

# マーケットで発生する「意図せざる結果」と 捉えられる資産価格の急変動についての一考察

Discussion on volatile price fluctuations as “unintended consequences” in markets

西山 昇\*

Noboru Nishiyama

東京工業大学

Tokyo Institute of Technology

**Abstract:** The purpose of this research is to discuss unexpected fluctuations such as “unintended consequences” in markets. “Unintended consequences” are illustrated as phenomena based on mutual-interaction between the macro and micro level, known as macro-micro linkage. In general, macro and micro views are analyzed separately in social science. I am interested in the results of feedback loops in social phenomena. I am focusing on “emergence” especially transilient types from mutual-interaction between traders (agent) and markets (system) through actions.

## 1. はじめに

「意図せざる結果」とは、ミクロとマクロの相互作用から生じる予想していたこととまったく異なる結果を指している。社会現象を分析する場合、マクロとミクロの視点が分離して分析されることが多い。そのため相互作用から生じる創発事象と一方向のみの因果関係を区別して議論することは困難であった。

経済学では「合成の誤謬」として理解されてきた現象がそれにあたる。ミクロが集積してマクロとしてまとまった結果生じるパターンである。相互作用に注目する「意図せざる結果」は「合成の誤謬」より広い概念である。

金融の現象を相互作用の結果として理解することは自然である。予想して行動した結果、相互作用が要因となって新しい結果を生み出す。単に予想がはずれたことは「意図せざる結果」ではない。

本研究では、マーケットにおける取引を、各主体同士、それらと市場との相互作用から生じる創発現象として議論する。

## 2. 意図せざる結果としての創発

### 2.1 The El Farol Problem（混雑問題）

帰納的な推論のひとつのモデルとして酒場の問題を考える。ある酒場があり、ある晩、N人のひとが

その酒場に行くかどうかをひとりひとり独立に判断するとする。各個人は酒場の敷地が狭いため60%程度の混み具合なら気持ち良く楽しめるとみている。

N人をたとえば100人とすると酒場に60人くらいいることが適度な水準となる。各個人は混み具合が60%より大きいなら行かないと判断、60%以下であれば行くと判断するとする。前回行った（行かなかった）判断は、今回の行動に影響しない。

ここでの「意図せざる結果」は実際の酒場の込み具合がどのように推移するかである。ある意味では60%は均衡点ともいえる。その均衡点に向かって各個人が行動したとき実際の混雑度は均衡点にとどまることは希であろう。むしろ混雑度の変動を大きくする傾向があることが予想できる。各個人の気持ちよさをパラメータとした場合の変動パターンを確認する。

### 2.2 不安の増幅的フィードバック

ここでは国、企業等の専門家集団が情報をコントロールしようと意図した行為が、逆に社会変動を大きくする可能性について議論する。仮に国民のあいだに完全な安全を求めるゼロリスク要求（強い安全指向）が存在するとする。

リスクをゼロにすることはリスクの種類にかかわらず原理的に不可能であり、ある事象についてゼロリスクを表明することは、国民を「欺く」ことになる。しかし、ゼロリスクにすることは不可能だとす

る主張は国民感情を逆なでして反発を買いかねない。この恐れがあるため（日本の特徴としての相手を思いやるコミュニケーション）、曖昧な情報を流すことになる。

すると国民のあいだに疑心暗鬼が募って不安が増幅し、専門家集団に対する信頼が損なわれていく。「風評」が飛び交い、これを否定する情報も信用されず、「不安の増幅的フィードバック」が発生する。

これは素朴なゼロリスク要求が相互作用を通じて引き起こすパラドクスとしての「意図せざる結果」である。

### 3. 金融現象への含意

2010年5月6日、ダウ工業株30種平均が5分間に573ポイント連続して下落した。「フラッシュ・クラッシュ」として知られる現象である。

その後「フラッシュ・クラッシュ」を分析した諮問委員会の報告書が2010年末に発行された。当時発生したクラッシュの原因が特定できていなかった。報告書では、アルゴリズム取引が（なんらかの要因になっていたとみられるものの）クラッシュの直接の原因とは言い切れないとの歯切れの悪い結論となっている。

アルゴリズム取引は、もともとブローカー（証券仲介業者）が機関投資家から発注される大口注文をできるだけ低い手数料で執行するために活用されてきたものである。アルゴリズムとは、ルールの順番を最適に組み合わせる方法を指す。

機関投資家は運用パフォーマンスを少しでも向上させることを望む。そのためパフォーマンスのコストの一部としての手数料をギリギリまで低くすることが求められる。

特に大量発注したことでマーケットを動かしてしまうこと（マーケットインパクト）によるコスト増加を避けるため、アルゴリズム取引が重宝されてきたといえる。

アルゴリズム取引は、マーケットの変化を何百万もの時系列データから秒速で把握し、即座に取引行動に反映させることができる。

ここで「意図せざる結果」としてあげられるのは、フィードバックループによるものである。これら個別アルゴリズムは制御しやすいものの、お互いが相互に影響をおよぼしあった時に想定外のパターンを生み出す（創発）ことになる。

フィードバックループとは、他の主体がとった行動により発生した変化に反応する連鎖のことである。ひとつひとつのアルゴリズムは単純なルールであっ

ても複数のアルゴリズムが同時に稼働している時に起こる秒速の変化が誘発する連鎖が「意図せざる結果」のイメージとなろう。

米SEC（<米>証券取引委員会）は、「フラッシュ・クラッシュ」を防ぐためサーキットブレーカー（株価がある範囲を超えた場合に取引を止める）等の方策を打ち出した。しかしそれらはアルゴリズム取引による「意図せざる結果」をコントロールする根本的な解決方法となるのであろうか。

アルゴリズム取引は別名「HFT(Hi-Frequency Trade: 超高頻度取引)」とも呼ばれる。

### 4. おわりに

本研究では、相互作用から生じる創発を「意図せざる結果」のひとつの現象として分析する。それらの様子をシミュレーション等の実験により確かめることにより創発のメカニズムを考察する。

### 参考文献

- [1] Arther, W. B. , 1994, Inductive Reasoning and Bounded Rationality (The El Farol Problem), Amer. Econ. Review ((Papers and Proceedings), 84, 406, 1994.
- [2] 和泉潔,2003,『人工市場 市場分析の複雑系アプローチ』,森北出版
- [3] 山影進,2007,『人工社会構築指南—artisoc によるマルチエージェント・シミュレーション入門』,書籍工房早山
- [4] 杉原慶彦,2010,『取引コストの削減を巡る市場参加者の取組：アルゴリズム取引と代替市場の活用』日本銀行金融研究所
- [5] Algorithms Take Control of Wall Street, WIRED Magazine (2010.12.27) ([http://www.wired.com/magazine/2010/12/ff\\_ai\\_flashtrading/all/1](http://www.wired.com/magazine/2010/12/ff_ai_flashtrading/all/1))
- [6] 西山昇・今田高俊, 2012, 「ゼロリスク幻想を超えて—東日本大震災と福島原子力発電所事故のソリューション研究—」東京工業大学大学院社会理工学研究科,『災害リスク・ソリューションに関する体系的研究 2011』2011年度報告書: 152-164.