

地域特性と地域相互作用を考慮した地域政策の経済分析*

Economic analysis of regional policies from the point of regional characteristic and rural-urban interaction*

武藤慎一**, 上田孝行***, 稲垣貴政****

By Shinichi MUTO**, Takayuki UEDA*** and Takamasa INAGAKI****

1. 背景・目的

近年、環境問題への関心が高まる中で、豊かな自然との接点を潜在的に多く持つ農山村地域の多機能提供者としての役割が見直されてきている¹⁾。我々の生活や産業の活動は自然と切っても切れない関係にあり、我々は自然から多くの恩恵を受けている。例えば、森林は自然のダムとして水源を養い、河川の流出量を調節し、洪水被害を抑制するといった国土保全機能を持っている²⁾。また、都市における過密社会の中で失われてきた精神的なゆとり、そして自己のアイデンティティを回復させるためにも農山村のアメニティ提供者としての役割は大きい³⁾。そして、これらの恩恵は農山村の住民だけでなく、都市部住民も受けている点が重要である。

現在、国民の間には、余暇の拡大と自然への回帰といった社会の価値意識の変化を背景として、衰退しつつある農村や農林業に対して新たな価値を認め、その多面的機能に対して何らかの支援をすべきではないかとの意見も出始めている。しかし、このような多面的機能は、通常、市場を介さず影響を及ぼす場合が多いため、これまでの国土計画や地域計画を評価する際に適用されてきた二地域一般均衡モデル^{4), 5)}では必ずしも明確に考慮されてはこなかった。これに対して、いかなる新たな視点に立脚し、どのような手法で農山村の活性化を図っていくかを検討することが焦眉の課題となってきている。

そこで、本研究では、先の二地域一般均衡モデルを農村と都市とを明示化した形で再構築し、農村と都市それぞれが持つ地域特性を考慮した社会経済モデ

ルを構築する⁶⁾。そして、そこに外部効果に関わる地域相互作用を明示的に導入することにより、現在考えられている農村部の地域活性化政策の検討を行なうことを目的とする。さらに、都市と農村間での便益の分配に起因する公平性の問題に対しても、便益帰着構成表を適用した評価を試みる。

2. 社会経済モデルの定式化

2.1 モデルの仮定

本研究で構築する社会経済モデルの全体構成は図1に示す通りである。

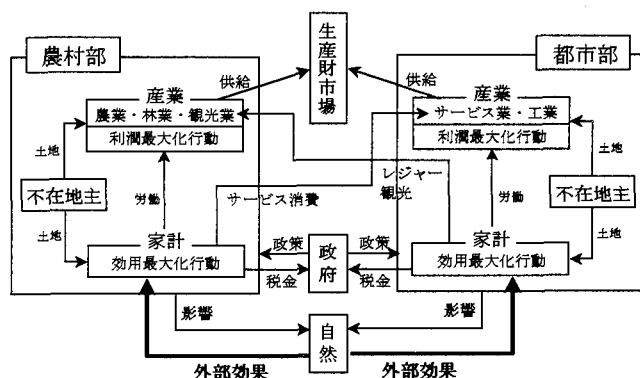


図1 モデルの全体構成

以下にモデルの仮定を列挙する。

- 1) 社会は、農村部と都市部の二地域からなるものとする。
- 2) 各地域にはそれぞれ、産業、同一の選好を持つ家計、不在地主が存在する。なお、農村部産業は農業・林業・観光業、都市部産業は工業・サービス業からなるものとする。また、社会システムには、政府と自然環境が存在するものとする。この自然環境とは、1節で述べた国土保全機能やアメニティ等を提供する主体として位置づけられる。
- 3) 各産業は、生産技術制約の下で利潤最大化行動をとる。ただし、農業、林業、工業については生産される財は経済システムの外で取り引きされている

*キーワード：地域特性、地域相互作用、外部効果

**正会員 工博 岐阜大学助手 工学部 土木工学科
(岐阜市柳戸1-1, TE: 058-293-2447, FAX: 058-230-1248)

***正会員 工博 東京工業大学助教授 工学部
開発システム工学科

****学生員 岐阜大学大学院 博士前期課程

とする。なお、産業は立地変更しない。

- 4) 家計は自地域で働くものとした上で、所得と時間制約の下で効用最大化行動をとるものとする。なお、家計は自由に立地変更できる。
- 5) 市場は労働市場と土地市場、財市場からなる。しかし、観光サービスおよびサービス財以外の財市場は開かれていると考えられる。

2.2 農村部が有する外部効果

本研究では、農村部が有する外部効果^{7), 8), 9)}として以下の3点を特に取り上げることとする。

- (1) アメニティ提供機能
- (2) 国土保全機能
- (3) 環境排出問題

(1) のアメニティとは、通常、空間における過ごし易さと定義される。具体的には都市部の住民が農村部の山などに行って森林浴をしたり、川のせせらぎを聞いて心の安らぎを得たりするものである。しかし、我々は多くの場合その費用を負担することはないか、あるいは安い費用でサービスを享受している。モデル上では、このアメニティは自然環境により提供されるとし、アメニティの獲得に支払う費用以上の効用を享受しているものとして定式化を行っている。

