第3版まえがき

本書は，2009 年に刊行された『常微分方程式入門』の第 3 版で，理工系学生向けに書かれた常微分方程式の入門書です．筆者が長年にわたり工学部で行ってきた常微分方程式の講義を基にして整理加筆したものであり，理工系学部の 2 年生あたりを対象にした半期の教科書あるいは入門参考書として編集されています．

ニュートン，ライプニッツによる微積分学の誕生と同時に常微分方程式は出現し，以来 300 年以上にわたって物理学や工学の諸分野で重要な役割を果たしてきています．一般的に，求積法で厳密解を求め得る常微分方程式は非常に少ないことが 20 世紀初頭に証明されていますが，定数係数の線形常微分方程式は厳密解が求まることがわかっています．

本書は常微分方程式の解法だけに的を絞っており，微積分学を学び終えた学生が常微分方程式の解法に習熟できるよう例題をできるだけ多くし，解法自体も整理した形で解説しています．

第 1 章では 1 階の常微分方程式の簡単な求積法である変数分離法と定数変化法の公式について解説しました．

第 2 章では定数係数の線形常微分方程式に対して微分演算子 D を用いた記号解法を詳しく解説しています．使用する公式も少なくして，公式 2.2 と公式 2.3 だけで，ほぼすべての非同次線形常微分方程式の一般解を求めることができるように工夫してあります．特に外力項が多項式の場合は割り算によって特殊解が簡単に求められる山辺の方法も紹介してあります．

常微分方程式入門 第3版
原 惟行・松永 秀章著
http://www.kyoritsu-pub.co.jp/bookdetail/9784320113350

第 3 章では連立線形常微分方程式に対する行列の理論を用いた解法を解説しています．定数係数連立同次方程式の解法は係数行列の固有値と固有ベクトルを求める問題に帰着されることを学びます．また定数係数非同次連立方程式に対しては第 2 章で学んだ記号解法が有効であることも解説しています．

第 4 章では常微分方程式の級数解法について解説してあり，ルジャンドルの微分方程式とベッセルの微分方程式を中心に取り扱っています．ベッセルの微分方程式の級数解はべき級数ではなく，λ を実数として $x(t) = t^{\lambda} \sum_{k=0}^{\infty} c_k t^k$ の形の級数解となる理由も述べてあります．

本書では，常微分方程式の解法を理解しやすくするため，定理や公式の後に例や例題をできるだけ多く収録しています．また，理解を助けるため，必要に応じて注意書きを加えています．例題には詳しい解答が付してあり，例題の後には問も付けてあるので，例題を読んで問を解いていけば，自然に解法が身につき自学自習できるようになっています．各章末には理解を深めるための演習問題があり，巻末には問と演習問題の解答を付けてあります．

常微分方程式は理学，工学はもちろんのこと数理生物学や経済学等の分野にも広い応用をもっていますが，本書の内容は常微分方程式の解法に限っているので，応用には触れていません．それらに関しては各専門分野の書物に譲ります．

2018 年 1 月

著　　者