



046



056



066

表紙

過去のSCIENTIFIC AMERICANの表紙とアインシュタインなどの寄稿記事でコラージュを構成した(26ページ「特集:科学の近代史 発見と過ちの175年」, 表紙イメージ; SCIENTIFIC AMERICAN)

特集

026

科学の近代史 発見と過ちの175年

1845年、日本でいえば江戸時代後期に創刊された米 SCIENTIFIC AMERICAN。創刊175周年を機に、この間に科学と世界がどう変わってきたのか、科学と報道の負の側面も含めて振り返る。

028
科学史

科学を語る言葉 テキスト解析が示す変遷

L. ダストン / M. ステファナー

038
科学史

SCIENTIFIC AMERICAN 創刊175年 過去の偏見を検証する

J. シュワルツ / D. シュレノフ

046
技術

革新をもたらしたテクノロジー 予想外の要件

N. オレスケス / E. M. コンウェイ

056
医学

感染症との終わりなき戦い コレラから新型コロナまで

M. マッケンナ

066
天文学

ビッグバンを遂げた宇宙像 太陽系からマルチバースへ

M. リース

074
進化

人類の起源を求めて 様変わりした進化史

K. ウォン

084 見えてきた大絶滅の原因 太古の地層からの警告

地球史

R. プラネン

SCIENTIFIC AMERICAN 歴史秘話

- 044 発禁処分になった水爆解説記事 A. W. マッコイ
- 055 どこへもつながらなかった地下鉄 K. H. カレッジ
- 064 超常現象の検証に賞金 K. H. カレッジ
- 083 ガードナーとエッシャー S. オーンズ



084

092 再掲 宇宙の謎 “ブラックホール”

R. ベンローズ

ノーベル物理学賞を受賞するベンローズが半世紀前に自ら語った発見とは。



Front Runner 挑む

006

市川温子 (京都大学)

ニュートリノ観測を牽引 宇宙誕生の謎に迫る
小玉祥司 (日本経済新聞)



NEWS SCAN

010



国内ウォッチ 010

- 離れた時計で時刻合わせ
- 一酸化二窒素, 人為的な放出が30%増
- データ活用など長所生かす

海外ウォッチ 016

- 細胞が迷路を解決する戦略
- コウモリの大声は折れる
- 波に乗る寄生虫
- 皮膚に描き込むセンサー
- 住宅からの温室効果ガス排出

- 力比べの歌
- 嫌気呼吸で金属化合物合成
- ニュース・クリップ
- アフリカ上空の電離圏

TOPICS 012

From Nature ダイジェスト

024 中間質量ブラックホールを重力波で確認

グラフィック・サイエンス

054 ポップアートになったパルサーのグラフ **新連載** 科学のアルバム 003

ANTI GRAVITY

103 本誌最高のヘマ集 S. マースキー サイエンス考古学 002

パズルの国のアリス

104 球を収納するケース 坂井 公 INFORMATION 112

BOOK REVIEW

108 『自由の余地』 谷村 晋吾 次号予告 113

『標本バカ』 西田 佐知子 SEMICOLON 115

連載 森山和道の読書日記ほか 今月の科学英語 116

PR 企画
科学教育を通じてつくる、発見する力 表3

お断り 「nippon天文遺産」「ヘルス・トピックス」は休みました。

SCIENTIFIC
AMERICAN

科学の近代史 発見と過ちの 175年

日経サイエンスに掲載されている海外の記事は、米SCIENTIFIC AMERICAN誌の和訳である。同誌は1845年、日本でいえば江戸時代後期、ペリーの黒船来航の8年前に、米国の発明家ポーター（Rufus Porter）によって創刊された。当初は新たな発明や特許情報を伝えるニュースレターとして始まり、ほどなく別の出版社が買収して、一般向けの科学誌として成功を収めた。第二次世界大戦後に業績が悪化し破産状態に陥ったが、米Life誌の編集者だったピール（Gerard Piel）が「原子の時代」の到来を感じ、確かな情報に基づいて科学の利用を議論する場としてSCIENTIFIC AMERICANを立て直した。そして一流の科学者が分野の進展を解説し、編集者がある文章を読みやすく翻訳するという今も続く編集方法を確認した（44ページ「発禁処分になった水爆解説記事」）。それから約20年後の1971年に日本版の「日経サイエンス」（当時は「サイエンス」）が創刊され、2021年に50周年を迎える。

