

光重合型修復用グラスアイオノマーセメント

# 「フジフィルLC / フジフィルLCフロー」の 歯質接着性と臨床応用

虎ノ門病院歯科

山田敏元、杉崎順平

## 歯科用セメントの発展

D.C.Smithに始まった歯科用セメントの開発は、その後WilsonとKentによりグラスアイオノマーセメントの開発につながり、それまで合着用としてはリン酸亜鉛セメント、修復用としてはケイ酸セメントのみであった歯科臨床の世界に歯質接着性を有する画期的な歯科用セメントの道を開くこととなった。以来30年、特にグラスアイオノマーセメントは本邦のGC社により飛躍的な発展を遂げ、数々のフジアイオノマータイプにより合着用、修復用、フィッシャーシーラントなど世界の歯科臨床においてトップブランドとして広く用いられている。10年前よりレジン<sup>®</sup>の光硬化テクノロジーが修復用セメントに導入され、「フジ LC」が開発され、従来のグラスアイオノマーセメントが有していた歯質接着性、弗素徐放性などの利点に

加えてより天然歯に近い審美性が獲得された。更に最近、合着用セメントにおいては、より操作性の向上を目指し、練和の容易なペースト・ペーストタイプの「フジルーティングS( 外国ではFujiCEM )」が開発され、本邦を問わず米国においても広く用いられている。

## フジフィルLC / フジフィルLCフロー

今回GC社は、修復用セメントについても更に操作性の向上と、審美性の改良を意図してペースト・ペーストタイプの修復用セメント「フジフィルLC」と「フジフィルLCフロー」を開発した。本セメントの特徴は、従来の修復用グラスアイオノマーセメントに比べてセメント硬化物にエナメル質に近い透明感が付与されたこと、歯質接着性を向上させるために今回「セルフコンディショナー」が開発されたこと、

小さな窩洞、根面窩洞にもちいやすいフロータイプを追加したことなどである。

「フジフィルLC」の組成は、Aペーストがフルオロアルミノシリケートガラス、HEMA、ジメタクリレート、触媒、着色剤。Bペーストはポリアクリル酸、水、フィラー、触媒となっている。「フジフィルLCフロー」では、Aペーストがフルオロアルミノシリケートガラス、HEMA、ジメタクリレート、触媒、着色剤。Bペーストはポリアクリル酸、水、触媒となっている。シェードは、A1 A2 A3 A3.5 A4、CV ブルー( ベース用 )。「セルフコンディショナー」は、4-MET HEMA 水、エタノールであり、形成された窩洞面に10秒間塗布した後マイルドエアで乾燥するだけでよく、これを併用することにより歯質に対する接着強さは15 MPa近くまで向上する。併用しない場合でも従来のセメントと同様の接着強さを示す。

## フジフィルLCによる修復



1 左上顎犬歯歯頸のう蝕の術前

2 窩洞形成終了

3 セルフコンディショナー処理( 10秒 )、その後マイルドエアブロー

4 フジフィルLCセメント充填直後( シェード:A3.5 )

5 光硬化( 20秒 )

6 修復完了、極めて審美的な修復が完成した。

## フジフィルLCフローによる修復



1 左上顎側切歯歯頸の幅の狭い環状う蝕の術前

2 窩洞形成終了

3 修復終了、極めて審美的な修復が完成した( シェード:A3.5 )

## セメント硬化物と歯質接合界面の観察

これら2種のセメント硬化物、歯質接合界面の様相をFE-SEM観察した。また試料には全てアルゴンイオンエッチングを施した。図1、2がフジフィルLC硬化物のSEM像である。フルオロアルミノシリケートガラスコアとフィラーが緊密に配合され緻密な構造を示している。図3がフジ

フィルLCフロー硬化物のSEM像である。比較的細かいフルオロアルミノシリケートガラスコアが疎に配合されている。図4、5にフジフィルLCとエナメル質の接合界面を示す。接合は緊密で、2万倍の図5ではセメントの重合成分とエナメル小柱のアパタイト結晶が接続している様相がみられる。図6、7、8にフジフィルLCと象牙

質の接合界面を示す。接合は緊密で、2万倍の図8ではセメントの重合成分と象牙質が接続している様相がみられ、更に象牙質最表層には0.5 $\mu\text{m}$ 以下の幅でナノハイブリッド層といえるような構造が認められる。図9にはフジフィルLCフローと象牙質の接合界面を示す。同様に接合は非常に緊密である。

