



先端医療を支える応用物理

「応用物理」編集委員会

がん、心疾患、脳血管疾患は、我が国の死因の上位を占めており、三大疾患と呼ばれています。生活習慣がこれらに關与しているといわれ、現代社会における大きな問題になっています。そのため、診断、治療を目的とした新しい医療が研究、開発されています。

画像化による診断装置としては X 線 CT (X 線断層画像装置)、超音波診断装置、MRI (磁気共鳴イメージング装置) が既に代表的であり、空間分解能の向上、高速化、高機能化が進められています。これらは生体内部の組織形状の画像化を主な目的としておりますが、最近、生体組織の機能変化の画像化を目的とする装置も開発されています。生体組織の機能変化を検出するために、血中酸素濃度による MRI 信号の変化や近赤外域における吸収スペクトルの情報が利用されています。また、放射性プローブや蛍光プローブを用いる方法も研究されています。

がん治療に目を向けると、非観血的治療^①のための装置として、放射線を用いる方法が有効と考えられており、集光方法の工夫や装置の小型化への研究・開発が行われています。さらに、周囲の組織への影響を抑えるために、がん細胞に蓄積する薬剤を用いて、選択的に治療を行う方法も研究されています。生体機能代替については、人工心臓に代表される人工臓器や人工器官などの研究・開発が話題になることが多いですが、これら人工器官と神経とのインタフェース、あるいは、生体適合材料や再生医療技術を用いた自己組織化による生体機能自身の再生研究も進められています。

このような先端医療の研究には、電磁波、粒子線、磁気、超音波などの特性や基本的な物理現象が利用されています。また、装置の開発は、素材、微細加工・組み立て技術、信号源や検出器などの要素技術、電子回路技術、信号処理技術などに支えられており、いずれも応用物理と密接な関係があります。

本号では「先端医療を支える応用物理」について特集します。最新の医療機器のうち、既に臨床で用いられ、将来への展開も期待される機器について原理、医療における役割、最近の進歩などについて解説します。また、がんなどの治療のために期待されている装置や生体機能を代替する装置について説明し、今後の展望について紹介します。さらに、今後の展開が期待される最新の研究、話題について紹介いたします。この特集を通じて最新の医療技術、装置についての知識を深めていただき、応用物理がそれらの基盤になっていることをご理解いただければ幸いです。

(用語) 非観血的治療：出血を伴わない治療

◆編集委員：堀中博道、鍋川康夫、美濃規央、吉田郵司