

2019年度 統計データ分析コンペティション
統計活用奨励賞（大学生・一般の部）

市区町村別でみる合計特殊出生率推移の特徴分析

村松 波、熊野 翔、川田 瑛貴
（武蔵野大学工学部）

論文の概要

少子化問題の特徴を明らかにするため、子ども女性比を用いて市区町村別に合計特殊出生率（TFR）の推定を行い、2015年までの増減について検証を行った。結果として、東京都区部では港区等の増分が大きいことと、TFRの増分は納税者一人あたり所得の増分との相関が高いことを指摘している。

論文審査会コメント

出生率の推移について多角的分析を試み、研究の動機も極めて明確であり、好ましい論文と評価された。分析結果の解釈を深めれば、より説得力のある論文となる。

市区町村別でみる合計特殊出生率推移の特徴分析

村松 波*・熊野 翔*・川田 瑛貴*

*:武蔵野大学 工学部 数理工学科

第1章 研究背景と目的

日本の総人口は2011年以来減少を続けており、人口減少の根本的な要因である少子化問題は昨今のわが国の最重要課題の1つとなっている。少子化の指標である合計特殊出生率 (Total Fertility Rate (TFR)、以下TFRと記す) は、2005年には1.26と過去最低を記録しており、その後少しずつ上昇しているが、人口安定のための人口置換水準の2.07には遠く及んでいない。少子化問題の解決には、TFRを大幅に向上させる必要があり、そのためにはTFRに効いている要因を明らかにし、有効な対策を迅速に打ち出していくことが求められる。TFRには多数の要因が相互に絡み合い、複雑な因果関係を形成していることが知られている¹⁾。一方、TFRには地域差があることがわかっており、例えば提供データSSDSEの項目のうち「合計特殊出生率」を都道府県ごとにグラフ化すると(図1)、沖縄は他都道府県に比べて高い値で推移している(図2)。その決定要因を解明するために、都道府県データを用いた研究^{1)、2)}などが多くなされてきた。しかし、都道府県単位では、TFRや様々な指標の市区町村単位のばらつきが平均化されてしまい、特徴が見つけにくくなると考えられることから、市区町村別にみたTFRデータを用いた研究^{3)、4)}も最近行われ始めた。また、TFRの決定要因やこれまでの施策の効果を探るためには、TFRの時系列変化のデータの利用が重要であると考えられる。

そこで本研究では、市区町村別にみたTFRのできるだけ長期間の時系列データを収集し分析することで、市区町村別のTFRとその変化、及びそれらに関連する要因から、市区町別別の特徴を明らかにし、都道府県別の分析では見えにくい説明要因を探ることを目的とした。

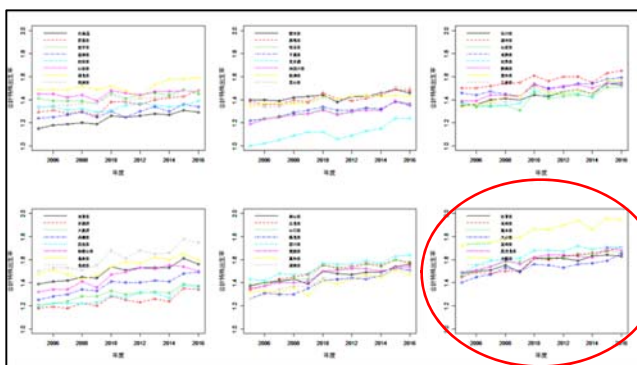


図1 都道府県別合計特殊出生率推移 (2005~2016年)

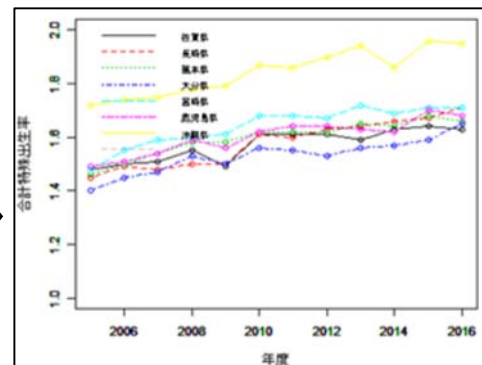


図2 沖縄の合計特殊出生率推移 (黄色)

第2章 研究方法

市区町村別にみたTFRデータについては、ベイズ推定を用いた厚生労働省「人口動態統計特殊報告」⁵⁾から2000年、2005年、2015年の市区町村別のTFRデータを取得することができた。文献³⁾では、これらの2010年と2005年の市区町村別のTFRデータを用いて、主に人口密度との関係を議論しているが、2015年のベイズ推定を用いたデータが公開されていないことから、最も直近のデータによる分析はできておらず、また具体的な各市区町村の特徴については議論されていない。また、文献⁴⁾では、TFRの2000年、2005年、2015年に渡る推移を市町別に算出し比較を行っているが、これは愛媛県内に限られている。一方、TFRの指標として、子ども女性比(5歳未満の子どもの数を15-44歳の「若年女性」数で割ったもの)を用いた例がある⁶⁾。そこで我々は、全市区町村における2015年を含めたより長い期間でのTFRデータを用いて各市区町村の特徴を明らかにすることを目指して、子ども女性比を用いたTFRの近似計算方法の検討を行い、その結果を用いて市区町村別TFRの時系列データの特徴分析を行った。

2.1 子ども女性比を用いたTFRの近似計算方法の検討とその最適化

- 1) 2010年における1734市区町村の子ども女性比とベイズ推定を用いたTFRデータ(TFR(ベイズ推定)と呼ぶ)を用いて回帰分析を行い回帰直線と決定係数を求めた。
- 2) 子ども女性比の計算においては、「若年女性」数として15-49歳と15-44歳を用いた例がある⁶⁾ことから、ここでは、年齢幅を変化させベイズ推定を用いた出生率データに最もフィットする年齢幅を、決定係数が最大になるように求めた。
- 3) 得られた回帰直線のパラメータを用いて、子ども女性比を用いたTFRの近似値を求めた。この値をTFR(子ども女性比推定)と呼ぶことにする。
- 4) 計算したTFR(子ども女性比推定)とTFR(ベイズ推定)の残差分析を行い、残差の標準偏差を求めた。

