



多根 正和
M. Tane

▶ キーワード Keyword

チタン合金、生体埋入用材料、低弾性率
titanium alloys, biomedical implant, low elastic modulus

▶ 応用分野 Application

骨折用プレート
bone plate

▶ 目的・期待される効果

○生体骨と同程度の低弾性率を有する生体埋入用(インプラント)材により、生体への埋入によって生じる骨吸収および骨質の劣化を抑制できる。

研究開発段階

基礎

実用化準備

実用化

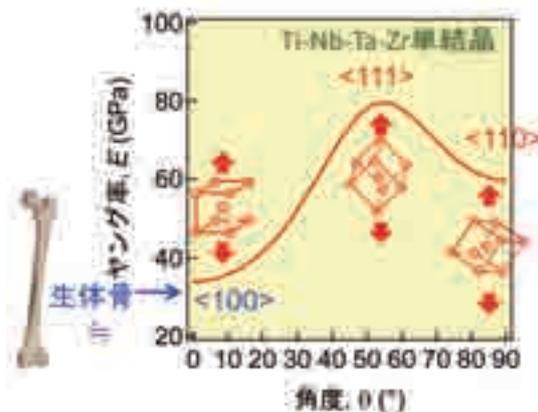
研究内容

▶ 概要

チタン合金は、高い生体適合性を有するため、人工骨等の生体骨組織代替材料(生体埋入用材料)として使用されています。しかしながら、現行のチタン合金を用いた人工骨は生体骨よりも弾性率が高いことにより、埋入によって骨吸収および骨質の劣化が生じることが問題となっています。我々の研究グループでは、チタン合金を低弾性率化するための材料設計について研究しています。

▶ 技術内容

価電子濃度を制御することにより bcc 構造を不安定化させたチタン合金においては、強い結晶学的な弾性異方性が発現することを明らかにしました。その結果、ヤング率は図に示すように結晶方位に強く依存し、結晶の $\langle 100 \rangle$ 方位においては、生体骨と同様の非常に低い弾性率を示すことが明らかとなりました。この弾性率の低い $\langle 100 \rangle$ 方位を優先的に配向させた集合組織形成や単結晶化によって生体骨と同等の低ヤング率化が可能であることを明らかにしています。現在、低ヤング率化と高強度化を両立させるための材料設計に対しても、研究を進めています。



生体用チタン合金 (Ti-Nb-Ta-Zr 合金)
単結晶のヤング率の結晶方位依存性。

【論文 Paper】

- [1] M. Tane, S. Akita, T. Nakano, K. Hagihara, Y. Umakoshi, M. Niinomi, and H. Nakajima, Acta Materialia, Vol. 56, (2008), pp. 2856-2863.
- [2] M. Tane, T. Nakano, S. Kuramoto, M. Niinomi, N. Takesue and H. Nakajima, Acta Materialia, Vol. 61 (2013), pp. 139-150.