

## 第57回松本歯科大学学会（例会）

■日時：2003年12月6日(土) 8：45～15：00

■会場：講義館201教室

### プログラム

#### 特別講演

13：40～15：00

座長 副学会長 森本俊文 教授

おいしく味わう脳のしくみ

山本 隆 教授

(大阪大学・大学院・人間科学研究所・行動生態学講座)

#### 教育セミナー

11：30～12：10 201教室

座長 五十嵐順正 教授

英国の歯科事情—歯学教育と Co-dental Staff

鷹股哲也 教授 (松本歯大・口腔診断科)

#### 一般講演

8：45 開会の辞 岩崎 浩 助教授

8：48 座長 岩崎 浩 助教授

1. CAD/CAM を用いた補綴物の製作—支台歯の形態が適合に及ぼす影響—

○鈴木 章, 黒岩昭弘, 五十嵐順正, 酒匂充夫, 海田健彦, 宇田 剛,  
峯村崇史, 吉田茂生(松本歯大・歯科補綴Ⅰ)

2. CR 画像の導入と臨床応用

○深澤常克<sup>1</sup>, 児玉健三<sup>1</sup>, 内田啓一<sup>2</sup>, 永山哲聖<sup>1</sup>, 黒岩博子<sup>2</sup>, 新井嘉則<sup>2</sup>, 塩島 勝<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>(松本歯大・病院・放射線検査)  
<sup>2</sup>(松本歯大・歯科放射線)

## 3. 要介護高齢者におけるドライマウス

- 宮下展子<sup>1</sup>, 小笠原正<sup>1,2</sup>, 岡田尚則<sup>1</sup>, 正田行穂<sup>1</sup>, 三井貴信<sup>1</sup>,  
吉永 理<sup>1</sup>, 穂坂一夫<sup>1,2</sup>, 笠原 浩<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>(松本歯大・障害者歯科)  
<sup>2</sup>(松歯大・総歯研・健康政策)

## 9:24 座長 植田章夫 助教授

## 4. マウス皮下組織におけるポリ乳酸グリコール膜の吸収機序に関する研究

- 山田真英 (松歯大・総歯研・病態解析)

## 5. インプラント材としてのチタンの焼なまし処理温度と材質変化について

- 白鳥徳彦<sup>1</sup>, 吉田貴光<sup>1</sup>, 寺島伸佳<sup>1</sup>, 永澤 栄<sup>1,2</sup>, 鬼澤 徹<sup>1</sup>,  
森 厚二<sup>1</sup>, 小野擴仁<sup>1</sup>, 伊藤充雄<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>(松本歯大・歯科理工)  
<sup>2</sup>(松歯大・総歯研・生体材料)

## 6. 歯科放射線科臨床実習における電子視覚教材の利用—アンケート調査結果から—

- 永山哲聖, 安河内知美, 黒岩博子, 内田啓一, 新井嘉則, 塩島 勝  
(松本歯大・歯科放射線)

## 10:00 座長 田所 治 講師

## 7. 水酸化カルシウム系糊剤根管充填材に対する組織反応

- 落合隆永<sup>1</sup>, 清水貴子<sup>1,2</sup>, 栗原三郎<sup>2</sup>, 長谷川博雅<sup>1</sup>, 川上敏行<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>(松歯大院・病態解析)  
<sup>2</sup>(松本歯大・歯科矯正)

## 8. 試作水酸化カルシウム系糊剤根管充填材に対する組織反応

- 清水貴子<sup>1,2</sup>, 落合隆永<sup>1</sup>, 栗原三郎<sup>2</sup>, 長谷川博雅<sup>1</sup>, 川上敏行<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>(松歯大院・病態解析)  
<sup>2</sup>(松本歯大・歯科矯正)

## 10:24 座長 山下照仁 講師

## 9. オステオプロテグリン欠損マウスにおける骨誘導因子 (BMP) 誘導性の破骨細胞分化の解析

- 山本洋平<sup>1,2</sup>, 松浦幸子<sup>3</sup>, 堀内博志<sup>4</sup>, 中村美どり<sup>5</sup>, 小澤英浩<sup>3</sup>,  
野口俊英<sup>1</sup>, 宇田川信之<sup>2</sup>, 高橋直之<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>(愛知学院大・歯科保存Ⅲ), <sup>2</sup>(松本歯大・口腔生化)  
<sup>3</sup>(松本歯大・口腔解剖Ⅱ), <sup>4</sup>(信州大・整形)  
<sup>5</sup>(松本歯大・小児歯科), <sup>6</sup>(松歯大院・機能解析)

## 10. オステオプロテゲリンによる可溶性 RANKL 産生の制御

- 中道裕子<sup>1</sup>, 宇田川信之<sup>2</sup>, 茂木眞希雄<sup>3</sup>, 中村美どり<sup>4</sup>,  
佐藤信明<sup>2,5</sup>, 小林泰浩<sup>1</sup>, 高橋直之<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>(松歯大・総歯研・機能解析), <sup>2</sup>(松本歯大・口腔生化)  
<sup>3</sup>(愛知学院大・薬理), <sup>4</sup>(松本歯大・小児歯科)  
<sup>5</sup>(愛知学院大・歯科保存Ⅲ), <sup>6</sup>(松歯大院・機能解析)

11. 破骨細胞分化と機能における PGE<sub>2</sub>受容体の役割

- 小林泰浩<sup>1</sup>, 武 郁子<sup>1</sup>, 宇田川信之<sup>2</sup>, 栗原三郎<sup>3</sup>, 高橋直之<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>(松歯大・総歯研・機能解析)  
<sup>2</sup>(松本歯大・口腔生化)  
<sup>3</sup>(松本歯大・歯科矯正)

## 11:00 座長 黒岩昭弘 教授

## 12. 金銀パラジウムへのセメント合着力の究明

- 寺島伸佳<sup>1</sup>, 吉田貴光<sup>1</sup>, 洞沢功子<sup>1</sup>, 津村智信<sup>1</sup>, 横山宏太<sup>1</sup>,  
新納 亨<sup>1</sup>, 永沢 栄<sup>1,2</sup>, 伊藤充雄<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>(松本歯大・歯科理工)  
<sup>2</sup>(松歯大・総歯研・生体材料)

## 13. コバルトクロム合金と金合金のレーザー溶接

- 吉田貴光<sup>1</sup>, 永沢 栄<sup>1,2</sup>, 寺島伸佳<sup>1</sup>, 中島三晴<sup>1</sup>, 山倉和典<sup>1</sup>,  
溝口利英<sup>2</sup>, 矢ヶ崎 裕<sup>2,3</sup>, 伊藤充雄<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>(松本歯大・歯科理工)  
<sup>2</sup>(松歯大・総歯研・生体材料)  
<sup>3</sup>(松歯大院・生体材料)

## 13:00 座長 小林泰浩 助教授

## 14. 光造形モデルの歯の移植への応用

- 栗原三郎, 松浦 健, 薄井陽平 (松本歯大・歯科矯正)  
新井嘉則 (松本歯大・歯科放射線)  
古澤清文 (松本歯大・口腔顎顔面外科)

## 15. 光造形モデルのマルチブラケット法への応用

- 松浦 健, 薄井陽平, 黒田敬之, 栗原三郎 (松本歯大・歯科矯正)

