

情報が信用財に与える影響 ～東日本大震災と食品の需要～

産業組織パート

青木理

秋山萌映子

齋藤薫乃

佐多雅利

はじめに

2011年3月11日、未曾有の大震災が東日本を襲った。同時に福島県では過去に類を見ない事故である福島第一原子力発電所事故が起こった。福島第一原子力発電所から漏れ出した放射性物質は付近の土壌に溶け込み、農家に多大なる被害を与えている。

新聞やテレビを見ていると、被災県の復興をアピールするような内容のものをしばしば見かける。それを受け、私たちは「情報が実際に消費者行動に影響を与えているのか、与えているとしたらどの程度影響を与えているのか」を検証することにより被災県の情報を報道する意味は理論的・実証的に肯定できるものである、ということを立てたいという思いから、この論文を手掛けた。

また、このテーマを扱う上で考慮しなければならないことがある。それは、放射性物質が身体に有害であることは言うまでもないが、消費者は放射性物質を含んでいる食物を消費しても体に有害であるかどうかを感じとることはできない、ということである。ミクロ経済学ではこのように、消費しても良い財か悪い財か判断できない財のことを信用財と呼んでいる。

信用財としての食品市場、情報としてのニュース。この二つの主な視点から、本論文は以下のように構成されている。

まず第1章、現状分析では、福島第一原子力発電所事故における放射性物質等に関する現状と、消費者がどのようなことを重視し食品を購入するかなどの現状を述べる。

続く第2章、実証分析1では、先行研究に倣い、定式化された需要関数に基づいて、情報と食品の需要に関する回帰を青果市場について行い、実際に情報がどの程度の影響を与えるのかを述べる。

そして第3章、理論分析では、消費者の消費行動はどのように情報に左右されるのかを需要関数を出発点とする理論で述べる。

最後に第4章、実証分析2では、第2章では所与として扱った需要関数を、米市場について自分たち自身の手で推定し、情報と需要の関係を改めて見ていく。

このような構成をもって、本論文では信用財としての食品市場で情報が重要であるということを示す。そして、本論文が被災県の復興の一助となれば幸いである。

石橋孝次研究会第16期

産業組織パート一同

目次

第1章 現状分析

文責 齋藤薫乃

- 1.1 信用財としての食品
- 1.2 東日本大震災による食品の放射能汚染
 - 1.2.1 原発事故後の状況
 - 1.2.2 放射線の影響
 - 1.2.3 政府の対応
 - 1.2.4 現在の消費者の意識
 - 1.2.5 現在の供給者の意識
 - 1.2.6 考察

第2章 実証分析 I -情報の効果-

文責 秋山萌映子

- 2.1 需要量を表す関数の定式化
- 2.2 情報のモデル化
- 2.3 回帰モデル
- 2.4 変数の説明
 - 2.4.1 情報
 - 2.4.2 その他の変数
 - 2.4.3 記述統計量
- 2.5 先行研究の結果
- 2.6 本論文の回帰結果
- 2.7 考察

第3章 理論分析

文責 佐多雅利

- 3.1 目的
- 3.2 先行研究の概要
- 3.3 情報が米の需要に与える影響
 - 3.3.1 Marshallian demand と Hicksian demand
 - 3.3.2 品質の変化による需要の変化
 - 3.3.3 自己効果
 - 3.3.4 交差効果

3.4 考察

第4章 実証分析Ⅱ・米の需要関数の推定

文責 青木理

4.1 米の特性

4.2 差別化された財の需要関数推定

4.2.1 差別化された財の需要関数の推定に係る問題点

4.2.2 ロジットモデル

4.2.3 IIA 特性

4.2.4 入れ子ロジットモデル

4.2.5 入れ子ロジットモデルの問題点

4.2.6 操作変数法

4.3 実証分析

4.3.1 データセット

4.3.2 入れ子経路の設定

4.3.3 モデルの設定

4.3.4 操作変数の設定

4.3.5 価格の内生性チェック

4.3.6 推定結果

4.3.7 DID 分析

4.4 考察

第5章 結論と考察

参考文献

おわりに

第1章 現状分析

文責：齋藤薫乃

1.1 信用財としての食品

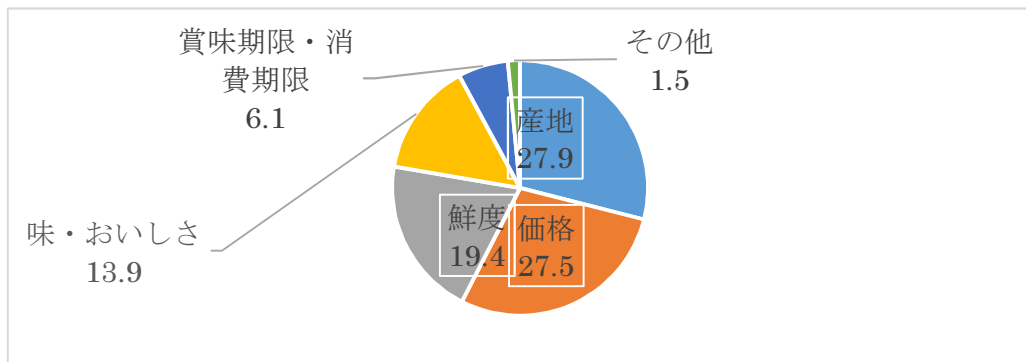
消費財は、探索財・経験財・信用財に分類される。消費者が購入前に製品の質を知ることができる財を消費財、購入後に初めて質がわかる財を経験財、購入後においても質を把握することが困難な財が信用財である。

食品の場合、腐敗や変色をしていれば購入前に品質を識別できるという探索財としての一面や、消費して美味しいか美味しくないかすぐにわかるという経験財としての一面が存在する。しかし、ある食品がカルシウムなどの栄養素をどれだけ含んでいるか、どれだけ農薬が残留しているのか、ということは消費後も判断できない。そうした面で考えれば、食品は「信用財」であるともいえる。朝日新聞デジタルの意識調査によると、食品購入時に産地、価格、鮮度などを考慮する割合が高くなっている。(図 1-1) つまり、食品は消費者のニーズが多様化・高度化してきたため、探索財や経験財というよりは信用財として扱われるようになってきているといえる。

表 1-1 朝日新聞デジタルのアンケート手法

方法	インターネットリサーチ
期間	2014年8月22日～8月28日
サンプル	既婚女性 933人 (平均年齢 44歳)

図 1-1 食品購入時に最も気にすること



出所：朝日新聞デジタル 食の安全についての主婦の意識調査

今日問題になっている食品の安全性をめぐる大きな問題は、「信用財」という食品の特殊性によって生産者と消費者の間に情報の非対称性が存在してしまうことである。生産者が持っている情報を消費者は知ることができないうえ、生産者が情報を開示しても消費者は情報の真偽を判断できない。そこで、産地・品質偽装など数ある食品安全問題のなかでも、我々は食品の放射能汚染に着目した。なぜなら、東日本大震災による食品放射能汚染に関しては様々な報道や情報があり、情報の真偽が定かでないのにもかかわらず、生産者・消費者に大きな影響を与えていると考えたからだ。次節では、東日本大震災による食品の放射能汚染の現状について分析する。

1.2 東日本大震災による食品の放射能汚染

平成 23 年 3 月 11 日に起きた東北地方太平洋沖地震によって、巨大な津波や液化現象、地盤沈下など多くの被害が発生した。とりわけ深刻なものは原子力事故であった。東京電力福島第一原子力発電所（以下、原発事故）は津波によって全電源を喪失して原子炉を冷却できなくなり、大量の放射性物質の漏洩を伴う重大な原子力事故に発展した。

1.2.1 原発事故後の状況

日本経済新聞の平成 23 年 3 月 27 日の記事によると、平成 23 年 3 月 19 日には、福島県内で採集された牛乳と茨城県内で採取されたホウレンソウについて放射性物質が検出されたことが政府によって報告された。同日夕方には過敏に反応した一部の小売店でそれらの撤去が始まった。厚生労働省はホウレンソウなどを出荷しないよう求めたが、対象は国の暫定規制値を超える放射線が農産物から検出された農家のみで、この時点では食品の出荷や摂取に関する国の規制は緩やかであった。しかし、同月 21 日に広範囲に影響が及んだことがわかったことから、国の規制は厳しくなり、福島、茨城、栃木、群馬の 4 県産のホウレンソウとカキナ、福島県産の原乳が県単位での出荷停止となった。また、同月 23 日には、東京都が水道水について乳児の摂取自粛を呼びかけた。東京 23 区と多摩など 5 市に水を供給する金町浄水場で 1 キロ当たり 210 ベクレルの放射性物質（放射性ヨウ素）が確認されたためである。乳児の摂取基準（100 ベクレル）を大幅に超える値に一部の消費者が動揺し、同日夕方にはスーパーやコンビニエンスストアでミネラルウォーターの買い占めも起こった。このように全国規模で消費者は放射性物質に

関する情報に大きく動揺し、5月時点で放射能汚染の東京都への電話相談が2500件を超えるなど、混乱は長期にわたって続いた。

1.2.2 放射線の影響

日本生活協同組合連合会によると、放射線の影響は大きく分けて「確定的影響」と「確率的影響」があるそうだ(表1-2)。確定的影響は、ある程度以上の量の放射線を受けないと起こらず、症状はいずれもかなりの量を被ばくした時に起こるものであるため、一般市民は心配する必要はない。確率的影響は、長期的な影響として、がんのリスクが増加すると考えられている。100ミリシーベルト以上の放射線を受けた場合、がんで死亡するリスクが0.5%上がるといわれており、100ミリシーベルト以下の被ばくでは、影響があるかないかわかっていないそうだ。

表 1-2 放射線の影響

確定的影響	ある程度以上の量を受けると必ず(確定的に)出る影響	急性障害(吐き気、脱毛等)、不妊、白内障など
確率的影響	多くの放射線を受けると出やすくなる影響(確定的影響より少ない放射線量でも起こる)	がんや白血病のリスクの上昇

出所：日本生活協同組合

さらに、放射線の被ばくの仕方には、「外部被ばく」と「内部被ばく」があり、放射性物質を含んだ食品を食べると内部被ばくすることになるという。体の外にある放射性物質から放出された放射線を受けるのが外部被ばくで、体の中にある放射性物質から放出された放射線を自分が受けることが内部被ばくだ。しかし、放射性物質は、一度体に入っても、その量は徐々に減っていく。これは、放射性物質自体が時間とともに減っていくことと、汗・尿・便などと一緒に体の外に出ていくことの二つの影響によるものだ。こうして体に入った放射性物質は、徐々に減り、最後にはなくなる。減り続ける間は放射線を出し続けるので、この放射線量を合計した数値(シーベルト)をもとに、食品の基準値(ベクレル)を設定している。

1.2.3 政府の対応

平成24年4月に、政府は食品の放射性物質(放射性セシウム)の基準値を表1-3

から表 1-4 の通りに変更した。新しい基準値は、食品に含まれる放射性セシウムなどによる内部被ばくが年間 1 ミリシーベルト以内になるように設定された。これまでの規制値では、年間 5 ミリシーベルト以下としていたため、厳しくなったと言える。

表 1-3 放射性セシウムの暫定規制値

食品群	基準値(単位：ベクレル/kg)
野菜類	500
穀類	
肉・卵・魚・その他	
牛乳	200
飲料水	200

表 1-4 放射性セシウムの新基準値

食品群	基準値(単位：ベクレル/kg)
一般食品	110
乳幼児食品	50
牛乳	50
飲料水	10

出所：厚生労働省

しかし、基準値が厳しくなったということで、それまでの暫定規制値への懸念が生まれる。暫定規制値は、放射線による健康被害を防ぐために原子力安全委員会が定めていた飲食物摂取制限に関する指標をもとに定められたもので、食品安全委員会は、平成 23 年 3 月に公表した緊急とりまとめで「相当な安全性を見込んだもの」「かなり安全側に立ったもの」という見解を出している。

1.2.4 現在の消費者の意識

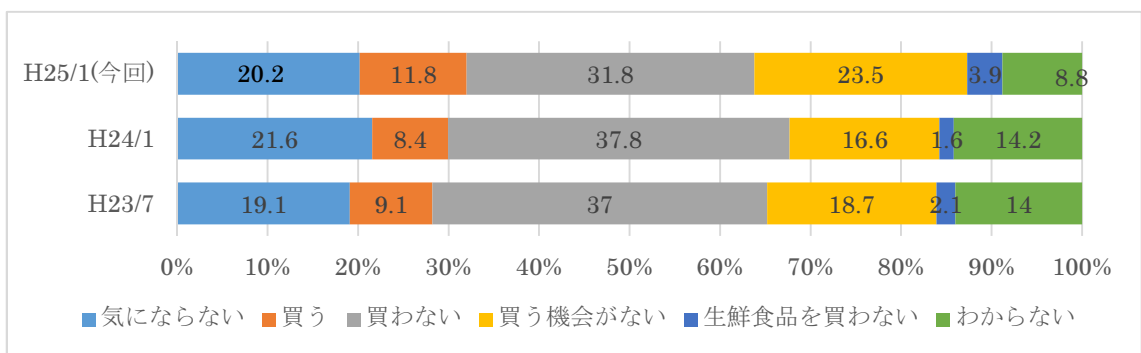
日本政策金融公庫の平成 24 年度下半期消費者動向調査結果によると、震災から約 2 年が経過し、安全性への懸念が徐々に薄れ消費者の購買意欲が戻りつつあることが明らかになった。

平成 24 年度下半期消費者動向調査結果のアンケート手法が表 1-5、結果は図 1-2 のとおりである。

表 1-5 アンケート手法

方法	インターネットリサーチ
期間	2013 年 1 月 1 日～1 月 11 日
サンプル	全国の 20 歳代～70 歳代の男女 2000 人（男女各 1000 人）

図 1-2 生鮮食品の購入における原子力発電所事故の影響

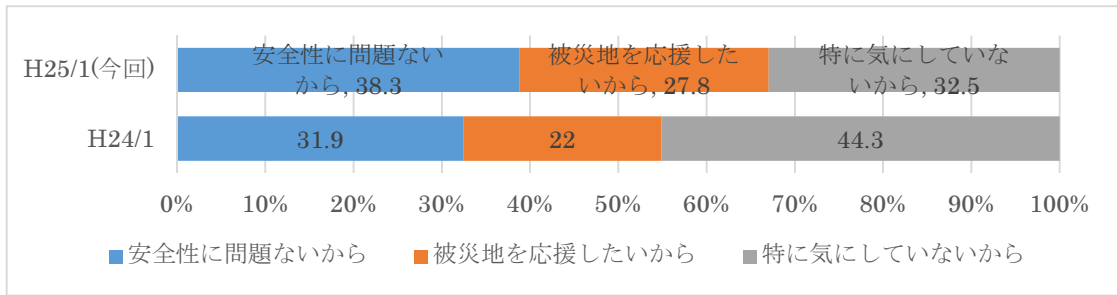


出所：日本政策金融公庫 平成 24 年度下半期消費者動向調査

図 1-2 のとおり、原発事故の影響があるとする地域の生鮮食品について聞いたところ、生鮮食品では「原発事故の影響は気にならない」及び「原発事故の影響があるとする地域の生産物でも買う」の合計が 32.0%となり、1 年前の 24 年調査と比べ 2.0 ポイント、震災直後と比べると 3.8 ポイント上昇している。また、「原発事故の影響があるとする地域の生産物を買わない」の回答は 31.8%と 1 年前と比べ 6.0 ポイント減少し、「買う」及び「気にならない」の合計(32.0%)が買わない(31.8%)の回答を初めて上回る結果となった。

