



AI ファンドは通常のファンドを凌駕するか？

学 年：3年
学部学科：経営学部経営学科
氏 名：河 渕 亜美

学 年：3年
学部学科：経営学部経営学科
氏 名：内本 あみ

学 年：3年
学部学科：経営学部経営学科
氏 名：藤 井 彩花

学 年：3年
学部学科：経営学部経営学科
氏 名：林 実来

学 年：3年
学部学科：経営学部経営学科
氏 名：一ノ瀬沙耶

要 約

第3次人工知能(AI)ブームは、2000年代から現在まで続いている。2000年代に入り、コンピューターの小型化・性能向上に加えインターネットの普及、クラウドでの膨大なデータ管理が容易となったことで実現可能なレベルとなり、第3次AIブームが沸き起こった。少子高齢化でますます労働力が不足している日本では企業のAI活用は不可欠である。

しかし、AIが人間の知能を超えるシンギュラリティ(技術特異点)に到達すると言われている。今までは、人間がコントロールできる範囲内での開発であったが、ゲームや将棋などの分野では、人間の能力を凌駕するAIも登場している。2016年に「アルファ碁」がプロ棋士に勝利したことは有名な事例である。では、AIはその他の分野においても人間よりも優れているのだろうか。

本研究ではAIと人間を比較する対象として、投資ファンドを取り上げ、そのパフォーマンスの比較分析をおこなった。分析の結果、AIを投資信託に用いるファンドによる投資信託の優位性は見られなかった。また、AIを開発・運用するAI関連企業のファンドの将来性については明確な結果は得られなかった。

投資信託において、AIだけで運用していくのは現時点で難しく、実際の資産運用については人間のファンドマネージャーの判断に委ねるのが望ましい。

今回の分析は、株価の時系列グラフを相関係数、シャープレシオの手法を用いて、運用効率・日経平均株価との類似性を推定し、AIファンドの優位性・将来性を検証した。

目 次

- 1章 はじめに
- 2章 AIの位置づけ
 - 2-1:ディープラーニングとニューラルネットワーク
 - 2-2:アルゴリズム取引がマーケットの形成に与える影響
 - 2-3:AIの金融における利用の実態
- 3章 分析手段とデータ
 - 3-1:分析手段
 - 3-2:分析に用いるデータ
 - 3-3:AIファンドの名称と特徴
- 4章 分析結果
- 5章 おわりに

1章 はじめに

近年、AIが本格的に活用されるようになり、日常生活においても様々な場面で使われている。2000年頃からインターネットの普及や、金融システムの改革によりインターネット取引が次々と現れ始めた。2003年には日本におけるインターネット普及率は50%を超え、デジタル化された膨大な量のデータが蓄積される中、これまでの分析手法では効率的なデータの分析は不可能であり、データをうまく生かしたサービスやデータ処理が求められている。そこで登場したのがAIである。AIとはArtificial Intelligenceを略したものであり日本語では人工知能と訳される。最近ではこのAIが我々の生活や経済活動を改善している。身近な例でいえばAIスピーカーやインターネットの検索エンジンなどが挙げられる。

グーグルは、人工知能を活用し自社データセンターにおけるサーバーなどの冷却電力を40%も削減した。また、トヨタ自動車は2016年1月に人工知能の研究開発拠点を設立するなど、その他にも多くの企業が続々と大型投資を行っている。（グーグルに学ぶディープラーニング 2017）このように人工知能は多くの場面で活躍しているが、その背景にはディープラーニング（深層学習）という手法の進化が存在する。ここ数年、資産運用にあってもAIの活用が進み、AI運用を主としたファンドも生まれている。以前までもデータの処理や分析した結果は資産運用に用いられていたが、最近ではコンピューター処理能力の進化に加え、活用できるデータが大幅に広がった結果、AIを資産運用へと活用するようになり、最近では投資信託にも活用されている（杉田 2018）。

投資信託とは、専門の金融機関（投資信託委託会社）が複数の投資家から集めた資金を投資家に代わり株式や債券等の有価証券で運用し、そこで得た利益を投資額に応じて個々の投資家に分配する仕組みである。投資家にとっては、元利金の保証はない一方、少額の資金で最終的な投資先の分散によるリスク低減を図りつつ、キャピタルゲインの狙える有価証券投資を行えるというメリットがある。投資対象により、株式投資信託と公社債投資信託に分かれ、それぞれいつでも購入できる追加型（オープン型）と購入期間が限定されている単位型（ユニット型）がある。わが国では、投資信託については従来、投資家保護を理由として厳しい規制が課されていたが金融ビッグバンの一環として規制緩和が進められ、2018年7月現在、102社の投資信託委託会社が活動している（投資信託協会）。

投資信託は、投資先を複数にしてリスク分散することが目的であるが、どこに投資するかは人間が調整している。しかし上で述べたようにAIが分散投資先を決定するAIファンドもある。果たして、AIファンドと人間のファンドのどちらが優れているのだろうか。本稿では日経平均株価と人間のファンドにAIファンドを比較し、AIファンドは通常のファンドより優れているのかを分析していく。

本稿の構成は以下の通りである。2章では先行研究としてAIの解説と金融における利

用の実態、アルゴリズム取引、AIファンドの名称と特徴について要約している。3章では本稿で使用する分析モデルとデータについて紹介し、4章では分析の結果を述べる。5章は本稿の結論である。

