

市区町村における若年出産に関する地理情報システムを用いた地域診断

研究協力者 佐々木 溪円（横浜創英大学こども教育学部）

研究分担者 山崎 嘉久（あいち小児保健医療総合センター）

【目的】

全国の市区町村における若年出産の割合に関する地域診断を行い、地理情報システム（geographical information system、GIS）を用いた母子保健情報の利活用例を提示すること。

【方法】

2007年～2015年の人口動態調査を用いて、出生数に対する母の年齢が20歳未満あるいは25歳未満の出生数の比率（若年出産率）を2007年～2009年（1期）、2010年～2012年（2期）および2013年～2015年（3期）の3期に区分して算出した。2010年の国勢調査を用いて、一般世帯数に対する6歳未満の児がいる世帯数の比率（乳幼児世帯率）、6歳未満の児がいる世帯に限定した一般世帯数に対する母子世帯数の比率（母児世帯率）を算出した。解析する地域単位は市区町村として、Moran's *I* 統計量を用いて地域集積性と hot spot pattern の分析を行った。さらに、乳幼児世帯率あるいは母児世帯率を独立変数、若年出産率を従属変数とした二変量による Moran's *I* 統計量を求めて、市区町村の若年出産率と世帯構成の関連を検討した。

【結果】

若年出産率の Moran's *I* 統計量は、対象期間や出産年齢閾値にかかわらず、高い正の値を示した。若年出産率（20歳未満）の Moran's *I* 統計量は各期間でほぼ一定であったが、若年出産率（25歳未満）では1期から3期に向けて低下していた。若年出産率（20歳未満）で high-high に属する市区町村は、関東の首都圏周囲、大阪府南部、山陽地方、九州北部、沖縄県に位置していた。若年出産率（25歳未満）で high-high に属する市区町村は、東北地方から北関東地方の太平洋側、九州沖縄地方等に位置していた。若年出産率が high-high の市区町村は、異なる世帯構成の特徴を有していた。

【結論】

GISを用いた地域診断によって、若年出産率が高い市区町村が同定され、その特徴を示すことが可能である。GISを母子保健分野で活用することは、健やか親子21（第2次）の課題である市区町村間の格差と健康情報の利活用に対応した施策展開に資すると考えられる。

A. 研究目的

わが国では、妊娠届出が遅れた妊婦への適切な対応が課題に挙げられているが¹⁾、ほとんどの妊婦が妊娠届出書や出産時の出生届を提出している。従って、これらの届出項目や提出時

に行うアンケート項目を効果的に利活用することで、多くの妊婦の支援計画を検討できる基盤が備わっている。例えば、愛知県では市区町村で共通の妊娠届出書を運用しており、妊婦の支援方針を検討する際に、妊娠届出書の項目を

参考にすることが可能である²⁾。愛知県の事例でも、妊婦の年齢が項目の一つとされているが、若年妊娠や出産は妊娠期から支援を要するケースが多いと考えられている³⁾。しかし、すべての若年出産例が市区町村の支援を要するのではなく、パートナーや同居家族から支援が得られる場合もある。

このような情報の利活用例がある一方で、わが国の母子保健事業では、地域診断等への情報活用が不十分であることや、市区町村間の健康格差が課題とされている⁴⁾。近年は科学技術が飛躍的に進歩しており、地理情報システム (geographical information system、GIS) を活用した地域診断が汎用的なハードウェアで可能となっている⁵⁾。GISは情報を地図上に示すことができるため、地域の特性を客観的かつ視覚的に評価しやすい長所がある。すなわち、GISを用いた地域診断の母子保健分野における応用は、その課題である情報の利活用と市区町村間格差の双方に寄与する方策と考えられる。GISの短所としては、専用ソフトウェアが必要であることが挙げられる。代表的なGISソフトウェアであるArcGISファミリーは詳細な分析が可能であるが高額であり、すべての市区町村が予算を捻出できるとは限らない⁶⁾。予算が限られた市区町村を含めてGISを活用するためには、MANDARA⁷⁾やGeoDa⁸⁾等のフリーソフトウェアを利用する、あるいはArcGISを導入している研究機関と協働で分析にあたる等の手段が考えられる。

