

農産物の放射性物質汚染に対する消費者評価の推移

氏 家 清 和¹

Transition of Consumer's Evaluation on Radioactive Contamination of Agricultural Products in Japan

Kiyokazu UJIE (University of Tsukuba)

On March 11, 2011, the Great Eastern Japan Earthquake wreaked havoc across northeastern Japan. The disaster caused a serious nuclear accident at the Fukushima I Nuclear Power Plant, which led to radiation leakage across northern and eastern Japan. Concerns over the radioactive contamination of food have grown among consumers since the accident. The Japanese government has issued certain legal guidelines for withdrawing food from markets. However, the demand for agricultural products from Fukushima Prefecture and neighboring areas decreased because of contamination concerns. In this paper, the research estimated consumer WTA of spinach from Fukushima and Ibaraki prefectures using the data collected by internet surveys conducted from March 2011 to February 2012 of married women living in the Tokyo and Osaka metropolitan areas. In the estimate this research divided the WTA into two parts: 1) health risk evaluation, the evaluation of products based on health risk from radioactive contamination, and 2) origin evaluation, based on the origin of products without contamination. The main results are as follows: (1) Consumer evaluations were different between the Tokyo and Osaka metropolitan areas. The health risk evaluation was similar in both areas; however, the origin evaluation was different between the areas. (2) Level of contamination-WTA curves should be concave and the effect of the change of level of contamination diminishes gradually. The results indicate that consumers' evasion toward agricultural food with fear of contamination is still strong and sticky.

Key words: radioactive contamination of food, interval regression, WTA, consumer behavior

1. はじめに

本稿では、東日本大震災によって引き起こされた原子力発電所事故に伴う農産物の放射性物質による汚染に対する消費者評価について、その推移を分析する(註1)。

2011年3月に発生した東日本大震災により東京電力福島第1原子力発電所において放射性物質が環境中に大量漏出する深刻な原子力災害が発生した。その結果、発電所が立地している福島県、ならびにその周辺

各県の農畜水産物に対する放射性物質汚染が懸念され、これらの産地の農畜水産物が消費者に忌避される事態が生じており、現在でもこれらの地域の経済や社会に深刻な影響をもたらしている。これらの影響をどのように克服するかを考える上で、汚染に対する消費者評価の実態を把握することは重要な課題といえるだろう。

放射性物質漏出事故による消費者行動あるいは経済活動への影響については、1986年に旧ソビエト連邦で起きたチェルノブイリ原子力発電所事故の影響を分析している文献がいくつかある。Hanemann et al. (1992)は、スウェーデンにおけるハンティングレクリエーションへのWTP (willing to pay) について事件前後の調査結果を比較し、WTPの減少を指摘し

¹筑波大学

ujie.kiyokazu.gf@u.tsukuba.ac.jp

ている。Hultkrantz et al. (1997) は、スウェーデンにおける旅行需要の動向について時系列分析を行い、事故の影響を検証している。Bostedt (2001) は、スウェーデン産トナカイ肉について、部分均衡分析によりトナカイ牧畜産業への影響を分析している。Konovalchuk (2006) は、事故がもたらしたウクライナ経済の構造変化について、CGE モデルによる分析を行っている。

我が国でも、事故以降、放射性物質汚染と消費者行動に関する研究が続々と蓄積されてきている。比較的早期からの研究として、例えば、半杭 (2011) は事故後の福島県農業の状況について、実態調査ならびに消費者調査を行い、2011年7月に起こった牛肉汚染が大きいインパクトがあったことを指摘している。Kurihara et al. (2012) は、同年4月に行われた消費者調査データを分析し、買い控え等の行動をとりやすい消費者の類型を提示している。Saito et al. (2012) は、牛乳に対する支払意思額を汚染度合別に調査し、消費者がすでに直面している発がんリスクと汚染への評価との関係性を検討している。また、氏家 (2011, 2012a) は、汚染に対する消費者評価に影響を与える世帯属性や消費志向について分析している。栗山 (2012) は米消費について選択実験を行い、産地や摂取による被曝量、検査主体などの属性に対する評価を分析し、さらに栗山ら (2012) では継続調査に基づき消費者評価の変化を検討している。氏家 (2012b) はほうれん草と牛乳についての消費者調査結果を分析し、健康リスク評価と産地評価との特徴の差異を明らかにしている。これらのほかにも、表明選好データを用いた分析 (中村ら 2012)、顕示選好データを利用した分析 (吉野 2013, 村上ら 2013) や、放射性物質汚染に対するリスク認知に関する分析 (鬼頭 2012, Hosono et al. 2013)、意識調査データの分析 (伊藤 2012)、特定産地の回避行動に関する分析 (吉田 2013)、実験的手法による情報提供の効果分析 (栗原ら 2013) など、多様なアプローチが展開されている。

本稿では、氏家 (2012b) と同様の方法により、原発周辺地域産の農産物に対する消費者の WTA (willingness to accept) 関数を推定する。さらに、これらの農産物に対する消費者評価を産地に対する評価と汚染による健康リスク評価に分解して、消費者評価

