

総説

環境保全/有機農業の経済学

ー「みどりの食料システム戦略」の具現化と農学の進歩を求めてー

胡 柏*

Bai Hu

Economics of Sustainable/Organic Agriculture:
Implications for “Strategy for Sustainable Food Systems” and Agricultural Science

Abstract

This paper presented a theoretical framework and some achievements for constructing the economics of sustainable/organic agriculture, based upon the author's researches on Japanese organic agriculture.

Ten points as follows are included. (1) The rapid growth of organic agriculture and organic food market suggests that we are currently undergoing a true 'green revolution' which meets food security and biodiversity needs. (2) The needs to convert to organic agriculture are not only from environmental, health, and ethical reasons, but also from farmers' desire to improve production efficiency of conventional agriculture since the mid-1970s. (3) Agricultural environmental issues should not be regarded as the result of the pursuit for production efficiency/productivity as disputed in Japan. Many evidences suggested that production efficiency/productivity has to be pursued even in a view of SDGs or organic agriculture. (4) As rational producers, the behavior of organic farmers with environmental and health consciousness is not different with conventional farmers in maximization of profit or minimization of cost. (5) A theoretical framework for the economics of sustainable/organic agriculture was developed from i) the conversion from conventional to organic farming, ii) resource, technology, and household budget constraints, iii) market structure faced by organic farmers, and iv) consumer behavior. (6) Five conditions for developing organic agriculture were derived by using a comprehensive quantitative approach. (7) The features of farming practices without chemical fertilizer/agrochemical use, (8) technical/managerial skills and economic performance of innovative organic farmers, (9) the roles of economic organization, policy, and agricultural science in developing organic agriculture, and (10) remaining issues were examined.

Key words: sustainable agriculture, organic agriculture, organic product, farm management, SDGs

1. 私たちは、いま、真の「緑の革命」の真っ只中に
ある—ようこそ、環境保全と有機農業の世界へ—

2020 年現在、日本の有機農業面積は有機 JAS 認証を取得していない 1 万 1,100 ha を含めて 2 万 5,200 ha であり、農地面積の 0.6% を占める。世界に目を向けると、有機農業は 1990 年代とりわけ今世紀に入ってから目

覚ましい進展を遂げた。2000～2020 年の間、世界の有機農業面積は 1,490 万 ha から 7,490 万 ha と約 5 倍に、有機食品の売上は 179 億 US ドルから 1,290 億 US ドルへと 7.2 倍に拡大し、農地面積に占める有機農業の割合が 10% から 41% に達した国も 18 を数えるに至っている (FiBL&IFOAM, 2022)。これらの数値だけでも世界的な有機農業拡大の勢いが十分読み取れるが、作物別にはなお注目すべき動向がある。

表 1 は、各国の農地面積に占める有機農業の割合を

2022 年 8 月 31 日受領

*愛媛大学農学部農業経営学教育分野

表1 作物別有機農業面積比でみる世界各国の有機農業の到達水準

作物分類	有機農業面積比: %		10% (熱帯・亜熱帯, 温帯果樹15%) 以上の国
	各国平均	最高水準	
穀物	0.7	17.4	オーストリア (17.4), エストニア (14.4), スウェーデン (12.9), イタリア (11.0), スイス (10.7)
野菜	0.8	37.5	デンマーク (37.5), ルクセンブルク (35.5), オーストリア (26.4), スイス (21.5), イタリア (15.7), スウェーデン (14.7), フランス (13.6), ドイツ (12.5), フィンランド (11.5), スロバキア (10.9), USA (10.2)
温帯果樹	2.2	74.6	エストニア (74.6), ルクセンブルク (49.5), ラトビア (30.5), チェコ (27.9), デンマーク (27.7), オーストリア (27.1), ブルガリア (24.9), フランス (23.6), クロアチア (19.9), スウェーデン (19.1), ドイツ (18.5), スロバキア (16.9)
熱帯・亜熱帯果樹	1.0	80.2	ブルキナファソ (80.2), クロアチア (40.9), トルコ (33.0), スロベニア (32.5), ドミニカ共和国 (32.0), 北マケドニア (31.6), イタリア (25.5), トーゴ (21.1), キプロス (19.8), ニカラグア (16.9)
うち: ぶどう	7.3	26.1	ポーランド (26.1), ベルギー (24.0), フランス (18.0), オーストリア (15.7), イタリア (15.6), スペイン (14.1), スイス (13.3), ブルガリア (13.0), ドイツ (11.8), レバノン (10.2), オランダ (10.0)
柑橘類	1.4	65.5	ドミニカ共和国 (65.5), パラグアイ (63.9), ブルキナファソ (36.2), イタリア (25.4), フランス (14.1)

出所: FiBL & IFOAM (2022) により筆者整理.

作物別に示している. 有機農業面積比の各国平均はぶどう以外 2%以下に留まっているが, 国別にみると全く異なる様相となる. 穀物はオーストリアの 17.4%を筆頭に, 5つの国は 10%を超えている. 野菜はデンマークが 37.5%に達し, 10%以上の国が 11 に上る. 多成分かつ多頻度の農薬使用を必要とし, 有機栽培が難しいとされる果樹類を見ると, 温帯果樹は 15%を超えた国が 12 ヶ国, 熱帯・亜熱帯果樹は 13 カ国が 10%を超え, 20%以上の国も 8 カ国ある. 日本の主要果樹作の柑橘作については, 4 カ国が 25%以上になっている.

こうした状況を背景に, 農林水産省は 2020 年 4 月に第 3 回目の「有機農業の推進に関する基本的な方針」を公表したが, 僅か 1 年後の 2021 年 5 月に, 有機農業の拡大を大きな柱とする「みどりの食料システム戦略」(以下, 「みどり戦略」) を閣議決定した. 「方針」では有機農業の取組面積を 2017 年の 2 万 3,500 ha から 2030 年の 6 万 3,000 ha に拡大するなどの目標を掲げたのに対して, 「みどり戦略」ではさらに, 2050 年までに有機農業を農地面積の 25%, 100 万 ha に拡大する目標を打ち出している. 1 年足らずの政策的大躍進ではあるが, 世界的な有機農業拡大の流れに比べて立ち遅れている国内の現状に対する強い危機感の現れであり, 有機農業の拡大に向けた努力を促すものとみるべきであろう.

世界農業は, 古代農業 (紀元前 7000 年~5 世紀) から中世農業 (6~16 世紀の産業革命まで) を経て近 (現) 代農業 (16 世紀の産業革命以降) へと移り変わり, それぞれの時期を象徴する出来事があった. 近 (現) 代農業における大きな出来事の 1 つは, 「緑の革命」

(Green revolution) が挙げられよう. 1960 年代に始まった水稲, 小麦などの高収量品種開発, 増産効果の高い近代資材投入, 灌漑施設整備等の農業技術革新は穀物の大量増産を達成し, 食料事情の改善に大きく貢献したということである. しかし「緑の革命」は同時に, 化学肥料や化学農薬の使用増大による環境汚染, 地下水の乱開発や灌漑施設の管理不備による水資源枯渇と塩類集積等の土壌劣化, 在来品種の消失など, 農の豊かさや持続性を脅かす多くの問題をもたらし, 「緑」や生物多様性を豊かにする革命ではなかった. 1970 年代から急速な展開を見せた有機農業の取組は, 「緑の革命」の負の側面に対する反省から出発した一面があったと言われている. 有機農業は農の技術的・経済的・環境的持続性をともに追求し, SDGs の目標・ターゲットにも位置付けられているという意味で, 私たちはいま, まさに真の「緑の革命」—食料の安定確保や緑と生物多様性を豊かにする革命—の真っ只中にあると言える.

しかし, 今回の農業革命はかつての「緑の革命」と大きく異なる点がある. 1 つは, 「緑の革命」は国際機関や関係国政府が牽引する「トップダウン型の農業革命」の性格を色濃く帯びているのに対して, 環境保全/有機農業の革命は, 「在野」という言い方にも象徴されるように「ボトムアップ型の農業革命」の特徴がある. そのため, 有機農業の拡大を図る如何なる施策整備も, 有機農業者達の考えやこれまでに蓄積されてきた農法・経営知見等に謙虚に向き合う姿勢が求められる. もう 1 つは, 「緑の革命」は食料増産を目指して農業生産力の飛躍的な増大をもたらしたのに対して, 環境保全/有機農業の革命はむしろ世界的な食料需給調整の

局面で先鋭に現れ、収量低下リスクの軽減による食料供給の安定確保、食の安全安心、地球環境や生物多様性の保全など、複数の目標をともに追求する特徴がある。つまり、「緑の革命」よりはるかに複雑で、その影響も広範かつ深遠に及ぶものとなろう。農林水産省に有機農業対策室が設置されたのが1989年、有機農業推進法（「有機農業の推進に関する法律」）が成立したのが2006年といった出来事の時期からも分かるように、農政と深く関わる有機農業の経営・経済に関する研究はまだ日が浅く、実証研究は学問の基盤づくりとなる基本概念、理論的枠組み、分析手法の定立から出発しなければならない。「雲をつかむような」（保田，1986：199）困難な作業になるが、近代農業の刷新と食・農の関係性の再構築を目指すこの壮大な社会変革に携わり、学問の確立に挑戦する機会に出会えたことは幸運であろう。

2. 慣行農業から環境保全/有機農業への転換：必然の理由

「近代農学の祖」と言われる横井時敬は、「稲のことは稲に聞け、農業のことは農民に聞け」という現場重視の名言を残している。「有機農業をなぜ始めたか」を早期の有機農業者たちに聞くと、「自分や家族の健康」（49.1%）、「生活観・人生観から」（37.0%）、「地力の低下を防ぐため」（33.9%）、「有機農業関係の雑誌や本」の影響（26.7%）、「消費者に安全な農畜産物を提供するため」（19.4%）などの答えが返ってくる（荷見・鈴木，1977）（註1）。近年になると、「消費者の信頼感を高めたいため」（67.4%）、「よりよい農産物を提供したいため」（65.2%）、「地域の環境や地球環境をよくしたいため」（34.8%）、「需要が多いため」（29.3%）、「自身の健康のため」（27.2%）が上位5位を占める（農林水産省，2016）。いずれも有機農業への転換に至った理由を示しているが、稲や農民（農業者）に聞くだけで分からない実態もある。

