



シリーズ  
日本経済を考える

92

# 人口経済学へのいざない —経済学的視点からみた人口減少—<sup>\*1</sup>

財務総合政策研究所研究官

高橋 済

2019年7月10日に発表された元号改定後初となる『住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数』（総務省）において、日本人住民数が約43万人の減少幅を記録<sup>\*2</sup>した事は記憶に新しい。これは1968年の調査開始以来最大の減少幅であり、中核市から政令市に匹敵する規模の人口が減少した事を意味する。同指標において日本人住民数は2010年より10年連続<sup>\*3</sup>で減少しており、我が国が本格的な人口減少時代に突入した事を物語っている。

人口減少の本質的な要因となる少子高齢化問題を抱えているのは我が国だけではない。我が国において少子化の指標である合計特殊出生率が1.26を記録した2005年、韓国では1.08を記録しており2000年代以降急速に少子高齢化が社会問題化している（松江、2012）。建国以来移民を継続的に受け入れ、人口減少とは無縁であるとの印象の強いアメリカ合衆国においても、この問題は次第に世間の注目を浴びつつある。2018年はリーマン・ブラザーズの破綻に端を発する金融危機から10年の節目に当たる。英BBCはこの危機を扱う特集において人口社会学者であるJohnson（2017）の研究を引用し、世界恐慌以降のデータによる予測出生数と実際の出生数の間に累計で480万人もの乖離があった事を報じている。実際、アメリカ疾病予防管理センター（CDC）の2018年度仮報告では出生数、総出生率、合計特殊出生率の各指標において

“歴史的低水準”<sup>\*4</sup>を記録している。

開発途上国で人口爆発が問題となる一方、少子高齢化に起因する人口減少は先進諸国の共通課題となりつつある。先進諸国の中でいち早く人口減少時代を迎えた我が国では、深刻さを増してゆく人口減少の影響やその対策に関して活発な議論が繰り返されている。本稿ではこれを踏まえ、人口減少の主要因たる少子化が経済現象であるとの視点から、(1) 人口に関する諸指標を解説した後、(2) 人口転換・少子化を扱った経済研究を紹介する。

## 1 人口・少子化の各指標について

一般的に、国家が経済発展をするにしたがって高死亡率・高出生率の多産多死型社会から低死亡率・高出生率の多産少死型社会を経て少産少死型社会へと移行する過程を人口転換（Demographic transition）と呼ぶ。また、この移行過程における少子化と寿命の伸長による年齢の中央値の上昇を人口高齢化（Population ageing）と呼ぶ。詳しい解説はこれらを直接的に扱う人口学（Demography）の文献に委ねる一方、本節では特に人口転換に関する用語とその活用に重点を置きながら用語の解説を行う。

\*1) 本稿の内容は全て筆者らの個人的見解であり、財務省あるいは財務総合政策研究所の公式見解を示すものではない。本稿の作成にあたっては、西島万季人氏（財務総合政策研究所主任研究官）を始め様々な方より貴重なコメントを頂いた。ここに厚く感謝を申し上げる。但し、本稿の記述の誤謬は専ら筆者の責任である。

\*2) 総人口の減少幅は26万人に留まるが、これは外国人住民数が約16万人に増加している事に由来する。

\*3) 後述する自然増減に限って言えば、この減少傾向は2007年以降13年連続している。

\*4) ただし、先進国の中では依然高水準を保っており、例えば合計特殊出生率は1.728である。

## イ) 日本の人口統計

冒頭にて総務省の『住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数』を引いたが、これは氏名、生年月日、性別等を記録した住民票を編成した住民基本台帳を加工して毎年公表されるものである。また、全人口を対象に5年毎に行われる『国勢調査』（総務省）においても様々な人口指標が調査・導出されている。さらに、人口動態の各事象を出生表、死亡表、婚姻表等に集計した『人口動態統計』（厚生労働省）がある。国立社会保障・人口問題研究所においては下に述べる人口推計の技法を用いて『国勢調査』の調査年以外の人口等について様々な推計が作成されている他、平均余命・平均寿命の導出に用いられる『生命表』（厚生労働省）等、目的に応じた様々な加工統計が存在する。

## ロ) 自然増減と社会増減

ある期間、ある領域内での人口の増減を考える場合、(1) その領域内での出生数・死亡数に加え、(2) 領域内への移住者数・領域外への移出者数を考える必要がある。前者を自然増減、後者を社会増減といい、人口増減は両者の合計となる。例えば都心部の出生率が低いのに対し東京都の人口が引き続き増加傾向にある要因として、大幅な社会増（人口流入）が挙げられる。また、日本の人口減少と自然減少の開始時点の違いも日本への（からの）移住者（移出者）により説明できる。これらの数値の関係を式で表すと以下のようになる。

$$\begin{aligned} (\text{人口増減}) &= (\text{自然増減}) + (\text{社会増減}) \\ &= \{(\text{域内出生数}) - (\text{域内死亡数})\} + \\ &\quad \{(\text{域内移住者数}) - (\text{域外移出者数})\} \end{aligned}$$

## ハ) 合計特殊出生率と総出生率

少子化の指標として「出生率」が主に取り上げられるが、この出生率については代表的なものとして次の2種類が用いられている。1つ目は合計特殊出生率（Total fertility rate; TFR）である。この指標は、通

常「女性1人が一生の間に産む子供の人数」と説明されるが、より正確には女性の年齢別出生率を一定の基準で合計したものを指す。この合計特殊出生率は、さらに細かく分類すると、(1) 期間合計特殊出生率と(2) コーホート合計特殊出生率に分けられる。前者はある「期間」の出生状況に着目したもので、その年における各年齢（15～49歳）の女性の出生率を合計したものをいう。一方で、後者はある「世代」の出生状況に着目したもので、その世代の女性の年齢別出生率を過去から現在まで集計した指標である。

