

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 21 日現在

機関番号：32682
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2013～2015
課題番号：25850156
研究課題名(和文) フィールド地理情報を活用した農地の経済分析 メカニズム・デザインによる制度設計

研究課題名(英文) An Economic Analysis of the Farmland Transaction using Field Geographical Information: From the Viewpoint of Institutional Design

研究代表者
中嶋 晋作 (Nakajima, Shinsaku)
明治大学・農学部・講師

研究者番号：00569494

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：日本農業の特徴のひとつとして、農地が零細で分散している点がしばしば指摘される。生産性の向上と農業生産力の維持強化のためにも、農地集積は必要不可欠である。

本研究では、区画交換による農地の団地化がどの程度可能かをシミュレーションによって検証した。具体的には、Top Trading Cycleアルゴリズムを援用し、複数の農家が区画を一斉交換する集団・集権的な方法を提案した。また、国営かんがい排水事業、農地・水・環境保全向上対策などの農業政策に関して、地域農業への影響評価を行った。

研究成果の概要(英文)：A major characteristic of Japanese agricultural landownership is that farmers own small, geographically scattered plots. To improve productivity and maintain or enhance agricultural production capacity, farmland consolidation is necessary.

Considering the above, this research quantitatively examined by simulation the extent to which plot exchange can consolidate fragmented farmland. Specifically, we propose a collective, centralized approach, based on the top trading cycle algorithm. Also, this research aimed to evaluate the economic impact of agricultural policy such as the irrigation and drainage project, the Conservation Policy of the Land, Water and Environment. Spatial durbin model suggested that the irrigation and drainage project had impacted rural communities by increasing the ratio of area rent-in. And difference in differences estimation indicated that the Conservation Policy of the Land, Water and Environment maintained the common resources in rural communities.

研究分野：農業経済学

キーワード：農地集積 農地市場 マーケットデザイン Top Trading Cycleアルゴリズム 政策評価 国営かんがい排水事業 農地・水・環境保全向上対策 空間ダービンモデル

1. 研究開始当初の背景

(1) 日本農業の特徴のひとつとして、農地が零細で分散している点がしばしば指摘される。農地の零細性と分散性は機械の利用効率を妨げ、生産性の向上を阻害する。こうしたことから、農地集積は、1961年の農業基本法制定以来、農業政策の中心的な課題であり続けてきた。

(2) 農地集積を推進するメカニズムとして、まず考えられるのは農地貸借市場である。しかしながら、農地は動かすことができない「場所的不動性」と、等面積であっても集団化した農地の方が利用効率が高い「集団化の経済」という2つの特質を持つことから、市場メカニズムを通じて効率的な取引が行われるとは限らない。

(3) 市場メカニズムによらない農地の再配分手法(組織的な資源配分)として、農業農村整備事業が挙げられる。また、農業経営の規模拡大にともなう懸念として挙げられる地域資源管理問題への対策として農地・水・環境保全向上対策がある。農業農村整備事業や農地・水・環境保全向上対策に一定の効果があることは事実であるが、財政が逼迫する昨今、効果をデータに基づいて客観的・定量的に評価する必要がある。またステークホルダーのスムーズな同意など、円滑な農業農村整備事業や農地・水・環境保全向上対策の実現のために、よりよいメカニズム・デザインを構築することが求められている。

(4) ところで、近年、GIS(地理情報システム)、GPS(全地球測位システム)などのIT関連技術やオペレーションズ・リサーチ(OR)の手法が次々と開発・改良され、普及・応用の段階に至っている。GIS、GPSを利用することで、地理的に正確なデータを入手することができ、またそのデータをOR的手法で解析することで数値計算やシミュレーションをシステムティックに行うことが可能となる。農地集積のメカニズム・デザインを構築する際にも、これらの工学的手法を取り入れつつ、社会科学的な課題に取り組む必要性がますます高まっている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、日本農業の喫緊の課題である農地集積に焦点を当て、(1) 区画交換による農地の面的集積—シミュレーションによるアプローチ、(2) 農業農村整備事業の農地集積の効果に関する計量経済学的考察、(3) 農地・水・環境保全向上対策の実施規定要因と地域農業への影響評価を行う。これらの成果により、農地市場そのものに対する理解の深化と同時に、農地取引を円滑化させる手段について新たな知見を得ることを目指す。

