

論文の内容の要旨

氏名：氏 家 真 穂

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Comparison of occlusal wear of bulk-fill and conventional flowable resin composites based on simulated wear tests and SEM observations

（バルクフィルおよび従来型フロアブルレジンの耐摩耗性比較—摩耗試験および SEM 観察からの検討）

フロアブルコンポジットレジンは、様々な改良によって応用範囲が臼歯部咬合面へと拡大している。臼歯部に充填されたコンポジットレジンは、咀嚼あるいはブラキシズムなどによって修復物表面が粗糙になるとともに摩耗によって咬合面形態が経年的に変化する。したがって、フロアブルコンポジットレジンの耐摩耗性を向上させることは、臼歯部コンポジットレジン修復歯の長期的な予後に影響を及ぼす因子のひとつである。しかし、フロアブルコンポジットレジンの使用頻度が増加しているにもかかわらず、その耐摩耗性についての情報は少ないのが現状である。そこで、本研究ではバルクフィルフロアブルコンポジットレジン（バルクフィルレジジン）および従来型フロアブルコンポジットレジジン（フロアブルレジジン）について咬合面での摩耗をシミュレートした摩耗試験を行うとともに、フィラー性状および摩耗試験終了後の試片表面を走査電子顕微鏡（SEM）観察した。

供試したバルクフィルレジジンとして、Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FB), G-aenial Bulk Injectable (GB), SDR Flow+ (SD) および Tetric EvoFlow Bulk Fill (TB) の 4 製品を用いた。フロアブルレジジンとして、Clearfil Majesty IC (CM), Filtek Supreme Ultra Flow (FF), G-aenial Universal Flow (GF) および Herculite XRV Ultra Flow (HF) の 4 製品を用いた。摩耗試験は、直径 6.5 mm、深さ 4 mm の穴の開いた円柱状ステンレス金型にレジジンペーストを充填、照射して試片とした。試片製作から 24 時間後に、その表面を耐水性研磨紙の #4,000 番まで順次研磨した。摩耗試験機として、Leinfelder-Suzuki (Alabama) 式摩耗試験機を用いて、最大荷重 78.5 N、周波数 2 Hz の条件で 400,000 回摩耗試験を行った。なお、用いた試片の数は各材料について 20 個とした。供試コンポジットレジジンの耐摩耗性については、非接触型のプロフィロメーターを用いて最大摩耗深さ (μm) および体積摩耗量 (mm^3) を測定した。また、硬化させたコンポジットレジジンを鏡面研磨した後、アルゴンイオンエッチングを 40 秒間行い、SEM 観察するとともに、摩耗試験終了後の試片についても SEM 観察した。

その結果、供試したコンポジットレジジンの体積摩耗量は $0.025\sim 0.148 \text{ mm}^3$ であり、GF、GB および FF は他のコンポジットレジジンに比較して有意に小さい摩耗量を示した。最大摩耗深さは $98.1\sim 210.6 \mu\text{m}$ であり、GF で最も小さい摩耗深さを示し、GF-GB-FF-FB-CM-HF-TB-SD の順となった。

SEM 観察の結果から、供試した製品のフィラー形状、大きさおよび粒度分布は、それぞれ異なるものであった。FB および FF では、球状ナノフィラーとともに $0.5\sim 5 \mu\text{m}$ のクラスターが観察された。GB および GF では、ナノサイズの不定形フィラーが高密度に充填されたフィラー性状を呈していた。SD では、 $0.1\sim 20 \mu\text{m}$ の大きさの不定形フィラーが充填されており、TB および HF では比較的大きな不定形フィラーとともに無機有機複合フィラーが観察された。摩耗試験終了後の試片の SEM 観察から、摩耗試験によって形成された摩耗痕の形状は、用いたコンポジットレジジンによって異なるとともに、その摩耗性状は摩耗痕の場所によっても異なった。バルクフィルレジジンの SD および TB の摩耗痕は、他のバルクフィルレジジンに比較して表面性状が粗糙であるとともに大きな摩耗痕を示した。GB の摩耗痕は、他のバルクフィルレジジンに比較して小さく、浅いものであったが、摩耗痕の中心部には深い裂溝が観察された。フロアブルレジジンの CM、FF および HF は、GB を除く他のバルクフィルレジジンと比較して小さな摩耗痕を示したものの、その表面性状は粗糙面を呈した。GF は、バルクフィルの GB と類似した摩耗パターンを示し、その摩耗痕は小さく浅いものであったが、摩耗痕の中心部には、深い裂溝が観察された。

以上のように本研究の結果から、GF、GB および FF は他のコンポジットレジジンに比較して優れた

耐摩耗性を示し、摩耗パターンは用いたコンポジットレジンによって異なるものであった。また、バルクフィルレジンの耐摩耗性は材料間で大きな差があり、フロアブルレジンと比較しても材料間の差異は大きかった。したがって、フロアブルコンポジットレジンのうちいくつかの製品は、臼歯部咬合面への使用が可能であるものの、製品選択は慎重に行うべきことが示唆された。