

再生可能エネルギー導入による 空間的経済波及効果の計測

小池 淳司¹・伊藤 朗²・佐々木 康朗³

¹正会員 神戸大学大学院 工学研究科 (〒657-8501神戸市灘区六甲台町1-1)
E-mail:koike@lion.kobe-u.ac.jp

²学生員 神戸大学大学院 工学研究科 (〒657-8501神戸市灘区六甲台町1-1)
E-mail:132T103T@stu.kobe-u.ac.jp

³正会員 株式会社価値総合研究所 パブリックコンサルティング事業部 (〒100-0004千代田区大手町2-2-1 新大手町ビル8階)
E-mail:sasaki2213@vmi.co.jp

本研究では、再生可能エネルギーを導入した際の各地域に生まれる経済効果の事例分析を、地域間交易を考慮した空間的応用一般均衡 (SCGE) モデルによっておこなう。SCGEモデルはCGEモデルを空間的に拡張したモデルであり、ある政策が各地域にもたらす便益を計測することができる。本研究で用いるSCGEモデルは、RAEM-Lightが基礎となっている。

特定の地域への再生可能エネルギーの導入は、当該地域のエネルギー消費者価格が低下するという形で表現し、これによる各地域の経済効果を評価する。現状、他の地域からの石油石炭製品の移入割合が大きい地域に再生可能エネルギーを導入した場合を分析した結果、その地域では実質所得の上昇によって正の便益が生じたが、その他の地域では負の便益が生じた。

Key Words : Renewable Energy, Spatial Computable General Equilibrium, Regional Economy

1. 本研究の背景と目的

近年、地球温暖化防止や低炭素社会を実現させる手段として再生可能エネルギーが注目されている。

わが国では、1970年代の石油危機や1990年代の気候変動問題などを契機に新エネルギーの研究が進められ、太陽光発電や風力発電などといった技術が実用化されるようになり、電気供給の不安定性の問題を持ちつつも導入が進んでいった¹⁾。そして、2011年3月11日に東日本大震災が発生したことで、エネルギー問題に対する日本国民の関心がさらに強まった。さらに、2011年8月26日には「電気事業者による再生可能エネルギー電気に関する特別措置法」が成立し、2012年7月1日から固定価格買取制度が実施された。これにより、多くの企業に電力事業での参入チャンスが生まれ、再生可能エネルギーがより広く普及していくことが期待される。

また、再生可能エネルギーの導入事業に関しては地方公共団体の役割の重要性が大きくなっており、実効的な施策が次々と打たれている。1999年4月には、地球環境問題の取り組みとして、国、地方公共団体、事業者およ

び国民それぞれの責務を明らかにするとともに、各主体の取り組みを促進するための法的枠組みを整備するものである「地球温暖化対策の推進に関する法律」が施行された。さらに、2008年6月にこの法律が改正され、都道府県と指定都市、中核市、特例市についてはその策定の義務化がおこなわれた。地方分権が進むとともに、以前以上に地球環境問題を改善するための取り組みは増加すると考えられる。

再生可能エネルギーの導入は地球環境問題の改善につながる一方で、経済に大なり小なり影響を与える。電気料金の変化やエネルギーを生み出すために必要なエネルギー資源の移入量および移出量の変化は、自地域のみならず他地域の産業構造を変化させることが考えられる。そこで、本研究では再生可能エネルギー導入による経済効果の評価を、応用一般均衡 (CGE:Computable General Equilibrium) モデルを空間的に拡張した空間的応用一般均衡 (SCGE:Spatial Computable General Equilibrium) モデルによっておこなう。既往研究では、松本等 (2010)²⁾、石川等 (2012)³⁾、中村等 (2012)⁴⁾、岡山大学等 (2012)⁵⁾による産業連関表を用いた事例分析や、武田

等 (2009) ⁶⁾, 白井等 (2012) ⁷⁾, 小林等 (2012) ⁸⁾による CGE モデルを用いた事例分析がおこなわれているが, SCGE モデルを用いた事例研究がおこなわれたケースはない。