2章 AIの位置づけ

2-1 ディープラーニングとニューラルネットワーク

2000年代から現在に続く第3次AIブームは、2006年のディープラーニング（深層学習）の提唱から始まったと言われている（グーグルに学ぶディープラーニング 2017）。ディープラーニングは、人工知能を構成する大きな枠組みの機械学習の一部である。入力に対する答えとなる出力のセットの例を、大量に機械に与えることで機械が自動的に膨大なデータから学習してモデルを作る。この仕組みを機械学習という。機械学習では、入力に対して出力を決める『処理』を1段階で複雑な判断をさせることは難しい。1段の処理では簡単な結果しか導き出せない機械だが、この処理の層が深くなることで複雑な処理が行えるというのがディープラーニングの考え方である。ディープラーニングでは、計算処理を何段にも重ねて行わなければならない。また、その1段階ごとの処理の関係性を自動的に調整するためには、膨大な入力と出力のセットが必要になる。10年前はコンピューターのパワーが不足していたことに加え、膨大なデータを収集するのが困難だった。それが、コンピューターの大幅な向上とインターネットなどを介してこの数年で実用レベルに達してきた。

この、ディープラーニングの元となるのがニューラルネットワークである。ニューラルネットワークは、人間の脳の神経の構造を論理的にまねすることで、知的な処理をコンピューターにさせようというものである。脳の神経細胞である「シナプス」は、隣接するシナプスからの信号の入力が一定の値を超えると、次のシナプスに対して信号を送り出す一方通行の神経伝達をする。コンピューター上にシナプスと同様な神経伝達の仕組みを作り、計算処理をさせる手法が、ニューラルネットワークというわけだ。ニューラルネットワークの典型的な構造では、入力層、中間層、出力層の3構造をとっていたが、これでは複雑な情報を処理するのが難しい。ディープラーニングは、中間層を多層化し大量のデータを使って機械学習することで、ニューラルネットワークが実際に利用可能な答えを導き出すようになった。

複雑な処理をする人工知能を、比較的簡単に単純な手法で構築できることで、ディープラーニングは注目されている（グーグルに学ぶディープラーニング 2017）。

2-2 アルゴリズム取引がマーケットの形成に与える影響

アルゴリズム取引とは、あらかじめ定められたアルゴリズム（処理手順）に従って機械的に売買する金融商品の売買執行形態である。アルゴリズム取引や代替市場は、本来、大口取引の取引コストを削減する、あるいは流動性を供給するなどの目的で開発が進んでいる。それらの発展は、市場の流動性を高め個々の取引執行を効率化する。しかし一方で、類似のアルゴリズムに基づいた売買が群集行動的な行き過ぎた価格形成を引き起こす可能性や、流動性の分散化を通じて必ずしも市場全体の効率性にはつながらない可能性もある。このように、アルゴリズム取引や代替市場を巡る環境は完全に整備されているとはいえない。アルゴリズムによる執行の在り方のルールや規制は、米欧においてもまだ流動的であり、国・市場によって相違している面があり、課題が多い。アルゴリズム取引には取引コストの精緻な最小化や取引機会の瞬時の発見といった優れた面があり、想定されている状況には強いが、想定外のイベントが発生した際には対応できない。また、ニュース情報や市場のセンチメント、人間のリスク回避性や直観など、曖昧な情報を完全に定量化・機械化することはできない。さらにアルゴリズム取引では、一度戦略を構築・実装したらそれで終わりではなく、人間によって執行の質を管理・監視することが必要となる。このように人知とアルゴリズムは相互に補完的であり、組み合わせることで相乗効果を高めるという視点が重要になってくる（杉原 2011）。

2-3 AIの金融における利用の実態

1章では投資信託にAIが使われていると述べたがAIが金融業界でどのように利用されているのか。金融業界では消費者や顧客についての膨大なデータなど利用可能なデータが速いスピードで拡大している。そのため金融機関がAIを利用し、ビックデータと組み合わせることで高精度な解析が可能になるのである。

AIを積極的に取り入れようとしている企業の代表例としてみずほフィナンシャルグループを挙げたい。ロボット技術を活用し、大規模な構造改革を今後10年で計画していると発表している。株のトレード業務においてもAI機能を取り込んだ取引システムを提供している。また、三菱UFJ信託銀行では投資信託に関する相談を自動応答で対応するチャットボットサービスを展開するなど、AIの活用に積極的に取り組んでいる。

NECではAIの適用領域について5つの用途に分けられていると述べている。第1に企業向けの融資やローンなどの審査における与信モデルの作成、第2にクレジットカードの不正利用や振込詐欺などの不正検知、第3に需要予想や株価予想などの数値予想、第4に商品購入へのリコメンド、第5に大量な情報の収集、分析といったものが挙げられる。

また日立ではビックデータの解析において、分析計AI、言語処理系AI、認識系AIの3系統の技術の活用を進め、金融商品の高度化や業務の効率化を図る取り組みを行っている。

その他にも、人工知能によってテキストや人間の会話などを分析するテキストマイニングや音声認識が挙げられる。代表例でいえば日本の金融機関のコールセンターに導入が進められているIBMのWatsonがそうである。また、マーケットデータを人工異能によって分析することで予測する研究が進められている。日本では不動産の成約価格を推測するサービスが提供されている。人工知能を活用して投資家に見合った推奨ポートフォリオを提供する「ロボアドバイザー」企業も数多く存在する（田中 2018）。

