

第54回松本歯科大学学会（総会）

■日時：2002年7月6日(土) 8:55~14:30

■会場：講義館201教室

プログラム

特別講演

10:20~11:00

座長 副会長 小澤英浩 教授
根管拡大・形成の実際

笠原悦男 教授

評議員会・総会（2002年度）

11:00~12:00 評議員会

12:00~13:00 総会

一般講演

8:55 開会の辞 副会長 小澤英浩 教授

9:00 座長 岩崎 浩 助教授

1. コンピュータセットアップを用いたスプリングリテーナーの作製について

○薄井洋平, 松浦 健, 岡藤範正, 栗原三郎 (松本歯大・歯科矯正)

2. 下顎後方運動時における下顎の変位

○山下秀一郎, 桐原孝尚*, 丸山雄介**, 小澤武史**, 五十嵐順正**, 藍 稔**

(松本歯大・総合歯研・臨床機能評価)

* (松本歯大・総合診療)

** (松本歯大・歯科補綴Ⅰ)

9:20 座長 山下秀一郎 助教授

3. コンピュータネットワークを活用した学生教育

○新井嘉則, 内田啓一, 永山哲聖, 塩島 勝, 藤木知一 (松本歯大・歯科放射線)

4. 歯科用小型 X 線 CT (3DX) 運用 1 年における 150 例の統計的分析

○永山哲聖, 新井嘉則, 内田啓一, 塩島 勝 (松本歯大・歯科放射線)
深澤常克, 児玉健三 (松本歯大・放射線)

5. イオントフォーシスを用いた無痛的静脈穿刺法の検討

○大槻征久, 小島広臣, 宮下展子, 三井貴信, 正田行穂, 岡田尚則, 北村瑠美,
川瀬ゆか, 穂坂一夫, 小笠原 正, 笠原 浩 (松本歯大・障害者歯科)

9:50 座長 安田浩一 助教授

6. 広範囲に気腫を認めた 1 例

○内田啓一, 塩島 勝, 新井嘉則, 永山哲聖 (松本歯大・歯科放射線)

7. 頭頸部癌における頸部リンパ節の評価

—Ultrasonography の有用性について—

○高橋昌宏, 田中三貴子, 上松隆司, 守屋久見子**, 平瀬雄一**, 木村晃大*,
長谷川博雅*, 古澤清文, 山岡 稔 (松本歯大・口腔顎顔面外科)

* (松本歯大・口腔病理)

** (国立松本病院・放射線)

8. ウサギ顎骨欠損部の rhBMP-2・アテロコラーゲン複合体と吸収性膜の応用による再建—PCNA の免疫組織化学的染色による検討—

○山田真英 (松本歯大・総合歯研・病態解析)
野間弘康 (東京歯大・口腔外科 I)

13:00 座長 音琴淳一 助教授

9. アルゴンガスレーザーを用いた生活歯漂白法について —病例報告—

○山本昭夫, 小林敏郷, 山田博仁, 安西正明, 笠原悦男 (松本歯大・歯科保存 II)

10. 弱酸性水による根管の超音波洗浄効果について

○小林敏郷, 山田博仁, 関澤俊郎, 井下三代子, 石川喜一, 澤宮雄一郎,
佐藤森太郎, 安西正明, 山本昭夫, 笠原悦男 (松本歯大・歯科保存 II)
伊藤充雄 (松本歯大・歯科理工)

11. トライオート ZX による根管拡大・形成について

○澤宮雄一郎, 山田博仁, 小林敏郷, 井下三代子, 石川喜一, 佐藤森太郎,
安西正明, 山本昭夫, 笠原悦男 (松本歯大・歯科保存 II)

13:30 座長 黒岩昭弘 助教授

12. Polyamide-Titanium 複合歯科材料の開発

○内山盛嗣, 中山 聡, 竹内瑞穂, 正村正仁, 岩崎 浩,
宮沢裕夫 (松本歯大・小児歯科)

13. 歯科用セメントの曲げ強さにおけるサーマルサイクルの影響

○楊冬如, 張志勇, 師偉策 (松本歯大・中国研修医)
吉田貴光, 永沢 栄, 寺島伸佳, 洞沢功子, 伊藤充雄 (松本歯大・歯科理工)
溝口利英, 李憲起, 矢ヶ崎 裕 (松本歯大・総合歯研・硬組織疾患制御再建)

14. コンポジットレジンの曲げ強さにおけるサーマルサイクルの影響

○張志勇, 楊冬如, 師偉策 (松本歯大・中国研修医)
吉田貴光, 永沢 栄, 寺島伸佳, 洞沢功子, 伊藤充雄 (松本歯大・歯科理工)
溝口利英, 李憲起, 矢ヶ崎 裕 (松本歯大・総合歯研・硬組織疾患制御再建)

14:00 座長 倉澤郁文 助教授

15. 陶材焼付け強度に及ぼす金属材料の前処理の影響

○師偉策 (河北省人民医院・口腔科, 松本歯大・中国研修医)
楊冬如 (河北医科大学・口腔医学院, 松本歯大・中国研修医)
張志勇 (河北医科大学・第二医院・口腔内科, 松本歯大・中国研修医)
永沢 栄, 吉田貴光, 寺島伸佳, 伊藤充雄 (松本歯大・歯科理工)
溝口利英, 李憲起 (松本歯大・総合歯研・硬組織疾患制御再建)

16. チタン合金鑄造冠の適合性に関する研究

—その1, 各種鑄造用合金との比較—

○峯村宗史, 黒岩昭弘, 宇田 剛, 松山雄喜, 鈴木 章, 関口祐司,
五十嵐順正 (松本歯大・歯科補綴Ⅰ)
伊藤充雄 (松本歯大・歯科理工)

17. チタン製インレーの適合に関する研究

—その1, 試作金型について—

○安西正明, 黒岩昭弘*, 宇田 剛*, 峯村宗史*, 佐藤森太郎, 山本昭夫,
笠原悦男, 五十嵐順正*, 伊藤充雄** (松本歯大・歯科保存Ⅱ)
*(松本歯大・歯科補綴Ⅰ)
**(松本歯大・歯科理工)

14:30 開会の辞 会長 西連寺永康 学長

講演抄録

1. コンピューターセットアップを用いたスプリングリテーナーの作製について

—A study of a spring retainer using computerized setup model—

薄井陽平, 松浦 健, 岡藤範正, 栗原三郎 (松本歯大・歯科矯正)

目的：歯科矯正の分野でのコンピューターの応用の歴史は古く、矯正患者の診断、顎顔面形態の表現、各種統計処理などに応用されてきた。近年、コンピューターの高速化とともに三次元デジタル画像表示技術も革新的に進歩してきている。コンピューターによる不正咬合模型のセットアップ法はすでに黒田らや Isaccson らにより報告されている。黒田らはコンピューターによるセットアップを術者が支援する形での、セミオートマチックによるセットアップ法を開発し、また Isaccson らは実際の模型のセットアップ法に近い術式を開発している。しかしながら、そのセットアップを実際の装置作製に応用している報告は少ない。そこで今回、コンピューターによる歯の排列を行った後、矯正装置作製への応用が可能か否かを明確にすることを目的として以下の検討を行った。

