



036



054



062



070

表紙  
私たちはなぜ眠るのか。眠ったときに脳は何をしているのか。いまだ残る睡眠の謎を探る研究が進んでいる。(28ページ「睡眠とは何か」表紙イメージ; DepositPhotos, 八十島博明)

特集

# 睡眠とは何か

長時間起きていると眠くなる。そのとき体の中では一体何が起きているのか。眠っているときに何かを記憶することはできるのか。誰もが毎日しているのに意外とわかっていない「睡眠」の仕組みに迫る。

028

## 眠気の正体に脳科学で迫る

柳沢正史 / 滝澤雅子

036

## 実験で明かす睡眠と記憶

K. A. バラー / D. ウディエット

特集

# 金星 地球の双子星

すぐ隣にある地球の兄弟星はいかにして灼熱の世界となり、どんな仕組みで大気は惑星を高速周回しているのか、謎解きが進みつつある。

046

## 「あかつき」が見た金星の風

中島林彦 協力: 中村正人 / 村上真也

054

## 第2の地球がたどった道

M. D. ダイアー / S. E. スムレッカー / S. R. ケーン

考古学

062

## ジャンク化石の山から人類史の宝を探す

T. ハイアム / K. ドウカ

ZooMS という技術によって骨片の山から人骨を迅速に探し出せるようになった。

数学

070

## 素粒子探索の新数学 アンプリチュードロジー

M. フォン・ヒッペル

標準モデルの予言の高精度計算を可能にする新しいツールが開発されている。

愛読者アンケートをウェブで行っています

雑誌ホームページにアクセスのうえ「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、それに記入ください。今月号については別途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](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

数学  
078

## ゲリマンダーを幾何学で見破る

M. デューナン

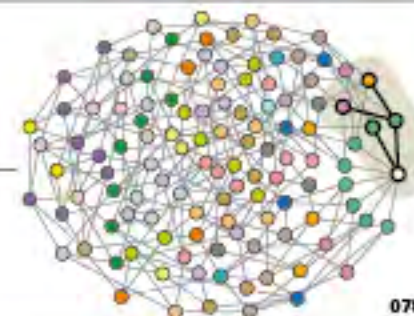
特定の候補を勝たせる選挙区割りの不正を数学で発見する方法とは。

教育  
090

## 米国の進化論教育のいま

A. ピオーリ

信仰か科学かの二者択一を超える新たな道。



078

## Front Runner 挑む

010

### 舘 暉 (東京大学)

ロボット使う疑似体験 提唱から実用化へ

吉川和輝 (日本経済新聞)



## NEWS SCAN

014



国内ウォッチ 014

- はやぶさ2 衝突実験に成功!
- 実は単細胞 海ぶどうの謎

海外ウォッチ 018

- 嗅覚インプラント
- 手のひらに乗る恐竜
- 宇宙から火山を見張る
- 和らく備見
- サンゴの避暑地

- 子宮頸がんアプリ
- 大昔の殺人犯を捕まえる
- うまく失敗する方法
- 美術のなかのエントロピー
- ニュース・クリップ

From Nature ダイジェスト

026

- 人工の「B文字DNA」
- 一気に造形する3Dプリンター

科学の森

009

人類が続ける地球の探究 智の進歩と知る喜びに 和田昭允

ダイジェスト

003

サイエンス考古学

008

INFORMATION

110

次号予告

114

SEMICOLON

115

今月の科学英語

116

科学教育を通じてつくる。開眼する力

表3

PR企画:

細菌生物学とタンパク質科学の最前線

085

中東が生み出すサイエンス叢書

113

ANTI GRAVITY

077

お寒い慰め S. マースキー

nippon 天文遺産

098

名大空電研 1.5m 太陽電波望遠鏡

グラフィック・サイエンス

043

遺伝子発現と服薬

ヘルス・トピックス

045

膵臓がん急増 その背景

パズルの国のアリス

102

続・ハリネズミロボットの操作合戦 坂井 公

BOOK REVIEW

106

『生命科学クライシス』 丸山 敬

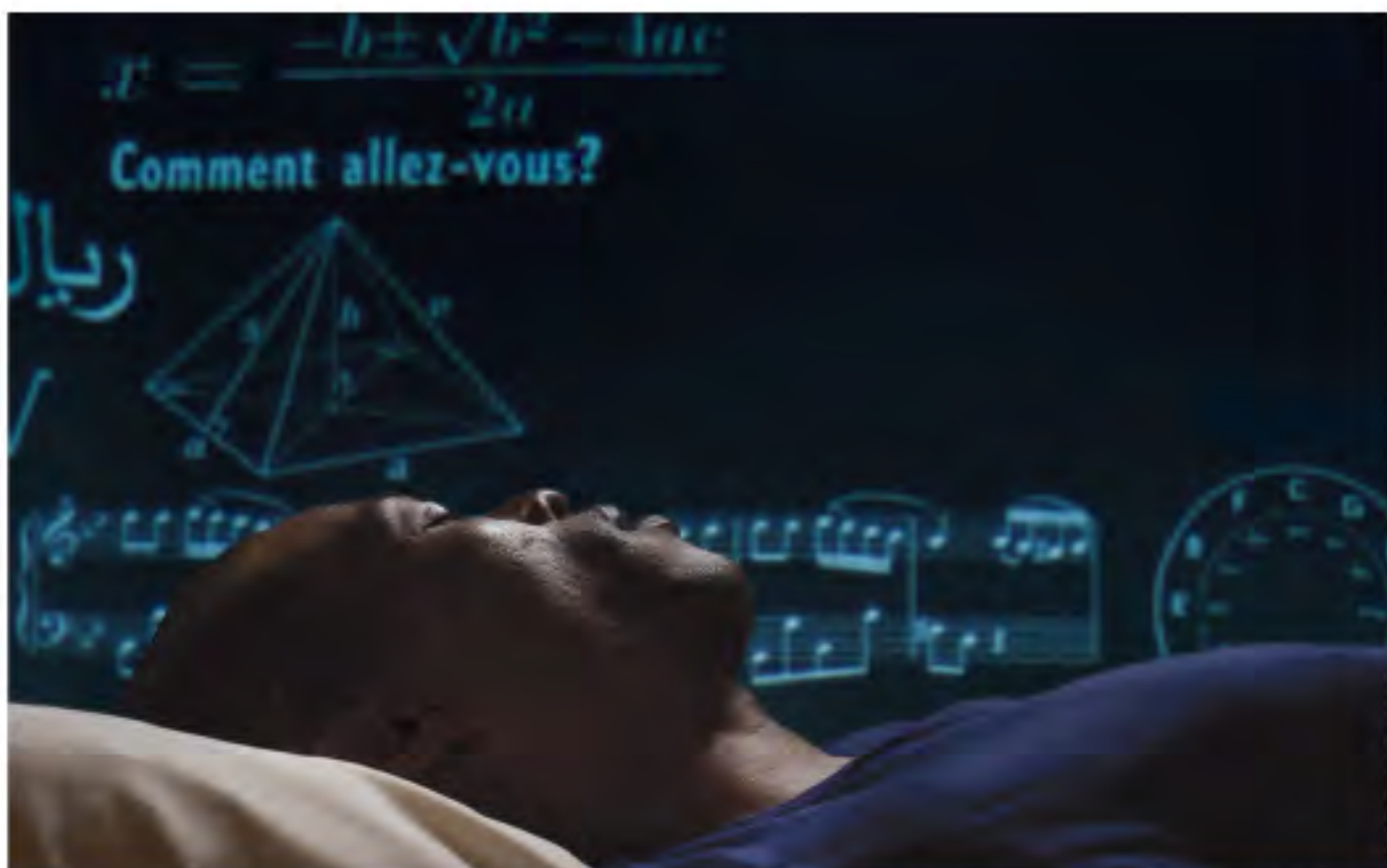
『独楽の科学』

關場 大一郎

連続 森山和道の読書日記 ほか



077



Photograph by Hannah Witburd

特集

## 睡眠とは何か

眠気の正体に脳科学で迫る……28 ページ

柳沢正史 (筑波大学国際統合睡眠医学科学研究機構)

詫摩雅子 (科学ライター)

