

18年 2月 14日

機能材料工学専攻	学籍番号	015203
申請者氏名	金 鍾憲	

指導教員氏名	新家光雄	教授
	福本昌宏	教授
	戸田裕之	助教授
	感本広文	講師

論 文 要 旨(博士)

論文題目	緻密骨のミクロ構造と破壊特性に関する研究
------	----------------------

(要旨 1, 200字程度)

人間の骨は数十年間にわたり、体重およびさらに大きな荷重を受け続けるにもかかわらず破壊しない。骨が容易に疲労破壊しないのは生体内で骨が代謝され続けているからであり、代謝されない人工材料で骨を作製する場合、その耐久性について十分に配慮する必要が生じる。これまで研究・開発されてきた生体用金属材料を代表とするバイオマテリアルは、その機能や力学的耐久性などに優れている。しかし、体内において長時間にわたって完全に骨を代替することは困難と言える。そこで、骨を代替する材料として最も適したバイオマテリアルを研究・開発するために、骨の機能や特性を把握することが重要であるという観点から、近年骨の機能や特性に関する研究が幅広く行われている。

そこで、本研究では牛および豚の緻密骨を用い、骨の力学的特性とミクロ構造との関係について調査・検討を行った。

第1章は緒言である。第2章では、牛および豚の上腕および大腿緻密骨について破壊靱性試験を行い、骨の破壊特性に及ぼすミクロ組織の影響を検討した。牛および豚の上腕および大腿緻密骨における破壊靱性値は、採取位置および部位に関係なく、Osteonを主に有するHaversian boneより、Nonlamella boneの核とその間のLamella boneを有しているPlexiform boneで高い値を示すことがわかった。また、牛および豚の上腕および大腿緻密骨におけるOsteonが支配的であるHaversian bone部分から採取した試験片における破壊靱性値は、Osteonの体積率が高いほど高い値を示すことがわかった。

第3章では、牛上腕および大腿緻密骨について疲労試験を行い、骨の疲労特性に及ぼすミクロ組織の影響を検討した。牛上腕および大腿緻密骨における疲労強度は、Osteonを主に有するHaversian boneより、Nonlamella boneの核とその間のLamella boneを有しているPlexiform boneで高い値を示すことがわかった。

第4章では、牛上腕および大腿緻密骨について疲労試験を行い、レプリカ法により異なるミクロ組織を有する緻密骨の疲労き裂の発生および進展挙動を検討した。牛緻密骨における疲労強度は、Haversian boneよりPlexiform boneで高いことがわかった。また、Osteonおよび骨層板が骨軸に対して傾斜している場合に比べ、Osteonおよび骨層板が骨軸に平行である場合の疲労強度がより高いこともわかった。

第5章では、以上得られた知見を総括するとともに、本研究の結果および考察によって新たに生じた問題点について述べる。