原発事故の影響が「気にならない」と回答した消費者や、影響があるとする地域の生産物でも「買う」と回答した消費者にその理由を聞いたところ、「安全性に問題がないから」という回答が 1 年前の調査に比べ 6.4 ポイント(31.9%→38.3%)上昇し、食品の安全性に対する信頼の回復ぶりを示す結果となった。また、「被災地を応援したいから」という回答も 5.8 ポイント(22.0%→27.8%)上昇しており、消費者の被災地への想いを感じる結果となった。(図 1-3)

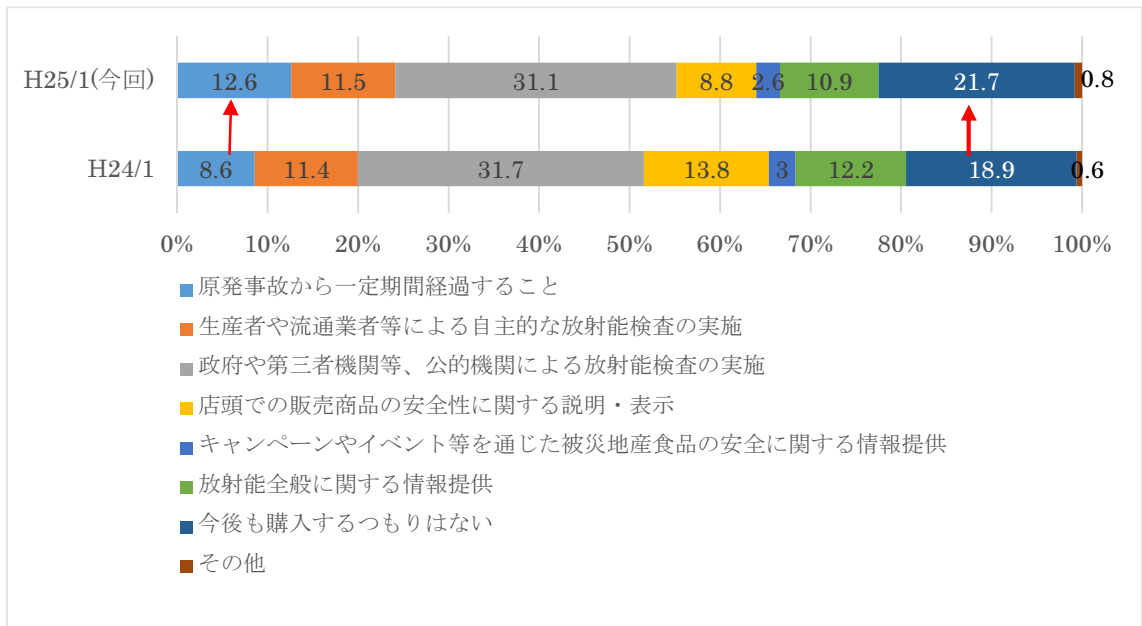
図 1-3 原発事故の影響があると考える地域の生鮮物でも買う理由



出所：日本政策金融公庫 平成 24 年度下半期消費者動向調査

原発事故の影響があると考える地域の生産物を「買わない」と回答した消費者に、生産物を購入するために必要な対策を聞いたところ、「政府や第三者機関等公的機関による放射能検査の実施」が生鮮食品で 31.1%と最も多い結果となった。一方で、「今後も購入するつもりはない」との回答も生鮮食品で 2.8 ポイント (18.9%→21.7%)上昇しており、需要を取り戻すことの難しさを感じた。情報の提供に関しては、「被災地食品の安全性に関する情報提供」と「放射能全般に関する情報提供」を合わせて、1年前の 14.4%から平成 25 年度の 13.6%へとさほど変わらず、常に情報の提供が求められていることが明らかとなった。

図 1-4 原発事故の影響があると考える地域の生産物を購入するために必要な事項



出所：日本政策金融公庫 平成 24 年度下半期消費者動向調査

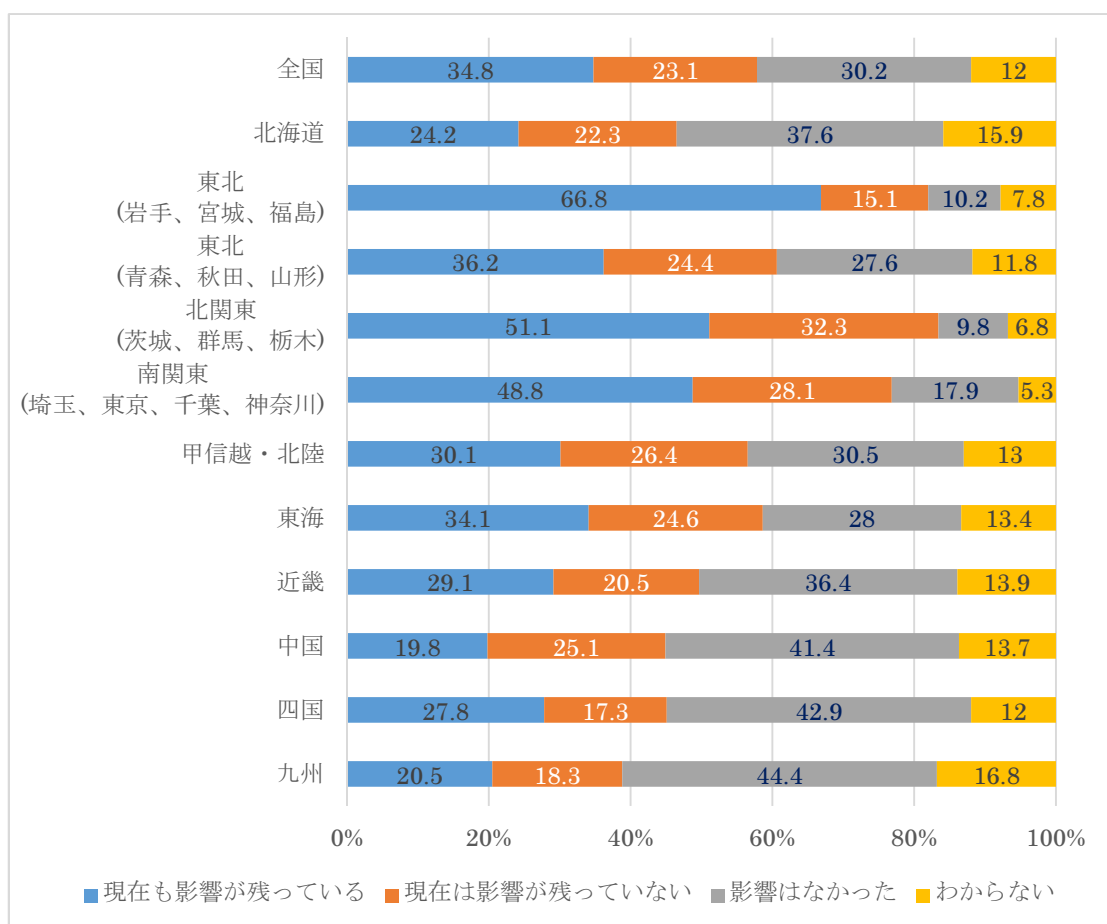
1.2.5 現在の供給者の意識

日本政策金融公庫による平成 25 年上半期食品産業動向調査によると、原発事故の影響が残っていると回答した企業は、全国では一年前に比べて減少傾向にあるものの、被災地域においては依然として影響が残り、回復の遅れが目立つ結果であった。平成 25 年上半期食品産業動向調査のアンケート手法は表 1-6、結果は図 1-5 の通りである

表 1-6 アンケート手法

方法	郵送により調査票を配布し、郵送またはファックスにより回収
調査時点	2016 年 1 月 1 日
サンプル	全国の食品関係企業 2378 社（回答率 34.8%）

図 1-5 原子力発電所事故の影響

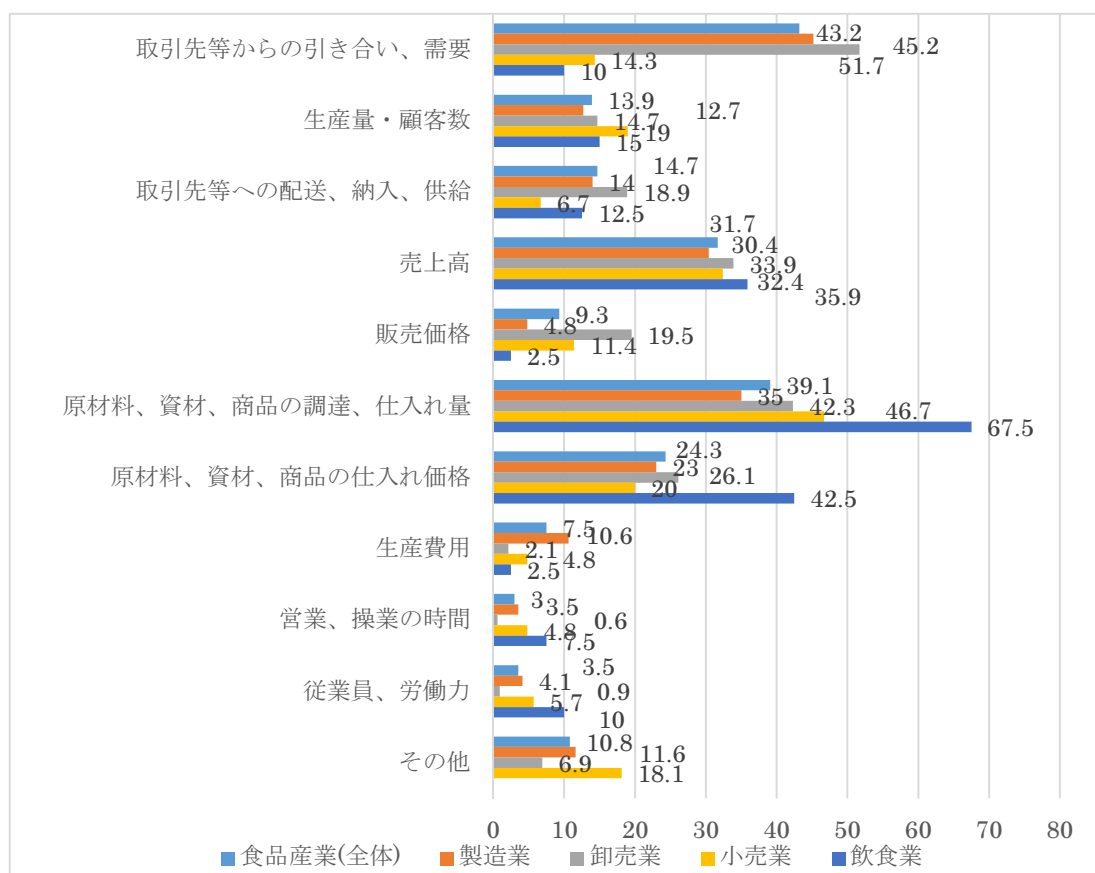


出所：日本政策金融公庫 平成 25 年上半期食品産業

図 1-5 のように、全国の食品関係企業の 34.8%が「現在も影響が残っている」と回答した。25 年 1 月調査の 37.5%から 2.7 ポイント減少しているものの、依然多くの企業に原子力発電所の事故の影響が残っていることがわかった。地域別にみると、岩手、宮城、福島の子三県が 66.8%(25 年 1 月調査 71.2%)、北関東が 51.1%(同 63.6%)、南関東が 48.8%(同 45.7%)と引き続き大きな影響が残り、特に福島県では「現在も影響が残っている」の回答が 92.6%(同 93.8%)と依然高水準にとどまっている。

また、原発事故の影響があった企業にどのような影響があったのか調査すると、食品産業全体では「取引先等からの引き合い、需要」が 42.3%と最も多く、次いで「原材料、資材、商品の調達、仕入れ量」が 39.1%となった。業態別に見ると、卸売業では「取引先等からの引き合い、需要」(51.7%)、飲食業では「原材料、資材、商品の調達、仕入れ量」(67.5%)が他業態と比較して突出している。(図 1-6)

図 1-6 原子力発電所事故の影響の詳細



出所：日本政策金融公庫 平成 25 年上半期食品産業動向調査

1.2.6 考察

現在消費者の購買意欲は回復傾向にあり、食品の安全性に対する信頼の回復や被災地を応援したいという想いがある。原発事故の影響があると考えられる地域の生産物を買わないと回答した人に購入を促進するためには、精緻な放射能検査の実施と継続的な情報提供であるということも明らかになった。しかしながら購買意欲に回復傾向がみられる消費者とは対照的に、被災地の供給者は依然として原発事故の影響が残っていると回答していて、消費者と供給者の意識の違いが浮き彫りとなった。

第2章 実証分析・情報の効果

文責：秋山 萌映子

第一章では、福島県における原発事故により生じた福島県産の食品に対する消費者の不安やと食品の品質における信用財の側面について述べたが、このような場合食品の安全性に関する情報は消費者にとって大変重要であり、彼らの購買行動を変化させるのではないかと推測される。

本章では、食品の安全に関する情報が本当に需要に影響を与えているかどうかについて統計的手法を用いて分析する。東京都中央卸売市場で取引される福島県産の青果を例に需要量を表す関数を定式化したうえで、安全性についての報道が福島県の青果の需要量にどれだけ影響を与えたどうかを回帰分析した。

2.1 需要量を表す関数の定式化

まず「福島県産の青果に関する報道がどれだけ東京都中央卸売市場における福島県産の青果の需要量に影響するか」を分析するために、需要関数を定式化する。

Lancaster (1971) の一般モデルに従って、消費者の現在の効用水準は現在の財の特性の消費水準に依存すると仮定する。果実や野菜においての特性は、清潔さや安全性、病虫害による損傷のないこと、熟度、色調などであり、これらはすべて生産者によって決められると仮定する。

Lancaster (1971) の一般モデルは消費者の行動を以下のように定式化する。

$$\begin{aligned} \max \quad & u(x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m}) \\ \text{s. t.} \quad & \sum p_i q_i = y \\ & x_{0j} = f_j(q_1, q_2, \dots, q_n, x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}) \end{aligned}$$

