

遺伝子組み換え食品分離制度に対する日本人消費者の評価

著者	松本 茂
雑誌名	関西大学経済論集
巻号	55 2
ページ	273-287
発行年	2005-09-15
その他のタイトル	Consumers' Valuation of GMO Segregation Programs in Japan
URL	http://hdl.handle.net/10112/12715

遺伝子組み換え食品分離制度に対する 日本人消費者の評価

松 本 茂

要 約

Contingent Valuation Method (CVM) を利用して、遺伝子組み換え食品分離制度に対する日本人消費者の支払い意思額を導出した。分析の結果、大半の消費者が遺伝子組み換え食品分離制度のもとで販売される食品に無視できないプレミアムを支払う意志があることが分かった。現行の分離制度の下では遺伝子組み換え食品の表示がない製品に遺伝子組み換え食品が混入しうる閾値が定められているが、分離制度に対するプレミアムの大きさはこの閾値の水準に影響を受けないことが分かった。更に、政府による分離制度の認証の有無もプレミアムに影響を及ぼさないことが分かった。従って、政府が現行の遺伝子組み換え食品分離プログラムを強化することは、その施行費用に鑑みて有効な政策とは考えにくいと判断される。

キーワード：Contingent Valuation Method；支払い意思額；遺伝子組み換え食品分離制度
経済学文献季報分類番号：08-21；15-71；10-50
JEL Classification：D12；M31；Q13；Q18

1. 序論

多様な選好をもった消費者は様々な質の製品を需要する。そして自らの製品に消費者を引付けるため、企業も製品の質を消費者へ伝える。こうした企業による製品情報の自主開示は製品市場の分離を促進することに貢献するが、消費者の細かな要求が企業の自主開示によって全て満足されることはない。特定の製品の販売がある消費者グループの厚生水準を低下させる場合、この消費者グループは政府に望ましくない製品の販売中止を求め、それが受け入れられない場合は当該製品を市場で分離販売するよう要求する。しかし、製品の分離のためには政府の施行活動が必要となり、こうした活動には費用がかかる。このため、製品の販売を差し支えないと考えている別の消費者グループの厚生を低下させることがある。従って、製品の分離政策が適切であるかどうかを検証することは重要な政策課題である。本論文は、日本の遺伝子組み換え食品の分離政策について検証を行なう。

日本政府は2001年4月1日に遺伝子組み換え食品の義務表示政策を導入した。この新法施行後、総重量の5%以上の遺伝子組み換え食品を含む製品に対し、食品会社が遺伝子組み換

え食品を含んでいるとの表示を行なうことが義務付けられた。従って、現在では、日本の消費者は遺伝子組み換え食品の表示をショッピングの際に利用できようになっている。

しかしこうした法改正後も、日本の消費者グループの幾つかは遺伝子組み換え食品の販売に対し激しい反対キャンペーンを展開している(Seikatsu Club Group, 2004)。これらの消費者グループは、現行の遺伝子組み換え食品分離政策は甘すぎ、特に遺伝子組み換え食品が組み替え食品表示のない製品に混入しうる閾値を低下させるべきであると主張している¹⁾。さらに、こうした消費者グループの中の幾つかのグループは、組み換え表示のない製品について自主的に調査し、製品に組み換え食品が混入していた場合にはその会社名を公開するといった情報公開活動を実施している(No! GMO Campaign, 2004)。こうした情報公開活動を通じて消費者離れが発生するおそれがあるため、食品会社は遺伝子組み換え食品の販売に反対する消費者グループの活動から大きなプレッシャーを受けている。実際、遺伝子組み替え食品の混入の可能性を減少させるために、昨今では食品会社が自主的に分離活動に取り組むようになっている。

既に消費者の遺伝子組み換え食品の受容性について調査した先行研究は幾つか存在する。しかし、これらの先行研究の多くは、消費者に遺伝子組み換え食品と非遺伝子組み換え食品を直接比較することを要請したものである。非遺伝子組み換え食品をプレミアムを支払って購入するか、あるいは、遺伝子組み換え食品をディスカウントで購入するかを消費者に尋ねたものが多い。こうした支払い意思額や受け入れ意思額に関する情報は遺伝子組み換え食品に関する一般的な討論には有益であるが、残念ながら遺伝子組み換え食品に好意的でない国で政策決定者や食品会社が直面している性急な規制問題の対応には直接利用できない²⁾。遺伝子組み換え食品に好意的でない国の消費者グループは、より厳格な遺伝子組み換え食品の分離を要求する可能性が高い。しかし、外国から多くの食品を輸入している国で、厳格な遺伝子組み換え食品の分離制度を実現するためには多大な施行費用が必要となる。従って、遺伝子組み換え食品に好意的でない国で検討される事項は、1) どこまで厳格な分離プログラムを利用する必要があるかということと、2) 分離プログラムに誰が責任をもつ必要があるかということである³⁾。私達はこの2つの事項をこの論文で取り上げることとする。

この調査で、私達は様々な遺伝子組み換え食品分離制度に対する消費者の支払い意思額を導出した。現行の分離政策の下では、その水準を越えると遺伝子組み換え食品が混入しているとみなされる遺伝子組み換え食品混入の閾値が指定されている。始めに、私達は、この閾値が変化した場合に消費者の支払い意思額がどのように変化するかを検証した。もし消費者の支払い意思額が閾値に反応するようなら、より厳しい分離政策を導入することに意義がある。しかし、反応しないようなら、そうした政策は有意義とはいえない。

