



見方・考え方 合金状態図

三浦憲司, 福富洋志, 小野寺秀博(共著)
オーム社 2003年

鹿児島大学大学院理工学研究科 三井好古

本書は、「見方・考え方」合金状態図という名の通り平衡状態図についての教科書である。しかしながら、筆者は本書を状態図だけでなく金属材料についてこれから勉強するに人のための入門書、のように感じており、今回、本企画「教科書、この1冊」の1冊として紹介させていただく。

筆者の本書との出会いについては、おそらく10年程前である。しかし、残念ながら、詳細を正確には覚えていない。筆者は、学部から大学院修士課程まで強磁場下でのエックス線回折測定に関する研究に取り組んでいたが、博士課程に進学した際、強磁場中の平衡状態図に関する研究に取り組む事になった。ちょうどその時期、平衡状態図の勉強をしないといけない、と一念発起した際、本書に出会ったのかもしれない(筆者が所持している本書は第1版第6刷(2008年)であり、時期的には合致した)。現在も本書を参照することが多く、座右の一冊である。

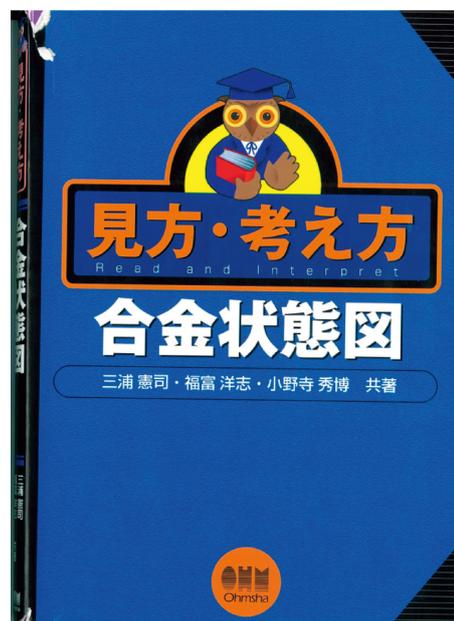
ここで本書の構成についてふれる。本書は、全8章で構成されている。まず第1章では、金属材料の組織や特性について解説されている。熱処理の重要性や、組織や配向が磁気特性や力学特性にどのような影響を及ぼすかについて、鉄鋼材料やアルミニウム合金を例に紹介されている。続く第2章では二元平衡状態図の基礎として「相とは」「固溶体とは」「金属間化合物とは」といった基本的な事項を取り扱っている。第3章では、結晶構造や回折現象について解説されている。この章は、全8章のなかで最大の分量となっている。点群や、fcc構造とhcp構造の相関といった結晶構造間の関係など結晶に関する事項について状態図の教科書の1項目として取り扱っているのは本書の特徴の1つであろう。続いて、第4章では、相の自由エネルギーの考え方と相平衡について記載されている。相の自由エネルギーと平衡状態図がどのように関係するかについて、自由エネルギーの組成依存性が実際にいくつかの温度で計算され、平衡状態図がどのように対応しているかについて示されている。第5、第6章では、それぞれ2元系、3元系状態図の見方について取り扱っており、不変系反応の種類や、2元系と3元系状態図の関係等が解説されている。最後に、状態図の活用方法(第7章)や計算状態図(第8章)と続き、状態図計算を用い

た材料開発など、状態図に関する発展的なトピックについて解説されている。巻頭言によれば、第1章や第7,8章について、教科書の内容が「将来どのようなことに役に立つか」について配慮したとの記述がなされている。

これらの項目のうち、筆者は状態図に関する章はもちろんであるが、はじめの第1章、第2章で取り扱っている、熱処理組織と特性について、また相や固溶体についての考え方が特に大事だと感じている。元素置換や、添加といった“結晶由来”の特性だけでなく、熱処理や、それによって得られる結晶配向、粒径、析出物といった結晶(粒)の集合体としての特性もまた、バルク材料としての特性を制御しうることを認識することは重要なことと感じている。また、第2章で取り扱う相や固溶体については、筆者自身、学生時代、実際に状態図上で液相と化合物相の二相平衡の際、化合物の結晶がどうなっているか等、イメージに困ったことが思い出される。

筆者は、金属材料に関する入門書としてここ数年、本書を研究室のセミナーで輪講していた。本企画の主旨の一つである、「座右の書の思い出を紹介する」、という点からは少々外れてしまうかもしれないが、教科書についての思い出を現在作っているところである。

工学分野だけでなく、理学分野を含め、幅広い分野の若い方に、ぜひ手にとってもらいたい一冊である。



■本書外観。

(2021年3月26日受理)[doi:10.2320/materia.60.302]