

コメ・小麦・大麦の関税撤廃による費用便益分析および政策提言

東京大学公共政策大学院 経済政策コース

公共政策の経済評価 2008 年度

上野 豊

謝 艾倫

寿福朝子

中尾宏規

目次

1	はじめに	3
(1)	我が国の農業及び農業政策について	3
(2)	価格支持政策に係る便益及び費用について	4
2	コメ、小麦及び大麦の関税撤廃に伴う費用便益分析の評価方法	4
(1)	ハウフバウアー・エリオット法	4
(2)	弾力性の推定	7
(3)	外部経済効果（農業の多面的機能）について	8
(4)	感度分析について	15
3	コメ、小麦及び大麦の関税撤廃に伴う費用便益分析の結果	16
(1)	コメについて	16
(2)	小麦について	18
(3)	大麦について	20
(4)	小括	22
4	国産品市場のみのモデルを用いたコメの費用便益分析	23
(1)	分析方法について	23
(2)	分析結果について	25
(3)	考察	25
5	コメについての政策提言	25
(1)	最適解の求め方及び計算結果	26
(2)	政策手法の検討及び実現可能性	27
6	今後の課題	31
7	謝辞	32
8	参考文献	33
9	補論	35
(1)	操作変数の妥当性について	35
(2)	弾力性が消費者余剰に与える影響に関する証明	36

Executive Summary

本研究は、特に関税の高い農産物について関税を撤廃した場合の費用便益分析を行うことで、現在の関税を維持することが社会厚生上どのような影響をもたらしているのかについて定量的な検討を行ったものである。

コメ、小麦、大麦について、費用便益分析を行った結果（下表）、いずれの品目についても、単に関税を撤廃した場合は社会的余剰が減少する恐れがあるため、農業への支援策を伴わない関税撤廃のみを行うべきでないという結論に達した。仮に WTO 交渉などの影響で、いずれかの関税撤廃を行わざるを得ない場合の優先順位としては、感度分析における最も便益が低くなるケースを考えると社会的余剰の減少幅が小さい大麦、小麦、コメの順番に開放すべきであると考えられる。

単位: 億円/年

品目	弾性値の計算方法	min	base	max
コメ	回帰分析	-7620	-4660	-3484
小麦	回帰分析	-81	-24	0
	既存の研究結果	-348	369	1,056
大麦	回帰分析	-47	-9	0
	既存の研究結果	-86	78	244

また、コメは外部便益が非常に大きいこと、政府による厳しい管理によって市場が機能していないことが定量的に示され、我が国にとって特殊な作物であることが明らかとなった。よって、国産品市場のみのモデルを用いてさらに検討を行った結果、関税を撤廃すると同時に直接支払い等の農家支援を行うことで、現在の生産を維持するという選択が最適であり、このとき社会的余剰は約 246 億円増加するという結論が得られた。さらに、農家及び消費者の理解、WTO 交渉上の問題等も考慮した上で、具体的に以下の政策を提言する。

- ① 関税を撤廃し、約 1,500 億円から 2,000 億円を目安とし、現在の生産が維持される程度の直接支払いを行う
- ② 直接支払いは、中山間地域及び今後農業を持続的に行う可能性の高い者に対して重点的に支払うべきである。前者については、現在行われている「中山間地域直接支払制度」の支払額を上乗せすることで対応し、後者については、全収入に占める農業収入割合及び農業従事者の年齢を基準として、農業収入割合が高く、かつ年齢が低い農家ほど受取額が大きくなる直接支払い制度を新たに導入する

1 はじめに

本研究は、特に関税の高い農産物について関税を撤廃した場合の費用便益分析を行うことで、現在の関税を維持することが社会厚生上どのような影響をもたらしているのかについて定量的な検討を行ったものである。また、検討の結果、コメについては国産品市場のみのモデルで検討すべきであるとの結論に達したことから、コメについては再検討を行った上で、具体的な政策提言を行う。

本項では、分析の具体的な内容及び結果を述べる前に、我が国の農業の現状等を確認し、我々が農産物の関税に着目した背景及びその理由について述べ、また、本研究における費用および便益の基本的な考え方について述べたい。

(1) 我が国の農業及び農業政策について

我が国の農業は継続的に衰退しており、約40年前の1965年と2005年を比較すると、耕地面積は約600万haから約469万haに縮小(-22%)¹、農業就業人口は約1,151万人から約350万人に減少(-75%)²している。また、2005年には、耕作放棄地が約40万haまで増加し、基幹的農業者のうち65歳以上の農業者の割合が約60%となるなど、農地の荒廃と農業者の高齢化が進んでいる。このような国内農業の衰退と国内産品に代わる輸入品の増加に伴って、我が国のカロリーベースの自給率は1965年度の73%から2006年度の39%と大きく減少³している。

このことに対して、政府は主要農産物の価格支持を中心とした施策をとってきた。政府の価格支持政策は、食糧が不足している状況にあった1942年に食糧管理法が制定されることから始まった。この法律に基づき食糧管理制度が導入され、コメや麦などの主要な農産物については、政府がその生産、流通、価格を厳しく管理し需給の安定を図ってきた。しかし、農産物の需給環境は次第に改善され、1967年から1969年にかけてコメの大豊作が続いた頃には、むしろコメについては過剰な供給がされるようになり、コメの価格を維持するために、生産調整(いわゆる減反政策)が導入されることとなった。

このように政府は、主要農産物については国内の流通及び価格を直接管理することに加えて、国家貿易や輸入数量割当によって輸入を直接管理することで、需給の安定及び価格維持を図ってきたのである。しかし、食料が十分に供給されるようになると、消費者はその質や嗜好に合わせた多様な消費を求めるようになった。このような状況と、政府の食糧管理制度の乖離が次第に大きくなり、1995年11月に食糧管理法は廃止され、「主要食糧の需給及び価格の安定に関する法律」が新たに成立した。これにより、最も管理が厳しかったコメについても、政府への売り渡し義務がなくなり、政府の介入は備蓄目的の政府米の購入、貿易の管理及び基本計画の策定等に縮小した。また、輸入についても、1986年から1994年に行われたGATTウルグアイ・ラウンドにおける農業合意

¹ 農林水産省「耕地及び作付統計面積」

² 農林水産省「農林業センサス」

³ 農林水産省「食料需給表」

を受け、全ての品目を関税化することとなった。しかし、関税率の設定については上限の制限がなかったことから、現状の輸入制限をそのまま関税に置き換えた形となった。つまり、輸入がされない状況を維持するために一部品目については、非常に高い関税がかけられることになったのである。⁴

以上述べたとおり、政府の価格支持政策は、国内の生産及び流通の管理については次第に注力しなくなってきたものの、輸入に関しては以前として、一部重要品目に高い関税をかけて安価な農産物の輸入を制限するという形で継続されている。しかし、高い関税をかけて国内の価格を維持することは、消費者の不利益となる。このような政策が支持されるためには、消費者の不利益を上回る便益が社会全体で生じていなければならない。では、高い関税をかけるという価格支持政策がもたらす便益とは何であろうか、次項で確認したい。

(2) 価格支持政策に係る便益及び費用について

高い関税をかけ、国内の農産物の価格を維持すると、消費者は農産物を高く買わざるを得ないことから、消費者余剰の減少が生じる。反対に、生産者は農産物を高く売ることができるので、生産者余剰は増加する。また、価格支持政策は国内の農業を保護することに等しいため、農業が営まれることに伴う外部便益が生じる。具体的には、いわゆる農業の多面的機能と言われる、水源涵養効果、洪水防止効果、保養・やすらぎ効果などが外部便益として生じていると考えられる。

したがって、本研究では、現状と関税を撤廃した場合の、消費者余剰、生産者余剰及び外部経済効果の総計を算出することで、高い関税をかけるという政策の効果を定量的に評価するものである。研究の対象は、高関税がかけられており、かつ定量的な分析が可能な程度のデータ及びパラメータが存在する、コメ、小麦、大麦とする。

2 コメ、小麦及び大麦の関税撤廃に伴う費用便益分析の評価方法

本項では、我々が行ったコメ、小麦及び大麦の関税撤廃に伴う費用分析の分析方法について述べる。分析方法については、我々が分析に用いたハウフバウアー・エリオット法の仮定や費用および便益の計算方法の概要、分析に必要な各弾性値の導出方法、外部便益の導出方法及び感度分析の考え方について述べる。

(1) ハウフバウアー・エリオット法

ハウフバウアー・エリオット法は **Haufbauer and Elliot (1994)** で提案された手法で、国内でも同手法を用いた研究として佐々波・浦田・河井(1996)、片岡・久野(2003)などの先行研究がある。同手法は、対象品目の市場を輸入品市場及び国産品市場に分けて消費者余剰及び生産者余剰を算出する方法である。本項では、まずハウフバウアー・エリオット法における仮定及び本手法を選んだ理由について述べ、次に便益算定の考

⁴ 参考文献 「日本における食糧管理制度の展開と米流通」 加古敏之

え方について述べる

ア 仮定及び選定理由

ハウフバウアー・エリオット法では、以下の4点を仮定している。

- ① 国産品と輸入品は不完全代替である
- ② 輸入品の供給は無制限である（小国の仮定）
- ③ 国産品の供給曲線は右上がりである
- ④ すべての市場は競争的である

このような仮定をおいた上で、国産品市場及び輸入品市場の需要及び供給曲線を次のように仮定している。

○ 国産品市場

$$Q_d = aP_d^{E_{dd}} P_m^{E_{dm}} \quad (3.1)$$

$$Q_s = bP_d^{E_s} \quad (3.2)$$

Q_d : 国産品の需要量 Q_s : 国産品の供給量

P_d : 国産品の価格 P_m : 輸入品の価格

E_{dd} : 国産品需要の自己価格弾力性

E_{dm} : 国産品需要の輸入品価格に対する交差価格弾力性

E_s : 国産品供給の自己価格弾力性

a, b : 定数項

○ 輸入品市場

$$Q_m = cP_d^{E_{md}} P_m^{E_{mm}} \quad (3.3)$$

$$P_m = P_m' (1 + t) \quad (3.4)$$

Q_m : 輸入品の需要量 P_m' : 国際価格（小国の仮定により一定）

E_{md} : 輸入品需要の国産品価格に対する交差価格弾力性

E_{mm} : 輸入品需要の自己価格弾力性

この式から分かるとおり、ハウフバウアー・エリオット法では、3.1～3.3式のように需要曲線と供給曲線を仮定している。この式は、価格弾力性を一定としたコブダグラス型となっているため、線形関数よりも現実を反映しているという強みがある。例えば、コメの価格が50円/kgから55円/kgに変化した場合と500円/kgから505円/kgに変化した場合を考える。線形関数の場合は、前者と後者を共に5円/kgの価格変化として考え、この際の需要変化が同じとなる。しかし、3.1～3.3式では前者を10%の価格変化と捉える一方で、後者を1%の価格変化と捉えるため、前者における需要の変化は後者における需要の変化の10倍となる。現実世界に即して考えた場合、50円/kgから55円/kgへの価格の変化のほうが、500円/kgから505円/kgへの価格の変化よりも需要が大きく減少すると考えられることから、後者の方がより適切なモデ

