



Title	根面板の高さならびに義歯床の補強構造がオーバーデンチャーのひずみに及ぼす影響
Author(s)	董, 堅
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/45580">https://hdl.handle.net/11094/45580</a>
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 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	董 堅
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第 19395 号
学位授与年月日	平成17年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科統合機能口腔科学専攻
学位論文名	根面板の高さならびに義歯床の補強構造がオーバーデンチャーのひずみに及ぼす影響
論文審査委員	(主査) 教授 野首 孝祠 (副査) 教授 前田 芳信 講師 寺岡 文雄 講師 瑞森 崇弘

### 論文内容の要旨

#### 【研究目的】

オーバーデンチャーは、根面板の設置による支台歯の歯冠歯根長比の改善や支台歯への側方力の軽減などの有用性から、臨床で広く活用されている。しかし、実際の症例では、オーバーデンチャーにおける義歯床の根面板相当部は、義歯の動きの支点となるだけではなく、破折の好発部位となったり、同部の人工歯が脱落するなどの問題点を抱えている。

これまで、オーバーデンチャーのひずみや破折の防止については、経験則が主体であり、臨床的に有効な対応策が明確にされているとはいえないのが実情である。

そこで本研究は、下顎オーバーデンチャーにおける応力分布を分析し、ついで根面板の高さが下顎オーバーデンチャーのひずみに及ぼす影響、ならびにオーバーデンチャーの強度を向上し、破折を防止するための補強方法を見い出すことを目的として、三次元有限要素法とひずみゲージ法による力学的検討を行った。

#### 【実験方法ならびに実験結果】

##### 実験Ⅰ. 根面板の高さが義歯床の応力分布に及ぼす影響—三次元有限要素法による検討—

本実験では、下顎の両側犬歯のみの残存例を想定し、オーバーデンチャーにおける根面板の高さが義歯床全体の応力分布に及ぼす影響について、三次元有限要素法による検討を行った。まず、非接触三次元形状入力機および点群処理ソフトウェアにより、コンピュータ上で粘膜表面形状モデルを構築した。次に、三次元 CAD ソフトウェアを用いて、上面がドーム状で高さ 0、2、4、6 mm の根面板にそれぞれ対応した全部床オーバーデンチャーの三次元モデル（レジン製）を作成した。荷重条件は、義歯床の右側遠心端を拘束し、左側遠心端に 49 N の垂直荷重および頬側・舌側方向の水平荷重とした。解析は、パーソナルコンピュータおよび汎用有限要素プログラムを用いて線形解析を行った。

その結果、水平荷重と垂直荷重のいずれにおいても、義歯床の正中部舌側研磨面に応力の著しい高まりがみられ、また垂直荷重の場合、根面板相当部にも高い応力が認められた。さらに、いずれの荷重方向においても、根面板の高さが増加しても、義歯床正中部の応力の変化はほとんど認められなかつたが、根面板相当部の応力は高くなる傾向が示された。

##### 実験Ⅱ. 根面板の高さが義歯床のひずみに及ぼす影響—模型実験による検討—

本実験では、下顎無歯頸の両側犬歯部に支台歯を埋入した歯・頸・粘膜シミュレーション模型を用い、実験Ⅰによ

って高い応力が認められた義歯床の舌側研磨面の根面板相当部および正中部にひずみゲージを貼付したオーバーデンチャーを製作し、根面板の高さがオーバーデンチャーの根面板相当部ならびに正中部のひずみに及ぼす影響について検討を行った。実験に用いた根面板の上面はドーム状とし、高さは 0、2、4、6 mm の 4 種類とした。まず、粘膜および根面板に適合するオーバーデンチャーを注入型レジンにて製作した。荷重位置は、人工歯の咬合面において、両側第一小白歯の近心小窩、第一大臼歯の中心窩、第二大臼歯の中心窩の 6 か所とし、49 N の垂直荷重を加えた。ひずみの計測は各条件で 5 回行い、統計学的には、一元配置分散分析と多重比較により差の検定を行った。

