

晩産化と少子化： 順位別出生率の正規分布モデルによる考察

Late Childbearing and Below Replacement Fertility:
Consideration with Normal Distribution Model of Order Specific
Birth Rates

原 俊彦
札幌市立大学(名誉教授)

第93回 日本社会学会大会 家族 司会者：片岡佳美（鳥根大学）第4報告
日時：2020年11月1日（日）9：30 ～ 12：30
会場：松山大学 オンライン開催

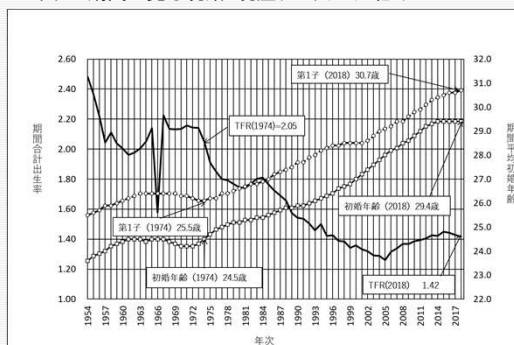
1

1. 目的と背景

- 日本の平均初婚年齢は1974年の24.5歳から2018年の29.4歳まで、ほぼ毎年0.1歳上昇。平均出生年齢も1974年の28.0歳から2018年の31.9歳まで上昇。
- 合計出生率(TFR)は1974年の2.05から2018年の1.42まで低下した。
- 晩婚・晩産化とともに少子化が進行した(図1)。
- 結婚・出生のタイミングが高年齢にシフトすると、なぜ出生力が低下するのか、その原理は明らかではない。
- 年齢別出生率が平均出生年齢を中心に正規分布すると仮定したモデルを用いて、晩産化と少子化についての確率論的考察を行った。

2

図1 期間で見る晩婚・晩産化と出生力低下:1954-2018



資料：国立社会保障・人口問題研究所（2019）より作図

3

2. 方法

- 人口動態統計：15-49歳まで各歳別初婚率・順位別出生率の期間（1947年-2018年）を出生年別に再編し、コホート（1932年-1970年生）データを作成した。
- 各年の初婚・出生数と人口推計による性・各歳別人口とした（いずれも日本国籍のみ）。
- 1939年出生-1970年出生の平均初婚年齢、平均出生年齢(全体、第1子、第2子、第3子、第4子、第5子以上)、コホート合計出生率(CTFR)、出生順位別合計出生率、50歳時未婚割合、無子割合、順位別割合を求めた。
- 各出生コホートの年齢別初婚率、順位別出生率が平均年齢を中心に正規分布すると仮定したモデル計算を行い、実績値とモデル値を比較し、その乖離を分析した。

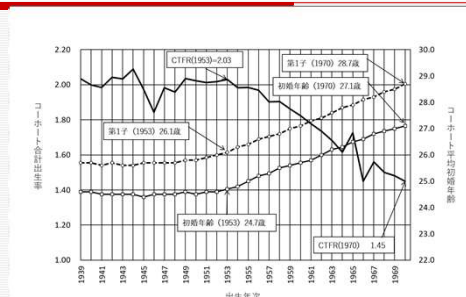
4

3. 晩婚・晩産化とコホート出生力の低下

- コホート合計出生率(CTFR)は1939年から1953年出生までは概ね2.03と置換水準を維持していたが、1954年出生の1.98から減少が始まり、1960年出生の1.82を経て、1970年出生の1.45まで低下している。
- 平均初婚年齢も1939年から1952年までは概ね24.6歳で安定していたが1953年出生の24.7歳から1960年出生の25.7歳を経て、1970年出生の27.1歳まで約2.4歳上昇した。
- 第1子平均出生年齢も1939年から1948年までは概ね24.7歳で推移していたが、1949年の24.8歳から1960年出生の27.1歳を経て1970年出生の28.7歳まで約4歳上昇した。
- 期間と同様の晩婚・晩産化・低出生力化が確認される。

5

図2 コホートで見る晩婚・晩産化と出生力低下
(1939年出生-1970年出生)



