Japan Prosthodontic Society

日本補綴歯科学会誌

13巻130回記念
学術大会特別号
令和3年6月

公益社団法人日本補綴歯科学会
第130回記念学術大会プログラム・抄録集

令和3年6月18日(金)，19日(土)，20日(日)
Web+ 小規模集合型開催

共催：日本口腔インプラント学会・日本睡眠歯科学会・日本顎咬合学会・先端歯学国際教育研究ネットワーク・日本接着歯学会・日本デジタル歯科学会

後援：日本歯科医師会・日本歯科医学会・日本歯学系学会協議会・日本歯科医学会連合・東京都歯科医師会・日本歯科技工学会・日本歯科技工士会・日本栄養士会・先端歯学国際教育研究ネットワーク・日本顎咬合学会・日本口腔インプラント学会・日本睡眠歯科学会・日本接着歯学会・日本デジタル歯科学会・日本老年歯科医学会

Program and Abstracts
The 130th Commemorative Scientific Meeting of the Japan Prosthodontic Society

June 18-20, 2021
Web broadcast and by the Abstracts

Annals of Japan Prosthodontic Society

JUNE 2021
Vol.13 130th SPECIAL ISSUE

日補綴会誌
Ann Jpn Prosthodont Soc
PRINT ISSN 1883-4426
ONLINE ISSN 1883-6860
URL: http://www.hotetsu.com/

公益社団法人日本補綴歯科学会第 130 回記念学術大会
大　会　長：水口　俊介
準備委員長：金澤　　学
大会事務局：〒 113-8510　東京都文京区湯島 1-5-45
東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野
運営事務局：〒 103-0001　東京都中央区日本橋小伝馬町 10-11
日本橋府川ビル 2F
株式会社日本旅行　東日本法人支店

公益社団法人日本補綴歯科学会　第 130 回記念学術大会
プログラム・抄録集

目　　次

1. 大会長挨拶・理事長挨拶 …… 2
2. 学術大会参加の皆様へ …… 4
3. 学術大会日程表 …… 9
4. 学術大会プログラム …… 16
5. 講演，パネルディスカッション，シンポジウム，リレーセッション，イブニングセッション，e- ハンズオンセミナー，スポンサードセッション
理事長講演 …… 58
第 130 回記念パネルディスカッション …… 59
海外特別講演 …… 60
メインシンポジウム 1 …… 61
メインシンポジウム 2 …… 64
シンポジウム 1 …… 66
シンポジウム 2 …… 68
シンポジウム 3 …… 70
シンポジウム 4 …… 72
シンポジウム 5 …… 74
シンポジウム 6 …… 76
シンポジウム 7 …… 78
シンポジウム 8 …… 80
シンポジウム 9 …… 82
シンポジウム 10 …… 84
医療問題検討委員会連携企画 …… 86
臨床リレーセッション 1 …… 88
臨床リレーセッション 2 …… 90
歯科医療安全対策推進セッション …… 93
歯科専門医機構　理事長講演 …… 94
専門医研修会 …… 95
イブニングセッション 1 …… 97
イブニングセッション 2 …… 98
イブニングセッション 3 …… 99
イブニングセッション 4 …… 100
イブニングセッション 5 …… 101
e- ハンズオンセミナー 1・2 …… 102
e- ハンズオンセミナー 3 …… 103
スポンサードセッション 1・2 …… 104
スポンサードセッション 3・4 …… 105
スポンサードセッション 5・6 …… 106
スポンサードセッション 7 …… 107
6. 一般演題抄録
課題口演 …… 108
ポスター発表（e ポスター） …… 117

公益社団法人日本補綴歯科学会第 130 回記念学術大会

大会長挨拶

大会長　水口　俊介
（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野）

大川周治理事長をはじめ理事の皆様，そして本学会のご関係の皆様のご高配を賜り，公益社団法人日本補綴歯科学会第 130 回記念学術大会を東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野で担当させていただくこととなりました．貴重な機会を与えていただきましたことに深く感謝の意を表しますとともに，大会長として謹んでご挨拶を申し上げます．

今回の第 130 回記念学術大会は，2021 年 6 月 18 日（金）から 20 日（日）までの 3 日間，専門医ケースプレゼンテーション以外のすべてのプログラムを Web にて開催いたします．当初の予定では伝統ある神奈川県民ホールに集まり，補綴歯科に関して熱く議論し，中華街で盛大に親睦を深めるということを計画していたのですが，収まることのない新型コロナウイルス感染症のためにやむなく完全 Web 開催とすることといたしました．Web 開催となることによって失うものもあろうかと思いますが，配慮を尽くし，可能な限り有意義で快適な学術大会にしたいと思いますのでよろしくお願い申し上げます．

さて，今大会のメインテーマは「食力向上による健康寿命の延伸―補綴歯科の力を示す―」です．口腔領域の健康が全身の健康に大きく影響を及ぼすことは周知の事実になって参りました．なかでもオーラルフレイルの考え方に基づいた病名「口腔機能低下症」が健康保険の中に導入されたのはまだ記憶に新しいところです．口腔機能を回復し維持するための補綴装置の開発や製作，およびメンテナンスを担当する補綴歯科の意義は大きいことは言うまでもありません．ただ口腔機能の回復は補綴歯科の極めて大きいアウトカムではありますがそれだけではありません．インプラント，再生医療，審美補綴，顎機能など多くの領域を補綴歯科がカバーしなければなりません．したがいまして今回のテーマでは，これらすべてが食力向上につながるものであり，補綴歯科の力を示すものであるということを意図いたしました．

企画については，学術委員会の皆様，さらに各委員会の皆様の多大なるご尽力により大変興味深い企画が多数用意されています．海外特別講演の演者にはベルギーのルーベンカソリック大学の Bart Van Meerbeek 先生にご登壇いただき，審美修復材料への適切な接着方法についての講演をいただき，引き続きメインシンポジウム 1 ではそれらの材料特性や臨床応用について踏み込んだ議論を行い現時点でのコンセンサスを示したいと考えています．メインシンポジウム 2 では「多角的な視点から食力を考える」と題し，オーラルフレイルの飯島勝矢先生，東大イートロス講座の米永一理先生，そして本会からは池邉一典先生にご登壇いただきます．専門医研修会では EBM シリーズのファイナルバージョンとして，エビデンスを臨床に直結させて活用している先生方にお話しいただきます．

要望の多い見逃し配信を行います．会期後，一週間程度を予定していますが，「見逃し配信があるから，当日はきかなくていいや」とは絶対に思わないでください．ディスカッションは配信できませんし，聴きごたえのある 3 列のプログラムですので短期間ですべてを視聴するのはムリです．会期中は必ず 1 列は参加していただき，そのほかの逃したものを見逃し配信期間中に視聴してください．

懇親会は，残念ながら実施できません．自発的な懇親会をしていただくことになりますが，くれぐれも三密厳禁，食べ物を口に入れるとき以外はマスクを着用し口角泡を飛ばす議論も厳禁，濃厚接触者となる可能性を避け，クールに考察を深めていってください．

たいへん制約の多い学術大会になってしまいますが，実りは多い大会にしたいと思います．本学術大会が盛会裏に終えられますよう，われわれ担当校一同，精一杯準備していく所存でございますのでよろしくお願い申し上げます．

公益社団法人日本補綴歯科学会第 130 回記念学術大会

理事長挨拶

公益社団法人日本補綴歯科学会理事長　大川　周治

公益社団法人日本補綴歯科学会第 130 回記念学術大会が令和 3（2021）年 6 月 18 日（金），19 日（土），20 日（日）の 3 日間，東京医科歯科大学の水口俊介教授を大会長として開催されます．本記念学術大会をご準備いただいた，学術委員会委員長でもある水口大会長，金澤準備委員長をはじめ，主管校である東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野の皆様，そして関係各位に心より感謝申し上げます．

本学術大会のメインテーマは，「食力向上による健康寿命の延伸－補綴歯科の力を示す－」です．「食力向上」というキーワードのもと，水口学術委員長兼大会長をはじめ，多くの先生方のご努力により，素晴らしいプログラムが用意されました．ただし，COVID-19 の世界的な感染拡大という未曾有の事態により，第 129 回学術大会と同様に，第 130 回記念学術大会においても通常の形態での開催を断念せざるを得ず，Web と小規模集合型を組合わせた形態での開催となりました．

大会初日では，定時総会において次期役員が選任されるとともに，その直後に開催される新役員による理事会において，次期理事長候補の副理事長である昭和大学の馬場一美教授が新理事長として選定されます．馬場新理事長には，大会 2 日目に「補綴の矜持」と題して理事長講演をいただくことになっています．同じく大会初日には，日本歯科医学会会長の住友雅人先生との懇談会，日本歯科専門医機構理事長の今井裕先生による講演会が企画されています．今井先生には，本機構の設立の経緯や本機構の役割，そして補綴歯科専門医の意見交換会における進捗状況等についてお話しいただきます．

大会 2 日目には，大会テーマの副題でもある「補綴歯科の力を示す」と題して，本会が進む道について議論すべく過去 6 代の理事長経験者によるパネルディスカッションが企画されています．そして，第 129 回大会では実施を断念した国際セッション，イブニングセッション，ハンズオンセミナーが復活いたします．会期全体を通じて，海外特別講演，専門医研修会，歯科医療安全対策推進セッション，医療問題検討委員会連携企画，そしてメインシンポジウム 2 本，シンポジウム 10 本，臨床リレーセッション 2 本，e- ハンズオンセミナー 3 本，イブニングセッション 5 本とともに，課題口演，e-Poster，スポンサードセッション 7 本が組まれています．今後，COVID-19 の感染拡大により，小規模集合型の開催方法に変更が生じうる状況ではありますが，開催地である東京に来場されなくとも，魅力ある企画を Web 上で視聴することが可能な開催形態となっています．留学等グローバルに活躍されている方々，若手の先生で旅費の捻出に苦慮されている方々，種々の理由で乗り物等による移動が困難な方々，診療や育児等で時間に制約のある方々等，従来であれば参加が困難であった方々にとっても，Web 開催なので容易にアクセスすることができます．是非ともより多くの方々にご参加，ご視聴いただきたいと思います．

国民の健康寿命延伸に補綴歯科が大いに貢献すべく，本学術大会で研鑽を積んでいただき，皆様にとって有意義であり実りの多い大会となりますことを心よりご祈念申し上げます．

第 130 回記念学術大会参加の皆様へ

1. 新型コロナウイルスによる感染防止のため，Web 開催とします．

2. 聴講方法に関しましては，下記のとおりとなりますのでご熟読ください．
   Ⅰ．事前参加登録申込並びに事前参加登録費のお支払いが完了されましたら，運営事務局より ID・PW を案内します．
   Ⅱ．運営事務局より案内しています ID･PW にて，第 130 回記念学術大会ホームページの「Web 開催（特設ページ）」へ，ログインしてください．
   Ⅲ．各 Stream の URL（聴講専用）が記載されていますので，聴講希望の Stream の URL をクリックし，開催中のプログラムに参加ください．
   会期前の入室はできません．
   Ⅳ．なお，同時に 2 つ以上の Stream への入室はできません．
   Ⅴ．専門医研修単位認定セミナーとなっています，下記の 2 つのセッションに関しましては，下記のようにお願いします．
   《対象セッション》メインシンポジウム 1，専門医研修会
   ・該当セッションは専用の Stream を用意していますので，メインシンポジウム 1 並びに専門医研修会を聴講されます場合は，そちらの URL より入室を行い，聴講を開始してください．開始時間の 10 分前より入室可能です．
   ・メインシンポジウム 1 並びに専門医研修会終了後，一旦退出をしてください．
   万一退出されない場合は，聴講された時間の確認ができないため，単位認定できませんので，ご了承ください．
   ・専門医単位の取得は当日の配信に参加した方のみとなります．オンデマンド配信（見逃し配信）の聴講では単位取得は認められません．

3. 第 130 回記念学術大会では，演者の同意の得られた事前録画について，6 月 26 日（土）～ 7 月 4 日（日）の 9 日間のオンデマンド配信を実施いたします．なお，オンデマンド配信の視聴にも ID と PW が必要です．

4. 日歯生涯研修について
   本学術大会に参加した場合は，受講研修として指定のセッションにつき 30 分 1 単位が取得できます．各セッションの終了時に表示される URL（QR コード）へアクセスの上，単位取得に必要な情報の登録をしてください．
   研修による取得単位数に上限はありません．
   【受講研修】30 分以上の講義について，1 研修コードにつき 30 分 1 単位となります．（単位の 30 分を超過する 20 分以上 30 分未満はさらに 1 単位となります．）
   単位の取得は当日の配信に参加した方のみとなります．オンデマンド配信（見逃し配信）の聴講では単位取得は認められません．

5. プログラム・抄録集は，学会員の方へは学会より事前に送付されます．
   学会員以外の事前参加登録された方にも事前に送付します．

6. 学術大会参加章は事前参加登録された方へ送付します．

7. Web 開催における動画の収録・音声データの録音ならびに写真撮影は，発表者の著作権保護のため禁止させていただきます．

8. 企画開催中の質問とアンケート
   第 130 回記念学術大会では，視聴システムを用いて，セッションを行う講師の先生に直接質問することが可能です．質疑応答の際に講師の先生に視聴者からの質問として回答していただきます．
   また，学術大会のアンケートについては，Google ドライブのサービスのひとつである，Google フォームを用いて実施いたします．学術大会ホームページよりご回答いただけますので是非ご活用ください．

発表される先生方へ

課題口演

1. **発表時間**：10 分，質疑応答時間：10 分

2. **発表方法**

（1）プレゼンテーションについて

①ご自宅等任意の場所で，ご自身の PC または携帯端末等にて，Zoom meeting を利用し発表を行います．

②ご発表データを Zoom の共有機能にて掲示し，PC のマイクを利用し，発表してください．

③該当しますセッションの開始 30 分前に，事前に案内される URL へアクセスしていただき，Zoom へ入室してください．入室後は通信状態や発表スライドデータの最終チェックを行いますので PC の前にて待機してください．

④スライドの 1 枚目は，発表タイトルと発表者氏名を明記した表紙ページとしてください．

（2）Zoom 利用に際しての事前のご案内について

①開催日より前に運営事務局より，ご自身の PC または携帯端末等のスペック並びにインターネット環境に関してのご案内を行います．

② Zoom への事前の接続テストはありません．通信環境や Zoom の動作等はあらかじめご自身によるご確認をお願いします．

（3）原則，動画は禁止とします．

（4）免責事項

通信キャリア，プロバイダーの通信速度，Zoom による配信停止や画質劣化については免責とさせていただきます．

ポスター発表

1. 発表方法

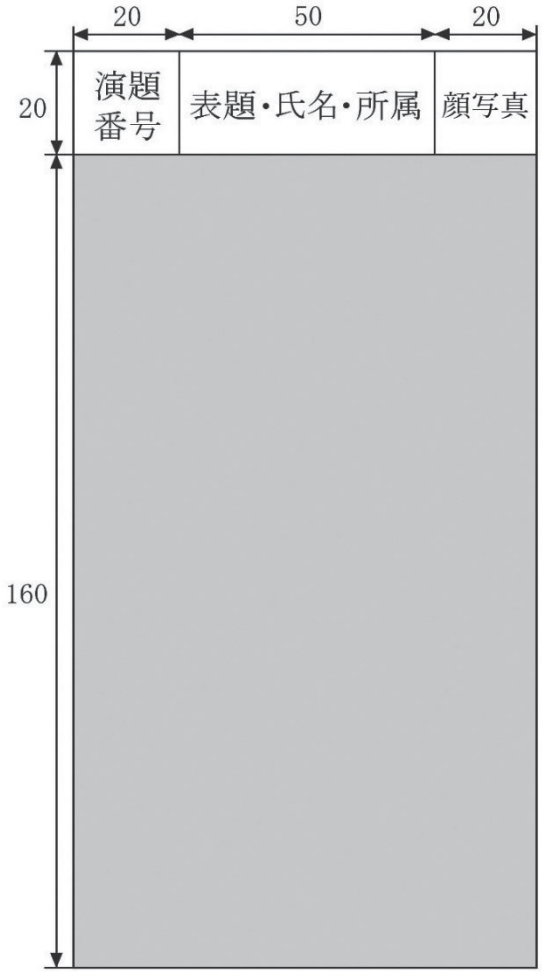
（1）第 130 回記念学術大会では，一般ポスター発表は Web 上での e ポスターとします．

（2）下記の図のように，横 90 cm ×縦 180 cm で，パワーポイントもしくはイラストレーターなどで作成し，PDF にて提出をお願いします．ファイルサイズは最適化を行い 3 MB 以下，DPI は最低 72dpi でお願いします．

※ファイルサイズにおいて，どうしても難しい場合は 5 MB 以下でお願いします．

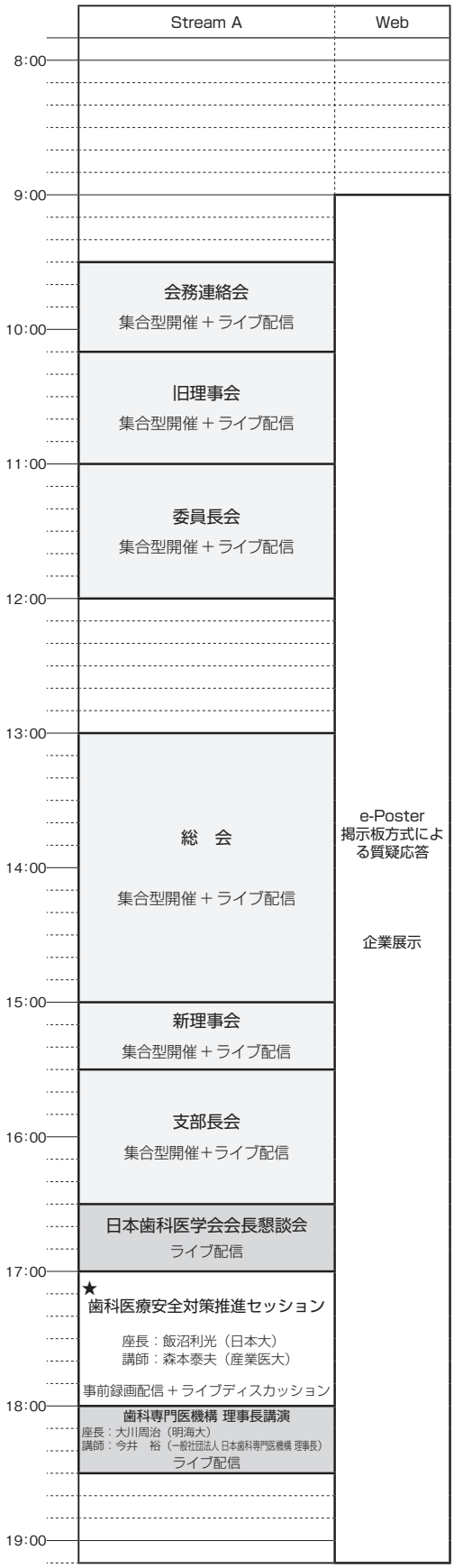
（3）演題番号を運営事務局より連絡しますので，演題番号を入れて作成してください．

（4）ポスター中に COI 該当の有無を開示してください．



公益社団法人日本補綴歯科学会　第130回記念学術大会　日程表

6月18日（金）



開催様式／ Web ライブ配信　事前録画配信＋ライブディスカッション　集合型開催 +Web ライブ配信　事前録画配信のみ

★ オンデマンド有り

公益社団法人日本補綴歯科学会　第130回記念学術大会　日程表

6月19日（土）

Stream A

開会式

課題口演 1

★ 理事長講演
補綴の矜持
座長：大川周治（明海大）
講師：馬場一美（昭和大）

★第130回記念パネルディスカッション
ー補綴歯科の力を示すー
座長：水口俊介（医歯大）
パネリスト：佐々木啓一（東北大），古谷野 潔（九州大），矢谷博文（大阪大）松村英雄（日本大），市川哲雄（徳島大）大川周治（明海大），馬場一美（昭和大）

スポンサードセッション 1
義歯の管理にどう使う？
義歯安定剤
講師：村田比呂司（長崎大）
（グラクソ・スミスクライン・コンシューマー・ヘルスケア・ジャパン株式会社）

★ シンポジウム 1
パーシャルデンチャー
デジタル化への現状と課題
座長：若林則幸（医歯大）
大久保力廣（鶴見大）
シンポジスト：西山弘崇（昭和大）
田坂彰規（東歯大）
笛木賢治（医歯大）

★ 海外特別講演
Adhesive luting protocols of indirect restorations
座長：水口俊介（医歯大）
講師：Bart Van Meerbeek
（University of Leuven）

★ メインシンポジウム 1
（専門医研修
単位認定セミナー）
審美修復材料を極める
ー基礎から臨床まで
座長：正木千尋（九歯大）
小峰 太（日本大）
シンポジスト：
峯 篤史（大阪大）
髙垣智博（朝日大）
猪越正直（医歯大）
大谷一紀（東京支部）

Stream B

課題口演 2

スポンサードセッション 2
桜 SAKURA ブロックを
使った Implant 症例
講師：志田和浩
（株式会社 PREF）
（ストローマン・ジャパン株式会社）

★ 医療問題検討委員会連携企画
前歯にも保険適用された
CAD/CAM 冠の
安全な使い方
座長：疋田一洋（北医療大）
山森徹雄（奥羽大）
講師：新谷明一（日歯大）
吉田圭一（長崎大）
田上直美（長崎大）

★ シンポジウム 3
歯を守る修復治療
歯根破折を起こさないために
座長：小峰 太（日本大）
渡邉 恵（徳島大）
シンポジスト：
神戸 良（京都府開業）
坪田有史（東京支部）

★ シンポジウム 5
ディスファンクションと
パラファンクションの
顎運動と下顎位
座長：菅沼岳史（昭和大）
小川 匠（鶴見大）
シンポジスト：
荒井良明（新潟大）
鈴木善貴（徳島大）

★ シンポジウム 6
バイオマテリアルの限界と
インプラント治療
座長：澤瀬 隆（長崎大）
鮎川保則（九州大）
シンポジスト：
高橋 哲（東北大）
中原 賢（日歯大新潟）
神野洋平（九州大）

Stream C

課題口演 3

★ スポンサードセッション 3
ミリングシステムによるデジタルデンチャーの夜明け
講師：池邉一典（大阪大）
豆野智昭（大阪大）
松田謙一（大阪大）
（Ivoclar Vivadent 株式会社）

★ シンポジウム 2
補綴医に必要な覚醒時
ブラキシズムの検査と診断
座長：菅沼岳史（昭和大）
西山 暁（医歯大）
シンポジスト：山口泰彦（北海道大）
藤澤政紀（明海大）

★ シンポジウム 4
義歯洗浄剤，洗浄システムの
適応と効果
座長：二川浩樹（広島大）
村田比呂司（長崎大）
シンポジスト：河相安彦（日大松戸）
福西美弥（昭和大）
二川浩樹（広島大）

★ イブニングセッション 1
Challenge to change ー全部床義歯補綴教育の今と未来を紐解くー
コーディネーター：
岩城麻衣子（医歯大）
発表者：金澤 学（医歯大）
兒玉直紀（岡山大）
松田謙一（大阪大）

★ イブニングセッション 2
スクリュー固定によってインプラント周囲炎は防げるのか？
コーディネーター：
宗像源博（昭和大）
発表者：和田誠大（大阪大）
秋月達也（医歯大）
山口菊江（昭和大）

Stream D

e- ハンズオンセミナー 1
軟質材料を用いたリラインの実践
ー臨床の疑問に答えるー
講師：上田貴之（東歯大）
齋藤 壮（東歯大）
協賛企業：株式会社ジーシー，株式会社トクヤマデンタル，ネオ製薬工業株式会社（五十音順）

e- ハンズオンセミナー 2
ファイバーポストレジンコアをマスターする
講師：坪田有史（東京支部）
協賛企業：株式会社ジーシー，サンメディカル株式会社（五十音順）

e- ハンズオンセミナー 3
口腔機能検査の効果的活用法
講師：志賀 博（日歯大）
協賛企業：株式会社ジーシー

Web

e-Poster
掲示板方式
による質疑
応答

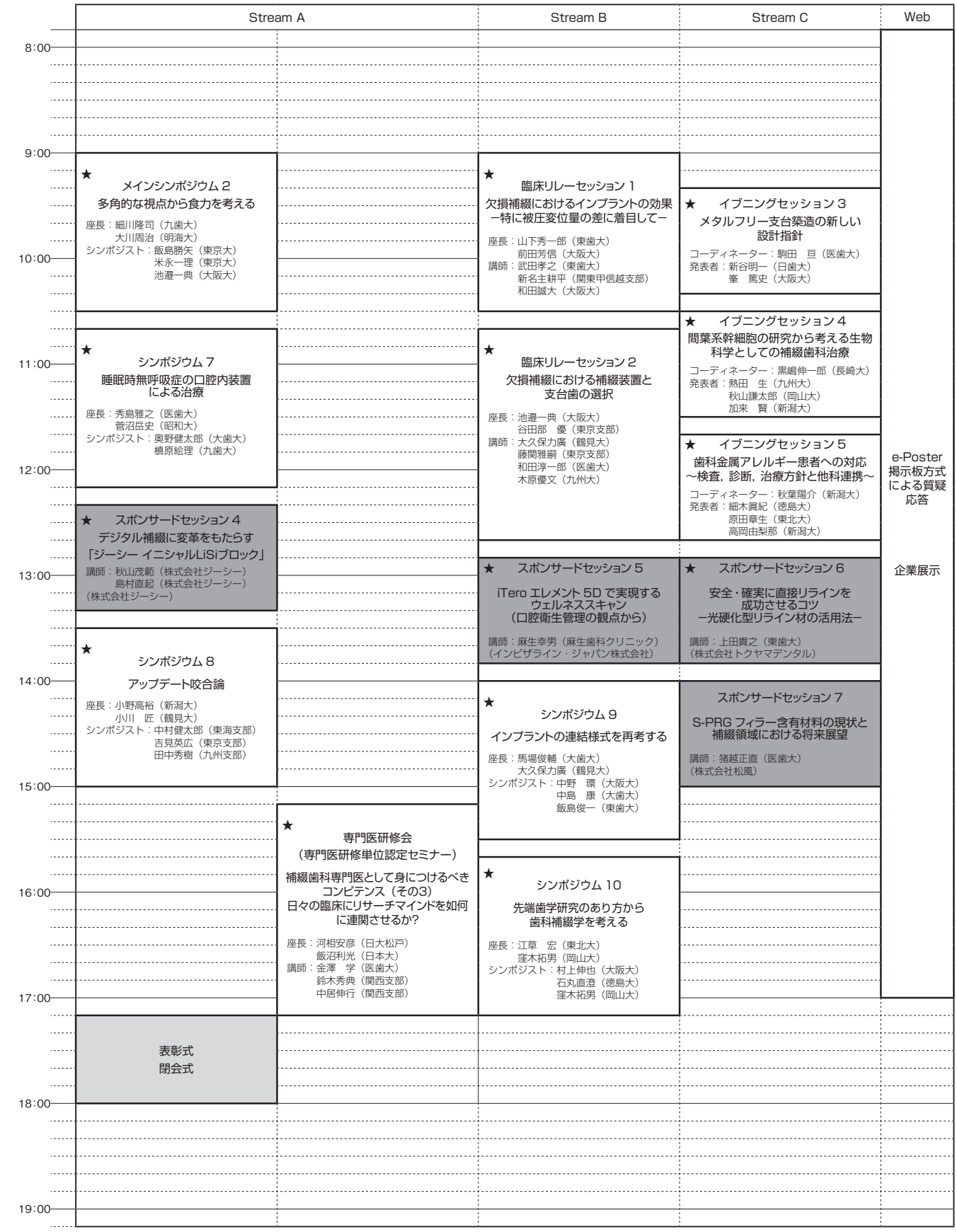
企業展示

開催様式／ Web ライブ配信　事前録画配信 + ライブディスカッション　集合型開催 +Web ライブ配信　事前録画配信のみ

★ オンデマンド有り

公益社団法人日本補綴歯科学会　第130回記念学術大会　日程表

6月20日（日）



開催様式／ Web ライブ配信　事前録画配信 + ライブディスカッション　集合型開催 +Web ライブ配信　事前録画配信のみ

★ オンデマンド有り

メインテーマ

「食力向上による健康寿命の延伸：―補綴歯科の力を示す―」

●集合型開催（東京医科歯科大学　湯島キャンパス）＋ Web ライブ開催
6 月 18 日（金），19 日（土），20 日（日）
・会務連絡会
・旧理事会
・委員長会
・総会
・新理事会
・支部長会

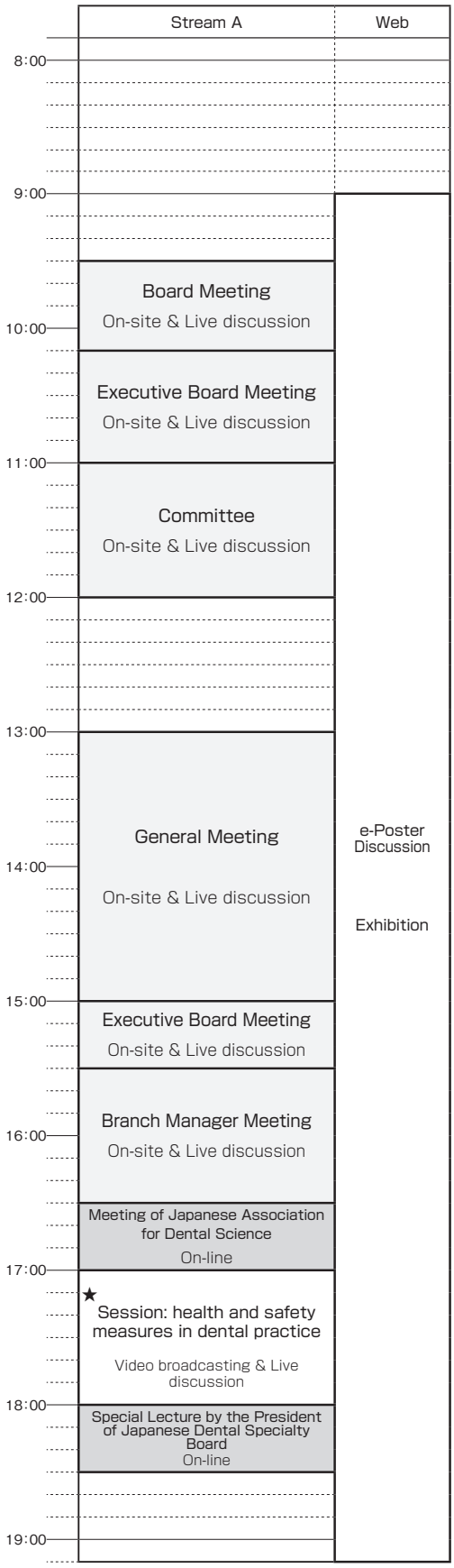
●事前録画配信 + ライブディスカッション
6 月 18 日（金），19 日（土），20 日（日）
・歯科医療安全対策推進セッション
・e-Poster
・企業展示
・海外特別講演
・メインシンポジウム
・シンポジウム
・医療問題検討委員会連携企画
・臨床リレーセッション
・専門医研修会
・イブニングセッション

● Web ライブ配信
6 月 18 日（金），19 日（土），20 日（日）
・日本歯科医学会会長懇談会
・歯科専門医機構　理事長講演
・開会式
・課題口演
・理事長講演
・第 130 回記念パネルディスカッション
・e- ハンズオンセミナー
・スポンサードセッション 1
・表彰式・閉会式

●事前録画配信
6 月 19 日（土），20 日（日）
・スポンサードセッション 2-7

The 130th Commemorative Scientific Meeting of the Japan Prosthodontic Society

June 18 (Fri)

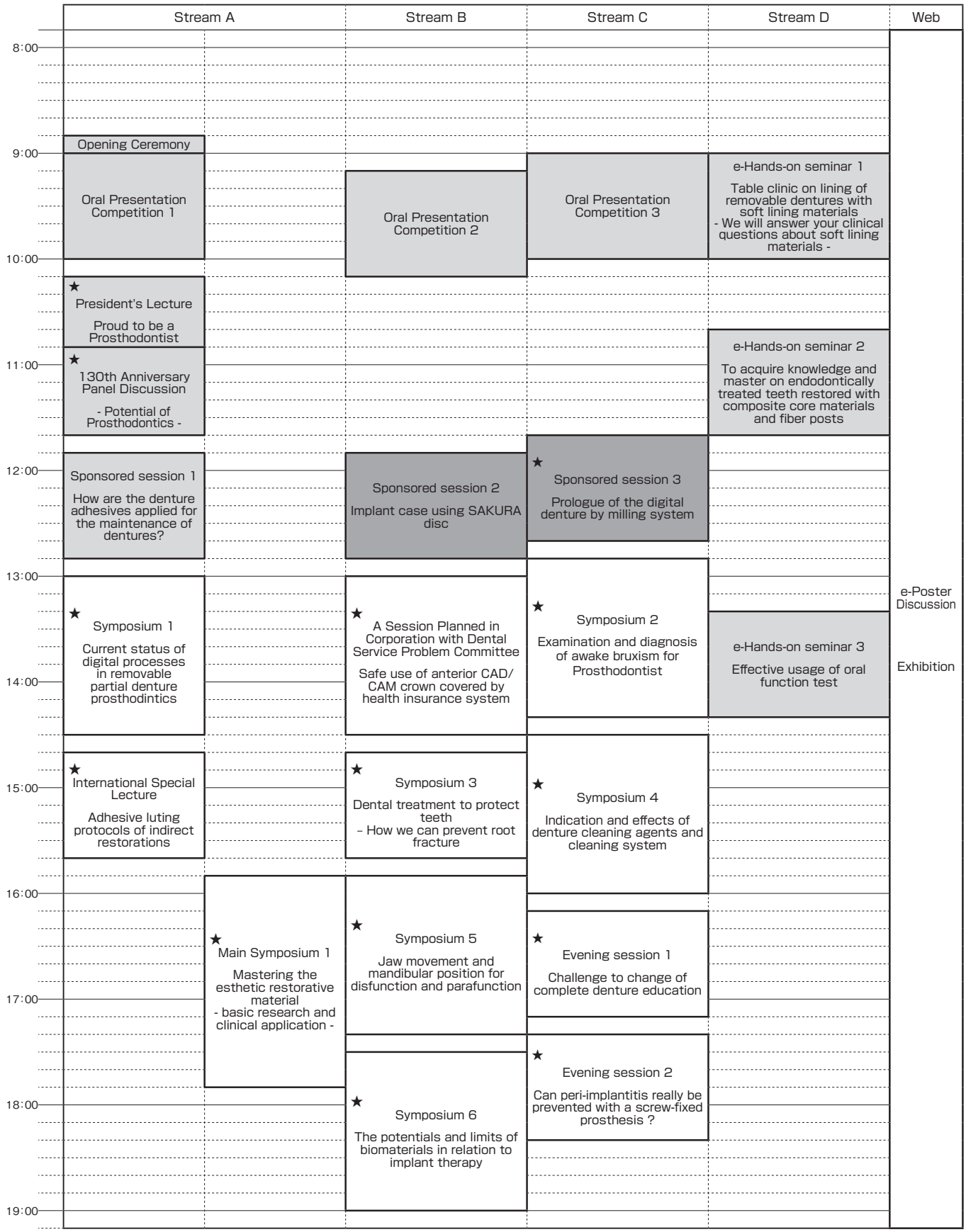


Meeting format ／ On-line　Video broadcasting & Live discussion　On-site & Live discussion　Video broadcasting

★ On-demand

The 130th Commemorative Scientific Meeting of the Japan Prosthodontic Society

June 19 (Sat)

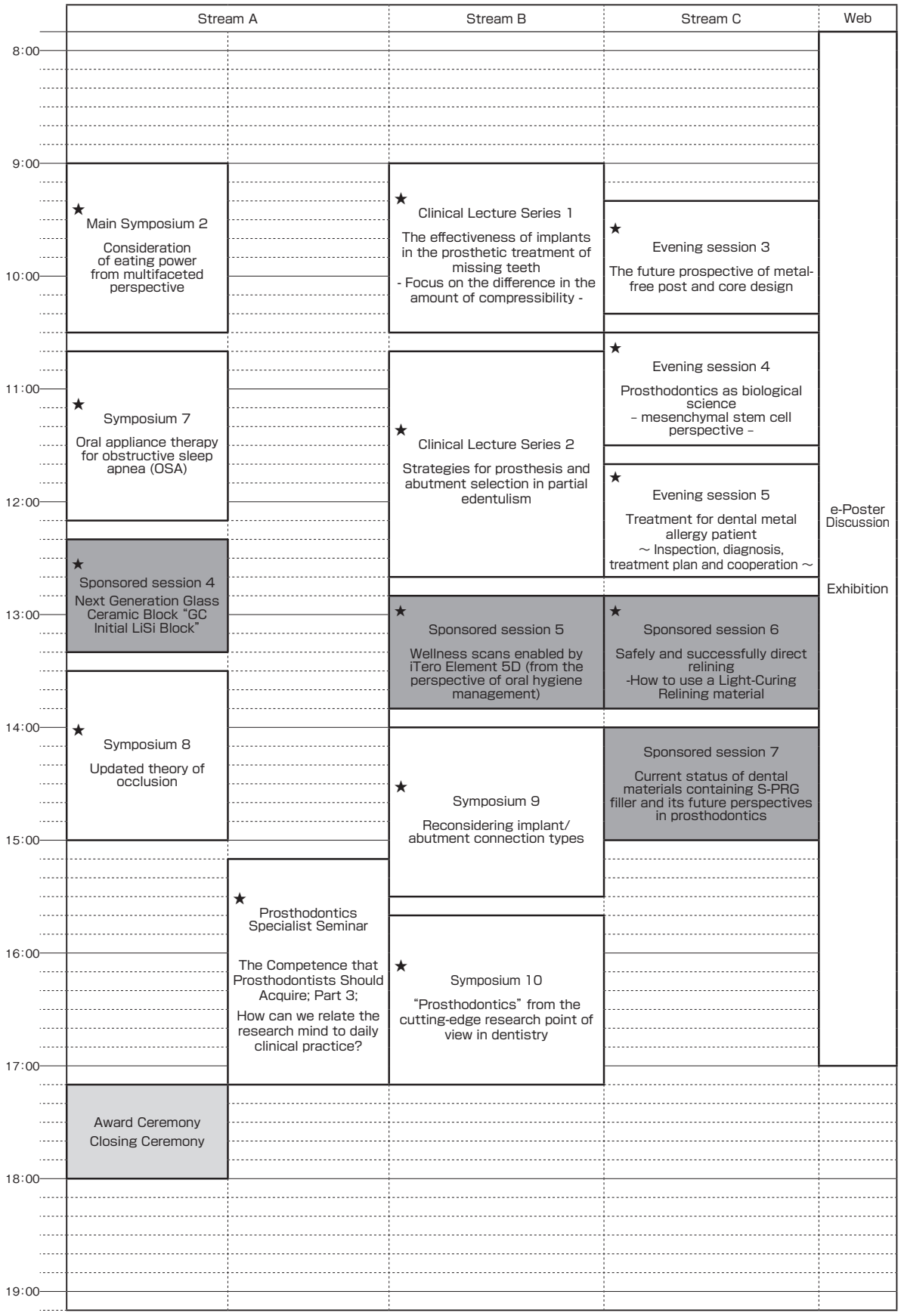


Meeting format ／ On-line　Video broadcasting & Live discussion　On-site & Live discussion　Video broadcasting

★ On-demand

The 130th Commemorative Scientific Meeting of the Japan Prosthodontic Society

June 20 (Sun)



Meeting format ／ On-line　Video broadcasting & Live discussion　On-site & Live discussion　Video broadcasting

★ On-demand

● On-site & Live discussion

June 18 (Fri.), 19 (Sat.), 20 (Sun.)

- Board Meeting
- Executive Board Meeting
- Committee
- General Meeting
- Branch Manager Meeting

● Video broadcasting & Live discussion

June 18 (Fri.), 19 (Sat.), 20 (Sun.)

- Session: health and safety measures in dental practice
- e-Poster
- Exhibition
- International Special Lecture
- Main Symposium
- Symposium
- A Session Planned in Corporation with Dental Service Problem Committee
- Clinical Lecture Series
- Prosthodontics Specialist Seminar
- Evening session

● On-line

June 18 (Fri.), 19 (Sat.), 20 (Sun.)

- Meeting of Japanese Association for Dental Science
- Special Lecture by the President of Japanese Dental Specialty Board
- Opening Ceremony
- Oral Presentation Competition
- President's Lecture
- 130th Anniversary Panel Discussion
- e-Hands-on seminar
- Sponsored session 1
- Award Ceremony, Closing Ceremony

● Video broadcasting

June 19 (Sat.), 20 (Sun.)

- Sponsored session 2-7

■公益社団法人日本補綴歯科学会　第 130 回記念学術大会

■メインテーマ

食力向上による健康寿命の延伸：－補綴歯科の力を示す－

■理事長講演

6 月 19 日（土）　Stream A　10：10 ～ 10：50

補綴の矜持

座長：大川　周治（明海大）

講師：馬場　一美（昭和大）

2021 年 6 月 18 日開催の理事会において，昭和大学の馬場一美教授が公益社団法人日本補綴歯科学会の理事長に選任される．馬場新理事長には，「補綴の矜持」と題して，歯科補綴学そして補綴歯科臨床に対するお考えとともに，今後 2 年間における本学会の運営方針についても，お話を聞く最初の機会となる．時代の流れとして，大きい転換点を迎えた今，是非とも多くの先生方にご参加いただきたい．

（座長　大川周治）

■第 130 回記念パネルディスカッション

6 月 19 日（土） Stream A　10：50 ～ 11：40

－補綴歯科の力を示す－

座長：水口　俊介（医歯大）

パネリスト：佐々木啓一（東北大）
古谷野　潔（九州大）
矢谷　博文（大阪大）
松村　英雄（日本大）
市川　哲雄（徳島大）
大川　周治（明海大）
馬場　一美（昭和大）

日本補綴歯科学会は本年，第 130 回記念学術大会を開催するに至った．本会はその長い歴史の中で歯科の本流とも言うべき補綴歯科においてきわめて多くのことを実現してきた．そして，近年の社会の高齢化や医療の変革という大きな波を迎えているが，本会においては馬場一美新理事長が誕生する．この大きな波を乗り越えて突き進む船首となる新理事長に対して，先輩の理事長諸氏からエールを送ってもらおうというのが本企画の趣旨である．

（座長　水口俊介）

■海外特別講演

6 月 19 日（土） Stream A　14：40 ～ 15：40

Adhesive luting protocols of indirect restorations

座長：水口　俊介（医歯大）

講師：Bart Van Meerbeek（University of Leuven）

CAD-CAM コンポジットレジン冠や二ケイ酸リチウムガラス，ジルコニアセラミックス等の審美修復材料を臨床応用する場合，接着手法はその予知性を大きく左右する．一方で，これらの審美修復材料への正しい接着手法はどのくらい認知されているだろうか．本講演では，接着歯学の世界的権威である Bart Van Meerbeek 先生に，各種審美修復材料への適切な接着方法について解説していただく．

（座長　水口俊介）

■メインシンポジウム 1（専門医研修単位認定セミナー）

（一社）日本接着歯学会共催

6 月 19 日（土） Stream A　15：50 ～ 17：50

審美修復材料を極める－基礎から臨床まで

座長：正木　千尋（九歯大）
　　小峰　　太（日本大）
シンポジスト：峯　　篤史（大阪大）
　　髙垣　智博（朝日大）
　　猪越　正直（医歯大）
　　大谷　一紀（東京支部）

今日，CAD-CAM コンポジットレジン冠や二ケイ酸リチウムガラス，ジルコニアセラミックス等の審美修復材料を臨床で使用する機会は多い．これらの審美修復材料の性質を正確に理解することは，長期予後を得るうえで非常に重要である．本シンポジウムでは，Van Meerbeek 先生にご解説いただいた，各種審美修復材料に関する研究の第一人者を招聘し，材料の特性や臨床応用への注意点など長期予後を得るための留意点を解説していただく．

（座長　正木千尋，小峰　太）

■メインシンポジウム 2

6 月 20 日（日） Stream A　9：00 ～ 10：30

多角的な視点から食力を考える

座長：細川　隆司（九歯大）
　　大川　周治（明海大）
シンポジスト：飯島　勝矢（東京大）
　　米永　一理（東京大）
　　池邉　一典（大阪大）

超高齢社会における健康長寿の延伸や生活の質の向上のためには，口腔機能の維持・向上が必要不可欠と考えられている．しかしながら，単に口腔機能を改善するだけでなく，食欲改善や食環境の改善，栄養指導などの支援も同時に重要となってくる．いわゆる「食力」について，口から食べることによる栄養摂取がいかに全身の健康維持に重要かについて考えながら，今後医科歯科連携の中でわれわれ補綴歯科分野がどのように高齢者の食力向上に寄与していくべきかについて議論したい．

（座長　細川隆司，大川周治）

■シンポジウム 1

6 月 19 日（土） Stream A　13：00 ～ 14：30

パーシャルデンチャーデジタル化への現状と課題

座長：若林　則幸（医歯大）
　　大久保力廣（鶴見大）
シンポジスト：西山　弘崇（昭和大）
　　田坂　彰規（東歯大）
　　笛木　賢治（医歯大）

補綴診療のデジタル化は，クラウンブリッジやインプラントで大きな技術的進展が見られる一方，有床義歯ではその技術的な克服が遅れていた．しかし近年ではコンプリートデンチャー，さらに最近ではパーシャルデンチャーの診療をデジタル化する試みが活発になった．本シンポジウムでは，パーシャルデンチャーのデジタル化の現状について 3 名の講師から報告し，現時点での状況を明らかにして，今後の課題と可能性について展望する．

（座長　若林則幸，大久保力廣）

■シンポジウム 2

6 月 19 日（土） Stream C　12：50 ～ 14：20

補綴医に必要な覚醒時ブラキシズムの検査と診断

座長：菅沼　岳史（昭和大）
　　西山　　暁（医歯大）
シンポジスト：山口　泰彦（北海道大）
　　藤澤　政紀（明海大）

上下歯列接触癖を含めた覚醒時ブラキシズムは，睡眠時ブラキシズムとともに顎関節症の寄与因子として高頻度に認められるだけでなく，歯周病や知覚過敏，咬合違和感などとの関連も示唆されている．本シンポジウムでは，補綴医として知っておきたい覚醒時ブラキシズムの検査，診断，対応法および睡眠時ブラキシズムとの関連について解説していただく．

（座長　菅沼岳史，西山　暁）

■シンポジウム 3

6 月 19 日（土） Stream B　14：40 ～ 15：40

歯を守る修復治療
歯根破折を起こさないために

座長：小峰　　太（日本大）
　　渡邉　　恵（徳島大）
シンポジスト：神戸　　良（京都府開業）
　　坪田　有史（東京支部）

本セッションでは，特に修練医や認定医を目指す若手の先生を対象に，1 本の歯を守るために行うべき歯科治療について，う蝕処置，根管治療，およびその後の補綴処置まで，‘ 歯根破折を起こさない ’ という視点に立って，基本手技から最新の知見や技術を詳説していただく．

（座長　小峰　太，渡邉　恵）

■シンポジウム 4

6 月 19 日（土） Stream C　14：30 ～ 16：00

義歯洗浄剤，洗浄システムの適応と効果

座長：二川　浩樹（広島大）
　　村田比呂司（長崎大）
シンポジスト：河相　安彦（日大松戸）
　　福西　美弥（昭和大）
　　二川　浩樹（広島大）

義歯のケアを怠ると，デンチャープラークや歯石様沈着物が義歯に付着し，義歯性口内炎をはじめ，う蝕，歯周病等の口腔の健康に影響を及ぼすのみならず，誤嚥性肺炎等をも誘発する．これらの対策として，義歯洗浄剤の応用や抗菌性をもった材料の応用は有効な手段のひとつである．本シンポジウムでは，河相先生，福西先生，二川先生の 3 名の先生方に，義歯のケアの概念や現状，汚れない義歯の開発，義歯洗浄剤の特徴や効果等について解説していただく．

（座長　二川浩樹，村田比呂司）

■シンポジウム 5

6 月 19 日（土） Stream B　15：50 ～ 17：20

ディスファンクションとパラファンクションの顎運動と下顎位

座長：菅沼　岳史（昭和大）
　　小川　　匠（鶴見大）
シンポジスト荒井　良明（新潟大）
　　鈴木　善貴（徳島大）

咀嚼筋や顎関節の機能障害（ディスファンクション）における顎運動の変化と新たな下顎位の設定および睡眠時ブラキシズム（パラファンクション）における顎運動と下顎位について解説していただく．

（座長　菅沼岳史，小川　匠）

■シンポジウム 6　　（公社）日本口腔インプラント学会共催

6 月 19 日（土） Stream B　17：30 ～ 19：00

バイオマテリアルの限界とインプラント治療

座長：澤瀬　　隆（長崎大）
　　鮎川　保則（九州大）
シンポジスト：高橋　　哲（東北大）
　　中原　　賢（日歯大新潟）
　　神野　洋平（九州大）

バイオマテリアルが適切に使用されることにより治療のさらなる成功率向上に繋がるのは必然であるが，適切な使用方法に関する検討は不足している．これからのバイオマテリアルの研究には，臨床現場での使用を見据えた検討が含まれるべきである．本企画では，常に臨床現場を見据えて行っている 3 名の先生に基礎研究の結果から見えてきたインプラント関連バイオマテリアルの可能性と限界，明日からの臨床に役立つ知見を論じていただく．

（座長　澤瀬　隆，鮎川保則）

■シンポジウム 7

（特非）日本睡眠歯科学会共催

6 月 20 日（日） Stream A　10：40 ～ 12：10

睡眠時無呼吸症の口腔内装置による治療

座長：秀島　雅之（医歯大）
　　菅沼　岳史（昭和大）
シンポジスト：奥野健太郎（大歯大）
　　槙原　絵理（九歯大）

日本における潜在患者数が 500 万人ともいわれ，近年の社会問題化で対応が急務とされている睡眠時無呼吸症候群について，その疾患の概要，検査などの基礎知識を整理し，歯科からのアプローチである口腔内装置の適応とその治療法について解説していただく．

（座長　秀島雅之，菅沼岳史）

■シンポジウム 8

（特非）日本顎咬合学会共催

6 月 20 日（日） Stream A　13：30 ～ 15：00

アップデート咬合論

座長：小野　高裕（新潟大）
　　小川　　匠（鶴見大）
シンポジスト：中村健太郎（東海支部）
　　吉見　英広（東京支部，明治大）
　　田中　秀樹（九州支部）

「適切な咬合」に明確な定義はないが，より望ましい咬合については時代によって大きく変遷し，望ましい咬合，避けるべき咬合について適切に理解していくことが難しい．また，今世紀に入り急速にデジタル化が進むにつれ，廃れていたパントグラフが見直されるなど，デジタル時代の新しい咬合理論も構築されつつある．本企画では，古くから変わらない咬合論や新しい咬合論について，咬合理論において先端を走る臨床医の先生方に知見をお伺いする．

（座長　小野高裕，小川　匠）

■シンポジウム 9

6 月 20 日（日） Stream B　14：00 ～ 15：30

インプラントの連結様式を再考する

座長：馬場　俊輔（大歯大）
　　大久保力廣（鶴見大）
シンポジスト：中野　　環（大阪大）
　　中島　　康（大歯大）
　　飯島　俊一（東歯大）

インプラント体とアバットメント及び上部構造の連結については，これまでボーンレベルのインターナルタイプの連結が頻用され，エクスターナルタイプも多数歯欠損や即時荷重の症例においては使用されている．一方で，ティッシュレベルのインプラントも症例を考慮して使用されてきた．そんな中で，ティッシュレベルの新たな連結タイプのインプラントが出現している．従来のタイプも含めて，これからのインプラントの選択にあたってその連結様式について再考したい．

（座長　馬場俊輔，大久保力廣）

■シンポジウム 10　　先端歯学国際教育研究ネットワーク共催

6 月 20 日（日） Stream B　15：40 ～ 17：10

先端歯学研究のあり方から歯科補綴学を考える

座長：江草　　宏（東北大）
　　窪木　拓男（岡山大）
シンポジスト：村上　伸也（大阪大）
　　石丸　直澄（徳島大）
　　窪木　拓男（岡山大）

歯科補綴学は当然のことながら歯学研究の一部であるが，歯学全体が向かおうとするマスタープランおよびそれを支える先端の基礎研究を知る機会は少ない．本シンポジウムは，先端歯学国際教育研究ネットワークと連携し，臨床歯学，基礎歯学の観点から，近年の先端歯学研究の動向および今後のあり方についてお話を伺うと共に，本会における先端研究の取り組みについて紹介し，会員の皆様と歯科補綴学にとっての次世代研究を考える機会にしたい．

（座長　江草　宏，窪木拓男）

■医療問題検討委員会連携企画　　（一社）日本デジタル歯科学会共催

6 月 19 日（土）　Stream B　13：00 ～ 14：30

前歯にも保険適用された CAD/CAM 冠の安全な使い方

座長：疋田　一洋（北医療大）
　　山森　徹雄（奥羽大）
講師：新谷　明一（日歯大）
　　吉田　圭一（長崎大）
　　田上　直美（長崎大）

保険診療の CAD/CAM 冠は，これまで小臼歯・大臼歯と適用拡大されてきたが，2020 年 9 月から前歯にも適用拡大された．前歯 CAD/CAM 冠は，臼歯部とは形態や咬合関係も異なるため，材料の選択，支台歯形成，接着など再検討すべき点が多い．そこで，これまでの臼歯 CAD/CAM 冠の臨床成績や基礎的研究を振り返りつつ，本学会におけるガイドラインを解説し，前歯 CAD/CAM 冠の安全かつ有効な臨床術式について検討する．

（座長　疋田一洋，山森徹雄）

■臨床リレーセッション 1

6 月 20 日（日）　Stream B　9：00 ～ 10：30

欠損補綴におけるインプラントの効果
－特に被圧変位量の差に着目して－

座長：山下秀一郎（東歯大）
　　前田　芳信（大阪大）
講師：武田　孝之（東歯大）
　　新名主耕平（関東甲信越支部）
　　和田　誠大（大阪大）

歯列の欠損に義歯を適用する際に，欠損部にインプラントを応用すると治療方針は大きく変化する．インプラントオーバーデンチャー，インプラントアシステッド・リムーバブルパーシャルデンチャーの必要性が拡大し，粘膜，歯，インプラントと全く被圧変位量が異なる 3 種を同時に口腔内で活用する状況が増えてきた．本セッションでは，咬合圧支持に対する被圧変位量の差を考慮に入れたうえで欠損補綴にインプラントを用いることのメリット，デメリットについて議論したい．

（座長　山下秀一郎，前田芳信）

■臨床リレーセッション 2

6 月 20 日（日） Stream B　10：40 ～ 12：40

欠損補綴における補綴装置と支台歯の選択

座長：池邉　一典（大阪大）
　　谷田部　優（東京支部）
講師：大久保力廣（鶴見大）
　　藤関　雅嗣（東京支部）
　　和田淳一郎（医歯大）
　　木原　優文（九州大）

中間欠損においてブリッジ，義歯いずれを用いても欠損補綴が可能な場合，どちらにも利点と欠点があり，支台歯の選択基準や補綴装置の選択には悩ましいところがある．特に超高齢社会においては，先を見据えた欠損修復が必要になってくる．講師の方々には実際の症例をもとに治療選択の決め手やそれぞれの修復方法の適否をまとめながら，どのようにリスクを評価して対応しているのか紹介いただく．

（座長　池邉一典，谷田部　優）

■歯科医療安全対策推進セッション

6 月 18 日（金） Stream A　17：00 ～ 18：00

診察室・技工室における作業環境の管理について

座長：飯沼　利光（日本大）
講師：森本　泰夫（産業医大）

診療室・技工室における作業管理問題が以前から論議されており，札幌での第 128 回学術大会において歯科医療安全対策推進セッションが企画された．その際，歯科補綴装置製作において使用されるいくつかの化学物質には，健康に大きな害を及ぼす危険性があり，その対策には作業環境管理，作業管理，そして健康管理の 3 管理が必須であることを学んだ．本講演への反響は大きく，この問題は歯科医療にかかわるすべての医療人が共有すべき認識との思いから，再度，産業医科大学森本教授にご講演をいただくこととした．

（座長　飯沼利光）

■歯科専門医機構　理事長講演

6 月 18 日（金）　Stream A　18：00 ～ 18：30

日本歯科専門医機構の現況と今後の展望

座長：大川　周治（明海大）

講師：今井　　裕（一般社団法人　日本歯科専門医機構 理事長）

歯科専門医の重要な役割は，国民に安全で適切な歯科医療を提供することである．したがって，歯科専門医における広告開示の認証には国民からの熱い視線が向けられており，日本補綴歯科学会においても，的確な対応が求められている．この度，ご多忙にもかかわらず，日本歯科専門医機構理事長の今井　裕先生に，歯科専門医認証の現状と今後の展開についてご講演いただく機会を得た．是非とも多くの先生方にご参加いただきたい．

（座長　大川周治）

■専門医研修会　　（専門医研修単位認定セミナー）

6 月 20 日（日）　Stream A　15：10 ～ 17：10

補綴歯科専門医として身につけるべきコンピテンス（その 3）
日々の臨床にリサーチマインドを如何に連関させるか？

座長：河相　安彦（日大松戸）

　　飯沼　利光（日本大）

講師：金澤　　学（医歯大）

　　鈴木　秀典（関西支部）

　　中居　伸行（関西支部）

補綴歯科専門医のコンピテンス 5 項目から，本研修は過去 2 回にわたり 4 つのコンピテンスに焦点をあててきた．今回は「コンピテンス Ⅳ：学識・研究者」に焦点を絞りたい．「学識・研究者」は，臨床と無縁と思われがちだが，臨床におけるクリニカルクエスチョンの想起，解決につなげる技能と行動を含む能力で必須である．日常の臨床を通して実践している「コンピテンス Ⅳ」を省察し，専門医としての取り組みを提示していきたい．

（座長　河相安彦，飯沼利光）

■イブニングセッション 1

6 月 19 日（土） Stream C　16：10 〜 17：10

Challenge to change
ー全部床義歯補綴教育の今と未来を紐解くー

コーディネーター：岩城麻衣子（医歯大）
発表者：金澤　　学（医歯大）
　　兒玉　直紀（岡山大）
　　松田　謙一（大阪大）

■イブニングセッション 2

6 月 19 日（土） Stream C　17：20 〜 18：20

スクリュー固定によってインプラント周囲炎は防げるのか？

コーディネーター：宗像　源博（昭和大）
発表者：和田　誠大（大阪大）
　　秋月　達也（医歯大）
　　山口　菊江（昭和大）

■イブニングセッション 3

6 月 20 日（日） Stream C　9：20 〜 10：20

メタルフリー支台築造の新しい設計指針

コーディネーター：駒田　　亘（医歯大）
発表者：新谷　明一（日歯大）
　　峯　　篤史（大阪大）

■イブニングセッション 4

6 月 20 日（日） Stream C　10：30 ～ 11：30

間葉系幹細胞の研究から考える生物科学としての補綴歯科治療

コーディネーター：黒嶋伸一郎（長崎大）

発表者：熱田　　生（九州大）

秋山謙太郎（岡山大）

加来　　賢（新潟大）

■イブニングセッション 5

6 月 20 日（日） Stream C　11：40 ～ 12：40

歯科金属アレルギー患者への対応
～検査，診断，治療方針と他科連携～

コーディネーター：秋葉　陽介（新潟大）

発表者：細木　眞紀（徳島大）

原田　章生（東北大）

高岡由梨那（新潟大）

■ e- ハンズオンセミナー 1

6 月 19 日（土） Stream D　9：00 ～ 10：00

軟質材料を用いたリラインの実践
－臨床の疑問に答える－

講師：上田　貴之（東歯大）
　　齋藤　　壮（東歯大）
協賛：株式会社ジーシー，株式会社トクヤマデンタル，ネオ製薬工業株式会社（五十音順）

■ e- ハンズオンセミナー 2

6 月 19 日（土） Stream D　10：40 ～ 11：40

ファイバーポストレジンコアをマスターする

講師：坪田　有史（東京支部）
協賛：株式会社ジーシー，サンメディカル株式会社（五十音順）

■ e- ハンズオンセミナー 3

6 月 19 日（土） Stream D　13：20 ～ 14：20

口腔機能検査の効果的活用法

講師：志賀　　博（日歯大）
協賛：株式会社ジーシー

■スポンサードセッション 1

6 月 19 日（土） Stream A　11：50 〜 12：50

義歯の管理にどう使う？　義歯安定剤

講師：村田比呂司（長崎大）

協賛：グラクソ・スミスクライン・コンシューマー・ヘルスケア・ジャパン株式会社

■スポンサードセッション 2

6 月 19 日（土） Stream B　11：50 〜 12：50

桜 SAKURA ブロックを使った Implant 症例

講師：志田　和浩（株式会社 PREF）

協賛：ストローマン・ジャパン株式会社

■スポンサードセッション 3

6 月 19 日（土） Stream C　11：40 〜 12：40

ミリングシステムによるデジタルデンチャーの夜明け

講師：池邉　一典（大阪大）

豆野　智昭（大阪大）

松田　謙一（大阪大）

協賛：Ivoclar Vivadent 株式会社

■スポンサードセッション 4

6 月 20 日（日） Stream A　12：20 〜 13：20

デジタル補綴に変革をもたらす「ジーシー イニシャル LiSi ブロック」

講師：秋山　茂範（株式会社ジーシー）

島村　直起（株式会社ジーシー）

協賛：株式会社ジーシー

■スポンサードセッション 5

6 月 20 日（日） Stream B　12：50 〜 13：50

iTero エレメント 5D で実現するウェルネススキャン（口腔衛生管理の観点から）

講師：麻生　幸男（麻生歯科クリニック）

協賛：インビザライン・ジャパン株式会社

■スポンサードセッション 6

6 月 20 日（日） Stream C　12：50 〜 13：50

安全・確実に直接リラインを成功させるコツ－光硬化型リライン材の活用法－

講師：上田　貴之（東歯大）

協賛：株式会社トクヤマデンタル

■スポンサードセッション 7

6 月 20 日（日） Stream C　14：00 〜 15：00

S-PRG フィラー含有材料の現状と補綴領域における将来展望

講師：猪越　正直（医歯大）

協賛：株式会社松風

6月19日（土）[Stream A]

■ 9：00 〜 10：00　課題口演　Smart prosthodontics

課題 1　カスタムプレートを用いたフルデジタル部分床義歯製作方法の開発
○秋山　洋[1)]，金澤　学[1)]，岩城麻衣子[2)]，羽田多麻木[1)]，副田弓夏[1)]，大竹涼介[1)]，村上奈津子[3)]，髙市敦士[3)]，若林則幸[3)]，水口俊介[1)]（[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野，[2)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科総合診療歯科学分野，[3)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野）

課題 2　歯科用ラボスキャナーを用いたスプリントに生じた摩耗の三次元的評価
○飯泉亜依，三好敬太，田中晋平，高場雅之，中里友香理，小原大宜，馬場一美（昭和大学歯学部歯科補綴学講座）

課題 3　歯科補綴学教育におけるデジタル・リモートでのアクティブラーニングの学習効果
○稲用友佳，笛木賢治，河野英子，和田淳一郎，村上奈津子，髙市敦士，新井祐貴，上野剛史，若林則幸（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野）

6月19日（土）[Stream B]

■ 9：10 〜 10：10　課題口演　臨床エビデンス

課題 4　口腔内装置は睡眠時ブラキシズムから部分床義歯の支台歯を守れるか？ パイロット RCT
○内田博文[1)]，和田淳一郎[1)]，渡邉知恵[2)]，長山富治[1)]，水谷幸嗣[3)]，若林則幸[1)]（[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野，[2)]昭和大学歯科保存学講座歯科理工学部門，[3)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯周病学分野）

課題 5　カスタムディスク法を用いたデジタル全部床義歯の患者満足度と費用分析
○大竹涼介[1)]，金澤　学[1)]，岩城麻衣子[2)]，荒木田俊夫[1)]，羽田多麻木[1)]，副田弓夏[1)]，Awutsadaporn Katheng[1)]，安藤一夫[1)]，水口俊介[1)]（[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野，[2)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科総合診療歯科学分野）

課題 6　オクルーザルスプリントを用いた振動フィードバック刺激の睡眠時ブラキシズム抑制効果
○小原大宜[1)]，高場雅之[1)]，安部友佳[1)]，中里友香理[1)]，青木理紗[1)]，吉田裕哉[1)]，菅沼岳史[2)]，馬場一美[1)]（[1)]昭和大学歯学部歯科補綴学講座，[2)]昭和大学歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座顎関節症治療学部門）

6月19日（土）[Stream C]

■ 9：00 ～ 10：00　課題口演　バイオロジー

課題 7　薬剤関連顎骨壊死様モデルマウスにおける E-rhBMP-2 の治療効果の検討
○三海晃弘[1,2]，大野充昭[2]，土佐郁恵[1]，納所秋二[1,2]，大野　彩[3]，縄稚久美子[1]，田仲由希恵[1,2]，大橋俊孝[2]，窪木拓男[1]（[1]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科分子医化学分野，[3]岡山大学病院新医療研究開発センター）

課題 8　iPS 細胞スフェロイドサイズに着目した新規骨再生技術の開発
○巽　秀人[1]，盛林昭仁[1]，萱島浩輝[1]，石垣尚一[1]，江草　宏[1,2]，矢谷博文[1]（[1]大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野，[2]東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野）

課題 9　顎骨骨髄由来間質細胞の骨形成能判定のためのマーカー探索
○駒走尚大[1]，末廣史雄[2]，益﨑与泰[1]，西村正宏[1]（[1]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，[2]鹿児島大学病院義歯補綴科）

■ポスター発表　有床義歯

P-1　混合ウレタンオリゴマーを基材とした試作軟質リライン材の機械的性質
○門川明彦[1)]，嶺崎良人[1)]，河野博史[2)]，村口浩一[1)]，村原貞昭[1)]，杉本恭子[1)]，梶原雄太郎[1)]，上之段麻美[1)]，平　悠太郎[1)]，甫立香菜子[1)]，南　弘之[1)]（[1)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野，[2)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科生体材料学分野）

P-2　3D プリンターを応用したデジタル義歯システムの臨床評価―ランダム化比較試験―
○一色ゆかり[1)]，小原　桂[1)]，星　憲幸[1)]，大野晃教[1)]，川西範繁[1)]，長島信太朗[1)]，井上　允[1)]，山谷勝彦[2)]，井上絵理香[2)]，木本克彦[1,2)]（[1)]神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座（補綴・インプラント学），[2)]神奈川歯科大学附属病院技工科）

P-3　全部床義歯装着直後の患者の咀嚼能力に影響する因子の検討
○冨士岳志[1,5)]，羽鳥弘毅[2)]，中本哲自[3)]，樋口大輔[4,5)]，葩島弘之[1)]（[1)]松本歯科大学地域連携歯科学講座，[2)]奥羽大学歯科補綴学講座，[3)]朝日大学口腔病態医療学講座インプラント学分野，[4)]松本歯科大学歯科補綴学講座，[5)]松本歯科大学病院補綴科）

P-4　金属積層時の造形角度が局部床義歯フレームワークの形状精度と表面粗さに及ぼす影響
○小林　裕[1)]，田坂彰規[1)]，樋口鎮央[2)]，山下秀一郎[1)]（[1)]東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座，[2)]大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科）

P-5　QCM 法を用いた義歯床用金属に対する義歯洗浄剤による洗浄効果解析
○今泉直也，櫻井敏継，大久保力廣（鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座）

P-6　立体的な義歯設計を可能とするサベヤーツールの開発
○加藤光雄，山下秀一郎（東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座）

P-7　切削加工により製作したチタンクラスプの適合性と維持力
○丸尾亮太，鳥居麻菜，新保秀仁，大久保力廣（鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座）

P-8　金属積層造形で付与した内部構造がコバルトクロム合金の機械的特性に及ぼす影響
○岡野日奈[1)]，田坂彰規[1,2)]，和達重郎[1)]，山下秀一郎[1)]（[1)]東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座，[2)]東京歯科大学　口腔科学研究センター）

P-9　金属積層造形で製作した局部床義歯支台装置の維持力およびミクロ的適合性の分析
○伴野圭太，加藤芳実，和達重郎，田坂彰規，山下秀一郎（東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座）

P-10　無歯顎患者のデジタル義歯製作法に関する研究　第 4 報 CBCT による顎堤粘膜 3 次元構築
○ Bashar Alqassab，Auday Al taai，須藤真行，生田龍平，玉置勝司（神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座顎咬合機能回復補綴医学分野）

P-11　部分床義歯支台歯 10 年生存率とエックス線画像上予後因子の検討
○渡邉知恵[1)]，和田淳一郎[2)]，内田博文[2)]，長山富治[2)]，水谷幸嗣[3)]，柴田　陽[1)]，若林則幸[2)]（[1)]昭和大学歯科保存学講座歯科理工学部門，[2)]東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野，[3)]東京医科歯科大学歯周病学分野）

P-12　口腔内スキャナーを用いた欠損部顎堤の印象採得に対する精度向上の新提案
○清水廷浩，田坂彰規，和達重郎，山下秀一郎（東京歯科大学）

P-13　非接触型三次元形状計測装置を用いた咬合高径の検討
○渡會侑子[1)]，小出　馨[1)]，水橋　史[1)]，近藤敦子[2)]，浅沼直樹[1)]，佐藤利英[3)]（[1)]日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座，[2)]日本歯科大学新潟病院総合診療科，[3)]日本歯科大学医の博物館）

P-14　当院における可撤性義歯患者の臨床的検討
○濱田直光（九州支部）

P-15　過酢酸製剤による義歯床用レジン上の Candida バイオフィルム殺菌効果の検証
○髙草木謙介[1)]，堤　千明[2)]，里村一人[2)]，若林則幸[1)]（[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野，[2)]鶴見大学歯学部口腔内科学講座）

P-16　義歯洗浄用ジェルを使用した清掃が義歯床用アクリルレジンの表面粗さに与える影響
○齋藤　壮，竜　正大，上田貴之（東京歯科大学老年歯科補綴学講座）

P-17　全部床義歯の人工歯の違いによる口腔関連 QOL の評価
○古玉明日香[1)]，山田　怜[1)]，岩田　航[1)]，野川敏史[2)]，村島直道[1)]，高山芳幸[1)]，斎藤正恭[1)]，藤井法博[3)]，佐藤浩一[3)]，吉本龍一[3)]，横山敦朗[1)]（[1)]北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学講座口腔機能補綴学教室，[2)]北海道大学大学院歯学研究院口腔健康科学分野予防歯科学教室，[3)]株式会社松風研究開発部）

P-18　義歯安定剤使用前後の咀嚼能力－クリーム / ライナー
○山口皓平[1)]，浜　洋平[1)]，Ruoyan Guo[1)]，波多野恵太[1)]，吉田智和[2)]，山口知美[2)]，水口俊介[1)]（[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野，[2)]小林製薬株式会社ヘルスケア事業部）

P-19　臼歯部咬合支持は高齢者の起立動作能力の維持，向上に有効である
○大木郷資[1)]，今井実喜生[2)]，竹村陽子[2)]，荻野洋一郎[1)]，築山能大[3)]，古谷野　潔[1,2)]（[1)]九州大学歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野，[2)]九州大学歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野，[3)]九州大学歯学研究院口腔常態制御学講座歯科医学教育学分野）

P-20　S-PRG フィラー含有アクリル常温重合レジンの機械的性質とエナメル質脱灰抑制作用
○森田　祥，加我公行，小川修平，山口雄一郎，松浦尚志（福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野）

P-21　3D プリント咬合床を用いた顎義歯の作製
○服部麻里子，張　満金，隅田由香（東京医科歯科大学顎顔面補綴学分野）

P-22　義歯洗浄剤が義歯用軟質材料の粘弾性特性に及ぼす影響
○岡崎ひとみ，吉田和弘，村田比呂司（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野）

P-23　義歯の形態検査のためのモバイル端末による 3D スキャンと AR（拡張現実）への応用
○宇佐美博志，村上　弘，竹内一夫，水野辰哉，宮前　真，高濱　豊，加藤大輔，上野温子，山口大輔，瀧井泉美（愛知学院大学歯学部高齢者・在宅歯科医療学講座）

P-24　新規光重合型アクリル系軟質リライン材の開発　―生体適合性について―
○森　智康，高瀬一馬，村田比呂司（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野）

P-25　脳卒中急性期患者に有床義歯治療と言語聴覚士による摂食嚥下リハを行った症例集積研究
○尾﨑研一郎[1,2)]，寺中　智[1,3)]，河合陽介[1,2)]，水口俊介[1,3)]（[1)]足利赤十字病院リハビリテーション科，[2)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食嚥下リハビリテーション学分野，[3)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野）

P-26　義歯安定剤上における共培養時の Candida albicans の病原性の変化
○村上智彦，野村太郎，米澤　悠，佐藤宏明，小林琢也，近藤尚知（岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座）

■ポスター発表　クラウンブリッジ

P-27　レジンセメントの純チタンとジルコニアとの接着強さに及ぼすメタルプライマーの影響
○吉田圭一[1)]，澤瀬　隆[2)]（[1)]長崎大学病院冠補綴治療室，[2)]長崎大学生命医科学域口腔インプラント学分野）

P-28　ブーリアン演算を用いた歯肉縁下にフィニッシュラインを有する支台歯の新規光学印象法
○西山貴浩[1)]，若林一道[1)]，工藤博貴[1)]，田宮紳吾[1)]，王　展越[1)]，姫　芳芳[1)]，中村隆志[2)]，石垣尚一[1)]（[1)]大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学，[2)]大手前短期大学歯科衛生学科）

P-29　前装陶材の焼成が片側性ジルコニア接着ブリッジの内面間隙量に及ぼす影響
○木谷　仁[1)]，草場公亮[1)]，中世大嗣[1)]，小峰　太[1,2)]，藤井　宏[1)]，渡部悠介[1)]，伏木亮祐[1)]，中里寛文[3)]，橋口亜希子[3)]，松村英雄[1,2)]（[1)]日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座，[2)]日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門，[3)]東関東支部）

P-30　支台歯の色調が前歯部コンポジットレジンクラウンの色調に与える影響
○藤田崇史[1)]，三浦賞子[1)]，塚田翔平[1)]，井口　将[1)]，吉沢亮平[2)]，川田　毅[3)]，藤澤政紀[1)]
([1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]明海大学歯学部付属明海大学病院歯科技工部，[3)]関越支部）

P-31　デジタル支台歯のマージン部稜線化処理による CAD/CAM クラウンの適合改善
○島岡　諒，佐藤正樹，谷　優弥，山本真由，田中順子，柏木宏介（大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座）

P-32　新規開発「セラスマート レイヤー」の諸物性
○庄司拓未，熊谷知弘（株式会社ジーシー　研究所）

P-33　透光性の異なるグラデーションジルコニアディスクの各層における機械的性質の違い
○石田祥己[1)]，渡邊　慧[1)]，三浦大輔[1)]，新谷明一[1,2)] ([1)]日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座，[2)]トゥルク大学歯学部歯科補綴生体材料学講座）

P-34　唾液汚染象牙質に対するレジンセメントの接着性評価
○佐藤慶太，南澤博人，伏島歩登志（株式会社ジーシー　研究所）

P-35　3D プリンタで製作した模型における中空構造が精度および経時的変形に与える影響
○柳澤　基[1)]，小山田勇太郎[1)]，田邉憲昌[1)]，鬼原英道[1)]，小林琢也[2)]，近藤尚知[1)] ([1)]岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座，[2)]岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座摂食嚥下・口腔リハビリテーション学分野）

P-36　一歯中間欠損補綴法の違いが生活隣在歯の予後に影響するか？ー後ろ向きコホート研究ー
○大國　峻[1)]，前川賢治[1)]，三野卓哉[1)]，黒﨑陽子[2)]，窪木拓男[1)] ([1)]岡山大学大学院医歯薬総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2)]岡山大学病院新医療研究開発センター）

P-37　大臼歯におけるジルコニアチューブによる歯頚部補強効果を考慮した支台築造法の検討
○大石晋也，駒田　亘，塚原瑠里，吉松　秀，野崎浩佑，大森　哲，三浦宏之（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野）

P-38　CBCT で再現した天然歯形態三次元有限要素モデルにおける支台築造歯の力学的検討
○磯貝知範[1)]，勅使河原大輔[1)]，三浦賞子[1)]，猪野照夫[1)]，磯貝知一[2)]，藤澤政紀[1)] ([1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]関西支部）

P-39　臼歯部プレスセラミッククラウンの臨床評価研究 - 短期予後評価 -
○大森　哲，根本怜奈，野田倫子，大石弥生，瀧田美奈，野﨑浩佑，駒田　亘，吉田惠一，三浦宏之（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野）

P-40　付加造形法にて製作したジルコニアの機械的性質は造形方向に影響される
○三浦賞子[1)]，新谷明一[2)]，石田祥己[2)]，藤田崇史[1)]，藤澤政紀[1)] ([1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座）

P-41　支台歯色およびセメント色の違いがコンポジットレジンブロックの色調に及ぼす影響
○塚田翔平[1)]，三浦賞子[1)]，前田拓郎[1)]，和賀浩幸[2)]，藤澤政紀[1)] ([1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]東北・北海道支部）

P-42　顎骨再建症例における医用工学技術を用いた粘膜圧迫用シーネの製作
○木原琢也[1)]，井川知子[1)]，重田優子[1)]，重本修伺[1)]，河村　昇[2)]，小川　匠[1)] ([1)]鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，[2)]鶴見大学歯学部歯科技工研修科）

P-43　アローマインジェクションの細線再現性および消毒による影響の評価
○渋谷裕紀，伏島歩登志（株式会社ジーシー　研究所）

P-44　光重合型接着性レジンセメントと対応するトライインペーストの色調適合性の評価
○藤島　伸[1)]，新谷明一[2,3)]，黒田聡一[1)]，八田みのり[1)]，五味治徳[1)] ([1)]日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 2 講座，[2)]日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座，[3)]トゥルク大学歯科補綴生体材料学講座）

P-45　新規 CAD/CAM 用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの摩耗特性の評価
○東　利彦，伏島歩登志（株式会社ジーシー）

P-46　3D プリンターを用いて製作した光造形モデルの経時的寸法変化について
○鈴木翔平[1)]，勝田康弘[1)]，瀬戸宗嗣[1,2)]，大滝梨菜[2)]，上田一彦[1)]（[1)]日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座，[2)]日本歯科大学新潟病院口腔インプラント科）

P-47　コンポジットレジン CAD/CAM クラウン破壊試験を行う際の歯型材質による影響
○野本俊太郎[1)]，川崎貴裕[1)]，露木　悠[1)]，酒井貴徳[1)]，神田雄平[1)]，四ツ谷　護[1)]，太田拓哉[1)]，佐藤　亨[2)]，関根秀志[1)]（[1)]東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，[2)]東京歯科大学短期大学）

P-48　歯冠部残存歯質形態がファイバーポスト応用レジン支台築造の破折抵抗に及ぼす影響
○木村峻輔[1)]，川崎貴裕[1)]，佐藤　亨[1,2)]，神田雄平[1)]，四ツ谷　護[1)]，野本俊太郎[1)]，久永竜一[1)]，関根秀志[1)]（[1)]東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，[2)]東京歯科大学短期大学歯科衛生学科）

P-49　エナメル質の接着におけるリン酸処理と機能性モノマー含有アクリルレジンの影響
○野川博史[1,2)]，小平晃久[1,2)]，平場晴斗[1,2)]，小泉寛恭[3)]，石井隆哉[1)]，中山大介[1)]，大島修一[4)]，鳥塚周孝[4)]，中村光夫[1)]，松村英雄[1,2)]（[1)]日本大学歯学部歯科補綴学 III 講座，[2)]日本大学歯学部総合歯科学研究所高度先端医療研究部門，[3)]日本大学歯学部歯科理工学講座，[4)]東関東支部）

P-50　ジルコニアブリッジの焼結ひずみ　－積層構成と垂直的加工領域の影響－
○平野瑞穂[1)]，野本俊太郎[1)]，佐藤　亨[1,2)]，黒田祥太[1)]，露木　悠[1)]，酒井貴徳[1)]，久永竜一[1)]，関根秀志[1)]（[1)]東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，[2)]東京歯科大学短期大学歯科衛生学科）

P-51　大臼歯用 CAD/CAM コンポジットレジンブロックに対するレジンセメントの接着強さ
○村原貞昭[1)]，上之段麻美[2)]，甫立香菜子[1)]，柳田廣明[2)]，杉本恭子[2)]，村口浩一[1)]，門川明彦[2)]，嶺﨑良人[1)]，南　弘之[2)]（[1)]鹿児島大学病院成人系歯科センター冠・ブリッジ科，[2)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野）

P-52　松本歯科大学病院におけるチタン製全部金属冠の実態調査
○笠原隼男[1)]，霜野良介[2)]，平井博一郎[2)]，吉野旭宏[2)]，松山雄喜[2)]，冨士岳志[3)]，鷹股哲也[4)]，黒岩昭弘[5)]，北澤富美[6)]，伊比　篤[6)]，樋口大輔[2)]（[1)]松本歯科大学病院口腔インプラント科，[2)]松本歯科大学歯科補綴学講座，[3)]松本歯科大学地域連携歯科学講座，[4)]松本歯科大学病院総合口腔診療部補綴科，[5)]松本歯科大学歯科理工学講座，[6)]松本歯科大学病院歯科技工士室）

P-53　歯科材料に対応した小型落錘衝撃試験法の開発
○渡邊　慧[1)]，石田祥己[1)]，三浦大輔[1)]，新谷明一[1,2)]，五味治徳[3)]（[1)]日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座，[2)]トゥルク大学歯科補綴生体材料学講座，[3)]日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座）

P-54　非加熱処理型二ケイ酸リチウムブロックを用いて製作したクラウンの適合性評価
○大石弥生，野﨑浩佑，進　千春，大石晋也，根本怜奈，三浦宏之（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野）

P-55　咬合違和感症候群患者に対する漢方療法適応の可能性について
○仲井太心，渡辺秀司，島田　淳，片岡加奈子，藤原　基，和気裕之，玉置勝司（神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座顎咬合機能回復補綴医学分野）

P-56　ステージ送り速度の最適化による内面適合性の向上
○谷中　航，野崎浩佑，松村茉由子，進　千春，Saleh Omnia，松村光明，三浦宏之（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野）

■ポスター発表　インプラント

P-57　献体を利用したインプラント術前検査としての歯槽骨密度測定の信頼性と妥当性
○樋口隆晴[1,3)]，大野　彩[2,3)]，大野充昭[3,4)]，黒﨑陽子[2,3)]，大森　江[1,3)]，徳本佳奈[3)]，中川晋輔[3)]，三野卓哉[1,3)]，石橋　啓[1,3)]，坂本和基[1,3)]，下村侑司[1,3)]，窪木拓男[1,3)]（[1)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2)]岡山大学病院新医療研究開発センター，[3)]岡山大学病院クラウンブリッジ補綴科，[4)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科分子医化学分野）

P-58　IA-RPD の支台に用いたショートインプラントの 1 年生存率と骨吸収量
○楠本友里子[1)]，安部友佳[1)]，佐藤大輔[2)]，宮安杏奈[3)]，島田　亮[3)]，根來大幹[3)]，上原容子[3)]，渡辺昌崇[3)]，金澤　学[3)]，水口俊介[3)]，馬場一美[1)]（[1)]昭和大学歯科補綴学講座，[2)]昭和大学インプラント歯科学講座，[3)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野）

P-59　CAD/CAM 技術および口腔内スキャナーを用いてインプラント治療を行なった 1 症例
○相原一慶（関西支部）

P-60　無歯顎インプラント症例のデジタル印象の精度向上を目的とした補助形態パーツの開発
○枡　澪那，三好敬太，田中晋平，高場雅之，馬場一美（昭和大学歯学部歯科補綴学講座）

P-61　インプラント補綴治療に向けた歯科領域の骨造成に関する臨床試験の変移
○上住　卓[1)]，山田陽一[1)]，九鬼ゆり[1)]，吉川　豪[1)]，遠藤嵩大[1)]，上住隆仁[1)]，此木隆太朗[1)]，寺西祐輝[1)]，武田吉裕[1)]，小林信博[1)]，原　朋也[1)]，谷岡款相[2)]，草野　薫[1)]，馬場俊輔[1)]（[1)]大阪歯科大学口腔インプラント学講座，[2)]大阪歯科大学附属病院口腔診断・総合診療科）

P-62　口腔内スキャナーによる光学印象の精確性に関する検討
○深澤翔太，夏堀礼二，千葉豊和，安部　道，田邉憲昌，近藤尚知（岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座）

P-63　無歯顎下顎骨形状とインプラント補綴装置の力学的検討
○濱田　匠[1)]，権田知也[1)]，村瀬晃平[2)]，池邉一典[1)]（[1)]大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野，[2)]大阪大学大学院基礎工学研究科）

P-64　プレート型骨補填材を用いた上顎洞底挙上術前後のインプラント体周囲骨の経時的変化
○高藤恭子，鬼原英道，小山田勇太郎，近藤尚知（岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座）

P-65　アルツハイマー病がマウスの骨髄細胞硬組織分化誘導能に与える影響について
○高尾誠二[1)]，小正　聡[1)]，楠本哲次[2)]，林　莉菜[1)]，王　欣[1)]，馬　琳[1)]，李　敏[1)]，ヤン思璠[1)]，吉峰茂樹[1)]，小正　裕[2)]，岡崎定司[1)]（[1)]大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座，[2)]大阪歯科大学医療保健学部）

P-66　口腔乾燥はインプラント治療のリスクファクターか？
○堀　裕亮，近藤祐介，野代知孝，宗政　翔，向坊太郎，正木千尋，細川隆司（九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野）

P-67　‘Planned’ インプラントデンチャーの短期～長期臨床評価
○鈴木銀河[1,2)]，白井麻衣[1,2)]，清水　賢[1,2)]，丸尾亮太[1,2)]，鈴木恭典[1,2)]，佐藤洋平[1,2)]，新保秀仁[1,2)]，小久保裕司[2,3)]，大久保力廣[1,2)]（[1)]鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，[2)]鶴見大学歯学部附属病院インプラントセンター，[3)]鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座）

■ポスター発表　ニューロサイエンス

P-68　加齢が口腔粘膜損傷後のマクロファージによる疼痛調節に及ぼす影響
○大音　樹，浦田健太郎，藤原慎太郎，西尾健介，李　淳，池田貴之，伊藤智加，高津匡樹，浜野　裕，千葉浩志，飯沼利光（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅰ講座）

P-69　顎運動を伴う RMMA の三次元顎運動解析を行った症例
○吉原靖智[1)]，鈴木善貴[1)]，大倉一夫[1)]，重本修司[2)]，安陪　晋[3)]，大島正充[1)]，細木真紀[1)]，井上美穂[1)]，坂東永一[4)]，松香芳三[1)]（[1)]徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野，[2)]鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，[3)]徳島大学大学院大学院医歯薬学研究部総合診療歯科学分野，[4)]徳島大学）

P-70　咬合不正と認知機能との関連性について
○前芝宗尚[1)]，堤　貴司[2)]，後藤加寿子[3)]，吉田兼義[1)]，小柳進祐[1,4)]，中　四良[1,4)]，都築　尊[1)]（[1)]福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野，[2)]福岡歯科大学総合歯科学講座，[3)]福岡医療短期大学，[4)]九州支部）

P-71　機械学習を応用したブラキシズムの筋電図波形識別の試み
○ホアン　ディンロック[1)], 長崎光弘[2)], 水口　一[1)], 三木春奈[1)], 坂本和基[1)], 下村侑司[1)], 大森　江[1)], 西村多寿子[2)], 峯松信明[2)], 窪木拓男[1)] ([1)] 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野, [2)] 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻)

P-72　咬筋筋痛は咬筋の深部のみではなく皮膚上の体性感覚に影響を及ぼす
○早川英利, 飯田　崇, 榊　実加, 増田　学, 神山裕名, 西森秀太, 石井優貴, 吉田一央, 小見山　道（日本大学松戸歯学部口腔健康科学講座顎口腔機能治療学分野）

P-73　睡眠時ブラキシズムに対するフィードバック刺激信号強度の筋活動軽減効果
○河原茂仁, 島田明子, 村岡正規, 楠　尊行, 髙橋一也（大阪歯科大学高齢者歯科学講座）

P-74　開口障害の鑑別および治療効果の評価に資する筋電図学的指標の確立
○林　暁雨, 石垣尚一, 高岡亮太, 森口大輔, 久山晃太郎（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

P-75　顎口腔ジストニアに対する感覚トリックを応用したスプリント療法
○吉田和也（独立行政法人国立病院機構京都医療センター歯科口腔外科）

P-76　咬合違和感症候群患者の症型分類と治療法に関する研究　第5報　修飾因子について
○島田　淳, 仲井太心, 渡辺秀司, 片岡加奈子, 藤原　基, 和気裕之, 玉置勝司（神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座顎咬合機能回復補綴医学分野）

■ポスター発表　バイオロジー・バイオマテリアル

P-77　純チタン金属表面へのアルゴンプラズマ処理が生体適合性に与える影響について
○林　莉菜[1)], 小正　聡[1)], 高尾誠二[1)], 楠本哲次[2)], 曾　昱豪[1)], 楊　元元[1)], 李　敏[1)], 閆　思璠[1)], 王　欣[1)], 馬　琳[1)], 岡崎定司[1)] ([1)] 大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座, [2)] 大阪歯科大学医療保健学部)

P-78　チタン合金への純水による水熱処理がインプラント周囲上皮封鎖性に与える効果
○坂本安繁[1)], 鮎川保則[1)], 古橋明大[1)], 熱田　生[2)], 原口拓也[1)], 古谷野　潔[1)] ([1)] 九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野, [2)] 九州大学大学院歯学研究院歯科先端医療評価・開発学講座)

P-79　高透光型ジルコニアの高速焼成が曲げ強さに与える影響
○劉　恒毅[1)], 猪越正直[1)], 野崎浩佑[2)], 清水畑　誠[1)], 中井啓人[1)], 水口俊介[1)] ([1)] 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野, [2)] 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野)

P-80　金属アレルギー発症過程におけるセマフォリン 3A の役割
○劉　黎佩, 渡邉　恵, 南　憲一, ユニザームハンマド ファディル, 市川哲雄（徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野）

P-81　チタン表面への細胞とタンパク質の吸着挙動に及ぼす表面処理
○松本卓巳[1)], 田代悠一郎[1)], 小正　聡[1)], 三宅晃子[2)], 吉峰茂樹[1)], 小正　裕[2)], 岡崎定司[1)] ([1)] 大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座, [2)] 大阪歯科大学医療保健学部)

P-82　傾斜機能型ナノハイブリッドチタン表面上における歯髄幹細胞の分化能に関する検討
○青柳敦士, 秦　正樹, 松川良平, 今西悠華, 木村尚美, 武部　純（愛知学院大学歯学部有床義歯学講座）

P-83　歯科用コーティング材塗布後の保管状態による接着性への影響
○白木　麗[1)], 和田悠希[2)], 熊坂知就[1)], 大野晃教[1)], 片山裕太[2)], 木本克彦[1)], 二瓶智太郎[2)] ([1)] 神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座補綴・インプラント学, [2)] 神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル学分野)

P-84　骨髄細胞が BMP-2，FGF-2 の骨形成能に与える影響の検討
○納所秋二[1,2]，大野充昭[2]，土佐郁恵[1]，石橋　啓[1,2]，三海晃弘[1,2]，田仲由希恵[1,2]，大野　彩[3]，小盛大志[1]，前川賢治[1]，大橋俊孝[2]，窪木拓男[1]（[1]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科分子医化学分野，[3]岡山大学病院新医療研究開発センター）

P-85　歯髄幹細胞由来細胞外小胞を用いた骨組織再生の有効性に関する評価
○今西悠華[1]，秦　正樹[1]，松川良平[1]，青柳敦士[1]，大見真衣子[1]，水谷　誠[2]，成瀬桂子[3]，尾澤昌悟[1]，本田雅規[2]，松原達昭[3]，武部　純[1]（[1]愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，[2]愛知学院大学歯学部口腔解剖学講座，[3]愛知学院大学歯学部内科学講座）

P-86　ビスホスホネート製剤の投与は濃度依存性に抜歯部の硬組織治癒遅延を惹起する
○小堤涼平[1]，黒嶋伸一郎[2]，佐々木宗輝[2]，金子　遥[1]，澤瀬　隆[2]（[1]長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野，[2]長崎大学生命医科学域口腔インプラント学分野）

P-87　顎骨間葉系幹細胞における骨分化能とエネルギー代謝との関連
○池田菜緒[1]，末廣史雄[2]，駒走尚大[1]，西村正宏[1]（[1]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，[2]鹿児島大学病院義歯補綴科）

P-88　高齢マウス顎骨由来間葉系幹細胞の老化現象と骨分化への影響の解析
○堀之内玲耶，原田佳枝，西村正宏（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野口腔顎顔面補綴学分野）

P-89　歯肉刺激モデル動物における分子生物学的検討
○都築　尊[1]，前芝宗尚[1]，後藤加寿子[2]，堤　貴司[3]，平川直毅[1]，松瀬智樹[1]，平　貴文[1]，宮尾知佐[4]（[1]福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野，[2]福岡医療短期大学歯科衛生学科，[3]福岡歯科大学総合歯科学講座，[4]九州支部）

P-90　リン酸化多糖体 TCP 混合新規骨補填材を用いたインプラント周囲骨再生の組織学的検索
○久保田恵亮[1,2]，長谷川智香[2]，横山敦郎[1]（[1]北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学分野口腔機能補綴学教室，[2]北海道大学大学院歯学研究院口腔健康科学分野硬組織発生生物学教室）

P-91　新規インジェクションタイプ・アルジネート印象材に関する研究（第 2 報）
○二瓶智太郎[1,2]，木本克彦[3]（[1]神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル学分野，[2]関東学院大学材料・表面工学研究所，[3]神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座補綴・インプラント学分野）

P-92　口腔カンジダ症モデルマウスへの L. rhamnosus L8020 の効果の検討
○濱岡美紗[1]，峯　裕一[2]，弓指好恵[1]，田地　豪[1]，二川浩樹[1]（[1]広島大学大学院医系科学研究科口腔生物工学，[2]広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学）

P-93　炭酸アパタイト製骨補填材が抜歯窩の粘膜治癒に及ぼす影響について
○江頭優希[1,2]，熱田　生[1]，成松生枝[1,2]，張　暁旭[1,2]，髙橋良輔[1,2]，今井実喜生[2]，古谷野　潔[2]，鮎川保則[2]（[1]九州大学大学院歯学研究院歯科先端医療評価・開発学講座，[2]九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野）

P-94　脱分化脂肪細胞移植によるマイクロミニブタ歯周組織再生能の非臨床的検討
○秋田大輔，月村直樹，大谷賢二，大山哲生，安田裕康，大久保貴久，中林晋也，宇美隆生（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座）

P-95　早期荷重がラット上顎骨に埋入されたインプラント周囲の骨量と骨質に与える影響
○鈴江正義[1]，黒嶋伸一郎[2]，右藤友督[2]，内田悠介[2]，石嵜智大[1]，澤瀬　隆[2]（[1]長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野，[2]長崎大学生命医科学域口腔インプラント学分野）

P-96　金属アレルギー患者に対する新規セラミックインプラント材料の創製の検討
○小正　聡[1]，高尾誠二[1]，楠本哲次[2]，西崎　宏[2]，恩地良幸[1]，川添堯彬[3]，岡崎定司[1]（[1]大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座，[2]大阪歯科大学医療保健学部，[3]大阪歯科大学）

P-97　市販コラーゲン系生体材料の形態と架橋度の評価
○星　美貴[1)]，平　雅之[2)]，澤田智史[2)]，畠山　航[1)]，高藤恭子[1)]，武本真治[2)]，鬼原英道[1)]，近藤尚知[1)]（[1)]岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座，[2)]岩手医科大学医療工学講座）

P-98　純チタン金属表面へのプラズマ処理がインプラント埋入周囲組織に与える影響について
○辻田仁美[1)]，西崎　宏[2)]，三宅晃子[2)]，高尾誠二[3)]，小正　聡[3)]（[1)]大阪歯科大学大学院医療保健研究科，[2)]大阪歯科大学医療保健学部，[3)]大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座）

P-99　新規バイオセンサの使用による無発泡性義歯洗浄剤の洗浄効果の評価
○乾　志帆子，田代悠一郎，小正　聡，松本卓巳，林　莉菜，王　欣，馬　琳，三宅晃子，山本さつき，吉峰茂樹，岡崎定司（大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座）

P-100　UV 処理により純チタン金属への骨免疫調節機能および硬組織形成に与える影響について
○楊　元元[1)]，張　ホンホウ[1)]，小正　聡[1)]，李　敏[1)]，閆　思璠[1)]，林　莉菜[1)]，王　欣[1)]，馬　琳[1)]，楠本哲次[2)]，岡崎定司[1)]（[1)]大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座，[2)]大阪歯科大学医療保健学部）

P-101　汚染されたインプラント材料表面の新規洗浄システムの評価
○李　敏，ヤン思璠，小正　聡，田代悠一郎，林　莉菜，王　欣，馬　琳，上り口晃成，吉峰茂樹，岡崎定司（大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座）

P-102　万能試験機を用いた石膏の硬化膨張圧測定法の利点と硬化終結時間測定法への応用
○金谷　貢[1)]，伊藤圭一[1,2)]（[1)]新潟大学大学院医歯学総合研究科生体組織再生工学分野，[2)]明倫短期大学歯科技工士学科）

P-103　S-PRG フィラーを応用した新規インプラント材料の開発
○ヤンシファン，小正　聡，李　敏，林　莉菜，王　欣，馬　琳，田代悠一郎，吉峰茂樹，岡崎定司（大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座）

P-104　研磨したチタン上での口腔上皮細胞の動態の検証 − 接着低下と紫外線処理による回復 −
○大久保貴久[1)]，秋田大輔[1)]，天野翔梧[1)]，吉田昌嗣[1)]，樋口直樹[1)]，中村洋二[1)]，金澤孝憲[1)]，月村直樹[1)]，池田貴之[1)]，小川隆広[2)]（[1)]日本大学歯学部，[2)]カリフォルニア大学ロサンゼルス校ワイントロープセンター）

P-105　金属アレルギー患者群と健常者群における特異的マイクロ RNA の同定
○張　ユエ輝，細木真紀，大島正充，井上美穂，田島登誉子，小澤　彩，新開瑞希，宮城麻友，成谷美緒，松香芳三（大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野）

P-106　骨再生誘導法への単層カーボンナノチューブ膜の応用
○徐　易坤，平田恵理，高田紗理，前田由佳利，木村貞仁，横山敦郎（北海道大学大学院歯学研究院口腔機能補綴学教室）

P-107　チタンナノ構造を有する PEEK 材料の表面特性および骨免疫調節性能について
○張　泓灝[1)]，楊　元元[1)]，高尾誠二[1)]，林　莉菜[1)]，楠本哲次[2)]，小正　聡[1)]，岡崎定司[1)]（[1)]大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座，[2)]大阪歯科大学医療保健学部）

P-108　HMGB-1 の歯槽骨増生に対する新規生理活性物質としての可能性
○向坊太郎[1)]，アーメドモニア[1,2)]，野代知孝[1)]，宗政　翔[1)]，近藤祐介[1)]，正木千尋[1)]，細川隆司[1)]（[1)]九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野，[2)]ザガジグ大学獣医学部外科・麻酔科・放射線科）

P-109　メナキノン 7 が卵巣摘出ラットの骨微細構造および骨強度に及ぼす影響
○岩本大征[1)]，正木千尋[1)]，柴田　陽[2)]，渡邉知恵[2)]，野代知孝[1)]，宗政　翔[1)]，向坊太郎[1)]，近藤祐介[1)]，細川隆司[1)]（[1)]九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野，[2)]昭和大学歯学部歯科保存学講座歯科理工学部門）

■ポスター発表　口腔機能

P-110　トランポリン選手の咬合接触状態が姿勢制御と跳躍時間に与える影響
○高橋　睦[1)]，坂東陽月[2)]，福井卓也[3,4)]，丸山章子[3,5)]（[1)]日本歯科大学新潟生命歯学部生理学講座，[2)]石川県，[3)]金沢学院大学人間健康学部，[4)]公益財団法人日本体操協会トランポリン委員会，[5)]公益財団法人日本体操協会トランポリン強化本部）

P-111　咀嚼・噛みしめが咬筋組織血流に与える影響　第2報：持続的噛みしめによる影響
○筒井　新，中島一憲，阪上隆洋，都合晋司，齋藤真帆，松田祐明，西野仁泰，河野克明，鈴木義弘，島田　淳，佐藤武司，澁澤真美，高山和比古，武田友孝（東京歯科大学口腔健康科学講座スポーツ歯学研究室）

P-112　有床義歯装着高齢者の味覚機能　－主観的評価と客観的評価の比較－
○松本大慶，小山夏実，坂本大輔，三吉佑香，鈴木美都，髙橋　快，松川高明，内田茂則，鳴海史子，沼澤美詠，曽根峰世，岡本和彦，大川周治（明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野）

P-113　口腔機能低下症の検査項目間の相関・因果関係についての検討
○森永健三[1,2)]，山口雄一郎[3)]，篠﨑陽介[4)]，松田颯樹[3)]，岡村　梓[3)]，小嶺　亮[3)]，松浦尚志[3)]（[1)]福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野，[2)]福岡歯科大学口腔医学研究センター，[3)]福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野，[4)]九州支部）

P-114　ヒスタチンがマトリックスメタロプロテアーゼ9合成に与える影響
○金子良平[1)]，山森徹雄[1,2)]，松本知生[2)]，池田敏和[1)]，飯島康基[2)]，内山梨夏[1)]，安樂英莉[2)]，南波春佳[2)]，佐々木慎一[1)]，曽根晶子[2)]，小林康二[3)]（[1)]奥羽大学大学院歯学研究科口腔機能回復学講座，[2)]奥羽大学歯学部歯科補綴学講座，[3)]関西支部）

P-115　RGB/深度カメラを応用した非装着型咀嚼運動分析システムの開発
○小山夏実[1)]，野嶋琢也[2)]，志賀　博[3)]，小見野真梨恵[3)]，松本大慶[1)]，曽根峰世[1)]，岡本和彦[1)]，大川周治[1)]（[1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]電気通信大学大学院情報理工学研究科，[3)]日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第Ⅰ講座）

P-116　咀嚼筋筋電図データによる咬合力推定システムの構築　：予備的検討
○高橋奏多[1)]，山口泰彦[2)]，中島利徳[3)]，齋藤未来[3)]，前田正名[3)]，石丸智也[1)]，後藤田章人[4)]，三上紗季[4)]（[1)]北海道大学大学院歯学院冠橋義歯補綴学教室，[2)]北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室，[3)]北海道大学病院冠橋義歯補綴科，[4)]北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門）

P-117　部分床義歯装着者の咬断，粉砕，混合能力を統合した新たな客観的咀嚼能力尺度の開発
○笛木賢治，稲用友佳，河野英子，林　葉子，若林則幸（東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野）

P-118　過疎・高齢化が進む中山間地域在住高齢者における口腔機能とフレイルとの関連
○後藤崇晴[1)]，藤原真治[2)]，松田　岳[3)]，市川哲雄[1)]（[1)]徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野，[2)]美馬市国民健康保険木屋平診療所，[3)]徳島大学大学院医歯薬学研究部総合診療歯科学分野）

P-119　携帯用咬合力測定システムの試作
○早瀬泰博，田中隆雄，三村真一，竜門幸司，小木曽　明，山村　理，藤原　周（朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野）

P-120　有床義歯における片側咬合力計測の有効性の検討
○山下裕輔[1)]，西　恭宏[1)]，北上真由美[2)]，神之田理恵[2)]，大迫奈里子[2)]，村上　格[3)]，末廣史雄[3)]，益崎与泰[1)]，原田佳枝[1)]，堀之内玲耶[1)]，池田菜緒[1)]，櫻井智章[1)]，西村正宏[1)]（[1)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，[2)]鹿児島大学病院臨床技術部歯科衛生部門，[3)]鹿児島大学病院成人系歯科センター義歯補綴科）

P-121　市販口腔保湿剤の pH 値に関する研究
○元山彩良[1)]，村上　格[2)]，原田佳枝[1)]，西　恭宏[1)]，西村正宏[1)]（[1)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，[2)]鹿児島大学病院義歯補綴科）

P-122　口腔乾燥症患者の唾液バイオマーカーの模索
○水橋　史[1)]，小出　馨[1)]，森田貴雄[2)]，戸谷収二[3)]，近藤敦子[4)]，浅沼直樹[1)]，佐藤利英[5)]，渡會侑子[1)]（[1)]日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座，[2)]日本歯科大学新潟生命歯学部生化学講座，[3)]日本歯科大学新潟病院口腔外科・口のかわき治療外来，[4)]日本歯科大学新潟病院総合診療科，[5)]日本歯科大学医の博物館）

P-123　マウスにおける咀嚼動態の相違が糖代謝に与える影響
○菅　悠希[1)]，豊下祥史[1)]，竹田洋輔[1)]，佐々木みづほ[1)]，川西克弥[1)]，山口敏樹[2)]，古川祐三[2)]，寺澤秀朗[3)]，越野　寿[1)]（[1)]北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学分野，[2)]東北・北海道支部，[3)]東関東支部）

P-124　生態学的瞬間評価と筋電図による覚醒時ブラキシズムの診断
○浅見和哉，村上小夏，佐藤雅介，大塚英稔，藤澤政紀（明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野）

P-125　地域高齢者における口腔保健指標と転倒による骨折発生との関連
○伊藤和花菜[1)]，小宮山貴将[1)]，大井　孝[1,2)]，平塚貴子[1)]，渡邉　誠[3)]，服部佳功[1)]（[1)]東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野，[2)]石巻赤十字病院，[3)]宮城学院女子大学生活環境科学研究所）

P-126　高齢者の歯の喪失に関連するリスク因子について 6 年間の縦断データを用いた検討
○西村優一，佐藤仁美，八田昂大，高橋利士，三原佑介，福武元良，室谷有紀，萩野弘将，東　孝太郎，前田芳信，池邉一典（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野）

P-127　睡眠時無呼吸症候群用口腔内装置の装着感に関する研究
○水野麻梨子[1)]，山口泰彦[1)]，山田恭子[1)]，斎藤未來[1)]，前田正名[2)]，中島利徳[2)]，佐藤華織[2)]，三上紗季[3)]（[1)]北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室，[2)]北海道大学病院冠橋義歯補綴科，[3)]北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門）

P-128　睡眠時無呼吸症候群用口腔内装置装着時における顎運動の検証
○山田恭子[1)]，山口泰彦[1)]，水野麻梨子[1)]，斎藤未來[1)]，前田正名[2)]，中島利徳[2)]，佐藤華織[2)]，三上紗季[3)]（[1)]北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室，[2)]北海道大学病院冠橋義歯補綴科，[3)]北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門）

P-129　マウスの歯の喪失が脳血管に与える影響
○大上博史，横井美有希，石田えり，津賀一弘（広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学研究室）

P-130　改良型咀嚼能率判定表（咀嚼スコア 10）と口腔機能低下症検査の関連について
○内田淑喜，佐藤裕二，七田俊晴，古屋純一，大澤淡紅子，磯部明夫，寺澤真祐美，畑中幸子（昭和大学歯学部高齢者歯科学講座）

P-131　MR- 拡散テンソル画像による咬筋筋線維画像化の最適方法に関する検討
○菅野武彦[1)]，依田信裕[1)]，小川　徹[1)]，橋本照男[2)]，庄原健太[1)]，新妻邦泰[3)]，川島隆太[2)]，佐々木啓一[1)]（[1)]東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野，[2)]東北大学加齢医学研究所，[3)]東北大学大学院医学系研究科神経外科先端治療開発学分野）

P-132　臼歯部咬合支持が前歯部咬合接触の喪失に与える影響の検討：6 年間のコホート研究
○辻岡義崇，豆野智昭，室谷有紀，佐藤仁美，八田昂大，高橋利士，和田誠大，池邉一典（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学教室）

P-133　咀嚼能率を食品摂取質問表の結果で予測できるか
○ Ketsupha Suwanarpa[1,2)]，長谷川陽子[1)]，Simonne Salazar[1,3)]，菊地さつき[1)]，善本　佑[1)]，堀　一浩[1)]，小野高裕[1)]（[1)]新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野，[2)]コンケーン大学歯学部補綴学講座，[3)]セントロエスコラー大学マカティ歯学部）

P-134　周術期頭頸部がん患者の安静時エネルギー消費に影響を与える要因の検討
○谷　皇子, 村瀬　舞, 隅田由香（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野）

P-135　地域在住高齢者の口腔機能低下症とフレイル・サルコペニアとの関係
○吉田光由[1)]，竹田智帆[1,2)]，春田　梓[1)]，平岡　綾[1)]，森　隆浩[1)]，丸山真理子[1)]，吉川峰加[1)]，和田本昌良[2)], 里見圭一[2)], 津賀一弘[1)]([1)]広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学研究室，[2)]中国・四国支部）

P-136　足底接地の有無が咀嚼運動と咀嚼能力に及ぼす影響
○坂口　究[1)]，丸山智章[2)]，横山敦郎[1)]（[1)]北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学分野口腔機能補綴学教室，[2)]茨城工業高等専門学校電気電子システム工学科）

P-137　新たに開発した咀嚼計測システムを用いた咀嚼評価の試み
○西川啓介[1)]，松香芳三[2)]，皆木省吾[3)]（[1)]徳島文理大学保健福祉学部口腔保健学科，[2)]徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野，[3)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野）

■ポスター発表　教育

P-138　COVID-19 状況下における有床義歯補綴学実習の取り組みと学修効果の検討
○五十嵐憲太郎[1)]，石井智浩[1)]，樽川　禅[2)]，古谷佳輝[2)]，齋藤由貴[1)]，古瀬信彦[1)]，小出恭代[1)]，大久保昌和[1)]，木本　統[1)]，飯島守雄[1)]，河相安彦[1)]（[1)]日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座，[2)]日本大学大学院松戸歯学研究科有床義歯補綴学）

P-139　歯学部新入学生における食事に関する実態調査
○猪子芳美[1)]，渥美陽二郎[2)]，清水公夫[1)]，宇野清博[1,2)]，岡田一哉[3)]，井田　泉[4)]（[1)]日本歯科大学新潟病院総合診療科，[2)]日本歯科大学新潟病院スポーツ歯科外来，[3)]東北・北海道支部，[4)]関越支部）

P-140　硬組織および軟組織融合型無歯顎模型の開発とその効果－第 1 報－　教員から見た有効性
○竜　正大[1)]，齋藤　壮[1)]，渡辺和宏[1,3)]，山本将仁[2)]，阿部伸一[2)]，上田貴之[1)]（[1)]東京歯科大学老年歯科補綴学講座，[2)]東京歯科大学解剖学講座，[3)]関越支部）

P-141　Web 会議システムを応用したオンライン全部床義歯補綴学模型実習の学習効果
○添田ひとみ[1)]，鈴木啓之[1)]，宮安杏奈[1)]，浅見茉里[1)]，清水畑　誠[1)]，道家　碧[1)]，荒木田俊夫[1)]，渡辺一騎[1,2)]，小林章二[1,3)]，長田英治[1,4)]，平野滋三[1,2)]，安藤一夫[1,2)]，水口俊介[1)]（[1)]東京医科歯科大学高齢者歯科学分野，[2)]東京支部，[3)]東関東支部，[4)]西関東支部）

P-142　口腔内スキャナを用いた口腔衛生状態評価の予備的検討
○吉賀ちひろ，土井一矢，小畠玲子，丸山真理子，沖　佳史，津賀一弘（広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学研究室）

■ポスター発表　症例

P-143　口腔内スキャナーとバーチャル咬合器を用いたチェアサイドにおける早期接触の検査法
○岡本　信[1)]，坂本秀輝[1)]，安部　克[1)]，熊谷元希[1)]，岡本美々子[1)]，森　慎吾[1)]，中島啓一朗[1)]，﨑谷公子[1)]，徳永英里[2)]，北川佳祐[2)]，前田直人[2)]，沖　和広[2)]，西川悟郎[3)]，皆木省吾[2)]（[1)]中国・四国支部，[2)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野，[3)]岡山大学病院咬合・義歯補綴科）

P-144　CAD/CAM 咬合挙上副子を適用した巨大舌（アミロイドーシス）の 1 症例
○吉留五喜[1)]，武山丈徹[1)]，高山洋彰[1)]，渡邉健一[2)]，河村　昇[2)]，川井善之[1)]，大久保力廣[1)]（[1)]鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，[2)]鶴見大学歯学部歯科技工研修科）

P-145　治療用義歯を用いて下顎位の修正を図った一症例
○安藤浩二（東北・北海道支部）

P-146　常温重合レジンを応用した人工歯の咬合接触と咀嚼能力　既製人工歯との比較
○浅井宏行[1)]，黒松慎司[1)]，岡本貴富[1)]，中村健太郎[2)]，山本司将[2)]（[1)]関西支部，[2)]東海支部）

P-147　物性強度に優れた常温重合レジンを応用した人工歯の臨床報告
○黒松慎司[1)]，岡本貴富[1)]，浅井宏行[1)]，中村健太郎[2)]，山本司将[2)]（[1)]関西支部，[2)]東海支部）

P-148　下顎運動記録装置を用いて咬頭嵌合位を維持し咬合採得を行った 1 症例
○三ツ口武志，高藤　雅，中村健太郎，山本司将（東海支部）

P-149　ジルコニアカンチレバー接着ブリッジ接着時のポジショニングスプリントの有用性
○大川友成[1)]，Matthias Kern[2)]，中村健太郎[3)]，山本司将[3)]（[1)]Organ Dental Technology Hamburg，[2)]Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Klinik für Zahnärztliche Prothetik.P.W.，[3)]東海支部）

P-150　新製した上下顎部分床義歯装着者に客観的メンテナンス法により維持管理を行った 1 症例
○秋山仁志[1)]，坂元麻衣子[1)]，竹井　潤[2)]（[1)]日本歯科大学附属病院総合診療科，[2)]日本歯科大学附属病院歯科技工室）

P-151　光学印象と CAD/CAM により製作したパーシャルデンチャーの 2 症例
○鈴木恭典，武山丈徹，丸尾亮太，新保秀仁，栗原大介，西村克彦，大久保力廣（鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座）

P-152　演者の都合により , 演題は取り下げられました .

The 130th Commemorative Scientific Meeting of the Japan Prosthodontic Society

■ President's Lecture

June 19 (Sat.) Stream A 10：10 ～ 10：50

Proud to be a Prosthodontist

Chairperson： Shuji Ohkawa (Meikai University)
Speaker： Kazuyoshi Baba (Showa University)

■ 130th Anniversary Panel Discussion

June 19 (Sat.) Stream A 10：50 ～ 11：40

- Potential of Prosthodontics -

Chairperson： Shunsuke Minakuchi (Tokyo Medical and Dental University)
Panelists： Keiichi Sasaki (Tohoku University)
Kiyoshi Koyano (Kyushu University)
Hirofumi Yatani (Osaka University)
Hideo Matsumura (Nihon University)
Tetsuo Ichikawa (Tokushima University)
Shuji Ohkawa (Meikai University)
Kazuyoshi Baba (Showa University)

■ International Special Lecture

June 19 (Sat.) Stream A 14：40 ～ 15：40

Adhesive luting protocols of indirect restorations

Chairperson： Shunsuke Minakuchi (Tokyo Medical and Dental University)
Speaker： Bart Van Meerbeek (University of Leuven)

■ Main Symposium 1

June 19 (Sat.) Stream A 15：50 ～ 17：50

Mastering the esthetic restorative material
- basic research and clinical application -

Chairpersons： Chihiro Masaki (Kyushu Dental University)
Futoshi Komine (Nihon University)
Speakers： Atsushi Mine (Osaka University)
Tomohiro Takagaki (Asahi University)
Masanao Inokoshi (Tokyo Medical and Dental University)
Kazunori Otani (Tokyo Branch)

■ Main Symposium 2

June 20 (Sun.) Stream A 9：00 ～ 10：30

Consideration of eating power from multifaceted perspective

Chairpersons： Ryuji Hosokawa (Kyushu Dental University)
Shuji Ohkawa (Meikai University)
Speakers： Katsuya Iijima (The University of Tokyo)
Kazumichi Yonenaga (The University of Tokyo)
Kazunori Ikebe (Osaka University)

■ Symposium 1

June 19 (Sat.) Stream A 13：00 ～ 14：30

Current status of digital processes in removable partial denture prosthodintics

Chairpersons： Noriyuki Wakabayashi (Tokyo Medical and Dental University)
Chikahiro Ohkubo (Tsurumi University)
Speakers： Hirotaka Nishiyama (Showa University)
Akinori Tasaka (Tokyo Dental College)
Kenji Fueki (Tokyo Medical and Dental University)

■ Symposium 2

June 19 (Sat.) Stream C 12：50 ～ 14：20

Examination and diagnosis of awake bruxism for Prosthodontist

Chairpersons： Takeshi Suganuma (Showa University)
Akira Nishiyama (Tokyo Medical and Dental University)
Speakers： Taihiko Yamaguchi (Hokkaido University)
Masanori Fujisawa (Meikai University)

■ Symposium 3

June 19 (Sat.) Stream B 14：40 ～ 15：40

Dental treatment to protect teeth
– How we can prevent root fracture

Chairpersons： Futoshi Komine (Nihon University)
Megumi Watanabe (Tokushima University)
Speakers： Ryo Kambe (Ryo Dental Clinic)
Yuji Tsubota (Tokyo Branch)

■ Symposium 4

June 19 (Sat.) Stream C 14：30 ～ 16：00

Indication and effects of denture cleaning agents and cleaning system

Chairpersons： Hiroki Nikawa (Hiroshima University)
Hiroshi Murata (Nagasaki University)
Speakers： Yasuhiko Kawai (Nihon University at Matsudo)
Miya Fukunishi (Showa University)
Hiroki Nikawa (Hiroshima University)

■ Symposium 5

June 19 (Sat.) Stream B 15：50 ～ 17：20

Jaw movement and mandibular position for disfunction and parafunction

Chairpersons： Takeshi Suganuma (Showa University)
Takumi Ogawa (Tsurumi University)
Speakers： Yoshiaki Arai (Niigata University)
Yoshitaka Suzuki (Tokushima University)

■ Symposium 6

June 19 (Sat.) Stream B 17：30 ～ 19：00

The potentials and limits of biomaterials in relation to implant therapy

Chairpersons： Takashi Sawase (Nagasaki University)
Yasunori Ayukawa (Kyushu University)
Speakers： Tetsu Takahashi (Tohoku University)
Ken Nakahara (The Nippon Dental University at Niigata)
Yohei Jinno (Kyushu University)

■ Symposium 7

June 20 (Sat.) Stream A 10：40 ～ 12：10

Oral appliance therapy for obstructive sleep apnea (OSA)

Chairpersons： Masayuki Hideshima (Tokyo Medical and Dental University)
Takeshi Suganuma (Showa University)
Speakers： Kentaro Okuno (Osaka Dental University)
Eri Makihara (Kyushu Dental University)

■ Symposium 8

June 20 (Sun.) Stream A 13：30 ～ 15：00

Updated theory of occlusion

Chairpersons： Takahiro Ono (Niigata University)
Takumi Ogawa (Tsurumi University)
Speakers： Kentaroh Nakamura (Tokai Branch)
Hidehiro Yoshimi (Tokyo Branch, Meiji University)
Hideki Tanaka (Kyushu Branch)

■ Symposium 9

June 20 (Sun.) Stream B 14：00 ～ 15：30

Reconsidering implant/abutment connection types

Chairpersons： Shunsuke Baba (Osaka Dental University)
Chikahiro Ohkubo (Tsurumi University)
Speakers： Tamaki Nakano (Osaka University)
Yasushi Nakajima (Osaka Dental University)
Toshikazu Iijima (Tokyo Dental College)

■ Symposium 10

June 20 (Sun.) Stream B 15：40 ～ 17：10

"Prosthodontics" from the cutting-edge research point of view in dentistry

Chairpersons： Hiroshi Egusa (Tohoku University)
Takuo Kuboki (Okayama University)
Speakers： Shinya Murakami (Osaka University)
Naozumi Ishimaru (Tokushima University)
Takuo Kuboki (Okayama University)

■ A Session Planned in Corporation with Dental Service Problem Committee

June 19 (Sat.) Stream B 13：00 ～ 14：30

Safe use of anterior CAD/CAM crown covered by health insurance system

Chairpersons： Kazuhiro Hikita (Health Sciences University of Hokkaido)
Tetsuo Yamamori (Ohu University)

Speakers： Akikazu Shinya (The Nippon Dental University)
Keiichi Yoshida (Nagasaki University Hospital)
Naomi Tanoue (Nagasaki University)

■ Clinical Lecture Series 1

June 20 (Sun.) Stream B 9：00 ～ 10：30

The effectiveness of implants in the prosthetic treatment of missing teeth
- Focus on the difference in the amount of compressibility -

Chairpersons： Shuichiro Yamashita (Tokyo Dental College)
Yoshinobu Maeda (Osaka University)

Speakers： Takayuki Takeda (Tokyo Dental College)
Kouhei Shinmyouzu (Kanto-Koshinetsu Blanch)
Masahiro Wada (Osaka University)

■ Clinical Lecture Series 2

June 20 (Sun.) Stream B 10：40 ～ 12：40

Strategies for prosthesis and abutment selection in partial edentulism

Chairpersons： Kazunori Ikebe (Osaka University)
Masaru Yatabe (Tokyo Branch)

Speakers： Chikahiro Ohkubo (Tsurumi University)
Masatsugu Fujiseki (Tokyo Branch)
Junichiro Wada (Tokyo Medical and Dental University)
Masafumi Kihara (Kyushu University)

■ Session: health and safety measures in dental practice

June 18 (Fri.) Stream A 17：00 ～ 18：00

Environmental management of dental clinic and laboratory

Chairperson： Toshimitsu Iinuma (Nihon University)

Speaker： Yasuo Morimoto (University of Occupational and Environmental Health)

■ Special Lecture by the President of Japanese Dental Specialty Board

June 18 (Fri.) Stream A 18：00 ～ 18：30

Current status of the Japanese Dental Specialty Board and future prospects

Chairperson： Shuji Ohkawa (Meikai University)

Speaker： Yutaka Imai (Japanese Dental Specialty Board)

■ Prosthodontics Specialist Seminar

June 20 (Sun.) Stream A 15：10 ～ 17：10

The Competence that Prosthodontists Should Acquire; Part 3; How can we relate the research mind to daily clinical practice?

