



## 躍動

若手研究者・技術者の取り組みと将来の夢

# スウェーデン留学を振り返って

Looking Back on My Studying Abroad Experience in Sweden

吉岡孝宜

Takanori Yoshioka

山陽特殊製鋼(株)

研究・開発センター基盤研究室

プロセス研究グループ 主任研究員

## 1 はじめに

筆者は2008年に山陽特殊製鋼株式会社に入社し、6年間の製鋼現場スタッフ業務に従事したのち現在に至るまで研究・開発センターに所属しております。主に製鋼工程に関する研究に従事しており、その中で、2016年8月から2年間スウェーデンのKTH Royal Institute of Technology、Pär Jönsson教授の研究室にIndustrial PhD studentとして留学するという非常に貴重な機会に恵まれました。「留学」と言ってもStudentやResearcherなど様々な形がありますし、また国・大学が違えば事情も大きく異なるかと思いますが、本稿では私の留学体験についてご紹介したいと思います。

## 2 KTH Royal Institute of Technology

KTH Royal Institute of Technologyのメインキャンパスはストックホルムのほぼ中心部に位置し、ストックホルム中央駅から大学目の前の駅(Tekniska högskolan駅)まで地下鉄で10分ほどの場所にあります。大学名の始めにある



図1 キャンパス内の中庭

“KTH”は“Kungliga Tekniska Högskolan”の頭文字であり、スウェーデン語で王立工科大学であることを意味しております。本大学は日本語で「スウェーデン王立工科大学」と訳されますが、本来の名前には「スウェーデン」という単語は見当たらず、どこか気を利かした和訳であるように推察されます。偶然ですが、私の留学2年目の2017年はメインキャンパス設立100周年の年であり各種イベントが催されたりと、北歐の歴史を深く感じさせる建物の中で2年間、研究を行えたのはとても幸せな時間でした(図1)。

## 3 PhD student と Industrial PhD student

スウェーデンではPhD studentが一つの職業として認識されており、授業料を納めるどころか給与を貰いながら、大学の研究室に「雇われ」ています。そのため、学部・修士の学生に対して授業を行ったり、学生実験をサポートしたりと、働く時間の何割かを研究室の仕事に当てる義務があります。また私が感じた実態としては、PhD studentが持つ研究テーマのほとんどは企業や研究機関との共同研究であり、これにより学側は研究資金および研究サンプルを受け取り、産側は研究成果を受け取る、と、産学双方がメリットを享受できる仕組みとなっていました。その一方でIndustrial PhD studentは大学に雇われているのではなく、企業あるいは研究機関に所属している人が「お金を支払って」PhD candidateとして在籍できるものであり、研究室から給与が支払われる訳ではないために研究室の仕事をする義務は無く、また、自分の研究テーマも自由に選ぶことができます(PhD studentとIndustrial PhD studentとでPhD取得に必要な授業単位数やマニユスクリプト数に違いはありません)。前述しました通り私はIndustrial PhD studentとして在籍したため、研究テーマも留学前から取り組んでいた内容である溶鋼中の介在物を対象とした研究を続けました<sup>1,3)</sup>。

必要な単位数をいかに取得していくか、そして、論文投稿を見据えて研究をどのように展開するか、教授やスポンサーの方と日々ディスカッションを重ねながら進めていきました。

## 4 PhD ディフェンス

単に一例に過ぎないかとは思いますが、ここでは私が経験したディフェンスの仕組みについて少しばかりご紹介したいと思います。ディフェンス当日はまずチェアパーソンから博士論文題名、Respondent (=私)、Opponentおよび3人のEvaluatorの紹介から始まります。その後、Respondentからの論文内容発表 → OpponentとRespondentとの一対一のディスカッション → 各Evaluatorとのディスカッション → 傍聴者からの質疑が行われます。若干意外でしたが、Respondentの発表時間は約30分、Opponentとのディスカッション時間は約1.5時間、と、各パートの目安の時間が予め定められていました。RespondentとOpponentとのディスカッションには会場内の誰であっても参加することは禁止されており、そして、発表内容およびその問答のやり取りが十分なレベルかどうかをEvaluator達によって評価される、という形でディフェンス成否が決定されます。OpponentおよびEvaluatorは全員、学外かつ研究室の関係者外から選ばれます。また、ジェンダーイコリティーの観点から、Evaluatorの全員がどちらかの性別に偏ってはいけないというルールがあり、これは男女平等を重んじるスウェーデンならではの特徴かなと感じました (図2)。

