

食品の新しい属性に対する消費者評価

——LLRP玄米（開発中）に関する選択実験調査——

山口 道利*
谷口 信樹**
米森 敬三***

KEYWORD

玄米、離散選択モデル、フィールド実験、環境こだわり米、過熱蒸気処理

1. はじめに

玄米は体に良いが、その食味が嫌われて消費が伸びていないと言われて久しい。古くは江戸時代から明治・大正期にかけて、白米食の普及により米糠に含まれるビタミンB1の摂取不足が広がり、脚気の流行を招いた（樋口、1987）。脚気流行の原因が解明されてからも、玄米はおろか胚芽米や分搗き米ですらその普及は一部の知識階級に限られ、遅々として進まなかったとされる（尾崎（井内）、2015）。近年では、玄米が白米に比べてビタミン以外にも栄養価の面で優れているという評価は定着しており¹⁾、さまざまな形でその普及が試みられている²⁾が、依然として玄米食が普及しているとはいえない状況である³⁾。

食味のほかに玄米食が普及しない要因として、調理の手間が指摘される（栗田、2011）。玄米は白米と比較して吸水しにくいため、美味しく炊くためには炊飯する日の前日から浸漬させるか圧力鍋を使うなどの手間が必要となる。白米と混ぜて炊く場合にも、玄米と白米それぞれの吸水時間を調整する必要があり、他の雑穀米などと比べて使い勝手が悪い。この点を改善するための加工技術はこれまでも複数提案されており、一部実用化もされている⁴⁾が、広く普及している状況ではない。

こうした背景のもと、株式会社サタケ（東広島市）は玄米を過熱蒸気処理することによって食味、調理特性並びに保存性を改善する技術を開発し、精米プラントへの実装を試みている。本稿では、この開発中の過熱蒸気処理玄米（以下、LLRP玄米と表記する）サンプルを用いた消費者評価実験の設計とその結果を報告する。

2. LLRP玄米

LLRP玄米（開発中⁵⁾）とは、（株）サタケが開発した玄米の殺虫・殺卵技術であり、籾摺り後の玄米を過熱蒸気処理することで玄米の保存性と機能性を高めることが期待されている。具体的には、目に見えない虫の卵を駆除することにより常温で長期保存しても虫害が非常になくなることと、古米臭の原因となる酵素が不活化されることにより長期保存しても古米臭がしないことがLLRP玄米の特徴で、船便等での輸送に適している。また、この処理によって玄米の吸水性が高まることから、LLRP玄米は前もって長時間水に浸しておかなくても白米と同様

*龍谷大学農学部食料農業システム学科 **JA滋賀蒲生町 ***龍谷大学エクステンションセンター

に炊飯できるという特性も兼ね備えており、白米と混ぜて炊く際などにも玄米の手軽な利用を促進する効果が期待できる。このほかにもLLRP玄米にはGABA（ガンマ-アミノ酪酸）の増加などの機能性も期待されるが、今回の調査では「常温長期保存」と「水につけずに炊ける⁶⁾」という2つの特性について、地域の一般消費者による評価を明らかにすることを目的とする。

3. 課題への接近方法

まだ市場に出ていない食品の属性に対して、消費者はどれくらいの金銭的評価を与えるだろうか。これは食品に限らず、あらゆる商品のマーケティングにおいて基本的な問いの1つである。この問いに対して、経済学や経営学の分野ではすでに標準的なアプローチが複数提案されており⁷⁾、マーケティングリサーチの現場でも活用されている。本稿で援用する離散選択実験はそのうちの1つであり、農業経済学分野での適用事例も多い⁸⁾。

離散選択実験は選択型コンジョイント分析とも呼ばれ、商品を属性の束として表現しその選択結果から属性ごとの評価を明らかにする方法である。マーケティング分野以外にも環境評価・政策分析など幅広い分野で応用されており⁹⁾、方法・実証例とも豊富な研究蓄積がある。この方法では、実際の商品ではなく仮想的な属性の組み合わせとして商品を設計できるため、低コストで市場評価を行うことができるほか、属性ごとの支払意思額（willingness to pay, WTP）を知ることができるという利点がある。

本稿は、オーソドックスな離散選択実験の手法を用いて、食品の新しい属性に対する消費者評価を明らかにしようとする研究であり、その点において学術的な新規性はない。他方、筆者らは以前の研究において仮想離散選択実験によって環境こだわり米に対する滋賀県民の評価を分析している（山口ら、2018）。そこで、LLRP玄米の特性と併せて環境こだわり米という属性を評価項目に加えることで、評価結果の頑健性をチェックできると考えた。以前の研究が仮想選択実験であるのと比較して、今回の実験では実際のサンプル玄米を使用することができたことや、情報提供の内容、被験者、評価項目がそれぞれの調査で異なるため結果の厳密な比較は難しいが、少なくとも評価結果に大きな乖離がないかどうかのチェックは可能であろう。

今回の分析では、合崎（2015）の手順にしたがって実験・解析を実施した。以下、分析モデルと実験の設計について概説する¹⁰⁾。

各属性に対する限界支払意思額（MWTP）の推計には、標準的な分析方法の1つである条件付きロジットモデルを採用した。回答者 n が選択機会 t において属性 j をもつ i 番目の選択肢を選択したときに得る効用 U_{nit} を、次のように表す：

$$U_{nit} = V_{nit} + u_{nit} = \alpha p_{it} + \sum_j \beta_j x_{ijnt} + \sum_i \gamma_i ASC_i + u_{nit}$$

