

論文審査の結果の要旨

報告番号	<input checked="" type="checkbox"/> 甲口	第 480 号	氏名	吉村 宗之
	乙口 乙口保 口修			
審査委員	主査 河野 文昭	副査 市川 哲雄	副査 松香 芳三	

題目

Volume Magnetic Susceptibility Estimation of α - and β -Phases in Titanium Alloys for Biomedical Applications

(生体医用応用を目的としたTi合金中の α 相と β 相の体積磁化率の評価)

要旨

磁気共鳴画像法 (MRI) の欠点の1つに、生体内の金属製デバイスとその周囲組織の体積磁化率 (χ_v) の差に起因するアーチファクト (偽像) が挙げられる。アーチファクトの解消には生体組織と同等の約-9ppmの χ_v を示すデバイスが必要である。しかし、生体親和性の高いTiの χ_v は182ppmとはるかに大きい。そこで本研究では、 α + β 型Ti合金と β 型Ti合金を対象として、その相構成を変化させて χ_v の変化を調べ、 α 相と β 相の χ_v を評価し、純Tiよりも低い χ_v を示すTi合金の作製が可能か検討した。

α + β 型合金としてTi-6Al-4V合金 (64Ti)、 β 型合金としてTi-Mo合金 (TiMO) とTi-Nb合金 (TiNB) を対象とし、それぞれの市販線材の相構成を様々な熱処理により変化させ、磁気天秤を用いて χ_v を調べた。相構成はX線回折法により解析し、 β 相の体積分率 (V_β) を求めた。

熱処理前後の64Tiはいずれも α + β 型合金であり、 V_β は5.6~51.2%、 χ_v は181~216ppmであった。550°Cでの熱処理後のTiMOは α 相が僅かに存在するnear β 型合金で、800°Cの熱処理後には β 単相となり、 V_β は58.0~100%、 χ_v は187~261ppmであった。800°Cでの熱処理後のTiNBは β 単相で、 V_β は100%、 χ_v は279ppmであった。64Ti、TiMOの V_β と χ_v を直線回帰した結果、 β 相 ($V_\beta=100\%$) の χ_v は α 相 ($V_\beta=0\%$) より大きいと推定された。両合金とも $V_\beta=0\%$ に外挿した χ_v 、すなわち α 型合金の χ_v は純Tiと同程度と推定され、 β 型合金 ($V_\beta=100\%$) の χ_v はさらに大きくなると推定された。 β 型合金であるTiNBの χ_v が純Tiよりも大きいことを考慮すると、純Tiよりも磁化率の低いTi合金を開発する上では、 β 型合金や β 相の比率の高い α + β 型合金は不利であることが明らかとなった。

以上より、本研究は歯科医学の発展に寄与するものであり、申請者は当該分野における学識と研究能力を有していると評価し、博士 (歯学) の学位の授与に相応しいと判断した。