## 16. ロジスティック回帰分析による齲蝕と環境要因の解析

- 正村正仁<sup>1</sup>, 齋藤珠実<sup>1</sup>, 寺本幸代<sup>1,2</sup>, 岩崎 浩<sup>1,2</sup>, 宮沢裕夫<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>(松本歯大・小児歯科)  
<sup>2</sup>(松歯大・総歯研・健康分析)

## 15:00 開会の辞 副学会長 森本俊文 教授

## 講演抄録

特別講演：おいしく味わう脳のしくみ

山本 隆 (大阪大院・人間科学研究・行動生態)

砂糖は甘くておいしいが、カフェインは苦くてまずい。このように、味覚には、甘い・苦いといった味の質の認知的な分析の側面と、おいしい・まずいといった情動性の側面がある。日常の食卓では複雑な味の組み合わせから成る料理を味わうのであるが、その際、味の詳細な分析は難しくても、おいしい・まずいの判断はただちに行うことができる。

口からの味覚情報は大腦皮質の第一次味覚野に送られ、味の質や強さの認知的識別がなされる。第一次味覚野からの情報は2つのルートに分かれて脳内を流れる。1つは前頭連合野の第二次味覚野へ行くルートで、もう1つは扁桃体へ行くルートである。この両ルートでおいしさが実感される。また、同時に脳内物質としてのベンゾジアゼピンや $\beta$ -エンドルフィン(脳内麻薬)の放出を促し、持続したおいしさ、陶酔感、満足感などを生じさせる。

「おいしいものをもっと食べたい。」この欲求を生じさせるのは、報酬系といわれる脳部位である。中脳の腹側被蓋野から側坐核、腹側淡蒼球を通して視床下部外側野(摂食中枢)に至る経路が報酬系で、ドーパミンやギャバという神経伝達物質が重要な働きをする。

「おいしいものをどんどん食べさせる」のは視床下部の摂食中枢の活動による。この中枢には、甘味などの快感を生じさせる味覚情報が入力し、活動性を高めることが知られている。摂食中枢は副交感神経系の活動を高める作用や、オレキシンという食欲促進物質を産生し、脳の各部に送る働きもある。咀嚼運動も活発になる。

このように、おいしいものの摂取に際して、各種の脳内物質が放出され、活発な咀嚼運動ともあいまって、脳細胞は活性化される。また、免疫能も高まり体は生き生きと元気になる。おいしいものを規則正しく適量食べることは健康の源である。

英国の歯科事情 ——歯学教育と Co-dental Staff——

鷹股哲也 (松本歯大・口腔診断)

目的：演者は1998年6月から2002年11月まで、本学と姉妹校提携を結んでいる英国ロンドン大学 Eastman Dental Institute (EDI) に勤務する機会を得、松本歯科大学ロンドンクリニックの立ち上げとそこでの診療のかたわら、英国における歯学教育、コデンタルスタッフについて調査することができた。

方法：この内容は2001年、千葉・幕張で開催された第79回 IADR (国際歯科研究会議) でEDIの Transcultural Oral Health 講座の Raman Bedi 教授との共同発表、「Dentistry in the UK and Japan—The Education and Training of Dentist and Dental Team」に基づいている。このワークショップを行うにあたり、EDIの生涯教育研修部門の Kenneth A. Eaton 教授と、1999年文部科学省在外研究員として渡英されEDIに留学されていた前山口大学医学部歯科口腔外科、辻 龍雄助教授(当時)から適切なアドバイスを得た。

結果：英国における歯学部入学者の合格率はおよそ5% (1996年調査) でかなり難関である。5年間の歯学教育カリキュラムで最初の2年間は“pre-clinical course”で歯科医学基礎科目を習得し、2年生の後半から3年間は“clinical course”で臨床科目を実習を交えて習得する。2年生から3年生に進級する間に“intercalated science degree”といわれる研修期間が設けられ、希望者は医学・歯学以外の科目を研修することが出来る。また“Socrates”と呼ばれる交換留学制度もあり、若い学生時代に幅広い知識と経験を身につけられるように工夫されている。学生の主体的教育システム“Problem Based Learning”が実践され、基礎と臨床科目が“integrate”された教育が行われている。1993年に卒業後

1年間、日本の卒後臨床研修に近い、“Vocational Training”が制度化され、現在2年間の実施について検討されている。卒後歯科医学専門教育機関として現在 Eastman Dental Institute for Oral Health Care Sciences (ロンドン大学) と Leister Postgraduate Institute (パーミンガム大学) の2施設がある。専門医制度も確立され、各専門医コースの修業年限が決められている。歯科診療補助者として歯科衛生士の職種ならびに業務内容に大きな特徴がある。また歯科技工士の教育期間も多様である。

考察：英国の歯学教育は日本と同様に大きな変遷の途中にある。厳しい教育環境の中にもヨーロッパ独自の「ゆとりと思いやり」の教育が垣間見られた。

## 1. CAD/CAM を用いた補綴物の製作

### ——支台歯の形態が適合に及ぼす影響——

鈴木 章, 黒岩昭弘, 五十嵐順正, 酒匂充夫, 海田健彦, 宇田 剛,  
峯村崇史, 吉田茂生 (松本歯大・歯科補綴1)

目的：コンピュータ制御を導入し設計、加工を行う歯科用 CAD/CAM システムは、高精度な補綴物を製作することを可能とし、鑄造による製作が難しいとされるチタン製補綴物への応用が検討されている。歯科用 CAD/CAM システムでは、支台歯を計測して数値座標化した支台歯模型を準備する必要がある。この計測に際し特に接触式計測システムを用いた場合、支台歯の隅角は補綴物の適合度に影響を及ぼすことを報告してきた。

今回、歯科用 CAD/CAM システムにおける補綴物の精度をさらに高めることを目的とし、支台歯の隅角が適合に及ぼす影響について検討を行った。

方法：コンピュータ支援型加工装置（以下コンピュータ支援型加工装置による加工を機械加工とする。）は、アドバンス社製 Cadim 101を使用した。鑄造に使用した埋没材には、モリタ社製 Titavest CB と GC 社製 T-INVEST C&B（これらの埋没材を以下 CB, C&B と略す。）を用い、鑄造機には GC 社製 AUTOCAST HC-III を使用した。

#### 実験1. 支台歯の隅角が適合に及ぼす影響

ショルダー部の幅および咬合面部の厚さ1.0 mm の条件の金型において、咬合面部とショルダー部の隅角に半径0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.5 mm（以下0.25 r, 0.5 r, 0.75 r, 1.0 r, 1.5 r と略す）の同一の曲面を付与した条件を設定した。

#### 実験2. 咬合面部の形態が適合に及ぼす影響

咬合面部の隅角に0.25 r, 0.5 r, 0.75 r, 1.0 r の曲面を付与し、ショルダー部の隅角には曲面を付与しない条件を設定した。

#### 実験3. ショルダー部の形態が適合に及ぼす影響

ショルダー部の隅角に0.25 r, 0.5 r, 0.75 r, 1.0 r の曲面を付与し、咬合面部の隅角には曲面を付与しない条件を設定した。

#### 実験4. 咬合面部に0.75 r の曲面を付与した場合、ショルダー部の形態が適合に及ぼす影響

咬合面部に0.75 r の曲面を付与し、ショルダー部の隅角に0.25 r, 0.5 r, 0.75 r, 1.0 r の曲面を付与した条件を設定した。

### 結果：

1. 機械加工によって製作された試験片は、支台歯の両隅角に半径0.75 mm 以上の曲面を付与することで間隙量は20  $\mu$ m 以下を示した。
2. 機械加工によって製作された試験片は、支台歯の咬合面部がショルダー部に比べ適合度に大きな影響を与えることが示唆された。
3. 鑄造によって製作された試験片は、支台歯の隅角部に曲面を付与することで間隙量が減少する傾向が認められた。
4. 機械加工によって製作された試験片では、鑄造で製作された試験片に比べて支台歯隅角部の曲面の