Chairpersons： Yasuhiko Kawai (Nihon University at Matsudo)
Toshimitsu Iinuma (Nihon University)

Speakers： Manabu Kanazawa (Tokyo Medical and Dental University)
Hidenori Suzuki (Kansai Branch)
Nobuyuki Nakai (Kansai Branch)

■ Evening session 1

June 19 (Sat.) Stream C 16：10 ～ 17：10

Challenge to change of complete denture education

Coordinator： Maiko Iwaki (Tokyo Medical and Dental University)
Presenters： Manabu Kanazawa (Tokyo Medical and Dental University)
Naoki Kodama (Okayama University Hospital)
Kenichi Matsuda (Osaka University)

■ Evening session 2

June 19 (Sat.) Stream C 17：20 ～ 18：20

Can peri-implantitis really be prevented with a screw-fixed prosthesis ?

Coordinator： Motohiro Munakata (Showa University)
Presenters： Masahiro Wada (Osaka University)
Tatsuya Akizuki (Tokyo Medical and Dental University)
Kikue Yamaguchi (Showa University)

■ Evening session 3

June 20 (Sun.) Stream C 9：20 ～ 10：20

The future prospective of metal-free post and core design

Coordinator： Wataru Komada (Tokyo Medical and Dental University)
Presenters： Akikazu Shinya (The Nippon Dental University)
Atsushi Mine (Osaka University)

■ Evening session 4

June 20 (Sun.) Stream C 10：30 ～ 11：30

Prosthodontics as biological science – mesenchymal stem cell perspective –

Coordinator： Shinichiro Kuroshima (Nagasaki University)
Presenters： Ikiru Atsuta (Kyushu University)
Kentaro Akiyama (Okayama University)
Masaru Kaku (Niigata University)

■ Evening session 5

June 20 (Sun.) Stream C 11：40 ～ 12：40

Treatment for dental metal allergy patient
～ Inspection, diagnosis, treatment plan and cooperation ～

Coordinator： Yosuke Akiba (Niigata University)
Presenters： Maki Hosoki (Tokushima University)
Akio Harada (Tohoku University)
Yurina Takaoka (Niigata University)

■ e-Hands-on seminar 1

June 19 (Sat.) Stream D 9：00 ～ 10：00

Table clinic on lining of removable dentures with soft lining materials
- We will answer your clinical questions about soft lining materials -

Speakers： Takayuki Ueda (Tokyo Dental College)
Takeshi Saito (Tokyo Dental College)
Support Company：GC Corporation, Tokuyama Dental Corporation, Neo Dental International, Inc.

■ e-Hands-on seminar 2

June 19 (Sat.) Stream D 10：40 ～ 11：40

To acquire knowledge and master on endodontically treated teeth restored with composite core materials and fiber posts

Speaker： Yuji Tsubota (Tokyo Branch)
Support Company：Sunmedical Co., Ltd., GC Corporation

■ e-Hands-on seminar 3

June 19 (Sat.) Stream D 13：20 ～ 14：20

Effective usage of oral function test

Speaker： Hiroshi Shiga (The Nippon Dental University)
Support Company：GC Corporation

■ Sponsored session 1

June 19 (Sat.) Stream A 11：50 ～ 12：50

How are the denture adhesives applied for the maintenance of dentures?

Speaker： Hiroshi Murata (Nagasaki University)

Support Company：GlaxoSmithKline Consumer Healthcare Japan K.K.

■ Sponsored session 2

June 19 (Sat.) Stream B 11：50 ～ 12：50

Implant case using SAKURA disc

Speaker： Kazuhiro Shida (PREF Co., Ltd.)

Support Company：Straumann Japan

■ Sponsored session 3

June 19 (Sat.) Stream C 11：40 ～ 12：40

Prologue of the digital denture by milling system

Speakers： Kazunori Ikebe (Osaka University)
Tomoaki Mameno (Osaka University)
Kenichi Matsuda (Osaka University)

Support Company：Ivoclar Vivadent

■ Sponsored session 4

June 20 (Sun.) Stream A 12：20 ～ 13：20

Next Generation Glass Ceramic Block “GC Initial LiSi Block”

Speaker： Shigenori Akiyama (GC Corporation)
Naoki Shimamura (GC Corporation)

Support Company：GC Corporation

■ Sponsored session 5

June 20 (Sun.) Stream B 12：50 ～ 13：50

Wellness scans enabled by iTero Element 5D (from the perspective of oral hygiene management)

Speaker： Yukio Aso (Aso Dental Clinic)

Support Company：Invisalign Japan, Inc.

■ Sponsored session 6

June 20 (Sun.) Stream C 12：50 ～ 13：50

Safely and successfully direct relining
-How to use a Light-Curing Relining material

Speaker： Takayuki Ueda (Tokyo Dental College)

Support Company：Tokuyama Dental Corporation

■ Sponsored session 7

June 20 (Sun.) Stream C 14：00 ～ 15：00

Current status of dental materials containing S-PRG filler and its future perspectives in prosthodontics

Speaker： Masanao Inokoshi (Tokyo Medical and Dental University)

Support Company：SHOFU INC.

講演，パネルディスカッション，シンポジウム，セミナー，リレーセッション，イブニングセッション，e- ハンズオンセミナー，スポンサードセッション

■理事長講演	6 月 19 日（土）	Stream A	10：10 ～ 10：50
■第 130 回記念パネルディスカッション	6 月 19 日（土）	Stream A	10：50 ～ 11：40
■海外特別講演	6 月 19 日（土）	Stream A	14：40 ～ 15：40
■メインシンポジウム 1	6 月 19 日（土）	Stream A	15：50 ～ 17：50
■メインシンポジウム 2	6 月 20 日（日）	Stream A	9：00 ～ 10：30
■シンポジウム 1	6 月 19 日（土）	Stream A	13：00 ～ 14：30
■シンポジウム 2	6 月 19 日（土）	Stream C	12：50 ～ 14：20
■シンポジウム 3	6 月 19 日（土）	Stream B	14：40 ～ 15：40
■シンポジウム 4	6 月 19 日（土）	Stream C	14：30 ～ 16：00
■シンポジウム 5	6 月 19 日（土）	Stream B	15：50 ～ 17：20
■シンポジウム 6	6 月 19 日（土）	Stream B	17：30 ～ 19：00
■シンポジウム 7	6 月 20 日（日）	Stream A	10：40 ～ 12：10
■シンポジウム 8	6 月 20 日（日）	Stream A	13：30 ～ 15：00
■シンポジウム 9	6 月 20 日（日）	Stream B	14：00 ～ 15：30
■シンポジウム 10	6 月 20 日（日）	Stream B	15：40 ～ 17：10
■医療問題検討委員会連携企画	6 月 19 日（土）	Stream B	13：00 ～ 14：30
■臨床リレーセッション 1	6 月 20 日（日）	Stream B	9：00 ～ 10：30
■臨床リレーセッション 2	6 月 20 日（日）	Stream B	10：40 ～ 12：40
■歯科医療安全対策推進セッション	6 月 18 日（金）	Stream A	17：00 ～ 18：00
■歯科専門医機構　理事長講演	6 月 18 日（金）	Stream A	18：00 ～ 18：30
■専門医研修会	6 月 20 日（日）	Stream A	15：10 ～ 17：10
■イブニングセッション 1	6 月 19 日（土）	Stream C	16：10 ～ 17：10
■イブニングセッション 2	6 月 19 日（土）	Stream C	17：20 ～ 18：20
■イブニングセッション 3	6 月 20 日（日）	Stream C	9：20 ～ 10：20
■イブニングセッション 4	6 月 20 日（日）	Stream C	10：30 ～ 11：30
■イブニングセッション 5	6 月 20 日（日）	Stream C	11：40 ～ 12：40
■ e- ハンズオンセミナー 1	6 月 19 日（土）	Stream D	9：00 ～ 10：00
■ e- ハンズオンセミナー 2	6 月 19 日（土）	Stream D	10：40 ～ 11：40
■ e- ハンズオンセミナー 3	6 月 19 日（土）	Stream D	13：20 ～ 14：20
■スポンサードセッション 1	6 月 19 日（土）	Stream A	11：50 ～ 12：50
■スポンサードセッション 2	6 月 19 日（土）	Stream B	11：50 ～ 12：50
■スポンサードセッション 3	6 月 19 日（土）	Stream C	11：40 ～ 12：40
■スポンサードセッション 4	6 月 20 日（日）	Stream A	12：20 ～ 13：20
■スポンサードセッション 5	6 月 20 日（日）	Stream B	12：50 ～ 13：50
■スポンサードセッション 6	6 月 20 日（日）	Stream C	12：50 ～ 13：50
■スポンサードセッション 7	6 月 20 日（日）	Stream C	14：00 ～ 15：00

理事長講演　President's Lecture

補綴の矜持

Proud to be a Prosthodontist

座長
大川周治
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Chairperson
Shuji Ohkawa
Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

馬場一美
昭和大学歯科補綴学講座教授

Kazuyoshi Baba
Department of Prosthodontics, Showa University

2021 年 6 月 18 日（金）に開催される総会および新理事による理事会を経て，昭和大学歯学部の馬場一美教授は，本学会が公益社団法人へ移行後の第 5 代理事長に就任される．定款により，本学会の役員は総会で選任され，任期は 6 月の定時総会から約 2 年後の定時総会までとなっており，今回がその節目となる．本理事長講演は，「Web ＋小規模集合型開催」という新しい開催方法のもと，馬場新理事長から，歯科補綴学そして補綴歯科臨床に対するお考えとともに，この 2 年間の学会に対する運営方針を伺うべく企画された．

馬場教授は東京医科歯科大学を卒業され，同大学大学院歯学研究科を修了後，同大学歯学部歯科補綴学第 1 講座に入局，藍　稔元教授，大山喬史元教授（日本補綴歯科学会元理事長，鶴見大学現学長）のもと，助手，講師を歴任された後，昭和大学教授に就任され，現在，同大学歯科病院院長としてご活躍されている．日本補綴歯科学会においては，教授に就任された直後より，国際渉外委員会をはじめ，診療ガイドライン委員会，JPR 編集委員会，学術委員会の委員長，そして副理事長を歴任されており，長年にわたって学会の重要業務を担ってこられた．特に，JPR の IF 獲得でのご尽力とともに，補綴の日の制定，そして JPS student clinical skills competition（SCSC）の発案者であり，本学会発展に多大な貢献をされている．

時代の流れの大きい転換点にふさわしい第 130 回記念学術大会において，馬場新理事長には，「補綴の矜持」と題して所信を表明していただく．是非とも多くの先生方にご参加いただきたい．

我が国の疾病構造は少子・高齢化に伴い大きく変化し，今後，ますます急性期医療から回復期医療・予防医療へと変化していくと予測されている．その結果，医療には 3 つの大きな課題，1）育成，2）疾患の予防・重症化予防，3）フレイル対策・健康寿命の延長が突きつけられている．日本補綴歯科学会はいち早く，「咬合と咀嚼がつくる健康長寿」をスローガンとし来たるべき超高齢社会に備えて来た．昨年の第 129 回学術大会では要支援，要介護に対する先制医療としての補綴歯科治療に焦点をあてたシンポジウム「食力向上による健康 寿命の延伸：補綴歯科の意義」を日本学術会議歯学委員会と共同企画した．さらに日本老年精神医学会と共同で咀嚼機能回復，栄養摂取を介した認知症対策という壮大な課題にチャレンジしようとしている．

こうした活動の基盤には本学会が取り組んできた臨床エビデンスの蓄積，症型分類による補綴歯科診療体系の構築，CAD/CAM を始めとしたデジタル技術の臨床普及，再生医療，バイオマテリアルを中心とした基礎研究，橋渡し研究，Student clinical skill competition やプロソに代表される卒前・卒後臨床教育，修練医・認定医，専門医と段階的に続くキャリアパスの構築などがあり，先人たちが残した成果は枚挙にいとまがない．

「補綴の矜持」とは市川元理事長が就任時に使われたフレーズであるが，今まさに「矜持」をもって，これまでの成果を結実させるときである．新型コロナウイルス感染症という新たな課題への対応，第 4 次産業革命の活用も含めて補綴の進むべき道を会員諸氏と共有したい．

トピックス
●健康長寿
●第 4 次産業革命
●先制医療

第 130 回記念パネルディスカッション　130th Anniversary Panel Discussion

－補綴歯科の力を示す－

- Potential of Prosthodontics -

座長

水口俊介　東京医科歯科大学

パネリスト

佐々木啓一　東北大学
古谷野　潔　九州大学
矢谷博文　大阪大学
松村英雄　日本大学
市川哲雄　徳島大学
大川周治　明海大学
馬場一美　昭和大学

Chairpersons
Shunsuke Minakuchi
Tokyo Medical and Dental University

Panelists
Keiichi Sasaki
Tohoku University
Kiyoshi Koyano
Kyushu University
Hirofumi Yatani
Osaka University
Hideo Matsumura
Nihon University
Tetsuo Ichikawa
Tokushima University
Shuji Ohkawa
Meikai University
Kazuyoshi Baba
Showa University

過去 6 代の理事長経験者から馬場理事長に対してエールを送っていただき，合わせてこれから本会が進む道について議論をしていただきます．6 名の理事長経験者は全員，現在も現役教授かごく最近退任された方々ばかりで，極めて多くの仕事をされました．

佐々木理事長の期には，事務局機構の再構築や財務構造の適正化が行われました．またバイオロジー系の研究を盛んにされ，学会の研究対象をひろげられました．古谷野理事長は，「原点への回帰」，「臨床的視点の重視」を掲げられ臨床リレーセッション，海外の団体との交流，国際ワークショップの開催がされました．また公益社団法人への移行がなされました．矢谷理事長は「学会運営の大方針」を掲げられ，草津研究や日中韓 3 か国の箱根での大会，プロソ 14 を実施されました．私もプロソの大会長を拝命し，大変印象深い大会でした．松村理事長の期には支部学術大会のオンラインジャーナル化や JPR の IF の大いなる躍進がありました．市川理事長は「補綴の矜持」という言葉で補綴のアイデンティティーを意識させ，われわれの決意を促しました．また認定医，修練医という専門医へ導くシステムを設立されました．大川理事長の期には Covid-19 の蔓延の為，学術大会や各委員会，支部学術大会が Web ベースになるなど，まさに大革命の時代を乗り越えてこられました．その中でいよいよ機構認証の補綴歯科専門医制度が確立される見込みです．

これらの素晴らしい理事長経験者と馬場新理事長とで補綴の未来を一切の予定調和を排除し徹底議論していただきます．ぜひご参加ください．

海外特別講演　International Special Lecture

Adhesive luting protocols of indirect restorations

座長
水口俊介
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

Chairperson
Shunsuke Minakuchi
Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Bart Van Meerbeek
KU Leuven (University of Leuven), Department of Oral Health Sciences, BIOMAT – Biomaterials Research Group

デジタルデンティストリーの発展に伴う歯科材料の進歩と共に，審美修復材料の選択肢は多様化してきている．現在では，審美修復材料として，CAD-CAM コンポジットレジン冠や二ケイ酸リチウムガラス，ジルコニアセラミックス等の材料を選択することが可能となっている．

CAD-CAM 技術を用いて製作するこれらの補綴装置の適合は改善されてきているものの，長期予後を考えた場合，正しい接着手法の理解と実践は必要不可欠である．本講演では，接着歯学の世界的権威である KU Leuven（University of Leuven）の Bart Van Meerbeek 先生に，今一度それぞれの修復材料に対する正しい接着手法を整理，解説していただき，本講演に続くメインシンポジウム 1 と有機的にリンクするようにしていただく予定である．なお，Bart Van Meerbeek 先生は，自身が主宰されている KU Leuven BIOMAT に今まで数多くの日本人研究者を受け入れられており，日本補綴歯科学会にも沢山の門下生が在籍されている．コロナ禍のため，オンラインでのご参加となるが，有意義なディスカッションが出来ればと考えている．

Digital technology is indispensable in today's dental practice. The first digital revolution occurred several years ago with the introduction of CAD-CAM technology for the production of semi-direct (chair side) and indirect (via dental lab) restorations. Currently, most CAD-CAM systems are based on 'subtractive' manufacturing processes, where restorations are milled out of industrially manufactured blocks. Various types of ceramic, resin-based composite and polymer-infiltrated ceramic CAD-CAM blocks are today available for semi-direct and indirect partial and full crown restorations. This lecture will address the different clinical approaches for (adhesive) luting of CAD-CAM restorations, thereby focusing on both the cement-tooth as the cement-restoration interface. Inevitably, one may expect that 'additive' manufacturing processes or so-called '3D printing' will soon find more applications in restorative dentistry.

トピックス
●審美修復材料
●表面処理
●接着法

トピックス
● Adhesive luting
● CAD/CAM materials
● Ceramics

メインシンポジウム 1　Main Symposium 1

（一社）日本接着歯学会共催

審美修復材料を極める－基礎から臨床まで

Mastering the esthetic restorative material - basic research and clinical application -

座長
正木千尋
九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野
小峰　太
日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座

Chairpersons
Chihiro Masaki
Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University
Futoshi Komine
Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

近年，歯科医療におけるデジタル化が急速に発達する中で，CAD/CAM レジン冠や二ケイ酸リチウムガラスセラミックス，ジルコニア等の CAD/CAM テクノロジーを用いた審美修復材料を臨床で使用する機会は多い．これらの材料を効果的に使うためには，各材料の性質を正確に理解することが重要であり，また，適切な支台歯形成や接着技法を選択することが長期予後を得る上で非常に重要である．

本シンポジウムでは，海外特別講演で Van Meerbeek 先生にご解説いただいた各種審美修復材料に関して，日本における材料研究の第一人者である 4 名の先生方から，それぞれの材料特性や臨床応用への注意点など長期予後を得るための留意点を解説していただき，最新のエビデンスを整理するとともに，各審美修復材料の臨床応用に対する現時点でのコンセンサスの形成と今後の方向性を探りたい．

峯　篤史先生からは保険導入された CAD/CAM レジン冠のこれまでの進化と今後の可能性について，高垣智博先生からは二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの接着前処理を中心としたエビデンスと臨床応用について，猪越正直先生からは日進月歩で発展し続けているジルコニアに関する最新エビデンスについて，さらに大谷一紀先生からはジルコニアを用いた接着ブリッジの注意点や可能性について分かりやすくご講演いただく予定である．

本セッションが今後益々必要となる審美修復材料に関する知識の向上に繋がり，明日からの臨床に役立てていただければ幸いである．

トピックス
● CAD/CAM 補綴
●メタルフリー
●基礎と臨床

CAD/CAM レジン冠：日本から発信するメタルフリー治療

峯　篤史
大阪大学大学院歯学研究科クラウンブリッジ補綴学分野

CAD/CAM indirect resin crowns: Metal-free treatment originating from Japan
Atsushi Mine
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

CAD/CAM レジン冠は従来のレジンより物性が高く，均質であり，金属より審美性が高く，アレルギーを惹起しにくい．また従来の補綴装置よりもトレーサビリティーが向上する．ただし接着対象としては難があり，その接着技法の重要性が強調されている．本学術大会では海外特別講演において Prof. Van Meerbeek から様々な補綴装置に対する接着技法についての解説がある．本セッションではその内容を受けて，「**日本（特に保険診療）における CAD/CAM レジン冠の装着技法**」を示したい．

小臼歯 CAD/CAM レジン冠が保険導入されて 7 年が過ぎた．金属価格の高騰，メタルフリーへの要求，デジタル化への潮流などの背景を納得しつつも，まだこのクラウンを積極的に臨床へ取り入れていない学会員も少なくないと考える．国際的にみても CAD/CAM を応用した補綴歯科治療は普及しているものの，レジンブロック（特に単冠用ブロック）が用いられる頻度は少ない．一方ここ数年，本学会員からの CAD/CAM レジン冠に関する臨床研究が多く報告されている．本セッションではこれらの臨床アウトカムから見えてくる「**CAD/CAM レジン冠の実臨床**」も確認したい．

このように CAD/CAM レジン冠は日本独自のメタルフリー治療として進化していると捉えることができる．進化の一例として，大臼歯用のレジンブロックはきわめて高い物性を実現しており，今後レジンの枠を超えた物性や審美性の新規ブロックが開発されても不思議ではない．さらに，デジタル技術の向上や普及によって，より高いレベルの治療に発展することも期待できる．本セッションでは「**日本におけるメタルフリー治療の未来**」についても議論したい．

トピックス
●日本の接着歯学
●基礎と臨床の共創研究
●ゲームチェンジャー

二ケイ酸リチウムガラスセラミックス：デジタル時代の接着エビデンス

髙垣智博
朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野歯冠修復学

Adhesive cementation of lithium disilicate ceramics: evidence and methodology in the digital era

Tomohiro Takagaki
Department of Operative Dentistry, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation, School of Dentistry, Asahi University

二ケイ酸リチウムガラスセラミックスを用いた歯冠修復は，プレスセラミックスの手法により広く世界的に受け入れられており，その強度，色調調和性，加工精度などから現在でもセラミック材料を用いた歯冠修復物の主役の一つと言える．CAD/CAM での加工が可能になった現在においては，プレス法だけでなく，反焼結体のブロックをミリング加工する手法も利用されるようになってきている．マージンの加工精度ではまだプレス法に及ばないものの，均質なブロックからミリングで加工できるため，品質管理などの点や，光学印象でのフルデジタルにおける対応などからも，今後より一層の普及が予測される．

二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの接着前処理においては，フッ化水素酸による前処理とシラン処理の組み合わせが現在においても主流である．しかしながら日本においては，チェアサイドでのフッ化水素酸の使用は困難であり，試適後の清掃においてはリン酸を用いたクリーニングのみが行われてきた．また，プレス法による加工とミリング加工では被着面の状態も異なっており，接着前処理の際にも注意を払う必要がある．

本講演においては，光学印象を用いたフルデジタルでの二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの応用を想定して，臨床手技とエビデンスの両面から特に接着前処理を中心に検討したい．

トピックス
●二ケイ酸リチウムガラス
●接着
●口腔内スキャナ

ジルコニア：マテリアルサイエンスから見た最新のエビデンス

猪越正直
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

Latest evidence of dental zirconia ceramics from material science

Masanao Inokoshi
Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

近年，ジルコニア製補綴装置を臨床で使用する機会が増えてきている．かつては固定性補綴装置のフレームワーク用の材料として用いられてきたジルコニアであるが，高透光型ジルコニアが上市されて以来，様々な透光性のジルコニアが使用可能となっている．現在では，モノリシックジルコニア補綴装置が多く用いられるようになってきており，ジルコニア製補綴装置が陶材焼付冠に取って代わるゴールデンスタンダードになりつつある状況である．

このように，上市されてからの歴史が比較的浅いジルコニアは，材料に関するエビデンスも日進月歩であり，常に情報をアップデートする必要があると考える．本講演では，

・接着の際に使用するアルミナサンドブラストによる表面処理がジルコニアに与える影響
・高速焼成がジルコニアの物性へ与える影響
・種類の異なるジルコニアを層状構造にしたマルチレイヤー型ジルコニアの透光性や強度
・付加製造（積層造形）技術を用いて製作するジルコニアの最新事情

といった，ジルコニアに関する最新のエビデンスについて，材料科学（マテリアルサイエンス）の視点から解説したいと考えている．

トピックス
●ジルコニア
●高透光性
●マルチレイヤー

審美修復材料を活用した臨床：オールセラミック接着ブリッジの可能性を探る

大谷一紀
東京支部

Clinical use of esthetic restorative material: Explore advances in zirconia all ceramic resin-bonded fixed partial denture

Kazunori Otani
Tokyo Branch

審美領域における一歯欠損症例において，インプラントあるいは従来型のブリッジは非常に有用な治療法ではあるが，近年，補綴治療においてもミニマルインターベンションの概念が普及し，より低侵襲な治療が要求されるようになった．接着ブリッジは従来型のブリッジに比較し侵襲の少ない治療であり，2008 年にはメタルリテーナーを用いた接着ブリッジが保険収載され広く周知される治療法となった．

接着ブリッジは，歯質切削量が少ない，臨床操作が簡便である，あるいは治療回数が少ない，といった利点があるが，脱離の危険性，リテーナーの破折あるいは審美性の不良といった欠点が挙げられる．

一方で，歯科用 CAD/CAM の著しい進歩に伴い，さまざまなオールセラミックス材料が臨床に使用されるようになった．中でも高強度セラミックスである酸化ジルコニウム（ジルコニア）は審美的かつ生体親和性の観点からもオールセラミックブリッジのスタンダードとなりつつあり，接着ブリッジのリテーナーとしても用いられるようになってきた．

本講演では，ジルコニアを用いた接着ブリッジの臨床上の注意点および問題点について解説し，予後についても考察していきたい．

トピックス
●接着ブリッジ
●ジルコニアセラミックス
●接着修復

メインシンポジウム 2　Main Symposium 2

多角的な視点から食力を考える

Consideration of eating power from multifaceted perspective

座長
細川隆司
九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野
大川周治
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Chairpersons
Ryuji Hosokawa
Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University
Shuji Ohkawa
Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

超高齢社会における健康長寿の延伸や生活の質の向上のためには，口腔機能の維持・向上が必要不可欠であり，特に補綴歯科分野の担う役割は非常に大きい．しかしながら，単に口腔機能を改善するだけでなく，食欲改善や食環境の改善，摂食・嚥下機能や身体機能，消化管・消化器の状態，栄養指導などの支援も同時に重要となってくる．いわゆる「食力」について，口から食べることによる栄養摂取がいかに全身の健康維持に重要かを考えるとともに，今後医科歯科連携の中で我々補綴歯科分野がどのように高齢者の食力向上に寄与していくべきかについて考えたい．

そこで本セッションでは，単に食べる力あるいは口腔機能というだけでなく，食欲改善や食環境の改善，栄養指導などの支援を含めた「食力」について，医科，歯科それぞれの立場からお話していただき，補綴歯科分野の今後の方向性について議論したい．

医科からはフレイル研究の第一人者である東京大学の飯島勝矢先生から国家戦略としてのフレイル予防・オーラルフレイル予防について，また，「イートロス」の提唱者であり，医科・歯科のダブルライセンスでご活躍の米永一理先生先生からは，食べる幸せを支える歯科のサステナビリティについて，さらに，歯科からは大阪大学の池邉一典先生から，咀嚼機能が全身に及ぼす影響についてご講演いただく予定である．

本セッションを今後の超高齢社会の中での補綴学会の方向性を改めて考える機会としていただければ幸いである．

トピックス
●超高齢社会
●食力
●医科歯科連携

国家戦略としてのフレイル予防・オーラルフレイル予防　～健康長寿の実現へ～

飯島勝矢
東京大学高齢社会総合研究機構・未来ビジョン研究センター

Prevention of frailty/oral frailty as national strategy to achieve healthy longevity
Katsuya Iijima
Institute of Gerontology, Institute for Future Initiatives, The University of Tokyo

超高齢社会に向かう中で，フレイル（虚弱）及びその根底をなすサルコペニア（筋肉減弱）への対策は必要不可欠である．特に食の視点だけでも，健常期からの食の重要性に関する再認識，そして重度要介護者への多職種協働による食支援まで，一連の底上げが幅広く求められる．演者が仕掛けている大規模縦断追跡コホート研究から，早期の所見として歯科口腔分野の軽微な機能低下や食の偏りも認められた．それらのエビデンスも踏まえ新概念『オーラルフレイル』を打ち立て，高齢者の食力向上のため口腔機能への今まで以上の総合的機能論でこだわりたい．また，2018 年 4 月より「口腔機能低下症」が保険収載されている．このオーラルフレイルと口腔機能低下の２つの言葉をどう位置付けて考えるべきなのか．健康長寿のための３つの柱「栄養（食と口腔）・運動・社会参加」に対して，顕著なフレイルになる前から意識変容を促す必要がある．フレイル予防はまさに『総合知によるまちづくり』そのものであり，国家戦略として取り組むべきものである．さらに，2020 年春には新政策「高齢者の保健事業と介護予防の一体的実施」が全国で施行される．いわゆる『フレイル健診』導入であり，その中にオーラルフレイルの内容も盛り込まれている．今後，このオーラルフレイル対策をいかに国家プロジェクトとして位置づけ，国民にしっかりと落とし込み根付く運動（ムーブメント）としていくのか，その戦略性も含め本講演で言及したい．

トピックス
●フレイル
●総合知によるまちづくり
●フレイル健診

食べる幸せを支える歯科のサステナビリティ

米永一理
東京大学大学院医学系研究科イートロス医学講座

Sustainability in dentistry to support happiness of eating

Kazumichi Yonenaga
Department of Eat-loss Medicine, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo

人の３大苦痛として，疼痛，疾患関連うつ，悪液質（カヘキシア）が挙げられている（ESPEN2015）．この中で，疼痛，疾患関連うつに対する診断や治療方針の確立は進んできているものの，悪液質の対策はまだ十分とは言えない．悪液質は腫瘍などによる炎症がベースとなることが多いが，苦痛の起因は『食べられない』結果であると考える．また人には３大欲求（食欲，睡眠欲，排泄欲）があるが，この中で唯一食欲だけは自分で食べられなくなった際に，誰かの介助がなければ満たすことはできない．よって，『食べられない』苦痛を系統的にアプローチする科学が必要である．そのような中で，われわれは 2020 年４月より，食べられない状態が続くことをイートロスと定義づけて，イートロス研究を開始している．本研究では，食べるに関わる３大要因として，呼吸状態，咀嚼，姿勢が特に重要であることが分かってきた．これらのことを踏まえ，今後歯科では，う蝕，歯周病，不正咬合（or 顎関節症）の３大疾患に加え，包括的に『食べる』を極めた学問体系を整えていくことが必要であると考える．そしてその中では医科歯科連携，多職種連携に加え，衣食住の生活の場を意識した医市連携（いしれんけい）（医療と市民・市場（産業）・市（行政）との連携）によるサステナブルな役割を果たすことが重要である．その為にも歯科内で，食べるに関するコンセンサスをできるだけ早期に得た上で，歯科界で協力して多角的な視点で『食べる』ことをリードして行きたいものである．

トピックス
●カヘキシア（悪液質）
●苦痛
●欲求

咀嚼機能と栄養・健康：われわれ補綴歯科医が発信しなければならないこと

池邉一典
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

Masticatory function and nutrition/general health: What should prosthodontists show?

Kazunori Ikebe
Department of Removable Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation
Osaka University Graduate School of Dentistry

食力という言葉で日本補綴歯科学会の矜持（プライド）を正すという大川理事長の慧眼に敬意を表したい．本学会は長年，咀嚼機能の向上を最大の目標にして，新たな治療法の開発に取り組み，その評価法も確立してきた．補綴治療が，高齢者のみならず成人以降の食べる力の維持・向上に寄与してきたことは明らかである．

今求められるのは，発信力である．補綴歯科医に望まれるのは，栄養の基礎知識を持つこと，咀嚼機能と食生活との関係および栄養と健康との関係を理解すること，そしてそれらをエビデンスを基に説明できることである．思い付きの様な項目の羅列では，医療従事者や異分野の研究者はもとより，患者も社会も振り向いてはくれない．説得力のあるデータを示すことが必要である．

演者らは，本学の医学系研究科，人間科学研究科の研究者との老年学の共同研究から，咬合力が低いと，硬く繊維質の多い食物を避け，軟らかく咀嚼しやすいものに食事が偏ること，具体的には野菜類や肉類，栄養素では抗酸化ビタミンや n3 系不飽和脂肪酸の摂取量が減少することを明らかにした．さらに長期観察の結果，咬合力が低い人は，低体重に陥りやすく，歩行速度や認知機能が低下しやすいことを示した．上記のいずれも，歯数に比べ咬合力の方がより重要であった．咬合力は補綴治療で向上できる．

医療でも研究でも，真に連携していくには，相互に理解するだけでは不十分で，リスペクトし合う関係が必要である．われわれ自身が，咀嚼の重要性や補綴治療の力を論文や啓発活動で発信し続けなければ何も変わらない．

トピックス
●咀嚼機能
●栄養
●発信力

シンポジウム1　Symposium 1

パーシャルデンチャーデジタル化への現状と課題

Current status of digital processes in removable partial denture prosthodintics

座長
若林則幸
東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野
大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Chairpersons
Noriyuki Wakabayashi
Tokyo Medical and Dental University
Chikahiro Ohkubo
Tsurumi University School of Dental Medicine

クラウンブリッジやインプラントの治療では，主として光学印象の活用とその後の技工操作の効率化による恩恵により，診療のデジタル化が著しく普及した．一方，パーシャルデンチャーのデジタル化は比較的遅れてきたと言える．その原因は，印象採得に関連する課題の解決，さらに複数の異なる材料を一体とする製作方法の確立と材料開発の遅れにあったと考えられる．パーシャルデンチャーの印象採得では，残存歯と顎堤粘膜を含む広い範囲の口腔組織を，機能時に示す形態として記録することが求められる．また，人工歯，義歯床，支台装置，連結子など異なる材料からなる構成要素を正確に一体化する必要があり，この製作プロセスを理想的には石膏模型を用いずに行うシステムが必要である．

歯科医療における需要の観点からは，高齢者医療の現場におけるパーシャルデンチャーの重要性が広く認識されている．デジタル化により得られるメリットは，印象材や模型材の減少による環境的利点，データの一元化と効率的な患者データの保管，義歯製作技術の規格化・標準化など計り知れない可能性があり，パーシャルデンチャーのデジタル化は歯科医療における重要な課題の一つである．

本セッションでは上述した問題を共通の課題として，パーシャルデンチャーの製作プロセスをフルデジタル化するための取り組みを議論する．世界中で行われている先行研究の動向とデジタル化の進展状況についてのシステマチックレビューを含めて最新の情報を供覧し，今後の課題を明確にするための知見を共有したい．

トピックス
●部分床義歯
●デジタルデンティストリー
●フルデジタル

部分床義歯製作におけるフルデジタル・ワークフロー

西山弘嵩
昭和大学歯科補綴学講座

Fully digital workflow for removable partial denture fabrication
Hirotaka Nishiyama
Showa University School of Dentistry

近年のデジタル・テクノロジーの進歩により，歯科においてもCAD/CAMを応用した，いわゆるデジタル・デンティストリーの基盤が整った．今やCAD/CAMは歯冠補綴装置製作ワークフローの主流になりつつあるだけでなく，口腔内スキャナーによる光学印象が普及したことで，症例選択に留意する必要があるものの，クラウン・ブリッジならびにインプラント分野においてはフルデジタルでのワークフローが標準化されつつある．

一方，有床義歯分野においても，全部床義歯製作を中心にデジタル技術を応用した多くの研究が報告されており，そうした研究成果を基盤としたシステムのいくつかが上市されている．しかし，いずれの研究においても，義歯製作ワークフローの一部をデジタル化しているにとどまっている．当講座においては，セリア安定化ジルコニアとアルミナの複合体であるナノジルコニアの優れた機械的特性に着目し，これをフレームワークに用いた部分床義歯の開発を進めてきた．さらにフレームワークだけでなく，クラスプ維持部（PEEK），人工歯部（硬質レジン），義歯床部（PMMA）等の各構成要素をCAD/CAM製作するワークフローを確立し，次の段階として，残存歯列ならびに欠損部顎堤粘膜の印象採得に口腔内スキャナーを用いることで，部分床義歯製作ワークフローのフルデジタル化に取り組んでいる．

講演では，当講座で実施してきた臨床症例を供覧しながら，部分床義歯製作におけるフルデジタル・ワークフローの現状について紹介する予定である．

トピックス
●部分床義歯
● CAD/CAM
●フルデジタル・ワークフロー

デジタルデンティストリーのパーシャルデンチャーへの応用

田坂彰規
東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座

Applying digital dentistry to removable partial denture

Akinori Tasaka
Tokyo Dental College

近年のデジタルデンティストリーの普及に伴い，口腔内スキャナーによって得られた 3D データから，ミリングマシンでジルコニア等のオールセラミックスクラウンを造形する CAD/CAM 技術のワークフローはすでに確立されつつある．可撤性義歯に関しては，CAD にてパソコン上で人工歯排列し，CAM にてミリングマシンまたは 3D プリンタを用いて義歯床を造形する全部床義歯製作システムがアメリカおよびヨーロッパで開発され，臨床応用されている．さらに，CAD/CAM 技術がパーシャルデンチャーのフレームワークの製作にも普及しつつあり，CAD にて 3D データ上でフレームワークを設計し，CAM にて 3D プリンタを用いてフレームワークを造形することが可能となった．一部ではあるが，3D プリンティング用レジンインクおよびコバルトクロム合金粉末の薬事認可が承認されたため，国内でも CAD/CAM 技術の有床義歯への応用は加速すると考えられる．有床義歯領域における口腔内スキャナーの応用に関しては，無歯顎に対してアメリカの研究チームを中心に精度検証および臨床応用が進んでいるが，パーシャルデンチャーでは顎堤粘膜に対して加圧印象が必要となるため，部分歯列欠損に対する口腔内スキャナーの実用化にはさらなる検討が必要である．

本シンポジウムでは，海外でのデジタルデンティストリーの動向とこれまで当講座で実施してきた CAD/CAM 技術を応用したパーシャルデンチャーに関する研究・臨床・教育について紹介し，現状と今後の課題を議論できればと考えている．

トピックス
●局部床義歯製作
● CAD/CAM
●金属積層造形

パーシャルデンチャーのデジタル化に関する文献レビュー

笛木賢治
東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野

A systematic review of digital removable partial dentures

Kenji Fueki
Tokyo Medical and Dental University

歯科保存治療の進歩により超高齢社会において部分歯列欠損患者は増加すると予想される．部分歯列欠損に対するインプラントを支台とした補綴治療の効果は優れているが，本邦においてパーシャルデンチャーは保険給付の対象であることから，今後も中心的な役割を担うと考えられる．

補綴治療のデジタル化は，歯冠修復やインプラント治療では一般的に普及している．無歯顎者においても CAD/CAM 技術を応用したコンプリートデンチャーが実用化され，今後本邦でも普及していくことが期待される．その一方で，複雑な構造を有するパーシャルデンチャーにおけるデジタル化は遅れている．近年，世界中で研究が進み，フレームワーク製作については実用化されているが，フルデジタルワークフローでの製作は症例報告に留まり未だ実用化に至ってはいない．

演者の所属分野では，パーシャルデンチャーのフルデジタル化と実用化への課題を見いだすことを目的として，先行研究の動向とデジタル化の進展状況について包括的なシステマチックレビューを行った（Fueki K, et al, J Prosthodont Res. 2021, Takaichi A, et al, J Prosthodont Res. 2021）．本シンポジウムでは，このレビューをベースとして最新の文献情報を会員の皆様と共有し，今後解決すべき課題を整理したい．本シンポジウムによりフルデジタルパーシャルデンチャーの実用化に向けての研究展開が加速されることを期待する．

トピックス
●パーシャルデンチャー
●デジタルデンティストリー
●システマチックレビュー

シンポジウム2　Symposium 2

補綴医に必要な覚醒時ブラキシズムの検査と診断

Examination and diagnosis of awake bruxism for Prosthodontist

座長
菅沼岳史
昭和大学歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座顎関節症治療学部門
西山　暁
東京医科歯科大学歯科麻酔・口腔顔面痛制御学分野

Chairpersons
Takeshi Suganuma
Showa University School of Dentistry
Akira Nishiyama
Tokyo Medical and Dental University

ブラキシズムは，睡眠中に生じる睡眠時ブラキシズム（SB）と，覚醒中に生じる覚醒時ブラキシズム（AB）に分類されており，SBによる顎口腔系への影響は以前から指摘されてきた．しかし，最近ではABもSBと比較すると生じる力は小さいものの，長時間化しやすいことから，顎関節症の寄与因子として高頻度に認められることが分かってきた．また，歯周病や知覚過敏，咬合違和感の関連要因としても注目されている．

SBは音声ビデオ付き睡眠ポリグラフを用いた咀嚼筋筋電図（EMG）検査が至適診断基準とされてきたが，最近では1chウェアラブル筋電計を用いた筋電図検査が保険収載されるなど検査や診断基準がある程度確立されている．しかし，ABは検査機器を日中装着して生活することが難しいことと，会話や食事などの機能的活動が多く含まれるといった問題から，その診断は患者本人の自覚に基づいて行われることが多く，客観的なABの検査法や診断基準は未だに合意が得られていないのが現状である．

本シンポジウムでは，ABに精通した北海道大学の山口泰彦先生と明海大学の藤澤政紀先生に，補綴医としてぜひ知っておいていただきたいABによって引き起こされる顎口腔系への影響や，ＡＢの検査，診断，対応法を示していただく．また，SBとABの関連性についても，新たな知見を踏まえながら解説して頂く．

トピックス
●覚醒時ブラキシズム
●検査法
●診断基準

覚醒時ブラキシズムの筋電図検査の現状と今後の課題

山口泰彦
北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学講座冠橋義歯補綴学教室

Current status and future challenges on electromyography for awake bruxism
Taihiko Yamaguchi
Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

現状では，覚醒時ブラキシズム（AB）の診断は本人の自覚に基づく評価に委ねられている．一方，睡眠時ブラキシズム（SB）では，音声ビデオ付き睡眠ポリグラフを用いた咀嚼筋筋電図（EMG）検査が至適診断基準とされ，さらに，最近は1chウェアラブル筋電計を用いた筋電図検査（W-EMG）でも，適切な閾値の設定により，高い正診率でのSBの診断・評価が可能となり，保険収載に至っている．W-EMGは無拘束で日中の日常生活時の咀嚼筋活動を詳細に解析できるため，AB診断への応用も期待されている．W-EMGを用いた我々の研究では，睡眠時のEMG波形数が僅かなのに覚醒時には膨大な数のEMG波形を示す例が観察されるなど，睡眠時と覚醒時のEMG波形回数間の明らかな相関は認められておらず，SBだけでなくABも検査することの重要性が示されている．W-EMGを用いたABの診断・評価法の確立には，波形の持続時間や振幅などに関する波形抽出閾値と正常者（非覚醒時ブラキサー）と覚醒時ブラキサーの境界を示す基準値の設定が必要である．しかし，「日中にくいしばっていることがある」という自覚の有無に基づいたAB自覚群とAB自覚なし群の日中筋電図では，波形の数，大きさ，持続時間に有意差はなく，それらの分布はオーバーラップが非常に大きいことが明らかとなっている．そのため，W-EMGを用いたAB診断の基準値の設定は，自覚に基づいた単純な群分けだけでは行えないものと考えられ，基準値の適切な設定方法の検討が今後の課題となっている．

トピックス
●覚醒時ブラキシズム
●ウエラブル筋電計
●診断基準

筋電図で診る覚醒時ブラキシズム
― PPD の D が問題です―

藤澤政紀
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Electromyographic findings on awake bruxism: D is a critical issue in P.P.D.

Masanori Fujisawa
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

覚醒時ブラキシズム（AB: awake bruxism）は，睡眠時ブラキシズム（SB: sleep bruxism）と異なり，日常生活のなかで活動している時間帯に生じるため，歯ぎしり音をともなう「グラインディング」は稀であり，むしろ弱いが持続した「クレンチング」であることが多い．このように同じブラキシズムでありながら，それぞれの特徴があるということから，両者に関連はあるのか，という疑問が湧く．この点に関し，筋電図による評価方法から，両者の関係を紹介する．

一方，AB は SB と同様に，検査方法によって出現の“確からしさ”は異なる．すなわち，質問票や口頭により調査した場合（possible AB），臨床所見で判断した場合（provable AB），筋電図など検査機器で診断した場合（definite AB）で診断の信頼性は異なる．信頼性が高いとされる筋電図による日中の記録のなかには，ブラキシズムイベント以外に，咀嚼，会話，表情の変化，瞬きなども信号として記録される．このため，対象とする AB 以外の信号が記録されている可能性は SB 以上に高い．この問題に対しては「音声記録」,「行動記録」,「生物学的瞬間評価記録」等を照合することが役立つ．いまだ合意が得られていない AB の検査法さらには AB の程度を判定する評価法を考えてみたい．

トピックス
● EMG パラメータ
● AB と SB の相関
●生物学的瞬間評価記録

シンポジウム3　Symposium 3

歯を守る修復治療
歯根破折を起こさないために

Dental treatment to protect teeth
– How we can prevent root fracture

座長
小峰　太
日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座
渡邉　恵
徳島大学大学院口腔顎顔面補綴学分野

Chairpersons
Futoshi Komine
Nihon University School of Dentistry
Megumi Watanabe
Tokushima University School of Dentistry

日常診療において，歯科治療が一因と考えられるようなトラブルケースを経験した先生は少なくないと思われる．近年頻度が増していると言われる根管処置歯の歯根破折は，発生してしまうと極めて予後が不良であり，補綴後のトラブルの中でも患者，術者双方の負担が大きいものである．本シンポジウムでは，歯冠修復治療について，根管治療からクラウンの装着までを，特に歯根破折を防ぐという観点からエキスパートの先生方に解説していただく．

神戸先生には，歯内治療を行った歯についてご紹介いただいた上で，歯根破折を起こさない歯内治療法のために留意すべき点をお話しいただき，坪田先生には，根管処置歯の歯根破折に対する，加圧・受圧の条件を考慮した支台築造および支台歯の修復治療について詳説していただく．

これから臨床経験を積んでいく若手の先生には，歯を守るために行った治療が歯を壊すことになるリスクもあることを踏まえた上で，ひとつひとつの治療ステップをどのように考えてどのように進めていくのか，理解していただけたらと思う．また，豊富な臨床経験を持つ先生方にも，本シンポジウムで基本的な知識を整理して学び直す機会にしていただければ幸いである．

トピックス
●歯冠修復治療
●歯内療法
●歯根破折

歯内療法と歯根破折
～歯内療法の視点でその予防を考える～

神戸　良
良デンタルクリニック

Considerations in fracture of restored endodontieally treated teeth

Ryo Kambe
Ryo Dental Clinic

長年，口腔内に残存している歯は過去に複数回にわたり歯科治療を受けて複雑な過程を経て口腔内に存在していることがある．歯内療法，修復処置，補綴処置などの治療が繰り返されることで残存歯質が少なくなり，残存歯質の弾性限界を超える破壊的な力が加わった時に歯の破折が生じる．日常臨床で既根管治療歯は歯根破折を起こしやすいという意見をよく耳にする．そして，実際に既根管治療歯の歯根破折に遭遇する機会は多々あるであろう．残念ながら歯根破折への対応は多くの場合，抜歯もしくは抜根となってしまう．しかも，口腔内で機能している歯であればあるほど破折のリスクは高まり臨床的にその対応に苦慮することがある．歯内療法の目的は根尖性歯周炎の予防と治療である．そして，根尖性歯周炎の原因は細菌である．歯内療法の目的を達成するためには細菌感染の除去は必須である．感染症をコントロールするために必要量の歯質削除は避けることはできない．長期的に歯内療法の予後を安定させるためには可能な限り歯質の保存を念頭においた上で細菌感染の除去と再感染の防止に努める必要がある．

そこで本セッションでは垂直性歯牙破折（Longitudinal Tooth Fractures）の分類の中でも特に歯根面に破折が及んでいるスプリットトゥース（Split Tooth）と垂直性歯根破折（Vertical Root Fracture）にフォーカスを絞り考察を行う．そして，先ずは歯内療法が行われた歯の特徴を再確認したい．さらに「根尖性歯周炎の予防と治療」を成功させるためのコンセプトを踏まえた上で将来的に上記の２種類の歯根破折を起こさないために歯内療法を行う際にはどのような点に留意すべきかを検討していきたい．

トピックス
● Endodontics
● Split Tooth
● Vertical Root Fracture

歯根破折の対策を考える

坪田有史
東京支部

Consider measures for root fracture

Yuji Tsubota
Tokyo Branch

歯冠補綴を行った根管処置歯における術後トラブルは，築造体ごとの脱離・脱落，二次う蝕，歯根破折が高い頻度で報告されている．これらは単独で発生せず，複数のトラブルが複合化して露呈することが多い．とくに歯根破折を伴ったトラブルは，抜歯に転帰する可能性が高く，最も避けたい術後トラブルといえる．根管処置歯の歯根破折の対策は，加圧要素と受圧要素に整理して考えたい．

歯根破折を発生させる外力である加圧要素を適切にコントロールすることが望ましいが，困難なケースは少なくない．個々のケースで歯根破折に繋がる過大な外力の有無を事前に診断し，対策を講じることが必要である．

一方，受圧要素は，支台歯，支台築造，そして修復・補綴方法の選択で対応しなければならない．支台歯では残存歯質量が多い方が歯根破折への抵抗性が高いため，治療過程において全てのステップで健全歯質を少しでも多く残すことを意識して治療を進めることが肝要であり，とくに歯冠補綴の際にはフェルール効果を得ることが重要である．

支台築造は，支台歯とすべての点で一致した人工材料で一体化させ，支台歯に応力集中を発生させないことが歯根破折の対策として理想である．残存歯質量の視点からは，金属鋳造による支台築造よりもレジン支台築造の方が有利であり，ポストを設置するケースでは，金属ポストよりファイバーポストを選択することが歯根破折の対策となる．

近年，歯の抜歯原因において，歯根破折の頻度が増加しているとの報告があり，今後さらに歯根破折の対策を講じた臨床が望まれる．

トピックス
●歯根破折
●支台築造
●フェルール効果

シンポジウム 4　Symposium 4

義歯洗浄剤，洗浄システムの適応と効果

Indication and effects of denture cleaning agents and cleaning system

座長
二川浩樹
広島大学大学院医系科学研究科口腔生物工学研究室
村田比呂司
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野

Chairpersons
Hiroki Nikawa
Hiroshima University
Hiroshi Murata
Nagasaki University

日常の義歯の清掃を怠ると，義歯の表面にはカンジダを主体とした微生物などからなるデンチャープラークが付着する．このデンチャープラークは義歯性口内炎を引き起こし，義歯床下粘膜の発赤，腫脹など限局性あるいはびまん性の軽度から中等度の炎症が生じる．部分床義歯装着者では残存歯のう蝕や歯周病の進行にも関与する．さらにデンチャープラーク中の微生物による誤嚥性肺炎や消化管への感染の可能性もある．義歯の表面には歯石様沈着物も見られることがあり，デンチャープラークの堆積を助長する．

デンチャープラークコントロールは家庭と歯科医院の双方で実践されることが必須で，義歯用ブラシによる機械的清掃と義歯洗浄剤による化学的洗浄の併用が有効である．しかしながら，義歯のケアの重要性は高まってはいるものの，義歯ケアの概念と効果的実践方法，義歯洗浄剤の基本的知識，そして最新の義歯ケアに関する研究などについて，十分には理解されていないのが実情である．

そこで本シンポジウムでは義歯のケアに精通した 3 名の先生に解説していただく．まず河相安彦先生には，義歯のケアに関するレビューを通じて文献から得られるエビデンスを考察していただく．福西美弥先生には，ご自身が取り組まれているタンパク吸着抑制機能をもつ高分子を応用した汚れない義歯の研究を紹介していただく．最後に二川浩樹先生より，デンチャープラークの概念と義歯洗浄剤の特徴や効果的な使用方法を解説していただく．本シンポジウムが患者さんの義歯のケアのご指導にお役に立てれば幸いである．

トピックス
●義歯のケア
●デンチャープラークコントロール
●義歯洗浄剤

超高齢社会に向けた義歯のケアと義歯洗浄剤の臨床的文献展望

河相安彦
日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座

Clinical literature review of denture care and denture cleaning products for super-aged population

Yasuhiko Kawai
Nihon University School of Dentistry at Matsudo

我が国では加齢とともに歯を失うことが歯科疾患実態調査から明らかであり，それに伴い可撤性義歯の需要も増加が見込まれる．上下顎無歯顎者では，装着者の年齢構成が高齢化していることも明らかであるため，総義歯装着者は全身疾患，精神疾患，社会的制約など背景が多様であることが伺える．そのような患者に対する義歯のケアの充実は，今後ますます重要な課題となる．

本来，義歯のケア，口腔のケアはセルフケアが基本である．しかしながら，超高齢社会にシフトする今後は，周囲の支援者も口腔や義歯のケアに巻き込み，参画する必要があるのではないだろうか？そうなると日常的に我々が指導している「義歯のケア」は今のままで良いのだろうか？という素朴な疑問が湧き上がる．

2018 年 The Oral Health Foundation は国際的パネルメンバーを構成し，先の疑問に応えるべく総義歯のケアとメンテナンスを中心としたエビデンスの包括的レビューを行なった．その結果，「最適な義歯のケア」を決定づける統一見解はなく，その内容は多様，かつ一貫性に乏しい実態が浮かび上がった．現時点では，エビデンスに基づく正しいケアは明確でないと言う結論に至ったのである．将来を見据えた「最適な義歯のケア」に関する情報の必要性は増すばかりである．講演では包括的レビューの概要を解説し，文献検索から得られるエビデンスに基づくケアとは何か？について考察したい．そして，今後ますます多様になる義歯装着者へのケアをどのように考え，どのようなアクションを起こすべきかにも触れさせていただきたい．

トピックス
●臨床研究
●義歯のケア
●ホームケア

MPC ポリマーによるデンチャープラーク抑制効果

福西美弥
昭和大学歯学部歯科補綴学講座

Inhibition of denture plaque accumulation by MPC polymer coating

Miya Fukunishi
Showa University

超高齢社会に突入した我が国において，可撤性有床義歯（以下，義歯）による補綴治療の需要はその適応の広さやコストの面から年々高まっており，健康寿命の延伸のために中心的な役割を担っている．アクリルレジンで製作される義歯にはデンチャープラークが付着しやすく，義歯の装着が口腔衛生状態を低下させる一因となるため，デンチャープラーク・コントロールの重要性については言うまでもない．そのためには機械的洗浄と化学的洗浄の併用が必須であるが，加齢に伴い義歯細部のブラッシングが困難となり，機械的洗浄を適切に行えなくなることも稀ではない．その結果，義歯の装着が誤嚥性肺炎などの全身的な健康問題のリスクとなる可能性があり，特に免疫機能の低下した高齢者においては，そうしたリスクは無視できない．そこで我々は発想を転換し，汚れた“義歯を洗浄する”のではなく，義歯を“汚れなくする”ことを目指し，“汚れない義歯”の開発に取り組んできた．具体的には MPC ポリマーと呼ばれるタンパク吸着抑制機能をもつ高分子に着目し，これを義歯表面にコーティングすることによってデンチャープラークの義歯への付着抑制を目指し基礎的・臨床的検討を行ってきた．

本シンポジウムではまず，MPC ポリマーのコーティング方法の検討，プラーク付着抑制機能の基礎的な評価から実際の臨床試験の成績についてお示しする．さらにこれらの研究成果を基にし，“汚れない義歯”として上市した商品について，上市に至るプロセスと臨床成績についてご紹介する．

トピックス
●デンチャープラーク
● MPC ポリマー
●汚れない義歯

デンチャープラークコントロールの基本的な考え方と現状のシステム

二川浩樹
広島大学大学院医系科学研究科口腔生物工学研究室

Denture plaque control and denture cleaners

Hiroki Nikawa
Hiroshima University

1990 年代の後半から現在にかけて，介護・寝たきり老人の問題などを背景にデンチャープラークの生体に対する為害性が注目され，義歯洗浄の重要性が大きく取り扱われるようになってきた．また，最近では超高齢化が急速に進み，誤嚥性肺炎が日本人の死因の第 3 位になり，特に誤嚥性肺炎は高齢者の死因の第 1 位になっている．このような観点からも，義歯表面の微生物のコントロールも含めて口腔内の微生物コントロールはより重要性を増している．現在，義歯洗浄剤は新しいメカニズムでプラークコントロールを行う製品も市販されるようになり，効果の主体や洗浄剤の特徴もバラエティに富んでいる．製品数も非常に多くなり，製品によっては一般の患者が薬局などで入手可能な市販品，歯科医院専売の洗浄剤，あるいは歯科医院専用の洗浄剤などが販売されている．したがって，我々，歯科医師は製品の個々の特徴やコンセプトをしっかりと把握し，現場でのプラークコントロールにおいて使い分けていかなければならない．

本セッションでは，デンチャープラークや義歯の汚れについて一般的な概念を話し，市販義歯洗浄剤の特徴，使い分け，効果などについて話す予定である．

トピックス
●デンチャープラーク
●デンチャープラークコントロール
●義歯洗浄剤

シンポジウム5　Symposium 5

ディスファンクションとパラファンクションの顎運動と下顎位

Jaw movement and mandibular position for disfunction and parafunction

座長
菅沼岳史
昭和大学歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座顎関節症治療学部門
小川　匠
鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Chairpersons
Takeshi Suganuma
Showa University School of Dentistry
Takumi Ogawa
Tsurumi University School of Dentistry

う蝕や歯周病によって喪失した歯の欠損を補う補綴装置は，咀嚼や発音などの正常機能（オルソファンクション）に調和していなければならない．我々が日常臨床で行っているほとんどの症例は，補綴装置により元の下顎位を再現し，顎運動に調和させることで機能を回復することができるが，顎関節の形態的変化や筋障害が認められた顎機能障害（ディスファンクション）によって下顎位が変化し，二次的咬合異常を呈するような場合に新たな咬合を再構築するのは難易度が高いことが多い．

一方，睡眠中に生じる制御困難な下顎の異常機能運動（パラファンクション）である睡眠時ブラキシズム（SB）は，歯の咬耗，歯周疾患の増悪因子，顎関節症の原因としてだけでなく，補綴装置の破損，脱離など補綴治療の予後に大きく影響することから，良好な予後を得るためには，意識下での下顎位や顎運動だけでなくSBによる無秩序な運動も念頭に入れた補綴装置の製作や調整が必要である．

本シンポジウムでは，新潟大学の荒井良明先生に，顎関節の形態的変化や筋障害が認められた顎機能障害における顎運動の変化と新たな下顎位の設定について，また，徳島大学の鈴木善貴先生には，新たに開発した睡眠中でも測定可能な小型・軽量の顎運動測定器を用いて測定したSBを中心とした睡眠中の下顎位や顎運動について解説して頂く．

トピックス
●顎機能障害
●睡眠時ブラキシズム
●顎運動

顎関節の形態変化や筋障害に起因する咬合異常における新たな下顎位の設定

荒井良明
新潟大学医歯学総合病院顎口腔インプラント治療部

Establishing the optimal mandibular position in occlusal abnormalities caused by temporomandibular joint morphological changes and muscle disorders

Yoshiaki Arai
Niigata University Medical & Dental Hospital, Oral Implant and Temporomandibular Joint Clinic

健康に機能する咬合は，歯の接触，顎関節，神経筋機構の３つの構成要素の調和の元に成り立っている．神経からの信号が咀嚼筋に伝わり発現されるのが顎運動であり，顎関節と歯に制限される．健康に機能していた咬合が，う蝕や歯の喪失等により咬合崩壊し一次的咬合異常を呈する場合と，顎関節の形態的変化や筋障害が認められた場合に下顎位が変化し二次的咬合異常を呈する場合がある．

一次的咬合異常が生じた場合は，基本的に残りの２つの構成要素である顎関節と咀嚼筋に調和するようにストレートフォワードに咬合再構築可能であることが多いが，二次的咬合異常が生じた場合は，新たな咬合を再構築するのは難易度が高いことが多い．

二次的咬合異常は，変形性顎関節症や下顎頭腫瘍，下顎頭離断後といった顎関節の形態変化に起因して生じることが多く，３つの構成要素の中の歯の接触に加え顎関節も障害された状態であり，残りの構成要素である咀嚼筋を頼りに咬合を再構築していくことになる．さらに顎関節に加えて咀嚼筋も障害されている症例も稀に存在し，このように３要素とも障害された症例において新たな下顎位を設定するのは非常に難渋する事が多い．

本講演では，咬合異常を来した患者に，顎運動のスタート地点である咬頭嵌合位となる下顎位を障害度に応じてどのように設定すべきか，また，従来は咬合器に保存し再現していた咬頭嵌合位から続く滑走運動について，口腔内スキャナを用いてシンプルに最終補綴装置に再現する方法についても症例を交えて解説させて頂きたい．

トピックス
●顎機能障害
●下顎位
●二次的咬合異常

補綴歯科治療で留意すべき睡眠中の顎位・顎運動

鈴木善貴

徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野

Jaw position and movement that should be noted in prosthodontic treatment

Yoshitaka Suzuki

Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Graduate School of Biomedical Sciences, Tokushima University

咬耗や補綴装置の脱離，顎関節症など顎口腔系に悪影響を与える睡眠時ブラキシズム（SB）は，睡眠中に生じる制御困難な下顎の異常機能運動，すなわちパラファンクションとされている．SB の顎運動は筋電図，スプリントの咬耗痕，ビデオ画像により，推測されてきた．当教室では睡眠中でも測定可能な小型・軽量の顎運動測定器を開発し，同期させた睡眠中の生体信号（脳波・眼振・筋電など）と顎運動を測定し，SB における実際の顎運動解析を行ってきた．その結果，筋活動からの予測と実際の顎運動は乖離していることが明らかとなった．例えば，クレンチングを予想させる持続的な咬筋活動であっても，顎運動が観察されたり，間欠的な筋活動でも，同じ顎位を維持していたりするイベントが観察できた．また，無秩序な運動軌跡を描くグラインディングや偏心位でのクレンチングのような顎運動様式や，咀嚼運動とは異なる発現パターンの咬筋活動様式から，SB の特異性が浮かび上がってきた．この特異な顎運動の頻度によって，顎口腔系に発現する症状は異なってくる可能性があるため，SB の顎運動を把握することは，SB を診断する手掛かりになる可能性がある．さらに，我々は補綴装置を製作・調整する際には意識下での顎位や顎運動を参考にしてきたが，睡眠中（無意識下）のパラファンクションの無秩序な運動も念頭に入れなければ，補綴歯科治療の予後が悪化してしまう可能性がある．本講演では，皆様の今後の歯科治療に役立てて頂けるよう，SB を中心に，睡眠中の顎位や顎運動について解説したい．

トピックス
●睡眠時ブラキシズム
●顎運動
●咬筋活動

シンポジウム6　Symposium 6

（公社）日本口腔インプラント学会共催

バイオマテリアルの限界とインプラント治療

The potentials and limits of biomaterials in relation to implant therapy

座長

澤瀬　隆

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻
口腔インプラント学分野

鮎川保則

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座

Chairpersons
Takashi Sawase
Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University
Yasunori Ayukawa
Division of Oral rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

インプラント治療は多種多様なバイオマテリアルを用いる治療である．一方で，添付文書を精読しても適応や禁忌，標準的使用方法の記載はあるものの，その材料のポテンシャルを最大限に生かす，あるいは損なう使用方法についてははっきり分からない．そこで，先端臨床家や基礎研究者による記事や講演を参考に材料を使用することが多い．これらの知見は時として相反していたり，後になって不適切であったと思われることもある．これは，研究開発者＝ユーザーではないところに原因の1つがあるように思われる．そのような側面から，本企画では，臨床の現場に立ちながらもバイオマテリアルの研究開発や検証に携わってきた3名の先生方に，インプラント治療に関連するバイオマテリアルの可能性と限界についてご講演頂くこととした．

高橋　哲先生には，今般薬事承認を経て製品化されるリン酸オクタカルシウム / アテロコラーゲン複合骨補填材 Bonarc® の開発経緯と臨床例，将来展望についてご講演頂く．

中原　賢先生には，インプラントの前処置の中でも難しい垂直的骨造成について，ブロック型自家骨や人工骨補填材の移植を通した骨の再生能力についてご講演頂く．

神野洋平先生には，インプラント体表面性状の改質と限界，外科手技がインプラント体周囲骨に与える影響，骨補填材料を併用した部位に対するインプラント体植立等についてご講演頂く．

本企画は基礎研究者と臨床家の先生方双方に学んで頂ける内容を目指して企画した．多種多様な先生方のご聴講をお願いしたい．

トピックス
●バイオマテリアル
●インプラント治療
●可能性と限界

骨誘導能をもつバイオマテリアル Bonarc® の開発と骨造成の未来

高橋　哲

東北大学大学院歯学研究科病態マネジメント歯学講座顎顔面・口腔外科学分野

Development of Bonarc®, a biomaterial with osteoinductive property, and the future of bone augmentation
Tetsu Takahashi
Division of Oral and Maxillofacial Surgery, Department of Disease Management Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

自家骨は骨芽細胞や成長因子を含んでいるため現在でもゴールデンスタンダードだが，採骨量限界やドナーサイトへの侵襲などの問題があり，自家骨に置き換わる骨補填材の開発が望まれてきた．現在ハイドロキシアパタイト（HA）やβ型リン酸三カルシウム（β-TCP）などが臨床応用されているが未だに自家骨に置き換わる骨代替材料は存在しない．我々はリン酸オクタカルシウム（octacalcium phosphate: OCP）が生体アパタイト（biological apatite）の前駆物質として働く点に着目し研究を行ってきた．特に OCP は骨形成を促進すること，骨芽細胞の分化を促進すること，人工合成が可能なこと，HA やβ-TCP と比較して生体内吸収性が優れることがわかっている．さらに医療用コラーゲンと複合化させたリン酸オクタカルシウム・コラーゲン複合体（OCP/Col）を開発し，2015 年より東北大学を主幹施設とした治験での臨床試験を進め，2019 年に厚生労働省より製造販売承認を取得し，Bonarc® として製品化に成功した．最近の知見から本材料はこれまでの骨補填材と違い，骨誘導能を持つ材料であることがわかってきた．すなわち OCP は骨造成に必須である血管新生を促し，骨芽細胞のみならず骨細胞の分化も誘導する．Bonarc® はこれまで骨補填材のみでは不可能とされてきた大規模な骨欠損にも応用できる可能性を秘めている．今回は Bonarc® のこれまでの開発の経緯と今将来展望について述べてみたい．

トピックス
●骨補填材料
●骨造成
●骨誘導能

インプラント前処置としての垂直的骨造成への挑戦

中原　賢
日本歯科大学新潟生命歯学部先端研究センター

Challenge to implant placement in vertically deficient alveolar

Ken Nakahara
Advanced Research Center, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

現在，日本は超高齢社会に突入し，様々な分野で健康寿命の延伸が課題とされている．歯科分野でも「最期まで口から食べる」ための治療が求められるようになってきた．高齢者で喪失歯が増加する傾向にあることを考えると，高齢化とともに補綴治療は重要性を増しているといえる．有効な補綴治療の一つである歯科インプラント治療も，適応範囲の拡大により高齢者に普及が進み，インプラント患者における高齢者の割合は年々上がっている．今後は「食べる」ために積極的な治療を望む高齢者が増加し，インプラント治療の需要がさらに高まることが予想される．

高齢者におけるインプラント治療では，骨吸収がみられる顎骨へのインプラント埋入の症例が多く，骨吸収部位への外科的前処置が必要となる症例も少なくない．現在，骨吸収部位への外科的前処置として，GBR やサイナスリフトなどの部分的な骨造成や，顎堤の再建のような広範囲にわたる骨造成が行われている．その中で，水平的歯槽骨欠損に対しては，すでに GBR を用いた治療法などが確立されているが，垂直的歯槽骨欠損への対処法の確立には至っていない．我々は，この垂直的歯槽骨欠損に関して，吸収されにくく，機械的安定性や骨形成能に優れると考えられているブロック型の自家骨や人工骨補填材を移植する研究に取り組んできた．本講演では，臨床症例とともに，研究で得られた移植部位の組織像と micro-CT 画像を提示し，骨が持つ再生能力とその可能性を考えていきたい．

トピックス
●骨造成
●骨移植材料
●垂直的歯槽骨欠損

バイオマテリアルの進化はインプラント治療の基本手技の欠如をカバーできるか？

神野洋平
九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

Can the latest biomaterials save you in implant treatment?

Yohei Jinno
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dentistry, Kyushu University

先人達の努力によりこれまで数多くのインプラント治療に関連する研究が行われ，インプラント体のみならず補綴装置関連材料，そして骨補填材料等バイオマテリアルはめざましく進歩した．現在，インプラント治療は高い成功率が見込まれる補綴治療の 1 オプションであり，その確固たる地位は揺るぎないものである．しかし，進歩したバイオマテリアルも使用方法を誤れば，治療の失敗に繋がるのは自明の理である．急激に治療方法が普及したことにより基本手技の欠如が原因と思われる治療の失敗が散見されるようになった．

我々は進化したバイオマテリアルの限界と基本手技を習熟することこそがインプラント治療成功の鍵であると考え，バイオマテリアルに関する研究を臨床的な視点から進めてきた．

本講演では，インプラント体の進化に関してインプラント体表面性状の改質とその限界，埋入手術時の外科手技（埋入トルク，清潔環境，注水等）がインプラント体周囲骨に与える影響，骨補填材料を併用した部位におけるインプラント体のオッセオインテグレーションについて，補綴装置の精度がインプラント体周囲骨へ与える影響等を解説する．基礎研究の結果を臨床現場に落とし込める形で紐解きたい．

インプラント治療の成功のための多面的な要因について，バイオマテリアルの限界と基本手技の視点から考察することが本講演の目的である．

トピックス
●インプラント体の表面性状
●インプラント体埋入手技
●骨補填材料

シンポジウム7　Symposium 7

（特非）日本睡眠歯科学会共催

睡眠時無呼吸症の口腔内装置による治療

Oral appliance therapy for obstructive sleep apnea (OSA)

座長
秀島雅之
東京医科歯科大学歯学部附属病院快眠歯科（いびき・無呼吸）外来
菅沼岳史
昭和大学歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座顎関節症治療学部門

Chairpersons
Masayuki Hideshima
Tokyo Medical and Dental University
Takeshi Suganuma
Showa University School of Dentistry

睡眠時無呼吸症の概要と検査について

奥野健太郎
大阪歯科大学高齢者歯科学講座，大阪歯科大学附属病院睡眠歯科センター

Pathophysiology and examination of obstructive sleep apnea

Kentaro Okuno
Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University, Center for Dental Sleep Medicine, Osaka Dental University Hospital

現在，本邦では約23万人が閉塞性睡眠時無呼吸症（obstructive sleep apnea：OSA）と報告（平成29年厚労省データ）されるが，潜在患者数は300万人以上と推定される．OSAは睡眠中に気道が閉塞し，眠りが浅くなり，日中眠気や仕事の能率低下，車の運転事故等の症状を呈し，高血圧，心筋梗塞，脳血管障害，糖尿病等の生活習慣病を悪化させる現代病と言える．

歯科でOSAの口腔内装置（oral appliance：OA）療法を行うには，まず医科での睡眠検査によるOSAの診断が必要で，医科の紹介状無しに歯科で保険診療は行えない．通常，重度のOSAは医科でCPAP（持続陽圧呼吸装置）療法が保険適用され，軽度な症例は歯科のOA療法が保険適用される．近年，重度のOSAにおいてもOA療法が有効との報告が増え，またCPAPが苦しく装用できない症例もあり，医科からの歯科へのOA療法依頼が増えつつある．

したがって，個々の症例に応じた医科と歯科の連携診療が必須となる．しかし，医科からOA作製依頼を受けても，睡眠検査結果のサマリーを解読できずに他院に依頼したり，OAを装着しても，その効果判定の睡眠検査の依頼を行わない歯科医が少なくない．

そこで，今回医科とのOSAの連携診療に精通した，大阪歯科大の奥野講師，九州歯科大の槙原講師に，OSAの概要，睡眠検査，OA療法について講演頂き，睡眠障害のOSAの特徴，睡眠検査の解読，OA療法の注意点，医科との連携診療の必要性等を解説頂き，日々の臨床に役立てて頂ければ幸甚である．

内科学の名著『ハリソン内科学書』では「睡眠時無呼吸症（OSA）は，最近50年間で認識された最も重要な疾患の1つである」と書かれています．OSAを治療することは，生活習慣病の発症・悪化を抑制し，脳血管疾患や心筋梗塞などの致死的疾患を予防することにつながります．まさに今後，日本の医療が目指すべき，疾患予防，健康寿命延伸，QOL向上への貢献が期待されています．2004年に，口腔内装置（OA）が保険収載され，OSAを歯科で治すことができるようになりました．

OSAを含む睡眠医療は学際的な領域であり，医科・歯科の連携が必須となります．治療手段である口腔内装置そのものが注目されがちですが，治療目的である睡眠障害に関する知識も大切です．『木（口腔内装置）を見て，森（睡眠障害）を見ず』まさに睡眠医療においても同じです．

本講演では，OSAの病態や症状，検査について，睡眠医療を行うに歯科医師が必要な知識や，“顎口腔咽頭形態”の評価方法について，セファログラムや内視鏡検査画像を紹介しながら解説したいと思います．

かの映画の名言を借りると『無呼吸（事件）は検査レポート上（会議室）で起きてるんじゃない！咽頭（現場）で起きてるんだ！』医科からの検査レポートの数値だけを見て治療を行うのではなく，無呼吸の原因となる気道形態の評価を行うことが重要であり，顎顔面の専門家である歯科医師に求められています．歯科が睡眠医療に貢献できることは多くあり，是非とも補綴学的な視点から，睡眠歯科医学を大きく発展させて頂きたいです．

トピックス
●閉塞性睡眠時無呼吸症
●睡眠検査
●口腔内装置

トピックス
●睡眠時無呼吸
●病態生理
●口腔内装置治療

口腔内装置の適応とその治療法について

槙原絵理
九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野

Oral appliance therapy for obstructive sleep apnea

Eri Makihara
Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction, Kyushu Dental University

睡眠中に無呼吸を断続的に繰り返す閉塞性睡眠時無呼吸症（obstructive sleep apnea: OSA）の主な症状は激しいいびきや日中傾眠で，高血圧や不整脈などの心血管系疾患や糖尿病のリスクとなることが知られている．OSA の病因は，肥満による上気道への脂肪沈着，小下顎症，下顎後退症，顎形態異常，咽喉頭異常，鼻疾患，仰臥位睡眠体位による舌根沈下などの形態的異常と，低酸素血症，アルコール，睡眠薬による上気道筋の活動性低下などの機能的異常が複雑に関わっているといわれている．

OSA の治療法として口腔内装置（oral appliance: OA）治療が歯科保険適用となり，OSA に対して医科歯科連携で対処するというシステムが構築された．現行の歯科保険制度では，医科からの OA 製作依頼があった場合に限り，間接法による OA 製作が認められている．OA は機械的に下顎を前方に移動させ，下顎に連結する舌骨や周囲軟組織を前方に牽引することで気道の拡大を図るものである．OA 治療は OSA のゴールドスタンダードである持続陽圧呼吸（continuous positive airway pressure: CPAP）治療と比較して，治療効果は劣るものの，コンプライアンスは良好といわれている．OA の副作用は OA の調整や経過観察で解消するものがほとんどであるが，中には長期使用により前歯部被蓋関係，臼歯部接触状態の変化，顎関節部の違和感など深刻な副作用が生じる可能性も知っておく必要がある．

今回は，歯科医師が関与する OA 治療について紹介させていただきたい．

トピックス
●睡眠時無呼吸症
●口腔内装置治療
●副作用

シンポジウム 8　Symposium 8

（特非）日本顎咬合学会共催

アップデート咬合論

Updated theory of occlusion

座長
小野高裕
新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野
小川　匠
鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Chairpersons
Takahiro Ono
Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences
Takumi Ogawa
Department of Fixed Prosthodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University

咬合論は生体の機能を咬合器に適切に再現し，理想と考える咬合を構築するための基礎的知識と技術を体系化され，歴史的変遷を経てきた．しかし，咀嚼機能の維持・回復の重要性が一段と高まっているにも関わらず，歯科補綴学における咬合論はむしろ等閑視される傾向にある．その一方で，歯科医師は依然として患者個々の咬合とはどうあるべきか，どのような咬合を付与するべきか，といった疑問に日々遭遇し，答えを模索しながら治療を行っている．そこで本企画では，最前線で活躍している先生方に臨床咬合論の現状をご紹介いただき皆様と一緒に考えてみたい．

まず初めに中村健太郎先生には「咬合論は咀嚼でアップデートする」と題して咬頭嵌合位の機能的役割に着目，また咀嚼における粉砕の中核である第一大臼歯に存在する主機能部位に注目し，咀嚼機能から見た咬合論のアップデートについてご講演頂く．

次に吉見英広先生には「咬合再構成治療に於ける客観的診査診断の重要性と咬合治療の可能性」と題し，臨床治療（矯正，補綴，TMD 処置）と臨床研究（睡眠ブラキシズムデータ採得機器の開発と解析）をもとに，咬合治療の可能性に関して論じて頂く．

最後に田中秀樹先生には「咬合治療のゴールを考える－歯周治療から顔貌の調和まで－」と題し，不正咬合に起因する顎関節関連症状だけではなく，顎位のズレが頭蓋骨の調和や姿勢のバランスを損なっている症例について臨床例を供覧しながら解説して頂く．

先生方の日常臨床における咬合論から，歯科補綴学における咬合論のあり方をもう一度考えてみたい．

トピックス
●咀嚼
●咬合治療
●咬合再構成

咬合論は咀嚼でアップデートする

中村健太郎
東海支部

The occlusion will be updated with mastication
Kentaroh Nakamura
Tokai Branch

咬合の歴史を紐解くと，咬合論を映す鏡として幾百種類とも知れぬ咬合器が創り出されてきている．その大半は顆路型咬合器であり，その咬合器の存在とともに顎関節が咬合の主軸とされたことは明らかである．それゆえに，咬合と顎関節は不区分の関係として下顎頭位によって咬頭嵌合位の可否を診断する機械的咬合論が慣例的となっている．一方で，咬合異常が顎口腔系の疾病や障害を誘起し，然るに全身への悪影響も及ぼすとする病因的咬合論も常用的とされてきた．翻って，近年では口腔インプラント治療の台頭によって診断用ワックスアップによる理想形態を構築する審美的咬合論も普遍的となってきている．このように咬合の歴史を概観すると，術者が顎口腔系における本来の咬合の役割や働きを看過している様相が否めず，術者本位の咬合論が蔓延していると言わざるを得ない．

顎口腔系にとって咀嚼を営むための咬合は必要不可欠であり，患者にとっても QOL の維持向上に咬合が必要不可欠であることは論を俟たない．厚生労働省は，要介護の予防を目的に，顎口腔領域の主たる治療目標を形態の回復改善から機能の回復改善へと革新している．日本補綴歯科学会も，健康長寿の延伸を目的に，補綴歯科治療の最終目標は食力の向上，すなわち咀嚼の回復改善であると掲げている．

演者は咬頭嵌合位の機能的役割に着目し，咀嚼周期の咬合相を咀嚼運動終末位と名付け，正常に咀嚼を営むためには歯列によって決まる咬頭嵌合位と神経筋機構によって決まる咀嚼運動終末位が同位でなければならないことを明らかにしている．また，咀嚼の中核である第一大臼歯に存在する主機能部位は歯応えのある食物を破砕する咬合として肝要であり，咬合面形態において重要視しなければならないことも唱えている．

患者の顎口腔系にとって咀嚼を回復維持できる咬合が必然であり，咀嚼を営める咬合論へのアップデートこそが患者本位の咬合につながるといえよう．

トピックス
●咀嚼咬合論
●咀嚼運動終末位
●主機能部位

咬合再構成治療に於ける客観的診査診断の重要性と咬合治療の可能性

吉見英広
東京支部，明治大学大学院理工学研究科電気工学専攻博士後期課程

咬合治療は，客観的データに基付き実行されるべきである．医科の診査診断で最低限体温やレントゲンや血液検査などを行い，それら客観的データをベースとして治療方針を決定していく．歯科でも同様に術前検査に行いそれを基に治療方針を決定していくべきである．ウイーン大学補綴学ルドルフ・スラビチェック元教授は咬合再構成処置に於ける客観的データ測定装置の開発と，咬合再構成学（オーストリアンナソロジー学）を確立された．2000 年より私は，神奈川歯科大学成長発達歯科学講座 佐藤貞雄元教授の下で，この理論を基底とした臨床治療（矯正，補綴，TMD 処置）と臨床研究（睡眠ブラキシズムデータ採得機器の開発と解析）を担当させて頂いた．術者の勘に頼ることなく，客観的データに基付く治療方針と治療の具体的手段が決定されるため，術者の経験や感性に関係なく患者様に良好な結果をもたらすことができることが分かった．少数の才能のある方々の秘術ではなく，科学的論理的アプローチは大変に価値のある手法であると感じた．睡眠実験を進めていくなかで，睡眠ブラキシズムと心拍変動に大きな関連があることがわかってきた．現在私の所属する理工学研究室での精密な解析技術を使って得られた自律神経解析データは，咬合治療のステップごとに自律神経活動の変化が示された．以上の経験と結果を踏まえて，咬合治療の可能性に関して論じて行きたい．

トピックス
●客観的診査診断
●科学的咬合再構成手法
●咬合と自律神経反射

The Importance of Objective Examination and Diagnosis in Occlusal Reconstruction Treatment and Possibility of Occlusal Treatment

Hidehiro Yoshimi
Tokyo Branch. Department of Electronics and Bioinformatics, School of Science and Technology, Meiji University, Kawasaki, Japan

咬合治療のゴールを考える ~ 歯周治療から顔貌の調和まで ~

田中秀樹
九州支部

臨床において患者それぞれの咬合は構造的にも機能的においてもそれぞれに異なった特異性を持っている．そのため，厳密に咬合を定義することは難しい．不正咬合または，非生理的咬合の状態にある患者に対して咬合治療を行う際には , その患者に最適な咬合すなわち生理的に安定した咬合に導くことが最優先で，それが必ずしも理想咬合である必要はないと考える． また補綴治療のみならず歯周治療においても，咬合が及ぼす影響は大きい．さらに下顎位が姿勢や顔貌の調和にも大きな影響を及ぼすことを臨床において多々経験する．不正咬合に起因するもので，自覚症状として TMJ における疼痛や，咀嚼筋の機能障害，開閉時における顎関節のクリック音や雑音などが挙げられるが，はっきりとした自覚症状がなくても姿勢や顔貌のゆがみとの関連も見て取られることがある．これは左右咀嚼筋の不調和のある緊張状態によるものだけでなく，顎位のズレが頭蓋骨の調和や姿勢のバランスを損っている可能性があることを示唆させる．これらのことから，咬合は補綴のみならず，歯周治療，矯正治療においても重要なキーワードであるばかりでなく，姿勢や顔貌の調和にも大きな影響を及ぼすと考える．これらを臨床例を供覧しながら解説していきたい．

トピックス
● occlusion
● craniofacial
● orthodontic treatment

Thinking about the goal of occlusion treatment ~ From periodontal treatment to Craniofacial harmony ~

Hideki Tanaka
Kyushu Branch

シンポジウム9　Symposium 9

インプラントの連結様式を再考する

Reconsidering implant/abutment connection types

座長
馬場俊輔
大阪歯科大学歯学部口腔インプラント学講座
大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Chairpersons
Shunsuke Baba
Department of Oral Implantology, Osaka Dental University
Chikahiro Ohkubo
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University, School of Dental Medicine

インプラントの形状に関しては，適応症や術式によってさまざまな選択肢がある．インプラント自体の形状として，ボーンレベルインプラントとティッシュレベルインプラント，連結様式としてバットジョイントやプラットフォームスイッチングまたインターナルやエクスターナル形状など多岐に渡り，さらに新たな連結様式も出現している．臨床状況に合わせて適切なインプラントを選択することが重要であり，それぞれの特性を把握しておくことが重要となる．ボーンレベルインプラントの適応は，審美領域で骨造成や軟組織造成を伴う状況においては，創面閉鎖が比較的容易であり，またティッシュレベルインプラントでは骨量の充分ある場合には1回法で施術することで，患者の外科的な負担を減らし，清掃性が良い事が一般的に知られている．特に考慮しなければならないのは，粘膜貫通部の形状であり，そこに存在するマイクロギャップである．それによりインプラント周囲の生物学的幅径による生理的な骨吸収が生じることで審美障害が生じることも懸念され，またマイクロギャップが長期経過において，さらに拡大されることで生物学的合併症のリスクも考えられる．そこで本セッションにおいては，インプラント治療の臨床的な対応において全てを満足させる連結様式を選択することは困難であることから，それぞれの連結様式の適応症例について有意義な議論としたい．

トピックス
●インプラントの形状
●連結様式
●マイクロギャップ

ボーンレベルインプラントの連結様式に関する適応症と注意点

中野　環
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座

Indication and consideration of bone level implant/abutment connection

Tamaki Nakano
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

ボーンレベルインプラントの上部構造との連結様式は，エクスターナルコネクション，インターナルコネクション，コニカルコネクションに大別される．またその接合形態からはバットジョイントとテーパージョイントに，さらにはインプラント体と連結するアバットメントの径が同じプラットフォームマッチングとインプラント体の直径より小さな径のアバットメントを連結するプラットフォームスイッチングに分類できる．なかでも近年は，コニカルコネクションを有するプラットフォームスイッチングタイプの連結様式が主流である．テイッシュレベルインプラントと比較したボーンレベルインプラントの特徴は，2回法としての使用が可能であるため免荷期間を設定しやすいこと，閉鎖創を前提とした骨造成処置との併用が可能であること，多数歯欠損や即時荷重に使用しやすいこと，審美領域に適していること，状況によってはスリーピングさせることが可能であること，等が挙げられるが，連結部分が歯肉縁下に存在することによる骨吸収の問題，傾斜埋入されたインプラント体や多数のインプラント体を連結する場合の印象や適合精度の問題，等も考えられる．近年では，角度付きスクリューによる補正，埋入時にファイナルアバットメントを装着し，アバットメントの着脱回数を減らす手法，等も出てきている．これらボーンレベルインプラントの上部構造との連結様式に関する適応症と注意点について検討させていただきたいと考えている．

トピックス
●ボーンレベルインプラント
●連結様式
●適応症

新たな粘膜貫通部を有したティッシュレベルインプラントの臨床的考察

中島　康
大阪歯科大学歯学部口腔インプラント学講座

Clinical consideration of tissue level implant with new transmucosal design

Yasushi Nakajima
Department of Oral Implantology, Osaka Dental University

ティッシュレベルインプラントはボーンレベルインプラントと比較し，臨床成績の差がないことは報告されている．ティッシュレベルインプラントの適応症として，非審美領域や骨造成を伴わない場合に使用されることが一般的である．ティッシュレベルインプラントはワンパートインプラントの形状であるために骨造成時に創面を被覆しにくいことや，垂直的なインプラントポジションが深い場合，アバットメント連結部に存在するマイクロギャップにより生理的な骨吸収を生じ，特に複数歯欠損においては歯間乳頭の欠如などの審美障害を示すこともある．しかしながらマイクロギャップがさらに骨に近接するボーンレベルインプラントでは，長期経過においてアバットメントの緩みによるインプラント周囲炎の可能性も示唆される．そこで生物学的幅径を遵守し，なおかつ審美性を獲得するために新たな粘膜貫通部を有したインプラントデザインについて臨床的な知見を得た．これは Biological oriented preparation technique を応用した粘膜貫通部の形態であり，インプラント周囲に軟組織のボリュームを獲得しやすい形状になっていることで，審美性に有利で生物学的幅径を補綴物作成時に任意に与えることが利点となる．今回，新たな粘膜貫通部を有したティッシュレベルインプラントについて臨床結果及び注意点について報告する．

トピックス
●ティッシュレベルインプラント
●粘膜貫通部
●審美領域

合併症を防ぐためのエクスターナルテーパーロックインプラント

飯島俊一
東京歯科大学口腔インプラント学講座

External taper lock implant to prevent complication

Toshikazu Iijima
Department of Oral Implantology, Tokyo Dental College

インプラントを長期に使用するには合併症に対応する必要がある．合併症は，３つに分けることができる．1 つ目は，炎症の問題．２つ目は，メカニカルなトラブル．３つ目は，生体の変化の問題である．特に骨の経年的減少にたいしてインプラントが対応できるようにしたい．この３つの合併症に対応するにはインプラント，アバットメント，上部構造の連結様式が大きく関係する．これらの解決策はインプラントを強く，細くし骨の変化に対応出来るようにし，インプラント本体にアバットメントが入る穴を開けないことであると考えた．しかしそれではアバットメントをインプラントに固定できない．そこで，インターナルテーパーロックインプラントの発想を変え，エクスターナルテーパーロックインプラントを開発し使用している．このインプラントは専用のフライスドリルで，骨の減少にも対応できる．さらにインターナル，エクスターナルテーパーロックの２つの結合様式を持つ２段階インプラントも製作し，２回法インプラントのメリットとエクスターナルテーパーロックインプラントのメリットも併せ持つインプラントも製作した．両インプラントとも，上部構造を連結する場合には精度を維持するためヘッドにあたるチタンキャップを口腔内で上部構造と連結固定できる．これにより現在，私は単冠からフルマウスまで用いている．

トピックス
●エクスターナルテーパーロックインプラント
●長期成功
●インプラント合併症防止

シンポジウム 10　Symposium 10

先端歯学国際教育研究ネットワーク共催

先端歯学研究のあり方から歯科補綴学を考える

“Prosthodontics” from the cutting-edge research point of view in dentistry

座長

江草　宏

東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野

窪木拓男

岡山大学医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野

Chairpersons
Hiroshi Egusa
Division of Molecular and Regenerative Prosthodontics, Tohoku University
Takuo Kuboki
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University

歯科補綴学は当然のことながら歯学研究の一部であるが，歯学全体が向かおうとするマスタープランおよびそれを支える先端の基礎研究を知る機会は少ない．

先端歯学国際教育研究ネットワークは，歯科大学・歯学部および関連領域の第一線教育研究者の集約的連携を図り，これを中心に据えた国際的ネットワークを構築し機能させて，我が国の基礎および臨床歯学の教育研究を世界の最先端に伍する水準に維持することを目的とする組織である（同ネットワーク HP より）．

https://npds.jp/sentansigaku/rule.html

本シンポジウムは，先端歯学国際教育研究ネットワークと連携し，村上伸也議長（大阪大学大学院歯学研究科・教授）ならびに石丸直澄副議長（徳島大学大学院医歯薬学研究部・教授）よりそれぞれ臨床歯学および基礎歯学の観点から，近年の先端歯学研究の動向および今後のあり方についてお話を伺いたい．また，本会における先端研究の取り組みおよび歯科補綴学研究のビジョンについて，窪木拓男理事（岡山大学医歯薬学総合研究科・教授）より紹介いただき，会員の皆様と歯科補綴学にとっての次世代研究を考える機会にしたい．

トピックス
●先端歯学研究
●歯科補綴学
●歯科補綴学研究のビジョン

これからの臨床歯学研究に期待されるもの

村上伸也

大阪大学大学院歯学研究科歯周病分子病態学

Expectations for future clinical dental research
Shinya Murakami
Department of Periodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry

歯科保存学や歯科補綴学が対象としてきた疾患や病態は，生体の反応を修飾したり賦活化したりすることで元通りの状態に戻すということが極めて困難なことから，いわゆる生体親和性材料に依存して，その機能や形態を再建することを目標としてきました．そしてその結果として，材料学の発展と同調するように，臨床歯学は独自の発展を成し遂げてきたと言えるのでしょう．近年になり，このような歯学の独自性に加えて，生命科学としての共通言語で臨床歯学を語り，歯学以外の分野へも貢献することが，歯学研究者に期待されるようになりました．2020 年に学術会議から発表された第 24 期学術の大型研究計画に関する歯学分野のマスタープランとして，「口腔科学研究拠点の形成　―口腔科学から拓く未来医療―」（http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t286-2-2-8.pdf）が発表されています．そこでは，①口腔と全身のクロストーク，②脳と摂食嚥下のクロストークの 2 つの戦略プロジェクトが立ち上げられており，口腔を起点として全身疾患や心身機能を新たな枠組みで理解することで，「口腔から診る・口腔から全身を治す」という先制医療を世界に発信する礎を築く事が目標にされています．今回のシンポジウムでは，如何にして，我々の保存・補綴の discipline を大切にしつつ生命科学に貢献すべきかについて，臨床歯学研究の観点から，先生方と意見交換できればと考えております．

トピックス
●臨床歯学
●生命科学
●口腔科学

口腔科学を牽引する基礎研究の展望

石丸直澄
徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔分子病態学分野

Future prospects of basic research leading oral science

Naozumi Ishimaru
Department of Oral Molecular Pathology, Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences

歯科医学を支える基礎研究の危機的状況が久しく叫ばれてきました．歯学系の基礎研究は一部の分野を除いて生命科学全体の中では，高い研究レベルであるとは言い難く，社会に大きく貢献できるような研究成果があるわけでもありません．そんな中で，先端歯学国際教育研究ネットワークが 2005 年に組織され，我が国の歯学研究を国際水準に推進することを目的に，多角的な活動が展開されてきました．活動の一環である先端歯学スクールでは全国の歯学部の大学院生が自身の研究内容を発表，切磋琢磨することを通して，ハイレベルの研究を目指したリサーチマインドの育成に努めてきました．その中では，基礎歯学分野でしかできないユニークな研究が数多く発信され，卒後，多くの若手研究者が現在の歯学研究の最前線で活躍しています．

本シンポジウムでは，基礎歯学研究の現状を，研究業績，社会貢献，研究者育成などの様々な観点から分析した結果を考察するとともに，基礎歯学分野をリードする硬組織，免疫，発生，再生などのトップリサーチを紹介することによって，今後の口腔科学全体の研究の指針を検討したいと考えております．また，基礎研究から臨床応用に向けたトランスレーショナルリサーチのモデルケースについても紹介したいと思います．さらに，本ネットワークの新たな活動ステージの開拓とともに，日本補綴学会の更なる発展をサポートできる環境づくりについて議論していきたいと考えております．皆様との議論が深まり，歯学研究の明るい展望が開けることを切に祈っております．

トピックス
●基礎歯学
●生命科学
●口腔科学

先端歯学研究のあり方から歯科補綴学を考える　―歯科補綴学担当の立場から―

窪木拓男
岡山大学医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野

To think about future prosthodontics from state of the art of dental research
-From a prosthodontic clinician/researcher-

Takuo Kuboki
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

歯科補綴学は臨床医学に属する．従って，病気を治し，患者の困りごとを解決するために，新たな治療法を提供する責務がある．しかし，その背景には，広く深い基盤研究を要する．臨床医学が扱う測定因子がソフトからハードな指標まで幅広い様に，研究も，社会的インパクトや医療全体へのインパクト，医療技術や生命科学の革新にまで幅広い．本発表では，最近の研究事例を紹介し未来の歯科補綴学を支える方向性を考えてみたい．

まず，機能歯数と生命予後の関係，食品摂取多様性や咬合支持と認知機能の関係，腸内細菌叢と要介護高齢者の BMI の関係など咀嚼機能が全身に及ぼす影響に関する疫学研究は，歯科補綴学の価値を高めるだろう．これを歯周炎のリスクとともに国民に広報する必要がある．疫学的には，歯周炎の重症度や歯の欠損が，年齢と関係することが知られているが，生物学的には十分理解されていない．我々は，ホストの要因の一つとして，間葉系幹細胞の老化がこれに関係する可能性を発表したので紹介したい．次に，長年骨再生治療薬として研究を進めて来た大腸菌由来ヒト遺伝子組換骨形成蛋白 rhBMP-2 の医師主導治験が，令和 3 年度より AMED の臨床研究・治験推進研究事業の援助を受けて，開始される．日本補綴歯科学会から臨床現場に新薬が届けられることは本当にうれしい．

最後に，若手研究者の自立的な研究活動により，科学の神様の手の内がほんの少し明かされて，絶大なる喜びが与えられるだけでなく，その発見を皆で分かち合うことによって，学会活動が益々活性化されんことを心から期待したい．

トピックス
●疫学研究
●破壊的イノベーション
●トランスレーショナル研究

医療問題検討委員会連携企画

（一社）日本デジタル歯科学会共催

A Session Planned in Corporation with Dental Service Problem Committee

前歯にも保険適用された CAD/CAM 冠の安全な使い方

Safe use of anterior CAD/CAM crown covered by health insurance system

座長
疋田一洋
北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系デジタル歯科医学分野

山森徹雄
奥羽大学歯学部歯科補綴学講座

Chairpersons
Kazuhiro Hikita
Division of Digital Dentistry, Department of Oral rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
Tetsuo Yamamori
Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University School of Dentistry

保険診療の CAD/CAM 冠は，これまで小臼歯・大臼歯と適用され，現在では保険治療の中の歯冠補綴装置として幅広く使用されるようになり，さらには 2020 年 9 月から前歯にも適用拡大された．しかし，2014 年に最初に CAD/CAM 冠が保険導入された直後には新しい材料と製作方法を使用していたため，一部で脱離などのトラブルが報告された．そこで本学会医療問題検討委員会は小臼歯・大臼歯 CAD/CAM 冠に対する診療指針を作成し，学術大会や支部会を通じて CAD/CAM 冠の正しい知識と臨床術式を解説し，信頼性の高い臨床技術の普及を行ってきた．

そして，今回保険導入された前歯 CAD/CAM 冠については，新規材料である前歯 CAD/CAM 冠用ブロックが臨床で使用されるようになってからは日も浅く，これまでの臼歯部とは形態や咬合関係が異なる上，新たに審美的な要素が加わるため，再確認すべき点が多い．

そこで，本企画においては 3 名の講師に①前歯 CAD/CAM 冠用ブロックの特徴と使い方，②前歯 CAD/CAM 冠の臨床例の知見から前歯特有のガイドや咬合関係，支台歯形成，接着操作などにおける留意点，③前歯 CAD/CAM 冠の保険導入に際して本学会医療問題検討委員会によって改訂された「保険診療における CAD/CAM 冠の診療指針 2020」の概要，についてそれぞれ解説していただき，前歯 CAD/CAM 冠の安全かつ有効な臨床術式について検討したい．

トピックス
●前歯 CAD/CAM 冠
●臨床術式
●ガイドライン

前歯 CAD/CAM 冠ブロックの特徴と使い方

新谷明一
日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座

Characteristics of anterior CAD/CAM composite block
Akikazu Shinya
Department of Dental Materials Science, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

2014 年に保険収載された CAD/CAM 冠用コンポジットレジンブロックは，小臼歯への単独クラウンに用いられ，7 年が経過している．2017 年には第一大臼歯への適応拡大が行われ，2020 年には上下前歯部までも含まれたことから，現在では大臼歯から前歯まで保険診療にてメタルフリー歯冠補綴が可能となっている．それらに対応する CAD/CAM 冠用コンポジットレジンブロックは 2020 年の上顎第一大臼歯の適応拡大に伴い機能区分が（Ⅰ）～（Ⅲ）と変更され，2020 年の前歯部への対応として機能区分（Ⅳ）が追加され現在に至る．CAD/CAM 冠用材料（Ⅰ），（Ⅱ）は，60% 以上の無機フィラーが含まれており，小臼歯が対象となっている．CAD/CAM 冠用材料（Ⅲ）は 70% 以上の無機フィラー含有率に加え，7 日間の水中浸漬後に 240 MPa 以上の曲げ強さが求められており，大臼歯の咬合力に対応した機械的強さが担保されている．CAD/CAM 冠用材料（Ⅳ）では，機械的強さは CAD/CAM 冠用材料（Ⅱ）と近いものの，5 μm 以下のフィラーサイズとしたことや 3 層以上の色調が積層されていることなどが要件として加わり，審美領域となる前歯部への使用を考慮したブロックとなっている．本講演ではこれらの材料を整理するとともに，特に前歯部への使用を考慮して CAD/CAM 冠用材料（Ⅳ）にフォーカスを絞り，ブロック材料の特徴や使い方，そして臨床経過に最も影響が大きいと考えられる適合や接着について紹介する．

トピックス
●前歯 CAD/CAM 冠
●材料特性
● CAD/CAM 冠用材料

前歯 CAD/CAM 冠の確実な臨床術式

吉田圭一
長崎大学病院保存・補綴歯科冠補綴治療室

Reliable clinical procedures for antetior CAD/CAM crowns

Keiichi Yoshida
Nagasaki University Hospital, Clinic of Fixed Prosthodontics

保険診療の CAD/CAM 冠は，2014 年 4 月に小臼歯，2017 年 12 月に大臼歯と順次適用拡大され，2020 年 9 月には前歯にも適用拡大された．レジンブロックは 4 つに機能区分され，前歯ブロックは区分（Ⅳ）とされ，機械的性質は小臼歯ブロックの区分（Ⅱ）の定義と同じで，審美性に関わる 3 要素が新たに設けられた．

2016 年当初は小臼歯ブロックの前歯クラウンへの応用を考え，臨床的な有効性を評価してきた．2020 年からは機能区分（Ⅳ）の 3 層構造を有するブロックを使用した．評価項目はマージンの適合，表面性状，咬合接触状態，隣接歯との接触状態，歯肉の炎症，二次う蝕，CAD/CAM 冠の咬耗，対合歯の摩耗，変色・着色，プラークの付着の 10 項目を行った．現在まで装着した 17 症例すべてのクラウンにクラックや破折，脱離は認められず，わずかなプラークの付着と軽度な歯肉の炎症が数症例で認められた．

保険適用の前歯歯冠補綴装置は，これまでレジンジャケットクラウンとレジン前装冠の 2 つであった．前者は機械的強度が劣るため破折しやすく，後者はオペークレジンによる透明性の欠如や歯肉退縮によるメタルの露出など審美性に問題があった．前歯 CAD/CAM 冠はこのようなトラブルを解消できると考えられるが，臼歯とは形態が異なるだけでなく，とくに上顎は咬合関係も異なる．そこで，前歯 CAD/CAM 冠の予後を確実なものとするため，適応症の選択，支台歯形成，接着操作など臨床で留意すべきポイントを検討する．

トピックス
●前歯 CAD/CAM 冠
●臨床的評価
●確実な臨床術式

保険診療における CAD/CAM 冠の診療指針 2020

田上直美
長崎大学医歯薬学総合研究科

Treatment guidelines for CAD/CAM crown covered by health insurance 2020

Naomi Tanoue
Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

歯科界にとって大きな問題である金銀パラジウム合金の価格高騰は，保険償還公定価格が購入価格を下回る不採算（逆ザヤ）を招き，保険点数が増加されても解消されないまま現在に至る．金銀パラジウム合金は特に固定性補綴装置用の特定保険医療材料として不可欠であるため，保険診療による固定性補綴が歯科医院経営に打撃を与えるという現象は続いている．また，今般の新型コロナウイルス感染症は日本の医療制度に大きな打撃を与え，歯科においても診療報酬をさらに減少させた．

2020 年 9 月に歯科用 CAD/CAM 冠の適用範囲が拡大され，前歯にも保険適用可能となったことは，このような難題を抱える歯科医師にとって朗報であった．前歯用の CAD/CAM 冠用材料（Ⅳ）の材料料は償還価格 5,760 円（576 点）であり，先に収載された小臼歯や大臼歯に比べ高く設定されている．これは，物性および審美性の高さの双方が必要とされるためで，特に審美性に関してはエナメル色（切縁部色）からデンティン色（歯頸部色）を移行的に網羅する積層構造を特徴とする．

公益社団法人日本補綴歯科学会医療問題検討委員会は，小臼歯部 CAD/CAM 冠が保険導入された 2014 年以降，保険診療における CAD/CAM 冠の診療指針を作成かつバージョンアップし，学会 HP で会員に診療報酬改定関連セミナー等を通じて広く歯科医療従事者に示し続けてきた．本セミナーでは，前歯部への適用拡大を受けて 2020 年に改訂した「保険診療における CAD/CAM 冠の診療指針 2020」の概要について，医療問題検討委員会よりご説明する．

トピックス
● CAD/CAM 冠
●前歯
●診療指針

臨床リレーセッション1　Clinical Lecture Series 1

欠損補綴におけるインプラントの効果
―特に被圧変位量の差に着目して―

The effectiveness of implants in the prosthetic treatment of missing teeth
- Focus on the difference in the amount of compressibility -

座長
山下秀一郎
東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座
前田芳信
大阪大学大学院歯学研究科

Chairpersons
Shuichiro Yamashita
Tokyo Dental College
Yoshinobu Maeda
Osaka University Graduate School of Dentistry

インプラントを用いた欠損補綴治療は，固定性と可撤性義歯の２種類に大別することができる．固定性では，天然歯に近似する機能回復が得られ高い満足度が示されるが，歯槽骨吸収に伴って生じた口腔組織の陥凹に対する回復の必要性や，外科的侵襲性と経済的コストの軽減から可撤性のメリットもうたわれるようになってきた．本セッションでは，特に可撤性インプラント義歯を中心に議論を進めたい．

可撤性の場合，全部床義歯に準じた形態はインプラントオーバーデンチャー（IOD），部分床義歯ではインプラントアシステッド・リムーバブルパーシャルデンチャー（IARPD）と呼ばれる．咬合力に対する支持様式は，従来型の義歯であれば，粘膜支持，あるいは歯根膜粘膜支持が主なものであり，支持を担う各組織に対して為害性の少ない荷重となるよう，義歯の設計にはさまざまな工夫が施されてきた．これにインプラントによる支持を追加することで，機能時の義歯の動揺は抑制され，安定した咬合の場を提供することが可能となる．しかし，粘膜，歯，インプラントと被圧変位量が異なる３種を同時に口腔内で活用する状況から，これらの被圧変位量の差をどのように補償するのかは，残存諸組織と補綴装置の保全の観点から重要な課題である．インプラントの数，配置，咬合様式，緩圧の有無など，配慮すべき要因は多岐にわたる．

本セッションでは，臨床と研究において第一線でご活躍の３名の先生方からご自身の臨床経過をご提示いただき，それらをもとに上記の課題について存分に討論を進めたいと考えている．

トピックス
●欠損歯列
●インプラント
●被圧変位量

IOD・IARPDの目指すもの
武田孝之
東京歯科大学水道橋病院口腔インプラント科

The aim of IOD and IARPD
Takayuki Takeda
Tokyo Dental College

インプラントを可撤性義歯に適用する目的は，患者の口腔関連QOLの向上，維持であり，具体的要件として，義歯の安定化と天然歯の保護にある．最も口腔関連QOLの向上を患者が実感できる症例は，著しく顎堤吸収した下顎無歯顎難症例におけるIODである．この場合，インプラントに求める要素は主に義歯の維持（把持）であり，現在までさまざまな装置が適用されてきているが，負担様式は粘膜支持となる．それゆえ，今回の論点となる骨支持と粘膜支持の被圧偏位量の差を考慮する必要があり，義歯の装着，維持装置の組み込み時，および，経過中に工夫を要する．

一方，IARPDにおけるインプラントの適用目的および留意点は，症例および術者の義歯に対する考え方により異なり統一された見解はない．一般的な適用は従来法では長期安定を得られにくい，いわゆるすれ違い咬合，長い遊離端欠損を有する症例となるが，受圧条件の改善による義歯の沈下抑制が目的となる．一方，力の集中による支台歯の喪失を抑制するために，意図的にインプラントに力を集中させる場合もある．いずれもインプラントに求める要素は支持と把持が主体となり，歯根膜と骨による支持が中心となるが，継続的に調和を維持することは難しく，力のツケがどこかに回らざるを得ない．

インプラントの適用に際して術者が任意に決定できる条件は，インプラントの本数・位置および維持装置，天然歯の支台装置と義歯の構造などであるが，いずれも術者がインプラントおよび義歯に何を求めるかによって補綴法，留意点には大きな差がある．そこで今回，考え方の異なる適用症例を供覧し，経過観察から見えてきた課題を報告する．

トピックス
●インプラント
● IOD
● IARPD

Zoning 理論，Locator attachment を用いた IOD 臨床の実際

新名主耕平
関東甲信越支部

Clinical treatment of the Implant Over Denture (IOD) using Locator attachment system and Zoning method

Kouhei Shinmyouzu
Kanto-Koshinetsu Blanch

超高齢社会を迎えて久しい，本邦において，インプラントオーバーデンチャーはコストパフォーマンスに優れた欠損補綴方法の一つであり，すでに市民権を得た治療法と言っても過言ではない．しかし，欠損様式，顎堤の状況は患者ごとに大きく異なり，2002；Magill コンセンサス，2009；York コンセンサスにおける ' 下顎無歯顎患者において 2 本のインプラントを用いた IOD が第一選択である ' というコンセンサス以外に，明確な基準が設定されないまま現在に至っている．これまでに，演者は，IOD 臨床において前述のコンセンサスに従い，下顎に 2 本のインプラントを用いた手法を導入し，埋入ポジションに関して，歯槽頂連続線と人工歯の排列線の位置関係より求める Zoning 理　論（K.shinmyouzu et, al　DENTAL ORAL BIOLOGY AND CRANIOFACIAL RESEARCH 2019）によりポジションを決定し，また，アタッチメントには Locator attachment を主に用い良好な結果を得ている．本セッションでは，インプラントの埋入ポジションの決定要素である，Zoning 理論について解説し，Locator attachment を用いた IOD，IARPD 臨床の注意点，勘所について講演を行う予定である．

トピックス
● Zoning 理論
● IOD
● Locator attachment

IARPD および IOD 適応時の口腔諸組織への配慮

和田誠大
大阪大学大学院歯学研究科有床義歯補綴学高齢者歯科学分野

Consideration for oral tissues when applying IARPD and IOD

Masahiro Wada
Osaka University

可撤性義歯へのインプラントの応用は，その強固な支持により従来の義歯の安定性を大幅に向上させるのみならず，口腔機能の改善や高い患者満足度など様々な利点を有し，部分欠損（インプラントアシステッド・リムーバブルパーシャルデンチャー：IARPD）から無歯顎欠損（インプラントオーバーデンチャー：IOD）に至るまで幅広く適応されている．一方で，IARPD では歯と顎堤粘膜，そして IOD では顎堤粘膜による支持も存在し，これらインプラントとは被圧変位量が異なる組織とのコンビネーションに配慮が必要となる．ただし実際の臨床においては IAPRD では遊離端欠損やすれ違い咬合などを対象に，顎堤粘膜の被圧変位の影響を最小限化することで義歯の動きをコントロールすることを目的としたり，IOD であっても複数本のインプラントが広い矩形配置をとり義歯を支持するような場合では，顎堤粘膜の被圧変位との差の影響は比較的受けづらく，必ずしもこれら被圧変位の差が短期的には問題とならないことも多い．逆に小数本のインプラントによって支持された IOD では，顎堤粘膜との被圧変位の差は無視できず，緩圧機構を有するアタッチメントの使用や頻回にわたる義歯粘膜面の再適合など様々な配慮が必要となることも事実である．本講演では，歯ならびに顎堤粘膜の被圧変位量について再確認するとともに，これら被圧変位の差に対する短期ならびに中長期的な注意点とその対応について触れてみたい．

トピックス
●被圧変位
●インプラントの配置
●中長期的変化

臨床リレーセッション 2　Clinical Lecture Series 2

欠損補綴における補綴装置と支台歯の選択

Strategies for prosthesis and abutment selection in partial edentulism

座長
池邉一典
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野
谷田部　優
東京支部

Chairpersons
Kazunori Ikebe
Osaka University
Masaru Yatabe
Tokyo Branch

部分歯列欠損の補綴治療において，固定性にするか，可撤性にするかの判断に悩む症例に遭遇することは少なくない．治療方針を決める際に，支台歯や顎堤の状態，咬合接触関係ばかりでなく，顎口腔機能や口腔衛生管理の状態，患者の価値観や嗜好など，多岐にわたる要因を考えなければならないが，その重み付けは術者間でも異なる．さらに，超高齢社会における欠損補綴治療を考えると，将来の変化にも対応が可能な治療が求められる．したがって，固定性と可撤性の利点と欠点を踏まえた上で，どのように支台歯を利用し，補綴装置を選ぶべきか，その選択に至る考え方や予知性を判断するための背景，術後の対応は極めて重要になる．

本臨床リレーセッションでは，臨床経験が豊富で指導的な立場にある 4 名の先生にご登壇いただく．それぞれ講師の先生からは術後経過症例，予後不安な支台歯を持つ症例，咬合に配慮する症例など，さまざまな視点から本テーマについてお話いただく．その上で，固定性あるいは可撤性のどちらも可能な欠損症例での支台歯の選択基準と補綴装置選択の考え方について議論したい．補綴治療において，将来にわたり安定した術後経過を得るためには，選択基準の共通認識が必要であるのは間違いない．本セッションでは支台歯の利用を対象として，ブリッジと部分床義歯に焦点を当てるが，さらにインプラントも含めた部分歯列欠損における補綴治療に関する考え方をディスカッションできれば幸いである．

トピックス
●ブリッジ
●部分床義歯
●支台歯選択基準

術後経過から考える固定性補綴と可撤性補綴の選択

大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

The choice between fixed and removable prostheses considering from follow-up
Chikahiro Ohkubo
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

部分欠損補綴において固定性か可撤性かの選択には，欠損部位や欠損の大きさ，支台歯や対合歯の状態など多くの因子が複雑に関与するため，判断に迷うことも少なくない．加えて，年齢や口腔衛生状態，コストだけでなく，患者の希望も優先されるため，症例ごとに決定せざるを得ない．

基本的な考え方として，ブリッジによる固定性補綴は中間欠損で支台歯となる欠損側隣接歯の骨植が良好でなければならない．歯質の切削はあるにしても，固定性補綴後は天然歯列同様の装着感と咀嚼感が得られることから，患者満足度の高い補綴法であり，若年者でしかも欠損が小さい場合に優先される．一方，パーシャルデンチャーを用いた可撤性補綴は 1 歯欠損から 1 歯残存までと適応が広く，顎堤粘膜にも咬合圧負担を期待できる．特にブリッジに比較したパーシャルデンチャーの大きな利点としては，清掃性に優れ，変化への対応が容易なことであり，遊離端欠損や高度な顎堤吸収症例に加えて，高齢患者に対して適用される．

支台歯の条件としては，①歯冠の状態，②歯髄の有無，③歯周組織，④動揺度などが挙げられるが，ブリッジの場合には予後の不確かな残存歯は支台歯として選択しにくい．反対にパーシャルデンチャーであれば，支台歯の状態によって，クラスプ，テレスコープ，アタッチメント等の支台装置が選択できることから支台歯として活用範囲は広くなる．

本講演では，ブリッジとパーシャルデンチャー症例の術後経過を振り返りながら，両者のベネフィットとリスクを再考し，固定性か可撤性かの選択基準に役立てたい．

トピックス
●ブリッジ
●パーシャルデンチャー
●予後

補綴治療における遊離端欠損回避の恩恵

藤関雅嗣
東京支部

Benefit of free-end space avoidance in prosthetic treatment

Masatsugu Fujiseki
Tokyo Branch

補綴治療は多くの場合，診査・診断から導かれたいくつかの処置方針に対し，患者の要望をすり合わせながら，歯科医師・患者双方納得のうえで治療方法が決定される．とくに欠損歯列に対する補綴治療では，時間軸と向き合った経過対応が求められ，EBM に基づくインフォームドコンセントのプロセスだけでなく，患者の生活背景に寄り添ったナラティブな考え方も必要となる．

臼歯部中間欠損症例における最後臼歯の存在は，対向関係の保持により顎位を安定させ，長期的な補綴装置の維持安定に寄与すると考えられる．欠損様式の観点からは，咬合支持歯として加圧因子の減少，遊離端欠損回避による受圧条件の向上が期待される．本講演では，臼歯部中間欠損に対して，可撤性の局部床義歯で対応した 20 年経過症例を振り返って，最後臼歯の残存，すなわち中間欠損の有意性に関して考察したい．またその中で，局部床義歯やブリッジを破折させる剪断応力についても触れてみたい．さらに支台歯相互の連結固定効果（一次固定・二次固定）を考慮した支台装置の選択条件や，遊離端欠損回避のための最後臼歯の根面板活用，そして遊離端欠損を中間欠損に改変したインプラントオーバーデンチャー症例の口腔内変化から，遊離端欠損の為害性についても考えていきたい．

トピックス
●遊離端欠損の回避
●最後方臼歯
●中間欠損の有意性

補綴装置による弱体化した支台歯の活用と保護の両立

和田淳一郎
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野

Let’s balance utilization and protection of weakened abutment teeth via prostheses

Junichiro Wada
Removable Partial Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

部分歯列欠損の補綴治療では，ブリッジの適用外である遊離端欠損や多数歯欠損を除いては，多角的な視点で補綴装置を選択する必要がある．補綴装置の選択を困難にする要因の一つに，弱体化した予後不良歯の存在が挙げられる．具体的には，重度歯周炎に罹患し歯周組織が弱体化した歯や，カリエスが進行し残存歯質が過度に失われた歯などが含まれる．安定した長期予後を目指すためには，補綴治療前に予後不良歯を抜歯することが望ましい．一方で，患者の残存歯数を高い水準で維持することは，歯科医療の目標の 1 つであると同時に，患者にも分かり易い目標である．また，高齢者では，糖尿病，骨粗鬆症など，容易に抜歯を行えない患者が少なくない．補綴装置を介して残存歯を保護しようとする試みとして，補綴装置による残存歯の固定（一次固定，二次固定）が知られている．また，部分床義歯の支台歯であれば，歯冠歯根比を改善する根面板の適用も有効であろう．「患者が希望するから」「抜歯できないから」という消極的な理由での予後不良歯の温存は，行き当たりばったりの補綴治療と言わざるを得ない．しかし，「補綴装置を用いて予後不良歯の保護を目指そう」と考えると，そこには補綴的・保存的配慮が要求されると同時に，患者・術者双方の高いモチベーションが生まれる．本講演では，様々な知見や症例を通して，i）補綴装置の選択，ii）支台歯の利用法（補綴前処置，他の支台歯の取込み，など）を中心に，「弱体化した支台歯の活用と保護の両立」について考察したい．

トピックス
●予後不良歯
●残存歯保護
●一次固定と二次固定

中間欠損修復における補綴的戦略

木原優文
九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

The prosthodontic strategies relating to the rehabilitation of intermediate missing

Masafumi Kihara
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

「中間欠損の補綴修復も楽ではない」―日常臨床において，しばしばそう思うことがある．本リレーセッションのテーマにもあるが，ブリッジ，部分床義歯，インプラントのいずれを用いても欠損補綴が可能である（と思われる）1歯～少数歯の中間欠損では，補綴装置の選択に迷うことも少なくない．

中間欠損に限らず，補綴装置設計の目標は，機能性，審美性，清掃性を備え，かつ長期的な使用に耐えうるものにすることである．その際，補綴装置自体はもちろん，支台歯や他の残存天然歯をはじめとする口腔全体の維持・安定を考慮する必要がある．

演者は2019年の第128回学術大会のシンポジウムにて，「連結・非連結における補綴的戦略」のタイトルで講演する機会をいただいた．その中で，ブリッジや部分床義歯の支台歯の連結の是非について，支台歯同士の「キョウゾン」「キョウトウ」をキーワードとして挙げた．今回のテーマである中間欠損の補綴処置においても，支台歯同士は「共存」して「共闘」しなければならない．そして補綴装置装着時の良好な状態を維持し，支台歯同士が「共損」「共倒」とならないようにするためには….

本講演では，比較的小範囲の中間欠損に対して，インプラント，ブリッジ，部分床義歯のそれぞれで補綴修復を行った症例を提示し，その選択理由や考慮事項，その後の経過を供覧して補綴装置の選択基準について考えてみたい．皆様のご意見，ご批判をいただければ幸いである．

トピックス
●中間欠損
●ブリッジ
●部分床義歯
●インプラント

歯科医療安全対策推進セッション　Session: health and safety measures in dental practice

診察室・技工室における作業環境の管理について

Environmental management of dental clinic and laboratory

座長
飯沼利光
日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅰ講座

Chairperson
Toshimitsu Iinuma
Nihon University School of Dentistry, Complete Denture Prosthodontics

新型コロナ感染症の蔓延は，大きな衝撃を人類にもたらし，現代の科学をもってしても容易には解決できない大きな問題の存在を私たちに知らしめることとなった．さらに，今回のパンデミックは社会基盤を根底から揺るがし，医療崩壊をも招きかねない状況となっている．そのため，健康であることの重要さ，大切さを改めて感じている方も多いことと思う．私たち歯科医療従事者にとってもこの新型感染症は，多くの課題をもたらしている．とくに，診療室や待合等での感染予防対策について，その重要性を改めて認識し様々な対策が実施されている．ただ，私たち歯科医療従事者，特に歯科技工士にとって，今回の新型コロナ感染症への対策と同じくらい重要な問題として，診療室・技工室における作業管理問題が以前から論議されており，札幌での第 128 回学術大会において，産業医としてこの問題に警鐘を鳴らし続けてこられた，産業医科大学森本教授によるセッションが企画された．それは，歯科補綴装置製作において使用されるいくつかの化学物質には，健康に大きな害を及ぼす危険性があり，その対策には作業環境管理，作業管理，そして健康管理の３管理が必須であるとするものである．この講演に対する反響は大きく，さらにこの問題は，歯科医療にかかわるすべての医療人が共有すべき認識との思いから，今回の学術大会における歯科医療安全対策推進セッションの講師として，森本教授に再度ご登壇いただき，その詳細についてお話をお聞きすることとした．

トピックス
●作業環境管理
●作業管理
●健康管理

歯科技工士の作業環境と労働衛生管理のあり方

森本泰夫
産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学

Work environment of dental technician and its occupational health management
Yasuo Morimoto
University of Occupational and Environmental Health, Japan

現在社会において化学物質が製造・使用される事業所では，化学物質のリスクアセスメントなど労働者の健康を守るための措置を実施するよう指針や法規制にて定められている．一方，歯科領域の作業現場において，化学物質が使用されているが，労働者の健康を守るための管理が徹底されている作業場は多いとは言えない．個々の事業所では，歯科技工士を含めた労働者が少数であるが故，産業保健スタッフが配備されていないことが多く，十分な管理体制を対応がなされているとはいえない．

粉じん作業場における労働者の健康を保持するための管理を労働衛生管理といい，これには，３つの管理があり，すなわち　作業環境管理，作業管理，健康管理である．作業環境管理は，作業環境中の化学物質の環境中の濃度を測定し，局所排気装置の設置，作業の密閉化，有害性の低い物質への転換など，環境の改善のための対策を実施する．作業管理は，作業者自身のばく露を防止するための管理であり，マスクなどに代表される個人保護具の適切な使用，作業の姿勢や時間の改善を行う．健康管理は，定期的な健康診断を実施し，その結果に基づいて事後処置を図ることである．歯科技工士などの歯科領域の作業現場では，様々な無機物質や有機物質が取り扱われており，シリカ（クリストバライト），チタン，アルミニウム，クロム，モリブデンなどで取り扱いに注意を要する化学物質も含まれている．ここではまず，一般的な粉じん作業における労働衛生管理を提示し，歯科技工士などの作業現場の現状を紹介，どのような労働衛生管理を行う必要があるか提案する．

トピックス
● occupational health
● pneumoconiosis
● dental technician

歯科専門医機構　理事長講演
Special Lecture by the President of Japanese Dental Specialty Board

日本歯科専門医機構の現況と今後の展望

Current status of the Japanese Dental Specialty Board and future prospects

座長
大川周治
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Chairperson
Shuji Ohkawa
Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

今井　裕
（一社）日本歯科専門医機構理事長，獨協医科大学名誉教授

Yutaka Imai
Japanese Dental Specialty Board, Dokkyo Medical University

この度，一般社団法人日本歯科専門医機構理事長の今井　裕先生に，ご講演をお願いしたところご快諾され，日本補綴歯科学会第 130 回記念学術大会初日にご登壇いただく機会を得ました．今井先生は，神奈川歯科大学歯学部を卒業され，千葉大学医学部歯科口腔外科に入局後，千葉大学において学位（医学博士）を取得されています．千葉大学医学部歯科口腔外科学講座講師，獨協医科大学口腔外科学講座講師，助教授そして主任教授を歴任された後，現在，日本歯科専門医機構の理事長としてご活躍されています．その間，日本口腔外科学会常任理事，日本有病者歯科医療学会理事長そして日本歯科医学会副会長も歴任されています．

日本歯科専門医機構のホームページにおける「歯科専門医とは」の説明では，「それぞれの専門領域において適切な研修教育を受け，十分な知識と経験を備え，患者から信頼される専門医療を提供できる歯科医師」と記されています．そのような歯科医師を歯科専門医として認証すべく，患者や住民のための歯科専門医の制度設計の構築を目的として日本歯科専門医機構は設立されたと私は考えています．日本歯科専門医機構理事長の今井先生に，本機構の設立の経緯や本機構の役割，補綴歯科専門医の意見交換会における進捗状況そして今後の歯科専門医の在り方についてお話しいただく予定です．是非とも多くの先生方にご参加いただくようお願い申し上げます．

現在，各歯学系学会の多くが学会認定（専門）医制度を設け，その運用を行っています．この学会認定の専門医制度は歯科医療・歯科医学の専門分化と深化を進めた一方で，必ずしも国民から理解が得られていないことより，日本歯科医学会では何度か歯科専門医制度に関する協議を行っていますが，いずれも活動は休止状態となり歯科の専門性を協議することの困難さが窺われます．

しかし，2013 年医科専門医の制度設計が示されたため，2014 年日本歯科医師会と歯科医学会両会長名で厚労省医政局長宛に「歯科医師の専門医の在り方に関する検討会」を設置するよう要望書を提出したことから，歯科の専門性に関する議論は急展開致します．つまり，2015 年厚労省内に「歯科医療に求められる専門性に関するワーキンググループ」が立ち上げられ，現行の歯科専門医制度における問題点が提起されます．これらを協議するため，2017 年「歯科専門性に関する協議会」が設置され，現制度では①評価基準に客観性がない②専門性の内容がわかりにくい③社会環境の変化に対応可能な新たな専門医の養成が必要である，ことなどが指摘され，第三者機構の設置は必要不可欠と結論づけられ，2018 年 4 月（一社）日本歯科専門医機構は創設されたのです．

これまでに広告可能な 5 領域の認証は終わり，現在補綴歯科専門医（仮称）を含め 5 つの新たな基本領域について協議が進められています．本講演では現在の機構活動の進捗状況について報告するとともに，明日の歯科専門医の在るべき姿についても考察いたします．

トピックス
●歯科専門医
●補綴歯科専門医
●日本歯科専門医機構

トピックス
●歯科
●専門性
●基本領域

専門医研修会　Prosthodontics Specialist Seminar

補綴歯科専門医として身につけるべきコンピテンス（その 3）
日々の臨床にリサーチマインドを如何に連関させるか？

The Competence that Prosthodontists Should Acquire; Part 3;
How can we relate the research mind to daily clinical practice?

