



アラカト

講演大会学生ポスターセッションに参加して

1年間の研究生生活を振り返って

松井耕祐
Kosuke Matsui

北海道大学 工学部 応用理工学系
応用マテリアルコース 学士4年(受賞時)*

1 はじめに

私は、北海道大学工学部エネルギーメディア変換材料分野に所属し、秋山教授のご指導の下で『バイオタール製鉄法』の研究をしています。今回、「各種製鉄原料へのバイオタール蒸気の炭化析出」という題目で第29回学生ポスターセッション最優秀賞という大変名誉ある賞を頂き、誠にありがとうございました。この受賞に際してこのような執筆の機会を与えていただきましたので、この場を借りて私の研究内容、研究室での一年、学生ポスターセッションに参加して感じたことを紹介させていただきたいと思います。

2 研究内容

まずは、『バイオタール製鉄法』¹⁾という新しい製鉄法について説明させていただきます。現状の鉄鋼業界では、鉄鉱石や石炭の製鉄原料の高騰、CO₂多量排出など様々な問題を抱えています。そのため、結晶水含有量が多く低品位であるゲーサイト鉱石の新たな利用法の確立が急務であると考えております。ゲーサイト鉱石は直接挿入すると炉内温度の低下、粉化による強度の低下などの問題をもたらしますが、この結晶水を約330度で分解することで多孔質なゲーサイト鉱石を得ることができるという利点もあります。さらに、カーボンニュートラルであるバイオマス資源を利用し、熱分解時に生じるタール蒸気を多孔質化させたゲーサイト鉱石に接触させ、その鉱石表面および細孔内部に炭素を析出させることで、鉄-炭素複合体を形成します。これを製鉄原料として使用するのがバイオタール製鉄法です。この製鉄法では鉄と炭素のナノスケールでの近接配置による還元反応の高速・低温化が期待できると考えております。

今回発表させていただいた「各種製鉄原料へのバイオタール蒸気の炭化析出」では、この製鉄法を応用し、一般製鉄原

料である焼結鉱および焼成ペレットにおいてもタール蒸気を接触させて炭素を析出させようと考え、バイオタール製鉄法におけるゲーサイト鉱石の優位性の証明、焼結鉱および焼成ペレットでの可能性調査を目指しました。結果として、Fig.にあるようにゲーサイト鉱石に多量の炭素が析出したものの、焼結鉱と焼成ペレットにはほとんど析出しないという結果が得られました。よって、ゲーサイト鉱石はバイオタール製鉄法に適した鉱石であるということがわかりました。一方で、焼結鉱と焼成ペレットは現状のままでは適しているとは言いがたいので、炭素析出温度を上げる、あるいは前処理を加えることで細孔を増やす工夫を考えております。

今後の実験計画としては、今年度もこの『バイオタール製鉄法』の実用化に向けて研究を進めていきたいと考えております。そのために、作成した鉄-炭素複合体の熱分析、実操業を目指して導入した大型装置での実験、実操業した際のシステム評価等を考えております。

3 研究室での一年

研究室に配属されてから1年が経ちました。研究室選択の際には漠然と製鉄のテーマを研究したいということしか考えておらず、研究室紹介の時に『バイオタール製鉄法』という名前だけに惹かれてこの研究室を選びました。秋山先生はよく「研究は究極の趣味」であるということをおっしゃっています。また、私自身も実験が好きだったこともあり、様々な装置・実験器具を使わせていただきました。しかし、実験を進めるなかで、うまくいかず研究に行き詰まりを感じてしまう時期もありました。そんなときに秋山教授に連れて行っていたいただいた研究会はとても良い刺激になりました。同じ目的に

