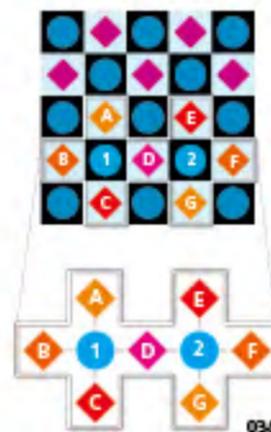


Scientific American trademarks used with permission of Scientific American, Inc.



特集 量子コンピューター最大の壁
「エラー訂正」

028

現在の量子コンピューターは、実用的な計算ではスパコンに勝てていない。真の威力を発揮するには、計算中に生じるエラーを訂正しながら計算を続ける「誤り耐性」を実装する必要がある。

030 量子コンピューターの究極の目標

藤井啓祐

038 最大の難関
「エラー訂正」を実行する新手法

Z. ナザリオ

特集 渡り鳥の量子コンパス

渡り鳥は地磁気を感じてナビゲーションに利用している。彼らの磁気コンパスは眼の中の光化学反応で生じる分子ペアでの量子効果に基づいているようだ。

048 高精度ナビの仕組み
鳥には地磁気が見えている

R.J. ホア / H. モウリットセン

055 動物たちの磁気感覚

山村政彰

緊急解説 天の川銀河中心 ブラックホール撮影成功

058

遠藤智之 協力: 森山小太郎 / 小山翔子 / 本間希樹

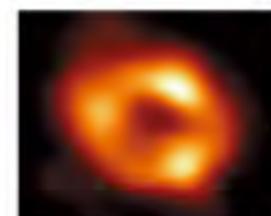
渾身の1枚を実現したのは、日本も貢献した画像解析技術の進化だった。

天文学 高速電波バースト 浮かび上がる新たな謎

066

A. マン

一部は特殊な中性子星が発生源とみられるが、詳しいメカニズムは不明だ。



表紙
IBMの量子コンピューター。計算を実行するチップは中央の筒の中で、見えているのは配線だ(28ページ特集「量子コンピューター最大の壁「エラー訂正」」)。表紙イメージ: IBM Research。右下は天の川銀河中心のブラックホール; EHT Collaboration)

心理学
070

天才のようにまどろめ
エジソンに学ぶ半覚醒状態のひらめき

B. ステッカ

うつらうつらしているときに頭に浮かんだアイデアを引き出す方法は?



食の安全
074

貝の毒化を監視せよ
アラスカの海辺に温暖化の脅威

K. ピンチン

豊かな恵みをもたらす海の異変を検知する先住民の取り組みを現地取材。



心理学
088

アメリカ黒人社会の強靭さ

N. アベレット

世界が不安定化する今、「ソーシャルキャピタル」の重要性が高まっている。



Front Runner 挑む

008

佐藤 佳 (東京大学)

ジャパンチームで新型コロナの変異を解明

詫摩唯子 (科学ライター)



SCOPE 012

- 宇宙で最初の「一番星」に迫る
- 「ゲリラ豪雨」の雲をつかめ!
- 注射1本で昆虫を遺伝子改変
- 核酸医薬で免疫の暴走を抑える
- 肌からの信号で自在に動く義手
- 第10回日経「星新一賞」募集始まる

ADVANCES 018

- ETに長距離電話
- ゲノム編集に新手法
- 人肌の色を求めて
- 触れる絵文字
- 花粉に集るウイルス
- 遠隔捜査
- 細菌の培養は台所スポンジで
- 草の葉
- ニュース・クリップ
- 伝書鳩の記憶

