

# 全国市区町村の経済・環境両面からの持続可能性評価\*

An evaluation of economic and environmental sustainability at the local level\*

森田紘圭\*\*・加藤博和\*\*\*・林良嗣\*\*\*\*・森本貴志\*\*

By Hiroyoshi MORITA\*\*・Hirokazu KATO\*\*\*・Yoshitsugu HAYASHI\*\*\*\*・Takashi MORIMOTO\*\*

## 1. はじめに

日本では2005年に総人口の減少が始まり、今後少子高齢化も一層進展することが確実である。このような状況下では、高度経済成長期に培われた無制限の拡大を前提とした社会経済システム、ならびに国や地方自治体の経営を続けることは不可能である。

地方自治体は、財政面においては人口減少による歳入の顕著な減少が予想されるとともに、高齢化による社会保障費の増加、非効率なインフラ整備による施設整備費の増加など、歳出の増加が見込まれ、今以上の財政難に陥ることが考えられる。社会面においては人口の低密化、それに続く中心部の空洞化によって魅力が低下するとともに、行政効率も低下し、人口流出が激しくなる地域も少なくないと予想される。また、問題が深刻化しつつある環境面においても、今より厳しい基準をクリアせねばならなくなる。

自治体はこのような今後の厳しい情勢を理解し、諸政策の進め方を検討する必要がある。そのため、まずは各地域が現状、および将来にかけての変化を把握し、問題意識を明確にしなければならない。

近年、現世代だけでなく将来世代にわたって、如何に社会を維持していくことができるかという「持続可能性(Sustainability)」と呼ばれる概念が浸透してきている。本研究では、各地域の持続可能性を評価するとともに、従来の拡大型都市地域経営からの転換によってそれがどの程度高められるかを定量的に示すことを目的とする。そのために経済持続性および環境持続性に着目し、市区町村単位でそれがどのように推移するかを予測するモデルを構築し、2030年までの推計を行う。加えて、都市・地域の空間構造改変策として人口減少に応じて可

住地面積を減らすコンパクト化施策、及び人口減少の著しい地域の居住をやめる撤退策の2つのシナリオを政策として取り上げ、それらがどのように持続性に影響するかを検証する。

## 2. 持続可能性指標の定義

### (1) 持続可能性に関する既往の定義

持続可能性とは、もともと水産資源の資源評価の分野で使われる専門用語であったが、現在では人間活動全般に対して広く使われている。その定義は国連の「環境と開発を考える世界委員会(ブルントラント委員会)」が1987年に発行した報告書<sup>1)</sup>の中で「将来世代が自らの欲求を充足する能力を損なうことなく、今日世代の欲求を満たす」ことができる性質であると説明されている。しかしこの定義は極めて記述的であり、その後様々な研究分野で持続可能性の定義が行われてきている。

### (2) 持続可能性指標の定義

本研究では持続可能性を「現在から将来にかけて、その都市・地域が保持するストックが減耗しないこと」と定義する。ここでのストックとは、環境面においては環境容量、社会面においては地域人口など、時系列にそって蓄積されていく財産のことであると考えることができる。この定義は、森田・川島<sup>2)</sup>のいう現在世代と将来世代との公平性という観点、自然条件からの観点、また文明や創造性などといった不定形の財産の観点のいずれにも適用が可能である。

本研究では経済持続性および環境持続性を問題にしていることから、都市・地域が持つ様々なストックのうち、関連するものとして地方財政・環境負荷を取り上げる。それらの変化は財政力および年間1人あたりの乗用車CO<sub>2</sub>排出量によって表されると考える。環境負荷のうち乗用車CO<sub>2</sub>排出量を取り上げたのは、これが都市・地域の空間構造に大きく影響を受けるためである。なお、日本における人間活動のCO<sub>2</sub>排出量のうち乗用車起源分は約1割に相当する。

\* キーワード：人口減少、持続可能性，地方財政

\*\* 非会員，学(工)，名古屋大学大学院 環境学研究所  
都市環境学専攻 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町，  
TEL 052-789-3828，FAX 052-789-3837，  
E-Mail: hmorita@urban.env.nagoya-u.ac.jp)

