

プレスリリース

ATLAS 実験グループ、観測困難だったヒッグス粒子が ボトムクォークに崩壊する信号の観測

2018年8月28日、CERN LHC-ATLAS 実験グループは、ついにボトムクォークに崩壊したヒッグス粒子信号の観測を報告しました。ヒッグス粒子がボトムクォークに崩壊する確率は約 60%と予測されており、ヒッグス粒子の自然幅に最も大きな影響があります。しかし、2012年にヒッグス粒子が発見されて以来、この信号を観測するために6年の歳月を要しました。

ATLAS 実験グループのスポークスパーソンである Karl Jacob 氏は「実験計画段階では、この信号の観測の可能性が疑われるほど、難しいと考えられていた。この非常に重要で難しい信号の観測に成功したことを、ついに発表することが出来て、非常に満足している。LHC 加速器と ATLAS 検出器の素晴らしい運転パフォーマンスと、高度な解析技術を組み合わせることで、今回の観測にこぎつけた。我々の解析チームの勝利である。」と述べています。

ATLAS 実験グループは、7月9日ソウルで開かれた高エネルギー物理学国際会議で暫定的な結果を報告しています。本日、2017年までのデータと機械学習技術を駆使し、発見感度は5.4シグマに達したという、最終結果を ATLAS・CMS 合同セミナーで報告しました。この結果は、Physics Letters B にも投稿されました。

この解析は、今まで ATLAS 実験で行われた中で最も難しい解析の一つとって過言ではないでしょう。「LHC の陽子陽子衝突は、ヒッグス粒子と無関係の大量のボトムクォーク対を生成してしまい、ここからヒッグスを探し出すのは大変な作業です。解析チームは、ベクターボソンを伴って生成されるヒッグス粒子の信号に着目し、信号の純度を大幅に上げることに成功しました。」とヒッグス物理グループ代表の Kerstin Tackmann 氏は語る。

本日の発表で、すでに観測されているトップクォーク、タウ粒子とヒッグス粒子の相互作用（湯川結合）に加えて、もう一つの第3世代であるボトムクォークにも質量を獲得するためのヒッグス機構が働いていることが明らかになりました。また、ATLAS 実験はベクターボソンを伴うヒッグスの生成過程の初観測も報告し、現在までに主要な4つのヒッグス生成過程が全て ATLAS 実験で観測されたこととなります。

この成果は、ATLAS 実験でヒッグス粒子の研究が、観測から性質の精密測定へと進んでいくためのマイルストーンになります。「我々は、今後ヒッグス粒子を今までにない精度で研究するための入り口に立っている。これは、標準模型を超える物理への挑戦になるだろう。」と Karl Jacob 氏は結論づけています。