

マダガスカル農村における利他性による 自発的供給と新技術採択への積極性¹ ～ゲーム理論を用いた実証分析～

関西学院大学
栗田研究会
国際

亀井美里
北野泰雅
古川広樹
松村知周

2019 年 11 月

¹ 本稿は、2019 年 12 月 07 日、08 日に開催される ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2019」のために作成したものである。本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

要約

本稿では、マダガスカル農村において利他性が問題解決に対してどのように貢献するかを検証している。その結果に基づき、マダガスカル農村での政策の普及、継続がされやすい環境を創出できる政策を提言し、マダガスカルの発展に繋げたい。

ミレニアム開発目標により、これまで世界各国で様々な活動が行われ、その結果 1990 年から 2015 年にかけて極度の貧困人口の割合を 3 分の 1 に減らすことに成功している。しかし、サブサハラ・アフリカに位置するマダガスカルでは貧困削減に後れを取っている。国際貧困ライン未満で暮らす人々の割合は 2014 年時点で 78% であり、依然として貧困状態が深刻であるということが伺える。また、都市部の貧困率が 54.2% であるのに対し、農村部の貧困率は 82.2% であり、特に農村部での貧困が深刻であることがわかる。

貧困脱却のために、マダガスカル農村部では、JICA による PAPRIZ、「みんなの学校プロジェクト」をはじめとした様々な方面から政策が行われている。しかし、普及や継続性という点で課題を抱えており、貧困率改善には繋がっていない。また、こうした政策が機能しない背景には公共基盤の欠如やネットワークの希薄さがあげられる。そこで我々は、公共基盤の欠如、ネットワークの希薄さを問題意識として、これらを醸成することに着目した研究を行った。これらと利他性や、技術普及との関係を明らかにした上で、政策の普及、継続がされやすい環境をマダガスカル農村にて創出することを本稿の目的としている。

以上のことを検討するために利他性と自発的供給やネットワークと技術導入に関する先行研究をレビューした。先行研究では、利他性が高い人ほど公共財に対する投資額が高くなること、農業における生産性向上や新技術の導入にはネットワークが重要であることが分かった。本稿では、実地調査を踏まえた実証分析を行えることから、様々な要因を考慮した因果関係を明らかにすることができる。さらに、公共財供給ゲームをすることで、公共財に対する投資額と利他性の関連性に着目することが新規性であると言える。また、ネットワークに関する先行研究では、ネットワークの規模が近隣に限定されていたことや、ネットワークを構成している要因までは明らかになっていないことが挙げられる。本稿では、個人の持つ最大限のネットワークを調査し、分析に使用したこと、さらにネットワークの構成要因まで分析を行うことが新規性である。

分析に当たって使用するデータは、関西学院大学経済学部栗田研究会 7 期生が 2019 年 8 月にマダガスカル農村を訪れ、独自の調査票を用いて約 1 か月にわたり 1319 世帯、5425 人に聞き取り調査を行ったものである。

次に、理論モデル、実際に行った調査の概要を述べる。本稿では、個人の公共財への投資額を推定するために、公共財供給ゲームの基本的な理論モデルと、利他性として用いられる、不平等回避モデルの 2 つの理論モデルを拡張し、使用する。また、公共財への投資額を測るために公共財供給ゲーム、利他性を測るための独裁者ゲーム、最後通牒ゲーム、そしてそれらを用いたコルモゴロフ・スミルノフ検定を行った。検証仮説として以下の 3 つを立てた。

仮説Ⅰ「利他的であるほど公共財に投資する」

仮説Ⅱ「広いネットワークを保有しているほど PAPRIZ の採択に積極的である」

仮説Ⅲ「利他的な人間は広いネットワークを保有している」

上記の仮説を検証するため、OLS を用いて分析を行った。仮説Ⅰの推計結果から、個人が利他的であればあるほど公共財に投資をするということが明らかになった。仮説Ⅲの推計結果から、ネットワークを保有している人ほど PAPRIZ の採択に積極的であるということが明らかになった。仮説Ⅱの推計結果から、個人が利他的であるほどネットワークを有しているということが明らかになった。以上の全ての結果を踏まえ、マダガスカル農村において利他性の重要性が強く示されたことがわかる。利他性が現行の政策に直接的な影響を及ぼすわけではないが、政策を行うにあたっての基盤として重要であることがわかり、マダガスカル農村にとって真っ先に取り組むべき課題であることを明らかにすることができた。また、現地での聞き取り調査における定性分析からは、みんなの学校、PAPRIZ を実際に行っている住民が直面している課題を明らかにした。

以上の分析結果をもとに、マダガスカルにて実施されている「みんなの学校プロジェクト」、PAPRIZ の 2 点を軸に政策提言を行った。みんなの学校に関して「利他主義者を役員とした学校運営」、「競争型アクティブラーニングの導入」を提言する。これを実現することで、利他主義者による、住民参加、自発的供給の促進が行われ、安定したプロジェ

クトを継続的に行える。さらに競争型アクティブラーニングにより、利他主義者を育成できることから、公共財、ネットワークの醸成に貢献できると考えられる。第 3 節では、PAPRIZ に関して「利他性・ネットワークが優れている人物による PAPRIZ 技術指導、販売会の実施」を提言する。この政策により、現状の課題を打破した効率的普及を達成することが期待できる。これによって本稿の目的である、政策の普及、継続がされやすい環境をマダガスカル農村にて創出することが達成されることが考えられる。

目次

要約.....	2
目次.....	4
はじめに.....	6
第1章 現状分析.....	6
第1節 世界の貧困・SDGs について.....	7
第2節 マダガスカルについて.....	9
第3節 マダガスカルの多視点から見る貧困.....	9
第4節 貧困改善に向けたマダガスカルの取り組み.....	10
第1項 PAPRIZ について.....	10
第2項 みんなの学校プロジェクトについて.....	11
第3項 マダガスカルでの政策に対する問題点.....	11
第5節 公共財について.....	11
第1項 公共財・自発的供給の重要性.....	11
第2項 マダガスカルにおいて危惧される問題.....	12
第6節 利他性とは.....	12
第7節 マダガスカルでのネットワーク.....	13
第8節 問題意識.....	13
第2章 先行研究・本研究の位置づけ.....	13
第1節 先行研究.....	13
第1項 利他性と自発的供給.....	13
第2項 ネットワークと技術導入.....	14
第2節 本稿の位置づけ.....	14
第3章 理論モデル・分析.....	14
第1節 理論的枠組み.....	14
第2節 ゲームモデル.....	17
第1項 公共財供給ゲーム.....	17
第2項 利他主義の計測方法.....	18
第3項 独裁者ゲーム.....	18
第4項 最後通牒ゲーム.....	19
第3節 仮説検証.....	19
第4節 データと調査地について.....	20
第5節 コルモゴロフ・スミルノフ検定.....	20
第6節 定量分析.....	21
第1項 分析モデル・変数.....	21
第2項 分析結果・考察.....	23
第3項 定量分析結果まとめ.....	25
第7節 定性分析.....	26
第1項 みんなの学校プロジェクトの現状と課題.....	26
第2項 PAPRIZ の現状と課題.....	26
第4章 政策提言.....	28

第1節 政策提言の方向性	28
第2節 みんなの学校プロジェクト.....	28
第1項 利他主義者を役員とした学校運営.....	28
第2項 競争型アクティブラーニングの導入.....	30
第3節 PAPRIZ.....	32
第4節 政策提言のまとめ.....	34
おわりに.....	36
先行研究・参考文献	37
補論.....	39

はじめに

2000 年に開発途上国における貧困削減を目的として策定されたミレニアム開発目標は、2015 年に一定の成果を達成し、終了した。この 15 年間に最貧困層の割合は著しく減少しているものの、依然として 8 億人以上が最貧困状態にあり、特にサブサハラ・アフリカの貧困率は高い。現在、MDGs の後継として、2016 年から 2030 年までの国際目標である「持続可能な開発目標：2030 アジェンダ」が 2015 年 9 月の国連サミットで新たに採択された。SDGs の目標の 1 つに貧困撲滅が掲げられており、目標達成のためにはサブサハラ・アフリカでの貧困脱却へのアプローチが必要不可欠である。

そこで本稿では、開発途上国の中でも最貧国の 1 つであるマダガスカルに着目する。マダガスカルは様々な政策がなされているにも関わらず、貧困改善に至っていない。政策がうまく機能していないという問題を抱えるマダガスカルに注目し、公共基盤の欠如や社会的ネットワークの希薄さの原因であると考えられる利他性に焦点を当てた。そこで、独裁者ゲーム、最後通帳ゲームというゲーム理論を用いて利他性を抽出する。その後、「利他的であるほど公共財に投資する」、「広いネットワークを保有しているほど PAPRIZ の採択に積極的である」、「利他的であるほど広いネットワークを保有している」という 3 つの仮説を立て、検証する。

本稿の構成は次の通りである。第 2 章ではマダガスカル農村の現状を分析し、問題意識を記す。第 2 章では利他性と自発的供給、ネットワークと技術導入に関する先行研究をそれぞれ 2 本ずつレビューし、本研究の位置付けを明記する。第 3 章では理論モデル、ゲームの設計、実際に行った調査の概要を述べ、第 4 章では調査によって得たデータを用いた、OLS による分析結果を考察する。そして、第 5 章ではこれらの分析結果をもとに政策提言を行い、おわりにでは以上の議論から得られた結果をまとめる。

第1章 現状分析

第1節 世界の貧困・SDGs について

2000 年、ニューヨークにてミレニアム開発目標（MDGs）が採択された。MDGs は 2015 年までに達成すべき 8 つの目標・21 ターゲット・80 指標を掲げていた（図 1 参照）。これらの目標を達成すべく、日本・アメリカなどの先進諸国から発展途上国に対して援助活動が行われている（図 2 参照）。世界銀行²が発表した結果として、極度の貧困半減など一定の成果が達成されたものの、サブサハラ・アフリカ等で達成に遅れが出ている。MDGs の期限である 2015 年の国連サミットで、MDGs に変わる目標として採択されたのが持続可能な開発目標（SDGs）である。

SDGs とは、2015 年 9 月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」にて記載された 2016 年から 2030 年までの国際目標である。SDGs は、2030 年までに貧困を撲滅し、持続可能な社会を実現するための 17 の目標・169 ターゲット・244 指標を掲げ、地球上の誰一人取り残さない（no one left behind）社会を実現することを目指している（図 3 参照）。MDGs で残された課題に加え SDGs では全 17 の目標が挙げられており、普遍性や、包摂性、統合性などの特徴がある。また図 1 と 2 を比較すると SDGs では都市開発や経済問題も対象としていることがわかる。目標 11「住み続けられるまちづくりを」のように、街の設備、施設を見直し政策に反映させていくことは、貧困に苦しむ途上国が経済成長するための必要条件であることがわかる。