形態は適合度により大きな影響を及ぼした。

## 2. CR 画像の導入と臨床応用

深澤常克, 児玉健三 (松本歯大・病院・放射線検査)

内田啓一, 永山哲聖, 黒岩博子, 新井嘉則, 塩島 勝 (松本歯大・歯科放射線)

病院放射線検査室に従来のフィルム・スクリーン系画像 (以下従来法) に代わって, CR (Computed Radiography) システム (コニカ レジウス170, 以下 CR システム) が導入され, 本年8月より本格稼動している。

CR システムは X 線撮影の方法においては従来法と殆ど変わらないが, X 線の受光方式が大きく異なる。すなわち, 従来方式は被写体を透過してきた X 線を直接フィルムに感光させていたが, CR システムでは IP (Imaging Plate) という記憶媒体に一旦 X 線画像情報を記録し, それにレーザービームを当ててデータを読み取り, さらにアナログからデジタルデータに変換される。この画像データはサーバに保管され, さまざまな画像処理が行われたのちに高精細診断用モニタ上に表示され, 最終的にフィルムに出力される。

CR システムは豊富な画像処理機能を有しているが, 臨床画像に多用されるのは境界強調処理 (FREQUENCY 処理, 以下 F 処理) と写真濃度等化処理 (EQUALIZE 処理, 以下 E 処理) である。

F 処理は解剖学的構造の輪郭を明瞭に描出する機能で, 硬組織を描出するのに役立つ画像処理である。E 処理は画像信号のダイナミックレンジを圧縮することにより, 画像全体を可視画像にする機能で, 軟組織を描出するのに役立つ画像処理である。

これらの画像処理機能を臨床画像に応用し, CR 画像と従来法を比較した。

CR 画像は従来法の画像に比べて, パノラマでは上顎骨, 下顎骨などの解剖学的構造を鮮明に描出でき, 骨皮質の厚さの観察が容易になった。セファロでは鼻骨, 前鼻棘, 左右の眼窩下縁, 口蓋骨などの計測ポイントの把握が容易になり, 同時に軟組織も描出できた。これらの画像以外にも, 撮影部位, 撮影目的に応じた画像処理を行い, 画像を各診療科へ提供している。

CR システムの導入により, 画像処理機能を活用し鮮明で診断域の広い画像を提供できるようになった。また, フィルム紛失などの事故も防止でき, デジタル画像を集中管理できるため, 教育のための貴重な資料になると考えている。

## 3. 要介護高齢者におけるドライマウス

宮下展子<sup>1</sup>, 小笠原正<sup>1,2</sup>, 岡田尚則<sup>1</sup>, 正田行穂<sup>1</sup>, 三井貴信<sup>1</sup>, 吉永 理<sup>1</sup>, 穂坂一夫<sup>1,2</sup>, 笠原 浩<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>(松本歯大・障害者歯科)

<sup>2</sup>(松本歯大・総歯研・健康政策)

目的: 要介護高齢者が QOL を維持していくために食べる, 話す, 審美性という問題は重要な意味を持つはずであるが, 口腔乾燥症がそれを妨げることがある。しかしながら, 痴呆のために, 従来の唾液検査である排唾法やワッテ法, サクソンテスト, ガムテストなどは実施困難のために, その実態が明らかとなっていない。要介護高齢者における口腔乾燥症の実態と要因について検討することは, 口腔乾燥症の診断や治療に役立つものとする。

今回, 痴呆高齢者でも簡便に検査できる唾液湿潤度検査紙を用いて, その実態を明らかにし, 口腔乾燥症の要因について検索したので, 報告する。

対象および方法: 対象者は, 長野県内の特別養護老人ホームに入所中の65歳以上の要介護高齢者137名であった。調査方法は, 主治医の報告書から合併疾患の種類, 常用薬について, 担当スタッフからの聞き取り調査により歩行状態, 動ける範囲, 寝たきり度を調査した。口腔内診査は, 通法にしたがい, 残存歯と有床義歯の有無について調査した。唾液湿潤性についてはエルサリボ (唾液湿潤検査紙) により舌背部と舌下部 (舌小丘部) を調査し, 狭義の口腔乾燥症, 唾液低下症, 口腔粘膜保湿度低下症などに

ついて判定した。

口腔乾燥症の要因検索については、多重ロジスティック回帰分析を用いた。目的変数は、口腔乾燥症の有無で、説明変数は、年齢、22の疾患名、80種類の常用薬、寝たきり度、食事内容、口腔内状態などの109項目を用いた。説明変数の選択はロジスティック回帰分析においてP値が0.1未満の項目を選択し、多重共線性を判定し、共線性がみられた項目を削除し、そのうえで変数減少法ステップワイズを用いて最適なモデル選択を行った。

結果および考察：

1. 口腔乾燥症の実態：舌下部および舌背部が乾燥していた「狭義の口腔乾燥症」は8.7%、舌下部（ $\leq 2$  mm）および舌背部（ $\leq 1$  mm）の唾液低下症は13.9%であった。舌下部の唾液分泌がある（ $> 2$  mm）にもかかわらず舌背部の唾液低下（1 mm 以下）がみられた「口腔粘膜保湿度低下症」が28.4%存在した。

2. (狭義)口腔乾燥症の要因検索：P値が0.1以上で選択されなかった項目は年齢、22の疾患名、77剤の常用薬、会話、残存歯、義歯の有無などであった。変数減少法ステップワイズで選択された最適なモデルの寄与率は0.806、正解率が89.1%、感度50%、特異度が92.8%であった。

危険率1%で有意であった説明変数は利尿薬であった。利尿薬を服用している者は、そうでない者と比較して口腔乾燥症になるリスクは11.7倍であることが認められた。寝たきり度の危険率は0.79で、口腔乾燥症のリスク要因としては影響していないことが示唆された。選択されなかった説明変数の危険率は高脂血症が0.265、 $\beta$ 遮断薬が0.309、ca代謝薬が0.199であった。

本研究は松本歯科大学特別研究費補助金の助成により行われた

#### 4. マウス皮下組織におけるポリ乳酸グリコール膜の吸収機序に関する研究

山田真英（松本歯大・総歯研）

目的：口腔外科、歯周外科領域において、疾患や手術によって欠損した骨組織を再建することは重要なテーマである。近年、Guided Bone Regeneration（以下、GBR法と略す）による骨組織の再建が臨床で行われている。GBR法で主に使用されているポリ乳酸グリコール膜（以下、PG膜と略す）は、生体内吸収性のため除去の二次手術を必要としない利点があるが、その吸収機序を長期間詳細に追求した報告は少ない。前回、第55回の本学会で初期例について報告した。今回、更に長期例について病理組織学的に検討したので報告する。

