

人口減少時代の日本における市区町村レベルの持続可能性評価指標の提案

名古屋大学 学生会員 ○森田紘圭
名古屋大学大学院 正会員 加藤博和

名古屋大学大学院 正会員 森杉雅史
名古屋大学大学院 フェロー 林 良嗣

1. はじめに

少子高齢化と人口減少時代に突入した日本は今後、財政、経済、そして意識が高まりつつある環境の問題を乗り越え、持続可能な社会を構築していくことが困難になることが確実である。中でも地域格差が広がることが予想され、それは各地域の置かれた状況とともに、自治体の諸政策の進め方によっても大きく影響を受けると考えられる。そこで、本研究では市区町村を単位として、現況および将来推計値をベースとする持続可能性指標を提案する事を目的とする。

2. 本研究における持続可能性の定義

持続可能性は、国連のブルントラント委員会¹⁾によって提唱され、世界に広まった概念である。「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」性質であると定義されている。これをOECD²⁾では「環境」「社会」「経済」の3つの持続可能性に分類しているが、これを踏まえた持続可能性評価に関する研究は多岐に及んでいるものの、持続可能性の総合的な評価・分析に関しては記述的なものにとどまっており、定量的な評価はほとんどなされていない。

日本の都市を対象とした持続可能性の評価事例としては、コンパクト化政策による影響分析のひとつとして、持続可能性をいくつかの指標として取り上げている山崎³⁾の研究がある。

表1 持続可能性評価指標の内訳

持続可能性要素	指標
環境	自動車CO ₂ 排出量
経済	財政力
社会	人口社会増減

本研究では持続可能性を「現在から将来に対しての環境・社会性・経済の向上性を考慮した上での、今日世代の欲求の充足度合い」とであると再定義する。そして、表1に示した各指標値を2030年まで推計し、利用することで、持続可能性の検討を行えるようにするものとする。

その際、持続可能性要素は代替不可能でどれもが不

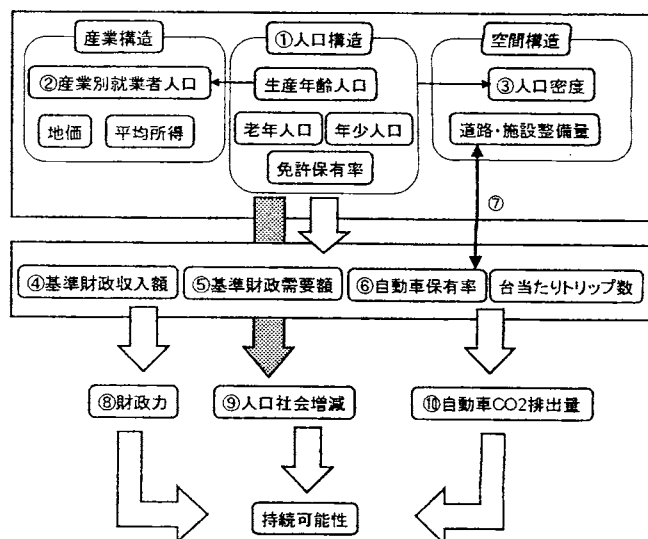


図1 持続可能性評価モデルの構造

可欠であるという考えの元に、それぞれの要素を等価に扱い、統合化する。

3. 評価モデル

持続可能性評価モデルの構成を図1に示す。具体的な推計の流れを以下に示す。

- ①将来の男女5歳別推計人口を、コーホート要因法⁴⁾を用いて推計する。生残率、純移動率は過去のトレンドから与えられるものとする。
- ②産業別就業者人口は指数曲線の形状と近似しているため(1)式のようにモデル化する。

$$E_{ij} = \alpha_i \cdot T^{\beta_j} \cdot P_i \dots \dots \dots (1)$$

ここで、 i : 地域 i 、 j : 第 j 次産業

E : 産業別就業者人口、 P : 生産可能年齢人口

T : トレンド変数、 α : 地域パラメータ、

β : 産業パラメータ

- ③人口密度の変化はその地域の人口変化と比例すると考えるが、都市計画区域面積を持つ地域に関しては、人口密度の低下が抑えられると考えられる。

- ④基準財政収入額は地方税収入見込額に3/4を乗じ、地方譲与税を加えたものである。地方税に関しては表2のように説明変数を設定し、線形モデルを考える。また、地方譲与税は人口に対して線形回帰すると考える。

表2 基準財政収入額の推計項目

税目	説明変数
地方住民税個人割	平均収入・就業者人口
地方住民税法人割	産業別事務所数
固定資産税	地価・可住地面積
都市計画税	都市計画区域面積・地価
市町村タバコ税	成人人口

