


第32回

ノーベル賞受賞者はAI? 「複雑な真理」発見期待も、人間の役割は

有料記事 新世AI

瀬川茂子 藤波優 竹野内崇宏 2024年5月26日 5時00分



AIとロボットで、iPS細胞を目の細胞にする最適な培養条件を見つけた=神戸市の理化学研究所 

科学の一分野だった人工知能(AI)研究だが、AI自身が科学者のように研究を加速させる期待が出てきた。社会を発展させ、人類の知を広げてきた「科学する心」はどこに向かうのか。


富岳の「飛沫計算」ChatGPT自力で発案 AIに科学を任せる日 [→](#)

「毎朝、ノーベル賞級の発見がAIによって100件、200件、生まれるかもしれない」

2月に都内で開かれた理化学研究所のシンポジウムで、清田純チームリーダーはAIによる科学へのインパクトをそう語った。

清田さんらが取り組むのが「2050年までにノーベル賞級の発見を自律的にできるAIをつくる」というプロジェクト「ノーベル・チューリング・チャレンジ」だ。20年に日米英の研究者らでスタートしたが、「あまりにマンガ的だと思われて、当初は誰も研究資金を出してくれなかった」と振り返る。



「2050年までにノーベル賞級の発見を自律的にできるAIをつくる」という国際研究プロジェクト「ノーベルチューリングチャレンジ」に取り組む研究者ら=2024年2月13日、東京都中央区、竹野内崇宏撮影 

「だがチャットGPTの登場で突然、『そんなこともありえそうだ』と実現度が上がった」

清田さんは、AIが実験器具とつながり、自ら細胞を観察して次々に実験するシステムを開発。「今こうしている間もAIが自分で考えて実験している。人間の科学者の仕事は、月曜日の朝に足りない試薬を補充するだけ」と話して参加者を笑わせた。

2月にあったこのプロジェクトの国際ワークショップでは、各国の研究者が「人間に理解できない現象もAIは理解できる」「これまでの科学の発見は人間の頭に依存しすぎていた」「AIやロボットは休みなく研究を続けられ、この頭脳をコピーすることも容易だ」と議論をかわした。

研究を主導する北野宏明・沖縄科学技術大学院大学教授（ソニーグループCTO=最高技術責任者）は、「人間は全ての論文を読み、全てのデータを知った上で実験ができず、検証できる仮説も限定的。ある意味で行き当たりばったりだった。AIなら人間よりはるかに多くの知識を踏まえて、はるかに広範な仮説を生成でき、一気に検証できる。科学の変革につながる」と期待をこめる。