方法：実験には、4週齢のstd:ddy雄性マウスを各週例10匹ずつ供した。PG膜は、平均分子量： $2.1 \times 10^5$ 、膜厚200  $\mu\text{m}$ 、pore size 20  $\mu\text{m}$ のものを使用した。マウス背部を丁寧に剃毛し、皮膚消毒を行った後、脊椎を挟んで左側に切開を加え、皮下組織を剖出し1  $\times$  1 cmに整形したPG膜を移植し縫合閉鎖したものを実験群とした。反対側にも同様の切開を加え、皮下組織に約1.0 mlの生理食塩水を注入し縫合閉鎖したものを対照群とした。観察期間を、1、2、3、9、16、32週後とし、Hematoxylin-Eosin染色、Azan-Mallory染色を施して病理組織学的に検討した。

結果：実験群は、1週後例でPG膜周囲に小円形細胞の浸潤を認めた。2週後例はPG膜の周囲にマクロファージ、多核巨細胞の食食所見が観察され、3週後例ではマクロファージ、多核巨細胞が内部に侵入し食食が活発に行われていた。Azan-Mallory染色において、3週後例までは膠原線維の内部への侵入はなかった。9週後例はPG膜の全域が細胞成分で置換されており、内部の多核巨細胞の核数の増加が認められ、膠原線維のPG膜内部への侵入が観察された。9週後例までに、炎症性細胞の浸潤、侵入は、PG膜周囲と内部に限局されており、周囲の結合組織への炎症性細胞の波及は無かった。16週後例は、PG膜の内部が、泡沫細胞、線維芽細胞で満たされており、一部が線維性組織によって断裂し、置換されていた。32週後例では、PG膜が若干の細胞成分と線維性組織として皮下組織に残存していた。対照群は、9週後例まで、皮下組織に軽度の炎症性細胞を認めたが、16週後例以後、健常組織に回復していた。

考察：PG膜は、生体内に移植して9から16週後に、線維芽細胞、膠原線維が内部に侵入し、32週後には大部分が線維性癒痕組織に置換された。これは、PG膜の二大機能のうち細胞遮断性が9から16週後に、スペースメイキング性が32週後に消失したことが示唆された。今後、16から32週の間例と最長期例を作成し、検討をする予定である。

## 5. インプラント材としてのチタンの焼なまし処理温度と材質変化について

白鳥徳彦<sup>1</sup>, 吉田貴光<sup>1</sup>, 寺島伸佳<sup>1</sup>, 永澤 栄<sup>1,2</sup>, 鬼澤 徹<sup>1</sup>, 森 厚二<sup>1</sup>, 小野擴仁<sup>1</sup>, 伊藤充雄<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>(松本歯大・歯科理工)

<sup>2</sup>(松歯大・総歯研・生体材料)

目的：チタン製インプラント体を植立し、チタン製の上部構造物を装着するとき、接着材の接着力を向上させる目的で600℃で加熱し、酸化膜を形成させることがある。また、疲労破壊強さを向上するために加工したチタンの加工歪みを取り除くことが必要であると考えられる。チタンを加熱することによって、材質はどのように変化するのかについて線引加工したチタン棒を加熱し、硬さ、引張強さ、伸び等について検討を行った。

方法：JIS 2種相当の直径5 mmのチタン棒（新金属）を、長さ100 mmに切断した。切断のまま、400℃、600℃、800℃と900℃に40分、60分と、80分それぞれに大気中で加熱を行った。各処理後、オートグラフ（AG 5000 D）を用い、試験速度0.5 mm/分の条件で引張強さを測定した。同時に伸び、そして耐力の測定を行った。各条件7個の試験片を用いて測定を行った。また、各試験片の硬さHRBについても測定を行った。

結果および考察：線引のままのチタンの引張強さは約537 MPaであり、400℃で80分間加熱処理すると約519 MPa、600℃では約470 MPa、800℃では、約420 MPa、そして900℃では約410 MPaであった。歪み量は線引のままが約14%、400℃処理では約19%、600℃では約21%、800℃では約23%、そして900℃では約39%であった。線引のままの硬さは約80 HrB、400℃では約82、600℃では約78、800℃では約72、そして900℃では約79であった。

組織観察の結果、400℃、600℃加熱の試験片の結晶粒は加熱前の結晶粒の大きさと同様であった。しかし、800℃と900℃で加熱した試験片の結晶粒は粗大化の傾向が認められた。800℃と900℃の引張強さの低下、伸びの増加は結晶粒の粗大化が原因したものと考えられる。また、硬さが800℃で最小であったこともこの結晶粒の粗大化によると考えられる。900℃で硬さが増加するのは窒素と酸素の拡散が増加したためと考えられた。

加熱することによって、加工歪みを取り除かれ、引張強さ、硬さは減少し、伸びは大きくなる傾向であった。しかし、再結晶が生じない温度以下に加熱し、疲労破壊を向上させる必要があると考えられた。

結論：加熱処理することによって、加工歪みを取り除かれるものと考えられた。

## 6. 歯科放射線科臨床実習における電子視覚教材の利用

——アンケート調査結果から——

永山哲聖 安河内知美 黒岩博子 内田啓一 新井嘉則 塩島 勝 (松本歯大・歯科放射線)

目的：パーソナルコンピュータ技術の進歩は著しく、単なる計算機から新しい情報メディアへと変化している。歯学教育の分野においても、その利用が行われている。そこで、今回我々は、歯科放射線科臨床実習で活用するための電子視覚教材（以下教材と略記）を作成し、臨床実習生に使用させた。そして、この教材に関してアンケート調査を行い、その結果について検討した。

方法：本学では、臨床実習を行う5年生は6名を1単位とした小グループで前期に4日間の歯科放射線学の実習を受ける。この臨床実習生各自に1台のパーソナルコンピュータを用意し、教材を臨床実習中に閲覧できるようにした。



教材としては、乾燥頭蓋骨を使用した解剖学的名称や各疾患のX線写真を提示するソフトおよび、自作した口内法X線撮影法のビデオや関連するホームページなども制作した。

これらのうち、臨床実習で学習に必要な教材を指定して実習中に閲覧するように指示した。そして、臨床実習最終日に学生にアンケートを行いその結果を集計し検討した。

結果：アンケートは2003年度臨床実習生99人を対象に行った。「パーソナルコンピュータの操作は理解できましたか？」という問いに対して、よく理解できたという学生が20%、以下理解できた49%、どちらともいえない22%、理解できなかった8%、全く理解できなかった1%、でした。「用意された教材は見ることができましたか？」という問いに対して、全部見るできたという学生が9%、以下ほとんど見るできた25%、どちらともいえない30%、ほとんど見るできなかった32%、全く見るできなかった4%、でした。「学習に役立ちましたか？」という問いに対して、非常に役に立ったという学生が24%、以下役にたった57%、どちらともいえない16%、役に立たなかった2%、全く役に立たなかった1%、でした。「今後もパーソナルコンピュータ支援学習を行いたいですか？」という問いに対して、ぜひ行いたいという学生が36%、以下行いたい44%、どちらともいえない15%、行いたくない3%、でした。

考察：今回、パーソナルコンピュータによる教材は学生からの評価が高く、歯科放射線学に興味を持たせるためには有効と考えられた。しかし、学生からは“利用する時間が短い”との意見があり自宅でも教材を利用したいという要望があった。

また、他の教科も含めて、さまざまな番組の作成とCD-ROMの出版の希望があった。

## 7. 水酸化カルシウム系糊剤根管充填材に対する組織反応

落合隆永<sup>1</sup>, 清水貴子<sup>1,2</sup>, 栗原三郎<sup>2</sup>, 長谷川博雅<sup>1</sup>, 川上敏行<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(松歯大院・病態解析)

