



036



066



072

表紙  
量子情報技術に不可欠な量子もつれと相対論が関与する時空の幾何学をつなぐ意外な関係が浮上(34ページ特集「時空の起源」、表紙イメージ: illustration by Stefania Infante)

特集

## 時空の起源

034

時間と空間は最初からそこにあるのではなく、より基本的な何かから生じるものなのかもしれない。

036

創発する時空 量子情報をもたらしたパラダイム

A. ベッカー

044

「時空の創発」ってどういうこと? 細谷晴夫氏に聞く

編り: 細谷晴夫 聞き手: 古田 彩

特集

## コロナで世界はどう変わったか

050

新型コロナの流行は産業や教育、科学、政治など多方面で社会を変えた。変化の内容に目を向けると、感染症に動じない社会を作るヒントが見えてくる。

052

データ解説 コロナ禍の社会変化

A. モンタニェス / J. クリスチャンセン

058

ついに始まった mRNA 医薬の時代

D. ワイスマン

060

変異株を追跡 暴かれたオミクロン株の正体

M. スカデラリ

064

コロナ後遺症が変えた慢性病のとらえ方

M. オルーク

066

実験室から現場へ 検査を革新した PCR 技術

R. カムシ

072

なおも消えないウイルス起源の陰謀論

S. ルワンドウスキー / R. ジェイコブス / S. ニール

078

遠のく脱格差社会

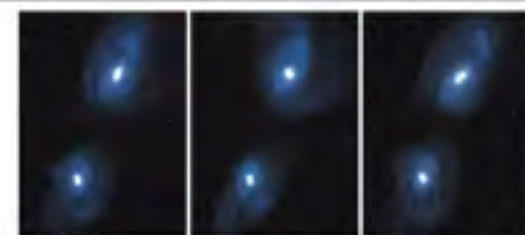
J. E. スティグリッツ

天文学  
082

## アンドロメダとの衝突 天の川銀河の最後の姿

A. S. エバンス / L. アーマス

銀河衝突の混沌の中でどんなことが起こるのかが見えてきた。



ジェンダー  
研究  
092

## トランスジェンダーの人々を守った 最初の医師

B. スキラーチェ

性の多様性に関する近年の考え方をはるかに先取りした取り組み。



## Front Runner 挑む

016

黒田公美 (理化学研究所)

人間はなぜ攻撃的なのか 愛憎の根源に迫る

吉川和輝 (日本経済新聞)



020

SCOPE 020

- AIフェイクの攻防
- 木質バイオマス発電への疑問
- 鉄剣、隕石から低温鍛造
- カーボンナノチューブで“脱炭素”
- スプレーで植物を一時的に改変

ADVANCES 026

- 極小の虫の飛行法
- 過密で加速
- 温暖化でアホウドリが離婚
- 期待高まる超低磁場MRI
- 圧力かけても流れない
- 満腹を感じる脳
- 海洋生物の重さ
- 社会性昆虫の社会的距離
- ニュース・クリップ
- 視野の外を見る

From  
Nature ダイジェスト

080

- 核融合のエネルギー発生量で新記録
- CAR-T細胞療法実施から10年

グラフィック・サイエンス

091

ダイナモ機構を探る

ダイジェスト

010

nippon 天文遺産

098

旧東京天文台堂平観測所(下)

サイエンス考古学

009

Science in Images

102

透明な翅の秘密

INFORMATION

113

パズルの国のアリス

104

拠点巡り  
坂井 公

次号予告

114

BOOK REVIEW

108

『情報発信者の武器』鈴木光太郎  
『がんは裏切る細胞である』丸山 敬

SEMICOLON

115

連載 森山和道の読書日記 ほか

PR 企画

島研機構「食と健康の国際シンポジウム」

002

科学教育を通じてつくる、発展する力

表 3

お断り 「ヘルス・トピックス」と「数素実験室 マターマティケー」は休みました。



## 特集 時空の起源

創発する時空  
量子情報をもたらしたパラダイム……36 ページ  
A. ベッカー (サイエンスライター)

「時空の創発」ってどういうこと?……44 ページ  
語り: 網谷暁夫 (物理学者)  
聞き手: 古田彩 (編集者)

重力を説明する一般相対性理論と、それ以外のすべてを説明する量子力学。研究者らは、この2つを統合する方法を、1世紀以上にわたって探し続けている。いまだゴールは見えないが、2000年代に入って新たな手がかりが得られた。量子力学の一種である4次元の共形場理論 (CFT) が語る量子もつれと、5次元の仮想空間 (AdS) における幾何学的な記述が数学的に同じであることを示す「笠・高柳公式」が見いだされたのだ。これは果たして、4次元世界の量子もつれから5次元の時空の構造が生まれることを意味しているのだろうか? 今、最も注目されている研究テーマの最新状況を解説する。さらにこの研究がどこからして何を目標しているのか、東京工業大学名誉教授の網谷暁夫氏に徹底的に聞いてみた。



## 特集 コロナで世界はどう変わったか

データ解説 コロナ禍の社会変化……52 ページ  
A. モンタニェスほか (SCIENTIFIC AMERICAN 編集部)

ついに始まった mRNA 医薬の時代……58 ページ  
D. ワイスマン (ペンシルベニア大学)

変異株を追跡  
暴かれたオミクロン株の正体……60 ページ  
M. スカデラリ (科学ジャーナリスト)

コロナ後遺症が変えた  
慢性病のとりえ方……64 ページ  
M. オルーク (Life Review 誌)

実験室から現場へ  
検査を革新した PCR 技術……66 ページ  
R. カムシ (科学ジャーナリスト)

なおも消えない  
ウイルス起源の陰謀論……72 ページ  
S. ルフンドウスキー (英ブリストル大学) ほか

遠く脱格差社会……78 ページ  
J. E. スティグリッツ (コロンビア大学)

新型コロナの流行が始まってからの2年あまりで、産業や教育現場、科学、民主主義に至るまで社会は多方面にわたって変容を遂げた。感染症の大規模な流行に動じない社会をどう実現していくのかは大きな課題であり、この間の変化に目を向けることはそのための第一歩となる。

天文学

## 50億年後のドラマ

アンドロメダとの衝突

天の川銀河の最後の姿……82ページ

A. S. エバンス (バージニア大学)

L. アーマス (カリフォルニア工科大学)

天の川銀河は約50億年かけてアンドロメダ銀河に近づき、衝突・合体する運命にある。その時どんなことが起きるのか。恒星や惑星は互いに遠く離れてまばらに分散しているので、ほとんど衝突しないが、銀河の様相は大きく変わるようだ。銀河衝突の混沌の中で星々が爆発的に誕生し、銀河中心にある超大質量ブラックホールの活動が活発化、大量の電離ガスが噴出する。その詳しいプロセスが赤外線宇宙望遠鏡などを使った多数の合体銀河の研究から見えてきた。



Illustration by Ron Miller

ジェンダー研究

## 「新たな性」打ち出す

トランスジェンダーの人々を守った

最初の医師……92ページ

B. スキラーチェ (Medical Humanities 誌)

今から100年ほど前、医師マグヌス・ヒルシュフェルトは性的少数者を守るためにベルリンに性科学研究所を設立した。「中間性」という新しい性の概念を提唱し、従来の性の枠組みに当てはまらない人々や同性愛者を擁護するとともに、世界初の近代的な性別適合手術を行うなど、先駆的な活動を展開した。しかし、異性愛を規範とするナチスの迫害を受けて研究所は解体され、ジェンダーの社会変革を目指した彼の取り組みは歴史から消された。



Magnus Hirschfeld Gesellschaft e.V., Berlin