3章 分析手段とデータ

3-1 分析手段

本稿では日経平均株価とAIファンドの比較分析を行った。この2つのチャート図を作成しAIファンドが日経平均株価を上回っているか否かで各ファンドの良し悪しを評価する。

日経平均株価とAIファンドの株価の時系列データをもとに、初日の終値を100として指数化し、その差異を折れ線グラフで表し比較する。

また、AIファンドの株価が日経平均株価に比べてどのような動きをしているかを調べるために相関係数を求めた。折れ線グラフで示した期間と同様の10か月間の終値を用いて算出した。相関係数は、相関係数の絶対値が1に近いほど両者は同じような値動きをしていることを示し、0に近いほど両者の値動きには差があることを示す。

さらに、各AIファンドのシャープレシオを求めて運用効率の高さを測った。シャープレシオは投資信託の運用実績の評価に用いられる。リスク（標準偏差）1単位当たりの超過リターン（リスクゼロでも得られるリターンを上回った超過収益）を測るもので、投資商品の超過リターンから投資商品の年率リスクを割ることで数値を割り出せる。この数値が高いほどリスクを取ったことによって得られた超過リターンが高いこと（効率よく収益が得られたこと）を意味する（SMBC日興証券）。

投資信託にAIを用いるファンドでは、ボラティリティーと変化率から価格変動のリスクを比較した。ボラティリティー（Volatility）とは、一般的に価格変動の度合いを示す言葉で、「ボラティリティーが大きい」という場合は、その商品の価格変動が大きいことを意味し、「ボラティリティーが小さい」という場合は、その商品の価格変動が小さいことを意味する。つまり、ボラティリティーが大きい商品はリスクが高く、ボラティリティーが小さい商品はリスクが低いと判断される（SMBC日興証券）。標準偏差からボラティリティーを出し、年率換算し、最新のボラティリティーを算出した。変化率のみ年間を平均した数値を出した。

3-2 分析に用いるデータ

本節では分析に用いるデータについて解説する。分析対象は、AIを投資信託に導入しているファンドとAIを開発・活用しているAI関連企業のファンドを対象とした。AIを投資信託に導入しているAIファンドのデータは、GSグローバル・ビッグデータ投資戦略／愛称：AIブレイン Bコース（為替ヘッジなし）、AI（人口知能）活用型世界株ファンド／愛称：ディープAI、AI日本株式オープン（絶対収益追求型）／愛称：日本AI、Yjamプラス！を用いた。AI関連企業のファンドのデータはニッセイ関連株式ファンド（為替ヘッジなし）／愛称：AI革命、グローバルAIファンド、ニッセイジャパンAI関連株式ファンド（為替ヘッジあり）を用いた。さらに、通常のリターンとリスクの比較分析にはSMTグローバル株式インデックスを用いた。Yahooファイナンス、アセットマネジメントONE、から得たこれらのファンドと日経平均株価の9月29日から7月4日までの10か月の時系列データを用いてファンチャートを作成した。

日経平均株価のグラフと比較してAIを投資信託に導入しているファンドのグラフが上回っている場合はAIファンドによる投資信託の優位性があると評価し、AI関連企業のファンドが上回っている場合はAIへの将来性があると評価する。

加えて、通常のリターンとリスクの比較分析も行った。この分析にはSMTグローバル株式インデックスを用いた。

各ファンドのシャープレシオは、Yahooファイナンスからリターンとリスクのデータを得て算出したがGSグローバルにおいてはアセットマネジメントONEから半年間のデータを得た。

3-3 AIファンドの名称と特徴

本節では今回の分析に使用したAI運用モデルである「AI（人口知能）活用型世界株ファンド／愛称：ディープAI」と「GSグローバル・ビッグデータ投資戦略／愛称：AIブレイン Bコース（為替ヘッジなし）」の2つを取り上げ、具体的特徴や運用プロセスを述べていく。

通常、ファンドマネージャーが専門知識と市場の情報に基づき運用計画を立て、資産の運用を行う。さらに投資家の資金の状況に合わせて、絶えず投資計画の見直しを行なう。

AI運用モデルであるディープAIは、アセットマネジメントOneが独自に開発したディープラーニングモデルを用いて、相対的に投資魅力度が高いと判断される銘柄を抽出する。ここでは株価や財務諸表、利益予想等のビッグデータを活用する。そしてAIモデルの魅力度評価を基に期待リターンや各銘柄間におけるリターンの相関等を勘定し推奨ポートフォリオを構築する。さらにモデルの解析結果に、ファンドマネージャーによるニュースフロー等のテキスト解析や個別企業の業績予想を融合させ、最終ポー

トフォリオを構築する（ディープAI 投資信託説明書 http://www.amone.co.jp/fund/pdf/313573/313573_pr_d.pdf）。

