

# 証券価格の戦略的操作に対する予測市場の頑健性：実験的検討\*

*Is Prediction Market Robust for Manipulation? :an Experimental Examination\**

福本潤也\*\*・大石史哉\*\*\*

By Junya FUKUMOTO\*\*・Fumiya OISHI\*\*\*

## 1. はじめに

需要予測や公共政策の意思決定に、予測市場を活用する研究プログラムが米国を中心に進められている(Hanson<sup>1)</sup>, Abramowicz<sup>2)</sup>, Hahn and Tetlock<sup>3)</sup>など). 予測市場とは、将来の不確実な事象を正確に予測することを目的としてインターネット上などに設けられる仮想市場である。予測市場では、予測したい不確実な事象に関連した金融商品 (e.g. Arrow-Debreau 証券) が取引され、市場取引を通じて決まる金融商品の価格が不確実な事象の生起確率や不確実な数量の予測値とみなされる。

予測市場を需要予測や公共的意思決定に利活用するメリットとして次の二つが挙げられる。第一に、多様な主体が分散的に保有する知識を集約して集合知を生み出すという点である。実際、予測市場では、市場メカニズムを用いて、市場参加者の不確実な事象に関する多様な予測を金融商品の価格という一つの情報に集約している。第二に、従来の予測手法のような複雑なモデル化の必要が無いという点である。予測市場では、証券価格そのものが予測値としてみなされるため、統計データを集め現象をモデル化するというコストが削減できる。また、それに付随して政治的なバイアスによるモデルの恣意的操作のリスクも回避できる。

周知の通り、土木計画における予測や評価の信頼性は大きな社会問題になっているが、以上二つのメリットを持つ予測市場は、そうした社会問題を克服しうる大きな可能性を秘めている。しかし、需要予測や公共的意思決定に予測市場を利活用するために解決すべき課題は数多く存在する。その中で最も重要な課題の一つに、利害関係者による証券価格の戦

略的操作の危険の問題が挙げられる。公共的意思決定の結果によって大きな利害を受ける主体には、予測市場における証券取引において、自らにとって都合の良い意思決定が行われるように、証券価格を戦略的に吊上げたり吊下げたりするインセンティブが働く可能性がある。一般的な金融市場では、一部の市場参加者が証券価格を戦略的に操作しようとする時、他の市場参加者に裁定取引の機会が発生するため、戦略的操作を行おうとする主体は多額の損失を被り、価格操作の試みは失敗に終わり易いと考えられている。同様の論理から、予測市場においても証券価格の戦略的操作の試みは失敗しやすいと考えられている。実際、戦略的操作に対する頑健性は、予測市場の優れた特性の一つであるとすら考えられている。ただし、予測市場がそうした特性を持つことは、標準的な金融理論とのアナロジーから指摘されているに過ぎないのも事実である。公共的意思決定の支援ツールとして予測市場を用いるためには、証券価格の戦略的操作に対する頑健性を、理論と実証の両面から徹底的に検証していく必要があると考えられる。

実証的知見を得るために、経済実験の手法を用いて証券価格の戦略的操作に対する予測市場の頑健性を検証した先行研究の一つに、Hanson *et al*<sup>4)</sup>がある。彼らは実験結果から予測市場は証券価格の戦略的操作に対して頑健であると結論づけている。本研究では、Hanson らの追実験を実施することで、証券価格の戦略的操作に対する予測市場の頑健性について再検証を行うことを試みる。

## 2. 関連研究

証券価格の戦略的操作に対する頑健性については理論と実証の両面から研究が行われている。理論的検討において、公共的意思決定の支援ツールとしての予測市場を想定した研究にはHanson and Oprea<sup>5)</sup>がある。Hanson and Opreaは、Kyle<sup>6)</sup>のモデルに証券価格が特定の価格に近いほどより多くの利益を得る戦略的な市場参加者を導入したモデルを構築し、戦略的な市場参加者の存在は予測信頼性を低下させるよ

\*キーワード：公共事業評価法，計画手法論，市民参加

\*\*正会員，博士(工学)，東北大学大学院情報科学研究科  
(〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06,  
E-mail:fukumoto@plan.civil.tohoku.ac.jp)

\*\*\*非会員，学士(工学)，東北大学大学院情報科学研究科  
(〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06,  
E-mail:oishi@plan.civil.tohoku.ac.jp)

