

## 第19回学生鉄鋼セミナー「製鉄・製鋼(資源・環境・エネルギー)コース 実施報告

学生鉄鋼セミナーWG 委員 渡邊玄(東京科学大学)

令和7年12月16日から18日の3日間、日本製鉄鹿島人材育成センターおよび東日本製鉄所鹿島地区において、第19回学生鉄鋼セミナー「製鉄・製鋼(資源・環境・エネルギー)コース」が開催された。本セミナーには、製鉄・製鋼、資源、環境・エネルギー分野に携わる全国6大学から19名の学生が参加した。

初日は鹿島人材育成センターに集合し、東京大学の井上先生による開会挨拶の後、JFE スチールの森田委員、神戸製鋼所の藪内委員、日本製鉄の安田委員による企業紹介が行われた。各講演では、鉄鋼業界におけるキャリア形成や研究開発の実態に加え、カーボンニュートラルに向けた技術戦略や将来展望が紹介され、企業ごとの特色を具体的に理解できる内容であった。

講演終了後には夕食会および二次会が開催され、参加学生による自己紹介をきっかけとして交流が進められた。今年度の参加者は例年に比して早い段階から打ち解けた様子が見られ、着席形式の食事会でありながらも席を移動しながら活発に意見交換が行われるなど、研究分野や所属大学の枠を越えた親睦が深められた。

2日目午前には、九州大学の野先生による製鉄基礎講座、東北大学の植田先生による製鋼基礎講座が行われた。両講座では、製鉄・製鋼プロセスの基礎的事項に加え、工場見学における着目点、海外における技術動向、人材ネットワークの重要性、さらにはカーボンニュートラル達成に向けた多様な技術選択肢の必要性が強調された。

続いて、製鉄分野および製鋼分野に分かれて学生による研究発表および討論会が行われた。製鉄分野では、高炉・シャフト炉・直接還元などを対象として、還元挙動と組織形成、融着帯における構造支持や通気性、溶融スラグ・溶融鉄の界面挙動、さらには粒子・滴下挙動といった高温多相系における「場」の形成と変化に着目した研究が多く発表された。これらの研究では、反応そのものに加えて、構造変化や力学的支持、界面形状といった要素を定量的に捉えようとする姿勢が共通しており、製鉄プロセスを動的な構造体として再解釈する視点が印象的であった。一方、製鋼分野では、溶鋼・スラグ系における熱力学平衡や活量評価、酸化物融体やフラックスの物性定量化、さらには界面反応や不純物挙動を対象とした研究が多く発表された。従来経験的に扱われてきた現象を、物性値や状態量として整理し直そうとする試みが目立ち、実プロセスへの適用を意識した基礎研究として高い完成度を有していた。いずれの分野においても、専門分野の異なる学生同士や企業委員との間で活発な質疑応答が行われ、クローズドな討論の場ならではの率直なコメントや助言を通じて、各自が自身の研究の意義や今後の課題を再認識する機会となった。

各分野の討論会終了後には、全体会として企業による研究事例紹介が行われた。JFE スチールの市川委員からは、同社の高炉分野でのCO<sub>2</sub>排出量削減に向けたこれまでの取り組みと、今後の方針が紹介された。また、神戸製鋼所の藪内委員からは、連続鋳造工程におけるスラブ折損事例について、実機スケールでの課題設定から対策に至るまでの詳細な解説が行われた。全体的視点と個別プロセスの両面からの講演は、企業研究のスケール感と現実性を強く印象づける内容であった。

夕刻からの懇親会では、発表を終えた学生たちがリラックスした雰囲気の中で研究内容のみならず進路や将来像についても意見交換を行い、翌日の工場見学でお世話になる日本製鉄の若手・中堅社員との

交流も活発に行われた。植田先生による恒例の締め挨拶の後、二次会においても夜遅くまで交流が続き、世代や立場を越えた人的ネットワークが形成されていった。

最終日には、東日本製鉄所鹿島地区の工場見学が行われた。第一高炉では、建屋越しに出鉄の様子を見学するとともに、制御室にて操業概要の説明を受けた。加えて、高炉周辺設備についても詳細な解説が行われ、製鉄プロセス全体の理解が深められた。続いて第二製鋼工場を見学したが、定期修理のスケジュールの都合により転炉・連続鋳造設備は稼働しておらず、KRプロセスにおけるスラグ排出の様子を中心に見学が行われた。稼働中の工程を十分に見学できなかった点は残念であったものの、設備配置やプロセス構成に関する説明を通じて、鉄鋼生産の規模感とダイナミズムを体感する機会となった。研修所に戻った後、事務連絡を経て、九州大学の齊藤先生による閉会挨拶をもって本セミナーは無事閉幕した。

本セミナーを通じて、参加学生は他大学の学生や企業研究者との議論を通じて研究の位置づけを見直し、今後の研究深化や進路選択に向けた多くの示唆を得たものと思われる。博士課程修了後に鉄鋼業界で活躍する企業委員の姿は、研究者としてのキャリアの一つの具体像を示すものであり、本セミナーで築かれた人的ネットワークが、将来、鉄鋼業界を横断する若手研究者・技術者の連携へと発展することが期待される。

最後に、本企画を実現してくださった日本鉄鋼協会の皆様、受け入れ企業としてご尽力いただいた日本製鉄の安田委員、太田氏、正木委員をはじめとする関係各位、企業および大学の運営委員の皆様、そして参加学生の皆様に深く感謝申し上げます。



参加者の集合写真（日本製鉄鹿島人材育成センターにて）