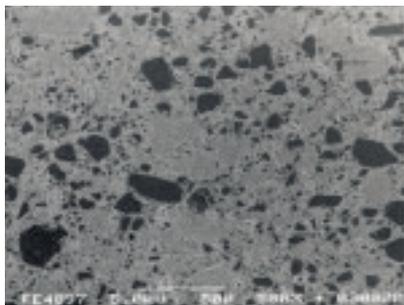


図1 フジフィルLC硬化物のSEM像(×500)大小様々のガラスコアとフィラーが密に配合されている。

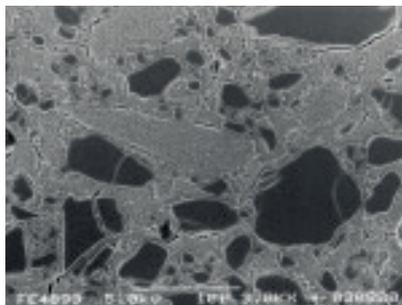


図2 フジフィルLC硬化物のSEM像(×3000)ガラスコアとフィラーが明瞭に区別される。

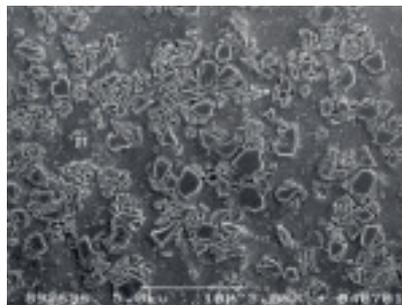


図3 フジフィルLCフロー硬化物のSEM像(×3000)比較的細かいフルオロアルミノシリケートガラスコアが疎に配合されている。

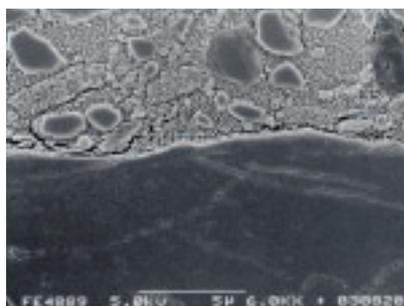


図4 フジフィルLCとエナメル質の接合界面のSEM像(×6000)緊密な接合がみられる。

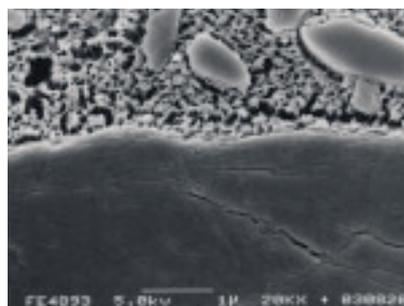


図5 フジフィルLCとエナメル質の接合界面のSEM像(×20000)セメントの重合成分とエナメル小柱のアパタイト結晶が接続している様相がみられる。

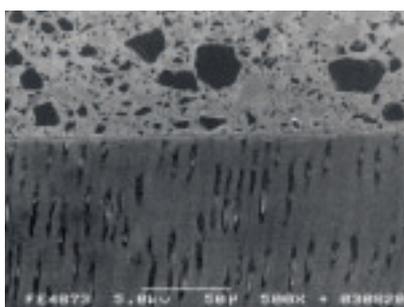


図6 フジフィルLCと象牙質の接合界面のSEM像(×500), 緊密な接合状態を示している。

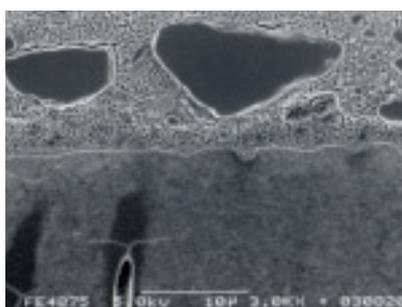


図7 フジフィルLCと象牙質の接合界面のSEM像(×3000)象牙質のすぐ上にセメントマトリックスとは異なった形態の2、3ミクロンの幅のプライマーとセメントマトリックスの混合層がみられる。

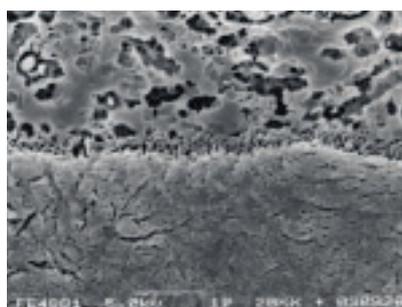


図8 フジフィルLCと象牙質の接合界面のSEM像(×20000)セメントの重合成分と象牙質が接続している様相がみられ、更に象牙質最表層には0.5 $\mu\text{m}$ 以下の幅でナノハイブリッド層といえるような構造が認められる。

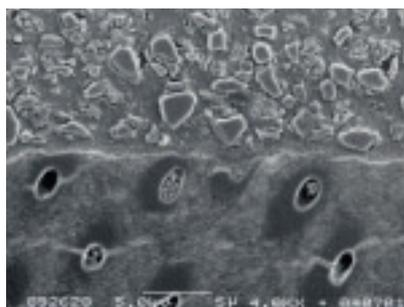


図9 フジフィルLCフローと象牙質の接合界面のSEM像(×4000)接合は非常に緊密である。

## まとめ

光重合型修復用グラスアイオノマーセメント「フジフィルLCとフジフィルLCフロー」はペーストタイプで供給されることにより歯科用セメントの歴史の上においても画期的な製品であり、練和の容易さ、審美性の高さにおいてまた更に画期的な製品である。本セメントが、世界のセメント修復の臨床に変革を与え、更には人類の口腔健康の増進に寄与することを期待し稿を閉じる。