年齢別の出生率を用いる合計特殊出生率に対して、ある年に出産可能年齢である女性総人口に対する総出生数の比<sup>\*5</sup>で表現されるのが総出生率（General fertility rate; GFR）である。一般的に、女性が実際に出産した年齢の情報を追加的に要する合計特殊出生率に対し、総出生率の導出は容易である。しかしながら、総出生率は、ある時点での各国・地域における女性の人口構造（年齢構成）の影響を受けるため、特に国際比較や地域比較を行う場合は合計特殊出生率が使用される。

また、「女性1人が一生の間に産む子供の人数」の指標としては、期間合計特殊出生率よりもコーホート合計特殊出生率を用いることが望ましいように思えるが、現実には前者が用いられている。これは、過去のデータから、既に出産可能年齢の上限に達した世代の出生率について分析することはできるが、現時点で出産可能年齢の上限に達していない若年世代については、最終的な出生人数の実績データをとることができず、年齢別出生率の観測が出来ない事に由来する。

## 二) 将来人口推計

「日本の将来人口が1億人を切る」などの表現をよく見るが、これらの数値は将来人口推計により導出される。将来人口推計としては、国連の『人口・人口動態報告（World Population Prospects）』や国際労働機関（ILO）による『経済活動人口推計（Projections of the Economically Active Population）』等の国際機関による推計の他、国立社会保障・人口問題研究所による『日本の将来推計人口』等の各国政府による推

\*5) 女性人口1000人当たりの出生数を指す。また、女性総人口に対する総出生数の比を「粗出生率」と呼ぶ。

計\*6など様々なものが存在する。

これらの推計に用いられている技法は一般に投影 (Projection) と呼ばれる。詳しい説明は各推計の技法解説\*7に譲るが、投影は (1) 目下の人口動態\*8の正確な把握及び (2) この人口動態が続いた場合の将来人口の算出の2段階の分析を通じて将来人口推計を導出する技法である。これは、プロジェクターの如く現在の人口動態を将来に向けて文字通り投影するものであるとイメージして頂くとわかりやすい。将来人口推計における不確実性も、この2段階の分析構造に由来して生じるものであり、第1段階におけるデータ・分析手法による不確実性と、第2段階における人口動態の継続的な実現を仮定することによる不確実性がある。これらの不確実性に対処する為、例えば『日本の将来推計人口』においては目下の人口動態の分析手法\*9に由来する揺らぎを反映して、出生率・死亡率それぞれに関し、低位・中位・高位の3つの仮定に基づくシナリオで、推計を行っている。

## 2 人口転換・少子化に関する経済研究

前節では、人口学に基づく人口統計の基礎指標や、人口推計の基礎的な考え方を紹介した。本節では、経済学において、これまで人口転換及び少子化問題がどのように解釈され、説明されてきたのかを紹介\*10してゆく。人口学に基づく人口推計と経済学の議論の主な違いは、前者が純粋に人口変数のみを扱うのに対し、後者は人口変数と経済変数を扱っている所にある。人口推計においては、推計値をより正確に求めることが重要となるため、不確実性を増すことにつな

る変数の数は、できるだけ減らすことが望ましい。したがって、人口変数と社会経済変数の相互関係の導入により推計の技術的な困難度が増すことや、社会経済変数の選択に恣意性が生ずるとの観点から、社会経済変数を捨象した中立的な推計によるアプローチが好まれる\*11。これに対し、経済学では、人口動態を経済事象ととらえ、推計結果の正確性よりも、設定したモデルが理論的に成り立つかどうかを重視することから、社会変数間 (ここでは人口変数と経済変数) の関係をシンプルにとらえるモデル・アプローチが好まれる。このように人口学と経済学によるアプローチは異なるわけだが、必ずしも相反するものではなく、むしろ相互に補完的なものであり、複雑な人口動態を考えるには両者を理解する事が重要である。

### 2.1 質と量のモデル

第2次世界大戦以降の出生率の低下は世界的な現象であり、当時の人口学ではこの現象を説明することが出来なかった。Becker (1960)\*12は子供の人数  $N$  と子供の質  $Q$  を消費財として捉え、一般的な効用最大化問題\*13としてこの現象を記述した。このモデルは質と量 (Quality and quantity) の選択モデル\*14とも呼ばれる。

$$\max_{\{N, Q, Z\}} U = U(N, Q, Z) \quad \text{s.t.} \quad \pi_c NQ + \pi_z Z = I,$$

$N$ : 子供の人数,  $Q$ : 子供の質,  $Z$ : 通常消費財,

$\pi_c$ : 子供関連支出価格,  $\pi_z$ : 通常財価格,  $I$ : 総所得.

