

解題

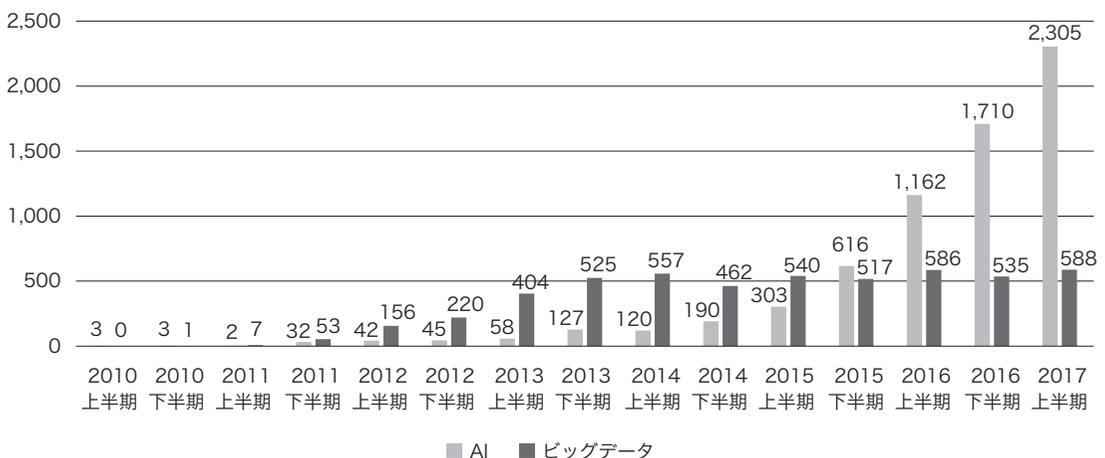
証券アナリストジャーナル編集委員会
第三小委員会委員 岡田克彦

今月の特集は「AIの金融応用(基礎編)」である。時代はまさにAI(人工知能)真っ盛りであり、どの分野においてもAIの応用可能性が取り沙汰されている。ただ、AIに関する報道は過熱気味であり、その中身については、専門家からみるとやや過剰な「期待」と「不安」が入り交じった状況になっているといえよう。

以下に示す図表は、2010年から2017年上半期までの日経4紙で、「AI」と「ビッグデータ」に関する記事数の推移を棒グラフで示したものである。ここから明らかなように、今回のAIブームの火付け役はビッグデータである。ビッグデータ

が電子的に入手可能になったことで、これまでの仮説検証型科学に縛られない、データ中心科学(Data centric science)の扉が開かれたのである。そして、場合によっては仮説ベースで将来予測するよりもはるかに精度の高い予測が可能となったのだ。例えば、08年に有力科学雑誌「ネイチャー」に掲載された論文によると、グーグルの検索語による鳥インフルエンザの伝播予測モデルは、NIH(米国国立衛生研究所)が巨費を投じて行った予測よりもはるかに正確で早かったという。後に、同モデルが万能でないことが明らかになったが、いずれにせよこうしたデータ中心科学

図表 日経4紙に現れる「AI」と「ビッグデータ」関連記事数の推移



(出所) 筆者作成

アプローチの成果は、従来科学の仮説検証型パラダイムを揺るがすものであり、瞬く間に世間の注目するところとなった。

図表から分かるように、11年にはわずか数件だった「ビッグデータ」関連の記事が13年頃から頻出するようになっていく。14年以降は年間1,000件程度の割合で出現し、頻出バズワードとなったようだ。興味深いのは、遅れてバズワードとなった「AI」である。AIについては関連記事数が14年下半期から指数関数的に増加し、15年の下半期に「ビッグデータ」関連記事数を上回った後、直近では年間5,000件ペースで記事化されているのである。そもそも「AI」は「ビッグデータ」を解析するツール群の総称である。したがって、「ビッグデータ」と「AI」は一対で考えられるべきものではないか。にもかかわらず、どうしてこのような乖離が生じたのだろうか。

筆者はここに世間の過度な期待と不安が反映されていると考える。画像認識における精度の高さ、囲碁や将棋における成果などが大々的に報道される中、「AI（人工知能）」というネーミングの巧みさも相まったのであろう。ビッグデータを解析する機械学習の方法論群に過ぎないという認識を超え、一般人の間に「SF映画のAIのイメージ」が急速に広がったのだ。更には、1950年代に数学者のノイマン博士（John von Neumann）らが語った“technological singularity”、すなわち、人工知能が高度に発展した時代には技術的特異点を迎え、ついには、人類の知性が到底かなわない“super intelligence”が誕生するという予測も多くの関心を引きだした。これは「人類が機械に支配される」というお決まりのSF映画を想起させ、足元の技術進歩の速さが人々に危機感を抱かせるのである。AIへの過度な期待を金融の文脈において考えるならば、AIによって打ち出の小槌を手

に入れられると誤解する向きもあるかもしれない。そこで、本特集号では、現段階でAIと呼ばれているアルゴリズムの本質は何で、それを金融の文脈で考え、応用するときにはどういう意味を持つのか冷静に考察する材料を提供したいと考えている。

植野論文「機械学習とは何か？」では、AIとは現段階では機械学習のことであり、それはイコール統計学だと明快に述べている。「機械が学習するとは（中略）データから予測や意思決定モデルのパラメータを統計的に推定することである。言い換えれば、機械学習と統計学は学習と推定という異なる言葉を使っているが数理的には全く同じ問題を扱っている」。植野氏は機械学習における世界最難関のトップカンファレンスに複数の論文を持つ気鋭のAI研究者であり、氏の本質を見る目は鋭い。氏は続けて、機械学習は数理的には統計学であるが、科学的アプローチではなく、工学的アプローチである。これが真実を知るツールとして適当か否か熟考するように強く問うている。すなわち、複雑な金融の問題に対峙するとき、機械学習を活用することは、結果の可読性のある程度諦めてでも果実を取る方向に進まざるを得ないが、その覚悟を問うているのである。