6

4. 順位別出生タイミングの高年齢シフト

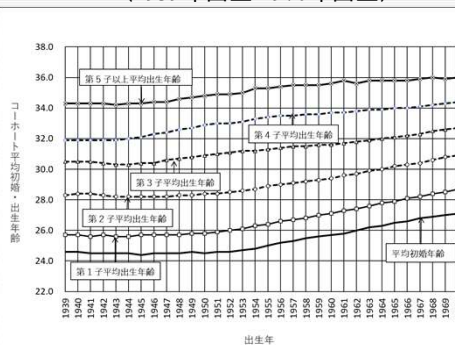
- 平均初婚年齢⇒第1子平均出生年齢⇒第2子、第3子、第4子、第5子以上の平均出生年齢も上昇した(図3)。
- 平均初婚年齢の上昇+順位間の出生間隔⇒各順位の平均出生年齢の上昇⇒全出生の平均出生年齢は1939年出生の27.6歳から1960年出生の28.8歳を経て、1970年出生の30.1歳まで2.5歳上昇した。(表1)

表1: コーホートの初婚・出生タイミングの変化 (単位: 歳)

平均年齢/出生年次	1939年出生	1960年出生	1970年出生	1939-70出生の変化
平均初婚年齢(女性50歳未満)	24.6	25.7	27.1	2.5
平均出生年齢	27.6	28.8	30.1	2.5
第1子平均出生年齢	25.7	27.1	28.7	3.0
第2子平均出生年齢	28.3	29.4	30.9	2.6
第3子平均出生年齢	30.5	31.6	32.7	2.2
第4子平均出生年齢	31.9	33.7	34.4	2.5
第5子以上平均出生年齢	34.3	35.6	36.0	1.7

7

図3 平均初婚・順位別出生年齢
(1939年出生-1970年出生)



8

5. 順位別出生力の低下

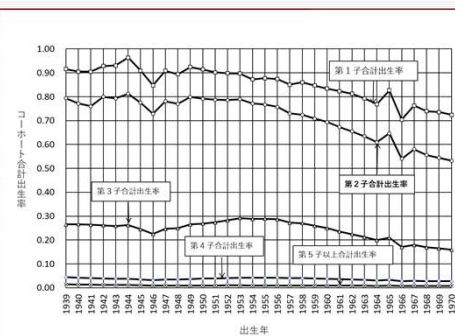
- 各順位別の合計出生率(完結出生力)も第1子が1939年出生の0.92人から1970年出生0.72人、第2子が0.79人から0.53人へ、第3子が0.27人から0.16人まで低下、第4子は0.04人から0.03人まで、第5子以上は0.01人でほぼ同じものの、全体の合計出生率を2.03人から1.45人へと低下させた(図4)。
- 減少率: 全体-28.7%、第1子-20.9%~第5子以上-45.2%

表2: コーホートの合計出生率の変化 (単位: 人)

合計出生率/出生年次	1939年出生	1960年出生	1970年出生	1939-70出生	変化率
GFR, 全体の合計出生率	2.03	1.86	1.45	-0.6	-28.7%
第1子合計出生率	0.92	0.85	0.72	-0.2	-20.9%
第2子合計出生率	0.79	0.71	0.53	-0.3	-33.0%
第3子合計出生率	0.27	0.26	0.16	-0.1	-39.9%
第4子合計出生率	0.04	0.04	0.03	-0.0	-38.7%
第5子以上の合計出生率	0.01	0.01	0.01	-0.0	-45.2%

9

図4 順位別合計出生率
(1939年出生-1970年出生)



10

6. 少子化あるいは家族規模の変化

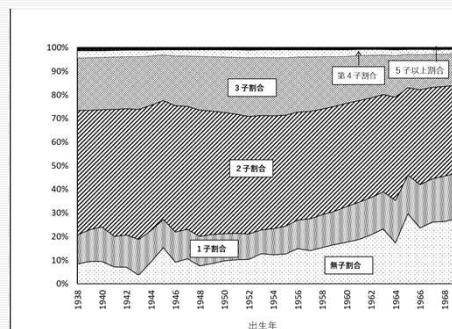
- 順位別の合計出生率(完結出生力)の減少とともに、子ども数別割合も低下した(図5)。
- 50歳時未婚割合は1939年出生の26.8%から1960年の14.0%まで低下した後、1970年出生の20.7%まで上昇。無子割合、8.4%から16.6%を経て27.6%まで増加。1子割合は12.2%から14.0%を経て19.2%まで増加。非婚・無子・1子の割合が高まる一方、2子以上の割合は減少している。

