

## LHC 実験速報 – 連載の開始に寄せて –

東京大学 素粒子物理国際研究センター

小林 富雄

tomio@icepp.s.u-tokyo.ac.jp

高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所

徳宿 克夫

katsuo.tokushuku@kek.jp

2012 年 (平成 24 年) 8 月 20 日

2009 年 11 月に入射エネルギー 450GeV のままのビーム同士での衝突に成功した後、LHC の加速器は順調に性能を伸ばしてきました。2010 年 3 月末からは重心系エネルギー 7TeV での本格的な実験が始まり、次々と既知の粒子の再発見が進みました。2011 年終了時には既にトップクォークや  $W/Z$  ボソンのサンプル数は Tevatron を凌駕しています。実験の進行状況をこれまでに折々に紹介してきました [1]。

そして、ついに 2012 年 7 月 4 日の CERN セミナーにおいて、ATLAS, CMS 両実験は、質量 126GeV 付近にヒッグス粒子に似た新粒子を発見したと報告しました。LHC 実験は、既知の知識の確認から、新しいものの研究のステップに移行したといえます。

2012 年 6 月までに収集したデータをもとにヒッグス粒子の探索を進めた結果を発表しました。 $\gamma\gamma$  および  $ZZ^*$  に崩壊するモードでの不変質量分布に 126GeV 付近に構造があらわれ、 $WW^*$  崩壊モードでもバックグラウンドのみの場合よりデータが多めに出ています。これらはすべてこの新粒子が長年探してきたヒッグス粒子である条件を満たしています。

LHC は 2012 年末まで重心系エネルギー 8TeV で運転を続け、両実験は今後も結果を順次発表していきます。今回発見された新粒子が標準理論の予言するままのヒッグス粒子なのか、それとも何かほかの性質を持っているのかをはっきりさせていくこととなります。これらの結果をできるだけすぐに俯瞰的に紹介することは、今後の素粒子物理の方向を探る上でも重要であり、本号よりシリーズ記事で連載することになりました。今回は、7 月に発表した内容のハイライトを各テーマに関連した ATLAS 研究者に説明してもらいます。ATLAS 実験の解析を中心にしますが、CMS の状況も適宜加えていきます。

次号では  $\tau^+\tau^-$  や  $b\bar{b}$  など他のモードでの探索の記事などを予定していますが、解析の進展や新たな発見によ

り変わってくるかも知れません。また、他の新粒子探索、トップクォークや  $W/Z$  ボソンなどの精密測定の記事を今後とも紹介していく予定です。

それでは LHC からの幅広い物理の成果をお楽しみください。



図 1: 7 月 4 日の CERN セミナーでの風景。ATLAS 実験 spokesperson の Fabiola Gianotti 氏と Peter Higgs 氏。後ろには左から、元 CERN 所長の Chris Llewellyn Smith 氏、元 CERN Research Director の Roger Cashmore 氏、Brout-Englert-Higgs 機構の François Englert 氏、元 CERN 所長の Herwig Schopper 氏の姿が見える。

### 参考文献

- [1] 「LHC 最新の研究結果 I-IV」  
高エネルギーニュース **29-3**, 142; **30-1**, 116;  
**30-3**, 210 (2011); **31-1**, 10 (2012).