

## 農産物価格下落による消費者利益評価における 価格伝達性の考慮 —野菜類を事例に—

東京大学大学院 農学生命科学研究科

ながく ぼ かつ き  
長久保 凱 生

東京大学大学院 農学生命科学研究科  
農学特定支援員

ジャン フウイ  
姜 蒼

東京大学大学院 農学生命科学研究科 助教

さ とう たけし  
佐 藤 越

東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授  
一般社団法人 J A 共済総合研究所 客員研究員

すず き のぶ ひろ  
鈴 木 宣 弘

### アブストラクト

本研究では、農産物価格下落による消費者利益の評価において価格伝達を考慮することの重要性を確認する。その事例として、主要野菜14品目に焦点を当て、卸売価格の変化が小売価格の変化にどの程度反映されるかという価格伝達を考慮することの意義を検討した。消費者利益の増加額の大きさを相対的に見るために、生産者利益の減少額も一定の仮定の下で推定し比較した。

その結果、卸売価格が3%減少することによる生産者利益の減少総額は約521億円、生産額の減少総額は約837億円と見込まれた。その際、卸売価格の下落幅の1.07～2.20倍小売価格が下がる。価格伝達を考慮すると野菜14品目の卸売価格の下落による消費者利益の増加総額は727億円と推定された。価格の変化率が完全に連動していると想定した場合の消費者利益増加推定総額である約1,130億円の6割程度となる一方で、価格変化量の比が完全に連動していると想定した場合の消費者利益増加推定総額である503億円の1.4倍程度となった。

以上より本研究は、価格伝達を考慮せずに消費者利益を計算すると、暗黙に置かれた誤った仮定に応じて過大評価にも過小評価にもつながってしまうことを明らかにした。加えて、価格伝達性を考慮した余剰の試算にあたっては、価格の変化率を通じた試算でも価格の変化量の比を通じた試算でも評価額に大差ないことを確認した。本研究は、生鮮野菜を事例としているが、他の農林水産物の卸売価格下落の影響を評価する場合にも考慮すべき重要な論点を提示するものである。

(キーワード) 野菜 価格伝達性 余剰分析

### 目次

1. 課題と方法
2. 分析対象品目
3. 分析の基本的枠組み
4. 推定結果
5. 要約と結論

## 1. 課題と方法

大規模な気候変動や貿易自由化交渉等、グローバルな農業環境の変化は日本の農産物価格にも影響を与えている。また近年でも豪雨、豪雪、地震、火山噴火など、自然活動が農業生産に甚大な被害を与え、産地からの供給が停滞する事態を我が国は毎年のように経験している。こうした短期・長期の需給変動要因に対して市場がどのように対応し、生産者と消費者にいかなる影響を及ぼしているかという問題はフードサプライチェーン上の利益分配にかかわる重要な論点である。

そこで本稿ではサプライチェーンの川上で生じた価格変動が生産者・消費者双方の利益にどれほどの影響を与えるか、影響の試算を行う。特に焦点を当てるのは、消費者の利益への影響の大きさの評価についてである。それを消費者余剰の増減で計測するならば、需要の価格弾力性の大きさと、川下価格へのインパクトの2つの要素によって決定される。後者は価格伝達性（price transmissionまたはcost pass-through）と呼ばれているが、この用語は先行研究においては様々な意味合いで使われている（Meyer and von Cramon-Taubadel 2002）。例えば阪井ら（2012）の価格伝達性分析では、川上価格の変動の影響が川下価格に十分に反映されるまでにどれほどの時間を要するかを価格伝達性と呼び、水産物を対象に分析している（以下、仮に伝達速度と呼ぶ）。その一方で、Kim and Cotterill（2008）、Amikuzumo（2010）、Antonova（2015）といった価格伝達性分析では、川上価格と川下価格の連動性を計測している（以

下、仮に伝達規模と呼ぶ）。そしてどちらの価格伝達性の定義の場合であっても、非対称性、すなわち川上価格が上昇する場合と下落する場合とでその大きさが異なりうることを念頭に置いた分析も併せて行われている。

Kinnucan and Forker（1987）、Griffith and Piggott（1994）は原初的なモデリングではあるものの伝達速度分析と伝達規模分析を同時に試み、かつそれぞれの非対称性について検証している。これらの分析の多くは、即時かつ対称に川下価格が反応しないことについて、その程度の測定とそれが引き起こされる要因を明らかにすることに焦点を当てている。阪井ら（2012）のレビューによれば、伝達速度の非対称性は川下価格に反映させる経済主体（例えば小売業界）の価格支配力に起因すると主張する説と、腐敗特性や小売店における取り扱い方（特売商材等）など財の特性に起因すると主張する説がある。同様に、伝達規模の大小や非対称性についても価格支配力と財の特性によって生じる可能性が考えられる。市場構造と財の特性、そのいずれの影響が大きいかは計量分析のみでは十分に明らかにすることはできないが、本稿では後者の伝達規模の意味での価格伝達性の推定および非対称性の存在の検証を行い、市場構造および財の性質と価格伝達性との関係性について若干の検討を行う。

分析の手順は次のとおりである。我が国における主要な14品目の野菜を対象とし、それらの供給関数を計測し、価格下落による生産者の損失を推定する。また、需要関数の推定と卸売価格から小売価格への価格伝達の度合いを計測し、それらをもとに消費者の利益に

ついて試算する。価格伝達を考慮した消費者の利益を推定することによって、価格伝達を考慮しない場合にどの程度消費者利益の評価額に差異を生ずるかを明らかにすることが本研究の特色である。

つまり、野菜類について、価格伝達を考慮しないことによる消費者の利益評価の過誤の可能性を検証し、価格伝達と市場支配力の関係を考察すること、さらに、一連の実証分析によって、価格下落が社会厚生へ与える影響を試算し、農業生産・流通環境の変化に対応する政策的検討の一助とすることが本研究の目的である。

