

目的

本報告は2005年以降全国的に合計(特殊)出生率が回復する中で、出生率の地域格差を説明する社会経済的要因、政策的な要因の空間的影響に着目し、それらの諸要因との関係を明らかにすることを目的としている。

日本における出生率の地域格差は人口転換以前においては「東高西低」の傾向であったものが、人口転換後、工業化、都市化等の近代化の進展によりこの傾向は弱まり、「大都市圏」で合計出生率が低くなり、「非大都市圏」で高くなる傾向に変化した。1970年代以降、全国的に出生率は低下したものの依然として地域格差がみられ、時期によって拡大・縮小を続けている。

出生率の地域格差を検出するに当たって、市区町村データを用い、2005年以降の出生率の地域差を説明する要因について、空間統計学の手法を用いて明らかにする。

具体的には、2005年と2010年の合計出生率および関連する社会経済的要因について、差分データを作成し、出生率の地域格差について、諸要因の影響を示す係数をローカルモデルである地理空間加重回帰モデルによって推定する。

データと分析手法

市区町村の合計出生率は、間接標準化法を用いて子ども女性比(婦人子ども比)と標準人口合計出生率から算出したTFRを用いた(山内 2009)。

標準化TFRは以下のように算出される。

$$TFR^i = \frac{sCWR^i}{CWR^i} \times TFR^i \quad sCWR^i = CWR^i \times \frac{P^i(0-4, t) \times \frac{5L_0}{5L_0}}{\sum_x \{P^{i,j}(x, t) \times \alpha^j(x)\}} \quad \alpha^j(x) = \frac{\sum_{n=0}^4 B^j(x-n, t-n)}{P^{j,j}(x, t)}$$

ここで、 i は全国、 h は地点を示し、 x は年齢、 t は年次である。 $sCWR$ は間接標準化女性子ども比、 A は人口(A は女性)、 l_0, l_5 は生命表における0歳時生存数と0~5歳定常人口を示す。

図1は2005年から2010年までに全国の合計出生率の差分を示したものである。合計出生率の差分の地理的分布をみると、人口規模が大きい都市部において合計出生率が上昇していることがわかる。

地理空間加重回帰モデルは緯度経度情報を用いて、回帰地点ごとの x と y の関係に、回帰地点からの距離が大きくなるに従ってウェイトが小さくなる距離減衰型のカーネル関数による加重をかけて推定値を推定する(Brunsdon et al. 1996, Fotheringham et al. 2002)。基本モデルは以下の通りである。

$$y_i = \beta_0(i) + \beta_1(i)x_{1i} + \beta_2(i)x_{2i} + \dots + \beta_n(i)x_{ni} + \varepsilon_i$$

$$\hat{\beta}(i) = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i) Y$$

$W(i)$ は $n \times n$ の空間加重行列

ここで加重関数はバースクエア型のカーネル関数、加重関数のバンド幅は適応型、バンド幅の推定方法はAICによる推定によって行っている。上記の設定によって、自治体が集中している都市部と自治体間の距離が広い地方部で加重のかかり方の調整が可能になる柔軟なモデルを適用する。

使用する変数は以下の通りである(表1)。従属変数は合計出生率、関心のある独立変数は女性就業率と経済状況を示す男性の完全失業率、子育て支援変数の代理変数である保育所数、転入超過率、外国人割合である。各変数は2005年と2010年の二時点のデータを用い、全てのデータは2005年と2010年の差分データを作成している。

1,853市区町村が今回の分析対象である。

表1 変数リストと記述統計

	合計出生率 (05-10差分)	女性30代 未婚率 (05-10差分)	核家族世帯 割合 (05-10差分)	転入超過率 (05-10差分)	女性15-49歳 就業率 (05-10差分)	男性完全 失業率 (05-10差分)	外国人割合 (05-10差分)	0-5歳人口 10万当たり 保育所数 (05-09差分)
度数	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853
平均値	-0.037	3.196	-0.035	0.023	7.459	1.057	0.054	41.913
最頻値	-1.023	-11.129	-12.415	-0.199	-12.042	-8.953	0.000	0.000
標準偏差	0.151	2.965	2.010	0.041	2.766	1.558	0.460	147.855
最小値	-1.023	-11.129	-12.415	-0.199	-12.042	-8.953	-3.783	-992.300
パーセン タイル								
25%	-0.106	1.686	-1.195	0.003	5.551	0.300	-0.061	0.000
50%	-0.021	3.045	-0.127	0.020	7.358	1.030	0.030	29.500
75%	0.043	4.548	1.125	0.041	8.764	1.862	0.140	84.200
最大値	1.028	28.325	15.183	0.329	26.411	8.059	11.314	824.400