義務的な分離制度を機能させるためには、政府が規制を遵守させるための施行活動を実施しなければならない。こうした施行活動に必要な行政費用は無視できない。上述したように、民間企業が既に自主的に遺伝子組み換え食品の分離活動に従事しているので、遺伝子組み換え食品の分離制度を政府があえて認証する必要があるか私達は考慮しなければならない。この点を取り上げるために、私達は論文で2つのシナリオを考慮した。第1のシナリオで、遺伝子組み換え食品が混入していないと政府が認証している製品に対する支払い意思額を消費者に尋ねた。一方、第2のシナリオでは、民間企業が自主的な分離制度によって遺伝子組み換え食品の混入を防止していると述べている製品に対する支払い意思額を消費者に尋ねた。これら2つのシナリオの間で消費者の支払い意思額を比較することによって、私達は政府が遺伝子分離制度を認証する必要があるかどうかを議論する。

私達は、続く章で、遺伝子組み換え食品の消費者受容性に関する先行研究を紹介する。第3章で、データの収集プロセスと記述統計に関して報告を行なう。第4章に実証モデルを示す。本調査では消費者の支払い意思額の推計には、2段階2項選択CVMを利用した⁴⁾。第5章で、遺伝子組み換え食品の分離制度に対する消費者の支払い意思額を報告する。第6章で、結論を述べる。

2. 遺伝子組み換え食品の消費者受容性

近年、多くのエコノミストが遺伝子組み換え食品の消費者受容性に注目をするようになり、過去数年間の間にこのトピックについて多くの論文が執筆されてきている。そして、これらの先行研究で幾つかの共通の分析結果が報告されている。この章で、私達は、これらの分析結果について紹介をし、本論文の研究目的について述べることとする。

多くの先行研究が、消費者の社会人口特性と遺伝子組み換え食品の受容性の関係を調べている。大半の研究は、消費者の遺伝子組み換え食品の受容性は、その個人の社会人口特性で上手く説明できないことを指摘している。例えば、Burton et 等 (2001) を参照のこと⁵⁾。一方で、遺伝子組み換え食品に対する消費者の主観的なリスク認識や遺伝子組み換え技術に関する知識が、その個人の遺伝子組み換え食品の受容性に大きな影響を及ぼすことが指摘されている。

遺伝子組み換え食品の消費者受容性は国々の間で大きな隔たりがある。Moon and Balasubramanian (2001) は、非遺伝子組み換え食品からつくられた朝食シリアルに対する支払い意思額をイギリスとアメリカで比較調査している。そして、彼らはアメリカの消費者に比べイギリスの消費者がはるかに大きな支払い意思額をもつことを報告している。Lusk 等 (2004a) は、アメリカとEU諸国で実験室オークションを実施している。彼らは、遺伝

子組み換えクッキーの摂取に対してイギリスとフランスの消費者が求める平均補償額が、アメリカ人の求める平均補償額より2倍以上も大きいことを述べている。McCluskey等(2004)は、日本で Contingent Valuation の調査を実施している。彼女らは、遺伝子組み換えパスタの購入に大半の日本人消費者が抵抗を感じていることを報告している。彼女らの分析結果によれば、日本人消費者に遺伝子組み換えパスタを購入してもらうために、食品メーカーは製品価格を最低でも5割ディスカウントしなければならない。Li等(2003)は、中国の北京で遺伝子組み換え大豆に対する消費者の支払い意思額を推計している。彼らは、ヨーロッパや日本の消費者と異なり中国の消費者は遺伝子組み換え食品に対して大変好意的な評価をしているとの結果を報告している。Chern等(2003)は、アメリカ、ノルウェー、日本、台湾で、遺伝子組み換え食用油、豆腐、サーモンについて調査を実施している。彼らの分析結果は、遺伝子組み換え食品に対する消費者の態度に4カ国の間で大きな隔たりがあることを示している。

遺伝子組み換え技術に対する消費者受容性は、食品の種類によっても異なる。遺伝子組み換え食品そのものについて直接評価することを依頼された場合、消費者は強い抵抗を示す。一方で、加工食品に含まれる遺伝子組み換え食品について評価を依頼された場合、消費者の抵抗感が緩和されることが示されている。Lusk(2004b)は、遺伝子組み換え食品評価を実施した先行研究の調査結果を利用して、Meta分析を近年実施している。そして、消費者が、遺伝子組み換えを技術を用いた肉製品にもっとも低い評価をし、食用油にもっとも高い評価をしていることを報告している。

消費者に明白な便益を提供するための遺伝子組み換え技術の使用は、彼らの受容性を向上させるかもしれない。従って、いわゆる第1世代と呼ばれる生産者に便益をもたらすような遺伝子組み換え食品の販売に際しては、生産者は製品価格を非遺伝子組み換え食品より低く設定しなければならないが、第2世代と呼ばれる消費者に便益をもたらすような遺伝子組み換え食品の販売に際しては、生産者は製品価格をむしろ高く設定できるかもしれない。West等(2002)は、消費者の健康を増進する遺伝子組み換え食品に関して、消費者の評価を調査している。彼等は、製品のもつ機能性を考慮した上でも、カナダの消費者が遺伝子組み換え食品に強い抵抗感を示すことを報告している。

