

<Abstract>

Ph. D. Thesis

**Essays on Econometric Analysis of Agri-environmental
Programs in Japan**

January 15, 2019

Name: XIA Wutai

Supervisor: Katsuya TANAKA

Supervisor: Katsura NAKANO

Supervisor: Kyohei MATSUSHITA

**Graduate School of Economics Risk Research in
Economics and Management
(Doctoral Course)**

SHIGA UNIVERSITY

Abstract

In recent years, there have been increasing concerns about environmental and health issues related to agriculture. To alleviate these concerns, quite a few countries have been implementing agri-environmental payment (AEP) programs to facilitate conservation and encourage eco-friendly agriculture. However, there have been many issues left unsolved. For example, the efficiency of the programs and the problems of agricultural marketing or supply chains for local farmers and consumers are important issues for further developing AEPs.

This dissertation deals with those issues as they appear in Japan. I use the econometrics models for analyzing the factors influencing the adoption of the program. With local analysis sample application, I use best-worst scaling methodology to investigate farmers' preferences in natural farming and adoption decisions of natural farming in the Hakui region. Also, I investigate consumers' preferences for natural farming products, and consumer willingness to pay for environmentally friendly farming products. In particular, I elicit the attribute importance by the consumers using survey data and mixed discrete choice models.

The rest of this thesis is structured as follows.

First, **chapter 1 "Introduction"** The presents background and overview of the AEP programs and natural farming in Japan.

Then **chapter 2 "Prefectural Panel-Data Analysis of the Factors in the Adoption of the Agri-Environmental Direct-Payment Program"** investigates the factors determining the adoption of the environmental direct-payment program in Japanese agriculture. The paper takes panel data from Japan's 47 prefectures between 2011 and 2014, the period during which these prefectures adopted the current program of environmental conservation through agricultural subsidies, and conducts the quantitative analysis of how economic and social factors affected the adoption of this system. To account for any unobserved heterogeneity among the prefectures, the analysis applies pooled OLS, a fixed-effects model, and a first difference model in its calculations. The findings reveal that adoption rates depend on various factors that differ by prefecture, including per-

hectare subsidy payment, farming conditions, land prices, and age composition.

Chapter 3 "Farmers' Preferences on Conservation Practices: An Empirical Findings from Natural Farming in Hakui Region, Japan" analyses the value that farmers in the Japan Agricultural cooperatives (JA) districts of Hakui city place on some potential benefits of natural farming. To this end, I conducted a survey for 1,954 farmers in JA Hakui districts. In the questionnaire, I presented eight attributes (higher price, food safety, biodiversity conservation, and so on) of natural farming and asked farmers about their preferences. The data from this choice experiment were analyzed using best-worst scaling (BWS) to determine farmers' choices of natural farming products. My results show that farmers are most responsive to food safety in natural farming. I findings also reveal that farmers are quite responsive to the price premium and the need for technological assistance. My results confirm that the most important issue for farmers is supplying safe and trustworthy agricultural products to consumers. Environmental attributes are less important for farmers.

Chapter 4 "Consumers' Preferences on Eco-friendly Agricultural Products: An Empirical Findings from Natural Farming in Hakui Region, Japan" investigates consumer preferences on natural farming products by employing the choice experiment. Data were obtained from a survey for 1,100 consumers and analyzed with a conditional logit model and a mixed logit model. I found that consumers are responsive to the issues of food safety and locally grown produce. Furthermore, I found evidence of a natural farming market failure regarding information on the producer. My results also show that, regarding natural farming products, price, local production for local consumption, and food safety are three important factors for consumers. On the other hand, environmental friendliness attributes were less important for consumers. Marketing implications for food safety, producer information, and price industries are discussed.

Chapter 5 "Consumers' Willingness to Pay for Environmentally Friendly Farming Products and Social Desirability Bias in Japan" aims to investigate the factors affecting consumers' willingness to pay a premium price for environmentally friendly farming products in Japan. To this end, I conducted a survey among 1,100 consumers to test their attitudes regarding the products' characteristics (reduction in the

use of pesticides and chemical fertilizers in favor of organic fertilizers; locally grown; and price per kilogram) of premium-priced rice products from natural farming. I conducted a discrete-choice experiment (best-worst scaling multi-profile case) using subjective and inferred valuations to check the existence of the social desirability bias. My results indicate strong evidence of the social desirability bias, implying significant over-estimation of the WTP under subjective valuation. My results also show that consumers value the reduction in pesticides and chemical fertilizers and the ability to support the local community more than the relative price increase. Therefore, consumers are willing to pay for food safety in environmentally friendly products.

Finally, Chapter 6 "Conclusions" summarizes major findings from previous chapters and provides policy implications for further promoting conservation agriculture through AEP in Japan.

要旨

近年、農薬・化学肥料の多投入などによる水質汚染、生物多様性の劣化、食リスクなど、農業に由来する環境や食の安全性の問題は、国内外を問わず重要な社会的課題となっている。この問題に対処するため、環境や生態系に配慮した農業を普及・促進するための政策が各国で実施されるようになってきている。その中で、日本でも農業の多面的機能（生態系サービス）を保全・向上させる目的で、農薬・化学肥料の削減や有機農業などを支援する環境保全型農業直接支払制度（以下「環境直接支払」）を推進している。環境直接支払による保全型農業の普及・促進に関する先行研究の多くは、特定の地域を対象とした限定的な分析であり、得られた知見の他の地域への適用や、全国に一般化することの妥当性は明らかでない。また、先行研究の大部分は分析対象を生産者、消費者のいずれか限定しており、共通の地域・対象物について生産者・消費者の両面から分析した事例は筆者の知る限り存在しない。

