



032



066



076

表紙  
生命を覆す地球のような惑星は、宇宙という大海原にまばらに浮かぶ孤島のようなものなのだろう(32ページ特集「地球人の孤独 フェルミのパラドックス」、表紙イメージ: Maria Corte)

特集

## 地球人の孤独 フェルミのパラドックス

032

地球外文明が存在する可能性が高そうなのに、異星人が地球を訪ねている証拠が見当たらないのはなぜか。2つの新たな仮説を紹介する。

034

## なぜ私たちは 宇宙人と遭遇しないのか

C. シャープ

042

## インフレーション理論から探る 地球外生命の存在確率

中島林彦 協力: 戸谷友則/山崎明彦

特別解説

## 新型コロナウイルス 免疫系の戦い

050

山村政彬

新たに判明した免疫応答の詳細と、いまだに残る謎をレポートする。

特集

## 洪水災害を予測する

毎年多くの犠牲者が出る集中豪雨。予測を防災につなげる道は?

058

## 3時間先はどうか? 危険度分布が語る切迫度

古田彩 協力: 太田琢磨

066

## 避難を促す情報提供

久保田啓介

070

## 1カ月後の天気は? よく当たる長期予報を目指して

K. ビジョン

生態学

## 動物のソーシャル・ディスタンシング

076

D. M. ホーリー / J. C. バック

動物たちが病気の仲間から距離を置く行動は驚くほど戦略的だ。

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](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

気候変動

## 炭素税の正しい決め方

082

G. E. メトカーフ

「炭素の社会的費用」を計算するためのポイントとは?

人類学

## 災害支援が破壊した先住民社会 ニコバル諸島からの報告

090

A. サイニ / S. J. シン

大津波で被災した先住民社会を崩壊させたのは援助の津波だった。



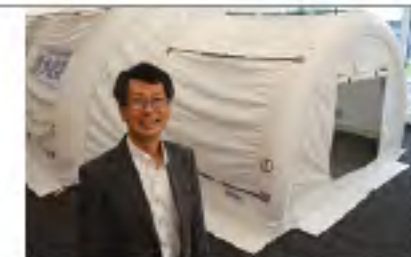
090

## Front Runner 挑む

010

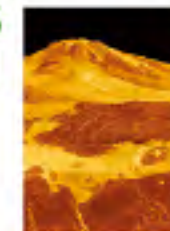
### 木村真一 (東京理科大学)

故障を織り込んだ発想で宇宙工学のエキスパートに  
小玉祥司 (日本経済新聞)



## NEWS SCAN

014



### 国内ウォッチ 014

- 水沢観測所、今年度は観測継続
- 建物被害を迅速に把握
- 可視光で水を効率よく分解
- ハサミムシに収納のヒント
- 研究45件に1億円緊急助成
- 大きな魚は体温変わりにくく

### エビゲノム原因の病気を再現

### TOPICS 018

### 海外ウォッチ 022

- 金星が灼熱地獄に変わった理由
- 東アフリカに巨大津波の痕跡
- 生体内に構造を組み立てる

### 赤色の研究

- ライダーで蚊を監視
- 毒ヘビに咬まれたときの鋭刺
- カメの性別を判定する血液検査
- 見えない特徴で探す
- 鱈と洪水の関係
- ニュース・クリップ

### From Nature ダイジェスト

030 培養細胞塊で胚発生を模倣

### ヘルス・トピックス

031 薬物治療で十分な心臓病も

### グラフィック・サイエンス

065 悪名高きハリケーン

### ANTI GRAVITY

111 握手は時代遅れ  
S. マースキー

### nippon 天文遺産

102 五島プラネタリウム  
カール・ツァイスIV型投影机(上)

### パズルの国のアリス

098 サイコロで地雷原を進む  
坂井 公

### BOOK REVIEW

106 『さらば、神よ』  
遠辺政隆  
『世界一の巨大生物』  
平沢達矢  
連載 森山和道の読書日記 ほか

### ダイジェスト

005

### サイエンス考古学

004

### INFORMATION

113

### 次号予告

114

### SEMICOLON

115

### 今月の科学英語

116

### PR 企画

科学教育を通じてつくる、昇る力

表3



111



特集

# 地球人の孤独 フェルミの パラドックス

なぜ私たちは宇宙人と  
遭遇しないのか……34 ページ

C. シャープ (コロンビア大学)

インフレーション理論から探る  
地球外生命の存在確率……42 ページ

中島林彦 (日本経済新聞)

