

グローバル証券投資における中心性分析

取越達哉

久留米大学経済学部

要旨：

本稿の目的は、クロスボーダー証券投資のネットワークを対象に、現代の国際金融センターの地位の決定要因の一側面を明らかにすることである。分析に際し、被説明変数には、国際金融センターの地位の代理変数として、二国間投資残高を基に算出したネットワーク分析の代表的中心性指標の一つであるページランク、説明変数には、マクロ経済指標や科学技術指標等を用いて、固定効果モデルを設定・推計した。その結果、一人当たりGDPは、ネットワーク内での国際金融センターとしての総合的なポジショニング、情報通信技術（ICT）は、対外株式・投資ファンド持分投資型国際金融センターとしての色彩の濃淡に影響することが明らかになった。

キーワード：

ネットワーク分析、ページランク、国際金融センター、一人当たりGDP、情報通信技術（ICT）

目次：

- はじめに
- 研究の前提・意義
- 中心性の計測
- 中心性の決定要因の分析
- おわりに

1. はじめに

世界の国々は、クロスボーダー（国境を超える）金融取引を通じて、緊密なネットワークを形成している。近年ではとりわけ、銀行を通じるルートに代わり、証券投資がその主流となっている。それは、投資ファンドを中心とするノ

ンバンク部門の、世界的な金融仲介活動におけるプレゼンスの高まり（小出・法眼・須藤 [2022]）を反映していると考えられる。本稿の目的は、そのクロスボーダー証券投資のネットワークを対象に、現代国際金融センターの地位の決定要因の一側面を、定量的に明らかにすることである。そのため本稿の分析は、現代国際金融センターの地位を理解し、さらには今後

* 本稿は、JSPS 科研費 JP22K01569の研究助成を受けた研究成果の一部であり、証券経済学会第95回全国大会における報告論文「グローバル証券投資における中心性分析」を加筆修正したものである。本稿の作成にあたっては、討論者である鈴木健嗣氏から頂いたコメントが非常に有益であった。また、田端克至氏、匿名のレフェリーからも有益な指摘を頂き、本稿の内容は大幅に改善された。記して感謝したい。なお本稿に誤りがあれば全て筆者の責任である。

の展望を洞察する上で、重要な意義を有している。

従来の国際金融センターの地位の決定要因に関する限られた実証研究においては、国際金融センターの地位の決定要因として、どのような説明変数を用いればよいか、あるいはそもそもどのような変数を国際金融センターの地位の代理変数として用いればよいか、について明確なコンセンサスが得られていないことなどから、その決定要因に関する結論は一様ではない。

本稿ではまず、国際金融センターを定義し、それを踏まえた新しい国際金融センターの地位の代理変数を作成した後、その決定要因を分析する。代理変数の作成に際しては、グローバルなクロスボーダー取引をネットワークと見なし、その中心性を計測するという手法を用いる。具体的な代理変数は、対外資産負債残高関連統計のうち、二国間の証券投資残高に着目し、それに基づいて算出したネットワーク分析の中心性指標である。中心性指標としては、代表的な中心性指標の一つであるページランクを用いる。

2. 研究の前提・意義

(1) 国際金融センターの諸定義

国際金融センターには、確立された定義は存在しない。ただ、従来の研究を概観すると、その定義に際しては、①金融機関の集積、②非居住者との金融取引（クロスボーダー取引）の活発さ、そして③国際金融取引における中心性の高さが、表現は異なるとしても、指摘されることが多い。①金融機関の集積は、国内外の金融機関の集積を指し、多くの文献において指摘されている（Kindleberger [1974], Reed [1981], 伊藤 [1996], Jao [1997], Cassis [2010], Moosa, Li, and Jiang [2016]）。②非居住者との金融取引（クロスボーダー取引）の活発さは、①の文献においても、程度の差こそあれ言及されているほか、特に強調される場合もある（Leung and Unterberdoerster [2008]）。③国際金融

取引における中心性の高さも、様々な表現で指摘されている。例えば、Wójcik, Pazitka, Knight, and O'Neill [2019] は、金融ネットワークの重要な結節点（essential nodes）、世界経済の司令塔（command centres）、Poon [2003] は、金融やその他の経済の流れをコントロールし管理するセンター（control and management centers）、Abdullayev [2023] は、世界的に重要な資本の流れを引き寄せ、分配するためのプラットフォーム（platform）、Cassis [2018] は、国際金融活動の中樞（nerve centres）と指摘している。

本稿では、国際金融センターを、「国際金融取引ネットワークの中心（センター）」と定義する。それは、③国際金融取引における中心性の高さに関わる定義である。もっとも、国際金融取引における中心性の高さは、同時に、その背景にある①金融機関の集積や②非居住者との金融取引（クロスボーダー取引）の活発さといった、個々の都市／国の属性の結果であり、それらの間接的な反映と考えられる。そのため、本稿の定義は、様々な属性を持つ国際金融センターの包括的な定義とも考えることができる。

(2) 本稿で導入した代理変数の意義

従来の研究を概観すると、国際金融センターの地位の代理変数として用いられてきた指標／指数は、大まかに、①国際金融センターのランキング指数、②国内金融の量的指標、③クロスボーダー金融の量的指標、に分類できる。

①国際金融センターのランキングに関する指数は様々存在するが、近年では、グローバル金融センター指数（GFCI）が代表的存在である¹⁾。同指数は、定量的な数値データとアンケート調査を組み合わせ、各都市について国際金融センターとしての競争力を評価する（Wardle and Mainelli [2023]）。同指数を国際金融センターの分析に用いた文献は少なくない（Park [2011], Le Leslé, Ohnsorge, Kim, and Seshadri [2014], 坂和 [2015], Moosa et al. [2016]）。

②国内金融の量的指標には、株式、債券、為

替、貸出、デリバティブなど、金融市場の規模や取引量がある（貝塚 [1996], Sagaram and Wickramanayake [2005]）。Cheung and Yeung [2007] は、先行研究を踏まえ、国際金融センターの重要性を測る伝統的な尺度として、株式市場、債券市場、銀行部門など信用市場、外国為替市場、デリバティブ市場の5市場に基づく場合が多いことを指摘している。

③クロスボーダー金融の量的指標には、対外資産負債残高関連統計がある（Cheung and Yeung [2007], Leung and Unterberdoerster [2008]）。Shirai [2009] は、それら3つのグループに含まれる指標／指数を中心とする幅広いデータを用いて、国際金融センターとしての日本の現状評価を行っている。

もっとも、それら従来の指標／指数はいずれも、あくまで個々の都市／国の属性を表し、ネットワークにおける位置づけは考慮していない。本稿では、国際金融センターの地位の代理変数として、国ごとに算出したネットワーク分析の中心性指標を用いる。この指標を用いることの主たる意義は、「国際金融取引ネットワークの中心（センター）」の度合いを、直接かつ定量的に表すことができること、である。それは、従来の国際金融センターの地位の代理変数にはない、同指標の持つ大きな意義である。また、同指標は、個々の国の属性の結果であり、それらの間接的な反映と考えられることから、国際金融センターの包括的な代理変数という側面を持つ。それもまた、この指標の持つ意義である。なお、国際金融センターの地位の分析において同指標を用いるケースはごく限られている。そのため、少なくとも国際金融センターの地位の分析においては、この指標は、従来と異なる新しい代理変数と見做すことができる²⁾。

なお、グローバル金融センター指数（GFCI）については、アンケート結果に含まれる心理的側面を通じて、国際金融取引ネットワークにおける中心（センター）という要素を一部含む可能性がある。とはいえ、仮にそうであったとしても、本稿の中心性指標は同指数を十分補完しうる。GFCIと比較すると本稿の中心性指標に

は、定量データを基にした客観性、透明な計算アルゴリズムによる再現性、二国間の取引データだけで算出可能という計算の簡便性³⁾といったメリット、競争力ではなく、国際金融取引ネットワークにおける中心性への焦点、都市ではなく国への焦点、といった違いがあるからである。

中心性指標を算出するに際しては、近年、銀行を通じるルートに代わり、クロスボーダー金融取引の主流となっており、国際金融センターの地位にとって重要性を一段と高めている証券投資に着目する。具体的には、投資・被投資（すなわち、投資国としての中心性、被投資国としての中心性）、資産クラス（すなわち、債券投資の中心性、株式・投資ファンド持分投資の中心性）を区別し、以下4種類の中心性を算出する。

- ・債券投資 投資ページランク
- ・債券投資 被投資ページランク
- ・株式・投資ファンド持分投資 投資ページランク
- ・株式・投資ファンド持分投資 被投資ページランク

以上、4種類の中心性指標を算出することで、各国の中心性を、多面的に捉えることが可能になる。

（3）決定要因分析の意義

次に、それら4種類の中心性指標を国際金融センターの地位の代理変数として、それぞれの決定要因を固定効果モデルにより分析する。分析に際しては、金融グローバリゼーション、金融統合に関する文献において重視されるオーソドックスな説明変数を用いる「基本モデル」に加え、近年、クロスボーダー証券投資、国際金融センターへの影響が議論されているICT（情報通信技術）に関する説明変数を追加した「拡張モデル」を推計する。それによって、グローバルなクロスボーダー証券投資のネットワークにおける、現代の国際金融センターの地位の決

定要因の一側面を明らかにすることを試みる。

本稿の国際金融センターの地位の決定要因分析の主たる意義は、新しい代理変数の導入により、国際金融センターの地位に対する新しい洞察を提供することが可能になることである。また、基本モデルと拡張モデルとの比較により、ICT（情報通信技術）の影響を定量的に示すことが可能になることも、その意義である。

- 1) GFCIは、2007年から英シンクタンクのZ/Yenグループにより、2016年9月以降は、Z/Yenグループと中国総合開発研究院（CDI）の共同により公表されている。
- 2) 数少ない例として、Mercado and Noviantie [2020]が挙げられる。同論文では、いくつかの国の国際収支統計から作成した二国間金融取引フローのデータに基づく中心性指標（固有ベクトル中心性）を金融センターの代理変数として用い、その決定要因として、グローバル信用（BISが公表する国際金融市場における資金調達へのしやすさを反映する国際流動性の指標）、金融の深さ（金融部門による国内与信対GDP比）が重要であることを明らかにしている。
- 3) 一般に、計算の簡便性は、中心性指標のメリットでもある（van de Leur, Lucas, and Seeger [2017]）。

3. 中心性の計測

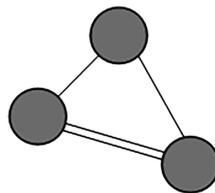
(1) 分析アプローチ

本稿で用いるネットワーク分析とは、様々な対象をノード（点）とエッジ（線）からなるネットワークとして表し、その構造的な特徴を探る研究方法である。本稿では、クロスボーダー証券投資によって構成されるネットワークについて、国をノード、国同士の証券投資をエッジと見做し分析を行う。

