

の目的でありました。そのために、ねじれ振り子という測定技術に SQUID を用いた位置検出装置を組み合わせ高感度のねじれ振り子素子を開発しました。また、希釈冷凍機がなかったので 1 から設計して工場の技術者と一緒に冷凍機を作成しました。結局、渦の量子化のような現象は観測されず、最近では最初の固体中の超流動現象自身の解釈を否定するような研究も出てきましたが、言葉に苦労しながら装置開発を行ったのは大きな経験でした。

ところで、コーネル大学はニューヨーク州のほぼ真ん中に位置する Ithaca(英語でイサカと発音。ホメロス『オデュッセイア』に登場する英雄オデュッセウスの故郷の島の名前から)という町にある大学です。“Ithaca is Gorges”と書かれているシャツをコーネルではよく見かけるのですが、美しい峡谷や湖がまわりにある自然に恵まれた場所です。特に夏の時期は過ごしやすく快適なのですが、冬の寒さは厳しいので有名です。ただ、その分近所同士の助け合いの意識が強く、非常に親切な人が多くて感激しました。また、J.C. Davis の研究グループは高温超伝導体の STM の研究で世界のトップを行く研究室であり、非常に優秀なポスドクと大学院生が世界中から集まっているとても刺激的な研究室でした。学位取得後に外国でポスドクをするというのは日本に残って常勤職を得るというキャリアパスを目指すうえでとてもリスクの多い選択でした。しかし、一個人として、全く異なる文化背景の中で生活し、今までと違う言語で仕事をするという経験は言葉で言い表せない変化を私にもたらしました。英語の議論についていけなかったり、コミュニケーションがうまく取れなかったりと、惨めな思いをすることも多かったですが、留学の機会を与えていただいた石本先生と Séamus Davis 教授には非常に感謝しております。私も自分の研究室から外国に行きたいという学生を送り出せるようにしたいと考えています。

コーネル大学に二年近く滞在したのち、京都大学理学研究科の松田先生・芝内先生の研究室に助教の職を得て、これまでのヘリウムの研究から強相関電子系の研究へと大きく研究テーマを変えました。その当時、二次元三角格子を有する有機物で量子スピン液体の候補物質が見つかって話題になっていた時でした。量子スピン液体はヘリウム 3 でもその状態が議論されており、比較的とっつき易かろうということでこの問題に取り組み始めました。それまで、顕微鏡がないと取り扱えないような小さな試料を見たことすらなく、また有機物という事で非常に壊れやすいですからその取扱いに大変苦労しました。しかし、次々と新物質が発見・開発され、新しい研究テーマが現れては消えていく様は、ヘリウムの研究とは対照的でとても刺激的でした。

その後、有機物におけるスピン液体の研究を本格的に進めるために新しいスピン液体の候補物質をはじめとする様々な物質開発をしている理研の加藤礼三先生の研究室に研究員として働く機会を得ました。加藤先生の研究室には化学を専門とする研究者も集まっていますので、化学と物理を専門とする人の文化の違いがあって新鮮でした。特に、朝早くに実験を始めて計画的に一日の実験を進めることを重視する化学者の文化は物理屋の見習うべきものである思いました。また、理化学研究所では新任の研究者に対する新人教育(職務規定、コンプライアンス、発注ルールの説明など)がとてもしっかりしていました。東大にもファカルティハンドブックという物があったりしますが、もう少し新任教員に対する説明会があってもいいように思います。

私は極限環境物性研究部門における超低温研究を引き継いで発展させる役割を与えられたわけなのですが、物性研における超低温研究は大きな転機を迎えているように思います。物性研の超低温グループでは主にヘリウムの物性研究を対象として核断熱消磁冷凍を用いたサブ mK までの実験が行われてきました。一方、磁性体や超伝導体を中心とした強相関系の研究においても試料合成技術の進歩に伴って 100mK を切って 10mK に近い温度やそれよりも下の温度における研究も行われるようになってきました。今後、フラストレート磁性体などにおける量子スピン液体の研究、重い電子系物質などにおける量子臨界性や超伝導転移温度の低い超伝導体における対称性の決定等、より低温における測定が重要な役割を果たす研究が増えてくると考えています。私はヘリウムの研究における超低温研究をこうした分野における測定技術の開発などに応用できたらと考えています。一方、物性研にはこれまでに開発された世界でオンリーワンの特徴を持つ超低温冷凍機が存在しています。物性研究所は共同利用研究所でありますから、所外のユーザーと協力して超低温ヘリウムの研究の発展にも助力できたらと思います。



物性研に着任して

国際超強磁場科学研究施設 三宅 厚志

4月1日付けで国際超強磁場科学研究施設徳永研究室の助教に着任いたしました三宅厚志と申します。着任して2ヶ月半が経ち、活発な強磁場グループのお陰で、研究生活を満喫しております。この場をお借りして、これまでの略歴、研究内容、今後の目標を述べたいと思います。

私は高校まで岡山県倉敷市で過ごし、大阪大学基礎工学部に入学しました。4年生で天谷研究室に配属され、ダイヤモンドアンビルセル(DAC)高圧装置と希釈冷凍機を用いた低温・高圧下での実験手法を学びました。天谷喜一教授のご退官後、研究室を引き継ぎ極限量子科学研究センターに異動された清水克哉教授のもとで修士、博士課程を過ごしました。主に磁性金属、希土類化合物等を対象とした圧力誘起量子相転移の研究を行いました。清水研では100 GPaを超える超高圧力領域での研究が盛んに行われている中で、私の研究領域はサバを読んでも20 GPaと低い圧力のものでした。その一方で、試料を比較的大きくする事が可能であることから、いろいろな物理量を精密に測定することを目指しました。隣には金道研があり、主に研究以外で大変お世話になりました。修士2年のときには金道先生が阪大極限から物性研に異動され、フライホイール電源を移設し立ち上げるという話を伺い、スケールの大きさに驚愕したのを記憶しています。学位取得後は半年間を清水研で過ごし、フランス CEA グルノーブルの Jacques Flouquet 博士のグループで1年半ポスドクとして研究する機会を得て、青木大氏(現東北大金研)の元で、ウラン系強磁性超伝導の研究に従事しました。多くの研究者が実験やセミナーのためにグルノーブルを訪れるため、最新の研究動向を知る事や、様々な研究者と議論、交流を深める事ができました。このグルノーブルでの生活はかけがえのないものとなりました。2009年に再び阪大清水研に特任助教として帰参しました。クラスレート超伝導、Yb化合物などの強相関電子系の圧力効果の研究を推進するとともに、学内で圧力を専門としていない研究室との共同研究の機会にも恵まれ、DACを用いた圧力実験の啓蒙活動に喜びを見いだしました。基礎工物質創成専攻の木村剛教授のグループと共に誘電率、分極、交流比熱等を同時に測定する方法を開発しました。また、阪大の官舎に住んでいたのですが、壁を共有するお隣に住んでいらした基礎工機能生成専攻の中村暢伴助教と大掃除をきっかけに仲良くなり、共同研究に発展しました。彼らが独自に開発された弾性定数等を見積もる事ができるブリュアン振動測定を圧力下での実験に拡張する事が出来ました。研究対象、目的や手法が異なる多様な研究に参加できたのは非常にいい経験でした。以上のように低温・圧力を主とした極限物性の研究を行ってききましたが、強磁場の環境にも恵まれていました。阪大、グルノーブルでは近所にそれぞれパルス強磁場、定常磁場の研究室があり、強磁場研究の耳学問には事欠かない環境であり、少しだけですが実際の強磁場実験にも参加する事ができました。極限センター強磁場の萩原政幸教授から共同研究に誘われ、高圧力・パルス磁場中での磁気抵抗測定を立ち上げるのに参画できました。そのような背景もあり、金道研で開発されたマグネットを用いたパルス強磁場中での高速偏光顕微鏡観察、磁気熱量測定などユニークな手法の開発、多様な物性研究を展開されている徳永研究室に加わることができたことは非常に光栄です。

これからはDACをパルス強磁場に組み込み、世界一の複合極限環境を実現し、そこで発現する新しい物理を展開していく事が目標です。国際超強磁場科学研究施設は物性研で唯一「国際」という文字を冠している施設です。国内はもとより世界的な研究を強力に展開する組織と認識しております。物性研強磁場には強烈なリーダーシップを発揮されている所員、それぞれ専門が異なる私と同世代の優秀な研究者、大変頼りになり気さくな技術専門職員、秘書さん、そして元気な院生がいらっしやいます。流動的な物性研の組織編成でこれだけの人員が集まったのは珍しいのではないのでしょうか。強磁場グループはもとより、ぜひ他の部門も巻き込んだ強磁場研究を推進して行く所存であります。どうぞ、ご指導ご鞭撻のほどをよろしくお願い致します。

最後に私事ですが、6月4日に長女を授かりました。実行委員になっていたにも関わらず、6月6日のビアパーティー本番に参加できなかったのは非常に残念でした。これは長女からの「飲み過ぎやで！」という警告なのでしょう。ですが、飲み会から生まれる研究や出会いもあると思います。娘に怒られない程度に楽しんで行きたいと思います。皆様、こちらもよろしくお願い致します。