の推移のありようを定量的に分析する。

本稿の構成は次のようなものである。第2節においては、調査方法をまとめつつ、消費者評価データを概観する。第3節では消費者評価のモデルである WTA 関数のモデルについて簡単に説明し、モデルの推定を提示する。第4節では、産地評価のリスク評価の推移について分析し、第5節では汚染度合別の消費者評価を分析し、2012年4月に実施された放射性物質汚染に対する安全基準の改定が、消費者評価にどのような影響をもたらしたのかについて検討する。第6節で本稿のまとめを行う。

2. 調査概要とデータの概観

1) 調査方法

消費者調査は (株) インテージに依頼し、インターネットによる調査を行った。初回の調査を2011年3月末に行い、その後2013年2月初旬まで合わせて8回調査を行った。回答者は既婚女性であり、年齢分布が当該地域の国勢調査結果と同様になるように、調査ごとに抽出された。各回とも京浜地域と京阪神地域にそれぞれ約1,000名の回答を得た。有効回答率は、各回とも40%前後である。

本稿における分析対象農畜産物は、初回調査時点で汚染が表面化していた、ほうれん草とした。産地については福島県ならびに茨城県の2水準、汚染の程度については、基準値以下、基準値1/2以下、基準値1/10、基準値1/100以下および不検出の5水準を設定し、これらのすべての組み合わせについて調査を行った。ただし、2011年3月の調査では、汚染度合については基準値以下、基準値1/2以下、不検出の3水準である。

回答者には、第1図のような質問文により、汚染がない産地産の農畜産物を参照農畜産物として、第2図にあるような支払カード形式の選択肢により、調査対象の農畜産物 (以下、対象農産物) がどの程度の価格であれば購入するかを聞いた。本稿では、参照農畜産物の価格と、上記質問で得られた対象農産物に対する支払意思額との差を、当該回答者の WTA と定義した (註2)。調査方法の詳細については、氏家 (2012b) を参照されたい。

(註1) 本稿は、2012年2月までの調査結果を分析した氏家 (2012b) をベースに、それ以降の調査結果を加えて作成されている。

(註2) 大会報告後にこの定義を WTA と解釈することに対するコメントが寄せられた。本稿では、対象農産物と参照農産物の WTP 差を WTA と考えることにするが、本定義が適切かどうかについては、今後の検討事項としたい。

いま、あなたは食料品店でホウレンソウ一把を購入しようとしていると想像してください。そのお店には、いくつかの種類のホウレンソウが販売されています。

放射性物質による汚染の恐れがない国内産地で生産されたホウレンソウ(これをホウレンソウAとします)一把が150円で販売されていたとします。

このとき、ホウレンソウAと比較して、次にあげるホウレンソウ一把の価格がいくらなら、自分の購入するホウレンソウとして、ホウレンソウAではなく、次にあげるホウレンソウを選択したいと思いますか？あなたの考えに最も近い価格を選んでください。

第1図 質問文案

福島県産ほうれん草 基準値以下	
150円以上でも選択する ¹	<input type="checkbox"/>
140円	<input type="checkbox"/>
130円	<input type="checkbox"/>
120円	<input type="checkbox"/>
110円	<input type="checkbox"/>
100円	<input type="checkbox"/>
90円	<input type="checkbox"/>
80円	<input type="checkbox"/>
70円	<input type="checkbox"/>
60円	<input type="checkbox"/>
50円	<input type="checkbox"/>
40円	<input type="checkbox"/>
30円	<input type="checkbox"/>
20円	<input type="checkbox"/>
10円	<input type="checkbox"/>
0円であれば選択する	<input type="checkbox"/>
価格にかかわらず選択しない	<input type="checkbox"/>

