

機械学習型人工知能とビッグデータの結合がもたらす金融サービス業の変化



野村資本市場研究所 研究部長

関 雄太
佐藤 広大

同 副主任研究員

■ 1. 人工知能技術で起きたブレイクスルー＝機械学習

〈目 次〉

1. 人工知能技術で起きたブレイクスルー＝機械学習
2. ビッグデータとの結合を通じた金融サービス業におけるAI活用
3. 金融サービス業の本質的变化とAI・ビッグデータの活用
4. AIの活用方向（1）：顧客をよく知ることや営業員の支援
5. AIの活用方向（2）：情報取扱系の業務やミドル・バック処理の効率化
6. AIの活用方向（3）：金融市場の動きの予測
7. AIやビッグデータが切り拓く金融サービス業の未来

近年、人工知能（AI）の分野で、マシナラーニング（機械学習）あるいはディープラーニング（深層学習）と呼ばれる革新が起き、大きな話題となっている。機械学習とは、コンピュータが、事前に策定されたプログラムではなく、データの蓄積によって知識やルールを獲得できるようなアルゴリズムを実現するための技術である。深層学習は、機械学習の一手法であり、脳の神経回路を模したニューラルネットワークを複数の層で構成し、低レベルの特徴から高レベルに抽象化された特徴まで自動的に抽出する機能を持つことから「学習する人工知能」を生む技術と期待されている。

機械学習型AIの最大の特徴は、人による

指示や抽出なしに学習することが可能な点であり、従来は実現までに何年、何十年もかかると予想されてきた高度な判断や推論といった知的活動を部分的にAIが担うことが現実性を帯びてきた。実際に、米Googleが2014年に買収した英DeepMindが開発した囲碁のプログラムであるAlphaGoが、2016年3月に世界最高峰棋士であるイ・セドル氏に勝利したことは、機械学習型AIの進歩の早さを示す一例と言えよう。

現在、音声認識、顔認識、自動運転などの分野で機械学習型AIを活用しようと、世界的に大規模な開発競争、人材獲得競争が進行している。世界でトップクラスの大学・研究機関、企業がAI分野での巨額の投資を開始していることを踏まえれば、AIが適用可能な活動領域は、上記にとどまらず、さらに大きく広がっていくとみられる。一方で、金融サービス業への機械学習型AIの活用はまだ端緒についたばかりであり、他業界に後れを取っているようにも見える。しかし、下記のような環境変化を考えると、機械学習型AIの金融サービス業への活用可能性は相当大きなものになると考えられる。

■ 2. ビッグデータとの結合を通じた金融サービス業におけるAI活用

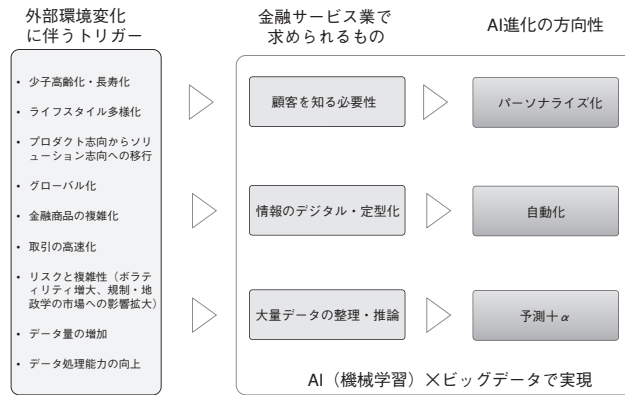
金融サービス業で扱う商品は物理的な形のないものであり、そういう意味ではデータが最も重要な付加価値の源泉である。また、時々

刻々と行われる金融取引から出力される価格等の大量の構造化データが、次の金融取引に影響を与えていくという点で、金融市場全体がビッグデータの生産・再生産装置になっているとも言える。

その一方で、顧客サービスとしての金融業という観点から見ると、例えば、ある顧客の金融取引の履歴をいくら集めても、実は顧客の金融行動や意思決定の一側面を垣間見た程度であり、顧客に関する理解と洞察を深め、マーケティング戦略を展開するうえでは、甚だ物足りないということになる。ところが近年では、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）、ブログ等の媒体を通じて消費者や顧客にまつわる大量の非構造化データ（つぶやき、音声、画像など）が収集・分析可能な状況になりつつある。さらに、モバイル端末の普及、センサーとインターネットを介したMachine to Machine（M2M）通信等の技術革新は、データをリアルタイムかつ大量に収集することを益々容易にしていけることになろう。

