



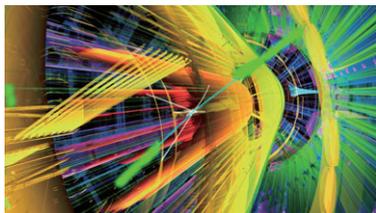
素粒子物理学実験の現場から

第28回

大阪大学 花垣 和則

ようやく前号で、待ち望んだ新粒子発見についてお知らせすることができました。実験グループ内はまだ興奮覚めやらずといった感じですが、いつまでもお祭り気分になっているわけにはいきません。発見した新粒子がヒッグス粒子かどうか特定するのが次の最重要課題です。

ヒッグス粒子は生成されても瞬時に粒子・反粒子ペアに崩壊するので、崩壊した粒子たちの運動量などの測定から親粒子の粒子種を同定します。これまでに、2つの光子(図を参照、緑が光子によるエネルギー)、2つのZ粒子、そして2つのW粒子への崩壊過程において(WとZはどちらも弱い相互作用を媒介する力の伝達粒子)新粒子の痕跡を統計的に有意に観測しています。これらに加えて、2つのボトムクォーク、2つのタウ粒子への崩壊過程を観測することが、ヒッグス粒子であると確証を得るためには大切で、私たち大阪大学グループも2つのボトムクォークへ崩壊する過程にヒッグス粒子の痕跡がないか、精力的に解析を進めています。



もう一つ大事なのが発見粒子のスピンです。2011年7月号で説明したように個々の素粒子は固有のスピンを持っていて、ヒッグスボソンはスピンゼロという大きな特徴があります。物質を構成するクォークや電子のスピンは1/2、力の媒介粒子のスピンは1なのですが、人類は未だかつてスピンゼロの素粒子に出逢ったことがありません。ですから、スピンゼロというのは発見した粒子がヒッグスであると確信を得るために重要な情報となります。

以上の測定は、新粒子の探索と同様、統計的な判断が必要となりますので、白黒ハッキリつくまでにはもう少し時間がかかるかもしれません。しかし、研究者としましては実験結果が非常に楽しみで結果を早く知りたいと思う一方で、このドキドキ感が長続きして欲しいという妙な心理があったりもします。いずれにせよ、未知の粒子の性質の解明という歴史的瞬間に立ち会えるという幸運をヒシヒシと感じています。



著者紹介 花垣 和則(はながき かずのり)

大阪大学大学院理学研究科 准教授

CERNでLHC実験に参加