

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 10 名を被験者とした。測定装置には携帯型筋電計(寸法：64 × 21 × 12.5mm, 重量：15 g)を使用した。同装置は小型のため被験者の日常生活動作を規制することなく測定が可能である。終日の日常行動と筋活動の照合のため行動記録表の記載の指示と睡眠と覚醒の判定のため活動量計を装着した。今回、咀嚼、咬合など機能的に問題が生じうる上部構造の破折や過度の咬耗がみとめられた群 5 名 (Catastrophic failure: CF 群) と機能的に問題は生じない上部構造の咬耗やチッピングなどの小規模の破損がみとめられた群 5 名 (Insignificant failure: IF 群) の 2 群に分けて各々の筋活動動態の解析を行った。得られたデータはパーソナルコンピュータ上で分析を行い、行動記録を対応させた。ブラキシズムの識別閾値は、非機能運動時に 20%MVC を越えて 3 秒継続した筋活動を認めた場合とした。被験者の治療および経過観察中の処置に関しては日本口腔インプラント学会専門医が行なった。なお、本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認 (No.01191) を得て行われた。

結果：全被験者に覚醒時と睡眠時の両方においてブラキシズム様イベントが観察された。CF 群は IF 群と比較し覚醒時と睡眠時の非機能運動時における単位時間あたりの筋活動量が有意に高い値を示した ( $p < 0.05$  Mann-Whitney U-test)。また、機能運動時における単位時間あたりの筋活動量に有意差はみとめられなかった。考察及びまとめ：咀嚼筋電図計測から上部構造の破損を呈する患者の非機能運動を客観的に観察することが可能であり、上部構造の破損原因の 1 つとしてブラキシズムが関与することが示唆された。また破損状況に関して、CF 群は IF 群に比較して有意に高い筋活動量が計測さ

れた。このことからインプラント上部構造の破損の程度と咀嚼筋筋活動の大きさには関連があることが示唆された。

#### 10. 口腔内スキャナーの位置再現精度に関する検討

○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補綴・インプラント学分野

背景・目的：近年、情報工学 (Information technology: IT) の発展に伴い、口腔内スキャナーが普及しつつある。そして、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長所として期待されている。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歯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技工用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した。

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締結後、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、各基準模型を Lava™ C.O.S. (COS), 3M™ True Definition Scanner 第二世代 (TDS2), 3M™ True Definition Scanner 第三世代 (TDS3), ならびに 3shape TRIOS (TRIOS) の 4 種の口腔内スキャナーと、技工用スキャナーの KaVo ARCTICA Auto Scan (KA) 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、精度ならびに変化率について比較解析を行った。

結果：ボールアバットメント間の距離の計測に

関しては、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、技工用スキャナーは真度、精度ともに高く、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、技工用スキャナーともに誤差が増加した。距離の変化率においては、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、技工用スキャナーともに増加した。

考察及びまとめ：本研究の結果から、技工用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。

#### 11. 顎関節滑膜細胞による顎関節組織の線維化を促進する細胞内シグナル伝達機構について

○横田 聖司, 帖佐 直幸\*, 石崎 明\*,  
佐藤 和朗

口腔保健育成学講座歯科矯正学分野, 生化学講座細胞情報科学分野\*

背景・目的：変形性顎関節症(temporomandibular joint-osteoarthritis: TMJ-OA)は、滑膜組織の慢性炎症を伴う軟骨の変性、骨の空洞化や線維症などの様々な症状を引き起こす。重度の不正咬合や顎の非対称、咀嚼筋の過剰使用により顎関節に加わる過度の機械的ストレスは、TMJ-OA 発症の際の病因となりうると報告されている。TMJ-OA の症状の一つである線維症の発症においては顎関節軟組織の構成成分である滑膜細胞による周囲組織の過度な線維化が顎関節運動の妨げになるものとして考えられるが、その線維化誘導を促進する細胞内シグナル伝達機構については不明な点が多い。そこで我々は、この細胞の異常な線維形成に関わる細胞内シグナル伝達機構について調査した。

方法：(1) マウス (C57BL/6J, ♀, 8 週齢) 顎関節滑膜より採取した初代培養細胞に不死化遺伝子 SV40T 抗原を過剰発現させることにより、顎関節由来線維芽細胞様滑膜細胞株

fibroblast-like synoviocytes (FLS) cell line の樹立を試みた。(2) FLS 細胞の筋線維芽細胞(myofibroblasts: MFs)への分化に Rho-associated coiled-coil forming kinase (ROCK) /actin/myocardin-related transcription factor (MRTF) を介するシグナルがどのように影響するか免疫蛍光染色法や qRT-PCR 法を用いて調査した。

結果：(1) SV40LT を過剰発現するベクターを導入した FLS 細胞で、その発現を免疫蛍光染色により確認したところ、核内に SV40LT の発現が認められた。その結果、50 回の継代(毎回 1:4 の継代比率)を超える FLS 細胞株 FLS1 の樹立に成功した。(2) FLS1 細胞は間葉系細胞マーカー vimentin や、MF マーカー  $\alpha$ -SMA や I 型コラーゲンの発現が陽性であった。また FLS1 細胞では、標準的な線維芽細胞 NIH3T3 と比べて MF マーカーの発現やアクチンフィラメント (filamentous actin: F-actin) の形成が顕著であった。(3) ROCK 阻害剤 Y-27632 ならびにアクチン重合阻害剤 Cytochalasin B (CytB) は F-actin 形成量を低下させると共に、 $\alpha$ -SMA 及び col1  $\alpha$  1 の mRNA の発現を有意に低下させた。また、CytB は FLS1 細胞の細胞生存率を低下させた。(4) MRTF 阻害剤 CCG-100602 は MRTF-A の核内への移行を阻害すると共に、 $\alpha$ -SMA 及び col1  $\alpha$  1 の mRNA の発現を有意に低下させた。(5) MF 分化阻害因子である線維芽細胞増殖因子 (fibroblast growth factor: FGF) -1 は、F-actin 形成量を低下させると共に、 $\alpha$ -SMA 及び col1  $\alpha$  1 の mRNA の発現を有意に低下させた。また、FGF-1 は FLS1 細胞の細胞生存率を有意に増加させた。

考察及びまとめ：FLS1 細胞は MF 分化誘導刺激の無い状況下でも MF 分化マーカーの発現が顕著であり、同時に F-actin の形成も顕著に認められた。一般的に、転写因子 MRTF は普段は細胞質中の球状アクチン (globular actin: G-actin) に結合・捕捉されておりその転写活性は抑制されているが、F-actin 形成時に G-actin より遊離され、その後核内に移行して MF マーカーの発現を誘導することが知られている。加えて ROCK は、F-actin の形成を促進して MRTF の核内への移行を誘導することにより、MF マーカーの発現を活性化することが知られ