

2. 胸部領域

胸部画像診断におけるAIと臨床研究について

伊藤倫太郎 / 岩野 信吾 / 長縄 慎二 名古屋大学医学部放射線医学教室

2006年から始まった第三次AIブームによりAIの研究が加速度的に進み、現在ではスマートフォンのカメラや音声入力など身近なものに活用されている。放射線医学においては古くから人工知能(AI)を用いた研究が行われ、臨床にも応用されていた。最近では、さらに発展したAIを用いたCADの開発が盛んであり、世界中の研究者が開発を競っている。本稿では、加速度的に進歩するAIと放射線医学とのかわりについて、主に胸部画像診断の観点から現在の状況と問題点についてまとめ、実際の研究例について提示する。

AIブームについて

現在は第三次AIブームと言われ、画像認識、音声認識など多数の技術が開発されている。このブームは、AIが自分で特徴を抽出することのできる技術に端を発している。日本の福島先生が1979年に発表したネオコグニトロン¹⁾がベースとなった畳み込みニューラルネットワーク(convolutional neural network: CNN)²⁾が画像認識において有用性を示したことで、広く世界に知られるようになった。2019年現在の画像認識・音声認識の精度は、一部のタスクにおいて人間より高く、ある種の単純な作業においてはすでに人間よりもAIが有用であることが示されている。AIの発展にはAI研究の進歩に加えて、Kaggle³⁾などのコンペティションによる解析手法の発展、各種フレームワークの充実、Git⁴⁾やDocker⁵⁾などの開発に便利なサービスの充実、エヌビディア社⁶⁾によるGPUやCUDAなどのハードウェアおよびソフトウェアの研究環境の充実による恩恵が挙げられる。

医用画像におけるAI研究について

高精度なAIの作成に必要なのは大量のデータである。CNNにおいて最もよく使用されるデータベースである手書き数字のデータ⁷⁾は6万件も存在し、CNNを用いると手書き文字認識の精度は

99%以上を示す。しかし、医用画像において、大量の画像を1疾患、1画像の所見に対して用意することは困難で、数百～数千のデータを用いて研究を行うことが多かった。2017～2019年にかけて、米国立衛生研究所(以下、NIH)やスタンフォード大学が胸部単純X線写真や胸部CT画像の大量の画像データベース^{8)~10)}を公開したことで、胸部画像診断分野におけるAI研究が飛躍的に進歩することとなった。これらを用いた胸部画像のAI研究が活発に行われ、かなりの精度を誇る訓練済みのAI¹¹⁾も存在している。

AIソフトウェアの使用において留意する必要があるのが、AIが想定する精度を発揮しているかという問題である。不適切な画像でAIが誤った判定を行うことがないと示すことは難しい。過去の報告では、AIはノイズ付加にて誤判定を行う可能性がある¹²⁾と示唆されている。また、先のNIHの胸部単純X線写真と他病院のデータベースを使用した研究では、使用するデータベースにより精度の低下が見られたという報告¹³⁾がある。AIソフトウェアにおいて、対応が必要となる問題であり、定期的な精度管理が必要となるであろう。

胸部画像診断における企業のAI開発について

各企業による研究開発も盛んである。独自のAIを採用しているところから、AIベンダーのAIを採用しているところまで