

特集号連動企画
AI実践
への道

AI研究者に聞く AIによくある 誤解

—第三次AIブームの真意を探る—

本号と次号のICT基礎講座では、2018年2月発行のAI特集号連動企画として、「人工知能(AI: Artificial Intelligence)」を取り上げる。ICTの高性能化とAI技術の進歩の両立によって第三次AIブームが起こっている中、企業はAIをどのように利活用していけばいいのだろうか。本号では前編として、AIの定義やよくある誤解についてAI研究者に話を聞き、今後のビジネス適用について考察する。



株式会社富士通研究所
取締役・人工知能研究所長
鈴木 祥治

株式会社富士通研究所
人工知能研究所
所長代理・博士(理学)
岡本 青史



AIが目指すもの

第四次産業革命のカギを握るといわれるAI。その研究開発は1950年代に始まり、今日までブームと冬の時代を経てきた(図1)。簡単な問題(トイプロBLEM)が解けるようになったが、実用上の問題はほとんど解けず冬の時代へ入った第一次AIブーム。専門家の「知識」をコンピュータに教え込むことで人間並みの問題解決を可能にしようとしたが、教え込むこと自体が難しく、再び冬の時代を迎えた第二次AIブーム。そして、ビッグデータ時代の到来と相まって、様々なデータからコンピュータ自らが知識を獲得する「機械学習(Machine Learning)」でようやく実用化が見えてきたのが、今の第三次AIブームである。特に「ディープラーニング(深層学習: Deep Learning)」が登場したことで、一気にAIの可能性が拡がり始めた。

AIの定義は、学会でも統一されておらず、研究者によって異なる。しかし大きな目的は2つあり、ひとつは人間と同じような知的活動が可能で知能を作ること。もうひとつは、人間とは異なっても良いので知能と呼べるものを人工的に作り出すこと。例えば、人間のように偏見や先入観を持つことな

く、合理的な判断が下せる知能を作ることである。AIの長い研究の歴史の中で、この2つの目的は基本的に変わっていない。

AI研究者の間では「AI効果」という言葉があるという。自動化が実現した瞬間に知能とは関係ないと人々が思う効果のことで、例えば電卓が行う計算は、非常に知的な人間の活動であるにもかかわらず、今では誰も電卓をAIと呼ばない。自動化はすなわち「AIからの卒業」を意味する。



機械学習とディープラーニング

機械学習とディープラーニングは別の技術として位置付けられることが多いが、広義にはディープラーニングは、データからルールやパターンなどを自動抽出する機械学習のひとつと捉えられる。

機械学習は、人が持っている知識をコンピュータに教え込まなくても、画像データ、また最近では音声データやテキストデータからコンピュータ自身が知識を取り出す。「この画像には乗用車が写っている」「この画像にはトラックが写っている」とコンピュータに教えていくと、初めて見たトラックの写真でもトラックが写っていることがわかるようになる。

しかしながら、例えば色や形など、トラックを識別する

※1 コンピュータが人間と同じように回答できれば知能を持っていると見なされる「チューリングテスト」が有名である

- コンピュータが「探索」や「推論」によって簡単な問題(トイプロブレム)を解けるように
- 米国では自然言語処理による機械翻訳の研究開発が進んだ
- 1956年：研究者によるダートマス会議で初めてAIと名付けられる
- 1958年：コンピュータチェスで世界チャンピオンを破ると宣言した研究者、歯が立たず

- 人が持っている「知識」をコンピュータに教え込むことで人間並みの問題解決を可能にしようとした時代
- 1982年：日本においても世界に先駆けて、第五世代コンピュータ「ICOT(Institute for New Generation Computer Technology)」の開発でAIブームが到来

- 人間が知識をコンピュータに教えるのではなく、様々なデータからコンピュータ自らが知識を獲得する「機械学習(Machine Learning)」、なかでも「ディープラーニング(深層学習: Deep Learning)」がブームを牽引



■図1 AIの歴史

「平成28年版 情報通信白書」総務省、235ページの図表などをもとに作成

ための画像特徴は、人が把握してパラメータを設計し、機械学習アルゴリズムに組み込む必要がある。このパラメータ設計を不要にし、人が介在しなくてもコンピュータが特徴を抽出できるようにしたのがディープラーニングである。

ディープラーニングは、人の脳の神経細胞(ニューロン)をモデル化した「ニューラルネットワーク」の構造をしており、「入力層」と「出力層」の間の「隠れ層」を重ねる(深くする)ことで精度が向上する。第一次AIブームの頃から研究は始まり、第二次AIブームの頃にはすでに、隠れ層を重ねることで精度が向上すると考えられていた。2000年代に入ってインターネットから大量のデータが得られるようになり、またコンピュータの性能が向上したことで精度が飛躍的に向上。2012年には、ディープラーニングを使ったAIが画像認識の国際コンテストで圧勝し、また同年、YouTubeの膨大な画像から猫の画像を認識できるようになったとGoogleが発表するなど、AIが世界的に脚光を浴びることとなった。

