

連載 オブジェクト指向と哲学

第 63 回 深層学習 - 人工知能最強棋士対決制す

河合 昭男

<http://www1.u-netsurf.ne.jp/~Kawai>

「人工知能また壁破る」2016年3月13日付読売新聞朝刊トップニュースです。

--

米グーグル傘下の英グーグル・ディープマインド社が開発した囲碁の人工知能「アルファ碁」と世界のトップ棋士である韓国棋院の李世ドル九段の第3局が12日、ソウル市内のホテルで行われ、アルファ碁が勝利した。5局まで行われる対戦で、アルファ碁は3連勝を果たし、最強棋士との対決を制した。

--

●深層学習

チェスは1997年世界王者がIBMのコンピュータに敗れ、将棋は2013年プロ棋士との対抗戦でソフトが勝っています。今回は、医療の画像診断や車の自動運転などに応用が期待されている「ディープ・ラーニング（深層学習）」という新たな手法が用いられたという。

今までなぜコンピュータは棋士に勝てなかったのか、

--

人間は、例えばネコの写真を見れば、一瞬でネコだと認識できる。しかし、従来のコンピュータはこれが苦手で、事前に人間がネコの特徴を細かく教え込む必要があった。

--

深層学習を次のように解説しています。

--

この弱点を克服できる手法が深層学習だ。大量の画像を読み取り、ネコならネコに共通するひげや耳の形などの特徴をコンピュータが自分でどんどん見つけていく。その結果、人間よりも高い精度で、ネコの画像をネコだと認識できるようになる。

--

アルファ碁も、プロ棋士らの約16万対局、約3000万の盤面の画像を読み取って、次の石をどこに置けば最終的に勝つ確率が高いかを学んでいった。

●概念の形成

母親に抱かれた幼児が乗っている電車の横を通過する新幹線を指差し、覚えてたの片言で「シンカンセー」 と得意そうに声を上げる。それまでのわずかな人生経験で絵本やプラレールなどいろいろな模型を通して自分なりの新幹線概念を少しずつ固めてゆき、車窓から初めて見た実物の新幹線もかなりの確度で認識できるようになるまで成長してくる。

人は具体的なものを様々見て体験し、そこから概念を形成する。実物も写真も見たことがない人に犬や猫の特徴を言葉だけで教えて、実物を見せて「あれは犬ですか？ネコですか？」と聞いても簡単には答えられない。

概念の三つ組、名前／内包（定義）／外延（具体例）なら、一つの名前の下に外延を拡大して幼児はイメージを繋げてゆく。その過程で内包は自然に形成されてゆく。名前と内包の説明だけでは幼児ならずとも簡単に理解できない。

従来のコンピュータは内包でプログラミングしていたが、深層学習方式は多数の外延から自分で内包を形成してゆき、新たな画像がそれにマッチするかを評価する。具体例が多いほど精度は高くなる。

●プラトン対アリストテレス

古来より続く存在論の 2 つの対立軸「プラトン対アリストテレス」の議論は、中世には「实在論対唯名論」、近世には「大陸の合理主義対イギリスの経験論」となって形を変えて議論は繰り返されてきた。

内包でプログラミングするのは対立軸の前者「プラトン／实在論／合理主義」の流れの上であり、外延から内包を自己学習する深層学習方式は後者「アリストテレス／唯名論／経験主義」の流れの上にある。コンピュータ囲碁は後者の方式で棋力がワンランクアップした。

では何故アリストテレス派の深層学習が優位に立ったのか？そもそもプラトン派のアイデアなるものは目の前に取り出せないものです。それを如何に定義しようとしてもギャップは埋められない。プログラムで記述できるものではない。一方、コンピュータの性能が上がれば事例を増やすことはでき、アリストテレス派が有利になる。

●Amazon のおすすめ

Amazon で書籍や商品を購入したり、サイトを閲覧するだけでも、メールのみならず他のサイトの広告に自分の興味ある書籍や商品が表示されます。心の中が盗聴されているみたいで、ちょ

っと怖いのです。スマホの広告にまで追っかけてきます。これはやがてマイナンバーのシステムと繋がってくるかも知れません。今や Amazon という一企業でここまで個人に侵入できるのです。未来社会は SF のようにコンピュータに段々と支配されてゆくのです。

デジタル・デバインドという言葉がありますが、これからは人間が IT を使いこなせるかどうかというレベルの問題ではなく、IT が AI で進化し人間より優位になってくる未来が現実味を持ち、不安を感じます。鉄腕アトムになれば良いのですが、ターミネーターになるかも知れない。

従来はユーザーのプロファイルと商品の嗜好を関連付けるのが一般的でしたが、Amazon 方式は過去の購入や検索履歴から「この書籍（商品）を購入されたお客様はこのような書籍（商品）を購入されています」という単純なロジックでユーザーが興味を持ちそうなアイテムのリストを表示してきます。これが実に当たっている。確かに言われてみれば、それらにも興味を引かれる。

この 2 つの方式も存在論の 2 つの対立軸と関連付けられる。従来方式はプラトン派、Amazon 方式はアリストテレス派の延長線上にあります。従来方式はいくらプロファイルを絞っても結局本質にはたどり着けない。アイデアを示せない。多くのデータが収集できるなら Amazon 方式が有利になる。

囲碁も Amazon も、現実世界ではプラトン派よりアリストテレス派が成果を上げています。

●プラトンの概念世界

数学の理論は天才的数学者の「発明か発見か」という議論があります。例えば iPhone はアップルのスティーブ・ジョブズがいなければ果たして誰かが同じものを作っていたであろうか？ iPhone は他人にはできない彼の発明品であることに異論を唱える人はほとんどいないでしょう。

古今東西、世界で最も美しい数式と言われているオイラーの恒等式「 $e^{i\pi} = -1$ 」は彼の発明であろうか。その式はオイラーが発見しなくても数学のアイデア界とも呼ぶべき世界に存在している式の一つで、他の人が発見したとしても同じ式になるしかないのだろうか。

--

数学は、プラトンの概念世界のどこかにそびえ立つ、壮麗な城である。(数学者たちは) 献身的な努力によって、畏れ多くもその城を発見するのである。(発明するのではなく) [1]

--

例えば、

--

ハインリッヒ・ヘルツは、電磁波の存在を証明し、今日その名前が周波数、振動数の単位になっている人物だが、自ら抱く畏敬の念を次のように語った。「これらの数式は、それ自体として存在し、独自の知能をもっている、そしてわれわれよりも賢い---実際、それらの数式を発見したもののよりも賢い---という感覚から逃れることはできないのである」

そう感じているのはヘルツひとりではない。数学者のほとんどは、数式と数学的概念は、われわれの生きるこの世界とは切り離された、別の世界に棲んでいると考えている。[1]

--

アインシュタインも同様のことを述べています。

--

数学は、経験とは無関係な思考の産物なのに、なぜ物理的实在の対象物にこれほどうまく適合するのか？[2]

--

以下、次回

参考書籍

- [1]エドワード・フレンケル、[訳]青木薫、数学の大統一に挑む、2015、文藝春秋
- [2]マリオ・リヴィオ、[訳]千葉敏生、神は数学者か？、2011、早川書房