

出生率に影響を与える要因の分析

慶應義塾大学 経済学部

友部雅誉

要旨

現代において、少子化は大きな社会問題の1つであり、出生率の低さが指摘されている。日本の出生率は世界の中でもかなり低い値であるが、都道府県によって出生率の値には、ある程度の差が見られる。本稿においては、都道府県ごとの出生率・出産費用等のデータを用いてパネルデータ分析を行うことにより、出生率に影響を与える要因を考察する。

1. はじめに

厚生労働省が発表した2015年人口動態統計によると、平成27年の都道府県別にみた合計特殊出生率は、以下の<表1>の通りである。

<表1>

都道府県	出生率	都道府県	出生率
北海道	1.29	滋賀	1.57
青森	1.43	京都	1.26
岩手	1.50	大阪	1.34
宮城	1.31	兵庫	1.43
秋田	1.38	奈良	1.35
山形	1.50	和歌山	1.58
福島	1.60	鳥取	1.69
茨城	1.46	島根	1.80
栃木	1.48	岡山	1.49
群馬	1.47	広島	1.57

埼玉	1.34	山口	1.61
千葉	1.35	徳島	1.55
東京	1.17	香川	1.64
神奈川	1.34	愛媛	1.51
新潟	1.47	高知	1.50
富山	1.51	福岡	1.48
石川	1.51	佐賀	1.67
福井	1.63	長崎	1.67
山梨	1.46	熊本	1.68
長野	1.58	大分	1.60
岐阜	1.49	宮崎	1.72
静岡	1.54	鹿児島	1.65
愛知	1.49	沖縄	1.94
三重	1.51	全国	1.46

出典：平成 27 年人口動態統計月報年計(概数) の概況

上記の<表 1>を見ると、東京や大阪といった大都市圏よりも、地方の方が合計特殊出生率は高いということがわかる。特に、東京の合計特殊出生率は全国で最も低い値となっているが、宇野(2014)は、「東京は晩婚化が進んでいるうえ、生活にお金がかかる。」と指摘している。さらに、近年は待機児童の問題もあり、仕事と子育ての両立に対する不安も指摘されている。そこで本稿においては、合計特殊出生率と、出生率に影響を及ぼすと考えられる指標について、都道府県ごとのデータを使用したパネルデータ分析を行うことにより、出生率に影響を与える要因の分析を試みた。

2. 先行研究

本稿を執筆するにあたり、『少子化の要因分析とその対策』(船橋恒裕, 2010)を参考にした。この研究は、2005 年の都道府県別の所得や進学率・県民所得等のデータを用いて出生率の状況を分析したうえで、少子化を引き起こす要因について考察したものであり、合計特殊出生率に影響を与える要因として①婚姻率②世帯人員数③病院数④所得の計 4 つを列挙している。一方で本研究では、出生率に大きな影響をもたらしていると考えられている晩婚化に関連する指標は用いられていない。また、データについても 2005 年のデータのみを使用しており、サンプル数が多いとは言い難い。そこで、本稿においては、晩婚化に関連する指標として平均初婚年齢を取り入れた。さらに、データについても 2009 年から 2013 年までの 5 年間の都道府県別のデータを用いることにより、サンプル数を上記の研究よりも増加させた。

3. データと分析モデル

3.1 分析モデルについて

各都道府県における合計特殊出生率、女性の平均初婚年齢、待機児童率、1人あたり県民所得、出産費用、高等学校を卒業した女性の大学進学率について、2009年~2013年までの5年間のデータをまとめたパネルデータを用いたうえで、以下のモデル式を立式し、分析を行った。

$$\text{(モデル式)} \quad \text{birthrate}_{it} = \alpha_i + \beta_1 \cdot \text{age}_{it} + \beta_2 \cdot \text{waitchild}_{it} + \beta_3 \cdot \text{income}_{it} \\ + \beta_4 \cdot \text{maternityexpense}_{it} + \beta_5 \cdot \text{entrancerate}_{it}$$

ここで、 i は、 $i=1, \dots, N$ (N は個体数) であり、 t は、 $t=1, \dots, T$ (T は観測時点数) である。本稿において、都道府県別の2009年から2013年までの5年間のデータを用いて分析を行っていることから、 $N=47, t=5$ となる。また α_i は、個体(i)によって異なるものの、時間を通じては一定の値をとり、個別効果を表す。説明変数・被説明変数については以下の<表 2>の通りである。