このモデルを解く事で、子供の質  $Q$ 、子供の人数  $N$

\*6) ここでいう「推計」とは、いまだ実現していない人口の将来値に関して、現状が維持された場合の実現値として導出することをいう (『日本の将来推計人口-平成29年推計の解説及び条件付き推計』)。

\*7) 『日本の将来推計人口』に付帯する『日本の将来推計人口-平成29年推計の解説及び条件付き推計』や『人口・人口動態報告』に付随する "Methodology of the United Nations Population Estimates and Projections," 『経済活動人口推計』の基礎となっている "The ILO Populations Projection Model" などがこれに該当する。なお、これらの投影手法は国連による "Manual III: Methods for Population Projections by Sex and Age" (1956) に由来する。

\*8) 例えば平成29年度の『日本の将来推計人口』においては、2011年から2015年までの出生率・死亡率の実績値を利用する形での推計の修正が行われている。

\*9) 例えば『日本の将来推計人口』を始め、各国は死亡率の推計に Lee and Carter (1992) にあるリー・カーターモデルを用いている。リー・カーターモデルを始めとした人口統計学における手法の解説は和田 (2015) に詳しい。人口推計の作業全体はコーホート要因法と呼ばれる手法に基づく。

\*10) 人口について経済学の視点から分析を行う人口経済学を扱った国内文献としては、加藤 (2001)、山重 (2013)、山重・加藤・小黒 (2013) 等がある。近年の理論・実証研究の動向においては Bloom and Luca (2016) が詳しい。本記事の記述もこれらの文献に依拠している。

\*11) 『日本の将来推計人口-平成29年推計の解説及び条件付き推計』p.5を参照。

\*12) Beckerは限界理論と市場均衡によって経済行動を記述する新古典派の概念を家族、依存や政治等の経済行動以外の分野に拡張した初期の経済学者である。人口経済学も概ね新古典派の議論に従う。

\*13) この節で紹介される議論の大半はこの効用最大化問題にて記述される。経済学での議論は限られた資源の中でいかに目標を達成するかという形式で述べられる。ここでは、家計に限られた資源 (s.t以降の式により記述される制約条件) の下で効用 (幸福度の個人的指標) を最大化する問題を考える。なお、本節の各モデルには、注釈として変数の説明と最大化問題に対応する解説を付記してあるので適宜参照されたい。

\*14) モデルの注釈: 家計は子供の人数  $N$ 、子供の質  $Q$ 、消費財  $Z$  の組合せが最大の効用をもたらすよう所得  $I$  を配分する。子育ての総費用  $\pi_c NQ$  と消費財への支出  $\pi_z Z$  の合計は所得  $I$  に一致しなければならず、余剰及び借入は無いものとする。なお、 $\pi_c$  と  $\pi_z$  は通常の価格ではなく、家計の最適化行動から導出された所得1単位からみた各財の効用上の価値を示す潜在価格である。

及び通常消費財  $Z$  に関する所得弾力性<sup>\*15</sup> ( $\varepsilon_Q, \varepsilon_N, \varepsilon_Z$ ) の関係式  $\alpha(\varepsilon_N + \varepsilon_Q) + (1 - \alpha)\varepsilon_Z = 1$  が得られる<sup>\*16</sup>。この式は何を意味するのだろうか。子供が通常財<sup>\*17</sup>である場合  $\varepsilon_N + \varepsilon_Q > 0$  が成立し、所得の上昇に応じて子供への総支出が増加する。しかしながら、子供の質の所得弾力性  $\varepsilon_Q$  が十分に大きい場合、子供の人数の所得の弾力性は負の値をとり ( $\varepsilon_N < 0$ )、子供の人数  $N$  が所得の上昇と共に減少する可能性がある。この場合、家計が所得を得る事で子供向けに振り向ける資金に余裕ができるわけだが、その増大した余裕は子供一人当たりの教育投資や各種移転の拡大(質の拡充)に向けられており、子供を増やす方向には向かわず、子供の人数はかえって減少している。

このように、戦後の少子化をめぐる Becker (1960) の議論は、一人の子供を育てることに要する“費用”の上昇に従って、子供に対する“需要”(出生)が低下してゆくという経済学の基礎的な議論に依拠しており、以後の人口経済学における議論の基礎となってゆく。

## 2.2 家計内生産モデル

男女雇用機会均等法の施行以降、ますます多くの女性が労働に参画する事となった。しかしながら、『平成28年社会生活基本調査』(厚生労働省)によれば、共働き世帯は増えているものの、家事や育児の負担は依然として女性に偏っている現状がある。男性はフルに外で働き、女性は部分的に働く構図が浮かび上がってくるが、このような家計をイメージして経済分析を行ったのが Willis (1973) による家計内生産 (Home production) モデルである。家計内生産モデルは人口経済学や労働経済学での政策評価等に幅広く用いられている。早速モデルの概略<sup>\*18</sup>を見ていこう。家計は以下の最大化問題に直面している。

$$\max_{\{N, Q, S\}} U(N, Q, S)$$

$$\begin{aligned} \text{s.t. } & H + W\{T - (t_c + t_s)\} = p(x_c + x_s), \\ & C = NQ = f(t_c, x_c), \\ & S = g(t_s, x_s), \\ & W = w(T - (t_c + t_s), \kappa) \end{aligned}$$

$C$ : 子供サービスの総量,  $S$ : 統合財(子育て以外の家計内生産財),

$N$ : 子供の人数,  $Q$ : 子供の質,

$H$ : 男性総収入,  $W$ : 女性賃金,  $T$ : 女性の時間賦存量,

$\kappa$ : 女性の人的資本蓄積,  $p$ : 市場財価格

$t_c$ : 子供への時間投入,  $x_c$ : 子供への市場財投入,

$t_s$ : 統合財への時間投入,  $x_s$ : 統合財への市場財投入,

このモデルの特色は、制約式の2、3番目にある家計内生産関数 (Home production function)  $f(\cdot), g(\cdot)$  である。家計は市場から購入する財から直接効用を得るのでなく、家計自らが時間をかけることで (t)、あるいは外部財・サービスを活用することで (x) 家計内財を生産し、これによって効用を得る。子育てに時間をかけられれば効用は高くなり、あるいは、保育サービスなど外部財・サービスに子育てを任せられる場合も効用は高くなる。この生産関数の存在がある為、家計はこの複雑な問題を解くにあたって、二種類の最適化を行っている。

