

社会環境が地域の農業技術と食料需要に及ぼす効果*

The Effect of Social Environment Factors on Regional Agriculture Technology and Food Demand*

太田恵子**

Keiko Ohta**

1. はじめに

農業をとりまく社会情勢は、高齢化、国際化、産業構造の変化、農山漁村の活力低下と厳しくなっており、農村アメニティへの配慮を含めた種々の活性化対策がとられているものの、作付け面積の減少、食料自給率の低下が進行している。農業は政府依存体質から脱却できず、諸規制の保護のもと、国際市場での競争力を維持できず低生産性のまま温存されているという批判が存在する。一方、総理府『食料・農業・農村の役割に関する世論調査』（1996年9月調査）の結果より、食料の生産供給に関して、経済効率性のみならず、外国産より価格が高くても、安全性を確保し生産コストを引き下げながらできる限り国内で作るほうがよいという食料安全保障の観点からのコンセンサスが形成されつつある。

日本の農業経済分野における生産分析は、これまでコスト面の成長会計分析が中心であったが、黒田¹⁾では、生産関数の双対としての耕地規模別費用関数の推定による時系列分析がなされている。規模別農業労働生産性の変化について純粋に経済的諸要因による定量把握を目的としている。

経済学の分野では、コブ・ダグラス型マクロ地域生産関数を用いて生産に及ぼす政策的効果を検証した先駆的な研究として、Mera²⁾があり、経済企画庁の地域計量モデルをベースに推計した都道府県別社会資本の組み合わせを生産環境要因としてとらえたうえ、環境要因が産業別生産にプラスの影響を与えているとはいえないと結論づけている。

本研究では、地域の社会環境が農業に及ぼす効果について考察するため、生産環境と生活環境という2つの視点から社会環境をとらえ、農業生産と食料需要の両面から構造分析を行う。地域の規模範囲としては、47都道府県単位とし、1988年、1991年、1994年の3時点进行分析対象とする。

2. 地域農業生産環境と技術

(1) 地域農業生産関数

農業生産は、家族中心の農業労働者と地域に固有な農地を根元的な生産要素として、地域の生産環境のもとで育まれた技術を用いて農産物を産出する行為である。農業の生産期間は他産業に比べて相対的に長く、季節性を有するという特徴がある。

地域農業aの資本投入量を K_a 、労働投入量を L_a 、生産高を X_a とすると、地域農業生産関数は、一般型で次式のとおりに表わされる。

$$X_a = F(K_a, L_a) \quad \dots (式1)$$

生産関数は、通常の二回微分可能な狭義の準凹関数とする。具体的関数型としては、次のコブ・ダグラス型、CES型、トランスログ型を取りあげ、パラメータを推定する。

$$\ln X_a = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K_a + \alpha_2 \ln L_a \quad \dots (式2)$$

$$\ln X_a = \beta_0 + \beta_1 \ln K_a + \beta_2 \ln L_a + \beta_3 (\ln(K_a'/L_a))^2 \quad \dots (式3)$$

$$\ln X_a = \gamma_0 + \gamma_1 \ln K_a + \gamma_2 \ln L_a + \gamma_3 \ln L_a \ln K_a + \gamma_4 (\ln K_a)^2 + \gamma_5 (\ln L_a)^2 \quad \dots (式4)$$

農業の地域jにおける技術水準 T_{aj} を、生産要素の量に帰属しない要因としてとらえ、つぎの式で示す。

$$\ln T_{aj} = \ln X_{aj} - \frac{\partial \ln F}{\partial \ln K_a} \cdot \ln K_{aj} - \frac{\partial \ln F}{\partial \ln L_a} \cdot \ln L_{aj} \quad \dots (式5)$$

* キーワーズ：地域計画、産業立地、土地利用、農村計画

** 正会員、M.A. in Economics、長岡短期大学経済学科

(新潟県長岡市御山町80-8、

TEL:0258-39-1600、FAX:0258-33-8792)

変数の定義は、つぎのとおりである。

資本 K_t ：農林水産省統計情報部『作物統計』の都道府県別作付延べ面積

資本 K_t' ：『農家経済調査報告』および『農業調査報告書』より求めた農業固定資本額を総務庁『消費者物価指数年報』の消費者物価地域差指数CPIで除して実質化したもの

労働 L_t ：『農業調査報告書』の農業就業人口

生産高 Y_t ：『生産農業所得統計』の農業粗生産額 Y_t をCPIで除して実質化したもの

地域農業生産関数の推定結果を表-1に示す。推定には通常の最小自乗法を用いた。

R_1^2 は回帰式の決定係数、 R_2^2 は自由度修正済みの決定係数、S.E.は回帰式の標準誤差である。また、パラメータ推定値の下の括弧内はパラメータ推定値のt値である。

トランスログ型生産関数は、要素変数間の関係でパラメータの有意性が低いものもあるが、コブ・ダグラス型とCES型生産関数の推定結果は、パラメータ推定値の符号条件、t値有意性の条件は満たされており、関数の適合度も満足すべき水準であり、現実の地域農業の動きを描写しているといえる。