座長
河相安彦
日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座
飯沼利光
日本大学歯学部補綴学第 I 講座

Chairpersons
Yasuhiko Kawai
Nihon University School of Dentistry at Matsudo
Toshimitsu Iinuma
Nihon University School of Dentistry

補綴歯科専門医として求められるコンピテンスが 5 項目挙げられており，これまで本研修では 2 回にわたり 4 つのコンピテンスに焦点をあててきた．今回は今まで触れていないコンピテンス IV：学識・研究者（リサーチマインド）に焦点を絞りたい．「学識・研究者（リサーチマインド）」というと，臨床とかけ離れるように思われがちだが，臨床には「Art」と「Science」の両輪が必要であり，双方があってこそ専門医の臨床とは言えるのではないだろうか？具体的には，臨床を通したクリニカルクエスチョンの想起と文献検索などに基づく問題解決を習慣化することが専門医に求められる．

そこで，本研修会では実際の臨床に EBM とリサーチマインドを落とし込んでいる 3 名の先生に解説をいただく．まず金澤　学先生には，EBM の 5 つのステップの概説と「無歯顎患者への全部床義歯補綴において，軟質裏装材を用いた全部床義歯は，硬質レジン床を用いた全部床義歯と比べて患者満足度が向上するか」という Clinical Question への EBM による解決を，症例を交えながら解説いただく．鈴木秀典先生には，歯科衛生士をはじめとしたパラデンタルが能動的に日常臨床の疑問を定式化して，文献を検索することに加え，これに専門医も加わり関連情報から解決を探るプロセスの環境づくりについて紹介をいただく．最後に中居伸行先生より，開業医として実践している EBM の具体的方法論と，エビデンスをどのように最終的な意思決定に落とし込んでいるかを解説していただく．
本シンポジウムが専門医の「Art」と「Science」の向上にお役に立てれば幸いである．

トピックス
●リサーチマインド
●補綴歯科専門医の Art と Science
● Clinical Science

症例から学ぶ Evidence-Based Medicine（根拠に基づく医療）の基本

金澤　学
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

The basic of Evidence-Based Medicine from case study
Manabu Kanazawa
Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

1991 年 に GH Guyatt が Evidence-Based Medicine（根拠に基づく医療）を提唱してから 30 年が経過し，日本でも「EBM」としてそのコンセプトは，誤解を招くこともありながらも，広く知れ渡るようになってきた．日本補綴歯科学会専門医のコンピテンシーの一つに「歯科医療の問題を認識し，その解決に取り組むことができる.」というものがある．この問題を認識し，解決するという行為は EBM の実践と捉えることができるであろう．この EBM は以下の 5 つのステップからなる．1．疑問（問題）の定式化，2．情報収集，3．情報の批判的吟味，4．情報の患者への適用，5．上記のステップの評価．本講演では，「無歯顎患者への全部床義歯補綴において，軟質裏装材を用いた全部床義歯は，硬質レジン床を用いた全部床義歯と比べて，患者満足度が向上するか.」という Clinical Question（CQ）に沿って，症例を交えながら，基本的な EBM の実践：Step 1：疑問（問題）の定式化　CQ の P（Patient），I（Intervention），C（Comparison），O（Outcome）　への適応．Step 2：情報収集　ガイドライン利用のススメ，PubMed 利用の基本（MeSH term, And/Or 検索，Filter 機能）エビデンスレベルと目的に適した研究デザイン．Step 3：情報の批判的吟味：文献における PICO，Consort2010 声明（ランダム化，Baseline，Primary outcome，治療期間，効果），バイアスとは．Step 4：情報の患者への適用エビデンスに基づいた臨床判断（4 つの要素）エビデンス，患者の病状と周囲を取り巻く環境，患者の意向と行動，医療者の臨床経験．Step 5：自分の症例を記録し，Step 1-4 の評価，について，解説していきたい．

トピックス
● EBM
● Clinical Question
● PICO

スタッフのリサーチマインドを育くむ取組み

鈴木秀典
関西支部，サンスター財団附属千里歯科診療所

Efforts to grow a research mind of co-dental staffs

Hidenori Suzuki
Kansai Branch, Sunstar Dental Clinic

患者を目の前にして，ガイドラインの推奨が無いからと言って手をこまねいているわけにはいかない．臨床行為の多くは必ずしもエビデンスに裏付けされているわけではなく，むしろ，エビデンスが無いなかでの判断と実施が求められることが常である．新しい治療技術となると尚更であり，口腔インプラント治療はその最たるものと言える．

口腔インプラント治療は，その治療効果ゆえ急速に普及を遂げた一方，近年インプラント周囲疾患の有病率が相当なものであることがわかってきた．治療後の健康管理は歯科衛生士に委ねられることが多いが，この分野の臨床エビデンスは極めて乏しくガイドラインも存在しない．担当歯科衛生士は使用説明書を持たされずに保守の重責を担うこととなり，患者と共に日々試行錯誤と後悔を繰り返している．

この一見彼らにとって不条理とも思える状況は，見方を変えれば成長の好機ととらえることもできる．歯科衛生士や歯科技工士は臨床において欠かすことのできないチームメンバーであるが，ともすれば技術偏重に陥りがちな職種でもある．経験で培ったスキルだけでは解決できない問題に自ら直面することこそが，リサーチマインドを呼び起こす大事な契機にもなる．

歯科衛生士をはじめとしたチームメンバーが能動的に日常臨床の疑問を定式化する．既出の文献を検索する．良い答えが見つからない場合は，歯科医師も一緒になって関連情報から解決の糸口を探る．このプロセスを重んじる風土づくりと時間の提供も，補綴専門医に具備するべき重要なコンピテンスであると演者は考える．

トピックス
●インプラント周囲疾患
●歯科衛生士
●リサーチマインドの育成

専門医としての開業医における EBM の実践

中居伸行
関西支部

EBM at dental practice as a prosthodontist

Nobuyuki Nakai
Kansai Branch

臨床最前線の臨床医にとってリサーチマインドを持つことは「科学的根拠に基づいた医療」を実践するための基本的態度と言える．しかし，臨床におけるクリニカルクエスチョンを想起できたとしても，その解決のため自らが臨床研究を立ち上げるのは障壁が高いことも事実である．

したがって，現実的には種々の文献をクリティカルに読み解くことが必要となってくる．しかし，開業医にとって日々の臨床の傍ら，文献を渉猟して読み，吟味するということ自体が大変な作業でもある．

また，われわれ補綴専門医は「欠損補綴」という「疾病」ではない「障害」を扱う機会が多い．そもそも検査を行い診断が確定すればほぼ一義的に治療法が定まるカリエスや歯周病のような疾病と異なり，障害においてはアプローチは多義的であり，患者の裁量も大きく，エビデンスを患者と術者双方でシェアーし，落とし所を決定していくという極めて複雑な対応が必要とされる．さらには欠損状態をはじめとする付与条件にバリエーションが大きいことも対応をさらに困難にしている．

本研究では筆者が開業医としてそれらをどのように実践しているかということを具体的な方法論とともに紹介し，そこから得たエビデンスをどのようにして最終的な意思決定に落とし込んでいるかという具体例を実際の症例とともに供覧したい．

トピックス
● EBM
●欠損補綴
●意思決定

イブニングセッション 1　Evening session 1

Challenge to change
―全部床義歯補綴教育の今と未来を紐解く―

Challenge to change of complete denture education

コーディネーター
岩城麻衣子
東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 総合診療歯科学分野

発表者
金澤　学
東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 高齢者歯科学分野

兒玉直紀
岡山大学病院 歯科補綴歯科部門

松田謙一
大阪大学 大学院歯学研究科 有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

Coordinator
Maiko Iwaki
General Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)
Presenters
Manabu Kanazawa
Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)
Naoki Kodama
Department of Prosthetic Dentistry, Okayama University Hospital
Kenichi Matsuda
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

我々は，日本の歯科大学における全部床義歯補綴学の卒前卒後の臨床教育の現状を把握し，各大学における教育の相違点や問題点を検討する必要があると考え，2019 年に（公社）日本補綴歯科学会教育問題検討委員会の承認を得て，「日本の歯学部における全部床義歯補綴教育に関する実態調査」を行った．その結果，1）教育基準（各臨床ステップの方法や概念），2）教育環境（学生に割り当てられる症例数，自験数および指導教員の数），について大学間で相違が認められた．一方，無歯顎患者数の減少，10 年前と比較した現在の学生や研修歯科医の卒業（修了）時の学修不足は大学間で共通して認められた．

そこで本セッションでは，大学を中心に卒前卒後の補綴臨床教育に携わる 3 名の先生方より，今後の卒業（修了）時到達目標（コンピテンシー）の設定，また到達目標に達するための具体的な方策を模型実習・卒前臨床実習・卒後臨床教育を中心に発表いただき，会員の皆様と議論を深め，全部床義歯補綴教育の将来展望について考える場としたい．

金澤　学

現在の全部床義歯補綴教育では，多くの時間が技工教育に割かれている．例えば，ろう堤に人工歯を 1 時間で排列する技術を養うよりも，排列済みのろう義歯を見て，その排列の改善点を適切に列挙できることが，臨床では重要であり，印象採得，咬合採得，人工歯排列，義歯装着などのチェアサイドにおける知識と技能教育を充実されるべきであると考えている．本学では，積極的にアクティブラーニングを取り入れ，2019 年度よりデジタル排列実習を導入した．卒業時のコンピテンシーを見直し，デジタルを融合させたチェアサイド重点教育を提案したい．

兒玉直紀

日本における無歯顎患者（特に高齢無歯顎患者）の総数は依然として多く（兒玉，2017），全部床義歯のニーズはいまだ高いと考える．しかし，インプラントを含めた欠損補綴様式の多様化，チェアサイド教育の重視，さらには補綴に限らず歯科全般における教育要件の変化により，全部床義歯補綴教育にかける時間が以前より減少していることは自明である．その結果，卒後間もない若手歯科医師が無歯顎患者に遭遇した時に困惑していることは容易に想像できる．では，若手歯科医師が卒前教育終了時に全部床義歯補綴に関して最低限身につけておくべきコンピテンシーは何か？当講座では定期的に卒前臨床実習教育の要件をアップデートしており，その変遷を踏まえて卒前の全部床義歯補綴教育におけるコンピテンシーを考えたい．

松田謙一

近年，全部床義歯の卒前教育に関する環境は徐々に変化してきており，十数年前と比べれば模型実習，臨床実習ともに時間数・症例数が減少しており，十分な教育が行えていないことが全国的に危惧されている．また，卒後の全部床義歯に関するセミナー等を行なっていると，若い受講生が本来であれば卒前に理解しておくべき知識ですら不足していると感じることが多い．では，卒前の教育をより充実させれば良いかと言えば，様々な状況がそれを困難にしていることは間違いない．つまり，卒前に全ての学生が全部床義歯症例を問題なく治療できるようにトレーニングするのはもはや難しく，全部床義歯という専門性の高い治療に関しては，卒後教育をより充実させることこそが重要なのではないだろうか．そこで本セッションでは．卒後教育プログラムの在り方について提案したいと考えている．

トピックス
●全部床義歯補綴学
●卒前・卒後教育
●コンピテンシー

イブニングセッション 2　Evening session 2

スクリュー固定によってインプラント周囲炎は防げるのか？

Can peri-implantitis really be prevented with a screw-fixed prosthesis ?

コーディネーター
宗像源博
昭和大学歯学部インプラント歯科学講座

発表者
和田誠大
大阪大学大学院学口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科分野

秋月達也
東京医科歯科大学歯学部

山口菊江
昭和大学歯学部インプラント歯科学講座

Coordinator
Motohiro Munakata
Department of Implant Dentisty, Showa University School of Dentistry
Presenters
Masahiro Wada
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry
Tatsuya Akizuki
Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
Kikue Yamaguchi
Department of Implant Dentisty, Showa University School of Dentistry

インプラント周囲炎はインプラント治療の長期予後を脅かす重篤な疾患であり，最近の報告でも患者レベルで 11.3 ～ 47.1％，インプラントレベルで 5 ～ 36.6％と高い割合で発症している．現在，脱着による清掃性の向上と周囲炎発症時の治療の容易性からスクリュー固定が見直され，世界的に臨床応用されているが発症率は低下していない．さらに，インプラント体に関しては初期固定の向上と Microleakage による骨吸収の抑制から，プラットフォームシフティング型のインターナルのインプラント体が主流となってきていることや CAD/CAM の普及により，スクリュー固定用アバットメントを介在させないチタンやジルコニア上部構造が多用されていることから，いわゆる従来のエクスターナルバットジョイントとは異なり，passive fit の獲得が困難なスクリュー固定性上部構造が広く臨床応用されている．本セッションでは，補綴・ペリオ・インプラントの 3 つの観点から現在のスクリュー固定がインプラント周囲炎の予防につながるのかに関して討論していきたい．

和田誠大
インプラント周囲炎は周囲骨の顕著な骨吸収を引き起こす不可逆的な疾患である．そして厄介なことに，発症後に行うべき治療法も完全には確立されていない．したがって，可能な限り発症を予防することが望ましく，そのためには発症に関わるリスク因子の理解が重要となる．発表者は，これまで日本人を対象にインプラント周囲炎の発症に関する疫学研究を行っている．本セッションでは，従来から明らかにされている因子に加え，スクリュー固定式上部構造やアバットメントの有無，材質，咬合支持など様々な補綴因子を含めた網羅的な多変量解析に基づいた発症に関わるリスク因子について紹介するとともに，臨床例も供覧したい．

秋月達也
インプラント周囲炎は歯周炎と同様に炎症の波及により骨吸収がおこるとされているが，インプラントと天然歯との構造の違いによりその機序は異なることが考えられる．インプラントに特有のアバットメント等の構造による Micro-gap や Micro-movement により細菌の Microleakage が生じることや均質な構造となっているインプラント体による皿状の骨吸収など，天然歯とは異なる特徴的な病理が考えられる．本セッションでは，天然歯では説明がつかないインプラント周囲炎の特異性について比較しながら考察していく．

山口菊江
インプラントとアバットメント（上部構造）の connection 部に生じる Microleakage が報告されて以降，プラットフォームシフティング型のインターナル構造のインプラントが主流になっているが，この Microleakage をもたらす細菌には，インプラント周囲溝由来のものとアクセスホール（アバットメント）由来のものがあるではないかと演者は考えている．本セッションでは，現在のスクリュー固定がもたらす贖罪とインプラント周囲炎の機序について，演者の研究内容と文献を紐解きながら考察していく．

トピックス
●スクリュー固定性補綴装置
●インプラント周囲炎
● Microleakage

イブニングセッション 3　Evening session 3

メタルフリー支台築造の新しい設計指針

The future prospective of metal-free post and core design

コーディネーター
駒田　亘
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

発表者
新谷明一
日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座

峯　篤史
大阪大学大学院歯学研究科クラウンブリッジ補綴学分野

Coordinator
Wataru Komada
Department of Fixed prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University
Presenters
Akikazu Shinya
Department of Dental Materials Science, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry
Atsushi Mine
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

グラスファイバーポストは 2003 年に国内で販売が開始された．2016 年には保険適用となり，現在ではメタルフリー支台築造の代表的な術式としてグラスファイバーポスト併用コンポジットレジン支台築造（ファイバーコア）が広く普及している．今後も審美的要求の向上や金属アレルギーの問題などから，メタルフリー治療が推進されることに議論の余地はない．

一般に支台築造について議論をする場合，メタルコア VS ファイバーコアの図式で進行することが多い．その理由として，ファイバーコアの利点を明確にするためには，メタルコアの欠点を示すことが容易であることが考えられる．また，ファイバーコアを成功に導くためにはフェルールの確保が重要と論じられることが多いが，十分なフェルールが確保されていれば，メタルコアを適用しても，ほとんど問題が生じないことも事実である．

また，クラウン・ブリッジにジルコニアなどの硬い材料を使用した場合や，フェルールが確保できず，残存歯質が減少している漏斗状根管に対してファイバーコアを選択した場合は，構造体としての機械的強度不足が生じるため，ファイバーコアが最適な築造法であると断言することはできない．本セッションでは「力のコントロール」と「材料の配置」に焦点を当てつつ，フェルールの確保が難しい失活歯に対して良好な経過が得られるメタルフリー支台築造の設計指針について考えていきたい．

まず，メタルコアの特徴である高い剛性が支台築造に与える有用性について紹介したい．そして，その利点を生かしつつ，メタルをメタルフリー材料に置換した支台築造法について考察する．

次に構造力学的な観点から，支台築造処置を行った歯の力学的挙動と適切な材料配置について考察する．その上で，材料の「異方性特性」に着目し，クラン・ブリッジを含めた歯として機能させた時に如何にして応力を集中させず，分散させる観点からの築造法を提案する．

さらに基礎的研究で得られたデータを実際に補綴歯科治療に応用するために欠かせない，臨床研究も考慮に入れて議論したい．最終的にはメタルフリー支台築造について，今後のあるべき姿を思案する．

本イブニングセッションにより「メタルフリー支台築造＝ファイバーコア」というこれまでの思考からの脱却を目指したい．そして，セラミック系材料や PEEK，PEKK などのスーパーエンジニアリングプラスチックを含めた幅広い視野から，最適な設計と材料選択について探求する若手会員の研究機運に刺激を与えたい．

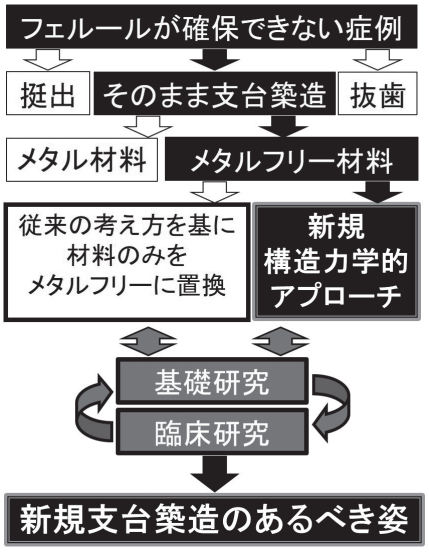


図　本セッションの概念

トピックス
●メタルフリー支台築造≠ファイバーコア
●理工学的特性：異方性特性
●基礎研究と臨床研究

イブニングセッション 4　Evening session 4

間葉系幹細胞の研究から考える生物科学としての補綴歯科治療

Prosthodontics as biological science – mesenchymal stem cell perspective –

コーディネーター

黒嶋伸一郎

長崎大学生命医科学域（歯学系）口腔インプラント学分野

発表者

熱田　生

九州大学大学院歯学研究院歯科先端医療評価・開発学講座

秋山謙太郎

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野

加来　賢

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

Coordinator
Shinichiro Kuroshima
Department of Applied Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, Nagasaki University
Presenters
Ikiru Atsuta
Division of Advanced Dental Devices and Therapeutics, Faculty of Dental Science, Kyushu University
Kentaro Akiyama
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences
Masaru Kaku
Division of Bio-Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

はじめに

近年のデジタル技術発展は補綴歯科治療に大きな変革をもたらした．一方，生物科学分野でも iPS 技術や次世代シーケンサーなどの技術革新はめざましく，今一度，補綴歯科学を生物学的観点から見直す時期に差し掛かっている．今回は，補綴歯科治療の技術的側面に間葉系幹細胞を融合した治療戦略を構築する最先端研究をご紹介する．

患者が本来有する幹細胞の組織治癒・再生能力への理解を深めることで，今後 20 年で可能となる革新的な補綴歯科治療戦略を提案したい．

黒嶋伸一郎

口腔顎顔面領域に対して欠損を補うための個別化医療を展開するには，規格化された治療術式やデジタル技術に加え，組織や臓器を構築する細胞への配慮が欠かせない．そこで今回，私たちが行う基礎／臨床研究から「補綴」における生物科学の現状を整理し，3 名の先生方による講演から将来展望を考察する．

熱田　生

歯科インプラント治療では，適切なメインテナンスを続けていても周囲組織で不顕性に炎症や骨吸収が進むことがあり，このことが治療後の経過予測や予防を困難にしている．そこで我々は，予防的な幹細胞投与に向けた研究を進めている．すなわち，従来のようにスキャフォールドを再生の足場としてではなく，ホーミングの拠点と位置づけ，自己幹細胞の必要十分量を適切なタイミングで供給することができれば，副作用も少なく大きな成果が得られるかもしれない．このような幹細胞の予防投与は，補綴歯科治療の予知性を高めるとともに，医療全体に応用できる新たな治療法になると期待している．

秋山謙太郎

間葉系幹細胞は組織再生の中心を担うとされ，とりわけ補綴装置の長期安定に関わる歯槽骨再生には多大な労力が費やされてきた．一方で，間葉系幹細胞の機能は，局所の状態や生体からの様々な因子により影響を受け，移植幹細胞の死滅など，組織再生がうまく行かない例も報告されている．

そこで我々は，細胞移植による組織再生から，内在性宿主幹細胞に視点をシフトさせ，骨代謝の現場における骨吸収と骨再生のバランスを幹細胞機能の観点から解き明かそうと研究を進めている．本セッションではその間葉系幹細胞の機能低下がもたらす疾患の成り立ちなど，より生物学的観点から欠損補綴を捉え，その基本的な治療戦略について共有できればと考える．

加来　賢

歯によって異なる咬合力への耐性の違いは，補綴歯科治療の予後予測を困難とするが，これは臨床的に制御が困難な歯根膜の特性によるものである．口腔内環境の変化に対する歯根膜の応答の違いは，細胞応答の違いに他ならず，歯根膜における細胞動態の理解は，細胞生物学的なエビデンスに基づく補綴歯科治療を可能にすると考えられる．加えて組織幹細胞を起点とする細胞分化動態の解明は，歯根膜再生に向けた基盤技術としても重要である．そこで歯根膜組織の細胞動態についての知見に基づいた，歯根膜の制御と再生に向けた治療戦略について紹介する．

トピックス

●間葉系幹細胞
●口腔組織再生
●歯科補綴治療戦略

イブニングセッション 5　Evening session 5

歯科金属アレルギー患者への対応
～検査，診断，治療方針と他科連携～

Treatment for dental metal allergy patient
～ Inspection, diagnosis, treatment plan and cooperation ～

コーディネーター
秋葉陽介
新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

発表者
細木眞紀
徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野

原田章生
東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野

高岡由梨那
新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

Coordinator
Yosuke Akiba
Division of Bio-Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental sciences, Niigata University
Presenters
Maki Hosoki
Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School
Akio Harada
Molecular and Regenerative Prosthodontics Tohoku University Graduate School of Dentistry
Yurina Takaoka
Division of Bio-Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental sciences, Niigata University

近年，歯科金属アレルギーと関連疾患を取り巻く環境は大きく変化している．ファイバーポスト，臼歯部 CAD/CAM 冠，高強度硬質レジンブリッジの保険収載は，患者負担の少ない非金属材料置換療法を可能にした．これに伴い金属除去置換補綴治療が多くの施設で実施されるようになり，患者の症状軽快に寄与している．しかし，金属除去置換による皮膚症状の消退が認められない患者がいる一方で，歯性病巣治療により皮膚粘膜疾患の軽快を認める患者もいる．これは検査，診断，立案した治療方針に問題がある可能性が考えられる．歯科医師には歯科金属アレルギーとその関連疾患に対する最新の知識，密接な他科連携，包括的な対応が求められる．本セッションでは歯科金属アレルギーとその関連疾患に関して，最新の基礎，臨床研究知見を共有し，今後必要な他科連携，治療方針，基礎，臨床研究の方向性について議論を行いたい．

細木眞紀
徳島大学病院歯科用金属アレルギー外来は 1987 年に設置されて以来，金属アレルギー患者に対する検査と診断，紹介元の開業歯科医師への情報提供を行っている．また，治療困難と考えられる症例に対しては徳島大学病院歯科部門で歯科診療にあたっている．今回の発表では，我々の臨床研究結果や症例を供覧し，皮膚科との連携方法を紹介するとともに，効果的な患者の症状改善法を議論したい．また，近年増加しているチタンアレルギーの実態，臨床検査における SNS の活用法などの歯科金属アレルギー治療の将来的な展望を紹介したい．

原田章生
全身性に症状が現れる歯科金属アレルギーはパッチテストのみでは診断できず，口腔内の金属を除去した後，アレルギー症状が消失・軽減した際に初めてそれらの因果関係が証明される．我々は，皮膚科医の標準治療では症状の軽減を認めず，難治性と診断された歯科金属アレルギー疑いの患者を母集団とした大規模データを分析した．そこから得られた，金属除去後の患者の短期的な挙動と全身症状の予後の関連について，および接触性皮膚炎ガイドラインに準拠した歯科金属アレルギー治療について紹介したい．

高岡由梨那
乾癬はその発症，病態機構において金属アレルギーとの関連が指摘された報告は少ない．しかし，乾癬，金属アレルギー両疾患において，病態形成維持機構における共通の免疫因子が報告されている．我々は両疾患の関連について基礎研究により探索を行ったのでその一部を報告したい．また，新潟大学歯科金属アレルギー外来では，歯周科，皮膚科との連携により治療を進めているが，医科歯科連携による臨床研究から歯性病巣治療の皮膚粘膜疾患症状への効果に関して興味深い結果を得ている．本セッションでは我々の研究結果より金属除去置換療法，歯性病巣治療の両面から議論を行いたい．

トピックス
●歯科金属アレルギー
●金属補綴修復物除去置換療法
●歯性病巣治療

e- ハンズオンセミナー 1　e-Hands-on seminar 1

軟質材料を用いたリラインの実践
―臨床の疑問に答える―

上田貴之，齋藤　壮
東京歯科大学老年歯科補綴学講座

Table clinic on lining of removable dentures with soft lining materials
- We will answer your clinical questions about soft lining materials -

Takayuki Ueda, Takeshi Saito
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

高齢者の割合が増加している日本において，著しい顎堤の吸収や，顎堤粘膜の菲薄化，抜歯後の鋭利な骨縁などが原因で義歯の調整を繰り返しても疼痛が除去できないような義歯の難症例に遭遇する機会は増えていくと考えられる．「リラインとリベースのガイドライン」（日本補綴歯科学会，2007）によれば，そのような難症例において，軟質材料によるリラインを行い，義歯に緩圧効果を付与することで改善を図るのが推奨されている．軟質リライン材は主にシリコーン系とアクリル系があり，シリコーン系軟質リライン材はアクリル系と比較して経年劣化が起こりにくいため軟質リラインを行う際の第一選択となっている．

しかし，軟質リラインは硬質の床用材料を使用したリラインと異なり，リライン材の厚みの確保や弾性材料の削去などの操作が難しいと感じる方も多いと思われる．そこで，本セッションでは軟質リライン材料特性や術式について軟質リライン材を製造しているメーカーと共に解説していきたい．

解説後には，軟質リラインをやってみたいけどやり方がよくわからない，やってみたけどうまくいかない，といった参加者の方々からの疑問にお答えしたいと思っている．

尚，本セッションは，本会の賛助会員である株式会社ジーシー，株式会社トクヤマデンタル，ネオ製薬工業株式会社（五十音順）の協力を受け，本学術大会の主催で実施される．

トピックス
●軟質リライン
●可撤性義歯
●歯科技工操作

e- ハンズオンセミナー 2　e-Hands-on seminar 2

ファイバーポストレジンコアをマスターする

坪田有史
東京支部

To acquire knowledge and master on endodontically treated teeth restored with composite core materials and fiber posts

Yuji Tsubota
Tokyo Branch

支台築造の目的は，生活歯，根管処置歯を問わず，歯質欠損を補い，歯冠補綴装置を装着するための適正な支台歯形態へ回復させることであり，その臨床的意義は高い．とくに根管処置歯の支台築造において，歯科接着を活用して可能な限り健全歯質の保存を図ることが，術後のトラブルへの対策として有効である．

根管処置歯の支台築造の術式において，レジン支台築造は象牙質への接着の信頼性が向上したことを主な背景として，その選択頻度が高くなった．さらにファイバーポストレジンコアは，主に歯根破折への対策，ならびに審美性の向上やメタルフリーを目的として臨床応用される．

2016 年 1 月から「ジーシー ファイバーポスト」が公的医療保険に収載され，それ以前には保険外治療でのみ使用されていたファイバーポストが特定保険医療材料となり，保険治療として国民に広く使用することが可能となった．その後，2015 年 12 月 28 日に公示された特定保険医療材料の定義に合った複数の製品が申請，認可され，ファイバーポストの選択肢は増加した．

e- ハンズオンセミナーでは，歯科接着が不可欠なファイバーポストレジンコアの複数ある接着界面を理解し，臨床テクニックを習熟して頂くため，直接法，ならびに間接法の各術式について，動画を使用して解説する．その結果，ファイバーポストレジンコアの有効性について理解を深め，そして臨床での習熟度の向上を図ることを目的とする．

トピックス
●支台築造
●レジン支台築造
●ファイバーポスト

e- ハンズオンセミナー 3　e-Hands-on seminar 3

口腔機能検査の効果的活用法

志賀　博
日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 1 講座

Effective usage of oral function test

Hiroshi Shiga
Department of Partial and Complete Denture, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

歯科治療の将来予想において，人口構成の変化や歯科疾患罹患状況の変化に伴い，「歯の形態の回復」を主体としたこれまでの「治療中心型」の歯科治療だけでなく，各個人の状態に応じた口腔機能の維持・回復（獲得）を目指す「治療・管理・連携型」の歯科治療の必要性が増すといわれている．口腔機能の維持・回復を目指す治療には，口腔機能を客観的に検査することが必要であり，各種検査法が保険収載されている．

これらの検査法は，短時間（咀嚼能力検査：5 分以内，咬合圧検査：5 分以内，下顎運動検査：10 分以内）で行うことができ，口腔機能の状態をデジタル画像化や数値化し，治療効果を客観的に評価できるだけでなく，患者の関心を高めることができる．検査は，複数回行って平均をとるのが理想であるが，臨床の現場では 1 回の測定で評価することが多い．1 回の測定で評価するためには，再現性の高い正確な使用法が必要であり，これらの検査法の普及に伴い，正確な使用法についての問い合わせが増えてきている．

そこで今回は，口腔機能検査法として保険導入されている各種検査（咀嚼能力，咬合圧，下顎運動）の活用法を述べさせていただいた後，咀嚼能力検査と咬合圧検査について，正確に記録するための使用方法，注意すべき点，実際に使用している方からの問い合わせへの回答等を解説させていただく．尚，本セッションは，本会の賛助会員である株式会社ジーシーの協力を受け，本学術大会の主催で実施される．

トピックス
●咀嚼能力検査
●咬合圧検査
●下顎運動検査

スポンサードセッション 1　Sponsored session 1

義歯の管理にどう使う？　義歯安定剤

村田比呂司
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野

How are the denture adhesives applied for the maintenance of dentures?

Hiroshi Murata
Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

義歯安定剤は維持，安定の不良な義歯の機能改善を目的として患者自身によって用いられる市販材料である．本剤は義歯床を義歯床下粘膜に固定する方法により，義歯粘着剤〈クリームタイプ，粉末タイプ，シート（テープ）タイプ〉とホームリライナー〈クッションタイプ〉に分類される．

かつて本剤は歯科医師の治療技術の未熟さゆえに患者が使用するものと考えられていた．しかしながら，以前に比べ義歯装着者の年齢は高齢化し，義歯の装着にとって不利な口腔環境（高度に骨吸収し，粘膜が菲薄な顎堤や口腔乾燥など）をもつ高齢者が増えている．このような背景より，義歯安定剤は適切な症例に正しく使用すれば，義歯の管理に有効であるとの見解が多くの研究から報告されている．日本補綴歯科学会でも，ホームリライナーは推奨できないが，義歯粘着剤に関しては一定の条件下での使用であれば容認できるとの見解を示している（補綴誌 2000; 44: 565-569）．米国歯科医師会でも義歯粘着剤の有用性を示している（J Am Dent Assoc 2011; 142: 1S-20S）．

義歯安定剤は患者が自身の判断でドラッグストアなどで入手できるため，患者の理解不足による誤使用が懸念される．誤使用による弊害を防ぎ，本剤の効果を最大限発揮させるには，歯科医師が義歯安定剤を正しく理解することが重要である．

本スポンサードセッションでは，義歯安定剤の種類，作用機序，機能的効果そして正しい患者指導について解説する．本剤については患者やその家族からの問い合わせも多々あるものと思われる．本講演が先生方の日常診療の一助になれば幸いである．

トピックス
●義歯安定剤
●義歯ケア
●機能的効果

スポンサードセッション 2　Sponsored session 2

桜 SAKURA ブロックを使った Implant 症例

志田和浩
株式会社 PREF

Implant case using SAKURA disc

Kazuhiro Shida
PREF Co., Ltd.

近年歯科治療における補綴のマテリアルとして，様々なジルコニアがデリバリーされている．

安定剤イットリアの含有量により大きく 5 種類に分類されている．インプラント技工の材料としても生体親和性，強度，審美性等等安定した結果をもたらしている．しかし，マテリアルの強度と透光感，明度などの両立，またそのハンドリングなどフレームが大掛かりになるに従い注意しなければならない問題点も存在する．今回は大掛かりなインプラント症例の紹介と，完成に至るまでの注意するポイントを紹介する．

トピックス
●ピンクジルコニア
●焼成スケジュール
●ハンドリング

スポンサードセッション 3　Sponsored session 3

ミリングシステムによるデジタルデンチャーの夜明け

（Ⅰ部）

池邉一典，豆野智昭
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

Prologue of the digital denture by milling system

Kazunori Ikebe, Tomoaki Mameno
Osaka University Graduate School of Dentistry
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation

（Ⅱ部）

松田謙一
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

Evolution of BPS denture by fusion with Ivotion Denture System

Kenichi Matsuda
Osaka University Graduate School of Dentistry
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation

国内においても 3D プリンティング法によるデジタルデンチャーが実用化となったが，本年，ミリングデンチャーのマテリアルが承認され実用化が始まる．

本セッションでは，Ivoclar Vivadent 社のミリングデンチャーについて 2 部制で紹介する．

第Ⅰ部「超高齢社会におけるデジタルデンチャーのベネフィット」では，超高齢社会のわが国において，デジタルデンチャーの優位性であるデータ複製技術の可能性及びマテリアル特性を解説する．あわせて，異なるデバイス（ラボスキャナー，口腔内スキャナー）によるデータ差異に関する検証研究も紹介する．

第Ⅱ部「Ivotion デンチャーシステムとの融合による BPS デンチャーの進化」では，Ivoclar Vivadent 社の Ivotion デンチャーシステムの概要と，デジタルデンチャーシステムの Oversize milling 法と 2 層構造ディスク『Ivotion イボ―ション』による One milling 法について解説する．また，既存 BPS デンチャーのコンセプトを基礎としつつ，Ivotion デンチャーシステムを応用した新たなデジタルワークフローとそのメリットについて，症例を供覧しながら考察する．

トピックス
● CAD/CAM
●複製義歯
● Ivotion デンチャーシステム

スポンサードセッション 4　Sponsored session 4

デジタル補綴に変革をもたらす「ジーシー イニシャル LiSi ブロック」

秋山茂範，島村直起
株式会社ジーシー

Next Generation Glass Ceramic Block “GC Initial LiSi Block”

Shigenori Akiyama
Research & Development Department
Naoki Shimamura
Marketing Department

歯科材料の進化とデジタルデンティストリーの発展により，近年，歯科用 CAD/CAM システムが臨床現場において普及と拡大を続けている．特にオールセラミックスの市場が大きく拡大しており，強度が高いというだけでなく，審美性も兼ね備えた材料が求められる傾向にあり，その中でも二ケイ酸リチウムガラスセラミックブロックはガラス成分由来の高い透明性と結晶由来の高強度を併せ持つバランスのとれた材料であるため，臨床現場で幅広い症例に使用されている．

そのような背景から，2020 年 11 月に弊社において，完全に結晶化された加工性に優れる高強度二ケイ酸リチウムブロックである「ジーシー イニシャル LiSi ブロック」の販売を開始した．「ジーシー イニシャル LiSi ブロック」はジーシー独自の「High Density Micronization（HDM）テクノロジー」を採用し，微細な二ケイ酸リチウム結晶を高密度に析出させることで加工時のチッピングリスクを低減させている．さらに加工機で削り出した後の結晶化が不要であるため，熱処理の時間短縮が可能で，ファーネスの導入コストも抑えられる．また熱処理による補綴物変形リスクもなくなるため，設計データに従った精度の高い補綴物を得ることが可能である等の特長を有している．

本セミナーでは，「ジーシー イニシャル LiSi ブロック」の製品特長や臨床例だけでなく，使用時のコツや注意事項などもお伝えする予定であり，皆様がより安心してお使いいただく一助となれば幸いである．

トピックス
●デジタルデンティストリー
● CAD/CAM ガラスセラミックブロック
●二ケイ酸リチウムブロック

スポンサードセッション 5　Sponsored session 5

iTero エレメント 5D で実現するウェルネススキャン（口腔衛生管理の観点から）

麻生幸男
医療法人社団ワンアンドオンリー 理事長，麻生歯科クリニック 院長

超高齢化社会の日本において，国民の健康長寿・QOL の向上にどのように貢献するか？
また，健康の次に来るべきものとは？

本セミナーではこのテーマに対し，口腔衛生管理の観点からデジタルを駆使したアプローチを行う．
「ウェルネススキャン」とは，口腔内スキャンから得られた情報に基づき適切な歯科治療を行うことで患者様が「輝くように生き生きしている状態になる」ことを目指した，次世代型予防のアプローチである．ここでは，最新の口腔内スキャナーを活用した口腔衛生管理ついて，様々な目線から実例を用いて紹介する．また，歯科業界におけるにおける DX（デジタルトランスフォーメーション）にフォーカスし，デジタル化がもたらすクリニックの変化と歯科医療の発展について考察し，現代における歯科医療と患者様との向き合い方についても紹介する．

トピックス
●口腔内スキャナー
●予防歯科
●口腔衛生管理

スポンサードセッション 6　Sponsored session 6

安全・確実に直接リラインを成功させるコツ－光硬化型リライン材の活用法－

上田貴之
東京歯科大学老年歯科補綴学講座

義歯のリラインには，直接法と間接法がある．日本補綴歯科学会のリラインとリベースのガイドライン（2007 年）では，「義歯を預かることができない場合，顎堤粘膜を刺激しない場合，一定の厚みを確保でき咬合高径が変化しない場合などには，直接法が推奨され，義歯を預かることができる場合には，間接法が推奨される」とされている．直接法によるリライン（直接リライン）は，ガイドラインの示す症例以外でも，高齢患者等で来院回数に制限のある場合などでも広く活用されている．チェアサイドだけでなく，訪問診療などでも利用されることが多い．
このように診療に様々な制限がある中で利用されることが多い直接リラインであるが，間接法と比較して，不安な要素も多いのが現実である．例えば，アンダーカットに入ったリライン材が硬化してしまい，義歯が外れなくなってしまった経験のある方も多いだろう．認知症患者などで，指示したタイミングで開口してもらえず，冷や汗をかいた方もいるかと思う．そのような場合，光硬化型リライン材は，安全に利用できるリラインの 1 つの選択肢になるだろう．本セッションでは，安全・確実に直接リラインを成功させるコツと光硬化型リライン材の活用法について解説を行う．

トピックス
●リライン
●術後管理
●高齢者

スポンサードセッション 7　Sponsored session 7

S-PRG フィラー含有材料の現状と補綴領域における将来展望

猪越正直
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

Current status of dental materials containing S-PRG filler and its future perspectives in prosthodontics

Masanao Inokoshi
Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

近年，生体機能性を持つバイオアクティブ材料が様々な歯科領域で注目されている．株式会社松風が開発した Surface reaction-type Pre-Reacted Glass-ionomer（S-PRG）フィラーは，多機能性ガラス（フルオロボロアルミノシリケートガラス）を微細化及び多孔質ガラス化表面処理を施した後，ポリアクリル酸水溶液と反応させることにより，安定化したグラスアイオノマー相をガラスコアの表層に形成させた 3 層構造からなるバイオアクティブ新素材である．S-PRG フィラーは，6 種類のイオン（ストロンチウムイオン，ナトリウムイオン，ホウ酸イオン，アルミニウムイオン，ケイ酸イオン，フッ化物イオン）を徐放することにより，歯質強化能，酸緩衝能，抗菌効果が期待できることが様々な研究機関から報告されている．S-PRG フィラー含有材料は GIOMER と呼ばれ，現在までに様々な歯科材料に応用されている．

本セッションでは，S-PRG フィラー含有材料の歯質強化能，酸緩衝能，抗菌性能に関する現時点でのエビデンスを紹介し，それらを踏まえた今後の，補綴領域における S-PRG フィラー含有材料の将来展望を解説させていただく予定である．

トピックス
● S-PRG フィラー
● バイオアクティブ
● GIOMER

課題1

カスタムプレートを用いたフルデジタル部分床義歯製作方法の開発

○秋山　洋[1)]，金澤　学[1)]，岩城麻衣子[2)]，羽田多麻木[1)]，副田弓夏[1)]，大竹涼介[1)]，村上奈津子[3)]，髙市敦士[3)]，若林則幸[3)]，水口俊介[1)]
[1)]東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野，[2)]東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科総合診療歯科学分野，[3)]東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野

The new method of manufacturing digital removable partial denture applying the customized plate

Akiyama Y[1)], Kanazawa M[1)], Iwaki M[2)], Hada T[1)], Soeda Y[1)], Otake R[1)], Murakami N[3)], Takaichi A[3)], Wakabayashi N[3)], Minakuchi S[1)]
[1)]Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate school of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University, [2)]General Dentistry, Graduate school of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University, [3)]Removable Partial Prosthodontics, Graduate school of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

近年，デジタル技術の進歩によりデジタル部分床義歯の製作方法に関する研究が報告されている．現在のデジタル部分床義歯は，切削加工や積層造形にて製作した義歯床とメタルクラスプおよび既製人工歯をそれぞれ接着する方法で製作されている．しかし，この方法は人工歯とメタルクラスプの位置精度が悪いことや，義歯床とメタルクラスプおよび人工歯の接着力が弱く，度重なる接着により審美性が劣ることが問題として挙げられる．これまでに，我々はデジタル全部床義歯製作における義歯床と人工歯の接着に対する問題を解決するため，カスタムディスク法1)を考案し，人工歯の位置精度・物性に問題がないことを報告してきた．そこで，カスタムディスク法を部分床義歯製作にも応用し，メタルクラスプと既製人工歯を埋入したカスタムプレートを患者毎に製作し，義歯を切削する新たなデジタル部分床義歯製作法を考案した．今回，そのカスタムプレートを用いて，フルデジタル部分床義歯の製作に成功したので報告する．

Ⅱ．方法

本研究では，一歯中間欠損症例に対する部分床義歯を対象とした．初めに，下顎右側第一大臼歯が欠損した石膏模型を技工用スキャナ（E-3，3Shape）でスキャンし，STLデータ上でCADソフト(3Shape Dental System，3Shape)を用いて部分床義歯の設計を行なった．設計は，両隣在歯にそれぞれエーカースクラスプを設置し，それらが補強線と一塊構造となったレジン床部分義歯とした．デザインした義歯データをもとに，CADソフト(Freeform，3D SYSTEMS)にてレジン床部をデザインし，またクラスプ製作用に0.2 mmオフセットしたクラスプデータを作成した．メタルクラスプはTi-6Al-4Vを用いたレーザー積層造形法により製作し，積層時に付着したサポート構造は全て取り除いた．次に，カスタムプレートを製作するため，ミリングマシン（MD-500，キヤノン電子）に装着可能なレジンプレートのフレームを，CADソフト（One Space Designer，PTC Japan）を用いて義歯床用レジンを必要量填入できるように設計した(図1)．プレート内の人工歯とメタルクラスプの鉤腕を固定するための凹面構造は，義歯データを0.2 mmオフセット後，ブーリアン演算によりフレームの基底面から人工歯データおよびメタルクラスプデータを削除して作成した．また，それぞれの位置関係を規定するため，直径5 mmの保持孔をフレームの四隅に設計した．以上のように設計したカスタムプレートのフレームを，3Dプリンタ（Form3，Formlabs）を用いて製作した．フレームの基底面に人工歯（Veracia SA，松風）とメタルクラスプを固定後，義歯床用常温重合レジン（フィットレジン，松風）を流し込み，0.2MPaにて加圧重合し，既製人工歯とメタルクラスプをパッキングしカスタムプレートとした．このプレートをミリングマシンのクランプにネジで固定し，切削加工した．その後，義歯に付着したサポートを除去し，研磨を行い義歯完成とした．

Ⅲ．結果と考察

今回，従来報告のなかったフルデジタルでの部分床義歯の製作に成功した．本法では，既製人工歯，メタルクラスプおよび義歯床用レジンを一塊として重合したため，それぞれの接着の問題点を解決することができた．さらに，メタルクラスプを0.2 mmオフセットし表面を一層削るようにしたことで，位置ずれが補償でき，人工歯とメタルクラスプの位置精度の問題点も解決することができたと考えられる．今後は物性と精度を検証しながら，様々な形状の部分床義歯に対して最適な製作プロトコルを確立させる予定である．

Ⅳ．文献

1）　Soeda Y, Kanazawa M, Arakida T, et al. CAD-CAM milled complete dentures with custom disks and prefabricated artificial teeth: A dental technique. J Prosthet Dent. 2020. In press.

図左 CADソフト上での設計 図右 ミリング後の部分床義歯

課題2

歯科用ラボスキャナーを用いたスプリントに生じた摩耗の三次元的評価

○飯泉亜依，三好敬太，田中晋平，高場雅之，中里友香理，小原大宜，馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学講座

Three-dimensional evaluation of sleep bruxism related splint wear using a dental laboratory scanner

Iizumi A, Miyoshi K, Tanaka S, Takaba M, Nakazato Y, Ohara H, Baba K
Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

睡眠時ブラキシズム（Sleep Bruxism: SB）測定のゴールドスタンダードはポリソムノグラフィー（Polysomnography: PSG）記録であるが，コストや技術的な煩雑さの問題から一般歯科臨床で実施することは困難である．ここで，SB管理のために広く用いられるオクルーザル・スプリント（Occlusal Splint: OS）に生じる摩耗の様相がSBの病態を反映している可能性があり，摩耗状態からSB評価を行うことができれば臨床的な有用性が高いが，両者の関連を系統立って検討した研究は認められない．本研究では，OSの咬合面に生じた摩耗を歯科用ラボスキャナーで定量化し，簡易型睡眠検査装置（Portable PSG）より得られたSB筋活動との関連を検証した．

Ⅱ．方法

SBの臨床診断基準ならびに咬筋筋活動を含むPortable PSG記録によるSB確定診断がついた一次性SB患者10名（男性6名，女性4名，平均年齢：29±2.23歳）を被験者として動員した．各被験者に変形防止用の金属フレームを付与したミシガン型上顎OSを製作し，60夜連続で装着させた．装着開始から15日間を装着順応期間とし，16日目を基準日としてOS咬合面の三次元形態を歯科用ラボスキャナーでスキャンして形態データとして保存した．基準日から15，30，45日目にも同様にスキャンを行い，基準日の形態データとの差分が30μm以上乖離している領域をカラーマップで可視化し抽出した．抽出された各領域について，最大摩耗深度（μm），摩耗面積（mm^2），摩耗体積（mm^3）を算出した．SBについては確定診断で行ったPSG記録の咬筋筋活動を指標としてSB episodeを抽出し，単位時間あたりのSB持続時間（sec/hour）を算出した．

45日目のデータから算出された最大摩耗深度，摩耗面積，摩耗体積のそれぞれを目的変数として，SB持続時間，最大咬筋筋活動量，被験者の性別，年齢を説明変数として変数増減法でステップワイズ回帰分析を行った（JMP, SAS Institute Japan, Tokyo, Japan, 有意水準5%）．

Ⅲ．結果と考察

カラーマップで可視化した摩耗の様相を図1に示す．摩耗面積ならびに深度が経時的に増大する傾向が視覚的に確認され，同様の傾向がすべての被験者で認められた．回帰分析の結果，摩耗面積を目的変数とした有意なモデルが構築され，説明変数としてSB持続時間（X_1），最大咬筋筋活動量（X_2）が抽出された（$y=-159.61+3.61\times X_1+0.71\times X_2$，決定係数＝0.83，自由度整調済み決定係数＝0.78，$p<0.01$，図2）．他の目的変数（最大摩耗深度，摩耗体積）については有意なモデルは構築されなかった．

以上より，OS咬合面の三次元形態を歯科用ラボスキャナーで経時的に測定することにより，OSに生じた摩耗の定性的・定量的な解析が可能となった．また，Portable PSGを用いたSB筋活動との関連性を解析した結果から，摩耗面積がSBの持続時間ならびに強度を反映している可能性が示唆された．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：学校法人昭和大学臨床研究審査委員会，承認番号：20）

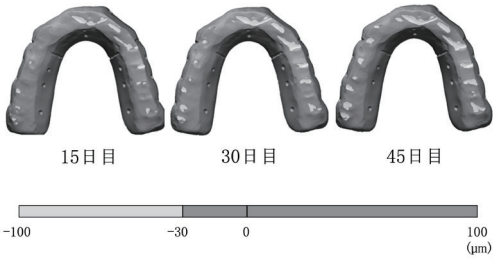
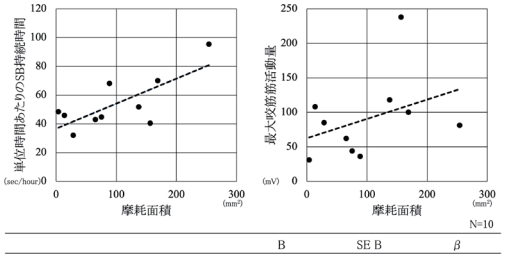


図1：摩耗の様相を示したカラーマップの代表例



	B	SE B	β
単位時間あたりのSB持続時間(X_1)	3.61	0.68	.85**
最大咬筋筋活動量(X_2)	0.71	0.21	.54*
R^2		.83	
Adjusted R^2		.78	
F		16.74**	

B:偏回帰係数　SE B:偏回帰係数の標準誤差　β：標準偏回帰係数　*:p<.05，**:p<.01.

図2：摩耗面積を目的変数とした回帰分析結果

課題3

歯科補綴学教育におけるデジタル・リモートでのアクティブラーニングの学習効果

○稲用友佳，笛木賢治，河野英子，和田淳一郎，村上奈津子，髙市敦士，新井祐貴，上野剛史，若林則幸
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野

Effectiveness of a digital full-remote active learning on knowledge acquisition in prosthodontic class

Inamochi Y, Fueki K, Yoshida-kohno E, Wada J, Murakami N, Takaichi A, Arai Y, Ueno T, Wakabayashi N
Department of Removable Partial Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

近年，ラーニング・マネジメント・システム（LMS）を活用した教育のデジタル化が進展している．一方，反転授業などのアクティブラーニングは，講義授業よりも学習効果の高い医学教育法として広く普及している[1]．しかしながら，歯学教育で反転授業の学習効果を質の高い研究デザインで検証したエビデンスは不十分である．当分野では2013年度より部分床義歯補綴学にLMSを利用した反転授業を導入し，2017年度から3年計画で反転授業の学習効果を検証するランダム化比較試験を実施した．2020年度はコロナ禍のため，完全遠隔で反転授業を実施したが，このような状況での学習効果の報告はない．そこで本研究の目的は，部分床義歯補綴学の知識導入に関して，①講義授業と比べた反転授業の学習効果，②対面式と比べた遠隔授業の学習効果，③eラーニングの利用度が学習効果に及ぼす影響を明らかにすることとした．

Ⅱ．方法

東京医科歯科大学歯学部歯学科4年生を対象とした．2017～2019年度は，学生を年度層別化で対面講義群（67名）と対面反転群（70名）に無作為に割り付けた．2020年度は全員（58名）が在宅でZoom®による遠隔反転授業を行った（遠隔反転群）．授業は全9回（3時間／回）で構成した．反転授業では，LMS（WebClass®）上のテキスト資料と講義ビデオでeラーニング予習を課し，授業中は学生によるプレゼンテーションと問題演習を行った．講義授業では，WebClassにてテキスト資料のみを提供し，予習は課さず，教員による講義と問題演習を行った．全授業終了1週間後に，チーム基盤型学習（TBL）を実施した．TBLでは最初に知識確認の選択式客観テスト（個人テスト）を行い，グループワーク後に再テスト（グループテスト）を行った．分析はIntention-to-treat解析とし，各テストスコアとWebClassへのアクセス回数を従属変数として，一元分散分析とテューキー法による群間比較ならびにマルチレベル分析による多変量解析を行った．有意水準は0.05とした．

Ⅲ．結果と考察

個人テストスコアとWebClassアクセス回数の平均値は，遠隔反転群と対面反転群の方が対面講義群より有意に高かった（$p<0.01$）．グループテストスコアの平均値は，遠隔反転群の方が対面反転群と対面講義群より有意に高かった（$p<0.001$）．

マルチレベル分析の結果，個人テストでは，実施方法（対面／遠隔）のみを独立変数としたモデル1では遠隔が対面より有意に高かったが，授業様式（反転／講義）を追加したモデル2では反転授業が講義より有意に高かった（$p<0.05$）．WebClassアクセス回数も追加したモデル3ではアクセス回数のみ有意だった（$p<0.001$）．グループテストでは，全モデルで実施方法の遠隔が対面より有意だった（$p<0.001$）（図）．

以上の結果から，部分床義歯補綴学の知識導入に関して，反転授業は講義よりも学習効果が高く，教育におけるデジタル（eラーニングと情報通信技術）の活用が学習効果をより高めることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Chen F, Lui AM, Martinelli SM. A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. Med Educ 2017; 51: 585-597.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会，承認番号：D2017-024）

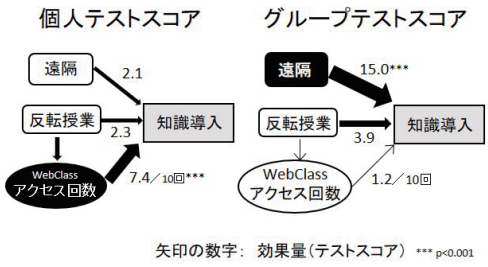


図　マルチレベル分析の結果（モデル3）

課題4

口腔内装置は睡眠時ブラキシズムから部分床義歯の支台歯を守れるか?
パイロットRCT

○内田博文[1)]，和田淳一郎[1)]，渡邉知恵[2)]，長山富治[1)]，水谷幸嗣[3)]，若林則幸[1)]

[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野，[2)]昭和大学歯科保存学講座歯科理工学部門，[3)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯周病学分野

Can oral appliance save removable partial denture abutments from sleep bruxism?
Pilot randomized controlled trial

Uchida H[1)], Wada J[1)], Watanabe C[2)], Nagayama T[1)], Mizutani K[3)], Wakabayashi N[1)]
[1)]Department of Removable Partial Prosthodontics, Graduate School of Dentistry Tokyo Medical and Dental University, [2)]Department of Conservative Dentistry,, Showa University School of Dentistry Division of Biomaterials and Engineering, [3)]Department of Periodontology, Graduate School of Dentistry Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

部分床義歯（RPD）は，特に多数歯欠損患者に対して有効な補綴装置だが，夜間などの非装着時では，回復した咬合支持が失われる．このため，患者が睡眠時ブラキシズム（SB）を有する場合，残存歯への過大なストレスが懸念される．臨床的対応として，夜間のRPD装着やナイトデンチャー（ND）装着が挙げられるが，夜間のRPD装着は歯周組織損傷や誤嚥性肺炎への懸念から推奨されない．一方，ND装着に関連する情報は，数例の症例報告に限られている[1)]．

本研究は支台歯の動揺度に着目し，SBを有する咬合支持が減少したRPD装着者をOA装着群，非装着群にランダムに割り付け，支台歯の動揺度に対する影響の評価を目的とした．

Ⅱ．方法

2019年2月から2020年7月にかけて，東京医科歯科大学歯学部附属病院を受診したRPD装着者のうち，Eichner分類のB2ーB4に該当し，SBを有する者を候補者とした．同意を得られた87名に対して，簡易型筋電図BiteStrip®（S.L.P.社）でSBのスクリーニングを行い，SBを有すると判定された28名をランダムに2群（介入群：OA装着，対照群：OA非装着）に割付けた．RPDの直接支台歯の動揺度を主要アウトカムとして，ペリオテストM（メデジンテクニックグルデン社）を用いて割付時（ベースライン），1ヶ月後，3ヶ月後，6ヶ月後に評価した．また，副次アウトカムとして6ヶ月間の支台歯周囲の骨密度変化を評価した．さらに，6ヶ月後にBiteStripによるSBの評価を行なった．被験者ごとに全支台歯のスコアの平均値を算出し統計解析（ITT解析）した．動揺度およびGLの群間比較には共分散分析を用い，ベースラインと各評価日の動揺度の群内比較には線形混合モデルを用いた．BiteStrip値の群間比較にはMann−WhitneyのU検定，ベースラインと6か月後の郡内比較にはWilcoxon符号順位検定を用いた．多重比較の際はBonferroni補正を行なった（α=0.05）．

Ⅲ．結果と考察

28名のうち6ヶ月間の評価を完遂できたのは，介入群12名，対照群9名，計21名（女性13名，男性8名，平均年齢69.2±8.9歳）であった．

全評価日において動揺度に有意な群間差を認めなかったが，対照群では6ヶ月間で動揺度が有意に増加した（p=0.035）．また，6ヶ月間の動揺度変化量は，対照群と比較して介入群で小さな値を示す傾向を認めた（d＝1.34）（図）．BiteStrip値はベースラインおよび6ヶ月後とも有意な群間差を認めなかったが，介入群では6ヶ月後に有意な減少を認めた（p=0.007）．骨密度変化は有意な群間差を認めなかった．以上より，咬合支持が減少したRPD装着者がSBを有している場合，夜間OA装着がSBを抑制し，支台歯の動揺度増加を抑制し，支台歯保護の一助となる可能性が示された．

Ⅳ．文献

1) Baba K, Aridome K, Pallegama RW.Management of bruxism-induced complications in removable partial denture wearers using specially designed dentures: a clinical report.Cranio. 2008 Jan;26(1):71-6.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会，承認番号：D2018−040）

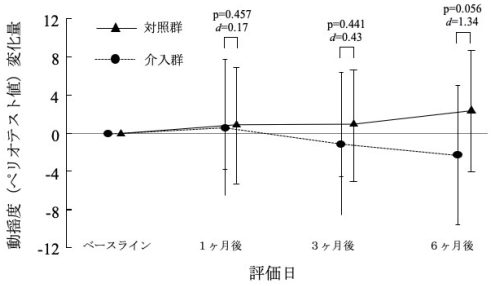


図 ベースラインから各評価日までの動揺度変化量

課題5

カスタムディスク法を用いたデジタル全部床義歯の患者満足度と費用分析

○大竹涼介[1)]，金澤　学[1)]，岩城麻衣子[2)]，荒木田俊夫[1)]，羽田多麻木[1)]，副田弓夏[1)]，Awutsadaporn Katheng[1)]，安藤一夫[1)]，水口俊介[1)]
[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野，[2)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　総合診療歯科学分野

A prospective study of digital complete dentures using customized disc method.

Otake R[1)], Kanazawa M[1)], Iwaki M[2)], Arakida T[1)], Hada T[1)], Soeda Y[1)], Katheng A[1)], Ando K[1)], Minakuchi S[1)]
[1)]Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University, [2)]General Dentistry, Graduate school of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

高い患者満足度を得る全部床義歯を製作するためには，義歯周囲軟組織の挙動を義歯の形態に反映させなければならず，多くの治療回数と煩雑な技工操作を要する．デジタル技術の応用は，義歯製作の煩雑なステップを簡略化し，義歯製作に関わる時間を短縮できる可能性がある．当分野では既製人工歯を埋入した義歯床用レジンディスクを患者毎に製作し，義歯を切削加工する新たなデジタル全部床義歯製作法（以下，カスタムディスク法）を開発した[1)]．

本研究の目的は，前向き介入研究によりカスタムディスク法の患者満足度と製作に関わる費用を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

本研究デザインは前向き介入研究とした．参加者は東京医科歯科大学歯学部附属病院義歯外来を受診した上下顎全部床義歯の製作を希望する上下顎無歯顎患者20名（男性12名，女性8名）とした．初回の来院時に口腔内スキャナ（TRIOS3，3Shape）を用いて概形印象採得，簡易咬合採得を行なった．採得したデータからCADソフト（3Shape Dental System，3Shape／Freeform，3D SYSTEMS）を用いて試適用義歯をデザインし，3Dプリンタ（Form3，formlabs）にて造形した．2回目の来院時に試適用義歯を用いて精密印象採得・咬合採得・前歯部試適を行なった．採得した印象体を3次元スキャナ（E-3，3Shape）によってスキャンし，CADソフト（3Shape Dental System，3Shape）を用いて人工歯排列・研磨面形成を行なった後，CADソフト（Freeform，3D SYSTEMS）でカスタムディスク用のフレームをデザインし，3Dプリンタ（Form3，formlabs）にて造形した．製作したフレームにシアノアクリレート系接着剤（アロンアルファ歯科技工用，東亜合成株式会社）を用いて人工歯を固定し，常温重合型レジン（フィットレジン，松風）を流し込み，カスタムディスクを完成させた．完成したカスタムディスクは，ミリングマシン（DWX-51D，DGSHAPE）を用いて切削加工し，研磨を行った．3回目の来院時に完成義歯を通法に従い装着した．義歯装着後は調整を行い，疼痛なく使用できることを確認した．患者満足度は100mmVASを用いて，患者満足度は初回来院時と義歯調整終了後1ヶ月後に測定した．また，初回の来院から義歯調整終了までの各行程に歯科医師，及び歯科技工士が費やした時間と材料の使用量を記録した．費用は，人件費と材料費を含む直接費用のみを算出した．人件費は記録した時間と歯科医師あるいは歯科技工士の平均時給（令和2年度賃金構造基本統計調査，厚生労働省）を用いて算出し，材料費は使用した材料の量と購入価格を用いて算出した．統計解析は，介入前と介入後の患者満足度をMann-Whitney U 検定を用いて，人件費と材料費をWilcoxonの符号順位検定を用いて，それぞれ2群間を比較した（有意水準5%）．

Ⅲ．結果と考察

介入後の患者満足度は84（中央値，四分位範囲19）であり，介入前の患者満足度の46.5（中央値，四分位範囲78）より有意に上昇した．カスタムディスク法全部床義歯の製作に関わる人件費，材料費，および総費用の中央値は，それぞれ25199円，14206円，および39594円であった．人件費は材料費に比べ有意に低かった．この総費用は当分野で行った先行研究[2)]により明らかになった従来法の全部床義歯製作に関わる費用よりも低かった．デジタル用材料は今後改善・改良が進むことで安価になる可能性があり，材料費はさらに減少する可能性がある．

以上より，この限られた条件下では，カスタムディスク法による全部床義歯は患者満足度を有意に改善し，また従来法よりも低いコストで製作できる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Soeda Y，Kanazawa M，Arakida T，et al. CAD-CAM milled complete dentures with custom disks and prefabricated artificial teeth: A dental technique. J Prosthet Dent. 2020; in press.
2）Miyayasu A，Kanazawa M，Jo A，et al. Cost-effectiveness analysis of two impression methods for the fabrication of mandibular complete dentures. J Dent. 2018; 68: 98-103.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京医科歯科大学歯学系倫理審査委員会，承認番号：D2017-016）

課題6

オクルーザルスプリントを用いた振動フィードバック刺激の睡眠時ブラキシズム抑制効果

○小原大宜[1)]，高場雅之[1)]，安部友佳[1)]，中里友香理[1)]，青木理紗[1)]，吉田裕哉[1)]，菅沼岳史[2)]，馬場一美[1)]
[1)]昭和大学歯学部歯科補綴学講座，[2)]昭和大学歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座　顎関節症治療学部門

Effect of a vibratory biofeedback stimulation by occlusal splint on sleep bruxism

Ohara H[1)], Takaba M[1)], Abe Y[1)], Nakazato Y[1)], Aoki R[1)], Yoshida Y[1)], Suganuma T[2)], Baba K[1)]
[1)]Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Showa University, [2)]Department of Special Needs Dentistry, Division of Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain, School of Dentistry, Showa University

Ⅰ．目的

補綴歯科治療の良好な予後を担保するためには，睡眠時ブラキシズム(SB)の適切な診断と管理が必須である．SB患者に適応されるオクルーザルスプリント(OS)は短期的にはSBを抑制するが，2週間程度の継続使用により順応が生じるとその抑制効果は消失する．しかし，SBにより生じる力から歯・補綴装置を保護する目的で広く用いられている．我々は振動フィードバック刺激のSB抑制効果に着目し，OSを介して振動刺激を歯列にフィードバックするSB抑制装置(振動刺激スプリント)を開発し，短期的SB抑制効果を報告したが[1)]，本装置の中長期的なSB抑制効果については不明である．そこで，本研究では本装置の継続使用によるSB抑制効果と睡眠構造への影響を評価した．

Ⅱ．方法

簡易型睡眠検査装置(Sleep Profiler™, Advanced Brain Monitoring Ltd., USA)による家庭環境でのPolysomnography(PSG)記録により確定診断のついたSB患者11名(男性7名，女性4名，平均27.4±2.8歳)を被験者とした．振動刺激スプリントは上顎スプリント内に包埋したピエゾフィルムで咬合圧によるひずみを検知し，スプリント前方部の振動装置が駆動する．45夜に渡る全研究期間中，被験者は毎夜，振動刺激スプリントを装着したが，最初の2週間(1～15夜)は振動刺激OFFとし，スプリントへの順応期間とした．その後4週間連続で(16～43夜)振動刺激を与え，44，45夜は振動刺激OFFとした(図1)．PSG記録は，1−2夜，14−15，16−17，42−43，44−45夜に実施し，それぞれ2夜目の記録を解析対象とした．PSG記録の咬筋筋活動記録を指標としてSB episodeをスコアリングし，単位時間あたりのSB episodeの回数(回/時)と持続時間(秒/時)を算出した．加えて，総睡眠時間，睡眠効率，睡眠潜時，微小覚醒指数，覚醒反応指数および各睡眠ステージの割合を算出した．振動刺激の影響を評価するため，15，17，43，45夜目の測定夜間でSB 変数，睡眠変数についてFriedman検定により比較し検討した(post−hoc test: Bonferroni法，有意水準5%)．

Ⅲ．結果と考察

ドロップアウトの1名を除外した10名のデータにおいて，2週間のスプリント順応期間後における振動刺激のSB変数への影響は，振動刺激OFFの15夜と比較し，振動刺激を付与した17夜においていずれの変数も有意に減少した．この抑制効果は振動刺激を4週間継続した43夜でも維持されたが，振動刺激OFFとした45夜で有意に増加した(図2)．また，いずれの睡眠変数も4夜間で有意差を認めなかった．以上より，本振動刺激スプリントは，睡眠構造に影響を与えることなく，SBを継続的に抑制可能であることが示唆された．今後，慢性SB患者を対象とし，臨床徴候への影響も含め，より長期的な検討を行う予定である．

Ⅳ．文献

1）　Nakamura H, Takaba M, Abe Y et al. Effects of a contingent vibratory stimulus delivered by an intra-oral device on sleep bruxism: a pilot study. Sleep Breath 2019; 23: 363–372.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：学校法人昭和大学臨床研究審査委員会，承認番号：20）

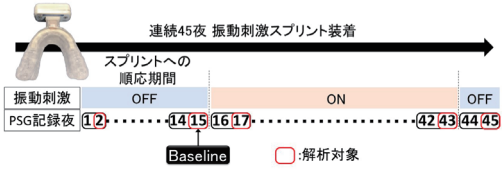


図1.測定プロトコール

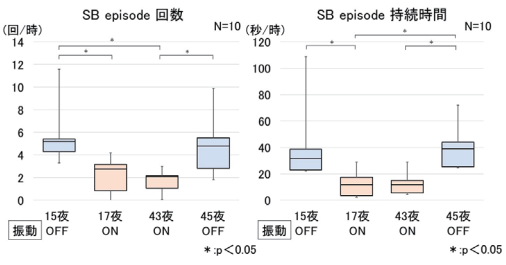


図2.振動刺激による各SB変数の変化

課題7

薬剤関連顎骨壊死様モデルマウスにおけるE-rhBMP-2の治療効果の検討

○三海晃弘[1,2]，大野充昭[2]，土佐郁恵[1]，納所秋二[1,2]，大野　彩[3]，縄稚久美子[1]，
田仲由希恵[1,2]，大橋俊孝[2]，窪木拓男[1]
[1]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科分子医化学分野，[3]岡山大学病院新医療研究開発センター

Effect of E-rhBMP-2 Local Delivery in a MRONJ-Like Mouse model

Mikai A[1,2], Ono M[2], Tosa I[1], Nosho S[1,2], Ono A[3], Nawachi K[1], Tanaka Y[1,2], Oohashi T[2], Kuboki T[1]
[1]Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, [2]Department of Molecular Biology and Biochemistry, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, [3]Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital

Ⅰ．目的

薬剤関連顎骨壊死（Medication-Related OsteoNecrosis of the Jaw: MRONJ）は，骨吸収抑制薬投与患者への侵襲的歯科治療が原因となり発症する疾患として広く知られている．しかし，発症メカニズムは不明な点が多く，有効な治療法は確立されていない．一方，強力な骨形成能を有する大腸菌発現系由来Bone morphogenetic protein-2（E-rhBMP-2）が開発され，本邦においてもヒトにおける臨床応用が目前となってきた．そこで，本研究では，MRONJ様モデルマウスを用いて，骨壊死抑制と抜歯窩再生におけるE-rhBMP-2の有効性について検討した．

Ⅱ．方法

Kuroshimaら[1]の方法に従い，Zoledronic Acid Hydrate（ZA）とCyclophosphamide（CY）を3週間投与（2回/週）したマウスの上顎第一臼歯を抜歯し，MRONJ様モデルマウスを作製した．E-rhBMP-2の骨壊死抑制効果と抜歯窩再生効果を検討するため，抜歯と同時にE-rhBMP-2（株式会社 オステオファーマ，日本）とβ-Tricalcium phosphate（β-TCP，HOYA Technosurgical株式会社，日本）の複合体（BMP-2複合体）を抜歯窩に移植し，その後もZA/CY投与を継続したモデル（骨壊死抑制モデル），さらに抜歯2週間後にZA/CY投与を中止し，抜歯窩を掻爬した後，BMP-2複合体を移植したモデル（骨壊死治療モデル）を作製した．両モデルともにBMP-2複合体の移植4週間後に組織を回収し，組織学的に抜歯窩新生骨形成面積率を評価した．骨壊死の指標として，抜歯窩新生骨および抜歯窩周囲骨内の中空骨小腔数の割合を計測した．さらに，壊死治療モデルでは骨芽細胞マーカーのオステオポンチン，血管内皮細胞マーカーのエンドムチンの免疫組織化学染色，破骨細胞マーカーである酒石酸耐性酸性ホスファターゼ（TRAP）の染色を行った．また，それぞれのモデルマウス抜歯窩に何も移植しない群を対照群とした．

Ⅲ．結果と考察

骨壊死抑制モデルでは，対照群の抜歯窩は疎な組織で満たされ，新生骨形成面積率は10.3±7.9%であった．一方，BMP-2群の抜歯窩は結合組織に富んだ組織で満たされ，抜歯窩新生骨形成面積率は32.5±17.2%であり，対照群と比較し有意に増加していた（$p<0.001$）．また，BMP-2群の抜歯窩新生骨（$p<0.01$）および抜歯窩周囲骨の骨小腔中空数（$p<0.01$）は対照群と比較し有意に低かった．

骨壊死治療モデルでは，BMP-2群の抜歯窩新生骨形成面積率は76.5±11.5%であり，対照群の25.2±9.7%と比較して有意に高かった（$p<0.001$）．また，抜歯窩新生骨（$p<0.001$）および抜歯窩周囲骨（$p<0.001$）の骨小腔中空数はBMP-2複合体移植により有意に減少した．さらに抜歯窩創傷治癒に必要不可欠な血管新生が促され，骨のリモデリングに必須なオステオポンチン陽性の骨芽細胞とTRAP陽性の破骨細胞が多数観察された．

以上の結果より，抜歯窩へのBMP-2複合体の移植は，MRONJの骨壊死抑制や抜歯窩再生における有効な治療法となりうる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Kuroshima S, Sasaki M, Nakajima K, et al. Prevalence of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw-like lesions is increased in a chemotherapeutic dose-dependent manner in mice. Bone 2018; 112: 177–186.

（倫理審査委員会名：岡山大学動物実験委員会，承認番号：OKU-2019254，OKU-2020380）

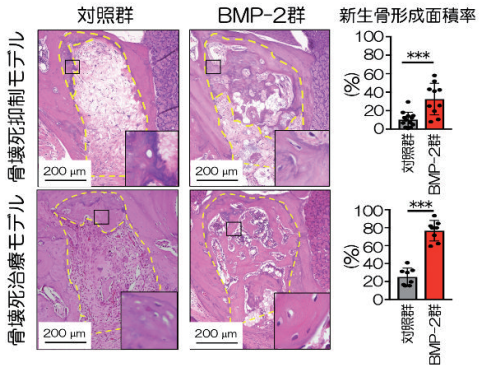


図 MRONJ様モデルマウス抜歯窩

課題8

iPS細胞スフェロイドサイズに着目した新規骨再生技術の開発

○巽　秀人[1)]，盛林昭仁[1)]，萱島浩輝[1)]，石垣尚一[1)]，江草　宏[1,2)]，矢谷博文[1)]

[1)]大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野，[2)]東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野

Development of a bone regeneration technology focusing on iPS cell spheroids size

Tatsumi H[1)], Moribayashi A[1)], Kayashima H[1)], Ishigaki S[1)], Egusa H[1,2)], Yatani H[1)]
[1)]Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry, [2)]Division of Molecular and Regenerative Prosthodontics, Tohoku University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

補綴歯科治療において，失われた歯槽骨を効率的に再生する技術の開発は重要であり，その方法の一つとしてiPS細胞の応用が注目されている．近年，iPS細胞の三次元培養に微細空間マイクロウェルプレートを用いることで均一なサイズの細胞塊（スフェロイド）を作製し，効率的に骨芽細胞塊を得る技術が示された1)．しかしながら，iPS細胞に微細空間を利用して得られる骨芽前駆細胞スフェロイドの特徴について詳細を検討した報告はない．本研究の目的は，iPS細胞に微細空間マイクロウェルプレートを用いることで骨芽前駆細胞スフェロイドのサイズを制御し，その構造および得られる骨芽前駆細胞の骨芽細胞への分化能を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

実験にはマウスiPS細胞を用いた．異なる規格の微細空間マイクロウェルプレート（直径100，400，700 μm：Elplasia®，Corning）を用い，播種細胞数をスフェロイドあたり30個（CS）あるいは10,000個（CS2）に設定し，胚葉体形成から中胚葉系細胞への分化誘導を経ることで，計4群の骨芽前駆細胞スフェロイド（100μm−CS，400μm−CS，700μm−CS，700μm−CS2）を作製した．直径を計測し，内部構造をH−E染色，live and dead染色，TUNEL染色およびTEM観察で評価した．また，中胚葉（Mox1，Sox9）および骨芽細胞（Runx2，Osteocalcin）関連遺伝子の発現をリアルタイムRT−PCR法で解析した．100μm−CSと700μm−CS2について酵素処理し，分散した骨芽前駆細胞にして新たなプレートに播種し，骨芽細胞に分化誘導した．骨芽細胞関連遺伝子の発現をRT−PCR法で解析し，細胞外基質の石灰化をAlizarin Red染色で評価した．また，100μm−CSと700μm−CS2に含まれるタンパク質について，液体クロマトグラフフィー質量分析およびELISAで解析した．統計解析にはTukey検定またはt検定を用いた．

Ⅲ．結果と考察

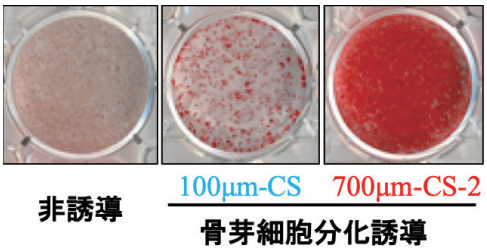
微細空間が大きいほど，また播種細胞数が多いほど大きな骨芽前駆細胞スフェロイドを形成した．最も大きなサイズを示した700μm−CS2の内部にはアポトーシスによる細胞溶解像を認めた．RT−PCR解析の結果，700μm−CS2群は他群と比較して中胚葉および骨芽細胞関連遺伝子を有意に高発現していた（P<0.001）．分散培養後には，700μm−CS2は100μm−CSと比較して死細胞の割合，骨芽細胞関連遺伝子の発現および細胞外基質の石灰化について有意に高い値を示した（P<0.001）．質量分析およびELISAの結果，700μm−CS2は100μm−CSと比較してSerpin h1，LaminininおよびCol4A1タンパク質を有意に高発現していた（P<0.001）．

以上の結果より，微細空間マイクロウェルを用いることでiPS細胞からサイズおよび骨芽細胞への分化能を制御したスフェロイドの作製が可能であることが示された．大きな骨芽前駆細胞スフェロイドは内部に細胞死を生じるが，この過程で産生されるSerpin h1，Laminin，Col4A1等の因子がその後の骨芽細胞への分化促進に関与している可能性が示唆された．本研究成果は，iPS細胞のスフェロイド技術を基盤とした効率的な骨増生術に繋がることが期待される．

Ⅳ．文献

1)　1) Limraksasin P. Size-optimized micro-space culture facilitates differentiation of mouse induced pluripotent stem cells into osteoid-rich bone constructs. Stem Cells Int, 7082679, 2020.

（倫理審査委員会名：遺伝子組換え実験安全委員会，承認番号：(遺)4316）



特定サイズのスフェロイド（700μm-CS2）が示す高い石灰化能

課題9

顎骨骨髄由来間質細胞の骨形成能判定のためのマーカー探索

○駒走尚大[1)]，末廣史雄[2)]，益﨑与泰[1)]，西村正宏[1)]

[1)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，[2)]鹿児島大学病院　義歯補綴科

Exploration of in vivo bone formation marker of maxillary/mandibular bone marrow stromal cells

Komabashiri N[1)], Suehiro F[2)], Masuzaki T[1)], Nishimura M[1)]
[1)]Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University, [2)]Denture Prosthodontics Restoration, Kagoshima University Hospital

Ⅰ．目的

顎骨骨髄は歯科医師にとって比較的容易に採取可能なことから，歯科領域における骨再生医療の有用な細胞供給源となる．しかし，採取した顎骨骨髄由来間質細胞（MBMSC）の骨分化能や骨形成能は個体差が大きい．MBMSCによる骨再生治療を成功させるには，移植前に細胞の生体内での骨形成能を把握しておくことが重要である．本研究は，MBMSCが細胞外に分泌する分子を指標とした骨形成能判定のためのマーカー探索を目的とした．

Ⅱ．方法

ヒトから採取したMBMSCを用い，細胞増殖能試験，細胞表面抗原解析，*in vitro*での骨分化能および*in vivo*での骨形成能の検討を行った（倫理委員会承認番号：170263疫−改2，動物実験倫理委員会　承認番号：第D20013号）．また，未分化MBMSCの培養上清中の分子を抗体アレイにより網羅的に解析した．候補分子についてはELISAにて分泌量を定量した．候補分子のMBMSC，血管内皮細胞，線維芽細胞への影響を調べるため，*in vitro*骨分化能の検討，細胞増殖能試験，遊走能試験を行った．また，MBMSC移植による*in vivo*での組織の線維化および血管新生数を調べるため，マッソントリクローム染色とCD31免疫染色を行った．

Ⅲ．結果と考察

MBMSCの細胞表面抗原発現に個体差はほとんどないが，*in vitro*での増殖能，骨分化能および*in vivo*での骨形成能は個体間での差が大きく，*in vitro*での骨分化能と*in vivo*での骨形成能は必ずしも一致しなかった．抗体アレイで選定された候補分子の培養上清中への分泌量と*in vivo*での骨形成能に相関を示す分子を探索したところ，Chitinase−3−like protein 1（CHI3−L1）分泌が多いMBMSCは*in vivo*での骨形成能が低かった（図1，2）．CHI3−L1の培地への添加は，MBMSCでは増殖能，骨分化能に影響をおよぼさなかったが，血管内皮細胞では遊走能を，線維芽細胞では増殖能と遊走能を有意に促進した．また，CHI3−L1の分泌量が多いMBMSC移植群は，母床骨近くまで線維化がみられ，血管新生数も多くなる傾向がみられた．

MBMSCの*in vitro*での骨分化能と*in vivo*での骨形成能の結果は必ずしも一致しないことが明らかとなった．また，CHI3−L1を多く分泌するMBMSCは局所での線維芽細胞の増殖および遊走を促進することで組織の骨形成よりも線維化を誘導すると考えられる．本研究の結果からCHI3−L1がMBMSCの*in vivo*での骨形成能のネガティブマーカーとして利用できることが示唆された．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：鹿児島大学病院臨床研究倫理委員会，承認番号：170263疫−改2）

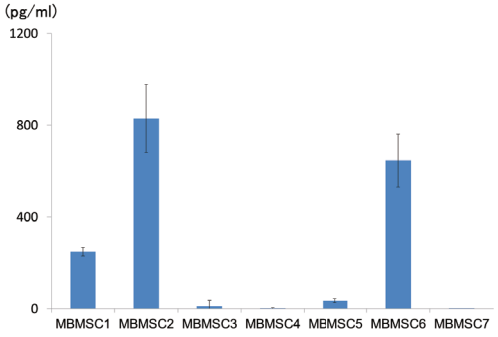


図1　培養上清中へのCHI3-L1分泌量

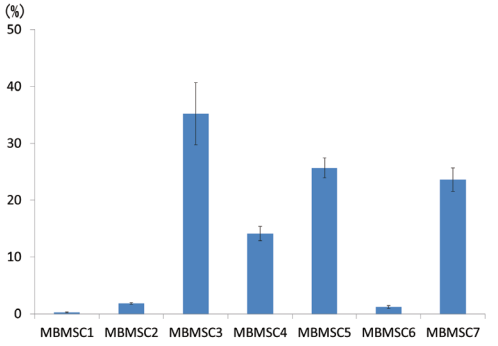


図2　組織全体に対する新生骨の割合

P-1

混合ウレタンオリゴマーを基材とした試作軟質リライン材の機械的性質

○門川明彦[1)]，嶺崎良人[1)]，河野博史[2)]，村口浩一[1)]，村原貞昭[1)]，杉本恭子[1)]，梶原雄太郎[1)]，上之段麻美[1)]，平　悠太郎[1)]，甫立香菜子[1)]，南　弘之[1)]
[1)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野，[2)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科生体材料学分野

Mechanical properties of experimental soft lining materials based on mixed urethane oligomers

Kadokawa A[1)], Minesaki Y[1)], Kono H[2)], Muraguchi K[1)], Murahara S[1)], Sugimoto K[1)], Kajihara Y[1)], Uenodan A[1)], Taira Y[1)], Hodate K[1)], Minami H[1)]
[1)]Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, [2)]Department of Biomaterials Science, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．目的

超高齢社会を迎えた現在，義歯使用患者の中には，高度な顎堤吸収や粘膜菲薄化等が原因で，硬質のレジン義歯床では咀嚼時の疼痛や違和感を回避できない難症例が増加している．このような症例には，咀嚼圧に対する緩圧効果を期待してアクリル系やシリコーン系の軟質リライン材が応用される場合も多い．しかしこれらの軟質材料は，口腔内での機能性や耐久性の点で十分とは言えない．そこで演者らは，一般工業界でプラスチック用ハードコート材や粘着剤等で幅広く利用され，官能基と末端基の数と種類により軟質から硬質まで幅広いレオロジー的物性を付与できるウレタン系オリゴマー材料に着目した．これまでに理工学的物性や生体親和性等に関して研究を行ってきた結果，機能的に優れた軟質リライン材として口腔内で応用できる可能性を見出した[1,2]．これまでは単独の材料で検討してきたが，本研究では各種オリゴマー材料を混合して各々の材料の優れた物性を組み合わせることが可能かどうか検討するため，2種類の材料を混合した試料の機械的性質（弾性率と床用アクリルレジンに対する接着強さ）に関して測定を行った．

Ⅱ．方法

実験に使用したウレタンアクリレートオリゴマー材料はUA-160TM（新中村工業，和歌山，日本），UV-3500B，UV-3700BA（日本合成化学，大阪，日本）およびSH-9832（根上工業，能美，日本）の4種類とした．以下，各材料のコードをU16，U35，U37及びS98とする．混合物はU16とU35及びU37とS98を各々同重量混合した．光重合型にするために，光増感剤（カンファーキノン，和光純薬，大阪，日本）と還元剤（ジメチルアミノエチルメタクリレート，和光純薬）を各々オリゴマー材料の0.5wt%添加した．暗室中で自転公転ミキサー（AR-100，THINKY，東京，日本）を使用して撹拌，脱泡を行い混合ペースト状材料を準備した．各ペースト状材料をガラス板上に置いたΦ10×10mmのポリエチレンチューブ型枠中に填入して，上面もガラス板で覆って片面から3分間ずつ光照射器（α-Light，モリタ，東京，日本）で光重合した．重合後，型枠から取り出した各試料は37℃水中に24時間浸漬後，引張圧縮試験機（TGE-5kN，ミネベア，長野，日本）を用い，クロスヘッドスピード2mm/minで圧縮試験を行い圧縮弾性率を求めた．また接着強さ用試験片は，Φ10×1mmの光照射重合試料を作製後，Φ10×50mmの円柱状空間を持つ2個のPTFE型枠の中間に挟んで床用流し込みレジン（ポアーレジン，松風，京都，日本）を填入したサンドイッチ構造とした．レジン硬化後，37℃水中に24時間浸漬後，引張圧縮試験機を用い，クロスヘッドスピード1mm/minで引張接着強さを求めた．試料数は，各条件とも5個としANOVAとTukeyの多重比較検定により有意水準5%で統計解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

混合ウレタンオリゴマーを基材とした試作軟質リライン材の測定結果を表に示した．弾性率と床用アクリルレジンとの接着性は，単独の材料の場合と比較して，混合により各オリゴマー材料のほぼ中間的な物性を示した．また両者の混合比をさらに変化させることで，混合ウレタンオリゴマー材料の物性値を細かく調整することが可能であることが推察された．今回の研究で，試作軟質リライン材の各種の物性的な調整を行いたい場合は，ウレタンオリゴマー材料同士を混合することにより，所望する物性値を獲得することが可能であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Kanie T, Kadokawa A, Ban S et al. Mechanical properties of an experimental soft lining material based on urethane oligomer. Dent Mater J 2005; 24: 433-439.
2）Kanie T, Kadokawa A, Ban S et al. Effects of adding methacrylate monomers on viscosity and mechanical properties of experimental light-curing soft lining materials based on urethane (meth)acrylate oligomers. Dent Mater J 2008; 27: 856-861.

表　試作軟質リライン材の機械的性質

オリゴマー材料	U16/U35			U37/S98		
混合比	100/0	50/50	0/100	100/0	50/50	0/100
弾性率(MPa)	10.6(0.3)	5.2(0.9)	2.7(0.2)	0.9(0.2)	4.1(0.7)	18.6(1.4)
接着強さ(MPa)	3.4(0.9)	2.4(0.5)	1.8(0.4)	0.5(0.1)	3.2(0.6)	4.2(0.9)

P-2

3Dプリンターを応用したデジタル義歯システムの臨床評価―ランダム化比較試験―

○一色ゆかり[1)]，小原　桂[1)]，星　憲幸[1)]，大野晃教[1)]，川西範繁[1)]，長島信太朗[1)]，井上　允[1)]，山谷勝彦[2)]，井上絵理香[2)]，木本克彦[1,2)]
[1)]神奈川歯科大学大学院　歯学研究科口腔統合医療学講座(補綴・インプラント学)，[2)]神奈川歯科大学附属病院技工科

Clinical evaluation of digital denture system applied with 3D printer- randomized controlled trial-

Isshiki Y[1)], Ohara K[1)], Hoshi N[1)], Ohno A[1)], Kawanishi N[1)], Nagashima S[1)], Inoue M[1)], Yamaya K[2)], Inoue E[2)], Kimoto K[1,2)]
[1)]Department of Oral Interdisciplinary Medicine (OIM) (Prosthodontics & Oral Implantology), Graduate School of Dentistry Kanagawa Dental University, [2)]Department of Dental Laboratory, Kanagawa Dental University Hospital

Ⅰ．目的

CAD/CAM技術の飛躍的な進歩によって，日常臨床ではクラウンやブリッジのデジタルソリューションが可能となる一方で，義歯治療への臨床応用は遅れている．しかしながら，総義歯においては海外でいくつかの企業によってデジタル義歯システムが開発され，すでに臨床応用されている．その中で3Dプリンターを応用したDENTCA　システム（Dentca　Inc，Los Angeles，Calif）は，認可承認が下り本邦でも本格的にスタートしようとしている．これまでの症例報告では，本システムを応用したデジタル義歯は従来法義歯よりも患者満足度が高いこと報告されているが[1,2)]，今後臨床応用していくにはさらなるエビデンスの構築が必要となる．このようなことから本研究では，従来法の義歯と3Dプリンターを応用したデジタル義歯システムのランダム化比較試験を立案することにより，患者満足度を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は，上下総義歯製作を希望して来院した無歯顎患者に対してインフォームドコンセントを行い，承諾を得られた20名（男性11名，女性9名，66−90歳）とした．研究デザインはクロスオーバーランダム化比較試験で，補綴専門医の資格を有する3名の歯科医師により一人の患者に対して2つの上下顎従来法義歯(CD),デジタル義歯(DD)が製作された．主要評価事項は100mm VASを用いた患者満足度の評価，副次評価項目として，QOLの評価(OHIP−EDENT−J)，咀嚼機能（グルコセンサー，平井の摂取可能食品咀嚼スコア），咬合力とした．さらに最終義歯装着までの来院回数・時間，装着後に義歯が安定するまでの調整回数・時間についても観察を行った．統計処理は，統計ソフト（SPSS ,IBM Corporation, New York, U.S.A）を用いてCDとDD間の検定は有意水準5%でgeneralized estimating equation(GEE)を用いて行った．

Ⅲ．結果と考察

統計解析の結果，

1.患者満足度は，喋りやすさ，清掃性，安定性，快適性，一般的な満足度においてCDが優れていた．（Table1）

2．QOLは，Social disabilityにおいてが優れていた．

3．口腔機能の客観的な評価については咀嚼スコアはCDが優れていたが，咀嚼能力・咬合力では有意差は認められなかった．

4．診療回数は，減少したもの，診療時間・調整回数・調整時間は同等であった．

以上のことから，現時点ではDDシステムは，患者満足度の観点から従来法よりも劣っているものの，試験終了後，20％の患者はDDを好んで選択し使用している（12名がCD，3名がDD）ことから，3DPを応用したDDシステムはCDの完成度に近づいてきていることが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Pereyra NM, Marano J, Subramanian G, Quek S, et al. Comparison of Patient Satisfaction in the Fabrication of Conventional Dentures vs. DENTCA (CAD/CAM) Dentures: A Case Report. J N J Dent Assoc. 2015 Spring;86(2): 26-33.

2） Saponaro PC, Yilmaz B, Johnston W,et al . Evaluation of patient experience and satisfaction with CAD-CAM-fabricated complete dentures: A retrospective survey study. J Prosthet Dent. 2016 ;116(4):524-528.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：特定臨床研究，承認番号：jRCTs032180211）

Table1. VASによる満足度評価(GEE)

Parameter	CD		DD		p-value[a]	Pternd[b]
Chewing	73.89	(6.47)	60.66	(5.80)	0.154	
Speaking	83.80	(5.64)	69.08	(5.05)	0.016**	0.005**
Cleaning	92.93	(3.44)	86.20	(3.16)	0.003**	0.001**
Stability	75.87	(5.11)	68.46	(4.92)	0.039**	0.012**
Retention	78.11	(6.08)	63.50	(5.46)	0.169	
Comfort	78.24	(5.04)	62.88	(4.79)	0.011**	0.004**
Esthetics	87.55	(5.60)	77.67	(5.22)	0.254	
Pain	76.66	(5.82)	81.09	(5.25)	0.634	
General satisfaction	78.83	(6.41)	61.10	(5.75)	0.04**	0.016**

P-3

全部床義歯装着直後の患者の咀嚼能力に影響する因子の検討

○冨士岳志[1,5]，羽鳥弘毅[2]，中本哲自[3]，樋口大輔[4,5]，藍島弘之[1]

[1]松本歯科大学地域連携歯科学講座，[2]奥羽大学歯科補綴学講座，[3]朝日大学口腔病態医療学講座インプラント学分野，[4]松本歯科大学歯科補綴学講座，[5]松本歯科大学病院補綴科

Study of factors affecting masticatory ability in patients immediately after wearing complete dentures

Fuji T[1,5], Hatori K[2], Nakamoto T[3], Higuchi D[4,5], Haishima H[1]
[1]Department of Special Care Dentistry, Matsumoto Dental Univesity, [2]Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University, [3]Department of Oral and Maxillofacial Implantology, Asahi University, [4]Department of Prosthodontics, Matsumoto Dental Univesity, [5]Prosthodontics, Matsumoto Dental University Hospital

Ⅰ．目的

可撤性義歯の装着は咀嚼機能を回復し，咀嚼能力の向上に寄与する一方で，新義歯装着直後には咀嚼能力が低下する傾向があることも報告されている[1]．今回，上下顎に全部床義歯を装着した患者を対象に，旧義歯装着時と新義歯装着直後の有床義歯咀嚼機能検査（以下：検査）[2]におけるグミ咀嚼試験から咀嚼能力を評価し，装着直後の咀嚼能力に影響を与える因子について検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

平成29年5月から令和2年12月までに，松本歯科大学病院にて全部床義歯を新製し，旧義歯装着時（以下：術前）および新義歯装着時（以下：術後）のグミ咀嚼スコア（以下：咀嚼スコア）のデータが得られた患者を対象とした．咀嚼スコアは，グミゼリー（グルコラム，GC，東京，日本）を用いた方法[2]にて測定を行った．評価は各項目で2群に分け，術前・術後の咀嚼スコアの変化（以下：咀嚼スコアの変化の比較）および術前・術後それぞれにおける2群間の比較検討（以下：2群間の比較）を行った．評価項目は①性別，②習慣性咀嚼側（自己申告および自由咀嚼による確認），③グミ摂取経験の有無（自己申告），および閾値を設定した④患者年齢（術前検査日の実年齢の平均で75歳以上または75歳未満），⑤義歯調整期間（術後1ヵ月以上または1ヵ月未満），⑥旧義歯装着時の咀嚼スコア（基準となる100㎎/dl以上または100㎎/dl未満）[2]とした．検査は歯科医師1名が行い，統計は咀嚼スコアの変化の比較にはWilcoxon signed rank test（p＝0.05）を，2群間の比較にはMann−Whitney’s U test（p＝0.05）を用いた．

Ⅲ．結果と考察

術前検査を実施した患者16名のうち，術後検査を実施した患者は13名（男性6名，女性7名）であり，平均年齢は74.7±5.1歳であった．全症例において，咬合様式はバランスドオクルージョンが付与され，人工歯は硬質レジン歯が用いられていた．評価項目の①性別，②習慣性咀嚼側，③グミ摂取経験の有無，④患者年齢，⑤義歯調整期間においては，咀嚼スコアの変化の比較および2群間の比較のいずれにも有意差は認めなかった．また，⑥旧義歯装着時の咀嚼スコアが100㎎/dl以上の群では，術後に咀嚼スコアが低下する傾向が過去の報告と同様に認められたが，有意差は認められなかった．一方で，100㎎/dl未満の群では，術後に有意な咀嚼スコアの増加を認めた．さらに，2群間の比較において術前では有意差を認めたが，術後では有意差を認めなかった．このことから，全部床義歯装着患者においては，旧義歯装着時における咀嚼能力の違いが，新義歯装着直後の患者の咀嚼能力に影響を及ぼす可能性が考えられた．

Ⅳ．文献

1） 小谷博夫，安部倉仁，濱田泰三．義歯への順応が咀嚼機能に及ぼす影響．広大歯誌18 1990; 21-26.
2） 志賀　博．有床義歯装着者の咀嚼運動と咀嚼能力．全身咬合 2015;21:1-6.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：松本歯科大学研究等倫理審査委員会，承認番号：第0296号）

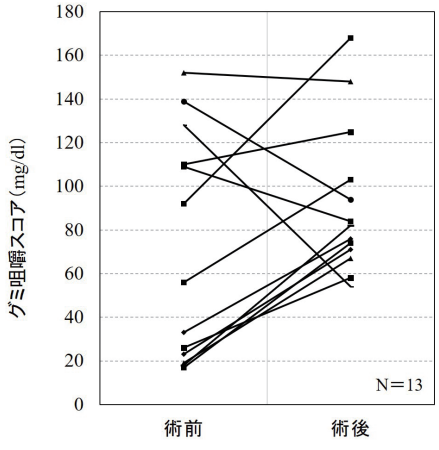


図 全部床義歯装着患者の術前・術後の咀嚼スコア

P-4

金属積層時の造形角度が局部床義歯フレームワークの形状精度と表面粗さに及ぼす影響

○小林　裕[1)]，田坂彰規[1)]，樋口鎮央[2)]，山下秀一郎[1)]

[1)]東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座，[2)]大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科

Influence of Molding Angle on Shape Accuracy and Surface Roughness of Removable Partial Denture Framework Fabricated by Metal Additive Manufacturing

Kobayashi H[1)], Tasaka A[1)], Higuchi S[2)], Yamashita S[1)]

[1)]Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College, [2)]Department of Oral Health Engineering, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

局部床義歯フレームワークの製作にあたり，金属粉末をレーザーで積層造形する方法（Selective Laser Sintering：SLS）で造形した場合には，リンガルバー中央部に大きな変形を生じることが報告されている[1)]．これには積層時の造形方向の影響が考えられているが，未だ不明な点が多い．そこで本研究は，SLSの造形角度の違いが，フレームワークの形状精度と表面粗さに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

Kennedy II級1類の下顎部分歯列欠損の石膏模型（MIS3004-L-PL-28，NISSIN社製）を使用した．歯科技工用3Dスキャナー（Smart Big，Digilea社製）を用いて模型の3Dデータを取得後，CADソフト（Digistell，Digilea社製）を用いてフレームワークを設計した（設計データ）．⌈4にエーカースクラスプ，⌈7にリングクラスプ，5⌉にRPIクラスプ，およびリンガルバーを設定した．設計データをもとに金属粉末積層造形機（EOSINT M270，EOS社製）にて以下の3条件で各10床造形した；①研磨面を下に向け，各レストがプラットフォームに対して平行となるよう造形角度を設定した0度条件，②前方を下方に45度傾斜させた+45度条件，③前方を上方に45度傾斜させた-45度条件とした．完成したフレームワークに酸化チタンコーティングを施し，ATOS core200（GOM社製）にて3Dデータ化した（製作データ）．精度検証では，まず設計データと製作データとの重ね合わせを3次元データ検査ソフトウェア（GOM Inspect，GOM社製）上で行った後，レスト，鉤腕内面，隣接面板，リンガルバー，および小連結子について形状差分値を算出した．レーザー顕微鏡（OLS4000，Olympus社製）を用いリンガルバー中央粘膜面の表面粗さ（Sa）を測定した．得られた差分値と表面粗さを，Kruskal-Wallis検定により造形角度間で比較し，多重比較をSteel-Dwass法にて行った．有意水準は0.05とした．

Ⅲ．結果と考察

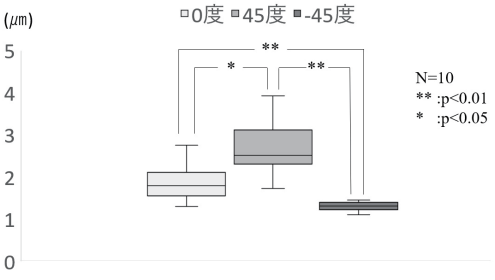
全計測部位の差分値は，0度で-0.14～0.14mm，+45度で-0.24～0.25mm，-45度で-0.27～0.20mmであった．3条件とも最も大きな差分値を示したのはリンガルバー中央であり，0度および+45度条件で製作データが模型から離れる方向に変位し，-45度条件では逆の変位が認められた．また，表面粗さは，0度で1.33～2.76μm，+45度で1.73～3.92μm，-45度で1.10～1.75μmであり，すべての条件間で統計学的有意差を認めた．

+45度条件ではサポート材の付着量が他の2条件と比較して少ないため，リンガルバー中央に最も大きな変形を生じた可能性が考えられた．一方，0度および-45度条件ではサポート材付着量は同程度であったが，それぞれ逆方向の変位を示した．これはプラットフォームに対する造形体の位置の高低差が変位方向に影響していることが考えられた．また，-45度条件のリンガルバー中央粘膜面のように，プラットフォームに対して平行に近い面ほど表面粗さは小さくなることが考えられた．

以上から，造形角度の違いによるサポート材付着量と，プラットフォームに対する造形体の配置が，フレームワークの形状精度と表面粗さに影響を及ぼす可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）　Tasaka A, Shimizu T, Kato Y, et al. Accuracy of removable partial denture framework fabricated by casting with a 3D printed pattern and selective laser sintering. J Prosthodont Res 2020 ; 64 : 224-230.



図．リンガルバー中央の表面粗さ

P-5

QCM法を用いた義歯床用金属に対する義歯洗浄剤による洗浄効果解析

○今泉直也，櫻井敏継，大久保力廣

鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Analysis of cleaning effect onto denture base metal by denture cleanser using Quartz crystal microbalance method

Imaizumi N, Sakurai T, Ohkubo C
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

義歯が口腔内に装着されると材料表面にまずタンパク質が吸着した後，そのタンパク質を介してバイオフィルム形成が起こるとされており[1]，フレームワークに用いられる金属において，バイオフィルムがレジンと同等かそれ以上付着するという報告もある[2]．そこで本研究では，義歯洗浄剤による金属表面における洗浄効果を明らかにするための基礎的実験として，ナノグラムレベルでの吸着特性を評価できる水晶振動子マイクロバランス（QCM）法を用いて，唾液由来のタンパク質を金属材料表面に吸着させた後，義歯洗浄剤による吸着タンパクの除去について経時的に解析した．義歯床用金属材料に形成されるデンチャープラークの成因とその効果的な除去方法の関係について検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

QCM解析には，周波数27 MHzの高感度QCM装置（AFFINIX QNμ, ULVAC）を用いた．義歯床用金属材料を想定し金（Au）センサーを用意し，吸着させるタンパク質は唾液由来のタンパク質としてアルブミン（BSA, ウシ血清由来）を用いた．

温度を25 ℃に設定したQCM装置にAuセンサーを装着した．センサーセル内にBSA溶液10 mg/mLを300 μL 注入し，24時間後，センサーセル内を蒸留水で洗浄してBSA溶液を除去，乾燥させ，BSAをAuセンサーの表面上に吸着させた．BSA吸着Auセンサーを装着したセンサーセル内にリン酸緩衝溶液（PBS, pH=7）を450 μL注入し，センサーの振動数の変化を観察した．振動数が一定に安定した後，市販の義歯洗浄剤として部分入れ歯用ポリデント（GSK）50 μLを注入し，攪拌しながら振動数の変化を120分間測定した．振動数測定の結果から，Sauerbreyの式を用いてBSAの吸着量と義歯洗浄剤によるBSAの除去量を算出した．また，得られたBSAの吸着量に対して，義歯洗浄剤注入により取り除かれた除去量の割合から除去率を算出した．さらに，振動数減衰曲線のカーブフィッテングにより見かけの反応速度定数*K*obsを得た．

Ⅲ．結果と考察

BSA溶液の注入により，測定したすべてのAuセンサーにおいて振動数の減少が認められ，Auセンサー上にBSAが吸着したことが推察された．また，BSA吸着Auセンサーに義歯洗浄剤を注入した直後から，振動数の増加が認められ，義歯洗浄剤の注入から10分間の初期吸着速度*K*obsを得ることで義歯洗浄剤による経時的なBSA除去を観察できた．吸着したBSAに対して，ポリデント処理でのBSA除去率は約20 %で，*K*obsは約 -1.5×10^{-3} となった（n=3）．

以上より，QCM法を用いることで，金属材料表面に吸着させたタンパク質の除去の挙動を経時的に観察できることが分かった．また，タンパクの除去量や除去速度を定量的に解析することにより，義歯洗浄剤によるデンチャープラークの除去効果を評価できる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1） 細井紀雄, 石川千恵子. 形成過程からみたデンチャープラーク, 義歯の歯石様沈着物とその除去. 補綴誌 1999; 43: 649-658.
2） Urushibara Y, Ohshima T, Sato M et al. An analysis of the biofilms adhered to framework alloys using in vitro denture plaque models. Dent Mater J 2014; 33: 402-414.

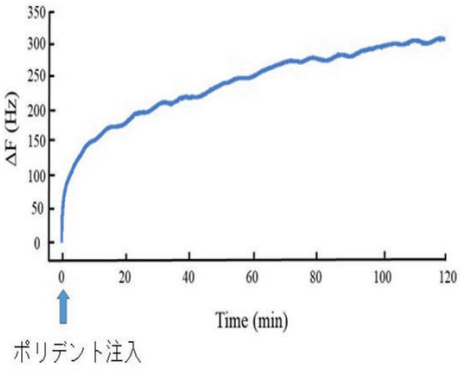


図 義歯洗浄剤使用後の振動数曲線

P-6

立体的な義歯設計を可能とするサベヤーツールの開発

○加藤光雄，山下秀一郎

東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座

Development of a Surveyor Tool for Three-Dimensional Denture Designing

Kato M, Yamashita S
Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

パーシャルデンチャーの設計において，アンダーカット域に義歯構造体を設置して維持力を得るクラスプ義歯では，研究用模型をサベヤーにて形状測定して設計線を決定していく．実際の設計では，雲台上に固定した模型上でアナライジングロッドを用いて着脱方向を決定し，最大豊隆部の連続線であるサベイラインをカーボンロッドで描記する．次いで，アンダーカットゲージで所定のアンダーカット量を計測して鉤尖の設定可能な位置を把握したのち，支持・把持・維持の順に各構成要素を確定する手順をとる．

成書では，アンダーカット域に設定した鉤尖が装着時に歯冠円錐と接する時には，対抗する面（以下：拮抗面）にて義歯構造体が既に有効な拮抗作用を発揮している設計の重要性が提言されている[1]．しかし，この設計を実現するサベヤーツールは存在しない．そこで演者らは，旧来の「平面的な」義歯設計に対して「立体的な」義歯設計を可能とするサベヤーツールを開発した（特願2020−149866）ので，その概要と応用例について報告する．

Ⅱ．方法

適正に設計製作された支台装置では，アンダーカット域に設定された鉤尖は，装着時に歯冠円錐の領域中でアンダーカット量と同量入り込んだ歯面に点接触する．この点を「オーバーバルジカット」ポイントとして，まず新たに用語を定義した．また，サベイラインに対して設定したアンダーカット量の点の集合をアンダーカットライン，特定の点をアンダーカットポイント，その点の高さをアンダーカットハイト，その高さの等高線をアンダーカットハイトラインとする．創設したオーバーバルジカットポイントの高さをオーバーバルジカットハイト，その高さの等高線をオーバーバルジカットハイトラインとした．そのうえで，上記のアンダーカットに関連するパラメータを設定するサベイヤーツールをアンダーカットハイトゲージ，同じくオーバーバルジカットに関連するツールをオーバーバルジカットハイトゲージとして，両者一組のパーシャルデンチャー3D設計ゲージとして試作を重ねた．このゲージを用いて模型の計測と記録を行うステップを定式化するとともに，得られた模型上の記録結果から合理的な支台装置の設計条件を策定した．

Ⅲ．結果と考察

支台装置が支台歯に装着される際には，鉤尖が歯面に接触してから定位置に装着されるまでの間に，鉤先端部は支台歯に対して為害性の高い側方力を加える．その側方力が加わる前に，作用する力に拮抗する義歯の構成要素を設置する位置を，客観的に模型上に示すことができた．同時に，支台装置が定位したときの鉤尖の位置に相当する拮抗面での高さをもとに，拮抗面でのリカントゥアリング領域の高さと上下幅を計測できることから，支台歯の前処置の適否が客観的に評価可能となった．

さらに発展して，これまでの設計技法では解明できなかったが，屈曲鉤で生じやすいとされる装着時に鉤腕の中央部が鉤尖よりも先に歯面に接触してしまう現象の解明と，その対策案も具体的に公表可能となった．合わせて，Iバーの鉤尖部の設計における拘束条件にも新たな知見が得られた．

以上より，従来のアンダーカット量の大きさと位置にのみ注目した支台装置の設計の大きな不備を補う三次元的な設計技法により，残存歯への為害性の少ない，より合理的な義歯設計への技法が構築できた．

Ⅳ．文献

1） Phoenix RD, Cagna DR, DeFreest CF. Stewart's Clinical Removable Partial Prosthodontics Third Edition. Chicago: Quintessennce Pub Co; 2003, 62-63.

P-7

切削加工により製作したチタンクラスプの適合性と維持力

○丸尾亮太，鳥居麻菜，新保秀仁，大久保力廣

鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Fitness accuracy and retentive forces of milled titanium clasp

Maruo R, Torii M, Shimpo H, Ohkubo C
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

チタンは優れた生体親和性や耐食性を有することから歯科用金属として広く普及している．これまでのロストワックス法による鋳造加工では，複雑な構造であるほど鋳造欠陥を生じやすく，チタン製金属床フレームワークの品質は製作者の技術に大きく依存する．一方，現在ではCAD/CAM技術の応用により，高精度な補綴装置の製作が可能となってきている．なかでもミリング加工は金属融解による影響を受けないことから，チタン本来の性質を活かすことができる．さらに近年の多軸切削加工機によって複雑な形状も加工が可能となってきた．

そこで本研究はミリング加工により製作したチタンクラスプの臨床応用を目的に，適合性や維持力について検証した．

Ⅱ．方法

大臼歯を模したステンレス製の金型（直径10.0 mm，高さ8.0 mm，曲率半径7.5 mm）を使用し，3Dスキャナー（Dental Wings 7シリーズ，Dental Wings）を用いてスキャンした．スキャンしたデータ上でCADソフト（DWOS Partial Frameworks，Dental Wings）を用いてクラスプの設計を行った．鉤腕は長さ12 mm，鉤肩部で幅2.4 mm，鉤尖部で幅2.0 mmとし，鉤腕の1/2からアンダーカット領域に入るエーカース型クラスプとした．純チタン，チタン合金には純チタン2種，純チタン4種，Ti-6Al-4V，多軸鍛造純チタン（Multi-Direction Forging，以後MDF）の4種を使用してミリング加工にて製作した．それぞれの条件で5個ずつ，合計25個の試料を製作し，適合試験，表面粗さ，維持力測定を行った．適合試験はシリコーン印象材を使用して，クラスプと金型の間隙を適合性として計測した．表面粗さは非接触三次元測定装置（NH-3N，三鷹工機）を用いて測定した．維持力測定は万能引張試験機（EZ-S-200N，島津製作所）を用い，初期維持力を測定した後，繰り返し着脱試験機（JM100-T，日本テクノロジー）にて10,000回まで着脱を繰り返し1,000回ごとの維持力を測定した．得られたデータは一元配置分散分析後，Steel-Dwass多重比較検定を用いて危険率5%で統計解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

各条件とも臨床応用可能な適合性を示したが，特にミリングで製作した試料は優れた適合性を示した．金属間における表面粗さでは有意差を認めなかった（P>0.05）．初期維持力はMDF（15.1 N）が最も大きく，次いでTi-6Al-4V（14.7 N），純チタン4種（12.8 N）純チタン2種（8.9 N）の順であった．繰り返し着脱後の維持力の減衰は鋳造クラスプと比較して，ミリングクラスプが明らかに少ない減衰率を示した．

これまで純チタンの機械的強度を向上する目的で，微量な他種金属の添加や合金化が行われてきた．本研究で用いたMDFは純チタンでありながら，チタン合金と同等の初期維持力を示した．また，純チタン2種と比べても有意に低い維持力の減衰率を示したことから，クラスプ材料として長期的な使用も可能であると推察された．

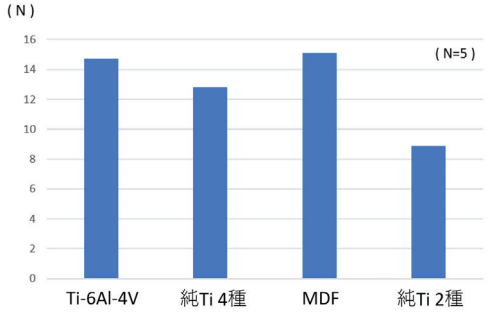


図　ミリング加工クラスプの初期維持力

P-8

金属積層造形で付与した内部構造がコバルトクロム合金の機械的特性に及ぼす影響

○岡野日奈[1)]，田坂彰規[1,2)]，和達重郎[1)]，山下秀一郎[1)]

[1)]東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座，[2)]東京歯科大学口腔科学研究センター

Effect of inner structure on mechanical properties of Co-Cr alloy fabricated by selective laser sintering.

Okano H[1)], Tasaka A[1,2)], Wadachi J[1)], Yamashita S[1)]
[1)]Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College, [2)]Department of Oral Health Science Center, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

近年，金属粉末をレーザーにて積層する方法（Selective Laser Sintering：SLS）により，局部床義歯のメタルフレームワークの製作が可能となった．SLSで製作したコバルトクロム（以下Co-Cr）合金は，従来の鋳造法やコンピュータ数値制御された方法（Computer Numerical Control：CNC）でミリングして製作したものと比較して，優れた微細構造や機械的特性を示すことが報告されている．また，SLSは鋳造やCNCミリングでは不可能な複雑な形状や内部構造を付与することが可能である．

我々は，局部床義歯のフレームワークの構成要素に最適な構造特性を付与することを目標とし，SLSでラティス構造を付与したダンベル状試験片を用いて引張試験を行ったが，引張応力に対する抵抗性が低下し，歯科鋳造用Co-Cr合金のJIS規格を満たさなかった[1)]．今回は，試験片の高強度かつ構造異方性を示す合金の製作を目的として，内部構造を改変し，これが機械的特性に及ぼす影響を検討した．

Ⅱ．方法

ダンベル状試験片の3Dデータの設計を，JIST6004に基づきGeomagic Freeform（3D Systems社製）を用いて行った．設計データより，以下の4条件で試験片を製作した；①ワックスディスクからミリングによりパターンを製作し，これをCo-Crで鋳造したもの（以下Cast），②Co-Crディスクを切削加工機（RPX500DSC，Roeders社製）によりミリングしたもの（以下Milling），③Co-Cr粉末を金属粉末積層造型機（EOSINT M270，EOS社製）により造形したもの（以下SLS充実型），④Geomagic DesignX（3D Systems社製）を用いて試験片内部に一辺0.25mmの六角形の中空構造を設計し（図），積層造形したもの（以下SLS中空型）．試料は以上4条件で5個ずつ製作した．μCT（XT H225 ST，Nikon社製）を用いて，非破壊による内部構造の観察を行ったのち，精密万能試験機（オートグラフ AG-Ⅰ20kN，島津製作所社製）を用いて引張試験を行い，ヤング率，最大引張強さ，0.2%耐力，伸び率を測定した．各条件間の機械的特性を統計学的に比較検討するために，Kruskal Wallis検定とその後にSteel Dwass法にて多重比較を行った．有意水準は0.05とした．

Ⅲ．結果と考察

ヤング率は，SLS充実型が最も大きく，次いでSLS中空型，Cast，Millingの順に小さくなる傾向を示した．MillingとCast，SLS充実型およびSLS中空型との間で統計学的有意差を認めた．最大引張強さと0.2%耐力は，SLS充実型が最も大きく，次いでSLS中空型，Cast，Millingの順に小さくなる傾向を示した．CastとSLS中空型間以外の全ての条件間で統計学的有意差を認めた．伸び率は，CastとSLS中空型間，SLS充実型とSLS中空型間で統計学的有意差を認めた．

今回の結果では，内部構造を加えたSLS中空型はJIS規格の条件を満たした．今回の中空構造を設計する際に試料の断面積を考慮して，内部構造の改変を行ったことが影響したと考えられた．本実験で付与したSLS中空型では，合金内部にミクロ構造異方性が獲得されたのと同時に，長軸方向への引張応力に対する抵抗性も維持されていたことが示唆された．

以上から，SLSで付与した内部構造が，Co-Cr合金の機械的特性に影響を及ぼすことが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）岡野日奈，田坂彰規，松永智ほか．金属積層造形で付与したラティス構造がコバルトクロム合金の機械的特性に及ぼす影響．日補綴会誌 2020；6・12巻特別号：94

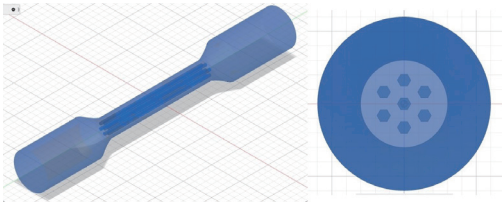


図　SLS中空型の内部構造の設計

P-9

金属積層造形で製作した局部床義歯支台装置の維持力およびミクロ的適合性の分析

○伴野圭太，加藤芳実，和達重郎，田坂彰規，山下秀一郎

東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座

Analysis of retentive force and microscopic observation of adaptation on removable partial denture clasp fabricated by selective laser sintering.

Tomono K, Kato Y, Wadachi J, Tasaka A, Yamashita S
Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

近年，金属粉末をレーザーにて溶融し積層する方法（Selective Laser Sintering: SLS）で局部床義歯の支台装置を製作することが可能となった．SLSと従来の鋳造法（Cast）は製作精度および物性が大きく異なる[1]と多数報告されている．しかし，研究ごとで維持力の値に統一性が乏しく，またその適合に関してミクロの観点から分析した研究はない．そこで本研究では，SLSで製作した支台装置の利点を詳細に追及することを目的に，支台装置の維持力，鉤尖部の内面粗さおよび支台歯への適合についてSLSとCastで比較を行った．

Ⅱ．方法

試料として，支台歯を10個，それぞれに適合する支台装置を5個ずつ準備した．支台歯はすべてSLSにより製作したのに対し，支台装置では半数の支台歯に対してはSLSで，残り半数の支台歯に対しては鋳造で製作した．支台歯は下顎左側第二小臼歯を模した歯冠形態とし，遠心にガイドプレーン，レストシートを設定した．設計には専用CADソフト（Exocad；exocad社製）を用いた．得られたデータからコバルトクロム（Co-Cr）合金粉末を用いて造形（EOSINT M270 Dental；EOS社製）した．支台装置はエーカースクラスプとし，頬舌側の鉤腕ともに鉤尖のアンダーカット量を0.25mmとした．設計は支台歯と同じCADソフトを用いた．得られたデータから，SLSで製作したクラスプ（SLS-c）と，レジンパターンを造形（NEXTDENT5100；3Dシステム社製）したのちCo-Cr合金を用いて鋳造したクラスプ（Cast-c）を製作した．製作後のクラスプは，支台歯の定位置に挿入できるまで必要となる最小限の形態修正を行った後にシリコーンポイントで研磨した．維持力の計測は，万能試験機（Autograph AG100N；島津製作所社製）を用いた．クラスプ鉤尖部内面の表面粗さは，まず鉤腕内面をシリコーン印象材（Provil novo Light fast set；クルツァー社製）を用いて表面性状を転写し，印象体を採得した．得られた印象体を3D解析走査型電子顕微鏡（3D-SEM ERA-8900FE；エリオニクス社製）で計測した．支台歯とクラスプ鉤尖部の適合は，走査型電子顕微鏡（SEM SU6600；日立ハイテクノロジーズ社製）を用いて観察した．得られた結果をもとに，製作方法の違いによる維持力の比較と表面粗さの比較について，それぞれMann-WhitneyのU検定にて統計学的分析を行った．有意水準は0.05とした．

Ⅲ．結果と考察

維持力の分布について，SLS-cでは38.0-62.5N（中央値：46.2N）であり，Cast-cでは26.6-70.3N（中央値：50.2N）であった．SLS-cの四分位範囲はCast-cと比較し小さかったが，両者の間に有意差は認めなかった．表面粗さの分布について，頬側腕ではSLS-cが2.0-4.9 μm（中央値：2.6 μm），Cast-cは0.8-1.6 μm（中央値：1.3 μm）であった．舌側腕では，SLS-cが2.2-3.9 μm（中央値：0.7 μm），Cast-cは1.5-2.8 μm（中央値：0.5 μm）であった．両製作法の間に有意差を認めた．一方，支台歯とクラスプの適合については，SLS-cがCast-cと比較し良好な結果を示した．

SLSはCastと比較し製作精度が優れ，安定した維持力を発現し，ミクロ的な分析においては支台歯への適合が良好であることが示唆された．しかし，SLSの鉤腕内面は粗くなることが明らかとなった．

今後は繰り返し着脱試験を実施し維持力，表面粗さおよび支台歯への適合の変化を観察することで，SLSの特徴を考慮した最適な支台装置の設計を検討する予定である．

Ⅳ．文献

1） Alageel O, Abdallah MN, Alsheghri A, et al . Removable partial denture alloys processed by laser-sintering technique. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2018Apr; 106: 1174-1185.

