

リスクシェアリングが 農業技術導入に与える影響

¹

関西学院大学
栗田研究会
農林水産②
佐々木脩太
田路陽香
谷口隆英
橋本友希
藤本遊雅

2025年 11月

¹ 本稿は、2025年12月13日、12月14日に開催されるISFJ日本政策学生会議「政策フォーラム2025」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

世界人口は 2050 年には 96 億人を突破すると予測され、特にサブサハラ・アフリカでは約 12 億人から 20 億人へと倍増する見通しである。同地域では農業が GDP の約 25% を占めるにもかかわらず、生産性は世界平均の半分以下にとどまり、慢性的な食料不足が深刻化している。その中でもマダガスカルは、就労者の約 6 割が農業に従事しているが、農村人口の 83% が貧困ライン以下で生活している。人口は過去 60 年間で約 6 倍に増加した一方、一人当たりの穀物生産量は減少傾向にあり、食料供給の課題が顕在化している。これら貧困や食料問題に有効とされるのが農業技術導入であるが、その主要な障壁として「信用制約」「情報の制約」「保険市場の失敗」が指摘されている。本稿では特に「保険市場の失敗」に着目し、保険の代替的役割を果たし得るリスクシェアリングが農業技術採用の意思決定にどのような影響を及ぼすかを検証する。

先行研究から、保険制度が農業技術採択を促進すること、リスクシェアリングと保険制度が代替的な関係性を持つこと、そしてグループ形成において同質性が重要な役割を果たすことが明らかになっている。保険制度と農業技術採択の関係性を示す理論モデル、保険とリスクシェアリングの代替的関係性を示す理論、および同質な構成員がリスクシェアリング全体のリスクを増大させることを示す理論を用いて、分析の理論的基盤を構築した。

2025 年 8 月にマダガスカル 3 地域の計 23 村において、669 世帯を対象とした構造化インタビュー調査を実施した。分析には農業関連データが使用可能な 149 世帯のデータを用い、統計ソフト Stata18 による Probit モデルを用いた計量分析を行った。仮説 I 「リスクシェアリングが行われている世帯ほど化学肥料の導入を行う」、仮説 II 「個人が持つリスクシェアリングの構成員との同質性が化学肥料の導入に影響を与える」という検証仮説を設けた。分析では、健康、性格、世帯、農業、災害、地域の特性をコントロール変数として導入した。

分析の結果、リスクシェアリング規模は化学肥料導入に対して正の影響を与えており、仮説 I を支持する結果となった。これは、リスクシェアリングが保険の役割を果たし、新技術導入のリスクを軽減することを示している。一方、構成員の同質性は化学肥料導入に対して負の影響を与えており、仮説 II を支持する結果となった。同じ村に住む親族という同質的な構成員の割合が高いほど、リスクシェアリング全体の共変ショックへの対応力が減少し、保険機能としての魅力が低下することが明らかになった。その他、外向性、ラジオ所持、牛所持が化学肥料導入に正の影響を与えることが確認された。

分析結果を踏まえ、3 つの政策提言を行う。第一に「参加型ラジオ番組を活用した農業情報共有プロジェクト」を提言する。これは農業省と大学機関が協働して制作する参加型ラジオ番組を地方ラジオ局を通じて農村へ発信するものである。各村で月 1 回の共同聴取会を開催し、農民全員が放送を聴取する。共同聴取会で得られた意見や質問は携帯電話を通じて放送局に送信され、次回放送で取り上げられる。この双方向的仕組みによって、情報格差の是正と主体的学習が促進される。

第二に「共同実験型小規模グループの形成」政策を提言する。各村で 3~5 人の非親戚農家からなる小規模グループを 5 グループ程度編成し、村の共有地を活用して共同実験畠を設置するものである。化学肥料や新種作物などの新技術を小規模に導入し、グループ全員で作業・観察・記録を行うことで、実践を通じた相互学習と信頼形成を促進する。月 1 回の成果共有会を開催し、農業普及員による助言を受ける仕組みとする。この取り組みにより、リスクシェアリングの機能多様化を図る。1 村あたりの年間費用は約 10~12 万円程度であり、JICA などの国際協力資金で十分賄える規模である。

第三に「インデックス保険の導入によるリスク補完政策」を提言する。既存のネットワークや共同実験型小規模グループを基盤として、村落単位のインデックス保険制度を導入するものである。リスクシェアリングでは対応できない共変ショックに対する制度的補完

を可能にし、非公式な相互扶助と公式な保険制度が互いを補完し合うことで、リスク管理の多層的構造を形成する。

本研究は、農業技術採用におけるリスクシェアリングと構成員の同質性に同時に注目した点で新規性がある。マダガスカルの貧困削減と農業生産性向上には、単なる技術移転だけでなく、信頼に基づく社会的ネットワークの構築が不可欠であることを実証的に示した。また、日本の国際協力の観点から、持続的かつ相互利益的な支援の実現を通じて、グローバルな課題解決に貢献する道筋を提示している。

目次

第1章 現状分析・問題意識

- 第1節 はじめに
- 第2節 マダガスカルについて
 - 第1項 マダガスカルの基本情報
 - 第2項 マダガスカルの農業の現状と課題
- 第3節 問題意識

第2章 先行研究及び本稿の位置づけ

- 第1節 先行研究
 - 第1項 保険制度が農業技術採択に与える影響
 - 第2項 保険制度とリスクシェアリングの代替的関係性
 - 第3項 同質性に基づくグループの形成
- 第2節 本稿の位置づけ

第3章 理論

- 第1節 保険制度と農業技術の関係性に関する理論
- 第2節 保険とリスクシェアリングの代替的な関係性に関する理論
- 第3節 同質な特性を持つリスクシェアリング構成員が
リスクシェアリング全体のリスクを増大させることを示す理論
- 第4節 理論モデルまとめ

第4章 分析

- 第1節 検証仮説
- 第2節 調査地域の基本情報
- 第3節 分析の方向性・各変数の説明
- 第4節 基本統計量
- 第5節 分析結果・考察

第5章 政策提言

- 第1節 政策提言の方向性
- 第2節 政策提言① 参加型ラジオ番組を活用した
農業情報共有プロジェクト
 - 第1項 はじめに
 - 第2項 政策の概要
 - 第3項 期待できる効果
 - 第4項 実現可能性
- 第3節 政策提言② 共同実験型小規模グループの形成プロジェクト
 - 第1項 はじめに
 - 第2項 政策の概要
 - 第3項 期待できる効果
 - 第4項 実現可能性

第4節 政策提言③ インデックス保険の導入によるリスク補完政策

- 第1項 はじめに
 - 第2項 政策の概要
 - 第3項 期待できる効果
 - 第4項 実現可能性
- 第5節 政策提言のまとめ

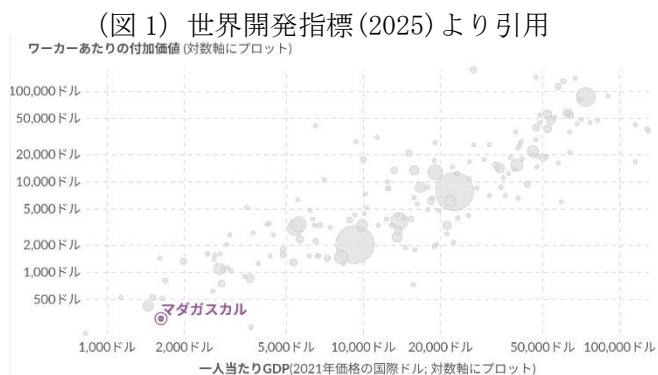
第6章 おわりに

参考文献・データ出典

第1章 現状分析・問題意識

第1節 はじめに

世界的な人口爆発と気候変動の進行により、食料安全保障の確保は国際社会における最重要課題の一つとなっている。国際連合（2024）によれば、世界人口は2050年には96億人を突破すると予測されており、特にサブサハラ・アフリカでは現在の約12億人から約20億人へと倍増する見通しである。さらに同地域では、農業がGDPの約25%を占めるにもかかわらず、生産性は世界平均の半分以下にとどまり、慢性的な食料不足が深刻化している（World Bank, 2023）。加えて、近年では気候変動の影響により収量の減少や市場の不安定化が進行しており、農家が経済的リスクに直面する頻度は増加している（FAO, 2023）。このような不確実性のもとで、農民が新たな農業技術を導入することは容易ではない。収入が不安定な状況下で失敗すれば、生活が立ち行かなくなるというリスクが存在するためである。こうした状況を踏まえると、アフリカにおける貧困削減と持続的発展の実現は喫緊の課題であるといえる。



の付加価値と一人当たりGDPの国間の比較である。図が示す通り、マダガスカルは2つの指標共に、各國と比較しても特に低い値をとっていることが分かる。また、マダガスカルは日本を含む国際援助機関、たとえばJICAのPAPRIZプロジェクトなどによって稲作技術の普及支援が進められており、農業技術導入の現場を実証的に観察できる環境が整っている。さらに、島国という地理的特性から、内陸アフリカ諸国に比べて外部市場との接触が限定的であるため、地域内部の社会関係や情報ネットワークの影響をより純粹に観察できる点でも、研究上の意義は大きい。以上の理由から、本稿ではマダガスカルを分析対象として選定した。

本稿で取り上げるマダガスカルは、アフリカ南東部に位置する島国であり、世界最貧国の一として知られている。同国では就労者の約6割が農業に従事しているにもかかわらず、生産性はアフリカ地域の中でも特に低く、農村人口の83%が貧困ライン以下で生活している（INSTAT, 2022）。図1は2023年における農業の一人当たり

