

「2023年総目次」は本誌ウェブサイトから無料ダウンロードできます。  
リンクは12月号の目次ページ  
(https://www.nikkei-science.com/page/magazine/202312.html)に。



013

**015** **生理学・医学賞**

**詳細 ノーベル賞**

**mRNA 医薬 基礎研究が開いた突破口**  
出村政彬

---

**021** **物理学賞**

**電子を照らすアト秒の光**  
遠藤智之

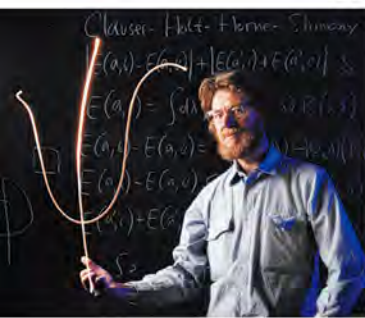
---

**026** **化学賞**

**サイズで色を制御 量子ドットのマジック**  
出村政彬



046



048

**表紙**  
量子もつれになった2つのサイコロは、こちらの猫がサイコロの目を観測した瞬間に、あちらの猫のサイコロの目が決まる(46ページ特集「量子もつれは何を語るか」、表紙イメージ: FELIX FABRIC)

**特集**

046

# 量子もつれは何を語るか

量子力学が語る奇妙な相関「量子もつれ」を実験で検証する道を開いたベルの不等式は、この世界についての見方を覆した。ベルの不等式は私たちに何を問いかけたのか。その検証実験の知られざる源流から、最新の応用までを解説する。

048

# 世界は局所的かつ実在的、ではない

D. ガリスト

054

# ベルの不等式が問いかける 実在・局所性・自由意志

語り: 木村元 聞き手: 古田彩

062

# 量子もつれ実験の知られざる源流

M. フランク

素粒子物理学  
072

# 真空の重さをはかる アルキメデス実験

M. ピショフ

空間を満たす仮想粒子の重量を天びんではかるユニークな試みだ。

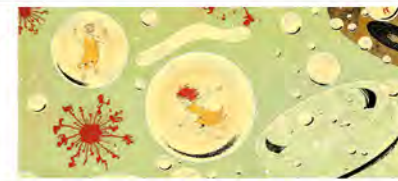


医薬  
086

# ついに登場 RS ウイルスワクチン

T. ハエル

ウイルスタンパク質の構造を解明したことが突破口となった。

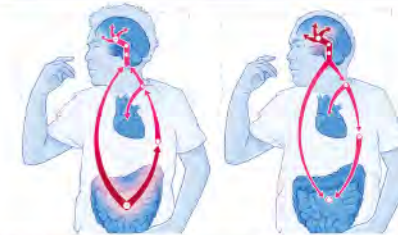


神経科学  
096

# パーキンソン病に先立つ レム睡眠行動障害

D. クオン

レム睡眠行動障害はパーキンソン病の最初期のサインの1つだ。



# Front Runner 挑む

028

## 服部信孝 (順天堂大学)

パーキンソン病征服を胸に  
研究とケアに全力投球  
長坂邦宏 (フリーランスライター)



SCOPE 032

- 月探査機「SLIM」打ち上げ成功
- ナンジャモンジャゴケの進化
- マルハナバチに絶滅の足音

ADVANCES 036

- 万物は蒸発する
- 狭い隙間にうまく伸展
- 深海魚の最深記録
- ボトルフリップ、見事な着地
- 長期保存の移植臓器をうまく解凍
- 加熱で凝固する量子流体
- 食品をムダにするな
- ゾンビ火災の実態
- 数を見る
- ニュース・クリップ

032

From Nature ダイジェスト

- サルの記憶力が注射で向上
- 声の高さを決める遺伝子

パズルの国のアリス

- 092 気分屋ジョーカーとの勝負  
坂井 公

ダイジェスト 006

BOOK REVIEW 特集

- 104 AIと言葉と人間を読み解く5冊 川添 愛  
人の営みを通して鳥を知る 歴史鳥類学への誘い 黒沢 令子  
科学をメタに捉える 丸山 隆一  
連載 森山和道の読書日記

サイエンス考古学 009

INFORMATION 111

次号予告 113

SEMICOLON 115

今月の科学英語 116

PR 企画

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「グラフィック・サイエンス」「Science in Images」「The Universe」「nippon 天文遺産」「数楽実験室 マテーマティケー」は休みました。



