



かう グルメ・サロン

No.275

名古屋大学大学院特任教授

福井康雄さん

ブラックホールとは

—ブラックホールは宇宙にいくつあるのですか。

福井 大きく「重いブラックホール」と「軽いブラックホール」の2種類に分けられます。

「軽い」ものは、太陽の約10倍以上の重さがあり、「重い」ものは、太陽の数百万倍から百億倍で、極めて巨大です。だいたいの銀河では、中心に「重い」ものが1つ、その周りに「軽い」ものが無数にあります。

—どのようにできるのですか。

福井 太陽の30倍以上の星は、基本的に水素を燃やして光っています。水素がなくなると輝きを失い、星は死にます。その際、質量が重い星ほど激しく潰れて圧縮され、超新星爆発を起こします。そして、中心に「軽い」ブラッ

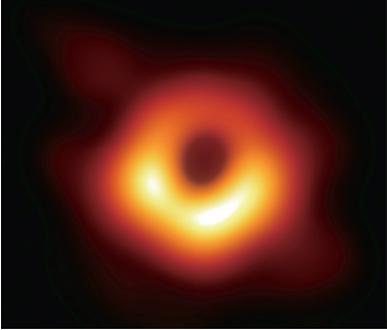
この4月、世界を駆け巡ったブラックホール初撮像のニュース。日本を含む約2000人の研究者が参加した「イベント・ホライズン・テレスコープ（事象の地平線望遠鏡）」プロジェクトによって、成し遂げられました。

ノーベル物理学賞を受けた重力波観測に継ぐ、今世紀最大の科学ニュースとも言われています。

福井教授は、今回撮像に成功した分野である、電波天文学の第一人者。

1995年、日本で初めて電波望遠鏡を海外に設置。星誕生のもととなる「星のたまご」を世界で初めて発見するなどの成果をあげました。

撮像成功の舞台裏、画像から読み取れること、また今後の展開について聞きました。



初めて撮像に成功した、おとめ座銀河団の大質量銀河M87の中心にある超大質量ブラックホール
(Credit: EHT Collaboration)

クホールが生まれるんです。

一方、銀河の中心にある「重い」ものの起源はまだ解明されていません。

——光さえも吸収してしまうブラックホール。見えない天体をどのように研究するのですか。

福井 以前から存在が予想されていたが、実際にその証拠が出てきたのは、1970年前後です。

ブラックホールは、周りからガスが落ちて来てとても熱くなります。

その熱くなったガスが電波やX線を出したりする。それを観測します。

最近ノーベル賞を受賞した重力波もブラックホールが出したものです。

——人間が吸い込まれるとどうなりますか？

福井 ブラックホールに入る前に人間

を含め物質はすべて素粒子

に戻ってしま

うので、中を

体験することは

できません。

ブラックホール自体、物質のもとになっている素粒子の塊ですか

ら、どれも中身は同じで、見た目も変哲がない。

例えば、小惑星は凸凹があったり、穴が開いていたりしますが、ブラックホール自体の表面は模様も何もない。見ても面白くない天体なんです(笑)。

130億年前に宇宙が誕生した頃、物質はすべて素粒子でした。そういう意味では、宇宙の始まりに戻った物質の塊がブラックホールだとも言えます。

世界初撮像！アルマ望遠鏡の力があればこそその快挙

——撮像に成功したブラックホールとは？

福井 太陽の65億倍の質量を持つ超巨大なものですよ。

太陽系から比較的近い5千5百万光年の距離にある、おとめ座銀河団の中心にあります。

——どのように撮像したのでしょうか？

福井 巨大なブラックホールと言っても、宇宙の中では非常に小さい。見かけの大きさは、例えるなら、月に置いたピンポン玉ぐらいのもの。

写し出すには巨大な望遠鏡が必要です。そこで、世界6か所、8台の電波望遠鏡を使って、同時に同じ天体を観

撮像に使われた電波望遠鏡のひとつ「アルマ望遠鏡」のアンテナ群 (Credit:国立天文台)