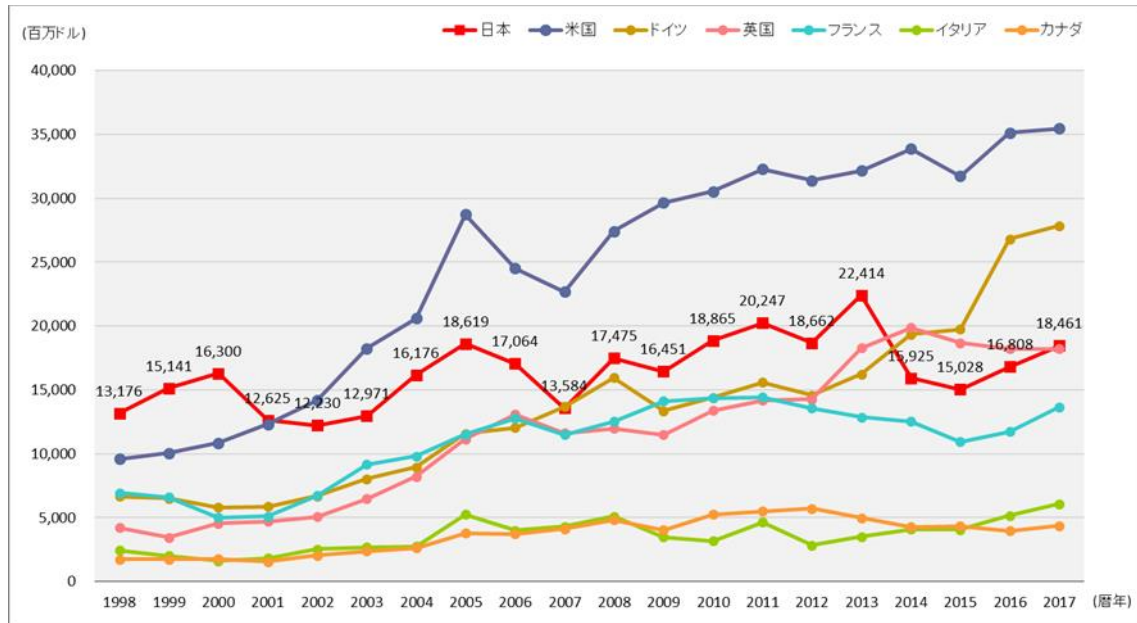
図 1 ミレニアム開発目標（MDGs） 8 つの目標



出典：外務省「ミレニアム開発目標」 2019/10/24 取得

² 出典：World Bank “Povcal Net” 2019/10/30 取得

図 2 主要国の ODA 支出総額の推移



出典：外務省「開発協力白書（2018）」 2018/10/29 取得

図 3 持続可能な開発目標（SDGs） 17 の目標



出典：国連広報センター「2030 アジェンダ」 2019/10/29 取得

第2節 マダガスカルについて

マダガスカルはアフリカ大陸の南東方、インド洋に位置する島国で、人口は約 2500 万人、国土面積は約 58 万平方キロメートルと日本の約 1.6 倍の大きさである。首都はアンタナナリボであり、公用語はマダガスカル語とフランス語である。通貨の単位はマダガスカル・アリアリ (Malagasy Ariary) であり、通貨記号は MGA で表される。気候は乾季 (4 月-10 月) と雨季 (11 月-3 月) の 2 つがあり、中央高地、東海岸、西海岸の 3 地域で異なる。宗教はキリスト教が最も多く、次いでイスラム教などがある³。

図 4 アフリカ大陸におけるマダガスカルの位置



出典：Google map より、筆者作成

第3節 マダガスカルの多視点から見る貧困

ユニセフ⁴によると、貧困の指標として用いられる、国際貧困ライン (1 日 1.90 米ドル) 未満で暮らす人々の割合は 2014 年時点で 78% である。教育面では、初等教育の就学率は高いものの、最終学年まで残る人数は全体の約 40% である。これらは、親の金銭状況や、親が教育の重要性を認知していないこと、教育の私的収益率を低く感じさせる教育環境が原因とされる。健康面では乳児死亡率が 49.6% (日本 2.7%) であり、予防可能な病気が原因で毎年 3 万 8000 人以上の 5 歳未満児が命を落としている。また、農村部における基礎的な飲料水サービスを利用できる人々の割合は 34% しかない。マダガスカルの農村部には、これらのような公共的な財、サービスが明らかに欠如している。そのため農村部に住む人々の生活は困難を強いられており、一般的に思い描く日常生活とは程遠い生活を余儀なくされている。また、都市部の貧困率が 54.2% であるのに対し、農村部の貧困率は 82.2% であり、特に農村部での貧困が深刻であることがわかる⁵。さらに表 1 からわかるように、マダガスカルの貧困率はここ数十年で改善はみられていない。これらの問題が人々の生活や将来に与える負の影響は計り知れず、早急に改善する必要がある。

³ 外務省 「マダガスカル基礎データ」 2019/10/30 取得

⁴ ユニセフ 「世界子ども白書 2017」 2019/10/28 取得

⁵ JICA 「代表的なプロジェクト (マダガスカル)」 2019/10/30 取得

表1 マダガスカルにおける貧困率推移

年	2012	2010	2005	2001	1999	1997
貧困率 (%)	77.63	78.47	71.99	68.88	64.17	66.83

出典：THE WORLD BANK ” Povcalnet “より筆者作成

第4節 貧困改善に向けたマダガスカルの取り組み

これまで、マダガスカルが抱える課題に対して様々な政策が取り組まれてきた。農業や教育など、問題を抱えている部門でそれぞれ政策を打ち出している。本節では、その政策のうち日本が行っている代表的な2つの例を挙げる。

第1項 PAPRIZ について

マダガスカルでは農業従事者が約74%となっており、農業生産性の向上はマダガスカルの貧困脱却に向け、大きく前進できることが予想できる。マダガスカルにおいて、コメの消費量は、日本の約2倍である120kgを消費する。しかしマダガスカルの年間平均生産量は2.5t/haで日本の5.4t/haと比べると生産性が低く、コメの消費量の約10%は輸入に頼っている⁶。よってマダガスカル政府は農業開発、特に稲作振興を重点課題と位置付けている。そのような背景からJICAによる貧困削減に向けて米の収量増加を目的とした「中央高地コメ生産性向上プロジェクト(PAPRIZ)」が実施されている。このプロジェクトは、2009年から2015年までフェーズ1が実施された。そこでは、PAPRIZを導入した農家のコメ生産量や、利潤を大幅に増やすという目標を達成し、現在フェーズ2へ移行している。フェーズ2では、農村での生産性増大のためにPFという指導者を設置し、技術指導や研修による生産性増大や、PAPRIZを普及する役割となることを期待している。また教材やメディアの活用などをして、PAPRIZの大規模普及を目的としている。しかし、2016年6月、11月に行ったPAPRIZ Intro Packの介入実験では、金額が無料であるのにも関わらず、その規模は限定的であった(表○参照)。後の報告で介入があったことを知らない農家がほとんどであったということが明らかになっている。また、PAPRIZを普及させるために各村から研修生が数人選出されているが、選出方法は村ごとに異なっており、普及活動において効果的な選出はなされていない。このようにPAPRIZの普及活動を行っているものの、導入率は依然としてかなり低い。

表2 PAPRIZ Intro Pac 導入率

	第1回 配布時	第2回 配布時
広報方法	前日、当日に拡声器を用いたアナウンス	村長に受注
金額	無料	無料
導入率 (%)	35	25

出典：関西学院大学栗田研究室2017年マダガスカル調査⁷より筆者作成

⁶ JICA 「PAPRIZ プロジェクト概要 (マダガスカル)」 2019/10/30 取得

⁷ 栗田研究室5期生により2017年に行われたマダガスカル調査のデータを利用した

第2項 みんなの学校プロジェクトについて

1990年代後半から、アフリカの国々が教育行政の柱として取り組んできた改革の一つに、教育行政の地方分権化と自律的学校運営（School Based Management：SBM）がある。これにより、学校運営に関わる権限を政府から学校運営委員会に移し、そこを受け皿とした学校交付金の導入による教育開発に着手した。この制度改革に加えて、地域住民や保護者の教育現場に対する意識改善を目的に、学校運営に責任ある人々が実際に協働する仕組みを導入した。これが JICA による「みんなの学校プロジェクト」である。このプロジェクトは 2004 年にニジェールの 23 校から始まり、その後セネガル、マリをはじめとするアフリカの国々に普及した。マダガスカル初等教育へのアクセスは、2008 年に純就学率が 83.3%に達する等、一定の成果を残してきたものの、2009 年の政治危機を契機に悪化し、2012 年には 73.4%まで落ち込んだ。また、初等教育の留年率 20.5%、中退率 17%等、初等教育の内部効率に大きな課題がある。マダガスカルでは政府が、国家開発計画 2015 年から 2019 年における柱の一つ「開発プロセスに相応する人的資源開発」に教育開発を位置づけている。そしてマダガスカルの子どもの基礎学力には明らかに悪化の傾向が見られることから、特に基礎教育へのアクセス、及び質改善のための政策を実施することを掲げ、それに伴い 2016 年にこのプロジェクトが導入された⁸。マダガスカルでのプロジェクト実績こそ出ていないものの、先だってプロジェクトに取り組んでいた国では、就学率や留年率の改善、運営委員会設置による自発的供給の促進など、効果的な結果が得られており、マダガスカルでの効果も期待されている。しかし「みんなの学校プロジェクト」の地域役員によって、住民のモチベーションの差も激しく、地域によって住民運営の継続が困難であるといった課題がある。

第3項 マダガスカルでの政策に対する問題点

前項では、マダガスカルにて行われている取り組みについて代表的なものを 2 つ挙げた。これらの取り組みは現状を改善できる効果的な政策であるが、政策の普及や継続といった面で課題を抱えていることが示された。

一般的に途上国での政策の普及、継続において、社会ネットワークの形成を利用する、自然発生的な社会学習（スピルオーバー）を期待しているものが多く、効果も検証されている。しかし、栗田（2018）では公共的な制度基盤、社会的なネットワークの形成が脆弱な国ではスピルオーバーを期待した政策が困難であり、実際にマダガスカル農村においても効果が検証されていないことが述べられていた。以上のことから、今後マダガスカルが技術の普及を達成し、成長を遂げていくためには公共的な基盤やネットワークを醸成することが重要であることがわかる。

第5節 公共財について

第1項 公共財・自発的供給の重要性

公共財は国の資産であり、これらが整備されていくことで社会的に安定し、豊かな生活の基盤となる。先ほども述べたようにマダガスカル農村において公共財の整備は十分にされておらず、低い生活水準を余儀なくされ、新技術や政策普及のブレーキとなっている。途上国は先進国からの支援を大きな力としているが、公共財は一時的な支援だけでは成立するものではなく、自国の自立的な力が重要となる。そこで、国民による公共財への自発

⁸ JICA 「みんなの学校プロジェクト概要（マダガスカル）」2019/10/30

的供給が重要であると考えた。自発的供給の意欲が高まることにより、国民が自立的に公共財を整備することができる。そして公共的な基盤が充実することで、今後の政策への効果も高まっていくと考えられる。また、Pereira et al (2008) でも自発的な公共財への投資は、中・長期的に見ると経済成長に繋がるということが示唆されている。

第2項マダガスカルにおいて危惧される問題

公共財にはフリーライダーという問題がある。これは費用を負担していなくても、公共財を使用することができるという問題だ。フリーライダーによって自発的な供給への意欲が下がり、十分な供給がなされない恐れがある。さらに、Sasmal (2011)によると、一般的に低所得国の人々は、利己的であると言われている。つまり途上国の国民は先進国と比べ、利己的な人間が多いということである。利己的な人間が多いということはフリーライダーの問題が深刻化し、公共制度を成り立たせることができない可能性も高い。さらにマダガスカルは CAF⁹が発表した「世界人助け指数¹⁰」で「人助け」、「投資」といった分野で低い水準にあることが示されている。社会的学習、経済成長といった観点からも、マダガスカル農村において公共財は重要であることが明らかとなったが、利己的な人物が多いマダガスカルでは、フリーライダーの問題が危惧された。

表3 知らない人を助けた割合（国ごと）

国名	ランキング	確率
Czech Repub	121	29%
Madagascar	122	29%
Serbia	123	28%
Cambodia	124	24%
Japan	125	24%

表4 慈善団体へ寄付した割合（国ごと）

国名	ランキング	確率
Madagascar	116	11%
Greece	122	7%
Yemen	123	6%
Georgia	124	6%

出典：表3・4 CAF (2019) “WORLD GIVING INDEX 10TH EDITION” より筆者作成

第6節 利他性とは

前節で述べたようにマダガスカルでは利己的な人物が多いことが言われている。そのため、反対の利他的個人は少数であることが予想できる。

利他性は「自分の幸福を犠牲にする恐れがあったとしても他の人に利益をもたらすことを意図した考え方」とされている。他人の幸福を究極的な目標として行動する純粋な利他性と、自己利益の手段や懲罰の回避のために他人の利益になる行動をする不純な利他性の2つが存在している。

マダガスカル農村において、公共財が不可欠であり、また利己的な人物によるフリーライダーの問題が危惧されるため、マダガスカル農村における利他的な人物に着目した研究を行う。

⁹ CAF とはイギリスのチャリティー機関「チャリティーズ・エイド・ファンデーション (CAF)」の略称である

¹⁰ CAF “WORLD GIVING INDEX 10TH EDITION 2019” 2019/10/28 取得

第7節 マダガスカルでのネットワーク

「マダガスカルでの政策に対する問題点」でも述べたように、マダガスカル農村におけるネットワークは希薄であり、本来社会学習によって達成される技術普及が達成されていない。Foster et al(2010)でも、後発開発途上国での農業技術採択は、近隣からのネットワークを通じた社会学習が重要な要因であることが述べられている。そのことから、今後マダガスカルでの技術普及を円滑に達成するためにも、ネットワークの醸成が重要であることが分かった。そこで本稿では、マダガスカルにおいて、ネットワークが技術採択にどのような影響をもたらしているのかを明らかにし、効果的な技術普及を目指していく。Foster et al(1995)より、ネットワークを保持していても利己的な人間であれば第3者に普及がなされないことも示唆されている。このことから、本稿では利他性とネットワークの関係性も明らかにすることで、より効果的な普及方法を見出していく。