ルということができる。このことが、我々が分析手法としてハウフバウアー・エリオット法を用いた理由の一つである。

イ 便益算定の考え方

(3.1)~(3.4)において、両辺の自然対数を取ると以下のようになる。

$$\ln Q_d = \ln a + E_{dd} \cdot \ln P_d + E_{dm} \cdot \ln P_m \quad (3.5)$$

$$\ln Q_s = \ln b + E_s \cdot \ln P_d \quad (3.6)$$

$$\ln Q_m = \ln c + E_{md} \cdot \ln P_d + E_{mm} \cdot \ln P_m \quad (3.7)$$

$$\ln P_m = \ln P_m' + \ln(1 + t) \quad (3.8)$$

このうち、 E_{dd} , E_{dm} , E_{md} , E_{mm} , E_s の各弾力性については別途推定（推定方法及び結果については(2)を参照）し、基準年（ $Q_d = Q_s$ の均衡が成り立っていると考えられる年）の国産品価格 P_d 、数量 $Q_d (=Q_s)$ 及び輸入品価格 P_m 、数量 Q_m のデータに基づき(3.5)~(3.7)式をとくことで、パラメータ $\ln a$, $\ln b$, $\ln c$ を特定することができる。

これで、需要曲線及び供給曲線を特定できたので、次に、以下の手順により、関税を撤廃した時の外部性を除いた便益を算出する。

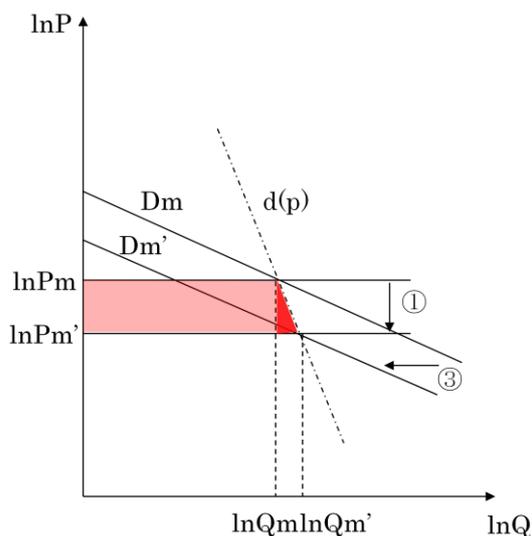


図 3.1 輸入品市場便益算出の概念図

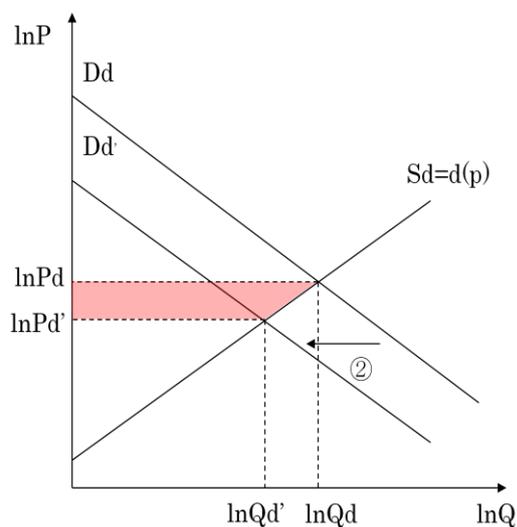


図 3.2 国産品市場便益算出の概念図

関税撤廃をした場合の概念図を図 3.1 及び図 3.2 に示す。関税撤廃に伴って、国産品市場及び輸入品市場においては、次のような変化が生じる。

- ① 関税撤廃により、輸入品価格が P_m から P_m' ($\ln P_m$ から $\ln P_m'$) に変化する。
- ② 輸入品の価格が下がるので、国内製品の需要曲線が左にシフトする。
- ③ 国内製品の価格が下がるので、輸入品の需要曲線が左にシフトする。

この変化に伴い、輸入品市場では、一点鎖線の一般需要曲線に基づき消費者余剰(着

色部)が増加する。この増加分のうち、 $(\ln P_m - \ln P_m') \ln Q_m$ は政府の税収減と相殺されるので、最終的な便益(社会的余剰)の変化は濃い着色部となる。但し、表記の簡便化のために $\ln P_m - \ln Q_m$ 平面で説明したが、当然のことながら、実際には $P_m - Q_m$ 平面で便益を算出している。一方、国産品市場では一般需要曲線と供給曲線が一致するため、消費者余剰の増加は生産者余剰の増加で相殺される。これは、上記アの仮定④(すべての市場は競争的である)より国産品市場においてもファーストベストを仮定しているからである。

以上のように算出された便益と、国内製品の生産の減少に伴う多面的機能の喪失という外部性の効果(値はマイナスに出ることに注意)を足し合わせることで社会余剰の変化を求めることができる。なお、外部性の効果の算出方法に関しては後述の(3)を参照されたい。

(2) 弾力性の推定

Edd, Edm, Emd, Emm, Esの各弾力性の推定方法については、回帰分析による推定方法及び既存の研究結果を用いる方法の2通りが考えられる。本研究では、まず回帰分析によって弾力性を求め、各弾力性の符号等が整合的であった小麦及び大麦については、回帰分析によって求めた弾力性を用いた費用便益分析及び既存の研究結果を用いた費用便益分析の両方を行った。一方、整合的な結果が得られなかったコメについては既存の研究結果を用いた費用便益分析のみを行った。

本項では各推定方法について、その考え方などについて述べたい。

ア 回帰分析による推定

価格と需要量または供給量がどのように関係しているのかを数量的に判断する方法として、回帰分析による推定がある。これは、分析の対象となる被説明変数及び説明変数のデータから、需要曲線や供給曲線を一次関数、対数曲線など特定の関数を用いて近似するとき、想定する関数がデータに対してよい近似となるように、残差の二乗和を最小とするような係数を決定する方法である。

本研究では、需要量及び供給量を被説明変数とし、これらに有意な影響を与える要因を説明変数として最小二乗法を行い、得られた係数のうち価格に係る係数を各弾力性とする。例えば、国産品市場であれば、国産品の価格に係る係数が自己価格弾力性、輸入品の価格に係る係数が交差価格弾力性となる。この係数は、価格以外の要因の影響を全て取り除いた上で価格のみが変化した場合、需要量及び供給量がどの程度変化するかという意味を持つ。本研究では、関税の撤廃に伴う価格変化の影響のみを推定したいため、最小二乗法により価格以外の変化を固定した場合の弾力性を用いることが適当であると考えられる。

また、本研究の場合、国産品市場については需要量と価格が相互に依存する同時方程式となっている。このような方程式について最小二乗法を用いた場合、同時方程式バイアスが生じることが知られており、このバイアスが生じないためには、需要のみ

に影響を与える変数及び生産のみに影響を与える変数を操作変数とした 2 段階最小二乗法(2SLS)を用いなければならない。

以上のことから、本研究の弾力性を推定するにあたって最小二乗法を用いることとし、同時方程式となる国産品市場については 2 段階最小二乗法(2SLS)を用いて推定することとした。具体的な推定式は、例えば小麦については次のとおりとした。

$$\ln Q_d = \alpha_0 + \alpha_1 \ln P_d + \alpha_2 \ln P_m + \alpha_3 \text{deflator} + \alpha_4 \ln(\text{popul}) + \alpha_5 \text{year} + u_d \quad (3.9)$$

$$\ln Q_s = \beta_0 + \beta_1 \ln P_d + \beta_2 \ln(\text{sakutsuke}) + \beta_3 \text{year} + \beta_4 \text{deflator} + \beta_5 \log(\text{cost}) + u_s \quad (3.10)$$

$$\ln Q_m = \gamma_0 + \gamma_1 \ln P_d + \gamma_2 \ln P_m + \gamma_3 \text{deflator} + \gamma_4 \text{year} + u_m \quad (3.11)$$

Qd: 国産品の需要量 Qs: 国産品の供給量

Pd: 国産品の生産者価格 Pm: 輸入品の関税前価格(CIF 価格)

deflator: GDP デフレーター popul: 日本の人口 year: 年

sakutsuke: 作付面積 cost: 生産費

u_d, u_s, u_m : 誤差項

ここで、需要だけに影響を与える操作変数として人口(popul)、供給だけに影響を与える操作変数として作付面積(sakutsuke)を採用した⁵。データは、1980年から2004年の各年データを用いた。

(3.9),(3.10)に対して2段階最小二乗法,(3.11)に対して最小二乗法を用いることで、これらの式を推定し、 α_1 をEdd、 α_2 をEdm、 β_1 をEs、 γ_1 をEmd、 γ_2 をEmmとして用いた。

なお、現実世界を考えると、需要の自己価格弾力性 Edd、Emmに関しては0以下の値、需要の交差価格弾力性Edm、Emdに関しては0以上の値を取ると考えるのが妥当であり、供給の自己価格弾力性 Es に関しては、(1)アで述べたとおり0以上と仮定している。よって、それぞれの弾力性の推定結果の符号が反対に出た場合は0を採用した。

イ 既存の研究結果による推定

本研究においては、同様の研究手法を採用しており、かつ最新のデータを用いて推定を行っている片岡・久野(2003)で示されている弾力性を採用した。

(3) 外部経済効果（農業の多面的機能）について

上記1(2)で述べたように、農業には農産物を生産するという直接的な機能に加えて農業が営まれることに伴う副産物的な機能が存在する。このような機能は一般に多面的機能と呼ばれており、農業が営まれることで多面的機能の効果が生じていること自

⁵ 計算結果については補論1を参照

体については、概ね共通の理解が得られている。しかし、多面的機能として考えられる多様な効果と農業活動の結び付きがどの程度であるのかということや、その効果の定量的な評価については精力的な研究が行われているものの、現在でも様々な研究結果が存在しており必ずしも明確な共通認識がされているわけではない。

農業の多面的機能の効果については、本研究においてもその一部を外部経済効果として評価の対象としている。本項では、農業の多面的機能の内容、現在までの議論の経緯、評価方法及び本研究における評価方法について述べる。

ア 農業の多面的機能の内容

1999年に成立した「食料・農業・農村基本法」において、多面的機能として考えられている主な機能は次のとおりである。⁶

① 国土の保全機能

農地に降った雨は一時貯留されたあと、徐々に排出される。大雨が降った場合であっても、降雨の一部を一時的に農地の中に貯留し、徐々に排出することから、河川のピーク流量を減らすことができ、洪水等を防止する機能を持つ。また、傾斜地等に農地がある場合、土砂崩れや地滑り等を起きにくくするという機能を有する。

② 水資源涵養機能

農地に降った雨は一時的に貯留されたあと、徐々に排出され、地下水や河川水へ還元される。このように、農地は水資源を涵養するという機能を有する。

③ 保養・やすらぎ機能

農業が営まれる農村地帯は、美しい風景や澄んだ空気を有している。このような風景や雰囲気から得られる憩いややすらぎを求めて、農村には多くの人を訪れる。農業は、このような保養やすらぎといった機能を有する。

④ 自然環境保全機能

農地や農村を中心とした農村は、多様な生物が生存することができる環境を提供している。また、生ゴミや家畜の排せつ物などの有機性廃棄物は、たい肥化することによって肥料として農地に還元され、有効に利用される。農地及び農村はこのように自然環境を保全する機能を有する。

⑤ 文化の伝承機能、良好な景観形成機能

農村では、長い歴史を通じて農業が営まれることによって伝えられてきた、芸能・祭り、様々な農業上の技術、地域独自の様々な知恵などの文化が存在しており、また、長い時間をかけて農業を営むことで形成されてきた景観が存在する。農業を行うことはこのような文化や景観を維持する機能を有する。

