

〈平成17年度〉

家計の食の安全性に対する意識と行動の差に関する計量分析 －日本におけるアメリカ産牛肉全頭検査の有効性－

石田 貴士 ・ *石川 路子 ・ 福重 元嗣

(大阪大学大学院経済学研究科, *近畿大学経済学部)

1. はじめに

BSEは、1986年にイギリスで発症して以来、各国で消費者の食肉需要に大きな影響を与えてきた。このようなBSEが食肉需要に与える影響を分析した研究としては、Marsh, Schroeder and Mintert(2004)³⁾、Verbeke and Ward(2001)⁷⁾、Peterson and Chen(2005)⁴⁾、などがある。Marsh and Mintert(2004)³⁾ではアメリカでのBSEによる食肉需要への影響をロツテルダム・モデルによって、Verbeke and Ward(2001)⁷⁾ではベルギーでの影響をAI需要システムによって分析してい

る。Peterson and Chen(2005)⁴⁾では、ロツテルダム・モデルを用いてBSE発生による国産牛肉と輸入牛肉の需要量の変化に違いがあったか否かについて分析している。

2003年12月には、アメリカでもBSEの発生が確認された。アメリカは、日本など海外にも牛肉を輸出していたが、それまでアメリカから牛肉を輸入していた国々は、BSEの発生以降アメリカからの牛肉輸入を禁止した。図1は、1997年から2006年までのアメリカの牛肉輸出量および輸出額の推移を表したものである[§]。図1より、BSE発生後の2004年にアメリカ産牛肉の輸出は落ち込み、そ

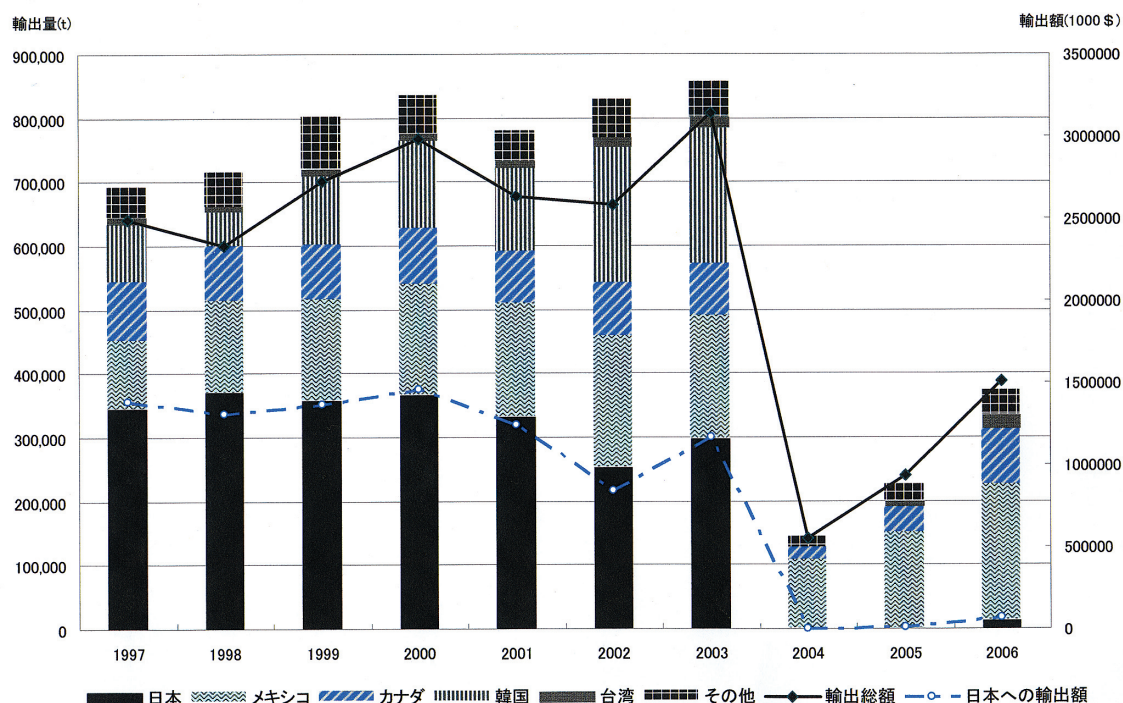


図1 アメリカの牛肉輸出量の推移

§ 財務省(2000-2007)『貿易統計』『概況品別国別表』および、USDA ERS『Agricultural Baseline Projection Tables』『Beef trade』より作成した。

の後、メキシコ、カナダ等を中心に徐々に回復しつつあることがわかる。

しかし、BSEの発生以前にアメリカの牛肉輸出量のうち半分から3分の1を占めていた日本への輸出量は、いまだに回復していない。日本は、2003年12月にアメリカ産牛肉の輸入禁止措置をとり、2年後の2005年12月に生後20ヶ月以下の牛に限り、危険部位を除去する事を条件として輸入を再開した。しかし、2006年1月に、日本に輸入された牛肉の中から輸入が禁止されている脊柱がついたままの肉が発見されたため、再度、輸入が禁止された。2006年7月にアメリカ産牛肉の輸入は再開されたものの、管理システムに対する不安などから日本の消費者のアメリカ産牛肉に対する信頼は失われ、輸入再開後も日本におけるアメリカ産牛肉の需要が伸び悩むことが懸念されている。

一方、日本の消費者は、アメリカ産牛肉を安心して購入するためにアメリカ産牛肉の全頭検査を求めているが、現段階では全頭検査は行なわれていない。もし、全頭検査が行なわれれば、日本の消費者のアメリカ産牛肉に対する不安感を払拭させ、アメリカ産牛肉の需要を増加させるであろうと期待されている。