<表 2>

モデル式の説明変数と被説明変数

変数	指標
birthrate	合計特殊出生率
age	女性の平均初婚年齢(才)
waitchild	待機児童率(%)
income	1人あたり県民所得(百万円)
maternityexpense	出産費用(千円)
entrancerate	女性の大学進学率(%)

注)待機児童率は、(待機児童数/保育所の定員)×100(%)として算定している

3.2 データについて

本稿で使用したデータについて、合計特殊出生率は「人口動態統計月報年計(概数)の概況」より、女性の平均初婚年齢は「人口動態統計(確定数)の概況」より、待機児童率は「保育所関連状況取りまとめ」より、1人あたり県民所得は「県民経済計算」より、出産費用は、「出産費用」より、女性の大学進学率については「日本の統計」より収集したものである。

4. パネルデータ分析について

先ほど立式したモデル式において、すべての個体において個別効果が同じである、すなわち

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$$

である場合、共通の値をとる α と、説明変数の係数 $\beta_k (k=1,2,3,4,5)$ は通常最小二乗推定によって推定できる。この推定方法は、パネルデータにおいて個別効果がないという仮定の下で用いたことを強調するために Pooled OLS と呼ばれる。

一方で、個別効果が存在する場合、個別効果も未知パラメータとして推定することとなる。この場合の推定は固定効果モデルを推定するといひ、推定法として最小二乗ダミー変数推定法が用いられる。この方法は、第 i 番目の個体に対して、 D_{jt} , $j=1, \dots, N$ を $j=i$ であれば 1 を、 $j \neq i$ であれば 0 をとるダミー変数を式に組み込む推定法である。説明変数が 1 つの場合を考える。このとき、上記のダミー変数を組み込むと、個別効果を含んだモデル

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

は

$$Y_{it} = \alpha_1 D_{1t} + \alpha_2 D_{2t} + \dots + \alpha_N D_{Nt} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

と表現できる。もし、個別効果が存在するのであれば、最小二乗ダミー変数推定が望ましい。しかし、個別効果が無いのであれば Pooled OLS による推定の方が効率的である。

さらに、個別効果を含んだモデルにおいて、個別効果を未知パラメータとして推定するのではなく、確率変数とみなして β を推定する変量効果モデルがある。変量効果モデルは α_i を確率変数とみなし、以下のような想定をする。

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad E(\alpha_i) = \mu_\alpha \quad \text{var}(\alpha_i) = \sigma_\alpha^2$$

$$\alpha_i \text{ と } \alpha_j (i \neq j) \text{ は独立} \quad \alpha_j \text{ と } \varepsilon_{it} \text{ は独立}$$

このとき、 $\beta, \mu_\alpha, \sigma_\alpha^2$ は一般化最小二乗法によって推定できる。

上記 3 つの推定法のうちどれを採用すべきかを判断する必要がある。まず、Pooled OLS と固定効果モデルどちらを採用すべきかを判定するために、F 検定を行う。F 検定では、「個別効果が無い」という帰無仮説を検定する。この帰無仮説が棄却されない場合、Pooled OLS を用いる。対して、帰無仮説が棄却される場合、固定効果モデルもしくは変量効果モデルを用いる。

次に、固定効果モデルと変量効果モデルのいずれを用いるかを判定するためハウスマン検定を行う。変量効果モデルを用いるにあたっては、個別効果 α_i と説明変数 X_{it} に相関がないことが求められる。よって、個別効果と説明変数に相関がない場合は変量効果モデルのほうが望ましく、相関がある場合は固定効果モデルのほうが望ましい。そこで、ハウスマン検定によって個別効果と説明変数に相関があるかを検定する必要がある。ハウスマン検定により、帰無仮説「個別効果と説明変数に相関が無い」が棄却された場合は固定効果モデル、帰無仮説が棄却されない場合は変量効果モデルを用いる。

5. 分析結果

5.1 符号の予測

まず、各説明変数の係数 $\beta_k (k=1,2,3,4,5)$ の予想される符号とその根拠について考える。

- age… 合計特殊出生率が 1.5 を超えていた 1970~1980 年代に比べて平均初婚年齢は上

昇していることから、平均初婚年齢の上昇は合計特殊出生率に負の影響を与えると考えられる。よって、 β_1 の符号はマイナスとなることが予想される。

・waitchild… 共働き世帯が増加しており、保育園に子供を預けたいと考える家庭は多いことが予想される。しかし、保育園の数が不十分である場合、仕事と子育ての両立を難しいと感じて子供を持つことをためらう家庭が出てくると見込まれる。よって、 β_2 の符号はマイナスとなることが予想される。