\*\*\* 正員，博(工)，名古屋大学大学院助教授 環境学研究所  
都市環境学専攻

\*\*\*\* フェロー，工博，名古屋大学大学院教授 環境学研究所  
都市環境学専攻

(3) 本研究における持続可能性評価の考え方

本研究では、少子高齢化・人口減少に代表される人口動態に着目して将来値を推計し、それが持続可能性の評価につながるものとする。本来、持続可能性とは現在から将来にかけていかに持続できるかという問題に則した概念であり、そのため現状値のみからそれを評価することは望ましくなく、予測できる範囲では将来への変化を考慮すべきである。そのための予測モデルを次章で説明する。

3. モデルの詳細

(1) モデルの全体構成

モデルの全体構成を図-1に示す。基準年は2000年とする。人口については、厚生労働省社会保障・人口問題研究所による推計値<sup>3)</sup>を用いる。これは出生率・生残率・純移動率が2000年値の通り推移すると仮定して、5歳別将来人口をコーホート要因法より推計した値である。

都市の空間構造やインフラ整備量の変化は地方自治体の方針によって大きく変化することから、4章において、シナリオを用意する。

これらのデータをインプットとして基準財政収入額、基準財政需要額、乗用車保有率、1人当たりトリップ長を推計するモデルを構築し、2030年まで5年ごとに各値を推計する。個々のモデルの構造は次節以降で述べる。

その他、産業構造や税制の変化なども大きな影響要因として考えられるが、本研究では考慮していない。

(2) 基準財政需要額モデル

基準財政需要額とは地方交付税算定のために用いられる値で、地方自治体の実際の歳出とは異なり、各地方公共団体が合理的かつ妥当な水準の行政を行い、施設を維持するために必要な財政需要を算出したものである。そのため地方自治体による方針の違いには影響されない値である。

基準財政需要額は、行政項目毎に、人口、面積などの測定単位にその単位当たり費用、及び都市による補正係数を乗じたものを足し合わせることで得られることになっている。しかし、この算出にあたって補正係数の設定根拠が明らかでない。したがって本研究では、林<sup>4)</sup>の研究を参考に基準財政需要額を説明するモデルを都市空間構造の影響を反映できる形で新たに構築する。モデルの構造を図-2に示す。1人あたりの施設整備水準と人口を基礎として、そこに補正係数として都市計画区域外面積、可住地面積、老年人口比率を入れ込んだ、コブ・ダグラス型関数として式(1)・(2)のように特定化する。

$$C = \beta_0 \cdot n^{\beta_n} \cdot z^{\beta_z} \cdot f \tag{1}$$

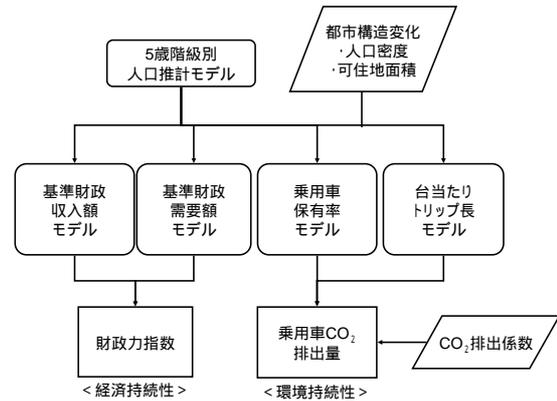


図-1 モデルの全体構成

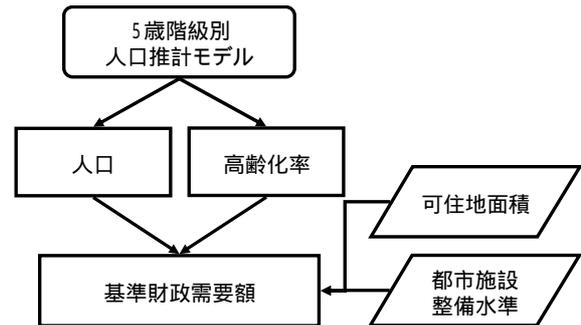


図-2 基準財政需要額モデルの構造

表-1 基準財政収入額モデルの構造

税目	関数型	説明変数
住民税個人割	対数	就業者人口
		平均所得
住民税法人割	線形	第二次産業事業所数
		第三次産業事業所数
固定資産税	対数	可住地面積
		住宅地地面積
都市計画税	線形	都市計画区域面積×人口密度
市町村タバコ税	線形	成人数
地方譲与税	線形	人口

