

注文駆動型市場上のシステミック・リスク・シミュレーション

○中島 義裕(大阪市立大学) 小野 功(東京工業大学) 森 直樹(大阪府立大学)

Systemic Risk Simulation on an Order Driven Market

* Y. Nakajima (Osaka City University), I. Ono (Tokyo Tech.), N. Mori (Osaka Prefecture University)

概要— Thurner によるシステミック・リスク・モデルを U-Mart Toolkit を用いてオーダー・ドリブン市場で再現しシミュレーションを行う。本シミュレーションモデルでは、ノイズトレーダーもヘッジ・ファンドも売り買い両方の注文を出し、売り買いどちらのポジションも持てる。また、日々の値洗いも実際の先物市場と同じように行うなど現実に近い形で再現を試みる。本シミュレーションによりヘッジ・ファンドの資産の増大やクラッシュなど Thurner モデルの基本的な性質を再現する。

キーワード: Systemic Risk, Order Driven Market, ABM, U-Mart System, U-Mart Toolkit

1 はじめに

2008年に発生したリーマンショックの原因としてシステミックリスクが注目された。その発生メカニズムや抑制策について多くの研究がなされた中で Agent Based Simulation (ABM) が用いられるものもあった。その一例が Thurner¹⁾ による証券市場の ABM 研究である。彼は、ノイズトレーダーとヘッジ・ファンド、そのヘッジ・ファンドに資金提供する銀行の三種類のエージェントからなる市場シミュレーションを行った。その結果、システミックリスクが顕在化して生じるクラッシュ(暴落)が、(1) ミスプライシングが持続するプロセスでヘッジ・ファンドが大きなレバレッジをかけたポジションを取り、(2) さらにミスプライシングが拡大する局面で、マージンコールが生じてポジションの解消が余儀なくされ、(3) それをもたらす更なる価格下落により破産が生じ、(4) それが連鎖する、というプロセスを経ることを明らかにしたと報告している。また、こうしたクラッシュを防ぐためにレバレッジを間接的に抑制させる方策(ボラティリティによりレバレッジを制御する方法、銀行の自己資本比率を規制するバーゼル規制)が、中程度のレバレッジ方針のヘッジ・ファンドの破産を減らす効果があるものの、高いレバレッジ方針のヘッジ・ファンドからなる市場では、むしろ破産を増やす効果があると報告している。

Thurner¹⁾の研究は ABM を用いて証券市場内でシステミックリスクがクラッシュを引き起こす原因を究明し政策評価を行ったという面で評価されているが、ABM 研究として見ると様々な問題を含んでいる。本研究は、Thurner¹⁾のモデルを基に U-Mart Toolkit を用いてより現実に近い ABM を構成することによりシステミックリスク研究を深化させる。U-Mart Toolkit は、東京証券取引所や NY 証券取引所などを忠実に再現した U-Mart システム²⁾をライブラリ化したものである。

2 Thurnerモデルの概要と問題

Thurnerモデルは、GARCHプロセスに基いてランダムにミスプライシングするノイズトレーダーと、本源的価値(fundamental value)を知っていて、ノイズトレーダーの需要に応じて与えられたレバレッジの範囲で注文を出すヘッジ・ファンド、そのヘッジ・ファンドに資金を提供する銀行からなる。しかしながら銀行はヘッジ・ファンドの値洗いとパフォーマンスに応じた資産の増減を担うもので明示的なエージェントとしては登場しない。Thurnerモデルは、従来の経済学のモデルをベースに置いている。Thurnerモデルでは、本源的価値

は1で固定され、各時刻で、外生的に与えられた1,000枚の供給に対し、ノイズトレーダーとヘッジ・ファンドが、それぞれ需要し、その需給が合う価格と数量が決定される。ノイズトレーダー、ヘッジ・ファンドともに買いポジションしか持たず、売りポジションを持つ主体は存在していない。また、ポジションの変化も他のトレーダーとの間のシェアの変化にのみ依拠するものとなっている。同時に、価格変動に伴う値洗いについても資金の授受が明示的になされていない。

上記のように Thurnerモデルは抽象度が高いため、その成果であるシステミックリスクが増大する過程や、それが顕在化する過程の解明が不十分であった。

3 注文駆動型市場におけるシミュレーション

本研究では、U-Mart Toolkit を用いてノイズトレーダーとヘッジ・ファンドがともに証券市場に注文を出し、実際の証券市場で行われている「板寄せ」によって売買を成立させる形で Thurner モデルを再現した。本源的価値とミスプライシングの関係もより現実に近づけるため先物市場を用いた。外生的に GARCH プロセスに従って与えられる現物価格を基に裁定取引を行うヘッジ・ファンドと、現物価格を知らずに先物価格のみから注文を出すノイズトレーダーからなる市場を構成した。この市場では、ノイズトレーダーもヘッジ・ファンドも売り買い両方の注文を出し、売り買いどちらのポジションも持てる。日々の値洗いも実際の先物市場と同じように行うなど現実に近い形で再現できた。シミュレーションを行った結果、ヘッジ・ファンドの資産の増大やクラッシュなど Thurnerモデルの基本的な性質が再現できた。

4 おわりに

本研究では、Thurner のモデルを基に U-Mart Toolkit を用いてより現実に近い ABM を構成した。これまで必ずしも明確ではなかったヘッジ・ファンドの破産過程を詳細に追うほか、レバレッジの効果も再考したい。

参考文献

- 1) Thurner, Stefan : "Systemic Financial Risk: Agent Based Models to Understand the Leverage Cycle on National Scales and Its Consequences.", Working Paper IFF/WK/FGS(2011), 1/71, Organisation for Economic Co-operation and Development International Futures Programme, 2011.
- 2) U-Mart プロジェクトホームページ,
<http://www.umart.org/html/>