思い出の教科書、この一冊！

“初級金属学”

北田正弘(著) アグネ 1978年

東北大学多元物質科学研究所 大塚 誠

■ 現有的教科書の表紙(左)とその後に出版された新訂版(右)。
持ち歩くことが多かった初版本(左)ですが、ボロボロになったブックカバーを外した表紙はきれいでした。

筆者がこの教科書に出会ったのは大学1年生の春でした。東北大学工学部金属系への入学が決まり、大学ではどんなことが学べるのか興味津々の時期でした。4月に学部オリエンテーションがあり、初めて学部のある青葉山キャンパスにお邪魔しました。「金属系ってどんなところ？ 何をしているの？」と思いながら学部概要の説明を聞き、施設を見学させていただきました。その時、担当されていた須藤一教授より「金属学ゼミナール」というサークルを紹介いただき、金属学という分野に足を踏み入れたことが思い出されます。今回紹介する「初級金属学」は、このサークルの輪講で用いたもので、金属学の基礎を勉強した思い出の教科書です。

本書の構成は、歴史のなかの金属に始まり、金属結晶、結晶中の点欠陥、拡散、変形と転位、破壊、焼きなまし・回復と再結晶、変態と状態図、析出と時効、電子のふるまいと内容が多岐にわたっていることであり、当時の入門書では珍しく生体反応と金属(金属の生体への有用性と毒性)、社会での役割についても記述されています。本書では初めて金属学に触れる読者が興味を持てるように、また、より深く金属を知るとりかかりとして、金属が示す現象の物理的意味について

数式を使わずに多数の図面や写真を用いてわかりやすく解説されています。さらに深く掘り下げて理解したい読者に対してはいくつかの参考書が末尾にまとめて掲載されています。

金属の変形挙動については『転位』という独特な概念が導入されます。本書では『転位』について解説する前に、左下に挿入した図5.10(b)に示す“ころ”の概念を用いて向かい合った板(原子面)の移動を容易にできることを示し、現実の結晶に対しては原子の結合を1個ずつ順次切ってゆくことで結晶を容易に変形できることを図解しています(図5.13)。『刃状転位』とは、原子の結合が切れて結晶の中に原子列が1枚余分に入ったような構造であり、金属の変形機構の説明に必要な概念を感覚的に理解できるように工夫されています。この『転位』という概念は金属の変形機構だけでなく強化機構(加工硬化、固溶強化、析出強化)や破壊のメカニズム(応力集中、疲労破壊)などの様々な現象にも重要な役割を果たしており、それらの解説に度々登場しています。

旧版⁽¹⁾は1978年に出版されており、四半世紀が過ぎた2006年には新訂版⁽²⁾が出版されています。この間、「金属学に関する基礎的な学問はほとんど変化してはならないが、新材料、ナノ技術、各種デバイスあるいはシステム面の進歩は目まぐるしく、旧版の内容を取捨選択して、その後の材料分野の発展などを付け加えて新訂版とした」と著者は前書きで述べています。新訂版ではいくつかの図面や写真が新たに挿入されてさらに分かりやすくなっています。また、旧版にあった金属の振動・音に関する記述を削除し、新訂版では金属が示す機能として輸送機能、発光・放射機能、磁気機能、機械機能について新たな章が追加されています。さらに、最近話題となっているリサイクルや環境負荷についても追記されました。

これから金属・材料を学ぼうとしている大学・高専の学生や若い技術者にとって、本書は感覚的に金属学を理解できる入門書であり是非手にしてもらいたい一冊です。

文 献

- (1) 初級金属学：北田正弘，アグネ，(1978)。
ISBNコード：978-4-7507-0504-0(4750705047)
- (2) 新訂 初級金属学：北田正弘，内田老鶴圃，(2006)。
ISBNコード：978-4-7536-5551-9(4753655512)
<http://www.rokakuho.co.jp/data/books/5551.html>
(2019年8月19日受理)[doi:10.2320/materia.59.266]

■教科書に掲載された「金属の変形」を説明する概念図。
転位という概念を感覚的に理解するのに役に立った。