

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 2 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2013

課題番号：22780203

研究課題名(和文)我が国の小麦市場における最適制度設計のための生物物理学ならびに経済学的研究

研究課題名(英文)Optimal institutional design for Japanese wheat market: a bioeconomic study

研究代表者

高橋 太郎 (TAKAHASHI, Taro)

東京大学・農学生命科学研究科・助教

研究者番号：20540876

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円、(間接経費) 870,000円

研究成果の概要(和文)：本研究においては、国内産食用小麦および国内産食用小麦と蛋白質含有量が近いために強い代替財としての性質を持つ豪州産麵用小麦「スタンダードホワイト(ASW)」を対象として、様々な農業保護政策および輸入政策下における作付量や品質指標をはじめとする日本国民の厚生構成要素について、期待値と確率分布を厳密な生物・物理・経済モデルを用いて推計し、政策決定者に供与した。

研究成果の概要(英文)：Based on the conjecture that changes in Japanese agricultural and trade policies will affect the behaviours of both Japanese and Australian wheat producers, this research estimated with a bioeconomic model the probability distributions for the quantity and quality of the crop produced in the two countries under various policy settings.

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業経済学、農業経済学

キーワード：農業経済学 小麦 生物経済モデル

1. 研究開始当初の背景

研究開始当初から、小麦は日本人のエネルギー摂取量のうち 14% (小麦粉としての直接摂取のみによる値。畜産物を通じた間接摂取を含まない) を占める重要な食物であったが、その約 9 割を輸入に依存しており、食料の安定供給という面において不確実な要素が多かった。この問題を解決すべく、政府は 2008 年に「輸入小麦の政府売渡ルール検討会」を設置して望ましい小麦輸入制度のあり方を探っていたが、議論は概念的なものに終始しており、政策立案者の積極的な制度設計によって、国民の厚生を最大化するように輸出国の農家や卸売業者の行動を誘導しようという動きは見られていなかった。また、学界におけるそのような研究も活発とは言えなかった。

2. 研究の目的

このような背景を踏まえ、本研究は国内産食用小麦 (国内流通量 82 万トン)、および国内産食用小麦と蛋白質含有量が近いために強い代替財としての性質を持つ豪州産麵用小麦「スタンダードホワイト (ASW)」(同 76 万トン) を対象として、様々な農業保護政策および輸入政策下における、作付量や品質指標をはじめとする日本国民の厚生構成要素について、期待値と確率分布を厳密な生物・物理・経済モデルを用いて推計し、政策決定者に供与することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究においては、その最終目的を、(1) 制度変更が小麦農家の行動変化を誘導し、(2) 小麦農家の行動変化が小麦市場の異なる均衡点、延いては社会厚生および社会厚生分配をもたらす、という一連の因果関係を生物物理モデルと経済理論を用いて定性的ならびに定量的に説明することに設定した。これを

達成するためには、研究の前半にてまず上述の (2)、とりわけ小麦農家の作付品目、品種および施肥量に関する選択のメカニズムを明らかにした上で、それらを踏まえて (1) 制度設計問題に取り組むという手順を踏むことが相応しいと考えられたため、これらのサブトピックについて順に分析を進める方法を採用した。

4. 研究成果

研究 1 年目においては、国内における小麦生産の現状を理解し、また分析用の典型的農家を地域・タイプ毎に定義するため、全国の小麦生産に関する詳細なデータ収集を行った。同時に、世界各国における農業者の類似した選択問題を対象にした先行研究の詳細なレビューを行った。加えて、生物物理モデル構築のためのデータ収集の一環として実験圃場における小麦栽培を開始し、土壌データおよび生育データの測定・記録環境を整備した。

研究 2 年目においては、小麦農家の作付品目、品種および施肥量に関する選択のメカニズムの解明を念頭に、生物物理モデル構築のためのデータ収集を目的として、圃場実験を重点的に行った。特に東京大学農場においては、播種時期、施肥量、品種等の違いにより、最終的な収量及び加工後の小麦粉の品質にどのような影響がもたらされるかを調べるため、綿密な生育実験を行い、生育データを詳細に記録した上で、これらの因果関係について統計学的に解析した。

研究 3 年目においては、引き続き小麦農家の作付品目、品種および施肥量に関する選択のメカニズムの解明を念頭に置きながら、引き続き小麦栽培実験を行った。また、生育実験 1 年目のデータを用いて典型的農家の直面する期待利潤最大化問題を簡易型の生物経済モデルにて表現し、栽培方法を変化させた