そこで、本分担研究では、母子保健分野におけるGISを用いた情報の利活用例を示す目的で、若年出産の割合に関する地域診断を試みた。

B. 研究方法

1. 解析指標

解析指標は、すべての市区町村が活用できる

既存の統計資料として、人口動態調査と2010年の国勢調査を用いた。人口動態調査の対象年は2007年～2015年の9年間とし、単年のみによる一時的な変動の影響を避けるため、3年単位で2007年～2009年(1期)、2010年～2012年(2期)および2013年～2015年(3期)を設定した。人口動態調査では出生数、母の年齢(5歳階級)・都道府県・市区町村別の出生数を用い、出生数に対する母の年齢が20歳未満あるいは25歳未満の出生数の比率を「若年出産率」と定義して算出した。国勢調査からは一般世帯数、6歳未満の児がいる世帯数および母子世帯数を選択し、一般世帯数に対する6歳未満の児がいる世帯数の比率を「乳幼児世帯率」、6歳未満の児がいる世帯に限定した一般世帯数に対する母子世帯数の比率を「母児世帯率」と定義して算出した。

2. 解析方法

解析する地域単位は、市区町村とした(北方領土等の非居住区域を除く)。解析対象期間に合併があった市区町村は、2017年の市区町村区分に合わせて集計した。合併前の市区町村と異なる境界で区を策定した政令指定都市(相模原市、新潟市、岡山市および熊本市)は、政令指定都市全体の値に合算して分析に供した。

地域診断の例として、本研究ではMoran's I 統計量を利用した地域集積性の分析を行った。Moran's I 統計量はx軸を各市区町村の標準化した値、y軸をその市区町村に近接する市区町村における標準化した平均値とした座標平面(Moran scatter plot)で得られる回帰直線の傾きであり、-1から1の範囲をとる。一般的なPearsonの相関係数と解釈方法が似ているため頻用されており、Moran's I 統計量が1に近いほど、近似値をもつ市区町村が地理空間的に近い位置にある(地域集積性がある)

ことを示す。また、Moran's I 統計量が-1に近いほど、近似値をもつ市区町村が地理空間的に遠い位置にあり、Moran's I 統計量が0であれば、値にかかわらず完全にランダムに市区町村が位置していることを示す。市区町村の近接性の定義は、代表的な近接法である Queen 法を選択した。Queen 法は直接隣接する(辺あるいは点を共有する)市区町村を近接とするものである。さらに、local Moran's I 統計量を用いた hot spot pattern 分析を行い、若年出産率が高値あるいは低値であるクラスターに属する市区町村を同定した。例えば、ある市区町村の値が全体の平均より有意に高く、近接市区町村も全体の平均より有意に高い値を示すクラスター (high-high) は、若年出産率が高い市区町村がその地域に集積していることを意味する。同様に、ある市区町村の値が全体の平均より有意に低く、近接市区町村も全体の平均より有意に低い値を示すクラスター (low-low) は、若年出産率が低い市区町村がその地域に集積していることを意味する。さらに、乳幼児世帯率あるいは母児世帯率を独立変数、若年出産率を従属変数とした二変量による Moran's I 統計量を求めた。

すべての分析は GeoDa 1.12.1 を使用し、各指標は経験ベイズ法で算出した。Permutation test は 9,999 回とし、クラスターの同定は、hot spot pattern 分析の有意水準は危険率 1% とした。

(倫理面への配慮)

