

令和 4 年 6 月 1 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K01627

研究課題名(和文) 途上国における農家の環境保全型農業技術の採用およびその阻害要因

研究課題名(英文) Experimental study on the adoption of environmentally friendly agricultural technologies in Sri Lanka

研究代表者

伊藤 高弘 (Ito, Takahiro)

神戸大学・国際協力研究科・准教授

研究者番号：20547054

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、環境保全型農業認証と政府補助金プログラムに関する情報の伝播についての無作為化比較試験を実施し、その分析結果を論文としてまとめた。主要結果は以下の通りである。スリランカ中部州3県5村における講習会実施のフィールド実験から、村落内ネットワークのハブである主要農家の参加が、ネットワーク内の講習会非参加者の知識を平均的なそれよりも131%程度増加させ、申請参加率も113%程度増加させることが明らかとなった。この結果は、ネットワーク型農業技術普及により、新たな技術の情報を伝播し、実際の採択を促進するためには、コミュニティにおいて中心的役割を果たす人物の参加が必要不可欠であることを示している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ネットワーク型農業技術普及とは、農業技術の講習会などにおいて、対象者全員(例えば村の農家全員)を呼ばずに、一部の者だけを呼び、参加者のネットワークを利用して農業技術に関する情報や知識の伝播・普及を図ろうとする方法のことを指す。途上国では、先進国において確立された確実性の高い技術であっても、農民の採択率が低いことがしばしば問題として指摘されてきたが、この方法は、低コストで大きな効果を生む可能性があるとして近年注目を集めている。一方で、厳密な統計的手法を用いて、この普及方法を評価した研究は非常に少ない。本研究では、その欠点および改善方法に関する政策含意を導き出しており、社会的意義は大きいと言える。

研究成果の概要(英文)：In this research, we conducted a randomized controlled trial (RCT) regarding the dissemination of information on an environmentally friendly agriculture certification and government subsidy program. The main results are as follows. From the RCT (the implementation of training workshops) in five villages in the Central Province of Sri Lanka, we found that the participation of key farmers, who are the hubs of the village networks, increased the knowledge and participation rate of non-invitees in the workshops by approximately 131% and 113% above average, respectively. These results indicate that the participation of central figures is essential for network-based agricultural extension to diffuse information on new technologies and facilitate their actual adoption.

研究分野：Development economics

キーワード：環境保全型農業 有機農業認証 農業技術普及 情報伝播 村落内ネットワーク 無作為化比較試験
スリランカ

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

本研究の対象地域であるスリランカでは、1991年に施行された農薬規制法 (Pesticide Regulation Act) により、WHO の危険度分類でクラスIに分類される有害な農薬については全面的にその使用が禁止されている。しかしながら、使用が許されている農薬については、その過剰使用による健康被害が社会問題として顕在化してきたという事実がある。スリランカに限らず、このような農薬の過剰使用に起因する問題が、法整備が不十分で取り締まりもあまり機能していない、途上国に集中していることも偶然ではない。

一方で、SDGs (持続可能な開発目標) において持続可能な農業や土地の利用が個別のターゲットとして挙げられていることから解るように、国際社会もこの問題の解決に向けて取り組んできた。フェアトレード農業認証や有機農業認証などの制度は、その一例として挙げられよう。今後の人口増加や経済活動の更なる拡大、そして医療サービスの質の低さとアクセスの欠如という点からも、途上国の農業における環境負荷軽減に向けた研究事例の蓄積は、非常に重要である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、以下の二つの研究テーマから得られた知見に基づいて、環境保全型農業技術の普及に向けた政策パッケージを策定・提案することにある。

- A. 環境保全型の農業認証への政府補助金プログラムに関する、村落内の知識・情報の共有メカニズム・ネットワークの役割の解明
- B. フィールド実験の手法を用いた、農家による環境保全型の農業技術採用の要因解明および採用による農業生産性への影響評価

