

社会経済シナリオの違いを考慮した市区町村人口推計に関する基礎的研究

長崎大学
電力中央研究所
京都大学防災研究所

正会員 ○吉田 護
正会員 中野 一慶
正会員 多々納 裕一

1. はじめに

将来の市区町村人口の推計値は、社会基盤整備やエネルギー利用、災害リスク等を評価する際の重要な基礎情報である。本研究では、環境統合評価モデリングの分野で利用されている Shared Socio-economic Pathways (以下, SSPs) ¹⁾²⁾ に沿った市区町村別の将来人口を推計するための基本的枠組みを提案し、実際に 2050 年の市区町村人口の推計を行う。SSPs は元来、地球温暖化問題を考える上で必要となる将来の社会経済シナリオを叙述したものであり、市区町村の将来人口推計に活用するためには、推計手法に留意しつつ、シナリオと整合的にパラメータを設定する必要がある。本研究では、人口推計手法としてプールモデルを活用するとともに、SSPs に応じたパラメータの設定方法を提案し、実際のデータを用いて人口推計を行う。

2. 本研究の基本的な枠組み

(1) 将来の人口推計手法

小地域人口の適切な推計方法は、データの制約及び対象とする推計空間単位に依存する。本研究では、2015 年国勢調査において公開されている、男女別、5 歳年齢区分別の市区町村間転出入者数を用いて、コホート要因法により市区町村別の将来人口を推計する。

地域人口の推計方法は、地域間人口移動の仮定に応じて単一地域モデルと多地域モデルに大別される。そのうち、代表的な単一地域モデルである純移動率モデルは、当該人口に占める転入者数の割合に関する解釈ができず、また転出者と転入者の総数が一致しない、という課題が指摘されている ⁴⁾。そこで、本研究では多地域モデルの中から、プールモデルを用いて市区町村別の人口推計を行う。都道府県を対象としてプールモデルの推計精度が高いことを示したものととして文献 ⁴⁾ が挙げられる。

プールモデルによる人口動態は、小池 ⁴⁾ を参考に

$${}_{x+5}P(t+5)_i = {}_xP(t)_i \times {}_xs(t)_i - {}_xO(t)_i + {}_xPool(t) \times {}_xd(t)_i + {}_xm(t)_i \quad (1a)$$

$${}_xO(t)_i = {}_xP(t)_i \times {}_xo(t)_i \quad (1b)$$

$${}_xPool(t) = \sum_i {}_xO(t)_i \quad (1c)$$

によって表される。なお、 ${}_xP(t)_i$ は時点 t の市区町村 i の $x \sim x+4$ 歳人口、 ${}_xs(t)_i$ はその生残率、 ${}_xO(t)_i$ は転出者数、 ${}_xPool(t)$ は時点 t の $x \sim x+5$ 歳人口の総転出者数（総転入者数）、 ${}_xm(t)_i$ は純移民数を表す。市区町村 i の $x \sim x+4$ 歳人口の転出率 ${}_xo(2015)_i$ 、年齢区分別配分率 ${}_xd(2015)_i$ は、2015 年国勢調査データより計算される。

(2) SSPs に応じたプールモデルの想定

SSPs では、地球温暖化に対する緩和策と適応策の困難性を軸として、SSP1～5 までの 5 つの叙述シナリオが示されており、SSP1 は持続可能 (Sustainability)、SSP2 は中庸 (Middle of the Road)、SSP3 は地域分断 (Regional Rivalry)、SSP4 は格差 (Inequality)、SSP5 は化石燃料依存発展 (Fossil-fueled Development) と概略が表現される。各シナリオは文献 1)2) で詳細に叙述されており、温暖化対策等の議論の背景情報として広く共有して活用されているため、我が国の将来人口や社会シナリオを検討する上でも有用な参照点となる。そこで本研究では SSPs のシナリオと整合的な形で市区町村別の人口推計を行う。出生・死亡率、純移民数は公開されている諸元を用いる ³⁾。一方、転出率、転入率は、2015 年国勢調査における各市区町村の転出入率実績をもとに表-1 のように仮定した。SSP1 はコンパクト

キーワード 将来人口、市区町村、プールモデル、共有社会経済パス

連絡先 〒852-8521 長崎市文教町 1-14 長崎大学文教キャンパス環境科学部棟 433 TEL 095-819-2733

表-1 SSPs における市区町村別転出/転入率の想定

SSP element	SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5
出生率	中	中	低	低	高
死亡率	低	中	高	中	低
移民	中	中	低	中	高
都市化程度	中	中	低	中	高
総人口	+	0	--	-	++
市町村分類	転出率 転入率	転出率 転入率	転出率 転入率	転出率 転入率	転出率 転入率
政令指定都市	0 +	0 0	- 0	0 0	- 0
核都市	0 +	0 0	- 0	0 0	- +
東京都市圏	0 -	0 0	- 0	0 0	+ 0
それ以外	0 -	0 0	- 0	0 0	- +