2.2 TFR（子ども女性比推定）の年次変化の精度評価

次に、TFR（子ども女性比推定）の時間変化の信頼性がどの程度あるかを調べるために、以下のようにTFR（ベイズ推定）の時間変化との間の相関を調べた。

- 1) TFR（子ども女性比推定）とTFR（ベイズ推定）の2005年と2010年の値の差を求める。
- 2) 上記の二つの量の散布図を描画する。
- 3) 上記散布図より、TFR（子ども女性比推定）の変化が0以上、0.1以上、0.2以上と、閾値を変化させた時の市区町村数の内、TFR（ベイズ推定）の変化が0以上の市区町村数が何個あるかをカウントしその比を求めた。この比はTFR（子ども女性比推定）の時間変化の信頼性の指標として考えることができる。

2.3 TFR（子ども女性比推定）の分布の特徴分析

- 1) まず得られたTFR（子ども女性比推定）とTFR（ベイズ推定）の分布を比較するために、ヒストグラムを作成し、平均と標準偏差の比較を行った。
- 2) TFR（子ども女性比推定）と都道府県単位のTFR間の分布を比較した。
- 3) TFR（子ども女性比推定）を1995年～2015年まで5年ごとに求め、その平均値と変動係数の年次推移を求めた。

2.4 TFR（子ども女性比推定）とその年次変化に基づいた市区町村の分類と特徴づけ

TFR（子ども女性比推定）の値をx軸、TFR（子ども女性比推定）の年次変化（2015年と2005年の差）をy軸にとった散布図を作成し、散布図平面を4つの直線を用いて9つの領域に分割し市区町村を分類した。

- 1) 各領域の市区町村の時系列推移の特徴分析
分割したそれぞれの領域における市区町村をピックアップし、1995年～2015年までのTFR（子ども女性比推定）の時系列推移グラフを作成し、その特徴を分析した。
- 2) 各領域の市区町村のTFR関連要因による特徴付け
分割したそれぞれの領域における市区町村の特徴付けを行うために、TFR（子ども女性比推定）の値や時間変化に寄与すると考えられるいくつかの変数（TFR関連要因と呼ぶ）の値をTFR（子ども女性比推定）の値と同時に表示した。さらに、各要因の標準得点が0.8以上になる市区町村をハイライト表示し、ハイライト表示のパターンを見ることで各領域の市区町村の特徴を分析した。
- 3) 各領域の市区町村の地理的な特徴付け
分割したそれぞれの領域への帰属を日本地図上に塗分けして表示することによって、各市区町村の分類結果に対する地理的な意味を議論した。

第3章 データの取得方法

3.1 教育用標準データセットからのデータの抽出

教育用標準データセット（SSDSE）から抽出したデータは以下のとおりである。

表1 SSDSE-2019からの抽出データ

データセット名	項目名	データセット名	項目名
SSDSE-2019A（市区町村）	総人口	SSDSE-2019A（市区町村）	単独世帯数
	日本人人口(男女別含)		婚姻件数
	15歳未満人口		完全失業者数
	転入者数		就業者数
	転出者数		就業者数(女)
	世帯数		医師数
	一般世帯数		保育所等数
	死亡数		出生数
	核家族世帯数	SSDSE-2019B（都道府県）	合計特殊出生率

3.2 変数の追加とその出典

分析のため市区町村別のデータを追加した。追加した変数名と出典は以下の通りである。

表2 追加した変数の情報

変数名	期間(年)	出典(調査名・項目名)
総人口	1995～2015	e-stat 国勢調査
年齢別女性人口	5年毎	第1次基本集計 都道府県編 (平成7年、12年、17年 DBから抽出)
0～4歳男女人口		
合計特殊出生率 (ベイズ推定値)	H20-H24 H15-H19	厚生労働省-人口動態保健所・市区町村別統計 (https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/137-19.html)
課税対象所得(納税)	1975-2013	市区町村別 人口・経済関係データ(https://www5.cao.go.jp/keizai-

義務者数一人当たり)	2014-2018	shimon/kaigi/special/future/keizai-jinkou_data.html) 課税対象所得（納税義務者数一人当たり（Excel 形式：1,370KB） 10 市町村税課税状況等の調 (http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_zeisei/ /czaisei/czaisei_seido/ichiran09.html)
市区町村の地価	1975-2019	(土地・建設産業：地価公示 - 国土交通省) 変動率及び平均価格の時系列推移表（変動率及び平均価格の時系列推移表 001280200.xls） http://www.mlit.go.jp/totikensangyo/totikensangyo_fr4_000043.htm
東京都の市区町村の合計特殊出生率	H5-H29	年次推移（区市町村別） 東京都福祉保健局 http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/smph/kiban/chosa_tokei/jinkodotaitokei/kushityosonbetsu.html 東京都合計特殊出生率（平成5年～平成29年）a2914.xlsx

2005年と1995年のTFR（ベイズ推定）データには地域コードがなく、また、市区町村名が同一の自治体が存在することから、「都道府県名」と「市区町村名」とを半角スペースを挟んで結合した変数を、新たに作成し共通IDとすることで、異なる年のデータをマージした。

第4章 研究結果

4.1 子ども女性比を用いた出生率の近似計算方法の検討とその最適化

2010年において、1734市区町村の子ども女性比、及びベイズ推定によるTFRデータを用いた回帰分析を行い、散布図を作成した。この時子ども女性比算出に用いる女性の年齢幅を変化させ、TFR（ベイズ推定）データに最もフィットする年齢幅を決定係数が最大になるように求めた。年齢幅としては、表3に示す6種類の年齢幅を用い、得られた年齢幅の最適値は20歳～44歳であった（図3）。また、データとしては全市区町村（1734）を用いて最適化を行うと、外れ値が多く存在した。これは、人口が少ない自治体の外れ値の影響によるものと考えられたので、回帰分析を人口が1万人以上の自治体に制限して行ってみると、決定係数0.8424が得られ外れ値もなくなった（図4）。この場合の最適条件は表5のようになった。ここで得られた回帰式（ $0.8424 \times x + 0.1704$ ）のxに子ども女性比を代入したものをTFR（子ども女性比推定）として、TFR（ベイズ推定）の相関をとった（図5）。傾きはほぼ1となり決定係数は0.8412となった。

表3：TFR（ベイズ推定）と子ども女性比の相関の女性年齢範囲依存性

年齢層	15歳～44歳	15歳～49歳	20歳～39歳	20歳～44歳	20歳～49歳	25歳～39歳
決定係数R ²	0.605	0.576	0.645	0.657	0.625	0.623
相関係数R	0.777	0.759	0.803	0.810	0.791	0.789

