



Title	鑄造鉤に関する力学的研究 : 鉤腕の力学的性質ならびに維持力に影響する因子について
Author(s)	山賀, 保
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32185
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 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 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

氏名・(本籍)	山 賀 保
学位の種類	歯 学 博 士
学位記番号	第 4 5 8 2 号
学位授与の日付	昭和 54 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	鑄造鉤に関する力学的研究 ——鉤腕の力学的性質ならびに維持力に影響する因子について——
論文審査委員	(主査) 教授 河合庄治郎 (副査) 教授 下總 高次 助教授 森脇 豊 講師 林 勲

論 文 内 容 の 要 旨

局部床義歯の維持装置として鑄造鉤は広く使用されているが、その形態と強さとの関係についての基礎的資料は少なく、主として真直型試料についての力学的研究が行われているにすぎない。一般に鉤腕は湾曲しており、その形態と鑄造鉤の力学的性質との関係を知ることは、鑄造鉤を作製する場合きわめて重要であると考えられるが、臨床的な形態に類似した鉤腕の力学的性質に関する研究はほとんどみられない。

そこで本研究は、鉤腕の形態的因子がその力学的性質ならびに鑄造鉤の維持力に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、まず鉤腕を鉤尖部に向かって漸縮する半円形断面の片持ちばりと考え、真直型ならびに鉤腕の湾曲を考慮した円弧型とにおいて、鉤腕の断面寸法、長さ、円弧の半径などがその力学的性質に及ぼす影響について検討し、さらに鉤腕の力学的性質が維持力にどのように関係しているかについて検討を加えたものである。

まず、鉤腕の形態的因子がその力学的性質に及ぼす影響を知るため、真直型と半径 5 mm の円弧型における鉤腕の断面寸法を、鉤尖部および鉤尖部から 12 mm の部位の半径において、それぞれ 0.41 mm と 0.78 mm、0.53 mm と 1.02 mm、0.66 mm と 1.27 mm の 3 種類 (以下パターン A, B, C と記す) とし、また鉤腕の長さを 8 mm, 10 mm, 12 mm, 14 mm の 4 種類として、コバルト・クロム合金で曲げ試験用試料を作製した。さらに、円弧型についてはその半径を変化させ、中心角を一定にした 5 種類の試料を作製した。次いで各試料について、その内面に対して直角方向に荷重を加えて曲げ試験を行い、その力学的性質、すなわち比例限度における変位と荷重を測定し、さらに一定量 (0.1 mm) 変位させるのに必要な荷重を算出した (以下変位 δ_p , 荷重 P_p , 荷重 $P_{0.1}$ と記す)。次に、片持ちばりの変位に関する

弾性力学の基本式から、真直型と円弧型の鉤腕における荷重と変位との関係式を求め、各形態における理論値を算出して実験値と比較検討した。

その結果、鉤腕の断面寸法をパターンA, B, Cと大きくするに従って、例えば鉤腕長12mmの場合の変位 δ_p は真直型では0.47 mm, 0.34 mm, 0.31 mm, 円弧型では0.30 mm, 0.27 mm, 0.25 mmと減少し、一方荷重 P_p は真直型では360 g, 783g, 1598 g, 円弧型では521 g, 1147g, 2127gと増加した。また鉤腕を8mm~14mmと長くするに従って、例えばパターンBの場合の変位 δ_p は真直型では0.22 mm~0.43 mm, 円弧型では0.20 mm~0.27 mmと増加したが、荷重 P_p の変化はほとんど認められなかった。さらに円弧型の場合、円弧の半径が大きくなるに従って変位 δ_p は増加し、荷重 P_p は減少した。

また真直型と円弧型いずれの場合においても、荷重 $P_{0.1}$ における実験値と理論値とはよく近似しており、真直型の荷重 $P_{0.1}$ は鉤尖部の半径の4乗に比例し、鉤腕の長さ l と漸縮比 β の3乗に反比例することがわかった。一方、円弧型の荷重 $P_{0.1}$ は鉤尖部の半径の4乗に比例し、鉤腕断面における中立軸までの半径 r の3乗に反比例し、さらに円弧の中心角にも影響を受けることがわかった。また円弧型における荷重 $P_{0.1}$ は真直型の場合よりも大きく、両者の力学的性質には明らかに差が認められた。

次に、鉤歯を想定した模型上にエーカータイプの鑄造鉤を作製して、その維持力を万能材料試験機で測定し、これと鉤腕の力学的性質との関係について検討した。なお鑄造鉤の作製条件として、鉤腕の断面寸法は前述の3種類、アンダーカット量は0.15 mm, 0.25 mmの2種類、鉤歯の歯軸方向の曲率半径は5 mm, 7.5mm, 10mmの3種類、鉤尖間距離は2 mm, 4 mm, 6 mmの3種類とした。また、鉤腕に作用する力のつりあいから鑄造鉤の維持力に関する理論式を導き、実験結果と比較検討した。

その結果、鉤腕の断面寸法をパターンA, B, Cと大きくするに従って、例えば鉤歯の歯軸方向の曲率半径5 mm, アンダーカット量0.25 mmの場合、維持力は190g, 486 g, 910g, またアンダーカット量0.15 mmの場合には111g, 289g, 507gと著しく増加した。その他、曲率半径が大きくなるに従って維持力はわずかに減少したが、鉤尖間距離の維持力への影響はほとんど認められなかった。したがって、鑄造鉤の維持力に対する影響は、鉤腕の断面寸法とアンダーカット量が特に大きいことがわかった。また、円弧型の荷重 $P_{0.1}$ を適用して求めた維持力の理論値は実験値とよく近似しており、鑄造鉤の維持力と円弧型の荷重 $P_{0.1}$ の間には比例関係が認められた。

以上の結果、円弧型における力学的性質は真直型の場合とは差異がみられたことから、鑄造鉤の作製にあたって、その断面寸法や長さのみならず、湾曲についても考慮する必要があることが明らかとなった。さらに、円弧型の鉤腕において、一定量変位させるのに必要な荷重を知り、アンダーカット量や鉤歯の歯軸方向の曲率半径などの因子を考慮することによって、鑄造鉤の維持力を推定できることが示唆された。

論文の審査結果の要旨

本研究は、鉤腕の形態的因子とその力学的性質ならびに鑄造鉤の維持力との関係について、実験的

かつ理論的に検討したものである。研究の結果、鉤腕の力学的性質に対して、鉤腕の断面寸法や長さのみならず湾曲も大きな影響を与えることが明らかになった。またアンダーカット量や鉤歯の歯軸方向の曲率半径などの因子を考慮し、鉤腕を一定量変位させるのに必要な荷重をあらかじめ知ることにより、鑄造鉤の維持力を精度よく推定できることがわかった。これらは鑄造鉤を臨床に使用する場合きわめて重要な知見であって、価値ある業績であると認める。

よって、本研究者は歯学博士の学位を得る資格があると認める。