



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	天然歯の色調定量化に関する研究 : 臨床応用に向けての予備的検討 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	遠山, 晏梨
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15949号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92525
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Anri_Toyama_review.pdf, 審査の要旨



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 遠山 晏 梨

審査担当者 主査 教授 友 清 淳
副査 教授 吉 田 靖 弘
副査 教授 横 山 敦 郎

学 位 論 文 題 名

天然歯の色調定量化に関する研究 - 臨床応用に向けての予備的検討 -

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。

歯の色調を改善するホワイトニング治療は患者の審美的要求の向上とともに近年需要が高まっている。しかしこの治療では治療前後の治療効果について患者と歯科医師の間で認識に差異がありしばしば問題となる。この原因としては定量化した数値のみでは患者にわかりにくく、客観的な指標のみでは効果がわかりにくいことが背景にある。そこで、日常診療の中で診療記録として用いられる口腔内写真を利用することで定量的かつ客観的な評価が可能であると考えた。この写真を用いた定量では写真の撮影条件や撮影器具の検討が必要である。そのため本研究では、異なる撮影器具を使用し撮影条件・画素数を変更することで、*in vivo*における天然歯の色調を定量的に評価することを試みた。

カメラは日常診療で使用しているデジタル一眼レフカメラであるD300s (Nikon)の他に全く異なるスペックであるスマートフォンカメラであるiPhone Xs (Apple)、コンパクトデジタルカメラであるCOOLPIX S6400 (Nikon)の3種類使用した。カメラを被写体に対して水平方向に10 cm, 20 cm, および30 cmの距離に設置し、色補正用のCASMATCHを写しこみ、補正を行い、 (L^*, a^*, b^*) を測定した。さらに10 cmの距離で撮影したデータをAdobe Photoshop 2020上で画素数変換を行い、同一写真において画素数を変化させたときの色差 (ΔE_{00})も求めた。カメラと撮影距離の違いによる測定により得られたデータは、平均値、標準偏差を計算し分析した。画素数変化時に得られた ΔE_{00} は、one-way ANOVA, Bonferroni's correctionにより分析した。

本研究の結果、 L^* では、カメラ内の比較においてCOOLPIXが一番標準偏差が小さく分散が小さかった。また距離の比較においては、10 cmではD300sが一番データの分散が大きく、20 cm, 30 cmではiPhoneが一番データの分散が大きかった。元来一眼レフカメラは遠くの物を撮影することに適しており、マクロレンズを装着しているものの10 cmでコンパクトデジタルカメラのCOOLPIXより分散が大きくなってしまったと考えられる。従って、口腔内写真を利用して定量的な歯の測色を行うためにはカメラごとで撮影距離等撮影条件を統一する必要があると考えられる。また、10 cmの距離にて撮影したデータの画素数を

変化させた際には、iPhoneにおいてのみ統計的に有意な主効果が認められ、画素数を9.6 dpiに変更したときの ΔE_{00} は、他の画素数に比べて有意に大きい値となった。これは、画素数を9.6 dpiに変更したときは画像補正するCASMATCHの色見本部分も境界不明瞭になり、正確な画像補正ができないためと考えられる。

本研究結果から、使用するカメラの種類や撮影距離を固定した方が、色調は変化しにくく、より定量的な色情報を得ることが可能になると考えられる。

審査者から以下のような質問と助言を受けた。

1. 本研究の目的についての再確認：In vivoでの天然歯の色調測定法が主目的であるかについて
2. iPhone, COOLPIX, D300sを比較例とした理由について
3. 松風製口腔内カメラ等歯科専売カメラを採用せず市販品を選択した理由の説明
4. 今回の比較結果では臨床的にはD300sが最適かどうかについて
5. 統計方法の選択理由について
6. 臨床的に最適な撮影距離について
7. 本研究の至上命題は色調の定量化か、撮影条件の設定かについて
8. 患者と歯科医療関係者との色調認識許容範囲の相違から、今後 ΔE_{00} の閾値をどの程度に設定する方針であるかについて：治療結果を齟齬なく共有するために、本研究結果から色調認識域（PT, AT 閾値）を設定する必要性について
9. CIEDE2000式について
10. 色調という表現は現在の歯科界においてグローバルスタンダードであるかについて：従来「色相・明度・彩度」が使用されてきたが、色調はそれらと比較してどのような色を表す表現であるかについて
11. 研究報告の構成について：帰無仮説の棄却を目的とせず、本来目指している研究目的をより魅力的に発信してゆく重要性について

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。さらに本研究は、今後天然歯の色調定量化に関する研究や治療の発展へとつながる可能性が高いと考えられた。以上より、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。