

アメリカ 2008 年農業法の貿易歪曲効果

— 平均作物収入・選択支払いを対象として —

前田 幸嗣*

1. 課 題

アメリカで 2008 年 6 月, 新農業法が成立した。この 2008 年農業法は, 2002 年農業法の根幹を成しアメリカ農業政策の 3 本柱と呼ばれる, 融資不足払い (Loan Deficiency Payment, 略して LDP), 固定支払い (Direct Payment, 略して DP) および価格変動対応型支払い (Counter-Cyclical Payment, 略して CCP) が継続された点に特徴があるが, 最大の特徴は, CCP のオプションとして, 平均作物収入・選択支払い (Average Crop Revenue Election Payment, 略して ACRE) が新設された点にある (註 1)。

ACRE について注目すべきは, 次の 2 点である。第 1 は, CCP の目標価格が基本的に生産費を保障する水準にあるのに対して, ACRE の収入保証額は, 2006 年に始まる高い市場価格を前提に算定されるという点である (註 2)。第 2 は, 現在の WTO 農業交渉が合意に至れば, CCP が WTO 協定上「新青の政策」として位置づけられるのに対して, ACRE は当該年の生産量と市場価格を基準に発動されるため, 「黄の政策」に位置づけられるという点である。つまり, ACRE の新設は, 国内支持の色彩を一層強め, 現在行われている WTO 農業交渉に逆行するものである。

本稿の課題は, ACRE を対象に, アメリカ 2008 年農業法の貿易歪曲効果について計量分析を行うことである (註 3)。

分析を行うに当たっては, まず ACRE について, 政策主体の均衡モデルを新たに構築する。次に, そのモデルを, 前田〔11〕や庄野〔14〕によって開発された, 諸貿易政策を含む空間均衡モデルに統合する。さらに, 統合された空間均衡モデルを利用して, 小麦を事例に, ACRE の政策シミュレーション分析を行い, 所期の目的を達成する (註 4)。

なお, 本稿では, 各国市場の不完全競争度を表すラーナー指数について, 空間均衡モデルに新たに導入する。また, それら指数を各国産地の限界費用と合わせてキャリブレートする方法についても, 新たに提示する。

本稿の構成は以下のとおりである。まず第 2 節において, ACRE の概要を説明する。次に, 第 3 節および第 4 節において, ACRE を含む空間均衡モデルおよびキャリブレーションの方法をそれぞれ示す。さらに, 第 5 節でデータを説明し, 第 6 節でキャリブレーションの結果を示した後, 第 7 節において, ACRE の貿易歪曲効果について政策シミュレーション分析を行う。そして最後に, 第 8 節において本稿を要約し, 残された課題について言及する。

2. 平均作物収入・選択支払い (ACRE) の概要

ACRE へ加入した生産者には, 融資単価 (ローン・レート) の 30% 引き下げ, DP の 20% 減額および CCP の再選択禁止という条件と引き換えに, 基本的に収入保証額と収入の差額が, 収入保証額の 25% を上限として作物ごとに支払われる (註 5)。

ただし, ACRE が発動されるためには, 以下の州ベースおよび生産者ベースの 2 つの基準が同時に満たされなければならない。

第 1 に, 州ベースの収入保証額を州ベースの収入が下回らなければならない。ここで, 州ベースの収入保証額とは, 当該州の過去 5 中 3 年平均単収に直近 2 年の全国平均市場価格を乗じた額の 90% であり, 州ベースの収入とは, 当該州の当該年単収に当該年の全国平均市場価格を乗じた額である。

第 2 に, 生産者ベースの収入保証額を生産者ベースの収入が下回らなければならない。ここで, 生産者ベースの収入保証額とは, 当該生産者の過去 5 中 3 年平均単収に直近 2 年の全国平均市場価格を乗じ, 当該生産者の農業保険料を加えた額であり, 生産者ベースの収入とは, 当該生産者の当該年単収に当該年の全国平均市場価格か, 融資単価の 70% のいずれか大きい方を乗じた額である。

以上の 2 つの発動基準が同時に満たされた場合, ACRE は具体的には次の算式に沿って支払われる。

$$\text{ACRE 支払額} = (\text{州ベースの収入保証額} - \text{州ベースの収入}) \times (\text{生産者基準単収} / \text{州基準単収}) \times (83.3\% \times \text{生産者作付面積})$$

つまり, ACRE 単価は, あくまでも (州ベースの収入保証額 - 州ベースの収入) という州ベースの支払単価

*九州大学

をもとに設定される。ただし、ACRE 単価の上限は、州ベースの収入保証額の 25% である。また、ACRE 支払額の上限は、生産者 1 人（ないし 1 法人）当たり 7 万 3 千ドルである。さらに、上述の算式に含まれる乗数 83.3% は、2012 年には 85.0% に変更される。

以上のように、ACRE は直近 2 年の全国平均市場価格、つまり、2006 年に始まる高い市場価格をもとに支払いが行われる点に特徴がある。また、当該年の生産者作付面積をもとに支払いが行われる点にも特徴があり、ACRE は現行の WTO 協定上、削減対象となる「黄の政策」に位置づけられる。

3. モデル

1) 記号法

本稿では、以上で説明した ACRE を簡略化した上で、ACRE を含む空間均衡モデルを構築し、ACRE の貿易歪曲効果について政策シミュレーション分析を行う。

モデルを構築するに当たっては、次のような記号法を用いる。なお、 i および j は国を表し、それぞれ m および n (ただし $m \leq n$) までの任意の自然数をとるものとする。ただし、アメリカについては i および j には含まれず、 i および j をそれぞれ usi および usj と置き換える。

P_j : 第 j 国の市場価格

D_j : 第 j 国の需要量

Y_i : 第 i 国の単収

A_i : 第 i 国の作付面積

C_i : 第 i 国の生産費

MC_i : 第 i 国の限界費用

$X_{i,j}$: 第 i 国 - 第 j 国間の輸送量

$TC_{i,j}$: 第 i 国 - 第 j 国間の輸送費単価

$AT_{i,j}$: 第 j 国の第 i 国向け従価関税率

$SD_{i,j}$: 第 j 国の第 i 国向け従量関税率

$ES_{i,j}$: 第 i 国の第 j 国向け輸出補助金単価

PS_i : 第 i 国の生産補助金単価

$ACRE_{usi}$: アメリカの ACRE 単価

AG_{usi} : アメリカの国ベースの収入保証額

ρ_{usi} : アメリカの ACRE 加入率

DP_{usi} : アメリカの DP 単価

CCP_{usi} : アメリカの CCP 単価

BA_{usi} : アメリカの DP と CCP の基準作付面積

2) モデルの前提条件

本稿で展開する空間均衡モデルの主な前提条件は、次のとおりである。

(a) アメリカの政策主体は、同国における国ベースの収入が国ベースの収入保証額を下回る場合、ACRE 加入者に対し ACRE を支払う。ここで、国ベースの収入保証額とは、アメリカの過去 5 中 3 年平均単収に同国の直近 2 年の平均市場価格を乗じた額の 90% であり、国ベースの収入とは、アメリカの当該年の単収に同国の当

該年の市場価格を乗じた額である。

(b) 以上の発動基準が満たされた場合、アメリカの政策主体は次の算式に沿って、ACRE 加入者に対し ACRE を支払う。ACRE 支払額 = (国ベースの収入保証額 - 国ベースの収入) \times (83.3% \times ACRE 加入者の作付面積)。ただし、(国ベースの収入保証額 - 国ベースの収入) と定義される ACRE 単価は、国ベースの収入保証額の 25% を上限とする。

(c) アメリカの ACRE 加入者には、20% 減額された DP が支払われる。

(d) アメリカの生産者の ACRE 加入時期と同国の政策主体の ACRE 支払い時期の間には、時間的なラグが存在しない (註 6)。

(e) DP や CCP の支払いによって、アメリカの作付面積が変化することはない。

(f) アメリカの市場価格は融資単価より高く、LDP が発動されることはない (註 7)。

(g) 各国間の輸送費単価および各国の輸出補助金単価、生産補助金単価は一定であり、各国内で輸送費は一切かからない。

(h) 各国の需要関数および限界費用関数は、それぞれ次のように線形関数として特定化される。ただし、 α_j 、 β_j 、 γ_i および δ_i はパラメータであり、通常、 γ_i 以外はすべて正の値をとる。

$$D_j = \alpha_j - \beta_j P_j \quad (1)$$

$$MC_i = \frac{1}{Y_i} (\gamma_i + \delta_i A_i) \quad (2)$$

3) モデルの構成原理

以上の前提条件の下、空間均衡モデルは、アメリカの政策主体の均衡条件と各国産地の主体均衡条件、および各国市場の需給均衡条件から構成される。

(a) アメリカの政策主体の均衡条件

アメリカの政策主体は、同国における国ベースの収入が国ベースの収入保証額を下回る場合、国ベースの収入と ACRE 単価の合計が国ベースの収入保証額に一致するまで ACRE を支払う。一方、国ベースの収入が国ベースの収入保証額を上回る場合、政策主体は ACRE を支払わない。以上を定式化すると、次の (3) 式のように表される。

$$AG_{usi} \leq P_{usj} Y_{usi} + ACRE_{usi}, \quad ACRE_{usi} \geq 0, \\ ACRE_{usi} [P_{usj} Y_{usi} + ACRE_{usi} - AG_{usi}] = 0 \quad (3)$$