P-10

無歯顎患者のデジタル義歯製作法に関する研究
第4報CBCTによる顎堤粘膜3次元構築

○Bashar Alqassab，Auday Al taai，須藤真行，生田龍平，玉置勝司

神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座顎咬合機能回復補綴医学分野

Study on digital denture fabrication for edentulous patients
Part Ⅳ Three-dimensional construction method of ridge mucosa by CBCT

Alqassab B, Al taai A, Sutou M, Ikuta R, Tamaki K
Division of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and Occlusion, Department of Oral Interdisciplinary Medicine (OIM)

Ⅰ．目的

高齢者の無歯顎補綴治療において，義歯製作に要する来院回数および製作時間の短縮は極めて重要な要素である．とりわけ，口腔内にトレーや咬合床などの大型の器具を挿入して行う一連の操作において高齢者の身体的条件から患者への負担が大きく，技術的エラーも生じる可能性が高い．第3報では，CBCT撮影による各種造影材料のX線吸収率を近似CT値[1]として比較検討し，適切な造影材料の選択を行った．今回は，無歯顎模型とその造影材料を用い，顎堤粘膜の3次元構築法の可能性について報告する．

Ⅱ．方法

第3報で造影性の高いことが確認された適合試験材（フィットチェッカー®，GC社）を無歯顎模型上で製作した全部床義歯の粘膜面に介在し，CBCT(3D Accuitomo 170，MCT -HN F17)撮影を行った．その後のDICOMデータの処理方法は，①CBCTによる顎模型，義歯，適合試験材の撮影，②i-Dixel（画像処理ソフト，モリタ製作所）によるデータの生成とエクスポート，③i-Dixelによる 再インポートと再構成 ，④i-Dixel によるDICOM形式でのエクスポート ，⑤InVesalius(CTI，Brazil) 3D再構成ソフトによる境界面の抽出，⑥InVesliusによる 3つの閾値の違うSTLファイルのエクスポート，⑦MeshMixer（3Dデザインソフト，Autodesk，Ink.）STLファイルの掃除と合成，⑧MeshMixerによる最終STLファイ ルを生成，とした．

Ⅲ．結果と考察

1．顎堤部，口蓋部，その中間部の3つの部分の二値化閾値によって，3つのサーフェスデータを作成し，それらを3つのSTLファイルとしてInVesaliusからエクスポート（図1）

2．MeshMixerを使用し，図1で作成した3つのSTLデータをインポート

3．3つのSTLファイルを合成してひとつのデータにまとめた．適合試験材と顎模型の境界面を抽出するのに，顎模型側をベースに作業（表裏が逆）

4．STLデータで顎堤粘膜の3次元構築（図2）

現時点では，二値化閾値に頼った表面形状抽出を行っているため，いくつかの閾値の異なるサーフェスのSTLデータを合成する手法を用いたが，生体では顎堤粘膜とFIT CHECKERのピクセル値の差が更に大きくなることが想定されるため，臨床応用の可能性が高くなると考えられる．CBCTによる無歯顎顎堤粘膜の3次元構築法の可能性が示唆された．（本研究の遂行にあたり，モリタ製作所（京都）諸氏のご協力に深謝申し上げます．）

Ⅳ．文献

1） Matthias Hofmann, Ilja Bezrukov, Frederic Mantlik et al. MRI-Based Attenuation Correction for Whole-Body PET/MRI:Quantitative Evaluation of Segmentation- and Atlas-Based Methods. The Journal of Nuclear Medicine, 2011.52(9),1392-1399.

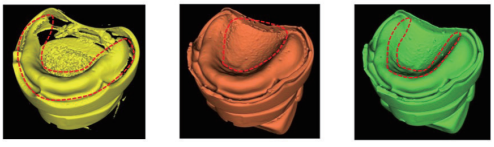


図1　顎堤部，口蓋部，中間部の二値化閾値によるサーフェスデータ

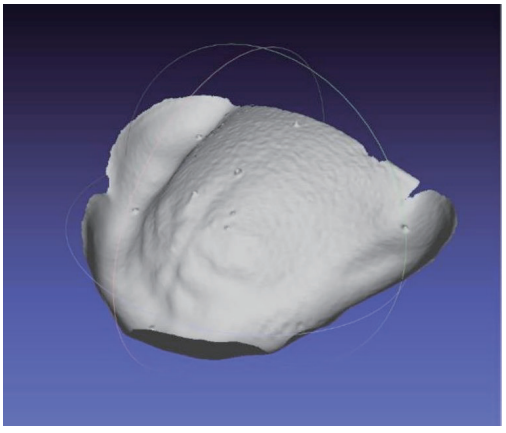


図2　InVesaliusからエクスポート

P-11

部分床義歯支台歯10年生存率とエックス線画像上予後因子の検討

○渡邉知恵[1)]，和田淳一郎[2)]，内田博文[2)]，長山富治[2)]，水谷幸嗣[3)]，柴田　陽[1)]，若林則幸[2)]

[1)]昭和大学歯科保存学講座歯科理工学部門，[2)]東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野，[3)]東京医科歯科大学歯周病学分野

Prognostic Factors on Radiographs for 10-year Abutment Survival of RPDs.

Watanabe C[1)], Wada J[2)], Uchida H[2)], Nagayama T[2)], Mizutani K[3)], Shibata Y[1)], Wakabayashi N[2)]
[1)]Department of Conservative Dentistry, Division of Biomaterials and Engineering, Showa University School of Dentistry, [2)]Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University Graduate School of Dentistry, [3)]Department of Periodontology, Tokyo Medical and Dental University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

歯を喪失した患者の補綴治療において，歯周炎や咬合性外傷による歯周組織の弱体化が懸念される場合，部分床義歯（RPD）による治療が有効であることが少なくない．一方で，RPDの支台歯は，これまでの報告[1)]から，歯周組織弱体化のリスクおよび喪失のリスクが高いことが示唆されている．過去の後ろ向き研究において，歯冠歯根比（CR比）がRPDの支台歯喪失に影響するという報告[2)]があるものの，歯槽骨に対する評価・診断は，初診時やRPD装着時といったある一定の時点のみの評価にとどまっている．しかしながら，RPD支台歯の長期予後を予測する上で，歯槽骨の経時的変化を評価することは有用と考えられる．

本研究では，RPD製作時およびRPD装着後5年経過時のデンタルエックス線画像から得られる経時的変化と10年経過時の支台歯生存状況を照合し，数値化できる経時的変化項目の中から，RPD支台歯の長期予後への関連因子を探索することを目的とした．

Ⅱ．方法

研究対象者は東京医科歯科大学歯学部附属病院第一総合診療室を受診し，慢性歯周炎に対する歯周治療およびRPDによる欠損部への補綴治療が行われた患者のうち，10年間にわたり半年に1回以上の継続的なリコールに応じている35名とした．それらの対象者に対して2000年4月1日から2016年3月31日までの診療録記載の情報をもとに後ろ向き調査を行った．調査対象として，RPD製作時およびRPD装着5年時のデンタルエックス線画像とRPD装着後10年経過時の支台歯の生存率を用いた．デンタルエックス線写真は，骨量変化の指標としてCR比変化量（⊿CR比）および欠損側のセメントエナメル境-骨縁（Cement enamel junction-Bone crest level）距離率変化量（⊿CEJ-BCL率），骨密度変化の指標として欠損側のサブトラクション像の骨頂部のグレーレベル（GL）の3項目を評価した（図）．統計解析には多変量解析を用いた．尚，本研究は東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会の承認(D2019-042)のもとに実施された．

Ⅲ．結果と考察

研究対象である支台歯は83本であり，10年生存率は85.5%であった．多変量解析では，10年経過時のRPD支台歯の喪失が，⊿CR比（$p < 0.01$, HR = 2.862）とサブトラクション像の欠損側のGL（$p = 0.029$, HR = 1.111）とそれぞれ有意に関連していた．

以上の結果から，術前およびメインテナンス時のデンタルエックス線画像から得られる，CR比の変化および欠損側のGLが，その後のRPD支台歯の長期的な生存率を予測する上で有用であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1) Müller S, Eickholz P, Reitmeir P et al., Long-term tooth loss in periodontally compromised but treated patients according to the type of prosthodontic treatment. A retrospective study. J Oral Rehabil. 2013; 40:358-367.
2) Tada S, Ikebe K, Matsuda K et al., Multifactorial risk assessment for survival of abutments of removable partial dentures based on practice-based longitudinal study. J Dent. 2013; 41: 1175-1180.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京医科歯科大学倫理審査委員会，承認番号：D2019-042）

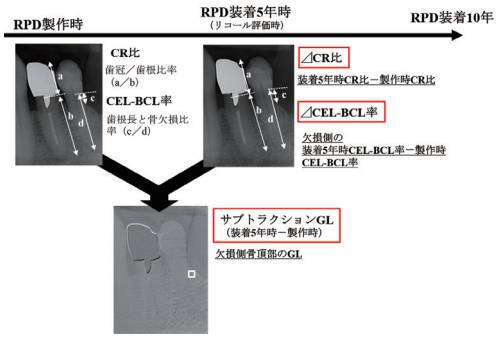


図　デンタルエックス線画像評価3項目

P-12

口腔内スキャナーを用いた欠損部顎堤の印象採得に対する精度向上の新提案

○清水廷浩，田坂彰規，和達重郎，山下秀一郎

東京歯科大学

A new proposal for improving the accuracy of impressions of edentulous ridge using an intraoral scanner

Shimizu T, Tasaka A, Wadachi J, Yamashita S
Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

近年，口腔内スキャナーは有歯顎のみならず無歯顎および部分欠損歯列に対しても応用されつつある[1]．しかし，顎堤部は残存歯列と比較してスキャニング画像をつなぎ合わせるステッチングが困難となるため精度が低下する．顎堤部にマーカーを付与することでスキャニングの精度が向上したという報告があるが，それは顎堤部に付与したマーカーの除去を想定したものではない．

本研究の目的は，部分欠損歯列顎堤部の印象精度向上のために，マーカーの除去を想定した口腔内スキャニングの新手法を検討することである．

Ⅱ．方法

シミュレーション模型として，両側性に小臼歯，大臼歯が欠損した下顎Kennedy Ⅰ級歯列模型（E50-550，ニッシン社製）を使用した．模型を卓上3Dスキャナー（ATOS core200，GOM社製）にてスキャニングし，3Dデータ（以下基準データ）を取得した．次に，模型をマネキン（シンプルマネキンⅢ，ニッシン社製）に装着し，口腔内スキャナー（TRIOS3，3Shape社製）を用いてスキャニングした．最初にマーカー無し（条件1：Non-Mk）で，その後にマーカー有り（条件2：Set-Mk）で計測した．マーカーには乾燥パスタ（長さ10㎜，幅9㎜）を選択し，粉末型義歯安定剤にて左右顎堤中央部に接着した．スキャニングの順番は，歯列，左側顎堤，右側顎堤の順とした．歯列に対しては，左側の最後方歯から前方歯，右側の最後方歯に向かって，咬合面，舌側面，唇側面の順にスキャニングした．顎堤に対しては，近心から遠心に向かって，舌側，頬側の順にスキャニングした．さらに，模型上のマーカーを除去するとともに，スキャナーコントロール用のPC上でマーカー相当部のデータを切り取り，当該部位を再スキャニングした（条件3：Rem-Mk）．再スキャニングは最後方歯から再開し，顎堤部に向かって行い，切り取り部の顎堤データを追記した．以上3条件の計測を10回ずつ行った．基準データに対する3条件の3Dデータの重ね合わせを3Dデータ検査ソフトウェア（GOM Inspect，GOM社製）にて行った．歯列を基準としたベストフィットアルゴリズムにて形状差分値を算出し，顎堤部の精度検証を行った．

差分値の比較は，①Set-MkとNon-Mkとの間，②Set-MkとRem-Mkとの間，③Rem-MkとNon-Mkとの間，および④Rem-Mkの再スキャン部とその周囲との間で行った．統計処理は，Wilcoxon順位和検定を行った．有意水準は0.05に設定した．

Ⅲ．結果と考察

①Set-MkとNon-Mkとの比較では，Set-Mkで近心部が-0.00㎜，遠心部が-0.17㎜，Non-Mkで近心部が-0.03㎜，遠心部が-0.40㎜であり，両条件間に有意差を認めた．②Set-MkとRem-Mkとの比較では，近心部において両条件とも0.00㎜であり，有意差を認めなかった．③Rem-MkとNon-Mkとの比較では，Rem-Mkで近心部が0.02㎜，中央部が-0.02㎜，遠心部が-0.10㎜，Non-Mkで近心部が-0.01㎜，中央部が-0.09㎜，遠心部が-0.24㎜であり，すべての条件間に有意差を認めた．また，④Rem-Mkの再スキャン部とその周囲との比較では，再スキャン部は-0.05㎜，その周囲は-0.07㎜であり，両条件間に有意差を認めなかった．

以上から，①マーカーの除去前後で，顎堤部のスキャンの精度に影響を及ぼさないこと，②マーカーの使用は，マーカーを使用しない手法と比較して顎堤部のスキャニング精度が向上することが示唆された．

本研究により，部分欠損歯列顎堤部に対するマーカーの除去を想定した口腔内スキャニングの新手法の有用性が明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）　1) Tasaka A, Uekubo Y, Mitsui T et al. Applying intraoral scanner to residual ridge in edentulous regions: in vitro evaluation of inter-operator validity to confirm trueness. BMC Oral Health. 2019 2;19:264.

P-13

非接触型三次元形状計測装置を用いた咬合高径の検討

○渡會侑子[1)]，小出　馨[1)]，水橋　史[1)]，近藤敦子[2)]，浅沼直樹[1)]，佐藤利英[3)]

[1)]日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座，[2)]日本歯科大学新潟病院総合診療科，[3)]日本歯科大学医の博物館

Examination of occlusal vertical dimension using non-contact three-dimensional measurement device

Watarai Y[1)], Koide K[1)], Mizuhashi F[1)], Kondo A[2)], Asanuma N[1)], Sato T[3)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, [2)]Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, [3)]Museum of Medicine and Dentistry, The Nippon Dental University

Ⅰ．目的

デジタル技術を応用した歯科医療は進歩しており，様々な補綴物が製作されてきている．CAD/CAM技術を応用して義歯製作も行われているが，咬合採得の方法についてはデジタル応用されておらず，現状では，印象採得時にランドマークが付与されたトレーを用いて咬座印象を応用する方法や旧義歯の複製義歯を改良して用いて，三次元データを取得する方法が用いられている．今後，義歯製作におけるデジタル化に対応するためには，デジタル技術を応用した咬合採得法について検討することが必要である．本研究の目的は，非接触型三次元形状計測装置を用いて顔貌のスキャンを行い，画像上において顔面計測法を行い，実測における顔面計測法と比較検討することにより，非接触型三次元形状計測装置を用いた咬合高径決定法について検討することである．

Ⅱ．方法

被験者は，顎関節に異常を認めない健常有歯顎者6名（男性3名，女性3名，平均年齢28.8歳±2.5歳）とした．顔貌のスキャンを非接触型三次元形状計測装置（FACE SCANNER SNAP，DOF Inc，Korea）を用いて，被験者に座位にて正面を向いたまま維持するように指示し，咬頭嵌合位を保った状態で行った．測定条件は①非接触型三次元形状計測装置を手持ちで持ちスキャンを行う方法（以下，手持ち），②非接触型三次元形状計測装置を顔貌から30cm離れた位置に固定し，回転椅子に座った状態の被験者を1秒間に45度回転させスキャンを行う方法（以下，固定）および③実測の3条件とした．計測項目は鼻下点・オトガイ間距離，瞳孔・口裂距離，眉間正中点・鼻下点距離，左右口角間距離とし，スキャン後構築された三次元顔貌データの正面観において，画像解析ソフト（ImageJ，National Institutes of Health，USA）を用いて計測した値と実測で求めた値とを比較検討した．計測にあたり，鼻下点，オトガイ点，眉間正中点に測定点のマーキングを行った．画像上における計測は3回行い，実測における計測は6回行い，それぞれの平均値を求めるとともに，各計測条件におけるバラツキを変動係数を求め検討した．計測結果の分析には，計測値については4つの計測項目に対して3条件における対応のある一元配置分散分析を行い，有意となった因子に関してBonferroniの多重比較検討を行った．変動係数に対しては鼻下点・オトガイ間距離，眉間正中点・鼻下点距離については一元配置分散分析を行い，有意となった因子に関してBonferroniの多重比較検討を行った．瞳孔・口裂間距離，左右口角間距離についてはFriedman検定を行い，有意となった因子に関してSchefféの多重比較検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

本研究の結果，鼻下点・オトガイ間距離,左右口角間距離において，3条件間に有意な差は認められなかった．瞳孔・口裂間距離において，手持ちならびに固定の測定値は，実測値より有意に小さい値を示した($p < 0.05$)．眉間正中点・鼻下点距離において，手持ちの測定値は実測より有意に小さい値を示した($p < 0.05$)．また，変動係数において，鼻下点・オトガイ間距離では，手持ちと固定の変動係数が実測の条件より有意に小さい値を示し($p < 0.05$)，眉間正中点・鼻下点距離では，手持ちと固定の変動係数が実測の条件より有意に小さい値を示し($p < 0.01$)，瞳孔・口裂間距離,左右口角間距離では，固定の変動係数が実測の条件より有意に小さい値を示した($p < 0.05$)．鼻下点・オトガイ間距離，左右口角間距離の測定値において3条件間に有意な差が認められなかったことから，非接触型三次元形状計測装置を用いて顔貌のスキャンを行い，画像上で咬合高径の決定が可能であることが示唆される．瞳孔・口裂間距離において，手持ち・固定と実測値との間に差があることから瞳孔の測定点が安定しにくいために実測の測定が困難である可能性があり，眉間正中点・鼻下点距離において手持ちでは実測値と差がでたことから，画像上で上顔面を含む計測を行う場合は角度の影響が生じる可能性が考えられる．鼻下点・オトガイ間距離，眉間正中点・鼻下点距離の変動係数において，実測値より非接触型三次元形状計測装置を用いた2条件の方が有意に小さい値を示したことから，非接触型三次元形状計測装置を用いた方がバラツキが小さく安定した計測が行えることが示唆された．これらのことから，正面顔貌観において，非接触型三次元形状計測装置を用いた咬合高径決定が可能であることが示唆された．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会，承認番号：ECNG-R-421）

P-14

当院における可撤性義歯患者の臨床的検討

濱田直光

九州支部

Clinical study of removable denture treatment in our office

Hamada N
Kyushu Branch

Ⅰ．目的

超高齢社会を迎えた現在，咀嚼機能の維持・改善において，可撤性義歯による治療は重要な位置を占める．当院では初診時口腔内の状態が悪く治療の緊急性が高い患者に対して，欠損補綴治療において機能的な義歯を製作するため，暫間義歯（治療用義歯，移行義歯）を適用することが多い．今回，初診時に使用していた旧義歯，および暫間義歯，最終義歯装着時の欠損歯列の分類を，自作のデータベースソフトを活用して行った(表1)．その結果，興味深い傾向が見れらたので紹介する．

Ⅱ．方法

2018年7月～2020年6月に当院を受診し，欠損補綴や緊急処置を必要とする歯の欠損を含む患者で，可撤性有床義歯を装着した525症例を対象とした．Cummerの分類，宮地の咬合三角，アイヒナーの分類およびケネディの分類を用いて，初診時および暫間義歯，最終義歯装着時の咬合様式や欠損様式を分類し，ブリッジの破折や歯根破折を生じる場合の傾向を探った．

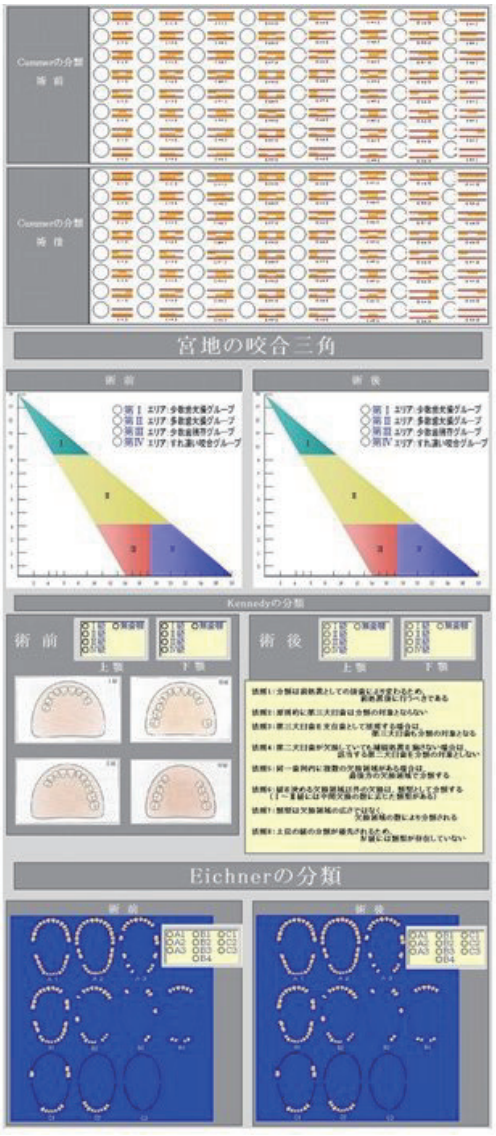
Ⅲ．結果と考察

当院を受診している可撤性有床義歯の患者525名を対象として分類を行った．初診時において歯根破折，補綴装置の破折，補綴装置の脱離などにより咀嚼障害を起こし，緊急に義歯修理や治療用義歯等を必要とする患者は197症例で，アイヒナーの分類は，B2～C1が約90％であった．また，治療終了時のアイヒナーの分類は，C2が110名で約21％であり，その中でオーバーデンチャーは，約56％であった．

当院を受診した可撤性義歯使用患者525名に対し分類を行った結果，アイヒナーの分類B2～C1の義歯使用患者へのメインテナンスが，患者満足度の高い治療を行うために重要になると考えられた．またオーバーデンチャーの選択は，顎堤を萎縮させることなく経過でき，咬合の長期維持安定に有用であることが示唆された．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：公益社団法人日本補綴歯科学会，承認番号：2018-001）

表1.　自作データベースソフト画面の入力例



P-15

過酢酸製剤による義歯床用レジン上のCandidaバイオフィルム殺菌効果の検証

○髙草木謙介[1)]，堤　千明[2)]，里村一人[2)]，若林則幸[1)]

[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　部分床義歯補綴学分野，[2)]鶴見大学 歯学部 口腔内科学講座

Effectiveness of peracetic acid for disinfection of Candida biofilms formed on polymethyl methacrylate denture-base resin.

Takakusaki K[1)], Tsutsumi C[2)], Satomura K[2)], Wakabayashi N[1)]

[1)]Graduate School of Medical and Dental Sciences, Removable Partial Prosthodontics, Tokyo medical and dental university, [2)]Department of Oral Medicine and Stomatology, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

義歯表面に付着したデンチャープラーク中に含まれる真菌*Candida albicans* (*C. albicans*)は義歯性口内炎の原因となる．この付着したバイオフィルムを除去することは同疾患の治療および予防となる．過酢酸は，化学反応により活性酸素を放出し，その酸化作用により真菌の細胞膜を破壊することで殺菌効果を有することが報告されていおり[1)]，広いスペクトルを持つ消毒薬として使用されている．しかし，過酢酸を用いて義歯上に形成されたバイオフィルムを殺菌するという報告はなされていない．そこで本研究では，過酢酸製剤により義歯上に形成された*C. albicans*のバイオフィルムの殺菌効果を検討することとした．

Ⅱ．方法

加熱重合型義歯用polymethyl methacrylate (PMMA)（ACRON, GC, Tokyo, Japan）を用いて一辺10mm，厚さ2mmのレジンプレートを製作し24ウェルプレートに入れた．TSBD培地に*C. albicans* (ATCC18804)の酵母型菌体を10^6cell/ml含有するように調整し，それぞれのウェルに1mlずつ入れ，37℃，1.5時間培養し，菌をレジンプレート上に初期付着させた．プレートをphosphate-buffered saline (PBS)で洗浄後，各ウェルにYNB培地を1mlずつ入れ，37℃，48時間培養し，レジンプレート上に*C. albicans*のバイオフィルムを形成した．バイオフィルムを形成したレジンプレートを PBSで洗浄した後，蒸留水で調整した500ppm過酢酸溶液(ダイヤパワーFP, MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY,Tokyo)，ポリデント溶液(GlaxoSmithKline, Weybridge, UK)，に5分間浸漬した．また，PBSに浸漬したものをcontrolとした．浸漬後，それぞれのレジンプレートをPBSで洗浄し，1mlのPBS中で付着したバイオフィルムをこすり取り，連続希釈した後にサブロー寒天培地に接種し，Colony forming unit (CFU) アッセイにてバイオフィルムを定量化した．さらに浸漬後のレジンプレートを蛍光染色したものを共焦点顕微鏡にて，固定・乾燥後のレジンプレートを走査型電子顕微鏡 (SEM)にてバイオフィルムを視覚的に観察した．

Ⅲ．結果と考察

CFUアッセイの結果より500ppm過酢酸溶液はcontrolと比較して有意にコロニー数の減少が認められた．ポリデント溶液はcontrolと比較してコロニー数が減少したものの有意差は認められなかった．500ppm過酢酸溶液とポリデント溶液の間にも有意差は認められなかった．共焦点顕微鏡画像から500ppm過酢酸溶液は死細胞となっている数が多く，特に*C. albicans*の酵母型と菌糸型の両形態を死滅させていた．一方で，ポリデントでは酵母型が主に死滅することが観察された．SEM画像から500ppm過酢酸溶液では酵母型と菌糸型両形態の細胞表面に収縮やしわなどの細胞損傷が認められた．ポリデント溶液では酵母型の細胞表面に損傷が認められたのに対し，菌糸型にはあまり損傷が認められなかった．

以上の結果より，500ppm過酢酸溶液が義歯表面上の*C. albicans*バイオフィルムの新たな殺菌方法となることが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Mehmet K. Disinfection of wastewater with peracetic acid: a review. Environ. Int 2004; 30: 47-55.

P-16

義歯洗浄用ジェルを使用した清掃が義歯床用アクリルレジンの表面粗さに与える影響

○齋藤　壮，竜　正大，上田貴之

東京歯科大学老年歯科補綴学講座

Effect of cleaning with denture cleaning gel on the surface roughness of acrylic resin for denture base

Saito T, Ryu M, Ueda T
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

機械的清掃は義歯に付着したプラークを除去することに優れているが，口腔微生物を効果的に除去するには，機械的清掃のみではなく，化学的清掃を併用することが推奨されている．そこで義歯ブラシを用いた機械的清掃時に，化学的清掃効果のある清掃剤を併用することで，機械的清掃の清掃効果上昇が期待できると考えられる．しかし，研磨材の入った歯磨剤を用いた機械的清掃は義歯床用アクリルレジンを粗造にすると言われている[1]．そこで我々は，研磨材が添加されておらず，塩化セチルピリニジウム(CPC)を主成分とした開発中の義歯清掃用ジェルに着目した．開発中の義歯清掃用ジェルを義歯ブラシによる機械的清掃と併用した時の義歯床への影響を明らかにすることは義歯の清掃法を確立するうえで重要である．本研究の目的は，義歯清掃用ジェルを使用した機械的清掃が義歯床用アクリルレジンの表面粗さに与える影響を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

義歯床用アクリルレジン(アクロン．GC，東京，日本)を使用し縦20mm，横10mm，厚さ5mmの直方体型の試料を製作し，一面を#1200まで研磨した．試料に対し，水へ浸漬(W)，義歯ブラシ（Ci義歯ブラシ．Ciメディカル，石川，日本）と水による清掃(B)，義歯ブラシと義歯洗浄用ジェル(ウエルテック，大阪，日本)による清掃(G)，義歯ブラシと研磨材入り歯磨剤(クリアクリーンナチュラルミント，花王，東京，日本)による清掃(T)の4条件を設定し，それぞれ行った．各群試料は6枚とした．刷掃は歯ブラシ摩耗試験機にて行った．刷掃回数は1か月間の義歯清掃を想定し8000回とした．刷掃1000回毎に，義歯用ブラシと併用する水，義歯清掃用ジェルおよび歯磨剤を追加した．

浸漬または刷掃後のアクリルレジン表面の算術平均粗さ(Sa)と表面断面高さ(Sz)を3D測定レーザー顕微鏡(LEXT OLS4000．オリンパス，東京，日本)にて計測した．試料毎に5か所ずつ計測し，その計測値の平均値をそれぞれの試料の計測値とした．各条件間の表面粗さの比較は，Kruskal−Wallis 検定後，多重比較として各群間でMann−WhitneyのU検定を行った後，Bonferroni補正を行った．

Ⅲ．結果と考察

各群の中央値と四分位範囲を示す．SaはWで1.21 (1.18−1.22) μm，Bで1.33 (1.32−1.34) μm，Gで1.30 (1.29−1.35) μm，Tで1.60 (1.59−1.60) μmであった(図1)．B−G間にのみ有意差が認められなかった．SzはWで28.23 (27.48−30.7) μm，Bで37.62 (31.73−38.35) μm，Gで36.85 (32.97−40.26) μm，Tで35.37 (32.49−36.18) μmで，いずれの条件間にも有意差は認められなかった(図2)．

本研究において，義歯清掃用ジェルによる機械的清掃は，研磨材入り歯磨剤よりも表面を粗造にしなかった．以上から研磨材を含まないことは義歯床用アクリルレジンの清掃後の表面粗さ増加防止に有効であると考えられる．また，義歯ブラシと水での機械的清掃と同等の結果であるため，臨床的に許容でき，義歯の清掃法として有効であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Sorgini DB, Silva-Lovato CH, Souza RF et al. Abrasiveness of conventional and specific denture-cleansing dentifrices. Braz Dent J. 2012; 23: 154-159.

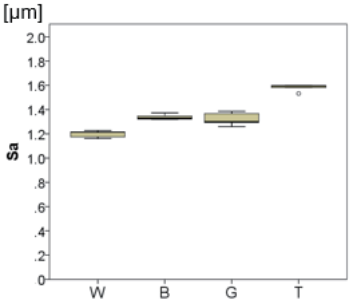


図1　表面粗さ(Sa)

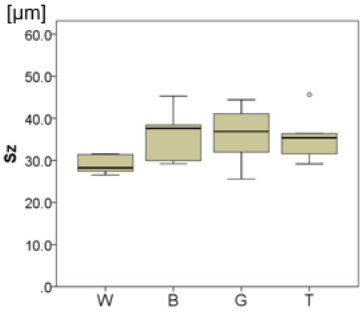


図2　表面粗さ(Sz)

P-17

全部床義歯の人工歯の違いによる口腔関連QOLの評価

○古玉明日香[1)]，山田　怜[1)]，岩田　航[1)]，野川敏史[2)]，村島直道[1)]，高山芳幸[1)]，斎藤正恭[1)]，藤井法博[3)]，佐藤浩一[3)]，吉本龍一[3)]，横山敦朗[1)]
[1)]北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学講座口腔機能補綴学教室，[2)]北海道大学大学院歯学研究院口腔健康科学分野予防歯科学教室，[3)]株式会社松風研究開発部

Evaluation of oral-related QOL by difference in artificial teeth

Kodama A[1)], Yamada R[1)], Iwata K[1)], Nogawa T[2)], Murashima N[1)], Takayama Y[1)], Saito M[1)], Fujii K[3)], Sato H[3)], Yoshimoto R[3)], Yokoyama A[1)]
[1)]Oral Functional Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine , Hokkaido University, [2)]Preventive Dentistry, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University, [3)]Research & Development Department, Shofu Inc

Ⅰ．目的

義歯人工歯としての陶歯は審美性や耐摩耗性に優れているが，臨床においては硬質レジン歯が使用されることが多い．これまでに人工歯材料の違いが機能や審美性の満足度に与える影響について検討した研究はみられない．

本研究の目的は，陶歯（ベラシアSAポーセレン，松風）と硬質レジン歯（ベラシアSA，松風）を用いて人工歯材料の違いによる主観的評価と客観的評価を比較・検討することである．

Ⅱ．方法

2018年1月より北海道大学病院を受診した患者のうち上下顎の全部床義歯を使用しており，新製の必要がある者を対象とした．

研究デザインは非盲検ランダム化並行群間比較試験として，陶歯と硬質レジン歯をランダムに割り付け，通法に従い上下顎全部床義歯を製作した．

評価は義歯装着前（BL），義歯装着3か月後（3M），6ヵ月後（6M），12ヶ月後（12M）で行った．目標症例数は52症例とし，主要評価項目は，OHIP-EDENT-J1)，副次的評価項目は，満足度（VAS），咀嚼能率とした．

本研究は，国立大学法人北海道大学臨床研究審査委員会の承認を得てjRCTに登録し実施している(jRCTs012180009)．

なお，本研究は株式会社松風から，研究資金の提供を受けて実施している．

Ⅲ．結果と考察

現在，被験者として31名（男性11名，女性20名）から同意を取得後，登録した．人工歯の割付結果は，硬質レジン歯16名，陶歯15名である．これらのうち7名が義歯装着後3ヵ月以内に脱落，2名が6か月以内に脱落，5名が12ヶ月以内に脱落した．評価が終了しているのは3Mは硬質レジン歯が11名，陶歯が5名の計16名，6Mは硬質レジン歯が9名，陶歯が5名の計14名，12Mは硬質レジン歯が4名，陶歯2名となっている．

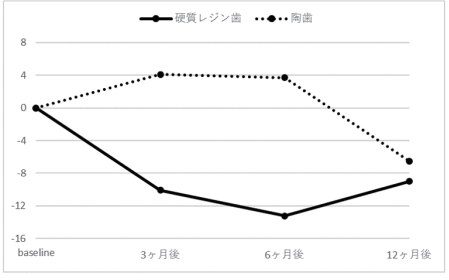
現時点での解析結果として，OHIP-EDENT-J平均スコア（SD）は，硬質レジン歯，陶歯，それぞれBLでは26（15.321），28.14（16.25），3Mでは15.91（12.58），32.6（13.67），6Mでは12.78（7.9），32.2（15.59），12Mでは17（6.22），22（4.24）であり，3M，6Mの時点で有意な差を認めたが，12Mの時点では，有意差は認められなかった．満足度，咀嚼能率に関しては，陶歯と硬質レジン歯の間に有意差は認められなかった．

今後さらに登録を進めて解析を行う予定である．

Ⅳ．文献

1）Sato Y et al. Reliability and validity of a Japanese version of the Oral Health Impact Profile for edentulous subjects. Gerodontology 2012; 29: 1033–1037.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：国立大学法人北海道大学臨床研究審査委員会，承認番号：jRCTs012180009）



OHIP-EDENT-Jの変化量

P-18

義歯安定剤使用前後の咀嚼能力-クリーム/ライナー

○山口皓平[1)], 浜　洋平[1)], Ruoyan Guo[1)], 波多野恵太[1)], 吉田智和[2)], 山口知美[2)], 水口俊介[1)]
[1)]東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野, [2)]小林製薬株式会社ヘルスケア事業部

Masticatory performance of two types of denture adhesive - Cream/Liner

Yamaguchi K[1)], Hama Y[1)], Guo R[1)], Hatano K[1)], Yoshida T[2)], Yamaguchi K[2)], Minakuchi S[1)]
[1)]Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University, [2)]Healthcare Division, KOBAYASHI Pharmaceutical Co.,Ltd.

Ⅰ．目的

義歯安定剤には利点だけでなく欠点もあり，適切な条件下で使用することが望まれる．WEBで行われた調査[1)]において，WEBアンケートに回答した1470人の義歯使用者のうち，21.6%の人が義歯安定剤を使用していることが報告されている．さらにその義歯安定剤使用者のうち，クリームタイプは66.7%，ライナータイプは23.3%とそれぞれ一定数の使用者がいることが報告されており，それぞれの義歯安定剤使用者の安定剤選択の基準や効果について明らかにすることが求められる．まず本研究では，クリームタイプ，ライナータイプそれぞれの義歯安定剤使用による咀嚼能力の変化を明らかにすることとする．

Ⅱ．方法

WEBアンケート回答者のうち，義歯安定剤を週に1回以上使用し，かつ定期的に歯科医院を受診していない50-89歳のクリームタイプまたはライナータイプの義歯安定剤使用者を研究対象者とし，アイヒナー分類A群，B1群のものは除外した．まず，義歯安定剤を使用せずに色変わりガム（咀嚼チェックガム，ロッテ）を100回咀嚼させて，色彩色差計（CR-13，コニカミノルタ）を用いて咀嚼前後の色変化量を測定して咀嚼能力の評価値とした．その後，義歯安定剤をいつも通り使用させて，同様に咀嚼能力を評価した．クリームタイプ，ライナータイプそれぞれで義歯安定剤の使用前後の咀嚼能力に差があるかを検討するために，Shapiro-Wilk検定で正規性を検討した後，Wilcoxonの符号付順位検定を行った．すべての統計解析にはJMP8.0を用い，有意水準は5%とした．なお，本研究は東京医科歯科大学歯学系倫理審査委員会の承認（承認番号:D2018-057)を得て行っている．

Ⅲ．結果と考察

本研究では歯科医師による適切な医療介入をされている者だけではなく，広く一般に義歯安定剤を使用している者を母集団として想定するために，歯科医院を受診している患者からではなく，WEBアンケートにより対象者を募集し，クリームタイプ義歯安定剤使用者40名，ライナータイプ義歯安定剤使用者48名の測定を行うことができた．その結果，Wilcoxonの符号付順位検定では義歯安定剤使用時の方がクリームタイプ（p=0.010），ライナータイプ（p=0.011），ともに有意に高い値を示した．

義歯安定剤を用いるとクリームタイプでもライナータイプでも咀嚼能力が向上することがわかった．今回は，咀嚼能力について単変量解析を行ったが，今後は，他の因子も含めて解析を行い，どのような場合に義歯安定剤の使用すべきなのか検討を進める必要がある．

Ⅳ．文献

1）Tun MB, Yohei H, Norihisa A, et al. Utilization of denture adhesives and the factors associated with its use: a cross-sectional survey BMC Oral Health. 2020;20(1):194.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京医科歯科大学歯学系倫理審査委員会，承認番号：D2018-057）

P-19

臼歯部咬合支持は高齢者の起立動作能力の維持，向上に有効である

○大木郷資[1)]，今井実喜生[2)]，竹村陽子[2)]，荻野洋一郎[1)]，築山能大[3)]，古谷野　潔[1,2)]

[1)]九州大学歯学研究院　口腔機能修復学講座　クラウンブリッジ補綴学分野，[2)]九州大学歯学研究院口腔機能修復学講座　インプラント・義歯補綴学分野，[3)]九州大学歯学研究院口腔常態制御学講座　歯科医学教育学分野

Effectiveness of posterior occlusal support on the standing movement ability in the elderly.

Oki K[1)], Imai M[2)], Takemura Y[2)], Ogino Y[1)], Tsukiyama Y[3)], Koyano K[1,2)]
[1)]Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, [2)]Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, [3)]Section of Dental Education, Division of Oral Biological Sciences, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

高齢者の日常生活事故の主たる原因は「転倒」であり[1)]，場合によっては寝たきりや要介護状態へ移行するなど重篤になる可能性もある．転倒リスクは，「フレイル」の状態にある高齢者に多く見受けられるため，その予防や回復のための介入が望まれる．咬合支持の喪失は「フレイル」，「オーラルフレイル」の一因とされており，義歯による補綴治療の有効性が報告されているものの[2)]，咬合支持の有無や欠損補綴患者の治療前後での「フレイル」に関連する身体機能への影響については不明な点が多いのが現状である．そこで，本研究では起立動作に着目し，1）臼歯部咬合支持の有無と2）可撤性部分床義歯治療が起立動作能力へ及ぼす影響について調査することとした．

Ⅱ．方法

被験者は，九州大学病院補綴科にて可撤性部分床義歯を行った65歳以上とした．本研究に同意を得た48名を現存歯数において，臼歯部の咬合支持を有する（Eichner B1−B3，以下B1−3群）24名と，臼歯部の咬合支持を喪失した（Eichner B4−C3，以下B4C群）24名の2群に分けた．

口腔機能低下症の診断基準である咬合力と咀嚼能力で口腔機能の評価を行った．起立動作能力は，運動機能分析装置を用いて，起立時の力強さをみた「パワー」，すばやさを表す「スピード」，安定性を評価する「バランス」，「パワー」と「スピード」を合わせた「筋力」で評価した．さらに体組成計を用いて，筋肉量の確認も行った．以上の測定を，義歯装着時と未装着時でランダムに計測した．統計解析は以下の3項目で行った．（すべて有意水準P＜0.05）

1）被験者全体の義歯装着の有無での各測定項目の比較（Wilcoxson analysis）

2）B1−3群とB4C群における義歯装着なしでの各測定項目の比較（Mann−Whitney analysis）

3）各群の義歯装着の有無での各測定項目の比較（Wilcoxson analysis）

Ⅲ．結果と考察

咬合力，咀嚼能力を義歯装着の有無で比較したところ，義歯装着時で有意に高い値を示した．また起立動作能力のうち「スピード」と「バランス」および「筋力」は，義歯を装着することで有意に高い値を示した．義歯未装着時での各群の比較を行ったところ，B1−3群では，咬合力，咀嚼能力でともに有意に高い値を示し，起立動作能力においても「バランス」で有意に高い値を示した．B1−3群とB4C群における義歯装着の有無での各機能の比較では，両群とも義歯の装着により咬合力，咀嚼能力で有意に高い値を示した．また起立動作能力のうちB1−3群においては「バランス」のみ有意に高い値を示したのに対し，B4C群は「バランス」に加え，「スピード」，「筋力」においても有意に高い値を示した．

したがって，臼歯部の咬合支持喪失と可撤性部分床義歯による補綴治療は，口腔機能だけでなく，全身機能の一つである起立動作にも影響を与え，その効果は，すべての臼歯部咬合支持喪失者に対してより大きいことが示唆された．

Ⅳ．文献

1）消費者庁．高齢者の事故の状況について-「人口動態調査」及び「救急搬送データ」調査票分析．2018.

2）佐藤 美寿々，岩﨑 正則，皆川 久美子ほか．地域在住高齢者における現在歯数および義歯の使用状況・主観的評価とフレイルとの関連についての横断研究．口腔衛生会誌 2018; 68: 68-75.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：九州大学病院臨床研究倫理審査委員会，承認番号：2019−167）

P-20

S-PRGフィラー含有アクリル常温重合レジンの機械的性質とエナメル質脱灰抑制作用

○森田　祥，加我公行，小川修平，山口雄一郎，松浦尚志

福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

Mechanical properties and suppression of decalcification of auto-polymerizing resin incorporated with S-PRG filler

Morita S, Kaga N, Ogawa S, Yamaguchi Y, Matsuura T
Section of Fixed Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

Ⅰ．目的

プロビジョナルレストレーションは，最終補綴装置の製作に際し，支台歯の保護，歯周環境の改善などを目的に用いられる．複雑な治療が必要な症例では，長期にわたり使用され，う蝕などのリスクがあるため，抗う蝕作用を有する材料の開発が期待される．本研究では 0-50% 濃度のSurface Reaction-type Pre-reacted Glass-ionomer filler含有常温重合レジン（S-PRGフィラー含有レジン)を作製し，曲げ強さ，酸緩衝能，ウシエナメル質表面の脱灰様相の観察を行った．

Ⅱ．方法

常温重合レジン（プロビナイス3S，SHOFU INC.）に S-PRG フィラー（SHOFU INC.）を 0%，10%，20%，30%，40%，50% 濃度にて調製・添加し，試作 S-PRG フィラー含有常温重合レジンを作製した．各濃度の試験片を作製し，3 点曲げ試験，酸緩衝能及びウシエナメル質表面の脱灰様相の観察を行った．

① 曲げ強さ及び破断面の観察

S-PRG フィラー含有常温重合レジンをシリコンのゴム型に充塡し，直径 25 mm×幅 2.0 mm×厚さ 2.0 mm³の試験片を作製した．重合開始 24 時間後に，万能試験機（AGS-J，Shimadzu Corp.）にてクロスヘッドスピード 1.0 mm/min で 3 点曲げ試験を行い，曲げ強さと弾性係数を求めた．破断面を走査型電子顕微鏡（SEM：JSM-6330F，JEOL）にて観察した．

② 酸緩衝能の測定

S-PRG フィラー含有常温重合レジンをシリコンのゴム型に充塡し，直径 10 mm × 厚さ 1.0 mm の円盤状試料を作製した．各種試料を乳酸溶液（pH 4.0，5 ml，37℃）に浸漬，24時間毎に新しい乳酸溶液（pH 4.0）に交換した．交換した溶液の pH 値及びフッ素イオン濃度をDual Star pH/ion-meter（Thermo Fisher Scientific)を用いて 3，6，12，15，18，21，24 時間，24 時間以降は，1 日ごとに 28 日目まで測定した．

③ ウシエナメル質の脱灰様相の観察

S-PRGフィラー含有常温重合レジンの円盤状試料と2.0 mm × 2.0 mm に切り出したウシエナメル質を乳酸溶液（pH 4.0）中に浸漬した．6日目にウシエナメル質表面をSEMにて観察した．

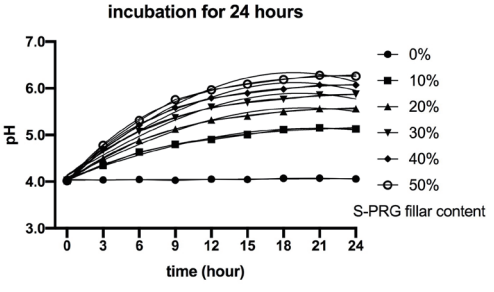
Ⅲ．結果と考察

曲げ強さは，40，50%S-PRGフィラー含有レジンは 0% S-PRGフィラー含有レジンと比べ，有意に低下した．S-PRGフィラーを含有することで曲げ強さは低下することがわかった．JIS 規格（JIST6518:2011）では，アクリル系常温重合レジンの曲げ強さは，50 MPa 以上と規定されている．本研究において，10-30% S-PRG フィラーを含有した試験片が要求値を満たした．酸緩衝の測定では，pH値は30% 以上含有レジンでは 6 時間後に pH=5 以上となった．15 時間後にはすべての S-PRG フィラー含有レジンで pH が 5 以上を示した．S-PRG フィラーを含有することで pH 値が上昇し，酸緩衝作用が認められた．エナメル質の脱灰臨界 pH は5.5 であり，S-PRG フィラーは水溶液中に溶出する[1]ことから，24 時間以降経時的に含有イオンが減少し，pH 値が徐々に低下していったと考えられる．S-PRGフィラーを含有しないレジンと乳酸溶液に浸漬したウシエナメル質では，エナメル質表面の明らかな脱灰が観察された．一方，S-PRGフィラー含有レジンと浸漬したウシエナメル質では，脱灰が観察されなかった．

本研究では，10-30% S-PRG フィラー含有常温重合レジンは，曲げ強さにおいて適した物性を有することが示された．また，S-PRG フィラーを含有することでレジンには付加されていない酸緩衝能を有し，ウシエナメル質の脱灰抑制が認められた．

Ⅳ．文献

1） Kaga N, Toshima H, Nagano-Takebe F et al. Inhibition of enamel demineralization by an ion-releasing tooth coating material. Am J Dent 2019; 32: 27-30.



図．S-PRGフィラー含有レジンのpH曲線 (24時間)

P-21

3Dプリント咬合床を用いた顎義歯の作製

○服部麻里子，張　満金，隅田由香

東京医科歯科大学顎顔面補綴学分野

Fabrication of maxillofacial prostheses using a 3-dimensional printed record base.

Hattori M, Zhang M, Sumita Y
Maxillofacial Prosthetics, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

Ⅰ．目的

複雑な顎口腔形態を有する患者における顎義歯作製は，印象採得が困難である．また開口障害を併発する症例ではさらに各手技が困難となる．義歯完成後も複雑な欠損形態に合わせて頻回の調整を余儀なくされることが多く，また使用可能な形態となるまで口腔内で数回のリライニングや床延長を行うことも多い．昨今，顎顔面補綴におけるデジタル技術の応用が期待されている[1)]．これまでの研究では顎欠損模型のスキャニング精度や欠損患者の口腔内スキャンについて評価してきた[2,3)]．本報告では義歯再製作の過程でデジタル技術を応用することにより，患者と術者の負担を軽減することができた症例を示す．

Ⅱ．方法

症例1は65歳男性，左上顎洞癌切除後の左上顎欠損があり，上顎顎義歯を使用していた．義歯栓塞部の度重なる床延長により欠損のアンダーカットを利用して義歯が維持されていた．旧義歯の粘膜面と研磨面を口腔内スキャナー（Trophy 3DI, Yoshida社）にてスキャンし，3Dデータを取得した．3Dデータをメタクリル酸エステルを主成分とする紫外線硬化材料（Varseowax Surgical Guide, Bego社）を使用し，3Dプリンター（Varseo, Bego社）にてプリントアウトした．プリントアウトしたものを咬合床として使用して咬合採得を行い，咬合床に人工歯を排列した．蝋義歯試適時に咬座印象を採得し，通法にて義歯を完成させた．口腔内で調整を行い，装着後，経過観察を行った．症例2は65歳男性，口腔粘膜の多発性潰瘍にによる小口症があり，義歯作製が困難であった．口腔内での床延長により調整された部分床義歯を使用していた．材料の劣化に伴い義歯の新製を希望した．症例1と同様に新義歯を作成した．ただし口腔内スキャナーは3Shape Trios3，（Straumann社），出力材料はDental SG（Formlabs社），3DプリンターはForm 3（Formlabs社）を使用した．

Ⅲ．結果と考察

いずれの症例においても，旧義歯の3Dデータを用いることにより，概形印象と精密印象のステップを省略することができた．使用した材料は透明感があり，咬合床粘膜面の適合を確認するのに適していた．特に症例1では粘膜面の適合が容易に観察できた．どちらの症例も装着した義歯は問題なく使用することができ，旧義歯作製時よりも義歯調整の回数が少なかった．新義歯作製において，旧義歯で十分に時間をかけて調整を行った最終形態を反映することができたため，良好な結果を得ることができたと考えられる．

（口腔内スキャナーはYoshida社とStraumann社の無償貸与によるものを使用した．）

Ⅳ．文献

1）Elbashti ME, Sumita YI, Kelimu S et al. Application of Digital Technologies in Maxillofacial Prosthetics Literature: A 10-Year Observation of Five Selected Prosthodontics Journals. Int J Prosthodont. 2019; 32: 45-50.
2）Zhang M, Hattori M, Elbashti ME et al. Feasibility of Intraoral Scanning for Data Acquisition of Maxillectomy Defects. Int J Prosthodont. 2020; 33: 452-456.
3）Elbashti ME, Hattori M, Patzelt SB et al. Precision and Trueness of Computerized Optical Impressions in Maxillectomy Defects: An In Vitro 3D Comparison. Int J Prosthodont 2019; 32: 289-292.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

3Dプリントした旧義歯を咬合床として使用した．左は症例1，右は症例2．

P-22

義歯洗浄剤が義歯用軟質材料の粘弾性特性に及ぼす影響

○岡崎ひとみ，吉田和弘，村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野

Effect of Denture Cleaner on Viscoelastic Properties of Soft Materials for Dentures

Okazaki H, Yoshida K, Murata H
Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Science Nagasaki University

Ⅰ．目的

粘膜調整材は義歯床下粘膜の病変を回復させることを目的に使用され，軟質リライン材は硬質材料では咀嚼時疼痛を回避できない難症例に適用される．どちらの材料も硬化後の粘弾性特性が治療効果に影響している．軟質材料も硬質材料と同様に，機械的清掃と化学的洗浄の併用が必須であるが，義歯洗浄剤の種類によっては軟質材料の表面粗さを増加させるという報告がある[1]．われわれは，軟質材料を義歯洗浄剤へ浸漬することが，緩圧効果と関係する動的粘弾性値にも影響を及ぼすのではないかと考えた．また，物性の変化に伴い吸水量および溶解量も変化するのではないかと推測した．

本研究では，義歯洗浄剤浸漬前後の動的粘弾性値，吸水量および溶解量を測定することで，各種義歯洗浄剤が粘膜調整材と軟質リライン材の物性に及ぼす影響を検討した．

Ⅱ．方法

シリコーン系軟質リライン材としてソフリライナータフ スーパーソフト(トクヤマデンタル)，アクリル系軟質リライン材としてFlexacryl Soft（Lang Dental Mfg. Co., Inc.），粘膜調整材として松風ティッシュコンディショナーⅡソフト(松風)を使用し，メーカー指定に従い20mm×30mm×2mmの試料を作製した．試料作製後1時間に動的粘弾性の測定を行い，その後義歯洗浄剤に168時間浸漬した．12時間ごとに洗浄液を交換し，1日8時間21日間の浸漬をシミュレートした．浸漬する義歯洗浄剤は酵素入りポリデント(酵素入り過酸化物／グラクソ・スミスクライン)，さわやかコレクトW抗菌(銀系無機抗菌剤／塩野義製薬)，クイックデンチャークリーナー(酸／ジーシー)，ラバラックD(次亜塩素酸／サンデンタル)を選択し，コントロールとして蒸留水を用いた．

動的粘弾性の測定は動的粘弾性自動測定器(レオバイブロンDV-25FP，エー・アンド・ディ社)を用いた．測定はせん断モードで行い，測定温度37.0 ℃，周波数0.1～100Hzの間で測定を行い，周波数1Hzの値を比較した．弾性傾向を示す動的弾性率E'，粘性傾向を示す損失弾性率E"，E"/E'で表される損失正接tan δの3つの値から浸漬前後の変化率を計算した．吸水量および溶解量は電子天秤HTR-220(新光電子)を使用し算出した．

統計分析は一元配置分散分析を用い，義歯洗浄剤を因子とした．多重比較はStudent–Newman–Keuls法を用いた．有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

粘膜調整材はE'，E"，tan δすべての値においてラバラックDのみ有意に高い変化率を示した(P<0.05)(図)．吸水量はラバラックDが有意に低い値を示し(P<0.05)，溶解量はラバラックDのみ有意に高い値を示した(P<0.05)．一方，シリコーン系軟質リライン材はtan δにおけるラバラックDのみ有意に高い変化率を示した(P<0.05)．吸水量は洗浄液間で有意差を認めなかったが，溶解量はラバラックDのみ有意に高い値を示した(P<0.05)．アクリル系軟質リライン材も同様にラバラックDに対し高い変化率を示した．

本研究の結果より，短期間であっても義歯洗浄剤への浸漬は軟質リライン材と粘膜調整材の動的粘弾性に影響を及ぼすことがわかった．特に粘膜調整材は軟質リライン材と比較して義歯洗浄剤の影響を受けやすく，次亜塩素酸系義歯洗浄剤が動的粘弾性に与える影響は大きいことが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Murata H, Chimori H, Hong G et al. Compatibility of tissue conditioners and denture cleansers: influence on surface conditions. Dent Mater J 2010; 29: 446-453.

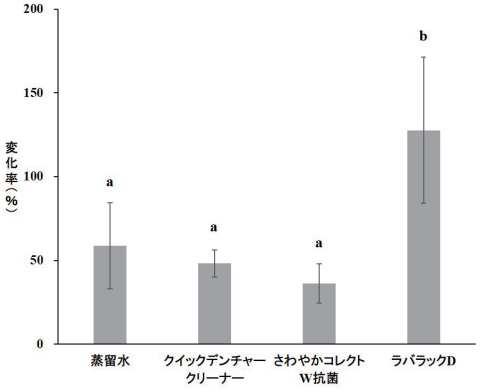


図 義歯洗浄剤浸漬後の粘膜調整材のE'の変化率

P-23

義歯の形態検査のためのモバイル端末による3DスキャンとAR（拡張現実）への応用

○宇佐美博志，村上　弘，竹内一夫，水野辰哉，宮前　真，高濱　豊，加藤大輔，上野温子，山口大輔，瀧井泉美
愛知学院大学歯学部高齢者・在宅歯科医療学講座

3D scanning on mobile devices for morphological analysis of dentures and using to augmented reality (AR)

Usami H, Murakami H, Takeuchi K, Mizuno T, Miyamae S, Takahama Y, Kato D, Ueno A, Yamaguchi D, Takii I
Department of Gerodontology and Home Care Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

高齢化にともなう義歯への順応能力の低下や訪問診療での義歯製作において，使用中の義歯形態の把握は重要で，診療時間の短縮や患者の負担の軽減につながると考える．さらに，石膏義歯[1]や複製義歯[2]は床の形態や大きさ，人工歯の排列状態・形態等の情報を取り込んだ有用な方法である．一方，実際の目の前にある現実の環境にコンピュータで作られた映像を重ねることでスクリーン越しに現実の世界を拡張するAR（Augmented Reality，拡張現状）技術がある．すでに商業界で眼鏡や衣服のなどの試着やゲームに広く利用され，医療界では手術支援[3]に利用されている．そこで，義歯の形態検査のデジタル化と活用のために，顔認証などで機能が向上している市販のモバイル端末の3Dスキャニング機能に着目し，形態計測の操作時間や測定精度について検討した．また，情報の活用手段として遠隔地とARによる義歯の形態を共有する運用について報告する．

Ⅱ．方法

3Dスキャニングは，市販のスマートホンのアプリケーションの”Qlone®”を用いて電動回転テーブルを1分間に3回転の速度で回して行った．基準とした立方体モデルは，Sモデル（X,Y,Z：20.4×20.4×20.4mm），Mモデル（30.1×30.4×30.1mm），Lモデル（50.6×50.3×50.4mm）のアクリル体である．モデルを回転テーブルの中央においてアプリケーションの指示に従い360度の方向から計測した．次に，隠面の計測のためにアクリル体を90度回転させ2度目の計測を同様に行った．2回の計測結果の位置あわせをマニュアルで行い隠面も含めたアクリル体の立体形状を得た．計測は一般的な診療室内の光量でカメラのライトを発光させて行った．操作時間はアクリル体の配置から2度目の計測を行い位置合わせ後の形態が計算されるまでの時間とした．測定精度はそれぞれのアクリル体を10回計測し，出力されるOBJファイルでのXYZの3方向の大きさを3DCADソフト“ライノセロス®”で計測した．OBJファイルとは3Dモデルの形態と表面テクスチャーを出力する．また，教育で製作した下顎全部床義歯を計測し，左右の第一大臼歯中心窩間の距離と4本の臼歯の近遠心幅径を実測値と比較した．計測した全部床義歯をARで作業台の上に表示を試みた．

Ⅲ．結果と考察

必要とした計測時間は平均して3分20秒であった．測定精度は3方向の大きさの平均値と偏差値がSモデルでX:20.6±0.2mm，Y: 20.4±0.2mm，Z: 20.5±0.2mm，Mモデルで X : 29.9±0.3mm，Y: 30.3±0.5mm，Z : 29.8±0.5mm，Lモデルで X : 50.3±0.6mm，Y : 50.1±0.6mm，Z:50.3±0.4mmであった（図）．テクスチャーマッピングされている3Dモデル上で中心窩の位置の認識は容易に判断できた．義歯の左右の第一大臼歯中心窩間の距離は実測値は39.2mmで計測値は39.8mmであった．4本の臼歯の近遠心幅径は実測値が32.0mmで計測値は32.2mmであった．計測した3次元形態をクラウドにアップロードし，遠隔地の端末からARにより作業台の上に計測値の実寸で義歯を表示できた．

Ⅳ．文献

1） 水村竹宏，加藤武彦．ストーンデンチャーを利用してより確実な情報を完成義歯に反映できたケース．歯科技工　1991；19(3)：237-245.
2） 濱田泰三，市川哲雄．複製義歯 -慣れた義歯こそ高齢者の求める義歯-．京都：永末書店；2017,115-120.
3） 成田渉，高取良太，杉本真樹．仮想現実(VR)・拡張現実(AR)・複合現実(MR)による脊椎手術支援．Journal of Spine Research　2019；10（8）：1190-1196.

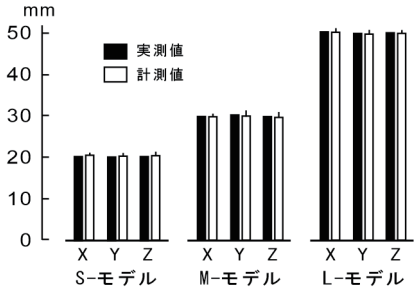


図　立方体モデルの計測値

P-24

新規光重合型アクリル系軟質リライン材の開発
―生体適合性について―

○森　智康，高瀬一馬，村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野

Development of novel visible light-polymerized acrylic soft denture liners
- Biocompatibility -

Mori T, Takase K, Murata H
Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．目的

高度な顎堤吸収や粘膜の菲薄化などにより義歯使用時の疼痛を有する患者に対しては，緩圧効果を有する軟質リライン材の使用が有効である．さらに光重合型であれば操作性の向上が期待できる．本材の液成分はモノマーと可塑剤で構成され， iso-butyl methacrylate（i-BMA），2-ethylhexyl methacrylate (2-EHMA)は刺激性の少ないモノマー，tributyl acetylcitrate（ATBC)は安全性の高い可塑剤である．そこで今回i-BMA，2-EHMAとATBCを用いた光重合型アクリル系軟質リライン材を試作し，その生体適合性を調べた

Ⅱ．方法

粉末成分としてPoly（EMA-BMA），液の主成分としてi-BMA，2-EHMA，可塑剤としてATBCを用いた．光重合型とするため還元剤としてethyl p-dimethylaminobenzoate （EDB），光増感剤としてcamphorquinone（CQ)を微量加えた．粉液比は1.2とした．モノマー：可塑剤=25:75，50:50，75:25(wt%)とし，各々EDBとCQの有無，光照射の有無による影響を調べた．各試料は30mm×7mm×2mmの短冊状に成型した．

溶出液は以下のように製作した（ISO10993-12: 2012）．6Wellプレート(Falcon，MA，USA)に試料片1個に対して1.6mlのDMEM（10% fetal bovine serum (FBS) and 1% antibiotic-antimycotic （Life Technologies，Carlsbad，CA，USA))を入れ，37℃，5%CO_2，湿潤下のインキュベーター内で24時間静置後，1mL毎マイクロチップに入れ-80℃で冷凍した．使用の際は冷凍保存後1ヶ月以内とした．培養細胞はヒト歯肉線維芽細胞(NHDF）（ATCC，Manassas，Virginia）（lot: 6078303）を用いた．NHDFを100×20mmディッシュ(Falcon，MA， USA)内で1% antibiotic-antimycotic （Life Technologies，Carlsbad，CA，USA)と10%FBSを含有したDMEMにて37℃，5%CO_2，湿潤下のインキュベーター内で初代培養し，継代数8-12のものを使用した．96wellプレート(Falcon，MA，USA)に1万cells/wellにてNHDFを播種し，24時間100μlのDMEMで培養後，培養液を除去，PBSにて洗浄し，各々の溶出液を100μl/well入れ，さらに24時間培養した．その後，上澄み液を除去しPBSで洗浄後，透明培地と10%/wのWST-8を混合したものを100μlずつ各wellに入れ，インキュベーター内に1時間静置後，マイクロプレートリーダー（ThermoFisher，Mass.，USA）450nmにて吸光度を測定した．ブランクとして，透明培地と10%/wのWST-8を混合したものを100μl使用した（N=5）．統計処理は一元配置分散分析およびSNK-testによる多重比較を用いた．

Ⅲ．結果と考察

吸光度の測定結果を図に示す．i-BMAと2-EHMA間で細胞生存率に差はみられない傾向にあった．また，ATBCの含有量が多いほど細胞生存率は低い傾向にあった．EDBとCQ含有で光照射を行わなかった場合，行った場合よりも有意に細胞生存率が低かった．また，光照射せずEDBとCQの有無で比較した場合，EDBとCQを含有する材料で有意に細胞生存率が低かった．

以上の結果より，細胞生存率はモノマーや可塑剤よりも還元剤と光増感剤の有無に大きく影響されることが推察される．還元剤と光増感剤は細胞毒性を有すると考えられるが，光照射を行うことでその影響をかなり軽減できることが示唆された．今後，溶出成分の同定を行っていく予定である．

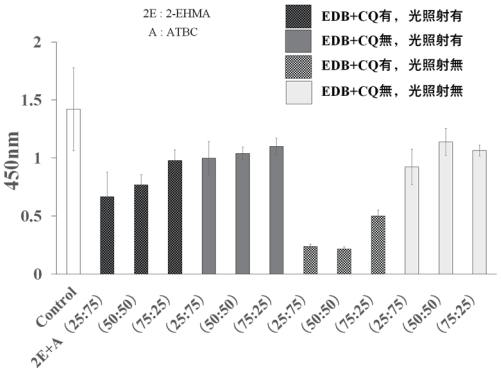


図　WSTによる吸光度測定 (450nm)

P-25

脳卒中急性期患者に有床義歯治療と言語聴覚士による摂食嚥下リハを行った症例集積研究

○尾﨑研一郎[1,2)]，寺中　智[1,3)]，河合陽介[1,2)]，水口俊介[1,3)]

[1)]足利赤十字病院リハビリテーション科，[2)]東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科摂食嚥下リハビリテーション学分野，[3)]東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

Case Series Study of Denture Treatment by a Dentist and Swallowing Rehabilitation by a Speech-Language-Hearing Therapists for an Acute Stroke Patient

Ozaki K[1,2)], Teranaka S[1,3)], Kawai Y[1,2)], Minakuchi S[1,3)]

[1)]Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ashikaga Red Cross Hospital, [2)]Department of Dysphagia Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, [3)]Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

脳卒中急性期患者からの口腔管理は誤嚥性肺炎や口腔機能低下の予防のため重要であり，診療報酬でも脳卒中急性期患者に対する摂食機能療法（30分未満）がある．しかし脳卒中急性期から行う有床義歯治療の報告は少ない．本研究ではリハビリテーション（リハ）科と協働して介入した急性期脳卒中患者に対する有床義歯治療の実態ついて調査したので報告する．

Ⅱ．方法

対象患者は2014年度に足利赤十字病院に入院した全脳卒中患者375人中，義歯不適合にて歯科介入かつ言語聴覚士による摂食嚥下リハを実施した患者39人とした．調査項目は，性別，年齢，主疾患，Body mass index，入院時のJapan coma scale（JCS），在院日数，胃瘻増設の有無，死亡の有無とした．口腔内情報は，残存歯数（無歯顎，1−9本，10−19本，20本以上），アイヒナー分類，有床義歯への介入内容（リリーフと咬合調整，床修理，増歯修理，リライン，舌接触補助床，確認のみ）とした．摂食嚥下機能の評価は初回・最終時のDysphagia Severe Scale（DSS）とした．これらの各項目はDiagnosis Procedure Combinationデータベースならびに電子診療録より後方視的に調査を行った．

Ⅲ．結果と考察

主疾患は脳梗塞 21人（54%），脳出血 13人（33%），くも膜下出血 5人（13%）であった．平均年齢は78±10歳，男性 20人（51%），女性 19人（49%）であった．平均BMIは 23±4 kg/m^2，入院時のJCSは1桁 19人（49%），2桁 13人（33%），3桁 7人（18%）であった．平均在院日数 41±25日，胃瘻増設 3人（8%），死亡 5人（13%）であった．口腔内情報として，残存歯数は無歯顎 19人（49%），1−9本 10人（26%），10−19本 7人（18%），20本以上 3人（8%）であり，アイヒナー分類はA 1人（3%），B 8人（21%），C 30人（77%）であった．有床義歯への介入内容は，全身状態不良のため確認のみ 11人（28%），リリーフと咬合調整 9人（23%），床修理 6人（15%），増歯修理 4人（10%），リライン 3人（8%），舌接触補助床 2人（5%），無調整で使用できるようになったため確認のみ 2人（5%），リラインと増歯修理 1人（3%），診察拒否 1人（3%）となった．有床義歯への介入により27人（69%）が脳卒中の急性期治療後に有床義歯の装着が可能になった．初回DSSは1−4 27人（69%），5−7 12人（31%），最終DSSは1−4 22人（56%），5−7 17人（44%）であった．

全脳卒中患者の約1割に摂食嚥下機能の低下と有床義歯の不適合を認めた．そして本介入により有床義歯の不適合患者の約7割が装着可能になった．つまり脳卒中急性期からの有床義歯治療は有効である可能性があった．しかし介入内容では，全身状態不良の患者に対する義歯の確認のみが最も多かったことから，有床義歯を調整・装着する前のoral health careや口腔機能訓練の重要性が示唆された．今後は，有床義歯装着と摂食嚥下機能，食事形態，栄養との関係性について調査する予定である．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：足利赤十字病院 倫理委員会，承認番号：2020−12）

P-26

義歯安定剤上における共培養時のCandida albicansの病原性の変化

○村上智彦，野村太郎，米澤　悠，佐藤宏明，小林琢也，近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Pathogenicity of Candida albicans in co-culture on denture adhesives

Murakami T, Nomura T, Yonezawa Y, Sato H, Kobayashi T, Kondo H
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

高齢者の口腔機能を回復する方法として可撤性義歯があげられるが，義歯の維持，安定獲得のための自己対策として義歯安定剤が使用されることも少なくない．義歯安定剤の使用により患者満足度や義歯の維持力，咀嚼能力が改善するという報告がある．一方，微生物学的な観点からみると，義歯安定剤の為害作用を否定することができない．

我々はこれまでに，義歯安定剤の使用が，義歯性口内炎と関連が深い*Candida* 属菌の病原性に及ぼす影響について報告してきた．これまではin vitroにおいて単一菌種を用いて検討してきたが，複数種類の*Candida* 属菌の存在により病原因子である菌糸への形態変化やバイオフィルム形成が促進されることから，複数種類の*Candida* 属菌を用いた検討も必要であった．本研究ではin vitroにおいて，義歯性口内炎患者から検出頻度が高い*C. albicans* と*C. glabrata* を義歯安定剤上で共培養し，*C. albicans* の病原性の変化について検討した．

Ⅱ．方法

C. albicans SC 5314株，*C. glabrata* ATCC 2001株を前培養し，*C. albicans*，*C. albicans* と*C. glabrata* の懸濁液をそれぞれ1.0 ×10^7 CFU/mlとなるように調整した．試料は加熱重合型義歯床用レジンブロック（10 ×10 ×5 mm，#400耐水ペーパーで研磨）およびレジンブロック上に各種義歯安定剤（クリームタイプ，パウダータイプ，クッションタイプ）を塗布したものとした．試料上にそれぞれの菌液を滴下，4˚C，2時間で培養し，非付着性の菌を除去，各試料に付着した菌を回収した．その後，回収した菌に対して菌種特異的定量的PCR法を用いて*C. albicans* 数を定量した．また，各試料に付着した菌を37˚Cで1，2，3，6，12時間培養し，*C. albicans* 数および菌糸特異的遺伝子（*hwp1*）発現量の変化を検討した．各群間の比較については一元配置分散分析を用い，その後の多重比較にはBonferroni法を用いた．有意水準は5 %とした．

Ⅲ．結果と考察

滴下した菌数に対する付着菌数の割合を算出した結果，初期付着割合は2.33～2.70%であり，すべての試料間において有意差を認なかった．菌数は培養2時間以降において，義歯安定剤上での共培養で有意に多かった．また有意差を認めなかったものの，レジン上での共培養と，義歯安定剤上での純粋培養は同程度であり，レジン上での純粋培養は少ない傾向を示した（図）．菌糸特異的遺伝子発現量は，クリーム，パウダー上での6時間の純粋培養，および，3時間の共培養で多かった．以上の結果から，*C. albicans* と*C. glabrata* の共存は初期の付着には影響しなかったが，試料上での菌数の増加を認めた．原因としては，培養時の菌の増殖促進や，バイオフィルム形成促進などによる付着量の増加が考えられた．また，共培養において短時間で菌糸特異的遺伝子発現量が増加したことから，*C. albicans* の菌糸への形態変化の促進が示唆された．*C. glabrata* は*C. albicans* よりも細胞表面の疎水性が高く，培養時に義歯床用レジンに強固に付着すると報告[1]されている．このことから，*C. glabrata* は義歯床用レジンから剥がれにくく，*C. albicans* と共にバイオフィルムを形成することで，より多くの*C. albicans* がレジンに付着，増殖した可能性がある．さらに，強固に試料へ付着することで菌糸への形態変化が促進されたと考えられた．

本研究から，義歯装着患者で*C. albicans* および*C. glabrata* を有する患者は，*C. albicans* のみを有する患者と比較し，口腔や義歯の衛生管理により留意すべきであると示唆された．本研究では*C. albicans* と*C. glabrata* の共培養を行ったが，多種多様な口腔内微生物や口腔内環境を考慮すると，より臨床に直結した検討が今後必要である．

Ⅳ．文献

1） Luo G, Samaranayake LP. Candida glabrata, an emerging fungal pathogen, exhibits superior relative cell surface hydrophobicity and adhesion to denture acrylic surfaces compared with Candida albicans. APMIS 2002; 110: 601-610.

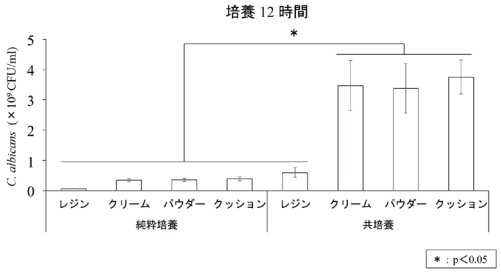


図　培養12時間後のC. albicans 数

P-27

レジンセメントの純チタンとジルコニアとの接着強さに及ぼすメタルプライマーの影響

○吉田圭一[1)]，澤瀬　隆[2)]

[1)]長崎大学病院冠補綴治療室，[2)]長崎大学生命医科学域 口腔インプラント学分野

Influence of Metal Primer on Bond Strengths of Self-adhesive Resin Cements Between Pure Titanium and Zirconia

Yoshida K[1)], Sawase T[2)]

[1)]Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital, [2)]Department of Applied Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．目的

スクリュー固定式インプラント上部構造体の補綴装置としては，全部金属冠や硬質レジン前装冠，陶材焼付金属冠のメタルベースだけでなく，二ケイ酸リチウムガラスやジルコニアによるオールセラミッククラウンが用いられる．技工製作の過程でチタンベースアバットメントにジルコニアを装着する際にはレジンセメントを使用する．

そこで今回，純チタンとジルコニアに塗布するメタルプライマーが，セルフアドヒーシブレジンセメントの純チタンとジルコニアとの接着強さに及ぼす影響を検討した．

Ⅱ．方法

ジルコニアは高透光性PSZ（Aadva NT，ジーシー，東京，日本）のディスクを使用し，10 mm四方で厚さが2 mmの板状に切断後，SiC紙#1,000で研削した．JIS 2種純チタン（フルウチ化学，東京，日本）は直径8 mm，長さ15 mmのロッドの片面をSiC紙#1,000で研削した．

使用したセルフアドヒーシブレジンセメントは，ジーセムONE EM（ジーシー），SAセメントプラスオートミックス（クラレノリタケデンタル，胎内，日本），スピードセムプラス（Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein），リライエックスユニセム2オートミックス（3M ESPE, St. Paul, MN, USA）のオートミキシング型4製品である．

接着試験片は以下のように作製した．まず，直径4 mmの穴を開けたマスキングテープをジルコニア試験片に貼付した．平均粒径50 μmのアルミナを使用し，ジルコニアは0.2 MPa[1)]，チタンは0.4 MPaで15秒間ブラスティングを行った．次に，無処理あるいはMDP含有のメタルプライマーZ（MPZ，ジーシー）を塗布後，各レジンセメントで接着し，LED光照射器（ペンキュア，モリタ，吹田，日本）でジルコニア面から40秒間光照射を行った．

試験片作製30分後，37℃蒸留水に24時間浸漬した試験片（TC0）と，その後4℃と60℃の水槽に交互に1分間浸漬する熱サイクルを10,000回行った試験片（TC10,000）も作製した．試験片はそれぞれ各グループ10個とした．測定はオートグラフ（AGS-10kNG，島津，京都，日本）を用い，クロスヘッドスピード0.5 mm/minで荷重を加え，引張り接着強さを算出した．

Ⅲ．結果と考察

メタルプライマーの有（MPZ）無（none）によるセルフアドヒーシブレジンセメント4製品の純チタンとジルコニアとの接着強さを図に示す．

TC0では，無処理は30 MPa前後の値を示したのに対し，MPZはレジンセメント4製品いずれも35 MPa以上の値を示し接着強さが向上した．一方，TC10,000では，無処理はジーセムONE EM以外の3製品は25 MPa前後の値まで低下したのに対し，MPZは35 MPa前後の高い値を示した．いずれの試験片もレジンセメントの純チタンとの界面破壊は認められなかった．

TC10,000では，無処理はセメントの凝集破壊とレジンセメントのジルコニアとの界面破壊の混合破壊を示す試験片が約半数認められたのに対し，MPZはすべての試験片がレジンセメントの凝集破壊であった．

レジンセメントの純チタンとジルコニアとの接着性を向上させるために，いずれもMDPが有効である．今回MDP含有のセルフアドヒーシブレジンセメントを使用したので，純チタンとジルコニアにはプライマー処理は不要であると考えられる．しかしながら，MPZを使用した方が接着耐久性を示したのは，セルフアドヒーシブレジンセメント中のMDP含有量が少ないことが影響していると考えられる．

Ⅳ．文献

1）Yoshida K: Influence of alumina air-abrasion for highly translucent partially stabilized zirconia on flexural strength, surface properties, and bond strength of resin cement. J Appl Oral Sci 2020; e20190371.

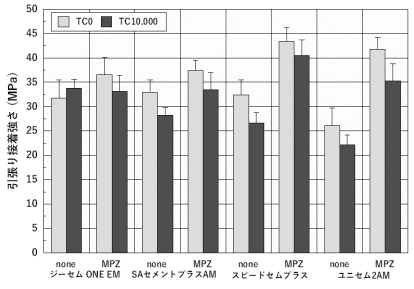


図 レジンセメントのチタンとジルコニアとの接着強さ

P-28

ブーリアン演算を用いた歯肉縁下にフィニッシュラインを有する支台歯の新規光学印象法

○西山貴浩[1)]，若林一道[1)]，工藤博貴[1)]，田宮紳吾[1)]，王　展越[1)]，姫　芳芳[1)]，中村隆志[2)]，石垣尚一[1)]
[1)]大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 クラウンブリッジ補綴学，[2)]大手前短期大学歯科衛生学科

Development of a new optical impression method using 3D Boolean Operation for a subgingival finish line.

Nishiyama T[1)], Wakabayashi K[1)], Kudo H[1)], Tamiya S[1)], Wang Z[1)], Ji F[1)], Nakamura T[2)], Ishigaki S[1)]
[1)]Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry, [2)]Department of Oral Health Sciences, Otemae College

Ⅰ．目的

現在，Smart prosthodontics と呼ばれる補綴歯科治療のデジタル化が推進されている．特に光学印象は，アルジネート印象に比べ患者の不快感が少ない，モデルレスで補綴装置が製作可能，といった利点がある．一方，高い審美性が要求される領域では，支台歯のフィニッシュラインを歯肉縁下に設定することが多いが，歯周組織が障害となり，正確な光学印象が困難となる．我々は，第1報において，歯肉圧排幅 0.25 mm以下かつ歯肉縁下 0.50 mm以上の模型において光学印象は難しいと報告した．第2報では，常温重合レジンやシリコーンゴム印象材をテンポラリークラウンに填入，支台歯に圧接した後の内面を光学印象し，ブーリアン演算することで歯肉縁下領域のフィニッシュラインを再現する新規光学印象法について報告した．本研究では，新規光学印象法の有用性を検証するため，本法とシリコーンゴム印象法で作製したクラウンの適合性について評価した．

Ⅱ．方法

本実験には，CADソフトおよび積層造形装置で作製した，フィニッシュラインが歯肉縁下 0.50 mm，歯肉圧排幅 0.25 mmの副歯型式模型を用いた．新規光学印象法は ①CAD/CAMで作製したテンポラリークラウンにオートミックス型常温重合レジン（Luxatemp Star，DMG）を填入し，手指圧にてクラウンを支台歯に圧接し，硬化後に撤去　②口腔内スキャナー（TRIOS3，3Shape）を用いて，クラウンのマージン部と内面部，および支台歯模型を光学印象 ③光学印象取得したクラウンの内面データ（陰型）をCADソフトのブーリアン演算処理を用い，歯型データ（陽型）を作成 ④光学印象した模型上の支台歯の三次元データと，ブーリアン演算して作成した歯型データ（陽型）を，リバースエンジニアリングソフト（ezScan，Solutionix）の反復最接近点法を用いて統合 ⑤模型を計測して得られた支台歯データの下部領域 1/2 とクラウン内面から作成した支台歯データの下部 1/2 を置換し，最終の支台歯データを作成の手順で行った（図1）．コントロールデータとして，副歯型式模型をシリコーンゴム印象材で印象採得し作製した石膏模型を，計測精度 10 μmの三次元形状計測装置で計測し，支台歯の三次元データを取得した．両データからジルコニアクラウンを各 5 個ずつ作製後，シリコーンレプリカ法を用いて，クラウンと支台歯の辺縁部 4 点，軸面部 4 点における間隙量を測定した．そして両印象法の間隙量の差について，有意水準 5 %でMann−Whitney U 検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

新規光学印象法で作製したクラウンの間隙量の中央値は，辺縁部および軸面部の唇側，舌側，近心，遠心でそれぞれ，辺縁部 62 μm，59 μm，62 μm，73 μm，軸面部 50 μm，90 μm，38 μm，74 μm，シリコーンゴム印象法では，辺縁部 51 μm，63 μm，60 μm，65 μm，軸面部 64 μm，90 μm，61 μm，51 μmであった．Mann−Whitney U 検定を行った結果，両印象法間で有意差は認めなかった（図2）．クラウンにおいて，辺縁部間隙量が 120 μm以下であれば臨床的に許容されるとの報告[1)]があり，本研究で考案した方法は臨床上問題ないと考えられる．

以上より，審美性の高い歯冠補綴治療を行うため，フィニッシュラインが歯肉縁下に設定された支台歯に対する新たな光学印象法について研究を行った結果，テンポラリークラウン圧接後の内面データを用いることで，臨床的に許容できる適合精度を有する歯冠補綴装置の作製が可能となった．

Ⅳ．文献

1）　McLean JW, Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vitro technique. Br Dent J 1971 ; 131 : 107-111.

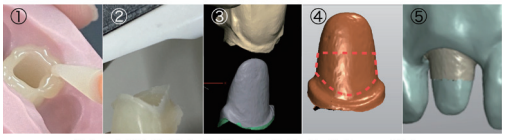


図1 新規光学印象法の支台歯作成までの流れ

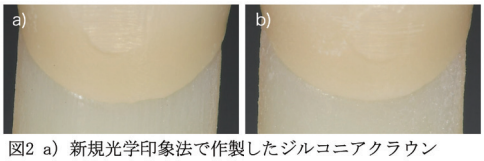


図2 a）新規光学印象法で作製したジルコニアクラウン
b）シリコーンゴム印象法で作製したジルコニアクラウン

P-29

前装陶材の焼成が片側性ジルコニア接着ブリッジの内面間隙量に及ぼす影響

○木谷　仁[1)]，草場公亮[1)]，中世大嗣[1)]，小峰　太[1,2)]，藤井　宏[1)]，渡部悠介[1)]，伏木亮祐[1)]，中里寛文[3)]，橋口亜希子[3)]，松村英雄[1,2)]
[1)]日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座，[2)]日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門，[3)]東関東支部

Effect of porcelain firing on adaptation of zirconia cantilever resin-bonded fixed dental prostheses

Kitani J[1)], Kusaba K[1)], Nakase D[1)], Komine F[1,2)], Fujii K[1)], Watanabe Y[1)], Fushiki R[1)], Nakasato N[3)], Hashiguchi A[3)], Matsumura H[1,2)]
[1)]Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, [2)]Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, [3)]Higashi-Kanto Branch

Ⅰ．目的

片側性ジルコニア接着ブリッジについて，優れた臨床成績が報告されているが，主な偶発症は脱離である[1)]．接着ブリッジ脱離の原因の一つとして，支台歯への不適合が考えられる．片側性ジルコニア接着ブリッジではポンティック部に陶材を築盛するが，その陶材築盛が支台歯への適合に及ぼす影響は明らかでない．そこで，本研究では前装陶材の焼成が，片側性ジルコニア接着ブリッジの内面間隙量に及ぼす影響について評価した．

Ⅱ．方法

上顎側切歯欠損に対して上顎中切歯を支台歯とした接着ブリッジ治療を想定し，上顎右側中切歯レジン製人工歯（A55 A-119, Nissin Dental, Tokyo, Japan）を支台歯として使用した．支台歯舌側面は0.5 mm削除し，欠損側隣接面にボックス形態（2.0 mm×2.0 mm×0.5 mm），舌側中央にホール（半径1.0 mm，深さ0.5 mm）を付与した．付加型シリコーンゴム印象材（TAKE1 Advanced LB Wash, Kerr Dental, CA, USA）を用いて支台歯の印象採得を行い，超硬質石膏（New Fuji Rock IMP, GC, Tokyo, Japan）を注入して作業用模型を製作した．作業用模型をスキャニング後，接着ブリッジのポンティック唇側面に陶材を前装するスペースを確保するため，CADを用いて唇側面を最終的な歯冠形態から前装陶材分をカットバックしたフレームワークを設計した．前装陶材築盛量の違いにより，ポンティック部唇側面を0.5 mm，1.0 mmおよび2.0 mmカットバックした3 群（以下それぞれ，CB 0.5, CB 1.0およびCB 2.0）．その後，ジルコニアブロック（Katana Zirconia HT, Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japan）を切削加工し，フレームワークを各群12 個製作した．適合の測定にはレプリカ法を用いた．レプリカの製作は歯科適合試験用材料（Fit Checker, GC）を接着ブリッジリテーナー内面に塗布し，支台歯にリテーナーを装着後，5 Nの圧で固定を行った．歯科適合試験用材料の硬化後，歯科汎用アクリル系レジン（Fixpeed, GC）を築盛し，硬化した後に，歯科適合試験用材料と歯科汎用アクリル系レジンを一体にして除去し，歯科汎用アクリル系レジンを用いて包埋した．包埋後，試料を近遠心方向に3 分割し，接着ブリッジと支台歯の内面間隙量を欠損側，中央，支台歯近心側の3 か所および歯頸側，中央，切縁側の3 か所で，計90 点測定した（図）．内面間隙量の測定は，走査レーザー顕微鏡（1LM21W, Lasertec, Kanagawa, Japan）を用いて行った．測定後，フレームワークのポンティック部唇側面に前装陶材（Cerabian ZR, Kuraray Noritake Dental）を歯冠形態が回復するよう築盛し，歯科用ファーネス（Single Mat, Shofu, Kyoto, Japan）を用いて焼成した．陶材焼成後，間隙量の測定を前述と同様の方法で行った．陶材焼成前後の内面間隙量の差を内面変形量とし，各群で内面変形量の差を比較した．

Ⅲ．結果と考察

フレーム間の比較では，CB 0.5は，CB 1.0，CB 2.0と比較して有意に小さい内面変形量を示し，CB 1.0は，CB 2.0よりも小さい内面変形量を示した．各フレーム間で，支台歯近心側は欠損側と比較して有意に大きい内面変形量を示した．また，CB 1.0およびCB 2.0において，歯頸側は切縁側と比較して有意に小さい内面変形量を示したが，CB 0.5では有意差を認めなかった．以上の結果より，陶材焼成時にフレームワークと前装陶材の界面で圧縮応力が生じることにより，前装陶材の焼成が片側性ジルコニア接着ブリッジの内面間隙量に影響を及ぼすことが考えられた．

Ⅳ．文献

1）Kern M. Fifteen-year survival of anterior all-ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses. J Dent 2017; 56: 133-135.

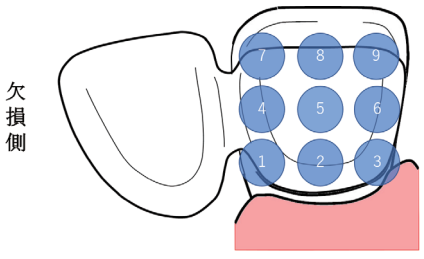


図 測定箇所

P-30

支台歯の色調が前歯部コンポジットレジンクラウンの色調に与える影響

○藤田崇史[1)]，三浦賞子[1)]，塚田翔平[1)]，井口　将[1)]，吉沢亮平[2)]，川田　毅[3)]，藤澤政紀[1)]

[1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]明海大学歯学部付属明海大学病院歯科技工部，[3)]関越支部

Effect of abutment tooth color on the color of the anterior composite resin crown

Fujita T[1)], Miura S[1)], Tsukada S[1)], Iguchi M[1)], Yoshizawa R[2)], Kawada T[3)], Fujisawa M[1)]
[1)]Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry, [2)]Depertment of Dental Technician, Meikai University Hospital, [3)]Kanetsu Branch

Ⅰ．目的

令和2年度歯科診療報酬改定にて前歯部コンポジットレジンクラウンが採用された．臼歯部については色彩学的検討が行われた報告[1)]があるが，前歯部における報告は少ない．

今回，支台歯の色調がCAD/CAMによる前歯部コンポジットレジンクラウンの色調に与える影響について色彩学的検討を行った．

Ⅱ．方法

測色試料として，KZR-CAD　HR4-E-VA（YAMAKIN），カタナアベンシアN（Kuraray Noritake），セラスマートレイヤー（ジーシー），松風ブロックHC HARD AN（松風）4種類の前歯部コンポジットレジンクラウン用A1ブロックを，CAD/CAMシステムCeramill（朝日レントゲン）にて上顎左側中切歯のクラウンを3本ずつ削り出し，研磨を行った．次に，支台歯再現用ワックス（松風ダイカラーワックス，松風）A3，レジンコア（以下RC），メタルコア（以下MC）を用いて支台歯を製作した．クラウン単体のものをCO群，支台歯に装着したものを支台歯群として，暗箱内に設置し，歯科用分光光度計（Crystaleye Spectrophotometer® オリンパス）を用いて歯頚部，中央部，切縁側の測色を行い，色彩学的検討を行った．

Ⅲ．結果と考察

支台歯群A3の中央部の色彩学的パラメータの分布図を示す（図1）．CO群と比較して，4種類全てのブロックのL*およびC*は大きくなった．歯頚部も同様の傾向を示した．しかしながら，切縁側においては支台歯の色調の影響を大きく受けない傾向にあった．この傾向は，支台歯群RCも同様であった．支台歯群MCにおいては，A3やRCの場合と比較して中央部のL*およびC*の増加傾向は小さくなった（図2）．これは歯頚部でも同様の傾向を示した．切縁側においては，CO群と比較して明度が低下する傾向にあった．

以上のことより，メタルコア支台歯で前歯部コンポジットレジンクラウンを装着した場合，補綴装置の色調が暗くなることが予想されるため，レジンコアなどの明るい色の支台歯に変えてから装着すべきであると考えられた．

Ⅳ．文献

1）藤田崇史，菅原絹枝，遠藤聡ほか．CAD/CAM冠用ブロックの色彩学的検討-上顎小臼歯との比較-．明海歯学 2017；46：132-138

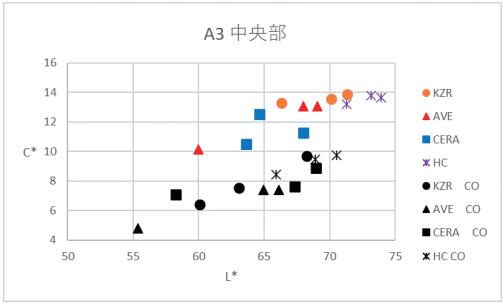


図1　支台歯群A3中央部の色彩学的パラメータの分布図

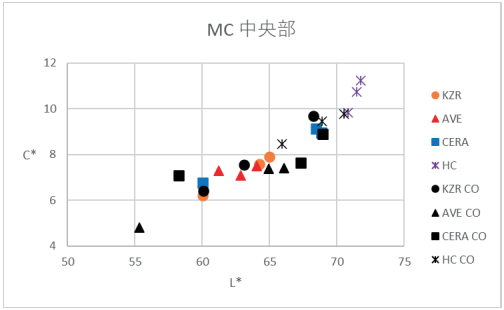


図2　支台歯群MC中央部の色彩学的パラメータの分布図

P-31

デジタル支台歯のマージン部稜線化処理によるCAD/CAMクラウンの適合改善

○島岡　諒，佐藤正樹，谷　優弥，山本真由，田中順子，柏木宏介

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Improvement of fitting accuracy of CAD/CAM crowns by ridgeline correction for the marginal region of digital abutment tooth

Shimaoka R, Sato M, Tani Y, Yamamoto M, Tanaka J, Kashiwagi K
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

現在の歯科用CAD/CAMシステムでは，短時間で高精度の形状計測が可能な光学式のスキャナーが主に用いられている．しかし，あらゆる光学式スキャナーに共通して，被計測物の鋭利な縁端部でデータの欠落が生じ，丸みを帯びて計測される欠点がある（以下，エッジロスとする）．クラウンブリッジにおけるCAD/CAM製作では，このエッジロスがデジタル支台歯のマージン部に生じることで，クラウンやブリッジのマージン部は支台歯測へ突出する方向に設計・加工されるため，実物の歯型や支台歯上では補綴装置の浮き上がりが生じるとされている[1]．内面の不適合はクラウンブリッジの予後に直結するため，デジタル支台歯に生じるエッジロスへの対応は重要な課題であるが，エッジロスによって実際どの程度の不適合が生じるかは明らかになっていない．本研究では，デジタル支台歯のマージン部稜線化処理によるCAD/CAMクラウンの適合改善の効果を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

10個のジャケットクラウン用形成済み人工歯（A55A－461，NISSIN社製）に適合検査用塗布材（Occlusion spray，YETI社製）を塗布した後に，デスクトップスキャナー（D2000，3shape社製）を用いてスキャニングを行い，STLデータを取得した．取得した支台歯のSTLデータに対して，ポリゴン編集ソフト（POLYGONAL meister，日本ユニシス・エクセリューションズ社製）の稜線化処理コマンドを用いて支台歯スキャンデータのフィニッシュライン相当部をマニュアル操作で指示し稜線化処理を行った．稜線化領域の設定幅は150μmとした．オリジナルのSTLデータ（OR）と稜線化処理を行ったSTLデータ（RL）の双方からハイブリット型コンポジットレジンブロック（CERASMART 300，GC社製）を用いてCAD/CAMクラウンの製作を行った．CAD/CAMクラウンの製作後，シリコーンレプリカ法を用いてORとRLの双方からセメントスペースに相当するシリコーン薄膜を計測するための試料の製作を行った．CAD/CAMクラウンの内面に適合検査材（Fitchecker Advance，GC社製）を注入し，臨床時のクラウン合着時を想定した最大手指圧にて顎模型の支台歯に疑似装着を行った．適合検査材の硬化後，支台歯からクラウンを撤去し，クラウン内面に色差の大きい適合検査材（Blue silicone，GC社製）を填入し，シリコーン試料を製作した．支台歯の歯冠軸に平行にシリコーン試料の近遠心的中央部の中心小窩相当部で，デザインナイフを用いてシリコーン試料の切断を行った．実体顕微鏡（SZX12，OLYMPUS社製）と校正用プレパラートを用いてキャリブレーションを行った後に，切断したシリコーン試料の咬合面中央部をスチール撮影した．画像処理ソフト（Photoshop CS4，Adobe社製）のスケール機能を用いてピクセル数をカウントし，1ピクセル当たりの距離を掛け合わせて咬合面中央部のシリコーン間隙量を算出した．ORとRLのシリコーン間隙量の比較には対応のないt検定を用いた（$\alpha = 0.05$）．

Ⅲ．結果と考察

咬合面中央部でのシリコーン間隙量はORでは189．5±17.7μm，RLでは152.5±14.7μmで，統計学的に有意な差を示した（$p < 0.01$，効果量：2.28）（図）．エッジロスの生じたデジタル支台歯のマージン部に稜線化処理を行うことで，クラウンマージンの支台歯側への突出による干渉が減少し，結果としてCAD/CAMクラウンの適合性が改善され，セメントスペースに相当するシリコーン間隙量が減少したと考察した．今回用いたデスクトップスキャナーを用いたシステムでは，デジタル支台歯のマージン部稜線化処理によりCAD/CAMクラウンの適合性を37μm程度改善できる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）　山本眞．CAD/CAM システムによるマージン適合性問題への挑戦－「エッジ延長法」による支台歯スキャンの理論と効果－．QDT 2017；42：28-63.

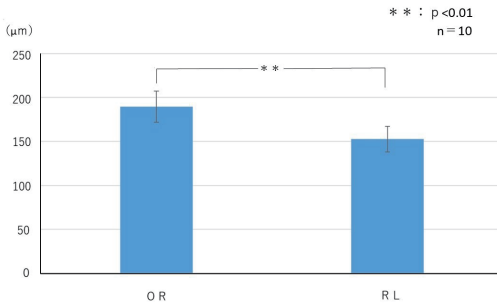


図　咬合面中央部でのシリコーン間隙量の比較

P-32

新規開発「セラスマート レイヤー」の諸物性

○庄司拓未，熊谷知弘

株式会社ジーシー研究所

Mechanical properties of a newly developed hybrid resin block for CAD/CAM "CERASMART LAYER"

Shoji T, Kumagai T
Research and Development Dept., GC Corporation

Ⅰ．目的

近年，CAD/CAM冠の保険収載およびCAD/CAMシステムの普及により，多くのCAD/CAM冠用材料が販売されている．また，令和2年9月よりマルチレイヤー構造を有するハイブリッドレジンブロックが前歯保険収載となり注目を集めており，弊社においても高審美性レジンブロックとして「セラスマート レイヤー」を新規開発・上市した．

そこで本研究では，各社マルチレイヤーレジンブロックにおける，前歯保険収載に必要な条件を含む諸物性を評価したので報告する．

Ⅱ．方法

前歯保険適用ハイブリッドレジンブロックとして「セラスマート レイヤー」および製品A，Bを各種試験に使用した．

3点曲げ試験方法として，試験片はダイヤモンドカッターを用いて切り出し，耐水研磨紙#2000で厚さ1.2mm，幅4.0mmとなるように研磨して調製した．なお，曲げ試験時に各界面での破折有無を確認するため，試験片はエナメル層・デンチン層が下部支点，中間層が上部支点に当たるように切り出した．試験片は，研磨後に試験を実施したコントロール群と，37℃の水中に7日間浸漬した後に試験を実施した群の2つに分けた(いずれもn=10)．各群において万能試験機(AG-IS：島津製作所)を用いて3点曲げ試験を実施した．試験結果に関しては，多重比較検定を行い解析した($p<0.05$)．

三体摩耗試験方法として，試験片はミリングマシンGM-1000(ジーシー)で咬合摩耗試験用の形状に加工した(n=4)．作製した試験片は，対合をPMMA板とし，PMMA粒子とグリセリンのスラリーを介して，0.84MPaの荷重を加え20万回の三体摩耗試験を実施した．試験前後の寸法差から摩耗量を算出し，多重比較検定を行った($p<0.05$)．

Ⅲ．結果と考察

図1に水中浸漬前後における各製品の3点曲げ強度を示した．この結果から，セラスマート レイヤーはコントロール・水中浸漬後に関わらず製品A，Bと比較して高い曲げ強度を示し，前歯保険収載条件である「水中浸漬7日後の曲げ強度：160MPa以上」を優に超える値であった．対照的に製品A，Bは水中浸漬後の曲げ強度が160MPaを下回り，規格を満たさなかった．ただし，いずれの製品においても曲げ試験片の破折は層界面で発生しておらず，層構造による影響よりも材料自体の特性に依るものと考えられる．

図2に三体摩耗試験における各製品の摩耗量を示した．この結果から，セラスマート レイヤーは製品A，Bと比較しても有意に少ない摩耗量を示した．これは，ナノフィラーを高充填・均一分散させた組成により，咬合によるフィラーの脱落が少ないことを示している．

以上より，新規開発したセラスマート レイヤーは3層構造による高い審美性と併せて，口腔内でも劣化せず安定して機能する製品である．

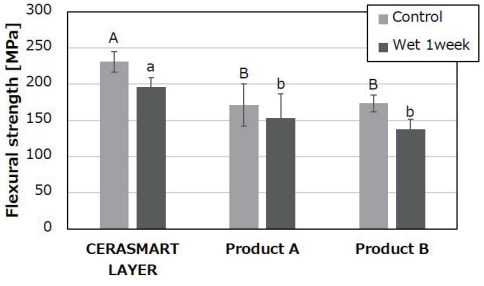


図1 各製品における水中浸漬前後の3点曲げ強度

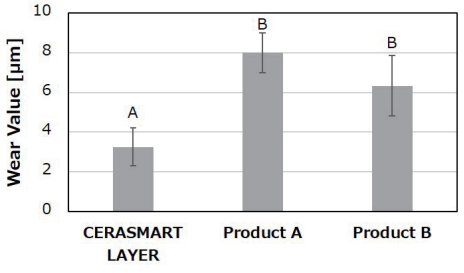


図2 各製品における三体摩耗量

P-33

透光性の異なるグラデーションジルコニアディスクの各層における機械的性質の違い

○石田祥己[1)]，渡邊　慧[1)]，三浦大輔[1)]，新谷明一[1,2)]

[1)]日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座，[2)]トゥルク大学歯学部歯科補綴生体材料学講座

Mechanical properties of the different layers on multi-translucent zirconia disc

Ishida Y[1)], Watanabe S[1)], Miura D[1)], Shinya A[1,2)]
[1)]Dental Materials Science, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University, [2)] Biomaterials Science, Institute of Dentistry and BioCity, University of Turku

Ⅰ．目的

ジルコニアは，その機械的性質の高さから補綴装置の製作に広く用いられている．従来型ジルコニアでは透光性が低いため，主にフレームとして用いられていたが，前装材料であるポーセレンの破折などが問題となっていた．そこで，イットリアの含有量を変化させることで，透光性の高いジルコニアが開発され，ジルコニア単体による審美的な補綴装置の製作が可能となってきた．特に，近年では異なる透光性のジルコニア粉末を積層し，エナメル層－ボディ層－サービカル層と色調と透光性の両者を変化させたグラデーションタイプのジルコニアディスクが登場しており，前歯部にも適応可能な高い審美性を有する補綴装置の製作が可能となった．しかし，性質の異なる各層のジルコニアの機械的性質について不明なところが多く，いまだ安全な設計指針は見当たらない．本研究はグラデーションジルコニアディスクのエナメル層，ボディ層，サービカル層の機械的性質を計測し，その違いについて検討を行った．

Ⅱ．方法

グラデーションタイプのジルコニアディスク（ZR ルーセント スープラA3，松風，京都）のエナメル層，ボディ層，サービカル層の各層から試験片を切り出し，メーカー指定に従って焼結した．試験片は4.0×1.2×25 mmとし，#800の耐水研磨紙を用いて研磨後，37℃の超純水中に24時間浸漬した．三点曲げ試験は，ISO 6872:2015に準じ，支点間距離12 mm，クロスヘッドスピード1.0 mm/minの条件で行った．得られた最大荷重から曲げ強さ，応力―ひずみ曲線から曲げ弾性率を算出した．また，10×10×3.0 mmの試験片を用いて，荷重20 kg，負荷時間15秒の条件でビッカース硬さ試験を行った．圧痕の大きさおよびクラックの長さからビッカース硬さおよび破壊靭性値を算出した．全試験の繰り返し数は10（n = 10）とし，算出した結果について，一元配置分散分析およびTukeyによる多重比較を行った（α = 0.05）．

Ⅲ．結果と考察

曲げ強さは，サービカルがエナメルおよびボディより有意に大きくなった（$p < 0.01$）．エナメルとボディの間に有意差は認められなった（$p > 0.05$）．曲げ弾性率は，サービカルがエナメルより有意に大きくなった（$p < 0.01$）．ボディは，エナメルおよびサービカルとの間には有意差は認められなかった（$p > 0.05$）．ビッカース硬さは，全ての層の間で有意差は認められなかった（$p > 0.05$）．破壊靭性値は，全ての層の間で有意差が認められ，サービカル＞ボディ＞エナメルの順に大きかった（$p < 0.01$）．

イットリア安定化ジルコニアは，正方晶と立方晶から構成される．正方晶は，応力誘起マルテンサイト変態が生じて体積膨張が起き，き裂の進展を抑制するため，機械的性質が極めて優れている．一方，立方晶は光学的等方体なため，高い透光性を示す．イットリアの含有量によって，正方晶と立方晶の比率が異なり，その性質も変化する[1)]．3 mol%イットリア安定化ジルコニアでは，80 wt%が正方晶，20 wt%が立方晶であり，高い機械的性質を示す．一方，4～6 mol%イットリア安定化ジルコニアでは，立方晶の割合が40～70 wt%となり，透光性が大きくなるが，正方晶が減少するため，機械的性質は小さくなるとされている[2)]．本研究で用いたジルコニアディスクにおける各層のイットリア含有量は，エナメル層で5 mol%，サービカル層で3 mol%，中間のボディ層では4 mol%相当である．サービカル層は，イットリア含有量が少なく，正方晶の割合が大きかったため，他の層よりも大きい機械的性質を示したと考えられる．

以上のことから，グラデーションディスクの各層で性質が異なり，サービカル層で最も大きい機械的性質を示すことが明らかとなった．しかし，層の違いによる表面硬さへの影響は小さいことが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Kim HK. Effect of a rapid-cooling protocol on the optical and mechanical properties of dental monolithic zirconia containing 3–5 mol% Y2O3. Materials 2020; 13: 1923.
2） Zhang F, Van Meerbeek B, Vleugels J. Importance of tetragonal phase in high-translucent partially stabilized zirconia for dental restorations. Dent Mater 2020; 36: 491-500.

P-34

唾液汚染象牙質に対するレジンセメントの接着性評価

○佐藤慶太，南澤博人，伏島歩登志

株式会社ジーシー研究所

Evaluation of adhesiveness of resin cement to saliva contaminated dentin

Sato K, Minamisawa H, Fusejima F
Research and Development Dept., GC CORPORATION

Ⅰ．目的

間接修復の症例において，口腔内で修復物を長期間維持するために，レジンセメントには高い接着性が求められる．しかし，一般的にレジン材料は水分や唾液のコンタミにより，その性能に多大な影響を受けることが知られており，被着面への唾液汚染を防ぐことが困難な症例においては，レジンセメントの重合が不十分となり，レジンセメント本来の接着性を発揮できないことが予想される．そこで，本研究では唾液汚染象牙質に対するレジンセメントの接着性及び重合率を評価し，唾液汚染がレジンセメントの接着性・重合性に与える影響について調査することを目的とした．

Ⅱ．方法

レジンセメント・支台歯用プライマーとしてジーセムONE EM（GC)・ジーセムONE接着強化プライマー(GC)，A社レジンセメント・A社ユニバーサルボンディング材，B社レジンセメント・B社支台歯用プライマーを用いた．牛歯象牙質を包埋し，象牙質の被着面を耐水研磨紙#600を用いて研磨した．唾液汚染条件では被着面にヒト唾液を塗布し，弱圧で乾燥させた．被着面にΦ3.0mmの穴をあけた，厚さ100μmのテフロンシールを貼付し，セメント層の面積と厚さを規定し，製造業者指定の方法でプライマー処理を行った．アルミナサンドブラストしたステンレスロッドにセメント練和物を塗布した後，被着面に10Nで10秒間圧接し，試験体とした．試験体を37℃の水中で24時間保管した．オートグラフ（AG-IS，島津製作所）を用いて，クロスヘッドスピード1mm/minでせん断接着試験を実施した．重合率測定はFT-IR（NICOLET iS50 FT-IR, Thermo Fisher Scientific）を用いて，レジンセメントの重合前後のC=Cのピーク強度から算出した．唾液汚染有無の試験結果について，t-test（＊: $p<0.05$）にて統計処理を行った．

Ⅲ．結果と考察

せん断接着強さの結果を図1に示す．コントロール群及び唾液汚染群どちらでもジーセムONE EMが最も高い接着強さを示し，唾液汚染条件においても接着強さの低下は認められなかった．B社製品は唾液汚染条件において有意に接着強さが低下した．重合率測定結果を図2に示す．ジーセムONE EMでは唾液汚染による重合率の低下は認められなかった．一方，A社製品，B社製品は唾液汚染条件で重合率が有意に低下した．ジーセムONE接着強化プライマーに含まれる化学重合開始剤がレジンセメントの重合反応を促進するため，ジーセムONE EMは唾液汚染条件下においても高い重合率を維持し，唾液汚染の影響を受けず高い接着強さを示したと考えられる．

唾液による汚染はレジンセメントの重合を阻害し，接着強さの低下を招くことが示唆された．一方，ジーセムONE EMとジーセムONE接着強化プライマーの組み合わせは，唾液汚染条件下においても接着強さの低下が認められなかった．接着阻害因子である唾液の影響を受けないジーセムONE EMとジーセムONE接着強化プライマーの組み合わせは，良好な臨床成績をもたらすと考えられる．

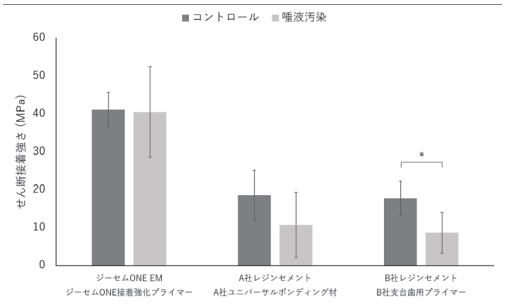


図1 せん断接着試験結果

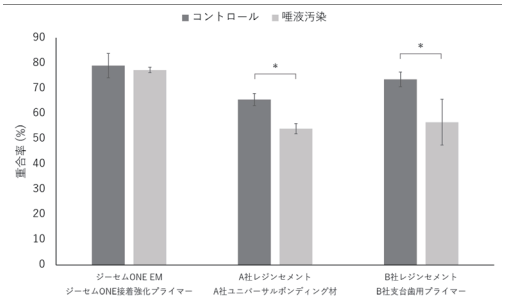


図2 重合率測定結果

P-35

3Dプリンタで製作した模型における中空構造が精度および経時的変形に与える影響

○柳澤　基[1)]，小山田勇太郎[1)]，田邉憲昌[1)]，鬼原英道[1)]，小林琢也[2)]，近藤尚知[1)]

[1)]岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座，[2)]岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座摂食嚥下・口腔リハビリテーション学分野

Effects of hollow structure on accuracy and temporary deformation in 3D printing cast

Yanagisawa M[1)], Oyamada Y[1)], Tanabe N[1)], Kihara H[1)], Kobayashi T[2)], Kondo H[1)]
[1)]Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University, [2)] Division of Dysphagia and Oral Rehabilitation, Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

口腔内スキャナの実用化と，CAD/CAM技術の発展によって，実際の作業模型を必要とせず，3D画像上で補綴装置を設計し製作することが可能となってきている．しかし，フレームワーク上に陶材を築盛し，隣接面と咬合面の接触を付与する場合には，作業模型が必要となるため3Dプリンタで模型を製作し，その模型上で作業を行うことになる．3Dプリンタで模型を製作する際は，模型内部を中空にして造形することが可能であり，材料費を抑えることが出来る．しかし，模型を中空にした際の外殻の厚みが模型の寸法精度および経時的変形に与える影響については，検証が不十分である．

そこで本研究においては，模型の内部構造が，模型製作時の精度と製作後の経時的変形へ与える影響を明らかにすることを目的として，以下の実験を行った．

Ⅱ．方法

顎堤上に5つの球を配置した上顎無歯顎の模型の3D画像データを作成し，基準となる3D模型データとした．球は，右側第一大臼歯相当部（S1），右側犬歯相当部（S2），右側中切歯相当部（S3），左側犬歯相当部（S4），左側第一大臼歯相当部（S5）に配置した．

3D模型データに対して中空化処理を行い，外殻厚さ3 mm，5 mmの3D模型データを作成した．また，中空化処理を行わない充実型の3D模型データを作成した．

Digital light processing方式の3Dプリンタを使用して，外殻厚さ3mmの中空型模型，外殻厚さ5 mmの中空型模型，および充実型全顎模型を，それぞれ6個ずつ合計18個の実験用模型を製作した．

製作した実験用模型を非接触式三次元測定機によりスキャンし，スキャンデータの球の中心点間距離をCADソフトウェア上で計測することにより，模型製作時の精度を評価した．製作当日，製作後7日目，および製作後14日目の時点で非接触式三次元測定機によるスキャンを行い，模型製作の精度と経時的変形量を評価した．

Ⅲ．結果と考察

充実型模型は，中空型模型と比較すると製作時の誤差が有意に小さいことが示された（$p < 0.05$，Kruskal−Wallis検定）．3 mmと5 mmの中空型模型の間には，有意差は認めなかった．模型製作後の経時的変形については，充実型模型において有意に大きな変形が認められた（$p < 0.05$，Kruskal−Wallis検定）．また各模型における製作7日後と14日後の経時的変形量の比較では，製作14日後の経時的変形量が有意に小さくなっていた（Wilcoxonの符号付順位検定，$p < 0.05$）．

Digital light processing方式の3Dプリンタによって作業用模型を製作する際には，内部を充実型にすることで，製作後14日目までの期間で良好な寸法精度を得られることが明らかとなった．経時的変形量に関しては，中空型と充実型の間，および製作7日後と14日後の間に有意差があったものの，変形量の絶対値としては非常に小さく，臨床的に許容できる範囲内であることが示唆された．

P-36

一歯中間欠損補綴法の違いが生活隣在歯の予後に影響するか？–後ろ向きコホート研究–

○大國　峻[1)]，前川賢治[1)]，三野卓哉[1)]，黒﨑陽子[2)]，窪木拓男[1)]

[1)]岡山大学大学院医歯薬総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2)]岡山大学病院新医療研究開発センター

Do types of fixed prosthodontic treatment for single bounded edentulism affect prognosis of vital abutment teeth?- A retrospective cohort study -

Okuni S[1)], Maekawa K[1)], Mino T[1)], Kurosaki Y[2)], Kuboki T[1)]

[1)]Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, [2)]Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital

Ⅰ．目的

他の欠損補綴治療法や無治療と比較して，インプラント義歯の残存歯保護効果が高いという報告が散見される一方，我々の過去の研究では，補綴法の違いではなく，欠損部の隣在歯の状態自体（失活歯であること）がその歯を喪失する有意な要因であることが示された1)．しかし，これらの過去の研究では，観察研究ゆえに欠損部の隣在歯が生活歯の際にはインプラント義歯，隣在歯が失活歯の場合にはブリッジが高頻度に選択され，補綴法と隣在歯の歯髄の生死との交絡を完全に排除することが難しかった．加えて，支台歯が生活歯である際に適用されることが多い接着ブリッジと，インプラント義歯の残存歯保護効果の比較を行った研究はこれまでに存在しない．そこで本研究では，一歯中間欠損を有し，両隣在歯が生活歯である症例に限定してインプラント義歯，接着ブリッジ，全部被覆冠ブリッジを装着した場合の補綴法の相違が，隣在歯の予後に与える影響を検討した．

Ⅱ．方法

2008年1月1日から2017年12月31日の10年間に，岡山大学病院クラウンブリッジ補綴科にて，一歯中間欠損に対してインプラント義歯（ISD），接着ブリッジ（AdB）および全部被覆冠ブリッジ（FCB）で治療した全補綴装置を抽出した．ブリッジは3ユニットのみを対象とした．診療録とエックス線写真から，欠損部の両隣在歯が生活歯であることが確認できた520装置より，装着後に一度も来院しなかった6装置を除外した514装置（ISD/AdB/FCB群：103/195/216装置）を解析対象とした．診療録から対象装置装着時の患者の年齢，性別，欠損補綴部位，欠損部の補綴材料，残存歯数，両隣在歯の歯周ポケットに関する情報をベースラインデータとして抽出した．装着後の予後について，両隣在歯のトラブル（カリエス，破折，抜歯等）ならびに抜歯のみをエンドポイントとして2020年11月2日まで追跡を行い，これらの発生をもって観察を打ち切った．来院が途絶えた患者に装着された補綴装置については，最終来院日をもって追跡を打ち切り，その日まで生存とみなした．各群の観察期間内の隣在歯の累積トラブルフリー率と生存率をKaplan-Maier法とLog-rank検定で比較した．さらに，隣在歯のトラブルならびに抜歯のリスク因子をCox比例ハザード解析によって抽出した．

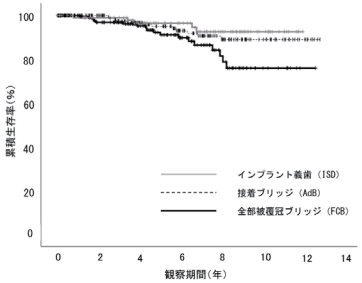
Ⅲ．結果と考察

隣在歯の10年累積トラブルフリー率は，ISD/AdB/FCB群がそれぞれ54.5，56.6，61.3%と群間に有意差を認めなかった．一方，隣在歯の10年累積生存率は，ISD/AdB/FCB群がそれぞれ92.6，89.0，75.9%と，FCB群に比較してISD群が有意に高かった（P=0.037，Log-rank検定）．しかし，ISD群とAdB群には有意な差を認めなかった（図）．Cox比例ハザード解析の結果，隣在歯の抜歯を従属変数とすると，FCBはISDと比較して有意にリスクが高かった（P=0.019，ハザード比[HR]=6.220）が，AdBは有意なリスクとは言えなかった（P=0.095，HR=3.764）．また，欠損部の補綴材料がセラミックであること（P=0.026，HR=3.927）や，隣在歯の歯周ポケットがより深いこと（P=0.018，HR=1.375）が，隣在歯の抜歯を従属変数とした場合の有意なリスク因子であった．以上より，隣在歯の切削量がISDやAdBに比べて多いFCBは，メインテナンス時における隣在歯の抜歯リスクとなる可能性が示唆された．他方，AdBとISDには欠損部隣在歯の抜歯リスクに差があるとは言えなかった．

Ⅳ．文献

1）　Yamazaki S, Arakawa H, Maekawa K et al. A retrospective comparative 8-year study of cumulative complications in teeth adjacent to both natural and implant-supported fixed partial dentures. Int J Prosthodont. 2013;26(3):260-264.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：岡山大学大学院医歯薬学総合研究科疫学研究倫理審査委員会，承認番号：2009-002）



各治療群における欠損部隣在歯の累積生存率

P-37

大臼歯におけるジルコニアチューブによる歯頚部補強効果を考慮した支台築造法の検討

○大石晋也，駒田　亘，塚原瑠里，吉松　秀，野崎浩佑，大森　哲，三浦宏之

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

The influence of a zirconia tube on distortion around the cervical area of a molar restored using composite resin core

Oishi S, Komada W, Tsukahara R, Yoshimatsu S, Nozaki K, Omori S, Miura H
Department of Fixed Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

根管処置歯に対して歯冠修復を行う際，多くの場合で支台築造が行われる．近年ではコンポジットレジンを用いた支台築造が普及している．築造体を強化する目的でファイバーポストが併用されているが，歯頚部に応力集中することが報告されている[1)]．歯質の保存状態によって，ポスト孔の形成時の穿孔や残存歯質を脆弱化する可能性がある．

本研究では髄腔の大きな根管処置大臼歯にチューブ状のジルコニアを用い，歯頚部を補強することにより歯頚部応力集中への抵抗性を向上させた新たな築造方法について検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

右側下顎第二大臼歯築造窩洞形成済みのメラミン歯(B12-51#47, Nissin Dental Products Inc.)を築造用コンポジットレジンにて複製した試料を使用した．ジルコニアの粉末(TZ-3YSB-E, Tosoh)から外径5 mm，高さ5 mm，幅0.7 mmのチューブ状のジルコニアを作製した．支台築造法は①築造用コンポジットレジンのみで築造したRC群，②築造用コンポジットレジンとグラスファイバーポストを併用して築造したFC群，③築造用コンポジットレジンとチューブ状ジルコニアを併用して築造したZC群の3種類とした．試料は各群8個とした．前処置として，試料の築造窩洞内面にボンディング材(Clearfil unverasal bond Quick, Kuraray Noritake Dental)を塗布後，10秒光照射を行い，RC群は積層充填により築造を行った．FC群はファイバーポスト(Clearfil fiber post #4, Kuraray Noritake Dental)の表面処理を行い築造した．ZC群はチューブ状ジルコニアにアルミナサンドブラスト処理後，セラミックプライマーにて表面処理を行い築造した．

高透光性ジルコニア(KATANA HTML，Kuraray Noritake Dental)にて最小厚みが0.5 mmのクラウンを作製し，接着性レジンセメント(Panavia V5，Kuraray Noritake Dental)にて築造した試料に合着した．試料の頬側，舌側のクラウン，歯根の歯頚部付近にひずみゲージ(KFRB-02N-120-C1-16 N30C2, KYOWA)を貼付し，疑似歯根膜(Correct Quick, PENTRON)を介し，アクリルレジン(Parapress Vario, Heraeus Kulzer)を満たしたアルミニウムリング内に包埋した．

万能試験機(Autograph AGS-H，Shimadzu Corpration)にてクラウンの頬側咬頭内斜面部，中心窩部をそれぞれ歯軸方向から200Nまで荷重を加え，頬側，舌側の歯頚部のひずみ量を測定した．得られた値をTukey HSD, Dunnet T3, Mann-Whitney U検定 Bonferroni調整にて統計解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

結果を表に示す．頬側咬頭内斜面部を荷重した場合，クラウン頬側にてRC群とZC群，歯根頬側にてRC群とZC群，FC群とZC群，歯根舌側にてRC群とZC群，FC群とZC群に有意な差を認め，ZC群が小さいひずみを示した．中心窩を荷重した場合，クラウン頬側にてRC群とZC群，クラウン舌側にてRC群とZC群に有意な差を認め，ZC群が小さいひずみを示した．歯根舌側にてRC群とFC群，FC群とZC群に有意な差を認め，RC群とZC群で小さいひずみを示した．弾性係数の高いチューブ状のジルコニアで歯頚部を補強することでコンポジットレジンを用いて築造した際に生じる歯頚部への応力に対する抵抗性が上昇し，クラウン，歯根ともに歯頚部のひずみが小さくなったと考えられる．コンポジットレジンのみを用いて築造した際は，クラウンのひずみが大きくなることで，歯根のひずみが小さくなったと考えられる．

本実験において，髄腔の大きな大臼歯に対しチューブ状のジルコニアを用いることにより,ポスト孔を形成することなくクラウン，築造体，歯根を一体化し，歯頚部に対する抵抗性を向上させたメタルフリー支台築造が可能となることが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Okada D, Miura H, Suzuki C, et al. Stress Distribution in Roots Restored with Different Types of Post Systems with Composite Resin. Dent Mater J 2008; 27(4):605-611

表　200N負荷荷重時のひずみ（$\mu\varepsilon$）

群	頬側内斜面部荷重(n=8)			
	クラウン頬側	クラウン舌側	歯根頬側	歯根舌側
RC	-27.95 (8.33)^{a}	-8.81 (4.05)	-342.98 (42.98)^{a}	94.20 (71.88)^{a}
FC	-17.21 (9.50)^{ab}	-4.33 (6.27)	-392.81 (93.20)^{a}	118.55 (40.32)^{a}
ZC	-14.28 (5.86)^{b}	-3.28 (4.12)	-211.60 (51.83)^{b}	18.37 (37.85)^{b}
	中心窩部荷重(n=8)			
RC	-11.36 (5.20)^{a}	-28.27 (5.03)^{a}	13.89 (24.54)	-246.32 (45.43)^{a}
FC	-7.12 (3.09)^{ab}	-27.16 (12.13)^{ab}	28.13 (42.45)	-309.72 (54.42)^{b}
ZC	-5.74 (4.47)^{b}	-20.09 (6.10)^{b}	-21.04 (37.06)	-204.42 (48.63)^{a}

＊異なるアルファベットは有意差を示す（$p<0.05$）

P-38

CBCTで再現した天然歯形態三次元有限要素モデルにおける支台築造歯の力学的検討

○磯貝知範[1)]，勅使河原大輔[1)]，三浦賞子[1)]，猪野照夫[1)]，磯貝知一[2)]，藤澤政紀[1)]

[1)]明海大学歯学部　機能保存回復学講座　歯科補綴学分野，[2)]関西支部

Stress distribution of natural dentition abutment tooth model with three-dimensional finite element model constructed by CBCT

Isogai T[1)], Teshigawara D[1)], Miura S[1)], Ino T[1)], Isogai T[2)], Fujisawa M[1)]
[1)]Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry, [2)]Kansai Branch

Ⅰ．目的

本研究は，歯科用コーンビームCT（CBCT）撮影により得られた生体データとしてのDigital Imaging and Communications in Medicine（DICOM）を利用し，実際の歯根形態を三次元有限要素モデル（解析モデル）として再構成することにより，歯根形態に応じた個人ごとの歯の応力解析を行い，支台築造における個別化に必要な情報を得ることを目的とした．

Ⅱ．方法

CBCT撮影で得られたDICOMデータを基に，同意の得られた5名の上顎右側中切歯の歯根形態を再現し，支台築造後，モノリシックジルコニアクラウンによる歯冠補綴を行った解析モデルとして再構成[1)]した．各解析モデルに対し，複数の荷重条件（図1）を設定し，歯根形態に応じた個人ごとの応力分布をシミュレートした．加えてポスト長の影響も併せて検討した．

Ⅲ．結果と考察

1．本研究の解析モデルでは，接着性レジンセメント内におけるVon Mises応力の分布に対称性を認めなかった．

2．接着性レジンセメント内におけるVon Mises応力に対して，ポスト長による影響は小さかった．

3．歯根幅径（唇口蓋側径）に対するポスト径の比率が40%を超えると，接着性レジンセメント内におけるVon Mises応力は増大した．

4．象牙質における最大主応力のデータを基に算出したRisk of fracture index[2)]は，歯根幅径が小さい場合において応力集中が過剰になったケースがあり（図2），歯根形態による個体差が認められた．

5．荷重部位の違いによりRisk of fracture indexに差が生じた．

以上の結果から，CBCTにより得られたDICOMデータを基に，三次元有限要素モデルを再構成することで，個別の歯の形態に応じた応力解析が可能となり，歯根形態によって応力分布に違いが生じることが確認できた．本研究の手法を応用することで，歯根破折，クラウン脱離に配慮した支台築造の設計や荷重部位をシミュレートし，予知性の高い補綴歯科治療に寄与できるものと考える．

Ⅳ．文献

1）Teshigawara D, Ino T, Otsuka H et al. Influence of elastic modulus mismatch between dentin and post-and-core on sequential bonding failure. J. Prosthodont. Res. 2019; 63: 227–231.
2）Santos AFV, Meira JBC, Tanaka CB et al. Can fiber posts increase root stresses and reduce fracture? J. Dent. Res. 2010; 89: 587–591.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：明海大学歯学部倫理委員会，承認番号：11000689-A1514）

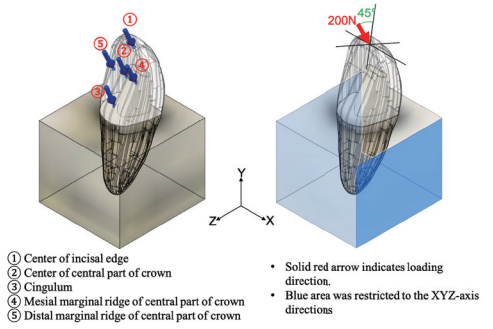


図1 荷重条件

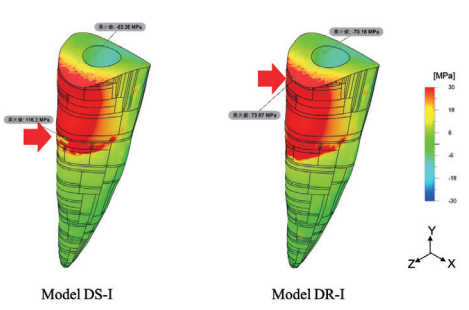


図2 象牙質の最大主応力の応力分布の一例

P-39

臼歯部プレスセラミッククラウンの臨床評価研究 -短期予後評価-

○大森　哲，根本怜奈，野田倫子，大石弥生，瀧田美奈，野﨑浩佑，駒田　亘，吉田惠一，三浦宏之
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

Randomized controlled clinical evaluation of ceramic crown restoration with press ceramics for premolar and molar teeth -short term follow-up study-

Omori S, Nemoto R, Noda M, Oishi Y, Takita M, Nozaki K, Komada W, Yoshida K, Miura H
Department of fixed prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

Ⅰ．目的

口腔内への審美的要求の高まりや，金属アレルギーリスクの回避などの点から，近年ではメタルフリー修復としてのオールセラミックスが選択されることが多くなっている．二ケイ酸リチウム（Lithium Disilicate）を主結晶とするリチウムシリケートガラスセラミックスは，優れた機械的性質[1]および審美性を有する材料として知られている．リチウムシリケートガラスセラミックスを臨床応用するにあたり，臨床予後の確認が非常に重要となる[2]．

本研究では，リチウムシリケートガラスセラミックスを用いた新規プレスセラミックスの臨床応用を検討し，臼歯部プレスセラミッククラウンの臨床調査を行い，臨床的有用性の検討を行なったので報告する．

Ⅱ．方法

本研究は，東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会の承認を受けて行われた（承認番号；D2016-018）．対象は2017年3月から2019年12月までに顎口腔系に異常の認められない成人の中でクラウン（第2小臼歯，第1大臼歯，第2大臼歯）による補綴処置が必要と診断された患者のうち，研究への協力が得られた23名を対象とした．除外基準として，ブラキシズムを有する者，義歯の鉤歯となるもの，歯冠高径が不十分なもの，認知機能に異常を認める者，意識レベルの低下した者とした．

補綴装置の使用材料は新規プレスセラミックス（イニシャルLiSiプレス，GC）（以下LiSi）および従来型プレスセラミックス（IPS e.maxプレス，Ivoclar Vivadent）（以下e.max）とし，研究対象者に無作為に割り付けた．必要に応じてレジン支台築造を行ったのち，通法に従い支台歯形成，印象採得を行なった．クラウンは同一技工所で製作した．補綴装置の装着は接着性レジンセメント（イニシャルLiSiプレス；ジーセム リンクフォース，GCおよびIPS e.max；バリオリンク エステティック，Ivoclar Vivadent）を用いて行なった．治療開始時およびクラウン装着後（装着直後，1ヶ月後，3ヶ月後，6ヶ月後，1年後，2年後，3年後）に経過観察を行い，補綴装置，支台歯および対合歯の状態を診査した．クラウンの脱離もしくは破折をエンドポイントとし，Kaplan-Meier法により累積生存曲線を算出し，Log-rank検定により各群の累積生存率を比較した．

Ⅲ．結果と考察

研究対象は，23名（男性7名，女性16名），クラウン装着時の平均年齢56.2歳（24ー84歳），クラウン装着数は28症例（LiSi 14症例，e.max 14症例）であった．その間にクラック，クラウンの破折，クラウンの脱離を呈した症例を認めなかった．累積生存率はLiSiで100%，e.maxで100%であり，累積生存率に統計学的有意差を認めなかった（p=1.000）．また，クラウンの表面着色，辺縁着色，対合歯摩耗は認めず，歯周組織の状態，歯髄症状，クラウンの表面光沢，色調適合性に経時的変化を認めなかった．数例にプラークの付着が認められたがいずれもTBIにより改善した．また，クラウン表面のわずかな粗造化を認めた症例が確認された．

本研究の結果から，リチウムシリケートガラスセラミックスを用いた臼歯部クラウンは極めて高い生存率を示した．また，新規プレスセラミックス（LiSi）は従来型プレスセラミックス（e.max）同様に十分な生存率を示し，新規プレスセラミックス（LiSi）の臼歯部への応用が期待できると考えられた．今後，継続的な症例数の拡大と，さらなる長期的な観察を行なっていく予定である．

Ⅳ．文献

1） Hallmann L, Ulmer P, Gerngross MD et al. Properties of hot-pressed lithium silicate glass-ceramics. Dent Mater. 2019;35(5):713-729.
2） Cagidiaco EF, Grandini S, Goracci C et al. A pilot trial on lithium disilicate partial crowns using a novel prosthodontic functional index for teeth (FIT). BMC Oral Health. 2019;19(1):276.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会，承認番号：D2016-018）

P-40

付加造形法にて製作したジルコニアの機械的性質は造形方向に影響される

○三浦賞子[1)]，新谷明一[2)]，石田祥己[2)]，藤田崇史[1)]，藤澤政紀[1)]

[1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座

The mechanical properties of zirconia fabricated using additive manufacturing affect the modeling direction

Miura S[1)], Shinya A[2)], Ishida Y[2)], Fujita T[1)], Fujisawa M[1)]

[1)]Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry, [2)]Department of Dental Materials Science, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

Ⅰ．目的

付加造形法は，材料を積層しながら製作されるため，切削加工と比較して材料の無駄が少なく，近年注目されている技法である．我々はこれまでに付加造形法にて製作したモノリシックジルコニアクラウンの表面粗さは，従来の切削加工法と比較して小さく，表面性状に優れていることを報告した[1)]．しかしながら，積層方向の違いがジルコニアの機械的性質に及ぼす影響については未だ明らかになっていない．

本研究では，積層方向がジルコニアの機械的性質（曲げ強さ，曲げ弾性率，ビッカース硬さ，破壊靭性値）に及ぼす影響について検討した．

Ⅱ．方法

試験片は，ジルコニアセラミックスペースト（3DMIX, ZrO2, Sinto3DCeram）を使用し，液層光重合方式によるセラミックス3Dプリンター（Ceramaker C900, Sinto3DCeram）にて製作した．試験片のデータの配置は，積層方向に対して平行（0°），斜め（45°），垂直（90°）と設定し，それぞれの異なる積層方向にて製作された試験片について以下の試験を行った．

1．曲げ強さおよび曲げ弾性率

試験方法は，ISO6872:2015[2)]に準じて行い，試験片サイズは1.2×4.0×25.0 mmとした．完成した試験片は37℃の超純水中に24時間浸漬した後，万能試験機（AGS-X，島津製作所）にて支点間距離12 mm，クロスヘッドスピード1.0 mm/minにて三点曲げ試験を行った．また，試験により得られた応力―ひずみ曲線から，直線部分の傾きを求め，曲げ弾性係数を算出した．

2．ビッカース硬さ

試験片は，10×10×3 mmとし，37℃の超純水中に24時間浸漬した．ビッカース硬度計（AK15，明石）を用いて，荷重20 kg（196 N），負荷時間10秒を条件とし，圧痕の大きさよりビッカース硬さを算出した．

3．破壊靭性値

ビッカース硬さ試験の結果から，Niiharaの式[3)]より算出した．測定した曲げ強さ，曲げ弾性率，ビッカース硬さおよび破壊靭性値は，一元配置分散分析後，Turkey-Kramer HSDによる多重比較検定を行った．有意水準は5 %とした．

Ⅲ．結果と考察

各試験の結果，曲げ強さでは，造形方向に対して垂直に積層した場合が，最も高い数値であったが，曲げ弾性率，ビッカース硬さおよび破壊靭性値では，造形方向の違いによる測定値に大きな差はみられなかった（表）．統計解析の結果，曲げ強さおよび曲げ弾性率では，測定値間において有意差が認められたが，ビッカース硬さおよび破壊靭性値では有意差はみられなかった．

本実験結果より，付加造形にて製作されたジルコニアの機械的物性は，曲げ強さおよび曲げ弾性率で造形方向の影響を受けるものの，ビッカース硬さ破壊靭性値には影響しないことが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Miura S, Fujita T, Tsukada S, et al. Comparative Evaluation of the Reproductive Trueness of Zirconia Crowns Fabricated Using Additive Manufacturing and Conventional Milling. Int J Prosthodont, in press.
2） ISO 6872:2015 Dentistry-Ceramic materials.
3） Niihara K, Morena R, Hasselman DPH. Evaluation of KIc of brittle solids by the indentation method with low crack-to-indent ratios. Mater Sci Lett 1982; 1: 13-16.