材料と方法：下顎前歯部に軽度の叢生が認められる患者を選択し、通常の石膏模型を作製した。コンピューター上への石膏模型の入力にはユニスン社製の非接触型三次元計測装置 (SURFLACER VMS-250 R) にて計測し、三次元デジタルデータを得た。そのデータをウィンドウズ NT 上で作動する Surfacer を応用し、コンピューター画面上で、通常の石膏模型のセットアップと同様に各歯を分割、排列した。セットアップ済みの三次元模型データを三次元プリンター (Z コーポレーション Z 402) へ転送し、澱粉と糊から成る三次元澱粉模型を作製した。作製された澱粉模型は、耐久性に劣るため、その模型をアルジネートにて印象採得し、作業用石膏模型を作り、スプリングリテーナーを作製した。

結果：今回、コンピューターセットアップ法を応用して矯正用スプリングリテーナーを試作した。その際、出力された澱粉模型は解像度が低く、細部の再現性に不十分な点が認められた。しかし、装置作製には大きな影響は認められず、実際の患者にも装着可能であった。

考察：今回、コンピューターセットアップ法を応用してスプリングリテーナーを作製したが、その精度は十分に臨床応用可能なものであった。今後、出力模型の形状精度の向上を計る上で石膏粉末、樹脂重合などの使用の可能性を検討し、より精度の高い様々な矯正装置作製に応用が可能である事が唆された。

2. 下顎後方運動時における下顎の変位

山下秀一郎 (松本歯大・総合歯研・臨床機能評価)

桐原孝尚 (松本歯大・総合診療)

丸山雄介, 小澤武史, 五十嵐順正, 藍 稔 (松本歯大・歯科補綴 I)

目的：下顎の後方歯牙接触位は、嚙下あるいはブラキシズムと関わる下顎位であり、顎関節、咀嚼筋などへの影響が大きい点で注目されている。さらに、後方歯牙接触が咬頭嵌合位の後方の規定にとって重要な因子であるとの報告も最近なされている。本研究では、下顎の後方運動時における下顎の変位について検討することを目的として、演者らが新たに開発した非接触型の 6 自由度顎運動測定装置を用いた分析を行った。

方法：被験者は健全有歯顎を有し顎口腔系に異常を認めない歯科医師 10 名 (男性 8 名, 女性 2 名; 平均年齢 30.4 歳) である。咬合紙による後方歯牙接触部位の診査では、全被験者とも小白歯部あるいは大白歯部に両側性の歯牙接触を有していた。

これらの被験者に対し、磁気位相空間位置検出装置を応用した非接触型 6 自由度顎運動測定装置を用いて、下顎の後方運動時における変位を測定した。測定時には術者による下顎の後方位への誘導は行わ

ず、被験者の自力による咬頭嵌合位から後方歯牙接触位までの下顎運動区間を記録対象とした。解析点は切歯点、左右第1大臼歯部、左右顎頭点（全運動軸点）の計5ヶ所とし、下顎の後方運動時における各点の変位距離、後位方向について分析を行った。なお、分析時の基準面は咬合平面とした。

結果と考察：後方運動時の切歯点部における変位は、矢状面では全被験者とも後下方であり、その変位距離ならびに基準面からの変位角度の平均は、それぞれ1.19 mm、38.0度であった。第1大臼歯部における変位は、矢状面では全被験者とも後下方であり、その変位距離ならびに変位角度の平均は、右側で1.04 mm、25.7度、左側で1.05 mm、25.3度であった。顎頭点における変位は、矢状面上で後上方へ向かう被験者と後下方へ向かう被験者が認められ、その角度を平均すると、右側では上方に21.0度、左側では上方に14.5度であったが、被験者間で大きなばらつきが認められた。変位距離の平均は、右側で0.48 mm、左側で0.54 mmであった。

以上の結果をもとに統計的分析を加えると、下顎の後方運動時には、切歯点部と第1大臼歯部の両解析点とも後下方に変位するが、基準面に対する変位角度は切歯点部の方が急であり、両解析点間には有意差が認められた ($p < 0.01$)。次いで、これら両解析点の基準面に対する変位角度の差と顎頭点の変位角度との相関関係を分析した結果、両者の間に相関 ($p < 0.05$) が認められ、切歯点部と大臼歯部との変位角度の差が大きくなるほど顎頭点の変位方向は上方へ向かう傾向の強いことが判明した。このことより、下顎の後方運動時に下顎骨がどの程度ローテーションを伴うのかによって、顎頭点の上下方向への変位が決定されることが示唆された。

3. コンピュータネットワークを活用した学生教育

新井嘉則、内田啓一、永山哲聖、塩島 勝、藤木知一（松本歯大・歯科放射線）

目的：コアカリキュラム、CBTおよびOSCE教育を効率よく行うために、コンピュータネットワークを構築し病院実習に試用して、その有用性について検討した。

方法：本学では、臨床実習は5年次4月から始まり、6名を1単位とした小グループで前期に4日間、歯科放射線科の実習を受ける。この学生全員に各1台のパーソナルコンピュータ（以下PC）を使用させ、ネットワークを構築し自由に使用できる環境を整備した。ただし、インターネットへの接続は行わず、閉鎖されたネットワークとした。

PCのOSにはWindows 2000、CPUはCeleron 1 GHzを使用した。CRTは15インチのものを使用した。ServerにはNT 4.0 serverを使用した。無線ブリッジによって、別階にある当講座研究室のネットワークにも接続し、教授室や研究室からのアクセスも容易にした。

口内法撮影のVideoをDRC-PC 120 (Sony) とWindows move makerで自作した。また、関連するHome Pageも自作し、それらを自由に閲覧できるようにした。また、学生は毎日、E-mailによって実習記録を各教員に配信し、教員は学生からの疑問にInteractiveに答えるようにした。最終日に実際に口内撮影法を課題としたOSCEを学生相互で実施し、評価した。

以上を5グループ30名の学生に実施し、最終日に無記名でアンケートを行いその結果を集計した。

結果：コンピュータ支援学習全般については93%の学生が有用と回答した。口内法撮影のOSCEは非常にスムーズに実施することができた。各学生の成績も高く、不可の学生はいなかった。また、アンケートの結果、OSCEの目的、手法を十分理解出来た学生が93%を占めた。多くの学生がVideoで学習していたことをその理由に上げていた。E-mailについては63%の学生から有用という回答を得た。また、次回も活用したいという積極的な回答が90%を占めた。

結論：以上の結果から、コンピュータネットワークを活用した教育は放射線科での病院実習に大変有効であると考えられた。

4. 歯科用小型 X 線 CT (3DX) 運用1年における150症例の統計的分析

永山哲聖, 新井嘉則, 内田啓一, 塩島 勝 (松本歯大・歯科放射線)
深澤常克, 児玉健三 (松本歯大・放射線)

目的: 歯科用小型 X 線 CT (3DX) が, 松本歯科大学病院放射線検査室に2001年6月に導入されてから1年が経過し, 2002年6月までに検査数は150例となった。それらの症例を月別, 患者の平均年齢, 性別, 依頼科, 診断名に分類し, 3DXCT 検査が有効であった症例の画像供覧と共に報告を行う。