ここで、 V_{nit} は効用のうち観察可能な部分を表し、 u_{nit} は観察不可能な確率的効用を表す。 V_{nit} は選択肢 i の価格 p_{it} に関して分離可能であり、かつその係数 α は n に関して不変と仮定する。また、 x_{ijnt} は選択肢 i の属性ダミーを表す。 ASC_i は選択肢固有の定数項（選択肢「どれも買わない」を基準とする）を表す。このとき、ある選択肢 i がその他の選択肢 i' よりも選ばれる確率は、

$$U_{nit} > U_{ni't} \Leftrightarrow V_{nit} - V_{ni't} > u_{ni't} - u_{nit}$$

で表される。観察不可能な確率的効用がガンベル分布にしたがうとき、選択肢*i*の選択確率*P_{ni}*は次の条件付きロジットモデルで表される（McFadden, 1974）。

$$P_{ni} = \text{EXP} (a_{pit} + \sum_j \beta_{jxi_{ijt}} + \sum_i \gamma_i \text{ASC}_i) / \text{EXP} \sum_i (a_{pit} + \sum_j \beta_{jxi_{ijt}} + \sum_i \gamma_i \text{ASC}_i)$$

選択データが手元にあれば、上式を用いて最尤法によってパラメータ推定値を得ることができる。各属性に対するMWTPは、 $-\beta_i/a$ によって算出される。

以下では、合崎（2015）にしたがって調査票作成の手順を概説する。選択実験で用いた属性とその水準は、表1の通りである¹¹⁾。

表1 選択実験で設定した属性とその水準

属 性	水 準
精米度合	白米または玄米
炊き方	あらかじめ水につける必要がない特性を持つ場合、「つけずに炊けます」と表示
保存性	冷蔵せずに長期保存できる場合、「常温長期保存可能」と表示
環境こだわり米	環境こだわり米にはマークを表示
価格	1 kg（1袋）の税込み価格を表示（360円、440円、520円、600円）

選択実験では、表1の属性を組み合わせた4種類の米を提示し、被験者にもっとも買いたい商品を選んでもらうことにした。提示した4種類の米の他に、「どれも買わない」という選択肢も追加した。図1が実際に用いた設問のイメージである。

【質問】 次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A (1 kg)	滋賀県産日本晴 B (1 kg)	滋賀県産日本晴 C (1 kg)	滋賀県産日本晴 D (1 kg)
				
精米度合	玄米	玄米	玄米	白米
炊き方	-	つけずに 炊けます	-	-
保存性	-	-	常温長期保存 可能	常温長期保存 可能
環境 こだわり	○	-	-	○
価格(税込)	600 円	600 円	600 円	440 円

- A) 滋賀県産日本晴 A (1 kg)
 B) 滋賀県産日本晴 B (1 kg)
 C) 滋賀県産日本晴 C (1 kg)
 D) 滋賀県産日本晴 D (1 kg)
 E) どれも買わない

図1 選択実験問題の例

直交配列表により、8問の設問を作成した。選択実験に先立って、調査の趣旨を簡単に伝え、たとえば、玄米に関する食経験、玄米の食べ方、環境こだわり農業に関する知識、ふだんの米の入手方法とその産地についての設問を設けた。選択実験の後には、被験者の属性に関する設問を設けた。

仮想的な属性の場合その属性の意味を被験者に正確に伝えることが重要である。今回の実験ではLLRP玄米のサンプルを使用することができたので、被験者に実際にサンプルを試食してもらいながら調査アルバイト学生が属性についての説明をおこなった。選択実験では実際には支払いが発生しないので、被験者は気前よく高い商品を選びがちであるといわれる（仮想バイアスと呼ばれる）。このバイアスへの対処として、選択実験開始前に被験者に読んでもらう文章に以下のチートーク（Carlsson, et al., 2005）を追加した：「これまでの研究から、今回のような質問に回答する時、普段よりも高価な品物を選ぶ傾向があることがわかっています。このような傾向に留意して、普段の買い物と同じ感覚で各質問に回答してください。」

実際に調査で使用した調査票は付録として添付する。

4. 調査の概要

2022年11月19日（土）に滋賀県東近江市で開催された東近江農林水産まつりの来場者と同11月20日（日）に同市蒲生町で開催されたいきいきあかねフェアの来場者を対象に、LLRP玄米の試食サンプルを提供し、玄米食に関するアンケートを実施した。アンケートはJA滋賀蒲生町の協力を得て、専用ブースを設置して学生アルバイトがサンプル提供・アンケート配布・回収をおこなった。試食サンプルはLLRP玄米100%を5合炊き炊飯器の玄米モードで炊いたものと、LLRP玄米と白米を半分ずつ混ぜて5合炊き炊飯器の白米モードで炊いたものの2種類を用意した。いずれのサンプルでも、LLRP玄米はあらかじめ浸漬させずに使用した。サンプル提供時には、LLRP玄米の特徴について（株）サタケによるA4サイズのポスター資料を元に学生アルバイトが説明した。サンプルは被験者の希望に応じて配布したため、玄米100%のサンプルを試食した被験者、白米と玄米を混ぜたサンプルを試食した被験者、両方のサンプルを試食した被験者が存在する。試食後にアンケートへの協力を依頼し、回答者には500円相当の謝礼品をお渡しした。

