

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月27日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22580248

研究課題名（和文） 日本農業の存在意義を問うための新たな枠組みと政策分析

研究課題名（英文） Policy Analysis by a New Framework to ask the Significance of Existence of Japanese Agriculture

研究代表者

草薙 仁（KUSAKARI HITOSHI）

神戸大学・大学院農学研究科・教授

研究者番号：40312863

研究成果の概要（和文）：農業を食料（私的財）と環境がもたらす便益（公共財）を同時に供給する産業であると捉えて、従来の「自由貿易論」や「環境評価手法」に依拠することなく、新たな視点から日本農業の存在意義を問うための政策分析を行った。そのため、食料と環境財の供給がもたらす得失を共通の土壌で評価するための新たな枠組みを開発し、食料と環境財の生産に分割不可能な生産要素に助成することで、社会全体の厚生が改善可能であることを示した。

研究成果の概要（英文）：In this study, agriculture was assumed as the multifunctional industry to supply the two products, food and the environmental benefits, simultaneously. Policy analysis was carried out by a new framework to ask the significance of existence of Japanese agriculture, not to depend on the previous frames like free trade dominance theory and environment evaluation method. The new framework to evaluate the loss and gain from the joint production of two products in agriculture was developed. As a result of the empirical analysis, the fact that the social welfare can be improved by subsidizing the production factors, which are not divided their contribution into the two products, was pointed out.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
総計	1,500,000	450,000	1,950,000

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：農業政策

1. 研究開始当初の背景

今日、競争力で優位に立つ農産物輸出国でも、例えば EU は農業生産とデカップルされた直接支払いや環境保全に対する直接支払いなどを実施し、また直接支払いへの転換に事実上失敗した米国は、価格変動対応型支払いを追加して国内農業を保護している。その一方で、日本は農家への所得移転に対する国民の許容度が小さい。「農業は食料の供給とともに環境や景観の保全にも寄与する産業であり、国民はこの二つの価値に代価を支払

うべきである」とする認識が、例えば EU ほどには醸成されていないために、許容度が小さくなっていると考えられる。例えば、「日本に農業は必要なのか」というナイーブな問いに対して、「自由貿易論」は「日本は農産物輸出国に対して農業部門が比較劣位であるため、食料輸入が日本の国内需要を満たすための安上がりな方法である」と主張する一方で、近年、盛んに行われた「環境評価手法」は「農業の多面的機能が社会にもたらす便益は、日本農業の必要性を認めるに十分な大き

さである」と主張する。国内農業の必要性を議論することが両者に共通する課題でありながら、これら二つの議論は両極端のままで、まったくかみ合っていない。「自由貿易論」は食料の供給という私的財のみの世界で、「環境評価手法」は環境や景観の保全という公共財のみの世界で、それぞれ国内農業を評価しようとするためである。

2. 研究の目的

農業を私的財（食料）と公共財（環境や景観の便益）を同時に供給する（私的財と公共財の結合生産物を生産する）産業であると捉えて、両者の得失を共通の土壌で全体的に評価するための新たな枠組みを開発する。その上で、「農業は食料の供給とともに環境や景観の保全にも寄与する産業であり、国民はこの二つの価値に代価を支払うべきである」とする認識の醸成に向けて、「自由貿易論」と「環境評価手法」の架け橋となるような研究領域を構築する。現実妥当的なシナリオを作成して、農業への助成が社会的便益に及ぼす影響を捉え、日本農業の存在意義を提示することが目的である。

3. 研究の方法

本研究は、上記の研究目的を達成するため、3つの部分からなる。

(1) 研究手法の開発

農業を食料（私的財）と環境がもたらす便益（公共財）を同時に供給する産業であると捉えるため、食料と環境財の供給がもたらす得失を共通の土壌で評価するための新たな枠組みを開発する。

(2) 理論分析

国内農業が社会に供給する財は、食料と環境財（公共財としての農業の多面的機能）の結合生産物であるが、このうち環境財は海外から輸入できないため、国内農業が縮小すると環境財の供給機能も減退する。本研究では、上記の観点から消費者を含む社会全体の便益を基準として国内農業を評価するために、結合生産の供給を明示的に評価可能な部分均衡モデルを構築する。

