

拠点形成事業 2021 年度海外派遣報告書

申請者氏名（所属・学生 の場合は学年）	河本地弘（京都大学理学研究科・修士 2 回生）
E メールアドレス	kawamoto.chihiro.45r@st.kyoto-u.ac.jp

若手長期派遣	共同研究整理番号：R1
用務	LHC-ATLAS 実験における超対称性粒子スレプトンの探索
用務地・用務先・日程	ジュネーブ・欧州原子核研究機構(CERN)・2022/09/11-2022/10/11
<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）： LHC-ATLAS 実験における超対称性粒子スレプトンの探索を研究の目的として、1 ヶ月の間欧州原子核研究機構（CERN）に出張した。</p> <p>滞在中、現地で前方陽子検出器 AFP を研究している研究者に話を聞き、新検出器としての現在の運用やデータの状況について理解を深めた。AFP は Run-3 より本格的に導入される新検出器であり、現在コミッショニングの最中である。今回の派遣において、研究者と議論を進める中で、現在 AFP でデータを取得することはできていること、一方で取得したデータについて理解が詳細に及んでいない部分が多いことが確認された。AFP を新物理探索に運用するためにはまず標準模型事象の解析を通したデータの評価及び検出器の挙動に対する詳細な理解が必須となることを確認した。また、本研究を進める上で事象のトリガーに AFP を用いることができればデータの取得効率を大幅に高めることができると予測されているが、AFP は陽子衝突において大部分を占めるソフトな QCD 反応などに由来する粒子を検知してしまうためにイベントレートが当初の想定よりはるかに多いこと、またトリガーのロジックが AFP においてイベントを検知したか否かというごくシンプルなものであることなどの問題から、AFP をメインにしたトリガーとして運用することには大きな困難が伴うこと、従ってミューオンや電子のスレプトントリガーを用いて解析を進めることが求められることを確認した。</p> <p>これらを踏まえ、第三期実験（Run-3）で取得するデータの解析手法について議論を行った。AFP はソフトな QCD 反応などに由来する粒子を頻繁に信号として拾ってしまうため、通常のバンチ同士の 1 度の衝突における陽子の衝突数、即ちパイルアップの高い状況においては AFP を活用した解析が困難になることが予想される。LHC では Run-3 期間中に、パイルアップの小さいスペシャルランが予定されている。この期間に取得するデータでは AFP への背景事象による粒子のヒット数も少なく、本研究がターゲットとする事象について調べやすいと考えられる。あくまでもスペシャルランであるために統計量が問題となるものの、このスペシャルランにおいて取得するデータを活用して研究を進めることが不可欠であることを確認した。さらに、高輝度 LHC に向けてより有効に前方検出器を活用するため、AFP とそのトリガーの改良に向けた研究についての議論も行った。</p> <p>一方で、本派遣の滞在最終週には新型コロナウイルスに感染してしまい、最終週の全体において宿泊所での待機を余儀なくされた。これにより最終週に予定していた AFP の研究者とのより踏み込んだ議論等が実施できず、最終的な研究成果としては当初の計画に及ばなかったことは残念であったが、それでも今後は本派遣での学びを踏まえてさらに研究を意欲的に進めていきたいと考えられる、実り多く有意義な派遣となった。</p> <p>本派遣に予算を頂き、渡航して研究をする機会を頂きましたことに感謝するとともに、派遣にあたって諸手続きを進め円滑な渡航をサポートして下さった KMI 事務室をはじめとした皆様に深く感謝いたします。</p>	