検討項目: 松本歯科大学病院放射線検査室のコンピュータに登録された3DX 撮影検査のデータから, 月別, 患者の平均年齢, 性別, 依頼科, 診断名を分類した。

結果: 月別では, 3DX の撮影を開始して, 2001年9月は3件と最低であったが, 月に一定の撮影依頼があり, 2002年1月以降は, 増加傾向を示し同年6月には合計150例となった。患者の平均年齢は34歳で, 最高76歳, 最低6歳であった。性別では男性80, 女性70例であった。依頼科別の割合は, 口腔外科36% (53例), 歯周病科19% (29例), 歯科放射線科14% (21例), 矯正歯科14% (21例), 総合診療科5% (8例), 保存科5% (8例), 第一補綴科3% (4例), 小児歯科2% (3例), 紹介2% (3例) であった。診断名別では埋伏が25% (37例), 根尖性歯周炎23% (35例), インプラント10% (15例), TMJ 8% (12例), 過剰歯5% (7例), 骨折3% (4例), その他26% (40例) であった。

まとめ: 3DX の画像は, 従来の撮影法と比較して, 病変と周囲組織との位置関係を把握することが容易なため, 埋伏歯の抜去, 根尖性歯周炎などの診療において多くの情報が得られ, 的確な治療計画の立案に有効であった。また, 患者へのインフォームドコンセントを得るためにも有効であった。

5. イオントフォレーシスを用いた無痛の静脈穿刺法の検討

大槻征久, 小島広臣, 宮下展子, 三井貴信, 正田行穂, 岡田尚則, 北村瑠美,
川瀬ゆか, 穂坂一夫, 小笠原 正, 笠原 浩 (松本歯大・障害者歯科)

目的: 静脈穿刺時の疼痛緩和を目的として, 微弱電流により溶液中のイオン化した薬物を皮下に浸透させる方法であるイオントフォレーシスが応用されているが, 通電条件は各施設で異なり, 効率的な通電条件は未だ明らかとなっていない。本研究は, 不快な通電刺激を与えずに無痛の静脈穿刺が行えるための通電条件を確立することを目的とした。

方法: [実験1] 60ml 入りシャーレの底面に直径9cm のアルミ箔の陰極を置き, 豚皮 (厚さ4.8mm) をシャーレ上に置き, 固定した。シャーレ内を電解質液 (ソリタ T1®) で満たし, シャーレ内の内容を抽出できるように18G 注射針を豚皮表面より刺入した。陽極は IOMED 社製 TransQ 2 を使用し, 10%リドカイン3ml を満たし, 豚皮表面に固定した。イオントフォレーシスの装置は同社の PHORESOR 2 AUTO を使用し, 電流を2mA, 3mA, 4mA に設定し, それぞれ5分間および10分間の通電を行った。その後陽極を除去し, 10分後, 24時間後, 48時間後, 72時間後, 96時間後, 120時間後にシャーレ内の攪拌後の電解質液5μl を抽出し, このリドカイン濃度を蛍光偏光免疫法を用いて測定した。

[実験2] 健康成人ボランティア40名に対して, 10%リドカイン3ml を満たした電極を左右どちらかの橈側皮静脈相当部皮膚に貼付した後に電流を2mA, 3mA あるいは4mA に設定し, 10分間の通電を行った。通電時の痛みの程度について, VAS を用いて評価した。電極を除去し, 22G 留置針を用いて同部の皮下に刺入し, 静脈穿刺時およびカテーテル挿入時の痛みの程度について VAS にて評価した。

[実験3] 知的障害者30名を, 通電時および静脈確保時に30%笑気吸入鎮静法を使用した者としなかった者にとり各15名に分けた。10%リドカイン3ml を満たした電極を上肢皮膚に貼付した後に電流を4mA に設定し, 10分間の通電を行った。通電時, 静脈穿刺時およびカテーテル挿入時の外部行動について, 顔不安スケールを測定し, さらに「適応・どちらでもない・不適応」の3段階にて評価した。

結果および考察: [実験1] リドカインの透過量は「3mA-10分間」は他の条件に比べ有意差はみられ

ず、「4 mA-10分間」は「3 mA-10分間」以外の全ての条件と比較して、有意差がみられた。

〔実験2〕通電時の痛みは「4 mA-10分間」は他の2条件と比べ有意差はみられず、静脈穿刺時およびカテーテル挿入時に無痛と答えた者は「4 mA-10分間」は85%以上で、他の2条件と比べ減痛効果が極めて高かった。

〔実験3〕通電時の痛みは、知的障害者の外部行動に悪影響を与えるものではなく、全ての者が静脈確保時に不快な表情や体動を示さず、平静な状態で静脈確保が実施できた。これにより、「4 mA-10分間」の通電条件でのイオントフォーシスは、障害者歯科臨床での有用性が高いことが示唆された。

6. 広範囲に気腫を認めた1例

内田啓一，塩島 勝，新井嘉則，永山哲聖（松本歯大・歯科放射線）

はじめに：歯科治療の際の偶発事故には様々なものがあるが、気腫は稀なものである。原因はエアータービン，エアーシリンジ，過酸化水素の使用により発生することが多い。

発生部位は頬部，眼窩部，顎下部，頸部などで認められ，胸部にまで及ぶことは極めて少ないとされている。

今回，上顎前歯部の歯根尖切除術後に広範囲に気腫が認められた1例を経験したので画像とともに概要を報告した。

症例：患者：36歳，男性。

初診：2001年10月19日。

主訴：左側頬部腫脹。

現病歴：2001年10月18日，某歯科にて左側上顎側切歯部歯根尖切除術を行った。その際に左側頬部にエアータービンによる気腫形成を認めた。同年10月19日，同歯科を受診した際には，範囲は左側眼窩周囲，顎下部，頸部，右側顎下部に波及していた。同年同日，精査加療目的にて本学を受診した。

口腔外所見：左側眼窩周囲，頬部，顎下部，鎖骨上部，右側顎下部に痛性腫脹を認めた。

X線所見：パノラマX線写真においては，上顎左側側切歯部において，歯根端切除と根管充填が行われており，歯根膜腔と連続する骨硬化像を伴う類円形の透過像を認めた。気腫を示唆する透過像は認めなかった。CT画像では，左側上顎洞後方から咬筋周囲，外側・内側翼突筋周囲，耳下腺内，胸鎖乳突筋前縁部，左右顎下腺周囲，翼突下顎間隙，傍咽頭間隙，頸動脈間隙に及んでいた。

考察：気腫は歯科においては下顎智歯の抜歯における歯冠分割，窩洞形成あるいは根管治療などに発生し，歯科用器具，薬剤の使用，とくにエアータービン・シリンジ， H_2O_2 によるものが原因と考えられている。

気腫の発生頻度は，下顎智歯分割抜去により発生した気腫の報告例からは，熊谷らによる報告では智歯分割抜去法1576症例中1例，川上らによる報告では329例中1例と極めて稀であった。