公開されている統計資料を使用しており、各倫理指針や個人情報保護法に抵触する分析は含まれない。

C. 研究結果

1 期から 3 期の若年出産率と地域集積性を表

1 に示した。若年出産率 (20 歳未満) の中央値は、1 期から 3 期に向けて低下する傾向にあった。最大値/最小値は、1 期と 2 期の間で、大きく変動していた。若年出産率 (25 歳未満) の中央値は 1 期から 3 期に向けて低下し、最大値/最小値は段階的に増大した。若年出産率の Moran's I 統計量は、期間や母の年齢閾値にかかわらず、高い正の値を示した。若年出産率 (20 歳未満) の Moran's I 統計量は各期間でほぼ一定であったが、若年出産率 (25 歳未満) では 1 期から 3 期に向けて低下していた。

若年出産率の hot spot pattern 分析を図 1 に示した。若年出産率 (20 歳未満) で high-high に属する市区町村は、1 期から 3 期に向けて減少傾向にあった (1 期 75 市区町村、2 期 66 市区町村、3 期 62 市区町村)。high-high の市区町村は、関東の首都圏周囲、大阪府南部、山陽地方、九州北部、沖縄県に位置していた。また、千葉県東金市、大阪府大阪市平野区・住之江区・寝屋川市等、広島県東広島市、福岡県田川市・嘉麻市等、沖縄県浦添市・沖縄市等は、全期間で high-high に属していた。若年出産率 (25 歳未満) で high-high に属する市区町村は、1 期から 3 期に向けて減少していた (1 期 140 市区町村、2 期 98 市区町村、3 期 88 市区町村)。high-high の市区町村は、東北地方から北関東地方の太平洋側、九州沖縄地方等に位置していた。また、福島県郡山市・いわき市等、茨城県行方市、千葉県山武市、福岡県田川市・嘉麻市等、佐賀県武雄市、熊本県人吉市等、沖縄県沖縄市等は、全期間で high-high に属していた。

若年出産率 (20 歳未満) で low-low に属する市区町村数は、1 期から 3 期に向けて減少していた (1 期 118 市区町村、2 期 102 市区町村、3 期 88 市区町村)。同様に、若年出産率 (25 歳未満) で low-low に属する市区町村数は、1 期

から3期に向けて減少していたが(1期172市区町村、2期169市区町村、3期149市区町村)、2期から3期の減少が顕著であった。母の年齢閾値にかかわらず、low-lowに属する市区町村は、1期から3期に向けて北陸地方の市区町村が特に減少しており、関東・中部・近畿の都市部に位置する市区町村は全期間でlow-lowに属していた。

若年出産率と乳幼児世帯率の二変量で得られたMoran's I統計量は低値であったが、若年出産率と母児世帯率で得られたMoran's I統計量は高値であった(表1)。これらの世帯構成と若年出産率とのhot spot pattern分析の結果を図2、図3に示し、若年出産率がhigh-highの市区町村でみられる世帯構成の特徴を表2に示した。若年出産率がhigh-highの市区町村は、各地域単位で世帯構成に異なる特徴を呈していた。

D. 考察

本研究では、若年出産率(25歳未満)の最大値/最小値が、1期から3期に向けて段階的に上昇し、若年出産率(20歳未満)では1期と2期の間で大きく変動していた。これらの結果は、各期間の最小値が小さいため、その値がわずかに変化するだけで、最大値/最小値が影響を受けやすいためと考えられる。一方で、各期間を通じて最大値は横ばいであり、若年出産率(25歳未満)が最も高い自治体では約4人に1人が該当していた。従って、若年出産率が高い自治体において、その値の変動が乏しいことが示唆される。そこで市区町村の若年出産率をhot spot pattern分析で評価した結果、1) 若年出産率には地域集積性があり、2) 対象期間で一貫して若年出産率がhigh-highに属する市区町村を同定でき、3) 若年出産率がhigh-highの市区町村であっても、世帯構成の特徴が異なる