表　各試験の結果

	平行(0°)	斜め(45°)	垂直(90°)
曲げ強さ (MPa)	497.1 (159.9)	847.8 (172.5)	1003.4 (131.2)
弾性率 (GPa)	73.6[a] (22.8)	93.7 (19.4)	81.7[a] (12.2)
ビッカース硬さ	1311.6[b] (49.3)	1257.8[b] (52.1)	1300.3[b] (61.7)
破壊靭性 (MPa・m$^{1/2}$)	5.2[c] (0.6)	5.0[c] (0.3)	5.0[c] (0.4)

括弧内の数値は標準偏差を示す．
同アルファベット間に有意差はない．

P-41

支台歯色およびセメント色の違いがコンポジットレジンブロックの色調に及ぼす影響

○塚田翔平[1)]，三浦賞子[1)]，前田拓郎[1)]，和賀浩幸[2)]，藤澤政紀[1)]

[1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]東北・北海道支部

Influence of colors in abutment tooth and cement on the color of composite resin block

Tsukada S[1)], Miura S[1)], Maeda T[1)], Waga H[2)], Fujisawa M[1)]
[1)]Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of dentistry, [2)]Tohoku/Hokkaido Branch

Ⅰ．目的

コンポジットレジンブロックは，CAD/CAM クラウンによる臨床応用頻度が高まり，物性の向上およびカラーバリエーションが拡大している．しかしながら，コンポジットレジンブロックと支台歯色およびセメント色の違いによる色調に関する検討は不十分である．本研究では，コンポジットレジンブロックの色調に対する支台歯色とセメント色の組合せの影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

実験に使用した材料は,修復材料としてコンポジットレジンブロック(エステライトブロックA2−LT，A3−LT，トクヤマデンタル)を使用し，厚さは0.5mmの板状試料とした.支台歯材料として，シェードの異なる4種類の光硬化型歯科用レジン(ND1，2，3，8，IPS Natural Die Material，IvoclarVivadent)を使用した．セメント材料として，2種類のトライインペースト(A1，トランスルーセント，チョイス2ベニアセメント，BISCO)を使用した．測色には，非接触型歯科用測色装置(Crystaleye，オリンパス)を用い，専用のチェックボックス内に板状試料，トライインペーストおよび支台歯材料を設置し，試料の中央部を測色した．CIELab表色系を用いてL*，a*，b*を求めた．A2およびA3ブロック単体のL*，a*，b*値を基準として測色値との色差(⊿E)を算出した．統計解析として一元配置分散分析後，Turkey−Kramer HSDにより多重比較検定を行った．有意水準は5 %とした．

Ⅲ．結果と考察

A2およびA3ブロックともに，支台歯色が暗くなるにつれてL*値は減少し，a*値は増加した．b*については，ND1，ND2およびND3は増加したが，ND8では減少した．⊿Eについては，A2およびA3ブロックともにセメント色の違いにかかわらず，支台歯色がND2の場合において最も小さくなり，ND8で最も大きくなった(図1，2)．A1ペーストを用いて測色を行った場合，ブロックのシェードの違いに関わらず，ND1とND2間では有意差は認められなかったが，ND3およびND8は他の支台歯色と有意差が認められた．A2ブロックでは，トランスルーセントのセメントを介した時のND8は，ND1,ND2,ND3間全てに対して有意差が認められた．一方でA3ブロックの場合は，全てのND間で有意差を認めた．

本実験結果より，コンポジットレジンブロックの色調に対する支台歯色とセメント色の組合せの影響を検討した結果，コンポジットレジンブロックの色調は，支台歯色の明度がが低い場合は，コンポジットレジンブロックの色調に影響を及ぼすため，支台歯色を考慮した色調選択が必要であると考えられた．

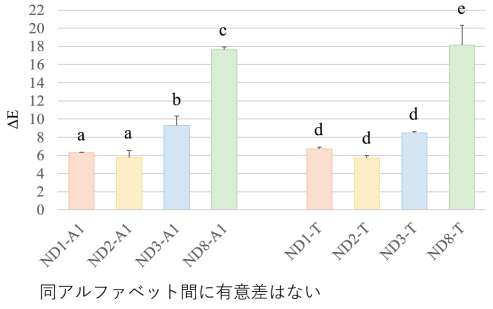


図1　A2ブロックの支台歯色およびセメント色の違いによる⊿E

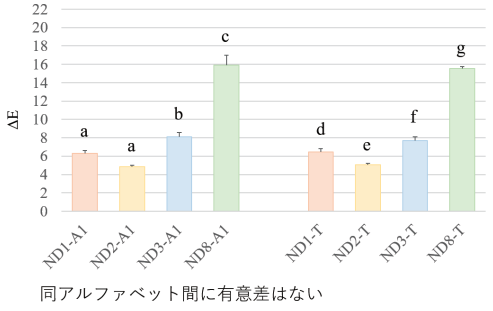


図2　A3ブロックの支台歯色およびセメント色の違いによる⊿E

P-42

顎骨再建症例における医用工学技術を用いた粘膜圧迫用シーネの製作

○木原琢也[1)]，井川知子[1)]，重田優子[1)]，重本修伺[1)]，河村　昇[2)]，小川　匠[1)]

[1)]鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，[2)]鶴見大学歯学部歯科技工研修科

Fabrication of muco-compressive splint via medical engineering in patients with mandibular reconstruction

Kihara T[1)], Ikawa T[1)], Shigeta Y[1)], Shigemoto S[1)], Kawamura N[2)], Ogawa T[1)]
[1)]Department of Fixed Prosthodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University, [2)]Dental Technician Training Institute, School of Dental Medicine, Tsurumi University

Ⅰ．目的

広範囲な顎骨再建症例では補綴装置製作に際し，遊離歯肉移植（Free Gingival Graft, FGG）等による歯肉歯槽粘膜形成術が必要となる．しかし，移植粘膜の収縮による可動粘膜への後戻りから，義歯の不適合やインプラント上部構造の清掃不良などの問題が生じる症例も多い．その原因として，再建した顎堤部の可動粘膜は範囲が広く，厚みがあり，通法の粘膜圧迫用シーネ製作法では加圧不足により有効な効果が得られていない可能性が考えられた．そこで，本研究では医用工学技術を用いて，個々の患者の顎堤形態に適合する粘膜圧迫用シーネの設計・製作を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

対象は広範囲な顎骨欠損に対してカスタムメイドのチタンメッシュトレーと自家腸骨/脛骨海綿骨骨髄細片による顎骨再建を行った6症例とした．顎骨再建手術後，再建骨の安定を確認し，CT撮影および歯列模型の製作を行った．CT画像の再構築により三次元顎骨モデルを生成した．非接触式三次元形状計測装置を用いて歯列模型を計測することで三次元歯列モデルを取得し，三次元顎骨モデルに統合した．粘膜形態のシミュレーションは統合した三次元モデルの顎骨形態から厚さ1.5～3 mmの粘膜の概形を設計し，FGG後の粘膜の後戻りを防ぐため，歯肉頬移行部を可及的に深く設定した．歯列は残存歯を参考に排列し，咬合により粘膜を加圧する咬合面を設計した．シミュレーションした粘膜形態を実体化するため，治具を積層造形し，咬合器上に粘膜模型を製作した．熱可塑性スプリント用材料を粘膜模型に圧接して適合させ，その上で人工歯とレジンを用いて粘膜圧迫用シーネを製作した．FGG直後に本法で製作した粘膜圧迫用シーネを装着した．

Ⅲ．結果と考察

FGGおよび粘膜圧迫用シーネ装着後，粘膜に対してヨード溶液を用いた生体染色を行った結果，すべての症例において圧迫部の粘膜は付着歯肉であり，後戻りは認めなかった．

本法により設計・製作した粘膜圧迫用シーネの使用によって，付着歯肉の獲得および後戻りを防ぎ，補綴治療に適した粘膜形態に回復することができた．これにより，顎骨再建症例においても，従来どおり義歯による補綴治療やインプラント治療などが可能となり，医用工学技術の有用性が示唆された．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

図：FGG前後の口腔内写真と粘膜圧迫用シーネ．
a) FGG前，b) FGG後，c) 粘膜圧迫用シーネ，d) 暫間補綴装置装着時

P-43

アローマインジェクションの細線再現性および消毒による影響の評価

○渋谷裕紀，伏島歩登志

株式会社ジーシー研究所

Evaluation of detail reproduction and effect of disinfection of Aroma Injection

Shibuya Y, Fusejima F
Research and Development dept., GC Corporation

Ⅰ．目的

寒天印象材は日本の歯科診療において広く使用されているが，多数歯などの連合印象する場合，注入ポイントが多く，操作時間が短いためアルジネート印象材との接着不良が起きる可能性がある．また，複数回ボイリングを行うことで安定した性状で使用できない場合がある．そこで寒天印象材に替わるペーストタイプのアルジネート印象材を連合印象用に開発することで臨床上の問題が回避できると考えた．アローマインジェクション（ARI，ジーシー）はカートリッジに充填されたペーストタイプのアルジネート印象材であり，ミキシングチップを使用しオートミックスで練和される機構となっている．超高齢社会である日本において歯科診療も訪問あるいは在宅診療が増えている中，ARIを用いることで歯科施設ではない場所での連合印象がより簡便に実施可能となることが期待できる．我々は日本補綴歯科学会　第129回学術大会にてARIの経時的寸法変化に関する報告を実施しており，本研究ではARIの消毒前後の細線再現性および寸法変化と石こう表面に及ぼす影響について報告する．

Ⅱ．方法

ARIとの比較対象として，従来の粉液タイプのアルジネート印象材（アローマファインプラス，AFP，ジーシー）および寒天印象材（アローマロイド，ARL，ジーシー）を用いた．

・細線再現性試験

細線再現性試験用の金属ブロックに各印象材を注入し，恒温水槽(35℃)にARIは90秒，AFPは120秒，ARLは180秒静置した．

静置後，恒温水中から取り出し，マイクロスコープにて細線再現性について確認した．

・石こうとの適合性試験

JIS T6505:2016の石こうとの適合性試験に準拠してサンプルを作製した．金属ブロックに各印象材を注入しアクリル板で圧接させ，恒温水槽(35℃)にARIは90秒，AFPは120秒，ARLは180秒静置した．

金属ブロックから硬化体を取り出してから水洗し消毒を実施した．消毒には0.5%次亜塩素酸ナトリウム溶液，2%グルタラール溶液，0.3%過酢酸溶液の3種類を用いた．消毒時間は日本補綴歯科学会感染対策指針より引用し，それぞれ30分・15分・5分浸漬させた．消毒した印象体にニュープラストーンⅡを注入し，硬化後にその表面粗さ（Ra）をレーザー顕微鏡(KEYENCE，VK-X200)にて測定した．

Ⅲ．結果と考察

ARIは精密印象材であるARLと同等の20 μmの細線再現性を示すことが明らかとなった．したがって，ARIは精密印象が可能であり連合印象に適していることから，寒天印象材の代替として使用できることが示唆された．

ARIは0.5%次亜塩素酸ナトリウム溶液および2%グルタラール溶液で消毒を行っても石こう表面への影響がないことを確認した．一方で，0.3%過酢酸溶液では印象体の表面を荒らすことが明らかとなり従来のアルジネート印象材と同様であることを確認した．

以上より，連合印象用アルジネート印象材であるARIは寒天印象材と同等の精密性を有しており，消毒も可能であることから寒天印象材の代替として有用な材料であることが示唆された．

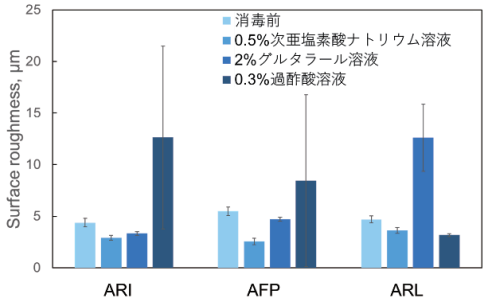


図　石こう表面の粗さ

P-44

光重合型接着性レジンセメントと対応するトライインペーストの色調適合性の評価

○藤島　伸[1)]，新谷明一[2,3)]，黒田聡一[1)]，八田みのり[1)]，五味治徳[1)]

[1)]日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座，[2)]日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座，[3)]トゥルク大学歯科補綴生体材料学講座

Evaluation of color compatibility of light cure type adhesive resin luting agents and corresponding try-in paste

Fujishima S[1)], Shinya A[2,3)], Kuroda S[1)], Hatta M[1)], Gomi H[1)]

[1)]Department of Crown and Bridge, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, [2)]Department of Dental Materials Science, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, [3)]Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, Institute of Dentistry, University of Turku

Ⅰ．目的

近年，歯科医療に対する審美的要求は高まっており，用いられる材料の多くが審美性を考慮した設計となっている．なかでも，ラミネートベニアは高い審美性と少ない歯質切削量を兼ね備えた，優れた審美的修復方法[1)]として広く応用されている．

ラミネートベニアは，修復物が薄く，装着材料の色調が透過して審美性に影響を与える可能性が高い．このため，装着時に色調の調整を行えるように複数のシェードが用意された光重合型レジン系装着材料が開発され，広く用いられている．これらの中には，装着前に装着材料の色調を再現するためのトライインペーストが付属するものも多い．しかしながら，これらトライインペーストと光重合型レジン系装着材料の色調適合性を評価した研究は少ない．

本研究では，ラミネートベニア装着時におけるトライインペーストの色調適合性を明らかとする目的で，光重合型レジン系装着材料とトライインペーストの色差を比較した．

Ⅱ．方法

本研究では，光重合型レジン系装着材料としてChoice2 Veneer Cement(BISCO)およびトライインペーストであるChoice2 Try-In Paste(BISCO)の6種のシェード(A1，A2，B1，TRANSLUCENT，MILKEY OPAQUE，MILKEY BRIGHT)を用いた．測色は，各装着材料を厚さ1.3 mm，内径15.0 mmのガラス製モールドに填入し，①重合前(BP)，②重合後(AP)，および③重合後24時間大気中に保管した後，精製水中に1週間浸漬した後(1W)の3条件で行った．試料は各条件3個作製し，測色は色彩色差計CR-221(MINOLTA)を用いて同一面のランダムな3ヵ所を計測し，その平均を測定値とした．トライインペーストは，同一形状のモールドに填入したもの(TRY)を同様に測色した．得られた結果をCIE Lab表色系のL*，a*，b*および各条件間の色差ΔEで表した．色差ΔEの算出には，以下に示す計算式[2)]を用いた．

$$\Delta E = [(L1^* - L2^*)^2 + (a1^* - a2^*)^2 + (b1^* - b2^*)^2]^{1/2}$$

統計処理は，算出したΔEに対し一元配置分散分析の後，Tukeyのhonest significant difference testを行った．

Ⅲ．結果と考察

本実験の結果，B1におけるTRY-BP間で最大の色差(ΔE = 10.21)を，A1におけるTRY-1W間で最小の色差(ΔE = 1.58)を示した．シェードごとの色差を比較すると，重合前後で光重合型レジン系装着材料の色調が大きく変化する傾向が認められた．TRY-1W間では，歯冠色を再現したA1，A2，B1に対して，TRANSLUCENT，MILKY OPAQUE，MILKY BRIGHTの3シェードは比較的大きな色差を認める傾向があった．

以上の結果から，光重合型レジン系装着材料の色調は重合前後で大きく変化し，トライインペーストの再現する色調がどの条件の光重合型レジン系装着材料に近似するのかは，シェードごとに異なる可能性が示された．

Ⅳ．文献

1) Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P et al. Porcelain veneers : a review of the literature. Journal of Dentistry 2000; 28: 163-177.
2) Commission Internationale del E´ clairage. CIE Technical Report: Colorimetry. CIE Pub 2004; No. 15. 3rd edition: 17-18.

P-45

新規CAD/CAM用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの摩耗特性の評価

○東　利彦，伏島歩登志

株式会社ジーシー

Evaluation of wear property for novel machinable lithium disilicate glass ceramics

Azuma T, Fusejima F
GC Corporation

Ⅰ．目的

近年CAD／CAMによるガラスセラミック修復の需要が増加している．特に二ケイ酸リチウムガラスセラミックスは高い審美性と強度を併せ持つ材料であり，長期の口腔内での安定性が期待できる．今回，新たに加工後の結晶化工程が不要な歯科切削加工用セラミックス（イニシャルLiSiブロック．株式会社ジーシー，東京，日本）（以下「LS」）を開発した．修復物の審美性の観点から摩耗特性は重要な物性であるため，本研究ではLSの摩耗特性を評価することを目的とした．

Ⅱ．方法

試験材料としてLS，比較製品として加工後に結晶化のための熱処理が必要な二ケイ酸リチウムガラスセラミックス製品A，加工後に結晶化のための熱処理が不要なメタケイ酸リチウムガラスセラミックス製品Bとした．また製品Bは熱処理を行うことで強度増加が期待されるため，製品Bについては試験体作製後にメーカー指示に従って熱処理を行った製品B_PFも用意した．各材料をΦ2.1mmの円柱状試料に作製し，これらのサンプルをセラシャインポリッシャー（ジーシー）で研磨した．これらのサンプルを衝突摩耗試験機（K842-01，東京技研）にセットし，対合歯にはSiC研磨紙#4000で研磨した焼成後のハイドロキシアパタイト（Hap）を用い，これらを水中で接触させた．二体摩耗試験の条件は試験荷重を0.3kgfに設定し10,000回滑走させて試験を行った．サンプルの摩耗量（n=4）は試験前後のサンプル高さの差から算出し，一元配置分散分析およびTukey検定で統計処理を行った．

各サンプルの結晶構造を解析するために表面を60℃の5N水酸化ナトリウム水溶液で5日間エッチングした後，走査型電子顕微鏡（SEM）（SU-70，日立ハイテクノロジーズ）でSEM観察を行った．

Ⅲ．結果と考察

各材料の摩耗量を図1に示す．LSの摩耗量は他の材料と比較して有意に小さい値を示した．SEM観察よりLSの結晶は高密度かつ微細な結晶であることが確認された（図2）．ガラスセラミックスは摩耗した際にガラスマトリックスから結晶の脱落が引き起こると考えられるが，LSは結晶が微細であるため結晶の脱落による影響が小さく高い耐摩耗性を示したと考えられる．一方で製品Aおよび製品BはLSよりも結晶が大きいためガラスマトリックスが摩耗した際に結晶の脱落がLSよりも大きくなったため摩耗量も大きくなったと考えられる．よってLSは優れた摩耗特性を有する材料であると考えられる．

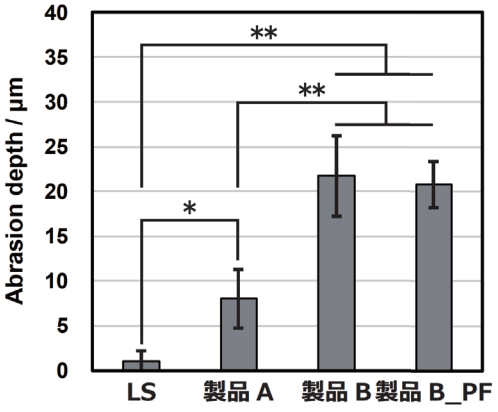


図1　各材料の摩耗量(*:p<0.05, **:p<0.01)

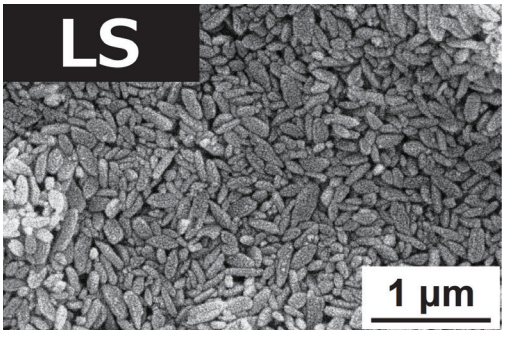


図2　LSのSEM画像

P-46

3Dプリンターを用いて製作した光造形モデルの経時的寸法変化について

○鈴木翔平[1)]，勝田康弘[1)]，瀬戸宗嗣[1,2)]，大滝梨菜[2)]，上田一彦[1)]

[1)]日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座，[2)]日本歯科大学新潟病院口腔インプラント科

Dimensional change with time of rapid prototyping model fabricated by 3D-printer

Suzuki S[1)], Katsuta Y[1)], Seto M[1,2)], Ohtaki R[2)], Ueda K[1)]
[1)]Department of Crown and Bridge, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University, [2)] Oral Implant Care Unit, Niigata Hospital, The Nippon Dental University

Ⅰ．目的

近年，デジタルソリューションの発展とともに，3Dプリンターを用いた歯科技工物の製作法が注目されている．3Dプリンターにより造形可能な材料はさまざまであるが，もっとも多く用いられる材料の一つに樹脂系材料がある．従来より用いられてきた樹脂系材料の中には経時的寸法変化を起こすものがあることが報告されていることより，3Dプリンターにより造形した製作物も同様に経時的寸法変化を起こす可能性が考えられる．しかし，光造形モデルの経時的寸法変化に関する報告は無く，また使用する液状樹脂材の種類の違いによる影響も明確になっていない．本研究の目的は，3Dプリンターを用いて2種の液状樹脂材から製作された光造形モデルが経時的寸法変化を起こす時期と量を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

ジルコニア製の円柱型マスターモデルをカスタムトレーとシリコーン印象材にて印象採得を行い，超硬石膏を注入することで11個の石膏模型を製作した．この石膏模型を口腔内スキャナーにより光学印象することでSTLデータを取得し，設計ソフト（Preform. Formlabs, Somerville, Mass, USA）にて，石膏模型と同形態の試料を製作するための設計を行った．液状樹脂材にはサージカルガイド製作用レジン（以下G群）と作業用模型製作用レジン（以下M群）の2種を使用し，各群22個ずつ，計44個の試料を製作した．積層ピッチは各群の液状樹脂材のメーカー指定最小値（G群：50 μm，M群：25 μm）に設定し，3Dプリンター（Form 2. Formlabs, Somerville, Mass, USA）を用いて，光造形を行った．造形直後の試料を光重合機（Form Cure. Formlabs, Somerville, Mass, USA）により完全重合（60℃，30分）し，洗浄機（Form Wash. Formlabs, Somerville, Mass, USA）を用いてアルコール洗浄を行った（G群：20分，S群：10分）．洗浄後に試料表面を水洗，乾燥し，基底面のトリミングを行った．各群の基準データは製作直後にデスクトップスキャナー（D2000, 3shpe, Copenhagen, Denmark）を用いて形状計測したSTLデータとした．その後，すべての試料を恒温庫にて25℃（±2℃）の遮光環境下で保管した．試料製作から1日後，7日後，14日後の時点にて試料の形状計測を行い，各群のそれぞれの経過時間におけるSTLデータと基準データを3Dデータ計測ソフト（Geomagic Control X. 3D systems, Morrisville, NC, USA）を用いて，重ね合わせを行った．重ね合わせでは試料に付与されたリファレンスポイントを基準とし，ソフトのベストフィット機能を用いることで，各群の基準データからの変位量を計測した．計測値から平均値と標準偏差を算出し，二元配置分散分析とボーンフェローニ法による統計学的分析（$p<0.05$）を行うことで，試料製作後に生じる経時的寸法変化量について比較・検討した．

Ⅲ．結果と考察

各群の各経過時間における寸法変化量をグラフにて示す（図）．経過時間の比較では，G群にて1日後と14日後では有意差を認めなかった（$p=0.126$）が，7日後は1日後と比較して有意に小さい寸法変化量を認め（p=0.001），また，14日後と比較すると有意に小さい寸法変化量を示した（$p=0.012$）．一方，M群では，1日後が7日後（$p=0.007$），14日後（$p<0.01$）と比較して有意に大きい寸法変化量を示し，7日後は14日後よりも有意に大きい寸法変化量を示した（$p=0.002$）．

液状樹脂材の比較では，G群が1日後（$p<0.001$）と7日後（$p<0.001$）の段階でM群と比較して有意に小さい寸法変化量を示した．しかし，14日後の時点では有意差を認めなかった（$p=0.054$）．

以上の結果より，サージカルガイド製作用レジン，作業用模型製作用レジン共に，製作後に経時的寸法変化が起こり，製作後の時間経過とともに，その変化量も変動することが明らかになった．また，製作に用いる液状樹脂材の違いが経時的寸法変化量に影響を及ぼす可能性が示唆された．

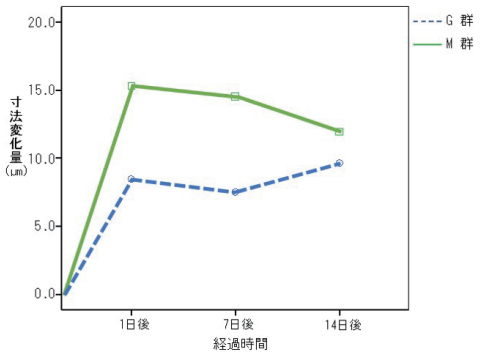


図　各観察時点における寸法変化量

P-47

コンポジットレジンCAD/CAMクラウン破壊試験を行う際の歯型材質による影響

○野本俊太郎[1)]，川崎貴裕[1)]，露木　悠[1)]，酒井貴徳[1)]，神田雄平[1)]，四ツ谷　護[1)]，太田拓哉[1)]，佐藤　亨[2)]，関根秀志[1)]
[1)]東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，[2)]東京歯科大学短期大学

Influence of Tooth Mold Materials in A Composite Resin CAD/CAM Crown Destructive Test

Nomoto S[1)], Kawasaki T[1)], Tsuyuki Y[1)], Sakai T[1)], Kanda Y[1)], Yotsuya M[1)], Ota T[1)], Sato T[2)], Sekine H[1)]
[1)]Dept. of Fixed Prosthodontics, Tokyo Dental College, [2)]Tokyo Dental Junior College

Ⅰ．目的

近年，CAD/CAMシステムの歯科への導入とその進歩によりコンポジットレジンブロックによるクラウン（以下CAD/CAM冠）が臨床応用されている．これに伴い，コンポジットレジンCAD/CAM冠の破壊試験が様々な実験デザインで行われている．破壊試験を行うにあたり，支台歯にはヒトやウシの象牙質，ステンレス鋼，PMMAやコンポジットレジンなど様々な材料が採用されている．どの材料で破壊試験を行うかは研究目的や研究者の構想に委ねられている．そこで支台材料が異なった場合，破壊試験を行った際に破壊荷重値や最大変位量は同等の結果となるのか検討した．また破壊前にはマイクロフォーカスX線CTスキャナーで撮影し，非破壊試験時に各層認識可能かの確認を行った．

Ⅱ．方法

同じデザインのコンポジットレジンCAD/CAM冠を製作した．CAD/CAM冠外形は，咬合面中央溝部で最小厚さ1.5mm，咬頭頂部で最大厚さを2.5mmに設定し，第一小臼歯を想定した（図1）．3種類の試験支台歯（ステンレス鋼，PMMA，コンポジットレジン）を用意し（図2），支台歯形態は歯冠高径:5.0mm，歯冠幅径:7.0mm，軸面テーパー:6度とした．支台歯の咬合面形態はフラットとし，支台歯隅角は曲率半径1.0mmで真円状に設計した．マージン部形態は，曲率半径0.45mmとした．装着材料はMMA系レジンセメント（Superbond C&B．サンメディカル，滋賀，日本）とポリカルボキシレートセメント（Hy-bond carbo cement．松風，京都，日本）を用いた．接着には定荷重試験機（SV-20HTEST STAND．Imada-SS，愛知，日本）で150Nの荷重を加え試料を完成させた．破壊試験前にマイクロフォーカスX線CTスキャナーで撮影した．最小スライス厚は50 μmで，撮影条件は，管電圧110kV，管電流80μA で，SID/SODを170/600㎜に設定した．スライス画像から得られた立体構築像を作成し，非破壊的に各層認識可能か確認を行った．その後，静的破壊試験を万能材料試験機（Autograph AG-Ⅰ 20kN．島津製作所，京都，日本）で行った．試料と圧子が歯軸方向と垂直になるようなジグに固定し，規定した2点に歯軸方向に沿って，クロスヘッドスピード0.5mm / minで加えていき，CAD/CAM冠の破折が確認された時点の破壊荷重値と最大変位量を測定した．

Ⅲ．結果と考察

CAD/CAM用コンポジットレジンクラウンの破壊強度は支台歯の材料により影響をうけた．コンポジットレジン，ステンレス，PMMAの順で破壊強度が高かった．最大変位量はPMMA，コンポジットレジン，ステンレスの順だった．接着レジンセメントとポリカルボキシレートセメントによる装着材料の違いは破壊強度に影響を与えなかった．

非破壊検査の結果，スレンレス鋼，PMMA，コンポジットレジンのすべての支台材料でCAD/CAM冠やセメントとの識別が可能であった．しかしステンレスの場合は冠辺縁付近にハレーションが認められ，正確な観察の妨げとなっていた．

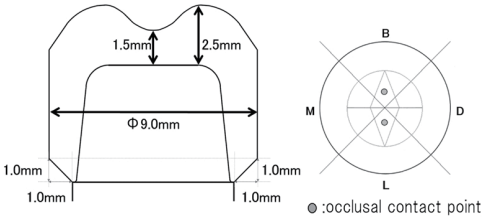


図1．CAD/CAM冠のデザイン

図2．試験用支台歯

P-48

歯冠部残存歯質形態がファイバーポスト応用レジン支台築造の破折抵抗に及ぼす影響

○木村峻輔[1)]，川崎貴裕[1)]，佐藤　亨[1,2)]，神田雄平[1)]，四ツ谷　護[1)]，野本俊太郎[1)]，久永竜一[1)]，関根秀志[1)]
[1)]東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，[2)]東京歯科大学短期大学歯科衛生学科

Influence of remaining coronal tooth morphology with resin abutment and fiber post on static and dynamic fracture resistance

Kimura S[1)], Kawasaki T[1)], Sato T[1,2)], Kanda Y[1)], Yotuya M[1)], Nomoto S[1)], Hisanaga R[1)], Sekine H[1)]
[1)]Dept. of Fixed Prosthodontics Tokyo Dental College, [2)]Dept. of Dental Hygiene Tokyo Dental Junior College

Ⅰ．目的

ファイバー強化型コンポジットレジンポスト(以下FRCポスト)による支台築造は，審美性と優れた材料学的性質から臨床で使用する機会が高まっている．支台築造体は最終補綴装置の保持に関与し，その中でもフェルールは重要な役割をする．フェルールは全周に高径2mm以上，厚径1mm以上あることが好ましいと言われている．しかし，小臼歯では低い歯冠高径や解剖学的形態により歯冠部残存歯質の確保が困難な場合がある．これまで少ない歯冠部残存歯質でもフェルールとして機能することや，歯冠部残存歯質の残存領域の違いが破折抵抗に影響があることなど様々な研究がされているが，荷重条件が静的荷重のみの検討が多い．そのため，FRCポスト併用レジン支台築造した歯冠部残存歯質の残存領域の違いが静的荷重および繰返し荷重の両方を想定した破折抵抗への影響については明らかになっていない．そこで，本研究はFRCポスト併用レジン支台築造歯で，高径と厚径が各1mmの歯冠部残存歯質の残存領域の違いが静的破壊試験および繰返し荷重試験における破折抵抗に及ぼす影響を明らかにすることとした．

Ⅱ．方法

支台歯として牛歯の下顎前歯を36本用いた．支台歯はセメントエナメルジャンクションの上2mmで切断した．根尖側3mmまでをアクリル製リングに常温重合アクリルレジンで包埋した．この歯根に次亜塩素酸ナトリウム及びEDTAによる歯内療法処置を行いガッタパーチャにて根管充填後，根管の直径が3mm，深さ8mmになるよう根管形成を行った．その後，歯冠部残存歯質の高径と厚径を1mmに設定し，歯冠部残存歯質の位置と形態を変化させた3形態の試料を製作した．支台歯は小臼歯を想定し，頬側を力の加わる圧縮側，口蓋側を引張側とし，高径と厚径を各1mmに設定した引張側の歯冠部残存歯質が全周の1/4のtype 1，全周の1/2のtype 2，引張側と圧縮側の両方に全周の1/4のtype 3の3 type作製した．各typeの牛歯歯根にFRCポストと支台築造用レジンを併用した支台築造を直接法にて行った．この形成した歯根に歯冠補綴装置として小臼歯形態のクラウンを12%金銀パラジウム合金を用いてロストワックス法で製作した．研磨，調整，サンドブラスト処理後に接着性レジンセメントを用いて支台歯に接着し試料とした．接着に際し，5分間，49Nの荷重を負荷した．試料は，蒸留水中に24時間水中保管した．試料は，歯軸に対し30°の方向から荷重を負荷し，頬側咬頭内斜面を垂直方向に万能材料試験機を用い，クロスヘッドスピード1.0mm/minの条件で静的破壊試験を行い破壊荷重値を求めた．さらに，歯軸に対し30°の方向から200Nで10Hz，5×103cyclesで行ったのち，400N−1000Nで10Hz，3×104cyclesで段階的に増加させて荷重を負荷する繰返し荷重試験を行った．また，両試験の破壊した試料は破壊様相の分類を行った．静的破壊試験で得られた破壊荷重値は，一元配置分散分析を行ったのちFisherの最小有意差法により多重比較検定を行った．繰返し荷重試験で得られた破壊荷重値はKaplan−Meier法により生存率を算出した．有意水準は5%($\alpha=0.05$)で統計処理した．

Ⅲ．結果と考察

静的破壊試験の結果はtype 2が最も高い平均破壊荷重値を示した．type 1とtype 3は同程度の平均破壊荷重値を有しており，type 2とtype1およびtype3との間に有意差があった．一方，繰返し荷重試験の結果はtype 2，type 3，type 1の順で生存率が低下し，3 type間それぞれに有意差があった．静的破壊試験の破壊様相ではtype 1は3mm以上の深さの歯根破折が最も多く，一方type 3は3mm以上の歯根破折の割合が最も少なかった．これらから，静的破壊試験下では歯冠部残存歯質の領域の拡大は破折抵抗を増加させること，歯冠部残存歯質の位置の違いは再修復可能な破壊様相となる可能性が高いことが示唆された．繰返し荷重試験の破壊様相はtype1で3mm以上の深さの歯根破折が最も少ないが，歯冠部残存歯質を含まない歯根破折が見られた．一方，type 2とtype 3では3mm以上の深さの歯根破折の割合が多く，歯冠部残存歯質を含む歯根破折が見られた．これらから，繰返し荷重試験下では歯冠部残存歯質の領域の拡大と位置の違いは破折抵抗を増加させるが，破折時には深部に及ぶ歯根破折が生じる可能性があることが示唆された．また，圧縮側の歯冠部残存歯質の存在は，繰返し荷重試験の生存率の増加および深刻な歯根破折を引き起こすことに大きく影響することが示唆された．

P-49

エナメル質の接着におけるリン酸処理と機能性モノマー含有アクリルレジンの影響

○野川博史[1,2]，小平晃久[1,2]，平場晴斗[1,2]，小泉寛恭[3]，石井隆哉[1]，中山大介[1]，大島修一[4]，鳥塚周孝[4]，中村光夫[1]，松村英雄[1,2]
[1]日本大学歯学部歯科補綴学III講座，[2]日本大学歯学部総合歯科学研究所高度先端医療研究部門，[3]日本大学歯学部歯科理工学講座，[4]東関東支部

Effect of phosphoric acid etching and acrylic resin containing functional monomer on bonding to enamel

Nogawa H[1,2], Kodaira A[1,2], Hiraba H[1,2], Koizumi H[3], Ishii T[1], Nakayama D[1], Ohshima S[4], Torizuka K[4], Nakamura M[1], Matsumura H[1,2]
[1]Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, [2]Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, [3]Department of Dental Materials, Nihon University School of Dentistry, [4]Higashi-Kanto Branch

Ⅰ．目的

エナメル質とレジンの接着において，リン酸エッチングとセルフエッチングプライマーによる表面処理は，高い接着強さをもたらすことから，接着ブリッジやポーセレンラミネートベニアなどの補綴装置の装着時に有効であるとされている[1]．セルフエッチングプライマーに含まれる機能性モノマーが接着に有効であるとされているが，装着材料であるアクリルレジンに含まれた機能性モノマーの効果についての報告は限られている．本研究では，ヒトエナメル質の接着におけるリン酸エッチングと機能性モノマー含有アクリルレジンの影響について比較検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

ヒト抜去大臼歯（日本大学歯学部倫理委員会承認済，EP16D025）の歯根を切断，頬舌的に2分割したのちに，円筒のリング内に包埋し，耐水研磨紙#800にて注水研削し，被着面とした（内径13.0 mm，厚さ7.5 mm）．リン酸処理液は35-45%リン酸を選択した（KE，Kエッチャントゲル，クラレノリタケデンタル）．装着材料は，機能性モノマーを含まないアクリルレジン，無水トリメリト酸4-メタクリロイルオキシエチル（4-META）を含むアクリルレジン（スーパーボンドC&B，サンメディカル），およびリン酸二水素10-メタクリロイルオキシデシル（MDP）を含む試作アクリルレジンを用意した．MDP含有アクリルレジンはメタクリル酸メチル（東京化成工業）を溶媒としてMDPを1.0，1.7，および2.0 mol %に調整した溶液を使用した．それらの重合開始剤としてトリ-n-ブチルホウ素誘導体を用意した．表面処理条件は，研削面（UP）とリン酸エッチング面（KE）の2条件とし，それぞれの表面処理面に対し，アクリルレジンと3種のMDP含有アクリルレジンを使用した．また，研削面に対し4-META含有アクリルレジンを使用し，計9条件とした．ステンレス鋼製リングを試料に固定し，各種アクリルレジンを筆積み法にて充填し，充填から30分後，すべての試料を37℃精製水中に24時間浸漬した．この状態を水中熱サイクル負荷0回とみなし，各条件11個の試料に対してせん断接着試験を行った．残りの試料は水中熱サイクル（5～55℃各1分間）を20,000回負荷後，せん断接着試験を行った．

Ⅲ．結果と考察

水中熱サイクル負荷20,000回後のMDP含有アクリルレジンの6群のせん断接着強さ（図）は，4-META含有アクリルレジン群と比較して，有意に高い接着強さを示した．また，リン酸エッチング後のMDP含有アクリルレジンの2群（1.0，2.0 mol）の接着強さは，研削面のMDP含有アクリルレジンの3群と比較して有意に高い接着強さを示した．このことから，アクリルレジンに含まれるMDPはエナメル質との接着に有効であることが示唆された．また，MDP含有アクリルレジンとエナメル質との接着においてリン酸エッチングが有効であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Nakamura M, Matsumura H. The 24-year clinical performance of porcelain laminate veneer restorations bonded with a two-liquid silane primer and a tri-n-butylborane-initiated adhesive resin. J Oral Sci 2014; 56: 227-230.

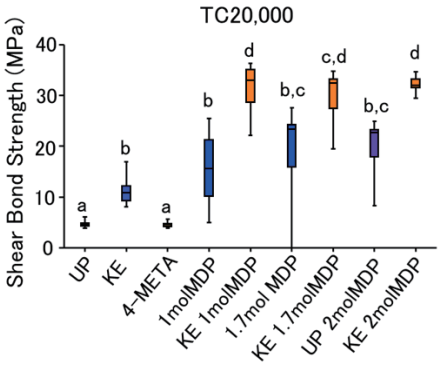


図　水中熱サイクル20,000回後のせん断接着強さ
（同じアルファベット間に有意差なし，p > 0.05）

P-50

ジルコニアブリッジの焼結ひずみ
－積層構成と垂直的加工領域の影響－

○平野瑞穂[1)]，野本俊太郎[1)]，佐藤　亨[1,2)]，黒田祥太[1)]，露木　悠[1)]，酒井貴徳[1)]，久永竜一[1)]，関根秀志[1)]
[1)]東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，[2)]東京歯科大学短期大学歯科衛生学科

Sintering distortion of zirconia FDPs
- Effect of layered structure and vertical processing area -

Hirano M[1)], Nomoto S[1)], Sato T[1,2)], Kuroda S[1)], Tsuyuki Y[1)], Sakai T[1)], Hisanaga R[1)], Sekine H[1)]
[1)]Dept. of Fixed Prosthodontics, Tokyo Dental College, [2)]Dept. of Dental Hygiene, Tokyo Dental Junior College

Ⅰ．目的

ジルコニアオールセラミックブリッジは十分な検証がなされ，優れた生体適合性，機械的特性から前歯部のみならず臼歯部でも適応となっている．しかし，従来のジルコニアは透光性や色調再現性が低く，審美的な観点から，前装冠のコーピングとしての使用が主であった．その後，歯科用高透光性ジルコニアやカラージルコニアが開発され，前装陶材を用いないモノリシックジルコニア修復が大きく注目された．さらに，天然歯の色調を再現することを目的として，エナメル色からサービカル色へグラデーションを付与した積層型ジルコニアディスクが登場した．VITAシェードに対応した色調も開発され，審美補綴において臨床使用されている．

一方で，積層構成は色調再現に有効である反面，垂直的加工領域の限定に繋がる．加工領域選択による焼結ひずみへの影響は不明な点が多い．本研究は，モノリシックジルコニア4ユニットブリッジを想定し，ディスクの積層構成と加工領域が焼結ひずみに及ぼす影響を調査した．

Ⅱ．方法

下顎臼歯2歯欠損を想定した金型模型上に，下顎第一小臼歯および第二大臼歯を支台歯とした4ユニットモノリシックジルコニアブリッジを想定した実験用ブリッジを設計した．材料は厚さ18㎜のジルコニアディスクとした．色調が単層の単一組成型(着色なし)[以下，ss]と，色調のグラデーションを有する単一組成積層型(A3)[以下，ms]を，2社(Kraray Noritake，ATDジャパン)が製造するジルコニアディスクからそれぞれ選択した．各種3枚ずつから，1枚につき7個の半焼結体を切削加工した．加工領域は，ディスクのエナメル色側[以下，領域Ⅰ]，中央[以下，領域Ⅱ]，サービカル色側[以下，領域Ⅲ]の3領域(各n=7)とした(図1)．加工した試料の両支台歯辺縁が同一平面であるようにガラス練板上で確認，耐水研磨紙(#800，1200)で微調整し，完全焼結した．

焼結した実験用ブリッジを歯科技工用スキャナーで読み取り，STLデータに変換した．CADソフト(Fusion360(TM)，AutoDesk Inc.)で頬舌的中央断面上の辺縁座標4点の位置関係を観察した．それぞれの支台装置辺縁を結んだ直線2本の交わる角度αを計測し，焼結ひずみとした(図2)．

Ⅲ．結果と考察

加工領域間で比較すると，ssの試料には有意差を認めず，どの加工領域を選択しても，焼結ひずみは同程度であった．一方，msのひずみは，領域Ⅲ＜領域Ⅱ＜領域Ⅰの大きさであった．特に領域Ⅰと他の領域のひずみ量には，統計的に有意な差異を認めた．積層型ジルコニアディスク(ms)では，色調のグラデーションを表現するための，濃度の異なる金属酸化物が層状に添加されている．一般に，ジルコニアの焼結挙動は，900～1000℃で体積収縮が開始し，約1400～1500℃で終了するが，これは添加物の種類や量に影響を受ける．特に，金属酸化物の添加は，収縮速度を速め，収縮開始温度を低くすると言われている[1)]．試験用ブリッジの咬合面側とマージン側の金属酸化物の濃度差が，焼結挙動に差異を及ぼし，焼結ひずみに影響した可能性がある．そして，各領域の金属酸化物の濃度差が，領域間の焼結ひずみ量の差にも影響した可能性が示唆された．

臨床的に許容されるマージンの浮き上がりは120㎛と報告する研究は多い[2)]．本研究の計測結果を基に，非ポンティック側の支台装置マージンに生じる浮き上がり量を算出したところ，臨床的許容範囲を大きく逸脱する可能性は低いことが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Kao CT, Tuan WH, Liu CY. et al. Effect of iron oxide coloring agent on the sintering behavior of dental yttria-stabilized zirconia. Ceramics International 2018; 44: 4689-4693.
2） McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Br Dent J 1971; 131: 107-111.

図1　加工領域

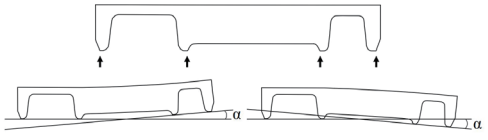


図2　計測点と角度α（左：α＞0，右：α＜0）

P-51

大臼歯用CAD/CAMコンポジットレジンブロックに対するレジンセメントの接着強さ

○村原貞昭[1)]，上之段麻美[2)]，甫立香菜子[1)]，柳田廣明[2)]，杉本恭子[2)]，村口浩一[1)]，
門川明彦[2)]，嶺崎良人[1)]，南　弘之[2)]
[1)]鹿児島大学病院成人系歯科センター 冠・ブリッジ科，[2)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 咬合機能補綴学分野

Bond strength of resin cements to CAD/CAM composite resin blocks for molars.

Murahara S[1)], Uenodan A[2)], Hodate K[1)], Yanagida H[2)], Sugimoto K[2)], Muraguchi K[1)], Kadokawa A[2)], Minesaki Y[1)], Minami H[2)]
[1)]Fixed Prosthodontic Clinic, Kagoshima University Hospital, [2)]Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．目的

演者らは，これまでにMMA-TBBO系レジンセメントで装着されたCAD/CAMコンポジットレジン冠の繰り返し衝撃に対する破折抵抗性における優位性[1)]，MMA-TBBO系レジンセメントの接着強さにおける優位性[2)]を報告してきた．本研究ではさらなる検討のためにMMA-BPOアミン系の接着システムについての評価を行い，メーカー推奨接着システム，MMA-TBBO系レジン接着システムとの比較検討を行った．

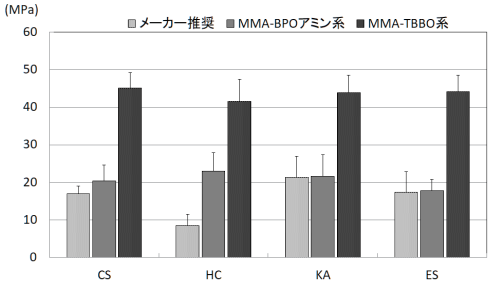
Ⅱ．方法

4種類の大臼歯用CAD/CAMコンポジットレジンブロック：セラスマート300（ジーシー，以下CS），ブロックHCスーパーハード（松風，以下HC），カタナアベンシアPブロック（クラレノリタケデンタル，以下KA），エステライトPブロック（トクヤマデンタル，以下ES）および，各ブロックに対するメーカー推奨接着システム：Gマルチプライマー/ジーセムセラスマート（ジーシー），ブロックHCセムHCプライマー/ブロックHCセム（松風），セラミックプライマープラス/SAルーティングプラス（クラレノリタケデンタル），ユニバーサルプライマー/エステセムⅡ（トクヤマデンタル），これに加えて，MMA-TBBO系レジン接着システム：PZプライマー/スーパーボンドC&B（サンメディカル），MMA-BPOアミン系レジン接着システム：PZプライマー/MCPボンド（サンメディカル），を使用した．MCPボンドは矯正ブラケット装着用のシステムであるが，MMA-TBBO系との比較対照として使用した．

CAD/CAMコンポジットレジンブロックを低速切断機にて厚さ3 mmにスライスし被着体とした．被着面を600番のSiCペーパーにて注水下に研磨し，表面にリン酸ゲル：Kエッチャント（クラレノリタケデンタル）を塗布し，1分後に水洗・乾燥した．各ブロックに対してメーカー推奨の接着システムおよびMMA系システムのいずれかで2枚の被着体を接着した．接着操作24時間後に低速切断機にて1×1×6 mmの切片を切り出し，微少引張試験片を作製した．試験片には5 ℃と55 ℃の水中熱サイクルを最大10,000回付与し，クロスヘッドスピード1.0 mm/minにて微少引張接着強さを測定した．測定結果（n=10）はANOVAおよびBonferroni-Dunn Testによって危険率5 %で有意差判定を行った．

Ⅲ．結果と考察

測定結果を図に示す．MMA-TBBO系レジン接着システムを使用した場合は，各ブロックともメーカー推奨システムを使用した場合よりも有意に高い接着強さを示した．MMA-BPOアミン系の接着強さはメーカー推奨システムと同程度であった．このことから，MMA-TBBO系システムがCAD/CAMレジン冠の接着に適した材料である可能性が示された．



熱サイクル10,000回後における接着強さ

Ⅳ．文献

1）村原貞昭，上之段麻美，迫口賢二ほか．CAD/CAMハイブリッドレジン冠の繰り返し衝撃荷重に対する破折抵抗性．接着歯学2017；35：1-5.
2）村原貞昭，梶原雄太郎，上之段麻美ほか．大臼歯用CAD/CAMレジンブロックに対するレジンセメントの接着強さ．日補綴会誌2019；12・129 回特別号：164.

P-52

松本歯科大学病院におけるチタン製全部金属冠の実態調査

○笠原隼男[1)]，霜野良介[2)]，平井博一郎[2)]，吉野旭宏[2)]，松山雄喜[2)]，冨士岳志[3)]，鷹股哲也[4)]，黒岩昭弘[5)]，北澤富美[6)]，伊比　篤[6)]，樋口大輔[2)]
[1)]松本歯科大学病院口腔インプラント科，[2)]松本歯科大学歯科補綴学講座，[3)]松本歯科大学地域連携歯科学講座，[4)]松本歯科大学病院総合口腔診療部補綴科，[5)]松本歯科大学歯科理工学講座，[6)]松本歯科大学病院 歯科技工士室

A Survey of Titanium Crowns at Matsumoto Dental University Hospital

Kasahara T[1)], Shimono R[2)], Hirai H[2)], Yoshino A[2)], Matsuyama Y[2)], Fuji T[3)], Tetsuya T[4)], Kuroiwa A[5)], Kitazawa F[6)], Ihi A[6)], Higuchi D[2)]
[1)]Department of Oral Implant, Matsumoto Dental University Hospital, [2)]Department of Prosthodontics, Matsumoto Dental University, [3)]Department of Special Care Dentistry, Matsumoto Dental University, [4)]Department of Prosthetic Dentistry, Comprehensive Oral Care, Matsumoto Dental University Hospital, [5)]Department of Dental Materials Science, Matsumoto Dental University, [6)]Dental Technician Laboratory, Matsumoto Dental University Hospital

Ⅰ．目的

チタンはインプラント体に使用されるなど優れた生体親和性を有する．しかしその融点が高いことや高温での酸素との親和性が大きいことから鋳造に際しては専用の埋没材や鋳造機が必要であり，補綴臨床に広く導入されているとは言えない[1,2)]．しかし貴金属に対する金属アレルギー患者の存在や近年の貴金属価格の高騰などを背景として，2020年6月1日より純チタン2種による大臼歯部への全部金属冠が保険収載されたことから，今後の臨床応用が期待されている．

そこで本研究では全部金属冠の使用実態を明らかにすることを目的として，松本歯科大学病院（以下：本学病院）にて調査を行った．さらに大臼歯部にチタン製の全部金属冠（以下：Ti-Cr）を装着した歯科医師にはアンケートを実施し，使用実感等についても調査した．

Ⅱ．方法

2020年6月1日から同12月28日までの6カ月間に本学病院にて大臼歯部に全部金属冠を装着した患者を連続サンプリングし，使用金属，装着部位，歯種などについて調査を行った．なお同一の患者について複数装着された場合にはそれぞれ別の症例とした．さらにTi-Crを使用した歯科医師に対しては，金銀パラジウム合金の全部金属冠（以下：Pd-Cr）と比較した場合の使用実感を咬合調整・研磨，合着操作など6項目について，5段階評価からなるアンケートを実施，調査した．

Ⅲ．結果と考察

大臼歯への全部金属冠装着数は338例であった．使用金属別ではTi-Crが33症例，Pd-Crは305症例であった．Ti-Crの内訳は上顎14症例，下顎19症例であり，第一大臼歯12症例，第二大臼歯18症例，第三大臼歯3症例であった．Pd-Crの内訳は上顎137症例，下顎168症例であり，第一大臼歯174症例，第二大臼歯128症例，第三大臼歯3症例であった．

歯科医師に対するアンケート調査においては，7名の歯科医師より回答が得られた．咬合調整・研磨，調整時間の操作性についてはPd-CrよりもTi-Crの方が難しいとの回答が多数得られた．一方，合着操作においては同等であるとの回答が多かった．この他，Ti-Crは金属アレルギーへの配慮については好意的な意見が得られた．

大臼歯部に対してはハイブリッドレジンによるCAD/CAM冠も保険収載されており，適用症例としては維持力に十分な歯冠高径があることや過度な咬合圧が加わらないことなどが求められている．維持力が十分に得られない場合，補助的保持形態を支台歯に付与することになるが，CAD/CAM冠では対応が困難であることから，ロストワックス法による補綴装置は今後も必要であると考えられる．

今回の調査期間はコロナの影響により例年と比較し症例数が少ないことが考えられたが，Ti-Crは，Pd-Crと同様に第一大臼歯から第三大臼歯部に広く適用されており，調査期間内でも増加傾向をみとめたことから，今後も金属アレルギーへ配慮した補綴装置として活用が期待される．今後も調査を継続し，予後を含め検討する予定である．

Ⅳ．文献

1） 大野孝文，黒岩昭弘．純チタン製歯冠補綴物の作製方法の違いが適合度に及ぼす影響．歯材器 2001；20：287-299.
2） 矢谷博文，三浦宏之，細川隆司ほか．クラウンブリッジ補綴学第5版．医歯薬出版；2014，204-205.

P-53

歯科材料に対応した小型落錘衝撃試験法の開発

○渡邊　慧[1)]，石田祥己[1)]，三浦大輔[1)]，新谷明一[1,2)]，五味治徳[3)]

[1)]日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座，[2)]トゥルク大学歯科補綴生体材料学講座，[3)]日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座

Development of a weight-drop impact testing method for dental materials

Watanabe S[1)], Ishida Y[1)], Miura D[1)], Shinya A[1,2)], Gomi H[3)]
[1)]Department of Dental Materials Science, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, [2)]Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, Institute of Dentistry, University of Turku, [3)]Department of Crown and Bridge, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

Ⅰ．目的

近年，CAD/CAMシステムを用いたコンポジットレジンやセラミックスなどの脆性材料にて製作された補綴装置が広く使用されている．これら補綴装置は衝撃によって破壊されやすいため，それぞれの材料の正確な衝撃強さを把握することは極めて重要である．歯科材料の衝撃試験には，Izod試験やCharpy試験が使用されているが，それらには大きな試料が必要となる．しかし，CAD/CAM用ブロックやディスクから，これらの大きさに対応した試料を製作することは不可能である．そこで我々は落錘衝撃試験法に着目し，CAD/CAM用ブロックからでも製作可能な大きさの試料に対する落錘衝撃試験法の開発を行った．本研究は，小さい試料を用いた落錘衝撃試験法の確立を目的とし，試作小型落錘衝撃試験機の開発とそれらに適応した最適な試験条件の検討を行った．

Ⅱ．方法

本実験では，ISO6603-1に準じ，試作小型落錘衝撃試験機（図）を製作した．この試作試験機は，支柱となるスタンド，落下距離測定器（ABSデジマチック測長ユニット SDV-60E, Mitutoyo）(a)，高さ微調節ネジ(b)，電磁石（KE-2B, カネテック）(c)，ガイドシャフト(d)，ガイド(e)，試料支持用治具(f)，バイスグリップ(g)，電磁石コントローラー(h)から構成されている．試料は直径12 mm，厚さ1.0，1.5，2.0 mmのアクリルレジン（コモグラス，クラレ）円板状とした．試験条件は，ストライカー先端直径6，8，10 mm，重量10 gと20 gの合計6種類と内径12 mmに対して支持部厚さを0.5，1.0，1.5，2.0，2.5，3.0 mmと変化させた6種類の試料支持用治具を製作し，それぞれの組合せで落錘衝撃試験を行った．

落錘衝撃試験では，37℃の超純水中に24時間浸漬した試料を試料支持部に設置し，任意の高さからストライカーを自由落下させる．試験開始高さは，予備実験の結果から，試料が破壊される高さの最低値から標準偏差を引いた値と設定した．ストライカーの落下後，試料が破壊しなかった場合，試料が破壊するまで順次10 mmずつストライカーの高さを上昇させ，試料が破壊した時の高さから，衝撃破壊エネルギーおよび50%衝撃破壊エネルギー（E50）を算出した．各試験の繰り返し数は20（n=20）とし，得られたデータについてBartlett's検定を行った後に，Kruskal-Wallis検定を行い，有意差が認められたものについて，Steel-Dwassの多重比較を行った．

Ⅲ．結果と考察

全てのストライカー直径において，試料厚さ1.0 mmでは，支持部の厚さが少なくなるに従い，E50は増加する傾向が認められた．試料厚さ1.5，2.0 mmでは，支持部の厚さが1.0，1.5，2.0 mmの間でE50がほぼ同等の値となった．また，各試験条件におけるE50と衝撃破壊エネルギーの中央値はほぼ同等であった．

衝撃破壊エネルギーの結果から，それぞれの試料厚さにおいて，いずれのストライカー直径でも，支持部の厚さが1.0，1.5，2.0 mmの間に有意差が認められなかった（$p > 0.05$）．このことから，支持部の厚さが1.0，1.5，2.0 mmであれば，他の試験条件の影響を受けにくく，安定した衝撃破壊エネルギーが得られると考えられる．したがって，本研究で試作した小型落錘衝撃試験機と，直径12 mm，厚さ1.0，1.5，2.0 mmのアクリルレジン円板状試料を用いた落錘衝撃試験法において，ストライカー直径が6，8，10 mmと支持部の厚さが1.0，1.5，2.0 mmの試験条件が最も適切な条件であると考えられる．

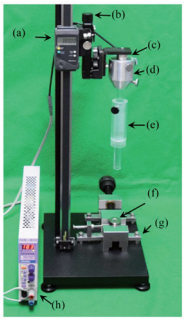


図　試作した落錘衝撃試験機

P-54

非加熱処理型二ケイ酸リチウムブロックを用いて製作したクラウンの適合性評価

○大石弥生，野﨑浩佑，進　千春，大石晋也，根本怜奈，三浦宏之

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

The internal fitness of crowns using lithium disilicate glass ceramics without heat treatment.

Oishi Y, Nozaki K, Shin C, Oishi S, Nemoto R, Miura H
Department of Fixed Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

二ケイ酸リチウムを主成分とするガラスセラミックスは，高い審美性や高強度を有することから，補綴装置用材料として幅広く利用されている．二ケイ酸リチウムを用いた歯冠補綴装置の作製法には，軟化したインゴットをプレスする方法と，ブロック状に加工されたメタケイ酸リチウムを，切削加工装置を用いて加工する方法が用いられている．

切削加工による作製方法は，プレス加工と比較して，ワックスアップや埋没が必要ないことから短時間で作製することが可能である．また，埋没材による表面の荒れやプレス時のトラブルがないことから今後の臨床応用が加速すると考えられる．しかしながら，上市されている切削加工用二ケイ酸リチウムブロックは，切削加工を容易にするためメタケイ酸リチウムがブロック状に加工されており，強度を増加するために，加工後に加熱するクリスタライゼーションが必要である．

クリスタライゼーションはメタケイ酸リチウムから二ケイ酸リチウムへの結晶化と粒成長を促進するが，その際の寸法変化による適合性の悪化が報告されている．また，近年，即日修復の需要が増加していることから，短時間で作製可能なシステムの開発が急務とされている．

新しく開発された切削加工用二ケイ酸リチウムブロックは，すでに微細な二ケイ酸リチウム結晶を高密度に充填しており，クリスタライゼーションが不要である．そのため，加熱処理に要する時間の短縮や寸法変化[1)]などのトラブルを回避することが期待されている．一方で，すでに結晶化されている高強度な二ケイ酸リチウムブロックを切削加工することは困難である．歯冠補綴装置には優れた適合性が必要とされているが，本材料を用いて作製した歯冠補綴装置の内面適合性は明らかとなっていない．

そこで本研究では，新規切削加工用セラミックスを用いて作製したクラウンの内面適合性を既存の材料を用いて作製したクラウンと比較することにより，その臨床的有用性を明らかにすることを目的とする．

Ⅱ．方法

上顎小臼歯の支台歯を想定したコバルトクロム合金製の金型を製作した．CEREC AC Omnicam（デンツプライシロナ株式会社）にて光学印象を行い，CERECソフトウェア(CEREC SW v.4.6.1)にて設計を行った．切削加工用ブロック（Initial LiSi ブロック,GC）および従来型切削加工用ブロック（e.max CAD，Ivoclar Vivadent）を各3個ずつ切削加工し，セラミック冠を製作した．e.max CADはメーカー指示に従い，クリスタライゼーションを行った．製作したクラウン内にブラックシリコーン（バイトチェッカー，GC）を注入し，支台歯金型に約20Nの加重にて圧接した．硬化後,ホワイトシリコーン（フィットチェッカー，GC）にて裏打ちし，セラミック冠より撤去後に，近遠心的中央にて頬舌方向に切断し，光切断型顕微鏡（ミクロン深さ高さ測定機，KY-60型，日商精密光学製作所）を用いてブラックシリコーンの厚みを計測した．計測部位は，1:頬側マージン部，2:頬側軸面下部，3:頬側軸面中央部，4:頬側咬合面肩部，5:頬側咬合面部，6:舌側咬合面部，7:舌側咬合面肩部，8:舌側軸面中央部，9:舌側軸面下部，10:舌側マージン部とした．統計解析には一元配置分散分析の後に多重比較検定（Bonferroni法）を行った（$p<0.05$）．

Ⅲ．結果と考察

頬舌側のマージン部（1，10）それぞれにおいて，間隙量は，Initial LiSi ブロックは28.1±10.5，17.8±9.9μm，e.max CADは，44.9±8.0，46.3±1.0μmで，10において統計学的有意差が認められた．マージン部の適合度は100μm以下であれば臨床的な許容範囲内とされていることから，新しく開発されたLiSiは，臨床的に有用な適合性を有していることが示唆された．

また，咬合面における内面（6）の間隙量は，e.max CAD（238.6±16.6μm）がInitial LiSi ブロック（173.3±25.7μm）と比較して有意に増加しており，Initial LiSi ブロックを用いることにより優れた適合性を有する歯冠補綴装置が作製可能であることが示唆された．以上のことから，クリスタライゼーションを必要としない新規切削加工用二ケイ酸リチウムブロックは，優れた内面適合性を有する歯冠補綴装置作製用の材料として臨床応用可能であることが示された．

Ⅳ．文献

1）　1) Kim J.H, Oh S, Uhm S.H. Effect of the Crystallization Process on the Marginal and Internal Gaps of Lithium Disilicate CAD/CAM Crowns. Biomed Res Int. 2016; 2016: 8635483.

P-55

咬合違和感症候群患者に対する漢方療法適応の可能性について

○仲井太心，渡辺秀司，島田　淳，片岡加奈子，藤原　基，和気裕之，玉置勝司

神奈川歯科大学大学院歯学研究科　口腔統合医療学講座　顎咬合機能回復補綴医学分野

Possibility of indication of Kampo therapy for patients with occlusal discomfort syndrome

Nakai T, Watanabe S, Shimada A, Kataoka K, Fujiwara M, Wake H, Tamaki K
Department of Oral Interdisciplinary Medicine (OIM) Division of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and Occlusion, Kanagawa Dental University

Ⅰ．目的

近年，日常臨床において咬合違和感を訴え来院し，慎重に検査を行っても原因が見つからない患者がいることが歯科医師の間で広く認知されてきている．日本歯科補綴学会は，こうした症例を咬合違和感症候群（Occlusal discomfort syndrome[1]：以下ODS）として2013年に命名し定義した．しかし，ODSの病態はまだ不明な部分が多く治療法は確立されていない．今回，演者らはODS患者が訴える咬合関連症状以外の多彩な症状に注目して漢方療法を行なったところ，良好な治療経過が得られたことから，その可能性について検討したので報告する．

Ⅱ．方法

対象は，平成30年から平成31年に神奈川歯科大学附属病院(包括的咬合機能回復外来)に来院し，ODSと診断した患者の中で，漢方療法の了解が得られた10例である．年齢分布，ODS分類(当科提案分類)[2]，漢方的診断，処方した漢方方剤の種類，処方後の 自覚症状のvisual analog scale(VAS)の変化について検討を行った．対象としたODS患者は，医療面接から体力の衰え等の全身的な病態が背景にあると判断したことから，補剤として十全大補湯，または補中益気湯を用いた．さらに，不安，不眠，神経過敏，口腔乾燥などに対しては，抑肝散，加味逍遙散等の気剤を投与した．また，口腔内の浮腫や乾燥に対しては五苓散等を用いた．

Ⅲ．結果と考察

対象患者は女性10例，平均年齢62.6歳であった．性別と年齢の傾向は，これまでの報告と類似し女性が多く，また，更年期前後の年代が多く見られた[3]．われわれの提案しているODSの3分類において，歯，歯周組織の異常に起因する咬合違和感（I型)が60%，顎関節，咀嚼筋の異常に起因する咬合違和感（II型)は該当なし，歯，歯周組織，顎関節，咀嚼筋以外の異常に起因する咬合違和感（III型）が40%であった．これら患者の医療面接から体力の衰え等の全身的な病態が背景にあると判断し，漢方の病態診断として“本治（未病：咬合違和感）”と“標治（証：不安，不眠，神経過敏，口腔乾燥など）”を検討した．漢方的診断は，気および血の不足および循環障害である冷え，瘀血，更年期などの血行不良や体力低下，また精神的負担を示す『証』が多く認められた．処方した漢方方剤は，十全大補湯，補中益気湯，五苓散，抑肝散であった．自覚症状のVAS値は，治療後減少傾向を示した．ODS患者に対する漢方療法は，全身の身体状態と精神状態を改善することで，咬合違和感の改善効果を上げることが期待された．

今回の症例は，漢方療法により自律神経系の安静化が得られ，痛みや不安に対する許容範囲を拡大したことが，補綴治療による咬合違和感の改善に繋がったと推測された．歯科医師は，ODS患者に対して咬合関連症状のみに焦点を当てず，必要かつ十分な医療面接を実施し，全身的な身体症状や精神症状また生活背景等を把握する包括的な対応が重要であると考えられた．今後，症例を増やしてさらに検討していく所存である．

Ⅳ．文献

1） Tamaki K, Ishigaki S, Ogawa T, et al. Position paper Japan Prosthodontic Society position paper on “occlusal discomfort syndrome”. J Prosthodontic Res.2016;60(3):156-166.
2） 玉置勝司. 咬合違和感を訴える患者の診断と治療方針. 第122回日本補綴歯科学会,臨床スキルアップセミナー「咬合違和感に対して，歯科医師は何を考えなければいけないか？」，福岡市，2013.
3） 宮地英雄，和気裕之ほか. 咬み合わせの異常感を訴える症例の精神医学的検討. 神奈川県精神医学会誌 2008；57：19-26.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：11000995，承認番号：第530番）

P-56

ステージ送り速度の最適化による内面適合性の向上

○谷中　航，野崎浩佑，松村茉由子，進　千春，Saleh Omnia，松村光明，三浦宏之

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学分野

Optimized stage movement improves the marginal and internal fit of CAD/CAM crown

Yanaka W, Nozaki K, Matsumura M, Sin C, Omnia S, Matsumura M, Miura H
Department of Fixed Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

近年，切削加工による歯冠補綴装置の臨床応用が一般化している．しかしながら，装着後の補綴装置脱離や破折などに関する報告が散見され，再治療が余儀なくされる．内面の適合性は，CAD作成時のセメントスペースを至適な条件に設定することにより最適化されることが報告されている．しかしながら，切削加工による加工物の精度は加工条件によっても変化することが明らかとなっている．

切削加工条件には，ステージ送り速度，スピンドル回転数，切り込み深さ，ステップオーバー量などがある．中でも送り速度は，加工時間を短縮させるために通常は高速に設定されている．しかしながら，加工物の精度は1刃当たりの移動量の増加により一般的に低下することが報告されている．そのため，加工物に適した送り速度の検討が必要であるが，歯冠修復材料における切削加工時の適切な送り速度やスピンドル回転数についての検討はされておらず，不明である．

そこで本研究では，優れた適合性を有する歯冠補綴装置の作製のための切削加工条件を最適化することを目的として，CAD/CAM冠レジンブロックを様々な送り速度，スピンドル回転数にて切削加工し，内面の適合精度を評価した．

Ⅱ．方法

支台歯として下顎小臼歯を選択し，マージン形態は，ディープシャンファーとした．支台歯を想定したコバルトクム合金製の金型を製作した．通法に従い作業用模型を製作し技工用スキャナー（AutoScan-DS-EX Pro Dental 3D Scanner，SHINING 3D）を用いて支台歯モデルのCADデータを作成し，歯科用CADソフトウェア（exocad DentalCAD，exocad GmbH）を用いて小臼歯冠のCADデータを作成した．セメントスペースは辺縁部を0μm，内面を20μmと設定した．作成したCADデータからCAMソフトウェア（HyperDent，FOLLOW-ME! Technology Group）を用いて小臼歯のNCデータを作成した．被削材にはCAD/CAM冠用レジンブロックとして，エステライトブロック（株式会社トクヤマデンタル）を用いた．CAM装置には，歯科用ミリングマシン（MD500，キヤノン電子株式会社），エンドミルには，ダイヤモンドコーティングロングネックボールエンドミルを使用した．CAMソフトウェア（HyperDent）にてスピンドル回転数25000rpmにて様々な送り速度（①150，②675，③1000，④1500，⑤2000mm/min）で切削加工し，加工に要する時間を測定した（n=3）．また，送り速度1500mm/minにて，スピンドル回転数⑥30000rpm，⑦40000rpmにて加工を行った．

製作したクラウン内面にブラックシリコーンを注入して原型に設置し，硬化後撤去してホワイトシリコーンにて裏打ちした．その後，頬舌方向に切断し，光切断型顕微鏡（ミクロン深さ高さ測定機KY-60型，日商精密工学製作所）を用いてブラックシリコーンの厚みを計測した．計測部位はa：頬側マージン，b：頬側軸面中央，c：頬側咬合面，d：舌側咬合面，e：舌側軸面中央，f：舌側マージンとした．

Ⅲ．結果と考察

各条件にて切削加工した際の加工時間は，①102分，②25分，③17分，④13分，⑤10分であった．送り速度の増加は，加工時間を減少させた．

内面の適合性を評価したところ，送り速度の低下に伴い，a，f点の間隙量が減少した．しかしながら，回転数を増加させても④，⑥，⑦では差は認められなかった．

以上より，送り速度を低下させることにより内面適合性が向上したが，スピンドル回転数は影響を及ぼさなかった．加工条件として，切削加工時間を考慮すると，送り速度1000㎜/min，回転数25000rpmが適切であることが示唆された．

P-57

献体を利用したインプラント術前検査としての歯槽骨密度測定の信頼性と妥当性

○樋口隆晴[1,3]，大野　彩[2,3]，大野充昭[3,4]，黒﨑陽子[2,3]，大森　江[1,3]，徳本佳奈[3]，
中川晋輔[3]，三野卓哉[1,3]，石橋　啓[1,3]，坂本和基[1,3]，下村侑司[1,3]，窪木拓男[1,3]
[1)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2)]岡山大学病院新医療研究開発センター，[3)]岡山大学病院クラウンブリッジ補綴科，[4)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科分子医化学分野

Reliability and validity of the alveolar bone mineral density examination for preoperative dental implant treatment in the cadavers.

Higuchi T[1,3], Kimura-ono A[2,3], Ono M[3,4], Kurosaki Y[2,3], Omori K[1,3], Tokumoto K[3], Nakagawa S[3], Mino T[1,3], Ishibashi K[1,3], Sakamoto K[1,3], Shimomura Y[1,3], Kuboki T[1,3]
[1)]Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine,, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, [2)]Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital, [3)]Crown Bridge Prosthetics and Oral Implantology Department, Okayama University Hospital, [4)]Department of Molecular Biology and Biochemistry, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Ⅰ．目的

骨粗鬆症等による歯槽骨密度低下や顎骨壊死の兆候の一つである骨硬化は，口腔インプラント治療におけるオッセオインテグレーション獲得のリスク因子となる可能性が示唆されている．しかし，医科用CTを用いた歯槽骨密度評価は，撮影コストや被曝等の問題，歯科用コンビームCTでは骨密度の定量的な評価は困難であるため，術前にインプラント体埋入部位局所の骨密度を把握できる検査法は確立されていない．そのような中，医科骨密度検査であるMicrodensitometry法を応用し，デンタルエックス線画像上で関心領域を指定すると歯槽骨密度（al-BMD）を算出可能なソフトウェアが開発された1）．しかし，このソフトウェアを用いて歯の欠損部のal-BMDを測定する方法の信頼性・妥当性は十分確認されていない．そこで本研究では，このソフトウェアを用いた欠損部al-BMD測定法を考案し，まず被爆による不利益の考慮が必要ない献体において，本法の信頼性と妥当性を確認することを目的とした．

Ⅱ．方法

対象は，生前に臨床研究への協力について同意を得た上で岡山大学に献体されたご遺体のうち，口腔内に歯の欠損を有し，十分な歯槽骨量を有する献体とした．そして，参照体を用いた欠損部のデンタルエックス線撮影，および頭部から腰部までの医科用CT撮影を行った．撮影したデンタルエックス線画像上にインプラント体埋入範囲を想定した関心領域を設定し，市販ソフトウェア（BoneRight，デンタルグラフィック・コム社）を用いてal-BMDを測定した．測定の信頼性の検討はテストリテスト法にて，2名の検者が独立して，1週間の間隔を空けて2回，測定を行い，その検者内一致度および検者間一致度を，級内相関係数(ICC)を用いて算出した．妥当性の検討は，デンタルエックス線撮影部位と同部位の骨密度を医科用CT画像から測定し，al-BMDとの相関を，スピアマンの順位相関係数を用いて確認した．また，al-BMDと全身の骨密度との関連を検討するため，第一腰椎から第五腰椎の医科用CT画像に基づく骨密度平均値を全身の骨密度の代表値とし，al-BMDとの相関をスピアマンの順位相関係数を用いて検討した．

Ⅲ．結果と考察

信頼性の検討に用いたデンタルエックス線画像は88枚（献体29体，死亡時平均年齢: 84.2±8.1歳，男/女: 18/11体，上/下顎: 39/49枚，前/臼歯: 30/58枚）であった．2名の検者のal-BMD平均値は，検者1で130.5±18.4，検者2で131.3±13.3，検者内一致度（ICC）は検者1で0.958，検者2で0.906，検者1と検者2の検者間一致度（ICC）は0.950であった．妥当性の検討に用いたデンタルエックス線画像および医科用CTは86枚（献体28体，平均年齢:84.2±8.3歳，男/女: 17/11体，上/下顎: 38/48枚，前/臼歯: 30/56枚），評価した椎体は121椎体であった．al-BMDと医科用CT画像で測定した骨密度の相関係数は0.76（$p<0.01$），al-BMDと腰椎骨密度との相関係数は0.21（$p=0.61$）であった．欠損部al-BMD測定法の検者間一致度，検者内一致度は，「ほぼ完全な一致」と判断され，信頼性は良好であった．また，al-BMDと医科用CTで測定した骨密度は有意な強い相関を示し，良好な妥当性が確認できた．一方，本研究では，欠損部al-BMDと腰椎骨密度との間に有意な相関が認められるとは言えなかった．歯の欠損部の骨密度は欠損の原因に大きく影響を受けること，腰椎は献体固定処理による影響を受けやすく，また不顕性圧迫骨折による骨密度の上昇が観察される可能性から，本関係の有無に関して結論を導くには，患者を対象にしたサンプルサイズの大きな臨床研究が必要と考えられた．

Ⅳ．文献

1） Takaishi Y, Arita S, Honda M et al. Assessment of alveolar bone mineral density as a predictor of lumbar fracture probability. Adv Ther 30: 487-502, 2013.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：岡山大学研究倫理審査専門委員会，承認番号：研1905-034）

P-58

IA-RPDの支台に用いたショートインプラントの1年生存率と骨吸収量

○楠本友里子[1)]，安部友佳[1)]，佐藤大輔[2)]，宮安杏奈[3)]，島田　亮[3)]，根來大幹[3)]，上原容子[3)]，渡辺昌崇[3)]，金澤　学[3)]，水口俊介[3)]，馬場一美[1)]
[1)]昭和大学歯科補綴学講座，[2)]昭和大学インプラント歯科学講座，[3)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

One-year survival and marginal bone loss of short implants retaining removable partial dentures

Kusumoto Y[1)], Abe Y[1)], Sato D[2)], Miyayasu A[3)], Shimada R[3)], Negoro M[3)], Uehara Y[3)], Watanabe M[3)], Kanazawa M[3)], Minakuchi S[3)], Baba K[1)]
[1)]Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry, [2)]Department of Implant Dentistry, Showa University School of Dentistry, [3)]Gerodontology and Oral Rehabilitatioin, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

欠損部顎堤にインプラントを埋入して支台とするImplant-assisted removable partial denture(以下，IA-RPD)は，義歯の安定性の向上，義歯形態の単純化等の点から，特に遊離端欠損症例において有用と考えられる．一方で，顕著な顎堤吸収を伴う症例では，十分な長さのインプラントの埋入が困難であることが多い．我々はこれまでショートインプラントを用いたIA-RPDの前向き介入試験を行い，患者立脚型アウトカムや咀嚼能率を指標として，その有用性を報告してきた．今回はIA-RPDの支台としたショートインプラントの1年生存率および辺縁骨吸収量(Marginal Bone Loss，以下MBL)を報告する．

Ⅱ．方法

対象者は，昭和大学歯科病院もしくは東京医科歯科大学歯学部附属病院を受診し，連続3歯以上の下顎遊離端欠損(Kennedy I・II級)を有する部分床義歯装着者30名(平均年齢70.8 ±7.3歳，女性率56.7%)とした．埋入可能な頬舌幅が確保できる遊離端欠損顎堤の最遠心部に6mmのショートインプラント(スタンダードプラスφ4.1mm RN SLActive 6mm Roxolid Loxim，Straumann，バーゼル，スイス)を1本埋入し，ヒーリングキャップを装着した．6週の免荷期間中は義歯床をリリーフし，免荷期間後，義歯床とヒーリングキャップを接触させ，インプラント支持を付与したIA-RPDとした(Stage 1)．さらに4週後，磁性アタッチメント(マグフィットIP Iシリーズ フラット，愛知製鋼，愛知)を装着し，維持要素を加えたIA-RPDとした(Stage 2)．その後，部分床義歯を通法に従って新製作し，磁性アタッチメント装着後，埋入1年後までのインプラントの1年生存率を算出した．デンタルエックス線写真はカスタムホルダーを使用し，平行法にて手術時，Stage 2，および埋入1年後に撮影を行った．手術時からStage 2と手術時から埋入1年後のインプラント周囲の辺縁骨レベルの変化量を算出し，これをMBLとした．

Ⅲ．結果と考察

対象者30名に対し合計48本のインプラントが埋入され，そのうちStage 1後に3本，Stage 2後に1本，合計4本が埋入1年後までに脱落した．1年生存率は91.7%であった．MBLは，脱落した4本，およびデンタルエックス線写真が不明瞭であった4本のインプラントを除外した合計40本から算出した．手術時からStage 2のMBLが中央値-0.68mm(四分位範囲 [-1.12，-0.19])，手術時から埋入1年後のMBLが中央値-0.94mm(四分位範囲 [-1.24，-0.26])であった(図)．

ロケーターアタッチメントを用いたIA-RPDの支台としたショートインプラントの4年生存率は94.3%と報告されており[1)]，本研究結果は1年生存率でやや低い値を示した．脱落した4本のインプラントのうち，2本は対合が天然歯列，2本は下顎顎堤陥凹症例であったことから，咬合力や顎堤の状態がインプラントへの過剰負担に関与する可能性が考えられた．一方，残存したインプラントのMBLについては，報告されている成功基準(機能下1年でのMBLが1.0mm以下，それ以降0.2mm/年以下)[2)]を満たしていた．今後，リスク因子の探索および長期経過の評価を行う予定である．

Ⅳ．文献

1) Bellia E, Audenino G, Ceruti P, et al. Clinical assessment of short implants retaining removable partial dentures: 4-year follow-up. Int J Oral Maxillofac Implants. 2020; 35: 207-213.
2) Albrektsson R, Zarb GA. Current interpretations of the osseointegrated response: clinical significance. Int J Prosthodont 1993; 6: 95-105.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：昭和大学臨床試験審査委員会，承認番号：DH2016-024）

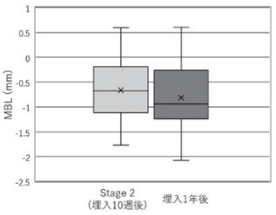


図　手術時からStage 2(埋入10週後)と手術時から埋入1年後のMBL

P-59

CAD/CAM技術および口腔内スキャナーを用いてインプラント治療を行なった1症例

相原一慶

関西支部

A case report of implant treatment using CAD/CAM system and an intraoral scanner

Aihara K
Kansai Branch

Ⅰ．目的

情報工学の進歩は，歯科医療におけるデジタル技術の発展にも寄与してきた．その結果，補綴修復分野において，多くのステップでデジタル技術を応用して，検査，診断，治療を行うことが可能となった．インプラント治療において現在では，補綴主導型インプラント治療が推奨されるようになって久しい．インプラント手術に伴う医原性トラブルは，デジタル技術の進歩とともに，減少していると考えられる．

今回，CBCTのデータと口腔内スキャナーから導き出された外科用ガイドプレートをCAD/CAM技術を利用して製作した．また，口腔内スキャナーを使用して，印象採得，咬合採得を行い，CAD/CAM技術を利用して最終補綴装置を製作した．インプラント治療の検査，診断からインプラント上部構造製作にいたる，あらゆる工程でデジタル技術を応用し，良好な結果が得られたので報告する．

Ⅱ．方法

患者は21歳男性．「右下の奥歯に歯がないので，インプラントを入れて欲しい」との主訴で，友人の紹介により来院した．2年前に下顎右側第一大臼歯をう蝕により抜歯したとのことであった．下顎右側第一大臼歯部欠損による咀嚼障害と診断した．最終補綴装置の選択肢として，可撤性部分床義歯，ブリッジ，インプラント義歯が考えられ，それぞれの利点と欠点について説明を行い，患者は当初からの希望であるインプラント補綴治療を選択した．

治療に先立って，口腔内スキャナー（CEREC Omnicam , Dentsply Sirona, K, K, York, USA）で印象採得したデータとCBCTのデータをシミュレーションソフト（GALILEOS Implant, Dentsply Sirona, K, K, York, USA）でマッチングさせ，最終補綴装置を念頭においたインプラント埋入計画を立案した．その結果から，埋入予定のインプラントの周囲には十分な量の骨が存在しており，骨造成は必要ないことがわかった．埋入時に使用する外科用ガイドプレートは，CAD/CAMシステム（InLabMCX5, Dentsply Sirona, K, K, York, USA）を使用して製作した．

手術は，局所麻酔下にて歯槽頂部より歯肉骨膜弁を切開，剥離後，下顎の残存歯に外科用ガイドプレートを装着して，ドリリング，インプラント体（Straumann SP Implant RN 4.1×10mm Basel, Switzerland）を一回法の術式にて埋入した．埋入トルクは35Nであった．2か月の治癒期間を待って補綴治療に移行した．スキャンボディーをインプラント体に装着し，口腔内スキャナー（TRIOS3，3Shape，Copenhagen）で印象採得，咬合採得した．最終補綴装置は，将来的に修理が可能で，メインテナンスが容易なスクリュー固定式とし，材質は，強度があり，生体親和性に優れたチタン製アバットメントおよびフルジルコニアクラウンとした．咬頭嵌合位では，残存歯と同様に接触するように付与し，偏心位における咬合様式は，犬歯誘導とした．

Ⅲ．結果と考察

補綴装置装着後1か月ごとのメインテナンスを行い，経過観察1年後の現在まで，咬合状態，清掃状態に問題はない．また，インプラント上部構造にチッピング，アバットメントスクリューの緩みも認められず，隣在歯との接触状態も良好である．装着後のアンケート調査では，装着感，噛み心地，見た目について十分に満足すると患者による主観的評価を得た．本症例では，多くの治療工程でデジタル技術を利用したが，埋入手術はマニュアル操作となる．外科用ガイドプレートの歯への確実な設置，固定，正確な方向へのドリリングなど遵守しなければならない．また，今回使用した外科用ガイドステントとインプラント体，アバットメントを含めた最終補綴装置は異なるメーカーであったが，それぞれ高精度で製作することができた．これは，口腔内スキャナーからCAD/CAMシステムにデータを落とし込む時にSTL化することなくネイティブデータを使用し，データの劣化，すなわちデータ間の誤差をなくしたことが理由と考えられる．

一歯欠損のインプラント治療において，デジタル技術の応用は，良好な結果が得られることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）　折祖研太，横田潤，田邊憲昌ほか，審美領域に口腔内スキャナーを用いてインプラント治療を行なった1症例．日補綴会誌 2020 ;12・129回特別号:271.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

P-60

無歯顎インプラント症例のデジタル印象の精度向上を目的とした補助形態パーツの開発

○枡　澪那，三好敬太，田中晋平，高場雅之，馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学講座

Development of auxiliary geometry part to improve the precision of digital implant impressions for edentulous maxilla

Masu R, Miyoshi K, Tanaka S, Takaba M, Baba K
Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

口腔内スキャナー（Intra Oral Scanner: IOS）を用いたデジタル印象の精度ならびに真度は印象範囲の影響をうけ，特に無歯顎インプラント症例では平坦な顎堤上に馬蹄形に配列されるスキャンボディを撮影するためステッチングに伴う誤差が大きくなると考えられている．そこで演者等はスキャンボディ間ならびに口蓋部に補助的な形態パーツ（スキャン補助パーツ）を設置してスキャンすることでステッチングに伴う誤差を最小化することが可能であると考えた．本研究では我々が開発したスキャン補助パーツの印象精度に及ぼす影響を検証した．

Ⅱ．方法

上顎無歯顎に4本のインプラントを埋入した基準模型を製作しアバットメントにスキャンボディを連結した．スキャン補助パーツの形態はステッチング誤差の最小化と印象効率の点からスキャンボディ間の部位を口蓋部で連結する形状とし（図1），デジタルデザイン後，CAD/CAMを用いてPMMAで制作した．基準模型のデジタル印象をスキャン補助パーツ無し(−)，有り(+)，それぞれの状態で，2機種のIOS（Trios Scanner 3：TR，True Definition Scanner：TDS）で5回スキャンした．さらに従来法としてCo-Cr製ベリフィケーションジグを基準模型上で印象用コーピングと連結し（図2），ベリフィケーションジグ模型製作後スキャンボディを連結し，非接触式三次元測定器でスキャンした（Control）．得られたSTLデータから4本のスキャンボディ相当部を関心領域として抽出し解析を行った．条件ごとに得られた5つ抽出データから2つのデータ・ペアを選択し，最小二乗法で重ね合わせを行い両者の差分絶対値の平均値を算出した．これを全ての組み合わせ（10組）について繰り返し，得られた値を平均し形態差分値とした，“IOS機種”と“スキャン補助パーツ”の形態差分値への影響を検討した（2way ANOVA）．合わせて印象法の影響を検討するためスキャン補助パーツを装着したTR＋，TDS＋と通法（Control）との比較検討を行った（ANOVA）．

Ⅲ．結果と考察

2way ANOVAの結果，“IOS機種”，“スキャン補助パーツ”両因子の影響ならびに交互作用は統計的に有意であった（$p < .0001$）．post-hoc testの結果，IOS機種間で形態差分値に差が認められたが，いずれの機種でもスキャン補助パーツの装着により形態差分値は有意に低下した（図3，$p < .0001$）．また，スキャン補助パーツ装着時の形態差分値は両機種とも従来法と比較して有意に低い値を示した（図4，$p < .0001$）．

本研究結果より，無歯顎インプラント症例におけるデジタル印象の精度は新たに開発されたスキャン補助パーツより向上し，従来法よりも高い精度のスキャンデータが得られる可能性が示唆された．

図1

図2

図1．スキャン補助パーツ
図2．ベリフィケーションンジグ

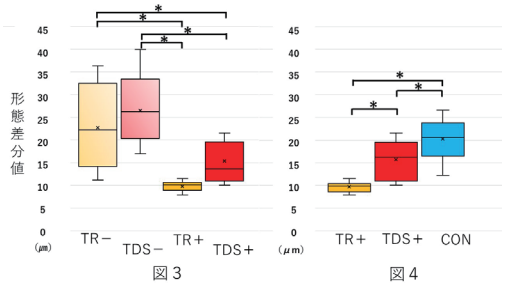


図3　図4

図3．IOSの機種とスキャン補助デバイスの影響
図4.印象方法の違いによる影響

P-61

インプラント補綴治療に向けた歯科領域の骨造成に関する臨床試験の変移

○上住　卓[1)]，山田陽一[1)]，九鬼　ゆり[1)]，吉川　豪[1)]，遠藤　嵩大[1)]，上住隆仁[1)]，此木隆太朗[1)]，寺西祐輝[1)]，武田吉裕[1)]，小林信博[1)]，原　朋也[1)]，谷岡款相[2)]，草野　薫[1)]，馬場俊輔[1)]
[1)]大阪歯科大学口腔インプラント学講座，[2)]大阪歯科大学附属病院口腔診断・総合診療科

Transition of bone regeneration clinical trials in dental field for dental implant prosthodontics

Uwazumi S[1)], Yamada Y[1)], Kuki Y[1)], Yoshikawa G[1)], Endo T[1)], Uwazumi T[1)], Konoki R[1)], Teranishi Y[1)], Takeda Y[1)], Kobayashi N[1)], Hara T[1)], Tanioka T[2)], Kusano K[1)], Baba S[1)]
[1)]Department of Oral Implantology, Osaka Dental University, [2)]Department of Oral Diagnosis and Interdisciplinary Dentistry, Osaka Dental University Hospital

Ⅰ．目的

近年，インプラント治療は欠損部位に対する補綴治療の1選択肢として普及し需要が増加している．その際，歯周病，外傷などによる骨量不足から，インプラント体を埋入するには骨造成が必要となることは少なくない．骨造成には自家骨移植，他家骨移植，人工材料など様々な方法が用いられている．自家骨移植は健常部位を傷つけねばならず，患者への侵襲性や採取量の限界等の問題点が上げられている．また，他家骨移植や人工材料は十分な安全性や有効性が確証されていない材料も多く，検討が必要とされ，最適な方法は未だ確立されていない．そのため，世界中で新規骨造成法の開発研究が実施されている．本研究では，歯科領域の骨造成に関する研究のうち，基礎，前臨床研究等を経てヒトでの安全性や有効性を確認する段階まで進んだ臨床試験に焦点をあて，新規骨造成法開発のグローバルトレンドを網羅的に解析することを目的とした．

Ⅱ．方法

WHOが設けた世界各国の臨床試験情報を検索可能なシステムである International Clinical Trials Registry Platform（ICTRP）に登録されており，代表的な臨床試験登録・公開サイトであるClinicalTrials.govを対象に，歯科領域の骨造成に関する臨床試験の実施国，開始年，試験フェーズについて調査，分析を行った．ヒト由来臨床サンプルを用いた前臨床研究は除外した．また，その中から歯科インプラントに関する研究について，臨床試験の種類，実施内容等のさらなる検討を加えた．

Ⅲ．結果と考察

最初の歯科領域の骨造成に関する臨床試験がClinicalTrials.gov.に登録されたのは2001年であり，2019年までの間に計181件の臨床試験が登録されていた．臨床試験は27か国において実施されており，登録数は2011年より増加する傾向があった．試験フェーズに関する調査の結果，臨床研究の初期といえるPhase I，I/II，IIが半数以上を占めていた．またPhase IVの臨床研究も3割程度あり，その約半数は歯周病に対する治療に関するものであった．一方，ClinicalTrials.gov.サイトに登録のあったインプラントに関する骨造成に関する臨床試験は23件であった．骨造成法としては，Guided Bone Regeneration（GBR）法が最も多く用いられており，続いてAlveolar Ridge Augmentation，上顎洞底挙上術に関する臨床試験が多く行われていた．移植材料としては，自家移植，同種他家移植，異種他家移植，人工材料移植に関する臨床試験が登録されていることが明らかとなった．

本研究により，歯科領域の骨造成の臨床開発におけるグローバルな動向の大きな流れを把握することができた．中でも複数の材料を組み合わせによるGBR法に関するランダム化比較試験が最も多く実施されていることから，現在も試行錯誤の段階であることも示唆された．このように骨造成法はニーズが高く，開発が期待されるカテゴリー・手法であり，研究開発のターゲットであることが示されたことから，今後インプラント治療のさらなる発展・展開に向け，最適な骨造成法の開発を進めることが必要であると考えられる．

P-62

口腔内スキャナーによる光学印象の精確性に関する検討

○深澤翔太，夏堀礼二，千葉豊和，安部　道，田邉憲昌，近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Investigation of accuracy in optical impression with intraoral scanners

Fukazawa S, Natsubori R, Chiba T, Abe M, Tanabe N, Kondo H
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

Ⅰ．目的

近年，口腔内スキャナーが普及しつつあり，補綴臨床ならびに口腔インプラント治療に適用可能となっている．CAD/CAMシステムとの併用によって，治療時間の短縮，患者のストレスの軽減，材料費の節約や製作時間の削減などが期待されている[1]．しかしながら，口腔内スキャナーのデータの精度に関しては未だ不明な点が多く，クラウンやブリッジに関する適合精度を報告する文献は多いものの，口腔インプラント治療の精度に関する報告はこれらと比較すると少なく，口腔インプラント治療における適用は，少数歯欠損症例の一部に限られているのが現状となっている．本研究においては，最新の口腔内スキャナーの精確性の比較検討を行い，多数歯欠損における臨床応用の可能性を検証することを目的とした．

Ⅱ．方法

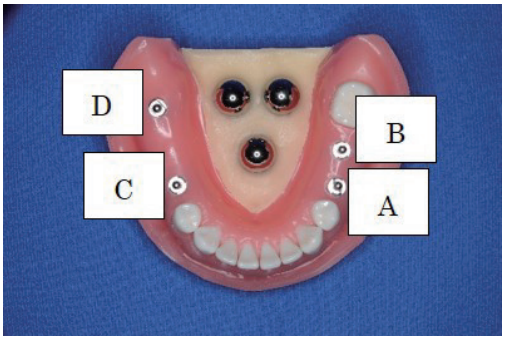
下顎顎歯模型の35(A)，36(B)，45(C)及び47(D)相当部に，外側性6角構造を有するインプラント体を4本埋入後，舌側部に校正用基準球を3個設置し，本研究の基準模型とした(図1)．基準模型のインプラント体にボールアバットメントを装着後，接触式三次元座標測定機によるボールアバットメント間の距離の三次元形状計測を行い，10回の測定結果の平均値を算出して各インプラント体間距離の基準値とした．最新の口腔内スキャナーであるPrimescan(PS)，TROPHY 3DI BEYOND(TB)を用いて10回ずつ光学印象を行い，三次元形状データを採得した．得られた三次元形状データをもとに，立体画像解析用ソフトウェアを用いて，A−B間，B−C間，C−D間の，ボールアバットメント間の距離に関して，精確性（真度，精度）を評価した．真度は，接触式三次元座標測定機から得られた基準値と，口腔内スキャナーから得られたデータを比較した．精度は，口腔内スキャナーの10回の測定結果の平均値と，口腔内スキャナーから得られた1回の測定データを比較した．

Ⅲ．結果と考察

口腔内スキャナーは，最も距離が短いA−B間に関して，真度，精度とも良好な結果を示した．各スキャナーにおいて，ボールアバットメント間の距離が増加するほど真度，精度が低下する傾向が認められた．最も距離が長いB−C間において，真度，精度ともに誤差が最も大きい結果となった．上記の結果より，ボールアバットメント間の距離が増加すると，距離の誤差が増大することが明らかとなった．これは，光学印象による測定時において，距離が増加することで明らかとなり，その原因は口腔内スキャナーから得られたデータの重ねあわせによる誤差が蓄積するためであることが推察された．しかし，少数歯欠損であれば口腔内スキャナーを使用した口腔インプラント治療は応用可能であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Schepke U, Meijer HJ, Kerdijk W et al. Digital versus analog complete-arch impressions for single-unit premolar implant crowns: Operating time and patient preference. J Prosthet Dent 2015; 114 (3):403–6



基準模型

P-63

無歯顎下顎骨形状とインプラント補綴装置の力学的検討

○濱田　匠[1)]，権田知也[1)]，村瀬晃平[2)]，池邉一典[1)]

[1)]大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野，
[2)]大阪大学大学院基礎工学研究科

Mechanical study of morphology of edentulous mandible and implant prosthesis

Hamada T[1)], Gonda T[1)], Murase K[2)], Ikebe K[1)]
[1)]Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry, [2)]Osaka University Graduate School of Engineering Science

Ⅰ．目的

下顎無歯顎者のインプラント補綴治療において，過重負担によるインプラント周囲骨吸収の問題が報告されている．過重負担の原因として，カンチレバーの長さ，ブラキシズム，クラウン−インプラント比などが挙げられ，さらに下顎骨の形状の影響が示唆されている[1]が，詳しい報告はない．そこで本研究では，インプラント補綴治療において無歯顎下顎骨の形状がインプラント周囲骨および上部構造に与える力学的影響を明らかにすることを目的とし，無歯顎下顎骨の形状計測と三次元有限要素解析を行った．

Ⅱ．方法

まず，下顎無歯顎者の下顎骨の形状計測を行った．インプラント治療を希望した下顎無歯顎者25名を対象とし，ステントを装着してCT撮影を行い，三次元画像上で下顎骨正中の高さと下顎骨前方部の咬合面観における彎曲の半径を計測した．そして両者の相関をPearsonの相関係数を用いて検討した．有意水準は5%とした．

次に，無歯顎下顎骨と上部構造を含む三次元モデルを作成し，三次元有限要素解析を行った．形状計測で得られた下顎骨正中の高さと下顎骨前方部の彎曲の半径を参考に，下顎骨正中の高さが高く，下顎骨前方部の彎曲の半径の小さいモデルと下顎骨正中の高さが低く，下顎骨前方部の彎曲の半径の大きいモデルの，形状の特徴を強調した2種類のパラメトリックモデル（CADモデル）を作成した．また，特徴的な2症例を選択してCTデータから実形状のモデル（CTモデル）を作成した．それぞれのモデルは下顎骨，上部構造，インプラント体，アバットメントで構成した．インプラント体は直径3.75mm，長さ10.0mm，アバットメントは直径3.75mm，長さ2.0mmの円柱とし，オトガイ孔間に4本のインプラント体を，咬合平面に対して垂直に設定した．上部構造は，第一大臼歯までの長さを想定したカンチレバーブリッジとした．左右の下顎頭上部を拘束し，咬合平面に対して垂直方向に，右側第一大臼歯部咬合面遠心の頬舌的中央に100Nの荷重を設定した．各モデルの三次元有限要素解析を行い，下顎骨の形状がインプラント周囲骨および上部構造に及ぼす力学的影響を検討した．

Ⅲ．結果と考察

被験者25名の下顎骨正中の高さは平均24.2mm（最小13.0mm，最大32.6mm），下顎骨前方部の彎曲の半径は平均20.1mm（最小16.2mm，最大24.8mm）であった．また，両者の間に有意な相関が認められ（r=−0.64，p=0.02），下顎骨正中の高さが低いと，下顎骨前方部の彎曲の半径が大きいことが示された．

三次元有限要素解析の結果，CADモデルとCTモデルにおいてインプラント周囲骨に高いvon Mises相当応力（以下，相当応力）が認められた．CADモデルとCTモデルともに，半径の小さいモデルよりも半径の大きいモデルのインプラント周囲骨に高い相当応力が生じた．半径の大きいモデルの下顎骨に生じる最も高い相当応力は，荷重側後方のインプラント周囲骨の遠心辺縁部に生じた．また，下顎骨と上部構造の変位は，半径の小さいモデルよりも半径の大きいモデルの方が大きかった．半径の大きいモデルの上部構造は，荷重側後方に傾く方向に変位した．

下顎骨が吸収し，下顎骨正中の高さが低い場合，下顎骨前方部の彎曲の半径が大きく，下顎骨前方部に設置したインプラントの配列が直線的となり，インプラント周囲骨辺縁に生じる相当応力が高くなることが示唆された．また，半径の大きいモデルの方が下顎骨に生じる相当応力が高く，上部構造の変位も大きいことが示された．

このことから，下顎骨の形状がインプラント周囲骨および上部構造に力学的影響を及ぼすことが示され，インプラント補綴の設計の際に下顎骨の高さや彎曲といった形状を考慮する必要性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Gonda T, Yasuda D, Ikebe K, et al. Biomechanical factors associated with mandibular cantilevers: analysis with three-dimensional finite element models. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014;29:275-282.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：大阪大学大学院歯学研究科・歯学部および歯学部附属病院倫理審査委員会，承認番号：H28−E10）

P-64

プレート型骨補填材を用いた上顎洞底挙上術前後のインプラント体周囲骨の経時的変化

○高藤恭子，鬼原英道，小山田勇太郎，近藤尚知

岩手医科大学歯学部　補綴・インプラント学講座

Temporal changes in the bone around the implant before and after maxillary sinus floor elevation using the plate shaped bone substitute

Takafuji K, Kihara H, Oyamada Y, Kondo H
Department of Prosthodontics and Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

近年，上顎洞底挙上術の際に使用される骨補填材の臨床報告は多数存在する．今回我々は，β型リン酸三カルシウム系骨補填材プレート（以下β-TCPプレート)を用いて上顎洞底挙上術を行い，埋入したインプラント体の周囲骨の変化を解析したので報告する．

Ⅱ．方法

2011年7月より現在までの間に，当科にてβ-TCPプレートを用いた上顎洞底挙上術を行い，術後5年経過した10症例を対象とした．上顎骨側壁を開窓し，上顎洞粘膜を挙上後，β-TCPプレートを挿入しインプラント体またはマイクロスクリューでプレートを保持してスペースメイキングを行った（図1）．上顎洞底挙上術後1年，2年，5年時にCBCT撮影を行い，画像解析ソフトを用いて1年後から2年後，1年後から5年後のインプラント体周囲骨の減少率について評価した．近心側と遠心側は矢状断面から測定し，頬側と口蓋側は冠状断面から測定した．骨の高さは，インプラント体の研磨面と粗面の間の境界から，インプラント体の長軸に平行な上顎洞底までの距離を測定した（図2）．

Ⅲ．結果と考察

患者は男性3例，女性7例で，平均年齢は55.3歳であった．上顎臼歯部に合計15本のインプラントが埋入され，9枚のTCPプレートを使用した．インプラント体周囲骨の減少は，術後1年から2年の平均が頬側と口蓋側が6%，近心と遠心が5%だった．インプラント体周囲骨が増加した症例が，頬側では3つ，口蓋側で2つ，近心で3つ，遠心で5つあった．術後1年から5年の平均は頬側が8%，口蓋側が9%，近心が12%，遠心が4%だった．頬側と近心では有意差が認められたが，口蓋側と遠心では認められなかった．インプラント体周囲骨の減少は術後1年から2年の平均が0.7mm，術後1年から5年の平均が1.2mmであり，これまでの報告より少なかったことから，β-TCPプレートは理想的な骨補填材であることが示唆された．1症例はすべての部位でインプラント体周囲骨の増加が認められた．すべての症例で術後1年以内に補綴装置を装着していることから，咬合負荷による骨形成が促進され，骨移植片が押し上げられたため，インプラント体周囲骨が増加したと考えた．

β-TCPプレートを使用することで，長期的なスペースメイキングが可能となり，確実な骨造成を行うことができた．経過は良好で，インプラント残存率も100%であることから，本術式は低侵襲で確実な骨移植術として有用であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Lihua Y et al. Analysis of Bone Height Changes after Maxillary Sinus Augmentation with Simultaneous and Delayed Placement of Dental Implants: A Clinical and Radiographic Study. J Prosthodont. 2016;25(6):440-5.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：岩手医科大学歯学部倫理委員会，承認番号：01315）

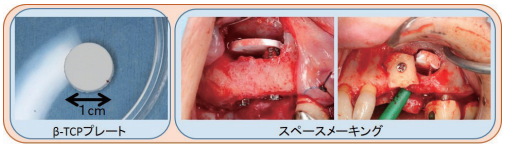


図1　術式

図2　周囲骨の測定

P-65

アルツハイマー病がマウスの骨髄細胞硬組織分化誘導能に与える影響について

○高尾誠二[1)]，小正　聡[1)]，楠本哲次[2)]，林　莉菜[1)]，王　欣[1)]，馬　琳[1)]，李　敏[1)]，ヤン思璠[1)]，吉峰茂樹[1)]，小正　裕[2)]，岡崎定司[1)]
[1)]大阪歯科大学歯学部　欠損歯列補綴咬合学講座，[2)]大阪歯科大学医療保健学部

About the Effect of Alzheimer's Disease on the Ability to Induce Bone Marrow Cell Hard Tissue Differentiation in Mice

Takao S[1)], Komasa S[1)], Kusumoto T[2)], Hayashi R[1)], Wang X[1)], Ma L[1)], Li M[1)], Yan S[1)], Yoshimine S[1)], Komasa Y[2)], Okazaki J[1)]
[1)]Faculty of Dentistry Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, [2)] Faculty of Health Sciences, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

近年，急速な高齢化社会の進行の結果，認知症患者は増加の一方を辿ることによって社会制度の存続が脅かされている．高齢者における認知症は主としてアルツハイマー型認知症が大部分を占めている．アルツハイマー病は，認知機能や記憶を制御する脳の領域に影響を与える進行性脳障害であり，日本でのその患者数は増加している．アルツハイマー病に対する様々な臨床研究がなされており，その発症防止や進展防止に重要な役割を果たしているが，未だ詳細な発症メカニズムは解明されていない．

健康寿命は歯の喪失と強い関連性があり，インプラントや義歯などの補綴物で喪失した歯の機能を回復することは重要である．抗加齢は細胞の酸化と関連しているとされる．細胞の酸化は修復物で口腔機能を回復することで改善されるという報告もあり，歯を喪失したアルツハイマー型認知症患者にもインプラント治療を行うことで，栄養状態を改善し健康状態の延長につながると考えられる．しかし，前述のようにアルツハイマー患者においては硬組織分化誘導能が低く，歯周病を有する可能性が高く，インプラント埋入後の早期の初期固定が必要である．

そこで本研究では，アルツハイマー病が細胞の初期接着能と，硬組織分化誘導能に与える影響をin vitroレベルで比較・検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

実験材料としてJIS2級純チタン金属板（大同特殊鋼製）を耐水研磨紙＃1500まで研磨したものを試料とした．

次に，生後7週齢のICR系雄性マウスの大腿骨から骨髄間葉細胞を採取後，継代し3代目を実験に供したものを対照群，同様SAM系雄性マウスより採取，継代し3代目を実験に供したものを実験群とした．培養1，3，6，24時間後における骨髄細胞の初期接着能，培養後7，14日後のALP活性および21，28日後のカルシウム析出量を測定した．また，各種培養後の細胞より得られた逆転写後のmRNAより硬組織分化誘導に関する遺伝子マーカーの発現に関して検討した．

統計学的分析には，各種測定値にStudentのt検定を用い，有意水準は5%以下とした．

Ⅲ．結果と考察

実験群および対照群の骨髄細胞の初期接着能は全ての時間において対照群と比較して実験群で有意に低い値を示した．ALP活性とカルシウム析出量においても全ての時間で対照群と比較して実験群で有意に低い値を示した．また各種遺伝子マーカーの発現においても全ての時間で対照群と比較して実験群において低い値を示した．

アルツハイマー病の原因として一般的に考えられているのは「アミロイドβ」の異常な沈着とされ，脳への蓄積がアルツハイマー病の進行に関与しているとされている[1)]．我々はアミロイドβの蓄積により，アルツハイマー病を持ったマウスでは通常のマウスと比較して硬組織分化誘導能が低いという結果に繋がったものと推察している．

以上の結果よりアルツハイマー病が骨髄細胞の初期接着および硬組織分化誘導に影響を与えることが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）Rosen WG, Mohs RC, Davis KL. A new rating scale for Alzheimer's disease. The American Journal of Psychiatry; 2006: 141(11): 1356-1364.

（倫理審査委員会名：大阪歯科大学動物実験委員会，承認番号：1906001）

P-66

口腔乾燥はインプラント治療のリスクファクターか？

○堀　裕亮，近藤祐介，野代知孝，宗政　翔，向坊太郎，正木千尋，細川隆司

九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

Is xerostomia a risk factor for implant treatment?

