

参加者の持つ情報の違いによる予測市場の振る舞いについて

山本 拓也†

伊藤 孝行†‡

†名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻 ‡MIT スローン経営大学院集合知研究センター

1 はじめに

市場メカニズムを用いて将来予測を行う「予測市場 (Prediction Market)」への注目が集まっている [1]. これまで実験経済学の分野で行われてきた実験市場の手法を予測に応用したのが予測市場である.

予測市場は, 将来確定するある事象に対して, その結果に基づいて配当が行われる証券 (株) を取引する市場である. 予測市場では証券の価格が予測実現確率となる. つまり, 将来事象に対する群衆の意見を先物市場のメカニズムを用いて一つの数字に集約し, その数字を「予測値」とする.

予測市場の具体例として, 米国では, 「アイオワ・エレクトロニック・マーケット (IEM)」, 「ハリウッド・ストック・エクスチェンジ (HSX)」や「NewsFutures」などがある. 日本では, 「Shuugi.in」や「総選挙はてな」といったサイトで予測市場が運用されている. 米国の IEM では, これまでに対象とした選挙の 75% で適切な結果を予測できており, 世論調査などと比較しても予測市場が選挙結果の予測に有効であることが検証されている.

既存の予測市場の規模は, 様々な市場で大きな違いがある. 例えば, IEM では約 3000 人, 総選挙はてなでは約 1000 人, NewsFutures では 1 証券あたり数十人, 大学での実験では数人~数十人といった人数である. また, 予測市場が適切に機能する条件として集合知という概念がある.

そこで本研究では, 予測市場においてどれほどの参加者がいるのが望ましいかを明らかにすることが目的である. 参加者の持つ情報が違う状況をエージェントで構成される仮定の予測市場を作成し, シミュレーション分析を行い考察する.

本論文では, まず, 2 章で研究の背景となる知識について説明し, 3 章で実験の概要の説明と結果について考察し, 4 章でまとめる.

2 背景

予測市場とは, 将来予測をするための先物市場である. 経済学者 Hayek は, 「自由市場における価格は, 将来的な事象の発生可能性に関する情報伝達のメカニズムによって決定される」とした [2]. 予測市場はこの説を基にできたもので, 様々な予測実現確率を市場取引価格にみるというものである. 将来事象に関する群衆の意見を先物市場のメカニズムを用いて一つの数字に集約し, その数字を「予測値」とする. 先物市場の仕組みを使うため, 予測値はリアルタイムで変化し, 外部の情報 (ニュースなど) によっては大きく変化することもある. 予測市場の基本的なコンセプトは, 市場メカニズムを用いて多くの人の意見を効率的に集約し, 群衆の叡智を導き出す事にある.

James Surowiecki [3] は, 予測市場は, 多種多様な意見を比較的簡単に集計して, 集団としての一つの判断に集約できると言っている. このような多数の人間の意見の集約されたものを集合知, または集団的知性 (Collective Intelligence) と呼ばれている. Surowiecki は, 集合知が適切に機能する条件を 4 つ挙げている. 適切に機能する条件とは, 「多様性」「独立性」「分散性」「集約性」の 4 つである. 予測市場は以上の 4 点を備えたもので, 集合知を活用するという観点からみれば, 予測市場は非常にすっきりとうまくできている仕組みであるといえる.

3 実験概要・考察

3.1 実験の設定

本研究では, 二人の立候補者がいる投票行動を対象とした予測市場を扱う. 主な設定は以下に示す.

- 社会: 1000 人の有権者がいる社会を考える.
- 意見: 有権者全員が, 候補者 A または候補者 B を支持しているとする. 候補者 A を支持する割合は 60% で一様ランダムに選択される. また, 一度支持した意見を変えることはないとする.
- 参加者: 有権者のうち N 人が予測市場に参加する.
- 取引: 取引期間を「Term1」「Term2」「Term3」という 3 つの期間に分けて取引を行う. 取引方法はダブルオークション方式とする. また市場参加者

About the Behavior of the Prediction Market by the Difference of Participant's Information

†Takuya Yamamoto ‡Takayuki Ito

†Nagoya Institute of Technology, Master of Techno-Business Administration ‡MIT Sloan School of Management

