

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 13 日現在

機関番号：12613

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22330094

研究課題名（和文）金融・資産市場の相互依存関係と、その資産運用・リスク管理への影響

研究課題名（英文）Interdependencies in Financial and Physical Asset Markets and their Effects on Investments and Risk Management.

研究代表者

大橋 和彦（OHASHI KAZUHIKO）

一橋大学・大学院国際企業戦略研究科・教授

研究者番号：50261780

研究成果の概要（和文）：複数の金融・資産市場間の連動性・関連性を通じた資産価格や収益率の分析を行った。具体的には、原油、暖房油、電力、天然ガス、排出権等の商品、複数の新興国通貨のリターンと金利差、大域的最低分散ポートフォリオ、SRI 市場と株式市場、多国間の短期及び長期国債、石油価格とクリーンエネルギー株式指数等について、相互依存性を明示的に考慮した理論モデルの開発や実証分析を行った。

研究成果の概要（英文）：We analyzed asset prices and returns by incorporating linkages and relations among financial and physical asset markets. More precisely, we investigate theoretically and empirically the return characteristics of crude oil, heating oil, electricity, natural gas, emission allowance, several emerging currencies, interest rates, the global minimum variance portfolio, SRI and stock markets, short- and long-term bonds of several countries, and crude oil and price index of clean energy companies, by explicitly incorporating their interdependencies.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|---------|------------|-----------|------------|
| 2010 年度 | 5,000,000 | 1,500,000 | 6,500,000 |
| 2011 年度 | 4,200,000 | 1,260,000 | 5,460,000 |
| 2012 年度 | 4,000,000 | 1,200,000 | 5,200,000 |
| 総計 | 13,200,000 | 3,960,000 | 17,160,000 |

研究分野：ファイナンス

科研費の分科・細目：経済学・財政学・金融論

キーワード：ファイナンス

1. 研究開始当初の背景

2008 年の金融危機発生時には金融・資産市場間の連動性・関連性に大きな変化が観察され、資産価格やリターンの性質を分析するには、複数の金融・資産市場間の相互依存性を理解することが重要な課題であることが、改めて明らかになった。

2. 研究の目的

金融・資産市場への投資やそのリスク管理

という観点を中心に、複数の市場間の相互関係やその時間に伴う変化を、商品、為替、各国株式、債券市場に関して、理論および実証の両面にわたって分析した。

3. 研究の方法

複数の市場間の相互依存性を明示的に扱うモデルを開発し、分析対象となる資産やポートフォリオの価格やリターンの性質を、理論的および実証的に分析した。具体的には、

- (1) 原油、暖房油、電力、天然ガス、排出権等の商品価格・リターンの相互依存性を明示的に取り込んだ理論および実証分析、
- (2) 複数の新興国通貨の投資リターンの分析、
- (3) 関連の変動を考慮した大域的分散ポートフォリオのリターンの分析、
- (4) SRI 市場と株式市場の相互関係の分析、
- (5) 多国間の短期及び長期国債のリターンの相互依存性の分析、等を行った。

4. 研究成果

(1) 共和分 (cointegration) を明示的に取り入れた商品価格デリバティブの理論モデルを開発し、原油と暖房油価格のデータ (NYMEX) を用いて実証的に分析した。その結果、原油と暖房油の価格に共和分関係が影響を与えていること、両価格のコンビニエンス・イールドの一部がこの共和分関係によって説明されること、共和分を明示的に考慮することでヘッジングの精度が上昇する場合があること等が分かった。(Katsushi Nakajima and Kazuhiko Ohashi, 2012)

(2) CO2 排出権価格を生産に伴う排出にかかる費用ととらえ、生産物 (電力) 価格と原料 (天然ガス) 価格の差を原資産とするオプション価格として表現する理論モデルを構築し、欧州排出権市場で取引されている EUETS 価格を用いて実証的に分析した。その結果、CO2 排出権価格が、電力価格と天然ガス価格のスプレッド上のオプションとして、両価格との関連からある程度説明できることを見出した。(Katsushi Nakajima and Kazuhiko Ohashi, 2013)