以下, 2 章では本研究で用いる SCGE モデルの構造を提示する。3 章では, 事例分析から得られた結果を示す。最後に, 4 章で結論と今後の課題を述べる。

2. モデルの概説

(1) モデルの概要と前提

本研究では, SCGEモデルを用いて分析をおこなう。CGEモデルとは, 基準時点の社会において, 企業で生産されるすべての生産財と, 企業による財の生産に必要なすべての生産要素財が, 需給バランスによって各市場で同時に均衡していることを表現しているモデルである。SCGEは, CGEモデルに空間の概念を導入したモデルである。本研究で用いるSCGEモデルは, RAEM-Lightが基礎となっており, 基本的には多地域多産業を扱う伝統的なSCGEモデルと同様の構造だが, 地域間取引をCES型で表現せず, ロジットモデルで表現している。

伝統的なSCGEモデルでは, 一般に地域間取引をCES型関数で表現するが, この定式化には代替弾力性が必要となる。SCGEモデルによる分析の結果は, 各種代替弾力性の値に大きく依存するため, 信頼性のある値を設定する必要があるが, その推定は困難である場合が多い。

これに対してRAEM-Lightでは, 応用一般均衡のフレームに取引行動をロジットモデルで与えることにより, パラメータを実際の交通需要等のデータから統計的に推計することができるため, 簡便かつ実践的に分析をおこなうことが可能となる⁹⁾。この方法は, ロジットモデルが価格に対して0次同次性を有していないため, ニュメラルを設定しておらず, 厳密な一般均衡の近似として活用できる。

ここで, 本モデルの前提を以下に示す。

- ・ 国土空間を I 個の地域に分ける。
- ・ 各地域には M 種類の生産財が存在し, それぞれに代表的企業がある。また, 各地域には代表的家計が存在する。
- ・ 企業は, 家計が提供する生産要素 (労働・資本) と, 他の企業が生産した生産財 (中間財) を投入し, 新たに生産財を産出する。また, それは利潤最大化行動にしたがう。
- ・ 家計は, 企業に生産要素 (資本・労働) を提供して所得を得る。この所得をもとに財消費をおこなう。また, それは効用最大化行動にしたがう。
- ・ 労働市場および資本市場は地域別に閉じているものとする。

- ・ 財市場は地域間で開放されており, 取引がおこなわれる。その際に, 財の輸送費を Iceberg 型で考慮する。
- ・ 市場は完全競争的であり, 長期的均衡状態にある。

(2) モデルの構造

本研究で用いるSCGEモデルは, 佐々木等 (2012) ¹⁰⁾による研究において構築されたSCGEモデルを基礎としており, 事例分析に応じて拡張したものである。以下, 地域の集合を I , 財の集合を M とする。

a) 企業の行動モデル

地域 i において財 m を生産する企業の生産関数 (レオンチェフ型) を下記の通り与える。

$$Y_i^m = \min_{v_i^m, (x_i^{nm})_{n \in M}} \left(\frac{v_i^m}{a_i^{0m}}, \left(\frac{x_i^{nm}}{a_i^{nm}} \right)_{n \in M} \right) \quad (1)$$

ここで, Y_i^m : 地域 i の財 m の生産量, v_i^m : 地域 i の財 m の付加価値, x_i^{nm} : 地域 i の産業 n から産業 m への中間投入量, a_i^{0m} : 地域 i の財 m の付加価値比率, a_i^{nm} : 地域 i の産業 n から産業 m への投入係数である。生産要素の代替関係はコブ・ダグラス型で仮定し, 付加価値関数を下式の通りとする。

$$v_i^m = A_i^m (L_i^m)^{\alpha_{li}^m} (K_i^m)^{\alpha_{ki}^m} \quad (2)$$

ここで, A_i^m : 地域 i の財 m の生産効率パラメータ, L_i^m : 地域 i の財 m の労働投入量, K_i^m : 地域 i の財 m の資本投入量, α_{li}^m : 地域 i の財 m の労働分配パラメータ, α_{ki}^m : 地域 i の財 m の資本分配パラメータである。したがって, 地域 i の財 m を生産する企業の行動は, 付加価値生産量を制約とした費用最小化問題として以下のように定式化できる。

$$\begin{aligned} \min_{L_i^m, K_i^m} & w_i L_i^m + r_i K_i^m \\ \text{s.t. } & v_i^m = A_i^m (L_i^m)^{\alpha_{li}^m} (K_i^m)^{\alpha_{ki}^m} \end{aligned} \quad (3)$$