表3: 子ども数別割合の変化 (単位: %)

割合/出生年次	1939年出生	1960年出生	1970年出生	1939-70出生
50歳時未婚割合	26.8%	14.0%	20.7%	-6.1%
C0無子割合	8.4%	16.6%	27.6%	19.2%
C11子割合	12.2%	14.0%	19.2%	7.0%
C22子割合	52.8%	44.5%	37.2%	-15.6%
C33子割合	22.1%	21.2%	13.2%	-8.9%
C44子割合	3.0%	2.9%	1.9%	-1.1%
C55子以上割合	1.4%	0.9%	0.8%	-0.6%

11

図5 順位(子ども数)別割合



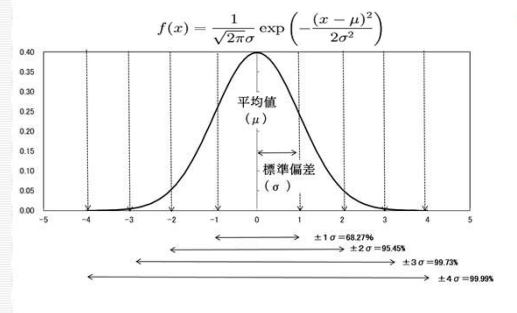
12

7. 年齢別出生率と正規分布モデル

- 年齢別出生率＝ある年齢の出生÷ある年齢の人口＝ある年齢で出生が生起する確率
- 出生は概ね15歳から50歳の間で順位別に生起する。
- 15歳に近い若年齢や50歳に近い高年齢での出生は稀であり、逆に中央に近い年齢で多くの人が出生する。
- 出生にはパートナーが必要であり、一般に結婚・出生に同意する相手と出会うことが前提となる。
- 同年齢集団(人口)を考えた場合、基本的に出生には一対一のペアが形成されなければならない。
- この過程が加齢とともに偶然に生起するとすれば、年齢別出生率は15歳から50歳の間で正規分布(図6)すると思われる。

13

図6: 正規分布確率 (平均値を中心に左右対称の釣り鐘型)



* 計算はExcelの正規分布確率の関数=NORMDIST(年齢, 平均初婚年齢, 標準偏差, FALSE)4

14

8. 正規分布モデルの特徴

- 年齢別出生率が平均出生年齢を中心に15歳から50歳までの間で正規分布すると仮定。分散については、標準偏差＝(平均出生年齢-15歳)÷4(4σ内に99.99%)と設定。
- 平均出生年齢は高順位ほど高くなる。
- 平均出生年齢が高くなる⇒年齢別分布の分散は大きくなり、ピークは低くなる。
- 累積出生率カーブの立ち上がりが遅れ、平均出生年齢が中央年齢(32.5歳)に近づくとき完結レベル(50歳時)が低くなり、出生に至らない(無子)が増加する。

15

9. 実績値とモデル値の比較

【共通点】

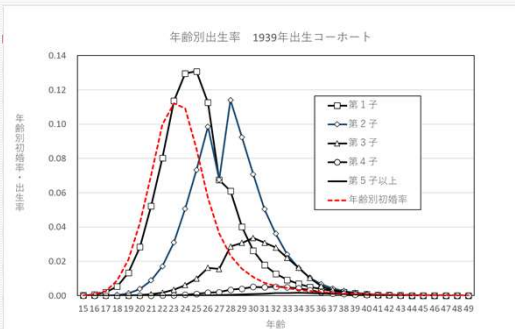
- 順序: 初婚⇒第1子⇒第2子⇒第3子⇒第4子⇒第5子以上
- 分散: 初婚<第1子<第2子<第3子<第4子<第5子以上
- ピーク高: 初婚・第1子>第2子>第3子>第4子>第5子以上
- ピーク年齢: 平均年齢よりやや若い。前倒し傾向あり。