(3) 在庫が商品先物価格と直物価格におよぼす影響を理論的に分析し、先物価格と直物価格の差である商品先物からのリターンと在庫について、主に米国で上場されている多数の商品先物のデータを用いて実証分析を行った。(Gary Gorton, Fumio Hayashi, and Geert Rouwenhorst, 2013)

(4) 新興国 20 か国の通貨の先渡し契約から得られるリターンと金利差についての関係を実証的に分析した。リターンの計算においては、直物契約の決済と契約の間に 2 日間のラグがあること、取引費用は FX スワップにより軽減されることを考慮に入れた。(Stephan Gilmore and Fumio Hayashi, Emerging Market Currency Excess Returns, 2011)

(5) 公的年金積立金運用の観点から、株式投資などのリスクに対する加入者間でのリスク回避度が異なる場合の資産運用方法につ

いて検討を加えた。リスク負担とリターンの分配方法は同時に決定すべき問題であることを示し、両者の関係を分析した。公的年金積立金運用の Asset Liability Management において、加入者間での異質性が重要であることを指摘した。(Toshiki Honda, 2012)

(6) 既存の平滑推移相関モデルをコンピュータ関数を用いた形に拡張したモデルを用いて、主要国の国債市場の依存関係の変遷を分析した。その結果、1990 年代初頭から 2000 年代後半にかけて、長期債の依存関係が上昇している反面、短期債の依存関係は上昇していないこと、短期債と長期債の関連性は低下していることなどを指摘した。これらの結果は、金融市場の統合が、長期債の関連性を上昇させ、金融政策に大きな影響を受ける短期債と長期債の関係が弱くなっていることを示唆している。(Kumar, Manmohan S. and Tatsuyoshi Okimoto, 2011)

(7) 日本の財政の持続可能性を、持続可能にするための最小税率の計算と、税金と負債の関係という観点から分析した。最小税率の分析では、日本の財政を持続可能にするためには、税金/GDP 比を 10%以上上昇させる必要があることが明らかになった。また、税金と負債の関係の分析では、過去のいずれの財政政策レジームを見ても、税金と負債の間に正の関係が見られないことを確認した。これらの結果は、日本の財政の持続可能性が疑われることを意味しており、財政構造改革の必要性があることを強く示唆している。(Takeo Doi, Takeo Hoshi, and Tatsuyoshi Okimoto, 2011)

(8) マルコフスイッチングモデルを用いて、SRI 株式指数と通常の株式指数を分析し、両指数をベア市場とブル市場の両方で比較した。その結果、両指数のベア市場とブル市場のレジーム構造がほぼ一致すること、ベア市場とブル市場の両方において、両指数のパフォーマンスにほとんど違いがないことを指摘した。この結果は、SRI が必ずしも投資パフォーマンスを低下させるものではないことを意味しており、SRI が投資の面からも魅力的なものであることを示唆している。(Shunsuke Managi, Tatsuyoshi Okimoto, and Akimi Matsuda, 2012)

(9) マルコフスイッチング VAR モデルを用いて、石油価格、ハイテク株式指数、クリーンエネルギー株式指数の関係を分析した。その結果、2008 年以前は、原油価格とクリーンエネルギー産業の間に有意な関係は見受けられないが、2008 年以降は有意な正の関係が生じていること、2008 年以降、ハイテク株式指

数とクリーンエネルギー株式指数の石油価格に対する反応が類似していることなどを指摘した。これらの結果は、原油高がクリーンエネルギーの活用を促すと同時に、ハイテク産業とクリーンエネルギー産業の関連性を高めたことを示唆している。(Shunsuke Managi, and Tatsuyoshi Okimoto, 2013)

