

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）	周 啓東 (Zhou Qidong) 高等研究院/KMI・YLC特任助教
Eメールアドレス	qzhou@hepl.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B中間子精密測定解析のlocal hackathonを行う
用務地・用務先・日程	Rome・Rome大学・8-16 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>本研究では、Belle II実験のデータを用いる初めての$B \rightarrow D^{(*)} \tau \nu$と$B \rightarrow D^{(*)} l \nu$ ($l = e, \mu$)の崩壊頻度の相対比$R_{D^{(*)}}$の測定を行い、$R_{D^{(*)}}$におけるレプトン普遍性の破れの有無の検証を行う。</p> <p>【43rd Belle II General Meetingに参加し、解析の打ち合わせを行った成果】</p> <p>Belle II実験の43rd Belle II General Meeting (B2GM)に参加し、発表された検出器のパフォーマンスとその補正、シミュレーションによる研究結果を$RD^{(*)}$解析に導入について情報収集し、解析に推進した。例えば、Belle IIでは、B中間子の崩壊といった物理過程からの光子と背景事象からの光子を弁別するために、機械学習を用いるツールが開発されて、B2GMで発表された。このツールを$RD^{(*)}$解析に導入することで、$B \rightarrow D^{(*)} \tau \nu$と$B \rightarrow D^{(*)} l \nu$の信号事象を抽出する変数のpurityが上がり、結果の精度の向上に繋がった。$RD^{(*)}$解析の事象再構成や事象選別や解析手法などに対して、参照できる他の解析のコラボレーターと議論し、$RD^{(*)}$解析のそれぞれの項目の性能の比較と評価を行った。$RD^{(*)}$解析のBelle II内部審査の責任者、working groupのconvener、Belle II物理coordinatorとB2GM中に現地で初めての対面のミーティングを行った、$RD^{(*)}$解析の最終結果への収束に向けて、雑誌論文まで段階ごとの目標とスケジュールを議論し、方針が明確に設定できた。</p> <p>【ボン大学にてlocal hackathonを行った成果】</p> <p>BelleのデータでBelle IIのタグ手法を用いる$RD^{(*)}$解析、Belle IIのデータで異なるタグ手法を用いる$RD^{(*)}$解析と$B \rightarrow D^{(*)} \tau \nu$から生成される$\tau$粒子の偏極度に依存した$RD^{(*)}$解析の四つの解析グループが集まって、解析手法の性能をお互いに評価し、新たな手法（信号を抽出する変数）を取り入れることによって、$RD^{(*)}$解析に進めた。$RD^{(*)}$解析において、B中間子の崩壊のシミュレーションで用いる理論モデルの評価と補正、およびその系統誤差の評価するために、HAMMERというツールを用いて行う。HAMMERの作者とこのツールを適用した解析の主要解析者が所属されているBonn大学で、HAMMERを$RD^{(*)}$解析に取り込むために、解析ツールテンプレートとツールの使い方について議論し、B中間子の崩壊のモデリングによる系統誤差の評価手法が確立できた。Belle IIの$RD^{(*)}$解析は、Full Event Interpretationという機械学習を用いたタグ解析手法で行う。タグの効率の補正は$RD^{(*)}$解析の重要な補正パラメーターであるため、チューニングの解析者と機械学習によりタグB中間子の再構成チューニングについて議論し、今後の計画とスケジュールについて打ち合わせをした。</p> <p>今回の海外派遣を通して、様々な面から$RD^{(*)}$解析の最終結果への収束に向けて、大きく前進された。Belle IIの初めての$RD^{(*)}$の結果は今年度中に公表する予定である。</p>	