⑥ 地域社会の維持活性化

⁶ 参考資料 農林水産省 HP 「農政ワンポイント解説」

地方における地域社会では、農業及び農業に関連する産業が地域社会を支えているところも多い。このような地域において、農業が営まれることは、単なる農業という産業だけでなく、地域全体の維持活性化を行っていると考えられることから、農業は地域社会の維持活性化を行う機能を有する。

⑦ 食糧安全保障

農産物の生産は、冷害や干ばつなどの気象条件に左右されやすい不安定なものであり、また、今後世界の食糧需給は逼迫する恐れもあることから、自国で農産物を生産すること及び生産できる体制を維持することから、農業は食糧安全保障の機能を有する。

以上のような機能が、農業の多面的機能として考えられているが、これらの効果が存在すること自体は国内及び海外において概ね理解が得られていると考えられる。しかし、その定量的な評価については学術的観点からも未だ十分な精度と理論的な背景を持った評価法が確立されているわけではない。次項では、多面的機能を定量的に分析するために用いられている方法を確認し、本研究で用いた手法について述べる。

イ 多面的機能の評価方法

現在、多面的機能の定量的な評価方法として用いられている手法としては、①代替法、②CVM（仮想状況評価法）、③ヘドニック法、④トラベルコスト法の4手法がある。各手法は、多面的機能の種類により、適用できるものとできないものがあり、また、正確な評価を得るためには様々な課題がある。以下に、4つの方法の概要と課題を簡単に述べる。

① 代替法

代替法は、分析対象の財と同様の機能を有する財がある場合に、その財の価値を分析対象の価値に代替して評価する手法である。多面的機能の中でも洪水防止機能、水源涵養機能などは、代替材を想定できることから、評価することが可能であるが、自然環境保全機能や文化の伝承機能などの代替財がないと思われるものについては評価することができない。代替法は、理論が単純で理解しやすい側面があるものの、代替財の選択によっては恣意的な評価結果となることもあり、対象とする機能の類似性の程度が鍵となる。

② CVM（仮想評価法）

CVM（仮想評価法）は、評価対象とする機能について支払意志額をアンケートによって直接尋ねるという手段で評価する手法である。この方法によれば、全ての機能についてその価値を直接評価することが可能である。しかし、アンケートの取り方によって大きなバイアスが生じる恐れがある等の課題がある。

③ ヘドニック法

ヘドニック法は、多面的機能のもたらす効果が地価等に反映されるという仮定

に基づき、当該地域の地価等の変動によって評価する手法である。しかし、多面的機能が、地価に反映されているという仮説自体が成立するかという課題や、仮に成立していたとしても、その他の変動要因を全て取り除き、多面的機能の効果だけを正確に評価することは非常に困難である。

④ トラベルコスト法

トラベルコスト法は、多面的機能のうち、保養・やすらぎ機能などについて、その効果を求めて訪れる人が支払った旅行費用と訪問頻度から、その機能の価値を評価する手法である。トラベルコスト法は、多面的機能のうち保養・やすらぎ機能にしか適用できず、また、その地域全体としての評価はできるが、全体的な評価のうち多面的機能の効果がどの程度であるのかといった評価が難しいなどの課題がある。

ウ 本研究における外部経済効果の考え方

ア及びイで述べたように、農業の外部経済効果である多面的機能の評価方法については、未だ確立した評価手法はない。我が国においては、1970年に林野庁が林業の外部経済効果を代替法で評価した研究をはじめとし、各手法を用いた評価が多数行われている。分析の手法については、1980年代は代替法及びトラベルコスト法が主体であったが、近年はCVMによる評価が多くなってきている。これまでに行われた主な研究結果を表3.1⁸に示す。表3.1を見ると、日本全国を対象とした研究で用いられている手法は、洪水防止機能や水資源涵養機能については代替法が多く、保養・やすらぎ効果についてはトラベルコスト法とCVM法が用いられている。また、多面的機能の中の文化伝承機能、景観形成機能などの非利用価値については、CVM法を用いて評価するしかないが、全国を対象とした研究結果は見当たらない。CVM法を用いた研究は近年盛んに行われているが、市町村レベルを対象とした研究が中心となっているため、本研究のような全国を対象とした研究には用いることができない。したがって、本研究では、専門家間で相当程度の議論がなされており、評価方法がある程度成熟している代替法を用いることとし、多面的機能の中でも評価額の大きく既存の研究も多い、洪水防止機能及び水資源涵養機能を評価の対象としたい。

⁸ 嘉田良平・浅野耕太・新保輝幸著(1995)『農林業の外部経済効果と環境農業政策』を参考に作成

表 3. 1 外部経済効果に関する主要研究一覧表

単位：億円/年

評価者(発行年)	手法	評価対象	評価結果
農林水産省(1982)	代替法	農用地水資源涵養	8,500
		農用地土砂流出防止	1,000
		農用地の土壌による浄化	1,400
		農用地の保養・休養	2,300
永田(1988)	代替法	水田の洪水調節機能	5,967
三菱総研(1991)	代替法	水田の洪水防止	12,310
		水田の水資源涵養	5,953
		水田の土壌浸食防止	370
		水田の廃棄物処理	43
	トラベルコスト法	水田の保養・やすらぎ	28,000
	CVM	水田のアメニティ創造	118,700
日本農業土木総合研究所(1993)	代替法	水田の洪水調節	29,700
		水田の流況安定	17,300
		農村の伝統文化維持	8,000
		農村による国土の安全管理	11,900
		食料の安全保障	10,600
	アメニック法	農村のアメニティ創造	91,800
	トラベルコスト法	農村のレクリエーション資源 農村のふるさと形成維持	31,900 13,700
吉田・木下・合田(1997)	CVM	生物・生態系保全	7,841
		景観保全	3,657
		保健休養	2,151
		居住環境保全	1,060
		水資源涵養(洪水防止含む)	7,970
		気候緩和	2,507
		水質浄化	6,506
		土壌浸食・土砂崩落防止	4,468
		大気浄化	4,911
農業総合研究所(1998)	代替法	洪水防止	28,789
		水資源涵養	12,887
		土壌浸食防止	2,851
		土砂崩落防止	1,428
		有機性廃棄物処理	64
		大気浄化	99
	気候緩和	105	
	トラベルコスト法	保養・やすらぎ	22,565
三菱総研(2001)	代替法	洪水防止機能	34,988
		水資源涵養機能	15,170
		土壌浸食防止	3,318
		土砂崩落防止機能	4,782

エ 外部経済効果の具体的な計算方法

本研究における多面的機能の評価は、1998年の農業総合研究所の算定方法に基づき、パラメータ及びデータを更新して再計算を行った。具体的な計算方法は次のとおりである。

① 洪水防止機能

水田及び畑が大雨のときに水を一時貯留し、下流及び周辺に徐々に流すことにより、洪水を防止・軽減する機能。水田及び畑の一時貯留能力を治水ダムで代替した場合の額を評価する。

➤ 水田評価額＝水田の有効貯水量×（治水ダム貯水量当たり減価償却費＋維持費）

○水田の有効貯水量＝（畦畔高－平均湛水深）×水田面積

畦畔高：整備田 0.3m 未整備田 0.17m ほ場整備率：69%(H17)

平均湛水深：0.03m

○治水ダム貯水量あたり減価償却費

＝貯水量当たり建設費×金利×（1＋金利）⁸⁰/（（1＋金利）⁸⁰－1）

治水ダム貯水量当たり建設費：9270 円/m³

減価償却期間：80年 利子率 4%

○維持費 治水ダム貯水量当たり維持費減価償却費の1%と仮定

➤ 畑の評価額＝畑の有効貯水量×（治水ダム貯水量当たり減価償却費＋維持費）

○畑の有効貯水量＝平均作土層厚×有効孔隙率×畑地面積

平均作土層厚：0.2m 有効孔隙率：0.187

○治水ダム貯水量当たり減価償却費、維持費は水田と同じ

② 水資源涵養機能

灌漑期に水田に導水された水や畑作に使用された水は、地下に浸透し、河川水や地下水として再利用されることから、水田や畑は水資源を涵養する機能を持つ。

➤ 水田評価額＝河川評価額＋地下水評価額

○河川評価額＝水田の開発流量×（治水ダム貯水量当たり減価償却費＋維持費）

・水田の開発流量＝河川還元流量/（365日×86,400日/秒）

河川還元流量＝1日当たり地下浸透量×灌漑期間×水田面積×0.75

1日当たり地下浸透量：整備水田 17.9mm/日 未整備水田 14.1mm/日

ほ場整備率：69%(H17) 灌漑期間：112日/年

・治水ダム貯水量あたり減価償却費

＝貯水量当たり建設費×金利×（1＋金利）⁸⁰/（（1＋金利）⁸⁰－1）

治水ダムの貯水量あたり建設費：36,707 百万円/m³/s

減価償却期間：80年 利子率 4%

・維持費：治水ダム貯水量当たり維持費減価償却費の1%と仮定

○地下水評価額＝外部地下水利用量×（水田灌漑水涵養率＋水田天水涵養率）

×地下水水価割安額

・外部地下水利用量＝総地下水利用量－農業用水地下水利用量

総地下水利用量：157.7 億m³ 農業用水地下水利用量：38.8 億m³

- ・水田灌漑涵養率＝(地下水浸透量×灌漑期間×水田面積)
/(年降水量×地下水涵養率×国土面積)
年降水量：1,690mm(昭和 51 年～平成 17 年平均「日本の水資源」)
地下水涵養率：0.28 (「地下水水文学」)
- ・水田天水涵養率＝地下水浸透量×非灌漑期間×水田面積／365 日
- ・地下水水価割安額 22.3 円/m³ (「我が国の地下水」平成 6 年)
- 畑評価額＝外部地下水利用量×畑地天水涵養率×地下水水価割安額
 - ・外部地下水利用量：水田と同じ
 - ・畑地天水涵養率＝(降水量×地下水涵養率×畑地面積) /総地下水涵養率
年降水量：1,690mm(昭和 51 年～平成 17 年平均「日本の水資源」)
地下水涵養率：0.28 (「地下水水文学」)
 - ・地下水水価割安額：水田と同じ

本研究では、以上のような計算方法で、現状及び関税を撤廃した場合の洪水防止機能及び水資源涵養機能の評価額を算出し、その変化を外部経済性の変化として評価の対象としている。

オ 評価の不確実性

以上、農業の外部経済効果についての考え方と、本研究における評価方法について述べた。これまで述べたとおり、外部経済効果である農業の多面的機能の定量的な評価については、未だ確定的な評価方法が定まっていないところ、本研究においては、その中でも議論が進んでいる代替法を評価方法とし、また、代替法で評価するのが妥当であると考えられる機能に絞って評価を行っている。この方法を採用したことによって、以下のような不確実性が存在している。

- ① 本研究における農業の多面的効果の評価の中には、代替法で評価することが困難な、保養・やすらぎ効果、文化の伝承機能、良好な景観形成機能、食料安全保障機能などの機能は含まれておらず、過少評価の可能性がある
- ② 本研究で採用した代替法では利水ダムや治水ダムを代替材として評価を行っているが、代替材として適当でない場合には適切な評価がされていないこととなる
- ③ 本研究では関税撤廃に伴い国内生産量が減少した場合、その減少割合と同じ割合の外部経済効果の減少が起こると仮定して計算をしているが、本来は農地である状態と耕作が行われず荒地になった場合を比較すべきである。荒地となった場合でも洪水防止機能及び水資源涵養機能が 0 になることは考えられないことから過大評価の可能性がある

