

はじめに

この本は常微分方程式に関する本である。常微分方程式を解く必要に迫られたときにいったい何をどうしたらいいのか、その手続きを解説する。微分方程式とは何なのか、またそれを「解く」とはどんな行為なのかを考えることから始め、線形常微分方程式の解き方や、様々な求積法について学ぶ。

類書はそれこそ山のようにあるが、一般的な固い教科書と、寝ころんで読めるような柔らかい副読本の中間を本書は狙った。求積法や線形系の取り扱い、解の存在と一意性の証明など、常微分方程式の教科書と名乗るのに最低限必要な内容はひと通りカバーしている。その一方で、変数分離法や定数変化法といった定番の解法について、なぜその解法で解けるかを納得してもらうための解説に重きを置いた。そのため、既に理解している読者にはくどく感じる部分も多くあると思う。そこは副読本的に寝ころがって読み飛ばしていただきたい。

幾何学的な理解を重視し、ベクトル場を用いた力学系的な解説を行なうことも本書の特徴である。また、応用の場面で実際に目にする常微分方程式には、手で解くのが難しいものや、原理的に解を書き下すことが不可能なものも多いので、コンピュータを用いた取り扱いが求められる場面が多い。そこで、数式処理・数値計算ソフトウェアを利用した解法も具体的に解説している。

本書を読むための予備知識としては、線形代数と微分積分学を仮定しているが、それらを完璧に理解している必要はない。むしろ、常微分方程式を解くという具体的な目標のために、ジョルダン標準形やテイラー展開といった基本的なツールがいかに活躍するかをみて、線形代数や微分積分学を学習する動機としてもらいたい。

本書を執筆するうえで、北海道大学で数年にわたり行なった学部生セミナーでの議論が役に立った。アーノルドの含蓄のある（あり過ぎる）教科書 [1] に真剣に取り組んだセミナー参加者の皆さんにお礼を申し上げたい。原稿を精読し、大量の修正点を見つけていただいた竹内博志さんや、査読をしていただいた先生のご協力にも感謝したい。また、大幅に遅れた執筆を励ましつつ待っていただいた、共立出版の大谷早紀さんにはいくら感謝しても感謝しきれない。ありがとうございました。