Hori Y, Kondo Y, Nodai T, Munemasa T, Mukaibo T, Masaki C, Hosokawa R
Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University

Ⅰ．目的

口腔乾燥により唾液の自浄作用や抗菌作用が低下し，歯周疾患が増悪するとされる[1]．その影響は天然歯周囲だけでなくインプラント周囲にも及ぶと考えられるが不明な点も多い．そこで本研究では，口腔乾燥モデルラットを用い，口腔乾燥がインプラント周囲組織に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

実験動物として5週齢雄性Wistarラットを用いた．上顎両側第一臼歯を抜去し，3週間治癒を待った．その後，チタン製動物用インプラントを埋入し，さらに3週間治癒を待ち，歯肉を切開，剥離してアバットメントを装着した．その後，ラットをランダムにコントロール群（CTR群），口腔乾燥群（DRY群）に分け，DRY群には両側の顎下腺と舌下腺を摘出し，CTR群にはsham operationを行った．また，ランダムに左右いずれかのアバットメント周囲に絹糸を結紮し，インプラントを①コントロール・非結紮群（CTR-N群），②コントロール・結紮群（CTR-L群），③口腔乾燥・非結紮群（DRY-N群），④口腔乾燥・結紮群（DRY-L群）の4群に分類した．結紮から4週間後にインプラント周囲組織を採取し，マイクロCT，組織学的解析（トルイジンブルー（TB）染色，酒石酸耐性酸性ホスファターゼ（TRAP）染色），リアルタイムPCR，16S rRNAメタゲノム解析により評価した．データの正規性はShapiro–Wilk検定を使用して検証し，2群間の比較にはunpaired t-testもしくはone-way ANOVA followed by the Tukey–Kramer multiple comparison testを，多群間の比較にはTukey-Kramer testを用い，$p<0.05$を有意とした．

Ⅲ．結果と考察

TB染色から，全ての群においてインプラントと骨との直接的な接触を認め，また，結紮によりインプラント周囲の骨吸収が引き起こされ，さらに口腔乾燥により骨吸収が亢進している像が観察された．マイクロCTにてインプラント周囲の垂直的骨吸収量を評価したところ，CTR-L群，DRY-L群においてCTR-N群，DRY-N群それぞれより有意に大きな骨吸収を認め，さらにDRY-L群においてCTR-L群より有意に大きな骨吸収を認めた．リアルタイムPCRにてインプラント周囲歯肉における炎症性サイトカイン（IL-1β）およびRANKLのmRNA発現量を評価したところ，いずれもDRY-L群で増加傾向を示した．また，TRAP染色にてインプラントプラットフォーム周囲のTRAP陽性多核細胞をカウントし破骨細胞数を評価したところ，DRY-L群において他群より有意に多くの破骨細胞を認めた．さらに16S rRNAメタゲノム解析から，DRY群の細菌叢を構成する細菌種はCTR群と類似していたが，その構成比率はDRY群とCTR群で異なることが明らかとなった．以上より，口腔乾燥によりインプラント周囲の細菌叢の構成比率が変化すること，口腔乾燥のみではインプラント周囲組織へ悪影響は与えないが，インプラント周囲の清掃不良を伴った場合，口腔乾燥によりインプラント周囲の骨吸収が増悪する可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Han P, Suarez-Durall P, Mulligan R. Dry mouth: A critical topic for older adult patients. J Prosthodont Res 2015; 59: 6-19.

（倫理審査委員会名：九州歯科大学動物実験委員会，承認番号：19-006）

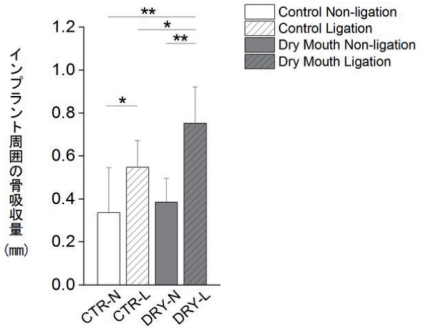


図　インプラント周囲の垂直的骨吸収量

P-67

‘Planned’インプラントデンチャーの短期～長期臨床評価

○鈴木銀河[1,2]，白井麻衣[1,2]，清水　賢[1,2]，丸尾亮太[1,2]，鈴木恭典[1,2]，佐藤洋平[1,2]，
新保秀仁[1,2]，小久保裕司[2,3]，大久保力廣[1,2]
[1)]鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，[2)]鶴見大学歯学部附属病院インプラントセンター，[3)]
鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Short/Long-term clinical evaluation of ‘Planned’ implant dentures

Suzuki G[1,2], Shirai M[1,2], Shimizu S[1,2], Maruo R[1,2], Suzuki Y[1,2], Sato Y[1,2], Shimpo H[1,2], Kokubo Y[2,3], Ohkubo C[1,2]
[1)]Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine, [2)]Center of Oral and Maxillofacial Implantology, Tsurumi University Dental Hospital, [3)]Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

インプラントデンチャー（以下，IOD/IRPD）は，上部構造に固定性／術者可撤性補綴装置を選択した場合と比較してインプラントの埋入本数が少なく，硬組織や軟組織移植の外科的侵襲を低減することが可能である．また，患者自身がインプラント周囲の清掃をしやすいこと，変化への対応が容易なことが利点に挙げられる．我が国においては高齢化率の上昇に伴い，IOD/IRPDによる治療需要は今後さらに増加することが予想されるが，IOD/IRPDを長期に経過観察した報告は少ない．本学においても20年以上前からIOD/IRPDによる治療を行い，一定の治療成績を上げてきた．そこで本研究は，IOD/IRPDの短期～長期の臨床成績を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

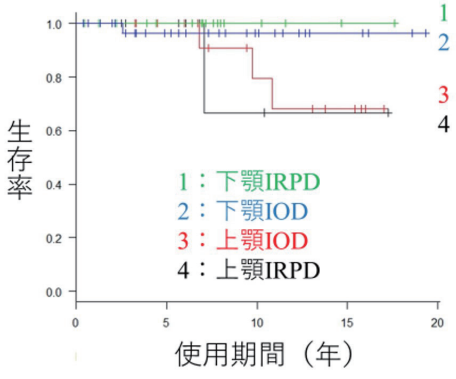
対象は，2000年8月から2020年8月までの20年間に，本学歯学部附属病院において，インプラント埋入手術およびIOD/IRPD装着を行った患者とした．また，インプラント体の喪失により固定性補綴装置から可撤性補綴装置へ移行した症例は除外し，計画された（=planned）IOD/IRPDのみを対象とした．評価項目は，患者情報，埋入部位，補綴装置の種類（アタッチメントの種類）および予後（インプラント残存率・補綴的合併症），患者満足度（VAS，OHIP-14，食品アンケート）とし，過去のカルテ情報，パノラマエックス線画像，患者アンケート用紙を使用して評価した．生存率は，インプラント体が脱落した時点をエンドポイントとし，Kaplan-Meier法により検討を行った．統計解析はlog-rank検定を用い，有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

過去20年間にIOD/IRPDによる治療を行い，最近1年以内にリコールに応じた患者数は75名（男性31名，女性44名），長期経過（義歯装着後10年以上）25名，中期経過（5-10年未満）26名，短期経過（5年未満）24名であった．埋入時平均年齢は65.08歳(±9.69歳)であった．インプラント埋入本数は211本（上顎99本，下顎112本）で，そのうちインプラント体の脱落を認めたのは10本（上顎8本，下顎2本）であり，症例レベルで算出したインプラント残存率は長期経過 84.0%，中期経過 96.15%，短期経過 100%であった．最も長期に経過した補綴装置（IOD）は19年4か月であった．IOD/IRPDの生存率に関しては，上顎に比較して下顎が有意に高い生存率を示した．補綴装置をさらにIODおよびIRPDで分類し，4つの項目で比較した場合でも下顎が高い生存率を示す傾向にあったが，有意差は認められなかった（図）．補綴装置のトラブルは義歯人工歯の磨耗・脱離，アタッチメントの緩み・劣化を多く認めたが，患者満足度は高いレベルを示した．

IOD/IRPDによる治療は，費用や清掃性の面から，欠損補綴治療における有用な選択肢の一つであると考えられる．今回の調査では計画されたIOD/IRPD装着患者を対象とし，計10本のインプラント体脱落を認めたが，患者満足度は総じて高かった．これはインプラントが脱落したとしても，補綴装置を継続して使用できることも関係していると推察される．また生存率が上顎に比較して下顎が高い傾向を示した要因については対合の種類（天然歯，義歯，インプラント）が関与する可能性が考えられるが，各種要因について今後さらなる検討を行う必要がある．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：鶴見大学歯学部倫理審査委員会，承認番号：1522号）



各条件でのKaplan-Meier生存曲線

P-68

加齢が口腔粘膜損傷後のマクロファージによる疼痛調節に及ぼす影響

○大音　樹，浦田健太郎，藤原慎太郎，西尾健介，李　淳，池田貴之，伊藤智加，高津匡樹，浜野　裕，千葉浩志，飯沼利光
日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅰ講座

The effect of aging on pain regulation by macrophage following oral mucosal injury

Ohto T, Urata K, Fujiwara S, Nishio K, Lee J, Ikeda T, Ito T, Takatu M, Hamano Y, Chiba H, Iinuma T
Department of Complete Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．目的

高齢者補綴臨床において，口腔粘膜の潰瘍形成と疼痛発現の有無とが相関しない義歯装着患者や，義歯調整時の疼痛の認知が不明確なため診断や処置が困難となる患者に遭遇する事がある．しかし，口腔外と比較して口腔内の疼痛受容機構に関する報告は少なく，さらに加齢による口腔粘膜の疼痛受容に対する影響については不明な点が多い．近年，顎顔面領域の疼痛調節に対し，三叉神経節（TG）中のマクロファージの関与が注目されている．マクロファージは末梢組織の損傷や感染によって活性化した後，炎症型（M1）と抗炎症型（M2）に性質変化することが知られており，この性質変化が疼痛の増悪に関与することが報告されている．

そこで本研究では，老齢マウス（SAMP8）を用い，口蓋粘膜損傷後におけるTGでのマクロファージの活性化及びM1 あるいはM2への性質変化を，若齢マウス（SAMR1）と比較検討し，加齢が及ぼす口腔粘膜の疼痛受容機構の影響について解明することを目的とした．

Ⅱ．方法

本実験では，SAMP8雄性23週齢（以下P8）及びSAMR1雄性23週齢（以下R1）の上顎左側臼歯部より1mm内側に離した口蓋粘膜に，長さ5mm深さ1mmの切開を加え，P8切開群とR1切開群とし，これに切開の影響を考慮するため，P8非切開群及びR1非切開群を加え4群について比較検討を行った．行動観察実験では，切開部より1mm内側の口蓋粘膜にデジタルフォンフライを用いた機械刺激を加え，マウスが頭部引っ込め反射を認めた際の逃避閾値（MHWT）を経日的に計測した．免疫組織化学的解析では，TG中における活性化マクロファージマーカー（Iba1）の発現及びM1マーカー（CD11c）あるいはM2マーカー（CD206）への性質変化に対する加齢の影響を調べるため，切開後3日目及び14日目に4 %パラフォルムアルデヒドによる灌流固定を行った後，TGを摘出し，口蓋粘膜を支配する三叉神経第2枝領域（V2）におけるIba1，CD11c及びCD206の発現を解析した．

Ⅲ．結果と考察

行動観察実験の結果，切開後3日目では口蓋粘膜への機械刺激に対するMHWTはP8切開群で最も有意な低下を認めた．また，切開後14日目では，R1切開群のMHWTは切開前の値まで回復を認めたが，P8切開群ではMHWTの有意な低下を認めた．免疫組織化学的解析の結果，切開後3日目及び14日目において，TGのV2領域におけるIba1及びCD11c陽性細胞の発現は，P8切開群が他の3郡と比較して有意な増加を認めたのに対し，CD206陽性細胞の発現は，R1切開群が他の3郡と比較して有意な増加を認めた．

以上の結果より，口蓋粘膜損傷後に発現する機械痛覚過敏は加齢により増強及び持続する事が明らかとなり，TGに発現するM1増加の増強及びM2増加の減弱が関与する可能性が示された．

（倫理審査委員会名：日本大学動物実験委員会，承認番号：AP18DEN017-1）

P-69

顎運動を伴うRMMAの三次元顎運動解析を行った症例

○吉原靖智[1)]，鈴木善貴[1)]，大倉一夫[1)]，重本修司[2)]，安陪　晋[3)]，大島正充[1)]，細木真紀[1)]，井上美穂[1)]，坂東永一[4)]，松香芳三[1)]
[1)]徳島大学大学院　医歯薬学研究部　顎機能咬合再建学分野，[2)]鶴見大学歯学部　クラウンブリッジ補綴学講座，[3)]徳島大学大学院大学院医歯薬学研究部　総合診療歯科学分野，[4)]徳島大学

A Case of Three-Dimensional Jaw Movement analysis of RMMA with Jaw Movement

Yoshihara Y[1)], Suzuki Y[1)], Okura K[1)], Shigemoto S[2)], Abe S[3)], Oshima M[1)], Hosoki M[1)], Inoue M[1)], Bando E[4)], Matsuka Y[1)]
[1)]Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Institution of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School, [2)]Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Tsurumi University, [3)]Department of Comprehensive Dentistry, Institution of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School, [4)]Tokushima University

Ⅰ．目的

睡眠時ブラキシズム（SB）は，American Academy of Sleep Medicine（AASM）において”a repetitive jaw-muscle activity characterized by clenching or grinding of the teeth and or by bracing or thrusting of mandible”と定義されており，咀嚼筋活動であるRhythmic Masticatory Muscle Activity（RMMA）が生物学的指標として用いられている[1)]．SBの為害性は筋活動や咬合力など負荷の大きさによって示されてきたが，顎運動のような運動論的検討は測定の難しさからほとんど行われてこなかった．本研究では，SB患者における顎運動を伴ったRMMAに関し，その切歯路における顎運動の様相を三次元解析することを目的とした．

Ⅱ．方法

SBの自覚のある26歳男性に対し，ポリソムノグラフを用いて睡眠中の脳波・眼振・咀嚼筋筋電などの生体信号と共に，当教室で開発した口腔内センサ方式磁気式6自由度顎運動測定器[2)]にて切歯点における三次元顎運動の記録を行った．睡眠前後には最大随意噛みしめ（MVC），矢状面・側方限界運動などの被検運動を記録した．得られた咬筋筋電図データから5%MVCを超える区間を抽出し，AASMの判定基準[1)]を用いてRMMAイベントを判定した．顎運動を伴うイベントをピックアップした後，閉口から開口に至るサイクルを分離し，閉口開口サイクルとした（図）[3)]．その中で，滑走を伴わないものをChopping，側方滑走を伴うものをGrinding，前方滑走を伴うものをThrustingと分類した．Grindingは水平面と前頭面，Thrustingは矢状面における0.9mm～1.1mm偏心位での切歯路角を求め，限界運動における切歯路角との差を解析した．

Ⅲ．結果と考察

総睡眠時間は6.0時間，睡眠潜時は4分，睡眠効率は90.4%で睡眠状態に問題はなかった．RMMAイベントは52回（7.6回/h）でSBと診断した．顎運動を伴ったイベントは32回であり，73個の閉口開口サイクルが認められた．閉口相においてはChopping 4%，Grinding 34%，Thrusting 62%であり，開口相ではそれぞれ10%，49%，41%であった．Grindingにおいて，下顎限界運動との水平面切歯路角の差は7±6°，水平面切歯路角の差が11°以上あるものは30%あった．また，前頭面切歯路角の差は11±12°であった．一方，Thrustingでは，矢状面切歯路角の差は9±8°であった．以上から，顎運動を伴ったRMMAにおいては，3種類の顎運動様式の他にGrindingとThrustingの間の経路を通る中間滑走運動を行っている可能性があり，補綴装置の咬合調整の際にはこの点に関しても注意が必要であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）American Academy of Sleep Medicine. ICSD-3 International Classification of Sleep Disorders, 3rd ed. Diagnostic and Coding Manual. American Academy of Sleep Medicine, 2014.
2）野口直人，重本修伺，大倉一夫ほか．睡眠時ブラキシズム発現に伴う顎運動の測定解析法の検討．顎機能誌 2009; 16: 1-14.
3）Okura K, Shigemoto S, Suzuki Y, et al. Mandibular movement during sleep bruxism associated with current tooth attrition. J Prosthodont Res. 2017; 61(1): 87-95.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会，承認番号：第576号）

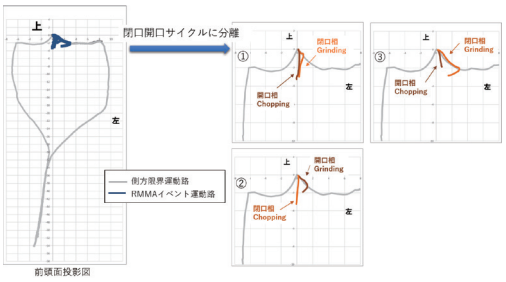


図　閉口開口サイクルの抽出方法

P-70

咬合不正と認知機能との関連性について

○前芝宗尚[1)], 堤　貴司[2)], 後藤加寿子[3)], 吉田兼義[1)], 小柳進祐[1,4)], 中　四良[1,4)], 都築　尊[1)]

[1)]福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野, [2)]福岡歯科大学総合歯科学講座, [3)]福岡医療短期大学, [4)]九州支部

Relationship between occlusal malocclusion and cognitive function

Maeshiba M[1)], Tsutsumi T[2)], Goto K[3)], Yosida K[1)], Koyanagi S[1,4)], Naka S[1,4)], Tsuzuki T[1)]
[1)]Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College, [2)]Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College, [3)]Fukuoka College of Health Sciences, [4)]Kyushu Branch

Ⅰ．目的

われわれはこれまでに,過剰咬合モデル動物を用いて,咬合によるメカノストレスと歯周組織の恒常性維持との関連を調べてきた．近年,歯の欠損と認知機能低下との間に関連性があることが *in vivo*,*in vitro*において報告されており[1, 2)],認知機能の維持・改善に口腔機能が強く関わることが示唆されている．しかし咬合性外傷やブラキシズムなどの過剰な咬合が認知機能に及ぼす影響についてはほとんど解明されていない．そこでわれわれは,過剰な咬合と認知機能との関連を調べることを目的とし,過剰咬合モデル動物の行動実験および分子生物学的検討を行った．

Ⅱ．方法

若年者を想定した2ヵ月齢のマウスと高齢者を想定した12ヵ月齢マウスを用いて,上顎右側臼歯部の咬合面にワイヤーを接着し,過剰咬合による咬合不正モデルマウスを作成した．これらマウスを無処置群,咬合不正1週間後,咬合不正4週間後群にわけ,8方向性放射状迷路試験と新奇物質探索試験による行動学的認知能の評価を行った．同時に,各群の脳切片を用いて認知症の誘発分子の発現と局在を免疫染色法により調べた．さらに,海馬部分を回収しWestern blottingと定量性RT-PCRを用いてこれら分子の発現の変化を調べた．

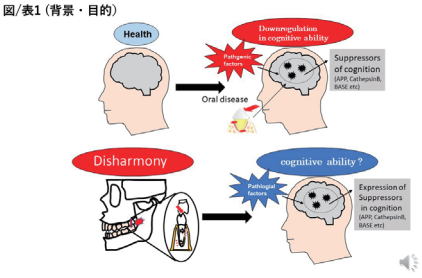
Ⅲ．結果と考察

2ヵ月齢マウスにおいて咬合不正により認知能が12ヵ月齢マウスと同レベルにまで有意に低下した．同時に，2ヵ月齢マウスでは咬合不正による海馬領域のTauタンパク質の有意な増加がみられた．また,12ヵ月齢マウスは,加齢による認知能の低下や海馬領域のAmyloid βやTauタンパク質増加が元来認められ,咬合不正による変化はほとんど認められなかった．以上の結果より,咬合不正により認知症誘発物質の発現増加および認知機能の低下が認められた．従って,咬合不正が認知能を低下させる1つの要因となり得る可能性が示唆された．

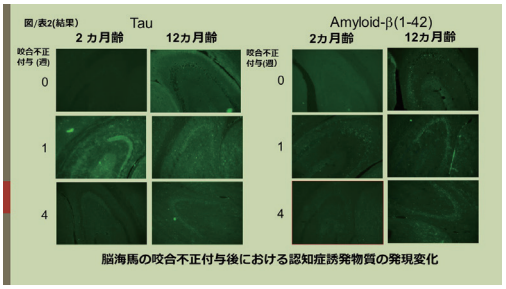
Ⅳ．文献

1） Ekuni D, Tomofuji T, Irie K, et al. Neuromolecular Med. 2011;13(3):197-203.
2） Yamamoto T, Kondo K, Hirai H, et al. Psychosom Med. 2012 Apr;74(3):241-8.

（倫理審査委員会名：福岡歯科大学・福岡医療短期大学・福岡看護大学動物実験委員会，承認番号：19011）



図(表)1 背景・目的



図(表)2 結果

P-71

機械学習を応用したブラキシズムの筋電図波形識別の試み

○ホアン　ディンロック[1)]，長崎光弘[2)]，水口　一[1)]，三木春奈[1)]，坂本和基[1)]，下村侑司[1)]，大森　江[1)]，西村多寿子[2)]，峯松信明[2)]，窪木拓男[1)]
[1)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2)]東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻

A trial of electromyographic analysis to differentially identify bruxism/non-bruxism by machine learning

Hoang dinh L[1)], Nagasaki M[2)], Minakuchi H[1)], Miki H[1)], Sakamoto K[1)], Shimomura Y[1)], Ohmori K[1)], Nishimura T[2)], Minematsu N[2)], Kuboki T[1)]
[1)]Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, [2)]Department of Electrical Engineering and Information Systems,, School of Engineering, The University of Tokyo

Ⅰ．目的

過度の負荷が歯や歯周組織，顎関節疾患や咀嚼筋障害へのリスク因子となるブラキシズムの評価方法には種々のものがある．この中でも，睡眠時ブラキシズム（SB）の評価には，筋電計による評価方法が保険収載されるに至った．しかし筋電図のみによる評価では，嚥下や体動といった咀嚼筋筋活動を亢進（muscle hyperactivity: 以下MHとする）する運動もSBとして誤認されてしまう可能性がある．この解決には筋電図データから精度高くSBとMH運動の識別手法の確立が急務と言える．

そこで本研究では，SBとMH運動を客観的に識別する手法開発の第一段階として，意識下でのブラキシズム様（以下Bruxism like: 以下BLとする）運動とMH時の筋電図波形ならびに皮膚伝導音から，それらの識別が可能か検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

対象は，岡山大学病院クラウンブリッジ補綴科もしくは岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野の教職員のうち，本研究の同意が文書で得られた健常者12名とした（男性10名，女性2名，平均年齢35.3±8.4歳）．これら被検者の顔面皮膚上に皿電極ならびに皮膚音センサーを貼付した．貼付位置は，咬筋部，顎下部，オトガイ部，輪状軟骨部（筋電図電極）と右側の下顎角部（皮膚音センサー）とした．被検者には，意識下で仰臥位にて以下のBL運動（臼歯部での噛み締め，クレンチング）ならびにMH運動（嚥下，電極部の掻痒，頭部・体幹部の体動，発声，イビキ）を順不同にて各5秒間もしくは5回行わせた．各タスクの間には20秒間の安静状態を取らせた．この各タスク時の各種筋電図ならびに皮膚伝達音を睡眠ポリグラフィ装置（PSG-1100，日本光電）ならびにICレコーダーにてそれぞれサンプリング周波数1,000Hz，16kHzにて収集した．全ての検査は，1名の検者が，温度が一定で電磁波の影響を受けないシールドルーム内にて行った．

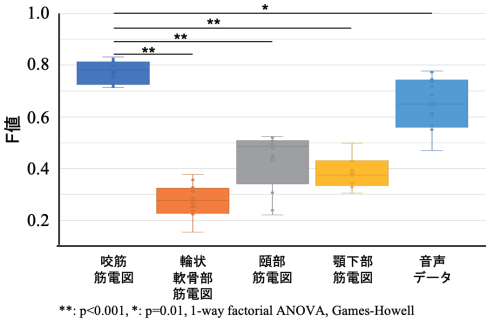
計測した筋電図波形，生体音はタスク開始時から5秒間もしくは5回分の全てのデータを解析対象とし，ハミング窓を用いてフレーム長100ms，フレームシフト50msとし，メル周波数ケプストラム係数を特徴量として算出した．BL運動とMH運動や安静状態を含む非BL運動をそれぞれ1つのクラスとし，合計2つのクラスについてそれぞれ5状態の隠れマルコフモデル（HMM）を構築した．検出の際には1名の特徴量について，他の11名の被検者の特徴量で学習したHMMを用いたBL検出に関する評価を行った．評価項目は，検出したBLデータが真のBLである確率（適合率：陽性的中度）と真のBLのなかでBLとして検出できた確率（再現率：感度）とし，それらの調和平均であるF値を計測部位ごとに算出し，多重比較検討を行った（1-way Factorial ANOVA）．

Ⅲ．結果と考察

対象被験者12名のF値を比較したところ，咬筋筋電図が他の全ての部位より有意に高いF値を示した（$p<0.001$，$p=0.01$，Game-Howell）．一方で，輪状軟骨部，オトガイ部，顎下部の筋電図によるF値の中央値はいずれも0.5を下回っており，被検者によるばらつきも多く認められた（図）．

以上より機械学習により筋電図を解析したところ，咬筋筋電図を用いた場合，BL運動が感度，陽性適中率ともに精度高く検出できる可能性が示唆された．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：岡山大学臨床研究審査専門委員会，利益相反マネジメント委員会，承認番号：臨2008-003号）



**: p<0.001, *: p=0.01, 1-way factorial ANOVA, Games-Howell

図．各測定部位の検出確率（適合率，再現率）

P-72

咬筋筋痛は咬筋の深部のみではなく皮膚上の体性感覚に影響を及ぼす

○早川英利，飯田　崇，榊　実加，増田　学，神山裕名，西森秀太，石井優貴，吉田一央，小見山　道
日本大学松戸歯学部口腔健康科学講座　顎口腔機能治療学分野

Masseter muscle pain affects somatosensory not only deep in the masseter muscle but also on the skin

Hayakawa H, Iida T, Sakaki M, Masuda M, Kamiyama H, Nishimori H, Ishii Y, Yoshida K, Komiyama O
Division of Oral Function and Rehabilitation, Department of Oral Health Science, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

咀嚼筋に生じる筋・筋膜痛は開口障害等の顎口腔領域の機能障害や非歯原性歯痛を引き起こす要因であり，補綴歯科治療においても診断および治療計画の立案に影響を及ぼす因子となることから配慮が必要となる．過去の研究より口腔顔面領域における関連痛は，健常被験者においても咬筋への定量化された触診によって発現されることが報告されている1)．したがって，咬筋の筋・筋膜痛は顎口腔領域の機能障害を認めなくとも他覚的所見にて健常被験者からも確認がされる．本研究は咬筋に生じる筋・筋膜痛に関する病態解明を目的とし，今回は咬筋の筋・筋膜痛の自覚的所見を有さない健常被験者に他覚的所見にて発現する咬筋の筋痛が咬筋上の皮膚における体性感覚へ及ぼす影響を検討した．

Ⅱ．方法

被験者は，インフォームドコンセントを得た，無痛最大開口量40mm以上，開口時に咀嚼筋に自覚的所見として疼痛を認めない男女44名（男性22人，女性22人，平均年齢 27.5 ± 2.9歳）とした．全被験者の右側咬筋中央部に手動式皮膚痛覚計（Palpeter; Sunstar Swiss SA, Swiss）を用いて1.0kgの機械的荷重を加え，咬筋の圧痛を確認し，被験者を右側咬筋の圧痛を認める群（MMP群）と圧痛を認めない群（N-MMP群）に分類した．

実験1は，22名のMMP群と22名のN-MMP群を対象とし，German Research Network on Neuropathic Pain（DFNS）が提唱する定量的感覚検査(QST) 13項目2)を右側咬筋及び第一背側骨間筋（FDI）上の皮膚に行った．

実験2は，13名のMMP群と13名のN-MMP群を対象とし，貼付用局所麻酔剤(ペンレス®; マルホ，日本)を30分間貼付し，右側咬筋上の皮膚において，QSTの測定項目である機械的疼痛感度（MPS），動的機械異痛（DMA），圧痛閾値（PPT)の測定を貼付用局所麻酔剤適用前後に行った．

Ⅲ．結果と考察

実験1より，MMP群の咬筋上の皮膚におけるMPSは，N-MMP群と比較して有意に高い値を示した（$P < 0.05$）．MMP群の咬筋上の皮膚を介したPPTはN-MMP群と比較して有意に低い値を示した（$P < 0.05$）．QST における他の11測定項目は両群間に有意差を認めなかった．また，FDI上の皮膚において計測したQSTの全13項目は両群間に有意差を認めなかった．

実験2より，MMP群，N-MMP群ともに貼付用局所麻酔剤適用前の咬筋上の皮膚のMPSは貼付後と比較して低い値を示した（$P < 0.05$）．一方，貼付用局所麻酔剤適用後における咬筋上の皮膚のMPSは両群間に有意差を認めなかった．MMP群の咬筋上の皮膚を介したPPT は，N-MMP群と比較して有意に低い値を示した（$P < 0.05$）．また，MMP群，N-MMP群の両群において貼付用局所麻酔剤適用前の咬筋上の皮膚を介したPPTは貼付後と比較して有意差を認めなかった．

以上より，咬筋の筋痛は深部の咬筋における感覚の変化のみではなく咬筋上の皮膚における知覚の変動にも関与する可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1) Masuda M, Iida T, Exposto F, et al. Referred Pain and Sensations Evoked by Standardized Palpation of the Masseter Muscle in Healthy Participants. J Oral Facial Pain Headache 2018; 32:159–66.
2) Rolke R, Baron R, Maier C, Tölle TR, Treede RD, Beyer A, et al. Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Standardized protocol and reference values. Pain 2006;123: 231–43.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：日本大学松戸歯学部倫理審査委員会，承認番号：EC 18-024）

P-73

睡眠時ブラキシズムに対するフィードバック刺激信号強度の筋活動軽減効果

○河原茂仁，島田明子，村岡正規，楠　尊行，髙橋一也

大阪歯科大学高齢者歯科学講座

Effect of Contingent Electrical Stimulation on reduction of EMG activity in sleep bruxers.

Kawahara S, Shimada A, Muraoka M, Kusunoki T, Takahashi K
Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

睡眠時ブラキシズムは睡眠中に発現するクレンチング，グラインディングや下顎の支持および突き上げを特徴とする非機能的な咀嚼筋筋活動で，歯質，補綴装置の破折や咀嚼筋痛障害などを引き起こす因子となる[1]．睡眠時ブラキシズムに対して，睡眠妨害を起こさない範囲での強いフィードバック刺激信号（Contingent Electrical Stimulation: CES）の有効性が示されているが[2]，強度の設定は主観的に行われ，実際の刺激強度とCESの筋活動軽減効果の関係については不明である．本研究の目的は，睡眠時ブラキシズム自覚者において，フィードバック刺激信号強度と睡眠中の咀嚼筋筋活動の軽減効果の関係を検証することである．

Ⅱ．方法

被験者はProbable bruxres[1]，すなわちブラキシズムの自覚症状あり，かつ，歯の咬耗(grade>1)があること，咬筋の肥大が認められること，スプリントの使用の既往があること，頬粘膜，口唇，舌縁に歯列の圧痕が認められること，咬合力によって歯もしくは歯冠修復物の破折の既往が認められること，咬合性外傷が認められることの6つの項目の中から1つ以上の項目に当てはまる成人5名（男性1名，女性4名，平均年齢28±8歳）である．研究デザインはクロスオーバー研究とし，CESなし［CES(−)セッション］およびCESあり［CES(+)セッション］でそれぞれ3週間，睡眠時の側頭筋筋電図の記録を，ポータブル単チャンネル筋電図記録計（Grindcare®）にて行った．CES(+)セッションでは，8段階の刺激強度のうち，睡眠を妨げない最大の強度に設定するよう被験者に指示した．CES(−)セッションとCES(+)セッションにおける1時間あたりの咀嚼筋筋活動イベント数の平均の差を算出し，CES刺激強度とのPearson相関係数を用いて分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

統計分析の結果，r = 0.84，$r^{2)}$ = 0.71となり，CES刺激強度と咀嚼筋筋活動イベント数の間に中程度の相関が示され，より高いCES強度によって1時間あたりの咀嚼筋筋活動イベント数が減少する可能性が示唆された（P = 0.07）．一方で，睡眠を妨げないCES刺激強度を低値にしか設定できない被験者も存在した．このことから，CES強度許容閾値が睡眠時ブラキシズムに対するCESの筋活動軽減効果の予測因子になり得る可能性が推察された．

Ⅳ．文献

1） Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. J Oral Rehabil 2013 ; 40 : 2-4.
2） Shimada A, Castrillon EE, Svensson P. Revisited relationships betweenprobable sleep bruxism and clinical muscle symptoms. J Dent 2019 ; 82 : 85-90.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：大阪歯科大学医の倫理委員会，承認番号：11001113）

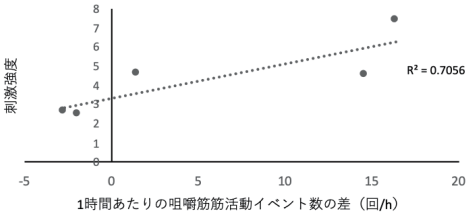


図　1時間あたりの咀嚼筋筋活動イベント数の差とCES刺激強度の相関

P-74

開口障害の鑑別および治療効果の評価に資する筋電図学的指標の確立

○林　暁雨，石垣尚一，高岡亮太，森口大輔，久山晃太郎

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Electromyographic evaluation of masseter muscle of limited jaw movement

Lin X, Ishigaki S, Takaoka R, Moriguchi D, Kuyama K
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

開口障害は顎関節症の主要症状のひとつであり，患者の受診動機となることが少なくない．しかし,開口障害の原因が関節原性か筋原性かを鑑別することは困難な場合も多い．また，開口障害を有する患者に閉口筋のストレッチ運動療法が有効であることが報告されているが，その作用メカニズムは十分に解明されていない[1)]．本研究は，開口障害の原因の鑑別に表面筋電図の使用が有効かどうか,および,表面筋電図により閉口筋のストレッチ訓練の治療効果を客観的に評価できるかどうかを検証することを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は本学歯学部附属病院口腔補綴科の外来患者のうち，開口障害（開口量＜30 ㎜）を認めた顎関節症患者8名とした．表面筋電計（ME6000 Biomonitor, Mega Electronics, Finland）を用いて，両側咬筋および顎二腹筋前腹の筋腹中央に筋線維と平行に双極表面電極を設置した．閉口筋のストレッチ訓練は1名の術者が指導した．患者自身が手指にて開口を補助しながら最大開口位で5秒間保持し，その後手指を添えながら閉口するストレッチを15回実施させた．筋電図記録は訓練前自力開口時，訓練中，訓練後自力開口時の3回とし，いずれも最大開口位を5秒間保持させた状態で記録した．訓練前，訓練中，訓練後の平均電位及び最大電位をKruskal−Wallis法で比較した．

Ⅲ．結果と考察

統計解析の結果訓練前自力開口，訓練中，訓練後自力開口のデータ比較したところ，訓練前に比べ，訓練中および訓練後の平均電位および最大電位は有意に低下した（図1および図2，P = 0.004，P = 0.012）．一方で，被験者8名中2名においては訓練中および訓練後の平均電位の低下を認めなかった．また，訓練後の開口量は，訓練前の開口量と比較して有意に増加していた（P = 0.000）．

開口中に閉口筋である咬筋の明確な活動を認めたことは，開口制限に閉口筋が影響を及ぼしていることを示唆している．閉口筋のストレッチ訓練により，閉口筋の筋活動が減少し,その結果開口量が増加したと考えられる．

Ⅳ．文献

1） Kraaijenga S, van der Molen L, van Tinteren H, et al. Treatment of myogenic temporomandibular disorder: a prospective randomized clinical trial, comparing a mechanical stretching device (TheraBite®) with standard physical therapy exercise. Cranio 2014; 32(3): 208-216.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：大阪大学大学院歯学研究科·歯学部及び歯学部附属病院倫理審査委員会，承認番号：R1-E25）

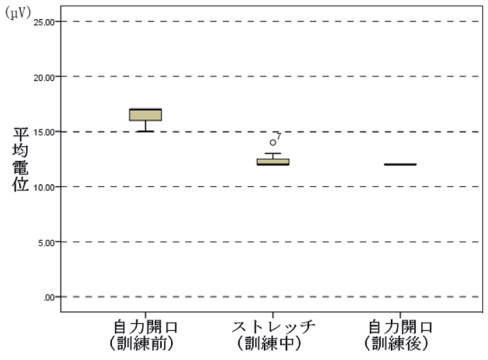


図1 平均電位

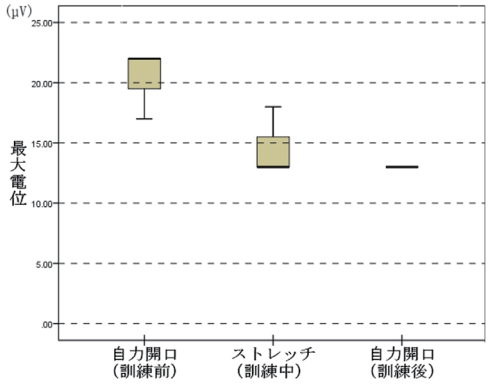


図2 最大電位

P-75

顎口腔ジストニアに対する感覚トリックを応用したスプリント療法

吉田和也

独立行政法人 国立病院機構 京都医療センター歯科口腔外科

Sensory trick splint therapy for oromandibular dystonia

Yoshida K
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, National Hospital Organization, Kyoto Medical Center

Ⅰ．目的

顎口腔ジストニア(oromandibular dystonia)は不随意の咀嚼筋あるいは舌筋収縮により咀嚼障害，構音障害，審美障害などを来し，患者のQOLを下げることが多い[1,2]．本症の患者の約90%が顎関節症あるいは精神疾患と誤診されている[3]．多くの患者はチューインガムやアメなどを口の中に入れると症状が軽快する感覚トリックという臨床徴候が認められる[1,2]．本研究の目的は顎口腔ジストニア患者に感覚トリックを応用したスプリントの効果に影響を与える要因を検討することである．

Ⅱ．方法

顎口腔ジストニアは動作特異性，定型性，感覚トリック，早朝効果などの局所性ジストニアの臨床徴候に基づいて診断した[1,2]．

スプリントは昼間に使用するため，下顎に装着し，無色透明で，可及的に目立たないようにした（図）．Scheu-Dental社製の厚さ2 mm，直径125 mmのDuranをScheu-Dental社製MiniSTARを用いて作製した[4]．スプリントを156人の顎口腔ジストニア患者（女性109人，男性47人，平均年齢：53.8歳）に装着した（閉口ジストニア114人，舌ジストニア25人，顎偏位ジストニア7人，開口ジストニア5人，口唇ジストニア3人，顎前突ジストニア2人）．

スプリントの使用により症状の改善が見られ，少なくとも3か月間着用し続けた患者を奏功群と定義した．効果をほとんど示さず，スプリントを継続できなかった患者は非奏功群と定義した．主観的改善度を無効の場合0%，完治の場合100%として自己採点させた．奏功群と非奏功群で結果を統計的に比較した．

Ⅲ．結果と考察

122人の患者（78.3%）が奏効群（主観的改善度：32.8%）であり，34人の患者（21.8%）は非奏功群（主観的改善度：8.1%）であった．奏功群（53.9歳）は非奏功群（47.2歳）よりも有意に（$p<0.05$，対応のないt検定）高齢であった．閉口ジストニアの患者は84.5%が奏効群であり，最も良好な結果を示した．感覚トリックのみられる患者の割合は，非奏功群（25.5%）よりも奏効群（69.4%）の方が有意に（$p<0.05$，対応のないt検定）高かった．

結論として，感覚トリックを応用したスプリントは特に閉口ジストニアの患者に効果的である．効果は限定的であるが，ボツリヌス治療など他の治療法と併用が可能である．

Ⅳ．文献

1） Yoshida K, Kaji R, Kubori T, et al. Muscle afferent block for the treatment of oromandibular dystonia. Mov Disord 1998; 13: 699-705.
2） 吉田和也．ボツリヌス毒素の口腔領域への臨床応用．日歯麻会誌 2020; 48: 33-40.
3） Yoshida K. Multilingual website and cyberconsultations for oromandibular dystonia. Neurol Int 2018; 10: 7536.
4） Yoshida K. Sensory trick splint as a multimodal therapy for oromandibular dystonia. J Prosthodont Res 2018; 62: 239-244.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：京都医療センター倫理審査委員会，承認番号：09－37）

図 感覚トリックスプリント

P-76

咬合違和感症候群患者の症型分類と治療法に関する研究 第5報　修飾因子について

○島田　淳，仲井太心，渡辺秀司，片岡加奈子，藤原　基，和気裕之，玉置勝司

神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座顎咬合機能回復補綴医学分野

A study on the classification and treatment of patients with occlusal discomfort syndorome
5th report: Modifiers

Shimada A, Nakai T, Watanabe S, Kataoka K, Fujiwara H, Wake H, Tamaki K
Division of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and Occlusion ,Department of Oral Interdisciplinary Medicine (OIM), Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

Ⅰ．目的

咬合違和感症候群(Occlusal discomfort syndrome：ODS，日本補綴歯科学会，2013)は，さまざまな病態を示すことからその実態は明らかになっていない．演者らはこれまで，当診療科に来院した咬合違和感を訴える患者の特徴から症型分類について，ODSⅠ型：歯，歯周組織の異常，ODSⅡ型：顎関節，咀嚼筋の異常，ODSⅢ型：ODSⅠ，Ⅱ型に該当せず，原因が不明なものに分類する事を提案している[1]．しかし実際の臨床では,客観的に明確な咬合の不調和が認められない場合でも，それに見合わない咬合違和感を訴える症例もあることから,器質的な問題だけでは分類できない，その発症と症状を増悪する原因が存在すると考えられる．そこで今回は，ODSに関わる修飾因子について検討したので報告する．

Ⅱ．方法

神奈川歯科大学附属病院（咬合リエゾン診療科，医科歯科連携センター）の初診患者234名（平成24年4月～平成30年3月）のうち，何らかの咬合に関する違和感の主訴を訴える患者63名を対象に客観的所見をもとに症型分類を行い，対象患者の予診票，カルテ記載をもとに，年齢，性別，主訴の分類，咬合違和感カテゴリー，これまで受けてきた治療，発症契機と思われるもの，発症時の歯科治療の有無，そして修飾因子として患者歯科医師関係，精神疾患の有無など，について検討を行った．

Ⅲ．結果と考察

今回対象とした咬合違和感患者63名を，それぞれの客観的所見よりODS3型に分類したところ，ODSⅠ型では50代,ODSⅡ型では30代，ODSⅢ型では40代の女性に多かった．咬合違和感の主訴の分類では，3型とも咬頭嵌合位における歯の接触状態に関する訴えが多かったがODSⅠ型は機能的な状態，ODSⅢ型では静的な状態や機能低下に関わる主訴が多かった．発症契機についてはⅠ型では補綴処置，修復処置，Ⅱ型では顎関節症，Ⅲ型では歯科矯正，外科処置を含めどのような状態でも認められた．またODSⅢ型では歯科治療に関わらず発症するケースも多かった．修飾因子として考えられたものとして，精神疾患の既往についてはODSⅢ型に多くみられた．医療面接により現病歴について調べたところ，ODSⅠ，Ⅱ型に比べⅢ型において前医や治療に対する不満など患者－歯科医師関係が良好でないものが多くみられた．前回の報告で，ODSの3型における実際の処置・対応についてODSⅠ型では経過観察，咬合治療，ODSⅡ型で顎関節症に対する対応，ODSⅢ型では，主に説明，指導，経過観察，他科専門医への依頼が多かった[2]がODSⅢ型では，医療面接において十分な傾聴，共感，支持を行い患者－歯科医師関係が良好に築けたと思われた症例において，顎関節症に対する対応や咬合治療を行う事で症状の改善，消失に至る場合もみられた事から患者と歯科医師の関わりについてさらに検討を加える必要があると思われた．

Ⅳ．文献

1）島田淳，仲井太心，渡辺秀司ほか．咬合違和感症候群患者の症型分類と治療法に関する研究 第1報　ODS患者の特徴．補綴誌128回特別号 2019;11:175.
2）島田淳，仲井太心，渡辺秀司ほか．咬合違和感症候群患者の症型分類と治療法に関する研究 第3報　症型分類と転帰について．補綴誌129回特別号 2020;12:135.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：学校法人神奈川歯科大学研究倫理審査委員会　委員会番号11000995，承認番号：530）

P-77

純チタン金属表面へのアルゴンプラズマ処理が生体適合性に与える影響について

○林　莉菜[1)]，小正　聡[1)]，高尾誠二[1)]，楠本哲次[2)]，曾　昱豪[1)]，楊　元元[1)]，李　敏[1)]，
閆　思璠[1)]，王　欣[1)]，馬　琳[1)]，岡崎定司[1)]
[1)]大阪歯科大学　歯学部　欠損歯列補綴咬合学講座，[2)]大阪歯科大学　医療保健学部

Effect of argon plasma treatment to titanium surface on biocompatibility

Hayashi R[1)], Komasa S[1)], Takao S[1)], Kusumoto T[2)], Zeng Y[1)], Yang Y[1)], Li M[1)], Yan S[1)], Wang X[1)], Ma L[1)], Okazaki J[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, [2)]Department of Oral Health Engineering Faculty of health Sciences, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

近年，表面濡れ性がオッセオインテグレーションに影響を及ぼすことが報告されており，親水性と細胞接着の関係は多くのin vitro研究によって明らかにされている．我々は，純チタン金属への大気圧プラズマ処理がラット骨髄細胞の硬組織分化誘導能の向上に有用である可能性を示唆した[1)]．他の報告ではアルゴンガスを利用することにより，より高度な硬組織形成を誘導するという報告がある．そこで本研究ではアルゴンガスを用いたプラズマ処理を利用することでラット骨髄細胞の初期接着能および硬組織分化誘導能に与える影響について比較検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

実験材料として市販のJIS2級純チタン金属板を使用し，耐水研磨紙＃1500まで研磨したものを対照群，大気圧プラズマにアルゴンを混ぜて照射したものを実験群として使用した．試料の表面構造はSEM，SPMにて観察し，表面における元素分析をXPSにて行った．蒸留水を使用し接触角を測定した．また，培養開始1，3，6，24時間後のウシ血清アルブミンの吸着量について比較・検討した．

次に，生後7週齢のSD系雄性ラットの大腿骨から骨髄間葉細胞を採取後，3代目を実験に供した．培養1，3，6，24時間後の骨髄細胞の初期接着能，培養6時間後の骨髄細胞の蛍光染色，培養後7，14日後のALP活性および21，28日後のオステオカルシン産生量およびカルシウム析出量を測定した．また，各種培養後の細胞より得られた逆転写後のmRNAより硬組織分化誘導に関する遺伝子マーカーの発現に関して検討した．

統計学的分析には，各種測定値にStudentのt検定を用い，有意水準は5%以下とした．

Ⅲ．結果と考察

SEMの観察結果ではチタン金属板表面に変化は認められず，SPMの解析においても表面粗さの変化は認められなかった．XPSの観察において実験群のCのピークの減少および水酸化物の形成を認めた．蒸留水の滴下試験では実験群の接触角の低下が有意に認められ，超親水性を示す結果となった．またすべての計測時間においてウシ血清アルブミン吸着量，骨髄細胞の初期接着，ALP活性およびおオステオカルシン産生量とカルシウム析出量，遺伝子マーカーの発現が対照群と比較して実験群において高い値を示した．

以上の結果よりアルゴンガスを併用した大気圧プラズマ処理が純チタン板表面の性状を変化させずに超親水性を付与することにより骨髄細胞の初期接着および硬組織分化誘導に影響を与えることが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）　Ujino D, Nishizaki H, Higuchi S, et al. Effect of Plasma Treatment of Titanium Surface on Biocompatibility. Applied Science 2019; 9: 2257.

（倫理審査委員会名：動物実験委員会，承認番号：20-08003号）

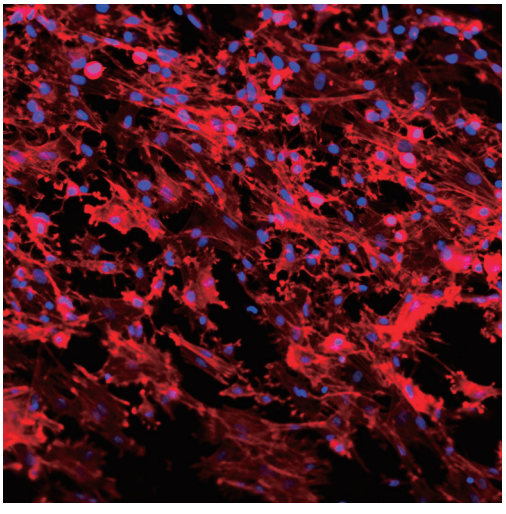


図　骨髄細胞の初期接着像

P-78

チタン合金への純水による水熱処理がインプラント周囲上皮封鎖性に与える効果

○坂本安繁[1)]，鮎川保則[1)]，古橋明大[1)]，熱田　生[2)]，原口拓也[1)]，古谷野　潔[1)]

[1)]九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野，[2)]九州大学大学院歯学研究院歯科先端医療評価・開発学講座

Effect of hydrothermal treatment with water on titanium alloy for the sealing capability of peri-implant epithelium

Sakamoto Y[1)], Ayukawa Y[1)], Furuhashi A[1)], Atsuta I[2)], Haraguchi T[1)], Koyano K[1)]

[1)]Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, [2)]Division of Advanced Dental Devices and Therapeutics, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

外来因子の侵入に対するインプラント周囲上皮(PIE)の封鎖性は天然歯より劣ることが報告されているが，インプラントの粘膜貫通部における封鎖性向上を目的とした製品は少ない．そこで本研究では，チタン合金に親水性を付与し高い骨伝導能をもたらす水熱処理が，外来因子に対する上皮の封鎖性を高めるという仮説をたて検証することとした．

Ⅱ．方法

チタン合金(Ti-6Al-4V)製のプレートおよびインプラントを使用し，蒸留水にて水熱処理したチタン(64HT)を作製した．対照群は未処理純チタン(CP)，未処理チタン合金(64)とした．チタンプレートの解析では，まず走査型電子顕微鏡(SEM)および粗さ測定を行った．次に，表面性状評価のためレーザーラマン分光装置による結晶構造解析，X線電子分光装置(XPS)による元素解析および水との接触角測定を行った．さらに，基底膜の構成要素であるラミニン332(Ln)を用いて各処理群に対する吸着量の比較を行った．培養実験では，マウス由来歯肉上皮細胞株GE1をプレート上で培養し，細胞の増殖能・接着能を評価した．また，Lnレセプターである細胞膜上のインテグリンβ4(Inβ4)を標識し観察を行った．動物実験では，4週齢雄性Wistarラット上顎右側第一臼歯を抜去し，2週間後にインプラントを埋入した．埋入4週後にLnの局在を観察し，西洋ワサビペルオキシダーゼ(HRP)をインプラント周囲溝に滴下し浸透の程度から外来因子に対する上皮封鎖能を評価した．(九州大学動物実験倫理委員会承認A19-385-0)．

Ⅲ．結果と考察

水熱処理はSEMで確認できる倍率の範囲ではプレートの表面形状を変化させずに親水性を付与し，Lnの吸着量も増大させた．培養実験から，64HTにおけるInβ4の明瞭な発現を認め，上皮細胞の接着能は対照群より有意に向上していた．PIEの観察から，64HTは対照群と比較してLnの発現が強く深層まで認め，HRPの侵入深度は有意に抑制された．以上の結果より，純水による水熱処理はチタン合金に対するPIEの封鎖性を向上させることが示唆された．

(倫理審査委員会名：九州大学動物実験倫理委員会，承認番号：A19-385-0)

P-79

高透光型ジルコニアの高速焼成が曲げ強さに与える影響

○劉　恒毅[1)]，猪越正直[1)]，野崎浩佑[2)]，清水畑　誠[1)]，中井啓人[1)]，水口俊介[1)]

[1)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野，[2)]東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　摂食機能保存学分野

Flexural strength of speed-sintered highly translucent dental zirconia

Liu H[1)], Inokoshi M[1)], Nozaki K[2)], Shimizubata M[1)], Nakai H[1)], Minakuchi S[1)]
[1)]Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, [2)]Department of Fixed Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

Recently, high-speed sintering techniques have been introduced into the dental zirconia sintering process, and most of the studies in recent years have focused on the differences of fundamental properties of dental zirconia between conventional sintering processes and speed sintering processes. The purpose of this study was to investigate the influence of the speed sintering protocols on the fracture strength of the latest generation of highly translucent yttria partially stabilized zirconia (Y-PSZ).

Ⅱ．方法

Five highly translucent dental zirconia (KATANA HT: 4Y-PSZ; KATANA STML: 5Y-PSZ; KATANA UTML: 6Y-PSZ; all Kuraray Noritake; Zpex 4: 4Y-PSZ; Zpex Smile: 5Y-PSZ, Tosoh) were investigated. The specimens (except KATANA STML) were divided into two groups (n=15), and KATANA STML was divided into three groups (n=15) before sintering. The specimens were sintered with either speed sintering protocols (approximately 90min in total) or conventional sintering protocols (approximately 7h in total) according to the manufacture instructions. In addition, one group of KATANA STML was sintered with a super-speed sintering program, which only needs 18min in total. The dimension of the specimens after sintering were 1.2mm thickness and 14.5mm diameter.

The biaxial fracture strength test was performed in a universal testing machine (EZ test, Shimadzu, Tokyo, Japan) by using the piston-on-three-ball method in accordance with ISO 6872 standard. Specimens (n=15) were then placed centrally on the steel balls and load was applied in the middle of the specimens with a 1.4mm-diameter flat punch and 0.5mm/min crosshead speed until fracture. The flexural strength results were statistically analyzed using Weibull analysis with a statistical software R version 4.0.2 (R Foundation for Statistical Computing).[1)]

Ⅲ．結果と考察

Generally, biaxial fracture strength decreased with increased yttria content. Speed sintering protocols resulted in comparable biaxial fracture strength with conventional sintering protocols except KATANA STML sintered for 18min, which showed much higher biaxial flexural strength than the other conditions (Fig.).

The highest Weibull modulus was obtained in conventionally sintered KATANA STML (21.1), whereas the lowest was obtained in speed sintered Zpex 4 (7.9).

Moreover, KATANA zirconia grades have a higher fracture strength as compared to the same yttria amount of Tosoh zirconia grades with the same sintering condition.

For the zirconia investigated, the biaxial fracture strength was not affected by speed sintering programs when comparing with those for conventional sintering programs. It indicated that speed sintering programs could be acceptable sintering choices for clinical treatment in terms of mechanical properties.

Ⅳ．文献

1）Inokoshi M, Shimizubata M, Nozaki K, et al. Impact of sandblasting on the flexural strength of highly translucent zirconia. J Mech Behav Biomed Mater. 2020;115:104268.

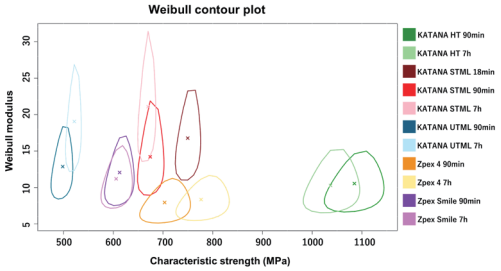


Fig. Summary of the Weibull contour plots of zirconia investigated.

P-80

金属アレルギー発症過程におけるセマフォリン3Aの役割

○劉　黎佩，渡邉　恵，南　憲一，ユニザームハンマド ファディル，市川哲雄

徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野

The role of Semaphorin 3A in the development of metal allergy

Liu L, Watanabe M, Minami N, Yunizar M, Ichikawa T
Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences

Ⅰ．目的

金属アレルギーの病態は複雑な免疫機構により形成されるが，今回我々は，免疫調節因子として多くの疾患に関与することが知られているセマフォリン分子[1]の中で，セマフォリン3A（Semaphorin 3A; Sema3A）に着目した．分泌型タンパクであるSema3Aは免疫系において様々な作用が報告されているが[2]，本研究では，ニッケル（Nickel; Ni）アレルギーマウスモデルを用いて，Niアレルギー発症過程におけるSema3Aの動態を詳細に解析した．

Ⅱ．方法

マウスケラチノサイト細胞株Pam2.12および骨髄由来細胞群を250 μmol/ml $NiCl_2$で刺激してSema3Aの発現を観察した．また，骨髄由来細胞群をSema3Aタンパクで刺激して，その受容体の発現状況をNiで刺激した場合と比較検討した．さらにPam2.12上のSema3A発現をsiRNAにより抑制した後，Niで刺激して，MAPキナーゼの活性化と炎症性サイトカインの産生を観察した．最後にNiアレルギー発症モデルを用いて，野生型C57BL/6JマウスとSema3Aノックアウトマウスにおけるアレルギーの病態を解析した．

Ⅲ．結果と考察

$NiCl_2$で刺激したPam2.12上ではSema3Aが，骨髄由来マクロファージ上ではSema3Aの受容体であるPlexinA1の発現が増強された．また，$NiCl_2$で刺激したPam2.12上では，p38，ERK1/2およびTSLPの活性化が観察された．一方，siRNAでSema3A発現を抑制すると，Pam2.12上ではp38の活性化の阻害とERK1/2の活性化の増強を認めた．炎症性サイトカインではIL-1βのmRNA発現が増強され，TNFαのmRNA発現が抑制された．

Niアレルギーを発症させたマウスの耳介上皮を免疫組織化学で観察すると，野生型マウスでは，上皮角化層でSema3Aの発現増強がみられた．さらにアレルギー発症耳介皮膚から抽出したタンパク質を解析したところ，野生型マウスの耳介皮膚ではSema3Aタンパクの発現上昇と共に，炎症に関与するIL-17，IL-23，CCL20，CXCL1 mRNAの発現増強を認めた．一方，Sema3Aノックアウトマウスの耳介の腫脹量は野生型マウスと比較して著明に減少し，アレルギー症状が減弱することが明らかとなった．

以上の結果より，Sema3AがMAPキナーゼp38とERK1/2の活性化を調節し，炎症性サイトカインの産生を介してNiアレルギーの病態形成に重要な役割を果たしていることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Takamatsu H, Takegahara N, Nakagawa Y, et al. Semaphorins guide the entry of dendritic cells into the lymphatics by activating myosin II. Nat Immunol 2010; 11: 594–600.
2）Ji JD, Park-Min KH, Ivashkiv LB. Expression and function of Semaphorin 3A and its receptors in human monocyte-derived macrophages. Hum Immunol 2009; 70: 211–217.

（倫理審査委員会名：徳島大学動物実験委員会，承認番号：承認番号：T2019-51号）

P-81

チタン表面への細胞とタンパク質の吸着挙動に及ぼす表面処理

○松本卓巳[1)]，田代悠一郎[1)]，小正　聡[1)]，三宅晃子[2)]，吉峰茂樹[1)]，小正　裕[2)]，岡崎定司[1)]

[1)]大阪歯科大学 歯学部 欠損歯列補綴咬合学講座，[2)]大阪歯科大学 医療保健学部

Effects of Surface Modification on Adsorption Behavior of Cell and Protein on Titanium Surface

Matsumoto T[1)], Tashiro Y[1)], Komasa S[1)], Miyake A[2)], Yoshimine S[1)], Komasa Y[2)], Okazaki J[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, [2)]Department of Oral Health Engineering Faculty of health Sciences, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

初期安定性とオッセオインテグレーションの早期獲得は歯科インプラント治療における主要な課題である．材料表面に親水性を付与することにより，インプラント埋入周囲組織における硬組織の早期形成を促進できると報告されているが，各々の効果は明らかではない．そこで，本実験では，親水性を付与する方法としてUVおよび大気圧プラズマ処理を行った純チタン金属板におけるラット骨髄細胞およびタンパク質の初期挙動を比較検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

Ti QCMセンサに15分間UV照射を行ったものを実験群1，試料表面と10 mmの間隔で30秒間プラズマ照射したものを実験群2，無処理のものを対照群とした．試料表面構造をSEM，SPMで観察し，表面元素をXPSにて分析した．蒸留水を非接触状態で滴下し，接触角の測定を行った．タンパク質として，ウシ血清アルブミンとヒト血漿フィブロネクチンを，細胞はラット骨髄間葉細胞を使用した．各群TiQCMセンサ表面上にタンパク質および細胞を滴下し，QCMシステムにて60分間測定した．また，骨髄細胞付着後の各群TiQCMセンサ表面の細胞形態の観察を共焦点レーザー蛍光顕微鏡にて行った．次に，細胞の分化誘導の確認ために各種純チタン金属板上に滴下された骨髄細胞のALP活性とCa析出量及びROS評価を行った．測定は各3回ずつ行い，一元配置分散分析により統計解析を行った．有意差を認めた場合は，Bonferroniの多重比較によって検討を行った．なお，有意水準は5%未満とした．

Ⅲ．結果と考察

SEM，SPMにおいて実験群1，実験群2，対照群に差異は認められなかった．接触角測定結果では，対照群と比較して実験群1と2にて親水性を認め，実験群2で最も低い値を示した．XPSの結果では，実験群1と2にて対照群と比較して炭素（C）のピークの著しい低下と酸素（O）の増加を示した．QCM測定の経時的変化として，最初の30分間で急速に付着量が増加し，その後は緩慢に増加傾向を示した．タンパク質と細胞の付着量としては実験群2が有意に最も高い値を示した．また蛍光染色による観察においても実験群2が細胞突起の最も大きな伸張像を示した．細胞のALP活性と硬組織分化誘導能の評価では，実験群で対照群と比較して有意に高い値を示し，実験群2が最も高い値を示した．ROS評価では，実験群でROSレベルの低下を認め，実験群2で最も低い値を示した．

以上の結果より，UV照射及び大気圧プラズマ照射にて純チタン金属の表面に親水性を付与することでタンパク質と細胞の付着量を増加させる作用があることが示唆された．また，我々の検討結果では大気圧プラズマ処理が有効ではないかという結果を示した．

動物実験委員会 20-08001号

Ⅳ．文献

1）Tashiro Y, Komasa S, Miyake A. et al. Analysis of titania nanosheet adsorption behavior using a quartz crystal microbalance sensor. Advances in Materials Science and Engineering, 2018.

（倫理審査委員会名：動物実験委員会，承認番号：20-08001号）

P-82

傾斜機能型ナノハイブリッドチタン表面上における歯髄幹細胞の分化能に関する検討

○青柳敦士，秦　正樹，松川良平，今西悠華，木村尚美，武部　純

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

Investigation of differentiation in dental pulp stem cells culturing on functionally graded nanohybrid titanium surface

Aoyagi A, Hata M, Matsukawa R, Imanishi Y, Kimura N, Takebe J
Department of Removal Prosthodontics, Aichi Gakuin University School of Dentistry

Ⅰ．目的

近年，部分床義歯による補綴歯科治療において，インプラントを遊離端欠損部に埋入し，義歯の支持作用として機能させるインプラント支持による部分床義歯補綴治療の有用性が報告されている．インプラントが長期にわたりその機能を維持・安定させるためには，インプラント体の表面形状と表面性状が重要な役割を担っている．そこで，純チタン（c.p.Ti）に陽極酸化・水熱処理(SA処理)を施し，ナノ構造を有する陽極酸化被膜上にハイドロキシアパタイト(HA)を析出させた傾斜機能型ナノハイブリッドチタン（SA処理c.p.Ti）が開発され，インプラント表面処理法としての有効性が報告されている[1]．これらの報告より，新たな治療戦略として補綴歯科・インプラント治療へ歯髄幹細胞（DPSCs）およびSA処理c.p.Tiインプラント体を併用することにより，インプラント体表面に早期の骨形成を促進することが可能になると考えられる．本研究は，SA処理c.p.TiインプラントおよびDPSCsを併用した場合，インプラント埋入後の骨創傷治癒における石灰化基質形成が促進され，SA処理c.p.Ti表面上において骨伝導能が高くなるとの仮説を立て，SA処理c.p.Ti表面上でのDPSCsにおける分化能についてin vitro実験モデルにて検討した．

Ⅱ．方法

実験試料は，c.p.Tiと0.01Mβ-グリセロリン酸ナトリウムと0.15M酢酸カルシウムからなる電解質溶液中にてc.p.Tiに放電陽極酸化（AO）処理を施したAO処理c.p.Ti，その後，水熱処理を施したSA処理c.p.Tiを用いた．DPSCsは6週齢雄性SDラットの下顎中切歯抜歯後，トリプシンコラゲナーゼを用いた酵素処理によって分離・培養した．フローサイトメトリーにより表面抗原を同定し，脂肪および骨分化誘導，染色を行い，分化能を確認し実験に供した[2]．SA処理c.p.Ti上で骨分化誘導因子非添加培地にてDPSCsを培養し，各種反応を検討した．培養3，5日後に細胞増殖活性（MTT Assay）の測定を行い，リアルタイムPCRを用いて骨形成関連遺伝子の発現を評価した．培養7，14日後においては，石灰化基質形成能評価（アリザリンレッドS染色）および走査型電子顕微鏡（SEM）による細胞形態の観察を行った．

Ⅲ．結果と考察

細胞増殖活性では培養3日後において，各群間に有意差は認められなかった．培養5日後において，AO処理c.p.TiおよびSA処理c.p.Tiは，c.p.Tiと比較して有意差が認められた．リアルタイムPCRの結果より，SA処理c.p.Ti上のDPSCsは各培養日数において，osteopontin, bone sialoprotein, osteocalcinの発現上昇が確認された．アリザリンレッドS染色およびSEMによる細胞形態の観察結果より，SA処理c.p.Ti表面上のDPSCsは，培養14日後に顕著な石灰化が認められた．これらのSA処理c.p.Ti表面上でのDPSCsの分化については，AO処理c.p.Tiの水熱処理後にハイドロキシアパタイト結晶の形成と同時にナノ構造が形成されることで水酸基が増加してぬれ性が大きくなったこと，親水性の向上によって表面自由エネルギーが大きくなったこと，これらの表面形状と表面性状によりCaイオンおよびPイオンの吸着が促進されることにより，石灰化基質形成が促進されたと考えられる．

したがって，本研究より，SA処理c.p.Tiを用いたインプラント支持による部分床義歯補綴治療への新たな治療戦略として考えた場合には，DPSCsの併用は有効な方法であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Takebe J, Ito S, Miura S et al. Physicochemical state of the nanotopographic surface of commercially pure titanium following anodization-hydrothermal treatment reveals siginificiantly improved hydrophilicity and surface energy profiles. Mater. Sci. Eng. C 2012; 32:55-60
2）Hata M, Omi M, Kobayashi Y et al. Transplantation of cultured dental pulp stem cells into the skeletal muscles ameliorated diabetic polyneuropathy: therapeutic plausibility of freshly isolated and cryopreserved dental pulp stem cells. Stem Cell Res Ther. 2015 Sep 7;6: 162.

（倫理審査委員会名：愛知学院大学歯学部動物実験委員会，承認番号：414-3）

P-83

歯科用コーティング材塗布後の保管状態による接着性への影響

○白木　麗[1)]，和田悠希[2)]，熊坂知就[1)]，大野晃教[1)]，片山裕太[2)]，木本克彦[1)]，二瓶智太郎[2)]

[1)]神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座補綴・インプラント学，[2)]神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル学分野

Effect of Storage Conditions after Application of Resin Coatings on Adhesion

Shiraki R[1)], Wada Y[2)], Kumasaka T[1)], Ohno A[1)], Katayama Y[2)], Kimoto K[1)], Nihei T[2)]

[1)]Prosthodontics & Oral Implantology, Department of Oral Interdisciplinary Medicine, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, [2)]Division of Clinical Biomaterials, Department of Oral Science, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental university

Ⅰ．目的

2019年12月より生活歯の支台歯形成後の歯科用シーリング・コーティング材の塗布が保険適用された．コーティング材はレジン系であり，光照射により重合，硬化し，即効性の効果が発揮される．今回，生活歯に対する支台歯形成後の処置として適用され，間接修復法となるため，印象の精度，プロビジョナルクラウン装着後の接着性などに疑問が生じる．特に，プロビジョナルクラウン装着には，通常は仮着材を使用し，セメントの除去後に補綴装置を接着するため，コーティング面が汚染された状況となる．本研究では，MMA系レジンセメントおよびコンポジット系レジンセメントの2種類の接着性レジンセメントを用いてコーティング処理後の象牙質に対する接着強さを検討した．

Ⅱ．方法

供したセメントは，MMA系レジンセメントとしてスーパーボンド（SB：サンメディカル），コンポジット系レジンセメントとしてパナビアV5ユニバーサル（PV：クラレノリタケ）の2種とした．歯面処理条件は，ハイブリッドコートⅡ（Hyb：サンメディカル），各業者指定のティースプライマー（TP，サンメディカル）およびトゥースプライマー（PR，クラレノリタケ）をコントロール群とした．

被着体は，ウシ前歯歯冠部唇面を耐水研磨紙＃150で平面に削合して象牙質面を露出させた．被着面に対して水洗乾燥後，各業者の指示に従ってコーティング処理およびプライマー処理を行い，各処理後に約4 mmの高さでレジンセメントを築盛した．SBは室温にて15分間静置，PVは高出力LED光照射器（VALO，ULTRADENT）にて上面より40秒間光照射をすることで重合，硬化させた．作製した試料は，硬化後直ちに自動回転切断機（ISOMET，BUEHLER）にて接着界面が1 mm2となるようにビーム状に切断し，37 ℃蒸留水中に7日間保管した．保管後，小型万能試験機EZ Test（EZ-S 500 N，島津製作所）にてクロスヘッドスピード1.0 mm/minの条件で微小引張接着試験を行った．なお，試料数は各群10個とし，得られた結果より，統計解析用ソフト（SPSS Statistics Ver.23，IBM）を使用し，有意水準5％で一元配置分散分析を行い，有意差が認められた場合にはTukey’sの多重比較検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

微小引張接着強さは，SBではTP群が53MPaであり，Hyb群（19MPa）と比較して有意に高い値を示したのに対し（$p < 0.05$），PVではPR群が41MPaとHyb群（41MPa）と比較して差は認められなかった（$p < 0.05$）．

PVは，PR群とHyb群で大きな差が認められなかったのは，処理剤に含まれる接着性モノマー，さらにはレジンセメントおよび重合方式の違いに影響が生じないと考えられた．しかしながら，SBではTP群で高い接着強さを示したため，処理前に含まれる接着性モノマーに影響されたと考えられた．以上の結果より，2種のレジンセメントはコーティング処理面に対して，比較的良好な接着性を示したがセメントにより異なる傾向であった．

P-84

骨髄細胞がBMP-2，FGF-2の骨形成能に与える影響の検討

○納所秋二[1,2]，大野充昭[2]，土佐郁恵[1]，石橋　啓[1,2]，三海晃弘[1,2]，田仲由希恵[1,2]，
大野　彩[3]，小盛大志[1]，前川賢治[1]，大橋俊孝[2]，窪木拓男[1]
[1]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，[2]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科分子医化学分野，[3]岡山大学病院新医療研究開発センター

The effect of bone marrow cells on the bone formation ability of BMP-2 and FGF-2

Nosho S[1,2], Ono M[2], Tosa I[1], Ishibashi K[1,2], Mikai A[1,2], Tanaka Y[1,2], Ono A[3], Komori T[1], Maekawa K[1], Oohashi T[2], Kuboki T[1]
[1]Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine., Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences., [2]Department of Molecular Biology and Biochemistry., Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences., [3]Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital

Ⅰ．目的

近年，recombinant human Bone Morphogenetic Protein-2 (rhBMP-2)は欧米において骨再生療法の分野で臨床応用がなされている．また，本邦において，recombinant human Fibroblast Growth Factor-2 (rhFGF-2)が歯周組織再生療法に臨床応用され始めた．我々はこれまでにrhBMP-2の骨形成作用が骨髄存在下において抑制されることを報告してきた[1]．また，異なる実験系において，rhFGF-2は骨髄内において骨形成を促進することを報告しており，両成長因子の骨形成作用には骨髄組織が大きな影響を及ぼすと考えられる．本研究では骨髄細胞がrhBMP-2，rhFGF-2の骨形成能に与える影響，および，これら成長因子が骨髄内の細胞群へ及ぼす影響について*in vivo*にて比較検討した．

Ⅱ．方法

1．野生型マウスおよび骨芽細胞と破骨細胞が可視化された*Col1a1(2.3)*-GFP/*TRAP*-tdTomatoマウスの頭蓋骨と大腿骨に作製した骨欠損部に，rhBMP-2 (10 μg，株式会社オステオファーマ，日本)およびrhFGF-2 (10 μg，科研製薬，日本)含有コラーゲンスポンジをそれぞれ移植した．移植5，14日目に組織を回収し，micro-CTおよび組織学的解析，GFP陽性骨芽細胞，TRAP陽性破骨細胞の動態変化を蛍光顕微鏡にて解析した．

2．野生型マウスの大腿骨，骨髄を歯科用リーマーにより除去した大腿骨，他のマウスの背部皮下へ移植した大腿骨，骨髄を除去したのち他のマウスの背部皮下へ移植した大腿骨の骨髄内にrhBMP-2またはrhFGF-2を移植した(骨髄細胞除去実験)．移植14日後に組織を回収しmicro-CT解析を行った．

3．野生型マウスの大腿骨骨髄中にrhBMP-2またはrhFGF-2をそれぞれ移植した．移植5，14日後に組織を回収し，大腿骨骨髄中の$CD31^+/CD45^-$血管内皮細胞数，造血幹細胞数，Bリンパ球，Tリンパ球などの造血系細胞数，レプチン受容体陽性間葉系幹細胞数をフローサイトメトリー(FCM)で解析した．

Ⅲ．結果と考察

1．頭蓋骨欠損部においては，rhBMP-2移植により骨芽細胞数の増加およびそれに伴う破骨細胞数の増加を認め，骨形成が誘導されたが，rhFGF-2移植により骨形成は誘導されず，骨芽細胞，破骨細胞はほとんど観察されなかった．一方，大腿骨骨髄内においては，rhBMP-2移植により破骨細胞数が増加し，骨吸収が誘導されたが，rhFGF-2移植により骨芽細胞数の増加およびそれに伴う破骨細胞数の増加を認め，骨形成は有意に促進された．

2．骨髄細胞除去実験の結果，骨髄細胞数の減少に伴い，骨髄内で抑制されていたrhBMP-2による骨形成は促進されたが，逆に，rhFGF-2による骨形成は抑制された．

3．FCM解析の結果，対照群と比較し，全骨髄細胞数や$CD31^+/CD45^-$血管内皮細胞，造血幹細胞，Bリンパ球，Tリンパ球などの造血系細胞およびレプチン受容体陽性間葉系幹細胞の生細胞数に顕著な差は認められなかった．

以上より，大腿骨の様な骨髄の豊富な環境下において，rhBMP-2は骨形成を抑制し，rhFGF-2は骨形成を促進するが，逆に，骨髄の乏しい頭蓋骨の様な環境下において，rhBMP-2は骨形成を促進するが，rhFGF-2は骨形成を促進しない事が明らかとなった．また，骨髄細胞除去実験により，骨髄細胞がこれら成長因子の骨形性能に大きく関わっていることが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1） Ngyuen H, Ono M, Oida Y, et al. Bone marrow cells inhibit BMP-2-induced osteoblast activity in the marrow environment. Journal of Bone and Mineral Research. 2019; 34(2): 327-332.

(倫理審査委員会名：岡山大学動物実験委員会，委員会番号：OKU，承認番号：2019254)

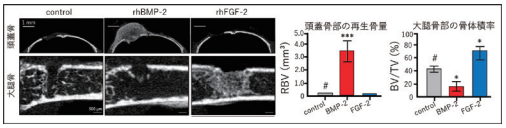


図 rhBMP-2, rhFGF-2移植14日後の大腿骨と頭蓋骨のmicro-CT解析結果およびH-E染色画像

P-85

歯髄幹細胞由来細胞外小胞を用いた骨組織再生の有効性に関する評価

○今西悠華[1)]，秦　正樹[1)]，松川良平[1)]，青柳敦士[1)]，大見真衣子[1)]，水谷　誠[2)]，成瀬桂子[3)]，尾澤昌悟[1)]，本田雅規[2)]，松原達昭[3)]，武部　純[1)]
[1)]愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，[2)]愛知学院大学歯学部口腔解剖学講座，[3)]愛知学院大学歯学部内科学講座

Effects of extracellular vesicles derived from dental pulp stem cells on bone tissue regeneration.

Imanishi Y[1)], Hata M[1)], Matsukawa R[1)], Aoyagi A[1)], Omi M[1)], Mizutani M[2)], Naruse K[3)], Ozawa S[1)], Honda M[2)], Matsubara T[3)], Takebe J[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University, [2)]Department of Oral Anatomy, School of Dentistry, Aichi Gakuin University, [3)]Department of Internal Medicine, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

間葉系幹細胞は多分化能やサイトカイン産生能を有し，組織再生療法においてその有効性が報告されている[1)]．歯髄幹細胞（Dental Pulp Stem Cells; DPSCs）は間葉系幹細胞の一種で，智歯等から採取可能なため，生体侵襲性が低く細胞供給源として期待されている[2)]．幹細胞移植は組織再生療法への有効性が報告されているが，生体への安全性等の検討課題も残されている．近年，間葉系幹細胞の組織再生効果の一部を，細胞から分泌されるExosomeが担うと報告されている[3)]．Exosomeは約30～150nmの細胞外小胞（Extracellular vesicles; EVs）で，脂質二重膜を持ち，内部にタンパク質やRNA等を含有している．EVsは細胞と比較すると安定した状態で保存することが可能であり，血管閉塞を起こさないことや腫瘍化のリスクが低いと考えられている．そのため，EVsは新しい組織再生療法として注目されている．我々は今回，ラットのDPSCsから抽出した細胞外小胞（DPSC-EVs）を，足場材料と共に投与を行い，骨形成能に対する効果について検討した．

Ⅱ．方法

6週齢雄性SDラットの切歯歯髄組織よりDPSCsを分離培養した．継代後，Flowcytometryを用いたCD29，CD34，CD45，CD49d，CD90の表面抗原解析，脂肪・骨分化誘導後，oil-red-O染色，FABP-4免疫染色，ALP染色，osteocalcin免疫染色を行い分化能を確認し，DPSCsを同定した．

DPSCsの培養液よりTotal Exosome Isolation Reagentを使用してDPSC-EVsを抽出した．DPSC-EVsの同定はWestern blot法および透過型電子顕微鏡（Transmission Electron Microscope; TEM）を用いて行った．

11週齢雄性SDラットの頭蓋骨両側に4.6mmの欠損を作製し，DPSC-EVsと足場材料を複合させ，移植を行った．足場材料としてCollagen（Colla Tape®），β-tricalcium phosphate（β-TCP; CERASORB® M），Hydroxyapatite（HA; NEOBONE®）を用いた．

骨形成の評価には，投与から4週経過後にmicrofocus X線CTによる骨欠損部の画像解析を，16週経過後には凍結切片を作製し，Hematoxylin-Eosin染色による組織学的評価を行った．

Ⅲ．結果と考察

TEMによる観察の結果，EVsを確認した．Western blot法の結果，CD9およびα-tublinの発現を検出しEVsを同定した．

microfocus X線CTを用いて評価した結果，DPSC-EVs/Collagen移植群において欠損部の中心部に硬組織が確認された．DPSC-EVs/β-TCP移植群およびDPSC-EVs/HA移植群では，欠損部に顆粒状の硬組織が確認された．

組織学的評価の結果，DPSC-EVs/Collagen移植群において欠損部の中心部および辺縁部に骨形成が確認された．DPSC-EVs/β-TCP移植群およびDPSC-EVs/HA移植群では，辺縁部に骨形成が確認された．DPSC-EVs/HA移植群においてはHA顆粒の残留が認められた．

足場材料にDPSC-EVsを添加することによって，骨欠損部位に骨形成が確認された．

Ⅳ．文献

1） Shang F, Yu Y, Liu S et al. Advancing application of mesenchymal stem cell-based bone tissue regeneration. Bioact Mater. 2020; 6 (3): 666-683.
2） Gronthos S, Mankani M, Brahim J et al. Postnatal human dental pulp stem cells (DPSCs) in vitro and in vivo. Proc Natl Acad Sci U S A. 2000; 97(25): 13625–13630.
3） Swanson WB, Zhang Z, Xiu K et al. Scaffolds with controlled release of pro-mineralization exosomes to promote craniofacial bone healing without cell transplantation. Acta Biomater. 2020; 118: 215-232.

（倫理審査委員会名：愛知学院大学歯学部動物実験委員会，承認番号：AGUD437-2）

P-86

ビスホスホネート製剤の投与は濃度依存性に抜歯部の硬組織治癒遅延を惹起する

○小堤涼平[1)]，黒嶋伸一郎[2)]，佐々木宗輝[2)]，金子　遥[1)]，澤瀬　隆[2)]

[1)]長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野，[2)]長崎大学生命医科学域口腔インプラント学分野

Zoledronate exaggerated bone healing of murine tooth extraction sockets in a dose-dependent manner

Kozutsumi R[1)], Kuroshima S[2)], Sasaki M[2)], Kaneko H[1)], Sawase T[2)]
[1)]Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University, [2)]Department of Applied Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．目的

難治性のビスホスホネート（BP）製剤関連顎骨壊死（BRONJ）は，重症度に応じたステージ分類が行われている．その中でステージ0は，骨露出や骨壊死を認めないものの，臨床的／レントゲン的異常所見を認め，50％が骨露出や骨壊死を伴う上位ステージへ移行し，残りは正常に治癒すると報告されている[1)]．しかし，悪化もしくは治癒機転への分岐を左右する科学的根拠は不明である．我々は，BP製剤の投与濃度がこれに関与し，ステージ0の病態解明がBRONJの病因解明に必要との仮説を立てた．本研究の目的は，BRONJのリスク因子であるBP製剤の濃度変化が抜歯窩硬軟組織治癒に与える影響を検索することにある．

Ⅱ．方法

雌性C57BL/6Jマウスを4群（n = 7/各群）に分け，BP製剤［ゾレドロネート（ZA）］の濃度を変えて7週間投与した（低濃度：ZA-L，中濃度：ZA-M，高濃度：ZA-H，生理食塩水投与：VC）．投与開始3週後に両側第一大臼歯を抜歯し，その4週後に屠殺した．上顎骨，長管骨，血清を採取し，脛骨と上顎骨のマイクロCT撮像から薬剤が脛骨と抜歯窩の骨構造に与える影響を，上顎骨切片のヘマトキシリン・エオジン染色から抜歯窩の治癒状態を，また，酒石酸抵抗性酸性フォスファターゼ（TRAP）染色から，抜歯部におけるTRAP陽性細胞の定量分布解析を行った．さらにELISAで，血清TRAcP5bレベルを定量解析した．

Ⅲ．結果と考察

投与濃度に関わらず，ZAの投与は脛骨の骨幹端骨量を増大したことから，ZAは本実験のいかなる濃度でも薬剤効果を示すことが分かった．

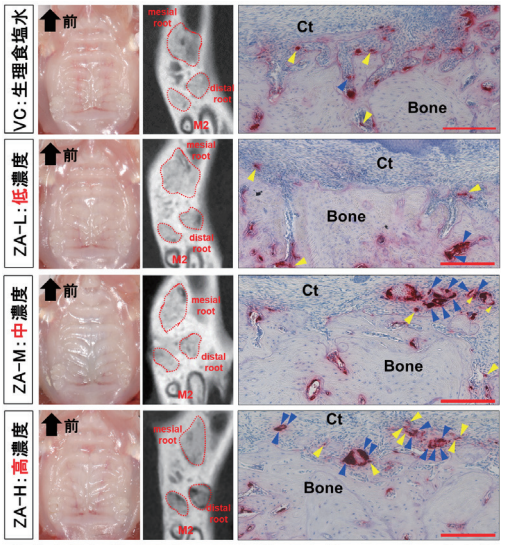
次いで抜歯窩治癒を解析した結果，肉眼的には全群で創部閉鎖が起こり，軟組織治癒状態は同程度だったが，ZA-MとZA-Hでは骨梁数の有意な減少と，ZA-Hでは骨梁間隙量の有意な増加を認めた．また，ZA濃度依存性に壊死骨と空の骨小腔数は増大していた．以上から，ZA投与は軟組織ではなく骨性治癒遅延を惹起し，ZAの濃度依存性に抜歯部硬組織の状態を悪化させることが明らかとなった．

そこでなぜ，ZAの濃度依存性に骨性治癒が悪化するのかを検討するため，血清TRAcP5bレベルに加え，抜歯部結合組織と骨髄内におけるTRAP陽性細胞の分布を定量解析した．その結果，ZA-MとZA-Hでは，VCでほとんど認めないTRAP陽性単核細胞数と遊離破骨細胞数を有意に増加させることが分かった．また，血清TRAcP5bレベルはZA-Lで有意に低下したが，ZA-MとZA-HではVCと同程度で，組織と血清解析結果は連動していた．以上より，高濃度ZAによるTRAP陽性単核細胞と遊離破骨細胞の増加が抜歯窩骨性治癒遅延に関与する可能性が考えられ，作製したステージ0様病変悪化モデルは，BRONJの発症機構解明に極めて有用であることが示された．

Ⅳ．文献

1）Fedele S, Porter SR, D'Aiuto F, et al. Nonexposed variant of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: a case series. Am J Med. 2010; 123:1060-1064.

（倫理審査委員会名：長崎大学動物実験委員会，委員会番号：170701-1-3，承認番号：1708241404-3）



抜歯窩軟組織は治癒しているが，硬組織では，ZAの濃度依存性にTRAP陽性単核細胞（黄色矢頭）と遊離破骨細胞（青色矢頭）が増加（M2：第2大臼歯，Ct：結合組織）

（左から）口腔内写真（咬合面観），マイクロCT画像（前頭断），TRAP染色組織像（矢状断）

P-87

顎骨間葉系幹細胞における骨分化能とエネルギー代謝との関連

○池田菜緒[1)]，末廣史雄[2)]，駒走尚大[1)]，西村正宏[1)]

[1)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，[2)]鹿児島大学病院義歯補綴科

Relationship between osteogenic differentiation potential and energy metabolism in maxillary / mandibular bone marrow mesenchymal stem cells.

Ikeda N[1)], Suehiro F[2)], Komabashiri N[1)], Nishimura M[1)]

[1)]Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, [2)]Denture Prosthodontics Restoration, Kagoshima University Hospital

Ⅰ．目的

近年の歯周保存療法の著しい発展と患者の高齢化により，今後，歯牙の喪失後に高度に吸収した顎堤を持つ患者はさらに増加すると考えられる[1)]．高度な顎堤吸収は，その後の補綴治療の際に障害となる．特にインプラント埋入のための広範囲の骨増生には自家骨移植が必須となるが，自家骨移植には採取できる骨量の制限，採骨時の侵襲，疼痛，感染のリスクを伴う．そこで骨を増生する細胞を外から移植したり内在性の骨原性細胞を賦活化する方法が検討されている．

我々は，新しい骨増生療法確立のため顎骨間葉系幹細胞（MBMSC）の特徴に着目している．MBMSCを移植に用いるにせよ，内在性のMBMSCを賦活化した顎骨増生療法を成功させるにせよ，MBMSCの特性を理解することが重要である．近年，幹細胞における細胞内代謝プログラムが未分化性維持や自己複製能に不可欠な役割を果たすことが報告され，注目されている．しかし，MBMSCの機能を制御する分子機構や分化における細胞の代謝変化については依然不明な点が多い[2)]．

本研究ではMBMSCの分化能と細胞内エネルギー代謝の関連性を探索し，MBMSCの機能制御機構の解明を目的とする．

Ⅱ．方法

MBMSCは鹿児島大学病院臨床研究倫理委員会の承認（承認番号：170263疫−改2）を得て，患者の同意のもと採取した骨髄より分離・培養したものを6株使用した．各細胞株の*in vitro*でのALP活性測定とアリザリンレッド染色により骨分化能を評価した．細胞のグルコースや乳酸の産生量測定により，未分化MBMSCおよび骨分化誘導に伴う解糖系代謝の変化を評価した．また，ミトコンドリア機能を制御する遺伝子発現を遺伝子レベルで解析し，ミトコンドリアにおける酸化的リン酸化の変化を評価し，MBMSCの分化前後におけるエネルギー代謝特性の解析をおこなった．

Ⅲ．結果と考察

MBMSCの骨分化能は株間で大きく異なることが判明した．低骨分化株は高骨分化株に比べ，骨分化誘導に伴うグルコース消費量と乳酸産生量の上昇が高いことが判明した．また，ミトコンドリア機能制御因子の遺伝子の中では，PGC1−αの発現が，骨分化に伴い亢進する傾向がみられた．

高骨分化能のMBMSCは骨分化に伴い，酸化的リン酸化の亢進を認め，低骨分化能のMBMSCは解糖及び酸化的リン酸化によるエネルギー産生の両方が高まる可能性が見出された．細胞内エネルギー代謝変化の評価によりMBMSCの骨分化能力を早期かつ簡便に評価できる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1） 阿部二郎．カラーアトラス 誰にでもできる 下顎総義歯の吸着．東京：株式会社ヒョーロン．パブリッシャーズ；2004，18．

2） Chen CT, Shih YRV, Kuo TK, et all. Coordinated changes of mitochondrial biogenesis and antioxidant enzymes during osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells. Stem Cells 2008；26：960–968．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：鹿児島大学病院臨床研究倫理委員会，承認番号：170263疫−改2）

P-88

高齢マウス顎骨由来間葉系幹細胞の老化現象と骨分化への影響の解析

○堀之内玲耶，原田佳枝，西村正宏

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科　口腔顎顔面補綴学分野口腔顎顔面補綴学分野

Analysis of the effects on senescence and osteodifferentiation of mesenchymal stem cells from mandibular bone of aged mice

Horinouchi R, Harada K, Nishimura M
Department of Oral Maxillofacial Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University

Ⅰ．目的

補綴治療，特に義歯やインプラントによる治療では，残存する顎骨の量が治療の難易度や患者の満足度に大きく関与する．特に歯を喪失し長期間経過した患者では骨吸収量が多く，補綴治療が困難な場合がある．このような症例に対し，顎骨再生医療による補綴治療の易化が期待されている．間葉系幹細胞（MSC：mesenchymal stem cell）は骨再生において鍵となる細胞であり，癌化のリスクが極めて少ない等の面から，優良な再生医療における細胞ソースである．特に顎骨中に存在するMSCは歯科医師が容易にアプローチ可能で，その内在性賦活化や移植を含めた骨再生の研究が進められている．

一方，補綴治療の対象者の多くを占める高齢者では，その全身で老化細胞が蓄積していると考えられている．よって高齢者の顎骨由来MSCは，若年者由来のMSCと比べると老化により何らかの衰えが生じている可能性があるが，その詳細は未だわかっていない．さらに，老化幹細胞では炎症性サイトカインなどの分泌因子を高発現するSASP（senescence-associated secretory phenotype）と呼ばれる現象が生じ，MSCの組織分化へ影響を及ぼしていると考えられるが，顎骨MSCにおいてはその詳細も不明である．

この度，高齢マウス由来の顎骨MSCをモデルに，細胞老化とSASPの関連を調べ，興味深い知見が得られたので報告する．

Ⅱ．方法

若齢（10週齢）と老齢（78～80週齢）のC57BL/6Jの雄性マウスから，顎骨MSCを採取した[1]．得られた顎骨 MSCにβ-gal染色を行い，老化細胞の陽性率を検出して比較した．組織分化能は顎骨MSCを骨と脂肪の分化誘導培地でそれぞれ2週間培養し，アリザリンレッド染色・オイルレッド染色を行い，骨分化と脂肪分化を評価した．また若齢顎骨MSCと老齢顎骨MSCの骨分化，SASP，細胞周期に関連する因子について遺伝子レベルで比較した．

Ⅲ．結果と考察

顕微鏡下で若齢MSCと老齢MSCの形態を比較すると，老齢MSCは扁平・肥大化している細胞が多く存在し，β-gal染色でも老化細胞の陽性率が高い傾向があった．細胞分化実験では若齢MSC・老齢MSC共に，石灰化や脂肪滴が確認されたが，老齢MSCは若齢MSCと比較して，両分化能が低下していることが示された．また，遺伝子レベルでは一部のSASPに関して，老齢MSCでは亢進傾向が示された．

以上より顎骨MSCにおいては，老齢マウス由来細胞は若齢マウス由来細胞と比較して老化細胞が多く含まれ，SASPが亢進し，細胞分化能が低下していることが示された．

Ⅳ．文献

1）Houlihan DD, Mabuchi Y, Morikawa S, et al. Isolation of mouse mesenchymal stem cells on the basis of expression of Sca-1 and PDGFR-α. Nat Protoc. 2012; 7: 2103-2111.

（倫理審査委員会名：鹿児島大学病院動物実験委員会，承認番号：H30 歯 001）

P-89

歯肉刺激モデル動物における分子生物学的検討

○都築　尊[1)]，前芝宗尚[1)]，後藤加寿子[2)]，堤　貴司[3)]，平川直毅[1)]，松瀬智樹[1)]，平　貴文[1)]，宮尾知佐[4)]
[1)]福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野，[2)]福岡医療短期大学歯科衛生学科，[3)]福岡歯科大学総合歯科学講座，[4)]九州支部

Molecular Biological Study in Gingiva Stimulated Rodent Model

Tsuzuki T[1)], Maeshiba M[1)], Goto K[2)], Tsutsumi T[3)], Hirakawa N[1)], Matsuse T[1)], Hira T[1)], Miyao C[4)]
[1)]Section of Removable Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College, [2)]Department of Dental Hygiene, Fukuoka College of Health Sciences, [3)]Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College, [4)]Kyushu Branch

Ⅰ．目的

近年，歯の欠損による咬合の喪失が認知症発症リスクとなることが報告されている一方で，義歯による咬合の回復が認知症発症リスクを低下させる可能性があることが示唆されている[1)]．これは生体が歯肉に加わるメカノストレスを感知するのを起始点として起こる一連のシグナル伝達が深く関わっていると考えられるが，臨床的アウトカムが先行しておりその詳細なメカニズムは不明な点が多い．

これまでにわれわれは，歯根膜細胞の過剰なメカノストレスを介して歯槽骨吸収が誘発されるメカニズムを報告してきた[2)]．過去に低酸素により歯根膜細胞が骨吸収誘導因子を産生する[3)]ことが報告されていることから，メカノストレスにより組織が低酸素環境におかれていることが推測される．そこでわれわれは，低酸素誘導型転写因子（HIF-1α）に着目し，歯肉のメカノストレス感知のメカニズムを解明することを目的として，歯肉刺激モデル動物を用いて免疫組織学的検討を行った．加えて，*in vitro*での分子生物学的検討を行った．

Ⅱ．方法

生後6週齢雄ddYマウスの左上臼歯を抜歯した後，4週間治癒を待ち，左側下顎臼歯部に歯科用接着性レジンセメントを添加して，咬合のたびに歯肉を刺激する歯肉刺激モデルを製作した．抜歯して対合歯にレジンセメントを添加した群を実験群，抜歯のみ行った群をコントロール群として7日間観察を行った．

マウス口腔粘膜上皮細胞（C57BL/6細胞株：CellBiologics社）を用いて低酸素実験を行った．低酸素環境は低酸素培養キット（BIONIX®）を用いて製作した．細胞は酸素濃度0%環境下で6時間，12時間，24時間のタイムポイントで回収し，qPCR法にてHIF-1αとtype I collagenのmRNA発現を調べた．コントロール群は酸素濃度20%とした．

Ⅲ．結果と考察

コントロール群の組織学的観察では，ヘマトキシリン・エオジン染色にて一定の幅の重層扁平上皮が観察された．下層の結合組織にみられる線維芽細胞の配列に乱れは観察されなかった．一方で実験群においては，重層扁平上皮の幅に乱れが生じ，多数の血管新生が観察された．線維芽細胞の配列は不規則で，丸い形態の核が多数観察された．HIF-1αの免疫組織学的観察においては，コントロール群では観察されなかったが，実験群において基底層周囲の上皮細胞に強いシグナルが観察された（図）．

*in vitro*における低酸素実験では，酸素濃度0%環境12時間および24時間で，コントロールと比較してHIF-1α mRNAの時間依存的な発現上昇がみられた．type I collagen mRNAは酸素濃度0%12時間でコントロールの約3倍の発現上昇がみられた．

これらの結果から，歯肉へのメカノストレスは上皮の低酸素を誘発し，HIF-1αの活性化により細胞活性上昇へとつながっていく可能性が示唆された．

HIF-1αの活性化により血管内皮細胞増殖因子やエリスロポイエチンが産生誘導されることが知られており，HIF-1αは生物にとって生命維持にかかわる重要なライフラインである酸素供給を維持するための防御機構と考えられている．歯の喪失により歯根膜を失った生物は，歯根膜からの感覚ニューロンを介する入力を失うが，それらは歯肉からの刺激によりレスキューされるかもしれない．今後それらの生物学的検討のため，本モデルは有用であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Yamamoto T, Kondo K, Hirai H et al. Psychosom Med 2012; 74:241-248
2）Goto KT, Kajiya H, Nemoto T et al. J Dent Res 2011; 4:1846-1851
3）Xi-Jiao Y, Chang-Jie X, Yan-Mei D et al. Int J Clin Exp Pathol 2015; 8:12929-12935

（倫理審査委員会名：福岡歯科大学動物実験委員会，承認番号：18013）

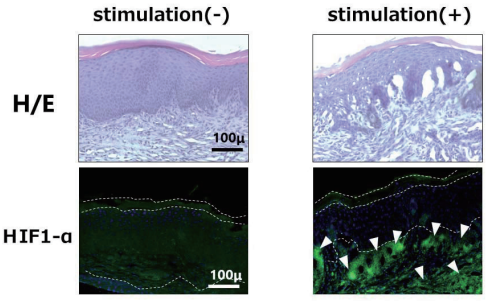


図　歯肉の刺激によるHIF-1αの発現（矢頭）

P-90

リン酸化多糖体TCP混合新規骨補填材を用いたインプラント周囲骨再生の組織学的検索

○久保田恵亮[1,2]，長谷川智香[2]，横山敦郎[1]

[1]北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学分野口腔機能補綴学教室，[2]北海道大学大学院歯学研究院口腔健康科学分野硬組織発生生物学教室

Histological assessment of bone regeneration in the periphery of bone implant using the novel bone substitute mixed with phosphorylated pullulan and beta-tricalcium phosphate

Kubota K[1,2], Hasegawa T[2], Yokoyama A[1]

[1]Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University, [2]Developmental Biology of Hard Tissue, Division of Oral Health Science, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

長期的に安定したインプラント治療を行うためには，インプラント体周囲に十分な質と量の骨を確保する必要がある．インプラント治療時の骨移植には自家骨がゴールデンスタンダードとして用いられているが，侵襲性や採取量の制限等から，自家骨のみならず，βリン酸三カルシウム（β-TCP）製剤などの人工骨補填材を用いることも少なくない．

本研究では，リン酸化プルラン（PPL）とβ-TCPを用いた新規骨補填材を用いたインプラント周囲骨再生について組織学的に検索することを目的とした．

Ⅱ．方法

生後10週齢雄Wistarラット脛骨骨幹部内側の皮質骨に直径1.4mmの窩洞を形成し，PPL，β-TCP（オスフェリオンDENTAL テルフィール® タイプDN-GS，オリンパス テルモ バイオマテリアル株式会社，株式会社モリタ，東京），PPL+β-TCPを填入後，直径1.7mm長さ3mmのスクリュー型チタンインプラント(ユニバーサルチタンボーンスクリュー®，日本ストライカー株式会社，東京)を埋入した．なお，コントロール群では，骨補填材を填入せずにインプラントを埋入した．インプラント埋入1，2および4週間後に，ラットを麻酔下でパラホルムアルデヒド固定し，インプラント周囲骨組織を摘出した．摘出したインプラント周囲骨組織は，μCT撮影を行った後，EDTA脱灰およびパラフィン包埋を行い，HE染色，TRAP染色およびalkaline phosphatase(ALP)とcathepsin Kの免疫組織化学を施行した．

Ⅲ．結果と考察

インプラントおよびPPL，β-TCP，PPL+β-TCPを埋入（実験群）/非埋入（コントロール群）した全ての群で，インプラント周囲に炎症性細胞の浸潤は観察されず，インプラントの脱離や骨補填材の露出も認められなかった．埋入1週間後では，全ての群でインプラント周囲に細い海綿骨からなる新生骨が認められ，新生骨やβ-TCP表面はALP陽性骨芽細胞・前骨芽細胞で覆われていた．また，インプラント体からやや離れた新生骨やβ-TCP表面には，TRAP/ cathepsin K陽性破骨細胞が認められたものの，インプラントに近接した新生骨に破骨細胞は観察されなかった．埋入2～4週後では，コントロール群とβ-TCP群では，インプラント体周囲の新生骨表面に，ALP陽性骨芽細胞およびTRAP/ cathepsin K陽性破骨細胞が依然として局在するものの，新生骨の量は減少しており，その連続性も経時的に減少していた．一方，PPL群とPPL+β-TCP群では，コントロール群やβ-TCP群と比較して，PPLおよびβ-TCP顆粒周囲に長期間に亘って新生骨が維持されており，新生骨やβ-TCPのみならずPPL表面にもALP陽性骨芽細胞とTRAP/ cathepsin K陽性破骨細胞が観察された．また，インプラント体周囲に形成された新生骨の連続性は，埋入4週間後でも維持されていた．

以上のことから，リン酸化プルランはインプラント体周囲の新生骨の量および連結性を維持するうえで，重要な役割を果たしている可能性が示唆された．

（倫理審査委員会名：国立大学法人北海道大学動物実験委員会，承認番号：18-0076）

P-91

新規インジェクションタイプ・アルジネート印象材に関する研究（第2報）

○二瓶智太郎[1,2]，木本克彦[3]

[1]神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル学分野，[2]関東学院大学材料・表面工学研究所，[3]神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座　補綴・インプラント学分野

Study on novel wash type alginate impression materials (Part 2) – Tear strength of impression materials-

Nihei T[1,2], Kimoto K[3]

[1]Division of Clinical Biomaterials, Department of Oral Science, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University, [2]Materials & Surface Engineering Research Institute, Kanto Gakuin University, [3]Division of Prosthodontics & Oral Implantology, Department of Oral Interdisciplinary Medicine, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

Ⅰ．目的

近年，歯科用CAD/CAMシステムの発展により，口腔内スキャナーも同時に発達しつつある．しかしながら，一般歯科診療においては，従来から使用されているアルギン酸印象材単独，あるいは寒天印象材との連合印象法による精密印象採得の術式がまだ頻用されている．これは，アルギン酸印象材や寒天印象材の原料が海藻ということから安価であること，線状ポリマーである寒天印象材の精密性と網状ポリマーのアルギン酸印象材のある程度の物性と接着性を有し，取り扱いが簡便であることが理由として挙げられる．

臨床操作において，寒天印象材の機械的強度が低いため，硬化後の撤去時にアルギン酸印象材から剥離，あるいは寒天印象材自体の破壊が生じる場合がある．また，寒天印象材は加熱されてゲル状で操作するため，その加熱状態により流動性が一律ではない，あるいは口腔内での操作中に硬化してしまう場合もあり，術者の操作，あるいはボイリング状態に左右されやすい．さらに体温よりも高温で使用するため，患者への負担，生活歯では歯髄刺激の原因にもなる．そこで，寒天印象材に換わるインジェクションタイプのアルギン酸印象材を連合印象用として開発することにより，前述の懸念される臨床上での問題の回避は可能と考えられる．第129回本学術大会にて，新規に開発したインジェクションタイプのアルジネート印象材とベースタイプのアルジネート印象材との接着性を報告した．

今回は，インジェクションタイプと寒天印象材の引裂き強さを比較，検討した．

Ⅱ．方法

供したインジェクションタイプ印象材は開発したアローマインジェクション（ARI，ジーシー），寒天印象材としてアローマロイド（ARL，ジーシー）とデントロイドプロ（DLP，デントロニクス），ベースタイプのアローマファインプラス（AFPN，ジーシー）の4種とした．

各印象材の引裂き試験は，JIS T 6512:2016（寒天印象材）5.7引裂き強さ試験に準じて，長さ102mm，幅19mm，厚さ4mmの金型に流し込み，金属平板で試料を挟むように圧接し，金型を35℃の恒温槽に保持した．保持後，恒温槽より金型を取り出し，試料はオートグラフ（EZ-L，島津製作所）を用いてクロスヘッドスピード500mm/minで引裂き強さ試験を行った．なお，各群5個とし，平均値と標準偏差を求め，一元配置分散分析を行い，有意差が認められた場合は多重比較検定（Bonferroni法）を行った．

Ⅲ．結果と考察

新規インジェクションタイプのARIの引裂き強さは0.9N/mmであり，ARLおよびAFPNと比較して有意に高い値であった（$p<0.05$）．また，ARIの引裂き強さはDLPとは有意差は認められなかったが（$p>0.05$），平均値は高い傾向であった．これは，インジェクションタイプのARIはアルギン酸塩印象材で網状の高分子であり，線状高分子の寒天印象材と比べて強度が高いためと示唆された．また，ARIはベースタイプのAFPNより引裂き強さが有意に高い値であったことから，印象採得撤去時に寒天印象材で生じやすい切り裂かれる危険性は低いと示唆された．

P-92

口腔カンジダ症モデルマウスへのL. rhamnosus L8020の効果の検討

○濱岡美紗[1)]，峯　裕一[2)]，弓指好恵[1)]，田地　豪[1)]，二川浩樹[1)]

[1)]広島大学大学院医系科学研究科口腔生物工学，[2)]広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学

Study on in vivo efficacy of Lacticaseibacillus rhamnosus L8020 in a murine oral candidiasis model

Hamaoka M[1)], Mine Y[2)], Yumisashi Y[1)], Taji T[1)], Nikawa H[1)]
[1)]Department of Oral Biology & Engineering, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, [2)]Department of Medical System Engineering, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

Ⅰ．目的

口腔カンジダ症は，病原性カンジダにより引き起こされる口腔内の粘膜炎症性疾患である．*Candida albicans*は口腔カンジダ症の主な原因菌であり，口腔カンジダ症患者における*C. albicans*の検出率は，義歯装着者で15～71%，HIV感染者で80～95%と報告されている．

我々はこれまでに，口腔内フローラのコントロールを目指しプロバイオティクスの応用を報告してきた．特に，う蝕罹患歴のない被験者の安静時唾液より分離した*Lacticaseibacillus rhamnosus* L8020（L8020）が，*Streptcoccus mutans*，*Porphyromonas gingivalis*，および*C. albicans*に対して高い抗菌性を示すことを報告した．

本演題では，口腔カンジダ症モデルマウスを用いて，L8020による口腔カンジダ症様病態の発症予防効果を検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

6週齢の雌ICRマウスを1週間馴化させ，実験に使用した．乳酸菌としてL8020を，*C. albicans*として*C. albicans* MYA274(Ca)を使用した．

Ca感染の48時間前から飲料水を介して5mg/ml塩酸テトラサイクリンを摂取させ，24時間前に皮下から100 mg/kgプレドニゾロンを投与した．Caは1.0×10^9 cells/mlに菌数調整後，麻酔下でマウスの口腔内すべての部位に含浸綿棒をこすりつけ，その後舌上に静置することにより感染させた．L8020は1.0×10^6cells/mlに調整し飲料水を介してCa感染の24時間前から自由飲水させた．マウスは実験開始後計96時間で安楽死させた．実験群は，L8020のみを摂取した群，Ca感染群およびL8020+Ca感染群とした．MQ水含浸綿棒で口腔内を処理した群を対照群とした．

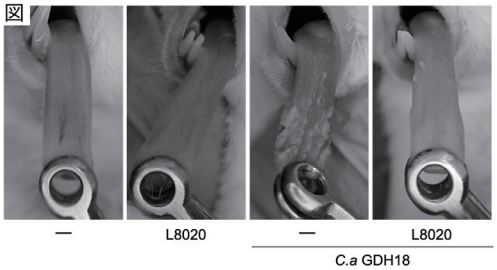
疾患病変の評価は，舌の偽膜領域をImageJソフトウェアにより測定した．また，固定後の舌をパラフィン包埋し切片を作製，Periodic acid-Schiff（PAS）染色により評価した．さらに，口蓋歯肉組織よりRNAを単離し，ケモカインおよび真菌に関与するパターン認識受容体の遺伝子発現をreal time RT-PCRにより評価した．

Ⅲ．結果と考察

Ca感染群において舌上に偽膜の形成が認められたが，L8020+Ca感染群においては偽膜の形成の抑制が認められた．ImageJソフトウェアにより偽膜の形成領域を定量化した結果，Ca感染群と比較してL8020+Ca感染群では，偽膜の形成領域は有意に小さい値を示した（ANOVA: $p<0.01$）．対照群およびL8020群では偽膜の形成は認められなかった．PAS染色による評価の結果，Ca感染群において多数の仮性菌糸状PAS陽性像が確認された．Ca感染群は，対照群と比較して，Dectin-2，TLR-2，CCL2およびCXCL1 mRNA発現を促進した．一方，L8020+Ca感染群はCa感染群と比較して，Dectin-2およびCCL2 mRNAの発現を有意に低下させ，TLR-2およびCXCL1 mRNAの発現を低下させる傾向が見られた．以上の結果より，L8020は*in vivo*における口腔カンジダ症様病態の発症予防効果が示唆された．

（倫理審査委員会名：広島大学動物実験委員会，承認番号：A20-57）

図



Ca感染による舌の偽膜領域

P-93

炭酸アパタイト製骨補填材が抜歯窩の粘膜治癒に及ぼす影響について

○江頭優希[1,2]，熱田　生[1]，成松生枝[1,2]，張　暁旭[1,2]，髙橋良輔[1,2]，今井実喜生[2]，古谷野　潔[2]，鮎川保則[2]
[1]九州大学大学院歯学研究院歯科先端医療評価・開発学講座，[2]九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

Evaluation of carbonate apatite as a bone substitute on oral mucosal healing in rat extraction socket

Egashira Y[1,2], Atsuta I[1], Narimatsu I[1,2], Xiaoxu Z[1,2], Takahashi R[1,2], Imai M[2], Koyano K[2], Ayukawa Y[2]
[1]Division of Advanced Dental Devices and Therapeutics, Faculty of Dental Science, Kyushu University, [2]Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

インプラント治療において，骨質不良や抜歯後の骨吸収など解剖学的問題がある場合に，自家骨だけでなく骨補填材による顎堤形成術も重要な選択肢となっている．近年では骨の無機成分として知られる炭酸アパタイト（CO_3AP）が注目されており，炭酸アパタイト（CO_3AP）を用いた骨補填材の代表として，サイトランスグラニュールが挙げられる．サイトランスグラニュールは骨と同様の組成を有し，骨と同様の特性を有する可能性，[1]骨のリモデリングと血管新生を誘導することによって，より早い骨治癒を促進すること[2]が先行研究より示唆されている．

骨治癒についての研究は多いものの軟組織について注目し行われている研究は少なく解明されていることは未だ多くない．

本発表ではサイトランスグラニュールの周囲軟組織への影響についてラット抜歯モデルによる動物実験とラット口腔粘膜細胞による培養実験にて解析した．

Ⅱ．方法

培養実験）

4日齢Wistarラットから口腔粘膜由来上皮細胞（OEC）と線維芽細胞（FB）を採取し，CO_3AP上で1週間培養した後に，それぞれの接着能，増殖能，移動能および走査電子顕微鏡（SEM）による形態学的解析を行った．また線維芽細胞（FB）においてはコラーゲン発現量も評価した．

すべての統計処理は一元分散分析（$p<0.05$）を行った．

動物実験）

6週齢雄性Wistarラット（n=24）の上顎右側第一臼歯および第二臼歯を抜歯し，同部位にCO_3AP顆粒を填入（CO_3AP群），3日，1週，2週，4週後の口腔粘膜治癒過程について前頭断の免疫組織染色で観察した．軟組織治癒の評価には接着関連タンパク質の一種であるラミニン-332を用いた．

また対照群は抜歯のみ行った．

Ⅲ．結果と考察

培養実験）

CO_3AP群ではFBによる高い増殖能とコラーゲン発現を認め，SEMを用いた表面解析ではCO_3AP表層への高い接着性も観察された．

一方OECではCO_3AP群の接着性や増殖能は低下し，移動能への影響は認められなかった．

動物実験）

CO_3AP群では対照群と比較して早期に軟組織閉鎖を認め，残留したCO_3AP表層にはコラーゲンの強い沈着を認めた．また閉鎖部位における軟組織の肥厚が顕著に抑制されていた．

抜歯窩に填入されたCO_3APは早期にコラーゲンで被覆された．その結果，抜歯窩は上皮および結合組織を含む軟組織により短期間で封鎖され，瘢痕化のない創傷治癒が認められたと考えられる．

Ⅳ．文献

1） Ishikawa K, Miyamoto Y, Tsuchiya A, et al. Physical and Histological Comparison of Hydroxyapatite, Carbonate Apatite, and β-Tricalcium Phosphate Bone Substitutes. Materials (Basel). 2018 Oct 16;11(10):1993. doi: 10.3390/ma11101993. PMID: 30332751; PMCID: PMC6213161.

2） Sato N, Handa K, Venkataiah VS, et al. Comparison of the vertical bone defect healing abilities of carbonate apatite, β-tricalcium phosphate, hydroxyapatite and bovine-derived heterogeneous bone. Dent Mater J. 2020 Mar 31; 39(2):309-318. doi: 10.4012/dmj.2019-084. Epub 2019 Nov 28. PMID: 31776317.

（倫理審査委員会名：動物実験倫理審査委員会，承認番号：A29-227-0号）

P-94

脱分化脂肪細胞移植によるマイクロミニブタ歯周組織再生能の非臨床的検討

○秋田大輔，月村直樹，大谷賢二，大山哲生，安田裕康，大久保貴久，中林晋也，
宇美隆生
日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座

Periodontal tissue regeneration by transplantation of mature adipocyte-derived dedifferentiated fat (DFAT) cells in miniature pig.

Akita D, Tsukimura N, Otani K, Ohyama T, Yasuda H, Okubo T, Nakabayashi S, Umi T
Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．目的

損傷をうけた器官・組織に対して機能回復を目指す再生医学は，近年飛躍的に発展し，歯科領域においてもその有用性が着目されている．

日本大学では成熟脂肪細胞を天井培養することで得られる脱分化脂肪細胞（DFAT）が，高い増殖能と多分化能を有し，様々な動物疾患モデルに対して数多くの移植効果があることから，現在は細胞移植に関する臨床試験中である（PCT/JP2004/007322）[1]．

我々はこれまでに，ラット下顎骨に作製した歯周組織欠損部にDFATを移植した際に，歯周組織の再生を促進することを報告してきた（PCT/JP2014/064633）[2), 3)]が，大動物モデルにおける臨床的な再生能に関する報告はない．

そこで本研究では，マイクロミニブタ（MMP）歯周病モデルにおける自家DFAT移植の有効性と安全性を非臨床的に検討した．

Ⅱ．方法

MMP皮下脂肪組織からDFATを調製（図）後，下顎左右側第2小臼歯部頬側の歯根分岐部に約縦5㎜×横4㎜×深さ3㎜の歯周組織欠損を外科的に作製後にシリコーン印象材で填塞し，歯周炎モデルを作製した[4]．4週間後に印象材を撤去し，片側にDFAT（1.5x10^{6}cells）/コラーゲン複合体を移植し（DFAT側），対側にはコラーゲンのみを移植した（Control 側）．

移植12週間後に顎骨を摘出し，対象歯を臨床的，放射線学的，組織学的に評価した．同時に移植部位および主要臓器の腫瘍形成の有無から生体安全性を検討した（n=5）．

Ⅲ．結果と考察

DFAT側・Control側共に歯周ポケットの改善とアタッチメントレベルの改善が認められた．放射線学的では，DFAT側に作成した欠損部内に硬組織の新生が認められた．さらに，組織学的には，DFAT側において分岐部内にセメント質・歯槽骨様の硬組織とその間隙にコラーゲン線維の再生が認められたが，Control側ではセメント質様組織が認められた．なお，移植部位および主要臓器に腫瘍形成などの所見は認められなかった．

以上の結果からDFATは歯周組織の再生を促進し，治療用細胞として有用であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Matsumoto T, Kano K, Kondo D, et al., Mature adipocyte-derived dedifferentiated fat cells exhibit multilineage potential. J Cell physiol. 2008;215:210-22.
2） Kaku M, Akiba Y, Akita D, et al., Cell-based bone regeneration for alveolar ridge augmentation - Cell source, endogenous cell recruitment and immunomodulatory function. J Prosthodont Res. 2015;59: 96-112.
3） Akita D, Kano K, Tsukimura N, Matsumoto T, et al., Use of rat mature adipocyte-derived dedifferentiated fat cells as a cell source for periodontal tissue regeneration. Front Physiol. 2016;7:50.
4） Yang JR, Hsu CW, Liao SC, et al., Transplantation of embryonic stem cells improves the regeneration of periodontal furcation defects in a porcine model. J Clin Periodontol. 2013;40:364-71.

（倫理審査委員会名：日本大学医学部動物実験委員会，承認番号：AP15M022）

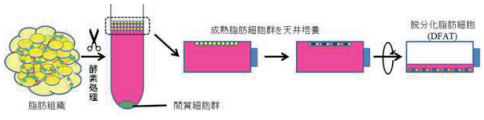


図　天井培養法

P-95

早期荷重がラット上顎骨に埋入されたインプラント周囲の骨量と骨質に与える影響

○鈴江正義[1)]，黒嶋伸一郎[2)]，右藤友督[2)]，内田悠介[2)]，石嵜智大[1)]，澤瀬　隆[2)]

[1)]長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野，[2)]長崎大学生命医科学域口腔インプラント学分野

Effects of mechanical early load on bone quantity and quality around implants in rat maxillae

Suzue M[1)], Kuroshima S[2)], Uto Y[2)], Uchida Y[2)], Ishizaki T[1)], Sawase T[2)]
[1)]Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagaski University, [2)] Department of Applied Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．目的

2000年に米国国立衛生研究所が骨質の新しい概念を提唱した．それによると骨質は，骨構造，骨代謝回転，石灰化，損傷の蓄積などから構成され，骨密度とは完全に独立した概念と定義されている[1)]．

一方，インプラント埋入後に選択される荷重プロトコル（即時荷重，早期荷重，通常荷重）は，インプラントの生存率や成功率に影響を与えることが報告されている[2)]ものの，インプラント周囲骨組織の骨量や骨質を考慮した最適な荷重時期は科学的に明らかにされていない．そこで本研究では，新しい概念の骨質に基づき，早期荷重がラット上顎骨に埋入されたインプラント周囲骨組織の骨量と骨質に与える影響を検索することを目的とした．

Ⅱ．方法

9週齢の雌性Wistar系ラットを使用した．上顎の両側第一大臼歯を抜歯して4 週間後の抜歯窩が治癒した部位に，当講座で開発済みのラット用チタン製インプラント[3)]を埋入した．インプラント埋入1週後に，専用の荷重負荷試験装置を用いて右側に埋入されたインプラントの長軸方向に対して，機械的な繰り返し荷重（10N，3Hz，1800回/週2回）を2週と5週間付与した［n = 10，早期荷重と定義］．一方，残りのラットには，インプラント埋入3週後，右側に埋入されたインプラントに機械的な繰り返し荷重を2週と5週間付与した［n = 10，通常荷重と定義］．左側に埋入したインプラントは荷重を与えない対照群とした．荷重付与2週と5週間後にラットを屠殺し，インプラントを含む顎骨を採取した．

採取した顎骨は，マイクロCT撮像による3次元的構造解析，ヘマトキシリンエオジン染色による組織形態学的解析，酒石酸抵抗性酸性ホスファターゼ染色による破骨細胞の定量解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

マイクロCTによる3次元的構造解析では，アーチファクトの影響でスレッド内部の骨構造は解析できないものの，荷重の開始時期や付与期間に関わらず，インプラント周囲の骨構造には，大きな変化は認められなかった．

次いで，インプラントスレッドの内外部に分け組織形態学的解析を詳細に行った．その結果，早期荷重を2週間付与した群のネック部から下部までのほとんどのスレッド内外部において，破骨細胞数の減少を伴う骨量の有意な増大が認められた．一方，早期荷重を5週間付与した際には骨量に大きな変化が認められなかったことから，インプラント埋入後の骨性治癒早期段階に荷重を付与することで，骨性治癒と荷重付与の相加的または相乗的効果がもたらされることが明らかとなった．

一方，インプラント周囲の骨性治癒が完了してから荷重を2週間付与した通常荷重群では，非荷重群と比較してスレッド内外部の骨細胞数と破骨細胞数，形成骨量に変化はなかったが，通常荷重を5週間付与した群では形成骨量に変化がなかったものの，骨細胞ネットワークが有意に増加していることが明らかとなった．

上記の研究結果から，機械的な繰り返し荷重を付与する時期と期間は，インプラント周囲骨量と骨質に大きな影響を与えることが示された．

Ⅳ．文献

1） Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. NIH Consens Statement. 2000; 17: 1–45.
2） Morton D, Gallucci G, Lin W, et al. Group 2 ITI Consensus Report: Prosthodontics and implant dentistry. Clin Oral Impl Res. 2018; 29: 215–223.
3） Uto Y, Kuroshima S, Nakano T, et al. Effects of mechanical repetitive load on bone quality around implants in rat maxillae. PLoS ONE. 2017; 12: e0189893.

