宇宙の謎 迫った40年

各国から研究者数千人

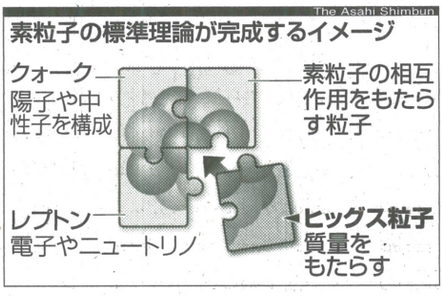
存在が予言されてから四十数年。宇宙の誕生直後、万物に質量をもたらしたヒッグス粒子と見られる新粒子が捉えられた。「神の粒子」とも呼ばれるヒッグス粒子の探索には、巨大加速器を使った実験に国内外の研究者数千人が参加して進められた。▼1面参照

宇宙は137億年前のビッグバンで誕生した。誕生直後の宇宙は超高温で、質量ゼロの素粒子は何の抵抗も受けずに飛び回っていた。だが、ビッグバンからわずか1秒にも満たない間に空間の状態が変化し、ヒッグス粒子で満たされた。素粒子は水あめのようなヒッグス粒子にとらわれ、動きにくくなったとされる。

素粒子が質量を獲得するこうしたしくみは、ノーベル賞を受賞した南部陽一郎・米シカゴ大名誉教授の理論「自発的対称性の破れ」を土台に考え出された。

素粒子物理の標準理論によれば、素粒子は全部で17種類ある。陽子や中性子を構成する「クォーク」（6種類）と、電子やニュートリノなどの「レプトン」（6種類）、素粒子の相互作用をもたらす粒子（4種類）。最後に残ったのがヒッグス粒子だった。

ヒッグス粒子の存在を予測した英国の物理学者、ピーター・ヒッグス博士（右）。CERNに招かれ、ホイヤー所長と握手した＝4日、AFP時事



LHC（大型ハドロン衝突型加速器）

欧州合同原子核研究機関（CERN）が運営する世界最大の円形加速器。山手線よりやや小さい1周約27キロのトンネルを地下約100メートルに設置。建設費は約5千億円で日本も約140億円拠出。浜松ホトニクスなどが技術を提供した「ATLAS」と、欧米主体の「CMS」という二つの巨大な観測装置で粒子を検出する。

ヒッグス粒子を捉えるには陽子同士をほぼ光速で繰り返し衝突させ、壊れた破片を観測する必要がある。このため、巨大な加速器による実験が計画された。

スイス・ジュネーブの地下に作られた欧州合同原子核研究機関（CERN）の加速器「LHC」＝🔑＝は、陽子を衝突させるエネルギーが、それまで世界最強だった米国の加速器の7倍の能力を持つ。計画から2008年の完成まで14年を要した。完成直後にヘリウムが漏れる事故にも見舞われたが、09年から本格運用を開始した。

日本の技術が使われている検出装置「ATLAS」による実験には、日本人研究者を含め37カ国から約2900人が参加した。

4日、CERNの発表会場には、ヒッグス粒子の存在を予測した英エディンバラ大のピーター・ヒッグス名誉教授(83)も招かれ、拍手で祝福された。研究成果について、「（私の）人生で一度しか起きないこと」と喜んだ。（高山裕喜、ジュネーブ＝前川浩之）

「ヒッグス発見」自然な見立て

ノーベル物理学賞を受けた小林誠・高エネルギー加速器研究機構特別栄誉教授の話　実験グループは慎重な見立てだが、今回の結果は「ヒッグス粒子が見つかった」というのが自然な解釈。標準理論で最後の素粒子が見つかったのは一つの区切りになる。今後、詳しく調べることで新たな展開にヒントが得られることを期待している。

次世代装置で精度を高めて

村山斉・東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構長の話　LHCの構想から約30年かけた、素晴らしい結果だ。今回の発見は幕引きではなく、21世紀の物理の新たな扉を開いたとも言える。当面はLHCで実験を続け、さらに次世代の大型加速器での精度の高い研究につなげる必要がある。日本の研究者も大きく貢献しており、次世代の計画をリードしても良いと思う。巨額の税金を使った実験の成果を、研究者が市民にわかりやすく説明することも大切だ。