

より上皮バリア突破能が異なる可能性がある。本研究では、培養歯肉上皮細胞 (Ca9-22 細胞) を用いて両ルートの和を測定する実験系を作製し、歯周病原細菌である *Porphyromonas gingivalis* および *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* の歯肉上皮バリア突破能およびその特異性について検討した。

方法: Double-chamber 培養法を用いて検討した。すなわち、pore size 3 μ m の上部 chamber に Ca9-22 細胞を播種、3 日間培養後、抗菌薬を含まない無血清培地に交換した。上部 chamber に *P. gingivalis* ATCC 33277 株 (Pg), *A. actinomycetemcomitans* ATCC 33384 株 (Aa) の菌液 (最終密度: 2.5×10^7 CFU/ml) を添加し、経時的に上部 chamber 中に残存する菌量および下部 chamber へ通過した菌量を real-time PCR により測定した。実験終了後、上部 chamber の菌液を除去し、FITC-dextran の通過量から細胞間結合組織破壊状態について検討を加えた。さらに、上皮細胞を洗浄・回収後、burst させて細胞中に存在する菌量を real-time PCR により測定した。

結果: 今回用いた歯肉上皮バリア突破能測定実験系では、Pg, Aa とも時間の経過とともに上皮細胞中への侵入菌数および下部 chamber への通過菌数が増加し、いずれも菌液添加後 6 時間で有意の増加を示した。しかし、FITC-dextran を用いて細胞間結合組織の破壊状態について検討した結果、Pg でのみ菌液添加後 6 時間で有意な破壊を認めた。

考察およびまとめ: Pg と Aa はいずれも単独で歯肉上皮バリア突破能を有し、その菌量は経時的に増加することが明らかとなった。しかし、Pg では上皮細胞内を通過するルートと上皮細胞間隙を通過するルートの両者が関与するのに対し、Aa では上皮細胞間隙を通過するルートの関与が極めて低いことが強く示唆された。

2. 骨置換性バイオマテリアルを用いた骨再生の試み

○池田 功司, 近藤 尚知, 平 雅之*, 鬼原 英道

補綴・インプラント学講座, 医療工学講座*

背景・目的: インプラント治療による機能回復は、無歯顎患者等にとって QOL の向上に繋がる。しかし、埋入可能な骨量が少ない場合、インプラント治療が容易には適用出来ない。本研究の目的は、プレス加工したナノ・アパタイト/コラーゲン複合体を自家調製し、同材料をラット頭蓋骨欠損部に埋入して、欠損部における骨伝導と骨再生・新生が短期間に行えるかを検討し、埋入部での増骨の観点からインプラント治療の選択肢の拡大を目指すものである。

方法: 複合体調製: ナノサイズのアパタイトには (40 nm 径) (n-HAP) を用いた。n-HAP 粒子 (1, 5g) を中和した I 型コラーゲン (42ml) に混練し、-80°C 3 時間の予備凍結後に、12 時間凍結乾燥した。プレスにはニュートンプレス装置を用い、同材料を打ち抜くことによって直径 6 mm × 厚さ 1 mm の試料 (n-HAP/Col) を制作した。全試料にはエチレンオキサイドガス滅菌を施した。

動物実験: 10 週齢の雌性 Wistar ラットの頭蓋骨に対して直径 6 mm のトレフィンバーを用いて骨欠損部を形成し、術後 1 日、4 週および 8 週で、マイクロ CT を用いて骨欠損部における骨新生形成の程度をエックス線不透過度より評価した。8 週飼育ラットについては、蛍光二重染色 (術後 5 週でのテトラサイクリンと術後 7 週のカルセイン) を施した。屠殺後に欠損部を含むラット頭部をダイヤモンドバンドでブロック状に切り出し非脱灰薄切標本を作製した。Villanueva 染色後、蛍光顕微鏡によって組織像観察を行った。

結果: プレス加工したナノ・アパタイト/コラーゲン複合体 (n-HAP/Col) はラット骨欠損部において経時的にマイクロ CT 像上でのエックス線不透過度を増加させた ($p < 0.05$)。従って、n-HAP/Col は優れた骨伝導能と骨形成・新生能を有すると判断された。組織病理像から、n-HAP/Col は骨欠損部において多核異物巨細

