

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 24 年 6 月 20 日現在

機関番号： 14701

研究種目： 基盤研究 (B)

研究期間： 2009～2011

課題番号： 21330077

研究課題名（和文）金融市場のボラティリティと金融政策および経済変動との関係

研究課題名（英文）Financial Market Volatility, Monetary Policy and Economic Fluctuations

研究代表者

Nabil Maghrebi (マグレビ・ナビル)

和歌山大学・経済学部・教授

研究者番号： 20283947

研究成果の概要（和文）：本研究プログラムは、金融市場のボラティリティ期待の形成、金融政策決定会議前後の金融市場の行動、市場ボラティリティと実質経済の間の相互依存性に焦点を当てている。主な実証的研究成果は、モデルフリー・インプライド・ボラティリティ指数が将来の経済変動の重要な金融不安定性および経済不確実性の評価基準であることを示している。大阪大学・金融保険教育研究所が発信する CSFI-VXJ ボラティリティ指数の有益さは日本経済新聞および *The Economist* の記事で確認できる。ボラティリティ期待の形成の非線形性に関する分析結果に加えて、政策発表が金融政策決定会議の前に生じた過剰なボラティリティを解消し、金融市場を安定させる効果を持つことを示唆している。ボラティリティ期待へのショックは、消費者信頼感の悪化、投資環境指数の低下、金利の期間構造の平坦化を通じて、日本経済景気循環の転換期を示す先行指標に伝達されることになるだろう。総じて、本研究結果は経済不確実性と金融市場ボラティリティおよび経済情報との間の複雑な関連性についての理解を深めることに役立つ。

研究成果の概要（英文）：This research program focuses on the formation of volatility expectations in financial markets, their behaviour around monetary policy meetings, and the interdependencies between market volatility and the real economy. The main empirical results indicate that the model-free implied volatility index constitutes an important measure of financial instability and economic uncertainty. The usefulness of CSFI-VXJ volatility index disseminated by the *Center for the Study of Finance and Insurance, Osaka University* is also reflected by references in articles from *The Nikkei* newspaper and *The Economist* magazine. In addition to evidence on nonlinearities in the formation of volatility expectations, it is shown that policy announcements may have stabilizing effects on financial markets by dissipating pre-meeting excessive volatility. Also, shocks to volatility expectations may be transmitted into the leading diffusion index of the Japanese economy, which is indicative of turning points in the business cycle, through a deterioration of consumer confidence, decrease in the investment climate index and flattening of the term structure of interest rates. On aggregate, these results shed some light on the complex relations between economic uncertainty, financial market volatility, and economic information.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	4,700,000	1,410,000	6,110,000
2010 年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
2011 年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
総計	12,200,000	3,660,000	15,860,000

研究分野： 社会科学
科研費の分科・細目： 経済学・財政学・金融論
キーワード： 金融市場変動性・Model-free implied volatility index・金融政策・
経済変動・ボラティリティ指標・International financial markets

1. 研究開始当初の背景

本研究の前には、市場ボラティリティと金融システムに関する次の先行諸研究が存在する。研究代表者はいずれも Nabil MAGHREBI である、1) 科学研究費補助金（基盤研究-B）研究番号：18330069 期間：平成 18 年度～平成 20 年度、および 2) 研究課題名：「国際金融市場の統合と変動性に関する実証分析」科学研究費補助金（基盤研究-C）課題番号：15530214 期間：平成 15 年度～平成 17 年度 研究課題名：「国際金融市場及びその制度に関する理論・実証分析」である。

本研究は上の諸研究に基づき継続的な成果を追求しようとしたものである。

米国信用市場において進展中の危機とバブル崩壊後の日本における銀行の不良債権問題はその性質を異にするとはいえ、共通する理論的問題を含んでいる。実際に金融危機は、さまざまな資産価格の急激で大幅な変動という現象から構成されるのであって、金融危機が終焉するには下落した資産価格が一定水準で安定化することが必要である。その際に市場ボラティリティは金融危機が資産価格変動にどれほど影響を与えるかを測る重要な尺度である。実際に金融システム安定化のための中央銀行や規制当局の行動または不作為、金融政策のアナウンスは市場ボラティリティ期待にも影響を与えるのである。つまり、金融政策の観点から、将来のボラティリティに関わる市場の期待は、資産価格の発見 (price discovery) に対して先行的な影響をもつと言える。