<sup>2</sup>(松本歯大・歯科矯正)

目的：水酸化カルシウムは古くから根管充填材として応用されており、その临床上の有用性が確認されている。近年根管充填、根管貼薬を目的とするプレミックスタイプの糊剤根管充填材が広く使用されているが、これらの水酸化カルシウム含量や基材および添加材等の成分はさまざまである。しかし、これらについて同一条件下にその組織反応を比較検討したものはない。そこでこれについて病理組織学的に検討した。

方法：被検材料は、既存根管充填材の①水酸化カルシウム/水練和物、②カルシベックス、③カルシベックスプレーン、④ビタベックス、⑤ティーフィックスの5種である。6週齢のddY系マウス雄性を実験に用いた。エーテル吸入麻酔による全身麻酔を施し、正中をはさみ左右2ヶ所の皮下組織内にマイクロシリンジにて10μlずつをそれぞれ注入した。埋入期間は2日、1週、3週とし各期間経過後、全身麻酔を施し埋入部を周囲組織と共に一塊として摘出した。以下、通法に従い病理組織学的に検討した。

結果と考察：被検材料5種をマウス皮下組織内に埋入すると、2日例においてこれに接した組織が不定形の無構造物、すなわち壊死層として観察された。これは水酸化カルシウムの強アルカリにより起こされたものである。またこれには、時間の経過と共に部分的に石灰化が惹起されていた。この壊死層は、その厚さに違いがあり、また極めて類円形を呈した比較的滑らかな概観を呈したものと、不規則な概観を呈したものがあつた。この差は水酸化カルシウムの含有量などではなく、その基材の性質に依存しているものと考えられる。すなわち、これが水溶性なのか否かである。水溶性(①、プロピレングリコール：②、③)は、組織内に染み込むようになり、標本上においてその境界が不規則な概観を呈したのであろう。これに対して非水溶性(ジメチルポリシロキサン：④、⑤)は、組織内に埋入された際、類円形のまま同部に止まっているものと思われた。これが厚さにも関係し、精製水を基材とする①が最も厚く、次いでプロピレングリコールの②・③、最も薄かったのはジメチルポリシロキサンの④・⑤となつ

ていた。しかしいずれもこの壊死層が形成されるため埋入された水酸化カルシウムの刺激（組織為害性）がそれ以上の広範囲におよばないと考えられた。さて1週例では肉芽組織の増殖があり何れもこれによって被検材料を分断化、貪食処理がなされていた。これについても2日例において概観が不規則であったものは分断化がやや進んでいた。この肉芽組織は、マクロファージと異物巨細胞が主体であった。3週例になるとさらに異物巨細胞数の増加が認められた。これらの細胞は埋入した被検材料を分断化し、また組織を囲むことによって器質化をはかっていた。以上、既存の糊剤根管充填材の5種に対するマウス皮下組織内での組織反応には若干の相違はあったもののほぼ同様であることが確認された。

## 8. 試作水酸化カルシウム系糊剤根管充填材に対する組織反応

清水貴子<sup>1,2</sup>, 落合隆永<sup>1</sup>, 栗原三郎<sup>2</sup>, 長谷川博雅<sup>1</sup>, 川上敏行<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(松歯大院・病態解析)

<sup>2</sup>(松本歯大・歯科矯正)

目的：根管充填材として開発されたプレミックスタイプの水酸化カルシウム試作糊剤につき、落合らの発表と同様にマウスを用いて皮下組織内埋入後の局所での組織反応を病理組織学的に検討した。

方法：被検材料は、ネオ製薬株式会社より供与された試作根管充填材 HP で、対照としては、水酸化カルシウム/水 練和物を用いた。実験動物は、ddY 系マウス（5週齢、♂）で、1週間の観察飼育を行った後、健康状態に異常のないことを確認した計38匹である。埋入期間は2日、1週、3週、および12週とした。エーテルの吸入による全身麻酔下に正中をはさみ、左右の背部2ヶ所皮下組織内に夫々10μlを注入した。各実験期間経過後、埋入部を周囲組織と共に一塊として摘出し、通法に従い病理組織学的に評価した。

結果と考察：実験群においては、背部皮下組織内の埋入部には、2日例ではほぼ一塊の構造物が確認された。塊状物の周囲組織には、細胞成分の豊富な肉芽組織が被膜状に形成されていた。しかし、同部には著しい炎症性変化は認められなかった。埋入後1週では、塊状構造物周囲は細胞成分の多い肉芽組織の増殖からなり、同部には多くのマクロファージがあり、多核巨細胞も出現していた。埋入3週例では、当該部の増殖した肉芽組織によって塊状構造物は分断化され、一部では小塊状となっていた。この時期には多核巨細胞はわずかになっており、炎症性細胞浸潤も減少していた。埋入12週例では、増殖した肉芽組織から炎症細胞は完全に消退していた。対照群においては、埋入2日例では、埋入部は大きな空隙として観察されその周辺部にエオシンに染色された顆粒状構造の帯状の配列があった。同部の外周部には炎症性細胞浸潤の多い肉芽組織が帯状に増殖していた。その1週例のものでもほぼ同様な所見であった。すなわち、ヘマトキシリンに濃染した構造物を取り囲み細胞成分の多い肉芽組織の増生があった。埋入3週例では、埋入部は細胞成分の極めて多い肉芽組織の増殖となっており炎症性変化が認められ、さらにはマクロファージや多核の異物巨細胞が多数浸潤していた。埋入12週例でヘマトキシリン濃染の塊状構造物はさらに小塊状になり、その周囲は炎症性変化に乏しい線維化した肉芽組織であった。以上の結果から、被検糊剤 HP に対する組織反応は、同じ目的で広く使用されている対照糊剤として用いた水酸化カルシウム/水 練和物との比較において、3週までの比較的短期間において顕著な相違はみられなかった。しかし、最長期間の12週例においては、対照群と比較して実験群では、周囲に増殖した肉芽組織内に浸潤していた炎症性細胞は完全に消退しており、また細胞成分も少なく線維化が進んでいた。今回の実験例数 (N) が小さいので、この所見の妥当性は保証されないが、これは、被検糊剤 HP の組織為害性の低いことを示す一所見であろう。

## 9. オステオプロテゲリン欠損マウスにおける骨誘導因子 (BMP) 誘導性の破骨細胞分化の解析

山本洋平<sup>1,2</sup>, 松浦幸子<sup>3</sup>, 堀内博志<sup>4</sup>, 中村美どり<sup>5</sup>, 小澤英浩<sup>3</sup>, 野口俊英<sup>1</sup>, 宇田川信之<sup>2</sup>, 高橋直之<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>(愛知学院大・歯科保存Ⅲ), <sup>2</sup>(松本歯大・口腔生化)  
<sup>3</sup>(松本歯大・口腔解剖Ⅱ), <sup>4</sup>(信州大・整形)  
<sup>5</sup>(松本歯大・小児歯科), <sup>6</sup>(松歯大院・機能解析)

目的:我々は、オステオプロテゲリン (OPG) 遺伝子欠損マウスでは骨吸収と骨形成が共に亢進していること、血中の破骨細胞分化因子 (RANKL) の血中への可溶性が著しく促進されていることを報告した。そこで、OPG 欠損マウスに BMP を移植し、異所性骨化に伴う破骨細胞形成の詳細を明らかにすることを目的に実験を行った。