From Nature ダイジェスト

- 026 ● 気候が形作った人類進化 ● がん細胞の変異から起源を探る

ヘルス・トピックス

064 合理的臨床試験

ダイジェスト

003

nippon 天文遺産

094 彗星王国日本を支えた
堂平シュミット望遠鏡

サイエンス考古学

002

パズルの国のアリス

098 壊れた金庫の安全性
坂井 公

INFORMATION

111

Science in Images

102 天下御免の粘菌生活

次号予告

113

グラフィック・サイエンス

104 牙からわかるマンモスの旅

SEMICOLON

115

BOOK REVIEW

106 『適応と自然選択』 平沢連矢

今月の科学英語

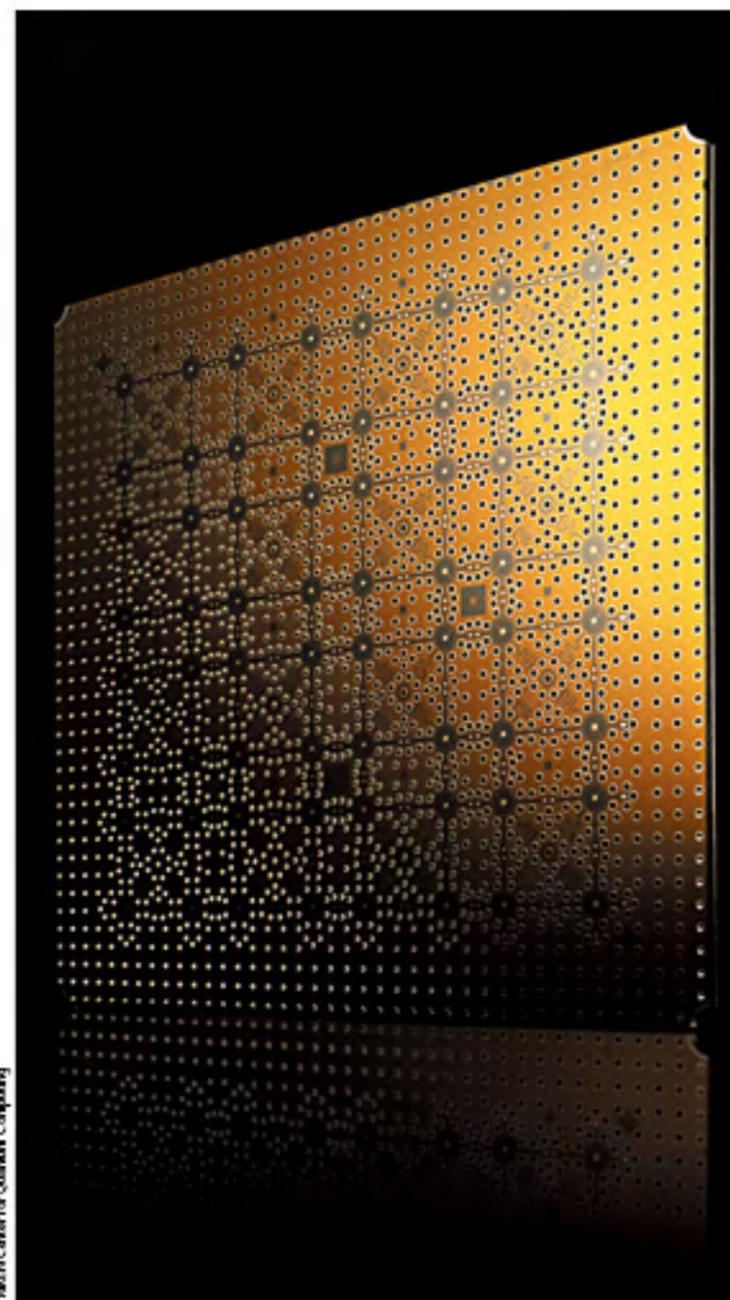
116

『皮膚、人間のすべてを語る』 丸山敬
連載 森山和道の読書日記 ほか

PR 企画

科学教育を通じてつくる、勇躍する力 表3

お断り「数楽実験室 マテマティケー」は
休みました。



特集
量子コンピューター
最大の壁
「エラー訂正」

量子コンピューターの
究極の目標……30 ページ
藤井啓祐 (大阪大学)

最大の難関
「エラー訂正」を実行する新手法……38 ページ
Z. ナザリオ (IBM)

意外に思うかもしれないが、量子コンピューターは、実用的な計算においてはまだまだパソコンに勝っていない。現在のマシンは計算途中に生じるエラーを訂正できず、正しい答えが得られないからだ。実はこれは量子コンピューターを含むあらゆるアナログコンピューターに共通する弱点で、そのため今のコンピューターはほとんどデジタルコンピューターになっている。だが量子コンピューターは従来のアナログコンピューターと違い、量子力学ならではの方法でアナログエラーを訂正できることが理論的に示されている。物理法則が許す最速のコンピューターによって計算の爆発的な加速を実現するという究極の目標を達成するには、誤り耐性を備えた未来の量子コンピューターが不可欠だ。

