

まえがき

本書では、物理を学んでいく上で必須となる数学のなかで、複素関数を中心として、フーリエ解析、特殊関数を取り入れました。複素数というと、はじめは現実の世界にどのように関係しているのか不思議な気がしますが、量子力学をはじめ物理学を理解する上では、習得することが必須のアイテムです。指数関数と三角関数を結びつける公式 $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ は、大学で最初にお目にかかったとき、高校で三角関数に悩まされてきた私は、その明確さに意表をつかれました。複素関数は、複素数を変数とし複素数の値をもつ関数です。しかも、そのなかで、微分可能な関数の仲間だけを相手にします。それでも、物理の電磁気や量子力学など様々な場面で、いつも共通に現れるベッセル関数、ルジャンドル関数などの特殊関数は、この関数の範疇に入ります。また実数の関数を複素関数に拡張することによって、新しい面がみえてくることとなります。

ここで取り上げた複素関数、フーリエ解析（フーリエ級数、フーリエ変換）、特殊関数（ルジャンドル多項式、ベッセル関数）は、それぞれ一冊の演習書を必要とするくらい、豊富な内容をもっています。そのなかで、大切なもの、基礎的な問題から、ちょっとした応用問題まで選び、読者自身が問題を解いていきながら、考え方が身についていくことを目指しました。その際、特に物理で使う場面が垣間見えるよう努めました。とても例題に収まりきれない重要な事柄が発展問題にも含まれています。ぜひ発展問題もペンを動かして確かめてください。発展問題の解答も自習できるよう、紙面の許す限り詳しく解説しています。なかには、すこし手間のかかる問題も入れてあります。とにかく、時間をかけて悩むことがとても大切です。一種の筋トレと思って解いてください。

専門家からみるとずいぶん荒っぽい話になっているかもしれませんが、数学を使えるようにすることに重きをおきました。定理などをきちんと理解するためには、教科書を参考に自分自身で勉強ください。

将来、難しい問題に出会ったときに、本書での経験が、さらに奥深くすすんでいく手助けとなることを望んでいます。

2013年11月

佐藤透