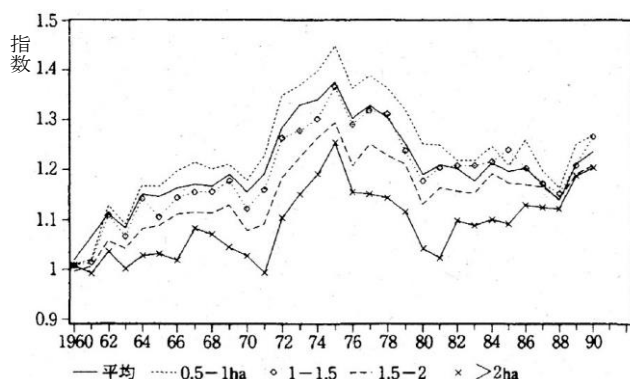


図1 経営規模別農業の全要素生産性：1960-1991
出所：胡（1995）

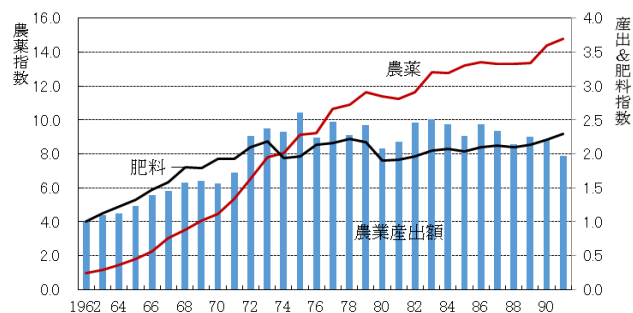


図2 九州の耕種部門における10a当たり産出と肥料、農業投入
出所：胡（2007），第1-2-1図と第1-2-2図より作成したもの。

図1は、1960～90年における都府県の経営耕地面積規模別全要素生産性に関する分析の結果を示している。全要素生産性（Total Factor Productivity, TFP）とは、労働、土地、資本など農業生産過程に用いられた一切の資源を勘定に入れて算出された総合生産性指数である。同図に示すように、1975年頃まで総合生産性がほぼ一貫して上昇したのに対して、その後大きく低下し、4つの規模層ともほぼ同様の傾向を示している（胡，1993；1995；1996a）。

このような傾向になった理由は明白である。全要素生産性は産出量指数対資材投入量指数の比で計算されるため、この比率の低下は、産出の伸びが低い割に生産資源投入の伸びが大きかったためである。図1にはないが、物財費の伸びを費目別に調べたところ、一般的に言われている農機具費よりも、肥料や農薬などの経常財の方が高い伸び率となっている。図2は、九州農業の耕種部門10a当たり実質産出額と肥料、農薬使用の関係を示している。西南暖地に位置する九州地域は温暖多湿な気候で、雑草をはじめとする有害生物が繁殖しやすい環境にあるが、環境保全や有機農業の先進地でもある。同図に示すように、1970年代中期まで耕種部門の10a当たり産出額（土地生産性）が大きく上昇していたが、その後、数年間の上下変動を経て、80年代に入ってから減少傾向に転じた。対して10a当たり農薬使用は、土地生産性の伸びが停滞傾向を示し始めた70年代中期以降もかなりの勢いで伸び続けた。肥料の投入は農薬のような上昇傾向がみられなかったものの、耕種部門の産出変化に見合うような減少傾向もなかった。生産関数計測では、1975年以降、農薬、肥料とも負の生産反応（生産弾力性）を示している（胡，1998；2000）。同期間において農薬、肥料の使用増大は農業の生産性向上に寄与せず、使用量を減らした方が農業の生産性・効率性の改善に寄与するというものであった。

つまり、農家たちが挙げた「自分や家族の健康」、「生活観・人生観」、「地力の低下」といった理由だけでなく、有機農業の研究において忌避されてきた生産性・

効率性の改善という意味においても農法転換は必要であった。図1と図2は、1970年代中期頃に環境保全や有機農業に転換するための経営・経済的条件がすでに成立していたことを示唆している。この時期から減農薬・減化学肥料を特徴とする環境保全型農業、有機農業の取組が急増した理由の1つはここにあり、農業者たちの行動が理に適うものであった。

3. 生産性・効率性追求が環境問題をもたらしたという誤解

環境問題に関して、生産性・効率性と環境を二項対立的に捉える向きがある。いま注目されている農業環境問題の多くは戦後農政が進めてきた近代農法の結果であり、生産性あるいは効率性追求が近代農法の最たる特徴と見なされているためである。したがって、持続的で環境保全を重視する農業へ移行するには、生産性・効率性追求と決別しなければならない。生産性・効率性追求への決別こそ、農法転換の条件だと見るのである（註2）。

しかし、マスコミや学界を覆うこの考えは大いなる誤解である。環境問題が生産性・効率性を追求してきた結果であることを示す証拠は、理論的にも実践的にも見当たらない。生産性・効率性とは、同一量の生産資源を使ってどれくらいの生産物（製品）またはサービスを生み出しているかを測る尺度である（註3）。つまり、

$$\text{生産（効率）性} = \frac{\text{産出（生産量）}}{\text{資源利用量（投入量）}} \quad (\text{A})$$

で表すことができる。この値が高いほど生産性・効率性がよいと言える。例えば、2 kg の肥料を使って 100 kg のみかんを生産した X 農家よりも、1 kg の肥料を使って 100 kg のみかんを生産した Y 農家は生産性が高く効率性がよいということになる。

次に、式（A）の分子と分母を入れ替えると、

$$\frac{\text{資源利用量（投入量）}}{\text{産出（生産量）}} = \text{環境効果} \quad (\text{B})$$

つまり、一定量の生産物（産出）を生産するためにどれくらいの資源を使ったか、言い換えれば、生産活動の資源環境効果を表す尺度となる。この値が小さいほど同一量の生産物を生産するために用いられた生産資源の量、したがって環境への負荷が少ないことを意味する。同じみかんの例でいうと、100 kg のみかんを生産するために2 ㍲の燃料を使った X 農家よりも、1 ㍲の燃料しか使っていない Y 農家は燃料効率がよく、二酸化炭素の排出量が少ないため、環境効果がよいということになる。「省資源」、「省エネ」、「エコ」等が環境効果を表す用語として用いられる所以である。

生産関数理論という技術効率を示す（A）式と、環境効果を表す（B）式を比べてみると明らかのように、生産性・効率性と環境保全が表裏一体の関係にある。生産性・効率性のよい生産活動は結果的に資源節減的で環境への負荷も少なく、環境保全的なのである。

生産（効率）性と環境に関する上記の誤解を生んだ理由は、労働の生産性を重視し、物的資源（物財または資本）の生産性を度外視したこと、つまり、前節で述べた全要素生産性の考えが農政になかったことに由来する。農林統計用語として使われている農業の生産性には、労働生産性、土地生産性、資本生産性等があるが、農業労働力の減少・高齢化や後継者不足が懸念される中、労働生産性の向上が特に重要視されるようになった。労働生産性の向上は、農業従事者1人当たり農地面積の拡大、農地への物的投入に示される資本集約度の向上、資本生産性の向上によってもたらされるが、資本生産性の向上がなくても、農業従事者1人当たり農地面積の拡大や物的投入の増大（資本集約度の向上）によって達成可能である（註4）。表2に示すように、1960～90年において農業生産額の伸びを大きく上回る物財の投入増大に伴って資本の生産性が大きく低下したが、労働生産性は約4倍上昇した。1人当たり農地面積の拡大と資本集約度の向上が資本生産性の低下分を埋め合わせたためである。この2つの要素の寄与を除いた正味の労働生産性（註5）は1975年ま

表2 日本農業の産出、投入、および生産性：1960-90

単位：数量指数%										
年次	実 質 生産額 ①	労働 時間 ②	実質物財費			労 働 生産性 ①/②	うち： 正味	資本金生 産性(1) ①/③	資本金生 産性(2) ①/④	資本金生 産性(3) ①/⑤
			計 ③	経常財 ④	固定財 ⑤					
1960	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
65	129	83	195	197	234	155	141	66	66	55
70	163	81	329	328	443	202	172	49	50	37
75	197	70	370	374	542	280	262	53	53	36
80	180	58	459	431	752	309	185	39	42	24
85	195	54	525	475	883	362	193	37	41	22
90	200	50	540	510	871	397	216	37	39	23

出所：胡（2007）．第4-1-1表（p.237）と第4-1-4表（p.244-245）を基に作成。

で 2.6 倍上昇したものの、その後大きく低下し、図 1 でみた全要素生産性とほぼ同様の動きになっている。

つまり、1975 年以降の農業は、農業の総合生産性・効率性ではなく、労働以外の資源の生産性・効率性を度外視し、労働生産性のみを追求してきた。その結果、土地や資本の寄与を含む労働生産性が目覚ましい上昇を実現したが、農業の総合効率が低下に転じた。労働生産性本位の効率観は著しい非効率性を生み、真の生産性・効率性追求ではなかった（胡，2002a；2005b）。農政によって歪められた生産性・効率性認識は、生産性・効率性追求が環境問題をもたらしたという誤解を生み、いつの間にかマスコミや学界を覆う常識になった。この認識を改めない限り、環境保全や有機農業の取組は現場で一定の実績を上げたとしても、農政やそれを理論的に支える学界も羅針盤なき航行が続き、確信をもって環境保全/有機農業への転換を進めることが困難であろう（胡，2004）。

このように、環境保全や有機農業の拡大を図るには生産性・効率性をより一層追求しなければならず、その前提として生産性・効率性追求の大義名分を取り戻さなければならない。行動が意識から生まれ、正しい行動が健全な意識への目覚めから始まるからである。

4. 有機農業者は、合理的な生産者である

生産性・効率性と環境保全を二項対立的に捉える考えは、有機農業の研究を妨げる大きな要因になっている。「基本的競争モデル」の 3 要素と言われる「合理的消費者」、「合理的生産者」、「競争市場」は経済学の基本的仮定であり、そのいずれも効率性の概念を含んでいる（ステイグリッツ，1995，註 6）。したがって、生産性・効率性を否定し忌避することは、環境保全や有機農業問題の解明に経済学はもはや通用せず、経済学

と異なるアプローチが必要であることを意味する。「有機農業は普通の農業だ」（中島，2013：108）とあえて主張しなければならない理由は、こうした考えに対する違和感の現れとみることができる。

多数の事例調査や意向調査の結果を注意深く吟味すると、1 つの重要な事実に気付くはずである。有機農業等を「始めたきっかけやその取組で成功を収めた理由はさまざまに多岐にわたるが、成功しなかった理由と言えばきわめて簡単である。『経営が上手くいかなかった』ことである」（胡，2007：i-ii）。そのため、高水準の減農薬・減化学肥料栽培や有機農業への転換に積極的で実績を上げている農家ほど資材の種類・機能や費用をよく精査し、生産物の販売先や価格に細心の注意を払い、収益確保のために懸命な努力を行っている。このことは、「効率」や「利潤」等の概念に対する好悪感情に関わらず、まさに経済学という利潤（収益）最大化行動そのものである。農業の総合生産性（TFP）が低下し始めた 1970 年代中期頃から有機農業等の取組が急増し始めたことも、合理的な生産者行動の一面を表している。効率性や環境効果の悪い慣行農業と決別し、経済的にも環境的にも持続可能な農の形を模索する行為は、経営環境の変化につねに対応しなければならない経営者として取るべき当たり前の行動だからである。こうした行動様式は、上に触れた農林水産省（2016）の意向調査結果からも確認できる（胡，2021）。

この調査には、有機農業関連の取組を行っている回答者の意向やその理由（意識）を問う設問があり、表 3 は、農法転換の継続、拡大あるいは改善意向を示した回答者（計 450 名）の農法転換理由を「A. 経済的理由」と「B. その他（非経済的理由）」、および A、B のどちらにも関係すると思われる 6 番目理由の 3 つに分けて整理している。9 つの選択肢は表注に示してい

表3 継続的な農法転換・改善を志向する理由 (%)

