



Title	咀嚼時における下顎全部床義歯の力学的安定に関する因子の分析
Author(s)	宮永, 裕彰
Citation	大阪大学, 2015, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/52355">https://hdl.handle.net/11094/52355</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=" <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</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(宮永裕彰)	
論文題名	咀嚼時における下顎全部床義歯の力学的安定に関する因子の分析
論文内容の要旨	
<p>&lt;緒言&gt;</p> <p>これまで全部床義歯製作は術者の知識、経験、技術が影響する過程とされてきたが、CAD/CAM技術を適応することでより安定した結果を得ることが期待されている。しかし現状のCAD/CAM技術による製作法では、人工歯排列に科学的な根拠はほとんどない。咀嚼しやすい義歯には維持ばかりでなく、食片を介在した状態での力学的な安定が必要であり、そのためには頸堤との位置関係において人工歯を適切な部位ならびに角度に排列することがCAD/CAM技術を使用する場合にも求められる。</p> <p>本研究では、CAD/CAM技術を応用した全部床義歯の製作における人工歯排列の基準となるパラメータを求める目的として以下の検討を行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>咬合面における微細小面における法線ベクトルの総和から人工歯に加わる力が推定できるとの Maeda らの報告をもとに、全部床義歯臼歯部人工歯咬合面ならびに粘膜面の法線ベクトルをマイクロCTデータから算出する。</li> <li>無歯頸患者を対象に義歯に関するアンケート調査を行い、前述の咬合面、粘膜面の法線ベクトルを始めとした要因が、安定等を含めた満足度とどのように関連しているか多変量解析によって、法線ベクトルをパラメータとして用いることの妥当性を検証する。</li> <li>頸堤の法線ベクトルに対して効率的に人工歯の位置ならびに角度を決定するために、3種類の既成臼歯部人工歯咬合面の法線ベクトルを調整する方法を考案する。</li> </ol> <p>&lt;方法&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. 法線ベクトルの算出</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>無歯頸模型上で適切な適合、外形、咬合を与えられた下顎全部床義歯を印象採得し、超硬石膏にて義歯の石膏模型を製作し、3DマイクロX線CT撮影装置を用いてCT撮影し、画像データを作成した。</li> <li>画像データ上の法線ベクトルについての情報を得るために、3次元形状を3つの頂点座標と法線ベクトルによって定義する三角形の集合体に画像データを変換した。</li> <li>咀嚼時に最も用いられる臼歯部を分析の対象とし、画像をX軸が頬舌方向、Z軸が近遠心方向、Y軸が歯軸方向に一致するように設定した。</li> <li>下顎第一小臼歯から第二大臼歯までの各人工歯咬合面の領域を選択し、対応する領域に存在する義歯床粘膜面の形態を抽出し、その領域の座標を決定した。粘膜面は印象採得によって決定される義歯の表面で、義歯床辺縁までを含む領域という定義で抽出した。</li> <li>画像解析には、MATLAB®を用いて、人工歯ごとに咬合面と、それに対応する粘膜面に設定した三角形の数を同定し、各領域の単位法線ベクトルのデータを算出した。各咬合面、頸堤の単位法線ベクトルの合成ベクトルを求め、単位ベクトル化し、下顎第一小臼歯から第二大臼歯までの各人工歯と臼歯部全体における領域の合成ベクトルの座標と咬合面と頸堤の合成ベクトルのなす角（以下ベクトルのなす角）の計算を行った。</li> <li>級内相関係数を用いて、この分析方法の再現性を調べた。</li> </ol> </li> <li><b>2. ベクトルのなす角とアンケート結果の統計分析について</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科に受診されている無歯頸患者50名（男性28名女性22名平均年齢<math>77.8 \pm 7.97</math>歳）を対象に、下顎全部床義歯の印象採得と複製義歯の製作、満足度と咀嚼能力についての 100mm-Visual Analogue Scales(VAS) と Oral-Health-Impact-Profile-EDENT-J(OHIP-EDENT-J) を用いたアンケート調査を行った。</li> <li>得られた複製義歯において1に準じてベクトルのなす角を求め、VAS、OHIP-EDENT-Jのスコアに</li> </ol> </li> </ol>	