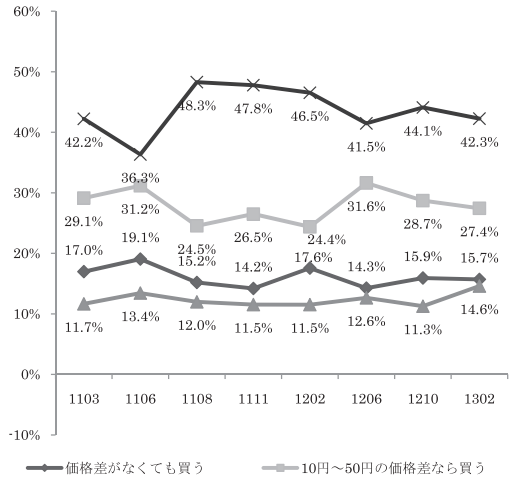
第2図 選択肢例

註：実際の調査票には「150円」と「150円より高くても選択する」という選択肢を用意したが、分析の際はこれらを併合して分析している。

2) 消費者評価の概要：基準値以下の福島県産ほうれん草の例

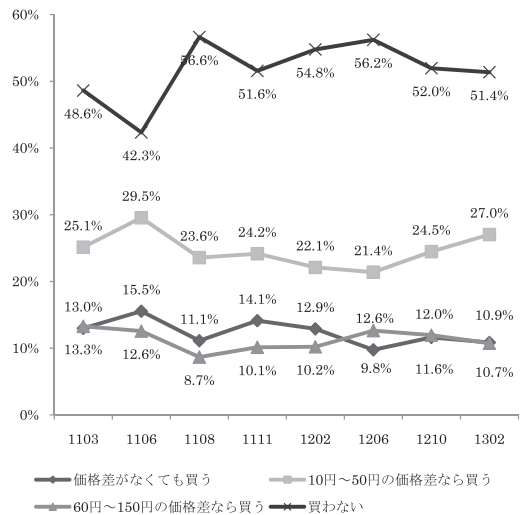
つづいて、汚染が基準値以下である福島県産ほうれん草を例として、調査結果を概観したい。

第3図は京浜地域における購入してもよい価格の推移を示している。調査期間を通して、「買わない」とする回答者が4割以上おり、消費者の忌避感が根強いことが窺える。ただし、その比率は2011年8月をピークに減少傾向にあることがわかる。特に、2012年4月に行われた安全基準の改定以降、「買わない」との回答比率は以前と比較して低い水準で推移し、代わりに「10～15円の価格差で購入する」とする回答者の比率が増加しているように見える。事故後2年を経過した状況でも、基準値以下の福島県産ほうれん草に対する消費者評価は依然として厳しいものの、その



第3図 基準値以下福島県産ほうれん草に対する回答状況 (京浜地域)

出典：本調査。



第4図 基準値以下福島県産ほうれん草に対する回答状況 (京阪神地域)

出典：本調査。

一方で緩やかながら改善している傾向もみることができる。

第4図には京阪神地域における推移が示されているが、京阪神地域での評価は京浜地域と比較して総じて厳しく、調査を通じて半数以上の消費者が「買わない」と回答している。安全基準の改定後の2012年6月には値は上昇しているものの、それ以降の調査では減少傾向がみられることから、京阪神地域においても、

基準改定により評価が改善している可能性がある。ただし、「価格差がなくとも買う」という回答が、京浜地域で概ね期間中15%前後で推移しているのに対し、京阪神地域ではほぼ一貫して減少傾向がみられる。

3. 推計モデル

ところで、放射性物質汚染に伴う消費者の買い控えによる経済的被害は、しばしば「風評被害」と総称されている。関谷(2003)によれば、風評被害は「本来『安全』とされる食品・土地を人々が危険視し、消費や観光をやめることによって引き起こされる経済的被害」と定義される。この定義にしたがえば、消費者の買い控えによる経済的な被害をすべて風評被害という場合には、「本来『安全』とされる」水準を「基準値を超えない」としていることになる。

しかし、放射性物質汚染が健康にどのような影響を与えるのか、専門家の間でも意見が分かれている。そういう状況のなかでは、「基準値を超えない」ことを「本来『安全』とされる」水準として議論することは、消費者行動を理解する上では有効ではない。むしろ、今回の問題の特徴は、汚染による健康リスクを勘案した上での合理的な行動と、必ずしも理由が明確ではない情緒的な買い控え行動が混在しているところにあると考えるべきであろう。

そこで、本稿では、「本来『安全』である」水準を、「放射性物質が不検出」と設定する。そうして、農産物に対する消費者評価を、放射性物質による汚染に伴う健康リスクに対する評価（以下、リスク評価）と、汚染程度とは関係がない、産地に対する評価（以下、産地評価）とに分解して分析する。一定の条件のもとでは、本稿で計測された産地評価は、上の定義に基づいた風評による評価と解釈することができる。本稿で議論する「風評」被害は、上記定義に基づくものに限定される。

具体的には、WTA関数として次のような加法的モデルを仮定した(註3)。

$$WTA_i = \beta_{OF}OF + \beta_{OI}OI + \beta_{T1}T1 + \beta_{T2}T2 + \beta_{T3}T3 + \beta_{T4}T4 + \mu_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

ただし、 OF 、 OI はそれぞれ福島県産、茨城県産の場合に1、それ以外は0をとる産地ダミー変数、 $T1$ から $T4$ は対象の汚染がそれぞれ基準値以下、基準値1/2以下、基準値1/10以下、基準値1/100以下である場合1、それ以外は0となるダミー変数である。 μ_i は消費者の異質性を表す変量効果項であり、 $N(0, \sigma_\mu)$ に従う。 ε_i は誤差項であり、 $N(0, \sigma_\varepsilon)$ に従う。また、 μ_i と ε_i は相互に独立であるとする。係数である β_{OF} はWTAの福島県産の産地評価部分、 β_{OI} は茨城県産の産地評価部分、 β_{T1} から β_{T4} はリスク評価部分を表している。

このモデルでは、リスク評価については、放射性物質が不検出のほうれん草を基準としたときの、汚染がそれぞれの汚染水準である同一産地産ほうれん草に対する評価、産地評価については、参照農畜産物を基準とした、汚染が不検出である農畜産物に対する評価と解釈される。産地評価には、原発事故発生以前からの本来的な産地評価差が含まれているが、ほうれん草において、産地それ自体が大きな差別化要因になるとは考えにくく、 β_{OF} 、 β_{OI} の値の大部分は原発事故により生じた産地評価差を表すと考えられる。

