

令和元年6月10日現在

機関番号：32660

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K21433

研究課題名(和文)メカニズムデザインによる証券取引システムの設計

研究課題名(英文)A Mechanism Design Approach to the Security Trading Systems

研究代表者

大橋 賢裕(Ohashi, Yoshihiro)

東京理科大学・経営学部ビジネスエコノミクス学科・助教

研究者番号：10583792

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：社会における資源配分の決定は、人々の行動の集計結果によって決まる。例えば証券市場取引において誰がどれだけ売買をするかという決定も、そうしたプロセスによって決まる。筆者は、資源配分メカニズムに参加している人々が非常に多く、個人単体の行動だけではメカニズムの結果は変わらないという『個人単体の影響力が無視されるメカニズム』に注目し、そこでのインセンティブ設計問題に取り組んだ。筆者は、そうしたメカニズムにおいて、「システムダウン」のような望ましくない事態だけを防ぐための制度設計が可能かを理論的に追求する研究を行い、可能であるための諸条件を導いた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

【学術的意義】個人単体の行動が社会の決定に影響を与えない状況は「連続体エージェント」としてモデル化されてきた。筆者はそのモデルを分析するための新たな均衡概念の提示を行った。筆者の提示した均衡概念は、均衡の精緻化として機能しうることを示した。

【社会的意義】証券取引において皆が同じ予想を持つせいで流動性が損なわれている状況や、預金制度における取付発生が危惧される状況など、均衡として「悪い」結果が実現しそうなときに、それだけを防ぎ、かつ良好時には不介入を保証するための制度的措置をどう設計すればよいかの提案につながる。

研究成果の概要(英文)：The decision on resource allocation in society depends on people's actions. For example, the decision as to who buys and sells in stock market transactions is also made through such a process. The author focuses on a resource allocation mechanism in which the influence of an individual is "ignored" because of the large number of participants and studies an incentive problem on the mechanism. The author investigates whether it is possible to design a mechanism that prevents only undesirable outcomes such as "system down," and derives the conditions to obtain affirmative results.

研究分野：理論経済学

キーワード：ゲーム理論 メカニズムデザイン 金融論 制度設計

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

### 1. 研究開始当初の背景

証券市場取引では、誰が何をどれだけ売買するかが決まる。そのとき、(1)各時点での取引の効率性と、(2)時間を通じた取引の効率性、という二つの視点からの効率性分析を考慮することができる。(1)の効率性が達成できれば、論理的に(2)も達成できることになる。もし(1)の実現が理論的に厳しいことがわかった場合、(2)の基準を採用し、「いつかは効率性が達成されるか」を調べることができる。

本研究は、こうした効率性分析において、証券取引における人々の行動と結果の関係を、ひとつの「メカニズム」と見なす立場を取る。ここには、従来「メカニズムデザイン」と呼ばれ研究されてきた分野の発想を応用しようという意図がある。だが従来の研究は、一般均衡理論の抽象的な枠組みの研究にとどまり、価格決定ルールを具体的に定めたときの売買活動を直接的に捉える視点に欠けていた。よって本研究には新たな展望を開く可能性があり、研究開始に踏み切った。

### 2. 研究の目的

効率性実現のためには、人々の行動が彼らの真の選好に基づいていることが求められる。偽りの行動をとることが自らの利になってしまうと、起こる結果は非効率になりがちである。よって、人々にとって与件となるメカニズムをあらかじめうまく工夫することで、人々に自らの選好に基づいた行動を取らせるよう導けるかを探求する。

本研究において筆者が明らかにしたいことは、人々の合理性に完全に依拠したメカニズムの限界である。この限界を、証券取引ルールの設計問題という具体的な対象を取り上げて、明確にするのがねらいである。

### 3. 研究の方法

数理モデルを開発し、そのモデルを解析することで結果を得る。モデル解析は定性的なものが主であり、シミュレーションは行わない。ただし数値例を出す場合は、適当なソフトを使って計算を行う。

### 4. 研究成果

大きく分けて二つの結果を得た。以下、【1】【2】として詳述する。

【1】証券市場取引における相場操縦の防止の実現をテーマとした研究を行った。相場操縦行為は、取引されている証券を本当に欲しいと思って売買するのではなく、より高い価値を感じている人への転売を目的に売買することをいう。特に証券取引では、相場価格が市況により変動することがあるため、相場操縦行為の発見は困難である。しかも相場操縦行為によって動いた価格は、真の価値から乖離するのが常であるため、効率的な資源配分を損ねてしまう。このように、真の選好を反映しない行動によって非効率性が実現する事態は、なんとしても防ぎたい。このねらいは、本研究の背景(とくに(2)の基準)そして目的と、整合的である。

