

角結節点, ⑥下唇点⑦軟組織ポゴニオンに設定し, 咬頭嵌合位における口唇閉鎖時の軟組織弾力性を計測した。I 級群においては, 初回検査時 (T1), 1 年経過時 (T2) に計測を行った。III 級群においては, 初回検査時(T1), Function Regulator III 適用 1 年後 (T2) に計測を行った。I 級群, III 級群, 群間の統計学的解析には Mann-Whitney *U*-test を用いた。それぞれ I 級群, III 級群, 群内での統計学的解析には Wilcoxon *t*-test を用いた。

【結果】III 級群 T1 では I 級群と比較し, 上唇点, 軟組織ポゴニオン点で弾力性が低いことを認めた ( $p < 0.01$ )。III 級群 T2 では III 級群 T1 と比較し上唇点, 軟組織ポゴニオン点で弾力性が高いことを認めた ( $p < 0.01$ )。

【結論】III 級不正咬合者に Function Regulator III の適用で顎顔面軟組織の機能改善が認められたことから, 軟組織弾力性を測定する意義が示された。

### 3) 三次元有限要素法による歯科用インプラントの生体力学的研究

#### —インプラントと天然歯の連結条件の検討—

○渡辺 聡<sup>1</sup>, 山森 徹雄<sup>1,2</sup>, 清野 和夫<sup>1,2</sup>

(奥羽大・大学院・口腔機能回復<sup>1</sup>, 奥羽大・歯・歯科補綴<sup>2</sup>)

【目的】インプラントを天然歯と連結することは, 生存率や骨吸収の点ではインプラント間を連結した場合と差異はないものの, 天然歯の沈下によるトラブルが課題となっている。この天然歯の沈下は, インプラントとの被圧変位量の差に起因した歯周組織の廃用性萎縮によるものと考えた。そこで, 天然歯の歯周組織に生理的刺激を付与し廃用性萎縮を生じさせないためのインプラントと天然歯の連結条件を, 三次元有限要素法解析により検討した。

【方法】下顎第一大臼歯欠損の第二小臼歯, 第二大臼歯支台ブリッジのモデル A, 第一, 第二大臼歯欠損の第二大臼歯相当部にインプラントを埋入し第二小臼歯と連結したブリッジのモデル B, モデル B のポンティック部近心側 1 mm を POM としたモデル C, ポンティック部遠心側 1 mm を POM としたモデル D を設定した。インプラントと周囲骨間に GAP 要素を設定, 歯根膜に直交異方性弾性材料と設定して被圧変位量を再現した。顎骨部前後を完全拘束し, 各咬合面中央部に咬合

平面に対して, 頬舌的に 45°, 90°, 135° となる 5kgf の静的荷重を付与し線形静解析を行った。

【結果】45° 荷重時でモデル A に対してモデル B では, 歯根膜部外面に接する皮質骨部の要素に発生した相当応力の合計が皮質骨部で約 14% 減少, 海綿骨部で約 56% 減少した。モデル C と D ではモデル A に対して, 皮質骨部でそれぞれ約 10% と約 23% の増加, 海綿骨部で約 44% と約 39% 減少となり, モデル B より増大した。モデル A と B の比較では, 上部構造によるインプラントと天然歯との連結により, 天然歯周囲骨の応力値の低下が確認された。また, モデル C と D, 特にモデル D では POM の応用により, 応力値の低下を回避できることがわかった。

【考察および結論】天然歯とインプラントを連結すると, 天然歯同士の連結に比較して, 天然歯への機能圧分布が減少すること, 連結部に POM を設定することで機能圧が天然歯に分散されることが示された。

### 4) 超短波がラット脛骨チタンインプラントのオッセオインテグレーションに与える影響

○西村 翼<sup>1</sup>, 横瀬 敏志<sup>1,2</sup>

(奥羽大・大学院・保存修復<sup>1</sup>, 奥羽大・歯・歯科保存<sup>1,2</sup>)

【目的】超短波をメカニカルフォースとして用いた場合, チタンインプラントのオッセオインテグレーションにどのような影響を及ぼすかを調べることを目的とし, ラットを用いて形態学的ならびに物理学的に解析した。

【材料および方法】奥羽大学動物実験倫理委員会の承認を得た後, 10 週齢メスラット 30 匹の両側脛骨にエーテル麻酔下にて円筒形のチタンインプラント (直径 1.19mm × 長さ 1.5mm) を埋入した。術後 1 日目より左側脛骨埋入部に皮膚上より 3 cm の距離から超短波 (ピーク出力 132W, 平均出力 44W, 照射時間 20 分) にて週 3 回照射を行い USW 群とした。また反対側の右側には照射を行わずコントロール群とした。その後 1・2・4 週にてラットは脱灰切片群, トルク試験群に分け, 各群 5 匹づつ試料の回収を行った。試料回収後, 軟 X 線写真撮影を行い, トルク試験群はトルク試験を行い, 脱灰切片群は EDTA にて脱灰, 通法に従い脱水してパラフィンで包埋し切片を作成, H-E 染色, Masson-Goldner 染色を行った。トルク試