またディープラーニングは、囲碁の世界において囲碁AI「AlphaGo」がプロ棋士に勝利するというブレイクスルーも起こした。AIは、人間と違って疲れしないし、眠らない。プロ棋士の棋譜データ(初手から終局までの着手を記したデータ)を学習し、3,000万局の自己対局を行うことで、人手による設計が難しかった「形勢判断」を学習していったのである。そして、2015年10月には囲碁の欧州チャンピオンのファン・ファイ二段に5戦5勝、2016年3

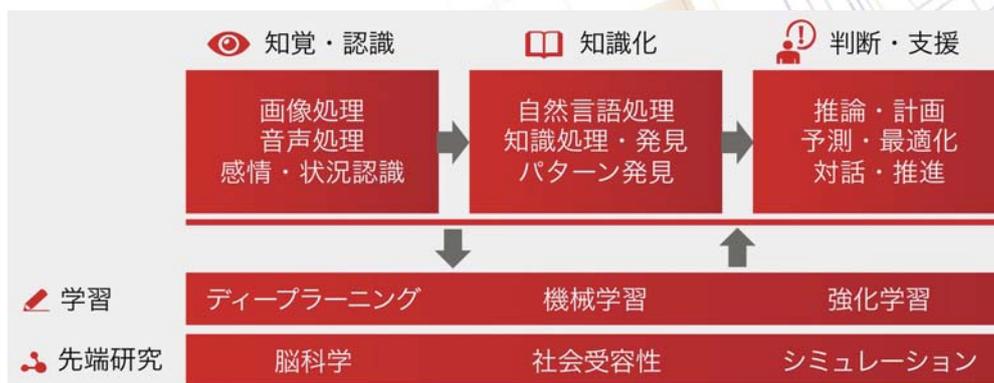
月には世界最強プロ棋士のひとりであるイ・セドル九段に4勝1敗で勝利した。ディープラーニングにより「勝ち負け」というわかりやすい、また社会環境要因の影響がない閉じた世界では、すでにAIが人間を超えるようになってきている。

AIで人間の知的活動をすべて完全自動化できるか

ここからは、AIやディープラーニングに関するよくある誤解についてみていく。

例えば人間に代わってAIが自動車を運転する場合、現時点では大きな問題がある。AIが人間よりも安全に運転できたとしても、どうやってその運転方法を選んだかの道筋はわからない。機械学習やディープラーニングは、プログラムのようなロジックを必要とせず、入力と出力を関連付けてコンピュータに自動学習させる。そのため出力に至った道筋がブラックボックス化しており、人の命にかかわる事故が起こっても、なぜそのような運転をしたのかを説明することが難しい。このことは、ディープラーニングを社会に適用していくうえでの大きな課題のひとつになっている。

ブラックボックス化は、医療方針や経営方針を判断するような場合にも問題となり、このような場合はAIからはアドバイスを得るに止め、受け入れるかどうかの最終判断は人間が行うといったことが求められる。すべてをコンピュータに任せられないことがあることを理解し、適用ごとに人間や社会とAIがうまく協調する方法を見極める必要がある。



■図2 AIの要素技術

AIは人間の知能と比べられるか

「このAIの知能は幼稚園児レベルか、大学生レベルか」といった質問をする人がいる。しかしながら、人間が知能を身に付けていく過程と、AIのその過程は全く異なる。

「ロボットは東大に入れるか」プロジェクト(東ロボ)では、2016年11月に論述式模試の数学(理系)で偏差値76.2、センター試験模試の物理で偏差値59.0を獲得した。しかし人間の正解率が極めて低い問題を解けたかと思えば、一方で人間の正解率が高い全国模試の問題を間違えることもある。人間にとっては易しい問題も、AIにとっては難しいこともあり得るのである。AI活用にあたっては、我々の基本的な知能と比較できないことも踏まえておく必要がある。

機械学習よりもディープラーニングは優れているか

機械学習は、学習内容の「特徴」を人間が設計する必要がある、人間が介在するという点では第二次AIブーム時のAIと似ているといえる。しかしながら、膨大なデータと計算量を必要とするディープラーニングよりも機械学習のほうが適している場合もある。

例えば機械の故障予測では、故障のデータ自体が少なかったり、稼働履歴や機種などの機械自体の情報、および湿度や温度などの環境要因といった複数種のデータの組み合わせが必要になる場合など、データサイエンティストらが適切に抽出して機械学習で教え込ませたほうが、予測精度を高められる場合も多い。

