

## 2023年度 金融・経済に関する研究助成論文（2022年度助成）報告会

日 時： 2023年8月3日（木）15:00-17:00（オンライン Zoom 会議）

報告者： 2022年度研究助成の対象者 5名

参加者： 審査委員会委員（委員長：政策研究大学院大学 特別教授 井堀利宏、  
委員：成蹊大学 教授 永野護、東洋学園大学 教授 畔上秀人）

ゆうちょ財団役職員

### 【次第】

各報告者 20分程度（報告10分、参加者からの質問・意見等10分程度）

（敬称略）

研究者（報告者）／研究テーマ	
①	明治大学 教授 伊藤隆康 COVID-19（新型コロナウイルス）危機が主要国の信用リスクに与えた影響の検証
②	西南学院大学 教授 丹波靖博 日本における新型コロナウイルスの地方債市場へのインパクトとリスク管理に関する考察（共同研究）
③	同志社大学大学院 教授 吉田悦章 ESG投資とイスラム金融：制度的類似性と株価・企業行動等への影響の検証
④	敬愛大学 教授 和田良子 あいまいさ回避度およびあいまいな情報のトリートメント能力が家計の株式保有にもたらす影響—経済実験およびフィールドデータとの整合性によるモデルの検証—
⑤	筑波大学 教授 内藤久裕 モバイルマネーの使用は貯蓄を増加させるか？ ジンバブエのデータからの分析

# COVID-19 (新型コロナウイルス) 危機が主要国の信用リスクに与えた影響の検証<sup>☆</sup>

明治大学 商学部 伊藤隆康

## 要旨

COVID-19 (新型コロナウイルス) パンデミックの発生は、2020 年 1 月末頃に中国で顕在化し、2020 年 2 月末にイタリア北部でも確認され、そこからヨーロッパ諸国やアジア、アメリカの国々に急速に広がった。パンデミックが激化するにつれ、世界の金融市場は暴落した。例えば、株価は下落し、国債の利回りは上昇した。

クレジット・デフォルト・スワップ (CDS) のスプレッド (プレミアム) が急上昇したのは、金融市場の参加者が各国国債の信用リスクが悪化することを懸念したためである<sup>1</sup>。多くの国が COVID-19 パンデミックによって引き起こされた停滞した経済を支援するために、より多くの国債を発行することを決定したことが主な要因である。

Tokic (2020) は、COVID-19 パンデミックは脱グローバル化と脱ドル化の傾向を加速させ、より持続可能なグローバル化を構築する機会を生み出す可能性が高いと結論付けている。COVID-19 パンデミックに伴い、金融市場に構造的な変化が生じていたことが想定される。

本稿では、CDS 市場を分析することにより、ドイツ、日本、英国、米国の 4 つの主要国における信用リスクの連動性と伝播に焦点を当てている。この研究は COVID-19 パンデミックが世界的に発生した時期で、標本期間を 2 つに分けて比較分析を行う。これまでのところ COVID-19 パンデミックにおけるドイツ、日本、英国、米国の CDS 市場間の連動性と伝播を分析した先行研究はないため、本研究は独自性が強い。

分析には日次ベースの CDS スプレッド (ドイツ、日本、英国、および米国) を信用リスク指標として利用する。5 年物 CDS は他の満期の CDS と比較して流動性が高いため、満期は 5 年物を用いる。データは Datastream によって提供されたものである。サンプル期間全体は、パンデミックが北イタリアで拡大する前と後の 2 つの部

---

<sup>☆</sup> 本稿はゆうちょ財団から提供された研究助成の成果である。記して謝辞を述べたい。

<sup>1</sup> CDS のプレミアムに関しては、市場ではスプレッドと表現される。

分に分けられる。第 1 期間 (標本 A) は 2018 年 3 月 23 日から 2020 年 2 月 21 日までである。第 2 期間 (標本 B) は 2020 年 2 月 24 日から 2022 年 1 月 24 日までである。データの推移を図 1 に示した。

