

## はじめに

本書は保健医療系の学部の中でも特に診療放射線技術を学ぶ大学生のために書かれたものです。「医用工学」とは医療技術を学ぶ上で必要となる電磁気学、半導体物性論、電気・電子回路工学、電気機械工学、自動制御工学、電気計測工学、センサ工学、電気安全工学など医療機器に利用されている電気電子技術に関する幅広い範囲を包含する学問をいいます。しかし、その学ぶべき内容は専門医療職種に応じて大きく異なってきます。筆者は長きにわたり診療放射線学科の医用工学の授業を担当してきました。しかし、教科書を選ぶとき、国家試験マニュアル本は散見するものの、診療放射線技術を学ぶ学生の授業に適した医用工学の教科書が見つからないことが常々の悩みでした。本来このような幅広い内容を概説する講義に対しては、医療職種に特化した上で、専門技術に確実に繋げることのできるしっかりした教科書を主軸にして授業を進めるべきです。そのような背景の下、ようやく診療放射線技師教育用の一冊の教科書として本書を取りまとめることができました。

本書は、本テキストシリーズの条文でも紹介しているように、2020年の国家試験から適用される診療放射線技師国家試験出題基準に準拠して編集された専門基礎科目シリーズの一冊です。そのため、内容も診療放射線技術を学ぶために必要な医用工学の基礎知識に絞られています。ただし、章立ては学生にとって効率的な学習を進めるために、出題基準の大項目、中項目の内容を再構成しています。

本書は7章より成り、はじめの第1章から第3章では電磁気現象の基礎理論、直流・交流回路や過渡現象の計算方法について記述しています。これらの現象を正確に記述するためには、微分・積分やベクトルの知識が不可欠となります。医療系学部の学生が理解を深めやすいように、極力複雑な数式表現や深い議論に入ることは避けて平易に記述しています。また、診療画像機器や放射線治療機器の原理を理解するためには電界や磁界の中での荷電粒子の運動に

---

iv はじめに

関する理解がきわめて重要となります。さらには、MRI（核磁気共鳴イメージング）装置の原理を理解する上では電磁気現象の基礎知識が不可欠です。本章ではこれらの内容については特に丁寧に解説をしています。

第4章と第5章では電子工学の基礎理論である半導体の基本的性質と電子回路への応用について記述しています。診療画像機器の信号伝達過程や放射線測定機器の電子回路への応用を理解するためには欠かせない知識です。さらに、デジタル画像の取扱いでは画像工学とも関連するA-D変換・D-A変換の知識が不可欠であるため、これらの内容については図表を多く用いてできるだけ平易に解説をしています。また、X線管の動作特性を理解するために必要な二極真空管の特性についても、重要な事項に絞って記述しました。

診療放射線技術の分野では、X線管や荷電粒子加速器などの原理となる高電圧変圧器の知識が不可欠となります。そのため、第6章では変圧器の原理と特性にかなりのページを割いて記述しています。

第7章では医療機器を安全に取り扱うために必要な電磁気現象と生体への影響を概説しています。改訂版の診療放射線技師国家試験出題基準では、専門分野に新しく「医療安全管理学」の分野が追加されました。本章では診療放射線技師が医用電気機器の電気的安全を確保するために欠くことのできない知識に内容を絞って解説しています。

本書の特徴として、章末には過去の診療放射線技師国家試験の「医用工学」の分野で出題された国家試験問題を掲載し、学習の助けになるように配慮しています。

本書の計画に当たっては、診療放射線技師学校・養成所で教鞭をとる先生方に分担執筆をお願いさせていただきました。著者の方々に深い感謝の意を表すとともに、本書出版の機会を与えて頂いた共立出版（株）の寿様、瀬水様に深く感謝いたします。また、これから診療放射線技師を志す学生の方々に本書を活用して頂けることを願っています。

2019年2月

岩元新一郎

### 執筆担当

---

第1章 電磁気の基礎	富永孝宏
第2章 直流回路	坂本重己
第3章 交流回路	岩元新一郎
第4章 半導体	大松将彦
第5章 電子回路	
5.1～5.4	大松将彦
5.5	青山良介
5.6	岩元新一郎
第6章 変圧器	青山良介
第7章 生体への影響	林 茂樹

---