

# MERIT 長期海外派遣 報告書

物理学専攻 博士2年  
荒井 啓志

平成27年2月17日～5月15日にかけての約3ヶ月間、ドイツの Heidelberg に滞在し、Ruprecht-Karls-Universität-Heidelberg（通称 Heidelberg University）の、Institute for Theoretical Physics という研究機関を訪問した。自分の専門分野について勉強する中で、これまでもよく参考にさせていただいていた Jan M. Pawłowski 教授に短期滞在の許可をお願いし、それを快く受け入れていただいたことで、訪問が決定した。渡航前には、電子メールを通じて、滞在中の研究方針について受け入れ教員とやりとりし、訪問に臨んだ。

自分の研究課題は、ハドロン物理を汎関数繰り込み群法と呼ばれる手法を用いて解析することである。今回訪問することになったグループは、ハドロン物理はもちろん、物性や宇宙論にいたるまで、幅広い応用で業績を上げていることをあらかじめ知っていたので、技術的な理解を深めることを期待して滞在中に臨んだ。滞在中には、自分のこれまでの研究について説明した上で、受け入れ教員に紹介していただいた論文を読み進めた。この論文は、クォークとメソンの3点結合を表す湯川結合定数をメソン場に依存したものに拡張し、クォークと多メソンの結合がカイラル相転移に与える影響を系統的に調べたものである。滞在中には、論文の結果を途中まで再現する事ができ、局所ポテンシャル近似の範囲内でカイラル相転移が理解できることを確認した。今後の研究課題として、カイラル相転移のオーダーパラメーターであるカイラル凝縮に加えて、カラー超伝導転移に対応するダイクオーク凝縮を同時に取り入れてこれらの競合を計算すること、また、量子色力学のもつ軸性アノマリーを表す項を入れて QCD 相図への効果を調べることを予定している。滞在中に再現することがで

きた結果は、これらに取り組むための準備として重要なものである。

また、論文の共著者でもある、受け入れ教員の学生とも議論する機会を得ることができた。汎関数線り込み群を用いた解析に必要な数値計算について、技術的に細かいところまで議論する事ができた。研究以外にも、現地の研究室メンバーとは、昼食会やミーティングに参加するなどして交流を図った。

休日を利用して、市内を観光する機会にも恵まれた。Heidelberg は、Neckar 川に臨む観光都市として知られていて、中世の面影を残す美しい街並みが印象的であった（写真1、2）。また、ある程度の長期間にわたって、外国で日常生活を送ること自体が、とてもよい経験になった。

最後に、今回の長期海外派遣でお世話になった方々に、この場を借りてお礼を申し上げたい。



写真1：ハイデルベルク城とカール＝テオドール橋



写真2：哲学者の道から見下ろしたハイデルベルクの街並み