第8節 問題意識

以上の現状分析より明らかになったことをまとめる。

- (1) 農業や教育などの面で課題が見受けられたが、改善された様子はない
- (2) 現状の課題に対して政策を行っているが普及、継続での問題がある
- (3) (2)は公共的な基盤の欠如、ネットワークの希薄さが原因と考えられる
- (4) (3)を達成するために利他性、ネットワークに着目する必要がある

これらの課題を抱えたままでは、マダガスカル農村の発展は、何年たっても達成されない。このことから、公共的な基盤の欠如、ネットワークの希薄さを問題意識として、これらを醸成することに着目した研究を行う。利他性やネットワーク、技術普及との関係を明らかにした上で、政策の普及、継続がなされやすい環境をマダガスカル農村にて創出することを本稿の目的とする。

第2章 先行研究・本稿の位置づけ

第1節 先行研究

第1項 利他性と自発的供給

本稿では、利他性と自発的供給への関係性を検証した以下の2本の論文を紹介する。まず、個人の利他的要因と公共財への投資額に相関関係があることを考察したものとして、Ma et al (2002)がある。この研究ではPMPアンケート調査という手法で、個人の利他性を計測し、利他的なグループと非利他的なグループに分類した上で、自発的貢献メカニズム(VCM)ゲームを実施し、公共財への支払い意思額を測っている。結果として、利他主義者は公共財に対する寄付への貢献度が高まることが示されている。このことから、利他主義者を育てていくことが公共的な基盤の醸成と、国の成長において重要であることがわかる。次にHahn et al(2014)では、慈善的寄付をするかどうかの世帯の決定と寄付額が、世帯の特性と経済状況によって影響を受けるかを実証分析している。結果として、家計に利他的な傾向があれば、慈善団体への貢献が高まることが明らかとなった。これらの2本から利他性が自発的供給を促進させることが分かった。

第2項 ネットワークと技術導入

ネットワークと技術導入に関連する論文を2本の論文を紹介する。初めに Foster et al (1995) では、インドでのコメ高収量品種 (HYV) の採用を調査し、近隣世帯が HYV を導入している際に、その普及効果を検証している。結果としては、近隣世帯が新技術を採用していると、さらに周りの世帯にも波及効果が見られることが示されている。つまり、世帯ネットワークを通じて新技術導入への促進がなされていることが分かる。また、個人が持つネットワークの規模によってはさらなる波及効果も期待できる。次に、Munshi (2011) によるとネットワークは、新技術情報の提供、相互保険機能、労働市場の不完全性や信用制約の緩和という3つの経路を通して農業生産性に影響を与えることを示唆している。この結果から、農業の新技術導入や、生産性向上にはネットワークが重要であることが示された。

第2節 本稿の位置づけ

本稿では、以上の先行研究を参考にし、マダガスカル農村において利他性が公共財の自発的供給に及ぼす影響と、ネットワークが技術導入に及ぼす影響について検証を行う。

利他性の先行研究の限界として、Ma et al (2002) での結果は相関係数での判断となっており、実証的に因果関係が示されていない。また Hahn et al (2014) では、慈善団体のような特定の人のみが恩恵を得ることができる組織に対しての寄付となっており、全ての人々が使用できる公共的な財・サービスへの投資額を検討する必要があることがあげられる。本稿では、実地調査を踏まえた実証分析を行えることから、様々な要因を考慮した因果関係を明らかにすることができる。また、公共財供給ゲームをすることで、公共財に対する投資額と利他性の関連性に着目することが新規性であると言える。

次にネットワークの先行研究の限界として、ネットワークの規模が近隣に限定されていたことや、ネットワークを構成している要因までは明らかになっていないことが挙げられる。本稿では、個人の持つ最大限のネットワークを調査し、分析に使用したこと、さらにネットワークの構成要因まで分析を行うことが新規性である。

第3章 理論モデル・分析

第1節 理論的枠組み

モデルを用いる。次に利他主義的行動の影響を考察するため、不平等回避モデルを使用し、拡張する。2つの理論モデルを用いて、利他主義的行動によって、ナッシュ均衡点が投資に対して協力的になることを証明する。その上で利他主義者が公共財への投資額に与える影響を分析する。

$$\pi_i = y - x_i + \theta(x_i + x_j) \quad (1)$$

s. t

$$0 < \theta < 1 \quad (2)$$

$$x_i \in \{y, 0\} \quad (3)$$

$$n \in \{i, j\} \quad (4)$$

π_i 個人*i*の利得

y 初期保有額
 x_i 個人 i の投資額
 $\theta(x_i + x_j)$ 個人 i の限界収益率

式(1)は通常の公共財ゲームの理論モデルである。式を簡略化するため、個人は $\{i, j\}$ 2人、投資額は全額(y)、もしくは投資しない(0)の2つのみと仮定している。各個人が選択した行動によって得る利得表は以下の通りである。

表5 公共財供給ゲームによる個人の利得表

	y	0
y	$(2\theta y, 2\theta y)$	$(\theta y, y + \theta y)$
0	$(y + \theta y, \theta y)$	(y, y)

出典：筆者作成

式(1)における、利己的で合理的な個人が選ぶナッシュ均衡点は (y, y) である。以上のことから、個人は公共財に投資しないことがわかる。次に不平等回避モデルにより利他主義者を考慮し、拡張した式を検討する。

$$\pi_i = y - x_i + \theta(x_i + x_j) - \alpha \max\{x_j - x_i, 0\} \quad (5)$$

(1)式に $-\alpha \max\{x_j - x_i, 0\}$ を追加したモデルが(5)式である。(5)式には相手の投資額が自身を上回っていた場合に負い目を感じ、投資行動を選択するというものである。つまり、個人がとる行動に利他的行動が追加されたことになる。 α は利他主義のパラメーターを表している。(1)式と同じく(2)(3)(4)式の条件を仮定している。各個人の行動によって得る利得表は以下の通りである。

表6 不平等回避モデルを考慮した利得表

	y	0
y	$(2\theta y, 2\theta y)$	$(\theta y, y + \theta y - \alpha y)$
0	$(y + \theta y - \alpha y, \theta y)$	(y, y)

出典：筆者作成

利得表から見てわかるように

$$y + \theta y - \alpha y < 2\theta y \quad (6)$$

が成り立つ時のナッシュ均衡はとなり、 $(2\theta y, 2\theta y)$

$$y + \theta y - \alpha y < 2\theta y \quad (7)$$

が成り立つ時のナッシュ均衡は (y, y) となる。

このことからナッシュ均衡は α の値に依存することがわかる。以上のことから、本来の利己的な経済学の理論上では、公共財への投資をしないことがナッシュ均衡となるが、利他主義を考慮することでナッシュ均衡が投資になる可能性が生まれることがわかる。次に、(5)式において個人が行動をとる確率を掛けることで期待利得を導出し、ナッシュ均衡が変わる地点を検討する。個人の行動が投資(y)を選ぶ確率を ρ とし、投資しない(0)を選ぶ確率を $(\rho - 1)$ とする。これにより、求められる期待利得は以下の通りである。

投資(y)時の期待利得

$$\pi_y = 2\theta y(\rho) + \theta y(1 - \rho) = \theta y(\rho) + \theta y \quad (8)$$

投資しない(0)時の期待利得

$$\pi_0 = (y + \theta y - \alpha y)(\rho) + y(1 - \rho) = (\theta y - \alpha y)(\rho) + y \quad (9)$$

これらの式の交点がナッシュ均衡の変更点である。

すなわち

$$\theta y(\rho) + \theta y = (\theta y - \alpha y)(\rho) + y \quad (10)$$

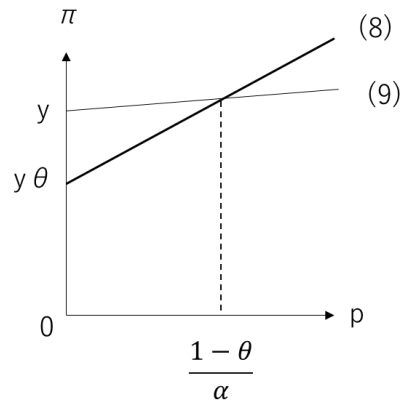
上式を ρ で解くと

$$\rho = \frac{1-\theta}{\alpha} \quad (11)$$

となる。

以上のことを図に表すと以下のようになる。

図5 ナッシュ均衡の変更点



出典：筆者作成

(6)式から

$$1 - \theta < \alpha \quad (12)$$

が成り立つことがわかる。

(10)式から α の値が大きくなるほど、交差する点は左にシフトすることがわかる。つまり、利他主義的であればあるほど、ナッシュ均衡を投資(y)に導くことがわかる。

理論的枠組みのまとめ

前項で述べた理論的枠組みをまとめると

- (1) 利他性を考慮しないモデルでは公共財への投資は行われない
- (2) 利他性を考慮することで公共財へ投資する可能性が生まれる

本稿で使用するモデルは、公共財への投資額が利他性に依存してナッシュ均衡が変化する進化モデルである(図6, 7参照)。つまり、利他主義的であるほど投資に対して正の影響をもたらすことが予想できる。このモデルを元に、マダガスカル農村で、利他主義者が投資に対して積極的であるかを検証する。それと同時に、マダガスカルでもう1つの大きな課題であるネットワークについても先行研究に基づいて分析を行う。

図 6 理論的枠組みの概念図

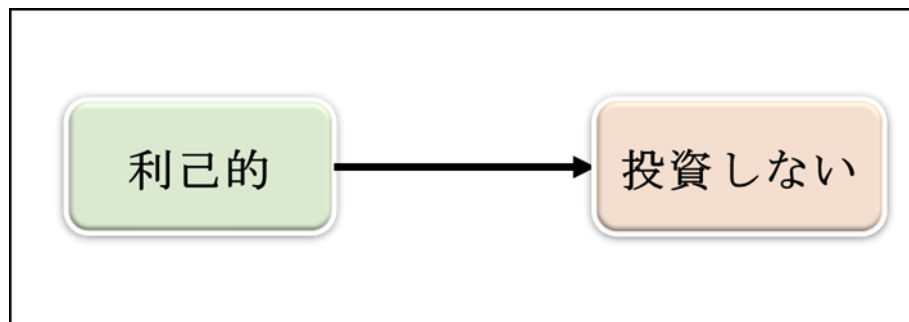
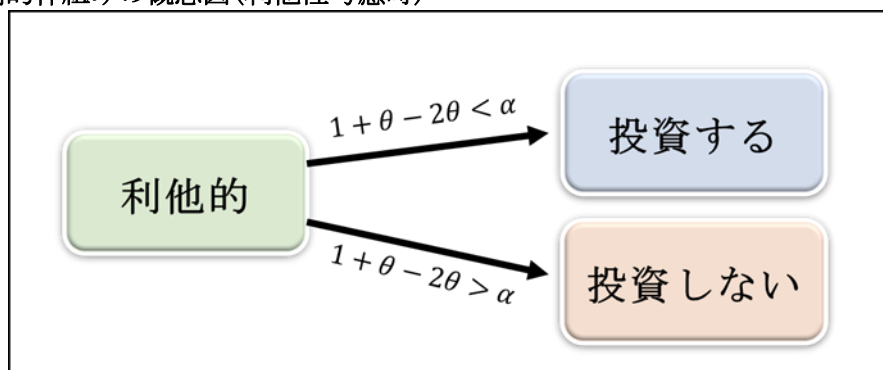


図 7 理論的枠組みの概念図(利他性考慮時)



出典：図 6, 7 筆者作成

第 2 節 ゲームモデル

第 1 項 公共財供給ゲーム

公共財供給ゲームとは各投資者自身が保有している金額からどの程度公共財に対して投資するかを検証するものである。

これは、協力行動や社会的厚生に関する分析の枠組みとして用いられるものであり、汎用性の高いものである。例えば、自発的貢献メカニズムの解明や経済行動の分析などに用いられてきた。様々な領域において活用されてきたが、特に、経済学および心理学領域で積み重ねられてきた実験研究は、新古典派経済学が仮定する合理的経済人の行動とは乖離した結果が見られている。つまり、新古典派経済学が仮定するゲームで合理的な行動とされるのは、「投資をしない」といったものであるが、実際のところ「投資をする」といった選択をする人がいるということだ。それに加えて、利他主義者であるほど投資額が増えるというのが我々の示した理論モデルである。