表-1 地域農業生産関数の推定結果

パラメータ	1988年	1991年	1994年
α_0	4.037	3.558	4.037
α_1	0.544 (9.332)	0.332 (4.263)	0.435 (6.323)
α_2	0.558 (5.935)	0.831 (7.042)	0.694 (6.611)
R^2	0.941	0.930	0.942
R_2^2	0.938	0.927	0.939
S.E.	0.166	0.185	0.171
β_0	3.612	2.970	3.132
β_1	0.462 (7.401)	0.274 (3.577)	0.346 (5.091)
β_2	0.605 (6.769)	0.858 (7.696)	0.772 (7.895)
β_3	0.029 (2.694)	0.030 (2.592)	0.033 (3.298)
R^2	0.949	0.939	0.954
R_2^2	0.946	0.935	0.950
S.E.	0.155	0.174	0.155
γ_0	33.933	28.904	22.821
γ_1	-0.203 (-0.063)	-11.558 (-2.445)	-1.365 (-0.273)
γ_2	-4.160 (-0.574)	13.710 (2.155)	-0.575 (-0.088)
γ_3	-1.101 (-0.573)	-3.152 (-2.011)	-0.886 (-0.777)
γ_4	0.408 (0.609)	1.408 (2.342)	0.356 (0.760)
γ_5	0.993 (0.766)	1.784 (1.687)	0.712 (0.933)
R^2	0.893	0.934	0.930
R_2^2	0.880	0.930	0.930
S.E.	0.230	0.186	0.195

(2) 地域農業生産環境と技術

推定されたコブ・ダグラス生産関数に、式5を適用して、農業における都道府県別技術水準 T_{aj} を求める。

農業技術 T_{aj} に影響を与える市場要因として、資源の有効利用の尺度という観点から市場機能を代理する変数を加工系列として求める。推定されたコブ・ダグラス型生産関数に失業率、稼働率を考慮した完全雇用の生産要素を代入して地域農業の潜在生産力を推計し、これから現実値を差し引いて生産力ギャップを求め、さらに現実値で除したものを地域生産力ギャップ率(RGAP $_{aj}$)と定義する。

生産環境要因として、低温、日照不足、雨量といった天候要因が農業生産に及ぼす影響に鑑み、総務庁統計局『社会生活統計指標』における天候データを用いる。最も技術に対する説明力が高まるよう、快晴日数、降水量、日照時間の3つの指標の主成分分析を通じて累積寄与率91%となる総合天候指標

(W_j)を合成する。農業の技術開発・振興策を担う都道府県別農業研究関係者数(R_j)として、自治省財政局『公共施設状況調』における農業試験場の専任職員数を充てる。農業に関連した社会資本ストックを代理する変数として、フローの行政投資である農林水産・国土保全投資(GI_{aj})を用いる。

表-2は、地域農業技術と生産環境要因とのピアソンの積率相関係数を示している。市場要因、生産性指標と地域技術水準との相関係数をも算出した。なお、標本数47の相関係数における有意水準5%の有意点は0.243である。

表-2 地域農業技術水準と生産環境指標との相関係数

	1988年	1991年	1994年
生産力ギャップ率	-0.925	-0.929	-0.933
資本生産性	0.718	0.713	0.723
労働生産性	0.428	0.637	0.522
快晴日数	0.468	0.367	0.333
降水量	0.326	0.193	0.369
日照時間	0.378	0.384	0.314
年平均気温	0.301	0.254	0.294
公的研究関係者数	0.292	0.219	0.315
行政投資	0.038	0.084	0.204

表-3 農業生産環境固有値と回転後因子負荷量

	第1主成分	第2主成分
技術水準	0.88499	0.38805
生産力ギャップ率	-0.88150	-0.38537
資本生産性	0.88740	-0.17068
労働生産性	0.26051	0.65173
天候	0.70866	-0.11272
公的研究関係者数	-0.00737	0.88697
農林水産・国土保全投資	-0.10155	0.88667
固有値	2.92815	2.33857
寄与率	41.8	33.4
累積寄与率	41.8	75.2

技術をめぐる地域農業生産環境に関する7つの特性値をとりあげ、標準化変量のもと主成分分析をする。

基準バリマックス法による回転後の結果は、表-3に示すとおりである。

第1主成分 (Z1) は、生産環境要因を除いた技術を中心とした生産指標全体を示している。第2主成分 (Z2) は、行政投資、公的研究関係者数など政策変数と強い相関をもっており、また、労働生産性、技術水準、生産力ギャップ率とも関係があることから、農業生産基盤に関する地域の行政指標を示している。

地域に根ざした農業技術を育成するために、生産をめぐる環境に配慮した農業基盤整備とともに、資源を有効に利用した生産システムの構築が必要となる。

3. 地域生活環境と食料需要

消費行為は、個人が地域社会において、嗜好という価値基準に基づき所得制約下で財・サービスを選択、購入する行為で、その行為を通じて満足水準が得られる。食料需要は、個人の基本的・生理的欲求に基づきなされるもので、経済要因と生活環境の影響を受ける。

