

人工知能は「匠」になれるのか？

佐々木寛人

2016年3月、Googleが開発したソフトウェアである「AlphaGo」が囲碁の世界トップレベルの棋士であるイ・セドル氏に圧勝した、というニュースが報道された。これは囲碁ソフトのレベルが上がりましたね、という単純なニュースではなく、生物工学者である読者の皆様、そして我々の暮らしに大きな影響をもたらす、非常に重大なニュースである。

囲碁は19マス×19マス目の碁盤に白と黒の碁石を配置し、お互いの陣地を取り合う伝統的なボードゲームである。指し手の自由度が豊富であり、規則的に展開を予測するのが難しい囲碁は、すでにコンピュータに敗北してきたクイズ、チェス、将棋などとは異なり、コンピュータが人間に勝つのは不可能だと考えられてきた。しかしその囲碁で今回、トップ棋士があっさりコンピュータに敗北してしまった。それはAlphaGoが人間のように自らの経験をもとに考えながら囲碁を指すことができていること、つまり人間が作り出した「人工知能」がより人間に近づいてきたことを意味する。

AlphaGoが次の一手を考える手法としてニューラルネットワーク(neural network)が採用されている¹⁾。これは、人間の脳神経回路のニューロンを模倣した情報伝達手法であり、他のニューロンとつながったシナプスから電気刺激を受け取って次のニューロンに伝達する様子を、数学モデルで表現し学習を行う手法である²⁾。何階層にも構築したネットワーク層において情報の重み付けを行うことによって、最適な答えを導くことができる。

しかし、高度な人工知能の開発には、まだまだ超えなければならない壁が存在した。それは、「どのようにコンピュータに教え込むか」という情報の抽出である。ニューラルネットワークをはじめとした情報をもとに判断結果の出力を行う手法は、総じて機械学習と呼ばれる。そして、機械学習の前段階として、フィーチャーエンジニアリング(feature engineering)という特徴抽出作業が必須である。たとえば、ある人物の健康寿命(健康上問題なく日常生活を送れる期間)を予測しようとした場合、「年齢」「性別」「職業」などはその人の特徴量であり、正しい答えを導くには有力な情報である。それに加えて、「日々の摂取カロリー」や「運動習慣」などの情報を加えるとより精度が上がりそうである。このようにコンピュータに判断を学習させる際にどのような情報を組み合わせるのか、という作業がフィーチャーエンジニアリングであり、出力結果と精度に大きな影響を与え

ることは想像に難くない。しかし、従来この作業は解析者の知識やノウハウに大きく委ねられてきた部分であり、機械学習のボトルネックであった。これは、人間が抽出し用意した情報が十分であればコンピュータはうまく学習できるが、そうでなければ期待する精度が得られない、といった状況である。

この特徴量抽出の問題を解決したのが、ディープラーニング(deep learning:深層学習)である³⁾。ディープラーニングはニューラルネットワークを何階層にもわたってつなぎ、自己符号化器(オートエンコーダ)という独自の手法を用いて1階層ずつ「深く」学習していく方法である。この方法が持つ最大の特徴は、「これまで人間が与えるしかなかった特徴量を自ら作り出すことができる」ことである。つまり、これまで人間の経験をコンピュータに与えて学習させてきたが、ディープラーニングによってコンピュータ自身が経験を重ねながら賢くなっていくことができるようになった、ということである。先に紹介したAlphaGoも、3000万局もの「自己対局」を通じてさまざまな局面を経験し、強くなっていったといわれている¹⁾。

人工知能の開発によって、コンピュータが経験を重ねるように学習することができ、従来得意であった大規模処理に加え、データの解釈や柔軟な情報検索、そしてデータの中のルールや共通性を導くなどの作業が可能になった。今後は人工知能の上記のような特性を生かし、画像解析や音声認識、そして医療や創薬への活用が期待されている。

生物学は、経験豊富な人間の匠の技を定量化し、醸造や細胞培養などを産業へと発展させてきた歴史がある。これは、人間の匠から学び、ロボットなどの産業の中での「匠」へと昇華する、特徴量抽出の賜物である。次世代シーケンサーやオミクスデータなどのビックデータ解析、そして、バイオ技術の自動化・産業への貢献に取り組む生物学において、人工知能の活用は一つのキーワードであろう。人工知能は「匠」になれるのか？その行く末に注目していきたい。

- 1) Silver, D. *et al.*: *Nature*, **529**, 484 (2016).
- 2) Rumelhart, D. E. *et al.*: *Parallel Distributed Processing*, Volume 1, MIT Press (1986).
- 3) LeCun, Y. *et al.*: *Nature*, **521**, 436 (2015).