・income… 子育てや教育に多大なお金がかかることから、ある程度の収入がなければ、生活することができなくなると考えられる。よって、 β_3 の符号はマイナスとなることが予想される。

・maternityexpense… 出産費用が高い場合、子供が産まれた後の子育て等の費用と合わせて多額の費用が必要となり、家計に大きな影響を与えるといえる。よって、 β_4 の符号はマイナスとなることが予想される。

・entrancerate… 大学に進学する人の割合が増えると、自分の子供も大学に進学させようとする家庭の割合が増えると考えられる。その一方で、子供の教育費用の負担がますます大きくなる。よって、 β_5 の符号はマイナスとなることが予想される。

5.2 分析結果

3.1 で立式したモデル式について分析した結果は以下の通りである。<表 3>は Pooled OLS による推定結果、<表 4>は最小二乗ダミー変数推定による推定結果、<表 5>は変量効果モデルによる推定結果を示している。また、推定値、標準誤差、t 値、P 値の値は四捨五入した後の値である。

<表 3>

Pooled OLS による推定結果

	推定値	標準誤差	t 値	P 値
Intercept	6.7461	0.7147	9.4393	2.0×10^{-16} ***
Age	-0.1601	0.0271	-5.9005	2.8×10^{-8} ***
Waitchild	0.0296	0.0075	3.9585	1.2×10^{-4} ***
Income	-0.0074	0.0347	-0.2134	0.8310
maternityexpense	-0.1664	0.0366	-4.5501	1.2×10^{-5} ***
entrancerate	0.0014	0.0188	0.7928	0.4290

<表 4>

最小二乗ダミー変数推定による推定結果

	推定値	標準誤差	t 値	P 値
Age	0.0027	0.0199	0.1341	0.8937
Waitchild	0.0277	0.0119	2.3396	0.0216 *
Income	-0.0277	0.0338	-0.8221	0.4132
Maternityexpense	-0.0944	0.0698	-1.351	0.1801
entrancerate	-0.0013	0.0027	-0.4817	0.6312

<表 5>

変量効果モデルによる推定結果

	推定値	標準誤差	t 値	P 値
Intercept	2.4033	0.3939	6.1013	1.04×10^{-8} ***
Age	-0.0008	0.0164	-0.0491	0.9609
Waitchild	0.0191	0.0087	2.1972	0.0297*
Income	-0.0201	0.0311	-0.6456	0.5196
maternityexpense	-0.1516	0.0442	-3.4334	7.9×10^{-4} ***
entrancerate	-0.0034	0.0018	1.9379	0.0547.

次に、どのモデルを用いるべきかを判断するために、F 検定とハウスマン検定を行う。F 検定の結果は以下の<表 6>のようになった。

<表 6>

F 値	P 値
54.063	2.2×10^{-16}

P 値が非常に小さいことから、「個別効果が無い」という帰無仮説は棄却されることが分かる。したがって、「個別効果はある」という結論が得られる。次に、ハウスマン検定を行った。その結果、P 値は 0.2237 であったことから、「個別効果と説明変数に相関が無い」という帰無仮説は棄却されないことがわかる。以上の結果から、変量効果モデルを用いることが妥当である。

6. 考察

出生率に影響を及ぼす要因を分析するための適切なモデルが、変量効果モデルであることが分かったため、<表 5>の結果に基づいて各変数の考察を行う。

・ **Age** : 符号は予想通りマイナスであったが、P 値の値が大きく、有意ではないという結論になった。しかし、現代よりも合計特殊出生率が高かった年代と比較して、明らかに平均初婚年齢は上昇しており、晩婚化が少子化と何の相関もないとは考えづらい。疑問が残る部分である。

・ **Waitchild** : 符号は予想に反してプラスとなり、5%水準では有意な結果となった。保育園の数を十分に確保するといった社会的な制度の充実が出生率の上昇には不可欠であると考えられるため、得られた結果は予想外であった。しかし、東京や神奈川といった首都圏よりも合計特殊出生率が高い沖縄の待機児童率は、東京や神奈川よりも高くなっている。待機児童率が高い場合でも、両親と一緒に暮らしているなど、家庭で子供の面倒を見てくれる人がいる場合には保育所の問題はあまり気にならないのかもしれない。

・ **Income** : 符号は予想に反してプラスとなった。世帯収入が低いといった理由から子供を持たない家庭が存在することは厚生労働省の調査からも明らかであり、P 値も大きいことから、この分析結果が信頼できるものであるとは到底言えない。

・ **Maternityexpense** : 符号は予想通りマイナスとなり、P 値も小さく有意な結果であった。経済的な理由で子供を断念する人が一定の割合いることを考えれば、妥当な結果であると言える。