将来の市場ボラティリティが予想されれば、その影響も測定できるであろうし、逆に対策を立てる可能性もある。

2. 研究の目的

1. の背景に基づくならば、金融危機の解決のためには、適切な金融政策は将来の市場ボラティリティに対して何らかの有益な反応をもたらすことが予想される。

しかし将来の市場ボラティリティの上昇率を判断することは難しい。先行研究のなかで開発された日経 225 モデル

フリー・インプライド・ボラティリティ指数 (Nikkei225 model-free implied volatility index-VXJ) は、将来の経済不確実性の尺度として使用できる。そして、日本及び米国における金融危機中の期待ボラティリティレベルの収束水準については、その根拠が明らかとなっている。これらのボラティリティの水準は投資家の不安・恐怖の度合い、経済環境及び金融政策の変化に対する金融市場の反応を反映していると指摘できる。

ただ未検証の仮説に対する検証領域が残されている。期待ボラティリティ指数が金融市場における資産価格変動を過大に表しているのではないか、またいかなる外部要因が市場をボラティリティの高い方向、あるいは低い方向に向かわせるのか、という仮説に対して検証を行う必要がある。

そのためには期待ボラティリティの決定要因、期待ボラティリティが形成されるメカニズム、及びボラティリティが他の市場に波及・流出する経路に焦点があてられる必要がある。さらにこれに基づいて、金融政策発表が過剰なボラティリティ (excessive volatility) を消散させることによって金融市場の安定化が図られるという効果の有無、ボラティリティ指数と経済変動との関係に関する実証的な課題を本研究では取り上げる。

3. 研究の方法

まず、金融政策決定会合及び政策発表前後の金融市場の反応を期待ボラティリティに注目して検討する。金融政策発表が入手可能である条件で、ボラティリティの反応を正確に捕捉するためには、オプション取引データに基づく検証が有効である。これにより、政策会合及びその発表に関連して平均水準および過剰なボラティリティを推計することが出来る。政策会合及びその発表前後における期待ボラティリティ及び収益率の変化を計測するために、先行研究においてまだ使用されていないイベント・スタディ方法 (event-study methodology) を用いる。実証分析ために使用する計算・推計プログラムは、本方法にも若干の修正を加えることで適応可能である。

次に、期待ボラティリティが波及する頻度及び重要性についての研究は次の方法で進める。期待ボラティリティの共変動について実証分析を行う。その際にいくつかの国際金融市場に関するインプライド・ボラティリティ指数および実現ボラティリティ(realized volatility)の時系列データが必要である。金融データベースから得られるボラティリティ指数に加えて、我々の既存研究で開発した日経 225 モデル・フリー・インプライド・ボラティリティ指数を更新して用いる。

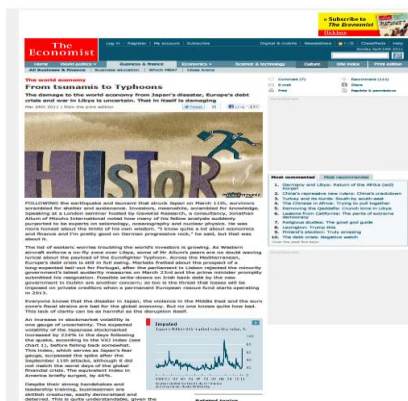
さらに計量経済学のアプローチとして、軽量経済学のマルコフ・レジーム・スイッチング・モデル等を用いて期待ボラティリティ指数の非線形的な行動、それと経済変動との関係を検討する。

4. 研究成果

◆期待ボラティリティ指数の計算

(1)日経 225 モデル・フリー・ボラティリティ指数は、金融市場における資産価格変動性の信頼できる評価基準を提供している。シカゴ・オプション取引所(Chicago Board Options Exchange, CBOE)の計算方法を導入する上での近似誤差や適用困難さがあるが、このボラティリティ指数は経済不確実性の評価基準として広く利用されている。(Maghrebi, BK21 Seminars, 2012)日本経済新聞(2010年5月21日)および東日本大地震の経済的影響を測定するために CSFI-VXJ 指数を用いた *The Economist* の記事(2011年3月24日)を挙げることができる。(The Economist 記事の参照：