気腫の成因については抜歯によるものは，過度の粘膜骨膜弁の剥離によりエアータービンからの空気が組織間隙に進入して発生すると考えられている。付着歯肉より下方に近心縦切開を行うことにより粘膜下のすう疎な組織に達し気腫を起こす。また，下顎智歯抜去時に気腫をみた患者は首が短く，肥満体であるとの体質的な指摘もあるが，自験例の患者は肥満体ではなかった。また歯科用の吸引器が強力であり，噴出水の貯留がなかったことが原因としている。

大量の空気，汚染された空気は気胸，腹腔気腫，心嚢気腫，心肺機能障害，感染を引き起こすことがある。顎顔面領域においては眼窩周囲への気腫発生もあり，失明の危険もありCT検査によりその部位確認は重要である。

まとめ：歯科治療中に発生する気腫においても，気腫の遠隔部への波及や増大に注意を払わなければならない。今回の症例では，CT検査により，波及部位を診断し的確な処置がなされた。また医療過誤として社会的問題になることも多く，気腫等の歯科治療時の偶発症に十分に注意し，処置治療に慎重に臨んでいきたいと反省させられた1例であった。

7. 頭頸部癌における頸部リンパ節の評価 —ultrasonographyの有用性について—

高橋昌宏, 田中三貴子, 上松隆司, 古澤清文, 山岡 稔 (松本歯大・口腔顎顔面外科)

木村晃大, 長谷川博雅 (松本歯大・口腔病理)

目的: 口腔扁平上皮癌患者の頸部リンパ節転移は, 原病巣の増大に伴って進展し, 重要な予後因子の一つとされる. リンパ節の診断は触診と CT 造影によってなされたが, 近年, 多くの施設で超音波断層法 (US) が用いられるようになった. また, 原病巣の組織型は重要な転移関連因子であることが報告されている. そこで本研究では, 口腔扁平上皮癌患者の頸部リンパ節を CT および US にて評価し, 原病巣および転移リンパ節の病理組織型と US 画像について検討した.

対象および方法: 対象は過去11年間に当科を受診し, 術前に CT 評価のみを行い, 頸部郭清術を施行した口腔扁平上皮癌患者7例と, 術前に CT と US 両者の評価が可能で, 頸部郭清術を施行した口腔扁平上皮癌患者30例とした. 病理組織型の判定は, 山本・小浜の扁平上皮癌の浸潤様式分類と WHO の扁平上皮癌の組織型分類をもとに行った. また, 転移リンパ節の評価は, CT では形状と内部変化について, US では長径短径比, 内部変化および血流信号について行った.

結果: CT および US の術前評価とリンパ節の病理組織診断を比較すると, CT と US の両者で転移が疑われた19症例すべてにリンパ節転移が認められた. また, CT と US の両者で転移が疑われず, 原病巣に隣接した顎下三角部の郭清が行った9症例では, 全症例で顎下リンパ節に転移を認めなかった. なお, CT 単独で転移が疑われた症例はなかったものの, US 単独で転移が疑われた2症例では, 所属リンパ節に転移が認められた. 次に, 後発転移癌の診断に際して CT と US の有効性を検討した. その結果, CT 単独群では後発転移の検出に約70日前後を要したが, CT に US を併用することによって, 約20日前後で後発転移を検出していた. さらに術前に CT と US の両者でリンパ節の評価ができた30症例について病理学的検索を行った. 原病巣を山本・小浜の浸潤様式分類に基づき分類すると3型症例が27症例と大多数を占めた. そこで3型27症例の内, リンパ節転移を認めた16症例について, US 所見と WHO の組織型分類との比較, 検討を行った. その結果, Grade I, II のほとんどの症例で US 所見では, サイズ異常, 内部不均一を示したが, Grade I, II の US 所見に差異は認められなかった.

結論: CT, US とともにリンパ節転移を疑わせた症例では, 所属リンパ節の転移症例が極めて多く, US を併用することにより後発転移症例でも早期に検出していた. 対象症例の原病巣の浸潤様式は, 山本・小浜の浸潤様式分類3型が多数を占めた. さらに US 所見と WHO の病理組織型分類との関係を検討した結果, Grade I, II のリンパ節ともにサイズ異常と内部不均一の所見が高頻度に認められた.

8. ウサギ顎骨欠損部の rhBMP-2・アテロコラーゲン複合体と吸収性膜の応用による再建

—PCNAの免疫組織化学的染色による検討—

山田真英 (松本歯大・総合歯研・病態解析)

野間弘康 (東京歯大・口腔外科 I)

目的: 口腔外科領域の疾患において腫瘍切除後の骨欠損や高度な骨吸収に対し, 早期の骨組織再建が望まれている. rhBMP-2 を用いて骨組織の再建の実験が行われているが, rhBMP-2 は局所停滞と骨組織の形態付与が困難である欠点を有している. これらの欠点を克服する目的で以下の実験を行った.

方法: 日本白色家ウサギ雄性2.5 kg の下顎骨下縁に 6×4 mm の骨欠損を作成した. 担体にはアテロコラーゲンスポンジを用いた. rhBMP-2 10 μ g に浸漬させ同部に移植し, 下顎骨下縁の外形に沿うように吸収性膜を留置した群と留置しなかった群, 骨欠損内に担体のみを移植し吸収性膜を留置した群, 留置しなかった群の計4群の実験を行った. なお, 骨膜は完全に切除し移植後筋層, 真皮を内部縫合し外皮も縫合閉鎖した. 観察期間は実験後, 5日, 1週, 2週, 3週, 4週とし, 屠殺後, 通法に従って脱灰標本を作製し病理組織学的に観察した. 骨再建部の新生骨形成量を判定するために多目的画像処理装置により形態計測を行った. さらに同部を母床骨側1/3と中央1/3の部位に分け, 免疫組織化学的に PCNA を染色し, その陽性細胞数を算定し骨芽細胞の増殖活性を検討した.

結果：1. rhBMP-2を使用した群では、移植1週間後より骨欠損部全域で新生骨の形成が認められ、PCNA陽性細胞数も最大となった。2. rhBMP-2非使用群ではPCNA陽性細胞数に著明な変化は認められなかった。3. rhBMP-2と吸収性膜を使用した群では、移植後4週で下顎骨下縁の原形を回復したのに対し、他の群では新生骨による形態の回復は得られなかった。

考察：rhBMP-2の骨形成作用について、rhBMP-2使用群と非使用群の差は移植1週後に顕著に現われ、母床骨断端は勿論、骨欠損中央部にも新生骨が形成された。PCNA染色において使用群では骨欠損中央部にも骨芽細胞の増殖活性が認められたが、非使用群では中央部に増殖活性は認められなかった。これは早期に骨欠損部全域にrhBMP-2による骨芽細胞の誘導が行われ、新生骨の形成が著しく促進されたと考察された。吸収性膜を使用した群では吸収性膜の外部に新生骨の形成は認められなかったのに対し、非使用群では、骨再建部位の外部に新生骨が異所性に形成された。吸収性膜は骨再建部位に新生骨形成を限定させることを示唆した。以上より、rhBMP-2と吸収性膜を併用すると骨欠損の回復を速やかに、そして形態を回復できることが示唆された。

