

公益的機能に着目した農村地域政策のための二地域経済モデルと政策評価

山梨大学 正会員 武藤 慎一
山梨大学 学生会員 ○吉田 陽祐

1. 背景・目的

近年,大都市と地方部の地域間格差が問題として取り上げられるケースが多くなってきたが,地方部である山梨県においても都市部と農村部の格差が顕在化してきている. このなかでも特に,農村部から都市部への人口流出,農村部の農地減少,農業就業者減少,後継者問題などの問題が浮き彫りになってきているといえる.

海外から安い農作物が多く輸入されている現状を考えるとやむを得ない面もあるが,豊かな自然との接点をもつ農村部は,多機能提供者として,いわゆる公益的価値を有するとされ,環境問題への関心とともにその価値が見直されてきている. 農村部の衰退は,この公益的機能を損なう恐れが高いことを意味しているのである.

農村部がもつ公益的価値は大変大きく,これらの恩恵を農村部住民だけでなく,都市住民も享受している点が重要である. そこで,この公益的機能を維持するための政策評価を試みた. ここでは特に公益的機能を都市部住民も外部性として受け取っている点に着目する. また,都市部と農村部の間での経済的なつながりも考慮に入れた政策評価を行うことが本研究の目的である.

2. 公益的機能の価値

2.1 公益的機能

農村部は食糧生産能力だけでなく公益的機能を持っている. 農林水産省では,これを「森林の多面的機能,すなわち国土の保全,水源の涵養,自然環境の保全,公衆の保健,地球温暖化の防止,林産物の供給等のうち,林産物の供給等を除く機能」と定義しており,多項目の評価額を算定している. そしてその総合評価額は約 70 兆円となっている. (【表-1】参照)

キーワード: 公益的機能、生産効率、交通アクセス
連絡先: 〒400-8510 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科、TEL:055-220-8599
email: smutoh@yamanashi.ac.jp

【表-1】公益的機能の換算額

機能	二酸化炭素吸収	化石燃料代替	表面浸食防止	表層崩壊防止	洪水緩和	水資源貯留	水質浄化	保健・レクリエーション	合計
評価額(億円/年)	1,239,100	226,100	28,256,500	8,442,100	6,468,600	8,740,700	14,636,100	2,254,600	70,263,800

これらは代替法,ヘドニック法で換算されたものであり,多大な価値を生じさせることがわかる. こうした公益的機能の将来的な維持には,農村部での農業生産を増加させる必要があると考えられる. 農業生産を営むためには,土地や水,空気といった周辺環境を良好に保つ必要があり,これが結果的に公益的価値を高めることにつながるからである. では,農村部で農業の生産を増大させるにはどうすれば良いか. 現在,政府が提案している政策には戸別所得補償制度,農地法改正,農村部の社会基盤整備等がある.

しかし,こうした政策がどれほど有効であるかは十分に検討されていないと思われる. 特に,それらが公益的機能を高め,さらに都市部にまで波及的効果をもたらすことを考慮に入れた評価は,ほとんど見られない. そこで本研究では,公益的機能による効用変化を含めた評価モデルを構築し,その評価を行った.

3. 二地域モデルの定式化

3.1 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】の通りである.

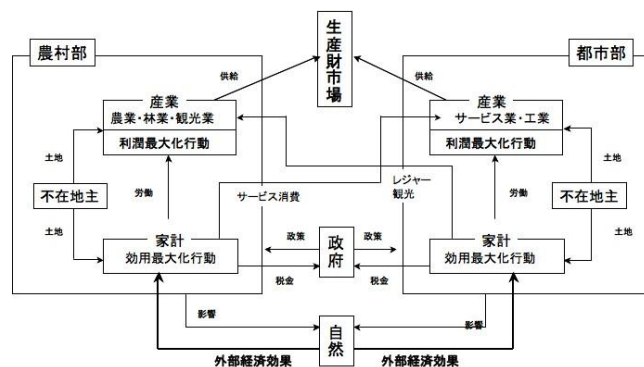


図 モデルの全体構成

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構成されるものとする。
- 2) 各地域にはそれぞれ、企業、家計が存在する。なお、農村部産業は第一次産業、都市部産業は第二次、三次産業からなるものとする。
- 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、産業は立地変更しない。
- 4) 市場は労働市場と財市場からなる。
- 5) 農村部は農業財を、都市部は合成財を生産するものとする。

3.2 企業の行動

企業の行動モデルの定式化を行う。基本的に企業は、労働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。以下では、各産業の定式化を行っていく。

【農村部企業】

農村部は、第一次産業を主として営むものとし、労働を投入することにより農業財の生産を行う。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。

$$\pi_A = \max p_A y_A - \omega \ell_A \quad (1.a)$$

$$\text{s.t. } y_A = \eta_A \cdot \ell_A^{\alpha_A} \quad (1.b)$$

ただし、添字 A：農業財を表す、 π_A ：農業の利潤、 p_A ：農業財の価格、 y_A ：農業財の生産量、 ℓ_A ：農業財の労働投入量、 ω ：農村部の賃金、 η_A ：農村部の生産効率パラメータ、 α_A ：分配パラメータ

式(1)を解くと、労働投入量 ℓ_A 、生産量 y_A が得られる。

$$\ell_A = \left(\frac{\omega}{\alpha_A p_A \eta_A} \right)^{\frac{1}{\alpha_A - 1}} \quad (2.a)$$

$$y_A = \eta_A \left(\frac{\omega}{\alpha_A p_A \eta_A} \right)^{\frac{\alpha_A}{\alpha_A - 1}} \quad (2.b)$$

それらを式(1)の目的関数に代入することで利潤関数が求められる。

$$\pi_A = \pi_A(p_A, \omega, \alpha_A) \quad (3)$$

なお、式(1.a)の一階条件式を解くことによって、パラメータ推定式(4.a)及び(4.b)が導出できる。

$$\alpha_m = \frac{\omega \ell_m}{p_m y_m} \quad (4.a)$$

$$\eta_m = \frac{y_m}{\ell_m^{\alpha_m}} \quad (4.b)$$

【都市部産業】

都市部は労働を投入して合成財の生産を行う。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。

$$\pi_m = \max p_m y_m - \omega \ell_m \quad (5.a)$$

$$\text{s.t. } y_m = \eta_m \cdot \ell_m^{\alpha_m} \quad (5.b)$$

ただし、添字 m：合成財、 π_m ：工業、サービス業の利潤、 p_m ：合成財価格、 y_m ：合成財の生産量、 ℓ_m ：工業、サービス業の労働投入量、 ω ：都市部の賃金、 η_m ：都市部の生産効率パラメータ、 α_m ：分配パラメータ

式(12)を解くと、労働投入量 ℓ_m 及び工業、サービス業の生産量 y_m が得られる。また、利潤関数やパラメータ推定も以下のように得られる。

$$\pi_A = \pi_A(p_A, \omega, \alpha_A) \quad (6.a)$$

$$\alpha_m = \frac{\omega \ell_m}{p_m y_m} \quad (6.b)$$

$$\eta_m = \frac{y_m}{\ell_m^{\alpha_m}} \quad (6.c)$$

3.3 家計の行動

家計は農村部及び都市部にそれぞれ存在するものとし、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、農業及び工業が生産する財については農村部でも都市部でも同様のサービスが受けられるとする。このため、都市部・農村部間の移動には輸送コストが必要である。

さらに、各家計は、農村部のもつ公益的機能の影響による便益を受け取っているとする。この公益的機能は農村部の産業、つまり農業の生産量に依存するものとし、その生産量が増加すれば公益的機能による家計の効用水準が上昇するものとする。これは、農業の生産量が増加することによって国土保全機能が高まり、それが家計の効用水準上昇分として効果を与えることを表している。

各家計は、利潤を最大化するよう財消費を行うものとし、以下では各家計の定式化を行っていく。

【農村部家計】

$$V^R = \max_{x_j^R, \alpha_j^R, \ell_s^R} U^R(x_m^R, x_A^R, \ell_s^R, \alpha_m^R, \alpha_A^R, \gamma(y_A(1-t))) \quad (7.a)$$

$$\text{s.t. } (1+t_m)p_m x_m^R + p_A x_A^R + \omega \ell_s^R = \alpha \Omega^R \quad (7.b)$$

ただし、R：農村部を表す、 x_j^R ：財 j の消費量 添字 j：産業を表す、 α_j^R ：財 j の分配パラメータ、 ℓ_s^R ：余暇時間、 ω ：賃金率、 Ω^R ：総利用可能時間、 t_m ：合成財 m の消費に必要な輸送コスト、 p_j ：財 j の価

格, $\gamma(y_A(1-t))$: 公益的機能による効用値.

なお, 輸送コストに関しては, アイスバーグ型にて定式化している.

式(7)の効用関数は, コブダグラス型関数により, 公益的機能による効用変化分を考慮して以下のように特定化を行う.

$$U^R = x_m^{R^{\alpha_m^R}} \cdot x_A^{R^{\alpha_A^R}} \cdot \ell_s^{R^{\alpha_s^R}} + \gamma(f^A) \quad (8)$$

式(8)を式(7)に代入して解くことにより, 各財の消費量が得られる. また, 得られた各財の消費量を式(7)の目的関数に代入することによって効用関数が求められる.

$$V^R = V^R(p_A, p_m, \alpha_A^R, \alpha_m^R, \alpha_s^R, \omega, \Omega^R, \gamma(f^A)) \quad (9)$$

ここで, 公益的機能による効用上昇分の特定化をするために, 家計の所得限界効用を用いて, 農業生産量当たりの効用値を求めるモデルを作成した. なお, 公益的機能の価値換算額は平成 13 年の農林水産省のデータを下で作成した.

$$e \cdot \frac{\partial V}{\partial I} \cdot y_A(1-t) \quad (10)$$

ただし, 添字 e : 公益機能による国民一人当たりの効用値, V : 家計の効用関数, I : 家計の限界効用, t : 農村部・都市部間の輸送コスト

【都市部家計】

$$V^U = \max_{x_j^U, \alpha_j^U, \ell_s^U} U^U(x_m^U, x_A^U, \ell_s^U, \alpha_m^U, \alpha_A^U, \gamma(y_A(1-t))) \quad (11.a)$$

$$s.t. \quad p_m x_m^U + (1+t_A) p_A x_A^U + \omega \ell_s^U = \alpha \Omega^U \quad (11.b)$$

ただし, t_A : 農業財 A の消費に必要な輸送コスト
式(10)の効用関数も農村部と同様に特定化を行う.

$$\pi_A = \max p_A y_A - \omega \ell_A \quad (12.a)$$

$$U^U = x_m^{U^{\alpha_m^U}} \cdot x_A^{U^{\alpha_A^U}} \cdot \ell_s^{U^{\alpha_s^U}} + \gamma(f^A) \quad (12.b)$$

これを式(10)に代入することにより都市部家計の効用関数が求められる.

$$V^U = V^U(p_A, p_m, \alpha_A^U, \alpha_m^U, \alpha_s^U, \omega, \Omega^U, \gamma(f^A)) \quad (12)$$

3.4 均衡条件

本モデルでは各生産財, 労働市場が存在する. 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】

$$\text{労働市場:} \quad \ell_A = \Omega^R - \ell_s^R \quad (13.a)$$

$$\ell_M = \Omega^U - \ell_s^U \quad (13.b)$$

$$\text{財市場:} \quad y_j = x_j^U + x_j^R \quad (13.c)$$

4. 政策評価

次に, 構築したモデルを使用してシミュレーション分析を行っていく.

4.1.1 農業生産効率改善政策の設定

平成 20 年 6 月の農地法改正により, 農地集約の簡易化が行われた. 一般的に, 散在する生産地は, ある地域に集約されることにより生産力の向上につながることを期待される. つまり, 農村部において農地が集約されることは, 第一次産業の活性化につながり, それは農村部の公益的機能が確保されることを意味している.

本研究では, 農地集約の簡易化により期待される農地の生産効率変化に着目し, それによる財価格の変化, 家計の効用変化等を数値計算により明らかにする. これによって, 必要となる農地集約面積を求めることが今後可能になるのではないかと.

なおモデル中では, 生産効率パラメータを η として表現し, 20% 上昇されたものと設定して計算を行った.

4.1.2 パラメータの設定

数値シミュレーションを行うため, パラメータ推定を行った. 尚, 本研究では以下に示す仮想データセット(【表-2】【表-3】)を用いてパラメータ推定を行っている. また, 生産効率は $\eta = 7.725$ とする.

表-2 データセット (産業)

	農村部	都市部
	農業財	合成財
生産量 (百万円/年)	22	31
労働投入量 (時間/年)	20.5	10

表-3 データセット (家計)

	都市部	農村部
合成財消費	21.706	9.294
農業財消費	13.082	8.918
余暇消費	23.000	15.000
所得	57.788	33.212

以上のデータセットより設定されたパラメータを【表-4】【表-5】に示す.

表-4 設定されたパラメータ (産業)

	農村部	都市部
	農業財	合成財
分配パラメータ	0.661290323	0.454545455
生産効率	4.2064096	7.724621815

表-5 設定されたパラメータ (家計)

	都市部	農村部
合成財消費	0.226	0.269
農業財消費	0.376	0.280
余暇消費	0.398	0.452

4.1.3 農業生産効率改善政策評価

本研究で構築したモデルを使ってシミュレーション分析を行った結果を次に示す。

表-6 シミュレーション結果 1 (家計一人あたり)

	政策無し	政策有り	変化率
財Aの生産量	22	26.40	16.67
財Aの価格	1	0.83	-20.00

表-7 シミュレーション結果 2 (家計一人あたり)

	都市部			農村部		
	政策無し	政策有り	変化率	政策無し	政策有り	変化率
財Aの消費量	11.893	14.271	16.667	8.918	10.701	16.667
財Mの消費量	21.70623	21.70623	0.0000038	8.448879	8.44888	0.0000038
所得	57.78832	57.78833	0.0000126	33.21168	33.21168	0.0000126

表-8 シミュレーション結果 3 (家計一人あたり)

	都市部			農村部		
	政策無し	政策有り	変化率	政策無し	政策有り	変化率
公益的機能効用値+効用関数	20.169	20.954	3.747	13.732	14.267	3.747
効用関数	18.658	19.384	3.747	12.846	13.346	3.747

【表-7】からは、農地集約により上昇した農業生産効率によって、農作物の生産量が増加し、そのため農作物の価格が減少したことがわかる。これにより、農村部及び都市部の家計において農作物の消費が増大し、全体の効用関数が上昇していることが【表-8】から読み取ることが出来る。

4.2.1 交通アクセス改善政策の設定

つぎに、農村の都市の間の交通アクセスを改善する政策を考える。この交通アクセス改善は、農村と都市の距離抵抗を軽減させることになり、その結果、都市部から農村部への住み替えが行われ、農村部の活性化につながる事が期待される。また、各産業の輸送コストの減少による生産量の増加が期待され、各産業の活性化につながると予想される。

モデルでは、交通アクセスの改善政策を、農村部と都市部の間の移動に必要な交通所要時間 t の短縮として表現し、農村部から都市部へ提供される財の交通所要時間のみを 20%短縮されたものと設定して計算を行った。

4.2.2 パラメータの設定

データセットは 4.1 で示したものと同様のデータを使用する。よってパラメータも 4.1 と同様の数値を使用し、シミュレーションを行った。なお、アクセス所要時間は $t=0.08$ とする。

4.2.3 交通アクセス改善政策評価

5.1 と同様に、本研究で構築したモデルを使ってシミュレーション分析を行い、都市部の家計における結果を次に示す。

表-9 シミュレーション結果 3 (家計一人当たり)

	都市部			農村部		
	政策無し	政策有り	変化率	政策無し	政策有り	変化率
財Aの消費量	11.893	12.113	1.818	8.918	8.918	0
財Mの消費量	21.706	21.706	0.000004	8.449	8.449	0.000004
所得	57.788	57.788	0.00001	33.212	33.212	0.00001

表-10 シミュレーション結果 4 (家計一人当たり)

	都市部		
	政策無し	政策有り	変化率
財Aの消費量	11.893	12.11304	1.818
公益的機能効用値+効用関数	20.890	20.97	0.385
効用関数	19.38	19.46	0.415
変化率	7.212	7.184	-7.741

農村部からの農作物の生産コストが減少することにより都市部家計の農作物消費量が増加し、結果的に都市部家計の効用上昇につながっていることが示された。

5. おわりに

本研究では、農村部の持つ公益的機能の価値に着目し、それによる効果を、社会全体が享受しているという観点から、公益的機能による効用変化分を含めた諸政策の評価を行った。それにより、本来（特に都市部において）意識され難い公益的機能により、社会全体の効用が増加しているということが、数値的に示すことが出来た。この結果は、現在の公共投資バランスの是正につながるものであると考えられ、それは、衰退している農村部の活性化、第一次産業の主体としての農村部の確立による公益的機能の将来的な維持につながるものではないか。

しかし、本研究ではデータセットが仮想的な点で不十分であり、公益的機能の評価方法の定式化、公益的機能のモデル化までもを含めて今後検討していく余地は十分にある。

【参考文献】

- 1) 武藤慎一・上田孝行・稲垣貴政：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,土木計画学研究・論文集,1999.
- 2) 脇本修自：森林の公益的機能の評価と直接支払いー森林資源管理の外部経済効果に着目してー,地域経済研究 第 16 号,2005

近年全国的に地域格差が顕在化してきており、農村部では様々な問題が浮き彫りになってきているが、農村部は公益的価値を有するとされ、環境問題への関心とともに昨今その価値が見直されてきている。これらの恩恵を農村部住民だけでなく、都市住民も享受している点が重要である。そこで、この公益的機能を維持するために、都市部と農村部の間での経済的なつながりも考慮に入れた政策評価を行うことが本研究の目的である。