

LHCf 実験における陽子-鉛衝突でのイータ中間子測定

氏名：篠田 麻衣子

所属：宇宙線研究室（修士過程前期 1 年）

滞在期間：平成 28 年 11 月 6 日～11 月 29 日

滞在先：CERN 研究所

滞在国内：スイス

Large Hadron Collider forward (LHCf) 実験のオペレーションに参加するためスイス、ジュネーブにある欧州原子核研究機構(CERN)にヶ月間滞在をした。

LHCf 実験は CERN にある The Large Hadron Collider (LHC) 加速器で高エネルギーのハドロン衝突を行い、衝突によって超前方に生成された中性粒子を測定する実験である。この実験は、宇宙線による空気シャワー発達プロセスを理解するために必要なハドロン相互作用モデルの検証を目的とする。LHCf 実験ではこれまでに空気シャワー発達への寄与が大きいパイ中間子や中性子の解析が行われてきた。しかし今新たに、パイ中間子以外のメソン(ロー中間子、イータ中間子)の空気シャワー発達への影響が示唆されている。そこで私は LHCf 実験で感度のあるイータ中間子に着目した解析を行っている。

LHCf 実験は日本、イタリアを中心とした 30 人程度の国際コラボレーション実験であり、これまでに、重心系エネルギー900GeV、2.76TeV、7TeV、13TeV の陽子-陽子衝突における測定を行った。この度、2016 年 11 月には CERN で重心系エネルギー5TeV、8TeV の陽子-鉛衝突が行われた。また 11 月 25 日には LHCf 実験用の low luminosity での衝突が行われ、これをもって LHCf 実験の予定している CERN での実験は最後となる。

CERN 到着後最初の一週間は実験に向けて準備をした。私は主に、装置の配線やキャリブレーション用のレーザーの準備、温度センサーの準備等を行った。LHC でビームが出るようになってからは、24 時間体制でシフトを組んでデータ取得をした。LHCf 実験用のオペレーションの時に正しく測定できるようテストをし、調整が行われた。LHCf 実験用のビームは 11 月 25 日の午前 1 時 30 分から 9 時 30 分までの 8 時間行われ、全部で 500 ファイル分のイベントの取得に成功。データ取得後にはパイ中間子やイータ中間子が正しく測定できているかの初期解析を行った。図 1 は測定結果から求めた不変質量の分布であり、右に見える赤色でフィットされたピークがイータ中間子

由来のピークである。この図から今回の測定の成功が確認できた。最後に今回のオペレーションが最後となるので、装置の撤収や今後予定されているアメリカのブルックヘブン国立研究所(BNL)の RHIC 加速器を用いた RHICf 実験への搬送を行った。

現在はこのデータを用いたイータ中間子の解析を進めている。

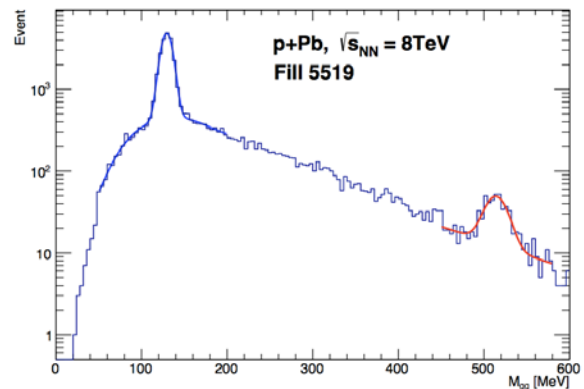


図 1 測定結果



図 2 オペレーション風景

<指導教員>

伊藤 好孝