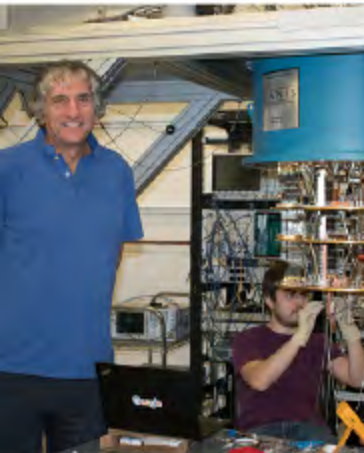
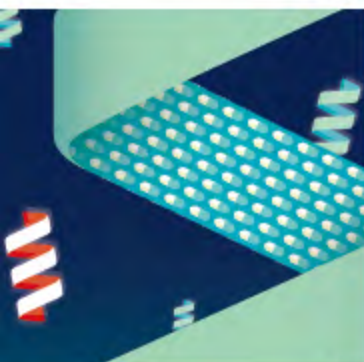


Scientific American trademarks used with permission of Scientific American, Inc.



030



048



060

表紙
グーグルが開発した量子コンピューターチップ「シカモア」。中央の黒い四角の中に、53個の量子ビットが並んでいる。(30ページ「特集：量子超越」、表紙イメージ; Google)

特集

量子超越

2019年10月、グーグルが53量子ビットの量子コンピューターで、世界最速のスパコンを超える計算を実行したと発表した。量子コンピューターは初めて、人類未踏の領域に踏み込んだ。

030

グーグルが作った量子コンピューター

古田 彩 協力: 藤井啓祐

040

化学計算・機械学習 量子コンピューターの2つの挑戦

御手洗光祐

特集

エマージングテクノロジー 10の科学技術が世界を変える

SCIENTIFIC AMERICAN が世界経済フォーラムの専門家グループと共同で選定した2019年の注目技術ベストテンを紹介。

宇宙物理学

060

重力波望遠鏡 KAGRA 始動

L. ビリングズ

068

アジア圏の観測拠点の役割担う

中島林彦

高感度の観測を狙って工夫を凝らした日本の新鋭施設がいよいよ稼働する。

生物学

070

遺伝子発現を制御する DNA ループのダイナミクス

E. L. エイデン

DNA が多数のループを形成する仕組みとその機能が明らかに。

愛読者アンケートをウェブで行っています

弊誌ホームページにアクセスのうえ「愛読者アンケート」をクリックすると回答シートが表示されますので、それにご記入ください。今月号については抽選で別冊日経サイエンスをプレゼントします。詳しくはホームページを。

URL: <http://www.nikkei-science.com>

日経サイエンスホームページ
www.nikkei-science.com

過去の主要記事ダウンロードは
www.nikkei-science.netへ

古人類学

080

アナム猿人の顔

K. ウォン

380万年前の頭蓋骨が人類の進化系統樹に見直しを迫っている。

防災インフラ

082

堤防に勝る近自然海岸

R. ジェイコブセン

コンクリート構造物よりも湿地のほうが海岸線の保護に有効だ。



082

Front Runner 挑む

014

坂井真一郎 (宇宙航空研究開発機構)

小型着陸機を月面の狙った場所へ確実に送る

滝 順一 (日本経済新聞)



NEWS SCAN 018



国内ウォッチ 018

- 腐液からパラジウムや金、銀
- 仁科記念賞、3氏に

海外ウォッチ 020

- 陽子サイズの謎
- プラズマメスの威力
- 巻貝と戦う単性エビ軍団
- 水中写真を自然色に補正
- シルクの組織

- コウモリの巧みな音響探知戦略
- 歴史に残るかどうかを判定するAI
- 復活する英国の河川
- ニュース・クリップ
- セラミックスを溶接

From Nature ダイジェスト

028

はしか感染で免疫の記憶が消失

グラフィック・サイエンス

079

重力波発生源の分布

ANTI GRAVITY

098

月のゴミ
S. マースキー

nippon 天文遺産

090

臨時緯度観測所本館と眼視天頂儀 (下)

パズルの国のアリス

094

大部屋と1人部屋どっちが好き?
坂井 公

BOOK REVIEW

106

『21 Lessons』
井上 亨
『文化がヒトを進化させた』
水島 希
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

013

INFORMATION

111

次号予告

114

SEMICOLON

115

今月の科学英語

116

PR 企画

The Global Grants for Gut Health

ヒト腸内細菌叢についての最新の研究をサポート 008

ナノ研究・ナノ技術最前線 099

科学教育を通じてつくる、発展する力 表 3

中高生が学ぶサイエンス読書 112

お断り 「ヘルス・トピックス」は休みました。



特集 量子超越

グーグルが作った
量子コンピューター……30 ページ

古田 彩 (編集者)
協力: 藤井啓祐 (大阪大学)