## 2. 分析対象品目

分析品目は、「野菜生産出荷安定法」(昭和41年法律第103号)第2条に規定されている「消費量が相対的に多く又は多くなることが見込まれる野菜であって、その種類、通常の出荷時期等により政令で定める種別に属するもの」を対象とする。

具体的には、「野菜生産出荷安定法施行令」第1条に掲げる次の品目で、だいこん、にんじん、はくさい、キャベツ、ほうれんそう、ねぎ、なす、トマト、きゅうり、ピーマン、さといも、たまねぎ、レタス、ばれいしょ、の計14種類の野菜とする。

これらは日本の食卓に並ぶ主要な野菜を多く含むと考えられるが、個々の品目の価格変動の影響の定量的な試算は行われていない。これらの品目について、価格伝達も含めた価格の変化による利益と損失を正確に計測することが、農産物流通の実態把握や関連施策の検討に資すると考えられる。

## 3. 分析の基本的枠組み

農産物価格下落が生産者に及ぼす損失と消費者の追加利益は、生産者余剰および消費者余剰の変化で把握する。まずそれぞれの品目について供給の価格弾力性  $e_{供給}$  と需要の価格弾力性  $e_{需要}$  を回帰分析により推計した。次に、実際の卸売価格と小売価格のデータを用いて、上述の伝達規模の意味での価格伝達性  $G$ 、及び「価格変化の伝達度」 $K$ を推計した(詳細は後述する)。この際、卸売価格の上昇時と下落時で小売価格の反応度が非対称である可能性を考慮したモデルでの分析を試みた。そして生産者余剰、消費者余剰の関税撤廃前からの増減額を試算し、生産者の損失に対する消費者の利益の大きさを相対的に評価した。

本研究では、卸売価格が3%下落した場合を検討した。その理由は、分析対象とした14品目のうち11品目が関税率3%であり、その関税分の価格低下が目安となると考えられたためである。この点に関して、東京大学国際環境経済学研究室江川慶太氏の卒業論文研究(2015年)では、過去のデータから豪州産輸入牛肉が1円下がるとA5ランクの和牛肉は0.87円下がるといふ、ほぼパラレルな関係にあることが推定されている。差別化の度合いが大きいとされる和牛肉でさえ、価格は輸入価格とほぼ並行的に下がるということが統計的に示されていることに準拠した。ただし、本研究では、輸入価格変化と同等に国産品の卸売価格が下がるということは想定しておらず、試算に用いた3%という値は、あくまで農産物価格の下落の影響評価の目安であるというこ

とを付け加えておく。

### (1-1) 供給の価格弾力性の推計

14品目の供給の価格弾力性それぞれについて、卸売価格データ（1973～2014年、農林水産省）を基に計量ソフトEViewsを使って次式で推定した。

$$\begin{aligned} \text{Log}(Y_t) \\ = \alpha + w_0 \text{Log}(X_t / ps_t) + w_1 \text{Log}(X_{t-1} / ps_{t-1}) + \\ w_2 \text{Log}(X_{t-2} / ps_{t-2}) + \dots + w_k \text{Log}(X_{t-k} / ps_{t-k}) \end{aligned}$$

ここで、

$$w_i = A + Bi + Ci^2$$

$$i = 0, 1, 2, \dots, k \quad (i \geq k+1 \text{ では } w_i = 0)$$

$Y_t = t$  年の作付面積

$X_{t-i} = t-i$  年の卸売価格

$ps_t = t$  年の農業生産資材指数

$$e_{\text{供給}} = \Sigma w_i = \text{供給の価格弾力性（長期）}$$

価格の影響は当該年にとどまらず、一定期間持続するタイムラグ構造をもつこと（アーモン・ラグモデル）、具体的には、ある期の価格上昇の影響で生産量が徐々に増加し、最大点を迎えたあとは徐々に減少していく単峰型の構造を想定し、ラグ係数を二次式で近似した（ $w_i = A + Bi + Ci^2$ ）。また、肥料など作物を生産するために必要な資材の価格の変動による影響を制御するため、卸売価格を当該年の農業生産資材指数で割ることで実質化した卸売価格を説明変数とした。

品目ごとに最も適合するラグ数が異なることが予想されたため、それぞれの品目ごとに、卸売価格のラグ0～ $i$ （ $i < 19$ ）に変化させ、係数の有意性、自由度調整済決定係数、ダービン・ワトソン比などの統計量から最も適合度の高いラグ数を総合的に判断した。

### (1-2) 需要の価格弾力性の推計

次に、需要の価格弾力性は、東京都中央卸売市場の月の上・中・下旬別の取引数量（青果物情報センター、2011年4月上旬～2013年3月下旬）を被説明変数として、価格（総務省 小売物価統計）、月ダミー、旬ダミーを説明変数として、次の両対数線型式（推定パラメータが需要の価格弾力性を示す）で推計した。

$$\begin{aligned} \text{Log}(Q) = \alpha - e_{\text{需要}} \text{Log}(P) + \gamma_1 \text{Feb} \\ + \gamma_2 \text{Mar} + \gamma_3 \text{Apr} + \gamma_4 \text{May} + \gamma_5 \text{Jun} \\ + \gamma_6 \text{Jul} + \gamma_7 \text{Aug} + \gamma_8 \text{Sep} + \gamma_9 \text{Oct} \\ + \gamma_{10} \text{Nov} + \gamma_{11} \text{Dec} + \delta_1 \text{Mid} + \delta_2 \text{Late} \end{aligned}$$

ここで、

$e_{\text{需要}} = \text{需要の価格弾力性}$

$Q = \text{卸売市場の取引数量}$

$P = \text{卸売価格}$

$\text{Feb} \sim \text{Dec} = \text{月ダミー}$

$\text{Mid, Late} = \text{旬ダミー}$

### (2) 価格伝達性の推計

価格伝達性の推定では、2つの計測法を用いた。ひとつは、卸売価格に対する小売価格の関係をいわば弾力性の形式で計測するものである。これには、Kim and Cotterill (2008)の推計式をベースとして、卸売価格の下落・上昇時で別々の価格伝達性を想定した次式を用いて推定した。

$$\text{Log}(P_{\text{小売}}) = \alpha + (G_1 + G_2 D) \text{Log}(P_{\text{卸売}})$$

ここで、

$\alpha$  : 定数項

$D$  : 0か1の値をとる変数（当該年の卸売価格が前年より下落したときは0、上昇し



たときは1の値をとる。)

