

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



038



054



066

表紙  
アルツハイマー病の治療法を開発するには根本原因の見直しが必要だ (30ページ「特集：アルツハイマー病の意外な引き金」, 表紙イメージ: DNY59)

## 特集 アルツハイマー病の意外な引き金

原因は異常なタンパク質の蓄積にあるとされてきたが、治療法は見つかっていない。もっと本質的な原因があるのでは？ ミクログリアや血液脳関門がカギを握っている可能性がある。

- 030 脳の免疫細胞 ミクログリアの裏切り  
J. ウルリッヒ / D. M. ホルツマン
- 038 血液脳関門の破れがもたらす認知症  
D. カウファー / A. フリードマン
- 046 なぜ記憶は失われるのか  
見えてきた脳回路の変調  
五十嵐 啓

## 特集 宇宙観測と量子技術

天文学に革命を起こした宇宙観測技術が、急進しつつある量子情報の技術と結び付くことで、両分野にさらなる飛躍がもたらされそうだ。

- 054 量子が開く地球サイズの光学望遠鏡  
A. アナンサスワミー
- 060 星がくっきり撮像技術  
衛星量子通信・宇宙ゴミ対策に  
T. トライヨン / C. ドルジュヴィル / E. ベネット

## ジェンダー学 ホルモン量で男女を線引きすべきか？ 066 アスリートの性とジェンダー

G. ハッキンズ  
男性ホルモン値の高いインターセックスの女性は「女性選手」と認められない？

登録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「登録者アンケート」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読者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: <https://www.nikkei-science.com>

日経サイエンスホームページ  
[www.nikkei-science.com](http://www.nikkei-science.com)  
過去の主要記事ダウンロードは  
[www.nikkei-science.net](http://www.nikkei-science.net)へ

## 動物行動学 動物は本気で遊ぶ

074 C. オコンネル  
遊びは息抜きではなく、生き抜くための学びの場だ。



## 特集 エマージングテクノロジー 082 世界の危機に対処する10の技術

社会の脱炭素化に寄与する新アプローチのほか、病気を検出する呼気センサー、5G時代の無線給電など。



## Front Runner 挑む

010 関口仁子 (東北大学)  
原子核の「三体力」実証 元素や宇宙の解明に意欲  
青木慎一 (日本経済新聞)



## SCOPE ADVANCES 014

SCOPE 014  
●「オミクロン」なぜいま出現？  
●宇宙に挑戦！  
応援イベントぞくぞく

ADVANCES 020  
●あなたをウォッチ  
●細菌の助けで核のゴミを処理  
●融通の利く通信衛星  
●毒牙の秘密  
●ビールの複雑さ

●海鳥のホットスポット  
●ハチに見る匠の技  
●火星の水たまり  
●読み聞かせの癒やし効果  
●ニュース・クリップ

From Nature ダイジェスト 028 現生の家畜ウマの起源

Science in Images	095	ヘアアイス	ダイジェスト	005
パズルの国のアリス	096	子蜘蛛のジャンプ練習 坂井 公	サイエンス考古学	004
数案実験室 マテマティケー	100	逆さまに考える 矢嶋成俊	INFORMATION	108
BOOK REVIEW	104	『不確実性を飼いなす』 井上 亨	SEMICOLON	112
		『ドードーをめぐる堂々めぐり』 瀬辺政隆	次号予告	114
		連載 森山和道の読書日記 120p	今月の科学英語	116