についてロジスティック回帰分析を用いて多変量解析を行った。その結果を踏まえ、 Spearmanの順位相関係数を用いてベクトルのなす角とVAS, OHIP-EDENT-Jのスコアの相関関係を求めた。

### 3. 法線ベクトルによる人工歯咬合面の考察について

①異なる3種類の人工歯(A,B,C)を球座標系に、咬合平面に水平となり、X軸が頬舌方向、Z軸が近遠心方向、Y軸が歯軸方向に一致するように排列し、1に準じて人工歯咬合面に設定した法線ベクトルの算出を行い、法線ベクトルの方向を求めた。

②咬合面の法線ベクトルの算出領域を頬舌的に変化させ、咬合接触領域の違いによる人工歯に加わる力の方向の変化を求めた。なお、偏角  $\theta$  を近遠心方向、偏角  $\phi$  を頬舌方向のベクトルの傾きとして評価を行った。

#### <結果と考察>

1. 0.987という級内相関係数の値は、本法の高い信頼性を示すものであり、非常に再現性高く、下顎全部床義歯の咬合面と頸堤におけるベクトルのなす角の算出できた。

2. 多変量解析の結果、特に臼歯部全体のベクトルのなす角とVASのスコアはともに有意に正の影響、OHIP-EDENT-Jのスコアは有意に負の影響が強く認められた。また、臼歯部全体のベクトルのなす角とVASのスコアは正の相関、OHIP-EDENT-Jのスコアは負の相関が強く認められた。また安定に関わる各項目との相関も認められた。以上のことから全部床義歯製作において、力学的な安定を得る上でベクトルのなす角は重要な因子の1つである可能性が示唆された。

3. 人工歯の種類による違いが認められた。臼歯部全体において、加わる力の方向はAとBが遠心舌側方向、Cは概ね歯軸方向であった。咬合接触の範囲を変化させた場合、近遠心的方向に関しては、大きな変化は認められなかったが、頬舌的方向に関して、領域が狭いほど頬側に傾く傾向が認められた。このことから患者個々の頸堤に応じて、人工歯の使い分け、削合、頬舌的に回転させる等の調整を排列時に行うことで、人工歯咬合面の法線ベクトルの方向から人工歯に加わる力の方向をコントロールできることが示唆された。

#### <結論>

CAD/CAM技術を応用した全部床義歯製作において、患者個々の頸堤形態をコンピュータ上で分析し、臼歯部全体のベクトルのなす角を人工歯の位置決定のための基準の1つとすることは、術者の経験、技量に影響を受けることなく力学的に安定した満足度の高い全部床義歯を製作するうえで、有効な臨床指針となると考えられる。

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

氏名(宮永裕彰)		
論文審査担当者	(職)	氏名
	主査 教授	前田芳信
	副査 教授	矢谷博文
	副査 准教授	玉川裕夫
	副査 講師	山口哲

### 論文審査の結果の要旨

本研究は、CAD/CAM技術を応用した全部床義歯の製作における、人工歯排列の基準となるパラメータを求める目的として行った。

下顎全部床義歯の臼歯部人工歯咬合面ならびに粘膜面の3次元データにおける法線ベクトルに着目し、法線ベクトルの総和を算出した。また、無歯顎患者を対象に義歯に関するアンケート調査を行い、前述の咬合面、粘膜面の法線ベクトルを含めた要因が、安定等の満足度とどのように関連しているかを検討した。さらに、頸堤の法線ベクトルに対して効率的に人工歯を排列するために、3種類の既製臼歯部人工歯咬合面の法線ベクトルを調整する方法を検討した。

その結果、法線ベクトルの方向を人工歯排列のための基準の1つとすることは、力学的に安定した満足度の高い全部床義歯を製作するうえで、有効な指針となりうることが示唆された。

本研究の結果は、全部床義歯製作における新たな指標を示すものであり、本論文は、博士（歯学）の学位論文として価値のあるものと認める。