【相違点】

- 初婚率: 20-22歳(R>M)、26-27歳(R<M)、32歳(R>M)
- 第1子: 21-23歳(R>M)、28歳(R<M)、35歳(R>M)
- 第2子: 23-26歳(R>M)、32歳(R<M)、37-38歳(R>M)
- 近年になるほどR⇔Mの乖離は小さくなってきている。

16

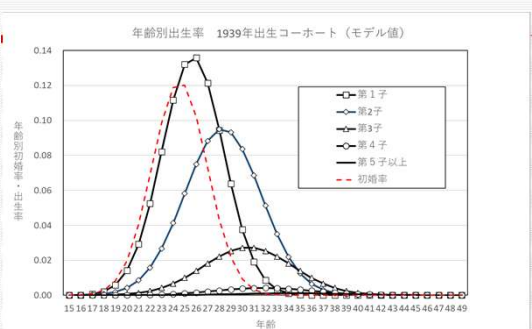
図7a 年齢別出生率(1939年実績値)



注: 第2子27歳、第3子27歳のスパイクは丙午の1966年の期間変動

17

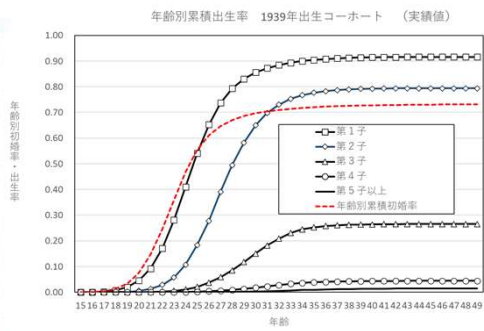
図7b 年齢別出生率(1939年モデル値)



注: モデル計算なので、丙午の1966年のスパイクはない。

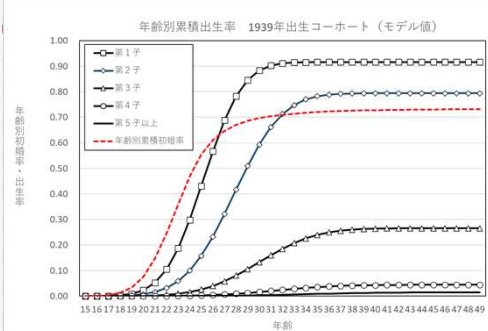
18

図7c 年齢別累積出生率(1939年実績値)



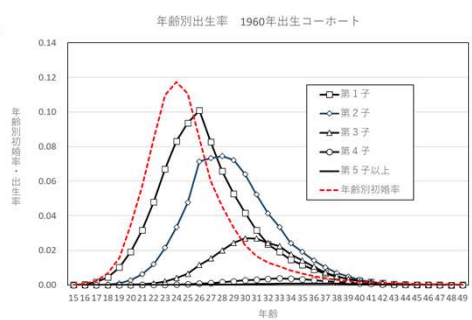
19

図7d 年齢別累積出生率(1939年モデル値)



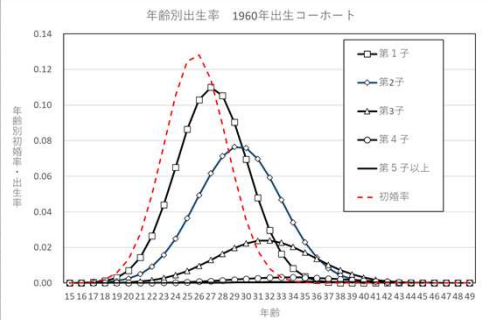
20

図8a 年齢別出生率(1960年実績値)



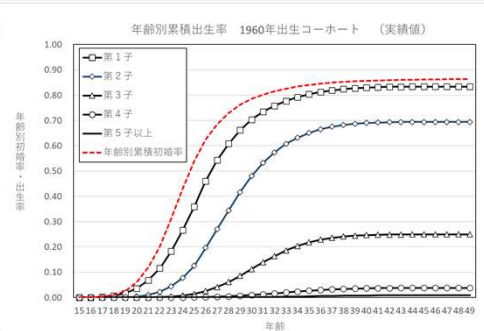
21

図8b 1960年出生コホート(モデル値)