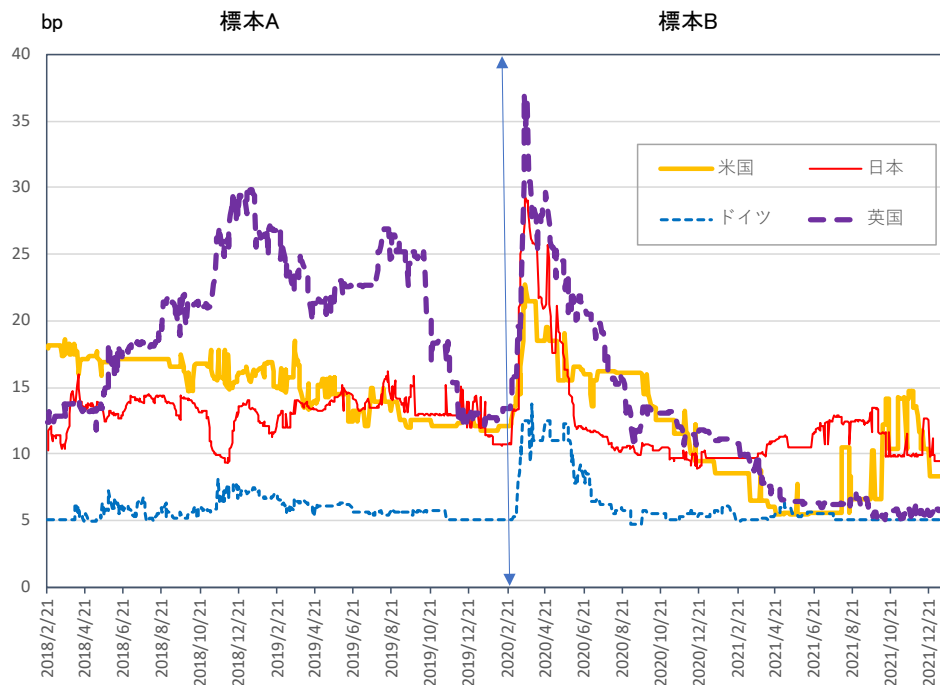


図 1 CDS スプレッドの推移

注：標本Aは2018年3月23日から2020年2月21日。

標本Bは2020年2月24日から2022年1月24日。

データソースはDatastream。

最初に Augmented Dickey-Fuller (ADF) 検定と Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) 検定を利用する。原データをチェックして、単位根が含まれているかどうかを検証する。続いて、一次差分のデータを分析して単位根かどうかを調べ、I(1)過程であることを確認する。次にデータが非定常 I(1) 変数であることを確認した上で、Johansen(1988) による共和分検定を行い、CDS スプレッド (ドイツ、日本、英国、および米国)間の連動性を検証する。最後に Toda/Yamamoto (1996) の Granger 因果性検定を行い、CDS スプレッド (ドイツ、日本、英国、および米国)間の相互作用を分析する。

ドイツ、日本、英国、および米国での CDS スプレッドは、COVID -19 のパンデミックの前には共変動したが、相互の因果性は少なかった。しかし、パンデミック後において、CDS スプレッドは共変動することはなかったが、パンデミック前に比べると、相互の因果性が多く見出された。

ドイツ、日本、英国、米国の信用リスクは、パンデミック前は比較的安定していた

ため、連動して推移した。一方、COVID-19 パンデミック後、景気対策としての財政支出レベルは国によって異なったため、CDS スプレッドは連動して推移しなかった。CDS 市場は各国の信用リスクに対してより敏感になり、その結果、4 か国間で信用リスクが独立して推移したと考えられる。

伊藤 (2000) の結果は、本論文の結果とは異なる。伊藤 (2020) はユーロ圏 5 カ国 (ドイツ、フランス、イタリア、ポルトガル、スペイン) の CDS スプレッドは、COVID-19 パンデミック危機以前には連動していなかった。CDS スプレッドは個別に値付けされ、ユーロ圏全体のソブリン リスクは織り込まれていなかった。しかし、パンデミック後、CDS スプレッドは 5 か国で連動していた。

キーワード: COVID-19、 共和分、 信用リスクの伝播、 CDS (クレジット・デフォルト・スワップ)

# 日本における新型コロナウイルスの地方債市場への インパクトとリスク管理に関する考察

丹波 靖博\*, 原口 健太郎\*\*, 大石 桂一\*\*\*

日本の公募地方債市場の取引金額は、発行市場年間約7兆円、流通市場約12兆円に上り、米国に次ぎ世界第2位の取引規模を誇る。また公募地方債市場は金融機関の投資対象や地方財政の資金源として重要な役割を果たしてきた。地方債は国債の代替財としての役割も大きく、その重要性は益々向上している。このように、地方債は地方財政運営に重要な役割を果たすことはもちろん、投資対象としての意義も大きい。

我が国の地方債市場の健全な発展のためには、市場参加者にとっての市場の透明性や効率性を高めることが不可欠である。そのためには、十分に正確な情報のもと投資家がリスク評価を行ったうえで、各自のリスク選好に従い投資できる環境構築が必要となる。しかし、地方債市場に関する既存研究は限定されているのが現状であり、実務におけるリスク管理体制に関する知見も不十分であるのが現実である。研究が進展してこなかった重要な理由として、地方債が非政府保証債であるにもかかわらず事実上国債と同リスクであるとする「暗黙の政府保証論」の存在が挙げられる。「暗黙の政府保証論」の存在により、地方公共団体間の信用リスク差（スプレッド差）の存在自体が疑問視されてきたことから、地方債市場自体がファイナンス領域においてはほとんど分析対象とされてこなかった。他方、「暗黙の政府保証論」により日本国政府も地方債は原則として当初の約定通り支払われるものであることを公式に表明している一方で、主に財政学分野の複数の先行研究では、発行体間の有意な金利差の存在を指摘している。もしも上記金利差が信用リスクに起因するとしたら、暗黙の政府保証論の不完全性が示唆され、学術上はもちろん、投資意思決定やリスク管理の観点から実務的にも重要な知見となるが、上記に関して学界・実務界での合意はこれまで得られていない。

本研究は、地方債の金利差がいかなる要因に基づくものなのかを明らかにするための定量的な信用リスク分析を行ったうえで、当該結果を金融機関等に提示し広く共有することで、学術上・実務上の新たな知見提供を通じて、これまで格付けのみで評価される傾向のあった地方債投資に関し、投資家視点からの透明性向上を図り、ひいては市場の透明性向上と活性化を目指すものである。特に、本研究では、学術的にはこれまで乏しかった地方債の信用リスク分析の知見が蓄積されることを目的とし、日本の地方債市場を対象として地方債への投資行動について分析する。特に、本研究では市場への影響が大きいと見込まれる新型コロナウイルス感染症の地方債市場への影響に注目し

