



教える立場へ

京都大学原子炉実験所
粒子線基礎物性研究部門 中性子応用光学；特任助教
足立 望

私は、2015年3月に豊橋技術科学大学大学院 機械工学専攻にて博士(工学)を取得後、同大学の博士研究員を経て、現在は、京都大学原子炉実験所 粒子線基礎物性研究部門 中性子応用光学 川端研究室にて研究を行っております。この度「はばたく」への寄稿という大変貴重な機会をいただきましたので、これまでの私の研究経歴および現在の研究について述べさせていただきます。

材料研究の道は、中学生の時に参加した宮城工業高等専門学校(現 仙台高等専門学校)のオープンキャンパスをきっかけとして、宮城高専の材料工学科へ進学したことから始まりました。宮城高専では、卒業研究のテーマとして Mg-Ni 系合金の水素吸蔵特性を研究した後、豊橋技術科学大学に3年次編入学しました。

豊橋技術科学大学では、学部4年から博士後期課程終了まで材料機能制御研究室にて、梅本 実教授、戸高義一准教授らにご指導頂きながら、研究を行ってきました。材料機能制御研究室では、塑性加工プロセスを用いた材料組織制御をベースとし、新たな機能を有する材料の開発やそのメカニズムに関する研究を行っています。私が学部4年で材料機能制御研究室に配属されてから取り組んだテーマは、純 Ti、純 Zr の圧力誘起相変態に関する研究でした。第 IV 族の金属は数 GPa の超高压下で、hcp 構造の α 相から単純六方構造の ω 相へ相変態することが知られています。通常 ω 相は圧力の除荷に伴って α 相へ逆変態するため、常温・常圧下で高压 ω 相の試料を得ることは困難でした。しかし、高压下で巨大ひずみ加工を施すことが可能な高压下ねじり (High-pressure Torsion-HPT) 加工を施すことで、高压 ω 相が圧力を除荷した後でも残存する、特異な現象が生じることが明らかになりました。卒業研究では、 ω 相の安定化機構や ω 相単相の力学特性に関する研究を行いました。この研究を通じて、日本原子力研究開発機構の JRR-3 にて中性

子回折装置 RESA を用いた実験を経験しました。研究室に配属されて1ヶ月余りの右も左も分からない状態で、夜を徹した実験だったため、頭も体も大層疲弊はしましたが、貴重な経験をさせて頂きました。現在でも中性子を用いた研究が出来ているのは、この経験があったお陰だと思えます。

博士前期・後期過程では、丁度研究室でバルク金属ガラスの研究をスタートするとのことから、単純におもしろそうな名前に惹かれてそのテーマに着手しました。金属ガラスは特に引張応力下において、降伏に伴って急激な加工軟化を示すことから、脆性的な破壊挙動を示します。私は、巨大ひずみ加工によって金属ガラスに生じる組織変化を利用した力学特性向上を図ると共に、そのメカニズムを明らかにすることを目的に研究を進めました。結晶金属においては、塑性変形の担い手が転位であることが分かっていますので、目的の力学特性を得るための組織を設計することが出来ます。しかし、アモルファスである金属ガラスにおいては、塑性変形機構が解明されていないため、非常にチャレンジングな研究テーマです。この研究をスタートした時点では、研究室に蓄積された知識も無いため、どのようなアプローチで研究を進めればいいのか分からず、大変悩んだ記憶があります。始めは、研究室で実施できる様々な実験をがむしゃらに行うことしか出来ませんでした。ある時に実験結果を見直すと、点と点が繋がっていることに気が付きました。それからは、実験・研究を明確な目的意識を持って進められるようになり、研究の楽しさをより理解できるようになったと思います。結果として、金属ガラスに巨大ひずみ加工を施すことによって、加工軟化を示さない安定した引張延性を付与することに成功しました。さらに、この引張延性が、巨大ひずみ加工によって自由体積量の増大や β 緩和の顕在化によって発現した事を明らかにしました。

現在は、京都大学原子炉実験所にて、主に潤滑油下の超微細粒鋼材の摩擦摩耗特性に関する研究に取り組んでおり、量子ビームを用いた鋼材/潤滑油界面の潤滑油膜の観察に向けて試行錯誤を重ねている所です。学生であったこれまでは、国内外の先生方にご協力を頂きながら、上述した以外にもたくさんの方の経験をさせて頂くことで、ここまで成長することが出来ました。特任助教となった今では、学生に教える授ける立場となりました。今一度自分の過去を振り返り、自分が経験して良いと感じた事、した方が良かったと後悔した事を経験させ、研究の面白さを理解してもらえよう努力してゆく所存です。

最後になりましたが、これまでご指導・ご支援頂いた先生方、研究室の先輩・同輩・後輩の皆様、本稿執筆の機会を設けて頂いた編集委員の方々へ深く御礼申し上げます。

(2016年12月2日受理)[doi:10.2320/materia.56.91]
(連絡先：〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西2-1010)