ただし、これらのデータは、分析・推論などに利活用されることによって初めて価値を生み出す無形資産である。一方で、利用可能なデータの範囲と量が飛躍的に拡大しているために、これらのビッグデータを処理するためには、人力や原始的なツールを使っていたのでは間に合わない。ここに金融機関が機械学習型AIを活用する意義が生まれてくる。すなわち、AIとビッグデータが組み合わせ

(図表 1) 金融サービス業発展の方向性とAIの活用



(出所) 野村資本市場研究所作成

ることによって、初めて包括的で高精度な解析が可能となり、金融機関にとって価値のある情報処理ができると言える。

3. 金融サービス業の本質的変化とAI・ビッグデータの活用

近年の外部環境の変化によって、金融サービス業において本質的に求められる付加価値も大きく変化してきている。例えば、顧客が長寿化し、またそのライフスタイルが多様化する中で、金融商品の取引に注力したプロダクト本位のビジネスモデルではもはや競争に勝てず、資産管理営業に代表されるソリューション本位のビジネスモデルに移行する必要がある。しかし、付加価値の高いソリューションを提供するには、顧客一人一人をよく知る必要性が増してくる。しかも、グローバル化や金融取引の複雑化・高速化が進む中、そ

のソリューションは迅速に提供されなければならない。情報データをデジタル化もしくは定型化して、常に分析・推論していくことが必要となってきた。他方、データ量が爆発的に増加してきているため、大量のデータを整理すること、さらにはそこから隠れた関係性を導き出し活用していくことが、金融サービス業の競争力の源泉となりえる。逆に言えば、金融サービス業者は、AIやビッグデータを活用して下記の3つの分野で競争力を獲得できれば、大きく発展できると考えられる（図表1）。

第一に、パーソナライズ化である。例えば顧客対応の場面では、ターゲットとなるセグメントにはテ일러メイドな対応を行うものの、マス・リテール層では担当者1人あたりの顧客数も多く、画一的な対応を行わざるを得ないのが普通であった。このような課題への解決策として、AIの活用により、どの顧

客に対しても「自分は特別に扱われている」と感じてもらえるよう、提案やサービスのカスタマイズ化をしていくことが考えられる。あるいは、AIにビッグデータを分析させることによって、営業員が「顧客をより深く知っている」状態を創り出し、営業員の顧客リレーションシップ強化を支援するという方向性もあり得る。

第二に、自動化である。情報取扱系の業務やミドル・バック処理業務において、従来、人海戦術的に人間が担ってきた定型的な作業を自動的・効率的に処理することでオペレーショナルなミスや無駄をなくしていくことは収益性改善に直結する。

第三に、予測+ α である。これまでは人間が経験に基づいて行ってきた定性的な判断が、データ分析を含め、AIを活用することで定量的に行えるようになってきている。仮にAIがさらに進化し、人間のひらめきや直観に相当する行為もAIが行えるようになると、人間だけでは辿りつくことが困難な示唆を導くといったこともできるようになる可能性がある。

もっとも、上記の各分野における競争力は、少なくとも現時点では機械の力だけで実現されるわけではなく、AIの学習工程を含め人間による仕組みづくりや結果の検証、顧客への的確なプレゼンテーションあるいは執行が不可欠である。したがって、金融サービス業においては当面、人間の仕事がAIや機械に奪われるということではなく、人間がAIの

力を借りて業務の品質を向上させる方向に革新が進むことになると考えられる。また、上記の3分野の取り組みは、データやアルゴリズムを通じて一種の相乗効果を生む可能性が高い。例えば、一定の顧客層が、あるイベント（例：退職）によって抱くニーズ（引っ越しによる住所変更や退職金の運用）を相当の確率で予測できれば、コールセンター業務の待ち時間・プロセス時間を自動化・短縮して、顧客満足度を高めることができる、といった具合である。

つまり、機械学習型のAIとビッグデータが組み合わさることで、結果として金融サービス業のバリューチェーン、顧客対応プロセス、コスト構造が全般的に変化していく可能性があると言えよう（図表2）。