9. アルゴンガスレーザーを用いた生活歯漂白法について ——症例報告——

山本昭夫，小林敏郷，山田博仁，安西正明，笠原悦男（松本歯大・歯科保存Ⅱ）

目的：審美歯科に対する関心が高まり、審美性の回復を主訴として来院する患者が増加している。これまで変色歯に対する治療は、コンポジットレジン修復やラミネートベニアなど歯冠補綴に頼っていた。しかし、歯質を無用に削除することなく改善できる漂白法のニーズが高まりつつある。

今回アルゴンガスレーザーによって生活歯の漂白をおこなったので、いくつか症例を報告した。

方法：歯面の付着物を十分取り除き、研磨剤を用いて歯面の清掃をおこなう。そしてリトラクターを装着して舌および口腔軟組織を保護する。次に歯肉への漂白剤の漏洩を防ぐために、光重合型レジンであるファーストダム®を歯頸部に塗布し重合させる。そして漂白剤としてパワージェル®の粉末と、35%過酸化水素水を混和してゲル状にしたものを、厚さ約1mm程度に塗布する。続いてアルゴンガスレーザー装置CURESTARアラゴ®（プレミアム社製）のパワーを200mWに設定し、1歯あたり1回5～10秒でトータル30秒間レーザー照射をおこなう。その後漂白剤をきれいに取り除き、新しい漂白剤を歯面に塗布し、同様にレーザーを照射する。この操作を3～4回繰り返しておこなう。漂白後ファーストダムを除去して、歯面にフッ素含有のヒスカットクリーム®を塗布し、約5分間放置し、その後水洗乾燥をおこなう。

結果：アルゴンガスレーザーによる有髄歯の漂白法は、これまでおこなわれていたPower Bleach法やDual Activated Bleach法と比べて短時間で漂白ができた。また、漂白後に知覚過敏を起こした症例はなかった。

漂白前および漂白後の歯面の色調を、VITAシェードガイドを用いて比較すると、おおよそ2段階ほど同系列で明るい色調になっていた。

漂白後7ヶ月経過例で、若干ではあるがいわゆる“後戻り現象”が起きていたものがあった。

考察：アルゴンレーザーによる有髄歯の漂白は、短時間でしかも懸念された漂白後の知覚過敏を起こすことなく効果的に漂白できる方法であることが示された。しかしながら、後戻りを起こすことから患者さんの要望をしっかり聞き、十分な診査によって漂白法の適応症であることを確認することが重要であり、漂白完了までに要する時間と費用、また漂白後の後戻りを起こす可能性などを説明し、インフォームド・コンセントを確立した上でおこなわなければならない。

この後戻りを防止するためには漂白後のケアも必要である。さらに厚生労働省で認可されたホームブリーチングの併用が、漂白効果を相乗的に向上させるものと考えている。

テトラサイクリンによる変色歯で、第3度に分類される症例でも漂白効果が現れていたことから、今後症例を増やすとともに長期的な観察をおこない検討をしていきたい。また、レーザー照射後のエナメル質面の性状の変化ならびに周囲軟組織への影響についても検討を加えたい。

10. 弱酸性水による根管の超音波洗浄効果について

小林敏郷, 山田博仁, 関澤俊郎, 井下三代子, 石川喜一, 澤宮雄一郎,
佐藤森太郎, 安西正明, 山本昭夫, 笠原悦男 (松本歯大・歯科保存Ⅱ)
伊藤充雄 (松本歯大・歯科理工)

目的: 根管洗浄には次亜塩素酸ナトリウム液と過酸化水素水の交互洗浄が用いられてきているが, 高い消毒効果を有する反面刺激性も強く, より安全な洗浄液への変更が示唆されている。近年, 高い安全性と殺菌力を有し, 歯質脱灰性や金属への発錆性といった欠点の少ない弱酸性電解水が導入され, 効果的な洗浄性を有する超音波洗浄器と併用しての連続かつ多量の洗浄が, 天然抜去歯において優れた消毒効果を示したことを先の本学会において報告した。今回, 感染根管を対象とした臨床応用を行い, 洗浄効果についての評価を行ったので報告する。

材料と方法: 松本歯科大学病院保存科を訪れた男女計25人から得られた27歯中, 通法に従ってラバーダム防湿し, 無菌的に齶蝕象牙質を除去し髄室開拓後, 滅菌生理食塩水で洗浄し, 根管に滅菌ペーパーポイント挿入して採取した試料を, TG培地にて37°C48時間から5日間培養し陽性の結果が得られた49根管を実験対象とした。

培養試料採取後, 安田の根管拡大基準に従ってルートキャナルメーターが40 μ Aを示すところまで機械的な根管拡大を行い, 更に冠歯側方向にフレアー形成を施して根管形成を終了した。続いてENAC 6 (オサダ) を用いて各根管1分間50 mlの弱酸性水による超音波洗浄を行った。

洗浄終了後, 滅菌生理食塩水で根管内の弱酸性水を洗い流し, 術前と同様の手順で根管培養試験を行い, 結果を判定した。培養試料採取後, 滅菌ブローチ綿栓のみを根管に包摂し, ガッタパーチャプレートと酸化亜鉛ユージノールセメントで二重仮封を行った。

術後2日から11日後に患者を来院させ, 経過についての問診と一般的な臨床診査を行った後, 無菌操作下で仮封材を除去, 前回包摂してあったブローチ綿栓をTG培地に投入して根管培養を行い, 成績を判定した。

結果: 術前の根管培養試験で感染が認められた49症例のうち根管拡大・洗浄直後の根管培養において陰性となった症例は32例65.3%で, 更に次回来院時まで陰性が持続した症例は, そのうちの21例65.6%であった。

考察: 水を電気分解して作られる弱酸性水は, 遊離次亜塩素酸の比率を高く保持できることで高い殺菌力を有し, 低い塩素濃度で応用できることから安全で安定した殺菌効果を発揮できるとされている。流水状態で絶えず新鮮な洗浄液を灌流させながらさらに超音波振動を与えることで, 有機物の存在下では容易に失効するという欠点を克服し, 効果的な洗浄効果を導きうるのが先の実験で示され, 今回の臨床応用においても, ネオクリーナーと同程度の, また強酸性水や弱酸性水のシリンジ洗浄に比べると明らかに良好な成績が得られた。

これらの結果から, 危険性を併せ持つ次亜塩素酸ナトリウムの代替洗浄液として弱酸性水の超音波洗浄は有用であるとの結論を得た。

11. トライオート ZX による根管拡大・形成について

澤宮雄一郎, 山田博仁, 小林敏郷, 井下三代子, 石川喜一, 佐藤森太郎,
安西正明, 山本昭夫, 笠原悦男 (松本歯大・歯科保存Ⅱ)

目的: トライオート ZX (モリタ社製, 以下TR-ZX) は, 電気的根管長測定装置を内蔵したコードレスハンドピースで, オートスタート・ストップ機構, オートアピカルリバース機構およびオートリバース機構の3つの機構を備え, ニッケルチタンファイルの特性を生かした根管拡大・形成が可能であるとされている。

