



030



050



066



072

表紙
不運な星が巨大ブラックホールに近づくとき、潮汐力で引き裂かれる。半分は筋をなして離れていき、半分はらせんを描きつつブラックホールに落ちていく (30ページ「特集: ブラックホールをあぶり出せ」表紙イメージ; NASA and JPL/Caltech)

特集

ブラックホールをあぶり出せ

星々を呑み込み、星間ガスを吸い寄せる——宇宙の闇に潜むブラックホールの激しい活動が新たな観測手法によって浮かび上がった。

030 星を引き裂く姿 潮汐破壊現象

S. B. センコ / N. ゲーレルズ

040 放浪するブラックホールを探す

中島林彦 協力: 岡 朋治

特集

アルツハイマー病はこう防ぐ

治療薬の開発が見えない今、最も期待される認知症対策は発症予防だ。その具体的な方法が、最近の研究から見えてきた

050 大規模調査で見たカギ 生活習慣でリスク低減

M. キビベルト / K. ハカンソン

056 アルツハイマー病に負けない力を蓄える

D. A. ベネット

遺伝学
066

キツネがイヌに化けるまで

L. トルート / L. A. デュガトキン

野生動物の家畜化過程を調べるため、進化を加速して観察する実験が行われた。

化学
072

1000兆分の1秒の反応を見る 連続フェムト秒結晶構造解析

P. フロム / J.C.H. スペンス

化学反応のさなかにあるタンパク質分子などの姿を撮影できるようになった。

生物学
078

微生物の長距離飛行

D. シュマーレ / S. ロス

ドローンと数理モデルを使った研究で、空の移動ルートが見えてきた。

健康
084

この水は危険か? 米国のパーフルオロ化合物汚染

C. シュミット

飲料水にパーフルオロ化合物が見つかる米国の自治体が増えている。



078

Front Runner 挑む

008

神田真司 (東京大学)

古代魚を使って探る遺伝子、細胞、種の進化

詫摩雅子 (科学ライター)



NEWS SCAN
016



国内ウォッチ 016

- 次世代ガンマ線天文台来春稼働
- 第5回日経「星新一賞」募集開始
- 太陽の運行を刻む現代芸術施設
- AMEDが発足2周年シンポ
- 科学ジャーナリスト賞

海外ウォッチ 020

- サメの祖先に手がかり
- 動き出す米国の砕氷船建造計画
- パーキンソン病を早期検出
- 直流送電ルネサンス
- ピザ職人ロボット修行中

- 宇宙技術で森林消防士を守る
- 血液検査で放射線被曝を判別
- 新しいリライタブルペーパー
- チップ上に月経周期を再現
- ニュース・クリップ
- 正確な土砂崩れ予測モデル

From Nature ダイジェスト

028 世界初のナノカーレース

砂漠の駝鳥
当世かがく考

015 温暖化防止の推進 日本はぶれずに滝 順一

ANTI GRAVITY

029 クモのとんでもない食量 S. マースキー

グラフィック・サイエンス

091 膨大な昆虫が渡りを実行

パズルの国のアリス

096 勝負の決着を早めるには坂井 公

nippon 天文遺産

092 9cm パンベルヒ子午儀

BOOK REVIEW

110 『ライト兄弟』 横山広美

『超拡大で虫と植物と鉱物を撮る』 尾崎輝雄

連載 森山和道の読書日記 ほか

ダイジェスト

002

サイエンス考古学

014

INFORMATION

100

次号予告

114

SEMICOLON

115

今月の科学英語

116

PR 企画

創薬を加速・支援する 材料・機器/装置最前線

101

お断り 「ヘルス・トピックス」は休みました。





特集 ブラックホールを あぶり出せ

星を引き裂く姿 潮汐破壊現象……30 ページ

S. B. センコ / N. ケーレルズ
(ともに米航空宇宙局ゴダード宇宙飛行センター)

放浪するブラックホールを探す……40 ページ

中島林彦 (日本経済新聞) 協力: 岡 朋治 (慶應義塾大学)

宇宙には無数のブラックホールが闇の中に潜んでいるが、所在がわかっているものはごく少数にすぎない。ところが近年、新たなアプローチによって、これまで見過ごされていたブラックホールのうごめきが見えられるようになった。1つは銀河中心に鎮座する超大質量ブラックホールの活動だ。現在進んでいる広域観測によって、そうしたブラックホールが星を引き裂いて呑み込み、吸い寄せた物質の一部をジェットとして噴射する様子が見えてきた。また各銀河には太陽の数倍～数十倍の質量のブラックホールが推定1億個以上存在するが、ガスや塵からなる雲の電波観測から、ブラックホールの強大な重力によって生じたガス的高速流が検知された。ブラックホールの進化に新たな光が当てられている。

遺伝学

短期間でイヌ化

キツネがイヌに化けるまで……66 ページ

L. トルース (ロシア遺伝学・遺伝学研究所)

L. A. デュガトキン (モルヴィル大学)

「人類最良の友」といわれるイヌは野生のオオカミを人間が家畜化したものと考えられているが、具体的にどう飼育慣らしたのか、どのくらいの期間がかかったのかなど、その詳細は歴史のなかに失われてしまった。そこでオオカミからイヌへの進化を再現することを目指し、60年がかりの実験がロシアで行われてきた。オオカミの代わりに別のイヌ科動物である野生のキツネを用い、従順な個体を数十世代にわたって選抜育種した。すると、わずか数世代のうちに、ぶち入りの毛皮や巻き上がった尻尾など、家畜化に伴う特徴を持ちペットのように振る舞うキツネが出現したという。その後もますます人なつこいキツネが育っている。



