様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　２ 年　 ６ 月 ２９ 日現在

機関番号：３２６８２
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2016～2019
課題番号：１６Ｋ１８７６１

研究課題名（和文）生産コスト低減に向けた農地集積のマーケットデザイン

研究課題名（英文）Mechanism Design of Farmland Consolidation toward Production Cost Reduction

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

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、日本農業の喫緊の課題である農地集積によるコスト低減に焦点を当てて、農地集積のマーケットデザイン、農地集積の政策評価を行った。農地集積のマーケットデザインについては、DA（deferred acceptance）アルゴリズムを援用した換地選定方式を提案した。また、農地政策の政策評価に関わって、農業補助金の地代化の分析を行った。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ができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義
近年のマーケットデザインの充実ぶりは目覚しく、ゲーム理論や計量経済学の手法の洗練とも相まって、様々なタイプの経済問題の分析に威力を発揮している。本研究は、このように大きな進展をみせるマーケットデザインの理論を、農地集積の研究に適用した数少ない試みと言える。また、本研究で行った農地政策の政策評価では、計量経済学的に農業補助金の地代化の程度を明らかにしており、Evidence based Policy Making（証拠に基づく政策立案）に寄与するような実証的根拠を提供したという点で社会的な意義を有している。

研究成果の概要（英文）：In this study, we conducted research of market design of farmland consolidation and econometrically analyzed the policy evaluation of farmland consolidation. In the research of farmland consolidation market design, we proposed a better farmland replotting protocol using the deferred acceptance (DA) algorithm. Also, related to the farmland policy evaluation, we investigated the economic impact of Japanese agricultural subsidies on farmland rental rates. From these research results, not only could we deeply understand the farmland market itself, but also we could get new findings which encourage to increasing farmland transaction.

研究分野：農業経済学

キーワード：農地取引　マーケットデザイン　エージェント・シミュレーション　政策評価　空間計量経済学　GIS
巡回セールスマン問題　農業補助金の地代化

※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、研究者個人に帰属されます。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

1．研究開始当初の背景

TPP11、日欧 EPA など農産物の市場開放が迫るなかで、国民に食料を安定的に供給するためには、日本農業の生産性の向上が不可欠である。ただし、一概に生産性の向上と言っても、大規模経営にとってコストを削減できる余地はほとんど残されていない。残されている有力手段のひとつが、圃場分散の解消によるコスト低減である。これまで農地集積の阻害要因に関する研究には相当の蓄積があり、農地集積が進まないという症状を「診断」する段階は一定の水準に達しつつあると思われる。今後は、農地集積を推進する具体的な解決策を提示し実行する「治療」の段階へと研究のウェイトを移すことが求められている。

2．研究の目的

上記の実態および研究上の背景に基づき、本研究の内容は、大きく 3 つに分けられる。第 1 の研究課題は、稲作のコスト及び生産性に関する経営間比較分析である。農地集積のマーケットデザインの事前準備として、大規模経営の稲作生産費の実態を把握する。第 2 の研究課題では、農地集積のひとつの手法である圃場整備の換地を取り上げ、換地のマーケットデザインを構築する。第 3 の研究課題は、農地集積の政策評価に関する計量経済学的考察である。

3．研究の方法

第 1 の研究課題である稲作のコスト及び生産性に関する経営間比較については、詳細な実態調査から経営間の稲作コスト及び生産性について要因分析を行う。大規模経営の稲作生産費を正確に把握することと同時に、第 2 の研究課題である農地集積のマーケットデザインに関わって、農地集積にともない、どの程度稲作コストの低減が可能なのか検証することに分析の狙いがある。

第 2 の研究課題である農地集積のマーケットデザインの構築に関する具体的な分析手順は、以下の通りである。農地集積に対する農家のプリファレンスを参照しつつ、最適な農地集積の配置をコンピュータ上で決定する。その際、新たな経済理論の潮流として注目されているマーケットデザインの手法を援用する。アルゴリズムに基づくシミュレーションに際しては、マルチエージェントシミュレーションを用いる。最終的には、各農家の意向の取り入れ割合、集団化率などの指標から、実際の農地集積とコンピュータ上で決定した農地集積を比較し、効率性や公平性を評価する。

第 3 の研究課題である農地政策の政策評価では、農業センサス、農業経営統計調査、農業集落営農実態調査などの長期の個票ミクロ・パネルデータを用い、確率フロンティア分析や包絡分析法（DEA：Data Envelopment Analysis）などの手法を適用することで、農地政策の政策評価を行う。

