

[創立 60 周年記念特集：2050 年の情報処理]

20 2050 年の知能システム

基
般

川村秀憲 | 北海道大学大学院情報科学研究院 大知正直 | 東京大学工学系研究科技術経営戦略学専攻

清 雄一 | 電気通信大学大学院情報理工学研究科 福田直樹 | 静岡大学大学院情報学領域

横山想一郎 | 北海道大学大学院情報科学研究院

知能システム研究会 (ICS)

1991 年の特集「30 年後の情報処理」には、当時の人工知能研究会で主査をされていた石塚満先生による「人工知能の夢への接近」という記事が掲載されている。この中では 1991 年から現在に向けた人工知能研究の夢が語られている。人工知能研究の夢を「人間のように思考し、学習するコンピュータ」の実現として、石塚先生が当時取り組まれていた「知識ベースにもとづく仮説推論システム」を中心に人工知能の要素技術やその実現に向けた課題が論じられており、現在の人工知能研究に通じる視点も多く含まれている。

この中で、人工知能研究の全体の予想としては、1991 年から 30 年後、あるいは 100 年後においても、「人間のように」という領域に達しない部分が多いであろうが、一方で、コンピュータの計算速度や記憶構造を活かせる特定の領域では人間の能力を超えるシステムが生まれ続けるであろうと述べられている。囲碁のように厳密なルールが定められた枠組みの中では人工知能が世界王者を打ち負かしたものの、翻訳や公道上の自動運転のような、複雑な背景知識が必要な作業では人工知能はまだ人間の専門家のレベルに達していない。将来の見通しに関しても、著名な人工知能研究者の間では、あらゆる点で人間のように振る舞う汎用人工知能は近い将来のうちに実現できないであろうという意見が多数派のようだ¹⁾。こうした点から見ると、現状はおおむね 30 年前の予想通りといえる。

当時の仮説推論システムの研究の背景には、人工知能に「発想」や「ひらめき」の機能を実現するという目標があった。このためには、問題の全体をカバーする体系的な知識をコンピュータが処理できる形で与える

必要があるが、その実現は難しく、「知識獲得のボトルネック」と呼ばれる。こうした課題を克服することを目的として、大量の知識を実用的な速度で処理するための高速推論の研究が、さまざまな実例を挙げて紹介されている。また、人間の知能機能を実現するほかのアプローチとして、ディープラーニングの基礎をなす、ニューラルネットワークを用いた方法も示唆されている。

人工知能による「発想」や「ひらめき」は、30 年前から 10 年ほどで利用の目途がつくとの予想であったが、まだまだ実現できていない部分も大きい。しかし、コンピュータに与えたデータから知識を抽出し予測を行う機構としては、ディープラーニングを始めとした機械学習が大きく適用範囲を広げている。現在の機械学習は、抽象的・論理的な知識を扱うまでには至っていないが、コンピュータへのインプットとアウトプットの対応関係を膨大なデータから学習し、画像認識などの分野では十分なデータを用意できる場合に人間に匹敵する能力を達成している。こうした機械学習の進歩には、学習対象についてのデータの集積や計算機性能の向上が大きな役割を果たしており、30 年前に挙げられていた計算の高速化や知識獲得といったトピックとも重なる。

「発想」や「ひらめき」の機能の実現は、今後 30 年の中で重要になるであろう。現在の機械学習は既知のデータの外側を予測するような外挿の問題をうまく扱うことができないが、30 年後には人工知能が自動的に学習データを収集するような機構が実現され、外挿にも対処できるようになると考えられる。たとえば、人間は推理小説の冒頭を読んで犯人を推理しながら読み進めることができるが、これは「推理小説には犯人がい

てその証拠は必ず小説の中に書かれている」などの常識を持っているからである。こうした常識は対象の推理小説だけでなく他のさまざまな情報を収集しなければ獲得することはできない。こういった知識が不足しているかを知るためには、石塚先生が取り組まれていた仮説推論や知識ベースの研究が重要な役割を果たすと考えられる。

