

令和 5 年 6 月 11 日現在

機関番号：12613

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18H00844

研究課題名(和文)「noisyな経験財」のレモン市場問題：発展途上国の粗悪肥料問題を事例に

研究課題名(英文)The market for fertilizers as "noisy" experience goods

研究代表者

有本 寛 (ARIMOTO, Yutaka)

一橋大学・経済研究所・教授

研究者番号：20526470

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 20,540,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、粗悪肥料問題の実態とこれを解決する政策手段を提案することを目的に、ベトナムを研究対象として3つの成果を得た。第1に、ノーブランド品でも平均的には肥料品質に問題はなく、粗悪肥料問題はさほど深刻ではない。第2に、政府は免許制や品質表示義務などの標準的な規制を導入し、メーカーは品質保証や認証制などで品質やブランドの維持に努めており、これが有効に機能していると考えられる。第3に、三期作による肥料投入量の増加や土壌劣化の兆しはみられず、ベトナムの肥料過剰投入は肥料品質や三期作の進展によるものではない。

研究成果の学術的意義や社会的意義

粗悪肥料問題の研究はアフリカに集中しており、本研究はアジアを対象とした数少ない学術研究であり、今後の比較研究の出発点として貴重な知見を提示するものである。ベトナムでは公的な規制や市場での取り組みによって、粗悪肥料が市場から除外されていることが示唆される。アフリカとベトナムを比較することで有効な取り組みを特定し、問題の解決につなげていくことが期待される。また、ベトナム・メコンデルタの稲作では現在のごとく、三期作による肥料投入の増加や深刻な土壌劣化といった影響はみられておらず、今後三期作のような集約的な農地利用の拡大を図るうえで有益な知見といえよう。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to understand the problem of low-quality fertilizer and to suggest policy responses. We focused on Vietnam and obtained three main findings. First, the quality of fertilizer is fair on average, even for non-branded products, and the problem of low-quality fertilizer is not that serious. Second, the government has introduced standardized regulations such as licensing and mandatory quality labeling, and manufacturers are trying to maintain quality and brands through warranty and certification systems, which may be working effectively. Third, there was no evidence of increased fertilizer use or soil degradation due to triple rice cropping, and the excessive fertilizer use in Vietnam was not due to fertilizer quality or the expansion of triple rice cropping.

研究分野：経済学

キーワード：粗製肥料 レモン市場問題 三期作

1. 研究開始当初の背景

肥料は農業生産性の向上に不可欠だが、アフリカでは利用が停滞している。その理由のひとつとして、粗悪品が市場に出回っているため、農家が買い控えをしている可能性が指摘されている。

粗悪品が蔓延してしまうのは、肥料が「noisy な経験財」としての特徴を持ち、低品質な財が市場から淘汰されづらいからである。「noisy な経験財」とは、消費者が消費経験を通じてさえも、品質の正確な推定と学習が困難な財である。肥料の効果は、肥料の使用後に収穫量として観察できるが、地味や天候などのノイズにも左右されるため、肥料の品質を正確に類推することは難しい。このため農家は、今年使った肥料は低品質なので来年は他の肥料にスイッチするという行動がとれず、粗悪品が市場に残り続けてしまう。

以上の粗悪肥料問題について、本研究では未解明となっている3つの論点に注目する。

第1に、サブサハラアフリカでは市場に流通している肥料の品質が低いという報告があるが、アジアの状況は判明していない。アジアでは肥料の過少投入の問題が起きていないことから、肥料品質に深刻の問題はないと予想されるが、研究が少なく検証されていない。

第2に、粗悪肥料問題の解決にあたって、どのような制度やしくみが有効かの検討が十分に進んでいない。アジアでは粗悪肥料問題が起きていないとすれば、粗悪品を市場が排除する何らかの制度やしくみが機能しているはずである。どのような制度やしくみがあり、それらに実効性があるのか、アフリカとの比較研究が必要である。

第3に、粗悪肥料が肥料の「過剰」投入を引き起こす可能性についての検討がなされていない。一般には、市場に粗悪品が出回ると消費者は買い控えをすると考えられる一方で、肥料が粗悪で成分が「薄い」ため、不足する成分を補填するために投入量を増やすという可能性も論理的にはあり得る。事実、ベトナムでは近年肥料の過剰投入が課題となっており、粗悪肥料問題との関連が指摘されている。これに対して、ここ30年程で稲の三期作が広がっており、作付け頻度の上昇に伴い土壌劣化しているため、肥料投入が増えているという説も有力である。ただし、三期作と肥料投入の関係については事例研究に留まっており、より代表性があり、統計的にも正確な分析が求められる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、肥料の「noisy な経験財」としての特徴が引き起こす問題の実態を解明し、これを解決する政策手段を提案することである。このため、アジアの主要稲作国であるベトナムを研究対象として、3つの目標を設定した。

