

市区町村の夫婦出生力を測る —配偶関係構造を統制した間接標準化TFR—

- 岩澤美帆・鎌田健司・余田翔平・菅桂太
(国立社会保障・人口問題研究所)
金子隆一 (明治大学政治経済学部)

本研究は、厚生労働行政推進調査事業費補助金(政策科学総合研究事業(政策科学推進研究事業))「国際的・地域的視野から見た少子化・高齢化の新潮流に対応した人口分析・将来推計とその応用に関する研究(研究代表者石井太、課題番号(H29-政策-指定-003))」による助成を受けた。
1

夫婦を取り巻く環境の“結果変数”として、
市区町村合計出生率TFRは適切か？

2つの問題

- ① 母の年齢別など詳細なデータが必要。人口規模の小さな自治体の指標は偶然変動の影響を大きく、不安定。
 - ・ 再生産年齢女性人口が1,000人未満の自治体が344/1799(19.1%)
- ② TFRは配偶関係構造の違いの影響を受ける。夫婦をとりまく環境の結果変数として望ましくない。
 - ・ 市区町村の20～39歳女性有配偶率：17%から66%

2

本研究の目的

- ・ 簡便なデータで測定が可能で、
- ・ 人口規模の小さな市区町村の地域特性を反映し、
- ・ 配偶関係構造の違いを統制した、

市区町村の夫婦出生力指標の開発!

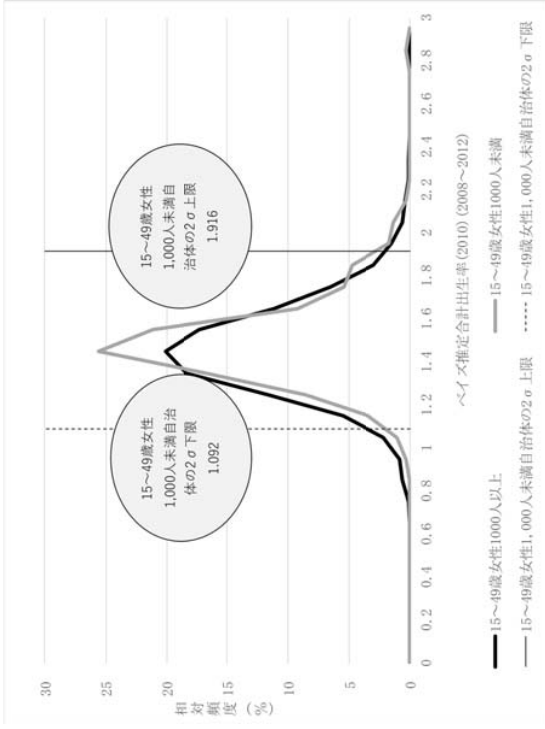
3

既存研究における挑戦と限界

- ① 都道府県情報を用いたベイズ推定による市区町村TFR (厚労省 2014) (都道府県にしめる当該市区町村の人口規模が小さいほど都道府県TFRに近似する。)
 - ・ 人口規模の小さい自治体の地域特性が把握しにくい。
 - ・ 5年間のデータを使うため速報性に欠ける。
- ② 間接標準化を用いた総出生率 I_t を有配偶出生率指標 I_o と有配偶率指標 I_m に分解するCoaleの指標(Coale and Watkins 1986)。標準化比を用いて相対的な婚姻出生力を表現する標準化有配偶出生比の提案 (+ベイズ推定) (小池 2010)
 - ・ 婚姻出生力がTFRとの関係で表現できない。

4

ベイズ推定TFRの市区町村分布 人口規模の小さな地域が平均値に収束



5

本研究における方法

- ①所属都道府県を標準とした間接標準化による合計出生率
- ②有配偶率を独立変数に含む回帰モデルにより、 TFR を地域固有の有配偶率効果と夫婦出生力効果に分解する。

データ

市区町村別出生数：人口動態統計
人口（5歳）：『日本の地域別将来推計人口（平成30年推計）』
都道府県別出生率(5歳)：人口動態統計、日本版死亡データベース
市区町村別女性有配偶率（有配偶者割合）：国勢調査