第2節 マダガスカルについて

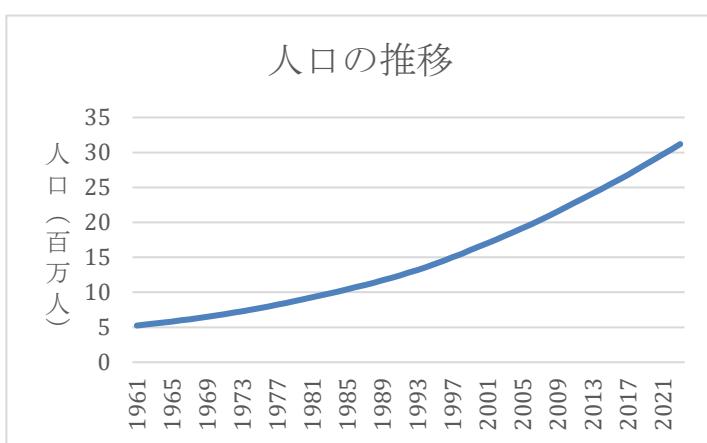
第1項 マダガスカルの基本情報

マダガスカルはアフリカ大陸南東部に位置する島国であり、総面積は約58万平方キロメートルに及び、日本の約1.6倍の国土を有する。人口は2024年時点ですべて約3,196万人に達し、年々増加傾向を示している。藤田（1988）によれば、同国では1970年代以降、人口増加と都市化の進展に伴い米の需要が拡大したが、生産がこれに追随できず低下に転じた。その要因としては、生産基盤の脆弱化、技術水準の不足、ならびに経済政策の失敗などが指摘されている。特に、灌漑設備の老朽化や地方道路の未整備により、生産・流通双方における非効率性が顕著であり、農民が市場へアクセスする機会も限られている。加えて、

教育水準の低さが技術普及の障壁となっており、農村地域では新技術や農業知識に関する情報格差が深刻である。GDPは153億米ドル、一人当たりGNIは516米ドルにとどまり、経済規模としても小さい。さらにINSTAT（マダガスカル国立統計研究所）が実施した2021-2022年の世帯調査によれば、既定の貧困ライン以下で生活している人口は、マダガスカル全体の77%に達している。また、就労者の約6割が農業に従事しているという状況にもかかわらず、農村部に限定すると83%が貧困層に分類される。また、貧困層の中でも食料需要すら満たせない極度の貧困状態にある人々は59.7%に及ぶことが示されている。このように、マダガスカルの農業は国民経済の中心でありながら、生産性の低迷と構造的な貧困の連鎖が依然として解消されていない。

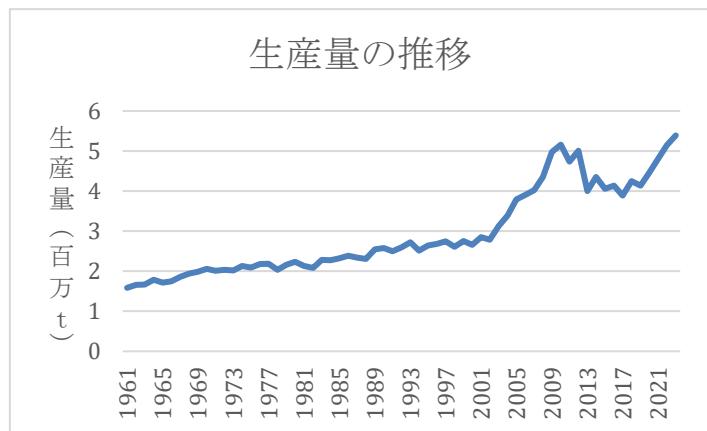
第2項 マダガスカルの農業の現状と課題

(図2) Federal Reserve Economic Data (2025) より筆者作成



農業畜産大臣フランソワ・セルジオ・ハジャリソン氏へのインタビューにおいても、米の生産に関して「灌漑用地の開発及び水管理」「高収量の認証種子の流通」「国産の肥料生産による輸入依存の脱却」という3つの要素に焦点を当てて戦略形成を行っているものの、依然として水稻生産量は年間500万トンであり、マダガスカルの人口にとって不十分であることが言及されていた。

(図3) 国連食糧農業機関(2025)「FAOSTAT」より筆者作成



ち込んだことを反映していると考えられる。

グラフを見ると、1961年から2021年にかけて変動はあるものの生産量は約3.5倍に増加している。図2とあわせて見てみると、農業が一定の成長を遂げつつも、人口増加のスピ

図2が示すとおり、マダガスカルの人口は1961年から2021年にかけて約6倍に増加している。このような人口増加の動向から、将来的に米の生産が必要に追いつかず、食料需要すら満たせない極度の貧困状態に陥る人口がさらに増加する可能性が懸念される。したがって、米の生産量を拡大することは、同国における喫緊の政策課題である。2025年8月20日のマダガスカル

図3はマダガスカルの1961年～2021年における穀物の生産量を示すグラフである。長期的には緩やかな増加傾向を示しているものの、2000年代初頭を境に急激な上昇と不安定な変動が見られる。これは、2000年代に入ってJICAやFAOなど国際機関の支援による稲作技術導入が進んだ一方で、その後の政情不安や自然災害（サイクロン、干ばつ等）によって一時的に生産が落ち込んだことを反映していると考えられる。

ードに追い付けて、依然として低生産性・高脆弱性の構造を成していることが考えられる。

(図4) Federal Reserve Economic Data、FAOSTAT(2025)
より筆者作成

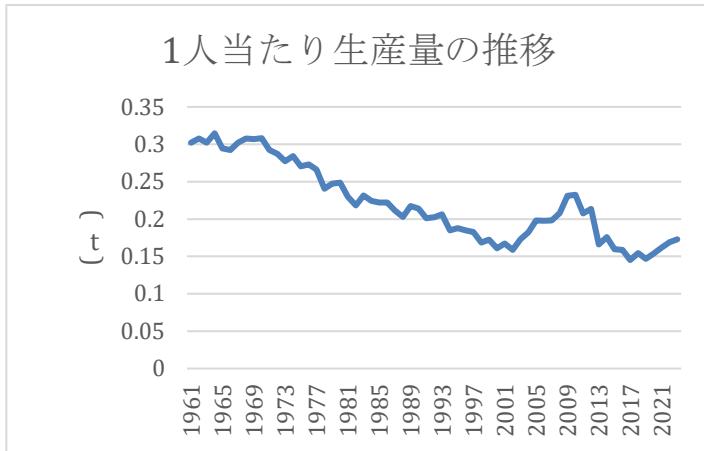


図4は、図2と図3を基に筆者が作成したマダガスカルにおける1961年から2021年までの1人当たりの穀物の農業生産量の推移である。図2、図3で確認したとおり、人口は過去60年間で約6倍に増加し、総生産量も緩やかに上昇してきた。しかし図3が示すように、一人当たりの生産量はむしろ減少傾向にあり、1960年代初頭の水準を大きく下回っている。これは、人口増加のスピードに生産拡大が追

いつかず、結果として一人当たりの食料供給量が減少していることを示している。また、2000年代半ばに一時的な回復が見られるものの、それは図3と同様に国際援助による技術導入の一過的効果にとどまり、持続的な生産性向上には結びついていない。したがって、マダガスカルの食料問題は単なる生産量の不足ではなく、構造的に低い生産性と人口増加のギャップに起因していることが明らかであるといえるだろう。

Bart Minten および Christopher B. Barrett (2008) の研究によれば、近代農業技術の採用率が上昇することで、極度の貧困状態にある人々の割合が減少することが示されている。すなわち、近代農業技術の採用は、貧困拡大を食い止める有効な手段となり得る可能性がある。しかしながら、Jeremy R. Magruder (2018) の研究は、途上国における農業技術採用の主要な障壁として「信用制約」「情報の制約」「保険市場の失敗」の3点を指摘している。今回本稿が焦点を当てるのは、このうちの一つである「保険市場の失敗」である。

Xavier Giné ら (2009) の研究によれば、教育年数の増加が保険加入に影響を与えることが示されており、保険の複雑性が導入の障壁となっていることが示唆される。教育年数の不足は貧困問題と同様に途上国における深刻な課題であるため、保険加入率が短期的に大幅に向上することは期待したい。

そこで本稿が注目するのが、リスクシェアリングである。第2章で詳しく説明するが、リスクシェアリングとは、個人や世帯が直面する不確実な損失や収入変動のリスクを、家族やコミュニティと分担する仕組みや行動を指す。農業技術導入を促進するためには、保険に代わるリスク分散機能を持つ社会的仕組みに注目する必要がある。そこで本稿では、保険の代替的役割を果たし得る「リスクシェアリング」に着目し、それが農業技術採用の意思決定にどのような影響を及ぼすかを検討する。

第3節 問題意識

第1節、第2節の現状分析で示した通り、マダガスカルにおける貧困問題は極めて深刻であり、その規模の大きさから最貧困国家のひとつとして数えられる。さらに、農業部門においては人口増加のスピードに生産拡大が追いつかず、一人当たりの食料供給量が減少している。加えて、灌漑設備の不足や自然災害の頻発、保険や信用制度の未整備といった

構造的な課題が、農業生産性の向上を阻んでいる。そのため、早急な対応が不可欠である。以上を踏まえると、マダガスカルの貧困削減と農業生産性向上には、単なる技術移転だけではなく、信用・保険・教育の各側面における制度的制約への対応が不可欠である。日本政府および JICA による PAPRIZ プロジェクトをはじめとする農業支援は、こうした制約を補完し得る可能性を有しているが、その効果は制度的環境や農民の心理的要因によって左右されると考えられる。

そこで本稿では、農村社会におけるグループ形成の役割、つまりリスクシェアリングの機能に注目する。農業技術の導入を促進するためには、制度的な保険の整備が望ましいが、その実現には時間を見る。そのため、代替的な仕組みとして農民同士のグループ形成を通じた協力や相互扶助のメカニズムに着目することが重要であると考える。