こうした先行研究は貴重な情報を提供してくれているが、いずれも遺伝子組み換え食品の完全分離が可能であるとの仮定をおいている。貿易立国である日本のような国でこの仮定の妥当性は疑わしい。加えて、遺伝子組み換え食品分離に対する消費者の便益を政府の規制下の場合と民間企業の自主プログラム下の場合とで比較した研究は現在までのところ存在しない。本研究では、消費者に様々な遺伝子組み換え食品分離制度を評価することを依頼し、消

費者の支払い意思額を比較する。

3. 調査デザインとデータ

本調査では、ジャガイモ菓子を取り上げた。遺伝子組み換えジャガイモの生産は、遺伝子組み換えとうもろこしや大豆の生産と異なり、米国でも余り普及していない。2000年のデータによれば、遺伝子組み換えジャガイモの耕作面積はジャガイモの総耕作面積の僅か3%に過ぎない。また、遺伝子組み換えジャガイモを開発した Monsanto 社は、2001年3月以来ジャガイモの種芋の販売を中止している。従って、日本のスナック菓자에遺伝子組み換えジャガイモが混入する確率は極めて低いはずである。にもかかわらず、こうした予想に反し、新法の施行後に遺伝子組み換え表示のない多くのジャガイモ菓자에遺伝子組み換えジャガイモが混入していたケースが報告されている。例えば、日本で販売許可されていない遺伝子組み換えジャガイモが混入していた製品を回収するために、ハウス食品は4億円以上の資金を使っている。類似した遺伝子組み換えジャガイモの混入事件は多々報告されており、遺伝子組み換えジャガイモの混入は製菓会社にとって非常にデリケートな問題となっている。

私達はこの論文の調査を食料品店と本屋の2つの小売店で面接調査によって実施した。これら2つの店はともに大阪府吹田市に位置する店である。2002年12月8日と15日の2日間、朝10時から夕方5時までの時間でデータを収集した。私達は被験者を店の入り口でランダムにリクルートし、アンケートの謝礼として400円相当のミニディスクか電池を配布した。合計で252人の被験者をインタビューし、未記入項目のある被験者のデータを割愛した結果、分析に使用した被験者数は219人になった。

変数の定義と記述統計のサマリーを表1に掲載した。私達は、被験者に所得、世帯の人員数、性別、年齢、教育水準を尋ねた。調査場所としては、ジャガイモ菓子の主たる購入者である低年齢の子供をもつ若いカップルが多く住む住居地域を選定した。記述統計は、被験者の年齢が目的とした被験者の年齢を中心に分布していることを示している。2000年度、日本の平均世帯年収は619万9千円、世帯平均人員数は2.76人となっている。表1の統計結果は、私達の調査した被験者の世帯平均所得が国の平均値より高いことを示しており、同様に世帯人員数も国の平均値より高いことを示している。

私達は、遺伝子組み換え制度に対する支払い意思額を尋ねるために、シナリオ別に被験者を4つのグループに分けた。表1は、他のグループに比べて第2グループに年齢の若い被験者が多く含まれていることを示している。この年齢差は他の特性にも影響を及ぼしている。

消費パターンの違いは遺伝子組み換え食品分離制度に対する支払い意思額に影響を及ぼすかもしれない。消費パターンの影響を考慮するために、私達は被験者に類似のジャガイモ菓

表1. 変数の定義と記述統計のサマリー

変数	定義	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Income	年間の所得水準 ^a	1.86 (0.79) ^b	1.72 (0.79)	1.89 (0.80)	1.94 (0.81)
Family Size	世帯の人員数	3.12 (1.31)	2.15 (1.41)	3.38 (1.31)	3.00 (1.19)
Female	1 = 女性; 0 = 男性	0.65 (0.48)	0.72 (0.45)	0.59 (0.50)	0.79 (0.41)
Age	1 = 30歳以下, 2 = 30歳から40歳, 3 = 40歳から50歳, 4 = 50歳以上	2.16 (1.01)	2.00 (1.16)	2.34 (0.77)	2.33 (1.06)
College	Dummy variable, 1 = 4大卒, 0 = それ以外	0.42 (0.50)	0.21 (0.41)	0.54 (0.50)	0.31 (0.47)
Frequency	1 = 月に3度以上類似菓子摂取, 0 = それ以外	0.44 (0.50)	0.38 (0.49)	0.59 (0.50)	0.46 (0.50)
Importance	被験者のラベル情報に関する 主観的評価	4.21 (2.06)	4.34 (2.01)	4.38 (1.95)	4.00 (1.85)
News	関連科学知識の有無	0.42 (0.50)	0.36 (0.48)	0.28 (0.45)	0.29 (0.46)
Biotech	遺伝子組み換え技術関連知識の有無	0.11 (0.31)	0.02 (0.14)	0.08 (0.28)	0.15 (0.36)
Diet	ダイエット関連の知識の有無	1.07 (0.73)	1.21 (1.43)	1.00 (0.80)	1.17 (0.78)
N	各グループの被験数	57	53	61	48

^a 1 = 6,000,000円以下, 2 = 6,000,000円から8,000,000円, 3 = 8,000,000円以上。

^b カッコ内の数値は標準偏差を示す。

子を消費する頻度を尋ねた。

遺伝子組み換え食品の情報を大切であると考えられる被験者は遺伝子組み換え食品の摂取を避けるためにより多くのお金を使うかもしれない。私達は、製品情報を8つのカテゴリー(量、賞味期限、内容物、アレルギー、食品添加物、生産地、カロリー、遺伝子組み換え食品)に分類した。そして、これらの情報の重要性について順位付けをしてもらった。表1のImportanceは、被験者がこれらの8種類の情報の中で遺伝子組み換え情報を3番目までに選んだことを示す。