ここで, w_i : 地域 i の労働賃金率, r_i : 地域 i の資本レントである。

この費用最小化問題を解くことで, 企業の生産要素需要関数が導かれる。

$$L_i^m (Y_i^m) = \frac{\alpha_{li}^m}{w_i} a_i^{0m} q_i^m Y_i^m \quad (4)$$

$$K_i^m (Y_i^m) = \frac{\alpha_{ki}^m}{r_i} a_i^{0m} q_i^m Y_i^m \quad (5)$$

ここで, q_i^m : 地域 i の財 m の生産者価格である。以上のことより, 付加価値1単位の生産に必要な生産

要素投入に要する費用は以下の通りになる。

$$cv_i^m = \frac{w_i^{\alpha_{li}^m} \cdot r_i^{\alpha_{ki}^m}}{A_i^m (\alpha_{li}^m)^{\alpha_{li}^m} (\alpha_{ki}^m)^{\alpha_{ki}^m}} \quad (6)$$

b) 家計の行動モデル

地域 i の家計は、所得制約の下で自己の効用が最大となるよう財の消費をおこなう。ここで、効用関数は下記の通り対数線形にて特定化する。さらに、後述の政策モデルをここで定式化する。（政策モデルの設定の考え方は(3)で述べる）

$$\left(\max_{(d_i^m)_{m \in M}} U_i \left((d_i^m)_{m \in M} \right) \right) = \left(\max_{(d_i^m)_{m \in M}} \sum_{m \in M} \beta_i^m \ln d_i^m \right) \quad (7)$$

$$s.t. w_i \bar{l}_i + r_i \bar{k}_i - \bar{t}_i = \sum_{m \in M} p_i^m d_i^m$$

$$t_i = \frac{N_i}{\sum_{i \in I} N_i} T \quad (8)$$

$$T = p_7^5 \cdot \theta_X \cdot d_7^5 \quad (9)$$

$$p_7^5 = p_7^5 (1 - \theta_X) \quad (10)$$

ここで、 U_i ：地域 i の家計の（直接）効用関数、 d_i^m ：地域 i の家計の財 m の消費量、 β_i^m ：地域 i の家計の財 m の消費分配パラメータ、 \bar{l}_i ：地域 i の 1 人当たりの労働投入量、 \bar{k}_i ：地域 i の 1 人当たりの資本投入量、 \bar{t}_i ：地域 i で徴収する 1 人当たりの課税額、 p_i^m ：地域 i の財 m の消費者価格、 t_i ：地域 i で徴収する課税額、 T ：徴収する課税額、 θ_X ：caseX におけるエネルギー消費者価格の低下割合、 N_i ：地域 i の人口、 p_7^5 ：地域 7 産業 5 の改定消費者価格である。政策なしの基準均衡状態を再現する際には $\theta_X = 0$ として計算する。

この効用最大化問題を解くことで、財の最終需要関数が導かれる。

$$d_i^m(p_i^m, w_i, r_i) = \frac{\beta_i^m}{p_i^m} (w_i \bar{l}_i + r_i \bar{k}_i - \bar{t}_i) \quad (11)$$

c) 交易モデル

地域間交易は下式のHarker型ロジットモデルで表現する。

$$s_{ij}^m = \frac{Y_i^m \exp[-\lambda^m q_i^m (1 + \psi^m t_{ij})]}{\sum_{k \in I} Y_k^m \exp[-\lambda^m q_k^m (1 + \psi^m t_{kj})]} \quad (12)$$

ここで、 s_{ij}^m ：財 m の地域 i から地域 j への交易割合、 Y_i^m ：地域 i の財 m の生産量、 q_i^m ：地域 i の財 m の生産者価格、 t_{ij} ：地域 i から地域 j への所要時間（一般化時間）、 λ^m ：財 m のロジットモデルパラメータ、 ψ^m ：財 m の価格に占める輸送費率である。

交通費用を加味した生産者価格をこの交易割合で加重

平均し、地域の財の消費者価格を求める。

$$p_j^m = \sum_{i \in I} s_{ij}^m q_i^m (1 + \psi^m t_{ij}) \quad (13)$$

d) 市場均衡条件

モデル全体の市場均衡条件は、すべての生産要素（労働・資本）の市場およびすべての財市場が均衡することである。

まず、生産要素の市場均衡とは、下式のように、すべての地域とすべての財についてその需給が一致する状態を示す。

$$\sum_{m \in M} L_i^m = \bar{L}_i \quad (14)$$

$$\sum_{m \in M} K_i^m = \bar{K}_i \quad (15)$$

ここで、 L_i^m ：地域 i の財 m の労働投入量、 \bar{L}_i ：地域 i の労働保有量、 K_i^m ：地域 i の財 m の資本投入量、 \bar{K}_i ：地域 i の資本保有量である。

