

## “美しい”標準理論 「4つの力」統一へ進展めざす 「ヒッグス粒子」発見（5）

2012/8/12 7:00 | 日本経済新聞 電子版

万物に質量を与える「ヒッグス粒子」とみられる新粒子を発見した欧州合同原子核研究機関（CERN）の発表は、多くの基礎物理学者を刺激した。それは、自然界に存在する4つの力を統一する理論確立に向けて、新たなスタートに立つことを意味しているからだ。

「標準理論は決して美しい。ヒッグス粒子の説明にも原理が感じられない」。こう話すのは、大阪大学の細谷裕教授だ。

細谷教授は、素粒子の統一理論のカギとなる「細谷機構」を1983年に提唱し、日本の代表的な物理学賞「仁科記念賞」を2007年に受賞した実績を持つ。最も極微な世界と宇宙の初期を支配する自然法則の解明をライフワークとする視点から、ヒッグス粒子の存在を示す実験結果を現代物理学の大きな転換点と認めつつ、標準理論の納得いかない点を明らかにするためにも「もっと多くの解析データが欲しい」と要望する。



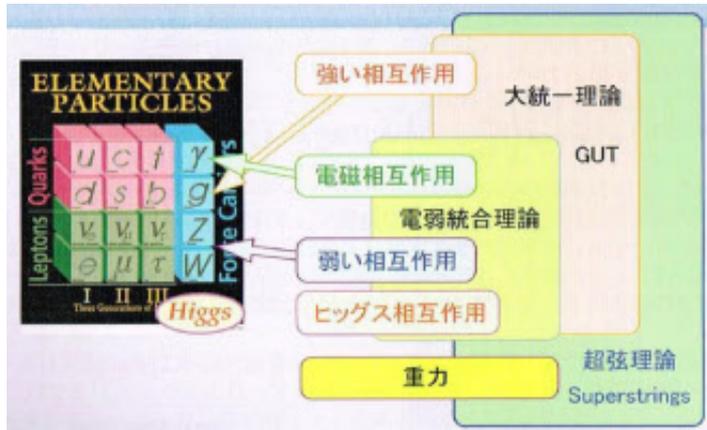
素粒子の統一理論のカギとなる「細谷機構」を提唱した細谷裕・大阪大学教授

現代物理学の「標準理論」は60年代後半から基礎固めが始まった。自然界にある4つの力のうち「電磁気力」と「弱い力」「強い力」の3つの力を統一する「大統一理論」の確立に向けて最も正当な考え方とされる。しかし細谷教授は「都合に合わせて式のパラメーターを決めるなど、数学的に美しい姿になってない」点が不満だ。

大統一理論に向けて何を修正していけばよいのか。現在も実験を進めるCERNのデータがこの年末までにこれまでの2倍ぐらいになり、誤差が2分の1程度にまで下がると期待される。その中から例えば、ヒッグス粒子とほかの粒子が相互にどんな作用をするのか、詳しく検証できれば、課題を明確にできるとみている。

実験装置の「大型ハドロン衝突型加速器（LHC）」は、年末から2年がかりでエネルギーを高めて実験を再開する。そのデータから「結合定数」と呼ぶ数値が明らかになってくれば、標準理論に足りないものが何か、さらにはっきりするだろうという。

大統一理論の先には「重力」も含めた4つの力を統一する、究極の理論の確立が待っている。現在その有力候補は「超弦理論（超ひも理論）」や「M理論」、「超対称性理論」が取りざたされているが、まだ確定していない。極めて数学的で理論先行のため、実験で確かめようがなく「神学論争」に例える意見もある。



自然界にある4つの力のうち「弱い力」と「電磁気力(電磁相互作用)」は統一されている。細谷教授の理論は実体験している空間と時間を加えた4次元よりも多い次元を扱い、5次元でのヒッグス粒子の存在を示すことで、大統一理論や超弦理論への橋渡しになると考えられている(細谷教授の資料より)

程は欠かせない。

ただ、道のりは決して楽ではない。細谷教授らは08～09年にかけて「ヒッグス粒子は、宇宙に満ちていて未発見の暗黒物質である可能性がある」という説を提唱した。決してとっぴな発想ではなく理詰めに導き出した結果だったが、その後の検証で誤った見通しだったことが判明。今回のCERNの発表で、全く無関係だったことが明らかになった。

理論物理学が専門の東島清・大阪大学副学長は「数々の仮説を戦わせて真理に近づいていく。考え方がしっかりしていれば、新しいアイデアはどんどん出していけばいい」と話す。ヒッグス粒子の発見は、新たな標準理論構築への幕開けを告げている。

(編集委員 永田好生)

**NIKKEI** Copyright © 2012 Nikkei Inc. All rights reserved.

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、日本経済新聞社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスに掲載の記事・写真等の無断複製・転載を禁じます。