---

\* 西南学院大学経済学部教授 \*\*西南学院大学商学部准教授 \*\*\*九州大学経済学研究院教授

て分析を行う。そのために、各種の地方財政に関する指標や公会計情報を説明変数、金利情報を目的変数として機械学習モデルを構築することで信用リスクの定量評価を行う。本研究では特に、市場への影響が大きいと見込まれる新型コロナウイルス感染症に伴う地方債市場への影響に注目し、近年特に注目されている技術の一つである「説明可能なAI (XAI)」を活用し、地方公共団体間のスプレッド差の要因分析とコロナ前後の要因の変化について考察を行う。とりわけ、近年市場に大きなインパクトを与えた可能性がある新型コロナウイルス感染症の影響を調査することで、信用リスク分析の観点から地方債市場に関する学術的知見を獲得することを目的とする。

具体的な方法として、新型コロナウイルス発生前後のそれぞれの期間において、いくつかの機械学習によりスプレッド推定モデルを構築し、説明力の高いモデルの選定を行う。また、特徴量として重要な財政・市場指標などの特定を行う。その際、特徴量の数を減らしていき、決定係数の水準を維持できる最少の特徴量を特定する。これにより、日本の地方公共団体が発行する地方債の金利（価格）差を構成する主要な要素が何かを明らかにする。次に、近年注目されている「説明可能なAI (eXplainable AI: XAI)」の技術を活用し、更に詳細な地方公共団体間のスプレッド差の要因とコロナ前後の各特徴量と目的変数の関係性の変化について考察を行う。これにより、新型コロナウイルス感染症が地方債への投資行動の変化に対してどのような影響を与えたかの分析を行う。さらに、金利の決定要因や投資家の投資行動の変化を踏まえ、コロナ禍での地方債投資におけるリスク管理についての考察を行う。

本分析ではセカンダリーマーケットを分析対象とし、金利情報の取得のために債券分析データベース・ソフトウェア「イールドブック」を使用し2019年4月15日から2019年5月31日までの期間及び2020年4月1日から2020年5月29日までの期間を分析対象とする。また、データ取得が可能な地方債銘柄を対象とし、本分析期間における日次ベースの地方債イールドデータを使用する。新型コロナウイルス発生前後のそれぞれの期間において、機械学習によりスプレッド推定モデルを構築した結果、説明力の高いモデルはRandom Forest Regressorであることが確認でき、選択された説明変数は残存年限、実質公債費率、クーポン金利であった。Random Forest Regressorの説明力(R<sup>2</sup>)は、2019年で約97.52%、2020年で約93.67%と非常に高い説明力であることが確認できる。

次に、機械学習の複雑なブラックボックスモデルの挙動を理解するために、Permutation Feature Importance (PFI)、Partial Dependence (PD)、Individual Conditional Expectation (ICE)、SHapley Additive exPlanations (SHAP)などの「説明可能なAI (XAI)」の手法を活用し、地方公共団体間のスプレッド差の要因と新型コロナウイルス発生前後の要因の変化について考察を行った。その結果、新型コロナウイルス発生後の2020年では2019年に比べ、残存年限との関係性が小さくなったことがわかる。短期債の中には売られたものがある一方、中長期債は全体的に買われていたことによる影響と推測される。新型コロナウイルスの発生によるリスク回避から、やや高め

実質公債費率の自治体であっても安全資産としての地方債へ資金が流れてきたと推測される一方、実質公債費比率が平均的で残存年限が5年以下の短期債銘柄の中には売られた銘柄があると推測される。このように新型コロナウイルス禍においては、安全資産としての地方債投資への投資増加と短期的な不確実性からの回避による短期債から中長期債への投資対象への転換が見られたことがわかった。

これらの結果により、新型コロナウイルス禍において投資家がどのようなリスク要因や属性に注目し、投資行動を変化させているかを理解することがある程度可能となった。具体的には、新型コロナウイルス時には、市場に与える短期的な先行きの不透明感から短期債の中には売られ、中長期債は全体的に買われていた。特に、やや高めの実質公債費率の自治体であっても地方債へ資金が流れてきたため、現在の経済環境下での地方債への投資は一般的には安全であると言えるだろう。しかし、5年以下の短期債銘柄の中には売られた銘柄があったため、特に短期地方債については銘柄選択に非常に注意を要すると言える。再び新型コロナウイルスの拡大が見られる場合は、同様の投資行動の変化が見られる可能性も高く、今後のリスク管理の知見となるものと考えられる。

ESG 投資とイスラム金融：制度的類似性と株価・企業行動等への影響の検証

2023 年 6 月  
同志社大学  
吉田悦章

本研究は、ESG 投資とイスラム金融との間に観察される制度的類似性を踏まえながら、それぞれの金融分野における各種取引のスクリーニング（審査）過程の存在が株価や企業行動等にどのような影響を与えるか、その特徴を観察したものである。

既に確立した金融分野となった ESG 投資（環境・社会・ガバナンスを意識した投資）にせよ、日本では実際の取引実績や人々における理解に乏しいイスラム金融にせよ、それぞれの価値基準に合致したスクリーニング過程を経た上で金融取引が顧客に提供される点において、制度的な類似性を認めることが可能である。その点を含めた両者の概要を要約すると、図表 1 のとおりである。