方法: rhBMP-2 を含むコラーゲンペレットを正常マウスと OPG 欠損マウスそれぞれの筋膜下に移植し、移植片に出現する破骨細胞と骨芽細胞を経時的に観察した。破骨細胞は TRAP 染色およびカテプシン K の免疫染色により、骨芽細胞はアルカリホスファターゼ (ALP) 染色により同定を行った。

結果:

- ① 移植一週目において、正常マウスに対する移植と比較して OPG 欠損マウスにおける移植では TRAP 陽性、カテプシン K 陽性の破骨細胞様多核細胞 (OCL) が多数出現した。これらの OCL は ALP 陽性細胞に近接した部位にのみ認められた。
- ② 軟骨細胞も散見されたが OCL はその周囲には認められなかった。
- ③ ペレット移植二週目に石灰化組織が出現し、OCL 数の増加が認められた。
- ④ 血中 RANKL 値が高値を示す OPG 欠損マウスにおいても、BMP-2 を含まないコントロールペレットでは OCL は出現しなかった。

考察:破骨細胞の *in vivo* 形成には石灰化硬組織が必要なく、その形成は BMP により誘導された骨芽細胞系の ALP 陽性細胞に強く支持された。一方、軟骨細胞の OCL 形成支持能は弱かった。

以上の実験結果から、血中の可溶性 RANKL ではなく、局所で発現する RANKL が破骨細胞形成に重要であることが示唆された。

## 10. オステオプロテゲリンによる可溶性 RANKL 産生の制御

中道裕子<sup>1</sup>, 宇田川信之<sup>2</sup>, 茂木眞希雄<sup>3</sup>, 中村美どり<sup>4</sup>, 佐藤信明<sup>5</sup>, 小林泰浩<sup>1</sup>, 高橋直之<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>(松歯大・総歯研・機能解析), <sup>2</sup>(松本歯大・口腔生化)  
<sup>3</sup>(愛知学院大・薬理), <sup>4</sup>(松本歯大・小児歯科)  
<sup>5</sup>(愛知学院大・歯科保存Ⅲ), <sup>6</sup>(松歯大院・機能解析)

目的:骨芽細胞は RANKL を膜結合型因子として発現し、破骨細胞形成を誘導する。一方、T 細胞は可溶性 RANKL を産生し、炎症性骨吸収における可溶性 RANKL の役割が重要視されている。最近、我々はオステオプロテゲリン (OPG) 欠損マウスにおいて血中可溶性 RANKL 値が野生型の約30倍も上昇していることを見出した (第25回米骨代謝学会, 2003年)。そこで、本研究は膜型 RANKL 切断の制御機構を解明することを目的に実験を行った。

方法:活性型ビタミン D<sub>3</sub>による可溶性 RANKL 産生調節および OPG による可溶性 RANKL 産生調節機構の解析を、マウスを用いて *in vitro* と *in vivo* の両面で行った。

結果:骨芽細胞への活性型ビタミン D<sub>3</sub>処理により RANKL mRNA 発現上昇が認められ、それに伴い可溶性 RANKL レベルも上昇した。一方、OPG 欠損マウス骨芽細胞における RANKL mRNA 発現は正常骨芽細胞と比較して差は認められなかったが、可溶性 RANKL レベルの著しい上昇が認められた。さらに、OPG 欠損マウス由来骨芽細胞を用いた実験により、膜型 RANKL から可溶性 RANKL へのプロセッシングを担っているのはマトリックスメタロプロテアーゼであることがわかった。

考察:活性型ビタミン D<sub>3</sub>による可溶性 RANKL 産生の制御は転写レベルの制御である。一方、OPG による可溶性 RANKL 産生の制御は、活性型ビタミン D<sub>3</sub>とは異なり、翻訳後の膜型 RANKL から可溶性

RANKL へのプロセシングの制御であり、OPG はこのプロセシングを抑制することがわかった。

## 11. 破骨細胞分化と機能における $\text{PGE}_2$ -受容体の役割

小林泰浩<sup>1</sup>, 武 郁子<sup>1,3</sup>, 宇田川信之<sup>2</sup>, 栗原三郎<sup>3</sup>, 高橋直之<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(松歯大・総歯研・機能解析)

<sup>2</sup>(松歯大・口腔生化)

<sup>3</sup>(松歯大・歯科矯正)

目的:  $\text{PGE}_2$ は、骨芽細胞に作用することで RANKL の発現を亢進し、骨吸収を引き起こす。近年、 $\text{PGE}_2$ が前駆細胞に直接作用し、RANKL による破骨細胞の分化を促進することが示された。今回、破骨細胞の分化と骨吸収における  $\text{PGE}_2$ の役割を解明する目的で以下の実験を行った。

方法: ①破骨細胞前駆細胞および成熟破骨細胞における  $\text{PGE}_2$ 受容体 (EP 1, EP 2, EP 3, EP 4) mRNA の発現を RT-PCR 法を用いて解析した。②RAW 264.7細胞および純化した破骨細胞を  $\text{PGE}_2$ で刺激し、細胞内 cAMP を計測した。③RAW 細胞において sRANKL による破骨細胞への分化に及ぼす  $\text{PGE}_2$ の作用を解析した。④アデノウイルスを用いて破骨細胞に EP 4 を強制発現し、骨吸収に及ぼす  $\text{PGE}_2$ の作用を解析した。

結果および考察: 前駆細胞は、EP 1, EP 2, および EP 4 mRNA を発現していた。しかし、破骨細胞は EP 1 のみを発現していた。また、 $\text{PGE}_2$ は破骨細胞内の cAMP を上昇させなかった。この結果から、成熟破骨細胞は EP 2, EP 4 を発現しないことが示された。RAW 細胞において、 $\text{PGE}_2$ は RANKL による TRAP 陽性の多核細胞形成を著明に促進した。この作用は、PKA 阻害剤である H-89によって抑制された。この結果から、 $\text{PGE}_2$ による分化促進作用は、PKA が仲介していると考えられた。骨芽細胞および破骨細胞の共存培養において、EP 4 の強制発現は破骨細胞の吸収窩形成を著明に抑制した。

まとめ: 破骨細胞前駆細胞は機能的な EP 2, EP 4 受容体を発現しており、 $\text{PGE}_2$ に反応して破骨細胞への分化が促進されることを示している。一方、破骨細胞へ分化すると、 $\text{PGE}_2$ の骨吸収の抑制効果を逃れるために EP 2, EP 4 受容体の発現の抑制が起こることが示唆された。

## 12. 金銀パラジウム合金へのセメント合着力の究明

寺島伸佳<sup>1</sup>, 吉田貴光<sup>1</sup>, 洞沢功子<sup>1</sup>, 津村智信<sup>1</sup>, 横山宏太<sup>1</sup>, 新納 亨<sup>1</sup>, 永沢 栄<sup>1,2</sup>, 伊藤充雄<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>(松本歯大・歯科理工)

<sup>2</sup>(松歯大・総歯研・生体材料)

目的: 歯科治療における金属と金属の接着はなくてはならないものである。接着力は機械的な凝合力に起因していると考えられているが、咬合圧、室内と口腔内の温度差、飲食物による熱疲労などで、どの程度劣化するのか、又どのような表面処理を行うと接着力が向上するのかを検討する必要がある。その目的の第一段階として今回の引張せん断試験、圧縮試験等の機械的試験を行い検討を行った。