次に、財市場の均衡について、まず各地域における財の総需要量は、最終需要にレオンチェフ逆行列を掛け合わせて以下のように算出される。

$$\begin{bmatrix} X_i^1 \\ \vdots \\ X_i^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - a_i^{11} & \cdots & -a_i^{1M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_i^{M1} & \cdots & 1 - a_i^{MM} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} N_i d_i^1 \\ \vdots \\ N_i d_i^M \end{bmatrix} \quad (16)$$

ここで、 X_i^m ：地域 i の財 m の総需要量、 d_i^m ：地域 i の財 m の最終需要量、 a_i^{nm} ：地域 i の産業 n から産業 m への投入係数、 N_i ：地域 i の人口である。

上の式で算出した地域別の総需要量（中間投入と最終需要の合計）と交易割合から、交易量が求まる。

$$z_{ij}^m = X_j^m s_{ij}^m \quad (17)$$

ここで、 z_{ij}^m ：財 m の地域 i から地域 j への交易量である。

したがって、需給に見合う供給をおこなう場合、各財の供給量は、地域別に以下のように算出される。

$$Y_i^m = \sum_{j \in I} (1 + \psi^m t_{ij}) X_j^m s_{ij}^m \quad (18)$$

ここで、 Y_i^m ：財 m の地域 i での供給量である。

このときの各地域・財の生産者価格は、単位生産量当たりの平均費用に等しいとする。

$$q_j^n = a_j^{0n} cv_j^n + \sum_{m \in M} a_j^{nm} p_j^m \quad (19)$$

ここで、 q_j^n ：地域 j の財 n の生産者価格、 p_j^m ：地域 j の財 m の消費者価格、 cv_j^n ：地域 j の財 n の生産において付加価値1単位生産に必要な生産要素投入額、 a_j^{0n} ：地域 j の財 n の付加価値比率、 a_j^{nm} ：地域 j の産業 n から産業 m への投入係数である。

(3) 政策のモデル化

本研究の事例分析では、エネルギー消費者価格を安価にするというシナリオを設定した。例えば、尾島(1994)¹¹⁾より、地域熱供給について、国内外の事例において従来の化石燃料よりも安価な熱供給が実現されている。本研究では、再生可能エネルギー導入事業を公共事業としておこなうため、その費用は、事業をおこなう地域のエネルギーへの支出の減額分を税金として全国の家計から徴収され、再生可能エネルギーを導入する地域における電力・ガス・熱供給部門の消費者価格を一定の割合で低下させるというシナリオを設定する。その定式化は前述の家計の行動モデルの(8)(9)(10)式で示したとおりである。

3. 再生可能エネルギー導入の経済効果の計測

(1) 設定条件

本章では、四国に再生可能エネルギーを導入事業した場合における日本全国への経済波及効果を分析する。

本研究では、地域区分を、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州の8地域(地域1~8)とし、このうち再生可能エネルギーを導入する地域を四国に設定した。これは、再生可能エネルギーは化石燃料由来の電気・熱の代替をおこなうという想定のもと、現状で電気・熱を他地域の石油石炭製品に依存しており、再生可能エネルギー導入のインパクトが大きいと考えられる地域という観点で平成17年地域間産業連関表¹²⁾より選定した。自地域の電力部門およびガス・熱供給部門に対して、石油・石炭製品部門が他地域から最も高い割合で投入されている地域は四国であったため、本研究での導入地域として設定した。

産業の分類は、地域間産業連関表¹²⁾における産業分類を統合し、農林水産業、石油石炭製品、鉱業・製造業、建設業、電力・ガス・熱供給、その他の公共事業、サービス業・その他の7部門(産業1~7)とする。火力発電の燃料である重油を含む石油・石炭製品部門は、再生可能エネルギーによる代替効果の分析が本研究の主な関心であるため、単体の部門とした。

