

# 資産運用ビジネスにおける人工知能とデータサイエンスの可能性

## AI and Data Science Will Drive the Next Innovation in Asset Management Business

長尾 慎太郎 楽天投信投資顧問株式会社第三運用部部长

Shintaro Nagao Rakuten Investment Management, Inc.

shintaro.nagao@rakuten-toushin.co.jp, nagao@alumni.jaist.ac.jp

(本稿は人工知能学会学会誌『人工知能』36巻3号(2021年5月)に掲載された内容を、つみけんサイト用に形式変更ならびに微修正の上、転載したものです。)

### 1. はじめに

2010年代の初め頃から人工知能(AI)<sup>1</sup>やデータサイエンスという言葉がメディアで頻繁に取り上げられるようになった。Google Trendで「人工知能」のキーワード検索強度を調べると、検索強度が上がり始めたのは2014年の秋頃、そして検索強度(つまり人々の関心)がピークを打ったのは2016年の夏頃である。現在ではAIやデータサイエンスという言葉自体は十分に人口に膾炙したと言ってよいし、それらに代表される技術や科学は社会に浸透し私達の生活を確実に変えつつある。

金融業界においても、AIやデータサイエンスは主として業務効率化の分野で多くの実績が出ている一方で、資産運用分野においては金融市場の特性ゆえに、一般の人々に限らず、業界関係者であっても直接人工知能の開発や運用に携わっている人以外には、その実態と可能性がまだよく理解されていないのが実情である。本稿では、資産運用ビジネスにおけるAIやデータサイエンスの可能性を、まず金融市場におけるAIと人間とのアプローチの違いから考察し、次に日本の資産運用業界が置かれている現況に照らして、具体的なAIの活用方法と課題について考察と提案を行いたい。

### 2. AIと専門家(エキスパート)

囲碁やチェスなどのボードゲームでは、AIはすでに人間のエキスパートのレベルをはるかに凌駕するレベルに到達している。ではAIは、金融市場においても、その世界をより良く理解・説明し、将来に対する予測力をもつことができるようになるのだろうか? これは、将来においてもできないとは言い切れないものの、その実現は決して簡単ではないだろう。ボードゲームのようにルールやフィールドが決まっているシステム(系)であればともかく、複雑系の一種である金融市場は計算既約<sup>2</sup>かつ経路依存の世界であり、そこでは厳密に同じ現象が二度発生することはない。その未来は確率的にであっても見通すことは相当難しく、したがって精緻なモデル化は原理的に不可能かつ無意味だからである。これが、オペレーションズリサーチに代表されるハードシステム系の方法論が金融市場のような人間活動システムでは無力であった理由でもある[Checkland 81]。

だが一方で、こうした難しい環境下でも一部のファンドマネージャやアナリストといった専門家(エキスパート)は歴史的に優れた結果を残してきたという事実がある。金融市場のように動きのほとんどがランダムで、原因と結果との因果関

<sup>1</sup> ここでは人工知能やAIという言葉厳密に定義せずかなり広義に解釈して使っている。

<sup>2</sup> 計算既約の系はモデルや方程式による説明ができない。

係が希薄な系であっても、エキスパートは理論から演繹的推論を行うこと、さらには自己の経験からの帰納や先達からの知識移転を通じて専門的知識を学習することでその環境に適応してきたのである。これらエキスパートの意思決定や行動は、後から振り返ると必ずしも常に最適解であったわけではないが、少なくとも各時点では関係者間における満足解（十分に良好な代替案）の一つであったことは間違いない。これは人間のエキスパートがもつ強みの一つである。

しかし、それをもって、資産運用においては本質的に人間のほうが優れており AI の役割は業務効率化の範囲に留まると考えるのは早計である。むしろ、AI はかなり近い将来にファンドマネージャやアナリストを代替し得る存在になる。ここで少し解説しておきたい。

### 3. 資産運用における機械と人間との戦い

多くの方は、資産運用における機械<sup>3</sup>と人間との戦いなどというものは SF の世界の話、あるいはようやく最近になって起こりつつあることくらいに考えていることだろう。だが、それは実際にはすでに金融市場においても 1980 年代に発生し、結果は機械の圧勝で終わっている。当時の機械と人間との戦いの舞台となったのは先物市場である。現在でも流動性が潤沢でストレスなくトレード可能な先物はせいぜい 100 銘柄程度しかないが、1980 年代はまだ金融先物が上場され始めたばかりの頃であり、活発にトレードされている先物は 30 銘柄程度に過ぎなかった。当時のコンピュータのスペックは現在と比較にならないくらい貧弱なものであったが、先物市場においては各銘柄間の関連性が低く（つまり、ほぼスタンドアロンで動く）、探索しなくてはいけない空間が狭かったために、簡易的なエキスパートシ