第1に、ベトナムで粗悪肥料問題が起きているかを明らかにするため、市場で流通している肥料の品質を推定する。第2に、どのような制度が粗製肥料問題を抑制しているかを考察するため、肥料品質を取り締まる政府の公式な規制や制度、および肥料メーカーの市場での取り組みを把握し、その実効性を明らかにする。第3に、現在ベトナムで肥料が「過剰」投入となっている理由として、三期作と肥料投入の関係を推定する。

3. 研究の方法

課題1(ベトナムの肥料品質の推定)では、実際に肥料を購入し、品質を検査した。ベトナムの肥料市場ではすでに、品質が安定していると想定される大手メーカーのブランド品が主となっている。このため、粗悪品が多いと考えられる、廉価なノーブランド品にターゲットを絞った。主穀地帯であるメコンデルタにて、ランダムに選択した141の肥料販売店から、ノーブランドで価格が最も低い肥料を購入し、検査機関で主要成分である窒素・リン酸・カリの含有率を測定したうえで、表示されている含有率との乖離率を特定した。そのうえで、価格との関係や、成分間との関係などの統計分析をおこなった。

課題2(肥料品質を取り締まる制度)では、主要プレイヤーに対する詳細なインタビュー調査をおこなった。政府機関では、肥料品質を取り締まる制度の内容とその運用実態を聞き取りした。肥料メーカーでは、肥料の品質やブランド維持のためにとっている施策を調査した。小売店では、これらの公的な取り締まりやメーカーの活動がどの程度実効性を持って実施されているかを確認した。最後に、農家からは肥料の品質に対する認識、ブランド選択の実態、肥料投入量の決定要因などを聞き取りした。

課題3(稲の三期作と肥料投入の関係)では、郡レベルのパネルデータ分析をおこなった。毎年の三期作の状況を衛星画像データから特定し、これに肥料投入を含む農家経営情報を含む家計調査データ(VHLSS)と接続した。そのうえで、三期作の実施や累積実施年数を説明変数とし、肥料投入量、単収、コスト、収入などを被説明変数とし、郡の固定効果を入れた固定効果モデルの推計をした。

4. 研究成果

(1) 課題1: ベトナムの肥料品質の推定

141の肥料サンプルの成分含有率を調べた結果、平均的には表示されている含有率との乖離は小さかった。乖離率は、窒素は+3.2%、リン酸は-7.8%、カリは-1.4%で、窒素はやや過剰、リン酸は過少である。ただし、大きく乖離しているサンプルもあり(図1)、同一サンプル内でも、3成分間で過剰な成分や過少な成分がある。21%のサンプルが、3成分合計の乖離率で法的に許容されている乖離率である-10%を下回っており、6%のサンプルは、3成分すべてがそれぞれ乖離率-10%を下回っていた。後者はすべての成分が「薄い」ことから、夾雑物が混ざった(あるいは混ぜた)、薄い成分を濃い成分であると偽った、といった可能性は排除できない。乖離率と価格との関係を見ると、価格は品質のシグナルとはならないことがわかった。乖離率が高い(つまり、表示成分より多い)ほど価格も高い正の相関があるが、ノイズも大きい(図2)。

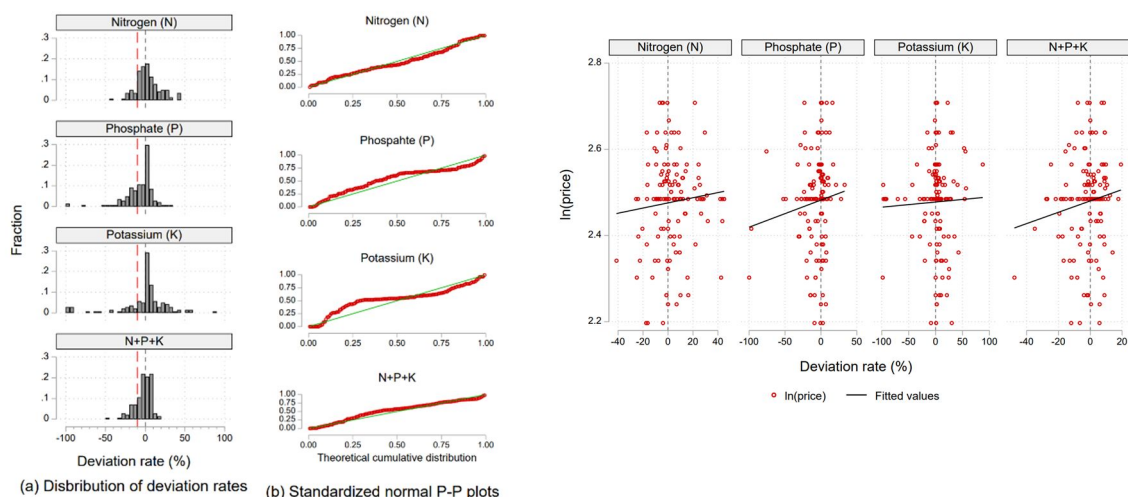
今回の分析で、サンプル内で成分ごとに過剰・過少があることがわかったが、こうした偏りは、3成分をひとつの顆粒に含む化成肥料よりも、それぞれの成分が別々の顆粒になっているものを混ぜた配合肥料の方が大きかった。