同じくAI運用モデルであるGSグローバルは、ビッグデータやAIを活用したゴールドマン・サックス・アセット・マネジメント独自開発の計量モデルを用い、多様な評価基準に基づいて幅広い銘柄に分散投資する。インターネットや情報提供会社等といった最新のビッグデータから伝統的なデータまで幅広く収集し、対象となる約4000銘柄についての魅力度を表す総合スコアをAIが毎営業日に算出したうえで数百の評価基準に基づき評価する。評価には、ウェブのアクセス動向やクレジットカードの利用動向などを分析するコンピューター・プログラムと、衛星写真や企業ニュース、市場注目テーマの抽出といったAIを活用したコンピューター・プログラムを用いる。GSグローバルは銘柄評価にMVPモデルを用いており、トレンドや投資家心理等による株価の勢いを評価するモメンタム（Momentum）、格安度を評価するバリュー（Value）、収益性（Profitability）の3つの総合スコアの高い銘柄をより多く組入れている。そして総合スコアから算出した期待超過リターンや取引コストの観点からポートフォリオを構築する。最終的な評価基準の選定および銘柄の決定は、ポートフォリオ・マネジャーが監督する（GS GLOBAL BIG DATA STRATEGY 投資信託目論見書 https://www.smbenikko.co.jp/doc-pdf/8496_001.pdf）。

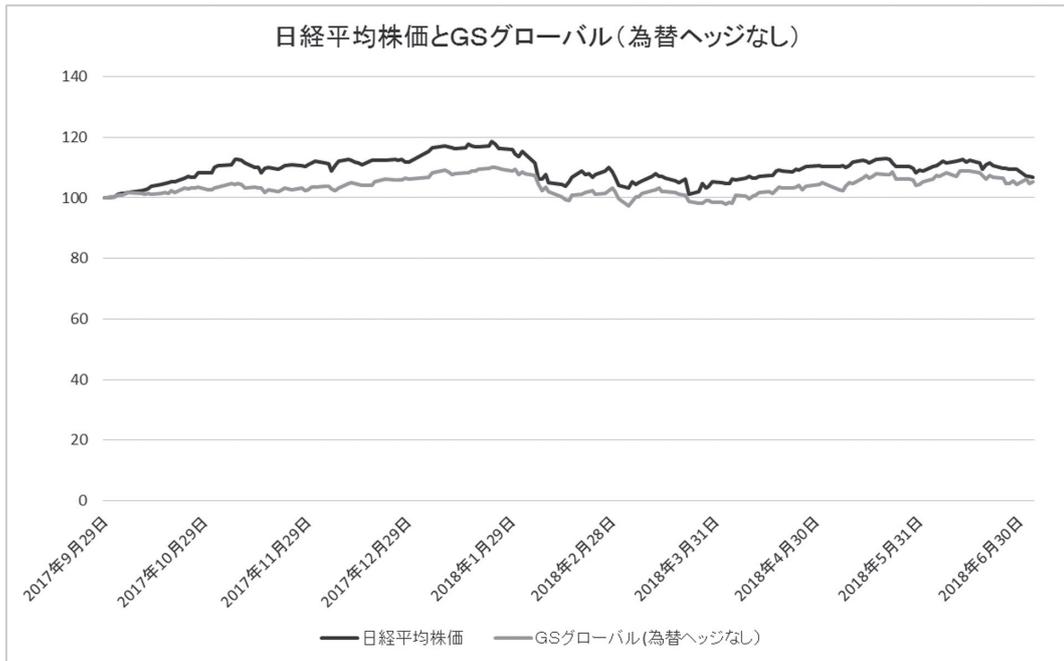
目論見書を見る上では、AI運用モデルは独自に開発した計量モデルを用いて選別し、そのうえで人間の目でも評価を行い選別しているといえる。

さらに2018年8月、三菱UFJ国際投信は、どの銘柄を採用しどういう割合にするかなどのすべてをAIが担うファンドを発売した。運用のすべてをAIが担うeMAXIS Neoは、投資対象の銘柄から、有価証券報告書などの公表されている資料をもとにテーマに関するキーワードを抽出。キーワードの頻出度合いや前後の文脈などから企業がその分野でどれほどの重要性・有望性があるかを判断し、投資対象のポートフォリオ案を作成する。ポートフォリオ案の作成にはモニタリング結果やファンドの資金動向、ベンチマーク構成の変動なども考慮される。その後の売買執行までの一連の行動を分析し、そのモニタリング結果をポートフォリオ案に反映することで、運用の継続的な改善が可能になる（eMAXIS Neo 投資信託説明書 https://www.am.mufg.jp/pdf/koumokuromi/253285/253285_20180806.pdf）。

