

# Peter Higgs (1929年5月29日 - 2024年4月8日)

ピーター・ウェア・ヒッグス (Peter Ware Higgs CH FRS FRSE HonFInstP、1929年5月29日 - 2024年4月8日) は、イギリスの理論物理学者、エディンバラ大学教授[7][8]、素粒子の質量に関する研究でノーベル物理学賞を受賞した[9][10]。

1964年、ヒッグスは Physical Review Letters (PRL) に掲載された3つの画期的な論文のうちの1つの単独著者であり、電弱理論における対称性の自発的破れが素粒子一般、特に W と Z ボゾンの質量の起源を説明できると提唱した。2012年、CERN は大型ハドロン衝突型加速器におけるヒッグス粒子の発見を発表した[13]。ヒッグス機構は素粒子物理学の標準模型の重要な構成要素として一般的に受け入れられており、それがなければある種の粒子は質量を持たないことになる[14]。

この研究により、ヒッグスは2013年にフランソワ・エングラールと共有するノーベル物理学賞を受賞した[15]。

## 幼少期と教育

ヒッグスはイングランドのニューカッスル・アポン・タインのエルスウィック地区でトーマス・ウェア・ヒッグス (1898-1962) とその妻[17]ガートルード・モード・ネー・コギル (1895-1969) の間に生まれた[16]。 [18][19][20]父親は BBC の音響技師として働いていたが、小児喘息のため、また父親の仕事と第二次世界大戦のために一家が各地を転々としていたため、ヒッグスは幼少期の学校教育を受けられず、家庭で教えられていた[21]。父親がベッドフォードに転居すると、ヒッグスは母親とともにブリストルに残り、主にそこで育てられた。彼は1941年から1946年までブリストルのコーサム・グラマー・スクールに通い[18][22]、そこで同校の卒業生の一人で、量子力学の分野の創始者であるポール・ディラックの研究に影響を受けた[19]。

1946年、17歳のとき、ヒッグスはシティ・オブ・ロンドン・スクールに移り、そこで数学を専攻し、1947年にはキングス・カレッジ・ロンドンに移り、1950年に物理学の優等学位で卒業し、1952年に修士号を取得した。 [23]1851年の博覧会王立委員会から1851年研究奨学金を授与され[24]、チャールズ・コールソンとクリストファー・ロンゲ=ヒギンズの下、分子物理学の博士課程研究を行った[1]。

## キャリアと研究

博士号取得後、ヒッグスはエジンバラ大学の上級研究員に任命された (1954-56年)。その後、

インペリアル・カレッジ・ロンドン、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドンで様々なポストを歴任した（ここで数学の臨時講師にもなった）。1960年にエジンバラ大学に戻り、テイト数理物理学研究所の講師となり、1949年に学生としてヒッチハイクでウェスタン・ハイランドを訪れた際に楽しんだ街に定住することになった[26][27]。1996年に引退すると、名誉教授となった[7]。

ヒッグスは1983年に王立協会フェロー（FRS）に、1991年に物理学会フェロー（FInstP）に選出された。1984年にはラザフォード・メダルと賞を受賞。1997年、ブリストル大学より名誉学位を授与。2008年、素粒子物理学の業績が認められ、スウォンジー大学から名誉フェロシップを授与された[28]。エジンバラでヒッグスはまず質量に興味を持ち、宇宙が始まったときには質量を持たなかった粒子が、理論的な場（ヒッグス場として知られるようになった）との相互作用の結果、数分の一秒後に質量を獲得するという考えを発展させた。ヒッグスは、この場が空間に浸透し、それと相互作用するすべての素粒子に質量を与えると仮定した[19][29]。

ヒッグス機構は、クォークとレプトンに質量を与えるヒッグス場の存在を仮定している[30]。これらの粒子では、クォークを結合するグルーオンが粒子の質量の大部分を与えている。ヒッグスの研究の元となったのは、日本生まれの理論家でノーベル賞を受賞したシカゴ大学の南部陽一郎氏である。南部は、凝縮体の超伝導で起こることが知られていたことに基づいて、自発的対称性の破れとして知られる理論を提唱していたが、これは質量ゼロの粒子を誤って予言していた（ゴールドストーンの定理）[7]。

ヒッグスは、ハイランド地方への週末のキャンプ旅行の失敗からエジンバラのニュータウンのアパートに戻った後、理論の基礎を開発したと伝えられている[31][32][33]。[34] 彼はゴールドストーンの定理の抜け穴を利用した短い論文（相対論的理論において局所的対称性が自発的に破られた場合、質量のないゴールドストーン粒子は発生する必要がない[35]）を書き、1964年にスイスのCERNで編集されているヨーロッパの物理学雑誌『Physics Letters』に発表した[36]。

ヒッグスは理論モデル（ヒッグス機構）を記述する2つ目の論文を書いたが、その論文はリジェクトされた（Physics Lettersの編集者はそれを「物理学との明白な関連性がない」と判断した）[19]。ヒッグスは追加の段落を書いて、もう一つの主要な物理学雑誌であるPhysical Review Lettersに論文を送り、1964年の後半に出版された。この論文は新しい大質量スピゼロボゾン（後にヒッグス粒子と命名される）を予言した[35][37]。他の物理学者、ロバート・ブラウトとフランソワ・エングラート[38]、ジェラルド・グラルニック、C・R・ハーゲン、トム・キブ

