

原著論文

生物多様性保全型技術の導入意思決定と関係する要因の解明 —「朱鷺と暮らす郷認証米」を対象として—

上西良廣 *1)

1) 農研機構食農ビジネス推進センター 〒305-8517 茨城県つくば市観音台 3-1-1

要旨

本稿では、近年注目される「生物多様性保全型技術」を対象とし、効果的かつ効率的な普及方法を解明することを目的とした。新潟県佐渡市において普及活動が進められている「朱鷺と暮らす郷認証米」を対象事例とし、技術導入に関する試行段階と確認段階の意思決定、さらに中断、非導入の理由に注目して分析した。

まず導入者と非導入者の特徴を比較した結果、居住集落や水稲経営面積、経営理念、シンボルとの関係性などに違いが見られることが明らかとなった。次に、導入動機から、先行導入者は主にシンボルである生物への貢献や商品の差別化などの側面に価値を見出して技術を導入していた。また、中断者による中断理由を分析した結果、中断者をなるべく出さないようにするためには、トキ米の生産者を対象とした研修会を開催して栽培要件や栽培方法に関する情報を提供することや、高い精算金の実現などが有効であると考えられる。最後に、非導入理由の分析から、新規導入者を確保するにあたっては、トキ米の説明会を開催し、トキ米やエコファーマーの申請方法、さらには栽培要件に含まれる生き物調査の実施方法に関する情報を提供することが有効であると考えられる。

キーワード

技術普及、意思決定、導入動機、普及方法、情報提供、トキ

はじめに

近年、農業経営を取り巻く環境が大きく変化している。そのような状況下で、農業経営を維持・存続、成長・発展させるには、新技術の開発と採択が有効である（稲本 2005）。そのため、農業経営にとって有益であり、かつ社会的重要性が高い新技術の迅速な普及が求められる。

このような技術の一例として、近年注目される環境保全や生物多様性の維持に貢献するような技術（以下、「生物多様性保全型技術」）がある。この栽培技術は、農薬や化学肥料の削減等による環境保全に加え、シンボルとなる生物の餌生物の確保や生物多様性の維持を目的としている。「生物多様性保全型技術」は社会や消費者のニーズに対応

して開発された技術であるため、農業者のニーズに対応して開発された技術である病害抵抗性品種や水稲直播栽培等と比較すると、地域内で普及、定着しにくいと考えられ、現に必ずしも順調に普及しないことが実態として知られている。

しかし、この技術はシンボルとなる生物の餌場を確保し、個体数の増加や野生復帰活動を推進するという点において、地域内で速やかに、かつ広範に普及することが望ましい。そのため、「生物多様性保全型技術」の効果的かつ効率的な普及方法を解明することは重要な課題であるといえる。

技術普及に関する研究は、上西、梅本（2018）がその研究動向を整理したように、近年は農業者による技術の導入行動、特に技術導入に関する意思決定に注目した研究が増加している。その中でも松本ら（2005）は、技術導入の意思決定に関する既存研究は、技術導入の意思決定に注目し

* Corresponding Author

E-mail: uenishiy516@affrc.go.jp

その諸要因を解明した研究と、技術の導入過程に注目しながら、利用継続に至るまでの意思決定の過程や要因を解明した研究に大別できるが、技術の普及促進という観点からは後者の分析視角が肝要である、と指摘している。この点と関連して Rogers (2003) による「イノベーション決定過程」を踏まえると、農業者は技術を試験的に導入する意思決定（以下、「試行段階の意思決定」）をした後、技術導入を継続するか中断するかを意思決定（以下、「確認段階の意思決定」）をしている。しかし、このような意思決定がなされるのは、「生物多様性保全型技術」のように導入コストが低く、容易に中断できる技術に限定される。

技術導入に関する既存研究は、試行段階の意思決定を分析した研究が大半であり、確認段階の意思決定も分析した研究は梅本、高橋 (1998) や松本ら (2005) などに限られる。梅本、高橋 (1998) は直播栽培などの水稻技術を対象とし、その導入が試みられるか否か、技術導入が継続されるか否かを規定する要因を定性的に分析した結果、高齢、離農希望者は技術導入への意欲が弱かったことと、技術導入が継続されるか中断されるかに影響を及ぼす要因としては、農業者の技術力や問題解決能力、さらにそれらの前提となる新技術導入への意気込みを挙げた。これに続く松本ら (2005) は、水稻ロングマット水耕苗の育苗・移植技術の先行導入者を対象とし、農業者による技術に関する情報収集方法と、情報の活用方法を分析した結果、試行段階と確認段階の両方の意思決定において、技術の開発機関などの専門家が重要な情報発信者であること等を指摘した。

これらの研究では、省力化や労働ピークの解消など農業者のニーズに対応して開発された技術が対象とされており、「生物多様性保全型技術」を対象とした研究はまだ見られない。この技術は、環境保全や生物多様性の維持など、多様な側面があり、技術導入、さらには継続の意思決定に影響を及ぼす要因はより複雑であると考えられる。そのため、試行段階と確認段階の意思決定に注目するとき、「生物多様性保全型技術」を対象とする意義が大きいと考えられる。

「生物多様性保全型技術」の試行段階の意思決定と関わって、上西 (2015) は集落営農による「コウノトリ育む農法」の導入動機を定性的に分析した結果、ブランド化による収益性の向上、普及主体による技術的・経済的支援に加え、コウノトリのために貢献したいという想いが強く影響していることを把握した。また、Uenishi and Sakamoto (2017) と上西 (2018) は、同農法の栽培体系の確立段階とそれに続く普及段階を対象とし、導入動機を分析した結果、技術確立の段階あるいは普及の初期局面においては、生物多様性や環境保全という非経済的な側面に価値を見出して導入する農業者が多いが、これに続く技術の普及局面においては経済的な側面に価値を見出して導入する農業者が多いことを明らかにした。このように、「生物多様性保全型技術」の導入意思決定に関しては、農業者の導入動機に注目した研究が展開されている。しかし、これらの研究では確認段

階の意思決定は対象とされていない。

最後に、技術の効果的な普及方法を解明するにあたっては、技術の非導入者も対象とした分析が必要である。なぜなら、「技術を導入しない」という意思決定には、導入者とはまた異なる条件が影響していると考えられ、この点を明確にすることで技術の普及主体に対して、普及方法に関して有効な知見を提供できると考えられるためである。

以上から、「生物多様性保全型技術」の効果的かつ効率的な普及方法を解明するにあたっては、導入者の試行段階と確認段階の意思決定、さらに非導入者にも注目して分析することが有効であると考えられる。

そこで本稿では、普及活動を開始してから既に10年が経過しており、かつ「生物多様性保全型技術」の中でも面的な普及が進んでいる新潟県佐渡市の「朱鷺と暮らす郷証米」(以下、トキ米)を対象事例とする。佐渡市では1981年まで野生下のトキの個体が存在しており、人工飼育と人工繁殖の後、2008年に野生復帰が実現したため、佐渡市においてトキはシンボルであるといえる。

本稿では以下の3つの課題を設定した。まず、課題1では試行段階の意思決定として、トキ米の導入者を対象とし、技術の導入時期に応じてグループ分けした上で、導入動機を明らかにする。次に、課題2では確認段階の意思決定として、導入を中断した農業者を対象とし、導入動機と中断理由の関係を明らかにする。最後に、課題3ではトキ米を導入した経験が全くない農業者を対象とし、トキ米に対する評価と非導入の理由について明らかにする。

データおよび方法

対象技術の概要

本稿は、新潟県佐渡市で普及活動が行われているトキ米に関する栽培技術を対象とする。表1は関係主体によるトキ米の普及活動についてまとめたものである。佐渡市とJA佐渡が中心となり2007年から普及活動を開始し、2008年から生産を開始した。トキ米の取組が開始された背景には、2004年と2005年の台風被害によって佐渡産の米(以下、佐渡米)が販売不振に見舞われたことと、2008年にトキを自然界に野生復帰させ、2015年頃に小佐渡東部に60羽のトキを定着させることを目標とした佐渡地域環境再生ビジョンを環境省が策定したことがある。トキの餌は水田やビオトープ内に生息する生物であり、トキの餌となる生物を育む水田を確保する必要があった。

以上の背景から、トキの餌場の確保と佐渡米のブランド化を目指して取組が開始された。2007年に佐渡市が中心となって、島内10地区でトキ米に関する説明会を開催し、この説明会は2010年頃まで開催された。佐渡市は2007年にJA佐渡との話し合いにより、トキ米は価格を上乗せしてJA佐渡が全量集荷するということを決定しており、トキ米とJA米の差額は、農業者へのヒアリング調査から1俵あたり約500円で現在まで推移している。なお、JA米