・ **Entrancerate** : 符号は予想通りマイナスとなったものの、10%水準で有意であるという結果になった。合計特殊出生率が 1.5 を超えていた年代と比べて大学進学率は確実に上昇しており、就職に際しても大卒という経歴が要件となることがあるため、子供を大学に通わせたいと考える親は多い。しかし、日本政策金融公庫の調査より大学進学のコストは非常に大きいことが判明しており、ある程度の世帯収入がなければ、子供を大学に進学させることはできなくなるため、得られた結果は妥当であると考えられる。

参考文献・データ

1. 宇野弘之(2014) 「ストップ・ザ・少子化 日本活性化序説」、国書刊行会、pp.18
2. 総務省統計局 「日本の統計 2011」「第 22 章 教育—都道府県別進学率と就職率」
3. 総務省統計局 「日本の統計 2012」「第 22 章 教育—都道府県別進学率と就職率」
4. 総務省統計局 「日本の統計 2013」「第 22 章 教育—都道府県別進学率と就職率」
5. 総務省統計局 「日本の統計 2014」「第 22 章 教育—都道府県別進学率と就職率」
6. 総務省統計局 「日本の統計 2015」「第 22 章 教育—都道府県別進学率と就職率」
7. 船橋恒裕(2010) 「少子化の要因分析とその対策」『経済学論叢』(同志社大学) 第 61 巻第 4 号、pp743 - 769
8. 公益社団法人 国民健康保険中央会(2013)「正常分娩分の平均的な出産費用について (平成 22 年度)」
9. 公益社団法人 国民健康保険中央会(2013)「正常分娩分の平均的な出産費用について (平成 23 年度)」
10. 公益社団法人 国民健康保険中央会(2013)「正常分娩分の平均的な出産費用について (平成 24 年度)」
11. 公益社団法人 国民健康保険中央会(2014)「正常分娩分の平均的な出産費用について (平成 25 年度)」
12. 厚生労働省(2013)「少子高齢社会等調査検討事業報告書(若者の意識調査編)」、pp.66 - 67
13. 厚生労働省(2010)「平成 21 年人口動態統計月報年計(概数)の概況」、pp7
14. 厚生労働省(2012)「平成 23 年人口動態統計月報年計(概数)の概況」、pp7
15. 厚生労働省(2014)「平成 25 年人口動態統計月報年計(概数)の概況」、pp7
16. 厚生労働省(2010)「平成 21 年人口動態統計(確定数)」 - 「都道府県別にみた年次別平均婚姻年齢 (各届出年に結婚生活に入り届け出たもの) - (2)初婚の妻」
17. 厚生労働省(2011)「平成 22 年人口動態統計(確定数)」 - 「都道府県別にみた年次別平均婚姻年齢 (各届出年に結婚生活に入り届け出たもの) - (2)初婚の妻」
18. 厚生労働省(2012)「平成 23 年人口動態統計(確定数)」 - 「都道府県別にみた年次別平均婚姻年齢 (各届出年に結婚生活に入り届け出たもの) - (2)初婚の妻」
19. 厚生労働省(2013)「平成 24 年人口動態統計(確定数)」 - 「都道府県別にみた年次別平均婚姻年齢 (各届出年に結婚生活に入り届け出たもの) - (2)初婚の妻」
20. 厚生労働省(2014)「平成 25 年人口動態統計(確定数)」 - 「都道府県別にみた年次別平均婚姻年齢 (各届出年に結婚生活に入り届け出たもの) - (2)初婚の妻」
21. 厚生労働省(2009)「保育所の状況(平成 21 年 4 月 1 日)等について - 資料 3」

22. 厚生労働省(2010)「保育所関連状況取りまとめ(平成 22 年 4 月 1 日)」、pp8
23. 厚生労働省(2011)「保育所関連状況取りまとめ(平成 23 年 4 月 1 日)」、pp8
24. 厚生労働省(2012)「保育所関連状況取りまとめ(平成 24 年 4 月 1 日)」、pp8
25. 厚生労働省(2013)「保育所関連状況取りまとめ(平成 25 年 4 月 1 日)」、pp10
26. 内閣府「県民経済計算 (平成 13 年度 - 平成 25 年度)」 「統計表—1 人あたり県民所得」http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kenmin/files/contents/main_h25.html,
アクセス日： 2016 年 12 月 29 日
27. 日本政策金融公庫(2016)「教育費負担の実態調査結果」(平成 27 年度)、pp.6 - 8