AIが仮説を立て、実験もし、分析もする将来

「ただ、そんなAIも、たった十数年前まで『ダメな研究分野だ』と言われていた」

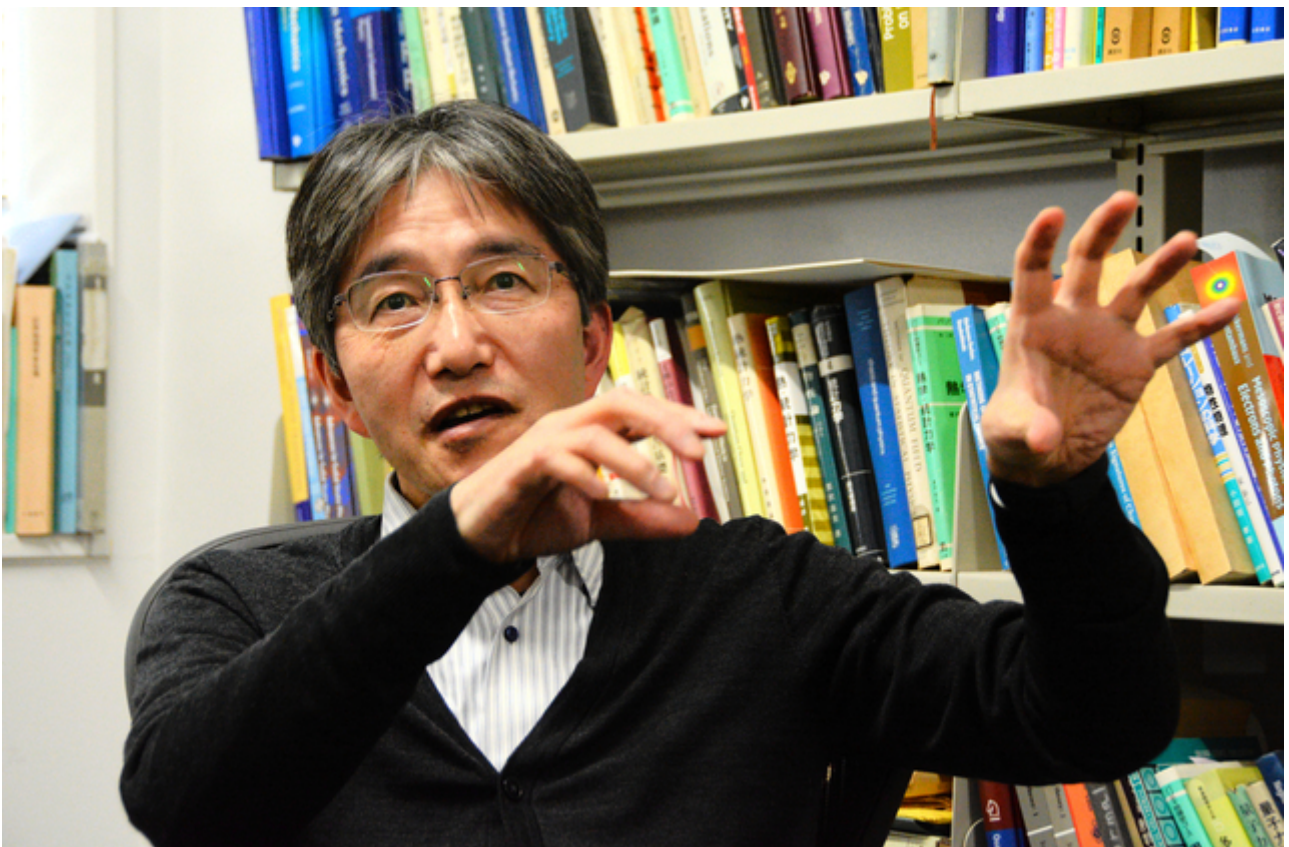
コンピューターに人間の知能を持たせるAI研究は古くから研究されてきたが、発展には時間がかかった。1947年に英数学者アラン・チューリングが「考える機械」という概念を提唱。56年の米国の会議で初めて「人工知能」という言葉が使われたが、飛躍的な進歩を遂げたのは2012年。深層学習（ディープラーニング）技術の成果が次々に発表され、AIが画像の特徴を見つけ出す認識能力が格段に上昇した。

17年、グーグルのチームが発表した「トランスフォーマー」と呼ばれる技術で、言葉の意味や文脈を理解する能力が飛躍的に伸びたことで、チャットGPTなどの生成AIの誕生につながった。


生成AIやその原型となる「基盤モデル」と呼ばれるAIを使えば、科学研究が加速できるかもしれない。「AI for Science（フォーサイエンス）」と呼ばれる動きが、GAFAMなど米テック大手も巻き込んで進む。

AIフォーサイエンスが加速するとどうなるのか。理研の松岡聡・計算科学研究センター長は「科学は仮説を立て、実験やシミュレーションで検証して、分析して、新しい仮説や実験計画をたてるサイクルを回している。いずれはAIが仮説を立て、実験もし、分析もする。科学のサイクルが自動化される」と話す。AI研究の究極の目標である、人間を超えた知性を持つような汎用（はんよう）AI（AGI=Artificial General Intelligence）とあわせて、「AGI科学者が誕生する」とみる。