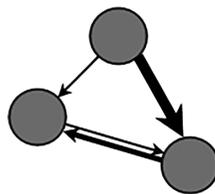
ネットワーク分析を用いる場合、エッジの向きを考慮するかしないか（すなわち「有向」か「無向」か）、エッジに割り当てられる数値を考慮するかしないか（すなわち「重み付き」か「重みなし」か）によって結論は影響を受ける。本稿では、クロスボーダー証券投資によって構成されるネットワークを、有向ネットワーク（重み付き）として捉え、分析を行うこととする（図1-b）。すなわち、投資の向きと投資額の大きさも考慮した上で、分析を行うという

図1 ネットワークのイメージ

1-a 無向ネットワーク（重みなし）



1-b 有向ネットワーク（重み付き）



ことになる⁴⁾。

実際に、クロスボーダー証券投資のグローバルなネットワークを、有向ネットワーク（重み付き）として描いたのが、図2である。図2-aは各国の対外債券投資、図2-bは各国の対外株式・投資ファンド持分投資のデータに基づくネットワークである。いずれの図からも、クロスボーダー証券投資は緊密なネットワークを形成していることが観察される。

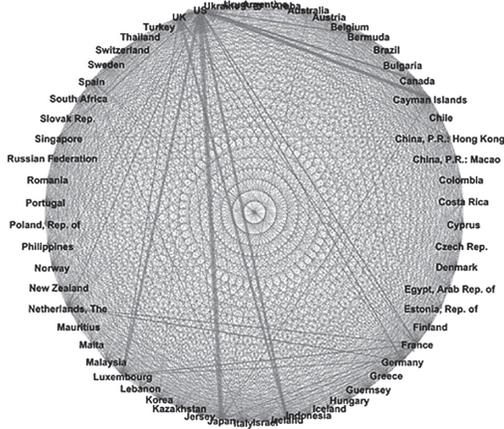
とはいえ、こうした緊密なクロスボーダー証券投資のネットワークにおいて、各国の中心性をどのように捉えることができるであろうか？それは、ネットワーク分析で用いられる中心性の指標を算出し、数値化することによって可能になる。ネットワーク分析における中心性とは、ネットワークにおける各ノード（国）の重要性を評価するための指標であり、各国がどの程度中心的な役割を担っているかを表す指標であるということもできる。

(2) ページランク（PageRank）

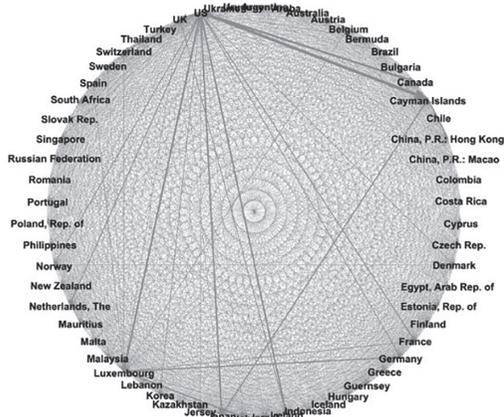
ネットワーク分析における中心性指標には、様々な指標が考案されているが、本稿では、ページランク（PageRank）という指標と、その計算方法を応用して算出した指標を用いる。ページランクはもともと、Googleの創設者であるラリー・ペイジとセルゲイ・ブリンによっ

図2 クロスボーダー証券投資のネットワーク
(2021年末)

2-a 債券投資



2-b 株式・投資ファンド持分投資



(出所) IMF, *Coordinated Portfolio Investment Survey (CPIS)* より作成。

(注) 矢印の太さは、クロスボーダー証券投資残高の大きさに対応している。

て、ウェブページの重要度を決定するために開発された指標であるが(Brin and Page [1998]), 今やネットワーク分析における代表的な中心性の指標の一つであり、金融取引のネットワークにおける中心性の分析においても用いられることの多い指標でもある⁵⁾。ページランクはとりわけ、金融システム上、重要な金融機関を判断する指標として、有力な位置づけにある(Yun, Jeong, and Park [2019], Bardoscia, Bianconi, and Ferrara [2019])。その理由としては、ウェブページの重要度を決定するページランクの評

価方法が、金融市場におけるプレイヤーの影響力の評価方法と近いことが挙げられる。そのためページランクは、金融のネットワークにおける重要なプレイヤーを特定し、金融危機時のリスクの発生源を特定する上で有効と認識されているのである。国際金融センターもまた、金融のネットワークにおける重要なプレイヤーであることから、ページランクを用いることによって、国際金融センターの地位を計測することが可能となると考えられる。

本稿では、投資の向き、投資額の大きさも考慮した上で(すなわち、有向ネットワーク(重み付き)として)、各国のページランク、及びその計算方法を応用して算出した指標を国際金融センターの代理変数として用いる。算出に際しては、投資・被投資(すなわち、投資国としての中心性なのか、被投資国としての中心性なのか)、資産クラス(すなわち、債券投資の中心性なのか、株式・投資ファンド持分投資の中心性なのか)を区別し、4種類の中心性を算出する。以下は、投資・被投資を区別したページランクの算出方法である。

(a) 被投資ページランク (Investee PageRank)

一般に、 i 国のページランクは以下のように求められる。

$$PageRank_i = (1 - a) + a \sum_{j \in M} w_{ji} \frac{PageRank_j}{\sum_{z \in N} w_{jz}} \quad (1)$$

w_{ji} は、ノード j からノード i へのリンク(ここでは、 j 国から i 国への証券投資額)、 M はノード i に繋がる全ノード、 N はネットワークの全ノード、 a はダンピングファクターである⁶⁾。一般に、(1)式で求められる指標が、 i 国のページランクと呼ばれる。その意味するところを本稿に即していうと、 i 国のページランクは、① i 国の対内証券投資残高が多いほど(多額の投資を受け入れているほど)、② i 国の対内証券投資残高の相手先国(j 国)が多くの対内証券投資残高を受け入れているほど(相手先国が重要な国であるほど)、③ i 国の対内証券

投資残高の相手先国 (j 国) において i 国への投資シェアが高いほど (厳選された投資を受け入れているほど), 高い値を取る。各国が, 対内証券投資残高を通じてネットワークにどれだけ影響しうるかを測る指標であり, 被証券投資国 (Investee country) としての i 国の中心性の指標と考えることができる。それは一般に, i 国のページランクと呼ばれるが, 以下のページランクと区別するために, 本稿ではそれを被投資ページランク (Investee PageRank) と呼ぶことにする。

(b) 投資ページランク (Investor PageRank)

被投資ページランクとは逆に, 証券投資国 (Investor country) としての i 国のページランクを考えることもできる。それは, (1) の w_{ji} を w_{ij} , w_{jz} を w_{zj} に置き換えることにより算出できる。その場合, i 国のページランクは, ① i 国の対外証券投資残高が多いほど (多額の投資を行っているほど), ② i 国の対外証券投資残高の投資先の国 (j 国) が多くの対外証券投資残高を有しているほど (相手先国が重要な国であるほど), ③ i 国の対外証券投資残高の相手先国 (j 国) において i 国からの投資シェアが高いほど (厳選された投資をしているほど), 高い値を取る。各国が, 対外証券投資残高を通じてネットワークにどれだけ影響しうるかを測る指標であり, 証券投資国 (Investor country) としての i 国の中心性を表す指標と考えることができる。本稿ではそれを, 投資ページランク (Investor PageRank) と呼ぶことにする。同様の指標は, 金融ネットワークの先行研究においても用いられている⁷⁾。

(3) データ

クロスボーダー証券投資ネットワークのページランクを計測するデータとして, IMF, *Coordinated Portfolio Investment Survey* (CPIS) を用いる。同統計を用いる理由は, 二国間の対外証券投資残高データを, 債券投資, 株式・投資ファンド持分投資それぞれについて, 数多く収集可能であるためである (二国間のつながり

を表すデータが無ければ, ネットワーク分析は不可能である)。残高 (ストック) データを用いることから, 取引フローから得られる情報が考慮されないというデメリットがある反面, 結果的にはあるが, 安定した結果が得られるというメリットがあると考えられる。なお, 二国間の証券投資残高を分析に用いる場合, 資産サイドのデータを用いるか, 負債サイドのデータを用いるか, という論点がある。本稿では, 断りの無い限り, 資産サイドのデータを用いる。その理由は, クロスボーダーの証券取引においては, フロー, ストックを問わず, 負債サイドの統計データからは最終投資家の居住国の把握が難しいのに対し, 資産サイドの統計データは最終投資家の居住国を表していると考えられるためである (日本銀行国際収支統計研究会 [2000])。例えば, A 国から B 国への対外証券投資は, A 国の資産サイド, B 国の負債サイドの双方から把握しうるが, 前者の統計データを用いることにより, 最終投資家の居住国 (この場合 A 国) を捉えることが可能になる。なお, 同統計において, 各国の対外証券投資残高には, 外貨準備や国内に所在する国際機関による保有分は含まれていない。

対象期間は, 同統計が継続的に公表されるようになった2001年末から2021年末まで, 分析対象国は, この期間に継続して資産サイドの投資先国データが公表されている60カ国とする (表1)。すなわち, それら60カ国によって形成されている世界を分析対象とするということになる。分析対象をそれらに限定する理由は, 公表国と未公表国 (すなわち資産サイドの投資先国データが不明な国) 双方を分析対象にした場合, 分析結果の信頼性に影響が及ぶ可能性があるほか, 未公表国については本稿のように, 投資ページランクが算出できないといったケースが生じうるためである。本稿では, 未公表国については, 投資ページランクが算出できないことになる。なお, 秘匿などによりデータが入手できない二国間データについては, ゼロと見做して分析を行うこととする。

表1 対象とする60カ国

	先進国	新興・途上国	オフショア金融センター		先進国	新興・途上国	オフショア金融センター
Argentina		x		Italy	x		
Aruba, Kingdom of the Netherlands		x	x	Japan	x		
Australia	x			Jersey			x
Austria	x			Kazakhstan, Rep. of		x	
Belgium	x			Korea, Rep. of	x		
Bermuda			x	Lebanon		x	x
Brazil		x		Luxembourg	x		
Bulgaria		x		Malaysia		x	x
Canada	x			Malta	x		x
Cayman Islands			x	Mauritius		x	x
Chile		x		Netherlands, The	x		
China, P.R.; Hong Kong	x		x	New Zealand	x		
China, P.R.; Macao	x		x	Norway	x		
Colombia		x		Philippines		x	x
Costa Rica		x	x	Poland, Rep. of		x	
Cyprus	x		x	Portugal	x		
Czech Rep.	x			Romania		x	
Denmark	x			Russian Federation		x	x
Egypt, Arab Rep. of		x		Singapore	x		x
Estonia, Rep. of	x			Slovak Rep.	x		
Finland	x			South Africa		x	
France	x			Spain	x		
Germany	x			Sweden	x		
Greece	x			Switzerland	x		
Guernsey			x	Turkiye, Rep of		x	
Hungary		x		Thailand		x	x
Iceland	x			Ukraine		x	
Indonesia		x		United Kingdom	x		
Ireland	x			United States	x		
Israel	x		x	Uruguay		x	x

