

(様式 4)

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者 SARITA MORAKUL

本論文は、「Study on Enhancement of Antibacterial Property by Fluorescent Complex of Hydroxyapatite with Amino Acids Fabricated by Cold Isostatic Pressing (冷間等方圧加圧法で合成した水酸アパタイト-アミノ酸錯体による抗菌性増強に関する研究)」と題し、4章より構成されている。

第1章「Introduction」(序論)では、生体用インプラントの抗菌性皮膜に関する従来の研究の概要を示すとともに、本研究の目的と範囲を述べている。従来の生体用インプラントの抗菌性皮膜に於いては、抗菌性と生体適合性の両立が困難であること、細胞接着性の制御により抗菌性と生体適合性を両立させた皮膜が必要な事を論じている。

第2章「Fabrication of HAp – Amino Acids Complexes using CIP and their Optical Properties」(冷間等方圧加圧法による水酸アパタイト(HAp)-アミノ酸錯体の合成とその光学特性)では、冷間等方圧加圧(CIP)法を用いて、HApとアミノ酸の蛍光錯体を合成する手法を開発し、CIP時の圧力と、作製した蛍光錯体の蛍光特性との関係を論じている。高圧で合成した場合に蛍光波長が長波長側にシフトすること、錯体層の厚みが飽和することを示している。そして、偏光顕微ラマン分光法によりアミノ酸分子層の配向を計測し、アミノ酸錯体層がHAp表面上により緻密に配向して形成されることで蛍光波長が変化することを明らかにしている。

第3章「Antibacterial evaluation of HAp-amino acid complex with gray titania」(HAp-アミノ酸錯体と酸化チタン複合皮膜の抗菌性評価)ではHAp-アミノ酸錯体と光触媒の複合皮膜による抗菌性評価を実施し、錯体層による抗菌性増強機構について論じている。3種類の芳香族アミノ酸(フェニルアラニン、トリプトファン、チロシン)を用いたHAp-アミノ酸錯体を合成し、30日間溶解せずに保持可能であること、その生体適合性は水酸アパタイトと同程度であることを示している。また、大腸菌(*E.coli*)に対する抗菌性評価を実施し、錯体を形成した皮膜で有意に抗菌性が高まる結果を得ている。抗菌性の増強機構を解明するためにケルビンフォース顕微鏡(KFM)を用いた光照射時の表面電位測定を実施し、HAp皮膜では表面電位が変化するのに対し、HAp-アミノ酸錯体皮膜では変化せず、そのために抗菌性が増強されることを明らかにしている。

第4章「Conclusion」(結論)では以上の研究の結果を総括的にまとめ、HAp-アミノ酸錯体皮膜が抗菌性と生体適合性を両立させる皮膜として有益であるとともに、その適用限界および今後の展望について論じている。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 大塚 雄市 印