(2) パラメータのキャリブレーション

本研究で用いた外生変数およびパラメータの導出方法をまとめる。

まずは、外生変数とパラメータを与えて現況再現をおこなう。前述で示した L_i^m , K_i^m , v_i^m については地域間産業連関表¹²⁾より得られる。 N_i については国勢調査¹³⁾を用いる。表-1に示す地域間所要時間(有料道路の料金等を加味した一般化時間)である t_{ij} は、デジタル道路地図¹⁴⁾等より得られたデータより算出した値を用いる。

表-1 地域間所要時間(単位:時間)

| | | 着地 | | | | | | | |
|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 発地 | 1 | 5.1 | 27.0 | 36.2 | 40.3 | 43.2 | 49.2 | 50.3 | 64.7 |
| | 2 | 27.1 | 4.9 | 10.5 | 15.8 | 18.9 | 24.9 | 26.0 | 40.4 |
| | 3 | 36.1 | 10.5 | 4.7 | 8.6 | 12.0 | 18.3 | 19.1 | 33.6 |
| | 4 | 40.3 | 15.8 | 8.7 | 3.2 | 5.2 | 11.3 | 12.2 | 26.7 |
| | 5 | 43.3 | 18.9 | 12.1 | 5.3 | 3.1 | 7.7 | 8.5 | 23.0 |
| | 6 | 49.3 | 24.9 | 18.4 | 11.4 | 7.7 | 3.8 | 6.8 | 16.5 |
| | 7 | 50.3 | 26.0 | 19.2 | 12.2 | 8.5 | 6.8 | 3.1 | 21.3 |
| | 8 | 64.7 | 40.3 | 33.6 | 26.6 | 22.9 | 16.5 | 21.2 | 14.3 |

表-2 ロジットモデルのパラメータ推定結果

| m | λ^m | ψ^m | R^m |
|-----|-------------|----------|-------|
| 1 | 28.60 | 0.0138 | 0.96 |
| 2 | 24.95 | 0.0169 | 0.92 |
| 3 | 24.91 | 0.0168 | 0.88 |
| 4 | 161.74 | 0.0200 | 0.99 |
| 5 | 70.74 | 0.0182 | 0.99 |
| 6 | 120.26 | 0.0182 | 0.99 |
| 7 | 36.83 | 0.0198 | 0.98 |

これらのデータから、 a_i^{0m} , a_i^{nm} , β_i^m , α_{li}^m , α_{ki}^m , A_i^m , \bar{l}_i , \bar{k}_i , λ^m , ψ^m をキャリブレーションによって設定する。

a_i^{0m} , a_i^{nm} , β_i^m については、地域間産業連関表¹²⁾から設定する。 α_{li}^m , α_{ki}^m については、それぞれ付加価値額に占める労働投入額および資本投入額の割合を示す。 A_i^m は(2)式より求める。 \bar{l}_i , \bar{k}_i は定義より、労働投入額と資本投入額を人口で割った値である。

次に、交易を表現するロジットモデルのパラメータ推定をおこなう。ここで推定するパラメータは λ^m , ψ^m であり、これらの値は最小二乗法を用いて推定をおこなった。

$$\min_{\lambda^m, \psi^m} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (s_{ij}^m - S_{ij}^m)^2 \quad (20)$$

ここで、 S_{ij}^m : 財 m の地域 i から地域 j への交易割合の実データ¹²⁾である。

表-2にロジットモデルのパラメータ推定結果と、ロジットモデルから得られる交易割合の推定値と実データから得られる交易割合の値との相関係数 R^m を示す。計算結果より、両者の間には正の相関があるといえる。

(3) 計算結果

分析のシナリオは4ケース設定する。case1~4は、エネルギー消費者価格の低下であり、低下割合の値をそれぞれ10%, 20%, 30%, 50%に設定する。地域別の生産要素財の価格の変化や、各地域の便益の計測結果をケース別に以下に示す。

