

## はじめに

高校までの数学・物理・化学における学習内容と、大学でのいわゆる数学・物理・化学の内容とでは大きな差があり、特に工学分野では、この3つの科目の区別を明確につけることは非常に困難である。例えば、物理と化学に関しては共通の内容があり、物理化学という科目が存在している。また、数学は物理や化学を理解するためのツールとなる場合が非常に多いが、大学での数学の講義は、筆者の経験からすれば、非常に抽象化されており（数学なので当然であるが）、哲学の世界ではないかと思えるぐらいである。

そこで、本書では、多くの大学生が最初に戸惑うような数学の内容を、わかりやすく説明することに重点をおいて、できる限り公式を導出する過程を示し、例題を通してさらに理解が深まるような構成とした。解析に関しては、常微分と偏微分の基礎とその応用、さらには、常微分方程式と偏微分方程式の解法へと発展させ、独立変数・従属変数の両者とも複数となる実現象を理解するための基盤を学べるようになっていく。

また、線形代数に関しては、高校までに行列を学ぶ機会がないことを踏まえ、新しい表記法として第1章の前にまとめて記載した。行列を用いた計算も実現象を理解するためには不可欠であることから、本書でも複数回取り上げている。

なお、章末の練習問題はレベルの高い問題も含まれているが、巻末の詳細な解答例を活用して、チャレンジしてほしい。演習問題は練習問題よりやや簡単な内容であり、練習問題を解けるレベルに達していれば、比較的簡単に解くことができると思われるので、巻末には略解のみ記載した。

本書は、大学初期の段階で、数学がどのように実学で使用されていくのかを示しながら学ぶような構成としているが、大学中期にそれぞれの項目について数学として詳細に勉強する際の、あくまでも導入としての演習書としても活用できる。大学の4年間に多くのことを学び、再度、本書を読んだ時には、すべてが理解できるようになっていることを期待したい。

最後に、東北大学工学研究科応用物理学専攻の工藤成史先生（現 東北大学名誉教授）をはじめ多くの先生方から、貴重なご指摘・ご意見を数多くいただきました。また、東北大学工学研究科工学教育院の須藤祐子先生にも、本書をまとめるにあたり、多くのご支援をいただきました。ここに感謝の意を表します。

2018年1月

橋爪 秀利

## 増補版はじめに

高校までの数学・物理・化学における学習内容と、大学でのいわゆる数学・物理・化学の内容とでは大きな差があり、特に工学分野では、この3つの科目の区別を明確につけることは非常に困難である。例えば、物理と化学に関しては共通の内容があり、物理化学という科目が存在している。また、数学は物理や化学を理解するためのツールとなる場合が非常に多い。

そこで、本書では、多くの大学生が最初に戸惑うような数学の内容を、厳密性には多少目を瞑って、わかりやすく説明することに重点をおいた。できる限り公式を導出する過程を示し、例題を通してさらに理解が深まるような構成となっている。

初版刊行以来、本書の記載について多くの改善の助言をいただき、修正を行ってきた。今回の増補版出版にあたり、講義等を実施するなかで理解度が不足していると感じた線形写像に関し、第22章で行列のランクの概念を、第23章で連立方程式の解の存在を決定する際に必要となる拡大係数行列のランクについての記載を追加した。

なお、本増補版の記載内容については、東北大学名誉教授 畠山力三先生に貴重なご意見をいただきました。ここに感謝の意を表します。

2021年1月

橋爪 秀利