注 1) 出生率, 死亡率, 移民数の想定は Samir KC et.al. (2017) による

注 2) 市町村分類及び転出率, 転入率の想定は筆者らによる

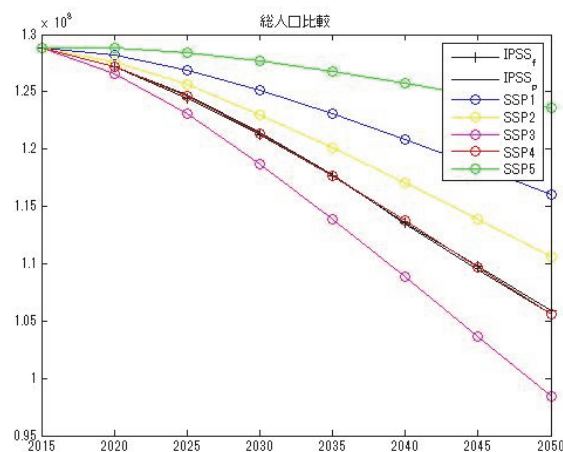


図-1 プールモデルによる SSPs 毎の将来人口推計

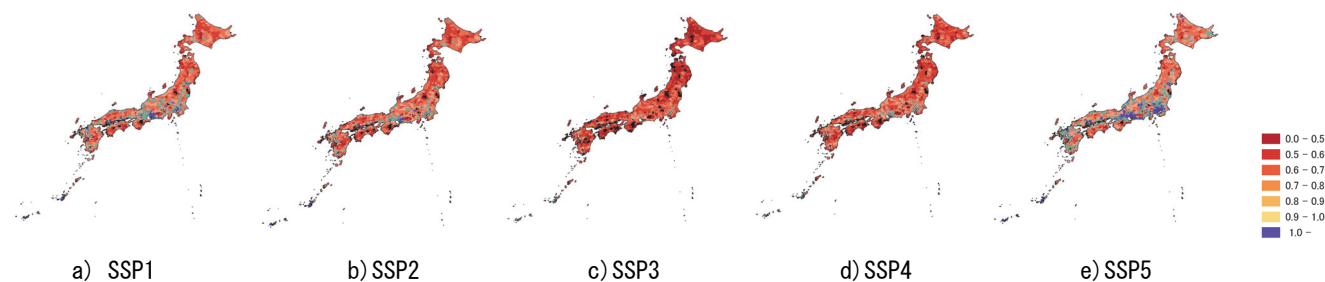


図-2 2015 年人口を基準とした 2050 年人口比率

トシティが実現される都市像であり, SSP3 は地域分断が進み, 住民の転出が鈍化する状況を想定した. SSP4 は地域間格差の広がりにより東京都市圏への転入率が増加する状況, SSP5 はさらに東京都市圏への一極集中が進む状況を想定した. SSP2 は国勢調査から得られる現状の傾向が維持される.

なお, シナリオsの転出率, 転入率のマークアップ率を α_s , β_s とする. このとき, 転出率は $(1 + \alpha_s) \times o(t)_i$, 転入率は, 増加する市区町村は $(1 + \beta_s) \times d(t)_i$, 減少する市区町村は $(1 - \beta_s)Z^\pm$ と表される. なお, $Z^\pm = \sum_{a \in A^+} d_a / \sum_{a \in A^-} d_a$ であり, A^+ は転入率が増加, A^- は減少する市区町村の集合を表す. このとき, 全ての市区町村の転入率の総和は 1 を維持する. 以下では, 表-1 に従い, そのマークアップ率は 0.2 として推計した.

3. 計算結果及び今後の課題

図-1 に将来人口の推移過程の推計結果を示す. なお, 参考として国立社会保障・人口問題研究所が公開している出生率, 死亡率, 純移民者数を用いた純移動率固定モデルとプールモデルの推計結果もあわせて掲載している. どのシナリオも人口減少は避けられないが, SSP3 と SSP5 では 2050 年時点で 2 千万人以上の開きがあり, 出生率, 死亡率, 移民数の違いが総人口の推移に大きな影響を及ぼすことが分かる. また, 図-2 に SSPs の 2015 年人口を基準とした 2050 年人口の比率を表す. 最も総人口減少幅の小さい SSP5 においても, 都市部の市区町村を除くと, 人口減少幅の大きい市区町村が多く見られる.

こうした基礎情報を様々な社会経済シナリオにおける災害リスク評価等の検討に活用していくことが今後の課題となる.

参考文献

- 1) O'Neill et al.: The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century, *Glob. Environ. Change*, 42, 169-180, 2017.
- 2) Samir KC and W Lutz: The human core of the shared socioeconomic pathways: population scenarios by age, sex and level of education for all countries to 2100, *Glob. Environ. Change*, Vol.42, pp.181-192, 2017.
- 3) Wittgenstein Centre for Demography and Global Human Capital: Wittgenstein Centre data explorer, <http://dataexplorer.wittgensteincentre.org/shiny/wic/> (2018 年 12 月 25 日アクセス可)
- 4) 小池司朗: 地域別将来人口推計における人口移動モデルの比較研究, 人口問題研究, 64(3), pp.87-111, 2008.