3. 研究の方法

テーマ A では、スリランカ政府・輸出農業局が2017年から実施しているフェアトレード・有機農業認証に対する補助金プログラムおよびそれに付随する技術普及の訓練プログラムに着目し、環境保全型農業技術や政府補助金プログラムの知識が、村落内においてどのように拡散して行くかを検証した。具体的には、中部州3県の5つの村において、プログラムに関する無作為化比較試験 (RCT) を実施し、その後に行った悉皆調査 (901世帯) から得られたデータを用いて、知識・情報の伝達、補助金プログラムに関する冊子の拡散、および実際の補助金プログラムへの申請という主観的・客観的データから、村落内における情報共有メカニズム、ネットワークの役割について研究を行った。

テーマ B では、スリランカ政府・農業局が実施する環境保全型技術の訓練プログラムを、有機肥料の購入に対する価格補助という無作為実験と組み合わせ、技術採択とその後の生産性向上に与える影響について検証を行った。具体的には、北中部州アヌラーダプラ県の農村において、無作為に選ばれた1400世帯 (40村35世帯) を対象に、環境保全型技術の訓練プログラムを実施し、有機肥料購入に対して五段階からなる価格補助を無作為に割り当てるという実験を行った。その後、作付・収穫量調査から得られたデータを用い、技術採択とその後の生産性向上に与える影響について分析を行った。ちなみに、環境保全型技術の訓練プログラムは、深耕 (根域拡大)、有機肥料の使用、基肥の使用、保証種子の使用、総合的雑草管理、追肥、総合的病害虫管理などに関するものである。

4. 研究成果

後述するように、テーマ B に関しては、課題修了終了時点において、論文としてまとめるにたる水準の結果を得ておらず、ここではテーマ A に関する研究成果について重点的に記述する。

テーマ A において、中部州3県の5つの村で実施した農業認証に関する政府補助金プログラムの講習会には、無作為に選ばれた225世帯 (5村×45名) の農家のうち、198世帯 (88%) が参加した。次の段階では、講習会に招待されていない農家 (非招待者) に対して、補助金プログラムを含む講習会の内容についての情報の拡散と20枚の冊子の配布を、参加者1名に依頼した。ここで、5村中2村については、村落内の農業の中心的存在である農家 (以下、主要農家) が招待され講習会に参加しており、残りの3村においては主要農家は招待されていなかった。この無作為性を利用し、前者2村では主要農家に冊子配布を依頼し (処置群とする)、後者3村では無作為に選んだ参加者1名に依頼した (対象群とする)。

ちなみに、農業技術の講習会などに村の農家全世帯を呼ばずに、一部の農家だけを選んで、情報の伝播や技術の普及を図ろうとする方法を、ネットワーク型農業技術普及と呼ぶ。この方法は、村落内のネットワークを利用した、より効率的な農業技術普及の方法として近年注目を集めている。本研究の目的である村落内の情報共有メカニズム、ネットワークの役割の解明とは、このネットワーク型農業技術普及の政策評価と同義であり、したがって研究対象は非招待者である676世帯 (= 全901世帯 - 225世帯) への情報伝播と彼らの補助金プログラムへの参加となる。

下の表は、上述のフィールド実験が、この676世帯の有機農業 (認証) に関する冊子の保有、

知識の向上、補助金プログラムへの申請に対して与えた影響を、ネットワーク・モデルを用いて分析した結果をまとめたものである。ここで、“知識”とは講習会で説明されたフェアトレード・有機農業認証に関連する項目についての19個の問いに対する正解数を指す。