テムを構築するのに十分な検証が可能であったのである。

もちろん、そうして構築されたトレードシステムは、今から考えるとおもちゃのような代物であった。だから、当時の先物市場のエキスパートの多くは、それら機械の潜在的能力を非常に低く見積もり、経験と知識のある自分達が負けるはずがないと考えていた。だが、実際にはそうした機械によるトレードは、短期間のうちに業界・市場を席卷し、人間の運用者をほとんど駆逐してしまったのである。それはまさにジェノサイドといえるくらい一方的なゲーム展開であり、今日人間のエキスパートが裁量で運用している CTA<sup>4</sup>はほとんどない。

### 4. なぜ機械はエキスパートに勝ったのか

ここでの疑問は、人間のエキスパートは、経験や知識の点ではるかに機械を上回っていたにもかかわらずなぜ負けたのかということである。注目すべきは、機械は人間よりすべての面で優れているゆえに勝ったのではないということにある。機械の特長は人間と違って、広範囲のユニバースを同時にカバーし、常に冷静で合理的な意思決定と行動を一貫して行い、疲れず休まず低コストで稼働することにある。片やどんなに優れたエキスパートでも、時間的・空間的に常にムラなく最高のパフォーマンスを出せるわけではない。実態としては、機械は金融市場をより良く理解したから勝ったのではなく、人間の弱点をよく理解し、結果的にそこを突くことができたから勝ったのだともいえる。また、ここでもう一つ忘れてならないのは、当時の AI は初歩的な機械学習によって発見された事実をベースにして構築されたエキスパートシステムであったが、これを設計した人々は、金融市場関係者ではなく、理工系のエン

<sup>3</sup> 1980 年代のエキスパートシステムを含む広義の AI をここでは「機械」と表現している。

<sup>4</sup> Commodity Trading Advisor：米国 CFTC（Commodity Futures Trading Commission）管轄下の商品投資顧問業者で、先物市場での資金運用を専門的に行う。

ジニアをはじめとした全くの門外漢であったということである [Covel 17]. 彼らは、先物市場に関するファンダメンタルな知識も経験も持っていなかったが、先入観なく市場のデータを用いて網羅的な探索を行い、先物のリターン分布におけるファットテイルの特徴<sup>5</sup>と、後に分散型トレンドフォロー戦略と呼ばれるものを発見・開発した [Greyserman 14]. つまり機械は、複雑な系である金融市場において、エキスパートの経験や経済学に基づく理論から出発する演繹的推論によって市場の将来を予測しようとするアプローチではなく、単にデータとエビデンスに基づいて統計的に確度の高い現象を発見しそれを利用することによって、人間のエキスパートを凌駕したのである<sup>6</sup>.

## 5. 金融市場における限定合理性の限界を超える AI

一般に、金融市場のように複雑で限定合理性が支配する世界では、満足解を得る手段は、そのプロセスに着目しその精度を高めることであって、将来の予測力を高めることではない [Simon 69]. 実際、多くの分野の人間のエキスパートは、経験を通して堅実なプロセスを暗黙的に知り、手続き記憶として自身の脳の中に蓄積している。同様に1980年代に先物市場で用いられたエキスパートシステムは、先物市場のことは何も理解・説明しておらず、将来の予測力も全くなかったが、確度の高い手続きを学習・実装することに成功していた。

また、そうした複雑な世界においては、人間の組織は個々人の能力や制約からくる限界にその活動可能な範囲を拘束されないために、業務の専

門化と分業を効率的に進めるという手段をとっている。一方で、それは常にセクショナリズムやサイロ化の危険と隣り合わせである。資産運用には蓋然性のある知識の創造と共有・利用が不可欠であるが、エキスパートは手続き記憶の多くを暗黙知の形で保有し、その表出・利用には曖昧さが残るゆえに、組織内で他者と知識を共有するにはかなりの障害が伴う。このため、資産運用組織は情報や知識のサイロ化を防ぎ、それを有効に利用するために、SECIモデル [Nonaka 95] に代表される知識創造フレームワークを自社内に仕組みとして備えてきたが、これは意図して構築し維持することなしに成立し得ない。

一方で、エキスパートシステムを含む AI は、知識を形式知の形で保有し、したがってそれを使つての運用や改善、さらにはその知識を他の機械へ移転し複製することが極めて容易である。AI は獲得した知識を共有・拡張することにおいて、人間とは異なり高度に有機的な仕組みを必要としない。つまり、AI は個々のレベルでは、エキスパートをすべての面で完全に凌駕するわけではないものの、知識の共有や拡大再生産とその利用に係る長所から、組織（集合体）のレベルでは人間をやすやすと超えてきたのである。