AIはどこまで賢くなるのだろうか。



物理学者の大槻東巳・上智大教授はAIを物理学の研究にいかしてきた。「摩擦が働かないと仮定したり、宇宙に物体が二つしかない」と単純化したり。人間の科学者のような思考実験や、探究心が備われれば、AIが新しい原理を見つける日が来るかも知れない」と話す

=2024年3月11日、東京都千代田区、竹野内崇宏撮影 

物理学の研究にAIを活用してきた上智大の大槻東巳教授は「今のAIはまだ平凡な物理学者よりも能力が低い」と話す。ただ、「いずれは人間には理解できないような複雑な自然法則を見つけるようになるかもしれない」と語る。

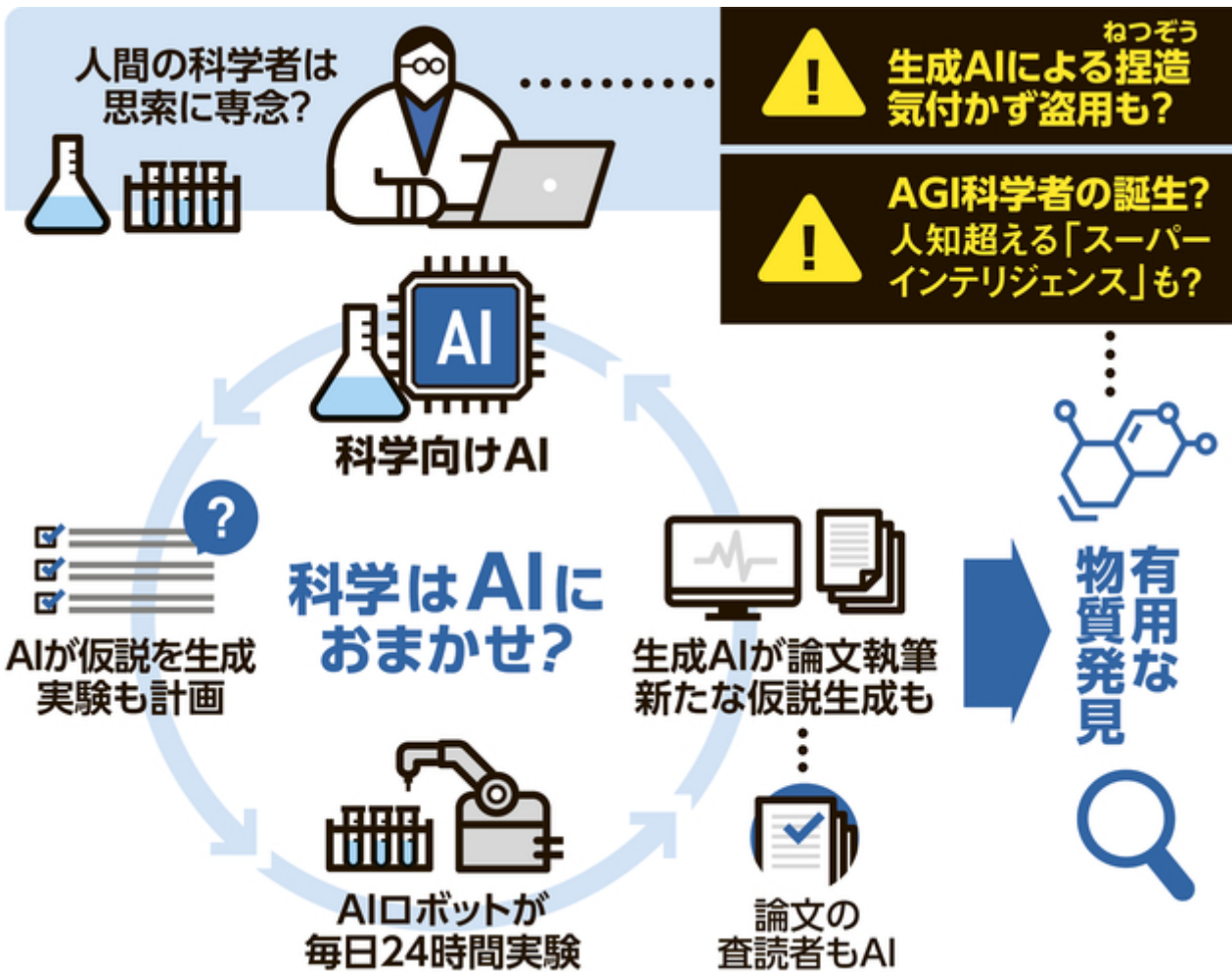
「人類はAIが見つけた原理が理解できないかも」

人間の科学者は星の動きや、落ちるリンゴの動きから、シンプルな物理の法則や、数学の原理を見いだしてきた。

しかし大槻さんは、新たな物理法則が見つかるペースが落ちつつあるのではないかと指摘する。「複雑な現象からシンプルな現象を見いだそうとしてきたが、実は単に原理がシンプルで、人間に発見しやすかっただけかもしれない。膨大な計算で、複雑な現象やデータを、複雑なまま理解できるAIなら、複雑な真理を見つけるかもしれない」と語る。

「ただ、人類には、AIが見つけた原理が理解できない可能性はある」

チャットGPTを開発した米オープンAIはAGI開発を目標に掲げていることで知られる。ロイター通信などによると「Q*(キュースター)」と呼ばれる数学の理解力を向上させたAIの開発を社内で進めているとされる。一方、こうしたAIがいずれ人類を脅かす懸念について社内で議論がかわされたと報道されている。



科学はAIにおまかせ?

人類の知を広げてきた科学は、AIの進展で、人間の手から離れてしまうのか。

「AI時代に博士は不要？」

こんな問いが、昨年12月、旧七帝大と東京工業大の学生の集まり「博士フォーラム」で投げかけられた。

AIがすべて答える時代になったら「研究者は何をしたらいいのか」

AIが急速に進歩し、高度な研究や技術開発もできるようになったら、苦勞して学んでいる自分たちはどうなるのか。博士の存在意義はどうなるのか。漠然とした不安を抱えた学生らが企画した。

講師役の一人は政府のAI戦略会議座長も務める東京大の松尾豊教授。「200時間勉強すればAIをある程度使えるようになる。そこに自分の領域を組み合わせると、可能性が大きく広がる」と説いた。