- ・費用最小化: 所与の総資産<sup>\*19</sup> $I$ の生産費用を最小化するような、投入時間、投入財( $t_c, t_s, x_c, x_s$ )の選択
- ・効用最大化: 総資産 $I$ の制約下で、効用 $U$ を最大化するような家計内生産財( $N, Q, S$ )の選択

これらの最適化の結果得られる子供の人数  $N$ 、子供の質  $Q$ 、家計内生産財  $S$  を総資産制約 ( $I = p_c C + p_s S, C = NQ$ ) に代入すると、以下の生産可能性フロンティ

\*15) 所得が1%変化すると、特定の財の消費量が何%変化するかという概念である。

\*16)  $\alpha$ は効用関数の形状に依存して決定する。直観的に言うと子供への嗜好を反映するパラメータである。

\*17) 所得が増加するにつれて消費が増加するような財のこと。

\*18) モデルの注釈: 家計は子供の人数  $N$ 、質  $Q$ 、統合財  $S$  の組合せが最大効用をもたらすよう総所得  $H + W\{T - (t_c + t_s)\}$  を配分。但し、総所得は男性・女性の総収入にて決定し、総所得にて購入されるのは市場財  $x_c, x_s$  である。なお、子供の養育サービス  $C$  及び統合財  $S$  の生産には市場財  $x_c, x_s$  及び女性の時間  $T$  を要する。また、女性の賃金  $W$  は労働時間  $T - (t_c + t_s)$  と人的資本蓄積  $\kappa$  に依存する。

\*19) Willis (1973) の総資産 (full wealth) は金銭的なものではなく、市場価値で評価した家計内生産財となっている事に注目されたい。これは、家計の時間賦存量と市場の状況、家計内生産関数に規定される。

ア\*20  $\Phi(C, S, H, \kappa, T)$ を得る。この式は、家計の持っている時間資源と市場条件に依存して子供関連の家計内生産 $C$ とそれ以外の生産 $S$ の組合せが決定するという事を意味する。

$$\Phi(C, S, H, \kappa, T) = 0$$

ところで、このモデルは男女1組の家計を想定していた。男性はフルタイムで働く一方、女性は家計内生産か市場労働（外での仕事）に従事するかを選択を迫られる事になる。家計内生産関数により女性の時間あたりの潜在価格 $\hat{W}$ が決定するが、これは女性による市場労働時間と家計内労働時間の間での時間配分の判断基準となる。すなわち、(1) 市場労働賃金 $W$ が低ければ、女性が市場に労働を供給しないこととなり、(2) 市場労働賃金 $W$ が十分に高ければ、女性が市場に労働を供給することとなる。(1)の場合、子供サービスの総量 $C$ は統合家計財 $S$ 、男性総収入 $H$ 、女性の賦存時間 $T$ に依存して決定し、関数 $K(S, H, T)$ にて表現される。(2)の場合、女性は市場に労働力を供給する為、女性の人的資本蓄積 $\kappa$ にも依存し、関数 $J(S, H, \kappa, T)$ にて定義される。

$$0 = \phi(C, S, H, \kappa, T) = \begin{cases} -C + K(S, H, T) & \text{where } \hat{W} > W \dots (1) \\ -C + J(S, H, \kappa, T) & \text{where } \hat{W} = W \dots (2) \end{cases}$$

また、女性労働時間の家計内での潜在価格 $\hat{W}$ と市場労働賃金 $W$ の両者が外生変数（所与の条件を表す変数）である為、女性の市場労働参加率 $R$ 及び家計における子供の人数 $N$ も、残りの変数である男性の総収入 $H$ 、女性の人的資本蓄積 $\kappa$ 、女性の賦存時間 $T$ にて表現する事が出来る。

$$R = R(S, H, \kappa, T) = \begin{cases} 0 & \text{where } \hat{W} > W \\ 1 & \text{where } \hat{W} = W \end{cases}$$

$$N = \begin{cases} N^0(H, T) & \text{if } R = 0, \\ N^1(H, \kappa, T) & \text{if } R = 1. \end{cases}$$

Willis (1973) の議論は、戦後における女性の人的資本蓄積 $\kappa$ の向上による女性の市場賃金 $W$ の上昇が以下の3つの効果をもたらしたと結論付けている。

- ・女性の市場労働参加率 $R$ の増加
- ・所得効果を通じた子供への需要 $N$ の増加
- ・女性が労働している場合、上昇した市場賃金 $W$ に応じて女性の時間の潜在価格 $\hat{W}$ も増加する。結果子育ての機会費用が上昇し、子供への需要 $N^1$ は低下

家計内生産モデルによる議論は1960年代のアメリカにおける少子化が3番目の要因によるものであると説明している。日本においても女性の賃金は上昇傾向にあり、アメリカにおける1960年代の減少とその要因は日本にとっても大いに参考にすべきものである。

### 2.3 人口の長期モデル：Galor-Weilによる議論

ここまでは主に戦後を対象とした経済理論を紹介してきた。しかしながら、これらは冒頭に挙げた多産多死社会から少産少死社会への移行といった何世紀にもまたがる人口転換過程すべてを対象としたものではない。このような長期的な経済の動向を説明する学問分野には、経済成長論が存在する。経済成長論の中で、特に人口動態を織り込んだものを人口内生モデル(Endogenous population model)と呼ぶが、ここでは経済成長と人口及び出生率の長期的な関係を扱うGalor and Weil (1996)による議論を紹介する。