## 6. 資産運用における AI のデザイン

40年ほど前に機械による運用が先物市場にもたらした変化は、今後他の市場でも順次実現されていくことになる。先物市場と比べると株式市場や債券市場は、銘柄や市場間の関係性の複雑さや、探索すべき空間の広さが先物市場とはかなり異なるが、現在のコンピュータのスペックや利用できるデータ量は当時とは比較にならない。したが

<sup>5</sup> 興味深いことに、数百年にわたる先物市場の歴史の中で、この現象は長い間ずっと継続的に存在したが、20世紀末に機械によって偶然に発見されるまで、人間のエキスパートにはほとんど認識すらされなかった。

<sup>6</sup> 演繹的な推論によらず、純粋にデータからの帰納による知見によって判断を行うというアプローチは、その後金融市場以外でも試みられた。代表的な CTA であったジョン・ヘンリーは、先物市場での資金運用で得た資産により、2002年にMLBのボストン・レッドソックスのオーナーになると、彼が先物市場で用いたのと同様のデータ分析の手法をそのまま野球のゲームにも適用し、2年後にワールドチャンピオンを獲得するなどの成果をあげた。

って、今現在では複雑系としての金融市場をうまく説明・予測できるモデルが構築できないことをもって、ファンドマネージャやアナリストがAIに仕事を奪われる日はまだまだ先だと考えるのは間違いである。たとえ説明や予測はできなくとも、AIは再現性の高い現象を発見し、それを利用する手続きを形式知として保有さえすればよいのであって、系としての金融市場のメカニズムや構造を微細に理解する必要はない。より具体的には、AIは特徴量の抽出と機械学習による選択という過程を通じて、入力と出力の関係さえ把握できればよい。これはデータサイエンスが最も得意とするところであり、金融市場における不確実性下の意思決定と行動において、AIはエキスパートの有力な代替手段になり得るとするゆえんである。

その意味では、資産運用におけるAIの研究やそれを利用したシステムのデザインのアジェンダは、「AIで金融市場の振舞いをより良く理解・説明しよう」から離れ、「どうすればAIは十分に適切な代替案（満足解）を発見できるのか?」、さらには「金融市場において、AIを利用したより適切な行動とは何だろうか?」といったものに次第に移っていくことになるだろう。

## 7. 資産運用の科学パラダイムと説明責任

このように、資産運用におけるAIには、大きな可能性があるが、それが広く普及するには大きな問題が横たわっている。理論ではなく純粋にデータとエビデンスのみに基づくAIによる資産運用は、その運用経過の説明が難しい（少なくとも従来型の因果関係と要素還元に基づいた説明はできない）という特徴があり、これは、資産運用ビジネスの中でも投資信託の分野ではその活用を妨げる桎梏になり得る。なぜなら現在の投資信託の枠組みでは、その運用にはわかりやすい説明が必須だからである。これは投資信託会社が実質的に見れば受益者の資金を預って運用している

ことの性質上、当然のことである。

現在の投資信託の運用において用いられる主流の科学パラダイムは古典的な経済学をベースとしており、運用経過の説明もそれに基づいて行われている。そして、これらのパラダイムではア prioriに正しいとされる理論から出発し演繹的に論を展開すれば、内的妥当性の高い説明が可能である。人間の判断や行動の合理性ならびに市場の効率性を前提としたそれらの理論は、実際の金融市場には当てはまらないことのほうが多いが、説明の容易さから、またそうした科学パラダイムに基づいた解釈が長らく一般に教育の場で教えられてきており被説明者にとってもなじみがあることから、特にリテール（個人顧客）向けの投資信託の世界は、古典的な経済学に基づいた科学パラダイムにその基礎を置いてきた。

このため、もし運用における説明責任の要件を過度に厳格に捉えようと、理論を根拠とした演繹的な説明ができない運用（AIによる運用もこれにあたる）は、顧客資産においては事実上適用が極めて難しいことになる。だが、ここで改めて書くまでもないことだが、もともと特定のパラダイムで説明できないからと言って、それはある命題や事象そのものが間違っていることを意味するわけではない。歴史的に見ると古い科学パラダイムで説明できなかったことが時代を経て新しい科学パラダイムによって正しいと認識された例はたくさんある。

したがって、たとえ観察された事象の背景にあるメカニズムや構造がハッキリとわからなくても、データの指し示すところ高い確率で統計的に相関があり、それが実際にモノの役に立てば、実務家はそれを使ってみる、やってみる、試してみるのも本来は良いはずである。実際、金融市場においては古典的な経済理論で説明がつかないアノマリーは増える一方である。このようにアノマリーがあまりに多いということは、元々のパラダイムに問題があると考えられるほうがむしろ自然な



