

分かる快感!

Z会ナビ

算数

理科

社会

お題

激写! ブラックホール!



2019年4月10日、国際プロジェクトである「イベント・ホライズン・テレスコープ」(EHT:事象の地平線望遠鏡)がブラックホールの影を直接撮影することに世界で初めて成功したと発表しました。ブラックホールの影を撮影するために工夫したことを、次の①~③から選びましょう。

- ① ブラックホールに引き寄せられないほど高速で動く、無人探査機を送り込んで観察した。
- ② 世界中の望遠鏡をいくつも同時に動かして、よく見える大きな望遠鏡を作って観察した。
- ③ ブラックホールに明るい天体が吸い込まれる瞬間を狙って、もともとあった望遠鏡で観察した。

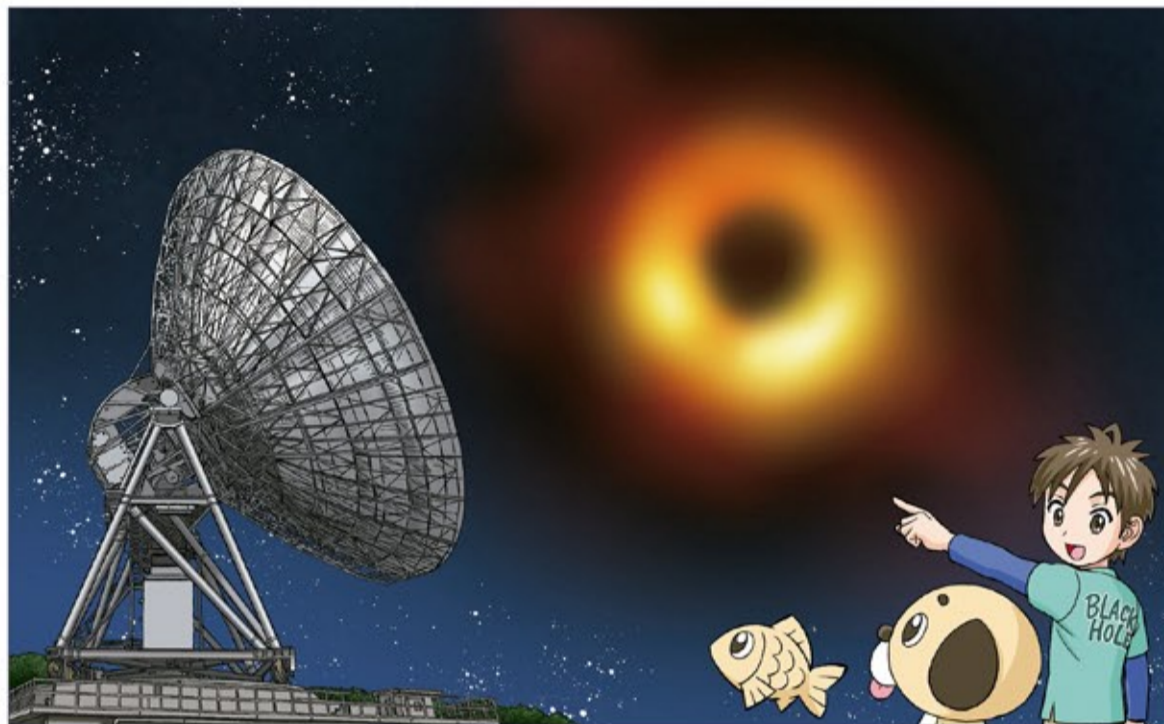
目には見えない

ブラックホールとは、重力が大きく、光でさえも引き寄せられて脱出不能になってしまう天体のことです。光でさえも抜け出せないということは、ブラックホールを肉眼で観測することはできません。私たちの目は、光が入ってくることで「見えた」と感じるからです。そのため、ブラックホールの存在を確かめるには、ブラックホールに吸い込まれる物質が放つ光や熱、ブラックホールの近くの天体の動き方など、間接的なものを観測するしかありません。

今回のニュースを知って、「ブラックホールの姿ってまだ観測できていなかったんだ」とびっくりした人もいたかもしれません。ブラックホールの存在は、凶鑑やテレビ番組などで当たり前のように表現されています。でも実は、それらは間接的な証拠に基づくもので、ブラックホールの姿を直接確認した人は今まで誰もいなかったのです。

今回撮影されたのは、おとめ座銀河団の楕円銀河M87の中心に位置する巨大ブラックホールです。このブラックホールは、地球から5500万光年の距離にあり、その質量は太陽の65億倍です。地球から観測した場合、見た目(見えませんが)の大きさが最大のブラックホールだと考えられており、格好の観測対象でした。

ブラックホールの表面は「事象の地平線」と



呼ばれ、その直径は影の大きさの40%くらいだといわれています。M87の中心にある巨大ブラックホールの場合、影の大きさがおよそ1000億キロだったため、事象の地平線の直径(ブラックホールそのものの大きさ)はおよそ400億キロになると考えられます。

きれいに観測するために

なぜ今までブラックホールの影を見られなかったのでしょうか。それは、ブラックホールの直径はその質量に対してとても小さいので、十分な倍率(解像度)で撮影しようと思うなら、レンズの大きさが地球サイズに相当する巨大な望遠鏡が必要になってしまうからです。

そこで、世界中に設置されている電波望遠鏡を、ぴったり同時に観測に使用することで、巨大な仮想望遠鏡を作るというプロジェクトEHTがスタートしました(正解は②)。なんと世界中の70以上の機関、200人以上の研究者が協力している巨大なプロジェクトです。これにより、地球サイズといえる望遠鏡ができ、地上の観測装置としては最高の300万という視力を達成することができました。私たちの視力はせいぜい1.0~2.0程度です。300万というと、地球から月の表面にあるゴルフボールを認識できる視力です。素晴らしい解像度が期待できそうですね。

とはいえ、観測データをそのまま眺めればブラックホールの影が見えるというわけではなく、観測データをいろいろと処理して、画像にする必要があります。これだけ精巧なデータとなると、その容量も膨大で、インターネット上でやりとり

することができません。各地の望遠鏡のある機関で大容量のハードディスクにデータを保存し、それをアメリカのマサチューセッツ工科大学へイスタック天文台とドイツのマックス・プランク電波天文学研究所に飛行機で運び、スーパーコンピュータを使って統合します。電波望遠鏡の運用や画像処理のソフトウェアの開発などで、日本のチームも大いに活躍しています。国境を越えて「地球人」として協力し合うことで、またひとつ宇宙の神秘が解き明かされました。

(Z会・杉田真希)

今回の教訓

どの分野の研究でも、「見えないものを観測するには」という壁によくぶつかります。世界は、人間が見るためにあるわけではないので、見えにくいもの・どうしても見えないものもたくさんあります。見えにくいものをどう見えるようにするか、見えないものをどう「そこに確かにある」と証明するか、その方法を考えるのも研究者の仕事です。小さいものや遠くにあるものは拡大したり、透明なものは色をつけたりといった工夫をします。そういう工夫は身近なところにも多くあるので、ぜひ探してみてください。



杉田真希さん 2011年Z会入社。現在は同グループ内の栄光サイエンスラボで小学生に科学実験を教えている。1983年東京都板橋区生まれ。博士(理学)。