

論文の内容の要旨

氏名：高橋 治 好

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Effect of calcium salt of 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate produced on the bond durability of one-step self-etch adhesive

(10-メタクリロイロキシデシルジヒドロジェンホスフェイトのカルシウム塩の生成量がワンステップセルフエッチボンディング材の接着耐久性に及ぼす影響)

ワンステップセルフエッチボンディング材（ワンステップボンディング材）を用いた接着システムは、操作が簡便で、かつ安定した接着強さが得られることから修復治療に広く用いられている。ワンステップボンディング材は、酸性モノマー（10-メタクリロイロキシデシルジヒドロジェンホスフェイト [MDP]、4-メタクリロイロキシエトキシトリメリティックアンハイドライドなど）、親水性モノマー（2-ヒドロキシメタクリレート）、ベースモノマー（ウレタンジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレートなど）、水および溶媒などから構成されている。

酸性モノマーは、エナメル質および象牙質の脱灰過程を通して歯質アパタイトから溶出したカルシウムイオンと酸-塩基反応を起こしカルシウム塩が生成すること、そのカルシウム塩は歯質接着性や接着耐久性に影響を及ぼすことが報告されている。

岩井らは、酸性モノマーとして MDP を用い、MDP の添加量の異なる 5 種のワンステップボンディング材を調整し、これをエナメル質または象牙質と相互作用させ、ワンステップボンディング材への MDP の添加量が MDP のカルシウム塩（MDP-Ca 塩）の生成量に及ぼす影響、および MDP-Ca 塩の生成量が接着強さに及ぼす影響を明らかにし、報告している。しかし、酸性モノマーのカルシウム塩の生成量が接着耐久性に及ぼす影響を定量的に検討した論文は未だ報告されていない。

そこで、岩井らの報告に準じて、5 種のワンステップボンディング材（ワンステップボンディング材への MDP の添加量：0, 25.6, 49.9, 80.5, 116.1 mg/g）を調整し、MDP-Ca 塩の生成量がエナメル質および象牙質接着耐久性に及ぼす影響を検討することとした。本研究では、5 種のワンステップボンディング材を用いてエナメル質または象牙質を 20 秒間処理し、光照射した後、直ちにコンポジットレジンで充填して光重合し、接着試験用試験体を作製した。その後、これら試験体を 37°C 温水中に 24 時間浸漬した後、試験体を 2 群（サーマルサイクルを負荷しない群、負荷する群）に分け、5°C と 60°C の冷温水中にそれぞれ 1 分間浸漬し、サーマルサイクルを 30,000 回負荷した。試験体の移動時間は 7 秒である。つぎに、サーマルサイクル負荷前後におけるエナメル質または象牙質に対するワンステップボンディング材の圧縮せん断接着強さを測定し、MDP-Ca 塩の生成量が接着耐久性に及ぼす影響を検討した。さらに、せん断試験で得られた破断エナメル質、象牙質、ならびにレジン面の SEM 観察および EDX 分析を行った。

その結果、以下の結論を得た。

1. ワンステップボンディング材のエナメル質接着においては、サーマルサイクルを負荷しても初期の接着強さが維持され、MDP-Ca 塩の生成量が増加してもほとんど接着強さの低下は認められなかった。しかし、サーマルサイクルを負荷すると、レジン/エナメル質接着界面の外周からその内部へと水が浸入するため、レジンがエナメル質から界面剥離する確率が MDP-Ca 塩の生成量が増大するにつれて高くなり、接着界面での接着劣化が確実に進行していることが明らかになった。
2. 一方、ワンステップボンディング材の象牙質接着においては、サーマルサイクルを負荷すると接着強さは MDP-Ca 塩の生成量の増加に伴い大きく低下し、破断試験時にレジンタグが引き抜かれる確率が高くなることが明らかとなった。また、象牙細管内には脱灰された管周象牙質コラーゲン線維が露出することから、管周象牙質内に生成された脱灰コラーゲン層内部で破壊が起こっていることが判明した。

以上のことから、試作ワンステップボンディング材による歯質アパタイトの脱灰過程を通して生成される MDP-Ca 塩は、せん断試験時の破壊様式および接着耐久性に影響を与えることが明らかになった。

しかし、接着強さの劣化の様相は、エナメル質と象牙質とは異なり、象牙質接着においては MDP-Ca 塩の生成量の増加に伴い、接着強さの大きな低下が認められた。