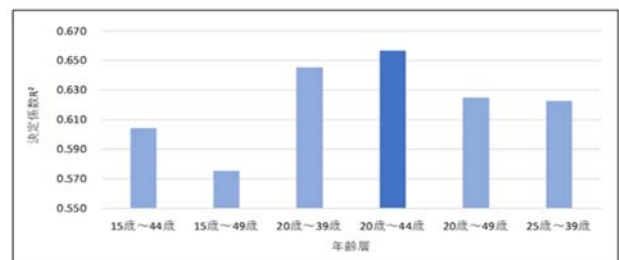


図3：年齢範囲別の決定係数R²

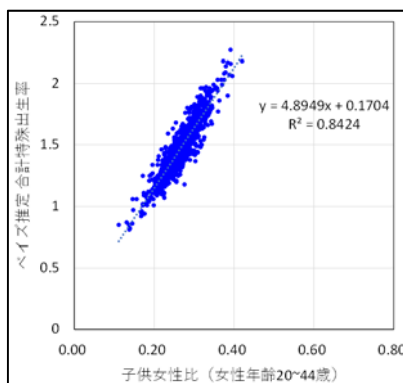


図4 子ども女性比（女性年齢20～44歳）とTFR（ベイズ推定）との相関
2010年データ（1248市区町村）

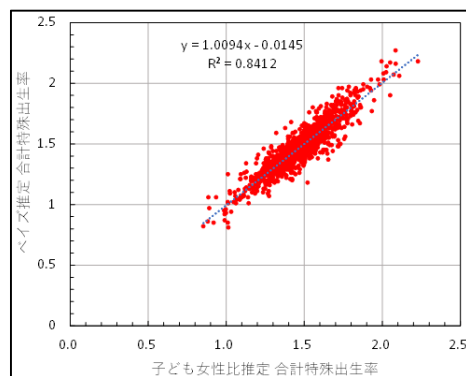


図5 TFR（子ども女性比推定）（女性年齢20～44歳）とTFR（ベイズ推定）との相関
2010年データ（1248市区町村）

表5 最適条件

年齢範囲	2010年データ（人口1万人以上の1248市区町村）					
	図4			図5		
20歳～44歳	決定係数	傾き	y切片	決定係数	傾き	y切片
		0.8424	4.8949	0.1704	0.8412	1.0094

計算した TFR（子ども女性比推定）と TFR（ベイズ推定）の残差分析を行い、残差の標準偏差を求めたところ、0.0798 となった。すなわち、TFR（子ども女性比推定）の誤差は、0.08 程度であることがわかる。

4.2 TFR（子ども女性比推定）の年次変化の精度評価

TFR（子ども女性比推定）と TFR（ベイズ推定）の 2005 年と 2010 年の値の差を求め、その間で散布図を作成した（図 6）。上記散布図より、TFR（子ども女性比推定）の変化が 0 以上、0.1 以上、0.2 以上と、閾値を変化させたときの市区町村数の内、TFR（ベイズ推定）の変化が 0 以上の市区町村数が何個あるかをカウントし、その比を求めた（図 7）。

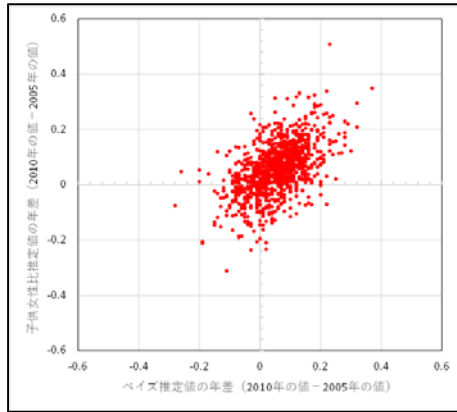


図 6 TFR（子ども女性比推定）（2010 年と 2005 年の差）と TFR（ベイズ推定）（2010 年と 2005 年の差）間の散布図

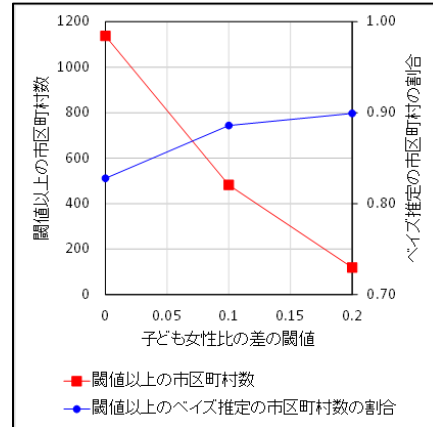


図 7 TFR（子ども女性比推定）の差の閾値に対する市区町村数と、そのうち TFR（ベイズ推定）の市区町村数の割合

図 6 より、TFR（子ども女性比推定）の差と TFR（ベイズ推定）の差が同符号の市区町村が多いことがわかる。また、TFR（子ども女性比推定）の差の閾値を 0.1 にとれば、図 7 に示すように、閾値以上の市区町村のうち TFR（ベイズ推定）の市区町村数の割合は約 87% になることがわかる。この比は、TFR（子ども女性比推定）の年次変化の信頼性の指標として考えることができる。すなわち、TFR（子ども女性比推定）の年次変化を観察する場合は、年次変化の 0.1 程度の増加があれば、実際の TFR の増加も約 90% の頻度で生じているものと考えられる。

4.3 TFR（子ども女性比推定）の分布の特徴分析

まず得られた TFR（子ども女性比推定）と TFR（ベイズ推定）の分布を比較するために、ヒストグラムを作成し、平均と標準偏差の比較を行った（図 8）。

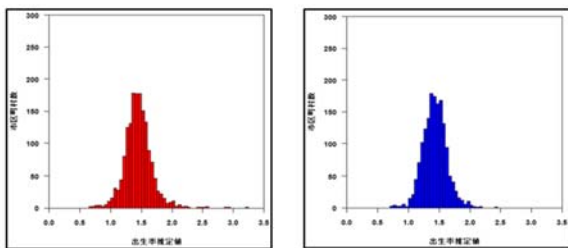


図 8 2010 年 tfr（子ども女性比推定）（左）と tfr（ベイズ推定）（右）ヒストグラム

表 6 各図の平均と標準偏差

項目	平均	標準偏差
左図	1.4517	0.2268589
右図	1.434	0.1962392

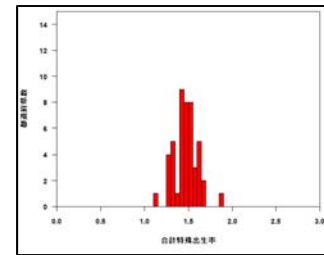


図 9 都道府県単位の TFR の分布(2010 年)

図 8 に示すように、TFR（子ども女性比推定）の方が分布の幅が少し小さいが、TFR（ベイズ推定）の分布によく似ていることがわかった。次に、TFR（子ども女性比推定）と都道府県単位の TFR 間の分布を比較した（図 8, 9）。都道府県単位の TFR の分布は市区町村単位の TFR の分布に比べて幅が約半分（標準偏差が 0.1327242）であることがわかった。