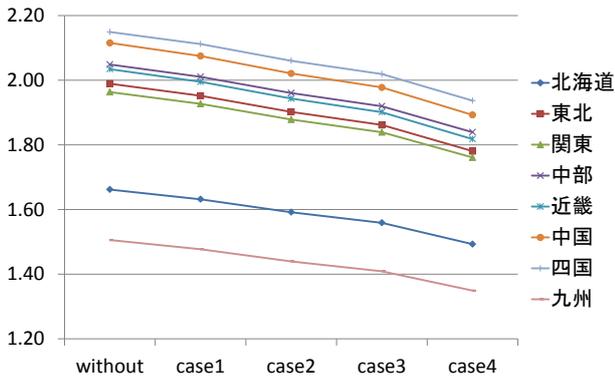


図-1 各ケースの労働賃金率の価格

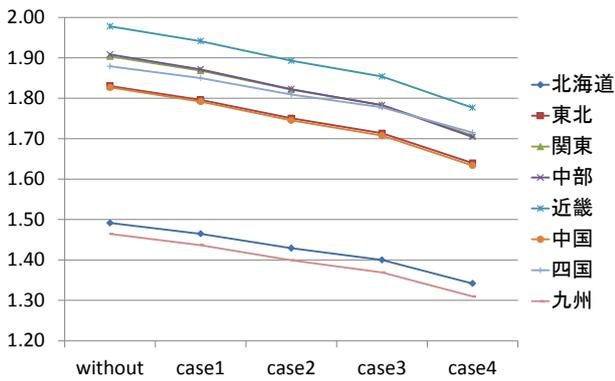


図-2 各ケースの資本レントの価格

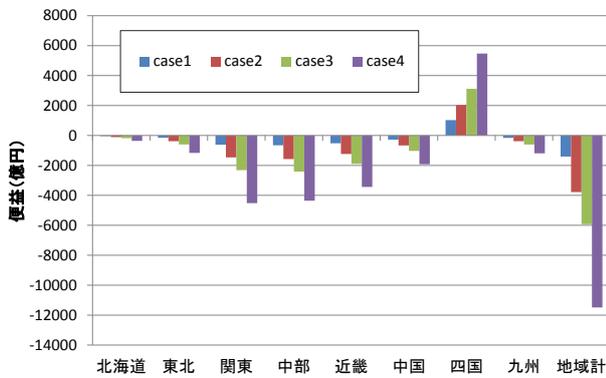


図-3 地域別便益の計測結果

まず、基準均衡状態やケース別の均衡状態における生産要素財の価格を図-1と図-2に示す。

生産要素財の価格についてみると、賃金率と資本レントの間に大きな差は見られなかった。地域別に比較すると、北海道と沖縄を含む九州のそれぞれの価格が他の6地域と比べて低いことがわかる。その要因として、どちらの地域も他地域からの所要時間の値が比較的大きいということが挙げられる。ケースごとの均衡価格は、消費者価格低下割合の値が大きくなるにつれて低下している。

次に、便益の算出については、地域別に等価変分により計測する。

$$EV^i = (w_i^0 L_i^0 + r_i^0 K_i^0) \left(\frac{e^{U_i^1} - e^{U_i^0}}{e^{U_i^0}} \right) \quad (21)$$

ここで、 EV^i ：地域*i*の便益であり、 $0 \cdot 1$ はそれぞれ政策なし・ありを示す。

各ケースにおける地域ごとの便益を図-3に示す。各地域に発生する便益は、いずれのケースでも、四国では正の値、他の地域では負の値となり、地域計では負の値となった。再生可能エネルギーを導入した四国で正の便益が生じたのは、エネルギー消費者価格が従来の値よりも安価になったことが要因である。導入していない地域で負の便益が生じた要因としては、税徴収による所得の低下と、四国のエネルギー消費者価格の低下による影響の二つが挙げられる。自地域以外で実施される事業のために徴収された税金は、自地域に還元されないため、四国以外の便益は減少する。そして、四国のエネルギー消費者価格の低下によるひずみが日本全体の経済に影響を与えた結果、全国便益が負となった。

産業構造の変化については、各地域間の取引がほとんど失われ、消費者は自地域の財を需要するという結果が得られた。これは、地域間取引を表現するのに、伝統的なSCGEモデルで用いているCES型関数ではなくロジットモデルを用いていることが要因として挙げられる。

4. 結論

本研究では、8地域7産業へと拡張をおこない、ロジットモデルを組み込んだSCGEモデルを用いた再生可能エネルギー導入による経済効果の計測をおこなった。

そして、日本全国を対象に地域別の便益を計測した結果、再生可能エネルギーを導入した地域のみで正の効果が生まれて、導入していない他の地域では負の効果が生まれ、全体として負の効果が生まれた。この結果から、再生可能エネルギー導入事業を各地域の自治体がおこなった場合、全体として負の効果が生まれることが示唆される。