化学

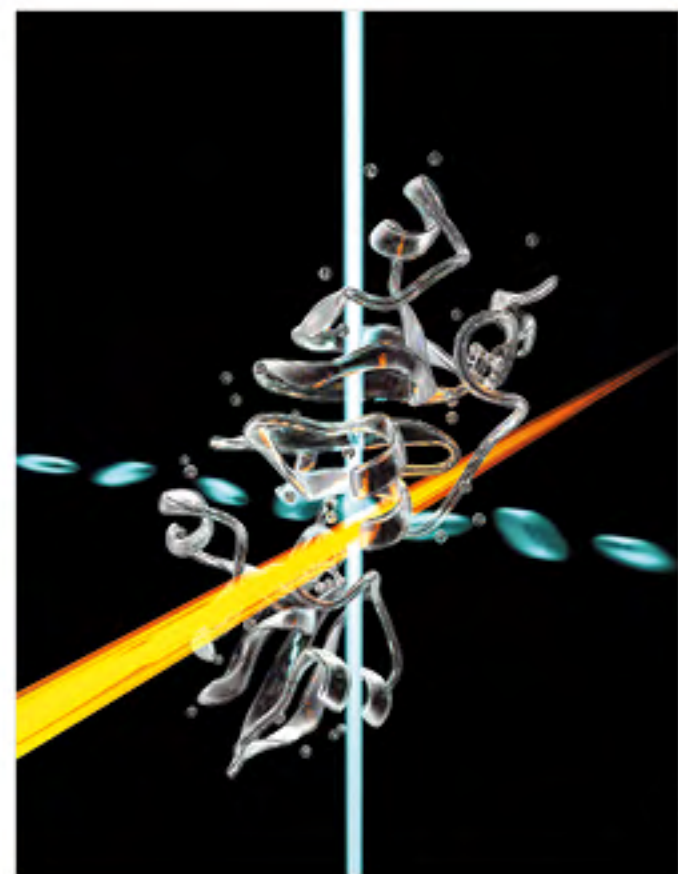
反応さなかの姿を撮影

1000兆分の1秒の反応を見る

連続フェムト秒 結晶構造解析……72 ページ

R. フロム / J. C. H. スペンス (ともに米アリゾナ州立大学)

タンパク質の分子は細胞のなかで常に動きながら、生命活動に必要な化学反応を実行している。これらの動きは非常に小さなスケールでしかも高速に進むので、顕微鏡では見ることができない。だが、持続時間わずか1000兆分の1秒のパルス状のX線レーザーを用いて、そうしたタンパク質分子の構造が反応中にどのように変化するかをとらえられるようになった。化学反応のさなかにある“分子の映画”を撮影可能だ。この技術は生化学反応をこれまでにない詳しく明らかにできる。分子標的医薬が狙いのタンパク質にうまく結合しない理由や、植物が光合成によってエネルギーを生み出す反応の詳細も解明できる。





特集

アルツハイマー病はこう防ぐ

大規模調査で見たカギ
生活習慣でリスク低減……50 ページ

M. キビペルト / K. ハカンソン
(ともにスウェーデン・カロリンスカ研究所)

アルツハイマー病に
負けない力を蓄える……56 ページ

D. A. ベネット (米ラッシュ大学)

世界の認知症患者はおよそ5000万人。うち6～7割がアルツハイマー病だ。治療薬の開発が相次いで失敗する中で、近年、いかに発症を防ぎ認知機能を保つかを目指す研究が進んでいる。特に有名なのはフィンランドで実施された大規模調査だ。1230人の高齢者から無作為に621人を選び、地中海式食事、筋トレや有酸素運動、認知機能の課題や医療者による健康チェックに取り組んでもらった。2年間追跡したところ、たまの健康指導とチェックだけだった残りの629人より、認知機能が25%高かった。また脳に同じような病変があっても、認知機能が高く保たれている人と、認知症になってしまう人がいる。この差は若い頃の学習や引退後の生活の仕方に関係があることがわかってきた。

生物学

見えてきた移動ルート

微生物の長距離飛行……78 ページ

D. シュマーレ / S. ロス (ともに米バージニア工科大学)

主にムギ類に感染する「赤かび病」は広域の畑に壊滅的な被害をもたらす病害で、気候変動の影響もあって世界各地に広がっている。原因菌はフザリウム・グラミネアラムという真菌(糸状菌)で風に乗って広がる。著者たちはドローン(無人飛行機)と高度なシミュレーションを用いて、この菌がどこまで運ばれるかを調べた。この結果、様々な天候によって刻々と複雑に変化する気流に沿って数十kmから数百kmも移動することが判明した。一過的に生じる「ラグランジアン・コヒーレント構造」という空気の“壁”が気流に大きく影響している。この研究は病原体の拡散を監視して作物を守る最も有効な対策を見極めるのに役立つだろう。



Adam Ewing

健康

見極めにくいリスク

この水は危険か？
米国のパーフルオロ化合物汚染……84 ページ

C. シュミット (ジャーナリスト)

飲料水にパーフルオロ化合物(PFC類)が見つかる米国の自治体が増えている。PFC類は炭化水素の大半の水素原子をフッ素原子で置き換えた人工の化合物で、多くの消費財の製造に使われてきたが、動物実験で健康への影響が示唆されたことから、日本を含め主要メーカーはすでに生産をやめている。だがPFC類はすぐには分解しないため環境中に広く存在し、人間の血液中に蓄積している。飲料水のPFC濃度として米環境保護局(EPA)は70ppt未満を推奨しているものの、どの濃度だと実際に危険なのかを決めるのは難しい。「安全ではないレベル」が宣言されていないため、地元住民と自治体当局は動きが取れなくなっている。



Jesse Burke