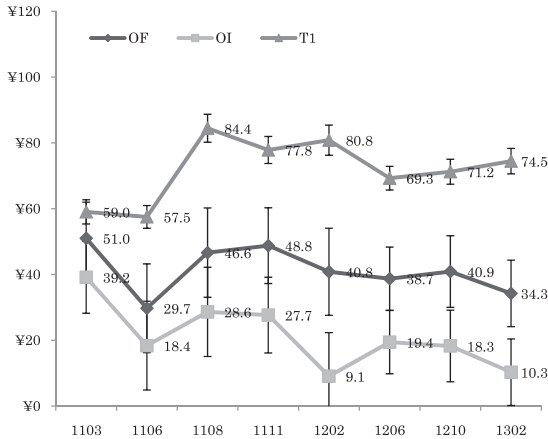
なお、本稿で分析するWTAデータは支払カード形式により収集されている。したがって、モデルの推定にあたってはrandom effect interval regressionを採用した。詳細については氏家(2012b)を参照されたい。

4. 産地評価とリスク評価の推移

本節では、京浜地域、京阪神地域それぞれについて、産地評価(β_{OF} 、 β_{OI})ならびにリスク評価のうち「基準値以下」に対する評価(β_{T1})について、推計結果に基づき分析する。なお、調査時点間の係数推定値の比較については、Holmの方法により5%有意水準を調整して有意性を判定した(註4)。ただし、詳細な検定結果については紙幅の都合により割愛し、必要な

(註3) 産地によりリスク評価が変わることを想定し、リスクと産地の交差効果を含めたモデルも推定したが、ほとんどの交差項係数の推定値の有意性は低かった。ゆえに、本稿では、主効果のみを含めたモデルを採用した。また、CVMにおけるinterval regression (Grouped data regression)については、Camelton et al. (1989)を参照。interval regressionを食料消費分析に用いた例としては岩本ら(2003)がある。

(註4) 推定結果に基づいて求められた1,000個の正規乱数を用いて、畳み込みにより差の分布をシミュレートして検定を行った。方法についてはPoe et al. (2005)を参考にした。また、これらの検定は、多重比較であることを考慮する必要があるが、Holmの方法はBonferroniの方法よりも検出力が高い。多重比較法については永田ら(1997)が詳しい。



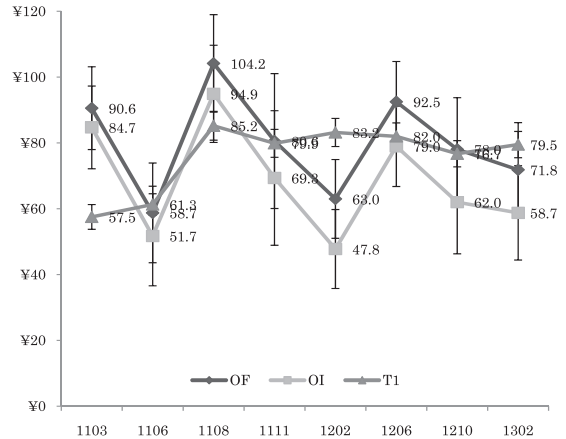
第5図 産地評価ならびにリスク評価部分の推移
(京浜地域)

註：バーは95%信頼区間を示す。
出典：本調査による推定結果。

部分についてのみ本文において言及する。

京浜地域における、産地評価とリスク評価（基準値以下）の値とその95%信頼区間については、第5図に示されている。リスク評価については、震災直後の2011年3月と2011年6月はほぼ同様であるが、2011年8月に20円ほど上昇し、2012年2月までは一定の値を保っている。検定によれば、2011年3月、2011年6月の間には有意差がなく、2011年8月以降の値は、2011年3月ならびに2011年6月との間に有意差があることが示された。このことは2011年6月から2011年8月の間に、消費者のリスク評価に何らかの構造的な変化がみられたことを示唆している。この構造変化の要因として1つ考えられることは、2011年7月に表面化した、稲わらの放射性物質汚染を介した牛肉の汚染である。このことをきっかけに、放射性物質汚染に対するリスク評価の改訂が行われた可能性がある（註5）。

また、基準改定後の2012年6月以降のリスク評価部分の値は、2011年8月から2012年2月の値と比較して10円程度小さく、検定でも2013年2月と2011年11月の差以外では有意差がみられた。このことから安全基準の改定により、基準値以下という汚染水準に対するリスク評価は改善されたといえることができるだろう。この点については、次節においてより詳細に



第6図 産地評価ならびにリスク評価部分の推移
(京阪神地域)

註：バーは95%信頼区間を示す。
出典：本調査による推定結果。

検討を加える。

続いて、産地評価の推移についてみる。調査全体を通して、産地評価部分の値はリスク評価部分の値より小さく、京浜地域においては、ほうれん草へのWTAの多くが、リスク評価により構成されていると考えられる。また、福島県産の値は茨城県産の値よりも大きい。