The world economy: From tsunami to Typhoon | The Economist <http://www.economist.com/node/18440971>



www.economist.com/node/18440971

(2)VIX 指数の基礎となる CBOE アプローチとは異なるモデル・フリー・インプライド・ボラティリティ指数を計算するのに新しい方法が導入される。この新し

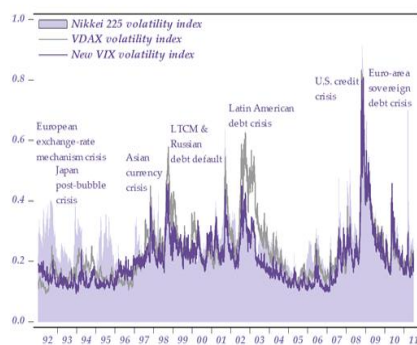
い計算方法は、オプション価格に基づいて予測される 2 次変分(quadratic variations)の近似によって、市場における期待ボラティリティの評価基準を提供する。ボラティリティ表面(volatility surface)のための補間法が裁定取引境界と一致するように設計される。ヘストン確率ボラティリティ・モデルにおける数値解析も、この新アプローチが近似誤差の最小化に役立つことを示している。日経 225 オプションに基づく新 CSFI-VXJ ボラティリティ指数も将来のボラティリティを予測する上でより正確であることが判明している。(Fukasawa, Ishida, Maghrebi, Oya, Ubukata, and Yamazaki, *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 2011)

◆市場ボラティリティ期待、金融安定性と金融政策

(3)日経 225 オプションに基づくモデル・フリー・ボラティリティ指数は日本銀行の金融政策決定会議前後におけるボラティリティ予測の変化パターンを反映することが判明している。政策発表は期待ボラティリティのレベルを減少させる可能性を持っている。この分析効果は、定期会議における最初の政策発表に関してより顕著である。インプライド・ボラティリティにおいて観察されるパターンは、予測誤差を特徴とするが、それは発表日においてより顕著となる。これらのパターンは、金融危機の発生がこの関係の有意性に影響を及ぼす可能性があるため、基本的な市況に敏感であることが判明している。それらはまた、政策会議の頻度と日程に敏感であり、臨時会議ではボラティリティ予測がさらに高まることを示す。(Maghrebi, Kim, and Nishina, *Monetary Policy Workshops*, 2010), (Maghrebi, BK21 Seminars, 2010), (Maghrebi, Waseda University Graduate School of Finance, Accounting and Law, *Research Seminars*, 2009)

(4)金融政策決定会議前後のボラティリティ予測を特徴づけるように観察されたパターンを考慮して、モデル・フリー・ボラティリティ指数の非線形な行動に関する新しい検定証拠も提供される。マルコフ・レジーム・スイッチングモデルを用いて、日本、ドイツ、米国の金融市場から得られた実証的証拠は、期待ボラティリティのダイナミクスが市場の状況・レジームに依存することを示している。レジームは予測誤差に対する調整

メカニズムおよび系列相関の程度に支配されているように見える一方で、重要なレバレッジ効果の証拠はない。ボラティリティ予測におけるレジーム移行の頻度は、自己回帰効果の低下と迅速な調整メカニズムによる期待ボラティリティの可能性を増加させる効果を持っている金融危機の発生に影響される。市場参加者の不均一な信念(*heterogeneous beliefs*)にもかかわらず、ボラティリティ指数は、金融不安定期における市場における価格変動性予測の非線形行動を理解する上で役立つ市場予測コンセンサスの測定基準を提供する。(Nishina, Maghrebi and Holmes, *Review of Pacific-Basin Financial Markets and Policies, forthcoming*), (Nishina, Maghrebi and Holmes, *Asia Pacific Association of Derivatives, APAD, 2011*), and (Nishina, Maghrebi and Holmes, *Annual Conference on Pacific Basin Finance, Economics, Accounting, and Management, 2010*)



(金融市場ボラティリティ指数図参照)