方法: 実験は、リン酸亜鉛セメント (エリートセメント), カルボキシレートセメント (リブカーボ), グラスアイオノマーセメント 1 (ハイボンド) 2 (ケタック), レジンセメント 1 (フジルーティング S) 2 (リンクマックス) を使用。

引張せん断試験は、金銀パラジウム合金を600番の研磨紙で研磨し、厚さ30  $\mu\text{m}$  のテフロンテープに直径6 mm の円状に穴を開け、皮膜厚さを統一することとした。

これを介し、練和から15分間、3 kg の加重をかけた。その後24時間、試料保存条件 1 温度25°C湿度50%, 試料保存条件 2 温度37°C湿度100%でそれぞれに保管し、毎分2.5 mm で引張試験を行った。

圧縮試験は、直径2 mm, 高さ6 mm の円柱状の試験片を作成し、練和から15分後、24時間 (条件1, 条件2) 保管し、毎分1 mm で圧縮試験を行った。

曲げ試験は長さ25 mm, 幅2 mm, 厚さ2 mm の角柱状の試験片を製し、毎分1 mm で支点間距離は20 mm として三点曲げ試験を行った。

結果および考察：圧縮試験において、リン酸亜鉛セメント（エリートセメント）、レジンセメント（リンクマックス）は条件1より条件2の方が値が大きくなった。そのほかのカルボキシレートセメント、グラスアイオノマーセメントなどは値が小さくなった。

曲げ試験において、曲げ強さ・ひずみともにレジン系のセメントの値が他のセメントに比べ大きく、グラスアイオノマー系レジンセメントは4分の1程度であった。しかし、その他のセメントより曲げ強さ、ひずみともに、測定値は大きかった。

引張せん断試験において、すべてのセメントが条件2のほうが値が大きかった。

しかし、レジンセメントにおいては両者の差はほとんど認められなかった。2種類のグラスアイオノマーセメントは保存方法によって大きな差がみられた。

結論：すべてにおいてレジンセメントの曲げ強さ・圧縮強さ・引張せん断強さが大きかった一方、接着性グラスアイオノマー系レジンセメントは圧縮試験においてグラスアイオノマー系のセメントより値が小さいことから一概にレジンが入っていれば強いということではないと考えられた。また、保存条件によりすべてのセメントの接着力が変化した。特にグラスアイオノマーセメントは保存条件1の場合、圧縮力はわずかに値は大きい、引張せん断では値は小さくなった。このことからグラスアイオノマーセメントは保存条件にかなり影響されると考えられた。

### 13. コバルトクロム合金と金合金のレーザー溶接

吉田貴光<sup>1</sup>, 永沢 栄<sup>1,2</sup>, 寺島伸佳<sup>1</sup>, 中島三晴<sup>1</sup>, 山倉和典<sup>1</sup>, 溝口利英<sup>2</sup>, 矢ヶ崎 裕<sup>2,3</sup>, 伊藤充雄<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>(松本歯大・歯科理工)

<sup>2</sup>(松歯大・総歯研・生体材料)

<sup>3</sup>(松歯大院・生体材料)

目的：床義歯を作製するに当たって、コバルトクロム合金および金合金タイプ4は使用頻度が多い。また両者の優れた性質を利用して、異種金属の接合も行われる場合もある。本研究はレーザー溶接機を用いて、コバルトクロム合金と金合金タイプ4の接合を行い、接合状態を検討した。

方法：材料はコバルトクロム合金（ピオジルL・Degussa, 以下CO）と金合金タイプ4（キャストイングゴールドタイプ4・石福金属, 以下AU）を使用した。試験片の形状は15×5×1mmとし、鑄造により作製した。試験片作製後、突き合わせ継ぎ手にて専用治具に固定し、レーザー溶接機（ヘラバルス・Heraeus Kulzer）を用いて溶接した。接合後、オートグラフ（AG-5000D・島津）を使用し3点曲げ試験により曲げ強さとひずみ量を測定した。測定は各条件7個行った。また溶接を行わずに作製した試験片についても試験を行い、コントロールとして比較した。曲げ試験後、破断面の観察はマイクロスコブ顕微鏡（VHX-100・キーエンス）を使用し観察した。破断面の観察から溶接部と未溶接部の面積を測定し溶接率を算出した。

結果：コントロールCOの曲げ強さは1929±119MPa、溶接したCOの曲げ強さは1065±116MPaであり、有意差（ $p<0.01$ ）が認められた。コントロールAUの曲げ強さは1613±59MPa、溶接したAUの曲げ強さは621±74MPaであり有意差（ $p<0.01$ ）が認められた。異種金属溶接であるCO-AUの曲げ強さは721±69MPaであり、COとの間に有意差（ $p<0.01$ ）が、AUとの間に有意差（ $p<0.05$ ）が認められた。コントロールCOのひずみ量は2.7±0.4%、溶接したCOのひずみ量は0.8±0.1%であり、有意差（ $p<0.01$ ）が認められた。コントロールAUのひずみ量は5.7±0.3%、溶接したAUのひずみ量は1.1±0.2%であり有意差（ $p<0.01$ ）が認められた。異種金属溶接であるCO-AUのひずみ量は0.8±0.1%であり、AUとの間に有意差（ $p<0.05$ ）が認められた。溶接した試験片の破断面には、溶接時に発生したと考えられる欠陥が多く認められた。COの溶接率は83.7±5.0%であった。AUの溶接率は65.7±6.0%であり、COとの間に有意差（ $p<0.01$ ）が認められた。異種金属溶接であるCO-AUの溶接率は63.1±4.6%であり、COとの間に有意差（ $p<0.01$ ）が認められた。

考察：溶接した試験片の曲げ強さとひずみ量がコントロールよりも低くなった原因として、溶接機の

チャンパー内の空気やアルゴンガスの巻き込みによる欠陥と、未溶接部分の存在が影響したと考えられた。また金合金は表面反射率が大きいので、溶接深さが小さくなり未溶接部分が多くなると考えられた。

#### 14. 光造形モデルの歯の移植への応用

栗原三郎, 松浦 健, 薄井陽平 (松本歯大・歯科矯正)

新井嘉則 (松本歯大・歯科放射線)

古澤清文 (松本歯大・口腔顎顔面外科)

目的: 近年における CAD/CAM (computer aided design / computer aided manufacture) の発達には目の見張るものがある。これまで当歯科矯正学講座においても、これらの技術を応用し、コンピュータセットアップ法やそれを用いた矯正装置の作製など、新しい歯科矯正治療に取り組んできた。本邦において目覚しく発達している技術の一つに上述の CAM の分野である光造形技術がある。今回この技術と本学ですでに開発されている 3 DX デンタルトモグラフィーの技術を応用し、立体歯根モデルを作成し、歯の移植法に応用したので紹介する。すなわち今回の研究の目的は、X 線写真から立体歯根モデルの作成が可能か否か、またそれが歯の移植に応用可能か否かを見極めることである。

