

2015年2月6日

学位論文審査並びに最終試験結果報告書

大学院歯学研究科長 殿

主査 中山 英一 
副査 越野 寿 
副査 柴田 孝典 

今般 岡 由紀恵 にかかわる学位論文審査並びに最終試験を行い下記の結果を得たので報告する。

記

- | | | |
|---|-----------|----------------------------------|
| 1 | 学位論文題目 | 矯正学的歯の移動における骨リモデリングの三次元非線形有限要素解析 |
| 2 | 論文要旨 | 別添 |
| 3 | 学位論文審査の要旨 | 別添（様式第12号） |
| 4 | 最終試験の要旨 | 別添（様式第13号） |

以上の結果 岡 由紀恵 は博士（歯学）の学位を授与する資格のあるものと判定する。

学位論文審査の要旨

主査

中山 英二

副査

越野 寿

副査

柴田 孝典



氏 名 岡 由紀恵

学位論文題目 矯正学的歯の移動における骨リモデリングの三次元非線形有限要素解析

長期的な矯正学的歯の移動の予測やシミュレーションに関しては、変性組織の出現や骨リモデリングなどの歯周組織の反応が複雑であることから、精度の高いモデルを構築することは困難とされている。そこで本研究では、骨リモデリングを考慮した長期的な矯正学的歯の移動について、次の4つを目的とした。(1) 歯根膜要素を考慮した非線形モデルを構築し、過去の報告と近似していることを確認すること。(2) 非線形解析と線形解析との結果の違いを明らかにすること。(3) 荷重の違いによる長期的な歯の移動様相の違いを推測すること。(4) 矯正モデルと単純モデルとのリモデリング解析結果の違いを明らかにすること。さらに、長期的な矯正学的歯の移動について、歯根膜要素を考慮した非線形有限要素解析の意義についても併せて考察した。

解析では、まず上顎犬歯の三次元有限要素モデルを構築した。歯根膜のモデル化では線維と非線維性成分の二重要素とした。構築したモデルでは線維要素に特有の波状構造と部位特異的な配列を与え、歯根膜の物性設定の検証を行った。また、非線維性成分については血管含有量に応じた体積歪を計算し、硝子様変性の出現部位を決定した。リモデリング解析では、まず歯の初期変位を解析し硝子様変性予測部位を決定した。その後、外荷重と前解析でみられた内部応力によって生じる新たな応力平衡への過程を解析した。そして、歯の移動が所定量に達するまで上記の解析を繰り返し、以下の結果を得た。

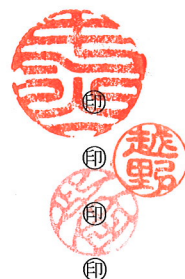
歯根膜のモデル化に関し、過去の報告の非線形挙動と近似していることを確認した。歯根膜の応力分布は線形解析と異なり側方および垂直荷重下で引張応力が圧縮応力より高かった。リモデリング解析ではheavy forceの条件下でhyalinization period (硝子化期)が認められ、light forceでは比例的に歯が移動した。その変位様相は過去の報告と近似した。

本研究から次のことが示された。(1) 非線形モデルの結果と過去の報告の非線形挙動は近似していた。(2) 非線形解析は線形解析より引張応力が大きく認められ、応力分布図に大きな違いが認められた。(3) 荷重の大きさによる歯の移動挙動の違いを推測できた。(4) 矯正モデルは単純モデルよりもリモデリング解析結果の変位量が小さく、過去の報告(生体計測)と近似していた。以上より、非線形有限要素解析による長期的な矯正学的歯の移動のシミュレーションの有効性が示唆された。

様式第13号

最終試験（学力の確認）の要旨

主査 中山 英二
副査 越野 寿
副査 柴田 秀典
副査



氏 名 岡 由紀恵

審査委員会において、最終試験を行い申請者の学力の確認を行ったところ、学位論文に関する十分な知識と研究遂行能力を有するとみとめた。以上の結果、博士（歯学）の学位を授与するに値するものと判定した。