なお、アメリカの政策主体は、国ベースの収入保証額の 25% 以下となるよう ACRE 単価を調整する。つまり、ACRE 単価が国ベースの収入保証額の 25% を上回る場合、政策主体は前者が後者に一致するまで ACRE 単価を調整する。一方、ACRE 単価が国ベースの収入保証額の 25% を下回る場合、政策主体は ACRE 単価の調整を行わない。ACRE 単価の調整変数を θ_{usi} として以上を定式化すると、次の (4) 式のように表される。

$$\begin{aligned} ACRE_{usi} - \theta_{usi} &\leq 0.25 AG_{usi}, \theta_{usi} \geq 0, \\ \theta_{usi} [0.25 AG_{usi} - ACRE_{usi} + \theta_{usi}] &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

以上の結果、 $(ACRE_{usi} - \theta_{usi})$ の ACRE 単価が、アメリカの ACRE 加入者には支払われる (註 8)。

(b) アメリカの産地の主体均衡条件

アメリカの産地 (生産者) の利潤最大化行動は、以下のように定式化される。

$$\text{Max}_{X_{usi,usj}, X_{usi,j}, A_{usi}} \pi_{usi} = P_{usj} X_{usi,usj} + \sum_{j=1}^n P_j X_{usi,j} - C_{usi}(A_{usi}) \quad (5a)$$

$$- \sum_{j=1}^n TC_{usi,j} X_{usi,j} - \sum_{j=1}^n AT_{usi,j} (P_{usi} + TC_{usi,j}) X_{usi,j} \quad (5b)$$

$$- \sum_{j=1}^n SD_{usi,j} X_{usi,j} + \sum_{j=1}^n ES_{usi,j} X_{usi,j} + PS_{usi} A_{usi} \quad (5c)$$

$$+ 0.833(ACRE_{usi} - \theta_{usi}) \rho_{usi} A_{usi} + 0.8DP_{usi} \rho_{usi} BA_{usi} \quad (5d)$$

$$+ CCP_{usi}(1 - \rho_{usi}) BA_{usi} + DP_{usi}(1 - \rho_{usi}) BA_{usi} \quad (5e)$$

$$\text{s. t. } X_{usi,usj} + \sum_{j=1}^n X_{usi,j} \leq Y_{usi} A_{usi} \quad (6)$$

$$X_{usi,usj} \geq 0, X_{usi,j} \geq 0, A_{usi} \geq 0 \quad (7)$$

ここで、特に、(5d) 式は ACRE 加入者に支払われる ACRE 支払額と DP 支払額の合計を、また、(5e) 式は ACRE 未加入者に支払われる CCP 支払額と DP 支払額の合計をそれぞれ表している。なお、 CCP_{usi} の値は、CCP の発動基準が満たされる場合のみ正となり、発動基準が満たされない場合、ゼロとなる (註 9)。

(5a)～(7) 式で構成される最大化問題のクーン・タッカー条件、つまり、アメリカの産地の主体均衡条件は次の (8)～(11) 式のように表される。なお、 L_{usi} は以上の最大化問題に対応するラグランジュ関数であり、 λ_{usi} は (6) 式に対応するラグランジュ乗数である。

$$\frac{\partial L_{usi}}{\partial X_{usi,usj}} = P_{usj} - \lambda_{usi} - LI_{usj} P_{usj} \leq 0,$$

$$X_{usi,usj} \geq 0, X_{usi,usj} \frac{\partial L_{usi}}{\partial X_{usi,usj}} = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial L_{usi}}{\partial X_{usi,j}} = P_j - TC_{usi,j} - AT_{usi,j} (P_{usi} + TC_{usi,j}) - SD_{usi,j}$$

$$+ ES_{usi,j} - \lambda_{usi} - LI_j P_j \leq 0,$$

$$X_{usi,j} \geq 0, X_{usi,j} \frac{\partial L_{usi}}{\partial X_{usi,j}} = 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial L_{usi}}{\partial A_{usi}} = -\gamma_{usi} - \delta_{usi} A_{usi} + PS_{usi}$$

$$+ 0.833(ACRE_{usi} - \theta_{usi}) \rho_{usi} + Y_{usi} \lambda_{usi} \leq 0,$$

$$A_{usi} \geq 0, A_{usi} \frac{\partial L_{usi}}{\partial A_{usi}} = 0 \quad (10)$$

$$\frac{\partial L_{usi}}{\partial \lambda_{usi}} = Y_{usi} A_{usi} - X_{usi,usj} - \sum_{j=1}^n X_{usi,j} \geq 0,$$

$$\lambda_{usi} \geq 0, \lambda_{usi} \frac{\partial L_{usi}}{\partial \lambda_{usi}} = 0 \quad (11)$$

ここで、 LI_{usj} と LI_j はパラメータであり、アメリカお

よび第 j 国市場におけるラーナー指数を表している。また、 $LI_{usj} P_{usj}$ と $LI_j P_j$ は、アメリカおよび第 j 国市場におけるプライス・マージンを表している (註 10)。つまり、 LI_{usj} および LI_j (ないし $LI_{usj} P_{usj}$ および $LI_j P_j$) の値がゼロであれば、その国の市場構造は完全競争的であり、その値が正であれば、市場構造は不完全競争的である。

ただし、これらの指数 (ないしプライス・マージン) は上限値が一意に定まらないため、不完全競争市場のモデル化には有効であるが、不完全競争度を測定する指標としては不完全である。つまり、これらの指数の大小をもって、ある国の市場構造が完全競争に近いのか、独占に近いのかを判定することはできない。

ここで、アメリカと第 j 国における需要の価格弾力性をそれぞれ ϵ_{usj} 、 ϵ_j とすれば、次の (12)、(13) 式の関係が成立する (註 11)。

$$0 \leq -\epsilon_{usj} LI_{usj} \leq 1 \quad (12)$$

$$0 \leq -\epsilon_j LI_j \leq 1 \quad (13)$$

つまり、 $-\epsilon_{usj} LI_{usj}$ および $-\epsilon_j LI_j$ は、市場構造が完全競争的であればゼロの値をとり、不完全競争的であれば正の値をとる。そして、市場がある国の産地によって独占されると、1 の値をとる。本稿で各国市場の不完全競争度を判定する際は、以上の (12) および (13) 式を利用する。

(c) アメリカ以外の産地の主体均衡条件

アメリカ以外の第 i 国の産地の利潤最大化行動は、以下のように定式化される。

$$\text{Max}_{X_{i,usj}, X_{i,j}, A_i} \pi_i = P_{usj} X_{i,usj} + \sum_{j=1}^n P_j X_{i,j} - C_i(A_i) - TC_{i,usj} X_{i,usj}$$

$$- \sum_{j=1}^n TC_{i,j} X_{i,j} - AT_{i,usj} (P_i + TC_{i,usj}) X_{i,usj}$$

$$- SD_{i,usj} X_{i,usj} - \sum_{j=1}^n AT_{i,j} (P_i + TC_{i,j}) X_{i,j}$$

$$- \sum_{j=1}^n SD_{i,j} X_{i,j} + ES_{i,usj} X_{i,usj}$$

$$+ \sum_{j=1}^n ES_{i,j} X_{i,j} + PS_i A_i \quad (14)$$

$$\text{s. t. } X_{i,usj} + \sum_{j=1}^n X_{i,j} \leq Y_i A_i \quad (15)$$

$$X_{i,usj} \geq 0, X_{i,j} \geq 0, A_i \geq 0 \quad (16)$$

すると、(14)～(16) 式で構成される最大化問題のクーン・タッカー条件、つまり、アメリカ以外の第 i 国の産地の主体均衡条件は次の (17)～(20) 式のように表される。なお、 L_i は以上の最大化問題に対応するラグランジュ関数であり、 λ_i は (15) 式に対応するラグランジュ乗数である。

$$\frac{\partial L_i}{\partial X_{i,usj}} = P_{usj} - TC_{i,usj} - AT_{i,usj} (P_i + TC_{i,usj}) - SD_{i,usj}$$

$$+ ES_{i,usj} - \lambda_i - LI_{usj} P_{usj} \leq 0,$$

$$X_{i,usj} \geq 0, X_{i,usj} \frac{\partial L_i}{\partial X_{i,usj}} = 0 \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_i}{\partial X_{i,j}} &= P_j - TC_{i,j} - AT_{i,j}(P_i + TC_{i,j}) - SD_{i,j} \\ &+ ES_{i,j} - \lambda_i - LI_j P_j \leq 0, \\ X_{i,j} &\geq 0, X_{i,j} \frac{\partial L_i}{\partial X_{i,j}} = 0 \end{aligned} \quad (18)$$

$$\frac{\partial L_i}{\partial A_i} = -\gamma_i - \delta_i A_i + PS_i + Y_i \lambda_i \leq 0, A_i \geq 0, A_i \frac{\partial L_i}{\partial A_i} = 0 \quad (19)$$

$$\frac{\partial L_i}{\partial \lambda_i} = Y_i A_i - X_{i,usj} - \sum_{j=1}^n X_{i,j} \geq 0, \lambda_i \geq 0, \lambda_i \frac{\partial L_i}{\partial \lambda_i} = 0 \quad (20)$$