栽培形態 (件数)	理由	A.経済的理由					6	B.その他(非経済的理由)				
		1	4	5	7	小計		2	3	8	9	小計
有機農業(92)	計	67.4	14.1	29.3	22.8	—	65.2	34.8	27.2	8.7	7.6	—
	1位	35.9	3.3	2.2	4.3	45.7	21.7	13.0	12.0	3.3	4.3	32.6
	2位	21.7	6.5	16.3	7.6	52.2	18.5	17.4	4.3	1.1	1.1	23.9
	3位	9.8	4.3	10.9	10.9	35.9	25.0	4.3	10.9	4.3	2.2	21.7
特別栽培(170)	計	63.5	20.6	32.4	29.4	—	58.8	38.2	21.8	20.0	4.1	—
	1位	38.8	5.3	5.9	6.5	56.5	19.4	7.6	5.9	8.2	2.4	24.1
	2位	11.8	10.6	16.5	7.6	46.5	22.4	17.6	8.8	1.8	0.0	28.2
	3位	12.9	4.7	10.0	15.3	42.9	17.1	12.9	7.1	10.0	1.8	31.8
エコ農業(188)	計	68.6	11.2	26.1	31.9	—	58.5	33.5	17.6	28.7	4.8	—
	1位	41.5	4.8	5.9	8.0	60.1	15.4	7.4	4.3	11.2	1.1	23.9
	2位	18.1	2.7	11.2	9.0	41.0	23.4	15.4	7.4	5.3	1.6	29.8
	3位	9.0	3.7	9.0	14.9	36.7	19.7	10.6	5.9	12.2	2.1	30.9

出所: 胡(2021)による。

注: 該当する取組形態を実践している理由の分類: 1. 消費者の信頼感を高めたい, 2. 地域の環境や地球環境を良くしたい, 3. 自身の健康のため, 4. 販売価格が高い, 5. 需要が多い, 6. より良い農産物を提供したい, 7. 肥料・農薬などのコスト低減, 8. 行政, JA, 周囲の農業者等に勧められたため, 9. その他。

るが、経済的理由かどうかの判断基準は、それぞれの選択肢が経済学でいう利潤関数の構成要素（生産量、生産物価格、生産費または資材価格）に該当するかどうかである。生産量と生産物価格の両方に係る1番の「消費者の信頼感を高めたいため」、生産物価格への関心を示す4番の「販売価格が高いため」、販売量または生産量に係る5番の「需要が多いため」、7番の「肥料・農薬などのコスト低減のため」の4項目をAに、経済的理由と明らかに異なる2番の「地域の環境や地球環境を良くしたいため」、3番の「自身の健康のため」および8, 9番をBに分類した。有機農業等の取組を行う生産者がA, Bのどちらを重視しているかをみることにより、その思考と行動様式を知ることができる。

同表には有機農業者等の思考・行動様式を知る上で注目すべき結果が示されている。まず、A, Bそれぞれの小計欄を見て分かるように、有機栽培、特別栽培、エコ農業の3つの栽培形態とも1~3位の理由のすべての選択において経済的理由を選ぶ回答者の割合が非経済的理由のそれを大きく上回り、他の理由より収益要素を重視する結果を示している。そして、各形態で最も重視している1位の理由をみると、経済的理由を1位に選んだ有機農業者は46%であるのに対して、特栽培業者は57%, エコ農業者は60%となっている。取組水準の低い生産者ほど経済的理由を選ぶ回答者の割合が高いという興味深い結果を示している。農法転換の初期状態に近く転換率の低い取組ほど経営への不安が大きく、その不安がより強い経済志向として現れていると解釈できる。

上記の傾向をさらに補強する根拠として、6番の「より良い農産物を提供したい」があり、どの形態においても1番の「消費者の信頼感を高めたい」に次ぐ高い数値を示している。この意識は3番の「自身の健康のため」や生産者の経済的利益と直結しない公益的な一面を有する一方、以下の理由で明らかのように、どちらかと言えば経済的理由に近いとみてよい。①より良い農産物を提供したい意識あるいは行為は、1番の消費者信頼獲得、4番の有利な販売価格、5番の需要増志向と密接に関わるため経済的理由と見なされる十分な理由がある。②図表は省いたが、表3におけるデータの組み替え集計において、6番を1位の理由に挙げた回答者は、第2, 3位に経済的理由を挙げた割合が非経済的理由を挙げた割合を大きく上回っている。また、「経済的理由」を1位に挙げた生産者は、6番を第2, 3位に挙げた割合が明らかに高い。より良い農産物を提供したいという意識をもつ生産者は非経済的理由よりも1, 4, 5, 7番の経済的理由を重視する傾向がある。

③より良い生産物の提供は、日本経済団体連合会（経団連）の「企業行動憲章」（2017年第5回改訂版）に掲げる「社会に有用な付加価値」、「社会に有用で安全な商品・サービスを開発、提供」すること（1項）や「消費者・顧客に対して、…満足と信頼を獲得する」（5項）等の企業行動準則に符合するものであり、経営者が取るべき経営行動の一部となっている（註7）。このように、6番の選択肢を経済的理由または準経済的理由としてA欄と合わせてみれば、有機農業者等の経済志向つまり合理的な生産者行動としての性格がより一層鮮明になる（註8）。

有機農業者は環境・健康意識を持った合理的な生産者であるという結果は、環境保全や有機農業諸問題の解明に経済学を適用させることの正当性を示すものである。この認識の確立が、有機農業の経済学的研究に扉を開くことになる。

5. 農法転換における生産者と消費者と市場—「環境保全/有機農業の経済学」の基本モデル—

5.1. 農法転換

有機農業の産出規模を V 、第 i 作目または品目の産出を v_i 、 v_i の構成要素となる経営面積、単収、生産物価格をそれぞれ S_i 、 Y_i 、 P_i とすると、 V は以下のように表すことができる（胡，2020）。

$$V = \sum v_i \quad (i = 1, 2, \dots, N) \quad (1)$$

$$v_i = S_i \cdot Y_i \cdot P_i \\ = M_i \cdot (S_i/M_i) \cdot Y_i \cdot P_i \quad (2)$$

上式により、 v_i の動きまたは成長率 $G(\cdot)$ は

$$G(v_i) = G(M_i) + G[(S_i/M_i)] + G(Y_i) + G(P_i) \quad (3)$$

となる。(2)、(3)式右辺の第1項(M_i)は有機農業経営体数、第2項(S_i/M_i)は1経営体当たり経営耕地面積つまり経営力または経営構造の特徴を表し、第3項の単収(Y_i)は技術力、第4項の価格(P_i)は市場環境を示している。有機農業 V の現状または動きはこの4つの要素によって作り出され、4つの要素に分解し捉えることもできる。

有機農業等を行う経営体の生産構造が慣行栽培(c)と有機栽培(g)の2つの形態からなると想定し、それぞれを生産物構成(Q_c , Q_g)で表せば、有機農業等への転換過程は、

$$Q = Q_c + Q_g \quad Q_g \begin{cases} = 0, & \text{慣行栽培のみの場合} \\ > 0, & \text{農法転換発生の場合} \end{cases} \quad (3)$$

$$\eta = -dQ_c/dQ_g \quad (4)$$

のように表すことができる（胡，2001a）。(3)式は農法転換の結果、(4)式は結果に至る過程を示す。 $Q = Q_c$

は農法転換前, $Q = Q_c + Q_g$ ($Q_g \neq 0$)は農法転換中, $Q = Q_g$ は農法転換の完了を意味する. 有機農法等への転換は結果的に生産物構成における Q_g のシェアを高めていく過程とみることができるため, (4) 式で示す Q_c と Q_g の限界変換率 η により表される. 農法転換の完成に至るまでの取組がどこまで許容されるかは, η から導出される条件による.

5.2. 家計制約

有機農法等への転換は農法問題にとどまらず, 2 つの生産過程 (Q_c , Q_g) 以外の要素にも影響され, 制約を受ける. 複数の経営活動を営み, 経営と家計が一体となっている一般的な家族経営の場合は, 農法転換の取組を一部の作目や一定の面積範囲に限定したとしても, その影響は作目や経営部門にとどまらず, 生産要素使用や所得変化等を通じて兼業を含む他の生産活動や, 支出, 余暇等家計全般に及ぶ可能性がある. 現在の農業構造と一般的な家族経営の構成を前提とすれば, 以下の諸制約が考えられる (胡, 2005a ; 2020) .

$$\text{慣行栽培技術制約: } Q_c = Q_c(L_c, Z; \Omega) \quad (5-1)$$

$$\text{有機農法等技術制約: } Q_g = Q_g(L_g, Z; \Omega) \quad (5-2)$$

$$\text{農業労働時間制約: } L_c + L_g \leq T - L_m - E \quad (5-3)$$

$$\text{兼業制約: } L_m \geq 0 \quad (5-4)$$

$$\text{費用制約: } C = C(L_g) + C' \quad (5-5)$$

$$\text{所得制約: } R = P_c Q_c + P_g Q_g + w L_m + q - C(L_g) - C' \quad (5-6)$$

(5-1) と (5-2) 式は 2 つの生産過程の技術構造 (生産関数) の相違を表し, キー・ファクターの 1 つとなる労働時間の調整, つまり, 農業労働を生産過程別に L_c と L_g に振り分けることが重要な特徴となっている. 固定的または農業生産過程以外の要素 Z , 生産者特性 Ω も, 技術構造を規定する要素として加わる. L_c と L_g は単に労働時間の違いだけでなく, 労働時間の違いに内包される農法的相違の意味合いも含まれる. T は利用可能な総時間であり, 農家は慣行栽培に投入される労働時間 L_c , 兼業時間 L_m , および余暇 E とのバランスを考慮しながら農法転換を進める. $L_g > 0$, つまり農法転換が現実のものとなれば, 農薬, 化学肥料使用量の削減に伴って労働時間の再編成や代替費用が発生し, その結果として費用構成も変わる. 農法転換の影響を受けない費目 C' もあるため, (5-5) 式に示すように, 総費用 C の変化は主に農法転換の影響を受ける費目 $C(L_g)$ の変化に規定される.

このような経営構造の中で農家の総所得 R は, 農業所得 $[P_c Q_c + P_g Q_g - C(L_g) - C']$, 兼業所得 ($w L_m$, w は賃金率), 他の所得 (q) から構成され, 農法転換過程から得られる有機農産物等の所得は農家所得の一部とし

て家計に組み込まれる (5-6 式). 農法転換は一種の農法変革として生産活動や生物環境の再生産だけでなく, 農家のライフ・サイクルに組み込まれる形で農業労働力の再生産に深く関わっていく. 生産者は, 種々の制約を受けながら農法転換を遂行し, 家族効用 $U = U(R, E; \Omega)$ の最大化を図る. 有機農業に取り組む農業経営体 (M) はこうした中で成長しまたは離脱してゆき, その結果は, 冒頭で述べた有機農業の取組面積または取組農家数の変化に現れる.

