

## マグロ類の消費選好に関するコンジョイント分析

有路昌彦<sup>1\*</sup>

(流通・リスク分析グループ)

<sup>1</sup> 近畿大学大学院農学研究科

はじめに

我が国で最終的に生鮮消費されるマグロ類(いわゆる冷凍マグロ・生鮮マグロの両方を含む)は、「寿司」や「刺身」の形態でほとんどが消費されているといわれており、同時に我が国で最も食べられている水産物の一つである。水産物の動物性タンパク質源としての供給シェアが全体の半分を占めることから、その中で大きなウエイト(刺身重要で55万トン)を占めるマグロ類の消費は、牛肉や豚肉に匹敵するほど重要な位置を占める食品であるともいえる。

一方、マグロ類の需要は世界中で拡大していることもあり、国際的に漁獲圧力は強まっている。その結果、資源状態は世界的に悪化傾向にあり、マグロ類の国際資源管理機関(RFMOs)は年々厳しい漁獲制限を実施するようになってきている。その一方で蓄養マグロの供給量も大幅に増加しており、全体的な供給構造は大きく変化しつつある。ただし、蓄養は種苗を天然の漁獲に依存することから、今後資源管理の枠組みの影響は受けることになるため<sup>1</sup>、安定的で持続可能な供給手段として完全養殖による種苗の生産技術の確立が望

まれていた。このような背景で、近畿大学がクロマグロの完全養殖を成功させ安定的な種苗生産技術を体系化しつつある状態にある。

上述のように我が国の食料として重要な位置づけにあるマグロ類が安定的に供給されるためには、生産サイドの完全養殖技術の確立や資源管理による資源の安定的確保が必要であるが、これらも最終的には消費者がその費用に見合う分の価格を享受できる消費性向を持っていなければ、市場として持続可能な需給が成立しえない。特に「完全養殖」をどのように消費者が受け取るかも正確にはわかっていないため、十分に消費性向をつかんでいなければ、産業化戦略を立てることもできない。

現在のところ、マグロの消費に関する先行研究はいくつかあるが、生産方法や産地、環境対応などの、マグロの供給側で対応していかなければならない「消費者が求める新たな価値」に関する分析や、そのような付加価値を加味した消費性向に関する分析は必ずしも十分とはいえない。

しかしマグロに関して、生産や流通にかかわる企業が最適な市場戦略を描くためにも、消費者にとって十分に価値として認められるマグロ類の姿を明らかにしておく必要がある。

<sup>1</sup> ICCAT ではクロマグロに関して 8kg 未満の未成魚の漁獲を禁止する方向で議論は推移しつつあり、国内の蓄養大手であるマルハグループも串本で完全養殖の実用化実験を進めている状況である。

立証すべき対象

本研究では、現在のマグロに関する消費嗜好を明らかにし、同時にそれを今後のマーケティング戦略の構築に活かすことができるようにすることが目的である。そのため、生産者や各流通業者が採用しうる戦略につながる分析が必要である。

今回の分析では、生産方法が天然漁獲から蓄養、完全養殖のように異なる場合の消費者効用の差を分析することにより、たとえば完全養殖で生産物を販売する場合の戦略を構築するためにあらかじめそのポジショニングを明らかにする。

さらにマグロのようなグローバル商材の産地の違いが消費者効用にどのような差を生じさせるかを明らかにすることによって、国内で生産する場合の販売戦略につなげる。特に、消費者ニーズにおける国産のポジショニングが明確になれば、国産であることを示すことがもたらす効果を明らかにすることができ、結果として効果的な Table 示の組み合わせを考察することが可能になる。

北野(2008)<sup>2</sup>におけるコンジョイント分析では、対象となる属性を産地、保存方法、生産方法(および価格)で特定化しているが、実際の消費段階において、特に寿司形態の消費では保存方法の違いを認識することは難しい。また近年の超低温冷凍技術(B1凍結等の高品質船上凍結技術)の発達によって、消費者に供される段階での鮮度はむしろ冷凍保存したものの方が高い場合もありうるため、今回の分析では属性に入れないこととする。

