

全国の母子世帯の子供の空間クラスター： GIS と空間パネルデータを用いた分析

安部由起子*・河端瑞貴**・柴辻 優樹***

Spatial Clusters of Children in Single-Mother Households in Japan: An Analysis with GIS and Spatial Panel Data

Yukiko ABE*, Mizuki KAWABATA**, Yuki SHIBATSUJI***

Abstract: We examine spatial clustering patterns of children living in single-mother households in Japan, where poverty risk among these children is extremely high. Our analysis employs spatial panel data at the municipal level in 2000, 2005, and 2010. The Global and Local Moran's I statistics reveal significant spatial clustering of children in single-mother households. The spatial clusters of these children are located mostly in Hokkaido and western Japan. The spatial clustering patterns of younger children (under the age of 6) and older children (aged 6-18) are similar, but the older children are more residentially clustered, and this trend intensified over the 10-year period. The results of the spatial fixed-effects models indicate that the proportions of children in single-mother households are high in areas with low income and a high out-migration rate. The results of this study can help identify areas that need policy attention.

Keywords: 母子世帯の子供 (children in single-mother households), 空間クラスター (spatial clusters), 空間統計 (spatial statistics), 空間パネルデータモデル (spatial panel data models), 日本 (Japan)

1. はじめに

日本は、先進国の中で著しく母子世帯の子供の貧困率が高い。2012 年のひとり親と未婚子だけの世帯の子供（20 歳未満）の相対的貧困率は 53.1%と約 2 人に 1 人が貧困である（阿部，2019）。2015 年には 43.6%に減少したが、OECD 諸国のひとり親世帯の相対的貧困率の平均（31.6%）よりも顕著に高い（OECD, 2018）。母子世帯の子供はどの地域にクラスター化しているのだろうか。貧困地域に関する既存研究は多いが（Wilson, 1987; Massey and Denton, 1993; Jagowsky, 1997; Allard, 2017），母子世帯の子供の空間クラスターおよびその経年変化を分析した研究は少ない。

国勢調査によると、2000～2010 年の 10 年間で、日本の母子世帯数（他の世帯員がいる世帯を含む）は約 86 万 7 千世帯から約 108 万 2 千世帯へと 25% 近く増加した。そこで本研究では、全国を対象として、次の 3 つの問いについて検討する。（1）母子世

帯の子供は日本国内のどこにクラスター化しているのか？（2）母子世帯が増加した 2000～2010 年の期間に、母子世帯の子供の空間クラスターはどのように変化したか？（3）地域の特徴と母子世帯の子供率にはどの程度の関係があるか？

母子世帯の子供は 6 歳未満と 6～18 歳に分けて分析し、年齢区分で結果に違いがあるかについても分析する。第 2 節で分析方法を説明し、第 3 節で結果を報告する。第 4 節で結論を述べる。

2. 分析方法

2.1. データ

本分析では、全国を対象とし、市区町村単位の（1）母子世帯の子供率（6 歳未満）と（2）母子世帯の子供率（6～18 歳）を用いる。それぞれ、母子世帯の当該年齢の子供の数を、一般世帯の当該年齢の子供の数で除した値とする。母子世帯は、母子以外の世帯員（祖父母等）が含まれる世帯は除かれている。国

* 非会員 北海道大学大学院経済学研究院（Hokkaido University）

** 正会員 慶應義塾大学経済学部（Keio University）

〒108-8345 東京都港区三田 2-15-45 E-mail : mizuki@econ.keio.ac.jp

*** 学生会員 慶應義塾大学経済学研究科（Keio University）

勢調査および国土数値情報の行政区域データを用いて、2000、2005、2010 年 ($T=3$) の市区町村単位のパネルデータを作成した。合併の場合は、合併前のデータを合併後の市区町村に合わせて合算した。分割の場合は、分割後のデータを分割前の市区町村に合わせて合算した。一部編入の場合は (2006 年の山梨県上九一色村)、基本単位区の人口を用いて案分し、編入先市区町村に合算した。その結果、パネルデータ化した各年の総市区町村数は 1,852 となった。