5.3. 市場

有機農産物の取引において多様な販路や取引形態が形成されているが, 価格形成や生産者の手取は市場流通か市場外流通かによって大きく異なる. 前者の場合, 生産者は価格を決められない価格受容者 (price taker) であり, 価格が所与として与えられる ($P = P_g$). 対して後者の場合は, 生産者は g で示す農法転換努力に基づき価格交渉に参加し, 価格決定の関与者 (price setter) に当たるため, 価格が g の関数 $P = P(g)$ となる. 収量 Q , 価格 P , そして費用構成 C のいずれも農法転換努力 (g) に規定されるので, 有機農業から得られる所得

$$\pi = Q(g) \cdot P(g) - C(Q(g), g; Z) \quad (6)$$

となり, (6) 式を g で微分した結果を整理すると,

$$\frac{\partial \pi}{\partial g} = \frac{1}{Q} \left[\left(\frac{\partial C}{\partial Q} \right) \left(\frac{\partial Q}{\partial g} \right) + \frac{\partial C}{\partial g} - P \left(\frac{\partial Q}{\partial g} \right) \right] \quad (7-0)$$

所得最大化の条件を得る (胡, 2001a, 附録 1).

$$\frac{\partial C / \partial g}{Q} \quad \forall P = \partial C / \partial Q \quad (7-1)$$

$$\frac{\partial P / \partial g}{Q} = \begin{cases} \frac{\varepsilon P (\partial Q / \partial g) + \partial C / \partial g}{Q} & \forall P \neq \partial C / \partial Q \end{cases} \quad (7-2)$$

但し, $\varepsilon = (dP/P)/(dQ/Q)$

(7-1) 式は, 有機農産物市場が正常に機能すること, 言い換えれば, 完全競争市場に近い市場環境を前提としているのに対して, (7-2) 式は, この前提を置かない場合 (不完全競争市場) の経済条件を示している. 後者に含まれる ε は, よく言われている価格伸縮性を表している. 完全競争市場においては, 取組農家が同一の価格条件に直面する価格受容者として市場価格に影響を与えることはできない. この条件下で生産物の価格 p はその限界費用 ($\partial C / \partial Q$) に等しくなる. これを (7-0) 式に適用すると, 有機栽培で生産された単位生産物あたり農法転換努力 g の限界費用が市場で評価される価格 (努力量の付け値 $\partial P / \partial g$) に等しい条件 [(7-1) 式] を得る. しかし, 「顔の見える取引」や「産消提携」に象徴される市場外流通の場合は, 生産物の価格決定が売り手 (生産者側) と買い手 (消費者, 提携先の業

者側) の話し合い (価格や提携条件の交渉) によって行われるため、完全競争市場の仮定が保障されなくなり、 $p = (\partial C / \partial Q)$ の前提条件を置かない (7-2) 式になる。

2 つの条件がつねに並存するか、あるいはどちらか一方に収束していくかは、価格伸縮性 (ε) の働きによる。有機農産物の価格が個々農家の販売量に反応せず、つまり、 ε がゼロに近付くなら、(7-2) 式は (7-1) 式に収束し、そうでなければ、2 つの条件が並存する。経営規模が零細で価格交渉力が弱い農業経営構造の特徴からみれば、前者の可能性が大と考える (註 9)。

5.4. 消費者

有機農業者は農法転換努力が報われるように所得の最大化を求めるのと同じように、有機農産物を購入する消費者は与えられた予算や環境・健康意識の下で効用 (u) の最大化を図る。所得を y 、環境・健康意識を e 、有機農産物 (g) を購入するための支出または支払い意向を W 、その他の支出を x で表すと、有機農産物を購入する消費者の選択は次の枠組みの中で決定される。

$$u = U(x, g; e)$$

$$s.t. \quad y = x + W$$

$$W = W(g; y, u)$$

$$x = y - W \text{ より,}$$

$$u = U(y - W(g; y, u), g; e) \quad (8)$$

u を g で微分すると $\partial u / \partial g = \partial U / \partial x \cdot \partial x / \partial W \cdot \partial W / \partial g + \partial U / \partial g$ が得られ、 $\partial x / \partial W = -1$ (Rosen, 1974) より、

$$\frac{\partial W}{\partial g} = \frac{\partial U / \partial g}{\partial U / \partial x} \equiv \frac{\partial P}{\partial g} \quad (9)$$

(9) 式を (7-1)、(7-2) 式と合わせてみれば、生産者と消費者の合意点を見出すことができる (胡, 2001a ; 2002d)。消費者の行動を変えるには、食育・農育が必要である (HU, 2015b ; 胡, 2015c)。

6. 基本モデルにおける諸要素の統合ー有機農業発展の 5 つの条件ー

上に示した一連の検討結果に若干の条件を加えて統合すれば、有機農業の発展を規定する主要因または条件を (10) ~ (14) 式にまとめることができる (附録 2)。

$$-dQ_c / dQ_g = P_g / P_c \quad (Q_i = S_i \cdot Y_i \quad i = c, g) \quad (10)$$

$$= MPP_{cl} / MPP_{gl} \quad (11-1)$$

$$-dQ_c \cdot P_c / dQ_g \cdot P_g = MVP_{cl} / MVP_{gl} \quad (11-2)$$

$$MPP_{cl} / MPP_{gl} = \mu_{cl} \cdot Y_{cl} / \mu_{gl} \cdot Y_{gl} \doteq Y_{cl} / Y_{gl} \quad (11-3)$$

$$MVP_g / MVP_c = 1 + C_g / MVP_c \quad (12)$$

$$(\partial C / \partial g) / Q_g = \frac{\partial P}{\partial g} = \frac{\partial W}{\partial g} = (\partial U / \partial g) / (\partial U / \partial x) \quad (13)$$

または

$$\overline{\partial P / \partial g} + \alpha = \partial P / \partial g = \partial W / \partial g \quad (14)$$

各式の導出や符号の説明については、「附録 2」を参照されたいが、有機農業への転換が継続的に行われ、持続可能な消費形成と市場拡大を通して有機農業の成長 [(1) ~ (3) 式] につなげていくには、これらの式で示す 5 つの条件を整える必要がある。

条件 1 (農法代替条件) : 農法転換の努力が市場から評価され、生産者価格として報われなければならない

[(10) 式]。農法転換の価格あるいは市場条件とも言える。

条件 2 (生産性条件) : 有機農業に投入される稀少資源の生産性変化に比例して農法転換の取組を調整し、または価格条件を整備しなければならない [(11-1) ~ (11-3) 式]。

条件 3 (収益性条件) : 慣行農業に劣らない収益性が確保されなければならない [(12) 式]。

条件 4 (産消合意形成条件) : 生産の楽しみと消費の喜びが共に達成される生産物価格でなければならない

[(13) 式]。生産物価格に関する話し合い (価格や提携条件の交渉) において生産者側と消費者側が合意し、握手する瞬間を示す条件とも言える。

条件 5 (流通業者参入条件) : 消費者の支払い意思を減退させず、なおかつ業者の参入に誘因を与えるほどのマージンが形成されなければならない [(14) 式]。流通マージン形成条件とも言える。

5 つの条件が意味するところは明白である。生産から消費までの過程に関わるステークホルダー (生産者、流通業者、消費者) の誰もが効用の犠牲を強いられることや勝ち負けではなく、価格というバロメーターまたは提携条件で示される労働の価値を認め合い、達成される共生互惠の関係でなければならないことである。

5 つの条件に見られる共通点は、有機農業の取組と生産物価格または市場環境との密接不可分な関係である。有機農業の拡大条件または停滞要因は農法・生産面からだけでなく、価格・市場面からの解明を行わねばならない。有機農業への転換で優れた実績を上げた米国・カリフォルニア州の経験によれば、有機農産物の価格は生産者価格段階で慣行品よりおよそ 2 倍高い、小売段階でおよそ 1.3 倍高いならば、有機農業の取組も有機農産物の消費形成と市場拡大も大きく進展する (胡, 2020)。対して日本の現状は、生産者価格が安い

にも関わらず小売（消費者）価格が高い。有機農業の継続・拡大を促す価格メカニズムも有機農産物の消費形成・市場拡大を誘発する価格メカニズムも働きにくく、有機農業の取組は生産と消費の両面から制約を受ける構造になっている。5つの条件を整え、この構造を変えることは、有機農業の拡大につながる。

7. 有機農業の技術と経営－現場知を可視化する

有機農業の取組を前進させるには、優れた有機農業者の技術と経営を把握し、可視化していく必要がある。把握すべき内容は多々あるが、3つの点が欠かせない。

1つ目は、化学肥料の使用量を削減または使用しない代わりに、どのような資材・農法または技術が使われているかである。2つ目は、化学農薬の使用量を削減または使用しない代わりに、どのような資材・農法または技術が使われているかである。3つ目は、こうした代替農法・技術の使用が農業経営にどのような影響を与えているか、さらにそれが持続可能かどうかである（胡，2015a；2022a；2022b）。本節では1，2点目を扱い、3点目は次節に譲る。

7.1. 化学肥料代替技術と肥培管理

優れた有機農業者への実態調査からいくつかの特徴を抽出することができる。

1つ目は「完熟」「発酵」を重視した土づくりと多様な肥培管理である。発酵鶏糞・牛糞・豚糞、もみ殻堆肥、野草堆肥、微生物入り発酵堆肥や発酵魚肥・魚粕・魚粉、油粕、自家製ぼかし肥など、完熟発酵肥の使用が大きなポイントである。牛肥やもみ殻堆肥、野草堆肥は窒素含有量が少なく、主に土壌改良目的の元肥として使われるが、鶏糞、魚肥、魚粕・魚粉、油粕やこれらを原料に含むぼかし肥は養分価が高く、効き目も早いバランスのとれた良質な有機質肥料として元肥と追肥の両方に使われている。完熟発酵肥料使用という共通した考えの下で、作物構成、土壌条件、資源入手条件、ものづくりの考え方や経営姿勢等を反映した個性的な土づくりと多様な肥培管理が行われている。

2つ目は、土壌微生物の活動や施肥効果を高めるミネラル・酵素資材の補給を重視した肥培管理である。カルシウム、リン酸、カリウム、マグネシウム等少量養分やマンガン、ほう素、鉄、銅、亜鉛等微量養分は上記各種の発酵肥料にも豊富に含まれるが、主要肥料以外にも米ぬか、カキ殻、カツオエキス、昆布エキス、食酢、にがり（苦汁）、醤油粕、微生物入り発酵肥料、植物と黒砂糖の発酵液（自家制「天恵緑汁」）等土着微生物資材、寒海水等、植物体内で合成できないミネラルや酵素資材を意識的に補給している。地域で容易に

入手できる資源が多く、その有効利用は土づくりや施肥効果の向上だけでなく、経費節減、生ごみ量の低減、地域資源活用等多くの経営・環境効果をもたらしている。

3つ目は、多様な耕種的地力涵養法の活用である。適期適作、疎植、混作、輪作、マルチ被覆・敷き藁被覆、緑肥（大豆、レンゲ等）、青いライ麦・イタリアンライグラス・フールツグラス等草生栽培等の手法で土壌改良、養分補給、収量安定を図っている。

7.2. 化学農薬代替資材と防除の特徴

事例研究にみられた共通点は、①防除対策と土づくり、肥培管理が一体で行われ、病虫害の発生や草の繁茂を未然に防いでいる点、②少数の代替資材で病虫害防除を果たしている点、③少数の代替資材使用を補完する個性的で多様な防除を行っている点、である。