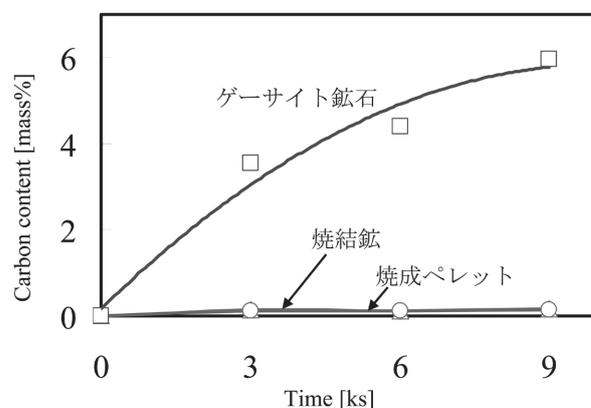


Fig. ゲーサイト鉱石、焼結鉱、焼成ペレットにタール蒸気を接触させたときの炭素析出量の経時変化

* 現 北海道大学 工学研究科 材料科学専攻 修士課程1年

向かっている研究者の方々に出会えたこと、またその中でもバイオタール製鉄法が期待されていることがわかり、自分の手でこの製鉄法を成功させたいという気持ちが強くなりました。さらに4年生ながら研究会で発表までさせていただきました。このような研究会での経験が今回の最優秀賞を受賞できた一番の要因なのではないかと考えております。大学院に進学してからも積極的に様々な場に参加したいと考えております。

4 学生ポスターセッションに参加して

学生ポスターセッションに参加しての第一の感想は『楽しかった』でした。ポスターセッション開始前には緊張、不安という気持ちよりも、わくわくするような気持ちになっていました。早くこの製鉄法を皆さんに紹介したい、他の研究者の方々から意見を頂きたいという思いがそのような気持ちにさせたのだと思います。実際、たくさんの方々にこの製鉄法について興味を持っていただけたのではないかと感じています。また、質疑応答をする中で自分では考えていなかった新

たな視点を得ることができたこと、自分の研究について初めて聞いていただいた方々にわかりやすく説明することの難かしさを学ぶことができたと考えております。

5 おわりに

今研究を進めるにあたって多くの指導、助言をしていただいた秋山友宏教授、林潤一郎教授、柏谷悦章准教授、秦裕一先輩、研究室の皆様はこの場を借りて御礼申し上げます。さらに、学生ポスターセッションの会場で『バイオタール製鉄法』に興味を持っていただいたすべての方々にも御礼申し上げます。今後の成果に期待していただきたいと思います。

参考文献

- 1) Yuichi Hata, Hadi Purwanto, Sou Hosokai, Jun-ichiro Hayashi, Yoshiaki Kashiwaya, and Tomohiro Akiyama : Energy & Fuels, 23 (2009) 2, 1128-1131.

(2009年4月27日受付)

ブックレビュー

セラミックスの化学反応

2009年3月 耐火物技術協会発行(Tel. 03-3572-0705)
A4判 147頁 定価3,000円(消費税込, 送料別)

本書は、耐火物の製造および損耗に関する基礎から応用までを簡潔にまとめたものである。本書は3部構成となっており、第1部「一般基礎」では、化学反応と反応速度、点欠陥の生成と拡散現象、結晶化の3項目により、化学平衡論と反応速度論の基本概念を分かりやすく説明している。第2部「固相が関与した反応」では、耐火物(固体)が関与する反応として、固相の熱分解、固体-固体間反応、固体-液体間反応、固体-気体間反応について典型的な事例を用いながら第3部「応用編」の導入部として基礎的事項を網羅している。第3部「応用編」は、本書の中心をなす部分であり、耐火物メーカーやユーザーが現在問題としている反応に対し、特に反応速度論的な解析に重点を置いて解説している。例えば、自然および強制対流下における耐火物の熔融スラグへの溶解速度、転炉・取鍋等スラグによる侵食著しい部位に使用されるマグネシア・カーボンレンガの酸化還元反応、およびそのスラグによる損耗現象、マグネシア・クロム質(マグクロ)耐火物のスラグおよびメタルによる化学的溶損機構などは鉄鋼製錬と密接した課題であり大変参考になるものと考えられる。耐火物材料やスラグ組成が異なる系においてもその解析手法や考え方を取り入れることができ、耐火物を扱う研究者・技術者にとって最良の参考書であるといえる。

(東京工業大学 大学院理工学研究科 准教授 林 幸)