⑤基準財政需要額モデルは、林⁵⁾を参考に、(2)式のような地方公共サービスの生産技術に関するコブ・ダグラス型の費用関数を考える。

$$\ln C = \beta_0 + \beta_w \ln \omega + \beta_r \ln r + \beta_g \ln g \cdots (2)$$

ここで、 C ：基準財政需要額、 ω ：労働、 r ：資本、 g ：直接生産物、 β_0 、 β_w 、 β_r 、 β_g (>0)：パラメータ
労働 ω は地方公務員の一人あたり賃金で置き換えられる。また、林⁵⁾は資本価格 r は地域間格差がないと捉えられているが、本研究では必ずしもこれが同じとは考えない。 g は混雑性を持つ地方自治体の提供する地方公共サービスをあらわす。したがって実際に住民に届く公共サービス水準を z とし、混雑関数を(3)式のように特定化する。

$$\ln g = \ln z + (\lambda_0 + \lambda_n \ln n + \sum_i \lambda_i a_i) \cdot \ln n \cdots (3)$$

ここで、 n ：人口、 a ：地域特性
 λ_0 、 λ_n 、 λ_i (>0)：パラメータ

林⁵⁾は行政サービス水準を教育・インフラ・福祉・医療の三分野を考慮しているが、本研究では特に空間構造を主眼としているため、基準化したインフラ・施設整備量の単純合計を行政サービスと考え、ソフト面での自治体の生産活動は加味しない。

⑥乗用車保有率モデルは加藤ら⁶⁾によるモデルの構造を利用する。名目市民所得を乗用車最低価格で除したものを「基準化所得」とし、これを説明変数に用いて(4)式のようにモデル化を行う。

$$y = \frac{K}{1 + \alpha \exp(-\beta \cdot x)} \cdots (4)$$

ここで、 y ：乗用車保有率、 x ：基準化所得

K ：潜在的乗用車市場規模
 β (>0)：パラメータ

K 値が都市間で異なる要因は道路整備水準、都市構造とし、(5)式のようなコブ・ダグラス型関数に K 値を推定する。

$$K = \gamma_1 \cdot R^{\gamma_2} \cdot D^{\gamma_3} \cdot A^{\gamma_4} \cdots (5)$$

ここで、 R ：一人当たり道路延長

D ：DID人口密度、 A ：DID面積

γ_1 、 γ_2 、 γ_3 (>0)：パラメータ

⑦乗用車保有台数の増加が道路整備を誘発する、というメカニズムを検証し、定式化する。その繰り返しが更なる乗用車保有率の上昇、財政需要の増加につながる、という流れをシュミレートする。

⑧財政力は⑤⑥より得られた基準財政収入額を基準財政需要額で除する事で得られる。

⑨人口の社会増減に関しては、①の将来推計人口と封鎖人口との差から求められる。

⑩自動車CO₂排出量は、松橋ら⁷⁾の排出推計テーブル(6)を利用する。

$$E_i = D_i \cdot P_i \cdot e_i \cdots (6)$$

ここで、 i ：地域 i 、 E ：CO₂排出量

P ：乗用車保有台数、 D ：台あたり走行台キロ

e ：排出係数

推計モデルの特定化においては、対象地域の過去10～20年分の人口構成・都市施設整備量・財政に関するデータを使用する。

4. 今後の方針

本稿では将来推計から得られる持続可能性評価指標の概要を提案した。今後は具体的に各持続可能性要素の統合化手法を示し、実際に全国の市区町村にこれらを適用する。また、それを用いて人口構造・都市構造によって類型化された各市町村の将来のシナリオを描いていく予定である。

<参考文献>

- 1) Gro Harlem Brundtland: Our Common Future, 1987
- 2) OECD: Sustainable Development - Critical Issues, 2001
- 3) 山崎清, 西野郁夫, 岩上一騎: 都市の構造分析: コンパクトシティ, 2004, Best Value Vol.7
- 4) 人口問題研究所: 日本の市区町村別将来推計人口ー平成12(2000)～42(2030)年ー, 2004
- 5) 林正義: 自治体規模と地方財政支出, 2003, 明治学院大学産業経済研究所 研究所年報 pp.63-83
- 6) 加藤博和, 林良嗣: 経済成長レベ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, 1997, 交通工学第32巻5号, pp.41-50
- 7) 松橋啓介, 上岡直見: 市区町村の運輸部門 CO 排出の推計手法に関する比較研究, 2004, 環境システム研究論文集 32, pp.235-242