各産地別にみると、まず、福島県産に対する産地評価については、2011年6月に大きく値が減少し、2011年3月と比較して値が小さくなっている。2011年8月には再び上昇するが、2011年11月をピークとして、値は徐々に小さくなっている。茨城県産の産地評価についても、福島県産と同様の推移であり、2011年8月をピークにその後減少する傾向がみられる。特に2012年2月、2013年2月の値は小さく、0との差の有意性が低くなっている。茨城県産の産地評価については改善の傾向が顕著であり、本稿の定義の上での風評被害は終息しつつある可能性がある。

福島県産、茨城県産とも、2011年6月に産地評価部分が減少した理由についても推察することしかできないが、震災以降行われてきた、官民挙げての産地応援キャンペーンなどが功を奏した可能性もある（註6）。ただし、仮に効果があったとしてもそれは短期的であり2011年8月以降は消失したとみられる。

(註5) 半杭(2011)によれば、福島県の農家も牛肉汚染の発覚が1つの画期になったことを指摘している。

(註6) 東京都中央卸売市場のデータによれば、福島県産野菜の平均価格は2011年3月、4月には前年度比で20%前後の低下がみられるが、6月、7月では、3~10%の上昇がみられる。

続いて京阪神地域での消費者評価の推移について、京浜地域と比較しつつ分析を加える。第6図には、京阪神地域における値の推移ならびに95%信頼区間を示している。

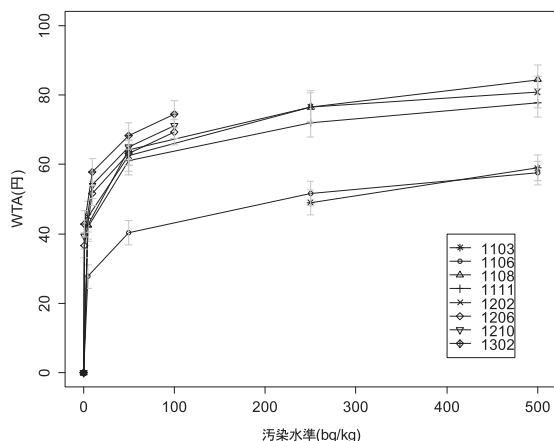
リスク評価について、第5図と第6図を比較すると、2011年3月から2012年2月までは、京浜地域との間に大きな差異はみられず、消費者の居住地域による差異が小さいことが示唆される。ただし、安全基準改定前後すなわち2012年2月と2012年6月を比較すると、京阪神地域では値に変化は確認できず、以降の値も京浜地域よりもやや大きい。この理由としては、基準改定の認知度が両地域で差があるためであると考えられる(註7)。

対照的に、産地評価については京浜地域と比較してかなり大きい。したがって両地域における消費者評価の差異は、産地評価の差に帰するところが大きいと考えられる。加えて、茨城県産の産地評価部分が福島県産の産地評価部分の値の推移は非常に似ており、京浜地域でみられたような傾向の違いはほとんど見当たらない。京阪神地域では、福島県産と茨城県産の差別化がほとんどされず、両県産品をほぼ同一視し、一括して買い控えられているといえるだろう。県レベルでの差異はあまり注目されず、東日本産であるという理由で、判断されている可能性もある。

5. 汚染水準による消費者評価の変化と安全基準改定の効果

福島第一原子力発電所の爆発を受けて、2011年3月17日に厚生労働省が食品衛生法第6条第2号の規定に基づき、食品中の放射性物質について原子力安全委員会による指標値を暫定規制値として各自治体に通知した。暫定規制値による対応は事故直後の緊急的な対応であったが、当初から基準値の高さが不安視されていた。

その後、食品中の放射性物質についてのより恒久的な安全基準の策定作業が進められ、事故からおよそ1年後の2012年4月1日に、食品衛生法第11条第1項に基づく規格基準として、食品中の放射性物質の安全基準が施行された。食品中の放射性物質についての規制が、緊急的なものではなく、通常の食品安全規制の枠組みに組み込まれることとなった。新しい基準値はそれまでの暫定規制値よりも数値が大幅に低くなり、例えば、一般食品における放射性セシウムに対しては、



第7図 汚染水準-WTA 曲線

註：各調査時点での放射性セシウムの基準値をもとに推定結果から試算したもの。

出典：本調査による推定結果。

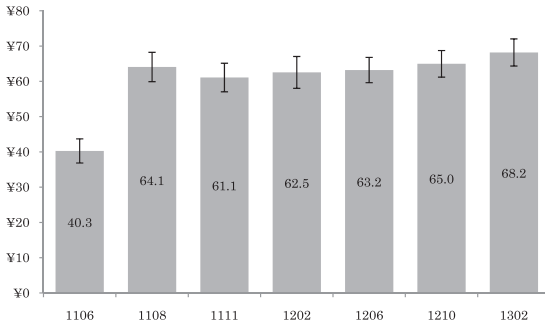
暫定規制値においては1kg中の基準値は500Bqであったが、新しい規格基準における基準値は100Bqとなるなど、相当に厳格化した。