また、重要なことは、どのような戦略を持って消費者に提供することが望ましいのか、そのマーケティング戦略を明確にすることになるため、ラベルの有無や Table 示の違いなど、できる限りで現実

的に対応できるものを、属性として設定することにする。さらに、今回重視するのは情報を提供することによって消費者の認知が変化し、消費者の効用が変化するのであれば、そのような情報戦略も同時に必要とされると考えられるため、今回の分析では行動経済学の方法を援用し、情報の提供による消費者行動の変化も分析する。

以上より、今回の分析で立証すべき対象は、以下の4点に絞られる。

- ① 生産方法による消費者の効用の差を明らかにする。
- ② 海外からの輸入が大部分を占めつつある中で、消費者ニーズにおける国産のポジショニングを明らかにする。
- ③ ラベリングによる環境への取り組みの明示の効果を明らかにする。
- ④ 情報を与えることによる認知と行動の変化を分析する。

#### アンケート調査の概要

今回の分析手法としては、インターネットアンケートを用いた。個人情報保護法の影響でDMを用いて消費者に直接アンケートを行う方法が困難になっている現在では、インターネット上のパネルとなる一般消費者にアンケートを行う方法が主流になっている。その中でもヤフーバリューインサイトのインターネットアンケートは、国内で最大のパネル数であり、官公庁のインターネットアンケートの多くを継続的に行っている実績から、本分析でも同社のパネルを用いたインターネットアンケートを行った。

<sup>2</sup>北野慎一「第7章. 消費者の行動」『養殖マグロの流通・経済—フードシステム論による接近—』近畿大学21世紀COEプログラム、2008年

**Table 1.** アンケートの対象区分

	度数	%
集計母数	2400	100.0
1 【東京都】男性・20-30代	200	8.3
2 【東京都】男性・40代以上	200	8.3
3 【東京都】女性・20-30代	200	8.3
4 【東京都】女性・40代以上	200	8.3
5 【大阪府】男性・20-30代	200	8.3
6 【大阪府】男性・40代以上	200	8.3
7 【大阪府】女性・20-30代	200	8.3
8 【大阪府】女性・40代以上	200	8.3
9 【福岡県】男性・20-30代	200	8.3
10 【福岡県】男性・40代以上	200	8.3
11 【福岡県】女性・20-30代	200	8.3
12 【福岡県】女性・40代以上	200	8.3
無回答	0	0.0

対象は、サンプリングバイアスをできるだけ排除するため、東京、大阪、福岡の3地域の消費者で、男女同数、20-30代と40歳以上の均等割り付けにした。合計で2400サンプルのアンケートであり、消費性向を分析するアンケート調査としては比較的規模は大きい。コンジョイントの設問は情報提供前と後でそれぞれ5回ずつなので、12000サンプルになる。なお実施時期は2009年3月下旬である。

アンケートの直接的な目的は、地域性を加味した上で、現時点の大消費地でのマグロ消費の傾向を測ることである。

#### アンケート調査票の設計

##### 1) 背景

アンケート調査では、まずマグロの消費価格レンジに関する質問を行った。この質問は、一般的なマグロの寿司についての質問であり、消費形態の範囲を絞っていないため(立ち寿司か回転寿司かテイクアウトかなど絞っていない)、若干のばらつきがみられる。

結果を確認してみると、1カン100円が36.7%で

**Table 2.** 消費価格帯

【あなたが寿司1カンを消費される場合のマグロの価格帯はどのくらいですか。[SA]】

	度数	%
集計母数	1928	100.0
1 50円	244	12.7
2 100円	707	36.7
3 200円	551	28.6
4 300円	245	12.7
5 400円	70	3.6
6 500円	66	3.4
7 600円	18	0.9
8 それ以上	27	1.4
無回答	0	0.0