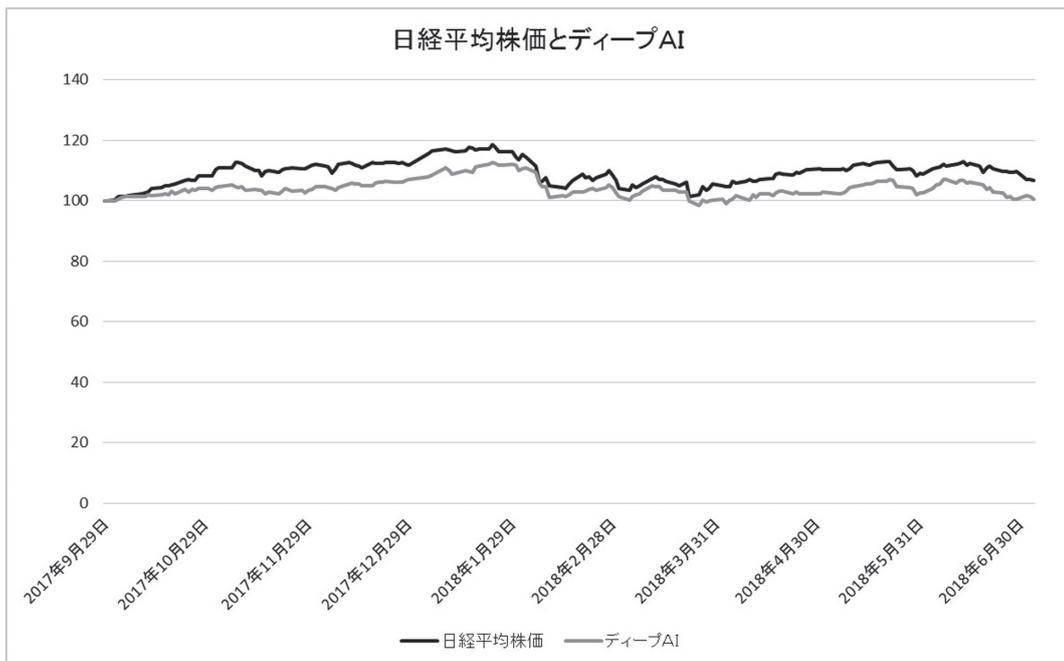
4章 分析結果

検証対象は以下の通りである（図-1～図4・表-1参照）。まず、AIを投資信託に用いるファンドのグラフについて見る。

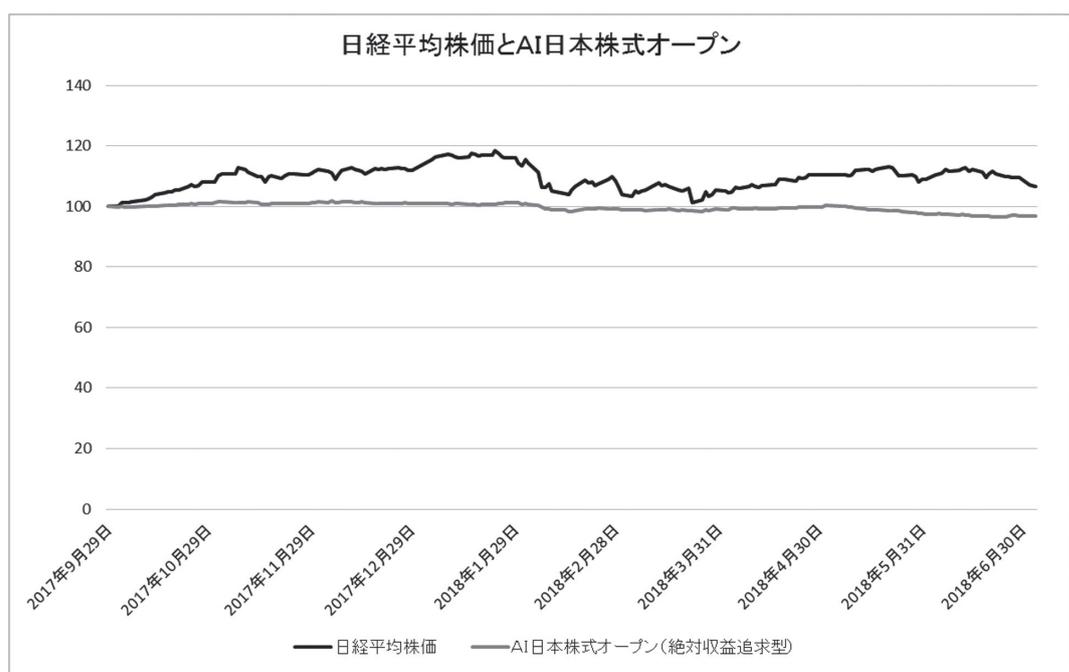
(図-1)



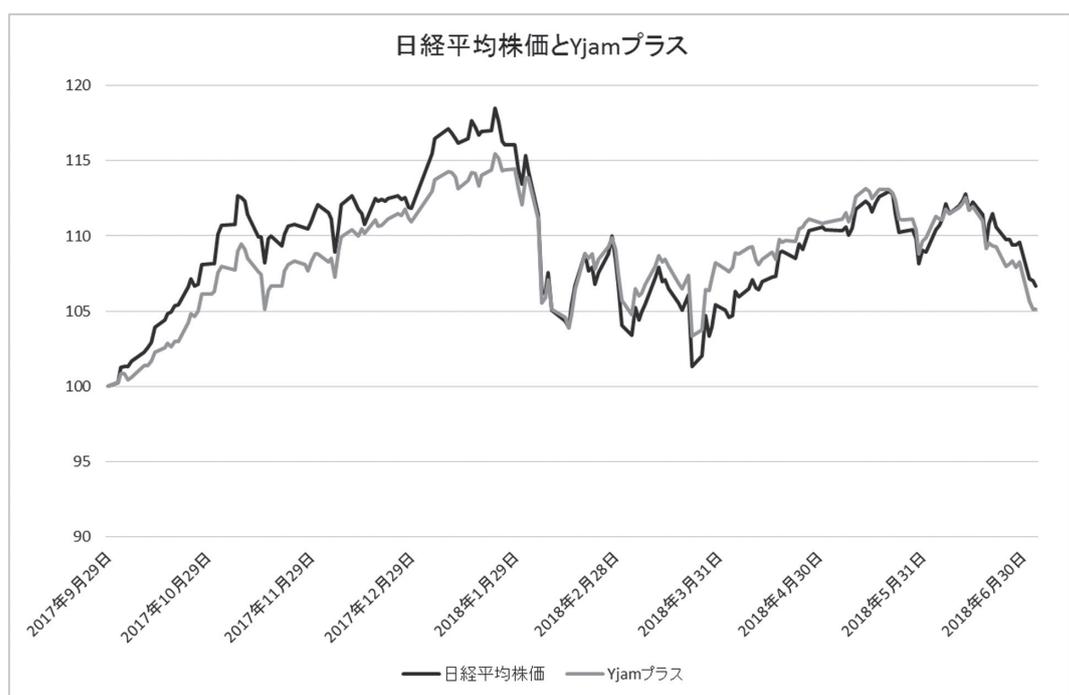
(図-2)