りも向上させると結論づけている。彼らの結論が得られた原因は、戦略的な市場参加者の存在が他の市場参加者に対して裁定取引の機会を生み出すため、結果的に市場取引により多くの投資家が引き付けられ、より多くの知識が証券価格に集約される点にある。現実には、多くの予測市場は十分な数の市場参加者が集まらない薄い市場の問題に直面しており、戦略的な市場参加者が存在したからといって直ちに多くの投資家が市場に引き付けられるとは考えにくい。また、予測市場の情報集約機能も理論モデルで想定されている程に優れている保証はない。

一方、証券価格の戦略的操作に対する予測市場の頑健性を実証的に検討した研究に、Hanson *et al.*<sup>4)</sup>、Oprea *et al.*<sup>7)</sup>、Camerer<sup>8)</sup>、Hansen *et al.*<sup>9)</sup>がある。HansonらとOpreaらはいずれも室内実験を行ったものであり、いずれも戦略的な市場参加者の存在は予測市場の予測信頼性を低下させないと結論づけている。一方、CamererとHansenらはフィールド実験を行ったものであり、前者は戦略的な市場参加者の存在は予測市場の予測信頼性を低下させないと結論づけているのに対し、後者は予測信頼性を低下させると結論づけている。

### 3. 実験内容

#### (1) 実験の概要

本研究で行った実験はHanson *et al.*とほぼ同じである。証券価格の戦略的操作に対する予測市場の頑健性を検証するため、Replication Treatment (RT)とManipulation Treatment (MT)の二種類の条件のもとで実験を行い、それぞれの実験結果を比較する。RTは価格操作のインセンティブを持つ被験者が存在しない実験条件、MTは価格操作のインセンティブを持つ被験者が存在する実験条件である。RTとMTのそれぞれについて4回ずつ計8回の実験を実施する。

#### (2) RTの実験条件

まず、RTの実験条件について説明する。一回の実験には12名の被験者が参加する。12名の被験者はネットワークに接続したコンピュータを用いて仮想証券を取引する。取引方法は連続ダブル・オークションであり、被験者は指値注文もしくは成行注文を出すことができる。

一回の実験につき、市場取引を8セッション行う。セッションの開始時に各被験者には仮想通貨200ウェンと仮想証券2枚が与えられる。ただし、ウェンは仮想通貨の単位である。仮想証券はセッション毎に、0ウェン、40ウェン、100ウェンのいずれかの価値を

持つ。ただし、被験者は仮想証券の価値をセッション終了時まで知ることができず、3つの価値のいずれかが1/3ずつの確率で実現することが被験者間の共有知識になっている。また、セッション開始時に各被験者に対して、仮想証券の価値に関するヒントが与えられる。ヒントとして与えられるのは、仮想証券の価値になりうる0ウェン、40ウェン、100ウェンの3つの金額のうち、当該セッションにおいて、仮想証券の価値として実現しない金額である。それぞれのセッションにおいて2種類のヒントがありうるが、半数の被験者には一方のヒントが、残りの半数の被験者には他方のヒントが与えられる。

1つのセッションの取引時間は5分間であり、被験者は5分間に何度でも注文を出したり、取引を行うことができる。ただし、証券の空売りと、予算制約を超える指値注文は禁止されている。また、被験者は指値注文ブックとセッション中に成立した約定リスト(約定価格と約定時間)を常に見ることができる。

セッションが終了すると、直ちに、被験者は証券の真の価値に関する信念をコンピュータ上で入力することを求められる。次に、セッション終了時に約定しなかった指値注文が全てキャンセルされた後に、各被験者が保有する仮想証券が仮想通貨に換金されて、仮想証券の真の価値が被験者に対して明らかにされる。なお、セッション終了後に証券の真の価値に関する入力を求めることはHansonらでは行われておらず、本研究で新たに加えた点であり、これはセッション中の注文行動と被験者の信念の関係を分析するためである。

被験者は8回のセッション終了時に保有していた仮想通貨(仮想証券の換金後)の合計金額に比例した金額の現金を謝礼として受け取る。謝礼の金額は、1ウェン=1.23円の換算率で計算する。

#### (3) MTの実験条件

MTとRTの実験条件は2つの点で異なる。第一に、MTとRTではセッション開始時に被験者に与えられる仮想通貨の数量が異なる。MTでは、半数の被験者には仮想通貨200ウェンが、残りの半数の被験者には仮想通貨300ウェンが与えられる。前者をグループ1、後者をグループ2と呼ぶ。グループ1は後述する通り、証券価格を戦略的に操作するインセンティブを与えられる被験者であり、グループ2はインセンティブを与えられない被験者である。

