

# 人口減少と経済成長

片山尚平

(受付 2020年11月4日)

## 1. はじめに

日本経済は、バブルが崩壊した1990年代初頭より金融システムなど構造的な問題が表出し、低成長期を迎えた。2000年代に入っても低成長が継続し、経済の停滞はすでに30年以上に達する。

さらに、近年は少子高齢化・人口減少が進行し、今後の日本経済の行く末が懸念される。欧米諸国も、2008年のリーマンショックをきっかけとして金融危機や世界同時不況が発生し、生産の停滞や物価の下落を経験した。

日本ほどではないが、欧米諸国も、少子高齢化・人口減少が進み、今後の経済の停滞が見込まれる。2020年に発生したコロナ経済危機がこの苦境に追い打ちをかけている。先進諸国の停滞は新興国にも波及し、貿易の縮小等を通じて世界全体の経済状況を悪化させる可能性がある。

本稿では、主に、日本経済を念頭に置いて、人口減少がマクロ経済に及ぼす影響を考察する。構成は以下のとおりである。第2節では、人口と経済の関係論を論じた人口学の古典であるマルサス・モデルを取り上げ、考察する。第3節では、ソローに代表される新古典派成長モデルを取り上げ、人口成長と経済成長間の関係を考察する。第4節では、内生的成長モデル他を取り上げ、人口規模（成長）と経済成長について考察する。第5節では、各モデルからの結論と日本の時系列データを照合し、政策的なインプリケーションに言及する。第6節は、全体のまとめである。

## 2. マルサス・モデル

Thomas Malthus (1766–1834) の時代は、農業中心で、労働と土地が重要な生産要素であった。人口は急速に成長し得るが、土地の量は限定される (Malthus (1978))。

利用可能な土地に比べて人口が少なければ人々の生活水準が改善され、子供を持ち、養育することが可能となるので人口が成長する。人口が成長し、人口規模が拡大すると、各人に利用可能な土地が減少する。この減少により人々生活が貧困化すると、親を置き換えるに十

分な子供を維持できず、人口が減少する。

人口が十分に減少すると生活水準が改善し、人口が成長する。人口成長は生活水準を下げるので、人口が減少に転じる。マルサス・モデルでは、このプロセスが繰り返され、人口と生活水準は長期間固定し、停滞したままである。

技術進歩や新農産物の導入は生産性の上昇をもたらす。しかし、生産性の上昇による所得水準の上昇は人口増加をもたらすため、人々の生活水準はほとんど改善しない。マルサス・モデルからの予測（人口と生活水準の長期停滞）への対応策として、家族が生存消費水準を引き上げることや出生数を引き下げること（道徳制限）が考えられる。このような対策を講じた国は、長期的により高い1人当たり所得とより少ない人口を維持し得るであろう。

マルサス・モデルは人口と経済を考える出発点としては有益であるが、今日の世界では、マルサス・モデルは適用できないであろう。歴史的な事実から見て、我々はマルサス的な停滞にとどまっていない。つまり、人口増加が生活水準を押し下げる局面、そして1人当たり所得の成長が人口成長をもたらす局面が共に弱まった。歴史を通じて、人口規模の増加、人口成長率の上昇と1人当たり所得の上昇が確認され、マルサス・モデルは崩壊したとみなされる。

### 3. 新古典派成長モデル

新古典派成長モデルの原型であるソロー・モデルでは、重要な生産要素として、土地の代わりに資本ストックが導入される<sup>1)</sup>。そこでは、人口は資本への効果を経由して1人当たり所得に影響する。

#### 3-1 ソロー・モデル

生産関数は、通常のように、次式で設定される。

$$Y = F(K, L) \tag{1}$$

ここで、 $Y$ ,  $K$ ,  $L$  は、それぞれ総産出量、資本ストック、労働量を表す。

時間を通じた資本量の変化  $\dot{K}$  は

$$\dot{K} = sF(K, L) - \delta K \tag{2}$$

と表される。ここで、 $s$ ,  $\delta$  は、それぞれ貯蓄率、資本減耗率を表す。

1) ソロー・モデルの代表的文献は、Solow (1956) と Solow (1957) である。成長モデル全般については、Jones (2013) と Weil (2013) を参考にした。