まず、経済成長論にBecker (1960)の議論が取り込まれた経緯を解説する。車の購買量と価格の関係に着想を得て開始された子供の質と量に関する議論であるが、Becker and Lewis (1974)やBecker and Tomes (1976)において“子供の質”は教育や人的資本として解釈されるようになった。これを基礎として資本蓄積を通じた経済成長とBeckerらの議論を接続したBarro and Becker (1989)やGalor and Weil (1996)

\*20) 生産可能性フロンティアは効率的な生産財の組み合わせの軌跡を意味している。この場合の生産可能性フロンティアは、家計は効率的な家計内生産財の組合せの軌跡として定義されている。

等の研究が行われた。Barro and Becker (1989) は利他的 (Altruistic)\*21 な家計が子孫の幸福までを意識して効用最大化を図るとするものであり、資本蓄積と出生が同時決定する構造は Galor and Weil (1996) と共通する。

Galor and Weil (1996) は、労働は物的労働と知的労働に分割され、男性は両労働資源を持っているが女性は知的労働資源のみを持つことを前提としている。一方で、人的資本蓄積  $k$  は知的労働の生産性のみ改善する為、資本装備率の上昇は特に女性の労働生産性を大きく改善させる。男女1組の家計は、貯蓄・消費の源となる労働・子育ての時間配分を決定する\*22。子育てには男女どちらか片方の時間の内一定の割合  $z \in (0,1)$  を要する。市場では物的労働に  $w_t^p$ 、知的労働には  $w_t^m$  の賃金が支払われるので、男性・女性の賃金はそれぞれ  $w_t^p + w_t^m, w_t^m$  となる。ゆえに子育ての機会費用は、子育てに要する時間の割合に賃金を乗じたものとなり、それぞれ  $z(w_t^p + w_t^m), zw_t^m$  となる。各々が子供を2名までしか育てられない\*23 とすると、子供の人数に依拠して夫婦の役割分担が決定する。これらを踏まえた家計の効用最大化問題が Galor-Weil モデル\*24 を構成する。その定式化は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \max_{\{N_t, C_{t+1}\}} u_t &= \gamma \ln(N_t) + (1 - \gamma) \ln(C_{t+1}) \\ \text{s.t. } \begin{cases} w_t^m z N_t + S_t \leq w_t^p + 2w_t^m & \text{if } z N_t \leq 1, \\ w_t^m + (w_t^p + w_t^m)(z N_t - 1) + S_t \leq w_t^p + 2w_t^m & \text{if } z N_t \geq 1, \\ C_{t+1} = S_t(1 + r_{t+1}). \end{cases} \end{aligned}$$

$N_t$ : 子供の人数,  $C_{t+1}$ : 来期消費水準,  $S_t$ : 貯蓄,  $z$ : 子育て時間,  
 $w_t^m$ : 知的労働賃金,  $w_t^p$ : 物的労働賃金,  
 $r_{t+1}$ : 利子率,  $\gamma$ : 子供への選好

経済主体の予算制約式は子育てにおける夫婦の役割分担を反映している。即ち、(1) 女性の時間  $z$  を子育てに費やすケース、(2) 女性が全時間を子育てに費やすケース、(3) 女性が全時間、男性が時間  $zN_t - 1$

を子育てに費やすケースの3つを考えている。家計が老後の消費に強い選好を持つ ( $\gamma < 1/2$ ) 場合に限られるが、この式の解は以下で与えられる。

$$N_t = \min\{1/z, \gamma \{2 + (w_t^p/w_t^m)\}/z\}$$

物的労働賃金  $w_t^p$  は人的資本蓄積  $k$  の影響を受けないのに対し、知的労働賃金  $w_t^m$  は人的資本蓄積  $k$  の増加を通じて上昇する。従って  $k$  から  $k'$  に女性の人的資本が増加したとすると  $N_t(k') \leq N_t(k)$  が成立する。即ち、人的資本蓄積を通じた知的労働の賃金拡大は家計あたりの子供の人数  $N_t$  を減少させる。この賃金の拡大により子供が減少するという議論は Willis (1973) の議論と類似しているように見える。しかしながら、Willis (1973) は家計内生産における賦存時間と市場労働時間の配分というミクロ的家計現象を記述しているのに対し、Galor and Weil (1996) は経済全体の労働賃金の拡大によって子育ての機会費用が決定するという、マクロ経済学的な経済成長と人口の関係を扱っている事に違いがある。

経済成長論においては、人的資本蓄積は技術革新と共に労働力当たりの生産量を拡大させる要因と定義されている。Galor and Weil による一連の著作 (Galor and Weil, 1996, 1999 and 2000) はこの家計の出生モデルを一つの議論軸とし、経済成長論と人口経済学を統合する。特に、Galor and Weil (2000) は近世以来の人口転換を3つの社会制度 (Regime) の間の移行過程として結論付ける。移行要因の議論は複雑であるので説明は原著に譲るが、考え方としては技術革新によって教育投資の効果が拡大する事で人口 (労働力) の数そのものに依存しない経済成長が実現するというものである。

・マルサス型 (Malthusian Regime)