筆者は、価格の動きに追従して取引を行う人たち(モメンタム・トレーダー)を明示的に導入し、彼らの行動パターンを利用した相場操縦行為を取り上げた。この相場操縦を「慣性駆動型相場操縦」と呼ぶ。本研究では、以下に解説する二つの「ディーラー主導型取引メカニズム」を考え、そこでの慣性駆動型相場操縦の発生を調べた。取引メカニズムのひとつは、各ディーラーがつけた価格のうち、顧客に対して最も有利な価格を一律の取引価格とする『一意価格メカニズム』であり、もうひとつは、各ディーラーがつけた個別の価格で取引できる『個別価格メカニズム』である。本研究のモデルでは、(1)投機家が大量の買い注文を出し、かつ(2)ディーラーみんなが過剰に高い価格をつけたとき、慣性駆動型相場操縦は成功し、投機家・ディーラーともに大きな利益を得、モメンタム・トレーダーは損失を被る。このとき市場価格は正しい情報を反映せず、効率性は損なわれる。この結果は二つのメカニズムともに起こる。

本研究の中心は、投資家とディーラー間で、モメンタム・トレーダーの存在および影響力について「見解の相違」(differences of opinion)があるという、より現実的かつ妥当な状況の分析にある。主要結果は次の通り：もしこの「見解の相違」の程度が十分大きければ、『一意価格メカニズム』を採用すると、投機家・ディーラーともに相場操縦行為をしないことが唯一の均衡になる；しかし『個別価格メカニズム』を採用すると、「見解の相違」の大きさにかかわらず、相場操縦行為は均衡行動として実現しうる。

伝統的な経済学の枠組みでは、モメンタム・トレーダーのように、価格が上がれば買い、下がれば売るといった行為は、合理的根拠がないとされ、まともに取り上げられてこなかった。モメンタム・トレーダーが存在しない場合の最適取引戦略は、本研究のモデルの特殊ケースとして分析できる。その場合、本研究で取り上げた二つのメカニズムのうちどちらを用いても、相場操縦は発生しない。以上の考察から、伝統的経済学が導く結論は、モメンタム・トレーダーなど存在しないという理由により、二つのメカニズムのうちどちらを用いてもよいということになる。本研究成果は、この結論を明確に否定するものである。

相場操縦の研究にはいくつかあるが、合理的な意思決定主体間での情報の非対称性が原因で起こると説明するものが主流である。だが原因に言及しても、果たしてそれをどう防ぐのかについては何も提示されていない。これに対し筆者は、相場操縦と取引メカニズムの関係に目をつけ、取引メカニズムの違いが相場操縦の発生確率に有意な差を与えることを理論的に解明し

た。こうした研究はこれまでになく、今後の発展可能性を鑑みると革新的であるといえる。

【2】社会における資源配分の決定は、人々の行動の集計結果によって決まる。例えば証券市場取引において誰がどれだけ売買をするかという決定も、そうしたプロセスを通じて行われる。筆者は、市場取引を含む広範な取引システムにおいて、「システムダウン」のような望ましくない事態を防ぐための予防策を、制度として事前に設けることが可能かを理論的に追求する研究を行った。特に、システムに参加している人数が非常に多く、かつ一人ひとりがシステムに対して与える影響力が非常に小さいせいで、個人単体の行動だけではシステムの結果は変わらないという環境を分析した。例えば銀行預金契約において、多数の小規模契約者のうち、一人だけが解約しても、銀行はすぐさま破綻するわけではない。しかし大勢の契約者がいっせいに引出に走った場合、その中の一人だけが解約をとどまったとしても、破綻という名の「システムダウン」は免れない。

このような、個人単体の影響力を無視するシステムを所与としたとき、標準的な非協力ゲーム理論の均衡概念をそのまま使うと、自明な結果しか得られず、研究する価値がない。そこで筆者は、システムに参加している人口のうち、その何割かが想定外の行動（システムエラー）を取ってしまう状況を仮定し、そこでの結果の安定性に注目した。そのうえで（A）想定外行動を取った人たちは、全員元の結果のほうが良かったと思う；（B）システムに参加している全員が、元の結果を好む、という2つの均衡概念を提示した。

