

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 22 日現在

機関番号：33801

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2019

課題番号：26380409

研究課題名(和文)市場参加者の主観的予測形成と市場取引との相互作用の解明と価格誤誘導の制御制度設計

研究課題名(英文) An Inquiry into Interaction Between Expectations of Traders and Their Transactions in Markets, with the Aim of Designing a Mechanism to Control Mispricing

研究代表者

秋永 利明 (AKINAGA, Toshiaki)

常葉大学・経営学部・准教授

研究者番号：60286606

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：価格形成と期待形成の相互作用について研究した。被験者は玉の詰まった瓶の中身の数を予想する。そして、その中身の数と等しい価値を持つ資産を実験市場において取引する。取引は、先物の建玉のように、瓶の中身の数を清算価格として決済される。被験者は、瓶の予測と市場取引を交互に繰り返す。被験者の予測は下方バイアスを持っていたため、資産価格は資産価値よりも低くなる傾向を示した。被験者が市場取引を経験することは、予測の精度に一貫性のある影響を与えなかったが、予測の多様性を減少させた。被験者は市場価格の平均に照らして自分の予測を修正する傾向があった。価格は、需給均衡価格である予測中央値に収束する傾向があった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

効率的な市場制度の設計のためには、価格が資産の価値をどれだけ正確に反映するかを知る必要がある。現実の市場では、資産の価値が明らかではない。実験市場では、資産価値をパラメータとして設定するので、価格と価値の乖離が観察できる。

従来の資産市場実験では、株式を模して資産を設計していたため、実験資産の価値は配当の確率分布により規定されていた。本研究では、瓶に詰まった玉の数によって、実験資産の価値を規定した。その価値は確定的であるが、被験者の視覚的認知能力の限界が、価値や価格の予測に関する不確実性を作り出している。ここには明確な確率分布は存在せず、ナイトやケインズが論じた真の意味での不確実性になっている。

研究成果の概要(英文)：We investigate the interdependence between pricing and expectations. We study not only the ways in which traders' thoughts determine asset prices, but also the feedback process from prices to expectations. In our laboratory market, subjects are asked to predict the number of balls in a jar and trade an asset whose value is equal to that number. Our asset market is similar to futures markets in that transactions are eventually settled at an asset value. Subjects alternately repeat this process of guessing and transacting.

We find a downward bias in subjects' predictions, which leads to lower prices in the market. Subjects' experiences in our laboratory markets have no systematic effect on the accuracy of predictions, but make them less heterogenous. Our subjects are likely to revise their predictions with reference to market prices and adjust them to an average price level. Prices often show a good convergence to an equilibrium price level.

研究分野：行動ファイナンス

キーワード：集合知 資産市場実験 期待形成

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

1929年の暗黒の木曜日、80年代日本の土地・株式バブルとその崩壊、90年代アジア通貨危機、2008年リーマンショックと世界金融危機。市場が実体経済と乖離した価格を形成し、その歪みがドラスチックに修正され経済危機を招く事態は、歴史の中で何度も繰り返されている。市場メカニズムを制御し、安定的な経済を運営するための方法は、未だ発見の途上である。

その一方、上記の問題をはじめとする多くの欠点を抱えつつも、市場経済が経済発展を促してきたという事実もあり、21世紀の今日では市場メカニズムに依拠する経済システムが世界中に浸透している。伝統的な新古典派流の経済理論では、市場メカニズムの効率性は、かなりの理想化の仮定のもとで証明されており、机上の空論とすることさえできる。情報の完全性は非現実的であるし、現実の世界では、価格支配力がゼロと見なせるほど市場参加者の数が多いとは限らない。Smith (1962, *J. Political Econ*) は、こうした経済学の潮流の転換点であり、売買希望価格を開示する程度のシンプルな情報開示でも、比較的少人数からなる市場が、効率的な均衡点に収束することが実験によって示された。さらに、Smith et al. (1988, *Econometrica*) は、実験室に資産市場を構築し、資産価格のバブルとその崩壊を、実験によつて作り出すことに成功した。そこでの資産は、現実世界の株式に似せて設計されていたため、確率的に変動する配当を生み出すものになっていた。

