



Title	分光イメージング装置を用いたマルチレイヤー型ジルコニアと天然歯のグラデーションの評価
Author(s)	小西, 祥子
Citation	大阪大学, 2020, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/76280
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 (小 西 祥 子)	
論文題名	分光イメージング装置を用いたマルチレイヤー型ジルコニアと天然歯のグラデーショ ンの評価
論文内容の要旨 【研究目的】 ジルコニアはきわめて高い強度と靱性をもつ歯科用セラミックスとして、歯冠補綴装置に取り入れられるようになった。一方、ガラスセラミックスと比較すると透光性や審美性に劣り、ジルコニア単体で製作するフルカントゥアジルコニアクラウンを審美領域へ使用するのは難しいとされてきたが、近年、ブロックにグラデーションを付与した高透光性マルチレイヤー型ジルコニアが開発された。しかし、歯冠補綴装置や天然歯のグラデーションに関し、多くの研究は歯頸部や切縁部などの特定の領域を計測して比較したものであり、歯冠全体を計測し、色の変化を連続的に評価した研究は認められない。 そこで本研究では、物体の表面全体の色の分布を計測することのできる分光イメージング装置を用い、フルカントゥアジルコニアクラウンおよび口腔内の天然歯を測色し、歯頸部から切縁部への変化を比較することで、より審美性の高いジルコニアブロックの開発への示唆を得ることを目的とした。 【材料と方法】 <u>実験1.分光イメージング装置を用いたグラデーション評価の有用性の検討</u> 高透光性マルチレイヤー型ジルコニアとしてKatana UTML（クラレノリタケデンタル）Shade A2を用い、縦横各11.2 mm、厚さ1.2 mmの板状試料を作製し、片面のみ鏡面研磨を行った。支台歯色コンポジットレジンとしてIPS Natural Die Material（Ivoclar Vivadent）Shade ND3を用い、縦横各11.2 mm、厚さ4.0 mmの板状試料を作製した。支台歯色の板状試料とジルコニアの間にパナビアV5 トライインペースト（クラレノリタケデンタル）のユニバーサル色およびオパーク色を介在させて試料を作製した後、分光測色計（CM-2600d, コニカミノルタ）および分光イメージング装置（オフィスカラーサイエンス）を用いて測色を行った。分光測色計では試料の歯頸部、中央部、切縁部の3領域におけるL^*, a^*, b^*値を、分光イメージング装置では3領域でのL^*, a^*, b^*値に加え、歯頸部から切縁部にかけてのL^*, a^*, b^*値の変化を分析し、両機器による測色データについて検討した。 <u>実験2.マルチレイヤー型ジルコニアで作製したフルカントゥアジルコニアクラウンのグラデーション評価</u> 高透光性マルチレイヤー型ジルコニアKatana UTML Shade A2（クラレノリタケデンタル、以下UTML）および Lava Esthetic Zirconia Shade A2（スリーエムジャパン、以下Lava）ブロックから上顎右側前歯部フルカントゥアジルコニアクラウンを作製した。そして、IPS Natural Die Material Shade ND3で作製した支台歯に、パナビアV5 トライインペーストのユニバーサル色を介在させ装着し、試料を作製した。そして、黒色および白色背景で、2種類のジルコニアクラウンを分光イメージング装置で測色し、歯頸部から切縁部にかけてのL^*, a^*, b^*値の変化、透光性パラメーター（TP）、コントラスト比（CR）、分光反射率を比較した。TP、CRは、歯頸部から切縁部にかけて近遠心中央部30箇所を測定点とし、各測定点におけるXYZ表色計のY値およびL^*, a^*, b^*値を用いて算出した。 <u>実験3.天然歯のグラデーションの評価およびフルカントゥアジルコニアクラウンとの比較</u> 天然歯と実験2で作製したジルコニアクラウンのグラデーションを比較するため、上顎右側中切歯に歯科治療歴やカリエス、着色のない成人35名を研究対象者とした。上顎右側中切歯の唇側部のみ切り取った白色と黒色のマウスピースを作製し、装着した状態で各色1回ずつ分光イメージング装置で測色し、歯頸部から切縁部にかけてのL^*, a^*, b^*値の変化、および、TP、CR、分光反射率の変化を評価した。L^*値はグラフの形状と歯冠断面形態との相関を調べるため、石膏模型を計測し、得られたSTLデータから歯	

冠唇側面形態とL*値のグラフ形態を比較した。a*, b*値は歯頸部から切縁部にかけての変化について、ジルコニアクラウンと比較した。TP, CRは実験2と同様に歯頸部から切縁部の30箇所を測定点とし、Y, L*, a*, b*値を求め、UTMLおよびLavaとの比較を行った。分光反射率測定では、歯肉、歯冠の歯頸部および切縁部の分光反射率をグラフに表示し、評価した。さらに、天然歯およびジルコニアクラウンの歯肉側から歯冠側にかけての直線上の分光反射率の分布を示し、比較した。

