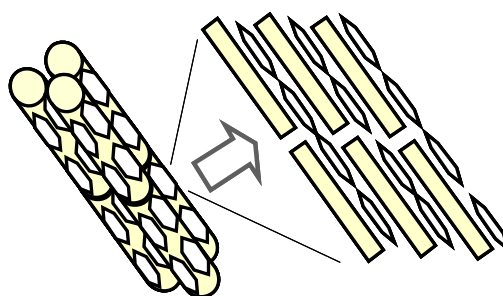


ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	1. ナノ物質
中項目	1-3. ハイブリッド材料
小項目	1-3-15. 生体材料

概要（200字以内）

気孔率と機械的強度を制御した水酸アパタイト（HAp）などのリン酸カルシウム系多孔体が、人工骨や骨組織再生足場材料として利用されている。骨類似のナノ構造としたHAp/コラーゲン自己組織化複合体が、自家骨移植を必要としない人工骨として開発されている。経口薬品送達のキャリアとして有機ナノ粒子が利用される。薬物放出期間の制御や特定組織への送達のため、各種の有機物の利用や構造制御が進められている。



アパタイトナノ粒子とコラーゲン繊維の自己組織体

現状と最前線

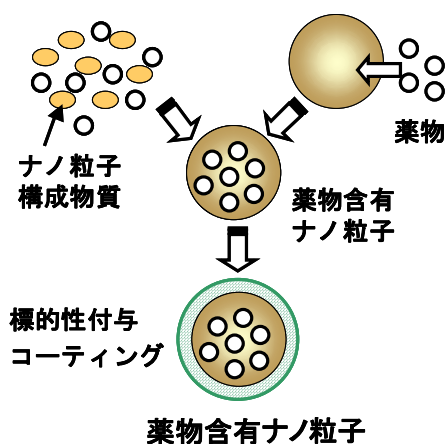
・人工骨材料

水酸アパタイト（HAp）などのリン酸カルシウム系セラミックス多孔体は、骨と直接結合するという優れた骨親和性を示すため、人工骨や骨組織再生足場材料として利用される。多孔体には、内部への骨組織侵入に必要な気孔率の確保と機械的強度の両立が必要となる。HAp粒子と水溶性高分子から形成されるスラリーを用い、起泡・高分子架橋・乾燥・熱処理のプロセスにより作製された高強度多孔体は、人工骨として優れた特性を持ち販売が開始されている。また、HApの配向形成とコラーゲンの繊維化を同時に起こさせて骨類似のナノ構造としたHAp/コラーゲン自己組織化複合体が、自家骨移植を必要としない人工骨として開発されている。さらに、それを多孔化してスポンジのような粘弾性を持たせた複合体を骨誘導再生膜として用いる研究が進められている。

・経口薬品送達のための有機ナノ粒子

ペプチドなど体内で速やかに分解される医薬品を経口送達するために、ナノ粒子をキャリアとして用いるデリバリーシステムの研究が多く進められている。キャリアとなるナノ粒子には、優れた生体適合性・生分解性が必要であり、また薬品が吸収される小腸で浸透・付着しやすいナノサイズ（50～500 nm）であることが求められる。ペプチド送達用キャリアには、リポソーム系や、ポリアクリレート・ポリエステル・多糖類などの高分子材料の研究が進められている。

ペプチドの封入には、キャリア粒子を調整する際に共存させる方法と、調整したキャリア粒子に添加する方法がある。一方、目的とする細胞・組織のみに送達させるピンポイントデリバリーには、その組織に特に親和性が高い物質やそれで修飾されたキャリア粒子をバイオナノテクノロジー技術で作製する研究が行われている。



(文献)

ナノパーティクルハンドブック、日刊工業新聞社 (2006)

ナノマテリアルハンドブック、第10章、エヌ・ティー・エス (2005)

セラミックス、40(10)、(2005)

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 速やかな自己再生を可能にする人口骨材料の開発
 - 薬物徐放期間が制御されたドラッグキャリアの開発
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 体内吸収性をもつ人工生体材料の開発
 - 目的組織標的性に優れたハイブリッドドラッグキャリアの実現

キーワード

人工骨、水酸アパタイト、コラーゲン複合体、ドラッグデリバリーシステム

(執筆者：宮山勝)