次に、(2) の両辺を  $L$  で割り、整理すると、時間を通じた労働者 1 人当たり資本量の変化 (3) が導かれる。

$$\dot{k} = sf(k) - (n + \delta)k \quad (3)$$

ここで、 $k$ ,  $n$  は、それぞれ労働単位あたり資本ストック、労働人口成長率を表す (図 1)。

さらに、(3) の両辺を  $k$  によって割ると、(4) が導かれる。

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{sf(k)}{k} - (n + \delta) \quad (4)$$

定常状態  $k^*$  は大域的に安定であり、そこでは (5) が成立する。

$$\frac{sf(k^*)}{k^*} = n + \delta \quad (5)$$

このとき、 $K$ ,  $Y$  は  $L$  と同率で成長する (均斉成長率 =  $n$ )。

人口成長率  $n$  が上昇すると、 $(n + \delta)k$  が反時計回りに回転する。その結果、定常状態 1 人当たり資本ストックと 1 人当たり産出水準が減少する。一方、人口成長率  $n$  が下落すると、 $(n + \delta)k$  が時計回りに回転する。その結果、定常状態 1 人当たり資本ストックと 1 人当たり産出水準が増加する。

以上により、資本の希釈効果を通じて、なぜ高い人口成長率を持つ国が低い人口成長率をもつ国より貧しいのが説明される。ソロー・モデルの予測によれば、日本における人口や人口成長率の減少は国民所得の減少と 1 人当たりの国民所得の増加をもたらすであろう。こ

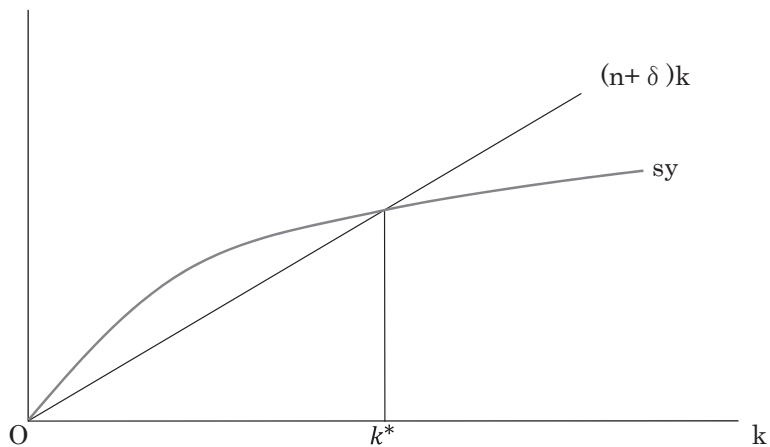


図 1 ソロー・モデルの図

の予測により、人口（成長率）減少は一国の生産規模を縮小するが、国民の生活水準を改善することが見込まれる<sup>2)</sup>。

## 4. 内生的成長モデル他

### 4-1 内生的成長モデル

次に、技術進歩を内生化する内生的成長モデル他に基づいて人口減少が及ぼすマクロ経済的影響を考察する。我々は、ローマーの種類拡大型モデルを単純化したモデルを適用する。労働者の一部を構成する研究者の研究活動を通じて新知識が創出される。