のではないか。

以上の文脈に従えば、資産運用において説明責任を果たすという責務は、あくまで対象とする系をより適切に扱える科学パラダイムの論理の枠内で満たされるということを社会全体として理解・許容する必要があるだろう。今後、資産運用における新しい科学パラダイムが、データサイエンスになるのか、それとも行動経済学などの他のディシプリンになるのかについてはまだわからないが、いずれにせよその変化にあたって実務者は科学的な偏狭さをもつべきではない。逆に投資信託の運用の関係者が、そうした新しい科学パラダイムの導入を躊躇すれば、AIによる資産運用とその成果はプロップ資金の運用や一部ヘッジファンドなどだけのものに留まることになる。

## 8. 資産運用業界に対する社会的要請

ここまで、資産運用の世界におけるAI運用の話と、その投資信託における課題を書いた。一方で、そうした課題が存在するなら、あえて資産運用にAIを使わなくてもよいのではという意見もあるだろう。現在の資産運用における既存顧客は法人（年金基金を含む）も個人も、運用にAIを導入することを明示的には求めてはいない。これは投資信託の販売会社も同様である。そしてこれは金融商品全般にいえることだが、顧客は金融商品そのものがほしいのではなく、その商品やサービスに内包された経済的効果（さらにはそれに付随する効果）を求めている<sup>7</sup>。このため、その価値を実現するための手段である運用の、さらに手

段としての具体的な方法については、人間がやろうとAIがやろうと顧客側には関係のないことであり<sup>8</sup>、そうであればAIの利用を急いで導入する必要はないことになる。しかし、既存顧客が現在それを求めているからといって、将来的にも必要がないというわけではない。それは資産運用業を取り巻く環境の変化とそこに求められている社会的要請と関係がある。

まず日本国内の資産運用の需要そのものは、今後は爆発的に伸びると想定される。金融庁が2019年に発表した報告書<sup>9</sup>にもあるとおり、私達国民が将来の経済的不確実性に対処するために資産形成を図らなければいけないことはすでに明らかである。また、国全体に眼を移しても、現在の国内銀行の預貸率が6割程度<sup>10</sup>であることに見られるように、これまで歴史的に国内に蓄積され滞留する富（資金）の利用が国内の成長機会向けの需要だけで満たされなくなった<sup>11</sup>以上、海外を中心とした新たな投資機会の発見は日本において普遍的な課題である。

ここで、資産運用会社をはじめとする各種金融機関は、監督官庁からの許認可という形で国から特権的地位を保証されその業を行っている以上、単に株主のために働く事業体としての枠を超えて、国や社会を支えるべくこうした社会的要請に応えていく必要があるだろう。もともと各社の本質的な目標やレゾナントルにはそうした視点が本来含まれていなければならない。また、金融庁は近年の行政方針の変化のなかで、金融機関に対して顧客本位の業務運営を繰り返し要請して

<sup>7</sup> この構造は、家電の液晶テレビなどでも同じである。顧客は液晶テレビそのものが欲しくて購入するのではなく、きれいな大画面や良好な音質で、自分の好きなコンテンツを楽しむという無形のものに価値を感じているのである。

<sup>8</sup> ただし、運用者の顔が見えることを特色として、人間がやっているということそのものに安心感を抱くといった、意味的価値（後述）を顧客が感じるということはある。

<sup>9</sup> 金融審議会市場ワーキング・グループ報告書「高齢社会における資産形成・管理」  
([https://www.fsa.go.jp/singi/singi\\_kinyu/tosin/20190603/01.pdf](https://www.fsa.go.jp/singi/singi_kinyu/tosin/20190603/01.pdf))

<sup>10</sup> 日本銀行、貸出・預金動向 (<https://www.boj.or.jp/statistics/dl/depo/kashi/index.htm/>)

<sup>11</sup> つまり、今後経済的に国を富ませるには、かつて英国がそうであったように、海外にその機会を求めるしかないということになる。

いる<sup>12</sup>が、そうした言葉を待たずとも、特に投資信託においては、日本の信託法上では受益者は信託契約の直接の当事者ではないが、当該信託が受益者のために結ばれるものである以上、委託者（投信会社）、受託者共に受益者のために行動すべきなのは自明である。

