

マルチエージェントシミュレーションを用いた 個人投資家の投資行動分析

早稲田大学 *名古屋百恵 東京大学 川中孝章 早稲田大学 大野高裕

Individual Investors' Investment Behavior Analysis by Multi-Agent Simulation

WASEDA Univ. Momoe NAGOYA Univ. of Tokyo Takaaki KAWANAKA WASEDA Univ. Takahiro Ohno

1 研究目的

現状の資本市場は、機関投資家の投資額の割合が80%を占め、個人投資家は20%となっており、個人投資家の割合が少ないといえる。近年では、資本市場を活性化させてより多くの資金を呼び込むことで、企業活動が活性化して社会全体の経済状況が好転する。また、個人の投資運用は低金利化の影響でこれまでの完全資産の貯蓄からリスクを伴う危険資産への投資へと転換せざるを得ない。そのため、個人金融資産の“貯蓄から投資へ”が望まれている。そこでどのようにして個人投資家を資本市場に呼び込むかを考える必要がある。

従来の伝統的なファイナンス理論では市場は効率的であり、投資家は合理的な行動を行うと仮定し、機関投資家であれば専門性と客観性に基づいた合理的行動が可能であると考えられていた。しかし、近年は伝統的ファイナンス理論で説明できない現象が現れた。また、個人投資家は専門性が欠けているため、伝統的な投資理論や手法には限界があるといえる。近年では、心理的要因を投資の意思決定要因として取り組んでいる行動ファイナンスが焦点となっている。そうした心理的な要因を考慮して個人投資家の投資行動を把握しなければ個人投資家を増やすことはできないといえる。

ここで、マルチエージェントシミュレーション(以下、MAS)という手法を提案する。MASとは、ミクロ

な挙動からマクロな挙動を説明できるボトムアップのアプローチである。複数のエージェントが各ルールを同時に持ち、お互いに干渉を受けながら実行させるシミュレーションである。本研究の目的は、行動ファイナンス理論に基づき、資本市場の少数派である個人投資家の行動を定義し、定義した投資家の投資パターンが実行される時、資本市場全体としてどのような結果がもたらされるのをMASにより分析することである。また、投資パターンのパラメータやルールが変更される時、MASの結果を追跡することで、個人投資家のどのような投資行動が資本市場において収益を得るのに適切なのかを明らかにする。

2 従来の研究と本研究の特徴

本研究と従来の研究との位置付けについて述べる。従来の研究において、投資家の投資行動に基づく、いくつかのタイプに分類し、MASを用いて評価する研究がある[1][2]。並河ら[1]はMASを用いて、企業のファンダメンタルズに基づいて投資行動を行う合理的な投資家と、プロスペクト理論に従って投資する投資家に関して、心理的な要素が投資量への影響について研究した。しかし、投資行動の選択は全てランダムで決定することと、投資家の心理が損益予測にのみに影響を受けていると仮定したことに問題点がある。宮坂[3]は、MASを用いて、順張り投資家と逆張り投資家の投資行動を分析し、心理的な要因

が株価に与える影響が小さいことを明らかにした。しかし、取引可能な銘柄を1つに設定することは、現実ではない。

本研究では、並河ら[1]と宮坂[3]のモデルに基づき、資本市場へ参加する人を個人投資家と機関投資家に分けた後に、投資行動について分類し、シミュレーションを行う。投資家をファンダメンタル投資家、プロスペクト投資家、順張り投資家、逆張り投資家とランダム投資家の5タイプに分類し、現実の資本市場に近い人工資本市場を構築する。

3 研究方法

本研究では、投資家が安全資産(現金)とリスク資産(株式)が取引される人工株式市場を構築する。取引される株式は、日経225に含まれている株式からランダムで選定する。また、個人投資家に研究の焦点を当てるため、エージェントの定義では、機関投資家全体を1エージェントとし、個人投資家は行動様式により複数エージェントを定義する。機関投資家は合理的な投資家と仮定し、企業のファンダメンタルズに基づいて投資行動を行うとし、「ファンダメンタルズエージェント」と定義する。個人投資家は4種類のエージェントを定義する。まず、プロスペクト理論によれば、利益が出たときにリスク回避的な行動をとり、損失が出たときに、ハイリターンを得られるようにリスク選好的な行動をとる投資家を「プロスペクトエージェント」と定義する。さらに、上昇トレンド時に株を購入し、下落トレンドの時に株を売却する「順張り投資家エージェント」、下落トレンド時に株を購入し、上昇トレンドの時に株を売却する「逆張り投資家エージェント」、どちらのタイプに属しない「ランダム投資家エージェント」を定義する。各エージェントはそれぞれの定義したルールに従って取引を行う。各エージェントは、まず初めに株価を予測する。次に、意思決定モデルを作成する。ファンダメンタルズエージェントは予測株価が企業価値よりも高く予想される場合に、株を購入する。逆の場合は株を売

却する。予測株価と企業価値が同じ値であると予測する場合は何もしない。そして、具体的な売買量を計算して取引価格を形成させ、取引を行う。その際の収益率を各エージェントの取引結果として用いる。

4 結論

本研究では、投資家の投資行動特性を行動ファイナンス理論の立場から5種類のエージェントとして定義し、エージェント毎に具体的な投資ルールを設定する。そして、それらの投資家の投資パターンが実行された時に、資本市場全体としてどのような結果がもたらされるのかをMASによって分析する。また、投資パターンのパラメータやルールが変更されたときのMASの結果の変化を追従することで、個人投資家にとって、どのような投資行動が資本市場において収益を得るのに適切なのかを明らかにする。

従来研究ではシミュレーションした結果を投資行動の決定に用いることは行なっておらず、本研究では、シミュレーションで得られた結果を多側面から分析し、個人投資家にとって適切な投資行動できるように検討する。また、エージェントごとに投資ルールを設定し、投資パターンが変化するときの変化を観測することによって、より現実的な条件を考慮した市場の設計を行うことを目指す。

参考文献

- [1] 並河裕介, フェイザイ, カンシェン, 北栄輔: “行動ファイナンス理論に従うエージェントの市場取引影響について”, 情報処理学論文誌, Vol. 48 No. SIG6(TOM17), pp51-64 (2007)
- [2] ザイフェイ, シェンカン, 並河裕介, 北栄輔: “人工資本市場での株取引におけるフレーミング効果に従う投資家エージェントの影響”, 情報処理学論文誌, Vol. 47 No. SIG14(TOM15), pp129-141 (2006)
- [3] 宮坂純也, 穴田一: “心理的要因を考慮した投資行動モデル”, 人工知能学会研究会資料, SIG-FIN-018, (2017)