HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Evaluation of Shade Integration of a Novel Universal-Shade Flowable Bulk-Filling Resin Composite [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	兼子, 裕史
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第16451号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95003
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Hirofumi_Kaneko_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　博士（歯学）　氏　名　兼　子　裕　史

審査担当者
主査　教授　友　清　淳
副査　教授　吉　田　靖　弘
副査　特任教授　菅　谷　勉

学　位　論　文　題　名

Evaluation of Shade Integration of a Novel Universal-Shade Flowable Bulk-Filling Resin Composite
（　新規ユニバーサルシェード・バルクフィルタイプ・フロアブルレジンの色調適合性の評価　）

審査は、審査担当者全員の出席の下、はじめに申請者より提出論文の概要の説明が行われ、審査担当者が提出論文の内容および関連した学問分野について口頭により試問する形式で行われた。

近年、単一シェードでもあらゆる色調に適合するユニバーサルシェードのコンポジットレジン（CR）が登場し、誰でも審美的な修復を行うことが可能となった。またバルクフィルタイプの CR は、窩底部から咬合面まで一括に充填することが可能で、治療の簡略化に貢献している。現在、これらの特性を併せ持ったバルクフィルタイプユニバーサルシェード CR が登場している。フィラーの形状、粒径、含有量を各社独自に採用し、ベースレジンや顔料を加え独自の配合をすることで、CR の光透過性や光拡散性を調節し、CR と周囲歯質の色を適合させている。本研究では、既存の 3 種類および新規バルクフィルタイプユニバーサルシェード CR の色調適合性を評価することとした。

I 級窩洞を想定して直径 4 mm、深さ 4 mm の円柱窩洞を付与した CR モールド（Estelite Sigma Quick；ESQ、トクヤマデンタル）を A1、A2、A3、および A4 に対し各 40 個、計 160 個作製した。この窩洞内面をボンドマーライトレス（トクヤマデンタル）にて処理したのち、以下の試料を充填した。①新規 CR（OCFB-001; OCFB、トクヤマデンタル）、②～④既存 CR 【②Filtek Bulk Fill Flowable（FiBF、3M）、③SDR flow+（SDR、デンツプライシロナ）、④Estelite Bulk Fill Flow（EsBF、トクヤマデンタル）】。①～④を各シェード 10 個ずつ充填し、耐水研磨紙（三共理化学）で研磨した。37℃蒸留水に 24 時間浸漬後の *Lab* 値を、(i) OFC-300（PaPaLaB Co.）を用いた測色法、ならびに (ii) CASMATCH（ベアーメディック）と Adobe Photoshop（Adobe）を用いたデジタル測色法で計測した。撮影時の背景には白色と黒色を、光源には D65 光源 【(i) LDA9N-D-G、東芝、(ii) T-TESOLA、トラスコ】 を使用し、測定値から CIEDE2000（ΔE_{00}）を用いて色差を算出した。材料とシェードによる二元配置分散分析（SPSS 28.0、IBM）を実施し、有意水準は 5%とした。

また①～④の CR で直径：4 mm、厚さ：1 mm のディスクを 5 枚ずつ作製し、GP-200（村上色彩研究所）を用いて透過光強度の二次元分布（入射角：0°；測定範囲：-90°～＋90°）を測定した。さらに走査型

電子顕微鏡（SEM; S-4000、日立）を用いて、本研究に使用した CR のフィラー形態を観察した。

（i）と（ii）について、ΔE_{00} から相関係数を算出した。

（i）と（ii）において、A1 では OCFB、FiBF、SDR、EsBF の ΔE_{00} は同程度であったが、FiBF、SDR、EsBF の ΔE_{00} は明度が低くなるにつれて大きくなる傾向を示した。さらに統計処理により、材料とシェードに交互作用が認められたため、*Bonferroni* 法で下位検定を実施したところ、両背景の A2、A3、A4 において OCFB が FiBF、SDR、ならびに EsBF よりも有意に低値を示した（$p<0.05$）。

①～④の光拡散性について、EsBF がもっとも大きく、次点で SDR が大きかった。OCFB と FiBF の光拡散性はともに低かった。

SEM 分析の結果、OCFB は EsBF や ESQ に類似した超ナノフィラー粒子を有していることが明らかになった。

OCFB、FiBF、SDR は両背景で強い正の相関があることが示された。EsBF は白背景で強い正の相関、黒背景でも中程度の正の相関が示された。したがって、(i) と (ii) には大きな相関が認められた。

以上の結果より、OCFB-001 は、A2 から A4 のシェード範囲において優れた色調適合性を示し、A1 のシェードにおいては既存のユニバーサルバルクフィル CR と同等の色適合性を示すことが明らかとなった。OCFB-001 の使用により、処置時間の短縮と満足のいく審美的な処置の提供が可能となることが示唆された。

審査担当者から以下のような質問と助言を受けた。

1. ユニバーサルシェードCRが単一のシェードで色調適合するメカニズムについて
2. 深い窩洞に対して充填できるようになった理由について
3. 従来の光重合型CRは光照射器の技術の進歩によって、重合深度はどうなったか
4. 窩洞が深い場合と浅い場合で、ユニバーサルシェードCRは影響を受けるか
5. サンプルのｎ数を10に設定した理由について
6. 研磨による色調適合への影響について
7. D65光源の種類による影響について
8. 長期予後で影響を受けやすい材料はどれか
9. 臨床でのⅢ級窩洞修復におけるOCFBの色調適合性について
10. 帰無仮説の棄却にこだわる必要はなく、本来目指している研究目的を見失わないことが重要である

申請者はすべての質問に対して、適切かつ明快な回答・説明を行うことができた。また、今後の研究についても発展的な将来展望を示した。

以上より、本研究には結果の新規性が認められると同時に、根拠に基づいた論理展開がなされていた。申請者は本研究に関して十分な業績と知識を有していることから、博士（歯学）の学位授与に値すると承認された。