表1 関係主体によるトキ米の普及活動

年	JA 佐渡	佐渡市
2005	・新潟県、佐渡市、JA 佐渡で「売れる佐渡米づくり戦略会議」を開催。	
2006	・佐渡米生産者大会を開催し、「環境にやさしい佐渡米づくり」に取り組むことを決議。 ・3割減減栽培の説明会を開催。	
2007	・3割減減栽培の生産開始。	・島内10地区でトキ米の説明会を開催。 ・価格を上乗せしてトキ米を集荷することをJA佐渡と合意。 ・トキ米の認証要件を設定。
2008	・JA佐渡管内のほぼ100%の農業者が3割減減栽培を実施。 ・トキ米の生産開始。	・「生きものを育む農法」に対する補助制度開始。 ・「朱鷺と暮らす郷づくり推進協議会」を設立（県、市、JA佐渡、トキ米の全農業者）。講師を呼んで年2回勉強会を開催（現在も継続）。
2009	・JA米の出荷要件として、3割減減栽培を打ち出した。	・トキ米の説明会を開催（～2010年頃）。
2012	・JA米の出荷要件として、5割減減栽培を打ち出した。	

出典：佐渡市とJA佐渡へのヒアリング調査結果をもとに筆者作成。

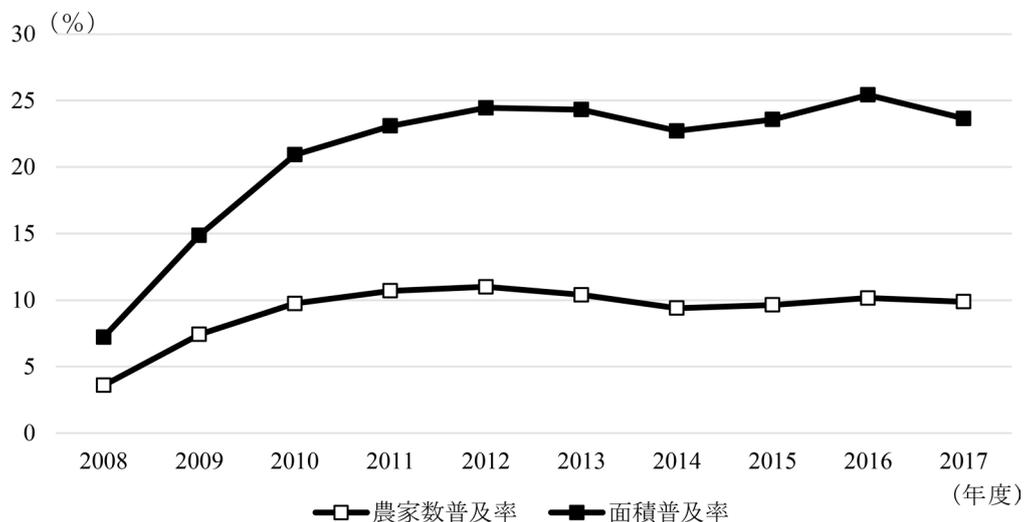


図1 トキ米の農家数普及率と面積普及率の推移

出典：佐渡市の提供資料をもとに筆者作成。

注1：「農家数普及率」は「トキ米の認証農家数」÷「佐渡市の水稲作付農家数」×100、「面積普及率」は「トキ米の認証面積」÷「佐渡市の水稲作付面積」×100、により算出した。

としての出荷要件は、2012年から5割減減栽培となっている。

また、2007年に佐渡市が、トキ米の認証要件に含まれる「生きものを育む農法」の各取組などに対して補助制度を設定し、2008年度から支援を開始した。具体的な2017年度の助成内容は、江の設置3,500円/10a、冬期湛水500円/10a、水田魚道の設置4,000円/基、生き物調査1,000円/経営体となっている。2016年度まではビオトープの設置に対して5,500円/10aを助成していたが、申請面積が少なかったため2017年度から廃止された。「生きものを育む農法」の複数の取組を実施した場合は、二つ目の取組に対して2,000円/10aを助成している。生き物調査に対しては、一経営体あたり1,000円が助成される。なお、トキ

米の詳細な取組概要とこれまでの取組経過については、渡辺（2012）や伊藤（2014）が詳しい。

さらに、トキ米生産に関する収益性を試算した結果（桑原2015）を踏まえると、トキ米の単収を慣行米並みに維持できた場合、農業所得は増加する（10aあたり約10,000円）が、単収が一割弱減収になった場合、農業所得は減少する（10aあたり約4,000円）結果となっている。しかし、「生きものを育む農法」の各取組に対する助成や環境保全型農業直接支払交付金などによって、所得を向上させることは可能であると考えられる。なお、今後は正確な労働時間を考慮した経営分析が必要である。

図1はトキ米の農家数普及率と面積普及率の推移を示したものである。農家数普及率は、2010年度以降は約10%

表2 トキ米の認証要件 (2017年産米)

栽培条件	<ul style="list-style-type: none"> ・「生きものを育む農法」(江の設置, 冬期湛水, ビオトープの設置, 水田魚道の設置, 無農薬無化学肥料栽培のうち最低一つ)を実施 ・生き物調査を年2回実施(6月第2日曜と8月第1日曜が標準実施日) ・5割減栽培(農薬・化学肥料を地域慣行比5割減) 化学窒素使用量: 3 kg/10a以下 化学農薬の使用成分数: 9成分以下 ・畦畔に除草剤を散布しない ・栽培者がエコファーマーの認定を受けている
品質条件	<ul style="list-style-type: none"> ・1等米 ・玄米タンパク含有率が6.0%以下

出典: 佐渡市の提供資料から抜粋。

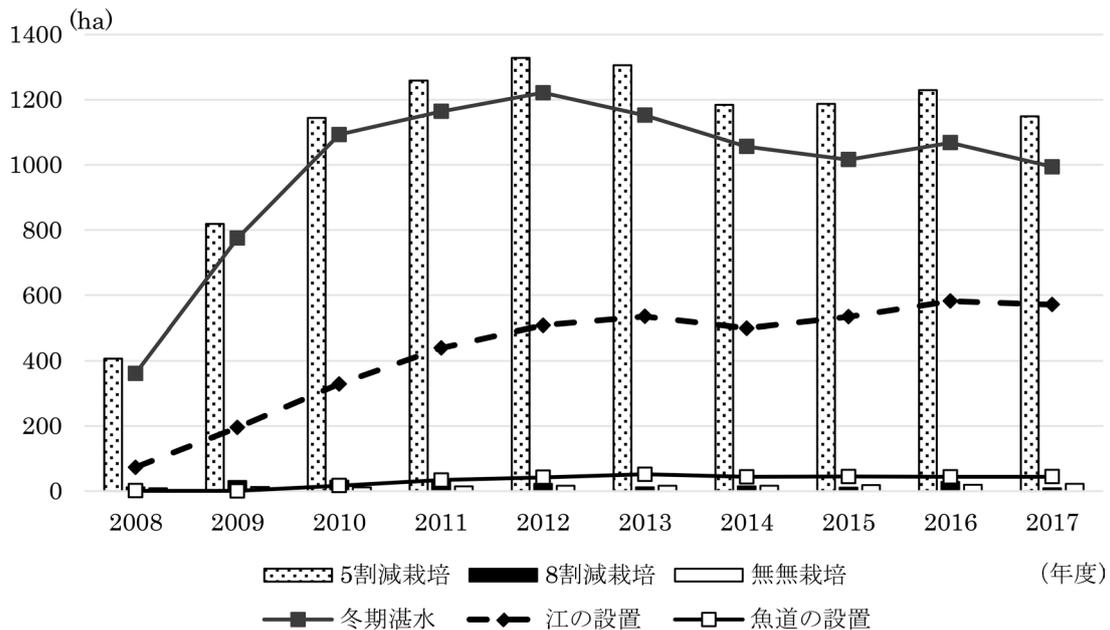


図2 トキ米の各栽培方法と「生きものを育む農法」の面積推移

出典: 佐渡市の提供資料をもとに筆者作成。

注1: 「生きものを育む農法」に関しては, 複数の取組で認証を受けている水田が存在する。ビオトープの設置は面積が小さい(2017年度は1.4 ha)ため図示していない。

で推移している。面積普及率は2012年度までは増加しているが, それ以降は約25%で推移している。表2はトキ米の認証要件であり, 5割減栽培(農薬・化学肥料を地域慣行比5割減)に加え, 「生きものを育む農法」の実施やエコファーマーの認定取得が要件である。「生きものを育む農法」には, 江の設置, 冬期湛水, ビオトープの設置, 水田魚道の設置などの水管理と, 無農薬無化学肥料栽培が含まれ, いずれか最低一つを実施することが要件である。