## 9. 資産形成に資するサービス

投資信託を運用する資産運用会社の今後の役割の一つが、国民の安定的な資産形成に資することにあるとして、それは具体的にはどんなものなのだろうか。一つ言えることは、金融庁が2017年に発表した報告書<sup>13</sup>にあるように、あるいは2017年4月17日に開催された日本証券アナリスト協会主催の基調講演で金融庁の森信親長官（当時）が述べた<sup>14</sup>ように、既存のほとんどの投資信託は、残念ながらその手段としては適していないということである。

これまでも、日本では米国と比較すると、家計の中に占める投資信託を含むリスク性資産の割合がかなり高いにもかかわらず、私達日本人は全く豊かになっていない [山口 19]。私達がリスクを多くとっているにもかかわらず、結果が出ていない（利益が得られていない）のは、その目的の設定や手段が間違っているからである。畢竟、国民の資産形成に資するプロダクトやサービスは従来のものとはかなり性質が異なるものとなる。

一般に投資信託の資産運用会社は運用するファンドのパフォーマンスを良好なものにしようと努力を行う。運用の本質的な目標の一つは信託財産の安定的な成長にあり、さらにパフォーマンスの良好なファンドがあれば、運用成果による資産増だけではなく、それを販売することで新規追

加の資金流入が見込めて純資産残高が増えるからである。したがって、その努力自体は事業体としては極めて自然な行為である。しかし、資産形成を目的として投資信託を利用する顧客からすれば、たとえパフォーマンスの良いファンドがどこかにあったとしても、事前にそのファンドを選定し購入することができなければ全く意味がない（当該ファンドをたまたま保有していた受益者は当然喜ぶだろうが）。多くの研究成果が示すところでは、投資家が的確な将来予測を行い事前にパフォーマンスの良いファンドを買うことは極めて困難とされている [Swensen 09]。したがって、国民の資産形成に資するサービスの構築にあたっては、市場の変化に関する投資家による将来の予測能力を前提としない、再現性、妥当性、客観性の高いと考えられる投資手段を、資産運用会社が一貫して提供できなければいけないことになる。

ここで、投資とはもともと資本を使って社会における産業活動に参画し、その成果やリスクを共有することである。これを所与とすると、資産形成目的の投資の方法は2種類考えられるだろう。グローバル経済に広範に投資するか、あるいは投資対象を徹底的に選別し銘柄を絞った厳選投資を行うかである。これらのうち、まず自然なのはグローバル経済のあらゆるものに投資すること（≒近似的にはインデックス投資）である。しかし、インデックス投資には必然的に不適切な（将来にわたる安定的なキャッシュフローを生むとは考えにくい）投資対象や極めて割高な投資対象も含まれてしまう。したがって、そうした不適切な投資対象を避けたいものの、現実には全体をくまなく調べることは難しいことから、インデック

<sup>12</sup> 「顧客本位の業務運営に関する原則」 (<https://www.fsa.go.jp/news/r2/singi/20210115-1/02.pdf>).

<sup>13</sup> 「長期・積立・分散投資に資する投資信託に関するワーキング・グループ」報告書 (<https://www.fsa.go.jp/singi/kakei/01.pdf>).

<sup>14</sup> 「日本の資産運用業界への期待」 (<https://www.fsa.go.jp/common/conference/danwa/20170407/01.pdf>). この講演で森長官は日本の資産運用業界の構造的な問題について各種エビデンスをあげて論理的に指摘し、今後業界が自律的に望ましい姿に変わっていくことを促した。

スから離れて、よく吟味された少数の投資対象だけに厳選して資本を配分するほうが投資としてより望ましいとする考え方も成り立ち得る。それが近年注目を浴びている厳選投資である。

## 10. インデックス投資における課題とAIの役割

金融庁が2020年に発表した報告書<sup>15</sup>に見られるように、米国を主軸とした世界の投資信託のプロダクトは、ここ20年ほどで急速にパッシブ化（≒インデックス投資化）が進展してきた。アクティブ運用のファンドの多くが信託報酬控除後のパフォーマンスでパッシブ運用のインデックスファンドに劣後してきたという事実もあって、長期的に資産形成を行おうとする場合の手段としては、一般的にはインデックスファンドが適しているとされている。そして、インデックス投資であれば、投資家は投資活動にあたり将来予測を必要としない。

しかし、インデックスファンドの運用を専門的に行うバンガード・グループの創業者で元会長でもあったジョン・C・ボグル自身が述べているように、今後はインデックス投資で良好なリターンを享受することは決して簡単ではない[Bogle 17]。それは、市場に投資される資金の多くがパッシブ化することによって、不適切な投資対象もポートフォリオに組み込まれてしまうということや、ユニコーンの台頭に見られるように、そもそも金融システムの発達により収益性の高い企業が上場しなくなった<sup>16</sup>ことだけが理由ではない。近年、上場企業のビジネスの構造そのもの