4．研究成果

第 1 の研究課題である稲作のコスト及び生産性に関する経営間比較分析の研究成果は、以下の通りである。「日本再興戦略」や「農林水産業・地域の活力創造プラン」において、「今後 10 年間で、資材・流通面等で産業界の努力も反映して担い手の米の生産コストを現状全国平均比 4 割削減」することが明記されているが、必ずしも農業地域類型別、経営類型別の大規模経営の稲作コストが正確に把握されているとは言い難い。そこで、大規模経営の詳細な実態調査から、稲作生産費低減の課題を抽出した。また、農地集積に伴って顕在化する畦畔・水管理（圃場巡回）作業に焦点を当てて、巡回セールスマン問題（Traveling Salesman Problem：TSP）を援用しながら、効率的な水資源の利用の在り方について検討した。研究の対象となる経営体は、石川県羽咋市で水稲作を中心に農業経営を行う農業法人 N である。シミュレーションの結果、ランダムに農地集積した場合には、新規借入農地数に連動して増加する総移動距離の増加傾向は逓減する一方、総移動時間は異なった増加パターンを示すことが明らかとなった。基礎的な分析であるが、将来的な農地集積が進展した際に予想される状況に関する有用な知見が得られた。

第 2 の研究課題である農地集積のマーケットデザインについては、圃場整備にともなう換地処分を円滑に実施するため、より望ましい換地選定のプロトコルを開発、提案した。具体的には、換地区画と農家をマッチングさせるアルゴリズムを提案し、最適な換地の配置をコンピュータ上で決定した。その際、新たな経済理論の潮流として注目されているマーケットデザインの手法を援用した。具体的に提案したアルゴリズムは、母地換地方式、一対多農家側 DA（deferred acceptance）アルゴリズム、均等確率優先順位メカニズム（random priority mechanism）である。アルゴリズムに基づくシミュ

レーションに際しては、エージェント・シミュレーションを用いた。最終的には、集団化率、従前地継承率などの指標から、効率性や公平性を評価した。シミュレーションの結果、本研究で提案した DA アルゴリズムは、母地換地方式と比較して集団化率は劣るものの、安定性、農家側の耐戦略性を満たし、また均等確率優先順位メカニズムと比べても集団化率、継承地率を向上させる点で優れたアルゴリズムであることが明らかになった。

第 3 の研究課題である農地政策の政策評価に関わって、農業補助金の地代化の計量経済学的な分析を行った。本研究では、『農業経営統計調査』個票パネルデータ（都府県、2004 年から 2014 年）を用いて、補助金の地代化の程度を定量的に明らかにした。分析の結果、内生性の問題を適切に処置したうえでも、補助金の地代化の程度は数%程度であったこと、ただし、地代化の程度は補助金のタイプによって大きな差があったことが示唆された。

以上の成果により、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ができた。

５．主な発表論文等

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

１．著者名 山下良平・中嶋晋作	４．巻 85(2)
２．論文標題 農地集積に伴う圃場間移動の巡回セールスマン問題の検討―2-opt法を用いたシミュレーションによるアプローチ―	５．発行年 2017年
３．雑誌名 農業農村工学会論文集	６．最初と最後の頁 I_245-I_251
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.11408/jsidre.85.I_245	査読の有無 有
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 －

〔学会発表〕　計6件（うち招待講演　0件／うち国際学会　1件）

１．発表者名 中嶋晋作
２．発表標題 農地集積のメカニズムデザイン―エージェント・シミュレーションによるアプローチ―
３．学会等名 日本農業経済学会
４．発表年 2020年

１．発表者名 井上賢哉・廣政幸生・中嶋晋作
２．発表標題 農地集積における非経済要因に関する分析―I地区S牧場を対象としたアイデンティティと信頼の分析―
３．学会等名 日本農業経済学会
４．発表年 2020年

１．発表者名 小田昌希・中嶋晋作・藤栄剛・仙田徹志
２．発表標題 集落営農の効率性分析―販売型集落営農へのDEAの適用―
３．学会等名 日本農業経営学会
４．発表年 2019年

１．発表者名 中嶋晋作・仙田徹志・藤栄剛
２．発表標題 農業補助金は農地集積に有効か？―農業補助金の地代化に着目して―
３．学会等名 日本農業経済学会
４．発表年 2018年

１．発表者名 Shinsaku Nakajima, Tetsuji Senda and Takeshi Fujie
２．発表標題 The Capitalization of Agricultural Subsidies into Farmland Rental Rates: A Case of Hokkaido
３．学会等名 日本農業経営学会
４．発表年 2018年

１．発表者名 Shinsaku Nakajima, Tomoaki Murakami and Nobuhiro Ito
２．発表標題 Evaluating the Heterogeneous Impact of the Conservation Policy in Japan
３．学会等名 European Association of Agricultural Economists (EAAE) Conference（国際学会）
４．発表年 2017年

〔図書〕　計1件

１．著者名 中嶋晋作	４．発行年 2019年
２．出版社 丸善出版	５．総ページ数 第5章5-2
３．書名 農業経済学事典	

〔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