上式でいう x_{ij} は、すべての特性 m について図られた財 i 単位あたりの特性 j であり、限界効用は非負である。 q_i は i 番目の財の消費量、 x_{0j} はすべての n 財からの j 番目の特性の消費量、 p_i は i 財の価格、 y は所得である。Hanemann (1982) と Ladd (1982) らは、上式から n 次の需要関数が得られることを示した。

$$q_n = q_n(p_1, \dots, p_n, y, x_{11}, \dots, x_{nm})$$

このモデルを応用して、福島県産の青果の需要関数を求めていく。福島県産の青果の需要は、価格・所得・青果の特性の関数として定式化される。様々な特性のうち、安全性の認識だけが変化すると仮定する。この安全性の認識は、政府によって伝えられる公共財であり、消費者はいかなる費用も負担しないとき、以下の式が得られる。

$$q_v = q_v(p_v, x_{vs}, y)$$

ここで、 q_v は青果の需要量、 p_v は青果の価格、 x_{vs} は青果の安全情報、 y は所得である。本論文では、この需要を表す式をもとに情報効果を組み込んで回帰モデルを作っていく。

2.2 情報効果のモデル化

前節で述べたように、青果の安全性の情報は需要に影響を与える説明変数のひとつであり、この情報の効果をいかに回帰モデルに組み込むかは大変重要である。

先行研究Ravenswaay (1991)によると、消費者の安全性認識に対する安全性情報の効果にはいくつもの仮説がある。ここでは、そのうち三つの仮説を取り上げ、東京都における福島県産の青果の需要量の回帰モデルにおいて検証する。

第一の仮説は、福島県における青果の放射能汚染に関する情報は青果の購買に何の影響も与えなかったというものである。この仮説は、情報変数を含まない需要モデルと、情報変数を組み込んだ需要モデルの説明力比較によってテストすることができる。

第二の仮説は、消費者は福島県産の青果に関する否定的な情報と肯定的な情報の双方の影響を受けて安全性の認識を変えるという仮説である。福島原発事故後、福島県の農産物から規制値以上の放射性セシウムが検出されたといった報道など、消費者の不安を煽るようなニュースが流される一方で、風評被害に苦しむ農家や福島県の農協が規制値以下で市場に出回っている福島県産の農産物の安全性をアピールすることも多い。本論文では、否定的な情報の数が多ければ多いほど需要量は減少し、肯定的なニュースが出た場合は市場に出回っている福島県産の青果への不安が緩和されることでその需要量が増加するのではないかと予測し、実証分析を行った。

第三の仮説は、食品の安全性の変化に関する情報は消費者の購買に影響するが、時間の経過とともに結局忘れられるというものである。本論文では、肯定的な情報の数と否定的な情報に関して三期までラグ変数を取り、一か月前・二か月前・三か月前の情報が需要量に与える影響を見ることで、この仮説を検証することにした。もし安全

性に関する情報が忘れられず、ある一定期間安全性が提示されることが必要であるなら、ラグ変数の値はそれぞれ有意になるが、もし食品の安全性の変化に関する情報が忘れられるものであるならば、ラグ変数の値は有意にならないだろうと予測する。

以上の三つの仮説を回帰モデルに組み込むために、肯定的なニュースを**Gnews**、否定的なニュースを**Bnews**とし、それぞれ三期までラグ変数をとることとする。よって、福島県産の青果の需要量は以下の式で表される。

$$q_v = q_v(p, y, Gnews, Gnews_{t-1}, Gnews_{t-2}, Gnews_{t-3}, Bnews, Bnews_{t-1}, Bnews_{t-2}, Bnews_{t-3})$$

この式において、需要関数の式に情報効果を組み込むことができた。本論文では、この需要関数の式を用いて作った回帰モデルにより、この三つの情報効果に関する仮説を検証していく。

2.3 回帰モデル

福島県産の青果の需要量が安全性についての情報により変化しているのかを調べるために、Ravenswaay (1991)に倣って東京市場における福島県産の青果の需要量と安全性についての情報との関係性を見ていく。このとき回帰式は以下のように表すことができる。

$$\begin{aligned} \ln(\text{Quantity}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Price}) + \beta_2 \ln(\text{income}) + \beta_3 Gnews \\ & + \beta_4 Gnews_{t-1} + \beta_5 Gnews_{t-2} + \beta_6 Gnews_{t-3} \\ & + \beta_7 Bnews + \beta_8 Bnews_{t-1} + \beta_8 Bnews_{t-2} \\ & + \beta_9 Bnews_{t-3} + D_1 + AR(1) \end{aligned}$$

この被説明変数の $\ln(\text{Quantity})$ は需要量の代替として用いられた福島県産の青果の東京中央取引市場における取引量の対数である。これは消費者物価指数でデフレートした福島県産の青果の東京都中央卸売市場での月次平均価格の対数 $\ln(\text{Price})$ や、東京都民の一世帯当たりの月収の対数 $\ln(\text{income})$ 、福島県産の青果に関する安全性についての肯定的な情報**Gnews**・否定的な情報**Bnews**とそれぞれのラグ、そして福島原発事故ダミー(D_1)と一次の自己回帰モデルによって説明されるとする。ここで注目したいのは**Gnews**と**Bnews**の符号であり、回帰結果において、**Gnews**の符号が正に有意かつ

Bnewsの結果が負に有意であった場合、福島県産の青果の需要量は安全性の情報によって影響を受けるということが実証できる。また、GnewsとBnewsそれぞれのラグ変数の結果により、「食品の安全性の変化に関する情報は消費者の購買に影響するが、時間の経過とともに結局忘れられる」という仮説2を検証することができる。この時、もしラグ変数が有意であった場合は、消費者は食品の安全性の変化に関する情報を忘れないということが実証される。本論文においては、前月までの安全性に関する情報は覚えているが、それ以前の情報は時間がたつにつれ忘れてしまうのではないかと予測した。よって予想される符号は以下の通りとなる。

表2-1 予想される符号

$\ln(\text{Price})$	$\ln(\text{Income})$	Gnews	Gnews _{t-1}	Gnews _{t-2}	Gnews _{t-3}
負に有意	正に有意	正に有意	正に有意	有意でない	有意でない
Bnews	Bnews _{t-1}	Bnews _{t-2}	Bnews _{t-3}	D ₁	AR(1)
負に有意	負に有意	有意でない	有意でない	負に有意	有意

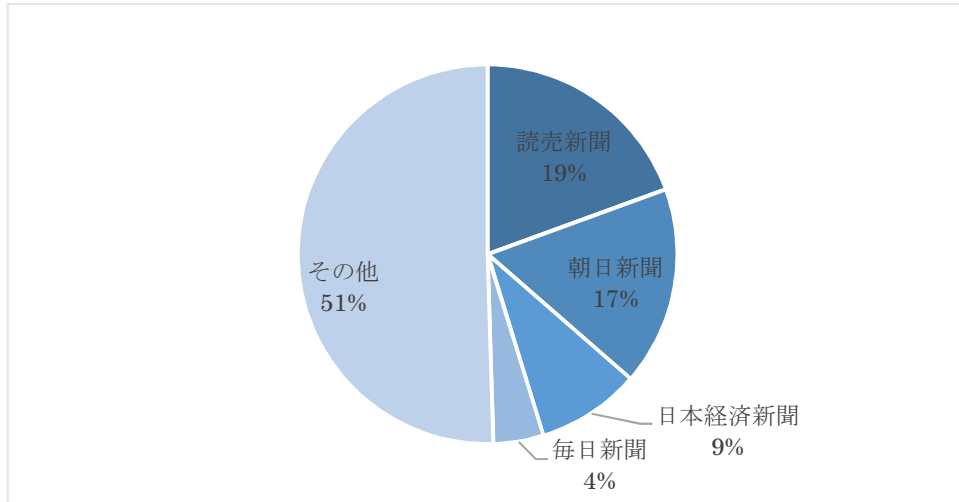
2.4 変数の説明

この節では、実証で用いる説明変数の説明とそのデータベースについて記す。

2.4.1 情報

2.2節で述べたように、福島県の青果に関する安全性についての情報には肯定的なものとする否定的なもの二種類ある。そこで、これらを説明変数として含めるために、私たちは東京都で購読されている新聞のうち、購読数が一位から四位の「読売新聞、朝日新聞、日経新聞、毎日新聞」を対象に月ごとの福島県産の青果に関する報道の数を集計した。以下の図によると、この四誌の東京都の人口カバー率の合計は49.5%である。ここから、東京都民の約半分がこれらの新聞を読んで福島県産の青果についての安全性の情報を得ていると仮定する。

図2-1 東京都で購読されている新聞の割合



出所：読売新聞広告ガイド

本論文では恣意的な判断をさけるために、この四誌各社のオンライン新聞記事検索サービス（「耳蔵Ⅱビジュアル」「毎索」「日経テレコン 21」「ヨミダス歴史館」）でそれぞれキーワード検索をかけて記事の数を数え、肯定的なニュースと否定的なニュースの数を数えることとした。ここでは、福島県産の青果から放射線物質が規制値以上検出されたときに福島県産の青果の安全性への消費者の不安は増幅するが、福島県の農家や農協が検査の精緻さをアピールし、市場に出回っている規制値以下の農産物の安全性が確かであることを PR した場合に消費者の不安は軽減すると仮定する。よって、肯定的なニュースについては、「福島県、放射性、青果 or 野菜 or 果物、安全、PR」と検索してヒットした件数を月ごとの肯定的なニュースの数、また否定的なニュースについては「福島県、放射性、青果 or 野菜 or 果物、規制値、超えた」と検索してヒットした件数を月ごとの否定的なニュースの数とし、回帰分析の説明変数とした。

2.4.2 その他の変数

情報以外の説明変数に関しても最善のデータ選択とデータの調整を行った。需要量・価格に関しては、東京都における福島県産の青果の小売販売量と小売販売価格の月次データを得ることができなかつたため、東京都中央卸売市場における福島県産の青果の取引総量とその平均月次価格で代用することにした。所得に関しては、東京都の勤労世帯と無職世帯の実質月収を加重平均した世帯当たり平均月収を用いることと

した。価格と所得についてはそれぞれ物価変動を考慮して、消費者物価指数(CPI)でデフレートしたのち、取引量・価格・所得ともに対数化した。また、2011年3月に福島県で原発事故が起こったことを表すダミー変数 D_1 を加えたうえで、アラーの先行研究にならい、一次の自己回帰モデルも回帰式に組み込んだ。

2.4.3 記述統計量

記述統計量は以下の通りである。

表2-2 記述統計量

	平均値	標準偏差	最大値	最小値	サンプル数
Quantity	3,873,255	3,382,255	12,568,285	946,367	60
Price	281.95	52.873	413	200	60
Income	442337.5	134894.4	819027.7	297234.4	60
Gnews	2.433	3.386	16	0	60
Bnews	7.166	16.648	112	0	60

取引量と価格、収入はそれぞれ調整を行う前の値である。

2.5 先行研究の結果

先行論文 Ravenswaay (1991) においては、主にリンゴに使われる「ダノジット」という商品の成長調節剤アラーが発がん物質であるという報道が、いかにリンゴの需要量に影響を与えたかについて実証分析がなされている。

先行論文における回帰式は

$$Q_a = \beta_0 + \beta_1 \ln P_a + \beta_2 \ln P_b + \beta_3 NYT + \beta_4 NYT_{t-1} + \beta_5 NYT_{t-2} + \beta_6 NYT_{t-3} + D_1 + AR(1)$$

と表されている。ここでいう Q_a はニューヨーク/ニューアーク都市部への月間リンゴ着荷量であり、需要量の代替として用いられた。 $\ln P_a$ と $\ln P_b$ はリンゴとバナナの月平均小売価格であり、ニューヨーク/ニューアークの月間消費者価格指数でデフレートしたのちに対数化されている。消費者のアラーに関する情報の利用可能性はニューヨーク

タイムズ(NYT)のアラー論争の報道の数で代替、ネクシスという電子データベースで「アラー」「ダノジッド」という有害物質のワードの月ごとの検索数を集計した。これらの記事はすべてアラーが発がん物質であるということを伝えるものであり、消費者に安全性に関する否定的な情報を与えるものであるため、NYTの予想される符号は負である。また2.2節で言及した「忘れる」という仮説を検証するために、3期までのラグ変数をとって情報の効果を回帰モデルに組み込んだ。このとき、もしラグ変数が有意であるならば、この「忘れる」という仮定は棄却されることとなる。また、Box-Jenkinsの識別過程を用いることにより、誤差項を一次の自己回帰モデルAR(1)が誤差項をホワイトノイズにすることがわかったため、このAR(1)を回帰式に加え、OLS回帰を行った。回帰結果は以下のとおりである。

表2-3(OLS回帰)

Variable	$\ln P_a$	$\ln P_b$	NYT	NYT_{t-1}	NYT_{t-2}	NYT_{t-3}	AR(1)
Coefficient	-2.09	0.50	-0.08	-0.028	-0.019	-0.026	0.58
(t-Value)	*			***		***	*
Number of observation=115			R-squared=0.61				

(注)有意水準は、* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ で示している。

なお、太字は有意を表す。

出所： Ravenswaay(1991)

この回帰結果によると、一期のラグ変数と三期のラグ変数が負に有意になっており、「忘れる」という仮説が誤っていることがわかる。このことから、アラーのように健康リスクが持続する場合には、以前にアラーに関する報道がされているとき、たとえ当月に報道がなかったとしても消費者がアラーによる健康リスク忘れることはなく、かなり長い期間において安全性が提示されないと食品に対する不信は払拭されないということが実証された。

2.6 本論文の回帰結果

続いて、本論文で行った実証分析の結果を示していく。まず、「福島県における青果の放射能汚染に関する情報は青果の購買に何の影響も与えない」という第一の仮説

を検証すべく、「2-5式の回帰モデルよりも情報効果の係数はすべてゼロであるとする制約付きモデルの方が優れている」という帰無仮説について尤度比検定を行った。結果は、 $\text{Prob} > \text{chi}2 = 0.043$ となり、この帰無仮説は5%水準で棄却された。よって、第一の仮説は誤りであり、福島県における青果の放射能汚染に関する情報は青果の購買に何かしらの影響を与えているといえる。

次に、標準的なOLS回帰を行う。回帰結果は以下のようになった。

表2-4(OLS回帰)

