

まえがき

天然資源から金属を製造する選鉱・製錬分野は古典的な分野であるが、鉱石から物理的・化学的手法により目的金属を分離・精製する手法・プロセスは今日の素材製造、機能物質創製に係るプロセス工学においても必要不可欠な分野である。最近では、環境に対応した素材製造プロセス開発への配慮が重要である。本来、金属学(Metallurgy)は、物理冶金(Physical Metallurgy)と化学冶金(Cheical Metallurgy)に分類され、前者には、粉末冶金や加工、組織制御が該当し、所謂金属製錬は後者になる。金属製錬は、湿式冶金(Hydrometallurgy)と乾式冶金(Pyrometallurgy)に分かれ、さらに乾式製錬は、鉄鋼製錬と非鉄製錬に分かれる。金属プロセス工学分野における教科書は日本金属学会が刊行してきた「講座・現代の金属学 製錬編」①鉄鋼製錬、②非鉄金属製錬、③冶金熱工学、④冶金物理化学として、また、同書を改編した「金属化学入門シリーズ」①金属物理化学、②鉄鋼製錬、③金属製錬工学が刊行されたが、半世紀以上前の内容もあり、新しい内容を含む教科書が必要である。最近では、大学や学部の新編とともに金属材料関係学科は減少しつつあり、特に製錬関係の講座は大きく減少しており、系統的な教育・研究の継続が危惧されている。このような中で、東北大学多元物質科学研究所では、旧選鉱製錬研究所の金属資源に関わる研究を引き継いで、2018年に金属資源プロセス研究センターを発足させている。

一方、編者の一人は溶液を扱う「湿式製錬と廃水処理」(矢澤彬、江口元徳著、共立出版、1975)の内容を刷新すべく、「湿式プロセス-溶液・溶媒・廃水処理-」(佐藤修彰、早稲田嘉夫編、内田老鶴圃、2018)を出版した。「湿式プロセス」では、基礎として水溶液中の溶液化学や、応用として実際の分離プロセスを紹介した。「湿式プロセス」に対して「乾式プロセス」は対をなすものであり、今回「乾式プロセス」の出版を企画した次第である。編集者間で本企画について検討した際、乾式製錬では、対象とする金属により、個々のプロセスが大きく異なり、共通項が少なく、また、対象金属の種類が多いことから、本書の章立てでは、乾式プロセスの基礎に係る原理(第1章)を紹介したのち、鉄鋼製錬(第2章)と非鉄製錬(第3章)とに大きく分けるとともに、資源循環や廃棄物処理(第4章)についても触れた。鉄鋼製錬では対象金属は鉄であるが、原料、製銑、製鋼に分類でき、また、非鉄製錬では、銅、鉛、亜鉛といった基幹金属から、チタン、ニオブ、希土類等レアメタルについて紹介することとし

た。執筆に当たっては、上記のセンターや東北大学工学部マテリアル・開発系の有志を中心に、乾式プロセスに関わる全国の研究者の方々に分担していただいた。

本書が、前書「湿式プロセス」と合わせて、金属製錬や素材製造、リサイクル、廃棄物処理等に係る、研究者、技術者、学生等のお役に立てれば幸いである。

最後に、本書の出版に数々のご配慮を頂戴した内田老鶴圃の内田学社長ならびに編集部の方々に厚く御礼申し上げる。

2021年6月

編集者

佐藤修彰・柴田浩幸・柴田悦郎