

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6月14日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22530324

研究課題名（和文）リスクプレミアム分解による投資行動と株価変動の因果関係に関する研究

研究課題名（英文）A study on the causal effect from investment behavior to price fluctuation focusing on risk premium components

研究代表者

乾 孝治（INUI KOJI）

明治大学・総合数理学部・教授

研究者番号：60359825

## 研究成果の概要（和文）：

本研究では、近年の市場取引高速化が市場効率性に与えた影響について調べるために、1/1000秒単位で記録された株式取引データ（ティックデータ）を2年以上用いて実証分析を行った。市場を代表する投資行動としてヘッジファンドや証券業者が得意とする指数関連取引に注目し、日経平均指数先物と現物バスケットの関係や、日経平均指数構成銘柄と非構成銘柄の差異に注目した分析を進め、取引高速化が必ずしも市場の効率性を高めたとはいえないとする結果を複数示した。

## 研究成果の概要（英文）：

In this study, we investigate whether the high-speed trading system have improved market efficiency or not by analyzing with more than 2 year tick data set which is detailed trading data recorded 1/1000 sec time stamp. We mainly focused on index related trades which are actively traded by hedge funds and professional traders, and we presented empirical results showing that trading speed-up could not necessarily have improved market efficiency

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：財政学・金融論

キーワード：金融論，金融工学，行動ファイナンス マーケットマイクロストラクチャー

## 1. 研究開始当初の背景

本研究を計画した2009年はリーマンショックを端緒とする世界金融危機の影響が残る中で、新たにギリシャ危機が健在化した時期であった。すなわち、資本市場のグローバル化と複雑化が進展する中で、安易なリスク管理に基づき過大なレバレッジを効かせた投機的資金が資本市場間を移動することが、

市場ボラティリティの高騰や、市場流動性の枯渇、信用リスクの連鎖的拡大を招いているとの懸念が高まり、バーゼル銀行監督委員会や保険監督者機構において国際的にシステミックリスクへの対処が議論され始めたころであった。

## 2. 研究の目的

本研究は、当初わが国の株式を主な対象として各種投資主体の投資行動が市場価格に与える影響をリスクプレミアム分解という手法で解明しようとするものであった。従来のサプライサイドモデル（効率的市場仮説の下で過去データへの統計的検証により実証されるモデル）が想定する均質的な投資主体や時間軸では捕らえきれないリスクが健在化している状況で、リスク管理や価格づけの新しい拠り所を模索する試みとして市場のミクロ現象に焦点を当てて、信用リスクや流動性リスクの影響を計測しようという研究を企図していた。しかし、日中の詳細な取引データであるティックデータを利用して、短期的な株価変動について調べはじめると、リスクプレミアムと関係づけることが難しい需給要因が短期的価格変動を支配している様子が伺い知れることとなった。

そこで日経平均株価指数に関わる裁定取引やバスケット取引に焦点を絞る研究を進めることとした。そこに注目したのは、先物・現物間の裁定取引が市場の価格発見機能を高めると共に、市場に対して流動性を供給する役割を負っていると一般に理解されていることと、同指数は先物・オプションが上場されており、さらにCMEやSIMEXでも取引可能であり代表性を備えていることから市場の全体的傾向を把握するのに適していると考えたからである。また、本研究では2010年に東証に導入されていた高速売買システムが市場流動性や取引コストに与えた影響も合わせて調べることにした。市場取引の高速化は、高頻度取引やアルゴリズム取引を助長し、さらにそうした手段を積極的に利用しているヘッジファンドや投資銀行の市場におけるプレゼンスを高めている。その結果、市場の効率性に与えた影響を評価することは、システミックリスクへの対処を議論する上で重要な情報を与えるはずであると考えたからである。

### 3. 研究の方法

マーケットマイクロストラクチャーの先行研究を参考に、1ミリ秒単位の時刻で記録されたティックデータにより個別銘柄毎の気配値スプレッドや実効スプレッドを求め、さらに逆選択コストを計測し、日経平均先物との関係や、市場の高速システムの導入に関する影響を、市況の違いを各種操作変数で中立化しながら、パネルデータ分析により統計的に検証する方法を選択した。また、約定によるマーケットインパクトを直接計測し、さらに逆選択コストが株価に反映されるまでの時間を計測するなどして、取引後に情報が株価に反映される速さをもって市場効率性を測る一指標とすることを提案した。また、日経平均先物の逆選択コストと現物バスケ

