



## 博士課程を振り返って ～ 5 年間で経験したこと～

九州大学大学院材料物性工学専攻 博士後期課程  
権堂 貴志

私は2011年4月から九州大学大学院工学府材料物性工学専攻の博士後期課程に在籍し、金子賢治先生の指導の下、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いた材料評価を主とした研究を行い2016年3月に学位を取得しました。博士後期課程在籍中はTEM用の試料ホルダーを製作する企業である株式会社メルビルにおいて社員として働きながらも、課程博士として研究を行うという少々珍しい環境にありました。この度、本稿を執筆するという大変光栄な機会を頂きましたので、私自身の研究生活を振り返ると共に、私が学び、感じたことを僭越ながら述べさせていただきます。

九州大学に入学する以前には、福岡大学に在籍しており学部4年時には理学部応用物理学科・田崎茂先生の指導の下、原子核物理の計算機シミュレーションに関する卒業研究を行いました。その後、大学院修士課程進学に伴い香野淳先生の研究室へと異動し、メソポーラスシリカ薄膜とナノ粒子を複合させた電子デバイスへの応用研究を行いました。これらの研究を今になって振り返ってみると、当時からは目に見えない微小な物質が引き起こす物理現象に興味を惹かれていたようであり、この興味は博士課程での研究においてTEMによる直接観察という形で具現化されることになりました。博士号の取得を志すにあたって研究室の変更は非効率であると否定的な側面を強調する方もいますが、良い面もあると私は考えています。それは従来と全く異なる環境に移るため、本当の意味で一から学ぶという経験ができることです。この経験を乗り越えた自信から色々と思いつく前にまず行動を起こそうと考えることができるようになり、後の海外留学や新しい研究および仕事などへのチャレンジが容易になりました。

修士課程までTEMを研究で用いる環境になかった私は、TEMを専門としている金子賢治先生の研究室を紹介いただき、念願の博士課程に進学することになりました。同研究室では、セラミックスから金属材料に至る様々な材料を対象としてTEMを中心とした材料解析が行われていました。異動してきたばかりの私は当初右も左も分からずどのような研究を行うか思い悩みました。しかしながら、先生方からの助言をいただきながら徐々に方針を定めることができ、最終

的にメソポーラスシリカに担持した金ナノ粒子触媒の研究に関して、試料合成およびTEM観察による解析を軸としたテーマを選定しました。自分で一から立ち上げた研究テーマであったため、1年目は実験が上手くいかず2年目にやっと成果が出始めたときには、嬉しいというより安堵としたことを覚えています。研究テーマの選定および研究計画の策定が研究の柱であることを早い段階で身を持って体験できたことは大変良い経験になりました。

博士課程の2年目が終わる頃、日本学術振興会の頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラムの支援によるイギリス留学の話をいただきました。私は二つ返事で留学を決めて3週間という短い期間で準備を済ませて渡英しました。1つ目の留学先であるケンブリッジ大学では、Paul A. Midgley 教授の指導の下、最新の収差補正装置付きTEMを用いた電子線トモグラフィーで、メソポーラスシリカに担持した金ナノ粒子のサイズについて研究を行いました。ケンブリッジ大学での半年の滞在后、デンマーク工科大学へ異動することになり、笠間丈史博士の指導の下、エネルギーフィルターTEMとトモグラフィーを組み合わせたEFTEMトモグラフィーを用いて、メソポーラスシリカ担体に埋め込んだ酸化チタン粒子との金ナノ粒子の位置的相関を研究しました。電子線照射が試料形状の変化を引き起こすため、TEMおよびEFTEMによる観察は困難を極めました。しかしながら、多くの方の協力を得ながら観察条件の最適化や画像処理を用いた変形の補正など様々な工夫を凝らし、最終的に3次元ナノ構造の可視化および定量化に成功しました。この滞在中に印象的だったのは、笠間先生が「渡航前に十分な準備ができなかったことにより、留学先の研究者や学生の力を借りる結果になったことは、結果として君にとって良かった」と話してくれたことです。つまり、留学のために準備をすることは必要ですが、準備が完璧すぎると他の方とコミュニケーションをとる必要が少なくなり、日本国内で研究するのと大きく変わりが無かったかもしれないということの意味していたと思います。滞在先にいる研究者の得意分野を知り自分の研究との関係を考え、協力することで研究の幅が広がるという経験をたった1年の留学期間で体験できたことは非常に幸運でした。

帰国後は会社での仕事が忙しくなる中、約2年をかけて博士論文を完成させることができました。その過程においては実験結果を論文としてとりまとめることの難しさや、簡潔に説明するために常に頭の中を整理しておくことの重要性など、数多くのことを学びました。学位取得後は会社での仕事に専念する運びとなっており、研究者と技術者の両側面を持った人材となることを期待されていますが、金子賢治先生、佐藤幸生先生のご指導の下、博士号を取得できた自信を胸に世界にはばきたいと思っています。

最後に、現在では私の貴重な財産となっている多くの経験ができたことはご指導いただいた多くの先生方や会社の上司のお力添えがあったからです。この場をお借りして深く感謝申し上げます。

(2016年3月29日受理[doi:10.2320/materia.55.275])

(連絡先: 〒819-0052 福岡市西区下山門3-1-15)