本研究では、実験での資産の価値を、瓶の中に詰めた玉の数によって規定した。この着想は、集合知の研究に由来するものである。集合的予測の正確さは古くから知られている。Galton (1907, *Nature*) は、見本市で催された牛の体重当てコンテストに寄せられた800件ほどの予想の中央値が、真の値と0.8%程度しか乖離していなかったと報告している。同様の報告は、教室の気温、集まった小物体の数など様々な対象についてなされている (Lorge et al., 1958, *Psychol Bull*)。Treyner (1987, *Financial Anal. J.*) は、学生にゼリービーンズの詰まった瓶の中身の数を予測させ、その予測平均の正確さを見出した。しかし、瓶の特徴に関して注意を促すと平均値の予測精度が悪化することから、現実の市場でもアナリストの影響で個々の予測が似通うことから、かえって市場価格の予測精度が歪められる可能性を示唆した。こうした報告は、集合知の素朴な例として知られているが、現実の市場価格にも集合知が現れているとする識者もいる。市場の集合知の実験的検証が、本研究のそもそもの動機である。

実験室での資産市場実験では、Smith et al. (1988, *Econometrica*) に倣って、実験資産は一定の確率分布に従う配当をもたらすものとして設計されることが多い。本研究では、瓶に詰まった玉の数が資産価値を規定するので、その価値は確定的である。だが被験者の視覚的認知能力の限界が、資産価値の予測に不確実性をもたらし、市場価格の不確実性をも生み出すことになる。この不確実性に関する明確な確率分布は、存在しない。少なくとも被験者が、実験中にその確率分布を知ることにはない。その意味で被験者は、Frank H. Knight や John M. Keynes が考察した、真の意味での不確実性に直面することになる。金融資産の理論では、配当等を確率的に生み出す資産の理論的価値を、その配当等の確率分布に基づいて計算する。こうした理論を実験的に検証するには、確率分布を実験設定とする必要がある。だが、現実の市場で人々が直面する不確実性は、確率分布に従う不確実性よりも、Knight や Keynes が考察したような不確実性であることが多いだろう。少なくとも、百年に一度と言われるような経済危機の状況下では、人々は数学的・統計的確率論が役に立たない状況に直面する。確率分布の表を見ながら取引する被験者よりも、玉の詰まった瓶を眺めながら予想を立てて売買する被験者の方が、現実の市場関係者の姿に近いだろうという憶測が、この研究の根底に横たわっている。

予測市場の先行研究も、この研究を始める動機になっている。アカデミー賞の受賞作や大統領選挙の結果など、将来事象の結果に応じて売買建玉が清算される先物市場を構築して、その価格動向を将来予測とみなした場合、世論調査や専門家の予測よりも高い精度の予測をもたらすという事例が数多く報告されている (Wolfers & Zitzewitz, 2004, *J Econ Perspect*)。市場参加者の主観的予測が、市場価格へ反映されるメカニズムを実験的に解明できれば、市場メカニズムによる予測システムの開発にも貢献できる。本研究の実験市場が、資産価値に基づく最終決済を行い先物市場と同様の精算を行っているのは、予測市場との関連を意識しているためである。

2. 研究の目的

東京証券取引所は自らの機能を「需給を反映した公正な価格形成」と述べているが、実験者が取引対象の真の価値を設定可能な実験市場と異なり、現実の世界では、取引者が売買対象の価値を明確に知っているとは限らない。投資家は株式市場では企業価値を予測し、先物市場では将来価格を予測し、そうした様々な投資家の多様な予測が市場の需給を形成している。もし、投資家の集合的予測、つまり様々な投資家の予測の平均値や中央値が不正確であれば、市場が効率的であっても市場価格は適正でなくなると考えられる。

本研究の目的は、経済のファンダメンタルズに立脚した安定した市場機構の構築を課題として、

実験経済学の方法に基づく市場実験により、投資家の主観的予測と市場取引との相互作用メカニズムを解明し、市場機構を安定させる制御装置を設計することである。本研究では、投資家の主観的予測が価格をどう形成し、その価格が投資家の予測をどう変え、さらに価格変えていくのかというメカニズムに焦点を当てる。市場参加者の期待形成と市場での価格形成の相互依存関係のあり方を調べ、それが市場価格と取引対象の価値の乖離にどのように関わっているかを解明し、効率的な市場制度の設計につなげる。

3. 研究の方法

実験室実験を行う。実験資産の価値を、瓶に詰めた玉の数によって規定し、売買建玉を瓶が定める価値によって最終決済する。資産の取引は、最終的には実験パラメタである資産の価値で精算されるが、価値が V の資産を価格 P で売った被験者が、その取引から最終決済において獲得する利益は $P - V$ であり、同じ資産を価格 P で買った被験者の最終決済による利益は $V - P$ となる。反対売買を認める実験設定においては差金決済が可能で、購入価格が P_B 、販売価格が P_S であれば、その取引から被験者が得る利益は $P_S - P_B$ となる。