図表 1：ESG 投資とイスラム金融の概要

	ESG 投資	イスラム金融
(1) 目指す付随価値体系	ESG（環境・社会・ガバナンス）の推進	イスラム教義の遵守
(2) 提供されている金融商品	株式投資ファンド（株価指数）、債券、融資、その他	株式投資ファンド（株価指数）、債券（スクーク）、融資、その他
(3) スクリーニング実施主体	複数の形態あり	シャリア学者（教義に関する有識者）
(4) 起源	2006 年、国連による責任投資原則（PRI）での提唱	1975 年、ドバイ・イスラム銀行設立
(5) 世界市場規模	35 兆ドル（2020 年、出所：GSIA）	4 兆ドル（2021 年、出所：Statista）
(6) 地理的側面	「先進国>途上国」の傾向	中東・東南アジア等が中心だが、非イスラムの多い先進国でも取引等あり。

（出所）諸資料より筆者作成

本研究の当初の計画では、こうした類似性に着目しながら、両金融分野における株価や企業行動等へのインパクトを比較することを研究内容の中心とする想定であった。ところが、ESG 投資におけるスクリーニング過程の実務的な詳細に関する調査を進めるにつれ、ESG という価値目標に向けた金融取引ではあるものの、スクリーニングを実施する機関によって基準が異なることから、ESG に前向きな企業、あるいは ESG を十分に意識した行動をとる企業という評価の結果において、各機関によるばらつきが多くみられることが判



明した。このため、ESG 投資におけるそうしたスクリーニングの側面をイスラム金融のそれと対比させることで、ESG 投資の改善に資する側面がより多い研究成果となった。

スクリーニング過程における最も大きな両者の違いは、評価機関の評価能力の違いと言ってよい。イスラム金融で実際の評価作業を担うのは、相当な訓練を通じて育成されたシャリア学者（イスラムの教義の専門家）である。通常、イスラム金融を提供する機関には複数のシャリア学者から成るシャリア・ボードが常設されており、提供する金融取引のシャリア適格性を審査する。彼らは、シャリアの知識人となるべく幼少より長期間に亘る学習を重ねているほか、現代の高度に発達した金融に関する知識の習得、最近ではフィンテックや暗号通貨に関する理解も含めて、広範な知識と深い洞察を持つ。彼らの下す判断の結果として個々人の見解が分かれることはあっても、様々な協議や妥協等を経てシャリア・ボードとしての最終的な統一判断がなされ、ここに彼らの判断能力を疑う余地はない。

一方、ESG 投資の評価機関には幾つかの形態があるが（図表 2 参照）、彼らは企業評価やその数的把握と処理、運用機関との関係といった面では優れていても、決して E や S や G の専門家とは言いにくい。部分的に専門家の知見を活用している面はあるが、それありきというよりは、指数化・レーティング化やその運用機関向け提供に強みを有するという事情から生じたのが現在の ESG 評価とみることができよう。

図表 2：主な ESG 評価機関

(ESG 評価機関)	
アラベスク・グループ	S&P グローバル
ブルームバーグ・エル・ピー	Sustainalytics
CDP	東洋経済新報社
Fitch Solutions	Truvalue Labs
FTSE Russell	(ESG ファイナンス評価機関)
Moody's	DNV ビジネス・アシュアランス・ジャパン
MSCI	株式会社日本格付研究所 (JCR)
株式会社グッドバンカー	格付投資情報センター (R&I)
日本経済新聞社 (日経 NEEDS)	Sustainalytics

(出所)東京証券取引所ウェブサイト

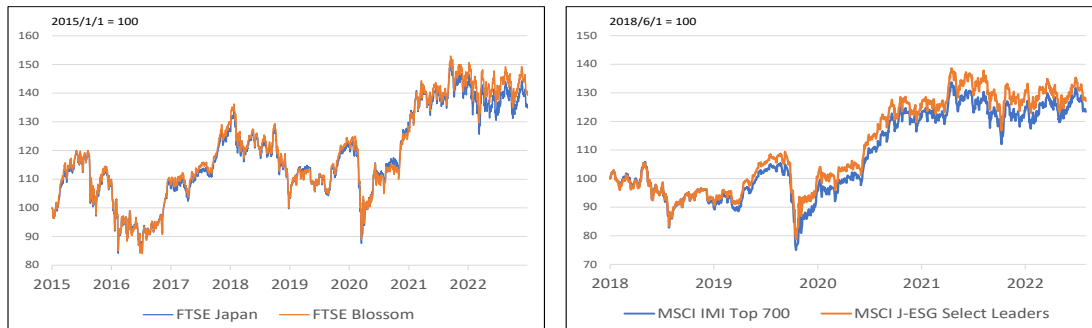
こうした違いはあるものの、実際には両者とも既に確立した金融分野として活発な市場取引が行われている。イスラム金融にせよ ESG 投資にせよ、債券、ローン、不動産など様々な金融商品が提供されているが、両者を比較する上で、スクリーニング過程の同質性や数量的な扱いのしやすさ、データのアベイラビリティ等の観点から、最も実践的である株価指数を用いた比較分析を行う。

ESG 投資であれイスラム金融であれ、それぞれの株価指数を算出する過程、すなわち指数の構成銘柄を選定する過程においては、まずベースとなる親指数を特定してから、それぞれの価値基準に合致した銘柄を抽出（あるいは、それぞれの価値基準に反する銘柄を排除）する方式が一般的である。このため、各指数のそれぞれの親指数との比較により、両金融分野の特徴を観察する。対象とする株価指数とそれぞれの親指数との比較は図表 3 の