が変化することにより、インデックスそのものの性質も変わってきたからである。

例えば、日本の代表的な株式指数である東証株価指数（TOPIX）を例にとると、これを構成する代表的な日本企業のバランスシートには、以前であれば不動産、機械設備、輸送用機器などの事業用の資産が含まれていた。現在はそれらの多くは、企業がテナントとしてビルや工場・倉庫を利用したり、リースを利用したりすることでバランスシートの外に出ている。そしてこれらバランスシートの外に出された資産は、安定的なキャッシュフローを生む投資対象として金融商品化され、一部の投資家に販売されているのである。これはTOPIXに限らず、他の国の代表的なインデックスでも同様である。

つまり、資本を使って日本の産業活動に参画し経済の成長をリターンとして享受しようとするための手段としては、現在のTOPIXは以前のTOPIXと同等の機能をもはや持っていないことになる<sup>17</sup>。このため、真の意味で日本の株式市場でインデックス投資を行おうとすれば、現在では単にTOPIXを追従するインデックスファンドに投資するだけでは不十分で、不動産やリース債権、社債、プライベートエクイティ（PE）などのイクスポージャを補って適宜追加投資する必要がある<sup>18,19</sup>。

しかし一方で、本来のインデックス投資を低コストで実現するという目的のために、実体のある資産や流動性の低い金融商品をポートフォリオに組み込むというのは、現在の投資信託の枠内で

<sup>15</sup> 「資産運用業高度化プログレスレポート2020」(<https://www.fsa.go.jp/news/r1/sonota/20200619/01.pdf>)。

<sup>16</sup> 米国の上場銘柄数はここ20年ほどで半減している（「もう選びようがない米国株、上場銘柄数が20年で半減」、Wall Street Journal, 2017年6月27日）。

<sup>17</sup> したがって、そうした従来型の狭義のインデックス投資のパフォーマンスは、今後は従来よりも劣後していくことになる。

<sup>18</sup> もし欠落したイクスポージャを補わず市場連動型のインデックスファンドだけに投資するならば、結果として安定的なキャッシュフローの源泉である資産や、高い成長性が期待できる資産のウェイトがかなり削られた、不確実な要素が高いイクスポージャを意図せず抱えることになってしまう。

<sup>19</sup> その意味では、投資対象として構造的な欠陥をもつインデックスをベンチマークとした多くのアクティブ運用も、投資の手段としては必ずしも適切ではないということになる。

は多くの障害を伴う。このため現実的には比較的流動性の高い資産を用いて当該イクスポージャを合成する手段を用いざるを得ない。実際、筆者が所属する資産運用会社（本稿執筆時）においては、2014年より、ヘッジファンドやPEといったオルタナティブな資産について、流動性の高い投資対象を用いてそのイクスポージャのクローンを作成する研究や実証実験を重ねてきており、一部の資産については定量的なアプローチで複製可能であることを確認している。

もちろん、こうしたイクスポージャの合成・複製戦略の設計や実装・運用は、従来の定性的なエキスパートの判断や作業によっても実行可能である。しかし、今後爆発的に増大する資産運用ニーズに対応し、グローバル経済のあらゆるものに投資するためには、広い範囲をカバーする必要がある。その手段として人、モノ、カネといったオペランド資源を大量に投入すればコストが高くなってしまふ。このため、広範囲かつ多数のインデックスに対し、本来のインデックスイクスポージャを低コストで合成しようとするれば、現実的には機械学習などの技術の利用は不可避なのである。

## 11. 顧客市場における AI による意味的価値の創造

ところで、インデックス投資には実行するに当たり一つ大きな問題がある。それは淡白すぎてつまらないことである。本来は資産形成を目的とした投資において、その過程に面白さを求めること自体が不適切であるのだが、パッシブ運用によるインデックス投資は機能の点からは妥当な手段のひとつであるものの、一般的には面白そうに見えないから、実際には多くの人は進んでやりたがらない。このため、資産形成の手段として個人投資家にインデックス投資を行ってもらおうとす

れば、自ら能動的にそれを選んでもらえるくらいの創造的な工夫が必要になる。これは巷間言われているような投資教育や金融リテラシーの問題ではなく、マーケティングの問題、あるいは行動科学上の問題である。前述した運用結果の説明責任のパラダイムと同様に、現在の投資信託におけるマーケティングは、市場における情報の非対称性や格差は存在しないこと、また顧客は合理的に判断・行動を行う均質化された存在であることを暗黙の了解として組み立てられている。このように古典的な経済理論に基づいて人間の判断や行動が合理的かつ一律だと考えることは、市場に関しての理解と同様に、顧客に関しても、その正しい理解を妨げることになる。