最も多く、ついで200円が28.6%、300円と50円が12.3%で、400円以上は、9.3%である。

1カンあたりの値段が100円のは回転寿司の消費であるものと考えられる。<sup>3</sup>

回転寿司ではない外食寿司でのクロマグロ上赤身または中トロは、インターネット上公表されている価格から類推すると、クロマグロ上赤身が300円前後、クロマグロ中トロが600円前後になることから、200円以降の消費レンジとクロマグロ消費が関係していると考えられる(ただし単位当たりの重量にばらつきはある)。

##### 2) 対象属性の決定

立証すべき対象と、実際の価格レンジに合わせてできる限り現実的な設計を行う。ここでコンジョイント分析における商品の属性は、以下のように決定される。

消費者効用はランダム効用理論に従うと、消費者の消費行動を規定する全体効用はいくつかの重要な部分効用によって構成されていると考えられる。コンジョイント分析では、この考え方に従い、

<sup>3</sup> 鳥居亨司「第5章. 回転寿司」『養殖マグロの流通・経済—フードシステム論による接近—』近畿大学21世紀COEプログラム. 2008年、に詳しく回転寿司に関する調査結果が示されている。

重要な部分効用に当たるものを決める。

今回の分析では、生産方法への効用と産地イメージの効用、ラベルの効用と価格への効用の4つを規定し、それに合わせて分析すべき商品属性を生産方法、産地、ラベルの有無、価格の4つに絞った。後述するが、今回の分析ではできる限り回答者が現実感を持ちやすいようにと選択実験型を用いているため、選択できる属性が多くできないという背景もあり、この4つに絞ることにした。

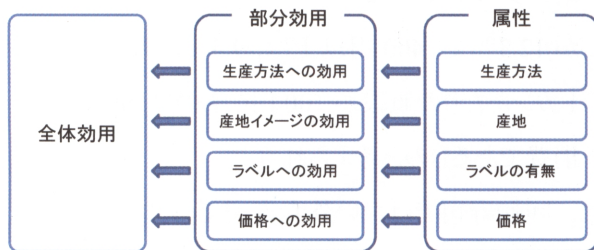


Fig. 1. 効用と属性の関係

### 3) アンケート

以下が作成したコンジョイントアンケートの内容である。コンジョイントの設定は直行配列 Table<sup>4</sup>に従って設計した。

Table 3. アンケート文

以下の (1)~(6)では、それぞれ 3 種類の「マグロにぎり寿司」が示されます。基本的に比較的高価なクロマグロのにぎり寿司(本マグロ上赤身または中トロ)を想定しています。

各質問において、寿司屋等で消費するとき、最も購入して食べたいと思うマグロにぎり寿司を1つ選んでください。3種類のマグロにぎり寿司のどれも買いたいと思わないときは、「どれも買わない」を選んでください。

<sup>4</sup> フリーソフトの CAP を用いて設計した。そのためここで用いられている直行配列 Table はアデルマン非対称直行配列 Table である。

なお、3種類のマグロにぎり寿司は、「生産方法」「情報ラベルの有無」「産地」「価格」の内容がそれぞれ異なります。また、これらの項目以外の違い(「鮮度」「色つや」「種類」など)はないものとします。

それぞれの項目が Table 内容は以下のとおりです。

【生産方法】・・・「天然漁獲」「蓄養」「完全養殖」の2種類があります。

□完全養殖とは稚魚の生産から一貫して行う養殖方法であり、漁獲された稚魚を大きく育てる「蓄養」と異なり、マグロ資源に与える影響はありません。

【産地】・・・「国内産」「海外産」の2種類があります。

【情報ラベルの有無】

・・・情報ラベルとは、生産方法に関する情報を示したり、基準をクリアーしていることを示すマーク等の Table 示を意味します。



ここでは、架空の養殖の「出所」「生産上の安全性」「環境への影響」を対象に審査し、その基準をクリアーしたものに対して「Eラベル」がついているとします。なお、この「Eラベル」には認証番号が付けられており、その番号を Web で入力すると、その生産に関する情報が公開されているものとします。

【価格】・・・1カンあたりの価格で、200円、300円、400円、500円の4種類があります。

以下のような質問が5回ありますので、1つを選んでください。



【設問のサンプル】				
生産方法	完全養殖	蓄養	完全養殖	どれも買わない
情報レベルの有無	なし	あり	なし	
産地	海外	海外	国内	
1カンあたり価格	300円	400円	300円	
「鮮度」「色つや」「種類」などは全て同じ。				