PR 企画  
科学教育を通じてつくる、飛躍する力 表3  
中高生が学ぶサイエンス展覧 109

お断り 「nippon 天文遺産」「ヘルス・トピックス」「グラフィック・サイエンス」は休みました。





特集

## アルツハイマー病の意外な引き金

脳の免疫細胞  
ミクログリアの裏切り……30 ページ

J. ウルリッヒ / D. M. ホルツマン (ともにワシントン大学)

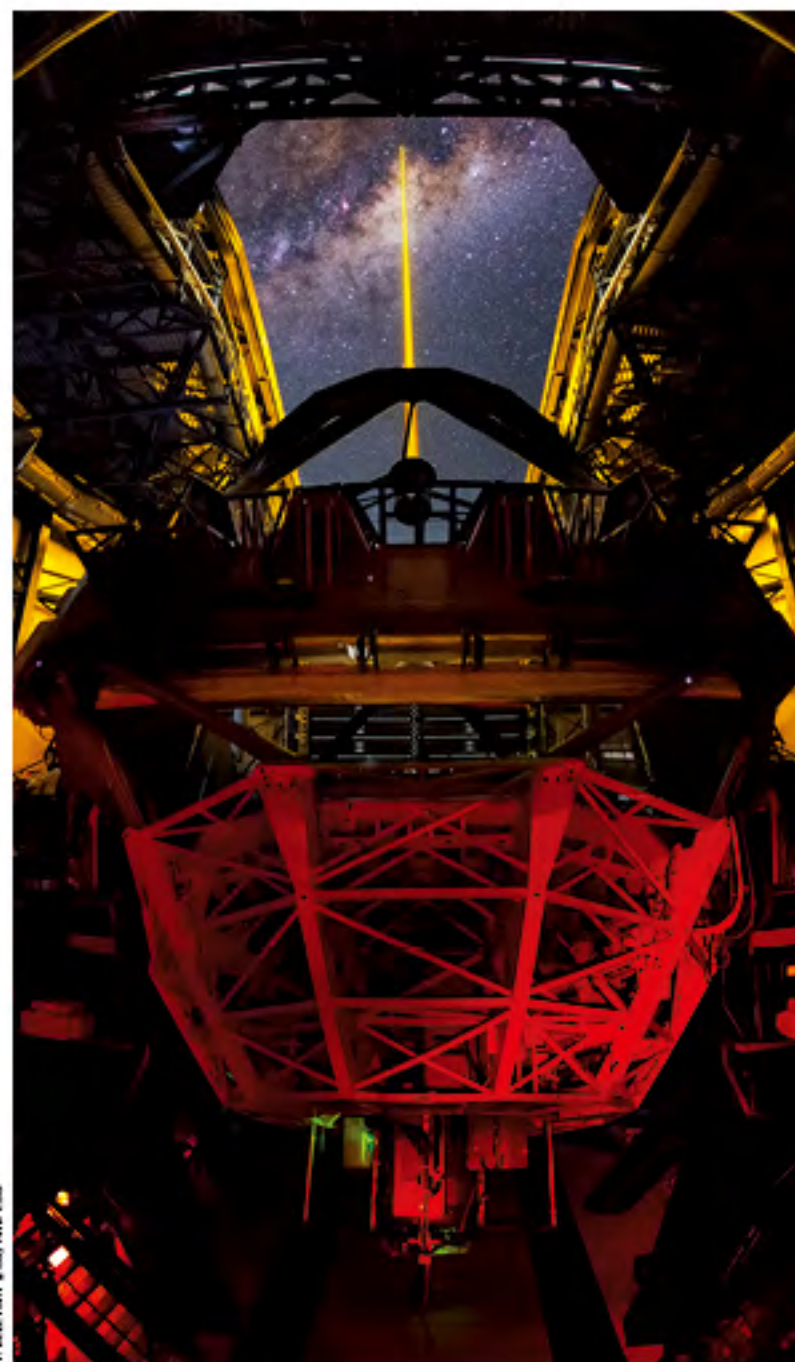
血液脳関門の破れがもたらす  
認知症……38 ページ

D. カウファー (カリフォルニア大学バークレー校)  
A. フリードマン (加ダルハウジー大学)

なぜ記憶は失われるのか  
見えてきた脳回路の変調……46 ページ

五十嵐 啓 (カリフォルニア大学アーバイン校)

認知症を引き起こすアルツハイマー病。脳にアミロイドという異常なタンパク質が蓄積するために神経細胞が死滅することによって起きると考えられ、このタンパク質を除去する治療薬の開発が進んできた。だがその期待は外れ、病気の進行を食い止める薬はまだ存在しない。これまでの方針は正しかったのか？ あるいは、これまで見落とされてきた別の原因が隠れているのではないだろうか？ そんな見方が浮上し、発症のメカニズムを洗い直して新たな治療の可能性を探る研究が始まっている。その中から、脳の免疫細胞「ミクログリア」の関与や、脳のバリアとして働く血液脳関門の破れ、記憶の形成を担う脳回路の失調などが浮かび上がってきた。



特集

## 宇宙観測と量子技術

量子が開く地球サイズの  
光学望遠鏡……54 ページ

A. アナンサスワミー (科学ジャーナリスト)

星がくっきり撮像技術  
衛星量子通信・宇宙ゴミ対策に……60 ページ

T. トラブイヨン / C. ドルジュヴィル / E. ベネット  
(いずれもオーストラリア国立大学)

天文学は2つの宇宙観測技術によって大発展した。多数のアンテナを連携させて実効的に超大口径の電波望遠鏡を実現する電波干渉計と、大気ゆらぎの影響を除去して、地上の光学望遠鏡の解像度を宇宙望遠鏡並みに引き上げる補償光学だ。これらの技術が量子技術と結びついて新たな展開を見せようとしている。電波干渉計の技術を光に応用すれば地球サイズの光学望遠鏡が実現、天文学に革命が起きるが、非常に難しい。この壁を突破する新技術として、光子の量子状態を保存できる量子ハードドライブが目ざされている。一方、通信の究極の安全を確保する量子暗号通信を人工衛星を使って実現するには、衛星・地上間での情報のやり取りが問題になるが、これを補償光学で解決するアイデアが提案されている。



## アスリートの「男女問題」

ホルモン量で男女を線引きすべきか？  
アスリートの性とジェンダー……66ページ

G. ハッキンズ (スタンフォード大学)

一流スポーツの世界で新記録を作るのは、背の高さや筋力、持久力などにおいて、例外的な身体を持つ選手だ。だがその例外が「少し男性的な女性」など性やジェンダーに関わるとき、途端に判断が難しくなる。男女別で行われる競技において、何が公平なのか。男性ホルモンの量を基準にする動きもあるが、そう簡単に人間を2つのグループに分けられない。



OLIVER MORIN/AP via Getty Images

## 人には遊びが足りない

動物は本気で遊ぶ……74ページ

C. オコネル (ハーバード大学)

遊びは暇などときにする行動であって、勉強とは異なると思われがちだ。しかし自然界では遊びこそが狩りや交尾、捕食者の回避といった、生きるのに必要なスキルを学ぶ絶好の機会となっている。ゾウの群れを長年観察することで、遊びが家族や群れの関係を維持する上でも欠かせないことがわかってきた。遊びの重要性を、私たちはもっと学ぶ必要がある。



Barbara Schenker

## 脱炭素化などに革新技術

エマージングテクノロジー  
世界の危機に対処する10の技術……82ページ

SCIENTIFIC AMERICAN 編集部

SCIENTIFIC AMERICANが世界経済フォーラムの専門家と協力して毎年選定している10件のイノベーションを紹介する。今年は社会の脱炭素化に寄与する様々な新アプローチのほか、感染症などの病気を検出する呼吸センサー、医薬品のオンデマンド製造、5G時代の無線給電、通信衛星をベースにした世界規模のインターネットなど。



Vanessa Barndt