後々に聞きますと、国や大学によっては例えばPhDディフェンスに必要なマニュスクリプト数は異なっていたり、コースワーク (授業を受けて単位取得) の必要が無い大学もあれば、ディフェンス前に別途口頭試験が実施される大学もあったりと、ディフェンスに至るまでの必要事項は国や大学によって異なるようです。私が経験したディフェンスは上記

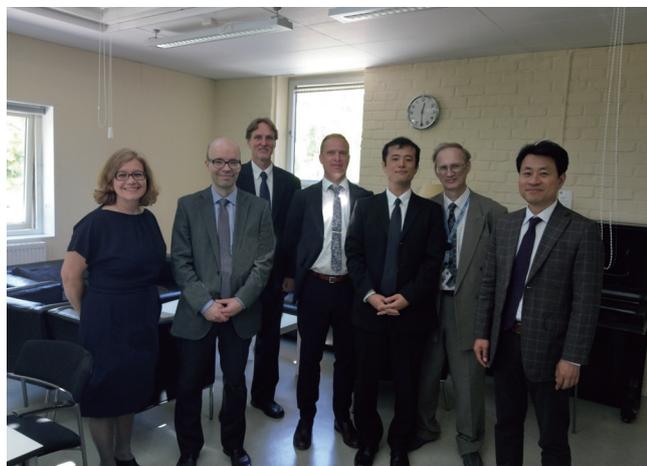


図2 ディフェンス直後の写真：向かって右からProf. Park (Opponent)、Doc. Karasev、吉岡(筆者)、Dr. Gran、Prof. Jönsson、Prof. Fabritius、Prof. Tranell

のように比較的シンプルであったかなと感じています。

## 5 おわりに

私自身、人生2回目の海外渡航が留学開始時の渡欧であり、あまり国際色が無い人間でしたが、この2年間でいろいろな文化・人に触れ知ることができ、以前より様々な点で多様に寛容になったことは間違いありません。文化的・学術的に様々なバックグラウンドを持つ人々とのコミュニケーションを通じ、私自身の個人としての在り方についても考える機会となりました。留学期間では学内外の先生や学生、そしてPhDディフェンスでOpponent、Evaluatorを務めて下さった方々といった、これから引き続き同じ業界に従事する研究者・技術者と多く知り合うことができ、自分のネットワークが広がったことも貴重な財産となりました。

オフィス周辺で出会う友人には毎朝「How are you ?」と聞かれ、そしてその話の終わりにはいつも「Have a nice day !」と言ってくれます。留学をスタートした時点で私は入社して10年ほどとなり、日々様々な仕事に取り組みながらも、どこか一日一日が継ぎ目の無い連続した流れの一部であるように過ごしていたように感じます。「Have a nice day.」は何気ないただの挨拶の一言だとは思いますが、「今日これから始まる日をどんな日にするか」や、一日の終わりには「今日はどんな一日だったかな」といったことを時々を考え意識しながら過ごすというのも良いのかなと、この留学を通じて得ることができた感覚でした。これからもこの気持ちを大事にしていこうと、個人的には思っています。

最後に、この留学という貴重な機会を与えて下さった社内上司・同僚の方々、そして社外の先生方、技術者、研究者の方々、友人、家族、多くの方から頂いたサポートに対する感謝の気持ちは今後も忘れることはありません。改めてここに深い感謝の気持ちを表すとともに、現在留学にご興味をお持ちの方々にとってこの小文が少しでも後押しとなることを強く願い、締めくくりたいと思います。有り難うございました。

### 参考文献

- 1) T.Yoshioka, K.Nakahata, T.Kawamura and Y.Ohba : ISIJ. Int., 56 (2016), 1973.
- 2) T.Yoshioka, Y.Shimamura, A.Karasev, Y.Ohba and P.Jönsson : Steel Res. Int., 88 (2017), DOI : 10.1002/srin.201700147.
- 3) T.Yoshioka, T.Ideguchi, A.Karasev, Y.Ohba and P.Jönsson : Steel Res. Int., 89 (2018), DOI : 10.1002/srin.201700287.

