

ISSN 2432-7654

JJADD

Apr. 2022

日本デジタル歯科学会誌

The Journal of the Japan Academy of Digital Dentistry

Vol.12 No.1 第13回学術大会
Apr. 2022 講演プログラム・抄録集



2022年4月23日(土)・24日(日) ハイブリッド開催

「創ろう、究めようデジタル新時代
デジタルワークフロー, AI, デジタル診断の最前線」



一般社団法人日本デジタル歯科学会
<http://www.jaddent.jp/>

一般社団法人 日本デジタル歯科学会第13回学術大会
講演プログラム・抄録集

『創ろう、究めようデジタル新時代
デジタルワークフロー, AI, デジタル診断の最前線』

2022年4月23日(土)・24日(日) ハイブリッド開催

理事長：末瀬 一彦
大会長：金田 隆 (日本大学松戸歯学部放射線学講座 教授)
実行委員長：平原 尚久 (日本大学松戸歯学部放射線学講座)
準備委員長：伊東浩太郎 (日本大学松戸歯学部放射線学講座)



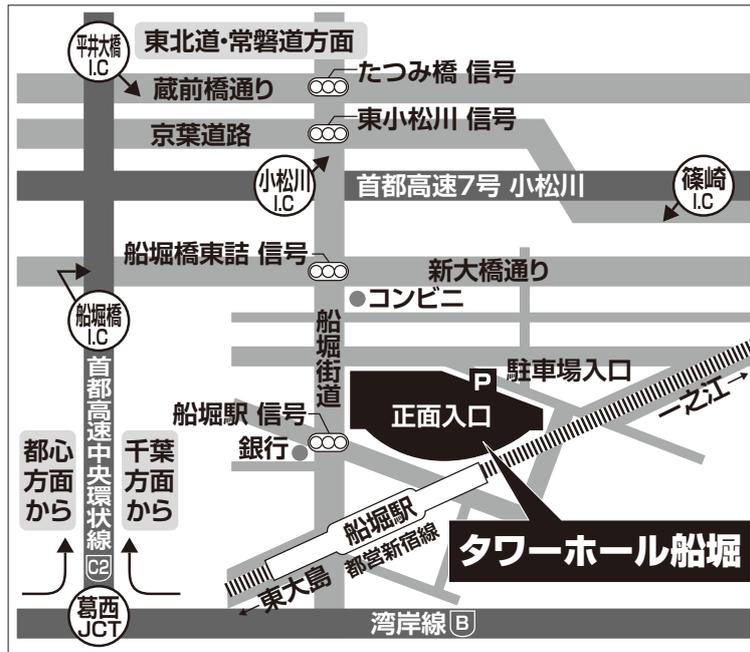
■ 会場のご案内 ■

タワーホール船堀

〒134-0091 東京都江戸川区船堀4丁目1-1

TEL 03-5676-2211

船堀駅（都営新宿線）下車、徒歩約1分



電車をご利用の場合

- ・新宿駅より「都営新宿線」にて本八幡方面へ約30分、船堀駅下車.
- ・東京駅より「JR 総武快速線」馬喰町駅にて乗換、馬喰横山駅から「都営新宿線」で船堀駅下車.

大会長挨拶

この度、2022年4月23日（土）～24日（日）の2日間、一般社団法人日本デジタル歯科学会第13回学術大会を開催させていただきます。新型コロナウイルス感染拡大の状況を鑑み、東京都江戸川区の「タワーホール船堀」での現地開催およびWeb配信も行う、ハイブリッド開催です。時代の先端のデジタルを掲げ、気鋭の本学術大会を担当させていただきますことは、大変光栄なことであり、末瀬一彦理事長はじめ学会役員や協力企業、関係者の皆様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。

本学術大会のメインテーマは「創ろう、究めようデジタル新時代 デジタルワークフロー、AI、デジタル診断の最前線」とさせていただきます。特別講演は「脳のdiffusionを究める」と題して、東京大学大学院医学系研究科放射線医学講座の阿部 修教授、企画講演は「歯科医療の近未来—データベース基盤型歯科医療とレジストリーの構築—」と題して昭和大学歯学部歯科補綴学講座の馬場一美教授、「米国のデジタル頭頸部画像診断最前線」と題して米国ボストン大学医学部の酒井 修教授、特別セミナーは「臨床医が知っておきたい人工知能技術の基礎知識」と題してエルピクセル株式会社の朽名夏磨先生ら、世界で活躍されているデジタル医療最前線の先生方にご講演いただきます。シンポジウムは「画像診断・病理診断のパラダイムシフト：デジタル診断の新時代」、「デジタル技術が顎変形症治療を変える！顎変形症と矯正治療のデジタルワークフロー最前線」、「今さら聞けない口腔インプラント治療のデジタルワークフロー」、「デジタル歯科技工の最前線：アナログからデジタルへ、デジタル化で歯科技工はどのように変わっているか」の4つを企画しました。恒例のオーラルスキャナーコンペティションも企画しております。多くの大会企画に加え、会員の皆様から多くの演題申込みも頂きました。心より御礼申し上げます。大会期間中は多数の産業界のご協力により、企業展示も催させていただきます。どうか学会の合間にはこれら企業展示にも足を運んでいただき、最先端装置やデジタル利用の話題で盛り上がっていただけたら幸いです。

本学術大会がデジタルを利用する各領域のCross Roadになり、明日からの歯科臨床を益々盛り上げていくきっかけになれば幸いです。

最後になりましたが、日本デジタル歯科学会役員、会員の皆様、ご協力いただいた協賛企業および関連団体の皆様のご協力に感謝するとともに、本学術大会が実り多い有意義なものとなりますよう心より願い、皆様のご参加を心よりお待ちしております。

一般社団法人 日本デジタル歯科学会第13回学術大会
大会長 金田 隆

■タイムテーブル

1日目 2022年4月23日(土)

	第1会場 (5階 大ホール)	第2会場 (5階 小ホール)	ポスター会場 (1階 展示ホール)	機器展示会場
	9:00			
10:00				
11:00		10:00-12:00 理事会・ 定時社員総会		
12:00			11:20-13:00 ポスター貼付	
	12:20-12:50 開会式・大会長講演			
13:00	13:00-14:00 企画講演 1 「歯科医療の近未来—データベース基盤型 歯科医療とレジストリーの構築—」 座長：大久保力廣，木本克彦 演者：馬場一美			
14:00				
15:00	14:10-15:40 シンポジウム 1 「画像診断・病理診断のパラダイムシフト： デジタル診断の新時代」 座長：前田初彦，森本泰宏 演者：香川豊宏，杉田好彦	14:10-15:10 一般演題(口演) O-1～O-5 座長：若見昌信，浅野 隆	13:00-15:50 ポスター発表 (閲覧) P-1～P-44	13:00-17:00 機器展示
16:00			16:00-16:30 ポスター討論 P-1～P-44	
17:00	16:50-17:50 特別セミナー 「臨床医が知っておきたい 人工知能技術の基礎知識」 座長：疋田一洋，梅原一浩 演者：朽名夏磨		16:30-17:50 ポスター発表 (閲覧) P-1～P-44	
18:00				

2日目 2022年4月24日(日)

	第1会場 (5階 大ホール)	第2会場 (5階 小ホール)	第3会場 (2階 福寿の間)	第4会場 (2階 桃源の間)	ポスター会場 (1階 展示ホール)	機器展示会場 (1階 展示ホール)
9:00	9:00-10:00 企画講演2 「米国のデジタル頭頸部画像診断最前線」 座長：金田 隆 演者：酒井 修				9:00-15:30 ポスター 発表 (閲覧) P-1 ~ P-44	9:00-16:20 機器展示
10:00			演者：篠崎孝敏 共催：コアフロント(株)			
10:00	10:10-11:40 シンポジウム2 「デジタル技術が顎変形症治療を変える！ 顎変形症と矯正治療のデジタルワークフロー最前線」 座長：橋場千織, 近藤尚知 演者：杉山晶二, 古賀陽子	10:30-11:00 企業講演1				
11:00			演者：月岡庸之 共催：(株) モリタ			
11:00	11:50-12:50 特別講演 「脳のdiffusionを究める」 座長：金田 隆 演者：阿部 修	11:10-11:40 企業講演2				
12:00			演者：今井健史 共催：東ソー(株)			
13:00			13:10-14:00 ランチョンセミナー1	13:10-14:00 ランチョンセミナー2		
14:00						
14:00	14:20-15:50 シンポジウム3 「今さら聞けない口腔インプラント治療のデジタルワークフロー」 座長：水木信之, 小川 匠 演者：河奈裕正, 月岡庸之	14:20-15:50 シンポジウム4 「デジタル歯科技工の最前線：アナログからデジタルへ、デジタル化で歯科技工はどのように変わっているか」 座長：木村健二, 草間幸夫 演者：中村修啓, 中島清史		演者：草間幸夫 共催：デンツプライシロナ(株)		
15:00						
16:00	15:55-16:10 閉会式				15:30-17:00 ポスター 撤去	
17:00						
18:00						

ご案内

本学術大会では、昨今の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の状況を鑑み、現地での開催およびオンライン開催を行うことといたしました。

感染予防について

本学術大会会期中は、会場にてでき得る限りの感染症対策に留意しながら、運営を行います。ご参加の皆様におかれましても、ご理解・ご協力のほど、何卒よろしくお願いいたします。

- ・会場内各所に、手指消毒液（アルコール消毒液）を設置しております。
- ・会場スタッフ・運営スタッフは常時マスク着用にて対応させていただきます。
- ・受付付近では、ソーシャルディスタンス確保のため列整備をさせていただきます。
- ・会場内備品（マイク・演台など）は、会場スタッフにて適宜消毒対応いたします。
- ・現地へ参加される方はマスク着用にて学会場へお越しください。
- ・37.5℃以上の発熱、倦怠感、風邪の症状がみられる場合は、現地参加はお控えください。
- ・体調の変化を感じられた場合は、無理をなさらずに早めにお申し出ください。
- ・本会では記名台にペンはご用意いたしません。ご自身の筆記用具をご持参ください。

参加者へのご案内とお願い

1. 参加登録について

本学術大会は、会場現地での講演ならびに、Webでのライブ配信・オンデマンド配信を予定いたします。学術大会ホームページ（<http://jadd13.umin.jp/registration.html>）より事前にお支払いいただくか、受付にて学会参加費をお支払いください。

なお、当日参加受付は現金のみのお取り扱いとなります。感染拡大防止の観点から接触機会を減らすため、できるだけ学術大会ホームページより事前のご登録をお願いいたします。

参加区分	当日登録（2022/3/19~）
正会員	7,000 円
非会員	10,000 円
学生	2,000 円

※学生（大学院生は除く）の方は、学生証など在学を証明できるものを提示してください。

※現地会場に来場される方は、ネームカードをお渡しいたしますので、所属・氏名をご記入の上、会場内では常時着用してください。

※新型コロナウイルス感染症の感染状況を踏まえ、懇親会は中止とさせていただきます。

《現地参加受付》

日時：2022年4月23日（土）11：30～17：50

2022年4月24日（日）8：30～16：00

会場：タワーホール船堀 5階 大ホール ロビー

2. 現地参加される方

1) 受付方法

学術大会当日に、参加受付（タワーホール船堀 5階 大ホール ロビー）までお立ち寄りください。

Web事前参加登録済みの方は、お手数ですが参加登録マイページに表示される参加証PDFをご持参ください。引き換えに現地用参加証をお渡しいたします。

参加登録がお済みでない場合には、現地受付にて参加費をお支払いください。参加証・領収書・Web視聴のご案内をお渡しいたします。

ネームカードホルダーは、参加受付前に設置いたします。

2) 企業展示会

各日ともに、1階 展示ホール内にて企業展示会を開催いたします。Wi-Fiのご用意がありますので、ご休憩などにお使いください。また、5階小ホール前ロビーにも出展頂きます。ぜひお立ち寄りください。

3) ランチョンセミナー

整理券制ではございません。直接会場へお越しください。

4) その他

- ・クロークは、感染対策のためご用意がございません。
- ・会場内は禁煙です。
- ・会場内での携帯電話・スマートフォンを用いた通話は他の参加者のご迷惑となりますのでご遠慮ください。ご入場の際はマナーモードに設定してください。
- ・会場内での録画・録音・写真撮影はご遠慮ください。

3. Web 視聴される方

ご視聴は、配信専用サイト「メディカルプライム (<https://medicalprime.jp/>)」からのご案内となります。お手数ですが、事前に会員登録（無料）をお済ませください。また、配信にはZoomを使用します。

ご視聴方法の詳細は、別途学術大会ホームページならびに、Web 事前参加登録いただいたメールアドレス宛にご案内いたします。

1) ライブ配信期間とプログラムについて

【配信期間】

2022年4月23日（土）12：00～24日（日）23：00

【視聴可能プログラム】

大会長講演，特別講演，企画講演，シンポジウム，特別セミナー，一般演題（口演），一般演題（ポスター）

※ポスター演題は、PDF掲載のみとなります。発表の配信はございません。

2) 質疑応答について

Webからのご視聴で質問がある場合には、Q&A機能を使って文字でお寄せいただく形となります。音声での質疑はできませんので、ご了承ください。

座長・演者へのご案内

1. 講演形式

- ・講演発表および座長について、会場または Web での参加が可能です。
- ・会場でご参加の場合はタワーホール船堀までご来場ください。
- ・Web でご参加の場合は Zoom にてご登壇ください。参加方法の詳細については別途メールにてご案内いたします。

2. 座長の先生方へ

- ・担当セッション開始 30 分前までに「受付」へお越しの上、ご到着の旨をお伝えください。開始 10 分前に会場前方の「次座長席」にご着席ください。
- ・Web で進行いただける際には、担当セッション開始 60 分前までに、Zoom に接続ください。
- ・各セッションの進行は座長に一任しますが、時間厳守でお願いいたします。

3. 演者の先生方へ

1) 発表時間

一般演題（口演）は、発表 7 分・質疑 3 分です。

指定演題は、別途個別にメールにてご案内いたしましたお時間でご発表ください。

2) 講演形式について

- ・現地講演の場合は、担当セッション開始 30 分前までに「PC 受付」にてデータチェックを行ってください。
- ・Web 講演の場合は、担当セッション開始 60 分前までに、Zoom にて接続ください。
なお、朝一番のセッションのご登壇の場合は、セッション開始の 30 分前までに接続をお願いいたします。詳細は別途メールにてご案内いたします。

3) データ受付

PC 受付は、以下に設置します。

開設時間：2022 年 4 月 23 日（土）12：00～17：00

2022 年 4 月 24 日（日） 8：30～15：00

開設場所：タワーホール船橋 5 階 大ホール ロビー

発表の 30 分前までに、USB メモリないしは持ち込みの PC をご持参の上、「PC 受付」にて動作確認を必ず行ってください。

4. 講演データについて

本会は口演発表をすべて PC によるプレゼンテーションとさせていただきます。プロジェクターは一面投影です。

1) 会場へデータをお持ち込みになる場合の要綱

- ①会場にご用意する PC の OS およびアプリケーションは以下の通りです。

Windows10 / Microsoft PowerPoint (office 365)

※ Macintosh PC の用意はありません

- ② Windows10 に標準で装備されているフォントを使用してください。
- ③ スクリーン映像の縦横比は 16：9 です。
- ④ データを作成した PC 以外の PC で動作確認を行い、正常に動作することをご確認ください。
- ⑤ 「PC 受付」にてお預かりしたデータは発表終了後、事務局にて消去いたします。
- ⑥ 受付可能なメディアは USB メモリのみです。当日発表されるデータ以外のデータを入れないようにしてください。

2) 会場へPCをお持ち込みになる場合の要綱

- ①会場で使用するプロジェクターの映像出力は HDMI または D-sub15 ピンミニに対応いたします。
特殊なコネクタが必要な場合は必ずご持参ください。
- ②電源コードを必ずお持ちください。
- ③不測の事態に備えて、バックアップデータをお持ちください。
- ④PC 受付終了後、発表開始 20 分前までに講演会場内前方のオペレーター席まで PC 本体をお持ちください。

《Mac は PC 持ち込みの場合のみ対応可能です》

AC アダプター、D-Sub15 ピンの接続ケーブルを必ずご持参ください。また、スクリーンセーバー、パスワード、省電力設定は事前に解除してください。

念のため、当日の発表データを USB メモリに保存してご持参ください。

5. ポスターセッション（一般演題）の先生方へ

1) 講演形式について

- ・現地と Web のハイブリッド開催となります。
- ・当日の来場有無によらず Web 参加者向けに PDF データの事前提供をお願いいたします。
- ・現地でのご参加が可能な場合は、以下スケジュールに沿って自由討論をお願いします。

2) スケジュール

ポスター貼付	4月23日（土）11：20～13：00
ポスター閲覧	4月23日（土）13：00～15：50、16：30～17：50 4月24日（日）9：00～15：30
ポスター討論	4月23日（土）16：00～16：30
ポスター撤去	4月24日（日）15：30～17：00

3) ポスターボードサイズ

横幅 120cm × 高さ 180cm のボードに掲示していただきます。

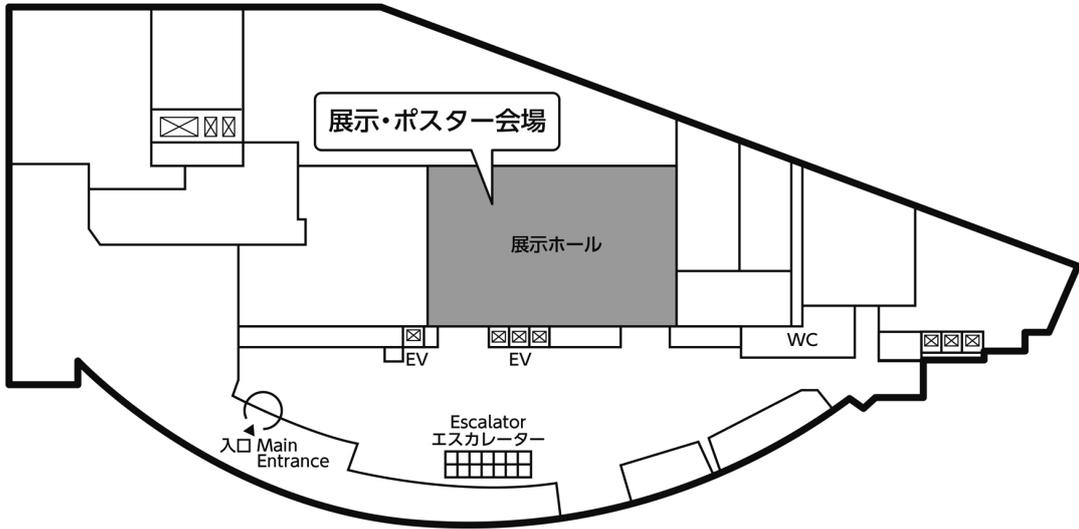
4) ご発表について

ポスター発表（4月23日（土）16：00～16：30）の間、ご自身のポスター前にお立ちになり、参加者とディスカッションを行ってください。

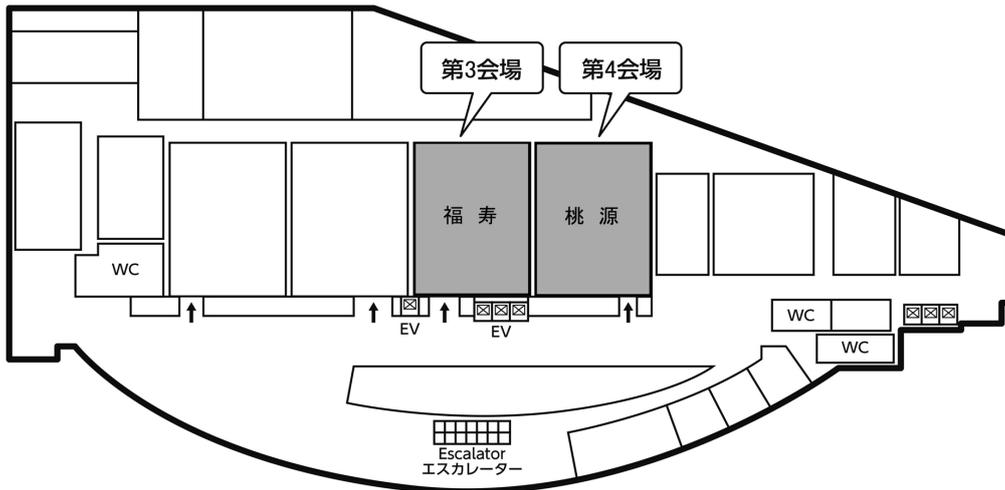
※発表者によるポスタープレゼンテーションは行いません。

■ 会場案内図 ■

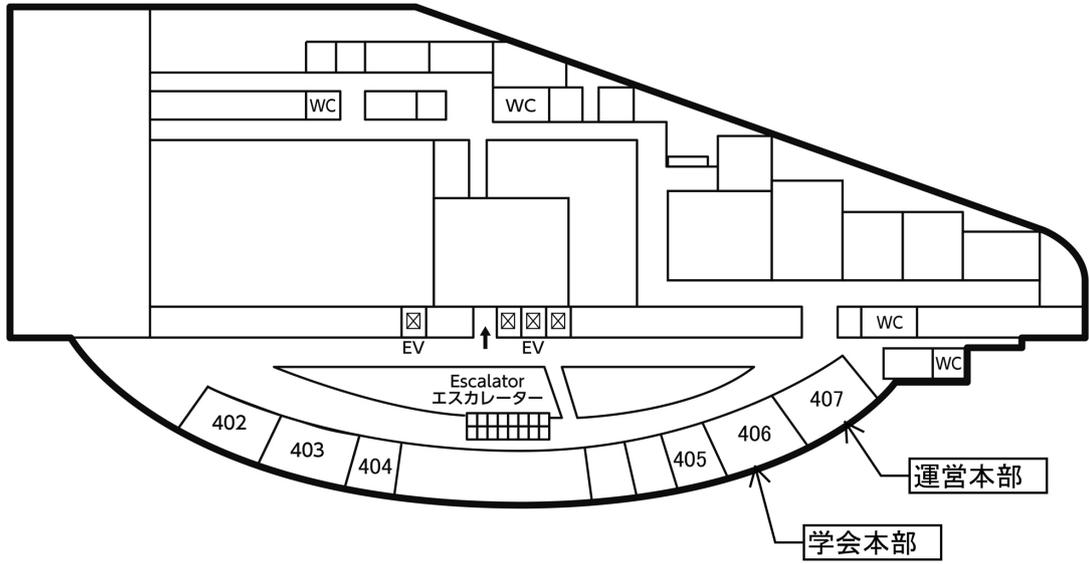
1F



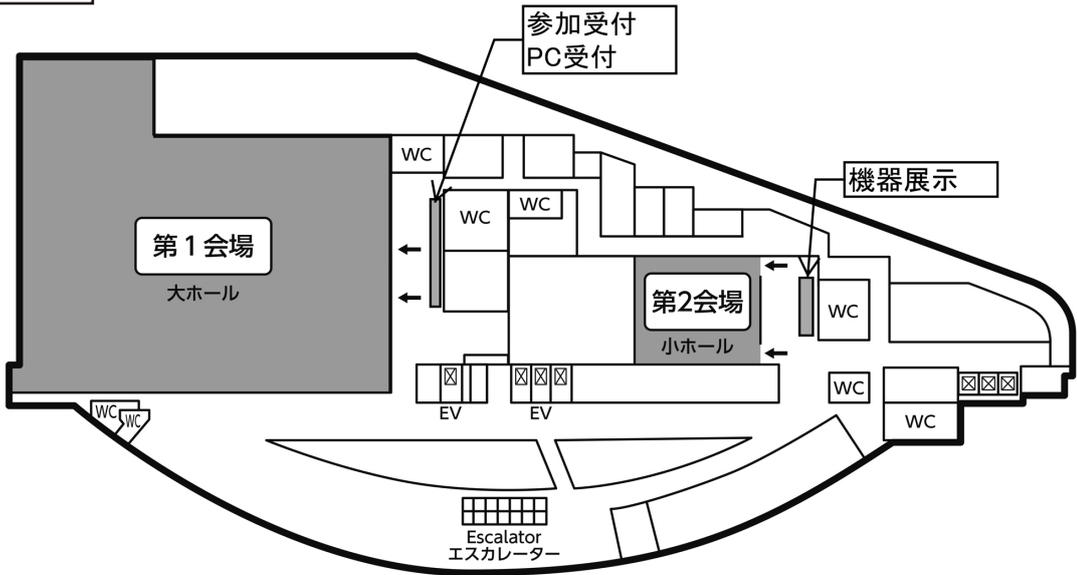
2F



4F



5F



● 1日目 4月23日(土)

10:00～12:00 理事会・定時社員総会

第2会場(5階 小ホール)

第1会場(5階 大ホール)

12:20～12:50 開会式・大会長講演『創ろう、究めようデジタル新時代：本学付属病院16年のデジタル化の歩みと歯科医療の画像検査の未来』

座長：末瀬一彦（一般社団法人日本デジタル歯科学会理事長，一般社団法人奈良県歯科医師会会長）

演者：金田 隆（日本大学松戸歯学部放射線学講座）

13:00～14:00 企画講演1『歯科医療の近未来—データベース基盤型歯科医療とレジストリーの構築—』

座長：大久保力廣（鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座）

木本克彦（神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

演者：馬場一美（昭和大学歯科補綴学講座）

14:10～15:40 シンポジウム1『画像診断・病理診断のパラダイムシフト：デジタル診断の新時代』

座長：前田初彦（愛知学院大学歯学部口腔病理学・歯科法医学講座）

森本泰宏（九州歯科大学歯科放射線学分野）

「歯科領域における画像診断のデジタルワークフロー最前線」

演者：香川豊宏（福岡歯科大学診断・全身管理学講座口腔画像診断学分野）

「口腔病理診断のDX（デジタルトランスフォーメーション）」

演者：杉田好彦（愛知学院大学歯学部口腔病理学・歯科法医学講座）

16:50～17:50 特別セミナー『臨床医が知っておきたい人工知能技術の基礎知識』

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）

梅原一浩（(医) 審美会梅原歯科医院）

演者：朽名夏磨（エルピクセル（株））

第2会場(5階 小ホール)

14:10～15:10 一般演題（口演）

座長：若見昌信（日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学）

浅野 隆（日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学）

一般演題：口演発表

O-1 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，新保秀仁，大久保力廣

鶴見大学有床義歯補綴学講座

O-2 液槽光重合における下顎全部床義歯の形態再現性に及ぼす造形角度と補強バーの影響

○土田優美¹，Ha Roubing¹，塩沢真穂²，高橋英和³

¹東京医科歯科大学大学院口腔デジタルプロセス学分野，²東京医科歯科大学大学院口腔機能再建工学分野，³東京医科歯科大学口腔保健工学専攻

O-3 CAD/CAM冠用コンポジットレジンプロックの切削抵抗に対する機械的特性と加工条件の影響

○松村茉由子¹，野崎浩佑²，谷中 航¹，Omnia Saleh¹，宮坂宗永¹，松村光明¹，三浦宏之¹，
笛木賢治¹

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科¹咬合機能健康科学分野，²生体補綴歯科学分野

- O-4 有限要素解析を用いた前歯接着ブリッジの設計支援
○木原琢也, 重田優子, 井川知子, 佐々木圭太, 重本修伺, 小川 匠
鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座
- O-5 歯科衛生士の新たなチェアサイドコミュニケーションとしての IOS の可能性
デジタルカウンセリングとデジタル OHI
○吉久保典子, 小池軍平
小池歯科医院

ポスター会場 (1階 展示ホール)

- 11:20 ~ 13:00 ポスター貼付
13:00 ~ 15:50 ポスター発表 (閲覧)
16:00 ~ 16:30 ポスター討論
16:30 ~ 17:50 ポスター発表 (閲覧)

機器展示会場 (1階 展示ホール)

- 13:00 ~ 17:00 機器展示

一般演題：ポスター発表

- P-1 マーロン破壊試験法を用いた新規ジルコニアディスク被切削性評価
○高橋周平, 寺前充司, 吉本龍一
(株) 松風研究開発部
- P-2 コンピュータショナル・デザイン技術を応用したエッジロス推定復元技術の開発
○高田 朝¹, 井上智之¹, 吉本龍一¹, 山本 真²
¹(株) 松風研究開発部, ²(有) 山本セラミスト
- P-3 Texture analysis of low-flow vascular malformations using magnetic resonance digital images
○ Ito K, Muraoka H, Hirahara N, Tokunaga S, Sawada E, Kaneda T
Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo
- P-4 CAD/CAM 用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの熱処理に伴う適合性評価
○東 利彦, 長岡健斗, 伏島歩登志
(株) ジーシー
- P-5 デジタル画像における下顎骨皮質骨幅と顎骨骨髓の ADC 値の関係
○村岡宏隆, 伊東浩太郎, 平原尚久, 徳永悟士, 岡田俊也, 一木俊吾, 板倉 剛, 小松知広,
近藤 匠, 大塚航平, 廣島彰哉, 澤田絵理, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-6 異なるデジタルワークフローを用いて義歯を作製した 2 症例
遠藤眞次
デンタルクリニック神楽坂

- P-7 デジタル機器を用いて製作した義歯の臨床例
蛭子貴司
(株) シケン
- P-8 デジタル画像によるリウマチ患者における下顎頭の定量評価
○平原尚久, 村岡宏隆, 伊東浩太郎, 岡田俊也, 一木俊吾, 小松知広, 近藤 匠, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-9 口腔内 STL データから得られた断面画像の比較による歯科身元確認手法の検討
○久保大二郎^{1,2}, 板宮朋基³, 木本克彦¹
¹ 神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野, ² 自衛隊大湊病院,
³ 神奈川歯科大学歯学部総合歯学教育学講座
- P-10 口腔内スキャナーを活用した咬合採得と咬合力の関係
○岡本真実, 田邊憲昌, 深澤翔太, 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-11 ロボットを利用した口腔内スキャナーの2種類のスキャンモードの評価
○疋田一洋¹, 舞田健夫², 榎並裕美子³, 飯嶋雅弘³, 小林國彦⁴
¹ 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, ² 高度先進補綴学分野,
³ 口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野, ⁴ 予防医療科学センター
- P-12 歯科衛生士養成課程におけるスマートフォンを活用した学習の有効性
○神田恵実, 中村隆志
大手前短期大学歯科衛生学科
- P-13 新しいデジタルワークフローで製作したパーシャルデンチャーの1症例
○鈴木恭典¹, 原田直彦², 武山丈徹¹, 新保秀仁¹, 栗原大介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-14 下顎骨骨髄の拡散強調像の有用性
○岡田俊也, 伊東浩太郎, 村岡宏隆, 平原尚久, 板倉 剛, 一木俊吾, 小松知広, 近藤 匠,
金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-15 CTを用いた下顎骨下縁皮質骨幅に関連する下顎頭骨折の定量的評価
○板倉 剛, 伊東浩太郎, 村岡宏隆, 平原尚久, 岡田俊也, 小松知広, 近藤 匠, 一木俊吾,
金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-16 下顎下縁皮質骨幅のデジタル画像診断によるインプラント周囲炎予知への有効性
○一木俊吾, 村岡宏隆, 平原尚久, 伊東浩太郎, 徳永悟士, 澤田絵理, 板倉 剛, 岡田俊也,
小松知広, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座

- P-17 歯科用コーンビーム CT 検査における根管充填材がデジタル画像に及ぼす影響
○小松知広, 伊東浩太郎, 村岡宏隆, 平原尚久, 岡田俊也, 一木俊吾, 板倉 剛, 近藤 匠,
金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-18 畳み込みニューラルネットワークによる側貌写真からの骨格系角度予測
○占部志歩¹, 峯 裕一¹, 岡崎昌太¹, 伊藤翔太², 吉見友希², 竹田沙織¹, 江口 透³,
谷本幸太郎⁴, 村山 長¹
¹広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学, ²広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科,
³広島大学大学院先進理工系科学研究科, ⁴広島大学大学院医系科学研究科歯科矯正学
- P-19 Deep Learning によるパノラマエックス線画像からの埋伏過剰歯および歯牙腫検出
○岡崎昌太¹, 峯 裕一¹, 占部志歩¹, 竹田沙織¹, 江口 透², 村山 長¹
¹広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学, ²広島大学大学院先進理工系科学研究科
- P-20 2種類の歯科用フェイスキャナーによる顔面標点間距離測定の一貫性の検討
○糸田昌平, 佐藤正樹, 藤井孝政, 鳥井克典, 田中順子, 柏木宏介
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座
- P-21 3D プリンティング義歯床用材料に対する紫外線硬化性樹脂の剪断接着強さに及ぼす表面処理の効果
○田中重弥¹, 川口智弘¹, 一志恒太², 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福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室
- P-22 デジタル画像を用いた急性下顎骨骨髓炎の予後予測
○廣島彰哉, 伊東浩太郎, 澤田絵理, 平原尚久, 村岡宏隆, 徳永悟士, 岡田俊也, 一木俊吾,
小松知広, 板倉 剛, 近藤 匠, 大塚航平, 渥美龍雅, 小日向裕太, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-23 デジタル画像が診断に有用であった内反性乳頭腫
○渥美龍雅¹, 村岡宏隆¹, 平原尚久¹, 伊東浩太郎¹, 澤田絵里¹, 徳永悟士¹, 大塚航平¹,
廣島彰哉¹, 小日向裕太¹, 末光正昌², 飯塚普子³, 久山佳代², 小宮正道³, 金田 隆¹
¹日本大学松戸歯学部放射線学講座, ²日本大学松戸歯学部病理学講座,
³日本大学松戸歯学部口腔外科学講座
- P-24 MRI によるデジタル画像を用いた性別による関節円板転位と下顎頭骨髄信号の関係
○徳永悟士, 平原尚久, 村岡宏隆, 伊東浩太郎, 澤田絵理, 岩田光司, 小倉千春, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-25 デジタル画像を用いた舌加齢変化の評価
○近藤 匠, 村岡宏隆, 平原尚久, 伊東浩太郎, 澤田絵理, 徳永悟士, 岡田俊也, 一木俊吾,
小松知広, 板倉 剛, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-26 Normal masticatory muscles in apparent diffusion coefficient using diffusion-weighted magnetic resonance imaging
○Sawada E, Ito K, Hirahara N, Muraoka H, Tokunaga S, Kondo T, Hirohata S,
Otsuka K, Atsumi R, Kohinata Y, Kaneda T
Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

