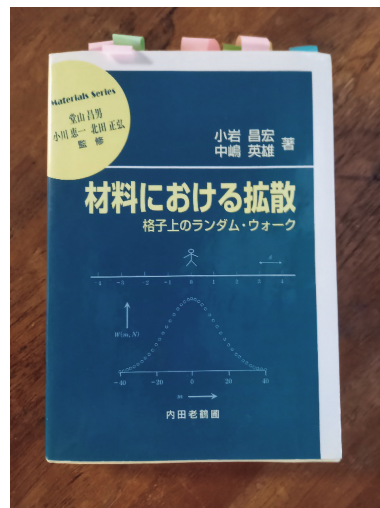


思い出の教科書、この一冊!

“材料における拡散 —格子上のランダム・ウォーク”

小岩昌宏・中嶋英雄(著)
内田老鶴圃 2009年

宇部工業高等専門学校機械工学科 山崎由勝



■現在も使用しております。

高校の頃、物理という科目が始まると私はすぐにのめり込みました。何故それほど強く惹かれたのか未だに分かりませんが、当時の私には面白い世界に思えました。その後、私は東京理科大学理工学部物理学科に進学し、高度な物理学を学ぼうとやる気に満ち溢れていました。…のはずだったのですが、大学で学んでいく過程で高校物理とのギャップから次第にやる気を失っていきました。大学レベルの物理学を学ぶ上では数学の理解が必要不可欠で、大学1年生の頃は数学ばかりを学んでいる印象でした。これは物理学を学ぶには通るべき教育プロセスですが、学生当時の心境としてはどこに辿り着くか分からないトロッコに乗せられている心境でした。つまりところ私が当時持っていた物理学への情熱はその程度だったのです。そして卒業できるギリギリの範囲で勉強する生活が続いていましたが、それが変わったのが大学4年生。研究室に配属され、当時の指導教官である春山修身教授の下で金属物性の研究に携わるようになりました。教育熱心な先生の下で学術研究の面白さを学び、自然と「もっと勉強したい」という気持ちが芽生え始めていました。そう思い始めた時期に書店で何気なく購入したのが今回紹介する教科書です。「研究に役立つ」というぼんやりとした気持ちで購入したのですが、これが勉強することの面白さを教えてくれた思い出の一冊になるうとはこの時思ってもみませんでした。

本書は材料における拡散現象を基礎から述べたものです。材料物性を理解する上で原子あるいは分子の拡散現象は非常に重要な知識です。まえがきにも書いてある通り、数式の意味するところを丁寧に解説するなど、独学で学べるよう強く配慮されています。すっかり勉強嫌いになっていた私にも理解でき、かつこの学問の面白さを伝えてくれた素晴らしい教科書です。この教科書に出会ったのは本当に幸運でした。本書の構成はフィックの第1、第2法則から始まり、拡散方程式やランダム・ウォークなど基礎事項からしっかりと言及しています。その後は金属における原子拡散を中心に具体論へと自然に展開されていきます。教員になった今から考える

と、基本的な事項を妥協することなく説明するのは大変なことだと感じています。その事項について深く理解し、かつ強い情熱がなければ達成することはできません。その意味で今では本書は私に教育者として刺激を与え続けてくれている存在になっています。本書の序盤は他の教科書でも見られるオーソドックスな展開ですが、ランダム・ウォークについて詳しく言及してある点が大きな特徴の一つと言えるでしょう。微視的なランダムな原子ジャンプが巨視的な現象にどう繋がっていくのかについて理解することは、本質論的な話であり非常に重要です。ランダム・ウォーク理論を学ぶ上ではどうしても難しい数式をクリアしなければならなりません。前述した通り丁寧に解説されているのが嬉しいところ。本書を読んでいた学生当時は数式には苦手意識が強かったのですが、挫折せずに取り組めたのは本書の丁寧な解説のおかげだと思います。また、本書の後半では、電場や温度勾配下での拡散、析出と粗大化の速度論など、拡散現象に伴う応用的な現象に話が展開されています。基本的な事項に関してマニア向けになりすぎない程度にしっかりと網羅しつつも、材料工学を意識した出口がはっきりした構成になっています。関連して付録では核形成過程についても少し言及されていますが、「 ΔG^* を核形成の活性化エネルギーと呼ぶのは適当ではない」という著者の主張が書かれています。本書の文章表現に細心の注意が払われていることがここからも伺えます。付録関連で言うと、化学ポテンシャルにもページを割いて説明しているのが面白いところ。流石にこの部分については熱力学の教科書に説明を任せたくるところですが、読者が自学自習をできるように痒い所に手が届く配慮だと言えます。

本書は、これから材料を学ぼうとする学生にとって素晴らしい一冊になるでしょう。また、教員にとっても学生の教育について改めて考えさせてくれる一冊でもあります。

(2022年7月29日受理)[doi:10.2320/materia.61.792]