

若手研究グループ活動報告

～鉄鋼メタラジー研究グループ～

中 田 伸 生*

1. はじめに

約30年前、日本の大学で40以上を数えた金属系学科は減少の一途を辿り、とくに“冶金学(メタラジー)”を冠する学科名は全国から消えてしまった。大学院重点化や国立大学法人化による名称変更を伴った組織改革が背景にあるものの、我が国の大学教育において、冶金学のプレゼンスが相対的に埋没しつつあることを示す事実である⁽¹⁾。しかしながら、冶金学の必要性がなくなったわけではない。事実、これを支える熱力学、反応速度論、結晶学、固体力学、金属物理学などの基礎学問は、材料系学科の必須科目として大学で講義が続けられている。これに加えて、少子化と国際競争の激化に伴い、産業界からは冶金学を習得した優秀な人材の輩出がより一層望まれている。すなわち、冶金学の学術的および工学的な存在意義は依然として大きい。社会の中堅世代となった我々が、このような状況の変化を鑑みて、今後も冶金学を修め、発展させるためには、自身の専門分野の探究によって高まる「個の力」に加えて、同世代の金属材料研究者が互いに切磋琢磨できる研究コミュニティを充実させ、「組織の力」を育むことが必須であると常々考えていた。そんな折、2018年度より若手主体の研究グループの募集が始まると知り、本研究グループの申請を決断した。本稿では、このような背景から始まった「鉄鋼メタラジー研究グループ」の活動の一端を紹介する。

2. 目的と活動

上述した背景もあり、研究グループの名称には「メタラジー」を冠したいと心に決めていた。そして、多くの会員を擁する鉄鋼関連企業からの参加者を交えた産学交流を期待し、最終的に鉄鋼メタラジー研究グループと名称を決定した。このような設立の趣旨に表1のメンバーが賛同し、次の3点を基本事項として活動を開始した。

- ① メンバーでの議論(勉強会)を活動の中心とする。
- ② 議論を深めるため、勉強会は少人数制とする。

- ③ 産学の枠を超えて互いの活動を尊重し、必要に応じて協力する。

これは、活動期間が2年間に限定されるものの、本研究グループの交流が長期的に続くことを期待し、取り決めたものである。ちなみに、これは「ストラクチャーダイナミックス研究会(2000年3月～2003年2月)」⁽²⁾の影響を強く受けたものであり、その活動スタイルも大いに参考にさせていただいた。

産学の違いに加えて、研究手段や対象材料も異なるメンバーではあったが、それぞれの専門となる研究課題について話題提供し、時間を制限せず議論を深めた。塑性変形と結晶回転の幾何学、水素脆化や低温破壊、CALPHAD法ならびにフェーズフィールド法などの計算科学による相変態・組織予測、第一原理計算・機械学習による材料探索、最先端分析機器による組織解析、次世代高機能鉄鋼材料の開発など、いずれの話題も先進的であると同時に冶金学のプリミティブな課題を含んでおり、議論が尽きることはなかった。当然ながら、話題は研究に留まらず、大学での教育や企業における研究の課題、さらに今後の冶金学の趨勢など、各人が抱える疑問や課題について胸襟を開いて朝まで語り合った。ちなみに、

表1 本研究グループの参加者氏名と所属組織(敬称略)。

| | | | |
|--------|----------------------|-------|-------------------|
| 上路 林太郎 | 物質材料研究機構 | 田路 勇樹 | JFE スチール |
| 大森 俊洋 | 東北大学 | 中田 伸生 | 東京工業大学 |
| 柴田 暁伸 | 京都大学 (現 物質材料研究機構) | 名古 秀徳 | 神戸製鋼所 |
| 世古 敦人 | 京都大学 | 南部 将一 | 東京大学 |
| 田中 将己 | 九州大学 | 林 邦夫 | 新日鐵住金 (現 日本製鉄) |
| 田中 優樹 | 大同特殊鋼 | 光原 昌寿 | 九州大学 |
| 塚田 祐貴 | 名古屋大学 | 宮本 吾郎 | 東北大学 |

活動の中心となる勉強会は、年2回のペースで下記の通りに実施した。

- | | | |
|---------|-----------------------|----------|
| 第0回 勉強会 | 2018年(平成30年)1月4, 5日 | 神奈川県足柄下郡 |
| 第1回 勉強会 | 2018年(平成30年)9月18日 | 宮城県仙台市 |
| 第2回 勉強会 | 2019年(平成31年)1月12, 13日 | 兵庫県淡路市 |
| 第3回 勉強会 | 2019年(令和元年)6月29, 30日 | 静岡県浜松市 |

* 東京工業大学; 准教授(〒226-8503 横浜市緑区長津田町4259)