(注1) 先進国と新興・途上国はIMFによる分類。ブランクの国は未分類。

(注2) オフショア金融センターはRose and Spiegel (2007) による分類。

(4) ページランクの計測

ページランクについては、投資・被投資（すなわち、投資国としての中心性、被投資国としての中心性）、資産クラス（すなわち、債券投資の中心性、株式・投資ファンド持分投資の中心性）を区別し、以下4種類を算出した。

- ・債券投資 投資ページランク
- ・債券投資 被投資ページランク
- ・株式・投資ファンド持分投資 投資ページランク
- ・株式・投資ファンド持分投資 被投資ページランク

その結果、資産クラス、投資・被投資に関わらず、ページランクには、いくつかの共通する特徴が観察された。

第一に、ベキ分布の特徴を有するという点である。実際、各ページランクのヒストグラムは、いずれも、中心性の低い国の数が顕著に多く、したがって中央値・最頻値が分布の左端に位置しているほか、中心性の高い方向に、分布は長

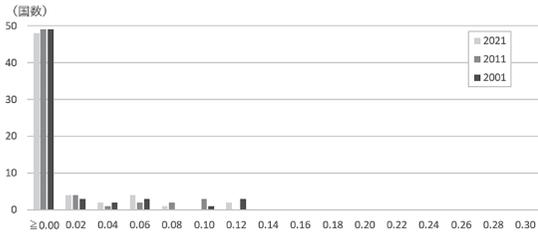
くなだらかに伸びる、といったベキ分布の特徴を持つ（図3）。そしてそうした分布の特徴は、過去20年間に於いて大きく変化していない。この結果は、自然現象、経済現象、社会現象など、様々な分野で観察されるベキ分布が、クロスボーダー証券投資ネットワークの中心性についても一貫して観察される可能性を示した点に意義がある⁸⁾。

第二に、値の大きい国に限られていることである。実際、各ページランクの上位国は、いずれも、米英独仏日、ルクセンブルク、アイルランドなどの限られた先進国が中心となっている（表2）。そしてそれらの国々の顔ぶれは、過去20年間に於いて大きく変化していない。この結果は、国際金融センターの地位の変化が緩やかであることを明らかにした点に意義がある。それは、Cassis [2018] の指摘とも整合的である⁹⁾。

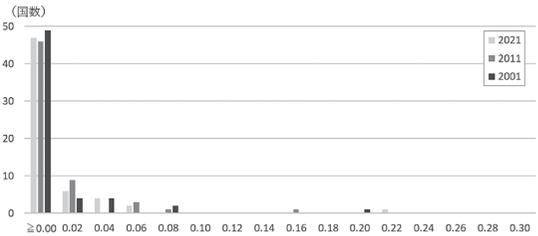
第三に、値の大きい国の中でもとりわけ、米国の大きさが際立っていることである。実際、各ページランクの最上位国は、いずれも、一貫して米国である。それもまた、過去20年間に於いて大きく変化していない。米国について詳細に

図3 クロスボーダー証券投資の中心性

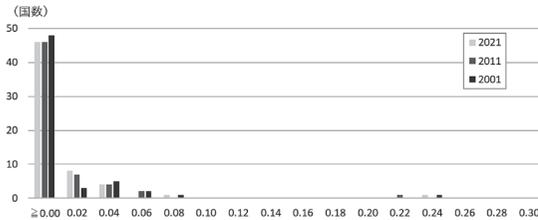
3-a 債券投資 投資ページランク



3-b 債券投資 被投資ページランク



3-c 株式・投資ファンド持分投資 投資ページランク



3-d 株式・投資ファンド持分投資 被投資ページランク

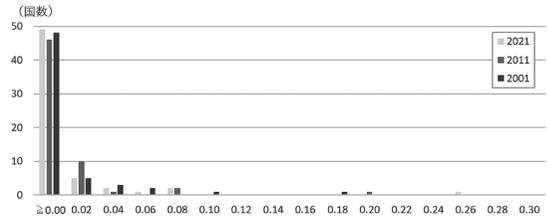


表2 ページランク 上位10カ国

債券投資 投資ページランク

2001		2011		2021	
1 United Kingdom	0.126	1 United States	0.114	1 United States	0.139
2 United States	0.122	2 United Kingdom	0.107	2 Luxembourg	0.090
3 Japan	0.116	3 Japan	0.090	3 Germany	0.079
4 Luxembourg	0.069	4 France	0.085	4 France	0.071
5 France	0.064	5 Germany	0.078	5 Ireland	0.070
6 Germany	0.061	6 Luxembourg	0.072	6 Japan	0.067
7 Italy	0.040	7 Ireland	0.053	7 United Kingdom	0.050
8 Switzerland	0.040	8 Netherlands, The	0.039	8 Netherlands, The	0.041
9 Ireland	0.036	9 Italy	0.029	9 Cayman Islands	0.036
10 Netherlands, The	0.034	10 Switzerland	0.025	10 Italy	0.027

債券投資 被投資ページランク

2001		2011		2021	
1 United States	0.204	1 United States	0.178	1 United States	0.221
2 Germany	0.095	2 United Kingdom	0.088	2 United Kingdom	0.071
3 United Kingdom	0.090	3 Germany	0.075	3 France	0.064
4 Italy	0.059	4 France	0.067	4 Cayman Islands	0.049
5 Netherlands, The	0.058	5 Netherlands, The	0.062	5 Germany	0.048
6 France	0.048	6 Italy	0.040	6 Netherlands, The	0.048
7 Canada	0.045	7 Canada	0.036	7 Canada	0.047
8 Cayman Islands	0.037	8 Cayman Islands	0.035	8 Japan	0.036
9 Luxembourg	0.026	9 Spain	0.030	9 Italy	0.032
10 Spain	0.024	10 Australia	0.029	10 Spain	0.031

株式・投資ファンド持分投資 投資ページランク

2001		2011		2021	
1 United States	0.244	1 United States	0.240	1 United States	0.241
2 United Kingdom	0.094	2 United Kingdom	0.075	2 Luxembourg	0.080
3 Luxembourg	0.066	3 Luxembourg	0.074	3 United Kingdom	0.055
4 Germany	0.061	4 Japan	0.045	4 Ireland	0.049
5 Netherlands, The	0.045	5 Canada	0.045	5 Germany	0.043
6 Canada	0.043	6 Netherlands, The	0.044	6 Canada	0.043
7 Japan	0.042	7 Germany	0.040	7 Japan	0.036
8 Italy	0.042	8 Ireland	0.039	8 Cayman Islands	0.030
9 Switzerland	0.040	9 France	0.035	9 Netherlands, The	0.030
10 France	0.038	10 Norway	0.030	10 France	0.030

株式・投資ファンド持分投資 被投資ページランク

2001		2011		2021	
1 United States	0.196	1 United States	0.208	1 United States	0.264
2 United Kingdom	0.105	2 Luxembourg	0.091	2 Cayman Islands	0.085
3 Luxembourg	0.062	3 United Kingdom	0.080	3 Luxembourg	0.084
4 France	0.061	4 Cayman Islands	0.057	4 Ireland	0.067
5 Germany	0.050	5 Germany	0.040	5 United Kingdom	0.053
6 Japan	0.050	6 Japan	0.039	6 Japan	0.042
7 Netherlands, The	0.045	7 France	0.038	7 France	0.034
8 Switzerland	0.033	8 Ireland	0.034	8 Germany	0.030
9 Cayman Islands	0.028	9 Switzerland	0.031	9 Switzerland	0.030
10 Bermuda	0.027	10 Canada	0.026	10 Canada	0.029

みると、近年では、株式・投資ファンド持分投資の被投資ページランクの上昇によって、投資・被投資のいずれにおいても、債券投資に比べ、株式・投資ファンド持分投資の値が大きいのとなっている¹⁰⁾。この結果は、米国が、世界のクロスボーダー証券投資のネットワークの中で、とりわけ中心性（あるいは重要性、人気、信頼性、影響力）の高い国であること、そして近年では、投資・被投資に関わらず、株

式・投資ファンド持分投資の中心性が特に高い国としての性格を強めていることを明らかにした点に意義がある¹¹⁾。

その他、英国については、資産クラス、投資・被投資に関わらず、ページランクの値が総じて低下トレンドにあること、日本については、債券投資における投資ページランクの低下及び被投資ページランクの上昇といった変化が生じていることなども、観察される点である。

- 4) ノード (node) は頂点 (vertex), エッジ (edge) は辺, リンク (link) などとも呼ばれる。また, ネットワークのエッジに割り当てられる数値は重みと呼ばれ, ノード間の関係や接続の強さを表す。ネットワークは, エッジの向きを区別するかしないかによって, 有向ネットワークと無向ネットワークに分けることができる。
- 5) Brin and Page [1998] は, ページランクがウェブページの重要性を表すことを指摘している。そしてそれは一般に, 人気, 信頼性, 影響力に関連すると考えられることが多い。ページランクは, 金融取引の有向ネットワークにおいて, 中心性を表す代表的な指標である。なお, 金融取引のネットワークにおいては, 固定ベクトル中心性を用いる研究も少なくない。その点に関連して, 鈴木 (2017) は, 固有ベクトル中心性は有向ネットワークの分析には不向きであること, ページランクが固有ベクトルに基づきながら, 有向グラフにも適用できる指標であることを指摘している。例えば, 前述の Mercado and Noviantie [2020] では, 国際金融取引ネットワークの中心性に固有ベクトル中心性を用いているが, 無向ネットワークを前提としている。
- 6) ダンピングファクターは, ノード間のリンクを辿る確率と, ランダムに別のノードに遷移する確率とのバランスを調整するパラメータである。例えば, ダンピングファクターが0.85の場合, 85%の確率で現在のページから他のページにリンクを辿り, 15%の確率でランダムに他のページに遷移することを意味している。Brin and Page [1998] では0.85に設定することが現実的に妥当とされている。多くの先行研究と同様に, 本稿でもそれを0.85に設定している。
- 7) 本稿の「投資ページランク」と同様の手法でページランクの指標を算出し, 分析対象とすることは, 先行研究においても行われている。例えば, Saltoglu and Yenilmez [2015], においては, トルコの短期金融市場のデータを用いて, システミックリスクをモニターする方法について, ネットワーク分析を用いた分析を行っている。その際, 金融機関の中心性の計測に際して, 資金の運用と調達という2つの側面から捉えたページランクを算出している。また, 堀川・松井・源間 [2021] は, 日本の国債レポ市場のデータを用いて, 資金の運用と調達という2つの側面から捉えたページランクを算出している。
- 8) 梅野 [2020] は, 様々なベキ分布の具体例を示している。なお社会構造の点からは, ベキ分布は, 中心的なハブ・ノードがごくわずか存在し, それらに多くのエッジが結びついていることを示している。
- 9) Cassis [2018] は, 歴史的観点からは, 国際金融センターの地位が安定していることを指摘している。またあわせて, グローバル金融センター指数 (GFICI) については, 一定の評価をしながらも, ランキングが非常に不安定になる傾向があることなどから, 国際金融センター特定の完全に信頼できる指標とは見做せないと指摘している。
- 10) 株式・投資ファンド持分投資の被投資ページランクの上昇は, 近年の米国株式への投資拡大の潮流とも整合的である。米国株式への投資拡大は, 世界株式市場にお

