

---

# まえがき

---

物質の最小単位は原子や分子である。ごく微細な加工の原理を理解するためには、原子や分子レベルにたちかえって考える必要がある。本書は、気体分子を一種の“工具”としてとらえることを切り口にマイクロ・ナノ加工の物理・化学原理を講述したものである。機械系、材料系、情報系、電気系などの大学学部生向けの半期の講義の教科書として利用することを念頭に置いている。

周知のごとく、これまで種々の微細加工技術が研究・開発されてきている。しかし、実用化され量産にまでひろく用いられている技術は、薄膜のドライプロセスに限られているといってよい。薄膜ドライプロセスは、集積回路、記憶媒体、平面ディスプレイ、センサなどの現代の精密情報機器を製造する上で欠かせない技術で、産業規模は非常に大きい。関係する分野も機械、精密、材料、化学、物理、電子など広汎にわたっている。実際、極めて多くの技術者・研究者が生産や開発にたずさわっているから、技術系大学生であれば将来何らかの形でこの産業に関わる可能性は高いといえる。また、マイクロマシン、医療チップなど新しいマイクロ・ナノデバイス作製の基本であり、応用分野もひろく有用な技術である。したがって、じっくりと時間をかけて学ぶにふさわしい分野であると考えられる。

薄膜ドライプロセスは、さまざまな要素技術が組み合わされた総合技術である。各工程では、異なった物理的、化学的原理に基づく手法が用いられている。それらについて順次紹介し羅列的に解説することもできるが、学生にとっても講義する教師にとっても退屈であるばかりでなく、反って混乱を招くだけであると考えた。それよりも、共通する物理的、化学的原理を理解するほうが重要である。そこで本書では、ドライプロセスの“気体を工具とし

て用いる”原理を中心に叙述することにした。

ところで超微細加工に関する教科書・専門書は多くあるが、ほとんどが半導体デバイス作製を前提として書かれているので、初学者の理解を妨げる記述や内容が盛り込まれているように見える。また、読み物程度の入門書が専門家向けのものばかりで、物理や化学の基礎知識を工学の実際に応用するという観点に立つものはほとんど見受けられない。本書では半導体デバイスや大学程度の電磁気学の教養を前提とせず、高校レベルの物理、特に力学系分野の知識で理解できるように注意を払っている。しかし単なる読み物で終わらせないために、現象の物理モデルとそれを記述する数式を用いて、原理的な理解を助けるように配慮した。説明や図表には、従来の専門書や解説書にないオリジナルのものを随所に盛り込むことができたと自負している。講義を行う上で注意を要する点、学生の理解が得られにくい点は特に丁寧に説明し、重要な数式や概念は囲みを用いて強調に努めるとともに、必要に応じて付録で解説を行った。これらの工夫により、将来専門書などで発展的な学習・研究を行う場合にも、そしてむしろ専門外の技術者にとっての独習書としても十分役立つと思う。

末筆であるが、著者の浅学ゆえまだまだ理解の至らぬ点、説明の至らぬ点があると思う。お気づきの点があればご叱責を給わりたい。また、化学蒸着法や化学機械研磨法などの薄膜形成・加工法、イオン注入法、計測法、薄膜物性など多くの関連分野については、やむを得ずあるいはあえて省略した。将来の機会にゆだねたく、この点についても何卒ご了解いただきたい。書籍の出版は時間のかかる地道な作業であった。共立出版関係者に御礼申し上げます。

平成 17 年夏 著者