$G_1$  : 下落時の価格伝達性 (卸売価格が1%下がったとき、小売価格が変化する割合)

$G_1 + G_2$  : 上昇時の価格伝達性 (卸売価格が1%上がったとき、小売価格が変化する割合)

しかし、結果的に下落時と上昇時で価格伝達性の値に差はほとんどなく、 $G_2$ の統計的有意性も低かったため、今回は下落時・上昇時を分けずに推計した値を試算に用いた。具体的には、卸売価格が1%下がったとき、小売価格が何%下がるかを一次の回帰分析モデルを用いて品目毎に分析した<sup>1</sup>。ダービン・ワトソン比から誤差項に系列相関があると考えられる品目は、AR法を用いて修正した分析結果を採用した。

$$\text{Log}(P_{\text{小売}}) = \alpha + G \text{Log}(P_{\text{卸売}})$$

ここで、

$\alpha$  : 定数項

$G$  : 価格伝達性 (卸売価格が1%変化したとき、小売価格が変化する割合)

もうひとつの計測法は、卸売価格の変化量と小売価格の変化量の比によるものである。本研究では特にこの比を、「価格変化の伝達度」と呼称する。この価格変化の伝達度は以下の式によって求められる。

$$(P_{t\text{小売}} - P_{t-1\text{小売}}) = \alpha + K (P_{t\text{卸売}} - P_{t-1\text{卸売}})$$

ここで、

$\alpha$  : 定数項

$K$  : 価格変化の伝達度 (卸売価格の変化額 (変

化量) と小売価格の変化額 (変化量) の比)

推計上、価格変化の伝達度の推定は、価格伝達性の推定と比較し自由度が減少するが、1階差を取ることで系列相関の問題を緩和しうると考えられる (Wooldridge 2002)<sup>2</sup>。このとき $\alpha$ は一次トレンドであり、卸売価格の変動とは無関係に小売価格の変動が時間とともに拡大あるいは縮小する傾向を示す。しかし結果的に統計的に非有意であったため、このようなトレンドはないものと判断し、後段では $K$ の値のみレポートする。言うまでもなく、 $K = 1$ は卸売価格の上昇 (下落) 幅と同じだけ、小売価格も上昇 (下落) することを示す。なお、 $K$ の非対称性についても分析したが、統計的に有意な結果は得られなかった。

本研究では、以上の価格伝達性と価格変化の伝達度の両指標を用いて消費者余剰を推定することとする。最終的な消費者余剰の試算では、実際の消費者余剰の計算結果に加え、 $G$  : 価格伝達性 = 1 のとき消費者余剰 (消費者余剰②)、 $K$  : 価格変化の伝達度 = 1 のときの消費者余剰 (消費者余剰③) という複数のシナリオと比較し、卸売価格の変化が社会厚生に与える影響の考察を行った。

ここで $G = 1$ と $K = 1$ の経済学的な意味について言及しておこう。 $G = 1$ は小売価格が卸売価格と同率に変動することを表すが、当然に小売価格は卸売価格よりも高いことから (本研究で対象としている14品目ではその比

1 価格データの対数系列についてADF検定を行ったところ、有意水準10%でもナス、トマト、サトイモの3種では卸売価格、小売価格の両方で単位根の存在が疑われる結果となった。うち、共積分検定 (Johansen test) により、ナスにのみ共積分関係が確認できた。

2 原系列に対する切片・トレンド付きADF検定 (有意水準5%) の結果、卸売価格ではトマトとサトイモが、小売価格ではキャベツ、ナス、トマト、サトイモ、タマネギ、パレイショがI(1)過程と判定された。また、ナスの卸売価格は有意水準10%でI(1)過程と判定された。よって1階差をとることで単位根問題は解消されていると考えられる。

$r = 1.8 \sim 3.2$ 倍程度；中央値2.06倍）、卸売価格が下落する場合、小売業者はより大きく価格を下げることを指す。すなわち単位重量当たりの利鞘の削減を要求するのであるから、小売業にとって厳しい条件と言える。人件費や光熱費、地代等の調達費以外の諸経費への捻出元となる利鞘と販売量の積も、需要の価格弾力性が小さいためにほぼ確実に減少してしまうと考えてよい。

一方、 $K = 1$ のときはこの単位重量当たりの利鞘が一定であることを指す。この場合、小売価格が下がることによって需要の価格弾力性の大きさに応じて販売量を増やせるので利鞘と販売量の積は幾らか増加するが、事実上、経営にほとんど影響がでないように小売業が対応している状況に相当する。卸売価格変動の影響を小売業者が負担するでも吸収するでもなく、ほとんどそのまま消費者に反映させている点で、規範的な市場の状態のひとつと言えるだろう。 $K = 1$ は $G = 1 / r$ に相当する。なお価格差に着目したモデリングの仕方はいくつか考えられるが（Amikuzumo 2010, Antonova 2015等）、本研究では余剰の試算を視野に入れているため、シンプルに解釈可能な $K$ を用いるべく上式のような定式化を選択した。

### （3－1）生産者余剰の減少額の試算

生産者余剰の変化は、基本的には、（自由化前の価格－自由化後の価格）×（自由化前の生産量＋自由化後の生産量）／2という台形の面積で計算される（供給関数を直線近似した場合）。