$$f = A^{\lambda_0} \cdot AG^{\lambda_1} \cdot U^{\lambda_2} \tag{2}$$

ここで、

C：基準財政需要額[千円]、n：人口[人]

z：施設整備水準、f：都市補正関数

A：可住地面積[km<sup>2</sup>]、AG：老年人口比[%]

U：都市計画区域外面積[km<sup>2</sup>]

$\beta_0, \beta_n, \beta_z, \lambda_0, \lambda_1, \lambda_2$ ：パラメータ

(3) 基準財政収入額モデル

基準財政収入額は、その自治体が得られるであろう実収入を表している。交付税、国庫支出金などは含まず、純粹に地方から得られる税金、つまり地方税と、配分量が明確に定まっている地方譲与税から成り立っている。

地方税収入は、税目ごとに課税客体、課税対象が異なってくる。そのため、本研究では各税目に説明変数を設定し、線形重回帰モデル、もしくは対数重回帰モデルを用いてモデルを構築する。表-1に本研究で取り上げ

る各税目、及びその説明変数と関数型を示す。  
 以上より、基準財政収入額を基準財政需要額で除する事で財政力指数を求める。

(4) 乗用車保有率モデル

乗用車保有率モデルは加藤ら<sup>5)</sup>のモデルの構造を参考にして構築する。このモデルの対象は人口50万人以上の都市であり、同一のモデルで中小都市と非都市の乗用車保有率を推計することは適当でない。そのためここでは、核都市とその周辺都市からなる広域都市圏の定義を取り入れ、図-3のような構造をとるものとする。まず、核都市では加藤らのモデルをそのまま利用する。一方で周辺都市は生活基盤の一部を核都市に依拠することから、乗用車の保有行動、利用行動において核都市の影響が見られ、自身の都市構造からだけでは保有率を説明しにくい。したがって、核都市の保有率を中心に据え、自身の都市構造によってその値を補正する、という構造を持ったモデルとする。また非都市圏においては、習慣などのよりミクロな影響が大きいいため、本研究では、2000年の値をそのままとする。

最後に全国推計値との整合を図るために、国土交通省<sup>6)</sup>による乗用車保有台数の推計データを用い、その結果と前出のモデルでの推計結果の全国合計値の比を用いて各市区町村の値を割り戻す。

(5) 乗用車トリップ長モデル

乗用車1台あたりのトリップ長も、乗用車保有率と同様に核都市と周辺都市、非都市圏の3つに分類したモデルを用いて推計するものとする。図-4にモデルの構造を示す。

説明変数として道路延長、駅数、人口密度をモデルに組み込む。加えて基幹産業の集まった核都市ではその都市の産業規模がトリップ長に大きく影響するため、説明変数に人口あたり事業所数を組み込む。また、周辺都市においては、核都市への直線距離を、非都市圏においては身近な外出先として飲食店数を考慮する。

