

2024 年 4 月 24 日

国立大学法人筑波大学

基礎物理学における 2025 年ブレークスルー賞を受賞

米グーグルの創業者らが設立した科学賞「ブレークスルー賞」が 4 月 5 日に発表され、基礎物理学部門で、欧州素粒子物理学研究所（CERN）の大型ハドロン衝突型加速器（LHC）を活用して、ビッグバン直後の宇宙の状態や、暗黒物質（ダークマター）の性質などの解明を目指す 4 つの国際共同実験グループ、ATLAS、CMS、ALICE、LHCb に授与されました。受賞理由は「質量生成の対称性破れのメカニズムを実証するヒッグス粒子の特性の詳細測定、強い相互作用をする新粒子の発見、稀少プロセスと物質反物質非対称性の研究、最も短い距離と最も極端な条件での自然の探究」です。これらの実験グループには、筑波大学数理物質系の教員（ATLAS：3 人、ALICE：3 人）と大学院数理物質科学研究群の大学院生（ATLAS：7 人、ALICE：8 人）が参加しています。

受賞者（本学教員）

【ATLAS実験】

筑波大学数理物質系

受川 史彦 教授、佐藤 構二 講師、廣瀬 茂輝 助教、金 信弘 特令教授、池上 陽一 客員准教授、
原 和彦 前准教授

【ALICE実験】

筑波大学数理物質系

中條 達也 教授、坂井 真吾 研究員、三明 康郎 名誉教授

受賞研究（本学関連）の概要

今回の受賞対象となったのは、欧州合同原子核研究機構（CERN）が所有する大型ハドロン衝突型加速器（LHC）を利用する 4 つの国際共同研究グループ ATLAS、CMS、ALICE、LHCb で、これらのグループにおいて LHC のデータを用いて 2015 年～2024 年 7 月 15 日の間に発表された論文の共著者 13508 人が受賞しました。

LHC は、高エネルギー物理実験を行うための世界最大（全周 27km）の衝突型円形加速器として、2008 年に稼働を開始しました。陽子と陽子、および鉛原子核同士を光速に近い速度まで加速して衝突させ、ビッグバン直後の宇宙の状態とその進化の過程の解明を目指した実験が行われており、2012 年にはヒッグス粒子を発見し、翌年には同粒子の存在を预言した理論家がノーベル物理学賞を受賞しています。

【ATLAS 実験】

ATLAS 実験は、大型粒子検出器を用いて素粒子物理学の研究を行っています。素粒子標準理論（素粒子間に働く強い力、弱い力、電磁気力の 3 つの相互作用を量子論的に記述する理論体系）の精密検証や、標準理論を超える新粒子・新現象・物理法則の探索により、宇宙の基本構成要素とその成り立ちなど、人類の持つ根本的な謎の解明に挑んでいます。

筑波大学は、ATLAS 実験の設立当時から参加し、シリコン半導体を用いた高精度の粒子飛跡検出器の建設・運転や、ヒッグス粒子の性質の精密測定および新粒子の探索などにおいて、大きな貢献をしてきました。高輝度化により衝突頻度を向上させた加速器（HL-LHC）が 2030 年に運用開始予定であり、そこでの実験に向けて、内部飛跡検出器の増強にも注力しています。

【ALICE (A Large Ion Collider Experiment) 実験】

ALICE 実験は、ビッグバン直後に形成されたと考えられている物質状態「クォーク・グルーオン・プラズマ (QGP)」の検出に特化した研究です。

筑波大学は、ALICE 実験の開始前から研究に参加し、ジェット（衝突点から発生する高エネルギーの粒子の束）のエネルギーを高精度で測定できる EMCAL (Electro-Magnetic Calorimeter) /DCAL (Dijet Calorimeter) 検出器の建設と運用、および物理データ解析により QGP の生成とその性質解明に大きく貢献しました。また、新たに「前方カロリメータ検出器 FoCal」の導入を主導し、QGP の初期状態とされる未発見の状態「カラーガラス凝縮」などの解明に取り組んでいます。

ブレークスルー賞について

Google 共同創業者のセルゲイ・ブリン、Meta Platforms 共同創業者のマーク・ザッカーバーグ、物理学者で投資家のユーリ・ミルナーらが創設した非営利団体ブレークスルー賞財団が授与する、自然科学における国際的な学術賞で、基礎物理学（2012 年創設）、生命科学（2013 年創設）、数学（2014 年創設）の 3 部門があり、各賞に賞金 300 万ドルが授与されます。

過去の日本人受賞者には、山中伸弥（iPS 細胞研究、2013 年）、梶田隆章（ニュートリノ研究、2016 年）、大隅良典（オートファジー研究、2017 年）、柳沢正史（睡眠研究、2022 年）などがいます。

問い合わせ先

筑波大学広報局

TEL: 029-853-2040

E-mail: kohositu@un.tsukuba.ac.jp