第二に、実験終了後に支払われる謝金の算定方法が異なる。MTでは、グループ2の被験者がRTの場合と同じく8回のセッション終了時に保有していた仮想通貨(仮想証券の換金後)の合計金額に比例した

金額の現金を謝礼として受け取るのに対し、グループ1の被験者はそれに加えて各セッションの約定価格の中間値に比例したボーナスも謝礼としてうけとる。ボーナスの大きさは、各セッションの約定価格の中間値を  $P^{pe}$  ( $pe=1, \dots, 8$ ) で表すと、

$$Bonus = 2 \times \sum_{pe=1}^8 P^{pe} \times \text{換算率} \quad (1)$$

と表わされる。ただし、MTでの換算率は1ウエン=0.91円である。式(1)のボーナスにより、グループ2の被験者は高い約定価格で取引を成立させると、より多くのボーナスを得られる。すなわち、高い価格で取引を約定させるインセンティブが与えられている。なお、12名の被験者が価格操作のインセンティブを持つグループ1と価格操作のインセンティブを持たないグループ2に半数ずつ分かれていることは全ての被験者が知っている。また、MTでは、約定価格の中間値がセッション中に常に全ての被験者の取引画面に表示されるようにしている。

#### (4) 実験の手順

本研究では、東北大学にて計8回の実験を実施した。期間は2009年1月6日～1月16日であり、総数96名の被験者が全8回の実験（RT4回，MT4回）に12名ずつ参加した。被験者は、ほとんどが東北大学もしくは東北大学大学院に所属する学生であった。1回の実験の所要時間は、実験の説明・休憩も合わせて約2時間（説明40分，休憩10分，実験70分）であった。実験には、経済実験用ソフトウェアz-treeで作成したプログラムを使用した。

実験当日、被験者が12名揃うまで別室で待機させ、12名揃ったところで実験の説明を開始した（説明の間はパソコンを触ることはできない）。なお、被験者同士の会話は禁止した。実験の説明は、被験者に1部ずつ説明書を与え、1) 実験の概要の説明、2) 取引の流れの説明、3) パソコンの操作方法の説明の順で行った。なお、説明時に用いた説明書は、実験実施中も閲覧することを許可した。

説明の後、被験者を実験室に入れた。入室の際、被験者に1～12（被験者番号）の番号が記されたくじを引かせ、くじの番号と同じ座席番号の席に座らせた。被験者全員が着席したところで、取引の練習を3セッション実施した。1つのセッションは次の3つのステージで構成した：1) 証券の取引期間（5分）、2) 証券の配当額の予想ステージ（30秒）、3) 証券の配当額と取引利益の表示ステージ（30秒）。

練習セッションの終了後、直ちに本番のセッションに移行した。本番の計8回のセッションの修了後に、各セッションの取引結果に基づいて被験者に対

する謝礼を支払った。

## 4. 実験結果

以下では、実験から得られたデータを用いて3つの分析結果を示す。第一に、証券価格の戦略的操作のインセンティブを与えられたMTのグループ1の被験者が実際に価格を吊りあげようと行動していたかどうかを検証する。第二に、戦略的操作を行う市場参加者の存在が予測市場の情報集約特性を低下させたかどうかを検証する。第三に、戦略的操作を行う市場参加者の存在が戦略的操作を行うインセンティブを与えられない市場参加者の取引行動に及ぼした影響について分析する。なお、RTではグループ1とグループ2に分類していなかったが、ここでは、MTのグループ1と同じヒントを受け取るRTの被験者をグループ1、MTのグループ2と同じヒントを受け取るRTの被験者をグループ2とした。

### (1) 戦略的操作の有無の検証

まず、証券価格を戦略的に操作するインセンティブを与えられたMTのグループ1の被験者が、価格操作のインセンティブを与えられていないグループ2の被験者と有意に異なる注文行動を行ったかどうかを検証する。被験者は4種類の注文を出せるが、セッション時間やセッション回数が限られており、被験者当たりの注文回数は必ずしも多くない。そのため、注文行動が統計的に有意に異なっていたかどうかを検証するのは必ずしも容易ではない。以下では、二種類の方法を用いて、証券価格の戦略的操作の有無を検証する。第一の分析では、MTでのグループ1とグループ2の成行注文のビッド価格が有意に異なるかどうかを検証する。第二の分析では、被験者の仮想証券の価値に関する信念（期待価値）と注文行動の関係性がMTのグループ1とグループ2の間で有意に異なるかどうかを検証する。なお、第一の分析はHansonらの先行研究でも行われていた分析、第二の分析は本研究で新たに行う分析である。