Hoban (1996, 1997) や Macer (1992) は、科学知識が豊富な人ほど遺伝子組み換え技術を容認するという調査結果を述べている。科学知識の水準によって被験者の支払い意思額がどのように変化するかを調べるために、私たちはこの調査で4つの質問をした。第1に、日本人がノーベル化学賞を何年連続で受賞したかを尋ねた。この質問によって科学知識の水準を直接調べることはできないが、被験者が科学関連のニュースをどれくらい目にするかを調べられる。第2番目の質問は、遺伝子組み換え技術に関する質問である。私達は、被験者に「育種」という言葉を知っているかを尋ね、知っていると言った被験者に内容を説明してもらった。被験者が育種が新種の農作物を開発する際に利用される技術であるということを説

明できた場合に、その被験者が遺伝子組み換え技術の関連知識を有していると判断した。この質問で、Biotech はダミー変数として利用されている。残り2つの質問は、ダイエットに関する一般的な質問である。私達は、1日当たりの塩分の摂取量の政府奨励値と三大栄養素を消費者に尋ねた。各質問について3つの選択肢を設け、被験者が選択肢の中から適当な回答を選択した場合に正解とした。表1のDietは、これら2つの質問に両方正解した人の数を示している。

被験者にジャガイモ菓子のサンプルを手渡した後、インタビュー者は以下の説明を行った。

2001年4月から遺伝子組み換え食品については、その旨を明記することが国の法律によって義務付けられています。しかし、遺伝子組み換え原材料が重量の5%未満の場合、遺伝子組み換え食品であることを明記しないでよいことになっています。もちろん、食品メーカーさんは遺伝子組み換え食品が、自社の商品に混入させないよう相当な努力をされていますが、こうした努力には少なからず費用がかかっています。

遺伝子組み換え食品を非遺伝子組み換え食品からより厳格に分離するためには、企業は追加的な費用を支出しなければならなくなる。また、政府も包括的な施行活動に従事しなければならなくなる。従って、分離政策を政府が実行するためには、この水準以下は遺伝子組み換え食品が混入しても遺伝子組み換え食品と見なさないという閾値を慎重に選択しなければならない。この問題を考えるために、私達は3つのグループ間で閾値を変化させた。インタビュー者は、グループ1、グループ2、グループ3の被験者に、以下の質問をした。

ジャガイモ菓子の価格が120円だとしてください。さて、表示義務に関する法律を強化することによって、遺伝子組み換え食品であることが明示されていない製品に遺伝子組み換え原材料が混入するのを、

グループ1) 完全に防止する

グループ2) 重量の1%未満に抑える

グループ3) 重量の2%未満に抑える

ことを補償するとします。貴方は、この新しい分離制度の下で生産されたジャガイモ菓子がB¹円高くなっても購入されますか。また、こうして法律が強化されると、組み換え食品の分別作業が全てのメーカーさんにとって負担になるため、本商品にかかわらず、全てのジャガイモ菓子の値段が上昇することをご承知おき下さい。

3つのグループの間で被験者の反応を比較することによって、私達は遺伝子組み換え食品の混入閾値の変化に応じて消費者の支払い意思額がどのように変化するかを分析する。先行研究によれば、一般的な日本人消費者は非遺伝子組み換え製品を好むので、閾値の低下とともに支払い意思額が上昇することが期待される⁵。

遺伝子組み換え食品の製品に抵抗感をもつ消費者は、非遺伝子組み換え食品の製品だけを

販売すると宣言している企業から製品を購入することができる⁷⁾。そうすることによって、消費者は遺伝子組み換え食品の摂取を効果的に避けることが可能になる。しかし、こうした消費者が政府の遺伝子組み換え食品の規制に更に別の理由を見出しているようなら、政府に分離政策の認証を要求するだろう。政府の認証の有無によって消費者の反応が変化するかを調べるために、私達はグループ4に別の質問をした。インタビュー者は、このグループ4に次の質問をした。

ジャガイモ菓子の価格が120円だとしてください。さて、ある“大手の食品メーカー”が、選産地の特定化・分別収集の徹底・農家との専属契約などにより、自社の商品に遺伝子組み換え原材料が混入するのを、

グループ4) 完全に防止する

ことを補償するとします。貴方は、この新しい分離制度の下で生産されたジャガイモ菓子が B^1 円高くなっても購入されますか。

消費者が政府の認証に何らか追加的な便益を見出すようなら、グループ4と残りの3つのグループの間で支払い意思額に差異が観察されるはずである。グループ4の支払い意思額を残りの3つのグループのそれと比較することによって、私達は消費者が政府の規制に追加的な便益を見出しているかを検証する。

表2は、最初の2項選択質問に「Yes」と肯定的な反応した人の割合を示している。始めに、私達は提示金額(Bid)毎に消費者の反応を比較した。最も低い反応は、最も高い提示金額(40円)の時に観測された。しかし、グループ3では、肯定的な反応を示した被験者の割合が、提示金額が20円から30円に増加するにつれ、56.0%から68.8%へと上昇している。これは、消費者の反応が提示金額の変化に応じてシステマチックに変化していないことを示している。

次に、私達はグループ間で被験者の反応を調べた。閾値の影響を調べるために、私達はグ

表2. 第1回目の2項選択質問にYESと応答した被実験者の割合 (a/b = c%)