(d) 市場の需給均衡条件

アメリカおよびアメリカ以外の第 j 国の市場価格は、それぞれの国の総需要量がその国への総供給量に一致するよう調整される。以上を定式化すると、アメリカおよび第 j 国の市場の需給均衡条件は、それぞれ (21) および (22) 式のように表される。

$$\begin{aligned} \alpha_{usj} - \beta_{usj} P_{usj} &\leq X_{usj} + \sum_{i=1}^m X_{i,usj}, P_{usj} \geq 0, \\ P_{usj} \left[X_{usj} + \sum_{i=1}^m X_{i,usj} - \alpha_{usj} + \beta_{usj} P_{usj} \right] &= 0 \end{aligned} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} \alpha_j - \beta_j P_j &\leq X_{usj} + \sum_{i=1}^m X_{i,j}, P_j \geq 0, \\ P_j \left[X_{usj} + \sum_{i=1}^m X_{i,j} - \alpha_j + \beta_j P_j \right] &= 0 \end{aligned} \quad (22)$$

本稿の空間均衡モデルは、以上の (3), (4), (8) ~ (11) および (17) ~ (22) の各式で構成される。つまり、本稿の空間均衡モデルは、線形相補性問題 (Linear Complementarity Problem, 略して LCP) として定式化される (註 12)。

4. キャリブレーションの方法

以上の空間均衡モデルを利用して ACRE の政策シミュレーション分析を行うに当たっては、各国の貿易政策と国内政策、需要関数、限界費用関数、ラーナー指数ならびに各国間の輸送費単価に関するデータがそれぞれ必要である。

ただし、本稿では、以下の方法を利用して、各国のラーナー指数および限界費用をキャリブレートする。そして、キャリブレートされた限界費用を利用して、各国の限界費用関数を線形近似する。

まず、アメリカで ACRE が導入されていない、ある年における第 i 国の単収および作付面積、第 i 国 - 第 j 国間の輸送量ならびに第 j 国の市場価格の各実現値をそれぞれ AY_i , AA_i , $AX_{i,j}$ および AP_j とし、次の制約条件を新たに設定する (註 13)。

$$X_{usj} + \sum_{i=1}^m X_{i,usj} \leq AX_{usj} + \sum_{i=1}^m AX_{i,usj} \quad (23)$$

$$X_{usj} + \sum_{i=1}^m X_{i,j} \leq AX_{usj} + \sum_{i=1}^m AX_{i,j} \quad (24)$$

そして、 $Y_{usj} = AY_{usj}$ および $A_{usj} = AA_{usj}$ とした上で、(5a) ~ (7) 式に以上の (23) および (24) 式を加えてアメリカの産地の利潤最大化行動を再定式化すると、(ラーナー指数を考慮に入れない) アメリカの産地の主体均衡条件は、以下の (25) ~ (29) 式のように表される。

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_{usj}}{\partial X_{usj}} &= P_{usj} - \lambda_{usj} - \mu_{usj} \leq 0, \\ X_{usj} &\geq 0, X_{usj} \frac{\partial L_{usj}}{\partial X_{usj}} = 0 \end{aligned} \quad (25)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_{usj}}{\partial X_{i,j}} &= P_j - TC_{usj} - AT_{usj}(P_{usj} + TC_{usj}) - SD_{usj} \\ &+ ES_{usj} - \lambda_{usj} - \mu_j \leq 0, \\ X_{i,j} &\geq 0, X_{i,j} \frac{\partial L_{usj}}{\partial X_{i,j}} = 0 \end{aligned} \quad (26)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_{usj}}{\partial \lambda_{usj}} &= AY_{usj} AA_{usj} - X_{usj} - \sum_{j=1}^n X_{usj} \geq 0, \\ \lambda_{usj} &\geq 0, \lambda_{usj} \frac{\partial L_{usj}}{\partial \lambda_{usj}} = 0 \end{aligned} \quad (27)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_{usj}}{\partial \mu_{usj}} &= AX_{usj} + \sum_{i=1}^m AX_{i,usj} - X_{usj} - \sum_{i=1}^m X_{i,usj} \geq 0, \\ \mu_{usj} &\geq 0, \mu_{usj} \frac{\partial L_{usj}}{\partial \mu_{usj}} = 0 \end{aligned} \quad (28)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_{usj}}{\partial \mu_j} &= AX_{usj} + \sum_{i=1}^m AX_{i,j} - X_{usj} - \sum_{i=1}^m X_{i,j} \geq 0, \\ \mu_j &\geq 0, \mu_j \frac{\partial L_{usj}}{\partial \mu_j} = 0 \end{aligned} \quad (29)$$

また、 $Y_i = AY_i$ および $A_i = AA_i$ とした上で、(14) ~ (16) 式に上述の (23) および (24) 式を加えてアメリカ以外の産地の利潤最大化行動を再定式化すると、(ラーナー指数を考慮に入れない) アメリカ以外の産地の主体均衡条件は、以下の (30) ~ (34) 式のように表される。

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_i}{\partial X_{i,usj}} &= P_{usj} - TC_{i,usj} - AT_{i,usj}(P_i + TC_{i,usj}) - SD_{i,usj} \\ &+ ES_{i,usj} - \lambda_i - \mu_{usj} \leq 0, \\ X_{i,usj} &\geq 0, X_{i,usj} \frac{\partial L_i}{\partial X_{i,usj}} = 0 \end{aligned} \quad (30)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_i}{\partial X_{i,j}} &= P_j - TC_{i,j} - AT_{i,j}(P_i + TC_{i,j}) - SD_{i,j} + ES_{i,j} \\ &- \lambda_i - \mu_j \leq 0, \\ X_{i,j} &\geq 0, X_{i,j} \frac{\partial L_i}{\partial X_{i,j}} = 0 \end{aligned} \quad (31)$$

$$\frac{\partial L_i}{\partial \lambda_i} = AY_i AA_i - X_{i,usj} - \sum_{j=1}^n X_{i,j} \geq 0, \lambda_i \geq 0, \lambda_i \frac{\partial L_i}{\partial \lambda_i} = 0 \quad (32)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_i}{\partial \mu_{usj}} &= AX_{usj} + \sum_{i=1}^m AX_{i,usj} - X_{usj} - \sum_{i=1}^m X_{i,usj} \geq 0, \\ \mu_{usj} &\geq 0, \mu_{usj} \frac{\partial L_i}{\partial \mu_{usj}} = 0 \end{aligned} \quad (33)$$

$$\frac{\partial L_i}{\partial \mu_j} = AX_{usi,j} + \sum_{i=1}^m AX_{i,j} - X_{usi,j} - \sum_{i=1}^m X_{i,j} \geq 0, \quad (34)$$

$$\mu_j \geq 0, \quad \mu_j \frac{\partial L_i}{\partial \mu_j} = 0$$

なお、 μ_{usj} および μ_j は (23) および (24) 式のおおのに対応するラグランジュ乗数であるが、それら乗数は各国市場で一定であると仮定されている。

ここで、(8)、(9)式((17)、(18)式)と(25)、(26)式((30)、(31)式)を比較すると、 μ_{usj} および μ_j は $LI_{usj}P_{usj}$ および LI_jP_j にそれぞれ対応していることがわかる。したがって、アメリカで ACRE が導入されていない、ある年の AY_{usi} 、 AY_i 、 AA_{usi} 、 AA_i 、 $AX_{usi,usj}$ 、 $AX_{usj,i}$ 、 $AX_{i,usj}$ および $AX_{i,j}$ を所与として、(21)、(22)式と(25)~(32)式で構成される LCP を解くことにより、 $LI_{usj}P_{usj}$ および LI_jP_j を推計することが可能となる(註14)。