図2はトキ米の各栽培方法と, 「生きものを育む農法」の各取組の面積推移を表している。栽培方法は5割減減, 8割減減, 無無栽培(無農薬無化学肥料栽培)があり, 8割減減または無無栽培で生産した場合も, 精算金は5割減減と同額である。5割減減が大半を占めており, 2017年度の8割減減の面積は8.6 ha, 無無栽培は22.3 haにとどまる。

「生きものを育む農法」に関しては, 冬期湛水の面積が最も多く, 次いで江の設置が多い。冬期湛水の面積が

2012年度以降で減少傾向にあるが, これは佐渡市役所へのヒアリング調査から, 長年冬期湛水を実施することで圃場表面が柔らかくなって機械作業がしにくくなることや, 水田でガスが発生するなどの問題が報告されており, 冬期湛水をやめる農業者が増加したことや, 佐渡市が冬期湛水の代わりに江の設置を推奨していることが影響していると考えられる。

アンケートの概要と分析データ

JA 佐渡管内で, 2018年産米をJAに出荷予定(2018年7月時点)の全農業者を対象として, アンケート調査を2018年7~8月に実施した。対象者は約3,100名(うち2017年度のトキ米の生産者は488名)であり, JA 佐渡の協力により, 組合員向けの郵便物の中にアンケートを同封し, 組合員全員に配布した。回答したアンケートは同封した返信用封筒を用いて回収した。アンケートへの回答は任

表3 回答者の基本属性 (%)

経営主の年齢		水稲経営面積 (a)		絶滅前にトキを見た経験	
20代	0.2	$x < 30$	8.5	ある	21.5
30代	1.0	$30 \leq x < 100$	39.8	ない	78.5
40代	4.4	$100 \leq x < 200$	27.9	野生復帰後にトキを見た経験	
50代	18.1	$200 \leq x < 300$	9.9	ある	81.6
60代	38.5	$300 \leq x < 500$	7.6	ない	18.4
70代	30.8	$500 \leq x$	6.6	トキに対するイメージ	
80代	6.6	経営全体の今後の規模意向		良い	29.4
90代	0.5	拡大したい	9.7	どちらかといえば良い	30.6
経営品目		現状を維持したい	64.8	どちらともいえない	33.2
水稲単作	68.8	縮小したい	13.1	どちらかといえば悪い	5.4
複数品目	31.2	やめたい	12.4	悪い	1.4

注1: $n=1217$ であるが、「経営全体の今後の規模意向」($n=1,203$) と、「トキに対するイメージ」($n=1,215$) のみ有効回答数が異なる。

意である。集落営農などの組織経営の場合、代表者に回答を依頼した。また、集落営農などの組織経営に参加しているが、個別にも営農している農業者に対しては、個別経営に関する回答を依頼した。

トキ米を一度も生産した経験がない農業者と、トキ米を過去に生産したことがある、または現在も生産している農業者を対象とした2種類のアンケートを同時に配布した。農業者は導入農家、中断農家、非導入農家に分類する。導入農家はトキ米を一度でも生産した経験がある農業者のことであり、具体的には、トキ米を2018年度も生産している農業者と、トキ米を生産していたが2018年度までに生産をやめた農業者の合計である。導入農家のうち、2018年度までに生産をやめた農業者を中断農家とする。非導入農家はトキ米を導入した経験が全くない農業者である。

アンケートの作成にあたって事前に、トキ米を2018年度も生産している農業者、中断農家、非導入農家、JA 佐渡、佐渡市役所、佐渡農業普及指導センターにヒアリング調査を実施した。

「2015年農林業センサス」(農林水産省2018a)では、佐渡市における農業経営体数は4,404で、家族経営体の割合が98%を占める。法人経営体数は43であり、このうち農事組合法人は10、株式会社は25である。法人化していない経営体数は4,361であり、このうち家族経営体数が4,334、組織経営体数が27である。経営耕地面積が1.0ha未満の経営体の割合が45%であり、小規模零細農家が大半を占める。水稲作中心の地域であり、水稲の販売農家数は3,981経営体、作付面積は5,355haであるため、1経営体あたりの平均作付面積は1.3haである。

アンケート配布対象者に占める家族経営体と組織経営体の数に関する情報は入手できなかったが、佐渡市の農業集落数は359であり(「2015年農林業センサス」)、集落営農数は15(「平成30年集落営農実態調査」(農林水産省2018b))である。

アンケートの回収数は1,405であったが、欠損値の多いもの、トキ米の生産状況(継続、中断、非導入)が不明なものを除外し、1,217名のアンケートを分析に用いた。このうち導入農家は329名、非導入農家は888名であった。導入農家329名のうち、中断農家は68名であった。

表3は回答者の基本属性を表している。回答者のうち、60代以上が約8割を占め、高齢者が大半を占める。経営内容に関しては、水稲単作が約7割であり、水稲経営面積が1ha未満の回答者が約半数を占める。経営全体の今後の規模意向に関しては、現状を維持したい人が約6割を占めるが、縮小またはやめたいと考えている人が約1割ずつ存在する。

トキに関する設問に対しては、絶滅前にトキを見た経験がある人が約2割であり、野生復帰後にトキを見た経験がある人は約8割である。トキに対してプラスのイメージを持っている人は約6割であり、マイナスのイメージを持っている人はわずか7%にとどまる。

分析方法

まず、導入農家と非導入農家の比較を通してそれぞれの特徴を把握する。上西(2018)は導入者の動機形成と関係する要因として、農業経営に関する基本属性、シンボルであるコウノトリと関係する属性、農業観を考えた。そこで、これらの要因に注目して特徴を把握する。具体的には、基本属性として経営主の年齢、水稲経営面積、経営品目(水稲単作または複数品目)、居住集落を考える。居住集落に関しては、トキがかつて生息していたなど、トキと深い関係にある集落ではトキ米を導入する農業者が多いと考えられる。次に、トキと関係する属性として、野生下で絶滅前(1981年)や野生復帰後(2008年)にトキの姿を見た経験の有無、トキの放鳥現場(2008年)に行ったか否か、トキに対するイメージを考える。トキと関係する経験がある農業者や、肯定的なイメージを持っている農業者は、トキ

米を導入している傾向にあると考えられる。最後に、農業観に関しては経営理念を考える。浅井（1999）は、農業観は個人意識を表すのに対し、経営理念はそれを含む経営体としての理念を表すとしている。本稿では、家族経営のみならず、集落営農などの組織経営も対象とするため、経営理念を考えることとした。上西（2018）を踏まえて、「できるだけ多くの農業所得を得たい」、「新品種や新技術が登場したらすぐに導入したい」、「消費者に喜ばれる農産物を作りたい」、「安心安全な農産物を作りたい」、「生き物や生態系に配慮した農業をしたい」、「農業や化学肥料をできる限り使わない農業をしたい」の6項目を設定した。以上の各項目に関して、導入農家と非導入農家の違いを把握するために、Mann-Whitney のU検定を実施した。

課題1に関しては、既存研究を踏まえて、「生物多様性保全型技術」の導入動機として想定されるものを設定した。「コウノトリ育む農法」を対象とした上西（2018）と菊地（2012）、トキ米を対象とした朱鷺と暮らす郷づくり推進協議会、佐渡市（2017）を踏まえて「農業所得」、「労働」、「差別化」、「環境保全」、「シンボル」、「対人関係」、「地域愛」の7項目を設定した。なお、「地域愛」に関しては、トキ米は佐渡地域に固有の米であるため、トキ米を生産することで、佐渡で農業をしていることに誇りや自信を持つことができるようになると考え導入動機として設定した。

これら7項目に関して、トキ米の導入農家に対するヒアリング調査の結果を踏まえて、詳細な評価項目を設定した。具体的には「農業所得」に関しては「農薬費と肥料費を低く抑えたかった」、「トキ米の出荷価格が他の米より高かった」、「トキ米に取り組むことで補助金を受給できた」、「労働」に関しては「農業や化学肥料の散布作業を軽減したかった」、「差別化」に関しては「消費者に安全な農産物を届けたかった」、「ブランド米を生産したかった」、「差別化された米を作れたかった」、「環境保全」に関しては「農薬で水田内の生物を殺したくなかった」、「農薬で水を汚染したくなかった」、「シンボル」に関しては「トキの野生復帰に貢献したかった」、「トキの餌となる生物を増やしたかった」、「トキを農薬で汚染したくなかった」、「対人関係」に関しては「佐渡市が積極的に推進していた」、「農協が売りやすい米を作れたかった」、「周囲の農業者が取り組んでいた」、「地域愛」に関しては「自信を持って佐渡産の米を作れたかった」を設定した。

