

## まえがき

本書は、これから半導体物理あるいは半導体工学を学ぼうとする大学学部生のための入門書あるいは教科書として、さらには大学院で本格的に半導体を学び半導体を研究対象とする者が、身に付けておくべき基礎知識を提供することを目的として、執筆したものである。また、すでに社会で半導体にかかわる研究開発に携わっている研究者技術者が、その知識を確認するためにも利用できる参考書となることをも目指した。

半導体は、物性物理学における主要な研究対象であり、理学分野の研究者の興味を大いに掻き立てる物質であるとともに、現代社会にとって必須であるエレクトロニクスの根幹をなすデバイスを提供する材料であるため、工学的研究の重要な対象でもある。本書は、この理学と工学の両分野の学生にぜひとも学んでほしい事柄を取り扱っている。

半導体デバイスは、コンピューターを初めとするあらゆる電子機器の頭脳であり、心臓である。鉄が社会のインフラを支える材料であるように、半導体は情報化社会を支える基幹材料でありデバイスであって、これにとって代わるものは簡単には出現しそうにない。したがって、半導体を学ぶことは、現代社会を動かす科学技術の主役を学ぶことである。

本書に入る前に、量子力学の初歩や固体の物性について学習してあれば申し分ないが、その準備がないものでも、十分学習できるように配慮したつもりである。

半導体物理あるいは半導体工学に関する書籍はすでに多数あり、名著も数多い。にもかかわらず、新たに本書を執筆した理由は以下のとおりである。半導体と称される物質は多数あり、その物性は多様である。また半導体から作り出されるデバイスの種類も大変多い。したがって半導体に関する書物をあらわすとなると、いろいろな半導体物質が持つ物性とデバイス応用を網羅的に記述するのが一般的となる。しかし、本文で述べるように、産業としての半導体ではシリコン半導体が主体であり、社会的には「半導体」といえばシリコンを意味

することが多く、わけでも、現代社会においてなくてはならない存在となっているシリコンの集積回路(LSI)を意味することが多い。ところが、半導体に関する書物では、その物性の多様さから化合物半導体に関する記述に紙面を費やさざるをえず、シリコンに関しての記述が不足するのが実情である。そこで、本書ではシリコン半導体の物性とデバイスの基礎に絞り、シリコンに関してできるだけ多くの事柄が学べるよう配慮した。そのため、ややハンドブック的な側面もあるが、これは、既学者の便宜を考慮した結果でもある。材料をシリコンに限定したとはいえ、半導体に関するほとんどの重要事項は網羅されている。たとえば化合物半導体にとって重要な光物性とそのデバイス応用に関しても、対象はシリコンではあるが、半導体の光物性の基礎と光デバイス応用の考えはしっかりと記述したつもりである。

本書を執筆するにあたっては、多くの著書を参考にした。その一部は巻末に参考図書として記載した。これらの著者に感謝したい。

また、岡崎誠筑波大学名誉教授には、その著書を参考にさせていただいただけではなく、いろいろと議論をしていただきご指導をいただいた。ここに深甚の謝意を表したい。また、藤原毅夫東京大学名誉教授には、監修者としての立場以上のご支援をいただき、原稿を丁寧に査読し、間違いの訂正と著者の勘違いの指摘、そして記述のブラッシュアップに大変ご尽力をいただいた。深く感謝する。

最後に、内田老鶴圃の内田学社長とスタッフの方々には、原稿作成から編集作業まで辛抱強くお世話いただいたことを記し、謝辞としたい。

2015年8月

白木 靖寛