ことが示された。地方公共団体では予算や人的資源が無尽蔵に満たされているとは限らず、優先順位をつけて予算獲得交渉や他機関と連携した施策を展開する必要がある。この過程では、保健・医療を専門としない職種と協議あるいは協働する必要がある。本研究で例示したように、他の市区町村と比較して課題を視覚的に示すことは、他機関と協働した母子保健施策の計画立案等にも意義があると考えられる。また、計画を評価する場合は、GISによって目標達成度の地域間分析も可能である。

本研究では、母親の年齢として2つの閾値を設定し、2つの世帯構成を関連因子として選択した。使用した因子数は限定的であるが、若年出産率が高い市区町村間において異なる特徴が認められた。例えば、広島県東広島市は若年出産率が高いが、乳幼児世帯率が高く母児世帯率が低い特徴がある。すなわち、若年出産の母親が多いが、子育て世帯が多く、パートナー等と同居している可能性があり、母親を取り巻くソーシャルキャピタルを醸成することで支援体制を構築しやすいものと推察される。東広島市は、企業誘致による著しい人口増加が特徴の一つであり、子育て支援も政策として前面に掲げている⁹⁾。一方、福島県では若年出産率(25歳未満)が高い市が多く認められたが、母児世帯率との関連性は市によって異なっていた。若年出産率が高い要因や周辺因子との関連については詳細な検討が必要であるが、各市区町村の健康情報や実際に現場で得られる情報を基に必要な支援を展開し、「子育て過疎」を避ける取り組みが必要である。

本研究にはいくつかの限界点がある。本研究で使用した指標は極めて限定的であり、因子の関連性を詳細に分析するためには、より詳細な検討が必要である。今回の分析にあたっては、市区町村を地域単位として、Queen法を近接性

の定義に用いたが、これらの手法の選択は分析結果を左右することがある。また、GeoDaをソフトウェアとして選択したが、現時点では日本語版マニュアルが提供されていないため、その作成が普及を後押しするものとする。Moran's *I* 統計量等を用いた客観的な地域集積性分析を行う必要がなく、地図上で値を層別化するだけであれば、国内で開発されているMANDARAがソフトウェアの選択肢として挙げられる。

E. 結論

GISを応用することで、若年出産率には市区町村間の格差だけでなく、地域集積性があることが示された。また、若年出産率が高い市区町村が同定されたが、市区町村によって異なる世帯特徴を有していた。GISを応用することで、健やか親子21（第2次）の課題である市区町村間の格差と情報の利活用に対応した、母子保健施策の展開が可能である。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省. 妊娠の届出状況に係る調査結果及び早期の妊娠届出の勧奨等について (平成20年7月9日雇児母第0709001号)
- 2) 愛知県. 妊娠届出書様式
http://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/131419_118454_misc.pdf (2018年3月10日アクセス確認)
- 3) 佐藤拓代. 子どもの心の健康を維持するためのホットライン. 妊娠相談ホットライン. 小児内科 2017; 49: 729-732.
- 4) 厚生労働省. 「健やか親子21」最終評価報告書. 2014.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000030389.html> (2018年3月10日アクセス確認)

- 5) Wang, F. Quantitative Methods and Applications in GIS. CRC Press, NY, 2006.
- 6) ESRI ジャパン株式会社.
<https://www.esri.com/products/all-prices/> (2018年3月10日アクセス確認)
- 7) 地理情報分析支援システム MANDARA
<http://ktgis.net/mandara/index.php> (2018年3月10日アクセス確認)
- 8) The center for spatial data science, the University of Chicago.
<https://spatial.uchicago.edu/> (2018年3月10日アクセス確認)
- 9) 東広島市.
<http://www.city.higashihiroshima.lg.jp/kosodate/index.html> (2018年3月10日アクセス確認)

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1 市区町村の若年出産率と Moran' s I 統計量