生産関数は、数量分析に適したコブーダグラス型を想定する。

$$Y = K^\alpha (AL_y)^{1-\alpha} \quad (6)$$

ここで、 $L_y$  は最終財の生産のために投入される労働量を表す。

資本量の変化は、(2) と (6) を考慮して

$$\dot{K} = sK^\alpha (AL_y)^{1-\alpha} - \delta K \quad (7)$$

となる。

知識  $A$  の変化は、研究に従事する労働量  $L_a$  を用いて

$$\dot{A} = zAL_a \quad (8)$$

と表される。ここで、 $z$  は研究の効率を意味する正の定数である。

また、 $L$  を一定の総労働量とすると

$$L = L_y + L_a \quad (9)$$

で示される労働に関する制約が存在する。

定常状態（均斉成長経路）では、研究者比率  $l (= L_a / L)$  は  $l_B$  で固定し

$$g_K = g_Y = g_A = z l_B L \quad (10)$$

が成立する。ここで、 $g_K$  は  $K$  の成長率を意味し、 $g_Y, g_A$  も同様である。

$z$  は研究開発の生産性（研究効率）を表し、 $z, l, L$  の上昇は、いずれも、技術進歩率の上昇を通じて、資本ストックと GDP の成長率の上昇をもたらす。

2) Hayasi and Prescott (2002) と林 (2003) は、日本の1990年代の停滞を新古典派成長理論の枠組みの下で全要素生産性に注目して供給サイドから論じている。

定常状態（均斉成長経路上）では、(6)、(7)、(10) より

$$y_t = \frac{Y_t}{L} = A_t \left( \frac{s}{g_Y + \delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} (1-l_B) \quad (11)$$

が成立する。

技術（知識）水準  $A$  と貯蓄率  $s$  の上昇は生産要素の拡大につながり、1人あたり産出  $y$  の増加をもたらす。また、資本減耗率  $\delta$  と研究者比率  $l$  上昇は生産要素を抑制し、1人あたり産出  $y_t$  の減少を誘発する。

人口の増加は研究者数の増加を通じて技術進歩率の上昇を生み出すが、1人あたり産出は減少するであろう。一方、人口の減少は研究者数の減少を通じて技術進歩率の下落を生み出すが、1人あたり産出は増加するであろう。

次に、安定性と移行動学について検討する。単純化のため、 $l$  は時間を通じて一定と仮定する。すると、資本蓄積方程式（成長方程式）は、 $\dot{\tilde{k}} = K / (AL)$  を使って

$$\dot{\tilde{k}} = s(1-l)^{1-\alpha} \tilde{k}^\alpha - (g_A + \delta) \tilde{k} \quad (12)$$

と表せる。

この式は前節のソロー・モデルから導出された資本量変化を示す式と形式的に同じ ( $n=0$ ,  $g_A > 0$ ) であるので、定常状態（均衡成長経路）は大域的に安定である（図2）。

まとめると、人口増加により技術進歩率の上昇が生じた場合、（1人あたり）資本ストックや（1人あたり）GDPの成長率はその水準（技術進歩率）に向かって上昇していく。人口減少により技術進歩率の下落が生じた場合、（1人あたり）資本ストックや（1人あたり）

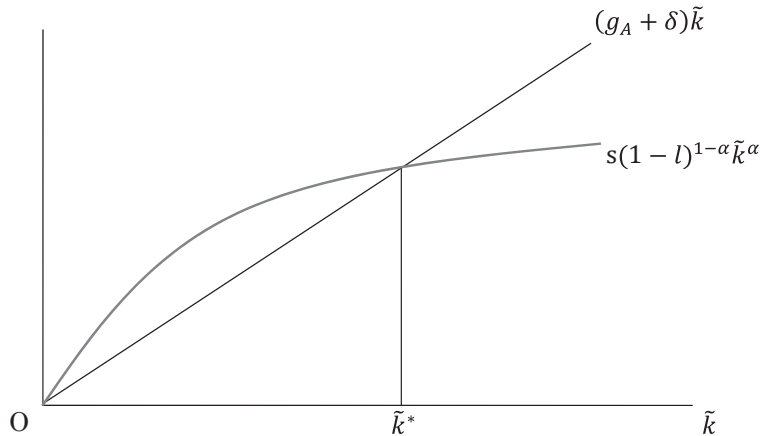


図2 内生的成長モデルの図

GDP の成長率はその水準（技術進歩率）に向かって低下していく。人口が増加すると 1 人当たり GDP は減少傾向をもち、人口が減少すると 1 人当たり GDP は増加傾向をもつ。

