

細胞・組織の融合による3Dバイオマテリアルの創造

再生医療、バイオマテリアル、組織工学、骨再生、ドラッグデリバリーシステム

研究代表者：明石 満(教授)  
工学研究科分子化学専攻有機工業化学領域

## 多種の細胞から形成される三次元組織の構築

生体内の臓器や組織は単一ではなく多種の細胞から形成されており、さらに、お互いタンパク質やホルモン、サイトカインなど液性因子を供給し合うことで組織として機能しています。我々は、ナノレベルで高分子薄膜を調製可能な交互吸着法を、細胞や細胞増殖因子と巧みに組み合わせることで、単一細胞ではなく複数の細胞から形成される三次元組織体の構築をin vitroで達成することを目標としています。多種の細胞から形成される三次元組織体は未だ達成されておらず、再生医療における基盤技術となる可能性を有した研究です。

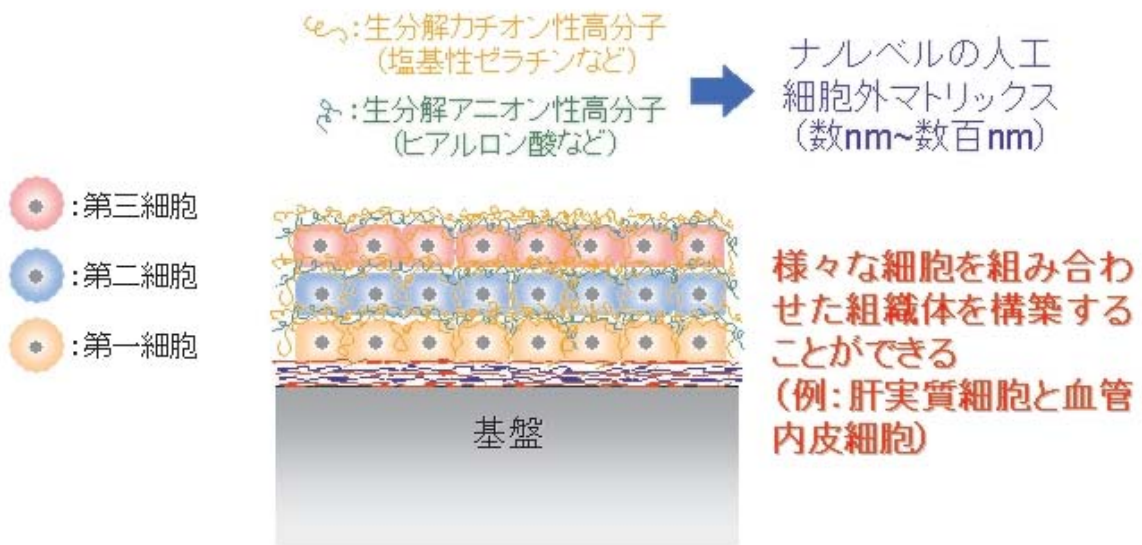


図. 3次元組織体イメージ

## 交互浸漬法による有機 - 無機複合材料の調製及び骨再生医療への応用

骨再生において盛んに用いられているハイドロキシアパタイトは、牛骨由来のものが用いられている場合が多く、抗原性の問題が指摘されています。本研究室では、従来法より100倍早くハイドロキシアパタイトを形成可能である交互浸漬法を開発し、様々な有機物や金属材料と容易に複合体を調製できることを報告してきました。既に、アガロースゲル - ハイドロキシアパタイト複合体が歯科材料として市販材料より優れていることや、白金コイル - ハイドロキシアパタイト複合体が脳動脈瘤治療に有効であることを発表しています。本研究では、交互浸漬法を用いて有機 - 無機複合材料を調製し、骨再生材料として実用化を目指した研究を展開していきます。