※各変数は2005年と2010年の差分について記述統計を算出している。ただし、保育所数は2009年との差分である。

表2 GWRによる係数の要約

カーネル関数: バースクエア型
標準数に対する比率(Adaptive quantile): 0.0777(バンド幅=154.0791)
推定値の要約

変数名	最小値	25%	中央値	75%	最大値	global
切片	-0.1182	0.0318	0.0741	0.1200	0.3637	0.0781
女性30代未婚率(05-10差分)	-0.0360	-0.0167	-0.0129	-0.0076	0.0076	-0.0135
核家族世帯割合(05-10差分)	-0.0503	-0.0054	0.0029	0.0084	0.0487	-0.0021
転入超過率(05-10差分)	-1.6230	-0.2101	0.1790	0.3339	1.9580	0.1107
女性15-49歳就業率(05-10差分)	-0.0442	-0.0118	-0.0055	0.0019	0.0157	-0.0073
男性完全失業率(05-10差分)	-0.0555	-0.0150	-0.0075	0.0004	0.0333	-0.0080
外国人割合(05-10差分)	-0.2656	-0.0662	-0.0199	0.0043	0.1364	-0.0184
0-5歳人口10万当たり保育所数 (05-09差分)	-0.0012	-0.0004	-0.0003	-0.0002	0.0001	-0.0003

有効パラメータ数: 320.9834, 有効自由度: 1532.017
AIC: -2802.336 (OLS: -2170.404), AICc: -2478.864
R²値の平均値: 0.505, 残差平方和: 20.94461

表3 Leung et al.によるF検定結果

Leung et al. (2000)	F	df1	df2	SS OLS residuals	SS GWR residuals	SS GWR improvement
F(1) test	0.7574	1622.7270	1845.0	***	33.304	20.945
F(2) test	2.1876	430.8830	1845.0	***	33.304	12.359
F(3) test	F	分子 自由度	分母 自由度			
切片	2.5819	475.1582	1622.7	***		
女性30代未婚率(05-10差分)	1.7300	364.7512	1622.7	***		
核家族世帯割合(05-10差分)	2.7741	380.1829	1622.7	***		
転入超過率(05-10差分)	1.9822	364.8196	1622.7	***		
女性15-49歳就業率(05-10差分)	2.7232	434.6581	1622.7	***		
男性完全失業率(05-10差分)	1.4656	396.4521	1622.7	***		
外国人割合(05-10差分)	1.4477	164.2346	1622.7	***		
0-5歳人口10万当たり保育所数 (05-09差分)	1.6408	157.5530	1622.7	***		

有意水準: 0 **** 0.001 *** 0.01 ** 0.05 * 0.1 ** 1

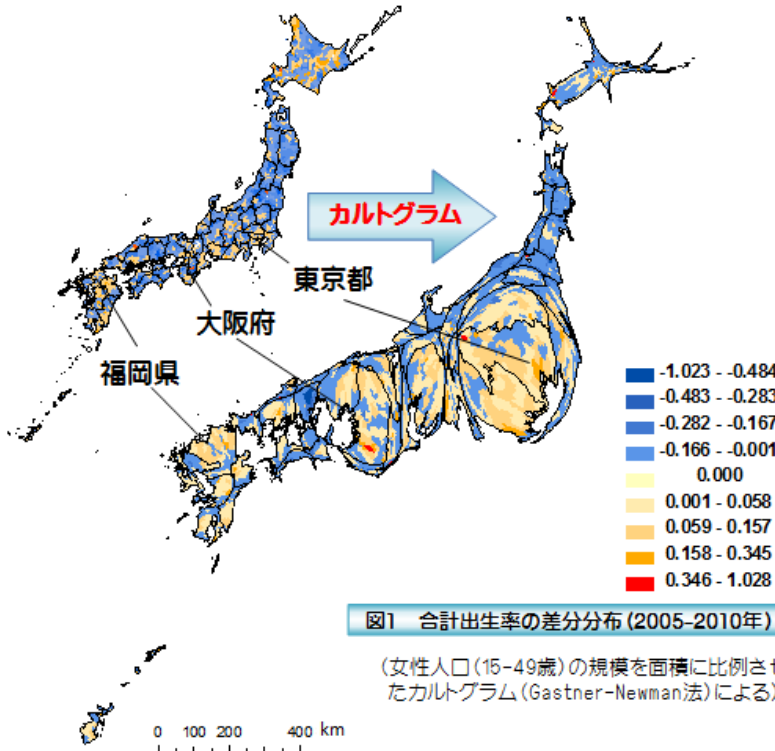


図1 合計出生率の差分分布(2005-2010年)

(女性人口(15-49歳)の規模を面積に比例させたカルトグラム(Gastner-Newman法)による)

分析結果

表2には地理加重回帰モデルの推定結果を示している。バンド幅をみると154.0791であり、空間加重が回帰地点から約154地点の標準地点にかかることを示している。

独立変数の係数分布をみると(表2)、女性就業率は全国的に上昇している中で、係数の分布は、首都圏、関西圏、九州地方南部、北陸地方、北海道北部において出生率の回復と女性就業率との間に正の関係がみられた。保育所数については、2005年から2010年の変化は全国的に増加傾向があり、地方部においては減少している自治体も多々みられる。係数の分布は、全国的に負の関係を示すが、九州地方、北陸地方、大都市圏において強い負の傾向がみられた。男性の完全失業率は2005年から2010年でみると、2008年末に生じた世界同時不況があったことから全国的に上昇した。

GWRがOLSよりも優れているモデルであるかどうかを評価する指標に、レングらのF検定がある(Leung et al. 2000)。F(1)検定の結果、OLSモデルよりもモデルフィットがよいこと、F(2)検定の結果、OLSモデルと有意な差があること、F(3)検定の結果、各共変量は地域的な分布に統計的な差があるということが示された(表3)。

図2 GWRによる各変数のローカル係数の分布

