

画像・情報処理

尾川浩一 他 編著
日本医学物理学会 監修



医学物理学教科書シリーズの5番目の書籍として刊行された、「画像・情報処理」を読ませていただく機会を得た。私事で恐縮だが、診療放射線技師養成校において学部2年生の応用数学とC言語プログラミング演習を11年間担当し、画像の成り立ちとその情報処理の重要性を学部生

や大学院生に伝えてきた者として、この分野の体系的な教科書が刊行されることに大きな関心と期待を寄せていた。そして、読んでいる途中のわくわく感や読み終えた後の充実感を存分に味わうことができた。このような素晴らしい医学物理学教科書を編集・執筆された尾川浩一先生はじめ、著者の先生方のご努力に敬意を表すると共に、一読者としてお礼を申し上げたい。

尾川浩一先生は、「まえがき」において、「本書が臨床現場で活躍される医学物理士、診療放射線技師、医師はもとより、医学物理に興味を持つ大学院生、学生の皆さんの一助となることを願ってやみません」と述べられている。読者が本書を読まれば、医学物理学において分野横断的な基盤の役割を果たす、画像と情報処理について大学院レベルの幅広い基礎知識を身に付けることができる。このことは、医学物理学を志す者にとって、研究あるいは実務面において他者とのディスカッションを深め、更に共同研究の機会を広げることに繋がる。

次に、本書の内容について少し紹介したい。本書は、第1章 情報理論 (71頁)、第2章 信号理論 (41頁)、第3章 画像工学 (155頁)、第4章 医療情報学 (48頁) から構成されている。書籍全体に、数式は丁寧に記述されている。そのため、基礎的な数学の学力を有する読者であれば内容を十分に理解することは可能である。

第1章は「情報に関する数学的取り扱い」について要点をまとめている。そして、第1章は後続の章に円滑に進める役割を果たしている。例えば、3節の「情報量とエントロピー」は、放射線診断や放射線治療で広く用いられている相互情報量による画像位置合わせの数学的基礎になる。

第2章の信号理論は、第1章の情報という抽象的な事項が信号という目標に向け、より具体的な事項に結び付けて解説されている。5節の「定常性」では、環境放射線データの自己相関関数と共分散関数の推定量が紹介されており、興味深い。

第3章の画像工学は、画像形成モデルとしての線形システム、線形システムの解析に不可欠なフーリエ変換、畳み込みが、分かりやすい図と共に解説されている。この他、コサイン変換、カルーネン・レーベ変換、ウェーブレット変換についても、本文の解説と共に実際の応用例の画像が載せられており、理解しやすく、また、どのように研究に結び付くかを知ることができる。近年話題のAIに関連して、11節にニューラルネットワーク、バックプロパゲーションニューラルネットワークが解説されている。数式は微分の連鎖則が基本なので内容を理解するのは難しくないと思われる。

第4章の医療情報学は重要な用語について解説されており、情報と医療の関わりを理解が進む。第4章の特徴として、用語の定義がはじめにきちんと示されているので大変読みやすく感じた。

最後に気が付いた点について述べたい。第3章で f は関数、フーリエ変換の周波数には u が用いられているが、第2章では周波数数の変数として f が用いられている。混同することはないが、数式の統一が図られると書籍としてより美しい。また、第3章10節の「写像の導入による非線形化」において、最小化すべきこのラグランジュ関数が凸関数であるとの記述があるが、凸関数の定義と証明の仕方を知らない読者にはやや難解と思われる。第3章5節の「ヘッセ行列の固有値に基づく強調」において、凸という用語が出てくるので、このあたりで凸関数の定義と凸関数、非凸関数の図、そして凸関数の証明例が載せられていると読みやすくなったかもしれない。しかし、以上述べたことは些細なことであり、本書の価値を低めることには全くならない。多くの方に、是非、お読みいただきたい良書であることを強調したい。

(篠原広行 首都大学東京 昭和大学藤が丘病院放射線科)

(ISBN 978-4-902590-77-7, B5判, 342頁, 本体価格 6,650円 (税別), (株)国際文献社, ☎ 03-3362-9741, 2018年)