(2) の国土保全機能とは、農村部の山林の持つ、土砂の流出を防いだり、雨が川に流れ込むのを調節したりする機能のことであり、これにより都市部での洪水被害や土砂災害が防止される。また、このような機能は良質な水を提供することにもつながると考えられている。

(3) に関して、まず農村部から都市部への環境排出としては、農薬の使用が水質悪化を招き、河川を通じて都市部での生活にも支障を来すような例が挙げられる。また、都市部から農村部への環境排出は産業廃棄物の問題が例として挙げられる。

これら外部効果の具体的な扱いについては、次節以降、実際に定式化していく中で示すこととする。

2.3 産業の行動

まず、各産業の行動モデルの定式化を行う。基本的に産業は、労働、土地を投入することにより、利潤を最大化するよう財の生産を行うものとする¹⁰⁾。以下では、各産業ごとに定式化を行っていく。

〔農村部産業〕

(1) 農業

農業は、労働と土地を投入することにより農産物の生産を行うものとし、その行動を以下のような利潤最大化行動の枠組みにて定式化を行う。

$$\pi_a = \max_{X_a^r, L_a^r, A_a^r} p_a X_a^r - w^r L_a^r - r_a^r A_a^r \quad (1.a)$$

$$\text{s.t. } X_a^r = m_a L_a^r{}^{\alpha_a^L} A_a^r{}^{\alpha_a^A} \quad (1.b)$$

ただし、添字 r ：農村部を表す、添字 a ：農業を表す、 π_a ：農業の利潤、 p_a ：農産物の価格、 X_a^r ：農産物生産量、 L_a^r ：農業の労働投入量、 A_a^r ：農業の土地投入量、 w^r ：農村部の賃金、 r_a^r ：農業に関わる地代、 m_a ：比率パラメータ、 α_a^L, α_a^A ：分配パラメータ $[\alpha_a^L + \alpha_a^A < 1]$ 。

式(1)を解くと、労働 L_a^r 、土地投入量 A_a^r および農産物の生産量 X_a^r が得られる。

$$L_a^r = L_a^r(p_a, w^r, r_a^r) \quad (2.a)$$

$$A_a^r = A_a^r(p_a, w^r, r_a^r) \quad (2.b)$$

$$X_a^r = X_a^r(p_a, w^r, r_a^r) \quad (2.c)$$

それらを式(1.a)の目的関数に代入することにより利潤関数も求められる。

$$\pi_a^r = \pi_a^r(p_a, w^r, r_a^r) \quad (3)$$

また、式(3)に対し包絡線の定理を適用すると利潤関数の全微分形が求められる¹⁰⁾。

$$d\pi_a^r = X_a^r dp_a - L_a^r dw^r - A_a^r dr_a^r \quad (4)$$

(2) 林業

林業では、森林を伐採するという生産活動においては、植林による森林の補給も必要であると想定して定式化を行う。よって、林業は伐採活動と植林活動の2部門からなるものとし、まず労働と土地を投入して植林活動を行い、次に植林活動により生産された樹木および労働を投入することにより、伐採活動を通して木材の生産を行うものとする。

(植林活動)

まず、植林活動においては、単位生産量あたりの費用を最小化するよう行動をとるものとする。

$$c_{gb}^r = \min_{L_{gb}^r, A_{gb}^r} w^r L_{gb}^r + r_a^r A_{gb}^r \quad (5.a)$$

$$\text{s.t. } X_{gb}^r = m_{gb} L_{gb}^r{}^{\alpha_{gb}^L} A_{gb}^r{}^{\alpha_{gb}^A} = 1 \quad (5.b)$$

ただし、添字 gb : 林業の植林活動を表す, c_{gb}^r : 植林活動における単位生産量あたりの費用関数, X_{gb}^r : 植林活動の生産樹木量, L_{gb}^r : 植林活動の労働投入量, A_{gb}^r : 植林活動の土地投入量, R_{gb}^r : 植林活動に関する地代, m_{gb} : 比率パラメータ, $\alpha_{gb}^L, \alpha_{gb}^A$: 分配パラメータ [$\alpha_{gb}^L + \alpha_{gb}^A < 1$].

式(5)を解くことにより, 植林活動における単位生産量あたりの労働 L_{gb}^r , 土地投入量 A_{gb}^r が求められ, さらに単位生産費用 c_{gb}^r が求められる.

$$L_{gb}^r = L_{gb}^r(w^r, r_{gb}^r) \quad (6.a)$$

$$A_{gb}^r = A_{gb}^r(w^r, r_{gb}^r) \quad (6.b)$$

$$c_{gb}^r = c_{gb}^r(w^r, r_{gb}^r) \quad (6.c)$$

また, 包絡線の定理より単位生産費用の全微分形が以下のように求められる.

$$dc_{gb}^r = L_{gb}^r dw^r + A_{gb}^r dr_{gb}^r \quad (7)$$

(伐採活動)

伐採活動では, 労働とともに前項で定式化を行った植林活動において供給される樹木を投入して, 木材の生産を行うものとする. なお, その際には伐採量の ω だけは植林が必要であるとする. この行動を利潤最大化行動の枠組みで定式化する.

$$\pi_{ga} = \max_{L_{ga}^r, X_{ga}^r} p_{ga} X_{ga}^r - w^r L_{ga}^r - c_{gb}^r X_{gb}^r \quad (8.a)$$

$$\text{s.t. } X_{ga}^r = m_{ga} L_{ga}^r \alpha_{ga}^L \quad (8.b)$$

$$X_{gb}^r = \omega X_{ga}^r \quad (8.c)$$

ただし, 添字 ga : 林業の伐採活動を表す, π_{ga} : 伐採活動における利潤, p_{ga} : 木材の価格, X_{ga}^r : 伐採活動における木材生産量, L_{ga}^r : 伐採活動の労働投入量, X_{gb}^r : 植林活動での生産樹木の投入量, m_{ga} : 比率パラメータ, α_{ga}^L ($\alpha_{ga}^L < 1$) : 分配パラメータ.