18世紀の農耕社会。技術水準の成長が緩慢で技術革新も農業分野に限られる。如何なる生産の上昇もそれに伴う人口成長の加速によって打ち消される。

\*21) Nishimura and Zhang (1992) 等、利他性による世代接続を通じて人口構造を考察する拡張ライフサイクルモデルも存在し、家族内での交渉や社会保障制度の影響を議論する際に用いられている (Cigno, 2016)。  
 \*22) 第2期の収入は第2期の子育て費用と第3期における貯蓄に配分される。第1期は被養育期間でありこの時期に経済的意思決定は行われない。  
 \*23) 制約条件を見ると、家計の機会費用は1で区切られている。これは男女1組の家計を想定している事に由来する (子供も男女1組を単位とする)。  
 \*24) モデルの注釈: 家計は獲得した収入を来期の消費  $C_{t+1}$  の為に貯蓄するか、今期の子育て  $N_t$  に利用するかを選択を行う。子供の人数が少ない場合は女性が子育てに時間を費やす一方、人数が多い場合は男性も子育てに時間を費やす必要がある。この為収入も子供の人数に依存する。なお、貯蓄に対しては一定の利子  $r_{t+1}$  が付く。



- ・ポスト＝マルサス型 (Post-Malthusian Regime)  
19世紀の産業革命期の社会。工業面での技術革新により技術水準の成長が加速。生産の上昇の一部が人口成長の加速に打ち消されるが、所得は上昇する。
- ・近代成長型 (Modern Growth Regime)  
20世紀、産業革命後の工業社会。所得と人口成長の正の相互関係が逆転。人口成長が鈍化する一方、持続的な所得の成長が実現する。

死亡率が経済成長に応じて改善すると考えると、各社会制度間の移行過程は初めに解説した多産多死から少産少死への人口転換に対応する事がわかる。即ち、マルサス型は多産多死型社会、ポスト＝マルサス型は多産少死型社会、近代成長型は少産少死型社会に対応する。Galor and Weilの一連の研究は経済学的な観点から、少子高齢化と経済成長はコインの表裏のような現象である事を指摘する研究であり、人口経済学の長期議論を構成する。

## 2.4 人口の短期モデル：相対所得仮説

Becker (1960) に始まるこれまでの議論は、各家計が子供をどれほど需要するかといった選好は異時点間で一定であるとの仮定を置いていた。また、Becker (1960) は終戦後に進行した少子化のみを取り扱い、終戦直後における極端な多産（所謂ベビー＝ブーム）は議論の対象とはしていない。また、ベビー＝ブーム期においては教育水準の上昇や女性の労働力率の上昇が観測されており、これらはBecker (1960) の枠組みでは説明できない問題とされていた<sup>\*25</sup>。Beckerらとは異なる枠組<sup>\*26</sup>の下でこの現象に説明を与えようとしたのがEasterlin (1961) による相対所得仮説 (Relative income hypothesis) である。

相対所得仮説は、家計が子供を出生するか否かの選択は家計の潜在的な稼得能力と生活の豊かさ（物的資源）への願望の比率によって決定するという説である。現状の稼得能力は「将来」の生活水準を考える上での重要な指標である一方、物的資源願望は家計を構

成する男女が「過去」の成長期にどのような生活水準を経験したかに依存する。したがって、この比率は過去と将来の生活水準の比較とみなせる。例えば、戦後直後に親となる世代は世界恐慌・世界大戦といった経済的に不安定な時期を経験している為、物的資源願望が低く、ゆえに戦後の経済復興期に親となった際に子供が多くなったという議論が成立する。

この、現在の稼得能力が将来の生活水準の指標となるという相対所得仮説の考え方から、好況期には出生率が上昇し、不況期には出生率が低下するという景気循環と出生率の関係性が導かれる。一般的に景気循環と経済変数の関係性を表したモデルを「短期モデル」というが、この考え方は人口の短期モデルというべきものであろう。実際に、この仮説は日米両国での戦前・戦後におけるベビー＝ブームをよく説明する。しかしながら、1980～1990年代における日米での好況期に出生率の上昇はあまり観測されず、このモデルの普遍性はいまだ十分に説明できるまでには至っていない。

景気循環と出生率の関係性について、人口学の分野でも実証が進みつつある。Goldstein et al. (2013) は、2007年以降の欧州不況が出生率に負の影響を与えたという仮説を検証する為、2000年-2010年の欧米各国（28か国）の出生率と失業率の関係性を考察している。国別の固有の効果を変数とする固定効果モデルによる検証の結果、失業率と出生率の負の相関（景気循環と出生率は正の相関）が確認された。加えて、(1) 若年層への失業率の影響がより強い、(2) 第2子以降への影響がより強い、(3) 南欧諸国への影響がより強い等の結論が得られている。(3) の要因としてGoldstein et al. (2013) は各国の制度設計が関係しているとの仮説を提示しているが、これを検証したのがComolli (2017) である。この研究は2000年-2013年の欧米各国（31か国）に関する出生率と失業率の関係性の検証に加え、(1) 経済政策の不確実性、(2) 消費者信頼感指数の指標及び(3) 公債リスク指標（10年国債利回り）と出生率の関係性も検証している。結果、消費者信頼感指数の下落及び経済

\*25) 教育水準の上昇は子供の質に対する需要増に対応する為矛盾がある。又、各経済変数の所得弾力性が一定である場合、所得の上昇トレンドの中でベビー＝ブームと少子化は両立しない。

\*26) 冒頭にもあるが、Becker (1960) では家計選好がコーホート毎に一定である事を暗に仮定している。一方、Easterlin (1961) の相対所得仮説では世代ごとに生活水準の経験が異なるので、家計選好も異なっている。この為、Beckerの学派とEasterlinの学派の間には激しい論争があった (Sanderson, 1976)。

政策の不確実性の上昇が出生率に負の影響を与えていた事が分かった。注目すべきは出生率に対する公債リスク指標の影響であり、サンプルが少ない為有意性はないが特に南欧においては失業率の出生率への影響に匹敵する負の影響を与えていた可能性がある事が示唆されている。