本来このような不確実性は感度分析として反映させるべきである。しかし、どの程度の幅で感度分析を行うのが適当であるか、という判断をできるほど充分な既存の研究が存在しないことから、(4)で述べるように代替法の研究結果に基づく感度分析を行

うものとする。

(4) 感度分析について

本研究では、外部経済効果を除いた社会的余剰及び外部経済効果について感度分析を行い、各品目について基準となる便益に加えて、それぞれの値を組み合わせた上で最も便益が高くなる場合（以下、最善ケースという。）と低くなる場合（以下、最悪ケースという。）の計算を行った。本項では、各感度分析の考え方やその幅の決定根拠などについて述べる。

ア 外部経済効果を除いた社会的余剰の感度分析

外部経済効果を除いた社会的余剰の算出方法は(1)で述べたとおりであるが、我々が用いた方法では、需要曲線や供給曲線の形が直接便益に影響することから、その形を決定する弾力性が計算結果に大きな影響を与える。そこで、便益が最大となる弾力性の組み合わせと便益が最小となる弾力性の組み合わせを用いることで、最善／最悪ケース分析を行った。

今回のような感度分析を行う場合、便益を最大又は最小にする弾力性はどのような組み合わせであろうか。通常の仮定の下では、自己価格弾力性 E_{dd}, E_{mm} については絶対値が大きいほど便益が大きくなり、交差価格弾力性である E_{dm}, E_{md} は絶対値が小さいほど便益が大きくなる。また、供給の自己価格弾力性 E_s については、輸入品市場における社会的余剰と国産品市場における社会的余剰を逆の方向に変化させるため、今回の分析からは除いた（これらの証明については補論2で示す。）。

したがって、基本的には最善ケースについては、自己価格弾力性の最大値及び交差価格弾力性の最小値を用い、最悪ケースについては、自己価格弾力性の最小値及び交差価格弾力性の最大値を用いている。回帰分析の結果を用いた場合、既存の研究結果を用いた場合の各ケースにおける具体的な計算の手順は次のとおりである。

○ 回帰分析で求めた弾力性を用いた場合

- ① 最小二乗法及び2段階最小二乗法により、需要に係る弾力性である E_{dd} 、 E_{dm} 、 E_{md} 、 E_{mm} の 95%信頼区間を求める
- ② 上記(2)アで述べたとおり、現実世界を考えると、自己価格弾力性 E_{dd} 、 E_{mm} に関しては 0 以下の値を、交差価格弾力性 E_{md} 、 E_{dm} に関しては 0 以上の値を取ると考えるのが妥当である。そこで E_{dd} 、 E_{mm} については 0 を最大値、 E_{dm} 、 E_{md} については 0 を最小値とする
- ③ ①②で求めた修正済信頼区間を用いて最善／最悪ケース分析を行う

○ 既存の研究結果による弾力性を用いた場合

コメに関する既存研究を複数参照したところ、外れ値を無視した場合の自己価格弾力性は $\pm 20\%$ 以内にほぼ収まっていた。そこで、他の弾力値に対してもこの程度のばらつきがあると仮定して、各弾力値の $\pm 20\%$ を感度分析として用いた。

イ 外部経済性の感度分析

上記(3)エで述べたとおり、本研究においては、農業総合研究所(1998)の算定方法を用いて外部経済性を算出している。本研究と同様に、代替法を用いた研究成果としては、農業土木総研(1993)、三菱総研(2001) (表 3.1 参照)がある。この三者の算出結果を比較すると、洪水防止効果に関しては、農業総合研究所の計算結果に対して+25%の範囲内に、水資源涵養効果に関しては+35%の範囲内に全ての研究結果が収まっていた。したがって、感度分析の最悪ケースには、この範囲の上限値を用いて算出した。なお、最善ケースにはベースラインと同様に農業総合研究所(1998)の算定方法に基づいた方法で求めた外部性を用いている。

3 コメ、小麦及び大麦の関税撤廃に伴う費用便益分析の結果

本項では、2で述べた評価方法により、コメ、小麦及び大麦についてそれぞれ分析を行った結果を述べ、結果に対する考察を述べる。各品目については、最初に需要曲線及び供給曲線を決定する弾力性の推定結果を述べ、次に外部経済性の計算結果について述べ、それらに基づき費用便益分析を行った結果及び感度分析の結果を述べ、最後に考察を述べる。

(1) コメについて

コメについて、回帰分析を行うに当たり、作付面積及び人口が操作変数として採用できるか確認したところ、表 3.2 及び表 3.3 に示すとおり、いずれも国産品価格との相関が有意でなく、操作変数として採用することができなかった。

表3.2 作付面積の操作変数検定結果(米)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lpm	0.085	0.081	1.050	0.306	-0.0848	0.25561
deflator	-0.477	1.298	-0.370	0.717	-3.2052	2.25032
lsakutsuke	0.275	0.676	0.410	0.689	-1.146	1.6954
lpopul	14.118	11.206	1.260	0.224	-9.4243	37.6597
year	-0.062	0.034	-1.820	0.086	-0.1334	0.00966
cons	-34.132	76.801	-0.440	0.662	-195.49	127.221

lpd
n 24
R-squared 0.745
Adj R-squared 0.675

表3.3 人口の操作変数検定結果(米)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lpopul	6.472	8.663	0.75	0.465	-11.728	24.6721
lsakutsuke	0.301	0.754	0.4	0.694	-1.2831	1.88523
year	-0.040	0.028	-1.45	0.163	-0.0989	0.018
deflator	0.171	1.183	0.14	0.887	-2.3154	2.65657
lcost	-0.121	0.470	-0.26	0.799	-1.1081	0.86552
cons	13.997	69.734	0.2	0.843	-132.51	160.503

lpd
n 24
R-squared 0.731
Adj R-squared 0.656

その理由としては次のようなものが考えられる。

- ① コメについては、GATT ウルグアイ・ラウンド農業協定に基づくミニマム・アク

セス枠¹⁰の設定及び1994年の政府見解¹¹により、ミニマム・アクセス枠の全量を輸入していることから、そもそも輸入品市場が機能していない。

- ② 国内についても、1(2)で述べたように、生産、流通及び価格が最も厳しく管理されており、その影響が非常に大きいことから、最小二乗法において政府の政策の影響を取り除くことができていない。

以上のような理由から、政府による管理が最も厳しいコメについては、弾力性の推定が困難であり、年次データではなく各月のデータなどを用いてデータ数を増やす、政府の政策を反映しているような説明変数を追加するなどの方法を検討しなければ、適正な弾力性は得られないと考えられる。したがって、本研究においては、既存の研究結果を用いて分析を行うこととする。

次に、外部経済効果の推定結果を表3.4に示す。

表 3.4 コメの外部経済効果

水稲	洪水防止機能	水田 (低平地除く)	有効貯水量	2,800,452,880	m ³
			圃場整備率	0.69	H17
			水田面積 (低平地除き)	1,702,000	ha
			減価償却費	1,217,800	ha
			維持費	388	円
			評価額	4	円
		水田 (低平地)	有効貯水量	835,099,740	m ³
			圃場整備率	0.69	H17
			水田面積	484,200	ha
			減価償却費	388	円
			維持費	4	円
			評価額	326,935	百万円
	水資源涵養機能	流況安定寄与 (低平地除く)	開発流量	543	m ³ /s
			河川還元水量	17,113,577,779	m ³ /日
			灌漑期間	112	日
			減価償却費	1,535	百万円
			維持費	15	百万円
			評価額	841,254	百万円
		地下水涵養	外部地下水利用量	90.4	億m ³
			年間降水量	1,690	mm
			地下水涵養率	0.28	
			国土面積	37,791,478	ha
			水田灌漑涵養率	0.1783	
			水田天水涵養率	0.0312	
	地下水水価割安額	22.3	円/m ³		
	評価額	42,243	百万円		
	計	2,306,789	百万円		

計算の結果、洪水防止機能が1年当たり約1兆4千億円、水資源涵養機能が1年当た

¹⁰ ウルグアイ・ラウンド農業合意(1993年)によって、これまでほとんど輸入がなかった品目は、最低限の輸入機会を提供することになった。これをミニマム・アクセスという。

¹¹ 「ウルグアイ・ラウンド農業協定におけるコメのミニマム・アクセス機会の法的性格に関する政府統一見解」(1994年5月27日衆議院予算委員会)

り約 8 千億円となり、合計で 1 年当たり約 2 兆 3 千億円という非常に大きなものとなった。これらの結果をもとに、社会的余剰の変化を計算した結果を表 3.5 に示す。ベースラインの結果としては、関税撤廃に伴い社会的余剰は 168 億円増加するものの、生産の減少に伴い国内生産量が 20%減少することから、外部経済効果が 4,823 億円減少し、結果として、社会的余剰は 1 年当たり 4,660 億円減少している。また、最悪ケースでは社会的余剰が 7,620 億円の減少となり、最善ケースでも 3,484 億円の減少となるなど、関税の撤廃に伴って社会的余剰が大きく減少する結果となった。従って、コメについては関税を撤廃するべきではないという結論に至った。

表3.5 既存の研究結果を用いた米関税撤廃時の社会的余剰の変化

	min	base	max
Edd	-0.297	-0.371	-0.445
Emm	-0.794	-0.993	-1.192
Edm	0.445	0.371	0.297
Emd	1.192	0.993	0.794
Es	0.901	0.901	0.901
多面的機能減少分(外部性)を除いた Δ SS	76億円	168億円	268億円
% Δ Qs	-25.9	-20.9	-16.3
多面的機能減少分(外部性)	-7696億円	-4828億円	-3752億円
多面的機能減少分(外部性)を考慮した Δ SS	-7620億円	-4660億円	-3484億円

(2) 小麦について

回帰分析による弾力性の推定結果を表 3.6～表 3.8 に示す。国産品市場における自己価格弾力性については、符号も正しく有意性も良好であったが、交差価格弾力性については、符号は正しいものの有意性は低い結果となった。また、輸入品市場においては、交差価格弾力性の符号は正しいものの自己価格弾力性の符号が反対になり、有意性が低い結果となった。輸入品の自己価格弾力性の符号が反対になったこと及び交差価格弾力性が有意にでなかったことについては、小国の仮定が実際には当てはまっておらず、輸入品については適正な評価がされていないことなどが原因であると考えられる。しかし、小麦については、概ね良い結果が得られており、これはコメよりも小麦市場のほうが機能しているということを示していると考えられる。

表3.6 国産品市場における需要曲線の推定(小麦)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
lpd	-2.19	0.72	-3.04	0.007	-3.69 -0.68	regressand	lqd
lpm	0.12	0.16	0.72	0.483	-0.23 0.46	n	25
deflator	-8.87	1.06	-8.39	0	-11.08 -6.66	R-squared	0.805
lpopul	73.88	10.36	7.13	0	52.20 95.57	Adj R-squared	0.754
year	-0.23	0.03	-7.64	0	-0.29 -0.17		
cons	-378.10	64.67	-5.85	0	-513.45 -242.74		

表3.7 国産品市場における供給曲線の推定(小麦)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpd	2.19	1.09	2.010	0.059	-0.09	4.46	regressand	lqd
lsakutsuke	21.03	3.22	6.530	0.000	14.29	27.78	n	25
year	0.11	0.02	5.360	0.000	0.07	0.16	R-squared	0.731
deflator	-6.11	0.89	-6.870	0.000	-7.98	-4.25	Adj R-squared	0.661
lcost	-0.82	0.57	-1.440	0.166	-2.01	0.37		
cons	-501.53	87.36	-5.740	0.000	-684.37	-318.69		

