

高崎研オープンセミナー講演要旨

MRI による「診ながら治療」を目指して

青木伊知男 量研・量子 MRI 研究グループ・グループリーダー
量研・放医研・分子イメージング診断治療研究部・チームリーダー

子供の頃のお話ですが、「頭が痛い時、口から飲んだ薬がどうして頭痛に効くのかな？」、と不思議に思ったことはありませんか？私は、飲んだ薬が、魔法のように悪いところに集まって、病気を治しているのだと思っていました。おそらく、中学生くらいになると、次のような回答に納得するはずです。「口から飲んだ薬は腸から吸収されて、血管に入り全身に運ばれて、その成分が炎症等を抑えるから、頭痛が改善されます」。しかし、良く考えたら、口から飲んだ薬（あるいは血管に投与された薬）は全身に運ばれるわけですから、例えば抗がん剤など強い薬は、出来るだけ病気の部位だけに運ばれて作用して欲しい、というニーズが生まれます。この考え方は、薬剤送達システム (drug delivery system: DDS) と呼ばれます。「必要な薬物を必要な時間に必要な部位で作用させるためのシステム」という DDS の概念は 1980 年代前半に生まれ、文字通りに実現させる開発が続いています。

抗がん剤による化学療法は、治療中の副作用による苦痛が大きく、治療を断念する一因ともなります。15 年ほど前から、1 mm の 1 万分の 1 以下という小さな粒子（ナノ粒子）に抗がん剤を搭載して、がんを集めて薬剤を放出させる「ナノ DDS」によって、副作用を減らし、治療効果を向上させようとする試みが始まりました。実験では、がんへの集積が向上し治療も上手く行くかに見えました。しかし、がんは多様性を持ち、中には薬物の送達を阻む「バリアー」を持つもの、治療に対応するかのよう姿を変え治療を無効にするもの、などやっかいな性質が次々と明らかになり、画一的な手法では克服が難しいことが認識されるようになりました。

こうしたがんとの戦いの中で、「個々のがんを詳しく見ながら、治療法を変化させよう」という考え方が生まれました。この考え方は、治療法 (therapeutics) と診断法 (diagnostics) を合わせた新語として「セラノスティクス (theranostics)」と呼ばれます。本講演では、磁気と FM ラジオ電波を使って体内の様子を観察する MRI の最新技術と、ナノ粒子にいろいろな機能を加えた先端的な「ナノマシン」を組み合わせ、生体内を詳細に見ながら、狙った場所で薬を放出したり、がんの情報を集めたりする技術開発についてご紹介します。飲んだ薬が見えて、魔法のように悪いところに集まる技術の実現を目指しています。