相対所得仮説は経済学の通例に従い景気循環を生産量の変動で説明しているが、実際の家計はより様々な要素を考慮して将来の生活水準を考えているのかもしれない。冒頭でのリーマンショック後に発生した低出生率も、アメリカの若い世代が様々な要因から将来に関して悲観的になっている事を意味している可能性がある。

## 2.5 少子化対策の政策効果

今までは、人口転換・少子化がどのように経済学で扱われて来たかを紹介してきた。一方で、2019年10月より開始される幼稚園・保育園の無償化や出産一時金等、少子化対策を目的とする各政策には近年大きな関心が寄せられている。この事を踏まえ、この節の最後では、どのような政策が少子化に対して有効であるかを議論した Apps and Rees (2004) の研究を紹介する。この研究は、近年の先進国にて観測されている女性の労働参加率と出生率との正の関係<sup>\*27</sup>に合理的説明を与える事を目的とするものである。

ここでは一般的な家計内生産モデルが用いられており、そこでの効用最大化問題は以下のように定式化されている。

$$\begin{aligned} \max_{\{N,c\}} u(N,c) &= \gamma \ln(N) + (1-\gamma) \ln(c) \\ \text{s.t.} \quad c+x &= w_m + w_f(1-z), \\ N &= f(z,x). \end{aligned}$$

$N$ : 子供人数,  $c$ : 消費水準,  $x$ : 購入可能な保育サービス,

$z$ : 子育て時間,

$w_m$ : 男性賃金,  $w_f$ : 女性賃金,  $\gamma$ : 女性賃金

ここで家計内生産の投入となっている  $x$  は育児の役に立つ市場財、例えば保育サービスである。十分な所得のある家計は保育サービス  $x$  を購入する事により、育児に費やす時間を軽減する事が出来る設定となっている。予算制約の第一式を書き直すと  $c+x+z w_f = w_m + w_f$  となり、この内  $x+z w_f$  は家計の子供に対する総費用と解釈できる ( $z w_f$  は女性が子育てをすることによる機会費用)。家計内生産モデルでは、所与の子供の人数  $N$  に対しての費用を最小化する形で保育サービス  $x$  と子育てへの時間の投入量  $z$  が選択され、子供に対する総費用  $C(w_f, N)$  は最小化問題の解<sup>\*28</sup>  $N^*$  として与えられる。結果、子供1人当たりの子育て費用  $p$  は女性の賃金  $w_f$  に関する増加関数  $p(w_f)$  となる。この為、以下の最大化問題は上のものと同値となる。

$$\begin{aligned} \max_{\{N,c\}} u(N,c) &= \gamma \ln(N) + (1-\gamma) \ln(c) \\ \text{s.t.} \quad p(w_f)N + c &= w_m + w_f. \end{aligned}$$

家計当たりの子供の人数はこの問題の解  $N^*$  として与えられる。子供の人数  $N^*$  に対する女性の賃金  $w_f$  の効果は  $N^*$  を  $w_f$  で微分して与えられるが、これは子供への選好  $\gamma$  と最適に選ばれた子供への時間配分  $z^*$  の差を一人当たりの子育て費用で除したものに等しくなる。

$$\frac{\partial N^*}{\partial w_f} = \frac{\gamma - z^*}{p}$$

この効果は子供への選好  $\gamma$  と子供への時間配分  $z^*$  の関係によって異なる。例えば、家計が子供をもつ意欲が高い一方で、十分な子育ての時間を確保できない場合 ( $\gamma > z^*$ ) は、保育サービス  $x$  に予算を費やすインセンティブが生じることから、購入可能な保育サービスを増やす女性賃金  $w_f$  上昇が出生率  $N^*$  に正の影響を与える可能性がある事が分かる。また、時間を十分に確保できる家計 ( $\gamma = z^*$ ) の子供の人数は女性賃金  $w_f$  とは独立に決定する事もわかる。

Apps and Rees (2004) は更に、女性賃金  $w_f$  の上昇により家計内の時間の潜在価格が上昇する家計内生産財

\*27) モデルの注釈: 家計は効用を最大化する子供の人数  $N$  と消費水準  $c$  を選択する。消費財  $c$  の購入と保育サービス  $x$  の購入は男性の所得と女性の所得の合計  $w_m + w_f$  に依存する。女性は賦存時間の一部  $z$  を子育てに振り向けるが、保育サービス  $x$  の購入でその時間を削減する事が出来る。なお、このモデルでは総労働時間は1に標準化されている。

\*28) 経済学の問題の解とは、目的関数 (この場合は家計の効用と子育て費用) が最適化されている場合に選択される内生変数の組 (この場合は子供の数  $N$  と消費財  $c$  の組み合わせ、子育て時間  $z$  と保育サービス  $x$  の組み合わせ) の事を指す。通例、問題の解にはアスタリスク (\*) が添えられる。即ち、効用最大化問題の解は  $(N^*, c^*)$ 、費用最小化問題の解は  $(z^*, x^*)$  にて与えられる。



の理論に基づき子育て費用の最小化を再考し、女性労働参加率と出生率の関係についての結論を得ている。ここでのポイントは、家計が家計内生産における投入を時間 $z^*$ から市場財へと代替する事である。安価な育児サービス $x$ が十分に供給され、この代替が容易に行われる場合、先程の議論より出生率と女性賃金に正の関係がみられる。一般的に労働参加率と賃金には正の関係がある為、労働参加率と出生率が正の方向で連動する。この関係は冒頭に挙げた先進国における観測事例と整合的である。