【ゲーム概要】

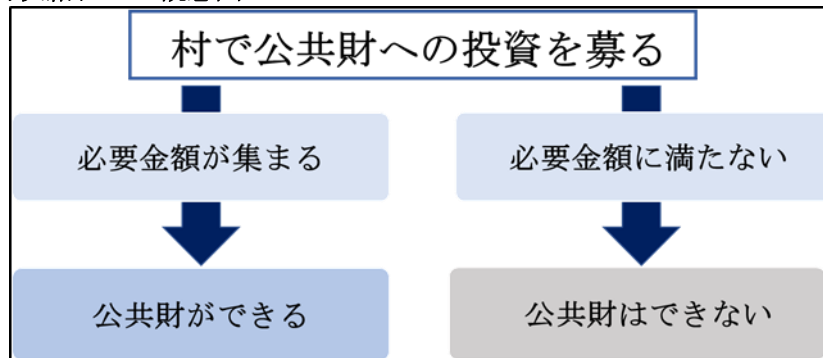
村内で一定金額以上を集めることができれば、公共財を使用することができる。その公共財に対していくら払うか。

このゲームをマダガスカル農村で実施するにあたっていくつか注意した点を挙げる。

- (1) 共通認識をしてもらうため、具体的な公共サービスを提示

- (2) モデル式に適したゲームの設定
 - (3) 台本、紙芝居を作成し、調査者バイアスを防ぐ配慮
 - (4) ゲーム後に投資額を決めた理由を聞き、ゲーム理解ができているかを確認
- (1) マダガスカル農村に公的なサービスはほとんど存在しない。そのため、公共財という言葉だけでは伝わりづらく、各投資者が違った認識をしてしまう可能性がある。そのため、具体的なサービスをこちらで提示し、投資額を測った。また、全地域に共通して不足しているサービスを提示することで、各投資者がサービスに対して同等の価値を感じてもらえるよう配慮した。
- (2) 本稿で使用したモデルは公共財供給ゲームに不平等回避の要因が含まれたものである。そのため、フリーライドが可能であり、不平等回避が起こる状況を考慮し、ゲームを設定した。
- (3) 支払意思額を抽出する際の注意点として、調査者によって投資者への伝え方が変わってしまい、結果に調査者バイアスがかかってしまうことが考えられる。そのため今回のゲームでは、台本と紙芝居を作成し、調査者によるバイアスを防ぐ配慮をした。
- (4) 投資者がゲームの理解をした上で投資額を決めたのか把握できない。正当な理由ではない時に分析から省くため、投資理由を尋ねた。

図 8 公共財供給ゲーム概念図



出典：筆者作成

第 2 項 利他主義の計測方法

本稿では理論モデルに含まれている利他性を独裁者ゲームにて抽出した。これによって純粋な利他性を抽出することができる。同時に最後通牒ゲームを行い、公平性を測った。独裁者ゲームの結果だけでは、プレイヤーが利他的思考の選択であるのか、公平を保つための思考なのかを判断できない。そのため、これらのゲーム結果を用いてコルモゴロフ・スミルノフ検定¹¹を行うことで、独裁者ゲームの結果が正当であることを証明する。

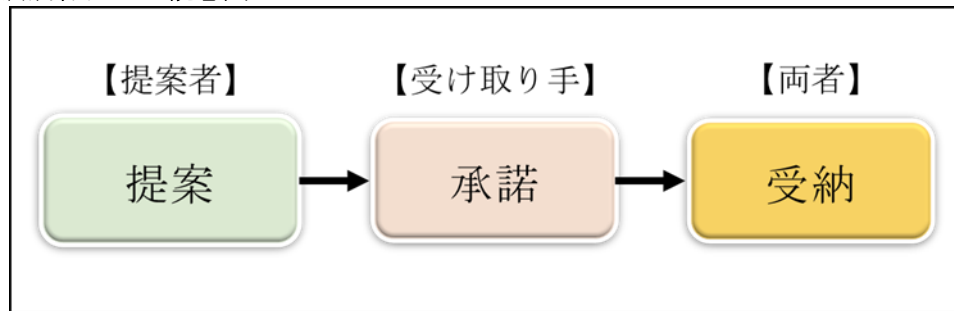
第 3 項 独裁者ゲーム

ゲームの概要は以下の通りである。ゲームには提案者と受け取り手の 2 人が存在している。回答者は提案者として参加する。まず、提案者が一定額を受け取り、その後、受け取り手への分配額を決定する。独裁者ゲームにおいて提案者による分配額の提示を受け取り手が拒否することはできない。また、この時、提案者と受け取り手は、互いに誰かはわからない。これをマダガスカル農村にて行った。実際のゲームでは 1 万アリアリ¹²を提示した上で、分配額を決定してもらう。

¹¹ 詳細は第 5 節 コルモゴロフ・スミルノフ検定にて記載する

¹² 日本円に換算して約 300 円程度である。マダガスカルでの価値に換算すると 1 万円程度

図 9 独裁者ゲーム概念図

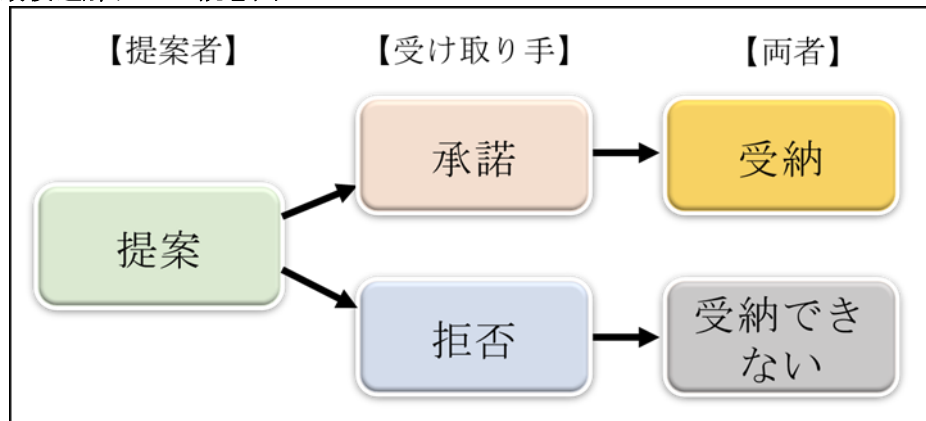


出典：筆者作成

第 4 項 最後通牒ゲーム

ゲーム概要は以下の通りである。独裁者ゲームで、受け手は配分された額に対して拒否権はない。だが、最後通牒ゲームで、受け手は提案者の配分案を受け入れるか、否かの選択を行うことができる。また、受け手が配分案を受け入れた場合、配分通りに両プレイヤーにお金が配分されるが、受け手が拒否した場合、両者は共にお金を手にすることができない。また、独裁者ゲームと同じように、受け取り手は誰かわからない。これをマダガスカル農村にて行った。独裁者ゲームと同様に 1 万アリアリを提示して行う。

図 10 最後通牒ゲーム概念図



出典：筆者作成

第 3 節 検証仮説

現状分析から、マダガスカルの問題点として「公共的基盤の欠如、ネットワークが希薄であることが、技術普及の妨げになっている」、「マダガスカル農村では利己的な人間が多く、フリーライダーの問題が発生する恐れが高い」などが挙げられる。これらの現状を踏まえ、現状分析や先行研究から示唆される 3 つの検証仮説を述べる。

仮説Ⅰ「利他的であるほど公共財に投資する」

仮説Ⅱ「広いネットワークを保有しているほど PAPRIZ の採択に積極的である」

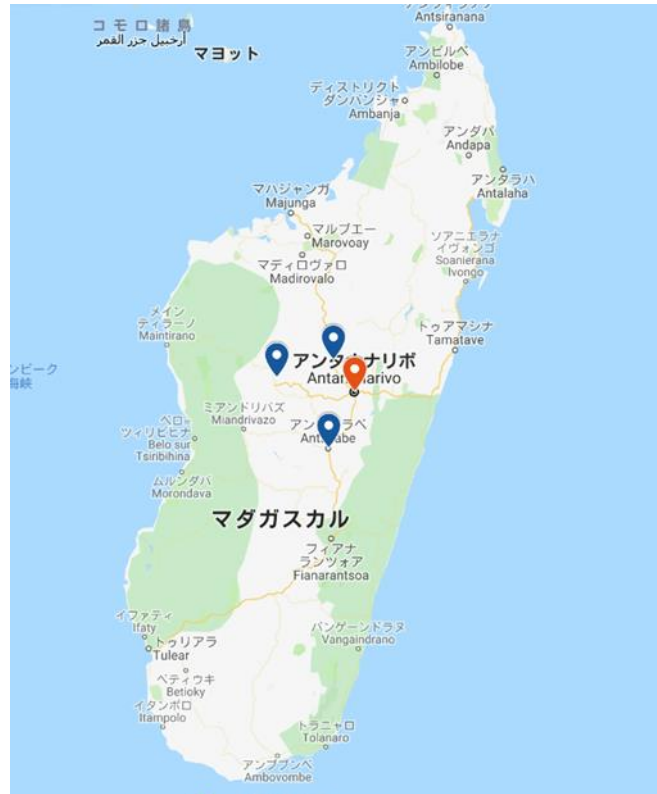
仮説Ⅲ「利他的であるほど広いネットワークを保有している」

以上の 3 つを検証していく。次項では、分析に当たって使用した変数について説明する。

第4節 データと調査地について

筆者らが所属する関西学院大学栗田研究会 7 期生は 2019 年 8 月に、マダガスカルの中
央高地の農村にて JICA 協力のもと、聞き取り調査及びゲーム実験を実施した。調査地は
チイルヌマンディディ (Tsiroanomandidy) 群、アンカソベ (Ankazobe) 群、アンチラベ
(Antsirabe) 群の 3 地域で、1 カ月にわたり調査した。結果、1319 世帯、5425 人の方が
調査に協力してくれた。調査地域は図 11 に示してある。赤色の印が首都のアンタナナリ
ボである。青色の印の上方がアンカソベ、左方がチイルヌマンディディ、下方がアンチラ
ベである。

図 11 調査地

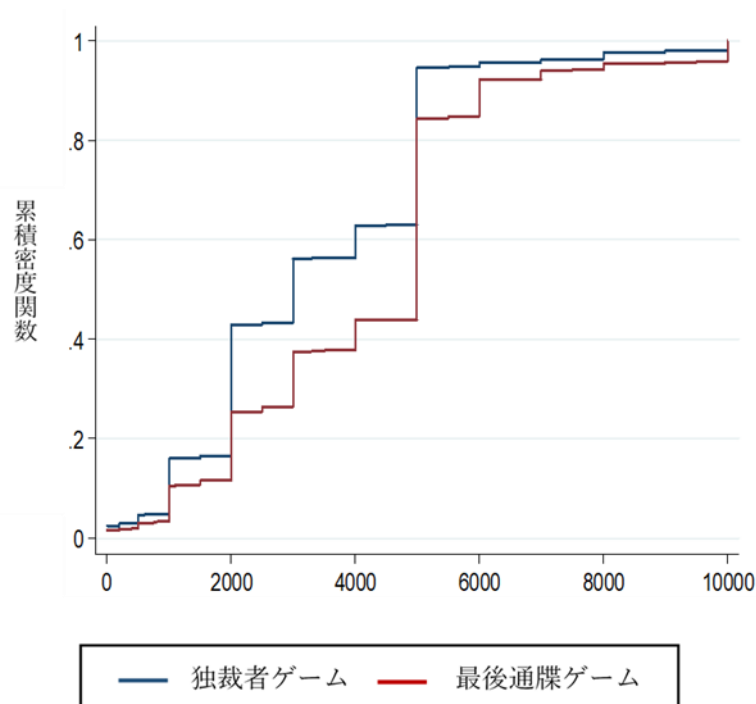


出典：Google Map より筆者作成

第5節 コルモゴロフ・スミルノフ検定

次節の分析にあたって、マダガスカル農村において利他性が存在しているのかを検証す
る。コルモゴロフ・スミルノフ検定とは統計学の仮説検定の一種であり、2 つの母集団が
異なったものであるかを検証できるものである。本稿では、最後通牒ゲームで得られる公
平性と、独裁者ゲームで得られる利他性を異なるものであるという認識をマダガスカル人
が持っているか確認するため、2 つの母集団が同じものであるという帰無仮説のもと、こ
の検定を用いる。両結果は累積密度関数を用いて分布全体を比較でき、独裁者ゲームの累
積密度関数がより高いとき、独裁者ゲームでの提案額が最後通牒ゲームでの提案額より低
いという典型的な結果に整合することができる。以下の図が結果である。

