

題 名

歯頸部コンポジットレジン修復の辺縁封鎖性に関する研究

横 田 広 彰

コンポジットレジンとは重合硬化時に収縮し、接着界面に応力が発生する。この応力と比べて窩壁に対するコンポジットレジンの接着強さが弱いと、コンポジットレジンと窩壁の間が破壊され、ギャップや辺縁漏洩を生じることになる。また、飲食物による口腔内の温度変化や咬合力によっても接着界面に接着を破壊しようとする応力が発生する。接着強さを越えなくても、繰り返し負荷されることによって、接着の疲労破壊が生じることもある。このような接着の破壊のメカニズムを考慮すると、辺縁封鎖性を改善するための対策として、重合収縮、温度変化、咬合によって生じる応力の緩和と歯質に対する接着性の強化が必要であると考えられた。

本研究では、まず、象牙質に対する接着強さが飛躍的に向上し、エナメル質と同等の値を示した接着システムを用いた時の歯頸部コンポジットレジン修復の辺縁封鎖性について検討した。上述のように、応力の発生には重合収縮、温度変化、咬合などが関与する。また、エナメル質と象牙質に対する接着強さの相対的關係が、漏洩パターンに影響を与える。そこで、エナメル質と象牙質に対して同等の接着強さをもつ接着システムを用いて温度変化やブラキシズムなどの異常な咬合を想定した荷重を負荷したとき、W型窩洞では主に歯頂側壁に辺縁漏洩が生じたが、エナメルベベルを付与すると歯頂側の辺縁封鎖性は改善することが明らかとなった。一方、U型窩洞では、温度変化を与えたときは歯頂側、歯肉側壁とも大きく劣化し、咬合荷重を負荷したときは主に歯肉側壁に辺縁漏洩が生じた。この要因として接着界面に作用した応力の分布が異なることが推察された。

次いで、有限要素法を用いて、歯頸部コンポジットレジン修復の接着界面上に生じた応力について検討した。さらに、窩洞形態、荷重方向あるいは温度変化などによって辺縁封鎖性が異なることを数値的に解析した。その結果、荷重を負荷した場合、W型窩洞では歯肉側の約2~4倍の垂直応力（引張り応力）が歯頂側壁に生じ、U型窩洞では特に歯肉側窩縁付近に大きな垂直応力（引張り応力）が生じることが明らかとなった。また、温度変化を与えたとき、冷却時に引張り応力が発生し、加熱するときよりも接着の破壊に影響を与えることが示唆された。さらに、エナメルベベルの付与は歯頂側壁に生じた垂直応力（引張り応力）を減少することが判明した。これらの結果は、辺縁漏洩試験での結果を裏付けるものとなった。

以上のことから、実際の臨床では、セルフエッチングプライマーのようにエナメル質と象牙質に対する接着強さが同等のシステムを用いる場合、W型のような入口が大きな窩洞では、歯頂側にエナメルベベルを付与すると良好な辺縁封鎖性が得ることができると考えられる。U型のような入口が狭くて深い窩洞では、ベベルの付与だけでなく、積層充填や低粘性レジンなどのライニングを行い、窩洞内の応力を可久的に小さくすることが推奨される。