

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



028

**特集**

## 見えてきた記憶のメカニズム

026

見たもの、聞いた音、そのときの場所などの記憶を組み合わせ、体験全体を思い出せるのはなぜか。そのメカニズムに迫る。

028

## 記憶をつくり変える

井ノ口 馨

038

## 連想を生むニューロン集団

A. J. シルバ



046

**特集**

## がん免疫療法のブレークスルー

遺伝子改変したT細胞を投与する新しい治療法が登場した。効果も高いが副作用も強い、まさに諸刃の剣だ。

046

## 登場したCAR-T療法 実力と課題

宮田 満

050

## CAR-T細胞でがんを攻撃

A. D. ポージー / C. H. ジューン / B. L. レバイン



058

**惑星科学**

058

## カッシーニの土星探査13年

C. ポルコ

この探査機がもたらした数々の発見を総ざらいする。



066

**考古学**

066

## 誰が作ったのか？ 最古の石器発見で揺らぐ定説

K. ウォン

最古のホモ属の化石よりも50万年も古い石器がケニアで見つかった。

表紙  
記憶が関連づけられ、全体を思い出せるのはなぜか。その仕組みが明らかに(26ページ「特集: 見えてきた記憶のメカニズム」)  
表紙イメージ: Getty Images/ Andreas Kuehn

**生物学**  
076

## ダンスの進化 人はなぜ踊るようになったのか

T. シンガー

ただ楽しみのために踊るのか、生存に寄与したのか？

**未来社会**  
082

## クルマ社会から駐車場をなくす

C. ラッティ / A. ビダーマン

自律走行車は都市交通を一変する可能性を秘めている。



082

## Front Runner 挑む

008

### 猪上 淳 (国立極地研究所)

北極環境研究の精鋭 世界の気象学を牽引

池辺 豊 (日本経済新聞)



**NEWS SCAN**  
016



**国内ウォッチ** 016

- オマーンで古代のマントルを掘削
- 太古の地球を月に探る

**海外ウォッチ** 020

- ガの眼に学んだ表示画面
- 最古のホモ・サビエンス?
- 皮膚をまねた日焼け止め
- 宵っ張り遺伝子

- 赤ちゃんが見る色
- 霧の向こうを見る
- 新しい無線ペースメーカー
- ニュース・クリップ
- クジラが巨大化した理由

**From Nature** ダイジェスト

019 「真の青色」のキクが誕生

**砂漠の駝鳥**  
当世かがく考

057 金融経済で加速する温暖化問題の解決  
滝 順一

**ダイジェスト**

002

**ANTI GRAVITY**

075 悪人づら  
S. マースキー

**サイエンス考古学**

014

**ヘルス・トピックス**

088 その検査、大丈夫?

**INFORMATION**

098

**nippon 天文遺産**

090 20cm トロートン望遠鏡

**次号予告**

114

**グラフィック・サイエンス**

097 出産日時

**SEMICOLON**

115

**パズルの国のアリス**

094 展示台の設計  
坂井 公

**今月の科学英語**

116

**BOOK REVIEW**

110 『物理学は世界をどこまで解明できるか』  
佐々木 節

**PR 企画**

がん研究の最前線

099

『芸術・無意識・脳』  
藤田 一郎

連載 森山和道の読書日記 ほか

日本ABC協会加盟誌  
(新聞雑誌部数公表機構)



075



特集

## 見えてきた 記憶のメカニズム

記憶をつくり変える……28ページ

井ノ口 馨 (富山大学)

連想を生むニューロン集団……38ページ

A. J. シルバ (米カリフォルニア大学ロサンゼルス校)

私たちは、「スタジアムの歓声」「自宅のテレビ」「黄色と緑のユニフォーム」「手にしたワインの香り」といった個々の記憶を互いに関連づけて、「100メートル走の決勝戦でホルト選手が走る様子を見た」という記憶を想起する。だが、こうした個々の記憶を互いに関連づけ、1つの体験として思い出すとき、脳の中では何が起きているのだろうか？ 最近の研究から、個々の記憶は特定の細胞集団に保存され、個々の細胞は複数の記憶を保存していることがわかった。短時間のうちに2つのことを経験すると、それらの記憶を担う細胞の多くがオーバーラップし、記憶が関連づけられる。遺伝子操作技術を使ってマウスのオーバーラップ細胞を強制的にオン・オフし、過去の記憶を変える実験が可能になっている。