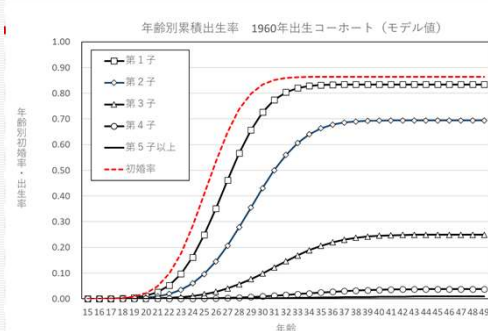
22

図8c 年齢別累積出生率(1960年実績値)



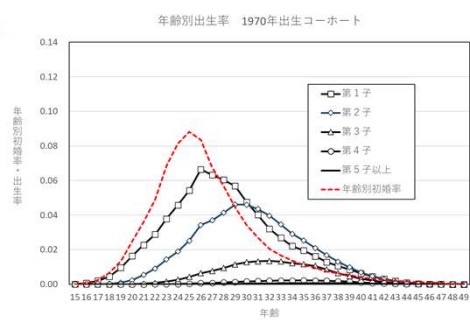
23

図8d 年齢別累積出生率(1960年モデル値)



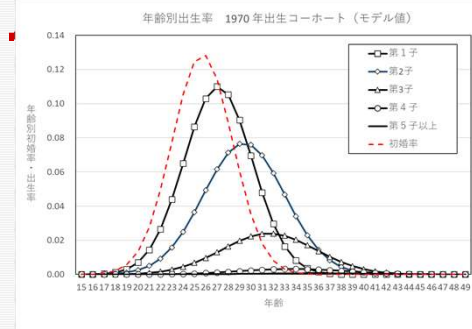
24

図9a 年齢別出生率(1970年実績値)



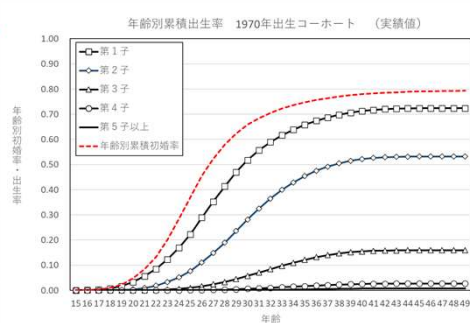
25

図9b 年齢別出生率(1970年モデル値)



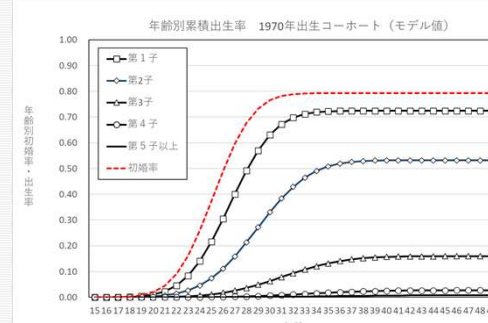
26

図9c 年齢別累積出生率(1970年実績値)



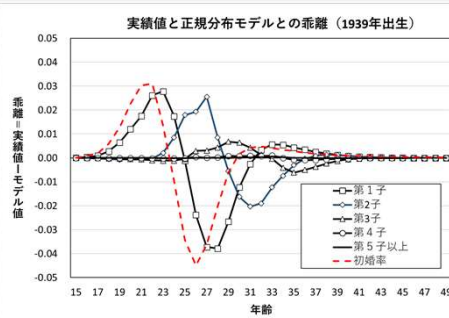
27

図9d 年齢別累積出生率(1970年モデル値)



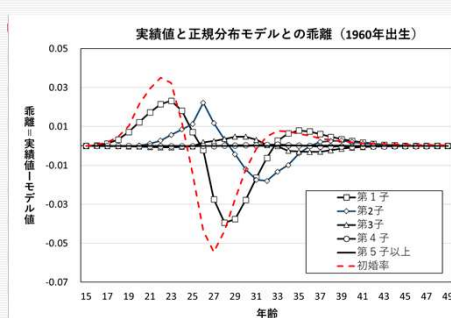
28

図10a 実績値－モデル値(1939年出生)



