

新規開発コンポジットレジンにおける有用性

Clinical utility of newly developed composite resin

○ 庄司 拓末, 上野 貴之, 熊谷 知弘
 Shoji T, Ueno T, Kumagai T
 株式会社ジーシー
 GC Corporation

目的

近年、歯冠修復材料において様々な製品が販売されており、修復部位や症例に応じて多岐にわたっている。コンポジットレジンに關しても、直接充填できるフロアブルタイプや付形性に優れたペーストタイプなど、用途に応じた様々な製品が販売されている。弊社は、ナノフィラーテクノロジーを用いたペーストタイプのコンポジットレジン “MIグレースフィル” を新たに開発した。そこで、同じくナノフィラーテクノロジーを採用したフロアブルタイプのMIシリーズと新開発したMIグレースフィル、また従来型ペーストタイプであるソラーレPの耐摩耗特性・ペースト性状に焦点を当て、臨床での有用性を評価した。

材料・試験方法

材料

Table 1 使用材料

サンプル名	Lot.	Shade	メーカー
MIグレースフィル	1409041	A2	ジーシー
MIフィル	1412021	A2	ジーシー
MIローフロー	1411061	A2	ジーシー
MIフロー-II	1407281	A2	ジーシー
ソラーレP	1308271	A2	ジーシー



試験方法

① 三体摩耗試験

各製品のペーストを咬合摩耗試験用の型に充填し、照射して試験片を作製した。試験片は37℃の水中に1日浸漬後、試験片の突起部分に#1000の耐水研磨紙を用いて左右往復300回の面出しを行い、試験片の高さを測定した(コントロール)。その後、荷重200gを加えながら上下左右10万回の三体摩耗試験を行った。また、グリセリンとPMMAを1:1で混合したスラリーを疑似食物として使用し、対合にはアクリル板を使用した。摩耗後の試験片の高さを測定し、面出し後と摩耗後の値から摩耗量を測定した(n=4)。

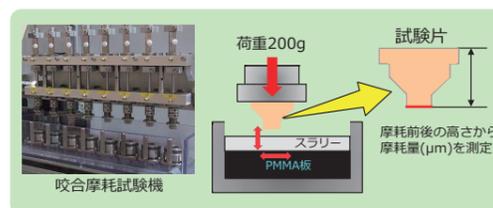


Fig.1 摩耗試験概要

② 歯ブラシ摩耗試験

各製品のペーストを歯ブラシ摩耗試験用の型に充填し、照射して試験片を作製した。試験片表面を#1000、#1500、#2400、#4000の順に耐水研磨紙を使用して研磨し、最終的にバフを用いて鏡面研磨を行った。試験片は37℃水中に1日浸漬し、取り出したサンプルを歯ブラシ摩耗試験機に取り付け、歯磨剤(ホワイト&ホワイト;ライオン):水=1:2の水溶液に浸し、プロスペックアダルト歯ブラシ(かため)を使用し、荷重200gで研磨面を12000回滑走させ、摩耗後の光沢度を光沢度計を用いて測定した(n=4)。

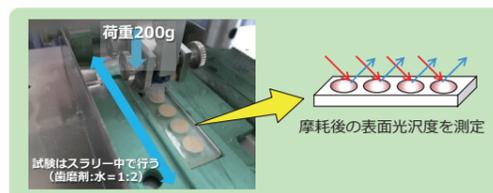


Fig.2 歯ブラシ摩耗試験概要

③ ペースト性状の評価

各製品のペーストをアクリル板上に採取し(ペーストタイプの場合は丸めて静置)、一定時間放置したのちのペースト性状を撮影し、流動性を評価した。また、ペーストタイプのコンポジットレジンに關しては、丸めた表面に十字の印をつけ、37℃の恒温槽(遮光)で3分静置した後のペーストの表面性状についても評価した。