胞によって広範に吸収/代謝され、近傍で類骨と新生骨の形成を活発に誘導することが示唆された。また、二重染色によって、新生骨の動形態学的な情報が詳細に得られた。

考察及びまとめ：

1. プレス加工したナノ・アパタイト/コラーゲン複合体 (n-HAP/Col) は優れた骨伝導能を有するため、新規の骨補填材として有用と考えられた。
2. プレスが無い場合、n-HAP/Col スポンジは早期代謝され 4 週以降の骨形成能は得られないことから、プレスによる物理凝集エネルギーが骨伝導効果を促進させる可能性が示唆された。
3. 口腔内スキャナーの位置再現精度に関する研究

○深澤 翔太, 大平 千之, 小林 琢也,
近藤 尚知

補綴・インプラント学講座

背景・目的：近年、情報工学 (Information technology:IT) の発展により、CAD/CAM システムが急速に普及しつつある。口腔内スキャナーは、CAD/CAM システムと併用することによって治療期間の短縮、患者の肉体的負担の軽減、材料費の節約、高いデータの再現性などが期待されている。一方、口腔内スキャナーから得られたデータの精度に関しては不明な点が多く、口腔インプラント治療における適用は単独欠損症例の一部に限られているのが現状である。本研究においては、口腔内スキャナーならびにデスクトップ型スキャナーの精度の比較検討を行い、口腔内スキャナーの臨床応用の可能性を検証することを目的とする。

方法：下顎顎歯模型の左側第二小臼歯、左側第一大臼歯相当部に外側性 6 角構造を有するインプラント体を埋入した模型を基準模型 A、右側第二小臼歯、右側第二大臼歯相当部にインプラント体を埋入した模型を基準模型 B とした。基準模型のインプラント体にボールアバットメントを装着後、接触式三次元座標測定機による距離の三次元形状計測を行った。続いて、各基準

C.O.S., 3M™ True Definition Scanner 第二世代, 3M™ True Definition Scanner 第三世代, 3shape TRIOS ならびに Carestream CS3500) とデスクトップ型スキャナー (KaVo ARCTICA Auto Scan) を用いて光学印象を行い、三次元形状データを採得した。得られたそれぞれの三次元形状データをもとに、基準模型 A, B における 2 個のボールアバットメント間の距離に関して真度と精度の比較解析を行った。

結果：ボールアバットメント間の距離に関する誤差は、一部の口腔内スキャナーで高い真度を示した。また、口腔内スキャナーは全体的に高い精度を示し、偏差の範囲が小さいことが明らかとなった。一方、デスクトップ型スキャナーは真度、精度とも良好な結果を示した。基準模型 A よりも距離が長い基準模型 B において、口腔内スキャナー、デスクトップ型スキャナーともに誤差が増加した。

考察及びまとめ：上記検討により、デスクトップ型スキャナーと同等の誤差範囲内で、口腔内の形態を再現可能な口腔内スキャナーが存在することが明らかとなった。今回の比較検討から、口腔内スキャナーによる光学印象は、インプラント治療への臨床応用が可能であることが示唆された。

4. 携帯型筋電計によるインプラント上部構造破損患者の破損程度と終日筋活動量の分析

○小山田 勇太郎, 金村 清孝, 田邊 憲昌,
近藤 尚知

補綴・インプラント学講座

背景・目的：口腔インプラント治療の合併症として技術的合併症は最も多く報告されており、中でも上部構造前装部のチッピングや咬耗が大きな割合を占めている。その原因としてブラキシズムの関与が考えられているが、その関連についての客観的な検証はされていない。本研究では、携帯型筋電計を使用し、上部構造破損を繰り返す患者の終日の筋活動動態について記録、解析を行ったので報告する。

方法：岩手医科大学歯科医療センター口腔インプラント科を受診している患者で、上部構造装着後に前装部材料の破損がみとめられた 9 名を