同時に、この課題は単なる途上国支援にとどまらず、日本にとっても重要な意味を持つ。すなわち、持続的かつ相互利益的な国際協力の実現を通じて、マダガスカルとの友好関係を深化させることは、日本が国際社会の一員として果たすべき責務であり、世界に対する影響力を示すと同時に、グローバルな課題解決に積極的に貢献する国家像を体現することにつながる。日本が有する経済力や技術力を背景に、農村の貧困削減と農業発展を支援することは、SDGs の達成に寄与し、ひいては日本が「信頼されるパートナー」として国際的な存在感を高める道にもつながる。こうした視点から、本稿はマダガスカルの事例を通じ、日本の将来像を国際協力と共生の観点から展望する。

第2章 先行研究及び本稿の位置づけ

第1節 先行研究

既存の研究より、発展途上国の農村における農業技術採択の障壁となる要因の一つとして、保険市場の失敗という制約が挙げられている。そのため、保険制度の整備が行われることが望ましいが、保険は制度の複雑性のために整備後、すぐに加入率を上昇させることを期待することができない。そのため、我々は保険制度の代替的存在として農村コミュニティ内において行われるリスクシェアリングとその形成過程に着目する。したがって、本節では、保険制度が農業技術採択に与える影響、保険とリスクシェアリングの代替的な関係性、そして、リスクシェアリングの形成過程についての先行研究をあげる。

第1項 保険制度が農業技術採択に与える影響

Dean Karlan ら(2014)は、ガーナ北部において、現金給付、保険の給付または購入機会を設けるよう農家を無作為に割り当てた実験を行った。その結果、保険は農業投資の大幅な増加と農業におけるリスクの高い投資選択へつながった。また、Ahmed Mushfid Mobarak ら(2013)は、インドの村落において土地を持つ世帯と持たない世帯に対し、降雨保険を無作為に提供した。その結果、収益性の高い農業技術の採択へつながった。以上のように、保険制度が農業技術の採択に影響を及ぼし、また、その効果がアフリカにおいても確認できる。これらの研究は制度的な保険が存在する場合に農業技術採択が促進されることを示しているが、同時に途上国では保険制度が十分に機能していない現実がある。そのため、本稿では保険の欠如を補完する社会的仕組みとしてのリスクシェアリングに着目する。

第2項 保険制度とリスクシェアリングの代替的関係性

Xin Geng ら(2018)は、ケニアの農村部において健康保険の影響がリスクシェアリングへのアクセスに依存するかどうかを検証した。その結果、リスクシェアリングへのアクセスができない世帯ほど健康保険による恩恵を受けるということが示唆された。また、Francis ら(2022)によると、リスク共有を行っている個人の存在は、その人のリスク回避度を低下させることにより、インデックス保険加入の必要性に対する認識を低下させると述べている。さらに、Francis ら(2008)は、個人ネットワークを介した二者間の保険制度を研究した。ここではネットワークは保険の媒介と監視・罰則の情報提供という二重の効果があると述べられている。本稿で後述する Erlend Berg ら(2022)の理論モデルも同様に、リスクシェアリングと保険が代替的な関係性を持つことを数例示しており、実証分析との整合性を確保している。以上から、リスクシェアリングは保険制度との間に代替的な関係性を持っているということが考えられる。

第3項 同質性に基づくグループの形成

Nicholas Sabin(2023)は、共同責任信用グループにおける自己選択プロセスを推進する可能性のある社会的、空間的、経済的、人口統計的要因について研究した。その結果として、財務特性より社会的、空間的に近いメンバーが選択プロセスにおいて優先される可能

性が高いということを示した。また、Quynh Hoang ら(2021)は、ベトナムにおける農村内のリスク共有ネットワークについて分析した。その結果として、緊急時に助け合う関係性の相手を経済状況より民族の近さで決定しており、これがリスク共有の不平等につながっているということを示した。そして、Yashodha(2019)は、親族関係が信頼と信頼できる行動へ及ぼす異なる影響についてインド農村部の世帯を対象に経済実験を行った。ここでは、農村における信頼ネットワークが主に血縁で構成されているということを示した。以上より、個人間の同質性により、グループが形成されており、これがリスクシェアリングの形成過程においても発生しているということが示された。しかし、同質な構成員によるリスクシェアリングは、共変ショックを受ける可能性を高める。そのため、リスクを増幅させる可能性がある。この点を第3章第3節にて理論的に検証する。

第2節 本稿の位置づけ

現状分析でも述べた通り、マダガスカルの貧困状況は深刻であり、今後的人口増加を鑑みた際、農作物の収穫量増加が実現されない場合、極度の貧困状態に陥る世帯がさらに増加するということが考えられる。そのため、本稿では、マダガスカルの主要作物である米の産性向上により、将来の貧困緩和を目標とした政策を提言する。先行研究で述べた通り、リスクシェアリングが農業技術採択に関して効果的であり、また、リスクシェアリングの形成過程において同質性が影響を与えるということがわかる。そこで、本稿では二段階最小二乗法により、リスクシェアリングが農業技術採択に対して与える影響と、グループ内の同質性の度合いによって発生する影響について考察する。これにより、リスクシェアリング形成過程に対して干渉する際にどのような政策が望ましいかということを検証する。農業技術の採用に関してリスクシェアリングと同質性に関して同時に注目した論文はまだ少なく、その点で本稿には新規性があるといえる。

以上のことから、本稿ではマダガスカルにおいて将来的に極度の貧困状態である世帯が大量に発生してしまうことを防止するため、主食である米の生産性向上に寄与する農業技術の採用に注目した。そのため、リスクシェアリングが農業技術採択に影響を与えるという仮説を立て、また、同様にリスクシェアリングの形成過程において影響を与えるグループメンバーの同質性が与える影響についても同様に検証する。その分析をもとに農業技術採択を進める政策を提案する。それにより、マダガスカルの貧困解消に寄与できると考える。

第3章 理論

ここでは、リスクシェアリングが農業技術採択へと影響を与えるということを説明するために、保険制度が農業技術採択につながることを示す理論、保険とリスクシェアリングの間にある代替的な関係性を示す理論をそれぞれ紹介する。

第1節 保険制度と農業技術採択の関係性に関する理論

保険制度と農業技術採択の関係性について説明した理論モデルとして、Jeremy R. Magruder (2018) の理論モデルを使用する。本モデルは家計の現在と将来の消費・貯蓄選択の経済的意思決定を2期間でとらえる二期間モデル(two period model)をベースとしている。二期間モデルでは家計は2期間にわたって生きており、限られた予算制約の中で消費と貯蓄を選択し、2期間の効用の合計を最大化することを目的とする。

$$\max u(C^0) + \beta \sum_{s,t \in S,T} \pi_s \pi_t u(C_{s,t}^1)$$

制約式

$$\begin{aligned} C^0 &= Y - x - a \\ C_s^1 &= f_{s,t}(x) + Ra \\ x &\geq 0 \quad a \geq \bar{a} \end{aligned}$$

s:不確実な世界の状況 π_s :世界の状況の発生確率

t:技術的な生産関数 π_t :農家の任意の技術実現に関する信念

x:投入資材 a:貯蓄資産への投資 β :割引率

ベンチマークとして、 $f_s(x)$, $f'(s)(x)$ は s について増加すると仮定する。それに基づき、稻田の条件を以下のように仮定する。

$$f'_s(x) > 0, f''_s < 0, \lim_{x \rightarrow 0} f'(x) = \infty$$

これは、 $x=0$ に近いほど $f'(x)$ が大きくなることを意味する。つまり、投入資材が増えるにつれて新たに増加する生産量が減少していくということを示している。以上の仮定より、農家は次の第一階条件を実現する。

$$u'(C_0) = \beta \sum_{s \in S} \pi_s f'_s(x) u'(C'_s)$$

そして、

$$u'(C_0) = \beta RE[u'(c'_s)] + \lambda_a$$

ここから不完全な保険が投入量を減少させることを見していく。

1 完全保険の場合

すべての状態 s において消費 C^1 は一定となる

$$C_s^1 = C^{1I} \quad \forall_s$$

λ_a を完全保険に関する乗数とすると 2つの一次条件は次のことを示している。

$$\beta R + \frac{\lambda_a^I}{u'(C^{1I})} = \beta E[f'_s(x)]$$

2 完全保険なしの場合

$$\beta R + \frac{\lambda_a^l}{E[u'(C_s^1)]} = \beta E[f_s'(x)] + \frac{cov(f'(x), u'(c_s^1))}{E[u'(C_s^1)]}$$

これらは信用制約を受けていない場合

$$cov(f'(x), u'(c_s^1)) < 0, \lambda_a = 0 \text{ である。}$$

そのため、右辺の右側の項は負の値となる。このとき、左辺との釣り合いをとるために右辺の左側の項の数値を高める必要がある。そこで稲田の条件より、投入資材 x を少なくすることによって対応すると考えられる。そのため、完全保険がある場合、人々は投資を増やすと考えることができる。

第2節 保険とリスクシェアリングの代替的な関係性に関する理論

ここで使用する Erlend Berg ら (2022) の理論モデルでは、農民はコストを負担することなくリスクシェアリング制度（以下「RS」）を実施すると仮定される。各農民は所得の一部を共同積立金に拠出し、それが全農民に均等に分配される。農民数を無限と仮定すると、農民*i*が共有口座から受け取る額は $E(\theta y_i) = \theta x$ となる。したがって、RS 実施後における農民*i*の所得は次の式で表される。

$$\theta x + (1 - \theta)y_i$$

x : 地域的リスク y : 農民*i*に固有のリスク

θ : 所得のうち共同積立金として拠出される比率

保険料が公正に設定されている場合は、農民は両タイプの保険を組み合わせることでリスクを完全に除去できる。

- インデックス保険は θ に対応する部分を補償
- 損害保険は $(1 - \theta)$ に対応する部分を補償

すなわち、農民が RS を通じてどの程度積立金を拠出しているかが、インデックス保険および損害保険の需要に直接影響する。RS が強いほど、農民が直面する残余リスクは地域的リスクに集中するため、インデックス保険の需要は増加し、損害保険の需要は減少する。以上より、リスクシェアリングは損害保険に対して代替的な関係性を持ち、一方インデックス保険に関しては補完的な関係性を持つことがわかる。