ときの期待利潤の変化について予備的なシミュレーションを行った。

最終年度である研究4年目においては、前年までに実施した小麦栽培実験の結果から統計学的に導かれた、播種時期・施肥量・品種等の栽培戦略と最終的な収量および加工後の小麦粉の品質の間の因果関係を基に、典型的農家の直面する期待利潤最大化問題を表現する精細な生物経済モデルを構築した。その上で、モデル内にパラメーターとして存在している様々な政策変数を外生的に変化させた際、最大化問題の解がどのように変化するかについて独自のアルゴリズムを用いて分析することにより、社会的に最適な制度に関する検討を行った。

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 10 件)

(1) Takahashi T, Okada K, Suzuki N, Maeda K (2013) Bonus without a reason: the minimum level of price premium required to shift wheat producers' behaviour. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* 58: 191-193. 査読有.

(2) Takahashi T, Okada K (2013) The effect of yield-protein correlation on the optimal level of nitrogen fertilisation for wheat. *Japanese Journal of Crop Science* 82(E1): 276-277. 査読無.

(3) Takahashi T, Aizaki H, Ge Y, Ma M, Nakashima Y, Sato T, Wang W, Yamada N (2013) Agricultural water trade under farmland fragmentation: a simulation analysis of an irrigation district in northwestern China. *Agricultural Water Management* 122: 63-66. 査読有.

(4) Takahashi T, Aizaki H, Sato T, Guo N, Nakashima Y, Ogawa S, Yamada N, Zheng X (2013) In-crisis delivery rate: a novel measure of success in communal water management. *Paddy and Water Environment* 11: 503-511. 査読有.

(5) Takahashi T, Sato T, Aizaki H, Guo N, Nakashima Y, Ogawa S, Yamada N, Zheng X (2013) Three-dimensional spatial correlation. *Letters in Spatial and Resource Sciences* 6:163-175. 査読有.

(6) Sato T, Imai A, Murakami T, Nishihara Y, Kikushima R, Nakajima S, Takahashi T, Nakashima Y (2013) Geo-agricultural database as a platform for mechanism design. *Journal of Agricultural and Food Information* 14: 334-347. 査読有.

(7) Takahashi T, Okada K (2012) Economic feasibility of hard wheat and soft wheat production systems in Eastern Japan. *Japanese Journal of Crop Science* 81 (E2): 206-207. 査読無.

(8) Takahashi T (2012) Capital growth paths of the neoclassical growth model. *PLOS ONE* 7: e49484. 査読有.

(9) Li X, Takahashi T, Suzuki N, Kaiser HM (2011) The impact of climate change on maize yields in the United States and China. *Agricultural Systems* 104: 348-353. 査読有.

(10) Takahashi T, Jones R, Kemp D (2011) Steady-state modelling for better understanding of current livestock production systems and exploring optimal short-term strategies. In: Kemp D, Michalk D (eds) *Development of Sustainable Livestock Systems on Grasslands in North-western China*, Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, pp. 26-35. 査読有.

〔学会発表〕（計 5 件）

- (1) Takahashi T, Nakajima T (2013) A novel method to estimate price conjectural variation in two-dimensional Bertrand competition. 日本農業経済学会, 2013年3月30日, 東京農業大学.
- (2) Takahashi T, Okada K (2013) The effect of yield-protein correlation on the optimal level of nitrogen fertilisation for wheat. 日本作物学会, 2013年3月28日, 明治大学.
- (3) Takahashi T, Okada K (2012) Bonus without a reason: the minimum level of price premium required to shift wheat producers' behaviour. 日本農業経営学会, 2012年9月22日, 宮崎大学.
- (4) Takahashi T, Okada K (2012) Economic feasibility of hard wheat and soft wheat production systems in Eastern Japan. 日本作物学会, 2012年9月11日, 東北大学.
- (5) Takahashi T, Nakajima S (2011) Fertile yet abandoned: a theoretical analysis of Japan's uncultivated farmland. 日本農業経営学会, 2011年9月11日, 三重大学.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高橋 太郎 (TAKAHASHI, Taro)
東京大学・大学院農学生命科学研究科・
助教
研究者番号：20540876

(2) 研究協力者

デビッド・ケンプ (KEMP, David)
豪チャールズスタート大学・農業革新
センター・教授
研究者番号：なし