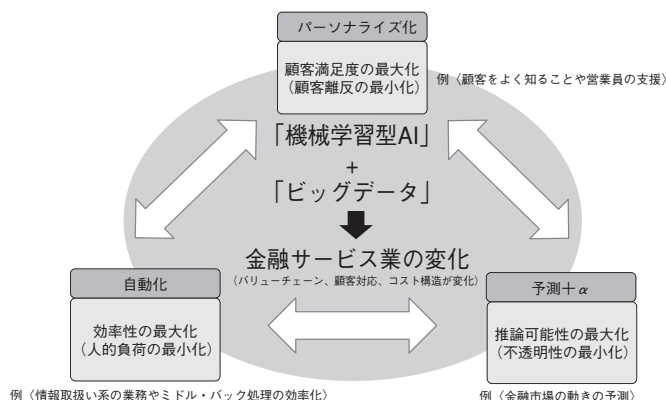
■ 4. AIの活用方向（1）：顧客をよく知ることや営業員の支援

下記では、金融サービス業におけるAIの活用可能性を3つの方向性に大別して概観する。

第一の方向性は、顧客の特性やニーズに対する理解を深め、営業員の提供するプロダクトやサービスの有効性を高めるためにAIを活用するというものである。

具体的な取り組みの例としては、まずロボ・アドバイザー（RA）を活用した資産運用アドバイスの支援が挙げられる。英国規制当局は、RAを「一般投資家が、人間の介入な

(図表2) AI・ビッグデータ活用による金融サービス業の本質の変化



(出所) 野村資本市場研究所作成

く（もしくは限定的な介入により）金融アドバイス（例えば金融商品の売買の推奨）を受けるために自動化されたツールを利用できる様々な方法」と定義しており（注¹）、Deloitteの予測ではRA市場は2025年までに5～7兆ドルに成長するという（注²）。RAが自動化できる資産運用のプロセスとしては、プロファイリング（投資家のリスク許容度などの把握）、運用ポートフォリオの設定および運用開始後のリバランスといった領域が挙げられるが、RAの中には、機械学習型のAIを導入することでプロファイリング、あるいはリバランスの意志決定のためのアルゴリズムを最適化できると考える会社が出てきている。例えば米SigFigは、AIによる機械学習を、顧客に合わせて適切なサービスを提供するためのカスタマイズに活用していると述べている。同じく米Wealthfrontも、2016年3月に公開した最新バージョンではAIを兼ね備え

たRAの提供を目指していくとしており、顧客口座の動きをAIが追い、質問項目を増やすことなくアドバイスに反映していくとしている。さらに、米IBMはRAを提供する米Marstoneとの提携を発表し、コグニティブ・コンピューティング「Watson」の技術を活用したRAにより、データ管理、顧客行動分析、トレンド把握、予測に支えられた投資運用アドバイスを営業員が顧客に行えることを目指している。

Watsonについては、コールセンターにおける顧客対応に活用している事例が有名だが、さらにプロアクティブな「レコメンデーション」を示すことで営業員を支援しようとする取り組みもある。例えば、シンガポールの大手銀行DBSでは、同行のウェルス・マネジメント部門において、富裕層顧客にアドバイザーが対応する際に、自然言語で入力された質問に回答を提示することや、顧客への推

奨商品を自動的に分析したりすることにWatsonを活用している。同種の顧客対応支援ツール開発を目指す米Kasistoは、音声認識技術を活用し顧客の声を自動的に解析する技術の開発に取り組んでいる。

■ 5. AIの活用方向(2): 情報取扱系の業務やミドル・バック処理の効率化

第二の方向性は、金融サービス業が取り扱う各種の情報処理や事務手続きの効率化のためにAIとビッグデータ分析を活用するというものである。機械学習によって、大量の分析や情報の変換をAIに任せることが可能となりつつあり、しかも人間以上に正確性を担保できる場合も多いことから、コールセンター業務以外にも取り組みが広がっている。

例えば、金融機関に所属するエコノミストや株式アナリストは、多岐にわたる調査レポートを執筆しているが、アウトプットが定型的内容である場合には、機械学習等のAI技術を用いて自動的にレポートを作成できる可能性がある。一般的に自然言語生成(NGL: Natural Language Generation)と呼ばれる領域であり、一部実用化が始まっている。

例えば米Forbes誌では、企業の決算予想などのトピックスでは、人工知能により自動生成されたニュース記事を掲載・配信している。欧米の新聞雑誌では記者の署名入り記事が一般的だが、これらの記事の執筆者として記載されているのは、文章自動生成ソフトウ

