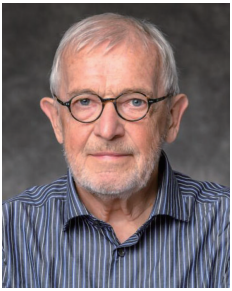
2026年ノーベル物理学賞

2026年ノーベル物理学賞

2026年のノーベル物理学賞が発表され、アメリカのウィスコンシン大学マディソン校のフランシス・ハルツェン教授が選ばれました。受賞の理由は「南極の氷を使った巨大な観測所で、宇宙から飛んでくる謎の粒子『ニュートリノ』を捉えたこと」です。この世紀の発見の裏には、実は日本のものづくり技術も深く関わっています。

私たちの身の回りにあるものは、すべて「素粒子」という目に見えない小さな粒が集まってできています。ニュートリノはその素粒子の一種ですが、非常に奇妙な性質を持っています。

それは、「すべての物質をすり抜ける」ということです。電気を持たず、重さもほぼゼロで小さすぎるため、地球さえも何事もなかったかのように通り抜けてしまいます。私たちの体にも1秒間に何十兆個も降り注いでいますが、すり抜けてしまうため、私たちは何も感じません。



ハルツェン教授

©University of Wisconsin-Madison, National Academy of Sciences of Ukraine

なぜ「南極の氷」で宇宙を探るの？

ハルツェン教授が挑んだのは、遥か彼方の宇宙から飛んでくる、とてつもないエネルギーを持ったニュートリノを捕まえることでした。しかし、何でもすり抜ける粒子を捕まえるには、信じられないほど「巨大な壁」が必要です。そこで教授が目をつけたのが、南極の分厚い氷でした。教授たちの国際チームは、南極の氷の中に深さ約2キロメートルの穴をいくつも掘り、「光電子増倍管（こうでんしぞうばいかん）」という超高感度な光センサーを5,160台も埋め込みました。これが、1立方キロメートルに及ぶ巨大な観測所「IceCube（アイスキューブ）」です。

ニュートリノはごく稀に、氷の粒とぶつかることがあります。その瞬間、氷の底でかすかな青い光が走ります。アイスキューブは、この一瞬の光を暗闇の中で見逃さずに捉えることで、ニュートリノが「どこから飛んできたのか」を突き止めることに成功したのです。ハルツェン教授は、チリをすり抜けて直進してくるニュートリノを捉えることで、37億光年先にある巨大ブラックホールが激しく活動している現場を特定しました。これは、光に頼らない新しい「ニュートリノ天文学」の幕開けとなる歴史的な快挙だったのです。

世界を驚かせた2つの歴史的快挙

アイスキューブは、これまでに天文学の歴史を塗り替える大きな発見を成し遂げてきました。

まず2012年、人類がそれまで地球上で観測したことがないほど巨大なエネルギー（1000兆電子ボルト以上）を持つニュートリノを初めて捕まえ、科学者たちはこれらに「バート」と「アニー」という親しみを込めた愛称を付けました。宇宙の彼方から、とんでもないパワーを持ったニュートリノが本当に飛んできていることを証明した瞬間でした。

さらにドラマチックだったのが2017年9月22日です。アイスキューブが、飛んできた方角がはっきりと分かる種類のニュートリノをキャッチしました。すると、システムがわずか数秒でその位置情報を世界中の天文台へ自動配信！アラートを受け取った宇宙のフェルミ衛星や地上の望遠鏡が一斉にその方角を緊急観測した結果、37億光年もの彼方にある「TXS 0506+056」という活動銀河が、いつもの約6倍も激しく輝く大爆発（フレア状態）を起こしていることを突き止めたのです。

これまで人類は、星からの「光」を望遠鏡で見ることで宇宙を調べてきました。しかし、宇宙の遥か彼方にある現場は、途中の宇宙のチリに遮られて光が見えないことが弱点でした。今回のハルツェン教授たちの成果は、チリをすり抜けて真っ直ぐ飛んでくるニュートリノと、宇宙の光（電磁波やガンマ線）の両方で、同じ天体現象を同時に捉えるという歴史的な大連携でした。これにより、宇宙から降ってくる「宇宙線（高エネルギーの陽子など）」が一体どこで作られているのかという、100年来の謎の解明に大きく近づいたのです。

ノーベル賞を支えた技術

この南極での大発見を足元から支えたのが、日本の浜松ホトニクスという会社です。アイスキューブに使われた光センサーの心臓部は、この会社が作ったものでした。実は、過去に日本の小柴昌俊先生や梶田隆章先生がニュートリノの研究でノーベル賞を受賞した際も、この会社のセンサーが使われていました。日本の職人技のような高い技術が、世界最先端の宇宙の謎解きに欠かせないものになっているのです。



展示場4階の光電子増倍管

大阪市立科学館の展示場4階には、この浜松ホトニクスが作った巨大な光電子増倍管（小柴先生のものと梶田先生のもの、それぞれ1本ずつ）が展示されています。

大倉　宏（日曜物理学・元科学館学芸員）