#### 4-2 長期停滞論，人口内生モデル，（労働代替的）新技術モデル

新古典派成長理論や内生的成長理論によれば，人口（成長率）減少あるいは技術進歩率低下が生じると，一国の所得の成長率が低下する。これは，人口（成長率）減少と少子高齢化が進行する日本や欧米諸国がその経済規模縮小に直面することを示唆する。

ハンセン（Hansen (1939), Hansen (1941)）や彼を継承したサマーズ（Summers (2014), Summers (2016)）は，大きな不況に直面した後の資本主義国の長期停滞を論じている。彼らは，長期停滞を生み出す要因の一つとして人口成長の衰えを挙げている。人口成長の衰えは，直接一国の供給能力を低下させると共に，投資機会の減少を通じて投資と総需要の削減をもたらすというものである。

さらに，落ち込みからの早期回復は見込めず，硬い芯のようなものが残り，落ち込みの悪影響は長く続く（履歴効果）と考えた。そのため，長期停滞からの脱却には積極的な財政政策が必要であると主張する。

ゴードン（Gordon (2012), Gordon (2016)）も，長期停滞論を展開している。彼は，人口ボーナスから人口オナスへの人口配当の逆転が生じていることやかつてのような大規模かつ有望な技術機会が減少していることを挙げ，今後の潜在成長率の低下を予測する。

このように人口（成長率）減少は経済成長に対してネガティブな影響をもたらすと考えられてきたが，ジョーンズやアセモグルは悲観的でない見解を示している。

Jones (2013) は，技術進歩を導入してマルサス・モデルを拡張し，1 人当たり所得の成長が持続し得ることを示唆している<sup>3)</sup>。生産関数（収穫不変）は，土地  $X$ （固定）と労働  $L$  を用いて，次式で表される。

$$Y = BX^\beta L^{1-\beta} \quad (13)$$

生産関数 (13) より，次式が導かれる。

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{B}}{B} - \beta \frac{\dot{L}}{L} = \beta(g - n) \quad (14)$$

ここで， $g = \frac{1}{\beta} \cdot \frac{\dot{B}}{B}$ ， $n = \frac{\dot{L}}{L}$  である。 $g > n$  ならば 1 人当たり所得  $y$  は増加し， $g < n$  ならば一

3) Galor and Weil (2000) は，人口成長，技術変化と産出間の 3 つの時期からなる歴史的な展開を，統一モデルを用いて分析している。

人当たり所得  $y$  は減少する。 $g=n$  ならば  $y$  は一定となり、この状態をマルサスの均衡とみなす。人口成長率は 1 人当たり所得  $y$  に依存し、逆 U 字型を表すものとする (図 3)。

当初は 1 人当たり所得の増加が出生率の上昇、人口成長率の上昇をもたらすが (所得効果)、1 人当たり所得が増加するにつれて女性の賃金も増加するため、やがて出生率の低下、人口成長率の低下が生じる (機会費用効果)。

技術成長は、次のような一般的なモデルで示され、人口規模の増加関数である。

$$\frac{\dot{B}}{B} = z \frac{(l_B L)^\gamma}{B^{1-\varphi}} \quad z > 0 \quad (15)$$

人口  $L$  の増加は、緩やかではあっても、徐々に技術成長率  $g$  の上昇をもたらす。結局、1 人当たり所得が一定となる均衡は 2 つあるが、安定な  $y^M$  (マルサス均衡) が実現する。