図 12 コルモゴロフ・スミルノフ検定結果



出典：筆者作成

表 7 コルモゴロフ・スミルノフ検定 検定統計量

グループ	差	p値	corrected
1	0.1906	0	
2	0	0	
combined k-s	0.1906	0	0

出典：筆者作成

描かれている 2 つのグラフのうち上側が独裁者ゲームの累積密度関数、下側が最後通牒ゲームの累積密度関数の結果を表す。検定よりマダガスカル農村において、独裁者ゲームでの提案額が最後通牒ゲームでの提案額より低いという結果を得られた。また、コルモゴロフ・スミルノフ検定の検定統計量は、2 つの累積密度関数間の垂直距離の最大値として計算され、本検定での最大距離は 0.1906 である。この時の P 値は 0.000 となり、2 つの母集団が同じであるという帰無仮説は棄却された（表 7 参照）。2 つの分布の間に差があることが分かる。この結果から示唆できることは提案者が利他性と公平性の違いを認識しており、独裁者ゲームにて得られた結果を利他性の尺度として使用できることが示されている。以下では独裁者ゲームの結果を利他性として扱う。

第 6 節 定量分析

第 1 項 分析モデル・変数

仮説 I 「利他的であるほど公共財に投資する」

我々は仮説 I を検証すべく、利他性が公共財投資に影響するか否かを推計した。仮説検証のために重要な変数として、公共財供給ゲームにて抽出した公共財への投資額である被説明変数、独裁者ゲームにて抽出した値を利他性の尺度とした、説明変数がある。その他の要因をコントロールするものとして、理論に含まれていた初期保有額を、世帯総収入の変数として使用している。これらの変数による不均一分散の問題を防ぐため、それぞれ対

数をとっている。他にも投資額に影響を与えると考えられる変数をいくつか採用している。分析の推計式は以下の通りだ。また、それぞれの変数の定義は表 8 にまとめている。これらを最小二乗法（OLS）にて検証する。

$$\text{公共財投資額} = \beta_0 + \beta_1(\text{利他性}) + \beta_2(\text{世帯の総収入}) + \beta_3(\text{リスク選好}) \\ + \beta_4(\text{損失回避}) + \beta_5(\text{性別}) + \beta_6(\text{年齢}) + \beta_7(\text{学歴}) + \varepsilon$$

表 8 仮説 I 変数定義

変数名	単位	定義
被説明変数		
個人の公共財投資額（対数）	Ar	個人の公共財に対する投資額の対数
説明変数		
利他性（対数）	Ar	独裁者ゲームを用いた、相手への配分額の対数
世帯の総収入（対数）	Ar	世帯の総収入の対数
リスク選好	なし	0~5の値を取り、数値が高いほどリスク選好的である
損失回避	なし	0~8の値を取り、数値が高いほど損失回避的である
性別	なし	男性=1 女性=0
年齢	歳	世帯主の年齢
学歴	なし	世帯主の最終学歴

出典：筆者作成

仮説 II 「広いネットワークを保有しているほど PAPRIZ の採択に積極的である」

我々は仮説 II を検証するために PAPRIZ を採択したことがあるか否かを被説明変数とし、ネットワークを説明変数として加えた。その他のコントロール変数として信用制約の有無や水田の数などを含めている。推計式は以下の通りである。また、それぞれの変数の定義は表に示している。これらを OLS にて検証する。

$$\text{PAPRIZ導入をしたことがあるか} \\ = \beta_0 + \beta_1(\text{世帯の総収入}) + \beta_2(\text{信用制約の有無}) + \beta_3(\text{水田の数}) \\ + \beta_4(\text{損失回避}) + \beta_5(\text{リスク選好}) + \beta_6(\text{性別}) + \beta_7(\text{年齢}) + \beta_8(\text{学歴}) + \varepsilon$$

表 9 仮説 II 変数定義

変数名	単位	定義
被説明変数		
パブリを導入をしたことがあるか	なし	したことがある=1、したことがない=0の2値変数。
説明変数		
ネットワーク	人	普段会話する人、困った時に相談できる人、農作業を手助けしてくれる人、10万Ar以上貸してくれる人の合計人数
世帯の総収入（対数）	Ar	世帯の総収入の対数
信用制約の有無	なし	ある=1 ない=0
水田の数	面	世帯の所有する水田の数
損失回避	なし	0~8の値を取り、数値が高いほど損失回避的である
リスク選好	なし	0~5の値を取り、数値が高いほどリスク選好的である
性別	なし	男性=1 女性=0
年齢	なし	世帯主の年齢
学歴	なし	世帯主の最終学歴

出典：筆者作成

仮説 III 「利他的な人間は広いネットワークを保有している」

我々は仮説 III を検証するために個人のネットワーク変数を被説明変数とし、仮説 I でも使用した利他性の変数を説明変数として使用している。その他要因をコントロールする変

数として村外への外出回数や個人の特性などを加味している。分析の推計式は以下の通りである。使用変数の定義は表に示している。これらを OLS にて検証する。

$$\text{ネットワーク} = \beta_0 + \beta_1(\text{利他性}) + \beta_2(\text{教会に行った回数}) + \beta_3(\text{村外へ外出した回数}) \\ + \beta_4(\text{性別}) + \beta_5(\text{年齢}) + \beta_6(\text{出身地ダミー}) + \beta_7(\text{学歴}) + \beta_8(\text{世帯総収入}) + \beta_9(\text{兄弟数}) + \varepsilon$$

表 10 仮説Ⅲ 変数定義

変数名	単位	定義
被説明変数		
ネットワーク	人	普段会話する人、困った時相談できる人、農業を手助けしてくれる人、10万Ar以上貸してくれる人の合計人数
説明変数		
利他性（対数）	Ar	独裁者ゲームを用いた、相手への配分額の対数
先月教会に行った回数	回	先月教会に行った回数
先月村外へ外出した回数	回	先月村外へ外出した回数
性別	なし	男性=1 女性=0
年齢	歳	個人の年齢
出身地ダミー	なし	出生地に現在もいる場合=1 現在はいない場合=0
学歴	なし	個人の最終学歴
世帯の総収入（対数）	Ar	世帯の総収入
兄弟数	人	個人の兄弟姉妹数

出典：筆者作成

第 2 項 分析結果・考察

仮説Ⅰの分析結果・解釈

仮説Ⅰを検証するため、回帰分析を行った推計結果は以下の表にまとめた。

表 11 仮説Ⅰ 分析結果

個人の公共財投資額	係数	ロバスト標準偏差	T値	P値	[95% 信頼区間]	
利他性（対数）	0.113	0.060	1.89	0.077	-0.014	0.239
世帯収入（対数）	0.051	0.017	3.09	0.007	0.016	0.086
リスク選好	0.028	0.040	0.69	0.5	-0.058	0.113
損失回避	-0.005	0.024	-0.21	0.837	-0.056	0.046
性別	-0.179	0.074	-2.4	0.029	-0.336	-0.021
年齢	-0.011	0.006	-1.98	0.065	-0.023	0.001
学歴	-0.020	0.032	-0.64	0.532	-0.087	0.047
切片	8.654	0.446	19.39	0	7.708	9.599
サンプル数		決定係数				
1915		0.0264				

出典：筆者作成

表からわかるように利他性が 10%以下水準で正に有意となり、我々の仮説が立証された。つまり、個人が利他的であればあるほど公共財への投資額が増加するということだ。他には世帯の総収入も正に有意となっており、性別、年齢は負に有意となっている。性別は男性が 1、女性が 0 の二値変数であるため、男性の方が多く投資していることがわかる。また、誤差項内に村同士の相関も考えられるため、ロバスト標準偏差を出すことでそれを防いだ。この結果から示唆されることは、公共財の欠如が成長の妨げとなっているマダガスカル農村において、利他性の醸成が重要であるということだ。つまり利他性を醸成できる

環境を作る政策が求められ、それが達成された際には自発的な供給による公共基盤の充実が実現できる。

仮説Ⅱの分析結果・解釈

仮説Ⅱを検証するため、回帰分析を行った推計結果は以下の表にまとめた。

表 12 仮説Ⅱ 分析結果

PAPRIZ導入の有無	係数	ロバスト標準偏差	T値	P値	[95% 信頼区間]	
ネットワーク	0.011	0.004	2.51	0.012	0.002	0.020
世帯収入（対数）	0.017	0.015	1.15	0.251	-0.012	0.046
信用制約	-0.398	0.140	-2.84	0.004	-0.673	-0.124
水田の数	0.064	0.049	1.31	0.189	-0.031	0.159
損失回避	0.033	0.020	1.65	0.098	-0.006	0.073
リスク選好	0.060	0.033	1.81	0.070	-0.005	0.124
性別	0.331	0.149	2.23	0.026	0.040	0.622
年齢	0.019	0.005	3.96	0.000	0.010	0.029
学歴	0.046	0.018	2.58	0.010	0.011	0.081
切片	-2.406	0.263	-9.13	0.000	-2.922	-1.889
サンプル数		決定係数				
720		0.084				

出典：筆者作成

表からわかるように、ネットワークの規模が大きいほどPAPRIZの採択に5%以下水準で正に有意であり、我々の仮説が立証された。他にも、信用制約下にある家計は技術採択に負に有意となっていることや、リスク選好的な家計が正に有意であることから、重要な変数以外にも整合的な結果となっていることがわかる。また、誤差項内に村同士の相関も考えられるため、ロバスト標準偏差を出すことでそれを防いだ。この結果から、ネットワークを醸成している人物は積極的にPAPRIZを導入しているため、個人が持つネットワークを活かし、普及員として適切な人材であることが示唆される。次に現状のマダガスカルでは、ネットワークが希薄であるという大きな問題を抱えているため、ネットワークの構成要因を検証する。

仮説Ⅲの分析結果・考察

仮説Ⅲを検証するため、回帰分析を行った推計結果は以下の表にまとめた。

表 13 仮説Ⅲ 分析結果

ネットワーク	係数	ロバスト標準偏差	T値	P値	[95% 信頼区間]	
教会	1.007	0.418	2.41	0.029	0.120	1.893
村外への外出	0.276	0.208	1.33	0.203	-0.164	0.716
利他性	1.775	0.843	2.1	0.052	-0.013	3.563
性別	4.818	1.296	3.72	0.002	2.072	7.565
年齢	-0.033	0.034	-0.98	0.341	-0.104	0.038
出生地	0.360	2.277	0.16	0.876	-4.466	5.186
学歴	0.487	0.339	1.44	0.170	-0.232	1.206
世帯収入（対数）	1.120	0.330	3.39	0.004	0.421	1.820
兄弟の数	0.000	0.185	0	0.998	-0.391	0.392
切片	-23.671	10.489	-2.26	0.038	-45.907	-1.436
サンプル数		決定係数				
1220		0.049				

出典：筆者作成

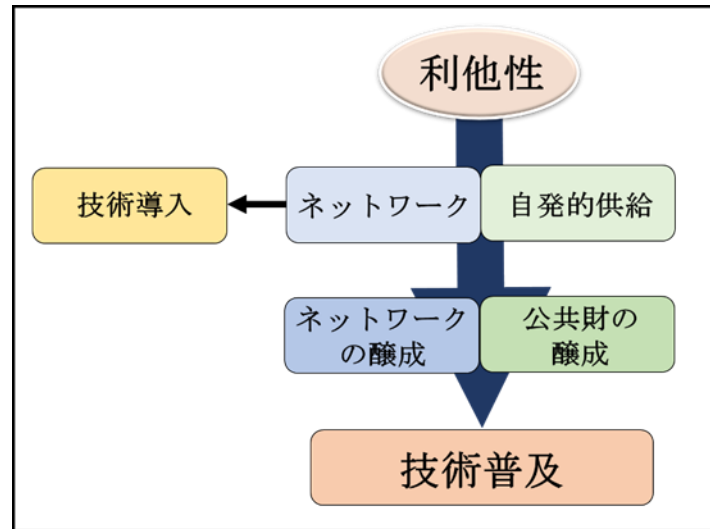
表からわかるように利他性がネットワークの規模に 10%以下水準で正に有意となり、我々の仮説が立証された。つまり、個人が利他的であるほどネットワークが醸成されるということだ。他には教会へ行った回数、性別、学歴や、収入がそれぞれ正に有意となっている。また、誤差項内に村同士の相関も考えられるため、ロバスト標準偏差を出すことでそれを防いだ。この結果から、ネットワークが希薄であることが成長の妨げとなっているマダガスカル農村において利他性を醸成することが重要であるということが示唆される。さらに利他的な人間を醸成することで、課題であったネットワークの希薄さが改善されることが考えられ、直接的な因果関係はないものの、利他的個人はネットワークを通じて技術導入に対しても影響を与えていることが明らかとなった。

