

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 7 日現在

機関番号：32675
研究種目：基盤研究(C) (一般)
研究期間：2017～2022
課題番号：17K03816
研究課題名(和文) 金融ネットワークにおけるセンターの理論・実証・政策：破綻連鎖とネットワーク管理

研究課題名(英文) Theoretical, Empirical and Policy Studies for Financial Network Center:
Bankruptcy chains and network management

研究代表者
宮越 龍義 (Miyakoshi, Tatsuyoshi)
法政大学・理工学部・教授

研究者番号：60166139
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、(i)多くの線が集まる点としてのセンターを金融破綻連鎖モデルに組み込み金融センターの理論を解明し、(ii)DCC-GARCHモデルを使って、線としての金融市場の連結性を動学的に推定し、(iii)線の多く集まるセンターを特定化することで、センターの存在・変遷がネットワークリスクを如何に変化させたかの金融センターの実証研究をし、(iv)どの国がセンターに金融公共財を提供してネットワークを維持・管理するかという金融センターの政策を研究した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究は、政策立案者に、国際金融市場の安定を図るための具体的な方策について、理論的・実証的な解説を与える。すなわち、アジア金融市場では、シンガポールセンターに金融商品のリスク管理を行う金融格付け会社を設置してリスクの進入を防ぐ、または、センター内で生ずる金融リスクをセンター外に出さずに経済支援を行い、金融ネットワーク上で、リスクが他国に拡散しないようにすることが、最も効率的な試作である。

研究成果の概要(英文)：This study (i) elucidates the theory of financial centers into a chain of financial failure model, and (ii) uses the DCC-GARCH model to explore the connectivity of financial markets as lines. and (iii) identifying the centers where many lines gather, conducting empirical research on financial centers, and (iv) which country I studied the policy of the financial center to provide financial public goods to the center and maintain and manage the network. (i) was theoretically elucidated at the Asian Economic Symposium, and (ii) was successfully explained by the DCC-GARCH model in the International Review of Economics and Finance. For (iii), we use those models in the International Review of Economics and Finance to elucidate that Asian financial centers are Singapore and Hong Kong, and for (iv), North American Journal of Economics and Finance, we found that risk-quarantine of high-risk financial instruments in the center country would prevent risk from spreading throughout the network.

研究分野：金融論、財政学、マクロ経済学、計量経済学

キーワード：金融ネットワーク 金融センター リスク検疫 金融支援 シミュレーション DCC-GARCH

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(i) 金融センターの理論。ネットワーク理論ではセンターをどこに置けば地域全体にとって都合が良いかという「センター設置問題」がよく知られている。古くはHakimi (1964, Operations Research)に始まり伊理・小林(1976, 日科技連)による教科書に、さらに、最近の論文では Etemadniaet al. (EJof Operations Research, 2015)などで研究されているが、センターの理論を金融ネットワークで考察した研究は私の知る限りでは存在しない。Cetorelli and Peristiani (2013, Jof B&F)は世間で金融センターと言われているものを記述統計で記したに過ぎない。そもそも、最近になって漸く、ネットワーク理論に金融市場の構造を取り込んだ金融破綻連鎖モデル(Watts&Strogats: 1998; Nature, Nier et al.: 2007; JEDC, Georg: 2013; 2016, Jof B&F, Glassemann&Young: 2015, Jof B&F)の開発がなされ金融ネットワーク理論の構築に向けての研究が進み始めた。しかし、危機の際には必ず注目される金融センターの役割が解明されていない。その研究を進めるべく、本研究は、金融センターを金融破綻連鎖モデルに組み込んだ場合と組み込まない場合を比較することで、破綻連鎖の確率等がどう変化するかを数値解析し、金融センターの役割を考察する。