	1 期 (2007 年-2009 年)			2 期 (2010 年-2012 年)			3 期 (2013 年-2015 年)		
若年出産率 [†]									
20 歳未満	1.39	[0.22 - 3.99]		1.25	[0.14 - 3.76]		1.24	[0.16 - 4.68]	
	(18.1)			(26.9)			(29.3)		
25 歳未満	14.2	[3.29 - 29.7]		12.5	[2.61 - 26.4]		11.3	[1.51 - 29.3]	
	(9.61)			(10.1)			(19.4)		
Moran' s I 統計量 [‡]									
20 歳未満	0.400	(< 0.001)		0.390	(< 0.001)		0.396	(< 0.001)	
25 歳未満	0.538	(< 0.001)		0.524	(< 0.001)		0.492	(< 0.001)	
二変量による Moran' s I 統計量 ^{‡¶}									
<u>20 歳未満</u>									
乳幼児世帯率	0.026	(0.009)		0.024	(0.013)		0.057	(< 0.001)	
母児世帯率	0.287	(< 0.001)		0.284	(< 0.001)		0.277	(< 0.001)	
<u>25 歳未満</u>									
乳幼児世帯率	0.008	(0.235)		0.006	(0.314)		0.020	(0.037)	
母児世帯率	0.238	(< 0.001)		0.250	(< 0.001)		0.253	(< 0.001)	

[†] 出生数に対する母の年齢が 20 歳未満あるいは 25 歳未満の出生数の比率とし、中央値 [最小値-最大値] (最大値/最小値) を示す。[‡] 値は Moran' s I 統計量 (P 値) を示す。

[¶] 若年出産率を従属変数、乳幼児世帯率あるいは母児世帯率を独立変数とした二変量 Moran' s I 統計量による。

表2 全期間で若年出産率が高い主な市の乳幼児世帯率、母児世帯率

地域	乳幼児世帯率	母児世帯率
<u>20歳未満</u>		
大阪府大阪市（平野区）、福岡県北九州市（八幡西区）・ 飯塚市、沖縄県沖縄市・浦添市	高値	高値
広島県東広島市	高値	低値
千葉県東金市、大阪府大阪市（住之江区）・寝屋川市 福岡県嘉麻市・田川市	低値	高値
<u>25歳未満</u>		
宮城県白石市、福島県相馬市・いわき市・白河市 福岡県北九州市（小倉南区・八幡西区）・野方市・飯塚市 熊本県荒尾市・人吉市、沖縄県沖縄市	高値	高値
福島県郡山市・二本松市・南相馬市・田村市 茨城県行方市、栃木県大田原市、佐賀県武雄市	高値	低値
福岡県嘉麻市・田川市、宮崎県えびの市 茨城県常陸太田市、千葉県山武市	低値	高値
	低値	低値