る米国のシェアが, 統計毎に違いはあるが歴史的高さに達していること (McGeever [2023]), 米国株式市場に占める外国人シェアが, 1945年の統計開始以来最高水準に達していること (Fed. *Financial Accounts of the United States*) に表れている。なお, 近年の米国株式市場においては, 少数の株式への集中が顕著である。実際, Elder [2023] は, 米国の代表的株値指数 S&P500 において, 上位10銘柄のウェイトが30%超と, 前例のない水準に達していると指摘している。そのため, 株式・投資ファンド持分投資の被投資ページランクの上昇は, 米国というよりも, 一部米国企業の中心性の高まりを示唆している可能性がある。

- 11) なお本稿では, 前述したように, データの制約から, 外貨準備を分析対象に含んでいない。一般に, 外貨準備は米国の債券を中心とする資産で運用されているケースが多いと考えられることから, もしそれを分析対象に含めることができたならば, 被投資ページランク, とりわけ債券投資の被投資ページランクにおける米国の位置づけは, 更に高いものとなる可能性がある。

4. 中心性の決定要因の分析

クロスボーダー証券投資のネットワークにおける投資ページランクや被投資ページランクは, 一体何によって決定されるのであろうか。以下では, それらを被説明変数とするモデルを設定, 次いで実際に推計を行う。

モデルの設定・推計に際しては, 金融グローバル化・証券化, 金融統合に関する文献において重視されるオーソドックスな変数を説明変数とする「基本モデル」に加え, 近年, クロスボーダー証券投資, 国際金融センターへの影響が議論されている ICT (情報通信技術) に関する説明変数を追加した「拡張モデル」を推計する。モデルのタイプは, パネルデータを用いた固定効果モデルとする。固定効果モデルとは, 時間によって変化しない個々の国の定数項を設定することによって, データ構造を分析する方法である¹²⁾。また, 比較のために, 個々の国の定数項を設定しない, プーリング回帰モデルについても検討する。

モデルの推計に際しては, 対象期間を, 説明変数として用いるデータの制約から, 2011年から2020年の10年間, 対象国を, 後述する説明変数の過半が存在しない5か国 (バミューダ, ケイマン諸島, マカオ, ガーンジー, ジャー

ジー)を除く55カ国とする(なお、それ以外の国でも、固定効果モデルの推計に際して、説明変数が存在しない場合は、適宜分析対象から除外されている)。また、推計は、先進国、新興・途上国別にも行う。

(1) モデルの設定

(a) 基本モデル

クロスボーダー金融取引、同証券投資のネットワークにおける中心性の決定要因の分析は少ない(前掲注²⁾)。先行研究を国際金融センターの地位の決定要因にまで拡大しても、コンセンサスが明確に得られた説明変数は未だ存在していないと考えられる。その点に関して、Moosa et al. [2016] は、これまでの国際金融センターの地位の決定要因に関する分析は、多くが記述的なものであったことから、実証的分析は限られていること、過去の実証的な先行研究においては、説明変数として、①ビジネス環境(政治的安定性、規制環境、マクロ経済環境など)、②金融セクターの発展(取引量や資本の利用可能性など)、③インフラストラクチャ(輸送インフラストラクチャの構築など)、④人的資本(熟練した人材の利用可能性や生活の質など)、⑤評判およびその他の要因(魅力や文化的多様性など)という5つの大きなカテゴリーに属す

る、様々な変数が用いられてきたことを指摘している。

本稿では、説明変数として、Lane and Milesi-Ferretti [2008], Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012] において、対外資産負債残高及び証券投資など各構成項目のGDP比、対外資産負債残高に占める証券投資など各項目シェアを説明するに際して用いられている説明変数を概ね踏襲する¹³⁾。それらの変数は、研究の蓄積が厚い金融グローバリゼーション／金融統合の文献において広く重視されているオーソドックスな変数であること、短期的な変動が緩やかで、構造的変化を捉えるのに適していること、という特徴がある。本稿で算出した各ページランクは、金融グローバリゼーション／金融統合の表れである、緊密なグローバルな証券投資ネットワークの姿を端的に表す指標の一つであること、緩やかに変化することを踏まえると、それらを説明変数に用いることは妥当であると考えられる。具体的な指標は表3の通りである。

分析の基本となるモデルが(2)式である。ややテクニカルな点であるが、被説明変数とするページランクは、対数変換を行う。対数変換を行う理由は、一般的な回帰モデルでは、説明変数と被説明変数の間に線形関係があることを仮定しているが、ベキ分布にしたがうデータを

表3 説明変数 基本モデル

変数	概要	出所
Openness	貿易の開放度。(財貨・サービスの輸出+財貨・サービスの輸入)／GDPによって測定。Lane, and Milesi-Ferretti [2008] で指摘されるように、貿易の開放度が高いほど、当該国や企業に関する情報が入手しやすく、投資が拡大する可能性がある。また、より直接的に、貿易と金融の開放性が密接に関係することを指摘する研究も存在する(Obstfeld and Rogoff [2001])。すなわち、貿易の開放度は、対外対内投資を拡大させ、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮した変数である。	World Bank
GDPpercapita (ln)	経済の発展度／豊かさ。一人当たりGDP(米ドル表示、2015年基準)(自然対数値)によって測定。一人当たりの実質GDPで測定される経済発展のレベルの上昇は、国境を越えた経済活動や資金移動を増加させる傾向がある(Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012])。すなわち、経済の発展度／豊かさは、対外対内投資を拡大させ、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮した変数である。	World Bank

表3 説明変数 基本モデル (つづき)

変数	概要	出所
Kaopen	資本・金融の開放度。IMF, <i>Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions (AREAER)</i> で報告される金融勘定や経常勘定に関する指標を基に計算される KAOPEN (Chinn and Ito Index) によって測定。値が大きいほど、資本・金融の開放度が高いことを示す。資本勘定の制限は、一般に国境を越えた資金フローを減らし、外国の資産と負債の蓄積に悪影響を与える傾向がある (Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012])。すなわち、資本・金融の開放度は、対外対内投資を拡大させ、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮した変数である。	Chinn and Ito [2006]
Pop (ln)	国の規模/人口。人口 (人) (自然対数値) により測定。国の規模/人口の小さい国では、貿易と国際金融取引が、大きい国では、国際金融取引が拡大する傾向がある (Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012])。また、国の規模/人口の大きい国では、対外投資が拡大する傾向がある (Lane, and Milesi-Ferretti [2008])。すなわち、国の規模/人口は、対外対内投資を拡大させ、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮した変数である。	World Bank
PrivateCredit	金融の発展度。民間信用 (預金取扱銀行及びその他の金融機関による)/GDP によって測定。金融の発展は、国境を越えた資金の流れを促進する (Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012])。すなわち、金融の発展度は、対外対内投資を拡大させ、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮した変数である。	World Bank
GeneralGovernmentDebt	国債市場の規模。一般政府の債務残高/GDP によって測定。国債市場の規模は、対内投資を拡大させる要因となるほか、1970年代後半以降の日本のように、国債市場の規模の拡大は、金融市場全般の自由化につながる可能性がある (岩佐 [1993])。国債市場の規模は、Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012], Lane and Milesi-Ferretti [2008] においては用いられていないが、対外対内投資を拡大させ、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮し、本稿で新たに追加した変数である。	IMF
EUdummy	EU および関係の強い近隣の先進国のダミー変数。EU 諸国全体の金融市場の統合とユーロの創設は、対外対内投資を拡大させる重要な要因である (Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012])。すなわち、本ダミー変数は、対外対内投資を拡大させ、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮した変数である。同論文に倣い、EU12 (1986年1月1日からのEU 構成国。ベルギー、デンマーク、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイルランド、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、ポルトガル、スペイン、英国) 及び EU12 と密接に結びついている近隣3カ国 (アイスランド、ノルウェー、スイス) とした。	
OFCdummy	オフショア金融センターのダミー変数。オフショア金融センターは、対内資産負債残高が顕著に大きいという特徴がある (Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012])。すなわち、本ダミー変数は、対外対内投資が拡大し、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮した変数である。Rose and Spiegel [2007] のうち、本稿で分析対象とする19カ国 (アルバ、バミューダ、ケイマン諸島、コスタリカ、キプロス、ガーンジー、ジャージー、マルタ、香港、マカオ、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、イスラエル、レバノン、モーリシャス、ロシア、ウルグアイ) とした。	

説明変数あるいは被説明変数とした場合、両者の間の線形関係が表れづらくなる可能性が生じるためである。すなわち対数変換は、ベキ分布に伴う極端な値や左右非対称性に対処することを企図して行う。対数変換を行うに際しては、ページランクの値に1を加えた上で行う。1を加える理由は、ページランクが0から1の値を取るためである。0から1の値を対数変換すると、0に近い値が大きく、1に近い値が小さくなり、データの分布が歪んでしまうという問題点が生じる。それを回避することを企図し、元のページランクに1を加えることにする¹⁴⁾。

$$\ln(1 + PR_{it}) = a + b_1 Openness_{it} + b_2 GDPpercapita(\ln)_{it} + b_3 Kaopen_{it} + b_4 POP(\ln)_{it} + b_5 PrivateCredit_{it} + b_6 PrivateCredit_{it} + \lambda_t + \mu_i + u_{it} \quad (2)$$

PR_{it} は各ページランク、 μ_i は時間によって変化しない国毎の定数項、 λ_t は年次ダミーである。年次ダミーを追加する理由は、固定効果モデルだけでは、時間とともに変わるような変数の Omitted Value の問題は回避できないという問題を軽減するためである。

なお、実際の推計は、固定効果モデルだけでなく、プーリング回帰モデルについても行う。

固定効果モデルをプーリング回帰モデルと比較することによって、説明変数にも被説明変数にも影響する第三の要素の影響を除去した上でもなお、説明変数が被説明変数に影響を及ぼす要因であるかどうかを、より高い信頼度で確認することが可能となり、因果関係の議論を補強することが可能となるためである。(2)式においては、 μ_i という時間によって変化しない国毎の定数項を設定しない場合、プーリング回帰モデルとなる¹⁵⁾。

(b) 拡張モデル

近年、ICT（情報通信技術）の発達は、クロスボーダー証券投資などの国際金融取引の拡大を通じ、金融のグローバル化／金融統合の進展にとって大きな影響をもたらしていると考えられる。その影響は、国際金融センターのあり方という観点からも、大きな関心が集まっている¹⁶⁾。もっともそれがどのような影響を持つか、明らかになっているわけではない。

そこで本稿では、拡張モデルにおいて、明示的に、ICTに関する説明変数を追加することにより、その影響を分析することを試みる。具体的には、(2)式に、説明変数として、① ICT（情報通信技術）インデックス、② GII