は、与えられた情報をもとに予測し、期間ごとに一度だけ注文を行う。

- 利用できる情報: 市場参加者には、それぞれ有権者の中に 7 人の友人がおり、その友人がどちらの候補者を支持しているか知る事ができるとする。また各取引期間前に外部の情報として、10 人アンケートの結果、50 人アンケートの結果、100 人アンケートの結果が市場参加者に与えられる。

3.2 エージェントの予測戦略

本研究では、市場参加者をソフトウェアエージェントで構成する。エージェントが用いる予測戦略は以下の 3 パターンとした。

1. TYPE1(自分と友人の情報から予測)
自分の意見と友人の意見を合わせ予測する戦略である。
2. TYPE2(自分と友人の情報+外部の情報から予測)
上記の TYPE1 の考え方と、外部からの情報(本実験ではアンケート結果)を合わせて予測する戦略である。
3. TYPE3(外部の情報のみを用いて予測)
外部の情報のみを頼りに予測する戦略である。

エージェントの売買行動は、自分の予測値が市場価格より高ければ「買い」、市場価格より低ければ「売り」を選択する。また、注文量は全ての注文において 1 とした。

3.3 実験結果・考察

上記の設定で 1000 回の繰り返し実験を行った。実験結果として、図 1,2 では、実際の候補者 A の支持率と各期間ごとの終値との平均誤差を出した。

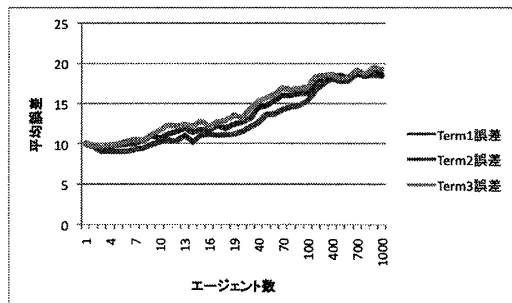


図 1: TYPE1 の平均誤差グラフ

図 1 は、TYPE1 の戦略のみを用いた実験である。図 1 を見ると、エージェント数が増えるにつれて精度が悪

くなっていることがわかる。これは、自分と友人の情報では実際の候補者 A の得票率(今回の設定では約 60%)から大きく離れた予測値になってしまう(例えば、全員が候補者 A の支持者など)ためである。そして、実際の値と大きく離れた予測値の参加者が取引を行うと市場の価格が極端になってしまう。そして、市場での取引が行われなくなり、結果として精度が悪くなることが多くなってしまいうためである。今後の実験では、市場の価格が適切で無いと判断できる場合は、価格を戻す作用をするエージェントの導入を検討する必要がある。

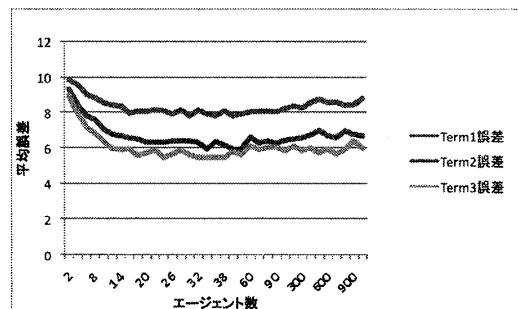


図 2: TYPE2+TYPE3 の平均誤差グラフ

図 2 は、TYPE2 と TYPE3 の戦略を用いた実験である。図 2 を見ると、エージェント数が増えるにつれて精度が良くなっていることがわかる。また、エージェント数が約 20 のところで精度が収束していることがわかる。さらに、期間が進むにつれて精度が良くなっていることもわかる。これは、外部から与えられる情報が、期間が進むにつれて精度が良くなるためである。以上より、予測市場では参加人数が多ければ多いほど予測精度が上がるわけでは無いこと、また外部の情報に予測精度が影響することがわかる。

4 まとめ

本論文では、参加者の持つ情報の違いによる予測市場の振る舞いについて、エージェントシミュレーションを用いて分析を行った。結果として、参加者数が多ければ良くなるということでは無く、本実験では約 20 の参加者数で精度が収束した。

参考文献

- [1] 山口浩:「予測市場」への注目、高まる、H-yamaguchi.net http://www.h-yamaguchi.net/2004/07/post_14.html
- [2] Hayek, F.A The Use of Knowledge in Society American Economic Review XXXV, No.4 pp.519-530, 1945
- [3] James Surowiecki 「みんなの意見」は案外正しい 小高 尚子訳 角川書店, 2006