

拠点形成事業 2022 年度海外派遣報告書

申請者氏名（所属・学生 の場合は学年）	児島 一輝 (理学研究科博士後期課程3年)
Eメールアドレス	kojima@help.phys.nagoya-u.ac.jp

研究者交流 / 若手長期派遣（どちらかに○）	共同研究整理番号：R2
用務	43rd Belle II General Meetingに参加し、解析の打ち合わせを行うとともにB中間子精密測定のためのlocal hackathonを行う。
用務地・用務先・日程	Rome・Rome大学・9-16 Oct. / Bonn・Bonn大学・16-21 Oct.
<p>研究成果内容（研究成果論文リストもあわせて添付してください）：</p> <p>B中間子のセミレプトニック崩壊の精密測定による新物理探索として崩壊分岐比の比 $R(D^{(*)})$ を測定する。本海外派遣は、Belle II実験 189 fb^{-1} のデータによる $R(D^*)$ 測定のブラインド解析の最終段階として、系統誤差評価の確立とコラボレーションレビューの進展を目的とした。</p> <p>コラボレーション会議 43rd Belle II General MeetingではplenaryセッションでBelle II実験 189 fb^{-1} のデータにおける $R(D^*)$ 測定の解析状況を報告した。本解析の最大の背景事象として誤って再構成された D^* 候補（偽 D^* 候補）を含む事象がある。報告ではその背景事象に由来する系統誤差を中心に議論を交わした。我々の偽 D^* 候補を含む背景事象における研究として、サイドバンド領域で十分に収量を制限することが可能である一方、データとシミュレーションの間で $R(D^*)$ 測定に使用するフィット分布形状に違いがあり、大きな系統誤差をもたらす可能性があることを示した。これについて、B中間子の崩壊に由来しない光子のエネルギ校正の妥当性について指摘があり、コラボレーションの専門家と意見を交わし検討した。その上で、次の3つの研究アプローチを通して系統誤差削減を図る方針とした。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 選別条件の追加や最適化による偽 D^* 候補を含む背景事象の削減強化 (2) B中間子崩壊に由来しない光子候補の削減用選別条件導入によるフィット分布の改善 (3) サイドバンド領域を用いた偽 D^* 候補を含む背景事象のフィット分布形状の補正 <p>続いて、Bonn大学においてBelle/Belle II実験でタグ手法を用いた $R(D^*)$ 測定を研究しているコラボレータとlocal hackathonを通して解析手法の改善を行なった。また、レビュー委員会座長が対面で同席のもとレビュー会議も開かれた。特に、B中間子のセミレプトニック崩壊の理論モデルに関する系統誤差評価についてその手法を議論し、以下の2点を採用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) τレプトンを含むモードと e, μレプトンを含むセミレプトニック崩壊モードで共通のform factorの定式化が可能であるBLPRXPパラメータ表示の使用。 (2) Form factorの理論誤差に由来する確率密度関数の変動を評価し、そこから得られる共分散行列をもとに生成した擬実験による系統誤差の見積もり。 <p>これらについて、本解析と同様に τレプトンを伴うセミレプトニック崩壊をハドロニックタグ手法を用いてインクルーシブに再構成する $R(X)$ 解析で構築されたツールから、ツール作成者のもと理解を進め、本研究での系統誤差評価用に実装する準備を完了した。この他、信号弁別に重要な欠損質量分布に関して、本解析でも必要となる校正手法のBelle実験の最新手法をレビューできた。</p> <p>以上により、主要な系統誤差評価の研究における議論が大きく進展した。さらに、コラボレーション会議とレビュー会議を経てレビューを前進できた。これらの議論を受け、各項目の解析への実装について研究を進めている。Belle II実験 189 fb^{-1} のデータを用いた $R(D^*)$ 測定の結果を2022年度末の国際会議で公表するために、信号領域の測定に向け系統誤差の見積もり完了を目指す。</p>	