ェアQuillを提供する技術提携先企業のNarrative Scienceである。同社は、米資産運用会社T. Rowe Price、米軍人向け金融サービス業者USAA、スイスのCredit SuisseにもQuillを提供している。

さらに、投資信託の定期報告書等における部分的な自動執筆などにも、自然言語生成技術を適用できる可能性がある。リサーチにしてもドキュメント作成にしても、業務自体は金融サービスの重要な要素を占めているが、大量のインプット情報を定型的に処理するプロセスを効率化できるのであれば、リサーチャーや関連役職員はより本質的な分析や企画に注力することができ、生産性向上も期待できよう。

一方、さらに高度な分析や意志決定支援のために、AIを役立てようという試みも出てきている。米Kenshoは、米Goldman SachsやGoogle Venturesからの出資を受け、金融市場への影響を予測するのが困難なイベント(例えば戦争・テロ・政治体制の転換など地政学上のイベント)が発生したときに、自然言語入力により幅広い分野の情報を定量的に分析するシステムの開発を試みているとされる。日本国内でも、日立製作所が「賛否が分かれる議題に対し、賛否の根拠や理由を提示する」という「ディベートAI」の基礎技術開発を発表したが、こうした技術の応用・実用化なども注目されよう。さらに、投資銀行業務分野の情報取扱い業務の効率化を図る取り組みもある。例えば米Exitroundは、潜在

的な企業の売り手と買い手を非公開・匿名の環境下でアルゴリズムによりマッチングさせることでM&Aのプロセスを効率化することを掲げている。

また、分析の正確性向上、効率化の観点から注目されているのが、金融機関内部での不正のモニタリングやマネーロンダリング対策等、コンプライアンス業務におけるAIの活用可能性である。例えば米Digital Reasoning Systemsは当初、米国政府系機関からのバックアップを受けてテロリスト対策に活用する技術に取り組んでいたが、現在では金融機関のコンプライアンス対応向けに技術を転用している。具体的には、自然言語処理や機械学習の技術を用いて、従業員のコミュニケーション（メール、電話など）から発生する大量の非構造化データを分析することで、違法な取引や贈収賄等、規制に反する各種不正の兆候を検知することを試みているものである。ビッグデータ解析を行う米Palantir Technologies社の技術は、PayPalのマネーロンダリング対策システムがベースになっているが、CIAなどの公的機関や金融サービス業者に、各種不正対策を提供している。

また、人事労務管理においてビッグデータ分析を活用する取り組みも見られる。Credit Suisseでは、従業員の辞職可能性を高い精度で予測することにより、優秀な人材の離職率低下につなげているとしている。また米Bank of Americaでは、コールセンター従業員の離職防止に永年苦勞してきたが、データ

分析の結果、同僚との交流が最も大事な要因であることが判明し、分析結果に従い昼食をチームメイトと一緒にとることを許可しただけで生産性向上も含め1,500万ドル相当の効果をあげられたとしている。

■ 6. AIの活用方向（3）：金融市場の動きの予測

第三の方向性は、金融市場の不確実性が高まる中で、AIとビッグデータ分析を組み合わせ、過去の経験や大量の非構造化データからさまざまな相関を把握して推論の確度を高め、投資家や金融機関としての意志決定や行動を最適化したいというものである。

例えば、株価を動かすファクターを抽出する際に、これまで存在していなかったデータや入手が困難だったデータ、存在していたとしても分析されてこなかった非構造化データが、テクノロジーの発展により蓄積・分析が可能となってきた。具体例の一つは、衛星写真データである。UBSのアナリストが、衛星画像を提供する米Remote Sensing Metricsのデータに基づき、ウォルマートの駐車場にある車の台数と同社の業績に相関があると2010年に指摘して話題となった。同種の取り組みとして、人工衛星ベンチャーの米Skybox Imagingを買収したGoogleやディープラーニングを活用した衛星画像データの分析を行う米Orbital Insightが挙げられる。さらに、米Genscapeは、ヘリコプターにより

原油タンクの貯蔵量を調査し、金融機関にデータを提供している。同様の手法は、鉱山における採掘量、農場の収穫高、原油流出等の事故、自然災害による被害等を調査対象として、ドローンによってデータを取得するといった取り組みに進化していくことが予想されよう。

