

B 8 0 3

Microstructure Analysis and Mechanical Properties of Chitosan/ Hydroxyapatite composites

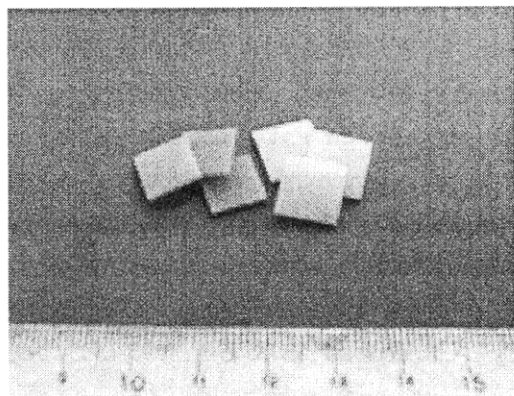
Yamaguchi ^{a,b,d}, M. Sakane ^{c,d} and J. Tanaka ^{a,d}

a) National Institute for Research in Inorganic Materials, b) Taki Chemical Co., c) Ibaraki Prefectural University, d) Japan Science and Technology Corporation (CREST)

[目的] Hydroxyapatite (HAp) は、生体親和性と骨伝導能をもつ硬組織代替材料として利用されている。この HAp と、優れた生理活性を示す Chitosan を微細領域から自己組織化的に複合化して、両者の特性を併せもったコンポジット材料を開発した。

[方法] $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 懸濁液中に Chitosan- H_3PO_4 混合水溶液を攪拌しながら滴下して Chitosan/HAp 複合体を合成した。得られた複合体の微細構造を TEM で観察し、さらに圧縮脱水成形した複合体の機械的強度と生体反応を評価した。

[結果と考察] 複合体は、多数の微細な楕円凝集体 (幅 50nm、長さ 230nm) から構成されていた。個々の凝集体の長軸が用いた Chitosan の分子長にほぼ等しいことから、Chitosan 分子の周囲に HAp ナノ結晶 (30nm) が方向性をもって配列した構造体であることが分かった。この凝集体を圧縮脱水して作った成形体は、非常に柔軟な物性を示し、Autoclave 滅菌条件下 ($120^\circ\text{C}20\text{min}$) で水熱処理するとさらに柔軟性・加工性が向上した。動物試験の結果から、筋肉及び骨内において成形体は炎症反応を起こさず、特に骨内においては移植材料の周囲に新生骨の形成が認められた。本複合体は、“骨再生と成形性の高い骨補填材料”として利用が期待される。



B 8 0 4

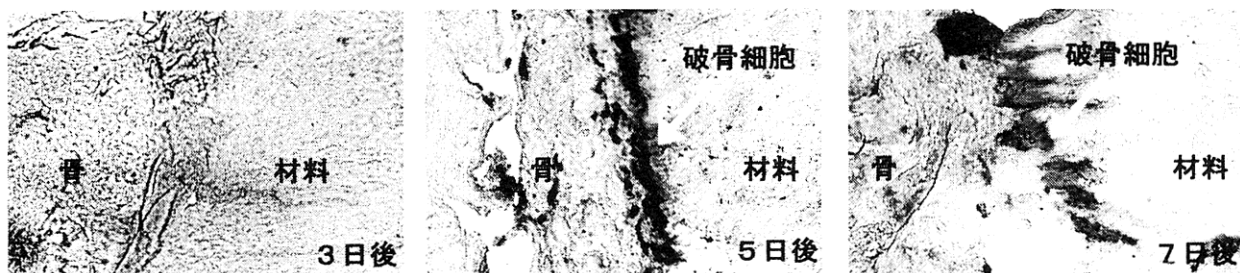
アパタイト/コラーゲン複合体の生体活性

東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 ○高久田和夫, 松本裕子, 小山富久, 宮入裕夫

[目的] 生体吸収性材料の臨床応用を行おうとする際には、まず材料の吸収挙動を明らかにする必要がある。アパタイト/コラーゲン複合体は骨の代表的な構成成分からなる複合材料であり骨特異的な反応を招くことが期待されることから、この材料の骨内における吸収特性について検討を行った。

[実験] 8週齢雄 SD 系ラット脛骨骨幹部に直径2mmの横孔を明け、同径のアパタイト/コラーゲン試料を埋め込み、一定期間飼育後経時的に屠殺、試料を周辺の骨とともに取り出して HE 染色・酵素化学的染色により組織学的観察を行った。

[結果と考察] TRAP 染色を行い 50 倍で光学顕微鏡観察を行った結果を示す。



埋込み 5 日後に破骨細胞が出現し、材料が吸収され始めた。1 週間後には多数の破骨細胞による材料の吸収が旺盛となり、2 週間後には材料の吸収と崩壊が進み、周囲には皮質骨様の新生骨が形成され始めた。このことから、アパタイト/コラーゲン複合体は骨と同様な過程を経て吸収されることが分かった。