応用マイクロ経済学であるファイナンス研究は、物理学をお手本として発展してきた。これまでのファイナンス理論では合理的経済人を想定し、リスク回避型効用関数を持つ投資家を前提として平均分散アプローチでモデルを構築してきた。モデルの可読性は高く、市場において合理的意思決定がされる場合、数学的にも美しく良いモデルだといえよう。しかし、現実の株式市場は、こうしたモデルでは説明できないアノマリー現象があらちこちらで起こり、可読性が高くとも実務的応用に

は問題が多い。一方、機械学習を活用した場合は、可読性は低いものの、汎化誤差が小さく、未来をある程度「当てる」ことができるモデルの構築可能性を秘めている。可読性と実用性のバランスをどう取っていくのか、ホワイトボックスの中にとだけブラックボックスを許容するのか、という模索がこれから始まっていくのであろう。

南・光定論文「AIの資産運用への応用の可能性と限界—基礎から理解できるAI—」においても、使う言葉は異なるものの、同じ問題意識を共有している。機械学習において可読性を高めようという努力は、事象の説明変数を人間が選択するという点である。しかし両氏が指摘するように、この時点で、「人間が間違いを犯している可能性を排除することはできない」し、人間が変数選択することで、人間が理解できる程度のマーケットダイナミクスしか検出できないかもしれない。一方、深層学習で変数選択する場合、可読性は失われブラックボックスに近くなる。両氏の結論として、「資産運用業務は、これまで起こったことがないことが起こり得る世界であり、分析結果に対して盲目的に信じて意思決定を行うことは難しい」と述べている。現実には顧客への説明責任を負いながら資産運用しているプロとしての当然の立場であろう。

水野論文「AIと金融との関わり—AIの使い方を考えてみませんか?—」では、金融市場のあり方が技術進歩とともに大きく変貌してきた軌跡を時系列にまとめている。基本的には株式市場の動向は経済成長のドリフトにランダムノイズが乗ったものであり、ノイズを取引するトレーダーたちのゼロサム・ゲームだと水野氏は主張する。ゼロサム・ゲームの中で、高頻度取引（HFT）が

普及し、更には自然言語処理などAIの方法論群を用いてHFTを組み合わせた戦いが繰り返されているという。水野氏は、マーケットという賭博場でポーカーゲームを有利にすすめるためのツールとしてのAIだけではなく、AIの発達によって、今後はより容易にESGに配慮した投資が可能になると、明るい面にも着目する。

八山論文「米国のAI開発・実用化とフィンテックAIの動向」においては、米国におけるAIを活用したフィンテックベンチャーを中心に最近の流れが網羅的に紹介されている。AIのフィンテック応用で最初に注目を浴びたのはロボアドバイザーである。ロボアドバイザーに用いられているアルゴリズムは、幾つかの質問項目に投資家が回答し、その個人に最も適切だと思われるアセットアロケーションを推奨するという、いわばファイナンシャルプランナーの仕事をAIに代替させようという試みである。紹介されているように、数多くのベンチャー企業がこの分野に参入したが、特殊なアルゴリズム開発が必要なビジネスではないので、ヴァンガード等の大手がすぐに類似のサービスを展開し、取扱高は伸び悩んでいるようだ。同じ意味で、与信審査や決済におけるAI活用を推進するベンチャー企業も、業務フローの改善や効率化には役立つと思われるが、既存のビッグプレーヤーそのものを揺さぶる存在とはならないだろう。

ところが、Two Sigma InvestmentsのAI応用の成否は次元の異なる深い意味を持つ。囲碁や将棋でもそうであるが、AIの強みが最も発揮されるのは、人間には未知の規則性や勝ちパターンを発見できるという点にある。AIは、人間のプロ棋士が見たこともないような、定石にない打ち方で名人に勝つのである。この意味で真に注目すべ

きは、彼らのモデルが α を持続的に達成できる銘柄選択ができるかどうか、という点である。ロボアドバイザーの助言が本当に人間よりも優れているのかは基準がないため、検証しようがない。しかし、ポートフォリオ構築であれば、既知のリスクファクターをコントロールした資産評価モデルで毎年 α がどの程度出るかを見るだけで、人間のファンドマネージャーよりも優れていることはすぐに証明されるだろう。低コストで高い成績を出し続けるAIが出現すれば、投資家はホワイトボックスの中にある程度のブラックボックスの存在を認めるのではないか。そもそもファンドマネージャーのスキルの中に、勘や雰囲気読みなどのブラックボックス的要素も以前からあったとは考えられないか。

投資家がこれを受け入れた時、金融業界には破

壊的イノベーションが起こると筆者は考える。Two Sigma Investmentsの急成長はヘッジファンドに投資する富裕層には、既にそうしたアプローチが受け入れられているという証左ではないか。金融にはデータ販売業者が多数存在し、大手金融機関でなくともそれなりのビッグデータは入手可能である。更に、大手金融機関が持たない種類のビッグデータを持つ異業種のプレーヤーが、AI研究者や技術者とともに市場に参入し、運用の常識そのものを変えていくかもしれない。

金融の世界は、今後想定しているよりも早い時期にAIによって様変わりするかもしれない。金融関係者は過度な期待と不安を持つことなく、正しく知識武装して新しい時代に対峙する必要があるだろう。