

論 文 内 容 要 旨

重合性基含有芳香族系シランカップリング処理を施したフィラー
を含有する試作コンポジットレジンの耐水性および耐摩耗性に関
する研究

神奈川歯科大学大学院歯学研究科

クリニカル・バイオマテリアル学分野 片山裕太

(指 導： 二瓶智太郎 教授)

論文内容要旨

シランカップリング剤は、複合材料のような異種素材を化学結合させるために官能基を有し、歯科用コンポジットレジンに含有されるフィラーの表面処理やセラミックスによる歯冠補綴装置の装着時の内面処理に使用されている。シランカップリング剤において、処理された層あるいは素材に化学結合された部分は、口腔内における高湿度な環境下で加水分解により劣化し、複合材料の機械的性質が低下することが数多く報告されている。本研究は、1分子内にメタクリロイルオキシ基とトリメトキシ基との間にベンゼン環を導入した重合性基含有芳香族系シランカップリング剤である 3-(3-methoxy-4methacryloyloxyphenyl)propyltrimethoxysilane (以下、*p*-MBS) にてフィラーを表面処理したコンポジットレジンを試作し、耐水性と耐摩耗性について検討した。

研究には、歯科領域で代表的なシランカップリング剤である 3-methacryloyloxypropyltrimethoxysilane (以下、3-MPS) および *p*-MBS を用いて、フィラーを処理した試作コンポジットレジンを作製し、市販コンポジットレジン (Tokuyama, Palfique Estelite LV) と併せて各試験に供した。試作コンポジットレジンの評価は、長期水中保管後の引張試験、卓上走査電子顕微鏡による引張試験後の破断面観察、2体および3体摩耗試験を行い、さらにシランカップリング処理層は電子スピン共鳴法を用いて、処理層の運動性を測定した。統計分析は、各試験で得られた値から一元配置分散分析を行い、引張試験には Dunnett 法、摩耗試験には Bonferroni 法を用いて多重比較検定を行った。2種の摩耗試験は、Pearson の積率相関係数にて相関関係を分析した。

その結果、3-MPS でフィラーを処理した試作コンポジットレジンおよび市販コンポジットレジンの引張強さは、長期水中保管により有意な低下を示したが ($p < 0.05$)、*p*-MBS でフィラーを処理した試作コンポジットレジンの引張強さは、有意な低下が認められなかった ($p > 0.05$)。また、引張試験後の試料を用いた破断面観察において、フィラーとマトリックスレジンとの剥離は、市販コンポジットレジンと比較して少なかった。摩耗深さにおいてもいずれの摩耗試験で市販コンポジットレジンと同程度の耐摩耗性を示し、2種の摩耗試験の間には正の相関関係 ($r = 0.65$, $p < 0.01$) が認められた。さらにシランカップリング処理層の運動性は、サーマルサイクル負荷後において 3-MPS と *p*-MBS 間で吸収スペクトルの分離幅やシグナル強度に差異が認められ、*p*-MBS の吸収スペクトルはサーマルサイクル負荷前とは変化が認められなかった。以上の結果から、*p*-MBS でフィラーを処理した試作コンポジットレジンは、フィラーとマトリックスレジンとの相溶性が高まり引張強さおよび耐摩耗性が向上したこと、ならびに耐水性を有するシランカップリング処理層が構築されたと示唆された。