さらに、TFR（子ども女性比推定）を 1995 年～2015 年まで 5 年ごとに求め、平均と変動係数の年次推移を求めた（表 7、図 10）

表 7 TFR（子ども女性比推定）の平均と変動係数の年次推移

市区町村	1995年	2000年	2005年	2010年	2015年
平均	1.690327	1.663421	1.451268	1.50186	1.632668
変動係数	0.155119	0.143068	0.156253	0.151681	0.166862

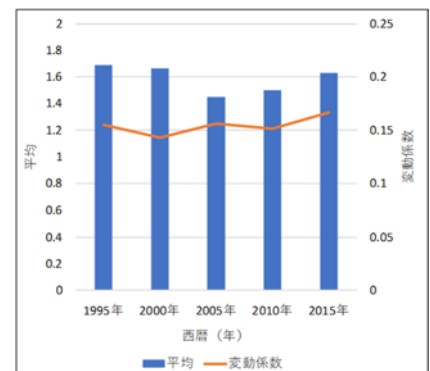


図 10 TFR（子ども女性比推定）の平均と変動係数の年次推移

このように、分布の平均は、2005年に最小の値になり、2010年には約0.2上昇していること、変動係数は平均の値が増加してもあまり変化していないことがわかる。

4.4 TFR（子ども女性比推定）とその年次変化の値に基づいた市区町村の分類

TFR（子ども女性比推定）の値をx軸、TFR（子ども女性比推定）の年次変化（2015年と2005年の差）をy軸にとった散布図を作成し、散布図平面を4つの直線を用いて9つの領域に分割し、市区町村を分類した（図11）。領域は表8で示す条件によって定義される。

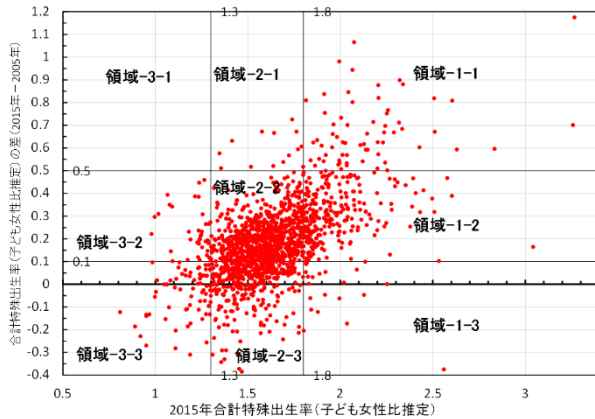


図11 2015年TFR（子ども女性比推定）とTFR（子ども女性比推定）の差（2015年－2005年）の散布図

表8 9つの領域の分割条件

領域	Aに対する条件	Bに対する条件	市区町村数 (人口2000人以上)
領域-1-1	$A \geq 1.8$	$B > 0.5$	35
領域-1-2	$A > 1.8$	$0.5 \geq B > 0.1$	217
領域-1-3	$A > 1.8$	$0.1 > B$	9
領域-2-1	$1.8 > A \geq 1.3$	$B > 0.5$	9
領域-2-2	$1.8 > A \geq 1.3$	$0.5 \geq B > 0.1$	725
領域-2-3	$1.8 > A \geq 1.3$	$0.1 > B$	329
領域-3-1	$1.3 > A$	$B > 0.5$	0
領域-3-2	$1.3 > A$	$0.5 \geq B > 0.1$	35
領域-3-3	$1.3 > A$	$0.1 > B$	56
合計			1424

A=2015年合計特殊出生率（子ども女性比推定）
B=合計特殊出生率（子ども女性比推定）の差（2015年－2005年）

1) 各領域の市区町村の時系列推移の特徴分析

分割したそれぞれの領域における市区町村について、1995年～2015年までのTFR（子ども女性比推定）の時系列推移グラフを作成した。ここでは、特に以下の3つの領域に着目する。

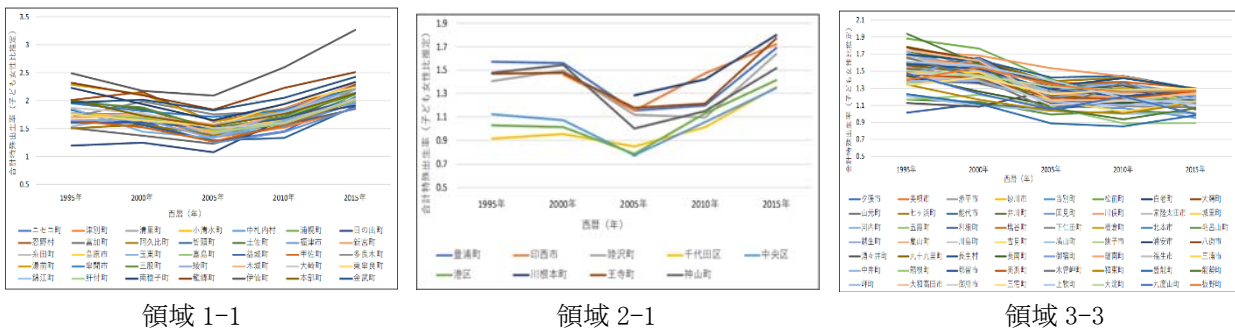


図12 領域1-1、領域2-1、領域3-3の時系列グラフ

2) 各領域の市区町村のTFR関連要因による特徴付け（特徴リストの作成）

分割したそれぞれの領域における市区町村の特徴付けを行うために、TFR（子ども女性比推定）の値やその年次変化に寄与すると考えられるTFR関連要因を算出した（表9⁷⁾。また、3つの領域（1-1, 2-1, 3-3）におけるTFR関連要因の2015年における値をTFR（子ども女性比推定）の値などと共にリストに表示した（表10, 11, 12）。さらに、各要因の標準得点が0.8以上になる市区町村をハイライト表示している。各領域についてハイライト表示のパターンを見ることで各領域の市区町村の特徴を分析した。

表9 TFR関連要因の算出方法

TFR関連要因 (%)	算出方法（算出に用いた変数は第3章3.2に記載）（すべての項目に*100）
自然増減率	(出生数-死亡数) / 日本人人口
社会増減率	(転入者-転出者) / 日本人人口
3世代世帯割合推定値	{一般世帯数 - (核家族世帯数 + 単独世帯数)} / 一般世帯数
婚姻件数割合	婚姻件数 / 日本人人口
完全失業率	完全失業者数 / (完全失業者数 + 就業者数)
就業率(女)	就業者数(女) / 日本人人口(女)
医師数割合	医師数 / 日本人人口
保育所等割合	保育所等数 / 15歳未満人口