第3節 同質な特性を持つリスクシェアリング構成員がリスクシェアリング全体のリスクを増大させることを示す理論

同質な特性を持つリスクシェアリング構成員がリスクシェアリング全体のリスクを増大させることを示す理論 Robert M. Townsend (1994) は、貧困でリスクの高い村において完全な保険モデルを検証した。このモデルは統計的に棄却されたが、家計消費が村の平均消費と連動していることを示した。これに基づくと、リスクシェアリングにおいて同じ村に住むというような同質な特性を持つ構成員同士は同様の平均消費を示すことがわかる。そのため、共変ショックを受ける際に受けるダメージも同様であることがわかる。そのため、同質な特性を持つリスクシェアリング構成員が増大するほど、リスクシェアリング全体で

のリスクテイクの可能性が上昇する。

第4節 理論モデルまとめ

第一節より保険制度が農業技術採択につながることを示す理論が示された。また、第二節より保険とリスクシェアリングの間にある代替的な関係性を示す理論が示された。これによりリスクシェアリングが損害保険制度の代替的な役割を果たし、農業技術採用を補助するということが考えられる。これに加え、第三節より同質な特性を持つリスクシェアリング構成員がリスクシェアリング全体のリスクを増大させることを示す理論が示された。そのため、リスクシェアリングに保険としての役割を求めた際、リスクの増大に伴い、保険機能としての魅力が低下するということがわかる。

第4章 分析

第1節 検証仮説

以上の現状分析、先行研究および理論モデルを踏まえ、検証仮説Ⅰ「リスクシェアリングが行われている世帯ほど化学肥料の導入を行う」、検証仮説Ⅱ「個人が持つリスクシェアリングの構成員との同質性が化学肥料の導入に影響を与える」を設定し分析を行う。検証仮説Ⅰは「リスクシェアリングが行われている世帯ほど化学肥料の導入を行う」である。これは第3章第1節・第3章第2節に基づき、リスクシェアリングが保険の代替として機能し、化学肥料の導入を促進するということを確認することを目的とする。検証仮説Ⅱは「個人が持つリスクシェアリングの構成員との同質性が化学肥料の導入に影響を与える」である。これは第3章第3節に基づき、構成員の同質性が共変ショックへの脆弱性を高め、採用を阻害する可能性を検証するものである。これらの分析には統計ソフト Stata18 を用いる。

第2節 調査地域の基本情報

本節では、マダガスカル農村で実施した調査の地域ごとの基本情報について述べる。本稿は、本研究会13期生が2025年8月にマダガスカルの農村にて実施した、世帯への聞き取り調査のデータを基にしている。調査地は Morondava 地域、Fianarantsoa 地域、Tamatave 地域の3地域に分類される。Morondava 地域では8村、Fianarantsoa 地域では7村、Tamatave 地域では8村調査し、合計で23の農村に対して調査を行った。調査方法は、独自作成の調査票による構造化インタビュー方式により実施した。マダガスカル語の通訳として Antananarivo 大学の学生が調査へ同行し、計669世帯のサンプルを採取した。本研究では農業 669 世帯のうち、分析に用いるサンプルは農業関連データが使用可能なもののうち欠損地除去後の有効観測数 149 世帯のデータを使用する。本稿では世帯主の最終学歴年数や個人の特性も分析に取り入れている。本稿の分析では世帯ごとの化学肥料導入有無に焦点を当てるが、調査地域ごとの特性により、異なる様相を呈することが予想される。そのため各村の特性を理解する為に以下の表を作成した。

(表1) 調査農村における特性 (筆者作成)

地域名	世帯数	平均農地面積 (ha)	平均世帯主学歴年数 (年)	化学肥料使用世帯割合 (%)
Morondava	71	0.634	6.662	36.364
Fianarantsoa	71	0.170	5.962	65.278
Tamatave	26	0.353	6.231	15.385
全体	168	0.401	6.304	45.143

平均農地面積はいずれの地域においても 1ha 以下であり、3 地域の平均は 0.401ha であることがわかる。農地面積の観点から見れば、小規模農家世帯が多いことがわかる。

また、マダガスカルの教育制度は義務教育課程である初等教育が 5 年間、中等教育は前期と後期に分かれており、前期中等教育が 4 年間、後期中等教育が 3 年間、そして、高等教育が 4 年間となっている。上記 3 村では初等教育の修了段階にすべての村が到達しているが、中等教育に進学しても多くの世帯主が中等教育を終了していないことがわかる。以下の表から、義務教育課程である初等教育が最終学歴年数である世帯主が 2 人に 1 人であることがわかり、また、中等教育以上に進むことができていたとしても後期中等教育まで進むことができている人数は少なく、おおよそ中等教育進学者の 4 割程度であると概算す

ることができる。（表2）

化学肥料使用世帯割合については3村で大きくばらつきがあり、Fianarantsoa 地域では6割を超えるものの、Morondava 地域、Tamatave 地域においては50%未満の水準である。Tamatave 地域よりも Morondava 地域において化学肥料使用世帯割合が上回る理由は2点考えられる。今回調査した Tamatave 地域の農村は海岸付近に位置するものがあり、漁村としての側面を有している村がある。そのため、Tamatave 地域の村では食料獲得先が多様化されているため、農業生産量を向上させる意欲が他地域に比べ低い可能性があることが考えられる。また、前年度に Morondava 地域において化学肥料の配布が行われていたため、Morondava 地域における肥料使用世帯割合が Tamatave 地域を上回った可能性があることが考えられる。Fianarantsoa 地域の結果はマダガスカル内の代表的な米の生産地としての特性が反映され、他の地域よりも高い結果がでたものと考えられる。それにもかかわらず、約4割の人々が未だに化学肥料を不使用であり、農業生産性向上の余地はいずれの地域にも大きく残されているといえる。

（表2）3村における世帯主の最終学歴段階（筆者作成）

最終学歴	期間	人数	割合(%)
初等教育	5年	88	52.38
前期中等教育	4年	49	29.17
後期中等教育	3年	28	16.67
高等教育	4年	3	1.79

第3節 分析の方向性・各変数の説明

本節では以下の2つの仮説について検証する。

仮説I 「リスクシェアリングが行われている世帯ほど化学肥料の導入を行う」

仮説II 「個人が持つリスクシェアリングの構成員との同質性が化学肥料の導入に影響を与える」

各世帯が持つリスクシェアリングが化学肥料の導入に与える影響を推計するために仮説I, IIを検証する。仮説検証において重要な変数は仮説Iにおいてはリスクシェアリング規模、仮説IIにおいてはリスクシェアリングにおける構成員の同質性の2つである。加えて、コントロール変数として化学肥料の導入やリスクシェアリングの形成に影響を与えると考えられる健康特性、性格特性、世帯特性、農業特性、災害特性、地域特性を推計式に導入する。

以下で各特性に対応する変数を列挙する。健康特性として身長・体重を用いる。性格特性としてbig5指標・リスク回避性・損失回避性を用いる。世帯特性としてローン申請・ラジオ所持・家畜所持（牛・豚・鳥）を用いる。農業特性として農地面積・耕作年数を用いる。災害特性として大雨回数を用いる。地域特性としてビレッジダミーを用いる。これらの変数の定義は以下の表3のとおりである。また、分析の推計式には被説明変数が化学肥料の導入有無というダミー変数になることを考慮し、Probitモデルを使用する。

以上より、個人*i*の化学肥料導入行動 y_i （1=化学肥料導入、0=化学肥料未導入）を従属変数とすると、分析の推計式は以下の通りとなる。

$$\begin{aligned}
 P(y_i = 1|X_i) = & \Phi(\beta_0 + \beta_1(\text{リスクシェアリング規模}) + \beta_2(\text{構成員の同質性}) + \beta_3(\text{身長}) \\
 & + \beta_4(\text{体重}) + \beta_5(\text{誠実性}) + \beta_6(\text{協調性}) + \beta_7(\text{情緒安定性}) + \beta_8(\text{開放性}) \\
 & + \beta_9(\text{外向性}) + \beta_{10}(\text{リスク回避性}) + \beta_{11}(\text{損失回避性}) + \beta_{12}(\text{ローン申請}) \\
 & + \beta_{13}(\text{ラジオ所持}) + \beta_{14}(\text{牛所持}) + \beta_{15}(\text{豚所持}) + \beta_{16}(\text{鶏所持}) \\
 & + \beta_{17}(\text{農地面積}) + \beta_{18}(\text{耕作年数}) + \beta_{19}(\text{大雨回数}) + \beta_{20}(village id) + \varepsilon_i)
 \end{aligned}$$

(表3) 計量分析に用いる変数定義 (筆者作成)

変数	定義
化学肥料導入	1=化学肥料導入、0=化学肥料未導入
リスクシェアリング規模 (対数値)	10万アリアリ以上貸してくれる人の人数
構成員の同質性	10万アリアリ以上貸してくれる人の中で村内かつ親戚の人数の割合
身長(対数値)	世帯主の身長(cm)
体重(対数値)	世帯主の体重(kg)
誠実性	big5性格特性に基づいた誠実性
協調性	big5性格特性に基づいた協調性
情緒安定性	big5性格特性に基づいた情緒安定性
開放性	big5性格特性に基づいた開放性
外向性	big5性格特性に基づいた外向性
リスク回避性	リスクに対する回避度を測定するゲームにおいて使用した金額
損失回避性	損失に対する回避度を示す7段階評価
ローン申請	1=昨年度ローンを申請した、0=昨年度ローンを申請していない
ラジオ所持	1=ラジオを所持している、0=ラジオを所持していない
牛所持	1=牛を所持している、0=牛を所持していない
豚所持	1=豚を所持している、0=豚を所持していない
鶏所持	1=鶏を所持している、0=鶏を所持していない
農地面積 (対数値)	農地の面積(a)
耕作年数(対数値)	農地を耕している年数(年)
大雨回数	昨年度大雨の降った回数(台風・洪水を含む)
village id	調査村の通し番号ごとに作成したダミー変数

