



博士課程の研究を振り返って

熊本大学大学院自然科学研究科産業創造工学専攻
マテリアル工学講座 博士後期課程 3年
平山 恭介

私は現在、熊本大学大学院自然科学研究科産業創造工学専攻マテリアル工学講座に在籍しており、連川貞弘教授のもと、日々研究を行っています。私の研究テーマは、博士前期(修士)・後期(博士)課程で大きく異なっており、さらには博士後期課程においても、テーマの変更がありました。修士課程の研究テーマは、「Ti-Ni-Cu 形状記憶合金における逆位相境界状組織の透過電子顕微鏡観察」でした。透過電子顕微鏡を使い始めたころは、より鮮明な写真がなかなか撮影することができず、また、装置にも不慣れであるため、昼に観察をはじめ、観察が終わり部屋から出ると周りが暗くなっているということがよくありました。その時は、なぜこのテーマを選択したのだろうと思うことがありましたが、より鮮明な写真を撮影することができるようになり、観察したい方位にすぐに合わせるができるようになってくると、透過電子顕微鏡観察が楽しくなってきました。修士課程において、この研究テーマを与えられたことで、透過電子顕微鏡観察の面白さというものが分かると同時に奥深さに魅了され、博士課程に進学するきっかけにもなりました。その後、無事、修士論文発表が終わり、修士課程を修了することができ、博士課程に進学しました。そのとき、現在、指導していただいている連川先生のもとで本格的に研究を行うことになり、研究テーマが「強磁性形状記憶合金の形状記憶効果発現機構の解明」へと変わりました。Ni-Mn-Ga 合金や Fe-Pd 合金といった強磁性形状記憶合金は、磁場に応答して、マルテンサイトバリエーションが再配列することで、ひずみ変化を起し形状記憶効果を発現します。この合金は、従来の形状記憶合金と比べ、応答速度が速いため、高速応答が必要なアクチュエータとして期待されていますが、磁場誘起ひずみについては、未だ十分に明らかにされていません。そこで私は、Fe-Pd 合金を作製して、その原因を解明しようと試みました。しかしながら、試料作製の段階で、何度作製しても求める組成の合金はできず、鉄の酸化物が形成されていました。合金がうまく

く作製できない原因について、作製装置の真空リークや溶かす材料の表面が酸化されている可能性などが考えられ、その点に注意して合金を作製したのですが、やはりできませんでした。その試料作製がうまくいっていない時期に、後輩の実験の手伝いで丸一日つぶれるということがよくあり、研究が全く進まず、このままでは博士課程を終えることができないと不安になっていました。試料作製ができないまま、博士後期課程の1年が過ぎ、先生から研究テーマを変えようとの提案がありました。その研究テーマは、「強磁性遷移金属の粒界近傍における局所磁気モーメント測定」でした。磁性材料の磁気特性と粒界は密接に関連しています。これまでに粒界における磁性、すなわち粒界磁性について第一原理計算による理論計算が行われており、粒界と粒内の磁気モーメントが異なることが明らかとされています。この局所的な磁気モーメントの実験的測定方法として、透過電子顕微鏡と電子エネルギー損失分光法を組み合わせた TEM/EELS 法を用いました。この研究テーマは、実験を手伝っていた後輩の研究を引き継いだものであり、測定手法についてもよく知っていることから、すんなり研究に取り組むことができました。また、修士課程において、主に使用していた透過電子顕微鏡を使用できるということから、研究に対するモチベーションもさらに上がりました。その後、順調に研究も進み、今年の3月に無事、博士論文の審査が終わりました。

このように、私は修士課程から博士課程におけるまでの研究において、2度の研究テーマ変更がありました。研究テーマが変わる度に、その分野に関する知識を得たことや新たな装置に触れることができたという経験は、とても大事であると感じました。学生という立場ではなくなり、これから社会に出た際に、新たなことに取り組むことがあると思います。そのとき、この研究テーマが2度変わった経験から得られた様々な分野に対する応用力というものが、役に立つであろうと信じています。また、研究がうまくいかないときでも、腐ることなく研究に取り組む姿勢も非常に大切であると思います。そのような姿勢を見せることで、周りの人たちの信頼を得ることができ、研究に行き詰まり悩んでいるときに周りの人たちが支えてくれるようになります。私も腐ることなく研究に取り組んだ結果、先生や先輩、後輩に支えられ、博士課程まで修了することができました。

最後に紙面をお借りしまして、ご多忙の中、私の研究の細部に至るまで目を通し、ご指導していただいた連川貞弘教授、研究がうまくいかず悩んでいた時、励ましの言葉をかけていただいた森園靖浩准教授、私に透過電子顕微鏡の観察技術だけでなく、おもしろさを教えていただいた松田光弘准教授に心より感謝申し上げます。また、研究を進めるにあたって、私を支えていただいた皆様に深く感謝いたします。

(2013年3月4日受理)

(連絡先: 〒860-8555 熊本市中央区黒髪 2-39-1)