

MERIT 長期海外派遣報告書

理学系研究科物理学専攻修士二年

押川研究室

山田昌彦

派遣先：Kavli Institute for Theoretical Physics Cenke Xu 教授

派遣期間：2016年9月25日～10月30日

Kavli Institute for Theoretical Physics (以下 KITP) は、カリフォルニア大学サンタバーバラ校 (以下 UCSB) のキャンパス内にある、理論物理学に関する研究施設である。KITP の特徴は、ほぼ一年中、理論物理学のある (複数の) トピックに関して長期滞在型ワークショップが開かれており、特に例年凝縮系物理学の理論に関して重要なワークショップが開かれ、発展著しいトポロジカル物性や量子エンタングルメントの研究の一大拠点と言っても過言ではない。当然ワークショップに参加するだけでも研究者の間で競争があり、今回幸運にも自分が MERIT 海外研修として、長期滞在型ワークショップ “Symmetry, Topology, and Quantum Phases of Matter: From Tensor Networks to Physical Realizations” に参加でき、その場でたくさんの著名な研究者と共同研究できたことを光榮に思う。

自分は、今回このワークショップの前半、9月26日から10月28日の期間に参加したが、その講義は録画されウェブ上[1]で配信されているので、誰でも視聴することができる。特に、今回のワークショップにおいては KITP・UCSB の Cenke Xu 教授にホストしていただき、さらに、同時期に滞在していた Maria Hermanns 博士らと議論することで共

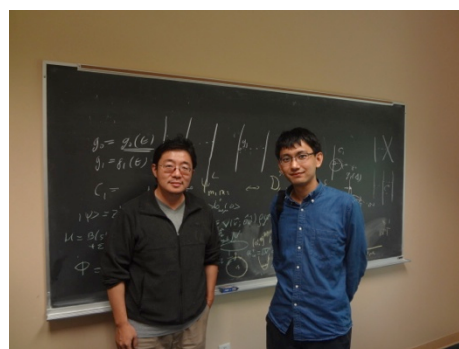
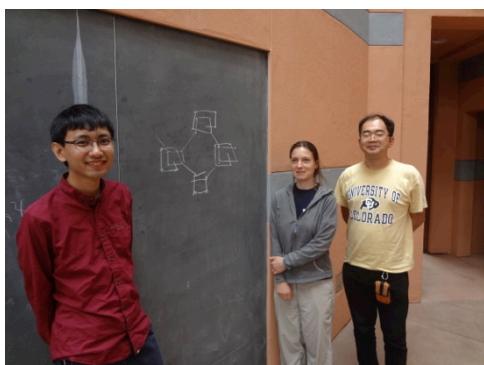


図 Cenke Xu 教授 (左) と筆者 (右)

同研究を進めることができた。KITP 滞在期間中は、自転車で民間の宿から自転車で KITP に通い、片道 20 分間海沿いのサイクリングコースを楽しむことができる。サンタバーバラは温暖な気候で乾燥しているので非常に過ごしやすく、滞在中ほんの数日しか天気の悪い日はなかった。周りの環境が非常に良いこと

もあり、のんびりと研究と講義に集中できることがKITPのとても良い点である。

また、長期滞在型ワークショップの期間中に一週間カンファレンスウィークがあったため、その短期国際会議“Topological Quantum Matter”にも参加し、ポスター発表を行った。会議は今年のノーベル物理学賞を受賞したHaldane教授の講演を筆頭に非常に白熱したもので、とても良い刺激になったと感じている。特に、nonsymmorphicな対称性の生み出す新たなトポロジカル相について、広く学ぶことができた。また、会議に参加していたItamar Kimchi博士、Hoi Chun Po氏らとも積極的にディスカッションし、研究を深めることができた。



具体的な研究に関しては、同時期にKITPに滞在していたMaria Hermanns博士（ケルン大学）、Yin-Chen He博士（ハーバード大学）と主にディスカッションをして進めていくこととなった。ここでの研究は、自分が修士課程において研究していた、「量子スピ

図 Maria Hermanns 博士（中）ン液体の metal-organic framework(MOF) 筆者（左）、指導教官の押川先生（右）における実現」[2]の継続であり、特に、MOFにおいて新しく実現できるようになった、(10,3)-a, (10,3)-d等の構造を持つ三次元キタエフ模型や、ジャロシンスキー守谷相互作用のある、かごめ格子・ハイパーかごめ格子量子スピン液体について、議論しそのトポロジカル相・量子エンタングメントに関して新たな知見を得ることができた。ここでの研究はまだ始まったばかりで、論文として完成できる段階にはないが、この海外研修をきっかけに最先端の研究者とともに共同研究をするきっかけが得られ、将来のキャリア選択に非常に役立ったと感じている。



帰国の際、ロサンゼルス国際空港でなぜか突然搭乗ゲートがサテライトに変更になり、バスラウンジが直前までアナウンスされず30分出発が遅れるなどのトラブルがあったが、他には特に問題なく安全に旅をすることができた。

図 Yin-Chen He 博士（左）と

最後に、ホストの Cenke Xu 教授、affiliate としてワークショップに推薦してくださった押川先生、研究に関して議論した Hermanns 博士, He 博士、事務の辻さん、浅野さん、MERIT プログラム、および、このような貴重な機会を提供してくださったその他大勢の方々に感謝の意を申し上げます。

[1] <http://online.kitp.ucsb.edu/online/topoquant16/>

[2] MGY, H. Fujita and M. Oshikawa, arXiv:1605.04471 [cond-mat.str-el].