- P-27 デジタル画像を用いた急性下顎骨髄炎患者の下歯槽神経血管束の定量評価
○大塚航平, 平原尚久, 澤田絵理, 伊東浩太郎, 村岡宏隆, 岡田俊也, 一木俊吾, 近藤 匠,
廣島彰哉, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-28 デジタル画像を用いたエナメル上皮線維歯牙腫の2列
○小日向裕太¹, 伊東浩太郎¹, 平原尚久¹, 村岡宏隆¹, 澤田絵理¹, 徳永悟士¹, 岡田俊也¹,
一木俊吾¹, 小松知広¹, 板倉 剛¹, 近藤 匠¹, 廣島彰哉¹, 大塚航平¹, 渥美龍雅¹, 末光正昌²,
久山佳代², 金田 隆¹
¹日本大学松戸歯学部放射線学講座, ²日本大学松戸歯学部病理学講座
- P-29 熱溶解積層型 3D プリンターと Poly-Lactic Acid (PLA) フィラメントを用いた歯科模型の適合精
度の検証
○永田紘大¹, 淵上 慧¹, 井上絵理香², 鈴木美南子², 星 憲幸³, 二瓶智太郎², 木本克彦³,
渥美美穂子³
¹神奈川歯科大学歯科インプラント学講座, ²神奈川歯科大学診療支援学講座, ³神奈川歯科大学
歯科補綴学講座
- P-30 デジタル化に対応した即時荷重プロビジョナルと維持装置の作製方法
福田善彦
(株) アイキャット
- P-31 上顎前歯部唇側顎骨形態の CBCT における評価および検討
○岡田素平太^{1,2}, 小川秀仁¹, 伊東浩太郎¹, 月岡庸之¹, 金田 隆¹, 北條正秋², 勝山英明²
¹日本大学松戸歯学部放射線学講座, ²みなとみらい (MM) インプラントアカデミー
- P-32 神奈川歯科大学附属病院における歯冠補綴装置の使用材料の推移 (第二報)
○井上絵理香¹, 清宮一秀¹, 古川辰之¹, 中静利文¹, 熊坂知就², 川西範繁², 一色ゆかり²,
永田紘大², 井上 允², 大橋 桂¹, 星 憲幸², 二瓶智太郎¹, 木本克彦²
¹神奈川歯科大学歯科診療支援学講座, ²神奈川歯科大学歯科補綴学講座
- P-33 新規口腔内スキャナーの臨床的精度の検証
○川西範繁¹, 足立拓也¹, 長島信太郎¹, 熊坂知就¹, 井上絵理香², 中静利文², 清宮一秀²,
星 憲幸¹, 木本克彦¹
¹神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学, ²神奈川歯科大学歯科診療支援学歯科
技工学分野
- P-34 サーマルサイクルによる CAD/CAM 冠用ハイブリットレジンプロックの劣化が歯列矯正ブラケッ
トの接着に与える影響
○若見昌信¹, 江間秀明^{2,3}, 浅野 隆¹, 阿部圭甫¹, 小林 平¹, 小見山道¹
¹日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座, ²歯科矯正学講座, ³江間歯科医院
- P-35 IOS を応用した治療導入の1例
水野敦之
栄駅前矯正歯科クリニック

- P-36 Deep Learning を用いた MRI 画像からの顎関節円板自動検出法の検討
○吉見友希¹, 峯 裕一², 伊藤翔太¹, 竹田沙織², 岡崎昌太², 占部志保², 村山 長², 谷本幸太郎³
¹広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科, ²広島大学大学院医系科学研究科歯学分野医療システム工学, ³広島大学大学院医系科学研究科歯学分野歯科矯正学
- P-37 デジタル印象採得におけるデータの編集と追加が印象の正確性に及ぼす影響
○細谷悠貴, 輿石悠介, 柊 滯那, 飯泉亜依, 岩内洋太郎, 三田 稔, 高場雅之, 田中晋平, 馬場一美
昭和大学歯科補綴学講座
- P-38 術前 CBCT 画像を基にした Texture 解析とインプラント埋入時 ISQ 値の相互性
○小川秀仁, 伊東浩太郎, 月岡庸之, 岡田素平太, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-39 デジタルシステムによる上顎洞底挙上術を活用した歯科インプラント治療の一例
○小倉千春, 村岡宏隆, 近藤 匠, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-40 ブリッジ中間支台歯の有無が光学印象の精確度に及ぼす影響
○南里綾乃¹, 四ツ谷護¹, 佐藤 亨², 野本俊太郎¹, 黒田祥太¹, 平野瑞穂¹, 上川床俊彦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
- P-41 顎矯正手術に対する補綴的シミュレーションシステムの検討
○松川良平, 吉岡 文, 小島規永, 木村尚美, 秦 正樹, 熊野弘一, 尾澤昌悟, 武部 純
愛知学院大学歯学部有床義歯学講座
- P-42 3D プリント全部床義歯と従来型全部床義歯における口腔関連 QoL と患者満足度の比較:クロスオーバー型無作為化臨床研究 (中間報告)
○副田弓夏¹, 金澤 学², 秋山 洋¹, 大竹涼介¹, 羽田多麻木¹, Qi Keyu¹, Namano Sahaprom¹, 駒ヶ嶺友梨子¹, 岩城麻衣子³, 水口俊介¹, 新保秀仁⁴, 武山丈徹⁴, 溝越 眺⁴, 大久保力廣⁴
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科¹高齢者歯科学分野, ²口腔デジタルプロセス学分野, ³口腔機能再建工学分野, ⁴鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座
- P-43 MRI による顎関節円板障害を中心とした顎関節症の治療アプローチ
○岩田光司, 平原尚久, 澤田絵理, 徳永悟士, 近藤 匠, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-44 3D フェイシャルスキャンのデジタルインプラントワークフローへの活用
○月岡庸之, 伊東浩太郎, 小川秀仁, 岡田素平太, 一木俊吾, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座

● 2日目 4月24日(日)

第1会場(5階 大ホール)

- 9:00～10:00 企画講演2『米国のデジタル頭頸部画像診断最前線』
座長：金田 隆（日本大学松戸歯学部放射線学講座）
演者：酒井 修（Department of Radiology, Boston Medical Center, Boston University School of Medicine）
- 10:10～11:40 シンポジウム2『デジタル技術が顎変形症治療を変える！顎変形症と矯正治療のデジタルワークフロー最前線』
座長：橋場千織（はしば矯正歯科）
近藤尚知（岩手医科大学補綴・インプラント学講座）
「3Dデジタルセットアップを使用した矯正治療と顎変形症例へのアプローチについて」
演者：杉山晶二（杉山矯正歯科医院）
「古典的手法～デジタル画像を使用した顎変形症手術のパラダイムシフト」
演者：古賀陽子（東京女子医科大学医学部歯科口腔外科学講座口腔顎顔面外科学分野）
- 11:50～12:50 特別講演『脳のdiffusionを究める』
座長：金田 隆（日本大学松戸歯学部放射線学講座）
演者：阿部 修（東京大学大学院医学系研究科放射線医学講座）
- 14:20～15:50 シンポジウム3『今さら聞けない口腔インプラント治療のデジタルワークフロー』
座長：水木信之（(医)信和会ミズキデンタルオフィス・インプラントセンター横浜）
小川 匠（鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座）
「歯科インプラントにおけるコンピュータガイド手術の利点・欠点に関する文献的レビューと今後の研究開発」
演者：河奈裕正（神奈川歯科大学歯学部歯科インプラント学講座顎・口腔インプラント学分野）
「デジタル化によるインプラント治療ワークフローの進化と将来展望」
演者：月岡庸之（日本大学松戸歯学部放射線学講座）
- 15:55～16:10 閉会式

第2会場(5階 小ホール)

- 10:30～11:00 企業講演1『歯科用3Dプリンター “rapidshape” 3Dプリンターを活用したデジタルデンチャーの今』
演者：篠崎孝敏（コアフロント（株））
共催：コアフロント（株）
- 11:10～11:40 企業講演2『SPIインプラントデジタルガイドドサージェリー その基礎と臨床応用』
演者：月岡庸之（日本大学松戸歯学部放射線学講座）
共催：（株）モリタ

- 14：20～15：50 シンポジウム4『デジタル歯科技工の最前線：アナログからデジタルへ、デジタル化で歯科技工はどのように変わっているか』
座長：木村健二（日本大学歯学部附属歯科技工専門学校非常勤講師／
（有）協和デンタル・ラボラトリー）
草間幸夫（（医）研整会西新宿歯科クリニック）
「デジタルデンチャーの現状」
演者：中村修啓（（有）NOVA DENTAL LABORATORY）
「IOSを活用したCAD/CAMデンチャー&ボーンアンカーブリッジ」
演者：中島清史（（有）KNデンタルラボラトリー）

第3会場（2階 福寿の間）

- 13：10～14：00 ランチョンセミナー1『歯科用ジルコニアセラミックス』
演者：今井健史（東ソー（株））
共催：東ソー（株）

第4会場（2階 桃源の間）

- 13：10～14：00 ランチョンセミナー2『プライムスキャンを選択する理由—口腔内スキャナーをフル活用するための治療オプション—』
演者：草間幸夫（（医）研整会西新宿歯科クリニック）
共催：デンツプライシロナ（株）

ポスター会場（1階 展示ホール）

- 9：00～15：30 ポスター発表（閲覧）
15：30～17：00 ポスター撤去

機器展示会場（1階 展示ホール）

- 9：00～16：20 機器展示

大会長講演

創ろう、究めようデジタル新時代：本学付属病院 16 年のデジタル化の歩みと歯科医療の画像検査の未来



金田 隆（日本大学松戸歯学部放射線学講座教授）

座長 末瀬 一彦（一般社団法人日本デジタル歯科学会理事長，一般社団法人奈良県歯科医師会会長）

歯科医療の画像検査は、コンピュータの進歩やデジタル化に伴いエックス線 CT (Computed tomography) や MRI (Magnetic resonance imaging) が口腔インプラントや顎関節治療を中心に普及し、歯科開業医でも臨床応用するようになった。本学においては 2006 年 4 月 1 日の付属病院新設時の電子カルテ導入にあたり、CT や MRI も一新し、口内法も含め、すべての画像検査はデジタル化に移行した。特に 2006 年当時から歯科大学付属病院として画像検査の大きな主軸となった多列検出器を備えた全身用 CT (マルチスライス CT: Aquilion 64; キヤノンメディカルシステムズ株) は高精細画像、低被曝により、長年病院の画像検査の主軸となり活躍した。また、診療ばかりでなく、医科歯科領域の国際および国内学会の口腔顎顔面領域疾患の発表として、学会においても高精細 CT 画像が賞賛され、多くの受賞 [北米放射線学会 Certificate of Merit 賞 (第 96 回, 第 99 回, 第 101 回, 第 102 回, 第 105 回, 第 106 回), 第 96 回北米放射線学会 Excellence in Design Award 賞, 第 51 回米国頭頸部放射線学会 Poster Award 賞等] を頂いた。

現在、2006 年 4 月 1 日の電子カルテ導入からはや 16 年経過し、多くの医療データのみならず、デジタル情報を取り扱う医療スタッフの経験やノウハウも蓄積された。画像情報のデジタル化の恩恵は、医療情報の統合化や低被曝化のみならず、環境にやさしい診療環境や情報共有による安全で確実な診療体制構築の促進にも寄与した。それら安全な医療環境体制のためには、検査の規格性や検査データの時間も考慮した練られた毎日の検査プロトコールは必定であった。また各診療科への継続的なコミュニケーションも必要不可欠であった。今後は、AI 利用も加え、統合化された使いやすい医療デジタルデータは超高齢化を迎えた日本の医療の重要項目となるであろう。

本大会長講演は「創ろう、究めようデジタル新時代：本学付属病院 16 年のデジタル化の歩みと歯科医療の画像検査の未来」として、本学付属病院のデジタル化の経験も踏まえ、歯科医療における画像検査の未来像も描く、大会長講演としたい。

(キヤノンメディカルシステムズ株後援)

略 歴

1986 年 日本大学松戸歯学部卒業
 1986 年 日本大学助手松戸歯学部放射線学講座
 1993 年 日本大学講師松戸歯学部放射線学講座
 1996 年 アメリカ合衆国ハーバード大学医学部
 Massachusetts Eye and Ear Infirmary 放射
 線科研究員ならびに Massachusetts
 General Hospital 放射線科研究員
 1999 年 日本大学教授松戸歯学部放射線学講座
 歯科放射線専門医, 指導医

学会活動

日本歯科放射線学会前理事長
 日本デジタル歯科学会常任理事
 日本口腔科学会理事
 日本画像医学会理事

特別講演

脳の diffusion を究める

阿部 修 (東京大学大学院医学系研究科放射線医学講座教授)



座長 金田 隆 (日本大学松戸歯学部放射線学講座教授)

磁気共鳴画像 (MRI) のコントラストを決定する因子には、T1/T2 緩和時間、プロトン密度、灌流・拡散、温度など多数の要因が存在するが、日常診療では特定の因子を強調した画像によって病変の存在・質的診断が行われる。脳梗塞や腫瘍など明確なコントラスト差を生じる病変では非常に有効であるが、MRI にはコントラストの視覚的評価のみでは解析不能だが貴重な情報も多く含まれており、それには微細なコントラスト差ばかりでなく全脳・局所形態および機能情報も含まれる。機能情報を含む MRI の 1 つとしては拡散画像があげられ、急性期脳梗塞の存在診断方法として広く一般臨床に流布しているが、それ以外の様々な疾患にも定量値を含めた多くの拡散解析の応用がなされている。

本講演では脳内の水拡散情報を画像化する拡散 tensor/kurtosis/WMTI (white matter tract integrity imaging) /NODDI (Neurite Orientation Dispersion and Density Imaging) /G-ratio/fixel-based analysis/multidimensional diffusion encoding/oscillating gradient spin echo 解析およびその統計解析手法としての tract-based/gray-matter-based spatial statistics (TBSS/GBSS) から、グラフ理論を用いた脳内白質の形態ネットワーク解析を概説し、疾患・生理的变化に対する解析結果を供覧する。

学 位

- 1990 年 東京大学医学部医学科医学士 (医第 10186 号)
- 1998 年 東京大学大学院医学系研究科生体物理医学専攻博士 (医学) (博医第 1291 号)

職 歴

- 1990 年 東京大学医学部附属病院放射線科研修医
- 2000 年 東京大学医学部附属病院放射線科講師
- 2003 年 東京大学講師大学院医学系研究科
- 2008 年 東京大学准教授大学院医学系研究科
- 2010 年 日本大学医学部放射線医学系画像診断学分野主任教授
- 2016 年 東京大学大学院医学系研究科生体物理医学専攻放射線医学講座教授

企画講演 1

歯科医療の近未来

— データベース基盤型歯科医療とレジストリーの構築 —

馬場 一美 (昭和大学歯科補綴学講座教授)

座長 大久保力廣 (鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座教授)

木本 克彦 (神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野教授)



過去4半世紀に人類が経験したデジタル技術の進化は、いわゆる第3次産業革命の中心的役割を担い、音楽、写真、動画、通信など様々な領域で「デジタル」は驚くべき速さで人々の日常生活に浸透してきた。歯科医療もその例外ではなく、歯科領域で必須のX線撮影がデジタル化され、フィルムではなくデジタルデータとして保存、利用されるようになった。研究用模型や作業用模型などの3次元形態データについても同様で、長らく歯科治療のなかで中心的役割を担ってきた石膏模型もその役割を終えようとしている。さらには形態データだけでなく、顎運動、咬合力、咀嚼能力、睡眠中のEMGデータなど患者固有の生理学的データもデジタルデータとして容易に収集可能となった。

こうした歯科医療のデジタル化、いわゆるデジタル・デンティストリーは歯科治療のワークフローを根本的に変えつつある。ロストワックス法による従来型の歯科技工ワークフローがCAD/CAMによりデジタル化され、口腔内スキャナーの普及とモノリシックマテリアルの開発により、技工のみならずすべての治療過程がデジタルデータのやりとりで完遂できるモデルフリー・フルデジタル・ワークフローへと変化しつつある。様々な医療情報がデータベース化されれば時間的・空間的制限なく共有・保存可能となり、これらを参照・活用する、いわゆるデータベース基盤型歯科治療により歯科医療は著しく合理化される。

また、限られた診療にのみデジタル技術が用いられている北米や西欧と異なり、わが国ではCAD/CAMクラウンの保険収載を契機として、デジタル・デンティストリーが急速に普及してきた。しかし、現状では診療に伴って生成されるデジタルデータが各診療施設に離散しており、データベースの集積が進んでいない。今後、歯科医療体系をさらに合理化するうえで、こうしたデータベースを集積した国家規模での患者レジストリーの構築が必要である。講演ではデジタル化による歯科医療の変化を概説し、デジタル・デンティストリーの今後の展開について、デジタルデータ活用の有用性(データベース基盤型歯科医療)と集積の重要性(患者レジストリー)について考察する。

略歴

- 1986年 東京医科歯科大学歯学部卒業
- 1991年 東京医科歯科大学大学院修了(歯学博士)
- 1993年 東京医科歯科大学歯学部助手(歯科補綴学第一講座)
- 1996年 文部省在外研究員米国UCLA
- 2002年 東京医科歯科大学講師
- 2007年 現職
- 2013年 昭和大学歯科病院副院長
- 2019年 同病院長・昭和大学執行役員
- 2021年 日本補綴歯科学会理事長

企画講演 2

米国のデジタル頭頸部画像診断最前線

酒井 修 (Professor, Department of Radiology, Boston Medical Center, Boston University School of Medicine)



座長 金田 隆 (日本大学松戸歯学部放射線学講座教授)

デジタル画像診断の進歩に伴い、撮像方法、画像処理、画像転送、画像診断、画像保存のすべての局面で変革が進み、頭頸部画像診断においても、大きな変化がみられた。ここ10年間に texture analysis あるいは radiomics といわれる解析手法がほぼすべての画像診断で応用され、以前は定性的診断しかできなかった領域でも定量的解析が行われるようになってきた。これらは machine learning や deep learning の導入に伴い、さらに注目を浴び、おびただしい数の論文が発表されているが、依然として実際の臨床診断に応用されている事例はきわめて少ないといった現状もある。一方、CTでは spectral (dual-energy) CTの普及、MRIでは様々な高速撮像方法や機能的診断法が普及し、1検査あたりの画像情報は大変大きくなってきた。さらに診療記録のデジタル化により、読影時に多くの臨床情報を入手することができるようになった。このような膨大な情報を限られた時間で、効率よく、日常診療に生かすために放射線科医の重要性がさらに増し、進歩の著しいAIをより活用できる放射線科医が求められつつある。

およそ2年半の“コロナ禍”で、放射線診療の形態も大きく変わってきた。COVID-19の感染拡大の当初は感染予防のため、緊急以外の検査を中止・延期、検査数を通常の30%ほどまで激減させ、病院内勤務者数を最小限とし、読影は極力遠隔診療で行ったが、その後、感染者数の減少に伴い、徐々に業務を再開、その数か月後には前年度を上回る検査数の増加に対応した。この経験はその後の第2波、第3波を向かえた際にも生かされた。放射線診療だけでなく、研修医・学生教育、他科とのカンファレンスでも形態の変更を余儀なくされ、新たな診療・教育形態が確立された。“コロナ禍”では過去の基準と比較し、ネガティブな側面に注目されがちだったが、この逆境の下で多くのポジティブな変革が行われ、これらが新たなスタンダードになりつつある。このような未曾有な危機的状況のもとでも途切れない、質の高い放射線診療・教育が行われているのも一重にゆるぎないデジタル画像診断が確立されていたことに他ならない。この講演では近年のデジタル画像診断の進歩、定性的からより定量的、機能的画像診断への変遷、AIの現状などとともに、“コロナ禍”での米国での放射線科診療・教育の現況を紹介させていただく。

略歴

- 1988年 山形大学医学部卒業、医学博士、自治医科大学
- 1988-1993年 自治医科大学附属病院放射線科レジデント
- 1993-2000年 自治医科大学附属病院放射線科病院助手 / 自治医科大学放射線医学教室助手
- 1998-1999年 Research fellow, Massachusetts Eye and Ear Infirmary, Harvard Medical School
- 2000-2001年 自治医科大学放射線医学教室講師
- 2001-2003年 Neuroradiology fellow, Department of Radiology, Boston Medical Center
- 2003-2005年 Assistant Professor of Radiology, Boston University School of Medicine
- 2005-2009年 Associate Professor of Radiology, Boston University School of Medicine
- 2009-現在 Chief of Neuroradiology, Boston Medical Center, Professor of Radiology, Boston University School of Medicine
- 2013-現在 Professor of Otolaryngology, Boston University School of Medicine
- 2014-現在 Professor of Radiation Oncology, Boston University School of Medicine

特別セミナー

臨床医が知っておきたい人工知能技術の基礎 知識

朽名 夏磨 (エルピクセル株式会社)

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
歯科医学分野教授)

梅原 一浩 ((医) 審美会梅原歯科医院理事長)



近年、生体の可視化法や撮像系の開発と普及、画像データベースの構築など、バイオメディカル分野におけるイメージング技術を取りまく状況は日増しに進歩している。一方、得られた画像を評価・解析する過程については、現在もおおほとんどの場合に訓練を積んだ担当者（医療スタッフや研究者）の目視に頼らざるを得ない。これはイメージングに基づく評価・解析が、さらなる精度とスループットを達成する上での障害となっている。

このような状況下で期待される画像データの評価・解析に対するコンピュータによる支援技術の中でも、最も注目を集めているアプローチである人工知能技術である機械学習による手法について、本発表では取りあげる。機械学習は人工知能の主要な一分野であり、デジタル画像データをはじめデジタル化可能なあらゆる情報（各種の検査値、ゲノム情報、音声、テキストなど）について自動的な分類や評価を、人間に代わって、あるいは人間と協同して、コンピュータで行うためのアルゴリズムの総称である。

発表ではまず機械学習を教師つき学習と教師なし学習に大別して紹介する。また、機械学習に共通して必須となる特徴抽出工程について、画像からいかにして形態や模様を数値化して抽出するのか説明する。そして普及している教師つき学習について、代表的アルゴリズムとして決定木、集団学習、ニューラルネットワーク等を取りあげる。また、この数年急速に注目を集める深層学習（ディープラーニング）アプローチの代表格であるディープニューラルネットワークにつき、その原理となぜ深層学習が高い性能を備えるのか、従来の機械学習手法との違いはいかなる所にあるのか、その得失はどのような点かについて解説する。

略 歴

2006年 東京大学大学院新領域創成科学研究科博士課程 修了、博士（生命科学）

2010年 東京大学大学院新領域創成科学研究科助教

2014年 エルピクセル株式会社を研究室 OBらと共同創業

2015年 東京大学大学院新領域創成科学研究科特任准教授

エルピクセル株式会社取締役、同社最高技術責任者（CTO）を経て、現在、同社シニアリサーチャー

歯科領域における画像診断のデジタルワークフロー最前線

香川 豊宏（福岡歯科大学診断・全身管理学講座口腔画像診断学分野教授）



座長 前田 初彦（愛知学院大学歯学部口腔病理学・歯科法医学講座教授）

森本 泰宏（九州歯科大学歯科放射線学分野教授）

エックス線画像のデジタル化は1981年に富士フイルム株式会社が世界に先駆けて開発を行ったIP（Imaging Plate）を使用したCR（Computed Radiography）システムに始まった。それ以降、エックス線写真のみならず、画像診断全体のデジタル化が急速に進み、そして、この進化は医用画像情報ネットワークシステムの進展へとつながっていく。

歯科領域における画像のデジタル化も1987年のCCD（Charge Coupled Device）方式のデジタル口内法撮影機器の開発に始まり、その後、歯科用のIP撮影システムが登場し、一般の歯科医院にも急速に普及が進んでいる。そして、歯科のデジタルワークフローの革命というべきものが歯科用Cone-Beam CT（CBCT）の登場である。

歯科用CBCTは1992年にモリタ製作所が開発を開始し、2001年に臨床での使用が始まった。これが世界初の歯科用CBCTである3DX multi image micro CTである。現在では、世界中で十数種類の機種が販売され、急速な普及が進んでいる。

歯科用CBCTの進歩はめざましく、撮影範囲（FOV：Field of View）も開発当初は4×3cmであったが、現在ではFOVが20cmを超えて、舌骨から眼窩上部までの広範囲が一挙に撮影できるものが主流になってきている。画像の分解能も年々向上し、0.1mm以下の分解能を有する機種も登場している。その結果、歯科用CBCTはインプラントの術前診断、歯槽骨欠損部の病態の把握、骨再生療法の効果判定、根尖病巣の診断、根管形態の診断、歯および歯根破折の診断など歯科医療のあらゆる場面で活用がなされている。

また、口内法から歯科用CBCTまでデジタル医療画像はDICOM（Digital Imaging and Communications in Medicine）規格で画像保存通信システム（Picture Archiving and Communication Systems：PACS）に保管・配信され、日常の診療で診断を行うこととなる。このDICOM画像には患者の氏名や生年月日などの個人情報が含まれているため、取扱いには十分に注意が必要である。

これら歯科領域のデジタルワークフローを日常の診療へ有意義に用いるためには、それぞれの検査法の特性だけでなく、欠点もしっかりと理解しておくことが重要である。

略歴

1992年 福岡歯科大学歯学部卒業

1992年 福岡歯科大学放射線科助手

2010年 福岡歯科大学診断・全身管理学講座画像診断学分野講師

2015年 福岡歯科大学診断・全身管理学講座画像診断学分野准教授

2020年 福岡歯科大学診断・全身管理学講座画像診断学分野教授

2021年 福岡歯科大学診断・全身管理学講座口腔画像診断学分野教授

シンポジウム 1 『画像診断・病理診断のパラダイムシフト：デジタル診断の新時代』

口腔病理診断の DX (デジタルトランスフォーメーション)

杉田 好彦 (愛知学院大学歯学部口腔病理学・歯科法医学講座准教授)

座長 前田 初彦 (愛知学院大学歯学部口腔病理学・歯科法医学講座教授)

森本 泰宏 (九州歯科大学歯科放射線学分野教授)



近年、社会のデジタル化は急激に進化し、デジタルトランスフォーメーション (DX, digital transformation) という言葉が一般的になりつつある。医療においても DX への期待は高まっており、「病理診断」「DX」で Google 検索をかけると 260 万件以上がヒットする。

病理診断への DX の導入にはデジタルパソロジーの活用が欠かせない。では、デジタルパソロジーで何が変わるのか。顕微鏡に留まっていた世界から、高画質モニターを通して観察することで多くのことが可能となる。①インターネットに接続することで遠隔地や複数の環境から同じ画像情報を共有できる。②デジタル画像に直接文字や記号を記入できるため、診断に関する病理所見の共有が容易になる。③割れる、重い、かさ張るガラス標本から解放され、症例の蓄積や整理・検索が容易となる。これらによるメリットは計り知れず、Web 会議や症例検討などオンラインを通じた遠隔地とのディスカッションが可能となり、学会や臨床現場だけではなく教育効果の向上も期待される。今後、スキャン機器の高性能化や画像解析のツールの充実によりデジタルパソロジーはさらに広がるであろう。また、AI による確率的診断や統計的参考値の活用は日常の口腔病理診断の業務にも影響を及ぼすと思われる。

しかしこのデジタルパソロジーの運用には病理標本の作製は必要不可欠であり、電子カルテや検査情報システムとの連携、LAN の構築やサーバ、バックアップシステムを含めたハードウェアの充実など、検討すべき内容は多岐に渡り、そのコストも考慮しなければならない。また、このデジタル新時代に通用する口腔病理医の育成も重要であり、患者の個人情報やプライバシーの保護など、問題点も意識しながら利用して発展に繋げることが求められている。

このデジタル診断の新時代に向けて、その展望だけでなく問題点や考慮すべき内容を検討し、本シンポジウムを通じて一緒に考えさせていただきたいと思います。

本発表に関連して、開示すべき COI 関係にある企業などはありません。

略 歴

- 1998 年 愛知学院大学歯学部歯学科卒業
- 2002 年 愛知学院大学大学院歯学研究科修了 (口腔病理学専攻)
- 2003 年 愛知学院大学歯学部病理学講座助手
- 2003～2020 年 藤田保健衛生大学医学部研究員 (病理診断科)
- 2009～2010 年 UCLA School of Dentistry, Visiting Scholar
- 2013～現在 愛知学院大学歯学部口腔病理学講座准教授

一般社団法人日本病理学会口腔病理専門医・研修指導医
公益社団法人日本臨床細胞学会細胞診専門歯科医

3D デジタルセットアップを使用した矯正治療と顎変形症例へのアプローチについて

杉山 晶二（杉山矯正歯科医院院長）

座長 橋場 千織（はしば矯正歯科院長）

近藤 尚知（岩手医科大学補綴・インプラント学講座教授）



2019年の時点でCBCTの国内販売総台数は19,000台を越えている。日本では歯科医院の約28%にCBCTが配備され、2030年には所有率が80%を超えることが予想されている。矯正歯科臨床でのCBCT使用率も増加しており、CBCT画像データの臨床応用は矯正治療のパラダイムを大きく変化させている。

従来、矯正治療の診査診断に使用していたX線診査は、パノラマ、セファロなど2次元に限られた情報であり、歯根と歯槽骨との3次元的な位置関係の把握には限界があった。しかし、現在ではCBCT画像から得られる歯槽骨歯根情報とデジタルスキャナーから得られる歯冠形態情報とを組み合わせることにより、患者個別の解剖的形態を考慮した3Dデジタルセットアップを作成することが可能となった。さらに3,000種類以上のブラケット情報のライブラリー化が構築されてから、工業用ロボットにより屈曲されるカスタムワイヤーの開発がなされ、ニッケルチタンベータⅢステンレススチールの各種ワイヤーにおいて精密な同一形状でのベンディングが可能となり、診断、治療を通じたフルカスタムメイドの矯正治療が普及を始めている。

以上3Dデジタルセットアップの矯正臨床への応用により、診査診断の精度と治療効果には著しい向上がみられるが、今回の講演ではCBCTデータと歯冠スキャンデータを使用した3Dデジタルセットアップ診断法と治療法、またカスタムワイヤーを使用した矯正治療の3Dデジタルワークフローの流れについて、当院で治療した一般矯正患者と顎変形症ケースの臨床例から評価と考察を述べてみたい。

略歴

日本歯科大学卒業

日本歯科大学矯正科大学院博士課程修了

杉山矯正歯科医院院長

日本歯科学会認定医臨床指導医

WFOフェロー

シンポジウム2 『デジタル技術が顎変形症治療を変える！顎変形症と矯正治療のデジタルワークフロー最前線』

古典的手法～デジタル画像を使用した顎変形症手術のパラダイムシフト

古賀 陽子 (東京女子医科大学医学部歯科口腔外科学講座口腔顎顔面外科学分野教授)



座長 橋場 千織 (はしば矯正歯科院長)

近藤 尚知 (岩手医科大学補綴・インプラント学講座教授)

下顎前突症や上顎前突症などの顎変形症患者に対する外科的矯正治療は、昨今の情報共有化などに伴い社会的認知度が上昇し、年々その患者数は増加傾向にある。顎変形症治療は咬合機能の改善だけではなく、整容的な改善が期待されるため、技術だけでなく結果を強く求められる治療である。

実際の臨床において顎変形症の治療目的に受診される患者は、主訴の通り骨格的な咬合不全を有している場合が多い。しかし、顎変形症治療の適応であることを診断するためには、画像所見および口腔・顔貌所見の分析が必須であり、患者の咬合状態の異常が歯性か骨性かをまず診断することから始まる。顎変形症は他の口腔外科領域の疾患とは異なり、surgery first 症例以外は約3～4年の治療期間を要する。そして、その治療期間中は画像精査による定期的なフォローアップが重要な役割を担っている。顎変形症の手術を計画する際に、治療のベースとして下顎骨切り術単独で行うべきか、上下顎骨切り術を行うべきかなどの術式を検討する。通常はセファログラムを用いてトレースをした上で paper surgery を行っているが、CT画像からのシミュレーション技術を用いることにより術後の予測が立てやすくなり、結果として手術の質も向上している。さらに患者にも術後のイメージを提供できるような時代になっている。

本シンポジウムでは治療計画の立案から歯科矯正医との密な連携、手術、および術後のフォローアップまでの流れについて各々の画像を供覧し、これからの先生方の画像診断や技術の一助になれば幸いである。