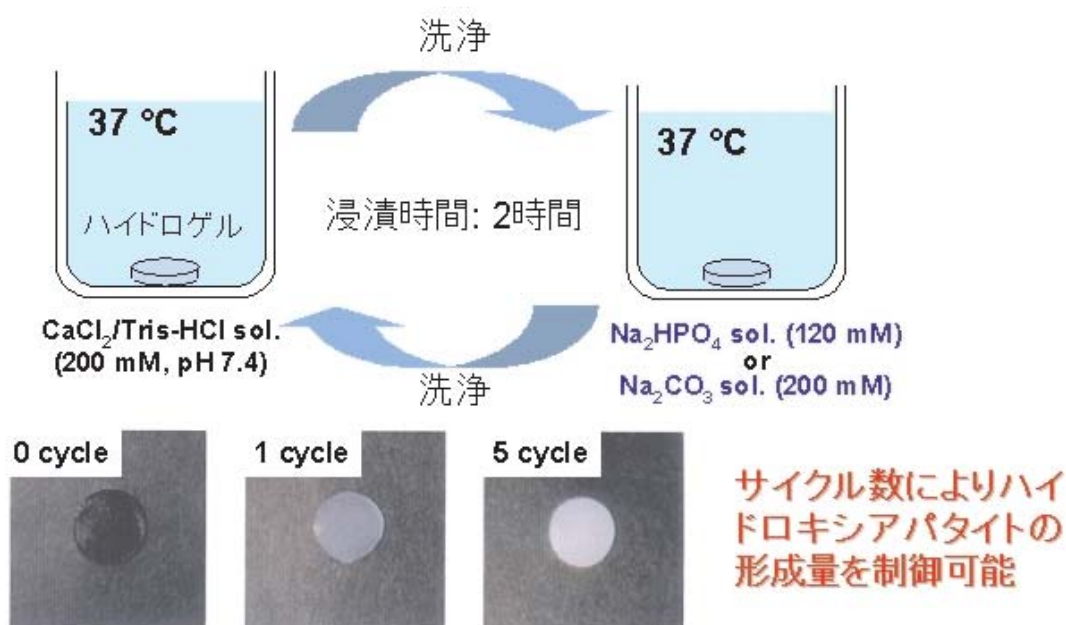


図. 交互浸漬法によるハイドロキシアパタイト形成

## ナノ粒子及び中空ナノカプセルを用いた 時空間制御ドラッグデリバリーシステムの開発

再生医療において、ターゲットの場所(細胞)に一定量の薬物を決まった期間徐放させる、ドラッグデリバリーシステムは非常に重要ですが、未だ達成はされていません。ドラッグデリバリーが達成可能であれば、再生医療だけでなく、ガン治療などにも非常に有効です。本研究では、当研究室で開発したナノサイズの粒子や中空カプセルを用いて、徐放開始時間・徐放期間・徐放場所といった空間的・時間的要素を高度に制御可能なドラッグデリバリーシステムの開発を目指します。

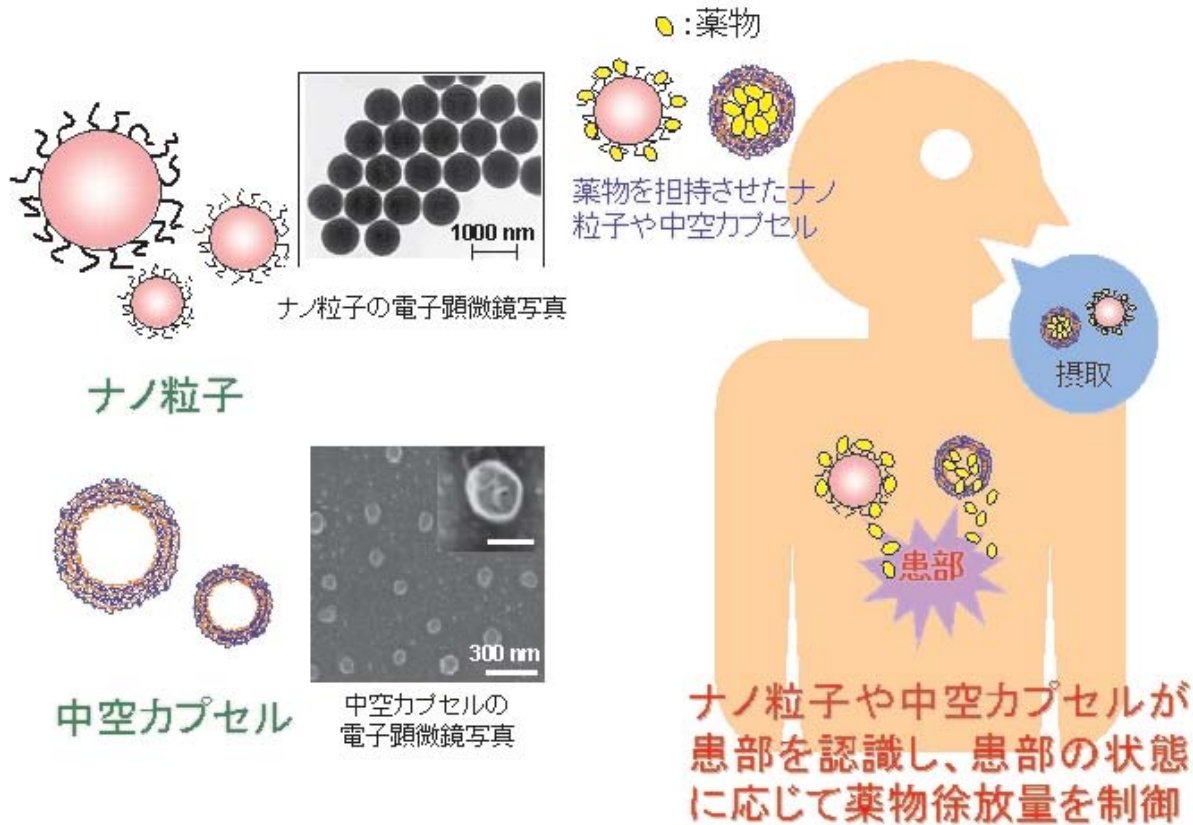


図. ナノ粒子・中空カプセルを用いたドラッグデリバリーシステム

### 明石 満 の研究活動

- ・ ナノ粒子を応用した抗レトロウイルスワクチンの開発
- ・ 交互積層法を利用した立体特異性テンプレート重合
- ・ 剛直天然物質を用いた環境循環型液晶性エンジニアリングプラスチックの開発
- ・ 分子認識能をもつ機能性化合物の設計と合成に関する研究
- ・ ハイドロゲル表面への高分子超薄膜によるナノコーティング
- ・ 高分子オイルゲル化剤の開発とその応用