(3) 実証分析

(1) と (2) に基づいて、米作を対象に、比較静学によるシミュレーション分析を実施し、生産要素を対象とした補助金の導入が社会全体の厚生に及ぼす効果を計量的に実証する。

4. 研究成果

(1) 研究手法の開発

本研究では、農業部門が食料と環境財の結合生産物を供給すると想定し、農産物市場に関する部分均衡モデルを構築した。

①技術制約

はじめに、農業部門の生産技術を、(1)式の変形関数で定義する。

$$T(y, a, e; A, Z) = 0 \quad (1)$$

ただし、 y は農産物生産量、 a は正の環境財（多面的機能）の生産量、 e は負の環境財の生産量、 A は土地、 Z は土地以外の生産要素ベクトルを、それぞれ表す。

今、農産物と環境財は結合生産物であると想定しているため、(1)式が弱分離可能性を満たすと仮定すると、各生産物の生産関数は、それぞれ $y = F(A, Z)$ 、 $a = G(A, Z)$ 、 $e = H(A, Z)$ と表される。ただし、各生産物の生産関数は、(2)式の技術制約を満たす。

$$T[F(A, Z), G(A, Z), H(A, Z); A, Z] = 0 \quad (2)$$

②農業部門の最適化

次に、農業部門の利潤関数を、(3)式で定義する。

$$\pi(\mathbf{p}) = \max_{A, Z} (p_y + t_y)F(A, Z) - (p_A - t_A)A - (p_Z - t_Z)Z \quad (3)$$

ただし、 $\mathbf{p} = (p_y, p_A, p_Z, t_y, t_A, t_Z)$ であり、 p_y は生産物価格、 p_A, p_Z は要素価格、 t は各財に対する環境財供給に特化した補助金 ($t > 0$) または税 ($t < 0$) を、それぞれ表す。

(3)式より、利潤関数を価格変数で偏微分することで、(4)式が導出できる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi(\mathbf{p})}{\partial p_y} &= y(\mathbf{p}) \\ \frac{\partial \pi(\mathbf{p})}{\partial p_A} &= -A(\mathbf{p}) \\ \frac{\partial \pi(\mathbf{p})}{\partial p_{Z_i}} &= -Z_i(\mathbf{p}) \quad (i=1, \dots, n) \end{aligned} \quad (4)$$

(4)式の $y(\mathbf{p})$ は生産物の供給関数、 $A(\mathbf{p})$ と $Z_i(\mathbf{p})$ は生産要素の派生需要関数である。

③需給均衡

生産物市場の需給均衡条件は、(5)式で表される。

$$x(p_y) \equiv y(\mathbf{p}) + y^*(p_y) \quad (5)$$

ただし、 $x(p_y)$ は国内の需要関数、 $y^*(p_y)$ は外国の供給関数の合計であり、輸出国であれば $y^* < 0$ 、輸入国であれば $y^* > 0$ 、閉鎖経済であれば $y^* = 0$ となる。

④政府の役割

政府は、(6)式で定義される社会厚生 W を最大化するように、環境財供給に特化した補助金 t の水準を決定する。(6)式の第1項は消費者余剰、第2項は生産者余剰（利潤）、第3項は農業生産に伴う外部経済の合計、第4項

は外部不経済の合計、第5項以降は政府の財政支出をそれぞれ表している。

$$W = \int_p^{\infty} x(\tilde{p}_y) d\tilde{p}_y + \pi(\mathbf{p}) + B(a) - D(e) - t_y y - t_A A - t_Z Z \quad (6)$$

(5)、(6)式から、社会厚生を最大化する助成（課税）水準を求めると、最適な水準は、(7)式で表される。

$$\begin{cases} \partial W / \partial t_y = 0 \\ \partial W / \partial t_A = 0 \\ \partial W / \partial t_Z = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t_y = 0 \\ t_A = B' \cdot \partial G / \partial A - D' \cdot \partial H / \partial A \\ t_Z = B' \cdot \partial G / \partial Z - D' \cdot \partial H / \partial Z \end{cases} \quad (7)$$