略歴

- 1999年 日本大学松戸歯学部卒業
- 1999年 東京大学医学部顎口腔外科・歯科矯正歯科 (研修医)
- 2001年 東京大学大学院医学系研究科外科学専攻医学博士課程入学
- 2002年 国立国際医療研究センター研究所細胞組織再生医学研究部流動研究員
- 2005年 東京大学大学院医学系研究科外科学専攻卒業 (医学博士取得)
- 2005年 東京大学医学部附属病院救急部・集中治療部
- 2005年 Department of Cell & Developmental Biology, Cornell University Weill Medical College (U.S.A) ポストドクトラルフェロー
- 2009年 東京大学医学部顎口腔外科・歯科矯正歯科助教
- 2014年 東京医科大学口腔外科学分野講師
- 2018年 東京医科大学口腔外科学分野准教授
- 2020年 東京女子医科大学医学部歯科口腔外科学講座口腔顎顔面外科学分野教授

歯科インプラントにおけるコンピュータガイド手術の利点・欠点に関する文献的レビューと今後の研究開発

河奈 裕正（神奈川県立歯科大学歯学部歯科インプラント学講座顎・口腔インプラント学分野教授）



座長 水木 信之（(医) 信和会ミズキデンタルオフィス・インプラントセンター横浜理事長）

小川 匠（鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座教授）

近年のコーンビームCT、CAD/CAMなどのデジタル技術の発達により、インプラント位置の仮想設計、インプラント埋入即時暫定補綴の事前準備などが可能となり、患者、歯科医師、歯科技工士間のコミュニケーションがより高いレベルで行われるようになってきている。

特にコンピュータガイド手術の発展は、従来の手術と比較してもインプラントの配置を高い精度で可能とし、手術侵襲を抑制して疼痛や腫脹を軽減し、患者に優れた術後の快適さを提供している。コンピュータガイド手術の方法は、動的なものと静的なものがあり、動的な方法では外科医は視覚的なイメージングツールと3次元ソフトウェアを使用してリアルタイムでドリリングのステップを監視できる。また、静的な方法はテンプレートを使用したセミガイド式と完全ガイド式とに分かれ、セミガイド式はパイロットガイドを使用してパイロットドリルによるドリリングだけをガイド下に行い、完全ガイド式はドリリング全般からインプラント埋入までを終始ガイド下に行うことで手術に貢献している。

一方、これらの技術の進歩はあっても、フリーハンド手術として知られる従来の非ガイド手術は、治療コストが低く、ドリリング時やインプラント埋入を操作する際の感覚的な深度や角度の制御に優れているため、現在も広く行われている。コンピュータガイド手術では、外科用ガイドがドリリング中の注水をブロックし、組織加熱で火傷を生じさせ、術後感染や後の骨吸収の誘因となる可能性があるが、フリーハンド手術ではこのリスクは小さくなる。

最近のシステムテック・レビューやメタ・アナリシスによると、インプラントの骨接合喪失、周囲骨量減少、機械的および生物学的併発症、インプラントの生存率に関して、両手術法の違いについてのコンセンサスはないといわれているが、口演ではこれらの文献を検証し、また、将来的展望として、新たな力触覚を有するデジタル手術ロボットを紹介したい。

略歴

- 1988年 東北大学歯学部卒業
- 1990年 国家公務員共済立川病院歯科口腔外科医員
- 1991年 清水市立病院（現、静岡市立清水病院）口腔外科医員
- 1995～1996年 ヨハネスグーテンベルク大学口腔顎顔面外科客員研究員
- 2012年 慶應義塾大学医学部歯科・口腔外科学教室准教授
- 2018年 神奈川県立歯科大学顎・口腔インプラント科診療科教授
- 2021年 神奈川県立歯科大学歯学部歯科インプラント学講座顎・口腔インプラント学分野教授、大学院教授

医学博士、日本口腔外科学会専門医・指導医、日本顎顔面インプラント学会専門医・指導医・理事、日本口腔インプラント学会会員・評議員、日本がん治療認定医機構暫定教育医・認定医（歯科口腔外科）、日本顎関節学会専門医・指導医、慶應義塾大学医学部客員教授、慶應義塾大学ハプティクス研究センター上席研究員、日本顎顔面再建先進デジタルテクノロジー学会理事

シンポジウム3 『今さら聞けない口腔インプラント治療のデジタルワークフロー』

デジタル化によるインプラント治療ワークフローの進化と将来展望



月岡 庸之（日本大学松戸歯学部放射線学講座臨床教授）

座長 水木 信之（(医)信和会ミズキデンタルオフィス・インプラントセンター
横浜理事長）

小川 匠（鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座教授）

補綴主導型インプラント治療が提唱されてから導入から現在まで、そのワークフローは進化し続けている。その進化の背景には、各行程データのデジタル化が果たした役割が大きく関与している。

初期のデジタル化は主に CAD/CAM を用いた上部構造物の作製に応用され、作業効率の向上に貢献した。続いて X 線検査のデジタル化によりデータの管理、被曝量の低減、検査時間の短縮などが改善され、またインプラントシミュレーションソフトの登場と歯科用 CT の普及とで診断用ワックスアップから最終補綴形態と顎骨の状況は重ね合わせることが可能となった。

すなわち診査診断、治療計画、外科処置、補綴処置、メンテナンスまで個々の各行程をデジタル化することにより従来の作業プロセスを変換し、効率化やコストの削減、あるいは情報の共有化などデータの付加価値向上が実現し初期の断片的なワークフローとして発生した。この個々の作業のデジタル化はデジタルイゼーションとして発達したが、口腔内スキャナーの登場によりこれらのデータを繋ぎ、一貫したデジタルワークフローとした転換点を現在迎えている。口腔内スキャナーの使用でアナログの印象採得から得られる診断模型および作業模型を作製せずとも、口腔内の状態はデジタルデータとしてシミュレーションデータ、X 線データと重ね合わせが可能となり、インプラント治療ワークフローの連続性は大きく向上した。

さらには近年、デジタル化された顔貌データの取得も容易となり、インプラント治療に組み込むことで顔貌と調和したインプラント治療への応用が進み、それに伴いワークフローも大きく変化している。これらのインプラント治療のデジタルワークフローとして重要なポイントは、個々のデータを効率よく変換と統合しながら作業効率や精度を向上させ、それらのデータを患者、歯科技工士、スタッフ、歯科医師と共有することにある。

以上のデジタル技術を利用してワークモデルを変革し新たな効率や価値を生み出す、いわゆるデジタルイゼーションを確立するためには、ソフトウェア、デバイス、作業環境、人材、データ精度の検証を十分に把握した上で運用する必要がある。

今回はワークフローの過程を段階的に注目して、データ取得と診断、データ変換とシミュレーションのポイント、治療の実際、それぞれの過程を提示することで、デジタルデータの運用ポイントを解説して、現在の進化過程と将来の展望を明らかにする。

略 歴

1988 年 日本大学松戸歯学部卒業

2013 年 日本大学松戸歯学部放射線学講座兼任講師

1988 年 日本大学医学部歯科口腔外科教室入局

2014 年 日本大学松戸歯学部臨床教授

1997 年 つきおか歯科医院開設

1999 年 医療法人庸明会つきおか歯科医院理事長

シンポジウム4 『デジタル歯科技工の最前線：アナログからデジタルへ、デジタル化で歯科技工はどのように変わっているか』

デジタルデンチャーの現状

中村 修啓 ((有) NOVA DENTAL LABORATORY)

座長 木村 健二 (日本大学歯学部附属歯科技工専門学校非常勤講師/
(有) 協和デンタル・ラボラトリー)

草間 幸夫 ((医) 研整会西新宿歯科クリニック理事長・院長)



2006年からCADを導入してデジタルに取り組み始め、ジルコニアから始まり、CAD/CAM冠、チタン、コバルトクロムなどインプラント上部構造等を作製してまいりました。それにつれてCAM機器の導入、3Dプリンターの導入へと進めてまいりました。

最近では口腔内スキャナーの普及が進みCADソフトの進化も目ざましく、とうとう義歯床へとフォーカスが移り始めました。

私の技工所ではPEKK, PEEK, トリニア、床用レジンの削り出しや3Dプリンターでの義歯の作製、コピーデンチャーの作製に取り組んでおります。デジタルデンチャーこそが患者様へのベネフィットと術者のメリットが大きいと思いますが、アナログ部分が必要な所もあり、問題点もあります。

私どもの取り組んできたデジタルを利用した義歯作製を中心に報告させていただきます。

略 歴

1986年 愛知学院大学歯科技工専門学校専修科卒業
1986年 名東歯科勤務
1988年 二村医院勤務
1992年 国際デンタルアカデミー卒業
1993年 NOVA DENTAL LABORATORY 開設
現在に至る

シンポジウム 4 『デジタル歯科技工の最前線：アナログからデジタルへ、デジタル化で歯科技工はどのように変わっているか』

IOS を活用した CAD/CAM デンチャー&ボーンアンカーブリッジ

中島 清史 ((有) KN デンタルラボラトリー)

座長 木村 健二 (日本大学歯学部附属歯科技工専門学校非常勤講師/
(有) 協和デンタル・ラボラトリー)

草間 幸夫 ((医) 研整会西新宿歯科クリニック理事長・院長)



現在、IOS の普及も増え、臨床ケースでの選択を行うことによって使用方法もわかってきたのではないだろうか。

そこで今回は、IOS を利用した CAD/CAM デンチャーとボーンアンカーブリッジに焦点を合せて、弊社がどのように先生とコミュニケーションを取り、最新のデジタルフェイススキャンを使用し、アナログとデジタルの融合をはかり製作しているかを解説したいと思います。

CAD/CAM デンチャーは、IOS やラボスキャンからのデータ (STL・PLY) などを CAD ソフトでデザインし、床や人工歯配列を 3D プリンターやマシンを使用してコピーデンチャー、ファイナルデンチャーなどを製作することができるようになりました。また、IOS を利用することでチェアタイムの短縮やコピーデンチャーの精度向上、複雑な工程が少なくなりました。

同じようにインプラトボーンアンカーブリッジも印象ではなく、IOS を利用し各インプラントメーカーに合うスキャンボディを使用し、それを口腔内でスキャンし、バリフィケーションジグを CAD でマッチングさせることで印象採得せずにでき、患者さんの不快感やチェアタイムの短縮などでスピーディーに進むことが可能になりました。

この 2 つの項目でケースを通して解説させて頂きたい。

略 歴

- 1984 年 茨城歯科専門学校卒業
- 1988 年 征矢歯科医院勤務
- 1996 年 K・N デンタルラボラトリー開業
- 2006 年 有限会社 KN デンタルラボラトリー

OJ (Osseointegration study club of Japan) 会員

日本口腔インプラント学会会員, 日本顎咬合学会会員

日本臨床歯科補綴学会会員, 日本デジタル歯科学会会員, JPDA 有床義歯学会会員

歯科用 3D プリンター “rapidshape”

3D プリンターを活用したデジタルデンチャーの今

篠崎 孝敏（コアフロント株式会社営業本部本部長）



日本歯科技工士会によれば、『2021年6月に内閣府より公表された「規制改革実施計画」の中に、「デジタル化の進展等に対応するための歯科技工業務の見直し」が示されており、その見直しの中には「CAD/CAM装置等を用いた自宅等でのリモートワーク」が盛り込まれました。これを受けて、厚生労働省医政局は「歯科技工士の業務のあり方等に関する検討会」を設置し、「リモートワークを行う場所、リモートワークを行う者、リモートが想定される業務、デジタルデータの情報管理や歯科技工所と歯科医療機関とのデジタルデータの授受方法」等について慎重に検討が進められています』と示されています。このように、歯科医療全体におけるデジタル化が大きな流れとなっています。

歯科医療現場では、従来のコーンビームCTの普及や印象採得に代わる手法として、IOS（インターナルオーラルスキャナー：口腔内スキャナー）の導入が先行して加速しています。このIOSを介したインプットデータやCADオペレーターにより生み出されたデータなどのデジタル化が進むにつれ、歯科医療におけるアウトプットを担う歯科技工領域では、デジタル化の重要性は日に日に大きくなっています。現在はミリングマシンに加え、歯科用3Dプリンターが導入され、その普及速度は加速しています。光重合型歯科用3Dプリンターの利点は、ミリングマシンでは苦手とされていた顎骨模型等の大型パーツやミリングマシンでは機器の機構上どうしても加工の難しい形状物において、問題なく造形可能となるという部分にあります。さらに光重合型歯科用3Dプリンターでは複数の造形物を比較的短時間で同時造形が可能であり、応用性は多岐にわたっています。

本講演では、弊社が日本総代理店を務めているrapidshape 歯科用3Dプリンターの特長と3Dプリンターで造形する際の注意点のほか、2021年秋に薬事承認され、口腔内で使用できるデンチャーベース用レジンおよび歯冠用レジンや既成人工歯を用いたデジタルで作成するデンチャー作成方法等の最新情報をご紹介します。

企業講演 2

共催：(株) モリタ

SPI インプラントデジタルガイドドサージェリー その基礎と臨床応用

月岡 庸之（日本大学松戸歯学部放射線学講座）



補綴主導型インプラント治療の必要性が認識されている現在、インプラントの埋入位置はその設計と計画が重要であり、さらにはそれらの正確な位置再現性が不可欠であることは疑いようもない。歯科用CT（以下CBCT）の普及により解剖学的位置関係は迅速な診断が可能となり、シミュレーションソフトの多機能化により、埋入位置の決定、インプラントデザインの選択と決定は可視化された。これらの情報はデジタル化されており、CAD/CAMの技術応用によりサージカルテンプレートの作製も容易となった。したがって、このデジタルサージカルテンプレートを使用する静的なコンピュータ支援型インプラント手術は治療プロトコルの一助として不可欠のものになりつつある。

しかしながら、これらデジタルサージカルテンプレートはその設計と作製方法、ドリリングシステム、インプラントの埋入方法などについて多くの種類が存在する。またインプラントデザインによりその埋入位置、角度、深度などの設計は大きく異なる。

重要なことは、静的なコンピュータ支援型インプラント手術の正確性と臨床成績の評価を認識し、それぞれのシステムの詳細な設定と使用方法と正確性の違いを理解することである。

2021年1月、株式会社モリタよりトーメン社SPIインプラントガイドドサージェリー用ドリルシステムが発表された。今回はこのシステムの特徴を、その基礎から臨床応用までの過程を通し診断と設計および外科処置時の注意点を交えて解説する。またその治療プロトコルの変革に必要な口腔内スキャナーの応用にも言及したい。

略 歴

- 1988年 日本大学松戸歯学部卒業
- 1988年 日本大学医学部歯科口腔外科教室入局
- 1997年 つきおか歯科医院開設
- 1999年 医療法人庸明会つきおか歯科医院理事長
- 2013年 日本大学松戸歯学部放射線学講座兼任講師
- 2014年 日本大学松戸歯学部臨床教授

歯科用ジルコニアセラミックス

今井 健史（東ソー株式会社）



ジルコニア製補綴物は、デジタル技術の革新を追い風に2004年頃から市場が広がり始め、今では広く一般的な材料の1つとして世界的に認知されるようになりました。

東ソー（株）ではこの約20年の間、歯科用ジルコニアセラミックスの原料粉末メーカーとして、安心してお使いいただけるよう原料粉末の品質管理に注力するとともに、市場ニーズにマッチした新しい製品粉末の開発を行って参りました。当初は一般工業用に用いられていたジルコニア粉末TZ-3YSB-Eが使用され、ジルコニアコーピングに陶材を築盛りして審美性を高める使用方法が主流でした。その後、ユーザー各社からの強い要望を受け、透光性ジルコニア粉末Zpex[®]シリーズを開発・上市したことで審美性の高い補綴物の作製が可能となり、フルジルコニア補綴物の登場に寄与したと考えています。

現在、透光性ジルコニア粉末Zpex[®]シリーズは、高強度のZpex[®]、高い強度と透光性を併せ持つZpex[®]4、最も透光性が高いZpex Smile[®]の3グレードが基本ラインナップとなっており、カラーシェードへの着色方法は当社から提案させていただいたYellow, Pink, Grayの粉末を任意の配合で混合する方法が主に用いられています。近年では、色や透光性の異なる層が積層されたディスクも登場しており、粉末に要求される特性はますます厳しくなっています。

当社はジルコニアの粉末メーカーですが、粉体物性の評価のみならず、セラミックス（焼結体）としての基礎研究¹⁾や物性評価にも積極的に取り組んでいます。また生産した全製品ロットについて、数多くの評価を行うことで品質安定化に努めており、これが世界中のお客様から当社粉末を選んで頂いている大きな理由と考えています。今回は、当社ジルコニア粉末およびセラミックスの基本的な特徴と品質についてお話しさせていただきます。

¹⁾「東ソーなど、東大に「次世代ジルコニア創出社会連携講座」を設置」、『日本経済新聞』、2020年7月1日。

略 歴

2008年 東ソー株式会社入社、ジルコニア課に配属
粉末プラントの生産・品質安定化業務に従事

2019年 無機材料研究所でジルコニアカスタマーサポート業務および新グレード開発に従事

ランチョンセミナー 2

共催：デンツプライシロナ（株）

プライムスキャンを選択する理由

— 口腔内スキャナーをフル活用するための治療オプション —

草間 幸夫（（医）研整会西新宿歯科クリニック）



口腔内スキャナーの普及に伴い、国内外における各メーカーが様々な口腔内スキャナーを開発、販売しており、歯科医師は高価なものから安価なものまで選択の幅が広がっている。

一方で選択肢が増えるほど、導入の際には慎重な検討が必要となり、検討の際にはその口腔内スキャナーが実際の臨床に、技術的、経済的にどのようなメリットをもたらすかを理解しておく必要がある。そこで本講演では、演者が長年にわたりセレックを臨床に使用した経験から、導入を検討する際に考えるべき以下のポイントについてお伝えする。

- プライムスキャンの性能
- プライムスキャンを中心としたデジタルワークフロー全体像
- プライムスキャンを活用できる治療オプション
 - ・ 補綴治療
 - ・ インプラント治療
 - ・ 矯正治療

略 歴

1979年 城西歯科大学卒業
1991年 医療法人社団研整会西新宿歯科クリニック開設
2006年 ISCD CEREC インストラクター

日本臨床歯科 CAD/CAM 学会前会長
日本デジタル歯科学会 代議員
日本口腔インプラント学会会員 / 専門医
日本歯科理工学会会員
デンツプライシロナインストラクター
Ivoclar vivadent インストラクター
Ivoclar vivadent Asian オピニオンリーダー

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, 新保秀仁, 大久保力廣

鶴見大学有床義歯補綴学講座

Fitness accuracy and retentive forces of milled titanium clasps

Maruo R, Shimpo H, Ohkubo C

Dept. of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 緒言

極めて生体親和性に優れるチタンは医用金属として有用性が高く、義歯フレームワークにも応用されてきた。これまで補綴装置に使用されるチタンは異種金属の添加による合金化により理工学的性質を向上させてきたが、生体親和性の低下が懸念されている。そこで高い生体親和性と理工学的性質を兼ね備えた多軸鍛造チタン（MDF）が開発され、臨床応用へ向けて基礎的研究が行われている。本研究はMDFを含む切削加工用チタンで製作したクラスプに関して実験的評価を行った。

II. 材料と方法

支台歯模型として大白歯を想定した18-8ステンレス鋼製の金型を用いた。支台歯模型を3Dスキャナーにてスキャン後、3次元形状データからCADソフトを用いてエーカースクラスプを設計し、STLデータを作成した。クラスプデザインは上部にレストを設け、鉤腕は1/2からアンダーカット領域に入るように設計した。金属は純チタン2種（CP2）、純チタン4種（CP4）、Ti-6Al-4V（Ti64）、MDFを使用して切削加工にてクラスプ形状に加工した。コントロールとして鋳造法による純チタン2種の試料を用意した。鋳造試料は切削加工に用いたクラスプデザインのSTLデータを使用して、ワックスパターンを切削加工後、埋没、鋳造した。鋳造したクラスプ試料は内面調整後にサンドブラスト処理(50 μ m, Al₂O₃)を経験年数20年以上の歯科技工士1名が行った。試料はそれぞれ5個ずつ、合計25個製作した。①非破壊試験：完成した試料を放射線検査装置（115 kV, 70 mA）にて撮影し、内部構造を画像処理ソフトウェアにて観察した。②表面粗さ：非接触三次元測定装置にてクラスプ内面の10ヶ所を測定し、平均値を求めた。③適合性：先行研究で実施されたクラスプとステンレス金型の間隙を、シリコン印象材を用いて記録する方法を採用した。測定は繰り返し着脱試験の前で行い、着脱による変化も観察した。④初期維持力：維持力の測定は引張試験装置を用いた。引張試験はクロスヘッドスピード50 mm/minとし、金属金型からクラスプ試料を取り外すのに必要な最大荷重を維持力として測定した。繰り返し着脱試験前に維持力を10回測定し、その平均を初期維持力として計測した。⑤維持力の経時的変化：初期維持力を測定した後、長期間の使用を想定し、繰り返し着脱試験機（クロスヘッドスピードは950 mm/min）にて10,000回まで着脱を37℃の水中下で繰り返し、1,000回ごとに維持力を測定した。得られたデータは一元配置分散分析後、Steel-Dwass多重比較検定にて、有意水準5%で統計解析を行った。

III. 結果および考察

非破壊試験の結果、切削加工した試料には内部欠陥が全く認めなかった。表面粗さにおいて切削加工したクラスプ表面は鋳造と比較して有意に優れた表面粗さを示した（ $p < 0.05$ ）。適合性については、レスト部では良好な適合性を示した（ $p < 0.05$ ）。繰り返し着脱試験後では着脱前と比較して鉤腕・鉤尖部で適合が低下する傾向を認めたことから、鉤腕の変形が生じていることが推測された。初期維持力の結果ではTi64が最も高い維持力を示し、次いでCP4、MDFの順であったが、有意差は認められなかった（ $p > 0.05$ ）。一方、切削加工CP2、鋳造CP2は有意に低い維持力を示した（ $p < 0.05$ ）。維持力の経時的変化では、10,000回着脱後にすべての条件で維持力は低下する傾向が認められたが、Ti64、CP4、MDFでは6.5~9.0Nの維持力を示した（図）。CP2を使用した条件と比較すると、MDFは有意に高い維持力を示し、切削加工CP2は着脱開始直後に大きな維持力の減衰を認めた。切削加工で製作された試料は鋳造と比較し、表面粗さや適合性に優れ、高い精度でクラスプを製作することが可能であると考えられた。また、ひとつの支台装置に必要な維持力は5~10Nとされていることから、切削加工CP2を除き、初期維持力だけでなく10,000回着脱も適当な維持力を示すことが明らかになった。本研究の結果よりMDFは純チタン2種でありながら、支台装置として適切な理工学的性質を有しており、臨床応用可能であることが示唆された。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

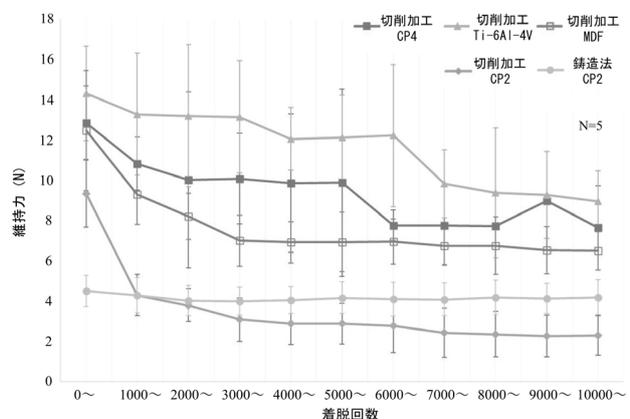


図 繰り返し着脱における維持力の減衰

O-2

液槽光重合における下顎全部床義歯の形態再現性に及ぼす造形角度と補強バーの影響

○土田優美¹, Ha Roubing¹, 塩沢真穂², 高橋英和³

¹東京医科歯科大学大学院 口腔デジタルプロセス学分野,

²東京医科歯科大学大学院 口腔機能再建工学分野, ³東京医科歯科大学 口腔保健工学専攻

Effect of build angle and connecting bar on reproducibility of mandibular complete denture using digital light projection

Tsuchida Y¹, Ha RB¹, Shiozawa M², Takahashi H³

¹Department of Digital Dentistry, Tokyo Medical and Dental University,

²Department of Oral Prosthetic Engineering, Tokyo Medical and Dental University,

³Course for Oral Health Engineering, Tokyo Medical and Dental University

I. 緒言

現在、歯科分野で最も盛んに使用されている付加製造法である液槽光重合は、造形テーブルに対する造形物の設置角度によって精度が変化すると報告が多い。しかし、報告の多くは造形物が造形テーブルに対して平行、垂直、45度の3方向のみについて検討されている。更に、下顎全部床義歯では舌側に補強バーを設置して変形を防止することが推奨される場合があるが、この補強バーと造形角度についての関連は明らかでない。本研究の目的は、吊り下げ方式の液槽光重合において下顎全部床義歯の造形角度と補強バーの影響を検討することであった。

II. 方法

石膏製無歯顎模型を歯科技工用三次元光学スキャナ(D2000, 3Shape)でスキャンし、歯科用CADソフトウェア(DENTCA System, DENTCA)を用いて舌側補強バーあり・なしの二種類の下顎全部床義歯を設計した。造形テーブル接着面に義歯粘膜面が向かい合い、咬合平面と平行に義歯を設置した状態を角度0度とし、前歯部を基準に義歯後縁部を45度ずつ上方に傾けて回転することで0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315度の合計8通りの角度で義歯を設置した。造形用サポートを約40本付与し、液槽光造形機(Cara Print 4.0, Kulzer)にて各条件につき6個造形した。洗浄および二次重合をメーカー指示の通りに行い、サポートを手動で除去した後、24時間後に義歯を歯科技工用三次元光学スキャナでスキャンした。三次元光学スキャン用ソフトウェア(Artec Studio 12 Professional, Artec)を用いてベストフィット法により設計データと重ね合わせ、設計データとの誤差の二乗平均平方根(RMS)を算出した。また、三次元CADソフトウェア(Geomagic Freeform version 12, 3D Systems)を用いて設計データおよび造形した義歯データの粘膜面を切り出し、同様にRMSを算出した。RMSは統計分析ソフトウェア(SPSS Statistics 24, IBM)を用いて一元配置分散分析とボンフェローニ調整を行ったt検定にて比較した。

III. 結果および考察

補強バーありでは、義歯全体ではRMSが平均0.15から0.25mm、粘膜面のみでは平均0.11から0.34mmであった(図)。補強バーなしでは、義歯全体では平均0.15から0.31mm、粘膜面のみでは平均0.12から0.38mmであり、補強バーなしのほうが補強バーありよりも変形が大きかった。補強バーあり・なしともに、義歯全体および粘膜面の両者で、造形角度90度が最もRMSが低く、変形が少なかった。0, 45, 315度は義歯床辺縁が再現されず短くなっている部分が多かった。また、粘膜面側に残留したモノマーが重合することにより、粘膜面は設計データよりも厚くなっていた。135, 180, 225度は人工歯を挿入するためのポケットに残留したモノマーが重合することにより、ポケットが小さくなっていた。吊り下げ方式の液槽光重合において、下顎全部床義歯を造形する際は造形テーブルに対して垂直に設置し、前歯部から造形することで変形が少なくなることが示唆された。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

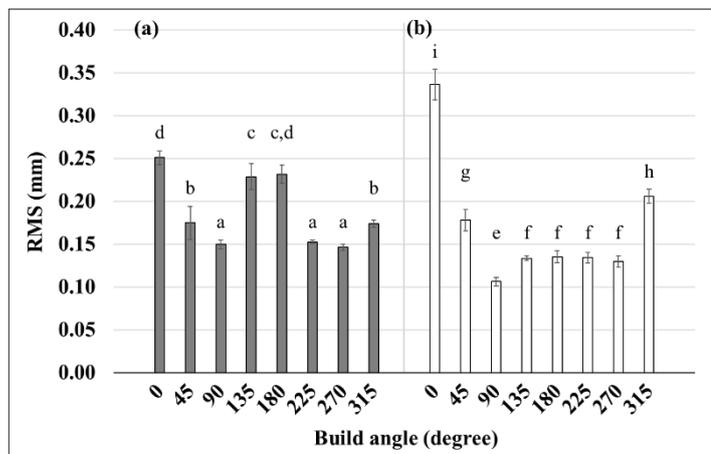


図 設計データとのRMS (補強バーあり)

(a) 義歯全体, (b) 粘膜面のみ.

同一小文字が付与された値に有意差なし(p>0.05).

CAD/CAM 冠用コンポジットレジンブロックの切削抵抗に対する機械的特性と加工条件の影響

○松村 茉由子¹, 野崎 浩佑², 谷中 航¹, Omnia Saleh¹, 宮坂 宗永¹, 松村 光明¹, 三浦 宏之¹, 笛木 賢治¹

東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 ¹咬合機能健康科学分野, ²生体補綴歯科学分野

Effect of the mechanical properties of the CAD / CAM composite resin block and milling condition on the milling resistance

Matsumura M¹, Nozaki K², Yanaka W¹, Saleh Omnia¹, Miyasaka M¹, Matsumura M¹, Miura H¹, Fueki K¹

¹Department of Masticatory Function and Health Science, ²Department of Advanced Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

I. 緒言

切削加工において、被削材の切削抵抗値は加工条件を決定する際のランドマークとなり、直接的に加工精度に影響するとされる。切削抵抗は、切削加工中の送り方向に働く送り分力、これと垂直な方向に働く半径方向分力、及び軸方向分力から測定することができる。この3分力の測定は一般的に動力計を使用して測定されるが、歯科用 CAD/CAM システムに応用された報告は少ない。また、金属材料の切削抵抗は、各種被削金属ごとに設定される比切削抵抗(Kc)値を利用して切削抵抗値の算出を可能としているが、歯科用 CAD/CAM 材料にはそのような定数の設定はなく、被削材の材料学的特性と切削抵抗値の関係を明らかにすることは今後の材料開発においても重要であると考えられる。そこで、本研究では歯科用切削加工装置を用いて CAD/CAM 冠を切削する際の切削抵抗を測定するシステムの構築と、被削材の機械的性質及び切削加工条件ごとの切削抵抗値を明らかにすることを目的とする。

II. 方法

被削材には CAD/CAM 冠用レジンブロックとして、ESTELITE P BLOCK (EP) 及び ESTELITE BLOCK (EB) (トクヤマデンタル) を用いた。ブロックを低速ダイヤモンド切断機 (Isomet) にて切断した後、#2000 の耐水研磨紙を用いて試料全面を鏡面研磨し、幅 4.0mm±0.1、厚み 1.2mm±0.05、長さ 15.0mm±0.1 の板状試験片を作製した (n=6)。得られた試験片の算術平均高さ (Sa) を、3D 測定レーザー顕微鏡 (OLYMPUS) を用いて確認した後、万能試験器 (AUTOGRAPH AG-X) を用いて 3点曲げ試験を ISO6872 (2015) に準じて行い、各試験片の弾性係数 E と最大応力 σ を算出した。

次に、切削加工機 (MD500, キヤノン電子) と 2枚刃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 (DF2XLBFR0050N120, 三菱マテリアル) を用いて、ブロック表面の直線加工を行い、切削抵抗を測定した。その際、EB を切削加工条件の内、送り速度を 150, 675, 1000, 1500, 2000, 3000 mm/min に変化させて、EP 及び EB を送り速度を一定値 (1000 mm/min) として加工した (n=10)。切削加工時の切削抵抗の測定には、3成分フォースリンク (9327C) を用い、切削加工によって生じる電気信号を測定し、チャージアンプ (5015A) で 3成分の力 (Fx, Fz, Fy) の電気信号を増幅し (日本キスラー)、3成分同時測定可能な AD 変換器 (3chAD 変換システム, フォーアシスト) による AD 変換を行い、PC にてその最大振幅を記録、接線分力 Ft と法線分力 Fn の最大値、更にはその際最大と仮定される加工時切取り厚さ最大値を算出した。また、同時に Web カメラを用いて切削加工時の位置情報を採得し、前述の切削データのデータと同期した。

得られた結果は Mann-Whitney U 検定 (p<0.05) を用いて有意差検定を行った。

III. 結果および考察

弾性率、曲げ強さの計測値は共に EP の方が高い傾向があり、弾性率には統計学的有意差が認められた。切削抵抗について本システムでは、200kHz で分力の測定が可能であり、一刃あたりの分力のスペクトルが得られた。すべての条件において Fn よりも Ft の計測値がわずかに高く、切取り厚さが増加するに従って Fn, Ft 共に増加する傾向が認められた。Fn, Ft 共に EP の計測値が高い傾向にあり、両群の Ft に統計学的有意差が認められた。以上より、本切削抵抗測定システムの有用性と切削抵抗の低減は送り速度を低下させ、弾性率の低いブロックを選択することで獲得されることが示唆された。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反事項はない。

O-4

有限要素解析を用いた前歯接着ブリッジの設計支援

○木原琢也, 重田優子, 井川知子, 佐々木圭太, 重本修伺, 小川 匠
鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Assistance in designing anterior cantilever resin-bonded fixed dental prostheses based on finite element analysis

Kihara T, Shigeta Y, Ikawa T, Sasaki K, Shigemoto S, Ogawa T

Department of Fixed Prosthodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University

I. 緒言

接着ブリッジは、支台歯形成量が少ない低侵襲の補綴装置である。前歯接着ブリッジのデザインには、2リテーナー型とカンチレバー型があり、2リテーナー型接着ブリッジは咬合時に支台歯が異なる方向へ動くことにより脱離が生じやすく、カンチレバー型接着ブリッジのほうが脱離しにくいと報告されている¹⁾。しかし、カンチレバー型接着ブリッジにおいて近心遠心のどちらの支台歯が脱離防止に有効かは明らかとなっていない。本研究では、有限要素法を用いた応力解析を行い、前歯カンチレバー型接着ブリッジの支台歯選択に寄与する知見が得られたので報告する。

II. 方法

上顎左側側切歯欠損を模擬した生体モデルを仮想空間上に製作した。歯、歯槽骨の3次元モデルはCT画像や歯列模型から製作し、歯根膜は200 μ mと設定した。3次元モデル上で、中切歯と犬歯にリテーナーを有する2リテーナー型、中切歯を支台歯とした遠心カンチレバー型、犬歯を支台歯とした近心カンチレバー型の3種類の接着ブリッジを設計した。有限要素解析モデルの材料定数は文献値²⁾を参考にして設定し、拘束条件は歯槽骨の基底部分と近心面、遠心面を完全固定とした。荷重部位は咬頭嵌合位において中切歯と犬歯のリテーナー部、前方位において中切歯、側方位において犬歯に設定し、その荷重方向は法線方向で荷重量は100 Nとした。各接着ブリッジについて有限要素解析を行い、咬合時の最大主応力を評価した。

III. 結果および考察

咬頭嵌合位における接着ブリッジの最大主応力の最大値は、2リテーナー型、遠心カンチレバー型、近心カンチレバー型でそれぞれ141.9 MPa, 93.6 MPa, 45.7 MPaであった(図)。同様に前方位および側方位においても2リテーナー型に生じる応力はカンチレバー型に比べて大きい結果であった。遠心カンチレバー型に生じる応力は、近心カンチレバー型に生じる応力より大きくなる傾向が認められた。

カンチレバー型は2リテーナー型よりも応力値が小さく脱離しにくい設計であることが確認できた。また、本モデルにおける中切歯の歯根膜面積は犬歯よりも小さいことが、遠心カンチレバー型に生じる応力が近心カンチレバー型よりも大きい要因と考えられた。

本研究の結果より、カンチレバー型は2リテーナー型よりも脱離が生じにくく、カンチレバー型では犬歯を支台歯とした近心カンチレバー型接着ブリッジで高い臨床的有用性が示唆された。また、有限要素解析は個々の患者に最適な接着ブリッジのデザインを提案する有用な手法であると考えられた。なお、本研究発表に関して開示すべきCOIはない。

IV. 文献

- 1) Albert JR, Livingstone DW, Manivasakan S, et al. Cantilever resin-bonded bridge design: A review. J Sci Dent 2020; doi: 10.5005/jp-journals-10083-0925.
- 2) Chaichanasiri E, Nanakorn P, Tharanon W, et al. Finite element analysis of bone around a dental implant supporting a crown with a premature contact. J Med Assoc Thai 2009; 92: 1336-1344.