第 3 項 定量分析結果まとめ

- (1) 利他性が自発的供給に正に有意
- (2) 規模の大きいネットワークが技術普及に正に有意
- (3) 利他性がネットワーク醸成に正に有意

以上のことが分析から分かった主な結果である。すべての結果を踏まえ、マダガスカル農村において利他性の重要性が強く示されたことがわかる。現状分析で課題として挙げた「公共的な基盤の欠如」、「ネットワークの希薄」らが利他性により改善されることが望まれる。そしてこれらの課題改善が、途上国で期待されているスピルオーバーによる技術普及がマダガスカル農村でも達成されることになる。利他性が現行の政策に直接的な影響を及ぼすわけではない。だが利他性が、政策を行うにあたっての基盤であることがわかり、マダガスカル農村にとって真っ先に取り組むべき課題であることを示唆することができた。また、規模の大きいネットワークを所有している個人は、PAPRIZ 導入に積極的であり、普及を行うにあたって重要な人材であることが分かった。次節では、調査時に行った聞き取り調査から定性分析を行い、本節の定量分析に加え、マダガスカルにとって最適な政策を示していく。

図 13 定量分析概念図



出典：筆者作成

第 7 節 定性分析

第 1 項 みんなの学校プロジェクトの現状と課題

我々は、マダガスカル農村でのデータ収集時に「みんなの学校プロジェクト」関係者に、マダガスカルにて実施されている「みんなの学校プロジェクト」の、実際の運営状態について話を伺う機会があった。そこで、「みんなの学校プロジェクト」に関する聞き取り調査を行った。そこから、現行の「みんなの学校プロジェクト」の持つ課題として大きく分けて以下の 2 点が明らかとなった。まず 1 つ目が学校運営委員会の役員決めに非常に時間がかかってしまうことである。2 つ目は学校運営委員会が選挙で村長をはじめとする村の有力者や家族親類による組織票によって限られた人たちの独断で運営と活動が行われ、地域住民は蚊帳の外に置かれているという地域住民エンパワーメントの問題である。このようなケースでは、活動資金の管理が適切に行われていない、情報共有がないといった理由から、委員会活動に対する住民の関心と参加意欲が低下し、機能不全に陥る場合が多い。以上の 2 つが「みんなの学校プロジェクト」の課題点である。

第 2 項 PAPRIZ の現状と課題

我々は、マダガスカルでのデータ収集時に農業従事者に対して PAPRIZ に関する聞き取り調査を行った。また、PAPRIZ ユーザーには PAPRIZ に関して適切な知識を持っているか PAPRIZ クイズを行った。これらの聞き取り調査から、まず農業従事者において、PAPRIZ のことを知らないという人が約 3 割であり、それらのうち約 7 割の人が PAPRIZ の導入に興味を示しているということがわかった。また、この調査を通じて、PAPRIZ を導入したいけれど、村で PAPRIZ の管理者である村長や PF が情報供給をしない、身内内だけで技術分配してしまっているといった意見を得ることができた。PAPRIZ クイズの結果からは、PAPRIZ ユーザーであったとしても、正確な使用方法を知らず、間違ったやり方をしてしまっているため、本来の効果が見られないといった課題も見えた。PF は技術普及、技術指導の役割を担っているが、まったく機能していないことが分かる（図 14 参照）。また、我々は 2019 年、8 月に 3 日間、PAPRIZ Petit Sack の実験販売を行った。イタシ県、アンバトランピ県、アンボヒトロニ県の各村で即売会を行い、PAPRIZ 普及に努めた。その中で得られた意見として、「告知時期が遅く十分な金額を集めることができなかった」、「コ

メの生産が始まっており、時期として不適切である」、といった問題から購入には至らない村人が多数見受けられた。しかし PAPRIZ 自体に興味を示す農家は多く、販売方法の見直しが必要であることが分かった（図 15 参照）。
を示す農家は多く、販売方法の見直しが必要であることが分かった（図 16, 17 参照）。

図 14 PAPRIZ クイズ正答率

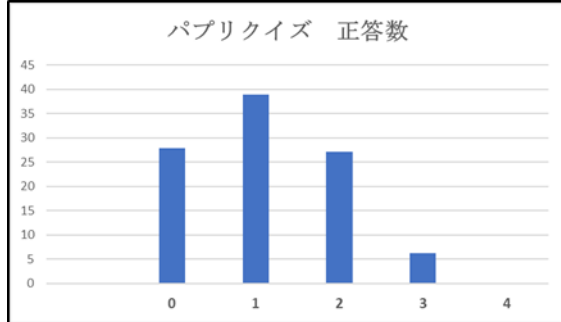
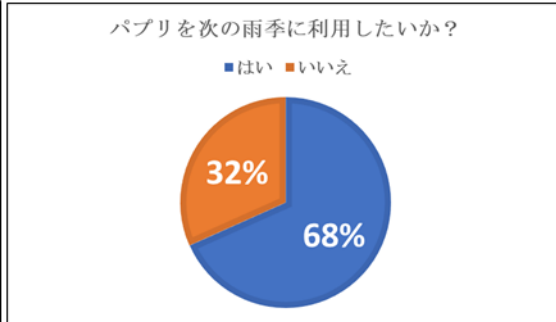


図 15 PAPRIZ を利用したいか否か



出典：図 14, 15 筆者作成

図 16 理想の PF 制度

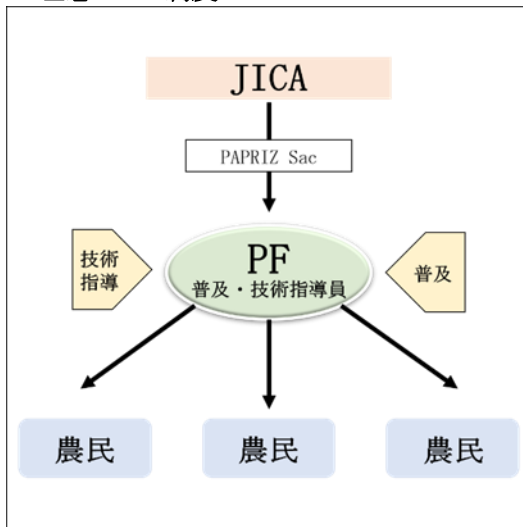
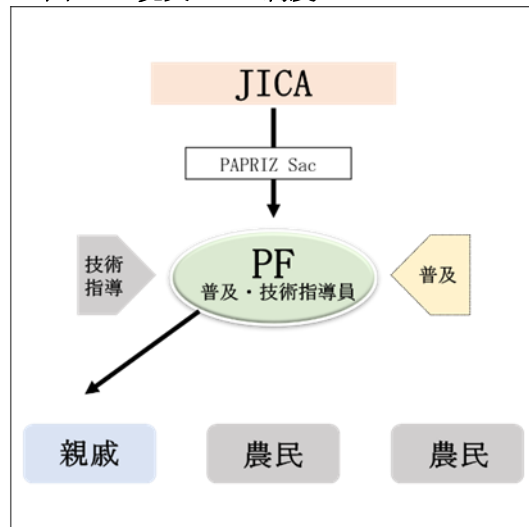


図 17 現実の PF 制度



出典：図 16, 17 筆者作成

第4章 政策提言

第1節 政策提言の方向性

マダガスカルにおいて、教育、農業をはじめ、様々な分野を対象に政策が立てられているにも関わらず、依然として変化はなく、全体的に見ても貧困状態が改善できているとは言い難い。課題に向けた政策は、公共的な基盤の欠如やネットワークの希薄さから、十分に機能していない。

定量分析結果より公共財投資に利他性が正に影響すること、ネットワークの規模が技術採択に積極的であるということ、またそれらのネットワークの醸成に対して利他性が正に影響を及ぼしており、利他性が今後のマダガスカル発展に向けて重要な役割を果たすことが分かった。

また定性分析結果より、村長主体の技術普及に問題があるということ、村長は大きなネットワークを保持しているが、利他性などの人の内面性を見ることも重要であることが示された。また、政策の役員決定方法や、地域住民のエンパワーメントなどと言った、現行の政策の課題が挙げられた。

以上の結果を踏まえた上で、マダガスカル農村の現状に対して、新技術普及が効果的になるよう利他性を用いた新たなアプローチ、そして新技術採択のためのリスクを緩和する政策を提言する。さらに、利他性を醸成するために、既存の教育システムの質を改善する、政策を提言する。本稿では、以下の2つの政策提言を行う。

政策提言Ⅰ みんなの学校プロジェクト

- (1) 参加・協力型教育の導入
- (2) 学校運営委員会の役員決定方法の改善

政策提言Ⅱ PAPRIZ

- (1) 利他主義者による PAPRIZ 説明会、販売会の実施

次節よりそれぞれについて詳しく述べる。

第2節 みんなの学校プロジェクト

本稿では、利他性が今後のマダガスカルにとって重要であることが示された。そのことから、マダガスカルの人々の利他性を育ていけるよう、現在行われている教育プロジェクト「みんなの学校プロジェクト」に提言する。

第1項 利他主義者を役員とした学校運営

本稿では、「みんなの学校プロジェクト」にとって重要な役員を利他主義者にした組織づくりを提言する

【提言を行う理由・背景】

定性分析より、みんなの学校プロジェクトの運営役員決定には、かなりの時間を要することが明らかとなった。また、従来の運営委員会のメンバー選出の方法は、匿名の選挙制をとっており、リーダーシップのある人物が選出されていたが、リーダーシップのみを考慮してメンバーを選出してしまうと、運営委員会のメンバーが村長や村の権力者で占められてしまい、地域住民は蚊帳の外に置かれてしまうという問題が発生していることが明らかとなった。つまり、現行の選定方法では、「みんなの学校プロジェクト」本来の目的である、住民参加型が達成されない可能性を示唆している。また、住民の不参加が進めば、他国では確認できた自発的供給の促進は達成されず、住民参加型の意図にある、自立的で持続的な制度の充実は難しい。利他主義者の特性として Fyhr et al (2003) では、利他主義者

を中心にグループを組織すると、多数の利己主義者を協力させる可能性があることが確認された。また定量分析から、利他主義者の公共財に対する自発的供給が促進されることが明らかとなった。この 2 つの特性は現状の課題を打破できるものである。以上の理由から、利他主義者を役員に任命することを提言する。

【提言対象】

JICA

【概要】

「みんなの学校プロジェクト」本来の目的である自立的で、持続的な住民参加型運営を達成するべく、利他主義者を役員に任命することを提言する。そのために、まずは現在の役員決定方法を改善する。現在は匿名の選挙制となっており、権力者が運営を占める問題が発生している。これによって住民運営がうまくいっていない。新しい選定方法として今回の調査から得られたデータを元に、利他主義的であり、教育への理解がある人物を抽出し、役員に任命する。その後は、任命された役員を中心に学校運営を行っていく。任命された役員の子どもが卒業する際に、同じ方法で、ゲームを実施し、その結果を用いて任命する。選出方法を農民に知らせると、回答にバイアスが生じる可能性がある。そのためプロジェクトとは切り離れた場面で調査を行うことで、役員に適した人物を抽出し、引継ぎを行うことができる。