(10) 株式市場のポートフォリオ戦略を考える上で、ベンチマークとして利用されることが多い代表的なインデックスを取り上げ、それぞれの特徴と過去のパフォーマンスを比較検討した。その結果、近年提案され注目されているファンダメンタルインデックスや、最小分散ポートフォリオといったインデックスなどを用いることによって、伝統的によく用いられる時価加重ポートフォリオではとらえることが難しかった日本の株式市場の特徴をとらえることが分かった。(本多俊毅・高橋克典、2012)

(11) 公的年金積立金運用を検討するために、マクロ経済と年金負債構造の関係を分析し、Asset Liability Management を考慮したポートフォリオを検討するために必要となる制度的特徴を検討した。公的年金は、その負債構造が、マクロ経済の動向に影響されないように設計されている。しかし、分析の結果、両者は完全に独立なわけではなく、積立金運用においても両者の関係性に留意しながら運用方法を選択するべきことを示した。(本多俊毅、2012)

(12) 株式市場のポートフォリオ運用において、過去データからの推定値を利用した平均分散ポートフォリオの事後的なパフォーマンスを分析した。等加重ポートフォリオや、大域的最少分散ポートフォリオなど、代表的なポートフォリオ戦略の事後的なパフォーマンスを分析した結果、パラメータの推定誤差の影響が深刻であることが確認された。(本多俊毅、2010)

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 12 件)

① Katsushi Nakajima and Kazuhiko Ohashi, A Cointegrated Commodity Pricing Model, Journal of Futures Markets, 査読有、Vol. 32, 2012, 995-1033.

② Katsushi Nakajima and Kazuhiko Ohashi, Emission Allowance as a Derivative on Commodity-Spread, Asia-Pacific Financial

Markets, 査読有、Vol. 20, 2013, 183-217.

③ Gary Gorton, Fumio Hayashi, and Geert Rouwenhorst, The Fundamentals of Commodity Returns, Review of Finance, 査読有、Vol. 17, 2013, 35-105.

④ Stephan Gilmore and Fumio Hayashi, Emerging Market Currency Excess Returns, American Economic Journal: Macroeconomics, 査読有、Vol. 3, 2011, 85-111.

⑤ Toshiki Honda, Dynamic Optimal Pension Portfolios when Risk Preferences are Heterogenous among Pension Participants, International Review of Finance, 査読有、Vol. 12, 2012, 329-355.

⑥ Kumar Manmohan S. and Tatsuyoshi Okimoto, Dynamics of International Integration of Government Securities' Markets, Journal of Banking and Finance, 査読有、Vol. 35, 2011, 142-154.

⑦ Takeo Doi, Takeo Hoshi, and Tatsuyoshi Okimoto, Japanese Government Debt and Sustainability of Fiscal and Monetary Policy, Journal of Japanese and International Economies, 査読有、Vol. 25, 2011, 414-433.

⑧ Shunsuke Managi, Tatsuyoshi Okimoto, and Akimi Matsuda, Do Socially Responsible Investment Indexes Outperform Conventional Indexes?, Applied Financial Economics, 査読有、Vol. 22, 2012, 1511-1527.

⑨ Shunsuke Managi, and Tatsuyoshi Okimoto, Does the Price of Oil Interact with Clean Energy Prices in the Stock Market?, Japan and the World Economy, 査読有、Vol. 27, 2013, 1-9.

⑩ 本多俊毅・高橋克典、株式市場インデックスの再検討ーリスク削減とインデックスへの分散投資効果ー、証券アナリストジャーナル、査読有、Vol. 49, 2012, 91-101.

⑪ 本多俊樹、マクロ経済と公的年金財政：公的年金積立金運用の視点から、現代ファイナンス、査読有、Vol. 32, 2012, 55-85.

⑫ 本多俊樹、低リスク運用としての最小分散ポートフォリオ、証券アナリストジャーナル、査読無、Vol. 48, 2010, 61-65.

