

まえがき

本書の主題である薄膜材料の研究に着手したのは、筆者がポスドクになってからです。当時は、酸化物薄膜の研究グループがそれほど多くはなく、エピタキシャル薄膜を作るだけでも論文として出版することができました。それから30年近く経ち、薄膜の作製装置や評価装置のほとんどが市販されるようになり、それらの装置が世界中に行き渡るようになって、細かい実験ノウハウを蓄積しなくとも研究を進めることが可能になり、研究グループもかなり増えました。その結果、論文数も格段に増し、論文を出版するためには数多くの実験データが必要で、データの質も量も問われるという大変な状況です。

無機のバルク材料については、合成手法もある程度決まっており、熱力学の制限が課されるため、新物質の数も限られてきています。薄膜材料については、それら既存のバルク材料を薄膜化するという研究が主で、すでに多くの分野が先鋭化するに至っています。一方、主に準安定相である未知の物質を薄膜合成で実現するという研究には未踏の領域があり、筆者が携わってきたいいくつかの新物質合成の分野に関わる基礎的な内容をまとめたのが本書になります。準安定相といっても、すぐに化学変化してしまう短寿命のものもあれば、ガラスのようにきわめて安定なものもあります。最近の材料研究は流行りの材料に集中する傾向がありますが、準安定相の発掘の余地はまだあります。今後、薄膜材料の研究から、新物質や新物性の発見を通してこれまでの常識を覆す研究が出れば、望外の喜びです。

本書は6章からなります。第1章は緒言で、第2章では薄膜の主な合成法、第3章は主な物性評価法について記しました。合成法や評価法の詳細について深く学びたい場合は、各章末の文献も参照することをお勧めします。第4章では薄膜で制御可能な性質、第5章では薄膜で実現する新物質や物性について記しました。これらについては筆者の力量の及ぶ範囲でのみまとめてあります。重要な内容や文献について漏れがあるのは、筆者の力不足によるものです。

本書の一部にある研究成果については、研究室の元スタッフであった岡大地

iv ま え が き

氏と河底秀幸氏との常日頃の議論，そして研究室の学部生と院生の真摯な実験により得られたものです．また，本書の図表の作成については，研究室の現スタッフである根岸真通氏と佐々木智視氏に多分にご協力いただきました．この場を借りて感謝申し上げます．

本書は執筆依頼から脱稿までかなりの年数を要してしまいました．その間も継続して仙台まで定期的に足を運んでいただき，忍耐強く執筆状況を確認していただいた内田老鶴圃の内田学社長に厚く感謝を申し上げます．また，初稿の拙い文章全体を辛抱強く目を通していただき，貴重な助言をいただいた監修者の勝藤拓郎先生にも感謝を申し上げます．さらに，拙稿を書籍として出版にまでご尽力いただいた出版社の方々にも御礼申し上げます．

2026 年 9 月

福村 知昭