地域の特徴としては、市区町村単位の平均所得、離婚率、転出率、保育所供給率を用いる。平均所得は、総務省「市町村税課税状況等の調」の課税対象所得を納税義務者数 (所得割) で除した課税対象所得 (納税義務者数一人当たり) とする。離婚率は、既婚女性 1,000 人当たりの離婚件数である refined divorce rate (England and Kunz, 1975) とする。離婚件数は日経 NEEDS、既婚女性数は国勢調査のデータを利用した。転出率は、転出者数から転入者数を差し引いた人数を人口で除した値とする。データは日経 NEEDS を用いた。保育所供給率は、保育所 (認可保育所とへき地保育所) の定員を 6 歳未満人口で除した値とする。データは厚生労働省の社会福祉施設等調査と国勢調査を用いた。

2.2. 母子世帯の子供の空間クラスター

母子世帯の子供の空間クラスターについては、母子世帯の子供率 (6 歳未満、6~18 歳) の Global Moran (Moran, 1950) および Local Moran (Anselin, 1995) 統計量を計算、視覚化して分析する。空間重み行列には queen 型の 1 次隣接行列 (境界線あるいは頂点が接する隣接であれば 1、そうでなければ 0) を用いる。空間重み行列は行和が 1 になるように標準化する。統計的有意性の判断には 99,999 のランダムな順列数による疑似 p 値を用いる。

まず、Global Moran 統計量と Moran 散布図を示すことで、統計的に有意な空間クラスターの有無を分析する。次に、Local Moran 統計量に基づく 5% 有意水準で有意な High-High クラスター (高い値の空間クラスター)、High-Low 外れ値 (高い値が主に低い値に囲まれた空間的外れ値)、Low-High 外れ値 (低

い値が主に高い値に囲まれた空間的外れ値)、Low-Low クラスター (低い値の空間クラスター) を特定する。その結果を Local Moran クラスターマップに視覚化し、空間クラスター数を表にまとめることで、空間クラスターの空間分布と経年変化を分析する。

2.2. 非空間・空間パネルデータモデル

母子世帯の子供率 (被説明変数) と平均所得、離婚率、転出率、保育所供給率 (説明変数) の関係をパネルデータモデルを用いて分析する。市区町村固有効果と説明変数は独立ではない可能性があるため、本分析では固定効果モデルを用いる。まず、以下の式 (1) の非空間固定効果モデルを推定する。

$$y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + v_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

i は市区町村、 t は年、 y_{it} は被説明変数、 X_{it} は説明変数、 v_i は固有効果、 ϵ_{it} は誤差項を表す。

次に、以下の式 (2) の空間固定効果モデルを推定する。

$$y_{it} = \lambda W y_{it} + X_{it}\beta + W X_{it}\theta + v_i + u_{it} \quad (2)$$

$$u_{it} = \rho M u_{it} + v_{it}$$

$W y_{it}$ は被説明変数の空間ラグ、 $W X_{it}$ は説明変数の空間ラグ、 u_{it} は誤差項の空間ラグ、 v_{it} は独立同分布 (i.i.d.) の擾乱項を表す。 W と M は空間重み行列であり queen 型の 1 次隣接行列を用いる。空間重み行列は行和が 1 になるように標準化する。非空間および空間パネルデータモデルについては、Baltagi (2013) や Elhorst (2014) の解説が参考になる。比較のために、プーリング回帰の結果も示す。

なお、変量効果モデルも推定したが、非空間モデル、空間モデルともにハウスマン検定の結果は固定効果モデルを支持した。離婚率は係数の推定値が非常に小さいため、100 で除した値 (離婚率/100) を変数に用いる。モデルには、2000 年を基準とする 2005 年、2010 年ダミーに加えて、Wooldridge (2016, p. 437) を参考に年ダミーと説明変数の交差項を含め、母子世帯の子供率と説明変数との関係の経年変化についても分析する。

