

- 原著 -

各種コンポジットレジン修復物の辺縁部微少漏洩の発生  
状態とその防止のための臨床技法の確立に関する研究

小林裕二, 岡本 明

新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命科学専攻  
口腔健康科学講座う蝕学分野  
(指導: 岩久正明教授)

Study on the incidence of marginal microleakage of  
various types of composite resin restorations and  
the clinical procedure to avoid microleakage

Yuji Kobayashi, Akira Okamoto

*Division of Cariology, Department of Oral Health Science, Course for Oral Life Science,  
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences  
(Director: Prof. Masaaki Iwaku)*

平成14年10月25日受付 10月25日受理

Key words : Composite resin, microleakage, Laser Scanning Microscope, Electron probe micro-analyzer.

Abstract: Composite resin restorations which have been widely used in the clinics have a problem to bring about hypersensitivity and secondary dental caries due to the microleakage of enamel and dentinal margin caused by polymerization contraction. The purpose of this study is to verify the occurrence of microleakages and to certify the clinical technique in order to avoid microleakage by using three different types of resin bonding systems which are known to have enough bonding strength to dentin. After pretreatment of three types of resin bonding systems, composite resin was filled in the cervical cavities which had been prepared on extracted human premolars. Then three polishing groups, namely, immediately polished group, resin impregnation group and one week water-immersed before polishing group were examined. The specimens were stained and the marginal-leakage was measured under measuring microscope. Further the Laser Scanning Microscope was used to observe the pretreated surface of dentin and enamel. The elemental distribution on adhered surface was analyzed by Electron probe micro-analyzer. Results showed that microleakage was significant on the enamel margin more than on dentinal margin. The present investigation showed that one week water-immersed before polishing group and resin impregnation group have strong marginal seal even after mechanical cyclic load test and thermal load test. Further, the degree of decalcification on pretreated surface is significantly different by the pretreatment agents, and the distribution of elements on adhered dentin surface is dissimilar by the bonding agents because of their permeability into dentin. The present study showed that the complete elimination of marginal leakage is not perfect yet even with the presence of the three bonding systems used in this study. As a conclusion on clinical aspect it is recommended to avoid immediate-polishing or using of the resin impregnation method in order to lessen marginal microleakage.

抄録: これまで広く用いられてきたボンディングシステムによるコンポジットレジン修復では, いまだレジン自身の重合収縮の問題は解決されておらず, エナメル質窩縁部及び象牙質窩縁部での辺縁漏洩が原因で, 临床上, 知覚過敏

や二次齲蝕をおこすという問題点がある。本研究は、近年の特に象牙質への接着強化を標榜する各種レジンボンディングシステムを用いたコンポジットレジン修復物の辺縁漏洩の発生状態を明らかにし、その防止のための臨床技法を確立するために行われた。ヒト抜去小白歯に一窩洞でエナメル質、象牙質両窩縁を有する歯頸部窩洞を形成し、3種のレジンボンディングシステムを用いてコンポジットレジン充填を行った。その後、当日研磨群、レジンインプレグネーション法群そして一週間水中浸漬後研磨群の研磨方法の異なる3群に分け、辺縁漏洩試験を行った。さらに走査型共焦点レーザー顕微鏡を用いて、各種レジンボンディングシステム前処理後の表面性状を観察し、X線マイクロアナライザーにより接着境界面の元素分析を行った。その結果、象牙質窩縁よりエナメル質窩縁の方が微少漏洩が多く見られた。また、一週間水中浸漬後研磨群およびレジンインプレグネーション法を用いた群では、繰り返し荷重、熱サイクルのどちらの負荷を加えた場合でも、エナメル質窩縁、象牙質窩縁の両方で、高い辺縁封鎖性が得られた。しかし前処理剤の違いにより接着境界面の脱灰の程度は大きく異なり、さらにボンディング剤の象牙質への浸透性の違いから、材料により接着界面の元素分布も大きく異なることが明らかになり、現時点ではまだ改良の余地があることが示唆された。以上から臨床的にはいまだ当日研磨を避ける、もしくはレジンインプレグネーション法を行うという術式を加え微少漏洩を最小限に抑える必要があることが示された。