(5) 市場ボラティリティと金融市場規制の関係について、米国金融危機を踏まえて調べる。新しい情報通信技術、新しい電子取引プラットフォームおよび新しい金融商品の出現によって、価格変動はより早くなると考えられる。より高い市場ボラティリティの可能性を考慮すると、変化する金融状況も金融規制の新たな課題を提起している。債務危機および新たな債務による解決策の複雑さに由来する、増大する不確実性に関する市場参加者の認識は価格急落の引き金となりえる。その結果生じる流動性の欠乏は、高頻度な取引プログラムの中断によって悪化しえる。しかし、市場ボラティリティは市場の分裂(*market fragmentation*)、不透明な取引システム、気配値段階情報への制限、不適切な規制監督の元で増加する可能性がある。規制の不確実性(*regulatory uncertainty*)が経済

的不確実性に加わるため、市場透明性と市場規律がより秩序のある変動性の少ない市場をもたらす規制環境を確保することが重要である。(Maghrebi, *Wakayama Economic Review, 2010*)

◆市場ボラティリティと経済変動

(6) モデル・フリー・ボラティリティ指数と日本経済の主要な景気先行指数の関係が有意であることが判明している。VARモデルによる実証的証拠は、先行指標と事前ボラティリティ予測の間に負の関係があることを示している。長短金利差の拡大、消費者信頼感の増大、投資環境指数が上昇すると、経済の不確実性に対する市場認識が低下する。また研究成果は、ボラティリティ予測へのショックは、消費者信頼感の悪化、投資環境指数の低下、金利の期間構造の平坦化によって、主要景気先行指数に転嫁されることを示している。(Maghrebi and Holmes, *Wakayama Economic Review, 2012*)

(7) 米国の金融市場および住宅市場の危機をクレジット・デフォルト・スワップ取引および市場規制の観点から調べる。経済のファンダメンタルズから著しく逸脱した実際の住宅価格を示す住宅市場の危機の発生を簡潔に論じる。野放しの容赦ないシステミックリスクをもたらすに至った、規制が完全に欠落した(*regulatory vacuum*) クレジット・デフォルト・スワップ取引の急速な成長に焦点を当てる。提案された金融危機解決策は、先例のない救済プログラム、低金利金融政策、実質的な財政刺激策への過度な依存を特徴とするが、それぞれに長期的な経済社会コストがかかる。これらの救済策は、銀行持ち株会社がより健全な財務状態に戻るために、中央銀行のバランスシートの深刻な悪化を引き換えにせざるを得ないことを示唆している。おそらく、市場原則および責任ある投資の指導方針とより一致する債務の株式化などの代替救済策を検討することが同様に重要である。(Maghrebi, *Wakayama Economic Review, 2009*)

(8) 東アジア金融市場における金融危機の影響は、より高い市場ボラティリティと変化する相関構造によって把握される。日本の資産バブルの過去の経験は、ゼロ短期金利による拡張的金融政策、量的緩和プログラム、銀行資本増強政策をもたらした。日本の株式市場におけるリスクに見合った収益率の欠落は、米国の

金融危機発生を先んじている。中国の金融市場は、アジア通貨危機や最近の金融危機から隔離されているように思われる。その説明の一部として、中国の銀行による外資の過剰な借入を防いでいる資本規制が挙げられる。米国の信用危機への対応として反景気循環的貸付、財政刺激策が挙げられるが、信用秩序維持政策(macro-prudential policies)が、国内外のレバレッジおよび財務危機を調整するために必要である。東アジア金融市場における金融危機の影響・対策は、金融システム、規制環境、経済発展の展望における違い・矛盾によって説明できる。(Maghrebi, *Joint Symposium on Japan-China Economic Relations*, 2011)

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 6 件)