#### a) ビッド価格の比較

ビッド価格が有意に異なっていたかどうかを比較するため、帰無仮説として「MTのグループ1とグループ2の成行注文のビッド価格の分布は同じである」を立てる。成行注文に限定したのは、指値注文の場合には約定しないケースが多数あり、また、最初から約定することを期待しない極端な価格付けの注文行動が見受けられたからである。以上の帰無仮説について、中央値検定の方法を用いて仮説検定を行ったところ、 $\chi^2$ 値 = 1.89となり、0.2の有意水準で帰無

仮説は棄却された。これより、MTではグループ1の方が高いビッド価格で成行注文を出していたのではないかと推測される。ただし、統計的検定の有意水準が十分高くないのも事実であり、結果の解釈には更なる注意が必要であろう。なお、RTにおいても同様の分析を行ったところ、RTではグループ2のほうが高いビッド価格で成行注文を出す傾向があった。ただし、MTの場合よりも更に有意水準はかった。

## b) 注文行動の比較

注文行動が有意に異なっていたかどうかを比較するため、まず、被験者とセッションの全てのペアについて、被験者の仮想証券の価値に関する信念（期待価値）とビッド価格の大小関係を求める。仮想証券の期待価値についてはセッション終了後に被験者に回答させた仮想証券の価値に関する予測を用いて計算する。一方、平均ビッド価格についてはセッション終了前の100秒間に出された成行注文のビッド価格の平均値を用いる。以上の準備のもと、帰無仮説として、「MTのグループ1とグループ2の間で仮想証券の期待価値を平均ビッド価格が上回る頻度は同じである」を立てる。証券価格の戦略的操作が行われている場合には、グループ1の方が証券の期待価値を平均ビッド価格が上回る頻度が大きくなると予想される。クロス集計表を作成して $\chi^2$ 検定により仮説検定を行ったところ、MTのグループ1の方が証券の期待価値を平均ビッド価格が上回る頻度が有意に大きいことが確認できた ( $\chi^2$ 値 = 5.68)。一方、RTについて同様の分析を行ったところ、その差は有意ではなかった ( $\chi^2$ 値 = 0.21)。これより、MTではグループ1の被験者が証券価格の戦略的操作を行おうと試みていたと判断することができる。

## (2) 市場の頑健性の検証

次に、証券価格の戦略的操作を試みる投資家の存在が市場の情報集約機能に及ぼす影響について検討する。以下では、市場取引を通じて決まる仮想証券の価格が仮想証券の真の価値を精度よく表しているかどうかという観点から二種類の分析を行う。第一の分析では戦略的操作が証券価格の大小に及ぼす影響の把握を目的とした分析を行う。第二の分析では、戦略的操作が証券価格と証券の真の価値の間の乖離の大小に及ぼす影響の把握を目的とした分析を行う。二つの分析はいずれもHansonらの先行研究で行われていた分析である。

なお、図-1は分析に用いる証券価格（セッション終了直前の3回の約定価格の平均）と証券の真の価値を表している。横軸はセッション回数であり、縦軸は証券価格と証券価値である。図中の実線は証券の

真の価値を表している（今回、実施した計8回の全ての実験では、セッション回数毎に証券の真の価値を固定していた）。図より、証券価格と証券価値の間に一定の相関関係があることが読み取れるが、精度は高くないことが容易に読み取れる。また、MTの証券価格がRTの証券価格を常に上回っていることも確認できる。

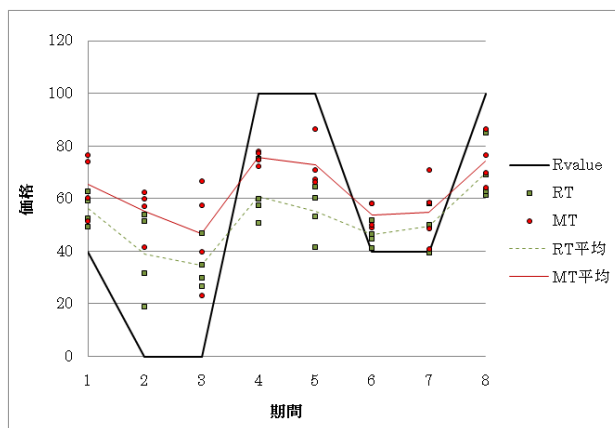


図-1 証券価格と真の価値

## a) 証券価格のバイアスの分析

ここでは、戦略的操作が行われるMTの証券価格が、戦略的操作が行われないRTの証券価格よりも有意に高いかどうかを把握することを目的とした分析を行う。分析には、線形混合効果モデルを用いる。証券価格の変数を、証券の真の価値や戦略的操作の有無に関する変数に対して回帰する。具体的には、以下の統計モデルを用いる。

$$LP_{tr}^{pe} = \alpha + (\beta + \beta_{tr})MN_{tr}^{pe} + (\gamma + \gamma_{tr})RV_{tr}^{pe} + (\tau + \tau_{tr})MN_{tr}^{pe} \times RV_{tr}^{pe} + \alpha_{tr} + \varepsilon_{tr}^{pe} \quad (2)$$

ここで、 $tr$ は実験条件および実験回数を表すサフィックス、 $pe$ はセッション回数を表すサフィックス、 $LP_{tr}^{pe}$ は実験 $tr$ のセッション $pe$ における証券価格（セッション終了直前の3回の約定価格の平均）、 $MN_{tr}^{pe}$ はMTの場合に1、RTの場合に0になるダミー変数、 $RV_{tr}^{pe}$ は証券の真の価値である。また、 $\alpha_{tr}, \beta_{tr}, \gamma_{tr}, \tau_{tr}$ は平均0の独立な正規分布に従うランダム効果、 $\varepsilon_{tr}^{pe}$ は $N(0, \sigma_{\varepsilon}^2)$ に従う誤差項である。

パラメータ推定結果は表-1に示されるとおりである。市場の情報集約機能が完全に機能する場合、すなわち、証券価格が証券の真の価値と一致する場合には $\alpha=0$ および $\gamma=1$ が成立するはずである。しかし、表-1からも分かる通り、市場の情報集約機能が完全に機能していないことは自明である。また、戦略的操作が証券価格に及ぼす影響については、パラメータ $\beta$ は正、パラメータ $\tau$ は負であるがそれぞれのt値は1.4と-0.0012であり、有意にゼロから乖離

しているわけではない。これより、「証券価格の戦略的操作の存在は証券価格の大小に影響を及ぼさない」という帰無仮説は棄却されない。ただし、パラメータ推定結果と図-1から、戦略的操作が証券価格を吊り上げている可能性を完全に否定することはできないとも考えられる。この点については、(3)で改めて議論する。

表-1 線形混合効果モデルの推定結果

	推定値	標準誤差	t値
$\alpha$	38.876	5.540	7.02
$\beta$	11.090	8.009	1.38
$\gamma$	0.23846	0.08792	2.71
$\tau$	-0.00013	0.10751	-0.00

サンプル数：64

### b) 予測精度に関する分析

第二の分析では、戦略的操作が行われるMTの証券価格は、戦略的操作が行われないRTの証券価格よりも、証券の真の価値から乖離する傾向があるかどうかを把握することを目的とした分析を行う。具体的には、証券価格による証券価値の予測誤差を平均二乗誤差として定義し、予測誤差を証券の真の価値や戦略的操作の有無を表す変数に対して回帰する。RTとMTの各セッションにおける予測誤差の分布は図-2に示されるとおりである。図からは、RTとMTのいずれか一方の予測誤差が大きいという関係を読み取ることはできない。分析には、線形混合効果モデルを用いる。具体的には以下の統計モデルを用いる。

$$(LP_{tr}^{pe} - RV_{tr}^{pe})^2 = \alpha + (\beta + \beta_{tr})MN_{tr}^{pe} + u_{tr} + \varepsilon_{tr}^{pe} \quad (3)$$

ここで、 $\beta_{tr}, u_{tr}$  は平均0の独立な正規分布に従うランダム効果である。また、 $\varepsilon_{tr}^{pe}$  は  $N(0, \sigma_{\varepsilon}^2)$  に従う誤差項である。

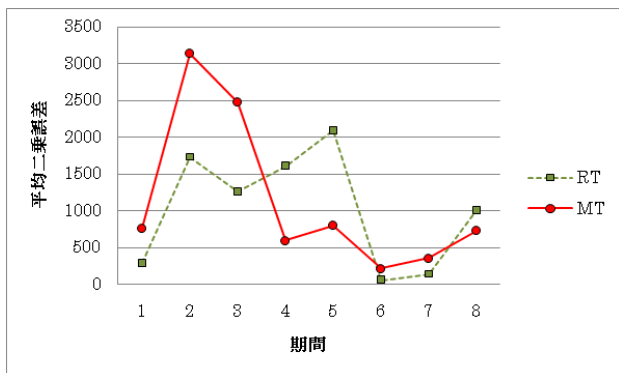


図-2 予測誤差

パラメータ推定結果は表-2に示されるとおりである。戦略的操作が予測誤差に及ぼす影響については、

パラメータ  $\beta$  が正の値をとっているが、有意にゼロから乖離しているわけではない (t値=0.38)。これより、「証券価格の戦略的操作の存在は証券価格の予測誤差に影響を及ぼさない」という帰無仮説は棄却されない。

表-2 線形混合効果モデルの推定結果

	推定値	標準誤差	t値
$\alpha$	1024.4	203.9	5.02
$\beta$	108.24	282.1	0.38

サンプル数：64

### (3) 価格操作が成功する可能性

(2)の仮説検定では、「証券価格の戦略的操作の存在は市場の情報集約機能に有意な影響を及ぼさない」という帰無仮説を棄却できないことが確認された。ただし、戦略的操作によって証券価格が吊り上げられている可能性を完全に否定することもできなかった。以下では、被験者の注文行動をより詳細に分析することで、予測市場が証券価格の戦略的操作に対して必ずしも頑健であるとは限らない可能性を示唆することを試みる。

ここでは、MTとRTにおけるグループ2の注文行動の違いから、証券価格を操作するインセンティブを持つ市場参加者の存在が、インセンティブを持たない市場参加者の注文行動に及ぼす影響に着目する。

図-3はMTとRTの各セッションにおけるグループ2の被験者の約定価格を示している。一貫してMTのもとでRTより高い約定価格が実現していることが図より読み取れる。これより、証券価格を操作するインセンティブを持つ市場参加者の存在が、価格操作のインセンティブを持たない市場参加者の注文行動に影響を及ぼしていた可能性が示唆される。Hansonらの研究では、MTでは価格操作のインセンティブを持たないグループ2の被験者がRTにおけるグループ2の被験者より低い価格で注文を出す傾向があるため、証券価格の戦略的操作の効果が相殺されたと結論づけていたが、本研究ではHansonらとは違う注文行動が行われていた可能性がある。

以下では、各被験者の仮想証券の期待価値(以下、E)と、成行注文と指値注文を合わせた平均ビッド価格(以下、Bid)および平均アスク価格(以下、Ask)の大小関係を比較する。ただし、平均ビッド価格と平均アスク価格についてはセッション終了前100秒間に出された注文についての平均を用いる。被験者が合理的に行動する場合、上述の3つの変数間には「 $Bid \leq E \leq Ask$ 」という関係が成立すると予想され



る。RTとMTのグループ2の被験者の注文行動を分析すると、RTについては合理的な注文行動をとる頻度が多かったのに対して、MTについては合理的な注文行動とは異なる注文行動、具体的には「E<Bid≤Ask」という注文行動をとる頻度が相対的に多かった。実際、「グループ2の注文行動は、MTとRTで差がない」という帰無仮説を立て、「Bid≤E≤Ask」などを含む合理的な注文行動の回数と「E<Bid≤Ask」の回数を $\chi^2$ 検定によって仮説検定を行ったところ、MTとRTの間に有意な差があり、帰無仮説は棄却された( $\chi^2$ 値=16.0)。これより、MTでは、証券価格の戦略的操作のインセンティブを持たないグループ2の被験者も「E<Bid≤Ask」という一見非合理的な注文行動を取る頻度が多いことが確認された。

MTのグループ2の被験者が「E<Bid≤Ask」という注文行動をとった理由としては以下の2つが考えられる。第一に、期待価値より高い価格で仮想証券を購入したとしても、証券価格を戦略的に吊り上げるインセンティブを持っているグループ1の被験者に売却することで利ざやを稼げると考えていた可能性が考えられる。第二に、市場に流通している証券枚数が少ないため、期待価値より高いビッド価格を提示しなければ仮想証券を入手できず、グループ1の被験者に売却することで利ざやを稼げる機会を逃してしまうと考えていた可能性が考えられる。