具体的には、

$$PS = P_{卸売} \times \left( \frac{A}{100 + A} \right) \times Q_{生産} \times \left( 2 - \frac{B}{100} \right) \times 1 / 2$$

$$B = C \times A / (100 + A) \times 100$$

ここで、

PS：生産者余剰の減少額

A：卸売価格（ $P_{卸売}$ ）の減少率%

B：生産量（ $Q_{生産}$ ）の減少率（作付面積の減少率）%

C：供給の価格弾力性（価格が1%変化したときに生産量は何%変化するか）

### （3－2）消費者余剰の増加額の試算

消費者余剰の変化は（自由化前の価格－自由化後の価格）×（自由化前の消費量＋自由化後の消費量）／2という台形の面積で計算される（需要関数を直線近似した場合）。

具体的には、

$$CS = P_{小売} \times \left( \frac{E}{100 + E} \right) \times Q_{消費} \times \left( 2 + \frac{F}{100} \right) \times 1 / 2$$

$$E = A \times G$$

$$F = H \times E / (100 + E) \times 100$$

ここで、

CS：消費者余剰の増加額

E：小売価格（ $P_{小売}$ ）の減少率%

A：卸売価格（ $P_{卸売}$ ）の減少率%（輸入価格の減少率と同じと仮定）

F：消費量（ $Q_{消費}$ ）の増加率%

G：価格伝達性（卸売価格が1%変化したときに小売価格が何%変化するか）

H：需要の価格弾力性（価格が1%変化したときに消費量は何%変化するか）

また本研究では、上式において、価格伝達性 $G$ は価格変化の伝達度 $K$ と置き換えた場合も求める。

## 4. 推定結果

### (1) 供給と需要の価格弾力性

供給と需要の価格弾力性の各品目の推計結果は表1のとおりで、係数の有意性、モデルの説明力（決定係数）ともに、総じて良好である。

### (2) 価格伝達

価格伝達性についての各品目の推計結果は表2-1のとおりである。全ての品目で、係数の有意性、式の説明力（決定係数）は十分に高い。最も価格伝達性の値が大きかったレタスと二番目に大きかったダイコンでは、価格伝達性が0.85を超えており、卸売価格の変化が小売価格に、相対的に大きく反映されているといえる。一方、最も価格伝達性の値が小さかったバレイショでは、価格伝達性が0.5を下回り、卸売価格が変化しても小売価格への影響は相対的に小さいといえる。

さらに、価格変化の伝達度についての推計結果が表2-2である。価格変化の伝達度も決定係数は高く、価格伝達性と価格変化の伝達度の間の決定係数の大きさの大小は、品目によって異なっていたが、得られた推計値の比は、各品目で概ね同じであり、互いの推定結果は矛盾がなく、頑健であったといえる結果となった。

### (3) 価格低下による小売価格の変化

価格伝達性Gはすべての品目で1を下回ったので、卸売価格の変化率に比べ、小売価格の変化率は小さくなっていることがわかる。価格伝達性を用いて小売価格の変化率を、卸売価格の変化率と比較したものを表3-1にまとめた。

また、価格変化の伝達度を用いた結果を表3-2にまとめた。価格変化の伝達度Kは1.07～2.20（中央値1.49）と品目によって大きく異なるが、いずれも小売価格の方が変動

表1 価格弾力性推計結果

|    | 作物名    | 供給の<br>価格弾力性 | ラグの<br>期間 | 係数の t 値 | 自由度調整済<br>決定係数 | 需要の<br>価格弾力性 | 係数の t 値 | 自由度調整済<br>決定係数 |
|----|--------|--------------|-----------|---------|----------------|--------------|---------|----------------|
| 1  | ダイコン   | 0.0832       | 2         | 2.337   | 0.9986         | 0.1323       | 2.24    | 0.703          |
| 2  | ニンジン   | 0.8514       | 7         | 10.691  | 0.9751         | 0.1691       | 1.28    | 0.515          |
| 3  | ハクサイ   | 0.2206       | 6         | 2.159   | 0.9958         | 0.0633       | 1.23    | 0.915          |
| 4  | キャベツ   | 0.0608       | 2         | 1.580   | 0.9729         | 0.1122       | 1.85    | 0.527          |
| 5  | ハウレンソウ | 0.2252       | 7         | 2.063   | 0.9930         | 0.4426       | 4.69    | 0.789          |
| 6  | ネギ     | 0.4097       | 9         | 2.285   | 0.9038         | 0.1379       | 2.34    | 0.751          |
| 7  | ナス     | 0.5580       | 12        | 2.754   | 0.9971         | 0.6909       | 7.47    | 0.936          |
| 8  | トマト    | 0.7489       | 8         | 15.246  | 0.9858         | 0.4891       | 5.51    | 0.871          |
| 9  | キュウリ   | 2.6859       | 15        | 11.493  | 0.9889         | 0.3588       | 5.81    | 0.854          |
| 10 | ピーマン   | 0.6375       | 10        | 4.078   | 0.9927         | 0.3548       | 7.27    | 0.892          |
| 11 | サトイモ   | 0.5271       | 10        | 5.544   | 0.9972         | 0.2184       | 2.13    | 0.625          |
| 12 | タマネギ   | 0.6988       | 6         | 3.082   | 0.9017         | 0.2702       | 2.51    | 0.508          |
| 13 | レタス    | 0.2150       | 4         | 4.344   | 0.8680         | 0.2202       | 4.89    | 0.716          |
| 14 | バレイショ  | 0.1775       | 4         | 2.139   | 0.9896         | 0.2184       | 2.13    | 0.625          |