1点目は、土づくりや肥培管理の基本は同時に防除の基本でもあり、防除は土づくりや肥培管理の延長線上で行われていることを意味する。有機農業者たちは、「人間が病気にならないために普段の健康管理で丈夫な体を作るのが大事なと同じように、病虫害がつかない健康的な作物づくりが基本」、「天敵や農薬はあくまで補完的なもの」、「連作障害も土壌病虫害も土に何を入れるかで発生が違う」、「土づくりをしっかりとやれば病気も虫もよってこない」などの考えの下、発根性のよい元肥や光合成促進効果が高いとみられる良質な発酵肥料（ぼかし肥）の使用、生肥不使用、窒素成分の少ないもみ殻堆肥・野草堆肥施用、多頻度のミネラル・酵素補給などを行っている。

2点目と3点目は因果関係にある。田畑露地栽培では、有機JAS適合資材を含めて化学合成農薬を一切使わない農法で約200haの経営が成り立っている。柑橘作では、マシン油、硫黄合剤（イオウフロアブル等）、ボルドー剤等2，3種の有機JAS適合資材使用で防除を確立している農家が多くみられる。少数の代替資材で病虫害防除を可能にしたのは、1点目で述べた防除対策と土づくり、肥培管理の一体化と、3点目という個性的で多様な防除手法に示される創意工夫である。米麦大豆作では、自家採種や病害に強い品種の選育、塩水による種子選抜、温湯消毒、ポット苗による健苗づくり、少株疎植、深水管理、緩衝帯設置、麦・大豆二毛作、混作、輪作、中耕培土、機械（人工）除草等が採用されている。ハウストマト等野菜栽培では、露地栽培で採用されている防除法のほか、生肥不使用、休閑期湛水、ハウス内換気改善、室温・湿度調節、防虫ネット・粘着板、マルチ等が使われている。柑橘作ではさらに、剪定上の工夫や害虫と共生する園地周辺

植生環境の整備・改善等が挙げられる。

病虫害防除の面で大きな成果を上げているのに対し、草との戦いは未完の課題である。除草から抑草または草生栽培などの草活用へとシフトしているのが特徴であり、効果を上げるための模索は続いている。

7.3. 代替技術・農法の源泉

環境保全農業や有機農業の技術は主に①優れた伝統農業に由来する技術、②農業者の実践・研鑽により培われてきた技術、③試験研究機関や大学等の研究活動によって選抜・開発された技術から形成されてきた。現場では、①～③のいずれかを地域・ほ場条件、自らの経営スタイルや市場動向等に応じて個別に使うケースもあれば、複数の技術を組み合わせ、独自の工夫を加えて活用するケースもある。後者は有機農業関連技術をさらに発展させ、新しい技術を生み出す源泉にもなっている（胡，2019a）。

8. 有機農業の技術的・経済的可能性と拡大のダイナミズム

8.1. 有機農業の技術的・経済的可能性

有機農業の技術的・経済的可能性について、海外では1970年代から多数の研究論文・報告書が公表されている。有機農業は、たとえ作物単収が多少低下したとしても経済的に有利であり、慣行栽培から生じる環境負荷を軽減するとともに、食料供給の安定確保にも寄与できるとの見解が一般的である（Badgley et al, 2007; Nemes, 2009; Crowdera and Reganold, 2015; FAO）。国内では、小規模の取組を対象にした事例研究が多く、海外研究で示された有機農業の技術的・経済的可能性が高温多湿の気候条件や小規模経営構造の日本農業においても成り立つかについて懐疑的な見方が多い。

しかし、これは明らかにこれまでの研究成果への把握不足によるものである。荷見・鈴木（1977）、国民生活センター（1981）、保田（1986）、高橋（2005）、胡（2002c；2003b；2005d；2006b；2007；2008a；2011；2012；2018a；2019b；2022a）らの研究は、いずれも海外研究に近いあるいはほぼ同様の結果を提示し、有機農業の技術的・経済的可能性を示している。これらの結果は有機栽培が比較的やりやすいと言われる根菜類だけでなく、多成分かつ多頻度の農薬散布を必要とし、有機栽培が難しいと見られていた葉茎類野菜や果樹作にも当てはまる強健なものである（胡，2015；2022a；2022b）。

8.2. 有機農業の技術力と経営力

実証研究では、先進的・先端的ともいえるべき有機農業の取組は家族経営、農企業（法人・会社等）、地域の

各段階で重層的に存在していることや有機農業の拡大に向けたダイナミズムが形成されていることを判明している（胡，2002b；2007；2021）。これらの取組は北海道から沖縄までのほぼすべての地域に分布し、米麦大豆から様々な野菜、果樹等まで主要作目を網羅している。組織・経営形態も様々で、多様な条件に適した技術と経営が広範に蓄積されていることを示唆している。

技術力と経営力の高さは、主に以下の特徴を持つ経営の多数出現により示されている。①家族経営で数 ha から 30 ha、法人経営で十数 ha から約 200 ha の経営、②地域の慣行栽培より安定的で高い収量を上げた経営、③1経営体で数十から 100 以上品目の野菜や多品目の柑橘類等果樹作を栽培し、複合的経営展開が可能な技術・農法を確立した経営、④生産技術や品質向上努力により食味分析鑑定コンクールや全国麦作共励会等で受賞し、独自ブランドを創り上げた経営や、地域で「生産の匠」、「茶の匠」等に認定され、技術の手本となった経営、⑤野菜や果樹等集約作物だけでなく、米麦作においても地域の慣行栽培を大きく上回る収益を恒常的に上げた経営、などである（胡，2018c；2021）。

8.3. 拡大のダイナミズム

表4は、農法転換に取り組んでいる農業者の生産意向を有機栽培、特別栽培、エコ農業の3つの形態に分けて示している。有機農業の拡大に向けた躍動感・ダイナミズムを示す特徴が鮮明に表れている。

上段の「1）作付面積別意向」欄の数値をみて分かるように、有機栽培では、①～④の各欄とも面積の大きい層ほど農法改善・生産拡大意欲を示す回答者の割合が高い。特別栽培では、1～5 ha 層の数値がやや低い、3つのタイプを集計した④欄は有機とほぼ同様の傾向を示している。エコ農業では、いずれの指標においても1～5 ha 層の数値が低く凹型になっているが、1 ha 以下層に比べて5 ha 以上層の割合が明らかに高く、面積拡大・農法改善の動きが規模の大きい層を中心に形成されていることを示している。下段の「2）売上規模別意向」欄では、有機、特裁とも多少の例外を除けば、売上の大きい層ほど面積拡大意向、農法改善意向を示す回答者の割合が高く、売上規模と面積拡大と継続的な農法改善志向が明確な連動性を示している。さらには、2つの注目すべき点が表示されている。農法転換水準の高い取組ほど生産物価格に満足している回答者の割合が高いという点と、有機、特裁では売上の大きい規模層ほど価格に満足している回答者の割合が高いという点である。この2点を①～④欄に示した売上の大

きい規模層ほど面積拡大意向、継続的な農法改善意向を示す生産者の割合が高い傾向と合わせてみると、生産物価格に満足している生産者ほど面積拡大意欲も継続的な農法改善意欲も高いことが分かる。価格満足感と面積拡大・農法改善意欲とは密接な関連性があるといえる。

有機農業等の取組は現段階でまだ点的存在に過ぎないが、経営面積や売上規模別意向・動きに示されるように、点から線または面への広がりを作り出すダイナミズムが着実に形成されている。これをいかに加速させ、有機農業の拡大につなげていくかが農政と学問に課せられた課題である。

9. 有機農業の拡大における組織、政策、農学の役割

9.1. 生産者組織のあり方

農法転換に伴って、取組農家は農協（JA）の共販事業から離脱する動きが多くみられるようになった（胡，2002e；2005c；2013；2021）。販売事業離れは他の事業利用にも影響を及ぼし、農協離れに発展するケースが多い。「みどり戦略」が農業、農政の方向になった今、

有機農業者をいかにJAに受け容れ、あるいはJAは有機農業への転換をいかに進めるかが大きな課題である。

農法転換に伴い、農薬、化学肥料に代わる代替資材の導入や有機農産物等の販路開拓等のように追加の事業量（ Q_T ）が発生する。取組農家は農法転換を継続的に進めていくためこの事業量を消化しなければならない。その際に、事業量を農協に任せる（ $Q_T=Q_J$ ）か、自力（ F ）で遂行するか（ $Q_T=Q_F$ ）、あるいは事業量の一部を農協に任せるか（ $Q_T=Q_J+Q_F$ ； $Q_J\neq 0$ ， $Q_F\neq 0$ ）の3つの経営選択に直面する。この問題に直面する農家の効用関数 $U=U(Q_J, Q_F)$ になるため、事業量の単価をそれぞれ P_J ， P_F とし、事業コストまたは苦勞を $C(Q_J, Q_F)$ とすると、

$$(\partial U/\partial Q_J)/(\partial U/\partial Q_F) = \partial P_J/\partial P_F \quad (15-0)$$

⇔農協事業利用と取組農家の自力遂行間の限界代替率
＝事業単価比率

が得られる。また、事業の純効用を $u = P_J Q_J + P_F Q_F - C(Q_J, Q_F)$ とすれば、 $P_J = \partial C/\partial Q_J$ ， $P_F = \partial C/\partial Q_F$ より、農家が直面する経営選択の解は、

表4 栽培形態別・経営規模別生産意向（件数，%）

取組形態	作付面積	回答件数	農法不変面積拡大 ①	農法改善面積拡大 ②	③= ①+②	④=③+面積不変・農法改善	参考：生産者価格に満足する③回答者の割合
1) 作付面積別意向							
有機	計	90	18.9	14.4	33.3	43.3	—
	1ha未満	30	13.3	6.7	20.0	30.0	—
	1～5ha	39	17.9	10.3	28.2	38.5	—
	5ha以上	21	28.6	33.3	61.9	71.4	—
特裁	計	174	23.0	9.2	32.2	44.3	—
	1ha未満	36	19.4	5.6	25.0	33.3	—
	1～5ha	50	14.0	10.0	24.0	34.0	—
	5ha以上	88	29.5	10.2	39.8	54.5	—
エコ	計	185	14.1	10.8	24.9	37.8	—
	1ha未満	40	12.5	7.5	20.0	37.5	—
	1～5ha	82	7.3	2.4	9.8	25.6	—
	5ha以上	63	23.8	23.8	47.6	54.0	—
2) 売上規模別意向							
有機	計	90	17.8	14.4	32.2	42.2	64.4
	300万円未満	25	8.0	8.0	16.0	28.0	60.0
	300万～1千万	33	9.1	15.2	24.2	39.4	63.6
	1～3千万円	23	30.4	26.1	56.5	56.5	65.2
	3千万円以上	9	44.4	—	44.4	55.6	77.8
特裁	計	169	23.7	9.5	33.1	45.6	53.3
	300万円未満	36	8.3	8.3	16.7	27.8	47.2
	300万～1千万	51	21.6	5.9	27.5	43.1	49.0
	1～3千万円	55	29.1	10.9	40.0	52.7	56.4
	3千万円以上	27	37.0	14.8	51.9	59.3	63.0
エコ	計	185	14.6	10.8	25.4	38.4	47.6
	300万円未満	23	4.3	4.3	8.7	17.4	56.5
	300万～1千万	56	17.9	3.6	21.4	42.9	39.3
	1～3千万円	69	11.6	13.0	24.6	36.2	46.4
	3千万円以上	37	21.6	21.6	43.2	48.6	56.8

