

## [最近のトピックス]

## 象牙質再石灰化 —接着性修復材料の耐久性の向上を目指して—

伊藤 修一, 斎藤 隆史

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系 歯蝕制御治療学分野

### 接着性修復物の長期耐久性は？

う蝕を「早期発見・早期治療」するのではなく、「予防・管理」を実践することが歯の寿命を延伸するという概念が近年広まりつつある。これは、「う蝕＝切削治療」の概念からの脱却を意味し、歯科医療に携わるものにとっての最終目標でもある。

しかし、修復後に修復物が脱落した場合や二次う蝕が発生した場合には、再び修復材料に頼らざるをえないのが現状である。初期う蝕の発症から抜歯により歯を喪失するまでの一方通行のサイクル（Repeated restoration cycle）の進行を遅くすることが、歯の寿命を延ばすために必要である<sup>1)</sup>。そのためには、修復材料の改良および新技術の開発が必要不可欠である。

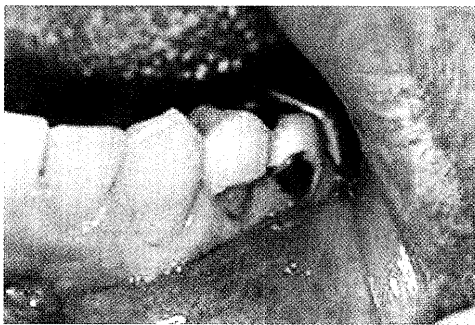


図1 二次う蝕・修復物の脱落

下顎左側犬歯は、歯頸部コンポジットレジン修復物辺縁部にう蝕が認められる。第一小白歯は修復物が脱落しており、第二小白歯は修復物の脱落後、そのまま放置していたとのことで、大きなう蝕が存在する。

最近、抗菌性モノマーMDPB配合により二次う蝕発生を抑制することを目的とした接着システムが開発され、接着性修復材の機能性材料としての意義が高まっている<sup>2)</sup>。

しかしながら、接着性修復物の脱落、修復物周囲の二次う蝕など長期的な耐久性という点で、まだ改善すべき点が多い。

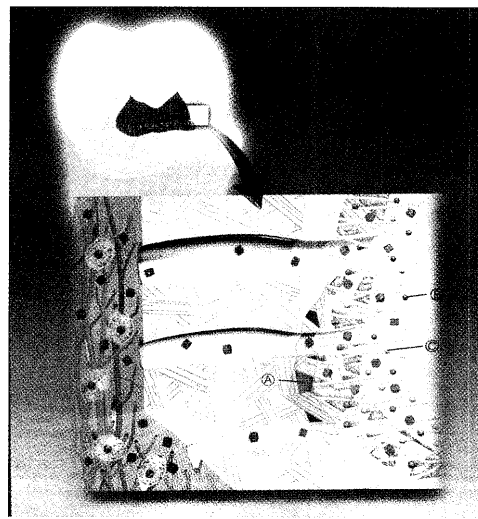


図2 接着界面の模式図

脱灰された象牙質にボンディング材が浸透しないナノサイズのスペースが残存し (A)、この部位から経時的に修復材の崩壊が始まる<sup>3)</sup>。

### 接着性修復材料の改良

一方、接着の対象となる象牙質においては、象牙質リントランパク質が石灰化・再石灰化に重要な役割を果たしていることが明らかになっている。これまでに我々は、結晶型象牙質リントランパク質あるいは脱灰象牙質基質の準安定溶液中での高い再石灰化誘導能について報告してきた<sup>4)</sup>。これらの知識・技術の蓄積をもとに、象牙質再石灰化誘導活性を有する接着性モノマーの開発を行っている。まだ、途中経過ではあるが、良好な結果を得ており高い象牙質再石灰化誘導能を有した接着性モノマー、ボンディング材の開発ができるものと考えられる。

また、S-PRGフィラー（表面に安定したガラスイオノマー相を形成させたフィラー）が開発され臨床に用いられている。S-PRGフィラーは、優れたフッ素徐放性とリチャージ機能を有することが報告されている。また、フッ素だけではなく、シリカ、ストロンチウムなどの多くのイオンを含有し、それらを放出することも特徴の一つで、シリカは高い象牙質再石灰化誘導能を持つこ

とが明らかになっている<sup>5)</sup>。また、ストロンチウムは、骨吸収抑制および骨形成促進などの作用を有することが報告されている。そのため骨補填剤への応用が期待されており、さらに象牙質再石灰化の可能性も指摘されている。現在、これらのイオン徐放性を制御したフィラーを添加した接着システムの開発にも取り組んでいる。

接着性修復物を長期間口腔内に維持し、機能させることができれば、高齢社会における自分の歯での咀嚼、義歯からの解放、誤嚥の防止など、口腔の健康にとどまらず全身の健康にも大きく貢献できるものとする。

#### 参考文献

1. 小松久憲・監著. 稲葉大輔, 柘植紳平, 松井みどり, 日野浦光, 守友靖子, 武内博朗, 阿部井寿人, 泉福英信, 花田信弘, 寺中敏夫著. 初期う蝕のマネージメント: う蝕を進行させないために. 東京: クインテッセンス出版, 2004.
2. Imazato S, Kuramoto A, Takahashi Y, Ebisu S, Peters MC. In vitro antibacterial effects of the dentin primer of Clearfil Protect Bond. *Dent Mater* 2006 ; 22(6) : 527–532.
3. Sano H, Yoshiyama M, Ebisu S, Burrow MF, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R, Pashley DH. Comparative SEM and TEM observations of nanoleakage within the hybridlayer. *Oper Dent* 1995 ; 20(4) : 160–167.
4. Saito T, Yamauchi M, Crenshaw MA. Apatite induction by insoluble dentin collagen. *J Bone Miner Res* 1998 ; 13(2) : 265–270.
5. Saito T, Toyooka H, Ito S, Crenshaw MA. In vitro study of remineralization of dentin : effects of ions on mineral induction by decalcified dentin matrix. *Caries Res* 2003 ; 37(6) : 445–449.