協力: 戸谷友則 (東京大学) / 山岸明彦 (東京薬科大学)

「みんなどこにいるんだろう？」 ノーベル物理学賞を受賞し、理論と実験の両方で並外れた業績を残したフェルミ (Enrico Fermi) は空飛ぶ円盤騒ぎに端を発したランチタイムの雑談でこんな問いを発した。「みんな」とは宇宙人のことだ。フェルミは論理的思考によって、宇宙人がすでに地球を訪れている可能性が高いと推定したのだが、実際には訪れている証拠などないことから、この問いを発した。「フェルミのパラドックス」と後に呼ばれるようになったこの問題は、フェルミが問いを発して70年たった現在も解かれていない。宇宙人とのコンタクトはなぜないのか、そもそも地球外生命は存在するのか。ユニークな2つの新説を紹介する。



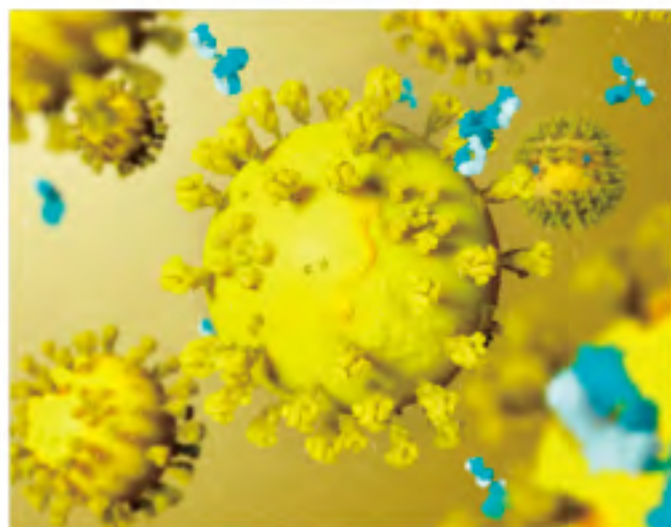
特別解説

## 免疫系の総力戦

新型コロナウイルス 免疫系の戦い……50 ページ

出村政彬 (編集者)

人体の中で、免疫系は新型コロナウイルスとどう戦っているのか。ウイルスとの戦いの最前線を伝える、多くの研究報告が蓄積しつつある。免疫系はどうか、多種多様な免疫細胞を連携させてウイルスへの総力戦を仕掛けているようだ。一方、ウイルスはその連携の弱みをついている可能性もある。人類がこの感染症との戦いを有利に進めるためには、ミクロの世界の攻防戦を理解することが欠かせない。



Science Photo Library/Getty Images

特集

## 洪水災害を予測する

3 時間先はどうか？  
危険度分布が示す切迫度……58 ページ

古田 彰 (編集者) 協力: 太田琢磨 (気象庁)

