

保存料が日本の食料需給に及ぼす経済的影響

— 構造方程式モデルによる検証 —

株式会社アミタ持続可能経済研究所 高原淳志・大石太郎・大南絢一
近畿大学農学部 有路昌彦
上野製薬株式会社 北山雅也・本多純哉・荒井祥

1. はじめに

現在、食料の持続可能な供給は日本を含め世界的に優先度の高い課題である。これらの課題に対する一方策として、流通段階における食料廃棄の削減が挙げられる。一方、消費者の「食の安全・安心」に対する関心が高まっており、消費者の食品添加物に対する不安は根強い。この結果、食品産業全体において食品添加物の使用を忌避する風潮が生まれ、特に保存料不使用の食品が市場に多く流通している。しかし、こうした動きは、保存料の適切な利用によるベネフィット（食品の保存性の向上や食品廃棄を減らすことによる流通段階での効率性の改善）が軽視されているといえる。本研究では、保存料が国内の食料市場に与える影響を定量的に把握することを目的に、マクロ食料需給を表す構造方程式モデルによる分析を行うことで保存料使用量の増減が日本のマクロ経済にもたらす経済的影響を試算した。

2. 分析手法

国内の食料需給市場を分析するために、次の7本の式で構成される構造方程式モデルを構築した（註1）。(1)は需要関数、(2)は供給関数、(3)は輸入関数、(4)は価格関数、(5)は食料廃棄率決定関数、(6)は供給純食料ベースでの食品廃棄ロス計算式、(7)は食料需給の定義式である。

$$(1) \log D = a_1 + a_2 \log PF + a_3 \log YH + a_4 \text{TIME} + a_5 \log D^{(-1)}$$

$$(2) DQ = b_1 + b_2 \log PF + b_3 \log W + b_4 \log DQ^{(-1)}$$

$$(3) \log I = c_1 + c_2 (PF/IP) + c_3 \log I^{(-1)}$$

$$(4) \log PF = d_1 + d_2 \log Z + d_3 \text{TIME} + d_4 (DM90 \times \log Z)$$

$$(5) \text{RATIO} = e_1 + e_2 \log DSOL$$

$$(6) \text{WASTE} = D \times \text{RATIO}$$

$$(7) Z + D = DQ + I$$

ここで、 D は純食料需要量 (ton)、 PF は純食料平均単価 (yen/kg)、 YH は推定家計消費支出額 (10億円)、 TIME はタイムトレンド、 DQ は国内からの供給量 (1000ton)、 W は原油 CIF 価格 (yen/kl)、 I は輸入量 (1000ton)、 IP は食料平均輸入価格 (yen/kg)、 Z は推定期末在庫 (1000ton)、 $DM90$ は90年を1とするダミー変数、 RATIO は食品廃棄率 (%) であり、(摂取熱量-供給熱量)/供給熱量で定義される。 $DSOL$ は保存料 (ソルビン酸・ソルビン酸カリウム需要量: ton)、 WASTE は食品廃棄量 (1000ton) を表す変数である。また、 $a_1, a_2, \dots, k_1, k_2$ はパラメータ、 \log は常用対数、右肩添字の(-1)は1期前のデータであることを意味する。分析データは各種統計等を用いる（註2）。

次に、構築したモデルを用いてシミュレーション分析を行う。シナリオとして保存料の需要量が-15%から15%まで5%刻みで変化するケースを想定する。つまり、保存料需要量が減少（増加）するとき、食料の日持の低下（向上）による食品廃棄率の低下（上昇）を通じて供給関数が左シフト（右シフト）し、国内マクロ経済における余剰が減少（増加）すると想定した。上記手順で、保存料の使用量変化による経済厚生の変化を計測する。

3. 分析結果

上記の構造方程式モデルにデータを適用し、以下の表1で示される推定結果を得た。推定されたモデルは統計学的に信頼性が高く、かつ経済学的に符号条件を満たしている。よって、現実の市場の動向を反映していると考えられる（註3）。