5. 調査結果

（1）被験者の特徴

アンケート調査項目のうち選択実験部分の回答が完全であったものの数は、11月19日の調査では132名、11月20日の調査では58名であった。2日間の回答者の属性は、表2の通りである。

表2 回答者の属性

	11月19日（土）	11月20日（日）
回答者数	132	58
うち女性	86	33
年代		
10代以下	6	5
20歳代	9	1
30歳代	19	7
40歳代	20	12
50歳代	24	9
60歳代	22	10
70歳代	27	12
80歳代	4	2
居住地		
滋賀県外	5	
東近江市（旧愛東町）	4	
東近江市（旧永源寺町）	3	
東近江市（旧蒲生町）	14	45
東近江市（旧湖東町）	4	
東近江市（旧五個荘町）	7	2
東近江市（旧能登川町）	7	
東近江市（旧八日市市）	54	4
滋賀県内（東近江市以外）	31	7
ふだん調理を担当するか		
担当する	83	31
担当することがある	25	13
担当しない	23	14

回答者に玄米の食経験について尋ねた結果は、表3の通りであった。会場がJAのブースであったため、全国的な傾向と比較するとやや玄米食経験のある回答者の割合が多くなったが、回答者の6割以上が玄米をめったに食べないかまたは全く食べないという回答であった。

表3 玄米の食経験

玄米の食経験	
よく食べる	23
食べることがある	41
めったに食べない、または全く食べない	119

回答者には、ふだんのお米の入手方法についても質問した。回答結果は表4の通りであった。最も多かったのは親戚・知人に分けてもらっているという回答で、自分で作っているという回答も含めると過半数が米を購入していなかった。この結果は上述の表3の結果に影響している可能性がある。何らかの形でお米を購入している回答者（スーパーや生協の店頭購入、直売所での購入、営農組合からの購入、宅配・通販での購入、都度違う方法で入手などの合計）は64名であり、回答者の34%を占めていた。

表4 ふだんのお米の入手方法

入手方法	
親戚・知人に分けてもらっている	87
スーパーや生協の店頭で購入している	40
自分で作っている	31
農産物直売所で購入している	11
その都度違う方法で入手している	5
地元の営農組合から購入している	4
宅配（生協など）・通販などで購入している	4
その他・記入なし	8

（2）環境こだわり農業の認知度

環境こだわり農業に関する知識について尋ねた質問に対する回答は、表5の通りであった。お米を購入しない（自分が農家である、または親戚・知人に分けてもらっている）人は、お米を購入している人と比較して環境こだわり農業についておおよその内容を知っているか、あるいは少なくとも聞いたことがあるという回答が多かった（ $P < 0.05$ ）¹²⁾。

表5 環境こだわり農業に関する知識

入手方法	米を購入する		購入しない		計
おおよその内容を知っている	20	65.7%	47	79.5%	67
聞いたことはあるが、内容はよく知らない	26		46		72
まったく知らない	24	34.3%	24	20.5%	48

（3）選択実験の結果

選択実験で得られたデータを用いて条件付きロジットモデルで推計した結果は表6にまとめられる。表6の左側の推計結果はサンプル全体に対してそれぞれ設定した属性の係数推定値並びにMWTPを推計したものであり、右側の推計結果はそれぞれの属性に対して回答者の属性のクロス項を設定して推計したものである。クロス項として設定する変数はステップワイズ法で選択した。

表6 推計結果

変数	係数推定値	MWTP	係数推定値	MWTP
価格	-0.003***	-	-0.003***	-
玄米	-0.429***	-167	-0.008	
よく食べる			0.687***	265
環境こだわりを 知っている			-0.241***	-93
30代			-0.429**	-165
40代			-0.400**	-154
50代			0.468***	180
80代			-0.924**	-356
つけずに炊ける	0.593***	231	0.215*	83
米を購入する			0.468***	180
調理を担当する			0.245**	94
40代			0.698***	269
80代			-0.852**	-328
常温長期保存	0.522***	203	0.052	
30代			0.634***	244
40代			0.535***	206
50代			0.627***	241
60代			0.535***	206
70代			0.486**	187
環境こだわり	0.261***	102	0.070	
50代			0.378**	145
60代			0.425***	164
70代			0.316**	122
定数項	1.647***	642	1.671***	644
N	1520		1408	

***、**、* はそれぞれ 1%、5%、10% 水準で有意であることを示す。MWTP の単位は kg 当たり円である。

まず表6左側の推計結果について述べる。玄米は、白米に比べてkgあたり167円安く評価されていた。しかし、つけずに炊けるという特性と常温長期保存可能という特性とを組み合わせることで、kgあたり267円高く評価されるという結果となった。具体的にみると、つけずに炊けるという特性に対する評価はkgあたり231円、常温長期保存が可能であるという特性に対する評価はkgあたり203円であった。

