

I AIを知る— AIとは何か, 何を変えるのか

3. AIがもたらす CADシステムの变革

藤田 広志 岐阜大学工学部電気電子・情報工学科(大学院医学系研究科併任)

米Google傘下の英DeepMind社が開発した囲碁AI(人工知能)“AlphaGo”が、2017年5月に人間の最強棋士との3番勝負で3連勝を成し遂げ、AlphaGoは完全勝利を果たした。AIが全人類の知能を超えるシンギュラリティ(技術的特異点、2045年と予想される)が、チェス、将棋、囲碁のゲームの世界で次々と起きている。いまAIの第三次ブームが到来し、放射線医学領域におけるAIへの期待も大きい。しかしながら、放射線科医にとっては、「近い将来、医師の仕事がAIに取って代わられてしまうのでは」との不安の声も聞こえてくる。2016年末にシカゴで開催された、世界最大規模(約6万人)の北米放射線学会(RSNA 2016)でも、AIに関する大々的な各種イベントが実施されていた(詳細は参考文献1)を参照されたい)。このような中で、最もAIの影響を受けやすい医用画像を対象とする「コンピュータ支援診断(computer-aided diagnosis: CAD)」領域への普及・影響の現状はどうか、大いに気になるところである。そこで、「AIがもたらすCADシステムの变革」と題して概観してみよう。

これまでのCAD

CADの開発の歴史は古く²⁾、以下のように簡単にまとめることができる。AIの歴史も概観しながら見てみよう。

1. 黎明期 (1960年代～1970年代)

デジタルコンピュータの発明は、1940年代である。その後、およそ20年を経て、1960年のLusted論文のコンピュータによる画像解析の必要性や胸部X線写真における正常・異常画像の自動分類の提案を始まりとして³⁾、CADの始まりと言える研究が、1960年代にいろいろ出現している。なお、CADという用語を用い、CADとして書かれた最初の出版物は、1966年のLodwickによるものであったと思われる⁴⁾。この論文では、CADの具体的な開発アプローチを8つのステップで示している。ただし、この時代のCAD研究の多くは、画像の“支援診断”ではなく“自動診断”をめざしていた。

AIという言葉が誕生したのは、1956年に米国のダートマスで開催された会議(ダートマス会議)においてである。直後の1958年には、生物の脳の神経ネットワークをモデルとしたコンピュータ処理の仕組み(ニューラルネットワーク)の基礎となるパーセプトロン(人工ニューロンを2層につないだ構造)が登場している。もっとも、ニューラルネットワークに関する研究は、すでに1940年代か

ら始まっていたが。1960年代に、ゲームでの探索による課題解決によって、「第一次AIブーム」を迎える。しかし、「トイ・プロブレム(おもちゃの問題)」は解けても、現実に遭遇する複雑な問題は解けないことがわかり、1970年代には、AIは「冬の時代」を迎えた。

2. 成長期 (1980年代～1990年代)

一連の研究は、その後も疾患の対象領域が広がりつつ、工学系研究者らが中心となり、さらに続けられた⁵⁾。そして、支援診断を全面に打ち出して、CADという概念・発想でシステムを開発する研究は、1980年代前半にシカゴ大学のDoiらにより本格的に始まった⁶⁾。

AI領域では、この1980年代は、コンピュータに“知識”を入れて賢くしようという時代であり、エキスパートシステムとして開発され、「第二次AIブーム」が起きている。なかでも、1970年代初めにスタンフォード大学で開発された“マイシン(Mycin)”が有名であり、これは伝染性の血液疾患を診断し、抗生物質を推奨することができた。

1986年には、階層構造のニューラルネットワークの学習法としてバックプロパゲーション(誤差逆伝播法)が提案され、ニューラルネットワークは「学習するコンピュータ」として大きな話題を呼んだ。また、この頃に、Fukushimaらがネオコグニトロンという生物の視覚神経路を模倣したニューラルネットワークを発表しており、これは後述するデー