(2019年2月18日受付)

## 先輩研究者・技術者からのエール

東北大学 多元物質化学研究所 教授

柴田 浩幸

2015年の春に製鋼部会の懇親会にて吉岡さんより留学先の相談を受けたのが吉岡さんを知る始まりでありました。当時のメールを読み返してみますと、会社より留学の許可が出て、留学先を探しているとのご相談であり、留学への期待と不安が入り混じった内容でありました。その時は2015年の9月に製鋼関係の国際シンポジウムを東京開催で企画しておりましたので、ぜひそのシンポジウムに参加されるようにお伝えいたしました。そこで吉岡さんは、留学先決定のきっかけとなるスウェーデン王立工科大学の先生方と直接話す機会を得て、2016年秋の留学に繋がっていったと伺っております。吉岡さんのチャンスを逃すことなく、積極的に行動する点がすばらしいと感じていました。

2017年6月にスウェーデンで開催されました日独北欧シンポジウムにおいて、留学中の吉岡さんにお会いする機会がありました。大変お元気な様子で留学が大変充実している様でした。その後も国際会議にて2度お会いすることがありました。会議中に積極的に諸外国の研究者と議論の様子や色々な機会を捕らえて積極的にネットワークを広げる姿勢を目にするにつけ大変感心いたしました。

本稿では主にスウェーデンでの学生生活と学位審査会

の様子が述べられております。吉岡さんが留学中に何を感じ、如何にして2年という短い期間でPh.Dを取得したかが伝わってきました。吉岡さんにとって国際的なネットワークだけではなく国内のネットワークも広げたことが留学の大きなメリットであったと思います。海外で学位を取得することは大変難しかったことと思いますが、留学前には英語力のことを大変心配されていたことが信じられないようなご活躍と思います。

私も製鋼プロセスの非金属介在物に関する研究を長年続けてきましたが、実験室の研究と現場の操業の違いなど、理論と実機の隔たりなど検討方法の難しさを感じていました。改めて留学中にまとめられた論文を拝見いたしますと非金属介在物の生成メカニズムに関する研究であり、製鋼研究の肝の部分であろうと考えます。現場での経験を背景とした考察が含まれているものと推察いたしました。非金属介在物研究は製品の優劣を左右する重要なものであります。日本の製鋼技術の世界に対する優位性を保つためにも優れた研究開発が必要な部分であり、吉岡さんはすでにこの分野の中核を担う研究者の一人と思われます。この分野における産学間交流をリードされることも期待しております。

日本冶金工業(株) 技術研究部 部長

轟 秀和

吉岡氏に留学先としてKTHをお勧めしたのは、実は、筆者だったのである。その瞬間は突然であり、今でも鮮明に記憶している。それは、2015年9月3~4日にかけて開催されたCTSSC-EMI Symposiumすなわち、江見先生のシンポジウムに参加していた最中であった。突然、編集委員会、学会等でお世話になっている九州大学の中島教授が、研究室OBを連れていらして、「彼が熱力学系の研究をするための留学先を探していて、アドバイスを是非お願いしたい。」とのご相談を持ち掛けられた。その研究室OBというのが、吉岡氏だったのであり、初めてお会いしたのである。吉岡氏は、「北米でどこか良いところはないですか？」とのことで、英語圏を念頭に探していたことを記憶している。筆者もかつて米国のCarnegie Mellon Universityに留学していた経験もあって、各国の鉄鋼製錬学の研究活動に関して、多少の知識はあった。真っ先に、「北米はやめた方がいい。すでに力のある先生方はご引退されて弱体化している。欧州、特に北欧がいい。皆、英語を話すから安心です！」と助言したことを覚えている。北欧が良いと助言した理由は、山陽特殊製鋼さんと同じ特殊鋼会社が多く、研究対象もや

はり特殊鋼がメインだからであった。まさしく、運命的な出会いというのは、存在するもので、「このシンポジウムに、KTH、つまりSweden王立工科大学のProfessor Pär Jönssonが参加されている。Jönsson先生がベストだと思うから紹介しよう。」と言って、先生にご紹介した。”He is Mr. Yoshioka working for Sanyo Special Steel and he is looking for a university to study particularly inclusion chemistry.”そうすると、先生は、”You are welcome ! In fact, I know your company very well because I used to work for Ovako steel producing bearing steels ! When are you coming ? ”このような調子で、その場でほぼ決まったのである。それから1年後、吉岡氏はStockholmへと旅立つこととなった。筆者が欧州に出張の際には、現地でお会いして、ビールのジョッキを持ちながら、「ここを選んで良かったです！」とのお言葉を戴けたのは、とても光栄に思ったものである。およそ一年半での論文3報は驚異的に速く、素晴らしい研究成果を挙げられたと思う。この経験を活かして、筆者と同じ特殊鋼精錬を科学的側面から発展させる牽引者となることを期待します。