(図-3)



(図-4)



(図-5)



(表-1)

	投資対象 地域	相関	シャープレシオ (1年)	ボラティリティー (%)	変化率 (%)
日経平均株価	-	-	-	20	-
SMT グローバル	海外	0.90	1.28	16.85	0.02
GS グローバル	内外	0.86	1.52	26.07	0.03
ディープ AI	海外	0.85	0.12(6ヶ月)	16.29	0.003
AI 日本株式オープン	国内	0.85	-0.66	16.65	0.03
Yjam プラス	内外	0.89	1.16	17.08	0.03

AIを投資信託に用いるファンドは日経平均株価を若干下回っているものが過半数を占めている。相関係数で見ると数値が高く日経平均株価に動きが似ていることが分かった。この分析に対する結果は、AIを投資信託に活用しても日経平均株価を上回ることができず人間が行っている投資信託と差をつけることは現時点ではできない事が分かった。

しかし、シャープレシオを見ると、AI日本株式オープンはマイナスでディープAIは数値が0.12と低くのGSグローバルとYjamプラスは1以上と数値が高かった。よって、GSグローバルとYjamプラスの運用効率は高い。加えて、通常のファンドとも比較したが、優位性は見られなかった。

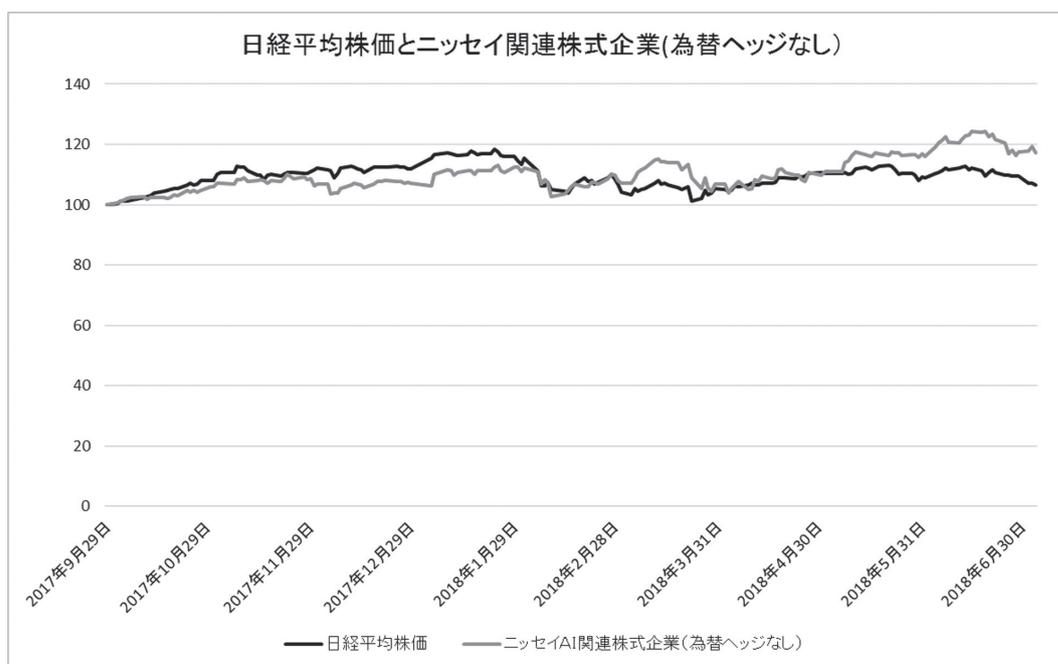
ボラティリティーの年率を見ると、日経平均株価と比較して、ミドルリスクのファンドが多い。変化率は、1以下の数値が多く、変化が少ないことが分かる。

