

## 論文の内容の要旨

氏名：山 田 健太郎

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：フッ化物含有 PTC ペーストの応用がセルフエッチアドヒーシブの象牙質接着性に及ぼす影響

コンポジットレジンの歯質接着システムとして、臨床操作ステップを1回としたシングルステップセルフエッチアドヒーシブ（以後、セルフエッチアドヒーシブ）の臨床使用頻度が増加している。このセルフエッチアドヒーシブは、操作ステップ数が省略されたことに加えて実験室環境においても優れた接着性を示すとともに、臨床的にも良好な予後が報告されている。

一方、修復の対象となる象牙質は、歯根面が露出して根面齶蝕を発症する危険性が高くなる。そこで、歯質の耐酸性を向上させるとともに再石灰化が期待できるフッ化物を含有したペーストを用いたセルフケアあるいは Professional Tooth Cleaning（以後、PTC）が行われている。しかし、象牙質へのフッ化物含有ペーストを用いた PTC が、セルフエッチアドヒーシブとの接着性に及ぼす影響の詳細については不明である。

そこで著者は、フッ化物含有 PTC ペーストを用いた象牙質面の PTC を行い、これがセルフエッチアドヒーシブの象牙質接着性に及ぼす影響について、剪断接着強さ試験および試験後の破壊形式の観察を行うとともに、走査電子顕微鏡（以後、SEM）観察を行うことによって検討した。

供試したセルフエッチアドヒーシブは、BeautiBond（以後、BB、松風）、Bond Force（以後、BF、トクヤマデンタル）および G-Bond Plus（以後、GB、ジーシー）の3製品であり、対照としてエッチアンドリンシステムの Single Bond Plus（以後、SB、3M ESPE, USA）を用いた。

接着試験には、ウシ（2～3 歳齢）の下顎前歯の歯冠部を常温重合レジン（トレーレジン、松風）に包埋し、直径 6～8 mm 程度の平坦な象牙質面が得られるようにモデルトリマー（TC 251、アロー電子）を用いて唇側中央部を研削し、耐水性シリコンカーバイドペーパーの #600 まで研削して被着象牙質面とした。

PTC ペーストとしては、フッ化物を含有するメルサーージュクリアジェル（以後、PF、松風）およびフッ化物を含有していないプレサーージュ（以後、PN、松風）を用いた。PTC は、ティースブラシ（メルサーージュブラシ、松風）を用いて 30 秒間研磨後、10 分間経過してからスリーウェイシリンジを用いて水洗する群（以後、直後群）および PTC を 1 日 2 回、7 日間繰り返した群（以後、7 日群）の 2 条件とし、PTC を行わないものを Control とした。なお、7 日群においては、毎回の PTC 後の試片は 37℃精製水中に保管した。

被着象牙質面には、被着面積を一定とするために直径 4 mm の穴の開いた両面テープを貼付し、各製造者指示条件に従ってアドヒーシブを塗布、照射した。次いで、内径 4 mm、高さ 2 mm の円筒形ビニル型を置き、アドヒーシブと同一製造者のレジンペーストを充填、ポリエチレンストリップ（エピテックス、ジーシー）を介して照射を行い、これを接着試片とした。これらの接着試片は、照射後ただちに 37℃精製水中に 24 時間保管した後、万能試験機（Type 5500R, Instron）を用い、クロスヘッドスピード毎分 1.0 mm の条件で剪断接着強さを測定した。また、接着強さ測定後の破壊試片については、被着歯面における残留物の多寡によって破断形式を分類、評価した。さらに、接着試験後の破断面、アドヒーシブと象牙質の接着界面およびアドヒーシブの処理面について、通法に従って SEM 観察を行い考察資料とした。

その結果、PF を用いた PTC が、象牙質接着強さに及ぼす影響は、Control と直後群を比較すると、その接着強さはいずれのセルフエッチアドヒーシブにおいても PTC を行うことで有意に低下したが、SB では有意差は認められなかった。一方、7 日群においては、その接着強さは供試したいずれの製品においても有意に低下した。接着試験後の破壊形式は、Control と比較して SB の直後群以外のいずれの条件においても界面破壊が増加した。PN を用いた PTC が、象牙質接着強さに及ぼす影響では、PF を用いた場合とほぼ同様の傾向を示したが、7 日群における接着強さの低下は、とくに GB および SB においては直後群との間にも有意差が認められた。本実験に用いたセルフエッチアドヒーシブは、マイルドタイプに分類されているものであり、その脱灰深さは表層から 0.1  $\mu\text{m}$  程度である。これに対して SB では、前処理としてリン酸が用いられているために象牙質の脱灰深さは 10  $\mu\text{m}$  以上に及ぶものである。したがって、SB の直後群においては、リン酸エッチングによってフッ化物の影響を受けた象牙質層が除去されたことによって、

接着強さに影響を及ぼさなかったものと考えられた。

PTC を 7 日間行った歯面における接着強さの結果からは、リン酸エッチングを行うシステムである SB においても接着強さが低下するとともに、PN を用いた場合でも同様に低下したことから、フッ化物の残留以外の因子も関与している可能性が考えられた。すなわち、ペーストに含有されている成分であるグリセリン、増粘材あるいは研磨粒子などが象牙細管内に残留することによって歯質の脱灰が阻害されたことが考えられる。このことは、接着試験の試片の破壊形式の観察から、いずれの製品においても界面破壊例がその大勢を占める傾向を示したことから裏付けられる。また、直後群における破断面の SEM 像では、接着界面における破壊と判定された試片でも、一部に歯質やレジン成分の残留が観察されたが、7 日群においては残留物は観察されなかった。処理面の SEM では、いずれのセルフエッチアドヒーシブにおいても 7 日群ではほとんど脱灰が認められなかった。さらに、接着界面の SEM 像からは明瞭な移行層が観察されなかったことから、PTC ペーストを頻回使用することで、その成分が象牙質に残留し、これが象牙質の脱灰を阻害するとともにレジンモノマー成分の浸透を阻んでいるものと考えられた。

本実験の結果から、PTC を繰り返して行うことによって、コンポジットレジンの接着性は低下することが判明した。とくにこの傾向は、エッチアンドリンスシステムに比較してセルフエッチアドヒーシブで顕著であったところから、臨床において安定した接着性を得るためには、被着対象となる歯質の状態を把握することが重要であるとともに、歯質の状態に合ったシステムを選択するなどの配慮が必要であることが示唆された。