6

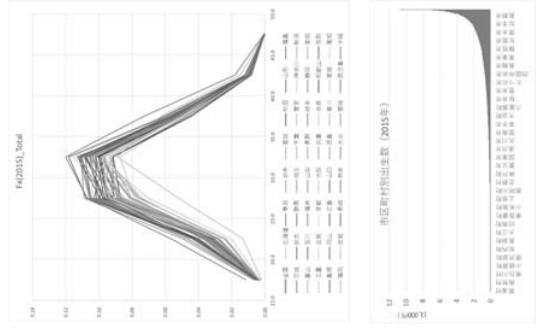
①方法

I 県に属する地域 i の間接標準化 TFR

$$TFR^i = c^i \times TFR^I$$

$$\text{ただし、} c^i = \frac{B^i}{\sum_{x=15}^{44} ({}_5ASBR_x^I \times P_x^{i,F})}$$

- 地域 i の年齢別女性人口 $P_x^{i,F}$ と I 県の年齢別出生率 ${}_5ASBR_x^I$ (5歳階級) で出生数期待値を算出。地域 i の実績出生数 B^i との比が標準化比 c^i (スケールファクター)。

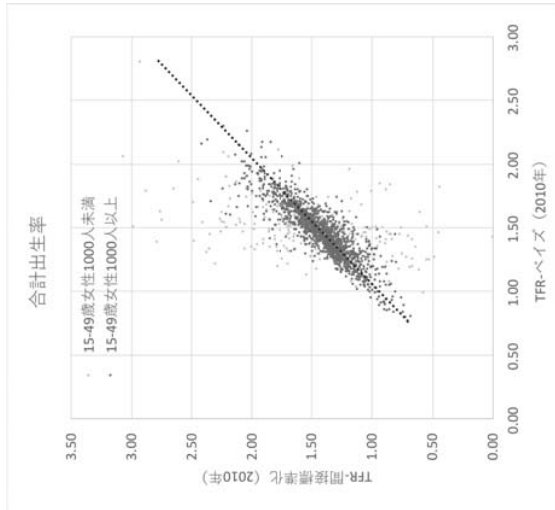


7

①都道府県を標準とした 間接標準化TFR

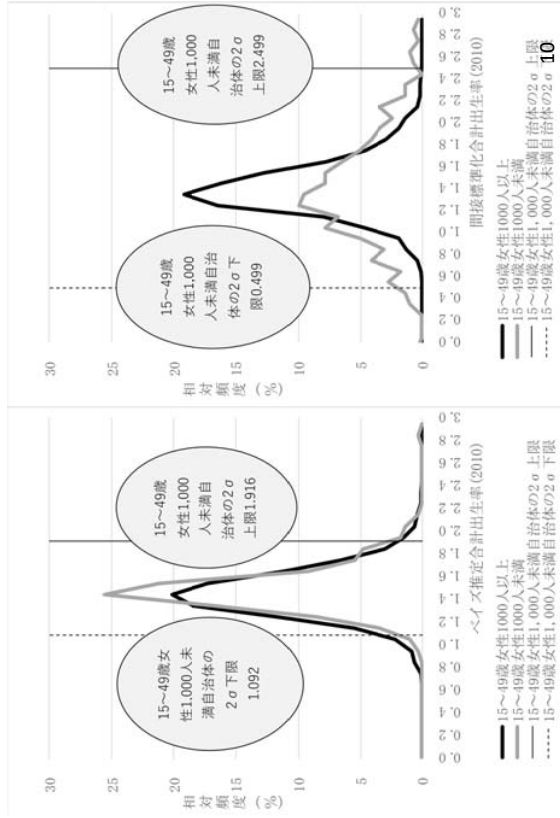
8

①結果 ベイズ推定TFRと間接標準化TFRの比較(2010)



9

人口が少ない自治体でベイズ推定よりも大きい分散 (右)