Report of Young Researcher Group No. 1 ~Steel Metallurgy Research Group~; Nobuo Nakata(Tokyo Institute of Technology, Yokohama)

Keywords: metallurgy, steel, industry-academia collaboration, young researcher

2020年9月24日受理[doi:10.2320/materia.59.676]

表2 国際シンポジウムのプログラム.

| | |
|-----------------|--|
| Opening address | |
| Session I | Chair: Kunio Hayashi |
| Keynote speech | Modelling microstructure and properties in steels with complex structures <u>Enrique G. N</u> /University of Cambridge |
| Invited talk | Prediction of the deformation induced martensitic transformation behavior in TRIP steel <u>Shoichi Nambu</u> and <u>Clement Corthier</u> /The University of Tokyo |
| Invited talk | Influence of rare-earth metal addition on microstructure and toughness of electro slag weld metal using 12% Ni-based wire <u>Hidenori Nako</u> , <u>Keito Ishizaki</u> , <u>Tomoko Sugimura</u> and <u>Yoshihiko Kitagawa</u> /Kobe Steel |
| Session II | Chair: Akinobu Shibata |
| Keynote speech | Flash heating of advanced high strength steels: Phase transformations and microstructure control <u>Hao Chen</u> /Tsinghua University |
| Invited talk | Interaction of alloying element with migrating ferrite/austenite interface <u>Goro Miyamoto</u> and <u>Tadashi Furuhashi</u> /Tohoku University |
| Invited talk | Growth behavior of intergranular carbides in martensitic heat-resistant steel <u>Masatoshi Mitsuhashi</u> , <u>Shigeto Yamasaki</u> , <u>Ryoga Arakane</u> and <u>Hideharu Nakashima</u> /Kyushu University, <u>Kyohei Nomura</u> and <u>Keiji Kubushiro</u> /IHI Corporation |
| Invited talk | Effect of AlN particle size on abnormal grain growth in carburizing steel <u>Yuki Tanaka</u> , <u>Naohide Kamiya</u> and <u>Keisuke Inoue</u> /Daido Steel |
| Invited talk | Abnormal grain growth induced by phase transformation <u>Toshihiro Omori</u> and <u>Ryosuke Kainuma</u> /Tohoku University |
| Session III | Chair: Yuki Toji |
| Keynote speech | First principles study of martensite start temperature for austenite to epsilon transformation <u>Jae Hoo Jang</u> /Korea Institute of Materials Science |
| Invited talk | Phase-field simulation for gaining in-depth understanding of pearlite transformation in Fe-C system <u>Yuki Tsukada</u> , <u>Takumi Mizutani</u> and <u>Toshiyuki Koyama</u> /Nagoya University |
| Invited talk | Dynamic observation of slip bands developed in austenitic stainless steels using digital image correlation supported by deep learning based image processing <u>Nobuo Nakada</u> and <u>Shoutarou Takahashi</u> /Tokyo Institute of Technology |
| Closing address | |

本研究グループの正式な活動開始は2018年3月であるが、それに先んじて第0回目となる勉強会を開催したことは、本活動に対するメンバーの意気込みの表れであろう。

当初、勉強会をみの活動を計画していたが、各メンバーが取り組んでいるいずれの研究も秀逸であることに加えて、我々の活動を広く公開することで新たな仲間が糾合できるのではないかと考え、二年間の活動終了直後の講演大会にてシンポジウムを開催することを検討した。その結果、2020年春季(第166回)講演大会にて企画シンポジウムとして、「International workshop of young researchers for steel metallurgy」と題する国際シンポジウムの発案に至った。これには、我々と同世代で国際的に活躍する海外研究者として、Enrique G.N 先生(英国 ケンブリッジ大学)、Hao Chen 先生(中国 清華大学)、Jae Hoo Jang 博士(韓国 材料科学研究所)の三名が基調講演をご快諾いただき、本研究グループのネットワ

ークを海外へ広げる結果にもつながった。シンポジウムのテーマは、鉄鋼材料を中心にその組織形成と力学特性に関する最近の話題とし、3セッション、11演題という充実した内容で準備を進めた(表2)。開催にあたり、本会のみならず日本鉄鋼協会の講演大会参加登録者も無料で参加できる形式を採用いただき、興味を持つ多くの方にご参集いただけることが期待された。しかしながら、新型コロナウイルス感染症の拡大による海外渡航の自粛ならびに講演大会の中止を受け、本シンポジウムは残念ながら流会となった。まさに、幻のシンポジウムとなった。

3. おわりに

アイザック・ニュートンが、ペストの大流行から逃れるため故郷への避難を余儀なくされたが、そこで過ごした約20