このような背景を踏まえ、本研究ではまず、国内における保全型農業の普及要因を特定するために、都道府県別パネルデータを利用した定量的分析をおこなう。次に、マーケティング分野などで近年広く用いられているベスト・ワースト・スケーリング（Best-worst scaling method: BWS）により、農家と消費者の保全型農業およびその農産物に対する選好について分析する。本論文は序論、結論を含めた6章構成である。全体の構成は以下の通りである。

まず、**第1章「はじめに」**では、日本における環境直接支払である「環境保全型農業直接支払制度」の現状と課題を概説するとともに、保全型農業の普及要因に関する先行研究を紹介する。また3, 4, 5章の対象地域である、石川県羽咋市で実施されている自然栽培農法について述べるとともに、現在抱えている課題に向けた検討の重要性に言及することで、本研究の意義と目的を明らかにする。

第2章「環境直接支払制度の普及要因に関する都道府県別パネルデータ分析」では、日本の環境直接支払制度を対象として、その普及に関する決定要因を明らかにする。この目的のため、現行制度である「環境保全型農業直接支払交付金」が開始された2011（平成23）年からデータが利用可能な2014（平成26）年までの期間について、都道府県レベルのパネルデータを構築し、経済・社会的な諸要因が、普及に与える影響を定量的に分析する。

分析では、都道府県ごとの観測されない異質性を考慮するため、Pooled OLSに加えて固定効果モデルおよび差分モデルによる推計をおこなった。分析の結果、環境直接支払の普及水準は、面積あたり交付金額や営農状況、高齢化の度合いなどの諸要因により、複合的に規定

されることが示された。本章は夏・田中（2018）として土木学会論文集G（環境）に刊行済みである。

第3章「羽咋市における自然栽培農法の普及促進に関する経済分析」では、石川県羽咋市が独自に進めている無農薬・無施肥を柱とした保全型農業の「自然栽培農法」を対象に、主要ステークホルダーである羽咋市、JAはくい（はくい農業協同組合）や取組農家との対話を重ねることで、同農法の展望や現在抱えている課題を明らかにする。その上で、JAはくい管内（石川県羽咋市・宝達志水町）の一般農家約1,954戸を対象としたアンケート調査を2017年3月に実施し、約504戸より回答を得た（回答率約26%）。このアンケート調査は、既存農家の自然栽培農法の取り組み状況を把握するとともに、オブジェクト型ベスト・ワースト・スケーリング（BWS）により、自然栽培農法に対して農家が期待する属性を特定するものである。

分析では、対象地域の一般農家は自然栽培農法の取り組みによる、安全安心な農産物の生産・供給を重要視していることが示された。食の安全に対する一般消費者の関心は近年急速に高まっているが、生産者にも同様の傾向が認められた結果といえる。また、一般に耕作放棄地は自然栽培農法の取り組みに適していることから、同農法の拡大を通じた耕作放棄地の再生、ひいては同農法を通じた地域活性化なども一般農家が重要視していることが示唆された。その一方で、自然栽培農産物の慣行農産物に対する価格プレミアムや、消費者の自然栽培農産物に対する認知向上などの重要性は、相対的に低い結果となった

第4章「自然栽培農産物に対する消費者の選好に関する経済分析」では、自然栽培農産物を購入する消費者のおもな購入理由を定量的に分析する。自然栽培の普及・促進に向けた今後の対策を検討する上で、自然栽培に対する消費者の評価を知ることが重要である。そこで、本章では、羽咋市内の道の駅を利用する一般消費者約1,100人を対象としたアンケート調査を2018年3-5月に実施し、約575人より回答を得た（回答率52%）。このアンケート調査は、消費者の自然栽培農産物に対する認識を把握するとともに、オブジェクト型BWSにより、自然栽培農法に対して消費者が評価する属性を特定するものである。

分析の結果、アンケートに回答した一般消費者は、自然栽培農産物における食の安全性を最も重要視していることが示された。食の安全に対する一般消費者の関心は近年急速に高まっており、3章による生産者側のアンケート分析結果とも同様の傾向が認められたものといえる。また、分析結果から同農法を通じた地域経済の活性化なども一般消費者が重要視していることが示された。その一方で、自然栽培農産物に関する生産者情報や、自然栽培農法

による地球温暖化防止などの重要性は、相対的に低い結果となった。

第5章「環境保全型農産物に対する消費者支払意思額の推計」では、前章と同じ消費者アンケートデータを基に、保全型農産物に対する消費者支払意思額を推計する。政策属性の水準を考慮するマルチ・プロファイル型BWSを用いることで、農法や産地、品種など複数の属性に関する限界支払意思額を、消費者の多様性を考慮した混合ロジットモデルにより推計する。なお、環境に関連するアンケート調査では、社会的望ましさのバイアスなどにより、結果にバイアスが生じる可能性が否定できない。この問題に対処するため、本章では、一般にアンケートで用いられる主観評価（回答者の選好を尋ねる評価手法）に加えて、推論評価（他の一般的な回答者の選好を推測させる評価手法）により自然栽培農産物の価値評価をおこない、結果を比較検討した。

分析の結果、推論評価による消費者の限界支払意思額は、主観評価のものよりも低く、社会的望ましさのバイアスが有意に存在することが示された。また、推論評価による各属性の評価結果によると、消費者は地元産の保全型農産物を最も重要視していることが示された。また、保全型農業では農薬および化学肥料をより削減するほど、農産物価格が下がるほど回答者の効用が増加することが示された。これらの結果から、消費者は価格に注視しつつも、農産物の安全性を重要視していることが示された。

第6章「結論」では、以上の内容を総括するとともに、保全型農業直接支払および自然栽培農法に関する今後の研究課題をまとめ、結語とする。