

高速取引の効率性と国内金融機関のシステミック・  
リスクに関する研究-流動性リスクへのミクロとマク  
ロの視点からのアプローチ-

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2015-08-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 永田, 真一 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10291/17470">http://hdl.handle.net/10291/17470</a>

2014年度 先端数理科学研究科  
博士学位請求論文(要旨)

高速取引の効率性と国内金融機関のシステミック・リスクに関する研究  
～流動性リスクのミクロとマクロの視点からのアプローチ～

学位請求者 現象数理学専攻

永田 真一

内容の要旨

1.本研究の問題意識と目的

1970年代にブラック・ショールズ式が提案されて以降、IT技術の発展を背景として数理ファイナンスや金融工学と呼ばれる理論・技術の体系は徐々に金融実務に活用され、発展を遂げた。もちろん、デリバティブ取引に関わる巨額損失事件があるたびに、金融技術の暗部に焦点が当てられ、金融機関や監督当局が規制や制度の見直しに取り組むなど、紆余曲折を経て現在に至っている訳であるが、年を追って巨大化する損失の拡大傾向に歯止めがかからず、グローバルな金融システム全体を危機に陥れる現実味を帯びている。

一方、IT技術の発展はより直接的に金融取引に大きな変革をもたらしている。資本の蓄積が進展し国境を越えて投資対象を探し求める動きに呼応するように、世界各国の取引市場は互いに競い合って利便性を追求している。それは、巨額取引を高速に低コストで可能とするような市場インフラの整備であり、その結果、人間の判断速度を遙かに凌駕する速さで売買可能な金融市場が標準的になりつつある。

数理ファイナンス・金融工学が当初目指したのは、それまで取引することのできなかつたリスクに価格を付けて、リスクを取引(移転)することを可能とし、それによって、資本の効率的な配分を達成する市場を完成させるという暗黙の合意があったはずである。翻ってサブプライム問題の背景にあるデリバティブ取引は指摘するまでもなく、ミリ秒単位で売買可能な市場もまた、果たして当初目指した理想の金融を体現するための手段であるか疑問である。

本研究は、従来の金融技術では管理が難しい流動性リスクに関連して、ミクロとマクロ双方の視点からの分析を行った。具体的に言えば、2010年1月に東京証券取引所に導入された高速売買システム「アローヘッド」が市場取引の効率性を高めたか否かについて、1/1000秒単位のティックデータを用いた分析を行った。

また後者については、さらに、2008年秋にアメリカのサブプライムローン問題を発端とした金融危機の発生を避けるため、或いは発生しても被害を最小限度に止めるために、マクロプルーデンス的な立場に立ったリスク管理の重要性が唱えられ、具体的に提案されたリスク指標を用いて、本国金融機関のシステミック・リスクを定量的に評価する方法を評価した。

本研究は、当初、高速取引市場で起きている流動性リスクの微細な振る舞いを観察し、それを金融システム全体のシステミック・リスク管理に役立てることを企図していたが、必ずしもその目的は達成されていない。しかし、本研究は、取引高速化が市場流動性の2極化をもたらしている可能性や、公的情報で推定できるシステミック・リスク評価の限界や計測の問題点を明らかにし、今後のさらなる発展に寄与することができたものと考えられる。

2.本研究の構成ならびに各章の要約

本研究は第1章に続くⅡ部で構成されている。第2章から第4章までが第Ⅰ部マーケットマイクロストラクチャー、第5章から第7章までが第Ⅱ部システミック・リスクである。以下に各章の要約を述べる。

第1章「研究の背景と目的」では、代表的先行研究を引用・要約しながら、本研究の研究対象である高速取引とシステミック・リスクに関する研究の流れを整理した。

さらに、これまでの本国に関する先行研究が、諸外国で研究開発された手法やモデルを直接用いる場合が多い点について、本国特有の「取引システム」や「金融行政の在り方」の違いが重要であると指摘した上で、わが国に適した分析の手法を提案し、本国の実証分析を行ったことについて要約をして述べている。