その上で、各評価項目に対する同意度を「よく当てはまる」、「やや当てはまる」、「あまり当てはまらない」、「全く当てはまらない」の4段階で把握した。導入動機に関するこの設問に対して農業者は、トキ米の導入当時のことを想起して回答する必要があるため、記憶が曖昧である場合は「どちらとも言えない」という中間選択肢に回答が集中する可能性があった。そのため、あえて中間選択肢を外して、肯定的または否定的ないずれかの評価をしてもらうことで曖昧さを排除した。

なお、この点に関しては、「どちらとも言えない」とい

う中間選択肢を入れると、中間選択肢に回答が集中する可能性があり、その結果として分析が非常にやりにくくなってしまふこと（大谷ら 2015）や、中間選択肢を入れることで有意な情報が失われる危険性があるとする報告がある（小島 2006）。以上のような既存研究も踏まえて、本稿では「どちらとも言えない」という中間選択肢を入れず、その他の設問においても4段階で把握することとした。

評定尺度法によって得られたデータを因子分析などの定量的な分析に適用することについて論じた研究としては、萩生田、繁杵（1996）がある。この研究では、順序尺度を用いてシミュレーション分析をした結果、2件法や3件法のデータに対して因子分析を適用した場合、計算不能となる頻度が高いことや、乖離指数が大きくなるため、このようなデータに因子分析を適用することは推奨できないとしている。その一方で、このような問題は5件法や7件法では生じにくいため、回答者の負担を考えると統計的には5件法で十分であるとしている。

この研究を踏まえた青木、井邑（2012）は、児童生徒に対して4件法と5件法によるアンケート調査を実施し、評定カテゴリ数によって分析結果に違いが見られるかを検証した。具体的には、因子分析を適用した結果、4件法のデータでも5件法のデータでも同じ4因子構造が確認されるなどの結果が得られたため、児童生徒に対してアンケート調査を実施する場合は、4件法でも5件法でも同じような結果が得られることが明らかとなった。

以上のような評定尺度法によって得られたデータを定量的な分析に適用することについて論じた研究を踏まえるとともに、本稿におけるアンケート調査では農業者が過去のことを想起して回答する必要があるため、中間選択肢に回答が集中する可能性を排除することを目的として、「どちらとも言えない」という中間選択肢を外し、便宜的に4件法のデータを用いて定量的な分析を行った。

分析に際しては、トキ米の導入時期によって導入動機に違いが見られるかを把握するため、導入時期によって分類（先行導入者と後発導入者）した上で、Mann-Whitney のU検定を実施した。

次に、導入動機の潜在因子を抽出するため、4段階の評価結果を用いて、探索的因子分析（最尤法、プロマックス回転）を行った。因子分析とは、「複数の観測変数に対してなんらかの共通した原因（因子）が存在していると仮定し、それを観測変数間の相関行列から探し出す手法」（栗原 2011）である。本稿では観測変数は導入動機に対応しており、潜在因子を抽出するために因子分析を行った。分析にあたっては、固有値1.0以上の条件で因子を抽出し、因子負荷量が0.4に満たない項目を削除し分析を繰り返した。

最後に、抽出された潜在因子と導入時期（先行導入者、後発導入者）との関係を明らかにするため、先行導入者と後発導入者の因子得点に有意差が見られるかをMann-Whitney のU検定により分析した。以上の分析を通

して、トキ米の先行導入者と後発導入者の導入動機の特徴を明らかにした。

なお、農業経営分野において因子分析を適用した研究としては、後藤ら (2009)、長命、広岡 (2016)、緒方ら (2019) などがある。後藤ら (2009) は、農業所得 1,000 万円以上の農業経営者を対象とし、農業経営者特性に関する 15 項目に因子分析を適用することで、「経営者の人間的魅力」、「戦略的経営管理能力」、「社会性・ネットワーク」と命名した 3 つの潜在因子を抽出した。長命、広岡 (2016) は、消費者の牛肉購入に関する意識構造を明らかにするため、消費者が牛肉を購入する際に重視する項目として 15 項目を設定し、因子分析を適用することで、「内因性価値」、「外因性価値」、「日付表示」と命名した 3 つの潜在因子を抽出した。緒方ら (2019) は、農業法人経営における ICT 費用対効果に対する評価の「背後に潜む構造」を明らかにするため、ICT の費用対効果を評価する項目として 10 項目を設定し、因子分析を適用することで、「生産の見える化」、「経営の見える化」、「利益確保」と命名した 3 つの潜在因子を抽出した。

課題 2 に関しては、「生物多様性保全型技術」の中断理由を設定した。しかし、技術の中断に関する既存研究がまだあまり蓄積されていないため、トキ米の生産を中断した農業者に対する事前のヒアリング調査結果を踏まえて、「労力」、「技術面」、「事務労力」、「農業所得」、「シンボル」、「対人関係」という 6 項目を考え、詳細な評価項目を設定した。その上で、各項目に対する同意度を「よく当てはまる」、「やや当てはまる」、「あまり当てはまらない」、「全く当てはまらない」の 4 段階で把握し、「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者の割合 (以下、該当割合) を算出した。さらに、「該当割合」が高い項目を抽出し、導入動機の評価結果とクロス集計することで、導入動機と中断理由の関係を明らかにした。

課題 3 に関しては、非導入農家の中でも、今後トキ米を導入する可能性がある人をまず抽出した。具体的にはトキ米について「知っている」と回答し、かつトキ米を導入しない理由として、「生きものを育てる農法」を実施できる水田がないや「これ以上農作業を増やすことができない」という項目に対して「やや当てはまらない」または「全く当てはまらない」と回答した人を抽出した。さらに、「トキ米を生産したいと思ったことがあるか」という設問に対して、「はい」と回答した農業者を抽出した。

非導入の理由としては、中断理由と同様に「労力」、「技術面」、「事務労力」、「農業所得」、「シンボル」、「対人関係」という 6 項目を考え、詳細な評価項目を設定した。その上で、各評価項目に対する同意度を中断理由と同様に 4 段階で把握し、「該当割合」を算出した。さらに、「該当割合」が高い項目を抽出し、導入動機の評価結果とクロス集計することで、導入動機と非導入理由の関係を明らかにした。

以上の分析には、SPSS Statistics 23 を用いた。

結果および考察

表 4 は、導入農家と非導入農家の基本属性、経営理念、シンボルに関する項目について、Mann-Whitney の U 検定を行った結果である。年齢は、導入農家の方が非導入農家よりも高齢である。集落ダミーに関しては、導入農家の方が非導入農家よりも旧新穂村に居住している割合が高い。これは、旧新穂村は野生下のトキが最後 (1981 年) まで生息していた地域であり、トキに対する愛着心などを持っている農業者が多いためであると考えられる。水稲経営面積に関しては、導入農家の方が非導入農家よりも規模が大きい。また、非導入農家の方が導入農家よりも水稲単作の割合が高い。経営理念に関しては、「できるだけ多くの農業所得を得たい」と「新品種や新技術が登場したらすぐに導入したい」に関して、導入農家の方が非導入農家よりも該当した農業者の割合が高い結果であり、農業経営の拡大に積極的である農業者、または新品種や新技術への関心が高い農業者が、トキ米を導入している状況にあることが明らかとなった。

最後に、シンボルであるトキに関しては、導入農家の方が非導入農家よりも、集落内でトキを見た経験がある割合、2008 年のトキの放鳥イベントに行った割合、トキに対してプラスのイメージを持っている割合が高い結果となった。

以上の結果から、トキ米の導入農家と非導入農家の特徴を比較した結果、居住集落や水稲経営面積、経営理念、シンボルとの関係などに違いが見られることが明らかとなった。そのため、技術の普及主体は、これらの側面に注目した上で普及活動を行うことで、より効果的に技術を普及させることが可能であると考えられる。

課題 1：導入動機の分析

表 5 は導入農家の基本属性を表している。2007、2008 年度にトキ米の存在を認知した農業者の割合が高く、2008 年度に約 25% の農業者が導入し、2010 年度までには取組農業者の半数以上がトキ米を導入したため、初期の段階で急速に普及したことがわかる。これらと関連してトキ米を認知してから 1 年未満で導入した農業者の割合が約 80% であり、認知してから意思決定を下すまでに要した期間が短いことがわかる。

以上のような結果には、佐渡市が中心となって 2007 年度から実施したトキ米の説明会が関係していると考えられる。この説明会において農業者がトキ米の栽培要件や買取条件、補助制度などに関する詳細な情報を得ることができたため、初期の段階で急速に普及したと考えられる。