第4節 基本統計量

仮説I、IIの立証のために計量分析で用いる基本統計量を以下の表4に示す。

(表4) 計量分析に用いる基本統計量 (筆者作成)

変数	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
化学肥料導入	175	0.45	0.50	0	1
リスクシェアリング規模 (対数値)	293	0.27	0.60	0	3.26
構成員の同質性	175	15.55	28.99	0	100
身長 (対数値)	175	5.09	0.03	5.01	5.19
体重 (対数値)	175	4.02	0.14	3.61	4.51
誠実性	287	5.23	1.34	1	7
協調性	287	5.42	1.29	1	7
情緒安定性	278	4.96	1.38	1.5	7
開放性	287	4.66	1.30	1	7
外向性	287	4.94	1.59	1	7
リスク回避性	293	1294.20	717.97	0	2000
損失回避性	293	2.96	2.37	0	7
ローン申請	175	0.25	0.44	0	1
ラジオ所持	173	0.50	0.50	0	1
牛所持	293	0.03	0.17	0	1
豚所持	293	0.10	0.30	0	1
鶏所持	293	0.06	0.24	0	1
農地面積 (対数値)	175	2.96	1.40	0	5.30
耕作年数 (対数値)	175	1.81	1.20	0	3.91
大雨回数	175	2.07	1.52	0	10

第5節 分析結果・考察

(表5) プロビット分析結果(筆者作成)

化学肥料導入	係数	標準誤差	P>z
リスクシェアリング規模(対数値)	0.41*	0.21	0.06
構成員の同質性	-0.01**	0.00	0.02
身長(対数値)	-2.96	4.75	0.53
体重(対数値)	0.34	1.18	0.77
誠実性	-0.01	0.10	0.91
協調性	-0.04	0.14	0.80
情緒安定性	0.10	0.10	0.32
開放性	0.16	0.10	0.10
外向性	0.24**	0.10	0.02
リスク回避性	0.00	0.00	0.67
損失回避性	0.08	0.07	0.22
ローン申請	0.25	0.32	0.43
ラジオ所持	0.79***	0.25	0.00
牛所持	1.06**	0.41	0.01
豚所持	0.04	0.39	0.92
鶏所持	-0.70	0.44	0.11
農地面積(対数値)	-0.12	0.12	0.33
耕作年数(対数値)	0.13	0.12	0.26
大雨回数	0.19*	0.10	0.06
定数項	9.61	21.23	0.65
村固定効果	あり		

マダガスカルにおける化学肥料導入に影響のある変数は、リスクシェアリング規模、構成員の同質性、外向性、ラジオ所持、牛所持、大雨回数であった。

リスクシェアリング規模が正の影響を与えており、10%の水準で有意であることは、「リスクシェアリングが行われている世帯ほど化学肥料の導入を行う」という仮説Iを支持する結果となった。このことから、リスクシェアリングの規模が大きくなるほど化学肥料を導入するということがわかる。これは、先行研究から読み取った通り、リスクシェアリングが保険の役割を果たし、化学肥料という新たな技術を導入したということがわかる。

構成員の同質性が負の影響を与えており、5%の水準で有意であることは「個人が持つリスクシェアリングの構成員との同質性が化学肥料の導入に悪影響を与える」という仮説IIを支持する結果となった。リスクシェアリングにおいて同じような性質を持つ構成員が増えれば増えるほど、化学肥料の導入に悪影響を与えることになる。今回の分析では同質性を同じ村に住むかつ親族であるとしている。そのため、リスクシェアリング全体の共変ショックへの対応力が減少することで、保険機能としての魅力が低下したため化学肥料の導入と構成員の同質性が負の影響を与えたと考えられる。そのため、他属性の構成員を増やすことで同質性を持つ構成員の割合が減少し、化学肥料の導入を促進するということがわかる。

外向性やラジオ所持については正の影響を与えており、外向性については5%の水準、ラジオ所持については1%の水準で有意な結果となった。外向性の高い個人は自発的に交流を行い、多くの情報を入手する。ラジオを所持する個人についてもラジオを経由し、多

様な情報を入手する。このようにして獲得した情報により、化学肥料の成果やコストなどの不確実性を軽減し、導入の手助けとなることが示唆される。また、ラジオについては、ラジオを所持することのできる家庭の経済的余裕を反映している可能性も示唆される。牛の所持についても正の影響を与えており、5%の水準で有意な結果となった。家畜は農村における典型的なリスクヘッジ用資産である。収入が悪い年や不作の年には牛を売却することで現金を得られる。このことから牛が保険の役割を果たすことにより化学肥料の導入を促進するということが示唆される。大雨回数についても正の影響を与えており、10%の水準で有意な結果となった。大雨は土壤の栄養分を流し去る。これに対応するために外部投入財である化学肥料の使用を求めるという可能性を示唆する。

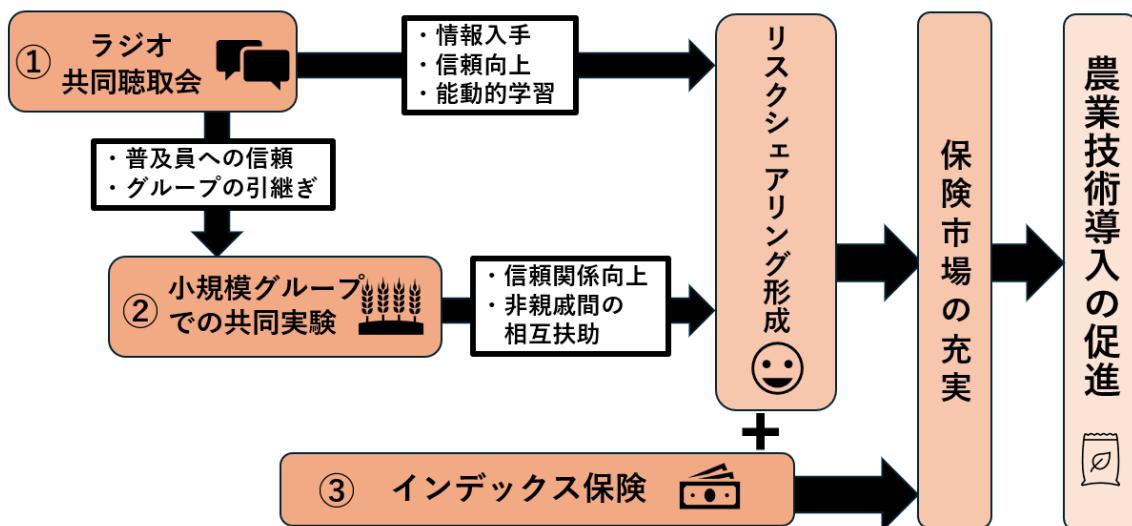
第5章 政策提言

第1節 政策提言の方向性

本研究の結果、「リスクシェアリングの規模が大きい農家ほど化学肥料を導入していること、「リスクシェアリングにおいて同じような性質を持つ構成員が増えれば増えるほど、化学肥料の導入に悪影響を与えること」が明らかとなった。また、「ラジオを所有している農家は化学肥料を導入する傾向があること」がわかる。

これらの研究結果から、「参加型ラジオ番組を活用した農業情報共有プロジェクト」、「共同実験における小規模グループ形成プロジェクト」「インデックス保険の導入によるリスク補完政策」の3つの政策提言を行う。これらは短期的、中期的、長期的の3段階で農家の行動変容を促すことを目的とする。その全体像を以下に図で示す。

(図5) 政策提言の全体像 (筆者作成)



第2節 政策提言① 参加型ラジオ番組を活用した農業情報共有プロジェクト

第1項 はじめに

マダガスカル農村における化学肥料導入を妨げる要因の一つとして、情報の不足と新技術に対する不信感が挙げられる。本研究の定量分析では、ラジオの所持が化学肥料導入に有意に正の影響を与えており（係数 0.79、有意水準 1%）、情報アクセスの有無が技術採用行動を左右していることが明らかとなった。しかし、調査地域におけるラジオ所持率は 49.71%（筆者調べ）にとどまり、半数の世帯は放送を聴取できない状況にある。また、識字率を測る指標として実施した教科書読み解き問題においては「教科書を不自由なく読めた」割合は 32.55%（筆者調べ）に過ぎず、文字による情報伝達が十分に機能していないことがわかる。さらに、スマートフォンやテレビの普及率も低く、農業技術や市場情報は村内での会話に依存して閉鎖的に循環している。このような環境の中では、情報不足がある上に誤解や不正確な噂が広まりやすく、化学肥料の利用に対する不信感を強める構造

が形成されている。

このような情報制約下において、ラジオは識字能力に依存せず、電力や通信環境が脆弱な地域でも活用できる有効な手段である。Hudson et al. (2017) は、サブサハラ・アフリカの小規模農家を対象とした実証研究において、ラジオ放送と携帯電話を組み合わせた参加型ラジオプログラムが、農民の情報アクセスを大きく改善したことを示している。特に、放送を村単位で共同聴取し、討議を行い、携帯電話を用いて放送局へ意見を送信する仕組みが、技術理解と信頼形成を同時に促進したと報告している。

本稿では、こうした先行研究の知見を踏まえ、マダガスカル農業省・大学機関・農業普及員・地方ラジオ局・NGO が連携して、「参加型ラジオ番組を活用した農業情報共有プロジェクト」を導入することを提言する。本政策は、ラジオ非所持層を含めたすべての農民が正確な農業情報にアクセスできる環境を整備し、対話を通じて化学肥料への理解と信頼を深めることを目的とするものである。

