HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	デジタル画像解析による漂白後色差評価と診療ユニット光環境の測色再現性への影響
Author(s)	弥勒院, 択良
Description	この博士論文の全文は利用可能日以降に公開されます。利用可能日以前の閲覧方法は https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/ をご参照ください。
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第16933号
Issue Date	2026-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k16933
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/99778
Type	doctoral thesis
File Information	Takuma_Mirokuin_summary.pdf, 全文の要約

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要約

学位論文題目
デジタル画像解析による漂白後色差評価と診療ユニット光環境の測色再現性への影響

博士の専攻分野名称　　博士（歯学）　　氏名　弥勒院　択良

近年、審美歯科領域において歯の色調は、修復治療および漂白治療の成否を左右する重要な要素となっている。歯の色調評価は、患者満足度や治療後の審美的評価に直結するため、客観性および再現性の高い評価方法が求められている。従来、歯の色調評価は術者の視覚的判断に依存することが多く、観察者間差や照明条件の違いによって評価結果が変動するという問題が指摘されてきた。近年では、CIE L*a*b*表色系およびCIEDE2000色差式（ΔE₀₀）の導入により、歯の色調を数値として客観的に評価することが可能となった。しかし、臨床現場では自然光と人工照明が混在する環境下で撮影や測色が行われることが多く、診療ユニット周囲の光環境や撮影条件の違いが色調評価の再現性に与える影響については、十分に検討されていないのが現状である。また、漂白治療後の色調変化についても、漂白直後の即時的効果と生活習慣由来の着色因子が経時的に与える影響を区別して検討した報告は限られている。

本研究の目的は、レジン材料の種類による色差特性の違いを明らかにするとともに、診療ユニット周囲の光環境および撮影条件が色調評価の再現性に及ぼす影響を検討し、さらに漂白治療直後および術後1か月における色調変化と生活習慣由来の着色因子との関連を明らかにすることである。

まず、顔料着色型材料であるエステライトΣクイックおよび顔料を含まない構造色型材料であるオムニクロマペーストを含む複数のレジン材料を対象とし、デジタル一眼レフカメラと画像補正用カラーマーカー（CasMatch™）を用いたデジタル画像解析により色調評価を行った。各レジン材料を同一撮影条件下で複数回撮影し、得られた画像からCIE L*a*b*値を抽出した上で、基準試料との差をΔE₀₀として算出した。その結果、レジン材料間でΔE₀₀に有意な差が認められ、材料固有の着色機構や光学特性が色差評価に影響を与えることが示された。特に、顔料着色型材料では顔料による選択吸収の影響を受けやすく、入射光条件の変動が測色値に反映されやすい傾向が認められた。

次に、診療ユニット周囲の環境要因が色調評価の再現性に与える影響を検討するため、診療ユニット位置（32番、15番、9番）、被写体姿勢（座位、水平位高、水平位低）、天候（晴天、曇天）および時刻（9:00、13:00、17:00）を条件として設定し、各条件下で撮影を行った。撮影画像からΔE₀₀を算出するとともに、同条件下で照度および演色評価数（Ra）を測定し、光環境の違いとの関連を解析した。その結果、ΔE₀₀はユニット位置、被写体姿勢および時刻によって有意に変動し、色調評価が光源と被写体の幾何学的関係に強く依存することが明らかとなった。天候単独では有意差は認められなかったものの、天候とレジン材料との間には有意な交互作用が認められ、顔料着色型材料では晴天時にΔE₀₀が増大し、構造色型材料では曇天時にΔE₀₀が増大した。また、窓のないユニットではΔE₀₀が小さく、窓際のユニットでは照度およびRaが高値を示したことから、自然光の影響が測色条件に反映された結果と考えられた。

さらに、漂白治療を受けた患者50名を対象に、漂白前、漂白直後および術後1か月に撮影した口腔内写真を用いて色調変化を解析した。生活習慣因子として喫煙習慣および着色性飲料の摂取状況をアンケート調査により評価し、ΔE₀₀との関連を検討した。その結果、漂白直後のΔE₀₀には生活習慣因子による有意差は認められず、過酸化水素漂白の即時的効果が日常的な着色因子の影響を上回ることが示された。一方、術後1か月におけるΔE₀₀は喫煙者で有意に増加しており、喫煙が漂白後の再着色を促進する主要な因子であることが明らかとなった。

以上より、本研究は、レジン材料固有の光学特性および診療ユニット周囲の光環境が色調評価の再現性に大きく影響することを示すとともに、漂白治療後の長期的な色調維持には生活習慣、特に喫煙習慣への指導が重要であることを明らかにした。本研究で得られた知見は、審美歯科領域における色調評価の標準化および漂白治療後の予後管理に対して、臨床的に有用な指針を提供するものと考えられる。