

研究テーマ	遺伝子治療薬・核酸医薬に適した DDS 製剤の開発
研究分類	「薬を狙った組織に届ける方法を開発する」
主に関係する科目	生物・化学・物理

遺伝子治療薬や核酸医薬という新しいタイプの薬の開発研究が進んでいます。これらの薬は、従来の薬では対象にできなかった遺伝子やたんぱく質を標的にできることから、がんをはじめとする難治性疾患に対する治療薬として期待されています。しかし、遺伝子治療薬や核酸医薬は、そのまま体内に投与されても、すぐに分解されて効果を発揮できないという欠点があります。また、細胞の中へ入りにくいといった欠点もあります。そのため、遺伝子治療薬や核酸医薬をヒトに使用するためには、体内での分解を防ぎ、安全に細胞の中へ送達させる必要があります。その手段の一つとしてドラッグデリバリーシステム (DDS と略されます) があります。DDS とは薬の体内での動きを時間的・空間的に制御して、適切な量の薬を適切な場所に送り届ける技術です。

私たちの研究室では、遺伝子治療薬や核酸医薬を体内での分解から防御し、標的の臓器や細胞へ送り届けることができる新しい DDS 用の粒子 (DDS 製剤) を開発しています。

人にも環境にも優しい DDS 製剤の開発

遺伝子治療薬や核酸医薬と、すでに人に用いられている健康食品や医薬品の成分を組み合わせることで DDS 製剤を開発しています。これらの成分の中でも、ヒトの体に害がないだけでなく、体外に排泄された後も環境中の微生物で分解され、環境を汚染しない成分を選択しています。様々な成分の種類や組み合わせ、配合比を調整することで遺伝子治療薬や核酸医薬を内包できるナノサイズ (1mm の 1 万分の 1 のサイズ) の粒子を開発できる技術

を構築し、様々な DDS 製剤を調製しています (図 1)。調製した DDS 製剤は、細胞や動物で有効性や安全性を評価し、各粒子をそれぞれの特徴に適した疾患に対する遺伝子治療薬や核酸医薬へ応用しています。

DDS 製剤を基盤とした遺伝子治療薬・核酸医薬の開発

様々な粒子を構築した結果、がん細胞へ選択的に送達できる DDS 製剤や樹状細胞やマクロファージというヒトの免疫に関係する細胞へ送達できる DDS 製剤など、様々な臓器や細胞へ送達できる製剤の開発に成功しています。これらの DDS 製剤を基盤として、がんに対する遺伝子治療薬・核酸医薬の開発や感染症やがんに対する核酸ワクチンの開発を行っています (図 1)。現在、世界中で猛威を振るっている新型コロナウイルス感染症に対するワクチン開発も進めているところです。

図1. DDS製剤の開発と様々な疾患への展開