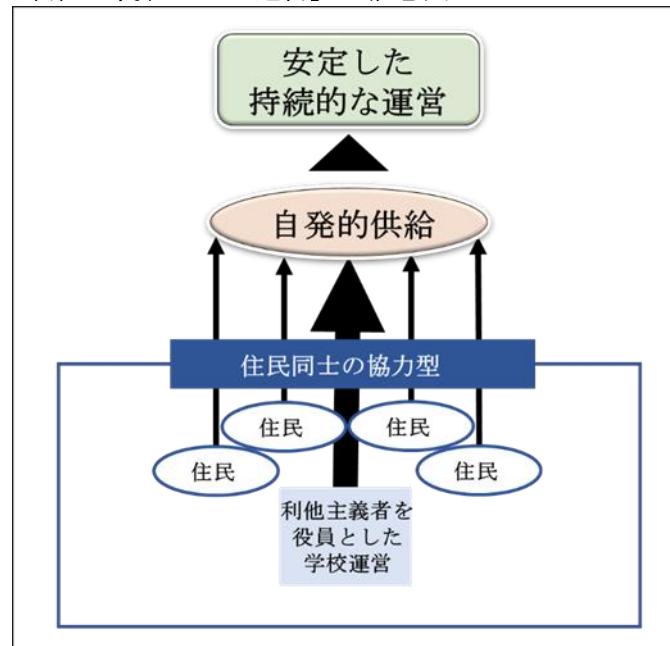
【期待される結果】

上記の提言は、ゲームに基づいたデータを用いて、学校運営に適切な人物を任命することができる。それにより、村の有権者だけが運営に関与する状況を防ぎ、自立、持続的な地域協力型のプロジェクトの実施ができる。利他主義者を運営メンバーとすることで、利己主義者を協力姿勢にさせられる可能性に加え、自らが自発的供給を積極的に実行することで、周りの自発的供給促進も望まれる。自発的供給の促進によって、安定した教育制度となり、農民自らの力で持続運営をすることが可能となる。このことは、これまで他からの援助が不可欠であったマダガスカル農村において大きな進歩となる。

【実現可能性】

我々は 2019 年 8 月にマダガスカル農村において、独裁者ゲームを用いて利他主義者の抽出に加えて、親の教育への関心度や様々な情報を収集している。これらのデータを使用して、適した人物を特定することは容易である。以上の考察を踏まえて、この提言の実現可能性は高いと言える。また、抽出に必要なゲームは我々の今回の調査に示されており、役員変更時にも迅速な対応が可能、容易であることから、持続的な実現可能性もある。

図 18 政策提言 I 「利他主義者による運営」 概念図



出典：筆者作成

第 2 項 競争型アクティブラーニングの導入

【提言を行う理由・背景】

定量分析より、利他性は公共財の投資、ネットワークの醸成という、マダガスカルの成長を拒む、大きな 2 つの課題に効果的であることが示された。以上より、マダガスカルにて利他性を醸成できる環境を作ることは重要であることが分かる。Ito et al (2014) の研究において、初等教育での参加・協力型の教育が利他主義的人間の育成に正に有意であることが確認された。このことから、利他性の醸成のためには、幼少期から、参加・協力型の教育を行っていく必要がある。マダガスカルの教育制度は望ましくないことが現状分析より明らかになっており、その課題に取り組んでいるのが「みんなの学校プロジェクト」である。「みんなの学校プロジェクト」は Kozuka et al (2016) から、ブルキナファソにて就学率や留年率、教員の出勤率の改善に効果が見られたことが明らかとなった。しかし、利他性が醸成されるような参加・協力型の授業は政策で実施されていない。基礎的学力を育む現行の政策に加え、利他性を育む教育を行うことで、マダガスカル農村に存在している課題改善に繋がると考えた。現在、権力者の運営により継続性などに問題を抱えているが、第 1 項でのべた政策を実施することで、より安定した教育制度が築かれ、第 2 項で述べている政策も安定して実施できる。以上の理由から、我々は「みんなの学校プロジェクト」に参加・協力型授業の実施を提言する。

【提言対象】

JICA

【概要】

利他性を育む教育方法として、競争型アクティブラーニングを用いる。アクティブラーニングとは、生徒たちが能動的に学ぶことができる、参加・協力型の授業

である。一般的な例としてグループディスカッションやディベートなどがあげられる。これをマダガスカル農村の初等教育にて実施する時間を設ける。競争型アクティブラーニングの具体的な方法としては、実施するグループディスカッションなどで、グループ毎に順位を付け、競争をさせることとする。競争教育の懸念点として、毎回のように競争の最下層にいる人物が生まれてしまった場合に、周りから取り残されてしまい、参加への意欲を失ってしまう恐れがあることが挙げられる。本来の目的は参加・協力型であり、これが失われてしまうのは望ましくない。しかし今回の提言では、グループ制度での競争を行い、さらにグループを毎回変更することで、決まった最下層が生まれない仕組みとなる。これによってアクティブラーニングをより参加・協力型にすることができ、誰ひとり取り残されず、利他性を育む教育が実現される。

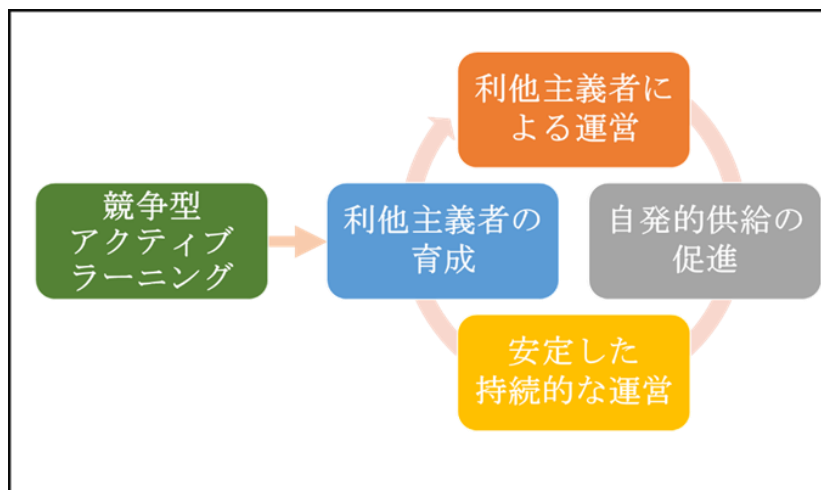
【期待される結果】

アクティブラーニングという参加・協力型授業の実施により、将来、利他的個人に成長していく。また、アクティブラーニングを競争型にすることで、参加・協力型をさらに促進させることができる。また、取り残されてしまう個人が生まれないような設計となっており、1人も取り残さず成長を達成できる。さらに、利他的に成長した個人は、将来的に自発的供給や学校運営に尽力すると考えられ、前項の提言と合わせた効果が期待できる。また、本教育プログラムによって利他的なマインドを持った個人が増加することで、将来の運営はより大規模なものとなり、さらなる教育制度の充実が見込める。そのような状況になればJICAなどからの支援を必要としない自立的で、持続的な公共基盤の醸成が達成される。また、利他的な個人はネットワークを醸成する傾向にあること、さらにネットワークが醸成されている人物は、技術採択をしている傾向にあることから、利他性の育成は技術普及にも寄与できる。それによって、マダガスカルにて十分な政策普及が達成できる。

【実現可能性】

この提言は基礎的な学力の習得だけでなく、子どもが考える力を身に着けることを目指している JICA の取り組みに即している。また、アクティブラーニングといった自由度の高い教育では、マダガスカル農村の初等教育レベルに即した授業を行うことが可能であり特別な知識は必要ない。また、アクティブラーニングの導入に追加的な費用は必要ない。そのため実現可能性は高いと言える。

図 19 政策提言 I 「競争型アクティブラーニング」 概念図



出典：筆者作成

第3節 PAPRIZ

第1項 利他性・ネットワークが優れている人物による PAPRIZ 技術指導、販売会の実施

本稿では PAPRIZ が円滑に普及される制度を現状の問題や定量、定性分析の結果を踏まえたマダガスカル農村に適した制度を以下の4つの段階に分けて提言する。

- (1) 利他的かつ規模の大きいネットワークを持っている人を PF に任命。
- (2) 任命された PF が村人に対して説明会、販売会を行う。
- (3) 購入者をグループに分け、期間ごとの収穫量を競わせる。
- (4) 新規購入者に向けて技術指導を行う。

【政策を打ち出す理由と背景】

現状分析より、PAPRIZ は効果が大きいに示されているのにも関わらず、普及面で問題を抱えており、その理由としてネットワークの希薄さが挙げられた。マダガスカルではこれまで、そのような状況下でも規模の大きいネットワークを持っているとされる村長を PAPRIZ 配布の PF に任命してきた。定量分析からも、規模の大きいネットワークを持っている人が積極的に PAPRIZ を導入していることが分かり、ネットワークの規模が大きい人物は、普及にとって有効であることが示唆される。しかし定性分析より明らかになったのは、PF である村長の身内でしか分配されないことや、村内に情報供給がなされないなどの、普及員の利己的な一面である。このことから、ネットワークのみを考慮した普及法は望ましくないと考えられる。そこで、利他性、ネットワーク共に優れている人物を普及の中心人物である PF に任命することが望ましいと考えた。利他主義者は規模の大きいネットワークを醸成する傾向にあり、さらに利他主義者は他人の利益のために行動をとることができるため、現状の課題を打破できる力がある。よって本稿では社会ネットワーク、利他主義の双方が優れている者による PAPRIZ の説明会、販売会を実施することを提言する。しかし、以上のことだけで購入に繋がるとは限らない。我々が販売会を行った時に上がった意見として「販売時期」、「告知時期」が購入意欲を下げてしまったことも明らかとなった。さらに、実施した PAPRIZ クイズから、正確な使用がなされておらず、本来得られる結果が十分に得られていないこともわかっており、現行のままでは導入が必ず生産性向上に繋がるとは言い難い。そこで販売会の開催時期、告知時期、さらに正確な使用を促進する仕組みを提言する。

【提言対象】

JICA

【概要】

政策を打ち出す理由と背景を踏まえ、マダガスカル農村での PAPRIZ 普及に適した制度を上記の4つの段階に分けてそれぞれ説明する。

- (1) 利他的かつ規模の大きいネットワークを持っている人を PF に任命。
普及にあたり、ネットワークが重要であることは明らかだが、村長の例にならい、ネットワークのみを考慮した方法は効果的ではないことが明らかになった。そこで我々の調査にて PAPRIZ を導入している人物の中から利他性、ネットワークともに優れている人物を抽出し、普及員の中心人物に任命する。任命時に PAPRIZ の正確な使用方法の指導を受けさせることで、間違った使用方法が広まることを防止し、コメの生産性向上に繋げる。
- (2) 任命された PF が村人に向けて説明会ならびに販売会を行う。

正確な使用方法を身につけた PF が 5 月と 10 月に農民を対象に販売会を行う¹³。また、販売会の 2 カ月前に、PAPRIZ の効果や金額に関する説明会を行い、村での購買意欲を促進させ、貯金の必要性も訴える。説明会に加え、さらに多くの村人に情報供給ができるよう拡声器を使用し、販売会のアナウンスを説明会後から定期的に行う。5 月、10 月には PF 主体の販売会を行い、購入者に対して説明会に加えて使用方法の詳細を伝授する。

- (3) 購入者をグループに分け、期間ごとの収穫量を競わせる。
購入者の数に応じて、数グループに分ける。毎収穫期ごとに収穫量を村の PF に報告させ、グループの平均で 1ha あたりの生産量が 1 番高いグループには、次のシーズンの PAPRIZ の割引が適用される。またグループは、自らが勧誘した人物ではなく、ランダムに決定する。
- (4) 新規購入者に向けて技術指導を行う。
PAPRIZ クイズの正答率が非常に低いという現状を踏まえ、一度の説明では不十分であると考えたため、新規購入者には乾季、雨季にそれぞれ一度ずつ PF によるモニタリングを行い、間違った使用方法による生産量の停滞、減少を防ぐ。

【期待される結果】

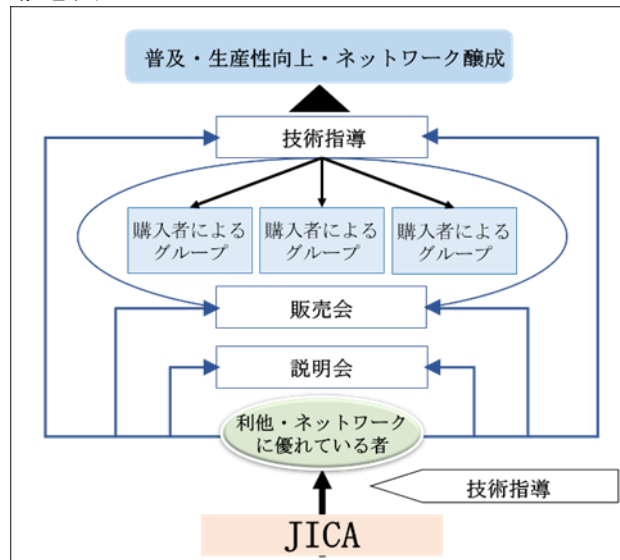
本政策は、現状の課題に基づき、購買意欲を高めるよう設計がなされている。そして、大きな問題であった販売会の情報供給不足の問題は利他的人間による普及で解消されるだろう。また、正確な方法による使用に賞与を与え、技術指導を行うことで正確な使用へのインセンティブとなり、不正確な使用が多いという問題の解決が望まれる。さらに中野（2019）では、稲作の生産性を増大させるためには農業技術研修が有効であると示されており、PAPRIZ による生産性向上もさらに期待できる。また、購入者を村内でランダムにグループ化することで、新たな繋がりが促進され、本来マダガスカルが抱えていた「ネットワークの希薄さ」も解消されることが望まれる。それによって PAPRIZ だけでなく、その他の政策普及時への寄与も期待できる。