## 詳報 ノーベル賞

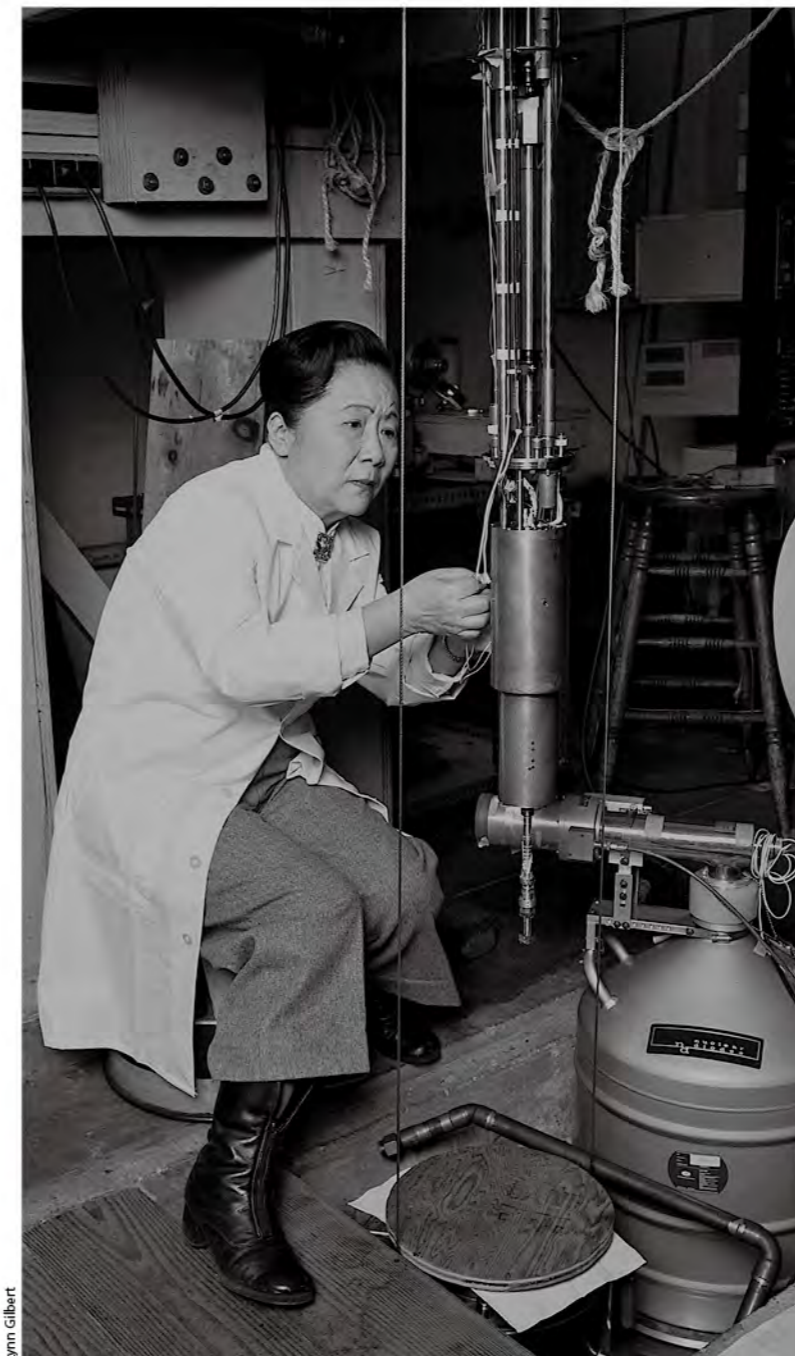
### mRNA 研究に 生理学・医学賞

生理学・医学賞  
mRNA 医薬  
基礎研究が開いた突破口……15 ページ  
出村政彬 (編集部)

物理学賞  
電子を照らすアト秒の光……21 ページ  
遠藤智之 (編集部)

化学賞  
サイズで色を制御  
量子ドットのマジック……26 ページ  
出村政彬 (編集部)