もしシステムの想定が（A）の均衡条件を満たしていれば、エラーの許容割合を下回るいかなる行動に対してもシステムは安定的になる。よって、許容割合以下のエラーについては、誰も意図的に起こそうとはしない。だが、意図されないエラーが発生したとき、それに乗じて想定外の行動をとるインセンティブをシステムは内包しているかもしれない。その可能性をつぶすため、筆者は（B）の均衡条件も考慮して分析を行った。こうしたエラーは、伝統的経済学の枠組みでは発生しないと考えられている。よって本研究は、上述の「研究の目的」をいっそう強く意識したものである。

筆者は、これら2つの均衡概念を用いて、システムの想定通りの結果を一意的に遂行するために、システムが下す選択ルールが満たすべき必要条件と十分条件をそれぞれ導いた。さらに、起こりうるエラーに多様性を持たせるべく、「選好を偽った行動を決してとらない」というエラーを導入して分析を行った。こうしたエラーの発生確率が十分に小さければ、問題は自明にはならない。また、この種のエラーの可能性がほとんどゼロであるとき、エラーのまったくない状況とほとんど同じであると見なせる。だが筆者の得た結果は、この種のエラーが起こりうる状況では、先述の「一意的遂行のための条件」は大幅に緩められるというものである。従って、環境の変化と結果との間には、不連続性が存在することがわかった。

筆者は、個人単体の行動がシステムに影響を与えない環境を取り上げ、その環境下での分析のために新たな均衡概念を提示した。その均衡概念は、「少しのエラーを許容できる結果」だけを均衡と定めている。筆者は、この均衡概念の創設が、均衡の精緻化(equilibrium refinement)の一例になっていることを、銀行取付モデル内で発見した。これは望外の結果である。昔からある標準的な銀行預金モデルでは、効率的な配分をもたらす良い均衡と、非効率な配分をもたらす取付の均衡が存在するという結論で締めくくられる。しかしその結論は、エラーを考慮しない均衡概念（ナッシュ均衡）によるものだ。事実、2つのナッシュ均衡結果において、人口のある一定割合がエラーで均衡外の行動を取った場合、良い均衡では、エラー主体たちはその均衡結果を好むのに対して、取付均衡では、エラー主体たちはエラー行動を引き起こす新たな結果を好むことを筆者は明らかにした。

個人単体の行動がシステムに影響を与えない環境は、一般均衡理論に端を発する。一方で、人口の何割かはエラーを起こす、という事実に基づいたメカニズムデザインの研究はそれほど多くなく、また個人単体の行動で結果を変えることを認めているものばかりである。よって筆者の行った研究は、両方の先行研究の要素を兼ね備えた新しいアプローチである。このアプローチの利点は、エラーを起こす主体の行動と、システムの結果との関係が、先行研究のモデルよりも明確に記述できる点にある。今後は、行動経済学で報告されている行動バイアス（系統的なエラー）をモデル内に組み込んで、制度設計の理論を構築したいと考えている。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

【査読有り】Y. Ohashi, (2016), "Deposit Contract Design with Relatively Partially Honest Agents," *Economics Letters* 148, pp. 21--23.

<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2016.07.014>

【査読無し】Y. Ohashi, (2018), "Momentum Ignition Price Manipulation and Pricing Mechanisms," SSRN discussion paper.

<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3136824>

〔学会発表〕(計 4 件)

1. Y. Ohashi, (2018), "Deviation Tolerant Implementation," MAEDA8, 北海道大学.
2. Y. Ohashi, (2017), "Momentum Ignition Price Manipulation and Trading Mechanisms," 大阪大学数理・データ科学教育センター主催ワークショップ「証券市場の諸問題」, 大阪大学保険・金融センター.
3. Y. Ohashi, (2016), "Momentum Ignition Price Manipulation and Trading Mechanisms," Asian Meeting of Econometric Society 2016, 同志社大学.
4. Y. Ohashi, (2016), "Momentum Ignition Price Manipulation and Trading Mechanisms," 日本ファイナンス学会第24回大会, 横浜国立大学.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

[https://papers.ssrn.com/sol3/cf\\_dev/AbsByAuth.cfm?per\\_id=1841927](https://papers.ssrn.com/sol3/cf_dev/AbsByAuth.cfm?per_id=1841927)

<https://sites.google.com/view/yohashi/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：