

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：31201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25463015

研究課題名(和文) CAD/CAMによるオールセラミッククラウンのカラーマネージメントシステムの構築

研究課題名(英文) evaluation the accuracy of reproducing tooth color gradation on CAD/CAM ceramic crowns using a Color Matching program

研究代表者

大平 千之(Odaira, Chikayuki)

岩手医科大学・歯学部・講師

研究者番号：00364381

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：CAD/CAMシステムを中心としたDigital dentistryにより歯科医療は大きく変化し、患者の持つ高い要求に応える歯科治療が可能となってきている。CAD/CAMシステムによるオールセラミッククラウンは、セラミックブロックを歯冠形態まで切削加工することにより効果的で迅速な治療を可能としている。CAD/CAM用セラミックは、幅広い色調を網羅していることが明らかとなっているが、天然歯の複雑な色調を再現することは未だ困難である。本研究では、生体に調和した審美的なオールセラミッククラウンを製作・装着するため、客観的なオールセラミッククラウンのカラーマネージメントシステムについて検討した。

研究成果の概要(英文)：In recent years, esthetic dentistry has become more prevalent because of increasing patient demands, and CAD/CAM ceramic restorations is considered as a standard procedure in esthetic rehabilitation. Successful color matching requires selection of the proper shade because the color of natural teeth is complex, not monotone. Therefore, definition of tooth color distribution is essential for esthetic implant restorations. This study aimed to evaluate the optical properties of full-contour CAD/CAM all-ceramic restorations and natural teeth. Analysis of color gradation data from the incisal to the cervical region of a tooth is useful in selecting appropriate full-contour CAD/CAM restorations.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：CAD/CAM セラミック Digital Dentistry

### 1. 研究開始当初の背景

歯冠補綴あるいは欠損歯列の補綴において、オールセラミッククラウンは、自然観のある天然歯の色調構築に加え、十分な機械的強度を有する補綴装置として定着しており、応用範囲も拡大されている。オールセラミッククラウンの応用範囲の拡がりと共に技工操作に要する時間の短縮化、製作過程の簡略化が望まれるようになり、Digital dentistry の中心である CAD/CAM によるオールセラミッククラウンが浸透してきている。

一方、天然歯は、解剖学的に層構造を呈しており、複雑な光学特性を有している。また、幅広い色空間を有しており、部位により色調が大きく変化することが明らかとなっている。すなわち、生体に調和したオールセラミッククラウンを装着するためには、天然歯の色調を的確に評価し、オールセラミッククラウンの色調構築に反映することが重要と考えられた。

### 2. 研究の目的

本研究では、より生体に調和した審美的なオールセラミッククラウンを製作・装着するため天然歯の色調を的確に評価し CAD/CAM によるオールセラミッククラウンを製作・装着を可能とするシェードマッチングシステムについて検討を行った。

### 3. 研究の方法

天然歯の分光測色および色調評価

岩手医科大学付属病院歯科医療センターにおいて、本研究の趣旨に対して同意の得られた 200 名を対象として、歯科用測色装置 Crystaleye Spectrophotometer® を用い、上顎中切歯、側切歯、犬歯の分光測色を行った。さらに、歯冠中央部の色調を基準として算出する各部位との色差 E, L\*, a\*, b\* を算出、部位により色調が移行的に推移するいわゆる歯冠色グラデーションについて分析した。

セラミックサンプルの作製およびデータベースの作成

顎歯模型の上顎中切歯に対してオールセラミッククラウンの支台歯形成を施し、ラバー系印象材にて精密印象後、作業模型の製作を行った。歯科用 CAD/CAM システム計測部に作業模型を固定、支台歯のデータを計測、歯冠形態を有するセラミックサンプルの形態設計を行った。設計データをもとにセラミックブロック IPS Empress® CAD LT (IVOCLAR) 13 色および IPS E-max CAD の (IVOCLAR) 13 色と IPS Empress® CAD Multi (IVOCLAR) 5 色を Everest 加工部にて歯冠形態を有するセラミックサンプルへと切削加工した。完成したセラミックサンプルを暗箱内に固定、背景試料として IPS Natural Die Material® (IVOCLAR) およびクリアフィル® エステティックセメントペースト(クラレメディカル)を重ね合わせ、歯科用測色装置 Crystaleye Spectrophotometer® (オリンパス)にて分光

### 測色を行った

CAD/CAM によるオールセラミッククラウンのカラーマネジメントシステムの検討

歯冠色グラデーションを基準に分類した天然歯各グループと歯冠形態を有するセラミックサンプルのデータベースの色差 E を算出した。得られた結果より色差 E を指標として歯冠色グラデーションによって変化する天然歯の色調を再現可能な範囲について分析し、CAD/CAM によるオールセラミッククラウンのカラーマネジメントシステムについて検討を行った。

CAD/CAM によるオールセラミッククラウンのカラーマネジメントシステムの評価

本実験の趣旨に対し同意の得られた被験者各 1 名の天然歯を目標色とし、クラウン型オールセラミッククラウン、コーピング型オールセラミッククラウン(ガラスセラミックス、ジルコニアの 2 種)の 3 システムそれぞれから最適のクラウンをカラーマネジメントシステムにより選択・製作した。完成後、視感評価ならびに測色による客観評価を行いシステムの有用性について検討を行った。