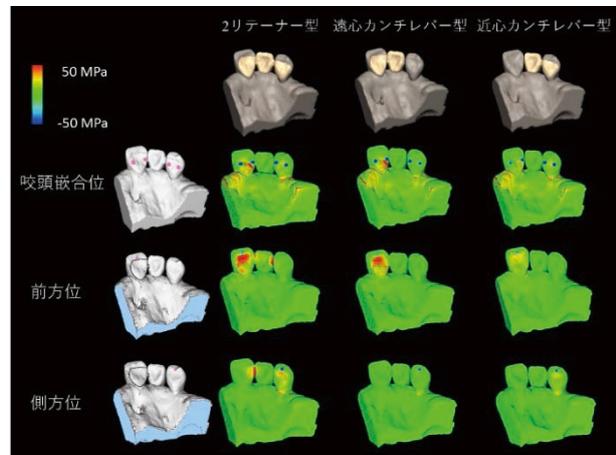


図 2 リテーナー型と遠心カンチレバー型、近心カンチレバー型接着ブリッジの最大主応力分布

O-5

歯科衛生士の新たなチェアサイドコミュニケーションとしての IOS の可能性 デジタルカウンセリングとデジタル OHI

○吉久保典子, 小池軍平
小池歯科医院

Possibility of IOS in as a new chairside communication for dental hygienists

Digital counseling & Digital OHI

Yoshikubo N, Koike G

Koike Dental Clinic

I. 緒言

近年, IOS (Intraoral Scanner, 以下 IOS)はさまざまなメーカーから発売されている。開発の主たる目的は補綴装置の製作である。しかし, その高性能な機能は歯科医師が単なる印象採得を行うことだけにとどまらない。スキャナで撮影した美しい画像の活用は, 見て理解することから始まる患者とのコミュニケーションの構築に非常に有効であると考えている。今回は, 本院における歯科衛生士による新たなチェアサイドコミュニケーションとして IOS に秘められた更なる可能性と効果を供覧したい。

II. 方法

①初診時に X 線撮影や口腔内写真撮影と同じタイミングで全顎のスキャンを行う。歯周組織検査により歯肉からの出血を伴う可能性があるため, 検査の前にスキャンをすることが望ましいと考える。撮影後, 360 度さまざまな角度で自由に示しながら現状を説明する。

②デジタル OHI (Oral Hygiene Instruction/口腔衛生指導)について以下に説明する。指導時に染め出し液で歯面のプラークを染色した後, スキャンを行う。日常では本人も確認しきれない大白歯付近の残留プラークも, スキャン画像を用いて指導を行うと確認が容易になる。学校指導用の大きな歯ブラシや歯間ブラシを使用し, 拡大したり見やすい角度で画像上に歯ブラシ等をあてがいながら患者に示す(図)。患者の口腔内と同じ向きに画像を示し, 患者も歯ブラシを持ち, 同じように真似をしてもらう。



図 スキャン画像を用いて指導している様子

III. 結果および考察

X 線や口腔内写真とは違い, 動かすことのできる立体的な画像は患者の興味を一気に引き寄せることができる。患者の表情が変わり, 聞く準備が自然と出来上がることで説明や指導の理解が深まる。また, 患者の記憶に留まりやすくなることで, セルフケアや治療への協力を得やすくなることを実感している。日本歯科総合研究機構の調査報告書によると「かかりつけの歯科医及び歯科医院に求めるもの」の第一位が「わかりやすく治療や病態の説明をしてくれる」とある¹⁾。この要望に応える意味でも, 歯科衛生士が IOS を説明ツールとして活用することは大いに有効であると言える。

なお, 本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

IV. 文献

1) 日本歯科総合研究機構. 国民に対する「かかりつけの歯科医」に関する調査報告書. 2015.

P-1

マーロン破壊試験法を用いた新規ジルコニアディスク被切削性評価

○高橋周平, 寺前充司, 吉本龍一
(株)松風 研究開発部

Evaluation of machinability of a new zirconia disk using the Merlon fracture test method

Takahashi S, Teramae M, Yoshimoto R
Research and Development Dept., SHOFU INC.

I. 緒言

歯科用ジルコニア材料を用いたオールセラミックス修復は、CAD/CAM システムの普及と共に需要が拡大している。近年では、ジルコニア材料の透光性向上や加工精度の向上により、その適用部位は臼歯部から前歯部クラウン、さらにはインレー修復にまで及んでいる。今回、ニケイ酸リチウム材料にも匹敵する高い透光性を付与した新規ジルコニアディスク「松風ディスク ZR ルーセントウルトラ」を開発した。これにより、周辺歯質との調和が求められる症例において、ニケイ酸リチウム材料に代わる新たな選択肢となることが期待されている。一方、インレーのように辺縁形状が複雑な補綴装置を切削する場合、加工時のチップングが懸念される。そこで本研究では、マーロン破壊試験法を用いて新規ジルコニアディスクの被切削性を評価した。

II. 方法

ジルコニア試料として「松風ディスクZRルーセントウルトラ (LUT)」および「松風ディスクZRルーセントFA (LFA)」を用いた。CAMソフトは「GO2dental」を用い、加工パスは、標準加工パス (スタンダード: STD) および精密加工パス (スーパーファインモード: SPF) を用いた。歯科用ミリングマシンは「DWX-52DCi」を用いた。ミリングバーは、「松風CAD/CAMミリングバー: ボールエンドDLCコーティング ロングネック」を用いた。

マーロン破壊試験は、ISO/DIS 18675 (Dentistry - Machinable ceramic blanks) に準じて行った。各ディスクを加工機に設置し、壁厚さの異なる3種類 (0.2, 0.3, 0.4mm) のマーロン試験片を切削加工した (n=3)。評価は、各試験片の壁 (1個の試験片につき4個の壁) に割れや欠けがないか目視で確認し、成功率を算出した (成功率=割れや欠けのない壁数/加工した全ての壁数×100)。

III. 結果および考察

ジルコニア被切削性評価結果を図に示す。標準加工パス (STD) を用いた場合、LUT および LFA の成功率は、75%および 58% (0.2mm), 83%および 75% (0.3mm), 100%および 100% (0.4mm) であった。精密加工パス (SPF) を用いた場合、LUT および LFA の成功率は、92%および 75% (0.2mm), 100%および 92% (0.3mm), 100%および 100% (0.4mm) であった。材料種に関わらず、壁厚さが薄くなるに伴い (0.4→0.2mm), 成功率が低下する傾向が認められた。同一加工パス (STD または SPF) の場合、壁厚さにおいて、LUT の成功率は LFA よりも高かった。さらに、加工パス (STD→SPF) は、材料種に関わらず壁厚さにおいて成功率を向上させた。ジルコニアディスクの被切削性は、材料種・加工機・加工パスなど様々な因子が関連する。そのため、臨床応用では適切なマーロン厚さの設定や症例に応じた加工パスの選択が大切である。今回、LUT と精密加工パス (SPF) を併用することでより高い加工特性を示すことを確認した。

以上の結果より、LUT は厚さが薄く、複雑な形状が求められるインレー症例への適用にも有用である可能性が示唆された。

本研究発者は株式会社松風の社員であり、会社から給料を得ている。

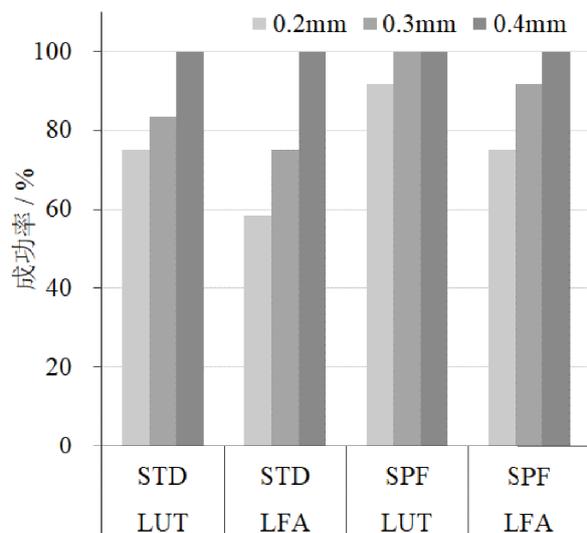


図 ジルコニア被切削性評価結果

コンピュータシヨナル・デザイン技術を応用したエッジロス推定復元技術の開発

○高田 朝¹, 井上智之¹, 吉本龍一¹, 山本 眞²

¹株式会社松風研究開発部, ²有限会社山本セラミスト

Development of the edge loss presumption and restoration technology applying computational design technology

Takada H¹, Inoue T¹, Yoshimoto R¹, Yamamoto M²

¹SHOFU INC. Research and Development

²M.YAMAMOTO CERAMIST'S INC.

I. 緒言

模型用スキャナや口腔内スキャナによるスキャンデータの縁端のデータが欠落し、縁端部がなめられた形態になる現象はエッジロスと呼ばれている。このエッジロスが生じることにより CAD/CAM で製作した補綴装置には浮き上がりが生じるが、それを歯科技工士が手作業で調整することによって対応しているのが現状である¹⁾。本研究では、スキャンデータにおけるエッジロス部の形状を実物の形状に近づけることを目的として、コンピュータシヨナル・デザイン技術を応用したエッジロス推定復元技術の開発を行った。そして、本技術によって得られたデータを、支台歯模型の拡大画像、計測用 X 線 CT 装置による撮像データ及びスキャンデータと比較観察して定性的な評価を行った。

II. 方法

- 支台歯模型のスキャンデータのエッジロス推定復元処理：超硬質石膏製の上前中切歯支台歯模型を模型用スキャナ (D2000, 3Shape) でスキャンした。得られたスキャンデータを汎用 3D CAD ソフトウェア (Rhinoceros 3D, Robert McNeel & Associates) にインポートし、新たに開発した Python 言語によるプログラム・コードと GAE (Graphic Algorithm Editor) を利用して、スキャンデータにおけるエッジロス部の推定復元処理を行った。
- 支台歯マージン形状の定性的評価：超硬質石膏製の上前中切歯支台歯模型の唇側面観をデジタルマイクロスコップ (VHX-5000, キーエンス) で 20 倍拡大撮影した。次に、上前中切歯支台歯を計測用 X 線 CT 装置 (METROTOM1500 225kV G3, Zeiss) で撮像し、解像度を 20 μm として STL データ出力を行った。得られた 3 条件の STL データを 3D ビューア (3Shape 3D Viewer, 3Shape) でそれぞれ表示して、唇側面観をキャプチャした。そして、4 条件の画像を比較観察した。加えて、3 条件の STL データを位置合わせした後、3D ビューアで同時に表示して、2D 断面図を拡大観察した。

III. 結果および考察

支台歯模型の拡大画像と 3 条件の画像を比較観察して、支台歯模型のスキャンデータはマージン部が丸みを帯びていることが確認された。計測用 X 線 CT 装置による撮像データは、マージン部が実物よりもわずかに丸みを帯びていることが確認された。エッジロス推定復元処理がなされたデータは、マージン部が実物に近い形状であることが確認された。唇側面のマージン形状を図に示す。支台歯模型のスキャンデータのマージン部は、計測用 X 線 CT 装置による撮像データよりも丸みを帯びた形状になっていることが確認された。対して、エッジロス推定復元処理がなされたデータは、計測用 X 線 CT 装置による撮像データと同等以上のシャープエッジ形状であることが確認された。

本研究において、ソフトウェアによるエッジロス推定復元処理技術が開発されたが、今後は、本技術の精度評価から本技術と CAD/CAM で製作した補綴装置の適合精度評価及び臨床評価までの体系的な研究が必要である。

IV. 文献

- 山本眞. CAD/CAM システムによるマージンの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: 724-759.

利益相反

第 1, 第 2, 及び第 3 演者は企業に所属しており、研究費及び給与等は株式会社松風により支給されている。第 4 演者は、株式会社松風のアドバイザーに就任しており、株式会社松風により報酬が支給されている。

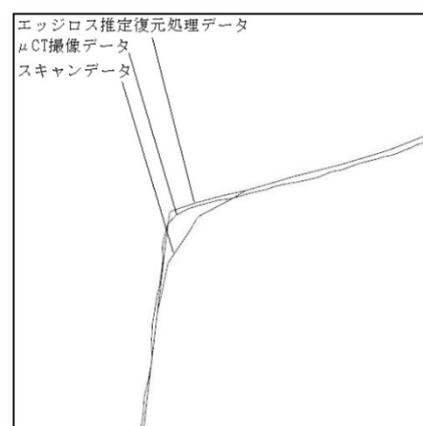


図 唇側面のマージン形状

P-3

Texture analysis of low-flow vascular malformations using magnetic resonance digital images

○Ito K, Muraoka H, Hirahara N, Tokunaga S, Sawada E, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Purposes

The purpose of this study was to differentiate venous malformations (VMs) from lymphatic malformations (LMs) using non-contrast-enhanced MRI texture analysis.

II. Materials and Methods

This retrospective case-control study included 12 LM patients (six men and six women; mean age, 43.58, range 7-85 years) and 29 VM patients (seven men and 22 women; mean age, 53.10, range 19-76 years) who underwent MRI for suspected vascular malformations. LM and VM patients were identified by histopathological examination of tissues excised during surgery. Patients with severe metal or motion artifacts on T2-weighted images were excluded from the study. The texture features of VM and LM were analyzed using the open-access software MaZda version 3.3 (Technical University of Lodz, Institute of Electronics, Poland) (Fig.)^{1, 2)}. Seventeen texture features were selected using the Fisher and probability of error and average correlation coefficient methods in MaZda from 279 original parameters calculated for VM and LM. The results were tested using the Student t-test, Welch t-test, or Mann–Whitney U test.

III. Results and Discussion

Among 17 selected texture features, the patients with LM and VM revealed significant differences in one histogram feature, eight gray-level co-occurrence matrix features, and one gray-level run-length matrix feature. Non-contrast-enhanced MRI texture analysis may differentiate between LMs and VMs.

IV. References

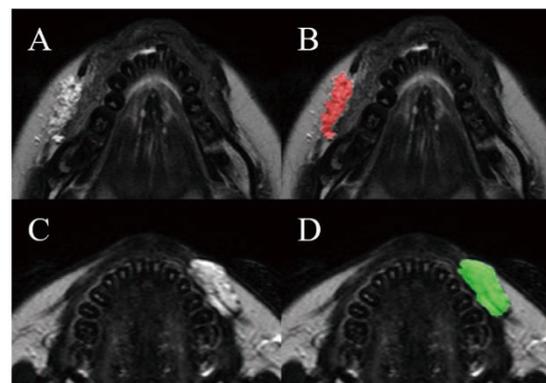
- 1) Strzelecki M, Szczypinski P, Materka A, et al. A software tool for automatic classification and segmentation of 2D/3D medical images. *Nuclear Instrument & Methods in Physics Research A* 2013; 702: 137-140.
- 2) Szczypinski P, Strzelecki M, Materka A, et al. MaZda-A software package for image texture analysis. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2009; 94: 66-76.

Figure

Region of interest (ROI) placement of lymphatic Malformation (LM) and venous malformation (VM)

A, B: T2-weighted magnetic resonance images showing the LM and ROI drawn on the LM (red region).

C, D: T2-weighted magnetic resonance images showing the VM and ROI drawn on the VM (green region).



This study was approved by the institutional review board of our institution (No. EC15-12-009-1).

Conflict of Interest: None

CAD/CAM 用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの熱処理に伴う適合性評価

○東 利彦, 長岡健斗, 伏島歩登志

株式会社ジーシー

Fitting evaluation with heat treatment of lithium disilicate glass ceramics for CAD/CAM

Azuma T, Nagaoka K, Fusejima F

GC Corporation

I. 緒言

近年 CAD/CAM によるガラスセラミックス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。作製した補綴物と支台歯との適合性は接着性や二次う蝕など長期的な予後に影響するため重要であると考えられる。今回、新たに加工後の結晶化熱処理工程が不要な CAD/CAM 用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスであるイニシャル LiSi ブロック(以下「LS」)を開発した。そこで本研究では、熱処理に伴う補綴物と支台歯との適合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(ジーシー)、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を製品Aおよび加工後に熱処理が必要な製品Bとした。それぞれの材料のクラウンをCEREC MC XL(デンツプライシロナ)を用いてクラウンを作製した。製品Aおよび製品Bは各社の推奨プログラムでプログラマットEP5000(イボクラヴィヴァデント)を使用して熱処理を施した。LSは加工後の熱処理工程は不要であるが、オプションでのグレイズを想定してグレイズ条件で熱処理した。得られたクラウンを支台歯に適合し、クラウンと支台歯のマージンギャップをマイクロフォーカスX線CTシステム(inspeXio SMX-100CT, 島津)を用いて測定した(n=20)。得られたデータは試験サンプル群においては一元配置分散分析およびチューキー検定にて、各サンプルの熱処理前後での評価はt検定にて統計学的に有意差を評価した(p<0.01)。

III. 結果および考察

図に各材料の熱処理前後のクラウンと支台歯のマージンギャップ量を示す。LSのマージンギャップ量は熱処理の前後ともに製品Aおよび製品Bよりも有意に小さかった。またLSの熱処理前後のクラウンと支台歯のマージンギャップ量に有意な変化はなかった。一方で製品Aは熱処理前後でマージンギャップ量が有意に大きくなった。つまり熱処理によって寸法が変形し、マージンギャップ量が増加したと考えられる。製品Bにおいては熱処理前後で有意なマージンギャップ量の変化は見られなかったが、熱処理前の時点で設計値から大きな差があるため適合性が最も低いことが明らかとなった。

以上より、LSのマージンギャップ量が最も低いことが明らかとなり、熱処理前後においても有意なマージンギャップ量の変化は確認されなかった。そのためLSは適合性に優れた材料であり、口腔内での長期的な安定性や耐久性を有していることが期待される。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反は以下の通りである。

発表者は株式会社ジーシーの社員または役員であり、給与もしくは報酬の支払いを受けている。

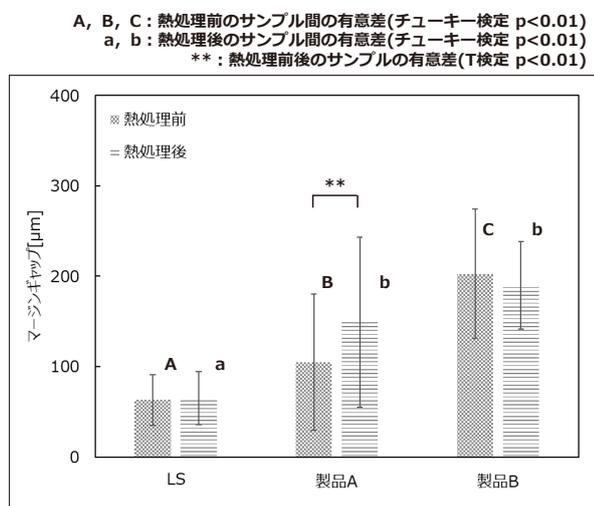


図 熱処理前後のクラウンと支台歯のマージンギャップ

P-5

デジタル画像における下顎骨皮質骨幅と顎骨骨髓の ADC 値の関係

○村岡宏隆, 伊東浩太郎, 平原尚久, 徳永悟士, 岡田俊也, 一木俊吾, 板倉 剛,
小松知広, 近藤 匠, 大塚航平, 廣島彰哉, 澤田絵理, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

Correlation between apparent diffusion coefficient value of the bone marrow and cortical width in the mandible on digital imaging

Muraoka H, Ito K, Hirahara N, Tokunaga S, Okada S, Ichiki S, Itakura G, Komatsu T, Kondo T,
Otsuka K, Hirohata S, Sawada E, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

Diffusion-weighted imaging (DWI) is a technique reflecting motion of water proton within the tissue. Studies have investigated the apparent diffusion coefficient (ADC) of bone marrow in musculoskeletal lesions. This study assessed the correlation between the ADC of bone marrow in the mandible and the mandibular cortical width (MCW) in the healthy patients on digital DWI imaging.

II. Materials and Methods

The study protocol had been approved by the Ethics Committee of Nihon University School of Dentistry at Matsudo (EC19-011). The patient underwent echo planar (EPI)-DWI and panoramic X-ray at the Nihon University School of Dentistry between April 2020 and October 2020. The predictor variable was mean MCW. The primary outcome variable was the mean ADC of mandibular bone marrow. The other variable was age. Data were analyzed using a Mann-Whitney U test, Spearman's correlation coefficient. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

III. Results and Discussion

We analyzed the records of 18 men (mean age, 44.94, age range 20–73 years) and 40 women (mean age, 47.98, age range 21–78 years). There was not significant difference between sex and mean ADC value, mean MCW ($p = 0.853$ and $p = 0.43$, respectively). There was a significant positive correlation between MCW and the ADC of the mandibular bone marrow ($r = .493$, $p < 0.001$, Fig.). This suggests that in addition to evaluating the MCW, which is currently used for bone quality evaluation, measuring the ADC of bone marrow in the mandible could contribute toward the examination of bone quality and diseases.

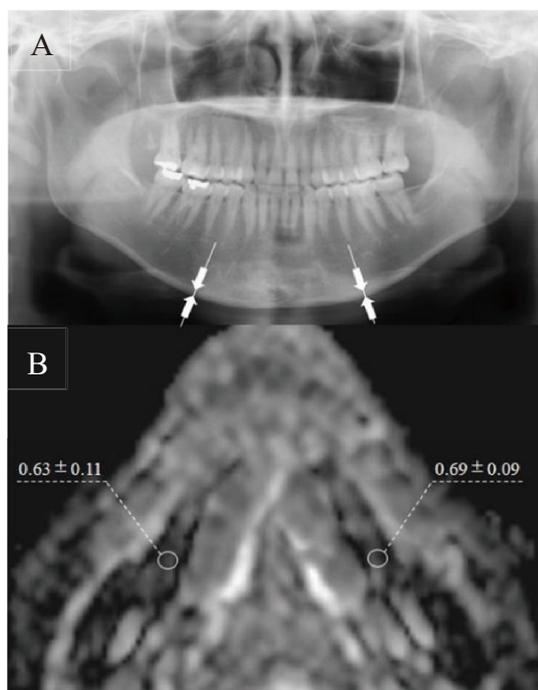


Fig. 52-year-old woman.

A: The panoramic radiograph shows a thinner mandibular cortical width (MCW) (arrows).

B: The apparent diffusion coefficient (ADC) map shows a low ADC in the mandibular bone marrow (region of interest).

異なるデジタルワークフローを用いて義歯を作製した2症例

遠藤眞次

デンタルクリニック神楽坂

Two cases of dentures with various digital workflow

Endo S

Dental Clinic Kagurazaka

I. 緒言

近年様々なもののデジタル化が叫ばれているが、歯科業界も例に漏れない。義歯作製においてもイントラオーラルスキャナー (IOS) により欠損部の光学印象採得を行なうことが可能になった。しかし、顎堤粘膜が認識されずらく、加圧印象や辺縁形成も行えないため欠損部の印象精度については課題が残されている。また、光学印象採得を行なったとしても、メタルフレームを義歯構成要素に持つ場合では義歯のフルデジタル製作は困難なのが現状である。今回、光学印象採得後に異なるデジタルワークフローを用いて義歯を作製したので報告する。

II. 症例の概要

症例1) 患者は53歳女性。歯の動揺を主訴に来院。パノラマエックス線および歯周病検査より広汎型慢性歯周炎ステージIVグレードCと診断し、13を除いて保存不可能と判断した。13は動揺度2であり、歯冠歯根比を改善することで保存可能と判断した。IOSを用いて光学印象採得および咬合採得を行った。3Dプリンターを用いて口腔模型を作製し、アルジネート印象で複印象を行った。複印象から石膏模型を作製し、石膏模型上で抜歯予定歯の歯冠を削合し、通法通り全部床即時義歯を作製した。抜歯術施行前に上顎右側犬歯に麻酔抜髄を行い、歯肉縁上で歯冠部を切断し、コンポジットレジンで根面被覆を行った。11, 12, 15, 16, 21, 22は抜歯した。作製した残根上即時義歯は、適合試験材を用いて義歯床粘膜面を調整し、軟質リライン材を適用して装着した。

症例2) 患者は43歳男性。食べ物が噛みにくいことが主訴で来院。15, 17は欠損であり、患者はインプラント治療を希望された。24, 25, 26も欠損であり、患者は15, 17と同様にインプラント治療を希望されたが、同部の歯槽骨高径が十分ではなく、上顎洞底挙上術が必要と考えられた。CTを撮影したところ、鼻中隔は左方に弯曲し、自然孔が閉塞し、上顎洞粘膜の肥厚を認めたため、上顎洞底挙上術に先立って上顎洞の正常化が必要と判断した。しかし、患者は左側上顎洞に対する耳鼻科的加療は希望しなかったため、24, 25, 26へのインプラント治療は行わず、ノンメタルクラスプデンチャーによる治療を計画し、同意を得た。IOSを用いて光学印象採得および咬合採得を行った。3Dプリンターを用いて樹脂製口腔模型を作製し、その口腔模型上で通法に従いノンメタルクラスプデンチャーを作製した。適合試験材を用いて義歯床粘膜面を調整し装着した。

III. 結果および考察

IOSを義歯作製のワークフローに組み込むことにより、症例1のように高度動揺歯を含む印象採得時の偶発的抜歯リスクを回避しつつ即時義歯が作製でき、全顎的な抜歯による審美障害を低減することで、患者に満足感を与えることができたと考えられる。症例1ではIOSを用いて光学印象採得を行い、3Dプリンターで樹脂模型を作製し、複印象を行うことで石膏模型を作製した。義歯作製の場合はIOSを用いたとしても、3Dプリンターによる樹脂模型と義歯床用樹脂が接着してしまうため、複印象により石膏の複製模型を作製し、その複製模型上で義歯を作製する必要があった。そのため技工操作が増え、作製された複製模型は光学印象から作製された樹脂模型の寸法から変形してしまうリスクがあると考えられた。そこで症例2では義歯床用樹脂と接着しない樹脂模型を用いることで技工操作を簡便化することができた。また、症例2ではアルジネート印象を行い、石膏模型上で通法に従いノンメタルクラスプデンチャーを別途作製したが、IOSと樹脂模型によるものとアルジネート印象と石膏模型によるものとは患者による装着感および使用感に差はなかった。義歯作製におけるIOSの使用については印象精度などに課題を残すものの、義歯作製においても有用であると考えられた(治療はインフォームドコンセントを得て実施した。また、発表についても患者の同意を得た)。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

P-7

デジタル機器を用いて製作した義歯の臨床例

蛭子貴司

株式会社シケン

Clinical examples of dentures manufactured using digital devices

Ebisu T

Shiken Co. Ltd.

I. 緒言

クラウンワークのデジタル化に対してデンチャーワークのデジタル化は遅れており、それは選択できるシステムの数、コスト面での課題、充分量の臨床報告の数など、クリアすべき事項が多いためだと考える。しかしながら近年 IvotionDentureSystem や caraPrintSystem をはじめとする薬事申請を取得したシステムにより、デンチャーワークのデジタル化が身近な存在となりつつある¹⁾。本発表ではそれらのシステムを使用した臨床例を基にデンチャーワークのデジタル化の考察を述べる(図)。

II. 症例の概要

①光学印象法での製作症例. 上顎無歯顎患者に対しIOSを使用して光学印象を採得. 咬合高径に関しては旧義歯を参考にし、垂直的顎位及び水平的顎位を決定. CADソフト(3Shape)にてデンチャーアレンジメント, 試適用Try-inディスクで咬合状態及び適合状態を確認後, 完成義歯を製作した。

②模型レスでの製作症例. 上下無歯顎患者の使用義歯で咬座印象を採得. IOSを使用してチェアサイドで咬座印象を含む必要なデータを採得. CADソフトでデンチャーアレンジメント, 試適用Try-inディスクで咬合状態及び適合状態を確認後, 完成義歯を製作した。

症例①②の総義歯をそれぞれミリング法およびプリント法で出力し、口腔内での咬合状態及び適合状態を確認した。

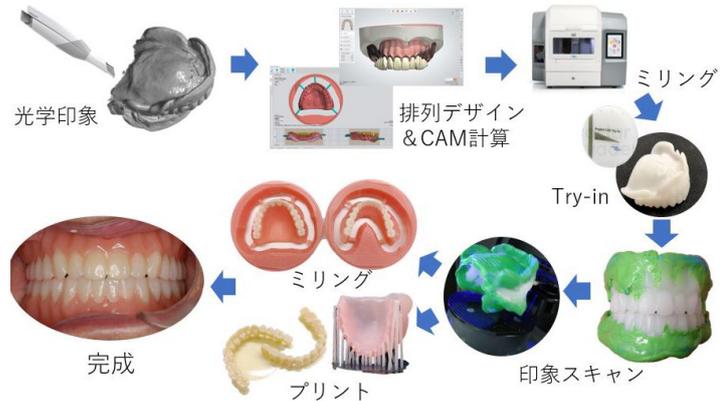


図 ワークフロー

III. 結果および考察

症例① 試適時における咬合及び適合状態に問題を認めず、吸着状態も良好であった。Try-in 義歯を使用しての試適は、最終補綴物の適合精度の確認が出来る事から有効な手段と考える。ミリング仕上げ、プリント仕上げの義歯共に適合状態及び咬合状態は良好であった。

症例② 試適時のバイト及び適合状態について問題を認めなかったが印象精度を上げるため、Try-in 義歯を使用して再度咬座印象を採得した。ミリング仕上げの義歯は咬合調整を要したが、適合状態は良好であった。プリント仕上げの義歯の咬合はミリング仕上げより高位となった。しかし適合状態は吸着においてミリング仕上げの物よりも良好であった。

今回の検証において、ミリング法とプリント法の大きな差は認められなかった。しかしながら強度や適合、さらに適応領域などの要素を加味して、症例や目的に応じて使い分ける事が重要であると思われる²⁾。IOSの進化により模型レスで完成に至った事から、デンチャーワークのデジタル化への可能性を充分に感じ取る事ができた。チェアサイドで咬座印象を含む旧義歯のデジタル印象が出来る事で、患者は義歯を預ける必要もなくなる²⁾。印象採得時の負担軽減も併せて治療に対する満足度向上にも繋がると思われる。このような手法が日本市場で正式に認可される事を期待したい。

なお、本研究発表に関して開示すべきCOIはない。

IV. 文献

- 1) 光 宗浩. デジタル機器を用いた複製義歯製作の考察と可能性. 日本歯技 2021 ; 11 : 1-7.
- 2) 五十嵐尚美, 中島清史. 適材適所を重視したデジタル時代の総義歯製作工程. QDT 2021 ; 46 : 1276-1411.

デジタル画像によるリウマチ患者における下顎頭の定量評価

○平原尚久, 村岡宏隆, 伊東浩太郎, 岡田俊也, 一木俊吾, 小松知広, 近藤 匠, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座

Quantitative assessment of the mandibular condyle in patients with rheumatoid arthritis using digital imaging

Hirahara N, Muraoka H, Ito K, Okada S, Ichiki S, Komatsu T, Kondo T, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

Rheumatoid arthritis (RA) is an autoimmune disease that develops not only in elderly people, but also in individuals in their third decade of life. The average age of RA onset in adults is 40 years, with a 3:1 female-to-male ratio. Therefore, early detection of RA is important for these patients. Diffusion-weighted imaging (DWI) is a noninvasive quantitative method without contrast materials that plays an important role in the diagnosis, staging, and follow-up of etiologically different musculoskeletal diseases. However, only a few studies have used the apparent diffusion coefficient (ADC) on DWI to evaluate RA in the mandibular condyle. The purpose of this study was to quantitatively assess the mandibular condyle in patients with RA using the ADC on DWI.