第2章「第I部序章」では、世界の市場間競争が激しくなる中で東京証券取引所に導入されたアローヘッドシステムの概要、及びその効果に関する先行研究の流れを整理して示し、続く章で示される実証研究の目的を位置付けた。

第3章「高速取引と市場効率性に関する分析」は、1/1000秒単位で記録された市場取引データ(ティックデータ)を使って、主に流動性に関わる指標として知られている取引コストの尺度と価格発見機能の尺度を提案した上で、アローヘッドシステム導入の効果を調べた。その結果、アローヘッド導入後、マーケットインパクトが株価に織り込まれる時間が短縮化され、取引コストの低減が見られたことから効率性は促進されたという結論は否定しないが、その効果は主に大型株中心に観察されており、中小型株では逆に効率性は後退したと言う結果も同時に示された。高速取引が取引の効率性を高めた背景には小口・高頻度取引があることを指摘し、即ち、そうした取引に参加できるインフラを持たない投資家が恩恵を得ることが難しいという問題を指摘した。

第4章「VWAP スプレッドによる高速取引の影響分析」では、オーダードリブン制を採用している東京証券取引所により適した流動性指標として VWAP(出来高加重平均価格)を用いた尺度を提案した。VWAP は主に機関投資家の大口売買の参照価格として用いられてきたが、近年は個人投資家も注目する価格であることから、本研究では取引参加者の情報を反映した効率的な価格と見なし、VWAP と実取引価格の差をコストとして認識する方法である。この VWAP スプレッド及び VWAP 自体のボラティリティについてアローヘッド導入の効果を調べることにより、市場の効率性は促進されていると結論付けた。

さらに、市場参加者を投機の投資家(証券会社自己売買部門やネットディーラー)の実需の投資家(機関投資家や外国人投資家に分類した場合、アローヘッドがそれぞれの投資家の収益性やコストに対してどのような影響を与えたかについても調べた。その結果、実需の投資家の効率性は促進されたが、逆に投機の投資家は取引コストが

増加、ないしは取引利益の減少が認められ、東証の主体別売買動向や証券業従事者人口減少と整合的な結果を得ることができた。

第II部システミック・リスクの序章である第5章「第II部序章」では、リーマンショック以降の金融リスク管理に関する先行研究の詳細なサーベイを示した。特に、リーマンショック以降、従来のマイクロプルーデンス的なリスク管理からマクロプルーデンス的なリスク管理へと移行したことを踏まえ、それらを分けたうえで研究の流れを整理している。また、システミック・リスクに関する研究は、国際的業務を行う金融機関同士の「相互関連性」と金融商品取引市場の「流動性」に着目した研究が多いが、市場の「流動性」は主に政府や中央銀行が監視・監督を行うものとして、金融工学の接近法は主に金融機関同士の「相互関連性」を定量的に評価する研究が進められている背景についても説明している。

第6章「システミック・リスク評価の数理モデル」では、代表的な先行研究で提案された数理モデルの概要を紹介した。また、多くの数理モデルは計算方法が複雑すぎる、或いは計算に必要なデータの入手が困難であるなど、日本国内の金融機関の対象とする分析には適していないことを踏まえて、Brownlees and Engle(2012)のSRISK法が計算方法が容易な割に、先行研究における信頼性が高いこと、また計算に必要なデータも入手しやすいなどの利点があることから、本国金融機関のシステミック・リスク評価に適切であるという根拠を述べている。

第7章「システミック・リスクの実証分析」で実際にSRISK法を用いて、国内主要11金融機関のシステミック・リスク額を推定した実証分析について報告している。その結果、リーマンショックや東日本大震災等のシステミック・リスクへと波及可能性のあるイベント発生時に、計測値が急上昇する等、システミック・リスク評価の尺度として一定の評価は得られたものの、VARモデルを使ったインパルス反応では、先行研究で確認できたようなリスク先行指標としての機能は確認できなかった。わが国の金融機関は、特に株価の相関係数が高く、またボラティリティが相対的に低いという特徴があるため、SRISK法的前提とする相関のダイナミックな構造が、結果に大きく影響するほどダイナミックな変化を示すことがなかったことが原因の一つであると考えられるとの見解を示した。