(7)式から、生産物の生産に対する補助金を利用しなくても、生産要素に対する補助金あるいは課税によって、社会厚生を最大化を達成できることがわかる。

(2) 理論分析

理論モデルで提示した補助金の導入が社会厚生に与える影響を確認するために、比較静学によるシミュレーション分析を行った。

はじめに、産業レベルでの生産関数が一次同次であると仮定し、(3)式の利潤最大化のもとで、(8)式で表される費用関数を定義する。

$$C(\mathbf{p}, y^S) = y c(p_A, p_L, p_C, p_K, t_A) \quad (8)$$

ただし、 p_A は地代、 p_L は賃金率、 p_C は経常財価格、 p_K は機械価格、 y は米生産量をそれぞれ表し、 $c(\bullet)$ は単位費用関数である。

比較静学モデルは、以下の定式化による。

表1 弾力性のパラメータ

米需要の価格弾力性		要素供給の価格弾力性		
-0.335		土地	労働	
		0.339	0.483	
派生需要の価格弾力性				
	地代	賃金率	経常財価格	機械価格
土地	-0.120	-0.114	0.084	0.147
労働	-0.055	-0.407	0.378	0.074
経常	0.044	0.414	-0.535	0.065
機械	0.151	0.157	0.125	-0.440

$$p_y = \partial C(\mathbf{p}, y^S) / \partial y = c(\mathbf{p}) \quad (9)$$

$$y^D = y^D(p_y) \quad (10)$$

$$X^D = y \cdot \partial c / \partial p_X \quad (X = A, L)$$

$$Z^D = y \cdot \partial c / \partial p_Z \quad (Z = C, K) \quad (11)$$

$$X^S = X^S(p_X) \quad (X = A, L)$$

$$p_Z = \bar{p}_Z \quad (Z = C, K) \quad (12)$$

$$B = rA^D \quad (13)$$

ここで、添え字のDとSは、それぞれ需要と供給を表す。(9)式と(10)式が米市場の条件式、(11)～(12)式が生産要素市場の条件式、(13)式が米と結合生産される環境財の生産関数である。(9)式は、米価 p_y に対する供給条件であり、(10)式が需要条件である。(11)式は各生産要素（土地、労働、経常財、機械）の派生需要関数を、(12)式は供給関数を表している。経常財と機械の供給は、無限弾力的である。

(9)～(13)式を対数全微分して先行研究から得られる各弾力性等を代入し、連立方程式の体系を得る。得られた連立方程式を内生変数について解くことで、生産要素（土地）に対する補助金の導入が生産物市場と生産要素市場に与える影響を試算する。このときの補助水準は、(7)式を満たす t_A となる。また、基準年（2009年）からの厚生水準の変化についても試算し、土地に対する補助金の導入が社会厚生に与える影響を分析した。

(3) 実証分析

①シミュレーション

米作を対象として、水田の作付けに対する補助金の効果を比較静学モデルによるシミ

表2 推計結果

水田に対する補助金（円/10a）	10,127	
資源配分の変化（変化率、%）		
生産物市場	米	1.36
	米価格	-4.06
生産要素市場	土地	6.18
	地代	18.22
	労働	2.06
	賃金率	4.26
	経常財	-4.64
	機械	1.18
余剰の変化（変化量、10億円）		
生産者余剰	162.0	
消費者余剰	27.0	
財政支出	-174.3	
環境財価値額	10.1	
社会厚生	24.9	

シミュレーション分析から明らかにする。その際、比較静学で用いる弾力性の値は表1に示すとおりである。

水田の作付けに対する補助金の効果をシミュレーション分析から明らかにした。その結果を表2に示す。

米生産に伴う環境財供給を評価し、水田の作付けに対する補助金を導入すると、農家が直面する実質的な地代が低下することから、要素市場では土地需要量が増加する。それに伴い、土地需要の高まりによって要素（土地）市場では需給がひっ迫するため、均衡地代も18.2%程度上昇することとなる。一方、生産物市場においても、土地需要の増加に伴って米の供給量が増加する。そのため、均衡価格は4.1%程度下落している。内生的に決定される3つの均衡価格（米価格、地代、賃金率）のうち、補助金の導入によって市場が直接的に影響を受ける地代の変化率が最も大きい。

