

# 学位論文内容の要旨

愛知学院大学

論文提出者

岸本 崇史

論文題目

鏡面研磨された各種コンポジットレジンの表面性状  
の評価とアルカリ環境下における変化

## I. 緒 言

最近のコンポジットレジンは、フィラーの洗浄技術やシラン処理技術などの改良によりフィラーとマトリックスレジン間のシロキサン結合が格段に向上している。また、フィラーのナノサイズ化や均一分散などの技術も進歩したため、レジンの耐摩耗性、曲げ強さ、あるいは破壊靱性などの機械的諸性質が画期的に向上した。さらに、これらのレジンの諸性質の向上に研磨器材の改良などが加わり、研磨性も飛躍的に改善され、修復物の滑沢な面が容易に得ることができるようになっている。

研磨が不十分なコンポジットレジンの修復は、二次齶蝕や歯肉炎の原因となるだけでなく、舌感不良や経時的な着色などを引き起こす。したがって、十分に研磨し滑沢にしたレジンを表面を口腔内で長期にわたって維持することは临床上必要不可欠である。そのためには、冒頭で述べた通り、フィラーとマトリックスレジンの強固な結合とその耐久性などが重要な要因となる。このような観点から、レジンの研磨性や研磨後の表面性状を評価することは、修復物の予後を判断する上で非常に意義深い。

しかしながら、研磨後の表面粗さや光沢度についての報告は比較的多数みられるが、それらに密接に関連する着色や変色に関する評価や関連性を検討した報告はあまり見受けられない。また前述の通り、諸性質が著しく向上した最新のレジンであっても、それらのフィラーとマトリックスレジンの接合耐久性について検討した報告はみられない。

そこで本研究は、最新のフィラー技術が導入され諸性質が向上した種々のコンポジットレジンの鏡面研磨面において、その表面粗さ、光沢度、変色の程度および接触角などを比較検討し、これら相互の関連性を検討するとともに、シロキサン結合の加水分解を加速させるレジン劣化試験を行い、フィラーとマトリックスレジンの接合状態を詳細に検討した。

## II. 材料および方法

実験に使用したレジンには、Clearfil AP-X (AP)、Estelite  $\Sigma$  Quick (EQ)、Clearfil Majesty ES-2 (ES)、MI Gracefil (GF)、Filtek Supreme Ultra (FS)、Clearfil Majesty ES Flow (ESf) および MI Fil (MF) の7種である。

各レジンプロック試料上に鏡面研磨面 (0.3  $\mu\text{m}$  アルミナ研磨面) を調製し、その表面粗さ (Ra)、光沢度 (%)、変色 ( $\Delta E^*ab$ ) および接触角 ( $\theta$ ) を測定してこれらを比較検討した (*Tukey* HSD テスト、*Pearson* の相関係数検定、 $\alpha = 0.05$ )。

また、これらの鏡面研磨面を 0.1 規定の NaOH 水溶液 (60°C、pH12.7) に 3 日間浸漬し、十分に水洗乾燥した後、その表面を走査電子顕微鏡 (SEM) で観察した。次いで、各試料を樹脂包埋して試料長軸方向中央で半切後、断面 (側視) の様相を SEM 観察した。

### III. 結果および考察

いずれのレジンを試料でも表面粗さと光沢度との間に相関があり ( $r=-0.403$ ,  $p<0.05$ )、表面粗さが大きければ光が拡散反射し光沢度が減少することが判明した。また、ほぼ同一粒径のスープラナノフィラーがマトリックスレジンをおよび有機複合フィラー内にも均一に高密度に充填された EQ、ならびにナノサイズの無機フィラーのみ均一に高密度に充填された MF の表面粗さは、他のレジンのより小さい表面粗さ値を示した。フィラー粒径が均一かつフィラー間の距離が均等で短いことが表面粗さを小さくした要因として考えられた。一方、大小種々の粒径の無機フィラーがマトリックスレジンをおよび有機複合フィラーにも分散されたハイブリッド型レジンの AP の光沢度は最も低く ( $p<0.05$ )、鏡面調製時にフィラー間のマトリックスレジンをが選択的に削合され、凸凹となったレジンの表面で光が拡散反射したことがこの要因であろうと考えられた。

鏡面研磨面におけるレジンの変色の要因として、研磨調製時に生じた微小な凸凹への色素の停滞が一般的に考えられており、本研究でも表面粗さと変色の間に相関を認めたと ( $r=0.334$ ,  $p<0.05$ )、変色の程度と接触角の間に関連はなかった ( $p>0.05$ )。

アルカリ環境下における劣化試験では、いずれのレジンのでも劣化した部分におけるフィラーとマトリックスレジンの間にアルカリ劣化の影響を認めたと。とくにほとんど全ての有機複合フィラーとマトリックスレジンのと

の間には剥離を認めた。また、ナノクラスターを有するレジンでは、ナノクラスター表面での剥離が認められた。このように劣化の様相はレジンによって様々であり、フィラーの種類、粒径、粒度分布あるいはそれらの分散状態が大きく影響していると推察される。

#### IV. 結論

最新のフィラー技術が導入され諸性質が向上した種々のコンポジットレジンであっても、表面粗さ、光沢度、変色の程度および接触角など相互の関連性、ならびにフィラーとマトリックスレジンとの接合状態は、含有されるフィラーの種類、粒径、粒度分布あるいは分散状態などと密接に関連していることが判明した。