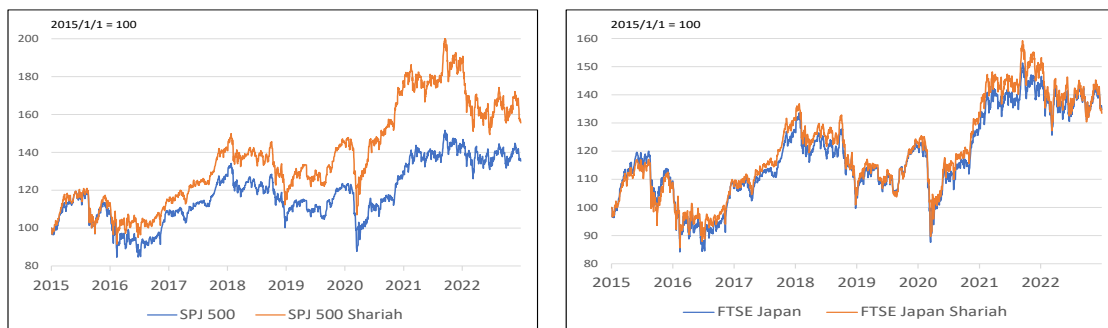
とおりである。

図表3：各株価指数の動き

(1) ESG 株価指数



(2) イスラム株価指数



(出所) Bloomberg

両金融分野において、いずれの指数も親指数との高い相関が窺える。その主な理由として、上述したように親指数をベースに採用銘柄が選定される点があるが、もう一つには、とりわけ ESG 投資の場合、大企業の ESG スコアが小さめの企業に比べて高い傾向にあるため、銘柄数の割に指数への影響度が高いことから相関が高くなる、といった背景もある。いずれにせよ、両方の金融分野において、大半が親指数と同様の構成銘柄となるため、親指数との相対パフォーマンスにおいて大きな差が出にくいという状況が観察される。

一方、本研究では大きく取り上げた訳ではないが、ESG 投資の関心の高まりにより投資家が企業に対し ESG の意識を強く求めたことで、企業の事業活動や ESG 関連情報の開示といった観点で大きな影響を与えたと考えられる。他方でイスラム金融の場合には、イスラム投資により多くの企業がイスラム的な事業活動を選好するようになった、ということは考えにくいから、企業行動への影響という観点では ESG 投資の方がイスラム金融に比して大きな影響を与えたと考えてよい。

以上みたように、両方の金融分野において、表面的には同様のスクリーニング過程を伴う一方で、その評価能力の観点において ESG 投資には難点がそれなりにあることを確認した。とはいえ、株価指数でみる限り、いずれも親指数（ESG 指数やイスラム指数でない、スクリーニング前の全体指数）との相関が高く、両分野の間に大きな違いは観察されなかった。

(以上)

「あいまいさ回避度およびあいまいな情報のトリートメント能力が家計の株式保有にもたらす影響—経済実験およびフィールドデータとの整合性によるモデルの検証—」

敬愛大学 経済学部 和田良子<sup>1</sup>

## 1. 研究の目的

本研究の目的は3つある。一つ目は、理論的なあいまいさ回避をめぐる理論研究に実証によって資することであり、二つ目は、あいまいさ回避を測定する実験のやり方があいまいさ回避度に影響することを示すことである。三つ目は、実験室で測定されたあいまいさ回避度が現実の市場に直面する家計のポートフォリオ選択を説明しうるか否かである。

実際の証券市場で成立する株価は、CAPM などあいまいさ中立的な選好に基づく理論モデルの予測とは異なることは知られている。あいまいさの認識とあいまいさからの回避度を分離して取り扱える関数形を導入した Klibanoff, Marinacci, and Mukerji (2005) (以下, KMM) に基づくあいまいさ回避度の順序付けは、第1段階は確率分布が与えられないくじ、第2段階は確率が既知のくじの混合くじとして叙述でき、したがって第2段階では投資家のリスク回避度を内包する。ところがリスク回避度が、あいまいさ回避度から独立であるか否かについての検証は数えるほどしかない。

リスク回避度は債券の保有、あいまいさ回避度は株式の保有を決めるものと考えられ、仕組債などの債券に投資をする一定のリスク許容度がある投資家と、株式を保有する投資家について、異なる意思決定のメカニズムが働いているとすれば、個人投資家の株式保有比率を高めることについて、あいまいな情報のトリートメント能力が影響している可能性がある (Wakker2004))

しかしながら、先行研究において、一つの実験の中で、異なる性質の情報を与えていない。また、実験におけるあいまいな情報の与え方によっては実験者と被験者間での戦略の推測ゲームとなってしまう、あいまいさ回避が正しく計測できない可能性が指摘されている。

本研究では、第一に、客観的なあいまいな情報を与えることにより、あいまいさ回避がリスク回避度と独立であるかどうかを実験により検証する。同時にあいまいさ回避の理論モデルの検証を行うことができ、あいまいさ回避度の定義として  $\alpha$ -maxmin モデルと、 $\varepsilon$ -contraction の指標のどちらを用いるべきなのかを決定する。