第2項 政策提言の概要

本プロジェクトは、マダガスカル農業省と大学機関が協働して制作する参加型ラジオ番組を、地方ラジオ局の既存放送網を通じて農村へ発信するものである。番組内容は、化学肥料の適切な使用法、収量向上の成功事例、誤用による失敗から得られた教訓、さらに地元農民による体験談など、地域の現実に即したテーマを中心とする。

各村では、共同聴取会を定期的に開催する。この共同聴取会は月に1回行われ、ラジオ所持者・不所持者に関わらず参加者全員が放送を聴取する。会場は学校や集会所などの公共空間とし、誰もが参加しやすい開かれた形で運営される。聴取後には、司会役を務める農業普及員または村長が議論を主導し、Hudson et al. (2017) が提唱する「Listen-Discuss-Act（聞く・議論する・行動する）」の三段階モデルに基づいて進行する。まず、参加者全員で放送内容を確認し、その後小規模のグループに分かれて「どの技術が有効か」「自分たちの農地でどのように適用できるか」を討議する。最後に、次回放送までの間に実践すべき行動計画を策定することで、学びを行動へと接続する。

これらの共同聴取会で得られた意見や質問は、携帯電話を通じて放送局に送信され、集約される。ラジオ局はその内容を次回放送で取り上げ、農民の声を番組内で紹介する。この双方向的仕組みによって、農民は「聞く側」から「番組を作成する側」へと転じ、地域社会が主体的に情報を循環させる仕組みが生まれる。

第3項 期待できる効果

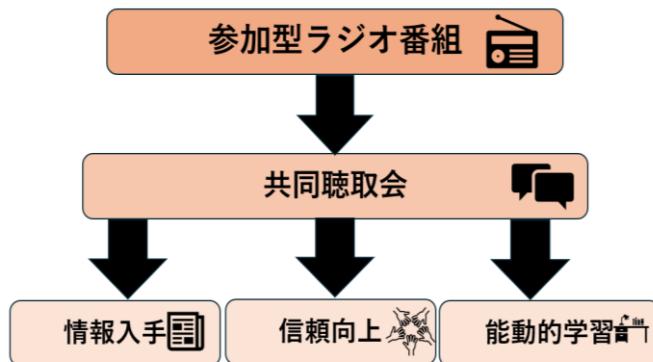
本プロジェクトの第一の効果は、情報格差の是正と知識の共有化である。共同聴取会という公開の場を設けることで、ラジオの所持有無にかかわらず全ての農民が放送内容にアクセスでき、地域内での情報不均衡が緩和される。これにより、誤った情報や噂による不信感が軽減され、化学肥料導入に関する理解が深まる。特に識字率の低い農民にとって、音声による説明は視覚的教材よりも効果的であり、理解度を高める手段となる。

第二の効果は、主体的学習と社会的学びの促進である。ラジオ放送を単に受動的に聞くのではなく、グループ内で議論し、実践計画を立てることで、知識が「外部から与えられる情報」から「自らの経験に基づく理解」へと変化する。このプロセスは Hudson et al. (2017) の指摘する「能動的な情報処理による学習効果」に合致しており、技術導入の持続性を高めることが期待される。

第三の効果は、信頼形成と普及員への信頼性の向上である。番組制作や討議に農民自身が関与することで、農業普及員や行政、大学機関などの外部からの支援者への心理的距離が縮まり、信頼関係が生まれる。Hudson et al. (2017) の研究でも、双方向的対話が農民と普及員の相互理解を促進し、政策実施への協力意欲を高めたと報告されている。マダガスカルにおいても同様の効果が見込まれ、ラジオ放送を契機に行政・研究機関・農民が協働する構造を形成できる。

そして第四に、この共同聴取会を通じて形成されるコミュニティは、次段階の「共同実験型小規模グループ」形成の基盤となる点で極めて重要である。第3節で提言する小規模グループ政策では、非親戚間のネットワークを活かした協働実験を通じて新しい信頼を築くことを目的としているが、その際に共同聴取会で培われた討議経験などが有効に機能する。ラジオを通して議論を行った農民同士が、次の段階では小規模な実践グループとして活動することで、知識共有が実践的信頼へと発展し、地域の社会関係資本が累積的に強化される。さらに、参加型放送を通じて向上した普及員への信頼は、小規模グループ活動の定着や拡張にも寄与し、行政支援へのアクセスを円滑にするだろう。これが第3節の効果として挙げられるリスクシェアリングの強化にも結び付いていく礎として本政策が機能すると考える理由である。

(図6) 政策①期待できる効果 (筆者作成)



第4項 実現可能性

本プロジェクトの実現には、ラジオ、簡易スピーカー、携帯電話などの機材が必要となる。これらの調達・設置は、農業普及員が主導し、現地の社会的ネットワークを活かして行うことができる。農村部では既に普及員や村長もしくは宗教の長を中心とした組織的な枠組みが存在するため、共同聴取会の設立や運営を新たに制度化する必要がない場合もある。既存の公共施設（学校・集会所・宗教施設など）を活用することで、低コストでの導入が可能である。

また、地方ラジオ局の既存放送網を活用することで、放送にかかるコストを極めて低水準に抑えることができる。実際に、本研究会が過去にマダガスカル国内のラジオ番組へ出演した際のデータによると、週に1回の放送実施で月に1万円程度であった。これをふまえ、月1回の参加型ラジオの放送に伴う費用は月に数千円程度であると考えられる。

番組制作は、マダガスカル農業省と大学機関が連携し、地方ラジオ局の放送網を利用して行う。Hudson et al. (2017) の分析によれば、このようなラジオとICTを統合した情報発信モデルは、放送1回あたり数千人規模の農民に影響を与える費用対効果の高い手法である。したがって、本プロジェクトは短期的に情報アクセスを改善し、長期的には地域内に持続的な知識循環を生み出す、現実的かつ波及性の高い政策であるといえる。

第3節 政策提言② 共同実験における 小規模グループ形成プロジェクト

第1項 はじめに

本研究の定量分析から、リスクシェアリングの規模が大きくなるほど化学肥料を導入するということ、また、リスクシェアリングにおいて同じような性質を持つ構成員が増えれば増えるほど、化学肥料の導入に悪影響を与えるということも明らかとなった。

これらの分析結果は、親戚以外の農家と信頼関係を築き、リスクを分散できるネットワークの形成が、新しい農業技術の普及を促進する上で不可欠であることを示している。したがって、今後の政策介入では、非親戚間の信頼関係を育む仕組みを構築し、心理的・経済的リスクを軽減することが求められる。

以下では、その具体的な方策として、共同実験型小規模グループによる非親戚ネットワーク形成政策を提案する。

第2項 政策提言の概要

本政策は、マダガスカル農村において親戚以外の農家との信頼関係を構築し、化学肥料や新種作物などの農業技術導入を促進することを目的とする。従来、農家は親戚や近隣とのみ強い結びつきを維持しており、失敗した際に頼れる非親戚ネットワークは極めて限定的であった。その結果、技術導入に伴う失敗リスクを個人で抱え込み、新しい試みに挑戦しにくい構造が形成されている。

社会関係資本理論の観点からは、Lyon (2000) が述べているように、異なる属性の人々が協働することで「橋渡し型社会関係資本」が形成され、新たな情報や資源の流通が促進される。また、信頼・ネットワーク・社会規範が相互に作用することで、地域社会における協調的行動を可能にする社会関係資本が構築される。Baliamoune-Lutz (2011) も、信頼関係がリスク共有や相互支援を通じて地域開発の成果を高めることを指摘している。これらを踏まえれば、グループ形成は単なる組織化の促進ではなく、農村社会における新しい信頼関係の構築を通じて、リスクシェアリングを可能にする制度的仕組みと位置づけられる。

具体的には、各地域(Morondava、Fianarantsoa、Tamatave)の各村で、3~5人の農家からなる小規模のグループを5グループ程度編成する。参加者は、一つ目の政策提言で形成されたコミュニティの中から普段あまり交流のない非親戚農家を優先して選び、村の共有地や村長管理地を活用して共同実験畠を設置する。化学肥料や新種作物などの新しい農業技術を小規模に導入し、グループ全員で作業・観察・記録を行う。各農家が自分の担当区画を持ちながらも、共同実験畠において互いの取り組みを日常的に確認できることで、実践を通じた相互学習と信頼形成が自然に進むことが期待される。

活動内容や成果については、月に1回、普及員が村の集会所を訪れ、各グループから報告を受ける仕組みとする。その際、農家からの相談や質問に対して普及員が助言を行い、必要に応じて次回までの改善方針を提示する。助成金は全グループに同額を支給し、成果の優劣ではなく挑戦と協働の姿勢を重視する制度設計とする。初回支給時には必要な資材（肥料・種子など）の購入を可能とし、月1回の成果共有会への参加を条件に追加給付を行う。成果会では各グループの取り組み内容や観察結果を発表し合い、成功・失敗にかかわらず経験を村全体で共有することで、非親戚農家間のつながりが広がり、学び合いの文化が醸成される。

普及員の役割は、月1回の成果会に合わせた観察と助言に限定され、日常的な監視は行わない。これにより普及員の負担を抑えつつ、農家主体の協働を促進する。初年度は1村あたり5グループ程度で開始し、成果をもとに段階的に他村へ拡大する。