30年前と現在を比べると、人工知能技術を利用したシステムが実用に供される場面が増えており、社会の中で人工知能が果たす役割という観点が重要となりつつあるように思われる。人工知能研究の進展には、教育水準の向上やインターネットの普及による知識の集積など、社会の変化が寄与してきた部分が大きく、今後大きなかわりを持つことが予想される。また、ソーシャルメディアの普及が思考誘導の危険性や価値観の対立激化をもたらす可能性を踏まえ、人工知能を含む情報処理技術による意思決定や合意形成の支援の必要性が議論されている²⁾。

人間が行う知的作業をコンピュータにより実現するという人工知能研究の目標を踏まえると、30年後の人工知能には、複数の人間が集まって利害を調整しながら社会を構成するという人間の知的機能を実現し、より良い人間社会を作るためにこうした機能を活かすことが求められるのではないだろうか。たとえば、人間が自動車を運転する際には、優先道路への合流といった交通規則が定められている場面でも、優先道路の側の車が周囲の状況を見て、円滑な交通のためにあえて一時的に非優先道路の側の車に道を譲る光景が見られる。人工知能が制御する自動運転車も同様の機能を持つことが期待されるが、そのためには、「非優先道路の側の合流車であってもあまりに長時間待たせてはいけない」とか「高齢者などの運転の不慣れなドライバーは気遣うべき」というような、人間が社会を作る中で身に付けてきた倫理観をコンピュータが獲得しなくてはならない。

まず始めに人間同士の円滑なコミュニケーションをコンピュータが支援する機能を実現し、そこで得られるデータをもとに人間の持つ倫理観をコンピュータが学ぶという段階を踏むことが考えられる。インターネット上

では、Wikipediaなどは複数の人間がかかわりながら上手く知識を集積することがおおむねできている一方で、一部のSNSでは異なる意見を持つユーザが対立し建設的な議論には繋がっていないような場面も見られる。良いコミュニケーションの場を成り立たせるためには、ユーザ間でどのような形でメッセージのやりとりを許すのかといった制度設計が重要であり、人工知能による支援の可能性がある。また、どのような条件で良いコミュニケーションが行われるのかといった知見が得られることで、コンピュータによる倫理観の獲得にもつながる。

2050年の人工知能研究を上記の通り予想してきたが、石塚先生のように30年後から見ても問題の本質を突いた予想となっているかよく分からない。しかし、人工知能技術が社会に大きな影響を与えることはほぼ確実であろう。汎用人工知能の実現やシンギュラリティは30年後にはまだ起きていないという予想が当たっているとすると、人工知能の研究者はこれからも必要とされるであろうから、我々は今後もこの分野に携わっていきたいと考えている。

参考文献

- 1) Martin, F.: Architects of Intelligence: The Truth about AI from The People Building It, Packt Publishing (2018).
- 2) 福島俊一: 複雑社会における意思決定・合意形成支援の技術開発動向, 人工知能学会誌, Vol.34, No.2, pp.131-138 (2019).

(2020年2月10日受付)

■川村秀憲 (正会員) kawamura@complex.ist.hokudai.ac.jp

2000年北海道大学大学院工学研究科システム情報工学専攻博士後期課程期間短縮修了。同年同大助手。2006年同大准教授, 2016年同大教授となり現在に至る。

■大知正直 (正会員) masanao.oochi@gmail.com

1979年, 兵庫県生まれ。ネットワーク性のある実社会データの分析・活用に関心がある。近年は, SNS上からの拡散によって生じる社会問題の推定に関する研究に従事。2017年より東京大学特任研究員。博士 (工学)。

■清 雄一 (正会員) seiuny@uec.ac.jp

2009年 (株)三菱総合研究所研究員。2013年電気通信大学助教, 現在同大准教授。博士 (情報理工学)。プライバシー保護データマイニング, ソフトウェア工学, エージェントに関する研究に従事。

■福田直樹 (正会員) fukuta@inf.shizuoka.ac.jp

2002年静岡大学情報学部情報科学科助手, 2015年より同大学院情報学領域准教授, 現在に至る。博士 (工学)。2012年山下記念研究賞。2013年本会論文誌ジャーナル・JIP編集委員会知能グループ主査。2019年電子情報通信学会人工知能と知識処理研究専門委員会委員長。

■横山想一郎 (正会員) yokoyama@complex.ist.hokudai.ac.jp

2016年北海道大学大学院情報科学研究科情報理工学専攻博士後期課程期間短縮修了。同年日本学術振興会特別研究員 (PD)。2017年同大助教となり現在に至る。