②有配偶率で規定されるTFRモデル

市区町村*i*の合計出生率 TFR_i

$$TFR_i = TFR_c \cdot (PM_i^{20-39})^\beta \cdot v_i$$

(=基準出生率・(有効有配偶率 $^\wedge\beta$)・夫婦出生力)

$v_i = \exp(u_i)$ とすると、

$$TFR_i = TFR_c \cdot (PM_i^{20-39})^\beta \cdot \exp(u_i)$$

$$\ln(TFR_i) = \ln(TFR_c) + \beta \cdot \ln(PM_i^{20-39}) + u_i$$

※再生産年齢女性1,000人未満の市区町村については、 $\pm 2\sigma$ を下限・上限とし、異常値を統制。

11

②配偶関係構造要因と夫婦出生力の分解

12

$$\ln(TFR_i) = \ln(TFR_c) + \beta \cdot \ln(PM_i^{20-39}) + u_i \quad (1)$$

TFR_c : 「基準出生率」

PM_i^{20-39} : 市区町村*i*の「有効有配偶率」(比較的出生率が高い20~39歳女性の平均有配偶率)

β : 「有配偶率効果係数」

$\exp(u_i) = v_i$: 市区町村*i*の「相対夫婦出生力指数」(出生力を変動させる市区町村固有の指数)

(1)式が、 $E(u_i | PM_i^{20-39}) = 0$ を満たすものとし、最小二乗法によりパラメータを推定。

13

有配偶率起因出生力(対数)を $\ln(TFR | PM_i^{20-39})$ とする。

$$\ln(TFR_i) = \ln(TFR | PM_i^{20-39}) + u_i$$

全国レベルの有配偶率 PM_j^{20-39} が43.8%である場合、全国レベルの有配偶率起因出生力は

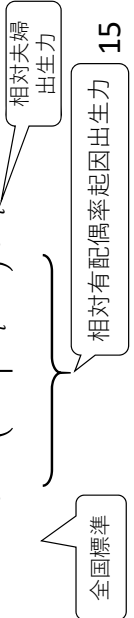
$$\begin{aligned} \ln(TFR | PM_j^{20-39}) &= -3.64 + 1.056 \cdot \ln(43.8) \\ &= 0.353 \end{aligned}$$

市区町村*i*の有配偶率起因出生力の全国レベルとの差は

$$\Delta \ln(TFR | PM_i^{20-39}) = \ln(TFR | PM_i^{20-39}) - 0.353$$

市区町村の出生力は、以下のように、全国標準と相対有配偶率起因出生力および相対夫婦出生力に分解できる。

$$\begin{aligned} \ln(TFR_i) &= \ln(TFR | PM_i^{20-39}) + u_i \\ &= 0.353 + \Delta \ln(TFR | PM_i^{20-39}) + u_i \end{aligned}$$



15

②結果

$$\begin{aligned} TFR_i &= TFR_c \cdot (PM_i^{20-39})^\beta \cdot \exp(u_i) \\ \ln(TFR_i) &= \ln(TFR_c) + \beta \cdot \ln(PM_i^{20-39}) + u_i \end{aligned}$$

パラメータ	推定値	標準誤差	t	p値	95%信頼区間
$\ln(TFR_c)$	-3.639	0.1173	-31.016	0.000	-3.869 -3.409
β	1.056	0.0310	34.096	0.000	0.996 1.117

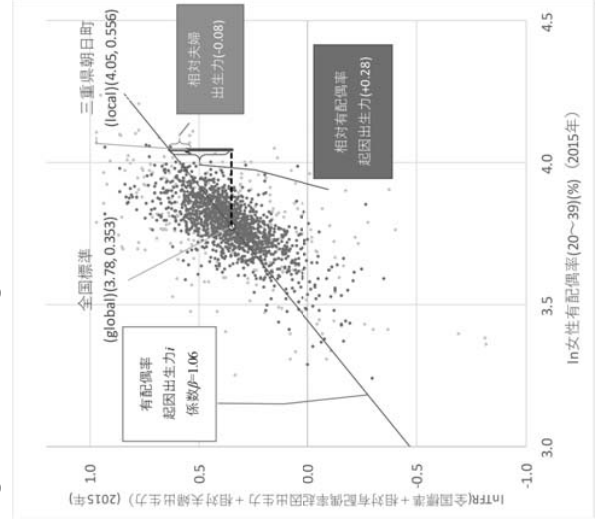
$$\ln(TFR_i) = -3.639 + 1.056 \cdot \ln(PM_i^{20-39}) + u_i$$