時間を通じて  $L$  が増加することにより  $g$  が増加する。 $g$  が  $n$  の最大値を超えると、(14) 式より、1 人当たり所得は増加し続ける。均斉成長経路では、技術は

$$g_B = \frac{\gamma}{1-\varphi} n^* \quad (16)$$

で成長し、1 人当たり所得の成長は、次式で表される。ここで、 $n^*$  は  $n$  の収束値である。

$$g_y = g_B - \beta n^* = \left( \frac{\gamma}{1-\varphi} - \beta \right) n^* \quad (17)$$

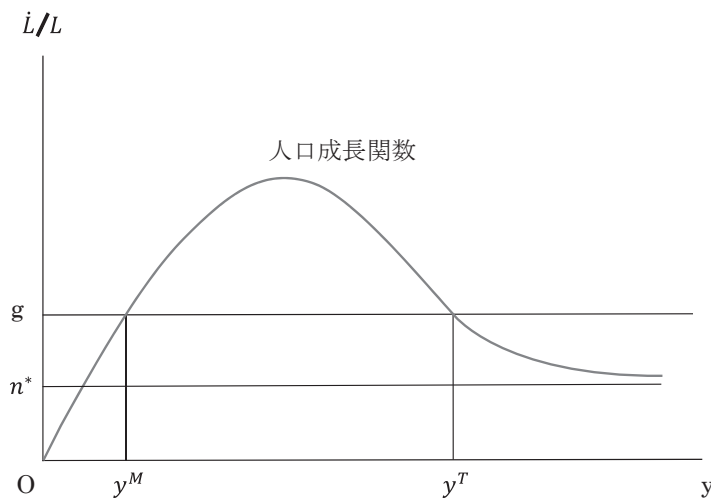


図 3 一人当たり所得の動学

$g_B > \beta n^*$  であれば、1人当たり所得の成長はプラスである。すなわち、 $\gamma$ が相対的に大きければ（研究活動の重複が少なければ）、 $\phi$ が相対的に大きければ（既存の技術知識が追い風となって新しい技術知識を生み出す効果が強ければ）、 $\beta$ が相対的に小さければ（生産において土地の役割が小さければ）、1人当たり所得の成長はプラスとなる<sup>4)</sup>。

Barro and Sala-i-Martin (1995) では、ラムゼイ・モデルに子供を持つ効用と費用を導入して、経済成長過程を分析している。家計は合理的であり、効用最大化を目指して、消費と出生率を決定する。単純化のため、効用が対数効用関数で表され、子供の出生と養育に必要な費用が1人当たり資本ストック  $k$  に比例する単純なケースが主に分析されている。

その分析結果に基づいて、バローらは以下のように予測する。

「移行経路において、サドル経路安定が成立する。資本の限界生産性が低下する（消費／資本比率も低下する）につれて、出生率はその持続状態に向かって単調に減少する。すなわち、死亡率を所与として、経済の発展に伴って、出生率は絶えず低下する。非常に貧困の状態にある国では一人当たり生産量の上昇に伴って上昇するが、主要な経路の範囲では一人当たり生産量が上昇すると出生率は低下する」<sup>5)</sup>。

一方、アセモグルらは一連の分析 Acemoglu (2010), Acemoglu and Restrepo (2017), Acemoglu and Restrepo (2018) の中で、人口高齢化と一人当たり GDP 成長の間に負の相関はない（むしろ正の相関がある）ことを理論的・実証的に論じている。以下は彼らの一連の分析の要旨である。

近年、ロボットや人工知能といった労働代替技術が開発され、企業が生産過程を自動化する選択肢が広がった。急速な人口高齢化に直面し労働不足の国はよりロボットなどを採用する傾向がある。ロボットなどの新技術の採用は生産性を高め、経済に正の効果をもたらす。

資本が豊富で労働が不足する社会ほど、労働を代替するロボットや人工知能などの技術革新が頻繁に起き、新技術の生産性が高まる。その結果、人口高齢化（人口減少）は経済成長に必ずしも負の影響を及ぼさず、労働人口の減少が新技術の開発や生産性を高めれば、逆に経済成長は促進される可能性がある。