表 10 領域-1-1 の市区町村特徴リスト

都道府県	市区町村	総人口	2015年合計出生率(子ども女性比推定)	2005年合計出生率(子ども女性比推定)	合計出生率(子ども女性比推定)の差(2015年-2005年)	自然増減率(%)	社会増減率(%)	3世代世帯割合推定値(%)	婚姻件数割合(%)	完全失業者率(%)	就業率(%)	高齢者割合(%)	高齢者人口当り(%)
北海道	ニセコ町	2,394	2.07	1.26	0.80	-0.21	0.10	8.77	0.52	5.08	51.3	0.04	0.15
北海道	標榜町	2,575	1.86	1.34	0.52	-1.16	-1.50	11.01	0.26	3.97	40.7	0.10	0.23
北海道	清里町	2,170	2.04	1.47	0.57	-1.04	0.12	14.92	0.50	2.04	47.7	0.07	0.38
北海道	小清水町	2,693	1.99	1.45	0.54	-0.87	-0.75	16.66	0.32	1.91	52.9	0.06	0.17
北海道	中札内村	2,016	1.96	1.35	0.60	-0.61	-0.10	8.88	0.18	2.00	54.5	0.03	0.00
北海道	滝川町	2,552	2.11	1.50	0.61	-1.28	-1.30	13.02	0.22	1.68	49.9	0.04	0.19
東京都	日の出町	8,740	1.91	1.08	0.84	-1.39	0.90	11.22	0.29	4.17	39.5	0.12	0.23
山梨県	忍野村	4,025	2.29	1.62	0.67	-0.46	0.05	18.92	0.92	2.57	51.6	0.03	0.14
岐阜県	高加町	2,821	1.85	1.23	0.62	-0.42	0.60	24.19	0.38	3.19	54.1	0.07	0.14
愛知県	阿久比町	13,984	2.21	1.39	0.82	-0.04	0.43	13.26	0.35	2.81	48.1	0.10	0.16
鳥取県	智振町	3,754	1.90	1.29	0.61	-1.46	-0.59	29.48	0.27	3.95	45.0	0.13	0.29
福岡県	土佐町	2,113	2.13	1.51	0.62	-1.58	0.00	11.22	0.10	3.42	46.6	0.18	0.26
福岡県	福津市	31,415	1.87	1.24	0.63	-0.01	2.31	9.05	0.48	4.82	43.7	0.22	0.10
福岡県	新宮町	15,421	2.24	1.57	0.67	-0.67	0.95	7.50	0.51	3.36	49.1	0.14	0.08
福岡県	赤田町	4,935	2.03	1.41	0.62	-0.98	-0.30	8.55	0.32	9.74	37.2	0.16	0.26
北海道	島原市	24,295	2.00	1.80	0.51	-0.60	-0.74	17.41	0.39	3.95	48.9	0.26	0.39
熊本県	玉東町	2,762	1.98	1.33	0.65	-0.84	-0.71	21.14	0.38	3.35	52.0	0.04	0.28
熊本県	玉島町	4,753	2.14	1.48	0.66	-0.27	1.13	17.18	0.48	4.45	49.0	0.24	0.07
熊本県	益城町	17,498	2.03	1.51	0.52	-0.08	-0.47	15.01	0.39	5.33	48.6	0.12	0.19
熊本県	那佐町	5,660	2.00	1.27	0.73	-0.94	-0.48	21.82	0.41	4.17	48.7	0.17	0.30
熊本県	多良木町	5,212	2.25	1.75	0.50	-1.22	-1.08	23.26	0.23	3.23	49.8	0.29	0.40
熊本県	湯前町	2,138	2.21	1.63	0.57	-0.83	0.28	22.95	0.18	3.52	50.1	0.03	0.44
宮崎県	串間市	9,963	2.24	1.71	0.54	-1.18	-0.82	9.64	0.37	3.68	47.1	0.19	0.48
宮崎県	三股町	13,498	2.25	1.90	0.75	-0.13	0.12	5.97	0.37	4.09	50.0	0.08	0.23
宮崎県	綾町	3,915	2.20	1.33	0.88	-0.50	-1.02	8.12	0.33	4.03	51.8	0.11	0.37
宮崎県	木城町	2,789	2.32	1.42	0.90	-0.48	0.67	12.68	0.31	4.30	50.5	0.02	0.26
鹿児島県	大崎町	6,840	2.04	1.50	0.53	-1.13	-0.67	4.40	0.28	3.44	48.9	0.04	0.40
鹿児島県	東原町	3,378	2.24	1.55	0.70	-1.41	-0.08	5.57	0.28	4.13	50.0	0.06	0.34
鹿児島県	練江町	4,207	2.15	1.56	0.59	-2.03	-0.77	7.64	0.27	5.81	41.0	0.16	0.61
鹿児島県	肝付町	8,147	2.01	1.44	0.57	-1.55	-0.70	6.36	0.26	5.04	41.3	0.10	0.40
鹿児島県	高瀬町	2,902	2.33	1.65	0.68	-0.80	0.85	4.30	0.33	2.63	56.1	0.09	0.26
鹿児島県	龍郷町	3,005	2.51	1.84	0.67	-0.98	0.81	5.94	0.33	4.51	45.7	0.05	0.32
鹿児島県	伊山町	3,181	3.27	2.09	1.17	-1.39	0.06	6.08	0.36	5.07	38.8	0.02	0.31
沖縄県	本部町	6,604	2.14	1.55	0.59	-0.52	-0.39	12.70	0.42	7.40	48.0	0.10	0.26
沖縄県	金武町	5,634	2.43	1.83	0.60	-0.35	0.22	7.42	0.50	7.69	43.5	0.22	0.20
平均値						-0.72	-0.33	15.32	0.39	4.05	47.8	0.17	0.24
標準偏差						0.57	0.62	8.07	0.12	1.29	4.57	0.19	0.17