資産価値 V は、瓶に詰めた玉の数によって規定する。ガラス瓶の中に 9 色の抽選玉を数百個詰めて、市場取引の前に被験者に提示する。被験者は、取引が始まる前に、その中身の数を予測し予測値を提出する。被験者は、提出した予測の正確さに応じて、現金報酬を獲得する。市場の資産取引に関しても、そこで得た利益に応じて、現金報酬が被験者に支払われる。パフォーマンスに応じて支払われる報酬を通じて、被験者行動の動機付けとすることは、実験経済学の標準的な手法である。

実験市場での取引仕法には、ダブルオークションを用いる。ここでは、希望価格を次第に競り上げる買い方のイギリス式オークションと、提示価格を次第に切り下げる売り方のオランダ式オークションが、同時に進行する。買い方の提示した価格を売り方が受け入れるか、売り方の提示を買い方が受け入れたときに、その価格で売買が成立する。この仕法による市場実験は、古くから行われており、市場参加者が比較的少人数の場合でも効率的な取引がなされることが知られている。また、現実の株式市場などでのザラ場方式は、実験でのダブルオークションと本質的には同じものである。被験者は 1 つの実験の中で、瓶の中身の予測と、実験市場での資産取引を交互に繰り返す。

資産価値は、固定する実験と変動させる実験を行い、変動のパターンもいくつか設定した。取引の決済方法については、資産価値での最終決済のみとする設定と、買戻・転売による差金決済を可能とする設定と、双方を試した。一回の市場取引期間の中で売買可能な資産の数は、1 単位から 5 単位の範囲で調整して、実験の設定を行った。

4. 研究成果

資産価値に相当する瓶の中身の数についての予測は、先行研究の報告とは異なり、過少予測となるバイアスを示した。瓶の中の玉のように多数の小物体の塊を見て総数の見当をつけたり、ある物体を見てその重さを予測したりといった、主観的予測を多数集めて平均値や中央値を取ると、真の値に近い予測値が得られる事例が報告されている。本研究の場合、提出された予測値の平均を取っても、中央値で見ても、真の球数よりも低くなる傾向が、いずれの実験セッションでも観察された。

資産の市場価格は、需給均衡価格である予測中央値に収束する傾向が観察された。本研究では、市場取引期間中に売買可能な資産の数量は、全ての被験者で同一としたので、瓶の球数（資産価値）の予測中央値が、需要と供給を均衡させる価格となる。市場価格が予測中央値に一致すれば、その価格が割高と考える被験者と割安と考える被験者の数が同数となり、売り注文と買い注文の量が等しくなるからである。実験市場での価格は、いずれの実験設定でも、需給均衡価格である予測中央値に収束する傾向が見られた。しかし、予測が下方バイアスを持っていたので、市場価格もバイアスを持つこととなり、資産価値より市場価格が安くなる傾向が顕著であった。

資産価値（瓶の中身）の予測を市場取引と交互に繰り返していく中で、被験者の資産価値予測は、多かれ少なかれ変動した。が、その変動には一貫した方向性は見いだされず、市場取引の経験が、予測誤差を修正するとともに悪化させるとも断定することはできなかった。予測の散らばりについては、どの実験設定でも、実験が進行するにつれ小さくなっていった。分散で見ても、四分位数範囲で見ても、回が進むにつれ縮小し、被験者の予測多様性は失われていった。被験者が、自身の予測を市場価格に照らして修正する傾向があったためである。予測が市場価格の平均より高かった被験者は、前回より低い予測を次回に提出し、平均価格より低く予測した被験者は、予測を上方に修正して次回の予測とする傾向が見出された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Toshiaki Akinaga
2. 発表標題 Interaction Between Price and Expectation in Experimental Asset Markets
3. 学会等名 Workshop on the Economic Science with Heterogeneous Interacting Agents (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toshiaki Akinaga
2. 発表標題 My Quest for The Secrets in The Market: A challenge by experimentation
3. 学会等名 LINEEX and KEEL Collaborated Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Toshiaki Akinaga
2. 発表標題 Reflexivity and Mispricing in Experimental Markets
3. 学会等名 5th International Symposium in Computational Economics and Finance (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 秋永 利明
2. 発表標題 実験市場における主観的予測と市場価格の相互作用
3. 学会等名 日本金融・証券計量・工学学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 秋永 利明
2. 発表標題 市場システムの主観的予測形成に関する経済実験
3. 学会等名 日本経営工学会
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	赤井 研樹 (AKAI Kenju) (20583214)	島根大学・学術研究院医学・看護学系・講師 (15201)	
研究分担者	小田 秀典 (ODA Hidenori) (40224240)	京都産業大学・経済学部・教授 (34304)	
研究協力者	工藤 隆則 (KUDO Takanori)	摂南大学・理工学部・講師	