出所：胡（2021）による。

註：①は、現在の農法で面積拡大を図る生産者、②は「エコ→特裁→有機」のように農法改善を目指しながら面積拡大を図る生産者の割合、④は③に加えて現状面積を維持しながら農法改善を図る生産者を加えた回答者の割合を示している。

$$(\partial U/\partial Q_j)/(\partial U/\partial Q_F) = \partial P_j/\partial P_F \\ \equiv (\partial C/\partial Q_j)/(\partial C/\partial Q_F) \quad (15)$$

⇔農協事業利用と取組農家の自力遂行間の限界代替率
＝事業単価比率＝事業の限界費用（苦労）比率

となる（註10）．効用関数において P_j と P_F は限界効用（限界満足）を表すので，以上の式から，有機農業者がJA事業を選択し利用するには，

JA事業利用から得られる限界満足

$$\geq \text{JA以外事業利用から得られる限界満足} \quad (15-1)$$

あるいは

JA事業利用の限界苦労

$$\leq \text{JA以外事業利用の限界苦労} \quad (15-2)$$

を満たさなければならない（胡，2001b；2005c）．

9.2. 農政の役割と政策（事業）効果評価

前に述べたように，農林水産省に有機農業対策室が設置され，有機農業を推進する姿勢を示したのが1989年である．しかしその後，熱量をもって有機農業を推進する効果的な施策や予算の裏付けはほとんど見られず，「みどり戦略」までむしろ，政策理念の混迷だけが際立っていた．農林水産省は有機農業を環境保全型農業の一形態に位置付けていたが，有機農業推進法（2006年）以降もこの認識でよいかを曖昧にしたまま，環境保全型農業と有機農業の2本立ての施策を推進し，関連研究や推進現場に戸惑いと混乱をもたらしている．有機農業関係者の間では，「エコ」，「特裁」，「有機」を連続的な進化過程でなく，「有機」と他の形態とは「断絶」した存在として捉える考えがある（胡，2008b）．何を到達点とすべきかについての指針がないまま，「有機」，「特裁」，「エコ」，近年ではGAP（農業生産工程管理）を加えたような多兎を追う農政の進め方は，有機農業の拡大を妨げる大きな要因になっている（胡，2018b）．有機農業の拡大を効果的に進めるには，有機農業と環境保全型農業を2本立てにしてきた曖昧で分かりにくい政策体系を有機農業1本に集約し，乱立気味の関連補助金制度や関連農産物表示制度を抜本的に整理し見直す必要がある（胡，2003a；2020；2021）．そのため，関連政策の効果を検証し，各種対策（事業）の効果を高める努力が不可欠であり，効果的な政策評価手法の開発が求められる．

政策の目標を G ，政策を P ，予算等政策手段を S ，政策以外の要素を Z とすると，政策目標と政策手段との関係は以下のように表すことができる（胡，2006a）．

$$G = f(P; Z) \quad (16-1)$$

$$P = \bigcup_{j=1}^M S^j \quad (16-2)$$

（ U ：多数の政策手段から目標に合致するものを「選出」することを表す．）

$$P \propto S \quad (\alpha : S \text{ は } P \text{ に比例する関係を表す．}) \quad (16-3)$$

$$P_t = \sum_{i=0}^{t-1} \delta_i S_{ti} \quad (16-4)$$

δ は関連事業の政策顕示効果を示すが，事業調整や時間の経過とともに低減する．

$$\delta_i = \delta \lambda^i \quad 0 < \lambda < 1 \quad (16-5)$$

事業期間の長さを一定とし，つまり，ある程度遡れば事業費 S がゼロになることを想定すれば，（16-4），（16-5）式より，

$$P_t = \sum_{i=0}^{t-1} \delta \lambda^i S_{t-i} \quad (16-6)$$

$$P_t - \lambda P_{t-1} = \delta S_t \quad (16-7)$$

を得る．政策実施と調整過程は適応的期待形成に近い過程であり，直近期の政策調整は， δ で調整された当期の事業規模により反映される．

（16-1）式を次のコブ・ダグラス関数

$$G_t = \alpha' P_t^\beta Z_t^{\gamma'} e^{\mu' t} \quad (16-8)$$

に特定し，これを（16-7）式に適用すると，政策目標 G と政策手段 S との関係は計測可能な形になる．他の要因（ Z ）の影響を一定とすれば， t 期間の政策（事業）効果は，当該期間内の事業効果（ β ）と過去の蓄積（ λ ）により評価される．

$$\ln(G_t) = \alpha + \beta \ln(S_t) + \lambda \ln(G_{t-1}) + \gamma Z_t + \mu_t \quad (16-9)$$

ただし， $\alpha = \alpha'(1 - \lambda)$

$$\beta = \beta' \delta$$

$$\gamma Z_t = \gamma'(\ln(Z_t) - \lambda \ln(Z_{t-1}))$$

$$\mu_t = \mu'_t - \lambda \mu'_{t-1}$$

（16-9）式を用いて初期の環境保全型農業/有機農業関連施策（事業）の効果を検証した結果，関連事業の遂行が環境保全型農業の拡大に寄与したが，有機認証の拡大に寄与したとの証拠が得られなかった（胡，2006a）．冒頭で述べた有機農業の現状からすれば，この結論は今も成り立っていると言えよう．

9.3. 農政と農学の課題

環境保全や有機農業の技術に関して，農林水産省は「持続性の高い農業生産方式」を薦めてきたが，その多くは農家の採用率が低い（胡，2007：144）．近年の調査（農林水産省，2018）においても，堆肥使用等伝統的な地力涵養法を除けば，推奨技術の採用率が高くない結果を示している．推奨技術に対する生産者の認知度が低いという問題もあれば，上記7節で分かるよ

うに、そもそも現場実装可能な技術になっていないという根本的な問題もある。「みどり戦略」には多くの技術革新策や工程表も示されているが、有機農業者の優れた技術と経営を実証選抜し、活用する視点が乏しい。「化学農薬の使用量低減」、「化学肥料の使用量低減」、「有機農業取組面積拡大」に向けた技術革新を融合し、三位一体で進める社会実装の視点や、技術の社会実装に欠かせない経営革新、組織革新、政策革新の視点も欠落している（胡，2022a；2022b）。技術と経営の社会実装をいかに進めるか、農政の課題であると同時に、農学の課題でもある。

10. 必然から自由へ：残された課題

以上に述べた一連の研究は、環境保全/有機農業の分野で高い関心が注がれてきた課題の解明に理論と実証の両面から挑み、この分野を「雲をつかむような」状態から解放し、学問としての輪郭を整えるいくつかの達成をみることができた。また、これらの研究成果を各種委員会の検討作業、自治体の条例づくり・計画づくり、各種研修会や農家との意見交換会などの場に提供し、その実践的・社会的妥当性を意識的に検証してきた試みからも確かな感触を得た。しかし、取組農家の経営構造（経営のファンダメンタルズ）の解明という大きな課題が残っている（胡 2009，2021，2022a）。この問題の解明は関連分野の研究水準を一段と押し上げ、推進策整備や現場の取組により明確なビジョン、強固な根拠、新鮮で確かな感覚を与えることとなろう。学問の確立に向けた取組は始まったばかりであり、SDGs や「みどり戦略」を具現化し、農学の進歩をもたらす知的探求はとどまるところを知らない。開拓と創造ゆえの艱難も予想されるが、艱難を厭わず険しい山道をよじ登り、頂上に辿り着いた者のみ、無限に広がる雄大な景観と美しい景色を目に収めることができよう。この挑戦の機会にめぐり会えた者は幸運である。

謝辞

本稿は本課題に関する筆者の一連の研究を整理し、取りまとめたものである。これらの調査研究は以下の研究助成を受けたことを記して感謝したい。

①平成 9-10 年度科学研究費「農業環境政策の形成原理と形成条件に関する総合的研究」（基盤研究（B），研究代表者：横川洋元九州大学教授）；②平成 11-12 年度科学研究費「地域農業環境プログラムの形成原理と形成条件に関する総合的研究—九州・沖縄地域の環境保全型農業の類型区分にもとづいて—」（基盤研究（B）（1），研究代表者：横川洋）；③平成 12 年度 JA 研究奨

励助成「環境保全型農業の展開が JA の事業活動に及ぼす影響および環境に配慮した JA 事業の構築方向に関する実証的研究」（一般研究，研究代表者：胡柏）；④平成 17～18 年度農林水産省農林水産政策研究所プロジェクト「食の安全性・環境負荷の軽減を志向する農業生産システムの育成とそれを支援する農政のあり方に関する研究」（委嘱研究員：胡柏）；⑤平成 19 年度科学研究費補助金「環境保全型農業の成立条件」（研究成果公開促進費（学術図書），課題番号 195199，研究代表者：胡柏）；⑥平成 22～24 年度科学研究費補助金「環境保全型柑橘作の成立条件と持続可能な拡大方策の構築に関する研究」（基盤研究（C），課題番号 22580251，研究代表者：胡柏）；⑦平成 25～27 年度科学研究費補助金「環境保全型柑橘作の経営実態解明と組織的、地域的取組の成立条件に関する研究」（基盤研究（C），課題番号 25450325，研究代表者：胡柏），⑧平成 29～令和元年度科学研究費補助金「有機農業の経営実態解明と組織的、地域的取組の成立条件に関する研究」（基盤研究（B），課題番号 17H03878，研究代表者：胡柏）；⑨令和 2～4 年度科学研究費補助金「高水準有機農業の経営実態と成立条件の解明」（基盤研究（C）：課題番号 20K06259，研究代表者：胡柏）。

なお、関連研究（研究代表者の分のみ）として、JA 研究奨励助成（平成 5 年度），トヨタ財団研究助成（平成 6 年度；平成 9 年度；平成 19～20 年度），科学研究費（平成 12～13 年度基盤研究（C），課題番号 12660204）；科学研究費（平成 15～16 年度基盤研究（B），課題番号 15380153），公益信託エスベック地球環境研究・技術基金（平成 19 年度）等の研究助成を受けたことを記し、重ねて感謝申し上げたい。

補注

- 1) 荷見・鈴木（1977），p.17 の表I-1 による。％は筆者の計算による。国民生活センター（1981），第一章も併せて参照されたい。
- 2) このような考えは、マスコミや近代農法批判論者のみならず、農業経済学界においてもよくみられる。この種の論調は枚挙にいとまがないが、例えば、梶井はその著書において、「本来は環境保全産業であるはずの農業が、生産性追求農法の結果、環境への負荷を増大させる産業になってしまっている」との認識を示し、「こうした生産性追求農法は、これからは是認されるべきか」と問い掛けている（梶井 1992：67-68，梶井 1997：313-314）。同様の論点は、日本有機農業学会（2004）でも提起されている。農政の見解を示した平成 15 年度『食料・農業・農村白書』においては、「効率性を重視してきたこともあり、農業生産における環境に対する負荷の増大への懸念が高まっている」（p.190）と指摘している。
- 3) 学術用語として生産性と効率性は必ずしも同一概念では

ないが、マスコミや公文書等で同等に使われる場合が多い。ここでは、記述を分かりやすくするため概念の詮索を省き、必要に応じて使い分けまたは同一の意味で使う。詳細は、胡（2005b）を参照されたい。

