



Title	ニューセラミックスのクラウン・ブリッジ臨床応用に関する力学的研究
Author(s)	日野, 年澄
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37092
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	ひ 日	の 野	とし 年	すみ 澄
学位の種類	歯	学	博	士
学位記番号	第	9135	号	
学位授与の日付	平成	2年3月24日		
学位授与の要件	歯学研究科歯学臨床系専攻			
	学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	ニューセラミックスのクラウン・ブリッジ臨床応用に関する力学的研究			
論文審査委員	(主査) 教 授 丸山 剛郎			
	(副査) 教 授 土谷 裕彦 助教授 高橋 純造 講 師 前田 芳信			

論文内容の要旨

前歯部の歯冠補綴には、金属焼付ポーセレンクラウンやポーセレンジャケットクラウンが用いられている。しかし、前者は金属を用いることによる審美的限界を有し、後者は強度の面で信頼性に欠けている。近年、これら従来の歯冠補綴材料の持つ問題点を解決するために、高い強度と審美性を兼ね備えた、生体親和性のよいニューセラミックスの開発が急速に進み、オールセラミックスによるクラウンのみならずブリッジへの応用にも大きな期待が寄せられている。しかし、現在力学的にその臨床応用法は確立していない。そこで本研究では、ニューセラミックスの、力学的に合理的なクラウンおよびブリッジへの臨床応用法を考究することを目的として、ニューセラミックスの機械的性質、ならびにそれらを用いたクラウンおよびブリッジの応力分布の検討を行った。

ニューセラミックスの機械的性質を明らかにするために、マイカ系キャスタブルガラスセラミックス、アパタイト系キャスタブルガラスセラミックス、ハイストレングスポーセレン、アルミナスハードコアポーセレン、および対照として従来の金属焼付用ポーセレンを用い、ヤング率、4点曲げ強さ、間接引張り強さを測定した。さらにこれらのニューセラミックスを用いたクラウンおよびブリッジの破折実験を行い、臨床形態における破折荷重および破折の要因について検討した。つぎにニューセラミックスの臨床応用上力学的に重要な種々の条件、すなわち荷重点、ニューセラミックスの種類、クラウンの厚さ、合着に用いるセメントの種類、支台築造材料の種類、ブリッジ連結部の形態がクラウンおよびブリッジの応力分布に与える影響を、3次元有限要素法を用いて検討した。

以上の実験により、つぎの結論を得た。

1. 金属焼付用ポーセレンと比較して、マイカ系キャスタブルガラスセラミックスおよびハイストレング

スポーツセレンは曲げ強さ、引張り強さが高く、アパタイト系キャスタブルガラスセラミックスは引張り強さは低いが、ヤング率、曲げ強さが高く、アルミニナスハードコアポーセレンはヤング率、曲げ強さ、引張り強さともに高い値を示した。

2. クラウンの破折荷重は舌面中央や歯頸部へ負荷した場合に比べ、切端あるいは辺縁へ負荷した場合に低く、材料的にはアルミニナスハードコアポーセレンを用いたクラウンが、他に比べ高い値を示した。ブリッジの破折荷重はアパタイト系に比べマイカ系キャスタブルガラスセラミックスを用いたものが高い値を示した。破折実験の応力解析を行った結果、各材料の引張り強さと相関する引張り応力がクラウンおよびブリッジの破折開始点に集中し、破折が引張り応力の集中により起こることが明らかになった。
3. 天然歯を支台歯とするクラウンの応力解析の結果、切端へ負荷した場合に、他の荷重点より高い引張り応力がクラウン舌側歯頸部に生じた。クラウンに用いる材料のヤング率の増加に伴う応力の増加率は小さく、また、クラウン内層にヤング率の高いコア材を用いることにより、クラウン表層の引張り応力が減少することが明らかになった。クラウンの厚さが薄い場合、クラウン舌側全体の引張り応力が増加するが、支台歯表層にエナメル質を残存させることにより、クラウンに生じる応力値を減少させることができた。また、金属を用いた支台構造により、クラウンに生じる引張り応力が減少した。合着に用いるセメントの違いはクラウンの応力分布に影響を与えないことが明らかになった。
4. 天然歯を支台歯とするブリッジの応力解析の結果、ポンティックへ負荷した場合は連結部唇面に、支台歯切端へ負荷した場合は連結部舌面に高い引張り応力が生じた。ブリッジに用いる材料のヤング率の増加に伴う応力の増加率は小さく、また、ブリッジ内層にヤング率の高いコア材を用いることにより、ブリッジ表層の引張り応力が減少することが明らかになった。支台構造材料の違いはブリッジの応力分布に影響を与えたかった。ポンティックへ負荷した場合は特に連結部唇側の厚さを増すことによって、支台歯切端へ負荷した場合は特に連結部長軸方向の厚さを増すことによって、ブリッジに生じる応力が大きく減少し、連結部の形態を考慮することによってニューセラミックスのブリッジへの臨床応用も可能であることが明らかになった。

以上より、ニューセラミックスの機械的性質、ならびにそれらを用いたクラウンおよびブリッジの種々の条件下における応力分布が明らかになり、ニューセラミックスの臨床応用に関する力学的設計のための指針が示された。

論文の審査結果の要旨

本研究は、従来の歯冠補綴材料の持つ問題点を解決するために開発の進められているニューセラミックスの臨床応用法を、力学的観点から確立することを目的として、ニューセラミックスの機械的性質、ならびにそれらを用いたオールセラミッククラウンおよびブリッジの応力分布を検討したものである。

その結果、現在開発されているニューセラミックスの機械的性質、ならびにクラウンおよびブリッジの破折の原因が明らかにされた。また、ニューセラミックスの臨床応用上、力学的に重要な問題となる種々

の条件、すなわち荷重点、ニューセラミックスの種類、クラウンの厚さ、合着に用いるセメントの種類、支台建築材料の種類、ブリッジ連結部の形態が、クラウンおよびブリッジの応力分布に与える影響が、定性的のみならず定量的にも明らかにされた。

この業績は、ニューセラミックスの材料開発、および臨床応用における使用材料の選択、修復物のデザイン、適応症などを考える上で、極めて重要な力学的指針を与えるものであり、歯学博士の学位請求に十分値するものと認める。