惑星科学

## 実り多き探査

カッシーニの土星探査 13年……58ページ

C. ポルコ (宇宙科学研究所)

1997年10月に打ち上げられ、2004年6月に土星に到着した探査機カッシーニは、去る9月半ばに計画通り土星に突入してミッションを終了した。この間、土星の大気や環、衛星を非常に詳しく調べ、2005年には小型探査機ホイヘンスを分離して衛星タイタンに着陸させた。タイタンに液体メタンの湖を発見したこと、衛星エンケラドスの地下に水の海が存在し、その水が間欠泉を通じて噴出しているのを発見したことが特筆される。また、土星の環に山脈のようなうねりや「微衛星」などの驚きの構造を見つけたほか、土星の大気を冬季に青く変色させる効果を発見した。13年の探査でもたらされた数多くの発見を総ざらいする。



考古学

## 330万年前の石器

誰が作ったのか？

最古の石器発見で揺らく定説……66ページ

K. ウォン (SCIENTIFIC AMERICAN 編集部)

2015年、ある国際研究チームがケニアのトゥルカナ湖北西岸のロメクウィ3遺跡で330万年前の石器を発見したと発表した。これまでの定説によると、人類は300万年前から200万年前にかけての気候変動に適応するなかで技術に依存するようになり、現生人類と同じホモ属が石器を生み出したとされる。石器技術の起源がさらに古いことを示唆する発見もいくつかあったが、確証はなかった。これに対し330万年前の石器は最古のホモ属の化石よりもはるかに古い。さらなる石器の発見で年代が確定すれば、技術の起源に関するこれまでの学説と、技術が人類の系統樹をどう形作ったかを大幅に見直さなければならないだろう。





**特集**  
**がん免疫療法の  
ブレークスルー**

登場したCAR-T療法  
実力と課題……46ページ  
宮田 満 (日経BP)

CAR-T細胞でがんを攻撃……50ページ  
A. D. ボーザー / C. H. ジューン / B. L. レバイン  
(いずれも米ペンシルベニア大学)

8月30日、米食品医薬品局 (FDA) が、がんの新たな免疫療法に用いるスイス・ノバルティスの「CAR-T細胞」を、難治性または再発を繰り返すB細胞性急性白血病の治療薬として承認した。患者から取ったT細胞を遺伝子操作技術で改変し、白血病細胞の表面に結合しやすくした「スーパーT細胞」だ。患者に戻すと体内で白血病細胞に結合し、死滅させる。国際共同の臨床試験で高い効果を示し、期待が高まっているが、課題も少なくない。死に至ることもある重い副作用、サイトカインストームを起こしやすい。最大の問題は、治療にかかるコストが5000万円程度と、極めて高額なことだ。科学の進歩に伴って上昇し続けるがん治療のコストを誰がどのように負担するのか、今後の確論の試金石になりそうだ。

Illustration by James Yang

生物学

## 舞踏を生んだ進化の謎

ダンスの進化  
人はなぜ踊るようになったのか……76ページ

T. シンガー (科学ジャーナリスト)

盆踊りからアルゼンチンタンゴ、ブレイクダンス、クラシックバレエまで、あらゆる文化で踊りは重要な役割を演じている。ダンスをする能力は、筋肉を制御する運動ニューロンと、感覚ニューロンで検出した聴覚信号を「同調」させる神経的な処理に依存している。この同調ができるのは人間だけだと思われていたが、実際にはハチドリやオウム、カリフォルニアアシカもこの能力を示すことが近年の研究でわかった。ただし、仲間にぴったり合わせて複雑な動きで踊れるのは人間だけだ。ダンスはなぜこれほど人間に広く見られる特徴となり、人間が上手な踊り手であるのはなぜなのか？ ダンスの進化の謎を考える。



未来社会

## 駐車場も信号もなし

クルマ社会から駐車場をなくす……82ページ

C. ラッチィ / A. ビダーマン (ともに米マサチューセッツ工科大学)

自律走行車の研究開発が熱を帯びている。運転の手間を省き、安全性も高めようというのが主な狙いだが、各種のセンサーを備えた自律走行車は都市の姿そのものを一変させるだろうと著者たちはみる。ライドシェアと組み合わせて自律走行車が搭乗者をとっかえひっかえしながら1日中走り続けるようにすれば、自動車の総台数を抑え、駐車場スペースを劇的に削減できる。また、交差点に近づいた車から管理システムに通行許可を送信し、交差点を通過するスロット (時間枠) を個別に割り当てる「スロット交差点」により、渋滞を緩和することもできる。未来の都市交通の可能性と問題点を探る最先端の研究を紹介する。