- 4) 農業産出を Y 、労働を L 、農地と資本をそれぞれ A 、 K とすると、労働生産性 $(Y/L) = (A/L) \cdot (K/A) \cdot (Y/K)$ と表示できる。 Y/L の成長率 $G(Y/L) = G(A/L) + G(K/A) + G(Y/K)$ となる。

- 5) 農業産出 Y は労働 L 、資本 K 、土地 A の3要素で構成される生産過程の結果なので、その価値構成は労働の貢献分 (Y_L)、資本財の貢献分 (Y_K)、農地の貢献分 (Y_A) を含む $Y = Y_L + Y_K + Y_A$ となる。この式の両辺を労働 L で除すると、

$$Y/L = (Y_L + Y_K + Y_A)/L$$

$$= Y_L/L + (Y_K + Y_A)/L$$

$$= \text{正味の労働生産性 } Y_L$$

$$+ \text{見せかけの労働生産性 } (Y_K + Y_A)/L$$

$$\Leftrightarrow \text{正味の労働生産性} =$$

通常労働生産性 Y/L - 見せかけの労働生産性

- 6) スティグリッツ（1995）は「合理性の仮定は、自分の利益を追求するために選択と決定を行うということを意味する」「合理的選択の作業においては費用と便益とを念頭に比較検討される」（pp.7-8）と述べている。農家の経営感覚については、胡（1996b；1996c）の考察も併せて参照されたい。

- 7) 「より良い農産物を提供したい」という意識は、生産者の倫理観、道徳観等価値判断を反映する一面もある。しかし倫理・道徳と経済活動の関係について渋沢（2010）は、「世の中の商売や工場生産といった活動が、利潤を上げていくことに外ならない。・・・物質的な豊かさをもたらさなかったら、商工業など無意味になってしまう」（p.85）と断言する一方、「本当の経済活動は、社会のためになる道徳に基づかないと、決して長く続くものではない」（p.86）とも力説している。道徳を持って利潤を上げることこそ、真の経営活動、生産者行動であるとの考えを示し、この考えが経団連の「企業行動憲章」にも受け継がれている。

- 8) しかしこの点を強調するあまり、表3に示す有機農業者等のもう1つの側面を軽く見てはならない。B欄に見られるように、非経済的理由において2番の「地域の環境や地球環境を良くしたいため」を1、2位の理由に挙げた有機農業者や、特裁、エコで2、3位の理由に挙げた生産者は1～2割を占める。取組の公益的側面または経営者の社会的責任を強く意識し行動している農業者が一定の割合いることもまた、重みある事実であり、十分留意すべき点である。この点からすれば、有機農業者と他の生産者との違いは、農業のあり方に対する考え方または環境・健康意識の違いにあるとみてよいのかもしれない。次節の展開において重要な点であることに留意されたい。

- 9) 検証分析（胡，2001a）では、有機農産物の価格伸縮性 ε が0に近い結果を示している。この結果は真であれば、「顔の見える取引」や「提携」を前提とした有機農産物の取引は絶えず競争市場の影響を受け、「産消提携の活動が停滞し、もしくは縮小」（波多野・唐崎，2019）をもたらす一因となる。しかし、検証結果はもう1つの可能性を示唆する意味も併せ持っている。有機農業者と消費者、関連団体との交渉価格が概ね安定しているため販売量に反応せず、

$\varepsilon \neq 0$ の結果を生んだとの解釈も可能である。どちらが真実かについては、さらに検証する必要がある。

- 10) (15-0) 式は以下の展開による。効用関数と所得制約

$$\max U = U(Q_I, Q_F)$$

$$\text{s.t. } P_I Q_I + P_F Q_F = R$$

の下、ラグランジュ関数とその1階条件は、

$$\Phi(Q_I, Q_F, \lambda) = U(Q_I, Q_F) + \lambda(R - P_I Q_I - P_F Q_F)$$

$$\partial \Phi / \partial Q_I = U_I(Q_I, Q_F) - \lambda P_I = 0 \quad (U_I : \partial U / \partial Q_I) \quad (*a)$$

$$\partial \Phi / \partial Q_F = U_F(Q_I, Q_F) - \lambda P_F = 0 \quad (U_F : \partial U / \partial Q_F) \quad (*b)$$

となる。 $(*a)$ 、 $(*b)$ から式 (15-0) を得る。

【附録1】(7-0) ～ (7-2) 式の導出過程

式(6)を g で微分すると、

$$\partial \pi / \partial g = \frac{\partial Q}{\partial g} \cdot P + Q \cdot \frac{\partial P}{\partial g} - \left[\frac{\partial C}{\partial Q} \cdot \frac{\partial Q}{\partial g} + \frac{\partial C}{\partial g} \right]$$

$\partial \pi / \partial g$ をゼロにして整理すると、

$$\frac{\partial P}{\partial g} = \frac{1}{Q} [(\partial C / \partial Q)(\partial Q / \partial g) + \partial C / \partial g - P(\partial Q / \partial g)] \quad (7-0)$$

市場が完全競争であれば、 $P = (\partial C / \partial Q)$ が成立し、これを (7-0) 式に代入すると、

$$\partial P / \partial g = \frac{\partial C / \partial g}{Q} \quad \forall P = (\partial C / \partial Q) \quad (7-1)$$

を得る。しかし、「顔の見える取引」や「産消提携」と言われる相対取引の場合は、完全競争の仮定を適用することができず、不完全競争（独占または寡占）下の価格形成を考えなくてはならない。不完全競争下の利潤関数は、通常

$$\pi = Q \cdot P(Q) - C(Q)$$

のように表される。これを Q で微分し整理すると、

$$d\pi/dQ = P + Q \cdot dP/dQ - dC/dQ \quad (a)$$

となる。 $d\pi/dQ = 0$ と置いて整理すると、

$$P(1 + \frac{Q}{P} \cdot \frac{dP}{dQ}) = dC/dQ$$

$$(1 + \varepsilon) P = dC/dQ, \quad \varepsilon = (dP/P)/(dQ/Q) \quad (b)$$

(b) 式を (7-0) 式に代入すると、(7-2) 式を得る。

$$\partial P / \partial g = \frac{\varepsilon P(\partial Q / \partial g) + \partial C / \partial g}{Q} \quad \forall P \neq (\partial C / \partial Q) \quad (7-2)$$

【附録2】(10) ～ (13) 式の導出過程

2.1. (10) 式の導出

慣行栽培と有機栽培を含む収入式は $R = Q_C \cdot P_C + Q_G \cdot P_G$ となるため、この式を全微分して、

$$dR = dQ_C \cdot P_C + dQ_G \cdot P_G$$

収入最大化 ($dR=0$) の仮定を置いて整理すると、(10) 式を得る。

2.2. (10) 式から (11-1) ～ (11-3) までの展開

農法転換や有機農業の拡大は相対価格比で示される価格または市場条件 [(10) 式] だけに規定されるのではなく、労働、土地、技術、資金等各種資源条件から制約を受け、阻まれることが多い。(5-1) ～ (5-6) 式のように、農法転換が任意の資源 (I) の制約に直面した場合、有機栽培 (Q_G) と慣行栽培 (Q_C) とで希少資源をめぐる競合利用

$$I = I(Q_C, Q_G) \quad (11-0)$$

が発生し、農法転換過程〔(4) 式〕が成立するための資源利用調整が必要となる。逆関数定理 (Beattie および Taylor, 1985) により、

$$\eta = -\frac{dQ_c}{dQ_g} = \frac{\partial I / \partial Q_g}{\partial I / \partial Q_c} = \frac{\partial Q_c / \partial I}{\partial Q_g / \partial I} = MPP_{cl} / MPP_{gl} \quad (11-1)$$

生産物間の限界変換率は2つの生産過程における希少資源の限界生産物 (MPP, *marginal physical product*) の比率に等しくなる。上式に生産物価格を与えると、

$$-dQ_c \cdot P_c / dQ_g \cdot P_g = MVP_{cl} / MVP_{gl} \quad (11-2)$$

慣行栽培と有機栽培との収入変換率は2つの生産過程における希少資源の限界収入 (MVP, *marginal value product*) に比に等しくなる結果を得る。農地が零細で小規模経営が多い東アジアの場合、特殊なケースとして農地を希少資源と想定する。土地の生産弾力性を μ , 単収つまり平均生産性を Y とすると、 $MPP = \mu \cdot Y$ となるため、

$$MPP_{cl} / MPP_{gl} = \mu_{cl} \cdot Y_{cl} / \mu_{gl} \cdot Y_{gl} \quad (11-a)$$

さらに、慣行栽培と有機栽培とで生産要素の均一性や生産者行動の同一性 (Beattie および Taylor, 1985, および上記 4 節の検討) 仮定を加えれば、栽培形態間の差を捨象し、

$$\mu_{cl} \equiv \mu_{gl} \quad (11-b)$$

とみることができる (胡, 2020; p.68 の註 13)。これを (11-a) 式に代入すれば、以下の式を得る。

$$MPP_{cl} / MPP_{gl} = \mu_{cl} \cdot Y_{cl} / \mu_{gl} \cdot Y_{gl} \equiv Y_{cl} / Y_{gl} \quad (11-3)$$

2.3. (12) 式の導出

2.3.1 モデルの構成

効用関数 $U = U(R, E; \Omega)$

生産関数 (栽培形態間の労働分離が可能と仮定)

$$Q = Q_c + Q_g$$

$$Q_c = Q_c(L_c, Z; \Omega)$$

$$Q_g = Q_g(L_g, Z; \Omega)$$

兼業時間 $L_m = T - T_c - L_g - E$

農業経営費 $C = C(L_g) + C'$

所得構成と予算制約 $R \leq [Q_c(\cdot)P_c + Q_g(\cdot)P_g + w(T - T_c - L_g - E) + q - C(L_g) - C']$

但し、 R : 所得または財の消費、 E : 余暇、 Ω : 生産者または消費者の属性、 Q_c : 有機農産物以外の生産物、 Q_g : 有機農産物、 L_c : 有機農業以外の農業労働時間、 L_g : 有機農業関連労働時間、 Z : 固定的または農業生産過程以外の要素、 $C(L_g)$: 農法転換の追加費用、 C' : 恒常的農業経営費、 T : 1 日総時間、 w : 兼業賃金、 q : 農業・兼業以外の収入

2.3.2 ラグランジュ関数 (Lagrangian function)

$$\begin{aligned} \Phi = & U(\cdot) + \lambda [Q_c(\cdot)P_c + Q_g(\cdot)P_g + w(T - T_c - L_g - E) \\ & + q - C(L_g) - C' - R] + \mu(L_m - T + T_c + L_g + E) \\ & + \nu(L_g - T + T_c + L_m + E) \end{aligned}$$