(本研究は、大阪大学大学院歯学研究科倫理委員会の承認下で実施した。承認番号：H30-E6)

【結果および考察】

実験1. 分光イメージング装置を用いたグラデーション評価の有用性の検討

厚さが均一な板状ジルコニア試料を分光測色計、分光イメージング装置で計測した結果、歯頸部から切縁部にかけてL*値は次第に大きくなり、a*, b*値は次第に小さくなった。オパール色のトライインペーストを介在させた試料では、ユニバーサル色のトライインペーストを用いた試料よりもL*, b*値は大きくなり、a*値は小さくなった。この歯頸部から切縁部にかけての色調変化は、両測色計において同様の傾向を示した。分光イメージング装置を用いたL*, a*, b*値のグラフでは、歯頸部から切縁部にかけて全て連続的な変化を示した。本実験により、領域間の色調変化は分光イメージング装置と分光測色計で同様の結果を示し、さらに分光イメージング装置を用いれば歯頸部から切縁部のグラデーションの分析も可能となり、本研究に分光イメージング装置は有用であると考えられた。

実験2. マルチレイヤー型ジルコニアで作製したフルカントゥアジルコニアクラウンのグラデーション評価

UTML, Lava の両材料ともに歯頸部から切縁部にかけてL*値の変化は少なかったが、a*, b*値は有意に小さくなり ($p < 0.05$)、全て連続的な値の変化を示した。TP, CRに関しては、UTMLの方がLavaよりも高い透光性を示したが、両材料ともに、歯頸部から切縁にかけて透光性が増加する傾向が認められた。分光反射率に関し、Lavaでは520 nmと650 nmで光の吸収が認められた。この吸収は材料が有する蛍光性物質の影響によるものと考えられた。

以上のことから、UTMLとLavaでは透光性や、蛍光特性は異なるが、歯頸部から切縁部にかけての色調の変化は類似していると考えられた。

実験3. 天然歯のグラデーションの評価およびフルカントゥアジルコニアクラウンとの比較

天然歯において、L*値の変化は歯頸部から中央部にかけて増加し、中央部から切縁部にかけて減少する上に凸のカーブを示した。このカーブの最大値の位置は、歯により異なっていたが、歯冠断面における唇側面の形状と相関しており、L*値は歯冠唇側面形状の影響を受けるものと考えられた。a*, b*値に関しては、歯頸部から切縁部にかけて、29歯で値が減少し、残りの6歯では、切縁部でa*値もしくはb*値が増加した。本結果からa*, b*値の変化は天然歯の83%でUTML, Lavaと同じ傾向を示していた。しかし、歯頸部と切縁部の Δa , Δb は、天然歯ではそれぞれ 5.3 ± 1.9 , 10.0 ± 4.0 で、UTML ($\Delta a = 3.0 \pm 0.9$, $\Delta b = 0.9 \pm 1.5$)、Lava ($\Delta a = 3.0 \pm 0.4$, $\Delta b = 3.4 \pm 0.9$)と比較して大きかった。透光性に関しては、TP, CRとともに、天然歯はジルコニアよりも高い値を示した。加えて、ジルコニアでは歯頸部からの距離に比例して透光性が増加するのに対し、天然歯では切縁部付近で透光性の増加率が大きかった。分光反射率の測定では、全て天然歯の歯頸部付近で500~600 nmの光の吸収が認められ、この光の吸収は歯肉のヘモグロビンの影響と考えられた。ジルコニアクラウンでは同様の光の吸収は認められず、ジルコニアクラウンでは歯肉の色が色調に及ぼす影響は小さいと考えられた。

本実験より、天然歯とマルチレイヤー型ジルコニアクラウンでは、歯頸部から切縁部にかけての、a*, b*値の変化量、透光性および透光性の変化率が異なると考えられた。

【結論】

マルチレイヤー型ジルコニアクラウンは歯頸部から切縁部にかけてのグラデーションが天然歯と異なり、天然歯ではより色調の変化が大きいことが示された。天然歯に近い審美性を有するジルコニアクラウンを作製するためには、歯頸部の彩度が高く、透光性が中央部から増加するジルコニアブロックが望ましいと考えられた。

本研究結果は審美性の高いマルチレイヤー型ジルコニアブロックの開発に有用であると考えられた。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (小 西 祥 子)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教授	矢谷博文
	副 査	教授	池邊一典
	副 査	准教授	山口哲
	副 査	講師	大川玲奈
論文審査の結果の要旨 本研究は、上顎中切歯を対象に高透光性マルチレイヤー型ジルコニアで作製したクラウンおよび天然歯の歯頸部から切縁部にかけての色調の変化を評価し、比較したものである。 その結果、分光イメージング装置を用いることで、連続的な色調変化を評価することができ、ジルコニアクラウンは天然歯よりも、歯頸部から切縁部にかけての彩度の変化が小さく、中央部から切縁部にかけての透光性の変化も小さいことが明らかとなった。 以上の研究成果は、より審美性の高いジルコニアブロックの開発に重要な知見を提供するものであり、博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。			