もともと、金融業界ではプロダクトそのものは単に無形の価値を入れて運ぶ箱（入れ物）でしかなく、したがって事業体としてビジネスを行い利益を上げて株主に報いるということと、顧客本位に徹することの両立は簡単ではない。容易に想像できるように、インデックス投資による資産形成の手段を各資産運用会社が広く提供したとして、その運用が精緻に行われれば行われるほど、信託報酬の多寡を除けば、商品としての差別化は逆に難しくなる。プロダクトの機能的価値<sup>20</sup>が同じであれば、受益者にとって特定の資産運用会社のファンドにこだわる必要はないからである。このため、各資産運用会社は必然的にサービスの違いによる意味的価値<sup>21</sup>を向上させる必要が出てくる。そうした工夫には、ボラティリティの激しい局面で顧客に寄り添う姿勢や、顧客の投資における規律を維持する支援、市場変動に対するリスク管理、あるいは顧客ニーズの個別化への対応やその時系列変化に対応する仕組みなどが含まれることになる。

現在の投資信託のサービスの仕組みは、顧客に対して投資の手段を提供するという狭い領域に

<sup>20</sup> プロダクトがもつ機能によって客観的に決まる価値 [延岡 11].

<sup>21</sup> 顧客がプロダクトに対して意味付けすることで生まれる価値 [延岡 11].



スコープが縛られすぎており、資産運用に絶対不可欠なリスク管理やメンタル管理の視点を著しく欠いている。本来、信託の本旨<sup>22</sup>に照らせば、投資信託のビジネスはファンドを組成して運用するという範囲のみに留まるべきではなく、提供するサービスに個別のリスク管理やメンタル管理の機能が含まれていなければならないはずである。

また、投資とはもともと何らかのゴール(費消・使途<sup>23</sup>)を想定して行うものである。それを設定せずに、よくあるように「とにかくなんでもいいから儲けたい」というのは単なる道楽による投機にすぎない。もし投資において明確なゴールがあれば、計画を立てることができ、それにふさわしい資産運用(リスク管理を含む)の手段を講ずることができる。そしてこのゴールと計画は人によりかなり個別性の高いものであり、個々の計画が異なれば、求められる投資の方法も異なることになる。

『AI 白書 2019』(情報処理推進機構, 2018)<sup>24</sup>によれば、AI が解決できると期待される社会的課題として、効率化・機械化、最適化と並んで、サービスの高度化に分類できるものがあげられている。サービスドミナントロジックの観点から見ると、すべての価値は顧客との共創によって創造され、サービスは本来顧客志向で関係的でないといけない [Vargo 04]。そしてその文脈依存の要求に応えることが、資産運用業務においても高い価値を生むことになる。資産運用会社は、単に投資プロダクトの提供者として自己を位置付けるのではなく、あくまで顧客との共創による価値の向上を目指すべきであり、それが顧客本位の業務運営を顕現させることになる。そしてそこでのビジネスにおいては、オペラント資源ではなく、知識や情報に代表されるオペラント資源が競争

優位の基礎的源泉である。データやエビデンスに基づいて顧客を正しく理解し、知識を得ること抜きに、顧客本位の業務運営と事業としての効率性を並列させることは難しい。

共創による意味的価値の創造は、その仕組みを調査研究する段階に限らず、実装・稼働段階においても、AI が大きな役割を果たすことになるだろう。従来のように資産運用会社がパフォーマンスの良いファンドを広範なアセットクラスやスタイルについて量産するには、組織として一定の規模やリソースを必要とする一方で、AI を利用したこうした顧客本位の資産形成サービスの仕組みはいったん整えれば低コストで稼働が可能である。これは事業体としての資産運用会社にとっても悪くない話である。そうした基盤があれば、組織として資産形成に適した投資手段のもう一つのオルタナティブであるエキスパートの手による厳選投資を提供できる余裕も出てくるだろう。厳選投資は比較的少人数で実践が可能で、運用組織の規模の大きさがほとんど問題にならないかわりに、適切な方法で取り組めば堅実なパフォーマンスが得られる。これらの組合せによるプロダクトをバランス良く社会に提供できることが資産運用会社にとって理想形の一つである。

## 12. おわりに

現在、日本国内に限らず資産運用業界は低金利や競争過多により厳しい局面を迎えており、それを反映してグローバルに各組織の統合が進んでいる。そして、これまで多くの資産運用会社が主軸に据えてきた、効率的な市場における何らかのベンチマークを設定した従来のアクティブ運用は、そこで得られる潜在的な超過収益を考えると、コストに見合わない運用手段になりつつある。資産形成に資する運用のために AI を使うという動