さらに、環境こだわり米という特性を付加することで、kgあたり102円の限界支払意思額が示された。この環境こだわり農産物に対する評価は、過去の評価事例（山口ら、2018）と比較するとおよそ半分である。少なくとも環境こだわり農産物に関しては、表明選好であることにともなう仮想バイアスは、あったとしても先行研究より小さいと評価できる。

次に、表6右側の推計結果について述べる。意外にも、回答者の性別による差は他の属性に吸収され観察されなかった。

はじめに、白米と比較した玄米の評価について述べる。全体ではこの評価は負であったが、統計的に有意ではなかった。玄米をよく食べると回答した回答者のダミー変数との交差項はプラスで有意であり、玄米をふだんからよく食べる人は玄米に対してkgあたり265円という高い

評価を与えていた。また、年齢によって玄米に対する評価に差がみられた点は注目に値する。具体的には、30代、40代、80代の回答者はkgあたり150円以上のマイナスの評価をつけていたのに対して、もっとも回答者の多かった60代、70代では評価は有意でなく、50代の回答者では逆にkgあたり180円のプラスの評価を与えていた。主に子育て世代では調理の手間が敬遠され、シニア層では健康に対する評価が手間を打ち消している可能性がある。80代の回答者は全体で6名と少ないため解釈には注意が必要であるが、食味や硬さに対する忌避感が強いことが想定される。

次に、つけずに炊けるという特性に対する評価は、そうでない米に対して全体ではkgあたり83円であった。米をふだん購入する層、ふだん家庭で調理を担当する層、40代の回答者というカテゴリでは、つけずに炊けるという特性に対してそれぞれkgあたり180円、94円、269円のプラス評価が観察された。これに対し、80歳代の回答者ではkgあたり328円のマイナス評価が観察された。調理の手間に対する機会費用が大きい層ほどつけずに炊けるという特性に対する評価が高いことがうかがわれる。

常温長期保存が可能であることに対する評価は、全体では有意ではなかった。しかし、30代～70代の回答者はそれぞれkgあたり180円以上のプラス評価を与えていた。米の消費量が減少し続けているが、それは家庭での米の貯蔵期間の長期化を意味しているかもしれない。そのようななかで、常温長期保存が可能であるという特性は幅広い層に評価されていることがうかがわれる。

最後に、本稿での主要な研究対象ではないが、環境こだわり米に対する評価が年齢によって異なる結果となったことも興味深い。具体的には、40代以下並びに80代の回答者の環境こだわり米に対する評価は0と有意に異ならなかったが、50～70代の回答者は環境こだわり米に対してそれぞれkgあたり145円、164円、122円のプラス評価を与えていた。回答者が最も多い層でプラスの評価を得ている一方で、子育て層や若者への訴求力はみられないことがわかる。

6. 結論と残された課題

LLRP玄米は、あらかじめ浸漬させることなく通常の炊飯器でおいしく炊くことのできる玄米であり、常温のまま長期保存しても虫がわきにくく古米臭がしないという特徴をもっている。こうした特性に対する消費者評価は、玄米そのものに対するマイナス評価を打ち消すのみならず、玄米1kgあたり200円以上の付加価値を生むことが明らかになった。

回答者の属性のなかで、他の属性をコントロールすると性別は結果に影響しなかった。最も明確な影響を与えたのは、回答者の年齢であった。ここでは結果を繰り返すことはせず、違った角度からこの結果をまとめ直したい。

回答者の中でもっともボリュームゾーンとなるのは、ふだん玄米を食べる習慣がない50～60代の女性で家庭で調理を担当している人（サンプル中35名）であるが、そうした属性の人が環境こだわりLLRP玄米に示した限界支払意志額（ベースとなる米との差額）は547～563円/kgであった。同じくボリュームゾーンである子育て世代の女性（20代～40代）でふだん玄米を食べる習慣がなく家庭で調理を担当している人（35名）の限界支払意志額は、197～498円/kgであった。

今回の調査では、学生アルバイトからLLRPにかんする説明を聞いたり試食をしたりした後すぐその場で選択実験に回答してもらったことや、調査負荷が高く回答途中で学生アルバイトが回答者を励ますなどして回答を促したことが、ふだんの買い物よりも高い価格付けにつながっている可能性が否定できない。実際に、選択肢固有の定数項をベースとなる白米の評価と解釈すると、これに上記の限界支払意志額を加えた額は予備調査で設定した価格帯よりも大幅に高かった。また、注6に記した通り「つけずに炊ける」という特性はLLRP玄米の実際の特性を誇張したものとなっている点にも留意が必要である。他方、十分なプロモーション活動をおこなえばLLRP玄米には市場性があることが示されたものと解釈することもできよう。

なお、環境こだわり米については、玄米1kgあたり約100円の限界支払意志額が示された。ただし、この評価は年代によって大きく異なり、40歳代以下の年齢層には環境こだわり米はほとんど評価されていなかったのに対して、50～70歳代の回答者にはそれぞれ玄米1kgあたり約120～160円の評価を得ていることが明らかとなった。子育て層以下の年齢層に対する環境こだわり米のアピールが今後の課題であるように思われる。

研究実施上の課題としては、対面での選択実験調査でいかに回答者の負荷を下げつつ必要な情報を伝えることができるかが重要であると思われる。スマホやタブレットを用いた回答を想定したが、実際にはほとんどの回答者が紙ベースでの回答を選択し、回答時間も想定以上であった。