今回天然抜去歯を用いて, TR-ZX と従来行っている手用リーマーによる根管形成を実験し, 比較検討したので報告する。

材料と方法：歯の大きさ、隣接面方向からのX線写真で根管形態が近似した抜去下顎切歯30歯を被験歯とした。予め根管に真空注入法で墨汁を注入し、乾燥後、根面の清掃を行い、電導性ペーストを満たした標本瓶に歯を植立し、TR-ZXは、根尖-0.5 mm レベルにオートリバーポイントを設定し、クラウンダウン法でOrifice ShaperとProFile（タルサ社製）を用いて、ProFileの#6まで根管形成を行い、一方手用リーマーは、TR-ZXの根尖-0.5 mm レベルを作業長として、40サイズまで根管形成を行った。術者は臨床経験18年(A)、8年(B)、2年(C)の3人の術者で、それぞれ5歯ずつ行った。根管形成終了までの操作時間を記録し、根管の洗浄、乾燥後、作業長までガッタバーチャポイント（以下GP）を根管に挿入し、固定後、通法に従って透明標本を作製し、実体顕微鏡下でGPの到達度と墨汁の残存状態を観察し、根管形成の到達度と清掃状態について評価した。

結果：根管形成操作の所要時間は、術者Bに手用群の短時間が示されたが、術者A・Cではばらつきがみられ、TR-ZXと手用との間に明らかな差はみられなかった。

根管拡大・形成の到達度は、解剖学的根尖孔-0.5 mmを基準にしてGP尖端の到達位置を評価した。術者A・BともにそれぞれTR-ZXよりも手用に良好な結果が得られたが、術者Cでは逆の結果であった。

根管の清掃状態は、歯冠側と中央部は、形成法、術者のいずれにおいても明らかな差はみられなかったが、根尖部では、術者はAは手用が良好、術者Bはほぼ同様、術者CはTR-ZXが良好と三者三様の結果であった。

考察：今回の実験結果は、TR-ZXによる根管形成が所要時間、到達度、清掃性のいずれにおいても手用切削にほぼ匹敵することを示した。しかしながら、臨床経験年数の異なる術者間の比較では、臨床経験の長い術者ほど到達度と根尖部の清掃拡大の面で、手用切削に良好例が多くみられ、経験の浅い術者ではむしろ手用切削に劣った結果が示された。このことから手用切削は手技の熟練度に準じてより良好な根管形成が達成されるのに対して、TR-ZXでは初心者でも平均的な根管形成が可能である反面、熟練による向上性については疑問であるとの感触が得られた。

12. Polyamide-Titanium 複合歯科材料の開発

内山盛嗣, 中山 聡, 竹内瑞穂, 正村正仁, 岩崎 浩, 宮沢裕夫 (松本歯大・小児歯科)

目的：我々はポリアミド樹脂（以下ナイロン）に着目し、乳歯既製金属冠にコーティングを施し、これを臨床応用することを目的に検討を行った。

方法：1. 引張り剪断試験：99.5%チタン（以下Ti）、1.0 mm×5.0 mm×30.0 mmの平板を用い、(1). Ti板表面をブラストしたもの（以下ブラスト）、(2). (1)と同様にTi板表面をブラスト後、さらにアーク溶射にてTiコーティングしたもの（以下アーク）の2種類の処理を5.0 mm×5.0 mmの範囲に施した。その後、二枚のTi板間に、流動床浸漬法にてナイロンコーティングを行い試料とした。試料にサーマルストレスを与え、各試料を万能試験機にて引張り剪断試験を行った。

2. 安全性試験：試料は、Ti平板99.5%10.0mm×15.0mm×0.8mmに、平均0.2 mm厚のナイロンを流動床浸漬法によりコーティングしたものとした。また、対照群は同サイズのTi平板および同規格のナイロン11平板とした。

(1) 溶血性試験 NW white系雄性野兎脱線維血を用いた試験液を作製し、前述の試料を各々5 g投入して、37±2℃、4時間のインキュベーションを行い、遠心分離後、上清2 mlを測定波長545 nmで各試料の吸光度を測定して溶血率を算出した。

(2) 細胞毒性試験 マウス線維芽細胞由来NCTC clone 929細胞をEagle MEM+10% FBSで継代培養したものを実験に用いた。また、試験液はEagle MEM 20 ml中に各試料の細片20 gを投入し、振盪下で37℃にて7日間溶出物の抽出を行ったものとした。試験は播種した細胞を、24時間培養した後、試験液に10% FBSとアラマーブルーを加えたものを培地と交換し、さらに24時間培養を行った。その後、570nmと600nmの2波長測定による吸光度を測定して、阻害率を算出した。

結果および考察：1. 引張剪断試験ではプラスト，アークの値は，サーマルサイクル3000回後でも85 Mpa 以上と高く，臨床応用に十分対応できると考えられた。しかし，どちらの表面処理が有効であるかは，さらに検討する必要性が示唆された。

2. 溶血性試験における対照群の溶血率は3.0%であったのに対して，ナイロンコーティング Ti 平板の溶血率は2.5%で，血液に対する影響および局所急性毒性は認められなかった。

3. 細胞毒性試験では Ti 99.5%平板の阻害率は2.5%，ナイロン11平板は6.5%であったのに対し，ナイロンコーティング Ti 平板は14.9%であった。

また，位相差顕微鏡による細胞形態の観察では，コントロールとほぼ同様の細胞形態を呈しており，毒性は認められなかった。

以上のことから，臨床応用に十分対応できる可能性が示唆された。

13. 歯科用セメントの曲げ強さにおけるサーマルサイクルの影響

楊冬如，張志勇，師偉策（松本歯大・中国研修医）

吉田貴光，永沢 栄，寺島伸佳，洞沢功子，伊藤充雄（松本歯大・歯科理工）

溝口利英，李憲起，矢ヶ崎 裕（松本歯大・総合歯研・硬組織疾患制御再建）

歯科用合着材としてリン酸亜鉛セメント，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が，製品化され，近年はグラスアイオノマーセメントにレジンを追加した製品やレジン系セメントが市販されている。口腔内でインレー，クラウン，クラウンブリッジや矯正用ブラケット等を歯質に合着させて用いる場合，繰り返される咬合圧，飲食時の熱影響による材質変化が生じる。そこで現在臨床で合着用として使用されている5種類のセメントを選択し，4℃と60℃のサーマルサイクルによる材質変化を曲げ強さとひずみ量の測定によって検討を行った。

材料および方法：合着材にはリン酸亜鉛セメント（以下 EC），カルボキシレートセメント（以下 LC），グラスアイオノマーセメント（以下 HG），レジン添加型グラスアイオノマーセメント（FL）およびレジンセメント（以下 LM）を使用した。練和はメーカーの指示に従い行った。

曲げ試験は25×2×2 mmの寸法を有する金型を用いて試験片を作製し，万能試験機 SV-301（IMADA 社製）にて曲げ強さとひずみ量の測定を行った。測定条件は支点間距離20 mm，クロスヘッドスピード0.5 mm/minで行った。またひずみ量はクロスヘッドの移動距離より求めた。測定に用いた試験片は37℃の蒸留水中に24時間保存後に，4℃と60℃を1サイクルとした条件で0回，1000回，3000回と10000回繰り返して，サーマルサイクルを加えた。試験は各条件7個測定した。

曲げ試験を行った試験片の破断面は X 線マイクロアナライザー JCSA-733（日本電子社製）を用い，金蒸着を行い SEM 観察した。また EC については同機械を用いて EDX による成分分析を行った。