表 1 構造方程式モデルの推定結果

パラメータ	推定値		(t 値)
(1) 式	a ₁	8.104	*** (9.53)
	a ₂	-0.605	*** (-9.38)
	a ₃	0.485	*** (8.08)
	a ₄	-0.003	*** (-10.15)
	a ₅	0.068	(0.74)
(2) 式	b ₁	-308078.000	*** (-3.72)
	b ₂	40539.800	* (1.92)
	b ₃	-1607.270	(-1.28)
	b ₄	19357.300	*** (5.16)
(3) 式	c ₁	1.386	** (2.47)
	c ₂	0.477	*** (3.86)
	c ₃	0.853	*** (16.92)
(4) 式	d ₁	4.471	*** (14.47)
	d ₂	-0.067	** (-2.14)
	d ₃	-0.003	*** (-3.79)
	d ₄	0.002	** (2.14)
(5) 式	e ₁	73.328	*** (10.03)
	e ₂	-6.794	*** (-6.76)

*, **, *** は、10%、5%、1%水準で統計的に有意。

特に、(5) 式の推定結果から、ソルビン酸需要量の増加（減少）が、食品廃棄率を減少（増加）させる関係にあることが示された。

次に、シミュレーション分析により、保存料が日本のマクロ経済にもたらす社会的効果を試算した結果を表 2 に示す。分析結果から、保存料の需要量が 5%減少（上昇）すると食品廃棄率が 0.35%ポイント上昇（0.33%ポイント減少）し、結果として 873 億円の余剰の損失（804 億円の余剰の増大）が発生することが示された。また、保存料需要量の 10%、15%の変化ではさらに大きな余剰変化がもたらされることが明らかとなった。

4. 結論

本研究の結果から、食料の日持ちと食品廃棄率との関係を示すことができたと同時に、廃棄の増加に伴う量的ロスが、市場で大きな経済損失を生む関係性が明らかになった。すなわち、食料供給問題のなかの量的リスクの点において、保存料の果たす役割が定量的に明らかになったと考えられる。現在、食品添加物の使用を忌避する風潮のなかで、保存料の適切な利用によるベネフィットへ

表 2 シミュレーション分析結果

保存料需要量の変化 (%)	食品廃棄率の変化 (%ポイント)	余剰の変化 (億円)
-15	1.10	-2739
-10	0.72	-1760
-5	0.35	-873
0	0.00	0
5	-0.33	804
10	-0.65	1614
15	-0.95	2346

の理解を深めることは、経済損失を防ぐ重要な意義を持つと考えることができる。そのためには、適切なリスクコミュニケーションを通じて、ベネフィットに関する正しい理解を促すことが、一つの有効な方策であると示唆される。

(注 1) 構造方程式モデルの実践的適用については、参考文献[1]を参照した。参考文献[1] の第 1 章では、水産物のサケ・マス類を対象に構造方程式モデルが適用され、市場分析がなされた。

(注 2) *D*、*I*は「食料需給表」より引用、*W*は「貿易統計」より引用、*YH*は「国勢調査」と「家計調査年報」より推計、*Z*は「食料需給表」と「World Agricultural Supply and Demand Estimates」、「Grain: World Markets and Trade」、「PS&D」から推計、*DQ*は *Z*の値と「国民経済計算」から推計、*RATIO*は「食料需給表」と「国民健康・栄養調査」より推計、*PF*は「国勢調査」、「食料需給表」および「家計調査年報」、*DSOL*は株式会社中央リサーチセンターの調査結果より推計した。

(注 3) 推定結果から、(1)式のパラメータ *a*₂の符号は負で有意であり、価格と需要量が負の相関を持つ意味で経済理論と整合的である。同様に、(2)式のパラメータ *b*₂の符号は正で有意であり、価格と供給量が正の相関を持つ意味で経済理論と整合的である。また他のパラメータの推定結果についても事前に想定された符号条件と合致する。

参考文献

- [1] 有路昌彦 (2006) 『水産経済の定量分析：その理論と実践』、成山書店。