なお, 式(8.a)の c_{gb}^r は, 植林活動の定式化より得られた単位生産費用である.

式(8)を解くことにより, 労働投入量および林業生産物の生産量が得られる. それを式(8.a)の目的関数に代入することにより伐採活動の利潤関数も求められる. また, 包絡線定理を適用すると利潤関数の全微分形が求められ, ここではその全微分形のみを示す.

$$d\pi_{ga} = X_{ga}^r dp_{ga} - L_{ga}^r dw^r - X_{gb}^r dc_{gb}^r \quad (9)$$

(3) 観光業

観光業とは, 農村部の民宿や土産物屋などを想定している. その観光業は, 労働を投入することによりサービスを生産するものとし, その行動を以下のような利潤最大化行動の枠組みにて定式化する.

$$\pi_v = \max_{X_v^r, L_v^r} p_v X_v^r - w^r L_v^r \quad (10.a)$$

$$\text{s.t. } X_v^r = m_v L_v^r \alpha_v^L \quad (10.b)$$

ただし, 添字 v : 観光業を表す, π_v : 観光業の利潤, p_v : 観光サービスの価格, X_v^r : 観光業の生産量, L_v^r : 観光業の労働投入量, m_v : 比率パラメータ, α_v^L ($\alpha_v^L < 1$) : 分配パラメータ.

式(10)を解くと, 労働投入量 L_v^r および観光業の生産量 X_v^r が得られる. また, 利潤関数も同様に得られ, さらにその全微分形も以下のように得られる.

$$d\pi_v = X_v^r dp_v - L_v^r dw^r \quad (11)$$

[都市部産業]

(4) 工業

工業は, 労働 L_m^u を投入して生産を行うものとし, その行動をこれまでと同様利潤最大化行動の枠組みにて定式化する.

$$\pi_m = \max_{X_m^u, L_m^u} p_m X_m^u - w^u L_m^u \quad (12.a)$$

$$\text{s.t. } X_m^u = m_m L_m^u \alpha_m^L \quad (12.b)$$

ただし, 添字 u : 都市部を表す, 添字 m : 工業を表す, π_m : 工業の利潤, p_m : 工業製品の価格, X_m^u : 工業製品の生産量, L_m^u : 工業の労働投入量, w^u : 都市部の賃金, m_m : 比率パラメータ, α_m^L ($\alpha_m^L < 1$) : 分配パラメータ.

式(12)を解くと, 労働投入量 L_m^u および工業の生産量 X_m^u が得られる. また, 利潤関数も同様に得られるため, その全微分形もこれまでと同様に以下のように得られる.

$$d\pi_m = X_m^u dp_m - L_m^u dw^u \quad (13)$$

(5) サービス業

サービス業とは, ショッピングセンターやレストラン等の飲食店などを想定する. そのサービス業も労働を投入してサービスの生産を行うものとし, その行動を利潤最大化行動の枠組みにて定式化する.

$$\pi_s = \max_{X_s^u, L_s^u} p_s X_s^u - w^u L_s^u \quad (14.a)$$

$$\text{s.t. } X_s^u = m_s L_s^u \alpha_s^L \quad (14.b)$$

ただし、添字 s : サービス業を表す, π_s : サービス業の利潤, p_s : サービス価格, X_s^u : サービス生産量, L_s^u : サービス業の労働投入量, m_s : 比率パラメータ, $\alpha_s^L (\alpha_s^L < 1)$: 分配パラメータ.

式(14)を解くと、これまでと同様に労働投入量 L_s^u およびサービス生産量 X_s^u が得られる. また、利潤関数も同様に得られるため、その全微分形も以下のように得られる.

$$d\pi_s = X_s^u dp_s - L_s^u dw^u \quad (15)$$

2.4 家計の行動

家計は、まず農村部に住むか都市部に住むかを決定し、その上で地域ごとに各財の消費を行うとする.

(1) 地域選択行動

家計は、以下の第(2)項で求められる地域 h ごとの効用水準 V^h を指標として、立地選択を行うものとする. その行動は以下のように定式化される¹¹⁾.

$$S = \max_{P^h} \sum_h P^h V^h - \frac{1}{\theta} \sum_h P^h \ln P^h \quad (16.a)$$

$$\text{s.t.} \sum_h P^h = 1 \quad (16.b)$$

ただし、添字 h : 農村部, 都市部を表す, S : 最大期待効用値, P^h : 立地選択確率, V^h : 効用水準, θ : ロジットパラメータ.