- ① Kazuhiko NISHINA, Nabil MAGHREBI and Mark J. Holmes, "Nonlinear Adjustments of Volatility Expectations to Forecast Errors: Evidence from Markov-Regime Switches in Implied Volatility," *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, forthcoming, 査読有.
 - ② Nabil MAGHREBI and Mark J. Holmes, "Some preliminary evidence on the relation between market volatility expectations and leading Indicators of the Japanese economy," *Wakayama Economic Review*, May 2012, pp. 87-106, 査読無.
 - ③ Fukasawa M., Isao Ishida, Nabil MAGHREBI, K. Oya, M. Ubukata, and K. Yamazaki, "Model-free implied volatility: From surface to index," *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 2011, Vol. 14, No. 4, pp. 433-463, 査読有.
 - ④ Nabil MAGHREBI, Kazuhiko NISHINA and Mark J. Holmes, "The formation of volatility expectations during financial crises: Evidence from Markov-regime switches in implied volatility indices," *Proceedings of The 7th Annual Conference of the Asia-Pacific Association of Derivatives, Korea Derivatives Association, APAD 2011*, pp. 212-237, August 25-26, 2011, Seoul, Korea, 査読有.
 - ⑤ Nabil MAGHREBI, "Market volatility and financial regulation," *Wakayama Economic Review*, September 2010, No. 14, pp. 175-186, 査読無.
- [学会発表] (計 7 件)
- ① Nabil MAGHREBI, "Economic uncertainty and model-free volatility expectations," BK21 Seminar Series, College of Business Administration, Pusan National University, March 14, 2012, Pusan, Korea, 査読無.
 - ② Nabil MAGHREBI, "The impact of international financial crises on East Asian financial markets," *Joint Symposium on The Sustainability of Japan-China Economic Relations, Wakayama University and Shandong University*, December 15, 2011, Wakayama, Japan, 査読無.
 - ③ Nabil MAGHREBI, Kazuhiko NISHINA and Mark J. Holmes, "The formation of volatility expectations during financial crises: Evidence from Markov-regime switches in implied volatility indices," *The 7th Annual Conference of the Asia-Pacific Association of Derivatives, Korea Derivatives Association, APAD 2011*, August 25-26, 2011, Seoul, Korea, 査読有.
 - ④ Kazuhiko NISHINA, Nabil MAGHREBI and Mark J. Holmes, July 24, 2010, "The formation of volatility expectations during financial crises: Evidence from Markov-regime switches in implied volatility indices," *The 18th Annual Conference on Pacific Basin Finance, Economics, Accounting, and Management, Graduate School of Chinese Academy of Sciences*, July 22-25, 2010, Beijing, China, 査読有.
 - ⑤ Nabil MAGHREBI, MooSung Kim and Kazuhiko NISHINA, "Market volatility expectations around the Bank of Japan's monetary policy meetings," Monetary Economics Workshop, Osaka University, May 29, 2010, 査読無.
 - ⑥ Nabil MAGHREBI, "Monetary policy meetings and market volatility anticipations," BK21 Seminar Series, College of Business Administration, Pusan National University, February 26, 2010, Pusan, Korea, 査読無.
 - ⑦ Nabil MAGHREBI, "The behaviour of

implied volatility around the Bank of Japan's monetary policy announcements," December 14, 2009, Graduate School of Finance, Accounting and Law, Research Seminar Series No. 13, Waseda University, Tokyo, Japan, 査読無.

School, Waikato University, NEW ZEALAND

Moo Sung KIM (キム・ムソン)
Professor, College of Business Administration, Pusan National University, KOREA

[その他]

- (1) 日本株価指数オプション市場におけるインプライド・ボラティリティ指数 Volatility Index Japan VXJ の時系列は, 大阪大学・金融保険教育研究センター Center for the Study of Finance and Insurance, Osaka University の URL において更新・公開. CSFI-VXJ 研究グループ(仁科 一彦・大屋 幸輔・Nabil Maghrebi・深澤 正彰・石田 功・生方 雅人・山崎 和俊)の活動における CSFI-VXJ 指数の更新・公開の目的は,教育または個人使用への情報提供といった社会的貢献にもある.
<http://www-csfi.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/structure/activity/vxj.php>
- (2) *The Economist* 誌において、東日本大震災の影響および国際経済状況の分析記事に CSFI-VXJ 指数が参照・利用されている。(2011年3月24日発行)
<http://www.economist.com/node/18440971>
- (3) 日本経済新聞において,日本株投資家の不安心理に関する記事の中で CSFI-VXJ 指数が参照されている。(マーケット総合 18 ページ 2010年5月21日発行)

6. 研究組織

- (1) 研究代表者
Nabil MAGHREBI (マグレビ・ナビル)
和歌山大学・経済学部・教授
研究者番号: 20283947
- (2) 研究分担者
仁科 一彦 (NISHINA KAZUHIKO)
明治学院大学・経済学部・教授
研究者番号: 30094311
- (3) 連携研究者
Mark J. HOLMES (ホームズ・マーク)
Professor, Waikato Management