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
保証 閾値	政府 0 %	政府 1 %	政府 2 %	民間企業 0 %
N	57	53	61	48
First Bid (B^1)				
20 円	13/19 = 68.4%	16/20 = 80.0%	14/25 = 56.0%	14/20 = 70.0%
30 円	14/20 = 70.0%	10/16 = 62.5%	11/16 = 68.8%	9/15 = 60.0%
40 円	8/18 = 44.4%	9/17 = 52.9%	7/20 = 35.0%	8/16 = 50.0%

^a YESと応答した被験者の数。

^b 各グループの被験者の数。

^c YESと応答した被験者の割合。

グループ1、グループ2、グループ3の間で肯定的な反応をした人の割合を比較した。 χ^2 検定を利用して、私達は3つのグループ間で被験者の反応に差がないという仮説を検定したが、3種類の提示金額全てのケースにおいて仮説を否定しえなかった。検定結果は、20円の時 $P = 0.232$ 、30円の時に $P = 0.883$ 、40円の時に $P = 0.546$ となった。

政府の規制の影響を調べるために、私達はグループ1とグループ4の間で被験者の反応を比較した。私達はこの2つのグループの間で被験者の反応に差がないという仮説を検定したが、3種類の提示金額全てのケースにおいて仮説を否定しえなかった。検定結果は、20円の時に $P = 0.915$ 、30円の時に $P = 0.537$ 、40円の時に $P = 0.746$ となった。

被験者の反応に応じて、私達はフォローアップ質問をした。被験者が一つ目の質問に “Yes” と反応した場合には、次の質問で、新しい分離制度のもとで製品価格が B^{2Y} 円 ($B^{2Y} = B^1 + 10$) になった場合でも、ジャガイモ菓子を購入するかを尋ねた。一方、被験者が一つ目の質問に “No” と反応した場合には、次の質問で、新しい分離制度のもとで製品価格が B^{2N} 円 ($B^{2N} = B^1 - 10$) になった場合には、ジャガイモ菓子を購入するかを尋ねた。

表3は、2つ目の2項選択質問に “Yes” と答えた被験者の割合を示している。2つ目の質問の提示金額の幅は、一つ目の質問の提示金額の幅より広い。しかし、その基礎統計は表2の場合と良く類似している。

表3. 第2回目2項選択質問に YES と応答した被実験者の割合 (a/b = c%)

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
保証	政府	政府	政府	民間企業
閾値	0 %	1 %	2 %	0 %
N	57	53	61	48
Second Bid (B^2)				
10 円	4/6 = 66.7%	4/4 = 100.0%	8/11 = 72.7%	4/6 = 66.7%
20 円	5/6 = 83.3%	6/6 = 100.0%	5/5 = 100.0%	6/6 = 100.0%
30 円	15/23 = 65.2%	12/24 = 50.0%	19/27 = 70.4%	14/21 = 66.7%
40 円	8/14 = 57.1%	5/10 = 50.0%	4/11 = 36.4%	4/8 = 50.0%
50 円	2/8 = 25.0%	5/9 = 55.6%	0/7 = 0.0%	3/7 = 42.9%

^a YES と応答した被験者の数。

^b 被験者数。

^c YES と応答した被験者の割合。

4. 計量モデル

遺伝子組み換え食品の分離に対する消費者の真の支払い意思額を WTP とする。支払い意思額 WTP の決定要素をベクトル X で示し、線形で WTP を評価すると、消費者 i の真の支払い意思額 WTP_i^* は次のように特定化される。

$$WTP_i^* = \mathbf{X}_i' \beta + \varepsilon_i, \quad (1)$$

ここで β は係数ベクトルであり、 ε_i は独立かつ均一に分布する標準誤差項であり、その平均はゼロで分散は σ^2 であるとする。私達の2段階2項選択評価法では、4つの回答の組み合わせが存在する。第1は両方の質問に“Yes”と答える“Yes-Yes”のケースであり、第2は始めの質問に“Yes”と答えて2回目の質問には“No”と答える“Yes-No”のケースであり、第3は始めの質問に“No”と答えて2回目の質問には“Yes”と答える“No-Yes”のケースであり、最後に、第4は両方の質問に“No”と答える“No-No”のケースである。今、 I^{yy} , I^{yn} , I^{ny} , と I^{nn} を、これら4つの回答に対するインデックス関数とする。すると、Log-Likelihood関数は次のように定義される。

$$\begin{aligned} \log L = \sum_{i=1}^N \{ & I_i^{yy} \ln [1 - \Phi((B_i^{2y} - \mathbf{X}_i' \beta) / \sigma)] \\ & + I_i^{yn} \ln [\Phi((B_i^{2y} - \mathbf{X}_i' \beta) / \sigma) - \Phi((B_i^1 - \mathbf{X}_i' \beta) / \sigma)] \\ & + I_i^{ny} \ln [\Phi((B_i^1 - \mathbf{X}_i' \beta) / \sigma) - \Phi((B_i^{2n} - \mathbf{X}_i' \beta) / \sigma)] \\ & + I_i^{nn} \ln [\Phi((B_i^{2n} - \mathbf{X}_i' \beta) / \sigma)] \} \end{aligned} \quad (2)$$