表 11 領域-2-1 の市区町村特徴リスト

都道府県	市区町村	総人口	2015年合計出生率(子ども女性比推定)	2005年合計出生率(子ども女性比推定)	合計出生率(子ども女性比推定)の差(2015年-2005年)	自然増減率(%)	社会増減率(%)	3世代世帯割合推定値(%)	婚姻件数割合(%)	完全失業者率(%)	就業率(%)	高齢者割合(%)	高齢者人口当り(%)
北海道	豊浦町	2,282	1.69	1.15	0.54	-1.55	-1.66	6.43	0.42	4.50	45.45	0.07	0.45
千葉県	印西市	46,142	1.72	1.15	0.57	-0.13	1.78	10.38	0.32	3.37	50.18	0.30	0.13
千葉県	睦沢町	3,756	1.64	1.12	0.52	-1.07	-0.45	24.94	0.19	5.22	40.76	0.04	0.14
東京都	千代田区	27,319	1.35	0.84	0.51	-0.50	1.98	3.68	1.16	1.82	60.07	3.28	0.10
東京都	中央区	71,315	1.35	0.77	0.58	-0.95	3.82	3.34	1.23	2.41	63.45	1.04	0.23
東京都	港区	120,541	1.41	0.78	0.63	-0.63	1.00	5.61	1.01	2.74	56.14	1.28	0.15
静岡県	川根町	3,591	1.80	1.28	0.52	-1.80	-1.34	23.18	0.18	2.37	47.37	0.07	0.56
奈良県	王寺町	12,014	1.77	1.18	0.59	-0.33	1.31	7.33	0.55	5.15	43.02	0.15	0.66
徳島県	神山町	2,776	1.52	1.00	0.52	-2.47	-1.20	19.45	0.29	4.20	44.56	0.08	0.67
平均値						-0.72	-0.33	15.32	0.39	4.05	47.8	0.17	0.24
標準偏差						0.57	0.62	8.07	0.12	1.29	4.57	0.19	0.17

表 12 領域-3-3 の市区町村特徴リスト

都道府県	市区町村	総人口	2015年合計出生率(子ども女性比推定)	2005年合計出生率(子ども女性比推定)	合計出生率(子ども女性比推定)の差(2015年-2005年)	自然増減率(%)	社会増減率(%)	3世代世帯割合推定値(%)	婚姻件数割合(%)	完全失業者率(%)	就業率(%)	高齢者割合(%)	高齢者人口当り(%)
北海道	夕張市	4,666	1.20	1.22	-0.02	-2.12	-1.82	6.32	0.32	5.51	37.25	0.11	0.60
北海道	美幌市	12,264	1.24	1.22	0.02	-1.18	-1.07	9.02	0.27	4.88	40.21	0.18	0.20
北海道	赤平市	6,047	1.19	1.36	-0.17	-2.04	-0.72	7.07	0.24	5.65	37.47	0.26	0.24
北海道	砂川市	9,465	1.29	1.38	-0.10	-0.95	-0.20	7.90	0.29	4.02	42.09	0.17	0.17
北海道	当別町	8,995	0.95	1.09	-0.14	-0.77	-0.70	8.87	0.24	5.60	44.03	0.13	0.13
北海道	北町	4,026	1.27	1.41	-0.13	-2.01	-1.48	9.41	0.21	3.85	40.82	0.10	0.37
北海道	白糠町	9,178	1.30	1.31	-0.01	-1.28	-0.98	6.59	0.31	7.26	36.67	0.05	0.27
青森県	大崎町	5,289	1.16	1.13	0.04	-1.58	-0.84	29.08	0.25	6.27	46.28	0.10	0.38
宮城県	山元町	6,116	1.25	1.21	0.03	-1.03	0.45	23.86	0.36	6.06	41.39	0.15	0.09
宮城県	七ヶ浜町	9,375	1.29	1.38	-0.10	-0.79	-0.39	21.43	0.40	7.41	42.26	0.02	0.13
秋田県	雄物川町	29,114	1.29	1.43	-0.13	-1.36	-0.48	17.45	0.29	5.35	43.40	0.27	0.32
秋田県	井川町	2,652	1.18	1.36	-0.19	-0.76	-0.74	32.03	0.08	3.94	44.45	0.04	0.22
福島県	国史町	4,868	1.23	1.35	-0.11	-1.11	-0.62	26.21	0.26	5.04	47.09	0.39	0.10
福島県	川島町	7,095	1.28	1.53	-0.26	-1.28	-1.30	21.62	0.29	3.56	42.11	0.13	0.08
茨城県	常陸大宮町	26,832	1.29	1.20	0.08	-1.12	-0.41	15.75	0.28	4.27	43.55	0.07	0.14
茨城県	坂東市	10,114	1.19	1.28	-0.09	-0.99	-0.72	18.97	0.27	3.86	50.46	0.05	0.25
茨城県	河内町	4,644	1.11	1.09	0.02	-1.00	-0.83	30.95	0.32	6.21	46.94	0.01	0.25
茨城県	古河市	4,305	1.19	1.15	0.03	-1.11	-0.45	24.26	0.29	4.83	49.90	0.02	0.22
茨城県	利根町	8,258	1.12	1.05	0.07	-1.01	-0.36	15.76	0.25	5.23	40.28	0.04	0.21
栃木県	足利町	5,822	1.30	1.35	-0.05	-1.07	-1.08	31.09	0.24	4.16	50.91	0.04	0.25
群馬県	下仁田町	3,839	1.07	1.18	-0.10	-1.98	-1.80	17.73	0.23	4.44	43.48	0.15	0.43
群馬県	北本市	7,497	1.24	1.20	0.04	-0.94	-0.47	21.03	0.23	4.25	51.42	0.05	0.06
埼玉県	坂本市	33,785	1.26	1.29	-0.03	-0.40	-0.39	7.58	0.38	4.20	47.50	0.22	0.13
埼玉県	春日山町	18,982	1.01	0.99	0.02	-0.67	-0.73	8.71	0.31	6.05	43.96	1.29	0.19
埼玉県	蓮田町	5,848	1.23	1.23	0.00	-0.85	-0.54	13.23	0.31	4.29	49.14	0.06	0.17
埼玉県	蓮山町	9,000	1.24	1.21	0.03	-0.73	-0.03	12.85	0.29	4.26	46.24	0.14	0.21
埼玉県	川島町	10,144	1.25	1.29	-0.04	-0.82	-0.40	17.04	0.31	3.56	49.02	0.08	0.09
埼玉県	青島町	9,754	1.18	1.16	0.02	-0.82	-0.95	16.32	0.36	4.12	50.20	0.05	0.05
埼玉県	鳩山町	7,287	1.00	1.04	-0.03	-0.95	-0.34	11.28	0.27	5.44	40.76	0.07	0.17
千葉県	鏡子市	32,438	1.27	1.23	0.04	-1.18	-1.07	17.69	0.31	4.75	46.01	0.12	0.19
千葉県	清安市	80,750	1.19	1.25	-0.05	0.30	0.32	4.47	0.60	3.04	54.74	0.36	0.11
千葉県	八千代市	84,123	1.24	1.32	-0.07	-0.60	-0.79	12.04	0.36	4.77	51.46	0.07	0.12
千葉県	瀧ヶ井町	10,353	1.17	1.28	-0.11	-0.49	-0.71	8.28	0.36	5.21	47.47	0.04	0.08
千葉県	九十九里町	8,281	1.27	1.21	0.07	-1.29	-1.26	17.78	0.30	5.66	45.96	0.07	0.13
千葉県	夷生町	7,242	1.30	1.32	-0.03	-0.88	-0.37	16.82	0.36	6.66	46.56	0.03	0.19
千葉県	夷生町	4,179	1.16	1.10	0.06	-1.54	-1.06	28.31	0.16	5.00	41.55	0.04	0.16
千葉県	御宿町	3,855	1.21	1.19	0.02	-1.69	-1.10	15.37	0.23	4.58	38.41	0.07	0.39
千葉県	鎌倉市	4,153	1.24	1.24	0.00	-1.83	-0.24	17.19	0.21	3.22	46.34	0.11	0.15
東京都	福生市	27,453	1.28	1.24	0.04	-0.54	-0.34	12.82	0.56	4.99	49.23	0.23	0.25
神奈川県	三浦市	23,954	1.23	1.16	0.07	-0.95	-0.66	12.48	0.35	4.80	45.10	0.13	0.07
神奈川県	中井町	4,738	1.17	1.28	-0.11	-0.71	-0.22	15.90	0.25	3.65	48.70	0.06	0.19