実験で明かす睡眠と記憶……36 ページ

K. A. バラー (ノースウェスタン大学)

D. ウディエット (弘国立保健医学研究機構)

人はなぜ眠くなるのか。直観的には、体に何かがたまっていくような気がするが、実際に何が起きているのかは長年の謎だった。このほど日本の研究グループが、眠気の正体が脳内にある80種類のタンパク質の化学変化であることを突きとめた。その多くはニューロンが信号をやり取りするシナプスにあり、記憶にも関係している可能性がある。一方、欧米の研究グループは、起きているときに記憶したことを、睡眠中に脳に刺激を与えることで定着させる試みで成果を上げている。眠っている間にも、脳は記憶や学習のプロセスを続けている。そのメカニズムを利用することで、これまでとは違った“睡眠学習”が可能になるかもしれない。

## 特集 金星 地球の双子星

「あかつき」が見た金星の風……46 ページ

中島林彦 (日本経済新聞)

協力: 中村正人/村上真也 (ともに宇宙航空研究開発機構)

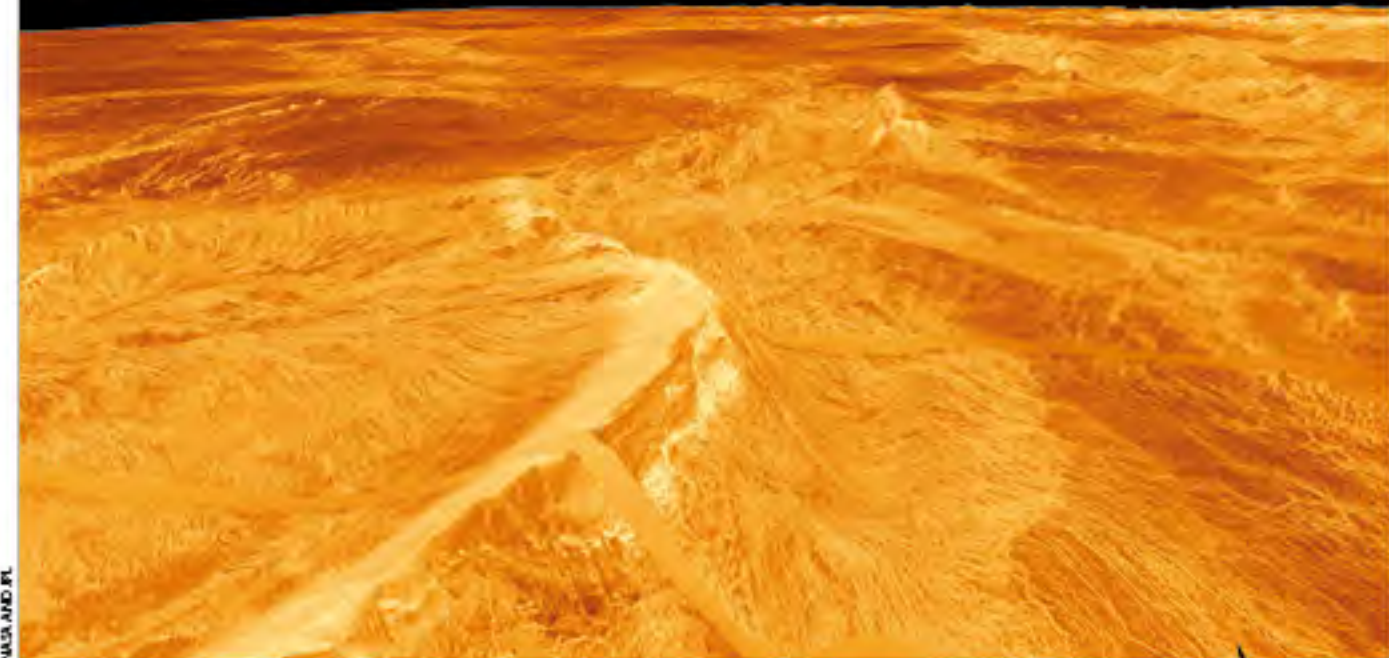
第2の地球がたどった道……54 ページ

M. D. ダイアー (惑星科学研究所/マウント・ネリヨーク大学)

S. E. スムレッカー (米航空宇宙局)

S. R. ケーン (カリフォルニア大学リバーサイド校)

夕焼け空の一番星、金星は「地球の双子星」として誕生したと考えられている。大きさも密度も地球とほぼ同じで、太陽からの距離も地球にかなり近い。しかし現在の金星は灼熱の世界で、自転速度をはるかに超える猛スピードで大気が惑星を周回している。なぜこんな異なる姿になっているのか。日本の探査機「あかつき」や過去の欧米の探査機のデータを使って、様々な研究が進んでいる。謎が解き明かされれば、双子惑星の地球への理解が深まり、金星に似た多くの系外惑星に生命が存在する可能性について、より多くを知ることができるだろう。



