

M20240331_02_Caltech

[Caltech](#)、肺ガン拡大予測に AI 利用

何 10 年もの間、科学者や病理学者は、どの肺ガン患者が体の他の部分に病気が広がるか、転移するリスクが最も高いかを判断する方法を考え出そうとしてきたが、あまり成功していない。現在、カリフォルニア工科大学(Caltech)とセントルイスのワシントン大学医学部の研究チームは、この問題を人工知能(AI)アルゴリズムに入力し、どのガン症例が転移する可能性が高いかをコンピュータに予測させた。非小細胞肺ガン(NSCLC)患者を対象とした新しいパイロット研究では、AI はそのような予測を行う上で専門の病理学者よりも優れた性能を発揮した。

肺ガンの進行に関するこれらの予測は、個々の患者の生活との関連で重要な意味を持つ。早期 NSCLC 患者を治療する医師は、患者が肺手術を受けた後、化学療法や放射線療法などの高価で毒性のある治療に介入するかどうかという非常に難しい決断を迫られている。I 期から III 期の NSCLC 患者の半数以上が最終的に脳への転移を経験するため、ある意味では、これはより慎重な道である。しかし、それは他の多くの人がそうではないことを意味する。そのような患者にとって、そのような難しい治療は全く不要である。

Journal of Pathology 誌に掲載された新しい研究で、共同研究者は、いずれ、医師の意思決定を支援するツールとして AI が有望であることを示している。

「ガン患者の過剰治療は大きな問題である。われわれのパイロット研究は、AI が特に脳腫瘍の転移を発症する可能性が極めて低い患者を教えてくれる可能性が極めて高いことを示している」と、Caltech の Thomas G. Myers 教授(電気工学、生物工学、医療工学)、ヘリテージ医学研究所の研究者である Changhuei Yang

は話している。

Yang は、この研究は最初のステップに過ぎず、調査結果を検証するにはより大規模な研究が必要であると警告している。

研究チームは、セントルイスのワシントン大学医学部の NSCLC 患者 118 人から収集したデータと生検画像を用いた。通常、病理医はそのような画像を確認し、ガンが進行していることを示唆する可能性のある細胞内の異常がないか精査する。

Yang をリーダーとする Caltech 電気エンジニアは、118 枚のオリジナルの生検画像から引き出された数十万枚の画像タイルを使用して、ディープラーニング(DL)ネットワークという AI プログラムの一種をトレーニングした。また、どの患者が診断から 5 年以内に脳転移を発生し、どの患者が発生しなかったかについての追跡データも提供した。

「われわれは基本的に、これらすべての画像から学習し、患者の転帰について何かを示す可能性のあるコンテキスト情報からいくつかの特徴を拾い出すようネットワークに指示した」と、新しい論文の筆頭著者、大学院生の Haowen Zhou は説明している。その後、ネットワークに 40 枚の生検画像を追加してもらい、患者が脳転移を経験したかどうかを判断するよう指示した。

AI ネットワークは、個々の NSCLC 患者が 87% の確率で脳転移を経験したかどうかを正しく予測することができた。対照的に、同じ生検画像をレビューした 4 人の専門病理医は、57% の確率でしか正しい予測をできなかった。

「われわれの研究は、AI 手法が、患者管理に影響を与えるほど具体的で感度の高い有意義な予測を行うことができる可能性があることを示している」と、ワシントン大学医学部の病理学・免疫学

部門の責任者、新しい研究の共同主任研究者である Richard Cote は話している。同氏は、最初期の NSCLC 患者(ステージ I に分類される患者)の場合、AI の結果は研究全体の結果よりもさらに優れており、これらの予測は基本的な日常的に処理された顕微鏡スライドのみに基づいていると話している。研究チームは、病気の重症度や追加のバイオマーカーなどの追加要因に関する情報を AI に与えることで、今後 AI プログラムの予測能力を向上させることができると期待している。

興味深いことに、AI プログラムは、特定の予測を行う原因となる要因を正確に示していない。そのため、研究チームは、AI プログラムが注目している可能性のある腫瘍細胞とその周辺の微妙で複雑な特徴を明らかにすることにも取り組んでいる。

「病理医として何を見るかを見ている。しかし、それはわれわれが見ている以上のものを見ているのだ」(Cote)。おそらく、科学者が AI が何に焦点を当てているのかを正確に知れば、それらの指標に対処するための新しい治療法を開発できるようになるだろうと同氏は話している。

また、Caltech の Yang のグループは、科学者や臨床医がより均一で高品質の生検画像を収集し、AI 予測の精度を高めるのに役立つ機器とプロセスの開発にも関心を持っている。「AI が何をしているのかがわかれば、AI が求めるデータをより最適に取得するためのイメージング機器や顕微鏡機器の設計方法を考え始めることができる。人間が使うために設計されたイメージング機器から、機械での使用に最適化された機器を作る方向に進むことができる」と、Yang は、コメントしている。