(ii) 金融センターの実証。これまでの研究は、点としての金融市場(国債価格付けによるリスク評価済み)を定め、線としての各国金融市場間の連結性を推定することで、金融ネットワーク構造を単年度で解明した。Miniú&Reyes(2013, Jof Financial Stability), Castrén&Rancan(2014, Jof B&F), Paltalidis et al.(2015, Jof B&F)は線とその長さを貸付金額などで推定したが、明示的に線の多く集まる金融センターを特定化した研究ではない。しかし、本研究はEngle (2002, Jof B&E Statistics), Tsukuda, Shimada & Miyakoshi (2016, IR of Economics&Finance under third review)の動学的相関GARCH モデルを使って、各年度について金融市場間の相関係数を動学的に推定することで、これを市場間の連結性(線)と名付け、線の多く集まる金融センターの変遷と金融ネットワーク構造の変遷を解明する。さらには、金融センターの変遷と線の長さ(市場間の連結性)の変遷、そして各市場リスクの変遷の因果関係をも明らかにでき、センターの存在が周辺国市場のリスクや連結性にどのように影響しているか、という金融センターの役割を実証できる。

(iii) 金融センターの政策。金融破綻連鎖モデルに金融センターを組み込んだ研究の無いことから、センターの理論もセンターの政策も、私の知る限りでは存在しない。ただ、センターを先験的に定め、2008年のリーマンショックの時にセンターと他の金融市場の連結性がどう変化したかの実証研究はLeon& Berndsen(2014, Jof FS), Souza et al(2016, JEDC)などにある。こうした中で、Cornes&Hartley(2007, JPET), Suzuki, Miyakoshi&Itaya (2013, AM of Econometric Society), Miyakoshi (2014, 2016, Applied Econ.)などの集計ゲームの公共財理論を使ってどの国が金融センターになり金融公共財を提供してネットワークを維持するのか、さらには、危機が発生した時に金融センターでどの線(連結性)を遮断するのか、またその結果としてネットワーク全体のリスクはどうなるのか等を考察し、センターの金融政策手段として何が有効かを、理論的に探った研究は無い。本研究はこうしたセンターの政策を検討することで、センターの今後の政策を提案したい。総じて、この分野では、これまで金融ネットワーク構造を推定することに多くの労力が支払われている。

2. 研究の目的

金融市場の急速なグローバル化が認識され、2000年ころより金融市場のネットワーク構造(点

としての金融市場と線としての金融市場の連結性)を明らかにすべく、ネットワーク理論を用いた現状認識と応用研究が始まった。さらに、2008年のリーマンショックにより金融市場の破綻の連鎖が続いたことにより、単なるネットワーク理論の応用から、金融市場の構造を取込んだ金融破綻連鎖モデルなど金融ネットワーク理論の構築に向け研究が進んできた。しかし、以前から重要視されてきた金融センターの役割が解明されていない。本研究の目的は、(i)多くの線が集まる点としてのセンターを金融破綻連鎖モデル(Georg: 2013;2016, JofB&F)に組み込み金融センターの理論を解明する。(ii) Engle (2002,Jof B&E Statistics)のDCC-GARCH モデルを使って、線としての金融市場の連結性(市場間の相関係数)を動学的に推定して、線の多く集まるセンターを特定化し、センターの存在・変遷がネットワークリスクを変化させたかの金融センターの実証研究をする。(iii) Cornes&Hartley(2007,JPET)の集計ゲームを使ってどの国が金融センターに金融公共財を提供してネットワークを維持・管理するかという金融センターの政策を研究する。

3. 研究の方法

概要としてまとめると以下のようである。理論的には、破綻連鎖モデルに金融センターを組み込んだ場合と組み込まない場合のモデルを構築し比較することで、両モデルで破綻連鎖確率がどう変化するかをシミュレーションする。実証的には、DCC-GARCH モデルを使って、1980-2016年まで各年度について金融ネットワーク構造を動学的に推定し、どの国が金融センターになった時にネットワーク全体の市場間連結性が強まりリスクが低下したかを毎年度で特定化する。政策的には、どの国が金融センターに金融公共財を提供してネットワークを維持・管理するのか、さらには、危機が発生した時に金融センターでどの線(連結性)を遮断するのか、金融公共財をどのセンターに配置すると破綻連鎖確率が最も小さくなるのかを数値解析する。

