



Title	ミニインプラントを支台装置としたインプラントオーバーデンチャーにおける力学的検討
Author(s)	高垣, 喬三
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/34380">https://hdl.handle.net/11094/34380</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> 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 (高垣 喬三)

論文題名 ミニインプラントを支台装置としたインプラントオーバーデンチャーにおける力学的検討

## 論文内容の要旨

## [研究目的]

ミニインプラントは有用なオーバーデンチャーの支台装置と報告されているが、直径が細いミニインプラントでは力を受け変形することによりインテグレーションが失われるリスクが高いと考えられる。そのためミニインプラントを支台としたオーバーデンチャーでは、ミニインプラントに加わる側方力を低減させる埋入条件や補綴的設計条件が重要であるが、そのことを検討した研究は少ない。そこで本研究は、ミニインプラントを支台装置としたオーバーデンチャーにおいて埋入条件、補綴設計がミニインプラントに加わる側方力に与える影響を明らかにすることを目的として模型実験を行った。実験Ⅰでは埋入深度について、実験Ⅱでは埋入本数、埋入位置について、実験Ⅲではミニインプラントの傾斜とアタッチメントがミニインプラントに加わる側方力に与える影響について検討を行った。

## [実験方法ならびに実験結果]

実験Ⅰ. 埋入深度がミニインプラントに生じるひずみに与える影響について

直径2.5mm、高さ18mmのミニインプラント（プラトン社）を、直方体のアクリルレジブロックに2種類の骨支持の高さ（4mmおよび8mm骨支持モデル）を想定して埋入した。埋入部直上にひずみゲージを貼付し、ミニインプラントに対して垂直に荷重してミニインプラントに生じる曲げひずみを計測した。計測回数は5回とし、統計処理にはMann-WhitneyのU検定を用いた。その結果、4mm骨支持モデルと比較して8mm骨支持モデルにおいて生じる曲げひずみは有意に小さかった。

実験Ⅱ. 埋入本数と埋入位置がミニインプラントに加わる側方力に与える影響について

既製下顎無歯顎模型をアクリルレジにて複製したものを実験用模型とした。ミニインプラント頸部に4枚のひずみゲージを貼付し、実験用模型の両側犬歯相当部間を3等分した点と正中に5本のミニインプラントを埋入した。実験用模型に適合する下顎全部床義歯を4個製作し、正中の1本（1本埋入モデル）、前方の2本（前方2本埋入モデル）、後方の2本（後方2本埋入モデル）、前方の2本と後方の2本の4本（4本埋入モデル）にボールアタッチメントを取り付けた4種類の実験用義歯を製作した。荷重位置は実験用義歯の両側第一小白歯および両側第一大臼歯、右側第一小白歯および右側第一大臼歯として49Nの垂直荷重を加えた。荷重を加えた際のミニインプラントに生じるひずみを計測し、校正実験より得られた校正係数からひずみを側方力に変換した。計測回数は5回とし、各モデル間の比較には一元配置分散分析と多重比較検定を用いた。その結果、いずれの荷重位置においてもミニインプラントに加わる側方力は、1本埋入モデル、前方2本埋入モデル、4本埋入モデル、後方2本埋入モデルの順に大きくなった。4本埋入モデルにおいて前方と後方のミニインプラントを比較した場合、片側荷重時において前方より後方のミニイ

ンプラントで加わる側方力が有意に大きかった。

### 実験Ⅲ. アタッチメントとミニインプラントの傾斜がミニインプラントに加わる側方力に与える影響

直方体のアクリルレジブロックに実験Ⅱと同様にひずみゲージを貼付した2本のミニインプラントを埋入した。模型の一侧に垂直に埋入したミニインプラントに対して、模型のもう一侧にコントロールとして平行に埋入したもの（平行モデル）、ミニインプラントの下端を外側方向に10度および20度傾斜させたもの（10度傾斜モデル、20度傾斜モデル）の3種類の模型を製作し実験に使用した。ミニインプラントを各実験条件の傾斜角度に石膏にて固定した後、直方体の実験用義歯にバーアタッチメントのフィメール、ボールアタッチメントのフィメールを取り付けた。荷重位置は義歯床の咬合面上で、ミニインプラント間の中央より傾斜側に10mmおよび15mmの点とし、それぞれに49Nの垂直荷重を加えた。計測回数は5回とし、アタッチメント間の比較にはMann-WhitneyのU検定を用い、傾斜モデル間の比較には一元配置分散分析と多重比較検定を用いた。その結果、両アタッチメントとも平行モデル、10度傾斜モデル、20度傾斜モデルの順に、ミニインプラントに加わる側方力は大きくなり、垂直に埋入されたインプラントより傾斜したミニインプラントで側方力は大きかった。20度傾斜モデルでは、ボールアタッチメントの場合、傾斜したミニインプラントに加わる側方力は7Nと平行モデルの3倍以上であったのに対し、バーアタッチメントでは2.7Nと1/2以下であった。このことから、傾斜することで大きくなるミニインプラントに加わる側方力をボールアタッチメントの代わりにバーアタッチメントを使用することで低減できることが示された。

#### [考察ならびに結論]

埋入深度が浅い場合にミニインプラントに生じるひずみは大きいことが示されたが、このことから、歯肉が厚い場合、骨吸収で骨支持が低くなった場合などに、破折、変形などのリスクが増すことが示唆された。また、埋入本数が4本の場合、後方の2本に大きな側方力が加わることが示されたが、このことから後方に負担が集中することが示唆された。2本の場合、後方よりも前方で側方力が小さくなることが示されたが、このことはミニインプラントと荷重位置との距離が遠くなることによるものと考えられる。さらに、バーアタッチメントで2本のミニインプラントを連結することにより傾斜の影響を軽減できることが示されたが、このことは連結によりインプラント同士が強固に固定され傾斜の影響が軽減されたものと考えられる。以上のことから、術前に歯肉の厚み、骨量の検査、診断を注意深く行い、埋入深度をコントロールすること、埋入本数は1本もしくは2本とし、埋入位置を前方に設定すること、ミニインプラント同士は平行であることが望ましいが、20度以上傾斜した場合はバーアタッチメントを使用することによって、ミニインプラントに加わる側方力を低減できる可能性が示された。

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 ( 高 垣 喬 三 )			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教授	前田 芳信
	副 査	教授	矢谷 博文
	副 査	准教授	長島 正
	副 査	講師	山口 哲
<b>論文審査の結果の要旨</b>			
<p>本研究は、ミニインプラントを支台装置としたオーバーデンチャーにおいて最適な埋入条件、補綴設計を明らかにすることを目的とし、模型実験により検討した。</p> <p>その結果、埋入深度、埋入位置、埋入本数、アタッチメントのタイプ、ミニインプラントの傾斜がミニインプラントに加わる側方力に影響することが明らかとなった。</p> <p>このことは、通常のインプラントと比較して力学的に不利とされているミニインプラントをオーバーデンチャーの支台として長期的に安定した状態で利用するための、埋入条件、補綴的設計条件についての重要な示唆を与えるものと考えられ、よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与するに値する。</p>			