表2-1 価格伝達性Gの推計結果

|    | 作物名    | 価格伝達性<br>(係数) | 係数の<br>t 値 | 自由度調整済<br>決定係数 |
|----|--------|---------------|------------|----------------|
| 1  | ダイコン   | 0.8556        | 18.65      | 0.938          |
| 2  | ニンジン   | 0.5374        | 10.35      | 0.753          |
| 3  | ハクサイ   | 0.7026        | 15.05      | 0.908          |
| 4  | キャベツ   | 0.7600        | 17.47      | 0.908          |
| 5  | ホウレンソウ | 0.7945        | 16.73      | 0.924          |
| 6  | ネギ     | 0.6426        | 6.67       | 0.658          |
| 7  | ナス     | 0.5522        | 7.02       | 0.789          |
| 8  | トマト    | 0.6203        | 8.52       | 0.808          |
| 9  | キュウリ   | 0.6683        | 8.87       | 0.785          |
| 10 | ピーマン   | 0.7866        | 12.59      | 0.873          |
| 11 | サトイモ   | 0.7799        | 15.29      | 0.910          |
| 12 | タマネギ   | 0.5294        | 13.68      | 0.911          |
| 13 | レタス    | 0.8850        | 15.84      | 0.916          |
| 14 | パレイシヨ  | 0.4885        | 14.32      | 0.916          |

表2-2 価格変化の伝達度Kの推計結果

|    | 作物名    | 価格変化の<br>伝達度 (係数) | 係数の<br>t 値 | 自由度調整済<br>決定係数 |
|----|--------|-------------------|------------|----------------|
| 1  | ダイコン   | 1.623             | 15.50      | 0.916          |
| 2  | ニンジン   | 1.367             | 11.27      | 0.858          |
| 3  | ハクサイ   | 1.975             | 12.72      | 0.885          |
| 4  | キャベツ   | 1.616             | 21.35      | 0.956          |
| 5  | ホウレンソウ | 1.280             | 12.94      | 0.889          |
| 6  | ネギ     | 1.538             | 8.47       | 0.774          |
| 7  | ナス     | 1.077             | 6.91       | 0.695          |
| 8  | トマト    | 1.203             | 8.99       | 0.794          |
| 9  | キュウリ   | 1.565             | 11.78      | 0.869          |
| 10 | ピーマン   | 1.447             | 11.41      | 0.861          |
| 11 | サトイモ   | 2.194             | 12.74      | 0.885          |
| 12 | タマネギ   | 1.242             | 12.84      | 0.887          |
| 13 | レタス    | 2.203             | 16.49      | 0.928          |
| 14 | パレイシヨ  | 1.173             | 15.30      | 0.918          |

表3-1 小売価格試算結果

|    | 作物名    | 卸売価格<br>下落率 (%) | 卸売価格<br>現行 | 卸売価格<br>変化後 | 小売価格<br>下落率 (%) | 小売価格<br>現行 | 小売価格<br>変化後 |
|----|--------|-----------------|------------|-------------|-----------------|------------|-------------|
| 1  | ダイコン   | 3%              | 77         | 74.7        | 2.57%           | 153        | 149.1       |
| 2  | ニンジン   | 3%              | 111        | 107.7       | 1.61%           | 355        | 349.3       |
| 3  | ハクサイ   | 3%              | 64         | 62.1        | 2.11%           | 187        | 183.1       |
| 4  | キャベツ   | 3%              | 88         | 85.4        | 2.28%           | 171        | 167.1       |
| 5  | ホウレンソウ | 3%              | 488        | 473.4       | 2.38%           | 866        | 845.4       |
| 6  | ネギ     | 3%              | 325        | 315.3       | 1.93%           | 603        | 591.4       |
| 7  | ナス     | 3%              | 324        | 314.3       | 1.66%           | 606        | 596.0       |
| 8  | トマト    | 3%              | 307        | 297.8       | 1.86%           | 617        | 605.5       |
| 9  | キュウリ   | 3%              | 296        | 287.1       | 2.00%           | 558        | 546.8       |
| 10 | ピーマン   | 3%              | 389        | 377.3       | 2.36%           | 818        | 798.7       |
| 11 | サトイモ   | 3%              | 287        | 278.4       | 2.34%           | 724        | 707.1       |
| 12 | タマネギ   | 3%              | 112        | 108.6       | 1.59%           | 267        | 262.8       |
| 13 | レタス    | 3%              | 183        | 177.5       | 2.66%           | 452        | 440.0       |
| 14 | パレイシヨ  | 3%              | 108        | 104.8       | 1.47%           | 309        | 304.5       |

表3-2 小売価格試算結果

|    | 作物名    | 卸売価格<br>下落率 (%) | 卸売価格<br>現行 | 卸売価格<br>変化後 | 小売価格<br>下落率 (%) | 小売価格<br>現行 | 小売価格<br>変化後 |
|----|--------|-----------------|------------|-------------|-----------------|------------|-------------|
| 1  | ダイコン   | 3%              | 77         | 74.7        | 2.45%           | 153        | 149.3       |
| 2  | ニンジン   | 3%              | 111        | 107.7       | 1.28%           | 355        | 350.4       |
| 3  | ハクサイ   | 3%              | 64         | 62.1        | 2.03%           | 187        | 183.2       |
| 4  | キャベツ   | 3%              | 88         | 85.4        | 2.49%           | 171        | 166.7       |
| 5  | ホウレンソウ | 3%              | 488        | 473.4       | 2.16%           | 866        | 847.3       |
| 6  | ネギ     | 3%              | 325        | 315.3       | 2.49%           | 603        | 588.0       |
| 7  | ナス     | 3%              | 324        | 314.3       | 1.73%           | 606        | 595.5       |
| 8  | トマト    | 3%              | 307        | 297.8       | 1.80%           | 617        | 605.9       |
| 9  | キュウリ   | 3%              | 296        | 287.1       | 2.49%           | 558        | 544.1       |
| 10 | ピーマン   | 3%              | 389        | 377.3       | 2.06%           | 818        | 801.1       |
| 11 | サトイモ   | 3%              | 287        | 278.4       | 2.61%           | 724        | 705.1       |
| 12 | タマネギ   | 3%              | 112        | 108.6       | 1.56%           | 267        | 262.8       |
| 13 | レタス    | 3%              | 183        | 177.5       | 2.68%           | 452        | 439.9       |
| 14 | パレイシヨ  | 3%              | 108        | 104.8       | 1.23%           | 309        | 305.2       |