4. 研究成果

2017年度の成果は、(i) ネットワーク理論の最短経路問題、ハミルトン閉路問題、最小全域木問題などの基本的問題の理解や、さらには、「センター設置問題」の理解を再確認した。その際に、グラフ理論・ネットワーク理論の専門家の助言を受けたが、助言は当初の計画より少なく、論文の精読に多大な時間をかけた。(ii) 金融破綻連鎖モデルの理解を深めたのちに、金融センターを組み込んだ場合と組み込まない場合のモデルを構築した。(iii) これらの研究成果はまだ草稿の段階であり、論文報告には至っていないが、2018年度の計画では、2017年度の計画の不備と欠点を是正することから、2018年度の学会でその成果報告を、日本経済学会(2018年9月)や日本金融学会(2018年10月) または、アメリカ西部経済学会 WEAI (2018年7月アメリカ)で予定している。他方、2017年度の研究計画を遂行している際に、今後の研究手法に関する成果を発見した。それは、「Is Zero Population Growth Optimal in an Aging Economies? 」という表題の論文であり、第1回フューチャー・デザイン・ワークショップにおいて報告した。Overlapping Generations Model を使って、外生パラメータの最適成長率を求める枠組みを提案したものである。これはネットワークシステムの最適な発展を求める手法に役立つと思われる。2018年度の成果は、(i) 2017年度の金融破綻連鎖モデルの不備を訂正して改良した。(ii) 動学的相関 GARCH モデルを計算するプログラムを作成した。(iii) Engle(2002,Jof B&E Statistics), Tsukuda, Shimada & Miyakoshi (2017, IR of Economics&Finance)のDCC-GARCH モデルを使い、各国の国債収益率データを用いて、市場間の相関係数を各年度について動学的に推定し、金融ネットワーク構造を解明した。(iv) 金融ネットワーク構造の変遷の中で、どの国へも強い相関係数をもつ金融センターを特定化した。それはシンガポールであり、その結果を論文として2018 SFM Conference(台湾)で報告した。また、別の手法であるネットワークのDegree Centrality の指標を使い金融センターを特定化した結果、それもシンガポールであり、論文として2018 PBFEM Conference(USA)で報告した。(v)また、ネットワークモデルを動学モデルに拡張するために論文を作成し、2018WEAI Conference(Canada)で報告した。(vi)さらに、ネットワークモデルにおける国際金融公共財の役割を解明すべく、N国M財の公共財モデルの論文を作成し、2018日本経済学会秋季大会(東京)で報告した。また、分析対象を国債からREITに変更し類似の分析を行い、その結果を論文として2018EAEA Conference(Taiwan)と2018_SMU Conference(Singapore)で報告した。2019年度の成果は、(i)2018年度の不備を訂正して改良した。(ii) Cornes&Hartley(2007,JPET)

や Miyakoshi (2014,2016, Applied Econ.)の集計ゲームタイプの公共財理論を使って、どの国が金融センターに金融公共財を提供してネットワークを維持すべきかを明らかにした。すなわち各国の dropout-value を推定し、その上位数力国が金融公共財の提供国となることが判明した。従って、これらの国で金融公共財配置の国際会議が開かれ適切な国に適切な公共財が配置されるべき事を提案した。(iii) 国際金融公共財の配置により、各国のリスクがある値に低下した時、ネットワーク全体の破綻確率がどの程度低下するかをシミュレーションした。その結果、金融公共財の配置が政策手段となりうることを解明するとともにどのような国に配置すべきかを特定化した。(iv)実証編で金融センターをも考慮して推定されたネットワークにおいて、各金融センターで具体的にアジアのどの国の線(連結性)を遮断すると最も破綻確率が下がるのかを比較して、その国の線の遮断が金融センターにおける政策手段となりうることを明らかにし、さらに、他国よりも金融センター国での遮断が最も効率的であることを証明した。(v)これらの研究成果を論文として取りまとめ、上海で行われる WEAI 学会(令和2年3月) また、アメリカのハワイで行われる WRSA 学会(2020年3月)などで報告する予定であったが、コロナウイルスの影響で中止となった。

