

CAD/CAM 冠用コンポジットレジンの着色に関する研究

田頭 果枝 (G170004)

指導教員：土田 満

キーワード：CAD/CAM 冠，着色，審美修復，コンポジットレジ

はじめに

近年の歯科治療は、セラミックスやコンポジットレジジンなどの審美性の高い補綴物を求める時代へと推移してきている¹⁾。そこで2009年5月に先進医療として「歯科用CAD・CAMを用いたハイブリッドレジジンによる歯冠修復」が開始された²⁾。平成26年より小臼歯部のCAD/CAM冠に保険適用が開始され、平成28年からは歯科用金属を原因とする金属アレルギー患者に限り大臼歯にも保険適用となった。

CAD/CAM冠用レジジンブロックは、シリカ粉末とそれを除いた無機質フィラーの合計が60wt%以上であり、マトリックスレジジンの重合率が非常に高く、フィラー含有率を増加させることが可能であり、高強度で安定した材料である。しかし、歯冠修復物は口腔内で飲食物など外来性色素に常に曝露され、変色や着色を生じさせる可能性がある³⁾。歯冠修復材料の着色に関する研究は数多く報告されているものの、CAD/CAM冠用コンポジットレジジンの着色に関する研究についてはまだあまり報告されていないため、日常で摂取される飲食物がCAD/CAM冠用コンポジットレジジンの着色にどのように影響を及ぼすのか検討し、さらに蒸留水による各種試料の浸漬試験も行い、劣化による耐着色性に及ぼす影響の検討を行った。

方法

1. 材料および方法

Katana Avencia P block, HC HARD, KZR-CAD HR Block, セラスマート300の4種を用いた。

2. 試料の作製

(1) 試験片の作製

試料は浸漬液の条件ごとに各5個ずつとし、1.0mmに調整し、鏡面研磨まで行った。

(2) 浸漬液と浸漬期間

カレー、コーヒー、赤ワイン生理食塩水を用い

て7日間37°Cの恒温槽に稽留した。

(3) 色調安定性の評価

色彩色差計を用いて、着色試験1, 3, 7日目に測定値した。

2. 変色の観察

SEMにて表面観察を行った。

3. 加速試験

試験片は研磨直後の各試験片20個ずつを70°Cの恒温槽に30日間保管した。

結果

1. カレー液浸漬時

全ての試料で大きな色調変化が認められた。コントロールと加速試験を比べると、GMA, KA, HCで加速試験の色調変化が大きくなった。一方CERはControlの色調変化の方が大きな値を示した。また、4種のCAD/CAM冠用コンポジットレジジンブロックの中では、測定7日目でKNが最も大きな値を示した。また、カレー浸漬時に得られた色差は、他の浸漬液と比較すると最も大きな色調変化が認められた。

2. ワイン液浸漬時

カレー浸漬時よりも色差は小さく、コントロールと加速試験を比べると、GMA, KA, HCの色調変化が大きくなった。一方CERはコントロールの色調変化の方が大きな値を示した。4種のCAD/CAM冠用コンポジットレジジンブロックの中では、測定1日目から7日目でKNが最も大きな値を示した。

3. コーヒー液浸漬時

カレー、ワインに浸漬した時よりも色差は小さかった。コントロールと加速試験を比べると、GMA, KA, HCの色調変化が大きくなった。一方CERはコントロールの色調変化の方が大きな値を示した。

4.生理食塩水浸漬時

コントロールと加速試験を比べると色差はほとんど認められず、色調変化もほとんど認められなかった。

5.変色の観察

試料を観察すると、各浸漬液に浸漬したCAD/CAM冠用コンポジットレジンプロック4種の試料は、カレーは黄色に、ワインは赤茶色に、コーヒーは茶色に肉眼的にも色の変化を認識することができた。しかし、生理食塩水においては肉眼的に色の変化は認識できなかった。