推移を示す（図 14）。このように東京都では、市区町村によって TFR の年次推移が大きく異なることがわかる。東京都は図 15 に示すように納税義務者一人当たり所得が急増している地域があるため、2005 年から 2015 年までの所得の増分と TFR の増分の関係を調べた（図 16）ところ、納税義務者一人当たり所得の増分と TFR の増分は非常に高い相関があることがわかった。この傾向を、所得の代わりに地価当たりの所得として全国の市区町村で散布図を描いて調べてみたが、全国的にはあまり成り立っておらず、東京都に独自の傾向であることがわかった。このように地域によって TFR に関する傾向は大きく異なることがわかった。

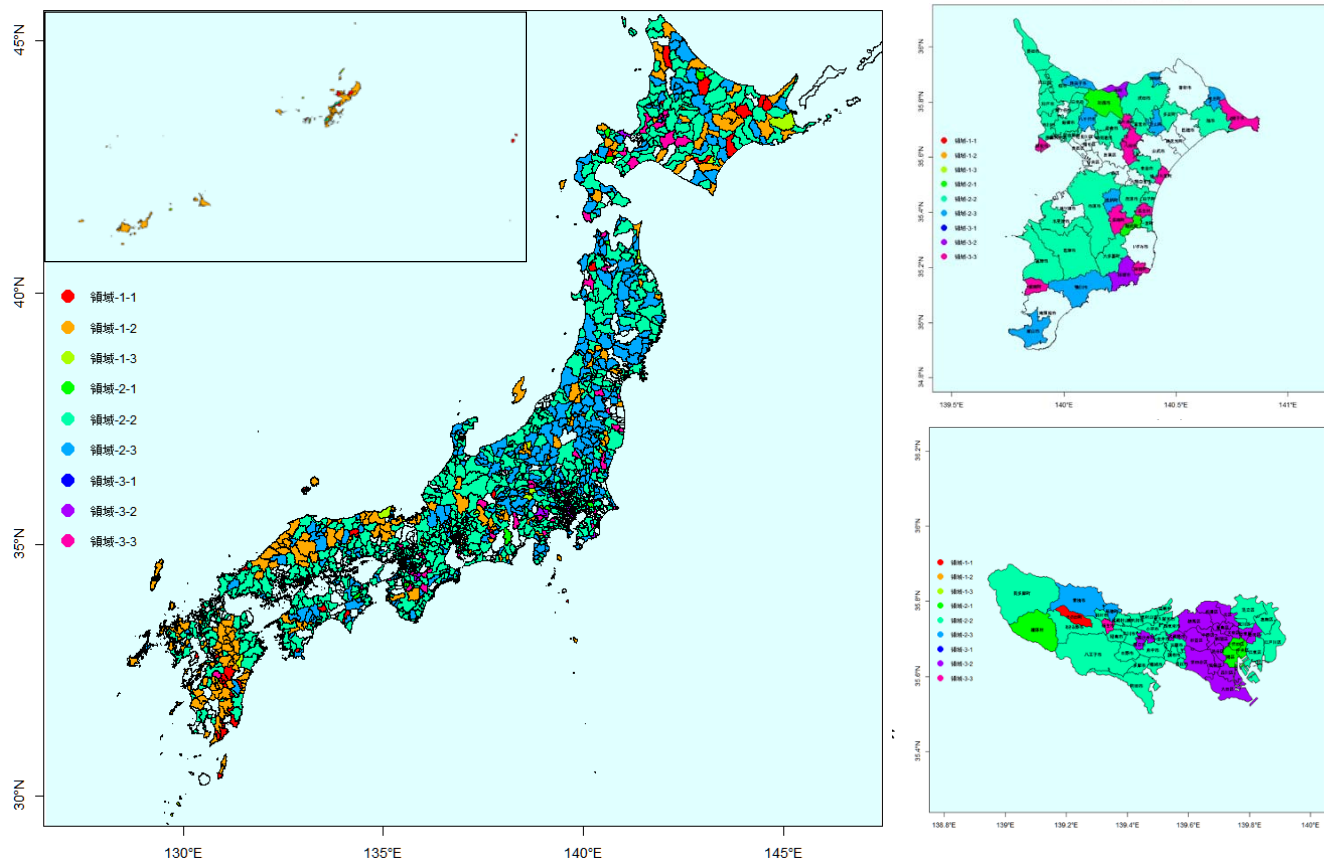


図 13 領域分類に応じた塗分け（左：日本全体 右上：千葉県 右下：東京都）

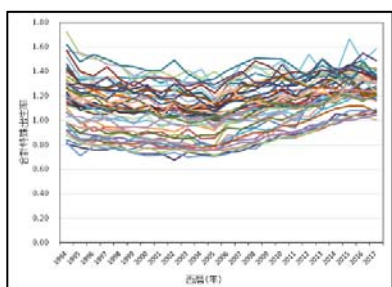


図 14 東京都市区町村の TFR の年次推移

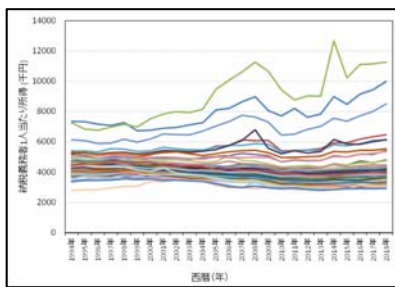


図 15 東京都市区町村の納税義務者一人当たり所得の年次推移

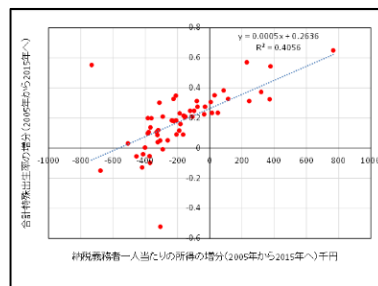


図 16 東京都市区町村の納税義務者一人当たり所得と TFR の散布図

第 5 章 考察（まとめ）

研究結果 4.1、4.2、4.3 より、TFR（ベイズ推定）のデータが存在しない年にまで拡張することが出来たため、市区町村単位で 20 年間に渡る TFR の推定値の時系列データを取得することが出来た。研究結果 4.4 について、領域を 3 つに絞って少子化問題の要因を検討した。抽出した領域-1-1、領域-2-1、領域-3-3 はそれぞれ表 13 のような特徴がみられた。

全体的にいえることをまとめると、以下のようになる。

1) 領域の地理的な特徴付け

- ①各地方の中では領域分類の傾向が似ているが、地方が異なると領域分類の傾向も異なることがわかった。
- ②また領域-1-1 や領域-3-3 など顕著な傾向を持つ自治体は、その周りが同様な傾向をもつ場合もあるが、

周りと全く異なり、モザイク的なパターンを持つ場合（例えば北海道）もある。

2) 領域の TFR 関連要因による特徴付け

①各領域は、大まかにはハイライトされる要因の数によって特徴付けられる傾向にある。

②各領域内を詳しく見ると、ハイライトされる要因の異なるパターンが複数あるように見える。このことは各領域を成り立たせるための異なる要因の組み合わせが複数存在することを示唆するものと考えられる。

表 13 3つの領域の特徴

領域	分析から考えられる市区町村の特徴			
	散布図平面による領域分類	時系列推移	変数による特徴付け	地理的な特徴付け
1-1	2015年時点でかなり高い値で2005年からの伸びも大きい。	1995年からv字型に推移。全体的に値が高くなっている。	<ul style="list-style-type: none"> 全ての市区町村に満遍なくハイライト部分が散らばっている。 しかし、ハイライトされている要因は市区町村ごとに異なる。 例えば、同じ九州地方でも、鹿児島では3世代世帯割合推定値が低い、熊本では高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 九州、沖縄地方が多い。この2地方は2005年からTFRの値が高かった1-1、1-2の市区町村が多い。 九州では、性質の近い領域が地理的にも近い位置にある（例えば、1-1と1-2）。 一方、北海道では、異なる性質の領域が隣り合っていることが多い（例えば、2-1と2-3、東京都日の出町も同じ傾向）