窒素がリン酸の不足を補っている傾向がみられたが、この理由として、窒素は作物の成長を促進させ、効力を見えやすくするため、メーカーが過剰に添加している可能性がある。また、リン酸は輸入に頼っていて価格が高いため、窒素で代替していることも考えられる。

以上、総じていえば、ベトナムの粗悪肥料問題はさほど深刻ではないと考えられる。市場では、品質がより安定していると想定される大手メーカーのブランド品が主である。そのなかで相対的に小さなセグメントである廉価なノーブランド品でも、平均的にみればほぼ表示通りの成分含有率であった。ただし、サンプルによって表示からの乖離率に大きなばらつき

きがあり、消費者は粗悪品を掴まされる一定のリスクに晒されていることが課題である。

図1. 実成分と表示成分の乖離率の分布 図2. 乖離率と価格



(2) 課題2：肥料品質を取り締まる制度

新聞記事等の報道を遡及的に調査した結果、ベトナムでは過去には粗悪肥料問題がそれなりに発生していたことがわかった。政府はその後取り締まりを強化し、数度の規制の改訂を経て、現在は肥料の製造・販売・流通の免許制の導入、品質開示義務化、臨検といった規制や取り締まりをおこなっている。制度的には、関係省庁間のコーディネーションや、複雑な制度の簡素化といった課題が残るものの、おおむね標準的な公的規制は整備されている。小売店で聞き取りをしたところでは、年1回免許の確認があったり、メーカーから納品される肥料に品質証明がついていたり、一定の実効性が確認できた。

一部の大手メーカーは保証や販売店の認証制度を導入することで、品質とブランド維持に努めていた。政府による査察の結果、品質上の問題で小売店に罰金などの損害があった場合は保証することが契約で明記されていたり、暗黙の了解となったりしているようである。また、特定の小売店に対して自社製品の利用法などのトレーニングをおこない、認定証を交付するなどして、小売店の助言機能を強化したりしている。

最後に、農家と小売店の間でも粗悪品を除外するしくみがみられた。まず、農家はイネの生育状況や葉の色などを注意深く観察することで、(その正確性はともかく)肥料の品質がそれなりにわかると考えている。また、そうした観察を農家間で共有している。さらに、小売店にフィードバックをし、それを受けて小売店は商品ラインナップを入れ替えることもある。このように小売店が品質に関する学習成果を集約するハブとして機能している。この学習のしくみは、自己学習やネットワークベースの社会的学習よりも効率的である可能性がある。ただし、インタビューした農家に、粗悪肥料問題が深刻であると捉えていた人はおらず、粗悪肥料問題が肥料の過剰・過少投入に影響しているとはやや考えづらい。

(3) 課題3：稲の三期作と肥料投入の関係

化学肥料の投入について、三期作の累積経過年数が4年以上になった農家は、二期作の農家に比べて、化学肥料の投入額が15.3%増えると推定された(図3)。ただし、除草剤や

農薬についてはむしろ下がる傾向にある。単収については、土壌劣化による減少が予想されたところ、逆に上昇の傾向が観察されたが、推定値はノイズが大きい。いずれにしても、三期作の導入や累積経過年数の上昇によって、単収が下がるというエビデンスは得られなかった(図4)。その他、農業所得や家計収入についても、おおむねプラスという結果を得た。

以上の結果は、三期作が肥料の過剰投入の原因とはいええないことを示唆している。課題2の成果から、少なくともインタビューした農家については粗悪肥料問題をさほど気にしておらず、肥料品質が投入量を規定しているとは考えづらい。これらを考慮すると、ベトナムの肥料の過剰投入は、肥料の価格、効力、投資収益率などに影響されていると考えられる。

