

エージェントベース・モデルによる相対取引市場の分析： 情報格差と市場

The Analysis of Trading Markets through Agent-based Modeling

: Information disparity and markets

李 晟陽¹ 菅 愛子¹ 高橋 大志¹

Shengyang Li¹, Aiko Suge¹, Hiroshi Takahashi¹

¹慶應義塾大学大学院経営管理研究科

¹Graduate School of Business Administration, Keio University

Abstract: This study analyzes transactions by agent-based simulation. We employ the Sugarscape (Epstein・Axtell [1996]) as a basic model. As a result of intensive analysis on parameters such as agent visions, metabolisms, initial assets (sugar or spice), etc, we conclude some overall effects on agents and/or the artificial society.

1. はじめに

経済活動および金融市場における取引において、情報は重要な役割を果たす。各主体の保有する情報の量は、各主体の能力に依存し異なる可能性があり、そのような情報格差は、各主体の効用、社会に対し影響をもたらす可能性がある。本研究は、このような情報格差がもたらす影響に焦点を当て分析を行う。

現実の経済活動において主体の意思決定方法は多様であり、主体の保有する情報に関しても情報の非対称性が存在する。本分析では、エージェントベース・モデルを通じ、それら要因を考慮し情報格差がもたらす影響について分析を行う。具体的には、Epstein・Axtell [1996]による Sugarscape モデルを拡張し、エージェントの視力、代謝率、位置などの諸要因と外部環境となる取引量、取引価格、エージェント全体の貧富格差の諸要因を考慮し、分析を実施する。

2. 分析方法

本研究では、計算機上に相対取引を行う取引市場の構築を行った。現実の経済活動において主体の意思決定方法は多様であり、主体の保有する情報に関しても情報の非対称性が存在する。本分析では、エージェントベース・モデルを通じ、それら要因を考慮し情報格差がもたらす影響について分析を行う。

具体的には、Epstein・Axtell [1996]による Sugarscape モデルを拡張し、エージェントの視力、代謝率、位置などの諸要因と外部環境となる取引量、取引価格、エージェント全体の貧富格差の諸要因を考慮し、分析を実施する¹。

分析期間は 1000 期間とし、収穫・取引シミュレーションを実施した。なお、本研究では、計算機シミュレーションにおいて S4 Simulation System (NTT データ数理システム)を用い分析を実施した。

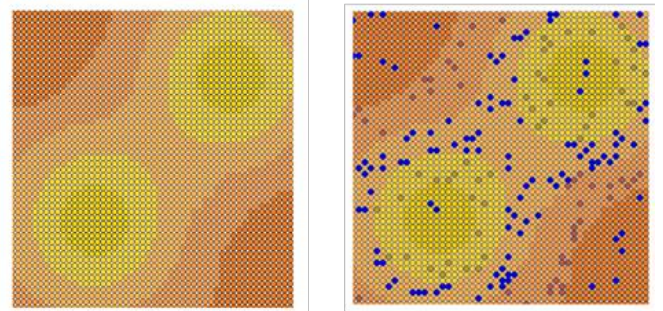


図1 シミュレーション環境とエージェント

図1は分析に用いるシミュレーション環境を示した図である。格子中には2つの資産（砂糖・スパイス）が配置され（左）、その中を複数のエージェント

¹ 例えば、視力の大きさは、情報獲得能力の大きさとみなすことができる。

(右図、青点)が資産を取得(収穫)し、取引を行うために移動する。エージェントごとの代謝に基づいて資産は消費され、寿命が変化する。エージェントや環境の初期設定を変化させることで、様々な取引(経済活動)のシミュレーションが可能になる。

3. 分析結果

3.1 エージェントの生存数

図2は、視力と最終ステップにおけるエージェントの生存数の関係の結果の一例を示したものである。視力の高いエージェントの生存数が多い傾向にあることを確認できる。

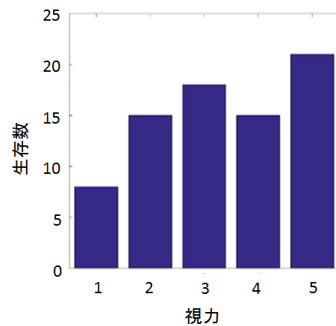


図2 エージェント視力の分布が価格に与える影響
(エージェントの視力1から5)

3.2 取引価格のばらつきへの影響

図2および図3は、視力の分布が取引価格の与える影響を図示したものである。図中の横軸は時間、縦軸は取引価格を示している。図2は、エージェントの視力が一様分布(視力1-5)で与えられる環境の結果を示したものである。一方、図3は、視力が1または5にて与えられた場合の結果を示したものである。分析の結果、エージェント間の視力のばらつきが相対的に少ない図2において価格評価のばらつきが少ないことを確認できる。これらの結果は、情報獲得能力と取引価格の関係について興味深い結果を示すものである。

4. まとめ

本研究では、相対取引市場を対象とし、エージェントのミクロな行動と市場全体のマクロな挙動の関連性について分析を行った。分析の結果、(1) 視力の高いエージェントは生き残る可能性が高い傾向にあること、(2) 市場参加者の視力と取引価格に関連

性があることを見出すことができた。

詳細な分析および分析結果の頑健性の検証は、今後の課題である。また、本分析では *sugerscape* を拡張し、分析を実施したが、より現実の側面を取り込んだ分析は、今後の課題として挙げられる。

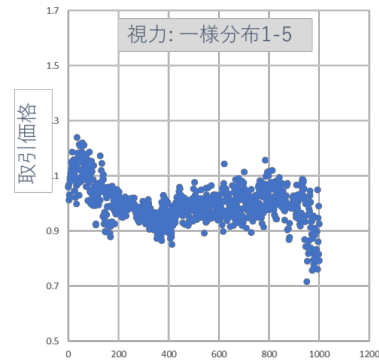


図2 エージェント視力の分布が価格に与える影響
(エージェントの視力1から5)

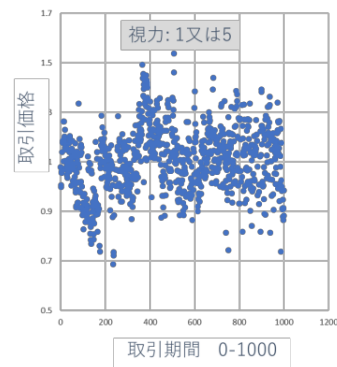


図3 エージェント視力の分布が価格に与える影響
(エージェントの視力1または5)

参考文献

1. Epstein, Joshua M., Axtell, Robert (1996). Growing artificial societies: social science from the bottom up. Brookings Institution Press.
2. Fama, Eugene (1970). "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". Journal of Finance 25(2): 383-417.
3. Kirman A.P., Epidemics of opinion and speculative bubbles in financial markets. Money and Financial Markets. 1991.
4. Grossman S.J., Stiglitz J.E., On the impossibility of informationally efficient markets. The American Economic Review, 1980,70(3):-11.