化学計算・機械学習
量子コンピューターの2つの挑戦……40 ページ

御手洗光祐 (大阪大学)
監修: 藤井啓祐 (大阪大学)

2019年10月、グーグルが、超電導素子を使った量子コンピューターで、世界最速のスパコン「サミット」を超える計算を実行したと発表した。たった53個の量子素子で、1千兆個を超えるトランジスタを持つスパコンにもできない計算を実行し、「量子超越」を実現したという。量子力学の「重ね合わせ」を記憶媒体として使うことで莫大な並行計算を実行し、計算を指数的に加速するという量子コンピューターの原理が、初めて目に見える形で実証されたといえるだろう。ただし実行したのは量子超越を示すために作った特殊な問題で、実用性はない。量子コンピューターの能力を最大限に利用して意味のある結果を引き出す研究が、化学計算と機械学習の分野で進展している。

技術革新

期待の技術トップ10

エマージングテクノロジー
10の科学技術が世界を変える……48 ページ

SCIENTIFIC AMERICAN 編集部

SCIENTIFIC AMERICANが世界経済フォーラムの専門家グループと協力して選定した10件のイノベーションを紹介する。例えばコラボラティブ・テレプレゼンスという技術は、あなたを離れた場所へ仮想的にテレポートして、友達と握手をした感覚を実際に感じることを可能にするだろう。ほかにもある。人間と親密に付き合えるように設計されたロボット。食中毒の原因となった汚染食物の出所を数秒で特定するシステム。新装置に道を開く極小のメタレンズ。植物ゴミから作り出された丈夫な生分解性プラスチック。とてつもない量の情報を信頼性高くコンパクトに保存できるDNAベースのデータ記録システム——などいろいろだ。



宇宙物理学

重力波天文学の新時代

重力波望遠鏡 KAGRA 始動……60 ページ

L. ビリンダズ (SCIENTIFIC AMERICAN 編集部)

アジア圏の観測拠点の役割担う……68 ページ

中島林彦 (日本経済新聞)

岐阜県の神岡鉱山の地下で建設が進んでいた重力波望遠鏡 KAGRA (かぐら) の準備が整い、間もなく運用が始まる。米欧の既存3基に加えた4基体制になることで、重力波の発生源となった天体の特定などが大きく前進するだろう。この種の装置としては初めて地下に建造され、感度を高めるために極低温に保たれている。より進んだ次世代の重力波検出器に欠かせない新技術だ。重力波の観測はブラックホールや中性子星の衝突・合体など重力の極端に大きな天体に関する物理や、その過程における重元素の生成に新たな知見をもたらす。宇宙物理学に革命を起こしつつある。重力波天文学の新時代を告げる KAGRA の姿をレポート。



生物学

輪になって遺伝子を調節

遺伝子発現を制御する
DNA ループのダイナミクス……70 ページ

E. L. エイデン (バイラー医科大学/ライス大学)

人体の細胞はどれも同じ遺伝子セットを持つが、異なる組み合わせの遺伝子がオンになることで、神経や筋肉など種別ごとに機能を果たしている。この遺伝子発現の制御に関し、米国のチームが目撃すべき発見をした。ゲノムのDNAが細胞内で多数のループ構造を形成し、これが遺伝子の調節に関与しているらしい。ループが生じる詳しい機構が判明した。



Illustration by Ted Diabete

古人類学

380万年前の祖先

アナム猿人の顔……80 ページ

K. ウォン (SCIENTIFIC AMERICAN 編集部)

380万年前のアウストラロピテクス・アナメンシス (アナム猿人) のほぼ完璧な頭蓋骨が発掘された。アナム猿人はアファール猿人へと漸進的に進化し、現生人類を含むホモ属の源流に位置する。だが新発見の化石の特徴から、アナム猿人とアファール猿人が一時共存していた可能性が浮上した。人類の進化系統樹を少し修正する必要があるかもしれない。



PHOTOGRAPH BY DALE ORNER AND LIZ BULLIS; COMPOSITE IMAGE OF HANDS HOLDING "NEO" BY THOMAS WATSON AND CLYDE AND MUSEUM OF NATURAL HISTORY

防災インフラ

費用対効果のよい防災策

堤防に勝る近自然海岸……82 ページ

R. ジェイコブセン (ジャーナリスト)

意外なことに、多くの場所では堤防よりも湿地のほうが自然災害から海岸線をうまく守り、建設費も安いことがデータから示された。米国の科学者は湿地を再建する技法をさらに改善し、それぞれの海岸に合わせた手法を開発している。こうした「近自然海岸」は米国政府や防災関係者の注目を集め、修復のための予算支出も増えている。



PHOTOGRAPH BY JOHN ALTHOUSE