これらの説明変数を用いて、コブ・ダグラス型のモデルを構築する。

以上で求めた乗用車保有率[台/人]と台あたりトリップ

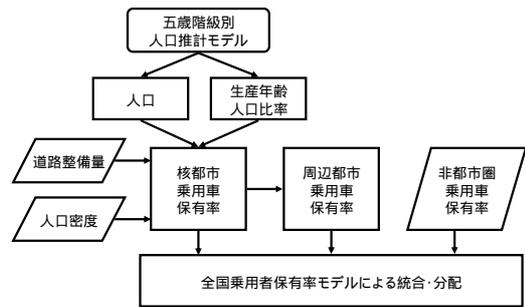


図-3 乗用車保有率モデルの構造

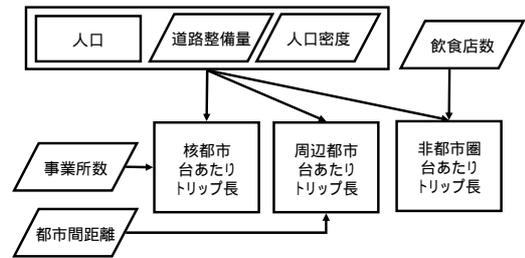


図-4 乗用車トリップ長モデルの構造

長[km/台]、そして人口を乗じ、さらに乗用車のCO<sub>2</sub>排出原単位[g-CO<sub>2</sub>/km]を乗じることで乗用車CO<sub>2</sub>排出量[g-CO<sub>2</sub>]が求められる。

4. 分析結果

本研究では、次の仮定を用いて分析を行う。

- ・自動車の燃費効率は1995年～2000年のトレンドが将来にわたって続くものとする。
- ・産業構造（事業所数の割合）は一定と考えるが、産業規模に関しては人口に左右され、第二次・三次産業事業所数は人口に比例して増減するものとする。
- ・1人あたりGDPは一定（ゼロ成長）とする。

(1) シナリオ設定

本研究では表-2に示す5つのシナリオについて分析を行う。

(2) シナリオ分析結果

BAUシナリオによる2030年の財政力・及び年間の乗用車人口当たりCO<sub>2</sub>排出量の推計値と現状値の比を図

表-2 設定したシナリオ

シナリオ名	人口	人口密度	可住地面積	施設整備量
都市域拡大型シナリオ(BAU)	推計モデルに従う	人口増加地域は一定 可住地面積に従う	人口密度に従う 人口減少地域は一定	変化なし
低位コンパクト化シナリオ(POC)	推計モデルに従う	人口増加地域は増加比に従う 人口減少地域は一定	人口密度に従う	可住地面積に従う
高位コンパクト化シナリオ(PHD)	推計モデルに従う	人口5000人以上は4000人/km <sup>2</sup> それ以下は現状の2倍	人口密度に従う	可住地面積に従う
300万人撤退シナリオ(EAR1)	人口の社会減が0.4以下の地域は撤退 同都道府県に人口比率によって配分	POCシナリオと同様	POCシナリオと同様	POCシナリオと同様
1000万人撤退シナリオ(EAR2)	非都市圏域から全て撤退 同都道府県に人口比率によって配分	POCシナリオと同様	POCシナリオと同様	POCシナリオと同様

- 5 に示す。推計の結果、財政力指数はほとんどの市区町村で減少しており、都市全体の平均値では35%低下していることが分かる。特に人口減少の激しい地域において低下が顕著であり、人口の増加する大都市においてもその影響が見られる地域が多く存在する。

一方で、CO<sub>2</sub>排出量に関しては、公共交通利用の多い東京・大阪圏を除く全ての地域で増加傾向が見られ、総量はおよそ1.5倍になることが分かる。

図 - 6 では、財政力平均及び CO<sub>2</sub>排出量の総量について、2000年と各施策シナリオでの2030年の値の比を示している。これにより、コンパクト化施策、撤退策ともに財政力指数が増加しており、財政悪化を食い止める効果を有する。これは BAU シナリオと比較すると非常に顕著である。しかし、2000年次との値を比較すると、どのシナリオにおいても財政力の低下は免れない。都市空間構造改変よりも、人口減少による税収減、及び高齢化による民生費の増大の影響力が強いと考えられる。

一方 CO<sub>2</sub>排出量に関しては、人口の高密化は乗用車保有を抑制する効果を有するためコンパクト化施策が特に大きく効果を及ぼすことが分かる。撤退策であまり効果が大きくないのは、乗用車保有率やトリップ長がそれほど変化せず、人口減少地域から地方中心部に人口が移動しても、結局自動車利用が増加してしまうためであると考えられる。