幅が大きいことが判明した。すなわち主要な野菜に関しては、卸売価格が下落する場合、小売業は単位重量当たりの収入を減らしてでも、より大きく小売価格を下げる傾向にあることが明らかになった。図1は、需要の価格弾力性と価格変化の伝達度Kを品目ごとにプロットしたものである。相関係数は $R = -0.562$ であり価格に対する消費の反応が小さいほど、小売価格を大きく動かす傾向を示している。これは消費量が落ち込まない品目で値上げをしやすいことを示していると考えれば理解しやすい。その一方で、非対称性が検出されなかったことを踏まえると、値下げによって消費量が増えやすい品目にもかかわらず積極的には値下げされないことをも意味している。そもそも、軒並み需要の価格弾力性は小さいため、各品目、小売価格を下げれば売上高が減少してしまうことが確認できる。こうした一見自傷的な現象は、顧客獲得競争の激しさ、換言すれば個別小売店舗にとっての需要の価格弾力性が大きいことから引き起

こされていると説明し得る。また先述のとおり、特売商材にしやすい品目は伝達度が大きくなりやすいのではないかと仮説も成り立つ。本研究では主要野菜14品目に対象を限定したが、より詳細な分析のためには精肉・鮮魚を含む他品目との販売戦略の組合せについて検討することが必要となるであろう。

#### (4-1) 生産者余剰

生産者余剰と生産額の変化についての各品目の試算結果を表4にまとめた。

卸売価格が3%下落したと仮定した時の、生産者余剰の変化の総額は約-521億円となった。

また、生産額の変化の総額は約-837億円となった。品目別にみると、最も供給の価格弾力性の高かったキュウリでは約170億円の生産額の減少が見込まれる。ついで、供給の価格弾力性、単価が共に高いトマトでは118億円、現行の生産量が最も大きいパレイショでは93億円もの生産額の減少が見込まれる。

図1 品目ごとの需要の価格弾力性と価格変化の伝達度

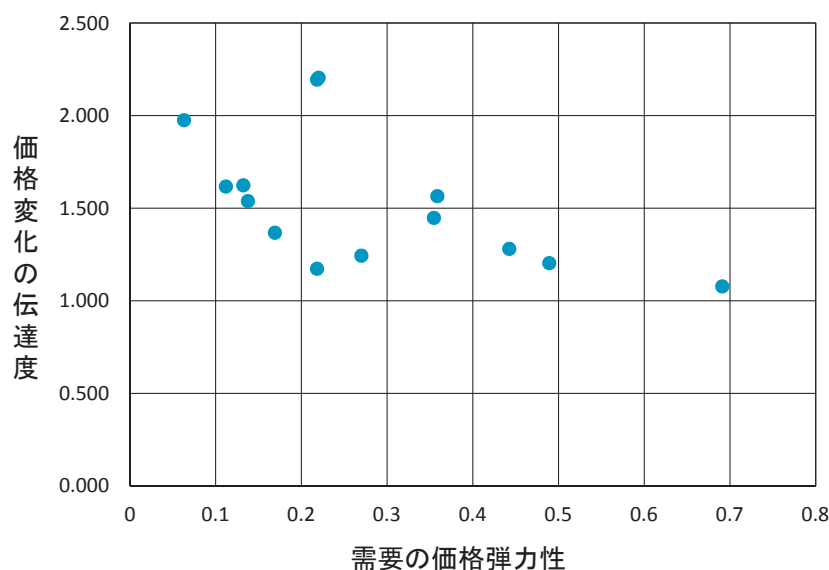


表4 生産者余剰試算結果

|    | 作物名    | 供給の弾力性 | 現行卸売価格<br>円/kg | 現行生産量<br>t | 卸売価格の<br>下落率 % | 生産者余剰<br>億円 | 生産額変化<br>億円 |
|----|--------|--------|----------------|------------|----------------|-------------|-------------|
| 1  | ダイコン   | 0.0832 | 77             | 1,451,880  | 3%             | -33.5       | -36.2       |
| 2  | ニンジン   | 0.8514 | 111            | 632,960    | 3%             | -20.8       | -38.5       |
| 3  | ハクサイ   | 0.2206 | 64             | 914,920    | 3%             | -17.5       | -21.3       |
| 4  | キャベツ   | 0.0608 | 88             | 1,481,690  | 3%             | -39.1       | -41.4       |
| 5  | ホウレンソウ | 0.2252 | 488            | 256,520    | 3%             | -37.4       | -45.8       |
| 6  | ネギ     | 0.4097 | 325            | 483,190    | 3%             | -46.8       | -65.8       |
| 7  | ナス     | 0.5580 | 324            | 322,509    | 3%             | -31.1       | -48.3       |
| 8  | トマト    | 0.7489 | 307            | 739,310    | 3%             | -67.3       | -117.6      |
| 9  | キュウリ   | 2.6859 | 296            | 548,340    | 3%             | -46.7       | -175.6      |
| 10 | ピーマン   | 0.6375 | 389            | 145,416    | 3%             | -16.8       | -27.5       |
| 11 | サトイモ   | 0.5271 | 287            | 165,120    | 3%             | -14.1       | -21.5       |
| 12 | タマネギ   | 0.6988 | 112            | 1,168,860  | 3%             | -38.9       | -65.9       |
| 13 | レタス    | 0.2150 | 183            | 577,230    | 3%             | -31.6       | -38.3       |
| 14 | バレイショ  | 0.1775 | 108            | 2,458,620  | 3%             | -79.4       | -93.4       |
| 合計 |        |        |                |            |                | -521.1      | -837.0      |

#### (4-2) 消費者余剰

消費者余剰の増加について、価格伝達性を用いた各品目の試算結果を表5-1(次頁)にまとめた。同様に価格変化の伝達度を用いた各品目の試算結果を表5-2(次頁)にまとめた。