今年の生理学・医学賞は、mRNA ワクチンの実現に貢献した2氏に贈られる。ワクチンの開発それ自体ではなく、mRNA 医薬の分野を切り開いた基礎研究に対して授与されるのがポイントだ。30年以上にわたる研究の歴史と、mRNA 医薬の最前線を掘り下げて解説する。物理学賞はほんの一瞬だけ輝く「アト秒レーザー」の実験的手法を確立した3氏が受賞する。この光を駆使すれば、原子の中を猛スピードで運動している電子の挙動を「見る」ことができる。化学賞は半導体微粒子の粒径を変えるだけで色を制御できる「量子ドット」の発見と合成に貢献した3氏に贈られる。



## 特集 量子もつれは 何を語るか……46 ページ

世界は局所的かつ実在的, ではない……48 ページ  
D. ガリスト (科学ジャーナリスト)

ベルの不等式が問いかける  
実在・局所性・自由意志……54 ページ  
語り: 木村元 (芝浦工業大学) 聞き手: 古田 彩 (編集部)

量子もつれ実験の  
知られざる源流……62 ページ  
M. フランク (ニューヨーク市立大学大学院センター)

今から60年前に物理学者ベルが提唱した1本の不等式は、我々の世界観に変更をつきつけた。我々に自由意志があるならば、「物には測定と関係なく、ある決まった物理的性質が備わっている」、「ここで起きた出来事が、はるか彼方の物の性質に瞬時に影響を及ぼすことはない」という常識の、いずれかを放棄する必要があるという。ベルの不等式の意味合いと、量子もつれを使った検証実験、そして最新の情報技術への応用を解説する。またベルが提唱した実験の源流ともいえる、知られざる量子もつれ実験を紹介する。

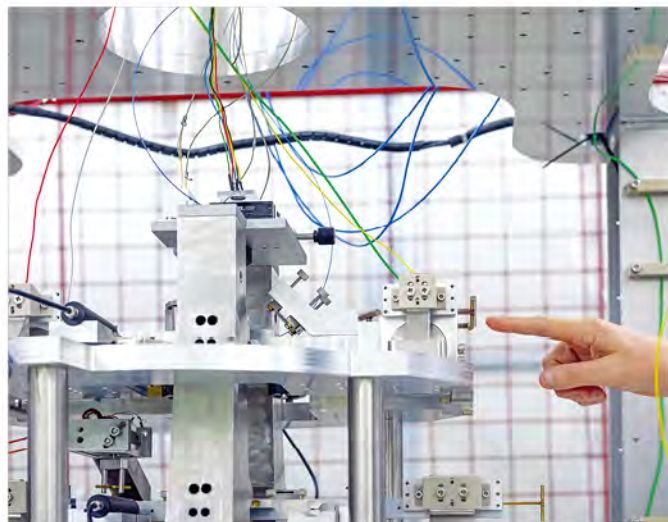
素粒子物理学

## 天びんで探る宇宙の謎

真空の重さをはかる  
アルキメデス実験……72 ページ

M. ビシヨフ (Spektrum 誌編集部)

真空は全くの空っぽではない。様々な粒子が現れてはすぐ消えるようなことがあらゆる場所で起きている。真空を満たす、そうした仮想粒子の重さをアルキメデスの原理と天びんを使って計測しようというユニークな実験の準備が地中海のサルデーニャ島で進んでいる。宇宙の加速膨張をもたらす暗黒エネルギーを解明する手がかりが得られるかもしれない。



Vincent Fournier

医薬

## 精密設計の勝利

ついに登場  
RS ウイルスワクチン……86 ページ

T. ハエル (科学ジャーナリスト)

乳幼児や高齢者に深刻な危険をもたらすRSウイルス感染症が広がっている。これまでは対症療法しかなかったが、待望のワクチンがついに登場した。1960年代の初期のワクチンがむしろ感染を強めた理由をウイルスタンパク質の形状を調べて解明したことが突破口となった。ワクチンを精密に設計するこの手法は新型コロナワクチンの開発にも生かされた。



Cristina Bencina

神経科学

## 強力な発症予測因子

パーキンソン病に先立つ  
レム睡眠行動障害……96 ページ

D. クォン (ジャーナリスト)

レム睡眠行動障害 (RBD) はレム睡眠中に夢内容に一致した行動が表れる疾患だ。レム睡眠中は通常、筋肉にブレーキがかかって体が動くことはないが、RBD患者ではそのブレーキが外れているという。このRBDがパーキンソン病やレビー小体型認知症などシヌクレイノパチーの発症を早期に予測する強力な因子であることがわかった。



Deena So Otefi