2020年度の成果は、(i)2019年度の不備を訂正して改良した。2020年3月までコロナ禍で中止となっていた WEAI 学会は、2020年6月 Virtual 95th Annual Conferenceとして開催され、そこで、2019年度の成果である上記(ii)-(iv)を報告した。同時に、それらの3つの成果は、当時、3本の雑誌に投稿中であるが、なかなか採択されないのが現状であり、改訂後に別な雑誌に投稿するという繰り返しになっている。

2021年度の成果は、(i)2020年度の不備を訂正して改良した。(ii) Cornes&Hartley(2007, JPET) や Miyakoshi(2014,2016, Applied Econ.)の集計ゲームタイプの公共財理論を使って、どの国が金融センターに金融公共財を提供してネットワークを維持すべきかを明らかにした。すなわち各国の dropout-value を推定し、その上位数力国が金融公共財の提供国となることが判明した。従って、これらの国で金融公共財配置の国際会議が開かれ適切な国に適切な公共財が配置されるべき事を提案した。(iii) 国際金融公共財の配置により、各国のリスクがある値に低下した時、ネットワーク全体の破綻確率がどの程度低下するかをシミュレーションした。その結果、金融公共財の配置が政策手段となりうることを解明するとともにどのような国に配置すべきかを特定化した。(iv)実証編で金融センターをも考慮して推定されたネットワークにおいて、各金融センターで具体的にアジアのどの国の線(連結性)を遮断すると最も破綻確率が下がるのかを比較して、その国の線の遮断が金融センターにおける政策手段となりうることを明らかにし、さらに、他国よりも金融センター国での遮断が最も効率的であることを証明した。(v)これらの改善された研究成果を論文として取りまとめて投稿した。その結果、上記(ii)-(iv)の成果論文の1つが、国際学術雑誌の Metroeconomica に掲載された。他の2つの成果論文は、当時、他の雑誌に投稿中であったが、なかなか採択されないのが現状であった。

2022年度の成果は、(i)多くの線が集まる点としてのセンターを金融破綻連鎖モデルに組み込み金融センターの理論を解明し、(ii)DCC-GARCH モデルを使って、線としての金融市場の連結性を動学的に推定し、(iii)線の多く集まるセンターを特定化することで、センターの存在・変遷がネットワークリスクを如何に変化させたかの金融センターの実証研究をし、(iv)どの国がセンターに金融公共財を提供してネットワークを維持・管理するかという金融センターの政策を研究した。(i)についてはアジア経済シンポジウム(2022,3.1)で理論的解明をし、(ii)については International Review of Economics and Finance (2017) と Handbook of Financial Econometrics, Mathematics, Statistics, and Machine Learning, In 4 Volumes (2020)で DCC-GARCH モデルがアジアの金融商品の挙動をうまく説明することを実証し、(iii)については International Review of Economics and Finance (2020)と Japan and the World Economy(2021)でそれらのモデルを使い、アジアの金融センターがシンガポールと香港であることを解明し、そして、(iv)については North American Journal of Economics and Finance (2022)でセンター国にリスクの高い金融商品の侵入を防ぐべく、金融格付け会社を設置して、リスク検疫を実行することが、ネットワーク全体にリスクが拡散することを阻止することになる、と結論付けた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Miyakoshi, T., Shimada, J.	4. 巻 62
2. 論文標題 Network Analysis of Local Currency Asian Government Bond Markets: Assessments of the ABFI and the ABMI	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The North American Journal of Economics and Finance	6. 最初と最後の頁 1-21
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.najef.2022.101729	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Suzuki, K., Miyakoshi, T., Itaya, J. and Yamanashi, A.	4. 巻 73
2. 論文標題 Existence, Uniqueness, and Comparative Statics of Nash Equilibrium in a Game of Voluntary Public Good Provision with Two Public Goods	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Metroeconomica	6. 最初と最後の頁 567, 582
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/meca.12375	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Shimada, J., Tsukuda, Y. and Miyakoshi, T.	4. 巻 -
2. 論文標題 Who is the Center of Local Currency Asian Government Bond Markets?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japan & The World Economy	6. 最初と最後の頁 1, 12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.japwor.2021.101075	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Tsukuda Y, Shimada J, and Miyakoshi T	4. 巻 4
2. 論文標題 The Multivariate Garch Model and its Application to East Asian Financial Market Integration	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Handbook of Financial Econometrics, Mathematics, Statistics, and Machine Learning, In 4 Volumes	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1142/11335	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Miyakoshi, T. and Shimada, A.	4. 巻 26
2. 論文標題 Which countries show favor towards negative, zero or positive population growth?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Economics Letters	6. 最初と最後の頁 295-301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.10801/13504851.2018.1467548	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Miyakoshi Tatsuyoshi, Suzuki Kenichi	4. 巻 23
2. 論文標題 Notes on income heterogeneity and number of contributors: Public goods model	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pacific Economic Review	6. 最初と最後の頁 732 ~ 741
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1468-0106.12272	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計13件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 10件)

