

原文

<http://press.web.cern.ch/press-releases/2013/03/new-results-indicate-particle-discovered-cern-higgs-boson>

新しい結果は、CERN で発見された粒子がヒッグス粒子であることを示唆。

ジュネーブ、2013年3月14日。 CERN、LHC の ATLAS と CMS 両実験は、本日モリオン国際会議で新しい暫定結果を発表し、昨年発見された新粒子の性質を更にはっきりさせた。7月の発見報告時から比べて約 2.5 倍の量のデータをもとに解析した結果、この新粒子は、ますますヒッグス粒子らしさをましてきた。(ヒッグス粒子は素粒子の質量を与える機構と関連した粒子である。) しかしながら、これが素粒子物理学の標準理論で予言するヒッグス粒子なのか、それとも標準理論を超えたいくつかの理論で予言されるように複数の新粒子の一番軽いものであるという可能性もあるのかなどはまだ分からない。このような問に答えるにはまだ時間が必要だ。

ヒッグス粒子であるかどうかは、ほかの粒子とどう相互作用するかと、その粒子の量子力学的性質でできる。例えば、ヒッグス粒子はスピン0であり、鏡に映した時にどう振る舞うかを示すパリティは、標準理論では正であると考えられている。ATLAS と CMS は、スピンとパリティをいろんな解析方法で検証してみたが、全ての測定結果でスピン0と正パリティの組み合わせが実験データと一致していることを示した。発見された粒子が他の粒子とどのような相互作用をするかというこれまでの測定結果と合わせると、新粒子がヒッグス粒子であることを強く示唆している。

「2012年に収集した全データを使った今回の暫定結果は素晴らしいものだ。私には、我々が見つけた粒子がヒッグス粒子であることは明白のように思える。しかし、これがどんな種類のヒッグス粒子かを決めるにはまだ長い時間がかかる。」CMS 実験の責任者のジョー・インカンデラ氏は語った。

「この素晴らしい新結果は、たくさんの人々が集中して多大な努力を重ねて得られた成果だ。新粒子は標準理論のヒッグス粒子と同じスピン・パリティを持っていることを示している。今はヒッグスセクターの測定プログラムを始める端緒についてところだ。」アトラス実験責任者のデイブ・チャールトン氏は語る。

この粒子が標準理論の予言するままのヒッグス粒子であるかを決めるには、例えば、この粒子がほかの粒子に崩壊する分岐比を精密に測定して、理論の予想と比較する必要がある。この粒子を検出できるのは非常に稀なことで、1つの事象を見つけるのにだいたい1兆回の陽子・陽子衝突が必要となる。全ての崩壊モードを調べるには、LHCからのたくさんのデータが必要となる。

## New results indicate that particle discovered at CERN is a Higgs boson

14 Mar 2013

Geneva, 14 March 2013. At the Moriond Conference today, the ATLAS and CMS collaborations at CERN's Large Hadron Collider (LHC) presented preliminary new results that further elucidate the particle discovered last year. Having analysed two and a half times more data than was available for the discovery announcement in July, they find that the new particle is looking more and more like a Higgs boson, the particle linked to the mechanism that gives mass to elementary particles. It remains an open question, however, whether this is the Higgs boson of the Standard Model of particle physics, or possibly the lightest of several bosons predicted in some theories that go beyond the Standard Model. Finding the answer to this question will take time.

Whether or not it is a Higgs boson is demonstrated by how it interacts with other particles, and its quantum properties. For example, a Higgs boson is postulated to have spin 0, and in the Standard Model its parity – a measure of how its mirror image behaves – should be positive. CMS and ATLAS have compared a number of options for the spin-parity of this particle, and these all prefer no spin and positive parity. This, coupled with the measured interactions of the new particle with other particles, strongly indicates that it is a Higgs boson.

*"The preliminary results with the full 2012 data set are magnificent and to me it is clear that we are dealing with a Higgs boson though we still have a long way to go to know what kind of Higgs boson it is."* said CMS spokesperson Joe Incandela.

*"The beautiful new results represent a huge effort by many dedicated people. They point to the new particle having the spin-parity of a Higgs boson as in the Standard Model. We are now well started on the measurement programme in the Higgs sector,"* said ATLAS spokesperson Dave Charlton.

To determine if this is the Standard Model Higgs boson, the collaborations have, for example, to measure precisely the rate at which the boson decays into other particles and compare the results to the predictions. The detection of the boson is a very rare event - it takes around 1 trillion ( $10^{12}$ ) proton-proton collisions for each observed event. To characterize all of the decay modes will require much more data from the LHC.

### Footnote(s)

1. CERN, the European Organization for Nuclear Research, is the world's leading laboratory for particle physics. It has its headquarters in Geneva. At present, its member states are Austria, Belgium, Bulgaria, the Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom. Romania is a candidate for accession. Cyprus, Israel and Serbia are associate members in the pre-stage to membership. India, Japan, the Russian Federation, the United States of America, Turkey, the European Commission and UNESCO have observer status.