また、日本は、輸入額で見てもBSEの発生以前は毎年10億ドルを超える牛肉をアメリカから輸入しており、アメリカにとって重要な牛肉輸出相手国であったことがわかる。そのため、日本におけるアメリカ産牛肉の需要の回復は、アメリカの畜産業界にとって重要な課題である。

それでは、アメリカ産牛肉を購入しやすい家計はどのような特徴を持っているのであろうか。また、アメリカ産牛肉の全頭検査が行なわれた場合、日本におけるアメリカ産牛肉の需要はどの程度増えるのであろうか。どのような家計がアメリカ産牛肉の購入意思が高いか、および、全頭検査の有効性を知ることは、今後、日本におけるアメリ

カ産牛肉の需要の回復を目指す上で有益である。家計の特徴と食品の安全性に対する反応の関係性について分析している研究には、Baker(1999)¹⁾、Gould and Villarreal(2002)²⁾ などがあり、Baker(1999)¹⁾ は、コンジョイント分析によって食品の安全性に興味のあるセグメントの特徴を分析し、Gould and Villarreal(2002)²⁾ は、家計を構成する世代、性別によるBSEの影響を等価尺度で計測している。今回のアメリカ産牛肉の場合でも、過去の牛肉の購入状況や、家族構成など家計の特徴によって購入意思に違いが見られるかもしれない。しかし、先行研究においては、安全性の低下した食品について、その食品の安全性を高める政策がとられた時に、その食品を購入する家計がどの程度増加するかについては分析されていない。

本稿では、過去のアメリカ産牛肉の購入状況や家計の特性がアメリカ産牛肉の購入意思に対してどのような影響を与えるか、アメリカ産牛肉の全頭検査が行なわれるとアメリカ産牛肉を購入したいと思う家計はどの程度増加するかについて分析を行なう。具体的には、アメリカ産牛肉に対する購入意思を以下の3つのステージに分け、どのような特徴を持った家計がアメリカ産牛肉を購入する確率が高いか、全頭検査を行なうことによって家計がアメリカ産牛肉を買う確率はどの程度増えるのかを順序プロビットモデル (ordered probit model) によって分析する。各ステージの定義は以下のとおりである。一つ目は全頭検査が行なわれてもアメリカ産牛肉を購入したいとは思わないステージ、二つ目は現段階ではアメリカ産牛肉を購入したくないが、全頭検査によって安全性が高まれば購入したいと思うステージ、最後に現段階でも牛肉を購入しても良いと思うステージである。

本稿の構成は、以下のとおりである。2節では、推定に用いる順序プロビットモデルを提示する。

3節では、調査概要について説明する。4節では、どのような家計が、アメリカ産牛肉を購入しやすいか、全頭検査によってアメリカ産牛肉の購入確率はどの程度上昇するかについて実証分析を行なう。最後に、5節では、本稿で得られた結果をまとめ、結びとする。

2. 順序プロビットモデル

順序プロビットモデル (ordered probit model) は、質的変量モデルの一種であり、ある質問項目への順序付けられた回答形式に対し、説明変数がどのように影響を与えているかを推定する方法である。順序プロビットモデルを用いた実証研究には Sy, Faminow, Johnson and Crow (1997)⁵⁾, Verbeke, Ward and Viaene (2000)⁶⁾ などがある。

順序プロビットモデルをはじめとする質的変量モデルの推定にあたっては連続変数としての潜在変数を想定する。潜在変数を y_i^* とし、説明変数 χ_{ki} との間に線形の関係式を想定すると (1) 式のように表現される。

$$y_i^* = \sum_k \beta_k \chi_{ki} + u_i \quad u_i \sim NID(0, 1) \quad (1)$$

ここで、 β_k はパラメータ、 u_i は誤差項である。

観測変数が3値変数の時、観測変数と潜在変数の関係は (2) 式で与えられる。

$$y_i = 0 \quad \text{if} \quad y_i^* < \gamma_1 \quad (2)$$

$$y_i = 1 \quad \text{if} \quad \gamma_1 \leq y_i^* < \gamma_2$$

$$y_i = 2 \quad \text{if} \quad y_i^* \geq \gamma_2$$

ここで、 γ_1 , γ_2 は閾値を表す。

本稿では全頭検査が行なわれてもアメリカ産牛肉を購入したいとは思わないステージを $y=0$ 、アメリカ産牛肉を購入したくないが、全頭検査によって安全性が高まれば購入したいと思うステージを $y=1$ 、最後に現段階でも牛肉を購入しても良いと思うステージを $y=2$ と定義する。家計のアメリカ産牛肉に対する購入意思が m ステージである

確率は、(3), (4), (5) 式で表される。

$$\begin{aligned} \Pr(y_i=0) &= \Pr(y_i^* < \gamma_1) = \Pr\left(\sum_k \beta_k \chi_{ki} + u_i < \gamma_1\right) \\ &= \Pr(u_i < \gamma_1 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}) = \Phi\left(\gamma_1 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}\right) \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \Pr(y_i=2) &= \Pr(y_i^* \geq \gamma_2) = \Pr\left(\sum_k \beta_k \chi_{ki} + u_i \geq \gamma_2\right) \\ &= \Pr(u_i \geq \gamma_2 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}) = \Phi\left(\sum_k \beta_k \chi_{ki} - \gamma_2\right) \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \Pr(y_i=1) &= 1 - \Pr(y_i=0) - \Pr(y_i=2) \\ &= 1 - \Phi\left(\gamma_1 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}\right) - \Phi\left(\sum_k \beta_k \chi_{ki} - \gamma_2\right) \\ &= \Phi\left(\gamma_2 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}\right) - \Phi\left(\gamma_1 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}\right) \end{aligned} \quad (5)$$