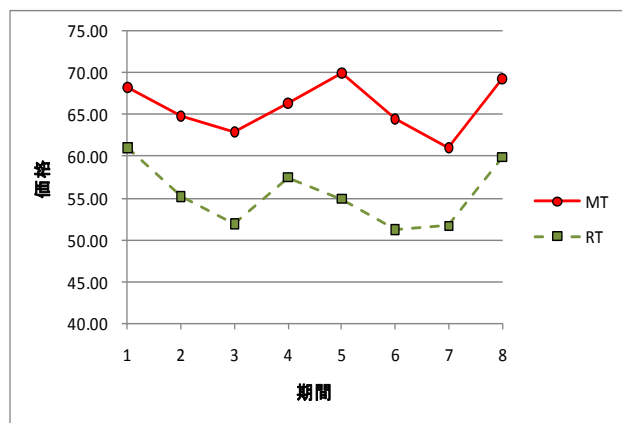


図-3 グループ2の被験者の約定価格

## 5. 結論

本研究では、証券価格の戦略的操作に対する予測市場の頑健性の検証を目的として、Hansonらの追実験を実施した。実験結果として、次の三点を明らかにした。第一に、証券価格の戦略的操作のインセンティブを与えられた被験者は、証券価格を吊り上げようと実際に注文行動を行っていたことである。第二に、証券価格を戦略的に操作する市場参加者の存

在が市場の情報集約機能を統計学的に有意に低下させているという結論は得られなかったことである。

第三に、Hansonらの分析結果とは異なり、証券価格を戦略的に操作するインセンティブをもたない市場参加者が、証券価格の戦略的操作を相殺するような注文行動を採っていない可能性のあることである。以上より、本研究の実験結果からは、Hansonらの分析結果とは異なり、予測市場が証券価格の戦略的操作に対して必ずしも頑健であるとは言えないと結論づけられる。

先行研究とは異なる分析結果が得られた原因としては、証券価格に対する信念には従わずに投機的な注文行動を行う被験者が多数存在した点、証券の流動性が乏しかった点、ダブルオークション方式に不慣れた被験者が多数いた点などが考えられる。

Hansonらの先行研究および本研究では、証券価格の戦略的操作を試みる被験者が半数いる点、インセンティブの強さや価格を吊り上げるインセンティブのみ持つことなどが、全ての被験者間で共有知識であった。現実には、市場参加者間の情報の非対称性がある。この点を踏まえると、本研究で行った実験の想定は必ずしも現実的であるとは言えないかもしれない。今後は、公共的な意思決定支援ツールとしての予測市場の利活用法を構想および実装化していきながら、証券価格の戦略的操作に対する頑健性についても実証的な知見を蓄積していきたい。

## 参考文献

- 1) Hanson, R.: Shall we vote on values, but bet on beliefs?, *working paper*, 2003.
- 2) Abramowicz, M.: Information market, administrative decisionmaking, and predictive cost-benefit analysis, *University of Chicago Law Review*, Vol.71, pp.933-1020, 2004.
- 3) Hahn, R.W. and Tetlock, P.C.: Using information markets to improve public decision making, *Harvard Journal of Law & Public Policy*, Vol.29, pp.213-290, 2005.
- 4) Hanson, R., Oprea, R. and Porter, D.: Information aggregation and manipulation in an experimental market, *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol.60, pp.449-459, 2006.
- 5) Hanson, R. and Oprea, R.: A Manipulator Can Aid Prediction Market Accuracy, *working paper*, 2004.
- 6) Kyle, A.S.: Continuous auctions and insider trading, *Econometrica*, Vol.53, pp.1315-1335, 1985.
- 7) Oprea, R., Porter, D., Hibbert, C., Hanson, R. and Tila, D.: Can manipulators mislead market observers?, *working paper*, 2007.
- 8) Camerer, C.: Can asset markets be manipulated? A field experiment with race-track betting, *Journal of Political Economy*, Vol.106, pp.457-482, 1998.
- 9) Hansen, J., Schmidt, C. and Strobel, M.: Manipulation in political stock markets - preconditions and evidence, *Applied Economics Letters*, Vol.11, pp.459-463, 2004.