

新たな歯の口腔内測色システムの開発と臨床応用

学位論文内容の要旨

目的：

本研究の目的は歯の色彩の変化の程度を高い精度で定量化し、比較容易な態様にて表現することのできる歯科用測色装置および画像解析方法並びに比較検討プログラムを考案することである。また、その手法の検討としてビューティコートTMシェードB W 3を実際に患者の歯に塗布し、本手法に基づいた比較検討プログラムを用いて経時的な色の変化を定量的に評価することを試みた。

材料と方法：

測色周囲環境の影響を受けないようにD 6 5光源、デジタルカメラを用いて均一条件下にてビューティコート塗布直後、塗布一週間後、塗布二週間後の歯を撮影した。撮影範囲の一部に色補正用のカラーシール CASMATCHTMを写し込み、PHOTOSHOPTMにて標準色見本の色調変化を基にした色補正を行い、R値G値B値を得た。色見本のデジタルデータのR値G値B値から重回帰分析を用いて変換関数の未定係数を決定しRGB→L*a*b*変換式を求め、L*値a*値b*値を算出し、さらにC*値h値を算出することで経時的な色彩の変化を定量的に評価した。

結果と考察：

ΔE は有意差を伴って増加が確認された。C*は塗布直後と1週間後、2週間後との間に有意差を伴って増加が確認された。hは有意差が見られなかったが増加傾向を示した。L*はほぼ変化は見られなかった。a*は塗布直後と2週間後の間に有意差を伴って増加が確認された。b*は有意差が見られなかったが増加傾向を示した。塗布したビューティコートは経時的に着色し色彩を増すが明度は維持されることが示された。本研究の結果から本手法に基づいた測色システムによって歯面に塗布したビューティコートTMの経時的な色彩の変化を臨床的に評価することができた。また、L*a*b*によって色彩の変化を把握する方法もあるが、 ΔE , C*, hを用いることによって総合的に色彩の変化を捉え、表示と伝達をより容易に的確に行なうことは色彩変化の評価方法において新たな考え方のひとつを提示できるかもしれないと考えられる。

結論：

本研究の範囲において当測色法は歯の色の客観的な評価に用いることが可能であり、従来の高価な測色システムに比べ、本研究における口腔内測色システムを用いることで、より安価に色彩の変化を評価可能であることが判った。今後さらに求められるであろう歯科への患者のニーズに答えるための新しいシステムとして展開されるであろうと期待される。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 佐 野 英 彦

副 査 教 授 大 畑 昇

副 査 教 授 亘 理 文 夫

学 位 論 文 題 名

新たな歯の口腔内測色システムの開発と臨床応用

審査は審査担当者が一同に会して約1時間半かけて行った。まず申請者に本論文の概要の説明を求め、口頭試問の形式で提出論文の内容及び関連分野について試問した。申請者は論文の概要を以下のように説明した。

【緒言】

より美しく調和した白い歯を求める患者の要求は日々高まっている。その要求を実現し、維持させるためには歯の色調に関する客観的なデータを患者と共有する必要がある。今後歯科において客観的で、再現性のある歯の測色システムの普及が必須であると考え、そこで、本研究では歯科用測色システムの開発を行い、その手法の検討として本手法に基づいた比較検討プログラムを用いてビューティコートの経時的な色彩の変化の評価を試みた。

【材料と方法】

歯面コーティング材ビューティコート (BW3) を上顎前歯に塗布し、D65光源、デジタルカメラを用いて均一条件下にて塗布直後 (ベースライン)、塗布1週間後、塗布2週間後の歯を撮影した。PHOTOSHOPを用いて色補正を行った。補正した各撮影画像からR値、G値、B値を得た。色見本のデジタルデータのR値、G値、B値から重回帰分析を用いてRGB→XYZ変換関数の未定係数を得た。その結果よりRGB→ $L^*a^*b^*$ 変換式を得た。R値、G値、B値を L^* 値、 a^* 値、 b^* 値に変換し、さらに ΔE 値、 C^* 値、 h 値に変換した。経時的な色彩の変化を定量的に評価した。

【結果及び考察】

L^* の変化はほとんど認められなかった。 a^* はベースラインと2週間後の間に有意差が認められ経時的に増加した。 b^* は経時的増加傾向は示したがベースラインと各観察時期の間に有意差は認められなかった。 ΔE は1週間後と2週間後の間に有意差が認められ経時的に増加した。 C^* はベースラインと1週間後の間ならびにベースラインと2週間後の間に各々有意差が認められ経時的に増加した。 h は経時的増加傾向は示したがベースラインと各観察時期の間に有意差は認められなかった。

a^* 値、 C^* 値が増加したことから彩度が上がり赤みの色彩が増しビューティコート表面への色素浸透が影響したと思われる。 L^* に変化が見られなかったことから明度は維持されビューティコートの白さの減退は認められないことが示された。結果からビューティコート本体の色は変化していないが表面が着色されたと考えられる。

以上より本研究に用いた試作測色システムは歯の色の客観的な評価に臨床応用が可能で

あることが示唆された。従来の高価な測色システムに比べ、試作測色システムはより安価に色調の変化を評価することが可能であると示唆された。 ΔE , C^* , h を用いることによって色彩の変化の概要をより容易に捉えることが可能である。

各審査委員が行った主な質問は、以下の通りである。

- 1) 新しい測色システムと演色性について
- 2) 他の測色システムとの違いについて
- 3) カメラによる撮影条件、被験者のポジショニングについて
- 4) PHOTOSHOP の機能について
- 5) XYZ の意味について
- 6) ビューティコートの臨床上の性質について
- 7) ビューティコート選択の意義について
- 8) Translucency の計測機器について
- 9) ビューティコートの臨床上の用途について
- 10) ΔE の変化量と肉眼認識の相関性について
- 11) 歯科領域の色差の許容度について
- 12) ΔE , C^* , h の意味について
- 13) ビューティコート塗布前のデータの必要性について
- 14) $L^*a^*b^*$ 均等色空間における本研究のデータマッピングの必要性について
- 15) 本研究の色彩の変化を第三者が容易に理解できるような表現について
- 16) 透明性の評価について
- 17) 統計処理に関して0の評価と、その扱い について

これらの質問に対して、論文申請者から明快な回答ならびに説明が得られ、さらに今後の研究の発展性についても明確な方向性を持っていると判定した。

審査委員は全員、本研究が学位論文として十分値し、申請者が博士（歯学）の学位を授与される資格を有するものと認めた。