(1) 式と (2) 式から (6) 式のように順序プロビットモデルの対数尤度関数が得られる。

$$\begin{aligned} \log L &= \sum_{y_i=0} \log \left(\Phi\left(\gamma_1 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}\right) \right) \\ &\quad - \sum_{y_i=2} \log \left(\Phi\left(\sum_k \beta_k \chi_{ki} - \gamma_2\right) \right) \\ &\quad + \sum_{y_i=1} \log \left(\Phi\left(\gamma_2 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}\right) \right) \\ &\quad - \Phi\left(\gamma_1 - \sum_k \beta_k \chi_{ki}\right) \end{aligned} \quad (6)$$

3. 調査概要

本稿では、アメリカ産牛肉の輸入禁止以前にアメリカ産牛肉を購入していた家計を対象として、過去のアメリカ産牛肉の購入状況や家計の特性がアメリカ産牛肉の購入意思に対してどのような影響を与えるか、アメリカ産牛肉の全頭検査が行なわれるとアメリカ産牛肉を購入したいと思う家計はどの程度増加するかを順序プロビットモデルを用いて分析する。本稿では、アメリカ産牛肉の購入意思に影響を与えられる過去の牛肉の購入状況として以下の二つの要素を考える。

まず、第一は、牛肉を購入する際に産地を気に

していたか否かである。アメリカ産牛肉を購入していた可能性のある家計のうち、産地を意識してアメリカ産牛肉を購入していた家計は、アメリカ産牛肉に対する愛着が強く、輸入再開後もアメリカ産牛肉を購入したいと思うかもしれない。もしくは、産地を意識していなかった家計の方が、食品の安全性に関するこだわりが弱く、アメリカ産牛肉を購入しやすいかもしれない。

第二に、牛丼やハンバーガーなど外食としてアメリカ産牛肉を使用した食品を食べていたか否かである。外食としてアメリカ産牛肉を食べていた家計は、アメリカ産牛肉に対する抵抗が小さく、アメリカ産牛肉を購入しても良いと思いきやすいかもしれない。

また、回答者の居住地の違いが、アメリカ産牛肉の購入意思に影響を与える可能性も考えられる。図2は、2001年度第一四半期から2007年度第一四半期までの四半期ごとの東京と大阪の食肉

支出シェアの推移を表したものである**。図2より、東京では大阪よりも豚肉購入額の割合が高く、大阪では、東京に比べ牛肉購入額の割合が高い††。このように牛肉を主に食べている大阪と豚肉を主に食べている東京とではアメリカ産牛肉の購入意思に違いが見られるかもしれない。

本稿では、牛肉を購入する際に産地を意識して購入していた家計と、産地を意識せずに購入していた家計に分け、さらに、それぞれを東京と大阪で分け、4つのグループを作り、それぞれのグループについて、家計の特性がアメリカ産牛肉の購入意思に与える影響に違いは見られるか、全頭検査によってアメリカ産牛肉を購入したいと思う家計はどの程度増加するかを分析する。各グループの定義は表1のとおりである。すなわち、グループAは、産地を意識してアメリカ産牛肉を購入していた東京の家計、グループBは、産地を意識せずに購入していた東京の家計、グループCは、産地

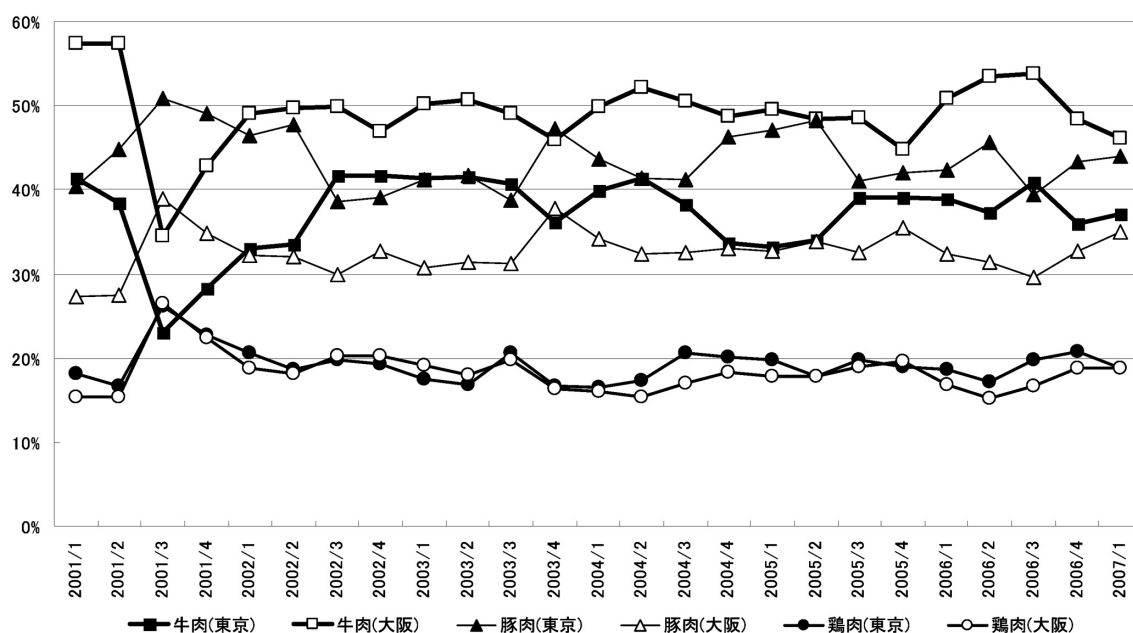


図2 東京と大阪の食肉支出シェアの推移

**総務省統計局（2001-2007）『家計調査（2人以上の世帯）』「＜農林漁家世帯を含む結果＞ ＜品目分類＞ 1世帯当たり（四半期計）の支出金額、購入数量及び平均価格 表4-1 都道府県庁所在市別」より作成した。

††2001年9月に日本で最初のBSE感染牛が発見されたため、2001年の第三四半期に東京、大阪ともに牛肉支出シェアが減少している。

を意識してアメリカ産牛肉を購入していた大阪の家計、グループDは、産地を意識せずに購入していた大阪の家計と定義する。

分析に必要なデータを収集するために、2006年11月に東京と大阪でそれぞれ1000世帯ずつを電話帳から無作為抽出し郵送アンケート調査を行った。また、回答者には500円分の商品券を謝礼として同封した。質問内容の概要は以下のとおりである^註。

まず、「各家計のアメリカ産牛肉の購入意思に関する質問として、現段階でアメリカ産牛肉を購入してもよいと思っているか」を尋ね、「いいえ」と答えた回答者に対しては、「もしアメリカ産牛肉の全頭検査が行なわれたとするとアメリカ産牛肉を購入してもよいと思うか」を尋ねた。

調査票の回収数は、東京で489票、大阪で525票であった。そのうち、アメリカ産牛肉の輸入禁止以前にアメリカ産牛肉を購入していた家計は東京で272家計、大阪で276家計であった。アンケート結果のまとめは表1のとおりである。表1より、以下のことがわかる。以前にアメリカ産牛肉を購入していた家計のうち、現段階でアメリカ産牛肉を購入してもよいと思っている家計は42.2%にとどまる。しかし、もしアメリカ産牛肉の全頭検査が行なわれると、アメリカ産牛肉を購入してもよいと思っている家計は全体で73%にまで伸びる。また、回答者のうち牛肉を購入する際、産地を気に

していなかった消費者は気にしていた消費者に対して、東京では2倍、大阪では1.7倍存在する。

4. 推計結果と分析方法

本稿では、過去の牛肉の購入状況や家計の特性がアメリカ産牛肉の購入意思に対してどのような影響を与えるか、アメリカ産牛肉の全頭検査が行なわれるとアメリカ産牛肉を購入したいと思う家計はどの程度増加するかの二点について分析するために、表1で定義した4つのグループについて $\sum_k \beta_k \chi_k$ を次のように特定化し(6)式を最尤法によって推計した。

$$\sum_k \beta_k \chi_k = \beta_1 out + \beta_2 child + \beta_3 old + \beta_4 loginc + \beta_5 log fs \quad (7)$$

ここで $child$ は20歳未満の同居者がいる家計のダミー、 old は60歳以上の同居者がいる家計のダミー、 $loginc$ は所得の対数値、 $log fs$ は、家族の構成人数の対数値をそれぞれ表す。各変数の定義および平均値は表2に整理している。

次に、それぞれのグループをプールして推計することが可能かを検証する。具体的には、 $\sum_k \beta_k \chi_{ki}$ を次のように特定化し、表3のような制約を課したモデルと、制約を課さないモデルを推計し、異なるグループ間でパラメータの値が異なるか否かの尤度比検定を行なう。

表1 アンケート結果のまとめとグループの定義

グループ	居住地域	産地を意識して牛肉を購入していたか	サンプル数	アメリカ産牛肉の購入意思					
				現段階でも購入してもよい		全頭検査をすれば購入してもよい		全頭検査を行っても購入したくない	
A	東京	意識していた	90	35	(38.9%)	29	(32.2%)	26	(28.9%)
B	東京	意識していなかった	182	90	(49.2%)	40	(21.9%)	52	(29.0%)
C	大阪	意識していた	107	28	(26.2%)	47	(43.9%)	32	(29.9%)
D	大阪	意識していなかった	169	78	(46.5%)	57	(33.5%)	34	(20.0%)
合計	合計			231	(42.2%)	173	(31.5%)	144	(26.4%)

註 本稿で用いた調査票の全容は付録のとおりである。

表2 変数の定義と平均

			グループ			
			A	B	C	D
回答者の居住地域						
tokyo=1	東京		1.00	1.00	0.00	0.00
=0	大阪		0.00	0.00	1.00	1.00
産地を意識して牛肉を購入していたか						
mind=1	意識していた	0.36	1.00	0.00	1.00	0.00
=0	意識していなかった	0.64	0.00	1.00	0.00	1.00
牛丼屋などで牛肉を使用した商品を食べていたか						
out=1	食べていた	0.76	0.77	0.75	0.74	0.78
=0	食べていなかった	0.24	0.23	0.25	0.26	0.22
所得（百万円）						
inc		6.69	8.04	6.66	6.63	6.05
家族の人数（人）						
fs		3.15	3.17	3.13	3.09	3.20
家族に20歳未満の子供がいるか						
child=1	いる	0.25	0.26	0.21	0.23	0.29
=0	いない	0.75	0.74	0.79	0.77	0.71
家族に60歳以上の同居者がいるか						
old=1	いる	0.63	0.68	0.66	0.53	0.63
=0	いない	0.37	0.32	0.34	0.47	0.37

