

特集

# ブラックホール

～予言された謎の天体に迫る～

- Focus** グルテンの構造を可視化する  
麺の透明化技術を開発
- 科学冒険隊** 水の色や夕焼けを再現してみよう
- 生き物たちの不思議な関係** その関係はまるでマトリョーシカ人形!?  
ヤマトシロアリと共生微生物
- かはくレポート** 標本から読み解く日本の生物多様性

「milsil(ミルシル)」について  
「milsil(ミルシル)」の「mil(ミル)」は「見てみる」「聞いてみる」「やってみる」の「ミル」。そのような「ミル」から、新たな、そして豊かな「sil(シル=知る)」が得られるでしょう。この雑誌とともに、皆様が楽しい「ミルシル」体験をされることを願っています。

C O N T E N T S

- 3 **【特集】ブラックホール**  
～予言された謎の天体に迫る～  
[全体監修] 本間 希樹 (国立天文台水沢 VLBI 観測所教授)
- 4 **ブラックホールとはどのような天体なのか?**  
本間 希樹 (国立天文台水沢 VLBI 観測所教授)
- 6 **ついに捉えたブラックホール**  
小山 翔子 (新潟大学大学院自然科学研究科助教)
- 9 **ブラックホールジェットの謎**  
秦 和弘 (国立天文台水沢 VLBI 観測所助教)
- 12 **巨大ブラックホールの燃料貯蔵庫「トラス」を解き明かす**  
今西 昌俊 (国立天文台ハワイ観測所助教)
- 15 **遠方宇宙探査からブラックホール誕生の謎に挑む**  
松岡 良樹 (愛媛大学宇宙進化研究センター准教授)
- 18 **Focus 科学者の探究心にせまる**  
グルテンの構造を可視化する麺の透明化技術を開発  
—グルテンの構造の違いが食感の差を生む—  
小川 剛伸 (京大大学院農学研究所食品生物科学専攻食品生産工学講座助教)
- 22 **親子で遊ぼう! 科学冒険隊**  
#92 水の色や夕焼けを再現してみよう  
谷尾 宣久 (公立千歳科学技術大学理工学部応用化学生物学科教授) 監修
- 26 **生き物たちの不思議な関係 第3回**  
その関係はまるでマトリョーシカ人形!?  
ヤマトシロアリと共生微生物  
本郷 裕一 (東京工業大学生命理工学院教授)
- 30 **かはくレポート**  
標本から読み解く日本の生物多様性  
海老原 淳 (国立科学博物館植物研究部陸上植物研究グループ研究主幹)
- 34 **次号予告/定期購読のお知らせ/編集後記**



国立天文台が欧米などの国々とともに南米チリの標高5000mの高地で運用中のアルマ望遠鏡。  
©ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), A.Marinkovic/X-Cam



表紙写真

銀河の中心に存在する巨大ブラックホールから放出される膨大なエネルギーによって、銀河風(銀河外部に向けて大規模にガスが噴き出す現象)が吹き荒れ、星の材料である星間物質が吹き飛ばされる様子の想像図。131億年前に存在した銀河を、国立天文台 泉拓磨氏ら国際研究チームがアルマ望遠鏡により観測し、銀河に吹き荒れる巨大ブラックホールの嵐を発見しました(2021年)。これにより、ブラックホールの活動が銀河の成長に大きな影響を与えることが明らかにされ、銀河とブラックホールが互いに影響し合いながら進化してきたことが示されました。  
©ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

特集

# ブラックホール

～予言された謎の天体に迫る～

[全体監修] 本間 希樹 (国立天文台水沢 VLBI 観測所教授)

Q: 見えないブラックホールはどうやって観測するのでしょうか?



▲ブラックホールイメージ図 ©NASA/JPL-Caltech

A: ブラックホール(黒い穴)の周辺に存在するガスや塵が放つ電磁波を捉えて観測します。ブラックホールは、その名の通り光さえも逃げ出すことができない天体です。物体が天体の重力を振り切って脱出するための速さを脱出速度といいます。脱出速度が光の速度(およそ秒速30万km)より大きい天体では、光を発しても光は重力で引き戻されてしまいます。ブラックホールは、すべての質量が密度無限大の「特異点(シンギュラリティ)」という領域に押し込められ、周りの時空間は大きくゆがんでいます。光さえも脱出できないブラックホールを直接見ることはできませんが、その強い重力に引き寄せられたガスなどの物質は、抜け出せなくなる境界(事象の地平線)の外側で、周囲を回る「降着円盤」を形成し、そこから光(電磁波)が放たれるため、それを背景に暗いブラックホールを観測することができます。さらにブラックホールは物質(ガスや塵)を吸い込むだけでなく、その一部を両極方向に「ジェット」として噴き出しながら強い電波を発しており、この電波がブラックホールの存在を知る手掛かりになります。