---

<sup>1</sup> [rwada@u-keiai.ac.jp](mailto:rwada@u-keiai.ac.jp) 敬愛大学 経済学部

## 2. 検証されるモデル

Ghirardato、Maccheroni、および Marinacci (2004) によるモデルの拡張が  $\alpha$ -maxmin モデルである。

$$U(P, h) = (1 - \alpha) \min_{p \in P} E_p[u \cdot h] + \alpha \max_{p \in P} E_p[u \cdot h] \quad \text{for } h \in H$$

ここで、 $h$  は宝くじに対するアクトの集合  $H$  のうちのアクトであり  $P \subset \Delta(\Omega)$  は世界のどの状態がどの確率で現れるかについての主観的な信念の集合である。 $E_p$  は、各プライオア  $p \in P$  についての期待値を表し、 $u \cdot h: \Omega \rightarrow \mathbf{R}$  は、世界  $\omega \in \Omega$  の各状態から、各状態下の期待効用  $Eh(\omega)[u(x)]$  に写像する合成写像である。 $\alpha = 1$  のとき、最も楽観的になり、 $\alpha = 0$  のとき最も悲観的になる。

異なるモデルには  $\varepsilon$ -contraction 収縮モデルがある。意思決定者は、与えられた確率可能性集合をその「中心」に向かってある程度縮小することによって、主観的な信念の集合を形成する (Gajdos, Hayashi, Tallon and Vergnaud (2008))。選好は、各確率可能性集合の頂点の重みとその外側の角度に比例する頂点の加重平均  $P$  となるシュタイナー点  $s(P)$  の形式で表される。

$$\begin{aligned} U(P, h) &= (1 - \varepsilon) E_{s(P)}[u \cdot h] + \varepsilon \min_{p \in P} E_p[u \cdot h] \\ &= \min_{p \in (1 - \varepsilon)\{s(P)\} + \varepsilon P} E_p[u \cdot h] \end{aligned}$$

$\varepsilon = 0$  の場合、意思決定者は、与えられた可能性の集合をまったく縮小せず、可能性の集合全体で最悪のケースを採用する。つまり  $\varepsilon$  が小さいほどあいまいさ回避度が高いことになる。

また本研究の最終的な目的は、ポートフォリオ選択に、リスク回避度とあいまいさ回避度がどのように影響しているのかを明らかにする。すなわちあいまいさ回避を説明する様々なモデルに対応した経済実験を行い、様々なモデルに対応したくじに対する選択行動から抽出されたリスク回避度やあいまいさ回避度が、現実のポートフォリオ選択をどの程度サポートするかを調べる。

## 3. 実験とその結果

我々は、2018 年から実施しているあいまいさ回避度を測定する実験を行った。2 つの実験方法と、3 つのあいまいな確率可能性集合を与えて、以下のことを発見している。

第 1 に、リスク回避と曖昧さ回避の間にはわずかな相関関係しかないこと、また特にサイコロを利用して操作可能性を排除した場合には、リスク回避の程度では曖昧さ回避がほとんど説明されないことを発見した。これは理論を支持する。

第 2 に、曖昧さ回避の程度は、確率可能性集合の幾何学的特性に対して感応的である。ただし感応度は、操作可能性がない実験でより顕著である。

第 3 に、曖昧さ回避を説明する  $\varepsilon$ -contraction model は、 $\alpha$ -maxmin mod よりもその予測力において優がある。

第 4 に、曖昧さ回避の度合いは、エルスバークボックスが操作不可能な方法で作成されるダ

イス処理の方が、TN 実験よりも小さくなる。これは、伝統的なあいまいさ回避を作成する何も言わない実験ではあいまいさ回避度の実験者不信のバイアスが入っていることを示唆する。

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.2677	-0.7559	-0.5210	-0.1192	2.4526

被説明変数: 従業員持ち株制度を利用していない株式市場への参加=1

説明変数	係数	標準偏差	z値	p値
定数	5.870e-01	1.206e+00	0.487	0.6264
あいまいさ回避度 (ε)	-3.815e+00	1.809e+00	-2.109	0.0350 *
絶対的リスク回避度	-4.831e-02	5.537e-01	-0.087	0.9305
女性 = 1	-1.960e-01	3.776e-01	-0.519	0.6037
年齢	3.979e-02	1.714e-02	2.321	0.0203 *
扶養人数	-1.596e-01	2.126e-01	-0.751	0.4528
可処分所得	-2.392e-02	1.965e-02	-1.217	0.2235
現金 (含む普通預金)	-7.379e-05	1.210e-04	-0.610	0.5420
定期性預金	-8.907e-04	5.921e-04	-1.504	0.1325

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

表 1 従業員持ち株制度を利用しない株式市場への参加についてのモデル

	Odds_Ratio	Lower_CI	Upper_CI
定数	2.4051412845	3.980016e-02	145.3437502
あいまいさ回避度	0.0004289227	4.543028e-07	0.4049604
絶対的リスク回避度	0.9082603904	1.366709e-01	6.0359357
性別 (女性 = 1)	0.9741244164	2.471011e-01	3.8402026
年齢	1.0741559306	1.012433e+00	1.1396422
扶養員数	0.7994924875	3.862860e-01	1.6547021
金融リテラシー	1.0793878353	9.098067e-01	1.2805776
可処分所得	0.9521529732	8.874060e-01	1.0216241
現金	0.9998364688	9.993316e-01	1.0003416
定期性預金	0.9981901734	9.957995e-01	1.0005866

