

# カルボキシル化セルロースマイクロ球状粒子を用いた バイオアクティブセラミックスの開発

担当者： 城崎 智洋（材料・地域資源室）



## ○ヒドロキシアパタイト (HAp)

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$   
 ✓骨や歯の主成分（骨の65%，歯の95%）。  
 ✓代替骨や歯科材料などの再生医療材料として用いられている。

- 生体適合性
- 生体活性
- イオン交換

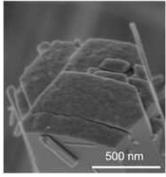


図1 HApのSEM画像

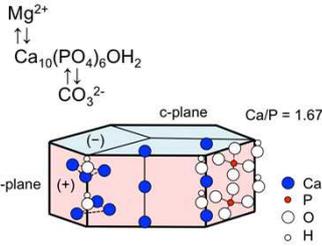


図2 HApの結晶構造

## ○骨代替材料としてのHApの特性

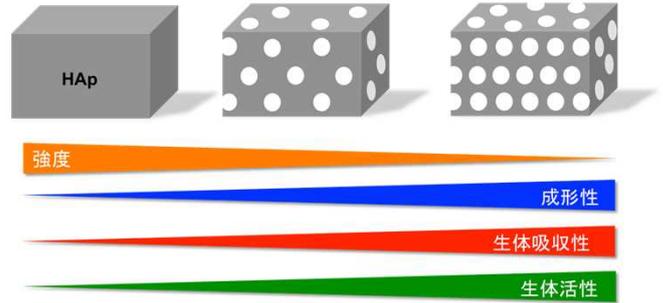
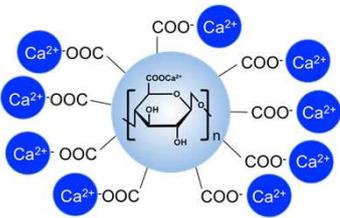


図3 骨代替材料特性と多孔性の関係

## ○空孔の鋳型材料



TEMPO-oxidized cellulose microbeads (TC)

- ✓ 生体親和性
- ✓  $\text{Ca}^{2+}$ と錯体を形成
- ✓ 生分解性

図4 カルボキシル化セルロースマイクロ球状粒子

## ○TCと無機微粒子の複合体

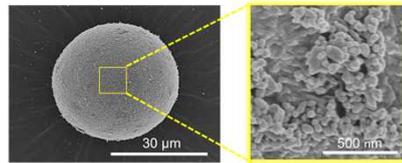


図5 TC/TiO<sub>2</sub> コア-シェルマイクロ球状粒子のSEM画像。

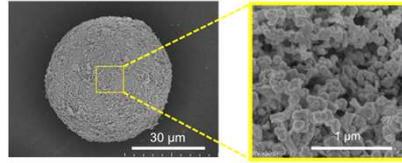


図6 TC/AP (アパタイト微粒子) コア-シェルマイクロ球状粒子のSEM画像。

## ○骨代替材としての多孔質アパタイトの調製

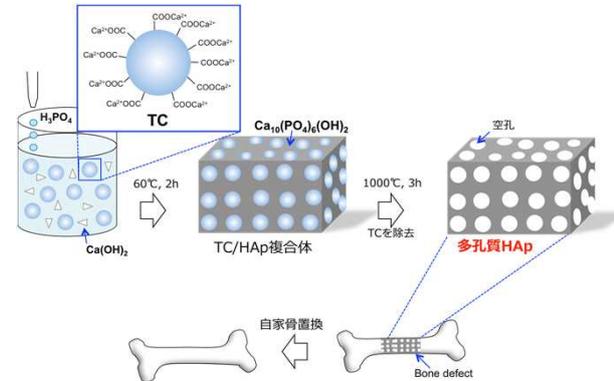


図7 TCを用いた骨代替材料の調製

## ○多孔質HApの調製

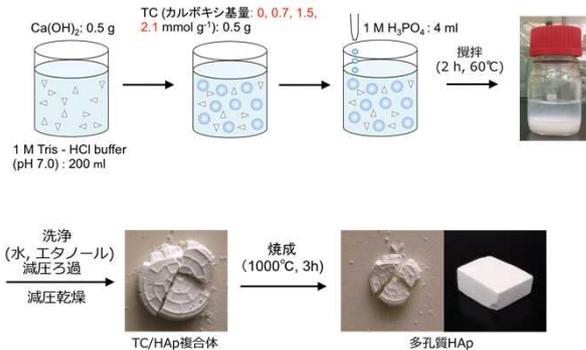


図8 TCを用いた多孔質HApの調製

## ○TCのカルボキシ基量の多孔質HApへの影響

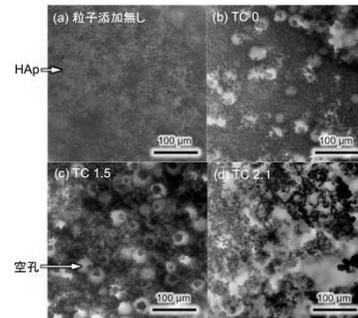


図9 HApの光学顕微鏡写真 (a) TC無添加, カルボキシ基量: (b) 0 mmol g<sup>-1</sup>, (c) 1.5 mmol g<sup>-1</sup>, (d) 2.1 mmol g<sup>-1</sup>. 焼成温度: 1000°C ※空孔率: 約30%

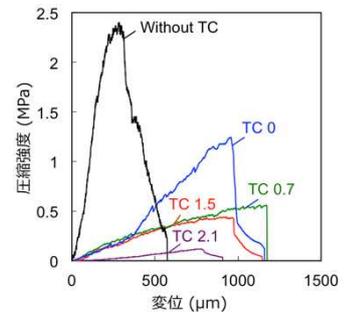


図10 HApの圧縮強度 (カルボキシ基量: 0 mmol g<sup>-1</sup>, 1.5 mmol g<sup>-1</sup>, 2.1 mmol g<sup>-1</sup>. 焼成温度: 1000°C)

## ○TCのカルボキシ基量のHAp結晶組成への影響

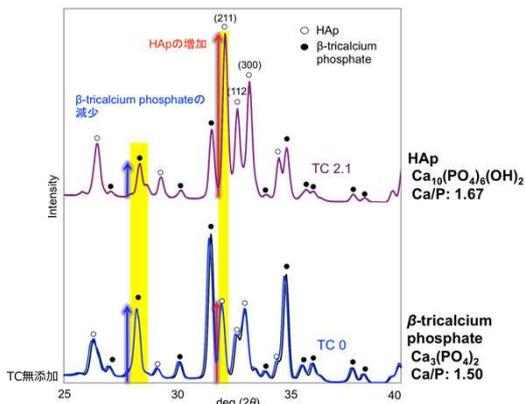


図11 HApのXRDパターン (COOH: 0, 2.1 mmol g<sup>-1</sup>, またはTC無添加により調製。)

## ○まとめ

- ☆沈殿法により、カルボキシル化セルロースマイクロ球状粒子とヒドロキシアパタイトの複合体を調製した。
- ☆セルロース/アパタイト複合体を1000°Cで焼成することによって、多孔質アパタイトを調製した。
- ☆テンプレートとして用いるセルロース球状粒子のカルボキシル基の量によって、得られるヒドロキシアパタイトの圧縮強度を制御することができた。
- ☆テンプレートとして用いるセルロース球状粒子のカルボキシル基の量によって、得られるヒドロキシアパタイトの結晶組成を制御することができた。
- ☆セルロース粒子の添加量によって空孔率を制御することができた。

強度の制御



空孔率の制御