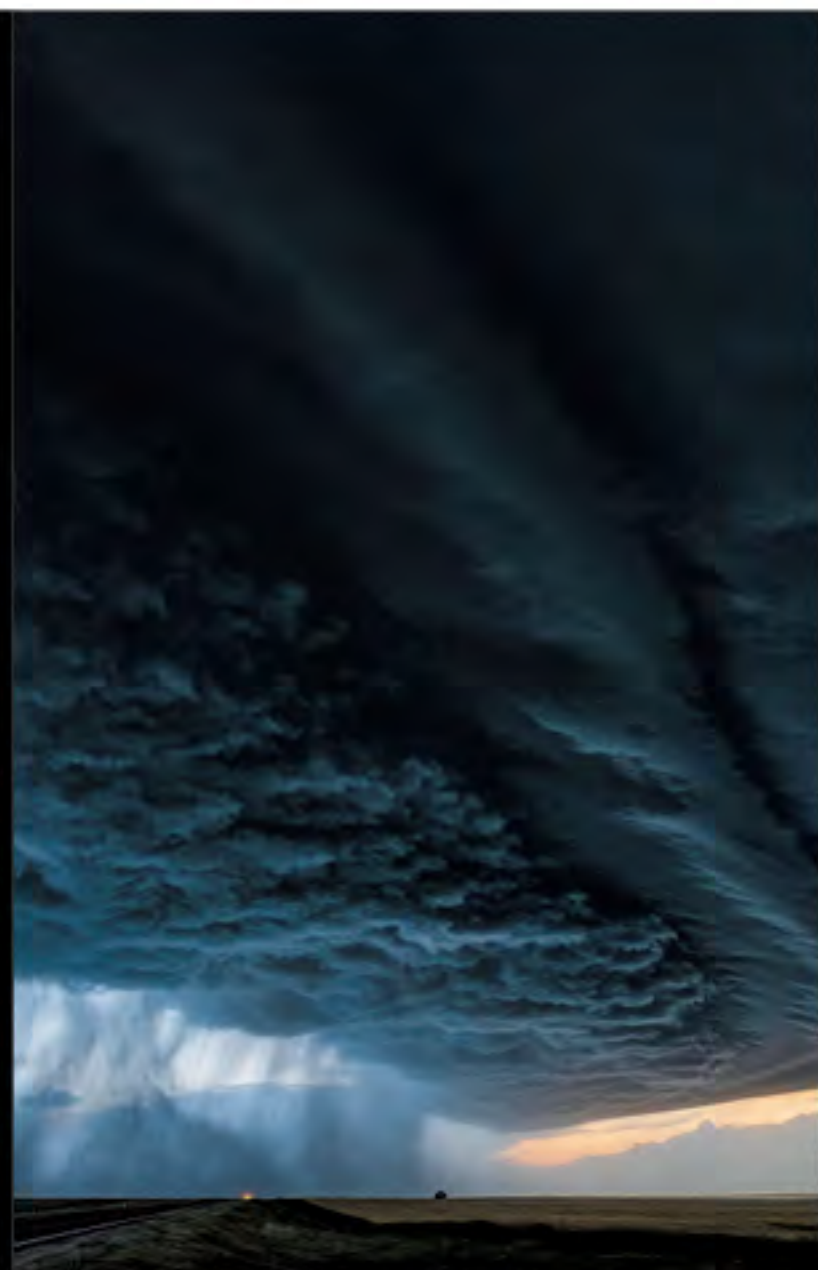
避難を促す情報提供……66 ページ

久保田啓介 (日本経済新聞)

1 カ月後の天気は？  
よく当たる  
長期予報を目指して……70 ページ

K. ビジョン (ジョージ・メイソン大学)

毎年夏になるとあちこちで集中豪雨が起き、河川が氾濫して、人命が失われる。中でも中小規模の河川は急激に増水し氾濫することが多く、水位が上昇し始めてから避難したのでは間に合わない。気象庁は中小河川を含む全国 2 万 1000 本の川について、3 時間先に何が起きるかを予測して危険度を示す「洪水警報の危険度分布」の提供を始めた。個々の川の危険度をどのように算出しているのか、その仕組みを解説する。ただ、そうした情報提供だけでは、確実な避難につなげるのは難しい。人々の背中を押す仕組みが必要だ。1 カ月先の天気予報を目指す米国の試みも併せて紹介する。



ISTOCK/Mark Getty Images

生物学

## 戦略的に実行

動物のソーシャル・ディスタンシング……76 ページ

D. M. ホーリー (バージニア工科大学)

J. C. バック (ノースカロライナ大学ウィルミントン校)

新型コロナウイルス感染症の拡大抑制策として実施されたソーシャル・ディスタンシングは不自然でつらく感じられたかもしれないが、自然界では昆虫から魚、鳥、哺乳類まで多くの動物が致死的な病気の広がりを抑えるために行動を様々に変え、互いに距離を置いている。社会的に重要な仲間については排除を控えるなど、その戦略は実に見事だ。



GITTY IMAGES

気候変動

## 炭素の社会的費用は？

炭素税の正しい決め方……82 ページ

G. E. メトカーフ (タフツ大学)

二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 排出量の削減には炭素税が最も効果的とされるが、課税額は排出 1 トンあたり 1 ドル未満から 121 ドルまで国によって大きく異なる。適切な税率をどう決めればよいのか？ CO<sub>2</sub> 排出が気候災害などを通じてどれだけの損害を社会に生じるか、つまり「炭素の社会的費用」を計算するために必要な経済モデルを解説する。



FORTE EDWARDS

人類学

## 支援が裏目に

災害支援が破壊した先住民社会

ニコバル諸島からの報告……90 ページ

A. サイニ (インド工科大学デリー校) / S. J. シン (加ウオーターラー大学)

史上最悪の被害をもたらした 2004 年のスマトラ島沖地震。震央に近いニコバル諸島は津波に襲われ壊滅的な被害を受けた。だが不幸はそれだけではない。それまで自給自足の暮らしを楽しんでいた先住民の文化にそぐわない近代的な支援物資が殺到し、ニコバル人の生活は激変した。消費主義が広がり、うつやアルコール依存症にも悩まされている。



Illustration by Greg Manchess