Variable	$\ln(\text{Price})$	$\ln(\text{Income})$	Gnews	Gnews _{t-1}	Gnews _{t-2}	Gnews _{t-3}
Coefficient	-.144	-.040	.012	.034	.027	.014
(t-Value)				***	***	*
	Bnews	Bnews _{t-1}	Bnews _{t-2}	Bnews _{t-3}	D ₁	AR(1)
	-.0021	-.0041	-.0045	-.0042	-.259	-.729
		**	**	**	***	***
Number of observation=57			R-squared=0.83		Adj R-squared=0.78	
Breusch-Pagan test				chi2(12)=9.10		
				Prob>chi2=0.692		
VIF (test for multicollinearity)				3.26 (Gnews)	2.26 (Bnews _{t-2})	
				2.75 (Gnews _{t-1})	1.85 ($\ln(\text{Price})$)	
				2.66 (Gnews _{t-2})	1.82 (Gnews _{t-3})	
				2.59 (D ₁)	1.80 (Bnews)	
				2.45 (Bnews _{t-3})	1.64 (AR(1))	
				2.30 (Bnews _{t-1})	1.19	
					(ln(Income))	
					Mean	
					=2.21	
Durbin-Watson statistic(13,57)=0.9248						

(注)有意水準は、* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01で示している。

なお、太字は有意を表す。

しかしながら、この回帰結果には二つの重大な問題点がある。第一の問題点は正の系列相関が生じてしまっていることである。ダーヴィン・ワトソン比の値が2に近ければ系列相関は生じておらず、1に近い場合は正の系列相関が発生しているとされるが、この回帰結果におけるダーヴィン・ワトソン比は**0.9248**とかなり1に近く、正の系列相関が発生していることがわかる。また、Breusch-Paganテストの結果が $\text{Prob} > \text{chi}2 = 0.05$ 以上のとき不均一分散があるとされるが、この回帰結果におけるはBreusch-Paganテストの結果は $\text{Prob} > \text{chi}2 = 0.692$ であり、不均一分散が存在するということが見て取れる。よって、本論文ではこれらを解消するためにプレイス・ウィンステン (Prais-Winsten) 法とロバスト回帰を用いた。以下はその結果である。

表2-5(ロバスト回帰)

Variable	$\ln(\text{Price})$	$\ln(\text{Income})$	Gnews	Gnews _{t-1}	Gnews _{t-2}	Gnews _{t-3}
Coefficient	-.038	-.0014	.016	.033	.023	.006
(t-Value)			**	***	**	
	Bnews	Bnews _{t-1}	Bnews _{t-2}	Bnews _{t-3}	D ₁	AR(1)
	-.0029	-.0049	-.0045	-.0032	-.185	-.637
	**	***	***	**	*	***
Number of observation=57				R-squared=0.92		
Durbin-Watson statistic(transformed) 1.48625						

(注)有意水準は、* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ で示している。
 なお、太字は有意を表す。

ダーヴィン・ワトソン比が**1.48625**となるなど、先ほどのOLS回帰のときよりかなり改善したことが見て取れる。

情報効果に関する係数を見ていくと、福島県産の青果の安全性に関する肯定的な情報を示す係数は**.016**となり5%有意、また同様に否定的な情報を示す係数は**-.0029**となり5%有意であった。このことから、消費者に肯定的な情報が与えられたなら需要量は増加し、否定的な情報が与えられたなら需要量は増加するということを表しており、予想と整合的な結果となった。これにより仮説2が実証された。また、安全性に関する肯定的な情報のほうが否定的な情報よりも係数が大きく、影響が大きいことがわかった。これは、原発事故による食品の放射能汚染が報道された段階で、消費者は被災

地の青果を買わないという選択を取るため、肯定的な情報のほうが影響が大きいと考えられる。

次に、情報効果に関するラグ変数について見て仮説3を検証する。肯定的な情報についてのラグ変数を見てみると、 $Gnews_{t-1}$ は1%有意、 $Gnews_{t-2}$ は5%有意となったが、 $Gnews_{t-3}$ は有意にならなかった。これにより、消費者は前月・前々月の青果の安全性に関する肯定的な情報は覚えているが、3ヶ月前の肯定的な情報は覚えているとはいえないということが出来る。一方で、 $Bnews_{t-1}$ ・ $Bnews_{t-2}$ は1%有意、 $Bnews_{t-3}$ が5%有意となっていることから、青果の安全性に関する否定的な情報は肯定的な情報に比べて消費者の記憶に残りやすいということがわかる。このことから、「食品の安全性の変化に関する情報は消費者の購買に影響するが、時間の経過とともに結局忘れられる」という仮説3は棄却され、否定的な情報のほうが人々に長く影響するということがわかった。

最後に価格と所得について係数とt値を見ていくと、双方ともに有意にならなかった。特に所得に関しては先行研究Ravenswaay (1991)と同様、有意でない上に符号も負となっており、青果の需要量に対する所得の影響はほとんどないと推測される。この理由としては、リンゴなどの青果に使われる金額の所得に占める割合が小さいことが考えられる。価格に関しては、サンプル数が少なかったことや実際の小売価格についての情報が得られなかったこと、また価格の内生性を除去する操作変数を見つけることができなかつたために操作変数法を回帰モデルに取り込めなかつたことなどが価格の係数が有意にならなかつた原因として考えられる。しかしながら、もしかすると放射性セシウムという極めて危険な物質に対する消費者の不安はあまりに大きいため、需要量に対する価格の影響が極めて小さくなってしまったという可能性も考えられる。

以上のように、価格と所得が需要量に与える影響については有意な値を得ることができなかつたものの、情報効果に関する三つの仮説について検証により、福島県産の青果に関する安全性の情報はその需要量に何かしらの影響を与えるということが実証できた。

2.7 考察

以上の実証分析の結果は表2-6でまとめることができる。

表2-6 実証分析のまとめ

Variable	$\ln(\text{Price})$	$\ln(\text{Income})$	Gnews
予想	負に有意	正に有意	正に有意
先行研究	負に有意	有意でない	-
本研究	有意でない	有意でない	正に有意
Variable	Gnews _{t-1}	Gnews _{t-2}	Gnews _{t-3}
予想	正に有意	有意でない	有意でない
先行研究	-	-	-
本研究	正に有意	正に有意	有意でない
Variable	Bnews	Bnews _{t-1}	Bnews _{t-2}
予想	負に有意	負に有意	有意でない
先行研究	有意でない	負に有意	有意でない
本研究	負に有意	負に有意	負に有意
Variable	Bnews _{t-3}	D ₁	AR(1)
予想	有意でない	負に有意	有意
先行研究	負に有意	-	正に有意
本研究	負に有意	負に有意	正に有意

予想とそれぞれの研究結果を見比べると、安全性の情報の係数に関しては先行研究・本研究ともに予想と整合的な結果となっており、食品の安全性に関する情報は予想通り需要量に影響を与えていることがわかる。また、先行研究においてはアレルギーに関する報道は食品の安全性に関する否定的な情報しかなかったが、本研究では否定的な情報と肯定的な情報双方の変数を加えることができたため、情報の効果をより詳細に分析できた。否定的な情報は負に有意、肯定的な情報は正に有意と予想通りの結果になったうえ、それぞれにラグ変数を用いることで肯定的な情報よりも否定的な情報

のほうが記憶に残りやすいということが実証された。ラグ変数に関しては、本研究の否定的な情報のラグ変数の係数は先行研究の係数に比べてより有意な結果を得られることができた。これは、アレルギーが有害物質であるということは徐々に消費者に知られていったのに対し、福島県における放射能汚染は、福島原発事故という大災害によりほぼすべての消費者がすでに知っているために、福島県産の青果から検出される放射性物質に消費者がとても敏感であったことが要因と考えられる。

この実証分析により、福島原発事故による放射能汚染は食品の安全性に関する否定的情報・肯定的情報ともに消費者の青果の購買行動に何かしらの影響を与えたことがわかったが、これは他の農産物にもあてはまるのではないかと推測される。

第3章 理論分析

文責 佐多雅利

3.1 目的

第2章では、情報が需給の均衡に影響を与える重要なファクターであることを福島県の青果市場を通じて論じてきた。そこで、この章ではメディアの出す情報が需要にどのように影響を与えているのか、という理論を先行研究 Nicholas and Thomas (2004) に基づいて論じていくこととする。この章の目的は、第4章実証分析Ⅱのセクションに向けての橋渡しを理論分析の観点から行うことである。

3.2 先行研究の概要

今日、世界的に食の安全が大きな問題となっている。特に一般に狂牛病と呼ばれる牛海綿状脳症(Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE)は世界的に大きな問題となった。その際メディアが報じた情報によって、消費者が牛肉に対して危機意識を持ったことは言うまでもない。その BSE 事件に端を発した先行研究では、メディアの報じる情報が肉の需要にどのように影響を与えるかを論じている。BSE 事件をきっかけに食の安全に関する情報が増えたことは言うまでもなく、その変化は肉の品質に直接的な影響を及ぼしたのか、肉の品質に関する情報はどのように需要に影響を与えているのか、先行研究ではそれらを比較静学分析の観点から論じている。

3.3 情報が米の需要に与える影響

この節ではあとに続く第4章の実証分析を念頭に置いて、先行研究における肉を米に置き換え、BSE 事件を福島第一原発事故に置き換えて理論を考察していく。

3.3.1 Marshallian demand と Hicksian demand

r を米の安全性に関する公的情報数のベクトルとする。 r_k を k 番目の米の安全性に関する公的情報数とする。 k 番目の米とは、各都道府県別に番号を付け、その県が生産する米のことを想定している。また公的情報とは、セシウムなどの放射性物質を検出したという情報(購入に否定的な情報)を想定する。実証分析のセクションでは、米の安全性を示す情報(肯定的な情報)も考慮に入れるが、このセクションでは理論の場合

分け¹をなくす意味で単純化するため、需要に負の影響を与えるニュースのみを想定する。ここで米の品質 q はニュース数 r と表されるとする。つまり、各県のニュース数 r_k が増加(減少)すると、各県の米の品質 q_k が減少(増加)するとする。これを数式で表現すると、

$$q = q(r) \quad \text{where } \frac{\partial q_k}{\partial r_k} < 0 \text{ and } \frac{\partial q_k}{\partial r_j} = 0 \forall k \neq j$$

となる。これは米の品質が(負の)ニュースに関して減少関数であり、ある県のニュースはその他の県の米の品質に影響を与えないことを意味している。また、さらなる単純化のためニュースに関するラグ変数などの動学的効果等はこの理論分析では考えないこととする。そして需要関数を推定するにあたって、まず米の品質に関する消費者の効用最大化問題を定式化して議論し、その後これらの結果をニュースの影響と結びつけるものとする。

ここで、消費者の効用関数を $U(x, q)$ とする。 x は米の消費量のベクトル、 q は米の品質のベクトルである。そして以下のような仮定 1

を仮定し、被災県の米の品質が変わった時どのように消費者の限界効用がどのように

仮定 1	$U_{x_i} > 0, U_{q_i} > 0, U_{x_i q_i} > 0, U_{x_i q_i q_i} < 0 \quad \forall i, U$ は x の凹関数
------	--

変化するか比較静学分析²で論じる。この仮定は財の量の増加や質の向上が消費者効用を増加させるが、その増加率は逓減するということを意味する仮定である。この後の議論で、この仮定が望まれる結論を導くのに十分でない場合、さらなる仮定を付け加える。まず、この仮定の下で消費者の効用最大化問題を解く。つまり

$$\max_{x, \lambda} U(x, q) + \lambda(M - p'x) \quad \dots (3.1)$$

の解を求める。ここで λ はラグランジュ乗数、 M は所得、 p は価格のベクトルである。

一階の条件を解くと Marshallian demands⁴である $x^m(p, M, q)$ が得られる。

次に前述の仮定の下、今度は消費者の費用最小化問題を解く。つまり、

¹ 後述の仮定で $\frac{\partial q_k}{\partial r_k} < 0$ というのがあるが、需要に正の影響を与えるニュースでは $\frac{\partial q_k}{\partial r_k} > 0$ となる。

² 比較静学分析とは、均衡理論で求められる均衡量・価格(内生変数)が、均衡理論のモデルに含まれない外部的な要因による変数(外生変数)によってどのように変化しているのかを明らかにするものである。この論文では外部的な要因として福島第一原発事故を考えている。

³ p' は行ベクトルを表わす。

⁴ Marshallian demandsとは消費者が自身の資産と財の価格から効用を最大にするような財を消費することに基づく需要関数である。

$$\min_{x, \mu} \mathbf{p}'\mathbf{x} + \mu(u - U(\mathbf{x}, \mathbf{q})) \quad \dots(3.2)$$

の解を求める。ここで μ はラグランジュ乗数、 u は価格が固定の時の効用である。一階の条件を解くと Hicksian demands⁵である $\mathbf{x}^h(\mathbf{p}, u, \mathbf{q})$ が得られる。

3.3.2 品質の変化による需要の変化

さて、前述したとおり知りたいことは「米の品質の変化がどのように米の需要に影響を与えるか」である。つまり、 $\partial x_i^m / \partial q_k$ (Marshallian effect という。) について知りたい。(3.1)式での一階の条件の解 $\mathbf{x}^m(\mathbf{p}, M, \mathbf{q})$ をさらに q_k について偏微分する。そうすると、米 k の質の変化によって受ける米 i の需要の変化、つまり Marshallian effect を見ることができる。ここで Barten (1997) , Bockstael and McConnell (1993) によると Marshallian effect は(3.2)式を用いて以下の式で与えられる。⁶

$$\frac{\partial x_i^m}{\partial q_k} = -\left(\frac{1}{\lambda}\right) \sum_{j=1}^N \left(\frac{\partial x_i^h}{\partial p_j}\right) U_{x_j q_k} \quad \dots(3.3)$$

この(3.3)式によって、比較静学の観点から需要の変化の指標である左辺 $\partial x_i^m / \partial q_k$ について考察することができる。

3.3.3 自己効果

まずは自己効果、つまり $i = k$ の場合について考える。そうすると、(3.3)式は以下のように書きかえることができる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial x_k^m}{\partial q_k} &= -\left(\frac{1}{\lambda}\right) \sum_{j=1}^N \left(\frac{\partial x_k^h}{\partial p_j}\right) U_{x_j q_k} \\ &= \frac{\partial x_k^h}{\partial p_1} \left[\left(-\frac{1}{\lambda}\right) U_{x_1 q_k} \right] + \dots + \frac{\partial x_k^h}{\partial p_k} \left[\left(-\frac{1}{\lambda}\right) U_{x_k q_k} \right] \dots + \frac{\partial x_k^h}{\partial p_N} \left[\left(-\frac{1}{\lambda}\right) U_{x_N q_k} \right] \quad \dots(3.4) \end{aligned}$$

ここでまず、右辺の式について見ていく。 $-\left(\frac{1}{\lambda}\right)$ という項は、 q_k に関する x_j の交差限界代替効果 $U_{x_j q_k}$ を q_k に関する x_j の価格の変化に書き変える働きをしている。つまり

⁵ Hicksian demands とは消費者の効用が無差別であるような財から費用を最小にする財を選択することに基づく需要関数である。

⁶ (3.3)式の導出は難解であり結論だけ得られれば本論文の主旨は説明できるので、ここでは(3.3)式の導出過程は記さない。

$$\left[\left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_j q_k} \right] = \Delta p_{j q_k}^* \quad 7$$

