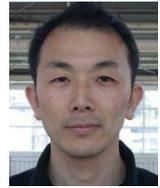


分裂する人工知能

井手 剛 IBM 東京基礎研究所



はるか将来、後世を振り返ってみて、人工知能研究に黄金時代があったのかと問うた時、おそらく今がその黄金時代の始まりとして想起されるのではないだろうか。かつて人工知能にブームと言える時はあった。しかし、今では誰も、たとえばエキスパートシステム象徴される昔風の人工知能研究がほとんど実際の役に立たなかったことを知っている。

私の理解では、伝統的な人工知能の概念は、人間に対する非常に楽観的な想定に基づいていた。その想定によれば、ある複雑な意思決定をする際、人間は明示的に言語化可能なルールを頭の中で比較検討し、最善のルールを採用する。これ自体、直感的には文句のつけようがない抽象化のように思える。しかし予想に反して、これをそのままシステム化しようとしても、実用に足る仕組みを作るのは難しかった。人間の思考は実際には、有限個の if-then ルールで表現されるような平板的なものではなく、その上、そもそも個々の if-then ルールを実用的に意味ある粒度で作りに上げるのは非常に難しい。結局明らかになったのは、技術的な論点が、大量のルールをいかに高速に検索するかではなく、完備なルール集合自体をいかに作るかにあるということであった。

当初のナイーブな人工知能概念は大きな変更を迫られた。今から振り返ると、そこから大きく分けてふたつの研究の流れが生まれた。ひとつは、一旦人間の思考過程そのもののモデリングから離れ、知識獲得過程を数理的に精緻化する流れであり、もうひとつは、人間の脳の機能を模倣することで知識獲得機能を実現しようという流れである。前者を機械学習、後者をニューラルネットワークという名前で象徴させてもよいだろう。

最近の人工知能に関連する大きなトピックが、このふたつの流れに直結していることは実に興味深い。ちょうど前回 2 年前、私が本稿を書いた時は[1]、DeepQA システムが、クイズ番組で人間のチャンピオンを打ち負かすまでに寸前であった。Deep QA は、オープン・ドメインの質問に対応する世界で初めての実用的な質問応答システムである。すなわち、過去に人々が想定したような固定された有限個の if-then ルールの横断的検索を超えて、ルールのいわば「隙間」を、機械学習の技術を用いて埋めることで、過去事例に含まれていない新規の質問に答える能力を得たのであった。これは有限の世界を無限に飛躍させる一種の魔法であり、実用レベルにおいてそれが実現できたというのは、間違いなく画期的なことであった。

それをやや興奮気味に語る原稿[1] を書き終えたとき、私はそれを、人工知能研究における機械学習の勝利だと捉えていた。おおよそ 2000 年以降に発展してきた、カーネル法を概念的な中核とする統計的機械学習は、カーネル・トリックを介して、非常に複雑な非線形性を、線形モデルの枠内で扱うことを可能にする。その定式化はあまりに美しく、最初にそれを学んだ時、その見事に声も出なかったくらいである。

しかし話はそれで終わらなかったのである。かつて大いに研究され、しかしその実用的な様々な欠陥から、長らく研究の表舞台から姿を消していたニューラルネットワークが、人工知能研究においてここ 2 年ほどで急速に重要性を増している。Deep Learning という名前で知られるニューラルネットワークの新しい定式化では、逆誤差伝播法において致命的とされた問題が解決され、今や、画像、音声等の様々なベンチマークコンテストで、他の手法を圧倒する結果を出している[2]。画像認識に代表されるように、データが表現すべきコンプレキシティが高いと思われる分野では、今後工学的応用についての研究が進むであろう。また、最近ではほとんど独立に研究が進められてきた機械学習とニューラルネットワークの相互作用により、機械学習そのものの研究の進展も期待できる。

人工知能研究における死と分裂。そして再生。私が編集委員になったここ 2 年に限っても、我々はいくつものドラマを見た。時代を動かすのは、多くの場合、アプリケーション側からの荒々しい力だ。既存の研究の枠に現実を当てはめるのではなく、既存研究の分裂と、場合によっては死を促すような荒々しい声に、我々は耳を澄ませなければならない。この学会の運営側にいる我々には、そのような力量が自分たちにあるのか誠実に自問自答する義務がある。我々は、人工知能研究において新しい分裂を生み出せるのか。世界に向けて語る言葉があるのか。そもそも我々の存在意義は何か。既存の権威にぶら下がるのはやめたい。あらゆる前提をゼロセットして、自分たち自身を弁証法的に作り変えてゆきたいと思う。

[1] 井手剛, “有限と無限の交差する未来,” 人工知能学会誌, Vol.26, No.1, 2011, pp.11.

[2] 岡野原大輔, “ニューラルネットの逆襲,” <http://research.preferred.jp/2012/11/deep-learning/>