表3.8 輸入品市場における需要曲線の推定(小麦)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpd	0.28	0.21	1.32	0.201	-0.16	0.72	regressand	lqm
lpm	0.07	0.05	1.33	0.199	-0.04	0.17	n	25
deflator	0.66	0.20	3.33	0.003	0.25	1.08	R-squared	0.381
year	0.00	0.00	0.63	0.538	0.00	0.01	Adj R-squared	0.257
cons	3.74	5.07	0.74	0.47	-6.85	14.32		

次に、外部経済効果の推定結果を表 3.9 に示す。計算の結果、洪水防止機能が 1 年当たり約 313 億円、水資源涵養機能が 1 年当たり約 11 億円となり、合計で 1 年当たり約 324 億円という結果となった。この結果は、コメに比べると非常に小さい値となっているが、これは作付面積の違いによる影響が最も大きいと考えられる。これらの結果をもとに、社会的余剰の変化を回帰分析に基づく弾力性を用いた計算結果を表 3.10、既存の研究結果に基づく弾力性を用いた計算結果を表 3.11 に示す。回帰分析に基づく弾力性を用いた計算結果では、ベースラインでは 24 億円の減少、最善ケースでは変化なし、最悪ケースでは 81 億円の減少という結果となった。また、既存の研究結果に基づく弾力性を用いた計算結果では、ベースラインでは 369 億円の増加、最善ケースで 1,056 億円の増加、最悪ケースでは 348 億円の減少という結果となった。

表 3.9 小麦の外部経済効果

小麦	洪水防止機能	有効貯水量	79,849,000	m ³
		小麦作付面積	213,500	ha
		減価償却費	388	円
		維持費	4	円
		評価額	31,260	百万円
	水資源涵養機能	外部地下水利用量	90.4	億m ³
		地下水涵養率	0.28	
		国土面積	37,791,478	ha
		小麦天水涵養率	0.0056	
		地下水水価割安額	22.3	円/m ³
		評価額	1,139	百万円
		計	32,399	百万円

表3.10 回帰分析で求めた小麦関税撤廃時の社会的余剰の変化

	min	base	max
Edd	-3.69	-2.186	-0.681
Emm	-0.038	0	0
Edm	0.461	0.117	0
Emd	0.719	0.279	0
Es	2.187	2.187	2.187
多面的機能減少分(外部性)を除いた Δ SS	0億円	0億円	0億円
$\% \Delta Q_s$	-19.8	-7.3	0
多面的機能減少分(外部性)	-81億円	-24億円	0億円
多面的機能減少分(外部性)を考慮した Δ SS	-81億円	-24億円	0億円

表3.11 既存の研究結果で求めた小麦関税撤廃時の社会的余剰の変化

	min	base	max
Edd	-0.534	-0.667	-0.8
Emm	-0.474	-0.593	-0.712
Edm	0.712	0.593	0.474
Emd	0.8	0.667	0.534
Es	0.418	0.418	0.418
多面的機能減少分(外部性)を除いた Δ SS	-214億円	452億円	1,117億円
$\% \Delta Q_d$	-33.1	-25.5	-18.9
多面的機能減少分(外部性)	-134億円	-83億円	-61億円
多面的機能減少分(外部性)を考慮した Δ SS	-348億円	369億円	1,056億円

以上のとおり、小麦については、用いる弾力性の値により結果が異なることが分かった。この結果をどのように評価すればよいだろうか。結論から言えば、関税を撤廃しないほうが良いと考える。その理由は、既存の研究結果で求めたベースラインの純便益は正に出ているものの、この値には以下に述べる2つの不確実性が存在しているからである。1つ目は、弾力性の不確実性である。結果を見れば分かるように、今回の分析結果には弾力性が大きな影響を与えているが、この弾力性は元来、点推定することが非常に困難であるという性質を持つ。そのため、関税を撤廃した場合には純便益が負になる危険性を完全に否定はできない。実際、今回の既存の研究結果に基づく弾力性を用いた分析結果においても、最悪ケースにおいては純便益が負になっている。また、我々が回帰分析で推定した弾力性を用いて算出した純便益がいずれも、負の値となっている点も根拠となっている。2つ目は外部経済効果の不確実性である。今回、洪水防止機能、水質源涵養機能に関しては感度分析を行ったものの、保養・やすらぎ効果、文化の伝承機能、良好な景観形成機能、食糧安全保障機能などについては評価の対象としていない。そのため、これらの機能も評価の対象とした場合は、結果がマイナスの方向に振れるリスクとなる。以上の2点により、純便益がマイナスになる可能性を否定できないことから、小麦についても関税を撤廃しないほうが良いと考える。

(3) 大麦について

回帰分析による弾力性の推定結果を表3.12～表3.14に示す。国産品市場における需要の自己価格弾力性については、符号も正しく、有意性も高い結果であったが、供給の自

己価格弾力性及び交差価格弾力性については、符号は正しいものの有意性は低い結果となった。また、輸入品市場においては、交差価格弾力性の符号は正しいものの、自己価格弾力性の符号が反対になり、有意性が若干低い結果となった。この結果は概ね小麦同様であり、大麦についても小国の仮定が実際には当てはまっていないことなどから、輸入品については適正な評価がされていないと考えられる。

表3.12 国内品市場における需要曲線の推定(大麦)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpd	-2.16	0.70	-3.10	0.01	-3.61	-0.70	regressand	lqd
lpm	0.06	0.12	0.51	0.62	-0.20	0.32	n	25
deflator	-4.85	0.91	-5.31	0.00	-6.76	-2.93	R-squared	0.921
lpopul	42.11	9.00	4.68	0.00	23.28	60.95	Adj R-squared	0.900
year	-0.18	0.03	-6.64	0.00	-0.24	-0.13		
_cons	-84.99	58.52	-1.45	0.16	-207.49	37.50		

表3.13 国内品市場における供給曲線の推定(大麦)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpd	0.96	0.77	1.25	0.23	-0.65	2.57	regressand	lqd
lsakutsuke	1.07	0.16	6.66	0.00	0.74	1.41	n	25
year	0.01	0.01	0.55	0.59	-0.02	0.03	R-squared	0.949
deflator	0.92	0.43	2.17	0.04	0.03	1.82	Adj R-squared	0.935
lcost	-0.54	0.17	-3.17	0.01	-0.89	-0.18		
_cons	-20.83	36.88	-0.56	0.58	-98.02	56.36		

表3.14 輸入品市場における需要曲線の推定

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpd	1.01	0.50	2.01	0.06	-0.04	2.05	regressand	lpm
lpm	0.18	0.09	1.94	0.07	-0.01	0.38	n	25
deflator	1.43	0.46	3.13	0.01	0.48	2.39	R-squared	0.381
year	0.01	0.01	1.99	0.06	0.00	0.03	Adj R-squared	0.257
_cons	-27.45	18.91	-1.45	0.16	-66.89	11.99		

次に、外部経済効果の推定結果を表 3.15 に示す。計算の結果、洪水防止機能が 1 年当たり約 80 億円、水資源涵養機能が 1 年当たり約 3 億円となり、合計で 1 年当たり約 83 億円という結果となった。この結果は、小麦よりも更に小さい値となっているが、これは作付面積の違いによるものである。

これらの結果をもとに、社会的余剰の変化を回帰分析に基づく弾力性を用いた計算結果を表 3.16、既存の研究結果に基づく弾力性を用いた計算結果を表 3.17 に示す。回帰分析に基づく弾力性を用いた計算結果では、ベースラインでは 8.6 億円の減少、最善ケースでは変化なし、最悪ケースでは 47 億円の減少という結果となった。また、既存の研究結果に基づく弾力性を用いた計算結果では、ベースラインでは 78 億円の増加、最善ケースで 244 億円の増加、最悪ケースでは 86 億円の減少という結果となった。

表 3.15 大麦の外部経済効果

大麦	洪水防止機能	有効貯水量	20,510,160	m ³
		大麦作付面積	54,840	ha
		減価償却費	388	円
		維持費	4	円
		評価額	8,030	百万円
	水資源涵養機能	外部地下水利用量	90.4	億m ³
		地下水涵養率	0.28	
		国土面積	37,791,478	ha
		小麦天水涵養率	0.0015	
		地下水水価割安額	22.3	円/m ³
		評価額	293	百万円
	計		8,322	百万円

表3.16 回帰分析で求めた大麦関税撤廃時の社会的余剰の変化

	min	base	max
Edd	-3.612	-2.157	-0.701
Emm	-0.014	0	0
Edm	0.324	0.063	0
Emd	2.051	1.007	0
Es	0.96	0.96	0.96
多面的機能減少分(外部性)を除いた Δ SS	-39億円	-6.3億円	0億円
% Δ Qd	-7.6	-2.2	0
多面的機能減少分(外部性)	-8.0億円	-2.3億円	0億円
多面的機能減少分(外部性)を考慮した Δ SS	-47億円	-8.6億円	0億円

表3.17 既存の研究結果で求めた大麦関税撤廃時の社会的余剰の変化

	min	base	max
Edd	-0.46	-0.575	-0.69
Emm	-0.6	-0.75	-0.9
Edm	0.9	0.75	0.6
Emd	0.69	0.575	0.46
Es	0.36	0.36	0.36
多面的機能減少分(外部性)を除いた Δ SS	-47億円	102億円	264億円
% Δ Qd	-37.7	-29.2	-23.7
多面的機能減少分(外部性)	-39億円	-24億円	-20億円
多面的機能減少分(外部性)を考慮した Δ SS	-86億円	78億円	244億円

以上のおり、大麦についても小麦と同様に、用いる弾力性の値により結果が異なることとなった。表 3.16 及び表 3.17 によれば、小麦と同様に既存の研究結果に基づく弾力性を用いた場合のベースラインは正の値が出ているものの、最悪ケースにおいては純便益が負になっていること、回帰分析で推定した弾力性を用いた純便益についても負の値となっていることから、純便益がマイナスになる可能性を否定できない。したがって、大麦についても関税を撤廃しないほうがよいと考える。

(4) 小括

以上述べたとおり、費用便益分析を行った結果、コメ、小麦、大麦のいずれの品目についても、関税を撤廃すると社会的余剰が減少する恐れがあるため、関税撤廃を行うべ

きでないという結論に達した。また、仮に WTO 交渉などの影響で、いずれかの関税撤廃を行わざるを得なくなった場合の優先順位としては、社会的余剰の減少幅が小さい大麦、小麦、コメの順番に開放すべきであると考えられる。

このような結論に至る過程を品目ごとに比較してみると、主要な穀物の中でも、コメは我が国において特殊な品目であることが定量的に明らかとなり、異なる方法で分析すべきであると思われた。ここでいうコメの特殊性とは、1つにはコメは最も厳しい政府の管理下に置かれていたことから、輸入品が国内においてほとんど消費されていない点である。このことは、回帰分析による推定では弾性値が求められなかったことと整合的である。したがって、コメについては、現実には国産品市場のみのモデルによって分析するのが望ましいと考えられる。もう一つの特殊性は外部性が非常に大きいという点である。小麦と比較しても、そのオーダーは 100 倍であり、外部性によって純便益が大きく左右されてしまう。

よって、コメについては次章で、国産品市場のみのモデルを用いてより詳細に再検討を行うこととする。

4 国産品市場のみのモデルを用いたコメの費用便益分析

上記3で述べたとおり、本項においては、国産品市場のみのモデルを用いて行ったコメの費用便益分析について、分析に用いたモデル及びパラメータについて述べた上で、分析の結果及びその考察を述べる。

(1) 分析方法について

本項で用いる分析方法は非常にシンプルなものである。すなわち、弾力性については既存研究の結果を用い、基準年を均衡点として需要曲線及び供給曲線を特定する方法である。分析の前提として、①輸入自由化前は市場には国産品市場のみが供給されている、②小国の仮定（輸入自由化後も我が国の輸入量に関わらず国際価格は変化しない）、③国産品と輸入品に価格差は存在しない、という3点を仮定している。弾力性については、既存の研究成果（表 4.1 参照）の中から外れ値ではなく、かつ、近年のデータを用いた推定結果を用いることとし、供給の自己価格弾力性については 0.4 [M Honma(2004)] を、需要の自己価格弾力性については、-0.33 [J.Chino(2000)]を採用した。¹²

¹² Chino,Kato,Kodama(2003) “Elasticities of Demand, Supply and Substitution in Japanese Agriculture”

表 4.1 自己価格弾力性に係る既存の研究成果

需要の自己価格弾力性	
-0.33	J. Chino(2000)
-0.26	M. Sawada(1984)
-0.139	K. sasaki(1990)
-0.469 (High-Quality)	H. Kusakari(1991)
-1.104 (Medium-Quality)	
-0.919 (Low-Quality)	
-0.13	Kako, Genma and Ito(1997)
-0.371	T. Kataoka(2003)
供給の自己価格弾力性	
0.4	M. honma(1994)
0.38-0.46	T. Chino(1985)
0.635(Quantity in market)	H. Kusakari(1991)
0.241(Amount of Production)	
0.2587	J. Chino(2000)

均衡点については、コメの供給過剰や不足が特に生じておらず、また、最も新しいデータである 2005 年の値（供給量 906,200(ton)、生産者価格 13,300(円/60kg)）を用いた。その結果、需要曲線及び供給曲線はそれぞれ(4.1)及び(4.2)式と特定された。

$$P_d = e^{-3.03 \cdot \ln Q_d + 53.87} \quad (4.1)$$

$$P_s = e^{2.5 \cdot \ln Q_s - 21.98} \quad (4.2)$$

次に、関税を撤廃した時の外部経済効果を除いた便益を算出する。需要曲線、供給曲線及び関税が撤廃された場合の概念図を図 4.1 に示す。関税撤廃前の均衡点は B 点であり、その時の価格は P_0 であり、数量は Q_0 である。関税撤廃に伴い、市場の価格は P_0 から、国際市場の価格である P_1 （2005 年の CIF 価格 67,527 円/ton を採用）に低下し、均衡点は D 点に移る。このとき、需要量は Q_0 から Q_1 に増加するが、国産品の供給量は Q_0 から Q_2 に減少する。このとき $Q_1 - Q_2$ が輸入量となる。消費者余剰は、ABDC だけ増加するが、生産者余剰は ABFC だけ減少するので、社会的余剰は BDF だけ増加する。

また生産量の減少に伴い、外部経済効果は減少するが、その計算方法は 3(3)エで述べたとおりである。これらを足し合わせたものが、最終的な社会的余剰の変化となる。

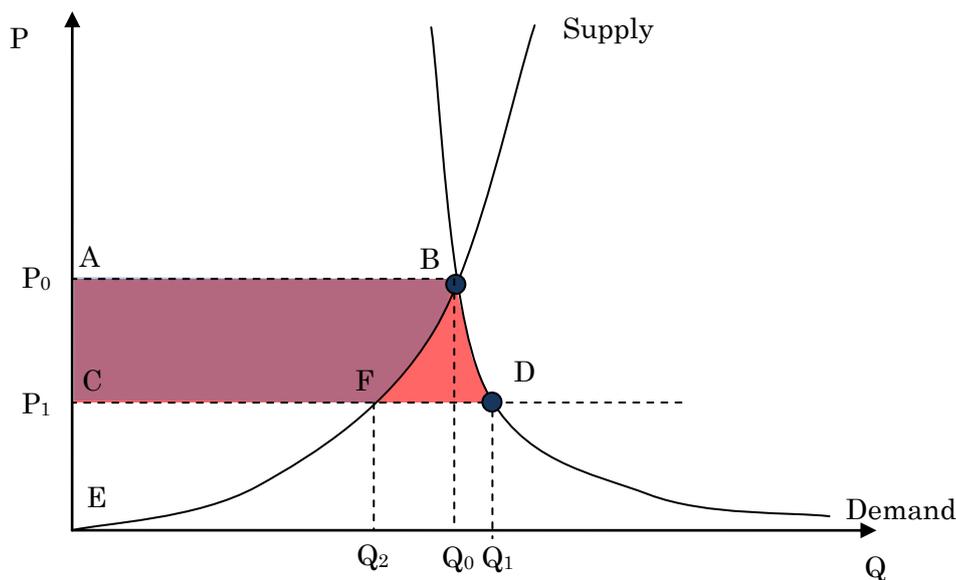


図 4.1 関税撤廃に伴う便益算出の概念図

(2) 分析結果について

分析を行った結果、関税撤廃後の需要量は 1,341,458 (ton) となり、関税撤廃前に比べて 48% 増加した。一方、国内生産量は 563,294 (ton) となり、関税撤廃前に比べて 38% 減少した。結果、コメの自給率は 42% となった。

消費者余剰は 1,640 億円増加し、生産者余剰は 1,161 億円減少したことから、社会的余剰は 482 億円の増加となった。一方で、国内生産量の減少により、外部経済効果 8,729 億円の減少となった。

したがって、外部経済効果も考慮した社会的余剰の変化は 8,247 億円の減少となり、関税の撤廃を行うと非常に大きな社会的余剰の減少が生じるという結果となった。

(3) 考察

分析の結果は、関税撤廃に伴い消費者余剰は生産者余剰の減少を上回る増加が見込めるものの、生産の減少に伴う外部経済効果の減少により、その効果は打ち消されている。そこで我々は、輸入自由化とともに直接支払い等の農家支援を行うことで国内生産の減少を緩和させれば、消費者余剰の増加は維持しつつ、生産者余剰の減少及び外部経済効果の減少を抑制する最適な解が見つかるのではないかと考えた。次章では、この考えに基づき、最適解を検討した上でコメについての具体的な政策提言を行う。

5 コメについての政策提言

本章では、4(3)で述べた考えを具体的に説明した上で計算結果を示し、具体的な直接支払の方法について検討した上で、最終的な政策提言を行う。

(1) 最適解の求め方及び計算結果

図 5.1 は 4 (3) で述べた考えを図で表したものである。関税撤廃に伴って市場の価格は P_0 から、国際市場の価格である P_1 に低下し、均衡点は B 点から D 点に移るところまでは 4(1) と同じである。このとき、関税の撤廃のみを行った場合は、4(1) で述べたとおり国産品の供給量が Q_0 から Q_2 に減少するのであるが、直接支払い等を合わせて行うことで、国産品の供給曲線を Supply から Supply' に移動させることを考える。供給曲線の移動に伴って、関税撤廃後の生産量は Q_2 ではなく Q^* となり、輸入量は $Q_1 - Q^*$ に減少する。

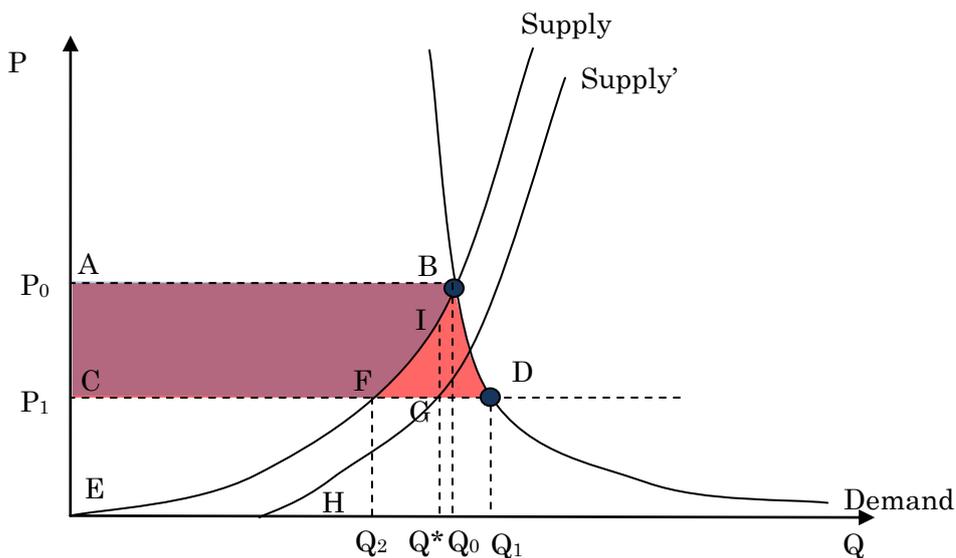


図 5.1 関税撤廃に伴う便益算出の概念図

また、消費者余剰 4(1) と同様に ABCD だけ増加するが、生産者余剰は ABE から CGHE に変化するので、ABCF の減少だけ減少すると同時に FGHE だけ増加する。よって、社会的余剰は BDF だけ増加する。ここで、直接支払のコストを EIGH と考えると、外部経済効果を除いた社会的余剰の変化は IBDG となり、直接支払いを行わない場合の社会的余剰の増加である FBD よりは小さくなる。しかし、生産量の減少分が小さくなっていることから、外部経済効果の減少分は縮小しているので、この縮小分が、外部経済効果を除いた社会的余剰の減少分よりも大きければ直接支払いを行うほうが経済的に有利であるという結論となる。したがって、この差分が最大となる Q^* が最適解であると考えられる。

具体的には、(5.1) 式を Q について解けばよい。

$$\max_Q \text{IBDG} - \left(1 - \frac{Q_3}{Q_0}\right) \text{EC} \quad (5.1)$$

EC : 外部経済効果

この式を、撤廃前の Q_0 を最大値として計算したところ、最適解は Q_0 となった。した

がって、関税を撤廃すると同時に直接支払い等の農家支援を行うことで、撤廃前の生産を維持することが最適であるという結果となり、このときの社会的余剰の増加は 246 億円となった。なお、生産量は変化していないことから、外部経済効果に変化は生じない。

(2) 政策手法の検討及び実現可能性

(1)で述べたとおり、関税を撤廃するとともに、直接支払い等の農家支援を行うことで、現在の生産を維持するという選択が最適であり、このとき、社会的余剰は約 246 億円増加するという結果が得られた。では、次にどのような支援を行うのが最も望ましく、また現実的であるのかという点について検討したい。

分析に立ち返ると、現在の高関税と生産調整による価格支持政策から、関税を撤廃して価格支持を行わないという政策に転換すると、消費者余剰の増加は生産者余剰の減少を大きく上回るものの、水田の減少に伴う外部経済性がそれを上回る大きなマイナスとなる。よって、農家の支援を行い現在の生産水準を維持しつつ、関税を撤廃し価格を下げるのが最適であるという結果であった。

したがって、ここで行われる支援は、農業に伴う多面的機能が発揮されることを目的とし、そのためには、現在作付されている農地が引き続き農地として使用されることが必要になる。現実の政策を考える場合には、この目的を達成することを必要条件とし、この条件を満たす政策手法から、最も有効で実現性の高いものを選ぶということになる。そこで、本件のような政策判断を行う場合にチェックすべき視点を示した上で、具体的な政策を提案したい。

ア 具体的な政策を考える際の視点

① 農業の構造改革につながるものであるか

よく議論される視点として、農業の構造改革を進めるべきであるという視点がある。日本の稲作は、これまで価格支持政策によって価格が高く維持される一方で、生産技術の進歩などにより生産コストが下がったことから、他の仕事も行いつつ、稲作を行う兼業農家が多い状態にある。兼業農家は、一般に経営面積が小さいことから、生産コストが高い。価格支持政策の下では、このような生産コストが高い農家の退出が起こらないことから、生産コストの低い農家に資源が集中せず、結果として、平均的なコストが下がらないというものである。

このことについて、現在のような価格支持政策のもとでは、コストが低減されないことが価格に反映されるため、直接消費者の不利益となり、社会的余剰も減少する。しかし、本稿で検討しているように関税撤廃をした際には、国内産価格のほうが国際市場価格よりも高い場合、コストが価格に反映されないため、消費者の不利益とはならず社会的余剰も変化しない。(国内産価格のほうが低い場合は、すでに十分な競争力がついているため支援の必要はない。)

したがって、この視点については、関税撤廃を行った状態においては、社会厚生

上は問題とならない。しかし、納税者から農家に支払われる補助金の額が大きくなるという問題があるため、その額が納税者の理解を得られないほど大きい額になると、実現可能性が低くなる。

② WTO 農業交渉の黄の政策にあたらぬものであるか

1 (1)で述べたように、現在 WTO 交渉が進んでおり、我が国も農業分野における交渉に臨んでいる。WTO 農業交渉においては、貿易を直接歪める関税だけでなく、国内の農業支持政策についても削減対象となっており、各国の政策は、その政策が貿易を歪める度合いに応じて、黄の政策、青の政策、緑の政策と分類され、そのうち黄の政策及び青の政策は撤廃されることとなっている。

したがって、新たに行う政策が緑の政策に分類されるものでなければ、一時的には導入できるとしても、将来的には撤廃せざるを得ない政策となってしまう。

緑の政策とは、消費者の負担でなく政府の負担によるものであること、及び国内生産者に対する価格支持の効果を持たないことを基本的な要件とするもので、研究、普及、公的備蓄などの一般サービスのほか、一定の種類直接支払い（生産に関連しない収入支持、環境施策、条件不利地域援助等）が含まれており、これらの直接支払いについては、それぞれの類型ごとに、支払い年の生産の量や価格に関連しないこと等の要件が定められている。我が国では、インフラ整備、研究開発、公的備蓄、学校給食などの政策や、中山間地域等への直接支払いを緑の政策として WTO へ通報している。

このことから、新たな政策については、上記のような条件を満たす緑の政策であることが望ましいし、仮に、黄の政策や青の政策を導入する場合でも、将来削減することを前提とした時限的なものでなくてはならない。

③ 農家の理解を得られるものであるか

政策の実現可能性を考える場合、農家の理解を得られるものであるかという点は最も重要なポイントである。今回の我々の分析結果においても、関税の撤廃に伴い、消費者余剰は約 1,600 億円増加するものの、生産者余剰は約 1,200 億円の減少となっている。これを、実感レベルの表現に言い換えると、消費者側は現在の価格よりも約 150 円/kg 安くコメが買えることになる。現在の量販店における最安値が 300～350 円/kg 位であるから、最安値のほぼ半額になると考えられる。一方で、コメの生産者は、この価格水準になってしまうと、経営規模が 15ha 以上であっても赤字となってしまう¹³。したがって、関税を撤廃するだけという政策は全く現実的でないし、このような価格水準にするためには、相当の支援を行わなければ農家の理解は得られないと考えられる。

¹³ H15 の国際価格約 67.5 円/kg に対して、農家の生産コストは作付面積 15ha 以上の農家でも約 101 円/kg（農林水産省生産統計）

イ 具体的な政策の提案

以上の視点を踏まえて具体的な政策を考えたい。まず、政策の実現性に関して最もクリティカルな条件である、農家の理解を得られるかという点を考える。最も単純に考えると、農家が現状の収入を確保できる程度の支援があれば、農家の理解も得られると考えられる。すなわち、関税撤廃による収入の減少分を何らかの形で補てんするという考え方である。この場合、撤廃前の生産者価格と国際価格の差額に供給量をかかけたものがその額となるが、我々の検討したケースで考えると、その額は約 1,400 億円となる。これは、現在、生産調整に充てている予算約 2,000 億円¹⁴よりも小さい額である。関税を撤廃した場合には、価格の安い外国産米が輸入されることから、生産調整を行う意味はなく、その予算をそのまま充当することも可能である。この場合、現在の予算で十分可能であり、財政的に追加的な措置が必要とならない上、コメの最安値が現在のほぼ半額になることを考えても、国民の理解は容易に得られると考えられる。したがって、新たな政策に関する予算は、約 1,500 億円から 2,000 億円を目安としたい。

次に、WTO の観点から考えたい。黄の政策に該当させないためには、現在の生産量及び生産規模と関連付けないこと等が必要となる。したがって、生産量当たりや現在の作付面積当たり何円という直接支払いはできないこととなる。それでは、何を基準に支援を行えばよいのであろうか。この点を考えるに当たり、何のための支援なのかという点に立ち返りたい。そもそも、この支援を行う理由は、現在発揮されている農業の多面的機能を維持するために必要な支援を行うというものである。したがって、その支払いは、多面的機能の維持に対する貢献度に応じて行われるべきである。

多面的機能の維持への貢献度の基準として、我々は次の 2 点を提案したい。1 点目は、中山間地域を重要視するというものである。中山間地域は、概して河川の上流部に位置し、また勾配も比較的急な場所である。我々が今回の分析の対象としている洪水防止効果や水資源涵養機能を考えると、河川の下流にある農地よりも上流部にある農地のほうが当然のことながら貢献度は高い。また、今回の評価には入っていないが、土砂崩落防止効果を考えてみても傾斜地における農地のほうが貢献度は高いと考えられる。一方で、中山間地域は平地に比べて生産コストの削減が行えないため、農業を維持することが難しく、耕作放棄率が平地の 2 倍を超えるなど厳しい状況に置かれている¹⁵。このように中山間地域は、多面的機能への貢献度が高い地域であるが、支援がなければその維持が困難であることから、重点的な支援を行う必要がある。2 点目は、農業を継続して続けていく者であるか否かという点である。多面的機能の持続的な発揮という視点から考えると、将来的にも長期にわたって農地を維持していける農

¹⁴ 平成 20 年度予算 米政策改革推進対策費 1,963 億円

¹⁵ 平成 12 年農業センサスによれば、耕作放棄地率は中山間地域 7.1%、平地 3.2%

家に対して重点的な支援を行うべきであると考え。この点については、農業による収入が全収入に占める割合及び年齢を評価の基準としてはどうか。このような基準を作った場合、年齢が低く、かつ専業で農業を行う者が最も評価が高いということになる。このような農家は今後長年にわたり、農業を続けていく可能性が高いと考えられるし、地域の核となる農家になり得る可能性が高いと考えられるため、重点的な支援を行うべきであると考えられる。

以上のことから、この2つの基準に基づき、農家が生産を維持できる程度の直接支払いを行うことを提案する。前者については、既に農林水産省において中山間地域等直接支払制度として導入されているが、これは条件不利地域援助に当たることから、緑の政策として通報されている。また、後者についても、生産量や生産規模に関連付けない1戸当たりの固定支払いであれば、緑の政策に分類されると考えられる。

予算の規模は上述したとおり、農家の理解が得られると考えられる1,500億円から2,000億円を目安とし、上限としては、直接支払いを行うことに伴う行政費用が社会的余剰の増加分である246億円を超えない範囲となる。直接支払いに係る行政費用のうち徴税費用は約1.5%¹⁶である。支払いのコストについては、現在、既に中山間地域の直接支払いが行われていること及び品目横断的安定対策¹⁷も行われていることから、既存の組織等を活用すれば追加の費用はかからないと仮定する。その場合、行政コストが社会的余剰の増加分を上回るのは約1.6兆円を超える直接支払いを行う場合となり、その枠内であれば行政コスト上は問題がないと考えられる（仮に2,000億円の直接支払いを行う場合は30億円の徴税費用が必要となり、社会的余剰の増加は216億円となる）。

以上をまとめると我々の提案は次のとおりとなる。

- ① 関税を撤廃し、約1,500億円から2,000億円を目安とし、現在の生産が維持される程度の直接支払いを行う（上限は1.6兆円）。
- ② 直接支払いは、中山間地域及び今後農業持続的に行う可能性の高い者に重点的に行うべきである。前者については、現在行われている中山間地域直接支払いの支払額を上乗せすることとし、後者については、全収入に占める農業収入割合及び年齢を基準として、農業収入割合が高く、年齢が低い農家ほど支払いの額が大きくなる直接支払いを新たに導入する

このような支払いであれば、農家及び国民の理解は得られWTO上も緑の政策に分類されると考えられるので、その考え方や内容を十分に説明すれば、実現する可能性も高いと考えられる。

¹⁶ 国税庁の資料によれば、平成18年の国税100円当たり徴税費用は1.43円

¹⁷ 個別品目を対象とした施策ではなく、意欲と能力のある担い手に対象を限定し、その経営の安定を図る施策。一定の条件を満たせば① 諸外国との生産条件格差を是正するための補てん② 収入の変動の影響を緩和するための補てん（ナラシ対策）を受けられる。

6 今後の課題

我々の分析によれば、高関税の維持は消費者の不利益となるが、何の政策もなしに関税撤廃のみを行うことは社会厚生上マイナスになる恐れがある。したがって、関税を下げて価格を低下させると同時に、直接支払いなどの政策を併せて行なうことで国内生産を支援することが最も有利であるとの結論に至った。

分析を行う中で、需要曲線や供給曲線を決定する弾力性の推定や多面的機能の効果の定量化など、結果を大きく左右する項目の決定が非常に困難で、十分な説得力を持つ推定方法や研究結果は現在でも存在しないと思われた。さらに、品目に関してもコメ、小麦、大麦については国内生産量などの詳細なデータが入手できたが、その他の高関税品目である落花生、こんにゃくいもについては必要なデータが得られず分析を断念せざるを得なかった。

今後、WTOでの農業交渉や各国とのFTA・EPA交渉の進展とともに、更なる農産物市場の開放が迫られることが想定される。その際には少なくとも高関税品目に関する分析が必要とされる。交渉に臨むに当たり、我が国にとって最も有利な政策はどのような政策であるのか、また、その政策が国際的に許容されるべきものであることを、国内外に対して明快にかつ十分な根拠を伴った説明を行わなければならない。政府は農業に関する定量的な研究を重点的に行い、根拠となる研究成果を得た上で、我が国がとるべき政策を国民及び海外に示すべきである。

7 謝辞

本稿の作成に当たり、様々なご指導を頂いた東京大学公共政策大学院金本良嗣教授に深謝を述べたい。また、弾性値の推定方法についてご助言を頂いた三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社片岡剛士主任研究員、研究全般について丁寧なアドバイスを頂いたティーチングアシスタントの野見山裕樹先輩、渡邊謙太先輩、そして多くのご指摘を頂いた同期の皆様にこの場をお借りして厚く御礼申し上げる。

なお、本稿における誤りは全て筆者達に起因するものである。本稿における内容や分析、見解は我々に属し、所属する機関やお話を伺った方、ご協力頂いた方々の見解を示すものではないことを了承いただきたい。

8 参考文献

文献

- ・ Chino,Kato,Kodama(2003)“Elasticities of Demand, Supply and Substitution in Japanese Agriculture”
- ・ Hufbauer, Gary Clyde and Kimberly Ann Elliott(1994)”Measuring the Costs of Protection in the United States”Washington:Institute for International Economics
- ・ 片岡剛志・久野新(2003)『貿易保護のコスト試算』UFJ Institute Report vol.8 No.2
- ・ 加古敏之(2005)『日本における食糧管理制度の展開と米流通』
- ・ 笠原浩三・金山紀久・今井鐮蔵(1994)『コブ=ダグラス需要関数における弾力性の帰趨について』鳥取大学農学部研究報告 47 巻
- ・ OECD(2003)” Multifunctionality : the policy implications” Paris : OECD
- ・ 奥野正寛・本間正義編 (1998) 『農業問題の経済分析』日本経済新聞社
- ・ 佐々波陽子・浦田秀次郎・河井啓希・木村福成共著 (1996) 『内外価格差の経済学』東洋経済新報社
- ・ 生源寺眞一(2008)『農業再建：真価問われる日本の農政』岩波書店
- ・ 鈴木信弘編(2005)『FTA と食料：評価の論理と分析枠組』筑波書房
- ・ 農業総合研究所(1998)『代替法による農業・農村の公益的機能評価』農業総合研究第 52 巻 4 号
- ・ 農林水産政策研究所編 (2005) 『多面的機能政策の諸相と今後の展開』農林水産政策研究所
- ・ 山下一仁(2004)『国民と消費者重視の農政改革：WTO・FTA 時代を生き抜く農業戦略』東洋経済新報社
- ・ 嘉田良平・浅野耕太・新保輝幸著(1995)『農林業の外部経済効果と環境農業政策』多賀出版

公式文書

- ・ 衆議院予算委員会 議事録第 11 号 『「ウルグアイ・ラウンド農業協定におけるコメのミニマム・アクセス機会の法的性格に関する政府統一見解』1994 年 5 月 27 日 衆議院予算委員会
- ・ 日本学術会議『地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について (答申)』2001 年 11 月 日本学術会議

統計資料

- ・ 国立社会保障・人口問題研究所 人口統計資料集
- ・ 内閣府「国民経済計算」
- ・ 農林水産省「ポケット農林水産統計」
- ・ 農林水産省「耕地及び作付面積統計」

- ・ 農林水産省「農林業センサス」
- ・ 農林水産省「食料需給表」
- ・ 財務省「貿易統計概況」

9 補論

(1) 操作変数の妥当性について

操作変数としての妥当性を判断する方法について以下に述べる。操作変数が満たすべき条件は以下の3つである。

- ① 操作変数が、同時方程式のうち推定しようとしている式ではない方の式に含まれていること。例えば、需要曲線を推定する際には、操作変数として、国内品の生産量に影響を与える変数を用いる必要がある。
- ② 操作変数が推定しようとしている式において外生変数であること。
- ③ 操作変数と被操作変数との間に相関があること

以上の基準に照らし合わせながら、作付面積が小麦の国内市場において、logPdの操作変数として用いることができることを以下に示す。まず、作付面積は小麦の供給量に影響を与えるものの、小麦の需要量には影響を与えないと考えられる。よって、1及び2を満たす。次に、表補1を見ると、lsakutsukeのOLS推定量が有意であることから、lsakutsukeとlpdには部分的な相関があることが分かる。以上により、lsakutsukeをlpdの操作変数として用いることができる。人口がlogPdのI.V.としての使えるかの検定(小麦)、作付面積がlogPdのI.V.としての使えるかの検定結果(大麦)、人口がlogPdのI.V.としての使えるかの検定結果(大麦)についても同様である。

表補1 作付面積がlogPdのI.V.としての使えるかの検定結果(小麦)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpm	-0.02	0.03	-0.50	0.62	-0.08	0.05	regressand	lpd
deflator	-0.69	0.22	-3.20	0.01	-1.14	-0.24	n	25
lsakutsuke	-4.98	0.70	-7.14	0.00	-6.44	-3.52	R-squared	0.935
lpopul	16.68	3.02	5.53	0.00	10.37	22.99	Adj R-squared	0.917
year	-0.08	0.01	-6.94	0.00	-0.10	-0.06		
cons	38.86	12.89	3.01	0.01	11.87	65.84		

表補2 人口がlogPdのI.V.としての使えるかの検定結果(小麦)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpopul	16.65	2.74	6.07	0.00	10.91	22.40	regressand	lpd
lsakutsuke	-4.95	0.62	-8.03	0.00	-6.24	-3.66	n	25
year	-0.08	0.01	-7.45	0.00	-0.10	-0.06	R-squared	0.945
deflator	-0.64	0.20	-3.22	0.00	-1.05	-0.22	Adj R-squared	0.931
lcost	0.16	0.08	2.00	0.06	-0.01	0.33		
cons	34.49	9.62	3.58	0.00	14.34	54.63		

表補3 作付面積がlogPdのI.V.としての使えるかの検定結果(大麦)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpm	0.06	0.03	2.09	0.05	0.00	0.12	regressand	lpd
deflator	-1.84	0.32	-5.84	0.00	-2.50	-1.18	n	25
lsakutsuke	-0.31	0.05	-6.33	0.00	-0.42	-0.21	R-squared	0.966
lpopul	15.30	3.04	5.02	0.00	8.93	21.67	Adj R-squared	0.957
year	-0.07	0.01	-6.57	0.00	-0.09	-0.05		
cons	-27.67	15.38	-1.80	0.09	-59.88	4.53		

表補4 人口がlogPdのI.V.としての使えるかの検定結果(大表)

regressors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]			
lpopul	12.41	2.84	4.37	0.00	6.46	18.36	regressand	lpd
lsakutsuke	-0.31	0.05	-5.92	0.00	-0.42	-0.20	n	25
year	-0.06	0.01	-5.91	0.00	-0.08	-0.04	R-squared	0.962
deflator	-1.76	0.33	-5.36	0.00	-2.44	-1.07	Adj R-squared	0.952
lcost	0.07	0.05	1.44	0.17	-0.03	0.17		
cons	-11.78	13.58	-0.87	0.40	-40.19	16.64		

(2) 弾力性が消費者余剰に与える影響に関する証明

以下では、通常の仮定の下ではEdd, Emmは絶対値が大きいほど社会的余剰の増分が大きくなり、Edm, Emdは絶対値が小さいほど社会的余剰の増分が大きくなること、また、Esは、輸入品市場における社会的余剰の増分と国産品市場における社会的余剰の増分を逆の方向に変化させることを証明する。

まず、(3.5)及び(3.6)式より

$$\ln Pd' = \frac{\ln a - \ln b}{Es - Edd} + \left[\frac{Edm}{Es - Edd} \right] \ln Pm'$$

となる。次に

$$\Delta \ln Pm \equiv \ln Pm' - \ln Pm$$

$$\Delta \ln Pd \equiv \ln Pd' - \ln Pd = \left[\frac{Edm}{Es - Edd} \right] (\ln Pm' - \ln Pm) = \left[\frac{Edm}{Es - Edd} \right] \Delta \ln Pm$$

$$\Delta \ln Qm \equiv \ln Qm' - \ln Qm = Emd \Delta \ln Pd + Emm \Delta \ln Pm$$

$$= \left\{ \left(\frac{Edm \times Emd}{Es - Edd} \right) + Emm \right\} \Delta \ln Pm$$

$$\Delta \ln Qd \equiv \ln Qd' - \ln Qd = Edd \Delta \ln Pd + Edm \Delta \ln Pm = \left(\frac{Edm \times Es}{Es - Edd} \right) \Delta \ln Pm$$

と定義する。なお、 $\Delta \ln Pm$ は外生的に与えられた定数であることに注意してほしい。

ここで、対数関数は単調増加関数であるため、 $\frac{1}{2} \times |\Delta \ln Pm| \times \Delta \ln Qm$ が最大の時に実際の消費者余剰の変化も最大となることから、 $\frac{1}{2} \times |\Delta \ln Pm| \times \Delta \ln Qm$ を最大化するようなEdd, Edm, Emd, Emm, Esの組み合わせを考える。

$$\begin{aligned} & \max_{Edd, Edm, Emd, Emm, Es} \frac{1}{2} \times |\Delta \ln Pm| \times \Delta \ln Qm \\ &= \max_{Edd, Edm, Emd, Emm, Es} (-\Delta \ln Pm) \times \Delta \ln Qm \\ &= \min_{Edd, Edm, Emd, Emm, Es} \left\{ \left(\frac{Edm \times Emd}{Es - Edd} \right) + Emm \right\} (\Delta \ln Pm)^2 \\ &= \min_{Edd, Edm, Emd, Emm, Es} \left\{ \left(\frac{Edm \times Emd}{Es - Edd} \right) + Emm \right\} \end{aligned}$$

ここで、 $Edd \leq 0, Edm \geq 0, Emd \geq 0, Emm \leq 0, Es \geq 0$ より、Edd, Emm, Esの絶対値は大

きいほど、Edm, Emdの絶対値は小さいほど、輸入品市場における消費者余剰の増分は大きくなる。また、逆にEdd, Emm, Esの絶対値は小さいほど、Edm, Emdの絶対値は大きいほど、輸入品市場における消費者余剰の増分は小さくなる。

次に、国産品市場を考える。国産品市場においては、 $|\Delta \ln Qd|$ の絶対値が小さいほど外部不経済の効果が小さくなり、結果として社会的余剰の増分は最大となる。そこで、 $|\Delta \ln Qd|$ の絶対値を最小にするようなEdd, Edm, Emd, Emm, Esの組み合わせを考える。

$$\begin{aligned} & \min_{Edd, Edm, Emd, Emm, Es} |\Delta \ln Qd| \\ &= \min_{Edd, Edm, Es} \left(\frac{Es \times Edm}{Es - Edd} \right) |\Delta \ln Pm| \\ &= \min_{Edd, Edm, Es} \left(\frac{Es \times Edm}{Es - Edd} \right) \end{aligned}$$

ここで、

$$\frac{\partial}{\partial (Es)} \left(\frac{Es \times Edm}{Es - Edd} \right) = - \frac{Edm \times Edd}{(Es - Edd)^2} \geq 0 \quad (\because Edm \geq 0, Edd \leq 0)$$

故に、 $|\Delta \ln Qd|$ はEsの単調増加関数である。これと $Edd \leq 0, Edm \geq 0, Es \geq 0$ より、Eddの絶対値は大きいほど、Edm, Esの絶対値は小さいほど、外部不経済の効果は小さくなる。また、Emd, Emmには影響を受けない。そして、Eddの絶対値は小さいほど、Edm, Esの絶対値は大きいほど、外部不経済の効果は大きくなる。

輸入品市場と国産品市場の分析から、Edd, Emmは大きいほど、Edm, Emdは小さいほど社会的余剰の増分は大きくなる。一方、Esが大きくなると、輸入品市場における消費者余剰の増分は大きくなるが、国産品市場における外部不経済の効果も大きくなるため、両者のバランスによって社会的余剰の増分が決定される。分析の単純化のために、Esを除いたEdd, Edm, Emd, Emmの値を変化させることによって、最善／最悪ケース分析を行う。