II. Materials and Methods

This study followed the Declaration of Helsinki on medical protocol and ethics and the regional Ethical Review Board of our university approved the study (EC15-12-009-1) and all participants signed an informed consent agreement. Thirty-seven patients (37 women; 74 TMJs; age range, 32-77 years; and mean age, 57.9 ± 14.7 years) with RA and temporomandibular joint (TMJ) pain who underwent magnetic resonance imaging (MRI) examination of the TMJs at our hospital between August 2006 and December 2021 were included in this study. Twenty-five patients (25 women; 50 TMJs; age range, 30-78 years; and mean age, 54.3 ± 15.1 years) with normal TMJs who underwent MRI examination at our hospital between August 2006 and December 2021 were included as controls. The MRI findings were compared between the two groups. The exclusion criteria were as follows: the presence of a man, presence of systemic disease (such as diabetes mellitus, osteoporosis, and gout), presence of a tumor around the TMJ, presence of osteomyelitis, and imaging studies showing severe artifacts.

III. Results

The mean ADC values of the mandibular condyle in patients with RA were $1.20 \pm 0.16 \times 10^{-3}$ mm²/s. The mean ADC values of the mandibular condyle in patients with RA were significantly greater than the controls ($P < 0.01$). Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis revealed a cutoff of 0.89 for the ADC values of the mandibular condyle in patients with RA. The ROC curve analysis revealed areas under the curve for maximum ADC values of 0.94.

IV. Discussion

DWI enables quantification of the movement of free water in biological tissue. The water content is increased within the inflamed edematous synovial tissue in the extracellular space and diffusion is less restricted. The calculated ADC values are higher due to elevated diffusion. In this study, the mean ADC values of the mandibular condyle in patients with RA were $1.20 \pm 0.16 \times 10^{-3}$ mm²/s. The AUC of the mandibular condyle in patients with RA on the ROC curve for predicting RA was 0.98. Hence, the ADC values of the mandibular condyle in patients with RA had diagnostic ability. In conclusion, our study found that the ADC on DWI could be used for the quantitative assessment of the mandibular condyle in patients with RA, which indicated that the digital imaging (such as ADC on DWI) could be useful for predicting RA.

I have no financial relationships to disclose.

P-9

口腔内 STL データから得られた断面画像の比較による歯科身元確認手法の検討

○久保大二郎^{1,2}, 板宮朋基³, 木本克彦¹

¹神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野,

²自衛隊大湊病院, ³神奈川歯科大学歯学部総合歯学教育学講座

Study of dental identification method by comparison of cross-sectional images obtained from intraoral STL data

Kubo D^{1,2}, Itamiya T³, Kimoto K¹

¹Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University

²Japan Self Defense Forces Hospital, Ominato

³Division of Curriculum Development, Kanagawa Dental University

I. 緒言

現在歯科所見を用いた身元確認手法の有用性が示されている。しかし、従来手法で用いられるデンタルチャートの記載は煩雑であり、比較対象の地域の歯科医療機関や歯科医師会から提出された生前記録は作製した医療従事者によって記載内容の詳細さに差があるため、比較作業に長時間を有し難航する可能性もある。今回我々は、より容易にかつ短時間で比較作業を行うために、口腔内スキャナーにより取得した上下顎の STL データの断面画像から作製した 2 値化画像と画像比較プログラム (AKAZE) を用いた新たなスクリーニング手法を考案し、精度を検証した。STL データとは、三次元形状を表現するデータを保存するファイルフォーマットのひとつで、上下顎の歯列情報をデジタル化し保存することが可能である。デジタル化された患者情報はソフトウェアでの処理が可能になる。

II. 方法

20 本以上の歯を有する 20 名の上下顎石膏模型を使用し、3 名の術者によりそれぞれの上下顎 STL データの断面画像を 2 値化処理し、合計 120 枚の画像を作製した。各断面画像は、両側中切歯の近心切縁隅角を結ぶ線の midpoint と両側最後方歯遠心辺縁隆線の midpoint の 2 点を基準点として形成される面を基準面とし、上顎は基準点から基準面に対し垂直方向に 2.5mm 歯根側へ下げた点で形成される平面を断面とした。下顎は基準面から前歯部を上顎 2.5mm 歯根側に下げた点と後方基準点から 1.5mm それぞれ基準面から垂直方向に下げた点で形成される平面を断面とした。本研究では下顎 20 個の模型から作製した画像をそれぞれ 1 枚ずつ選出し、画像比較プログラム (AKAZE) を用いて全 120 枚の画像と比較し、それぞれ類似度 (数値が低いほどより類似) を検出した。各々の画像ごとの同一人物の模型 (同一模型) から作製した画像の類似度と、異なる人物の模型 (異種模型) から作製した画像の類似度の平均値の差を t 検定にて分析を行った。

口腔内スキャナーは TRIOS (3Shape 社製)、断面画像作成には Autodesk Meshmixer と Adobe Photoshop を使用した。

III. 結果および考察

同一模型と異種模型の類似度の平均値を比較した結果、同一模型の平均値が異種模型より低く統計的に有意であると示された (図)。

また作製する術者が異なる画像を用いて比較した場合も同様の数値が算出された。これらのことから、画像作製者が異なる同一模型から作製した画像も異種模型の画像との判別が可能であると考えられる。1 つの断面画像作製 (撮影～2 値化画像) の所要時間は 3～5 分程度であり、画像の比較時間はプログラムが実装済みの場合、画像を指定する作業のみなので、1 分程度である。そのため、従来の資料作製の時間から大幅な短縮が見込まれる。また、2 値化画像同士の比較は汎用性が高く、ソフトウェアの実装が比較的容易な AKAZE 手法を用いているため、再現性もあると考えられ、本手法を用いて身元確認のスクリーニングを行うことは可能であることが示唆された。今後は上顎歯列を対象とした比較と直接口腔内から取得した STL データを用いて分析を実施する予定である。

なお本研究は神奈川歯科大学倫理委員会 (第 777 号) の承認のもとで行われ、発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

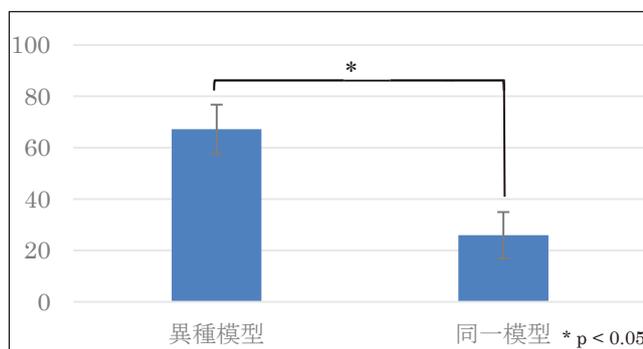


図 類似度の平均値の比較

口腔内スキャナーを活用した咬合採得と咬合力の関係

○岡本真実, 田邊憲昌, 深澤翔太, 近藤尚知

岩手医科大学歯学部 補綴・インプラント学講座

Relationship between interocclusal registration and occlusal force using an intraoral scanner

Okamoto M, Tanabe N, Fukazawa S, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

I. 緒言

天然歯列の咬合採得においては、採得時の咬合力によって歯根膜ならびに骨のひずみが生じるため、上下歯列の位置関係に変位が生じることが報告されている。したがって、そのひずみと変位の大きさによっては、補綴装置を装着する際の咬合調整量にも影響をおよぼす可能性がある。しかしながら、どのような条件が咬合採得の精度に影響するかは明らかになっていない。そこで我々は、より精度の高い補綴装置を製作するためには、どのような条件で咬合採得を行うのが適切なかを明らかにするために、口腔内スキャナーを活用して、咬合採得時の手技を検証したので報告する。

II. 方法

アイヒナーの分類A1を有する健常な天然歯列の被験者40人を被験者とした。口腔内スキャナー¹⁾(3Shape TRIOS3)を用いて、上下顎の右側第一小臼歯から第二大臼歯部をスキャンした。光学咬合採得をする際に、通常咬合・弱い咬合・強い咬合の3パターンの咬合採得を取得した。スキャンと同時に右側咬筋部に筋電計を貼付し、筋活動を記録した。また、ブルーシリコンを用いて、従来法での咬合採得を取得した。スキャンしたデータはSTL形式として出力した。3パターンの咬合採得のデータをそれぞれ重ね合わせ上下顎位置関係の変化を評価した(発表に関して対象者の同意を得た。倫理審査委員会名: 岩手医科大学歯学部倫理審査委員会 承認番号: 01343)。

III. 結果および考察

3パターンの咬みしめ時の咬合力の比較では、強い咬合(平均:40%MVC)と通常咬合(平均:17%MVC)ならびに弱い咬合(平均:11%MVC)の間に有意差が認められた($p<0.05$)。また従来法での咬合採得を行った際の咬みしめ時の強さによる接触面積の比較についても、強い咬合、通常咬合ならびに弱い咬合に有意差が認められ、強い咬合ほど接触面積が大きくなる結果となった($p<0.05$)。上下顎頬側歯頸部ラインを基準とした撮影部位による垂直的距離の違いは、すべての歯種において咬合が強くなるほど沈下する傾向が認められ、有意差が認められた($p<0.05$)。また、強い咬合と通常咬合を重ね合わせた時の誤差と弱い咬合と通常咬合を重ね合わせた時の誤差を比較したところ、強く咬合したときの誤差が少なく、有意差が認められた($p<0.05$) (図)。

咬合力と接触面積に関しては、個人差が大きく、特に強い咬合でばらつきがあったものの、強い咬合と通常咬合ならびに弱い咬合間に有意差が認められた。上下顎頬側歯頸部ラインを基準とした垂直的距離の変位量は、部位に関わらず咬合の強さが影響することが認められた。これは、咬合力による歯根膜や顎骨の偏位による影響が考えられた。また、通常咬合を基準として、強い咬合と弱い咬合の誤差を比較したところ、強い咬合を指示した方が、誤差が少ないことが明らかとなった。これらの結果より、弱く咬合するより、強い咬合力が発揮された方で咬合採得を行うことがより精度の高い光学咬合採得につながる可能性が示唆された。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

IV. 文献

1) Renne W, Ludlow M, Tobias D, et al. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: An in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. J Prosthet Dent 2017;118:36-42.

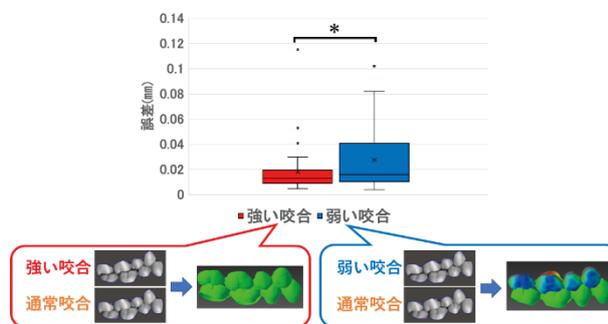


図 通常咬合を基準とした強い咬合と弱い咬合の誤差

P-11

ロボットを利用した口腔内スキャナーの2種類のスキャンモードの評価

○疋田一洋¹, 舞田健夫², 榎並裕美子³, 飯嶋雅弘³, 小林國彦⁴¹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, ²高度先進補綴学分野, ³口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野, ⁴予防医療科学センター**Evaluation of two scan modes of intraoral scanner using robotics**Hikita K¹, Maida T², Enami Y³, Iijima M³, Kobayashi K⁴¹Division of Digital Dentistry, ²Division of Advanced Prosthodontics, ³Division of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, School of Dentistry, ⁴Institute of Preventive Medical Science, Health Sciences University of Hokkaido

I. 緒言

口腔内スキャナーは、従来の歯科診療のプロセスを大きく変える技術革新として注目されている。最近では特に口腔内スキャナーの性能向上が顕著であり、急速な普及が期待されている。しかし、口腔内スキャナーが開発・性能向上されてはいるものの、口腔内スキャナーの機能を客観的に評価する方法や指標がないためユーザーは何を基準に口腔内スキャナーを選択すべきなのか判らないのが現状である。そこで、本研究ではロボット技術を用いて、正確な再現性のあるスキャン操作を行い、口腔内スキャナーに設定されている2種類のスキャンモードにおける客観的な性能を比較検討することを目的とした。

II. 方法

本研究で使用した口腔内スキャナー (Trios 3, 3 Shape) は、普通モードと高速モードが設定可能であり、これは1回のスキャン操作中における適切なスキャン画面数を超えないように術者にスキャン画面数を示すためにPC画面上にスキャン画面数が表示される。まず、口腔内スキャナーをジグに固定後、ロボット (Cobotta, デンソーウェーブ) を用いて実習用顎模型 (D16FE-500A, ニッシン) を把持し、#23, #24, #25, #26, #27の頬側面を2つのモードでそれぞれ10回ずつスキャンした。その際、移動速度を10~60 mm/secまで10 mm/sec毎に変化させ、それぞれの速度におけるスキャン画面数を計測した。顎模型の移動は口腔内スキャナーのスキャン範囲外から始まり、口腔内スキャナーに近づきスキャン可能範囲に入ると自動的にスキャンを開始し、その後、直線上に30 mm移動し、口腔内スキャナーから遠ざかりスキャン範囲外に移動すると自動的にスキャンが終了するようにプログラムした。そのスキャン動作中の画面をビデオ撮影し、スキャン開始から終了までのスキャン画面数を計測し、2つのモードにおけるスキャン画面数の比較検討を行った。

III. 結果および考察

図に結果を示す。同じスキャン速度 (スキャン時間) であっても2つのモードによって、スキャン画面数が異なることが判った。同一スキャン速度におけるスキャン画面数を比較すると高速モードでは普通モードの画面数の約25%増加していた。すなわち、高速モードでは単位時間当たりの画面数を増加することにより、高速スキャンに対応していると考えられる。これまで口腔内スキャナーの精度に与える因子として、術者の経験、口腔内スキャナーの種類、スキャン範囲などが報告されていたが、ロボットアームを用いてスキャンパスを高精度に繰り返し再現することによって、術者のスキャン操作による影響を受けずに口腔内スキャナーの客観的な性能を解析することが可能となった。今後もロボットと口腔内スキャナーを組み合わせることによって、口腔内スキャナーの様々な客観的な性能を明らかにできると考えられる。

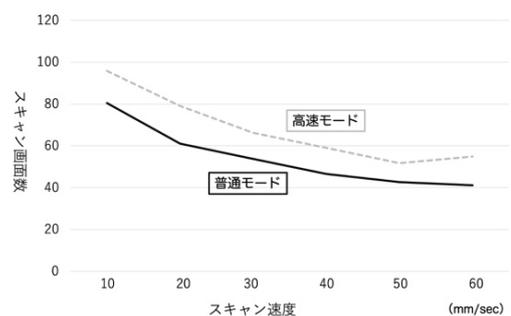


図 各スキャン速度における画像数

IV. 文献

1) Resende CCD, Barbosa TAQ, Moura GF, et al. Influence of operator experience, scanner type, and scan size on 3D scans. J Prosthet Dent 2021; 125: 294-299.

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

歯科衛生士養成課程におけるスマートフォンを活用した学習の有効性

○神田恵実, 中村隆志

大手前短期大学歯科衛生学科

Effectiveness of smartphone-based learning in dental hygiene training programs

Kanda M, Nakamura T

Department of Oral Health Sciences, Otemae College

I. 緒言

近年の歯科衛生士教育において、ICTを活用したe-learningシステムは、知識や技術を習得するために有効なデジタルコンテンツである。ICTの活用は、「アクティブラーニング」に必要不可欠であり、文部科学省の中央教育審議会でもその特性や強みが報告されている。学生にとってICTを利用するために最も身近なデバイスは、パソコンよりもスマートフォンである。ところが、近年の大学生はスマートフォン依存傾向にあることや¹⁾、授業中に使用しない等の規則が設けられている場合もあり、スマートフォンはデジタルデバイスとして有効に活用されていない状況である。1人1台時代が到来している現在、スマートフォンを利用した学習効果についての実践的な評価も重要である。そこで本研究では、歯科衛生士教育課程におけるスマートフォン利用方法を紹介するとともに、その有効性について検討した。

II. 方法

本学歯科衛生学科の2020年度および2021年度歯科診療補助I履修の学生（1年生）を対象とした。まず、授業前の予習学習として授業開始1週間前に実技動画をYouTubeにて公開した。動画のリンクはスマートフォンでアクセスしやすいようQRコードを予習プリントに印刷して配布した。その後、YouTubeアナリティクスから得られた2020年度履修の学生の視聴データを分析し、得られた結果から、どのような方法で動画を提示するのが有効であるか検証し、2021年度は前年度のデータを考慮して提示方法を変更した。さらに、2020年度には紙媒体で行っていたプレテスト、ポストテストを2021年度よりスマートフォンで行うデジタルコンテンツに変更し、指導教員が学生の成績データを試験実施直後に確認できるようにした。動画やテストは、歯科診療補助のスマートフォンサイトを作成し、毎回そのサイトからアクセスさせた。

III. 結果および考察

予習学習として配信した動画の視聴者率は、2020年度、2021年度の学生で平均再生回数や再生率には大きな相違は見られなかったが、動画の提示に加え、視聴に伴う学習課題を課すことで動画教材を視聴した学生が増加した。学生の主体性が求められる予習行動は、動画教材の配信だけでなく、プリント課題などとともに提供することが有効と思われた。課題に回答することは、動画内のどの箇所がポイントとなるのかが視聴する学生にとって分かりやすくなり、知識伝達型講義を一方的に聴くだけの受動的な学習ではなく、アクティブラーニングの認知プロセスにおいても重要であるものと考えられた。また、2020年度に紙媒体で行っていたプレテスト、ポストテストを2021年度は全てスマートフォンで行うことで、教員が採点に要する時間が短縮されただけでなく採点ミスが無くなり、業務の効率化に繋がった。さらに、成績データが学生による回答送信直後に反映されるため、誤答の多かった課題については教員によるフォローをテスト直後に行うことが可能となった（図）。

スマートフォンを利用した学習については、未だ課題が山積している。しかしながら、デジタルコンテンツは学生のニーズを反映しやすく、どこにでも携帯可能な端末を学習に有効に活用することが出来れば、通学時間なども学習時間として確保することが可能となり、教員が取り組む教育改善の一翼を担うことが出来ることが示唆された。今回のデータは、YouTubeアナリティクスから提供される結果を使用した。

したがって、結果には個人情報を含まず、視聴者を特定できるものはない。

IV. 文献

1) 厚見由佳, 安藤美華代. 大学生・大学院生のスマートフォン依存傾向における退屈感と対人関係の関連. 岡山大学教師教育センター紀要 2019 : 9:47-56.

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

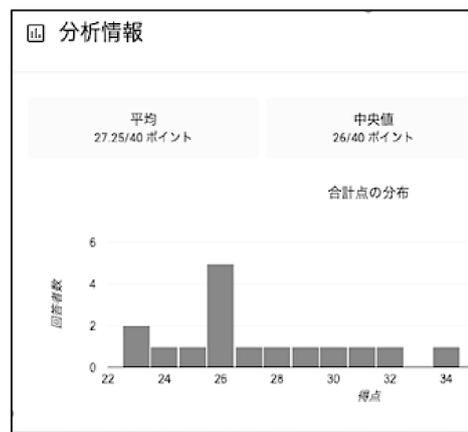


図 スマートフォンによるテスト結果

P-13

新しいデジタルワークフローで製作したパーシャルデンチャーの1症例
 ○鈴木恭典¹, 原田直彦², 武山丈徹¹, 新保秀仁¹, 栗原大介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

A clinical case report of removable partial dentures using newly digital workflow

Suzuki Y¹, Harada N², Takeyama J¹, Shimpo H¹, Kurihara D¹, Ohkubo C¹

¹Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

²Dental Technician Training Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 緒言

近年、デジタル技術のめざましい発展は、補綴歯科治療に大きな変革をもたらしつつある。しかしパーシャルデンチャーにおいては、個人トレーとシリコーン印象材を用いた機能印象、ロストワックス法によるフレームワークの製作やアクリリックレジン填入による義歯床の製作などアナログワークフローが主流である。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、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、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システムを適用した新しいデジタルワークフローにより製作したパーシャルデンチャーの1症例について報告する。

II. 症例の概要

患者：71歳，女性。

主訴：咀嚼困難

口腔内所見：1567欠損

口腔内スキャナー(TriosR3, 3Shape, Copenhagen, Denmark)を用いて光学印象と咬合採得を行った。フレームワークのデザイン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 (DWOS Partial Frameworks, Dental Wings, Montreal, Canada)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(Ti-6Al-4V Grade5, AP&C, Montreal, Canada)を用いて Selective Laser Melting (SLM) 法による積層造形(Conceptreser M2, GE, Boston, MA, USA)により製作した。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(Cares P40, Straumann, Basel, Switzerland)で作業模型の製作を行った。光学印象は無圧印象であるため、義歯床粘膜面の適合性を向上させるため基礎床と咬合堤を付与し、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。人工歯排列後、スキャナーを用い義歯床部の3Dデータを製作した。PMMAディスクを切削加工し、ミリング法により義歯床部を製作し、義歯床ソケット部に常温重合レジンで人工歯を接着した。

III. 結果および考察

光学印象とCAD/CAMを適用したパーシャルデンチャーの支台装置、連結装置、義歯床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、ミリング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。現状では、口腔内スキャナーにて加圧印象や筋圧形成ができないことから、アナログの最終印象が必要であり、今後の課題となっている。

なお、本研究発表に関して開示すべきCOIはない。

下顎骨骨髓の拡散強調像の有用性

○岡田俊也, 伊東浩太郎, 村岡宏隆, 平原尚久, 板倉 剛, 一木俊吾, 小松知広, 近藤 匠, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

Usefulness of diffusion-weighted magnetic resonance imaging of the mandibular bone marrow

Okada S, Ito K, Muraoka H, Hirahara N, Itakura G, Ichiki S, Komatsu T, Kondo T, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, action, or both. Chronic hyperglycemia in diabetes is associated with long-term damage, dysfunction, and failure of various organs, especially the eyes, kidneys, nerves, heart, and blood vessels.

Periodontitis is a highly prevalent chronic inflammatory disease caused by anaerobic gram-negative oral infections. Periodontitis has been reported to cause gingival inflammation, destruction of periodontal tissues, and loss of teeth. Loss of alveolar bone is one of the critical features of periodontitis.

The purposes of this study were to quantitatively assess the mandibular bone marrow of patients with diabetes mellitus (DM) using the apparent diffusion coefficient (ADC) values on diffusion-weighted images (DWI) and to quantitatively assess the mandibular bone marrow in periodontitis patients using the ADC values on DWI.

II. Materials and Methods

This study was approved by the Institutional Review Board (EC19-011).

All participants underwent magnetic resonance imaging (MRI) examination in the Nihon University Hospital at Matsudo. For the basic examination, 104 DM patients (44 male, 60 female, 29 - 83 years of age, mean age 54.2 ± 15.5 years) and mean age, and sex and stage of radiographic bone loss (RBL) matched 65 non-DM patients who had undergone MRI between April 2006 and March 2018 were included in this study. The diagnosis of DM was based on the diagnostic criteria of the American Diabetes Association (ADA).

258 periodontitis patients (38 male, 48 female; age, 41 - 85 years; mean age, 65.6 ± 11.3 years) who underwent MRI examination from April 2006 to March 2020 were contained in this study. The degree of alveolar bone loss was classified by the American Academy of Periodontology (AAP) staging system.

III. Results and Discussion

The mean ADC values of the mandibular bone marrow of patients with and without DM were $1.13 \pm 0.18 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ and $0.81 \pm 0.13 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, respectively. The ADC values of DM patients were significantly higher than those of patients without DM.

The mean ADC values of the bone marrow with stages I, II, and III were $0.91 \pm 0.14 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $1.10 \pm 0.11 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, and $1.29 \pm 0.15 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, respectively.

In a previous study, the mandibular bone marrow in DM and periodontitis was reported to cause signal abnormalities on MRI. A possible explanation for these results is that inflammatory reaction of jaw by DM and periodontitis causes an increase in the overall water content. Therefore, increased ADC values in the mandibular bone marrow of patients with DM and periodontitis may indicate bone marrow edema.

The authors have declared that no COI exists.

P-15

CT を用いた下顎骨下縁皮質骨幅に関連する下顎頭骨折の定量的評価

○板倉 剛, 伊東浩太郎, 村岡宏隆, 平原尚久, 岡田俊也, 小松知広, 近藤 匠, 一木俊吾, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

Quantitative assessment of condylar fractures associated with mandibular cortical bone width using computed tomography

Itakura G, Ito K, Muraoka H, Hirahara N, Okada S, Komatsu T, Kondo T, Ichiki S, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

The maxillofacial region is the most exposed part of the body and is often injured, psychological traumas such as depression and posttraumatic stress disorder are common after sustaining facial injuries. The mandible is prone to external forces owing to its exposed position in the maxillofacial skeleton. Computed tomography (CT) can characterize maxillofacial injuries and detect. Previous studies have reported a high correlation between the mandibular cortical bone and fracture, the cortical bone has an important role in determining bone strength. However, no prior study has assessed the relationship between mandibular cortical bone width (MCW) and condylar fracture using CT. The purpose of this study was to clarify the relationship between MCW and condylar fractures using CT.

II. Materials and Methods

This study included 154 patients with condylar fractures owing to falling (79 women and 75 men; 20–89 years of age, mean age 52.1 years) who underwent panoramic radiography and CT at our hospital between April 2015 and March 2018. Patients with a prior history of radiotherapy, jawbone tumor or cyst, medication history of bisphosphonate, and patients under 20 years of age were excluded from this study. The study had the approval of Nihon University ethics committee (EC19- 009).

III. Results and Discussions

The interobserver agreement for MCW was excellent (ICC=0.82), and MCI was good ($k=0.71$). From the ICC and k values, the fluctuation tendency of the measurement values showed similar between two evaluators, that is, reliability of measurement values indicated high. Among the 154 patients, condylar fractures were observed in 67 patients (43.5%). A negative correlation was found between age and MCW, with MCW being the thickest in the 20s. A negative correlation was found between the MCI and MCW. The median MCW in patients with condylar fractures was 2.34 mm. In contrast, the median MCW in patients without condylar fracture was 2.83 mm ($P < 0.01$). MCW at the cutoff value of <2.71 mm, MCI at the cutoff value of ≥ 2 , and age at the cutoff value of <47 years had AUCs of 0.683, 0.656, and 0.622, respectively. The multivariate analysis revealed that the factors affecting MCW (< 2.71), MCI (≥ 2), and age (< 47) were significantly associated with the condylar fracture.

The median MCW in patients with condylar fractures was 2.34 mm in our study. In contrast, the average MCW in patients without condylar fracture was 2.83 mm. This study found that the non-fracture group had a significantly thicker mandibular cortical bone than the fracture group. In our results, MCW less than 2.71 mm was a risk factor for condylar fracture. Noda et al. reported that patients with MCI 2 and MCI 3 have a higher prevalence of condylar fractures compared to patients with MCI 1. In this study, a negative correlation was found between age and MCW, with MCW peaks at ages 20–29 years. However, previous studies have shown that MCW peaks at ages 40 to 49 years and decreases thereafter. Since this study targeted Asians, it suggests that differences from previous studies could be due to racial differences.

In conclusion, the present study found that the MCW in the fracture group was significantly thinner than in the non-fracture group. MCW less than 2.71 mm suggested a higher risk of fracture. MCW was found to be an independent indicator, and was considered useful in fracture risk assessment.

The authors have declared that no conflict of interest exists.

下顎下縁皮質骨幅のデジタル画像診断によるインプラント周囲炎予知への有効性
 ○一木俊吾, 村岡宏隆, 平原尚久, 伊東浩太郎, 徳永悟士, 澤田絵理, 板倉 剛, 岡田俊也,
 小松知広, 金田 隆
 日本大学松戸歯学部放射線学講座

Diagnostic efficacy of mandibular cortical width using digital imaging for prediction of peri-implantitis

Ichiki S, Muraoka H, Hirahara N, Ito K, Tokunaga S, Sawada E, Itakura G, Okada S, Komatsu T, Kaneda T
 Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

Computed tomography (CT) has been shown to be useful tool for the preoperative evaluation of the maxilla and maxilla mandible for dental implant treatment. It is also excellent in evaluating post-implant peri-implantitis. Indicators such as mandibular cortex index (MCI) and mandibular cortical width (MCW) are used to quantitatively evaluate the quality of mandibular mass. Peri-implantitis including periodontal disease is a chronic destructive disease caused by periodontal pathogen. Severe peri-implantitis reduces masticatory performance and quality of life. Measuring MCW is consider useful in diagnosing bone status including alveolar bone. However, the relationship between the MCW and peri-implantitis remains unclear. The aim of present study was to assess the efficacy of the MCW using CT for peri-implantitis.

II. Materials and Methods

This study included patients who underwent basic periodontal examination, pantomography, and CT simultaneously. The patients were divided into non-peri-implantitis and peri-implantitis groups. Pantomography was performed using digital pantomography at 10 mA and a peak kV of 60–80. CT images were acquired with AquilionTM64, used as the multi-detector row CT unit, and ZIOSTATION, used as the workstation. The study had the approval of Nihon University School of Dentistry at Matsudo ethics committee (EC19-010) and the need for informed consent was waived.

III. Results and Discussion

The median MCW were 3.13 mm and 2.24 mm, corresponding to non-peri-implantitis and peri-implantitis groups, respectively. The median MCW showed significant differences between the non-peri-implantitis and peri-implantitis groups using the Mann-Whitney U test and MCW in peri-implantitis group showed lower than non-peri-implantitis group.

This study suggested a significant correlation between peri-implantitis and MCW.

Dental implants have wide acceptance in prosthetic treatment. As the global number of dental implants increases, their complications and failures rise further. The main goal of treatment of peri-implantitis is to control the infection and prevent disease progression. However, there are no established and predictable concepts for the treatment of peri-implantitis. Progressive peri-implantitis may lead to mobility of the implant and loss of the implant. In patients with risk factors for peri-implantitis, careful planning before implant treatment is important to avoid the risk of peri-implantitis.

For the radiological evaluation of implant treatment, conventional modality and CT for the purpose of three-dimensional evaluation of the jaw are used. CT has become one of the most valuable tools in planning oral implant placement and evaluating prognosis. However, the relationship between the peri-implantitis and the MCW remains unclear.

In conclusion, we discovered an association between the presence or absence of peri-implantitis and the MCW using CT. This suggests the diagnostic utility of MCW using CT for prediction of peri-implantitis. Measuring the MCW can contribute toward implant planning and treatment.

The authors have declared that no conflict of interest exists.

P-17

歯科用コーンビーム CT 検査における根管充填材がデジタル画像に及ぼす影響

○小松知広, 伊東浩太郎, 村岡宏隆, 平原尚久, 岡田俊也, 一木俊吾, 板倉 剛, 近藤 匠, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

Effect of root canal filling materials on digital images in cone-beam computed tomography images

Komatsu T, Ito K, Muraoka H, Hirahara N, Okada S, Ichiki S, Itakura G, Kondo T, Kaneda T
Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

近年, 歯科用コーンビーム CT (cone-beam computed tomography (CBCT)) 検査は三次元画像を取得できることから臨床に幅広く用いられている. CBCT 画像における一部のアーチファクトは, 歯内療法で使用される根管充填材により引き起こされることが報告されている. しかしながら, 根管充填材の傾斜角度が変化することによる CBCT 画像への影響について検討した報告はなく, 今後のデジタル画像による画像診断の向上のために重要である. 本研究の目的は, 根管充填材の傾斜角度の変化により生じるアーチファクトが CBCT 画像に及ぼす影響を検討し, CBCT 検査における根管充填材がデジタル画像に及ぼす影響を検討することである.

II. 方法

研究には, 35-#80 のガッタパーチャポイント (モリタ, 京都) を直径 3.6 cm のアクリル容器に固定して行った. その際, 根管充填材を容器の底面に対し 90° および 45° に設置して CBCT 撮像を行った. 画像評価は, YAKAMI DICOM Tools ver. 1.4.5.0 (京都大学, 京都) を用い, 画像上の根管充填材の先端部の直径と全長を傾斜角度ごとに計測し, 実際の根管充填材のそれらと比較した (図). 計測は 2 名の歯科放射線専門医がそれぞれ 10 回ずつ計測し, 平均値を求めたうえで拡大率を計算した. 統計分析は, Mann-Whitney *U* test を用い, $P < 0.05$ で有意差ありとした.

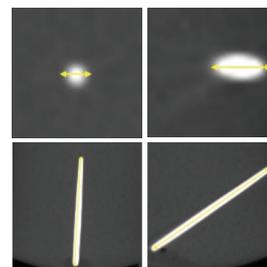


図 傾斜角度ごとにおける画像上の根管充填材の先端部の直径と全長の計測部位を示す.

III. 結果および考察

根管充填材の傾斜角度の変化により生じるアーチファクトが CBCT 画像に及ぼす影響は, CBCT 画像上の根管充填材の先端部の直径は全ての傾斜角度で実際の直径よりも大きかった ($P < 0.01$). 過去の報告においては, CBCT における根管充填材のアーチファクトはエックス線の照射方向に影響を受けるとされているが^{1,2)}, 本研究における根管充填材の先端部の計測は, エックス線の照射方向に対して平行である為, 実際の根管充填材の直径よりも有意に大きくなったと考えられる. また, CBCT 画像上の根管充填材の全長は, 全ての傾斜角度で実際の全長と比較して有意な差を認めなかった. この結果は, 根管充填材の全長の計測はエックス線の照射方向に対して平行ではない為, 実際の根管充填材の全長と比較して有意な差がみられなかったものと考えられる.