6.走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察

KZRでは、加速試験前後を比較すると、70°Cの加速試験後には、多数の空洞が観察された。

KAでは、浸漬前後の試験片を比較しても著しい変化は認められず、類似したSEM像を示した。

CERは試料表面から顕著な粗造面が観察された。また、加速試験前後では、加速試験後の試料方が、僅かにフィラーの形状がはっきりとしていた。

HCは、試験片から球状フィラーを観察した。加速試験後での変化は、加速試験後に僅かに空洞が観察された。

考察

本実験では、カレー、ワイン、コーヒー液浸漬時に各試料で色調変化が認められた。カレーによる材料の着色の原因はターメリックが影響していると考えられる。また赤ワインのような酸性の飲食物は歯のエナメル表層を溶かしてしまい、表層が粗造になり、そこに着色が付きやすくなる。赤ワインに含まれているタンニンも色素沈着の要因であり、またアルコールによる脱水作用も着色に影響したと考えられる。コーヒーによる材料の着色は白根⁴⁾によると、豆に含まれるタンニンが焙煎時に変化し、茶褐色になると報告していることから、コーヒーによる着色の原因はタンニンであると考えられる。

一般的にレジンは、様々な環境下に曝露され劣化することにより、本来備わっている特性や色調が失われてしまう。またレジンの組成の一つであるマトリックスレジンなどの高分子物の特性に吸水性があり、吸水によりマトリックスレジンとフィラーのシロキサン結合が加水分解されることで、初期では色

素の吸着が起こり、その後浸透によって着色が進行し、色調に影響を及ぼすとされている。

本研究の着色試験で使用した材料でもある、カレー、赤ワイン、コーヒー、また紅茶や緑茶などのポリフェノールを含んだ着色性のある飲食物は材料表面の凹凸に付着するだけでなく、吸水により材料に浸透し色調変化が起こるとされており、本実験でも色調変化が認められたのだと考えられる。

本研究では、各試料で色差に差が見られたが、これにはモノマーマトリックス、フィラーの種類や含有率、形状、またフィラーの表面処理条件などの違いが大きく影響していると考えられる。レジンの変色の原因はレジンの表面性状や、が影響していると考えられ、今回の研究結果からも各試料の経時的な大きな変色は、CAD/CAM冠用コンポジットレジンプロックの色調安定性という観点から臨床的には問題である。審美性修復に対する社会的需要の高まりは強まっており、今後ますますCAD/CAM冠の需要も高まってくると考えられ、今後さらなるCAD/CAM冠用コンポジットレジンプロックの色調安定性の改善をはかるために、レジンの組成や、表面処理条件などの検討も行う必要があるものと思われる。

参考文献

- 1) 亀山裕佳, 大橋桂, 山口紘章, 三宅香, 和田悠希, 緑野智康, 谷本安浩, 寺中文字岩井啓寿, 平山聡司, 二瓶智太郎. CAD/CAM冠ハイブリッドレジンプロックの物性に関する研究. 日本歯科理工学会誌 33-6 : 453-459 : 2017.
- 2) 岩田純土, 朝倉正紀, 林達秀, 鶴田昌三, 堀美喜, 長瀬善則, 三枝樹明道, 河合達志. CAD/CAM冠用コンポジットレジンの水中保管による成分元素の溶出挙動. 日本歯科理工学会誌 63-2 : 131-139 : 2019.
- 3) 若見昌信, 斎藤美佳, 楠瀬有紗, 谷本安浩, 内田貴之, 増田美樹子, 北川剛至, 竹林千賀子, 渡辺官, 西山典宏, 會田雅啓. 前装冠硬質レジンの色調安定性に及ぼす無機質フィラー体積有率の影響. 日大口腔科学 36 : 249-255 : 2011.
- 4) 白根正之. 光重合リライニング材に関する研究—試作リライニング材の被着色性について—. 日大誌歯学 66 : 984-996 : 1992.