表3 尤度比検定

	尤度比	対数尤度		制約数	制約
		制約なし	制約つき		
AとBのプール	7.98	-279.10	-283.09	6	$\beta_A = \beta_B$ $\gamma_{A1} = \gamma_{B1} - a_1$ $\gamma_{A2} = \gamma_{B2} - a_1$
CとDのプール	9.44	-280.34	-285.06	6	$\beta_C = \beta_D$ $\gamma_{C1} = \gamma_{D1} - a_1$ $\gamma_{C2} = \gamma_{D2} - a_1$
AとCのプール	9.30	-205.55	-210.20	6	$\beta_B = \beta_D$ $\gamma_{B1} = \gamma_{D1} - a_1$ $\gamma_{B2} = \gamma_{D2} - a_1$
BとDのプール	13.10*	-353.89	-360.44	6	$\beta_A = \beta_C$ $\gamma_{A1} = \gamma_{C1} - a_1$ $\gamma_{A2} = \gamma_{C2} - a_1$
全てのグループのプール	32.85*	-559.43	-575.86	19	$\beta_A = \beta_B = \beta_C = \beta_D$ $\gamma_{A1} = \gamma_{B1} - a_1 = \gamma_{C1} - a_2 = \gamma_{D1} - a_1 - a_2$ $\gamma_{A2} = \gamma_{B2} - a_1 = \gamma_{C2} - a_2 = \gamma_{D2} - a_1 - a_2$

β_l , $l=A, B, C, D$ は、ベクトルであり、 $\beta_l = (\beta_{l1} \ \beta_{l2} \ \beta_{l3} \ \beta_{l4} \ \beta_{l5})$ である。

*有意水準5%である。

$$\sum_k \beta_k \chi_k = \sum_l (\beta_{1l} \text{out} + \beta_{12} \text{child} + \beta_{13} \text{old} + \beta_{14} \log \text{inc} + \beta_{15} \log \text{fs}) D_l \quad (8)$$

ただし、 β_{1k} , $l=A, B, C, D$, $k=1, 2, 3, 4, 5$ はグループ1についてのパラメータ、 D_l , $l=A, B, C, D$ はグループ l のダミーである。ここで、制約を課したモデルにおける閾値は、東京と大阪のグループのプールでは、回答者の居住地のダミー変数である $tokyo$ を用いて、

$$\gamma_m = \mu_m - a_1 \text{tokyo}, \quad m=1, 2$$

産地意識をしていた家計としていなかった家計のプールでは、産地意識のダミー変数である $mind$ を用いて

$$\gamma_m = \mu_m - a_2 \text{mind}, \quad m=1, 2$$

とそれぞれ表すことができる。ここで、 a_1 , a_2 , μ_1 , μ_2 はパラメータである。

尤度比検定の結果は表3のとおりである。表3より5%の有意水準でAとB, CとD, およびAと

Cをプールして推計できることがわかった。そこで、回答者の居住地域が同じグループ、つまりAとBおよびCとDをプールして再度推計を行なった。

推定式から有意でない変数を排除するために、説明変数として表3の変数の全組み合わせについて推計し、その中からAIC（赤池情報量規準）が最小になるモデルを選択した。AICはモデルの当てはまりの良さを表す統計量であり、AICが小さいモデルの方が良いとされている。AICは次のように表される。

$$AIC = -2 \ln(L) + 2k$$

ここで、Lはモデルの最大尤度、kは自由パラメータの数である。

推計結果は表4のとおりである。表4より以下のことがわかった。アメリカ産牛肉の輸入禁止以前に産地を意識してアメリカ産牛肉を購入していた家計は、意識せずに購入していた家計に比べ購入意思が低い。外食として、アメリカ産牛肉を使用した食品を食べていた家計は、食べていなかった家計に比べ、アメリカ産牛肉の購入意思が高い。一方、子供や高齢者のいる家計といない家計では

購入意思に違いが見られなかった。また、東京では所得による購入意思の差が見られなかったが、大阪では所得が高いほど購入意思が高くなる傾向がある。

推計結果をもとに、過去の牛肉の購入状況や家計の特性がアメリカ産牛肉の購入意思に対して与える影響および全頭検査の効果を分析する。そのために以下の4タイプの家計に注目し、現段階と、アメリカ産牛肉の全頭検査が行なわれた時のアメリカ産牛肉の購入確率を推定する。一つ目のタイプは、アメリカ産牛肉の輸入禁止以前に牛肉を購入する際産地を意識して購入していて、外食としてもアメリカ産牛肉を使った商品を食べていた家計、二つ目のタイプは、産地を意識して購入していて、外食としてアメリカ産牛肉を食べていなかった家計、三つ目のタイプは、産地を意識せずに購入していて、外食としてアメリカ産牛肉を食べていた家計、最後に、産地を意識せずに購入していて、外食としてアメリカ産牛肉を食べていなかった家計である。本稿では、mindに1、outに1を代入した家計を産地意識あり・外食ありの家計、mindに1、outに0を代入した家計を産地

表4 推計結果

変数	東京		大阪	
	フルモデル	AIC最小モデル	フルモデル	AIC最小モデル
out	0.473 ** (-2.88)	0.472 ** (2.93)	0.549 ** (3.23)	0.504 ** (3.08)
child	-0.213 (-0.90)		0.042 (0.17)	-0.238 (-2.27)
old	0.013 (-0.07)		0.194 (1.16)	
log inc	0.002 (0.01)		-0.230 * (-2.08)	
log fs	0.218 (0.93)		0.101 (0.38)	
μ_1	-0.075	-0.275	-0.619	-0.907
μ_2	0.609	0.405	0.445	0.151
mind	-0.148 (-0.99)	-0.161 (-1.09)	-0.373 ** (-2.63)	-0.398 ** (-2.84)
Log-L	-283.1	-284.4	-285.1	-286.2
Pseud R ²	0.019	0.017	0.041	0.038
AIC	582.2	576.8	586.1	582.3

