

まえがき

大学の教科書は、講義において先生が重要なことを説明されることを前提にして、講義中に説明されると想定できる内容をあえて省略していることがあります。また、学生が自分で計算することを期待して、計算過程の一部を省略することも稀ではありません。筆者も大学で講義をしてきましたが、講義中は教科書に書いていない考え方や勘どころを中心に説明してきました。そして、教科書では省略されていた計算過程をいっさい省略することなく示してきました。

では、学生が自習する場合、現状の教科書はどうでしょうか。学力のきわめて高い学生であれば、行間から重要な考え方を読み取り、自分でどんどん計算することもできるかもしれません。しかし、大多数の学生にとっては、現状の教科書は必ずしも自習に適しているとは言い難い面があると思います。そこで、本書では、固体物性の自習にふさわしい書籍を実現することを目指して、筆者が講義中に説明してきた考え方や、計算過程をできるだけ取り入れてみました。教科書として見た場合、講義では先生ご自身の考え方をお話いただくことを期待していますが、その際に本書は視点を提供するきっかけになると考えています。

さて、固体物性は、数学、電磁気学、統計物理学、量子力学を基礎としています。大学のカリキュラムを見ても、学生は固体物性を履修する前に、数学、電磁気学、統計物理学、量子力学を学んでいるはずですが、せっかく学

ii まえがき

んできたはずの数学，電磁気学，統計物理学，量子力学のどの項目が固体物性と密接に結びついているかを見出すことは，大多数の学生にとっては，かなり難しいようです。そこで，本書では，思い切って固体物理学を学ぶために必要な，数学，電磁気学，統計物理学，量子力学について説明することにしました。これらの内容は，工学系の大学院であれば，受験準備の一助にもなると思いますが，固体物理の内容を学ぶための基礎に紙面を割いたので，本章では固体物性に関するテーマを絞り，結晶の構造，結晶結合，固体の比熱，エネルギーバンドについて説明しています。誘電体，磁性体・超伝導体，金属・合金，半導体，表面と界面，格子欠陥などの材料については，拙著『材料物性の基礎』（共立出版）にまとめています。

さて，本書では，各章のはじめに章ごとの目的とキーワードをまとめたうえで，各項目の説明をしています。固体物性のテーマについては，例題も随所に設けています。例題については，解答をいきなり読むのではなく，まずは自分の頭でじっくり考え，ぜひ自分の手を動かして取り組んでほしいと思います。問題を解き終わったら，本書の解答と比べてみるだけでなく，ぜひハンドブックなどを調べて物性値を代入し，物理量のオーダーを頭に入れておきましょう。物理量のオーダーをつかんでおくことは，研究開発にたずさわるうえで，とても大切なことにいずれ気づくでしょう。また，解答を終えた後で復習することは，理解を深めるうえで有効だと思います。例題を活用して，固体物性に対する理解を深めてもらえれば，このうえない喜びです。丸暗記ではなく，理解することに重点をおいて，本書を読み進めていただくことを願っています。単位系としては，特に断りのない限り，国際単位系 (Système International d'Unités) を用いています。それぞれの物理量の単位に留意して，勉学に取り組んでほしいと願っています。そして，本書を卒業したら，ぜひ参考文献に示した書籍を学びましょう。

筆者が，これまで研究や若手の指導に従事してこることができたのは，学生時代からご指導いただいている東京大学名誉教授（元慶應義塾大学教授）霜田光一先生，慶應義塾大学名誉教授 上原喜代治先生，元慶應義塾大学教授 藤岡知夫先生，慶應義塾大学名誉教授 小原實先生のおかげだと思っています。この場をお借りして，改めて感謝いたします。最後に，本書を出版する機会をい

ただいた共立出版株式会社 山内千尋さん，木村邦光さんはじめ関係者の方々
にお礼を申し上げます。

2019年7月

沼 居 貴 陽