本稿の分析では、条件付きロジットモデルを採用した。このモデルは変数が増えても収束しやすいなど取り扱いが容易であるが、無関係な選択肢からの独立性（IIA）が満たされないという問題があり、実証研究では潜在クラス分析や混合ロジットなどIIAを満たす分析手法が用いられることが多い。他方、上記の分析はいずれも補償型の効用関数を想定し、財が品質属性の束として消費者から合理的に評価されることを前提としているが、消費者の選択は文脈に依存し必ずしも負荷の高い属性間比較を行っていない場合も想定される。こうした論点に対する対応は、今後の課題としたい。

謝辞

予備調査では、生活協同組合コープしがの協力を得て商品開発検討委員会でサンプル商品に対するご意見をいただいた。本調査の被験者の皆様には、負荷の高い調査に根気強く最後まで回答していただいた。また、学生アルバイトの献身的な協力なしには調査は成功しなかった。（株）サタケには技術面からのコメントをいただいた。龍谷エクステンションセンター（REC）産学連携コーディネーターの真部永地氏には、共同研究契約締結にかかる事務手続きにとどまらず調査打合せや実験でも助力いただいた。以上記して謝意を表したい。本研究は、JA滋賀蒲生町と龍谷大学の共同研究契約に基づき実施された。山口は実験設計と推計・執筆を主に担当し、谷口は実験設計と実験のロジスティクス、米森は実験設計をそれぞれ分担した。

注

- 1) 下村・橋本 (1993) ならびに Saleh, et al. (2019) 参照。評価は分かれているが、玄米食は白米食と比較して2型糖尿病のリスクを低下させるとの報告もある (Yu, et al. 2022)。
- 2) 米粉などの形で加工食品の原料として利用する (神保、1979 ; Saleh, et al. 2019) ほか、味噌の原料としての利用事例 (伊藤、1984) も報告されている。
- 3) 農林水産省による2007年度の食料品消費モニター調査 (農林水産省、2007) では、米を玄米で購入していると回答した人の割合は18%であった (玄米のまま食べるかどうかは調査されていない)。高機能玄米協会による2018年の調査 (一般社団法人高機能玄米協会、2019) では、玄米を毎週食べると回答した人の割合は10.8%であった。
- 4) パフ加工を施した加工玄米や、透水性の低いロウ層を取り除いたロウカット玄米などが市販されている。
- 5) 以下、紙幅の節約のため (開発中) の語は省略する。
- 6) この表現は不正確で、実際には LLRP 玄米は炊飯前に白米と同程度の浸漬時間を要する。ただし実験の設計上白米にも同じ属性を付与する必要があったので、この表現を使用した。
- 7) 代表例として、経営学分野で発展したコンジョイント分析 (Green and Rao, 1971) と経済学分野で発展した離散選択実験 (McFadden, 1974) が挙げられる。
- 8) 離散選択実験に限定したレビューではないが、合崎 (2012) および氏家 (2016) を参照されたい。
- 9) 環境評価・政策分野での適用事例については、栗山・庄司 (2005) を参照されたい。
- 10) 理論及びモデルの詳細については、Train (2009) ならびに合崎 (2005) を参照されたい。
- 11) 本調査に先立って、コープしがの協力を得て予備調査を実施した。予備調査は2022年9月29日 (木) に生活協同組合コープしが野洲本部において開催された商品開発検討委員会のなかで実施した。予備調査では、コープしが宅配商品部永芳亨氏の協力を得て、仮想選択実験における商品価格の幅に関する提案と商品写真の提供を受けた。本調査での属性及び水準の設定には、予備調査での検討結果が反映されている。
- 12) 表5の項目のうち、環境こだわり農業について「おおよその内容を知っている」と「聞いたことはあるが、内容はよく知らない」を統合して独立性の検定 (カイ二乗検定) を実施した結果、米の購入の有無で回答に差があることが支持された。

引用文献

- 合崎英男 (2005) 『農業・農村の計画評価』農林統計協会.
- 合崎英男 (2012) 「食の安全・信頼の制度と経済システムに関する計量分析の課題」『フードシステム研究』19(2): 62-69. <https://doi.org/10.5874/jfsr.19.62>
- 合崎英男 (2015) 「Rパッケージsupport.CEsとsurvivalを利用した離散選択実験の実施手順」『北海道大学農経論叢』70: 1-16. <http://hdl.handle.net/2115/60424>
- 一般社団法人高機能玄米協会 (2019) 『玄米食白書 2019』<http://www.mfbr.org/PDF/genmaishokuhakusho2019.pdf> (2023年6月7日参照).
- 伊藤 寛 (1984) 「健康志向味噌について」『日本醸造協会雑誌』79 (12): 846-850. <https://doi.org/10.6013/jbrewsocjapan1915.79.846>
- 氏家清和 (2016) 「食品表示と消費者行動をめぐる実証的研究の動向」『農業経済研究』88 (2): 156-171. <https://doi.org/10.11472/nokei.88.156>
- 尾崎 (井内) 智子 (2015) 「日中戦時下の女性運動-日本婦人団体連盟による「白米食廃止運動」」『社会科学』45 (3): 105-131. <http://doi.org/10.14988/pa.2017.0000014280>
- 栗山浩一・庄司康 (2005) 『環境と観光の経済評価: 国立公園の維持と管理』勁草書房.
- 栗田寛子・寺本あい・治部祐里・田淵真倫美・測上倫子 (2011) 「玄米飯の物性と微細構造」『日本調理科学会誌』44 (2): 137-144. <https://doi.org/10.11402/cookeryscience.44.137>