その結果、下顎オーバーデンチャーのひずみは、荷重位置が根面板に近い場合、根面板の高さにかかわらず、根面板頂点相当部において最も大きくなつた。また、荷重位置が根面板から遠くなるに従つて、正中部においてひずみが大きくなり、根面板の低い方が、より大きなひずみを示した。

### 実験Ⅲ. オーバーデンチャーにおける補強構造が義歯床のひずみに及ぼす影響

本実験では、①補強を付与しないレジン床義歯、②ワイヤーによる補強線 1 本（ $\phi 1.2 \text{ mm}$ 、長さ 95 mm、コバルトクロム合金製）によって義歯床舌側を補強した義歯、③補強構造 A タイプ（幅 4 mm、長さ 100 mm、厚さ 1 mm の鋳造用コバルトクロム合金による根面板の頂点相当部以外の義歯床歯槽頂部に対する補強構造）によって補強した義歯、④補強構造 B タイプ（補強構造 A タイプに加え、根面板の頂点相当部を被覆する補強構造）によって補強した義歯の 4 種類のオーバーデンチャーを用いた。実験Ⅱと同様に、人工歯の各部に荷重したときの義歯床の根面板相当部および正中部のひずみを計測し、補強構造の違いが各部のひずみに及ぼす影響について比較検討を行つた。

その結果、オーバーデンチャーの根面板頂点相当部のひずみは、根面板の頂点を被覆する補強構造（B タイプ）によって有意に抑制された。また正中部では、鋳造による補強構造（A タイプ、B タイプ）を用いることによつて、義歯床のひずみが有意に小さくなつた。

### 【考察ならびに結論】

まず、三次元有限要素法による下顎オーバーデンチャーの片持ち曲げ実験より、義歯床の応力は、正中部ならびに根面板相当部の舌側研磨面において高くなることから、これらの部位の応力を抑制する必要性が示された。また、根面板の高さの増加に伴つて、義歯床根面板相当部の応力は高くなる傾向が認められたことから、根面板が高い場合には、より強い補強の必要性が示唆された。

また、模型実験においては、荷重位置が第一小白歯部の場合、根面板頂点相当部の義歯床のひずみが最も大きくなつた。これは、他の荷重位置に比べて、荷重点が支点となる根面板に近いことに起因するものと考えられる。一方、義歯床正中部のひずみは、根面板が低く、また荷重位置が支台歯から遠いほど大きくなつた。これは、義歯床の遠心部を荷重した場合、粘膜の負担が増加するとともに、支台歯の負担が減少し、特に根面板が低い場合、根面板による応力の負担がさらに小さくなるため、正中部のひずみがより大きくなつたものと考えられる。したがつて、義歯床全体のひずみを抑制するためには、根面板頂点相当部ならびに正中部を補強する必要性が示唆された。

さらに、下顎オーバーデンチャーの補強については、ひずみが最も大きくなる根面板頂点相当部ならびに正中部において、鋳造体による強固な補強構造を設けることによつて高い補強効果が得られることが示唆された。

以上の結果、義歯床における補強構造の形態と材料や設置部位を考慮することによつて、破折しやすいとされているオーバーデンチャーの根面板相当部のひずみを抑制し、変形を防止し得ることが示され、レジン床を用いた義歯全体の剛性を高める一つの対応策として臨床的に有用な示唆が得られた。

### 論文審査の結果の要旨

本研究は、オーバーデンチャーの強度を高め、義歯床の破折を防止するための補強方法を見い出すことを目的として、三次元有限要素法とひずみゲージ法による力学的検討を行つたものである。

その結果、義歯床のひずみは、根面板の高さにかかわらず、根面板頂点相当部において最も大きくなつた。また、根面板頂点相当部を被覆する鋳造による補強構造体は、義歯床のひずみを有効に抑制し、変形を防止し得ることが示された。

以上の結果は、補綴治療においてオーバーデンチャーの補強構造を設計するうえで、有益な示唆を与えるものであり、博士（歯学）の学位取得に値するものと認める。