学生も議論を通じて、「AIが導いた結果を最終的に解釈するのは人間。どこでAIを利用すべきか、適切に判断するのが博士」など、役割分担を確認した。

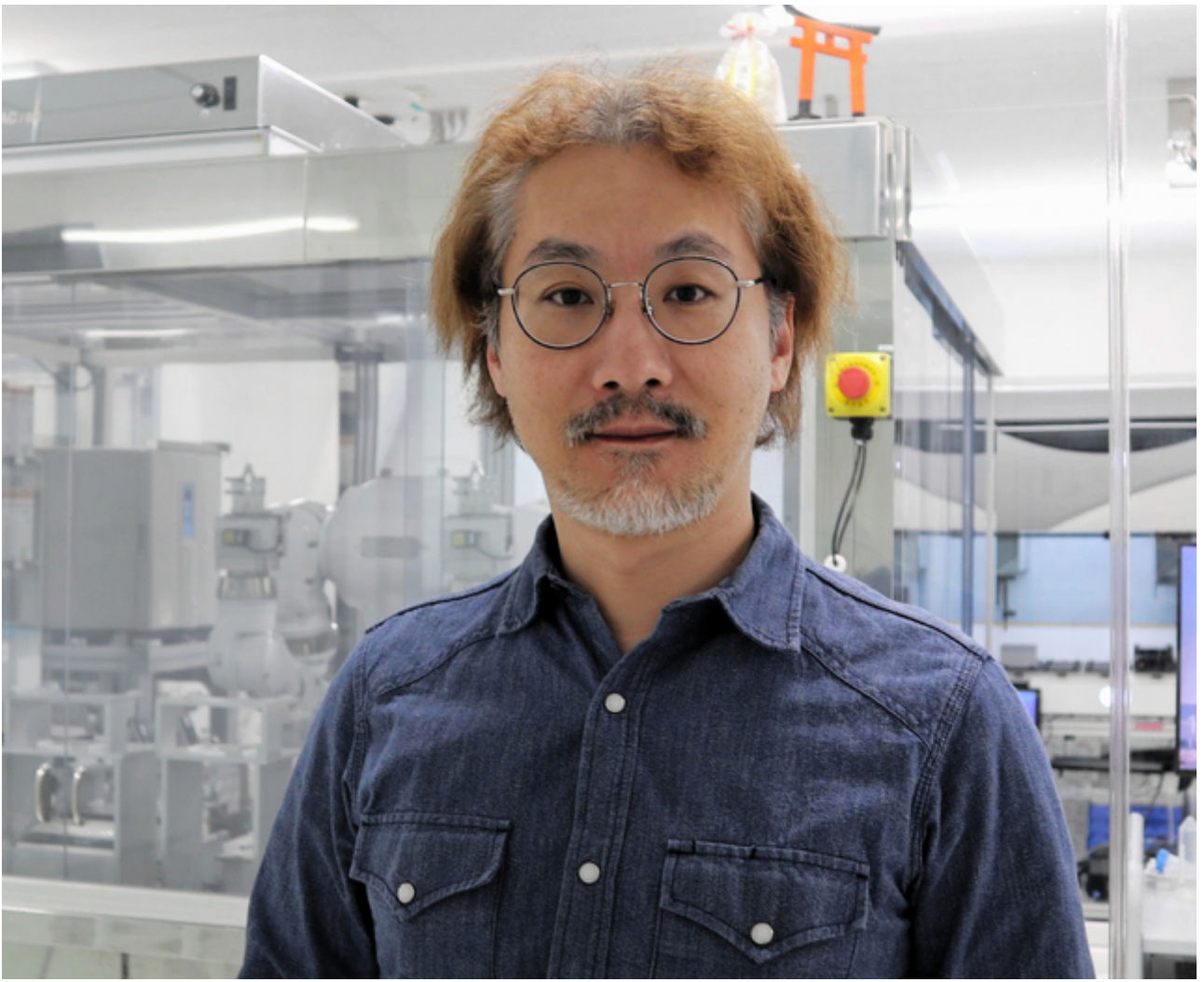
AIとのつきあい方を意識するのはベテラン研究者も同じだ。昨年12月、日本分子生物学会でも生成AIの影響をめぐる議論があった。


「これまでゲノム、たんぱく質解析など一つ一つ丹念に研究してきた。これを統合した基盤モデルができて、すべて答えてくれる時代になるとしたら、研究者は何をしたらいいのか」「AIが見たことのないデータを出した人がえらいとか、研究者の評価の基準も変わっていくかもしれない」……。

真剣な議論が続く場を和ませたのは、東京大の小林武彦教授。「AIは圧倒的な情報処理能力をもち、人は勝負にならない。効率や頭の良さはAIにまかせ、人は賢くなることよりも、幸せになることを考えよう」

小林さんに発言の意図を聞くと、幸福の一つは、新しい技術開発などで発揮する「創造性」。「考えたり、創り出したりする喜び」だという。「物知りの友人(AI)を相談相手に、細かな計算やプログラム書きからは解放されて、新しいものへの好奇心・探究心を高めていけるのではないかと期待する」