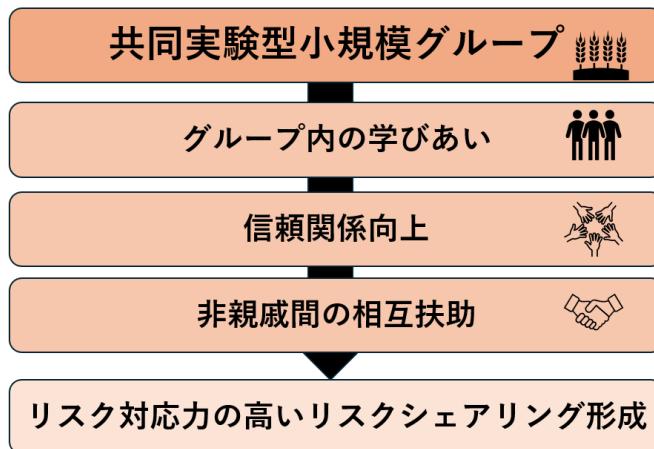
本政策の中心的な狙いは、親戚関係に依存しない「新しい信頼のネットワーク」を育むことである。共同での実験や成果共有を通じて、「この人は本気で農業に取り組んでいる」「困ったときには支え合える」という相互理解が形成され、長期的には金銭面・情報面でのリスクシェアリングの基盤が構築される。こうした信頼の蓄積は、将来的に農家が独立して新しい技術を導入する際の心理的障壁を下げ、地域全体の技術普及を持続的に後押しすることが期待される。

第3項 期待できる効果

まず、普及員による定期的な訪問と助言を通じて、グループ内での情報共有や学び合いが促進される。普及員とのやり取りをきっかけに、農家同士の交流も活発化し、互いの経験や技術を共有する機会が増える。継続的な協働経験が信頼を育み、その信頼がグループ全体の協働を強化し、情報の正確性と受容性を高めると考えられる。

次に、このようなグループ活動を通じて農家間の信頼関係が構築され、リスクシェアリング機能を持つ新たな社会的基盤が形成されることが期待される。これまで親戚関係の中で限定的に行われてきた相互扶助が、非親戚間にも広がることで、互いに支え合うネットワークが地域全体に根づくようになる。Lyon (2000) は、信頼・ネットワーク・社会的規範が相互に作用して社会関係資本を形成することを指摘しており、本政策はまさにその形成過程を促進するものである。こうした信頼に基づくネットワークは、農家が困難に直面した際のリスク共有を可能にするとともに、「支えてくれる仲間がいる」という安心感をもたらし、化学肥料など新しい農業技術の導入意欲を高める。

(図7) 政策②期待できる効果 (筆者作成)



第4項 実現可能性

本プロジェクトの実現可能性は高いと考えられる。

第一に、マダガスカル農村には、教会や週末のマーケットなど、住民が定期的に集う社会的空間が存在しており、これらの場を活用することで、追加的な施設整備を行わずにグループ活動や成果共有会を実施できる。これらの場はすでに地域社会の信頼関係の基盤となっており、新たな「非親戚間ネットワーク」の形成を自然な形で促進できる環境が整っている。また、農業普及員がすでに各村に配置されており、彼らをグループ活動の補助・観察・記録支援の役割に位置づけることで、現場に即した形での運営が可能である。

第二に、コスト面での実現可能性も極めて高い。本プロジェクトでは、大規模なインフラ整備を伴わず、少額の助成金と、必要な資材（肥料・種子など）の支給を中心とするため、1村あたりの年間費用はおよそ100～150万アリアリ（約3～5万円）程度に抑えられ

ると見込まれる。さらに、月1回のグループ成果共有会および普及員（マダガスカル農業省所属）による訪問・助言を前提とした交通費・運営費を含めても、1村あたり年間総費用は約5~8万円であり、3地域それぞれ5ヶ村で算出すると、約100万円となる。外務省国際協力局「政府開発援助（ODA）国別データ集2024」から計算すると、2019年～2023年の五年間の平均無償資金協力金が22.5億円であり、本政策を行う上での必要額約100万円はこの内の約4.4%にあたり、十分に賄える規模である。

以上のように、本プロジェクトは既存の社会的基盤と人的資源を活用しつつ、低コスト・段階的導入で展開可能な設計となっている。そのため、インフラやICT環境が十分でないマダガスカル農村でも、現実的かつ持続可能な形での実施が可能であるといえる。

第4節 政策提言③ インデックス保険の導入によるリスク補完政策

第1項 はじめに

先行研究と本研究の分析結果から、マダガスカル農村におけるリスクシェアリングは、保険制度の代替的な機能を果たしており、化学肥料導入に対して有意に正の影響を与えていたことが明らかとなった。すなわち、相互扶助を基盤とする社会的信頼関係が、農民の新しい技術導入を支える重要な要素となっている。しかし、リスクシェアリングは病気や盗難などの個別ショックには有効であるものの、干ばつや洪水、価格変動など地域全体に影響を及ぼす共変ショックへの対応には限界がある。こうしたリスク構造の偏在を克服するためには、非公式なリスク分散の仕組みを維持しつつ、それを制度的に補完する枠組みの整備が求められる。

この点で有効なのが、降雨量や収量などの客観的なデータに基づいて保険金が支払われるインデックス保険である。本政策では、リスクシェアリングの社会的基盤を活かしながら、インデックス保険を導入することで、農民のリスク管理能力を個人レベルから地域・制度レベルへと拡張することを目的とする。また、リスクシェアリングとインデックス保険が補完し合うことで保険制度が充実し、それが化学肥料をはじめとする農業技術導入へと結びついていくことを目指す長期的な政策である。

第2項 政策提言の概要

本政策は、既存のリスクシェアリング・ネットワークや、第二政策で提案した共同実験型小規模グループを基盤として、村落単位のインデックス保険制度を導入するものである。契約単位は個人ではなく、第二政策で形成したグループを基本とし、地域内の相互信頼を維持したまま保険加入を促進する。降雨量や作物収量などの客観的な指標に基づいて補償額が自動的に算出される仕組みとすることで、保険金の支払いに関する不信感を軽減し、透明性を確保する。

導入初期には、JICAが保険料の一部を補助し、経済的負担を軽減する。また、第一政策で整備されたラジオ放送を活用して、保険の仕組みや補償条件をわかりやすく説明し、地域全体での理解を促す。加えて、第二政策で形成された小規模グループの枠組みを活かし、グループ単位で保険加入を検討する「共同学習会」を開催することで、制度への理解と信頼を高める。このように、情報普及・社会的信頼・制度的補償を段階的に接続することで、農村社会のリスク管理を非公式から公式の制度的なものへと漸進的に拡張していくことを目指す。

第3項 期待できる効果

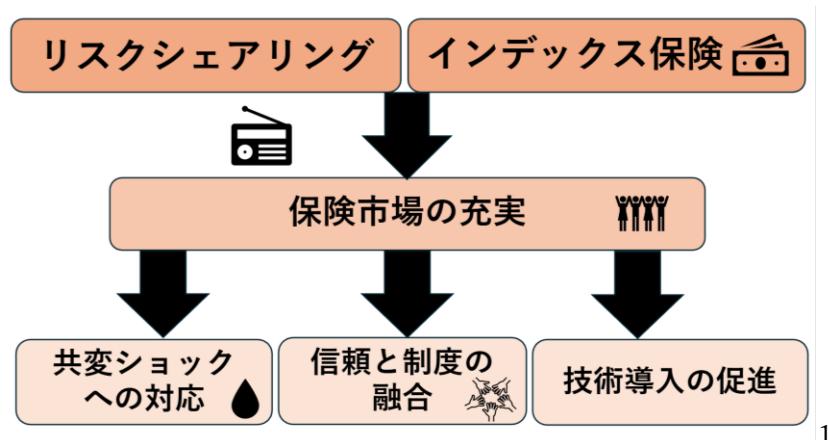
第一に、インデックス保険の導入は、リスクシェアリングでは対応できない共変ショックに対する制度的補完を可能にする。干ばつや洪水など地域的災害発生時に、客観的データに基づいて迅速に補償が行われることで、農民の収入変動リスクが軽減され、化学肥料や改良種子などへの投資をためらう要因が減少する。

第二に、本政策は、社会的信頼に基づくリスクシェアリングと制度的保険の橋渡しを行う点に特徴がある。グループ単位での加入により、地域社会の監視・相互支援機能が働き、制度が外部からの押し付けではなく「共同体の仕組みの延長」として受け入れられる。

第三に、第一・第二の政策との連動により、情報理解と制度信頼が相乗的に強化される。ラジオを通じた情報発信が制度理解を支え、共同実験型小規模グループでの協働経験が制度信頼を形成する。この二つの相乗効果によって、保険加入率と定着率の双方を高めることが期待される。

最終的には、非公式な相互扶助と公式な保険制度が互いを補完し合うことで、リスク管理の多層的構造が形成される。これにより、マダガスカル農村社会は個人・地域・国家の各レベルで災害や市場変動への耐性を高める。本研究で明らかにしたリスクシェアリングの重要性を生かしつつ、インデックス保険をその制度的補完として導入することで、現状では農業技術導入の障壁となっている不完備な保険市場が充実したものへと変わることで、マダガスカル農村における化学肥料をはじめとする農業技術の普及を、より持続的に推進できると考えられる。

(図8) 政策③期待できる効果 (筆者作成)



1

第4項 実現可能性

インデックス保険は、ケニアやエチオピアなどアフリカ諸国で既に導入され、一定の成果を上げている。マダガスカルでも、アフリカ・リスク・キャパシティ（ARC）を通じた国家レベルの干ばつ保険が試行されており、気象観測データや衛星情報の整備が進む中で、地方単位への展開も現実的になりつつある。

初期段階では、特定地域を対象としたパイロットプロジェクトとして導入し、行政・JICA・農業普及員が連携して運営体制を構築する。国際機関による再保険支援を活用しつつ、地元のラジオ放送と普及員を通じて情報提供と加入支援を行うことで、制度定着を図る。中長期的には、政府による制度的支援と民間保険会社の参入を促し、地域社会に根付いた持続的なリスク補完システムの確立を目指す。

