

# 物性研に着任して

国際超強磁場科学研究施設 小濱 芳允

2017年7月1日に超強磁場科学研究施設に着任しました小濱芳允と申します。既に多くの方々に日頃からお世話になっておりますが、改めてご挨拶ということで、これまでの研究の経緯や、今後の研究内容などを述べさせていただきます。

これまでの研究の経緯ですが、私は東工大・物質電子科学専攻・阿竹研究室で、大学院時代を過ごしました。阿竹研究室は、“断熱法”というネルンストが使用した歴史のある(悪く言うと古い)手法を使った比熱測定に特徴がある研究室だったのですが、実は学生時代はこの装置に見向きもせず、流行りの手法である“緩和法”や“AC法”という測定手法を取り入れた熱測定装置の開発を課題としていました。この時期は他にも、フラックス法を使用したサンプル合成、SPring8でのX線回折実験、厳密対角化計算プログラムの作成など(所属研究室とは関係のない)様々なことに手を出していました。指導教官である阿竹徹先生が自由に研究させて頂いたことには、今でも深く感謝しています。この時代の一番の思い出は、希釈冷凍機を運転するために何日も徹夜したことです。研究は気合いだというのを体で学ばせて頂きましたが、やはり同様に大事なものは“効率”であるというのを痛感したことを良く覚えています。

その後、ロスアラモス研究所の National High Magnetic Field Laboratory (NHMFL)というパルス磁場を使った研究所に約4年間勤務しました。非破壊パルス磁場を使った100テスラまでの研究は大変魅力的で、それまで10テスラという弱磁場をクエンチしないかとびくびくしながら使っていたのが、馬鹿らしくなった覚えがあります。ここでは Marcelo Jaime さんをはじめ、Fedor Balakirev、Oscar E. Ayala-Valenzuela、Ross McDonald、John Betts さんなどの多くの方々に研究や私生活を助けて頂きました。今思い出すと、最初に車を買うまでの期間が大変でした。ラボまで自転車ですら1時間ぐらいかかるのですが、ほぼ毎日送り迎えしてくれた Oscar さんには今でも頭が上がりません。研究活動の方は非常に効率的に進み、AC法を使ったパルス磁場下比熱測定を世界で初めて成功させたり、タラハンやグルノーブルの強磁場施設に滞在したり(トータルで3カ月ほど)、また講師としてサマース

クルの教壇に立たせてもらったり、非常に実りの多い海外生活であったと思っています。ちなみに最初の2年間は一人で生活していたのですが、途中で結婚し、2人でアメリカ生活を楽しみました。苦勞したことも沢山ある海外生活でしたが、妻の支えもあり、何とかやり切れたと思います。多くの事を経験でき、充実した4年間でした。

そして2012年に物性研究所・国際超強磁場科学研究施設・金道研究室に特任助教として採用され、秒オーダーの長い磁場発生時間を持つロングパルスを使った研究を始めました。アメリカやフランスなどの強磁場施設で滞在した後に、同じ“強磁場”というテーマを遂行している“国際超強磁場科学研究施設”に赴任したことになります。皆様は、同じ強磁場施設なので同じような研究施設と考えられると思いますが、しかし実際には、研究所によって文化というものがあり、少なくとも国際超強磁場科学研究施設は諸外国とは(良い意味でも悪い意味でも)異なる研究環境ということを認識しました。そういった点で、最初は適応するのに時間がかかりましたが、慣れてくると他研究所で吸収した知識が大いに役立ち、日本には無かった装置や設備を取り入れることが出来ました。また独自技術も開発でき、例えば断熱法を使うことで比熱の絶対値測定をパルス磁場下で成功させました。断熱法は東工大時代には見向きもしなかった古い測定手法でしたが、測定周波数の高速化が可能で、実はパルス磁場との相性が非常に良い手法なのには驚きました。金道研での特任助教時代は他にも、回転プローブを使った研究や、磁場波形の安定化など、自分のアイデアを生かした研究を進めることが出来ました。

そして2017年7月1日に准教授として国際超強磁場科学研究施設に着任し、ここでは破壊型磁石を使った研究を進めていくグループの一員として、研究を進めています。破壊型磁石を使うと、100から1000テスラという超強磁場領域にもアクセス可能であり、このような極限環境では人類の知りえなかった現象が存在していると期待できます。そういった意味で、他の研究者を驚かせるような(ノーベル賞に相当するような?)インパクトのある研究ができると考えており、改めて強磁場施設で研究を展開できることに幸せを感じています。

破壊型磁石を使った個人の研究は始まったばかりではあるのですが、100 テスラ以上ではほぼ不可能と信じられていた、電気抵抗測定に成功しつつあります。電気抵抗は遍歴電子系の最も基本的な物性量というだけではなく、例えばカンチレバー、ひずみゲージ、抵抗温度計などのセンサー類への応用も期待できる為、電気抵抗測定を基盤として、更なる研究対象の拡大が狙えます。そもそも破壊型磁石での研究テーマは半導体か磁性体に限られていましたが、この枠組みを取り払うこともできつつあり、例えば**“強相関遍歴電子系の 100 から 1000 テスラ領域での研究”**という新規テーマの創生を計画しています。大学院生や同施設のスタッフの皆様と協力し、このような先端的な研究を推進するとともに、所外および所内のユーザーの皆様の研究を手伝えるようなユーザーフレンドリーな強磁場施設の形成を目指しています。

最後になりますが、物性研究所の更なる発展にむけて、尽力する次第であります。今後ともよろしくお願い致します。