AIを投資信託に用いるファンドの運用効率は高くリスクが低いものもあるが、相関係

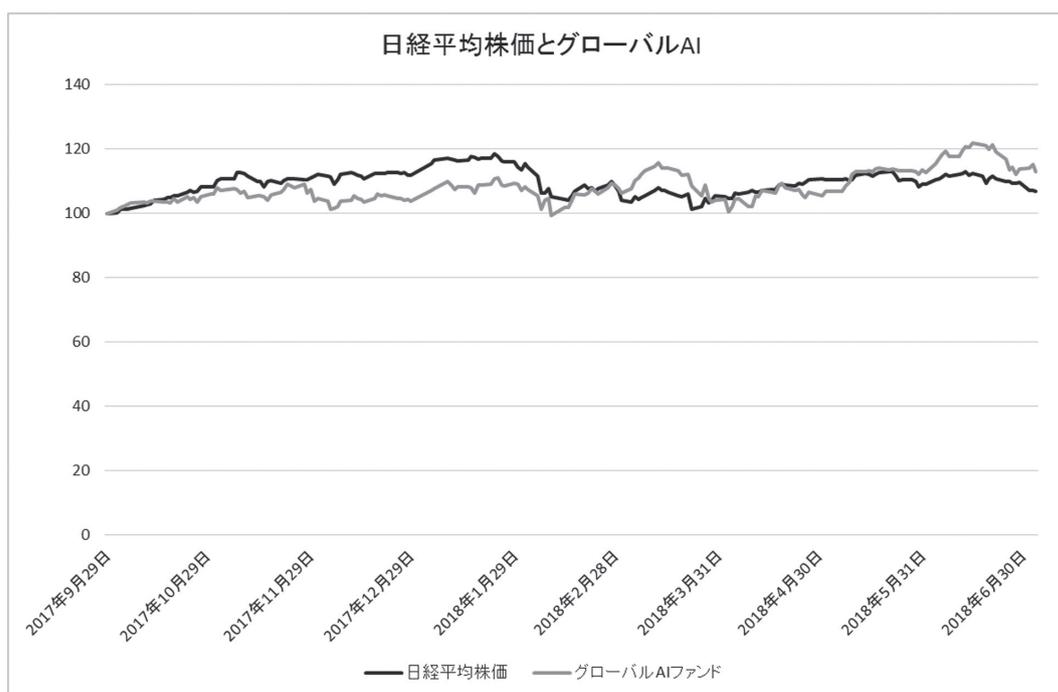
数とグラフから日経平均株価を上回る優位性は見られなかった。

次に、AI関連企業のファンドについて見る（図-5～図-8・表2参照）。

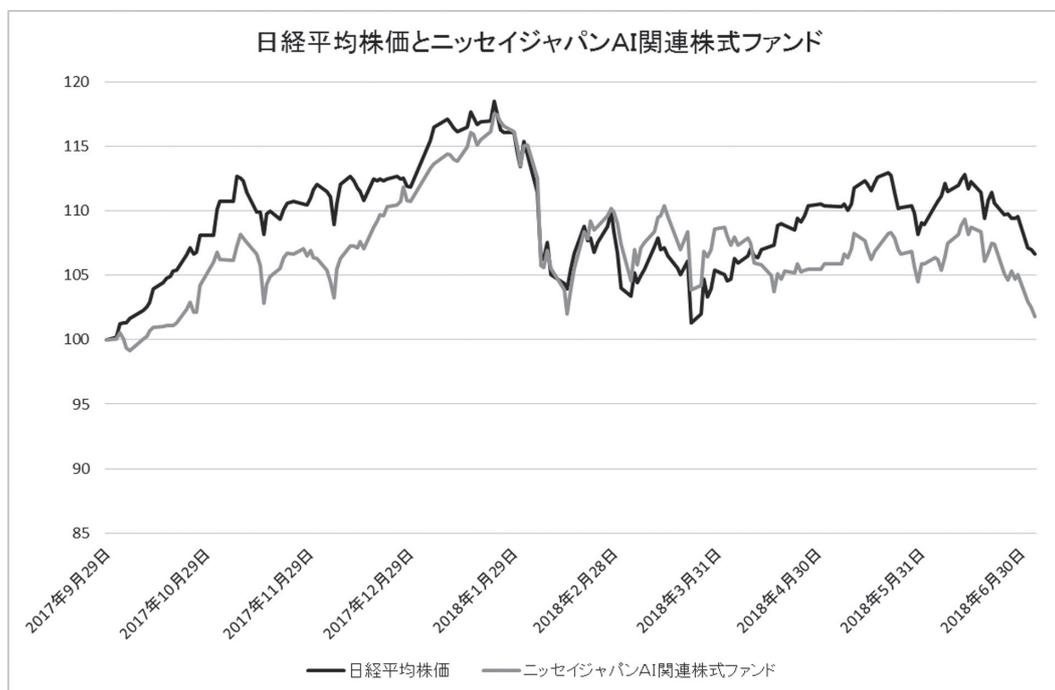
(図-6)



(図-7)



(図-8)



(表-2)

	投資対象地域	相関	シャープレシオ(1年)
ニッセイ関連株式企業	内外	0.27	2.71
グローバル AI ファンド	内外	0.31	2.22
ニッセイジャパン AI 関連株式ファンド	国内	0.77	1.34

次に、AIを開発・活用しているAI関連企業のファンドは、日経平均株価と綿密に交差しているものが多い。相関係数を見てみると、ニッセイ関連株式企業とグローバルAIの相関係数は、0.27と0.31と低く、日経平均株価と異なる動きをしている。この分析に対する結果は、人間が行う投資信託と比較して、AIがアウトパフォーマンスをしていることがわかった。シャープレシオも、ニッセイ関連株式ファンドは2.71、グローバルAIは2.22、ニッセイジャパンAI関連株式ファンドは1.34と3つすべてのファンドで、1を超えている。このことから、運用効率が高いと判断できる。よって、AIを開発・運用しているAI関連企業のファンドへの投資信託は、人間が行う投資信託と比較して、独自性があり、運用効率も高く、将来性があることがわかった。