表 2 従業員持ち株制度を利用しない株式市場への参加についての説明変数のオッズ比

さらに、本研究では、計測されたあいまいさ回避度が市場における株式市場への（不）参加を説明しているのかを調べることにあり、2023年5月に、株式会社スペースにおいて、84人の社員を対象にDICE実験を行い、さらに、資産運用についてのサーベイを行った。その結果、あいまいさ回避度は有意に株式市場の参加・不参加に影響をしていることがわかる（表1）。ただし係数から計算したodds比は、0.004289と小さい（表2）。したがって、あいまいさ回避度が高まると、株式市場への不参加が増えるということは有意に認められる。ただしその影響は非常に小さい。さらに年齢が有意であった一方で女性、金融リテラシーは有意ではなかった。

今回の実験ではあいまいさ回避度が実際の資金ポートフォリオ選択に影響を与えていることを調べるのが可能になった。より大きいサンプルでの検証が望まれるところである。

## 「モバイルマネーの使用は貯蓄を増加させるか？ ジンバブエのデータからの分析」

筑波大学人文社会系

教授 内藤久裕

世界銀行の推定によれば、先進国では 94%の成人が銀行口座を保有しているが、途上国では金融機関への距離が遠いなどの理由で 63%の成人しか銀行口座を保有していない。これらの口座なしの人々は、貯蓄手段として、家畜の購入、タンス預金、教会等への預け入れを通して貯蓄をしている。その結果、不作、災害、失業などの経済的な負のショックを経験した場合、その負のショックの影響を緩和する手段が十分でない。またビジネスや将来の子供への教育のために貯蓄を行う場合にも困難がある。一方近年、携帯電話を使った技術的イノベーションによりその状況が劇的に変化しつつある。それが、携帯電話を使った金融サービス、いわゆる「モバイルマネー」である。例えば、ケニアでは、伝統的な銀行口座の成人保有率は、55%であるが、モバイルマネーの成人使用率は 77%である。タンザニアでは 2008 年にモバイルマネーが認可され、2017 年にはその個人使用率が 55%になったのに対して、伝統的な銀行口座保有率はほぼ 21%で一定である。今回の研究対象国であるジンバブエでは、世界銀行によるサーベイによれば、銀行口座保有率は、17%であるのに対して、モバイルマネーの使用率は 32%である。また、将来的なモバイルマネーの可能性は大きい。携帯電話の世界団体 GSMA は、96か国に 310 の携帯電話送金サービス会社があり、毎日 20 億ドルが送金されていると報告している。また現在、amazon や space-X 社によって、スターリンク等の大規模な衛星コンステレーションが準備されている。現在世界では 18 億人の口座なしの人々がいる。人工衛星コンステレーションで地球のあらゆる場所でインターネット接続が可能になると、これら 18 億の人々のモバイルマネーへのアクセスが可能になる。またそれは、金融機関にとって大きなビジネスチャンスとなる。

経済学でのこれまでの先行研究は、モバイルマネーの拡大は、送金の受け入れを容易にし、その結果、世帯が負のショックを経験したときに消費の平準化が可能になるという観点から分析を行ってきた。(Jack and Suri(2014), Munyegera and Matsumoto (2016), Riley(2018)).

今回の研究では、先行研究と異なり、サブサハラアフリカのジンバブエを対象に、モバイルマネーの拡大が、貯蓄のポートフォリオと借入れの容易さを変化させるという仮説を実証した。

ジンバブエは、サブサハラアフリカの1国であるが、近年モバイルマネーの使用が急拡大している。下の表は、伝統的な銀行でのM3の量とモバイルマネーでやり取りされている送金額を示している。2011年にモバイルマネーが導入されて以来、2015年において、すでにモバイルマネーの量が伝統的な銀行でのM3の量にほぼ近づいていることがわかる。

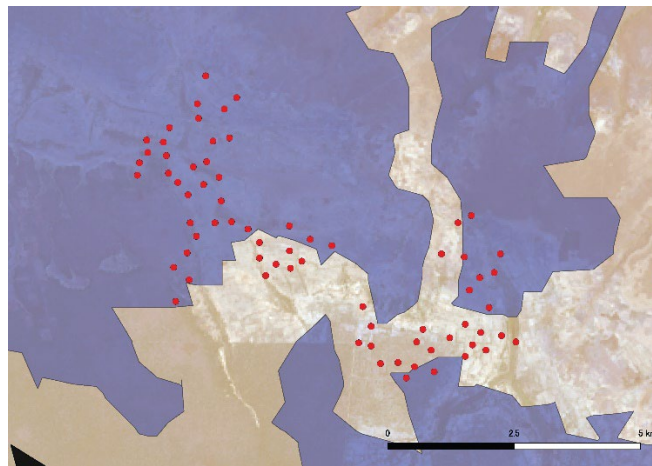
ジンバブエにおける通貨量 (M3) とモバイルネットワーク上の送金額			
Year	モバイルマネー	M3*	モバイルマネー/M3*
2009	0.62	1,381.25	0.000
2010	1.21	2,327.61	0.001
2011	7.87	3,100.40	0.003
2012	381.61	3,719.00	0.103
2013	2,091.01	3,888.00	0.538
2014	3,634.40	4,377.00	0.830
2015	4,645.89	4,736.00	0.981

ソース: ジンバブエ財務省

注: 単位はアメリカドル (100万ドル)。M3\*はIMF定義のM3からモバイルマネーによる流通量を引いたもの。公式には、ジンバブエにおいてモバイルマネーが導入されたのは2011年であるが、パイロットプログラムが2009年に導入されているため、2009年においてもモバイルマネーの流通量は0ではない。

