

本プログラムは、本領域に属する研究室の大学院生や若手研究者が、領域に属する他機関の研究室に2週間程度滞在し、その分野の研究の日常を体験することで、自身の視野を広げると同時に、受入研究室の同世代の研究者に刺激を与えることを目的とする制度です。若手研究者間の直接的な交流によって、異分野の研究融合を触発し、領域に属する研究室の中に、トポロジカル物質科学の追求という学際的視野を醸成する効果が期待されています。

## 藤井 啓資

東京工業大学 理学院物理学系 修士課程 1年

指導教員：東京工業大学 理学院物理学系 西田 祐介 准教授 (D01)

受入教員：京都大学 大学院理学研究科 物理学・宇宙物理学専攻 川上 則雄 教授 (D01)

滞在期間：2016年12月5日(月)～12月16日(金)

**私**は現在、超流動体等のガリレイ対称性を有する系の低エネルギー有効理論を研究しています。ガリレイ対称性を持つ系は、隠れた対称性として局所的なガリレイ対称性を持ちうるということが明らかにされています [1]。私は、超流動  $^3\text{He}$  がこの局所的なガリレイ対称性を持つことを明らかにし、超流動  $^3\text{He}$  の B 相において対称性と一貫した低エネルギー有効理論を構築し解析しました。対称性に基づいて有効理論を構築する手法は、相互作用の強さに依らず用いることができるため、強相関系において強力な手法となっています。今回の滞在開始時点では、この超流動  $^3\text{He}$ -B に関する結果は論文にまとめたものの、次の研究テーマは未確定の段階でした。そのため、研究結果について議論していただくことに加え、川上研究室の有する強相関系の知見を学び、今後の研究に役立てることを滞りでの目標としていました。

滞り初日には、インフォーマルセミナーとして、上記の研究結果に関して1時間ほどの発表を行いました。発表後には、普段の私の研究室で受ける質問とは違った切り口からの質問およびコメントを多く頂きました。拙い返答となってしまった部分もあったかと思いますが、川上研究室の方々は積極的に議論してください、良い経験になりました。

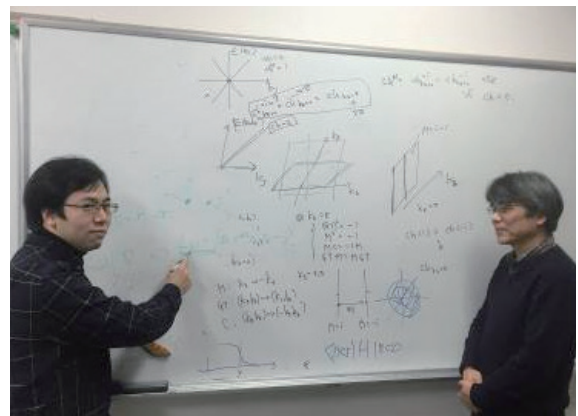
滞り2日目以降は、助教の手塚さんをはじめとして、川上研究室の方一人ひとりと議論する時間をとり、それぞれの研究内容を一から丁寧に教えていただきました。一対一で議論しながら学べる貴重な機会でした。特に、博士課程3年の住吉さんには、微分幾何学の手法で如何にして熱応答や転位等の欠陥を扱うかを教えていただきました。微分幾何学の手法は、局所的なガリレイ対称性を利用する自身の研究にも関連する話で

あり、熱応答等への応用は私自身の今後の研究を考える上でとても参考になりました。博士論文の提出等で忙しい中で時間を割いていただいたことに感謝いたします。

さらに、最後の3日間は、慶應義塾大学の山本直希さんによる集中講義「素粒子物性論」が京都大学で行われていたため、これに参加しました。集中講義では、トポロジカル絶縁体やワイル半金属を具体例として、対称性とトポロジーに基づく低エネルギー有効理論が扱われました。これらの内容は、私自身の研究と密接に関わる内容であったため、大変有意義でした。

最後になりましたが、突然の滞りにも関わらず受け入れていただいた上、発表及び議論の時間を取っていただいた川上教授並びに研究室の皆様にご感謝いたします。とても充実した2週間で、当初の目標通り今後の研究を考える上でとても有益な滞りでした。

[1] D. T. Son and M. Wingate, Ann. Phys. **321**, 197 (2006).



(左)筆者。川上教授(右)との議論風景。自身の研究室での議論とは異なる観点からの御指摘を数多く頂き、非常に有意義な議論でした。