表4 説明変数 拡張モデル

変数	概要	出所
ICTs	国の ICT 関連の能力と状況を測定する指標。グローバルイノベーションインデックス (GII) を算出する際に用いられる指標の一つ。ICT への接続環境、国民の ICT 利用状況、政府の ICT 使用状況などに基づいて作成される。最大値は100、最小値は0であるが、本稿では、最大値1、最小値0に変換して使用。高い数値ほど、ICTの発展に関する国の政策や取り組みが優れていることを表す。同指標及び以下の GII は、Furceri, Guichard, and Rusticelli [2012], Lane and Milesi-Ferretti [2008] においては用いられていないが、情報取得能力の向上／投資手段発達／経済成長期待押し上げルートを通じて、対外対内投資を拡大させ、投資・被投資に関わらず、中心性を高める可能性を考慮し、本稿で新たに追加した変数である。	世界知的所有権機関(WIPO)
GII	グローバルイノベーションインデックス (GII)。各国のイノベーションの状況を測る指標 (WIPO (2022))。最大値は100、最小値は0であるが、本稿では、最大値1、最小値0に変換して使用。高い数値ほど、イノベーション能力及び成果が優れていることを表す。ICTの発達を広く捉える指標、いわば拡大ICTインデックスとして採用。	世界知的所有権機関(WIPO)

(グローバルイノベーションインデックス)を順に追加する(表4)。^①は、国のICT関連の能力と状況を測定する指標、^②は、国のイノベーションの状況を測る指標、である。^②は、ICTの発達の結果として生じると考えられるイノベーションの代表的な指標であり、ICTの発達を広く捉える指標、いわば拡大ICTインデックスとして着目する¹⁷⁾。それらが各ページランクに影響を及ぼす上で想定されるのは、以下三つのルートである。

第一のルートは、情報取得能力の向上ルートである。それは、ICTの発達が、外国証券分析に係る時間的・金銭的コスト(リサーチ・コスト)の低下、情報取得能力の向上につながり、投資ページランクを押し上げるルートである¹⁸⁾。実際、ICTの発達は、電話、電子メール、テレビ会議システム、情報を提供する企業(情報ベンダー)など多様な情報源の発達を通じ、国外証券投資の分析に係るリサーチ・コストを低下させ、情報取得能力の向上をもたらす。近年では、ZOOMなどテレビ会議システムの発達により、とりわけ時間的・金銭的コストを要する「対面での情報収集」に係るリサーチ・コストが低下、情報取得能力が向上しつつある。そのため、ICTの発達は、投資国にとっては、被投資国に関する情報取得能力の向上を通じて、投資ページランクの上昇要因となる。もっとも、第一のルートの場合、投資ページランクの上昇はとりわけ、株式・投資ファンド持分投資において大きくなると考えられる。なぜなら、債券投資に比して、株式・投資ファンド持分投資の方が一般に、投資対象ごとのリターンの違いが大きいため、情報収集がより重要になると考えられるためである。

第二のルートは、投資手段発達ルートである。それは、ICTの発達が、オンライン証券取引手段の発達など投資手段発達につながり、資産クラスを問わず(株式・投資ファンド持分投資、債券投資を問わず)、投資ページランクを押し上げるルートである。

第三のルートは、経済成長期待押し上げルートである。それは、ICTの発達が、経済成長

期待の高まりによる対内証券投資の拡大を通じて、被投資ページランクの上昇要因となるルートである¹⁹⁾。もっとも、第三のルートの場合、ページランクの上昇はとりわけ、経済の高成長によってより高いリターンが期待できる株式・投資ファンド持分の被投資ページランクにおいて大きくなると考えられる。

以上の三つのルートの議論を踏まえ、各ページランクへの影響をあらためて整理すると、株式・投資ファンド持分投資の投資ページランクには、情報取得能力の向上ルート、投資手段発達ルートという2つのルートが強い押し上げ要因として存在すると考えられる。情報取得能力の向上ルートが強い押し上げ効果として働くのは、当ページランクのみである。その他、株式・投資ファンド持分投資の被投資ページランクには、経済成長期待押し上げルート、債券投資の投資ページランクには、投資手段発達ルートが、強い押し上げ要因として作用すると考えられる。

なお、各ページランクと、基本モデル、拡張モデルで用いられる説明変数の記述統計量は、表5の通りである。

(2) モデルの推計

(a) 基本モデル

表6が、基本モデルの推計結果である。固定効果モデルの結果は、全対象国、先進国、新興・途上国の順に(2)、(4)、(6)である。比較のために算出したプーリング回帰モデルの結果は同様に(1)、(3)、(5)に示されている。

固定効果モデルの結果は、資産クラス、投資・被投資に関わらず、ページランクはいずれも、一人当たりGDPの係数が概ねプラスで、符号条件を満たしており、かつ統計的にも有意となっている。一人当たりGDPは一般に、経済の発展度/豊かさを表す。そのため、経済の発展度/豊かさが、資産クラスを問わず、クロスボーダー証券投資を活発化させ、それが各国の中心性を高めると解釈することができる。被

表5 記述統計量

全55カ国

先進国

新興・途上国

Pagerank	サンプルサイズ	平均	標準偏差	最小値	最大値
債券 Investor	550	0.017	0.027	0.003	0.138
債券 Investee	550	0.017	0.029	0.003	0.215
株式・投資F Investor	550	0.017	0.035	0.003	0.247
株式・投資F Investee	550	0.016	0.033	0.003	0.246
Openness	550	1.057	0.800	0.225	4.426
GDPpercapita (ln)	550	9.920	0.920	7.661	11.593
Kaopen	540	1.310	1.379	-1.927	2.311
Pop (ln)	550	16.479	1.716	11.526	19.619
PrivateCredit	518	0.922	0.464	0.137	2.589
GeneralGovernmentDebt	550	0.661	0.435	0.001	2.587
Gil	529	0.468	0.103	0.242	0.684
ICTs	529	0.659	0.180	0.162	0.940

Pagerank	サンプルサイズ	平均	標準偏差	最小値	最大値
債券 Investor	320	0.027	0.032	0.003	0.138
債券 Investee	320	0.026	0.036	0.003	0.215
株式・投資F Investor	320	0.027	0.043	0.003	0.247
株式・投資F Investee	320	0.025	0.041	0.003	0.246
Openness	320	1.252	0.947	0.265	4.426
GDPpercapita (ln)	320	10.565	0.462	9.613	11.593
Kaopen	310	2.117	0.599	-1.234	2.311
Pop (ln)	320	16.149	1.603	12.673	19.619
PrivateCredit	294	1.132	0.430	0.324	2.589
GeneralGovernmentDebt	320	0.762	0.489	0.001	2.587
Gil	256	0.538	0.062	0.368	0.684
ICTs	256	0.772	0.123	0.398	0.940

Pagerank	サンプルサイズ	平均	標準偏差	最小値	最大値
債券 Investor	230	0.003	0.001	0.003	0.009
債券 Investee	230	0.005	0.003	0.003	0.029
株式・投資F Investor	230	0.003	0.001	0.003	0.010
株式・投資F Investee	230	0.004	0.003	0.003	0.022
Openness	230	0.786	0.397	0.225	1.684
GDPpercapita (ln)	230	9.022	0.582	7.661	10.366
Kaopen	230	0.221	1.385	-1.927	2.311
Pop (ln)	230	16.938	1.767	11.526	19.421
PrivateCredit	224	0.645	0.348	0.137	1.604
GeneralGovernmentDebt	230	0.520	0.293	0.102	1.723
Gil	168	0.363	0.046	0.242	0.469
ICTs	168	0.570	0.142	0.285	0.824

表6 推計結果 基本モデル

6-a 債券投資 投資ページランク

被説明変数	債券 Investor Pagerank					
	全対象国		先進国		新興・途上国	
Estimation Model	Pooling	FE	Pooling	FE	Pooling	FE
独立変数						
Openness	0.002 * (0.001)	-0.003 (0.003)	0.008 *** (0.001)	-0.004 (0.003)	0.000 *** (0.000)	0.000 (0.000)
GDPpercapita (ln)	0.015 *** (0.002)	0.012 * (0.007)	0.023 *** (0.003)	0.028 ** (0.012)	0.001 *** (0.000)	-0.000 (0.001)
Kaopen	-0.001 (0.001)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.002)	0.000 (0.001)	-0.000 * (0.000)	0.000 (0.000)
Pop (ln)	0.008 *** (0.001)	0.000 (0.009)	0.014 *** (0.001)	-0.016 (0.026)	0.000 *** (0.000)	-0.002 (0.001)
PrivateCredit	0.000 (0.002)	0.003 (0.004)	-0.004 (0.003)	0.005 (0.006)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
GeneralGovernmentDebt	-0.012 *** (0.002)	-0.003 (0.003)	-0.011 *** (0.002)	-0.006 (0.007)	-0.002 *** (0.000)	-0.000 (0.000)
EUdummy	0.006 * (0.003)		0.004 (0.003)			
OFCdummy	0.003 ** (0.001)		-0.009 ** (0.004)		0.001 *** (0.000)	
定数項	-0.283 * ** (0.025)	-0.108 (0.153)	-0.448 * ** (0.039)	-0.004 (0.370)	-0.010 *** (0.002)	0.041 (0.026)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Adjusted R-squared	0.547	0.017	0.573	0.038	0.480	0.047
Number of observations	508	508	284	284	224	224

6-b 債券投資 被投資ページランク

被説明変数	債券 Investee Pagerank					
	全対象国		先進国		新興・途上国	
Estimation Model	Pooling	FE	Pooling	FE	Pooling	FE
独立変数						
Openness	-0.003 ** (0.001)	-0.003 (0.002)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.003)	-0.001 (0.000)	-0.006 (0.004)
GDPpercapita (ln)	0.016 *** (0.002)	0.017 ** (0.008)	0.017 *** (0.003)	0.028 ** (0.013)	0.003 *** (0.001)	0.010 (0.009)
Kaopen	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.004 * (0.003)	0.000 (0.002)	0.000 (0.000)	0.001 (0.001)
Pop (ln)	0.009 *** (0.001)	0.003 (0.010)	0.016 *** (0.002)	0.017 (0.023)	0.001 *** (0.000)	0.010 (0.009)
PrivateCredit	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	-0.000 (0.003)	0.006 (0.004)	0.001 ** (0.000)	-0.005 (0.004)
GeneralGovernmentDebt	0.006 ** (0.003)	0.009 * (0.005)	-0.002 (0.003)	0.016 (0.010)	0.003 *** (0.001)	-0.001 (0.003)
EUdummy	0.001 (0.004)		0.002 (0.004)			
OFCdummy	0.003 (0.002)		-0.001 (0.004)			-0.001 *** (0.000)
定数項	-0.291 * ** (0.034)	-0.209 (0.200)	-0.410 * ** (0.050)	-0.568 (0.435)	-0.042 *** (0.007)	-0.244 (0.210)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Adjusted R-squared	0.459	0.049	0.496	0.068	0.345	0.155
Number of observations	508	508	284	284	224	224