3. 結果

3.1. 母子世帯の子供の空間クラスター

図1は市区町村単位の2000年と2010年の母子世帯の子供率(6歳未満および6~18歳)の地図である。欠損値のある市区町村はサンプルから除いている。母子世帯の子供率は、日本国内で一様に分布していないこと、経年変化も一様に変化していないこと、特定の地域にクラスター化していることが見て取れる。

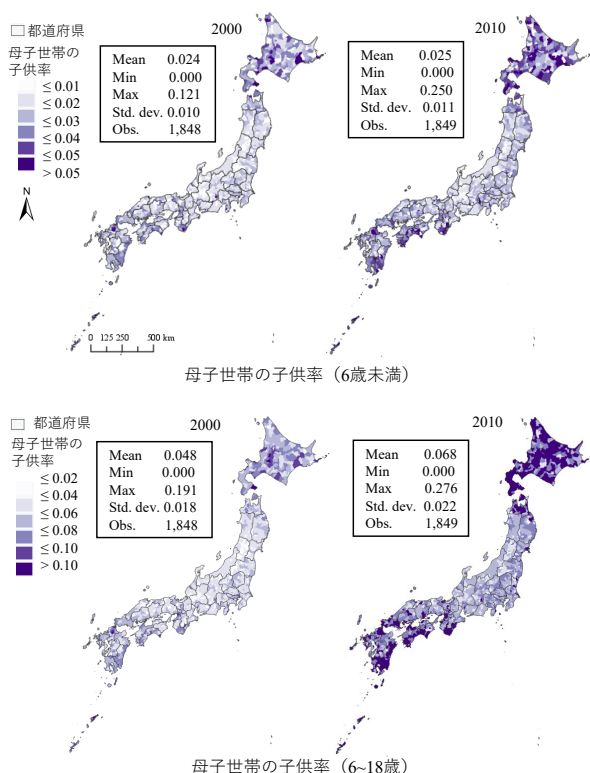


図1 母子世帯の子供率

図2は2000年と2010年の母子世帯の子供率(6歳未満および6~18歳)のGlobal Moran統計量およびMoran散布図である。欠損値のある市区町村および隣接市区町村のない市区町村はサンプルから除いている($n=1,801$)。母子世帯の子供率の高い(低い)空間クラスターが存在すること、6~18歳の方が6歳未満よりも空間クラスターの度合いが強いこと、6歳未満、6~18歳ともに2000年から2010年にかけて空間的集中の度合いが増加したことがわかる。

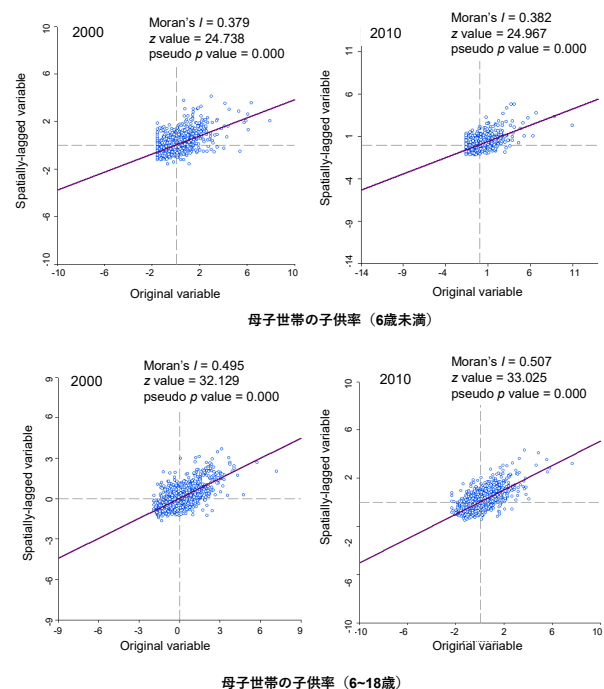


図2 Global Moran 統計量と散布図

図3は2000年と2010年の母子世帯の子供率(6歳未満および6~18歳)のLocal Moranクラスターマップを示す。表1は対応する空間クラスター/外れ値の数をまとめた表である。母子世帯の子供率の高いHigh-Highクラスターは北海道と西日本に多い。High-Low外れ値は比較的少なく、本州でまばらに見られる。母子世帯の子供率の低いLow-Lowクラスターの多くは本州に存在する。Low-High外れ値の多くはHigh-Highクラスターの多い北海道と西日本に見られ、High-Highクラスターに近い場所に存在する。

