



金属研究を通じて学び、感じたこと

九州大学大学院総合理工学府
光機能材料工学大講座 結晶物性工学研究室
日本学術振興会特別研究員

西浦智博

1. はじめに

私は、2009年3月に九州大学大学院総合理工学府量子プロセス理工学専攻にて博士号を取得し、同年4月より同学府光機能材料工学大講座結晶物性工学研究室(西田稔教授、板倉賢准教授)にて日本学術振興会特別研究員として従事しております。この度、本稿執筆の機会をいただきましたので、私の研究テーマを紹介させていただくとともに、これまでの研究活動を振り返り、研究に携わり学んだことや感じたことを述べさせていただきます。

2. 研究内容

私の現在の研究テーマはTi-Ni形状記憶合金のマルテンサイト組織の結晶学的解析です⁽¹⁾。Ti-Ni系合金は変形しても加熱すれば、あたかも形を‘記憶’しているかのように変形前の形状に戻る材料です。また、特定組成の合金では加熱しなくても応力除荷で元の形状に戻る超弾性(擬弾性)を示します。これら特異な現象は、相変態により互いの形状変化を打ち消すようにマルテンサイトバリエーションが生成し、応力により特定のバリエーションが成長することで巨視的な変形を起こし、加熱による逆変態に伴い形状回復する機構に起因しています。形状記憶特性の素構造と言えるマルテンサイト変態時に生じるバリエーションの配列は‘自己調整(self-accommodation)’と呼ばれ、私は、透過型電子顕微鏡法によりマルテンサイトバリエーションの配列形態を研究しております。

Ti-Ni合金の微視的マルテンサイト組織(つまりバリエーションが自己調整した構造)は、一見複雑なのですが、これまでの研究から、2つのバリエーションからなるV字状構造を基本として、このV字構造が複数組み合わさることで様々な形態の自己調整構造が生成すると考えられます。現在は、マルテンサイトバリエーション間のより詳細な結晶方位関係の調査を行っており、研究成果の発表に向けて取り組んでいるところです。

3. 研究活動で学んだこと

4年生のとき、Ti-Ni実用形状記憶合金よりも高温で作動する、すなわちマルテンサイト変態温度が高い形状記憶合金の研究として、Zr-Pd合金のマルテンサイト変態に取り組みました⁽²⁾。熱分析装置により変態点の組成依存性の調査から

始めましたが、Ti-Ni合金のような敏感な組成依存性は見られず、自身の試料作製工程や熱処理条件を疑う日々が続きました。先生や先輩の助言を受けつつ組成分析、組織観察、測定を行い試料の均質性と再現性の確認を得て、熱処理条件を変化させて実験を続けた結果、ZrPd相は安定相ではなく、相分離してしまうことがわかりました。さらに新たな金属間化合物の発見へと発展していきました。この研究では顕微鏡での組織観察が重要となり、平衡状態図の決定という成果で論文としてまとめることができました。当時、講義で相変態論を学んだばかりの私にとって理解しやすい結果だったこともあって、金属組織学の面白さを実感することができました。材料研究者にとって大事な状態図の研究に携われたことは、経験を積むにつれて幸運であったという思いが増えています。

昔から漠然と研究職に就きたいと思っていましたので、修士課程、さらには博士課程へ進学しようと考えてはいたのですが、研究者としてやっていけるかという不安がありました。しかしながら、ゼミなどで先生方が状態図、結晶学、転位論などを駆使して電子顕微鏡像や物性値の解釈を行う姿に毎回のようにすごいと感じるうちに、いつしか憧れになり、不安よりも研究を続けたいという思いが勝っていたように思います。博士課程に進学後は、研究計画に関してかなり自由にやらせていただき、装置の管理や備品購入などもある程度させていただきました。自由である反面、自己管理や先を見通すことの難しさが身にしみましたが、実験の安全についてこれまで以上に意識するようになったことなどは進学して良かったことと言えます。

もう一つ、博士課程の途中で転学した経験から感じたことについて書かせていただきます。私は2007年4月に学部から博士1年まで学んだ熊本大学/大学院から九州大学大学院総合理工学府に転入学しました。指導教授が異動されることになり、研究テーマの直接的な議論や指導を受けたいと思いましたので転学を決めました。総合理工学府は大学院大学であり、博士課程の学生が多く、同年代の方々の研究に大いに刺激を受けました。また、転学により単純に2倍の数の研究分野を知ることができ、2倍の研究者と議論させていただくことができたことは貴重な経験となりました。異なる環境を経験することで得られるメリットは、決して小さくないことを実感しました。

4. おわりに

心に描く研究者像と現実の自分とのギャップを感じつつ、研究に携わり生活させていただくようになりました。少しでも理想に近づけるよう、初心を忘れずに研究に取り組んでいきたいと思っています。

この場をお借りして、博士課程において手厚い研究指導をしていただき、研究員としてもご指導いただいている西田稔教授、板倉賢准教授に深くお礼申し上げます。また、お世話になりました熊本大学 森園靖浩准教授、松田光弘助教、山室賢輝技官、九州大学大学院総合理工学府の諸先生方にお礼申し上げます。

文 献

- (1) T. Nishiura, K. Hayashi and M. Nishida: Mater. Sci. Eng., A, **481-482**(2007), 446-451.
- (2) T. Nishiura, T. Yamamuro, D. Hashimoto, Y. Morizono and M. Nishida: Mater. Sci. Eng., A, **438-440**(2006), 852-856.
(2010年1月6日受理)
(連絡先: 〒816-8580 春日市春日公園6-1)