ここで $\Phi(\bullet)$ は標準正規分布の累積密度関数であるとする。

消費者の支払い意思額の評価に、私達は表2で定義した社会人口変数と提示金額を利用した。また、閾値の変化が与える効果と政府の認証の有無が与える効果についても調べた。

5. 分析結果

この研究では、私達は Double Bound Dichotomous Choice Elicitation Method (DBDC) を利用した。DBDCでは、フォローアップ質問を利用することによって、研究者は信頼域を狭めることができる。DBDCは限られた被験者数で効率的な統計分析を行うために有効な手段である。この便利な性質のために、DBDCはCV研究でもっとも一般的な評価方法となっている。しかし中には、フォローアップ質問の利用がバイアスを引き起こすと、DBDCを批判している研究もある。例えば、Bateman等(2001)を参照。Yoo and Yong(2001)はDBDCのアプローチに関する批判を整理しており、被験者の選好分布が1回目の質問へ回答する時と2回目の質問へ回答する時に同一であるとは限らないことが問題であると述べている。DBDCの利用によって大きなバイアスが導かれるか調査している研究もあるが、DBDCの妥当性について未だはっきりとした結論がでていない。例えば、Hanemann等(1991), Cameron and Quiggin(1994), McFadden(1994)を参照のこと。こうした点を踏

まえて、私達は、第1回目の提示に対する反応結果だけを利用した Single Bound Dichotomous Choice (SBDC) プロビットモデルの結果を、第1回目と第2回目の提示に対する両方の反応結果を利用した DBDC プロビットモデルの結果と一緒に報告をすることとした。

表4. 遺伝子組み換え食品分離に対する支払い意思額

	SBDC Model		DBDC Model	
	係数	標準偏差	係数	標準偏差
Constant	1.048**	(0.534)	1.171***	(0.427)
Income	-0.123	(0.121)	-0.133	(0.106)
Family Size	0.033	(0.078)	0.044	(0.066)
Female	0.346	(0.214)	0.301	(0.202)
Age	0.176	(0.107)	0.175*	(0.090)
College	0.066	(0.209)	-0.049	(0.193)
Frequency	-0.154	(0.187)	-0.119	(0.165)
Importance	-0.028	(0.048)	-0.013	(0.043)
News	-0.343*	(0.192)	-0.344*	(0.177)
Biotech	-0.098	(0.328)	-0.109	(0.289)
Diet	0.055	(0.102)	0.003	(0.104)
Threshold Level	-0.163	(0.124)	-0.117	(0.111)
No Mandatory Regulation	-0.312	(0.252)	-0.283	(0.225)
Bid	-0.035***	(0.013)	-0.050***	(0.005)
Log-likelihood	-135.238		-278.862	
N	219		219	

ノート：***, **, and * は、1%, 5%, 10% の水準で統計学的に有意なことを示す。

表4に分析結果を掲載した。大半のパラメータサインは SBDC モデルと DBDC モデルの間で同じになった。例外は、College である。しかし、この変数のパラメータは有意にならなかった。社会人口変数は、年齢を抜かして統計学的に有意とならなかった。分析結果によると、年配の消費者が厳格な分離制度のもとで生産された製品により多くのプレミアムを支払うこととなる。

遺伝子組み換え表示に関する消費者の主観的な評価は、消費者の支払い意思額に影響をもたない。この結果は、遺伝子組み換え情報が相対的に重要な情報であると答えた人が必ずしも分離制度の強化に対しより多くの支払い意思額をもつわけではないことを示す。消費者の科学情報へのアクセシビリティは分析結果に影響をもった。結果は、科学関連情報にアクセスしている可能性が高い消費者ほど、遺伝子組み換え分離制度の便益を低く評価する傾向があることを示している。一方、遺伝子組み換え食品に関する知識やダイエットに関する知識の差は、支払い意思額の際を説明しなかった。

表4の Threshold Level は遺伝子組み換え未使用食品に遺伝子組み換え食品が混入する可能性の閾値（0%, 1%と2%）を示している。この変数のパラメータサインがマイナスに

なっているということは、閾値が低下するにつれて支払い意思額が上昇することを示している。従って、予想通りの結果を得ている。しかし、パラメータは統計学的に有意でない。表4において No Mandatory Regulation はグループ4に対するダミー変数である。このグループの消費者には民間企業による自主分離制度に対する評価を依頼した。この変数のサインがマイナスであるという結果は、政府の認証がある時の消費者の支払い意思額が民間企業の自主分離制度の時の消費者の支払い意思額より高くなる傾向があることを示している。従って、消費者は政府の認証に何らか追加的な便益を見出していることとなる。しかし、パラメータのサインは統計学的に有意にならなかった⁸⁾。

表4では、Bid はジャガイモ菓子に対する提示額の割合 $Bid = (B_i/120)/100$ を示している。従って、より厳格な遺伝子分離制度の下で生産された製品に対するプレミアムを示す。Bid のパラメータサインは、負で統計学的に有意となった。これは、消費者がプレミアムを見出していることを示す。SBDC モデルの分析結果によれば、政府の規制下での遺伝子組み換え食品分離制度に対する日本人消費者の支払い意思額の平均値は46.27円である。これは、ジャガイモ菓子のサンプル製品価格の38.56%を占める。一方、DBDC モデルの分析結果によれば、支払い意思額の平均値は34.27円となり、サンプル製品価格の28.64%となった。

Lusk 等 (2004b) は、先行研究の結果を利用して Meta 分析を実施し、非遺伝子組み換え食品のプレミアムの平均値を計算している。彼らは、先行研究の平均プレミアムは44%であり、1つのアウトライヤーを除いて分析をやり直すと平均プレミアムは29%に低下すると報告している。従って、この調査で推計された支払い意思額は、先行研究のおおよそ平均値となっている。

