

論文の内容の要旨

氏名：飯 島 達 也

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Effect of application of polishing paste containing S-PRG filler on prevention of tooth enamel demineralization

(S-PRG フィラー含有研磨ペーストのエナメル質脱灰抑制効果)

コンポジットレジンに対する形態修正や研磨は、審美性獲得のためにも重要な操作である。一方、狭小かつ複雑な窩洞では、これらの操作によって窩洞周囲の歯質を損傷し、ひいては二次齲蝕のリスクが増加することが懸念される。そこで本論文の著者は、ウシ抜去歯に形成した規格窩洞にコンポジットレジンを充填し、これを、Fに加えて Al^{3+} 、 BO_3^{2-} 、 Na^+ 、 SiO_3^{2-} および Sr^{2+} などのイオンを供給できる S-PRG フィラーを含有した研磨ペーストを用いて研磨した際の、窩縁部エナメル質の脱灰抑制ならびに再石灰化に及ぼす影響について、光干渉断層画像法（OCT）および超音波透過法を用いることによって検討した。さらに、レーザー顕微鏡（LSM）を用いてエナメル質の表面粗さ（Ra）を測定するとともに、エナメル質表層における形態的变化を観察した。

S-PRG フィラー含有研磨ペーストとして PRG コンポグロス（PRG）を、対照として S-PRG フィラー未含有研磨ペーストであるダイレクトダイヤペースト（DDP）を用いた。ウシ抜去下顎前歯歯冠部を近遠心方向に縦切し、唇側面歯冠部を実験に供した。唇側面中央付近に直径 2 mm、深さ 2 mm の規格円形窩洞を形成した。この窩洞を、2 ステップセルフエッチシステムを用いて製造者指示条件で処理した後、レジンペーストを充填、30 秒間光照射した。次いで、コンポジットレジン充填面を、窩洞周囲に幅 1 mm で、平坦なエナメル質研削面が得られるまで、耐水性シリコンカーバイド（SiC）ペーパーの #600 から #2,000 まで順次調整したものを測定用試片とした。

測定用試片を 0.1 M 乳酸緩衝液（pH 4.75）に 10 分間浸漬した後に、37°C の人工唾液中に保管する操作を 1 日 2 回、28 日間継続した群をコントロール群とした。また、実験開始時に測定用試片の SiC ペーパー研削面を、PRG あるいは DDP とバフディスクを用いて 30 秒間研磨し、コントロール群と同様の条件で保管した群を、それぞれ PRG 群および DDP 群とした。なお、PRG および DDP を用いた研磨は、マイクロモーターハンドピースの回転数を無荷重の状態に 5,000 rpm とし、荷重 0.5 N の条件で行った。

Time-domain 型 OCT 装置の A-scan mode から試片の信号強度分布を解析し、最大ピーク強度値を検出することで座標を決定した。次いで、この座標を中心として最大ピーク強度値が 13.5% 減少した際の信号強度が含まれる範囲を算出し、その波形幅（ $1/e^2$ 幅）を求めた。なお、信号強度分布の測定時期としては、実験開始 0、1、7、14、21 および 28 日後とし、試片の数は各群についてそれぞれ 6 個とした。また、OCT による信号強度分布測定に用いた試片について、超音波測定装置を用いて超音波縦波音速を求めた。さらに、LSM を用いて試片表面の観察を行うとともに Ra を求めた。

OCT による最大ピーク強度値は、いずれの群においても実験期間の経過に伴って有意に上昇したが、その程度はコントロール群で $-83.0 \sim -39.6$ dB、PRG 群で $-83.1 \sim -76.1$ dB および DDP 群で $-83.4 \sim -41.6$ dB を示し、PRG 群で少なかった。OCT による $1/e^2$ 幅は、PRG 群で $78.0 \mu m \sim 83.6 \mu m$ を示し、実験期間を通して変化は認められなかったのに対して、コントロール群で $80.0 \sim 48.0 \mu m$ および DDP 群で $82.3 \sim 52.7 \mu m$ を示し、 $1/e^2$ 幅は実験期間の経過に伴って有意に減少した。また、実験開始 14 日以降の $1/e^2$ 幅は、コントロール群および DDP 群と比較して PRG 群で有意に大きな値を示した。超音波測定による縦波音速は、コントロール群および DDP 群で、実験期間の経過に伴って低下する傾向を示したのに対して、PRG 群では実験開始 14 日以降有意に上昇する傾向を示した。また、実験開始 14 日以降の縦波音速は、PRG 群で他の群と比較して有意に大きな値を示し、次いで、DDP 群およびコントロール群の順で大きい値を示した。Ra 値は、いずれの群においても実験期間の経過に伴って有意に上昇したが、その程度はコントロール群で $0.069 \sim 0.795 \mu m$ 、PRG 群で $0.068 \sim 0.281 \mu m$ および DDP 群で $0.069 \sim 0.773 \mu m$ を示し、PRG 群で少なかった。また、実験開始 1、14、21 および 28 日目、コントロール群および DDP 群と比較して PRG 群で有意に小さな Ra 値を示した。LSM 像からは、いずれの群においても

実験期間の経過に伴ってエナメル質表面が粗糙化する像が観察されたが、その程度は PRG 群と比較してコントロール群および DDP 群で著明であり、Ra 値の変化と一致するものであった。

以上のように、本実験の結果から、S-PRG フィラー含有研磨ペーストはコンポジットレジン修復物周囲のエナメル質の脱灰抑制効果を有することが示された。今後、S-PRG フィラー含有研磨ペーストが、口腔内においても有効性が発揮されるかについて、さらに詳細な検討が必要であると考えられた。