〔学会発表〕(計 15 件)

- ① Kazuhiko Ohashi、Pricing Emission Allowance Prices as a Derivative on Commodity-Spread、The 1st Workshop on Finance and Accounting Research in the Asian Pacific Region、2010 年 12 月 18 日、名古屋国際会議場、愛知
- ② Kazuhiko Ohashi、Pricing Emission Allowance Prices as a Derivative on Commodity-Spread、The 60th Midwest Finance Association Annual Meeting、2011 年 3 月 3 日、Westin Chicago River North, Chicago, IL, USA
- ③ 本多俊毅、最小分散ポートフォリオー新型爆弾か？竹槍か？ MPT フォーラム、2011 年 3 月 3 日、東洋経済新報社、東京
- ④ 沖本竜義、Dependence Evolution in International Equity Markets、2010 Joint Statistical Meeting、2010 年 8 月 2 日、Vancouver Convention Center、Vancouver, Canada
- ⑤ 沖本竜義、Long-Run Trends in Dependence in International Equity Markets、数理経済学会、2010 年 11 月 13 日、神戸大学、神戸、兵庫
- ⑥ Kazuhiko Ohashi、Analyzing Emission Allowance Prices as a Derivative on Commodity-Spread、2011 Asian Finance Association Annual Meeting、2011 年 7 月 12 日、Four Seasons Hotel, Macao, China
- ⑦ Kazuhiko Ohashi、Analyzing Emission Allowance Prices as a Derivative on Commodity-Spread、2011 Financial Management Association Annual Meeting、2011 年 10 月 20 日、Sheraton Denver Downtown Hotel, Denver, Colorado, USA
- ⑧ 沖本竜義、Introduction to copula with application to dependence structures in international equity markets、第 10 回現象数理若手シンポジウム、2011 年 9 月 11 日、明治大学、東京
- ⑩ Kazuhiko Ohashi、Analyzing Emission Allowance Prices as a Derivative on Commodity-Spread、2012 AJOU Workshop in Financial Economics and Mathematics、2012 年 7 月 15 日、Hotel Ramada Plaza, Suwon, Korea
- ⑪ 本多俊毅、マクロ経済と公的年金財政一

公的年金積立金運用の視点から一、日本ファイナンス学会第 20 回大会、2012 年 5 月 27 日、一橋大学千代田キャンパス、東京

- ⑫ 本多俊毅、リスクとリターン、MPT フォーラム 2012 年度国際フォーラム、2012 年 10 月 30 日、湘南国際村センター、神奈川
- ⑬ Tatsuyoshi Okimoto、A Goodness-of-fit Criterion for Identifying the Maximum Domain of Attraction、2012 Joint Statistical Meeting、American Statistical Association、2012 年 8 月 1 日、San Diego Convention Center, San Diego, CA, USA
- ⑭ Tatsuyoshi Okimoto、Increasing Trends in the Excess Comovements of Commodity Prices、International conference on High-Frequency Data Analysis in Financial Markets、2012 年 11 月 17 日、広島大学、広島
- ⑮ Tatsuyoshi Okimoto、Increasing Trends in the Excess Comovements of Commodity Prices、International conference on Frontiers in Macroeconometrics、2013 年 3 月 1 日、一橋大学、東京

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大橋 和彦 (OHASHI KAZUHIKO)
一橋大学・大学院国際企業戦略研究科・教授
研究者番号：50261780

(2) 研究分担者

林 文夫 (HAYASHI FUMIO)
一橋大学・大学院国際企業戦略研究科・教授
研究者番号：80159095

本多 俊毅 (HONDA TOSHIKI)
一橋大学・大学院国際企業戦略研究科・教授
研究者番号：70303063

沖本 竜義 (OKIMOTO TATSUYOSHI)
一橋大学・大学院国際企業戦略研究科・准教授
研究者番号：70420304