が成り立つということである。例を上げて整理してみよう。今 k =福島県とし、福島県産の米の品質が下がったとしよう。そうすると他の県 j (例えば新潟県) に需要が流れ、 x_j に関する消費者の限界効用は増加することにより、 $U_{x_j q_k} < 0$ ⁸ となり、 $\left[\left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_j q_k} \right] = \Delta p_{j q_k}^* > 0$ となる。つまり福島県の米の品質が落ちると、その他の県は値上げするインセンティブを持つということである。さらにこの式は、もし x_j と x_k が純代替財(補完財)であるならば、 $\partial x_i^h / \partial p_j$ の符号が正(負)になるので $\partial x_i^h / \partial p_j \left[\left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_j q_k} \right]$ ⁹ の符号は正(負)になり、 $\partial x_k^m / \partial q_k$ に正(負)の影響を与えるということも示している。

しかしながら(3.4)の式より、仮定 1 だけでは比較静学分析するには十分でないことがわかる。なぜならば、 k 財にとって j 財は代替的であるかもしれないし、補完的であるかもしれないからである。例えば福島県の米と新潟県の米は代替性があるが、福島県の米と秋田県の米は補完性¹⁰があるかもしれない。そして先ほどの議論から純代替財のときは正、純補完財のときは負の影響を $\partial x_k^m / \partial q_k$ に与えることがわかっている。つまり(3.4)式の全体を見たとき仮定 1 だけだと、それが $\partial x_k^m / \partial q_k$ に正の影響を与えるか、負の影響を与えるかがわからないのである。そこで(3.4)の関係式の曖昧さを取り除くために交差限界代替効果 $U_{x_j q_k}$ に以下の仮定 2 を追加する。

仮定 2	$U_{x_j q_k} = 0 \quad \forall j \neq k$
------	--

この仮定 2 によって、(3.4)式の項の数を

$$\frac{\partial x_k^m}{\partial q_k} = - \left(\frac{1}{\lambda} \right) \frac{\partial x_k^h}{\partial p_k} U_{x_k q_k}$$

に減らすことができる。ここで仮定 1 から $U_{x_k q_k} > 0$ であり、また一般に k 財の価格の上昇は k 財の需要を減少させることから $\partial x_k^h / \partial p_k < 0$ だといえるので、

$$\frac{\partial x_k^m}{\partial q_k} = - \left(\frac{1}{\lambda} \right) \frac{\partial x_k^h}{\partial p_k} U_{x_k q_k} > 0$$

⁷ $\Delta p_{j q_k}^*$ は q_k に関する米 j の価格変化を表わす。

⁸ U_{x_j} は q_k に関する減少関数を意味する。

⁹ 前述の議論より $\left[\left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_j q_k} \right] > 0$ であり、純代替財の場合財 j の価格が上昇すると財 i の需要は増加する。つまり $\partial x_i^h / \partial p_j$ となる。

¹⁰ 秋田県の米が補完財というのは、原発事故による米の汚染の風評被害は同じ東北地方である秋田県にも及ぶのではないかと、という仮定から述べたものである。

が成り立つ。つまり k 財の質が上昇すると k 財の需要が上昇することがわかる。しかしながら、交差限界代替効果 $U_{x_j q_k}$ を 0 とおく仮定 2 は、いささか強すぎると言わざるを得ない。では $-\left(\frac{1}{\lambda}\right) \frac{\partial x_k^h}{\partial p_k} \cdot U_{x_k q_k} > 0$ よりも弱い条件で、どのように $\frac{\partial x_k^m}{\partial q_k}$ について分析すれば良いのだろうか。

少し議論を遡ると、 j 財が k 財に対して代替財のとき $\frac{\partial x_k^m}{\partial q_k}$ に正の影響を、補完財のとき負の影響を与えることがわかっている。ここで $\frac{\partial x_k^m}{\partial q_k}$ に正の影響を与える項の数を N_1 、負の影響を与える項の数を N_2 とする。そうすると (3.4) 式の右辺の項の数 N は

$N = 1 + N_1 + N_2$ ¹¹ と書くことができる。正の影響の部分 and を $S_{N_1}^+$ と定義し、負の影響の部分 and を $S_{N_2}^-$ と定義すると (3.4) 式は以下のように書き換えられる。¹²

$$\frac{\partial x_k^m}{\partial q_k} = \left[\frac{\partial x_k^h}{\partial p_k} \left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_k q_k} + S_{N_1}^+ \right] + S_{N_2}^- \quad \dots (3.5)$$

(3.5) 式をみると、自己効果と正の交差効果の和がプラスの効果、負の交差効果がマイナスの効果といえる。そのプラスの効果とマイナスの効果の大きさによって、比較静学分析の指標である $\frac{\partial x_k^m}{\partial q_k}$ の符号がわかる。

3.3.4 交差効果

次に (3.3) 式について交差効果の比較静学分析を行う。そこで (3.3) 式を以下のように変形する。

$$\begin{aligned} \frac{\partial x_i^m}{\partial q_k} &= -\left(\frac{1}{\lambda}\right) \sum_{j=1}^N \left(\frac{\partial x_i^h}{\partial p_j} \right) U_{x_j q_k} \\ &= -\left(\frac{1}{\lambda}\right) \left[\frac{\partial x_i^h}{\partial p_1} U_{x_1 q_k} + \dots + \frac{\partial x_i^h}{\partial p_i} U_{x_i q_k} + \dots + \frac{\partial x_i^h}{\partial p_k} U_{x_k q_k} + \dots + \frac{\partial x_i^h}{\partial p_N} U_{x_N q_k} \right] \quad \dots (3.6) \end{aligned}$$

ここで知りたいことは $\frac{\partial x_k^m}{\partial q_k}$ の符号である。つまり k 財の品質の変化が i 財の需要にどのような影響を与えるのかについて考察していく。やはりこの場合でも $j \neq k$ のとき

¹¹ ここでは自己効果 $\frac{\partial x_k^h}{\partial p_k} \left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_k q_k}$ は正であるが、 N_1 には含めていないため $N = 1 + N_1 + N_2$ という式になる。

¹² ここで $S_{N_1}^+ = \sum_{j=1, j \neq k}^N \delta_{kj}^+ \left(\frac{\partial x_k^h}{\partial p_j} \right) \left[\left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_j q_k} \right] > 0$ 、 $S_{N_2}^- = \sum_{j=1, j \neq k}^N (1 - \delta_{kj}^+) \left(\frac{\partial x_k^h}{\partial p_j} \right) \left[\left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_j q_k} \right] < 0$

where $\delta_{kj}^+ = 1$ if $\left(\frac{\partial x_k^h}{\partial p_j} \right) \left[\left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_j q_k} \right] > 0$ and 0 otherwise である。

$U_{x_j q_k}$ の符号が分からない。つまり仮定 1 だけでは望まれる結果は得られないということである。かといって仮定 2 つまり $U_{x_j q_k} = 0 \quad \forall j \neq k$ を仮定するのはあまりにも制限的すぎる。しかし、もし仮定 2 を仮定できるならば(3.6)式の右辺の項を $\partial x_i^m / \partial q_k = -\left(\frac{1}{\lambda}\right) \partial x_i^h / \partial p_k \cdot U_{x_k q_k}$ に減らすことができる。ここで自己効果と違って注意すべきことは、 $\partial x_i^h / \partial p_k$ の符号が*i*財と*k*財が純代替財か純補完財かによって変わるということである。純代替財の場合 $\partial x_i^h / \partial p_k > 0$ になるし、純補完財の場合は $\partial x_i^h / \partial p_k < 0$ になる。このことから*i*財と*k*財が純代替財(純補完財)のとき $\partial x_i^m / \partial q_k = -\left(\frac{1}{\lambda}\right) \partial x_i^h / \partial p_k \cdot U_{x_k q_k}$ は負(正)になることがわかる。以上の議論から仮定 2 を取り除いたとき、交差効果は*i*財と*k*財が純代替財か純補完財かで結論が異なってくるということがわかる。それぞれ以下のようになる。

純代替財の時は

$$\frac{\partial x_i^m}{\partial q_k} = S_{N_1}^+ + \left[\frac{\partial x_i^h}{\partial p_k} \left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_k q_k} + S_{N_2}^- \right] \quad \dots (3.7)$$

純補完財の時は

$$\frac{\partial x_i^m}{\partial q_k} = \left[\frac{\partial x_i^h}{\partial p_k} \left(-\frac{1}{\lambda} \right) U_{x_k q_k} + S_{N_1}^+ \right] + S_{N_2}^- \quad \dots (3.8)$$

となる。つまり、*i*財と*k*財が純代替財のときと純補完財のときとを比べると、 $\partial x_i^m / \partial q_k$ が負になる可能性が高くなることが言える。しかし、*i*財と*k*財が純代替財であろうが補完財であろうが $\partial x_i^m / \partial q_k$ の符号は $S_{N_1}^+, S_{N_2}^-$ に依存するため一概に正か負かは分からない。

3.4 考察

今まで議論してきた仮定を考慮すると、米の品質と公的情報とはダイレクトな関係があるといえる。つまり、福島県産の米に関する公的情報が増えれば、その米の品質は下がるもしくは上がるといった具合に情報が品質に直接影響するということだ。この情報と品質の関係式を連鎖律(chain rule)を用いると下記のように表現することができる。

$$\frac{\partial x_i^m}{\partial r_k} = \frac{\partial x_i^m}{\partial q_k} \frac{\partial q_k}{\partial r_k} \quad \dots (3.9)$$

ここで、注意したいのは仮定 1 より $\partial q_k / \partial r_k < 0$ が成り立っているということである。しかし先ほどまでの自己効果および交差効果の議論より、 $\partial x_i^m / \partial q_k$ は(3.7)式または(3.8)式で表される数式であるものの、その符号は一概には分かっていない。しかし(3.9)式で言えることは $\partial q_k / \partial r_k < 0$ より $\partial x_i^m / \partial r_k$ の符号は $\partial x_i^m / \partial q_k$ の符号の反対になるということである。つまり、情報が需要に与える影響は品質が需要に与える影響と逆の働きをするということである。また品質と情報に関する(3.9)式のような関係式は Marshallian demand の等式を $x^m(p, M, q(r)) = x^m(p, M, r)$ に書きかえられる。つまり需要の式を価格、所得、情報の数の関数で表現することができる。このあとの実証分析のセクションでこのことを生かし、需要関数の推定をする際の財の特徴として情報の数という変数を入れている。

そして先行研究の最後の締めくくりとして、以下のように注意をしなければならないとしていた。もし全ての財の質が同じで同質財といえるのなら、つまり $q_1 = \dots = q_N = q^*$ であるとしたら、消費者の限界効用は $U_{x_1 q_k} = \dots = U_{x_i q_N} = U_{x_i q^*}$ というふうに制限されてしまう。そしてある財の品質のインパクトがその他N財すべての限界効用を同じだけ変化させるという結果になってしまう。このようなことを避けるため、 q_1, \dots, q_N はそれぞれ固有の値を取らなくてはならないのである。米の例で考えると、各県の米は品質が異なっていなければならない。そして品質は情報にも影響されるので、各県個別の情報を取り入れなければならない。本論文でもそのことに留意し、実証分析のセクションでは各県個々について情報を取得している。そしてさらに、その他にもこの理論を応用し実証分析をする際に留意する点が 2 つあると感じた。

1 つ目は本文中にも示したとおり、自己効果と交差効果の符号は一概には分からないという点である。理論では自己効果や交差効果の符号は、正の影響の部分 and である $S_{N_1}^+$ と負の影響の部分 and である $S_{N_2}^-$ の大小に依存することが述べられている。そこで実証分析を行う前に、 $S_{N_1}^+$ や $S_{N_2}^-$ の大きさについて吟味することが必要である。それをおろそかにしてしまうと、期待される符号と実証分析で得られた結果は簡単に整合性を持たなくなってしまうであろう。

2 つ目は本文中で $x^m(p, M, q(r)) = x^m(p, M, r)$ が成り立つことが述べられていたという点である。 $q = q(r) = r$ とおき、質=ニュース数として式に組み込むことが書かれていた。実際本論文の回帰でも説明変数としてニュースの記事数をいれている。ニュース数は需要にダイレクトに影響を与える変数であるので実証分析をする際、ニュースの肯定的・否定的の判断において恣意的でない基準を設けることが肝要となる。以上の 2 点に留意し、次のセクションでこの理論を実証分析に応用する。

第4章 実証分析Ⅱ・米の需要関数の推定

文責 青木理

本章では東日本大震災が米の需要にもたらした影響と、第3章の理論分析によって導かれた情報の効果について考察するため、米の需要関数の推定を行う。対象の財として米を選んだのは、日本人の主食であることに加えて放射能汚染に関する報道が多く、データが収集しやすかったためである。

4.1 米の特性

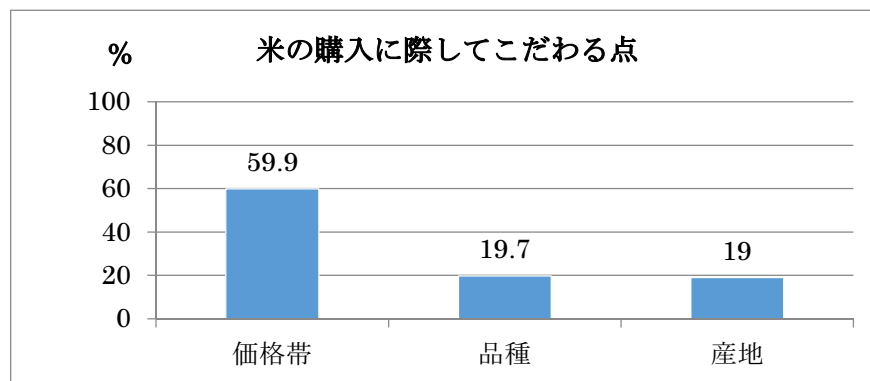
需要関数の推定は財の種類ごとに異なった方法を用いる。北野（2012）では、財の種類を「同質財」か「差別化された財」の二種類と想定している。「同質財」とは消費者が財の種類ごとにまったく同じ品質を持つと考えている財で、「差別化された財」とは財の種類ごとに異なる品質を持つと考える財のことである。

さて、私たちが扱う米はどちらの財といえるのだろうか。この問いについて考える際に参考としたのは、一般社団法人 JC 総研による「米の購入に際してこだわる点は何か」を調査したアンケートである。その方法と結果は以下のとおりである。

表 4-1 アンケートの方法

方法	インターネットリサーチ
期間	2013年3月14日～3月19日
サンプル数	2053人

図 4-1 米購入時の意識調査



出所：一般社団法人 JC 総研 2013年7月3日報道発表資料

図 4-1 で示しているように、コメの購入に際して品種を考慮する消費者は 20%、産地にもこだわる消費者は 19%ほどいることがわかる。このアンケート結果からすると、コメは同質財ではなく差別財であるといえるだろう。

4.2 差別化された財の需要関数推定

差別化された財の需要関数推定ではまず市場に財が一種類しかないと仮定し、各財の需要関数を以下のように想定する。

$$\ln(Q_D) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(P) + u_D \quad \dots(4.1)$$

上式における Q_D は需要量、 P は価格、 u_D は観察できない需要をシフトさせる要素とする。高価格になるにつれて需要量が増加していくという状況は考えられないので、価格のパラメーターは $\alpha_1 < 0$ と予測される。

次に市場に J 種類の差別化された財が存在すると考えると、(4.1) で想定した財がそれぞれに固有な需要関数を持っていて、さらに相互に影響を与えあっている状況を想定しなくてはならない。同じ市場に属していれば、互いに需要量を奪い合っていると考えるのが普通だからである。よって、以下のような関数すべてを考える必要がある。

$$\begin{aligned} \ln(q_1) &= \alpha_1 + \beta_{11} \ln(p_1) + \beta_{12} \ln(p_2) + \dots + \beta_{1J} \ln(p_J) + u_1 \\ \ln(q_2) &= \alpha_2 + \beta_{21} \ln(p_1) + \beta_{22} \ln(p_2) + \dots + \beta_{2J} \ln(p_J) + u_2 \\ &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\ \ln(q_J) &= \alpha_J + \beta_{J1} \ln(p_1) + \beta_{J2} \ln(p_2) + \dots + \beta_{JJ} \ln(p_J) + u_J \end{aligned}$$

ここで q_i, p_i はそれぞれ財 i の需要量と価格を表し、 u_i は財 i に対する需要のショックを表す。 α, β は推定するパラメーターである。そのうち

$$\beta_{ii} = \frac{\partial \ln(q_i)}{\partial \ln(p_i)} \quad \dots(4.2)$$

$$\beta_{ij} = \frac{\partial \ln(q_i)}{\partial \ln(p_j)} \quad \dots(4.3)$$

であり、それぞれ(4.2)式が財 i の需要の自己弾力性、(4.3)式が財 j の価格に対する財 i の需要の交差弾力性を表しており、財間で相互に与えている影響を表している。

4.2.1 差別化された財の需要関数の推定に係る問題点

以上の式の推定では、財 i の需要は財 i 自身の価格に加えてそのほかの財の価格にも

影響を受けるために、 $J-1$ 個の交差弾力性を示すパラメーターを追加する必要がある。つまりすべての財について推定する場合、 J^2 個のパラメーターを推定することになる。すると自由度の問題が生じてしまうので、上記のような式を想定しては回帰ができなくなってしまう。これが J^2 問題である。

この問題への対処として、需要関数の背後にある「需要者の効用関数」に制約を置く方法がある。そうすることで財の代替関係を制限し、推定するパラメーターを減らすことが可能になる。本論文ではそうしたいくつかの方法のうち、代表的なモデルであるロジットモデル（離散選択モデル）を採用した。

4.2.2 ロジットモデル

まず市場 t に J_t 種類の差別化された財が供給されているとする。ロジットモデルでは、各消費者が自ら直面する財の選択肢のうち、最大の効用を実現するものを選択すると仮定する。つまり市場 t で個人 i が財 j を選択する条件とは、財 j を選択した時の効用が他の行動を取ったときの効用よりも高くなるということになる。数式で表せば以下の通りである。

$$u_{ijt} \geq u_{ij't}, \forall j' = 0, 1, \dots, J$$

ここで、選択肢 0 は財を購入しないという選択肢を表しており、アウトサイドオプションと呼ばれる。ここで消費者 i の効用を、

$$u_{ijt} = v_{ijt} + \epsilon_{ijt}$$

と消費者属性と財の品質によって定まる確定項 v_{ijt} と、消費者・財によらないランダムな確率項 ϵ_{ijt} で表現する。確定項 v_{ijt} が表しているのがなにかというのは研究者によって異なっている。McFadden (1981) によれば消費者の嗜好の異質性 (taste heterogeneity) を、Tversky (1972) によれば消費者の選択行動が確率的であることを表しているとしている。確率項 ϵ_{ijt} は個人ごとに独立だが、同一の第 I 種極値分布に従うと仮定する。上記のように定義した効用関数を、財の価格や品質でとらえていく。

まず効用関数上の確定項に注目する。以下の(4.4)式のように確定項を所得効果¹³のない準線形で定義する。

¹³ 「所得効果がない」とは所得の異なる消費者でも同じ選好を持つとする仮定である。

$$v_{ijt} = \alpha(y_{it} - p_{jt}) + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{jkt} + \xi_{jt} \quad \dots(4.4)$$

(4.4)式で、 y_{it} は消費者iの所得、 p_{jt} は財jの価格である。 $(y_{it} - p_{jt})$ は対象とする市場以外の財への支出を表している。つまり $\alpha(y_{it} - p_{jt})$ は対象とする市場以外の財から得られる効用である。 α は推定するパラメーターで、想定した市場の外の財の消費から得られる限界的な効用を表す。 x_{jkt} は財jの品質を表す変数、 β_k は推定するパラメーターで、 β_k がk番目の財の品質から得られる限界的な効用を表す。誤差項の ξ_{jt} には財の色などの変数として把握することが困難なもの、研究者は想定していないが消費者は購入の際に考慮するもの、広告活動によって生じる需要のショックなどが含まれている。ここで、すべての消費者が共通の財jを選んだときに得られる効用を平均効用 δ_{jt} とし、アウトサイドオプションを選択した際の効用を0と基準化して表現すれば、それは以下の(4.5)式のように書ける。

$$\delta_{jt} = -\alpha p_{jt} + \sum_k x_{jkt} \beta_k + \xi_{jt} \quad \dots(4.5)$$

次に確率項 ϵ_{ijt} に注目する。確率項 ϵ_{ijt} はそれぞれ独立に同一の第I種極値分布に従うと仮定しているので、消費者iが財jを選択する確率は

$$\text{prob}(u_{ijt} \geq u_{ij't}, \forall j' = 1, \dots, J_t) = \frac{e^{\delta_{jt}}}{1 + \sum_l e^{\delta_{jt}}}$$

と導ける。右辺に注目すると、財の選択確率が平均効用のみ関数として表現されているため、すべての消費者において共通となることがわかる。つまり、個人の選択確率は市場全体で財jが選択されている割合、すなわちシェアと一致すると考えられる。つまり

$$s_{jt} = \frac{e^{\delta_{jt}}}{1 + \sum_l e^{\delta_{jt}}} \quad \dots(4.6)$$

である。財jの需要関数は市場規模に財jのシェアをかけ合わせた

$$q_{jt} = M_t * s_{jt}$$

と表すことができる。また、(4.6)式より、ロジットモデルにおける需要の自己価格弾力性、交差価格弾力性は

$$\frac{\partial s_{jt} p_{rt}}{\partial p_{rt} s_{jt}} = \begin{cases} -\alpha p_{jt}(1-s_{jt}) & \text{if } j=r \\ \alpha p_{rt} s_{rt} & \text{otherwise} \end{cases}$$

となる。

以上に示したように、ロジットモデルにおいて自己価格弾力性、交差弾力性を求める際に推定する必要があるパラメーターは α のみである。よって J^2 問題は解消されたのだが、新しい問題が発生している。財の代替関係に強い制約を課してしまっているために、単純な離散選択モデルは「IIA 特性」(Independence of Irrespective Alternatives)という性質を持ってしまっているのである。

4.2.3 IIA 特性

IIA 特性とは、無関係な選択肢からの独立性のことである。これを説明するために、財 i と財 l のシェア比率について考えてみると以下のように表せる。

$$\frac{s_{jt}}{s_{lt}} = \frac{e^{\delta_{jt}}}{e^{\delta_{lt}}}$$

つまり、財 i と財 l のシェアの比率は各財の平均効用にのみに依存して決まっているのである。言い換えれば他の財の需要量の変化は二つの財のシェアの比率に影響を与えない、つまり均等な割合で同じような影響を受けるという制約を課していることになる。この点について具体例を挙げるとすれば、衣料品市場において、「バーバリーの値上げの結果起こったバーバリーの需要減少分」が、ユニクロとグッチに均等に影響を与えることになってしまっているということである。本来バーバリーの値上げの結果減少したバーバリーの需要は、ユニクロよりは同じ高級品というくくりであるグッチに流れるはずであり、このモデルは現実に即していないといえる。そこで IIA を緩和するために入れ子という概念を導入する。

4.2.4 入れ子ロジットモデル

IIA 特性によって生じる問題を緩和するために、財をいくつかのグループに分ける。そのグループを入れ子と呼ぶ。先ほどのケースでいえば、衣料品市場の中でさらに高級品、中級品、低級品というグループ分けをする。そうすることでグループごとに需要に与える影響の差異を生じさせられる。

まず単純なロジットモデルの推定式を示す。Berry (1994) で示されているように、

需要関数はそれぞれの財とアウトサイドオプションのシェアの比を対数変換することで導出でき、

$$\ln(s_{jt}) - \ln(s_{0t}) = \delta_{jt} = -\alpha p_{jt} + \sum_k \beta_k x_{jkt} + \xi_{jt}$$

となる。ここに入れ子の概念を導入していく。

入れ子ロジットモデルでも、効用関数の確率項 ϵ_{ijt} が一般化極値分布に従うと仮定する。このとき、財jの選択確率は以下のように導出される。

$$s_{jt} = s_{jt/g(j)} s_{g(j)t} \quad \dots(4.7)$$

(4.7)式において、 $s_{jt/g(j)}$ はグループ $g(j)$ を選んだ時の財jの条件的確率、つまりグループ $g(j)$ 内での財jのシェアを表しており、 $s_{g(j)t}$ は市場tにおいてグループ $g(i)$ が選択される確率、つまりグループ $g(j)$ に所属する財すべてのシェアの合計を表している。これらはそれぞれ以下のように

$$s_{jt/g(j)} = \frac{e^{\frac{\delta_{jt}}{\lambda}}}{\sum_{l \in g(j)} e^{\frac{\delta_{lt}}{\lambda}}} = \frac{e^{\frac{\delta_{jt}}{\lambda}}}{e^{I_{g(j)t}}} \quad \dots(4.8)$$

$$s_{g(j)t} = \frac{e^{\lambda I_{g(j)t}}}{1 + \sum_{g \in G} e^{\lambda I_{g(j)t}}} \quad \dots(4.9)$$

と求まる。ここでさらに、アウトサイドオプションが単独のグループを構成していることを用いれば、アウトサイドオプションのシェアは

$$s_{0t} = \frac{1}{1 + \sum_{g \in G} e^{\lambda I_{gt}}}$$

となり、(4.7)、(4.8)、(4.9)式より、

$$\ln(s_{jt}) - \ln(s_{0t}) = \delta_{jt} + (1 - \lambda) \ln\left(s_{jt/g(j)}\right) = -\alpha p_{jt} + \sum_k \beta_k x_{jkt} + (1 - \lambda) \ln\left(s_{jt/g(j)}\right) + \zeta_{jt}$$

が得られる。これが入れ子ロジットモデルで推定するモデルとなる。このモデルでは左辺は $\ln\left(\frac{s_{jt}}{s_{0t}}\right)$ と変形でき、これはつまり製品jのシェアの対数をとったものである。よって右辺で推定した係数はシェアに与える影響を表すことになる。また、このモデル

においてグループ内シェアの係数である「 $1-\lambda$ 」の値で想定した効用最大化問題と整合的であるかないかを検定できる。この値が 0～1 の間をとっていれば、効用最大化問題と整合的である。とっていなければモデルを改善する必要がある。また、 λ が 1 のときに入れ子ロジットモデルは単純なロジットモデルと一致する。また、価格とグループ内シェアが内生変数となる点に注意が必要である。

4.2.5 入れ子ロジットモデルの問題点

入れ子ロジットモデルでは、異なるグループ間で IIA の問題が発生しない一方で、同じグループに所属する財間では依然として IIA の問題が発生している。さらに異なるグループ間で IIA のような問題が生じてしまっている。先ほどの衣料品の例でいえば、低級品、中級品、高級品というグループを想定した時に、高級品グループの価格が上昇してシェアが減少した時に、そのシェアは低級品、中級品に均一に流れるという仮定を置いてしまっているということである。この問題は、IIN(Independence of Irrespective Nests)と呼ばれている。依然残っている IIA、新たに発生した IIN によって現実に即していない需要構造を推定してしまっていると考えたならば、さらに入れ子構造を追加してみればよい。また、グループ分けは恣意的なものになっていることにも注意が必要である。適切な入れ子の設定をするのは難しくなっている。

4.2.6 操作変数法

いままでロジットモデルの説明をしてきたが、上記の推定式に基づいて単純に OLS 推定してしまうと、変数の内生性を考慮できていないので正しい推定ができなくなってしまう。このままでは需要側の要因と供給側の要因を区別して考えられていないのである。この内生性に対する対処としては、操作変数法、2 段階最小二乗法、一般化最小二乗法などがあげられる。ここでは操作変数法を紹介する。内生性の問題がある場合、以下の条件を満たす操作変数を用いることで需要の価格弾力性を表す α を正しく推定することができるようになる。

1. 誤差項との相関がない
2. 内生変数との相関が非ゼロ

操作変数について例を挙げて考えるのならば、農産物の需要関数推定を行うときの産地の天候がそれだといえる。需要側に影響を与えることはないものの、明らかに価格には相関があるからである。Nakamura and Zerom (2010) では、コーヒー豆の需要関数推定の際に、原産地の気温を操作変数として用いている。さらに、二つ目の条件

に関してはそれを満たしていればよいというわけではなく、内生変数と完全に相関しておらず、かつできるだけ影響力が大きい必要があるという点にも注意する。操作変数は採用できる条件が厳しいために探すのが難しく、しっかりと検定して有効性を確かめる必要がある。また、操作変数の数であるが、多ければ多いほどいいというものではない。経験的に操作変数の数-内生変数 ≤ 2 にあてはまる数が扱いやすいといわれている。これを過剰識別制約という。この制約も満たす必要がある。

4.3 実証分析

今回の推定では、コメの需要関数を入れ子ロジットモデルで想定し、操作変数法で推定する。

4.3.1 データセット

入れ子ロジットモデルの推定では価格、マーケットシェア、製品特性の3つが必須となる。それぞれのデータについて説明していく。

まず対象とする期間についてである。今回の実証の目的は東日本大震災に伴う原発事故がコメ需要に与えた影響、および情報の効果の測定である。よって、原発事故以前と以降とを比較する必要がある。そこで期間は東日本大震災が発生した2011年を挟んで5年間の、2009年1月1日から2013年12月31日までとした。

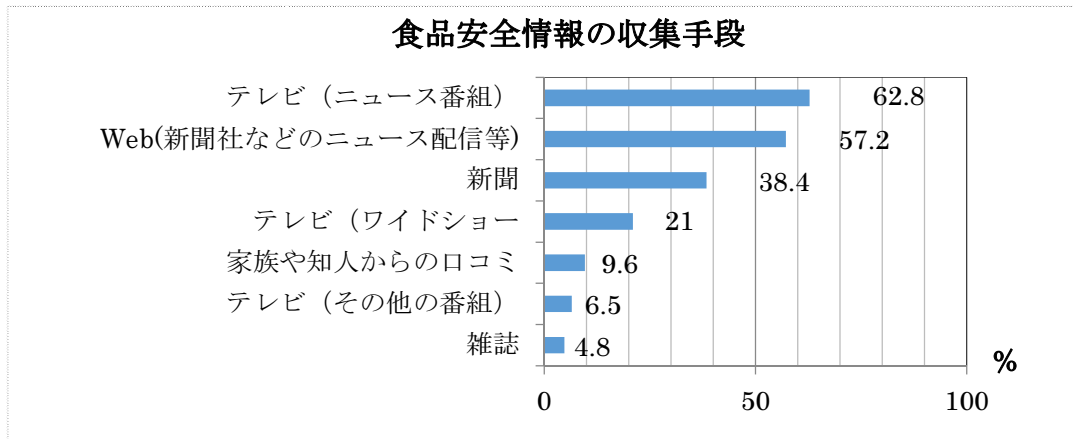
次に放射能汚染に関する情報についてであるが、まずはメディアの媒体を決めなければならない。一般的な消費者が食品安全に関する情報をどういった媒体から得ているのか、奈良県立医科大学のアンケート調査を参考にしたので以下に記す。方法はと結果は以下のとおりだった。

表 4-1 アンケートの方法

調査対象	15～64歳の男女
実施日	2009年2月26,27日
調査方法	Webアンケート(yahoo!リサーチ)
有効回答	1000人

出所：奈良県立医科大学健康政策医学 御興久美子氏による調査結果より作成

図 4-2 食品安全情報の収集手段



出所：奈良県立医科大学健康政策医学 御興久美子氏による調査結果より作成

このアンケート結果から、一般的な消費者は食品の安全に関する情報を主にテレビ、Web、新聞からとっていることがわかっている。ただし、web から得ている情報には新聞社のニュースを引用したものも含まれているため、実質新聞から情報を収集する人は多いといえるだろう。そこで、テレビ番組、web、新聞記事の 3 つの媒体に絞ろうと考えたが、データを集めてみると web の情報は新聞記事からの引用となっていることが多いため新聞記事とかなりの数が重複しており、テレビ番組数は新聞記事の数よりも圧倒的に少なくなっていることが分かった。よって今回は新聞記事に絞ってデータを集めることにした。

続いて対象の新聞社についてである。本論文第 2 章で用いたのは東京都における上位 4 社の新聞社であったが、本章では日本全国における影響力をもとに対象を決定する必要がある。読売新聞社のホームページには総販売部数について以下の調査結果が掲載されている。

表 4-2 新聞総販売数

	読売新聞	朝日新聞	毎日新聞	日本経済新聞	産経新聞
総販売部数	9561503	7433577	3326979	2769732	1610822

出所：読売新聞社ホームページより作成

ここに載っているいずれの新聞社も一定程度影響力を持っていることがわかる。そこ

で対象の新聞社は主要 5 社（朝日、毎日、日経、読売、産経）とした。そして各新聞社のオンライン新聞記事検索サービス（「耳蔵Ⅱビジュアル」「毎索」「日経テレコン21」「ヨミダス歴史館」「The SankeiArchives」）からデータを取った。この際、新聞記事をどのように絞り込むのが重要になってくる。各オンラインサービスでは、検索キーワードを用いた絞り込みが可能だったので、キーワードを「コメ セシウム 各都道府県名、基準値」と設定した。そして、肯定的な情報か否定的な情報なのかは実際に記事を確認、コメのセシウム調査の結果が基準値を超えた・超えなかったという点でのみ評価した。コメのセシウム調査の結果が基準値超なら否定的な情報、基準値以下なら肯定的な情報といった具合である。これによって都道府県ごとに放射能汚染に関する情報のデータを得ることができた。

次に小売価格、最終販売量のデータであるが、このデータは直接手に入らなかった。代わりに農林水産省が公表している「米に関するマンスリーレポート」より、卸売価格と卸売取引量入手し、それぞれ小売価格と最終販売量の代理変数として用いることにした。その結果、44 の主要な銘柄毎の年次データが入手できた。

次にロジットモデルの推定の際に必要なアウトサイドオプションのデータである。アウトサイドオプションとはこの場合、その品種以外の米と米を購入しないという選択肢との合計になる。そこで潜在的な市場規模を穀類の消費量全体と考えた。米を消費しない人は代わりにほかの穀類を消費するという仮定を置いたのである。式でいうと、穀類の年間平均消費量×その年の人口で、それによって求めたものを潜在的な市場規模とした。

情報のほかの製品特性のデータとしては、日本穀物検定協会による「米の食味ランキング」と公益財団法人米穀安定供給確保支援機構による都道府県・ブランドごとの「水稻うるち玄米の検査数量及び等級別比率調査」から「一級米比率」のデータを用いた。それぞれ米のおいしさと出来とを表す指標である。「米の食味ランキング」は、炊飯した白米を実際に試食して評価する食味官能試験という形態をとっている。そして複数産地のコシヒカリをブレンドしたものを基準値、A ランクとして特に良好なものを特 A、良好なものを A、やや劣るものを B、劣るものを B' として採点している。「一級米比率」は、玄米の時点で行われる検査である。玄米の粒を目視で確認し、粒が整っている割合を表している。

そして地震が起こったことによる直接的影響を考慮するために、2011 年であれば 1 をとるダミー変数を組み込んだ。

主な説明変数と記述統計を以下にまとめた。

表 4-3 主な説明変数

説明変数	変数名	説明
価格	Price	単位は円/60kg
米の食味ランキング	Rank	特 A を 3、A を 2.5、A' を 2、B を 1.5、B' を 1 とした
2011 年ダミー	Dummy11	2011 年なら 1、それ以外なら 0 を取るダミー変数
肯定的な情報	Gsum	主要 5 社の肯定的なニュースの合計
否定的な情報	Bsum	主要 5 社の否定的なニュースの合計
一級米比率	Rating	米の中の一級米比率

表 4-4 記述統計

説明変数	標本数	平均	標準偏差	最小	最大
価格	220	15048.13	2029.187	10912	24991
米の食味ランキング	220	1.865	0.727	1	3
肯定的な情報	220	1.209	3.260	0	19
否定的な情報	220	1.105	4.188	0	24
一級米比率	220	70.514	26.664	0	99

4.3.2 入れ子経路の設定

入れ子設定の候補は二つである。一つ目は地域ごとの入れ子である。北海道、東北、関東、中部、関西、中国、九州と分類した。二つ目は都道府県ごとの入れ子である。この二つの候補を検証してみる。

4.3.3 モデルの設定

どの入れ子が正しいのか、経路を推定するために想定したのは以下の 3 通りのモデルである。

モデル 1 : ロジットモデル

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = \alpha_0 + \alpha_1 Price + \beta_1 rank + \beta_2 gsum + \beta_3 bsum + \beta_4 rating$$

モデル 2 : 入れ子ロジットモデル (地方入れ子)

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = \alpha_0 + \alpha_1 Price + \beta_1 rank + \beta_2 gsum + \beta_3 bsum + \beta_4 rating + \sigma \ln sgt$$

モデル 3 : 入れ子ロジットモデル (県入れ子)

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = \alpha_0 + \alpha_1 Price + \beta_1 rank + \beta_2 gsum + \beta_3 bsum + \beta_4 rating + \sigma \ln sgp$$

モデル 1 が入れ子構造を想定していない単純なモデル、モデル 2 が地方入れ子を想定したモデル、モデル 3 が県入れ子を想定したモデルである。被説明変数は変形すればシェアといえる。

4.3.4 操作変数の設定

ここで注意したいのは、価格とグループ内シェアの内生性である。モデル 1 では価格の内生性のみ考慮すればよいのだが、モデル 2 と 3 ではグループ内シェアも内生変数と言えるため、その点も考慮して操作変数を決定する必要がある。操作変数の妥当性を検定するために Wooldridge (2008) では、以下の手法が説明されている。

構造式 (推定したい式) が

$$y_1 = \beta_0 + \beta_1 y_2 + \beta_2 z_1 + u_1$$

であり、 y_2 が内生変数でその操作変数の候補として z_2 、 z_3 であると考えられているとき、以下の式 (誘導型)

$$y_2 = \pi_0 + \pi_1 z_1 + \pi_2 z_2 + \pi_3 z_3 + u_2$$

を OLS 推定する。 z_2 、 z_3 がゼロでないとき有意にいえるのであれば z_2 、 z_3 は操作変数として妥当である。ただ、有意であっても係数がゼロに近い場合はあまり望ましくない。この手順を通して、価格とグループ内シェアのどちらでも操作変数として用いることができる変数を探す必要がある。

まず価格から考える。今回価格の操作変数の候補として考えられたのは、米生産地ごとの気温・降水量・日照時間・作付面積、稲の被害総量の 5 つである。稲の被害総量とは都道府県ごとに稲が天候、害虫などの被害を受けた量を合計したものである。いずれも価格と相関しているが需要者側には何の影響も及ぼさないと考えられた。検定の結果、用いることができると判断したのは以下の変数である。

表 4-5 価格の操作変数

候補	係数	t値
稲の被害総量(地方合計)	-0.0266	(-3.97) ^{***}
稲の被害総量(県合計)	-0.00621	(-3.65) ^{***}
気温	275.9803	(4.73) ^{***}
作付面積	0.365	(5.96) ^{***}

(注)有意水準は、* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01 で、太字は有意な係数

次にグループ内シェアについて考える。まずモデル2で想定した地方入れ子のグループシェアについてである。候補として考えられたのは価格と同様の変数である。検定の結果、操作変数として用いることができると判断したのは以下の変数である。

表 4-6 グループ内シェア（地方入れ子）の操作変数

候補	係数	t値
稲の被害総量(地方ごとの合計)	-5.69e ⁻⁶	(-6.74) ^{***}
気温	-0.1838906	(-6.44) ^{***}

(注)有意水準は、* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01で、太字は有意な係数

どちらの操作変数も価格の操作変数と共通であった。よって地方入れ子のモデルでは稲の被害総量（地方ごとの合計）と気温を用いることにした。

モデル3におけるグループ内シェアもモデル2と同様に検定した結果、操作変数として用いることができると判断したのは以下の変数である。

表 4-7 グループ内シェア（県入れ子）の操作変数

候補	係数	t値
稲の被害総量(県ごとの合計)	8.25e ⁻⁶	(2.42) ^{**}
気温	-0.168	(-6.56) ^{***}
作付面積	-0.0000166	(-6.22) ^{***}

(注)有意水準は、* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01 で、太字は有意な係数

いずれの変数も価格の操作変数と共通である。よって県入れ子のモデルでは稲の被害総量（県ごとの合計）、気温、作付面積を用いることにした。

ただ、ここで一つ懸念がある。米に関しては価格が外生的なのではないかという疑問である。米は日本人の主食であり、国は 1970 年代から生産量を調整する減反政策を行ってきた。また、食糧管理法によって米は政府が一括して購入するという形態をとっており、価格は政府が決めていた。しかしその後休耕田や耕作放棄の問題が発生したため、1994 年に食糧管理法が廃止されて食糧法が施行された。そうして政府が米のコントロール力を弱めていき、現在では政府が購入する数量もかなり抑えられている。とはいえ政府がまだ一定程度コントロール力を有しているといえるので、価格の内生性のチェックを行う必要性があった。

4.3.5 価格の内生性チェック

価格が内生的であるかどうかを一番単純なロジットモデルで調べてみる。この手法も Wooldridge(2008)に則って行う。Wooldridge(2008)では、内生変数と思われる変数を推定したいモデルの外生変数で回帰し、その回帰における残差を得、それをもとの推定したいモデルに追加して OLS 回帰をし直し、その係数が有意であれば内生的であると認める、という方法をとっている。数式で表すと以下のような手法である。 y_1 と y_2 が内生変数で z_1 と z_2 が外生変数と思われる以下の回帰式を推定したいとき、

$$y_1 = \beta_0 + \beta_1 y_2 + \beta_2 z_1 + \beta_3 z_2 + u_1$$

まず説明変数に含まれる内生変数 y_2 を、外生変数の z_1 と z_2 と操作変数である z_3 と z_4 で回帰し、残差 \hat{v}_2 を得る。

$$y_2 = \pi_0 + \pi_1 z_1 + \pi_2 z_2 + \pi_3 z_3 + \pi_4 z_4 + \hat{v}_2$$

その後、元の回帰式に推定した残差 \hat{v}_2 を追加して以下の回帰を行う。 \hat{v}_2 の係数が優位にゼロでないのなら、 y_2 の外生性が認められる。

$$y_1 = \beta_0 + \beta_1 y_2 + \beta_2 z_1 + \beta_3 z_2 + \delta_1 \hat{v}_2 + error$$

上記の手順を行い、その結果を以下にまとめた。

表 4-8 価格の内生性

説明変数	係数	t値
Uhat (残差)	-0.585	(-2.73)**
Rank	0.324	(4.41)***
Gsum	0.111	(2.14)**
Bsum	-0.102	(-2.82)***
Dummy11	-0.395	(-2.39)**
Rating	0.181	(9.19)***

(注)有意水準は、* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ で、太字は有意な係数

ここで見るべきなのは **uhat** の係数である。これは 1%基準で有意なので、価格の内生性は証明できた。よって操作変数を用いてロジット分析していく。

4.3.6 推定結果

価格の内生性は証明できた。操作変数は先ほどの定義どおりである。4.3.3 のモデル式に沿って回帰した。予測された符号は表 4-9 のように、**price** が負、**rank** は正、**gsum** は正、**bsum** は負、**dummy11** は負、**rating** は正である。モデル 2、3 に含まれている **lnsgt**、**lnsgp** はそれぞれその財が属する入れ子内でのシェアである。回帰結果を表 4-10 にまとめた。

表 4-9 係数の予想

変数	Price	Rank	Gsum	Bsum	Dummy11	Rating
予想	-	+	+	-	-	+

表 4-10 各モデルの推計結果

変数	model 1	model 2	model 3
Price	-0.00117 (3.17) ^{***}	-0.000563 (-5.26) ^{***}	-0.000498 (-1.06)
Rank	1.468 (3.64) ^{***}	0.677 (5.03) ^{***}	0.776 (2.54) ^{***}
Gsum	0.0913 (0.75)	0.0937 (1.57)	0.124 (1.47)
Bsum	-0.136 (-1.56)	-0.0681 (-1.56)	-0.158 (-2.08) ^{***}
Dummy11	-3.221 (-3.27) ^{***}	-1.723 (-5.24) ^{***}	-1.68 (-1.87)
rating	0.00809 (1.36)	0.00686 (2.24) ^{***}	0.0196 (4.21) ^{***}
グループ内シェア		0.809 (5.06) ^{***}	-0.758 (-1.06)
切片	8.911 (1.67)	-1.647 (-1.10)	2.662 (0.34)
number of obs	220	220	220
R-sq	-	0.0780	-

(注)有意水準は、* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ で、太字は有意な係数

まず各変数の係数の符号についてみていくと、いずれのモデルでも符号の面では整合的である。

次にモデル 2 と 3 において、グループ内シェアの係数を確認する。効用最大化問題と整合的となるには実証の理論紹介で述べたように、グループ内シェアの係数が 0 から 1 の間であることが必要となる。モデル 2 ではこの条件を満たしているが、モデル 3 ではこの条件を満たしていない。いずれもこのままだと有意な結果とは言えない。その理由を考察してみたところ、このモデルでは地震が起きたことによる直接的な影響が測れておらず、情報の影響についても正しく推測ができていないからではないか

という結論に至った。そこで政策効果の分析などで用いられる DID 分析(差の差推定)の手法を用いた。

4.3.7 DID 分析

DID 分析とは、政策評価の際に用いられる手法である。政策評価の際に評価対象の変数を構成するモデル式に、政策対象となった期間、場所を識別するためのダミー変数と、それらの交差項とを取ることで政策の直接的な効果を測定できるようになる。今回のモデルには 2011 年であれば 1 をとるダミー変数が組み込まれてはいるが、地震の被害を受けた範囲の指定がなされていなかった。そこでその範囲を東北地方に限定し、東北地方を示すダミー変数、2011 年ダミーとの交差項をモデル 2 に組み込んだ。モデル 2 はグループ内シェアの係数が 1 から 0 の間で有意であり、効用最大化問題と整合的であり、推定値が最も良いからである。追加したダミー変数の係数の符号を予測すると、東北地方のダミーは+、交差項は-になると考えられた。東北地方は地震の直接的影響を排除した場合に他の地方よりも相対的に生産量が多くなっているし、交差項は地震による直接的な影響を表すからである。回帰結果を以下の表 4-9 に示す。

表 4-11 DID の考え方を追加した分析結果

変数	係数	t値
Price	-0.000444	(-3.40)***
Rank	0.561	(3.64)***
Gsum	0.0971	(1.84)*
Bsum	-0.0694	(-1.87)*
Rating	0.00656	(2.53)**
Lintersharegp	0.800	(6.11)***
Dummy11	-1.33	(-3.51)***
Tohoku	0.286	(1.33)
Acctouhoku(Dummy11 と Tohoku の交差項)	-0.333	(-1.00)
R-sq	0.3838	N-obs 220

(注)有意水準は、* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01 で、太字は有意な係数

まず今までの変数の係数において予想される符号は表 4-10 と同様であり、いずれも整合性が取れている。次に新たに追加したダミー変数であるが、こちらも整合性が取れている。決定係数も 0.0780 から 0.3838 へとかなり上昇し、いままでの変数についてはいずれも有意性が増している。ただ、新しく追加した東北ダミー、東北ダミーと 2011 年ダミーの交差項はそれぞれ 20% 有意、30% 有意という水準になっている。

次に有意な係数の意味を見ていく。被説明変数はある産地・ブランドの米の取引量をアウトサイドオプションで割ったもの（つまりシェア）の対数を取っているので、係数はその変化の割合を表している。価格は 60 kg あたりの値段が 1 円上昇するごとにシェアは 0.0444% 減少する。これはスーパーでよく目にする米の販売量である 5kg で換算すれば、5kg 当たりの値段が 1 円上昇すればシェアが 0.533% 減少するということを表している。そして米のおいしさの評価が 1 上がるごとに 56% シェアが増加する。また、一級米比率が 1% 上昇すれば 0.656% 増加し、2011 年はシェアが 133% 減少した、ということがわかった。2011 年ダミーの係数は、地震が直接影響したという仮定をおいた東北産以外の米のシェアも減少したことを示している。これは原発事故に伴う放射能汚染の風評被害により、東北地方産以外の米もシェアが減少したのだという解釈ができる。また、2011 年には 8 月に紀伊半島に大きな被害をもたらした台風 12 号と、9 月に関東から東北にかけて当時戦後最大の台風 15 号が直撃しているため、米の生産量そのものが少なかったという可能性もある。

さて、本論文で最も注目したいのは情報の係数である。当初放射能に関するニュースはそれを耳にした時点で、情報の肯定的・否定的という属性にかかわらずマイナスの印象を与えるのではないかと考えていたが、回帰結果をみると肯定的な情報によって 9.71% シェアは増加し、否定的な情報によって 6.94% 減少するということが分かった。さらに係数の大きさを比べれば、消費者は否定的な情報よりも肯定的な情報により敏感な反応をみせる、ということが分かった。

4.4 考察

最終的に地方入れ子を想定し、DID の考え方を取り入れたモデルが最も有意な結果を導いた。それによれば、米に関する良いニュースは市場シェアに正の、悪いニュースは市場シェアに負の効果を与え、さらに消費者は肯定的な情報により敏感ということがわかった。だが、今回の回帰では消費者ごとの違いについて考慮することと、ほかの入れ子構造を想定することでより改良ができる可能性がある。今回用いた入れ子ロジットモデルでは、消費者の効用関数は準線形のものを用いているため、所得効果

を考慮できていない。本来米も所得ごとに購入する銘柄が異なっている可能性もあるが、消費者のデータが手に入らなかったためにやむを得ずこうした方法をとっている。また、地方入れ子の他にも入れ子として想定できるものはある。たとえばブランドで入れ子を作ることが考えられる。消費者は米を購入する際にブランドを選択してから生産地を選択するのかもしれない。生産地の上にブランドの入れ子があり、二段階の入れ子構造が存在する可能性がある。今回はデータの制約上、ほかの入れ子は試せなかったが、ほかの入れ子を試すことで推定結果をよくできたかもしれない。

第5章 結論と考察

本論文は、信用財の情報による消費者行動の変化を検証するのが目的であった。そのために、原発事故によって変化したと考えられる消費者の食品の購買意欲と情報の関係を検証した。

第1章の現状分析では、食品の「信用財」としての側面が重要視されていることがわかった。ただ単に栄養を充足するのではなく、産地や鮮度を意識するなど、現代では消費者の食に対するニーズが多様化・高度化している。東日本大震災に伴う原発事故はそのような消費者に多大な不安を与えた。現在消費者の購買意欲は回復傾向にあるといえるが、精緻な検査を実施しその情報を発信し続けることが求められている。

続く第2章では、安全性についての情報が福島県の青果の需要量にどれだけ影響を与えたか検証した。ロジット回帰の結果として、需要量に肯定的な情報は正の影響を、否定的な情報は負の影響を与え、さらに肯定的な情報のほうが否定的な情報よりも影響が大きいことがわかった。そして肯定的な情報は否定的な情報よりも忘れられやすいということもわかり、悪い印象を払拭することの難しさが示された。

また、第3章では、情報が消費者行動にどのように影響を与えるのかについて、牛肉のBSE問題に沿った先行研究に則って理論的に考察した。そして情報が質に影響を与え、質が需要に影響を与えるということから、消費者の効用関数の変数の1つとして情報を入れることの正当性が理論的に支持された。

最後の第4章では、第2章の実証や第3章の理論を受け、米の需要関数を入れ子ロジットモデルで回帰した。入れ子構造や消費者ごとの所得の違いなど、改善できる可能性がまだ残されているとはいえ、最終的に原発事故というインパクトを考慮したDID分析の手法を組み込むことによって、情報が需要に影響を与えているということを示せた。さらには肯定的な情報は正で有意、否定的な情報は負で有意となり、消費者は情報に敏感に反応して食品を消費していることがわかった。

第1章から第4章の考察から全体として次のようなことが言える。消費者はネガティブな事故が起こると、自身の健康に悪影響を与える財の消費を控えようとする。しかも否定的な情報を得るとそのことをなかなか忘れることができないため、事故の影響を払拭することは難しいといえる。しかし、消費者は肯定的な情報に対して否定的な情報よりも敏感に反応して需要を増加させる。よって、安全性が保証されれば積極的に復興を支援するような反応をするといえるだろう。信用財において、情報と消費者行動には非常に密接な関係があることがわかった。

以上の考察を踏まえて、我々は継続的に放射能汚染に関する情報を提供し続けることの必要性を強く感じた。食品という信用財を選択する際に情報の存在は非常に大きい。東日本大震災から約4年が経過した現在でも、被災地の食品企業は依然として需要面での原発事故の影響を強く感じているということであった。原発事故を風化させるのではなく、安全性の情報を自治体や食品企業などが積極的に発信していくことで、需要の改善余地はまだ十分にあると考えられる。

参考文献

- 北野泰樹, (2012), 「需要関数の推定」 CPRC ハンドブックシリーズ No. 3.
- 濱田賀夫, (2013), 「品質表示制度の強化が市場に与える影響について (JAS 法等の法整備の影響を中心とした考察)」 政策研究大学院大学まちづくりプログラム
- Barten, A. P., (1997) “The Systems of Consumer Demand Functions Approach: A Review,” *Econometrica* 45, 23-51.
- Berry, S., (1994), “Estimating Discrete-Choice Models of Product Differentiation,” *The RAND Journal of Economics*, Vol. 25, No. 2, 242-262.
- Bockstael, N.E., and K.E. McConnell, (1993), “Public Goods as Characteristics of Non-Market Commodities,” *Economic Journal*, 03, 1244-1257.
- Hanemann, W. M., (1982), “Quality and Demand Analysis,” *New Direction in Econometric Modeling and Forecasting in U.S. Agriculture*, 55-98.
- Ladd, G. W., (1982), “Survey of Promising Developments in Demand Analysis: Economics of Product Characteristics,” *New Directions in Econometric Modeling and Forecasting in U.S. Agriculture*, 17-53.
- Lancaster, K., (1971), “Consumer Demand,” *A New Approach*, 194-199.
- McFadden, D., (1978), “Modelling the Choice of Residential Location,” In *Spatial Interaction Theory and Planning Models*, edited by Anders Karlqvist, Lars Lundqvist, Folke Snickars, and Jorgen W. Weibull. North-Holland, 75-96.
- McFadden, D., (1981), “Econometric Models of Probabilistic Choice,” In *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, edited by Charles F. Manski and Daniel McFadden, The MIT Press, 198-272.
- McFadden, Daniel, (1999), “Computing Willingness-to-Pay in Random Utility Models,” In *Trade, Theory and Econometrics*, edited by James R. Melvin, James C. Moore, and Raymond G. Riezman, Routledge, 253-273.
- Nakamura, E. and Dawit Z., (2010), “Accounting for Incomplete Pass-Through,” *Review of Economic Studies*, 77 (3), 1192-1230.
- Nicholas E. P. and Thomas L. M., (2004) “Does Food Safety Information Impact U.S. Meat Demand?” *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.86, No.1, 154-174.
- van Ravenswaay, E. O. and John P. H., (1991), “The Impact of Health Risk

Information on Food Demand: A Case Study of Alar and Apples,” *Economics of Food Safety*, 155-174.

Wooldridge, J., (2008), *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, South-Western, 4th ed.

Tversky, A., (1972), “Elimination by Aspects: a Theory of Choice,” *Psychological Review*, 79 (4), 281-299.

朝日新聞デジタル ホームページ
http://www.asahi.com/and_M/information/pressrelease/CATP20141916.html

一般社団法人 JC 総研 ホームページ <http://www.jc-so-ken.or.jp/>

気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

公益財団法人米穀安定供給確保支援機構ホームページ <http://www.komenet.jp/>

厚生労働省 ホームページ
http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/dl/leaflet_120329_d.pdf

食品安全委員会 ホームページ <http://www.fsc.go.jp/>

総務省ホームページ <http://www.soumu.go.jp/>

東京都中央卸売市場 ホームページ <http://www.shijou.metro.tokyo.jp/>

東京都の統計 ホームページ
<http://www.toukei.metro.tokyo.jp/seikei/sb-index.htm>

奈良県立医科大学健康政策医学講座 ホームページ
http://www.naramed-u.ac.jp/~hpm/2nd_summer%20seminar2010_100818.htm

日本穀物検定協会ホームページ <http://www.kokken.or.jp/>

日本生活協同組合連合 ホームページ <http://jccu.coop/>

日本政策金融公庫 ホームページ <http://www.jfc.go.jp/>

農林水産省ホームページ <http://www.maff.go.jp/>

読売新聞広告ガイド ホームページ
<http://adv.yomiuri.co.jp/yomiuri/busu/busu09.html>

読売新聞社ホームページ <http://www.yomiuri.co.jp/>

おわりに

初めての論文執筆ということで、テーマ設定や先行研究の探索、データの収集、STATAを用いた計量分析など、すべてが大変な作業であった。特に私たち産業組織パートはテーマ設定で莫大な時間がかかり、さらにテーマ設定後も、食品という過去にないテーマを扱ったがゆえに、適当な先行研究探しに大変苦労した。夏休みの中間発表が終わった段階で、誰もが産業組織パートが論文を書き終わられるのか不安に感じたと思う。

その中で、連日学校に集まり議論を重ねることで徐々に方向性が統一され、手探りではありながらも前に進んでいくことができた。ようやく辿り着いた実証分析では、膨大なデータを苦労してエクセルに手打ちしても、なかなか実証結果が理論通りにならず、先生や先輩方にアドバイスをいただきながら何度もやり直した。そのような苦労を乗り越え、なんとか有意な結果を出すことができて本当に良かったと思っている。一つ一つの作業には、苦労ゆえの楽しさややりがいがあり、メンバーとともにひとつの目標に向かって過ごしたこの半年間は大変有意義な時間となった。

最後に私事ではあるが、リーダーという肩書で論文作成に携わったものの、自分の力不足をパートの仲間全員に補ってもらえたからこそ論文を完成させることができたと感じる。誰よりも真面目な青木君、データのプロ秋山さん、的確な指示ができる佐多くんといった、半年間苦楽を共にした産業組織パートのメンバーに深く感謝する。また、いつも温かく私たちを研究室で迎え丁寧に指導してくださった石橋孝次先生、細部にわたるご指導をいただいた石本さんをはじめとする先輩方、夜遅くまでPC室で作業しながら励ましあった16期の仲間たちにもこの場を借りて感謝の意を表したい。

石橋孝次研究会第16期
産業組織パート長 齋藤薫乃