6. 結論

先行研究では、非遺伝子組み換え製品に対するプレミアムの推計が行われてきた。この論文で私達は遺伝子分離制度に対する消費者の支払い意思額を推計した。推計結果によれば、消費者の遺伝子分離制度への支払い意思額はサンプル製品価格の28.64%となった。この結果は、日本人消費者が遺伝子組み換え分離制度に大きな便益を見出していることを示している。

Rousu 等 (2004) は、アメリカで実験オークションを実施している。彼らは、遺伝子組み換え食品を利用していない製品に対する消費者の付け根と混入閾値が1%と5%の製品に対する消費者の付け根を比較している。彼らの結果によれば、遺伝子組み換え食品が混入するのを防止するために消費者は相当量のプレミアムを支払うが、そのプレミアムの大きさは1%の閾値と5%の閾値のケースで殆ど変化しない。この論文で、私達は日本人消費者に対

してCV調査を実施した。日本では、2001年4月1日より遺伝子組み換え分離制度が導入されており、日本の消費者はアメリカの消費者より分離制度に慣れ親しんでいる。私達の調査結果はRousu等の結果を支持するものとなった。日本人消費者は、非遺伝子組み換え食品を無視できない程度のプレミアムを支払って購入するが、遺伝子組み換え食品の混入リスクの削減に対しては有意なプレミアムを支払わない。

日本では、遺伝子組み換え食品の混入リスクを削減するために、多くの食品会社が自主的に遺伝子組み換え食品の分離制度を導入している。現在でも、遺伝子組み換え製品を避けたい消費者はこうした会社から製品を購入することができる。この論文では、政府による分離制度の認証に消費者が何らか追加的な便益を見出すか検証した。そして、政府の認証の利用の有無にかかわらず、消費者が非遺伝子組み換え食品を用いた製品に、おおよそ28%から38%の便益を見出すことを示した。

本研究の結果では、遺伝子組み換え食品の混入リスク削減や政府による認証は、消費者の支払い意思額に影響力を持たなかった。従って、遺伝子組み換え食品の混入削減を目的とした分離規制の強化は、その施行費用を考えると割に合わないと思慮される。

謝辞：この論文の作成にあたり、Mark Metcalfe氏、薫祥哲氏、竹内憲司氏から有益なコメントをいただいた。記して感謝の意を表す。この研究は平成14年度関西大学学部重点領域研究によって行なった研究の一部である。関西大学の研究助成に対して感謝の意を表す。

注

- 1) EUの閾値は1%となっており、しばしばEUとの対比で閾値の低下が主張されている。
- 2) 例外は、Noussair等(2004)とRousu等(2004)である。彼らは、遺伝子組み換え食品混入の閾値が消費者の商品選択に及ぼす影響を調べている。しかし、彼らの論文は民間企業が実施している自主的な遺伝子組み換え分離制度に着目していない。私達の論文は、この点を考察している。
- 3) 丸紅はArcher Daniels Midlandとタイアップし、日本の消費者に非遺伝子組み換え穀物を提供するユニークな管理制度を導入することを計画している(Marubeni Group Journal 2002)。
- 4) CVMは過去四半世紀の間に急速に普及し、今では環境評価と呼ばれる分野で環境資源の便益評価の推計に頻繁に利用されている。従来、市場で取引されない環境サービスの便益を評価する場合には、環境サービスと補完的な関係の財をみつけて、その補完財への支出を手がかりに便益評価を行ってきた。しかし、こうした弱補完財が見つけれない、あるいは存在しない場合、環境サービスの便益を評価することは理論的に不可能となる。こうした背景からCVMが利用されるようになった。しかし、CVMの利用に対してはいまだ強い批判がある。幅広い視点で見ればCVMは社会政策に対する実験的アプローチの一つであるが、社会政策の評価に実験的アプローチを利用することに対して批判がある。この点に関しては、Manski(1995)の第3章が問題点を整理している。CVMの利用に対する直接的な批判については、Diamond and Hausman(1994)が有名である。1980年代、マーケットデータが利用

できるケースに関して、マーケットデータを利用した結果とCVMによる結果の比較がされた。こうした調査の結果などから、現在ではCVMのアプローチそのものを放棄するのではなく、CVMを改良して利用するようにしようという姿勢がアメリカの学会でも趨勢をしめるようになってきている。例えば、最近環境経済学の分野のJEL Classificationが変更された際、環境評価の分野があらたに設けられている。

- 5) 例外は、性別である。一般的に、女性の方が遺伝子組み換え食品を懸念する程度が高い。
- 6) 私達は、アンケート調査をした店の近隣スーパーで、類似ジャガイモ菓子の価格を調べた。価格はおよそ100円から150円のレンジであった。アンケートを実施した店が大学の近隣であったことから、私達は21人の大学生に非遺伝子組み換え食品への支払い意思額を尋ねた。20人の生徒の支払い意思額が160円以下であったので、私達は本調査の最大価格を170円に設定した。
- 7) 例えば、Seikatsu Club Group (2004) や Daichi-no-Kai (2004) は、非遺伝子組み換え食品を利用する生産者の製品のみを取り扱うことを宣言している。
- 8) この実験は仮説的な実験である。多くの先行研究で被験者は仮説的な実験のもとでは非仮説的な実験の場合と異なった振る舞いをするを指摘されている。しかし、Lusk and Schroeder (2004) は、仮説実験によるバイアスが一定の場合には、研究者は支払い意思額の限界差を比較することが可能であると指摘している。この論文の主目的は様々な閾値と政府の認証の間で支払い意思額の限界差を比較することであり、仮説実験によるバイアスの影響を特段に問題とはしない。