AIの脳とロボットの体を組み合わせ、科学のプロセスそのものの自動化をめざしている理研の高橋恒一チームリーダーは、AI時代の研究者の役割は「面白いがること」だという。「科学は人がこの世界を理解しようとする意図で行うもの。何を面白いと思って、研究対象を選択するのか。それは最後まで人間の仕事として残ると思う」(瀬川茂子、藤波優、竹野内崇宏)



AIとロボットで科学のプロセスの自動化をめざしている理化学研究所の高橋恒一チームリーダー 

論文査読にAI、一方で捏造の誘惑も

科学の一分野だった人工知能(AI)研究だが、AI自身が科学を加速させるようになってきた。自ら仮説を立て、研究も行う「AI科学者」への期待も膨らむ。一方でAIは良くも悪くも、科学研究の姿を大きく変えうる。

2月に東京大であった科学研究のあり方や研究不正について議論する研究会では、東京大の松尾豊教授が科学論文の「査読」に、将来的にAIを使える可能性を紹介した。

査読は、学術論文を掲載する前に、独立した専門家が、内容や学術的な意義をチェックする仕組みだ。査読者は先行研究と比べ、どこに新規性があるのか、論理的な矛盾はないか、適切な方法で適切なデータを集めているか、などを見てコメントし、著者に書き換えや追加実験を求める。科学の質を保つために不可欠な手続きだ。ただ、科学者の善意に頼るところもあり、時間がかかる査読への忌避感や、専門分野が細分化する中で、査読者の確保が課題になっている。

米スタンフォード大などがGPT4に査読させた場合と人間の査読者の場合で差があるかを調べた論文によると、査読を受けた人の半数以上がGPT4の査読について「役立つ」「非常に役立つ」と回

答し、8割が「少なくとも一部の人間の査読者からのコメントより有益だった」と答えたという。

「研究者にとっては朗報。人間の研究者とAIの役割分担が進むだろう」と松尾さん。

一方で、同じ研究会では、生成AIによって画像やデータの修正が簡単になったことで、捏造(ねつぞう)などの不正が起りやすくなることへの懸念も相次いだ。

研究会を主催した「公正研究推進協会」は今月、研究者向けにAI利用の注意点をまとめたオンライン教材を整備した。意図せず研究不正の疑義が生じる恐れもあり、検証ができるよう、AIの回答などの記録を残しておくことを推奨している。

教材をまとめた信州大の樋笠知恵(ひかさちえ)助教(研究倫理)は「生成AIを使うとしても、研究者は最終的に、自分の研究について頭で理解し、きちんと世の中に説明できないといけない。研究のプロセスをどこまでならAIに任せてよいのか、学术界で議論していく必要がある」と話す。

国際的な研究コミュニティーでも議論が始まっている。

今月21日、全米科学アカデミー紀要(PNAS)に研究者らによる生成AI時代の研究公正の指針案が発表された(<https://doi.org/10.1073/pnas.2407886121>)。

AIの革命的な進歩が「科学自体の変革の瞬間を迎えた」と期待を示す一方で、研究の透明性や結果の再現性、著者の責任など、科学のあり方に新しい困難を生むことになる、と指摘。

指針案では、研究者は使用したAIツールやアルゴリズム(計算手法)を開示し、AIが導き出した答えでも研究者が結論に責任をもつことなどを推奨している。

欧州委員会も3月、生成AIを研究で使う際の指針を発表した(https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/guidelines-responsible-use-generative-ai-research-developed-european-research-area-forum-2024-03-20_en)。

生成AIを捏造などに使わないことや、漏洩(ろうえい)の恐れがある場合は、査読や研究申請書の評価など、他の研究者や研究機関の情報を取り扱う際に生成AIに入力しないよう指摘。研究機関に対しても、漏洩リスクをさけるためAIやAIを使える環境を自ら整備、管理することを推奨している。
(瀬川茂子 、 藤波優 、 竹野内崇宏)