最後に、社会厚生に与える影響について、余剰の変化をみると、米需要量の増加と米価の下落により消費者余剰が増加する一方で、生産者余剰は減少する。ただし、補助金（財政支出）の導入分は生産者に帰属するため、

それを含めると生産者余剰も増加する。さらに、補助金の導入によって農業部門の土地需要が増加するため、米生産と結合生産される環境財の量も増大する。したがって、社会全体では厚生が増加していることがわかる。

②感応度分析

水田から米とともに結合生産される多面的機能の価値額については、市場が存在しないためCVM等によって推計する必要が生じる。しかし、どの機能を多面的機能に含めるか、多面的機能の範囲をどのように設定するか、などによってその評価額は大きく異なる。そこで、シミュレーション結果の頑強性を確認するために、多面的機能の価値額を基準値から±20%変化させ、それぞれの均衡における資源配分および余剰の変化を調べた。感応度分析の推計結果を表3に示す。

感応度分析の結果、基準値からの増減と均衡点の変化の方向は全体として対応しており、シミュレーション分析の推計結果が頑強であることが確認された。ただし、多面的機能の価値額が20%変化することで、資源配分および各余剰も20%程度変化しており、分析結果は多面的機能の評価額に大きく依存していることに留意する必要がある。

(4) 結論

本稿の課題は、農業が食料（私的財）と環境財（公共財）の結合生産物を供給する産業であることを考慮した分析枠組みを提示し、農業のもつ社会的価値を効率的に発揮するための制度設計に関する知見を提供するこ

とであった。

表3 感応度分析の推計結果

多面的機能の価値額（億円）		基準値	+20%	-20%
		58,258	69,910	46,606
水田に対する補助金（円/10a）		10,127	12,152	8,101
資源配分の変化（変化率、%）				
生産物市場	米	1.36	1.63	1.09
	米価格	-4.06	-4.87	-3.25
生産要素市場	土地	6.17	7.41	4.94
	地代	18.22	21.87	13.41
	労働	2.06	2.47	1.65
	賃金率	4.26	5.11	3.41
	経常財	-4.65	-4.87	-3.72
	機械	1.18	1.41	0.94
余剰の変化（変化量、10億円）				
生産者余剰		162.0	196.8	128.0
消費者余剰		27.0	32.4	21.6
財政支出		-174.3	-211.6	-137.8
環境財価値額		10.1	14.6	6.5
社会厚生		24.9	32.3	18.3

分析の結果、米（食料）生産と多面的機能（環境財）生産に対して生産要素（稲作付け水田）が分割できない場合、水田に対する補助金を導入することで、社会厚生が増加することを示した。したがって、農業部門が食料（私的財）と環境財（公共財）を同時に供給する産業である場合、食料と環境財の生産に分割不可能な生産要素に対して助成（あるいは課税）することで、社会全体の厚生を改善できる可能性があることを指摘できる。ただし、シミュレーション結果は環境財生産関数の定式化や環境財価値額の推計値、弾力性等のパラメータなどを前提としたものであり、今後は、環境財の評価方法の精緻化やさらなる感応度分析の実施が必要である。

また、環境財の評価額については、多面的機能の定義や多面的機能の効用範囲をどのように設定するかによって大きく異なる。制度設計の際には、例えば都道府県や市町村等の地方自治体がその地域の農業構造や実態に合わせて環境財に対する支払額や支払対象を決定できるよう、分権的な制度設計や予算配分を行うことが望ましい。

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1件)

- ①草薙仁、農業における範囲の経済と所得移転効果、2010年度日本農業経済学会論文集、1-5頁、2010年、査読有

[学会発表] (計0件)

[図書] (計0件)

[その他]

ホームページ等

<http://www.edu.kobe-u.ac.jp/ans-agecon/foodecon/kusakari/index.htm>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

草薙 仁 (KUSAKARI HITOSHI)

神戸大学・大学院農学研究科・教授

研究者番号：40312863

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし