【論文】

生物多様性保全型農産物に対する消費者の購買意志
—消費者特性の把握と知識の役割—

滋賀大学 西村 武司・松下 京平・藤栄 剛

Consumer Willingness to Buy Biodiversity-Friendly Agricultural Products:
The Role of Consumer Characteristics and Knowledge

Takeshi NISHIMURA, Kyohei MATSUSHITA, and Takeshi FUJIE
Shiga University

Abstract:

The aim of this paper is to clarify the determinants of consumer willingness to buy biodiversity-friendly agricultural products. To this end, this study considers a Japanese case: fish-friendly rice that targets the preservation of habitat for the indigenous fish of Lake Biwa in Shiga Prefecture. We cast a spotlight on consumer characteristics identified from market segmentation based on consumer awareness and behavior and, in addition, *ex ante* consumer knowledge about the rice. The willingness to buy is shown to be stronger for those who are more highly concerned with agriculture, countryside and produce, those who highly evaluate the effect on the environment and ecosystem conservation provided by the fish-friendly production process, and those who have *ex ante* knowledge about this particular rice. As a result, in terms of policy implications, it is important to encourage consumers to purchase such products not only by informing them of environment and ecosystem conservation benefits from the fish-friendly production process but also by advertising messages that attract consumers who are more highly concerned with agriculture, the countryside, and produce.

Keyword: biodiversity-friendly agricultural products, willingness to buy, market segmentation, knowledge

1. はじめに

生態系サービスの低下が指摘されて久しい。2008年開催の生物多様性条約第9回締約国会議において発表されたレポート「生態系と生物多様性の経済学」によると、2050年までに地域によっては生物多様性の約20%の喪失が予測されている(TEEB [1])。また、同会議では経済活動と生物多様性・生態系サービス保全の両立を実現する資源管理に向けたビジョンを提示した、SATOYAMAイニシアティブが発表された。

OECD [2] は、生物多様性保全における同イニシアティブの効果的な実施手段として、農業従事者に生物多様性保全へのインセンティブを付与するための支払や、消費者意識の向上による生物多様性保全に配慮して生産された農産物(以下、生物多様性保全型農産物)に対する需要の創出を挙げている。こうした指摘に先駆けて、政府は2008年より「生きもののマーク」と呼ばれる自発的なエコラベルの利用推奨を通じて、各地域の生物保全に配慮して生産された農産物のブランド化を図る取組を推進している(農林水産省編 [3])。生きもののマークを活用した農産物として、例えば、琵琶

琵琶湖辺域の水田の生物多様性回復を目的とした魚のゆりかご水田米などがある。

本稿では、生物多様性保全型農産物の需要拡大に向けた方策を検討するために、滋賀県における魚のゆりかご水田米を対象として、当該米に対する消費者の購買意志の規定要因を明らかにする。規定要因の分析に際しては、セグメンテーションにより、消費者意識・行動を複数の消費者特性として把握し、消費者特性と購買意志との関係だけでなく、生物多様性保全型農産物に対する消費者の知識を含めた検討を行う。このとき、生物多様性保全型農産物に対する関心の強い消費者は、そうした農産物に関する情報を自ら収集すると同時に、当該農産物に対する強い購買意志を示す傾向にあるかもしれない。このため、知識獲得と購買意志について検討する際には、双方に影響を及ぼす要因の存在を考慮に入れるべきであろう。本稿では、知識獲得と購買意志に関する同時推定の必要性に留意した分析を試みる。

本稿の構成は以下の通りである。第2節では、生物多様性に配慮した農産物の事例として本稿で取り上げる、滋賀県における魚のゆりかご水田米の概要を簡潔に述べる。第3節では、生物多様性を含む環境に配慮した農産物に対する消費者の購買意志・行動を検討した先行研究をレビューする。第4節では、本稿で用いるデータの収集方法および概要を述べた後、消費者の意識・関心・行動に関するセグメンテーションにより、消費者特性を把握し、消費者特性と購買意志との関係および知識獲得と購買意志との関係を検討する。第5節では、推計モデルについて述べ、魚のゆりかご水田米に対する消費者の購買意志に影響を及ぼす要因に関する推定結果を整理する。最後に得られた知見を整理し、需要拡大に向けた方策を検討するとともに、今後の課題を述べる。

2. 滋賀県における魚のゆりかご水田米の概要とその現状

かつて琵琶湖辺域の水田は、コイやフナ等の繁殖場所として格好の場所であった。しかし、琵琶湖からの浸水防止および生産性向上を目的とした

圃場整備に伴い、水田への魚の遡上は困難となり、繁殖場所としての水田機能は失われた。この状況を憂慮した滋賀県は2001年度より、排水路への魚道設置、中干し延期、稚魚の流下促進など生態系に配慮した農業の普及に着手した。この取組は、魚のゆりかご水田プロジェクトと呼ばれ、魚のゆりかご水田において生産された米のうち、滋賀県が定める基準を満たした米は、魚のゆりかご水田米（以下、ゆりかご米）と呼ばれるブランド名で販売される。ゆりかご米の具体的な名称使用基準は、(1)魚毒性の最も低い除草剤の使用、(2)魚の生息環境に影響を与えない肥培管理の実施、(3)落水時の稚魚の流下促進、(4)魚道を利用して遡上した在来魚の繁殖、の4つから構成される（滋賀県「魚のゆりかご水田米の名称使用に関する要綱」2007年3月）。このように、ブランド米としての販売には、生産過程における生物多様性に配慮した取組が重視される。ただし、ゆりかご米の生産には、以上の4つの基準を満たすための労力に加え、魚道に対する初期投資、魚道設置、排水路補修のための共同作業への出役やそのための農家間調整を要するなど、慣行農業に比べ追加的な負担が生じる。そこで、2006年度には対象農地（約40ha）に対して環境直接支払という形で県から取組農家に助成金が支払われ、2007年度より当該措置は農地・水・環境保全向上対策（以下、向上対策）に継承されている（註1）。

生物多様性に配慮した農業の実施により生じる追加的費用を負担する農家が、当該農業に取り組む誘因として、主に次の2つを挙げることができる。1つ目は、例えば、向上対策といった、生物多様性に配慮した農業への取組に対する、行政からの助成措置である。2011年度時点の魚のゆりかご水田面積が117haまで拡大した背景には、向上対策の存在があったと考えられる。

2つ目は、生物多様性保全型農産物に付与される価格プレミアムの存在や農産物の需要拡大の余地である。上述の通り、生物多様性保全型農産物の生産には、追加的な費用を要するため、その持続的な生産には、追加的費用を補償可能な農産物の価格プレミアムの確保が必要とされる。ここで、行政からの助成措置継続の不確実性を考慮に入れ

ると、生物多様性に配慮した農業の持続的な展開の成否は、生物多様性保全型農産物に対する消費者の評価や購買意志、さらにはそうした農産物の需要拡大の余地に大きく依存するものと考えられる。価格プレミアムの実現や需要拡大が農家による取組を促す可能性は、大沼・山本〔4〕や西村〔5〕で指摘されているだけでなく、2009年から2010年にかけて筆者らが行った複数の取組集落での聞き取り調査においても示唆された。しかしながら、ゆりかご米の流通量は相対的に少なく、県内の一部のスーパーマーケットや取組集落近くの農産物直売所などでの販売にとどまっている。

3. 先行研究のレビュー

本節では、環境に配慮した農産物に対する消費者の購買意志や行動に関する先行研究をレビューする。これら先行研究を大別すると、農業や化学肥料の使用を削減して生産される農産物や有機農産物を扱った研究と、生息環境の維持管理を通じた生物多様性保全に資する方法で生産された農産物を扱った研究の2種類に分けられる。本稿は基本的に後者の視点に基づくものの、前者の視点に基づく先行研究が提供する多くの含意は、本稿の分析を進める上で有益であると考えられる。そこで、ここでは幅広い意味での環境に配慮した農産物に関する先行研究を整理することによって、分析の予備的考察を行う。

まず、有機食品等に対する消費者の購買意志・行動に関する研究は多数ある。O'Donovan and McCarthy〔6〕は、男性よりも女性の方が有機食品に対して高い購買意志を示すことを、Huang〔7〕は、子供のいる世帯は有機農産物の安全性を評価することで農産物の見た目が良くない場合にも積極的な購買意志を示すことを明らかにした。また、有機に対して消費者がもつ知識の深さや多様性に注目した研究として、de Magistris and Gracia〔8〕やGracia and de Magistris〔9〕は、有機食肉に関する知識の増加が、有機食肉に対する態度に影響を及ぼし、それらに対する購買意志に結びつくことを指摘している。さらに、大石ら〔10〕は、水産資源に関する知識を有する消費者

はMSC (Marine Stewardship Council) 認証水産物に対する購入意向が高いことを、Aldanondo-Ochoa and Almansa-Sáez〔11〕は、有機認証について認識している消費者は環境の質に対する支払意志額が高いことを明らかにするとともに、有機農産物の需要拡大のためには、環境への関心を高めるための情報提供を一般社会に対して行うことが重要であるとしている。

次に、消費者が有機食品等を購入する要因を検討した研究として、Grunert and Juhl〔12〕やde Magistris and Gracia〔8〕は、環境問題全般に対する肯定的な態度と有機食品の購買頻度との間に正の相関が存在することを指摘し、有機農産物の購買意志の決定要因として消費者の環境問題への関心を強調している。他方、Tregear, *et al.*〔13〕、Hutchins and Greenhalgh〔14〕やMakatouni〔15〕は、消費者が有機農産物を購入するのは、自然環境への特別の配慮からではなく、むしろ自身の健康のためであると指摘する。ただし、氏家〔16〕は、環境保全型米や有機栽培米を消費者が購入する動機として、産地や地域活性化につながる商品を買うといった消費者の公益志向の存在を明らかにしており、消費者の利他的な購買動機を考慮する意義を指摘している。

他方、研究蓄積は乏しいものの、近年、生物の生息環境に配慮して生産された農産物に関する研究が広がりつつある。合崎〔17〕は選択実験によって、生態系との調和に配慮して生産された米に対する消費者評価を行い、当該米の重要性を深く理解する消費者ほど購入意向が強いことを明らかにしている。また、新潟県佐渡市におけるトキの野生復帰を目的とする環境保全米を対象とした堅田・田中〔18〕や、兵庫県豊岡市で取り組まれている「コウノトリ育むお米」を対象とした矢部・林〔19〕は、(行政による)広報活動や情報発信を通じて当該取組の存在自体を消費者に周知することが、当該農産物の需要拡大もしくは消費者の支払意志額の上昇につながることを明らかにしている。

以上の先行研究のレビューを通じ、本稿が事例として取り上げるゆりかご米に対する消費者の購買意志を規定する諸要因として、性別、年齢、世

帯構成などの人口動態変数に加え、消費者がそもそも有している環境や生態系保全に対する意識、環境保全に資する取組や農業に関する知識の有無などを適切に考慮することの必要性が挙げられる。ただし、消費者意識・行動について考慮する際、多様な消費者を可能な限り多くの特性から捉え、分析に取り入れることが有益であろう。そこで次節では、消費者の意識・関心・行動に関するセグメンテーションを行うとともに、ゆりかご米に対する知識獲得と購買意志の関係を検討する。

4. 消費者特性および知識獲得と購買意志の関係

1) 調査の概要と消費者セグメンテーション

本稿で用いるデータは、2009年11月から12月にかけて実施した、ゆりかご米に関する消費者アンケート調査である。第2節で述べた通り、ゆりかご米の流通量は限られている。そこで今回は調査対象地域を、ゆりかご米の潜在的消費地と考えられる滋賀県大津市と隣接の京都市とした。アンケート調査票は、各市の住宅地に当たる郵便番号を任意に選択し、同一郵便番号に対して全戸配布した。配布部数6,000部（大津市4,710部、京都市1,290部）のうち1,189部（大津市986部、京都市177部、不明26部（註2））を回収し、回収率は19.8%（大津市20.9%、京都市13.7%）であった。

アンケート調査の主な手順は次の通りである。まず、回答者に対してゆりかご米の生産方法に関する特徴（魚道設置、中干し延期、稚魚の流下促進など）を詳細に説明すると同時に、ゆりかご米の実態に即して農薬・化学肥料使用量は慣行水準の半分以下であることを情報として提供した（堀[20]）。次に、慣行栽培米とゆりかご米の2種類の米が購買可能な状況において、後者をどの程度の頻度で購入したいかを5段階形式で尋ねた。ここで、農薬・化学肥料使用量が慣行水準であり、ゆりかご米の特徴をもたない米を慣行栽培米とし、慣行栽培米とゆりかご米のその他の属性を同一にするため、ともに滋賀県産コシヒカリであり、食味は同じであることを明示した（註3）。ただし、ゆりかご米の購買頻度に価格が与える影響を制御

するため、調査票ではゆりかご米の価格に関する情報は回答者に提供した。具体的には、比較対象となる慣行栽培米価格が調査実施時に2,000円/5kg前後であったことを考慮して、慣行栽培米価格を2,000円/5kgに設定し、ゆりかご米の価格については2,250円、2,500円、3,000円、3,500円/5kgの4種類の中から1つを提示した。提示価格ごとに調査票を1,500部ずつ作成し、無作為に配布した（註4）。

一方、ゆりかご米に対する消費者の購買意志を規定する変数として、本稿では多くの先行研究で指摘される代表的な消費者属性、例えば、性別、年齢、子供の有無、世帯員数、世帯年収に加え、社会活動への参加、ゆりかご米に関する知識、農業・環境・生態系に関する関心などを取り上げる。とくに、多くの先行研究で議論的となる消費者の環境・生態系に関する関心は、その含意が幅広く、少数の質問項目から把握することは困難である。そこで本稿では、環境・生態系に関する意識・関心・行動について、多数の質問を行い、それらへの回答パターンに基づき消費者を複数の特徴的なセグメンテーションに集約することで、複数の消費者特性として把握することとした。具体的には、消費者の環境・生態系に対する意識・関心・行動に関するすべての設問について、クロス集計に基づくクラスター分析を行い、クラスター距離が小さい設問群に対して潜在クラスモデルを適用した（註5）。この結果は、西村・吉野[23]で詳述されている。ただし、本稿で注目する購買意志との関連性が低いと予想されたセグメンテーションについては、記述の複雑化を避けるため、消費者特性の変数候補から除外した。セグメンテーションの結果を表1に示す。

まず、設問群(i)に基づくセグメンテーションは、主に消費者の農業・農村・農産物に対する意識・関心についての設問から構成されており、「AGR」とする。AGRは以下の5つのセグメントに分類された。AGR1とAGR2はそれぞれ農業・農村・農産物に対する意識・関心が中立的な消費者層と意識・関心が全般的に高い消費者層である。一方、AGR3はそれらへの意識・関心が全般的に低い消費者層、AGR4は農業・農村・農産物への

生物多様性保全型農産物に対する消費者の購買意志

表1 消費者の意識・関心・行動に関するセグメンテーション

設問群 (i) 農業・農村・農産物に対する意識・関心	AGR				
	1	2	3	4	5
子供は勉強や習い事に便利な都市部よりも、農山漁村の自然の中で育った方がよい	0	+	-	-	0
棚田や里山といった風景を残すために、農村以外の人も何かしなければならぬ	0	+	0	0	0
自分が農業をやるとしたら、自然農法をやりたい	0	+	-	0	0
自然農法と聞くと、うさんくさく感じる	0	-	+	0	0
食事にはできるだけ時間をかけたくない	0	-	+	0	0
できることなら、無農薬・無化学肥料で育てられた食べ物だけを食べたい	0	+	-	0	0
中国産の食品は買わないようにしている	+	+	-	+	+
近くでとれた野菜は安心なので、なるべく地元産の野菜を買うようにしている	0	+	-	+	-
近くでとれた野菜は環境にいいので、なるべく地元産の野菜を買うようにしている	0	+	-	+	-
農産物を買うときに、それが環境に配慮して生産されたものかどうか知りたい	0	+	-	0	0
環境に配慮している農家を支えるためだと思って、多少高くても環境に配慮した農産物を買うことがある	0	+	-	0	-
サンプル数	258	96	145	126	111
構成比 (%)	(35)	(13)	(20)	(17)	(15)
購買意志 (平均値)	2.62	3.05	1.81	2.67	2.32
設問群 (ii) 食へのこだわりと農産物直売所の利用	FOOD				
	1	2	3		
牛乳パックや発泡スチロールのトレイはリサイクルしている [†]	-	-	-		
「この季節にはこの野菜」というように、毎年楽しみにしている特定の産地や生産者の野菜や果物がある	-	+	+		
安くて新鮮な野菜が手に入るから、農産物直売所を利用する	-	+	+		
スーパーなどでは手に入らない良い品や珍しい品を探して、農産物直売所を利用する	-	+	0		
サンプル数	361	240	135		
構成比 (%)	(49)	(33)	(18)		
購買意志 (平均値)	2.22	2.83	2.83		
設問群 (iii) 魚のゆりかご水田米の機能に対する評価	FUNC				
	1	2	3		
「魚のゆりかご水田米」は他の米より安全で安心できる	0	+	-		
「魚のゆりかご水田米」の取り組みは、琵琶湖の魚をはじめとする生態系を守るために役立つ	0	+	-		
「魚のゆりかご水田米」の取り組みは、琵琶湖の環境保全に役立つ	0	+	-		
「魚のゆりかご水田米」を購入することで、消費者は琵琶湖の生態系または環境の保全に貢献できる	0	+	-		
「魚のゆりかご水田米」の取り組みにかかる費用は、お米の値段に上乗せするよりも、税金等をつかって補助すべきだ	0	+	-		
サンプル数	357	307	72		
構成比 (%)	(49)	(42)	(10)		
購買意志 (平均値)	2.32	2.80	1.93		

註) 本表は西村・吉野〔23〕の第3、4、6、8表を組み替えたものである。ただし、表中の数値は本稿の分析で利用可能なサンプルに置き換えている。表中の+、0、-の記号は、各セグメントの中で当該設問に対する最も多い回答を示しており、それぞれ「そう思う (あてはまる)」、「どちらでもない」、「そう思わない (あてはまらない)」に対応する。なお、[†]は「はい」、「いいえ」の二択に対する回答であり、-の記号は各セグメントの中で「いいえ」という回答が多いことを示している。

意識・関心のうち、地元産農産物のみ支持する消費者層、AGR5は地元産農産物に対してのみ否定的な反応を示す消費者層である。

次に、設問群 (ii) に基づくセグメンテーションは、食へのこだわりと農産物直売所の利用に関する設問から構成されており、「FOOD」とする。FOODは3つのセグメントに分類された。FOOD1は食へのこだわりがなく、農産物直売所を利用しない消費者層である。FOOD2は食へのこだわりがあり、安さと発見を求めて農産物直売所を利用する消費者層、FOOD3は食へのこだわりがあり、安さを求めて農産物直売所を利用する消費者層である。

最後に、設問群 (iii) に基づくセグメンテーションは、主にゆりかご米の取組 (もしくはそれを消費者が購買するという形で支援すること) によって発揮される機能が生態系や環境保全に貢献すると考えるか否かに関する設問から構成されており、「FUNC」とする。FUNCは3つのセグメントに分類された。FUNC2はゆりかご米の取組が生態系や環境保全機能を発揮すると評価する消費者層、逆に、FUNC3はそうした機能に否定的な評価を示す消費者層、FUNC1はそれらの中間に位置づけられる消費者層である。なお、これらの質問に回答を求める前段階で、すべての回答者にゆりかご米に関する情報を提供している。以下の

分析では、FUNC2に属する消費者を2、FUNC1に属する消費者を1、FUNC3に属する消費者を0とする変数「評価」を作成する。以上で述べた諸変数の定義および記述統計量を表2に示す。

2) 消費者特性・知識獲得と購買意志

次に、上記の消費者セグメンテーションに基づく消費者特性と購買意志との関係を検討するために、表1にAGR、FOOD、FUNCの各消費者特性の購買意志の平均値を示す。なお、購買意志の平均値とは、表2における購買意志の順序変数に関する各セグメントの回答者の平均値である。

まず、農業・農村・農産物に対する消費者の関心を表すAGRをみると、特徴的な点として、AGR2とAGR3の消費者の購買意志（平均値）がそれぞれ3.05、1.81と異なる。そこで、AGR2とAGR3の消費者層について、ゆりかご米に対する購買意志の分布を図1に示す。図をみると、提示価格に対して、「買わない（購買意志=1）」と回答した者の割合は、AGR2で約23%であるのに対して、AGR3は約54%であり、AGR2を上回る。

また、「10回に1回ぐらいは買う（購買意志=2）」の選択肢についても、AGR3の回答割合がAGR2を上回る関係が得られ、この関係は「3回に1回は買う（購買意志=3）」の選択肢において逆転する。そして、「必ず買う（購買意志=5）」の回答割合はAGR2では約26%である一方、AGR3は約3%である。農業・農村に対して否定的な意識を有する消費者層（AGR3）は、ゆりかご米に対する購買意志が弱い傾向にあるとともに、消費者セグメンテーションによって把握された消費者特性が購買意志の違いを一定程度説明可能であることがわかる。なお、図示は省略するが、AGRで得られたのと類似の関係が、FOODやFUNCについても得られた。

第3節で整理したように、多くの先行研究において、知識の有無が環境に配慮した農産物の購買意志・行動に影響を及ぼすことが指摘されている。本稿が対象とするゆりかご米についても、消費者の知識獲得が購買意志に影響を及ぼしている可能性がある。そこで、ゆりかご米に関する知識の有無と購買意志との関係を整理したのが図2である。

表2 変数の定義と記述統計量

変 数	定 義	平 均	標準偏差
購買意志	必ず買う=5、3回に2回は買う=4、3回に1回は買う=3、10回に1回ぐらいは買う=2、この値段では買わない=1	2.481	1.389
性 別	女性=1、男性=0	0.568	0.496
年 齢	20歳未満=0、20～29歳=1、30～39歳=2、40～49歳=3、50～59歳=4、60～69歳=5、70～79歳=6、80歳以上=7	3.962	1.516
主 婦	主婦・主夫=1、それ以外=0	0.276	0.447
子 供	小学生以下の子供がいる=1、それ以外=0	0.154	0.361
居住地	京都市=1、大津市=0	0.145	0.353
世帯員数	人 数	2.810	1.357
世帯年収	200万円以下=0、201～400万円=1、401～600万円=2、601～800万円=3、801～1,000万円=4、1,001～1,500万円=5、1,501～2,000万円=6、2,001万円以上=7	2.351	1.585
市民・社会活動	町内会・青年団・NPO・子供会・PTA・消防団・趣味の会・婦人会・老人会等のいずれかに所属している=1、それ以外=0	0.664	0.473
知 識	魚のゆりかご水田米の名前を聞いたことがある=1、それ以外=0	0.281	0.450
評 価	FUNC2に属する=2、FUNC1に属する=1、FUNC3に属する=0	1.319	0.643
AGR2	AGR2に属する=1、それ以外=0	0.130	0.337
AGR3	AGR3に属する=1、それ以外=0	0.197	0.398
AGR4	AGR4に属する=1、それ以外=0	0.171	0.377
AGR5	AGR5に属する=1、それ以外=0	0.151	0.358
FOOD2	FOOD2に属する=1、それ以外=0	0.326	0.469
FOOD3	FOOD3に属する=1、それ以外=0	0.183	0.387

図1 消費者セグメントと購買意志

図2 知識の有無と購買意志

図をみると、提示価格に対して、「買わない（購買意志＝1）」と回答した者の割合について、ゆりかご米に関する知識を有する者は約28％であるのに対して、知識を有さない者は約39％である。一方、「3回に1回は買う（購買意志＝3）」、「3回に2回は買う（購買意志＝4）」ならびに「必ず買う（購買意志＝5）」の選択肢については、知識を有する者の割合がそうでない者の割合を上回ることから、先行研究と同様、知識の獲得が購買意志の向上に寄与している可能性が示唆される。

5. ゆりかご米に対する購買意志の規定要因

1) 推計モデル

本節では、ゆりかご米に対する消費者の購買意志の規定要因を検討する。その際、前節で得られた消費者特性および知識獲得と購買意志との関係もあわせて検討する。また、前節で検討した通り、知識獲得と購買意志の関係性を考慮に入れるため、本稿ではゆりかご米に対する消費者の知識獲得と購買意志について、bivariate ordered probitモデル（以下、bivariateモデル）を用いた同時推定を行う（註6）。

まず、bivariateモデルを定式化する（Ando [24]、Brécard, *et al.* [25]）。ゆりかご米に関する消費者の潜在的な知識量（ K^* ）および購買意志（ W^* ）は、以下の式(1)と式(2)で規定されると仮定する。

$$K_i^* = x_{1i}\beta_1 + \varepsilon_{1i} \quad (1)$$

$$W_i^* = x_{2i}\beta_2 + \gamma K_i^* + \varepsilon_{2i} \quad (2)$$

ここで、 β_1 、 β_2 および γ は未知のパラメータ、 ε_1 と ε_2 は誤差項で、両者は観察不可能な要因の存在により ρ で相関しうる。 i は個々の標本を表す。さらに、式(1)と式(2)の説明変数は外生性（ $E(x_{1i}\varepsilon_{1i})=0$ と $E(x_{2i}\varepsilon_{2i})=0$ ）を満たすと仮定する。このとき、観察される消費者の知識（ K_i ）と購買意志（ W_i ）は、次式で表すことができる。

$$K_i = \begin{cases} 0, & \text{if } K_i^* \leq \alpha_{11} \\ 1, & \text{if } \alpha_{11} < K_i^* \end{cases}$$

および

$$W_i = \begin{cases} 1, & \text{if } W_i^* \leq \alpha_{21} \\ 2, & \text{if } \alpha_{21} < W_i^* \leq \alpha_{22} \\ \vdots \\ 5, & \text{if } \alpha_{24} < W_i^* \end{cases}$$

ここで、 $\alpha_{21} < \alpha_{22} \dots < \alpha_{24}$ とし、境界問題を避けるため、 $\alpha_{10} = \alpha_{20} = -\infty$ および $\alpha_{12} = \alpha_{25} = \infty$ と定義する。誤差項 ε_1 と ε_2 は ρ で相関する2変量標準正規分布に従うとすると、個人 i が $K_i = l$ かつ $W_i = m$ を選択する確率は式(3)で表せる。

$$\begin{aligned} \Pr(K_i = l, W_i = m) &= \phi_2(\alpha_{1l+1} - x_{1i}\beta_1, (\alpha_{2m} - \gamma x_{1i}\beta_1 - x_{2i}\beta_2)\zeta, \tilde{\rho}) \\ &\quad - \phi_2(\alpha_{1l} - x_{1i}\beta_1, (\alpha_{2m} - \gamma x_{1i}\beta_1 - x_{2i}\beta_2)\zeta, \tilde{\rho}) \\ &\quad - \phi_2(\alpha_{1l+1} - x_{1i}\beta_1, (\alpha_{2m-1} - \gamma x_{1i}\beta_1 - x_{2i}\beta_2)\zeta, \tilde{\rho}) \\ &\quad + \phi_2(\alpha_{1l} - x_{1i}\beta_1, (\alpha_{2m-1} - \gamma x_{1i}\beta_1 - x_{2i}\beta_2)\zeta, \tilde{\rho}) \\ &\quad \text{for } l = \{0, 1\}, m = \{1, 2, \dots, 5\} \end{aligned} \quad (3)$$

なお、 $\Phi_2(\cdot)$ は累積 2 変量標準正規分布関数で、 $\zeta=1/\sqrt{1+2\gamma\rho+\rho^2}$ である。未知のパラメータは式(3)から対数尤度関数を導出し、最尤法によって得られる。

2) 結果の解釈と考察

上記の手順によって得られたbivariateモデルの推定結果を表3に示す。分析には、StataCorpのStata 12およびコマンドbioprobitを用いた。

表3をみると、bivariateモデルにおける誤差項の相関 ρ の符号は負であることから、同時性を考慮した推定を行うことによって、購買意志に関わる上方バイアスが修正されていることがわかる。ただし、 ρ は統計的に有意でないことから、個人属性を十分に制御した結果、知識獲得および購買意志の双方に影響を及ぼす観察不能な要因は検出されないことが示唆される。以下、bivariateモデルの推定結果を基に結果の解釈を行う。

まず、ゆりかご米に関する消費者の知識の規定

要因を簡潔に述べる。性別は負で、年齢は正で統計的に有意である。女性は男性に比べ、高齢者は若年者に比べ、ゆりかご米に関する知識を有することがわかる。市民・社会活動は正で統計的に有意である。生物多様性保全型農産物を生産する取組は、農薬使用量の削減にみられるように自分自身の健康と直接的な関係を必ずしもたず、むしろ生態系の回復・保全を通じて社会全体の便益を高める取組として理解できる。それゆえ、ボランティアなどの社会活動に参加する消費者ほど、魚のゆりかご水田のように生物多様性保全に資する取組に関する知識を収集する傾向にある。また、FOOD2とFOOD3は正で統計的に有意である。現時点では、ゆりかご米の流通量は少なく、農産物直売所で主に販売されている。このため、農産物直売所を利用する消費者はそうでない消費者に比べて、ゆりかご米に関する知識をより有していることは妥当な結果といえよう。

次に、ゆりかご米に対する消費者の購買意志の

表3 魚のゆりかご水田米の購買意志に関する推定結果

	Bivariate Ordered Probit				Ordered Probit	
	知 識		購買意志		購買意志	
	係 数	標準誤差	係 数	標準誤差	係 数	標準誤差
性 別	-0.284	0.132 **	0.393	0.105 ***	0.355	0.104 ***
年 齢	0.189	0.043 ***	0.007	0.043	0.040	0.032
主 婦	-0.080	0.144	0.005	0.111	-0.017	0.110
子 供	-0.032	0.181	-0.011	0.138	-0.019	0.139
居住地	-0.300	0.186	0.303	0.126 **	0.259	0.126 **
世帯員数	0.006	0.049	-0.126	0.040 ***	-0.129	0.039 ***
世帯年収	-0.011	0.039	0.115	0.030 ***	0.113	0.030 ***
市民・社会活動	0.270	0.122 **	0.140	0.101	0.189	0.092 **
評 価	-		0.240	0.073 ***	0.248	0.075 ***
価 格(対数)	-		-3.117	0.327 ***	-3.235	0.274 ***
知 識	-		0.870	0.486 *	0.279	0.096 ***
AGR2	0.193	0.166	0.332	0.145 **	0.385	0.137 ***
AGR3	-0.232	0.155	-0.443	0.132 ***	-0.492	0.126 ***
AGR4	0.162	0.148	0.004	0.126	0.040	0.125
AGR5	-0.162	0.164	0.026	0.133	-0.001	0.131
FOOD2	0.343	0.123 ***	0.117	0.112	0.181	0.097 *
FOOD3	0.422	0.141 ***	0.031	0.132	0.105	0.120
ρ	-0.358	0.286				
cut point 0 / 1	1.520	0.274				
1 / 2			-24.261	2.615	-25.216	2.190
2 / 3			-23.820	2.599	-24.761	2.188
3 / 4			-22.890	2.563	-23.798	2.179
4 / 5			-22.452	2.542	-23.345	2.173
標本数			736		736	
Log likelihood			-1343.844		-953.719	

註) 不均一分散に対して頑健な標準誤差を用い、*、**、***はそれぞれ有意水準10%、5%、1%で統計的に有意であることを示す。

規定要因を検討する。まず、性別、居住地は正で統計的に有意である。有機農産物を対象とした先行研究では男性に比べて女性の方が強い購買意志を示すことが指摘されており (O'Donovan and McCarthy [6])、ゆりかご米についても同様の結果が得られた。ゆりかご米に対してより強い購買意志を示すのは女性であるにもかかわらず、女性はゆりかご米を認知していない傾向にあるというギャップの解消が、魚のゆりかご水田を展開していく上での重要な検討事項の1つとなろう。また、年齢は統計的に有意ではない。高齢者ほどゆりかご米の存在を知る傾向にあるものの、このことがゆりかご米の購買意志に直結していない可能性がある。居住地は正で統計的に有意である。大津市と比べて京都市在住の消費者の方がゆりかご米に対して強い購買意志を示すことがわかる。

さらに、主婦および子供の有無は統計的に有意ではない。先行研究では、子供が同一世帯内にいる世帯は環境保全型農産物等を高く評価すること

が指摘されているが (Huang [7]、氏家 [16])、ゆりかご米のような生物多様性保全型農産物には、上記の知見は当てはまらないのかもしれない。なお、合崎 [17] は小学生以下の子供の有無が生態系保全米の購買確率を高めることを明らかにしているが、この理由として小学生が生き物ふれあい水田の利用者であることを指摘しており、米の購買のみを行う消費者世帯における子供の有無は購買意志に影響を及ぼさない可能性がある。世帯員数は負で、世帯年収は正で統計的に有意である。すなわち、世帯員一人当たり年収が高いほど、所得に自由が利くため、高い購買意志を示すことがわかる。

一方で、評価は正で統計的に有意である。ゆりかご米の取組によって発揮される生態系・環境保全機能を高く評価する消費者の購買意志は強いことがわかる。これは、合崎 [17] の結果と整合的である。また、知識は正で統計的に有意である。ゆりかご米に関する知識を有する消費者の購買意

Ordered Probit				
限界効果				
購買意志=1	購買意志=2	購買意志=3	購買意志=4	購買意志=5
-0.129 ***	-0.012 ***	0.055 ***	0.036 ***	0.050 ***
-0.014	-0.002	0.006	0.004	0.006
0.006	0.001	-0.003	-0.002	-0.003
0.007	0.001	-0.003	-0.002	-0.003
-0.089 **	-0.013	0.033 **	0.028 **	0.043 *
0.047 ***	0.005 ***	-0.019 ***	-0.013 ***	-0.019 ***
-0.041 ***	-0.004 ***	0.017 ***	0.012 ***	0.016 ***
-0.069 **	-0.006 **	0.030 *	0.019 **	0.026 **
-0.090 ***	-0.009 ***	0.037 ***	0.026 ***	0.036 ***
1.169 ***	0.122 ***	-0.486 ***	-0.337 ***	-0.467 ***
-0.098 ***	-0.013 **	0.037 ***	0.029 ***	0.044 **
-0.129 ***	-0.023 **	0.043 ***	0.041 ***	0.068 **
0.186 ***	0.006	-0.087 ***	-0.047 ***	-0.058 ***
-0.014	-0.002	0.006	0.004	0.006
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
-0.064 *	-0.008	0.026 *	0.019 *	0.027 *
-0.037	-0.005	0.015	0.011	0.016

志は強い。この結果は堅田・田中〔18〕や矢部・林〔19〕と整合的であり、生物多様性に配慮した取組に関する情報提供が、ゆりかご米の需要拡大につながる可能性を示唆している。

消費者セグメンテーションに基づく消費者特性の変数をみると、農業・農村・農産物に対する関心（AGR）については、AGR2およびAGR3がそれぞれ正および負で統計的に有意である。農業・農村・農産物に全般的に高い関心を示す消費者（AGR2）は、ゆりかご米の購買意志が強い一方、AGR2と対照的に関心の低いAGR3に属する消費者は、ゆりかご米の購買に消極的であることがわかる。ただし、地元産農産物の支持のみを表すAGR4およびAGR5は統計的に非有意であり、琵琶湖湖辺域でのみ生産されるゆりかご米は、多くの消費者にとって地元産農産物であるとは捉えられていない可能性がある。他方、食へのこだわりと農産物直売所の利用（FOOD）については、いずれも統計的に有意とならなかった。これらより、食へのこだわりを持ち、農産物直売所を利用する消費者層よりもむしろ、農業・農村・農産物に対する関心の強い消費者層がゆりかご米の購買に積極的な態度を表明することがわかった。

最後に、ゆりかご米に対する消費者の購買意志のみを被説明変数とするordered probitモデルの推定結果と限界効果を示し、bivariateモデルとの主な違いをみておく。

表3に示したordered probitモデルの推定結果からは、bivariateモデルとほぼ同様の含意が得られる。ただし、ordered probitモデルでは購買意志に正の影響を及ぼす市民・社会活動が、bivariateモデルでは知識獲得を促す変数として識別されたことを踏まえると、氏家〔16〕が指摘するような消費者の公益志向は米の直接的な購買動機というよりもむしろ、米に関する知識獲得の要因となり、米の購買意志に間接的に作用する可能性が示唆される。このことは、消費者の公益志向の把握方法とも関係しており、今後のさらなる研究が望まれよう。

6. おわりに

本稿では、生物多様性保全型農産物の需要拡大に向けた方策を検討するために、滋賀県における魚のゆりかご水田米に対する消費者の購買意志の規定要因を明らかにした。規定要因の分析に際しては、セグメンテーションにより、消費者意識・行動を複数の消費者特性として把握し、消費者特性と購買意志の関係を検討するとともに、生物多様性保全型農産物に対する消費者の知識の有無に着目し、当該農産物に対する知識獲得が購買意志の向上に果たす役割についてもあわせて検討した。また、購買意志の規定要因に関する分析においては、知識獲得と購買意志の関係性を考慮するために、bivariate ordered probitモデルによる推定を行った。その結果、主に明らかにされた点とそれらから示唆される、生物多様性保全農産物の需要拡大に向けた方策は次の通りである。

1つ目として、消費者意識・行動に基づくセグメンテーションによって消費者特性を把握し、「農業・農村・農産物に対する関心」、「食へのこだわりと農産物直売所の利用」ならびに「魚のゆりかご水田の取組が発揮する生態系・環境保全機能に対する評価」が魚のゆりかご水田米の購買意志に影響を及ぼすことがわかった。すなわち、農業・農村・農産物に対する関心の高さが魚のゆりかご水田米に対する購買意志を強める。一方、地元産農産物に対してのみ関心を示す消費者層の購買意志は他の消費者層と比べて、強くはないことなどがわかった。このことは、魚のゆりかご水田米を地産地消などの取組と関連づけた地元産農産物として購買促進を行うよりもむしろ、農業や農産物を広くアピールする場での消費者への紹介や、地元こだわらず、他地域における農業や農産物に対する関心の高い消費者が集まる場での当該農産物の広範な周知・販売が、需要の拡大につながることを示唆している。

2つ目に、魚のゆりかご水田の果たす生態系・環境保全機能を高く評価する消費者層において、購買意志が強い。このことは、魚のゆりかご水田米の取組が発揮する生態系・環境保全の機能に関

する正確な情報提供と機能に対する肯定的な評価の獲得が、魚のゆりかご水田米の需要拡大につながることを示唆している。生物多様性保全型農産物の需要拡大には、生物多様性に配慮した農業の取組内容とそれが発揮する機能に対する消費者の理解促進と肯定的な評価を得るための周知方法のあり方を検討する必要があるだろう。

3つ目に、魚のゆりかご水田米の知識を有する消費者ほど、購買意志が強いことがわかった。この結果は、新潟県佐渡市や兵庫県豊岡市において展開されている生物多様性保全型農産物に関する先行研究の結果とも一致しており、生物多様性保全型農産物に関する消費者への周知が、その需要拡大に結びつけるための方策となり得ることを示している。本稿の調査結果によれば、魚のゆりかご水田米の名前を聞いたことがある回答者の割合は約28%であり、7割以上の消費者は魚のゆりかご水田米の存在や取組を知らないとの結果が示されている。こうしたことから、生物多様性保全型農産物については、とくに取組初期において、消費者への周知が需要拡大の有効な手段のひとつになり得ると考えられる。

ただし、本稿の結果は、魚のゆりかご水田米に対する消費者の選択を表したものである。その他の生物多様性保全型農産物について、本稿の結果が適用可能であるか否かは、その他の生物多様性保全型農産物に関する同様の研究を待たねばならない。

(註1) 向上対策は、2011年度より、農地・水保全管理支払交付金へと名称変更された。滋賀県では、いずれも「世代をつなぐ農村まるごと保全向上対策」として助成が行われている。

(註2) 配布地域は居住地に関する設問回答から判断したため、当該設問が無回答の場合は「不明」に分類した。

(註3) 調査票設計の代替案として、先行研究でしばしば用いられる選択実験の利用が考えられた。米の産地および銘柄、食味等、それぞれについて複数の水準を用意することにより、消費者のゆりかご米に対する評価を詳細に分析できる点において、選択実験の適用には優位性がある。しかしながら、選択実験では多数の類似した設問への回答を要す

るため、回答者の負担が大きく、回収率の低下と、分析に利用可能なサンプル数の確保が困難になることが懸念された。このため本稿では、回答者の負担軽減を重視した調査手法を採用した。また、別の産地の米を好む回答者がいる可能性を考慮し、滋賀県産コシヒカリを好まない方にも回答をお願いする注意書きを添えた。

(註4) 欠損値を含む標本を除外した結果、分析に用いる標本数は736となった。このとき、提示価格別(2,250円、2,500円、3,000円、3,500円/5kg)の標本数は179、191、196、170(大津市:153、165、167、144、京都市:26、26、29、26)となり、特定の提示価格への大きな偏りはみられなかった。なお、慣行栽培米よりも低い提示価格は設定しなかったが、同調査票において自由回答形式によるゆりかご米に対する支払意思額の回答結果に基づく、慣行栽培米2,000円/kgよりも低い金額を記入した回答者は全体の5.4%であり、ゆりかご米の価格が慣行栽培米を上回るという調査票の設定は概ね妥当であったと判断できよう。

(註5) Boxall and Adamowicz [21] や栗山・庄子 [22] のように、購買意志に関する分析に潜在クラスモデルを適用することにより、消費者特性と購買意志を同時推定する方法もある。しかし、この方法を用いると、消費者特性をひとつの観点から分類することになり、複数の観点から分類した消費者特性と購買意志との関係を同時に検討することはできない。そこで本稿では、消費者特性を複数の観点から把握し、消費者の多様性を可能な限り分析に取り入れるために、潜在クラスモデルの適用による消費者特性の把握を購買意志の分析とは独立に行った。ただし、この場合、説明変数として用いられる消費者特性の内生性に完全に対処できていない可能性があることに留意を要する。

(註6) 操作変数法の適用により内生性の問題に対処することも考えられるが、適切な操作変数を事前に想定することは困難であったため、本稿ではbivariateモデルを適用する。

参考文献

- [1] TEEB. *The economics of ecosystems and biodiversity: An interim report*, 2008.
- [2] OECD. *OECD Environmental performance reviews: Japan 2010*, OECD Publishing, 2010.
- [3] 農林水産省編『平成23年版 食料・農業・農村白書』農林統計協会、2011。

- [4] 大沼あゆみ・山本雅資「兵庫県豊岡市におけるコウノトリ野生復帰をめぐる経済分析—コウノトリ育む農法の経済的背景とコウノトリ野生復帰がもたらす地域経済への効果—」『三田学会雑誌』第102巻第2号、2009、pp.191-211。
 - [5] 西村武司「生物多様性に配慮した農業の普及過程と各集落の取り組み水準」『農林業問題研究』第47巻第1号、2011、pp.78-83。
 - [6] O'Donovan, P. and M. McCarthy, "Irish consumer preference for organic meat", *British Food Journal*, Vol. 104, No. 3/4/5, 2002, pp.353-370.
 - [7] Huang, C.L., "Consumer preferences and attitudes towards organically grown produce", *European Review of Agricultural Economics*, Vol.23, No.3, 1996, pp.331-342.
 - [8] de Magistris, T. and A. Gracia, "The decision to buy organic food products in southern Italy", *British Food Journal*, Vol. 110, No. 9, 2008, pp.929-947.
 - [9] Gracia, A. and T. de Magistris, "The demand for organic foods in the south of Italy: A discrete choice model", *Food Policy*, Vol.33, No.5, 2008, pp.386-396.
 - [10] 大石卓史・大南絢一・田村典江・山崎淳「MSC認証水産物に対する消費者選好の分析—京都府産ズワイガニ及びアカガレイを対象として—」『フードシステム研究』第17巻第3号、2010、pp.260-263。
 - [11] Aldanondo-Ochoa, A.M. and C. Almansa-Sáez, "The private provision of public environment: Consumer preferences for organic production systems", *Land Use Policy*, Vol.26, No.3, 2009, pp.669-682.
 - [12] Grunert, S.C. and H.J. Juhl, "Values, environmental attitudes, and buying of organic foods", *Journal of Economic Psychology*, Vol.16, No.1, 1995, pp.39-62.
 - [13] Tregear, A., J.B. Dent and M.J. McGregor, "The demand for organically grown produce", *British Food Journal*, Vol.96, No.4, 1994, pp.21-25.
 - [14] Hutchins, R.K. and L.A. Greenhalgh, "Organic confusion: Sustaining competitive advantage", *British Food Journal*, Vol.99, No.9, 1997, pp.336-338.
 - [15] Makatouni, A., "What motivates consumers to buy organic food in the UK?: Results from a qualitative study", *British Food Journal*, Vol.104, No.3/4/5, 2002, pp.345-352.
 - [16] 氏家清和「公益への関心と食料消費行動—米購買履歴データによる分析—」『フードシステム研究』第17巻第3号、2010、pp.270-275。
 - [17] 合崎英男「選択実験による生態系保全米の商品価値の評価」『農業情報研究』第14巻第2号、2005、pp.85-96。
 - [18] 堅田恵・田中裕人「トキの野生復帰を目的とした減農薬・減化学肥料栽培米の評価に関する研究」『農業情報研究』Vol.17, No.1, 2008、pp.6-12。
 - [19] 矢部光保・林岳「生きものブランド米における生物多様性の価値形成」『九州大学大学院農学研究大学院学芸雑誌』第66巻第2号、2011、pp.21-32。
 - [20] 堀明弘「魚のゆりかご水田」西野麻知子編著『とりもどせ！琵琶湖・淀川原風景 水辺の生物多様性保全に向けて』サンライズ出版、2009、pp.248-253。
 - [21] Boxall, P.C. and Adamowicz, W.L., "Understanding heterogeneous preferences in random utility models: A latent class approach", *Environmental and Resource Economics*, Vol.23, No.4, 2002, pp.421-446.
 - [22] 栗山浩一・庄子康編著『環境と観光の経済評価—国立公園の維持と管理』勁草書房、2005。
 - [23] 西村武司・吉野章「生物多様性保全農産物に関する消費者の意識と行動に基づく消費者セグメンテーション」『2010年度 日本農業経済学会論文集』、2010、pp.236-243。
 - [24] Ando, A.W., "Economies of scope in endangered-species protection: Evidence from interest-group behavior", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.41, No.3, 2001, pp.312-332.
 - [25] Brécard, D., B. Hlaim, S. Lucas, Y. Perraudau and F. Salladarré, "Determinants of demand for green products: An application to eco-label demand for fish in Europe", *Ecological Economics*, Vol.69, No.1, 2009, pp.115-125.
- [2011年7月20日受付、2012年2月1日受理]
- [付記] 本稿は、環境省環境研究総合推進費(D-0906)による研究成果の一部である。