「導入時の年齢」は 60 代の人数が最も多い。農業者の高齢化が進んでいる現状を踏まえて、年代別にトキ米の導入状況について見たものが「各年代のトキ米導入者の割合」である。この結果から、40 代～70 代の各年代に占めるトキ米導入者の割合は約 10% であるが、80 代では割合が低

表 4 導入農家と非導入農家の比較結果

		導入農家	非導入農家	
		n=329	n=888	検定
基本属性	年齢 (才)	66.7	65.8	**
	水稲経営面積 (a)	309.6	133.2	***
	水稲単作ダミー (単作=1)	0.56	0.74	***
	集落ダミー (旧新穂村=1)	0.21	0.07	***
経営理念	できるだけ多くの農業所得を得たい	0.81	0.68	***
	新品種や新技術が登場したらすぐに導入したい	0.47	0.29	***
	消費者に喜ばれる農産物を作りたい	0.95	0.91	***
	安心安全な農産物を作りたい	0.98	0.96	
	生き物や生態系に配慮した農業をしたい	0.93	0.89	
	農業や化学肥料はできる限り使いたくない	0.87	0.84	
シンボル	トキ絶滅前ダミー (ある=1)	0.22	0.21	
	トキ放鳥後ダミー (ある=1)	0.91	0.78	***
	トキ放鳥現場ダミー (行った=1)	0.25	0.16	***
	トキイメージダミー (プラス=1)	0.73	0.55	***

注 1: Mann-Whitney の U 検定の結果である。*** は 1% 水準, ** は 5% 水準で有意な結果であることを示す。

注 2: 基本属性は 2018 年度のデータである。経営理念は「そう思う」または「どちらかといえばそう思う」と回答した農業者を 1, それ以外を回答した農業者を 0 とする変数を作成して分析した。

くなっている。これは、80代になって、トキ米の生産を止める農業者が多数存在するためであると考えられる。また、導入者の人数としては60代が多いが、年代別に見ると、40代～70代でトキ米を導入している農業者の割合が高いことが明らかとなった。

「導入面積」は、0.5～2 ha の規模の農業者が多く、「面積割合」は 100% の農業者が半数以上を占める。つまり、試験的に水田 1, 2 枚で導入するのではなく、取組一年目から水稲の全面積で導入した農業者が多い。このような結果となった背景には、トキ米を導入するにあたっては初期投資などが不要であり、導入と中断が容易であることが影響していると考えられる。

表 5 から 2008, 2009 年度に取組農業者の約 30% が導入したことを踏まえて、2008, 2009 年度に導入した農業者を「先行導入者」、2010 年度以降に導入した農業者を「後発導入者」としてグループ分けした。その上で、導入動機に関する各項目に対する平均評価得点を Mann-Whitney の U 検定によって分析した結果が表 6 である。なお、トキ米の開始年度と、導入動機の回答に関して一つでも欠損値があるデータを除外し、278 名分のデータを分析に用いた。

全体の平均評価得点が相対的に高い項目に注目すると、商品の差別化 (項目 5 と 6) や地域愛 (項目 16) によって導入動機が形成された農業者が多いことがわかる。

次に、先行導入者と後発導入者の平均評価得点を比較した結果、先行導入者の方が後発導入者よりも、商品の差別化 (項目 6)、環境保全 (項目 8)、シンボル (項目 10 と

11) に関する導入動機が形成された農業者の割合が高い結果となった。特に、トキと関連する項目 10 と 11 に関する結果から、普及活動を開始してから初期の段階では、シンボルである生物と関係する導入動機が形成されて導入に至る農業者の割合が高いことが示された。この結果は、「コウノトリ育苗農法」について分析した Uenishi and Sakamoto (2017) と上西 (2018) による結果と整合的である。

最後に、導入動機の構造を明らかにする。表 7 はトキ米の導入動機に関して、最終的な因子分析の結果を示したものである。固有値 1.0 以上の条件で因子を抽出し、因子負荷量が 0.4 に満たない項目を削除し分析を繰り返した結果、項目 1 と 16 の 2 項目が除外された。また、5 つの因子が抽出された。第 1 因子に寄与していたのはシンボルであるトキと関連する項目であるため、「シンボルへの貢献」と命名した。第 2 因子に寄与していたのは農業や化学肥料の使用が環境に与える影響と安全な農産物生産に関連する項目であるため、「環境保全・消費者配慮」と命名した。第 3 因子に寄与していたのはブランド米や差別化された米の生産に関する項目であるため、「差別化」と命名した。第 4 因子に寄与していたのはトキ米の出荷価格と補助金に関する項目であるため、「所得向上」と命名した。第 5 因子に寄与していたのはトキ米を推進する佐渡市と農協、周囲の農業者に関連する項目であるため、「対人関係」と命名した。これら 5 因子がトキ米の導入動機を構成する要素であることが示された。

因子分析の結果を踏まえて、先行導入者と後発導入者に

表5 導入農家の基本属性 (%)

開始年度		n=290	認知年度	n=254	導入までの期間	n=223	
2008	先行 導入者	24.1	2007	14.2	1年未満	80.2	
2009		5.9	2008	21.3	1年以上2年未満	9.4	
2010		30.7	2009	12.2	2年以上3年未満	6.7	
2011	後発 導入者	13.4	2010	15.7	3年以上	3.7	
2012		6.9	2011	8.7	導入面積 (a)	n=304	
2013		11.4	2012	9.4	$x < 30$	8.8	
2014		4.5	2013	11.8	$30 \leq x < 100$	32.3	
2015		0.3	2014	3.1	$100 \leq x < 200$	29.9	
2016		1.0	2015	1.2	$200 \leq x < 300$	13.8	
2017		1.0	2016	2.4	$300 \leq x < 500$	7.9	
2018		0.7	2017	0	$500 \leq x$	7.3	
導入時の年齢			n=290	各年代のトキ米 導入者の割合	n=329	面積割合 (%)	n=258
20代			0.3	20代	33.3 (3)	$x < 50$	13.3
30代		3.8	30代	3.9 (2)	$50 \leq x < 70$	16.6	
40代		13.4	40代	9.3 (23)	$70 \leq x < 90$	10.1	
50代		29.7	50代	8.0 (69)	$90 \leq x < 100$	5.0	
60代		39.7	60代	8.0 (115)	$x = 100$	55.0	
70代		12.1	70代	9.1 (103)			
80代		1.0	80代	2.5 (14)			

注1: n=329であるが、設問によって有効回答数は異なる。

注2: 「認知年度」はトキ米の存在について知った年、「導入までの期間」はトキ米の存在を認知してから導入までに要した期間、「導入面積」はトキ米の一年目の生産面積、「面積割合」は「導入面積」が水稻経営面積に占める割合を示す。「各年代のトキ米導入者の割合」は、「各年代のトキ米の導入農家数」÷「各年代の農業経営者数」×100により算出(2015年度)した。「各年代のトキ米の導入農家数」はアンケート、「各年代の農業経営者数」は農林業センサス(2015年)のデータを用いた。括弧内の数値はトキ米の導入農家数を示す。

区分して因子得点の平均値を算出し、Mann-WhitneyのU検定によって分析した結果が表8である。表8から先行導入者は後発導入者よりも第1因子(シンボルへの貢献)と第3因子(差別化)の数値が有意に高い。つまり、先行導入者は後発導入者と比較して、シンボルであるトキへの貢献という非経済的な側面や、商品の差別化という側面に価値を見出してトキ米を導入したことが明らかとなった。

課題2: 中断理由の分析

表9は中断農家の特徴としてトキ米の生産開始年度と中断年度、これらから導かれる栽培年数について表したものである。2013年度以降に中断した農業者の割合が高く、特に2017年度の生産を終えて、中断した農業者の割合が高い。これは後の中断理由の分析結果とも関係するが、2017年度はトキ米の生産が開始されてから10年目であり、2008年度から生産している農業者は、エコファーマーの再申請をする時期であった。後の分析結果から中断理由として、エコファーマーの再申請が上位に位置していることから、このことが理由で2017年度に中断した農業者の割

合が高くなったと考えられる。栽培年数に関しては4~5年で中断する農業者の割合が高い。その一方で、栽培年数が1~3年の農業者の割合は高いとはいえない。

次に、中断理由について分析する。表10はトキ米の中断理由として想定した各項目に対して、中断農家が評価した結果である。該当割合が高いのは、項目4, 7, 8であり、認証要件に含まれる水管理や農業所得、事務労力に関する側面が主な中断理由となっている。

