

まえがき

理科離れが問題視されてから大分経つが、近年ではさらにゆとり教育を過ごした世代の大学入学や少子化による全入時代とも言われる影響で、理科教育全般の質的なレベル低下が起きている。大学初年時の教育現場では、高校の物理履修率が低下し、理工学部 of 学生の中にさえ高校で物理を選択してこなかった学生が増加してきている現状が浮き彫りとなっている。基礎教育で学ぶ物理学は、数学的手段を用いて論理的な考え方をを行うことが特徴である。そして、化学や工学や生命科学の分野の基礎であり、論理的な方法による自然観の素養を育み、現象の論理的な洞察をする事に重点を置いたものである。

本書は理工学部の基礎教育で学ぶ学生を想定して書かれたもので、物理学の重要な分野である波動、熱、電磁気を学ぶものである。学生の物理学の習熟度を4段階に分類し、2または3の中位レベルの学生に的を絞った。本書を教科書として用いるため、執筆する前に問題集の形式で学内出版を行い、実際の授業に用いることで、学生の反応および担当者の意見を聞き、参考にしながら教科書としての本文や例題、演習問題のレベル設定を行った。

他の教科書、参考書にない特徴として、

- (1) 習熟度に4段階の幅がある全ての学生に対して一冊で対応できるよう配慮
- (2) 本書の内容をセメスタ(15回の授業回数)で一冊が終了できるよう選定
- (3) 各章を講義1コマ、演習1コマの授業でこなせる量に設定
- (4) 例題に対応した演習問題を解くことにより、理解度を高め、記憶に留めるよう配慮
- (5) 高校の内容程度から授業を導入し、大学レベルの達成度を設定

などが挙げられよう。

学生の習熟度に拘わらず、本文と例題全てを授業で学ぶことにより理解度を確認しながら学習でき、演習問題A(基本)を自ら実際に解くことで十分に内容の理解ができた上、基礎教育の達成目標に到達することができるようにした。演習問題B(応用)は習熟度が上位クラスの学生を想定した問題で、より深い内容について学習できるようにした。これらは授業の流れの中で十分に行うことができるが、学生が授業前後の予習と復習においても本書の内容を理解できるよう配慮した。

各分野の学習到達目標を以下のように設定したが、いずれの分野においても微分・積分やベクトルの扱いは必須で、習熟する必要がある。

波動では、高校物理で結果を覚えるだけになっている波の様々な現象について、数式やグラフで表現する能力および数式やグラフで表現されたものを理解する能力が習得できるようにした。

熱では、初めにミクロ的立場により分子運動論の基礎を学び、その後マクロ的立場より熱現象を記述する法則や熱機関の効率までを学習する。

電磁気では、場の概念が初めて導入され、電場、磁場の考え方をEB対応で学習する。まず、電荷のあいだに働く力の基本的性質、電場の概念、電位の概念を学び、簡単な系における計算までを学習する。その後、オームの法則と電圧降下の概念をしっかりと理解できるようにした。運動する電荷に力が作用する立場で磁場の基本的性質と電流により生じる磁場を扱い、磁場中を流れる電流に働く力、磁場の時間

的变化が引き起こす電流の変化などを学習する。

これらの分野において講義の時間的制限から採用しなかった項目も多々あるが，理工学部学生の習得しておくべき一般的最低限の素養として項目を設定した。専門性が必要な項目は，例えばそれぞれの学部・学科教育のカリキュラムにおいて専門科目を履修することで学習できると考える。

本書の執筆に際しては，物理学の分野を専門とする教員と電気工学の分野を専門とする教員が参加し，執筆した分担章以外にも目を通して意見交換を行う中で，それぞれの基礎教育および専門教育の経験を加味したつもりである。平成 25 年 3 月に本書の前編となる『ファンダメンタル物理学—力学—』が刊行されたこともあり，今回本書もそのスタイルに合わせた第 2 版を刊行することとなった。

本書の出版に共立出版社の寿日出男氏と大越隆道氏に多大のご尽力を頂き，深く感謝申し上げたい。

平成 25 年 5 月 著者一同