

# 治療後に体内で吸収されるマグネシウム合金に関する研究 - AZ31マグネシウム合金の機械的特性と生体内分解特性 ならびに オッセオインテグレーション特性の評価 -

著者	川村 尚彦
学位名	博士（歯学）
学位授与機関	北海道医療大学
学位授与年度	平成30年度
学位授与番号	30110甲第309号
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1145/00064679/">http://id.nii.ac.jp/1145/00064679/</a>

2019年2月1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 斎藤 隆史 殿

主査 遠藤 一彦



副査 豊下 祥史



副査 伊藤 修一



今般、川村 尚彦 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 治療後に体内で吸収されるマグネシウム合金に関する研究 —AZ31 マグネシウム合金の機械的特性と生体内分解特性ならびにオッセオインテグレーション特性の評価—
- 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、川村 尚彦は博士（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 遠藤 一彦



副査 豊下 祥史



副査 伊藤 修一



氏 名 川村 尚彦

学位論文題目 治療後に体内で吸収されるマグネシウム合金に関する研究 –AZ31 マグネシウム合金の機械的特性と生体内分解特性ならびにオッセオインテグレーション特性の評価–

以下本文

現代の矯正治療では、歯の移動の固定源としての歯科矯正治療用ミニスクリーインプラント（以下MSI）や外科的矯正治療における骨片固定のために金属製プレートやスクリーが多用されている。近年、高い強度と靱性を有し、生体内で吸収されて消失する金属材料として、マグネシウム合金が注目されている。そこで、本研究ではマグネシウム合金の機械的特性、分解特性、骨-インプラント界面の構造、オッセオインテグレーション特性および生体親和性を調べ、MSIや骨固定用プレートとしての有用性を検討することを目的とした。

試料には直径1.6 mm、長さ4.0 mmのチタン合金（TiA）、AZ31マグネシウム合金（MgA）、純マグネシウム（Mg）、医療用ポリ-L-乳酸（PLA）を用いた。ナノインデンテーション試験により各試料の機械的特性を調べた。各試料を擬似体液中に14日間浸漬し、その分解速度（mm/year）を求めた。7週齢のラットの大腿骨に各インプラント試料を埋入し、2、4、12週間後に両側大腿骨試料のマイクロCT解析を実施して、インプラント周囲骨における骨密度（BV/TV, %）および骨-インプラント接触率（BIC, %）を求めた。また、インプラント試料の機械的押出試験を実施し、骨-インプラント界面の最大せん断強度（ $\tau_u$ , N/mm<sup>2</sup>）を算出した。血液より血清を採取し、ELISA法を用いてすべての実験動物のインターロイキン-6濃度を定量した。

MgAは、吸収性材料の中ではインプラント用途として極めて優れた機械的特性を持つことが明らかとなった。浸漬試験において、MgAはMgに比べ分解速度が著しく低く、腐食は良好に制御されていた。機械的押出試験によりMgAはTiAよりも有意に高い骨-インプラント結合強度が得られることを示した。マイクロCT解析によって、TiAとMgAのBV/TVおよびBICには有意差が認められず、骨応答の点でMgAがTiAに劣らないことが明らかとなった。今回の動物実験では重篤な炎症反応および生体為害性は認められなかった。これらの結果より、このAZ31マグネシウム合金は、MSIおよび骨固定用プレート用の材料として極めて有用であることが示唆された。

本研究を遂行するにあたって、その目的が明確であり、実験計画と実験方法が適切であると認められた。特に、空間分解能7 $\mu$ mという高分解能のマイクロフォーカスエックス線CTを用いて骨-インプラント界面の微細構造を三次元的に解析した点は高く評価できる。また、今回実験に用いたマグネシウム合金（MgA）は、生体吸収性材料の中では高い強度と分解速度を有し、かつ骨応答の点でチタンに劣らないため、歯科矯正用MSIや外科的矯正治療に用いられるプレートおよびスクリーに適した材料であることを明確に示す知見が得られている。したがって、本研究は歯科医学および歯科臨床の進歩と発展に寄与するところが大きいと判断され、本論文は博士（歯学）の学位を請求するのに十分値すると判定した。

最終試験（学力の確認）の要旨

主査 遠藤 一彦



副査 豊下 祥史



副査 伊藤 修一



氏 名 川村 尚彦

以下本文

論文発表会ならびに学位論文審査会において、学位論文「治療後に体内で吸収されるマグネシウム合金に関する研究 -AZ31マグネシウム合金の機械的特性と生体内分解特性ならびにオッセオインテグレーション特性の評価-」とその関連事項に関する試問および審査を行ったところ、明確な説明と回答があった。また、歯科医学における基礎知識および外国語能力も十分であることが確認された。

以上の結果、博士（歯学）の学位を授与するに相当するものと判定する。