項目4に関しては、冬期湛水を長年実施することで、圃場表面が柔らかくなって春作業時に農業機械を操作しにくくなるという問題が生じることが報告されている。そのため、中断理由の上位に位置していると考えられる。

項目7に関しては、エコファーマーの認定取得が要件として含まれているが、5年ごとに更新する必要がある。申請の際には今後5年間の営農計画を提出する必要がある。しかし、高齢などにより経営規模やトキ米の縮小を考えている農業者にとっては、申請する必要性やメリットが感じられないものであり、エコファーマーの認定が切れた時に、再申請せずにそれにともないトキ米を中断する農業者が存

表 6 導入時期別の導入動機に対する評価結果

			全体	先行導入者	後発導入者	
		項目	n=278	n=83	n=195	検定
1	農業費と肥料費を低く抑えたかった	農業所得	2.26	2.18	2.29	
2	トキ米の出荷価格が他の米より高かった	農業所得	3.21	3.12	3.24	
3	トキ米に取り組むことで補助金を受給できた	農業所得	3.20	3.20	3.20	
4	農業や化学肥料の散布作業を軽減したかった	労働	2.69	2.72	2.67	
5	消費者に安全な農産物を届けたかった	差別化	3.38	3.48	3.33	
6	ブランド米を生産したかった	差別化	3.30	3.47	3.23	**
7	差別化された米を作りたかった	差別化	3.09	3.08	3.09	
8	農業で水田内の生物を殺したくなかった	環境保全	2.83	2.99	2.76	**
9	農業で水を汚染したくなかった	環境保全	2.94	2.95	2.93	
10	トキの野生復帰に貢献したかった	シンボル	3.01	3.19	2.93	**
11	トキの餌となる生物を増やしたかった	シンボル	3.02	3.19	2.95	**
12	トキを農業で汚染したくなかった	シンボル	2.96	3.10	2.91	
13	佐渡市が積極的に推進していた	対人関係	3.03	2.95	3.06	
14	農協が売りやすい米を作りたかった	対人関係	2.99	3.04	2.97	
15	周囲の農業者が取り組んでいた	対人関係	2.27	2.13	2.32	
16	自信を持って佐渡産の米を作りたかった	地域愛	3.34	3.43	3.30	

注 1：Mann-Whitney の U 検定の結果である。*** は 1% 水準，** は 5% 水準で有意な結果であることを示す。

注 2：表 5 の n=329 のうち，導入動機に関する回答に一つでも欠損値があったデータを除外して分析した (n=278)。

注 3：「よく当てはまる」4 点，「やや当てはまる」3 点，「あまり当てはまらない」2 点，「全く当てはまらない」1 点で把握し，その平均評価得点を求めた。

注 4：「先行導入者」は表 5 の「開始年度」が 2008，2009 年度，「後発導入者」は 2010 年度以降の農業者である。

在するためであると考えられる。

項目 8 に関しては，トキ米の精算金は地域の一般米である JA 米と比較して 1 俵あたり約 500 円の上乗せ金額で推移しており，差額がそれほど大きいとはいえない。トキ米は「生きものを育む農法」の実施など追加の作業が増えるが，上乗せ価格が追加の労力に見合わない判断して中断した農業者が存在すると考えられる。

以上のように，中断農家の主な中断理由は，冬期湛水の継続による問題発生や，JA 米との出荷価格の差額に価値を見出せなくなったこと，エコファーマーの資格更新を手に間に感じたことであった。

表 11 は，表 10 において該当割合が高かった項目 4，7，8 に注目し，導入動機との関係を整理したものである。具体的には表 10 で項目 4，7，8 に対して「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者を抽出し，これらの農業者の導入動機の各項目に対する該当割合を算出した。

表 11 から，中断農家は主に農業所得(項目 2)や差別化(項目 5 と 6)，対人関係(項目 13)に関する動機が形成されてトキ米を導入したが，上記のような理由から導入を中断したことが明らかとなった。

以上の結果を踏まえて，中断者をなるべく出さないよう

にするための方策について検討する。冬期湛水に関しては，「生きものを育む農法」のうち最低一つを実施すれば認証要件を満たすため，江の設置などに変更することで要件を満たすことができる。しかし，農業者にこのような情報が十分に行き渡っていなかったため，冬期湛水が原因で中断した農業者が現れたと考えられる。そのため，普及主体が導入者を対象とした研修会などを毎年実施し，栽培技術に関する情報共有の場を用意することで，中断者の数を減らすことができる可能性があると考えられる。また，さらに販促活動を行い，販路を拡大することで高い精算金を実現することが有効であると考えられる。

課題 3：非導入理由の分析

非導入農家 888 名のうち，分類に関わる設問に対して欠損値があるデータを除外した結果，分類できたのは 878 名であった。非導入農家 878 名のうち，トキ米について「知っている」と回答した人は 852 名，「知らない」と回答した人は 26 名(全体の約 3.0%)であり，大半の農業者がトキ米の存在を知っている。852 名のうち，労働制約や「要件を満たす水田がない」等の理由により，そもそもトキ米を導入できない農業者は 751 名(全体の約 85.5%)であった。ここでいう「要件を満たす水田がない」とは，「生きもの

表7 トキ米の導入動機に対する因子分析結果

			第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
	評価項目		シンボルへの貢献	環境保全・消費者配慮	差別化	所得向上	対人関係
11	トキの餌となる生物を増やしたかった	シンボル	1.015	-.046	.014	-.007	-.064
10	トキの野生復帰に貢献したかった	シンボル	.905	.013	-.031	.031	.005
12	トキを農薬で汚染したくなかった	シンボル	.824	.070	-.033	.004	.074
9	農薬で水を汚染したくなかった	環境保全	-.010	.901	-.034	-.053	.126
8	農薬で水田内の生物を殺したくなかった	環境保全	.119	.785	.029	-.090	-.048
4	農薬や化学肥料の散布作業を軽減したかった	労働	-.093	.590	-.110	.212	.040
5	消費者に安全な農産物を届けたかった	差別化	.088	.464	.311	.017	-.162
6	ブランド米を生産したかった	差別化	.007	-.093	.980	.012	.038
7	差別化された米を作りたかった	差別化	-.060	.089	.656	.025	.053
2	トキ米の出荷価格が他の米より高かった	農業所得	-.017	.043	.043	.935	-.076
3	トキ米に取り組むことで補助金を受給できた	農業所得	.049	.024	-.007	.704	.070
13	佐渡市が積極的に推進していた	対人関係	.041	.001	-.060	.086	.672
14	農協が売りやすい米を作りたかった	対人関係	.062	-.053	.146	-.017	.660
15	周囲の農業者が取り組んでいた	対人関係	-.088	.089	.029	-.075	.484
	クロンバックのα係数		.940	.797	.801	.799	.646
	固有値		5.19	2.10	1.29	1.14	1.00
	寄与率 (%)		33.98	10.77	7.92	6.68	4.80
	累積寄与率 (%)		33.98	44.75	52.67	59.35	64.15

注1: 因子の抽出には最尤法を用い、プロマックス回転を行った (n=278).

注2: 固有値 1.0 以上の条件で因子を抽出し、因子負荷量が 0.4 に満たない項目を削除し分析を繰り返した。その結果、表6における項目1と16は除外された。

表8 導入時期別の因子得点

		先行導入者	後発導入者	
		n=83	n=195	検定
第1因子	シンボルへの貢献	0.199	-0.085	**
第2因子	環境保全・消費者配慮	0.096	-0.041	
第3因子	差別化	0.196	-0.083	*
第4因子	所得向上	-0.092	0.039	
第5因子	対人関係	-0.023	0.01	

注1: Mann-Whitney の U 検定の結果である。*** は 1% 水準, ** は 5% 水準, * は 10% 水準で有意な結果であることを示す。

を育む農法」(冬期湛水や江の設置など)を実施できる水田がない」という設問に対して、「やや当てはまる」または「よく当てはまる」と回答した農業者のことである。このことから、非導入農家の大半はトキ米の存在を認知しているが、労働力や水田に関する制約のため、そもそも導入できない状況にあることが明らかとなった。

一方、トキ米を導入できる条件にある農業者は 101 名(全体の約 11.5%) おり、このうち、導入動機が形成された農

表9 中断農家の特徴 (%)

開始年度		中断年度		栽培年数	
2008	16.2	2008	1.5	1	5.9
2009	8.8	2009	0	2	5.9
2010	26.5	2010	2.9	3	11.8
2011	23.5	2011	4.4	4	19.1
2012	8.8	2012	2.9	5	16.2
2013	11.8	2013	14.7	6	7.4
2014	4.4	2014	11.8	7	10.3
2015 ~	0	2015	16.2	8	11.8
		2016	13.2	9	5.9
		2017	32.4	10	5.9