<sup>22</sup> 信託法第二十九条(受託者の注意義務)「受託者は、信託の本旨に従い、信託事務を処理しなければならない。」

<sup>23</sup> 例えば、住宅や自家用車の購入、学費への充当、あるいは老後の生活資金の確保などである。

<sup>24</sup> 『AI 白書 2019』(<https://www.ipa.go.jp/ikc/info/20181030.html>)。

き以前に、資産運用会社は採算性の観点から、既存のコストのかかる人手によるアクティブ運用を、AIによるエンハンスドインデックス戦略<sup>25</sup>や特定のテーマのイクスポージャを継続的に提供するパッシブ戦略で置き換え、人的リソースは厳選投資など将来性のある分野に振り向けざるを得ないのではないか。いずれにせよ、AIはその実現と業務運営において重要な役割を果たすと思われる。

本稿の随所で触れたように、金融市場において資産運用会社の意思決定と行動に求められているのは、ユニークな最適解を算出することではなく、投資家の目的や事情、利用できるリソースの限界に照らして、合意可能な満足解を導き、それを顧客に提供することである。資産運用会社におけるAIやデータサイエンスの適用は、今のところ狭義の運用におけるコストの削減やカバレッジの拡大、超過収益獲得の手段というあまりにも狭い対象範囲に動機付けられている。しかしむしろその真価は、どうすればこの金融市場という複雑な世界で顧客本位のビジネスができるかという観点から利用を考えたときに発揮される。資産運用業界における実務的な能力の限界を規定する大きなくびきの一つは、その採用する科学パラダイムの古さにあるが、データとエビデンスに基づく新しい科学パラダイムであるデータサイエンスを受け入れることで、私達は人間が人やヒトであるがゆえにもつ各種の先入観やバイアス、あるいは複雑な世界における限定合理性を超えたところに組織の活動を広げられることになる。このようにAIとデータサイエンスは、資産運用業界がこれまでのパラダイムによって扱えなかった範囲の課題を解決し、社会的な要請に応えられるような組織に変わっていくドライバとなる可能性がある。私達はそうした新しい科学に基づく技術やサービスを基盤とすることで、この世界に

意味ある新たな領域を築こうと努力を続けている。

#### 留意事項

本稿の内容は筆者の所属する組織、もしくは本稿執筆時に所属していた組織を代表するものではなく、すべて個人の見解によるものである。

#### 謝辞

本稿の執筆にあたっては、HCアセットマネジメント株式会社代表の森本紀行氏からご教示いただいた知見を、個人的に大いに参考にしました。ここに深く感謝の意を表します。

#### ◇ 参考文献 ◇

- [Bogle 17] Bogle, J.: *The Little Book of Common Sense Investing: The Only Way to Guarantee Your Fair Share of Stock Market Returns*, United States, Wiley (2017)
- [Checkland 81] Checkland, P.: *Systems Thinking, Systems Practice*, United States, Wiley (1981)
- [Covel 17] Covel, M.: *Trend Following: How to Make a Fortune in Bull, Bear, and Black Swan Markets*, United States, Wiley (2017)
- [Greyserman 14] Greyserman, A. and Kaminski, K.: *Trend Following with Managed Futures: The Search for Crisis Alpha*, United States, Wiley (2014)
- [延岡 11] 延岡健太郎：価値づくり経営の論理，日経BP (2011)
- [Nonaka 95] Nonaka, I. and Takeuchi, H.: *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, United States, Oxford University Press (1995)
- [Simon 69] Simon, H.: *The Sciences of the Artificial*, United States, The MIT Press (1969)
- [Swensen 09] Swensen, D.: *Pioneering Portfolio Management: An Unconventional Approach to Institutional Investment, Fully Revised and Updated*, United States, Free Press (2009)
- [Vargo 04] Vargo, S. and Lusch, R.: Evolving to a New Dominant Logic for Marketing, *J. of Marketing*, Vol. 68, pp. 2-3 (Jan. 2004)
- [山口 19] 山口勝業：家計のリスク性金融資産保有の日米格差，日本ファイナンス学会第27回大会報告，2019年06月22日，東京 (2019)

<sup>25</sup> 原則としてインデックスにほぼ追随しながら、限定的なリスクを取って超過リターンを獲得しようとする投資戦略。定量的なアプローチで運用される。



## 著者紹介

**長尾 慎太郎** 1990年東京大学工学部原子力工学科卒業。2014年北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科博士前期課程修了，修士（知識科学）。2021年同研究科博士後期課程単位取得満期退学。楽天投信投資顧問株式会社第三運用部部長