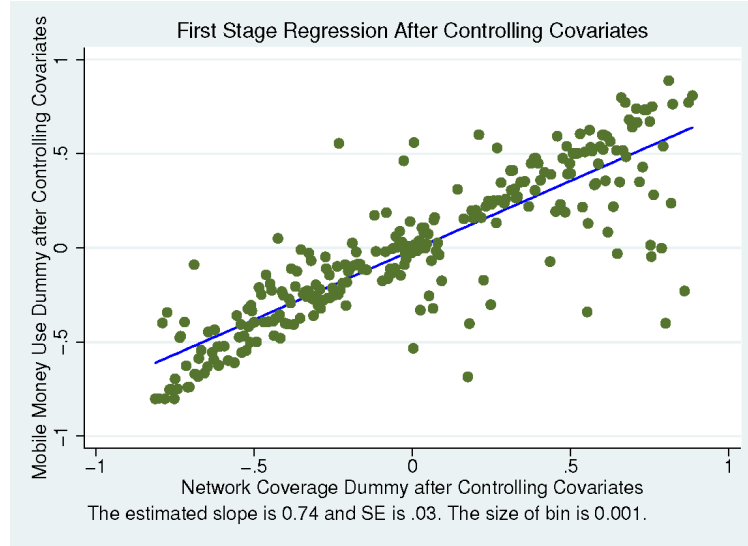
この研究で注意しなければならないのは、モバイルマネーの使用自体が、経済的な内生変数であるということである。言い換えれば、貯蓄や借入れをしたい人が、モバイルマネーを使用する可能性があるため、逆の因果関係が存在する可能性があるということである。その場合、単純な最小二乗法では、因果関係の意味で、モバイルマネーの使用が、貯蓄にどのように影響を与えるかをみることはできない。今回の研究では、この内生性の問題を解決するため、携帯電話会社のモバイルネットワークマップを用い研究を行った。具体的には、各世帯のGPS情報と携帯電話会社のモバイルネットワーク地図を用い、各世帯がどの程度モバイルネットワークの内側あるいは外側にいるかを定量化した。そのうえで、そのモバイルネットワークの境界からの距離を用いて内生性をコントロールした。以下の地図は、ジンバブエにおけるある地区における各世帯の位置とモバイルネットワーク地図を示している。赤い点が、世帯が存在している場所であり、背景がLANDSATの衛星画像である。紫色で示されている場所がモバイルネットワークが行き届いているエリアである。右下に示されている直線は白と黒の両方で

5kmである。下の地図からわかるように隣接している世帯でモバイルネットワークによってカバーされているエリアとそうでないエリアがある。また統計的にはモバイルネットワークに入っている世帯ではモバイルマネーを使う確率が近い。つまり似たような状況の世帯において、モバイルネットワークエリアに入っている世帯はモバイルマネーを使う確率が高く、エリアに入っていない世帯はモバイルマネーを使う確率が低い。この情報を使って内生性をコントロールする。



そのことを示したのが次の表である。この表の横軸は、他の影響をコントロールしたうえでネットワークに入っているダミー変数を縦軸はモバイルネットワークを使う確率を示している。このグラフは、ネットワークに入る確率が上がれば、モバイルマネーを使う確率が上がることを示している。この情報を使って、内生性をコントロールしたうえで、モバイルマネーの使用が、貯蓄、借入、送金受け取りにどのような影響を与えるかを分析した。





研究結果は、次のようなものが得られた。

モバイルマネーの利用は貯蓄の確率を 14 パーセント、借入の確率を 12 パーセントポイント増加させることが分かった。また、モバイルマネーの利用は送金の受取確率を 45 パーセントポイント増加させることも判明した。一方、負のショックが借入や送金の受取に与える影響は、モバイルマネーの利用に依存しないことも分かった。これは、モバイルマネーの利用が負のショックに関係なく、貯蓄や送金の確率、借入の可能性を増加させることを意味する。最後に、モバイルマネーの利用はモバイルマネーアカウントでの貯蓄を増加させるが、銀行口座での貯蓄は増加させないことも分かった。つまり、モバイルネットワークの利用可能性は世帯がモバイルマネーによりアクセスしやすくなり、その結果貯蓄や借入、送金の受取が増加することを意味する。

以上の結果は、モバイルマネーは負のショックの緩和装置としてよりも、単純に貯蓄、借入、送金手段拡大の手段としての影響が大きいことを示唆している。またこの研究はモバイルネットワークの重要性も大きく示唆している。図 2 から示されるように、世帯の居住場所がネットワークに入っているかどうかは、モバイルマネーを使用するかどうかに関係がある。今回の回帰分析では、世帯の居住地が、モバイルネットワーク内に入っていると、モバイルマネーを使用する確率が 71 パーセントポイント上昇するという、非常に高い効果が観察された。今後、Space-X 社などにより、世界的なインターネット網が

形成されると、18億と言われる銀行口座なしの人々が銀行口座を持てる可能性が高まる。これは、モバイルネットワークの重要性と、スターリンク等の今後のインパクトの強さを示している。

今回の研究では、時間の制約から、モバイルマネーの金融活動への影響しか分析できていないが、将来的には、モバイルマネーの使用によって、個人のビジネス活動、子供への人的資本蓄積がどの変化していくかを分析することが重要と思われる。