SCIENTIFIC AMERICANは現在も続く月刊誌としては米国で最も古く、科学がどう伝えられてきたかを示す歴史的な資料にもなっている。本特集では創刊175周年を機に、これまでの記事を統計的に解析し、科学を語る言葉が時代とともにどう変わってきたかを探る。（28ページ「科学を語る言葉 テキスト解析が示す変遷」）。また科学の名の下に女性や先住民への差別を正当化し、優生学を支持した負の歴史を検証する（38ページ「過去の偏見を検証する」）。そして「技術と発明」「感染症との戦い」「宇宙観の発展」「人類進化」「地球史の中の人類」の5分野で、近代以降の科学の発展を振り返り、未来を展望する。（編集部）

科学を語る 言葉

テキスト解析が示す変遷

ここで新しい単語の使用が急増したのは、1948年5月の重要な誌面刷新の結果だ。本誌の編集姿勢が発見と産業の報道から、応用科学と理論科学をわかりやすい言葉で専門外の一般人に説明することへと舵を切った時期にあたる。

ここに見えている劇的な変化では、青灰色の“古い”単語の使用が急減して隙のように落ち込み、黄色とオレンジ、青紫の単語がその穴を埋めている。ここで使用が大きく減った単語は「set」「purpose」「describe」「claim」など。

new (新しい)

1947年にフラナガン(Dennis Flanagan)が編集長に就いて誌面を刷新した後、彼の在任期間(1984年まで)を通じて、単語の使いぶりは比較的安定していた。その後の約40年には、小ざいごはっきりした波紋がいくつか見られる。おそらく編集長の交代(1984年にピール(Jonathan Piel)、1994年にレニー(John Rennie)、2009年にディクリスティーナ(Marlette DiChristina)へ)を反映しているほか、紙の出版にインターネットが及ぼした影響から来ている部分があるだろう。

cell (細胞)

time (時間)

water (水)

invention (発明)

patent (特許)

1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

本誌 SCIENTIFIC AMERICAN が用いた単語は創刊以来の175年でどのように変わったか

グラフィックスと文: M. ステファナー (デザイナー)

文: L. ダストン (独マックス・プランク科学史研究所)

キャプション: J. クリスチャンセン (SCIENTIFIC AMERICAN 編集部)

左の図は本誌 SCIENTIFIC AMERICAN の誌面で頻繁に使われた単語について、その頻度を創刊の1845年(左)から2020年(右)まで追跡した結果だ。過去記事の全コーパスを解析するにあたり、まずアルファベット2文字以下の単語と数字、「then」や「or」などのいわゆる「ストップワード」(解析の精度を上げるために処理対象外とする単語)を除いた。各年ごとに頻出の上位1000語を集め、それら175年間で合計4420語となった頻出単語について、175年間の推移を示した。

図の各層が1つの単語を示し、層の厚さはその年のテキストに占めるその単語の割合に対応している。各層の色と縦方向に占める位置は、各単語が使われた頻度(各年のテキストの総量を考慮した相対値)がどの年にピークとなったかに基づいている。本誌の初期によく使われていた単語(青灰色)が、近年によく使われる単語(青紫色)に徐々に道を譲った様子が見て取れる(なお、図を見やすくするため各層の明暗を交互に変えてある)。縦に筋が入ったようにパターンが歪んで見えているところは、単語の使い方が急変したことを示している。2つの急変と、用語が一貫していた時期について、その歴史的背景を図中に注記した。(J. クリスチャンセン)