食料需要 (C_{ij}) は、1994年総務庁『全国消費実態調査報告』における勤労者世帯当りの食料支出を消費者物価地域差指数で除して実質化したものとする。

食料需要を決定している経済要因としては、実質化した可処分所得 (Y_{ij}) と金融資産 (W_j) を用いる。

生活環境を示す客観的指標として、経済企画庁『新国民生活指標』PLIの生活活動領域別指標「交わる」を用いる。住民の主観的満足度を示す指標として、『国民選好度調査』の生活活動領域「地域生活」ニーズ得点を加工したものを地域生活選好度 (U_j) とする。生活環境関連の社会資本整備状況のフローを示すものとして、行政投資における生活基盤投資 (GI_{ij}) を用いる。また、生活に関する知識収集の機会を提供する地域社会資本として、『地域経済総覧』の千人当り公立図書館蔵書数 (B_j) を利用する。

表-4は、地域食料需要と生活環境要因とのピアソンの積率相関係数である。

食料需要を中心とした生活環境に関する7つの特性値をとりあげ、標準化変量のもと主成分分析する。基準バリマックス法による回転後の結果は、表-5に示すとおりである。

表-4 地域食料需要と生活環境指標との相関係数

	C_a
可処分所得	0.922
金融資産	0.573
図書館蔵書数	0.463
生活基盤投資	0.471
PLI「交わる」	0.573
U「地域生活」	0.274

表-5 食料需要環境固有値とバリマックス回転後因子負荷量

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
食料支出	0.89080	0.12615	0.26935
可処分所得	0.89791	0.21847	0.25783
金融資産	0.82772	0.27969	0.16905
図書館蔵書数	0.38688	0.65962	0.18942
生活基盤投資	0.19575	0.16409	0.91840
PLI「交わる」	0.51253	0.19589	0.62307
U「地域生活」	0.10243	0.90376	0.12692
固有値	4.02850	0.89662	0.73125
寄与率	57.6	12.8	10.4
累積寄与率	57.6	70.4	80.8

第1主成分 (Z1) は、家計単位の食生活をめぐる客観的生活環境指標全般を示している。第2主成分 (Z2) は、主観的な地域生活選好度、および私的・公的ストックとしての金融資産、蔵書数との相関が高く、生活環境に関する効用を示している。第3主成分 (Z3) は、行政投資と交流施設という生活基盤整備の行政指標を示している。

4. まとめ

本研究から得られた結論としては、地域の農業技術は、経済要因とともに、天候、公的研究関係者数との相関が認められた。農業技術をめぐる生産環境特性値を用いて主成分分析した結果、第1主成分として農業生産指標、第2主成分として生産基盤整備の行政指標が抽出された。

家計単位の食料需要構造の分析では、地域の食料需要は、図書館蔵書数、生活基盤投資、PLI「交わる」および地域生活選好度との相関が認められた。食料需要をめぐる生活環境特性値を用いて主成分分析した結果、第1主成分として食生活をめぐる客観的生活環境指標全般、第2主成分として生活環境に関する効用、第3主成分として生活基盤整備の行政指標が抽出された。これより、食料需要面を通じた地域活性化のためには、生活環境基盤の整備とともに、地域交流を通じて地域生活選好度を高めてゆく施策が有効であることが実証された。

参考文献

- 1) Blackorby, Charles and William Schworm, "The Implications of Additive Community Preferences in a Multi-Consumer Economy," *The Review of Economic Studies*, 60, 1993, pp.209-227.
- 2) Christensen, Laurits R., Dale W. Jorgenson and Laurence J. Lau, "Transcendental Logarithmic Production Frontiers," *The Review of Economics and Statistics*, 1972, pp.28-45.
- 3) Cobb, C. W. and P. H. Douglas, "A Theory of Production," *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 28, 1928, pp.139-65.
- 4) 原科幸彦、中口毅博、「居住環境指標の体系に関する一考察 — アクセシビリティを考慮した指標体系の提案 —」、『環境情報科学』、第19巻、1990、PP.130-139.
- 5) Kmenta, J., "On Estimation of the CES Production Function," *International Economic Review*, 8, 1967, pp.180-189.
- 6) Lobao, Linda M., "Locality and Inequality: Farm and Socioeconomic Conditions," *The State University of New York Press*, 1990.
- 7) 黒田誼、「戦後日本農業における労働生産性の成長要因分析：1958～85」、『農業経済研究』、第60巻、1988、PP.14-25.
- 8) Mera, Koichi, "Regional Production Functions and Social Overhead Capital," *Regional and Urban Economics*, 3, 1973, pp.157-186.
- 9) Newby, Howard, "Locality and Rurality: The Restructuring of Rural Social Relations," *Regional Studies*, 20, 1986, pp.209-215.
- 10) 太田恵子、「地域工業の生産構造と技術に関する分析」、『土木計画学研究・論文集』、No.15、1988、pp.245-251.
- 11) Rojek, G. Dean, Frank Clemente and Gene F. Summers, "Community Satisfaction: A Study of Contentment With Local Services," *Regional Sociology*, 40, 1975, pp.177-192.