

客員所員を経験して

島根大学大学院自然科学研究科 本山 岳

令和2年4月から1年間、物性研究所で客員所員をさせて頂きました。ホスト研究室の上床美也教授、郷地順助教、秘書の長崎尚子さん、その他の関係者の皆様には大変お世話になりました。上床研究室には、松林和幸(現：電通大)准教授が助教をされていた頃から毎年お世話になっていました。特に私が島根大学に赴任直後の研究設備が整っていない時期に、毎度訪れるたびに実験のサポートから有益な議論まで多くの支援を頂きました。厚くお礼申し上げます。

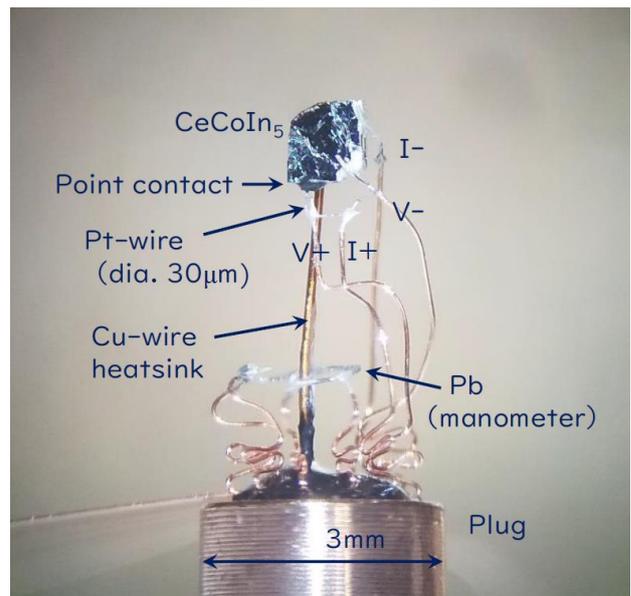
私はこの1年間上床研究室で、18T/20T(4.2K/2.2K)超伝導マグネット付き希釈冷凍機を利用して圧力下点接合分光実験に取り組みました。本課題は、重い電子系化合物の物質探索とともに私が注力している課題で、物性研共同利用研究でも度々申請してきました。点接合分光法は、トンネル分光法と類似しているものの有限の接合があるために界面での特異な伝導を観測できる利点と、一方で接合界面での伝導の影響により対象物質毎の点接合の作成条件の評価が難しいことが特徴となっています。近年の取り組みによって、Sn, Pb, Nbのような単金属超伝導体において圧力下で実行可能となってきました。適応範囲を磁場中かつ対象物質を重い電子系化合物へと広げるために、客員所員の期間を利用して、CeCoIn₅において高磁場で空間変調する超伝導状態が実現する FFLO 状態の観測に挑戦しました。

FFLO 相内でスペクトルが磁場に敏感に変化することを期待して取り組みましたが、残念ながら期間内に FFLO 状態の観測には至りませんでした。今回、点接合分光測定を試みた点接合のセッティングの様子を図に示します。今年度、不幸にもコロナ禍となり物性研への訪問が困難になってしまい、緊急事態宣言が解除された年度末に2泊3日で1回だけの挑戦となってしまいました。島根県では感染者が少なかったため、コロナウィルスに対する緊張感はいつまでも継続し、帰県後に1週間の自宅待機の必要性もあり、結果、島根県の感染拡大の防止には貢献できたものの、点接合分光測定に関しては今後も引き続き挑戦していくこととなりました。

一方でこのような状況では、実験環境も大きく変化していきます。様々なところでアフター(ウィズ)コロナにおけ

る実験環境の議論を聞きます。我々の研究室でも上床研究室の環境を参考に遠隔操作による実験の検討を始めました。これまでは真空ポンプの音・デジタルマルチメータが表示している値など現場にいて感じ取ることの出来る空気感を大事にするように教育していたので、コンピュータに頼るのは最小限にしていました。しかし、これからの学生さんはオンラインで発表する能力が必要とされるのと同様に、オンラインで実験を行いその空気感を読み取ること・オンラインの実験環境を構築することが必要な能力とされる時世になったのだと考えを改めました。

上記は末端の些細な一例で、困難に直面した時には様々な解決策を提示してくださいました。常に新しい技術を試験し、その結果を惜しみなく教授して下さる上床先生をはじめ物性研の皆様非常に感謝しております。私自身希釈冷凍機の改良をしてきましたが、新しい技術の開発には労力と時間が必要で、成果が伴わない場合が多々あります。このような開発が評価され、また、共同利用研究などで新しい挑戦の機会を私どもに与えて下さる物性研究所のこのようなシステムに深く感謝いたします。今後どうぞよろしくお願いいたします。



点接合分光測定の圧力セル内部の様子