NASA/JMIR ET

考古学

## 骨片を迅速に選別

ジャンク化石の山から人類史の宝を探す……62 ページ

T. ハイナム (英オックスフォード大学)

K. ドウカ (独マックス・プランク人類学研究所)

デニソワ洞窟など中期～後期旧石器時代の遺跡では多くの化石骨が見つかるが、そのほとんどは小さすぎて解剖学的特徴から種を特定できない。動物の骨の同定に使われてきた ZooMS を用いることで、ジャンク化石の山から人類の骨を迅速に探し出せるようになった。この方法で初めて同定された長さ 25mm の人骨は、遺伝子解析の結果、父がデニソワ人で母がネアンデルタール人の個体のものと判明した。



Photograph by Charlotte Barquist

数学

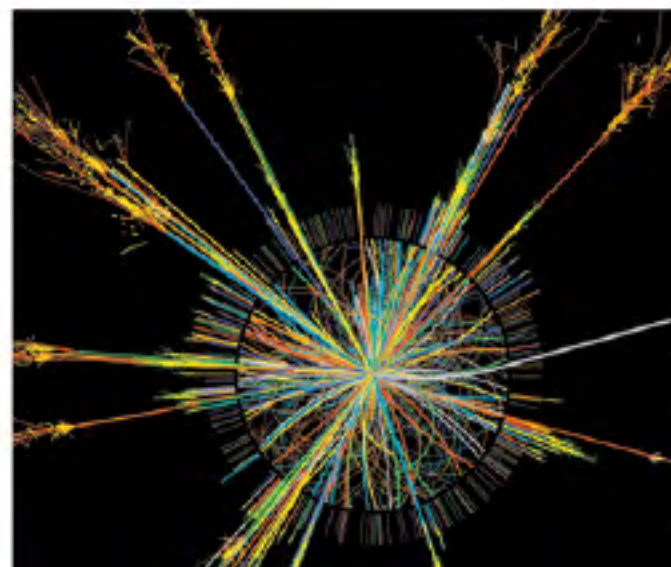
## 高精度計算が可能に

素粒子探索の新数学

アンブリチュードロジー……70 ページ

M. フォン・ヒッペル (デンマーク・ニールス・ボーア国際アカデミー)

ポスト標準モデルへの手がかりをつかもうと、素粒子物理学者は世界最大の加速器 LHC の実験結果に標準モデルの予想からのズレがないか探している。それには予想を高精度で計算する必要があるが、そうした計算はとてつもない面倒な計算を「簡単に」行うための数学テクニックが、アンブリチュードロジーと呼ばれる分野の研究者によって開発されている。



ATLAS EXPERIMENT, © 2016 CERN

数学

## 選挙不正に数学が威力

ゲリマンダーを幾何学で見破る……78 ページ

M. デューチン (タフツ大学)

特定の候補に有利になるような恣意的な選挙区割り「ゲリマンダー」があったとの訴訟が米国で相次いでいる。区割りが不自然に偏っていることを、客観的に判定する方法はあるのだろうか？ 可能な区割りのパターンは天文学的に多く、そのすべてを比較することは到底不可能に思えるが、数学者たちは莫大なデータを扱うための数学手法「マルコフ連鎖モンテカルロ法」を用いて成果を上げている。



Illustration by Hanser Karczyk

教育

## 教育法も進化・適応

米国の進化論教育のいま……90 ページ

A. ビオーリ (ジャーナリスト)

米国には宗教的信条から進化論を拒絶し、創造論やインテリジェント・デザイン説を信奉する人がいまだに少なくない。学校での進化論教育を禁じた州法は裁判で覆されたものの、そうした法廷闘争のしこりが残り、多くの教師は進化論の授業に消極的だ。生徒に進化論をオープンに受け入れてもらうには、科学か宗教かの二者択一を超えた教授法が必要だろう。現場の教師の間で広がる新たな取り組みを報告する。



GETTY IMAGES