IV. 文献

- 1) Schulze R, Heil U, Groß D, et al. Artefacts in CBCT: A review. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40 (5): 265-273.
- 2) Esmacili F, Johari M, Haddadi P, et al. Beam hardening artifacts: Comparison between two cone-beam computed tomography scanners. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2012; 6 (2): 49-53.

なお, 本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない.

畳み込みニューラルネットワークによる側貌写真からの骨格系角度予測

○占部志歩¹, 峯 裕一¹, 岡崎昌太¹, 伊藤翔太², 吉見友希², 竹田沙織¹, 江口 透³, 谷本幸太郎⁴, 村山 長¹

¹広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学, ²広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科, ³広島大学大学院先進理工系科学研究科, ⁴広島大学大学院医系科学研究科歯科矯正学

Prediction of cephalometric angles from lateral profile photographs using a convolutional neural network

Urabe S¹, Mine Y¹, Okazaki S¹, Ito S², Yoshimi Y², Takeda S¹, Eguchi T³, Tanimoto K⁴, Murayama T¹

¹Department of Medical System Engineering, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

²Department of Orthodontics, Division of Oral Health and Development, Hiroshima University Hospital

³Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University

⁴Department of Orthodontics and Craniofacial Developmental Biology, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

I. 緒言

矯正歯科治療では、顔貌写真、歯列模型および頭部エックス線規格画像（以下、セファロ）等を用いて診断および治療計画立案を行う。ANB角は、上下顎骨の前後的位置関係を示す側面セファロ分析値の一種であり、骨格系の診断に頻繁に利用される、治療計画立案に重要な一要素である。上顎歯槽基底の前方限界であるA点、下顎歯槽基底の前方限界であるB点および鼻骨前頭縫合の最前点N（ナジオン）を結び、その角度を計測する。

近年、ビッグデータの活用やマシンパワーの劇的な向上により、あらゆる場面で人工知能が活用されるようになった。医療分野も例外ではなく、臨床応用を目指した研究が多数報告されている。特にDeep Learningの一手法である畳み込みニューラルネットワーク(Convolutional Neural Network; CNN)は画像認識の分野において優れた性能が確認されている。我々はこれまでに、CNNアルゴリズムにより、正面セファロの特徴点特定および下顎側方偏位を解析する手法を報告してきた¹⁾。

そこで本研究では、CNNによりセファロを用いることなく、側貌写真からセファロ分析値を予測するシステムの構築を目的とした。

II. 方法

本研究は、広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号:E-2119)。広島大学病院矯正歯科において取得された1,052枚のセファロと、対応する患者の側貌写真を無作為に抽出した。抽出した対象者の年齢は6歳0ヶ月から63歳4ヶ月で、男性357名女性695名であった。セファロ分析により得られたANB角と側貌写真をデータセットとした。データセットを3:1に分割し、789症例を訓練データ、263症例を検証データとしてCNNアルゴリズムの学習、評価に使用した。人工知能構築用ソフトウェアライブラリとしてkeras, フレームワークとしてTensorFlowを用いてCNNアルゴリズムを構築した。検証データは、側貌写真を入力とし、ANB角の値を出力とした。出力したANB角と実際にセファロ分析により得られたANB角の値の差をPythonのアルゴリズムより算出した。

III. 結果および考察

263症例の検証データの側貌写真から予測したANB角と実際にセファロ分析により得られたANB角の値の差は、34%が1度以内であり、60%が2度以内であった。更なる精度向上は必要であるものの本研究により、CNNアルゴリズムは側貌写真によるセファロ分析値の予測と骨格的不調和のスクリーニングに応用が期待できると考える。今後は、データセットを充実させ精度を向上させると共に、複数のセファロ分析値を予測することで歯科医師の負担軽減に貢献するプログラムの構築を目指す。

IV. 文献

- 1) Takeda S, Mine Y, Yoshimi Y, et al. Landmark annotation and mandibular lateral deviation analysis of posteroanterior cephalograms using a convolutional neural network. J Dent Sci 2021;16(3):957-963.

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

P-19

Deep Learningによるパノラマエックス線画像からの埋伏過剰歯および歯牙腫検出
 ○岡崎昌太¹, 峯 裕一¹, 占部志歩¹, 竹田沙織¹, 江口 透², 村山 長¹

¹広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学, ²広島大学大学院先進理工系科学研究科

Detection of supernumerary teeth and odontoma on panoramic radiographs using deep learning
 Okazaki S¹, Mine Y¹, Urabe S¹, Takeda S¹, Eguchi T², Murayama T¹

¹Department of Medical System Engineering, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

²Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University

I. 緒言

埋伏過剰歯は、小児患者に頻繁に見られる歯数の発育異常の一つであり、その後の健全な歯列の成長に影響を与える。埋伏過剰歯により、小児の永久歯の萌出が妨げられることがしばしばあり、合併症を予防するためには早期診断と適切な治療が望まれる。また、厳密な意味での歯ではないが、歯牙腫も指数の発育異常と関連するため、埋伏過剰歯と同様に早期診断と治療が望まれる症例である。しかしながら、埋伏過剰歯や歯牙腫の大半は萌出しないままであり、識別が困難なケースも多い。特に混合歯列期は、未萌出永久歯の存在に加え歯数に個人差があるため、パノラマエックス線画像の観察が複雑になる。

近年、人工知能 (Artificial Intelligence; AI) が、歯科領域において活用され始めている。中でも Deep Learning と呼ばれる機械学習の一手法の発展は、データの特徴を自力で抽出することを可能にし、画像認識の分野において優れた性能が確認されている。AI は歯科医師による迅速かつ正確な画像診断を支援し、ワークフロー改善による医療ミス削減や患者自身の健康管理など生涯を通じて通常臨床に関与することが予想されている。

本研究では、Deep Learning により混合歯列期のパノラマエックス線画像からの埋伏過剰歯および歯牙腫の検出を支援するアルゴリズムの構築を目的とした。

II. 方法

本研究は広島大学疫学研究倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:E-1357)。広島大学病院を受診した小児患者のパノラマエックス線写真を用いた。全てのパノラマエックス線写真は、朝日レントゲン社製の撮影装置 (Hyper-X または SOLIO XZ) を用いて取得された。これらのパノラマエックス線写真を日本小児歯科学会専門医が異常なし、埋伏過剰歯および歯牙腫に対して確定診断を行い、最終的に異常なし (n=50)、埋伏過剰歯 (n=50) および歯牙腫 (n=50) の計150枚をデータセットとして実験に用いた。その後、全画像のうち、60%を訓練データ、40%を検証データとして分割した。

Deep LearningのアルゴリズムとしてAlexNetを採用した。人工知能構築用ソフトウェアライブラリとしてkeras, フレームワークとしてTensorFlowを用いてアルゴリズムを構築した。最適マイザーにはRMSpropを使用し、学習率を 1.5×10^{-6} に設定した。訓練データを使用してアルゴリズムを学習した後、検証データを用いて正解率、適合率、再現率およびF値を評価した。

III. 結果および考察

検証の結果、正解率、適合率、再現率及びF値はそれぞれ82%、84%、90%及び87%であった。更なる精度向上は必要であるものの、本結果により、Deep Learning は、混合歯列期のパノラマエックス線画像からの埋伏過剰歯および歯牙腫の検出に有用であることが示唆された。

今後は、パノラマエックス線画像から人工知能が異常を検出することで、非小児歯科専門医が専門機関に患者を紹介するシステムの構築を目指す。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

2種類の歯科用フェイススキャナーによる顔面標点間距離測定の一致度の検討

○糸田昌平, 佐藤正樹, 藤井孝政, 鳥井克典, 田中順子, 柏木宏介

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Agreement for measuring distance of inter-landmarks by two types of dental face scanners: An in vitro study

Itoda S, Sato M, Fujii T, Torii K, Tanaka J, Kashiwagi K

Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

I. 緒言

近年、歯科治療における患者の審美的要求が高まっており、歯の形態や色調のみならず、歯列と顔貌との調和が重要視されている。顔貌の情報を取得するツールにフェイススキャナーがあり、患者の口腔外軟組織のデジタル化が可能となった。フェイススキャナーは光学式の形状計測装置で、放射線被曝を伴うセファログラムと比較して、非侵襲的に審美分析に必要な顔面軟組織の形状や色調を捉えることができる。しかし、フェイススキャナーを用いた審美分析には顔面軟組織をもとにした標点間距離や標点間角度についてのセファログラムのような明確な基準範囲の設定はなされていない。本研究では、フェイススキャンデータと歯列データを用いた3次元スマイルデザイン手法の確立を目指し、現在国内で入手可能な2種類の歯科用フェイススキャナーについて顔面標点間距離測定の一致度を検討した。

II. 方法

被検体にヒト型頭部マネキン1体を用い、12の標点¹⁾を選択し、マーカースीलをマネキン表面に貼付した。測定がストラクチャードライト方式で、トランスファーフォークを用いるシステムの歯科用フェイススキャナー（Face Hunter, Zirkozahn）（以下、FHとする）と（SNAP, DOF）（以下、SNAPとする）を選択した。各スキャナーでマネキン顔面部のスキャンを10回行った。3Dメッシュ処理ソフトウェア（MeshLab, MeshLab）を用いて12種類の顔面標点間距離を3回ずつ測定し、測定値の平均値を代表値とした。2種類のスキャナーから得られた顔面標点間距離の一致度を検討する手法にBland-Altman分析を用いた²⁾。有意水準は5%とした。

III. 結果

FHとSNAPのスキャンデータから得られた標点間距離についてBland-Altman分析を行った結果、真の値の大小に関わらず特定方向に生じる誤差である加算誤差（95%信頼区間:-2.0395から-0.7125）と、真の大きさに比例して差の絶対値が大きくなる比例誤差（傾きの95%信頼区間:-0.02727から-0.01215）において統計学的に有意な差を認めた（図）。以上の結果から、FHとSNAPの一致度が低いことが示された。

IV. 考察

先行研究で高精度工業用スキャナーと比較してFHに基準関連妥当性があることを報告した³⁾。FHとSNAPから得られた顔面標点間距離について、系統誤差である加算誤差、比例誤差ともに有意な差が認められ、FHよりSNAPから得られた顔面標点間距離が大きくなる傾向を示したことから、デジタルフェイスボウやデジタルスマイルデザインにおいてSNAPのフェイススキャンデータを用いる際には、形状データの拡大に注意が必要であると考察した。

V. 文献

- 1) Farkas LG. Anthropometry of the head and face. Raven Press: New York; 1994, P22-25.
- 2) Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 1986; 8476: 307-310.
- 3) 糸田昌平, 佐藤正樹, 藤井孝政ほか. 歯科用フェイススキャナーを用いた顔面標点間距離測定の基準関連妥当性の検討. 令和3年度日本補綴歯科学会関西支部抄録集 2021; 28.

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

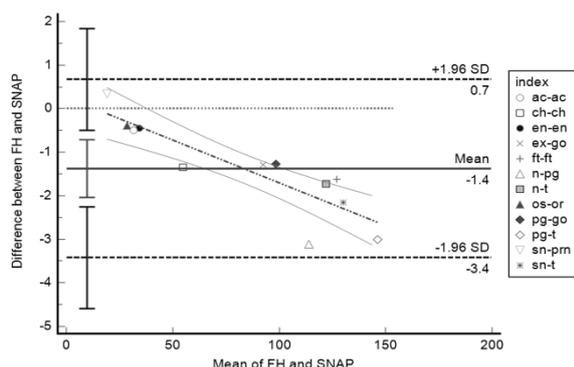


図 FHとSNAPから求めた顔面標点間距離のBland-Altman plot

P-21

3D プリンティング義歯床用材料に対する紫外線硬化性樹脂の剪断接着強さに及ぼす表面処理の効果

○田中亜弥¹, 川口智弘¹, 一志恒太², 都築 尊¹¹福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野, ²福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室**Effect of surface treatments on the bond strength of ultraviolet polymerized resin to 3D printed denture base**Tanaka A¹, Kawaguchi T¹, Isshi K², Tsuzuki T¹¹ Division of Removable Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College² Central Dental Laboratory, Fukuoka Dental College Medical & Dental Hospital

I. 緒言

3D プリンタを用いた有床義歯の製作技術の向上によって、迅速で低コストで製作可能な 3D プリンティング義歯は臨床現場で普及し始めている。3D プリンティング義歯では、人工歯排列後の義歯データから人工歯部分を除去した義歯床部のみのデジタルデータを作成し、3D プリンティングによって製作した義歯床のソケット内に人工歯をはめ込み、義歯床用材料と同じ紫外線硬化性樹脂を用いて接着させる方法で製作する。しかしながら、3D プリンティングによって製作された義歯床に対し、紫外線硬化性樹脂を接着させる際の表面処理の効果に関する報告は少ない。本研究の目的は、3D プリンティング義歯床用材料に対して紫外線硬化性樹脂の接着強さに及ぼす表面処理の効果の評価することである。

II. 方法

3D プリンタ (カーラ プリント, クルツァージャパン) を使用し 3D プリンティング義歯床用材料 (ディーマ プリント デンチャー, クルツァージャパン) によって試料片を製作した。試料片を包埋後、耐水研磨紙 #600 で表面を研磨した。表面処理方法として、①無処理, ②酢酸エチル処理, ③アルミナブラスト処理の 3 条件を設定した。表面処理後、被着面に未硬化の紫外線硬化性樹脂 (ディーマ プリント デンチャー, クルツァージャパン) を填入し、光重合器 (ハイライトパワー 3D, クルツァージャパン) を用いて 20 分間重合させ、試料とした。

37°C 温水中に 24 時間浸漬後、試料の半分は 5°C と 55°C の水中熱サイクルを 10,000 回行った後に万能試験機を用いて剪断接着強さを測定した。接着試験後の破断面の状態を界面剥離と凝集破壊に分類した。試料数は各条件につき 10 個とした。得られた結果に対して分散分析後、多重比較検定にて統計解析を行った。

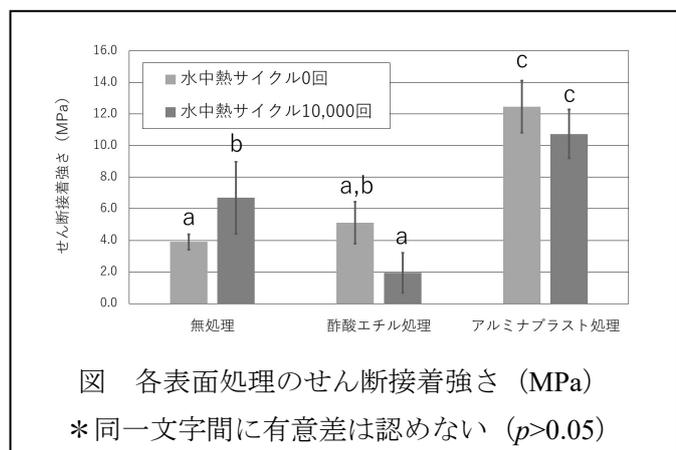
III. 結果および考察

結果を図に示す。水中熱サイクル前後の両方で、アルミナブラスト処理が他の表面処理方法より有意に高い接着強さを示した。破断面観察の結果、無処理では 2 個以外すべて界面剥離であった。酢酸エチル処理はすべて界面剥離であった。アルミナブラスト処理はすべて凝集破壊であった。

これらの結果より、従来型義歯床用レジンに対して効果がある酢酸エチル処理は、3D プリンティング材料に対しては接着性に対する効果がない可能性が示唆された。

3D プリンティング義歯床用材料の溶解による小孔形成が十分に発揮されていないと思われる。アルミナブラスト処理は、被着面を抉るように破壊されていたことから、接着材が発揮する接着強さが 3D プリンティング義歯床用材料の強度より大きいことが示唆された。アルミナの粒径や噴射圧の条件や、人工歯材料に対する接着性に関する研究も今後必要である。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。



デジタル画像を用いた急性下顎骨骨髓炎の予後予測

○廣島彰哉, 伊東浩太郎, 澤田絵理, 平原尚久, 村岡宏隆, 徳永悟士, 岡田俊也, 一木俊吾, 小松知広, 板倉 剛, 近藤 匠, 大塚航平, 渥美龍雅, 小日向裕太, 金田 隆
日本大学松戸歯学部放射線学講座

Prediction of prognosis of the acute osteomyelitis of the digital images

Hirohata S, Ito K, Sawada E, Hirahara N, Muraoka H, Tokunaga S, Okada S, Ichiki S, Komatsu T, Itakura G, Kondo T, Otsuka K, Atsumi R, Kohinata Y, Kaneda T
Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

Osteomyelitis of the mandible is usually an acute or chronic infection that develops follow to an open wound to the bone and around soft tissue. However, to our knowledge, there were few studies about the prognosis of mandibular bone marrow in patients with acute osteomyelitis using digital images.

The purpose of this study was to the prediction of prognosis of the acute osteomyelitis of the digital images.

II. Materials and Methods

This retrospective study was approved by our institutional review board (EC21-003). This study included 16 patients with acute osteomyelitis of the mandible (6 men and 10 women, mean age: 55.38 years [range 25-76]) who underwent MRI for suspected with acute osteomyelitis of the mandible in our department from April 2017 to March 2020. Patients were diagnosed according to the clinical symptoms (pain around soft tissue, Vincent's and Yumikura symptoms) and typical MR imaging (T1W1, T2WI, STIR) according to criteria of Baltensperger et al. Patients within 4 weeks of onset were defined as acute mandibular osteomyelitis. Patients who improved their symptoms within 4 weeks after onset were classified in the good prognosis group, and patients who developed chronic osteomyelitis 4 weeks after onset were classified in the poor prognosis group. All patients have followed up more than 18 months.

III. Results and Discussion

The mean ADC-value of the mandibular bone marrow of the good prognosis group were $1.183 \pm 0.2 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. The mean ADC-value of the mandibular bone marrow of the poor prognosis group were $1.45 \pm 0.23 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. The mean ADC-value of the mandibular bone marrow of the poor prognosis group were higher than that of the good prognosis group. Due to the infiltration of inflammatory cells into tissue, the poor prognosis group may have a higher ADC value than the good prognosis group.

This study suggests that digital images can be used to predict the prognosis of acute mandibular osteomyelitis.

This study was no conflicts of interest related matters to be disclosed regarding this research presentation.

P-23

デジタル画像が診断に有用であった内反性乳頭腫

○渥美龍雅¹, 村岡宏隆¹, 平原尚久¹, 伊東浩太郎¹, 澤田絵里¹, 徳永悟士¹, 大塚航平¹, 廣島彰哉¹, 小日向裕太¹, 末光正昌², 飯塚普子³, 久山佳代², 小宮正道³, 金田 隆¹

¹日本大学松戸歯学部放射線学講座, ²日本大学松戸歯学部病理学講座,

³日本大学松戸歯学部口腔外科学講座

A case of inverted papilloma for which digital images were useful for diagnosis

Atsumi R¹, Muraoka H¹, Hirahara N¹, Ito K¹, Sawada E¹, Tokunaga S¹, Otsuka K¹, Hirohata S¹, Kohinata Y¹, Suemitsu M², Iizuka Y³, Kuyama K², Komiya M³, Kaneda T¹

¹Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

²Department of Pathology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

³Department of Oral surgery, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

内反性乳頭腫は、主に乳腺の導管に発生する良性腫瘍であり、唾液腺の導管内にて発生することは稀であり、口唇、頬粘膜などの粘膜下に結合組織で囲まれた単嚢胞性小腫瘍を形成する腫瘍である¹⁾。発生頻度は全唾液腺腫瘍中 0.13%と報告されている²⁾。

今回我々は、頬粘膜に発生した内反性乳頭腫を経験したので、その概要を報告する。

II. 症例の概要

患者は 60 歳代男性。近隣歯科医院にて右下のできものを指摘されたため紹介来院した。口腔内所見にて、下顎右側小臼歯部頬粘膜に腫瘍性病変がみられた。疼痛等の症状はみられなかった。20 年以上前に交通事故にて下唇右側部を裂傷、#41 を抜歯した。その後、腫瘍が発生したが、症状がないため放置していた。医科的既往歴に特記事項はない。

パノラマエックス線画像にて同部に骨吸収像などの異常所見はみられない。CT にて右下 345 相当部に骨吸収像がみられる。また、頸部リンパ節に異常所見はみられない。MRI 検査にて同部に近接する右頬粘膜部に大きさ 24.1×18.5×11.0mm 程度の境界明瞭な T1 強調像にて低信号、T2 強調像にて低～中信号、STIR 像にて中～高信号を呈する信号異常域がみられた。病変内部は拡散強調像 (b=1000) にて拡散制限を認め、ADC 値は $1.44 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ を呈していた。

III. 結語および考察

今回我々は、内反性乳頭腫の症例を経験したので文献的考察を交えて報告した。

内反性乳頭腫は口腔内において稀な疾患であるが、歯肉頬粘膜部において顎骨の吸収を伴う腫瘍がみられた場合、内反性乳頭腫を鑑別に加える必要があることが示唆された。

IV. 文献

1) White DK, Miller AS, McDaniel RK, et al. Inverted ductal papilloma : a distinctive lesion of minor salivary gland. Cancer 1982;49(3):519-524.

2) 宗像花楠子, 長谷川稔洋, 河合繁夫, ほか. 下唇に生じた内反性導管乳頭腫の 1 例. 日口外誌 2020 ; 66(8) : 388-391.

MRIによるデジタル画像を用いた性別による関節円板転位と下顎頭骨髓信号の関係
 ○徳永悟士, 平原尚久, 村岡宏隆, 伊東浩太郎, 澤田絵理, 岩田光司, 小倉千春, 金田 隆
 日本大学松戸歯学部放射線学講座

Relationship between temporomandibular joint disk displacement and bone marrow signal of the mandibular condyle by gender using MRI digital imaging

Tokunaga S, Hirahara N, Muraoka H, Ito K, Sawada E, Iwata K, Ogura C, Kaneda T
 Department of Radiology, Nihon University school of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

顎関節症は、顎関節や咀嚼筋の疼痛、関節雑音、開口障害ないし顎運動異常を主要症候とする慢性疾患群の総括的診断名である。顎関節症に含まれる復位性／非復位性関節円板障害は関節円板が転位することにより、下顎頭の運動障害を生じるだけでなく、下顎頭変形を誘発する要因にもつながると過去に報告されている。一方で、変形性顎関節症のような形態変化を生じた下顎頭には浮腫性変化による骨髓信号の変化が生じることも述べられている。骨髓信号の評価はMRIが有用であり、下顎頭に生じた浮腫性変化を評価することに優れている。しかしながら、性別による関節円板転位と下顎頭骨髓信号の関係を述べた報告は乏しい。本研究の目的は、MRIを用いて性別による関節円板転位と下顎頭骨髓信号の関係を検討することである。

II. 方法

本研究は本学倫理委員会の承認を得ている (EC19-011)。対象は2018年4月から2020年3月までの期間に、本院にて顎関節症の精査目的でMRI撮像を行った患者のうち、関節円板前方転位を認めた基礎疾患の既往がない20歳以上の463症例の中から、顎関節領域にその他の疾患が認められたもの、下顎頭に骨変形を生じているもの、金属アーチファクトの影響で評価困難だったものを除外した計915顎関節とした。

使用したMRI装置は、1.5T超伝導型MRI (Intera Achieva 1.5T Nova; Philips Medical Systems, Best, Netherlands) で、撮像コイルはTMJ surface coil および phased array coil を用いた。

関節円板転位の評価は、Emshoffらの報告を元に、SE法矢状断プロトン密度強調像にて閉口時に関節円板の後方肥厚部が下顎頭に対して12時の位置にみられるものを円板転位なしとし、12時の位置よりも前方に位置しているものを円板転位ありとした。下顎頭骨髓信号の評価は、Hiraharaらの報告を元に、Short Tau Inverted Recovery法体軸断像にて下顎頭が最大面積となるスライスを選択し、下顎頭の骨髓信号が下顎骨骨体部の骨髓信号と比較して同程度の信号を示すものを骨髓信号異常なし、下顎頭の骨髓信号が下顎骨骨体部の骨髓信号と比較して明らかに高信号を示すものを骨髓信号異常あり、と評価した。画像評価は、2名の歯科放射線専門医が高精細モニター上で個別に評価した。評価者間の一致率は κ 係数を用いて算出した。 κ 係数の基準は、0.00~0.20をわずかに一致、0.21~0.40を概ね一致、0.41~0.60を適度に一致、0.61~0.80をかなり一致、0.81~1.00をほとんど一致、とした。統計分析は、 χ^2 検定を用い、 $p<0.05$ で有意性を示すものとした。

III. 結果および考察

結果を表に示す。今回の結果から、関節円板転位がある場合、男性に比べて女性の方が骨髓信号異常を生じやすいことが示された。Lazarinらは過去の報告で女性に顎関節症が多い理由を、痛みの閾値の違い、ホルモンの違いによるものではないかと考察している¹⁾。特に、関節円板転位では顎関節内での関節内圧の上昇が関与している可能性があるとして述べている。本研究においても男女間の体格差や咀嚼筋に加わる筋力の違いにより性別差が認められたのではないかと推察される。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

IV. 文献

1) Lazarin Rd, Previdelli IT, Silva Rd, et al. Correlation of gender and age with magnetic resonance imaging findings in patients with arthrogenic temporomandibular disorders: a cross-sectional study. Int J Oral Maxillofac Surg 2016; 45: 1222-1228.

表 性別による関節円板転移と骨髓信号の関係

Gender	Bone marrow signal		Total
	Normal	Abnormal	
Male	199	31	230
Female	538	147	685
Total	727	178	915

$p<0.01$

P-25

デジタル画像を用いた舌加齢変化の評価

○近藤 匠, 村岡宏隆, 平原尚久, 伊東浩太郎, 澤田絵理, 徳永悟士, 岡田俊也, 一木俊吾, 小松知広, 板倉 剛, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

Assessment of age-related changes in the tongue using digital images

Kondo T, Muraoka H, Hirahara N, Ito K, Sawada E, Tokunaga S, Okada S, Ichiki S, Komatsu T, Itakura G, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

The tongue is an organ composed of the striated muscle. It has functions such as chewing, swallowing, articulation, and taste. The tongue muscles are divided into intrinsic and extrinsic. The intrinsic muscles act to change the shape of the tongue, and extrinsic muscles act to change the position of the tongue, and moreover are anchored to bone.

Magnetic resonance imaging (MRI) is often used to assess the structure and disease of the maxillofacial region, and there are also studies of structure of the age-related changes. Among them, diffusion-weighted imaging (DWI), which is one of the MR imaging methods, provides information on Brownian motion of water, and not only normal structures but also various lesions such as tumors and cysts can be quantified. Many studies have reported to evaluate apparent diffusion coefficient (ADC) values calculated from DWI (e.g. normal bone marrow, osteoporosis, osteomyelitis malignancy and trauma).

There are previous research reports on age-related histological changes in the tongue. However, there were few studies to evaluate tongue age related changes using DWI.

The purpose of this study was to assess of the age-related changes in the tongue using digital images.

II. Materials and Methods

This retrospective cohort study was approved by our university ethics committee (EC19-18-002-1). The study population consisted of 480 patients (230 men and 250 women, aged: 20-89 years; mean age, 53.66 years) who had undergone MRI between January 2018 and February 2020. The exclusion criteria included having severe metal artifacts, and tumor or cysts.

MRI was performed using a 1.5 T superconductive MR unit (Intera Achieva® 1.5 T Nova; Philips Medical Systems, Best, Netherlands) with a 5-channel phased array coil. The DWI parameters were as follows: repetition time/echo time = 5100/70; 6.0 mm section thickness; 256×256 matrix; 250×250 mm field of view; intersection gap 1.4 mm; imaging time 3 min 29 s, and $b = 0, 1000 \text{ s/mm}^2$. An ADC map was made on an MRI console.

The region of interest (ROI) was maximum area of the tongue on the ADC map. Mann-Whitney U test were calculated using the ADC value of the tongue as the outcome variable and sex as predictor variable. Spearman's correlation coefficients were calculated using the ADC value of the tongue as the outcome variable and the age and number of teeth as predictor variables. Statistical analyses were performed using SPSS version 21.0® (IBM Japan Inc., Tokyo, Japan). Statistical significance was set at $P < 0.05$.

III. Results and Discussion

There was no significant differences between sex and ADC values of the tongue ($P=0.70$). Positive correlation was found between age and ADC values of the tongue ($P < 0.001$, $r=0.36$). It was revealed that the ADC values of the tongue increased with aging. Negative correlation was found between number of teeth and ADC values of the tongue ($P < 0.001$, $r=-0.34$). It was revealed that the ADC values of the tongue increased as the number of teeth decreases.

DWI has been used for distinguishing between benign and malignant tumors in the maxillofacial region. DWI data based on MRI can be used to determine quantitative diffusion values such as ADC values. Many studies have reported estimated ADC values. In generally, the ADC values of inflammatory and benign disease are significantly higher than that of malignancy. And, previous reports have shown that muscle fibers in musculoskeletal system tend to decrease with age. On the other hand, there are conflicting reports that muscles fibers of tongue increase with age.

In this study, it was clarified by assess that the ADC values of the tongue increased with age related changes. Moreover, this study showed significant negative correlation between number of teeth and ADC values of the tongue. In general, the ADC value of fat is lower than that of muscle. The weak masticatory performance strength caused by tooth loss may require higher work contribution by the tongue, tooth loss could possibly lead to stronger tongue muscles. Therefore, this result suggests that the ADC values of the aged tongue may have been affected by muscle fibers rather than adipose tissue.

I have no financial relationship to disclose.

Normal masticatory muscles in apparent diffusion coefficient using diffusion-weighted magnetic resonance imaging

○Sawada E, Ito K, Hirahara N, Muraoka H, Tokunaga S, Kondo T, Hirohata S, Otsuka K, Atsumi R, Kohinata Y, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

Temporomandibular disorders (TMD), which affect the temporomandibular joint (TMJ) and supporting structures, include symptoms such as limited mouth opening, clicking, pain, and tenderness in the preauricular area and masticatory muscles. Diffusion-weighted imaging (DWI) have been used to study muscular tissue function non-invasively. The quantitative metric derived from DWI is the ADC, and many qualitative and quantitative DWI analyses have been utilized in numerous studies.

However, there are few studies that evaluate the ADC values of normal masticatory muscles. Thus, the purpose of this study was to measure the ADC values in normal masticatory muscles using diffusion-weighted MRI.

II. Materials and Methods

This study was approved by the ethics committee at the authors' university (EC19-011). Twenty-eight healthy volunteers (9 men and 19 women; age range, 21–77 years mean age, 53.7 years) who underwent MRI examination of the TMJ at Nihon University School of Dentistry at Matsudo from November 2015 to January 2017 were included in this study. Diffusion-weighted MR images were acquired using a 1.5 T unit with a b factor of 0 and 1000 s/mm², and ADC maps were generated. The ADC values were measured for healthy masticatory muscles. Regions of interest (ROIs) were drawn to completely include the right and left lateral pterygoid, medial pterygoid, and masseter muscles on a slice demonstrating the largest area of each muscle on the ADC maps.

III. Results and Discussion

The mean ADC values of the lateral pterygoid muscles, medial pterygoid muscles, and masseter muscles were $1.21 \pm 0.31 \times 10^{-3}$ mm²/s, $1.10 \pm 0.25 \times 10^{-3}$ mm²/s, and $1.09 \pm 0.23 \times 10^{-3}$ mm²/s, respectively. The ADC values of the lateral pterygoid muscles were significantly higher than those of the medial pterygoid muscles and masseter muscles ($*p < 0.05$).

The results of this study present the ADC values of the masticatory muscles of healthy subjects in vivo. Data regarding the ADC values for normal masticatory muscles will help facilitate quantitative evaluations of temporomandibular disorders.

Conflict of Interest (COI) of the Principal Presenter : No potential COI to disclose

P-27

デジタル画像を用いた急性下顎骨骨髓炎患者の下歯槽神経血管束の定量評価
○大塚航平, 平原尚久, 澤田絵理, 伊東浩太郎, 村岡宏隆, 岡田俊也, 一木俊吾, 近藤 匠,
廣島彰哉, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

Quantitative assessment of the inferior alveolar neurovascular bundle in patients with acute osteomyelitis using digital imaging

Otsuka K, Hirahara N, Sawada E, Ito K, Muraoka H, Okada S, Ichiki S, Kondo T, Hirohata S, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. Introduction

Osteomyelitis is an inflammation of bone marrow with a tendency for progression, involving the cortical plates and periosteal tissues, and when bacterial inflammation occurs, progresses to acute osteomyelitis. The prominent sign of acute suppurative osteomyelitis in the lower jaw is mental nerve palsy which is the so-called Vincent's syndrome. Vincent syndrome is caused by edematous compression of the inferior alveolar nerve. The purpose of this study was to quantitatively assess inferior alveolar neurovascular bundle inflammatory changes using digital imaging.

II. Materials and Methods

This retrospective study was approved by our Institutional Review Board (IRB) (EC21-003). The study population consisted of 50 patients (23 men and 27 women, mean age: 61.9 years, age range: 37-89 years) performed for unilateral acute osteomyelitis of the mandible in our department from April 2017 to March 2020. Patients were diagnosed according to the clinical symptoms (fever and malaise, swelling, local redness, pain around soft tissue and Vincent's and Yumikura symptoms) Cases that were difficult to read by metal artifacts and cases with a medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ) were excluded. Patients within 4 weeks of onset were defined as acute mandibular osteomyelitis.

