



AlphaGo の勝利



松原 仁（公立はこだて未来大学）

2016年3月9日から15日にかけて韓国のソウルで囲碁のプロ棋士のイ・セドルとコンピュータ囲碁 AlphaGo が5局互先（ハンディなし）で戦って AlphaGo が4勝1敗で勝利をした。ここではその速報を行う。技術的な詳細についてはまだ不明の部分もあるため、論文などで正式な情報が出揃ってから機会があれば改めて報告することにした。

2016年1月28日に Google の研究グループが『Nature』に“Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search”という論文を発表した¹⁾。ディープラーニングを用いて囲碁の強いプログラム AlphaGo を開発してヨーロッパチャンピオンである2段のプロ棋士に互先で5戦5勝したというものであった。それまでのコンピュータ囲碁はモンテカルロ木探索という手法によってようやくアマ6段程度になったところだった。プロ棋士とはハンディ戦で4子（下手が先に4個の石を置いた状態から始めること）で勝ったり負けたりという状況であったので、この AlphaGo の登場は大きな衝撃であった。『Nature』のこの論文については伊藤と村松が本誌の Vol.57 No.4 に解説を書いているので、AlphaGo の技術的な中身についてはこれを参照していただきたい²⁾。

『Nature』に発表された時点で AlphaGo の実力はコンピュータ囲碁としては画期的なものであった。しかしプロ棋士に勝ったとはいえ、ご本人には失礼ながら2段でそう強くはなく、論文と同時に発表された5局の棋譜を見た囲碁のプロ棋士は、みんな口

を揃えてまだほとんどのプロ棋士よりも AlphaGo は弱いと言っていた。3月にイ・セドルと対局するというニュースを聞いたときにはイ・セドル本人も含めてほとんどのプロ棋士はイ・セドルが簡単に5連勝すると信じていた。イ・セドルはちょっと前の世界チャンピオンで、いまでも世界ランキングの上位に位置するプロ棋士である（日本では井山が圧倒的に強いが、世界的にはイ・セドルの方が井山よりも上位であろう）。その彼が負けるとはプロ棋士もコンピュータ囲碁関係者も思っていなかった。

しかしふたを開けてみると AlphaGo がイ・セドルを圧倒した。AlphaGo はあきらかに『Nature』の論文のときよりも数段強くなっていた。良い勝負で終盤に人間がミスをしてコンピュータが勝ったというのではなく、力の差を見せつけた実力勝ちであった。囲碁（や将棋）では大局観という言葉が使われる。局面の形勢判断を、感覚的に全体を把握することで行う能力のことである。囲碁（や将棋）の強い人はこの大局観が優れているが、コンピュータ囲碁は研究が始まってから50年近くこの大局観を持つことができていなかった（そのためにモンテカルロ法という統計的な手法を用いているのである）。AlphaGo は序盤でイ・セドルを含めたプロ棋士が理解できない手を連発した。イ・セドルも解説のプロ棋士も当初はその手を悪手だと思っていた。敵が悪手を打ったのであるから、イ・セドルは自分の方が有利に違いないと思っていた。しかし対局が進んでみると序盤のその手に意味があることが分かってきた。それ

に気づいたときにはもうすでに手遅れで勝負は決まっていたのである。これは、人間には見えていない未来がコンピュータ（AlphaGo）には見えていたということになる。これまで先読みではコンピュータに負けていても大局観では圧倒的に人間が優れていると思っていたが、大局観でもコンピュータが人間に優れているのである。それが今回の最大の衝撃である。

ディープラーニングはいま人工知能の領域でブームとなっているが、これまで成功したのは画像認識や音声認識というパターン認識の範疇であった。まだ問題解決や意思決定など人工知能の中心のところ（いわゆる記号処理の対象の範囲）ではあまりうまくいっていなかった。囲碁というのはパターン認識と記号処理の中間に位置すると考えられる。囲碁の局面は複雑なので、人間もパターン認識で局面を捉えている。その上で記号処理を行って次の一手を決定している。ディープラーニングをパターン認識から記号処理へとその範囲を広げていく上で、今回の囲碁の試みはちょうど適切なものであったということができよう。

一方で今回の対戦でディープラーニングが持つ構造的な問題点も改めて浮き彫りになった。ディープラーニングは性能が良くて正解率は高いものの、どうやってその解答にたどり着いたかの筋道は教えてくれないのである。非常に良い手を打っているものの、人間のプロ棋士がするようにその手の意味を解説することができない。画像認識や音声認識では答えさえあっていればその理由は問われないが、問題解決や意思決定の場合は理由が明確に説明できな

ければその判断を信用して採用することはできない。これからの大きな研究課題である。

今回の AlphaGo の勝利で囲碁でもコンピュータが人間を超えたことになる。本会では昨年（2015 年）に将棋で事実上コンピュータが人間を超えたという宣言をした。その時点では囲碁はあと 10 年はかかると考えていたが、半年で囲碁も超えてしまった。優秀な研究者と潤沢なコンピュータ資源を投下することによって 10 年を半年に縮めたということである。

AlphaGo は勝ち越しはしたものの 1 敗を喫した。このことはまだ AlphaGo も人間に絶対に負けないレベルには達していないことを示している。打倒 AlphaGo のプロジェクトも日本や中国で開始されている。コンピュータ囲碁のさらなる開発を通じて将来我々の生活に役立つ手法が開発されることを期待したい。

参考文献

- 1) Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., van den Driessche, G., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Panneershelvam, V., Lanctot, M., Dieleman, S., Grewe, D., Nham, J., Kalchbrenner, N., Sutskever, I., Lillicrap, T., Leach, M., Kavukcuoglu, K., Graepel, T. and Hassabis, D.: Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search, Nature 529, pp.445–446 (2016).
- 2) 伊藤毅志, 村松正和: ディープラーニングを用いたコンピュータ囲碁— AlphaGo の技術と展望 —, 情報処理, vol.57, No.4, pp.335–337 (2016).

(2016 年 4 月 7 日受付)

松原 仁 (正会員) matsubar@fun.ac.jp

1986 年東大工学系研究科情報工学専攻博士課程修了 (工学博士)。同年通産省工技院電子技術総合研究所 (現産業技術総合研究所) 入所。2000 年公立はこだて未来大学教授。2016 年同副理事長。人工知能、ゲーム情報学などに興味を持つ。著書に「コンピュータ将棋の進歩」, 「先を読む頭脳」など。本会理事, 人工知能学会会長, コンピュータ囲碁フォーラム会長。