6歳未満と6~18歳の空間クラスター/外れ値の空間分布は似ているが、空間クラスターの数には6~18歳の方が顕著に多い。6歳未満と6~18歳の空間クラスター/外れ値の2000~2010年の経年変化も似た空間分布を示しているが、High-Highクラスターの数に特筆すべき違いが見られる。6歳未満ではHigh-Highクラスター数が減少した一方で、6~18歳では増加している。一方、Low-Lowクラスターの数には6歳未満、6~18歳ともに増加している(表1)。

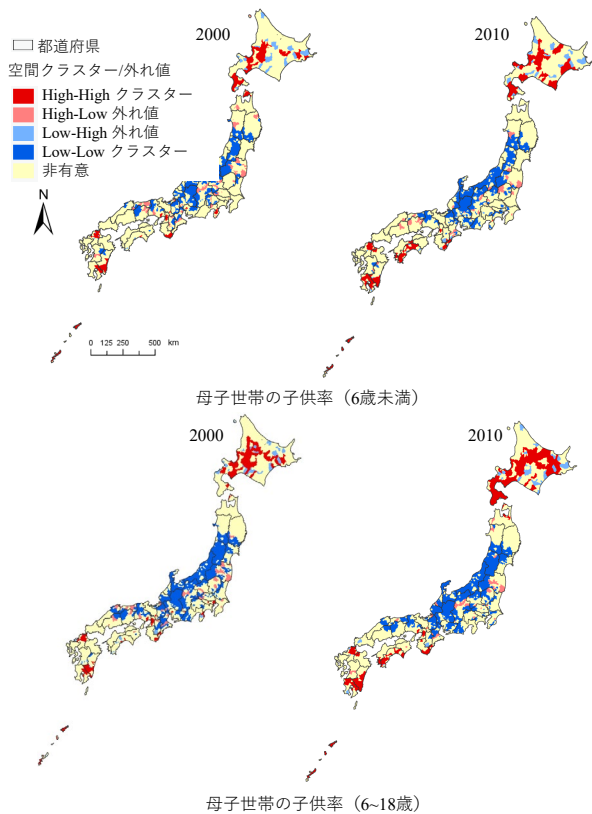


図3 Local Moran クラスターマップ

表1 Local Moran : 空間クラスター・外れ値の数

	High-High クラスター	High-Low 外れ値	Low-High 外れ値	Low-Low クラスター	非有意
母子世帯の子供率					
6歳未満					
2000年	166	41	27	183	1384
2010年	154	29	34	209	1375
6~18歳					
2000年	212	35	35	269	1250
2010年	237	30	25	280	1229

注) 各サンプルの観測(市区町村)数は1,801。

3.2. 推定結果

表2は母子世帯の子供率(6歳未満)の回帰分析の推定結果を示す。Wald検定の統計量は空間項全てが同時に有意であることを示し、空間的相互関係を考慮する重要性を示唆している。

表3に表2の推定結果に基づく平均限界効果をまとめる。まず、非空間固定効果モデルの2000~2010年の結果を見ると、平均所得、離婚率、転出率は有意である。次に、空間固定効果モデルの2000~2010年の結果を見ると、平均所得と転出率の総合効果(そ