3. 研究の方法

本研究では、農村実態調査、マッチング・ゲーム理論によるマーケットデザイン、パネ

ルデータを用いたプログラム(影響)評価といった方法論を用いて、研究課題に取り組む。

具体的には、農村実態調査から大規模経営の圃場分散の状況と稲作生産費を正確に把握する。また、マッチング・ゲーム理論を援用し、複数の農家が区画を一斉交換する集団・集権的な農地集積の方法(サイクル方式)を考案し、農地集積のマーケットデザインを構築する。さらに、GIS、GPSなどの工学的ツールを駆使してリレーショナル・データベースを構築し、政策のプログラム(影響)評価を行う。

4. 研究成果

(1) 区画交換による農地の面的集積—シミュレーションによるアプローチ

区画交換による農地の団地化がどの程度可能かを、シミュレーションによって検証した。まず、現在行われている農家の個別・分権的な相対交換では、自発的な交換に必要な「欲求の二重一致」が少なすぎるため、団地化の進展が困難であることを示した。次に、ShapleyらのTop Trading Cycleアルゴリズムを援用し、複数の農家が区画を一斉交換する集団・集権的な方法(サイクル方式)を提案した。これは、「欲求の二重一致」の制約を緩和するため、個別・分権的な交換に比べて倍以上の集団化率を実現できた。また、より多くの農家が交換に参加するほど、集団化率も劇的に高まることから、多くの農家の参加を募り、集団・集権的な配分を行うことが農地の団地化にあたって有効であることが明らかとなった。

(2) 国営かんがい排水事業の農地集積の効果に関する計量経済学的考察

農業農村整備事業は、圃場整備やかんがい排水等により農業生産に必要な土地・水資源を確保し、農業生産性の向上と食料自給力の維持強化を図るとともに、生産基盤と生活環境の総合的、一体的整備を進め農村地域の定住条件を整備することを目的とする事業である。

このような農業農村整備事業の中でも事業費シェアの高い国営かんがい排水事業に焦点を当て、国営かんがい排水事業実施地区のGISデータと、『世界農林業センサス・農業集落カード』を組み合わせることによって、国営かんがい排水事業の地域農業への影響評価を計量経済学的に分析した。分析に際しては、空間計量経済学のひとつの手法である空間ダービンモデル(*Spatial Durbin Model*)を適用することで、地理的・空間的要因の欠落変数バイアスに対処した。分析の結果、国営かんがい排水事業を実施した地域では農地集積が進展し、耕作放棄の抑制につながりやすいことを定量的に評価することができた。

(3) 農地・水・環境保全向上対策の実施規

定要因と地域農業への影響評価

山形県の農地・水・環境保全向上対策を対象に、農地・水・環境保全向上対策の集落レベルのインパクトを定量的に明らかにした。推定に用いるデータは、2005年、2010年の『世界農林業センサス・農業集落カード』(パネルデータ)である。インパクトの推定に際しては、近年定量的な政策評価(インパクト評価、プロジェクト評価)手法として注目されている「差の差(Difference in Differences: DID)推定」を用い、地理的加重回帰分析(Geographical Weighted Regression)の手法を援用した。これにより、観測対象集落全体の平均的なインパクトだけでなく、既存研究で考慮されてこなかった、地域ごとのインパクトの大きさも推定することが可能となった。

推定された結果から、農地・水・環境保全向上対策の実施規定要因として、周辺集落の多くが実施していれば、自集落でも実施する傾向が高まるという意味で、ピア効果の存在が明らかとなったこと、農地・水・環境保全向上対策は、農地や農業用排水路、河川といった地域資源の管理にプラスの影響を及ぼしていること、ただし、これらの効果の発現には地域性があり、庄内地方では大きな効果が得られている一方、置賜地方・村山地方といった山形県南部では十分な効果を得られていないことが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計6件)

Arimoto, Y., Nakajima, S. and Tomita, K., Farmland Consolidation by Plot Exchange: A Simulation-based Approach, *The Japanese Journal of Rural Economics*, Refereed, 18, 2016, 1-16.