式(16)を解くと、立地選択確率が次のようにロジットモデルにて得られる.

$$P^h = \frac{\exp\{\theta V^h\}}{\sum_h \exp\{\theta V^h\}} \quad (17)$$

また、最大期待効用値も以下のように得られる.

$$S = \frac{1}{\theta} \ln \left[\sum_h \exp\{\theta V^h\} \right] \quad (18)$$

(2) 財消費行動

家計は、農村部家計、都市部家計ともに、基本的には所得と時間制約の下で効用を最大化するように各財の消費を行うものとする.

なお、財消費において、農林業および工業が生産する財については農村部でも都市部でも全く同様のサービスが受けられるとする. また、観光業およびサービス業については、都市部家計が農村部へ出かけて観

光サービスを消費する場合と、逆に農村部家計が都市部へ出かけて都市的サービスを消費する場合、それらの消費に必要な各地域へ移動するための時間も考慮する.

さらに、各家計は、災害復旧に対して支払いを行っているとする. この災害復旧費用は、農村部の産業、農業と林業の生産量に依存するものとし、その生産量が増えれば災害復旧費用が減少するものとする. これは、農業や林業の生産があがることにより国土保全機能が高まり、それが家計の災害復旧費用の減少として効果を与えることを表している.

(農村部家計)

$$V^r = \max_{x_j^r, a^r, S^r} U^r(x_a^r, x_g^r, x_v^r, x_m^r, x_s^r, a^r, S^r, X_m^r) \quad (19.a)$$

$$\text{s.t.} \quad p_a x_a^r + p_g x_g^r + p_v x_v^r + p_m x_m^r + (p_s + w^r t_s) x_s^r + r_H^r a^r + w^r S^r = w^r T + y^F + y^L - g^r - C(X_j^r) \quad (19.b)$$

ただし、 x_j^r : 財 j の消費量, 添字 j : 産業を表す, a^r : 住宅地消費量, S^r : 余暇消費量, r_H^r : 住宅地代, T : 総利用可能時間, y : 産業及び不在地主による資産配分所得, g^r : 家計に課せられる一括税, $C(X_j^r)$: 災害復旧費用 (ここで $\frac{\partial C}{\partial X_j^r} < 0$), t_s^r : 都市的サービス s の消費に必要なアクセス時間.

式(19)の効用関数は、コブダグラス型関数により、外部効果も考慮して以下のように特定化を行う.

$$U^r = \prod_j \{x_j^r\}^{\alpha_j} \{a^r\}^{\alpha_a} \{S^r\}^{\alpha_s} - \mu^r X_m^u \quad (20)$$

式(20)における最後の項は、環境排出による外部不経済を表している. すなわち、都市部産業のうち工業の生産が高まることにより、産業廃棄物の問題を例として農村部家計の効用低下をまねく点の表現がなされているといえる.

式(20)を式(19)に代入して解くことにより、各財の消費量が得られる. なお、サービス産業の生産する都市的サービス s の消費価格は一般化価格となっており、サービス消費のための時間概念も考慮されている. また、得られた各財の消費量を式(19)の目的関数に代入することにより間接効用関数が求められる.

$$V^r = V^r(p_a, p_g, p_v, p_m, (p_s + w^r t_s), r_H^r, w^r, y^F, y^L, g^r, C^r) \quad (21)$$

式(21)に対し、包絡線の定理を適用すると間接効用

関数の全微分形が求められる。ただし、観光サービスおよびサービス財以外の財市場は開かれているとしているため、それらの価格は固定的に扱え、よって、間接効用関数の全微分形は以下になる。

$$dV^r = \lambda^r \left[-x_v^r p_v - x_s^r p_s - x_s^r w^r dt_s^r - a^r dr_H^r - \mu^r X_m^u + L^r dw^r + dy^F + dy^L - dg^r - dC^r \right] \quad (22)$$

ただし、 λ^r ：式(19)の効用最大化問題を解く際に用いられたラグランジュ乗数、 L^r ：労働供給量。

(都市部家計)

$$V^u = \max_{x_j^u, a^u, S^u} U^u(x_a^u, x_g^u, x_v^u, x_m^u, x_s^u, a^u, S^u, X_a^r) \quad (23.a)$$

$$\text{s.t. } p_a x_a^u + p_g x_g^u + (p_v + w^u t_v) x_v^u + p_m x_m^u + p_s x_s^u + r_H^u a^u + w^u S^u = w^u T + y^F + y^L - g^u - C^u(X_a^r, X_g^r) \quad (23.b)$$

ただし、 t_v^u ：観光サービス v の消費に必要なアクセス時間。

式(23)の効用関数も基本的には農村部の場合と同じように特定化を行う。

$$U^u = \prod_j \{x_j^u\}^{\alpha_j} \left\{ \frac{X_a^r + X_g^r}{X_a^r + X_g^r} x_v^u \right\}^{\alpha_v} \{a^u\}^{\alpha_a} \{S^u\}^{\alpha_s} - \mu^u X_a^r \quad (24)$$

式(24)では、農業からの環境排出による外部不経済以外に、観光サービス消費 x_v^u に関わる外部効果、すなわち観光に出かけることにより、農村部の自然環境が提供するアメニティ機能を楽しむことによる効用増加分の定式化も行った¹²⁾。式(24)では、 x_v^u の係数を農業および林業の生産量に依存する形で導入しており、なお、 $\left\{ \frac{X_a^r + X_g^r}{X_a^r + X_g^r} \right\}$ は基準年での農業・林業の生産量の和であり、それを固定とすることにより農業・林業の生産が高まれば x_v^u の係数は1より大きく、逆に生産が少なくなれば1より小さくなるような形で効用に影響を与えるようにモデル化を行った。

式(23)を解くことにより、農村部家計の場合と同様に各財の消費量と間接効用関数が得られる。ここでは、間接効用関数の全微分形のみ示す。

$$dV^u = \lambda^u \left[-x_v^u dp_v - x_s^u w^u dt_s^u + (p_v + w^u t_v^u) x_v^u d \left(\frac{X_a^r + X_g^r}{X_a^r + X_g^r} \right) - x_s^u dp_s - a^u dr_H^u - \mu^u X_a^r + L^u dw^u + dy^F + dy^L - dg^u - dC^u \right] \quad (25)$$

式(25)の第3項は、観光サービス消費における外部効果による影響が表されている。

2.5 政府の行動

政府は、農村部家計、都市部家計それぞれから税金を徴収し、その税金をもとに政策を実施する。

$$\sum_h P^h N^T g^h = I \quad (26)$$

ただし、 I ：政策に対する投資。

2.6 不在地主の行動

不在地主は土地を供給して地代収入を得る。なお、ここでは産業へ提供する土地と、家計へ提供する土地とを分けて考える。その結果、不在地主の地代収入 π_j^h 、 π_H^h は以下のように求められる。

$$\text{【産業】} \quad \pi_j^h = r_j^h \bar{A}_j^h \quad (27.a)$$

$$\text{【家計】} \quad \pi_H^h = r_H^h \bar{a}^h \quad (27.b)$$

ただし、 $\bar{A}_j^h$ ：産業用土地供給量、 $\bar{a}^h$ ：家計用土地供給量。

2.7 自然

2.2節で説明した外部効果について、家計の行動モデルにおいて定式化を行ったが、それらの提供者として本モデルでは自然を想定する。ただし、その取引は市場では行われず、十分な対価が支払われないケースが発生し得る点に注意が必要である¹³⁾。

2.8 利潤配分

本モデルでは産業および地主が得る利潤はすべて、全家計に均等に配分されるとする。

$$\text{【産業利潤】} \quad y^F N^T = \sum_h \sum_j \Pi_j^h \quad (28.a)$$

$$\text{【地代収入】} \quad y^L N^T = \sum_h \sum_j \pi_j^h + \sum_h \pi_H^h \quad (28.b)$$

ただし、 N^T ：総人口

2.9 均衡条件

本モデルでは各生産財、労働、土地市場が存在する。ただし、観光業、サービス業以外の財市場は開かれていると考えており、それらの価格は外生的に与えられるとする。よって、本モデルにおける均衡条件は以下

のように表される。

【市場均衡条件】

$$\text{労働市場} : \sum_j L_j^h = P^h N^T L^h \quad (29.a)$$

$$\text{土地市場(産業)} : A_j^h = \overline{A_j^h} \quad (29.b)$$

$$\text{土地市場(家計)} : P^h N^T a^h = \overline{a^h} \quad (29.c)$$

【立地均衡条件】

$$\text{地域選択確率} : P^h = \frac{\exp\{\theta V^h\}}{\sum_{h'} \exp\{\theta V^{h'}\}} \quad (29.d)$$

$$\text{立地者数} : N^h = P^h N^T \left[\sum_h N^h = N^T \right] \quad (29.e)$$

3. 便益定義

本モデルでは、一貫して効用理論に基づいて定式化を行っているため、便益を定義することが可能である。これに関し、特に本モデルのような立地選択行動を考慮したモデルにおける便益定義に関しては、上田¹⁴⁾、高木¹⁵⁾によって等価的偏差EVの概念を拡張したNon Contingent EV、地域別EVなど新たな便益定義が提案されている。そこで本研究でも、上田、高木によってなされた便益定義に沿った形で便益を定義することにする。

(1)Non Contingent EV

まず、Non Contingent EVは、式(18)より求められた立地選択における最大期待効用値を用いて定義されるEVといえる。

$$S^B = \frac{1}{\theta} \ln \left[\sum_h \exp \left\{ \theta V^h \left(q_{v,s}^A, \Omega^{h^A} + NCEV, X_j^{h^A} \right) \right\} \right] \quad (30)$$

ただし、添字A,B:それぞれ政策前、後を表す。

(2)地域別EV

これに対し地域別EVとは、各地域hごとの家計の間接効用関数を用いて定義される便益といえる。

$$V^{h^B} = V^h \left(q_{v,s}^A, \Omega^{h^A} + ZCEV, X_j^{h^A} \right) \quad (31)$$

以上より、地域別EVを計測すれば、農村部と都市部で帰着する便益の大きさを知ることができ、この点で、地域間での便益帰着に関わる公平性の問題について検討することが可能となると思われる。

4. 交通アクセス改善政策評価

4.1 交通アクセス改善政策の設定

本研究では、地域政策の一つとして農村と都市の間の交通アクセスを改善する政策を考える。一般に、農村―都市のアクセス改善は、農村部と都市部との距離抵抗を軽減させることになり、その結果都市部住民の農村部への住み替えがおこり、農村部地域が活性化されるという効果が期待されている。しかし、現実には交通アクセスの改善を行っても、期待された程の効果が得られないケースが多く、その原因の一つとして外部効果の存在が考えられる点を、本研究における数値計算により明らかにすることとする。

モデルでは、交通アクセスの改善政策を、農村部の家計においては都市的サービス消費に必要な所要時間 t_s 、また都市部の家計においては観光サービス消費に必要な所要時間 t_v の短縮として表現する。本研究では、それぞれ20%短縮されたものと設定して計算を行っている。

4.2 パラメータの設定

数値シミュレーションを行うため、パラメータの設定を行う。

本研究では、対象地域として岐阜県を取り上げる。まず、岐阜県を便宜的に農村部と都市部に分けた。すなわち、岐阜県の行政区分における市部を都市部、それ以外を農村部とした。

なお、パラメータ推定の方法は、応用一般均衡モデルにおけるパラメータ推定において一般的に適用されているキャリブレーション手法を用いる。そこで、1993年を基準年として、上の設定の下岐阜県統計書より産業および家計のデータセットの作成を行った。

まず、表1では、各産業の生産量および労働投入量、土地投入量が示されている。なお、労働導入量は時間タームで表されており、この結果、農村部の賃金率は1,506(円/時間)、都市部の賃金率は2,108(円/時間)と計算される。また、表2では、人口規模および時間要素を含んだ一般化可処分所得とともに、岐阜県統計書から作成した各財の消費額データを示した。一方、価格に関しては、賃金率は既に述べたとおりであり、その他の財価格については1で基準化する。また、アクセス所要時間は、 $t_s = 0.0006$ 、 $t_v = 0.0005$ とする。

表1 データセット (産業)

	農村部				都市部	
	農業	植林業	伐採業	観光業	工業	サービス業
生産量 (百万円/年)	158,300	739	34,000	174,800	5,734,000	3,830,000
労働投入量 (時間/年)	93	0.398	6	31	1,414	671
土地投入量 (百万円/年)	7,800	90	—	—	—	—

表2 データセット (家計)

	農村部	都市部
人口 (人)	65,000	1,047,000
一般化可処分所得	12,361,212	15,313,501
農産物消費	76	1,507
木材消費	16	324
観光サービス消費	89	1,552
工業製品消費	2,736	54,600
都市的サービス消費	996	38,993
土地消費	96	1,906
余暇消費(百万時間)	181	2,920

(億円/年)

以上のデータセットより設定されたパラメータを表3, 4に示す。

表3 設定されたパラメータ (産業)

	農村部				都市部	
	農業	植林業	伐採業	観光業	工業	サービス業
比率 $\lambda_{ラマ}$	4,905	2,260	732,334,625	1,781,743,551	99,838,101	2,094,011,315
分配 $\lambda_{ラマ}$ (労働)	0.881	0.812	0.247	0.266	0.520	0.370
分配 $\lambda_{ラマ}$ (土地)	0.049	0.122	—	—	—	—

表4 設定されたパラメータ (家計)

	農村部	都市部
農産物消費	0.009	0.009
木材消費	0.002	0.002
観光サービス消費	0.341	0.341
工業製品消費	0.243	0.243
都市的サービス消費	0.011	0.011
土地消費	0.012	0.012
余暇消費	0.382	0.382

4.3 交通アクセス改善政策評価

(1) シミュレーション分析結果

続いて、本研究で構築したモデルを用いて、前節で述べた政策のシミュレーション分析を行った。その結果をまとめて表5に示す。なお、表5における外部効果を考慮した場合、考慮しない場合とは、2.2節にて述べた外部効果をモデル分析上考慮したか、しないかを表している。具体的には、外部効果を考慮しない場合においては、式(20)と式(24)の環境排出による影響 $\mu^r X_m^u, \mu^u X_a^r$ 、式(24)の観光サービス消費の係数 $(X_a^r + X_g^r / \overline{X_a^r + X_g^r})$ および式(19.b), 式(23.b)の災害復旧費用 C^r, C^u をモデルから外して計算を行った。

ここでは、政策として農村部家計にとっては都市的サービス消費のためのアクセス時間、都市部家計にと

表5.1 シミュレーション結果1(家計一人あたり)

<外部効果を考慮した場合>

	農村部			都市部		
	政策なし	政策あり	変化率	政策なし	政策あり	変化率
人口	65,000	73,385	12.9%	1,047,000	1,038,615	-0.80%
農産物消費	116,106	114,424	-1.45%	143,861	144,568	0.49%
木材消費	24,940	24,579	-1.45%	30,902	31,054	0.49%
観光サービス消費	136,874	136,892	0.01%	140,062	147,516	5.32%
工業製品消費	4,205,784	4,144,847	-1.45%	5,211,160	5,236,798	0.49%
都市サービス消費	1,577,848	1,727,941	9.51%	3,721,616	3,711,975	-0.26%
土地消費	146,824	140,344	-4.41%	181,922	183,169	0.69%
余暇消費	3,132	3,162	0.97%	2,772	2,765	-0.25%

(単位：財・円，余暇・時間)

表5.2 シミュレーション結果2(家計一人あたり)

<外部効果を考慮しない場合>

	農村部			都市部		
	政策なし	政策あり	変化率	政策なし	政策あり	変化率
人口	65,000	74,081	14.0%	1,047,000	1,037,919	-0.87%
農産物消費	116,214	114,692	-1.31%	143,969	145,150	0.82%
木材消費	24,963	24,637	-1.31%	30,925	31,179	0.82%
観光サービス消費	137,002	139,641	1.93%	140,168	150,278	7.21%
工業製品消費	4,209,714	4,154,582	-1.31%	5,215,090	5,257,868	0.82%
都市サービス消費	1,579,322	1,722,375	9.06%	3,724,422	3,689,973	-0.92%
土地消費	146,961	145,037	-1.31%	182,059	183,552	0.82%
余暇消費	3,134	3,172	1.19%	2,774	2,768	-0.20%

(単位：財・円，余暇・時間)

っては、観光サービス消費のためのアクセス時間の短縮効果が生じることから、表5の結果ではそれぞれ都市的サービス、観光サービスの消費量が增大している。しかし、元々農村部家計の都市的サービス消費量が多いためかその変化率は、都市部家計の観光サービス消費の変化率より大きくなっている。そして、それが重要な原因の一つと考えられるが、人口移動に関しては都市部から農村部へ移動していることがわかる。すなわち、相対的には農村部家計の方が政策によるメリットを受けていることになる。

ところが、外部効果を考慮した場合としない場合とを比較すると、外部効果を考慮することによって、農村部への人口移動が抑制されていることがわかる。これは結局、相対的に農村部の方が政策によりメリットが発生したとしても、外部効果によって都市部に効果が漏れてしまっていることを表していると思われる。よって、現在、農村と都市間の交通改善政策を行っても地域格差の是正にはそれほど効果が見られないという意見に対しては、慎重に外部効果について評価を行うことが重要となる点が明らかにできたといえる。

(2) 便益計測

続いて、式(30)と(31)で定義した地域別 EV(ZCEV)と非限定 EV(NCEV)の計測結果を表6に示す。なお、

ここでも、外部効果を考慮した場合と、しない場合との両方を示す。

表 6 便益計測結果

	外部効果あり	外部効果なし
NCEV[億円]	552.4 (49,679)	295.8 (26,598)
ZCEV ^a (農村部) [億円]	197.4 (268,987)	194.5 (262,603)
ZCEV ^a (都市部) [億円]	368.9 (35,522)	117.1 (11,283)

()内は一人当たりの便益を表す (単位: 万円)

まず、ここでは費用負担について考慮していないため、政策実施により正の便益が生じている。また、外部効果あり、なしの比較において一人あたりの便益結果は、都市部家計の ZCEV が外部効果を考慮した場合には 3 倍以上の便益が生じる結果となった。これは、都市部家計が、外部効果の影響を強く受けていることが改めて明らかとなったといえる。

(3) 便益帰着構成表の作成

便益帰着構成表を式(4),(9),(11),(13),(15)の利潤関数を全微分したものおよび、式(22),(25)の間接効用関数の全微分より作成し、それを数値計算結果に基づき数値を埋めたものが表 7 である。

表 7 便益帰着構成表

	農村部					都市部			合計
	農業	植林業	伐採業	観光業	家計	工業	サービス業	家計	
財価格変化 (観光業)				-23.3	1.5			21.8	0
財価格変化 (サービス業)					-9.4		299.4	-290.0	0
賃金変化 (農村部)	37.3	2.0	0.2	11.2	-50.7				0
賃金変化 (都市部)						-220.9	-105.7	326.5	0
地代変化	-2.5		-0.02		-3.5			6.0	0
植林費用変化		0.7	-0.7						0
利潤配分変化					-9.1			-12.4	-21.6
観光消費の時間短縮便益								264.5	264.5
サービス消費の時間短縮便益					239.0				239.0
災害復旧費変化					1.7			5.5	7.2
環境排出変化					2.6			-3.6	-1.0
アメニティ変化								25.3	25.3
合計	34.79	2.71	-0.53	-12.06	172.1	-221	193.75	343.6	513.5

(億円)

まず、便益帰着構成表により外部効果に伴う便益が各地域の家計にどのように帰着しているかを示す。

外部効果の項を見ていくと、農林業の生産額が増加したために国土保全機能が高まり、家計の支払う災害復旧費が減少した。それにより農村部の家計は 1.7 億円、都市部の家計は 5.5 億円の便益を受けている。ま

た逆に、農林業の生産額が増加したために環境排出が増加し、都市部の家計は 3.6 億円の負の便益を受けている。一方、工業の生産額が減少したためにその環境排出が減少し、農村部家計は 2.6 億円の便益を受けることとなった。都市部家計が受けるアメニティ変化も、農林業生産額の増加に伴い 25.3 億円の便益が生じた。そして時間短縮変化による便益 503.5 億円を加え、総便益としては 513.5 億円の便益が生じる結果となった。便益帰着構成表における以上に挙げた項以外はキャンセルアウトしている。

5. おわりに

本研究では、農山村の有する多機能提供者としての役割を活かした地域政策について検討するため、農村部と都市部を明示的に取り入れた二地域モデルを構築した。特に、本モデルでは、農村部と都市部という地域特性を考慮し、さらに、市場を介さずに影響を及ぼす外部経済・不経済を明示化的に組み込んだモデル構築を行った。

そして、本モデルを用いて、農村部と都市部との距離抵抗を軽減する上で有効と考えられる交通アクセス改善政策について数値シミュレーションにより評価を行った。その結果、外部効果を考慮することにより便益の計測結果も変化し、さらに人口移動の計測結果にも影響を与えることがわかった。特に、これまで、農村と都市間の交通改善政策を実施した場合には地域格差の軽減にはあまり効果が期待できないといった指摘に対し、外部効果の存在が理由の一つとして考えられる点について明らかにできたと言える。

しかし、本研究では税負担の問題については評価に入れておらず、今後の課題となっている。ただし、本研究では便益帰着構成表の作成まで行ったことにより、農村部、都市部に各々どれだけ費用を負担させるか、その割合を変化させることにより便益帰着状況がどのように変化するかという点についても評価することが可能である。また、交通改善政策以外の地域振興政策についても同様に評価を行っていくことも必要といえる。

【参考文献】

1) 嘉田良平・浅野耕太・新保輝幸：農林業の外部経

- 济効果と環境農業政策, 多賀出版, 1995.
- 2) 中野秀章・有光一登・森川靖: 森と水のサイエンス, 東京書籍, 1989.
 - 3) 藤本高志: 農がはぐくむ環境の経済評価, 農林統計協会, 1998.
 - 4) 小池淳司・上田孝行・森杉壽芳: 首都機能移転効果分析のための一般均衡モデルと帰着便益連関表, 応用地域学研究, No.2, pp.179-187, 1996.
 - 5) 林山泰久: 地価指標による都市間交通施設がもたらす便益計測精度の実証的検討, 日交研シリーズ A-190, 日本交通政策研究会, 1995.
 - 6) Chichilnisky, G. and Matteo, M.D.: Trade, Migration and Environment: A General Equilibrium Analysis, in Chichilnisky, G., Heal, G. and Vercelli, A. (eds), *Sustainability: Dynamics and Uncertainty*, Kluwer Academic Publisher, pp.109-127, 1998.
 - 7) 宮本憲一: 環境と開発, 岩波書店, 1992.
 - 8) 福岡克也: 森と水の経済学, 東経選書, 1987.
 - 9) 窪谷順次: 現代地域計画論, 農林統計協会, 1988.
 - 10) 森杉壽芳: 社会資本整備の便益評価, 勁草書房, 1997.
 - 11) 上田孝行: 交通・立地分析モデルによる都市交通プロジェクトの影響分析, 日交研シリーズ A-184, 日本交通政策研究会, 1995.
 - 12) 奥村誠・端山裕章: 企業の生産活動を考慮した都市間業務旅客流動モデル, 応用地域学研究 No2, pp.169-178, 1996.
 - 13) 川又邦雄: 市場機構と経済厚生, 創文社, 1989.
 - 14) 上田孝行: 防災投資の便益評価—不確実性と不均衡の概念を念頭に置いて—, 土木計画学研究・論文集, No.14, pp.17-34, 1997.
 - 15) 高木朗義: 防災投資の便益評価手法に関する研究, 岐阜大学博士学位論文, 1996.

地域特性と地域相互作用を考慮した地域政策の経済分析

武藤慎一, 上田孝行, 稲垣貴政

近年, 環境問題への関心が高まるにつれ, 自然との接点を潜在的に多く持つ農村部の価値が高まってきており, その農村部の活性化を考えた地域政策に対する議論が盛んになっている. そのような政策を評価するためには, 都市部と農村部を明確に区別し, それらの相互作用を視野に入れた議論が必要となるであろう. その中でも, 農村地域の有する多面的機能が外部効果として様々な影響を与えている点が重要となってくる. そこで, 本研究では農村—都市という地域特性を考慮した社会経済モデルを構築し, 現在考えられている地域政策の有効性の議論を行なった. さらに, 都市と農村間での便益帰着における公平性の問題に対しても, 便益帰着構成表を適用した評価を試みた. また, 数値シミュレーションにより, 農村と都市間の交通改善政策の便益計測による有効性の検討とともに, 交通改善政策が地域格差是正にはあまり効果がないといった指摘に対し, 外部効果の存在が理由の一つであることを明らかにした.

Economic analysis of the regional policies from the point of the regional characteristic and rural-urban interaction

By Shinichi MUTO, Takayuki UEDA and Takamasa INAGAKI

In recent years, regional policies have been great concerns in context of protection of the nature of rural area. It is necessary to distinguish the urban area and rural area, and argue taking the interaction of them. In these arguments, the point has been important that the multilateral function possessed by rural area gives externally effects. In this paper, we built the social economic model considered the regional characteristic of rural-urban and evaluated the some regional environmental promote policies. And in order to consider the fairness between urban and rural area, we try the benefit incidence analysis. Through the simulation, the benefit of the rural-urban transport improvement project has been measured, and it was cleared that external effects are one of the reasons at opinions that the rural-urban transport improvement project give little effects for correcting the regional difference.