【実現可能性】

本政策はマダガスカル農民が自発的に行う制度設計となっている。利他主義者の特性として、Fehr et al (2003) が、利他主義者を中心にグループを組織すると多数の利己主義者を協力させることを示唆している。利他性を持ち合わせている人物を中心に据えていることから、農民自身で制度を達成できる可能性は大きい。また、本政策に必要なコストは初期の技術的な指導と、1 番生産性が高かったグループへの割引制度のみであり、極めて少ない。PAPRIZ の普及が促進されることを考えれば、これらのコストは取るに足らないものであると言える。以上のことから実現可能性は高い。

¹³ マダガスカルでは「6 月」、「11 月」に行われるため、1 カ月前が適切であると考えた

図 20 政策提言Ⅱ 概念図



出典：筆者作成

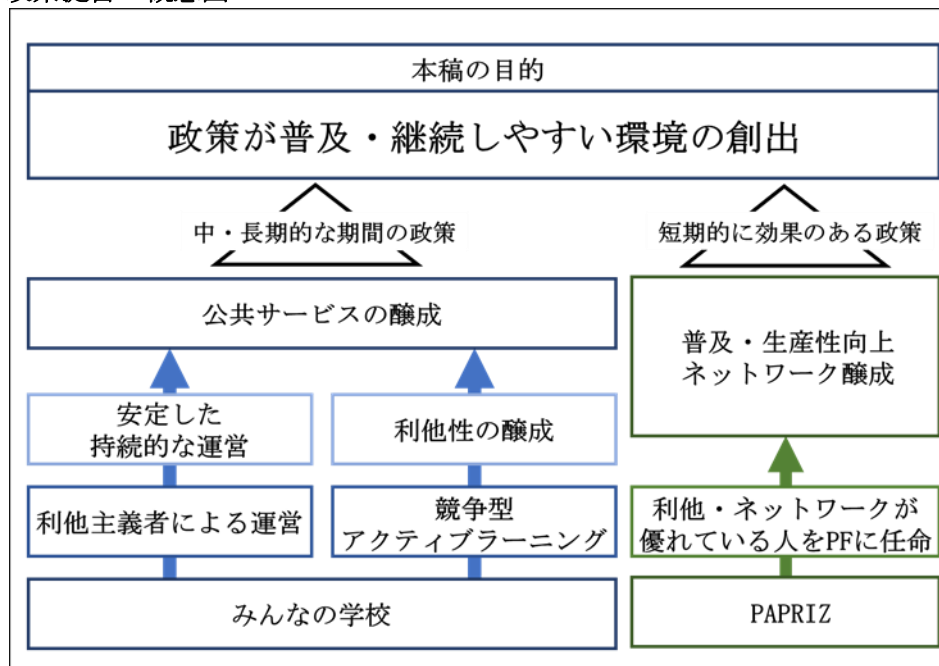
第 4 節 政策提言のまとめ

政策提言Ⅰでは「みんなの学校プロジェクト」に対して、「利他主義者を役員とした学校運営」と「競争型アクティブラーニングの導入」を提言した。利他主義者の運営により、住民の意識向上、自発的供給の促進が行われ、安定したプロジェクトを継続的に行うことができる。さらに競争型アクティブラーニングにより、利他性を醸成することができ、幼少期に利他性を育んだ個人が、将来運営に携わることでさらなる教育制度の安定が望まれる。

政策提言Ⅱでは、「利他性・ネットワークが優れている人物による PAPRIZ 技術指導、販売会の実施」を提言した。この政策により、現状の課題を打破した効率的普及が達成でき、ネットワークの醸成にも寄与する。

政策提言Ⅰ・Ⅱにより、本稿の目的である、政策の普及、継続がなされやすい環境をマダガスカル農村にて創出することが達成され、一層良好な社会構築が可能となる。

図 21 政策提言 概念図



出典：筆者作成

おわりに

本稿では栗田研究会が2019年8月に訪れたマダガスカル農村地域を対象とし、利他性が公共財の自発的供給に及ぼす影響と、ネットワークが技術導入に及ぼす影響、ネットワークの構成要因について分析を行った。我々が実際にマダガスカル農村で行った3種類のゲームの結果を用いて最小二乗法にて分析を行った。検証仮説として挙げた「個人が利他的であるほど公共財に投資する」「広いネットワークを保有しているほどPAPRIZの採択に積極的である」「利他的な人間はネットワークを保有している」が全て立証されるという結果が得られた。結果から、技術普及が効果的になるよう利他性を用いた新たなアプローチとして「利他性・ネットワークが優れている人物によるPAPRIZ技術指導・販売会の実施」を提言した。さらに、利他性を醸成するために、既存の教育システムの質を改善する、「みんなの学校プロジェクト運営委員会の役員決定方法の改善」、「参加・協力型教育の導入」を提言した。

本研究の課題としては、栗田研究会では4度マダガスカルに赴き、聞き取り調査を行っているが、公共財供給ゲーム、独裁者ゲーム、最後通牒ゲームを行うのが初めてであったため、パネルデータを使用することが出来なかったという点が挙げられる。より緻密な分析を行うためにも、今後もマダガスカルでの調査を継続していく必要があると考える。最後に、本稿の作成に当たって、有益かつ熱心なご指導を頂いた栗田匡相准教授、調査に協力して下さったJICA研究所の方々や通訳をして下さったアンタナナリボ大学の学生、調査を快く引き受けて下さったマダガスカル農村の方々、その他調査に協力して下さったすべての方々へ心から感謝の意を表する。本研究が、今後のマダガスカルの開発を目指す上での一助となることを願い、本稿を締めさせていただきます。

先行研究・参考文献

- ・大垣昌夫, 田中沙羅 (2018) 『行動経済学——伝統的経済学との統合による新しい経済学を目指して』有斐閣
- ・岡田彰 (2014) 『ゲーム理論・入門 新版——人間社会の理解のために』有斐閣アルマ
- ・中山幹夫 (2012) 『協力ゲームの基礎と応用』勁草書房
- ・松下寿幸 (2015) 『Stata によるデータ分析入門 第2版 経済分析の基礎からパネル・データ分析まで』東京図書
- ・原雅裕 (2011) 『西アフリカの教育を変えた日本発の技術協力』ダイヤモンド社
- ・栗田匡相 (2018) 「社会ネットワークの形成と農業生産 : マダガスカル事例から」『経済学論究』第72巻第1号
- ・中野優子 (2019) 「タンザニアの稲作産業の発展」『Journal of economics & business administration』第219巻第1号
- ・Fehr, E., and U. Fischbacher (2003) “The nature of human altruism,” *Nature*, 425, pp.785-791
- ・Foster, A. D., and M. R. Rosenzweig (1995) “Learning by doing and learning from others: Human capital and technical change in agriculture,” *Journal of Political Economy*, 103, pp.1176-209.
- ・Foster, A. D., and M. R. Rosenzweig (2010) “Microeconomics of technology adoption,” *Annual Review of Economics*, 2, pp.395-424.
- ・Hahn, W. R., and A. R. Ritz (2014) “Optimal altruism in public good provision,” *Cambridge Working Papers in Economics*, 1403, pp.1-38.
- ・Ito, T., K. Kubota, and F. Ohtake (2015) “The hidden curriculum and social preferences,” *RIETI Discussion Paper Series*, 14-E-024, pp.1-37.
- ・Kozuka, E., Y. Sawada and Y. Todo (2016) “How Can Community Participation Improve Educational Outcomes? Experimental Evidence from a School-Based Management Project in Burkina Faso,” JICA RI Working paper.
- ・Ma, L., K. Sherstyuk, M. Dowling, and O. Hill (2002) “Altruism and voluntary provision of public goods,” *Economics Bulletin, Access Econ*, 3 (31), pp.1-8.
- ・Munshi, K. (2011) “Strength in Numbers: Networks as a Solution to Occupational Traps,” *The Review of Economics Studies*, 78 (3), pp.1069-1101.
- ・Pereira, M. A. , and F. M. Pinho (2008) “Public investment and budgetary consolidation in Portugal,” *Portuguese Economic Journal*, 7 (3), pp.183-203.
- ・Sasmal, J. (2011) “Public investment and budgetary consolidation in Portugal,” *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16 (30), pp.31-49.
- ・外務省「開発協力白書・ODA 白書等報告書(2018)」(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hakusyo.html>) 2019/10/29 データ取得
- ・外務省「サブサハラ・アフリカ地域に対する我が国 ODA 概要」(<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/files/000247508.pdf#page=469>) 2019/10/30 データ取得
- ・外務省「マダガスカル基礎データ」(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/madagascar/data.html>) 2019/10/30 データ取得

- ・ 外務省「ミレニアム開発目標(MDGs)」(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/doukou/mdgs.html>) 2019/10/24 データ取得
- ・ 国連広報センター「SDGs(持続可能な開発目標)持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」(<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/doukou/mdgs.html>) 2019/10/30 データ取得
- ・ JICA「持続可能な開発目標(SDGs)と JICA の取り組み」(<https://www.jica.go.jp/aboutoda/sdgs/index.html>) 2019/10/24 データ取得
- ・ JICA「マダガスカル共和国 中央高地コメ生産性向上プロジェクト 終了時評価調査報告書」(http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12183877.pdf) 2019/10/28 データ取得
- ・ CAF「World Giving Index 10th edition(2019/10)」(https://www.cafonline.org/docs/default-source/about-us-publications/caf_wgi_10th_edition_report_2712a_web_101019.pdf) 2019/10/28 データ取得
- ・ THE WORLD BANK “PovcalNet”(<http://iresearch.worldbank.org/PovcalN/povDuplicateWB.aspx>) 2019/10/28 データ取得

補論

別添 1

第 3 章 第 5 節

独裁者ゲーム 記述統計量

表 14

変数	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
独裁者ゲーム	2067	3348.815	1977.314	0	10000

出典：筆者作成

最後通牒ゲーム 記述統計量

表 15

変数	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
最後通牒ゲーム	2058	4167.266	2131.864	0	10000

出典：筆者作成

別添 2

第 3 章 第 6 節

仮説 I 記述統計量

表 16

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
個人の公共財投資額（対数）	2364	8.121	3.736	0.001	14.931
利他性（対数）	2364	6.748	2.920	0.001	9.210
世帯収入（対数）	2364	12.172	4.493	0.001	25.027
リスク選好	2028	3.353	1.640	0	5
損失回避	2036	3.298	2.629	1	9
性別	2364	1.530	0.744	0	1
年齢	2345	40.064	14.490	16	90
学歴	2212	5.555	3.056	0	16

出典：筆者作成

仮説Ⅱ 記述統計量

表 17

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
パブリ導入の有無	802	0.278	0.004	0	1
ネットワーク	782	13.552	0.015	0	102
年齢	796	42.747	0.140	16	90
学歴	767	5.522	0.049	0	16
損失回避	783	3.315	0.020	1	9
リスク選好	778	3.368	0.033	0	5
性別	802	0.843	0.149	0	1
水田の数	802	1.921	0.005	1	13
信用制約	802	0.865	0.018	0	1
世帯収入（対数）	802	12.368	0.263	0.001	25.027

出典：筆者作成

仮説Ⅲ 記述統計量

表 18

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
ネットワーク	1351	12.984	0.418	0	507
先月教会に行った回数	1445	2.959	0.208	0	24
先月村外へ外出した回数	1437	1.608	0.843	0	30
利他性（対数）	1445	7.363	1.296	0.010	9.210
性別	1445	0.464	0.034	0	1
年齢	1438	39.558	2.277	16	90
出生地ダミー	1445	0.302	0.339	0	1
学歴	1385	5.547	0.330	0	16
世帯収入（対数）	1445	13.543	0.185	6.685	25.027
兄弟数	1441	6.793	10.489	1	21

出典：筆者作成