験および骨形態計測の統計学的解析にはMann-Whitney *U*-testを用いた。

【結果】トルク試験では、1週目においてUSW群とコントロール群に差は認められなかったが、2・4週目においてUSW群で有意に高いトルク値が認められた。軟エックス線写真所見では、1週目のUSW群とコントロール群ともにインプラント体の周囲に不透過像が認められるが、両者に差は認められなかった。2・4週目でも両群に不透過像が認められたが、USW群の方がより多く認められた。さらにH-E染色像・Masson-Goldner染色像では、2・4週目ともに、コントロール群と比較してUSW群のインプラント体周囲に幼若骨の形成が多く認められた。

【結論】超短波を照射することによりチタンインプラントのオッセオインテグレーションが促進されることが示唆された。

### 5) 表面処理法の違いによるジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着強さ

○宮地 克佳  
(奥羽大・大学院・咬合機能修復)

【目的】従来から補綴臨床において審美性、生体親和性、機能性を兼ね備えた歯冠修復物の開発が進められてきた。オールセラミック修復のフレームの材質には、アルミナやジルコニアがある。アルミナと比較してジルコニアは高強度、高靱性の材質である。フレームに築盛する材料には陶材とハイブリッドセラミックスがあげられる。硬度においてハイブリッドセラミックスは天然歯に近似した硬度であり咬耗等の為害作用がある。そこで、フレームにジルコニアを用い、ハイブリッドセラミックスを築成することで生体に対する為害作用の少ない強度に優れた修復物が可能ではないかと考えた。その際、接着強さが問題となる。本研究では表面処理法の違いが接着強さに及ぼす影響について検討した。

【方法】12×12×3mmに加工したジルコニアを包埋後、注水下にて研磨し直径6mmの穴をあけたマスキングテープをはり、被着面積を一定にした。表面処理後、内径6mm高さ2mmのプラスチックチューブを用いてハイブリッドセラミックスを築盛、重合した。表面処理法は4つに分類され、SBはアルミナサンドブラスト処理、SIはシラン

カップリング処理、RPはロカテックシステム、ITはイトロ処理とした。

【結果】ITとRP間以外で有意差がみられた。RPとITの接着強さの平均は16から20MPaと他に比較して有意に高い値を示した。RPとIT間では有意差は認められなかったがITでは最大で28.3MPaと高い値を示した。SEM像ではRPとITでは混合破壊がみられた。

【結論】今回の研究で、ロカテックシステムとイトロ処理はジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着時の表面処理法として有効であることがわかった。イトロ処理は結果にばらつきがあり、接着操作に改善が必要であるが、他の表面処理法より高い接着強さを得ることができた。

### 6) 歯肉上皮細胞における抗菌タンパク産生機構に関する研究

○佐藤 直生<sup>1</sup>, 廣瀬 公治<sup>2</sup>, 大植 一樹<sup>3</sup>, 福井 和徳<sup>1,3</sup>  
(奥羽大・大学院・顎顔面口腔矯正<sup>1</sup>,  
奥羽大・歯・口腔衛生<sup>2</sup>, 成長発育歯<sup>3</sup>)

【目的】矯正治療は唾液中の齶蝕原因細菌数の減少をもたらすなど口腔衛生状態の改善に寄与することが知られている。しかしながら、その改善の指標のほとんどは寄生体要因であり宿主要因に関する検討は少ない。そこで今回、口腔の宿主自然免疫に着目し、口腔環境、特にpHの変動が及ぼす歯肉上皮細胞からの抗菌タンパク産生に与える影響を検討した。

【方法】歯肉上皮細胞としてCa9-22を用いた。単層を形成した同細胞を、50mM-HEPESで緩衝したD-MEM(pH6.8~7.6)に培地を置換し、さらに培養を継続した。所定の時間培養後、Ca9-22からRNAを回収し、歯肉上皮細胞からの抗菌タンパクとしてβ2ディフェンシン(hBD2)、LL37のmRNAの発現をPCRにて検索した。

【結果・考察】Ca9-22からのhBD2とLL37のmRNA発現は培養環境pHの上昇とともに促進され、pH7.6で最大となった。次に、この発現促進機構を調べるために、PKC阻害剤であるH7を用い検討を行った。その結果H7はCa9-22からのこれら抗菌タンパクのmRNA発現を強く促進した。このことは、抗菌タンパクの発現はPKCによりダウンレギュレーションされている可能性が示唆された。さらに、どのアイソフォームによってこ