SNSに代表される新しい媒体から得られる情報についても、金融市場分析のために抽出する取り組みが行われている。例えば、米TickerTagsはソーシャルウェブをモニタリングし、上場銘柄に関連する情報を抽出（タグ付け）する。同様の例としてiSentium、Dataminr、PsychSignal、Guidewave Consulting、英TheySayが挙げられる。その他、新しいタイプのビッグデータを取り扱う企業の例として、米Premise Data Corporationはウェブクロッキングにより取得したデータや、パートタイムスタッフがスマートフォンで撮影した画像を用いて物価情報を取得している。米Placedはスマートフォンから収集する位置情報を分析し、店舗訪問等のデータを金融機関等の顧客に提供している。

また、従来の株価予想の延長線上にある取り組みとも言えるが、既知の構造化データから隠れたファクターを自動的に検出する試みもある。例えば米Binatixはディープラーニングによるパターン認識技術により金融市場の価格や取引データを分析してトレーディングに活用することを謳っている。日本のベン

チャー企業Alpacaは、機械学習によりチャート分析を行うことでトレーダーを支援するプラットフォーム提供を目指している。

元々、定量的・統計的な分析によってファンドの運用パフォーマンスを向上させる試みは存在するが、近年ではこのクオンツ運用に、ビッグデータ分析や機械学習型AIを融合させる事例が出てきている。Renaissance Technologies、DE Shaw、Two Sigma Investmentsは、いずれも創業者が理数系のバックグラウンドを持ち、定量的なアプローチを重視してきたヘッジファンドである。彼らは、必ずしも外部に公にしているわけではないものの、機械学習型AIを資産運用に積極的に応用していると見られる。また、Bridgewater AssociatesがIBMからWatsonの研究をしていた人物を採用したり、BlackRockがGoogle出身の研究者を採用したように、AI関連の人材獲得競争も起きているとされる。SNSのデータ分析に関しては、2010年にtwitterの情報と株価変動のセンチメントには相関がある旨の学術論文が発表され、2011年には、twitter情報に基づき運用するファンドをDerwent Capital MarketsやMarketPsy Capitalが立ち上げている。

機械学習型AIが、人間のファンドマネージャーや市場平均より必ず高い運用成績を出せるといった検証・研究成果はまだ出てきていないが、AIがセンチメントの変化を先行して把握したり、隠れた相関を見つけ出したり、突発的な動きに即座に対応したりといっ

た可能性を持っていることは確かであり、今後の展開が注目されよう。

■ 7. AIやビッグデータが切り拓く金融サービス業の未来

日本国内では少子高齢化や労働生産性の低さは、持続的な経済成長を遂げるために解決すべき課題として叫ばれているが、AIやビッグデータ分析を活用した自動化や付加価値の向上に活路を見いだせる可能性がある。また、東京大学の松尾豊准教授は、「(ディープラーニングの登場は) 50年来のブレイクスルーと呼んでよいと思うが、これから起きると予想される人工知能技術全体の発展から見れば、ほんの入り口にすぎない」と述べており(注3)、データの増加やIoT、ロボティクス、脳科学など周辺技術の発展と相まって、AIは今後も加速度的に進化していくと考えられる。

近年のAI関連技術の多くが実用化できるかどうかは大量の学習データの存在に懸かっているが、特定の業界に特化したデータを多く投入できればできるほど、AIはより賢くなっていくと言われている。大企業は既存の枠組みにとらわれてしまい、イノベーティブな技術やビジネスモデルに対応しにくいとも言われがちだが、機械学習型AIの活用については、金融サービス業に特化したデータ、顧客に関するデータを取得・利活用しやすい立場にいる組織にもチャンスが訪れる可能性

がある。

いずれにせよ、日本の金融機関が、進展する人口減少と金融規制改革の中でもなお、顧客から選択され、生き残るためには、技術革新をプロアクティブに採り入れて付加価値を高めていくしかないようにも思える。90年代半ばに議論された「金融サービス業はインターネットを活用すべきか否か」という問いかけを、数年後には誰も問題にしなくなったのと同じように、AIとビッグデータ分析の革新は、今後、金融サービス業の細部にわたって浸透し、その必要性や意義を問う議論はなくなっていくのではないだろうか。

(注1) EBA, EIOPA and ESMA, “Joint Committee Discussion Paper on automation in financial advice,” 4 December, 2015

(注2) “‘In The Future, We Will Have Robo-Advice on Steroids’: Deloitte,” *ThinkAdvisor*, 9 December, 2015

(注3) 松尾豊「人工知能は人間を超えるか」角川EPUB選書、2015年3月11日