6-c 株式・投資ファンド持分 投資ページランク

被説明変数	株式・投資F Investor Pagerank					
	全対象国		先進国		新興・途上国	
Estimation Model	Pooling	FE	Pooling	FE	Pooling	FE
独立変数						
Openness	-0.003 * (0.002)	-0.002 (0.002)	0.003 ** (0.001)	-0.003 (0.002)	-0.001 *** (0.000)	-0.001 (0.001)
GDPpercapita (ln)	0.018 *** (0.003)	0.009 ** (0.004)	0.029 *** (0.004)	0.018 *** (0.006)	0.000 *** (0.000)	0.003 ** (0.001)
Kaopen	0.000 (0.001)	-0.000 (0.000)	-0.003 (0.003)	0.000 (0.001)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Pop (ln)	0.008 *** (0.001)	-0.001 (0.005)	0.014 *** (0.002)	-0.018 * (0.009)	-0.000 (0.000)	-0.001 (0.002)
PrivateCredit	0.010 *** (0.003)	-0.001 (0.001)	0.008 ** (0.004)	-0.001 (0.002)	0.003 *** (0.000)	0.000 (0.001)
GeneralGovernmentDebt	-0.009 *** (0.003)	-0.001 (0.002)	0.005 (0.004)	-0.002 (0.003)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
EUdummy	-0.010 ** (0.005)		-0.012 ** (0.005)			
OFCdummy	0.001 (0.002)		-0.011 ** (0.004)		-0.001 *** (0.000)	
定数項	-0.308 * ** (0.043)	-0.051 (0.093)	-0.510 * ** (0.065)	0.126 (0.148)	0.001 (0.002)	-0.003 (0.026)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Adjusted R-squared	0.398	0.107	0.422	0.173	0.584	0.160
Number of observations	508	508	284	284	224	224

6-d 株式・投資ファンド持分 被投資ページランク

被説明変数	株式・投資F Investee Pagerank					
	全対象国		先進国		新興・途上国	
Estimation Model	Pooling	FE	Pooling	FE	Pooling	FE
独立変数						
Openness	-0.001 (0.002)	0.003 * (0.002)	0.006 *** (0.002)	0.004 ** (0.002)	-0.001 *** (0.000)	-0.001 (0.001)
GDPpercapita (ln)	0.017 *** (0.003)	0.016 ** (0.004)	0.024 *** (0.004)	0.037 *** (0.011)	0.002 *** (0.000)	0.008 * (0.004)
Kaopen	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.000)	-0.005 ** (0.002)	-0.001 (0.001)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Pop (ln)	0.009 *** (0.001)	0.001 (0.008)	0.014 *** (0.002)	-0.015 (0.015)	0.001 *** (0.000)	0.005 (0.005)
PrivateCredit	0.009 *** (0.003)	-0.000 (0.003)	0.008 ** (0.004)	0.004 (0.004)	0.002 *** (0.000)	-0.004 ** (0.002)
GeneralGovernmentDebt	0.010 *** (0.002)	-0.001 (0.002)	0.007 ** (0.003)	-0.000 (0.004)	0.001 (0.001)	0.002 (0.001)
EUdummy	-0.011 ** (0.005)		-0.012 *** (0.004)			
OFCdummy	0.002 (0.002)		-0.011 ** (0.004)		0.000 * (0.000)	
定数項	-0.300 * ** (0.040)	-0.152 (0.163)	-0.472 * ** (0.063)	-0.172 (0.243)	-0.030 *** (0.005)	-0.145 (0.100)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Adjusted R-squared	0.396	0.088	0.430	0.170	0.420	0.252
Number of observations	508	508	284	284	224	224

(注1) 括弧内の数値は、頑健な標準誤差を表す。

(注2) ***, **, * はそれぞれ1%水準, 5%水準, 10%水準で有意であることを表す。

説明変数や推計方法の違いから、単純には比較できないものの、一人当たり GDP は、Lane and Milesi-Ferretti [2008] や Furceri, Guichard and Rusticelli [2012] においても、対外資産負債残高及び証券投資など各構成項目の GDP 比、対外資産負債残高に占める証券投資など各項目のシェアを説明する際、統計的に有意な変数となっているケースが少なくない。本稿の結果は、そうした先行研究とも概ね整合的な結果であると考えられる。もっとも、一人当たり GDP の影響については、資産クラス、投資・被投資に関わらず、先進国と新興・途上国の間に小さくない違いが存在する。それは、先進国に比べて新興・途上国の方が、一人当たり GDP の有意性が低く、係数が小さい傾向が観察されるという点である。そのことは、ある程度の経済の発展度／豊かさがなければ、資産クラスに関わらず、対外・対内証券投資は活発化しないという経験的事実と整合的な結果であると考えられる。

一人当たり GDP は、経済の発展度／豊かさ以外の、何らかの変数の代理変数であるとも考えられる。例えば、一人当たり GDP は、Furceri, Guichard and Rusticelli [2012] が指摘するように、カントリーリスクを低下させる要因、あるいは、Lane and Milesi-Ferretti [2008] が指摘するように、株式時価総額や民間信用の合計（対 GDP 比）で表される指標では十分に捉えられない金融発展の別の側面を代用しうる要因として考えることもできる。あるいは、一人当たり GDP を、経済的自由、経済的・政治的安定性、やや観点は異なるが、生活の質、教育システムなど社会経済的側面の代理変数と考えると、一人当たり GDP が中心性に影響を及ぼすという結果は、過去の国際金融センターに関する実証的な研究ともある程度整合的であると考えられる²⁰⁾。

その他の変数では、符号条件を満たし、統計的に有意なケースはごく限られている。第一に、株式・投資ファンド持分投資の被投資ページランクにおける Openness がある。もっとも、貿易の開放度を示すこの変数は、全対象国

及び先進国では、符号条件を満たし、統計的に有意であるが、新興・途上国では、統計的に有意でなく、符号が小幅ながらマイナスとなっている。それは、Lane and Milesi-Ferretti [2008] で指摘されているように、貿易の開放度が高いほど、当該国や企業に関する情報の入手が容易になり、株式・投資ファンド持分投資の受け入れ拡大に繋がる可能性があるものの、そのルートによる影響は、情報収集・発信の制度的・社会的基盤や株式市場など金融市場の規模によっても左右されることを示唆している。第二に、債券投資の被投資ページランクにおける GeneralGovernmentDebt がある。もっとも、国債市場の規模の代理変数であるこの変数は、全対象国では、符号条件を満たし、統計的に有意であるものの、先進国、新興国別では、いずれも統計的に有意ではないため、結論には慎重である必要がある。それら以外の変数では、PoP(ln)、PrivateCredit について、統計的に有意であるが、符号条件を満たさないケースが、ごく限定的に存在する。すなわち、それらの変数は、中心性に影響を与える可能性があるが、その影響の方向性は明確でないことが示唆される。Kaopen については、すべての推計結果において統計的に有意でない。

こうした固定効果モデルの結果は、プーリング回帰モデルの推計結果とは大きく異なる。プーリング回帰モデルにおいては、一人当たり GDP 以外の係数についても、符号条件を満たし、統計的に有意となる係数は少なくない。両者を比較することで、一人当たり GDP が、説明変数にも被説明変数にも影響する第三の要素の影響を除去した上でもなお、いずれの資産クラス、いずれのページランクに対しても、共通して影響を及ぼす要因であることを、よりはっきりと認識することが可能となる。

(b) 拡張モデル

表7が、拡張モデルの推計結果である。ICT インデックスを追加した固定効果モデルの結果が、全対象国、先進国、新興・途上国の順に (2), (4), (6), GII を追加した結果が同

表7 推計結果 拡張モデル

7-a 債券投資 投資ページランク

被説明変数 対象地域	債券 Investor Pagerank					
	(1)		(2)		(3)	
Estimation Model	FE		FE		FE	
	独立変数					
Openness	-0.003 (0.002)	-0.004 (0.003)	-0.005 (0.003)	-0.005 (0.004)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
GDPpercapita (ln)	0.013 * (0.007)	0.012 * (0.006)	0.028 ** (0.012)	0.028 ** (0.011)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)
Kaopen	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Pop (ln)	-0.003 (0.011)	-0.001 (0.010)	-0.014 (0.028)	-0.014 (0.026)	-0.003 * (0.001)	-0.002 (0.001)
PrivateCredit	0.003 (0.004)	0.003 (0.004)	0.005 (0.006)	0.006 (0.007)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
GeneralGovernmentDebt	-0.003 (0.003)	-0.003 (0.003)	-0.006 (0.007)	-0.005 (0.006)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.001)
GII	-0.012 (0.018)		0.004 (0.025)		0.001 (0.001)	
ICTs		0.005 (0.008)		0.007 (0.016)		0.001 (0.001)
定数項	-0.051 (0.168)	-0.083 (0.175)	-0.049 (0.416)	-0.035 (0.379)	0.049 * (0.028)	0.043 (0.029)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Adjusted R-squared	0.018	0.020	0.035	0.038	0.050	0.067
Number of observations	490	490	283	283	207	207

7-b 債券投資 被投資ページランク

被説明変数 対象地域	債券 Investee Pagerank					
	(1)		(2)		(3)	
Estimation Model	FE		FE		FE	
	独立変数					
Openness	-0.003 (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.001 (0.003)	-0.000 (0.003)	-0.006 (0.004)	-0.005 (0.004)
GDPpercapita (ln)	0.018 ** (0.008)	0.020 ** (0.008)	0.028 ** (0.013)	0.028 ** (0.014)	0.011 (0.009)	0.012 (0.009)
Kaopen	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.000 (0.002)	0.000 (0.002)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
Pop (ln)	-0.001 (0.011)	-0.000 (0.011)	0.017 (0.023)	0.018 (0.024)	0.009 (0.011)	0.008 (0.011)
PrivateCredit	0.003 (0.003)	0.002 (0.003)	0.006 (0.004)	0.005 (0.004)	-0.006 (0.005)	-0.005 (0.005)
GeneralGovernmentDebt	0.009 * (0.005)	0.010 * (0.005)	0.016 (0.010)	0.015 (0.010)	-0.001 (0.004)	-0.002 (0.004)
GII	0.005 (0.010)		0.001 (0.009)		0.016 (0.014)	
ICTs		-0.006 (0.007)		-0.003 (0.008)		-0.002 (0.003)
定数項	-0.157 (0.211)	-0.176 (0.208)	-0.566 (0.437)	-0.583 (0.450)	-0.253 (0.251)	-0.222 (0.246)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Adjusted R-squared	0.050	0.058	0.065	0.066	0.194	0.185
Number of observations	491	491	284	284	207	207

7-c 株式・投資ファンド持分 投資ページランク

被説明変数 対象地域	株式・投資F Investor Pagerank					
	(1)		(2)		(3)	
Estimation Model	FE		FE		FE	
	独立変数					
Openness	-0.002 (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.004 * (0.002)	-0.001 * (0.001)	-0.001 (0.001)
GDPpercapita (ln)	0.010 *** (0.004)	0.009 ** (0.003)	0.018 *** (0.006)	0.018 *** (0.006)	0.003 *** (0.001)	0.004 *** (0.001)
Kaopen	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Pop (ln)	-0.004 (0.005)	-0.003 (0.005)	-0.019 * (0.010)	-0.017 (0.010)	-0.003 (0.002)	-0.004 (0.002)
PrivateCredit	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.000 (0.002)	-0.000 (0.001)	0.000 (0.001)
GeneralGovernmentDebt	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
GII	-0.007 (0.007)		-0.011 (0.012)		0.007 ** (0.003)	
ICTs		0.004 (0.003)		0.010 * (0.005)		-0.001 * (0.001)
定数項	-0.004 (0.087)	-0.021 (0.097)	0.157 (0.154)	0.103 (0.155)	0.015 (0.033)	0.033 (0.033)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Adjusted R-squared	0.119	0.132	0.176	0.211	0.267	0.232
Number of observations	490	490	283	283	207	207