表5-1は、価格伝達性Gを用いた場合、表5-2は、価格変化の伝達度Kを用いた場合の、品目ごとの余剰の比較結果である。また、表5-1は、価格伝達性Gを1とした場合の消費者余剰(消費者余剰②)、表5-2は、価格変化の伝達度Kを1とした場合の消費者余剰(消費者余剰③)を載せている。表5-1、5-2を比較してわかるように、消費者余剰の推定においても、最終的な消費者余剰の計算結果はほとんど変わらず、矛盾のない結果となった。本稿では、特に断りがない限り表5-2の価格変化の伝達度における消費者余剰の推定額を本文での考察に用いることとする。

まず、価格が3%下落した際の、価格伝達性を考慮した消費者余剰の増加の総額は約727億円となった。品目別に見ていくと、現行の消費量の最も多いバレイショでは、約121億円の消費者余剰の増加が見込まれた。また、小売価格の下落が最も大きいレタスでは約70億円の増加が見込まれた。さらに、価格伝達性G=1であったときの試算結果(消費者余剰②)は、約1,141億円となった。つまり、小売価格が卸売価格と同じ割合で変化すると仮定した場合には、消費者の利益を414億円も過大推定してしまう可能性が明らかになった。農産物価格変化の影響評価を行う際には、卸売価格の変化率が小売価格の変化率とは一致しないことに十分に留意して、余剰を推定する必要があるといえる。

その一方で、価格変化の伝達度K=1であったときの試算結果(消費者余剰③)は、約503億円となった。これは、小売価格の変化

表5-1 消費者余剰の変化額試算結果

|                          | 作物名    | 需要の弾力性 | 価格伝達性 | 現行卸売価格 円/kg | 現行小売価格 円/kg | 現行消費量 t   | 小売価格下落率 % | 消費者余剰 億円 | 消費者余剰② 億円 |
|--------------------------|--------|--------|-------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1                        | ダイコン   | 0.1323 | 0.856 | 77          | 153         | 1,218,882 | 2.45%     | 45.8     | 56.1      |
| 2                        | ニンジン   | 0.1691 | 0.537 | 111         | 355         | 636,415   | 1.28%     | 29.0     | 68.0      |
| 3                        | ハクサイ   | 0.0633 | 0.703 | 64          | 187         | 736,217   | 2.03%     | 27.9     | 41.3      |
| 4                        | キャベツ   | 0.1122 | 0.760 | 88          | 171         | 1,351,098 | 2.49%     | 57.7     | 69.4      |
| 5                        | ホウレンソウ | 0.4426 | 0.795 | 488         | 866         | 215,010   | 2.16%     | 40.5     | 56.2      |
| 6                        | ネギ     | 0.1379 | 0.643 | 325         | 603         | 502,897   | 2.49%     | 75.5     | 91.2      |
| 7                        | ナス     | 0.6909 | 0.552 | 324         | 606         | 248,640   | 1.73%     | 26.2     | 45.7      |
| 8                        | トマト    | 0.4891 | 0.620 | 307         | 617         | 673,324   | 1.80%     | 74.9     | 125.5     |
| 9                        | キュウリ   | 0.3588 | 0.668 | 296         | 558         | 465,511   | 2.49%     | 65.0     | 78.3      |
| 10                       | ピーマン   | 0.3548 | 0.787 | 389         | 818         | 161,468   | 2.06%     | 27.4     | 39.8      |
| 11                       | サトイモ   | 0.2184 | 0.780 | 287         | 724         | 140,825   | 2.61%     | 26.7     | 30.7      |
| 12                       | タマネギ   | 0.2702 | 0.529 | 112         | 267         | 1,376,701 | 1.56%     | 57.6     | 110.7     |
| 13                       | レタス    | 0.2202 | 0.885 | 183         | 452         | 582,436   | 2.68%     | 70.7     | 79.2      |
| 14                       | バレイショ  | 0.2184 | 0.489 | 108         | 309         | 2,673,000 | 1.23%     | 101.7    | 248.6     |
| 消費者余剰②：価格伝達性を1とした時の消費者余剰 |        |        |       |             |             |           |           | 合計       | 726.5     |
|                          |        |        |       |             |             |           |           |          | 1140.8    |

表5-2 消費者余剰の変化額試算結果

|                             | 作物名    | 需要の弾力性 | 価格変化の伝達度 | 現行卸売価格 円/kg | 現行小売価格 円/kg | 現行消費量 t   | 小売価格下落率 % | 消費者余剰 億円 | 消費者余剰③ 億円 |
|-----------------------------|--------|--------|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1                           | ダイコン   | 0.1323 | 1.623    | 77          | 153         | 1,218,882 | 2.57%     | 47.9     | 28.2      |
| 2                           | ニンジン   | 0.1691 | 1.367    | 111         | 355         | 636,415   | 1.61%     | 36.4     | 21.2      |
| 3                           | ハクサイ   | 0.0633 | 1.975    | 64          | 187         | 736,217   | 2.11%     | 29.0     | 14.1      |
| 4                           | キャベツ   | 0.1122 | 1.616    | 88          | 171         | 1,351,098 | 2.28%     | 52.7     | 35.7      |
| 5                           | ホウレンソウ | 0.4426 | 1.280    | 488         | 866         | 215,010   | 2.38%     | 44.4     | 31.5      |
| 6                           | ネギ     | 0.1379 | 1.538    | 325         | 603         | 502,897   | 1.93%     | 58.4     | 49.0      |
| 7                           | ナス     | 0.6909 | 1.077    | 324         | 606         | 248,640   | 1.66%     | 25.0     | 24.2      |
| 8                           | トマト    | 0.4891 | 1.203    | 307         | 617         | 673,324   | 1.86%     | 77.3     | 62.0      |
| 9                           | キュウリ   | 0.3588 | 1.565    | 296         | 558         | 465,511   | 2.00%     | 52.1     | 41.3      |
| 10                          | ピーマン   | 0.3548 | 1.447    | 389         | 818         | 161,468   | 2.36%     | 31.2     | 18.8      |
| 11                          | サトイモ   | 0.2184 | 2.194    | 287         | 724         | 140,825   | 2.34%     | 23.8     | 12.1      |
| 12                          | タマネギ   | 0.2702 | 1.242    | 112         | 267         | 1,376,701 | 1.59%     | 58.4     | 46.3      |
| 13                          | レタス    | 0.2202 | 2.203    | 183         | 452         | 582,436   | 2.66%     | 69.9     | 32.0      |
| 14                          | バレイショ  | 0.2184 | 1.173    | 108         | 309         | 2,673,000 | 1.47%     | 121.0    | 86.6      |
| 消費者余剰③：価格変化の伝達度を1とした時の消費者余剰 |        |        |          |             |             |           |           | 合計       | 727.4     |
|                             |        |        |          |             |             |           |           |          | 502.9     |

