

論文の内容の要旨

氏名：藏 田 明 美

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：全部床型オーバーデンチャーにおける下顎犬歯根面板のテーパーが咬合時の義歯床下組織および支台歯に与える力学的影響

少数歯残存症例におけるオーバーデンチャーは臨床で広く使われており、近年オーバーデンチャーに磁性アタッチメントを応用した症例の臨床効果についても数多く報告されている。

磁性アタッチメントは、支台歯への側方圧の軽減、歯軸方向への咬合力の伝達、ならびに義歯の維持安定の向上等を目的に使用されている。しかし、支台歯形態の違いにより、支台歯への負担が異なると報告されている。特に全部床型オーバーデンチャーの場合、根面板の形態によっては義歯の動きの支点となることから、根面板の形態や咬合様式の違いは、支台歯および義歯床下組織の力学的応答に影響を及ぼすと考えられる。根面板の設計に関して、根面板の高さやその上面の傾斜角度の違い等を比較検討した報告は散見されるが、根面板の側面のテーパーについての報告は認められない。

そこで本研究では、下顎両側犬歯に根面板を装着した症例において、根面板のテーパーを変化させ、両側臼歯部咬合時および前歯部咬合時に義歯床下組織および支台歯が受ける影響について、三次元有限要素法を用いて比較検討した。

解析モデルは、下顎両側犬歯残存症例に対して根面板を用いた全部床型オーバーデンチャーによる補綴治療を想定し、構成成分は、皮質骨、海綿骨、象牙質、歯根膜、顎堤粘膜、根面板、義歯床とした。解析モデルの基盤となる下顎骨モデルの構築には、頭蓋骨複製模型を原型とし、マルチディテクターCTにより撮像し、その撮像データを基に、汎用 CAD プログラム Rhinoceros Ver.1.0 および汎用有限要素解析プログラム ANSYS Re.12.0 を用いた。構成成分と寸法は過去の報告を参考に、歯根膜、義歯床、顎堤粘膜、皮質骨のモデル寸法を設定した。また、義歯は解析モデルの単純化のために咬合床形態とし、義歯床および人工歯を一体化させた構造とした。根面板の形態は、上面を仮想咬合平面と平行とし、高径を舌側顎堤粘膜上縁から 2.5mm に設定し、根面板のテーパーを 0° 、 15° 、 30° とした 3 種の根面板モデルを構築した。構築した 3 種の根面板形態と下顎骨モデルをそれぞれ合成し、モデル 0、モデル 15、モデル 30 の解析モデルとした。構築に用いた絶対座標系は、XY 平面を前頭面、YZ 平面が矢状面、XZ 平面が水平面となる直交座標系を用い、咬合平面は XZ 平面と平行となるよう設定した。材料特性値は、各構成成分における過去の報告を参考に設定した。荷重条件は、両側臼歯部における咬みしめ時の筋収縮量を想定した荷重（以後、臼歯部荷重）と前歯部における咬みしめ時の筋収縮量を想定した荷重（以後、前歯部荷重）を設定した。臼歯部荷重および前歯部荷重は、Korioth らの報告を参考に、各筋の走行方向を規定した上で、臼歯部荷重および前歯部荷重に即した荷重を、左右側の咬筋浅部、咬筋深部、内側翼突筋、側頭筋前部、側頭筋中部、側頭筋後部、外側翼突筋下頭、外側翼突筋上頭および顎二腹筋前腹の付着相当部に与えた。全ての荷重条件は両側下顎頭上面を完全拘束とした。また、咬合接触部位として、臼歯部荷重時は、上顎機能咬頭が接触する下顎左右第一および第二小臼歯の遠心窩、下顎左右第一大臼歯の中心窩および遠心窩、ならびに下顎左右第二大臼歯の中心窩相当部にあたる義歯床上の点 10 ヶ所とした。前歯部荷重時は、これらに犬歯尖頭部および前歯切縁中央部を含めた 16 ヶ所を選択し、各々を完全拘束することで咬合接触を再現した。

解析は、XZ 平面における義歯床下皮質骨（以後、床下骨）の最小主応力値と下顎両側犬歯表面に設定した節点に加わる力を計測し評価した。床下骨の最小主応力値は、中切歯相当部、側切歯相当部、犬歯近心部および犬歯遠心部（以後、計測点 a, b, c, d）、第一小臼歯相当部、第二小臼歯相当部、第一大臼歯相当部、第二大臼歯相当部（以後、計測点 e, f, g, h）の左右側 8 点ずつ、計 16 点を計測点として評価した。また、下顎両側犬歯表面の計測点は、表面の唇舌側の 31 点とし、それら加わる力の総和で評価した。

臼歯部荷重時ではすべてのモデルにおいて a, e および f 点に大きい応力値を示した。それぞれのモ

デル間で比較すると、c点においてはモデル0が最も小さい応力値を示した。前歯部荷重時では、a、bおよびe点で同程度の大きい応力値を示した。また、モデル間ではa点においてモデル30が最も大きい応力値を示したのに対し、c点においてはモデル0が最も小さい値を示した。全計測点において、臼歯部荷重時は前歯部荷重時と比較して、大きい値を示した。下顎両側犬歯表面に設定した計測点に加わる力の総和において、臼歯部荷重時にはモデル0が9.59 Nと最も大きい値を示し、モデル30が7.42 Nと最も小さい値を示した。前歯部荷重時では、モデル0が4.16 Nと最も大きい値を示し、モデル30が3.15 Nと最も小さい値を示し、臼歯部荷重時および前歯部荷重時ともに、モデル30がもっとも支台歯に加わる力が小さかった。

これらの結果から、臼歯部荷重時および前歯部荷重時の双方の実験条件において、根面板のテーパによって応力の分布に違いがみられ、特にテーパを 0° にしたモデル0において最も荷重の影響が大きくなり、テーパを 30° にしたモデルにおいて最も荷重の影響が小さくなることが示された。臼歯部荷重時にはテーパを大きくすることで側方力を軽減することができると考えられるが、前歯部荷重時には軽減されないことが示された。

以上のことから、全部床型オーバーデンチャーにおける支台歯と義歯床下組織への負担を考えると、支台歯の状態により、根面板のテーパを設定することが、良好な術後経過を得るためにも、臨床的に有益であると考えられる。