All MRI studies were performed using a 1.5-Tesla unit (Intera Achieva 1.5T; Philips Medical System, Best, Netherlands) with a 5-channel phased array coil as outpatients at the radiology department at our institution. Diffusion-weighted imaging (DWI) was performed using spin-echo echo-planar imaging in the axial plane with the following parameters: repetition time, 5800 ms; echo time, 69 ms; matrix, 256×256; field of view, 28 cm; section thickness, 6.0 mm; intersection gap, 1.4 mm; imaging time, 3 minutes, 29 second; and $b = 0,1000\text{s/mm}^2$. An ADC map was made on an MRI console.

A region of interest (ROI) is set in the mandibular foramen, which is the maximum area of the inferior alveolar neurovascular bundle, and ADC values on the affected side and contralateral side are measured. ADC values of the inferior alveolar neurovascular bundle were measured on the ADC map by two oral radiology specialists. Exclude those whose image evaluation is impossible due to metal artifacts. $p < 0.05$ was considered to indicate significance.

III. Results and Discussion

The mean ADC values of the affected the inferior alveolar neurovascular bundle of the osteomyelitis were $1.33 \pm 0.21 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. The mean ADC values of the osteomyelitis non-affected the inferior alveolar neurovascular bundle were $1.20 \pm 0.11 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. The mean ADC values of the affected the inferior alveolar neurovascular bundle of the osteomyelitis were higher than those of the opposite non-affected the inferior alveolar neurovascular bundle ($P < 0.05$). No significant differences were found between sex and ADC values of inferior alveolar neurovascular bundle ($P = 0.63$).

The ADC was significantly higher in the affected the inferior alveolar neurovascular bundle of the osteomyelitis than in the osteomyelitis non-affected the inferior alveolar neurovascular bundle. In the previous study, the mandibular bone marrow in acute osteomyelitis was reported to cause signal abnormalities on MRI. This study hypothesized that the structural changes of the inferior alveolar neurovascular bundle by inflammatory is associated with ADC value.

The authors declare that they have no conflicts of interest.

デジタル画像を用いたエナメル上皮線維歯牙腫の2例

○小日向裕太¹, 伊東浩太郎¹, 平原尚久¹, 村岡宏隆¹, 澤田絵理¹, 徳永悟士¹, 岡田俊也¹,
一木俊吾¹, 小松知広¹, 板倉 剛¹, 近藤 匠¹, 廣島彰哉¹, 大塚航平¹, 渥美龍雅¹,
末光正昌², 久山佳代², 金田 隆¹

¹日本大学松戸歯学部放射線学講座, ²日本大学松戸歯学部病理学講座

Two cases of ameloblastic fibro-odontoma using digital images

Kohinata Y¹, Ito K¹, Hirahara N¹, Muraoka H¹, Sawada E¹, Tokunaga S¹, Okada S¹, Ichiki S¹,
Komatsu T¹, Itakura G¹, Kondo T¹, Hirohata S¹, Otsuka K¹, Atsumi R¹, Suemitsu M², Kuyama K²,
Kaneda T¹

¹Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

²Department of Pathology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

良性歯原性腫瘍の1つであるエナメル上皮線維歯牙腫は、歯原性上皮と間葉との両者からなり、歯牙様構造物の形成を伴う混合性の歯原性腫瘍である。これまでエナメル上皮線維歯牙腫の症例は過去に報告されているが、CTおよびMRI画像所見の報告は乏しい。今回われわれはCTおよびMRI検査を行ったエナメル上皮線維歯牙腫を2例経験したので報告する。

II. 症例の概要

症例1

13歳の男児。平成23年10月に近隣歯科医にて下顎右側部に透過性病変を指摘されたため、当院に紹介来院した。

パノラマエックス線検査にて、下顎右側臼歯部から右下顎枝部にかけて内部に歯牙様構造物を含む混合性病変を認めた。病変の精査のため、CT検査を行った。CTにて、下顎右側臼歯部に大きさ12.2×18.2×18.7mm程度の境界明瞭で単房性を呈する低濃度域を認めた。病変による顎骨の膨隆および菲薄化が認められ、病変内部に塊状の高濃度域を認めた。石灰化物を除いた病変内部のCT値は32.9±32.4 HUであった。病変内部信号の確認のためMRI検査を行った。MRIでは、T1強調像にて中信号、T2強調像およびSTIRにて高信号を認めた。ADC値は2.10±0.34×10⁻³ mm²であった。画像診断により歯原性の混合性腫瘍が疑われた。その後腫瘍摘出、下顎右側第二大臼歯抜歯および組織診を行い、エナメル上皮線維歯牙腫と診断された。

症例2

13歳の男児。平成26年3月に上顎左側犬歯部の萌出遅延を主訴に、当院に来院した。

パノラマエックス線検査にて、上顎前歯部にかけて内部に歯牙様構造物を含む混合性病変を認めた。病変の精査のため、CT検査を行った。CTにて、上顎左側前歯部に大きさ25.7×38.8×30.9mm程度の境界明瞭で単房性を呈する低濃度域を認めた(図)。病変による顎骨の膨隆および菲薄化が認められ、病変内部に塊状の高濃度域を認めた。石灰化物を除いた病変内部のCT値は24.9±30.8 HUであった。病変内部信号の確認のためMRI検査を行った。MRIでは、T1強調像にて低信号、T2強調像およびSTIRにて高信号を認めた。ADC値は2.24±0.37×10⁻³ mm²であった。画像診断により歯原性の混合性腫瘍が疑われた。その後腫瘍摘出、上顎左側乳犬歯抜歯、上顎左側犬歯抜歯および組織診を行い、エナメル上皮線維歯牙腫と診断された。



図 単純CT(骨表示)

III. 結果および考察

小児に発生する顎骨病変において、CTにて病変内部に歯牙様構造物を伴う混合性病変がみられ、MR画像のADC値が2.1~2.4×10⁻³ mm²程度であれば、エナメル上皮線維歯牙腫を鑑別に加える必要があることが示唆された。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

P-29

熱溶解積層型 3D プリンターと Poly-Lactic Acid (PLA) フィラメントを用いた歯科模型の適合精度の検証

○永田紘大¹, 淵上 慧¹, 井上絵理香², 鈴木美南子², 星 憲幸³, 二瓶智太郎², 木本克彦³, 渥美美穂子³

¹神奈川歯科大学歯科インプラント学講座, ²神奈川歯科大学診療支援学講座, ³神奈川歯科大学歯科補綴学講座

Fit accuracy of resin crown on dental model fabricated using fused deposition modeling 3D printing and polylactic acid filament

Nagata K¹, Fuchigami K¹, Inoue E², Suzuki M², Hoshi N³, Nihei T², Kimoto K³, Atsumi M³

¹Department of Oral Maxillofacial Implantology, Kanagawa Dental University, ²Division of the Dental practice support, Kanagawa Dental University, ³Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University

I. 緒言

2015 年の国連サミットで採択された「持続可能な開発目標 (SDGs)」は、現在の環境問題から注目されている。SDGs の目標 12「つくる責任つかう責任」では、廃棄物の管理・削減が目標に挙げている。そして歯科医療で使用されるアルギン酸、シリコーン印象材、石膏の廃棄物は、日本において産業廃棄物に分類される。近年の歯科医療においてはデジタル技術が普及し、intraoral scanner (IOS) の利用により、従来の印象採得に使用されていたアルジネートやシリコーンの使用量を削減できる可能性がある。しかし石膏模型の代わりに使用される光造形型 3D プリンター (SLA) で造形されるレジン模型は石膏模型と同様に使用后廃棄される。そこで熱溶解積層型 3D プリンター (FDM) とポリ乳酸 (PLA) フィラメントを使用することで、PLA を再利用し産業廃棄物の軽減が可能かと考えた。しかし精度が従来のシリコーンを用いた石膏模型、IOS と SLA を用いたレジン模型より低下しては意味がない。本研究目的はプロビジョナルクラウンと石膏模型、レジン模型と PLA 模型のマージナルフィットの適合を測定し精度を比較することである。

II. 方法

左上第一大臼歯支台歯形成された歯牙模型を上顎に装着した模型を母模型とした。母模型に対し IOS でデジタル印象を行い入手した STL データから CAD/CAM を使用し、プロビジョナルクラウンを作製した。模型は STL データから SLA でレジン模型を造形、FDM で PLA 模型を造形した。石膏模型は母模型に対しシリコーン印象を行い、石膏を注入し石膏模型とした。模型は全て 5 つ作製した。全ての模型に同一のプロビジョナルクラウンを装着し、マイクロ CT にて撮影を行った。各模型の撮影後 DICOM データを 3D 画像解析システムである Synapse Vincent® の 3D ビューワの距離測定機能を用いて支台歯とプロビジョナルクラウンのマージナルフィットを測定した。測定は、頬側中心 (B)、口蓋側中心 (P)、内側中心 (M)、遠位側中心 (D) の 4 点で行った。測定はそれぞれ 1 回ずつ行い、同じ歯科医師が行った。3 つの模型の統計処理は Tukey-Kramer 法を用いた。

III. 結果と考察

PLA 模型では B: 118±21.7µm, P: 64±32.1µm, M: 62±27.7µm, D: 86±43.4µm であった。レジン模型では B: 62±16.4µm, P: 48±23.9µm, M: 50±17.3µm, D: 50±12.2µm であった。石膏模型では B: 50±26.5µm, P: 76±11.4µm, M: 78±20µm, D: 80±38.7µm であった。計測地点 B の PLA とレジン模型、石膏模型のみに有意差が認められた。PLA は低コストで、寸法安定性に優れているというメリットがあるが、PLA の最大の特徴は、高温・高湿・微生物が存在する堆肥化環境下で水と二酸化炭素に分解されることである¹⁾。また、植物由来であるため石油由来の製品よりも CO2 排出量が少ない。しかし、レジン模型や石膏模型に比べ表面粗さが生じることがデメリットであり、今回 B に有意差が生じたのはこのためだと思われる。造形条件を変更するか、より精度の高い FDM を使用することで解決できる可能性がある。FDM は XY 軸と Z 軸の造形方向によって精度が異なる。今回、基底面から咬合面までの Z 軸での造形であったため、今後 XY 軸方向の造形が歯科用模型の精度を向上させるかどうかを検証する必要がある。マイクロ CT を用いたマージナルフィットに関して、120µm 以下の誤差は許容範囲内であるため、本研究結果から FDM と PLA フィラメントの優位性が示唆された。

IV. 文献

1) D'Anna A, Arrigo R, Frache A. PLA/PHB blends: biocompatibilizer effects. *Polymers* (Basel) 2019;11:1416.

本演題に関して利益相反はありません。

デジタル化に対応した即時荷重プロビジョナルと維持装置の作製方法

福田善彦

株式会社アイキャット

How to make an immediate load provisional and retentive arm for digitization

Fukuda Y

iCAT Corporation

I. 緒言

近年、CAD/CAMの導入、デジタル化により歯科での応用範囲が拡大している。

特に、デジタルワークフローにおいて模型を3Dプリンタで製作しない対応（本稿では「模型レス」と呼称）が望まれている。

その中で、維持装置の作製にはアナログ技工（レジン築盛）が必須であったが、今回、口腔内スキャナーのデータから、デジタルワックスアップ（本稿では「CADワックス」と呼称）でのインプラント診断、即時荷重プロビジョナルの維持腕作製までの一連の工程を、完全デジタル化に対応させることが出来たので報告する。

II. 方法

口腔内スキャナーのデータを、3Shape Dental Systemに取り込みデジタルにてCADワックスの作製を行う。

この際、3Shape上の設計は、アナトミーで形成済み模型のテンポラリーの形成、隣在歯スキャン未分割を選択する。

設計終了後歯肉に沿って基底部分をカットする。

維持腕については、本来アバットメントを作製する際に用いる位置決め装置の項目を選択する。

上下顎データとCADワックス及びCTデータをもとに、インプラントシュミレーション（Landmark System™）にて、歯科医師による診断をして頂く。

診断して頂いたインプラント埋入位置をCADワックスデータに反映する。

CADワックスデータに埋入位置を貫通した状態、貫通させない状態も可能である。

そのデータをもとに即時荷重プロビジョナルをPMMAにてミリング作成する（Roland DWX-51D）。

維持腕は、3Dプリンター（EDEN260V）にて造形する。

これらを用いることにより口腔内において、模型レスでも正確に即時荷重プロビジョナルをセットができる。

III. 結果および考察

いままで、維持腕を作製するにあたり、造形模型が必須であったが、この方法を用いることにより模型レスにて即時荷重プロビジョナル及び維持装置を作製でき、より正確にかつ時間短縮、コスト削減にもつながった。

模型レスで作製したモノリシックジルコニアのスクリーリテインの位置確定装置としても、設計可能である。

なお、本研究発表に関して開示すべきCOIはない。

P-31

上顎前歯部唇側顎骨形態の CBCT における評価および検討

○岡田素平太^{1,2}, 小川秀仁¹, 伊東浩太郎¹, 月岡庸之¹, 金田 隆¹, 北條正秋², 勝山英明²

¹日本大学松戸歯学部放射線学講座, ²みなとみらい (MM) インプラントアカデミー

Assessment for the jawbone morphology of the anterior maxilla by CBCT

Okada S^{1,2}, Ogawa H¹, Ito K¹, Tsukioka T¹, Kaneda T¹, Houjou M², Katsuyama H²

¹Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

²MINATOMIRAI (MM) Implant Academy

I. 緒言

上顎審美部位におけるインプラント治療術式として、早期インプラント埋入及び、即時インプラント埋入が、長期的な予後を確立したと報告されている近年、術前の唇側骨の解剖学的形態の評価は、上顎審美部位におけるインプラント治療の長期的予後を予測する上で重要である。しかしながら、上顎前歯部唇側根尖側の顎骨形態を評価している研究は乏しい。本件研究の目的は、上顎前歯部唇側歯冠側および根尖側の顎骨の解剖学的形態を術前 CBCT 画像から評価することである。

II. 方法

対象は 2013 年 1 月～2020 年 12 月の間に上顎前歯部のインプラント術前検査として CBCT 検査を施行した 20 症例とした。CT 装置は Veraviewepocs3Df (モリタ社製)、画像再構成ソフトは i-VIEW (モリタ社製) を用いた。CBCT 矢状断像を用い、上顎前歯部歯冠側および根尖側顎骨形態の評価を行なった。Mandelaris の分類を用い、歯軸に対して CEJ から 4 mm までを歯冠側それより下方を根尖側とし、骨の厚みが 1 mm 以上なら Thick 1 mm 以下なら Thin とした。歯冠側根尖側骨が両方とも Tick の場合は、TYPE I、冠側が Tick で根尖側が Thin の場合は TYPE II、歯冠側が Thin で根尖側が Thick の場合は TYPE III、両方とも Thin の場合は TYPE IV とした。

また、すべての症例に対して、唇側部にエンドストッパーを貼り付け撮影し、撮影誤差が少ないものを対象とした。

III. 結果および考察

上顎前歯部左右前歯が存在する患者 30 名の顎骨形態は、TYPE I は 3 名で 10%、TYPE II は 4 名で 13%、TYPE III は 11 名で 37%、TYPE IV は 12 名で 40% であった。TYPE 別分類による性差はみられなかった。

以上により、術前 CBCT 画像から上顎前歯部歯冠側および根尖側顎骨形態は、前歯部インプラント治療の予後予測をする上で、重要な評価項目になり得ると示唆された。

(倫理審査委員会番号:17000146 承認番号:MMIA2021-01)

本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はありません。

神奈川歯科大学附属病院における歯冠補綴装置の使用材料の推移(第二報)

○井上絵理香¹, 清宮一秀¹, 古川辰之¹, 中静利文¹, 熊坂知就², 川西範繁², 一色ゆかり², 永田紘大², 井上 允², 大橋 桂¹, 星 憲幸², 二瓶智太郎¹, 木本克彦²

¹神奈川歯科大学歯科診療支援学講座, ²神奈川歯科大学歯科補綴学講座

Changes in materials used for crown prostheses at Kanagawa Dental University Hospital(Second report)

Inoue E¹, Seimiya K¹, Furukawa T¹, Nakashizu T¹, Kumasaka T², Kawanishi N², Isshiki Y², Nagata K², Inoue M², Ohashi K¹, Hoshi N², Nihei T¹, Kimoto K²

¹Division of the Dental practice support, Kanagawa Dental University, ²Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University

I. 緒言

従来の歯冠補綴装置として主体であったメタル修復は、金属価格の高騰やアレルギーの面から使用を控える傾向となっている。神奈川歯科大学附属病院(以下、附属病院)においても使用材料の変化は、補綴装置の製作にも影響している。本研究では附属病院の歯冠補綴装置に使用した材料の変遷について調査したので報告する。

II. 方法

2018年4月～2020年3月の附属病院における歯冠補綴装置の内訳を調査した。

対象は支台歯に対して製作した歯冠補綴装置とし、ポンティックも1歯と定め合計歯数17,945本を調査し、歯冠補綴装置の各年の内訳と使用材料の推移を比較検討した。

なお、本研究に関して神奈川歯科大学倫理委員会第552号の承認を得て施行された。

III. 結果および考察

対象患者の男女比はほぼ4:6で、年代は男女ともに70代が最も多かった。保険診療と自費診療の割合は男女差があり、男性は9:1、女性は8:2であった。

保険診療にて装着された装置をメタルと非メタルで比較すると、非メタルでの修復は2018年で10.8%であったのに対し、2019年では14.2%、2020年では13.2%と増加傾向になった。これは2017年12月に保険適用としてCAD/CAM冠用レジンが一部大白歯に適用拡大されたことが要因であると考えられる。

自費診療における非メタル修復は、2018年で85.3%であったのに対し、2019年では92.8%、2020年では87.7%とやや増加傾向を示した。また、フルジルコニアクラウンによる修復は2018年で51.6%であったのに対し、2019年では69.6%、2020年では66.8%であった。これはジルコニアディスク材の改良により、審美性を含む補綴装置の選択肢として認知されたためと考えられる。

CAD/CAM冠用レジンブロックは、保険診療の適用範囲の増大とパラジウムの高騰から積極的に選択され、安定して製作数が増加していると考えられるが、未だメタルでの歯冠修復装置が大きな割合を示している。自費診療によるジルコニアは新規のディスクの発売により、より審美性の高い要求の際に適用できるようになったため、プレスセラミックスが減少し、フルジルコニアが増加したと考えられる。この様に歯冠修復装置に使用された材料の変動が確認された。

以上の結果から今後も金属を使用しない歯冠補綴装置の増加が考えられるため、コ・デンタルとして更なる技工知識と技術習得の必要性があると考えられた。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

P-33

新規口腔内スキャナーの臨床的精度の検証

○川西範繁¹, 足立拓也¹, 長島信太郎¹, 熊坂知就¹, 井上絵理香², 中静利文², 清宮一秀², 星 憲幸¹, 木本克彦¹

¹神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学, ²神奈川歯科大学歯科診療支援学
歯科技工学分野

Verification of clinical accuracy of new intraoral scanner

Kawanishi N¹, Adachi T¹, Nagashima S¹, Kumasaka T¹, Inoue E², Nakashizu T², Seimiya K², Hoshi N¹, Kimoto K¹

¹ Department of fixed prosthodontics, Kanagawa dental university

² Department of dental laboratory technology, Kanagawa dental university

I. 緒言

近年、デジタルデンティストリーの普及により各社より多様な口腔内スキャナーが販売されている。単冠からフルアーチの症例、インプラント、歯科矯正の分野まで応用範囲は広く設定されており、特徴のあるシステムも出てきている。また、感染予防の観点から口腔内スキャナーの導入は利点が多いことが知られている。

本研究では、従来から臨床で広く使用されている機器 (iTero Element, CEREC Omnicam) および新規機器 (G-Oral Scan (SHINING3D)) との精度を比較し、臨床的精度が保たれているかを検討したので報告する。

II. 方法

欠損歯のない上下顎歯牙模型よりデジタルデータ採得を行った。モデルスキャナー (ceramill map400, 朝日レントゲン) にて得られたSTLデータモデルをマスターモデルとする。G-Oral Scan (SHINING3D) (デジタル印象採得装置, ジオメディ, 以下, S3D), iTero Element (デジタル印象採得装置, アライン・テクノロジー・ジャパン, 以下, iTero), CEREC Omnicam (チェアサイド型歯科用コンピュータ支援設計・製造ユニット, モリタ, 以下, CAC) よりSTLデータ採得する。3種類の口腔内スキャナーを用いて各装置にて上下顎のデジタルインプレッションを2度実施し、上下顎のSTLデータを抽出した。S3D群, iTero群およびCAC群より上下顎各2セットのSTLデータとモデルより得られたSTLデータをGeomagic control[®] (統合型3D計測プラットフォーム, 3D Systems) を用いて重ね合わせを行い精度の比較を行った。基準点を、下顎は右側中切歯切縁近心部 (A点), 右側犬歯尖頭 (B点), 左側犬歯尖頭 (C点), 右側第二小臼歯頬側咬頭 (D点), 左側第二小臼歯頬側咬頭 (E点), 右側第二大臼歯近心頬側咬頭 (F点), 左側第二大臼歯近心頬側咬頭 (G点) とした (図)。上顎は左側中切歯切縁近心部 (A'点), 左側犬歯尖頭 (B'点), 右側犬歯尖頭 (C'点), 左側第二小臼歯頬側咬頭 (D'点), 右側第二小臼歯頬側咬頭 (E'点), 左側第二大臼歯近心頬側咬頭 (F'点), 右側第二大臼歯近心頬側咬頭 (G'点) とした。モデルSTLデータを基準に上下顎それぞれのSTLデータとの差を確認し精度の比較を行った。

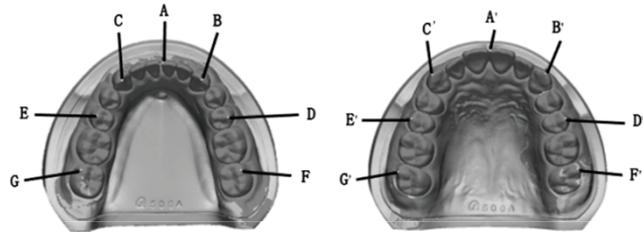


図 基準点: 下顎 (左) 上顎 (右)

III. 結果および考察

6つのSTLデータモデルとモデルスキャナーによるマスターモデルを比較すると、下顎においてはG-Oral Scanと比べiTero Element, CEREC Omnicamのデータにおいて精度が低下していることが確認できた。3つの口腔内スキャナーは同様に前歯部 (A点) から大臼歯部 (F点, G点) において大幅に精度の低下が認められた。上顎においてはG-Oral Scanと比べiTero Element, CEREC Omnicamのデータにおいて精度が低下していることが確認できたが、下顎では上顎と比較して精度は保たれていた。iTero Elementでは、前歯部から臼歯部にかけての精度の低下は緩やかで大臼歯部付近での精度の低下が目立つ結果となった。CEREC Omnicamにおいては前歯部から臼歯部にかけての変化が大きい。G-Oral Scan (SHINING3D) では前歯部から大臼歯部までにはばらつきはあるが、CEREC Omnicamと比較し精度が高いことが確認できた。

本研究では、3つの口腔内スキャナーともにフルアーチの印象にて精度が保てるかを確認することができた。各口腔内スキャナーにおいても左右の大臼歯部においては精度に差が出ており従来から知られている様にフルアーチの印象は適切な症例で応用する必要がある。しかし、本研究では従来のスキャナーと比べG-Oral Scan (SHINING3D) では臨床的に応用可能な精度が保たれていることが確認できた。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

サーマルサイクルによる CAD/CAM 冠用ハイブリッドレジンブロックの劣化が歯列矯正ブラケットの接着に与える影響

○若見昌信¹, 江間秀明^{2,3}, 浅野 隆¹, 阿部圭甫¹, 小林 平¹, 小見山道¹

¹日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座, ²歯科矯正学講座, ³江間歯科医院

Effect of deterioration by thermal cycle of CAD / CAM hybrid resin block on adhesion of orthodontic bracket

Wakami M¹, Ema H^{2,3}, Asano T¹, Abe K¹, Kobayashi T¹, Komiyama O¹

¹Department of Oral Function and Fixed Prosthodontics, ²Department of Orthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, ³Ema Dental Clinic

I. 緒言

中高年者の審美的改善およびブリッジなど補綴歯科治療の前処置に矯正歯科治療を行うことにより、ブラケットを補綴装置に装着することが多くなっている。

一方、ハイブリッドレジンのCAD/CAM冠が健康保険の適応になったことによりCAD/CAM冠に矯正用ブラケットを装着する症例が増えることが予想される。そのため、CAD/CAM冠とブラケットの接着が重要である。CAD/CAM冠用ハイブリッドレジンブロック（レジンブロック）はコンポジットレジン系であるためコンポジットレジンと同じような性質があると考えられる。口腔内は常に多湿であり、そのため吸水によりコンポジットレジン機械的性質が低下する。

これまで、長期水中保管したレジンブロックはブラケットの接着強さおよび接着面の破壊様相について影響を与えることを報告した。そこで、今回は熱サイクル（Thermal cycle：TC）による負荷したレジンブロック SHOFU BLOCK HC（松風 HC）、セラスマート 270（ジーシー CS270）、セラスマート 300（ジーシー CS300）にブラケットを接着させた後の接着強さの測定および接着面の破壊様相について検討を行った。

II. 方法

試験体の製作は、TC（0, 2000, 5000, 10000回）負荷した各レジンブロック（以下、TC0, pre-TC2000, pre-TC5000, pre-TC10000）にシランカップリング処理（PZプライマー サンメディカル）し、矯正用ブラケット（エスタMB トミーインターナショナル）をレジンセメント（スーパーボンド サンメディカル）にて接着し、水中37°C24時間群（24 hr）およびTC5000回負荷群（post-TC）の2群に分けた。各試験体は万能試験機オートグラフ（TG-5KN, ミネベアミツミ）を用いて、クロスヘッドスピード1 mm/minで圧縮せん断強さを測定し、その破断面の観察を行った。圧縮せん断強さは各試験体の各測定条件において7試験体を測定し、その平均値を求め接着強さの指標とした。

III. 結果および考察

接着強さを図に示す。各試料ともブラケット接着前のTC負荷が増加するほどブラケットとの接着強さが低い値を示した。また、ブラケット接着後のpost-TCの接着強さは24hrよりも低い値を示した。矯正治療においてエナメル質と矯正用ブラケットのせん断接着強さについて三浦らは4MPa以上、また、Reynoldsらは5.9から7.8MPaあれば十分だと報告している。本実験において、pre-TC10000でpost-TCのHC以外は、すべて12MPa以上の接着強さがあるためブラケットとの接着には支障がないと考えられる。

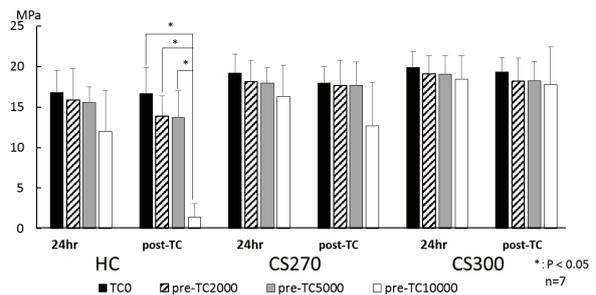


図 圧縮せん断接着強さ

接着面の破壊様相で試料の凝集破壊および破折線は TC0 では各試料とも認められなかった。pre-TC2000において24hrではHCが2, CS270が1, post-TCではCS270が2であった。pre-TC5000において24hrではHCが2, CS270が1, post-TCではCS270が5であった。pre-TC10000において24hrではCS270が1, CS300が3, post-TCではCS270が1, CS300が1であった。これは矯正治療後の矯正用ブラケット撤去時に補綴装置が破壊する可能性を示唆しており、長期に装着したCAD/CAM冠に矯正用ブラケットの撤去は注意する必要があると考えられる。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はありません。

P-35

IOS を応用した治療導入の 1 例

水野敦之

栄駅前矯正歯科クリニック

A case of introducing treatment using an intraoral scanner

Mizuno A

Sakae Ekimae Orthodontic Clinic

I. 緒言

近年デジタルによる歯科医業が益々進歩し様々な方法が考案されている。また患者のニーズも変化し、より具体的な治療計画や治療法を求められることがある。今回 IOS を使用し、治療介入前にデジタルによるプロビジョナルレストレーションを作成したのちに患者へ提示、カウンセリングからの治療を行ったのでこれを報告する。

II. 症例の概要

32歳女性主婦。主訴は左右上顎11 (UL1UR1) の審美障害。矯正専門医より紹介された。矯正治療によるリンガルブラケット装着のため、他院で同部装着していたジルコニアクラウンをプロビジョナルレストレーションに置き換える処置を行ったが、形態に納得できず依頼した矯正医に戻り不満を伝えた。矯正治療の進捗に応じ同部を別のプロビジョナルレストレーションに置き換えたいが本人が希望する形態があり、納得できるものでないと嫌だと要望が強かった。IOS (MEDIT 社 i-500) による口腔内スキャンと 1 眼レフカメラによる口腔内写真 (正面観) を撮影。3D 編集ソフト (Meshmixer) による模型編集と口腔内写真との重ね合わせを行った。3D によるモックアップ模型を複数作成し、チェアサイドで何度も患者の希望する形態とすり合わせを行った (図)。

その後 3D プリンターで模型をプリントアウトし本人の気に入ったものをプロビジョナルレストレーションとして作製した。

III. 結果および考察

より具体的に患者へ治療計画を示すことができ満足度を高めることができた。現在装着しているプロビジョナルレストレーションを外すことなく、また日本語対応のフリーソフトを使用し院外ラボに依頼することなく治療導入を終えたため、患者への侵襲や経済的負担を従来のやり方よりも少なくすることができた。

将来歯科技工士が減少することが予測されるため、院内での質が高くコストパフォーマンスが良いシミュレーションとカウンセリングを行うことが、これからの歯科医院の道筋ではないだろうか。

なお、本発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

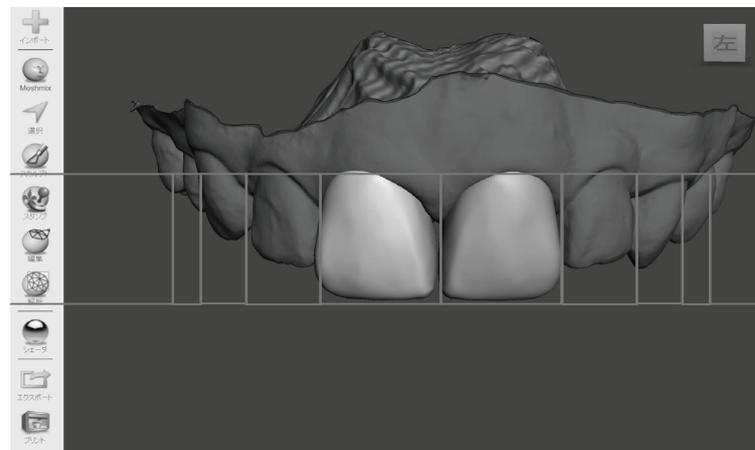


図 希望する形態とのすり合わせ

Deep Learning を用いた MRI 画像からの顎関節円板自動検出法の検討

○吉見友希¹, 峯 裕一², 伊藤翔太¹, 竹田沙織², 岡崎昌太², 占部志保², 村山 長², 谷本幸太郎³

¹広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科, ²広島大学大学院医系科学研究科歯学分野医療システム工学, ³広島大学大学院医系科学研究科歯学分野歯科矯正学

Automatic segmentation of articular disc of temporomandibular joint from MRI images using deep learning

Yoshimi Y¹, Mine Y², Ito S¹, Takeda S², Okazaki S², Urabe S², Murayama T², Tanimoto K³

¹Department of Orthodontics, Division of Oral Health and Development, Hiroshima University Hospital

²Department of Medical System Engineering, Graduate School of Biomedical and Sciences, Hiroshima University

³Department of Orthodontics and Craniofacial Development Biology, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

I. 緒言

顎関節症は、う蝕、歯周病に並ぶ第三の歯科疾患であり、関節雑音、疼痛、機能障害を主兆候とする。顎関節症の病態として、顎関節部や周囲筋の炎症、関節円板の転位、下顎頭の変形などが挙げられ、重症例では顎位の変化を伴うこともある。顎関節症は歯科臨床の多くの問題にかかわっており、顎関節症の治療および予防は大変意義深い。顎関節症の確定診断と正確な病態把握には、MRI による画像診断が必要であるが、読影には熟練を要する。

我々はこれまでに、人工知能の一手法である Deep Learning を用いて顎関節画像診断補助法の確立を目指し、顎関節 MRI 画像から関節円板を自動検出する手法を報告してきた。本研究では、異なる 2 機種の MRI により撮影した画像を用いて、Deep Learning を用いた関節円板自動抽出法のより汎用性の高いアルゴリズムの構築を目的とする。

II. 方法

広島大学病院矯正歯科を受診した患者のうち、顎関節症状を有するため MRI 撮影を行った患者 49 名の MRI 画像 536 枚を使用した。そのうち関節円板転位を伴う患者は 30 名（男性 7 名、女性 23 名、平均年齢 24.1 歳）、円板転位を伴わない患者は 19 名（男性 6 名、女性 13 名、平均年齢 22.1 歳）であった。MRI 画像は Philips 社製および東芝社製の装置で撮影されており、それぞれ 437 枚および 99 枚をデータセットとして使用した。これらの画像から関節円板領域を PC 上で手動セグメンテーションし、3 名の顎関節診断に習熟した歯科医師が合意した領域を正解ラベルとした。Deep Learning による領域抽出の手法としてエンコーダ・デコーダ構造の 3DiscNet を構築した。データセットを、トレーニングデータセット 434 枚およびテストデータセット 102 枚に分割し、トレーニングデータセットを用いて 3DiscNet を学習した。テストデータセットにおける関節円板自動抽出性能を、集合の類似度を求める Dice 係数、感度および陽性的中率を用いて評価した。

III. 結果および考察

3DiscNet による円板自動抽出と正解ラベルのピクセル一致率求めた結果では、Dice 係数 0.75、感度 0.78、陽性的中率 0.73 であり、一機種のみでの先行研究と同精度を示した。本研究により、人工知能の一手法である Deep Learning は、MRI 画像の関節円板の自動検出に有用であることが明らかとなった。今後、下顎頭形態や浸出液など顎関節症診断における他の要素を対象に加えることで、顎関節診断を補助するシステムの確立を目指す。

なお、本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

P-37

デジタル印象採得におけるデータの編集と追加が印象の正確性に及ぼす影響

○細谷悠貴, 輿石悠介, 柘 滯那, 飯泉亜依, 岩内洋太郎, 三田 稔, 高場雅之,
田中晋平, 馬場一美

昭和大学歯科補綴学講座

Effect of partial rescanning on digital impression accuracy

Hosoya Y, Koshiishi Y, Masu R, Iizumi A, Iwauchi Y, Sanda M, Takaba M, Tanaka S, Baba K

Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

I. 緒言

近年の口腔内スキャナーの普及により, デジタル印象法による補綴装置製作が日常的に行われている. 口腔内スキャナーの機種によっては, 採得した印象データの一部をソフトウェア上で削除し, 当該部を限局的に再印象できる編集機能を有するため, 採得された形態データに不備を認めた場合の再印象が容易であるという利点を有する. しかしながら, これら一連の操作が印象データの正確性(真度)に及ぼす影響を定量的に評価した報告はない. そこで本研究では部分欠損に対してインプラントが埋入された基準模型を用いて, 編集機能で変更を加えたデジタル印象の形態データの真度と, 通法のデジタル印象採得によって得られた形態データの真度を比較検討したので報告する.