ル[39]もほぼ同時期に同様の結論に達していた。発表された論文では、ヒッグスはブラウトとエングラートを引用し、3番目の論文は以前の論文を引用している。ヒッグス、グラルニク、ハーゲン、キブル、ブラウト、エングラートによるこのボソン発見について書かれた3つの論文は、それぞれ Physical Review Letters 誌の50周年記念式典で画期的な論文として認められた[40]。これらの有名な論文はそれぞれ似たようなアプローチを取っているが、1964年のPRL対称性の破れの論文の貢献と違いは注目に値する。このメカニズムは1962年にフィリップ・アンダーソンによって提案されていたが、彼は重要な相対論的モデルを含んでいなかった[35][41]。

2012年7月4日、CERNはATLAS実験とコンパクトミュオン・ソレノイド(CMS)実験が、126ギガ電子ボルト(GeV)付近の質量領域において、ヒッグス粒子である可能性のある新しい粒子の存在を示す強い兆候を見たことを発表した[42]。[42]ジュネーブでのセミナーで、ヒッグスは「私が生きていた間に起こったことは本当に信じられないことだ」とコメントした[13]。皮肉なことに、このヒッグス粒子の確証は、『Physics Letters』の編集者がヒッグスの論文をリジェクトしたのと同じ場所でなされた。

#### 受賞と栄誉

ヒッグスは、1981年に英国王立協会からヒューズ・メダル、1984年に物理学会からラザフォード・メダル、1997年に物理学会から理論物理学への顕著な貢献に対してディラック・メダルと賞、1997年にヨーロッパ物理学会から高エネルギー・素粒子物理学賞、2004年にウルフ物理学賞、2009年にスウェーデン王立科学アカデミーからオスカー・クライン記念講演メダル、2010年にアメリカ物理学会からJ. J. Sakurai Prize for Theoretical Particle Physics、2012年にはエジンバラ王立協会よりユニークなヒッグス・メダルを授与され[18]、2015年には王立協会より世界最古の科学賞であるコプリー・メダルを授与された[43]。

#### 市民賞

##### エジンバラ賞の手形

ヒッグスは2011年のエジンバラ賞を受賞した。エジンバラ賞は、エジンバラ市に良い影響を与え、エジンバラの国内外での認知度を高めた傑出した個人を称えるためにエジンバラ市議会が2007年に創設したもので、ヒッグスは5人目の受賞者となった[44]。

ヒッグスは、2012年2月24日(金)にシティ・チェンバーズで開催されたセレモニーで、エジンバラのロード・プロポストであるジョージ・クラブ閣下から愛の刻印が入ったカップを

贈呈された。この式典では、エディンバラ賞の歴代受賞者の手形とともに、ケイストーン石に刻まれたヒッグスの手形が市庁舎の広場に披露された[45][46][47]。

ヒッグスは2013年7月にブリストル市の自由勲章を授与された[48]。ブリストルにあるディラック・ヒッグス科学センターもヒッグスにちなんで命名された[49]。2014年4月にはニューカッスル・アポン・タイン市の自由勲章も授与された。また、ニューカッスル・ゲーツヘッド・イニシアチブのローカル・ヒーロー・ウォーク・オブ・フェイムの一部として、ニューカッスルの波止場に真鍮のプレートが設置された[50]。

#### ヒッグス理論物理学センター

2012年7月6日、エディンバラ大学は、理論物理学の今後の研究をサポートするために、ヒッグス教授の名前を冠した新しいセンターを設立することを発表した。ヒッグス理論物理学センターは、世界中の科学者を集め、「宇宙の仕組みをより深く理解する」ことを目的としている[51]。同センターは現在、同大学の物理学・天文学学部と iGEM 2015 チーム (ClassAfIED) の本拠地であるジェームズ・クラーク・マクスウェル・ビルディング内に拠点を置いている。同大学はまた、ピーター・ヒッグスの名を冠した理論物理学講座を設立している[52][53]。

#### ノーベル物理学賞

2013年10月8日、ヒッグスとフランソワ・エングラールが2013年のノーベル物理学賞を「素粒子の質量の起源に関する我々の理解に貢献するメカニズムの理論的発見に対して、そして最近、CERNの大型ハドロン衝突型加速器における ATLAS 実験と CMS 実験によって予測された基本粒子の発見によって確認されたことに対して」受賞することが発表された。[54] ヒッグスはメディアの注目を避けるために外出したことを認めており[55]、携帯電話を持っていなかったため、帰宅途中に元隣人から受賞を知らされた[56][57]。

#### コンパニオン・オブ・オナー勲章メンバー

ヒッグスは1999年に爵位を辞退したが、2012年にコンパニオンズ・オブ・オナー勲章の受章を受諾した[58][59]。彼はまた、栄誉制度や、「政権を握る政府によって政治的に利用される」制度に対する皮肉を表明した。勲章は肩書きや優先権を与えるものではないが、受章者は CH というポストネームを使用する権利がある。また、同インタビューで彼は、自分の名前の後の CH は何の略かと尋ねられると、「名誉スイス人という意味です」と答えると答えている[60]。2014年7月1日にホリールード・ハウスで行われた叙勲で、女王から勲章を授与された[61]。