AIは人間の仕事を奪うか

10～20年後に、日本の労働人口の49%が就いている職業をAIやロボットなどで代替できるという推計結果が野村総合研究所から発表され、話題となった。^{*2}

AIの普及でなくなる仕事は確かに出てくるだろうが、すべてが代替されるわけではない。前述の医療方針など、膨大な情報から出したAIのアドバイスを受け入れるかどうかは、医師が最終判断しなければならない。また、かつて自動車が登場して運転手という仕事があるいはコンピュータが登場してコンピュータエンジニアという仕事が生まれたように、AIの普及によっても新たな仕事生まれるだろう。

またAIは、日本の労働力不足を補うものとしても注目されている。日本はAIを積極的に適用していけるチャンスを持っているともいえる。

AIのビジネス適用を視野に

機械学習やディープラーニングは、AIの成長を支える基盤技術であるが、実用化するには様々な要素技術と組み合わせることが必要である。その中には、人の感情を推定したり行動を認識する、あるいは特定の環境を時系列に認識する「知覚・認識」、音声や文字を処理したり、データからパターンを発見する「知識化」、そして人間に代わって推論や予測、推薦をする「判断・支援」などがある(図2)。

こうした技術を組み合わせ、すでに会計や投資、企業分

*2 株式会社野村総合研究所の2015年12月02日のニュースリリースより



■ 図3 会話音声からお客様の満足や不満を特定する技術
 出典：「千葉大学リーディング大学院セミナー-20170523」

析、顔認識、人型ロボットなど、様々なアプリケーションやクラウドサービスでAIは活用されている。音声認識や文字認識(OCR)、迷惑メールフィルターなど、我々に以前からなじみのある技術も機械学習の手法を活用したAIである。

日米の職場へのAI導入の状況を見てみると、導入されていると回答した割合が日本は5.0%であるのに対して、米国は13.7%、また、計画・検討中は日本が5.6%で、米国が16.5%^{※3}となっている。米国も高い数値ではないものの、導入済みと計画・検討中を合わせた割合を比較すると、日本は米国のおよそ3分の1にとどまっており、今後の取り組みが期待される^{※4}ところである。

AIは、コンピュータにどういったデータを、どれくらい教え込ませるかで性能が大きく違ってくるが、自社にビッグデータがない、システムがない、専門家がない、だからAIを活用できない、ということはない。すべてを自社で丸抱えする必要はなく、クラウドサービスで提供される学習済みのモデルを活用したり、^{※4}ツールを活用したり、あるいはベンダーとの共創でプロジェクトを進めたりと、企業の規模を問わず、AIを活用する環境を整えることができるようになってきた。

富士通の取り組み

富士通では、第二次AIブームの1980年代からAIの研究開発を行ってきた。30年以上にわたる豊富な技術・ノウハウを体系化した「Human Centric AI Zinrai (ジンライ)」のひとつに、人の行動や反応を捉え、人の気持ちを理解する「感性メディア技術」がある。

これは、人の声や表情、ちょっとした仕草などの反応や行動を、画像や音声などを通して感知する「メディア技術」に、独自の情報処理アルゴリズムや、心理学・社会学・その道のプロフェッショナルなどの幅広い知見を掛け合わせることで、感情・気付き・気配りまでもAIで処理するものである。

例えば、会話中に満足や不満とを感じる箇所を自動的に特定してコールセンターの対応品質向上に活用する技術(図3)や、声のトーンなどから振り込め詐欺が疑われる怪しい通話を検出する技術、消費者の視線を検出して関心や心理状態を推測する技術などがある。現在、こうした技術をZinraiのAPIとしてサービスメニュー化し、お客様が容易にAIを活用できるプラットフォームの提供を進めている。

富士通研究所は今後も、コミュニケーションが重視される様々な現場で活用できる感性メディア技術の研究開発に取り組んでいく。

今号は、AIのビジネス適用を目指すべく、AIと人間の知能の違いや、機械学習とディープラーニングの違いなどについて解説し、AI実践の一步となるよう整理した。次号は、自社のAI活用を現場でどのように進めればいいのかについて考察する。

● 富士通関連サイト

FUJITSU Human Centric AI Zinrai (ジンライ)
<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/business-technology/ai/ai-zinrai/>



富士通のAI [Zinrai]

<参考資料>

○FUJITSU JOURNAL:【第3回】進化を続ける人工知能～人の行動や反応から「気持ち」を汲み取るAI

<http://journal.jp.fujitsu.com/2016/03/22/01>

※3 『平成28年版 情報通信白書』総務省、245ページ

※4 膨大なデータをコンピュータに読み込んで得られたパターンやルール

※5 Application Programming Interfaceの略。あるコンピュータプログラム(ソフトウェア)の機能や管理するデータなどを、外部の他のプログラムから呼び出して利用するための手順やデータ形式などを定めた規約のこと