感染症との終わりがなき戦い コレラから新型コロナまで

感染症に対する薬やワクチンは驚異的な進歩を遂げてきたが
それだけで流行を抑え込むのは難しい
不断の研究と、社会の構造変革が不可欠だ

M. マッケンナ (ジャーナリスト)

1972年、ウイルス学の権威として著名なバーネット (Frank Macfarlane Burnet) は、ウイルス学者のホワイト (David O. White) との共著『伝染病の生態学』第4版において、20世紀の医学の進歩を満足気に振り返った。その年、米国では天然痘が撲滅され、不要となったワクチンの定期接種が中止された。前年の1971年には麻疹、おたふく風邪、風疹の混合ワクチンが承認された。4年前の1968年のインフ

ルエンザのパンデミックでは新たなワクチンが流行の収束に寄与した。1960年にはサビン (Albert Sabin) がポリオの経口ワクチンを広め、さらにその5年前にはソーク (Jonas Salk) が最初のポリオワクチンを開発して、毎夏流行していた恐ろしい小児麻痺が予防可能になった。第二次世界大戦以降、天然ペニシリンをはじめとする12種類の異なるクラスの抗生物質が開発され、子どもの病気や怪我、医療

処置、出産による致死的な感染症の脅威は、永遠になくなったかに思われた。

バーネットはこの本の最後のほうで、大胆な予測をしている。「感染症の未来を予想するならば、それはおそらく非常に退屈なものになるだろう」。

バーネットは多くの経験を積んだ科学者だった。免疫寛容の仕組みに関する先駆的な研究で1960年にノーベル生理学・医学賞を受賞している。執筆当時は73歳で、それまでに起きた数々の感染症の大流行を乗り越えてきた。オーストラリアの大学生だった1918年に起きたインフルエンザ (スペイン風邪) パンデミックもその1つだ。20世紀の医学の発展を目の当たりにしてきて、一部には自ら貢献もした。彼はこの本の冒頭に「農業と都市化が始まってから今世紀に至るまで、感染症は常に人間の主な死因であった」と記した。「いまや人類生態学におけるこうしたパターンは、(少なくとも一時的には) 変化した」。

バーネットの楽観的な予想から4年

Illustration by Maria Conte

後、現在のコンゴ民主共和国で、村の学校の校長が不可解な出血性疾患に倒れ、死亡した。後に彼はエボラウイルスの最初の犠牲者であると確認された。またバーネットの予想から9年後の1981年、カリフォルニア大学ロサンゼルス校の医師らがロサンゼルス在住

の5人の若い男性を日和見感染症の一種であるカリニ肺炎と診断し、米疾病対策センター (CDC) の疫学者とともに報告した。これがHIV/AIDSの世界規模のパンデミックの最初の兆しだった。1988年、院内感染の原因菌としてよく見られる腸内細菌エンテロ

コッカスが、細菌感染の最後の切り札だった抗生物質バンコマイシンに対する抵抗性を獲得し、病原性と感染力の高い「スーパーバグ」になった。1997年にはH5N1型のインフルエンザウイルスが香港の市場で鶏から18人に感染し、うち5人が死亡した。こ

KEY CONCEPTS

感染症拡大の最大要因は貧困

- 20世紀、感染症の予防と治療は劇的に進歩した。米国人の平均余命は47歳から76歳へと飛躍的に伸び、天然痘は撲滅され、ポリオは激減した。専門家は、感染症との戦いは将来「退屈なものになる」と予測した。
- だが予測は当たらなかった。1980年代に出現したAIDSは世界的に蔓延し、感染症に対する人類社会の脆弱さを浮き彫りにした。その後も感染症対策は軽視され、今また新型コロナウイルスのパンデミックが起きている。
- 感染症拡大の最大の要因は貧困で、政治の崩壊、気候変動、都市化などが拍車をかけている。根本的には、社会自体の構造変革が必要だ。