結果および考察：曲げ試験の結果，曲げ強さ，ひずみ量は LM が最も大きい値を示し，材料間にて有意差が認められた。サーマルサイクルの回数が増加するに従い，LC，LF は曲げ強さの値が増加し，EC 以外はひずみ量の値は低下し，両者ともに有意差が認められた。

SEM 観察の結果，LC，HG と EC は気泡と亀裂が多く認められ，EC 破断面にはサーマルサイクル 0 回，1000 回，3000 回の資料に花卉状の結晶が確認された。この結晶は EDX による成分分析の結果，P 成分が最も高いピークを示していることより，試験片を保存中に余剰の液成分が浸出し，結晶化したものと考えられた。

14. コンポジットレジンの曲げ強さにおけるサーマルサイクルの影響

張志勇，楊冬如，師偉策（松本歯大・中国研修医）

吉田貴光，永沢 栄，寺島伸佳，洞沢功子，伊藤充雄（松本歯大・歯科理工）

溝口利英，李憲起，矢ヶ崎 裕（松本歯大・総合歯研・硬組織疾患制御再建）

現在，成形修復材料として，歯科用アマルガムに代わり，ジメタクリレート（Bis-GMA，TEGDMN，

UDMA など) のマトリックスレジンと無機質フィラーとを複合化したコンポジットレジンが主に使用されている。口腔内で使用されるレジンには口腔内の温度変化により、マトリックスレジンと無機質フィラーとの熱膨張係数の違いによる内部応力が生じ、劣化が起こることが考えられる。本実験は6種類のコンポジットレジンを選び4℃と60℃のサーマルサイクルによる材質変化を曲げ強さとひずみ量を測定し検討を行った。

コンポジットレジンには Solidex (松風社製, 以下 SD), Unifil S (GC 社製, 以下 UN), Beautifil (松風社製, 以下 BT), Reactmer (松風社製, 以下 RT), Lite-fil II (松風社製, 以下 LF), Clearfil AP-X (クラレ社製, 以下 CF) を使用した。各コンポジットレジン硬化はハロゲン光照射器 Candelux (モリタ社製) を40秒間照射して行った。

曲げ試験は長さ25 mm, 横2 mm, 縦2 mm の寸法を有する金型に各コンポジットレジン充填し、ストリップスを介して3等分した部分に光照射を行い作製した。

試験片は、照射後、直ちに金型から取り出し、37℃の蒸留水中に保存した。24時間後37℃の蒸留水中に保存する試験片をコントロールとし、一方4℃と60℃を1サイクルとするサーマルサイクルを1000回、3000回と10000回それぞれ行い、曲げ強さを測定した。試験は各条件7個の試験片を用いた。測定は万能試験機 SV-301 (IMADA 社製) を用い、支点間距離20 mm でクロスヘッドスピード0.5 mm/min で行った。ひずみ量はクロスヘッドの移動距離にて測定した。

曲げ試験を行った試験片の破断面は X 線マイクロアナライザー JCXA-733 (日本電子社製) を用い、金蒸着を施した面の SEM 観察を行った。また試験片の照射面は光学顕微鏡 VANOX-T (オリンパス社製) を用いて観察した。

曲げ試験の結果、曲げ強さは CF が、ひずみ量は SD が最も高い値を示した。CF 以外のサーマルサイクル後の曲げ強さは減少し有意差が認められた。また LF と CF 以外のひずみ量は減少し有意差が認められた。

SEM 観察の結果、SD, LF と CF の破断面はフィラーが大きく、UN はフィラーが細かく均一に分布していた。また BT, LF と CF には細かい糸状の構造物が確認された。光学顕微鏡観察の結果、1000回と3000回に SD, UN と LF は亀裂が観察された。一方、10000回では、BF と CF 以外は亀裂が観察された。これらのことからサーマルサイクルによりコンポジットレジンが劣化したことが示唆された。

15. 陶材焼付け強度に及ぼす金属材料の前処理の影響

師偉策 (河北省人民医院・口腔科, 松本歯大・中国研修生)

楊冬如 (河北医科大学・口腔医学院・口腔内科, 松本歯大・中国研修生)

張志勇 (河北医科大学・第二医院・口腔内科, 松本歯大・中国研修生)

永沢 栄, 吉田貴光, 寺島伸佳, 伊藤充雄 (松本歯大・歯科理工学)

溝口利英, 李憲起 (松本歯大・総合歯研・硬組織疾患制御再建)

現在、陶材焼付け用合金として、Ni-Cr 合金、Co-Cr 合金、貴金属合金が用いられている。中国では、Ni-Cr 合金が主に用いられているが、Ni-Cr 合金にはアレルギー性があり、今後貴金属合金への移行が進むものと考えられる。

金属とポーセレンの結合において、機械的結合は大きな要因となり、サンドブラスト処理、研磨による粗面処理などがおこなわれている。

本研究は、陶材焼付け用 Ni-Cr 合金、Co-Cr 合金、金合金にたいして、サンドブラスト処理、研磨による鏡面、粗面処理の各前処理を施し、陶材を焼付け、曲げ試験を行い、貴金属への移行に際し注意すべき点について検討した。

その結果、各合金表面粗さは鏡面、粗面、サンドブラスト面となるに従い表面粗さは指数関数的に増大した。金合金では粗面、サンドブラスト面の粗さが他2合金の2倍程度に増大し、鏡面、粗面、サンドブラスト面間の差が大きかった。

曲げ強さでは、焼付け合金、面処理条件ともに有意な差は存在しなかった。しかし弾性係数、曲げ破壊歪、曲げ破壊エネルギーでは、金合金において面処理の違いによる有意な変化が認められた。

JIS-T 6120に準拠した剥離強さでは、Ni-Cr、Co-Cr合金は、表面処理の影響をも含めて有意な差が認められないのに対し、金合金は、表面処理条件により有意な差が認められ、且つ全体の平均もNi-Cr、Co-Cr合金に比べ有意に低い値となった。

曲げ強さが、焼付け合金の種類や、表面処理の影響を受けないのは、最大引っ張り応力面（エナメル陶材の表面）の性状に強く影響されているためと考えられる。そこで、全試料個々の陶材表面粗さと、曲げ強さの相関を取ってみたが、金合金に弱い相関が見られる以外、Ni-Cr、Co-Cr合金には全く相関が認められなかった。したがって、金属焼付け陶材の曲げ強さは、各層の構造的な影響を強く受けているものと考えられた。

これらの結果より、以下の結論に達した。

1. Ni-Cr合金では焼付け強度に対する合金の表面処理の影響が出にくい。
2. 貴金属系合金では合金と陶材の接合強さが小さく、焼付け強度に対する表面処理の影響が大きい。
3. 貴金属合金への移行に際しては、貴金属合金の表面粗さを十分に大きくして、大きな機械的嵌合強度を得ることに留意すべきである。

16. チタン合金鑄造冠の適合性に関する研究 ——その1、各種鑄造用合金との比較——

峯村崇史, 黒岩昭弘, 宇田 剛, 松山雄喜, 鈴木 章, 関口祐司,

五十嵐順正 (松本歯大・歯科補綴I)

伊藤充雄 (松本歯大・歯科理工)