なお、今回の分析では情報を提供してその後の変化を分析する。そのため、以下のような情報を提供した。

**Table 4.** 提供された情報

(1) マグロの資源の枯渇  
 現在旺盛な消費と資源管理の不全によって過剰な漁獲が行われ、クロマグロを中心にマグロ資源は大幅に減少し、科学者によって絶滅の危険性まで示されています。このような中、国際管理機関によってクロマグロの漁獲量は厳しき規制されていており、年々漁獲できる量は減っていています。それでも資源は回復傾向にありません。

(2) マグロの蓄養と資源管理

このような中、すでに市場の半分を占めつつあるのが「蓄養」と呼ばれるマグロ養殖です。稚魚を漁獲し、施設で餌を与えて育成し、大きくして出荷するものです。しかし国際的にはこれらも結局天然の漁獲によってマグロを得ているため、資源への影響は大きく、漁獲規制が厳しくなっています。

(3) マグロの完全養殖

近畿大学が開発したクロマグロの完全養殖は、採卵から育成まで一貫して行い、天然資源に頼りません。そのため資源枯渇の心配がない画期的な方法です。食品安全性の側面では、餌が完全にコントロールされるため、天然魚で蓄積されるメチル水銀の蓄積は、完全養殖のマグロではありません。また味に対するコントロールも細かくできるため、脂の乗りが全身でよくなります。現在食味も向上しており、国内外の高級ホテルで扱われるようになっています。

分析モデル

以上のように設計されたコンジョイント分析の理論的背景を以下のように説明する<sup>5</sup>。

選択実験型コンジョイント分析 本研究では、マグロ消費性向を把握するために、コンジョイント分析の中でも選択実験型を採用した。これは、各属性（大きさ、鮮度、産地、価格）について水準の異なる商品（プロファイル）を数種類提示し、その中から最も望ましいものを回答者に選択してもらう方法である。選択実験型はアンケートに答える調査対象者が現実的に答えやすい性質を持っている。

以下では、選択実験型コンジョイント分析におけるモデルを説明する。

<sup>5</sup>吉田謙太郎「選択実験型コンジョイント分析による環境リスク情報のもたらす順序効果の検証」『農村計画学会誌』、21(4)、303-312 2003年、大野栄治「環境経済評価の実務」勁草書房 2002年、竹下広宣、浅野耕太「食品の信用属性 Table 示の経済価値」澤田学編『食品安全の経済評価 - Table 明選好法による接近』、農林統計協会、130-145 2004年、有路昌彦『水産経済の定量分析』、成山堂書店、2007年などに詳しい説明がある。

コンジョイント分析はランダム効用理論 (random utility theory) に基づいて消費者の効用を定式化する。ランダム効用理論では、ランダム効用理論に基づき、効用を商品属性の線形関数と仮定すると、回答者  $i$  が  $J$  個の選択肢の中から  $j$  を選択した場合の効用  $U$  は、1 式で示される。

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} = \beta' \mathbf{x}_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad j = 1, \dots, J \quad \dots 1 \text{ 式}$$

$V$  は効用の観測可能な部分、 $\varepsilon$  は確率項、 $\mathbf{x}$  は属性の水準を示すベクトル、 $\beta$  は属性のパラメータ・ベクトルである。回答者  $i$  が実際に選択肢  $j$  を選択した場合、他を選択するよりも効用が高くなる。このため、選択肢  $j$  を選択する確率は、以下のよう定式化される。

$$\begin{aligned} \text{Prob}(j) &= \text{Prob}(U_{ij} > U_{im}) \\ &= \text{Prob}(V_{ij} + \varepsilon_{ij} > V_{im} + \varepsilon_{im}) \\ &= \text{Prob}(V_{ij} - V_{im} > \varepsilon_{im} - \varepsilon_{ij}) \quad \text{for all } m \neq j \end{aligned} \quad \dots 2 \text{ 式}$$