2.3.3 均衡条件

関数 Φ を g, E, L_c, L_g で偏微分して整理すると、以下の均衡条件を得る (Kuhn-Tucker 定理)。

$$\partial U / \partial R = \lambda \quad (\partial \Phi / \partial R = \partial U / \partial R - \lambda = 0 \text{ より}) \quad (a)$$

$$\partial U / \partial E = \lambda w - \mu - \nu \quad (b)$$

$$(\partial \Phi / \partial E = \partial U / \partial E - \lambda w + \mu + \nu = 0 \text{ より})$$

$$P_g \cdot \partial Q_g / \partial L_g = w + \partial C / \partial L_g - (\mu + \nu) / \lambda \quad (c)$$

$$\begin{aligned} (\partial \Phi / \partial L_g = & \lambda \cdot P_g \cdot \partial Q_g / \partial L_g - \lambda w - \lambda \cdot \partial C / \partial L_g \\ & + \mu + \nu = 0 \text{ より}) \end{aligned}$$

$$P_c \cdot \partial Q_c / \partial L_c = w - (\mu + \nu) / \lambda \quad (d)$$

$$(\partial \Phi / \partial L_c = \lambda \cdot P_c \cdot \partial Q_c / \partial L_c - \lambda w + \mu + \nu = 0 \text{ より})$$

(c) 式と (d) 式を整理すると、

$$\begin{aligned} P_g \cdot \partial Q_g / \partial L_g = & P_c \cdot \partial Q_c / \partial L_c + \partial C / \partial L_g \\ \Rightarrow MVP_g = & MVP_c + C_g, \\ \Leftrightarrow MVP_g / MVP_c = & 1 + C_g / MVP_c, \end{aligned} \quad (12)$$

2.3.4 (13) 式の導出

(7-1) 式と (9) 式を結合させることによる。価格伸縮性 (ϵ) がゼロに近づく (胡, 2001) なら、(7-2) 式は (7-1) 式に収束するため同様の結果になる。

2.3.4 (14) 式の導出

経営費 $C(\cdot)$ を生産段階 $C^F(\cdot)$ と販売段階 $C^M(\cdot)$ に分けて考えると、所得は

$$Q_g P(g) - [C^F(\cdot) + C^M(\cdot)]$$

となる。 g に関する偏微分の結果

$$Q_g \cdot \partial P / \partial g - \partial C^F / \partial g - \partial C^M / \partial g$$

をゼロにして整理すると、

$$\partial P / \partial g = (\partial C^F / \partial g) / Q_g + (\partial C^M / \partial g) / Q_g \quad (*)$$

を得る。(*) 式右辺の第 2 項を α で表し、 $\partial P / \partial g - \alpha = \overline{\partial P} / \partial g$ とすれば (14) 式になる。この場合、 α が業者の取り分となり、流通マージンとして働く。

引用文献

- Badgley C, Moghtader J, Quintero E, Zakem E, Chappell MJ, Avile's-Va'zquez K, Samulon A, Perfecto I. (2007) Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 22(2): 86–108. <https://doi.org/10.1017/S1742170507001640>.
- Crowder DW, Reganold JP. (2015) Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 112(24): 7611–7616. <https://doi.org/10.1073/pnas.1423674112>.
- FAO. <http://www.fao.org/sustainability/en/> (accessed on June 20, 2018).
- スティグリッツ JE. (1995) ミクロ経済学 (藪下史郎・他訳). 東洋経済新報社. 東京.
- 荷見武敬, 鈴木利徳. (1980, 初版 1977) 新訂有機農業への道—土・食べもの・健康. 楽遊書房. 東京.
- 波多野豪, 唐崎卓也. (2019) 分かち合う農業 CSA—日欧米の取り組みから—. 創森社. 東京.
- 胡柏. (1993) 日本農業における全要素生産性の変動構造. 農林業問題研究別冊: 地域農林経済学会大会報告論文集. (1993 年度). 33–36.
- 胡柏. (1995) 日本農業の全要素生産性変動の性格と要因. 農林業問題研究. 120: 103–111.
- 胡柏. (1996a) 農業生産性変動の基本パターンと性格. 国際時代の地域農業の諸局面平成. 農林統計協会: 3-18.
- 胡柏. (1996b) 稲作農家の経済効率と規模拡大行動:

- 1986-94. 1996 年度日本農業経済学会論文集. 49-52.
- 胡柏. (1996c) 稲作農家の経営規模と効率感覚. 農業経済論集. 47 (2) : 61-74.
- 胡柏. (1998) 減農薬・減化学肥料型農業の展開条件に関する一考察. 1998 年度日本農業経済学会論文集. 138-142.
- Hu B. (2000) An economic analysis of determinants influencing the application rates of pesticides and fertilizer in Japanese family farming. The 9th International Joint Seminar: Recent Advances in Agricultural Science. Taejeon, Korea. 65-83.
- 胡柏. (2001a) 環境保全型稲作の収益形成力と形成条件分析. 農業経済研究. 73 (1) : 1-15.
- 胡柏. (2001b) 山間地域における環境保全型稲作産地の形成条件—熊本県上益城郡清和村の事例—. 農業と経済. 69 (3) : 86-97.
- 胡柏. (2002a) 農業の生産性と環境問題—環境保全型農業の視点—. 農林統計調査. 52 (6) : 47-55.
- 胡柏. (2002b) 環境保全型農業の経営構造. 農林統計調査. 52 (8) : 42-50.
- 胡柏. (2002c) 環境保全型農業の収益性と経営所得安定対策の課題. 農林統計調査. 52 (9) : 46-53.
- 胡柏. (2002d) 環境保全型農業における生産者と消費者. 農林統計調査. 52 (11) : 40-47.
- 胡柏. (2002e) 農法転換の地域条件. 農林統計調査. 52 (12) : 38-46.
- 胡柏. (2003a) 環境保全型農業の政策的、研究教育的課題. 農林統計調査. 53 (1) : 40-49.
- 胡柏. (2003b) 現代社会の食料・環境問題と農業政策科学の役割. 改訂 21 世紀の資源・環境問題と農林漁業. 農林統計協会. 341-356.
- 胡柏. (2004) 環境保全型農業の担い手構造. 農林統計調査. 54 (1) : 12-20.
- 胡柏. (2005a) 環境保全型農業経営体の形成と推進効果分析. 農業経済研究. 76 (4) : 211-221.
- 胡柏. (2005b) 生産性追求は環境保全と相容れないのか—環境保全型農業への移行に向けた理論視座の確立を求めて—. 農林業問題研究. 41 (1) : 24-33.
- 胡柏. (2005c) 環境保全型農業における農家の事業選択と JA の事業対応分析. 協同組合研究. 24 (1) : 88-105.
- 胡柏. (2005d) 環境保全型農業の展開と有機農産物市場の形成—21 世紀の食と農における新たな競争共存要素の形成と展望 (学会招待講演). 日中農業経済学会学術交流協定締結記念—日中共同シンポジウム報告要旨. 237-250.
- 胡柏. (2006a) 環境保全型農業関連事業の政策効果分析. 農業経済研究. 77 (4) : 1-11.
- Hu B, Jang DK. (2006b) Performance evaluation and prospect of Japanese sustainable farming. Korean Journal of Agricultural Management and Policy. 33(2): 367-386.
- 胡柏. (2007) 環境保全型農業の成立条件. 農林統計協会. 東京.
- 胡柏. (2008a) 有機農業推進法と環境保全型農業. 4. 地域発・日本農業の再構築. 筑波書房. 98-121.
- 胡柏. (2008b) 環境保全型農業をどう捉えるべきか—富岡昌雄教授の問題提起に込めて—. 農林業問題研究. 44 (3) : 81-82.
- 胡柏. (2009) 農業を取り巻く環境の変化と有機農業研究. 有機農業研究. 1 (1) : 17-33.
- 胡柏. (2011) 食料供給と環境保全は両立できるか. ゼミナール農林水産業が未来をひらく. 農山漁村文化協会. 90-104.
- 胡柏. (2012) 現有資材高と不況下における農業・環境問題. 筑波書房. 東京.
- 胡柏. (2013) 農を基盤とした豊かさと自立への道—みかん職人武田屋の六次産業化型農業経営の形—. 「農」の付加価値を高める六次産業化の実践. 筑波書房: 91-100.
- 胡柏. (2015a) 環境保全型農業における資源利用の形態と効果. 食農資源経済学会編: 新たな食農連携と持続的資源利用. 筑波書房. 東京. 302-315.
- Hu B. (2015b) An examination on the modern significance of "Yakushokudougen" in transferring to organic agriculture. Drug Discoveries & Therapeutics. 9(4): 267-273. DOI: 10.5582/ddt.2015.01050
- 胡柏. (2015c) 有機農業の現段階と経営・経済学的研究の諸課題. 有機農業研究. 7 (1) : 18-26.
- 胡柏. (2018a) 先行農家の実践が示す六次産業化の条件および農業構造変革への示唆. 戦後日本の食料・農業・農村 第 8 巻: 食料・農業・農村の六次産業化. 農林統計協会: 293-314.
- 胡柏. (2018b) GAP 認証取得の条件と効果—理論考察と愛媛県果樹経営を事例とした実態分析—. 有機農業研究. 10 (1) : 65-77.
- 胡柏. (2018c) 有機農業の新しい地平—技術と経営力の視点から—. 有機農業をはじめよう! 農業経営力を養うために. 有機農業参入促進協議会. 6-9.
- 胡柏. (2019a) 環境保全型農業技術. 日本農業経済学会編. 農業経済学事典. 96-97. 丸善出版
- 胡柏. (2019b) 環境保全型農業. 日本農業経済学会編. 農業経済学事典. 350-351. 丸善出版.
- 胡柏. (2020) 有機農産物の価格水準と消費者の価格許容力—米国カリフォルニア州と日本の比較を踏まえて—. 有機農業研究. 12 (1) : 1-15.
- 胡柏. (2021) 有機農業は大きく進展するのか—高水準環境保全型農業の到達点, 生産者意識と行動を踏まえて—. 農業経済研究. 92 (4) : 299-316.
- 胡柏. (2022a) 優れた有機農業の代替技術と経営に関する実証分析—「みどりの食料システム戦略」の具現化および農学への示唆—. 農業経済研究. 94 (1) : 1-18.
- 胡柏. (2022b) 有機農業はどうすれば発展できるか—技術・経営・組織・政策を可視化する—. 農文協. 東京.
- 梶井功編. (1992) 農業の基本法制: 問題点と改正試論. 家の光協会. 東京.
- 梶井功. (1997) 国際化農政期の農業問題. 家の光協会. 東京.
- 国民生活センター. (1981) 日本の有機農業運動. 日本経済評論社. 東京.
- 中島紀一. (2013) 有機農業の技術とは何か: 土に学び, 実践者とともに. 農山漁村文化協会. 東京.

- Nemes N. (2009) Comparative analysis of organic and non-organic farming systems: a critical assessment of farm profitability, FAO, Rome. <https://www.fao.org/3/ak355e/ak355e.pdf> (accessed on July 25, 2014).
- 農林水産省. (2016) 有機農業を含む環境に配慮した農産物に関する意識・意向調査.
- 農林水産省. (2018) 環境保全に配慮した農業生産に資する技術の導入実態に関する意識・意向調査.
- 日本有機農業学会. (2004) 第4回 (2004年度) 日本有機農業学会大会資料.
- Rosen S. (1974), Hedonic prices and implicit market: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economics*. 82: 34–55.
- 渋谷栄一. (守屋淳訳, 2010年版) 現代語訳 論語と算盤. ちくま新書. 東京.
- 高橋太一. (2005) 有機農業経営における流通販売の役割と実際. 三恵社. 名古屋.
- 保田茂. (1986) 日本の有機農業—運動の展開と経済的考察—. ダイヤモンド社. 東京.