II. 方法

#25, #26, #27欠損に対して, #25, #27相当部にインプラントを埋入した症例を想定し, インプラントをインプラントアナログ(RC インプラントアナログ, Straumann)で再現した模型を基準模型とした. インプラントアナログにはアバットメント(SRAアバットメント 0° GH4mm, Straumann)を35Ncmで締結した. デジタル印象はアバットメント上にスキャンボディ(SRA CARES Monoスキャンボディ D4.6 RC, Straumann)を連結し, 口腔内スキャナー(TRIOS 3, 3Shape)を用いて行った. まず初めに#22から#27相当部のスキャンを行い, そのスキャンデータをSTLデータとして保存した(before rewrite, 以下BR). 次にBRの#25, #26, #27相当部を編集機能で削除した後, 再度当該部のデジタル印象を行い, STLデータとして出力した(after rewrite, 以下AR). 以上の一連の操作を同一模型に対して10回行った. また, 歯科用デスクトップスキャナー(D810, 3Shape)を用いて基準模型のスキャンを行い, 真値の参照データ(以下CO)とした.

真度を解析するために, 三次元計測ソフトウェア(PolyWorks, InnovMetric Software)上で, BRとCOおよびARとCOの重ね合わせを行った. 重ね合わせは, インプラントの近心隣接3歯(#22, #23, #24)を関心領域としてベストフィットアルゴリズムを用いて行った. BR-CO間およびAR-CO間のスキャンボディ表面データの差分値を最小二乗法にて算出し, 両者の平均値を対応のないt検定を用いて比較した($\alpha=0.05$).

III. 結果および考察

#25相当部でのBR-CO間の平均は $36.59 \pm 8.52 \mu\text{m}$, AR-CO間では $34.11 \pm 6.24 \mu\text{m}$ で両者に統計学的有意差は認められなかった($p=0.77$). 同様に#27相当部ではBR-CO間は $51.85 \pm 17.58 \mu\text{m}$, AR-CO間は $50.45 \pm 23.09 \mu\text{m}$ であり, 両者に統計学的有意差は認められなかった($p=0.56$). すなわち, 本研究で検討した範囲では, デジタル印象用ソフトウェアの編集機能による印象データの改変は, 形態データの真度に有意な影響を及ぼさない可能性が示唆された.

以上より, 口腔内スキャナーで採得された形態データを即時的に評価して不備を認めた場合, 削除後に当該部のみを再スキャンして印象を完成させるなどのワークフローは, 真度の低下を招くことなく遂行できる可能性が示された.

なお, 本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない.

術前 CBCT 画像を基にした Texture 解析とインプラント埋入時 ISQ 値の相互性

○小川秀仁, 伊東浩太郎, 月岡庸之, 岡田素平太, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

Reciprocity between preoperative CBCT image and ISQ value at implant placement using texture analysis

Ogawa H, Ito K, Tsukioka T, Okada S, Kaneda T

Dept. of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

インプラント埋入時, 初期固定性の定量評価の一つとして ISQ (Implant Stability Quotient) 値が使用される. この値は骨量を反映していると考えられているが術前画像との定量的な関係を論じている報告は少ない. 今回我々は, Texture 解析を用い, CBCT 画像と ISQ 値との相互性を分析検討したので報告する.

II. 方法

対象は 2017 年 6 月~2020 年 7 月の間にインプラント術前 CBCT 検査を施行した 18 症例 (下顎臼歯部, 女性 12 名, 男性 6 名) とした. 使用した CBCT 装置は TROPHYPAN SMART 3D, 画像再構成は TROPHYPAN WINDOWS (Carestream 社製) を用いた. Texture 解析は画像解析ソフト LIFEExVer6.3 を用い, 皮質骨直下の埋入予定部位に直径 4.1mm 長さ 10mm の関心領域を設定して行った. ISQ 値はインプラント埋入時に共鳴振動周波数分析装置 (Osstell® Integration Diagnostics AB, Sweden) を用いて計測した. ISQ 値は 70 以上と 70 未満の 2 群に分類し, それぞれの Texture パラメータを Mann-Whitney U test にて分析, 相互性を検討した.

III. 結果および考察

代表的な Texture パラメータである, Histogram, GLCM, GLRLM, NGLDM, GLZLM において有意差はみられなかった. ISQ 値 70 以上はインプラント埋入時の高い安定性の指標である. しかしながら ISQ 値 70 以上の群と 70 未満の群の間に術前 CBCT 画像の Texture パラメータに有意な差はみられなかった. ISQ 値は 60 以上で中程度の安定性があると報告されており, ISQ 値 70 未満の群に存在した中程度の安定性の群の存在によりこのような結果になったと考えられる. 今後の検討として, 低い安定性の群 (ISQ 値 60 未満) と ISQ 値 60 以上の群で Texture 解析を行う等, 術前 CBCT 画像との関連性のある ISQ 値のカットオフポイントを探していく予定である.

(倫理審査委員会番号 11000584 承認 承認番号 EC12-009)

本演題に関して利益相反状態はありません.

P-39

デジタルシステムによる上顎洞底挙上術を活用した歯科インプラント治療の一例

○小倉千春, 村岡宏隆, 近藤 匠, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

A case of dental implant treatment using osteotome sinus floor elevation on digital system

Ogura C, Muraoka H, Kondo T, Kaneda T

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

近年, 歯科用 CBCT の普及やガイドシミュレーションソフトの発達により, インプラントの埋入精度は飛躍的に向上している. 歯槽骨高径・幅径の乏しい難易度の高い症例は元より, インプラント治療経験が比較的浅い術者がインプラント治療を行う上で, ガイドシミュレーションソフト, ガイデッドサージェリーによる治療は術者の経験不足を補助するための有用なテクニックである. 本症例ではデジタルシステムにより, インプラント治療経験の浅い術者が侵襲を最小限に抑え, 上顎洞底挙上術(歯槽頂テクニック)を行った一例を報告する.

II. 症例

50歳代男性. 2019年X月, 上顎右側臼歯部の咀嚼時の違和感を主訴に当院を受診した. 歯根破折の診断にて16, 15の抜歯を行い, 同部へのインプラント埋入を計画した. 術前画像検査にて, 16部位では上顎洞底までの歯槽骨高径が平均4.5mmであり, 高径の不足が予想された. そこで, 上顎洞底挙上術を併用したインプラント埋入術の計画を立案した.

画像検査にはiCAT社製の歯科用CBCT装置(RevoluX[®])を使用した. また, 歯科技工士によるワックスアップおよび欠損歯列の作業模型を, それぞれCAD/CAMスキャナーを用いてSTLデータとして取得した. その後, 取得したDICOMデータおよびSTLデータの重ね合わせを行い, Straumann社製ガイドソフトウェア(coDiagnostiX[®])にて解剖学的構造, 最終補綴物の形態およびフィクスチャー埋入に必要な上顎洞底の挙上量を考慮したデジタルドリルガイドの設計・作製を行った.

III. 結果および考察

15部から16部にかけて歯肉切開を行い, 過不足なく全層弁剥離した. 患者の口腔内にデジタルドリルガイドを固定後, ガイデッドインストルメントを用いてインプラント床を形成. 15は術前の設計時に上顎洞前壁に添う, 骨高径が得られる部位を選択し, 既存骨のみでStraumann社製インプラント体(SLActive, $\phi 4.1 \times 10\text{mm}$)を埋入した.

16は形成窩よりOsteotome sinus floor elevation法にて上顎洞底の挙上を行い, ビオラ社製Emdogain[®]Gel およびGeistlich社製Bio-Oss[®]をダッペンディッシュにて混和した後, 形成窩へ填入, その後Straumann社製インプラント体(SLActive, $\phi 4.8 \times 8\text{mm}$)を埋入した.

埋入3カ月後に共鳴周波数解析装置(オステルアナライザー[®])にてImplant Stability Quotient (ISQ) 値を測定し, 15において79-80, 16において72-78の良好なオッセオインテグレーションが得られたことを確認の後, 上部構造物の作製・装着がなされ, 現在も良好な状態で機能している.

デジタルシステムを活用した診断と3Dインプラントプランニングを行うことで, 熟練していない術者でも立体的なイメージを掴みやすく, 既存骨の量を確認してフィクスチャーの選択や補綴主導型のインプラントプランニングを行うことが可能となる. また, ガイドシステムを使用することで上顎洞への過度な侵襲を予防することもできる. デジタルワークフローの一環としてガイデッドサージェリーを実践して経験を積んで行くことで, 診査・診断を3次元的に行う習慣が身につくにつれ, 埋入窩形成時の手指感覚等も覚えて行くことができるため, 今後のインプラントエデュケーションにとってデジタルシステムの導入は非常に有用であると考えられる. また, インプラントという素晴らしい治療法が, 術者の熟練度によって患者に不利益をもたらさないためにも, デジタルシステムによるガイデッドサージェリーは経験が少ないほど積極的に導入・活用すべき術式であると考えられる.

なお, 本症例発表に関して開示すべきCOIはない.

ブリッジ中間支台歯の有無が光学印象の精確度に及ぼす影響

○南里綾乃¹, 四ツ谷護¹, 佐藤 亨², 野本俊太郎¹, 黒田祥太¹, 平野瑞穂¹, 上川床俊彦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

Effect of presence of intermediate abutment tooth in fixed prosthodontics on optical impression accuracy

Nanri A¹, Yotsuya M¹, Sato T², Nomoto S¹, Kuroda S¹, Hirano M¹, Kamikawatoko T¹, Sekine H¹

¹Department of Fixed Prosthodontics, Tokyo Dental College

²Tokyo Dental Junior College

I. 緒言

近年, デジタルテクノロジーの発展によりCAD/CAMシステムや口腔内スキャナー (以下, IOS) を中心とした補綴装置製作のデジタル化が進んでいる. シングルクラウンやショートスパンブリッジにおけるIOSを用いた光学印象は, 印象材を用いた従来法と同等の精確度を有するとの報告がある. しかしながら, 今後のロングスパンブリッジの臨床応用に影響するスキャン誤差とスキャン範囲に関する報告は少なく, スキャン範囲を決めるブリッジの設計, 特に支台歯間距離や支台歯の配置の違いについては十分な検討がなされていない. そこで本研究では, 光学印象時の中間支台歯の有無が, 精確度 (真度・精度) に及ぼす影響について調査することを目的とした.

II. 方法

オールセラミックブリッジを想定した下顎の歯列模型 (D18D-500H, ニッシン), 下顎左側第二大臼歯と下顎左側犬歯を支台とした3歯欠損モデルと下顎左側第二大臼歯, 下顎左側第二小臼歯および下顎左側犬歯を支台とした中間支台歯モデルを設定した (基準模型). 歯科技工用スキャナー (D2000, 3Shape) を用いた基準模型データの取得の後, 基準模型を歯科用ユニット上のマネキンに装着し, 開口時に咬合平面が床と平行になるように設置した. 光学印象は, IOS (TRIOS 3, 3Shape) を用いて下顎左側第二大臼歯 (始点) から下顎左側中切歯 (終点) までスキャンを行った. スキャン方法は舌側, 咬合面, 頬側の順で全ての模型にジグザグ状スキャンを行った. 採得したデータをSTLデータに変換後, 3D計測ソフトウェア (Dmat3DE, 日本デジタルプロセス) にインポートし, 支台歯を基準にベストフィット法で重ね合わせを行った. 重ね合わせデータは, 中間支台歯モデルのすべての支台歯の重ね合わせと中間支台歯を除く両側支台歯の重ね合わせとし, カラーマッピング画像で傾向観察を行った (図). 真度評価は, 基準データと各手順のデータ間 (n=5) で, 精度評価は, 各手順内のデータ間 (n=10) で, スキャン誤差を算出し比較検討を行った.

III. 結果と考察

真度においては, 中間支台歯の有無による支台歯間距離の違いでは, スキャン誤差に有意差はみられなかった. 一方, 精度においては, 中間支台歯モデルのスキャン誤差は, 3歯欠損モデルに比べ減少し, 有意差を認めた. 本研究における中間支台歯の存在は, 印象精度を向上させるマーカーの役割となった可能性があり, IOSを用いた光学印象では, 中間支台歯の有無による支台歯間距離の変化は, 精度に影響を与えることが示唆された.

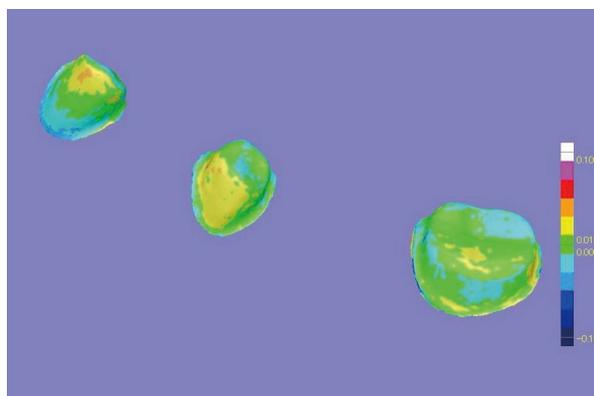


図 中間支台歯モデルのカラーマッピング画像

なお, 本研究発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない.

P-41

顎矯正手術に対する補綴的シミュレーションシステムの検討

○松川良平, 吉岡 文, 小島規永, 木村尚美, 秦 正樹, 熊野弘一, 尾澤昌悟, 武部 純
愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

Examination of a prosthetic simulation system for orthognathic surgery

Matsukawa R, Yoshioka F, Kojima N, Kimura N, Hata M, Kumano H, Ozawa S, Takebe J

Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

I. 緒言

顎変形症に対する治療は、咬合や審美の改善を目的としていることから、術前の治療計画は重要であり、治療計画の段階で補綴歯科が参画する機会が多い。そのため、当講座では、顎変形症における手術計画には常に参画しており、頭部エックス線規格写真からトレースを用いたシミュレーションと歯列模型を用いたモデルサージェリーを行っている。部分歯列欠損を有する成人の顎変形症患者の手術計画においては、歯列模型をフェイスボウトランスファーにて咬合器に装着してモデルサージェリーを行い、有床型のスプリントを製作している。しかし、この方法では歯列の位置関係は把握できるが、下顎頭を含めた骨格の前後の移動量や位置変化の予測はできず、垂直的な顎間関係の改善を伴うような症例では対応しにくいことを経験してきた。近年、デジタルテクノロジー分野の進化により、CT 画像データを用いたコンピュータ画面上での三次元診断や手術シミュレーションの有用性が多く報告されている。当講座においても有床義歯補綴治療を前提とした下顎骨再建患者に対する三次元的なシミュレーションについて報告してきた。そこで、今回、三次元的なシミュレーションを顎変形症患者に応用し、既存の模型を用いたモデルサージェリーによる操作とデジタル技術を組み合わせ、スプリント製作に至る一連のシステムを検討したので報告する。

II. 方法

本研究では、顎矯正手術を予定している骨格性下顎前突の下顎両側遊離端欠損症例（49 歳、男性）を対象とした（愛知学院大学歯学部倫理委員会承認 No. 592）。現状の咬合関係を把握するため、歯列模型を製作後、フェイスボウトランスファーを行い、顔面計測による垂直的顎間関係を記録して、咬合床を用いた咬合採得を行った。その後、上下顎歯列模型を咬合器に装着し、咬合器上で検査を行った。その顎位で患者の CT 撮影を行い、DICOM データを画像解析ソフト Mimics®（Materialize 社）に入力し、顎関節を含めた頭部骨格を三次元画像構築した後、STL データに変換した（頭部骨格の三次元データ）。さらに、咬合器上で水平的（前後の）な移動量を検討し、歯列模型を用いたモデルサージェリーを行った後に上下顎歯列模型を三次元形状計測機 Rexcan®III（SOLUTIONIX 社）にて計測した（歯列模型の三次元データ）。その後、頭部骨格と上下顎歯列模型の三次元データを Geomagic® Control™（3D Systems 社）にて重ね合わせ、移動した際の下顎骨や顎関節の位置関係、骨接合部について分析を行った。これら一連のシミュレーションシステムから得られたデータをもとにしてスプリントを製作した。

III. 結果および考察

頭部骨格と上下顎歯列模型の三次元データを重ね合わせることで、下顎骨体の位置関係を把握することができた。したがって、モデルサージェリーだけでは困難である下顎移動量の大きな両側遊離端欠損を有する顎変形症患者に対しては、コンピュータ画面上でのシミュレーションによる手法を手術計画に加えることで、有床型スプリントの製作が可能となり、シミュレーションシステムを構築していくための基礎的データの取得となった。今後は、より症例数を増やしながらスプリントの製作を含めた一連のデジタルワークフローについて検討していく予定である。

なお、本研究発表に関して開示すべき COI はない。

3D プリント全部床義歯と従来型全部床義歯における口腔関連 QoL と患者満足度の比較：クロスオーバー型無作為化臨床研究（中間報告）

○副田弓夏¹, 金澤 学², 秋山 洋¹, 大竹涼介¹, 羽田多麻木¹, Qi Keyu¹, Namano Sahaprom¹, 駒ヶ嶺友梨子¹, 岩城麻衣子³, 水口俊介¹, 新保秀仁⁴, 武山丈徹⁴, 溝越 眺⁴, 大久保力廣⁴
東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 ¹高齢者歯科学分野, ²口腔デジタルプロセス学分野, ³口腔機能再建工学分野, ⁴鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Comparison of oral health-related quality of life and patient satisfaction between 3D-printed complete dentures and conventional complete dentures: a crossover randomized clinical trial (interim report)

Soeda Y¹, Kanazawa M², Akiyama Y¹, Otake R¹, Hada T¹, Qi K¹, Namano S¹, Komagamine Y¹, Iwaki M³, Minakuchi S¹, Shimpo H⁴, Takeyama J⁴, Mizokoshi N⁴, Ohkubo C⁴

¹Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, ²Department of Digital Dentistry, ³Department of Oral Prosthetic Engineering, Graduate school of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

⁴Department of Removable Prosthodontics Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 緒言

デジタル全部床義歯の製作方法はミリングマシンを用いて製作する方法と、3D プリンタを用いて製作する方法があり、これらの義歯について臨床研究¹⁾も行われている。デジタル技術を用いて義歯を設計・製作することは歯科医師や歯科技工士の負担を軽減させることに役立っている。

我々は上下顎無歯顎患者 8 名に対し、3D プリンタを用いて製作した全部床義歯装着群（以降：3D プリント群）と従来法にて製作した全部床義歯装着群（以降：従来法群）のクロスオーバー試験を行い、それぞれ 1 ヶ月間使用してもらい、口腔関連 QoL、患者満足度の評価を行った。

II. 方法

必要参加者数 18 名に対してドロップアウト率 5% を見込み、予定参加者数を 20 名とした。通法通り概形印象採得、精密印象採得を行い、咬合採得を行った。咬合採得後の咬合床はスキャンして STL データを取得した。次にランダム割付を行い、3D プリント群と従来法群のどちらを先に行うか患者ごとに決定した。3D プリント群はプリントされた試適用義歯を用いて試適し、データを修正して 3D プリンタ(カーラ プリント 4.0, Kulzer)にて義歯を製作した。従来法群はろう義歯を用いて試適し、埋没、填入、重合して義歯を製作した。試適から義歯の完成までは両群同日に並行して行った。割付に従い、最初の群の義歯を装着後、4 回義歯調整を行い、義歯装着から 1 ヶ月後に口腔関連 QoL と患者満足度の評価を行った。その後義歯を入れ替えて再び 4 回の調整を行い、義歯装着から 1 ヶ月後に評価を行った。口腔関連 QoL は OHIP-EDENT-J を用い、患者満足度には 100mm VAS を使用した。統計解析は、Wilcoxon の符号順位検定を用いて両群を比較した。

III. 結果および考察

今回の参加者は 8 名(男性 5 名, 女性 3 名)であった。口腔関連 QoL と患者満足度のどちらにおいても両群間に統計的に有意差は認められなかった (P=0.60, P=0.30) (図)。

今回は参加者数が少なく、有意差が認められなかった可能性があり、今後参加者数を増やす必要がある。

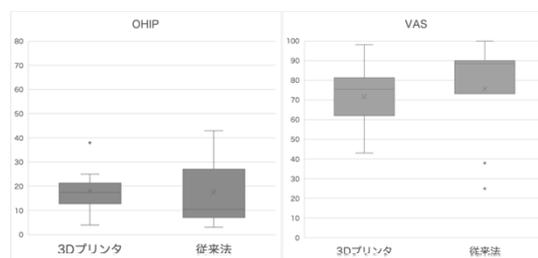


図 OHIP と VAS についての両群の比較

(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：東京医科歯科大学臨床研究審査委員会、承認番号：CRB3180020)

IV. 文献

1) Srinivasan M, Kalberer N, Fankhauser N, et al. CAD-CAM complete removable dental prostheses: A double-blind, randomized, crossover clinical trial evaluating milled and 3D-printed dentures. J Dent 2021. Dec;115:103842.

なお、研究発表に関して開示すべき COI はない。

P-43

MRI による顎関節円板障害を中心とした顎関節症の治療アプローチ

○岩田光司, 平原尚久, 澤田絵理, 徳永悟士, 近藤 匠, 金田 隆
 日本大学松戸歯学部放射線学講座

Treatment approach for temporomandibular disorders centered on jaw internal disorder using MRI digital images

Iwata K, Hirahara N, Sawada E, Tokunaga S, Kondo T, Kaneda T
 Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

顎関節症は、顎関節や咀嚼筋の疼痛、顎関節雑音、開口障害ないし顎運動異常を主要症候とする障害の包括的診断名であり、4つの病態に分類される。これらの発症原因は不明なことが多く、病状は複合的で治療期間が長期化する場合もある。特に非復位性関節円板転位は、関節円板が復位しないため、開口障害、顎関節痛や咀嚼筋痛などで日常生活に支障をきたす。そこで、各病態分類に対する治療法ではなく、元日本歯科大学稲葉繁教授の推奨する「関節円板の動態からの治療分類」¹⁾ (図)を参考にし、関節円板から3つのステージに分類した治療法を行った。

この分類から非復位性関節円板転位であるステージⅢは、閉口時に関節円板は前方転位しており、下顎頭は関節円板後部組織を圧迫している。ステージⅢの治療は、円板復位マニピュレーションを行う。復位しない場合は、下顎頭を関節円板の厚みだけ下方に移動し空間を設け、円板後部組織を治癒させる。治療の最終目標は、関節円板後部組織を圧迫しない位置で咬合の再構成を行う A.F.P off The Disc (円板転位でも適応性のある顎位) を目標とする。本症例では、関節円板障害および変形性顎関節症に対して、顎関節円板障害を中心とした治療アプローチを行い、結果を得たので報告する。

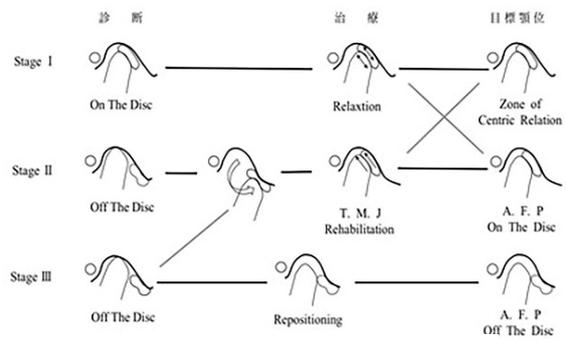


図 関節円板の動態からの治療分類

II. 症例の概要

患者は50歳代女性。主訴は口が開かない、左顎が痛い、前歯の歯冠修復物の脱離であった。現症は左顎関節痛、開口量は約30mm、右側方運動が不可、下顎頭前方部の触診痛、左側のみ関節雑音がみられた。MRIから、左非復位性関節円板前方転位と左右下顎頭の形態異常がみられ、左顎関節上関節腔にJoint effusionがみられた。顎機能と咬合診査の結果から顎関節円板障害(Ⅲb)と変形性顎関節症(Ⅳ型)と診断した。治療は分類表に従い、関節円板の復位マニピュレーションを行うが関節円板は復位しないため、ステージⅢの円板後部組織を圧迫しない位置での咬合の再構成を行い、A.F.P off The Discを目標顎位とした(図)。咬合器上で左下顎頭を関節円板の厚み量だけ下方に移動させるプロビジョナルレストレーションを製作し装着した。その後、左顎関節痛と咀嚼筋痛が緩和し、開口量も改善した。顎機能診査では左下顎頭が設定した量の下方への変位が確認できた。この結果を参考に上顎前歯とともに顎関節を考慮した左側臼歯部の歯冠修復治療を行った。

III. 結果および考察

歯冠修復物を装着後、翌日から左顎関節痛や関節雑音はなく主訴は解消された。開口量は41mmになり右側方運動も可能になったが、最大開口時のみ左側に微小の疼痛がみられた。術後MRIでは、左関節円板の一部が復位し、Joint effusionも消失した。術後の顎機能診査ではスムーズな関節の開閉口と右側方運動が可能なゴシックアーチの描記となり、左下顎頭が咬合により適量の下方向に変位することも確認できた。現在、3年経過して症状の再発はなく、左顎関節にクリック音が発生し始めている。

顎関節円板障害(Ⅲb)は、ステージⅢの分類に沿い、下顎頭を咬合によるRepositioningでA.F.P off The Discの顎位にすることで、症状の改善に有効であることが示唆された。

IV. 文献

1) 丸茂義二, 波多野泰夫, 稲葉 繁. 顎関節治療の現在 (1) -顎内障を中心とした考えかた-. 日歯評論 1986 ; 529 : 125-133.

なお、本症例発表に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

3D フェイシャルスキャンのデジタルインプラントワークフローへの活用

○月岡庸之, 伊東浩太郎, 小川秀仁, 岡田素平太, 一木俊吾, 金田 隆

日本大学松戸歯学部放射線学講座

The integration of 3D facial scanning into digital implant workflows

Tsukioka T, Ito K, Ogawa H, Okada S, Ichiki S, Kaneda T

Dept. of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

インプラントのワークフローはCBCTの普及や口腔内スキャナーの登場によるデジタル機器の進歩に伴い急速にデジタル化された。一方インプラント治療の効果を考えると上下顎の位置や機能を改善することが可能な治療方法であり、治療結果はその顔貌に大きな影響を与える。近年顔貌の3Dデータを簡便に採得可能な機器が登場し、インプラント治療においても顔貌評価を診断に加え、術後の審美性と機能性を顔貌との調和を予測して計画可能となった。今回インプラント治療において3Dフェイシャルスキャンデータを用い、デジタル化したワークフローに則って診断、治療計画、外科処置、補綴処置までの一連の治療を提示することで、その有効性を検証する。

II. 症例の概要

年齢64歳、女性、主訴は前歯が取れた事による来院。初診時単純X線撮影により上顎両側中切歯の歯根破折を認めた。保存不可能なことを告知し種々の治療方法を提案したところ、患者はインプラント治療を希望した。治療はデジタルワークフローに則り3Dフェイシャルスキャナー（YOSHIDA Trophypan Supreme 3D）を用い願望データを取得、次にCBCT（YOSHIDA Trophypan Supreme 3D）を用いDICOMデータを取得、最後に口腔内スキャナー（3shape TRIOS）を用い口腔内STLデータを取得した。これらのデータをシミュレーションソフトウェア（STRAUMANN coDiagnostix）上でデータ合成し顔貌に調和したインプラントの埋入角度と深度の位置及びインプラントデザインと直径及び長さの検討を行った。シミュレーションデータに基づいてデジタルサージカルガイドとテンポラリー上部構造物を作成し、それを用いてインプラント埋入と同日即時修復を施行した。顔貌との機能的審美的調和が取れていることを確認、荷重3ヶ月後に口腔内スキャナーにて最終補綴物作成のためスキャンを施行し上部構造物の作成を行い最終装着をした。

III. 結果および考察

シミュレーションソフトウェア上でのデータ合成により、口腔内データだけでは判断できない顔貌との理想的な位置調和が明らかになり、インプラント埋入の角度と深度の調整が速やかに行うことが可能となった。本症例でも下顔面の右方向への偏移が明らかになり、それに伴い上顎中切歯部位のインプラント埋入角度を歯列に対して約3度ほど右側に角度偏移した埋入が必要であることが診断の段階で判明した。それに伴いインプラントシミュレーション位置の修正とデジタルガイドの作成が滞りなく行え、歯科技工士との連携もデータ上で共有することで正確なテンポラリーの作成が可能となった。

フェイシャルスキャンデータをインプラント治療に活用することで機能的審美的に顔貌に調和した治療を安全に行うことが可能となり、インプラントデジタルワークフローの完成に有効であると考えられる。

本演題に関して利益相反状態はありません。

(一社)日本デジタル歯科学会第13回学術大会 協力企業一覧

アース製薬株式会社	3Shape Japan 合同会社
株式会社アイキャスト	大信貿易株式会社
朝日レントゲン工業株式会社	医療法人社団 庸明会 つきおか歯科医院
株式会社 E-Joint	ツツミ歯科クリニック
医歯薬出版株式会社	DIO デジタル株式会社
Ivoclar Vivadent 株式会社	DS デンタルスタジオ株式会社
インビザライン・ジャパン株式会社	株式会社デンタリード
株式会社エイトサプライ	デンツプライシロナ株式会社
株式会社エトスコオペレーション	デンテックインターナショナル株式会社
オーラス	東ソー株式会社
医療法人社団美樹歯会 オカダ歯科クリニック	トーシンデンタル株式会社
おがわ歯科クリニック	株式会社トクヤマデンタル
株式会社 OSSTEM JAPAN	ノーベル・バイオケア・ジャパン株式会社
医療法人社団 光愛会 おゆみ野駅前歯科	株式会社ピーディーアール
医療法人社団 誠歯会 加藤歯科クリニック	株式会社ヒョーロン・パブリッシャーズ
カボデンタルシステムズ株式会社	株式会社フォレスト・ワン
キヤノンメディカルシステムズ株式会社	富士フィルムメディカル株式会社
クインテッセンス出版株式会社	Planmeca Japan 株式会社
クラレノリタケデンタル株式会社	ポリプラ・エボニック株式会社
クルツァージャパン株式会社	株式会社 MetaMoji
コアフロント株式会社	株式会社モリタ
株式会社歯愛メディカル	YAMAKIN 株式会社
株式会社ジーシー	やましろ歯科クリニック
株式会社ジオメディ	山八歯材工業株式会社
ジャパントオリティ株式会社	株式会社ヨシダ
株式会社松風	株式会社リック
ジンヴィ・ジャパン合同会社	
ストローマン・ジャパン株式会社	
スリーエム ジャパン株式会社	

(以上敬称略・五十音順)

2022年3月28日現在

一般社団法人日本デジタル歯科学会第13回学術大会の開催にあたり、上記の皆様にご協賛を賜りました。

ここに深甚なる感謝の意を表します。

一般社団法人 日本デジタル歯科学会第13回学術大会
大会長 金田 隆

〈編集委員会〉

委員長 高橋 英和

委員 玉置 幸道, 金澤 学, 小峰 太, 新谷 明一, 二瓶智太郎, 三浦 賞子

〈学術委員会〉

委員長 疋田 一洋

委員 小峰 太, 蛭原 善則, 佐藤 琢也, 武部 純, 正木 千尋

日本デジタル歯科学会誌 第12巻 第1号

2022年4月18日 発行

発行人 末瀬 一彦

編集人 高橋 英和

発行所 一般社団法人 日本デジタル歯科学会事務局

〒170-0003 東京都豊島区駒込1-43-9 駒込TSビル 一般財団法人 口腔保健協会内

TEL : 03-3947-8891 URL : <http://www.jaddent.jp/>

製作 一般財団法人 口腔保健協会

(禁無断転載・複写)