ットの逆選択コストの関係性を詳細に調べることで、先物市場の情報が、裁定取引を介して現物市場に反映される速さや大きさを評価した。

その他にも、システミックリスクの健在化するプロセスを検証するために、銘柄横断的にリスクが波及する効果をティックデータで分析する方法を試みた。しかし、ティックデータは非同期的に観察される価格データであるため、多変量の同時分布を推計するための手続きが定まっていない。将来的な応用を見込んで、日次データによる多変量価格モデルとしてDCC-GARCHモデルの推計と、それに基づくMESやSRISK等のシステミック指標の推計を行ったものの、ティックデータによるリスク波及効果のモデル化については研究期間中に実施できなかった。

### 4. 研究成果

学会発表[2]草野・永田・乾(2013)では、約定前後の株価により実現マーケットインパクトを計測するという、これまでになく新しい分析を行った。その結果、比較可能性の高い少数銘柄について、取引市場の高速化は投資家が負担する逆選択コストやマーケットインパクトの増加をもたらしたとする結果を示した。

学会発表[1]向殿・乾(2013)では、分析対象を日経平均先物構成銘柄を含む約1000銘柄に拡大し、日経平均採用銘柄と非採用銘柄間で市場高速化が逆選択コストに与えた影響の現れ方に差があることを示した。さらに、パネルデータ分析によりその他要因を中立化しても市場高速化は日経平均採用銘柄の逆選択コストを増加させたという結果を示した。なお、ティックデータを利用して実際のマーケットインパクト（約定前後の価格変化）を調べた研究はこれまでに無かったものである。

雑誌論文[1]向殿・乾(2013)では、高速売買システム導入前後における日経平均指数バスケットおよび先物取引の流動性指標および実効スプレッドの分解を行い、呼値幅の縮小効果を調整すると、個別銘柄の比較で一般的に指摘されているように市場高速化が価格発見機能や流動性を改善した、とは言えないことを指摘した。また、日経平均先物と現物バスケットのベーススプレッドの内訳を実現スプレッドと逆選択コストに分解する方法を試み、その結果、先物市場の流動性は低下した可能性が高いことを示した。また、高速取引に対応できない投資家の逆選択コストが増加した可能性があるため、執行戦略に関する留意点を報告した。なお、日経平均現物指数取引の実効スプレッド分解を試みた研究は他には無いものである。

研究発表[3]永田・乾(2013), [4]永田・乾

(2012)では、本研究で副次的に得られたシステミックリスク評価の試みを報告した。システミックリスク指標としてMESとSRISKの推定を行ったものの、わが国ではメガバンク3行の連動性が極めて高いため、多変量の同時分布を評価することが、銀行指数1変量のモデルによる推定結果と大差無いものとなった。ただし、ティックデータを活用して流動性リスク顕在化のプロセスを明らかにすることで連鎖的に拡大するリスクの波及効果(システミックリスク)を評価するモデルへ応用という当初の試みは達成できなかった。この点については今後の課題としたい。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

[1]向殿和弘, 乾孝治(2013)「取引所の高速化が市場流動性に与えた影響-日経平均指数取引に関するティックデータ分析-」, 日本保険年金リスク学会, リスクと保険, 9, p39-63. (査読あり)

[学会発表] (計4件)

[1]向殿和弘, 乾孝治(2013)「株式の逆選択コストと指数先物の影響」, 日本ファイナンス学会第21回大会, 2013年06月02日, 武蔵大学

[2]草野晴信, 永田真一, 乾孝治(2013)「ティックデータによる取引所高速化の影響分析」, 日本オペレーションズ・リサーチ 2013春季研究発表会, 2013年03月06日, 東京大学

[3]永田真一, 乾孝治(2013)「TARCH-DCCを用いた我が国金融機関のSystemic Risk分析」, 日本オペレーションズ・リサーチ 2013春季研究発表会, 2013年03月05日, 東京大学

[4]永田真一, 乾孝治(2012)「TARCH-DCCによるSystemic riskの評価」, 日本オペレーションズ・リサーチ学会 2012秋季研究発表会, 2012年09月13日, ウィンク名古屋

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

乾孝治 (INUI KOJI)

明治大学・総合数理学部・教授

研究者番号: 60359825

(2)研究分担者

( )

研究者番号:

(3)連携研究者

( )

研究者番号: