

## 都市と農山村における公益機能の価値に着目した自然環境ストック保全策の検討

山梨大学大学院 正会員 武藤慎一  
山梨大学 ○学生員 丸山博亮

### 1. 背景・目的

現代日本の農山村部では過疎化や森林、田畑の荒廃が進んでいるのは周知のとおりである。農林業が“3K”などと呼ばれ、敬遠されるようになってから久しく、現在では放棄されてしまった農地、人の手が入らず荒れ放題の山林が日本のあちらこちらにある。その一方で農山村には環境及び防災に関わる公益機能（水源涵養機能や表面侵食防止など）の価値が存在すると言われ、その重要性は以前から指摘されていたが、それらをいかに保全・活用していくのかは大きな課題となっている。本研究では都市部と農山村部の相互関係を捉え、さらに森林等の自然環境ストックの変化を考慮した2地域応用一般均衡モデルを構築し、環境経済的アプローチによる有効な自然環境ストック保全施策について検討を行う。

### 2. 公益機能

森林等の公益機能の価値については岸根卓郎<sup>1)</sup>に詳しく、その計量的評価がなされているが、より新しいものとして平成13年に三菱総合研究所が行った森林の公益機能の評価額の調査結果<sup>2)</sup>がある。三菱総合研究所では全国を対象に代替法（保健・レクリエーション機能のみ我が国の自然風景を観光することを目的とした旅行費用家計支出により評価）を用いて計量的な評価を行っており、本研究では神奈川県横浜市を対象として、全国の評価額を基に森林の蓄積量比と面積比の平均の値を横浜市の値として求め、その結果を表1に示す。

### 3. モデル

#### 3.1 モデルの仮定

ここで想定したモデルの仮定は以下の通りである。

表1 公益機能の評価額

| 機能の種類       | 全国         | 横浜市     |
|-------------|------------|---------|
| 二酸化炭素吸収     | 1,239,100  | 4,666   |
| 化石燃料代替      | 226,100    | 851     |
| 表面侵食防止      | 28,256,500 | 106,412 |
| 表層崩壊防止      | 8,442,100  | 31,792  |
| 洪水緩和        | 6,468,600  | 24,360  |
| 水資源貯留       | 8,740,700  | 32,917  |
| 水質浄化        | 14,636,100 | 55,118  |
| 保健・レクリエーション | 2,254,600  | 8491    |
| 合計（億円／年）    | 70,263,800 | 264,608 |

- 1) 社会は農山村部と都市部の2地域から構成される。今回は簡略化のため農山村には一次産業のみ、都市部にはその他の産業が存在するものとした。（図-1）
- 2) 各産業は、生産技術制約の下で利潤最大化行動に基づき、財・サービスを供給する。産業は立地変更しない。
- 3) 家計は自地域で働くものとしたうえで、所得と時間制約の下で効用最大化行動に基づき産業の生産した財・サービスを需要する。なお、家計は自由に立地変更できる。
- 4) 市場は労働市場と土地市場、財市場からなる。

また、本研究で構築するモデルの全体図は図1の通りである。

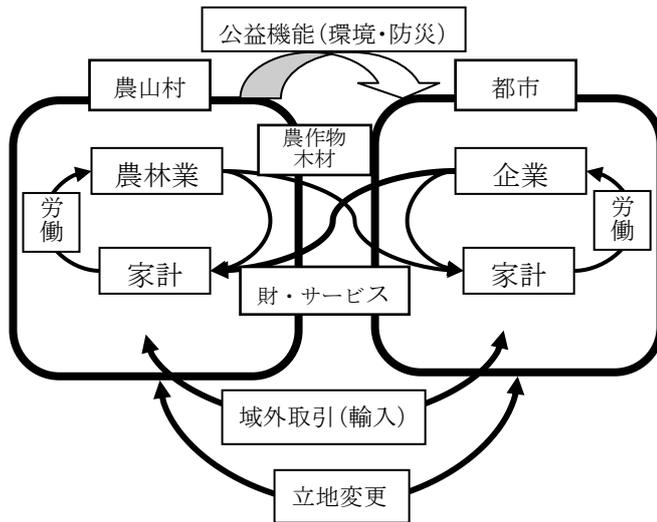


図1 モデルの全体図

家計の立地は各地域の効用水準を基に選択確立を定式化することにより求めるものとする。農山村部の産業の需要が減少するとその生産量が減少し、労働需要も低下する。すると、当該地域の賃金率が下がるため、効用が低下すると考えられる。そうなる、農山村から都市部への立地変更が生じ、それが農山村の過疎化現象を考えると考えられる。ただし、以下の計算では人々の立地変更までは考慮できておらず、人々が立地を変更しないという仮定のもとで行っている。

### 3.2 モデルの概要と公益機能の価値

本研究で構築するモデルは応用一般均衡モデルをベースとしている。モデルの概要は、既存論文<sup>3)</sup>を参照されたい。

本モデルでは図1に示した農山村部に存在する第一次産業が、その生産活動に伴い公益機能の価値も提供する点を考慮に入れた。すなわち、第一次産業は自然環境ストックを保全しながら、それらより農作物や木材の生産を行う。第一次産業としても生産活動の中で自然環境ストック保全を図っているが、それが結果としては良好な水質の保全、森林の天然ダムとしての水源涵養機能、良好な農村景観を生みだし、農山村部の人々のみならず都市部の人々にも恩恵をもたらすと考えたものである。

実際のモデル化に当たっては、自然環境ストックを導入し、それを基に第一次産業の生産としての公益機能の値を規定する必要がある。しかし、ここでは静学

モデルとてまずモデルを開発することとしたため、第一次産業の生産量というフロー変数を基に公益機能の価値を規定することとした。すなわち、ここでの公益機能の価値は以下の式より算出される。

$$V = \sum_m v_m Q^1 \quad (1)$$

V：公益機能の価値

v：評価額算出におけるパラメータ

m：公益機能各項目

Q：生産量（添え字は第一次産業を表す）

## 4. 施策

### 4.1 政策シナリオ

式(1)より、公益機能の価値を高めるには域内生産を増大させる必要がある。そこで必要な施策として一次産業の輸入規制を考えた。現在は一次産業、特に林業は海外からの輸入の影響により国内生産量が落ち込んでいる。森林は手が入らないと森が育たず、公益機能も低下してしまうので生産量を増やし、その価値を高める施策を行うこととした。具体的には輸入量を1%から20%制限する計算を行った。

また、一次産業の生産効率を上昇させるための施策も考える。これは、実際には木材を切り出す費用などの抵抗を下げることを想定しているが、ここでは生産効率パラメータの値を変化させることにより計算を行った。この場合もパラメータを0.01から0.2まで変化させ、計算した。

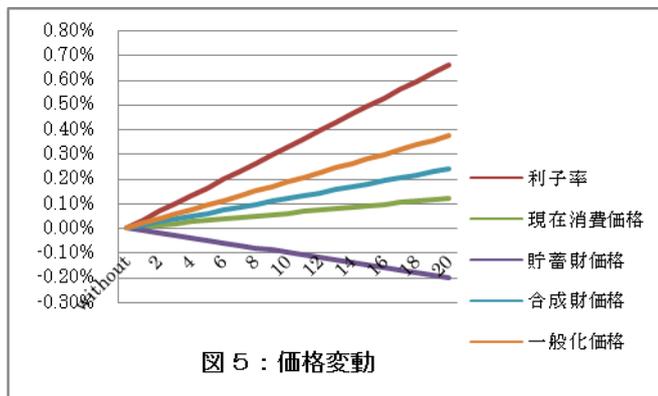
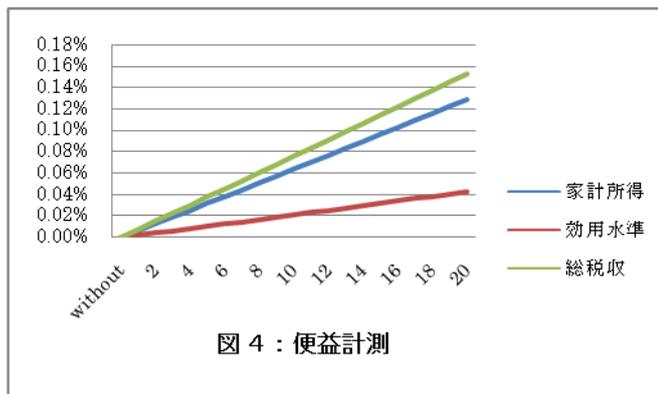
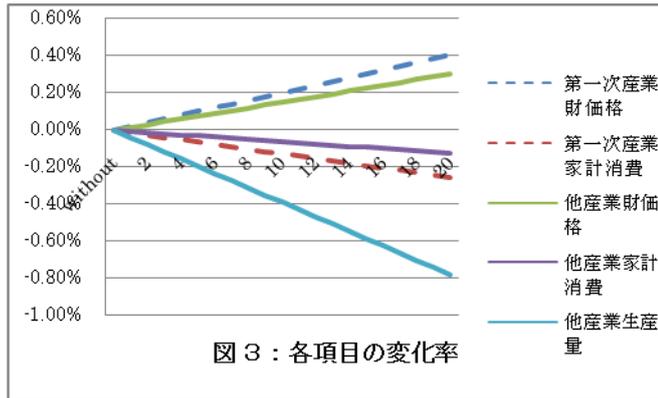
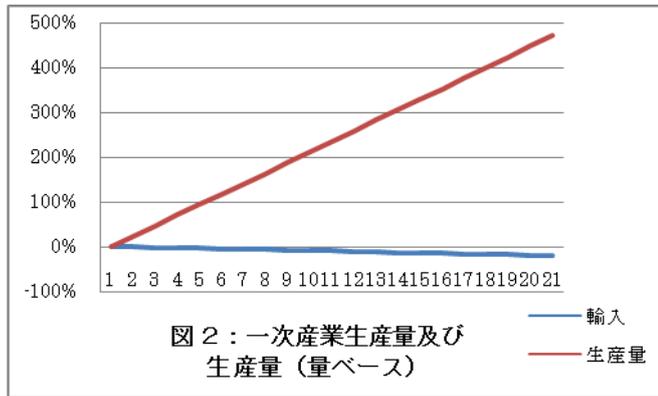
## 4. 2 施策分析結果

### 4.2.1 データセットとパラメータ推定

パラメータの推定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。2002年を基準年とし、産業連関表より産業及び家計のデータセットの作成を行い、パラメータを推定した後に各施策を実施して影響評価を行った。

### 4.2.2 輸入規制

以下に各施策実施後の計算結果のグラフを示す。なお、一次産業については変化率に差があるので表を分けて示す。



輸入規制により輸入量が減少するとともに、一次産業の域内生産量は大幅に上昇している（図2）。これにより資本需要が高まり利子率が上昇する（図5）。その結果、財価格が上昇する。この影響により、一次産業も他産業も家計需要、生産量が減少する。しかし、利

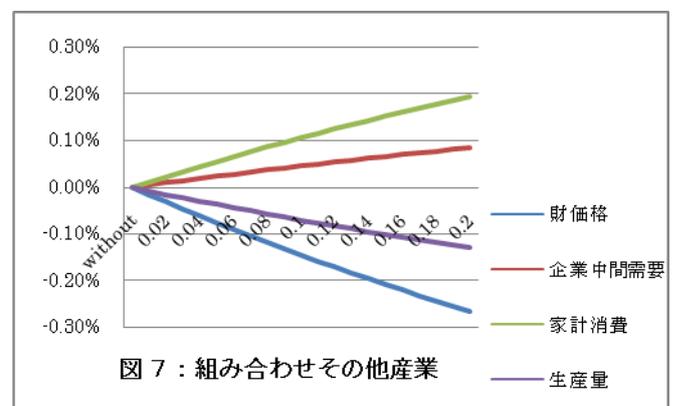
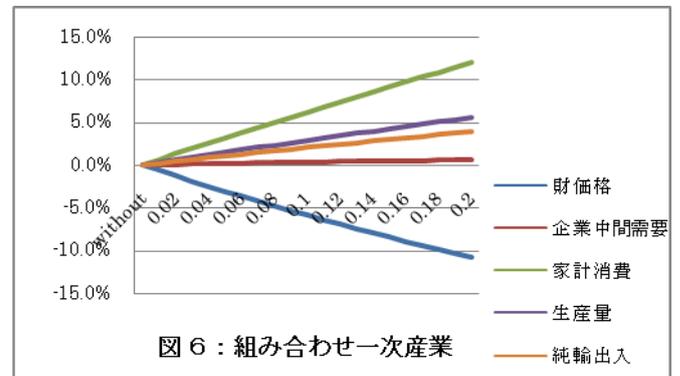
子率の上昇は家計所得を増大させる。その結果、効用水準が高まり、正の便益が上昇したと思われる。なお、今回貯蓄財価格が低下することが結果として得られた。つまり、利子率の上昇が将来の投資になる投資収益を上昇させたことによる貯蓄の効用増も影響していたのではないかと考えられる。

#### 4.2.3 生産効率上昇施策との組み合わせ

前節より、輸入規制は財価格を上昇させることがわかる。財価格の上昇は家計消費を減少させる要因となるので、これを抑制する必要がある。そこで一次産業の生産効率上昇施策を組み合わせた施策を考える。上述のとおり、計算では効率パラメータを変化させた。

図6から図10には、輸入規制を10%行った場合を取り上げ、その際の生産効率上昇施策の結果を示す。なお、グラフで示されている Without は輸入規制10%の施策のみ行ったケースに相当する。

生産効率の上昇は財価格を低下させ、それにより家計消費、生産量が上昇する。これらの結果より、効用も上昇させられることが分かる。ただし、ここでは生産効率を上昇させるための政策コストを考慮していない。



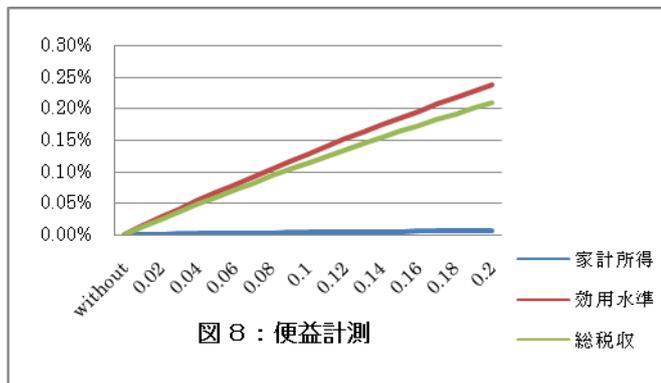


図 8：便益計測

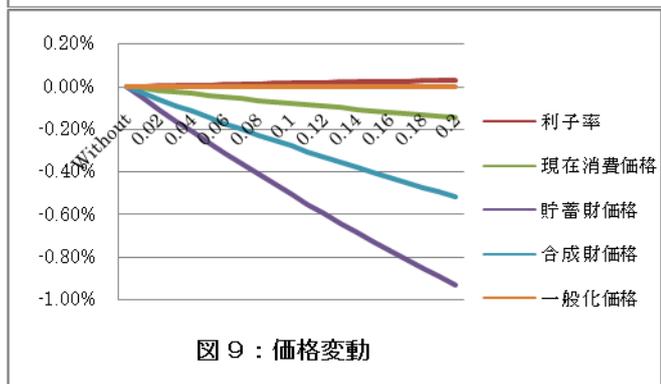


図 9：価格変動

モデル内では上昇施策を行えば行うほど効用が高まる結果となっているが、実際は政策コストの影響があるので、それらを考慮して改めて評価を行う必要がある。

4.2.4 公益機能と生産量の関係

前節までの政策を実行した際の公益機能の価値の変化について示す。施策を行わない場合を基準とし、評価額は原単位と生産量の積で表わされると仮定すると、公益機能評価額の変化は以下ようになる。

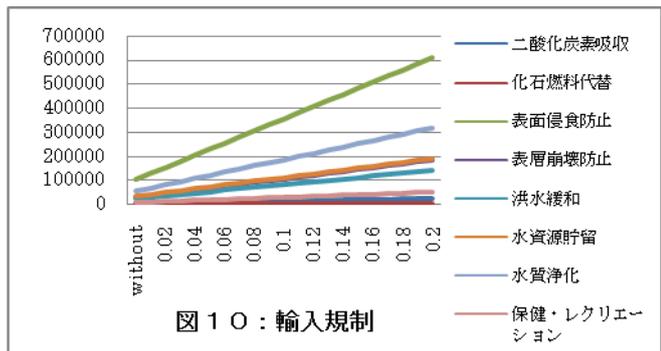


図 10：輸入規制

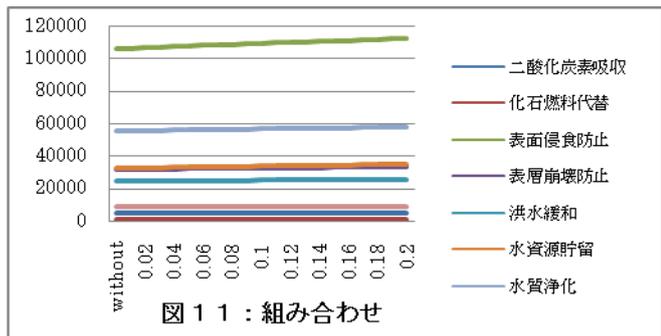


図 11：組み合わせ

公益機能の評価額を生産量の関数として与えているので輸入規制をした場合に評価額は急激に上昇する。そして、輸入規制 10%のときに生産効率上昇施策を組み合わせると、図 12 のように効率が上昇するにつれ公益機能の価値が上昇する結果となった。

5. 考察

以上より、輸入規制だけでなく施策を組み合わせることによって、財価格の上昇を抑えながら一次産業の生産量を増やし、公益機能を生みだす地盤作りができる。輸入規制の実施だけでは財価格の上昇や一次産業以外の産業への影響も懸念されるが、生産効率上昇施策として林道整備などによる木材を切り出す際の抵抗を減少させることができれば、財価格が低下し供給量を増加させることができる。本研究では農山村にある自然環境ストックを見直し、都市との関係の中からその活用保全策を探っていくことを目的としており、今回の結果から各施策を行うと効用水準が高まることが分かるので、この施策は有効であるといえる。

6. おわりに

本研究では農山村と都市との関係性の中から自然環境ストックの価値に着目し、その公益機能の価値を環境経済的アプローチから応用一般均衡モデルをベースとしたモデル内で計算し、検討を行った。今後は生産効率上昇施策の具体的な内容や輸入規制との組み合わせ方など実質的な面も考えながら研究を進めていく必要があるのではないかと考える。また、本モデルでは扱うことができなかった政策コストの影響などを踏まえ、考えていきたい。

また、今回は計算において家計の立地が考慮できていないが、それらは講演時に報告する予定である。

参考文献、HP

1)岸根卓郎：国土政策の未来選択、地球社 1988。  
 2)林野庁 HP 3 森林の有する機能の定量的評価 <http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/sesakusyoukai/tamennteki/tairyohyouka10.html>  
 3)武藤慎一：環境政策評価への計量厚生分析の適用 岐阜大学大学院博士論文 1999。