このモデルでの政府の役割としては、(1) 価格水準と質の両面から、現実的に女性が自らの時間と代替するものとして利用可能な保育サービス $x$ を供給する事、(2) 女性の労働参加を促すにふさわしい税制を調整する事が挙げられる。Apps and Rees (2004) は適切な財政支出と税制により少子化の影響は緩和できる可能性があることを示唆しており、これらは冒頭で述べた各政策を評価する指標となるだろう。

### 3 おわりに

この記事では、人口転換・少子化が経済現象であるとの観点から人口に関する諸指標と、人口転換・少子化を扱った経済研究の紹介を行った。経済学的に見ても人口転換・少子化は先進国に共通する不可避の現象である。しかしながら、ある現象の要因を知る事が出来れば対策を考え、少なくとも影響を緩和出来る可能性がある事もまた経済学含意である。この記事を経済学的視点から人口問題を考える、または人口経済学に興味を持っていただくきっかけとして頂ければ幸いである。

#### 参考文献

1. 加藤久和 (2001)『人口経済学入門』日本評論社。
2. 国立社会保障・人口問題研究所 (2018)『日本の将来推計人口 - 平成29年推計の解説及び条件付き推計』。
3. 総務省 (2019)『住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数 (平成31年1月1日現在)』。
4. 松江暁子 (2012)「韓国における少子化とその政策対応」『人口問題研究』68 (3) , pp32-49.
5. 山重慎二 (2013)『家族と社会の経済分析 - 日本社会の変容と政策的対応』東京大学出版会。
6. 山重慎二・加藤久和・小黒一正 (2013)『人口動態と政策 - 経済学的アプローチへの招待』日本評論社。
7. 和田光平 (2015)『人口統計学の理論と推計への応用』オーム社。
8. Apps, P. and Rees, R. (2004) "Fertility, Taxation and Family Policy," *Scandinavian Journal of Economics*, Vol.106 (4) , pp.745-763.
9. Barro, R. J. and Becker, G. S. (1988) "A Reformulation of economic theory of fertility," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.103 (1) , pp.1-25.
10. Becker, G. S. (1960) "An economic analysis of fertility," in A. Coale (ed.) *Demographic and Economic Change in Developed Countries*, Princeton University Press, pp.209-240.
11. Becker, G. S. and Lewis, G. (1973) "On the interaction between quantity and quality of children," *Journal of Political Economy*, Vol.81 (2-2) , pp. S279-S288.
12. Becker, G. S. and Tomes, N. (1976) "Child endowments, and the quantity of children," *Journal of Political Economy*, Vol.84 (4-2) , pp.S143-S162.
13. Bloom, D. E. and Luca, D. L. (2016) "The global demography of aging : facts, explanations, future" , in Piggott, J. and Woodland, A. (ed.) *Handbook of the Economics of Population Aging*, Amsterdam : North-Holland, pp.3-56.
14. Cigno, A. (2016) "Conflict and cooperation within the family, and between the State and the family, in the provision of old-age security," in Piggott, J. and Woodland, A. (ed.) *Handbook of the Economics of Population Aging*, Amsterdam : North-Holland, pp.609-660.
15. Comolli, C. L. (2017) "The fertility response to the Great Recession in Europe and the United States : Structural economic conditions and perceived economic uncertainty," *Demographic Research*, Vol.36 (51) , pp.1549-1600.
16. Easterlin, R. A. (1975) "An economic framework for fertility analysis," *Studies in Family Planning*, Vol.6 (3) , pp.54-63.
17. Galor, O. and Weil, N. (1996) "The gender gap, fertility, and growth," *American Economic Review*, Vol.86 (3) , pp.374-387.
18. Galor, O. and Weil, N. (1999) "From Malthusian Stagnation to Modern Growth," *American Economic Review*, Vol.89 (2) , pp.150-154.
19. Galor, O. and Weil, N. (2000) "Population, Technology, and Growth : From Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and Beyond" *American Economic Review*, Vol.90 (4) , pp.806-828.
20. Gittleston, K. (2018) "Lehman anniversary : the five most surprising consequences," BBC US & Canada, <https://www.bbc.com/news/business-45478670>, 2019年7月閲覧。
21. Goldstein, J. R., Kreyenfeld, M., Jasilioniene, M. and Örsal, D. K. (2013) "Fertility reactions to the 'Great

- Recession' in Europe : Recent Evidence from order-specific data," *Demographic Research*, Vol.29 (4) , pp.85-104.
22. International Labour Organization (2002) "The ILO Population Projection Model (ILO-POP) : A technical guide," Genève : International Labour Organization.
  23. Johnson, K. (2017) "Data Snapshot : 2.1million more childless U.S women than anticipated," *Research Publications*, University of New Hampshire.
  24. Lee, R. D. and Carter, R. D. (1992) "Modeling and forecasting U.S mortality," *Journal of the American Statistical Association*, Vol.87 (419) .
  25. National Center for Health Statistics (2019) "Births : provisional data for 2018," *Vital Statistics Rapid Release*, Centers for Disease Control and Prevention.
  26. Nishimura, K. and Zhang, J. (1992) "Pay-as-you-go public pensions with endogenous fertility," *Journal of Public Economics*, Vol.48, pp.239-258.
  27. Sanderson, W. C. (1975) "On Two Schools of the Economics of Fertility," *Population and Development Review*, Vol2. (3) , pp.469-477.
  28. United Nations (1956) "Manual III : methods for population projections by sex and age," New York : United Nations.
  29. United Nations (2017) "World Population Prospects - Methodology of the United Nations population estimates and projections the 2017 Revision," New York : United Nations.
  30. Willis, R. (1973) "A new approach to the economic theory of fertility behavior," *Journal of Political Economy*, Vol.81 (2-2) , pp.S14-S64.