（倫理審査委員会名：長崎大学動物実験委員会，委員会番号：180406-3-5，承認番号：1804181448-5）

P-96

金属アレルギー患者に対する新規セラミックインプラント材料の創製の検討

○小正　聡[1)]，高尾誠二[1)]，楠本哲次[2)]，西崎　宏[2)]，恩地良幸[1)]，川添尭彬[3)]，岡崎定司[1)]

[1)]大阪歯科大学　歯学部　欠損歯列補綴咬合学講座，[2)]大阪歯科大学　医療保健学部，[3)]大阪歯科大学

Examination of creation of new ceramic implant material for patients with metal allergies

Komasa S[1)], Takao S[1)], Kusumoto T[2)], Nishizaki H[2)], Onchi Y[1)], Kawazoe T[3)], Okazaki J[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, [2)]Department of Oral Health Engineering Faculty of health Sciences, Osaka Dental University, [3)]Osaka Dental University

Ⅰ．目的

近年，CADCAM技術の進歩とともにジルコニアがその優れた審美性，生体親和性から広く使用され，インプラントへの応用も期待される．我々は，セリアを安定剤として用いたナノジルコニアに濃アルカリ処理を施すことによって，ラット骨髄細胞の初期接着及び硬組織分化誘導に有用であることを報告した．しかし，インプラントの主要な材料の1つである純チタン金属と比較すると生体適合性は乏しく，材料表面の更なる改善が期待される．そこで，我々は材料に親水性を付与する方法として有用であるUV処理を本材料にも応用することで，金属アレルギー患者に適応する新規セラミックインプラント材料の開発を目指したところ，興味深い知見を得られたので報告する．

Ⅱ．方法

ナノジルコニア（山本金属社製）の表面を機械研磨したジルコニア板を対照群，UV(ウシオ電機社製)を照射したものを実験群とした．試料表面構造をSEM，SPMで観察し，表面元素をXPSにて分析した．蒸留水を非接触状態で滴下し，接触角の測定を行った．

次に，生後7週齢のSD系雄性ラットの両側大腿骨から骨髄間葉細胞を採取後に初代培養を確立後，継代を行い，3代目を実験に供した．検討項目は細胞の初期接着ならびにALP活性，OC産生量，Ca析出量および逆転写後得られたmRNAからの硬組織形成に関する遺伝子発現とした．次に正常ヒト臍帯静脈血管内皮細胞（Cellworks社）の初代培養を確立後に継代を行い，3代目を実験に供し培養3，6時間後の初期接着数の比較，血管新生に関するマーカーに関して検討を行った．さらに，歯根膜線維芽細胞（Cellworks社）の初代培養を確立後に継代を行い，3代目を実験に供し，骨髄細胞と同様の評価を行うとともに，セメント質形成に関する評価を行った．また，骨髄細胞を播種した材料表面のROS評価を行った．統計学的分析には，各種測定値にStudentのt検定を用い，有意水準は5%以下とした．

Ⅲ．結果と考察

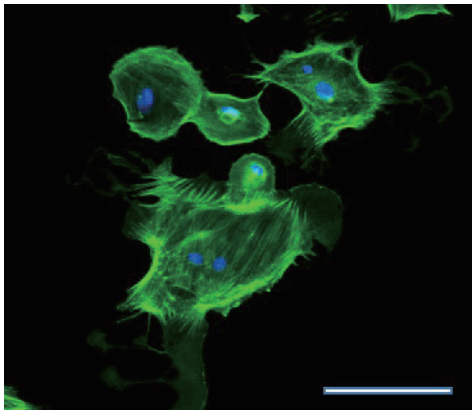
SEMおよびSPMの観察では表面構造の変化ならびに表面粗さの変化は認めなかった．XPSの解析において実験群のCのピークの減少と水酸化物の形成を認めた．濡れ性の評価では実験群の接触角の低下が有意に認められた．骨髄細胞および歯根膜線維芽細胞の初期接着，硬組織分化誘導能および血管新生に関するマーカーが対照群と比較して実験群において高い値を示した．また，歯根膜線維芽細胞を用いたin vitro評価から，この硬組織はセメント質である可能性が示唆された．ROSに関する評価では，UV処理を施したNANOZR材料表面では酸化ストレスを示すROSレベルが低下しており，各種細胞にとって成長しやすい環境であることが示唆された．NANOZRは金属アレルギー患者のインプラント材料として利用できる可能性を秘めた材料であることが期待される．

以上の結果よりUV処理がNANOZR板表面の性状を変化させずに超親水性を付与することにより各種細胞の挙動に影響を与えることが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）　Nishizaki M, Komasa S, Taguchi Y, Nishizaki H, Komasa S. Bioactivity of NANOZR Induced by Alkali Treatment. Int J Nanomed. 2017; doi: 10.33901/ijms/8040780.

（倫理審査委員会名：大阪歯科大学　動物実験委員会，承認番号：19-06001）



骨髄細胞の染色像

P-97

市販コラーゲン系生体材料の形態と架橋度の評価

○星　美貴[1)]，平　雅之[2)]，澤田智史[2)]，畠山　航[1)]，高藤恭子[1)]，武本真治[2)]，鬼原英道[1)]，近藤尚知[1)]
[1)]岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座，[2)]岩手医科大学医療工学講座

Evaluation on morphology and degree of cross-linking of commercial collagen-based biomaterials

Hoshi M[1)], Taira M[2)], Sawada T[2)], Hatakeyama W[1)], Takafuji K[1)], Takemoto S[2)], Kihara H[1)], Kondo H[1)]
[1)]Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry,Iwate Medical University, [2)]Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

歯科において生体吸収性を有するコラーゲン系材料は，種々の形態で抜歯窩における創傷治癒・骨修復，人工真皮・創傷被覆，GTR膜やGBR膜等の遮断膜として用いられている．コラーゲン製品の原料はⅠ型コラーゲンが多く，各種の架橋処理により不溶化されている．しかし，架橋方法や架橋度は一様でなく，生体内吸収は製品間で著しく異なる．

本研究では，架橋方法の異なる5種類の市販コラーゲン系生体材料について，走査電子顕微鏡（SEM）を用いた形態観察，コラゲナーゼ溶解試験と熱分析を行い，架橋度を評価した．

Ⅱ．方法

使用材料はコラーゲン使用人工皮膚(テルダーミス真皮欠損用グラフト，オリンパステルモバイオマテリアル株式会社，東京都，日本)（略号TD），コラーゲン使用吸収性局所止血材（テルプラグ，オリンパステルモバイオマテリアル株式会社，東京都，日本）（略号TP），吸収性歯周組織再生用材料(コーケンティッシュガイド，株式会社　高研，東京都，日本）（略号KT），吸収性歯周組織再生用材料(バイオメンド吸収性コラーゲンメンブレン，Zimmer Biomet Dental G.K.，State of Indiana，USA）（略号BM），吸収性歯周組織再生用材料(ガイストリッヒ　バイオガイド，Geistlich）（略号BG）の5種であった．TMは創傷被覆に，TPは抜歯窩治癒に，KTとBMはGTR膜に，BGはGBR膜に使用されている．

試料表面の形態観察は酸化オスミウムをコーティング後にSEM（SU8010，日立）で行った．コラゲナーゼ溶解試験は各試料15mgを0.05%コラゲナーゼ溶液 1mlに加えて37℃恒温槽中で留置し，溶解時間を求めた．熱分析は熱重量測定/示差走査熱量測定装置（STA 409 CD，NETZSCH）で昇温速度10℃/minで室温から550℃まで測定を行った．データは一元配置分散分析とTukeyの多重比較を行った．

Ⅲ．結果と考察

SEM観察で，全ての試料は多孔質であることが確認された．

コラゲナーゼ溶解試験の結果を図に示す．溶解時間はBG＞KT＞BM＞TP＞TMであった．BGの溶解時間はその他の試料よりも有意に延長された．臨床上考えられている生体内吸収期間[1)]はTPで2週，TDで2週，KTで12週，BMで16週，BGで24週であった．長いほど架橋度が大きいとされており，コラゲナーゼ溶解試験の結果とも一致していた．

熱分析の結果，コラーゲン系生体材料は架橋度が高いものほど熱分解温度が高温側にシフトする傾向が認められた．重量が50%に減少するTG_{50}温度はBMとBGで300℃前後であり，DSC発熱量はBDがBMよりも30%程度低く，BDの方が架橋度が大きく耐熱性を有していた．

以上より，多孔性コラーゲン系生体材料の生体内吸収性は*in vitro* におけるコラゲナーゼ溶解試験と熱分析に相関がある可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1)　熱田勤，加藤 熙，奥口真澄ほか．新しいコラーゲン線維膜のGTR法への応用に関する研究 第1報 新しいコラーゲン線維膜の試作．日歯周誌 1991; 33: 864-871

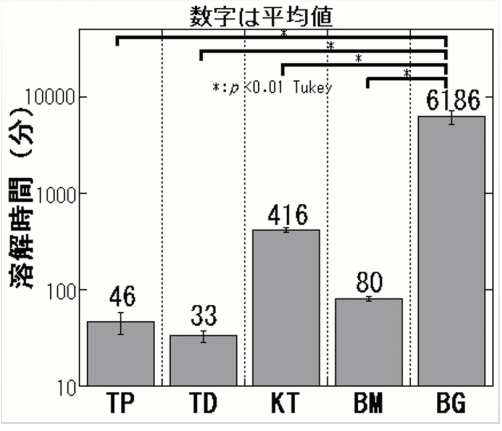


図　コラゲナーゼ溶解試験結果

P-98

純チタン金属表面へのプラズマ処理がインプラント埋入周囲組織に与える影響について

○辻田仁美[1)]，西崎　宏[2)]，三宅晃子[2)]，高尾誠二[3)]，小正　聡[3)]

[1)]大阪歯科大学大学院医療保健研究科，[2)]大阪歯科大学　医療保健学部，[3)]大阪歯科大学 歯学部　欠損歯列補綴咬合学講座

Effect of plasma treatment on titanium surface on the tissue surrounding implant material

Tsujita H[1)], Nishizaki H[2)], Miyake A[2)], Takao S[3)], Komasa S[3)]
[1)]Osaka Dental University Graduate School of Health Sciences, Department of Oral Health Engineering, [2)] Department of Oral Health Engineering Faculty of health Sciences, Osaka Dental University, [3)]Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

我々の共同研究者らは純チタンに対する大気圧プラズマ処理により超親水性を付与することによって材料表面の性質を変化させることなくラット骨髄細胞の初期接着及び硬組織分化誘導能の向上に有用であることを明らかにした．[1)] そこで本研究では純チタンスクリューへ大気圧プラズマ処理を行うことにより，超親水性を付与した純チタンインプラント材料をラット大腿骨に埋入し埋入周囲組織にどのような影響を与えるのか比較・検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

実験材料としてJIS2級の純チタン金属スクリューおよび純チタン金属板を使用し，無処理のものを対照群，ピエゾブラッシュ(アルス社製)にて大気圧プラズマを照射したものを実験群として使用した．試料の表面構造はSEM，SPMにて観察し，表面における元素分析をXPSにて行った．また，大気圧プラズマによる材料表面への影響を検証するため，ラット骨髄細胞を播種した各種材料表面のSEM観察およびROS評価による酸化ストレスの検討を行った．

実験群及び対照群の純チタンスクリューを生後8週齢のSD系雄性ラットの大腿骨に埋入した．8週間生育した後安楽死させ，Micro-CTによりCT画像を撮影した．採取した大腿骨スクリュー挿入部に沿って矢状断方向の約5-7μmの厚さの切片を作製し，染色を行い，組織学的観察を行った．

統計学的分析には，各種測定値にStudentのt検定を用い，有意水準は5%以下とした．

Ⅲ．結果と考察

SEMの観察結果では材料表面の構造変化は認められず，SPMの解析においても表面粗さの変化は認められなかった．XPSの観察において実験群のCのピークの減少および水酸化物の形成を認めた．また，骨髄細胞を播種した材料表面では実験群の材料表面で細胞突起の明確な伸長を認めた．また，ROS評価により，大気圧プラズマ処理を施した材料表面では酸化ストレスを示すROSの量が少なく，細胞の成長環境にとって良好な環境が形成されていることが明らかとなった．

In vivo評価による解析から，BV/TV，Tb.N，Tb.Thの解析データは実験群で対照群より統計学的に有意に高い値を，Tb. Spでは実験群で対照群と比較して有意に低い値を示した．組織学的解析により，実験群の画像では新生骨の著明な形成が認められた．また，組織学的観察の評価においても実験群で対照群と比較して，新生骨の形成量が多いことが明らかとなった．

以上の結果より，純チタンスクリューに対して大気圧プラズマ処理を施すことによりin vivoレベルにおいても高い硬組織分化誘導能を示し，インプラント埋入後の初期安定性の獲得に有用であることを明らかにした．

Ⅳ．文献

1）　Ujino D, Nishizaki H, Higuchi S, Komasa S, Okazaki J. Effect of Plasma Treatment of Titanium Surface on Biocompatibility. Applied Science 2019; 9: 2257.

（倫理審査委員会名：大阪歯科大学　動物実験委員会，承認番号：19-06001）

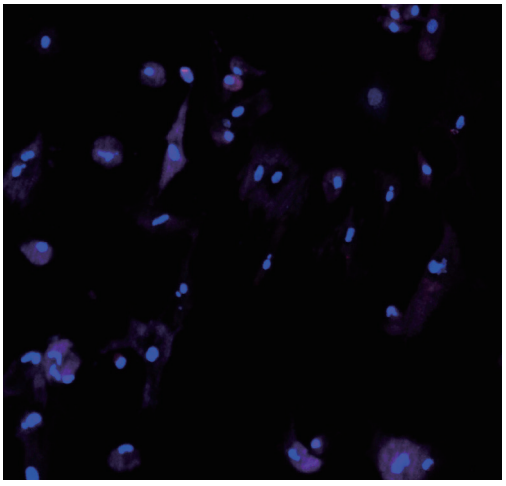


図 ROS解析像（プラズマ処理）

P-99

新規バイオセンサの使用による無発泡性義歯洗浄剤の洗浄効果の評価

○乾　志帆子，田代悠一郎，小正　聡，松本卓巳，林　莉菜，王　欣，馬　琳，三宅晃子，
山本さつき，吉峰茂樹，岡崎定司
大阪歯科大学　歯学部　欠損歯列補綴咬合学講座

Evaluation of cleaning effect of non-foaming denture cleaning agent by using new biosensor

Inui S, Tashiro Y, Komasa S, Mastumoto T, Hayashi R, Wang X, Ma L, Miyake A, Yamamoto S, Yoshimine S, Okazaki J
Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

義歯・補綴装置上の汚れは誤嚥性肺炎や義歯性口内炎，口角炎を引き起こしやすく，高齢者の高いQOLを維持するためには，口腔内の衛生管理が必要不可欠である．しかし，口腔内に使用される歯科材料は多種多様であり，それぞれに清掃条件が異なり統一したエビデンスが少ない．我々はこれまでに物質の吸着および脱着をナノグラムレベルで定量できるバイオセンサであるQCMセンサを利用し，義歯表面の汚れの付着システムについて検討してきた．本研究では現在多く使用されている無発泡性犠牲洗浄剤が義歯表面の汚れに対してどのような効果を生じるのか検証したので報告する．

Ⅱ．方法

本研究で使用した無発泡性義歯洗浄剤はデントムースであり，対照群にはPBSを使用した．義歯表面の汚れには口腔内細菌およびその接着に関与するタンパク質ならびに汚垢があげられる．前者に関しては，黄色ブドウ球菌のバイオフィルムを使用した検討を行った．また，後者に関してはQCM装置（AFFINIX QN μ ユニット型；initium社）を使用した．市販のAu QCMセンサ表面にPMMAを成膜したPMMA QCMセンサを作成，PBS液相中で汚れ物質としてウシ血清アルブミン，牛脂汚垢を滴下し口腔内での義歯表面の汚染を模倣した．その後，実験群および対照群を滴下，センサの共振周波数変化を経時的に測定した．測定は各3回行い，共振周波数の変化量からセンサ表面での物質の着脱量を求め，studentのt検定により統計学的解析を行った．有意水準は5%未満とした．

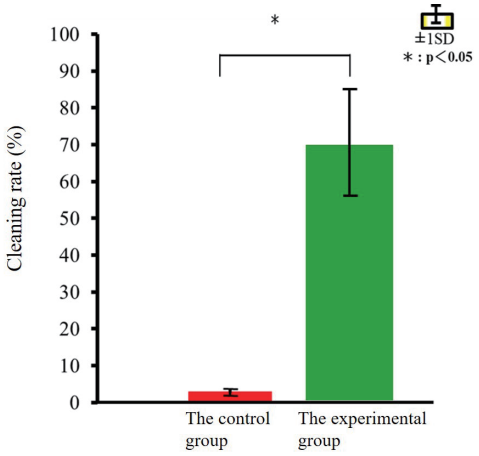
Ⅲ．結果と考察

細菌実験の結果，デントムースは有意に高い洗浄効果を示すことが明らかとなった．また，QCM測定の結果により，アルブミン及び牛脂滴下後PMMAセンサ表面にアルブミン及び牛脂が吸着し，デントムース滴下後にはPBS滴下後と比較して顕著に吸着したアルブミン，牛脂が脱離したことが観察された．(図1) また，表面解析したところアルブミン及び牛脂を滴下したセンサはPMMAセンサよりも表面粗さが増加し，アルブミン，牛脂滴下後にデントムースを滴下すると表面粗さは測定前のPMMAセンサの表面粗さに近づくことが確認された．

以上よりデントムースは無発泡性の義歯洗浄剤として義歯表面の汚れを落とす能力があることが示された．我々の先行研究により，発泡性の義歯洗浄剤では材料表面の細菌の除去は行えるものの，タンパク質や汚垢は除去しにくいということを明らかにしている．したがって，無発泡性義歯洗浄剤は義歯表面の汚れを多く除去できる洗浄剤として期待できる．

Ⅳ．文献

1）　小正　聡．義歯の汚れ一義歯を測る．日本義歯ケア学会誌　2018; 10(1): 9-15.



QCM解析結果

P-100

UV処理により純チタン金属への骨免疫調節機能および硬組織形成に与える影響について

○楊　元元[1)], 張　ホンホウ[1)], 小正　聡[1)], 李　敏[1)], ▪　思璠[1)], 林　莉菜[1)], 王　欣[1)], 馬　琳[1)], 楠本哲次[2)], 岡崎定司[1)]
[1)]大阪歯科大学　歯学部　欠損歯列補綴咬合学講座, [2)]大阪歯科大学　医療保健学部

Osteoimmunomodulation properties and hard tissue formation of titanium treated by ultraviolet

Yang Y[1)], Zhang H[1)], Komasa S[1)], Li M[1)], Yan S[1)], Hayashi R[1)], Wang X[1)], Ma L[1)], Kusumoto T[2)], Okazaki J[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, [2)]Department of Oral Health Engineering Faculty of health Sciences, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

純チタン金属及びチタン合金はその機械特性，耐食性や高い生体適合性の特性から歯科および整形外科用インプラント材料として広く使用されている．しかしインプラントと骨との間に繊維層の形成がみられる事やインプラント周囲に異物反応が頻繁に発生するなど，いまだ多くの問題が横たわっている．我々の過去の研究では純チタン金属へUV処理を付与することで硬組織分化誘導能を向上させる可能性を示唆した[1)]．本研究ではUV処理した純チタン金属表面における免疫系細胞–骨髄細胞の相互作用に着目し，骨リモデリングの制御およびインプラント埋入周囲組織の骨形成とどのような相関作用があるのか検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

実験材料として研磨した市販のJIS2級純チタン金属を使用し，実験群としてUV(ウシオ電機株式会社社製)照射した純チタン金属を，対照群としてUV無照射純チタン金属を使用した．

表面評価方法はSEMによる表面観察，XPSによる材料表面の元素分析，各群表面における蒸留水に対する接触角を測定した．

In vitro評価方法はマウスマクロファージ細胞(RAW 264.7)を用い，細胞を各群材料上に播種・培養し，細胞の初期接着について評価を行った．各群材料上にRAW264.7細胞に対するM1型あるいはM2型の分極，炎症および骨形成関連遺伝子を解析とした．また，RAW264.7及びラットの骨髄間葉細胞(rBMMSCs)を各群材料上に共同培養し，RAW264.7におけるrBMMSCsのALP活性，カルシウム形成量並びに遺伝子レベルを測定した．さらにin vivo実験では生後8週齢のSD雄性ラットの右大腿骨に試料を埋入し，蛍光ラベリング法にて観察した．

Ⅲ．結果と考察

SEMの所見では，純チタン金属表面がUV処理により変化は認めなかった．XPSの結果ではUV処理純チタン金属ではC1sピークが下がった．接触角の結果では，UV処理した純チタン金属では超親水性を示した．

細胞初期評価の結果により，全ての計測時間において実験群で対照群と比較して統計学的に有意に多い値を示した．RAW264.7細胞に対する評価では，実験群ではRAW264.7細胞がM2型の分極に促進し，抗炎症及び骨形成関連遺伝子の発現量が有意に高い値を示した．また，RAW264.7及びラットの骨髄間葉細胞(rBMMSCs)の共同培養の結果により，実験群でrBMMSCsのALP活性，カルシウム形成量及び骨形成関連遺伝子発現が有意に高い値を認めた．またmicro-CTの結果，実験群で全ての解析結果が実験群で有意に高い結果を示し，硬組織の形成量が高いという結果を示した．病理組織学的評価においても，実験群の画像では新生骨の著名な形成が認められた．また，BA，BICおよびLBAの解析値は1，4，8週のすべての計測データにおいて実験群で対照群と比較して統計学的に有意に高い値を示した．

以上の結果により，純チタン金属表面へUV処理することで材料表面に優れた骨免疫調節特性を具備させ，ラットの骨髄間葉細胞の硬組織分化誘導能を向上させることを明らかにした．本研究の結果から，優れた骨免疫調節特性を備える理想的なインプラント材料の開発が期待される．

Ⅳ．文献

1）　Zhang H, Komasa S, Mashimo C, et al. Effect of ultraviolet treatment on bacterial attachment and osteogenic activity to alkali-treated titanium with nanonetwork structures. International journal of nanomedicine. 2017; 12: 4633.

（倫理審査委員会名：大阪歯科大学　動物実験委員会，承認番号：19-06001）

P-101

汚染されたインプラント材料表面の新規洗浄システムの評価

○李　敏，ヤン思璠，小正　聡，田代悠一郎，林　莉菜，王　欣，馬　琳，上り口晃成，
吉峰茂樹，岡崎定司
大阪歯科大学　歯学部　欠損歯列補綴咬合学講座

Evaluation of cleaning system for contaminated implant material surface

Li M, Yan S, Komasa S, Tashiro Y, Hayashi R, Wan X, Ma L, Agariguchi A, Yoshimine S, Okazaki J
Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

これまで純チタン金属を使用したインプラント材料が広く使用されている．しかし，インプラント材料の汚染は，製造のさまざまな段階や臨床での使用において避けられない．歯科インプラント材料が埋入後に適切な生体適合性を発揮するためには埋入直前にクリーンな状態である必要がある．純チタン金属を使用したインプラント材料は製作過程や臨床使用前に汚染される可能性が高いがこの事象に対し，検討し報告は少ない．ドイツで開発された材料洗浄システムであるFinevoシステムはこれらの汚染状態を洗浄する新システムとして期待される．我々は材料表面の洗浄システムとしてfinevoシステムを利用し，汚染された純チタン金属表面の洗浄システムにどのような方法が有効であるか検討したところ興味ある知見が得られたので報告する．

Ⅱ．方法

実験材料として市販のJIS2級純チタン金属板を使用した．今回，使用した材料表面の汚れは牛脂を使用した．各試験材料を牛脂で浸漬し，牛脂で汚染された試験材料をfinevoシステム，UV処理，大気圧プラズマ処理にて洗浄処理を行った．洗浄後の各種材料表面を目視，SEM，SPM，XPSにて解析を行った．次に7週齢のSD系雄性ラットの大腿骨より抽出した骨髄間葉細胞を実験に供試した．3代目の骨髄細胞を各種実験材料に播種し，培養開始1，3，6，24時間後の細胞接着，培養開始7，14日後のALP活性，21，28日後のカルシウム析出量，硬組織分化誘導に関する遺伝子発現に関して検討を行った．また，骨髄細胞を各種実験材料に播種し，24時間後の骨髄細胞を染色し，蛍光顕微鏡にて観察した．統計学的解析には，各測定値に一元配置分散分析を行った後，Tukeyの多重比較検定を行った．有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

Finevoシステムによって洗浄した材料は目視で観察したところ，材料表面が完全に洗浄されていることが明らかとなった．それに対し，大気圧プラズマ処理およびUV処理を行った群では牛脂の残存が認められた．SEM像ではFinevo使用群では純チタン金属のみの観察像が認められるのに対し，大気圧プラズマ処理群およびUV処理群では各処理により牛脂の変性像が認められ，汚れが洗浄できていないことが明らかとなった．SPM像においても表面粗さが大きい結果が大気圧プラズマ処理群およびUV処理群において示されるのに対し，Finevo使用群では無処理の純チタン金属表面と同等の表面粗さが示され，汚れが除去できていることが明らかとなった．XPS解析の結果，大気圧プラズマ処理群およびUV処理群においてカーボンのピークが高いのに対し，Finevo使用群ではカーボンのピークの減少を認めた．牛脂浸漬群では材料表面に軽度の骨髄細胞の接着を認め，Finevo使用群では骨髄細胞の強い接着および細胞突起の伸長を認めた．大気圧プラズマ処理群およびUV処理群においては細胞の接着を認めなかった．また，各種硬組織分化誘導能に関連するマーカーはすべての計測時間においてFinevoシステム使用群で最も高い値を示した．

以上の結果により，Finevoシステムはインプラント材料の汚染状態の洗浄システムとして有用である可能性の一端が示された．

Ⅳ．文献

1）Komasa S, Taguchi Y, Tanaka M, et al. Bioactivity of Nanostructure on Titanium Surface Modified by Chemical Processing at Room Temperature. J. Prosthodont. Res. 2012；56：170-177.

（倫理審査委員会名：大阪歯科大学　動物実験委員会，承認番号：19-06001）

P-102

万能試験機を用いた石膏の硬化膨張圧測定法の利点と硬化終結時間測定法への応用

○金谷　貢[1)]，伊藤圭一[1,2)]

[1)]新潟大学大学院医歯学総合研究科生体組織再生工学分野，[2)]明倫短期大学歯科技工士学科

Advantages of the setting expansion pressure measurement method and application to the final setting time measurement method of gypsum using a universal testing machine

Kanatani M[1)], Ito K[1,2)]

[1)]Division of Biomimetics, Graduate School of Medical and Dental sciences, Niigata University, [2)]Department of Dental Technology, Meirin College

Ⅰ．目的

石膏の硬化膨張圧は硬化膨張率と同等に重要な因子と考えられることから，発表者らは万能試験機を用いて石膏の硬化膨張圧を測定する研究を行ってきた[1,2)]．この方法は大野らが鋳型材について行った，膨張力測定法[3)]に準じたものである．一方，石膏の硬化膨張圧測定は錘を用いた間接的方法も行われている[4,5)]．しかし，これらの測定法の利点欠点を検討した研究は見あたらない．

そこで本研究では，万能試験機を用いて，普通石膏の混水比を変化させた場合の硬化膨張圧を測定し，得られた硬化膨張圧－時間曲線をもとに万能試験機を用いる硬化膨張圧測定法の利点について考察した．また，万能試験機を用いて石膏の硬化膨張圧を測定する方法の硬化終結時間測定法への応用についても検討した．

Ⅱ．方法

石膏として普通石膏（Dental plaster，ノリタケ）を用いた．練和用の水にはイオン交換水を使用し，減圧下で練和した．W/Pは0.4 － 0.6，水温は25℃，練和時間は20 sとした．

硬化膨張圧の測定は次のように行った．万能試験機（オートグラフAG-1000E，島津）の下方圧盤中央に，内面にワセリンを塗布した金属製リングを置き，石膏泥がリング上縁より若干盛り上がるように注入した．次に石膏泥が上方圧盤に接するまで下方圧盤を上昇させた後，静置して硬化膨張力を記録した．この際，石膏泥がリング内側の断面積より広い面積で上方圧盤と接するように，上方と下方の圧盤間距離を調整した．また，リングの上縁の切り口は外側に向かって斜めに落とし，リングの内側断面積分の膨張力のみを測定した．測定した硬化膨張力は硬化膨張圧に換算し，硬化膨張圧－時間曲線を得た．

Ⅲ．結果と考察

硬化膨張圧は次のように発現した．膨張方向を正，収縮方向を負とすると，測定開始からしばらくは圧力が発現せず，その後負の圧力が徐々に大きくなって負圧のピークに達し，次に膨張方向に転じて正の圧力のピークに達するまで増加した．

錘を用いて硬化膨張圧を調べる方法は錘の質量を変化させて硬化膨張率を測定し，その結果から硬化膨張圧を推定する間接的方法である[4,5)]．そのため最大膨張圧の推定値しか得られず，膨張圧発現の経時的変化はわからない．また，錘の質量が不適切な場合にはデータが得られないという試行錯誤法であるため，時間と労力も要する．

一方，本研究の万能試験機を用いる測定法は直接かつ連続的な測定法であることから，錘を用いる方法に比べて測定精度，得られる情報量あるいは測定効率が非常に優れるという利点を有する．

次に石膏の硬化時間測定法について考察する．一般に石膏の硬化時間はビカー針やギルモア針を用いて測定される．これらの装置では針の直径と錘の質量の違いにより，初期硬化時間あるいは硬化終結時間を測定する．ただし，いずれの場合も針を石膏泥に静かに落下させ，所定の深さよりも深く入った場合は直ちに引き抜いて針を清浄にして，再び針を落下させるという手順を繰り返す．そのため，硬化時間測定は不連続であり，また，所定の針入深さとなるまで測定を続けるので，拘束時間が長くなり，労力も要する．

一方，万能試験機を用いて硬化膨張圧を測定する方法は，上記のように連続的に記録できて，かつ記録開始後は，実験者は測定の場を離れてもかまわないので，拘束時間と労力の抑制も可能である．後に，硬化膨張圧－時間曲線から硬化膨張圧が最大となった時間を読めば硬化終結時間が測定できる．すなわち，万能試験機を用いた硬化膨張測定法は，直ちに硬化終結時間測定法として応用が可能である．

Ⅳ．文献

1） 金谷　貢，中野周二，大川成剛ほか．石こうの硬化膨張力に関する研究．歯科材料・器械 1997；16(Spec. Iss. 29)：69．
2） Kanatani M, Nakano S, Okawa S et al. Setting expansion pressure of alpha-calcium sulfate hemihydrate. PacRim 5 ABSTRACT BOOK 2003; : 303.
3） 大野弘機，宮川　修，中野周二ほか．埋没材の硬化時および加熱時に発現する膨張力について．第20回歯科理工学会学術講演会講演集 1971；：35．
4） 宮津　一，中村悦三．石膏の凝固膨張について．石膏と石灰 1956；(22)：1169-1175．
5） 中野和衛．石こう系材料の硬化膨張の抑制および膨張圧に関する研究．日大歯学1987；61：51-60．

P-103

S-PRG フィラーを応用した新規インプラント材料の開発

○ヤンシファン，小正　聡，李　敏，林　莉菜，王　欣，馬　琳，田代悠一郎，吉峰茂樹，岡崎定司
大阪歯科大学歯学部 欠損歯列補綴咬合学講座

Development of new implant materials applying surface pre-reacted glass (S-PRG) fillers

Yan S, Komasa S, Li M, Hayashi R, Wang X, Ma L, Tashiro Y, Yoshimine S, Okazaki J
Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

酸反応性フルオロアルミノシリケートガラス(S-PRG)フィラーはフッ化物イオン，ストロンチウムイオン，ホウ酸イオン，ナトリウムイオン，ケイ酸イオン，アルミニウムイオンを徐放することから様々な歯科材料に応用されており，生体適合性や抗菌性を示す生体に優しい材料であることが報告されている．これまで純チタン金属及びチタン合金へ濃アルカリ修飾を施すことで，各種金属表面にナノ構造を析出させ，親水性を付与し，ラットの骨髄間葉細胞の硬組織分化誘導能を向上させることを明らかにした.[1] そこで，本研究では濃アルカリ処理を施した純チタン金属表面に S-PRG フィラーをコーティングすることで高齢者に対する生涯歯科治療を重要視した新規インプラント材料の創製を目指す．

Ⅱ．方法

市販の JIS2 級純チタン金属(円板およびスクリュー)へ水酸化ナトリウム水溶液により濃アルカリ処理し，ナノ構造を析出し実験試料とする．また，S-PRG フィラーのイオン抽出溶液(松風)の濃度を3条件に分けて,S-PRGフィラーのナノ構造析出純チタン金属材料表面へのコーティングを行う．材料表面の解析は SEM, SPM, XPS により S-PRG フィラーのコーティングの程度を検討する．次に生後 8 週齢の SD 系雄性ラットの大腿骨骨髄から単離した骨髄細胞を各種実験試料上に播種・培養し，各種 in vitro 評価を行う．また，SD 系雄性ラットの大腿骨に数種の純チタン金属スクリュー埋入する.埋入後，8 週後屠殺し，埋入部位の切片を作製し，チタン金属表面と骨の界面および周囲新生骨の観察を Micro-CT にて行い，オッセオインテグレーションの評価を行う．埋入 8 週後摘出した大腿骨をビラネバ染色し，組織学的評価を行う．

Ⅲ．結果と考察

S-PRG フィラーのコーティングによる表面構造上の変化は認めなかったものの，XPS による元素分析の結果により，実験群において各元素のピークの存在が認められた．ラット骨髄細胞を使用した in vitro 評価における解析結果では，全ての検討項目において TNS-S100 群で対照群と比較して有意に高い値を示した．また in vivo 評価の結果，高濃度の S-PRG フィラー群で新生骨の著名な形成が認められた．

すなわち，S-PRG フィラーが骨髄細胞の硬組織への分化誘導の向上に有用である．In vitro および in vivo の結果から，この材料には新規インプラント材料として可能があることが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Komasa S, Taguchi Y, Tanaka M, et al. Bioactivity of nanostructure on titanium surface modified by chemical processing at room temperature. J Prosthodont Res 2012; 56: 170-177.

（倫理審査委員会名：大阪歯科大学動物実験委員会，承認番号：20-08003）

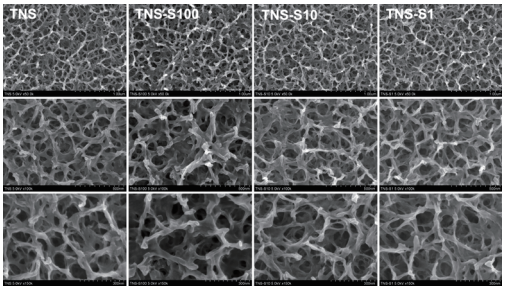


図 SEM

P-104

研磨したチタン上での口腔上皮細胞の動態の検証-接着低下と紫外線処理による回復-

○大久保貴久[1)]，秋田大輔[1)]，天野翔梧[1)]，吉田昌嗣[1)]，樋口直樹[1)]，中村洋二[1)]，金澤孝憲[1)]，月村直樹[1)]，池田貴之[1)]，小川隆広[2)]
[1)]日本大学歯学部，[2)]カリフォルニア大学ロサンゼルス校ワイントロープセンター

Compromised Epithelial Cell Attachment After Polishing Titanium Surface and Its Restoration by UV Treatment

Okubo T[1)], Akita D[1)], Amano S[1)], Yoshida M[1)], Higuchi N[1)], Nakamura Y[1)], Kanazawa T[1)], Tsukimura N[1)], Ikeda T[1)], Ogawa T[2)]
[1)]Nihon University School of Dentistry, [2)]Weintraub Center for Reconstructive Biotechnology and Division of Advanced Prosthodontics, University California Los Angeles

Ⅰ．目的

インプラント周囲炎は，インプラント治療の大きな問題である．炎症による骨吸収は補綴物の長期安定に影響を与えるだけでなく審美障害を生じさせる．インプラントを口腔内細菌の感染から守るために軟組織による強固な封鎖が必要になる．

チタンアバットメント作製において施される研磨用シリコーンポイントとの接触に着目した．本研究は，シリコーンポイントが接触することによるチタンディスク上の化学的汚染の有無，そして化学的汚染があった場合には，その生物学的影響を明らかにする．さらに，その後紫外線による処理を行うことによる回復の有無を検証した．

Ⅱ．方法

チタンディスク(Grade Ⅱ)を3群にわけた．機械研磨を施した群（Machined），シリコーンポイントで研磨した群（Polished），Polished群にUV処置を施した群（Polished/UV）を用意した．UV処理はUV装置（TheraBeam SuperOsseo apparatus, Ushio, Tokyo, Japan)で12分間行った．全てのサンプルディスクは滅菌した後に使用した．Scannig Electronic Microscope（SEM）を用いてチタンディスクの表面形状を評価した．水との接触角を測定した．X-ray Photoelectron Spectroscopy（XPS）を用いて表面元素分析を行った．ヒト口腔上皮細胞をチタンディスク上に播種し，細胞接着数，細胞の形態を測定した．ヒト口腔上皮細胞を播種したチタンディスクをシェイカーにて5分間振動を加え，残った細胞数を測定することにより細胞接着を評価した．

Ⅲ．結果と考察

SEMによる表面観察においてMachinedでは等間隔の平行な線構造を確認した．PolishedとPolished/UVにおいては画一の構造は認められず，不定形の電子反射像を確認した．XPSのスペクトルでは，Polishedにおいて炭素のピークが上昇していた．スペクトルをもとに各成分元素を定量したところ，Polishedの炭素量はMachinedに比べ有意に高く，Polished/UVの炭素量はMachied，Polishedよりも減少した．ケイ素はPolishedのみで検出されMachined，Poished/UVでは検出されなかった．6時間後の細胞はPolishedではMachinedよりも小さく，細胞突起の伸長も明らかでなかった．Polished/UVの細胞はPolishedに比べ大きく広がり，Machinedと同等以上の大きさであった．また，細胞突起の伸長も確認された．この傾向は24時間後でも認められ，その差異はより顕著になった．細胞接着はMachinedに比べ，Polishedでは有意に低下した．紫外線処理により接着は増強し，Polished/UVはMachinedよりも大きな値を示した．

以上の結果から研磨用シリコーンポイントと接触することにより，チタンディスク表面には構造的，化学的な変化が生じる．この結果ヒト口腔上皮細胞との生物学的活性が有意に低下した．低下した生物学的活性は，紫外線照射を施すことで回復することが示唆された．

Ⅳ．文献

1） Ogawa T. Ultraviolet photofunctionalization of titanium implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2014; 29: e95-102.
2） Okubo T, Ikeda T, Ogawa T, et al. Compromised Epithelial Cell Attachment after Polishing Titanium Surface and Its Restoration by UV Treatment. Materials (Basel) 2020; Sep 7;13(18): 3946.

P-105

金属アレルギー患者群と健常者群における特異的マイクロRNAの同定

○張　ユエ輝，細木真紀，大島正充，井上美穂，田島登誉子，小澤　彩，新開瑞希，
宮城麻友，成谷美緒，松香芳三
大学院医歯薬学研究部 顎機能咬合再建学分野

Investigation of specific microrna in metal allergic patients and healthy volenteers

Zhang Y, Hosoki M, Oshima M, Inoue M, Tajima T, Ozawa A, Shinkai M, Miyagi M, Naritani M, Matsuka Y
Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Graduate School of Biomedical Sciences, Tokushima University

Ⅰ．目的

近年，マイクロRNAは発生や細胞増殖，分化や発癌などに関わる分子機構の重要な要素であることが明らかになっている．マイクロアレイ技術の発展に伴い，様々な状況下において遺伝子の発現状態をゲノムワイドに知ることができるようになった．癌研究においては遺伝子解析手法の進歩に伴い，診断ツールや治療法の選択ツールとして有用になっている．しかしながら，アレルギー性疾患，特にアレルギー性接触皮膚炎や金属アレルギーに関する遺伝子解析結果の報告は少ない．そこで本研究では，金属アレルギー発症に関与する特異的遺伝子発現レベルを網羅的に検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

自覚的にも他覚的にも金属アレルギーの既往のない20代のボランティア女性とアクセサリーにかぶれた既往を持ち，他に特記すべき疾患のない20代のボランティア女性に対して，金属アレルギー試薬金属（鳥居薬品）によるパッチテストを実施し，International contact dermatitis research groupの基準に則って48時間後，72時間後，1週間後に歯科用金属アレルギー外来担当医が判定した．

末梢血をパッチテスト貼付前，72時間後，1週間後に採取し，QIAamp RNA Blood Mini Kit（QUIAGEN）にて末梢血白血球からRNAを分離し，3D-Gene（TORAY）でマイクロアレイ解析を行った．統計解析で2倍以上に有意に変動した遺伝子を標的遺伝子として選択し，リアルタイムPCRで確認した．その後，mirBaseで選択した遺伝子の変化を確認した．

Ⅲ．結果と考察

健常者はパッチテストで陽性反応を認めなかったが，アクセサリーでかぶれた被験者は陽性反応を認めた．

マイクロアレイで，2565個の遺伝子発現強度を数値化した．統計解析で2倍以上に有意に変動した遺伝子は，アップレギュレートされた遺伝子が9個，ダウンレギュレートされた遺伝子が24個認められた．Ingenuity Variant Analysisによる解析で，ダウンレギュレートされた遺伝子は，主に炎症性疾患と炎症反応に関連しており，これらの遺伝子はアレルギー性接触皮膚炎のバイオマーカーになる可能性が高いことが示された．

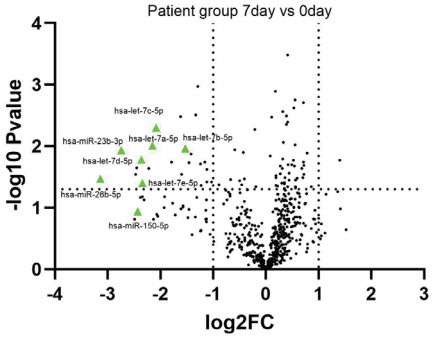
hsa-let-7ファミリー，hsa-miR-24-3p，hsa-miR-23b-3p，hsa-miR-26b-5p及びhsa-miR-150-5pは，以前の研究において炎症性疾患および喘息と強い関係があると報告されており，これらの遺伝子は，パッチテストの7日目にダウンレギュレートされていた(図).また，リアルタイムPCRで確認した結果においても，マイクロアレイ解析の結果と一致する結果であった．

血中のマイクロRNAが，金属アレルギーを診断するバイオマーカーになる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1） Gulati N, Løvendorf M, Zibert J, et al. Unique microRNAs appear at different times during the course of a delayed-type hypersensitivity reaction in human skin. Exp Dermatol 2015; 24: 953-957

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：徳島大学病院倫理審査委員会，承認番号：3256）



Vocalno plot of 7th day comparing with 0 day in patient group

P-106

骨再生誘導法への単層カーボンナノチューブ膜の応用

○徐　易坤，平田恵理，高田紗理，前田由佳利，木村貞仁，横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究院口腔機能補綴学教室

Application of single wall carbon nanotube membrane for guided bone regeneration technique

Xu Y, Hirata E, Takada S, Maeda Y, Kimura S, Atsuro Y
Oral Functional Prosthodontics, Faculty and Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

カーボンナノ物質(CNMs)は，炭素原子のみからなる新材料であり，その化学的，物理的，生物学的特性から，生体材料としての研究が進められている．我々は，これまでに，CNMsである多層カーボンナノチューブ(MWCNTs)やカーボンナノホーンについて，生体材料への応用について研究を行い，骨組織との適合性が高いことを報告してきた[1,2]．Guided Bone Regeneration(GBR)法は，骨欠損部に対して歯肉・歯槽粘膜由来の細胞の侵入を防ぐため，非吸収性，または吸収性の細胞非通過性の膜(GBR膜)を設置し，骨再生を促進する方法である．本研究では，産業技術総合研究所との共同研究により単層カーボンナノチューブ(SWCNTs)とヒアルロン酸を用いてGBR用膜(CNT膜)を開発し，*in vivo*における周囲組織の反応と骨形成能を観察した．また，*in vitro*におけるSWCNT膜上で骨芽細胞と線維芽細胞を培養し，それぞれの細胞増殖について検討した．

Ⅱ．方法

SWCNTs10mgを，0.1wt%濃度に調整したヒアルロン酸水溶液20mlに超音波処理にて分散した．直径47mmのメンブレンフィルター(孔径0.1 μm)を用いて吸引濾過し，乾燥後に剥離し，UVオゾンクリーナーで膜表面に親水化処理を行いCNT膜を製作した(図)．走査型電子顕微鏡(SEM) 観察とともに，濾液の吸収スペクトルからCNT膜に担持したヒアルロン酸量を定量した．

10週齢雄性Wistar 系ラットの頭蓋冠に直径7mmの骨欠損部を形成後，CNT膜で被覆した．術後8週で周囲組織とともに摘出し，マイクロCTを用いて観察するとともに，非脱灰標本を製作して組織学的に検索した．骨欠損部を形成し，CNT膜にて被覆しないラットをコントロールとした(各群n=4)．

マウス頭蓋冠骨芽細胞様細胞(MC3T3-E1)，マウス胎児線維芽細胞(NIH/3T3)を，それぞれCNT膜に播種し，3日後にSEM観察を行った．また，DNA量を測定し，細胞の増殖率を検討した．

Ⅲ．結果と考察

SEM観察により，CNT膜には，直径5-50nm程度の束状構造のCNTの緻密な網目構造が確認された．また，濾液の吸収スペクトルからCNT 10mgあたり1.2mgのヒアルロン酸が担持されていることが示された．術後8週のマイクロCT画像では，CNT膜で被膜した骨欠損部には骨形成を示す不透過象が観察された．CNT膜周囲には炎症反応は観察されず，膜上面は薄い線維性結合組織で被覆されていた．膜の下面には，コントロール群に比較して活発な新生骨の形成が認められた．

MC3T3-E1およびNIH/3T3はCNT膜上で伸展していた．NIH/3T3の増殖率は，MC3T3-E1の増殖率と比較して低い値を示したことから，線維芽細胞の増殖を抑制する可能性があることが推察された．以上の結果より，今回製作したCNT膜は，遮蔽性を有し，起炎性が低く，骨形成を促進することが示された．

本研究において製作したCNT膜には，成長因子等のタンパクを担持させることも可能であり，GBR膜としての新たな可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1） Hirata E, Uo M,Yokoyama A,et al. Multiwalled carbon nanotube-coating of 3D collagen scaffolds for bone tissue engineering. CARBON 2011; 49: 3284-3291.
2） Kasai T, Yudasaka M,Yokoyama A,et al. Carbon nanohorns accelerate bone regeneration in rat calvarial bone defect. Nanotechnology 2011; 22: 065102-065110.

（倫理審査委員会名：動物実験委員会，承認番号：19-0061）

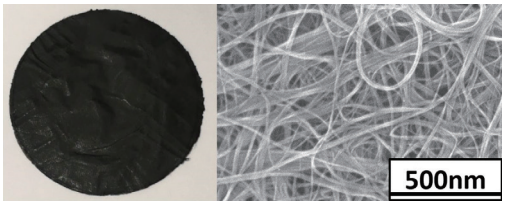


図 CNT膜の観察（左：CNT膜，右：SEM像）

P-107

チタンナノ構造を有するPEEK材料の表面特性および骨免疫調節性能について

○張　泓灝[1)]，楊　元元[1)]，高尾誠二[1)]，林　莉菜[1)]，楠本哲次[2)]，小正　聡[1)]，岡崎定司[1)]

[1)]大阪歯科大学　歯学部　欠損歯列補綴咬合学講座，[2)]大阪歯科大学　医療保健学部

Surface characteristics and osteoimmunomodulation properties of PEEK with titanium nanostructures

Zhang H[1)], Yang Y[1)], Takao S[1)], Hayashi R[1)], Kusumoto T[2)], Komasa S[1)], Okazaki J[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, [2)]Department of Oral Health Engineering Faculty of health Sciences, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）は整形外科材料や歯科インプラント材料に応用されているものの，純チタン金属に比べて低い生体適合性や特殊構造のない材料表面からオッセオインテグレーション獲得は困難であると言われている．我々の過去の研究では純チタン金属を表面にコーティングしたPEEK材料を10Mの水酸化ナトリウム水溶液に室温で9時間浸漬することでチタンナノネットワーク構造（TNS）が析出することを明らかにした．今回我々はチタンナノを有するPEEK材料の表面特性および骨免疫調節性能について評価を行ったので本発表にて報告する．

Ⅱ．方法

実験材料としてクォドラント社より購入した直径10mmのPEEK材料を使用した．純チタン金属のコーティングは株式会社尾池工業の協力を得て行った．純チタン金属のコーティングはプラズマ処理を用いて行い，純チタン金属の膜厚は800nmとした．なお，プラズマ処理前には各試料をアセトン，エチルアルコール，イオン交換水で各10分間超音波洗浄を行った．TNSの析出には，各試料を30℃の10 Mの水酸化ナトリウム水溶液に浸漬し，攪拌した状態で大気圧条件下で9 時間反応させた．反応後，試料を取り出し，イオン交換水にて導電率が5 μm以下になるまで洗浄を行った．実験群をチタンナノ構造を有するPEEKとし，対照群をPEEKとした．表面評価方法は実験群及び対象群における純チタン金属材料の表面構造を走査型電子顕微鏡及びプローブ顕微鏡（SEM，SPM）で観察した．

In vitro評価方法はマウスマクロファージ細胞(RAW 264.7)を用い，細胞を各群材料上に播種・培養し，細胞の初期接着について評価を行った．各群材料上にRAW264.7細胞に対する炎症および骨と血管形成関連遺伝子を解析とした．

Ⅲ．結果と考察

SEMの所見では，濃アルカリ処理前で滑らかな像が観察されるのに対し，濃アルカリ処理を施したすべての群ではナノレベルネットワーク構造が観察された．SPMの所見では濃アルカリ処理前で滑らかな像が観察されるのに対し，濃アルカリ処理を施したすべての群ではナノメーターレベルのノジュール構造が観察された．

マウスマクロファージ細胞初期接着の結果により，全ての計測時間で実験群を対照群と比較して統計学的に有意に高い値を示した．RAW264.7細胞に対する評価の結果により，実験群ではRAW264.7細胞の抗炎症及び骨と血管形成関連遺伝子の発現量が有意に高い値を示した．

以上の結果により，チタンナノ構造を有するPEEKは優れた骨免疫調節特性を備え，硬組織分化誘導能を向上させる可能性があることが明らかとなった．本研究の結果から，優れた骨免疫調節特性を備える理想的なインプラント材料の開発と期待される．

（倫理審査委員会名：大阪歯科大学　動物実験委員会，承認番号：19-06001）

P-108

HMGB-1の歯槽骨増生に対する新規生理活性物質としての可能性

○向坊太郎[1)]，アーメドモニア[1,2)]，野代知孝[1)]，宗政　翔[1)]，近藤祐介[1)]，正木千尋[1)]，細川隆司[1)]
[1)]九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野，[2)]ザガジグ大学獣医学部外科・麻酔科・放射線科

Potential role of HMGB-1 as a novel bioactive molecule for alveolar bone regeneration

Mukaibo T[1)], Ahmed M[1,2)], Nodai T[1)], Munemasa T[1)], Kondo Y[1)], Masaki C[1)], Hosokawa R[1)]
[1)]Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University, [2)]Department of Surgery, Anesthesiology, and Radiology, Faculty of Veterinary Medicine, Zagazig University

Ⅰ．目的

歯槽骨欠損が大きいインプラント埋入症例では，審美的および機能的に患者満足度の高い補綴治療の実現には低侵襲かつ確実な歯槽骨増生が望まれる．これまで骨補填材とrhBMP-2などの生理活性物質を併用した方法が試みられてきたが，費用対効果や安全性の問題から，広く臨床応用されていないのが現状である．HMGB-1(High mobility group box protein1)は炎症性刺激に伴いマクロファージなどの免疫性細胞から放出される非ヒストン性核タンパクとして知られ，近年HMGB-1が組織損傷治癒過程で組織再生を促進するという報告[1)]や，抗HMGB-1抗体が歯周組織の炎症と骨吸収を抑制したとする報告がある[2)]．本研究では骨増生を行うための生理活性物質としてHMGB-1が応用可能かを調査することを目的として研究を行った．

Ⅱ．方法

10匹の雄New Zealand rabbit(5-6ヶ月齢)の左側下顎骨を試験側として切除し，トリミングしたβ-TCPブロックを骨補填剤として，吸収性の縫合糸を用いて固定した．ブロックにPBSを含浸した5匹をControl群，HMGB-1(10μg)を含浸した5匹をHMGB-1群とし，術直後，4週後，8週後，および12週後に左側方から単純エックス線撮影を行った．また全て手術12週後に屠殺し，マイクロCT撮影，組織染色(Villanueva-Goldner染色およびHematoxylin & Eosin染色)を行い，反対側下顎骨量（右側）に対する試験側（左側）の新生骨量割合および残余骨補填材の定量測定と2群間比較を行った．統計解析にはunpaired t-testを用い，$p<0.05$を有意とした．

Ⅲ．結果と考察

単純エックス線撮影の結果から，Control群では術後4週後と術直後で骨補填材の形態的変化はなかったのに対し，HMGB-1群では術後4週で骨補填材のエックス線透過性が増し，術後8週で骨補填材と母床骨との境界が不明瞭化した．マイクロCTの画像解析では，新生骨量割合(%)はControl群で7.1±2.6 %であったのに対し，HMGB-1群では66.5±10.5 %と有意に増加した．($p<0.01$)．一方，残余骨補填材量の比較では，Control群が425.2±46.8mm³ であったのに対し，HMGB-1群は117.5±39.6 mm³ と有意に低く($p<0.01$)，新生骨量割合と反対の傾向を示した(図)．Villanueva-Goldner染色ではControl群試料と比較し，HMGB-1群の試料では骨補填材を取り囲む類骨と隣接する石灰化骨の形成が認められ，Hematoxylin & Eosin染色では類骨周囲に血管新生と骨補填材を貪食したマクロファージ，および類骨表面に沿った骨芽細胞を多量に認めた．

以上の結果から，HMGB-1は血管新生とマクロファージの遊走を誘導し，β-TCPの貪食を介した骨補填材の吸収と，類骨置換により骨再生を促進する可能性が示唆された．骨増生における新規生理活性物質として今後臨床応用に向けたさらなる研究が期待される．＊本演題は3カ国補綴学会（The 7th Biennial Congress of JPS-CPS-KAP）にて 既に発表・受賞済

Ⅳ．文献

1） Xue D, Zhang W, Chen E, et al. Oncotarget. 2017;8(26):42098-115.
2） Yoshihara-Hirata C, Yamashiro K, Yamamoto T, Aoyagi H, et al. Infect Immun. 2018;86(5).

（倫理審査委員会名：九州歯科大学動物実験倫理委員会，承認番号：18-015）

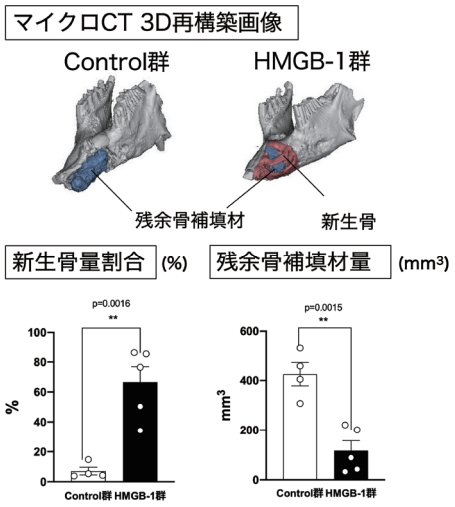


図.マイクロCTの3D再構築画像(上図)，新生骨量割合および残余骨補填材量の2群間比較(下図)

P-109

メナキノン7が卵巣摘出ラットの骨微細構造および骨強度に及ぼす影響

○岩本大征[1)]，正木千尋[1)]，柴田　陽[2)]，渡邉知恵[2)]，野代知孝[1)]，宗政　翔[1)]，向坊太郎[1)]，近藤祐介[1)]，細川隆司[1)]
[1)]九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野，[2)]昭和大学歯学部歯科保存学講座歯科理工学部門

Effects of menaquinone-7 on bone microstructural and mechanical characteristics in ovariectomized rats

Iwamoto D[1)], Masaki C[1)], Shibata Y[2)], Watanabe C[2)], Nodai T[1)], Munemasa T[1)], Mukaibo T[1)], Kondo Y[1)], Hosokawa R[1)]
[1)]Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University, [2)]Department of Conservative Dentistry, Division of Biomaterials and Engineering, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

インプラント患者の多くは高齢者であり，特に閉経後女性の骨粗鬆症など骨量や骨質が低下している場合，インプラント治療を行う上で大きな問題となっている．一方，栄養摂取により骨質に及ぼす影響が報告されている[1)]．特にビタミンK2であるメナキノンが骨粗鬆症治療薬としても注目されている[2)]．そこで本研究では，卵巣摘出による骨粗鬆症モデルラットを用い，ビタミンK2であるメナキノン7の摂取が骨の微細構造および機械的特性にどのような影響を与えるかについて検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

実験動物には13週齢雌性ラット36匹を用い，すべてのラットにビタミンK2が含まれていない食餌を与えた．1週間の順応後，三種混合麻酔下にて卵巣摘出手術（OVX）あるいは偽手術（Sham）を行った．ビタミンK欠乏飼料のみ（OVX，Sham），メナキノン4添加群（OVX/MK4，Sham/MK4）とメナキノン7添加群（OVX/MK7，Sham/MK7）各6匹ずつ分け，2種類の異なるメナキノンを30mg/kg,12週間経口投与した．12週間経過後の部検時に大腿骨および下顎骨をを摂取し，大腿骨ではマイクロCTによる骨形態計測および3点曲げ試験による骨強度測定行った．下顎骨ではナノインデンテーション試験により機械的特性を評価した．統計分析は一元配置分散分析とTukey's multiple comparisons post-hoc検定を使用した．

Ⅲ．結果と考察

マイクロCTの結果，Shamと比較してOVXでは骨梁数や骨梁体積率が有意に減少していることが示されたが，一方，OVX/MK7の骨梁数や骨梁体積率はOVXと比較して，有意に増加することが明らかとなった（図A）．また，3点曲げ試験の結果，OVXと比較し，OVX/MK4やOVX/MK7では最大荷重や剛性が高い傾向を示したものの，有意な差は認められなかった．さらに，下顎骨のナノインデンテーション試験の結果，応力-ひずみ曲線の降伏点応力がOVXと比較しOVX/MK7で有意に高い値を示した（図B）ことより，下顎骨においてはメナキノン7摂取により，塑性変形しにくく，破壊抵抗が増加する可能性が示唆された．以上の結果から，OVXによる骨粗鬆症モデルラットにおいて，メナキノン7摂取は大腿骨の骨微細構造の劣化を防ぎ，下顎骨における機械的特性の回復を可能にする可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1） Nieves JW. Skeletal effects of nutrients and nutraceuticals, beyond calcium and vitamin D. Osteoporosis Int 2013; 24: 771-786.
2） Knapen MH, Schurgers LJ, Vermeer C. Vitamin K2 supplementation improves hip bone geometry and bone strength indices in postmenopausal women. Osteoporos Int 2007; 18: 963-972.

（倫理審査委員会名：九州歯科大学動物実験委員会，承認番号：18-027）

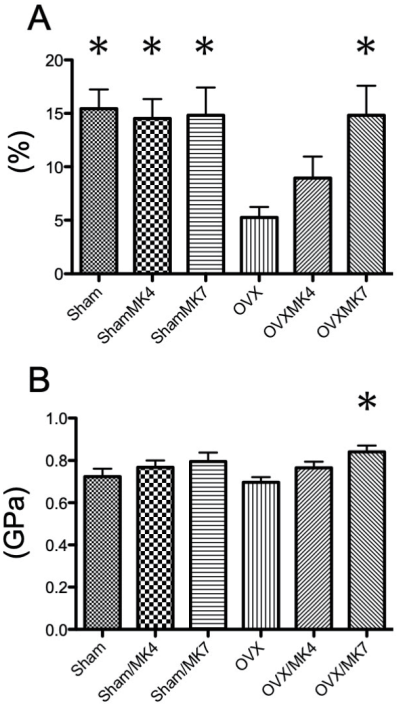


図 A: 骨梁体積率，B: 降伏点応力 *P<0.05 vs OVX

P-110

トランポリン選手の咬合接触状態が姿勢制御と跳躍時間に与える影響

○高橋　睦[1)]，坂東陽月[2)]，福井卓也[3,4)]，丸山章子[3,5)]

[1)]日本歯科大学新潟生命歯学部生理学講座，[2)]石川県，[3)]金沢学院大学人間健康学部，[4)]公益財団法人日本体操協会トランポリン委員会，[5)]公益財団法人日本体操協会トランポリン強化本部

Effect of occlusal contact state of trampoline gymnasts on posture control and flight time

Takahashi M[1)], Bando Y[2)], Fukui T[3,4)], Maruyama A[3,5)]
[1)]Department of Physiology, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, [2)]Ishikawa, [3)]Faculty of Health and Human Sciences, Kanazawa Gakuin University, [4)]Japan Gymnastics Association Trampoline Committee, [5)]Japan Gymnastics Association Trampoline Reinforcement Headquarters

Ⅰ．目的

トランポリン競技は，連続した10本の跳躍で異なる演技を実施する種目で，各演技の出来栄えを評価する演技点（Eスコア），回転数や捻り数を評価する難度点（Dスコア），滞空時間を評価する跳躍時間点（Tスコア），中心からの着床位置の移動を減点する移動点（Hスコア）の4項目で採点される．滞空姿勢や着床姿勢など，跳躍時の安定したバランス能力が演技力を左右することから，トランポリン競技のTスコアとHスコアは姿勢制御機能に直接影響を受ける評価項目と言える．また，姿勢制御機能は前庭覚・視覚・体性感覚に影響を与える体内外の環境因子に影響を受けることから[1,2]，咬合接触状態の良否が重心動揺度測定における外周面積や総軌跡長に影響することが報告されている．

本研究では，エリートレベルのトランポリン選手を対象として，咬合接触状態の左右的偏位と足圧中心の左右方向変位の関連性を検証し，さらに咬合接触状態がストレートジャンプの連続跳躍における跳躍時間に与える影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

対象は，競技歴12年以上を有するエリートレベルのトランポリン男子選手10名（平均年齢；18.9±0.9歳）である．なお，本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会の承認のもと（承認番号：ECNG-R-375），対象者と代諾者に研究の主旨を十分に説明し，理解と同意を得た上で実施した．

咬合状態の測定には，デンタルプレスケール®（50H-Rタイプ，富士フイルム，東京）および解析装置（OCCLUZER®，FPD-709，富士フイルム）を用いた．対象者は坐位とし，咬合平面が床に平行になるよう位置づけて口腔内にデンタルプレスケール®を挿入し，咬頭嵌合位で3秒間の最大噛みしめを行うよう指示した．その後口腔外に取り出し，OCCLUZER®により解析を行い，咬合接触面積の左右差を求めた．姿勢制御機能の測定には，重心動揺計（GRAVICORDER®，GS-7，アニマ，東京）を用いた．対象者に閉足位で直立姿勢を維持するよう指示し，軽い咬合接触を伴う閉口位で60秒間の記録を開眼・閉眼で行った．評価項目は，閉眼時の単位面積軌跡長と左右方向変位とした．跳躍時間の測定には，跳躍時間測定機（TMD 3®，Acrosport，Saint-Petersburg，Russia）を用い，連続10本のストレートジャンプの合計タイムを記録した．咬合接触状態の左右的偏位と姿勢制御機能との関連性，咬合接触状態の左右的偏位とストレートジャンプの跳躍時間との関連性について，Pearsonの積率相関係数により分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

咬合接触状態の左右的偏位と単位面積軌跡長との間に負の相関関係が認められた（$P<0.05$）．咬合接触状態の左右的偏位と足圧中心の左右方向変位の方向は一致しており，両者の間に強い正の相関関係が認められた（$P<0.01$）．また，咬合接触状態の左右的偏位と跳躍時間との間に強い負の相関関係が認められ（$P<0.01$），咬合接触状態の左右差が小さいほど跳躍時間は長くなった．

以上のことから，足圧中心の左右方向変位は咬合接触状態の偏位方向に一致し，自己受容性姿勢制御の微細さは咬合接触状態に影響を受けることが明らかとなった．また，静的姿勢制御機能が良好な選手は跳躍時の重心移動に対する動的姿勢制御に優れる可能性が示唆され，単位面積軌跡長による評価が有用であることも示された．

（本研究はJSPS科研費 JP18K09668の助成を受けたものである．）

Ⅳ．文献

1）Kim JW, Kwon Y, Ho Y, et al. Age-gender differences in the postural sway during squat and stand-up movement. Biomed Mater Eng 2014; 24: 2707-2713.
2）板谷　厚．感覚と姿勢制御のフィードバックシステム．バイオメカニズム会誌　2015；39：197-203.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会，承認番号：ECNG-R-375）

P-111

咀嚼・噛みしめが咬筋組織血流に与える影響
第2報：持続的噛みしめによる影響

○筒井　新，中島一憲，阪上隆洋，都合晋司，齋藤真帆，松田祐明，西野仁泰，河野克明，
鈴木義弘，島田　淳，佐藤武司，澁澤真美，高山和比古，武田友孝
東京歯科大学口腔健康科学講座スポーツ歯学研究室

Effect of mastication and clenching on blood flow in masseter muscle tissue
Effect of sustained clenching (Part 2)

Tsutsui A, Nakajima K, Sakaue T, Togo S, Saito M, Matsuda Y, Nishino M, Kawano Y, Suzuki Y,
Shimada A, Sato T, Shibusawa M, Takayama K, Takeda T
Division of Sports Dentistry,Department of Oral Health and Clinical Science, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

口腔機能を低下させる要因は様々であるが，適切な介入によりその機能を回復・維持することは重要である．筋血流量は，代謝産物や血流量依存による血管拡張作用，運動に伴う交感神経の血管収縮作用の兼ね合い等によって決まるとされている[1]．第1報では噛みしめ強度の違いが咬筋組織に与える影響について報告した．活動している筋組織に十分な血流による酸素供給を行うことが持続的有酸素代謝をする上では必要であり，近赤外分光法（NIRS）での評価は筋血流状態や筋疲労評価の指標になるとされている[2,3]．しかしNIRSを用いてこれらの有用性について検討した研究は少なく，本研究ではNIRSおよび筋電計，視覚的評価スケール（VAS）を用いて持続的噛みしめが咬筋筋組織に与える影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

被験者は顎口腔系に異常を認めず，同意の得られた健康成人男性13名（27.3±4.05歳）とした．測定時には噛みしめを容易にしかつ歯列への負担を軽減するため，3mmEVAシート（Drufosoft®, Dreve-Dentamid, Unna, Germany）を加圧成形後，全歯に咬合接触を付与をした口腔内装置（OA）を装着した．Baseline（60秒），Task（30秒），Recovery（120秒）からなるブロックデザインを用い各被験者3回測定を実施し平均値を算出した．計測条件は咬筋に貼付した筋電計（DSP wireless myoelectric sensor SS-EMGD-HMAG, Sports Sensing, Fukuoka, Japan）を用いて決定した50%MVC下での持続的噛みしめとした．NIRSの計測には，NIRSセンサー（Oxy-Pro（Hb141）Tissue oxygen saturation sensor, astem, Kanagawa, Japan）により組織酸素飽和度（StO2），総ヘモグロビン（Total-Hb），酸素化ヘモグロビン（Oxy-Hb），脱酸素化ヘモグロビン（Deoxy-Hb）の計測を行った．また，筋疲労の指標としてStO2より屈曲点出現時間および1/2回復時間，咬筋筋電図のパワースペクトル解析より平均周波数（MPF），視覚的評価スケール（VAS）を用いた．統計解析には一元配置分散分析および多重比較（$p<0.05$）を行い，筋疲労指標についてはピアソンの積率相関係数（$p<0.05$）を用いた．

Ⅲ．結果と考察

Restに比べTaskの値は，StO2では有意に小さな値を示し，Deoxy-Hbでは有意に大きな値を示した．Taskに比べRecoveryの値は，StO2およびOxy-Hbでは有意に大きな値を示し，Deoxy-Hbでは有意に小さな値を示した．また，筋疲労指標について，VASと屈曲点出現時間間（$r=-0.61$）およびVASとMPF間（$r=-0.64$）に負の相関を認め，屈曲点出現時間とMPF間（$r=0.60$）に正の相関を認めた．

今回の研究において，持続的筋活動時の組織内酸素消費はStO2の低下およびDeoxy-Hbの増加をもたらし，噛みしめ後のTotal-Hb，Oxy-Hbの上昇は血流量の増加を反映させたものと考えられる．また，筋電図周波数分析において筋の疲労に伴い低周波数域帯域へシフトすることが知られているため，NIRSの屈曲点出現時間は咬筋筋疲労状態を反映する可能性が示された．今後はさらに被験者数を増やしNIRSでの咬筋筋動態，筋疲労評価ツールとしての有用性について検討を重ねていく予定である．

Ⅳ．文献

1）加賀谷淳子．身体活動・運動と生活習慣病　運動生理学と最新の予防・治療 身体活動の基礎 身体活動と末梢循環．日臨　2009；67：22-29.
2）Wadazumi T, Kimura Y, Oshima Y. Differences in breakpoint patterns in the muscle oxygenation curve measured by NIRS during RAMP exercise. Therap Res 1996; 17: 153-157.
3）Ichimura S, Murase N, Osada T, et al. Age and activity status affect muscle reoxygenation time after maximal cycling exercise. Med Sci Sports Exerc. 2006; 38: 1277-1281.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京歯科大学倫理委員会，承認番号：928）

P-112

有床義歯装着高齢者の味覚機能
－主観的評価と客観的評価の比較－

○松本大慶，小山夏実，坂本大輔，三吉佑香，鈴木美都，髙橋　快，松川高明，内田茂則，鳴海史子，沼澤美詠，曽根峰世，岡本和彦，大川周治
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Gustatory Function of Denture Wearing Elderlies
-Comparison of Subjective Evaluation and Objective Evaluation-

Matsumoto D, Koyama N, Sakamoto D, Miyoshi Y, Suzuki M, Takahashi K, Matsukawa T, Uchida S, Narumi F, Numazawa M, Sone M, Okamoto K, Ohkawa S
Division of Removable Prosthodontics Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

Ⅰ．目的

高齢者における味覚機能の実態を明らかにすることは，健康寿命の延伸，ひいては国民の健康福祉増進に寄与する上で重要である．高齢者の味覚機能は加齢により低下することが報告されているが，有床義歯を装着した高齢者の味覚機能の実態は，必ずしも明らかにされているとはいえない．本研究の目的は本分野の豊田ら[1)]が開発した，味覚機能スクリーニング検査法（以下，味覚スクリーニング法）を応用し，有床義歯装着高齢者の味覚機能を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

被験者は明海大学歯学部付属明海大学病院補綴科を受診し，義歯による治療を希望した60歳代から80歳代の有床義歯装着高齢者50名（男性24名，女性26名，平均年齢75.1＋6.6歳）を対象に行った．なお，現在使用している義歯の調整は終了しており，当科で製作，装着した現義歯に不満を感じていない患者のみを対象とした．検査液の濃度は，本分野の豊田ら[1)]が開発した味覚スクリーニング法に準じて設定した．検査の手順は，まず脱イオン水でよく含嗽させ，無味であることを確認したのち，10mlの検査液の入ったカップを提示し，10秒間口腔内に含みよく味わったあと全て吐き出させた．次の味質の検査を行う際は，脱イオン水で含嗽後に残味がないことを確認するとともに，1分間の間隔を設けた．なお，検査時における味質順序は他の味質への影響を考慮して苦味を最後とし，甘味，塩味，酸味の順序はランダムとした．また，義歯装着時の実験を先に行い，よく含嗽し残味がないことを確認した後に最低1分の間隔を設け義歯非装着時の実験を行った．味質の評価には，感じた味に近いものを「甘い」，「塩からい」，「すっぱい」，「苦い」，「上記以外の味」，「無味」の6種類の味質から1つを選択させ記録した．なお，味溶液とは異なる味質を選択した場合は“錯味覚”と評価した．主観的評価には，「味覚機能が低下していると感じるか」という問いに対して「はい」と回答した場合を「＋」，「いいえ」と回答した場合を「－」とした．客観的評価には，錯味覚を認めた場合を「＋」，錯味覚を認めなかった場合を「－」とした．有床義歯装着高齢者50名の味覚機能低下に関する主観的評価と客観的評価の比較，および4基本味ごとにおける有床義歯装着高齢者の錯味覚出現率を，義歯装着時，非装着時で分析した．統計解析にはフィッシャーの直接確立検定を用い，危険率5％未満の場合に有意差ありとした．

Ⅲ．結果と考察

義歯装着時の結果を表に示す．有床義歯装着高齢者では，義歯装着，非装着にかかわらず，客観的評価による錯味覚の出現率と，主観的評価による味覚機能低下の自覚との間に有意な関係は認められなかった．

以上より，有床義歯装着高齢者では，味覚機能低下の自覚がない場合でも客観的には味覚機能が低下している可能性があり，食生活，ひいては健康への影響を留意することの重要性が示された．

Ⅳ．文献

1）豊田有美子，奥津文子，松川高明ほか．4基本味における味覚機能のスクリーニング検査法の構築．顎機能誌 2014;20:115-129.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：明海大学歯学部倫理審査委員会，承認番号：A1504）

表　義歯装着時における味覚機能低下に関する主観的評価と客観的評価

sweet		Objective	
		＋	－
Subjective	＋	0	5
	－	1	44

salty		Objective	
		＋	－
Subjective	＋	1	4
	－	11	34

sour		Objective	
		＋	－
Subjective	＋	2	3
	－	18	27

bitter		Objective	
		＋	－
Subjective	＋	1	4
	－	16	29

P-113

口腔機能低下症の検査項目間の相関・因果関係についての検討

○森永健三[1,2]，山口雄一郎[3]，篠﨑陽介[4]，松田颯樹[3]，岡村　梓[3]，小嶺　亮[3]，松浦尚志[3]

[1]福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野，[2]福岡歯科大学口腔医学研究センター，[3]福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野，[4]九州支部

A Study on Correlations and Causations among Examinations of Oral Hypofunction

Morinaga K[1,2], Yamaguchi Y[3], Shinozaki Y[4], Matsuda S[3], Okamura A[3], Komine R[3], Matsuura T[3]
[1]Section of Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College, [2]Oral Medicine Research Center, Fukuoka Dental College, [3]Section of Fixed Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College, [4]Kyushu Branch

Ⅰ．目的

口腔機能低下症が提唱され，口腔機能検査の普及・啓発が行われてきたが，あまり実施されていないのが現状である．その背景には7項目ある検査の機材導入や，所要時間が歯科医師と患者の双方にとって負担になっているとの報告[1]もある．

本研究では，各検査項目間の相関・因果関係を調査し，関係性の強い検査項目を整理することで効率的な検査法を提案できないか検討を行った．

Ⅱ．方法

メインテナンスで地域歯科診療所を受診した50歳以上の外来患者で同意の得られた患者を対象とした．年齢，性別，体格指数，歯式等の基本情報に加えて，口腔機能低下症の診断に必要な7つの検査項目のうち，咬合力(デンタルプレスケールⅡ，GC)，舌圧(JMS舌圧測定器，JMS)，咀嚼機能(グルコセンサーGS-II，GC)，嚥下機能(EAT-10)の4項目を選択し，口腔機能検査を実施した．得られたデータから各検査項目間の相関係数を算出し相関関係を調査するとともに，累積相対度数解析を行い，因果関係の有無の検討を行った．

Ⅲ．結果と考察

今回調査を実施した対象患者の総数は96名(男性24名，女性72名，平均年齢72.3歳)であった．調査に参加した患者は女性が多く，年齢層は60代以上が多く，50代は少なかった．

3項目以上の検査で検査値が基準値を満たさず口腔機能低下症と診断された患者は7名(7.3%)，同様に2項目で該当し口腔機能低下症予備軍とされた患者は18名(18.8%)であった．また，1項目該当した患者が39名(40.6%)も認められた．加齢とともに口腔機能が低下した患者数は増加していたが，口腔機能の低下は50代の中高年齢者で始まっていた．

今回実施した検査項目間の相関係数は，咬合力と咀嚼能力(0.3864)，咬合力と舌圧(0.2446)で正の相関を示した．この結果は他の研究グループの報告[2]と一致していた．また，相関の見られた咬合力と舌圧では累積相対度数の結果から，咬合力が先行して低下しそれに伴い舌圧が低下するという順位性が存在する可能性が示唆された．4項目の累積相対度数の推移でも咬合力が先行する傾向がみられた．

今回の調査で各検査項目間で相関関係が認められ，さらに因果関係が存在する可能性が示された．検査項目の中には検出率の低さから基準値の再設定あるいは検査自体の省略を推奨する報告も認められる．相関の強い項目を整理，あるいは相互に代替法とすれば，検査数を絞ることができる可能性が示された．また，因果関係の解明から検査間に順位性が見出されれば，キー因子の低下を予防あるいは回復させることで他因子の予防・回復につながるため，患者と歯科医師の負担を大幅に軽減することが期待でき，口腔機能検査の実施率の向上ひいては国民の健康寿命の延伸に大きく貢献することが期待できる．

今回の調査で口腔機能検査項目のなかには相関関係に加えて因果関係のある組が存在し，口腔機能の低下のパターンには順位性が存在する可能性が示された．今後は7項目全てで同調査を実施していく予定である．

Ⅳ．文献

1） 山口雄一郎，森永健三，山口真広ほか．口腔機能低下症の検査の実施状況と課題についての検討-一般開業歯科医師を対象としたWeb質問票による調査-．老年歯学 2020;35:176-182.
2） 池邉一典，八田昂大，三原佑介ほか．「口腔機能低下症」に関する論点整理．老年歯学 2020;34:451～456.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：福岡歯科大学倫理委員会，承認番号：第442号)

P-114

ヒスタチンがマトリックスメタロプロテアーゼ9合成に与える影響

○金子良平[1)]，山森徹雄[1,2)]，松本知生[2)]，池田敏和[1)]，飯島康基[2)]，内山梨夏[1)]，安樂英莉[2)]，南波春佳[2)]，佐々木慎一[1)]，曽根晶子[2)]，小林康二[3)]
[1)]奥羽大学大学院歯学研究科口腔機能回復学講座，[2)]奥羽大学歯学部歯科補綴学講座，[3)]関西支部

Effects of Histatins on the Synthesis of Matrix Metalloproteinases9

Kaneko R[1)], Yamamori T[1,2)], Matsumoto C[2)], Ikeda T[1)], Iijima K[2)], Uchiyama R[1)], Anraku E[2)], Nanba H[2)], Sasaki S[1)], Sone A[2)], Kobayashi K[3)]
[1)]Department of Oral Rehabilitation, Ohu University Graduate School of Dentistry, [2)]Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University School of Dentistry, [3)]Kansai Branch

Ⅰ．目的

口腔内は粘膜組織に覆われており，口腔内に生じる創傷は皮膚に比較して早期に治癒することが知られている．創傷治癒は複雑なプロセスで行われており，線維芽細胞により瘢痕と呼ばれるコラーゲンを主体とする無秩序な細胞外マトリックス（ECM）によって修復される．マトリックスメタロプロテアーゼ（MMP）は，多くのECMの分解に関与しており，口腔上皮のケラチノサイトによる創傷修復中にMMPsを発現することが知られている．また，最近の研究でヒト唾液中に分泌されるヒスタチン（HTN）は創傷治癒に関与することが示唆されている．しかしながら，これらの詳細は不明な点が多い．本研究では，このMMP9の分泌と，HTNの発現との関連に関して解析を行った．

Ⅱ．方法

HTN遺伝子発現がなく，培地のpHを酸性にすることでサイトカインの刺激なしに*Mmp9*mRNAが誘導されるマウスメラノーマ細胞B16-BL6を用いた[1,2)]．この細胞に，主要なヒスタチンのHTN1，3とこれらの分解産物HTN2，5と抗菌作用が確認されているP-113を強制発現させ，培養上清を用いてゼラチンザイモグラフィーを行った[3)]．また，これらの，小胞体移行シグナルペプチドを欠損させ，細胞内で強制発現を行った．また，事象の普遍性についてヒト歯肉扁平上皮癌細胞Ca9-22を用いて検証した．

Ⅲ．結果と考察

B16-BL6細胞でのHTN5の発現は，酸性条件で増加するMMP9産生を減少させた．しかし，小胞体移行シグナルを欠損させたHTN5を発現させてもこの減少は観察されなかった．培養上清中に分泌されたMMP9量の変化と同様に，*Mmp9*遺伝子発現量は減少した．このことはHTN5の細胞外分泌が*Mmp9*遺伝子の発現を減少させることを示唆している．また，Ca9-22細胞おいてもHTN5の発現で，MMP9産生を減少させた．本研究の知見は，口腔内粘膜の損傷治癒過程における細胞外マトリックスのリモデリングおいて，ヒスタチン5によるMMP-9合成調節機構の関与が示唆された．

Ⅳ．文献

1） Maeda T, Suzuki A, Kato, Y,et al. RhoA mediates the expression of acidic extracellular pH-induced matrix metalloproteinase-9 mRNA through phospholipase D1 in mouse metastatic B16-BL6 melanoma cells. Int J Oncol 2016; 48: 1251-1257 .
2） Kato Y, Ozawa S, Hata R,et al.Acidic extracellular pH increases calcium influx-triggered phospholipase D activity along with acidic sphingomyelinase activation to induce matrix metalloproteinase-9 expression in mouse metastatic melanoma. FEBS J 2007;274: 3171-3183 .
3） Suzuki A, Maeda T, Kato Y,et al.Acidic extracellular pH promotes epithelial mesenchymal transition in Lewis lung carcinoma model. Cancer Cell Int 2014;14:129 .

P-115

RGB/深度カメラを応用した非装着型咀嚼運動分析システムの開発

○小山夏実[1)]，野嶋琢也[2)]，志賀　博[3)]，小見野真梨恵[3)]，松本大慶[1)]，曽根峰世[1)]，
岡本和彦[1)]，大川周治[1)]
[1)]明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，[2)]電気通信大学大学院情報理工学研究科，[3)]日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第Ⅰ講座

Development of non-wearable masticatory movement analysis system applying RGB / depth camera

Koyama N[1)], Nojima T[2)], Shiga H[3)], Komino M[3)], Mtsumoto D[1)], Sone M[1)], Okamoto K[1)], Ohkawa S[1)]
[1)]Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry, [2)]Department of Informatics Graduate School of Informatics and Engineering, University of Electro-Communications, [3)]Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

Ⅰ．目的

咀嚼機能は顎口腔領域の主たる口腔機能である．したがって，咀嚼機能を客観的かつ定量的に分析，評価することは歯科医学上重要である．下顎運動記録装置を用いた咀嚼運動の分析は，咀嚼機能を客観的かつ定量的に評価する上で有効な方法として推奨されている[1)]．しかし，従来の咀嚼運動の分析法では，生体への計測装置の装着固定が不可欠であり，その臨床応用における煩雑さは否めない．そこで我々は，栁ら[2)]による非装着・非接触による口腔外での舌運動検出機構を応用した，新しい非装着型咀嚼運動分析システムを考案したので報告する．

Ⅱ．方法

被験者は，顎口腔系に異常を認めず，第三大臼歯以外に欠損のない歯列を有している健常有歯顎者1名（33歳，女性）とした．閑静なシールドルーム内で，被験者のフランクフルト平面が床とほぼ平行になるように安頭台で頭部を支持して実験を行った．

基準となる顔面を認識するための標点として前頭部に2点(正中線と平行で瞳孔の中点を通る線と，両瞳孔線に平行で眼窩上縁から上方約10mmに位置する線との交点：a，b)，および鼻の頂点に1点(c)を設定した．下顎運動の計測点(O)は，測定用ジグの先端とし，本ジグの基部を切歯点部に接着剤で固定した．a，b，c，Oの4点にはラベル(直径8.0mm，緑色：マイタックラベル，ニチバン)を貼付した．被検食品はチューインガム(トライデント，ワーナーランバート社製)を1枚用いた．被験者にチューインガムを主咀嚼側で30秒間咀嚼させた時の切歯点の運動軌跡を，RGB/深度カメラ(Azure Kinect DK，Microsoft社)を用いて記録するとともに，新たに開発した画像解析プログラム[2)]を用いてデータ化を行った後，咀嚼運動自動分析システム[3)]を応用して咀嚼運動経路を表示した(図)．なお，分析対象は咀嚼開始後の第5サイクルから10サイクルとし，切歯点の各サイクルとその重ね合わせ表示，および平均経路の表示を行った．

Ⅲ．結果と考察

RGB/深度カメラによる咀嚼運動記録の後，開発した画像解析ソフトと咀嚼運動分析ソフトを応用することにより，従来のような下顎運動記録装置を生体に装着することなく，標点と計測点をセットするのみで，咀嚼運動経路の表示が可能になることが示された．

Ⅳ．文献

1） 顎口腔機能評価のガイドライン（日本顎口腔機能学会編：2010）http://jssf.umin.ne.jp/common/pdf/guideline.pdf
2） 栁青，宮内将斗，木村尭ほか．SITA:非装着型舌運動測定システムの開発．日本VR学会論文誌 2016;21:235-241.
3） Uesugi H, Shiga H. Relationship between masticatory performance using a gummy jelly and masticatory movement. J Prosthodontic Res 2017;61:419-425.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：明海大学歯学部倫理審査委員会，承認番号：A1620）

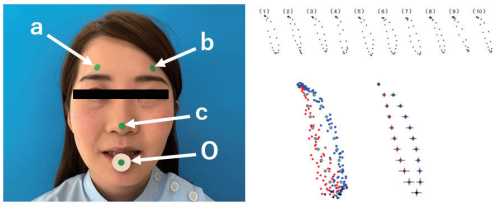


図　左：標点の設定　　右：咀嚼運動経路

P-116

咀嚼筋筋電図データによる咬合力推定システムの構築：予備的検討

○高橋奏多[1)]，山口泰彦[2)]，中島利徳[3)]，齋藤未来[3)]，前田正名[3)]，石丸智也[1)]，後藤田章人[4)]，三上紗季[4)]
[1)]北海道大学大学院歯学院冠橋義歯補綴学教室，[2)]北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室，[3)]北海道大学病院冠橋義歯補綴科，[4)]北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門

Construction of occlusal force system using masticatory EMG data
Preliminary study

Takahashi S[1)], Yamaguchi T[2)], Nakajima T[3)], Saito M[3)], Maeda M[3)], Ishimaru T[1)], Gotoda A[4)], Mikami S[4)]
[1)]Dept of Crown and Bridge Prosthodontics,Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido Univ, [2)]Dept of Crown and Bridge Prosthodontics,Faculty of Dental Medicine, Hokkaido Univ, [3)]Crown and Bridge Prosthodontics, Hokkaido Univ Hospital, [4)]Dept of Temporomandibular Disorder, Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido Univ Hospital

Ⅰ．目的

本研究の目的は，咀嚼筋筋電図から咬合力を推定するシステムを構築するための基礎データとして，咬みしめ時など種々の顎運動時の咀嚼筋筋電図と咬合力の関係を明らかにすることである．実験室で測定した各種顎運動時の筋電図データと咬合力データとの間で回帰式を作成し，その後に自宅で測定した1ch筋電図データのみから咬合力を推定する事を想定し演算を行った．

Ⅱ．方法

顎口腔系に異常を認めない男性被験者2名(Sub.1，Sub.2)を対象とした．両側の咬筋(Mm)，側頭筋(Tm)，顎二腹筋前腹に電極を貼り，最大随意咬みしめ(MVC)までの10段階の力での咬みしめ，その他ガム咀嚼，グミ咬み潰しの筋電図を測定した．咬みしめ時にはデンタルプレスケールを用い咬合力も同時測定した．測定は異日に2回行った．筋電図は波形処理後，各種運動時の最大振幅値(以下振幅)を抽出した．1回目の測定で得られた両側Mm，Tm，計4chの振幅を平均し，咬合力との間で回帰式を作成した．2回目の測定で得られた主咀嚼側Mm1chの振幅をこの回帰式に代入し，咬合力推定の演算を行った．推定精度向上のため，以下補正条件を試行した．①測定一回目の主咀嚼側Mm振幅と4chの振幅の平均値との比を取って補正(4ch平均補正)．②この補正の有無に加え，(A)2回の測定時のMVC振幅，(B)MVC振幅と咬合力，(C)グミの咬み潰しの振幅，(D)ガム咀嚼時の主咀嚼側Mm振幅による各補正条件を付与して推定を行った．さらに上記A，B，C，Dに加えて4ch平均補正を行ったものをA+，B+，C+，D+とし，咬合力の実測値(T)，補正なしの回帰式(N)，4ch平均補正のみ行ったもの(N+)，計10通り演算した．

Ⅲ．結果と考察

咬合力の実測値と各推定値との関係を図に示す．Mm，Tm振幅と咬合力との間には線形的な関係が見られたので回帰式は一次式を採用した．これによってある程度の精度で咬合力を推定する事が可能であった．さらにこの式を，別日測定値間で関連付けるために各種補正を行ったところ，Sub.1では各種補正推測値は実測値付近に収束し，比較的良好な精度で咬合力が推定された(図1)．一方，Sub.2では，B，B+，D，D+などの補正を行った推測値では実測値(T)から大きく離れていた(図2)．これは2回の別日測定値間を関連付ける要素に個人間でばらつきがあったことが理由として考えられた．最大咬みしめやガム咀嚼では各別日の測定の際に発揮した筋力に差があった可能性や，プレスケールの咬み方に差があった可能性が影響として考えられた．今後は被験者数を増やし，2回の別日測定間を関連付ける要素など，補正条件の更なる検討や，補正の要素を単独で用いるのでなく多変量化した回帰モデルを構築することなどを課題としていく予定である．

(発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：北海道大学大学院歯学研究院臨床・疫学研究倫理審査委員会 IRB番号11000503，承認番号：2019第12号)

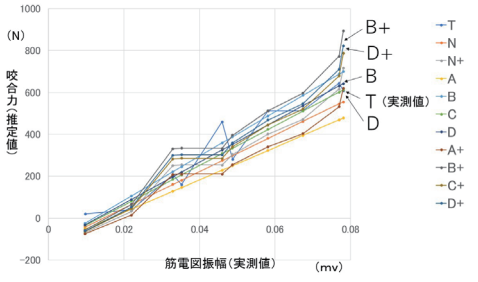


図1　咬合力の実測値と各種補正を行った推測値との関係(sub.1)

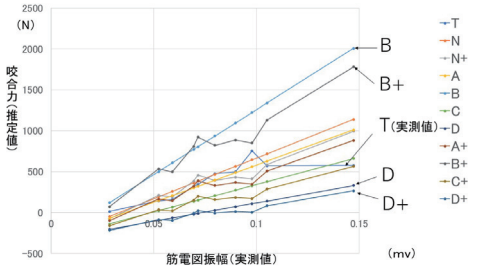


図2　咬合力の実測値と各種補正を行った推測値との関係(sub.2)

P-117

部分床義歯装着者の咬断，粉砕，混合能力を統合した新たな客観的咀嚼能力尺度の開発

○笛木賢治，稲用友佳，河野英子，林　葉子，若林則幸

東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野

Development of a new masticatory performance scale to integrate food biting, comminuting and mixing ability in removable partial denture wearers

Fueki K, Inamochi Y, Yoshida-kohno E, Hayashi Y, Wakabayashi N
Removabale Partial Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

歯科補綴学研究において，咀嚼能力を客観的に評価する様々な方法が開発されている．これらの方法は，試験試料の物性を反映した咀嚼能力を評価していると考えられる．例えば，ピーナツなど破砕性食品は咀嚼粉砕能力，グミゼリーのような弾性食品は咀嚼咬断能力，ガムのような軟性食品は，咀嚼混合能力を評価している．しかしながら，先行研究では物性の異なる試験試料を用いた咀嚼能力スコアの個人間の相関は必ずしも高くはなく，単一の試料を用いた方法では咀嚼能力を総合的に評価することはできない．そこで，本研究では部分歯列欠損者において，咀嚼咬断，粉砕，混合能力を統合した新たな客観的咀嚼能力スケールを考案し，部分床義歯治療による反応性の評価と臨床的最小重要差の決定を行った．

Ⅱ．方法

東京医科歯科大学歯学部附属病院に来院し部分床義歯を製作する248名（男性92名，平均年齢71歳）を被験者とした．客観的咀嚼能力は，ピーナッツを用いた篩分法，色変わりガム法，グミゼリー法を用いて義歯治療前と新義歯装着3ヶ月後に評価した．装着3ヶ月後には咀嚼能力の主観的な変化を5段階のリッカートスケールで評価した．

各咀嚼能力試験の治療前後の計測値の分布を基に10%タイル毎に咀嚼能力の低い順に1～10点を付与した．これを下位尺度として，3つの咀嚼能力試験の尺度得点の合計を統合咀嚼能力スコアとした．反応性は，COSMINチェックリストを参考にして，統合咀嚼能力スコアの治療前後の差を基にして効果量を算出した．臨床的最小重要差は，主観的な咀嚼能力評価をアンカーとして，「少し噛めるようになった」と回答した被験者の治療前後の差の平均値を算出した．治療前後の差は，対応のあるT検定を用いた．各咀嚼能力試験と統合咀嚼能力スコアの関連を見るために，スペアマンの相関分析を行った．統計解析の有意水準は0.05とした．

Ⅲ．結果と考察

篩分法，グミゼリー法，色変わりガム法の各相関は中程度（ρ =0.31−0.42, $p<0.001$）であった．これは，各咀嚼能力試験は互いに10～15%程度の分散を説明するにとどまり，それぞれ異なる咀嚼能力を評価していることを示唆している．一方，統合咀嚼能力スコアは，篩分法，グミゼリー法，色変わりガム法と高い相関（ρ =0.73−0.79, $p<0.001$）を示し，約50%の分散を説明していた．このことは，統合咀嚼能力スコアは，咀嚼の咬断，粉砕，混合能力を包括している，すなわち構成概念妥当性を有することを示している．

新義歯装着3か月後に，統合咀嚼能力スコアの平均値は有意に増加した（$p<0.001$）．治療の効果量は0.35であり，先行研究におけるグミゼリー法の効果量(0.36)1)と同程度であった．このことから本スケールは臨床的に十分な治療効果を検出する能力を有していることが明らかになった．

患者の主観的評価では，新義歯製作後に22%（55/248）が「少し噛めるようになった」と回答し，このサブグループにおいて統合咀嚼能力スコアは平均2.1ポイント上昇した（$p<0.002$）．このことから本スケールにおいて2ポイント以上の増加が臨床的に意義あることが示唆された．以上のことから，本研究で開発したスケールは，部分床義歯装着者の客観的咀嚼能力を統合して評価するために有用であることが示された．

Ⅳ．文献

1）Hayashi Y, Fueki K, Yoshida-Kohno E, et al. Responsiveness of methods to evaluate objective masticatory function in removable partial denture treatments. J Prosthodont Res 2021 Mar 9. Epub ahead of print.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会11000199，承認番号：D2017-030）

P-118

過疎・高齢化が進む中山間地域在住高齢者における口腔機能とフレイルとの関連

○後藤崇晴[1)]，藤原真治[2)]，松田　岳[3)]，市川哲雄[1)]

[1)]徳島大学大学院医歯薬学研究部　口腔顎顔面補綴学分野，[2)]美馬市国民健康保険木屋平診療所，[3)]徳島大学大学院医歯薬学研究部総合診療歯科学分野

The association of oral function and frailty among the elderly in hilly and mountainous areas suffering from depopulation and aging

Goto T[1)], Fujiwara S[2)], Matsuda T[3)], Ichikawa T[1)]

[1)]Department of prosthodontics and Oral Rehabilitation, Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences, [2)]Mima City Koyadaira Municipal Medical Clinic, [3)]Department of Comprehensive Dentistry, Tokushima University Graduate School of Biomedical Science

Ⅰ．目的

加齢に伴い全身の筋力や心身の活力が低下した状態を示す「フレイル」という概念が提唱され，歯科領域においても口腔機能の低下に起因する「オーラルフレイル」，「口腔機能低下症」という概念，病態が提唱されている．現在，「フレイル」は身体的フレイル，精神・心理的フレイル，社会的フレイルの3つの側面から議論されており，社会的フレイルが上流にあり，オーラルフレイル，身体的フレイルが続くフレイルドミノ1）が示されている．しかし，これら3つのフレイルと口腔機能との関係を詳細に調べた研究は少ない．また，これまでこの種の研究の多くは，都市部やその郊外地域の調査によるものが多く，日本の国土の7割を占め，再生可能な資源をいかして生命をはぐくむ地域とされる中山間地域での報告はほとんどない．今後の日本の近未来の高齢者の問題を予測する上でも，中山間地域における高齢者の口腔機能の実態と「フレイル」との関連を検討することは意義深いと考える．

そこで本研究では，中山間地域である徳島県美馬市木屋平地区在住高齢者の「口腔機能」と「フレイル」の状況を把握し，それらの関連性を検討した．

Ⅱ．方法

徳島県美馬市木屋平地区（高齢化率63%，住民約600名）にある木屋平診療所を定期的に受診している65歳以上の高齢患者109名（男性36名，女性73名，平均年齢：79.0±6.9歳）を対象とした．口腔機能の評価として，口腔機能低下症の診断項目の中から，残存歯数，舌苔の付着度，オーラルディアドコキネシス，デンタルプレスケールⅡ（ジージー，東京）により調査した咬合力を採用した．推奨されている診断基準以下の場合を各機能の低下と判断し，3 項目以上該当する場合に「口腔機能低下群」であるとした．身体的フレイルの評価として，日本語版フレイル基準（J-CHS基準）を元に，体重減少，筋力低下，疲労感，歩行速度，身体活動の中で該当する項目数を調査した．精神・心理的フレイルの評価として，Mini-Mental State Examinaton（MMSE）と老年期うつ病評価尺度（GDS）の点数，社会的フレイルの評価として，日本語版 Lubben Social Network Scale 短縮版（LSNS-6）の点数をそれぞれ調査した．その他，基本属性として年齢，性別，BMIを調査した．なお本研究は「木屋平地域の買い物と健康寿命に関する研究（国立病院機構京都医療センター倫理審査委員会（17-032）」の一環として行われた．本研究に関連し開示すべきCOI（利益相反）関係にある企業はない．

Ⅲ．結果と考察

本研究の対象者109名中，口腔機能低下群は83名，76.1%であり，その割合は高かった．口腔機能低下群（OHF群）とそうでない群（非OHF群）の各フレイルの得点は，身体的フレイル，精神・心理的フレイル，社会的フレイルすべての項目において，OHF群が非OHF群と比較して有意にフレイル傾向が強いことが示された（表）．年齢，性別，BMIを調整し，OHF，非OHFを従属変数とした2項ロジスティック回帰分析の結果，精神・心理的フレイルを示すMMSE，GDSの得点が有意な独立変数として採択された．以上の結果より，中山間地域に位置する木屋平地区の高齢者における，口腔機能の低下と，精神・心理的フレイルとの関係が示され，日本歯科医師会が示すフレイルドミノの流れと認知機能低下を含む精神・心理面への対応がまず重要であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）　日本歯科医師会．歯科診療所におけるオーラルフレイルマニュアル対応マニュアル 2019 年版，<https://www.jda.or.jp/dentist/oral_flail/pdf/manual_all.pdf>; 2019 [accessed 21.01.13].

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：国立病院機構京都医療センター倫理審査委員会，承認番号：170-32）

表　OFH群と非OFH群における各フレイル得点

	非OHF (n=26)	OHF (n=83)	P-value
J-CHS	0.6±0.8	1.4±1.0	p<0.05*
MMSE	28.6±1.8	25.9±3.2	p<0.05*
GDS	1.9±2.2	3.9±2.6	p<0.05*
LSNS-6	25.1±4.8	22.4±4.7	p<0.05*

* Mann– Whitney U test

P-119

携帯用咬合力測定システムの試作

○早瀬泰博，田中隆雄，三村真一，竜門幸司，小木曽　明，山村　理，藤原　周

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Trial production of portable occlusal force measuring analysis system

Hayase Y, Tanaka T, Mimura S, Ryumon K, Ogiso A, Yamamura O, Fujiwara S
Division of Functional Science and Rehabilitation, Asahi University, School of Dentistry

Ⅰ．目的

日本は，世界で類を見ないスピードで高齢化が進行している．2015年の内閣府の調査報告では高齢化率26.6％と超高齢化社会にすでに突入しており，2030年には人口の1/3が高齢者となる予測も報告されている[1]．高齢者はフレイル[2]に陥りやすく，フレイルとなった人は，当然，口腔レベルでも機能低下がありオーラルフレイルが発生している．このオーラルフレイルを診断するには種々の検査方法があるが，今回開発したシステムであればリアルタイムで咬合力が測定でき，測定端子への直接加重である為，データに信頼性がある．また，フレイルとなった高齢者の多くは要介護・要支援認定を受けており，介護施設に入所しているか，在宅であっても在宅療養となっている状況が考えられ，ベッドサイドで測定できる小型の携帯システムが必要である．この状況を考慮し携帯用咬合力測定システムの試作となった．

Ⅱ．方法

入力端子は，INTERLINK ELECTRONICS社製薄膜感圧センサーFSR400，USBインターフェイスは，ARDUINO SRL社 ARDUINO UNO R3，その制御・測定値表示にHP社製ProBook4525を使用した．入力端子はセンサーの破壊防止の為，緩衝材に0.18mmラテックスシート，0.5mmワッシャーをストッパーに使用し，ステンレスプレートで外装した（図1）．インターフェイス，計測値表示はARDUINO言語によるプログラムにより制御．1kgから1kg毎に10kgまでの加重を5回繰り返し計測値を記録した．

Ⅲ．結果と考察

測定値は，相関係数r＝－0.83のかなり強い負の相関が得られた．原データはΩ値であり，咬合力として表示する為，y（咬合力kg）＝-5.431lnx(抵抗値Ω）＋48.367対数近似式を算出した（図2）．この式をプログラムに組み込めば，kgで咬合力が表示される．さらに，このプログラムをフラッシュメモリーに書き込めば，小型軽量ポケットサイズの携帯用咬合力測定装置を作製できる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）　内閣府　平成26年版高齢化社会白書．平成25年高齢化社会対策の実施状況　第1章　高齢化の状況　2015．
2）　東京都健康長寿医療センター研究所．フレイル．健康長寿新ガイドライン　エビデンスブック．東京：社会保険出版社；2017；84-95．

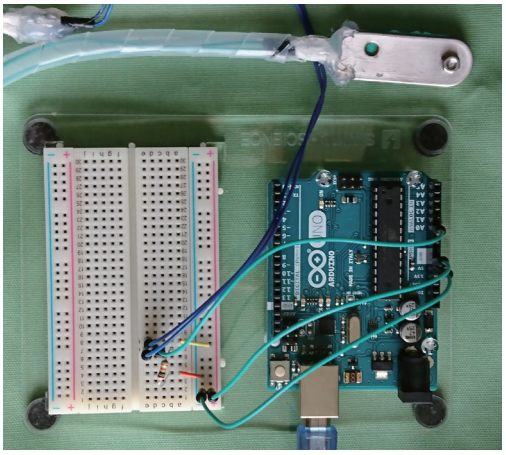


図1　測定システム

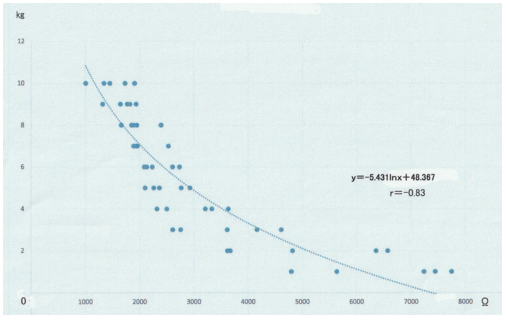


図2　加重と抵抗値

P-120

有床義歯における片側咬合力計測の有効性の検討

○山下裕輔[1)]，西　恭宏[1)]，北上真由美[2)]，神之田理恵[2)]，大迫奈里子[2)]，村上　格[3)]，末廣史雄[3)]，益崎与泰[1)]，原田佳枝[1)]，堀之内玲耶[1)]，池田菜緒[1)]，櫻井智章[1)]，西村正宏[1)]
[1)]鹿児島大学 大学院医歯学総合研究科 口腔顎顔面補綴学分野，[2)]鹿児島大学病院臨床技術部　歯科衛生部門，[3)]鹿児島大学病院　成人系歯科センター　義歯補綴科

Examining the effectiveness of Unilateral Occlusal Bite Force Measurement for Dentures

Yamashita Y[1)], Nishi Y[1)], Kitaue M[2)], Kaminota R[2)], Osako N[2)], Murakami M[3)], Suehiro F[3)], Masuzaki T[1)], Harada K[1)], Horinouchi R[1)], Ikeda N[1)], Sakurai T[1)], Nishimura M[1)]
[1)]Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University, [2)]Division and Dental hygiene of Clinical Technology, Kagoshima University Hospital, [3)]Denture Prosthodontic Restoration, Kagoshima University Hospital

Ⅰ．目的

咀嚼機能の間接的評価として，咬合圧や咬合力が用いられており，全顎あるいは片側での計測が感圧シートや咬合力計によって行われている．全部床義歯を含む多数歯欠損有床義歯の咬合においては，義歯が転覆せずに咬合力が発揮できるためには片側性咬合平衡が必要とされている[1,2)]．このため，有床義歯では片側性咬合平衡の度合いを評価することは有用であり，片側での咬合力を計測することによってその度合いが評価可能であると考えられる．今回，多数歯欠損の有床義歯補綴患者においては片側性咬合平衡の評価となりうる片側咬合力は咀嚼機能と関連するという仮説のもと，咀嚼機能において，直接的評価法2種に対する全顎咬合圧ならびに片側咬合力の間接的評価法の関係を検討したので報告する．

Ⅱ．方法

2019年9月から2020年12月の期間において，当科の口腔機能検査に関連する臨床研究に参加した協力者を対象とした．片側での咬合力計測は，左右側の第二小臼歯，第一大臼歯部において，オクルーザルフォースメーター（モリタ）を用い，全顎の咬合圧計測は，デンタルプレスケールⅡ（GC）を用い，それぞれの計測値をOF値，PS値とした．咀嚼機能は，口腔機能低下症の検査であるグミゼリー溶出糖量計測（GC）と，その代替検査であるグミゼリーの粉砕粒度評価での咀嚼能率スコア法を用い，それぞれの計測値をグルコセンサー値，咀嚼スコア値とした．また，左右側の第二小臼歯，第一大臼歯部の対向咬合状態から，上下顎が歯牙同士で咬合する群（A群），歯牙と人工歯で咬合する群（B群），人工歯のみで咬合する群（C群）の3群に分け，咀嚼機能との関係分析には左右片側咬合力の大きい側の値と対向関係を用いた．統計分析は，SPSS　ver.26（IBM）を用い，Kruskal−Wallis test，Spearmanの相関分析，重回帰分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

対象者は77名であり，A群19名，B群22名，C群36名であり，OF値の大きさはA群＞B群＞C群の関係があり有意差が認められた．相関関係は，B群においてはグルコセンサー値とPS値の間に有意な相関が認められ，C群においては，グルコセンサー値ならびに咀嚼スコア値ともにOF値とPS値の間に有意な相関が認められ，咀嚼スコア値についてはOF値との間には高い相関（r=0.648，p<0.000）があり，PS値との間には中等度の相関（r=0.408，p=0.02）であり，OF値との相関が強かった．グルコセンサー値と咀嚼スコア値をそれぞれ従属変数として，独立変数をOF値，PS値とした重回帰分析については，C群にのみ有意差が認められ，グルコセンサー値にはPS値のみが有意に影響し，咀嚼スコア値にはOF値，PS値がともに有意に影響したが，標準化偏回帰係数（β）からOF値の影響が大きかった（表）．これらのことから，臼歯部対向状態が人工歯同士である有床義歯において，片側咬合力計測は咀嚼機能を評価可能であり，咬合圧計測よりも有用性が高いことが示唆された．片側咬合力計測は，咬合圧計測より簡便で低コストであることから，歯牙と人工歯での咬合対向関係についてさらに検討すべきと考えられた．

Ⅳ．文献

1）Winker S, editor, Essentials of complete denture prosthodontics, Philadelphia: W.B.Saunders; 1979, 355-356.
2）前田直人．片側性咬合平衡の確立に主眼を置いて人工歯排列を行った全部床義歯の症例．日補綴会誌　2020;12:364-367.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：鹿児島大学疫学研究等倫理委員会，承認番号：190313疫）

表　C群における重回帰分析

従属変数：咀嚼スコア値

独立変数	B	95%CI		Coefficient (β)	*P*-value
PS 値	0.004	0.000	0.007	0.326	0.043*
OF 値	4.770	1.232	8.308	0.425	0.010*

従属変数：グルコセンサー値

独立変数	B	95%CI		Coefficient (β)	*P*-value
PS 値	0.149	0.032	0.265	0.443	0.014*
OF 値	29.087	-86.296	144.469	0.088	0.610

*: significant ($p < 0.05$)

P-121

市販口腔保湿剤のpH値に関する研究

○元山彩良[1)]，村上　格[2)]，原田佳枝[1)]，西　恭宏[1)]，西村正宏[1)]

[1)]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，[2)]鹿児島大学病院義歯補綴科

Study on pH value of commercial oral moisturizers

Motoyama S[1)], Murakami M[2)], Harada K[1)], Nishi Y[1)], Nishimura M[1)]
[1)]Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, [2)]Denture Prosthodontic Restoration, Kagoshima University Hospital

Ⅰ．目的

近年，口腔乾燥症患者が増加し，潜在的患者数は約3000万人とも言われている[1)]．口腔乾燥症患者は，口腔乾燥感に加え，義歯の維持力低下，義歯性口内炎，口腔カンジダ症，う蝕や歯周病の悪化などの多くの問題が生じ，QOLも低下する[1)]．そのため口腔乾燥症には対症療法として口腔保湿剤（以下，保湿剤）が使用されている．

保湿剤には，唾液の有する潤滑作用，抗菌作用，緩衝作用など多くの機能が求められる．なかでも，口腔内環境が酸性化する口腔乾燥症患者には保湿剤のpH値は重要である．しかし，保湿剤にpH値の表示はなく，これまでわずかな製品のpH値と歯の酸蝕性の可能性が調査されているだけである[2)]．また，pH値に関係すると考えられる保湿剤の保管温度についても明確な表示はなく，その選択や保管に関する基準は十分に確立されていない．

本研究の目的は，保湿剤のpH値を網羅的に調査し，保湿剤のpH値にその種類と保管温度が及ぼす影響を検討するとともに，その値と歯の臨界pH 値の関係を分析するものである．

Ⅱ．方法

市販保湿剤31種（リキッド・スプレータイプ11種，ジェルタイプ20種）を試料とした．各試料は，計測開始1週間前よりそれぞれ4℃の冷蔵庫，25℃，37℃のインキュベーター内で保管した．

保湿剤のpH値は，ポータブル型pH計（D-72，HORIBA）にガラス電極（9681S-10D，，HORIBA）を接続して計測した．pH計は，計測前に校正用標準液（pH 4.01，pH 7.00，pH 10.01）を用いて校正し，試料の温度変化を防止するため，保管温度と同温度に設定した小型インキュベーター（BBCW-1，ASONE，大阪）内で計測した．計測は，1つの試料につき5回行い，平均値を算出した．エナメル質と象牙質の臨界pH 値は，それぞれ5.5，6.7とした2）．統計分析は，2元配置分散分析とFisherの正確確立検定を用い，有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

得られたpH値の平均は，4℃で5.99，25℃で5.93，37℃で5.95であり，最小値が2.87，最大値が7.80であった．保湿剤のpH値にその種類と保管温度が及ぼす影響を2元配置分散分析で検定した結果，種類，温度とその交互作用に有意差は認められなかった．

保湿剤のpH値をエナメル質と象牙質の臨界pH値を基準にクロス表で分析した結果，両者の臨界pH値未満の製品の割合は19.4%，エナメル質の臨界pH値以上だが象牙質の臨界値pH値未満の製品の割合は52.7%，両者の臨界pH値以上の製品の割合は28%であった（表）．Fisherの正確確立検定の結果，エナメル質と象牙質の臨界pH値の違いで，保湿剤のpH値の割合が異なる事が示された（表）．

近年，高齢者の残存歯数は増加傾向にあり，口腔乾燥症では根面う蝕のリスクが増加する[3)]．本研究結果では，エナメル質の臨界pH値以上だが象牙質の臨界pH値未満の割合が半数以上であり，根面う蝕防止の観点からは象牙質の臨界pH値以上を示す製品を選択する必要性が示唆された．また，開封前1週間程度の短期間の保管では保管温度は保湿剤のpH値に影響を与えないことが示された．

Ⅳ．文献

1）斎藤一郎監修．ドライマウスの臨床．医歯薬出版．2007.
2）Delgado AJ, Olafsson VG, Donovan TE. pH and Erosive Potential of Commonly Used Oral Moisturizers. J Prosthodont. 2016; 25: 39-43.
3）平成28年歯科疾患実態調査．厚生労働省．

表　保湿剤のpH値と臨界pH値の関係

		象牙質　臨界pH値6.7		
リキッド保湿剤		以上	未満	p値
エナメル質臨界pH値5.5	以上	12 (36.4%)	15 (45.5%)	
	未満	0 (0%)	6 (18.2%)	
	合計	12 (36.4%)	21 (63.6%)	0.028
ジェル保湿剤				
エナメル質臨界pH値5.5	以上	14 (23.3%)	34 (56.47%)	
	未満	0 (0%)	12 (20%)	
	合計	14 (23.3%)	46 (76.7%)	0.049
リキッド，ジェル保湿剤				
エナメル質臨界pH値5.5	以上	26（28.0%）	49（52.7%）	
	未満	0 (0%)	18（19.4%）	
	合計	26 (28.0%)	67 (72.0%)	0.001

P-122

口腔乾燥症患者の唾液バイオマーカーの模索

○水橋　史[1)]，小出　馨[1)]，森田貴雄[2)]，戸谷収二[3)]，近藤敦子[4)]，浅沼直樹[1)]，佐藤利英[5)]，渡會侑子[1)]
[1)]日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座，[2)]日本歯科大学新潟生命歯学部生化学講座，[3)]日本歯科大学新潟病院口腔外科・口のかわき治療外来，[4)]日本歯科大学新潟病院総合診療科，[5)]日本歯科大学医の博物館

Groping for salivary biomarker of oral dryness patients

Mizuhashi F[1)], Koide K[1)], Morita T[2)], Toya S[3)], Kondo A[4)], Asanuma N[1)], Sato T[5)], Watarai Y[1)]
[1)]Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, [2)]Biochemistry, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, [3)]Oral and Maxillofacial Surgery, Dry Mouth Clinic, The Nippon Dental University Niigata Hospital, [4)]Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, [5)]Museum of Medicine and Dentistry, The Nippon Dental University

Ⅰ．目的

高齢者の多くが複数の薬物を服用している現在，薬物性の口腔乾燥症が増加している．義歯装着者では，口腔乾燥を生じていることが多く，義歯の維持不良や疼痛の原因となっている．Ca拮抗薬は，高血圧症患者の7割が服用し，副作用として口渇がある．本研究では，Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者の唾液バイオマーカーについて検討を行った．

Ⅱ．方法

被験者は，日本歯科大学新潟病院口のかわき治療外来に来院したCa拮抗薬による口腔乾燥症患者および日本歯科大学新潟病院に来院した健常高齢者である．本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会の承認を得て行った（承認番号ECNG-H-155）．

はじめに，プロテアーゼインヒビターを入れたスピッツ管に，吐唾法による10分間の安静時唾液を採取した．採取した唾液は，14,000g で15分間，4℃で遠心分離を行い，上清を用いてタンパク定量を行う（Bio-Rad Laboratories）とともに，iTRAQ法[1)] によるタンパク質の網羅的な比較定量解析に用いた．iTRAQプロテオーム解析は，Ca 拮抗薬のみを服用している口腔乾燥症患者と健常高齢者各1名の唾液を用いて，（株）Oncomics に委託して行った．解析方法は，Buffer置換，タンパク質濃度測定，In solution Digestionの後，iTRAQ標識（AB SCIEX iTRAQ Reagent-4Plex Kit）を行った．陽イオン交換カラムによる精製，液体クロマトグラフィによる分離および質量分析装置にて解析の後，ProteinPilot v4.5 にて解析を行った．

iTRAQプロテオーム解析により，Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者において健常高齢者と比較して特徴的に増加および減少するタンパク質を抽出した．その後，Ca 拮抗薬を服用している口腔乾燥症患者6名（女性6名，平均年齢70.3±10.0歳）と健常高齢者6名（男性2名，女性4名，平均年齢69.0±5.3歳）の唾液を用いて Western blottingを行い，内在性コントロールであるβ-Actinに対するタンパク質の検出率を分析した．統計解析は，対応のない t 検定を用いて行った．

Ⅲ．結果と考察

Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者における安静時唾液量の平均値は0.5±0.2 ml/10minであり，健常高齢者では4.1±2.7 ml/10minであった．iTRAQプロテオーム解析により，健常高齢者を基準としたCa拮抗薬による口腔乾燥症患者の相対定量比を求めた結果，相対定量比が有意に増加および減少するタンパク質が認められた．Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者で著明に増加していた唾液タンパク質であるCalmodulin-like protein 3，Glutathione S-transferase P，Cytokeratin 13および，著明に減少していた唾液タンパク質である LysozymeCについて，β-Actinに対するタンパク質の検出率を分析した結果，Calmodulin-like protein 3の検出率は Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者において有意に増加していた（$p < 0.05$）．

本研究の結果，Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者では，Caによって調整されるタンパク質であるCalmodulin-like protein 3が有意に増加しており，Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者の唾液バイオマーカーとなり得ることが示唆された．今後は，被験者数を増やし，他の Ca拮抗薬による口腔乾燥症患者においても唾液タンパク質であるCalmodulin-like protein 3の増加がみられるかについて検討を行う所存である．

本研究は，日本学術振興会科学研究費補助金（18K09669）の交付を得て行った．

Ⅳ．文献

1）Hall SC, Hassis ME, Williams KE et al. Alterations in the salivary proteome and N-glycome of Sjögren's syndrome patients. J Proteome Res 2017;16:1693–1705.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会，承認番号：ECNG-H-155）

P-123

マウスにおける咀嚼動態の相違が糖代謝に与える影響

○菅　悠希[1)]，豊下祥史[1)]，竹田洋輔[1)]，佐々木みづほ[1)]，川西克弥[1)]，山口敏樹[2)]，
古川祐三[2)]，寺澤秀朗[3)]，越野　寿[1)]
[1)]北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学分野，[2)]東北・北海道支部，[3)]東関東支部

The state of feed changes glycometabolism in healthy mice

Kan Y[1)], Toyoshita Y[1)], Takeda Y[1)], Sasaki M[1)], Kawanishi K[1)], Yamaguchi T[2)], Furukawa Y[2)], Terasawa H[3)], Koshino H[1)]
[1)]Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, [2)]Tohoku/Hokkaido Branch, [3)]Higashi-Kanto Branch

Ⅰ．目的

これまで我々は，咀嚼は活性型GLP-1の分泌を促進し，インスリンの産生を高めることで糖代謝の調整に寄与していることを明らかとした．分泌されたインスリンが正常に機能するためには標的となる細胞のインスリン感受性が重要である．アディポネクチンの作用の低下がインスリン抵抗性，2型糖尿病の原因になることが知られている．本研究では,インスリン感受性を向上させる因子としてアディポネクチンと,さらにインスリンと共に血糖値をコントロールするグルカゴンをターゲットとし，固形飼育と液体飼育における血清中濃度の相違について分析した．

Ⅱ．方法

実験動物には4週齢C57BL/6J系雄性マウス20匹を用いた．経口・経管両用栄養剤（エンシュアリキッド，株式会社明治）で飼育する群(非咀嚼群)と経口・経管両用栄養剤と同一の栄養成分からなる固形飼料で飼育する群（咀嚼群）を設定した．12週間飼育後，暗期に代わる1時間前にイソフルラン麻酔下で心臓より血液の採取を行った．血糖値を測定した後，血清中のアディポネクチンについて，Enzyme Immuno Kit (EIA)（和光純薬株式会社）を用いてEnzyme-Linked Immuno Sorbent Assayにより測定した．

統計処理はSPSSを用いてMann WhitneyのU検定を行い，有意水準$p < 0.05$とした．

Ⅲ．結果と考察

血糖値は，咀嚼群で131.7±15.6mg/dl，非咀嚼群で136.5±17.5mg/dlであり両群に有意な差は認めなかった．アディポネクチンの血清濃度は，咀嚼群で55.9±16.6 ng/ml，非咀嚼群32.1±19.1ng/mlであり，咀嚼群で有意に高い値を示した($p < 0.05$)(図)．またグルカゴン濃度は，咀嚼群で16.4±17.9 pmol/l，非咀嚼群41.5±14.7pmol/lであり，非咀嚼群で有意に高い値を示した($p < 0.05$)．

本研究の結果から，咀嚼がアディポネクチンの分泌を促進し，インスリン感受性の維持に寄与していることが明らかとなった．また咀嚼はグルカゴン分泌に影響を与えていることが明らかとなった．アディポネクチンは内蔵脂肪の蓄積により血中濃度が低下し，高血圧や糖尿病といった生活習慣病発症のリスクを上昇させている．咀嚼によるアディポネクチンの上昇は内蔵脂肪の蓄積を介した反応である可能性が考えられる．これらのメカニズムについて，今後さらなる検証と解明を行っていく予定である．

（倫理審査委員会名：北海道医療大学動物実験倫理委員会，承認番号：19-050号）

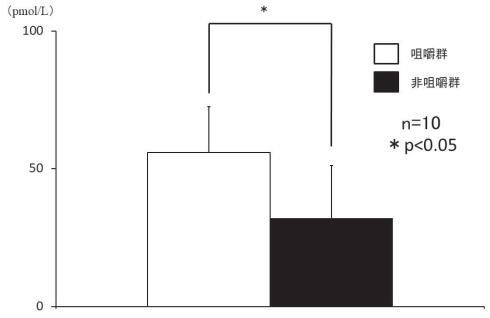


図　飼育開始12週後の血清中のアディポネクチン濃度

P-124

生態学的瞬間評価と筋電図による覚醒時ブラキシズムの診断

○浅見和哉，村上小夏，佐藤雅介，大塚英稔，藤澤政紀

明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Proposal of diagnostic criteria for awake bruxism utilizing combinational analysis of ecological momentary assessment and electromyogram

Asami K, Murakami K, Sato M, Otsuka H, Fujisawa M
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

Ⅰ．目的

日中に生じる覚醒時ブラキシズム（AB: awake bruxism）では顎口腔さらには全身への為害作用が報告されているなかで，検査方法，検査値の評価基準，診断，治療効果の評価など多くの面で未だコンセンサスを得られるには至っていない．ABの筋電図検査では筋電図波形と実際のブラキシズム現象がどの程度一致するかといった点も検証の余地がある．そこで，本研究では筋電計により覚醒時の咀嚼筋筋活動を記録するとともにブラキシズム現象の生態学的瞬間評価（EMA: ecological momentary assessment）[1]を同時に記録し，両データを照合しABに対する筋電図の特徴を検討した．

Ⅱ．方法

実験概要に同意した84名を被験者として選択し，Saito-Murakamiらの方法[2]に準じてブラキシズム（BR）群とコントロール（CO）群に分類し以下の実験を行った．データログ式ワイヤレス筋電計（ウェアラブル筋電計，ジーシー）を用いて日中における食事を含む5時間の筋電図測定を行うとともに，ランダムな間隔でアラーム（15回/5h）を発生するよう設定した小型タブレット端末（iPod touch，Apple）を被験者に携帯させ，アラーム発生時のABの自覚の有無を記録しEMAを行った．EMAと筋電図波形より感度と特異度を算出し，受信者動作特性（ROC: receiver operating characteristic）曲線を求めた．最大咬みしめ時の筋活動量（MVC: maximum voluntary contraction）を100%とし，相対値で筋活動量を評価した．被験者のうち4名は筋電図にアーチファクトが多い等の理由で解析対象から除外し，80名（男性39名，女性41名，平均年齢32.2±13.6歳）を解析対象とした．

Ⅲ．結果と考察

日中ではクレンチング頻度が高く，筋電図波形としてはtonic burstに注目した解析が有効と考えられる．判別分析の結果EMAにおけるABの自覚が3回以上で解析することが妥当性と考えられた．筋活動量と筋活動持続時間を組合せたパラメータをEMAの結果と組合せ，BR群とCO群を識別できるカットオフ値を求めた．その結果，20%MVC持続時間1s以上のイベントでROC曲線下面積0.78，カットオフ値が1.9回/h（オッズ比7.74）であった（図）．以上の結果からEMAと筋電図を組合せて評価することがABの診断に有効であることが示唆された．