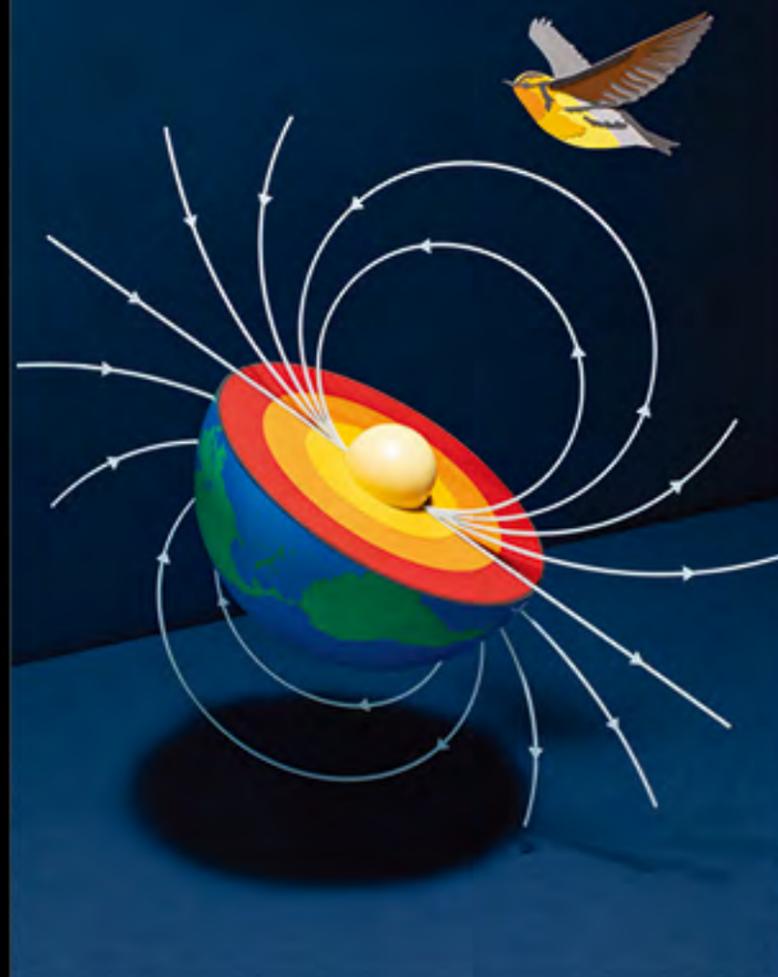
特集
渡り鳥の
量子コンパス

高精度ナビの仕組み
鳥には地磁気が見えている……48 ページ

P. J. ホア (英オックスフォード大学)
H. モウリットセン (独オルデンブルク大学)

動物たちの磁気感覚……55 ページ
出村政彬 (編集者)

渡り鳥は遠く離れた繁殖地と越冬地の間を毎年往復している。鳥たちは太陽や星に加え地磁気をナビゲーションに利用していることが知られているが、その仕組みは長年不明だった。最近の研究で、鳥の眼の中では光化学反応によって「ラジカル対」という短寿命の分子ペアが形成されており、鳥のコンパスはこのラジカル対に生じる量子的な効果に依存している可能性が高いことが示された。どうも、鳥たちは地球の磁力線を「見る」ことができるようだ。さらに近年、地磁気を感知するタンパク質が、渡り鳥だけでなく蝶やクジラにも存在することがわかってきた。磁気を感知する能力は、多くの動物が持つ一般的な感覚なのかもしれない。



緊急解説

撮れた! 渾身の1枚

天の川銀河中心
ブラックホール撮影成功……58 ページ

遠藤智之 (編集者) 協力: 森山小太郎/小山翔子/本間希樹

私たちが住む天の川銀河の中心にある「いて座 A スター」が撮影された。巨大ブラックホールの撮影としては2例目だが、画像化には2つの壁が立ちはだかっていた。観測から5年、渾身の1枚を実現したのは、日本チームも貢献した画像解析技術の進化だった。最も身近なブラックホールの撮影からは、銀河形成の謎に迫るヒントが得られるかもしれない。



天文学

発生源は中性子星？

高速電波バースト

浮かび上がる新たな謎……66 ページ

A. マン (サイエンスライター)

ごく短い電波パルスが突発的に観測される「高速電波バースト」。2020年に起こった事例の発生源は極端に強い磁場を持つ中性子星「マグネター」であることが特定された。しかし、すべてのバーストがマグネター由来だとも考えにくい。



Illustration by Mark Eson

食の安全

北の海の幸を守る

貝の毒化を監視せよ

アラスカの海辺に温暖化の脅威……74 ページ

K. ピンチン (ジャーナリスト)

地球温暖化でアラスカ近海の水温が上昇、有毒藻類の大量発生が頻繁に起きるようになり、それを摂取して毒化した貝が先住民の食卓に上る恐れが高まっている。貝の毒性を迅速に調べるネットワーク作りが住民主導で進み始めた。



Photograph by Tom Wyse

心理学

グッドアイデアを回収

天才のようにまどろめ

エジソンに学ぶ半覚醒状態のひらめき……70 ページ

B. ステッカ (サイエンスライター)

発明王エジソンは眠りに入ると手に持ったボールが床に落ちて目が覚めるようにして、この間に浮かんだアイデアを思い出していたとされる。実際、入眠時の半覚醒状態に創造性と議見が働く時間枠が存在することが近年の研究で示された。



EVERETT COLLECTION/JC ALAMY/STOCK PHOTO

心理学

信頼という資本

アメリカ黒人社会の強靭さ……88 ページ

N. アベレット (サイエンスライター)

米国の黒人社会には、逆境のなかでも互いを信頼して助け合う習慣が根づいてきた。そうした社会意識を心理学の側面から探る研究が進んでいる。時代の変化や不測の事態に対処できる強靭な社会を作るためのヒントになるかもしれない。



Illustration by K. for Mhuze