現状、各地域の自治体はそれぞれ自地域に対する経済的な効果だけを分析しているケースもある。しかし、実際にはある地域で公共事業がおこなわれることで産業構造が変化し、他地域にも経済的な影響を及ぼす。この点が考慮されないことで、経済波及効果の適切な分析結果はなされていないといえる。

本研究では、地域間取引をCES型の関数を用いずにロジットモデルで表現して事例分析をおこなったが、産業構造の変化を正確に捉えることができなかった。また、二酸化炭素の排出量の減少量などの環境への影響を計測していない。今後の課題としては、伝統的なSCGEモデルを用いた事例分析をおこない、比較および検証をおこなう必要がある。

謝辞：本研究は環境省「環境経済の政策研究」研究課題名「地方公共団体における地球環境温暖化対策実行計画等の実施に伴う環境・経済・社会への影響分析」の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 株式会社大和総研環境調査部：新エネルギー，p3，アスキーメディアワークス，2012.
- 2) 松本直也，本藤裕樹：拡張型産業連関表を利用した再生可能エネルギー導入の効用効果分析，第26回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集平成22年1月26日～27日，2010.
- 3) 石川良文，中村良平，松本明：東北地域における再生可能エネルギー導入の経済効果：地域間産業連関表による太陽光発電・風力発電，RIETI Policy Discussion Paper Series 12-P-014，2012.
- 4) 中村良平，中澤純治，松本明：木質バイオマスを活用したCO₂削減と地域経済効果，第48回日本地域学会年次大会，2012.
- 5) 岡山大学，南山大学，高知大学，株式会社エックス都市研究所：平成23年度環境経済の政策研究環境・地域経済両立型の内生的地域格差是正と地域雇用創出その施策実施に関する研究最終研究報告書，2012.
- 6) 武田史郎，川崎泰史，落合勝沼，伴金美：日本経済研究センターCGEモデルによるCO₂削減策の分析－「中期目標検討委員会」で用いたモデルと試算の解説－，日本経済研究センター，Discussion Paper 121，2009.
- 7) 白井大地，武田史郎，落合勝沼：温室効果ガス排出規制の地域間CGE分析，MPRA Paper No. 35273，posted 18. February 2012.
- 8) 小林辰男，落合勝沼，館祐太：地域間CGEモデルによる環境政策評価，日本における環境政策と経済の関係を統合的に分析・評価するための経済モデルの作成（平成23年度環境経済の政策研究最終報告書），第5章，2012.
- 9) 上田孝行：Excelで学ぶ地域・都市経済分析，p2，コロナ社，2010.
- 10) 佐々木康朗，小池淳司，山崎清：エネルギー輸送を考慮したSCGE分析：再生可能エネルギー導入による地域経済への影響分析，エネルギー・資源学会／第29回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス，2013.
- 11) 尾島俊雄：地域冷暖房，早稲田大学出版部，1994.
- 12) 経済産業省，地域間産業連関表，2013年2月7日アクセス，<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/tuikio/index.htm>.
- 13) 統計局 HP，平成17年国勢調査，2013年2月7日アクセス，<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/index.htm>.
- 14) デジタル道路地図，一般財団法人日本デジタル道路地図協会，2013年2月7日アクセス，<http://www.dtm.jp/>.

(201#.#.# 受付)

SPATIAL ECONOMIC IMPACTS OF INTRODUCING REGIONAL RENEWABLE ENERGY

Atsushi KOIKE, Akira ITO, Yasuo SASAKI

This study conducts an impact analysis on regional economy of introducing renewable energy by using spatial computable general equilibrium (SCGE) model that explicitly deals with inter-regional goods transport. SCGE model is a spatial extension of CGE and enables us to calculate benefits in each region by some policy implementations. The SCGE model used in this study is based on RAEM-Light model.

Introduction of renewable energy in a particular region is formulated as energy price decline, and we evaluate its impacts on each regional economy.

The result of our empirical simulation implies that, when a region currently importing petroleum and coal products from outside introduces renewable energy, the region can enjoy positive benefit through increase in real income level, while another region which previously exported energy may suffer from economic damage caused by its decreasing demand and additional cost burden by the policy. Given that renewable is expected to be popular increasingly in our society, such a tool for policy evaluation would become of great significance.