れぞれ-0.059, 0.215)が有意であり、非空間モデルの限界効果(それぞれ-0.022, 0.053)よりも値が大きい。

平均所得は直接効果と間接効果がともに負で有意であり、母子世帯の子供率(6歳未満)は、平均所得が低下した市区町村および隣接市区町村の平均所得が低下した市区町村で上昇したことを示唆している。離婚率/100の直接効果(0.066)は正で有意であり、非空間固定効果モデルの限界効果(0.062)に値に近い。しかし、間接効果(-0.057)は負で有意である。この結果は、母子世帯の子供率(6歳未満)は、離婚率の増加した市区町村で上昇した一方、隣接市区町村の離婚率が増加した市区町村では低下したことを示唆している。直接効果と間接効果を合わせた総合効果は正で有意ではない。転出率は、総合効果、直接効果、間接効果のいずれも正で、総合効果と間接効果が有意である。直接効果が非有意であることの説明は困難であるが、直接効果と間接効果を合わせた総合効果(0.215)は有意であり、転出率が1%増加すると母子世帯の子供率(6歳未満)が0.215%ポイント上昇することを示唆している。

平均限界効果を年別に見ると、転出率に顕著な経年変化が見られる。転出率の2000年の総合効果は非有意であるが、2005年、2010年にかけて有意になり、効果の度合いが増大している。2010年の直接効果(0.174)は非空間固定効果モデルの限界効果(0.175)と値に近いが、間接効果(0.271)が大きく、間接効果も含めた総合効果(0.444)は非空間固定効果モデルの限界効果よりも格段に大きい。

表4は母子世帯の子供率(6~18歳)の推定結果を示す。3つのモデルに共通して2010年ダミー(Y2010)は正で有意であり、平均所得、離婚率、転出率、保育所供給率を制御した上でも2000年に対し2010年の方が母子世帯の子供率(6~18歳)が高いことを表している。Wald検定の統計量は空間項全てが同時に有意であることを示す。

表5は、表4の推定結果に基づく平均限界効果を示す。まず、非空間固定効果モデルの2000~2010年の限界効果を見ると、平均所得、離婚率、転出率、保育所供給率はすべて有意であり、母子世帯の子供

率（6～18 歳）は平均所得，保育所供給率が低下し，離婚率，転出率が増加した市区町村で上昇したことを表している。

次に，空間固定効果モデルの 2000～2010 年の平均限界効果を見ると，非空間固定効果モデルと同様に平均所得，離婚率，転出率，保育所供給率はすべて有意であるが，それらの総合効果は非空間固定効果モデルの限界効果よりも絶対値が大きい。平均所得の総合効果の値は，平均所得が 1%下がると母子世帯の子供率（6～18 歳）が 0.088%ポイント上がることを示す。離婚率の総合効果は負で有意であるが，直接効果は正で有意，間接効果は負で有意となっている。母子世帯の子供率（6～18 歳）は，離婚率が上昇した市区町村では増加した一方で，隣接市区町村で離婚率が上昇した市区町村では減少したことを示す。転出率は総合効果，直接効果，間接効果は全て正であり，総合効果と直接効果が有意である。総合効果の値は，転出率が 1%上昇すると母子世帯の子供率（6～18 歳）が 0.20%ポイント増加することを表す。年別に見ると，2000 年から 2010 年にかけて，総合効果，直接効果，間接効果の値，有意性ともに増大したことがわかる。