7-d 株式・投資ファンド持分 被投資ページランク

被説明変数 対象地域	株式・投資F Investee Pagerank					
	(1)		(2)		(3)	
Estimation Model	FE		FE		FE	
	独立変数					
Openness	0.003 (0.002)	0.004 * (0.002)	0.004 ** (0.002)	0.004 ** (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.000 (0.001)
GDPpercapita (ln)	0.017 *** (0.006)	0.018 *** (0.006)	0.038 *** (0.011)	0.038 *** (0.011)	0.009 ** (0.004)	0.010 ** (0.004)
Kaopen	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Pop (ln)	-0.001 (0.009)	-0.004 (0.008)	-0.003 (0.019)	-0.011 (0.015)	0.002 (0.004)	0.001 (0.004)
PrivateCredit	-0.001 (0.003)	-0.001 (0.003)	0.004 (0.004)	0.004 (0.005)	-0.004 ** (0.002)	-0.004 ** (0.002)
GeneralGovernmentDebt	-0.003 (0.003)	-0.001 (0.003)	-0.001 (0.004)	-0.000 (0.004)	0.004 * (0.002)	0.003 * (0.001)
GII	0.016 (0.019)		0.034 (0.033)		0.020 (0.013)	
ICTs		-0.004 (0.005)		0.000 (0.007)		-0.001 (0.002)
定数項	-0.147 (0.178)	-0.101 (0.163)	-0.351 (0.345)	-0.208 (0.250)	-0.115 (0.097)	-0.090 (0.088)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Adjusted R-squared	0.104	0.103	0.187	0.170	0.340	0.300
Number of observations	490	490	283	283	207	207

(注1) 括弧内の数値は、頑健な標準誤差を表す。

(注2) ***, **, * はそれぞれ1%水準, 5%水準, 10%水準で有意であることを表す。

様の順に (1), (3), (5) に示されている。

推計の結果、一人当たりGDPの影響は、基本モデルと同様である。すなわち、資産クラス、投資・被投資に関わらず、ページランクはいずれも、概ね一人当たりGDPのみが符号条件を満たし、統計的に有意となっていること、先進国に比べて新興・途上国の方が、一人当たりGDPの有意性が低く、係数が小さい傾向があることが観察される。わずかな変化として

は、PoP (ln) が全ての固定効果モデルで統計的に有意でなくなったこと、GeneralGovernmentDebtが、新興・途上国の株式・投資ファンド持分投資の被投資ページランクにおいても、符号条件を満たし、統計的に有意となったことが挙げられる²¹⁾。

ただし、ICTインデックス、GIIについては、符号条件を満たし、統計的に有意であるのは、株式・投資ファンド持分投資の投資ページ

ランクの一部に限られる。すなわち、符号条件を満たし、統計的に有意であるのは、ICT インデックスについては、先進国の株式・投資ファンド持分投資の投資ページランク、GII については、新興・途上国の株式・投資ファンド持分投資の投資ページランクのみである。なお、ICT インデックスの係数は、先進国の株式投資ファンド持分投資の投資ページランクについては、プラスで統計的に有意であるにもかかわらず、新興・途上国については、マイナスかつ統計的に有意となっている。その理由としては、新興・途上国においては、ICT の発達のスピードが速く、短期的にみると、デジタル・ディスラプション、すなわち ICT を始めとするデジタル技術の普及が、既存の業態や産業を破壊するという現象が起りやすいことが影響している可能性を挙げることができる²²⁾。

以上のように、株式・投資ファンド持分投資の投資ページランク（の一部）のみに対して、他のページランクと異なり、ICT 関連統計の影響が表れることになる。その理由としては、前述のように、投資手段発達ルートに加えて、情報取得能力の向上ルートが同ページランクに強い押し上げ要因として働いているためであると考えられる。

- 12) 固定効果モデルのメリットとして、説明変数にも被説明変数にも影響する観察されない個体の特性が時間によって変化しないと考えることで、第三の要素の影響を除去し、説明変数と被説明変数の関係を計測できることなどが挙げられる（松浦 [2021]）。
- 13) それらの論文における分析と異なる点として、株式時価総額の GDP 比を除外したことが挙げられる。その理由は、固定効果モデルで様々な推計を行った結果、ほとんどの場合で符号がマイナスとなったためである。
- 14) なお、被説明変数をページランクそのものとした固定効果モデルの推計も行った。もっともその結果は、以下の結果とほぼ同様となった。
- 15) プーリング帰帰モデルの説明変数には、EU に関連する国、オフショア金融センターに関連する国についてダミー変数を追加する。もっともそれらは、期間を通して一定であることから、固定効果モデルの推計結果には影響しない。
- 16) ICT の発達が、国際金融センターにどのような影響を及ぼすかは、大きな論点の一つである。例えば、テクノロジーの発達によって、世界中のどこにいても金融取引が可能となる中で、金融センターは不要になるか、あるいは、規模の経済を働きやすくするために、金融セン

ターがより少数に集中するか、といった論点がありうる（O'Brien [1992]）。

- 17) ICT とイノベーションの関係は深いと考えられる。実際、総務省 [2016] は、90年代の米国経済において ICT 投資が、「需要として景気に対して直接的影響を与えるのみならず、供給の構造に作用し、資本ストックと全要素生産性の上昇に寄与して経済全体の労働生産性上昇につながった」という点と、「ICT 生産産業のみならず ICT 利用産業においても ICT の活用によって労働生産性が上昇した」という点を指摘している。イノベーションは、全要素生産性を押し上げる主な要因の一つであることを考えると、ICT とイノベーションの関係は深いと考えられる。ICT インデックスは、ICT の発展に関する国の政策や取り組みを評価する指標であるものの、供給構造、ひいてはイノベーションに繋がっていく影響が考慮されていない。そこで本稿では、ICT インデックスに加えて、拡大 ICT インデックスとして GI を組み入れることとする。
- 18) 情報の非対称性の緩和につながるルート、と言い換えることもできる。そのルートは、ホームバイアス（自国資産への偏り）を巡る議論と密接な関わりを持つ。白塚・中村 [1998] では、ホームバイアスが生じる原因について、①為替リスク、②制度的・社会的要因（言語の違い、会計制度の相違など）、③情報の非対称性（投資家と企業、国内投資家と海外投資家の間に存在する情報の入手可能性の違いなど）、④規制の存在（税制など）、⑤ソブリン・リスクを挙げている。
- 19) ICT の発達が、経済成長期待を押し上げると考えられる理由として、イノベーションのルートに加え、ICT 分野が、ネットワーク外部性により「勝者総取り」が進みやすい分野であるという点も指摘できる。2009年から2019年の間に、世界を代表する ICT 企業である GAFAM の純利益が約 5 倍に拡大し、米国の上場企業の純利益に占める GAFAM の純利益のシェアが 6% から 13% にまで拡大しているが（経済産業省 [2020]）、それは勝者総取りの側面であると考えられる。もっともその結果、寡占化が進展し、一国全体での経済成長期待押し上げにはつながらないという考え方もありうる。
- 20) 例えば、国際金融センターの地位の決定要因として、Cheung and Yeung [2007] は、経済的自由、証券取引所に上場している外国企業の数、Foad [2012] は、経済的自由、汚職、規制、税金、Yildirim and Mullineux [2015] は、経済的および政治的安定、税制政策と金融市場が重要であることを指摘している。また、Sagaram and Wickramanayake [2005] は、国際金融センターの地位の決定要因として、生活の質、教育システムなど、社会経済的側面もまた重要であることを指摘している。
- 21) General Government Debt の係数に変化が見られた背後には、新たな説明変数（ICTs）の影響が潜んでいる可能性が高い。その影響を考慮した拡張モデルの結果は、新興・途上国においては、国債市場の拡大と、金利自由化や金融業務規制自由化などを含む金融市場全般の自由化とのつながりが影響している可能性を示唆している。それは、1970年代後半以降の日本で見られたことで

もある（岩佐 [1993]）。また、新興国では一般に、株式市場の流動性が低いため、新興国への株式投資に際しては、一時的な投資資金の避難場所として国債市場が利用されることが少なくないことも影響している可能性がある。

- 22) 伊藤 [2020] は、デジタルの分野では、キャッシュレス化やシェアリング・エコノミーの普及などにおいて、新興国が先進国を追い越すような動きもみられること、もともとそれが、新興国元来の脆弱性を強めるように作用する可能性があることを指摘している。

5. おわりに

クロスボーダー証券投資は、銀行を通じるルートに代わり、クロスボーダー金融取引の主流となっている。本稿では、そのクロスボーダー証券投資のネットワークを対象に、現代の国際金融センターの地位の決定要因の一側面の定量的解明を目的として、分析を行った。分析はまず、国際金融センターを「国際金融取引ネットワークの中心（センター）」と定義し、それを踏まえた新しい国際金融センターの地位の代理変数を作成した後、その決定要因を分析するという手順で行った。

新しい国際金融センターの地位の代理変数には、クロスボーダー証券投資の二国間投資残高を基に算出した、ネットワーク分析の代表的中心性指標の一つであるページランクを用いた。ページランクについては、投資・被投資（すなわち、投資国としての中心性、被投資国としての中心性）、資産クラス（すなわち、債券投資の中心性、株式・投資ファンド持分投資の中心性）を区別し、以下4種類を算出した。

- ・債券投資 投資ページランク
- ・債券投資 被投資ページランク
- ・株式・投資ファンド持分投資 投資ページランク
- ・株式・投資ファンド持分投資 被投資ページランク

その結果、資産クラス、投資・被投資に関わらず、ページランクには、いくつかの共通する特徴が観察された。共通した特徴とは、①値の

小さい国の数が顕著に多いなど、ベキ分布の特徴を有すること、そしてその特徴は、過去20年間大きく変化していないこと、②各ページランクの上位国はいずれも、米英独仏日、ルクセンブルク、アイルランドなどの限られた先進国が中心であること、そしてそれら国々の顔ぶれは、過去20年間大きく変化していないこと、③各ページランクの最上位国はいずれも、米国であること、ただし近年では、株式・投資ファンド持分投資の被投資ページランクの上昇によって、投資・被投資のいずれにおいても、債券投資に比べ、株式・投資ファンド持分投資の値が大きいものとなっていることである。①は、自然現象、経済現象、社会現象など、様々な分野で観察されるベキ分布が、証券投資ネットワークの中心性についても一貫して観察される可能性を示した点、②は、国際金融センターの地位の変化が緩やかであることを明らかにした点、③は、米国が、世界のクロスボーダー証券投資のネットワークの中で、とりわけ中心性（あるいは重要性、人気、信頼性、影響力）の高い国であること、そして近年では、投資・被投資に関わらず、株式・投資ファンド持分投資の中心性が特に高い国としての性格を強めていることを明らかにした点に意義がある。