前節でみたように、京浜地域においては、安全基準の改定により、基準値以下の汚染水準に対するリスク評価の改善がみられ、基準改定が大幅ではないものの一定の成果を挙げたといえるかもしれない。本節では、汚染水準別に推定結果を整理しつつ、安全基準の改定による消費者評価の変化について検討を加える。

第7図は汚染水準別のリスク評価部分の推定値について、汚染水準を横軸、WTAを縦軸としてまとめたものである。ただし、汚染水準については、前述したように各調査とも調査時点での基準値を基準として相対的に表現していたことから、本節での分析においては、各調査時点での放射性セシウムに対する基準値を元に、各水準を数値化して表現している。ここで、図中の線を便宜的に汚染水準-WTA 曲線と呼ぶことにする。

第7図を概観すると、まず、2011年6月以前と8月以降では、曲線の形が大きく異なっていることがわかる。このことは、リスク評価の構造がこの時期を境に変化したことを示唆している。また、曲線が原点に対して凹形であることも特徴的である。汚染水準が小さくなるに従って曲線の傾きが大きくなっていることから、汚染水準が低い状態では、汚染水準の変化に

(註7) 2012年6月の調査において、基準改定があったことを知らない消費者の比率は、京浜で15%であったが、京阪神では27%であった。



第8図 50 Bq/kg 汚染水準でのリスク評価の推移
出典：本調査による推定結果。

WTA が敏感に反応しやすく、逆に汚染水準が高い状態では、汚染水準の変化が WTA を変化させにくいということを示唆している。このことは汚染水準に対する消費者評価の特徴として、注目すべき点である。

基準値改定後の曲線と基準改定前（2011年8月～2012年2月）の汚染水準-WTA 曲線を比較すると、2013年2月はやや値が高いが、2012年6月ならびに2012年10月の曲線はおおむね同様にみえる。基準改定の前後では、調査対象となっている汚染水準が異なるので直接比較することはむづかしいが、50 Bq/kg の汚染水準は、基準値改定前後とも評価の対象となっている（改定前：基準値の1/10以下、改定後：基準値の1/2以下）。そこで、汚染水準が50 Bq/kg の場合の WTA を比較したものが第8図である。2011年6月の値が突出して低いが、2011年8月以降の値には大きな差はみられない。表にはこの汚染水準に対する WTA について、調査時点間での差の検定における p 値ならびに Holm の方法による多重比較の結果を示している。2013年2月の値と2011年8月以降の値との差の検定において p 値は小さいものの、Holm の方法による有意水準の調整を行った結果、2011年8月以降のすべての値において、有意水準5%での有意差はみられなかった。以上のことから、同一の汚染水準に対する消費者の評価は安全基準改定の前後では大きな変化はみられなかった可能性が高い。

安全基準の改定により、「基準値以下」のほうれん草に対するリスク評価が有意に改善したことは既に指摘したとおりである。ただし、その変化は2011年8月以降にみられた汚染水準-WTA 曲線上の変化であると考えることができる。前述したとおり、曲線は原点に対して凹形であるので、基準値が500 Bq/kg から100 Bq/kg に大きく変化したとしても、WTA は

表 50 Bq/kg 汚染水準でのリスク評価についての調査時点間の差の検定結果

	1106	1108	1111	1202	1206	1210
1108	0.0000*					
1111	0.0000*	0.1587				
1202	0.0000*	0.3288	0.3245			
1206	0.0000*	0.3959	0.2196	0.4106		
1210	0.0000*	0.3592	0.0797	0.2194	0.2568	
1302	0.0000*	0.074	0.0065	0.0419	0.0366	0.1217

註：1) *は Holm の方法にもとづき有意水準5% で有意であることを示す。

2) p 値については、推定結果を元に Poe et al. (2005) の方法により差の分布をシミュレートして計算している。

10円程度低下したのみにとどまる。安全基準の改定は大幅なものであったが、それでも、汚染水準-WTA 曲線の持つ特徴から、消費者の WTA を大きく低下させることにはならなかったと指摘することができる。

ただし、2013年2月の調査結果は同一の汚染水準に対する消費者評価がそれ以前よりも厳しくなっている可能性を示しており、今後注視していく必要がある。

6. まとめと考察

本稿では、震災以降の放射性物質汚染に対する消費者評価について、ほうれん草を事例として、産地評価とリスク評価に分離し、事故以降の推移を分析した。ここで、本稿で得られた知見を簡単にまとめたい。

まず、消費者評価のうち、リスク評価と産地評価の挙動がかなり異なっていることが明らかとなった。

京浜地域と京阪神地域を比較すると、リスク評価に対しては、京浜地域、京阪神地域で大きな差異はなかったが、産地評価については大きな差が存在し、京阪神地域が京浜地域よりも厳しい評価をしていることが明らかになった。京阪神地域では、WTA における産地評価部分がリスク評価部分よりも大きく、汚染の程度よりむしろ産地により判断されるケースが依然多いことが示唆された。逆に、京浜地域ではリスク評価部分の方が大きく、消費者評価の過半が汚染による健康リスクに基づいていることが明らかになった。京浜地域においては、2011年6月には産地評価の改善がみられたが、リスク評価は変化していないことがわかった。2011年6月に産地評価部分が減少した要因としては、2011年4月以降に取り組みされた応援キャンペーンなどが影響した可能性がある。一方、リスク

評価部分については、京浜、京阪神とも2011年8月調査時において、値が大きく上昇していることが明らかとなり、これを引き起こした要因の1つとして、2011年7月に発覚した稲わらを経由した牛肉汚染が考えられることを指摘した。リスク評価は汚染に関するイベントに反応しやすい可能性も考えられる。

事故から2年経過した段階でも、原発周辺地域産の農産物に対する消費者の忌避感には十分には解消されていないものの、京浜地域において、産地評価については茨城県産ならびに福島県産とも改善傾向がみられた。ただし、福島県産の改善傾向は茨城県産よりも緩慢であった。一方、京阪神地域においては、福島県産、茨城県産の産地評価が同様の動きをしており、両産地が同一視される傾向が強いことがわかった。

さらに、汚染水準とWTAとの関係性についても検討した。その結果、汚染水準-WTA曲線の形状は、原点に対して凹形の構造を持っていることを指摘した。すなわち、汚染の水準が低い場合には水準の変化により消費者評価が大きく変化するが、水準が高い場合には、消費者評価は変化しにくいと考えられる。2012年4月に行われた放射性物質汚染に関する安全基準の改定により、汚染が基準値以下である農産物に対する評価は一定程度改善されたものの、それは、それまでの汚染水準-WTA曲線に沿った変化であると解釈することができ、消費者のWTAを大幅に低下させるには至っていないことを指摘した。

リスク評価に対する今後の対策としては、原因が明確である分、対策も比較的立てやすいと考えられる。時間は必要だろうが、放射性物質汚染の程度と健康リスクとの関連についてのリスクコミュニケーションが、消費者によるリスク評価の改訂を促すことも期待される。汚染が検出されない、あるいは検出されないことが強く期待できるのであれば、商品の検査結果や生産地域の検査結果の履歴等の情報は表示するべきであろう。現在、汚染についてのモニタリング調査がつけられているが、最近ではほとんどのケースでは放射性物質は不検出である。そのような情報も積極的に公表していくことが大切だと考えられる。

一方、いくぶん情緒的な側面もある産地評価が、実際にどのような要因で決定されるのかについては、今後、見極める必要がある。本稿の分析からは、原発周辺産地の農産物になじみがない地域では、産地評価が悪化しやすく、かつ細かい差別化もなされない傾向を指摘できる。産地の検査体制や取り組みの紹介など、産地に対する信頼感を高めるような情報を積極的に、かつ地道に提供することが産地評価を改善するために

有効である可能性もある。

この問題は簡単には終息しない。腰を据えた息の長い対策に、日本の社会全体が取り組むことが求められる。

引用文献

- Bostedt, G. (2001) Reindeer husbandry, the Swedish Market for Reindeer Meat, and the Chernobyl Effects, *Agricultural Economics*, 26(3), 217-226.
- Cameron, T. A. and Huppert, D. D. (1989) OLS versus ML Estimation of Non-market Resource Values with Payment Card Interval Data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 17(3), 230-246.
- Hanemann, W., Johansson, P.O., Kriström, B. and Mattsson, L. (1992) Natural Resources Damages from Chernobyl, *Environmental & Resource Economics*, 2(5), 523-525.
- 半杭真一 (2011) 「福島県における東日本大震災と原子力発電所事故が農業へもたらした影響：流通・消費段階を中心として」, 平成23年度日本農業経営学会大会特別セッション報告, 2011年9月.
- Hosono, H., Kumagai, Y. and Sekizaki, T. (2013) Development of an Information Package of Radiation Risk in Beef After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. *Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident*, Springer Japan, 187-204.
- Hultkrantz, L. and Olsson, C. (1997) Chernobyl Effects on Domestic and Inbound Tourism in Sweden: A Time Series analysis, *Environmental & Resource Economics*, 9(2), 239-258.
- 伊藤雅之 (2012) 「東日本大震災が食卓へ及ぼした影響」『2012年度 日本農業経済学会論文集』, 231-237.
- 岩本博幸・齋藤和夫・澤田学 (2003) 「牛肉のトレーサビリティに対する消費者評価」澤田学編著『食品安全性の経済評価—表明選好法による接近—』農林統計協会, 174-191.
- 鬼頭弥生 (2012) 「市民は放射性物質の健康影響をどうみているのか—WEB調査からの分析」『農業と経済』, 2012年1月増刊号.
- Kononvalchuk, V. (2006) A Computable General Equilibrium Analysis of the Economic Effects of the Chernobyl Nuclear Disaster, The Graduate School College of Agricultural Sciences, The Pennsylvania State University.
- Kurihara, S., Maruyama, A. and Luloff, A.E. (2012) 「Analysis of Consumer Behavior in the Tokyo Metropolitan Area after the Great East Japan Earthquake」『フードシステム研究』, 18(4), 415-426.
- 栗原伸一・石田貴士・丸山敦史・松岡延浩・菅原理史 (2013) 「放射能検査結果即時提供システムの構築と消費者選好分析—福島県農産物を用いた会場実験—」2013年度日本フードシステム学会大会 個別報告2013年6月.
- 栗山浩一 (2012) 「放射性物質と食品購買行動」『農業と経済』, 2012年1月増刊号, 30-38.
- 栗山浩一・伊藤伸幸・佐藤真行・吉田友美 (2012) 「放射性物質と食品選択行動—選択実験による分析—」日本農業経済学会2012年度大会特別セッション「食品を介した放射

- 性物質の健康影響を市民/消費者はどう受け止めたか」。
- 村上智明・八木信行・黒倉壽・大石太郎・大南絢一・松井隆宏 (2013) 「震災ショックと被災地産食料品消費の変動—干渉分析を用いた POS データの解析—」 2013 年度日本フードシステム学会大会 個別報告 2013 年 6 月。
- 永田靖・吉田道弘 (1997) 『統計的多重比較法の基礎』サイエンティスト社。
- 中村哲也・丸山敦史 (2012) 「福島県産果樹の安心・信頼回復に向けた消費者選好分析—東日本大震災後におけるアンケート調査からの接近—」 『2012 年度 日本農業経済学会論文集』, 238-245。
- Poe G.L., Giraud. K.L. and Loomis, J.B. (2005). Computational Methods for Measuring the Difference of Empirical Distributions, *American Journal of Agricultural Economics*, 87, 353-365.
- Saito, M. and Suzuki, M. (2012) An Estimation of the Consumer Valuation of Radiation-contaminated Food: A New Discrete/Continuous Choice Approach, Working Paper.
- 関谷直也 (2003) 「『風評被害』の社会心理—『風評被害』の実態とそのメカニズム」 『災害情報』, No.1, 78-89.
- 氏家清和 (2011) 「放射性物質汚染の恐れがある農産物に対する消費者評価 (特集 東日本大震災による農林水産物の生産流通への影響と対策)」 『農産物流通技術 2011』, 91-96.
- 氏家清和 (2012a) 「農畜産物の放射性物質汚染に対する消費者評価の変化」 日本フードシステム学会編 『東日本大震災とフードシステム—復旧から復興に向けて』 農林統計出版。
- 氏家清和 (2012b) 「放射性物質による農産物汚染に対する消費者評価と『風評被害』—健康リスクに対する評価と産地に対する評価の分離—」 『フードシステム研究』, 19(2), 142-155.
- 吉田謙太郎 (2013) 「放射能汚染による農林水産物回避行動に関する計量分析」 2013 年度日本農業経済学会大会 個別報告。
- 吉野章 (2013) 「福島原子力発電所事故に伴う野菜の“風評”被害額の推計—東京都中央卸売市場 2011 年 3 月～2012 年 2 月」 『環境経済・政策研究』, 6(1), 29-41.

要旨：2011 年 3 月に発生した東日本大震災により東京電力福島第 1 原子力発電所において放射性物質が環境中に大量漏出する深刻な原子力災害が発生した。その結果、発電所が立地している福島県、ならびにその周辺各県の農畜水産物に対する放射性物質汚染が懸念され、これらの産地の農畜水産物が消費者に忌避される事態が生じており、現在でもこれらの地域の経済や社会に深刻な影響をもたらしている。これらの影響をどのように克服するかを考える上で、汚染に対する消費者評価の実態を把握することは重要な課題といえるだろう。本稿では、ほうれん草を事例に原発周辺地域産の農産物に対する消費者の WTA (willingness to accept) 関数を推定する。さらに、これらの農産物に対する消費者評価を産地に対する評価と汚染による健康リスク評価に分解して、消費者評価の推移のありようを定量的に分析する。分析の結果は次の通りである。まず、京浜地域と京阪神地域で、消費者評価の様相が大きく異なっていることがわかった。リスク評価には地域差がほとんどないが、産地評価は京阪神地域の方が悪かった。産地評価とリスク評価の挙動は大きく異なっており、これらを分解して捉えた本稿のアプローチは有効だったといえるだろう。さらに、汚染水準と WTA との関係性についても検討した。その結果、汚染水準-WTA 曲線の形状は、原点に対して凹形の構造を持っていることを指摘した。すなわち、汚染の水準が低い場合には水準の変化により消費者評価が大きく変化するが、水準が高い場合には、消費者評価は変化しにくいと考えられた。2012 年 4 月に行われた放射性物質汚染に関する安全基準の改定による変化は、それまでの汚染水準-WTA 曲線に沿った変化であると解釈することができ、消費者の WTA を大幅に低下させるには至っていないことを指摘した。

キーワード：食品の放射性物質汚染, interval regression, WTA, 消費者行動