

新規フロアブルコンポジットレジンの着色性

Discoloration resistance of novel flowable composite resins

○宮川 あずさ、上野 貴之、熊谷 知弘
Miyagawa A, Ueno T, Kumagai T

(株) ジーシー
GC corporation



背景

フロアブルコンポジットレジンは性能の向上や特性の多様化に伴い臨床の場で多く使用されている。しかし、レジン系材料においては口腔内での着色が問題となる場合があり、その原因の一つはコンポジットレジンの吸水溶解性であると考えられる。弊社で新たに開発したフロアブルコンポジットレジンはモノマー配合の最適化、新規表面処理技術FSC (Full-coverage Silane Coating) テクノロジーの導入により、従来品以上に吸水溶解性が改善し、耐着色性が向上したので報告する。

材料・試験方法

試料

- グレースフィル ゼロフロー (GFZ) Lot. 1708091G
- グレースフィル ローフロー (GFL) Lot. 1706271G
- 既存製品A - F
- 試作品① (グレースフィルモノマー + 従来表面処理フィラー)
- 試作品② (従来モノマー + FSCテクノロジーフィラー)

試験方法

- 吸水試験
JIS T 6514に従いφ15 mm、厚さ1 mmのサンプルを恒量化した後1週間水浸漬し吸水量を測定した。
- 着色液浸漬試験
#1000の耐水研磨紙で研磨した後ダイヤシャイン (ジーシー) で最終研磨したφ15 mm、厚さ1 mmのサンプルをコーヒーとレトルトカレーに浸漬し着色試験を行った。

コーヒーはコーヒー顆粒 (ネスカフェゴールドブレンド、ネスレ) と蒸留水を重量比0.2 : 9.8で混ぜ合わせて作製した。レトルトカレーはボンカレーゴールド辛口 (大塚食品) である。

- 色調測定
白色板を用いて浸漬前後のサンプルの ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* を分光色彩計 (CM-3610d、コニカミノルタ) より求め、以下の式より色差 ΔE^* を算出した。

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$



Fig. 1 分光色彩計

試験結果・考察

グレースフィルシリーズの着色性

Tab. 1 グレースフィルシリーズおよび既存製品の吸水量と着色性

	吸水量 ($\mu\text{g}/\text{mm}^3$)	ΔE^* (レトルトカレー)	ΔE^* (コーヒー)
GFZ	12.8	3.4	2.1
GFL	11.1	6.1	2.9
自社製品A	20.5	19.7	6.0
製品B	32.5	30.9	13.2
製品C	13.7	13.8	4.5
製品D	13.5	13.3	4.6
製品E	27.4	28.3	10.3
製品F	25.3	9.6	6.6

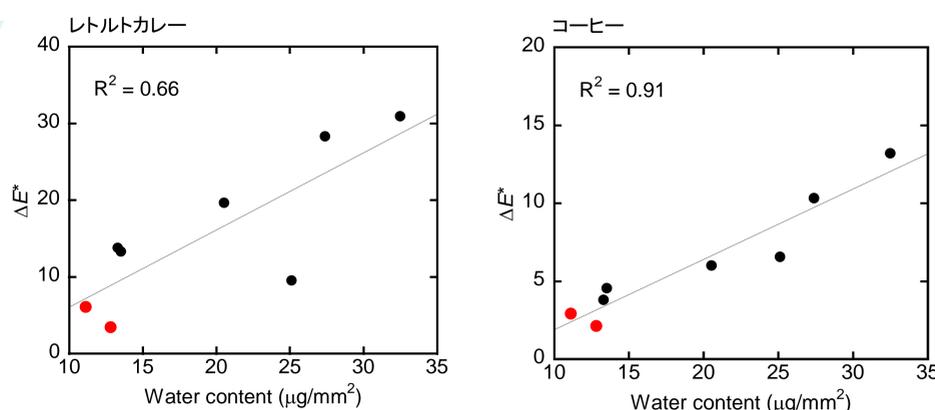


Fig. 2 各製品の吸水量に対するコーヒー、レトルトカレーによる着色性

吸水性と着色性は強い相関を示したことから、**吸水性の抑制により、グレースフィルシリーズの食品由来の着色性が改善した**といえる。これらの現象は以下のFSCテクノロジーとモノマーの最適化によると考えられる。

FSCテクノロジー

表面処理が不均一な場合

FSCテクノロジーの場合

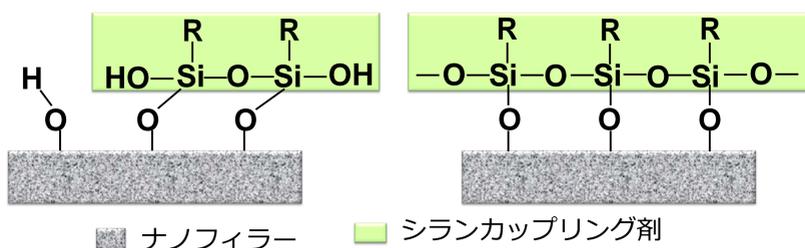


Fig. 3 FSCテクノロジーの模式図

着色抑制の要因の一つとして、フィラーへのFSCテクノロジーの導入が考えられる。FSCテクノロジーとはシランカップリング剤をフィラー全面にコーティングする新規技術である。これにより着色の原因となる**フィラー表面のOH基がシランカップリング剤で覆われ、フィラー/マトリックス界面の結合が良好になり、着色が抑制された**と考えられる。

モノマー配合の最適化

Tab. 2 試作品およびグレースフィルシリーズの吸水量と着色性

	吸水量 ($\mu\text{g}/\text{mm}^3$)	ΔE^* (レトルトカレー)	ΔE^* (コーヒー)
試作品①	13.8	10.3	4.1
試作品②	20.4	18.2	5.8
GFZ	12.8	3.4	2.1
GFL	11.1	6.1	2.9
自社製品A	20.5	19.7	6.0

モノマーの効果を検証するため、グレースフィルモノマーと従来表面処理フィラーを用いた試作品①、従来モノマーとFSCテクノロジーフィラーを用いた試作品②を作製した。自社製品Aは従来モノマーと従来表面処理フィラーにより作製されている。試作品②よりも試作品①の方が吸水しにくく、耐着色性が高い。このことからモノマーの種類も耐着色性の重要なファクターであることがわかる。

試作品①、②のいずれも自社製品Aより耐着色性が改善していることから、**グレースフィルシリーズの耐着色性はFSCテクノロジー+モノマー最適化の効果**であるといえる。

結論

モノマー配合の最適化、新規表面処理技術であるFSCテクノロジーの導入によりペーストを疎水化することで吸水性が改善し、グレースフィル ゼロフローおよびローフローの着色を抑制することに成功した。