注1: n=68 である。

業者(「トキ米を生産したいと思ったことがあるか」という設問に対して、「はい」と回答した農業者)は 30 名であった。これらの農業者は、導入にあたっての阻害要因などが解消されれば今後トキ米を導入する可能性がある。

表12は、動機が形成された農業者 30 名がトキ米を導入

表 10 トキ米の中断理由

	評価項目	項目	該当割合	度数
4	冬期湛水の継続により水田に問題が生じたから	技術面	67.9	38
8	出荷価格があまり高くないから	農業所得	64.3	36
7	エコファーマーの資格を更新するのが面倒だったから	事務労力	60.7	34
3	冬期湛水を実施するのが面倒になったから	労力	51.8	29
5	生き物調査を実施するのが面倒になったから	労力	48.2	27
2	江の管理（泥上げ，除草等）が面倒になったから	労力	41.1	23
6	畦畔に除草剤を散布したいから	労力，技術面	23.2	13
9	減収になったから	農業所得	21.4	12
12	周りがやめたから	対人関係	14.3	8
11	トキがトキ米の水田に来なかったから	シンボル	12.5	7
1	5割減で栽培を継続することが困難になったから	労力，技術面	10.7	6
10	トキ米の水田で生物が増えなかったから	シンボル	1.8	1

注1：表9のn=68のうち，中断理由に関する回答に一つでも欠損値があったデータを除外して分析した（n=56）。

注2：「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者の割合を算出し，該当割合が高い順に並びかえた。

表 11 中断理由と導入動機の関係（%）

	導入動機（表6の項目と同じ）	項目	中断理由（表10の項目番号）			
			全体	4. 技術面	8. 農業所得	7. 事務労力
			n=56	n=38	n=36	n=34
1	農薬費と肥料費を低く抑えたかった	農業所得	30.4	31.6	33.3	23.5
2	トキ米の出荷価格が他の米より高かった	農業所得	82.1	89.5	83.3	85.3
3	トキ米に取り組むことで補助金を受給できた	農業所得	73.2	78.9	77.8	76.5
4	農薬や化学肥料の散布作業を軽減したかった	労働	53.6	50.0	50.0	55.9
5	消費者に安全な農産物を届けたかった	差別化	89.3	89.5	91.7	91.2
6	ブランド米を生産したかった	差別化	82.1	81.6	86.1	85.3
7	差別化された米を作りたいかった	差別化	67.9	65.8	69.4	67.6
8	農薬で水田内の生物を殺したくなかった	環境保全	53.6	47.4	52.8	47.1
9	農薬で水を汚染したくなかった	環境保全	64.3	60.5	66.7	64.7
10	トキの野生復帰に貢献したかった	シンボル	71.4	71.1	75.0	79.4
11	トキの餌となる生物を増やしたかった	シンボル	71.4	71.1	75.0	79.4
12	トキを農薬で汚染したくなかった	シンボル	69.6	68.4	72.2	85.3
13	佐渡市が積極的に推進していた	対人関係	82.1	84.2	77.8	88.2
14	農協が売りやすい米を作りたいかった	対人関係	71.4	71.1	63.9	82.4
15	周囲の農業者が取り組んでいた	対人関係	30.4	31.6	19.4	32.4
16	自信を持って佐渡産の米を作りたいかった	地域愛	75.0	73.7	72.2	76.5

注1：80%以上の数値を□（四角形）で囲んだ。

注2：まず，表10において該当割合が高かった項目4，7，8に注目し，各項目に対して「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者を抽出した。次に，これらの農業者のうち，導入動機の各項目に対して，「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者の割合を算出した。

しない理由（非導入理由）について評価した結果である。表12から，トキ米やエコファーマーの申請が面倒である

という事務労力に関する項目（項目5と6）や，生き物調査の実施が面倒であるという労力に関する項目（項目3）

表 12 トキ米の非導入理由

	評価項目	項目	該当割合	度数
6	トキ米の申請をするのが面倒だから	事務労力	60.0	18
5	エコファーマーの申請をするのが面倒だから	事務労力	56.7	17
3	生き物調査を実施するのが面倒だから	労力	50.0	15
7	出荷価格があまり高くないから	農業所得	40.0	12
2	冬期湛水により水田に悪影響が出る可能性があるから	技術面	30.0	9
8	減収になる可能性があるから	農業所得	20.0	6
1	5割減減による栽培が困難であるから	労力, 技術面	13.3	4
4	畦畔に除草剤を散布したいから	労力, 技術面	10.0	3
10	周りが取り組んでいないから	対人関係	6.7	2
9	トキに愛着を感じないから	シンボル	6.7	2

注1: 非導入者の中で、導入動機が形成された農業者のデータである (n=30)。

注2: 「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者の割合を算出し、該当割合が高い順に並びかえた。

表 13 非導入理由と導入動機の関係 (%)

	導入動機 (表6の項目と同じ)	項目	全体 n=30	非導入理由 (表12の項目番号)		
				6. 事務労力 n=18	5. 事務労力 n=17	3. 労力 n=15
1	農薬費と肥料費を低く抑えたかった	農業所得	43.3	50.0	52.9	40.0
2	トキ米の出荷価格が他の米より高かった	農業所得	66.7	66.7	64.7	60.0
3	トキ米に取り組むことで補助金を受給できた	農業所得	73.3	72.2	82.4	80.0
4	農薬や化学肥料の散布作業を軽減したかった	労働	40.0	33.3	41.2	53.3
5	消費者に安全な農産物を届けたかった	差別化	90.0	88.9	94.1	93.3
6	ブランド米を生産したかった	差別化	83.3	83.3	94.1	86.7
7	差別化された米を作りたいかった	差別化	73.3	72.2	88.2	80.0
8	農薬で水田内の生物を殺したくなかった	環境保全	46.7	44.4	47.1	46.7
9	農薬で水を汚染したくなかった	環境保全	53.3	50.0	52.9	46.7
10	トキの野生復帰に貢献したかった	シンボル	73.3	72.2	70.6	73.3
11	トキの餌となる生物を増やしたかった	シンボル	70.0	61.1	70.6	73.3
12	トキを農薬で汚染したくなかった	シンボル	70.0	66.7	70.6	73.3
13	佐渡市が積極的に推進していた	対人関係	73.3	77.8	76.5	73.3
14	農協が売りやすい米を作りたいかった	対人関係	70.0	72.2	70.6	66.7
15	周囲の農業者が取り組んでいた	対人関係	40.0	50.0	41.2	26.7
16	自信を持って佐渡産の米を作りたいかった	地域愛	83.3	72.2	76.5	66.7

注1: 80%以上の数値を□ (四角形) で囲んだ。

注2: まず、表12において該当割合が高かった項目3, 5, 6に注目し、各項目に対して「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者を抽出した。次に、これらの農業者のうち、導入動機の各項目に対して、「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者の割合を算出した。

が上位に位置しており、これらが導入に際しての阻害要因となっていることが明らかとなった。

表13は、表12において非導入理由として該当割合が高かった項目3, 5, 6に注目し、導入動機との関係を整理し

たものである。具体的には表12で項目3, 5, 6に対して「よく当てはまる」または「やや当てはまる」と回答した農業者を抽出し、これらの農業者の導入動機の各項目に対する該当割合を算出した。

表 14 「生物多様性保全型技術」の効果的な普及方法

	本稿で明らかになったこと	技術の普及主体に求められる取組
導入動機	(生産開始～2, 3年後) ・シンボルである生物への貢献や差別化に関する側面に価値を見出して導入した農業者が多い。	・生産開始前や生産を開始してから初期の段階では、シンボルや差別化に関する側面を前面に出して、普及活動をする。
中断理由	・技術面、事務労力、農業所得に関する要因が主な中断理由となっていた。	・導入者を対象として栽培技術に関する研修会を開催し、栽培要件、特に栽培技術に関する情報共有の場を用意することで、中断者の数を減らすことができる可能性があると考えられる。 ・販路の拡大などにより、高い精算金を実現する。
非導入理由	・事務労力や栽培要件に関する要因が主な非導入理由となっていた。	・普及対象の技術に関する説明会を開催し、対象技術の導入にあたっての申請方法に関する情報を提供する。 ・生き物調査などの栽培要件に含まれる取組の取組方法に関する情報を提供する。