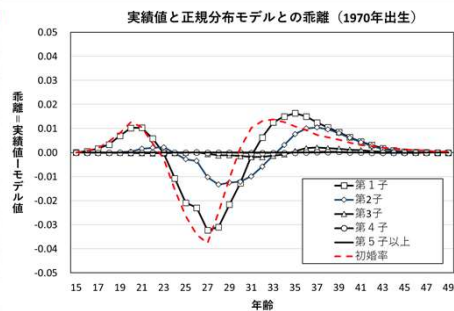
29

図10b 実績値－モデル値(1960年出生)



30

図10c 実績値ーモデル値 (1970年出生)



31

まとめと考察 その1

- 年齢別出生率の分布が偶然に従う(正規分布)とすれば15歳から49(50)歳の間で、平均年齢を中心に左右対象の釣り鐘型となる。
- 15歳から平均出生年齢までの期間が短い若年では、分布は中央年齢(32.5歳)より左に凸でピークは高く急速に収束する。
- 15歳からの期間が長くなる高年齢では分布は中央年齢(32.5歳)より右に凸でピークは低く扁平となる。
- 平均出生年齢が高年齢にシフトしてゆくと、累積出生率カーブの立ち上がりが遅れ、完結レベル(50歳時)が低くなり、出生に至らないケース(無子)が増加する。

32

まとめと考察 その2

- 結婚出生はライフコースに沿い、一般に初婚⇒第1子⇒第2子⇒第3子⇒第4子⇒第5子以上の順に生起する。
- 平均年齢は初婚<第1子<第2子<第3子<第4子<第5子以上の順に高くなる。
- 各年齢別初婚率・順位別出生率のピークは順に遅れピークは低くなり、累積値の増加は遅くなり、分散は大きくなり、完結レベルも低くなる。
- 1939年出生(CFTR=2.03)から1970年出生(CFTR=1.45)までの実測値とモデル値の間には一定の乖離が認められるが、正規分布モデルは、結婚・出生の高齢へのシフトにともない出生力の低下が必然的に生じることを示している。

33

まとめと考察 その3

- 実測値とモデル値の乖離：実測値の平均年齢の代わりにピーク年齢を μ に分散も15歳からの距離÷4ではなく、実測値の標準偏差を σ に取れば最小化する。このように補正したモデル値との乖離＝正規分布確率以外の変動効果として観察できる。
- 初婚⇒第1子⇒第2子⇒第3子⇒第4子⇒第5子以上の各年齢差やパリティ拡大率は安定的である(図3・4)ため、初婚⇒第1子出生のタイミングとその要因、収束年齢の上限を明らかにすれば長期的な推計モデルが作れる。
- 「日本の少子化対策はなぜ失敗したのか？」(山田2020)：政策のまずさではなく、晩婚・晩産化にともなう必然的な帰結なのではない？

34

参考文献

原 俊彦 (はら としひこ) 札幌市立大学 (名誉教授)
連絡先 (自宅) : 〒007-0834 札幌市東区北24条東19丁目3-7
電話 090-2077-6027 E-mail : t.hara@soc.slc.jp, <http://toshi-hara.jp>

厚生労働省、2010、「平成22年度 出生に関する統計(人口動態統計特殊報告)」、参考表 第1-2表 年齢別初婚率(女性人口千対)、同居時の年齢・出生コーホート別 一昭和7~平成2年生まれ」
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/tokusyuu/syussyo06/index.html>
厚生労働省、2016、「平成28年度 婚姻に関する統計(人口動態調査特殊報告) 第6-5表 年齢別離婚率(人口千対)、夫及び妻の初婚・再婚・年齢・年次別 一平成元年~27年」
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/tokusyuu/konin16/index.html>
国立社会保障・人口問題研究所、2020、「人口統計資料集2020」
www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Popular/Popular2020.asp?chap=0
原俊彦、2011、『統計の世界一物の見方、考え方、心構え』、原書房
山田 昌弘、2020、「日本の少子化対策はなぜ失敗したのか? 結婚・出産が回避される本当の原因」(光文社新書)
*なお、上記の資料に含まれないデータについては、国立社会保障・人口問題研究所情報調査分析部 第2室長 別府志海(もとみ)氏のご協力を得た。末尾ながら心より謝意を表します。

35