## 緒 言

1970年代後半のレジンボンディングシステムの開発による歯質への接着性の向上は、保存修復における従来の窩洞形成の基本概念を根本的に改革し、齲蝕治療は歯質削除を最低限にとどめ歯髄に優しい生物学的アプローチの時代を迎えている。

現在、レジンボンディングシステムを併用したコンポジットレジン修復は、歯質接着性、審美性、表面性状、耐磨耗性等の改良が加えられ、臨床においてもっとも広く用いられる修復法となっている。しかし、レジン自身の重合収縮の問題はいまだ解決されておらず、これまでの研究ではエナメル質窩縁部に比べて象牙質窩縁部においては未だかなり辺縁漏洩の危険性のある事が報告されている<sup>1-5)</sup>。また、最近のわが国の急激な人口の高齢化は、歯肉退縮による根面齲蝕や歯頸部磨耗症の症例数の増加を招き、これら象牙質窩縁をもつ窩洞の適正な修復法の確立は大きな課題となっている。一方、韓らの研究により、コンポジットレジン修復物周辺のエナメル質には、一般にホワイトマージンと呼ばれる微少亀裂が発生することも指摘されており<sup>6)7)</sup>、これらは、いずれも临床上、知覚過敏や2次齲蝕発生の原因となるリスクが高い。さらに、広範な欠損により生じた脆弱なエナメル質をも保存してコンポジットレジン修復を行う症例も多くなり、エナメル質に対する接着性や辺縁漏洩についての課題も多い。

最近では、ボンディングシステムにも次々と改良が加えられ、特に象牙質への接着強化を標榜する新材料も市販され注目を集めている。

そこで、本研究では、微少漏洩やエナメル質微少亀裂の発生を防止するための臨床術式を確立する目的で、市販の各種レジンボンディングシステムを用いて各種研磨

条件下でコンポジットレジン修復を行い、それらの発生状態を観察し、それらの原因究明のために走査型共焦点レーザー顕微鏡<sup>8)</sup>を用いてボンディングシステム前処理面の形状を比較検討し、さらにX線マイクロアナライザー<sup>9)</sup>にて接着境界面の元素分析を行い、微細構造学的に検討した。また、その临床上の対策のための術式の検討を行った。

## 材料及び方法

### 1. 使用材料

表1に示すボンディングシステムとコンポジットレジンの組み合わせからなる、3種の光重合型コンポジットレジンシステムを用いた。

表1 実験材料

	クリアフィルAPX・メガボンドシステム (クラレ社製)	Z-100・シングルボンドシステム (3M社製)	クシーノCF・クシーノCFボンドシステム (三金社製)
歯面前処理剤	CLEARFIL MEGABOND PRIMER (lot:00004A)	SCOTCHBOND ETCHANT (lot:19980914)	XENO CF BOND Universal Catalyst (lot:980911)
ボンディング剤	CLEARFIL MEGABOND BOND (lot:00012A)	SINGLE BOND ADHESIVE (lot:19980914)	
コンポジットレジン	CLEARFIL AP-X A3 (lot:0526BS)	Z-100 A3 (lot:19981105)	XENO CF PASTE A3 (lot:R3BF11)

### 2. 辺縁部微少漏洩試験及びエナメル質微少亀裂観察

辺縁部微少漏洩試験及びエナメル質微少亀裂観察には水中保管したヒト抜去小白歯を用いた。実験には齲蝕や着色のない抜去歯を選択使用した。

まず、抜去歯面の付着物を手用スクレーパーにて除去した。続いて頬側及び舌側に直径1.0mmの球形ダイヤモンドバー(#010,日向和田精密製作所製)を用いて高速