これらの結果を踏まえて、非導入の理由について考察する。これらの農業者は、差別化（項目5と6）や農業所得の向上（項目3）などの側面に価値を見出して導入動機が形成されたが、申請に係る事務労力や生き物調査の実施などが阻害要因となって導入には至っていない。そのため、これらの農業者によるトキ米の導入を促進するためには、トキ米の説明会を開催し、トキ米やエコファーマーの申請方法についても説明し、申請にあたっての負担を軽減することが効果的であると考えられる。この点に関しては、アンケートの非導入理由に関する自由回答の中で、「認証要件を良く理解していない」、「何をすれば良いかわからない」、「条件及び申請手続きが不明である」などの回答があったことから有効であると考えられる。また、生き物調査などの実施方法も説明することで、不安感や抵抗感等を低減することが効果的であると考えられる。

まとめ

以上の3つの課題の分析結果と考察を踏まえて、「生物多様性保全型技術」の効果的な普及方法に関して、本稿で明らかになったことと、それを踏まえた技術の普及主体に求められる取組についてまとめたものが表14である。

まず、トキ米の導入農家と非導入農家の特徴を比較した結果、居住集落や水稲経営面積、経営理念、シンボルとの関係などに違いが見られた。

次に、導入動機の分析結果から、本稿で扱った事例の先行導入者は、主にシンボルである生物への貢献や差別化などの要因に価値を見出して技術を導入していた。そのため、生産開始前や生産を開始してから初期の段階では、シンボルや差別化に関する要因を前面に出して普及活動を実施することが有効であると考えられる。

また、中断理由の分析から、技術面、事務労力、農業所得に関する要因が主な中断理由となっていた。導入面積や導入者数を減らさないという観点からは、一旦技術を導入した農業者が、導入を中断しないようにするために働きかけ続けることも重要である。具体的な方策としては、導入

農家を対象として栽培技術に関する研修会を開催し、栽培要件、特に栽培技術に関する情報共有の場を用意することや、販路の拡大などにより、高い精算金を維持・実現することが有効であると考えられる。

最後に、非導入理由の分析から、事務労力や栽培要件に関する要因が主な非導入理由となっていた。そのため、普及対象の技術に関する説明会を開催し、対象技術の導入にあたっての申請方法に関する情報や、栽培要件に含まれる生き物調査などの取組方法に関する情報を提供することが有効であると考えられる。

おわりに

近年国内において、シンボルとなる生物の保全や餌場作りを目的とした栽培技術が見られるようになっており、今後さらに取組事例が増加すると考えられる。本稿では、「生物多様性保全型技術」の中でも普及活動を開始してから既に10年が経過しており、面的な普及が進んでいる事例として捉えることができる新潟県佐渡市の「朱鷺と暮らす郷認証米」を対象とし、効果的かつ効率的な普及方法を解明した。

なお、本稿では一地域のみを分析対象としたが、今後日本国内において広範に普及する「生物多様性保全型技術」の事例が増加すると考えられる。そのため、本稿で得られた知見が、他の事例においてどの程度適用可能であるのかを検証する必要がある。これについては、今後の課題としたい。

謝辞

佐渡市におけるアンケート調査の実施にあたっては、JA 佐渡の代表理事理事長である越渡佳弘様、またアンケートの配布にあたってはJA 佐渡の職員の方々にも多大なるご協力を賜りました。この場を借りて改めてお礼申し上げます。

本稿は、日本学術振興会若手研究 (B) (研究代表: 上西良廣, 課題番号: 17K15336) による研究成果の一部です。

引用文献

- 青木多寿子, 井邑智哉 (2012) 児童生徒への質問紙作成に関する注意点: しなやかさ尺度の評定カテゴリー数からの検討, 広島大学大学院教育学研究科紀要, 1 (61): 9-14.
- 浅井悟, 山口誠之 (1998) 農業経営者の意識にみる新技術導入の動機と規定要因, 農業経営研究, 36 (1): 1-13.
- 長命洋佑, 広岡博之 (2016) 牛肉の購買行動における消費者意識構造の把握, 農林業問題研究, 52 (3): 160-165.
- 後藤一寿, 倉澤貴幸, 門間敏幸 (2009) 農業経営者特性の構成要素—農業所得 1,000 万円以上の農業経営者を対象に—, 農業経営研究, 47 (3): 11-21.
- 萩生田伸子, 繁樹算男 (1996) 順序付きカテゴリカルデータへの因子分析の適用に関するいくつかの注意点, 心理学研究, 67 (1): 1-8.
- 稲本志良 (2005) 農業普及序説, 日本農業普及学会編, 「農業普及事典」, 全国農業改良普及支援協会, 東京, 3-18.
- 伊藤亮司 (2014) 「トキと共生する米づくり」の現段階と課題, 農業と経済, 80 (9): 66-71.
- 菊地直樹 (2012) 兵庫県豊岡市における「コウノトリ育む農法」に取り組む農業者に対する聞き取り調査報告, 野生復帰, 2: 103-119.
- 小島秀夫 (2006) 中間選択肢をどう考えるか?, よろん, 97: 9-15.
- 栗原伸一 (2011) 「入門統計学—検定から多変量解析・実験計画法まで—」, オーム社, 東京, 319pp.
- 桑原考史 (2015) 佐渡における環境保全型農業の到達点と課題, 農業問題研究, 46 (2): 8-19.
- 松本浩一, 山本淳子, 関野幸二 (2005) 新技術の導入過程における先駆的導入者の情報収集行動: 水稲ロングマット水耕苗の育苗・移植技術を対象にして, 農業普及研究, 10 (1): 64-76.
- 農林水産省 (2018a) 2015 年農林業センサス報告書, <<http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc2015/280624.html>>, 2019 年 1 月 23 日参照.
- 農林水産省 (2018b) 平成 30 年集落営農実態調査報告書, <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/einou_jittai/kakuhou_18.html>, 2019 年 1 月 21 日参照.
- 緒方裕大, 南石晃明, 長命洋佑 (2019) 農業法人における ICT 費用対効果の評価に関する因子分析, 農業情報研究, 28 (1): 1-12.
- 大谷信介, 木下栄二, 後藤範章, 小松洋 (2015) 「新・社会調査へのアプローチ—論理と方法—」, ミネルヴァ書房, 京都, 399pp.
- Rogers, E. M. (2003) 'Diffusion of Innovations 5th ed', Free Press, 576pp.
- 朱鷺と暮らす郷づくり推進協議会, 佐渡市 (2017) 平成 28 年度朱鷺と暮らす郷づくりアンケート集計報告書.
- 上西良廣 (2015) 新たな農法の普及プロセスに関する一考察, 農林業問題研究, 51 (3): 185-190.
- Uenishi, Y and K. Sakamoto (2017) Creating Farming Practices for Social Innovation: The Case of Kohnotori-hagukumu Nouhou, The Natural Resource Economics Review, special:15-24.
- 上西良廣 (2018) 生物多様性保全型技術の導入動機に関する分析: 「コウノトリ育む農法」を導入している家族経営を対象として, 農業経済研究, 89 (4): 312-317.
- 上西良廣, 梅本雅 (2018) 農業における開発技術の普及に関する研究の動向と展望, 農研機構研究報告食農ビジネス推進センター, (1): 1-26.
- 梅本雅, 高橋明広 (1998) 稲作新技術の導入過程と経営者の意思決定, 農業普及研究, 3 (2): 1-15.
- 渡辺竜五 (2012) 人とトキが共に生きる島づくりを目指して, 野生復帰, (2): 17-19.

受付日 2019 年 2 月 4 日
 受理日 2019 年 6 月 11 日
 担当部会 人材・普及学分野

Factors that Encourage Farmers to Adopt Farming Methods to Conserve the Japanese Crested Ibis

Yoshihiro Uenishi*¹⁾

*1) Agri-Food Business Innovation Center, National Agriculture and Food
Research Organization, 3-1-1 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8517, Japan*

Abstract

Conservation-oriented farming techniques have attracted increasing attention in recent years. We focus on effective and efficient diffusion of methods to conserve the Japanese crested ibis living in certified rice farms in Sado city. We identify factors that affect farmers' decisions regarding the adoption of conservation-oriented farming methods from the perspective of both the trial and confirmation stage; we also distinguish between interrupted, introduction, and non-introduction farmers. Results show that introduction and non-introduction farmers significantly differed with regards to living settlements, rice cropping areas, management philosophies, and their relationships with the Japanese crested ibis. Analysis of introduction farmers shows that pioneer farmers were mainly motivated by the aspects of contributing to the Japanese crested ibis and rice branding. Analysis of interrupted farmers suggests that generously paying farmers to attend workshops that give information about farming methods may prove effective. Finally, analysis of non-introduction farmers suggests that holding workshops that give information about how to apply to the certification system may be the most effective.

Keywords

technology diffusion, decision making, motivation, diffusion method, information service, Japanese Crested Ibis

* Corresponding Author

E-mail: uenishiy516@affrc.go.jp