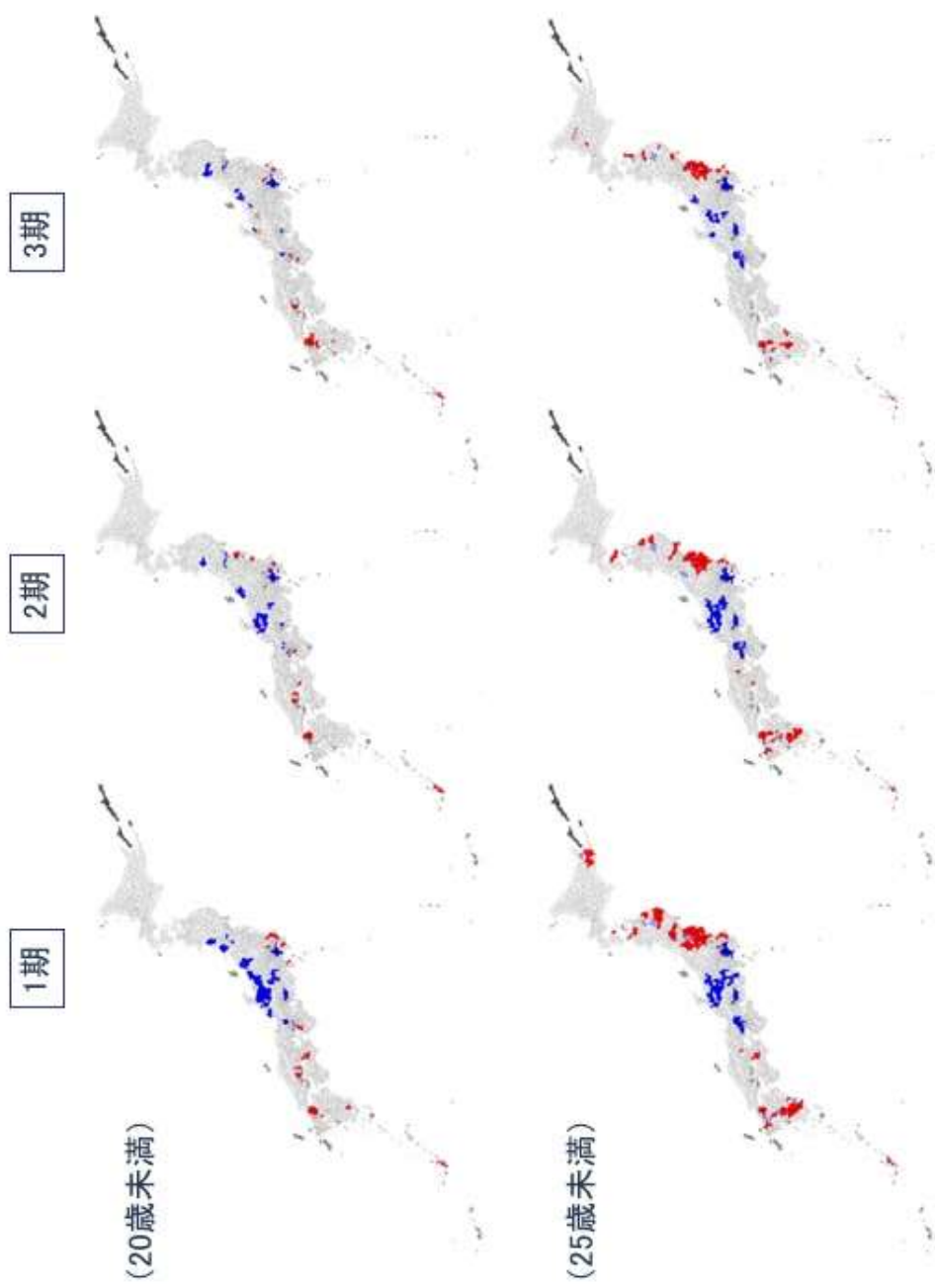


図1 若年出産率の hot spot pattern 分析
 local Moran' s I 統計量を用いた局所空間統計量により、上段に若年出産率 (20 歳未満)、下段に若年出産率 (25 歳未満) の hot spot pattern 分析を示す (P<0.001)。