このように、本政策は既存の社会的ネットワークを基盤とし、国際的支援を取り入れながら展開可能な現実的かつ発展的な政策枠組みである。短期的には信頼醸成と理解促進、長期的には制度化と市場形成を目指すことで、マダガスカル農村社会における包括的なリスクマネジメント体制を確立することが期待される。

第5節 政策提言のまとめ

本章では、本研究の分析結果を基に、マダガスカル農村における化学肥料導入を促進させるための三つの政策を提言した。

第2節では、参加型ラジオ番組を活用した農業情報共有プロジェクトを提言した。本政策はマダガスカル農業省や大学、地方ラジオ局、農業普及員、NGOなどが連携し、ラジオ非所持者も含め全ての農民が正確な農業情報にアクセスできる環境を整備することを目的とする。共同聴取会を通じて意見を交換することにより、農民の理解や信頼を深めることができ、技術導入の持続性を高めることが期待される。また、討議の経験を通して形成される社会関係資本は、次節で紹介する共同実験型小規模グループの活動にも繋がる土台となる。

第3節では、共同実験型小規模グループの形成プロジェクトを提言した。農民が非親戚間で少人数グループを作り、化学肥料の利用や農業技術の共同実験を行うことで、リスクを分散しつつ技術理解と信頼関係を同時に強化することができる。本プロジェクトは、リスクシェアリングが過度に同質的な場合に技術導入に悪影響を与えることを踏まえ、構成員の多様性を確保する設計となっている。これにより、地域内での情報と信頼の循環が促進され、技術採用の行動が持続的に拡大すると期待される。

第4節では、インデックス保険の導入によるリスク補完政策を提言した。自然災害や価格変動などのリスクに対して、予め条件に応じて支払いが行われる保険制度を導入することで、農民が化学肥料導入に伴うリスクを恐れずに投資できる環境を整える。本政策により、リスクを分散しつつ生産性向上を図ることが可能となり、農村経済の安定にも寄与する。

これらの政策を組み合わせることで、情報・信頼・リスクの3つの側面から化学肥料導入の障壁を同時に解消でき、マダガスカル農村における農業技術採用の促進が期待される。また、参加型ラジオ放送や保険制度の設計・評価には日本の研究機関や技術協力の知見を活用することが可能であり、日本の国際協力の質を高める効果も見込まれる。特に、日本の農業技術や農業経済学の知見を現地に応用することで、持続可能な農業開発のモデルを提示でき、SDGsの達成に向けた国際的貢献としても評価されるだろう。さらに、日本の企業や研究者がマダガスカルでの実証プロジェクトに関わることで、現地の課題に基づいた技術開発やサービス提供の経験を積む機会となり、日本国内における農業・保険・情報通信分野の知見向上にも繋がると考えられる。

以上により、本研究の政策提言は、マダガスカル農村の農民に対する直接的な効果に加え、日本の国際協力のプレゼンス向上、技術・知見の国際的な応用、SDGs達成への貢献といった多面的な影響を持つものである。

第6章 おわりに

本稿では、マダガスカル農村におけるリスクシェアリングが農業技術導入に与える影響を明らかにすることを目的とし、2025年に実施した世帯調査データをもとに分析を行った。分析の結果、リスクシェアリング規模が大きい世帯ほど化学肥料導入の可能性が高く、保険の代替的役割を果たしていることが確認された。一方、構成員の同質性は導入に負の影響を与えており、同質的ネットワークが共変ショックに脆弱であることが示唆された。これらの結果は、保険市場が未整備な途上国において、社会的ネットワークが持つ非公式なリスク分散機能の重要性を示すと同時に、その内部構造の偏りがもたらす限界も明らかにしている。

また、ラジオ所持や外向性、家畜所有といった要素が導入を促進することが示された点から、情報アクセスとリスクヘッジ手段の多様化が農民の意思決定を後押しすることが分かった。これらの知見を踏まえ、短期的、中期的、長期的の三段階で農家の行動変容をもたらす政策として「参加型ラジオ番組による情報共有」「共同実験型小規模グループの形成」「インデックス保険の導入」という3つを提言した。

本研究の課題を2点提示する。まず、同質性の種類として、親族であるか、同じ村に住んでいるか、という2つの属性のみ考慮されている為、本研究で取り上げなかつた他の属性を含めた研究の余地がある。また、本研究では Morondava 地域、Fianarantsoa 地域、Tamatave 地域の3地域のみでの調査・検証となった。本研究の知見が特定の地域的・社会的文脈に依拠している点を踏まえると、他地域においても同様の分析や結果が再現可能であるかを検証する必要がある。

最後に、本研究は栗田匡相先生の研究指導のもとで進められたものである。多くの有益で貴重な示唆をいただくとともに、本稿の完成に大きく寄与した。また、調査にて通訳をしてくださった Antananarivo 大学の学生の皆様、調査を快く引き受けてくださった農村の方々にご協力を賜った。ここに感謝の意を評する。本研究が、マダガスカル、ひいてはアフリカにおける農業の発展を目指すうえでの一助となることを願い、本稿を締めくくる。

参考文献・データ出典

- Agricultural Productivity Growth in Africa: New Evidence from Microdata (World Bank) ([Agricultural-Productivity-Growth-in-Africa.pdf](#))
- Ahmed Mushfiq Mobarak, Mark Rosenzweig (2013) “Informal Risk Sharing, Index Insurance, and Risk Taking in Developing Countries,” , *American Economic Review*, 103(3), pp. 375–380.
- Baliamoune-Lutz, M. (2011) “Trust-Based Social Capital, Institutions, and Development,” *Journal of Socio-Economics*, 40(4), pp. 335-346.
- Bart Minten, Christopher B. Barrett (2008) “Agricultural Technology, Productivity, and Poverty in Madagascar,” *World Development*, 36(5), pp. 797–822.
- Dean Karlan, Robert Osei, Isaac Osei-Akoto, Christopher Udry (2014) “Agricultural Decisions after Relaxing Credit and Risk Constraints,” *The Quarterly Journal of Economics*, 129(2), pp. 597–652.
- Erlend Berg, Michael Blake, Karlijn Morsink (2022) “Risk sharing and the demand for insurance,” *Journal of Economic Behavior and Organization*, 195, pp. 236–256.
- Fernando Jaramillo, Hubert Kempf, Fabien Moizeau (2015) “Heterogeneity and the formation of risk-sharing coalitions,” *Journal of Development Economics*, 114, pp. 79–96.
- Francis Annan, Bikramaditya Datta (2022) “Risk, informal institutions, and index insurance,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 113.
- Francis Bloch, Garance Genicot, Debraj Ray (2008) “Informal insurance in social networks,” *Journal of Economic Theory*, 143(1), pp. 36–58 .
- 藤田幸一(1988) 「マダガスカルにおける稻作の不振と政策対応」 『農業総合研究』 第42巻第3号 pp. 69-131.
- Institut National de la Statistique (INSTAT), *Enquête permanente auprès des ménages 2021-2022: Rapport principal*. Antananarivo, Madagascar: . pp. 327–330 (https://www.instat.mg/documents/upload/main/INSTAT_Epm21-22_06-2024.pdf)
- Jeremy R. Magruder (2018) “An Assessment of Experimental Evidence on

Agricultural Technology Adoption in Developing Countries," *Annual Review of Resource Economics*, 10, pp. 299–316.

- Heather E. Hudson, Mark Leclair, Bernard Pelletier, Bartholomew Sullivan (2017) "Using radio and interactive ICTs to improve food security among smallholder farmers in Sub-Saharan Africa," *Telecommunications Policy*, 41, pp. 670–684
- Lyon, F. (2000) "Trust, Networks and Norms: The Creation of Social Capital in Agricultural Economies," *World Development*, 28(4), pp. 663-681.
- Mobarak, A. Mushfiq, Rosenzweig, Mark R. (2012) "Selling formal Insurance to the Informally Insured," *Economic Growth Center Discussion Paper*, 1007.
- Nicholas Sabin (2023) "Choosing partners: selection priorities of joint liability group leaders," *Empirical Economics*, 64, pp. 323–348.
- Quynh Hoang, Laure Pasquier-Doumer, camille Saint-Macary (2022) "Ethnicity and Risk Sharing Network Formation: Evidence from Rural Vietnam," *The Journal of Development Studies*, 58(2), pp. 370–387.
- Robert M. Townsend (1994) "Risk and Insurance in Village India," *Econometrica*, 62(3), pp. 539–591.
- Salvatore Di Falco, Erwin Bulte (2013) "The Impact of Kinship Networks on the Adoption of Risk-Mitigating Strategies in Ethiopia," *World Development*, 43, pp. 100–110.
- Xavier Giné, Dean Yang (2009) "Insurance, credit, and technology adoption: Field experimental evidence from Malawi," *Journal of Development Economics*, 10, pp. 299–316.
- Xin Geng, Wendy Janssens, Berber Kramer, Marijn van der List (2018) "Health insurance, a friend in need? Impacts of formal insurance and crowding out of informal insurance," *World Development*, 111, pp. 196–210.
- Yashodha (2019) "Trust and kinship: experimental evidence from rural India," *Journal of the Economic Science Association*, 5, pp. 223–237.

データ出典

- 外務省国際協力局「政府開発援助（ODA）国別データ集 2024」
(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/files/100888477.pdf>) , 2025/11/7 データ取

得

- FEDERAL RESERVE BANK of ST. LOUIS, Population, Total for Madagascar (POPTOTMGA647NWDB),
<https://fred.stlouisfed.org/series/POPTOTMGA647NWDB>), 2025/11/5 データ取得
- Food and Agriculture Organization of the United Nations,
FAOSTAT (<https://www.fao.org/faostat/en/#country/129>), 2025/11/5 データ取得
- World Development Indicators database, World Bank (WB), ILOSTAT database,
International Labour Organization (ILO). Indicator NV.AGR.EMPL.KD
<https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.EMPL.KD>), 2025/11/7 データ取得