相対夫婦出生力

この「有配偶率起因出生力」をさらに「標準効果」と「地域固有効果」に分解する！

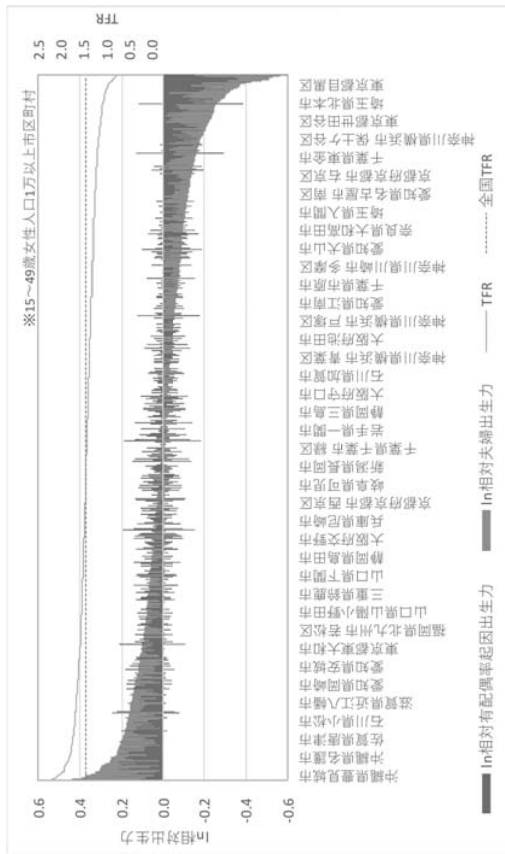
14

log有配偶率とlogTFR：全国標準と地域固有の相対出生力



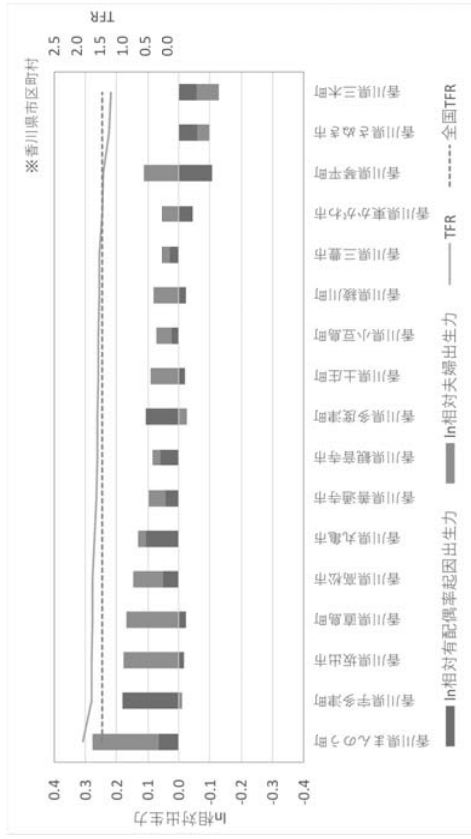
16

その市区町村は結婚しやすいからTFRが高いのか？
夫婦が子どもをもちやすいからTFRが高いのか？



17

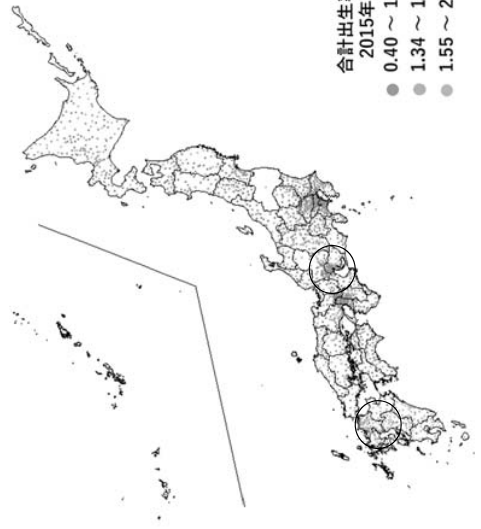
香川県の市区町村では？



18

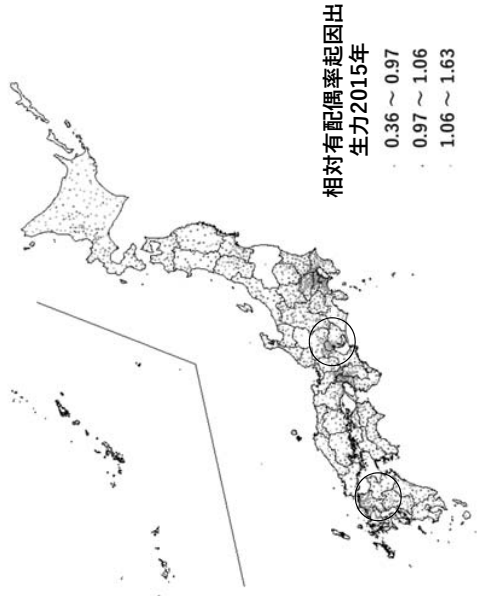
空間分布は？

TFR=全国標準 × 相対有配偶率起因出生力 × 相対夫婦出生力



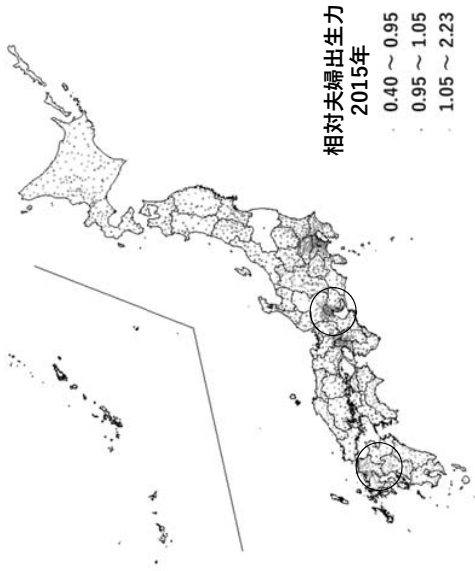
19

相対有配偶率起因出生力（結婚力の貢献が高い地域は？）



20

相対夫婦出生力（夫婦出生の貢献が高い地域は？）



21

結論

- 都道府県を標準とした間接標準化により、人口規模の小さい地域についても地域特性を反映したTFRの算出が可能
- 有配偶率効果モデルにより、TFRの水準を地域の“結婚力”に起因する相対量と“夫婦出生力”に起因する相対量とに簡便に分解することが可能

22

研究の発展性

- 夫婦出生力指数を結果変数として、夫婦をとりまわく市区町村の環境（就業、保育サービス、文化的文脈など）との関連分析に有効
- 夫婦出生力指数に説明変数を導入するリレーショナルモデルの開発
- 「標準出生力」を何にするかで様々な解釈が可能
- 時系列分析に拡張
- 市区町村を含むマルチレベル分析
- 空間的自己相関の検討（空間的に $u_i \sim i.i.d.$ ではない？）

23

文献

- Coale, A. J. and S. C. Watkins (1986) *The Decline of Fertility in Europe: the Revised Proceedings of a Conference on the Princeton European Fertility Project*, Princeton University Press.
- Giannakouris, Konstantinos(2010)“Regional population projections EUROPOP2008: Most EU regions face older population profile in 2030”, Eurostat Statistics in Focus 1/2010.
- 小池司朗(2010)「GISを利用した戦前市区町村別出生力」『地域人口からみた日本の人口転換』古今書院, pp.169-192.
- 厚生労働省大臣官房統計情報部(2014)「平成20年～平成24年人口動態健康所・市区町村別統計の概況」(2014.2.13)

24