() 内はt値である。

*有意水準5%，**有意水準1%である。

意識あり・外食なしの家計, $mind$ に0, out に1を代入した家計を産地意識なし・外食ありの家計, $mind$ に0, out に0を代入した家計を産地意識なし・外食なしの家計とそれぞれ定義する。以下では, 現段階での各タイプの家計におけるアメリカ産牛肉の購入確率がそれぞれ何%であるか, また全頭検査によって購入確率は何%ポイント上昇し, その結果, アメリカ産牛肉の購入確率が何%になったかを推計する。消費者のアメリカ産牛肉の購入意思が各ステージにある確率は(3), (4), (5)式より, 次式で与えられる。

$$\Pr(y_i=0|\chi) = \Phi(\hat{\gamma}_1 - \sum_k \hat{\beta}_k \chi_k) \quad (9)$$

$$\Pr(y_i=2|\chi) = \Phi(\sum_k \hat{\beta}_k \chi_k - \hat{\gamma}_2) \quad (10)$$

$$\Pr(y_i=1|\chi) = \Phi(\hat{\gamma}_2 - \sum_k \hat{\beta}_k \chi_k) - \Phi(\hat{\gamma}_1 - \sum_k \hat{\beta}_k \chi_k) \quad (11)$$

ここで, $\sum_k \hat{\beta}_k \chi_k$ は東京の家計については,

$$\sum_k \hat{\beta}_k \chi_k = \hat{\beta}_1 out \quad (12)$$

大阪の家計については

$$\sum_k \hat{\beta}_k \chi_k = \hat{\beta}_1 out + \hat{\beta}_4 \log inc \quad (13)$$

であり $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_4$ は, それぞれ東京と大阪についての β_1 , β_4 の推計値である。大阪の家計におけるアメリカ産牛肉の購入確率は, 所得の影響を受けるため, 低所得者, 中所得者, 高所得者の3つの家計に分けて比較を行なう。なお, 低所得者の所得は, 200万円, 中所得者の所得は600万円, 高所得者の所得は1000万円とし, inc に低所得者は2, 中所得者は6, 高所得者は10をそれぞれ代入する。

また, $\hat{\gamma}_1$, $\hat{\gamma}_2$ は,

$$\hat{\gamma}_m = \hat{\mu}_m - \hat{a}_2 mind, \quad m = 1, 2$$

であり, $\hat{\gamma}_1$, $\hat{\gamma}_2$, $\hat{a}_2$ はそれぞれ, γ_1 , γ_2 , a_2 のパラメータである。

(9), (10), (11)式より東京と大阪の家計におけるアメリカ産牛肉の購入確率を推定する。以上のように計算された $\sum_k \hat{\beta}_k \chi_k$ を(9), (10), (11)に代入することによって推定される。図3は, 家計のタイプごとの現段階と全頭検査実施時のアメ

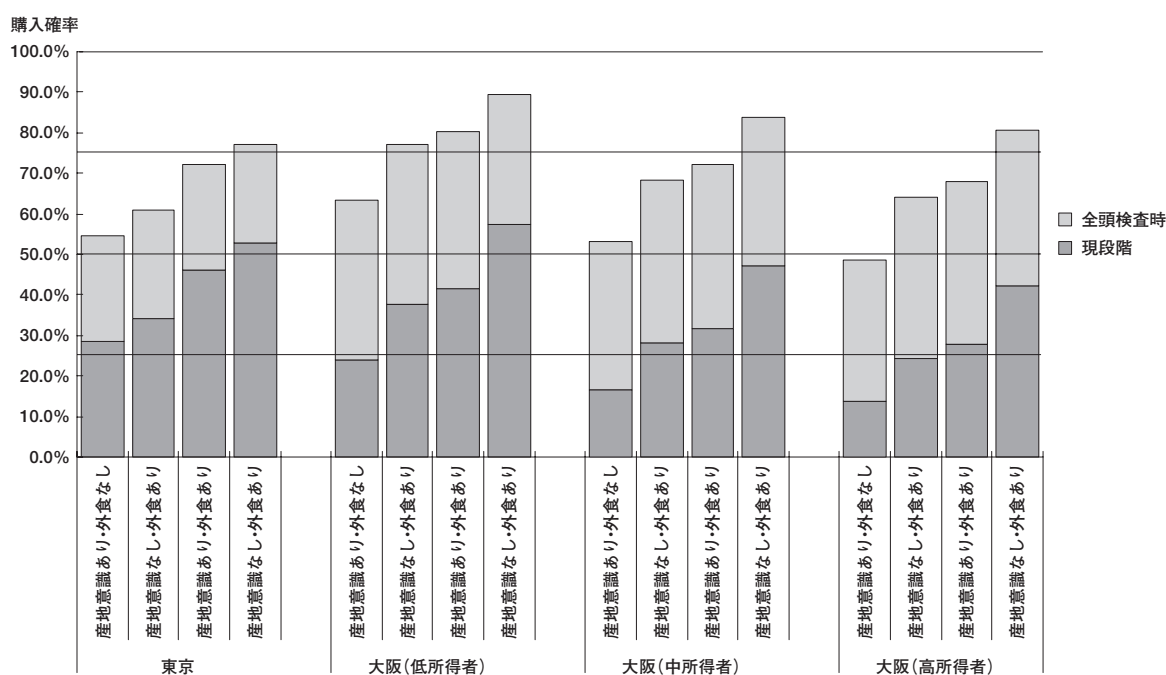


図3 全頭検査の結果

リカ産牛肉の購入確率を表したものである。

図3より、以下のことがわかる。現段階、全頭検査後ともに、アメリカ産牛肉の購入確率が最も低いタイプの家計は、産地意識あり・外食なし家計である。また、牛肉を購入する際に産地を意識していなかった家計は、意識していた家計に比べて購入確率が高く、外食としてアメリカ産牛肉を食べていた家計は、食べていなかった家計に比べて購入確率が高い。これは、産地を意識して牛肉を購入していた家計は、食肉の安全性に対して敏感であり、アメリカ産牛肉の安全性に対する不安が強く、また、外食としてアメリカ産牛肉を食べていた家計は、アメリカ産牛肉に対する抵抗が小さいためと考えることができる。

