

Title	ワイヤークラスプの力学的研究：鉤腕形態と加熱操作が鉤腕の力学的性質ならびに維持力に及ぼす影響
Author(s)	池邊, 一典
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37246
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【3】

氏名・(本籍)	いけ 池	べ 邊	かず 一	のり 典
学位の種類	歯	学	博	士
学位記番号	第	9710	号	
学位授与の日付	平成3年3月26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	ワイヤークラスプの力学的研究—鉤腕形態と加熱操作が鉤腕の力学的性質ならびに維持力に及ぼす影響—			
論文審査委員	(主査) 教授	奥野 善彦		
	(副査) 教授	木村 博	助教授	宮内 修平 講師 丹根 一夫

論文内容の要旨

ワイヤークラスプは、部分床義歯の重要な維持装置の一つであり、その鉤腕に使用する線材は、加工材特有の高い弾性を示し、破損しにくいという優れた性質を有している。しかし、その線材の力学的性質は加熱によって変化しやすいとされているが、これまでの研究は線材そのものについて行われたものがほとんどであり、屈曲し、ろう付して製作した鉤腕の力学的性質やワイヤークラスプの維持力に対する設計や製作上の因子の影響については十分に検討がなされていない。

そこで本研究は、ワイヤークラスプの維持や把持などの重要な機能に対して、設計や製作上の条件がどのように影響を及ぼすかを明らかにする目的で、加熱温度やろう付操作、さらに鉤腕形態が鉤腕の力学的性質やクラスプの維持力に及ぼす影響について検討を行った。

まず、実験Ⅰにおいては、太さ(直径)0.7mmと1.0mmのクラスプ用コバルトクロム合金線を用いて製作した曲率半径7mmの円弧型鉤腕に対して、200~1,000℃の範囲の100℃ごとの温度で10分間加熱した。次に、各鉤腕の鉤尖部に対して法線方向に荷重を加えて曲げ試験を行い、0.1mmたわませるのに必要な荷重($P_{0.1}$)と比例限度におけるたわみ、および0.5mmの一定のたわみを与えたのちに生じる永久変形量について検討を行った。

その結果、500~700℃において、 $P_{0.1}$ と比例限度におけるたわみは最大となり、永久変形量は最小となった。しかし、加熱による鉤尖間距離の変化量は600℃以上で著しく増加したことから、500℃で、10分間の加熱が鉤腕の力学的性質を向上させるための熱処理方法として有効であることが示された。

次に、実験Ⅱにおいては、実験Ⅰと同様の寸法条件の円弧型鉤腕とレスト・鉤体・鉤脚部を想定したコバルトクロム合金製鋳造体(支持部)とを銀ろう(融点:730℃)にて電気抵抗ろう付した試料と、

ろう付後に500°C、10分間の熱処理を行った試料をそれぞれ製作し曲げ試験を行った。

その結果、 $P_{0.1}$ と比例限度におけるたわみは、ろう付によって有意に増加し、永久変形量は著しく減少して、鉤腕の力学的性質の向上が認められた。また、ろう付したのち熱処理を行うことによって、鉤腕の力学的性質はさらに向上することが明らかとなった。

ついで、実験Ⅲにおいては、0.7、0.8、0.9、1.0mmの4種類の太さの合金線を用い、曲率半径が3、5、7mmの3種類の円弧型鉤腕と支持部とをろう付したのち、同様に熱処理を行って試料を製作し曲げ試験を行った。

その結果、いずれの鉤腕形態においても、ろう付と熱処理を行うことによって、 $P_{0.1}$ は1.2~1.6倍、比例限度におけるたわみは1.4~2.5倍と、ろう付を行っていない場合と比較して有意に増加し、繰り返し曲げ試験による永久変形量は著しく減少した。また、ろう付けしたのち熱処理を行った鉤腕において、鉤腕の太さと長さ、曲率半径の形態的因子は、 $P_{0.1}$ や比例限度におけるたわみに対して大きく影響を及ぼし、両者の実験値は弾性力学による理論値とよく近似することが示された。

さらに、実験Ⅳにおいては、曲率半径が5mmと7mmの鉤歯模型に対して、0.7、0.8、0.9、1.0mmの4種類の太さの合金線を用い、鉤尖部のアンダーカット量が0.25mmと0.5mmの2種類のワイヤークラスプを製作した。次いで、そのクラスプを鉤歯模型から歯軸方向に引き抜く際の最大荷重を維持力とし、ろう付と熱処理による影響について検討を行った。

その結果、ろう付を行ったクラスプにおいても、 $P_{0.1}$ と同様に熱処理によって維持力の増加が認められた。また、鉤腕の太さ、鉤歯の曲率半径、鉤尖部のアンダーカット量はいずれも維持力に対して大きく影響を及ぼした。さらに、ろう付と熱処理を行ったクラスプにおいて、これら形態的因子の変化による維持力の増減の割合は、 $P_{0.1}$ における割合と同様であり、各設計条件における維持力の実験値と理論値とがよく近似することが認められた。

本研究の結果より、鉤歯や鉤腕の形態的因子、さらにろう付や熱処理などの加熱操作が、鉤腕の力学的性質やクラスプの維持力に対して大きく影響を及ぼし、特に適切なろう付と熱処理によって、 $P_{0.1}$ と比例限度におけるたわみは増加し、鉤腕の永久変形量は著しく減少することが明らかとなった。さらに、クラスプの維持力と鉤腕の $P_{0.1}$ との間に比例関係が存在することから、臨床においても設計したクラスプの維持力が理論的に設定でき、しかも高い弾性を有するワイヤークラスプを製作し得ることが示された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、部分床義歯の重要な維持装置の一つであるワイヤークラスプについて、その設計や製作上の条件が、鉤腕の力学的性質やクラスプの維持力に対してどのように影響を及ぼすかについて検討を行ったものである。

その結果、鉤歯や鉤腕の形態的因子、さらにろう付や熱処理などの加熱操作が、一定量(0.1mm)たわませるのに必要な荷重($P_{0.1}$)、比例限度におけるたわみ、永久変形量、さらに鉤尖間距離の変化量やク

ラスプの維持力に対して大きく影響を及ぼし、特に適切なるう付と熱処理によって、これら鉤腕の力学的性質や維持力は有意に向上することが明らかとなった。さらに、ラスプの維持力と $P_{0.1}$ との間に比例関係が存在することから、ラスプの維持力が理論的に設定でき、しかも高い弾性を有するワイヤークラスプを製作し得ることが示された。

池邊一典君の研究は、ワイヤークラスプの機能の向上と、その設計や製作上の条件との関係を力学的に明らかにしたものであり、このことは、ワイヤークラスプの設計基準の確立に重要な示唆を与えるものである。よって、本論文は歯学博士の学位を得るに十分価値ある業績であると認める。