菊島 良介、中嶋 晋作、国営かんがい排水事業の地域農業への影響評価—空間ダービンモデルの適用—、農村計画学会誌論文特集号、査読有、34、2015、267-272。

有本 寛、中嶋 晋作、富田 康治、区画の交換による農地の団地化は可能か?—シミュレーションによるアプローチ—、農業経済研究、査読有、86(3)、2014、193-206。

DOI: <http://doi.org/10.11472/nokei.86.193>

Sato, T., Imai, A., Murakami, T., Nishihara, Y., Kikushima, R., Nakajima, S., Takahashi, T. and Nakashima, Y., Geo-Agricultural Database as a Platform for Mechanism Design, *Journal of Agricultural & Food Information*, Refereed, 14(4), 2013, 334-347.

DOI:10.1080/10496505.2013.825567

有本 寛、中嶋 晋作、区画交換のシステム化による農地の面的集積、農業と経

済、査読無、79(11)、2013、65-73。

有本 寛、中嶋 晋作、農地集積と農地市場、農業経済研究、査読有、85(2)、2013、70-79。

DOI: <http://doi.org/10.11472/nokei.85.70>

[学会発表](計7件)

菊島 良介・中嶋 晋作、国営かんがい排水事業の地域農業への影響評価—空間ダービンモデルの適用—、農村計画学会 2015 年度秋期大会学術研究発表会、2015.11.28、金沢大学(石川県)。

Nakajima, S., Land Concentration and Land Market in Japan: An International Perspective, 2015 *FFTC (Food & Fertilizer Technology Center)-MARDI (Malaysian Agricultural Research & Development Institute) International Seminar on Cultivating the Young Generation of Farmers with Farmland Policy Implication*, May 26, 2015, Putrajaya, Malaysia.

中嶋 晋作、菊島 良介、国営かんがい排水事業の地域農業への影響評価—空間ダービンモデルの適用—、農村計画学会 2015 年度春期大会学術研究発表会(ポスターセッション)、2015.4.11、東京大学(東京都)。

Takahashi, T., Nakajima, S. and Murakami, T., A Novel Econometric Method to Identify Factors Contributing to Spatially Varying Impacts of a Program, 2015 年度日本農業経済学会口頭報告、2015.3.29、東京農工大学(東京都)。

Murakami, T., Nakajima, S., Takahashi, T., Nishihara, Y., Imai, A., Kikushima, R. and Sato, T., Spatially Varying Impacts of Farmers' Markets on Agricultural Land Use, *The 2014 AAEE (Agricultural & Applied Economics Association) Annual Meeting*, July 29, 2014, Minneapolis, United States of America.

中嶋 晋作、有本 寛、イエ、ムラ意識の世代間比較、農村計画学会 2014 年度春期大会学術研究発表会(ポスターセッション)、2014.4.12、東京大学(東京都)。

中嶋 晋作、村上 智明、農地・水・環境保全向上対策のプログラム評価、農村計画学会 2013 年度春期大会学術研究発表会(ポスターセッション)、2013.4.6、東京大学(東京都)。

[図書](計2件)

中嶋 晋作、日本経済評論社、自由貿易下における農業・農村の再生 小さな人々による挑戦、2016、384(93-104)。

中嶋 晋作、村上 智明、日本経済評論社、自由貿易下における農業・農村の再生 小さな人々による挑戦、2016、384(209-226)。

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等 なし

6．研究組織

(1)研究代表者

中嶋 晋作（Nakajima, Shinsaku）

明治大学・農学部・専任講師

研究者番号：00569494