

はじめに

医用イメージングにおいて、CTの技術革新は目覚ましく、当初の平行ビームからファンビーム、コーンビームそして今日のヘリカルコーンビームCTに至っている。さらに、放射線治療における医用画像の重要性が高まる中、コーンビームCTは診断のみならず放射線治療においても大きな関心を集めている。コーンビームCTはすでに書籍等で解説されているが、投影の計測から画像再構成についてプログラムまで踏み込んだ解説はなかったように思われ、このことが本書を作成する動機となった。本書はコーンビームCTの画像再構成について、断層映像研究会誌に「断層映像法の基礎」として、2009年36巻3号の第29回から2012年39巻1号の第36回まで連載した内容をもとに解説した。断層映像研究会誌の解説は主として放射線科医師の方々を対象としたものだが、本書はそこに数式およびC言語プログラムを追加し、保健医療系大学の学部・大学院生、医師、診療放射線技師、医学物理士の方々の他、コーンビームCTに関心をお持ちの理工系学生や企業などの技術者の方々にも役立つような構成にしている。

本書は全体で7章から構成されており、第1章は画像再構成の基礎としてラドン変換、投影切断面定理、2次元フーリエ変換法、フィルタ補正逆投影法、重畳積分法、再構成フィルタの雑音増幅係数等について記述している。第2章はコーンビームCTの基礎となる直接ファンビーム画像再構成について、第3章はコーンビームの投影と画像再構成について記述している。第4章は第5章のヘリカルコーンビームCTへの導入として、スパイラルスキャンCTについて記述している。第5章はヘリカルコーンビームCTの投影と画像再構成について記述している。第6章は第1章で紹介したラドン変換を再度ラドン空間として登場させ、コーンビームCTやヘリカルコーンビームCTの正確な画像再構成条件についてラドン空間から記述している。第7章はボクセル単位でのコーンビームCTの投影および画像再構成について記述している。第7章は3次元ボクセル中をX線が通過する軌跡から投影の求め方を詳細に記述しており、医用イメージングや放射線治療に関係する両分野の方々にも役立つと思われる。本書の特徴は以下の通りである。

1. 2つの画像表示ソフトウェア (Display, Disp3d) を付している。Display は2次元画像の表示、Disp3d は3次元画像の横断面、矢状面、冠状面を同時に表示できる。
2. 2次元および3次元 Shepp-Logan 数値ファントム、ソースファイルの他、実行プログラムを付している。そのため、C言語に慣れていない方でも投影の作成と画像再構成を体験できる。

このように、本書はプログラム、実験画像、画像表示プログラムを備え、コーンビームCT画像再構成について学習しやすい構成となっている。

既刊の『MRI画像再構成の基礎』、『医用画像位置合わせの基礎』に続き、書籍化に際し快く転載のご許可をいただいた断層映像研究会にお礼を申し上げます。

最後になりましたが、出版に際し、医療科学社の齋藤聖之、小柳晶子の両氏には大変お世話になりましたことをお礼申し上げます。

2013年3月

篠原広行 中世古和真 陳 欣胤
坂口和也 橋本雄幸