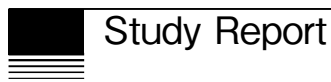


留学報告



Study Report

英国バーミンガム大学留学報告

大木優太郎*

Report on Study Abroad at the University of Birmingham

Yutaro OKI

1. 留学の経緯

初めに、当社の海外留学制度は語学学習、技術習得、研究活動を主目的とし、海外の大学や研究機関に1年間留学できる制度であり、入社4年目以降に応募可能となる。その際、留学先・テーマの選定から生活基盤の構築まですべてを自身で行うため、高い自主性が求められる制度である。

私が留学を希望した経緯であるが、入社当初から超合金関係の仕事に携わっており、海外顧客へ技術プレゼンをする機会がたびたびあった。その際に英語力不足を感じたのも理由の一つであるが、日本人同士であれば暗黙の了解に基づく意思疎通ができるのに対し、外国人相手には通用せず、どういう意図で発言をしているのか疑問に思うことが多々あった。それゆえ、異なる文化背景や価値観を現地で直接学びたいと思うようになった。また、昔から超合金分野を牽引してきたのは航空機産業であり、欧米の最新の技術動向を自分の目と耳で情報収集したいというのも理由であった。以上の理由から、入社5年目で海外留学を希望し、幸運にもその機会を得た。

留学テーマの選定については、世界的に注目されている「水素脆化」と「超合金」を絡め、「Ni基合金の室温水素脆性に及ぼす組成と組織の影響」というテーマを設定した。内容は、当社で水素環境中での引張試験を実施し、留学先で組織解析およびディスカッションをする計画であった。そのため、留学先としては①Ni基合金に

造詣があること、②転位解析等が専門であることを条件に探していた。そんな折、弊社技術開発研究所と交流のあったバーミンガム大学のResearch FellowであるDr. 北口裕人氏がたまたま大同へ来た折に留学先の相談をしたところ、同大学の電子顕微鏡の専門家であるYu-Lung Chiu教授をご紹介いただき、快く受け入れていただいた。

2. 留学について

2. 1 留学先について

英国バーミンガムはイングランドの中央に位置し、ロンドンに次いで人口が多い大都市である。歴史的には産業が発展してきた都市であり、バーミンガム大学では古くから金属材料の研究が盛んである。また、当大学は英国内でも工業的な特色が強く、学生たちもその点に魅力を感じて入学する人も多い。私が留学した際はアジア系の学生が多かったが、Brexit前はヨーロッパ圏からの学生がさらに多かったようだ。当社からバーミンガム大学へ留学するのは私で4人目であり、受け入れ先は異なる



図1. バーミンガムの街並み
(左：美術館、右：図書館)

2025年9月9日 受付

* 大同特殊鋼(株)技術開発研究所 (Corporate Research & Development Center, Daido Steel Co., Ltd.)

が十数年前に初めて留学したのをきっかけに、継続して当社研究員を受け入れていただいている。

私を客員研究員として受け入れてくれた Yu-Lung 教授の研究室には主に博士課程の学生が多かった。電子顕微鏡による解析が主軸のため、扱う材料分野は幅広く、核融合、原子力、医療、耐熱など、材料系も Fe, Ni, Ti, Zr, Ta, Mg など多岐にわたるテーマを有している。私自身がなじみのない研究テーマも多く、当初は研究室メンバーのテーマを理解するのに苦労したが、最終的には学生たちとディスカッションできるほど勉強し、見識を広げることができた。また、英国では Master of Science (通称 MSc) と呼ばれる 12 か月で修士号を取得できるコースが設置されており、そのうち 3 か月を研究活動に費やす必要がある。ちょうど私が滞在中に 2 名の学生が水素関連のテーマで研究室へ配属されることになり、その補佐を任された。英語で外国人の学生の面倒を見るのはなかなか難しかったが、最終的には二人とも無事研究を完了し卒業していき、私としても非常に貴重な経験をさせてもらえたと感じている。

2. 2 研究活動について

材料の水素脆化は古くから研究されているが、その多くは鉄鋼材料に関するものである。一般的に、鉄鋼材料では Ni 量を増加させると耐水素脆性が向上するということが分かっているが、一方で、さらに Ni 量が高い Ni 基合金の領域では、逆に Ni 量の増加に伴い耐水素脆性が低下することが知られている。いくつか先行研究はあるものの、Ni 基の商用合金は多様な合金元素が添加されており、それにより金属組織も多様であることから、体系的な調査は十分でない。そこで、合金組成と金属組織が耐水素脆性におよぼす影響に着目し、本テーマに取り組んだ。具体的な成果は「International Conference on Advances in Materials, Manufacturing & Repair for Power Plants 2025」にて報告済みのため、そちらを参照されたい。

大学では主に走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いた ECCI (Electron Channeling Contrast Imaging) 法および透過型電子顕微鏡 (TEM) による転位組織観察を行った。ECCI 法は結晶方位によって反射電子の回折条件が異なるため生まれるチャネリングコントラストを利用し、転位などの欠陥を観察する手法である。TEM と比較して、サンプル準備が簡便かつ広範囲を一度に観察可能である。学生時代に SEM を使用していたのもあり、比較的すぐに装置使用許可をもらうことができたが、途中で SEM-ECCI 法での解析に詳しい学生が卒業してしまい、技能習得に苦労した。それでも最終的にはなかなか綺麗な転位組織を撮影できるようになった。また、実験から

ディスカッションまで北口氏と Yu-Lung 教授にサポートしていただき、月 1 回程度で学生たちに向けたプレゼンと議論の場を設けていただけたことには非常に感謝している。

2. 3 留学を通して

留学経験者から苦労話を色々と聞いてから渡英したため、結構苦労しそうだかと覚悟をしていたが、現代では家の契約から銀行開設など、生活基盤を整えるのに必要なコミュニケーションは、ほとんどメールや Web 上で済んでしまい、想像していたほどの苦労はなかった。留学序盤で苦労したのは英語のリスニングであり、特に訛りがあると途端に聞き取れなくなることもあった。バーミンガム訛りは「Brummie」と呼ばれ、特徴的で強いアクセントとして知られており、多国籍な人が集まる大学内での会話よりも、街中でふと話しかけられたときに、なにを言っているかわからない場面もあった。しかし、滞在を続ける中でイギリス人の考え方や文化・マナーを学ぶことで、このシチュエーションではこういうことを言うだろうと、ある程度想像できるようになり、正確に聞き取れなくてもコミュニケーションに苦労することはなくなった。

また、せっかくイギリスに滞在しているので、コネクションを活用して色々な大学や研究機関を訪問し、国際学会や展示会などにも多数参加した。海外の最新研究動向を自分の目と耳で調査することは非常に学びになったし、今後の研究活動に生かしていきたいと思う。



図 2. 送別会の様子

筆者 (右列前から 2 人目)、北口氏 (右列前)、
Yu-Lung 教授 (左列奥)

3. 留学を終えて

英国での留学は、常に新しいことに挑戦し、多くのことを学んだ充実の 1 年間だった。この経験で得られたものは仕事だけでなく、プライベートも含め、今後の人生

を支える大切な財産になると感じている。留学に際してサポートしてくれた社内関係者、また1年間お世話になった北口氏と Yu-Lung 教授には心より感謝を申し上げたい。この経験で得た学びを後輩へ伝えていくとともに、現地で築いたコネクションを活用し、今後の留学者が多様な機会を得られるように、窓口を広げていきたいと思う。



大木優太郎