

ナノ粒子・ナノ構造物で、副作用のない「理想のくすり」をつくりだす

キーワード ナノ粒子、DDS、Nanomedicine、臨床応用

薬には、主作用と副作用があります。なぜ、薬には副作用がつきものなのでしょうか。それは、薬が患部だけでなく、患部以外の場所にも拡散して運ばれているからです。副作用を少なくするためには、薬を患部へ集中的に運ぶ必要があります。このシステムは、ドラッグデリバリーシステム(DDS: Drug Delivery System)と呼ばれています。本リサーチユニットでは、DDSとしてナノ粒子やナノ構造物を用いて、様々な疾患に対する新しい治療法の開発を行っています。

患部だけに薬を届けるナノ粒子

ナノ粒子・ナノ構造物は、目的に応じて使い分けており、たとえば、血液中に投与して患部だけに届けたいならナノ粒子を使います。私たちは、「病巣部は、他の組織に比べて pH が低い」という性質を利用して、低い pH でのみ分解して活性酸素を除去する機能を持った、非常に小さい粒子(ナノ粒子)を作製しました。これを体内に投与すると、病巣部でのみ効果を発揮し、他の組織への影響が最小限に抑えられると考えられます(図1)。実際に、このナノ粒子を実験動物に投与したところ、脳梗塞に対して、著しい病状改善が見られました。

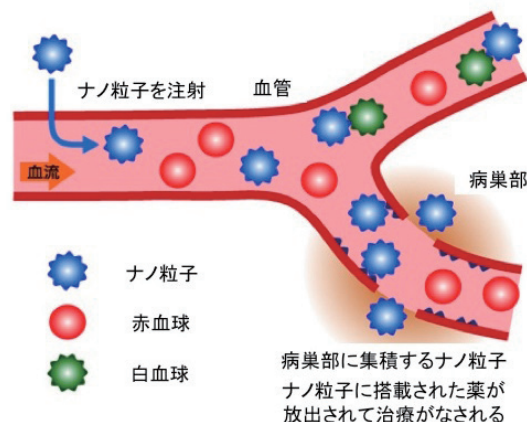


図1：標的指向 DDS ナノ粒子の応用研究

患部だけに薬を届け、さらに濃度を一定に保つナノ構造物

また、患部で薬の濃度を長時間一定に保つことも重要なので、たとえば手術の場所だけに薬を届け、薬の濃度を一定に保ちたい場合は、生体材料にナノ構造物を組み込んで使います。私たちは、体内に埋め込む生体材料(例：人工骨など)の表面に被膜(ナノ構造物)を構築し、この



ユニット名

筑波発ナノ粒子の包括的臨床応用

ユニット代表者 医学医療系 准教授 鶴嶋 英夫

◆ユニット構成員 総数 8 名 (教員 8 名 / ポスドク 0 名 / 他機関 0 名)

中に薬を入れる技術を開発しました。これにより、薬を少しずつ放出すること(徐放)が可能になり、患部でのみ薬効を発揮します(図2)。この技術を用いた生体材料は、動物実験で有効性を示し、今年度中にもヒトの治療に応用される予定です。

筑波研究学園都市には、多くの研究機関が集結しています。この強みをいかして、今後、筑波研究学園都市内で連携して様々なナノ粒子やナノ構造物の開発をすすめて、本学医学部でナノ構造物 DDS を臨床応用し、筑波発の薬(nanomedicine)を世に出していければ、と考えています。

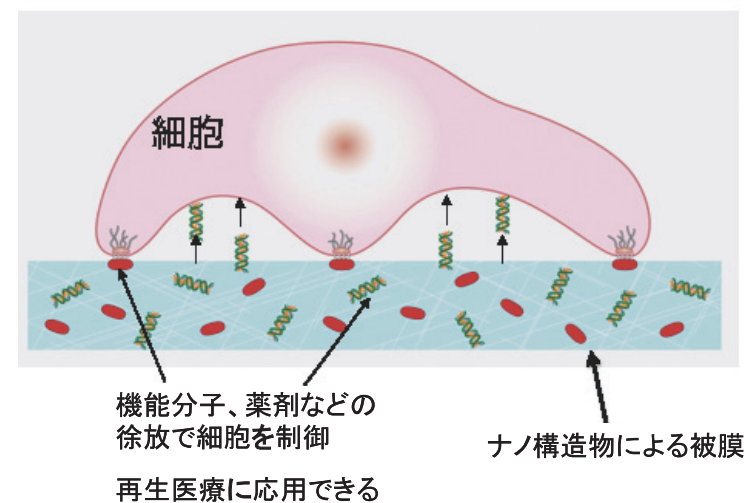


図2：ナノ構造物による細胞の制御

社会への貢献・実績

- pH 反応性ナノミセルの実用化
- 潰瘍性大腸炎の新規薬剤の開発
- 脳梗塞の新規薬剤の開発
- 動脈硬化症の新規治療法の研究
- 劇的に改善された新規癌温熱療法

取材：平成 25 年 7 月 24 日