大阪では、産地意識なし・外食あり家計と、産地意識あり・外食なし家計でアメリカ産牛肉の購入確率に大きな違いが見られなかったのに対し、東京では、産地意識あり・外食なし家計が産地意識なし・外食あり家計に比べ、10%ポイント以上購入確率が高いことがわかる。つまり、東京の家計では、産地を意識して牛肉を購入していたかより、外食としてアメリカ産牛肉を食べていたかの方がより重要な要因になっていると言える。

現段階においてアメリカ産牛肉の購入確率が50%を超える家計は、東京と、大阪の低所得者の産地意識なし・外食あり家計のみである。しかし、全頭検査が行なわれると大阪の高所得者の産地意識あり・外食なしの家計を除く全てのタイプの家計でアメリカ産牛肉の購入確率が、50%を超えることがわかる。また、大阪の高所得者の産地意識あり・外食なしの家計でも購入確率は50%に近く、全頭検査を行なうことによって、過去にアメリカ産牛肉を食べていた家計のうち半分以上の家計が、アメリカ産牛肉を購入しても良いと思っていると言える。これは、全頭検査は日本におけるアメリカ産牛肉の需要を回復させる手段として

有効であることを示唆する。

全頭検査による購入確率の上昇幅は、東京の家計に比べ食肉支出シェアに占める牛肉の割合がより高かった大阪の家計の方が大きい。これは、相対的に牛肉を多く食べていた大阪の家計では、食べ慣れた牛肉から他の食肉への代替が東京の家計に比べ困難であり、安全性さえ回復すればアメリカ産牛肉を購入したいと思っているためと考えられる。

5. む す び

本稿では、過去のアメリカ産牛肉の購入状況や家計の特徴がアメリカ産牛肉の購入意思に対してどのような影響を与えるか、アメリカ産牛肉の全頭検査が行なわれるとアメリカ産牛肉を購入したいと思う家計はどの程度増加するかについて実証分析を行なった。具体的には、順序プロビットモデルを用いて、どのような特徴を持った家計がアメリカ産牛肉を購入する確率が高いか、全頭検査を行なうことによって家計がアメリカ産牛肉を買う確率はどの程度増えるのかを分析した。分析によって得られた結果を要約すると以下になる。

家族構成によって、アメリカ産牛肉の購入意思に違いは見られなかった。しかし、過去の牛肉の購入状況によって、アメリカ産牛肉の購入確率は異なり、牛肉を購入する際に産地を意識していなかった家計は、意識していた家計に比べ食肉の安全性に対して敏感であるためアメリカ産牛肉の購入確率が低く、外食としてアメリカ産牛肉を食べていた家計は、食べていなかった家計に比べアメリカ産牛肉に対する抵抗が小さいため、アメリカ産牛肉の購入確率が高い。

現段階では二つのタイプの家計のみが50%を超えているのみであったアメリカ産牛肉の購入確率が、全頭検査を行なうことによってほぼ全ての家

計で50%を超え、全頭検査は、アメリカ産牛肉の日本での需要回復にとって有効な政策である。特に、食肉支出シェアに占める牛肉の割合が高かった地域では、食べ慣れた牛肉から他の食肉への代替が難しく潜在的な牛肉需要が大きいため、全頭検査の効果が大きい。

文 献

- 1) Baker, A. G. (1999) Consumer Preferences for Food Safety Attributes in Fresh Apples: Market Segments, Consumer Characteristics, and Marketing Opportunities, *Journal of Agricultural and Resource Economics*, Vol.24, No.01, 80-97.
- 2) Gould, B. W. and Villarreal, H. J. (2002) Adult Equivalence Scale and Food Expenditures: An Application to Mexican Beef and Pork Purchases, *Applied Economics*, Vol.34, 1075-1088.
- 3) Marsh, T. S., Schroeder, T. C. and Mintert, J. (2004) Impact of Meat Product Recalls on Consumer Demand in the USA, *Applied Economics*, Vol.36, 897-909.
- 4) Peterson, H. and Chen, Y. (2005) The Impact of BSE on Japanese Retail Meat Demand, *Agribusiness*, Vol.21,

313-327.

- 5) Sy, A. H., Faminow D. M., Johnson, V. G., and Crow, G. (1997) Estimating the Values of Cattle Characteristics Using an Ordered Probit Model, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.79, No.2, 463-476.
- 6) Verbeke, W., Ward, W. R. and Viaene, J. (2000) Probit Analysis of Fresh Meat Consumption in Belgium: Exploring BSE and Television Communication Impact, *Agribusiness*, Vol.16, No.2, 215-234.
- 7) Verbeke, W. and Ward, W. R. (2001) A Fresh Meat Almost Ideal Demand System Incorporating Negative TV Press and Advertising Impact, *Agricultural Economics*, Vol.25, 359-374.