ここで、 $J$  個の確率項が第一種極値分布に従う限り、個人  $i$  が選択肢  $j$  を選択する確率は以下の式で Table される。

$$\text{Prob}(j) = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_{j=1}^J \exp(V_{ij})} = \frac{\exp(\beta' \mathbf{x}_{ij})}{\sum_{j=1}^J \exp(\beta' \mathbf{x}_{ij})} \quad \dots 3 \text{ 式}$$

この尤度関数を最大化することにより、それぞれの属性のパラメータが推定される(最尤法)。

また、コンジョイント分析は CVM とは異なり、属性ごとの限界支払意志額 (marginal willingness-to-pay, MWTP) を得ることができる。まず、先ほどの効用の観測可能な部分  $V$  は、4 式のように、金額以外の属性変数  $\mathbf{x}$  と金額  $p$ 、パラメータ  $\beta$  で Table される。

$$V(\mathbf{x}, p) = \sum_s \beta_s x_s + \beta_p p \quad \dots 4 \text{ 式}$$

4 式を全微分すると、

$$\sum_s \frac{\partial V}{\partial x_s} dx_s + \frac{\partial V}{\partial p} dp = dV \quad \dots 5 \text{ 式}$$

となる。ここで効用水準を不変とし ( $dV = 0$ )、 $x_i$  以外の属性を初期水準に固定することにより

( $dx_s = 0$  for all  $s \neq i$ )、属性  $x_i$  が 1 単位増加することに対する支払意志額 (つまりある属性の値が 1 単位増える場合余分に払ってもよいという金額)、すなわち MWTP が得られる (6 式)。

$$MWTP_i = \frac{dp}{dx_i} = - \frac{\partial V / \partial x_i}{\partial V / \partial p} = - \frac{\beta_i}{\beta_p} \quad \dots 6 \text{ 式}$$

この MWTP を相対的に判断することで、何に重点を置いて製品を作り上げればいいのか、ということが明らかになる。

また、選択肢に「どれも選ばない」を含めたのは、現状維持バイアスを除去しつつ、定数項になる ASC の推計を行うためである。MWTP の計測と同様に、価格係数推計値で ASC の推計値を割ると、それぞれの属性による効果がない場合の素の状態の価値が Table わされる。

なお、今回の分析はすべて近畿大学農学部水産学科水産経済学研究室所有の TSP5.0 (TSP International 社) によって計測した。

## 分析結果

分析結果はすべて統計的に良好なものであった。McFadden の擬似 R2 は情報提供前が 0.16 であり、情報提供後が 0.14 である。離散選択分析の結果としては比較的良好的な当てはまりである。またより重要な要素にある、各推計値の  $t$  値はすべて帰無仮説を 1% 水準で棄却するため、推計され

たパラメータはすべて統計的に有意である。このように推計結果の統計的な当てはまりがよいのはサンプル数が十分に大きいことが背景にあるものと考えられる。

### 1) 情報提供前の結果

Table 6 は情報提供前の推計結果である。天然、蓄養、完全養殖の3種類の属性レベルは排他事象なので、記述のない天然を基準としている<sup>6</sup>。

情報提供前では、属性付加のない素の状態(天然)では1カンあたりのマグロ握り支払意志額は312円である。天然であることは、完全養殖に比べ77円高く、蓄養より49円高い。このように情報提供される前では完全養殖に対してはポジティブなイメージを有していないと考えられる。一方情報レベルがあることは109円分の支払意志額になり、国産であることは159円の支払意志額になる。

Table 5. 情報提供前の推計値

	Parameter	Estimate	t-statistic	MWTP
完全養殖	METHOD_A	-0.656	-13.697	-77
蓄養	METHOD_C	-0.414	-8.425	-49
ラベル	LABEL	0.927	29.214	109
国産	PLACE	1.356	49.476	159
価格	PRICE	-0.009	-32.719	
定数項	ASC	2.652	33.593	312