目的：これまで我々は、生体親和性や機械的性質に優れている Cp チタンにおける鑄造冠の適合性について検討を行い、鑄造冠の厚さが増加すると間隙量が増大する事を報告した。本研究は、臨床的に有用とされているチタン合金の適合性について検討を行う目的として、金型におけるチタン合金の適合性に関して比較検討を行った。

方法：Cp チタンには T-アロイ H (以下 JIS 第 3 種：ジーシー) を使用し、チタン合金には T-アロイ タフ (以下 Ti-6 Al-7 Nb：ジーシー) 及びデンタルチタニウムハード (以下 Ti-3 Al-2 V：オハラ) を使用した。埋没材には酢酸マグネシウムを結合材として Al₂O₃ と MgO を骨材とし Titavest CB (以下 CB：モリタ) とリン酸塩系の T-INVEST C&B (以下 C&B；ジーシー) を使用した。また蠟型を製作するために使用した金型は、ADA 規格の金型を参考にして全部鑄造冠の支台歯形態をモデル化したものを製作し、支台歯軸面の高さを 5 mm、5.45° のテーパーを付与し、歯頸部の形態はショルダータイプとして、軸面、咬合面の厚さは 0.4、0.6、0.8、1.0 mm とした。この金型は、外リング、スリーブ、本体の 3 つで構成されており、適合性の測定を行う際には鑄造冠を金型に設置し、鑄造冠辺縁部からスリーブまでの距離を測定した。

蠟型製作にはブルーインレーキャスティングワックス (Kerr) を用いて軟化圧接法にて蠟型を製作し、温度 23℃、相対湿度 60% の恒温室に 24 時間放置した後、各メーカーの指示に準じて埋没を行った。CB は標準混液比 0.16 にて練和埋没を行い、埋没 90 分後に KDF 009 H (デンケン) にて蠟型の焼却を行い、鑄型温度 700℃ にて鑄造を行った。C&B は標準混液比 0.13 にて練和埋没を行い、鑄型温度は室温にて AUTOCASHTC-III (ジーシー) にて鑄造を行い、鑄造圧は 7.0 kgf/cm² で行った。鑄造後大気中放冷を行い、PROFILE PROJECTOR PJ 311 (ミットヨ) にて間隙量を 5 箇所測定した。また、表面あらかさの測定には、SURFACE MEASURING INSTRUMENT Suftest 501 (ミットヨ) を用いて各試験体ともに 3 ヶ所を測定した。なお、鑄造冠は各条件 5 個ずつ製作した。

結果と考察：今回検討を行った 3 種類の金属において、CB を用いた場合、鑄造冠の厚さの増加に伴って、間隙量画像化する傾向が認められた。また、JIS 第 2 種¹⁾ と比較した場合、Ti-6 Al-7 Nb は間隙量は大きく、Ti-3 Al-2 V、JIS 第 3 種は間隙量が近似あるいはやや大きい傾向を示した。一方、C&B で

は、鑄造冠の厚さの増加に伴い、間隙量が増加する傾向を示した。また、JIS 第2種と比較した場合、Ti-3 Al-2 Vに関しては、間隙量が近似し、Ti-6 Al-7 Nb, JIS 第3種では、相対的に間隙量が大きくなる傾向を示した。

CBにおける表面のあらさは、厚さが増加することにより、表面あらさが増加する傾向を示した。C & Bを用いた場合、Ti-6 Al-7 Nb, Ti-3 Al-2 V, JIS 第3種とJIS 第2種を比較した場合、0.4 mmの条件を除き表面あらさが減少する傾向を示した。

文献：荒川仁志，黒岩昭弘：鑄造冠の厚さが適合性に及ぼす影響，歯材器，15(5)，467-478，1996

17. チタン製インレーの適合に関する研究 ——その1，試作金型について——

安西正明，佐藤森太郎，山本昭夫，笠原悦男（松本歯大・歯科保存Ⅱ）

黒岩昭弘，宇田 剛，峯村崇史，五十嵐順正（松本歯大・歯科補綴Ⅰ）

伊藤充雄（松本歯大・歯科理工）

目的：これまで、我々はチタンの有用性に着目し、鑄造用金属としての可能性を検討してきた。しかしながら、これらの一連の研究はすべて外側性窩洞に関するもので、金属アレルギーに完全に対応するには内側性窩洞に関する詳細な検討が必要である。そこでチタン鑄造体の内側性窩洞について試作金型を用いて適合性の検討を行った。

方法：本実験に用いた金属はJIS 第2種のCpチタン，12%金含有銀パラジウム合金，Co-Cr合金で、埋没材は、Cpチタンにはモリタ製チタベストCBと，G-C社製T-インベストC&B，Co-Cr合金には松風社製ユニベストシルキー，金パラにはG-C社製クリストパライトマイクロを使用した。Kerr社製Blue Inlay Casting Waxを用いてろう型を作製し，1昼夜室温で放置後，各メーカーの指示に従い，埋没を行った。各埋没材指定の硬化時間経過後焼却を行い，CPチタンはオートキャストHC-Ⅲ，他の金属はアルゴンキャストTにて鑄造を行い，大気中放冷した。なお試験体は各条件について3個ずつ作製した。用いた金型は，内径8 mm，深さ3 mm，テーパー1/10に調整された本学歯科理工学実習用の第1級窩洞金型（理工型），臨床に近づけることを目的として試作した長径8.7 mm，短径2.6 mm，深さ2 mm，テーパーを2/10に調整した金型1とその窩洞の大きさを2倍大にした金型2を用いた。適合度はKeyence社製レーザー変位計LC-2100を用いて計測した。求めた値は統計学的分析を行い，比較検討した。

結果：理工型では荒川らの結果とは大きな差がみられ，特にCB，Co-Crでの浮き上がり量は，臨床での許容範囲を大きく逸脱した適合度を示した。金型1では，CBでの浮き上がり量は351.6 μmで理工型と比較して大きく減少したが，外側性窩洞における厚さ1.5 mmの結果の約1.5倍であった。C&Bでは101.1 μmで外側性窩洞よりも浮き上がり量は少なく，他の金属とは異なった傾向を示した。金型2ではCBは457.7 μmと外側性窩洞の約2倍を示し，金型1よりも増加する傾向を示した。一方，C&Bでは金型1よりも減少し，最も浮き上がり量の少なかった厚さ0.8 mmの約1/2であった。金パラ，Co-CrはCBと同様に金型1よりも増加する傾向を示した。

考察：一連の実験結果から外側性窩洞では適合が悪かったC&BによるCpチタンが，内側性窩洞では金パラとはほぼ同様な適合性を示したので，単に外側性窩洞だけの検討ではすべての症例の適合に対する予測ができないことが判明した。また，CBとC&Bの比較では，外側性窩洞はほぼ近似した値を示したのに対し，内側性窩洞では今回用いた全ての金型でCBは大きな浮き上がりを示したが，C&Bでは金パラに近似し，浮き上がり量はわずかであった。今後さらに詳細な検討を加えていく必要がある。

引用文献：荒川仁志，黒岩昭弘：鑄造冠の厚さが適合性に及ぼす影響。歯材器15(5)：467-478，1996