2-1	2015年時点の値はあまり高くないが2005年からの伸びが大きい。	1-1と同じように全体的に値が高くなっているが、1-1より伸びが大きい。	<ul style="list-style-type: none"> 東京3区（千代田、中央、港）のハイライト部分が多く、TFRの値が2005年から倍増している。 保育園の割合だけがハイライトされている自治体と保育園の割合以外の要因のほとんどがハイライトされている自治体の二つに分かれる。 	<ul style="list-style-type: none"> 日本全体に、2-1、2-2、2-3に含まれる市区町村が散らばっていた。
3-3	2015年時点の値が低く2005年からの伸びも小さい。	1-1、2-1と違って全体的に右肩下がりが。2005年に値が下がってから回復せず。	<ul style="list-style-type: none"> 全体的にどの自治体もハイライト数が少ない。 千葉県浦安市のみがハイライト数が他と比べて非常に多いにも関わらず、2015年にはTFRの値は減少している。これは、浦安市のみが3世代世帯割合推定値が非常に低いことと関連があるかもしれない。 	<ul style="list-style-type: none"> 日本地図をみると3-3の市区町村は、2-3の市区町村がある地方に多く含まれていた（関東以北が多い）。

終章 おわりに

市区町村別にみた合計特殊出生率（TFR）の長期間の時系列データを収集し分析して市区町別別の少子化問題の特徴を明らかにし、都道府県別の分析では見えにくい説明要因を探ることを目的として本研究を行った。まず子ども女性比を用いたTFRの近似計算方法を検討し、その最適化の結果を用いて、TFR（子ども女性比推定）の年次変化精度の検討、TFR（子ども女性比推定）の分布の特徴分析、およびTFR（子ども女性比推定）とその年次変化に基づいた市区町村の分類と特徴づけを行った。

その結果、子ども女性比を用いたTFRの近似計算がある程度使える見通しを得たこと、それによって得られた領域の特徴は地域によって非常に異なること、及び地域の中でも異なるTFR関連要因のパターンが存在することがわかった。

今後の課題の第1は、TFR関連要因の種類を増やすことで自治体特徴の分析精度を上げることである。第2の課題は、データベースへの展開である。分析精度を上げるには、文献も含めてできるだけ多くの情報を統合して利用すること、また特徴が似ている自治体を検索して比較分析することなどが有用だと考えられる。そのような統合データベースを開発し誰もが利用可能なものにすることができれば、少子化問題の解決に貢献できるものと考えられるので、今後その方向に展開していきたい。

参考文献リスト

- 1) 田辺和俊、鈴木孝弘、「出生率の都道府県格差の分析」、厚生指針、第63巻、第5号、2016年5月
- 2) 姉崎猛、佐藤豊、中村明恵、「少子化の動向と出生率に関する研究サーベイ」、ESRI Research Note 2011 ; (17) : 1-59.
- 3) 加藤久和、「市区町村別にみた出生率格差とその要因に関する分析」、財務省財務総合政策研究所「フィナンシャル・レビュー」、平成29年第3号（通巻第131号）、2017年6月
- 4) 平成29年度えひめ結婚戦略サポート事業報告書
(https://www.pref.ehime.jp/h20300/30syoushika/documents/01_goukeitokusyurepo-to1-4.pdf)
- 5) 人口動態保健所・市区町村別統計 (<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/137-19.html>)
- 6) 小野恵子、宮内はじめ、白松俊、河口信夫、五十嵐康伸、「日本の全市町村における人口の自然増減の分布と説明要因」、統計データ分析コンペティション2018、特別賞（大学生・一般の部）
- 7) 内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局、「出生数や出生率の向上に関する事例集」、平成31年
(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/meeting/shoshikataisaku/h31-04-02-shiryoushu.pdf>)