- 下村道子・橋本慶子 (1993) 『植物性食品』 朝倉書店.
- 神保慎一 (1979) 「玄米粉の調理への利用」『調理科学』 12 (4) : 235-238. https://doi.org/10.11402/cookeryscience1968.12.4_235
- 農林水産省 (2007) 『平成19年度食料品消費モニター第4回定期調査結果』 農林水産省消費・安全局消費・安全政策課、https://www.maff.go.jp/j/heyah/h_monitor/pdf/h1904.pdf (2023年6月7日参照)
- 樋口清之 (1987) 『日本食物史：食生活の歴史 改訂新版』 柴田書店.
- 山口道利・竹歳一紀・西村武司 (2018) 「滋賀県の環境こだわり米の認証要件に対する消費者評価」『農林業問題研究』 54 (3) : 88-95. <https://doi.org/10.7310/arfe.54.88>
- Carlsson, F., P. Fryblom, and J. C. Lagerkvist (2005) Using cheap talk as a test of validity in choice experiments. *Economics Letters* 89(2): 147-152. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2005.03.010>
- Green, E. P. and R. V. Rao (1971) Conjoint measurement for quantifying judgmental data. *Journal of Marketing Research* 8(3): 355-363. <https://doi.org/10.1177/002224377100800312>
- McFadden, D. (1974) Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, in P. Zarembka ed. *Frontiers in Econometrics*, New York: Academic Press, 105-142.
- Saleh, S. M. A., P. Wang, N. Wang, L. Yang, Z. Xiao (2019) Brown Rice Versus White Rice: Nutritional Quality, Potential Health Benefits, Development of Food Products, and Preservation Technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 18(4): 1080-1096. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12449>
- Train, K. (2009) *Discrete Choice Methods with Simulation*, 2nd Edition, New York: Cambridge.
- Yu, J., B. Balaji, M. Tinajero, S. Jarvis, T. Khan, S. Casudevan, V. Ranawana, A. Poobalan, S. Bhupathiraju, Q. Sun, W. Willett, F. B. Hu, D. J. A. Jenkins, V. Mohan, and V. S. Malik (2022) White rice, brown rice and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 12(9). doi: 10.1136/bmjopen-2022-065426

(受理日：2023年7月20日)

Stated Preference for Novel Food Attributes: the Case of Long Life Processed Rice

Michitoshi Yamaguchi (Department of Agri-food System, Ryukoku University)

Nobuki Taniguchi (JA Shiga Gamo-cho)

Keizo Yonemori (Ryukoku University Extension Center)

Q KEYWORD Brown rice, Discrete choice, Field experiment, Environmentally friendly, LLRP

Brown rice is widely recognized for its nutritional benefits, but it often requires additional effort to cook. Satake Inc. has been developing a revolutionary process called Long Life Rice Processing, which utilizes superheated steam to make brown rice ready to cook in a short amount of time, comparable to white rice, while also enhancing its hygiene. To assess consumers' willingness to pay for these innovative qualities of processed brown rice, we conducted field choice experiments in two locations within Higashi-ohmi city, Shiga prefecture. The results demonstrate that the additional value placed on novel attributes such as "no soaking time" and "long-term room temperature storable" compensates for any negative perception towards brown rice, resulting in a price premium of 200 yen/kg. Age is a significant factor in explaining the variation in marginal willingness to pay, as the younger generation, particularly those raising children, have a lower valuation for brown rice itself but a higher appreciation for the novel attributes. We also investigated the marginal willingness to pay for the environmentally friendly aspect of rice cultivation, revealing age-related differences. Older respondents exhibited a positive marginal willingness to pay for "Kankyo-kodawari" rice, which is the signature environment-conscious certificate in Shiga prefecture, while those from the child-raising generation showed no significant preference. Overall, by effectively promoting the novel attributes to consumers, Long Life processed brown rice has the potential to be embraced as a daily dietary option.

付録：調査票 玄米食に関するアンケート

JA 滋賀蒲生町

龍谷大学農学部

JA 滋賀蒲生町では、龍谷大学農学部の協力のもと、玄米の商品化に関する市場調査を実施しております。皆様が玄米食に対して抱いておられるイメージなど、率直なご意見をお聞かせ願えれば幸いです。

今回の調査で収集した情報は、今後の商品開発の参考とさせていただきます。皆様の個人情報につきまして、個人が特定されるような方法で利用することは一切ありません。ご協力のほどよろしくお願いいたします。

この用紙にご回答いただくか、以下の QR コードからスマホ等でご回答ください。



回答いただいた皆様に、記念品をご用意しております。ご回答いただいた用紙は、係（龍谷大学）の者にお渡しいただくか、お手数ですがテントまでお持ちください。スマホ等でご回答いただいた方は、係（龍谷大学）の者に回答終了画面をお見せください。

