



アラカルト

講演大会学生ポスターセッションに参加して

研究生活を通して得られたこと

What I Have Gained through My Research Life

忍田幸輝

Koki Oshida

東北大学大学院工学研究科

金属フロンティア工学専攻 金属プロセス工学講座

修士1年

1. はじめに

日本鉄鋼協会第187回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「Pb合金を利用した溶鉄中NとMg間の熱力学的相互作用測定」と題して発表を行い、最優秀賞を頂きました。このような栄誉ある賞を頂き、大変光栄に思います。本発表をご評価いただきました審査員の方々をはじめ、関係者各位に感謝申し上げます。本稿では、私が取り組んでいる研究内容や、日頃の研究生活についてご紹介させていただきます。

2. 研究背景

近年では製鉄プロセスにおけるCO₂排出量削減の為、電炉の利用が拡大していますが、大気雰囲気下で鉄スクラップを溶融する為、電炉による溶鉄中のN濃度は比較的高くなります。また高級鋼を製造する際には、特殊な性質を持たせる為に元素を添加します。一方で、電炉による溶鉄のようなN濃度の高い状態で元素を添加する際には、溶鉄中添加元素の活量に対するN濃度の影響、則ちNと添加元素間の相互作用を検討する必要があります。本研究ではこの添加元素の一種として、酸素や硫黄との親和性が極めて大きく、脱酸・脱硫剤として利用されているMgに着目しました。

溶鉄中NとMg間の相互作用を測定する為には、溶鉄中のMg濃度を变化させた際、平衡N濃度がどのように変化するかを調べる必要があります。この方法は大変単純明快に聞こえますが、NもMgも製鉄プロセスにおいては無視出来ない性質を持つ元素であるにも関わらず、実際の相互作用の測定

例はありませんでした。これはMgの沸点が鉄の融点よりも低く、実験温度ではMgが容易に蒸発してしまい、溶鉄中に一定濃度のMgを保持することが非常に困難な為です。

そこで本研究ではMgの添加方法として、Pb-Mg合金の利用を試みました。Pbは鉄と液体状態で二相分離する一方で、Mgとは良く溶け合う為、液体状態で鉄とPb合金を平衡状態で維持出来れば、溶鉄中にMgを供給出来ます。この手法によりNとMg間の相互作用を測定し、溶鉄中N濃度に応じた適切なMg添加量を検討する為に必要なデータを導出することを目的として研究を進めています。

3. 研究生活

私の所属している三木研究室(東北大学大学院工学研究科・金属プロセス工学講座)では、鉄鋼を始め、アルミニウムや銅などのベースメタルの精錬プロセスや、金属のリサイクルに関する研究を行っています。学生は基本的には電気炉で金属を溶かし、凝固後に試料を切り出して濃度分析や組織観察を行うというサイクルを繰り返す研究生活を送っています。現在私が取り組んでいる研究テーマは、学部4年の研究室配属時に三木貴博教授から提示された複数のテーマの中から選ぶという方式で決まりました。勿論最初に研究テーマ概要の説明は受けましたが、研究という全く未知の世界であった為、当時はこの研究の難しさについて理解出来ていませんでした。しかし、鉄鋼精錬に関する勉強や自身の研究を進めていく内に、容易に蒸発する物質やガスを取り扱う平衡実験の難しさに直面しました。

そのような中で三木貴博教授、深谷宏特任助教には、より精密な実験方法にする為の指導をしていただきました。三木研究室は先輩・後輩間は勿論、学生・先生間の距離も近い為、研究の進捗が得られた際は逐一先生のもとに報告に赴き、議論を交わすことが出来ます。一方で、研究の進め方に関してはその大部分が学生に委ねられており、実験に必要な物などは自分で揃える為、自ら行動する力が身に付きます。特に、私の研究で利用している、Pb合金の蒸発を防ぐ為の密閉可能な純鉄製坩堝を作製する際には、自ら図面を描いて学内の金属加工工場に材料を持ち込み、相談しながら作製を依頼するという重要な経験を積むことが出来ました。

翻って発表方法に関しても、これまでの研究室生活を通して多くのことを学べたと感じています。三木研究室では学会を始めとして、研究発表の前にはその練習を複数回行い、研究成果の見せ方や話し方について意見を出し合い改善を重ねています。このように、研究内容・発表両方の面で恵まれた環境で過ごせたおかげで、今回のような成果が得られたと感じています。

4. おわりに

熱心にご指導いただいた三木貴博教授、深谷宏特任助教を始め、日頃より実験の進捗等を気にかけていただいた佐藤忠嗣先輩(現日本製鉄)、そしてお世話になった全ての関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。私自身は今後鉄鋼会社で製造技術に携わりたいと考えており、この度頂いた賞に恥じぬよう、残り1年の研究、そして願わくはその後も鉄鋼会社の技術者として精進してまいります。



図1 受賞時の著者(左)と三木貴博教授(右) (Online version in color.)

(2024年4月5日受付)