

第一章

ディープラーニングが
AIの未来を切り拓く

AIの冬の時代を終わらせたディープラーニング

第3次AI（人工知能）ブームだと言われています。

機械学習の一種であるディープラーニング（深層学習）が成果を上げ始めたのは2012年ですが、ブームと呼べるほど注目され始めたのは2014年以降かと思えます。この成功を受けて現在では、AIとはあまり関係のないサービスや製品でも「AI」を謳い、政府や企業、研究機関のAI関連の発表が矢継ぎ早に報道されています。

しかし、その前には、「AIの冬」と呼ばれる長い時代がありました。第5世代コンピュータ研究が終焉を迎えた1990年代以降、AI研究はさまざまなアプローチで継続されてきましたが、なかなか大きな成果には結びつきませんでした。例えば、画像認識の分野では統計機械学習が研究されましたが、人間が与える事前分布や特徴量の調整が解答の精度を決めるため、コンピュータに任せられる部分はそう多くありませんでした。

機械学習

観測データからデータを生成するモデルを推定して、未観測データの予測、分類を可能とする技術。

第5世代コンピュータ

1982年、当時の通商産業省（現経済産業省）が立ち上げた研究プロジェクト。AIを搭載したコンピュータの実現を目標とした。

統計機械学習

収集したデータの分布を仮定して、もつともらしい平均や分散などの数値を求めモデリングする手法。

特徴量

データを分類するための特徴を数値化したもの。

しかし、そこに登場したのがディープラーニングです。2012年ILSVRCという画像分類を競う大会で、カナダのトロント大学チームのディープラーニングを用いた画像認識プログラムが圧倒的な認識力でトップに輝きました。それ以前はこのコンテストでも統計機械学習の利用が主流で、各チームは数%程度のエラー率の差でつばぜり合いを演じていたのですが、トロント大学チームはエラー率を一気に10%近く引き下げてしまいました。多くのAI研究者がこの結果に驚き、ディープラーニングへの関心を示しましたが、世間的にはまだその重要性は認識されていませんでした。

ディープラーニングが世間から注目されたのは、同じく2012年にグーグルが猫の画像の認識に成功したというニュースでしょう。インターネット上の膨大な猫の画像をインプットデータとして膨大なコアの多層ニューラルネットワークで学習した結果、猫の画像を猫と判別できたのです（その他の画像も判別しました）。

さらに、まだ10年はコンピュータは人間に勝てないと言われていた囲碁でグーグルのアルファ碁が2016年にイ・セドル九段、2017年に柯潔九段を破り、ディープラーニングが知的な成果を示しうる存在だという認識が広がりました。

アルファ碁

グーグル・ディープマインドが開発したコンピュータ囲碁プログラム。柯潔九段との対局後、引退を表明した。

この前後から、各国がAI関連の高額な研究予算を確保し、新たな研究機関を組織するなどの動きが出てきました。新しいテクノロジーを取り入れることに熱心な企業も、AIに力を入れるようになってきました。

長かった「AIの冬」は終わりを告げ、第3次AIブームが始まったのです。

ディープラーニングが秘める社会的な可能性

しかし、今回のAIブームに懐疑的な人たちもいます。

AIの最終的な目標として、人間の脳や知性を完全にシミュレートすることが挙げられます。そうした研究に取り組んでいる研究者もいますが、しかし現段階ではそこにいたる道筋はまだ見えていません。そこにたどり着くためには、たぶんいくつものブレークスルーが必要になるでしょう。その手前で、再び期待がしほみ、現在のブームは終わってしまうと考える人もいます。

しかも、AI全体の中で現在、主に目覚ましい成果を上げているのは、その一部に過ぎないディープラーニングなのです。ディープラーニングによって可能なこと

が一通り実現した時点で、AIブームは終わってしまうのでしょうか。

確かに、AIブームという言葉では語られなくなるかもしれませんが、ディープラーニングが秘めている可能性はまだまだ多く、まだその利用はとば口に立ったばかりです。成果として示されているものは多くは画像、音声、テキストなど、電子データとしてコンピュータ内でしか扱えないものです。この成果を現実社会でどのように活用していくかという研究は始まったばかりです。

ディープラーニングとは巨大なニューラルネットワーク

では、ディープラーニングとはどのようなテクノロジーなのでしょう。

書店に行けば、多くのディープラーニングに関する本が並んでいます。それらを読んでよくわからないという声を、特に文系の方から聞きます。しかし、この数年、ディープラーニングの一般への浸透が始まっていて、やる気のある高校生なら使うことが可能なくらいのコストと勉強で、ディープラーニングの実行環境が手に入るようになってきています。

ディープラーニングに利用されている基本技術は脳細胞の動きを模したニューラルネットワークで、与えられたデータからコンピュータが答えの解法を自分で見つけて学習する「機械学習」の一種です。機械学習には「教師あり学習」と「教師なし学習」があります。ディープラーニングは基本的に教師あり学習です。何か入力を与えられ、このように出力して欲しいという目標信号を与えられ、実際の出力と目標信号の誤差をもとに繰り返し学習していきます。ニューラルネットワークは古くからある技術なのですが、これを有効に利用するためには、膨大なデータと気の遠くなるような繰り返し計算が必要になります。

インターネットの発展によって大量データが手に入りやすくなり、コンピュータの性能が上がったことで大量の計算を行うことにそれほど時間がかからなくなりました。このために、やっとディープラーニングが有効な答えを導き出せるようになったのです。さらに、それをスピーディーに実行するためのいくつかの手法やアルゴリズムの発明もありましたが、それは後ほど説明します。従来から知られている技術を組み合わせてイノベーションを起こしたという点では、電話とカメラ、インターネットを一つにしたiPhoneの発明と似ているかもしれません。

教師あり学習

入力と出力のペアを持って生成モデルを推定する手法。

教師なし学習

入力データのみからその構造などを推定し、可視化する手法。