

# MSIASMを用いた地域の発展傾向の評価：日本の都道府県を対象としたケーススタディ

名古屋大学環境学研究科 学生会員 ○鬼頭祐介  
 名古屋大学環境学研究科 正会員 韓驥  
 名古屋大学環境学研究科 正会員 白川博章  
 名古屋大学環境学研究科 正会員 谷川寛樹

## 1 はじめに

持続可能な発展を遂げるためには、産業や社会をどのように変化させれば持続可能になるかを明らかにすることが必要である。そこで持続可能性を評価することが重要になってくるが、社会や経済の発展を表す指標は単位等が違うため複合的に評価することは難しい。

これに対しGiampietroら(2001)<sup>1)</sup>により、Multiple-Scale Integrated Assessment of Societal Metabolism(MSIASM)が開発されたが、日本の都道府県のようなメソスケールでは適用されていない。

そこで本研究ではMSIASMを用いて、1990年から2005年において日本の47都道府県の発展傾向を評価した。また、MSIASMのメソスケールにおいての適用を試みた。

## 2 研究方法と用いたデータ

本研究で用いたMSIASMは、指標の組み合わせで社会の持続可能性を表現し、様々な分析が可能な評価手法である。この手法の特徴は、人間の活動時間を中心的な役割を担う指標として用いたことである。人間の活動時間を一つの資源と捉えることで、様々な産業において時間を利用して生産活動を行なっていると考えることができる。この手法では対象地域における人間の活動時間をTotal Human Activity(THA)とし、以下のように定義した。

$$THA(hours)=population\ size \times day \times 24 \quad (1)$$

また、社会システムをProductive Sectors(PS), Service and Government Sectors(SG), Household Sectors(HH)に分け地域全体で消費されたエネルギーをTotal Exosomatic energy Throughput(TET)とする。そして人間の活動時間と消費エネルギーを以下のように表記する。

$$HAi=Human\ Activity\ in\ compartment\ i \quad (2)$$

$$ETi=Exosomatic\ energy\ Through\ put\ in\ compartment\ i \quad (3)$$

使用データとして、人口、就業者人口は日本統計年鑑(総務省, 2011)の国勢調査<sup>2)</sup>、県内総生産は県民経済計算年報(内閣府, 2010)の県民経済計算<sup>3)</sup>、エネルギー消費量は都道府県別エネルギー消費統計2009年度版<sup>a)</sup>を用いた。

## 3 結果および考察

47都道府県において前述の値を算出した。その一例を表1に県内総生産をあわせて表示した。ほとんどの都道府県において、労働に割り当てられる人間活動時間が減少していた。

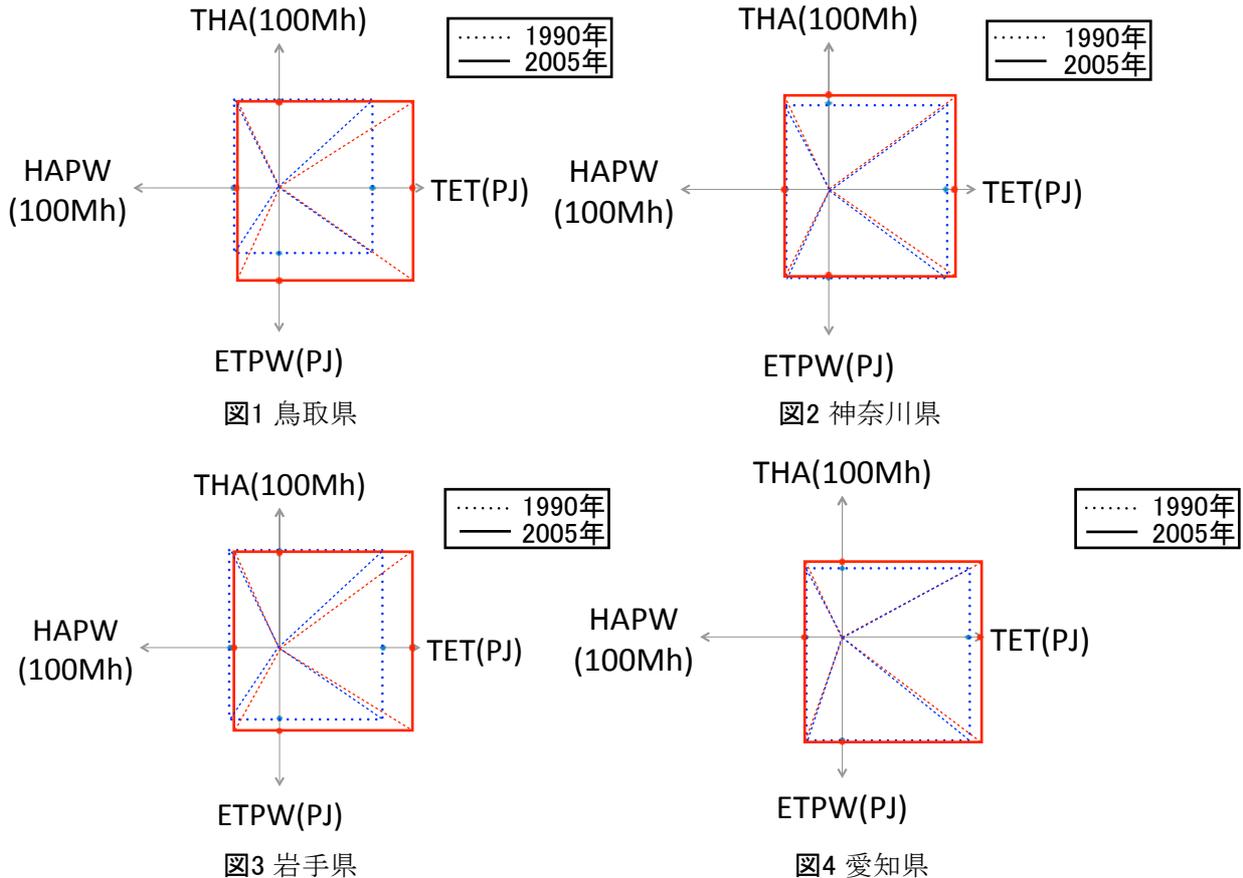
表1 算出された社会経済指標の例(愛知県)

