客員所員を経験して

大阪府立大学　　山口 博則

2018 年度の 1 年間、物性研究所で客員准教授をさせていただきました。ホストである榊原俊郎教授をはじめ、助教の橘高俊一郎さん、研究員の河野洋平さん(現所属：大阪府立大学)、秘書の菱沼有美さんには、大変お世話になりました。関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

榊原研究室との初めての共同研究は 2011 年まで遡ります。その後、継続的に外来研究員として共同利用を実施してきました。そして 2018 年度は、客員所員として、1 年間腰を据えて大きな研究課題に取り組むことができました。これまでを通して、榊原研究室に所属していた様々な学生さんや研究員の方々と接する機会があり、楽しく有意義な時間を過ごすことができました。また、滞在期間中には、物性研究所の様々なイベントにも参加させて頂く機会がありました。教員、職員、学生が一丸となって、より良い研究の場、仕事の場、そして学びの場を作り上げていこうとする意識が強く感じられました。私にとって、とても貴重な体験となっています。

共同研究の上では、主に極低温下での物性測定を行わせてもらいました。榊原研究室には、独自に開発された広範な測定条件下での物性測定システムがあります。私の最近の取り組みは試料合成であり、新しく合成した試料を榊原研究室に持ち込んで、それらがどのような未知なる物性を見せてくれるのかを検証しました。十分過ぎる程の高精度な測定データが得られるため、試料を携えて訪問することを毎回心待ちにしていました。得られた実験データに関して、コーヒーを飲みながら議論を行う慣例も、楽しいひと時でした。

客員研究でのテーマは「フェルダジルラジカルによって構築される新規量子スピンモデルの極低温物性」でした。私の取り組む試料合成では、安定有機ラジカルの一種であるフェルダジルラジカルを用いて、量子スピン系と呼ばれる物質群を作っています。量子スピン系は、スピンの量子性を最大限に引き出した磁性体です。それらの磁気状態を明らかにしていくことは、スピンの量子性に着目した次世代科学技術の源泉となる先進的・基盤的な研究となっています。2016 年のノーベル物理学賞によって改めて注目を集めたハルデン鎖はその典型例です。量子スピン系における未知なる量子物性の解明に向けた研究への関心が、近年益々高まっています。量子物性を最も明確に観測するためには、温度を下げる必要があります。そこで、榊原研究室の希釈冷凍機を用いた極低温下での物性測定が強力なツールとなります。磁化および比熱に関して、最低温度 70mK、最大磁場 14 T の広範な条件下で、1mg 以下の微小試料においても高精度の実験データを得ることができます。昨年度は、客員所員として、十分な実験時間を確保させて頂くことができました。新しく合成した多彩な量子スピン系物質に対して、実験を行うことができ、スピンに備わる量子性の新たな一面を、実験的に明らかにすることができました。また、多くの物質を対象とすることで系統的な理解も深まり、中長期的な目標において研究を大きく進展させることができました。多くの研究成果が得られ、現在までに英文学術誌に 3 報の論文を掲載するに至っています。

客員所員としての期間は、あっという間に終わってしまいましたが、今後も引き続き共同利用を進めさせていただきたいと思っています。また、物性研究所には、榊原研究室に限らず、様々な研究グループにおいて世界に誇れる独自の実験設備が稼働していますので、共同利用の幅を広げて様々な所員の方々と共同研究を進めていけたらと考えています。今後ともよろしくお願い致します。