図3. 三期作と肥料, 除草剤, 農薬投入

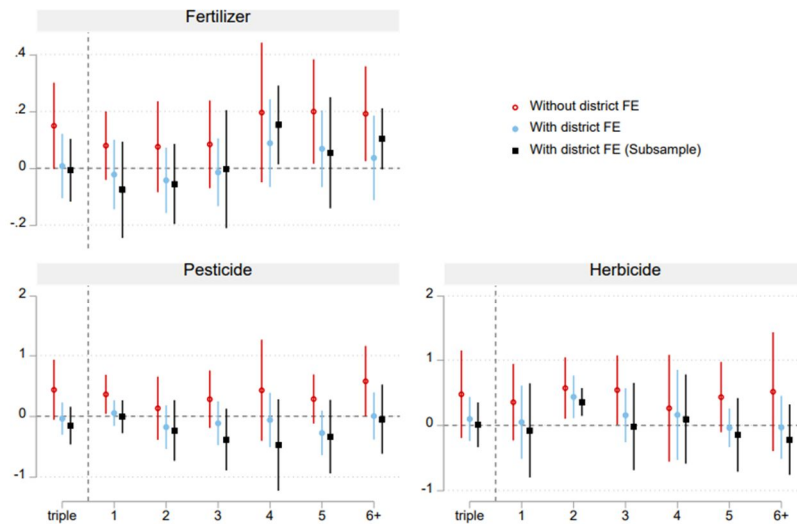


Figure 3. Triple cropping and input costs

図4. 三期作と肥料, 除草剤, 農薬投入

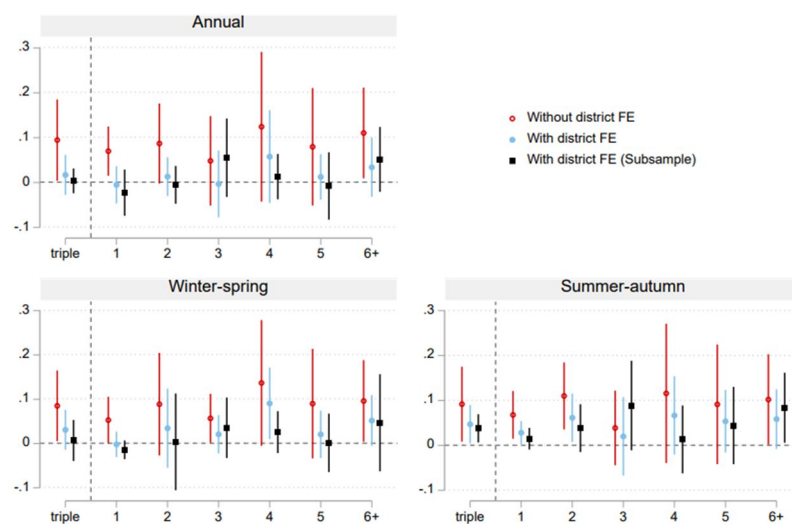


Figure 4. Triple cropping and yield

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Yukichi Mano, Yutaka Arimoto, Nguyen Duy Can, Do Van Hoang, Emi Kojin, Nguyen Thiet, Kazunari Tsukada, Vo Hong Tu	4. 巻 HIAS-E-129
2. 論文標題 Nutrient deficiencies and compositional variability in fertilizers: The case of the Mekong Delta in Vietnam	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 HIAS Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-29
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

1. 著者名 Kazunari Tsukada, Yutaka Arimoto, Emi Kojin, Yukichi Mano, Nguyen Kim Lan	4. 巻 899
2. 論文標題 Cumulative Effects of Intensified Cropping Cycles: Triple Rice Cropping in the Vietnamese Mekong Delta	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDE Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 1-69
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
研究分担者	坂根 嘉弘 (Sakane Yoshihiro) (00183046)	広島修道大学・商学部・教授 (35404)	
研究分担者	荒神 衣美 (Kojin Emi) (40450530)	独立行政法人日本貿易振興機構アジア経済研究所・新領域研究センター ジェンダー・社会開発研究グループ・研究員 (82512)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	真野 裕吉 (Mano Yukichi) (40467064)	一橋大学・大学院経済学研究科・教授 (12613)	
研究分担者	塚田 和也 (Tsukada Kazunari) (80323476)	独立行政法人日本貿易振興機構アジア経済研究所・開発研究センター センターマイクロ経済分析研究グループ・研究員 (82512)	
研究分担者	松本 朋哉 (Matsumoto Tomoya) (80420305)	小樽商科大学・商学部・教授 (10104)	

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