● : high-high、● : low-low、● : high-low : ● : low-high

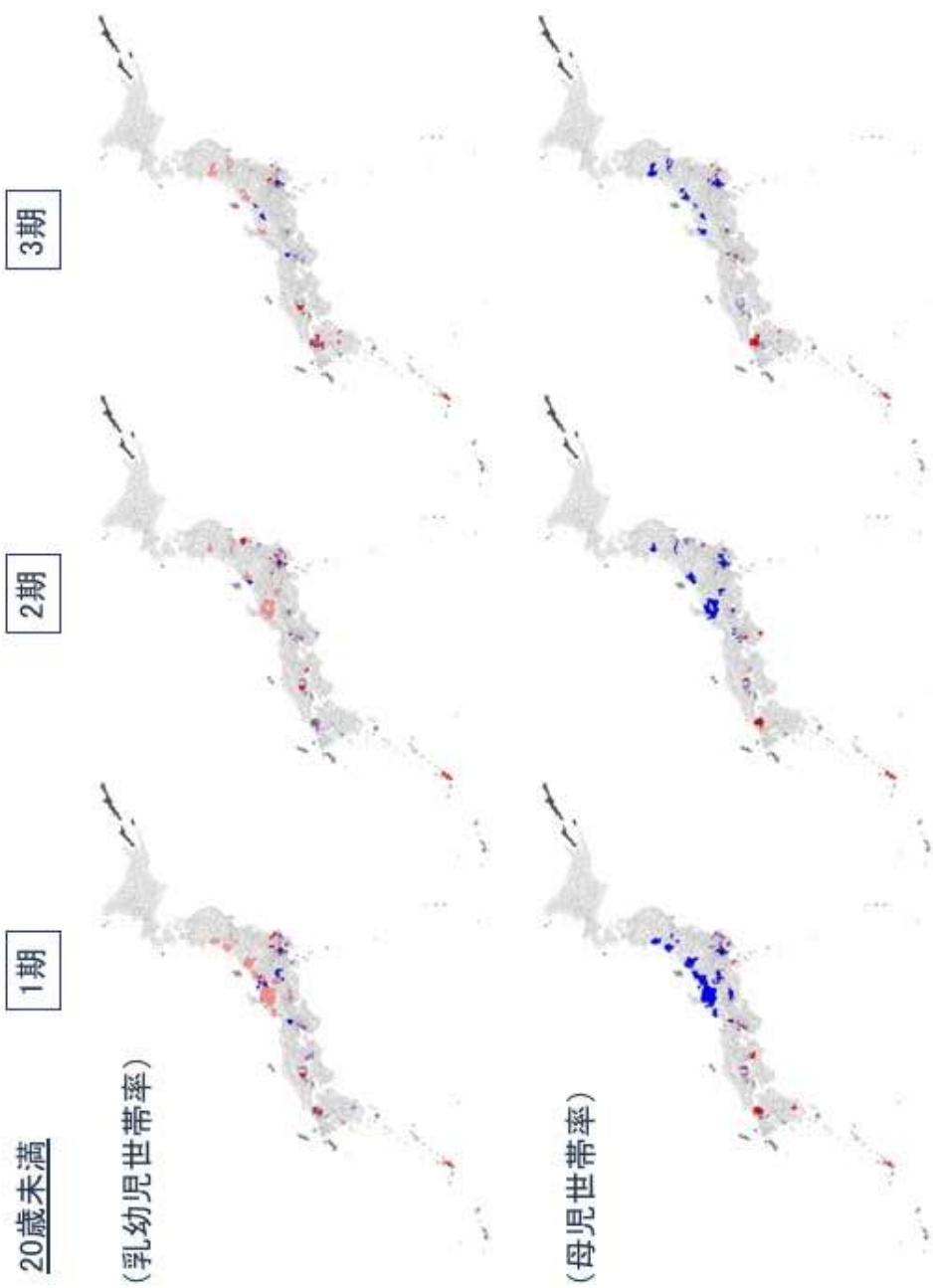


図2 若年出産率（20歳未満）と世帯構成の hot spot pattern 分析
 若年出産率を従属変数、乳幼児世帯率（上段）あるいは母見世帯率（下段）を独立変数とした二変量 Moran' s I 統計量による ($P < 0.001$)。● : high-high、● : low-low、● : high-low、● : low-high