1. 発表者名 Tatsuyoshi Miyakoshi and Junji Shimada
2. 発表標題 Which is the Best Asian Country and Financial Center for Foreign Investment? A Network Analysis
3. 学会等名 Virtual 95th Annual Conference, Western Economic Association (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Miyakoshi Tatsuyoshi.
2. 発表標題 Which is the Attractive Asian Country and Financial Center for Foreign Investment?: A Network Analysis
3. 学会等名 13th NCTU International Finance Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Miyakoshi Tatsuyoshi.
2. 発表標題 Public Security and Public Goods Provision
3. 学会等名 RIEB Seminar & Rokko Forum
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Miyakoshi Tatsuyoshi.
2. 発表標題 Network Analysis on LCY Asian Government Bond Market: Assessments on ABFI
3. 学会等名 Western Economic Association International Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Miyakoshi Tatsuyoshi.
2. 発表標題 Which is the Best Asian Country and Financial Center for Foreign Investment?: A Network Analysis
3. 学会等名 2019 Singapore Economic Review Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Miyakoshi Tatsuyoshi.
2. 発表標題 Who is a Center of LCY Asian Government Bond Markets?
3. 学会等名 RIEB Seminar & Rokko Forum (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Miyakoshi,T. and Shimada,A.
2 . 発表標題 Is a Zero Population Growth Rate Optimal in European Aging Economies?Theoretical and Empirical Studies Based on the OLG Model
3 . 学会等名 Western Economic Association International Conference (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Miyakoshi,T. and Shimada,J.
2 . 発表標題 Network Analysis of LCY Asian Bond Market
3 . 学会等名 The 26th Annual Conference on Pacific Basin Finance, Economics,Accounting, and Management (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Suzuki,K.,Itaya,J.,Yamanashi,A. and Miyakoshi,T.
2 . 発表標題 Existence, Uniqueness, and Algorithm for Identifying Free Riders in Multiple Public Good Games: Replacement Function Approach
3 . 学会等名 日本経済学会秋季大会
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Miyakoshi,T., K-W,Li, and Shimada,J.
2 . 発表標題 Quantitative Easing and REIT Markets: Post-Crisis Development in Hong Kong 's Real Estate Price
3 . 学会等名 East Asian Economic Association Conference (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Shimada,J.,Tsukuda,Y. and Miyakoshi,T.
2. 発表標題 Who is a Center of LCY Asian Government Bond Markets?
3. 学会等名 26th SFM Conference 2018:Conference on the Theories and Practices of Securities and Financial Markets (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Miyakoshi,T., K-W,Li, Shimada,J. and Tsukuda,Y.
2. 発表標題 Quantitative Easing and REIT Markets: Post-Crisis Development in Hong Kong 's Real Estate Price
3. 学会等名 2018 SMU Conference on Urban and Regional Economics (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮越龍義
2. 発表標題 Is Zero Population Growth Optimal in an Aging Economies?
3. 学会等名 第1回フューチャー・デザイン・ワークショップ
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会 Workshop on Migration, Employment & Finance	開催年 2019年～2019年
---	--------------------

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------