|      | THA(Mh) | HAps(Mh) |       | HASg(Mh) |       | HApw(Mh) |       | HAhh(Mh) |          |
|------|---------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|----------|
|      |         | 旧産業分類    | 新産業分類 | 旧産業分類    | 新産業分類 | 旧産業分類    | 新産業分類 | 旧産業分類    | 新産業分類    |
| 1990 | 58610   | 14207    | -     | 16486    | -     | 30693    | -     | 58578990 | -        |
| 1995 | 60167   | 13835    | -     | 18349    | -     | 32184    | -     | 60134439 | -        |
| 2000 | 61699   | 13049    | 13045 | 19030    | 18811 | 32079    | 31856 | 61667229 | 61667452 |
| 2005 | 63551   | -        | 12200 | -        | 19486 | -        | 31686 | -        | 63519521 |

|      | TET(TJ) | ETsg(TJ) | ETHh(TJ) | ETps(TJ) | ETpw(TJ) | 県内総生産(100万円) |
|------|---------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| 1990 | 1065870 | 175436   | 150229   | 693713   | 869149   | 29996378     |
| 1995 | 1094141 | 212982   | 181482   | 640300   | 853282   | 32767257     |
| 2000 | 1134607 | 227633   | 192094   | 652521   | 880155   | 33364593     |
| 2005 | 1162106 | 252289   | 209510   | 634623   | 886912   | 35596095     |

また地域別に比較すると、都心部とそれ以外で大きな違いが確認できた。それぞれの代表的な例として鳥取県、岩手県、神奈川県および愛知県をあげて図1から図4に示す。



上図から、鳥取県および岩手県では人間の活動時間が増加していないにもかかわらず、消費エネルギーが大幅に増加していることが分かる。また、消費エネルギーとTHAの比、つまり時間あたりのエネルギー消費効率についてそれぞれの増加率から、鳥取県と岩手県においてはエネルギー消費効率が低下しており、同様のことが確認できる。

#### 4 おわりに

本研究では、MSIASMを用いて、47都道府県の1990年から2005年における発展の傾向を分析した。その結果、都心部を除いた多くの地域において時間あたりのエネルギー消費効率が低下していることがわかった。今後の課題として、セクター別の人間活動時間と消費エネルギーの変化を含めた分析などがあげられる。

#### 謝 辞

本稿は、日本学術振興会科学研究費(2033050)及び環境省環境研究総合推進費(E-1105)の一環として行われたものである。記して深謝する。

#### 補 注

<sup>a)</sup>都道府県別エネルギー消費統計2009年度版(2010.5更新)独立行政法人経済産業研究所<<http://www.rieti.go.jp/users/kainou-kazunari/energy/index.html>>

#### 引用文献

- <sup>1)</sup>Giampietro, M., Kozo Mayumi and Sandra G. F. Bukkens: Multiple-Scale Integrated Assessment of Societal Metabolism -An Analytical Tool To Study Development and Sustainability-, *Environment, Development and Sustainability*, No.3, 275-307, 2001
- <sup>2)</sup>総務省統計局: 日本統計年鑑. 毎日新聞社, 984pp, 2011
- <sup>3)</sup>内閣府経済社会総合研究所: 県民経済計算年報. メディアランド, 448pp, 2010