



松原 仁 Matsubara Hitoshi 人工知能研究者

京都橘大学工学部情報工学科教授。公立はこだて未来大学特命教授。元人工知能学会会長、前情報処理学会副会長。著書に『AIに心は宿るのか』（集英社インターナショナル、2018年）『やさしくわかる！文系のための東大の先生が教えるChatGPT』（ニュートンプレス、2024年）など

汎用AIは実現できるか

人間と同じようにいろいろなことができるAIを汎用AIといいます。今回はその汎用AIについて考えてみましょう。

汎用と特化

最近のAIは目覚ましい進歩を遂げていますが、特化型のAIにとどまっています。将棋AIは将棋は強いですが、人間と流暢^{りゅうちやう}に対話することはできません。対話AIは人間と流暢に対話できますが、将棋は指せません。AIはそれぞれ特化した目的を実現することを目標として開発されています。一方で人間の知能は汎用的です。将棋のプロ棋士は将棋が強く、なおかつ人間と流暢に対話することができます。さらには自動車を運転できたり、おいしい料理を作ることができたり、株の売り買いを通じて資産を増やすことができたりします。いろいろなことができるのが、人間の知能の大きな特徴です。これまでのAIは汎用性という重要な性質を欠いているのです。そのため、現在に至るまで汎用AIを実現しようという試みが盛んになされています。

AIの研究が始まったのは1950年前後ですが、当時から人間の知能が汎用であることは（当然なことながら）分かっていました。しかし知能のごく一部の機能でも実現が難しかったので、例えば、チェスで世界チャンピオンに勝つAIを開発するなどの特化した機能を目標にせざるを得なかったのです。特化した目標の中には人間と同じように人間の顔を認識するとか、文章を正確に他の言語に翻訳するとかといったものもありました。それらの特化した目標が非常に難しく、しばらくの間はまったく実現できません

でした。そのため、AIの研究は特化した段階にとどまっていたのです。好き好んで特化AIをめざしたわけではありません。

最近のAIの進歩で、特化したAIはある程度目標が達成されました。チェスも将棋も囲碁も名人（世界チャンピオン）よりAIがはるかに強くなりました。人の顔の認識もAIのほうが人間より精度が高くなりました。機械翻訳もほとんどの人間よりAIのほうが正確になりました。もちろんまだ達成されていない特化した目標もあります。ゲームだと「人狼」（多人数で村人チームと村人のふりをする人狼チームに分かれて対戦するゲームで、うまく嘘^{うそ}を言ってほかの人をだます必要があります）はまだ人間のほうが強いです。しかしある程度は特化AIが達成されたので、本来のAIの目標である汎用AIに関心が集まりつつあるという状況なのです。

個別のAIをたくさん集めただけでは汎用AIはできません。知能の機能はとても多岐にわたるので、個別AIをいくつ作ってもきりがありません。汎用にするにはそのためのしくみが必要です。そのしくみをAI研究者は作ろうとしているのです。筆者は子どもの頃に見た鉄腕アトムアニメに憧れて鉄腕アトムの実現をめざしてきましたが、鉄腕アトムを実現するというのは汎用AIの実現に相当することになります。汎用AIを実現する方法論としては大きく分けて「脳型のアプローチ」と「生成AIのアプローチ」に分かれます。

脳型コンピュータ

人間の知能はどのように実現されているのでしょうか。脳によって実現されています。そうだとすれば、人間の脳の構造をコンピュータの中にシミュレートできれば、コンピュータは人間の知能と同等の知能を実現できると期待されま

す。人間の知能は汎用ですから、汎用AIが実現できるはずということになります。世界中でいくつもの脳型コンピュータの実現をめざすプロジェクトが進められています。日本では2015年から「全脳アーキテクチャ・イニシアティブ」というプロジェクトが立ち上がっています。脳はたくさんの神経細胞が、これまたたくさんのシナプスという線で結ばれているとても複雑なネットワークです。脳は脳と小脳（と脳幹）から成り、人間の脳は神経細胞は数100億個、小脳の神経細胞は1000億個もあるとされています。それらの膨大な神経細胞がシナプスで複雑に結び付けられて脳という巨大ネットワークが形成されているのです。

数100億という節点を持つネットワークをいきなり解析しようとするのは無謀です。神経細胞が少ない動物で試みるというのが科学の常道ですが、よく生物実験で使われるショウジョウバエでも25万個、マウスだと1億個の神経細胞があるといわれています。これらも（人間ほどではないとはいえ）多すぎます。注目されているのが線虫です。線虫は線形生物ともいい、とても小さな線のかたちをした生物で土の中や水中などに生息しています。人間や動物に寄生する寄生虫も線虫の一種です。なかでも、C・エレガンスという線虫が脳構造の解析研究の対象となっています。C・エレガンスの神経細胞は302個で、それらが7,600本のシナプスで結ばれていることが判明しています。脳のネットワークが完全に解明されているのです。その後は線虫より神経細胞の数が多い動物の完全解明がいろいろと試みられています。302と100億はあまりにも遠いですが、完全解明は難しくても部分的な解明でも汎用AIに関する有用な知見が得られる可能性があります。前述の全脳アーキテクチャ・イニシアティブはこのような生物の脳の構造にヒントを得て汎用AIを実現しようとしています。

生成AIによる汎用AI

既に何度か出てきたように、人間が書いたプ

ロンプトの文章に対して返答の文章を生成するchatGPTが2022年に登場しました。生成AIの登場です。その後、数年が経過して生成AIの能力はかなり向上しました。インターネット上の膨大な文章を集めて「トランスフォーマー」というディープラーニングの一種の技術で学習させています。生成AIにも医療とか法律の知識だけに特化したものがありますが、もともとは文章化されたあらゆる知識を集めた汎用型です。その知識は「大規模言語モデル」と呼ばれます。医療にも法律にも歴史にも文学にも、さらには最近の生成AIは野球の大谷選手にも対応していて、質問に答えてくれます。

chatGPTは言語を対象としていましたが、最近の生成AIは言語だけでなく、音声や画像（静止画、動画）も入力として受け付けるように進歩しています。言語だけではなくだったので、（大規模言語モデルではなく）「基盤モデル」と呼ばれます。言語に加えて音声や画像を入力として学習しているという状況は、我々人間が生まれてからずっと学習している状況と同じです。生成AIは知識の汎用性も有しているので、その延長線上で汎用AIが実現できるのではないかと期待されています。研究者の中には、実現は時間の問題と楽観的に考えている人たちもいます（さらには既に汎用AIが実現されていると主張している人たちもいます）が、それほど簡単ではないと思われます。そもそも生成AIはなぜうまくいくのか（あれだけうまく質問に答えられるのはなぜか）の原理も分かっていないのが実情なのです。たくさんの知識を集めてみたら、予想していたよりも賢くなってAIの専門家もびっくりしています。

鉄腕アトムの実現を夢見てAIを研究している筆者としては、脳型にしろ生成AIにしろ汎用AIの実現が遠い夢だった段階からそれなりに希望が持てる段階になったことを喜んでいますが、まだ山頂は見えませんが、実現に向けて頑張っていきたいと思います。