量が卸売価格の変化量と同じ割合で変化すると仮定した場合、224億円も過小に推定してしまうことを意味する。価格下落の局面において、小売価格が卸売価格の下落額以上（14

品目平均で144%）に下がっており、小売業による小売価格の下落は、消費者に恩恵をもたらしていることが確認された。

## 5. 要約と結論

本研究では主要野菜14品目に焦点を当て、市場価格の変動による消費者への影響を推定する場合に価格伝達を考慮することの重要性を事例的に検討した。

主要な14品目の野菜の需要関数を計測し、卸売価格から小売価格への価格伝達度も計測して、価格伝達を考慮した消費者の利益を推定することによって、価格伝達を考慮しないことにより評価額がどのような影響を受けるかシナリオ分析を行った。その際に、価格伝達性に加えて、価格変化の伝達度も併せて推計した。一方、同じ品目の供給関数を計測し、価格下落による生産者の損失を推定した。この結果、価格伝達性と価格変化の伝達度からは、消費者余剰の推定はどちらもほとんど同じ試算結果が得られた。

まず、主要野菜14品目の価格下落による生産者余剰の減少総額は約521億円、生産額の減少総額は約837億円と推定された。そして、消費者余剰の増加総額は約727億円と推定された。ここで、価格伝達性を1とした場合には、消費者余剰の増加総額は約1,141億円となった。先行研究での定義に基づく価格伝達性を指標とした際には、消費者利益は減少していたと見ることもできる。その一方で、卸売価格の変化額と小売価格の変化額の関係に焦点を絞り、価格変化の伝達度を1とした場合、消費者余剰の増加総額は約503億円と推定された。つまり、価格伝達性を指標とした場合には消費者利益が減少したとも解釈される一方で、小売業の企業努力により、卸売価格の下落額以上に小売価格が下落するため

に、消費者余剰の増加総額は224億円増大するということも指摘しておきたい。

以上より、市場価格の下落によって、農家のデメリットと同等の消費者のメリットが生じる訳ではない。そのため、天候による影響や貿易の自由化による影響等による農産物価格変化の便益を検証する際は、価格伝達も考慮し、より現実的な消費者のメリットを試算する必要があると考えられる。

本研究の課題として、野菜類の輸入と国産との競合は、品目によっては、輸入品の需要は加工用途が主で、生鮮品では大きな競合が見られにくいという市場の特徴があるという点が挙げられる。今まで定量的に検証されてこなかった多様な野菜品目について価格下落の影響を検討するという目的から、本研究では個別品目の輸入と国産の間の差別化の度合いを取り扱うことはできなかったが、今後、より詳細に財の差別化を加味し、農産物需給変化の影響を検証していくことが期待される。

### 参考文献

- ・ Meyer, J. and S. von Cramon-Taubadel (2004) Asymmetric Price Transmission : A Survey. *J. Agr. Econ.* 55 (3) , pp.581-611.
- ・ Kim, D. and Cotterill, R. W. (2008) Cost pass-through in differentiated product markets : the case of US processed cheese. *The Journal of Industrial Economics*, 56 (1) , pp.32-48.
- ・ Amikuzumo, J. (2010) Spatial Price Transmission and Market Integration in Agricultural Markets after Liberalization in Ghana : Evidence from Fresh Tomato Markets, Suedwestdeutscher Verlag fuer Hochschulschriften.
- ・ Antonova, M. (2015) Theoretical Analysis of Price Transmission : A Case of Joint Production : Price Transmission in Joint Production. Lap Lambert Academic Publishing.
- ・ Kinnucan, H. W. and O. D. Forker (1987) Asymmetry



- in Farm-Retail Price Transmission for Major Dairy Products. *J. Agr. Econ.* 69 (2), pp.285–292.
- ・ Griffith, G.R. and N.E. Piggott (1994) Asymmetry in Beef, Lamb and Pork Farm-Retail Price Transmission in Australia. *J. Agr. Econ.* 10 (3), pp.307–316.
  - ・ 阪井裕太郎、中島亨、松井隆宏、八木信行 (2012) 日本の水産物流通における非対称価格伝達, 日本水産学会誌, 78 (3), pp.468–478.
  - ・ 江川慶太 (2015) 日豪EPAが我が国の牛肉市場に及ぼす影響の計量分析－経済厚生は高まるか?, 卒業論文, 東京大学.
  - ・ Frey, G. and M. Manera (2007) Econometric Models of Asymmetric Price Transmission. *Journal of Economic Surveys*, 21 (2), pp.349–415.
  - ・ Chamrong, C. H. and Suzuki, N. (2016) Econometric Evidence for Unfairly Low Farmgate Rice Prices in Cambodia, *Integrating Economics and Natural Sciences*, pp.23–26, [www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/lecture/noukoku-1/2016/9-suzuki.pdf](http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/lecture/noukoku-1/2016/9-suzuki.pdf)
  - ・ 小島泰友 (2006) 外麦政府売渡価格引下げ下における大手製粉企業の戦略的企業行動. フードシステム研究, 12 (3), pp. 26–38.
  - ・ Wooldridge, J. M. (2002) Econometric analysis of cross section and panel data. Second, p.776.