### 4. 研究成果

CAD/CAM によるオールセラミッククラウンのカラーマネジメントシステムを応用し、オールセラミッククラウンの製作・装着を行い良好な結果が得られた。また、上記研究の結果について、日本補綴歯科学会、日本歯科 CAD/CAM 学会、日本歯科審美学会、EAO 等の国内外の学会での成果発表し、岩手医科大学歯学雑誌への論文投稿を行った。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

味岡 均, 鬼原英道, 大平千之

デジタルスキャニングデバイスを用いたインプラントアバットメントの位置再現性の検討 岩手医科大学歯学雑誌

40:1-11, 2015 年 4 月

[学会発表](計 18 件)

大平千之, 齊藤裕美子, 深澤翔太, 田邊憲昌, 近藤尚知 CAD/CAM システムによるオールセラミッククラウンの色彩学的検討 第 26 回日本歯科審美学会学術大会 2015 年 11 月, 東京

大平千之, クラウンブリッジ補綴におけるデジタルワークフロー日本補綴歯科学会東北・北海道支部 専門医認定研修会 2015 年 10 月, 岩手

深澤翔太, 大平千之, 畠山 航, 折祖研太, 近藤尚知口腔内スキャナーを用いたマウスガード製作に関する検討 第 6 回

日本デジタル歯科学会学術大会 2015年4月,福岡  
Chikayuki Odaira, Hitoshi Ajioka, Shota Fukazawa, Hisatomo Kondo Accuracy of digital impressions for implant prostheses. 2015 Biennial Joint Congress of Japan Prosthodontic Society, the Chinese Prosthodontic Society, and Korean Academy of Prosthodontics 2015年4月,神奈川  
齋藤裕美子, 大平千之, 吉田大徹, 石岡真理絵, 武部純, 近藤尚知 接着性レジンセメントが CAD/CAM 用セラミックの色調に与える影響 第 25 回日本歯科審美学会学術大会 2014年11月,香川  
吉田大徹, 深澤翔太, 田邊憲昌, 浅野明子, 大平千之, 武部純, 近藤尚知 CAD/CAM 用ハイブリッドレジンブロックの色彩学的検討 第 25 回日本歯科審美学会学術大会 2014年11月,香川  
深澤翔太, 大平千之, 畠山航, 折祖研太, 近藤尚知 デジタルデータを活用した新規マウスガード複製の試み 第 25 回日本臨床スポーツ医学会学術大会 2014年11月,東京  
味岡均, 大平千之, 鬼原英道, 高藤恭子, 三浦真悟, 畠山航, 横田潤, 近藤尚知 光学印象法によるインプラント補綴装置の再現精度に関する検討 平成 26 年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部総会・学術大会 2014年10月,福島  
吉田大徹, 大平千之, 深澤翔太, 齋藤裕美子, 田邊憲昌, 金村清孝, 武部純, 近藤尚知 CAD/CAM によるラミネートベニアを用いて審美不良を改善した一症例 平成 26 年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部総会・学術大会 2014年10月,福島  
C Odaira, Y Saito, D Yoshida, K Takafuji, H Kondo Optical properties of full-contour CAD/CAM all-ceramic restorations. The 23rd Annual Scientific Meeting of the The European Association of Osseointegration 2014年9月,Italy.  
味岡均, 大平千之, 近藤尚知 インプラント治療を想定した光学印象法の寸法精度の検討 第 44 回日本口腔インプラント学会学術大会 2014年9月,東京  
深澤翔太, 大平千之, 齋藤裕美子, 吉田大徹, 近藤尚知 CAD/CAM システムによるオールセラミッククラウンの色彩学的検討 第 44 回日本口腔インプラント学会学術大会 2014年9月,東京  
H Ajioka, C Odaira, H Kihara, K Takafuji, S Fukazawa, H Kondo Accuracy of Digital Impression for Implant Prosthesis Captured With Intraoral Scanner The 9th Scientific Meeting of the Asian Academy of

Osseointegration 2014年7月,北海道.  
味岡均, 大平千之, 吉田大徹, 鬼原英道, 高藤恭子, 深澤翔太, 近藤尚知 インプラント治療を想定した光学印象法の寸法精度に関する研究 日本補綴歯科学会第 123 回学術大会 2014年5月,宮城.  
吉田大徹, 大平千之, 味岡均, 深澤翔太, 佐々木健, 齋藤裕美子, 伊藤茂樹, 武部純, 近藤尚知 口腔内スキャナーによる光学印象法の操作性に関する検討 第 5 回日本デジタル歯科学会学術大会 2014年4月,大阪  
吉田大徹, 味岡均, 齋藤裕美子, 大平千之, 近藤尚知 デジタルコードによる光学印象法を用いたインプラント補綴症例 第 33 回日本口腔インプラント学会東北北海道支部総会・学術大会 2013年11月,青森  
味岡均, 大平千之, 齋藤裕美子, 吉田大徹, 近藤尚知 デジタルコード化されたヒーリングアバットメントを用いて光学印象を行なった一症例 平成 25 年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部学術大会 2013年10月,北海道  
C Odaira, Y Saito, D Yoshida, H Kondo Comparison of color gradation of natural central incisors and corresponding CAD/CAM restorative materials. The 22nd Annual Scientific Meeting of the The European Association of Osseointegration 2013年10月, Ireland.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕  
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

大平 千之 (CHIKAYUKI Odaira)

岩手医科大学歯学部講師

研究者番号：364381

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

( )

研究者番号：