ミニ特集

材料技術史から見るこれからの技術展開Ⅱ～製錬・精錬・リサイクル～

企画にあたって

御手洗　容　子*　北　村　一　浩**

2019年３月21日，第164回春期講演大会において「材料技術史から見るこれからの技術展開Ⅱ」と題したシンポジウムを開催した．金属材料は精錬，溶解，鋳造，成形(鍛造，圧延など)のプロセスを経て必要な特性を発現させるため，材料開発の歴史の中でプロセス開発は重要な役割を担ってきた．持続可能な社会のためには，材料特性だけではなく，環境低負荷プロセスや高効率プロセスの開発が必要であり，さらに，これらの新しいプロセスに適した合金開発や応用展開も期待される．これからの材料研究の新展開を考えるために，今までのプロセスや材料開発の歴史を振り返るとともに，これから期待される新しいプロセスや材料開発，実用分野などについて議論することを目的としてシンポジウムを企画した．「材料と社会」を担当する第１分野と「材料プロセシング」を担当する第６分野の共同企画である．2018年９月20日に第１回シンポジウムをチタンをテーマに行い，今回が第２回目となる．

今回は，「**製錬・精錬・リサイクル**」をテーマに行い，鉄鋼，銅，アルミニウム，貴金属の精錬技術，およびベースメタルリサイクルに関して，５件の基調講演をいただいた．この他に，２件の一般講演もあり，常に30から50名の聴衆者が参加しており，大変盛況であった．大変貴重なご講演をいただいたため，今回は講演の中からいくつか解説記事をいただき，ミニ特集とした．

産業技術短大の樋口善彦先生には，「**鉄の精錬の歴史**」と題して，紀元前15世紀頃のヒッタイトの製鉄技術(固体還元)から14～15世紀のドイツで始まった高炉製鉄(溶銑製造)，さらには近代のコークスの開発による大型鋳鉄製造，パドル錬鉄，ベッセマー転炉，トーマス転炉，平炉，上吹き転炉，底吹き転炉などの製鉄技術の変遷についてわかりやすく解説をいただいた．これらの技術変遷がその当時の技術の重要課題，環境・資源問題，周辺技術の進化などによりゲーム・チェンジャーとして引き起こされたことを示し，今後の技術課題として環境問題への対応や，AI や IoT またデータを集積するためのセンサ技術やシミュレーション技術など周辺技術の進化が製鉄技術のゲームチェンジにつながることを示唆いただいた．

住友金属鉱山の高橋純一氏には，「**銅製錬技術の歴史と今後の技術展開**」と題して，まず，現在行われている銅製錬処理法について解説をいただき，奈良時代の仏像作製のための銅製錬技術から江戸時代の銅製錬技術，明治時代での近代化について住友の銅製錬技術の変遷を代表として解説をいただいた．現在の銅製錬の技術課題として，精鉱中の銅濃度の低下，スラグ中の銅ロス，リサイクル量アップ，不純物処理などが示され，これらの技術課題を解決する新しい技術開発が必要であることを示唆いただいた．

日本軽金属の村上智矢氏には，「**アルミニウムの製錬**」と題して，古代エジプトにおいて医薬品として使われていたミョウバンが起源であり，1807年に金属アルミニウムとして存在が確認されてから製錬法が発達した歴史を紹介いただいた．また，アルミニウムの製錬法について工程を詳細に説明いただいた．日本では1970年に地金生産量がピークに達したが，アルミニウムの生産には膨大な電力を必要とすることから，2014年以降日本国内からアルミニウム製錬工場は無くなった現状が紹介された．そのため，今後の日本では，アルミニウム製錬ではなく，各種用途に使用されたアルミニウムの選別・リサイクル技術が必要であることを示唆いただいた．

東大の岡部徹氏には，「**貴金属の製錬・精錬・リサイクル**」と題して，白金族金属の製錬を中心に解説をいただいた．白金族金属は自動車触媒など工業的にも多く使用されているが，製錬コストよりも採掘コストの方が圧倒的に高く，環境破壊の問題を考慮するとリサイクル技術がより一層重要であることが示され，日本で行われている白金族金属のリサイクル技術について紹介され，岡部先生が研究・開発中の新しいリサイクル法についても紹介をいただいた．白金族金属の工業的な重要性を考えると，今後より一層環境調和したリサイクルへの技術展開が行われるべきであることを示唆いただいた．

本ミニ特集では，製錬・精錬・リサイクルについて解説をいただいたが，どれも，環境を考慮した技術革新やリサイクルの重要性を示唆され，今後の製錬・製錬技術の方向性を示す素晴らしい解説記事である．今後の研究の参考にしていただければ幸いである．

★★★