今回得られた結果をABの診断基準の参考とし，今後さらに被験者を追加し，検査の信頼性および妥当性を検証する予定である．

Ⅳ．文献

1） Bracci A, Djukic G, Favero L et al. Frequency of awake bruxism behaviours in the natural environment. A 7-day, multiple-point observation of real-time report in healthy young adults. J Oral Rehabil 2018; 45: 423-429.
2） Saito-Murakami K, Sato M, Otsuka H et al. Daytime masticatory muscle electromyography biofeedback regulates the phasic component of sleep bruxism. J Oral Rehabil 2020; 47: 827-833.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：明海大学歯学部倫理委員会，承認番号：11000689-A1720）

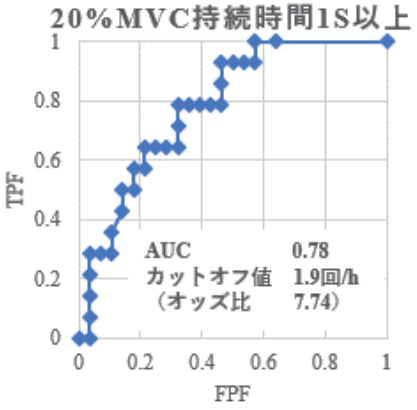


図　BR群とCO群の判別におけるROC曲線

P-125

地域高齢者における口腔保健指標と転倒による骨折発生との関連

○伊藤和花菜[1)]，小宮山貴将[1)]，大井　孝[1,2)]，平塚貴子[1)]，渡邉　誠[3)]，服部佳功[1)]

[1)]東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野，[2)]石巻赤十字病院，[3)]宮城学院女子大学生活環境科学研究所

Relationship between oral health and fractures in community-dwelling older Japanese adults

Ito W[1)], Komiyama T[1)], Ohi T[1,2)], Hiratsuka T[1)], Watanabe M[3)], Hattori Y[1)]
[1)]Division of Aging and Geriatric Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry, [2)]Japanese Red Cross Ishinomaki Hospital, [3)]Institute of Living and Environmental Sciences, Miyagi Gakuin Women's University

Ⅰ．目的

高齢期における転倒による骨折は，不時の入院発生に繋がることに加え，続発する廃用性委縮，生活機能の低下，ひいては死亡発生とも強く関連することが知られている．転倒は残存歯数や咬合支持，咬合力などの口腔状態または機能と関連することが報告されているが，転倒による骨折発生と口腔との関連を調べた研究は限られる．先行研究においては，通院患者や歯科医師を対象とし，喪失歯数の多寡と転倒による骨折の多くを占める股関節骨折発生との関連を検討した報告を認める．しかし，過去の報告を渉猟した限り，地域高齢者を対象として臼歯部咬合支持や現在歯数，咬合力などの口腔保健指標と転倒による骨折発生との関連を前向きに検討した研究はない．本研究では，70歳以上地域高齢者を対象とした前向きコホート研究により，口腔状態および機能と転倒による骨折発生との関連を検討した．

Ⅱ．方法

本研究は地域高齢者を対象とした総合機能評価である「鶴ケ谷プロジェクト」の一部として実施した．対象は，2003年に宮城県仙台市鶴ケ谷地区にて総合健診を受診した70歳以上地域高齢者のうち，口腔保健指標に欠損がない937名とした．曝露因子は臼歯部咬合支持の有無（臼歯部咬合支持両側あり，臼歯部咬合支持片側あり，臼歯部咬合支持なし），Eichner分類（A群，B1-B3群，B4・C群），現在歯数（0歯，1-9歯，10-19歯，20歯以上），咬合力（四分位群）とし，アウトカムを転倒による骨折発生としたCox比例ハザード分析によりハザード比を算出した．骨折発生については，通院先の診療録を元に骨折に関する診断名，発症日，骨折の理由についての情報を得た．分析は，交絡因子を補正しない単変量モデル（Model 1），年齢と性別を補正したモデル（Model 2），年齢，性別に加え疾患既往歴数（高血圧，脳卒中，心筋梗塞，関節疾患，骨粗鬆症，癌，眼疾患，難聴，高脂血症，糖尿病の疾患），喫煙，飲酒，最終学歴，栄養状態，抑うつ傾向，認知機能低下，身体機能，BMI，転倒歴を補正した多変量モデル（Model 3）について行った．

Ⅲ．結果と考察

平均7.8年，最大8.6年の追跡の結果，全対象者の6.1%にあたる57人に転倒による骨折が発生した．臼歯部咬合支持の有無における転倒による骨折の累積発生率を図に示す．Log-rank 検定にて検討した結果，骨折の累積発生率に有意差が認められた．Cox比例ハザード分析の結果，臼歯部咬合支持の有無に関して，両側臼歯部咬合支持あり群に対する片側あり，なし群の骨折発生のハザード比（95%信頼区間）は，それぞれ2.72（1.13－6.55），2.58（1.29－5.15）と有意に高値を示した（Model 3）．現在歯数に関しては，20歯以上保持群に対する10－19歯群，1－9歯群，0歯群のハザード比（95%信頼区間）は，それぞれ1.77（0.81－3.89），2.67（1.24－5.75），2.31（1.01－5.28）となり，9歯以下の群ではハザード比が有意に高値を示した（Model 3）．一方，Eichner分類と咬合力に関しては，多変量解析において，Eichner分類のA群と咬合力の最も高い第4四分位群に対する他群の骨折発生のハザード比はすべて有意に高値を示さなかった．

70歳以上の地域高齢者を対象とした最大8.6年間の前向きコホート研究の結果，両側臼歯部咬合支持の喪失および現在歯数の低下は転倒による骨折発生と関連していることが明らかになった．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東北大学大学院医学系研究科研究倫理委員会，承認番号：2002-040）

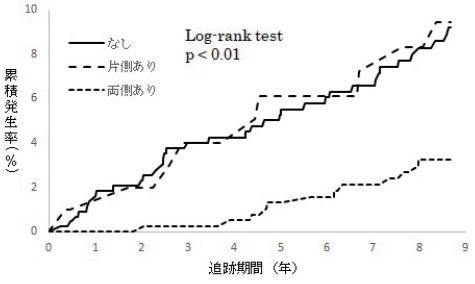


図　臼歯部咬合支持の有無による転倒による骨折の累積発生率

P-126

高齢者の歯の喪失に関連するリスク因子について
6年間の縦断データを用いた検討

○西村優一，佐藤仁美，八田昂大，高橋利士，三原佑介，福武元良，室谷有紀，萩野弘将，東　孝太郎，前田芳信，池邉一典
大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

Examination of predictive factors of tooth loss in community- dwelling elderly Japanese
6-year prospective cohort study

Nishimura Y, Sato H, Hatta K, Takahashi T, Mihara Y, Fukutake M, Murotani Y, Hagino H, Higashi K, Maeda Y, Ikebe K
Department of Prothodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

歯の喪失は，栄養状態の悪化，認知機能の低下，心血管疾患や脳卒中などのリスクとなることや死亡と関連があることが報告されている[1]．このように残存歯数は，高齢者の健康長寿に重要な役割を果たしていると考えられる．

歯の喪失のリスク因子としては，歯周病や齲蝕などの直接的な原因のほか，年齢や喫煙などの間接的な因子について多くの報告がある．歯列の状態，すなわち，対合歯や隣在歯の有無や咬合支持状態なども，残存歯の負担を考慮するうえで重要な因子であり，歯の喪失にも関連があると考えられるが，歯列の状態を含めたうえで，歯の喪失について検討した報告はない．

そこで，本研究は，地域在住の高齢者を対象に6年間の縦断調査を行い，歯の喪失に関連するリスク因子を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

本研究の対象者は，70歳ならびに80歳の自立した地域在住高齢者とした．ベースライン調査に参加した1973名（男性934名，女性1039名）のうち，6年後の追跡調査に参加し，かつ評価項目のデータがすべて揃っている者812名（男性407名，女性405名）を最終的な解析の対象とした．

全身的には，質問票を用いて，年齢群，性別，教育年数，喫煙習慣を評価した．また，日本語版Montreal Cognitive Assessment（MoCA－J）を用いて，認知機能を評価した．

歯科的には，質問票を用いて，1日のブラッシング回数，かかりつけ歯科医の有無，定期検診の間隔を評価した．また，口腔内検査により，対象者の咬合支持状態（Eichner分類），上下顎の可撤性義歯の使用の有無を記録した．また，デンタルプレスケール50H，Rタイプ（株式会社ジーシー，東京，日本）を用いて，最大咬合力を測定した．さらに，1歯ごとに，部位，歯周ポケット深さ，齲蝕の有無，修復・補綴状態，欠損部の補綴状態，隣在歯の有無，対合歯の有無を記録した．

統計学的分析には，マルチレベル解析である，一般化線形混合モデル（GLMM：Generalized Linear Mixed Model）によるロジスティック回帰モデルを用いた．マルチレベル分析では，人レベルに歯レベルのデータをネストした階層構造データとした．有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

6年間の縦断的研究により，歯の喪失は，人レベルの因子では，定期健診の間隔，残存歯数，咬合支持状態が，歯レベルの因子では，臼歯，歯周ポケット深さ，齲蝕，修復・歯冠補綴，隣在歯の欠損，対合歯の存在，可撤性義歯の使用との間に有意な関連を認めた．

残存歯数や咬合支持数の減少は，残存歯への負担を増加させ，歯の喪失を引き起こすことが考えられる．また，隣在歯が欠損すると，欠損側への抵抗がなくなるため，歯周組織の圧迫や炎症，骨吸収が生じ，最終的に歯を喪失するリスクとなると考えられる．

本研究の結果より，高齢期において，歯列の状態が不良であることは，さらなる歯の喪失を招く可能性が示された．そのため，高齢期に至るまでに，いかに残存歯数や咬合支持を保つかということは，高齢期における歯の喪失を防ぐために，重要であると考えられる．

Ⅳ．文献

1）Koka S, Gupta A. Association between missing tooth count and mortality: A systematic review. J Prosthodont Res 2018; 62:134-51.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：大阪大学大学院歯学研究科・歯学部及び歯学部附属病院倫理審査委員会，承認番号：H22－E9，H27－E4）

P-127

睡眠時無呼吸症候群用口腔内装置の装着感に関する研究

○水野麻梨子[1)]，山口泰彦[1)]，山田恭子[1)]，斎藤未來[1)]，前田正名[2)]，中島利徳[2)]，佐藤華織[2)]，三上紗季[3)]
[1)]北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室，[2)]北海道大学病院冠橋義歯補綴科，[3)]北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門

A study on the feeling of wearing an oral appliance for sleep apnea syndrome

Mizuno M[1)], Yamaguchi T[1)], Yamada K[1)], Saito M[1)], Maeda M[2)], Nakajima T[2)], Satoh K[2)], Mikami S[3)]
[1)]Dept of Crown and Bridge Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido Univ, [2)]Crown and Bridge Prosthodontics, Hokkaido Univ Hospital, [3)]Dept of Temporomandibular Disorder,Center for Advanced Oral Medicine,Hokkaido Univ Hospital

Ⅰ．目的

睡眠時無呼吸症候群の治療法の一つに，口腔内装置（OA）の使用がある．OAの治療効果については，多くの論文で一定の効果が示されているが，欠点の一つとして装置装着時の違和感や精神的負荷が挙げられる．その原因の一つとして，上下顎を完全に固定するタイプ（固定型OA）では，開口が完全に制限されることによる拘束感が考えられている．一方，開口運動が可能なタイプ（分離型OA）もあるが，分離型では上下顎の装置を繋げるコネクターを頬側に取り付ける必要があり，その突出感が固定型OAより大きな違和感を生じる可能性もある．本研究の目的は，固定型OAと分離型OAそれぞれの装置に対する装着感，さらにそれらの装置装着による精神的ストレスの差異を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

被験者はボランティアの健常者9名であり，固定型と分離型の両方のOAを製作した．OAの顎位は習慣性開口路上で約5㎜咬合挙上した位置とした．OA非装着時，固定型OA装着時，分離型OA装着時の順にそれぞれ1晩ずつ，計3晩，被験者自宅にて測定した．測定項目は，唾液αアミラーゼ活性（ストレスマーカー），心電図R-R間隔（交感神経活動指標：低周波成分（LF）/高周波成分（HF）比），心理テスト（状態-特性不安尺度，STAI），睡眠の程度の自己評価スコア，使い易さの自覚スコアとした．2週間後に固定型OA装着時，分離型OA装着時の順番を変えて2クール目を行った．測定後，各項目について有意水準5%でウィルコクソンの符号付順位和検定を行った．αアミラーゼ活性，心電図LF/ HF比，睡眠の程度の自己評価スコアについてはOA装着なしとの差の2クール分の平均を，心理テストについては状態不安におけるOA装着なしとの差の2クール分の平均を，使い易さの自覚スコアについてはそれぞれの素点を対象に検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

唾液αアミラーゼ活性，心電図R-R間隔，STAIでは結果の測定数値に個人差や施行クール間でばらつきがみられたものの，標準値から外れる程の変化は見られず，固定型，分離型間の有意な差も認められなかった．睡眠の程度の自己評価スコアについては，分離型OAに比較して固定型OAの方が有意に低値であった（図1）．使い易さの自覚スコアについても，分離型OAに比較して固定型OAの方が有意に低値であった（図2）．OAの装着感の検証法として，被験者自身の主観的評価とOA装着時に生じる精神的ストレス測定による評価が考えられる．本研究では，ストレスを測定する方法の心理学的評価法，生物学的評価法，生化学的評価法を網羅するように各種測定項目を用いたが，そのうち，主観的な要素の強い項目（睡眠の自覚，使い易さ）では，固定型に比較して分離型の方が優位であることが示された．一方，睡眠中のストレスを客観的に反映すると思われる項目（唾液αアミラーゼ活性，心電図LF/ HF比）では，固定型，分離型間の差異は見いだせなかった．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：北海道大学病院歯学研究院臨床・疫学研究倫理審査委員会，承認番号：2018第4号）

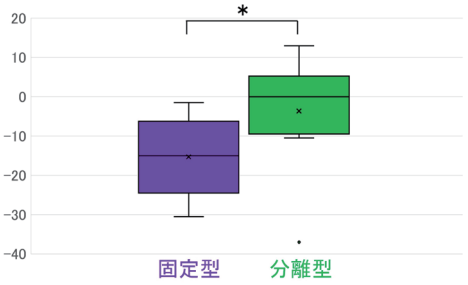


図1　睡眠の程度の自己評価スコア（OA装着なしの状態との差の値，1・2クールの平均）　＊：p<0.05

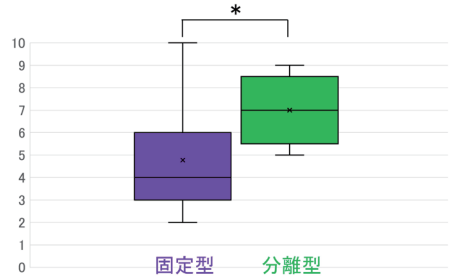


図2　使い易さの自覚スコア　＊：p<0.05

P-128

睡眠時無呼吸症候群用口腔内装置装着時における顎運動の検証

○山田恭子[1)]，山口泰彦[1)]，水野麻梨子[1)]，斎藤未來[1)]，前田正名[2)]，中島利徳[2)]，佐藤華織[2)]，三上紗季[3)]
[1)]北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室，[2)]北海道大学病院冠橋義歯補綴科，[3)]北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門

Verification of jaw movement in the state of wearing an oral appliance for obstructive sleep apnea syndrome

Yamada K[1)], Yamaguchi T[1)], Mizuno M[1)], Saito M[1)], Maeda M[2)], Nakajima T[2)], Satoh K[2)], Mikami S[3)]
[1)]Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine Hokkaido University, [2)]Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Hokkaido University Hospital, [3)]Department of Temporomandibular Disorder, Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University Hospital

Ⅰ．目的

閉塞型睡眠時無呼吸症候群（OSAS）は，睡眠中に完全あるいは部分的な上気道閉塞症状を繰り返すことで，夜間睡眠への影響や昼間の倦怠感をもたらす．治療法の1つである口腔内装置（OA）は主に上下完全固定型（固定型OA）と上下分離型（分離型OA）に大別される．固定型OAでは上下マウスピースを完全に固定し，顎運動が制限されるため違和感が危惧されるのに対し，分離型OAは下顎の開口や側方運動がある程度許容されるという利点がある．しかし，装置の効果という点においては，開口の許容が不利になる可能性もあることから，開口時の顎位や気道の開大への影響については十分に検証する必要がある．そこで，本研究では，2種類の分離型OAとしてNKコネクターⅡ（モリタ），サイレンサーSL（ERKODENT）装着時の開口運動や限界運動を測定解析し，三次元的な下顎の移動方向と移動距離を検証した．

Ⅱ．方法

対象は，任意に参加した健常被験者6名である．平均年齢±標準偏差は22.0±0.8歳であった．顎運動経路測定に先立ち，被験者ごとに2種類の分離型OAを製作した．OAに付与する下顎前方位は被験者の最大前方移動量の約65%とし，咬合挙上量は前歯部にて5～6mmの範囲に設定した．顎運動の記録には歯科用下顎運動測定器K7エバリュエーションシステムEX（K7，Myotronics）を用いて，OA非装着時の習慣性開閉口運動，矢状面内下顎限界運動，及び2種類のOA装着時の開口運動，前方運動，矢状面内限界運動を計測した（図）．OA非装着時の下顎運動と各OA装着開口運動はそれぞれ1回の計測のなかで施行し，それぞれにつき5回ずつ，計20回施行した．また，K7ヘッドセンサーを装着後，被験者の眼窩下点を記録し，咬合平面板を使用し写真を撮影することで，K7測定基準平面，FH平面，咬合平面の位置関係も記録した．

Ⅲ．結果と考察

OA装着開口運動路と基準平面のなす角度はFH平面基準でNKコネクターⅡ 94.4～103.5°，サイレンサーSL 81.5～102.1°，咬合平面基準でNKコネクターⅡ 75.4～88.8°，サイレンサーSL 65.8～87.2°であり，習慣性開口運動路と基準平面のなす角度（FH平面基準108.8～121.2°，咬合平面基準93.1～106.9°）に対し，どちらのOAにおいても有意に小さい値を示した（$p<0.05$）．一方，各基準平面における2種類のOA装着時の開口運動路と平面のなす角度の間には有意差はなかった．OA装着最大開口量ではNKコネクターⅡ（3.2～14.4mm）とサイレンサーSL（3.0～14.3mm）の間に有意差はなかった．OA装着矢状面内限界運動時面積においてもNKコネクターⅡ（9.3～35.5㎟）とサイレンサーSL（7.2～49.7㎟）の間に有意差はなかった．NKコネクターⅡ，サイレンサーSLともに分離型OA装着時開口運動は非装着時の習慣性開口運動路に対して前方へ向かう経路を示し，OAの咬合採得の基準面である咬合平面を基準とした場合でも下顎は後退していない可能性が示唆された．また，OA装着時に開口は可能であるが，許容される開口量は小さいことがわかった．これらの顎運動経路の特徴は，開口運動による中咽頭の狭窄作用を生じづらくするものと考えられ，装置の構造として合理的なものと思われた．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：北海道大学大学院歯学研究院臨床疫学研究倫理審査委員会，承認番号：2018第3号）

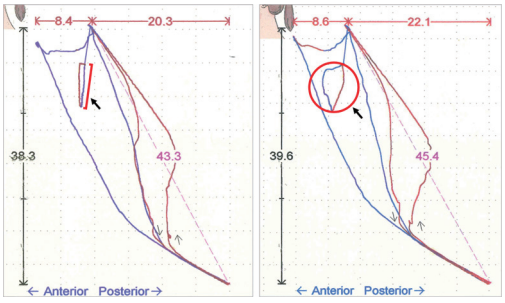


図 OA（NKコネクターⅡ）装着時の開口運動軌跡（左図）と矢状面内限界運動軌跡（右図）の例．OA非装着時の矢状面内限界運動路と習慣性開閉口路も表示．左図のOA非装着時の最大開口量は43.3mm，OA装着時最大開口量（矢印部分）は6.7mm．右図のOA非装着矢状面内限界運動面積は323.6㎟，OA装着矢状面内限界運動面積（丸印部分）は15.0㎟．

P-129

マウスの歯の喪失が脳血管に与える影響

○大上博史，横井美有希，石田えり，津賀一弘

広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学研究室

The effect of tooth loss on cerebrovasculature in mouse model

Oue H, Yokoi M, Ishida E, Tsuga K
Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Graduate School of Biomedical and Health Sciences

Ⅰ．目的

超高齢社会を迎えた本邦だけでなく世界中で高齢化が進む中，認知症高齢者はますます増加しており，大きな社会問題となっている．これまで多くの疫学研究により，口腔と認知機能は関連することが報告されている．認知機能の低下によって口腔環境の悪化が引き起こされるだけでなく，口腔環境の悪化によって認知機能の低下を招く可能性が示されており，歯の喪失によっても脳における神経細胞の脱落など神経変性疾患に似た病態が観察されている[1]．また，アルツハイマー病に代表される認知症の多くは脳血管障害を伴っており，血液脳関門（Blood-Brain-Barrier: BBB）のバリア機能が障害されている[2]．BBBは老化によっても脆弱化するがその物質透過性が亢進することで脳機能不全を引き起こすことが知られている．しかしながら，歯の喪失が脳血管に与える影響は明らかになっていない．

そこで，本研究は実験的な歯の喪失がマウス脳血管に与える影響を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

6週齢の雄性 C57BL/6Jマウス30匹を抜歯群と対照群に分けた．抜歯群は，麻酔下で上顎両側臼歯を抜歯し，対照群は麻酔のみを行った．飼料は両群とも固形飼料を与え水は自由摂取とした．抜歯からの観察期間を24週および48週と設定し，各観察期間終了後に行動解析試験としてオープンフィールド試験，Y字迷路試験およびモリスの水迷路試験を行った．マイクロCT（SkyScan 1176, Bruker, Kontich, Belgium）でマウス下顎骨を撮影し，下顎骨の形態計測を行った．マウス脳を採取後，生化学的解析および免疫組織学染色を行った．二群間の比較にはMann-Whitneyの*U*検定を用い，有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

観察期間を通して体重を測定した結果，抜歯後早期に抜歯群の体重が対照群と比較して低下したが，その後両群の体重に有意差を認めなかった．24週の観察期間後，オープンフィールド試験，Y字迷路試験およびモリスの水迷路試験を行ったところ対照群と抜歯群で有意差は認めなかった．一方，48週の観察期間後のモリスの水迷路試験では，抜歯群の訓練期間中のプラットフォーム到達時間は対照群に比較して有意に延長していたとことから，歯の喪失によって空間学習・記憶能が低下していることが示唆された．マイクロCT撮影による形態計測の結果，いずれの観察期間においても下顎骨の大きさに両群の違いは認められなかった．また採取した脳組織の生化学的解析および免疫組織学染色の結果，48週の観察期間においてBBBを構成する脳血管内皮細胞のタイトジャンクションであるclaudin-5の発現が対照群に比較して抜歯群で有意に低下していた（図）．

以上の結果から，実験的なマウスの歯の喪失によってタイトジャンクション関連タンパク質の発現量が変化しBBB機能に影響を与え，空間学習・記憶能が低下すると示唆された．

Ⅳ．文献

1） Oue H, Miyamoto Y, Okada S, et al. Tooth loss induces memory impairment and neuronal cell loss in APP transgenic mice. Behav Brain Res 2013; 252: 318-325.
2） Moorhouse P, Rockwood K. Vascular cognitive impairment: current concepts and clinical developments. Lancet Neurol 2008; 7(3): 246-255.

（倫理審査委員会名：広島大学動物実験委員会，承認番号：A20-129）

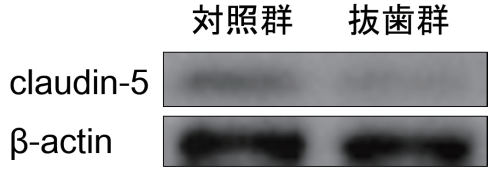


図　48週におけるclaudin-5タンパク発現量の変化

P-130

改良型咀嚼能率判定表（咀嚼スコア10）と口腔機能低下症検査の関連について

○内田淑喜，佐藤裕二，七田俊晴，古屋純一，大澤淡紅子，磯部明夫，寺澤真祐美，
畑中幸子
昭和大学歯学部高齢者歯科学講座

Relationship between the improved chewing efficiency evaluation table “chewing score 10” and the test for oral hypofunction

Uchida Y, Sato Y, Shichita T, Furuya J, Osawa T, Isobe A, Terazawa M, Hatanaka Y
Department of Geriatric Dentistry, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

2018年から口腔機能低下症が病名として認められ，検査，管理が保険収載された．口腔機能低下症の検査項目には7つの項目（口腔不潔，口腔乾燥，咬合力検査，舌口唇運動機能低下，低舌圧，咀嚼機能低下，嚥下機能低下）[1]がある．口腔機能低下症の前段階で認められやすい，噛めない食品の増加に対応する咀嚼能率判定表が，口腔機能低下症の疑いを早期に発見できるスクリーニングとして有用と考えられる．咀嚼能率判定表と口腔機能低下症検査の関連，スクリーニング検査としての可能性を検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

2018年9月から2019年12月の間に当科外来を受診し，同意の得られた高齢者114名を被験者とした．20種類の食品に対する咀嚼スコア（咀嚼スコア20）[2]とその短縮版である咀嚼スコア10[3]と口腔機能低下症検査（口腔不潔，口腔乾燥，咬合力検査，舌口唇運動機能低下，低舌圧，咀嚼機能低下，嚥下機能低下）をSpearmanの順位相関を基に，それぞれ比較・検討を行った．

Ⅲ．結果と考察

咀嚼スコア20と咀嚼スコア10には相関係数0.980（$p < 0.01$）と極めて強い有意な相関があった．咀嚼スコア20と咀嚼スコア10は，咬合力検査（$r = 0.539$, 0.550, $p < 0.01$），舌圧検査（$r = 0.411$, 0.418, $p < 0.01$），咀嚼能力検査（$r = 0.461$, 0.444, $p < 0.01$），嚥下機能検査（$r = -0.506$, -0.494, $p < 0.01$）には有意な相関があった．したがって，咀嚼スコア10は咀嚼スコア20と同様に，口腔機能低下症スクリーニング検査としての可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1） 日本歯科医学会：口腔機能低下症に関する基本的な考え方，https://www.jads.jp/basic/pdf/document-200401-2.pdf, 2020（参照2021.01.28）
2） 佐藤裕二，石田栄作，皆木省吾ほか，総義歯装着者の食品摂取状況，補綴誌，32：774～779，1988.
3） 七田俊晴，佐藤裕二，北川　昇ほか，改良型咀嚼能率判定表（咀嚼スコア10）の有効性の検討について，日補綴会誌，13：42～48，2021.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：昭和大学歯科病院臨床試験審査委員会，承認番号：DH2018-032）

表．咀嚼スコアと口腔機能低下症検査の相関

		咬合力	歯数	舌圧	
スピアマンのロー	佐藤10	.550**	.366**	.418**	
	佐藤20	.539**	.390**	.411**	
		咀嚼能力	嚥下機能	佐藤10	佐藤20
	佐藤10	.444**	-.494**	1.000	.980**
	佐藤20	.461**	-.506**	.980**	1.000

＊：$p < 0.05$
＊＊：$p < 0.01$

P-131

MR-拡散テンソル画像による咬筋筋線維画像化の最適方法に関する検討

○菅野武彦[1)]，依田信裕[1)]，小川　徹[1)]，橋本照男[2)]，庄原健太[1)]，新妻邦泰[3)]，川島隆太[2)]，佐々木啓一[1)]
[1)]東北大学大学院 歯学研究科口腔システム補綴学分野，[2)]東北大学 加齢医学研究所，[3)]東北大学大学院 医学系研究科神経外科先端治療開発学分野

Optimization of DTI for masseter muscle fiber visualization

Sugano T[1)], Yoda N[1)], Ogawa T[1)], Hashimoto T[2)], Shobara K[1)], Niizuma K[3)], Kawashima R[2)], Sasaki K[1)]
[1)]Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry, [2)]Tohoku University, Institute of Development, Aging and Cancer, [3)]Neuroendovascular Therapy, Tohoku University Graduate School of Medicine

Ⅰ．目的

拡散テンソル画像（Diffusion tensor imaging：DTI）とは，MRI装置を用いて組織内の水分子の拡散方向を探知し画像化する手法である．DTIは主に脳神経線維の走行解析や，脳白質内部変化の探索方法として臨床応用されている．また，DTIファイバー・トラクトグラフィー（DTIFT）とはDTIにより生体内の線維構造を描出する解析手法であるが，神経線維のみならず筋線維走行の把握も可能とされる．筋線維を対象としたDTIFTでは四肢骨格筋線維の解析例が近年増加しており，脳神経の撮像時とは異なる撮像パラメータの必要性が示されている．しかしながら咬筋などの複雑な構造を有する多羽状筋を対象としたDTI応用例はほとんどなく，適切な撮像方法は未だ不明である．

本研究は咬筋筋線維に対するDTIFTを実施するにあたり適切なDTI撮像パラメータを確立し，咬筋内部の線維走行の描出を目的とした．

Ⅱ．方法

健常成人1名を被験者 とし，MRI装置（フィリップス社製 アチーバ 3.0T Quasar Dual）を用いて，3D T1-TFEおよびDTIの連続撮像を行った．撮像中は下顎安静位にて採得した咬合採得材（PENTRON社製 Correct Quick）を用いて下顎位を固定した．

筋線維解析に特に重要とされるSNR（signal-noise ratio）に影響を及ぼし得るDTI撮像パラメータとして，b値（傾斜磁場を印加する強さ），加算回数，傾斜磁場方向数を変化させ，合計で4種のDTI撮像パラメータパターンを設定した．3D T1-TFEの画像を基準としDTIを浅層，中間層，深層の3層にセグメンテーションした．これら画像上にて解析ソフトウェアFSLおよびMRtrix3を用いDTIFTを実施した．これにより得られた筋線維データは，解析ソフトウェアExFact Analysis for Fiber（日本ビジュアルサイエンス社製）を用いて，筋線維の線維長と方向を算出した．

Ⅲ．結果と考察

DTIFTによって咬筋内部の筋線維分布様相が描出された（図）．DTI撮像パラメータについては，b値は700s/㎟よりも500s/㎟の方が，過去の解剖研究で得られた筋束長[1)]と比較すると，筋線維長が適切に抽出される傾向であった．また加算回数を増すことで線維描出が筋内部で均一に行われた．傾斜磁場方向数については筋線維長に対して顕著な影響は認められなかった．一方，筋線維の方向に関しては，DTI撮像パラメータは顕著な影響は及ぼさず，どのパラメータにおいても，筋線維方向は矢状断面において浅層・中間層では前上方から後下方へと走行し，深層では後上方から前下方へ走行している様相が認められ，これらは過去の解剖学的研究の知見[1,2)]と一致するものであった．

適切なDTI撮像パラメータを設定することで，DTIFTにより咬筋筋線維の長さや方向の解析が可能となることが示唆された．今後，下顎位を変化させた状態にてDTIFTを応用することで，下顎位と咬筋筋線維動態との関係を明らかにする可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Van Eijden TM, Korfage JA, Brugman P. Architecture of the human jaw-closing and jaw-opening muscles. The Anatomical record. 1997; 248:464-474.
2）Gaudy JF, Zouaoui A, Bravetti P et al. Functional organization of the human masseter muscle. Surgical and radiologic anatomy. 2000; 22:181-190.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東北大学歯学研究科研究倫理委員会，承認番号：2019-3-017）

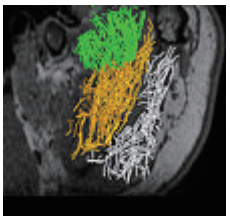


図　咬筋内に描記された線維の一例（矢状面観，T1-TFE画像との重ね合わせ）

P-132

臼歯部咬合支持が前歯部咬合接触の喪失に与える影響の検討:6年間のコホート研究

○辻岡義崇，豆野智昭，室谷有紀，佐藤仁美，八田昂大，高橋利士，和田誠大，池邉一典

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学・高齢者歯科学教室

The effect of posterior occlusal support on the anterior teeth loss: a 6-year cohort stury

Tsujioka Y, Mameno T, Murotani Y, Sato H, Hatta K, Takahashi T, Wada M, Ikebe K
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

臼歯部咬合支持の喪失が，力学的なリスクとなり，将来的に前歯部咬合接触の喪失を引き起こすと考えられている[1]．しかしながら，その根拠は，臨床経験に基づくものが多く，科学的に示されているものは少ない．そこで本研究では，地域在住高齢者を対象とした6年間のコホート研究から，臼歯部咬合支持の喪失が前歯部咬合接触の喪失に及ぼす影響について検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

6年間のコホート調査に参加した70歳ならびに80歳の自立した地域在住高齢者922名のうち，ベースライン時に前歯部の咬合接触を1か所以上有していた740名（男性377名，女性363名）を対象とした．

調査項目は，性別，残存歯の最大歯周ポケット深さ，咬合力，喫煙の有無に加え，残存歯数ならびに咬合状態とした．臼歯部咬合支持は，Eichner分類に従い，咬合支持を左右計4か所で評価し，ベースライン時の臼歯部咬合支持域（OSZ）の数に基づき，対象者を5つの群（OSZ-0，1，2，3，4群）に分類した．

臼歯部咬合支持の状態が6年後の前歯部咬合接触の喪失に与える影響を検討するために，フォローアップ時の前歯部咬合接触の有無（1か所以上有する/なし）を目的変数，ベースライン時の臼歯部咬合支持域の数（OSZ-0，1，2，3，4群）を説明変数，性別，年齢群，歯周ポケット深さ（3 mm以下/4-5 mm/6 mm以上），喫煙の有無，咬合力，ベースライン時の前歯部の咬合接触数を調整変数としたロジスティック回帰分析を行った．なお説明変数は，OSZ-4群を基準として分析した．統計学的有意水準は0.05とした．

Ⅲ．結果と考察

ベースライン時に前歯部咬合接触を有していた740名のうち，6年後に前歯部咬合接触をすべて失ったものは55名（7.2%）であった．ロジスティック回帰分析の結果，OSZ-0群（オッズ比[OR]=69.78，p<0.01）が有意な変数として示された．一方で，OSZ-1群（OR=10.04，p=0.07），OSZ-2群（OR=8.04，p=0.09），OSZ-3群（OR=5.62，p=0.17）では有意な関連は認められなかった．

本研究の結果より，残存歯の最大歯周ポケット深さや喫煙，咬合力といった要因を調整したうえで，臼歯部咬合支持の喪失は，前歯部咬合接触の喪失に有意な関連があることが示された．これは，臼歯部咬合支持が喪失することで，前歯部への咬合負担が増加し，喪失のリスクが高まったと考えられる．

すなわち，臼歯部の咬合支持の維持は，前歯部への欠損拡大を防ぐ有効な方法であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）　宮地建夫．欠損歯列の評価とリスク予測 ―上下顎歯数のアンバランスとそのリスク―．　日補綴会誌 2013;5:21-27.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：大阪大学大学院歯学研究科・歯学部及び歯学部附属病院倫理審査委員会，承認番号：H22-E9，H27-E4）

表　前歯部咬合接触の喪失を目的変数としたロジスティック回帰分析の結果

			オッズ比	95%信頼区間	p値
OSZ		4	1（基準）		
		3	5.62	0.49 - 64.88	0.17
		2	8.04	0.74 - 87.23	0.09
		1	10.04	0.84 - 128.51	0.07
		0	**69.78**	**8.69 - 560.34**	**<0.01**
調整変数	性別	男性	1（基準）		
		女性	0.99	0.45 - 2.20	0.99
	年齢	70代	1（基準）		
		80代	**0.06**	**0.01 - 0.45**	**<0.01**
	咬合力	100N毎	**0.65**	**0.46 - 0.92**	**0.02**
	最大歯周ポケット深さ	≤3 mm	1（基準）		
		4-5 mm	1.04	0.30 - 3.59	0.96
		≥6 mm	0.72	0.31 - 1.66	0.44
	喫煙歴	なし	1（基準）		
		あり	1.27	0.21 - 7.76	0.80
	前歯部咬合接触数	1か所毎	**0.69**	**0.56 - 0.85**	**<0.01**

P-133

咀嚼能率を食品摂取質問表の結果で予測できるか

○Ketsupha Suwanarpa[1,2], 長谷川陽子[1], Simonne Salazar[1,3], 菊地さつき[1], 善本　佑[1], 堀　一浩[1], 小野高裕[1]
[1]新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野，[2]コンケーン大学歯学部補綴学講座，[3]セントロエスコラー大学マカティ歯学部

Can masticatory performance be predicted by a food acceptance questionnaire?

Suwanarpa K[1,2], Hasegawa Y[1], Salazar S[1,3], Kikuchi S[1], Yoshimoto T[1], Hori K[1], Ono T[1]
[1]Division of Comprehensive Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University,, [2]Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, [3]Department of Dentistry, Centro Escolar University-Makat

Ⅰ．目的

Although a food acceptance questionnaire is useful for subjective masticatory function assessments, its characteristics and limitations when applied to patients with removable dentures have been unclear. We therefore elucidated the relationship between the masticatory function both objective and subjective methods. In addition, we explored whether or not masticatory performance (MP) could be predicted by food acceptance questionnaire.

Ⅱ．方法

One hundred and nineteen patients (62 men and 57 women), aged sixty years or older (average: 74.2 yr) with removable partial or complete dentures were participated in this study. MP was measured by using visual scoring method (0-9: min-max) [1] with a test gummy jelly (UHA Mikakuto Co., Ltd.). The difficulty of eating was described by using Sato's questionnaire [2], in which food acceptance score (FAS) was calculated according to the responses for 20 foods and 5 subclasses (Grade Ⅰ-Ⅴ: difficult-easy).

To evaluate the factors that affect the MP, we performed a statistical analysis of Pearson's correlation coefficient and/or ANOVA. To examine factors that affect changes in the MP, a generalized linear regression model was established, with the MP as the objective variable, and variables with a significance of <10% according to ANOVA or a correlation coefficient were used as explanatory variables. Interactions were included if a significant difference was noted between the explanatory variables.

Ⅲ．結果と考察

No significant gender differences in MP or FAS were noted. Regarding the test foods from Grades Ⅰ to Ⅲ, except for chewing gum, patients who assigned these foods a chewing difficulty of "easy to chew" had a significantly higher the MP/FAS than those who assigned difficult/impossible to eat. Regarding the test foods from Grades Ⅳ and Ⅴ, few significant differences were noted in the MP/FAS between responses, and most subjects assigned "easy to chew" for Grade Ⅴ test foods. MP correlated significantly with FAS, age and the number of functional teeth.

As a result of examining the interaction for a multiple linear regression analysis, only the age and number of functional teeth showed a significant interaction ($P < 0.001$, Table). The results of a model analysis with interaction only identified the FAS as a significant independent variable.

In conclusion, there is compatibility between objective masticatory performance assessment and food acceptance questionnaire.

Ⅳ．文献

1) Nokubi T, Yoshimuta Y, Nokubi F et al. Validity and reliability of a visual scoring method for masticatory ability using test gummy jelly. Gerodontology 2013; 30: 76-82.
2) Sato Y, Minagi S, Akagawa Y et al. An evaluation of chewing function of complete denture wearers. J Prosthet Dent 1989; 62: 50-53.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：新潟大学倫理審査委員会，承認番号：2015-3038）

Table Results of a multiple linear regression analysis of the masticatory performance

Independent variables	B	β	P-value	95% CI for B	
				Lower bound	Upper bound
Food acceptance score	0.05	0.24	0.004**	0.02	0.08
Number of functional teeth	-0.34	-0.89	0.24	-0.90	0.22
Age	-0.02	-0.23	0.32	-0.05	0.02
age＊number of teeth	0.01	1.43	0.08	0.00	0.02
Constant	2.64		0.02*	0.44	4.86
$R = 0.648$, $R^2 = 0.420$ ($F = 20.604$, P-value < 0.001)					

The dependent variable is the masticatory performance.
*P-value < 0.05, **P-value < 0.01
CI, confidence interval; B, partial regression coefficient; β, standardized partial regression coefficient.

P-134

周術期頭頸部がん患者の安静時エネルギー消費に影響を与える要因の検討

○谷　皇子，村瀬　舞，隅田由香

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野

Factors Affecting Resting Energy Expenditure in Patients Treated for Head and Neck Cancer in the Perioperative Period

Tani H, Murase M, Sumita Y
Department of maxillofacial prosthetics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

頭頸部がん患者は，腫瘍切除に後遺した顎欠損，舌欠損が引き起こす咀嚼機能障害や嚥下障害による低栄養のリスクの他，好発年齢により高齢であること，また腫瘍治療のための化学療法や放射線療法による食欲不振から低栄養に陥ることがある[1]．低栄養を防ぐために，安静時エネルギー消費量（Resting Energy Expenditure: REE）の正確な測定は，適切な栄養サポート計画のために不可欠であるが，頭頸部がん患者を対象に手術前後で栄養状態について調査した報告はほとんどない．間接熱量測定はREEの正確な測定のゴールドスタンダードであり，本研究では間接熱量計を用いた．本研究は（1）術前と退院時のREEと体重の違いを調査すること，および（2）REEの変化量に影響を与える要因を特定することを目的とした．

Ⅱ．方法

2018年5月から2019年5月の間に東京医科歯科大学歯学部附属病院で頭頸部癌切除術を受ける25人の患者（男性12人，女性13人）を対象とした．栄養状態の評価には，体重，身長，肥満度指数（BMI），C反応性タンパク（CRP），REE，アルブミン，オクルーザルユニット（OU），Mini Nutritional Assessment-Short Form（MNA®-SF），入院期間，およびTNM分類を用いた．間接熱量計（Fitmate-2100，Cosmed，イタリア）を用いてREEを測定した．

術前と退院時のREEと体重の比較に対応のあるt検定を使用し，REE変化量の予測因子の特定には重回帰分析を使用した．独立変数をREE 変化量，説明変数を，CRP変化量，MNA®-SFスコア，およびTNM分類とした．多重共線性がみとめられないことは，分散膨張係数を使用して評価した．REE変化量は，手術前のREEから退院時のREEを除したものとして定義した．CRP変化量は，術前のCRPから退院時のCRPを除したものとして定義した．統計分析は，SPSS統計ソフトウェア（バージョン21.0; IBM，日本）を使用した．

Ⅲ．結果と考察

術前と退院時のREE，体重ともに手術前と退院時で有意差を認めた（$p < 0.05$）．重回帰分析を行い，回帰式は以下のとおりであった：REE変化量= 10.97 + 0.545×[CRP変化量] −0.76×[MNA®-SFスコア] −0.491×[TNM分類]．Rは0.588，R^2は0.345，調整済みR^2は0.253であった．多重共線性はみとめられなかった．

本研究の結果より術前と退院時のREEと体重の有意差について3つの可能性が考えられる．第一に，術前評価の段階で担癌状態であることはREEの上昇を引き起こす可能性がある．第二に，入院中は身体活動が低下し，入院による安静が筋肉量の減少につながっている可能性があることが考えられる．第三に，手術直後の絶食と口腔環境の悪化の期間は，食事摂取量が減少するため，体重減少が生じる可能性があることが考えられる．

重回帰式は，MNA®-SF と CRPの変化量がREE変化量の正の予測因子であることを示した．MNA®-SFスコアを使用して術前の栄養状態を評価することは，栄養状態が術後の患者の状態に大きな影響を与えるため重要である．また CRPは炎症マーカーであり 炎症の増大はエネルギー消費の増加につながり，CRP変化量が体力の低下に関連していることが考えられる．

本研究から評価が比較的容易 なMNA®-SFとCRPの計測によりはREEの変化量の予測が可能であり臨床的に有用な評価項目だということがわかった．頭頸部がん患者に対しては栄養状態を術前から栄養サポートチームなどと継続的に評価していく必要であると考えられる．

Ⅳ．文献

1）George J, Cannon T, Lai V, et al. Cancer cachexia syndrome in head and neck cancer patients: Part II. Pathophysiology. Head and Neck-Journal for the Sciences and Specialties of the Head and Neck 2007;29(5):497-507.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会，承認番号：1079）

表　REE変化量の予測因子

Predictor	Regression coefficient (two-sided 95% confidence interval)			Standerdized regression coefficient	t-value	P-value	VIF
		Upper limit	Lower limit				
Constant	10.97	2.358	19.581	4.141	2.649	0.015	
MNA®-SF	-0.76	-1.403	-0.116	0.31	-2.454	0.023	1.136
Change in CRP	0.545	0.081	1.008	0.223	2.442	0.024	1.009
TNM classification	-0.491	-1.398	0.416	-0.436	-1.126	0.273	1.134

CRP, C-reactive protein; MNA®-SF, Mini Nutritional Assessment-Short Form; VIF, variance inflation factor

P-135

地域在住高齢者の口腔機能低下症とフレイル・サルコペニアとの関係

○吉田光由[1)]，竹田智帆[1,2)]，春田　梓[1)]，平岡　綾[1)]，森　隆浩[1)]，丸山真理子[1)]，吉川峰加[1)]，和田本昌良[2)]，里見圭一[2)]，津賀一弘[1)]
[1)]広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学研究室，[2)]中国・四国支部

Oral hypofunction and its association with frailty and sarcopenia in community-dwelling older people

Yoshida M[1)], Takeda C[1,2)], Haruta A[1)], Hiraoka A[1)], Mori T[1)], Maruyama M[1)], Yoshikawa M[1)], Wadamoto M[2)], Satomi K[2)], Tsuga K[1)]
[1)]Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Graduate School of Biomedical & Health Sciences, [2)]Chugoku/Shikoku Branch

Ⅰ．目的

口腔機能の低下がフレイルやサルコペニアと関係していることが明らかにされてきている．口腔機能の低下に関しては口腔機能低下症が，フレイルにはFriedらの表現型と呼ばれる診断基準に基づいた日本版フレイル基準（J-CHS）[1)]や介護保険で用いられている基本チェックリストを応用した累積モデル[2)]が，サルコペニアにはアジアサルコペニアワーキンググループによるサルコペニア診断基準2019（AWGS）[3)]が診断に用いられている．そこで今回，これらの診断基準に基づいて口腔機能低下症とフレイル・サルコペニアとの関係を検討した．

Ⅱ．方法

対象者は，京都先端科学大学で毎年実施されている体力測定検査に参加した地域在住高齢者340 名（男性69名，女性271名，平均年齢75.0歳）である．対象者は，公共交通機関等を使って大学まで自力で来られる者たちであり，調査前に書面にて研究への同意を得た．口腔機能低下症に関する7項目の検査ならびにフレイル，サルコペニアに関する以下の調査を行った．J-CHSは体重減少，筋力低下，疲労感，歩行速度，身体活動の5項目のうち診断基準に該当なしを健常，1～2項目でプレフレイル，3項目以上でフレイルと区分した．基本チェックリストは25項目のアンケートのうち0～3点を健常，4ー7点をプレフレイル，8点以上でフレイルと判定した．AWGSは，握力，身体機能（6m歩行速度），骨格筋量（生体インピーダンス法）の基準により診断した．統計学的分析は，男女ごとに口腔機能低下症該当者と非該当者の間で，年齢やBMIの比較をマン・ホイットニーのU検定により，フレイルやサルコペニアの割合との比較をχ2検定により行った．さらに，口腔機能低下症とJ-CHS，基本チェックリスト，AWGSとの関係をロジスティック回帰分析により性別や年齢を調整して検討した．

Ⅲ．結果と考察

口腔機能低下症と診断された者は360名中182名（53.8%）であった．性別ごとのフレイル，サルコペニアの発症率を表1，2に示す．ロジスティック回帰分析の結果より，性別や年齢を調整しても口腔機能低下症とJ-CHS，基本チェックリスト，AWGSそれぞれに有意な関係が認められた．本研究はこれまでの報告と同様であり，地域在住高齢者の半数程度に口腔機能低下症が認められることが明らかとなった．また，それぞれの診断基準に基づいた口腔機能低下症とフレイル，サルコペニアとの間に有意な関係があることも示された．

Ⅳ．文献

1） Satake S, Arai H. The revised Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria (revised J-CHS criteria). Geriatr Gerontol Int . 2020; 20: 992-993.
2） Satake S, Senda K, Hong YJ, et al. Validity of the Kihon checklist for assessing frailty status. Geriatr Gerontol Int 2016; 16: 709–715.
3） Chen LK, Woo J, Assantachai P, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. J Am Med Dir Assoc. 2020; 21:300-307.e2.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：京都府立医科大学倫理委員会，承認番号：No. E-382）

表1　男性での比較結果

		口腔機能低下症 該当 (N=40)	口腔機能低下症 非該当 (N=29)	p-値 (*p<0.05)
年齢（歳）		79.6±5.7	77.1±4.2	0.114
BMI（kg/m²）		21.7±2.6	22.7±2.1	0.095
J-CHS（名）	健常	21	16	0.214
	プレフレイル	15	13	
	フレイル	4	0	
基本チェックリスト（名）	健常	22	20	0.087
	プレフレイル	12	9	
	フレイル	6	0	
AWGS（名）	該当	25	25	0.026*
	非該当	15	4	

表2　女性での比較結果

		口腔機能低下症 該当 (N=142)	口腔機能低下症 非該当 (N=129)	p-値 (*p<0.05)
年齢（歳）		76.0±5.1	74.6±5.0	0.023*
BMI（kg/m²）		21.3±2.7	21.4±2.7	0.928
J-CHS（名）	健常	61	72	0.009*
	プレフレイル	71	56	
	フレイル	10	1	
基本チェックリスト（名）	健常	70	80	0.005*
	プレフレイル	45	41	
	フレイル	27	8	
AWGS（名）	該当	131	124	0.137
	非該当	11	5	

P-136

足底接地の有無が咀嚼運動と咀嚼能力に及ぼす影響

○坂口　究[1)]，丸山智章[2)]，横山敦郎[1)]

[1)]北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学分野口腔機能補綴学教室，[2)]茨城工業高等専門学校電気電子システム工学科

Effect of Grounding the Foot Bottom on Masticatory Movement and Masticatory Performance

Sakaguchi K[1)], Maruyama T[2)], Yokoyama A[1)]
[1)]Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Hokkaido University Faculty of Dental Medicine, [2)]Department of Electrical and Electronic Systems Engineering, National Institute of Technology, Ibaraki College

Ⅰ．目的

我々は，摂食時の基本的な姿勢である座位において，咀嚼が姿勢制御に影響を及ぼし，姿勢の安定性を高める可能性があることを報告してきた[1)]．一方，摂食時の座位姿勢は，臨床的にできる限り足底を接地することが望ましいとされているが，客観的なデータに基づく報告は少なく，十分には解明されていないのが現状である．

本研究では，座位姿勢における足底接地の有無が咀嚼運動と咀嚼能力に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者には，顎口腔系や平衡機能に機能障害を認めない健常有歯顎者15名を選択した．

座位姿勢時の足底接地と足底非接地の2つの条件下において，グミ咀嚼時における頭部動揺，体幹動揺（座圧荷重分布），咀嚼運動の経路とリズム，および咀嚼能力の測定を行った．

1．座位姿勢の評価

頭部動揺は，画像解析システム（ひまわりGE60/W4H®，（株）ライブラリー）を用いて，頭部に設定した4測定点の動作解析を行った．体幹動揺は，座圧荷重分布測定システム（CONFORMat®，ニッタ（株））を用いて，座圧荷重分布の測定を行った．

頭部動揺の安定性評価の指標には，頭部に設定した4測定点の重心の平均座標を仮想中心として，仮想中心と各重心座標の平均距離を頭部動揺値と定義して用いた．体幹動揺の安定性評価の指標には，座圧荷重中心の平均座標を座圧荷重仮想中心として，座圧荷重仮想中心と各座圧荷重中心座標の平均距離を平均中心変位と定義して用いた．

2．咀嚼運動と咀嚼能力の評価

咀嚼運動の経路とリズムは，下顎運動測定器（モーションビジトレーナーV-1®，（株）ジーシー）を用いて，咀嚼時における下顎切歯点の3次元運動の測定を行った．咀嚼能力は，咀嚼能力検査装置（グルコセンサーGS-II®，（株）ジーシー）を用いて，グミ咀嚼時のグルコース溶出量の測定を行った．

咀嚼運動の経路の安定性評価の指標には，開口時側方成分，閉口時側方成分，垂直成分の各SD/OD（標準偏差／開口量）を用いた．咀嚼運動のリズムの安定性評価の指標には，開口相時間，閉口相時間，咬合相時間，咀嚼周期の各変動係数を用いた．咀嚼能力を評価するための定量的指標には，グルコース溶出量を用いた．

統計処理は，足底接地と足底非接地の座位姿勢における各定量的指標の比較を行うために，ウィルコクソン符号順位検定（有意水準0.05）を用いた．

Ⅲ．結果と考察

1．座位姿勢の評価

足底接地の座位姿勢における頭部動揺値と平均中心変位は，足底非接地の座位姿勢時と比較してそれぞれ小さかった．

2．咀嚼運動と咀嚼能力の評価

1）足底接地の座位姿勢における運動経路の垂直成分のSD/ODは，足底非接地の座位姿勢時と比較して小さかった．

2）足底接地の座位姿勢におけるグミ咀嚼時のグルコース溶出量は，足底非接地の座位姿勢時と比較して多かった．

これらの結果から，咀嚼時の座位姿勢は，足底が接地しているほうが，非接地の時と比較して，頭部と体幹の保持の安定性が得られることが示された．また，足底接地の座位姿勢時は，足底非接地の時と比較して，咀嚼運動時の開口量のばらつきが少なく，咀嚼能力は高いことがわかった．

以上のことから，足底接地の座位姿勢における咀嚼時には，足底非接地の座位姿勢時と比較して，頭部と体幹の保持能力が向上し，運動の経路（開口量）が安定した再現性のある下顎運動が営まれ，かつ高い咀嚼能力を発揮することが明らかとなった．すなわち，摂食時には，両側の足底を接地した座位姿勢が望ましい食事姿勢であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）坂口 究，丸山智章，横山敦郎．咀嚼時における下顎，頭部，体幹，下肢の運動の関連性．日補綴会誌 2019；11・128回特別号：308．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：北海道大学大学院歯学研究院臨床・疫学研究倫理審査委員会，承認番号：2019第2号）

P-137

新たに開発した咀嚼計測システムを用いた咀嚼評価の試み

○西川啓介[1)]，松香芳三[2)]，皆木省吾[3)]

[1)]徳島文理大学保健福祉学部口腔保健学科，[2)]徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野，[3)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Quantitative evaluation of mastication with newly developed mastication counter system

Nishigawa K[1)], Matsuka Y[2)], Minagi S[3)]
[1)]Faculty of Health and Welfare, Department of Oral Health Sciences, Tokushima Bunri University, [2)]Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Graduate School of Biomedical Sciences, Tokushima University, [3)]Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Ⅰ．目的

本研究の目的は新たに開発した咀嚼計測システムを用いて，咀嚼の状態を定量的に評価する方法を開発するとともに，健常被験者の例として大学生を対象として昼食時の咀嚼の状態を評価することにある．

Ⅱ．方法

本研究では咀嚼計測システムとして，骨伝導音を利用した歯列接触センサ，咬筋表面筋電図，携帯型咀嚼計の三種類の装置を咀嚼の状態を評価するために用いた．歯列接触センサは被験者のオトガイ部下方に骨伝導スピーカーを取り付けて下顎骨に骨伝導音を伝播し，外耳道部に設けたマイクロフォンでその記録を行った[1)]．咬筋の表面筋電図はワイヤレスEMGロガーⅡ（ユニークメディカル）を用いて，前額部に不関電極を置いた双極誘導にて行った．携帯型咀嚼計bitescan（SHARP）は右側耳介に装着した装置によって検出した咀嚼動作をBluetoothで接続したスマートフォンを用いて記録を行った．

被験者として徳島文理大学口腔保健学科学生10名（女性10名，平均年齢22.0±0.22歳）を対象として，昼食時の咀嚼状態について調査を行った．昼食は研究室でこれらの装置を装着した状態で行い，咀嚼回数，咀嚼スピードなどを対象として解析を行った．統計処理には一元配置分散分析を用いた．

Ⅲ．結果と考察

図．計測結果にそれぞれの測定装置による咀嚼回数と咀嚼スピードを示す．測定方法による違いを見ると咀嚼回数については各測定器による計測値には一定の違いは認められなかったが，咀嚼スピードについてはbitescanが他の測定装置に比べては早くなっていた．統計解析を行った結果，咀嚼スピードにおいて測定方法による計測結果に有意の違いが認められた（$p<0.001$）．またこれは咬筋筋電図ならびに骨伝導音については咀嚼回数を食事時間で除した値を咀嚼スピードとして計測いるのに対して，bitescanについては専用アプリによって検出される咀嚼回数を咀嚼時間，すなわち摂食の開始から嚥下までの時間で除していることによると思われた．

また被験者による違いを見ると咀嚼回数については被験者間によって大きな差が認められた．これは個体差に加えて昼食として選択したメニューによる影響が大きかったものと考えられた．三種類の測定装置による計測結果の全てを平均することで求めた被験者10名の咀嚼回数の平均は544±449回，咀嚼スピードは毎分55.7±14.4回/分であった．食品嗜好の変化により現代人の咀嚼量は過去に比較して低下する傾向にあることが知られているが，今回の測定結果でも同様の傾向が認められた．しかしその傾向は大きな個人差をともなっていた．

Ⅳ．文献

1）　西川 啓介，大本 勝弘，重本 修伺ほか．骨伝導センサを用いた歯列接触検出装置の開発．日顎誌　2015;27（特別号）:120-120

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：徳島文理大学倫理審査委員会，承認番号：H29-5）

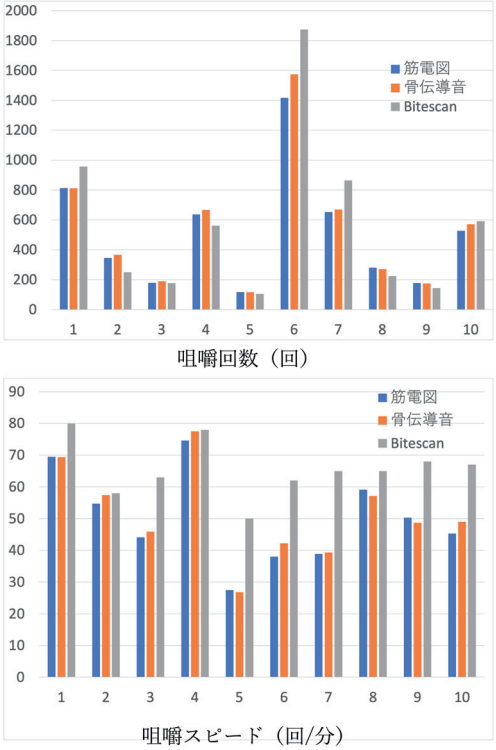


図　計測結果

P-138

COVID-19状況下における有床義歯補綴学実習の取り組みと学修効果の検討

○五十嵐憲太郎[1)]，石井智浩[1)]，樽川　禅[2)]，古谷佳輝[2)]，齋藤由貴[1)]，古瀬信彦[1)]，小出恭代[1)]，大久保昌和[1)]，木本　統[1)]，飯島守雄[1)]，河相安彦[1)]
[1)]日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座，[2)]日本大学大学院松戸歯学研究科有床義歯補綴学

Efforts for practicing of Removable Prosthodontics and examination of learning effects during the COVID-19.

Igarashi K[1)], Ishii T[1)], Tarukawa S[2)], Furuya Y[2)], Saito Y[1)], Furuse N[1)], Koide Y[1)], Okubo M[1)], Kimoto S[1)], Iijima M[1)], Kawai Y[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, [2)]Removable Prosthodontics, Nihon University Gratudate School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

COVID-19の感染拡大によって，歯学教育では従来の対面形態での講義ではなく，遠隔授業(オンライン授業)の実施などを余儀なくされた．一方，実習は実技を伴う関係上，依然として種々の制約のなかで対面形式での実施を行わざるを得ない状況である．

当講座では，これまでPBLを併用した学修により学生が能動的に学べる環境を構築してきた[1)]が，2020年度は実習室の学生数の分散および実習時のデモ等による「密」を解消し，かつ実習時間や教育機会の減少を補填するため，「2クラスによる実習の分割」，「動画共有サービスを用いた動画による予習教材の制作と配信」，「ポートフォリオによる振り返り」の3つを柱として実習を行った．

本研究では，COVID-19状況下での実習の進行や，動画教材やポートフォリオによる学生の学修効果・教員の教育効果を明らかにすることを目的に，学生および教員に対してアンケートを行い，検討を加えたので報告する．

Ⅱ．方法

2020年度の有床義歯補綴学実習は6月～1月にかけて26回（1回あたりおおむね90分×2コマ）にわたり実施された．実習は前年度までと異なり，1学年（124名）を2クラスに分割し，前後半で実習室での実習，教室でのポートフォリオによる振り返りや教材による演習という形で分割を行った．実習は1班あたり12～13名の学生に，通常2名の教員が指導に当たるところを，3名の教員で対応する形とした．さらに，実習の予習教材を動画共有サービス(YouTube，GoogleLLC，米国)に実習前日までに限定公開でアップロードし，反転実習形式として実習を実施した．動画については予習のみならず実習時間中も自由に閲覧できるようにした．

実習の最終日に，実習内容，動画教材，ポートフォリオについてオンラインフォーム（Google Forms，GoogleLLC，米国）を用いたアンケートを学生および教員に対して実施した．アンケートは匿名かつ個人が特定されない方法であることを説明し，実施した．アンケートの回答のうち，「実習の内容量」「実習に要する時間」「製作手順の理解」「動画教材による実習内容の理解」について10段階のLikert尺度の教員と学生の得点差をMann-WhitneyのU検定を用いて検討し（有意水準5%），自由記載の内容についてはKH Coderを用いてテキストマイニングを行った．

Ⅲ．結果と考察

アンケート回答者は学生124名（100%），教員26名(100%)であった．学生と教員の得点に有意差が見られた項目は「実習に要する時間」（学生6.8 ± 2.5点，教員5.2 ± 2.6点，$p = 0.008$，10点が「長い」），「製作手順の理解」（学生6.4 ± 1.6点，教員5.3 ± 1.4点，$p = 0.001$，10点が「理解できた」）であった．自由記載内容のテキストマイニングにより抽出された語句で頻度が高かった用語は，名詞では「先生」「動画」「義歯」，サ変名詞では「実習」「質問」「予習」「理解」，形容動詞では「大変」「スムーズ」「丁寧」であった．

教室でのポートフォリオ等のフィードバックに必要な教員を除いて実習に参加するようにしたことや，動画教材の活用によって，例年より6回分実習回数が少なく，時間を半分で進行する状況でも実習の所要回数・時間を短縮することが可能となった．さらにポートフォリオ記載等の振り返りを行うことで，教員が質問対応をしやすくなったことが考えられた．一方，実習時間が短縮されたことによって教員側は学生と比較して必要とする時間が「短く」なり，製作手順の理解が「十分でない」と解釈している可能性が考えられた．

以上のように時間的制約はあるが，2クラスによる分割での実習の実施や動画による予習教材の配信は，学生の義歯製作過程の理解度の向上をもたらし，ポートフォリオの記載による振り返りや教員によるフィードバックによって，学修効果を維持できたことが示唆された．

Ⅳ．文献

1)　河相安彦，矢崎貴啓，松丸悠一ほか．講義および問題解決型学習の双方で総義歯学を履修した学生の学習効果に関する比較検討．補綴誌 2007;51:572-581.

実習時間前		13:10	14:40	14:50	16:20
動画共有サービスでの予習教材の配信（実習中も視聴可能）	A班	実習		ポートフォリオ記載	
	B班	ポートフォリオ記載		実習	

図 実習進行の例

P-139

歯学部新入学生における食事に関する実態調査

○猪子芳美[1)]，渥美陽二郎[2)]，清水公夫[1)]，宇野清博[1,2)]，岡田一哉[3)]，井田　泉[4)]

[1)]日本歯科大学新潟病院総合診療科，[2)]日本歯科大学新潟病院スポーツ歯科外来，[3)]東北・北海道支部，[4)]関越支部

An investigation into diet behaviors in new students of dentistry

Inoko Y[1)], Atsumi Y[2)], Shimizu K[1)], Uno K[1,2)], Okada K[3)], Ida I[4)]
[1)]Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, [2)]Clinic for Sports Dentistry, The Nippon Dental University Niigata Hospital, [3)]Tohoku/Hokkaido Branch, [4)]Kanetsu Branch

Ⅰ．目的

大学生は多くの場合，入学により親との同居から家庭を離れる．家庭から自立する時期に適正な食生活の習慣を身に着けることは，生涯を通じて自己管理能力を習得するために重要である[1)]．

本研究の目的は，歯学部新入生の食生活実態を把握するとともに，食習慣が肥満指数（BMI）に与える影響を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

対象者は，2009年から2018年度日本歯科大学新潟生命歯学部新入学生733名（男性448名，女性285名）である．なお，本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理委員会の承認を得たのちに行った．

方法：

① 14問16項目の食事に関する生活習慣についてアンケート調査を行った．アンケートは無記名による自己記入方法で行い，記入後ただちに回収した．

② 調査時期は，新学期が始まった直後とした．なお，BMIは，日本肥満学会の基準の肥満判定を参考に18.5kg/m²未満を「低体重」，18.5～25.0kg/m²未満は「普通体重」，25.0kg/m²以上は「肥満」と判定した．分析方法：従属変数をBMIとし，朝食，間食，夜食の摂取についてKruskal−Wallisの検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

アンケートの回収は733名中659名（回収率89.9%，男性393名，女性266名，平均年齢：男性19.5±3.0歳，女性19.0±1.6歳），BMIは男性で22.5±3.6kg/m²，女性で20.4±3.0kg/m²であった．

親と同居している学生は15%，一人暮らしは85%であった．

朝食は，毎日食べるが56.4%，週1回食べないが12.6%，週2～3回以上食べないが15.5%，食べない（飲み物のみを含む）が15.5%であった．間食は，毎日食べるが19.9%，食べない日が週1回は13.8%，食べない日が週2，3回は42.9%，間食しないが23.4%であった．夜食は，毎晩食べるが4.7%，週2，3回以上食べるが13.4%，週に1回くらい食べるが18.1%，食べないが63.9%であった．平均睡眠時間は平日で6時間34分，休日は7時間43分であった．

Kruskal−Wallis検定の結果，BMIと間食，BMIと夜食の摂取において有意差が認められ（間食は$P<0.01$，夜食は$P<0.05$），Tukeyの多重比較検定を行ったところ，毎日間食をする人と間食しない人（$P<0.01$），毎日間食する人と週に2，3回間食をしない人（$P<0.05$），週1回間食をしない人と週2，3回間食をしない人（$P<0.05$）（図）の間で，また夜食については，毎晩食べる人と食べない人（$P<0.05$），週に2，3回食べる人と食べない人（$P<0.05$）との間でそれぞれBMIに有意な差が認められた．

以上の結果から，家庭から自立する時期において，間食や夜食の制限など，正しい食習慣の習得が必要であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1)　門田新一朗．高校生の健康習慣に関する意識，知識，態度について－食物摂取頻度調査との関連－．栄養学雑誌 2004; 62:9-18.

（倫理審査委員会名：倫理委員会，承認番号：ECNG-H-60）

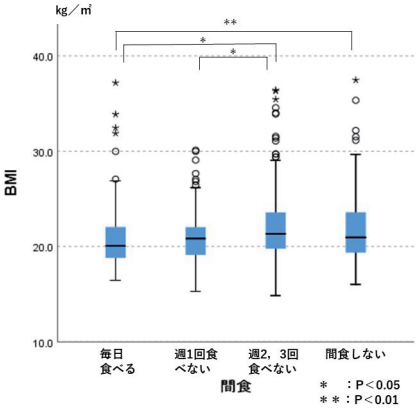


図　BMIと間食摂取との関係

P-140

硬組織および軟組織融合型無歯顎模型の開発とその効果 －第1報－
教員から見た有効性

○竜　正大[1)]，齋藤　壮[1)]，渡辺和宏[1,3)]，山本将仁[2)]，阿部伸一[2)]，上田貴之[1)]

[1)]東京歯科大学老年歯科補綴学講座，[2)]東京歯科大学解剖学講座，[3)]関越支部

Development of the new edentulous model combined hard and soft tissue - Part 1 -
Effectiveness as an educational tool perspective of the educators

Ryu M[1)], Saito T[1)], Watanabe K[1,3)], Yamamoto M[2)], Abe S[2)], Ueda T[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College, [2)]Department of Anatomy, Tokyo Dental College, [3)]Kanetsu Branch

Ⅰ．目的

無歯顎者の治療およびその教育において，口腔内の硬組織と軟組織双方の構造とその位置関係を理解することは非常に重要である．本学では学生教育において，臨床実習のほかに臨床基礎実習において無歯顎のレジン製模型や粘膜付き模型を使用して無歯顎の口腔内の構造やランドマークの教授を行ってきた．しかし現在市販されている模型では粘膜の形態はある程度理解できるものの，粘膜下組織については確認することが難しいために教育ツールとしては不十分と考えられた．

そこで我々は，剥離可能な粘膜下に硬組織の解剖学的構造を再現した，硬組織および軟組織融合型無歯顎模型を開発し，学生が無歯顎者の口腔内の構造を立体的に理解する一助とすることを考案した．

今回は，新規開発した硬組織および軟組織融合型無歯顎模型（以下新規開発模型）の，教員からみた教育ツールとしての有効性について検討することを目的として検討を行った．

Ⅱ．方法

新規開発模型は，顎堤粘膜の形状をソフトタイプ粘膜付き無歯顎模型（G10-402K，ニッシン，京都）の形態を参考として製作した．粘膜下組織は，骨に切歯窩，正中口蓋縫合，大口蓋孔，ハミュラーノッチ，臼後三角，オトガイ孔，オトガイ棘といった解剖学的構造を付与した．粘膜は剥離できるようにし，顎堤粘膜と粘膜下組織の位置関係も確認できるようにした（図）．

東京歯科大学第3学年の臨床基礎実習にて学生教育を担当している医局員19名（男性14名，女性5名，平均年齢32.7±5.3歳）を対象とし，レジン製ハードタイプ無歯顎模型（G1-402，ニッシン，京都），ソフトタイプ粘膜付き無歯顎模型（G10-402K，ニッシン，京都）および新規開発模型それぞれの，顎堤粘膜の構造および粘膜下組織の構造の教育への適性について，10段階評価（0～10点）で評価した．加えて，それぞれの模型を用いて教育することが難しい構造物を抽出した．

Ⅲ．結果と考察

顎堤粘膜の構造について，教育への適性評価値の平均は，ハードタイプ無歯顎模型で4.65±1.60，ソフトタイプ粘膜付き無歯顎模型で6.65±1.60，新規開発模型で9.10±0.79であった．粘膜下組織の構造に関しては，ハードタイプ無歯顎模型で2.70±1.75，ソフトタイプ粘膜付き無歯顎模型で4.05±2.16，新規開発模型で8.90±1.02であった．ハードタイプ無歯顎模型とソフトタイプ粘膜付き無歯顎模型においては，教育が難しい構造物として70%以上の医局員がオトガイ孔，オトガイ棘といった粘膜下組織を挙げた．これに対し，新規開発模型においては25%以上の医局員が抽出した構造物はなかった．

これらの結果より，従来使用していたハードタイプおよびソフトタイプ粘膜付き無歯顎模型では粘膜下組織の教育が難しいこと，これに対し新規開発模型は顎堤粘膜だけでなく粘膜下組織の構造についての教育にも適していることが示唆された．今後は，学生に対する効果に関しても検討していく予定である．

図　新規開発模型の顎堤粘膜（上段）と粘膜下組織（下段）

P-141

Web会議システムを応用したオンライン全部床義歯補綴学模型実習の学習効果

○添田ひとみ[1)]，鈴木啓之[1)]，宮安杏奈[1)]，浅見茉里[1)]，清水畑　誠[1)]，道家　碧[1)]，荒木田俊夫[1)]，渡辺一騎[1,2)]，小林章二[1,3)]，長田英治[1,4)]，平野滋三[1,2)]，安藤一夫[1,2)]，水口俊介[1)]
[1)]東京医科歯科大学高齢者歯科学分野，[2)]東京支部，[3)]東関東支部，[4)]西関東支部

The learning effect of online model practice on complete denture using web meeting system.

Soeda H[1)], Suzuki H[1)], Miyayasu A[1)], Asami M[1)], Shimizubata M[1)], Doke M[1)], Arakida T[1)], Watanabe I[1,2)], Kobayashi S[1,3)], Osada E[1,4)], Hirano S[1,2)], Ando K[1,2)], Minakuchi S[1)]
[1)]Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, [2)]Tokyo Branch, [3)]Higashi-Kanto Branch, [4)]Nishi-Kanto Branch

Ⅰ．目的

COVID−19感染拡大に伴い，学生教育の現場において様々な制限が生じている．東京医科歯科大学歯学部においては2020年4月から7月にかけて，講義はオンラインでの実施となり，対面式実習はすべて中止となった．このような状況において質の高い学生教育を継続していくためには，ICTを活用したオンライン講義をいかに効果的に利用するかが求められている．医学教育の分野においてはオンラインを活用した講義の有用性が報告[1,2]されている．一方で，歯科医学，特に歯科補綴学の分野においては，臨床技工手技の理解，習得を目的とした実習を行うことが必要不可欠であり，実習内容をどのようにオンラインへ落とし込み，実施することが効果的であるかの報告は数少ない．　そこで本発表においては，2020年度本学にてオンライン実習として実施した，Web会議システムを使用したオンラインライブデモンストレーション（模型実習ライブデモ）の報告と，その学習効果について，模型実習ライブデモ終了後に学生に対して実施したアンケート調査をもとに考察する．

Ⅱ．方法

本学においては，例年約30コマの実習時間を設定し，歯学科4年生を対象とした全部床義歯模型実習を実施している．2020年度は対面式実習が9コマに制限されたため，対面式実習開始前に，オンライン実習としてWeb会議システム（Zoomミーティング，Zoom）を使用した模型実習ライブデモを，歯学科4年生59名を対象に実施した．模型実習ライブデモは，全部床義歯製作の臨床技工手技をステップごとに模型実習担当指導教官が実施し，その模様をリアルタイムで配信する形式とし，全11回実施した．リアルタイム配信中はZoomミーティング上のチャットツールを使用可能とし，疑問点などがある場合には随時質問可能とすることで双方向性の実習となるように配慮した．すべての模型実習ライブデモ終了後，Webclass上にアップロードした自記式質問票を用いて，受講した学生を対象にアンケート調査を行った．なお，アンケートは無記名で行い，「そう思う」，「ややそう思う」「どちらともいえない」，「あまりそう思わない」，「そう思わない」の5つの選択肢から回答させた．

Ⅲ．結果と考察

アンケート調査の結果，「模型実習ライブデモで実際の全部床義歯作製の流れを理解できましたか」，「模型実習ライブデモは将来のために役立ちそうですか」という設問に対して，「そう思う」もしくは「ややそう思う」と肯定的な回答を選択した学生は，それぞれ76.2%，74.6%だった．さらに「模型実習ライブデモに意欲的に取り組めましたか」，「模型実習ライブデモを通して全部床義歯に興味を持ちましたか」という設問に対して肯定的な回答を選択した学生は，それぞれ66.1%，69.5%だった．これらのことから，本オンライン実習には一定の学習効果があったと考えられた．一方で，「模型実習ライブデモを見て，今後の実習にスムーズに取り組めそうですか」という設問に対して，「どちらともいえない」を含む否定的な回答を選択した学生は47.5%だった．これは，本オンライン実習がライブ配信動画の視聴に留まる形式であり，実際に自分の手で行った際にできるか不安という学生の気持ちを表していると考えられた．また，本オンライン実習は双方向性の実習としたが，ライブ配信中には学生からの質問はほとんどなかった．以上のことから，今回実施したオンライン実習はある程度の学習効果は認められるものの課題は多くあり，今後，より学生の積極的な参加を実現できる効果的なオンライン実習方法の検討が必要である．

Ⅳ．文献

1）Gaber DA, Shehata MH, Amin HAA. Online team-based learning sessions as interactive methodologies during the pandemic. Med Educ. 2020 Jul;54(7):666-667. doi: 10.1111/medu.14198.
2）Everard KM, Schiel KZ. Learning Outcomes From Lecture and an Online Module in the Family Medicine Clerkship. Fam Med. 2020 Feb;52(2):124-126. doi: 10.22454/FamMed.2020.211690.

P-142

口腔内スキャナを用いた口腔衛生状態評価の予備的検討

○吉賀ちひろ，土井一矢，小畠玲子，丸山真理子，沖　佳史，津賀一弘

広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学研究室

Application of intra-oral scanner in the evaluation of oral health condition

Yoshiga C, Doi K, Kobatake R, Maruyama M, Oki Y, Tsuga K
Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Graduate School of Biomedical and Health Sciences

Ⅰ．目的

口腔内スキャナ（Intra Oral Scanner :IOS）によって得られる3D画像は，モニター上で回転・拡大処理ができ，通常では目視できない部位，角度から歯列状態を観察することができる．また機種によってはフルカラー表示できるものがある．そこで，このIOSを口腔衛生状態の評価へ活用できないかと着想した[1]．本研究では，歯垢染色による口腔衛生状態について，目視による評価およびIOSにて得られた3D画像からの評価，をそれぞれ実施し，IOSによる口腔衛生状態評価の有用性を検討する．

Ⅱ．方法

口腔内に欠損歯および修復物のない健全歯列を有する8名のボランティアを被験者とした．歯垢染色液（赤色素，PROSPEC PLAQUE DISCLOSING SOLUTION，ジーシー，東京，日本）によるプラークの染色を行い，O'Learyのプラークコントロールレコード（PCR）を測定した（直接評価）．その後，歯列をIOS（TRIOS® 3 Basic，3Shape，Copenhagen，Denmark）にて撮影し，得られた3D画像より再度PCR測定を行った（IOS評価）．直接評価およびIOS評価でのPCR値を全体，上顎，下顎，前歯部，臼歯部，頬側，舌側の各群に分けて比較検討した（Wilcoxon signed-rank test, $p<0.05$）．測定はすべて同一の術者（歯科衛生士）により実施した．

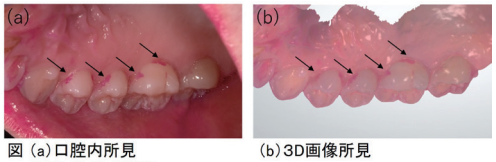
Ⅲ．結果と考察

IOSによる3D画像において，染色された歯垢が明示されていた．とくに舌側や最後方臼歯遠心など直視が困難な部位も，画像を回転させることで容易に確認することができた．染められた歯垢は，目視と比べやや淡い色調を呈していた．PCR値は，口腔内全体および下顎ではIOS評価が直接評価と比較し高い値を示し，上顎では有意差を認めなかった．部位別では，下顎前歯部舌側においてIOS評価が直接評価と比較し高い値を示した．以上より，口腔衛生状態の評価にもIOSが活用できる可能性が示唆された．一方，目視と比べやや淡い色調に見えることや下顎前歯部でPCRが高値の傾向があること，などの特徴もあり，今後はIOSに適した染色液の色素についての検証や多くの被験者でのさらなる比較検討が必要である．

Ⅳ．文献

1）JDC navi「第1回口腔のセルフケアのアイディアコンテスト：目でみてわかる新しいデジタル口腔衛生指導」https://www.jdc-navi-blog.com/kon01kekka

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．倫理審査委員会名：広島大学病院疫学研究倫理審査委員会，承認番号：3779）



図（a）口腔内所見　（b）3D画像所見
矢印：染色可視部

図　歯垢染色状態

P-143

口腔内スキャナーとバーチャル咬合器を用いたチェアサイドにおける早期接触の検査法

○岡本　信[1)]，坂本秀輝[1)]，安部　克[1)]，熊谷元希[1)]，岡本美々子[1)]，森　慎吾[1)]，中島啓一朗[1)]，﨑谷公子[1)]，德永英里[2)]，北川佳祐[2)]，前田直人[2)]，沖　和広[2)]，西川悟郎[3)]，皆木省吾[2)]
[1)]中国・四国支部，[2)]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 咬合・有床義歯補綴学分野，[3)]岡山大学病院 咬合・義歯補綴科

Chairside Examination of Deflective Occlusal Contact Using Intraoral Scanner and Virtual Articulator.

Okamoto M[1)], Sakamoto H[1)], Abe M[1)], Kumagai M[1)], Okamoto M[1)], Mori S[1)], Nakashima K[1)], Sakiya M[1)], Tokunaga E[2)], Kitagawa K[2)], Maeda N[2)], Oki K[2)], Nishigawa G[3)], Minagi S[2)]
[1)]Chugoku/Shikoku Branch, [2)]Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, [3)]Occlusion and Removable Prosthodontics, Okayama University Hospital

Ⅰ．緒言

早期接触の検査には，問診・視診・触診とともに，咬合紙検査，ワックス検査，引き抜き試験検査，シリコーンブラック検査などが用いられる[1)]．しかし，歯の動揺，有床義歯の移動，下顎の偏位等による咬合の変化や，直接視認が難しいなどの要因のため，口腔内で直接行う検査だけでは判断が困難な場合が存在する．模型咬合検査法によって，咬合状態を咬合器上に再現する方法は有用であるが，印象圧による歯の位置の変化や，来院回数の増加などの問題点が存在する．

これらの点を改善するため，口腔内スキャナーとバーチャル咬合器を用いて，チェアサイドに模型咬合検査法と近似した状況を作り出すことにより，早期接触の検査を容易に行う方法を考案した．臨床に用いたところ良好な結果が得られたため報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は上下顎全部床義歯を使用している83歳女性．主訴は下顎左側大臼歯部顎堤の咀嚼時疼痛であった．下顎堤の吸収が亢進しており，症例難易度は39であった．上下顎義歯床の適合状態は良好であり，開閉口ならびに偏心運動時における義歯の安定に問題は認められなかった．タッピング時の触診では，左側がやや高いように感じられたが，咬合紙検査では異常は検知されなかった．

以上の結果から，左側臼歯部の早期接触の可能性が疑われたが，口腔内での咬合検査だけでは明らかにできなかった．そこで今回考案した検査を追加して行うこととした．

Ⅲ．治療内容

上下顎義歯を口腔内スキャナー（Primescan, Dentsply Sirona, Bensheim, Germany）でスキャンし，3次元デジタル画像を採得した．下顎左右側5番相当部咬合面に，軟化したワックス（Aluwax，Aluwax dental product co., Michigan, USA）を付与し，下顎を誘導しながらゆっくりと閉口させた．ワックスの厚みが1.0 mmになったところで止め，下顎義歯を取り出しワックスを冷却硬化させた．義歯を戻し閉口させ，ワックス部のみで咬合が維持された状態で両側頬側部をスキャンし，咬合状態の3次元画像を採得した．得られた画像はCAD/CAMソフトウェア（Cerec Software, Dentsply Sirona, Bensheim, Germany）に入力し，チェアーサイドにて解析を行った．

ソフトウェアのバーチャル咬合器モードにて，インサイザルピンを低くしたところ，−2.7 mmで左側臼歯部のみに咬合接触が出現し（図），−3.6 mmで右側臼歯部に咬合接触が現れることが分かった．

以上の結果から，左側臼歯部早期接触による咀嚼時疼痛と診断し，治療計画として早期接触部の咬合調整を行うこととした．

解析した画像を参考に，問診・視診・触診と咬合紙検査を併用しながら左側臼歯部の咬合調整を行ったところ，咬合時の疼痛は消失した．さらに調整部のみ再スキャンを行い，バーチャル咬合器で左右臼歯部が均等に咬合していることを確認した．

Ⅳ．経過ならびに考察

経過観察時には疼痛は認められず，経過は良好であった．また，本検査法を有歯顎の数症例に用いたところ，いずれも早期接触の探索に有効であった．

本検査法は，印象圧の影響を受けないこと（有歯顎の場合），簡便で来院回数を軽減できることから，模型咬合検査法の欠点を補い，臨床的に有用であると考えられた．

Ⅴ．文献

1)　日本補綴歯科学会ガイドライン作成委員会．I. 咬合異常の診療ガイドライン．補綴誌 2002; 46: 593-585.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

図 バーチャル咬合器での早期接触の確認

P-144

CAD/CAM 咬合挙上副子を適用した巨大舌(アミロイドーシス)の1症例

○吉留五喜[1)]，武山丈徹[1)]，高山洋彰[1)]，渡邉健一[2)]，河村　昇[2)]，川井善之[1)]，大久保力廣[1)]

[1)]鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，[2)]鶴見大学歯学部歯科技工研修科

Fabrication of occlusal bite plate using CAD/CAM for a patient with macroglossia (amyloidosis)-A case report-

Yoshidome K[1)], Takeyama J[1)], Takayama H[1)], Watanabe K[2)], Kawamura N[2)], Kawai Y[1)], Ohkubo C[1)]
[1)]Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine, [2)]Dental Technician Training Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．緒言

アミロイドーシスはアミロイドと呼ばれる線維性蛋白が細胞外に沈着する原因不明の代謝性疾患であり，指定難病の対象となっている．全身症状以外の口腔内の兆候として，巨大舌や口腔周囲の結節を伴った腫脹などが報告されている．舌の巨大化は咀嚼，発音，嚥下に対して，重大な悪影響を及ぼす．すなわち，舌圧の増大に伴う歯列の不正による咬合異常や口腔周囲の腫脹に伴う閉口障害，嚥下障害を生じることもある．高度な場合には，舌が上下顎の歯列内に収まらず，舌の存在により咬合接触自体が全く不可能となる．今回，舌の巨大化により咬合接触が存在せず，咀嚼困難を主訴とするアミロイドーシス患者に対し，CAD/CAMにより咬合挙上副子を製作し，咀嚼機能の改善を図った1症例について報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は58歳，男性．2013年より舌の巨大化症状が出現し，他院にて舌縮小術を行なったが，十分な治癒が得られず，2018年12月に当科に紹介来院された．初診時所見として，巨大舌と両側の頬粘膜，上唇に多発性の硬結を認めたが，疼痛や開口障害などの異常は認められなかった．また，咬合接触は左側第二大臼歯のみに認められ，摂食時にはほとんど咀嚼することなく嚥下している状況であった．

Ⅲ．治療内容

シリコーン印象材を用いて精密印象を行い，2 mm厚の熱可塑性ポリエステルシート(デュラン，JM Ortho，東京，日本)を用いて下顎の副子ベースを製作し．口腔内にて常温重合レジン(ユニファーストII，GC，東京，日本)を築盛し，咬合接触を付与し咬合挙上副子を完成させた．咀嚼時のみの使用であるが，正中部舌側の違和感が消失しなかったことから，正中部で 2 分割し，経過観察とした．約3ヶ月後，維持力と安定性の低下が認められたことから，同材料を使用し，再度一体化型の下顎咬合挙上副子を再製作した．約1年間，経過観察を行っていたが，舌のさらなる肥大化により下顎歯列弓が拡大し，咬合挙上副子の装着が困難となってきた．下顎残存歯も唇頬側変位により，新たに印象採得を行う必要が生じたが，トレーの挿入が困難となったことから，2020年9月に口腔内スキャナー(TRIOS，3shape，コペンハーゲン，デンマーク)を用いて上下顎歯列の光学印象を行った(図1)．上下顎残存歯の三次元形状データを元に，グラスファイバー強化型レジン(トリニアディスク，松風，京都，日本)をミリング加工し，前回と同様に常温重合レジンを咬合面に築盛して咬合接触を付与し，咬合挙上副子を完成とした(図2)．

Ⅳ．経過ならびに考察

アミロイドーシスによって肥大した舌により，歯列不正と口腔閉鎖不全による咀嚼困難を主訴とした患者に対し，光学印象とCAD/CAMにより咬合挙上副子を製作した．患者の主観的評価より挙上副子を装着することで咀嚼感の向上が認められたが，グミゼリーを用いた咀嚼能力検査では明らかな差はなかった.しかし，巨大舌により従来の印象が極めて困難となった患者に対して，口腔内スキャナーを用いた光学印象が有効であることが示された．また，CAD/CAMにより製作した咬合挙上副子の適合状態は非常に良好で，ミリング加工の高い精度が確認できた.今後も舌の肥大化と残存歯の変位，咬合挙上副子の適合や咬合接触について，引き続き長期における経過を観察する所存である．

(発表に際して患者・被験者の同意を得た．)

図1 上下顎歯列の光学印象

図2 上下顎のCAD/CAM製咬合挙上副子

P-145

治療用義歯を用いて下顎位の修正を図った一症例

安藤浩二

東北・北海道支部

A case report of improvement of mandibular position by using a treatment denture

Ando K
Tohoku/Hokkaido Branch

Ⅰ．緒言

部分歯列欠損を有する患者においては，欠損部が長期に渡り放置されたことによる下顎位の偏位が疑われる症例を経験することが少なくない．このような症例においては，最終補綴装置作製前に，治療用義歯を用いて下顎位の修正を図ることが必要になる[1]．今回，治療用義歯として，部分床義歯とオクルーザルスプリントを組み合わせたコンビネーションスプリント（以下C-splint）を用いて，下顎位の修正を行ってから最終補綴装置作製に移行し，良好な経過を経た症例を経験したので，報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は53歳の男性．全身的既往歴として糖尿病が認められた．

2018年9月に③２①ブリッジ脱離による審美不良，及び７６欠損による咀嚼困難を主訴に当院受診．

1のレジンコアには破折が，3には齲蝕が認められた．脱離したブリッジは所定の位置に戻すとやや唇側に傾斜した状態であり，舌側には穿孔が見られた．残存歯は26本（Kennedy下顎Ⅲ級，Eichner分類B3）．下顎左側には⑤６⑦ブリッジが装着されているが，7に歯根破折が認められた．5の補綴装置の脱離と，７６欠損の影響で，７６５は挺出し，右下欠損部の補綴スペース減少が認められた．8は挺出し7と部分的な鋏状咬合を呈しており，下顎の前方側方運動時にガイドする状態であった．顎運動路は，やや右偏する様子が見られたが，顎関節部の疼痛や開口障害は認められなかった．パノラマエックス線写真上において，右側下顎頭はやや平坦化し，左側下顎頭は下顎窩内において，やや前方に位置していた．このことから，下顎位が水平的に見て右偏している可能性が疑われた．４３１|1には根尖病巣，|5には齲蝕が認められた．歯周組織は全顎的に安定しており，残存歯の動揺等も無かったが，発達した骨隆起が上下顎に見られ，就寝中のクレンチングの自覚があることから，残存歯に対して強い負荷が加わっている可能性が予想された．

診断は③２①ブリッジ脱離による審美障害及び，７６欠損，7歯根破折による咀嚼障害とした．また，補綴歯科学会の部分歯列欠損における症型分類ではLevel Ⅰであった．

Ⅲ．治療内容

まず歯周初期治療に併行して，5の根管治療と|5に応急的な修復治療を行った．その後，下顎残存歯列を被覆するタイプのC-splint作成を行い，2019年1月に装着した．C-solintは健全な天然歯である|２３，|２３の咬合接触が得られた状態が本来の下顎位の指標となるものと判断し[2]，調整を進めた．C-splintの調整を進めながら，|7の抜歯，3の感染根管治療を行い，下顎運動の制限を除く目的で，挺出した8|8の便宜抜髄を行い，歯冠部の削合を行った．2019年9月時点で，C-splintを装着した状態でも|２３，|２３の咬合接触が認められ，下顎位の安定が確認できたので，４３１|1を暫間補綴装置に置き換え，４１|1の感染根管治療を行った．2020年3月から最終補綴に移行し，8|8は根面板を装着した．また，暫間補綴装置が摩耗すると，下顎位が水平的に，やや右偏する傾向が見られたことから，右側の咬合支持を安定させる目的で，最初に5|4に全部金属冠，5|に4/5冠を装着した．次に，上顎前歯部の最終補綴を行ったが，フェイスボウトランスファー及びカスタムインサイザルテーブルを用いたクロスマウント法により暫間補綴装置の咬合要素を最終補綴装置に反映した．その後，下顎最終義歯作製と併行して，７６|5の最終修復治療を行った．

Ⅳ．経過ならびに考察

最終補綴装置作製に先立ち，C-splintを利用して下顎位を修正することで，咬合を安定させることができた．治療終了からの期間はまだ短いが，経過は良好である．患者は就寝中のクレンチングの自覚もあることから，今後はナイトガードの使用も必要と思われる．基本的な咬合力も強いことが予想されるため，補綴装置の摩耗等により下顎位が再度偏位しないか注視が必要であると考えられる．

Ⅴ．文献

1）赤川安正，池邉一典，佐々木啓一ほか．有床義歯補綴診療のガイドライン．補綴誌 2009；1：205-283.
2）渡邊誠，古屋良一，山下敦ほか．顎関節症（Temporomandibular Disorders）の診断と治療ーTMDと咬合ー．補綴誌 1997；41：1-43.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

P-146

常温重合レジンを応用した人工歯の咬合接触と咀嚼能力 既製人工歯との比較

○浅井宏行[1)]，黒松慎司[1)]，岡本貴富[1)]，中村健太郎[2)]，山本司将[2)]

[1)]関西支部，[2)]東海支部

Occlusal contact and masticatory ability of artificial teeth using room temperature curing resin
Comparison with ready-made artificial teeth

Asai H[1)], Kuromatsu S[1)], Okamoto T[1)], Nakamura K[2)], Yamamoto M[2)]
[1)]Kansai Branch, [2)]Tokai Branch

Ⅰ．緒言

義歯装着者の咀嚼能力に影響を及ぼす因子の一つに，臼歯部人工歯の咬合面形態が挙げられる．失われた咀嚼機能を回復させるために種々の人工歯が考案されているが，耐摩耗性や色調再現性に優れた既製の硬質レジン歯が第一選択と考えられている[1)]．しかし，部分床義歯補綴においては，排列する人工歯の対合歯に天然歯や補綴歯が存在することも多い．そのため咬合面形態や大きさが適合する人工歯を選択するのに苦慮し，既製の人工歯をかなり調整し排列する症例が散見される．

今回，対合歯に補綴歯を有する下顎両側性遊離端義歯に，物性強度の優れた常温重合レジンを用いた人工歯（以下 調製人工歯）を作製，使用した場合と，既製の硬質レジン歯を調整し使用した場合について咬合接触および咀嚼能力を比較検討したので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は初診時76歳の女性．2020年4月に下顎両側性遊離端義歯（$\overline{7\,6\,5\,4\,1}|1\,4\,5\,6\,7$欠損）の咬合支持の喪失による咀嚼困難を主訴として当院に来院した．義歯再製の治療計画を立案したが，欠損部の対合歯に咬頭傾斜角の大きな補綴歯を有しており，垂直的な補綴空壁も少ないため既製人工歯では対応に苦慮すると考えられた．

新義歯作製に先立ち，診断用義歯として既製人工歯（ベラシアNC，松風，京都，日本）を用いた義歯を作製したが，人工歯排列にかなりの調整を要し，鼓形空壁も十分に付与できなかったことから，さらに適切な咬合面形態を付与するため，新義歯に調製人工歯を作製し使用することについて十分説明し，同意を得た．

Ⅲ．治療内容

調製人工歯の咬合面形態は，下顎運動記録装置（ARCUSdigma Ⅱ，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）を用いて残存歯のアンテリアガイダンスを記録し，半調節性咬合器（PROTAR evo7，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）へ装着後，ワックスアップを行い決定した．また，調製人工歯の作製はワックスパターンからシリコーンインデックスを作製し，常温重合レジン（ルクサクラウン，DMG，ハンブルク，ドイツ）でモックアップに置換した．

診断用義歯と新義歯について，咬合接触検査材（ブルーシリコーンローフロー，ジーシー，東京，日本）と歯接触分析装置（バイトアイBE-I，ジーシー，東京，日本）で解析し，咬頭嵌合位における咬合接触点および咬合接触面積について比較した．咀嚼能力はグミゼリー（グルコラム，ジーシー，東京，日本）と咀嚼能力検査システム（グルコセンサーGS-Ⅱ，ジーシー，東京，日本）を用いたグルコース溶出量について，左右片側咀嚼5・10・15回，自由咀嚼15・30回を測定し比較した．

2種類の義歯の測定条件は，補綴装置作製時の咬合器上と口腔内装着時の咬合接触状態が一致し，咬合調整をしていない，検査は義歯装着当日に行う，検査時に疼痛がない，主機能部位が第一大臼歯部に存在する，である．

Ⅳ．経過ならびに考察

1．咬頭嵌合位における人工歯部咬合接触点

咬合接触点は調製人工歯が既製人工歯に比べて多数の咬合接触点数を示した．

2．咬頭嵌合位における人工歯部咬合接触面積

咬合接触面積は調製人工歯と既製人工歯がおおむね近い値を示した．

3．咀嚼能力検査

調製人工歯が既製人工歯に比べて高い粉砕度とグルコース溶出量を示した．

以上のことから，削合を中心に嵌合関係を構築する既製人工歯では，調製人工歯と比較して咬合接触面積は近い値で付与できるが，咬合接触点が付与しにくいことが示唆された．また，調製人工歯が高い咀嚼能力を示したのは，既製人工歯と比較して，固有咬合面の面積が大きく，スピルウェイや鼓形空隙も大きく設計できたことが影響していると考察した．

Ⅴ．文献

1）　平井敏博ほか．無歯顎補綴治療学　第3版．東京：医歯薬出版；2016；194-210.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

P-147

物性強度に優れた常温重合レジンを応用した人工歯の臨床報告

○黒松慎司[1)]，岡本貴富[1)]，浅井宏行[1)]，中村健太郎[2)]，山本司将[2)]

[1)]関西支部，[2)]東海支部

Clinical report of artificial teeth applying room temperature curing resin having excellent physical strength

Kuromatsu S[1)], Okamoto T[1)], Asai H[1)], Nakamura K[2)], Yamamoto M[2)]
[1)]Kansai Branch, [2)]Tokai Branch

Ⅰ．緒言

歯列欠損に対し部分床義歯を用いて機能回復を行う場合に，その役割を担うのは臼歯部人工歯である．しかし，すべてが人工歯で構成される総義歯とは異なり，残存歯と人工歯が混在する部分床義歯では欠損隣接歯や対合歯との関係も考慮しなければならず[1)]，残存歯や対合歯，顎堤や顎骨の個体差が大きい口腔内において，規格化された既製人工歯を使用して咬合を確立することは，義歯装着者の咀嚼能力改善を困難にしている．

今回，下顎両側遊離端欠損症例において，現在発売されていない機能的人工歯（クレアパール，ハーマンズ，東京，日本）に咬合接触するように作製された咬頭傾斜角の大きな上顎歯冠補綴に対して，1.新義歯に適切な咬合面形態を付与する必要があること，2.欠損様式から支台装置による把持では頬舌回転（ローリング）に抵抗する作用が弱く，人工歯を用いた両側性平衡咬合，および片側性平衡咬合の付与が必要であること，3.垂直的な補綴空間が少ないこと，以上のことから既製人工歯では対応が困難であると考えられた．

そこで今回，欠損臼歯部に物性強度に優れた常温重合レジンを応用した人工歯（以下調製人工歯）を用いた義歯を作製した．現義歯と新義歯において，その咬合接触や咀嚼能力を比較したので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は初診時76歳の女性．2020年4月に使用していた下顎両側性遊離端義歯（$\overline{7\,6\,5\,4\,1}|\overline{1\,4\,5\,6\,7}$欠損）の咀嚼障害を主訴に来院した．引き抜き試験検査およびシリコーンブラック検査から咬合支持の喪失が認められた．さらに研究模型の残存歯のサベイングから，支台歯と支台装置の垂直的な位置関係を保持する機構が存在しなかった．これらのことから，義歯設計の不備により経年的に義歯が後下方に変位したため，咬合支持が消失したと診断した．診断結果を患者に説明し，義歯を再製作することに同意を得た．

Ⅲ．治療内容

欠損部の対合歯には，現義歯で使用した機能的人工歯に嵌合するように作製した咬頭傾斜角の大きな歯冠補綴装置を装着している．現義歯で使用した機能的人工歯は現在販売されておらず，他の既製人工歯で適切な咬合接触を与えることが困難なことから，調製人工歯を製作し人工歯に用いることとした．

調製人工歯の咬合面形態は，下顎運動記録装置（ARCUSdigma Ⅱ，カボデンタルシステムジャパン，東京，日本）を用いて現在のアンテリアガイダンスを記録し，半調節性咬合器（PROTARevo7，カボシステムジャパン，東京，日本）でアンテリアガイダンスを再現し，ワックスアップを行い決定した．このワックスパターンのシリコーンコアを採得し，常温重合レジン（ルクサクラウン，DMG，ハンブルク，ドイツ）で製作した．人工歯排列後，支台歯と顎堤粘膜の両支持要素における被圧変位量の補償を目的にオルタードキャスト法を行った．

Ⅳ．経過ならびに考察

下顎両側性遊離端義歯の咀嚼機能低下に対し，調製人工歯を使用して部分床義歯を製作した結果，

1. 咬頭嵌合位における咬合接触点は，現義歯より多数の咬合接触を示し，全ての臼歯部で確認できた．また左右の咬合接触点はほぼ同数であった．
2. 咬頭嵌合位における人工歯部の咬合接触面積は，現義歯より広い面積であった．また左右の咬合接触面積はほぼ同等であった．
3. 咀嚼能力検査から，現義歯より高い食物粉砕度とグルコース溶出量を示した．

以上のことから，調製人工歯を用いることで，良好な咬合支持を確保することができた．また咬合接触面積が拡大したことで食物粉砕度が向上し，咀嚼効率も向上することが示された．

Ⅴ．文献

1)　志賀博ほか．歯学生のパーシャルデンチャー第6版．東京：医歯薬出版；2018；181-185.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

P-148

下顎運動記録装置を用いて咬頭嵌合位を維持し咬合採得を行った1症例

○三ツ口武志，高藤　雅，中村健太郎，山本司将

東海支部

A case study of bite registration using a mandibular exercise recording device while maintaining the intercuspal position to perform maxillomandibular registration

Mitsuguchi T, Takafuji M, Nakamura K, Yamamoto M
Tokai Branch

Ⅰ．緒言

臼歯部の補綴治療を行うにあたり，顎間記録を正確に採得することは重要である．中村らは健常有歯顎者において，静的な咬頭嵌合位と動的な咀嚼運動終末位が近似するとしている[1]が，両者の関係を利用し咬合採得を可視化した上で，顎間記録を行った症例報告は少ない．そこで今回，下顎運動記録装置で咬頭嵌合位と咀嚼運動終末位の三次元的位置関係を記録し，補綴装置作製を行い，咬頭嵌合位の維持と咀嚼機能を回復させた症例を報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は初診時65歳の男性．主訴は⑷５⑹の歯冠補綴装置の咬合面形態不良による咀嚼障害である．治療方針はブリッジを用いた欠損補綴治療とした．

臼歯部は全て補綴装置が装着されていたため，習慣性閉口終末位と咀嚼運動終末位との三次元的位置関係の不一致が疑われた．そこで治療に先立ち，下顎運動記録装置（ARCUSdigmaⅡ，カボデンタルシステムズ，東京，日本）の下顎運動計測機能（Motion analysis）を用いて，習慣性閉口終末位と咀嚼運動終末位との三次元的位置関係を検査した結果，両者は一致していた．この術前検査から，術前の咬頭嵌合位を維持することと，咀嚼機能の回復を行う治療計画で立案し，患者の同意を得た．

Ⅲ．治療内容

本症例では⑸の欠損部の近遠心的幅径が本来の歯冠より狭かった．そこでプロビジョナルレストレーションの作製にあたり，⑹の咬合面形態を再現することを優先するため，⑷，⑹をクラウンで作製した補綴装置と，⑷５⑹ブリッジの補綴装置を作製した．

支台歯形成後は左側の咬合支持域を喪失するため，咬合採得には下顎運動記録装置の咬合採得機能（Adduction Field）を利用し，咀嚼運動終末位と一致している習慣性閉口終末位を採得する顎位（ターゲットエリア）として記録し，顎間記録を行った．咬合採得においては，咬合盤を用いた咬合印記法を選択した．咬合採得材料の硬化時間中は，ターゲットエリアで顎位が留まるように術者と患者共に視認にて確認をした．

最終補綴装置の形態の決定においては，2種のプロビジョナルレストレーション装着後に評価を行った．咬合接触分析として咬合接触検査材（ブルーシリコーンローフロー，ジーシー，東京，日本）と歯接触分析装置（バイトアイ，ジーシー，東京，日本）を用いた．主機能部位の位置の検査にはストッピング（テンポラリーストッピング，ジーシー，東京，日本）を用いた．咬合力測定には 咬合力測定フィルム（デンタルプレスケール，ジーシー，東京，日本）と咬合力測定器（オクルーザー709，ジーシー，東京，日本）を用いた．咀嚼能率測定には咀嚼試料としてグミゼリー（グルコラム，ジーシー，東京，日本）を用い判定を行った．その結果，最終補綴装置は⑷５⑹ブリッジとした．

最終補綴装置についても，上記と同様の検査を行い，咬合状態の維持および咀嚼機能の改善を客観的に判定した．また日本補綴歯科学会の術前診察記録票，術後診察記録票を用い主観的評価とした．

Ⅳ．経過ならびに考察

⑷５⑹の補綴装置の咬合面形態不良による咀嚼障害の改善のため，下顎運動記録装置を用いた咬合採得でブリッジを作製した結果，

1.咬合器上で付与した補綴装置の咬合接触状態と，補綴装置装着時の咬合接触状態が一致した．そのため補綴装置装着時に咬合調整を必要としなかった．

2.補綴装置装着時の咬頭嵌合位と咀嚼運動終末位の三次元的位置関係が一致していたため，術前の咬頭嵌合位の維持ができた．

3.咀嚼能率測定，術後診察記録票より咀嚼機能と口腔関連QOLの回復が認められた．

以上より，下顎運動記録装置を用いて咬合採得を行うことにより，咬頭嵌合位の維持及び咀嚼機能の回復をすることができた．

Ⅴ．文献

1）　中村健太郎，山本司将，山口雄一郎ほか．咀嚼運動終末位の咬頭嵌合位に対する3次元的位置関係の分析．日補綴会誌．2017;9:53-61.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

P-149

ジルコニアカンチレバー接着ブリッジ接着時のポジショニングスプリントの有用性

○大川友成[1)]，Matthias Kern[2)]，中村健太郎[3)]，山本司将[3)]

[1)]Organ Dental Technology Hamburg，[2)]Christian−Albrechts−Universität zu Kiel, Klinik für Zahnärztliche Prothetik.P.W.，[3)]東海支部

Utility of positioning splints for bonding of zirconia cantilever resin-bonded fixed dental prostheses

Okawa T[1)], Kern M[2)], Nakamura K[3)], Yamamoto M[3)]

[1)]Organ Dental Technology Hamburg, [2)]Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Klinik für Zahnärztliche Prothetik.P.W., [3)]Tokai Branch

Ⅰ．緒言

接着歯学においては歯質への接着はもちろんのこと，さまざまな歯科材料に対する接着技術へと進展している．その接着技術はMIの理念に大きく貢献しており，カンチレバー接着ブリッジが2リテーナー接着ブリッジよりも優れた臨床成績であることが報告されている[1,2)]．

日本補綴歯科学会では2017年に「接着ブリッジのガイドライン改訂版」を作成している．しかしながら接着については，接着性レジンセメントの使用の推奨や補綴装置内面および支台歯接着面に対する表面処理については記載されているものの，留意点を含む接着術式における見解は記載されていない．さらにその補綴装置の接着対象は金属に限定されている．

Kernらは，カンチレバー接着ブリッジ（Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses，以下RBFDPs）は長期の臨床成績が優れており，その有効性を提言している[3)]．ジルコニアRBFDPsの接着術式のなかで，ポジショニングスプリントを応用することで，接着時のテクニカルエラーを大幅に防ぐことができると述べている[3)]．ポジショニングスプリントとは，1リテーナーであるRBFDPsのセメント塗布後の装着時に，試適時と同位置に戻すための補助装置である．われわれは，このポジショニングスプリントがRBFDPsの良好な臨床成績に影響を及ぼしていると考えている．

Ⅱ．症例の概要

そこで今回は，接着ブリッジの臨床経験が少ない歯科医師が，ポジショニングスプリントを応用しジルコニアRBFDPsを装着した症例を報告する．

Ⅲ．治療内容

ポジショニングスプリントの作製手順を以下に示す．

1. コントロール作業用模型上にて，RBDFPsのポンティック基底面と石膏模型との間に接点がないよう粘膜面領域を切削する．

2. RBFDPsが正確な位置に作業用模型上に戻る事を確認する．仮着固定用ワックスを用いてポンティック基底面のみを固定させ，リテーナーのマージン領域を融点の低いワックスにてリリーフする．

3. レジン分離剤を塗布後，余剰分をエアーで除去する．光重合型個人トレー用プレートレジンを用い，ポジショニングスプリントの基礎構造を形成する．光重合を行ってレジンが硬化した後，形態修正を行う．歯面に対しパターン用常温重合レジンで裏装し，ポジショニングスプリントを完成させた．

Ⅳ．経過ならびに考察

接着ブリッジの経験が少ない歯科医師においても，ポジショニングスプリントを応用することで確実に接着することができた．

RBFDPsは片側1歯のリテーナーであり，試適時の装着固定が定まりにくい欠点を有する．セメントの塗布においてリテーナーと歯質間に存在するセメント量によって変位しやすく，また余剰セメントの除去によってもリテーナーが変位しやすい．事前にポジショニングスプリントを作製し，手指による装着固定ではなく，ポジショニングスプリントによる装着固定が有用であることがわかった．

Ⅴ．文献

1） 矢谷博文．メタルフレームを用いたカンチレバーブリッジの生存率と合併症：文献レビュー．日補綴会誌　2019；11：193-205.

2） 矢谷博文．オールセラミックカンチレバーブリッジの生存率と合併症:文献レビュー．日補綴会誌　2020；12：209-224.

3） Kern M. RBFDPs Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses. Minimally invasive-esthetic-reliable. New Malden Quintessence Publishing 2018; 66-170, 238-240.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

P-150

新製した上下顎部分床義歯装着者に客観的メンテナンス法により維持管理を行った1症例

○秋山仁志[1)]，坂元麻衣子[1)]，竹井　潤[2)]

[1)]日本歯科大学附属病院総合診療科，[2)]日本歯科大学附属病院歯科技工室

A case of maintenance using objective maintenance method during denture adjustment in a patient with removable partial denture

Akiyama H[1)], Sakamoto M[1)], Takei J[2)]

[1)]General Dentistry, Nippon Dental University Hospital, [2)]Laboratory Room, Nippon Dental University Hospital

Ⅰ．緒言

部分床義歯装着後，公益社団法人日本補綴歯科学会の有床義歯補綴診療のガイドライン[1)]に基づいて義歯調整・維持管理が行われている．日常臨床では，一般に歯科医師により咬合紙や粘膜適合試験材を用いた主観的な方法で義歯調整・維持管理が行われており，義歯調整中や義歯調整後に「楽になりました」等の患者からの反応により判断がなされている．部分床義歯装着者の咀嚼機能の長期的な維持を考慮した客観的なマネージメントは行われていない．

今回，我々は，新たに製作した上下顎部分床義歯装着者に対して，唾液検査による口腔の疾患リスクの把握，鉤歯の動揺度測定，クラスプの維持力測定，咬合接触分析，咀嚼能力を数値化し，咀嚼機能の長期的な維持を考慮した部分床義歯装着者の義歯調整時に客観的メンテナンス法[2)]を行い，良好な結果が得られたので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者：81歳，女性．

初診日：2017年11月2日．

主訴：入れ歯でうまく噛めないため，上下の入れ歯を新しく作りたい．

既往歴：高血圧症，骨粗鬆症．

現病歴：7年前に上下顎部分床義歯を装着したが，最近がたつきがあり，上手く食事ができない．

現症：下顎はKennedy Ⅰ級であり，34歯，43歯に鋳造鉤が使用され，欠損部顎堤に擦過傷が認められた．上顎はKennedy Ⅱ級2類であった．上顎義歯は鋳造鉤，馬蹄型の金属床義歯，下顎義歯は側方運動時に動揺が認められ，適合状態は不良であった．

摂取可能食品質問表を用いて咀嚼スコア[3)]を算出した結果，39.4であり，公益社団法人日本補綴歯科学会症型分類[4)]からこの症例のスコアの合計点は70点であり，難易度判定はレベルⅠであった．

診断：上下顎部分床義歯の適合不良に起因した咀嚼障害．

治療方針：口腔衛生状態の改善や旧義歯の粘膜面の調整を行い，顎堤の健全化を図り，最終補綴装置で適正な咬合接触と研磨面形態の回復を行うこととした．

Ⅲ．治療内容

マウスプレパレーション後に最終義歯の設計に移行した．デジタルサベヤーを用いてアンダーカット量を計測した．上顎義歯は鉤間線の多角化を図り，義歯の安定を行い，維持装置は審美性を考慮した．下顎義歯は回転軸となる鉤間線を底辺とし，ロードアーム，エフォートアームに配慮し，支持，把持効果を考慮して連結装置を残存歯に接触させた．筋圧形成後，精密印象採得，咬合採得を行った．フレーム付き咬合床でオルタードキャストテクニックを行い，欠損部を機能印象により模型に置き換えた．咬合様式は犬歯誘導とし，蠟義歯試適時に審美的に問題は認められず，重合，完成を行った．

Ⅳ．経過ならびに考察

上下顎金属床部分床義歯の装着により義歯の維持，支持，安定が確認でき，審美的，機能的に満足が得られた．メンテナンス時において，客観的メンテナンス法[2)]を用いてSMTによる唾液検査，ペリオテストMによる鉤歯の動揺度測定，維持力測定装置によるクラスプの維持力測定，バイトアイによる咬合接触状態の確認，摂取可能食品調査表による咀嚼スコア，グルコセンサーGS-Ⅱによる咀嚼能力検査値を実施し，粘膜適合試験材による粘膜適合状態の確認，PMTCを行い，問題がないことを確認した．現在までに義歯の維持安定や審美面で問題は認められず，良好な経過を得ている．

Ⅴ．文献

1）社団法人日本補綴歯科学会有床義歯補綴診療のガイドライン作成委員会編．有床義歯補綴診療のガイドライン(2009改訂版)．東京 2009;1-80.
2）秋山仁志，坂元麻衣子，八田みのりほか．咀嚼機能の長期的な維持を考慮した部分床義歯装着者の義歯調整時に行う客観的メンテナンス法．歯学秋季特集号 2020;108:27-35.
3）平井敏博，安斎隆，金田洌ほか．摂取可能食品アンケートを用いた全部床義歯装着者用咀嚼機能判定表の試作．補綴誌 1988;32:1261-1267.
4）日本補綴歯科学会医療問題検討委員会．症型分類　特に歯質，部分歯列欠損，無歯顎について．補綴誌 2005;49:373-411.

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

P-151

光学印象とCAD/CAMにより製作したパーシャルデンチャーの2症例

○鈴木恭典，武山丈徹，丸尾亮太，新保秀仁，栗原大介，西村克彦，大久保力廣

鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Clinical case report of removable partial dentures using IOS and CAD/CAM system

Suzuki Y, Takeyama J, Maruo R, Shinpo H, Kurihara D, Nishimura K, Ohkubo C
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．緒言

従来の印象採得と比較した口腔内スキャナーを用いた光学印象の利点は患者の苦痛軽減，印象材や模型材の寸法変化の減少，感染防止，安全性，チェアタイムの短縮，情報の伝達・保存などが挙げられる．一方，3Dプリンターによる積層造形はCADデータをもとに光硬化樹脂や金属粉末等の積層により3次元造形するため，切削加工では困難とされていたアンダーカットを有する複雑な形状や中空形態の製作も可能にしている．今回は，光学印象とCAD/CAMシステムを適用し製作したパーシャルデンチャーの2症例を報告する．

Ⅱ．症例の概要

症例1

患者は70歳，女性．主訴は咀嚼困難．口腔内所見は⌊5～7欠損．

症例2

患者は76歳，女性．主訴は咀嚼困難，支台装置の破損．口腔内所見は7～5⌋⌊4～7欠損．

Ⅲ．治療内容

口腔内スキャナー(Trios®3，3Shape，Copenhagen，Denmark)を用いて光学印象と咬合採得を行った．光学印象とCAD/CAMシステムを適用したパーシャルデンチャーの精度に関するエビデンスは少ないため，症例1は予備としてシリコーン印象材による印象採得も行った．口腔内スキャナーによるスキャンデータを用いてフレームワークの設計を行った．設計は着脱方向を設定すれば自動的にデジタルサベイングおよびブロックアウトが行われるCAD（Removable Design Module，3Shape）により行った．フレームワークは3Dデータをもとに，チタン合金を用いてSelective Laser Melting（SLM）法による積層造形により製作した．光学印象は印象材を用いない無圧印象であるため，症例1はフレームワークを口腔内に試適し適合を確認後，シリコーン印象材により製作した作業模型を用い，通法に従い金属床義歯を完成させた．症例2はフレームワークを口腔内に試適後，スキャニングデータを用いて3Dプリンターで作業模型の製作を行った．義歯床粘膜面の適合性を向上させるため基礎床と咬合提を付与し，オルタードキャスト法により欠損部粘膜面の咬合圧印象を行った後，金属床義歯を完成させた．

Ⅳ．経過ならびに考察

光学印象とCAD/CAMによる積層造形を適用したパーシャルデンチャーの支台装置，連結装置の適合性は良好であり，支台歯への負担過重や義歯の変形，破損も認められず，良好な維持，安定が得られ，患者も高い満足を示した．

パーシャルデンチャーに対して，光学印象とCAD/CAMによる積層造形技術を適用することにより，高強度かつ高精度の補綴装置の製作が可能になり，装着後の良好な経過が期待される．また義歯修理や再製作時に旧義歯のデータが蓄積されているため，患者負担の減少も可能になる．しかし光学印象は印象材を用いない無圧印象であるため，粘膜支持を向上させるにはオルタードキャストテクニックなどの機能印象が必要である．

（発表に際して患者・被験者の同意を得た．）

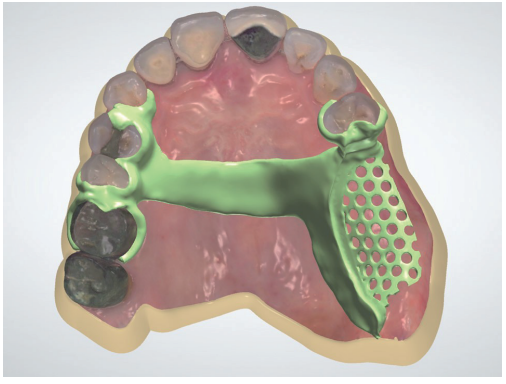


図1　デジタル設計

図2　積層造形により製作したフレームワーク

P-152

演者の都合により，演題は取り下げられました．

公益社団法人　日本補綴歯科学会
第 130 回記念学術大会　協賛・後援一覧

公益社団法人日本補綴歯科学会第 130 回記念学術大会開催に際しまして，以下の団体・企業から多大なご支援を頂戴いたしております．ここにお名前をあげさせていただき，厚く御礼申し上げます．

公益社団法人日本補綴歯科学会第 130 回記念学術大会
大会長　　水口俊介

協　賛（50 音順）

- インビザライン・ジャパン株式会社
- クラレノリタケデンタル株式会社
- ペントロンジャパン株式会社

後　援（順不同）

- 公益社団法人日本歯科医師会
- 日本歯科医学会
- 一般社団法人日本歯学系学会協議会
- 一般社団法人日本歯科医学会連合
- 公益社団法人東京都歯科医師会
- 一般社団法人日本歯科技工学会
- 公益社団法人日本歯科技工士会
- 公益社団法人日本栄養士会
- 先端歯学国際教育研究ネットワーク
- 特定非営利活動法人日本顎咬合学会
- 公益社団法人日本口腔インプラント学会
- 特定非営利活動法人日本睡眠歯科学会
- 一般社団法人日本接着歯学会
- 一般社団法人日本デジタル歯科学会
- 一般社団法人日本老年歯科医学会

セミナー共催（50 音順）

- Ivoclar Vivadent 株式会社
- インビザライン・ジャパン株式会社
- グラクソ・スミスクライン・コンシューマー・ヘルスケア・ジャパン株式会社
- 株式会社ジーシー
- 株式会社松風
- ストローマン・ジャパン株式会社
- 株式会社トクヤマデンタル

広告展示（50 音順）

- 医歯薬出版株式会社
- インビザライン・ジャパン株式会社
- カボデンタルシステムズジャパン株式会社
- クラレノリタケデンタル株式会社
- サンメディカル株式会社
- 株式会社トクヤマデンタル
- 株式会社永末書店
- ノーベル・バイオケア・ジャパン株式会社
- P&G ジャパン合同会社
- 株式会社モリタ

・株式会社ジーシー
・株式会社松風
・昭和薬品化工株式会社
・デンケン・ハイデンタル株式会社
・株式会社モリムラ
・YAMAKIN 株式会社
・和田精密歯研株式会社

オンライン企業展示（50 音順）

・インビザライン・ジャパン株式会社
・長田電機工業株式会社
・グラクソ・スミスクライン・コンシューマー・ヘルスケア・ジャパン株式会社
・クラレノリタケデンタル株式会社
・サンメディカル株式会社
・株式会社ジーシー
・株式会社松風
・昭和薬品化工株式会社
・スリーエムジャパン株式会社
・タカラベルモント株式会社
・デンケン・ハイデンタル株式会社
・デンツプライシロナ株式会社
・株式会社トクヤマデンタル
・株式会社ナカニシ
・株式会社ニッシン
・ネオ製薬工業株式会社
・株式会社モリタ
・株式会社ヨシダ
・ロート製薬株式会社
・株式会社ＹＤＭ

本誌を複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は，（社）日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は，図書館も著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい．
著作物の引用・転載・翻訳のような複写以外の許諾は，直接本会へご連絡下さい．
〒107-0052　東京都港区赤坂 9-6-41　乃木坂ビル
一般社団法人　学術著作権協会
FAX：03-3475-5619　　E-mail：info@jaacc.jp
ただし，アメリカ合衆国における複写については，次に連絡して下さい．
Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA
Phone：978-750-8400　Fax：978-646-8600

日補綴会誌への投稿方法

投稿希望の方は，下記の URL をご参照のうえ，
ご不明な点は学会事務局（電話：03-6722-6090）までお問合せください．
http://www.hotetsu.com/t1.html

日本補綴歯科学会誌　13 巻 130 回記念学術大会特別号

令和 3 年 6 月 19 日発行
発 行 者　大　川　周　治
編　　集　公益社団法人　日本補綴歯科学会
学会ホームページ /http://www.hotetsu.com/
〒105-0014　東京都港区芝 2 丁目 29 番 11 号
高浦ビル 4 階
公益社団法人　日本補綴歯科学会
電　　話　03（6722）6090