

カゴメ金属CsV₃Sb₅の超伝導状態の121Sb-NQRによる研究

121Sb-NQR Study On The Superconducting Kagome Metal CsV₃Sb₅

M23海自28

派遣先 強相関電子系国際会議2023 (韓国・仁川広域市)

期 間 2023年7月2日～2023年7月7日 (6日間)

申請者 京都大学 理学研究科 物理学・宇宙物理学専攻 高橋 秀光

海外における研究活動状況

研究目的

2020年に報告された新超伝導体CsV₃Sb₅は94 Kで電荷秩序を示し、その後約3 Kで超伝導転移する。電荷秩序状態では通常とは異なる対称性の破れが報告されており、それと共存する超伝導状態も新奇なものと期待される。本研究では、純良単結晶試料を用いて核四重極共鳴 (NQR) 測定を行い、CsV₃Sb₅の超伝導ギャップ構造を精密に決定することを目的としている。

海外における研究活動報告

2023年7月2日から7月7日まで韓国・仁川で開催された国際会議International Conference on Strongly Correlated Electron System 2023 (SCES2023)に参加し、ポスター発表を行いました。SCESは1年に1回開催される強相関電子系に関する世界最大規模の国際会議であり、重い電子系、量子磁性、非従来型超伝導、トポロジカル物質、非平衡現象など多くのテーマを扱っています。会議の本番は3日から7日の5日間で、今年は31の国と地域から711もの講演がありました。毎日朝8時半から18時半ごろまで講演が行われ、日によってはその後Special Sessionがあるというように、休む間もないとい

う感じでした。

私は非従来型超伝導のセッションでポスター発表を行いました。内容はカゴメ格子を有する超伝導体CsV₃Sb₅の電子状態を、原子核を用いたミクロな測定手法である核四重極共鳴によって明らかにするというもので、94 K以下の電荷秩序状態ではTrH型の超格子構造が、約3 K以下の超伝導状態では従来型のフルギャップが実現していることを報告しました。

多くの人に立ち止まっていただき、活発な議論を交わすことができました。そのうちの大部分が海外からの参加者で、英語のみで議論する時間を長くとれたのが良い経験となりました。私の研究対象であるCsV₃Sb₅を研究している人にも多く来ていただき、超伝導状態が従来型であるという我々の結果に対し、自分たちの結果と整合しているとコメントを頂きました。実験の細かいセットアップについて質問されることもあり、歪みや磁場が結果に影響を与えてしまっていないかを気にしている印象でした。この物質の難しさは電子状態が僅かな歪みなどに影響される可能性があるという点にあると思います。また、私が専門外とする手法のデータの引用について、より適切な引用元を教えてくださいたくこともできました。このように細かいアドバイスが得られるのも他の研究者と直接話をするメリットであると感じており、今後の発

表の改善に役立てようと思います。今回の発表で、CsV₃Sb₅の研究者コミュニティに自分の研究成果を発信するという目的は達成できたと思います。

私以外にも、会議を通してCsV₃Sb₅や関連物質に関する講演がたくさんあり、理論、実験ともに最新の情報を入手できたことも良かったです。依然として様々なグループが様々な結果を主張しているという印象が強かったですが、着実にこの物質系の研究は進展していると言えるでしょう。ポスター発表では実験手法について詳細に聞くことができ、高度な実験技術を用いて素晴らしい結果を得ているのを見て、研究に対するモチベーションを高めることができました。私は残念ながら受賞を逃しましたが、CsV₃Sb₅関連でポスター賞も多く出ており、注目度の高さが伺えました。

強相関電子系について幅広く講演があったため、自分の研究に直接関連しないような研究

について広く知ることができたのも収穫でした。特にポスター発表は会場が一つしかなかったため、少し歩き回るだけで全てのセッションに目を通すことができ、新しい研究に触れるための良い場であったと思います。例えばSeebeck係数を用いてLifshitz転移を検出しようという研究があることはこの会議で初めて知りました。

以上のように、今回初めての海外渡航および海外での国際会議への初めての現地参加が実現し、インプット、アウトプットの両面で非常に有意義な時間を過ごすことができました。ここで得た知見を今後の研究活動に存分に活かしていきたいと思います。渡航援助をいただいた村田学術振興財団には深く感謝申し上げます。

この派遣の研究成果等を発表した
著書、論文、報告書の書名・講演題目

¹²¹Sb-NQR Study on the Superconducting Kagome Metal CsV₃Sb₅