次に、それらページランクの決定要因を、固定効果モデルによって分析した。その結果、資産クラス、投資・被投資に関わらず、一人当たりGDPの影響を受けることが明らかになった。ただし、株式・投資ファンド持分投資の投資ページランクに限っては、それに加えて、情報通信技術（ICT）の影響を受けるという他のページランクと異なる特性を持つことも、明らかになった点である。それは、ICTの発達が、外国株式・投資ファンド持分分析に係る時間的・金銭的成本（リサーチ・コスト）の低下など、情報取得能力の向上ルートを通じて、対外株式・投資ファンド持分投資を拡大させ、投資国としての中心性を高める可能性を示唆している。

分析結果は、一人当たりGDPは、クロスボーダー証券投資ネットワーク内での国際金融

センターとしての総合的なポジショニング、ICTは、対外株式・投資ファンド持分投資型国際金融センターとしての色彩の濃淡に影響するというを示している。そのため、将来を見通したとき、一人当たりGDPおよびICTのうち、どちらの上昇スピードが速いかによって、国際金融センターの地位は、異なる方向に変化していくことになる。すなわち、一人当たりGDPの上昇がより顕著な場合は、全てに強い「総合型」国際金融センターとしての地位、ICTの発達がより顕著な場合は、対外株式・投資ファンド持分投資に強みを持つ「専門型」の国際金融センターとしての地位を高めていくことになる。

<参考文献>

- 伊藤重聖 [2020] 『デジタル化する新興国』中公新書。
- 伊藤隆敏 [1996] 「金融センター間の競争と協調－大証とシンガポールにおける日経フューチャーズ取引－」植田和男・深尾光洋編『金融空洞化の経済分析』日本経済新聞社、第7章。
- 岩佐代市 [1993] 「金融制度と金融構造」池尾和人・岩佐代市・黒田暁生・古川顕著『金融〔新版〕』有斐閣。
- 梅野善雄 [2020] 「「ベキ分布」の特徴と数理」『日本数学教育学会高専・大学部会論文誌』Vol.26, No.1, 73-90頁。
- 貝塚啓明 [1996] 「国際金融センターとしての東京市場－現状と問題点－」植田和男・深尾光洋編『金融空洞化の経済分析』日本経済新聞社、第6章。
- 経済産業省 [2020] 『通商白書2020』(https://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2020/pdf/2020_zentai.pdf, 2024年1月20日アクセス)。
- 小出桂靖・法眼吉彦・須藤直 [2022] 「グローバルな投資ファンドと地域金融機関との有価証券ポートフォリオの重複度の高まりとその金融安定上の含意」『日本銀行ワーキングペーパーシリーズ』No.22-J-15, 9月, 1-24頁。
- 坂和秀晃 [2015] 「東京市場の国際的な魅力を高めるための、制度・規制改革や市場整備の諸施策についての理論的視座の構築」『金融庁金融研究センター ディスカッションペーパー』DP2014-9, 2月, 1-28頁。
- 白塚重典・中村恒 [1998] 「国際分散投資におけるホーム・バイアス・パズルを巡る諸論点」『金融研究』第17巻第2号, 69-104頁。
- 鈴木努 [2017] 『ネットワーク分析 第2版』共立出版。
- 総務省 [2016] 『平成28年版情報通信白書』(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/pdf/n1200000.pdf>, 2024年1月20日アクセス)。
- 日本銀行国際収支統計研究会 [2000] 『入門 国際収支－統計の見方・使い方と実践の活用法』東洋経済新報社。
- 堀川卓己・松井優二郎・源間康史 [2021] 「本邦国債レポ市場のネットワーク分析」『日本銀行ワーキングペーパーシリーズ』No.21-J-8, 1-24頁。
- 松浦寿幸 [2021] 『Stataによるデータ分析入門 [第3版]』東京図書。
- Abdullayev, A. [2023], “World Financial Centers Are Sources of Economic Growth,” *American Journal of Interdisciplinary Research and Development*, Volume 22, pp.67-75.
- Bardoscia, M., G. Bianconi, and G. Ferrara [2019], “Multiplex Network Analysis of the UK OTC Derivatives Market,” *Bank of England Staff Working Paper*, No. 726, pp.1-27.
- Brin, S., and L. Page [1998], “The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine,” *Computer Networks and ISDN Systems*, Vol. 30, pp.107-117.
- Cassis, Y. [2010], *Capitals of Capital: The Rise and Fall of International Financial Centres 1780-2009*, Cambridge University Press.
- Cassis, Y. [2018], “Introduction: A Global Overview from a Historical Perspective,” in Cassis, Y., and D. Wójcik (eds.), *International Financial Centres after the Global Financial Crisis and Brexit*, Oxford University Press.
- Cheung, L., and V. Yeung [2007], “Hong Kong as an International Financial Centre: Measuring its Position and Determinants,” *HKMA Working Paper*, 14/2007, September, pp.1-41.
- Chinn, M. D., and H. Ito [2006], “What matters for financial development? Capital controls, institutions, and interactions,” *Journal of Development Economics*, Vol. 81, Issue 1, pp.163-192.
- Elder, B. [2023], “What exactly is your problem with stock index concentration?,” *The Financial Times*, July 7.
- Foad, H. S. [2012], “The Determinants of Offshore

- Financial Center Investment,” *Working Paper (San Diego State University)*.
- Furceri, D., S. Guichard, and E. Rusticelli [2012], “Medium-Term Determinants of International Investment Positions: The Role of Structural Policies,” *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, Vol. 3, No. 2, pp.1-32.
- Kindleberger, C. P. [1974], *The formation of financial centers: a study in comparative economic history*, New Jersey: Princeton University Press. (飛田紀男訳 [1995]『金融センターの形成 比較経済史研究』巖松堂出版)
- Jao, Y. C. [1997], *Hong Kong as an international financial centre: Evolution, prospects and policies*, City University of Hong Kong Press. (山本栄治訳 [1998]『国際金融センター香港』東洋経済新報社)
- Lane, P. R., and G. M. Milesi-Ferretti [2008], “The drivers of financial globalization,” *American Economic Review*, Vol. 98, No. 2, pp.327-332.
- Le Leslé, V., F. Ohnsorge, M. Kim, and S. Seshadri [2014], “Why Complementarity Matters for Stability—Hong Kong SAR and Singapore as Asian Financial Centers,” *IMF Working Paper*, WP/14/119, July, pp.1-46.
- Leung, C. and O. Unteroberdoerster [2008], “Hong Kong SAR as a financial Center for Asia: trends and Implications,” *IMF Working Paper*, WP/08/57, March, pp.1-18.
- McGeever, J. [2023], “Column-Outsized U.S. share of world equity may revert to norm: McGeever,” Reuters, February 8. (<https://jp.reuters.com/article/idUSKBN2UH1CW/>, accessed on January 20, 2024)
- Mercado Jr, R., and S. Noviantie [2020], “Financial flows centrality: Empirical evidence using bilateral capital flows,” *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol.69: 101255.
- Moosa, I., L. Li, and R. Jiang [2016], “Determinants of the Status of an International Financial Centre,” *The World Economy*, Vol. 39, Issue 12, pp.2074-2096.
- O'Brien, R. [1992], *Global financial integration: The end of geography*, Royal Institute of International Affairs.
- Obstfeld, M., and K. S. Rogoff [2001], “The six major puzzles in international macroeconomics: Is there a common cause?,” *NBER Macroeconomics Annual*, Vol.15, pp.339-390.
- Park, Y.-S. [2011], “Developing an International Financial Center to Modernize the Korean Service Sector,” *Korea Economic Institute Academic Paper Series*, October, pp.1-11.
- Poon, J. P. [2003], “Hierarchical Tendencies of Capital Markets among International Financial Centers,” *Growth and Change*, Vol.34, No.2, pp.135-156.
- Reed, H. C. [1981], *The preeminence of international financial centers*, Praeger Publishers.
- Rose, A. K., and M. M. Spiegel [2007], “Offshore Financial Centers: Parasites or Symbionts?,” *Economic Journal*, Vol. 117, Issue 523, pp.1310-1335.
- Sagaram, J. P. A., and J. Wickramanayake [2005], “Financial centers in the Asia-pacific region: an empirical study on Australia, Hong Kong, Japan and Singapore,” *PSL Quarterly Review*, Vol. 58, No. 232, pp.21-51.
- Saltoğlu, B., and T. Yenilmez [2015], “When does low interconnectivity cause systemic risk?,” *Quantitative Finance*, Vol. 15, No. 12, pp.1933-1942.
- Shirai, S. [2009], “Evaluating the present state of Japan as an international financial center,” *MPRA Paper*, No. 14720, April, pp 1-36.
- van de Leur, M. C. W., A. Lucas, and N. J. Seeger [2017], “Network, market, and book-based systemic risk rankings,” *Journal of Banking & Finance*, Vol.78, pp.84-90.
- von Peter, G. [2007], “International banking centres: a network perspective,” *BIS Quarterly Review*, December, pp.33-45.
- Wardle, M., and M. Mainelli [2023], *The Global Financial Centres Index 34*. (https://www.longfinance.net/media/documents/GFCI_34_Report_2022.09.28_v1.0.pdf, accessed on January 20, 2024)
- WIPO [2022], *Global Innovation Index 2022*. (<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>, accessed on January 20, 2024)

Wójcik, D. V. Pažitka, E. R. W. Knight, and P. O'Neill [2019]. "Investment banking centres since the global financial crisis: New typology, ranking and trends," *Environment and Planning A: Economy and Space*, Vol.51, No.3, pp.687-704.

Yun, T.-S., D. Jeong, and S. Park [2019], "Too central to fail" systemic risk measure using PageRank algorithm," *Journal of Economic Behavior & Or-*

ganization, Vol.162, pp.251-272.

Yildirim, T., and A. Mullineux [2015], "An Empirical Assessment of the Istanbul International Financial Centre Project," *Cities*, Vol. 48, pp.1-7.

(投稿受付2023年10月17日,
最終受理日2024年4月17日)

An Analysis of Centrality in Global Portfolio Investments

Tatsuya TORIKOSHI

Kurume University

Abstract:

The purpose of this paper is to clarify an aspect of the determinants of the status of modern international financial centers with a focus on cross-border portfolio investment networks. Upon analysis, a fixed-effects model was established and estimated with PageRank, one of the main centrality indicators in network analysis, as the dependent variable, which is calculated based on bilateral investment balances as a proxy variable for the status of international financial centers, as well as macroeconomic indicators and science and technology indicators as independent variables. The results reveal that GDP per capita affects the overall positioning of a country as an international financial center within the cross-border portfolio investment network, and information and communications technology (ICT) affects its coloration as an international financial center specializing in outward equity and investment fund share investments.

Keywords:

network analysis, PageRank, International Financial Center, GDP per capita, information and communications technology (ICT)