表 2 推定結果：母子世帯の子供率（6 歳未満）

	非空間モデル				空間モデル			
	ブーリング回帰		固定効果		固定効果			
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差		
Ln平均所得	-0.014	0.002 ***	-0.018	0.005 ***	-0.004	0.006		
離婚率/100	0.359	0.008 ***	0.021	0.012 *	0.034	0.011 ***		
転出率	0.197	0.033 ***	-0.074	0.036 **	-0.080	0.034 **		
保育所供給率	0.006	0.001 ***	-0.004	0.002 ***	-0.003	0.001 **		
Y2005	0.012	0.018	0.033	0.018 *	0.014	0.013		
Y2010	0.085	0.018 ***	0.063	0.018 ***	0.020	0.013		
Ln平均所得 × Y2005	-0.002	0.002	-0.004	0.002 **	-0.002	0.002		
Ln平均所得 × Y2010	-0.010	0.002 ***	-0.009	0.002 ***	-0.004	0.002 **		
離婚率/100 × Y2005	0.057	0.013 ***	0.073	0.012 ***	0.057	0.010 ***		
離婚率/100 × Y2010	-0.023	0.013 *	0.052	0.013 ***	0.051	0.010 ***		
転出率 × Y2005	0.149	0.047 ***	0.131	0.042 ***	0.103	0.035 ***		
転出率 × Y2010	0.153	0.057 ***	0.250	0.050 ***	0.236	0.043 ***		
保育所供給率 × Y2005	0.000	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001		
保育所供給率 × Y2010	-0.005	0.002 **	0.006	0.001 ***	0.004	0.001 ***		
定数項	0.108	0.013 ***	0.168	0.043 ***				
<i>空間加重 (Spatially weighted)</i>								
W × Ln平均所得					-0.026	0.008 ***		
W × 離婚率/100					-0.065	0.018 ***		
W × 転出率					0.083	0.046 *		
W × 保育所供給率					-0.001	0.002		
W × 母子世帯の子供率					0.464	0.041 ***		
W × 誤差					-0.497	0.058 ***		
N	5403		5403		5403			
空間項のWald検定					180.900	***		

注) * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

表 3 平均限界効果：母子世帯の子供率（6 歳未満）

	非空間モデル		空間固定効果モデル		
	ブーリング回帰	固定効果	総合効果	直接効果	間接効果
2000-2010年					
Ln平均所得	-0.018 *** (0.001)	-0.022 *** (0.005)	-0.059 *** (0.010)	-0.009 * (0.006)	-0.050 *** (0.011)
離婚率/100	0.370 *** (0.005)	0.062 *** (0.010)	0.010 (0.031)	0.066 *** (0.010)	-0.057 * (0.030)
転出率	0.295 *** (0.022)	0.053 * (0.027)	0.215 *** (0.078)	0.044 (0.027)	0.171 *** (0.074)
保育所供給率	0.005 *** (0.001)	-0.002 (0.001)	-0.004 (0.004)	-0.001 (0.001)	-0.003 (0.003)
年別					
2000年					
Ln平均所得	-0.014 *** (0.002)	-0.018 *** (0.005)	-0.055 *** (0.011)	-0.007 (0.006)	-0.048 *** (0.011)
離婚率/100	0.359 *** (0.008)	0.021 * (0.012)	-0.057 * (0.032)	0.029 ** (0.011)	-0.086 *** (0.030)
転出率	0.197 *** (0.033)	-0.074 ** (0.036)	0.004 (0.082)	-0.075 ** (0.034)	0.079 (0.074)
保育所供給率	0.006 *** (0.001)	-0.004 *** (0.002)	-0.008 ** (0.004)	-0.003 ** (0.001)	-0.004 (0.003)
2005年					
Ln平均所得	-0.016 *** (0.002)	-0.023 *** (0.005)	-0.059 *** (0.010)	-0.009 * (0.006)	-0.050 *** (0.011)
離婚率/100	0.416 *** (0.009)	0.093 *** (0.012)	0.049 (0.034)	0.089 *** (0.011)	-0.040 (0.030)
転出率	0.346 *** (0.034)	0.057 * (0.034)	0.196 ** (0.081)	0.034 (0.033)	0.163 ** (0.074)
保育所供給率	0.007 *** (0.001)	-0.002 (0.002)	-0.005 (0.004)	-0.002 (0.001)	-0.003 (0.003)
2010年					
Ln平均所得	-0.024 *** (0.001)	-0.027 *** (0.005)	-0.062 *** (0.010)	-0.011 ** (0.006)	-0.051 *** (0.011)
離婚率/100	0.335 *** (0.010)	0.073 *** (0.012)	0.037 (0.033)	0.082 *** (0.012)	-0.045 (0.030)
転出率	0.350 *** (0.046)	0.175 *** (0.044)	0.444 *** (0.103)	0.174 *** (0.041)	0.271 *** (0.084)
保育所供給率	0.002 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.003)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.003)

注) * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. 括弧内は標準誤差。

表 4 推定結果：母子世帯の子供率（6～18 歳）

	非空間モデル				空間モデル			
	ブーリング回帰		固定効果		固定効果			
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差		
Ln平均所得	-0.013	0.003 ***	-0.014	0.006 **	0.003	0.006		
離婚率/100	0.720	0.015 ***	-0.077	0.013 ***	-0.019	0.012		
転出率	0.409	0.060 ***	-0.049	0.040	-0.025	0.036		
保育所供給率	0.010	0.003 ***	-0.007	0.002 ***	-0.004	0.002 ***		
Y2005	-0.005	0.034	0.033	0.020	0.017	0.013		
Y2010	0.279	0.032 ***	0.225	0.020 ***	0.087	0.014 ***		
Ln平均所得 × Y2005	0.001	0.004	-0.004	0.003	-0.002	0.002		
Ln平均所得 × Y2010	-0.032	0.004 ***	-0.027	0.002 ***	-0.011	0.002 ***		
離婚率/100 × Y2005	0.191	0.023 ***	0.154	0.014 ***	0.087	0.010 ***		
離婚率/100 × Y2010	0.052	0.024 **	0.142	0.014 ***	0.087	0.011 ***		
転出率 × Y2005	0.210	0.087 **	0.113	0.048 **	0.072	0.036 **		
転出率 × Y2010	0.257	0.105 **	0.269	0.057 ***	0.179	0.044 ***		
保育所供給率 × Y2005	-0.002	0.004	0.001	0.001	0.000	0.001		
保育所供給率 × Y2010	-0.010	0.004 ***	0.002	0.001 *	0.001	0.001		
定数項	0.089	0.023 ***	0.162	0.049 ***				
<i>空間加重 (Spatially weighted)</i>								
W × Ln平均所得					-0.030	0.009 ***		
W × 離婚率/100					-0.077	0.019 ***		
W × 転出率					0.013	0.048		
W × 保育所供給率					-0.003	0.002		
W × 母子世帯の子供率					0.650	0.024 ***		
W × 誤差					-0.587	0.045 ***		
N	5403		5403		5403			
空間項のWald検定					1029.54	***		

注) * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

表 5 平均限界効果：母子世帯の子供率（6～18 歳）

	非空間モデル		空間固定効果モデル		
	ブーリング回帰	固定効果	総合効果	直接効果	間接効果
2000-2010年					
ln平均所得	-0.023 *** (0.002)	-0.024 *** (0.006)	-0.088 *** (0.016)	-0.007 (0.006)	-0.081 *** (0.016)
離婚率/100	0.799 *** (0.010)	0.022 ** (0.011)	-0.110 ** (0.048)	0.028 *** (0.011)	-0.138 *** (0.045)
転出率	0.561 *** (0.040)	0.078 ** (0.030)	0.205 * (0.119)	0.069 ** (0.029)	0.136 (0.111)
保育所供給率	0.007 *** (0.001)	-0.006 *** (0.001)	-0.018 *** (0.005)	-0.005 *** (0.001)	-0.013 *** (0.005)
年別					
2000年					
ln平均所得	-0.013 *** (0.003)	-0.014 ** (0.006)	-0.075 *** (0.016)	-0.002 (0.006)	-0.073 *** (0.016)
離婚率/100	0.720 *** (0.015)	-0.077 *** (0.013)	-0.275 *** (0.049)	-0.038 *** (0.012)	-0.238 *** (0.046)
転出率	0.409 *** (0.060)	-0.049 (0.040)	-0.034 (0.127)	-0.025 (0.037)	-0.009 (0.113)
保育所供給率	0.010 *** (0.003)	-0.007 *** (0.002)	-0.019 *** (0.006)	-0.005 *** (0.002)	-0.014 *** (0.005)
2005年					
ln平均所得	-0.012 *** (0.003)	-0.018 *** (0.006)	-0.082 *** (0.016)	-0.005 (0.006)	-0.077 *** (0.016)
離婚率/100	0.911 *** (0.017)	0.078 *** (0.014)	-0.028 (0.052)	0.061 *** (0.013)	-0.088 * (0.047)
転出率	0.620 *** (0.063)	0.064 (0.039)	0.173 (0.125)	0.057 (0.036)	0.116 (0.112)
保育所供給率	0.009 *** (0.003)	-0.007 *** (0.002)	-0.019 *** (0.006)	-0.005 *** (0.002)	-0.014 *** (0.005)
2010年					
ln平均所得	-0.045 *** (0.003)	-0.041 *** (0.006)	-0.107 *** (0.016)	-0.015 ** (0.006)	-0.092 *** (0.016)
離婚率/100	0.772 *** (0.018)	0.065 *** (0.014)	-0.027 (0.052)	0.061 *** (0.013)	-0.088 * (0.047)
転出率	0.667 *** (0.086)	0.220 *** (0.050)	0.477 *** (0.157)	0.177 *** (0.046)	0.300 ** (0.130)
保育所供給率	0.000 (0.003)	-0.005 *** (0.001)	-0.016 *** (0.005)	-0.004 *** (0.001)	-0.012 ** (0.005)

注) * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. 括弧内は標準誤差.

4. おわりに

日本国内には、母子世帯の子供率の高い空間クラスターが少なからず存在し、その多くは北海道や西日本に見られる。6歳未満と6～18歳の母子世帯の子供率の空間クラスターの空間分布は似ているが、6～18歳の方が空間的集中の度合いが大きく、High-High クラスターの数が顕著に多い。さらに、2000年から2010年にかけて、母子世帯の子供率のHigh-High クラスター数が6～18歳では増加した一方で、6歳未満では減少した。

空間固定効果モデルの推定結果は、母子世帯の子供率は、平均所得が減少し、転出率の高い地域で上昇したことを示し、母子世帯が低所得地域に集中することを示した既存研究（Winchester, 1990; Jargowsky, 1997）と整合的である。転出率の結果は、母子世帯は他の世帯よりも自分の居住地域から遠くに転居する傾向が弱いことを示唆している。平均所得と転出率の間接効果（スピルオーバー効果）を考

慮した総合効果は、非空間固定効果モデルの限界効果よりも大きく、市区町村の境界を跨いだ関係を考慮する重要性を示唆している。

本研究の結果は、母子世帯の子供を重点的に支援すべき地域の特定に役立つと期待する。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP16K13363, JP17K18550, JP19K01691, JP20K01617, および慶應義塾学事振興資金（個人研究 A）の助成を受けた。ここに謝意を表する。

参考文献

- 阿部 彩 (2019) 子どもの貧困率の動向：2012 から 2015 と長期的変動。「貧困統計 HP」.
- Allard, S.W. (2017) *Places in Need: The Changing Geography of Poverty*. New York: Russell Sage Foundation.
- Anselin, L. (1995) Local indicator of spatial association-LISA. *Geographical Analysis* **6**, 93-115.
- Baltagi, B.H. (2013) *Econometric Analysis of Panel Data, 5th Edition*. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- Elhorst, J.P. (2014) *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels*. Heidelberg, Germany: Springer.
- England, J.L., Kunz, P.R. (1975) The application of age-specific rates to divorce. *Journal of Marriage and Family* **37**(1), 40-46.
- Jagowsky, P.A. (1997) *Poverty and Place: Ghettos, Barrios, and The American City*. New York: Russell Sage Foundation.
- Massey, D.S., Denton, N.A. (1993) *American Apartheid: Segregation and The Making of The Underclass*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Moran, P.A.P. (1950) Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika* **37**(1): 17-23.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2018) OECD Family Database: CO2.2: Child Poverty (updated: 13-07-18).
- Wilson, W.J. (1987) *The Truly Disadvantaged: The Inner*

City, The Underclass, And Public Policy. Chicago: The University of Chicago Press.

Wooldridge, J.M. (2016) *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 6th Edition. Boston: Cengage.