測する、地球サイズの望遠鏡を合成しました。

8台分のデータを集め、解析し、つなぎあわせることで今回の写真が出来上がったんです。

実は今回の成功に大きな力になったのが、8台の望遠鏡のうちのひとつ、チリ・アタカマ砂漠の標高5kmにある「アルマ望遠鏡」です。

パラボラアンテナが66台あり、電波を集める力が群を抜いて、とても弱い電波もキャッチできます。

アルマがなければ、この計画は絶対成立しなかったでしょう。

アルマの建設には僕も携わったので、今回のニュースは非常に嬉しいことでした。

全体では1千億円以上かかり、そのうち260億円を日本の税金から出しています。だからこそ、日本人全員に知ってもらいたいのです。

——画像からわかることは？

福井 まず、中心の丸い影がブラックホール本体で、その周

りをガスが回り、リング状に光っているのが、ガスが出した電波です。

写真を見ると、真ん中から下が強く光っていますね。これはおそらくブラックホールが回転していることを表します。

回転軸は横一文字にあり、光が強い下がこちらに近づき、上は遠ざかるから暗く見える。

この回転軸の向きは、研究で推測されていた向きとぴったり一致します。

これまでのブラックホールの理論がいかに正しいか、一枚の画で初めて証拠づけることができたんです。

——今後の研究に期待することは？

福井 電波はいろんな性質を持つていて、今後はそれを詳しく調べることで、ブラックホールの表面近くの空間がどうなっているか、時空の性質が見えてくるのではと期待しています。

そして、実はいま、地球から10万年離れた、天の川銀河の中心のブラックホールの解析も行われていて、間もなく結果がでると期待されています。

解析が進めば、今回のブラックホールとどこが違うのか、回転軸の向き、周りに降り積もった物質の量などからブラックホールの個性が見えてくる、より面白くなるだろうと思います。

誰もやってないことをやりたい

——小さい頃から宇宙に興味が？

福井 ありました。僕はもっぱら「子どもの科学」という雑誌などを読んで、いろんなことに興味を持つ子供でした。中でも宇宙は、これを勉強するとすべてに通じてこれ以上ないというレベルに到達できるのではないかと考えたのが最初。

ロビンソン・クルーソーと一緒に人が行ったことのない場所で、新しい世界を創りたい、と思ったんです。

——専門の電波天文学は、今回のブ
ラックホール撮像に成功した分野です。
どんな学問ですか？

福井 1950年頃から本格的に始まった、天文学の中でも新しい分野です。宇宙に漂うガスの分子が発する電波

が発展途上で、当時は太陽物理学が一番メジャーでした。

でも、未知で未開の分野のほうがやりがいがあるだろうと、電波天文学の道に進みました。

リスクはありましたが、今回のブラックホール撮像も、選んだ道が正解だったことを証明してくれました（笑）。

——1995年には南米・チリの標高2400mに電波望遠鏡「なんてん」を設置。2004年には後継機「NANTEN2」をより高い標高4865mに移設。多くの研究成果を発表されています。

福井 10年ほど前、「なんてん」の観測結果をもとに、ガス雲同士の衝突によって、星が誕生するという重要な仕掛けを発見しました。

いまま研究を重ねていますが、実はブラックホールの元となる、太陽の30倍以上の星は、この衝突によってしか生まれませんがわかりました。

観測条件のいいチリだからこそ、誰も見たことがなかった宇宙を広く見ることができた。僕の頭の中に世界最高の情報が集まっていると思うと、ワクワクしますね（笑）。

——ありがとうございます。



「長年宇宙の研究をしていますから、最近では星と会話できるような気がしてきました（笑）」

を観測すること、宇宙の謎を解き明かす。僕が大
学院生の頃、日本
では、ま