## 5. まとめ

本研究では、全国の市区町村単位で、空間構造と人口動態の変化を考慮できる経済・環境持続性指標の将来推計モデルを構築した。それを用いて、2030年までの全国市区町村の財政力及び乗用車 CO<sub>2</sub> 排出量の値を予測した。その結果、現状のまま推移すれば、財政力においては主に中小都市と非都市で大きく低下するとともに、乗用車 CO<sub>2</sub> 排出量は東京・大阪を除くほとんどの地域で大きく増加し、いずれの持続性とも大きく損なわれることが明らかとなった。また、コンパクト化施策は乗用車 CO<sub>2</sub> 排出量削減に大きな効果が、撤退策は財政力低下を抑制する効果があることが明らかになった。

## 謝辞

本研究は、環境省地球環境研究推進費 S-3-5「技術革新と需要変化を見据えた交通部門の CO<sub>2</sub> 削減中長期戦略に関する研究」を受けて実施した。ここに記して謝意を表する。

## 参考文献

- 1) Gro Harlem Brundtland(1987): Our Common Future
- 2) 森田恒幸・川島康子(1993): 「持続可能な発展論」の現状と課題、三田学会雑誌85巻、4号、pp532-561
- 3) 国立社会保障・人口問題研究所(2004): 日本の市区町村別将来推計人口 - 平成12(2000)～42(2030)年-

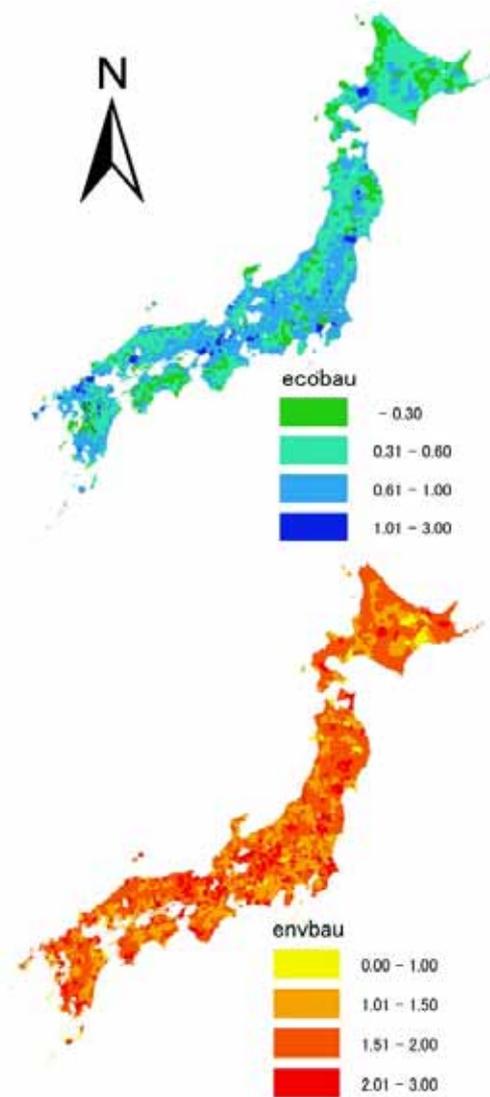


図 - 5 推計結果 上・財政力指数、下・CO<sub>2</sub>排出量 (BAU/2000年比)

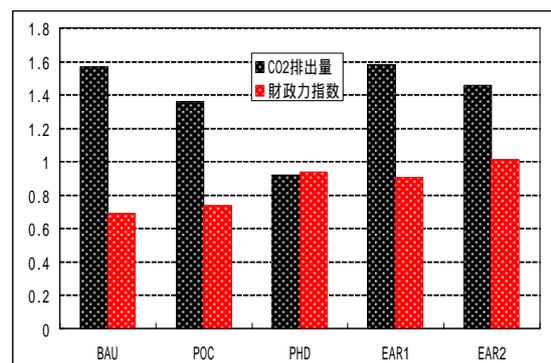


図 - 6 各シナリオ推計値 (全国: 2030年/2000年) の比較

- 4) 林正義(2003): 自治体規模と地方財政支出、明治学院大学産業経済研究所 研究所年報、pp63-83
- 5) 加藤博和・林良嗣(1997): 経済成長モデルと都市構造要因を考慮した乗用車保有水準の分析とモデル化、交通工学、32巻、5号、pp41-50
- 6) 国土交通省ホームページ  
<http://www.mlit.go.jp/road/kanren/suikEI/juyou.html>