参考文献

- Bateman, I. J., I. H. Landford, A. P. Jones, and G. N. Kerr. "Bound and Path Effects in Double and Triple Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation." *Resource and Energy Economics* 23 No.3 (July 2001): 191-213.
- Burton, M., D. Rigby, T. Young, and S. James. "Consumer Attitude to Genetically Modified Organisms in Food in the UK." *European Review of Agricultural Economics* 28 No.4 (2001): 479-98.
- Cammeron, T. A. and J. Quiggin. "Estimation Using Contingent Valuation Data from a "Dichotomous Choice with Follow-up" Questionnaire." *Journal of Environmental Economics and Management* 27 No.3 (November 1994): 218-34.
- Chern, W. S., K. Rickertsen, N. Tsuboi, and T.-T. Fu. "Consumer Acceptance and Willingness to Pay for Genetically Modified Vegetable Oil and Salmon: A Multiple-Country Assessment." *AgBio Forum* 5 No.3 (2003).
- Daichi-No-Kai. Internet site: <http://www.daichi.or.jp/cgi/index.pl> (Accessed April 21, 2004).
- Diamond, Peter A. and Hausman, Jerry A. "Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number?" *Journal of Economic Perspectives* v8, n4 (Fall 1994): 45-64.
- Hanemann, M., J. Loomis, and B. Kanninen. "Statistical Efficiency of Double-Bounded Choice Contingent Valuation." *American Journal of Agricultural Economics* 73 (1991): 1255-63.
- Hoban, J. T. "How Japanese Consumers View Biotechnology." *Food Technology* 50 No.7 (July 1996): 85-88.
- Hoban, J. T. "Consumer Acceptance of Biotechnology: An International Perspective." *Nature Biotechnology* 15 No.3 (March 1997): 232-234.
- Li, Q., K. R. Curtis, J. J. McCuskey, and T. I. Wahl. "Consumer Attitude Toward Genetically Modified Foods in Beijing, China." *AgBio Forum* 5 No. 4 (2003).
- Loureiro, M. L. and S. Hine. "Discovering Niche Markets: A Comparison of Consumer Willingness to Pay for Local (Colorado Grown), Organic, and GMO-Free Products." *Journal of Agricultural and Applied Economics* 34 (December 2002): 477-87.
- Lusk, J. L., L. O. House, C. Valli, S. R. Jaeger, M. Moore, B. Morrow, and W. B. Traill. "Heterogeneity in Consumer Preferences as Impetus for Non Tariff Trade Barriers: Experimental Evidence of Demand for

- Genetically Modified Food in the United States and European Union." Working paper, Department of Agricultural Economic, Purdue University, 2004 a.
- Lusk, J. L., M. Jamal, L. Kurlander, M. Roucan, and L. Taulman. "A Meta Analysis of Genetically Modified Food Valuation Studies." Working paper, Department of Agricultural Economics, Purdue University, 2004 b.
- Lusk, J. L. and T. C. Schroeder. "Are Choice Experiments Incentive Compatible? A Test with Quality Differentiated Beef Steaks." *American Journal of Agricultural Economics* 86, No.2 (May 2004): 467-82.
- Macer, D. "Japanese attitudes to genetic technology: National and international comparisons. Public and academic support for the use of government-funded genetic screening in Japan." pp. 120-137 in *Human Genome Research and Society*, (1992) edited by N. Fujiki and D. Macer, Christchurch: Eubios Ethics Institute.
- Manski, Charles F. Identification Problems in the Social Science, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, London England (1995).
- Marubeni Group Journal: M-Spirit No. 11 (September 2002) available at: <http://www.marubeni.co.jp/usful/word/11.html>.
- McCluskey, J. J., K. M. Grimsrud, H. Ouchi, and T. I Wahl. "Consumer Response to Genetically Modified Food Products in Japan." *Agricultural and Resource Economics Review* 32 No.2 (2004): 222-31.
- McFadden, D. "Contingent Valuation and Social Choice." *American Journal of Agricultural Economics* 76 (1994): 689-708.
- Moon, W. and S. K. Balasubramanian. "Public Perceptions and Willingness-to-Pay A Premium for Non-GM Foods in the U.S. and UK." *AgBio Forum* 4-3/4 (2001).
- No! GMO Campaign. Internet site: <http://www.no-gmo.org/> (Accessed April 20, 2004).
- Noussair, C., R. Stéphane, and B. Ruffieux. "Do Consumers Really Refuse To Buy Genetically Modified Food?" *The Economic Journal* 114 (January 2004): 102-20.
- Rousu, M., Huffman, W. E., Shogren, J. F. and A. Tegene. "Are United States Consumers Tolerant of Genetically Modified Foods?" *Review of Agricultural Economics* 26 (February 2003): 19-31.
- Seikatsu Club Group. Internet site: <http://www.seikatsuclub.coop/> (Accessed April 20, 2004).
- West., G. E., C. Gendron, B. Laurue, and R. Lambert. "Consumers' Valuation of Functional Properties of Foods: Results from a Canada-wide Survey." *Canadian Journal of Agricultural Economics* 50, (December 2002): 541-58.
- Yoo, S.-H. and H.-H. Yang. "Application of Sample Selection Model to Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Studies." *Environmental and Resource Economics* 20, (October 2001): 147-63.