従属変数:	冊子の保有		知識		申請	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
直接的繋がり						
処置群の冊子配布者 (= 主要農家)	0.047 (0.030)	0.043 (0.031)	3.403*** (0.790)	3.352*** (0.807)	0.103*** (0.018)	0.113*** (0.020)
対照群の冊子配布者	0.123*** (0.031)	0.124*** (0.031)	0.904 (0.578)	0.998* (0.520)	0.043* (0.024)	0.032 (0.028)
対照群の主要農家	-0.012 (0.009)	-0.016* (0.008)	0.522* (0.290)	0.391 (0.306)	0.026 (0.018)	0.001 (0.014)
ネットワークを通じた効果						
処置群	0.229*** (0.040)	0.231*** (0.036)	0.090 (0.107)	0.087 (0.112)	0.049 (0.081)	0.024 (0.080)
対照群	-0.002 (0.035)	-0.006 (0.036)	-0.059 (0.074)	-0.069 (0.074)	0.048 (0.060)	0.061 (0.050)
処置群ダミー	0.109*** (0.015)		1.982*** (0.318)		0.046** (0.023)	
世帯属性	Y	Y	Y	Y	Y	Y
ネットワーク内世帯の属性	Y	Y	Y	Y	Y	Y
村固定効果	N	Y	N	Y	N	Y
観測数	676	676	676	676	676	676
決定係数	0.234	0.237	0.334	0.347	0.138	0.155

分析結果は、処置群（村の主要農家が講習会招待者に選ばれており、冊子配布者である場合）において、彼と直接つながっている非招待者の知識（第3、4列）と認証申請（第5、6列）への参加率が有意に上がることが示された。知識は約3.4点、申請への参加率は10%ポイント程度上昇することが表より分かる。これらの数字は、それぞれ、非招待者の平均値よりも131%、113%程度の増加を意味している。

一方、冊子配布者との繋がり、対照群においてのみ、冊子を保有している確率を上げる（12%ポイント程度）ことが示された。このことは、非招待者が持つネットワークを通じた影響が、冊子の保有のみ、処置群において存在することと対照的である。すなわち、情報の伝達者である冊子配布者が村の中心人物であるかどうかでその影響が大きく異なることを意味している。

主要農家は、全ての村において村落内ネットワークの中心者であるが、彼らは直接的なコミュニケーションを通じて、繋がりのある農家に知識の向上や申請への参加を促すが、直接繋がりのない農家に対しては、他の招待者のネットワークを通じて、冊子を配布しているのである。一方、無作為に選ばれている対照群の配布者は、直接繋がりのある非招待者に対して、冊子を配布はするものの、知識の向上や申請への参加を促すわけではない。これらの結果は、ネットワーク型農業技術普及の成功には、村の中心人物の参加が必要不可欠であることを示している。

同時に、本研究は、ネットワーク型農業技術普及の欠点も示している。招待者の補助金プログラムへの申請への参加率は38.22%であるのに対して、非招待者のそれは8.88%程度と低く、村落内のネットワークに基づく農業技術普及が有効な方法であるとは言い難い。実は、このような欠点は、これまでのネットワーク型農業技術普及に関する論文において無視されてきた点である（多くの先行研究において、意図的か否かは定かではないが、変数の記述統計量が、招待者に比べて非招待者の技術採択や情報・知識の増加がかなり低いことを示しているにも関わらず、明示的に言及されていない）。ネットワーク型農業技術普及の成功には、本研究が指摘した点に加えて、更なる改善が必要であると考えられる。

最後に、テーマBに関しては、分析結果より、無作為化比較試験を通じた有機肥料への補助金が有機肥料の採用に正の影響を及ぼしているものの、生産性への影響については農家間の異質性が非常に大きく、全体でも限定的な効果しかないことが示された。このこと自体は、事実の解明としては重要であるが、補助金額が多ければ有機農法の採用が増加するのは至極当然の結果であり、環境保全型農業の推進に関して新たな知見を提供しているとは言い難い。例えば、今回有機農法を採用した農家が、補助金がなくなった場合に行動をどのように変えるか、などの更なる問いの解明に向けた追加の実験が必要であったと思われる。しかしながら、予算面および新型コロナウイルス感染症のまん延という社会状況から実現は不可能であったことを付言したい。

5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 Buddhika N. Abeysinghe, Samanmalee Amarawansa, Takahiro Ito, and Shinji Kaneko	4. 巻 10-9
2. 論文標題 Information Diffusion and the Role of Central Figures: Experimental Evidence of Network-based Agricultural Extension in Sri Lanka	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEC DP2 Series	6. 最初と最後の頁 1-38
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

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

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
スリランカ	Department of Agriculture	Department of Export Agriculture	