アンケートは次のページから始まります。

【質問1】

本日はどちらからお越しになりましたか？

- | | | |
|------------|--------------|------------|
| ●滋賀県外 | ●東近江市以外の滋賀県内 | ●東近江市旧八日市市 |
| ●東近江市旧永源寺町 | ●東近江市旧五個荘町 | ●東近江市旧愛東町 |
| ●東近江市旧湖東町 | ●東近江市旧蒲生町 | ●東近江市旧能登川町 |
| ●その他（ | ） | |

【質問2】

あなたのご家庭では玄米を食べることがありますか？当てはまるものに1つだけ○をつけてください。

- | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------|
| ● よく食べる | <input type="text"/> | → 【質問3】にお進みください |
| ● 食べることがある | | |
| ● めったに食べない、または全く食べない | | → 【質問4】にお進みください |

【質問3】

あなたのご家庭での玄米の食べ方について、もっとも当てはまるものを1つお答えください。

- 玄米 100%で食べる
- 玄米のままではなく、7 分づきなど分づき米として食べる
- 玄米と白米を混ぜて食べる
- その他（

）

（次のページにお進みください）

【質問4】

あなたは、環境こだわり農業を知っていますか？

- おおよそその内容を知っている
- 聞いたことはあるが、内容はよく知らない
- まったく知らない
- その他（ ）

【質問5】

あなたは普段食べるお米をどのように入手していますか？もっとも当てはまるものを 1 つ選んでください。

- 自分で作っている
- 親戚・知人に分けてもらっている
- スーパーや生協の店頭で購入している
- 農産物直売所で購入している
- 宅配（生協など）・通販などで購入している
- その都度違う方法で入手していて、決まっていない
- お米は食べないので、購入していない
- その他（ ）

【質問6】

ふだん食べるお米の産地について教えてください。

- 滋賀県産
- 滋賀県以外
- 決まっていない

(次のページにお進みください)

質問に答える前に、必ずよくお読みください。

ここからお米に関する 8 問の5択問題が始まります。お米の産地は「滋賀県産」で、品種は「日本晴」でイメージしてください。ふだん滋賀県産のお米を買わない方や日本晴は買わない方も、もし買うとしたらどれを選ぶかを考えて、質問ごとに購入したいと思う選択肢を「1つだけ」選んでください。似たような質問がありますが、選択肢は微妙に変えていますので、前後の質問とは関係なく、1問ごとにその質問で提示された選択肢だけの中からもっとも適切と考える選択肢をお選びください。それぞれの選択肢には、以下の 5 つの情報が提供されています。

精米度合	白米または玄米のいずれかが表示されます。
炊き方	あらかじめ水につける必要がない場合、「つけずに炊けます」と表示されます。
保存性	冷蔵せずに長期保存できる場合、「常温長期保存可能」と表示されます。
環境こだわり米	農業と化学肥料の使用量を通常の5割以下に削減し、かつ水田からの濁り水をできるだけびわ湖に流さないよう配慮して生産されたお米を県が認証したものには、以下の「環境こだわり」マークが付与されています。 
価格	1 kg(1 袋)の税込み価格が表示されます。

これまでの研究から、今回のような質問に回答する時、普段よりも高価な品物を選ぶ傾向があることがわかっています。このような傾向に留意して、普段の買い物と同じ感覚で各質問に回答してください。

【質問7】

次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A (1 kg)	滋賀県産日本晴 B (1 kg)	滋賀県産日本晴 C (1 kg)	滋賀県産日本晴 D (1 kg)
				
精米度合	玄米	玄米	玄米	白米
炊き方	-	つけずに 炊けます	-	-
保存性	-	-	常温長期保存 可能	常温長期保存 可能
環境 こだわり	○	-	-	○
価格(税込)	600 円	600 円	600 円	440 円

- A) 滋賀県産日本晴 A (1 kg)
- B) 滋賀県産日本晴 B (1 kg)
- C) 滋賀県産日本晴 C (1 kg)
- D) 滋賀県産日本晴 D (1 kg)
- E) どれも買わない

(次のページにお進みください)

【質問8】

次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A (1 kg)	滋賀県産日本晴 B (1 kg)	滋賀県産日本晴 C (1 kg)	滋賀県産日本晴 D (1 kg)
				
精米度合	玄米	白米	白米	玄米
炊き方	つけずに 炊けます	つけずに 炊けます	つけずに 炊けます	-
保存性	常温長期保存 可能	常温長期保存 可能	-	常温長期保存 可能
環境 こだわり	○	-	○	-
価格(税込)	360 円	360 円	600 円	360 円

- A) 滋賀県産日本晴 A (1 kg)
- B) 滋賀県産日本晴 B (1 kg)
- C) 滋賀県産日本晴 C (1 kg)
- D) 滋賀県産日本晴 D (1 kg)
- E) どれも買わない

(次のページにお進みください)

【質問9】

次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A (1 kg)	滋賀県産日本晴 B (1 kg)	滋賀県産日本晴 C (1 kg)	滋賀県産日本晴 D (1 kg)
				
精米度合	白米	玄米	玄米	玄米
炊き方	-	-	つけずに 炊けます	-
保存性	常温長期保存 可能	常温長期保存 可能	-	-
環境こだわり	○	-	-	○
価格(税込)	520 円	520 円	360 円	520 円