方法: 本学付属病院矯正科を来院した顎変形症患者 (24歳, 女性) に対し、本学口腔顎顔面外科との合同カンファレンスの際に下顎骨の矢状分割手術と、カリエスのために抜歯されていた下顎右側第一大臼歯の部位にディスクレパンシーを解消する目的で抜歯される上顎左右側第一小臼歯のうちの右側第一小臼歯を移植することが決定された。上顎第一小臼歯部の 3 DX デンタルトモグラフィが撮影され、各断層像をパーソナルコンピュータにより三次元構築し、上顎右側第一小臼歯の歯根モデルを作成した。さらに、その歯根モデルをシリコン印象し、硬石膏により複製モデルを作成した。その複製モデルを乾燥滅菌し、歯の移植手術に備えた。手術に先立ち、予め採得されていた下顎の歯列弓モデルの複製を用い、下顎右側第一大臼歯部に上顎の第一小臼歯の移植が可能か否か検討した。その結果、下顎右側の第二小臼歯遠心部と第二大臼歯近心部の削除と上顎第一小臼歯を若干回転させて移植する必要性が術前に理解された。また移植手術に際し、移植部に複製の歯根モデルを直接試適しながら、下顎右側第一大臼歯部の歯槽骨削除、形成を行った。

結果: 3 DX と光造形を応用して、作製した立体歯根モデルを歯の移植法へ応用したところ、術前の移植歯の位置決定ならびに歯槽骨の削除、形成に著しく効果的であった。また、移植された歯は術後約 2 ヶ月を経過しているが、臨床的に問題は生じていない。

結論: 3 DX と光造形を応用した立体歯根モデルの作成は可能であり、歯の移植への応用は充分可能であった。

#### 15. 光造形モデルのマルチブラケット法への応用

松浦 健, 薄井陽平, 黒田敬之, 栗原三郎 (松本歯大・歯科矯正)

目的: コンピューターテクノロジーの革新的な進歩に伴って、工業、産業界では CAD/CAM 技術が頻繁に応用されており、近年の歯科矯正分野においてもこうした CAD 技術を応用した模型や顎顔面形態の分析、3-D デジタルセットアップモデルの報告が注目を集めている。当科においてもこれらの CAD 技術を応用した様々な検討を行ってきた。しかし、これらのデジタル画像を物質化し、実際の矯正装置作製に応用している報告はあまり認められない。そこで今回われわれは、コンピューターに石膏模型を取り込み、その三次元データから実際の矯正装置作製が可能か否かを明確にする目的で以下の実験を行った。

方法: セットアップモデルの陰型をデュプリコーンで採得し、石膏模型を作製した。非接触型の三次元形状計測装置を用い、この石膏模型を三次元計測し、模型の三次元データを取り込んだ。計測した模型のデータを三次元解析用ソフトで解析し、石膏模型を三次元デジタル画像化し、矯正装置の作製に必要

な歯冠部のみを残してカットした (CAD 技術)。この画像を光造形装置へ転送し、光造形モデルを作製した。光造形とは、紫外線硬化樹脂に紫外線レーザーを照射して硬化させ、物体を形成する CAM 技術である。この光造形モデル上でブラケットを接着するのに用いる間接レジンコアを作製し、セットアップモデルへの適合状態を確認した。

結果：作製したレジンコアを元のセットアップモデルへ試適してみたところ、レジンコアの浮き上がりや動揺などは認めず、適合状態は良好であった。さらにインジェクションタイプのシリコン印象材を歯面に流し、レジンコアを圧接し適合状態をチェックしたところ、ほぼ均等に薄く圧接され臨床的に問題ない適合状態であることを視覚的に確認した。また、レジンコアの製作過程において光造形モデルの破折、変形などは認められず、光造形モデルの強度は矯正装置の作製において十分なものであった。

考察：レジンコアの適合状態が良好であったことから、実際の患者への応用が十分可能であると示唆された。現在行われている間接接着法はセットアップモデルを作製してブラケットの位置を決定することが多く見られるが、セットアップモデルの作製には時間と労力を費やす。よって、セットアップモデルをコンピューターでオートマチックもしくはセミオートマチックで作製し、そのデータを光造形すればセットアップモデル作製の技工操作そのものを省くことができ、時間と労力の減少につながると考えている。また、様々な矯正装置の作製に光造形モデルは利用でき、光造形モデルは歯科矯正臨床において広範囲で応用できると考えている。

## 16. ロジスティック回帰分析による齲蝕と環境要因の解析

正村正仁<sup>1</sup>、齋藤珠実<sup>1</sup>、寺本幸代<sup>1,2</sup>、岩崎 浩<sup>1,2</sup>、宮沢裕夫<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>(松本歯大・小児歯科)

<sup>2</sup>(松歯大院・総歯研・健康分析)

目的：齲蝕は多因子性の疾患であり、生活習慣の違いが乳歯齲蝕の罹患状況に大きな影響を与えることが知られている。そこで生活習慣の異なる保育園および幼稚園に通園している園児を対象に、齲蝕罹患状況と環境要因との関連性について分析・検討を行った。

調査対象および方法：調査は、長野県岡谷市の3歳から5歳までの保育園児72名 (男児36名、女児36名)、および幼稚園児190名 (男児92名、女児98名)を対象に、口腔内診査、カリオスタット® (三金工業)による齲蝕活動性試験を行い、同時に保護者記載によるアンケート調査を実施した。これらの結果をもとに、齲蝕罹患状況と環境要因との関連性について Kendall の順位相関係数を用いて予備検定を行い、抽出された要因についてロジスティック回帰を用いて分析を行った。

結果：

### 1. 齲蝕罹患状況

保育園、幼稚園ともに性差は認められなかった。両者の比較では、齲蝕罹患率は保育園55.6%、幼稚園45.8%、齲蝕罹患歯率は保育園14.4%、幼稚園8.9%、一人平均齲蝕歯数は保育園2.8歯、幼稚園1.8歯、処置歯率では保育園5.1%、幼稚園3.9%といずれにおいても保育園が高い傾向を示し、一人平均齲蝕歯数においては有意差が認められた。

### 2. Kendall の順位相関係数

Kendall の順位相関係数の分析から相関が認められた項目は、保育園では、カリオスタット、口腔習癖の有無、PMA Index であり、幼稚園では、年齢、野菜類の摂取状況、仕上げ磨きの回数、カリオスタット、保護者の関心度であった。

### 3. ロジスティック回帰分析

A. 保育園 各要因間の中で臨床的に良好と判断される項目を基準とした場合、カリオスタット値では「2.0以上」の小児のオッズ比は9.10と、基準値よりも齲蝕罹患が高くなる確率を示した。また口腔習癖の有無では「習癖が認められる」小児のオッズ比は0.36と、「習癖が認められない」小児よりも齲蝕罹患が低くなる確率を示した。

B. 幼稚園 年齢では「4歳児」のオッズ比は3.72, 「5歳児」のオッズ比は6.08, 野菜類の摂取状況では「2～3日に一回食べる」と答えた小児のオッズ比は3.31, 仕上げ磨きの回数では「1日に1回磨く」と答えた小児のオッズ比は2.97, カリオスタット値では「1.5以上」の小児のオッズ比は4.58, 保護者の関心度では「どちらともいえない」と答えた保護者のオッズ比は2.77と, いずれも基準値よりも齲蝕罹患が高くなる確率を示した。

考察: 保育園, 幼稚園共にカリオスタットとの相関が認められ, 乳歯齲蝕の現状を評価するのに適していることが改めて示唆された。また幼稚園では, 子どもの口腔内に対する保護者の関心度の重要性が確認された。保育園においては, 口腔習癖が認められる小児の齲蝕罹患が低くなる傾向を示したが, これは指しゃぶりなどを行うことにより唾液の流出量が増加し口腔内の自浄作用が高まったのではないかと考えられる。口腔習癖については, 今後さらに検討する必要がある。