資 料

総務省統計局 (2001-2007) 『家計調査 (2人以上の世帯)』
「<農林漁家世帯を含む結果> <品目分類> 1世帯当たり
(四半期計) の支出金額, 購入数量及び平均価格 表4-1
都道府県庁所在市別」 (<http://www.stat.go.jp/data/kakei/2.htm>)
財務省 (2000-2007) 『貿易統計』 「国別概況品別表」
USDA ERS『Agricultural Baseline Projection Tables』 「Beef trade」 (<http://www.ers.usda.gov/>)

付録 アンケート調査票

以下の質問にご回答いただき、いずれか1つに○をつけてください。

1. 特定危険部位混入のため輸入が禁止されていたアメリカ産牛肉の輸入が去る8月7日に再開され、店頭にも並ぶようになりました。あなたのお宅ではアメリカ産牛肉を購入してもよいと思いますか。それとも購入したくないと思いますか。

a. 購入してもよい

b. 購入したくない

2. 1. で「b. 購入したくない」と答えた方におたずねします。あなたのお宅では、今後アメリカ牛の全頭検査が行われ、アメリカ産牛肉の安全性が現在より高まったとしたらアメリカ産牛肉を購入したいと思いますか。

a. はい

b. いいえ

3. あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以前（2003年12月以前）、牛肉を購入する際、産地を気にしていましたか。

a. はい

b. いいえ

4. 3. で「a. はい」と答えた方におたずねします。あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以前（2003年12月以前）にアメリカ産牛肉を購入していましたか。

a. はい

b. いいえ

5. あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以降（2003年12月以降）、産地に関わらず牛肉全体の購入量を減らしましたか。

a. はい

b. いいえ

6. あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以前（2003年12月以前）にハンバーガー店や牛丼屋などで牛肉を使用した商品を食べていましたか。

a. はい

b. いいえ

7. 6. で「a. はい」と答えた方におたずねします。あなたのお宅ではハンバーガーや牛丼など牛肉を扱う外食店がアメリカ産牛肉を使用する場合、その商品を食べることを控えますか。ただし商品の値段は輸入禁止以前と同じ価格で販売されるものとします。

a. はい

b. いいえ

8. あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以前（2003年12月以前）、豚肉を購入する際、その産地を気にしていましたか。

a. はい

b. いいえ

9. 8. で「a. はい」と答えた方におたずねします。あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以前（2003年12月以前）にアメリカ産の豚肉を購入していましたか。

a. はい

b. いいえ

10. 8. で「b. いいえ」、もしくは9. で「a. はい」と答えた方におたずねします。あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以降（2003年12月以降）、アメリカ産の豚肉の購入量を減らしましたか。

a. はい

b. いいえ

11. あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以前（2003年12月以前）、青果物（オレンジ、グレープフルーツ、玉葱等）を購入する際、その産地を気にしていましたか。

a. はい

b. いいえ

12. 11. で「a. はい」と答えた方におたずねします。あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以前（2003年12月以前）、アメリカ産の青果物（オレンジ、グレープフルーツ、玉葱等）を購入していましたか。

a. はい

b. いいえ

13. 11. で「b. いいえ」、もしくは12. で「a. はい」と答えた方におたずねします。あなたのお宅ではアメリカ産牛肉の輸出禁止以降（2003年12月以降）、アメリカ産の青果物の購入量を減らしましたか。

a. はい

b. いいえ

アンケートにご回答いただいた方の属性に関するご質問

※データはすべて統計的に処理されますので、以下の個人情報が外部に漏れることは一切ございません。また、データにつきましては、個人情報保護法に基づき、厳重に管理させていただくことをお約束いたします。

S 1. このアンケートにお答えいただいたあなたの年齢と性別を下からそれぞれ1つ選び、○をつけてください。

性 別：	男 性	・	女 性						
年 齢：	20代	・	30代	・	40代	・	50代	・	60代以上

S 2. あなたの家族構成（現在、同居されている方）について、以下の表に同居されている方の性別・年齢・人数をお書きください。

同居されている男性について							
10歳未満	() 人	・	10代	() 人	・	20代	() 人
30代	() 人	・	40代	() 人	・	50代	() 人
60代以上	() 人						
同居されている女性について							
10歳未満	() 人	・	10代	() 人	・	20代	() 人
30代	() 人	・	40代	() 人	・	50代	() 人
60代以上	() 人						

S 3. あなたのご家族全体の年収（年金を含む）は税込みでおよそいくらですか。下の中から1つ選び、○をつけてください。

200万円未満	・ 200万円～400万円	・ 401万円～600万円
601万円～800万円	・ 801万円～1000万円	・ 1001万円以上

S 4. 1ヶ月のご家族全体の食費はおおよそいくらですか（外食を含む）。

およそ () 円

S 5. 1ヶ月のご家族全体の外食費はおおよそいくらですか。

およそ () 円

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

Econometric Analyses for Household's Attitude and Behavior to Food Safety: Importance of All Head Inspection in Promoting Japanese Consumers' Purchase of American Beef

Takashi Ishida *Noriko Ishikawa and Mototsugu Fukushima

(Graduate School of Economics, Osaka University and *Kinki University, School of Economics)

Two and a half years passed from the BSE occurred in the United States. Recently at last, the import of beef from the United States was restarted by Japan. Now, the demand recovery of American beef in Japan is a important matter for the livestock industry of the United States. On the other hand, the voice from the Japanese consumers requests that all head inspection of beef from the United States is necessary and indispensable. In the present paper, we investigate what type of households is eager to buy American beef and what type of households is possibly to buy American beef with a condition of all heads inspection, applying the ordered Probit model to the questionnaire survey.

The result of the research is as follows. The difference in the purchase probabilities is not found by the family structure, but the purchase history of the household makes the purchase probability different. However, all head inspection is more effective to increase the purchasing probability to buy America beef than other factors including purchasing histories and family types. Moreover, all head inspection is effective as the policy of improving demand for American beef for Japanese consumers, and the effect is especially large in the region where consumer ate more beef.