結果・考察

① 三体摩耗試験

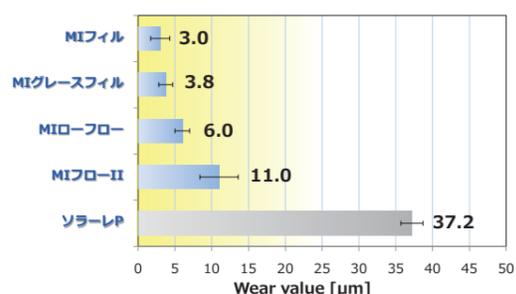


Fig.3 各製品における三体摩耗試験後の摩耗量

三体摩耗試験の結果、従来型ペーストタイプのソラーレPが最も大きく摩耗し、MIシリーズはフィラー粒径が小さい順に摩耗量も少なくなった。MIシリーズはナノフィラーを均一分散・高充填した組成になっており、咬合で抜け落ちるフィラー量は少ない。ただし、抜け落ちるフィラーのサイズが異なるため、粒径の大きなものほど比較的摩耗量が大きくなったと考えられる。

② 歯ブラシ摩耗試験

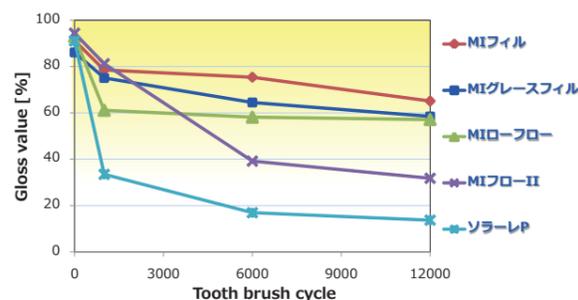


Fig.4 各製品における歯ブラシ摩耗による光沢度の変化

歯ブラシ摩耗後の光沢度は、MIフィルが最も高く、次いでMIグレースフィル、MIローフローが目視でも十分ツヤが確認できるレベルであったのに対し、MIフロー-IIは約30%まで低下し、ソラーレPはほとんどツヤが確認できないレベルまで低下した。Fig.5のSEM像からもわかるように、それぞれのコンポジットで用いているメインフィラーのサイズは異なっており、粒径の小さいものほど歯ブラシ摩耗後のツヤ維持性が高いことが確認できる。

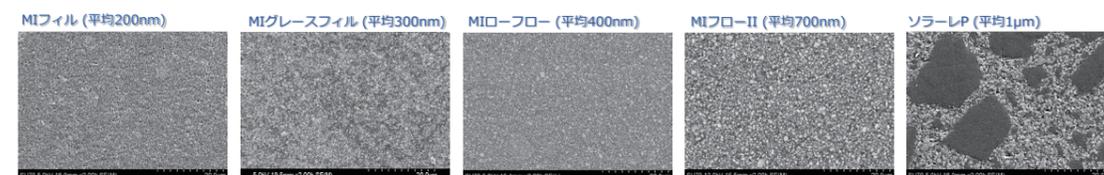


Fig.5 各製品における、鏡面研磨時の表面SEM像(×2000)

③ ペースト性状の評価

Fig.6に示した各製品の写真から、それぞれの流動性を評価した。フロアブルタイプのコンポジットに關しては、MIフィル、MIローフロー、MIフロー-IIの順に流動性は低く、これらの特性からMIフィルは付形性に優れ、MIフロー-IIはライニング用途に最適であることが確認できる。中間的な流動性を持つMIローフローは様々な部位に対応できる性質である他、5級窩洞の形態修正が容易であると推察できる。また、ペーストタイプのコンポジットに關しては、ソラーレPが時間経過とともに流れていき、付形した十字跡が消えていくのに対し、MIグレースフィルは経時的な変化がなく、良好な形態維持性を持っていることが分かる。このペースト特性から、4級窩洞の広い修復部の面相や、隅角部の形成、3級窩洞の隣接面形成、また付形性・彫刻性が求められる部位に最適だと言える。



Fig.6 各製品における流動性と、ペーストタイプCRの形態維持性

まとめ

ナノフィラーテクノロジーを応用して新規開発した充填用コンポジットレジン“MIグレースフィル”は、従来型ペーストタイプの製品と比べて優れた耐摩耗特性を有しており、形態付形性・維持性にも優れていることが確認できた。また、フロアブルタイプのMIシリーズと比較しても同等以上の耐摩耗特性・ツヤ維持性を有することから、臨床的にも有用であることが示唆された。