- A) 滋賀県産日本晴 A (1 kg)
- B) 滋賀県産日本晴 B (1 kg)
- C) 滋賀県産日本晴 C (1 kg)
- D) 滋賀県産日本晴 D (1 kg)
- E)どれも買わない

(次のページにお進みください)

【質問10】

次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A (1 kg)	滋賀県産日本晴 B (1 kg)	滋賀県産日本晴 C (1 kg)	滋賀県産日本晴 D (1 kg)
				
精米度合	玄米	白米	玄米	玄米
炊き方	-	-	つけずに 炊けます	つけずに 炊けます
保存性	常温長期保存 可能	-	常温長期保存 可能	-
環境 こだわり	-	-	○	-
価格(税込)	440 円	440 円	520 円	440 円

- A) 滋賀県産日本晴 A (1 kg)
- B) 滋賀県産日本晴 B (1 kg)
- C) 滋賀県産日本晴 C (1 kg)
- D) 滋賀県産日本晴 D (1 kg)
- E) どれも買わない

(次のページにお進みください)

【質問11】

次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A (1 kg)	滋賀県産日本晴 B (1 kg)	滋賀県産日本晴 C (1 kg)	滋賀県産日本晴 D (1 kg)
				
精米度合	白米	白米	白米	玄米
炊き方	つけずに 炊けます	-	つけずに 炊けます	つけずに 炊けます
保存性	-	常温長期保存 可能	常温長期保存 可能	常温長期保存 可能
環境 こだわり	○	○	-	○
価格(税込)	440 円	600 円	440 円	600 円

- A) 滋賀県産日本晴 A (1 kg)
- B) 滋賀県産日本晴 B (1 kg)
- C) 滋賀県産日本晴 C (1 kg)
- D) 滋賀県産日本晴 D (1 kg)
- E)どれも買わない

(次のページにお進みください)

【質問12】

次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A(1 kg)	滋賀県産日本晴 B(1 kg)	滋賀県産日本晴 C(1 kg)	滋賀県産日本晴 D(1 kg)
				
精米度合	白米	玄米	玄米	白米
炊き方	-	つけずに 炊けます	-	-
保存性	-	常温長期保存 可能	-	-
環境 こだわり	-	○	○	-
価格(税込)	360 円	440 円	440 円	600 円

- A) 滋賀県産日本晴 A(1 kg)
 B) 滋賀県産日本晴 B(1 kg)
 C) 滋賀県産日本晴 C(1 kg)
 D) 滋賀県産日本晴 D(1 kg)
 E) どれも買わない

(次のページにお進みください)

【質問13】

次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A (1 kg)	滋賀県産日本晴 B (1 kg)	滋賀県産日本晴 C (1 kg)	滋賀県産日本晴 D (1 kg)
				
精米度合	白米	白米	白米	白米
炊き方	つけずに 炊けます	つけずに 炊けます	-	つけずに 炊けます
保存性	常温長期保存 可能	-	常温長期保存 可能	-
環境 こだわり	-	○	○	○
価格(税込)	600 円	520 円	360 円	360 円

- A) 滋賀県産日本晴 A (1 kg)
- B) 滋賀県産日本晴 B (1 kg)
- C) 滋賀県産日本晴 C (1 kg)
- D) 滋賀県産日本晴 D (1 kg)
- E) どれも買わない

(次のページにお進みください)

【質問14】

次の4種類のうち、もっとも買いたいと思うものを1つ選んでください。

	滋賀県産日本晴 A (1 kg)	滋賀県産日本晴 B (1 kg)	滋賀県産日本晴 C (1 kg)	滋賀県産日本晴 D (1 kg)
				
精米度合	玄米	玄米	白米	白米
炊き方	つけずに 炊けます	-	-	つけずに 炊けます
保存性	-	-	-	常温長期保存 可能
環境 こだわり	-	○	-	-
価格(税込)	520 円	360 円	520 円	520 円

- A) 滋賀県産日本晴 A (1 kg)
- B) 滋賀県産日本晴 B (1 kg)
- C) 滋賀県産日本晴 C (1 kg)
- D) 滋賀県産日本晴 D (1 kg)
- E) どれも買わない

(次のページにお進みください)

【質問 15】

本日お召し上がりいただいた玄米は、過熱蒸気処理することによって、常温で長期保存できるほか、あらかじめ吸水させなくても炊ける玄米です。食べてみてのご感想をお聞かせください。

ご回答ありがとうございました。最後に、あなたご自身について教えてください。

【質問 16】

あなたの性別をご回答ください。

- 男性 ●女性 ●回答しない ●その他

【質問 17】

あなたの年齢をご回答ください。

- 10代 ●20代 ●30代 ●40代 ●50代 ●60代
●70代 ●80代 ●90歳以上 ●その他

【質問 18】

あなたはふだん家庭で料理を担当されますか？

- ☐ 担当している
 ☐ 担当することがある
 ☐ 担当しない
- ☐ その他()

質問はこれで最後です。アンケートへのご協力ありがとうございました！

回答を係（龍谷大学）の者にお渡しいただくか、テントの回収箱までお持ちください。記念品をお渡しいたします。

JA 滋賀蒲生町

龍谷大学農学部食料農業システム学科

山口道利