McFadden擬似R<sup>2</sup>=0.16

Number of observations = 12000

Number of Choices = 48000

Log likelihood = -13931.5

Schwarz B.I.C. = 13959.7

### 2) 情報提供後

情報提供後では、素の状態(天然)の支払意志額が45円下がる。このことは情報がない時に特に問題としていなかった素の状態への信頼が変化し、国産であることに信頼を移す結果になっている。つまり消費者にとって国産であることは最大の信頼の担保であり、情報が增加するほどその傾向は

<sup>6</sup> 天然を基準にしても、蓄養を基準にしても、推計結果は変わらない。

強くなる。

一方ラベルの有無には大きな変化は見られない。蓄養であることの支払意志額は完全養殖の支払意志額と逆転している。このことは、蓄養と完全養殖に対する理解度が高まり、完全養殖の位置が相対的に上昇したことによる。結果的に情報の提供は完全養殖の消費者における地位を高めることになることにつながっている。

Table 6. 情報提供後

	Parameter	Estimate	t-statistic	MWTP
完全養殖	METHOD_A	-0.532	-13.520	-81
蓄養	METHOD_C	-0.776	-15.833	-117
ラベル	LABEL	0.780	32.021	118
国産	PLACE	1.510	48.872	229
価格	PRICE	-0.007	-30.386	
定数項	ASC	1.763	24.811	267

McFadden擬似R<sup>2</sup>=0.14

Number of observations = 12000

Number of Choices = 48000

Log likelihood = -14361.1

Schwarz B.I.C. = 14389.3

### 3) 導かれる戦略

上記の MWTP から完全養殖を中心に据えた、情報提供の戦略を考察する。情報提供前後では生産方法別の最大価値は、情報提供前と同様に国産・ラベルありで、Table 8 のようになる。販売の際情報提供を十分に行う場合、蓄養と完全養殖の位置づけは逆転するため、完全養殖にとってはマーケットシェアを拡大する意味では情報は提供したほうがよい。また支払意志額は全体で高まるので、情報提供はマーケティング戦略上付加価値の形成という意味でも重要である。

Table 7. 生産方法別の最大価値

	情報提供前	情報提供後
完全養殖(国産・ラベルあり)	503	533
蓄養(国産・ラベルあり)	532	496
天然(国産・ラベルあり)	580	614

一方、最大価値になるような組み合わせは現状ではそれほど多くなく、通常海外のものは海外のものとして明記しない方が多い。また先駆的な情報ラベルなどの仕組みを有することはほとんどなく、天然であっても国産のブランド物以外に関しては、マーケットシェアで大きいのは、蓄養及び天然の海外産・ラベルなしになる。国内の完全養殖が、マーケットシェアを伸ばし同時に市場評価も高めるためには、まず認証制度を構築しラベル等で正確に表示することが不可欠ということになる。実際その有無による効果の差は非常に大きい。また情報提供後では、相対的に蓄養・天然(海外・ラベルなし)の価値は下がるため、そのような意味からも、ラベル以外にも情報を積極的に出す方法<sup>7</sup>がマーケティングでは重要になる。

戦略も重要であり、またそれは十分に実行可能であることであるといえる。特に完全養殖に関してもラベリング(認証制度)が意味を持ち、また国内産に対する十分な価格プレミアムがあることから、国内産業にとっても完全養殖のマグロ養殖が産業的な可能性を十分に持っていることを意味していると考えられる。

今後はさらに、地域別や世代別、所得水準別などの分析を行い、消費者ターゲットを明確にする必要がある。

**Table 8.** 生産方法別での通常の見合わせ

	情報提供前	情報提供後
完全養殖(国産・ラベルあり)	503	533
畜養(海外・ラベルなし)	263	150
天然(海外・ラベルなし)	312	267

おわりに

今回の分析では情報の示し方によって、マグロの価値が変化することを示した。このことは逆に完全養殖に対する知名度はまだ低く、誤解も多いことを意味する。完全養殖のマグロが国内で産業的地位を高めるためには、単に生産方法を確立するだけでなく、情報戦略を含めたマーケティング

<sup>7</sup> たとえば、マスメディアを用いた方法も重要である。