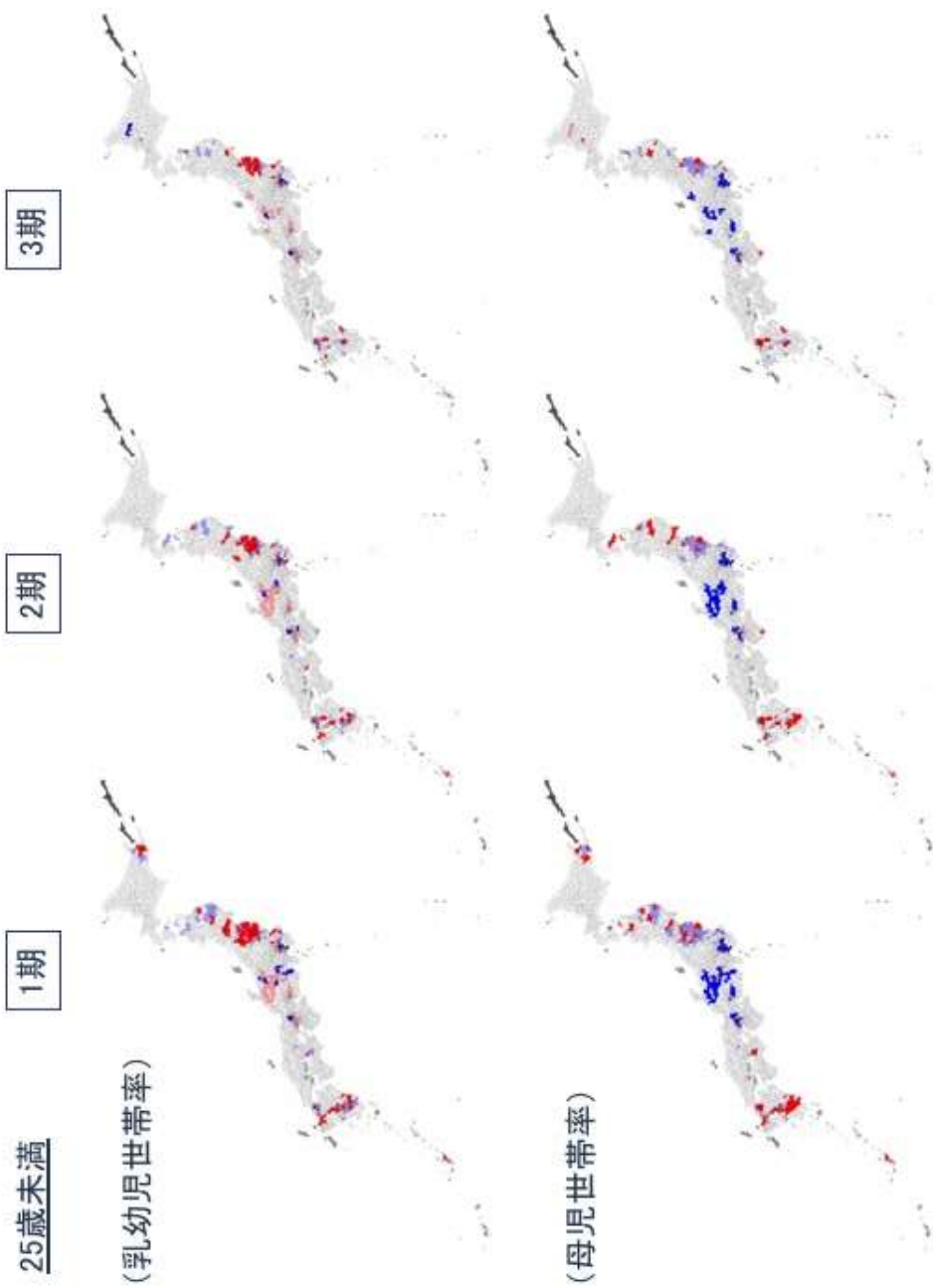


図2 若年出産率(25歳未満)と世帯構成の hot spot pattern 分析
 若年出産率を従属変数、乳幼児世帯率(上段)あるいは母見世帯率(下段)を独立変数とした二変量 Moran' s I 統計量による ($P < 0.001$)。● : high-high、● : low-low、● : high-low、● : low-high