また、推計された $LI_{usj}P_{usj}$ および LI_jP_j を当該年の AP_{usj} および AP_j でそれぞれ除することによって、 LI_{usj} および LI_j を推計することも可能となる。

さらに、次の関係を利用して、各国の限界費用を推計することも可能となる。

$$MC_{usi} = \lambda_{usi} \frac{PS_{usi}}{AY_{usi}} \quad (35)$$

$$MC_i = \lambda_i \frac{PS_i}{AY_i} \quad (36)$$

5. データ

1) 分析対象国と貿易構造

本稿では、小麦の主要な輸出国であるアメリカ、カナダ、オーストラリア、アルゼンチン、トルコおよびインドの6カ国に、小麦の主要な輸入国であるEU、日本、ブラジル、メキシコ、韓国、中国、パキスタン、インドネシアおよびマレーシアの9カ国を加えた計15カ国を分析対象国とする。

以上の15カ国を対象に、2005年における小麦の貿易構造を表したものが第1表である(註15)。ただし、各国の生産量(作付面積)、需要量、輸出量および輸入量からは、分析対象国以外の国との間の貿易量が差し引かれている。また、各国の生産量(作付面積)および需要量からは、各国の在庫純積増量も差し引かれている(註16)。

第1表 小麦の貿易構造(2005年)

(単位:千トン, トン/ha, 千ha, 米ドル/トン)

国名	生産量	単収	作付面積	輸出量	輸入量	純輸出量	需要量	市場価格
アメリカ	50,404.626	2.824	17,848.664	10,698.621	1,575.401	9,123.220	41,281.406	198.922
カナダ	21,087.079	2.738	7,701.636	9,101.261	94.878	9,006.383	12,080.696	199.200
オーストラリア	20,574.161	2.021	10,180.189	8,432.724	4.545	8,428.179	12,145.982	187.499
アルゼンチン	10,303.743	2.530	4,072.626	5,154.405	0.070	5,154.335	5,149.408	142.946
トルコ	21,865.529	2.324	9,408.575	158.678	5.956	152.722	21,712.807	172.303
インド	70,673.894	2.602	27,161.374	72.959	2.472	70.487	70,603.407	184.540
EU	121,632.870	5.443	22,346.660	715.709	3,969.834	-3,254.125	124,886.995	290.176
日本	862.506	4.097	210.521	89.439	5,475.009	-5,385.570	6,248.076	414.557
ブラジル	4,694.675	1.973	2,379.460	0.007	4,578.778	-4,578.771	9,273.446	143.760
メキシコ	2,767.090	4.752	582.300	18.667	3,786.881	-3,768.214	6,535.304	277.011
韓国	106.571	3.206	33.241	12.223	3,566.788	-3,554.565	3,661.136	188.904
中国	101,830.836	4.275	23,820.079	108.768	3,639.194	-3,530.426	105,361.262	221.844
パキスタン	20,549.015	2.586	7,946.255	0.074	1,260.495	-1,260.421	21,809.436	226.681
インドネシア	-	-	-	-	4,421.419	-4,421.419	4,421.419	191.145
マレーシア	-	-	-	-	2,181.815	-2,181.815	2,181.815	134.786

出所:FAO [5] の資料を基に算出した。ただし、在庫純積増量は USDA [18] の資料を利用した。

註:1) EU のデータは基本的に EU 25 のものであるが、在庫純積増量は EU 27 のものである。

2) 生産量(作付面積)、輸出量、輸入量、純輸出量および需要量からは、分析対象国以外の国との間の貿易量が差し引かれている。

3) 生産量(作付面積) および需要量からは、在庫純積増量が差し引かれている。

4) 市場価格は、アメリカからインドについては FOB 価格であり、EU からマレーシアについては、CIF 価格に関税ないしマーク・アップを上乗せしたものである。

第 2 表 各国の貿易政策と国内政策 (2005 年)
(単位: %, 米ドル/トン, 米ドル/ha)

国名	従価 関税率	従量 関税率	輸出 補助金 単価	生産 補助金 単価
アメリカ	0.000	3.500	0.000	1.426
カナダ	0.000	1.631	0.000	0.000
オーストラリア	0.000	0.000	0.000	0.005
アルゼンチン	10.000	0.000	0.000	0.000
トルコ	40.000	0.000	0.000	0.000
インド	50.000	0.000	0.000	0.000
EU	0.000	112.028	11.568	0.000
日本	0.000	189.565	0.000	3,755.915
ブラジル	10.000	0.000	0.000	0.000
メキシコ	67.000	0.000	0.000	0.000
韓国	3.000	0.000	0.000	0.000
中国	1.000	0.000	0.000	0.000
パキスタン	10.000	0.000	0.000	0.000
インドネシア	5.000	0.000	0.000	0.000
マレーシア	0.000	0.000	0.000	0.000

出所: 以下の資料を基に算出した。従価および従量関税率: WTO [22], AMAD [1], 農林水産省 [12]。輸出補助金単価: WTO [23]。生産補助金単価: USDA [16], FAO [5]。外国為替レート: UN [15]。

- 註: 1) 関税率はすべて、その他の小麦 (HS Number 1001.90 台) の関税率を表している。
2) 関税率は基本的に WTO [22] に基づく。ただし、中国の関税率は AMAD [1] に基づく。また、日本の関税率は農林水産省 [12] に基づくマーク・アップ率である。
3) 関税率は基本的に 2005 年のものである。ただし、インドは 2006 年、アルゼンチン、トルコおよびメキシコは 2004 年、マレーシアは 2002 年、中国は 2001 年のものである。なお、アルゼンチン、メキシコ、マレーシアおよび中国の関税率は 2008 年のものに等しいので、2005 年も同じ税率であったと推察される。
4) カナダ、中国および日本の関税率は枠内税率を、また EU の関税率は枠外税率を表している。
5) 生産補助金単価は AMS を基に 1 ha 当たりの単価を算出した。

2) 各国の貿易政策と国内政策

第 2 表は各国における 2005 年の実行関税率、実行輸出補助金単価および実行生産補助金単価をそれぞれ表している (註 17)。

なお、関税割当制度を採用しているカナダ、EU、日本および中国の関税率については、関税割当数量と輸入量の実績を比較し、前者が後者を上回るカナダ、日本お

よび中国については枠内税率を、後者が前者を上回る EU については枠外税率をそれぞれ計上している。

ただし、日本の輸入小麦は、国家貿易によって輸入価格にマーク・アップが上乘せされた上で国内に販売されており、マーク・アップが実質的に関税の役割を果たしているという指摘があるので、マーク・アップ率を従量関税率として計上している。

さらに、生産補助金単価については、国内助成合計量 (AMS) を生産量で除して求めている。

3) 各国の需要関数

第 3 表には、各国の需要関数が示されている。需要関数を線形近似する際に利用した市場価格のデータは、純輸出国であるアメリカ、カナダ、オーストラリア、アルゼンチン、トルコおよびインドの 6 カ国については 2005 年の各国の FOB 価格であり、純輸入国である EU、日本、ブラジル、メキシコ、韓国、中国、パキスタン、インドネシアおよびマレーシアの 9 カ国については、2005 年の各国の CIF 価格に関税を上乘せしている。

また、需要量は、第 1 表に示したデータを利用している。さらに、需要の価格弾力性については、経済協力開発機構 (OECD) と国際連合食糧農業機関 (FAO) が共同開発した AGLINK-COSIMO モデルで使用されている食用需要の価格弾力性のデータを利用している (註 18)。

4) 各国間の輸送費単価

小麦をはじめとする穀物の国際輸送の特徴は、通常、それが海上輸送により行われる点にある。輸送手段はばら積み貨物船であり、中心となる船型はパナマックス型である (註 19)。

以上の特徴を踏まえ、各国間の穀物の輸送費単価を推計したのが、第 4 表である。なお、推計の手順は以下のとおりである。

まず、各国の主要貿易港を選定し、商船が慣行的に運航するそれら港間の距離を求める。次に、Cramer, Wailes, and Shui [3] によって推計された穀物 1 トン当たりの海上運賃関数を、物価上昇を考慮して、以下のように近似しなおす。ここで、 $DIST_{i,j}$ は第 i 国 - 第 j 国港間の距離を表している (註 20)。

$$TC_{i,j} = 0.0139 DIST_{i,j} - 0.000000983 DIST_{i,j}^2 \quad (37)$$

最後に、各国港間の距離を (37) 式に代入し、各国港間の穀物 1 トン当たりの海上運賃、つまり各国間の輸送費単価を求める。

6. キャリブレーションの結果

キャリブレーションの結果、2005 年における各国の生産量、作付面積、純輸出力、需要量および市場価格は完全に再現され、ラーナー指数と限界費用は第 5 表に示すとおりとなった (註 21)。

ラーナー指数については、国ごとに 0.295~0.894 の

第3表 各国の需要関数

(単位：千トン，米ドル/トン)

国名	需要量	市場価格	需要の 価格弾力性	需要関数
アメリカ	41,281.406	198.922	-0.060	$D = 43,758.290 - 12.452 P$
カナダ	12,080.696	199.200	-0.060	$D = 12,805.538 - 3.639 P$
オーストラリア	12,145.982	187.499	-0.030	$D = 12,510.361 - 1.943 P$
アルゼンチン	5,149.408	142.946	-0.320	$D = 6,797.219 - 11.528 P$
トルコ	21,712.807	172.303	-0.303	$D = 28,291.788 - 38.183 P$
インド	70,603.407	184.540	-0.250	$D = 88,254.259 - 95.648 P$
EU	124,886.995	290.176	-0.057	$D = 132,005.554 - 24.532 P$
日本	6,248.076	414.557	-0.109	$D = 6,929.116 - 1.643 P$
ブラジル	9,273.446	143.760	-0.300	$D = 12,055.480 - 19.352 P$
メキシコ	6,535.304	277.011	-0.450	$D = 9,476.191 - 10.616 P$
韓国	3,661.136	188.904	-0.100	$D = 4,027.250 - 1.938 P$
中国	105,361.262	221.844	-0.317	$D = 138,760.782 - 150.554 P$
パキスタン	21,809.436	226.681	-0.311	$D = 28,592.171 - 29.922 P$
インドネシア	4,421.419	191.145	-0.512	$D = 6,685.186 - 11.843 P$
マレーシア	2,181.815	134.786	-0.627	$D = 3,549.813 - 10.149 P$

出所：以下の資料を基に推計した。需要量：FAO [5]，USDA [18]。市場価格：FAO [5]。需要の価格弾力性：OECD [13]。

註：需要量および市場価格については、第1表を参照。

値が推計されたが、その値に $-\varepsilon_{usj}$ および $-\varepsilon_j$ をそれぞれ乗じると、アメリカ、カナダ、オーストラリア、EU、日本および韓国といった先進国では0.023~0.061と小さな値を示し、その他の発展途上国では0.133~0.484と、先進国と比べ大きな値を示している。つまり、各国内の市場構造は、先進国では完全競争にきわめて近く、発展途上国では、相対的には完全競争に近いものの、先進国と比較して不完全競争度が高いことがわかる。

一方、限界費用については、日本を除くすべての国で、21.205~195.221米ドル/トンと、市場価格を大きく下回っている。日本については、1,169.091米ドル/トンと非常に大きく、その78.417%が生産補助金によって補填されていることがわかる（註22）。

以上の限界費用の推計値、2005年の単収および作付面積、ならびにAGLINK-COSIMOモデルおよび井上・長澤・中川[9]で使用されている作付面積の価格弾力性のデータを利用して、各国の限界費用関数を線形近似すると、第6表のとおりとなる。

次節では、以上のラーナー指数および限界費用関数を所与として、ACREの政策シミュレーション分析を行う。

7. 政策シミュレーション分析

1) 分析の前提条件

本稿では、第5節で述べたとおり2005年のデータを利用するので、第3節で定義したアメリカの国ベースの収入保証額を以下のように設定する。

第1に、ACREが実施される2009年の直近2年（2007年と2008年）におけるアメリカの平均市場価格243.5米ドル/トンと、2009年6月現在における同国の市場価格209米ドル/トンより、直近2年から2009年にかけてのアメリカの市場価格下落率14.168%を求める（註23）。

第2に、2005年におけるアメリカの市場価格198.922米ドル/トンが、2005年の直近2年（2003年と2004年）の平均市場価格より14.168%下落した、つまり、2003年と2004年の平均市場価格が231.757米ドル/トンであったと仮定する。

第3に、2005年を基準に、アメリカの過去5中3年平均単収、つまり、2000~2004年の5中3年平均単収2.810トン/haを求める（註24）。

最後に、（アメリカの国ベースの収入保証額）= 2.810トン/ha × 231.757米ドル/トン × 90% = 586.113米ド

第 4 表 各国間の輸送費単価 (単位：米ドル/トン)

輸出国	アメリカ (ニューオーリンズ 01ポートランド)	アメリカ (ニューオーリンズ 01ポートランド)	カナダ (チャータード バンクーバー)	オーストラリア (ニューキャッスル 0771-マントル)	アルゼンチン (ロサリオ)	トルコ (イスタンブール)	インド (ムンバイ)	EU (マルセイユ)	日本 (東京)	ブラジル (リオデジャネイロ)	メキシコ (タンピコ)	韓国 (仁川)	中国 (大連)	パキスタン (カラチ)	インドネシア (ジャカルタ)	マレーシア (マラッカ)
アメリカ	0.000	4.978	4.978	49.169	48.876	48.826	49.198	46.055	41.781	45.552	49.306	45.459	45.821	44.337	43.474	9.678
カナダ	4.978	0.000	0.000	49.245	48.964	46.723	49.222	41.960	41.573	48.887	49.316	45.181	45.686	47.562	47.035	44.061
オーストラリア	49.169	49.245	49.245	0.000	49.216	49.329	21.494	48.813	41.617	48.611	26.836	42.051	42.431	42.421	39.865	42.021
アルゼンチン	48.876	48.964	48.964	49.216	0.000	49.295	45.638	48.491	35.430	16.724	44.381	30.219	29.031	47.328	47.525	49.100
トルコ	48.826	46.723	46.723	49.329	49.295	0.000	48.292	17.321	46.775	48.150	47.374	47.769	47.599	37.684	38.915	49.149
インド	49.198	49.222	49.222	21.494	45.638	48.292	0.000	49.240	34.753	47.612	8.153	32.017	32.573	34.188	30.500	25.194
EU	46.055	41.960	41.960	48.813	48.491	17.321	49.240	0.000	43.957	44.549	48.869	45.453	45.187	42.078	43.042	47.003
日本	41.781	41.573	41.573	41.617	35.430	46.775	34.753	43.957	0.000	30.123	33.136	13.132	14.876	47.682	46.332	41.718
ブラジル	45.552	48.887	48.887	48.611	16.724	48.150	47.612	44.549	30.123	0.000	46.725	32.349	31.838	48.683	48.792	46.263
メキシコ	49.306	49.316	49.316	26.836	44.381	47.374	8.153	48.869	33.136	46.725	0.000	30.207	30.783	30.979	26.940	28.780
韓国	45.459	45.181	45.181	42.051	30.219	47.769	32.017	45.453	13.132	32.349	30.207	0.000	3.822	46.665	45.002	36.791
中国	45.821	45.686	45.686	42.431	29.031	47.599	32.573	45.187	14.876	31.838	30.783	3.822	0.000	46.878	45.274	35.797
パキスタン	44.337	47.562	47.562	42.421	47.328	37.684	34.188	42.078	47.682	48.683	30.979	46.665	46.878	0.000	6.729	42.984

出所：トランプデータサービスより収集した海上運賃データと World News Network [2] および Cramer, Wailes, and Shui [3] を基に推計した。
 註：国名の下の括弧内は、港名を表している。

第5表 キャリブレーションの結果

(単位：米ドル/トン)

国名	ラーナー指数	$-\varepsilon_j \times$ ラーナー指数	限界費用
アメリカ	0.894	0.054	21.502
カナダ	0.894	0.054	21.205
オーストラリア	0.868	0.026	24.783
アルゼンチン	0.731	0.234	38.515
トルコ	0.734	0.222	45.844
インド	0.686	0.171	57.963
EU	0.396	0.023	175.194
日本	0.391	0.043	1,169.091
ブラジル	0.505	0.151	71.206
メキシコ	0.295	0.133	195.221
韓国	0.610	0.061	73.718
中国	0.688	0.218	69.266
パキスタン	0.604	0.188	89.660
インドネシア	0.602	0.308	—
マレーシア	0.772	0.484	—

出所：著者の分析による。

ル/haとする。つまり、2003年/2004年から2005年にかけて、アメリカの市場価格が現在と同様に14.168%下落したと仮定し、国ベースの収入保証額を設定する。

2) シナリオ

アメリカのACRE加入率は、USDA〔20〕が2009年10月20日に公表した予備結果をもとに算出すれば、小麦の場合、ACRE実施の初年である2009年時点で14.9%であり、FAPRI〔6〕の65%という予測ほど高くない(註25)。

しかし、ACRE加入率を具体的に設定するに当たっては、ACREへの加入時点でACRE単価が確定しておらず、生産者はACRE単価に関する不確実性に直面しているという点に留意する必要がある。つまり、ACRE単価に関するより精緻な予測情報が生産者に周知されれば、ACRE加入率が今後も高まらないとは必ずしも言えない。

したがって、本稿では、上述したUSDA〔20〕の予備結果およびFAPRI〔6〕の予測結果に基づき、アメリカのACRE加入率について、以下の2つのシナリオを設定する。

シナリオA：アメリカのACRE加入率が14.9%と低水準にある場合。

シナリオB：アメリカのACRE加入率が65.0%と高

第6表 各国の限界費用関数

(単位：米ドル/トン, トン/ha, 千ha)

国名	限界費用	単収	作付面積	作付面積の 価格弾力性	限界費用関数
アメリカ	21.502	2.824	17,848.664	0.467	$MC = (-69.304 + 0.007A)/Y$
カナダ	21.205	2.738	7,701.636	0.400	$MC = (-87.090 + 0.019A)/Y$
オーストラリア	24.783	2.021	10,180.189	0.100	$MC = (-450.773 + 0.049A)/Y$
アルゼンチン	38.515	2.530	4,072.626	0.340	$MC = (-189.154 + 0.070A)/Y$
トルコ	45.844	2.324	9,408.575	0.300	$MC = (-248.598 + 0.038A)/Y$
インド	57.963	2.602	27,161.374	0.250	$MC = (-452.462 + 0.022A)/Y$
EU	175.194	5.443	22,346.660	0.539	$MC = (-815.584 + 0.079A)/Y$
日本	1,169.091	4.097	210.521	0.150	$MC = (-27,142.005 + 151.680A)/Y$
ブラジル	71.206	1.973	2,379.460	0.500	$MC = (-140.489 + 0.118A)/Y$
メキシコ	195.221	4.752	582.300	0.700	$MC = (-397.581 + 2.276A)/Y$
韓国	73.718	3.206	33.241	0.225	$MC = (-814.057 + 31.599A)/Y$
中国	69.266	4.275	23,820.079	0.072	$MC = (-3,816.542 + 0.173A)/Y$
パキスタン	89.660	2.586	7,946.255	0.250	$MC = (-695.584 + 0.117A)/Y$

出所：以下の資料を基に推計した。限界費用：著者の推計による。単収：FAO〔5〕。作付面積：FAO〔5〕、USDA〔18〕。作付面積の価格弾力性：OECD〔13〕、井上・長澤・中川〔9〕。

註：1) 作付面積については、第1表を参照。

2) 韓国における作付面積の価格弾力性は井上・長澤・中川〔9〕に基づく。

水準にある場合。

3) 結 果

(a) シナリオ A

シナリオ A の政策シミュレーション分析の結果は、第 7 表に示すとおりである。つまり、アメリカは、収入保証額の 25% という ACRE 単価の上限を超えることなく、1 ha 当たり 29,861 米ドル、総額 8,139 万 1 千米ドルの ACRE を ACRE 加入者に対し支払う。

その結果、アメリカは 2005 年と比較して、生産量を 125 万 4,600 トン (2.489%) 増大させ、純輸出量を 120 万 3,936 トン (13.196%) 増大させる。つまり、アメリカは ACRE の実施によって増大した生産量のほぼ全量 (95.962%) を輸出に回す。したがって、アメリカの需要量は 0.123% (5 万 663 トン) と微増するにとどまり、市場価格も 2.046% (4.069 米ドル/トン) 下落するに過ぎない。

アメリカの輸出拡大によって、アメリカ以外の国々が顕著な影響を受けるのは、貿易面である。純輸出国の中で純輸出を大きく縮小させるのはインドおよびトルコであり、2005 年と比較して、それぞれ 100.000% (7 万 487 トン) および 80.597% (12 万 3,088 トン) 減少させ、インドは純輸出国から自給国へと立場を変える。

一方、純輸入を比較的大きく拡大させるのはパキスタンおよび中国であり、2005 年と比較して、それぞれ 8.822% (11 万 1,192 トン) および 7.831% (27 万 6,485 トン) 増大させる。

しかし、アメリカの輸出拡大が、他の国の生産量、需要量および市場価格にまで影響を与えることはほとんどなく、2005 年と比較して、それぞれ 0.976% 以下の減少、0.878% 以下の増加および 2.026% 以下の下落と、影響をわずかに与えるに過ぎない。

(b) シナリオ B

シナリオ B の政策シミュレーション分析の結果は、第 8 表に示すとおりである。つまり、アメリカは 1 ha 当たり 122,058 米ドル、総額 19 億 7,844 万 1 千米ドルの ACRE を ACRE 加入者に対し支払う。ただし、シナリオ A の場合と対照的に、ACRE 単価は収入保証額の 25% という上限に制限される。

その結果、アメリカは 2005 年と比較して、生産量を 2,001 万 7,326 トン (39.713%)、純輸出量を 1,886 万 266 トン (206.728%)、それぞれ増大させる。つまり、アメリカはシナリオ A の場合と同様、ACRE の実施によって大きく増大した生産量のほぼ全量 (94.220%) を輸出に回す。しかし、それでも、アメリカの市場価格は 92.925 米ドル/トン (46.714%) と大きく下落し、需要量も 115 万 7,060 トン (2.803%) 増大する。

アメリカの輸出拡大によって最も大きな影響を受けるのは、シナリオ A の場合と同様、貿易面である。純輸出国については、すべての国が純輸出を縮小させ、2005

第 7 表 シナリオ A の政策シミュレーション分析の結果

(単位: 千トン, 米ドル/トン, %)

国名	生産量	純輸出量	需要量	市場価格
アメリカ	1,254.600	1,203.936	50.663	-4.069
	2.489	13.196	0.123	-2.046
カナダ	-170.838	-185.518	14.681	-4.035
	-0.810	-2.060	0.122	-2.026
オーストラリア	-37.249	-43.846	6.598	-3.395
	-0.181	-0.520	0.054	-1.811
アルゼンチン	-41.237	-60.633	19.396	-1.683
	-0.400	-1.176	0.377	-1.177
トルコ	-61.453	-123.088	61.635	-1.614
	-0.281	-80.597	0.284	-0.937
インド	-35.262	-70.487	35.226	-0.368
	-0.050	-100.000	0.050	-0.199
EU	-160.721	-178.172	17.451	-0.711
	-0.132	-5.475	0.014	-0.245
日本	-0.048	-1.207	1.159	-0.706
	-0.006	-0.022	0.019	-0.170
ブラジル	-20.492	-44.779	24.286	-1.255
	-0.436	-0.978	0.262	-0.873
メキシコ	-27.020	-68.044	41.025	-3.864
	-0.976	-1.806	0.628	-1.395
韓国	-0.179	-2.914	2.734	-1.411
	-0.168	-0.082	0.075	-0.747
中国	-49.769	-276.485	226.717	-1.506
	-0.049	-7.831	0.215	-0.679
パキスタン	-47.921	-111.192	63.271	-2.115
	-0.233	-8.822	0.290	-0.933
インドネシア	-	-18.417	18.417	-1.555
	-	-0.417	0.417	-0.814
マレーシア	-	-19.154	19.154	-1.887
	-	-0.878	0.878	-1.400

出所: 著者の分析による。

註: 1) 上段は第 1 表との差を、下段は第 1 表からの変化率を表している。

2) ACRE の支払額は、1 ha 当たり 29,861 米ドル、総額 8,139 万 1 千ドルである。

年と比較して、トルコおよびインドが 100.000% (15 万 2,721 トンおよび 7 万 487 トン)、カナダが 32.579% (293 万 4,223 トン)、オーストラリアが 11.674% (98 万 3,898 トン) と、それぞれ大きく減少させる。

第8表 シナリオBの政策シミュレーション分析の結果
(単位：千トン、米ドル/トン、%)

国名	生産量	純輸出货量	需要量	市場価格
アメリカ	20,017.326	18,860.266	1,157.060	-92.925
	39.713	206.728	2.803	-46.714
カナダ	-2,702.026	-2,934.223	232.197	-63.812
	-12.814	-32.579	1.922	-32.034
オーストラリア	-835.850	-983.898	148.048	-76.181
	-4.063	-11.674	1.219	-40.630
アルゼンチン	-225.159	-331.066	105.907	-9.187
	-2.185	-6.423	2.057	-6.427
トルコ	-76.248	-152.721	76.473	-2.003
	-0.349	-100.000	0.352	-1.162
インド	-35.262	-70.487	35.226	-0.368
	-0.050	-100.000	0.050	-0.199
EU	-2,542.021	-2,818.035	276.014	-11.251
	-2.090	-86.599	0.221	-3.877
日本	-1.086	-27.558	26.472	-16.114
	-0.126	-0.512	0.424	-3.887
ブラジル	-111.889	-244.499	132.609	-6.853
	-2.383	-5.340	1.430	-4.767
メキシコ	-606.326	-1,526.909	920.583	-86.713
	-21.912	-40.521	14.086	-31.303
韓国	-4.075	-66.287	62.212	-32.100
	-3.824	-1.865	1.699	-16.993
中国	-1,136.625	-6,314.426	5,177.802	-34.392
	-1.116	-178.857	4.914	-15.503
パキスタン	-1,094.443	-2,539.441	1,444.998	-48.292
	-5.326	-201.476	6.626	-21.304
インドネシア	-	-413.283	413.283	-34.896
	-	-9.347	9.347	-18.256
マレーシア	-	-437.432	437.432	-43.099
	-	-20.049	20.049	-31.976

出所：著者の分析による。

註：1) 上段は第1表との差を、下段は第1表からの変化率を表している。

2) ACREの支払額は、1ha当たり122.058米ドル、総額19億7,844万1千ドルである。

一方、純輸入を大きく拡大させるのはパキスタン、中国、EU、メキシコおよびマレーシアであり、2005年と比較して、それぞれ201.476% (253万9,441トン)、178.857% (631万4,426トン)、86.599% (281万

8,035トン)、40.521% (152万6,909トン) および20.049% (43万7,432トン) 増大させる。

アメリカの輸出拡大は、シナリオAの場合とは対照的に、他の国の生産量、需要量および市場価格にまで大きな影響を与える。市場価格については、純輸出国であるオーストラリアおよびカナダにおいて、2005年と比較し、それぞれ40.630% (76.181米ドル/トン)、32.034% (63.812米ドル/トン) 下落し、純輸入国では、マレーシア、メキシコ、パキスタン、インドネシア、韓国および中国において、同じく2005年と比較し、それぞれ31.976% (43.099米ドル/トン)、31.303% (86.713米ドル/トン)、21.304% (48.292米ドル/トン)、18.256% (34.896米ドル/トン)、16.993% (32.100米ドル/トン) および15.503% (34.392米ドル/トン) と、多くの国で大きく下落する。

また、需要量については、マレーシアおよびメキシコが、2005年と比較してそれぞれ20.049% (43万7,432トン)、14.086% (92万583トン) 増加させる。さらに、生産量については、メキシコおよびカナダが、2005年と比較してそれぞれ21.912% (60万6,326トン)、12.814% (270万2,026トン) 減少させる。

4) 小括

以上の政策シミュレーション分析の結果をまとめると、次のとおりである。まず、ACREは、ACRE加入率の高低にかかわらず、生産補助金としてだけでなく、実質的に輸出補助金として機能する。

次に、ACRE加入率が低い場合、ACREの貿易歪曲効果は比較的大きいものの、アメリカ以外の国々の生産量、需要量および市場価格が大きな影響を受けるまでには至らない。

しかし、ACRE加入率が高くなると、ACREの貿易歪曲効果は非常に大きくなり、アメリカ以外の国々の生産量、需要量および市場価格にまで大きな影響を与える。第1に、市場価格は世界的に下落する。この市場価格の下落は、特に純消費国であるマレーシアにとっては大きなメリットであり、マレーシアは、より安価な小麦をより大量に輸入・需要できることになる。

第2に、純輸出国については、輸出シェアが大きく変化する。特にカナダは純輸出货量を大きく減少させ、純輸出国としての順位を世界第2位から第3位へと下げる。また、それにともない、国内生産量も顕著に減少させる。

第3に、純輸入国については、特に中国が純輸入を大きく拡大し、世界第1位の純輸入国となる。また、メキシコは67%と高い関税を課し、国内生産者を保護しているにもかかわらず、純輸入を拡大させ、生産までも大きく縮小させる。関税割当制の下、112.028米ドル/トンと高い枠外関税を課しているEUも、純輸入量が大きく拡大し、ACREの貿易歪曲効果を大きなものと感じるかもしれない。

8. 結 語

以上、本稿では、アメリカ 2008 年農業法で新設された ACRE の貿易歪曲効果について、小麦を事例に計量分析を行った。

具体的には、第 1 に、ACRE について政策主体の均衡モデルを新たに構築し、諸貿易政策を含む空間均衡モデルに統合した。

第 2 に、以上の空間均衡モデルに、各国市場の不完全競争度を表すラーナー指数を新たに導入し、それを各国の限界費用とともにキャリブレーションする方法を提示した。

第 3 に、ラーナー指数のキャリブレーションを行い、小麦の市場構造が、先進国では完全競争に極めて近いものに対して、発展途上国では、相対的には完全競争に近いものの、先進国と比較して不完全競争度が高いことを明らかにした。

第 4 に、ACRE の政策シミュレーション分析を行い、ACRE が実質的には輸出補助金として機能することを確認した。また、ACRE が小麦の国際貿易を歪曲する効果をもつこと、および、その歪曲効果は、ACRE 加入率が高まれば、より大きくなることを明らかにした。

アメリカ 2008 年農業法で新設された ACRE は、現行の WTO 協定上「黄の政策」であり、しかも、2006 年に始まる高い市場価格をもとに支払いが行われる。アメリカ農業法は、ACRE の影響を大きく受けるカナダ、メキシコ、中国および EU 等から、WTO との整合性を迫られることになるであろう。

最後に、今後に残された課題について言及し、本稿を結びたい。第 1 に、本稿では、食用以外の用途に利用されることが比較的少ない小麦を対象に分析を行った。小麦と同様に、ACRE の貿易歪曲効果が危惧されるトウモロコシや大豆等についても、本稿と同様の分析を行うことが今後の課題として残されている。

第 2 に、本稿で展開した空間均衡モデルは、1 財を対象とする静学モデルであった。小麦と他の作物の代替関係や、それら作物の需給調整過程の分析が可能な多財・動学モデルに本稿のモデルを発展させることが、もう 1 つの課題として残されている。

(註 1) 2008 年農業法については服部 [8] および吉井 [24] を、また 2002 年農業法については服部 [7] をそれぞれ参照。なお、2008 年農業法および 2002 年農業法の正式名称はそれぞれ、Food, Conservation, and Energy Act of 2008 および Farm Security and Rural Investment Act of 2002 である。
 (註 2) 2006 年のトウモロコシおよび大豆の生産費を 100 とすると、それらの CCP 目標価格はそれぞれ 96 および 100 であり、同様に、2005 年の小麦の生産費を 100 とすると、その CCP 目標価格は 75 である。服部 [8] を参照。
 (註 3) ACRE の貿易歪曲効果の計量分析に関する先行研究は、

皆無に等しい。

(註 4) ACRE は小麦の他に、大麦やトウモロコシ、綿花、コム、大豆等も対象作物としている。この中で、ACRE への加入率が高いことが予想され、ACRE の貿易歪曲効果が危惧される作物は、小麦、大麦、大豆およびトウモロコシである。なお、本稿では、ACRE を含む空間均衡モデルを新たに提示することも、大きな課題の 1 つである。したがって、本稿では、食用以外の用途に利用されることが比較的少なく、シンプルなモデルを構築しやすい小麦を対象に分析を行う。

(註 5) ACRE については、服部 [8]、吉井 [24] のほか、USDA [19] を参照。

(註 6) 実際には、ACRE への加入時点で ACRE 単価は確定しておらず、生産者は ACRE 単価に関する不確実性に直面する。

(註 7) 実際にも、小麦等、多くの ACRE 対象作物において、市場価格が融資単価より高い。ただし、綿花等、一部の作物については、前者が後者より低い。

(註 8) 単位作付面積当たりでは、 $0.833 (ACRE_{usi} - \theta_{usi})$ の ACRE が支払われる。

(註 9) ACRE 未加入者に対する CCP の支払いは、具体的には次のように行われる。第 1 に、市場価格が融資単価を下回る場合、融資単価と市場価格の差額が LDP 単価として、DP と合わせて支払われる。また、(融資単価 + DP 単価) と目標価格の差額が CCP 単価として支払われる。第 2 に、市場価格が融資単価を上回る場合、(市場価格 + DP 単価) と目標価格の差額が CCP 単価として、DP と合わせて支払われる。第 3 に、(市場価格 + DP 単価) が目標価格を上回る場合、CCP は支払われず、DP のみが支払われる。なお、CCP は DP と同様に、基準作付面積 (過去の実績) をもとに、支払われる。服部 [8] を参照。

(註 10) ラーナー指数はプライス・コスト・マージンとも呼ばれ、(関税や輸出補助金、生産補助金等を考慮した) 限界費用と市場価格の差であるプライス・マージンを市場価格で除したものと定義される。この定義より、 $LI_{usj} P_{usj}$ と $LI_j P_j$ は、アメリカおよび第 j 国市場におけるプライス・マージンを表すことがわかる。ただし、本稿では、ラーナー指数は各国市場で一定であると仮定している。

(註 11) いま仮に、アメリカが自らの市場を独占しているとするれば、この場合、(8) 式は次のように変更される。

$$\frac{\partial L_{usi}}{\partial X_{usi,usj}} = P_{usj} + \frac{\partial P_{usj}}{\partial D_{usj}} X_{usi,usj} - \lambda_{usi} \leq 0,$$

$$X_{usi,usj} \geq 0, X_{usi,usj} \frac{\partial L_{usi}}{\partial X_{usi,usj}} = 0$$

したがって、この場合、次の関係が成立する。

$$-LI_{usj} P_{usj} = \frac{\partial P_{usj}}{\partial D_{usj}} D_{usj}$$

つまり、独占の場合、 $-\epsilon_{usj} LI_{usj} = 1$ の関係が成立する。一方、アメリカの市場構造が完全競争的であれば $-\epsilon_{usj} LI_{usj} = 0$ の関係が成立する。こうして、一般的には、(12) 式の関係が成立することがわかる。また、以上と同様にして、(13) 式の関係も成立することがわかる。

(註 12) LCP については、Cottle, Pang, and Stone [2] を参照。

(註 13) $AY_i, AA_i, AX_{i,j}$ および AP_j が定数として扱われることを意味する。なお、アメリカの単収等の実現値についても、同様の記号法を用いる。

(註 14) (33), (34) 式は (28), (29) 式と同一であるので、LCP を解くに当たっては除外される。

(註 15) 各国間の貿易フロー等については、最近のデータの入

手が困難であるので、入手可能な直近の2005年のデータを使用する。なお、アメリカの2005年の単収は2.824トン/haであり、同国の過去5年(2005~2009年)の平均単収(2.827トン/ha)とはほぼ同水準である。また、分析対象15カ国が2005年において、世界の生産量、輸出量および輸入量に占める割合はそれぞれ73.903%、79.711%および57.918%である。

(註16) 各国内の輸送量については、当該国の需要量から同国の輸入量を差し引くことにより求める。

(註17) 従価関税率以外は、2005年期末の為替レートを利用して、すべて米ドルに換算している。以下、同様。

(註18) AGLINK-COSIMO モデルについては、OECD [13]を参照。

(註19) パナマックス型とは、パナマ運河を通過できる最大の船型であり、その積載量は約7万トンである。

(註20) (37)式の近似の手順は以下のとおりである。まず、Cramer, Wailes, and Shui [3]によって推計された穀物1トン当たりの海上運賃関数は、アメリカ船籍ダミー変数を除けば、次のとおりである。

$$TC_{i,j} = 0.0124 DIST_{i,j} - 0.00000875 DIST_{i,j}^2$$

ここで、この関数に対して、1トン当たりの海上運賃が最大となる距離に変更が加わらないよう、また関数が原点を通るよう、次のように物価上昇を表すパラメータ c を加える。

$$TC_{i,j} = c(0.0124 DIST_{i,j} - 0.00000875 DIST_{i,j}^2)$$

最後に、このパラメータ c を、2005年におけるパナマックス型ばら積み貨物船の穀物海上運賃データを利用し近似する。すると、穀物の海上運賃は日本-メキシコ湾間で1トン当たり44.96米ドルであり、日本-メキシコ湾間の輸送を東京港-ニューオーリンズ港間の輸送とみなせば、この間の距離が9,195海里であるので、 c の値は1.123となる。なお、上述の日本-メキシコ湾間の海上運賃の値は2005年における毎月の海上運賃の算術平均であり、そのデータはトランプデータサービスより収集した。

(註21) LCPの解はGAMSを利用して求めた。LCPの解法として、GAMSはpathsearch damped Newton法(Dirkse and Ferris [4])を利用してはいるが、この他にもLemke法(Lemke [10])やsymmetric PPPM法(Cottle, Pang, and Stone [2])が有効であることが知られている。

(註22) 2005年における日本の生産補助金単価は、第2表に示すとおり3,755.915米ドル/haであるが、これを1トン当たり換算すると、916.770米ドルとなる。

(註23) 2007年および2008年におけるアメリカの市場価格は、それぞれ238米ドル/トン、249米ドル/トンである。以上と2009年6月の市場価格については、USDA [17]を参照。

(註24) 2000~2004年におけるアメリカの単収については、2005年の単収と同様、FAO [5]を参照。

(註25) 前者の加入率は、USDA [20]が公表したACRE加入作付面積を2009年アメリカにおける作付面積(USDA [18])で除して求めている。なお、トウモロコシおよび大豆のACRE加入率についても、USDA [20]をもとに同様に算出すれば、それぞれ17.6%および12.7%であり、FAPRI [6]の予測(両作物ともに75%)ほど高くない。

[付記] 本稿の作成に当たっては、日本農業研究所の服部信司氏と農林水産政策研究所の吉井邦恒氏から、アメリカ2008年農業法について有益なコメントをいただいた。また、農林水産政策研究所の上林篤幸氏と宮崎大学の狩野秀之氏、九州大学の外園智史氏からは、データの収集および加工について多

くの協力をいただいた。ここに記して、謝意を表したい。なお、本稿のありうべき誤りは、すべて著者の責任である。

引用文献

- [1] AMAD, Agricultural Market Access Database, (<http://www.amad.org/>), 2006.
- [2] Cottle, R. W., J.-S. Pang, and R. E. Stone, *The Linear Complementarity Problem*, Academic Press, 1992.
- [3] Cramer, G. L., E. J. Wailes, and S. Shui, "Impacts of Liberalizing Trade in the World Rice Market," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 75, No. 1, 1993, pp. 219~226.
- [4] Dirkse, S. P. and M. C. Ferris, "A Pathsearch Damped Newton Method for Computing General Equilibria," *Annals of Operations Research*, Vol. 68, 1996, pp. 211~232.
- [5] FAO, FAOSTAT Database, (<http://apps.fao.org/>), 2008.
- [6] FAPRI, "The Food, Conservation and Energy Act of 2008: Preliminary Analysis of Selected Provisions," *FAPRI-MU Report*, No. 08-08, 2008.
- [7] 服部信司『アメリカ2002年農業法—国内保護増大とWTO農業交渉—』農林統計協会, 2005.
- [8] 服部信司『価格高騰・WTOとアメリカ2008年農業法』農林統計協会, 2009.
- [9] 井上荘太郎・長澤淳・中川光弘「アジア開発途上国の米需給と国際米市場」『農業総合研究』第54巻, 第3号, 2000, pp. 1~53.
- [10] Lemke, C. E. "Bimatrix Equilibrium Points and Mathematical Programming," *Management Science*, Vol. 11, 1965, pp. 681~689.
- [11] 前田幸嗣「不完全競争下における国際貿易の政策シミュレーションモデル—混合相補性問題による国際小麦貿易の空間均衡分析—」『農業経済研究』第73巻, 第3号, 2001, pp. 119~132.
- [12] 農林水産省, 食糧統計年報(平成17年度), (<http://www.syokuryo.maff.go.jp/archives/17toukei-nenpou/17toukei-nenpou.htm>), 2007.
- [13] OECD, AGLINK-COSIMO Collaboration Site (<http://www.agri-outlook.org>), 2007.
- [14] 庄野千鶴『WTOと国際乳製品貿易』農林統計協会, 2001.
- [15] UN, *Statistical Yearbook: Fifty-first Issue*, 2007.
- [16] USDA, ERS, Datasets, WTO Domestic Support Notifications, (http://www.ers.usda.gov/db/Wto/AMS_database/Default.asp), 2008.
- [17] USDA, ERS, Data Sets, Wheat Data: Yearbook Tables, (<http://www.ers.usda.gov/Data/Wheat/YBtable20.asp>), 2009.
- [18] USDA, FAS, PSD Online, (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdhome.aspx>), 2009.
- [19] USDA, FSA, 2009 Average Crop Revenue Election (ACRE) Program: Fact Sheet, (http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA_File/acre.pdf), 2009.
- [20] USDA, FSA, Preliminary Results of 2009 DCP and ACRE Sign-up: Program Crops Planted on 2009 ACRE Farms, (http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA_File/09_pgrm_crops_acre_prelim.xls), 2009.

- [21] World News Network, Distances. com, (<http://www.distances.com/>), 2009.
- [22] WTO, Current Situation of Schedules of WTO Members, (http://www.wto.org/english/tratop_e/schedules_e/goods_schedules_table_e.htm), 2009.
- [23] WTO, WTO Documents, (http://www.wto.org/english/docs_e/docs_e.htm), 2009.
- [24] 吉井邦恒「アメリカ 2008 年農業法と関連する諸問題について」『農林水産研究所レビュー』第 30 号, 2009, pp. 10~17.

(2009 年 5 月 14 日受付, 2010 年 6 月 22 日受理)