

## 最 終 試 験 の 結 果 の 要 旨

神奈川歯科大学大学院歯科基礎系咀嚼機能制御補綴学講座 伊東 佑輔 に  
対する最終試験は、主査 二瓶 智太郎 教授、副査 松尾 雅斗 教授、  
副査 児玉 利朗 教授により、主論文 ならびに関連事項につき 口頭試問 を  
もって行われた。

その結果、合格と認めた。

主 査 二瓶 智太郎

副 査 松尾 雅斗

副 査 児玉 利朗

# 論文審査要旨

多軸鍛造法を用いた超微細粒純チタンの機械的特性と生物学的応答

神奈川歯科大学大学院歯学研究科

咀嚼機能制御補綴学講座 伊東 佑輔

(指導：木本克彦教授)

主査 二瓶 智太郎 教授

副査 松尾 雅斗 教授

副査 児玉 利朗 教授

## 論文審査要旨

学位申請論文である「多軸鍛造法を用いた超微細粒純チタンの機械的特性と生物学的応答 (Mechanical properties and biological responses of ultrafine-grained pure titanium fabricated by multi-directional forging)」は、多軸鍛造法 (Multi-Directional Forging : MDF法) を用いた新たな純チタン材料を開発し、機械的特性と細胞応答をGrade 2 純チタンと比較、評価し、優れた性能を有したということを示した論文である。

現在、チタン材料はインプラント体材料として臨床においても多く使用されている。純チタンは軽量で生体適合性に優れているが、加工成形が困難であり、強度も劣るため、チタン合金が使用される場合が多い。しかしながら、チタン合金はイオンの溶出による生体適合性で問題を有する。そこで、金属加工法の一つである MDF 法を純チタン材料に施すことで新たな純チタン材料を開発し、機械的特性と生物学的な評価を基礎的な研究から実証しようとする研究目的は高く評価できる。

研究方法の概略は以下の通りである。試料として、Grade 2 純チタン (CCG-Ti) と、これに MDF 法を行った純チタン (UFG-Ti) の 2 種類とした。機械的特性として Vickers 硬さ、引張強さおよび弾性率を測定し、表面観察も行った。また、酸処理による表面構造の変化を観察し、さらに骨芽様細胞によるチタン表面への初期接着と増殖の測定により評価した。これらの方法は文献や既存の方法に基づいており妥当なものである。

結果の概略は以下の通りである。すなわち、UFG-Ti の機械的特性は CCG-Ti に比べて有意に高い引張強さと低い弾性率を示した ( $p < 0.05$ )。表面観察において、UFG-Ti は超微結晶粒組織であり、平均結晶粒径は 100nm 以下であった。また、新たな酸処理後の表面構造は CCG-Ti では孔が不規則な方向であったが、UFG-Ti では規則性のある小孔が観察され、表面粗さと接触角も有意に低かった ( $p < 0.05$ )。また、細胞応答では UFG-Ti は CCG-Ti と比べて増加傾向が強かったことが示され、インプラントならびに補綴治療の発展のためにも寄与するもので極めて評価できる。

本審査委員会は、論文内容および関連事項に関して、口頭試問を行ったところ十分な回答が得られたことを確認した。さらに MDF 法により新たに開発した純チタン材料は今後のインプラントならびに補綴治療の発展につながるとの結論に至った。そこで、本審査委員会は申請者が博士 (歯学) の学位に十分値するものと認めた。