最後に、この分析により、AIを投資信託に用いるファンドの優位性は見られなかったが、AIを開発・活用するAI関連企業のファンドへの投資信託の将来性は見られた。したがって、現段階では投資信託の分野においてはAIファンドの優位性はなく、人間が投資信託を行うのが良い。AIを開発・活用しているAI関連企業のファンドの将来性は見られ

たので、AIの今後の活躍に期待できる。しかしながら、第三次AIブームの状況によって、この分析の結果は変化すると考える。AIの今後の動向に着目していきたい。

5章 おわりに

本稿では、近年AIを用いた商品やサービスが続々と登場する中、AIを活用した投資信託に焦点を当て、投資信託にAIを導入すると人間が行うよりも効率よく資金運用できるのかを検証した。そこで、投資信託にAIを導入したファンドと日経平均株価の比較分析を行い、各ファンドのシャープレシオを求めた。AIを投資信託に用いるファンドのみ、ボラティリティーと変化率も求めた。分析の結果、今回分析に用いたファンドはシャープレシオの数值は高かったが、日経平均株価や通常のファンドに比べて差は少なく優れているとは言えないことが分かった。ボラティリティーに関しては、価格変動のリスクを分析すると、日経平均株価と比較して、ミドルリスクであることが分かった。また、AIの将来性を見るため、AI関連企業ファンドについても同様の分析を行った。その結果、AI関連企業ファンドは日経平均株価と比較しても上回っており、シャープレシオの数值も高く効率よく運用が行われていた。よって、AI関連企業の資金運用には将来性がみられ、AIは今後活躍していくことが予想できた。

今回の分析は、AIの投資信託に関するデータが少なく期間も短かったため結果の信頼性が低かった。今後の研究課題として、AIファンドの今後の動向に着目し長期間のデータを得る必要がある。さらに、分析対象を海外のファンドまで広げ、より多くの種類のファンドを用いて再度分析を行いたい。

【参考文献】

白木信一郎（2014）『投資ファンドのすべて一儲けの仕組みと悪用防止策』 p.2
一般財団法人 金融財政事情研究会

『経済用語辞典（第4版）』2007年
編者 小峰隆夫 発行者 柴生田晴四 東洋経済新報社 p264

『グーグルに学ぶディープラーニング』2017年
編集 日経ビックデータ 発行者 杉山俊幸 日経BP社 p12-71

杉原慶彦『取引コストの削減を巡る市場参加者の取組み：アルゴリズム取引と代替市場の活用』2011年

資本市場研究所 杉田浩治『世界の投資信託の動向と日本の課題』2018年

2018/07/19 日本経済新聞 夕刊 1 ページ
『投信運用、全てAI、三菱UFJ系、日本で初、来月発売。』

『NEC技報 Vol.69 No.2（2017年3月）
デジタルトランスフォーメーションを加速するFinTech特集』
<https://jpn.nec.com/techrep/journal/g16/n02/160204.html> （2018年9月28日アクセス）

『金融デジタルソリューション ビッグデータ × AI 日立の取組み（金融機関向け）』
http://www.hitachi.co.jp/products/it/finance/innovation/bigdata_ai/index.html
（2018年9月28日アクセス）

『みずほフィナンシャル グループ 統合報告書（2018） 抜本的構造改革への取組み』
<https://www.mizuho-fg.co.jp/investors/financial/disclosure/data18d/web/reform/index.html>
（2018年9月28日アクセス）

『NTT communications 導入事例 株式会社三菱UFJフィナンシャル グループ』
<https://www.ntt.com/business/case-studies/global/application/mufg.html>
（2018年9月28日アクセス）

総務省 『平成28年版 情報通信白書 人工知能（AI）研究の歴史

1. 特集 IoT・ビッグデータ・AI～ネットワークとデータが創造する新たな価値～』

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/ncl42120.html>

（2018年9月28日アクセス）

SMBC日興証券 『初めてでもわかりやすい用語集 シャープレシオ・ボラティリティー』

<https://www.smbcnikko.co.jp/terms/japan/si/J0267.html>

<https://www.smbcnikko.co.jp/terms/japan/ho/J0280.html>

（2018年9月28日アクセス）

三菱UFJ国際投信 『eMAXIS NEO 投資信託説明書（交付目論見書）』

使用開始日2018年8月6日

https://www.am.mufg.jp/pdf/koumokuromi/253285/253285_20180806.pdf

アセットマネジメントOne 『AI（人工知能）活用型世界株ファンド 愛称：ディープAI』

使用開始日2018年6月28日

http://www.am-one.co.jp/fund/pdf/313573/313573_pr_d.pdf

ゴールドマン・サックス・アセット・マネジメント株式会社 『GS GLOBAL BIG DATA STRATEGY 投資信託目論見書』 使用開始日2018年9月26日

https://www.smbcnikko.co.jp/doc-pdf/8496_001.pdf

日本経済新聞 『三井住友銀行、AI活用による「企業の業況変化検知システム」を導入し外部企業に提供』

https://www.nikkei.com/article/DGXMLRSP491482_W8A920C1000000/

（2018年9月28日アクセス）

Yahoo!ファイナンス

<https://finance.yahoo.co.jp/>

投資信託協会

<https://www.toushin.or.jp/start/why/>

（2018年9月28日 アクセス）

田中達雄 『金融分野におけるAI活用 - Nomura Research Institute』 2018

https://www.nri.com/~media/PDF/jp/opinion/teiki/kinyu_itf/2018/itf_201808_7.pdf