

## 論文の内容の要旨

氏名：森 竹 宣 之

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Effect of active application of universal adhesives with different etching modes  
on dentin bond durability after thermal cycling

（異なるエッチングモードでのユニバーサルアドヒーズのアクティブ処理が象牙質接着  
耐久性に及ぼす影響）

ユニバーサルアドヒーズは、エッチ&リンス（ER）、セルフエッチング（SE）あるいはセレクトティブエッチングという、異なるエッチングモードで使用可能なことを特徴としている。このユニバーサルアドヒーズ製品の多くは、アドヒーズ塗布時にマイクロブラシを用いてアドヒーズを歯面に擦るように塗布するアクティブ処理が推奨されている。しかし、異なるエッチングモードにおいてアドヒーズのアクティブ処理の有無が象牙質接着耐久性に及ぼす影響については不明な点が多い。そこで、異なるエッチングモードでユニバーサルアドヒーズを使用した際のアクティブ処理の有無が象牙質接着耐久性に及ぼす影響について、温熱負荷後の接着強さ試験に加えてアドヒーズ処理面、象牙質接着界面および接着試験後の破断面の走査電子顕微鏡（SEM）観察から検討した。

供試したユニバーサルアドヒーズは、All-Bond Univesal (AB, Bisco), Adhese Universal (AU, Ivoclar Vivadent) および Scotchbond Universal (SU, 3M Oral Care) とした。リン酸エッチング材として Ultra Etch (Ultradent) を、コンポジットレジンとして Clearfil AP-X (Kuraray Noritake Dental) を用いた。接着試験には、ウシ下顎前歯唇側面を象牙質平坦面が得られるように研削した後、耐水性シリコンカーバイドペーパーの#320 まで順次研削し、これを被着象牙質面とした。ユニバーサルアドヒーズの塗布に際しては、製造者指示条件を基準として、(i) ER モード+アクティブ処理、(ii) ER モード+アクティブ処理なし、(iii) SE モード+アクティブ処理および (iv) SE モード+アクティブ処理なし、の4条件とし、アドヒーズ塗布後に光照射を行った。次いで、プラスチック型を用いてコンポジットレジンを填塞、30 秒間光照射を行った。これらの接着試片は、37°C精製水中に24 時間保管後、5~55°Cの温熱負荷（TC）を5,000, 10,000, 30,000 および 50,000 回負荷した後、万能試験機を用いて剪断接着強さを測定した。なお、接着試片製作後24 時間水中に保管した条件をベースラインとした。また、異なる条件での各アドヒーズ処理面、象牙質接着界面および接着試験後の破断面について観察用試料を製作し、SEM 観察した。

その結果、いずれのエッチングモードにおいても、アクティブ処理の有無、アドヒーズの種類および温熱負荷期間は、接着強さへの有意な影響因子であった ( $p < 0.001$ )。ER モードにおけるベースラインの接着強さは、いずれのアドヒーズにおいてもアクティブ処理の有無にかかわらず、その接着強さに有意差は認められなかった。TC 50,000 回でアクティブ処理を行った条件は、これを行わなかった条件と比較して有意に高い接着強さを示した。SE モードのベースラインでは、アクティブ処理を行った条件でその接着強さは高くなる傾向を示し、AU で有意に高い値を示した。一方、温熱負荷条件ではいずれのアドヒーズにおいてもアクティブ処理を行った条件は、アクティブ処理を行わなかった条件と比較してその接着強さが高い傾向を示したものの、ベースライン群と TC 50,000 回群に有意差は認められなかった。

アドヒーズ処理面の SEM 観察から、ER モードではいずれのアドヒーズおよびアクティブ処理条件にかかわらずスミア層は完全に除去され、象牙細管の開口が明瞭に観察された。一方、SE モードにおいては、スミア層および試料製作時の削状痕が観察された。象牙質接着界面の SEM 観察からは、ER モードでのアクティブ処理条件は、いずれのアドヒーズにおいても、1~2  $\mu\text{m}$  のハイブリッド層が観察されるとともにレジンタグの長さは、50  $\mu\text{m}$  以上であった。一方、アクティブ処理を行わなかった条件ではレジンタグが短くなる傾向を示した。SE モードでは、いずれのアドヒーズおよ

びアクティブ処理条件にかかわらず、レジンタグは短く、ハイブリッド層も観察されなかった。アルゴンイオンエッチング処理後の接着界面の SEM 像からは、いずれのアドヒージブにおいても ER モード条件で、樹脂含浸層の直下に高密度な反応層の存在が観察された。また、接着試験終了後の破断面の SEM 観察からは、破断面の様相はエッチングモード、アクティブ処理の有無および温熱負荷期間によって異なるものであった。

以上のように、ユニバーサルアドヒージブの象牙質接着強さは、アドヒージブの種類、アクティブ処理の有無および温熱負荷期間に影響を受けることが判明した。また、アクティブ処理は、エッチングモードの種類にかかわらずユニバーサルアドヒージブの象牙質接着耐久性向上に有効であることが示唆された。