労働力人口が減少した時の成長への影響は、新技術が労働と補完的であるか、代替的であるかによって異なる。従来の成長モデルのように、技術や資本が労働と補完的な関係にあれば、労働人口の減少は資本や技術進歩の生産性を下落させる。つまり、労働人口が減少すれば、その補完的關係から技術進歩や資本蓄積も停滞し、経済成長率は低くなる（福田 (2020)）。

4) Kremer (1993) は、技術成長と人口成長を統合する内生的成長モデルを適用して、歴史の大半において、人口規模の増加が技術成長を促し、人口成長率を高めたと論じている。

5) Becker and Murphy (1990) は、出生率と人的資本を内生化し、豊富な人的資本と高い人的資本収益率が少子化と教育投資を促し、豊かな社会を生み出すことをモデル分析で示している。



結局、アセモグルらの考えの要点は、少子高齢化の影響で労働投入が減少したとしても、労働を代替するロボットなどのオートメーション技術が十分に開発・採用されれば総産出を増大させ得るとするものである。福田（2017）も開放経済下のモデルにおいて同様の結論を導出している。

## 5. 日本の人口動態と経済成長

総務省の発表によれば、日本の総人口は2009年の1億2707万6183人をピークに減少が続いている。2019年10月1日時点の日本人人口は1億2373万1千人で、前年から48万7千人（0.39%）減少し、9年連続で減少している（図4）。

15～64歳の生産年齢人口は7507万2千人で、前年に比べ37万9千人の減少となり、割合は59.5%で、過去最低となっている（図5）。今後も経済成長を続けるには高齢者や女性が働きやすい環境を整備していく必要がある。

自然増減は13年連続の自然減少となり、減少幅は拡大している。男女別にみると、男性は15年連続、女性は11年連続の自然減少となっている。外国人は7年連続の社会増加となり、増加幅は拡大している。

日本の人口増加率と経済成長率に関する時系列データを考察しよう。図6は日本の総人口、実質GDPと1人当たり実質GDPの長期的な変化を図示したものである。人口増加率はバブルが崩壊した1990年頃から低い水準のまま漸減し、この10年間はマイナスを記録し、年20～30万人ずつ減少している。

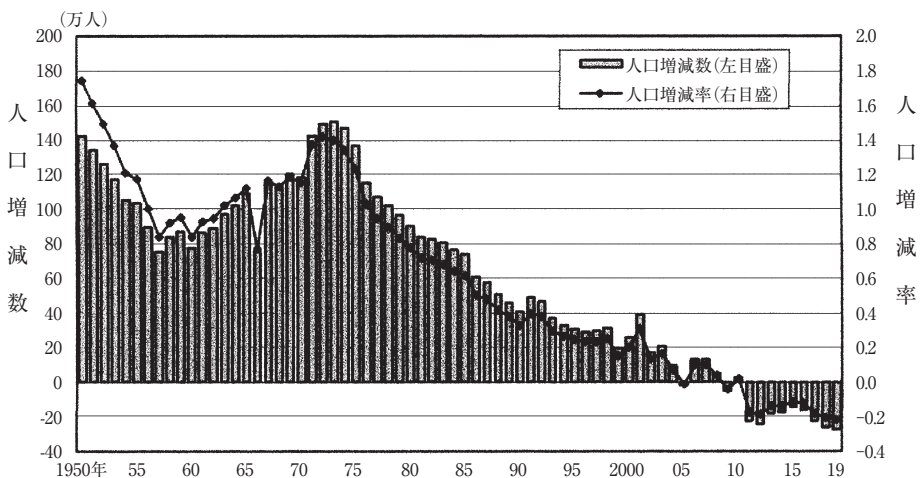


図4 総人口の人口増減数及び人口増減率の推移（1950年～2019年）

出所）総務省統計局

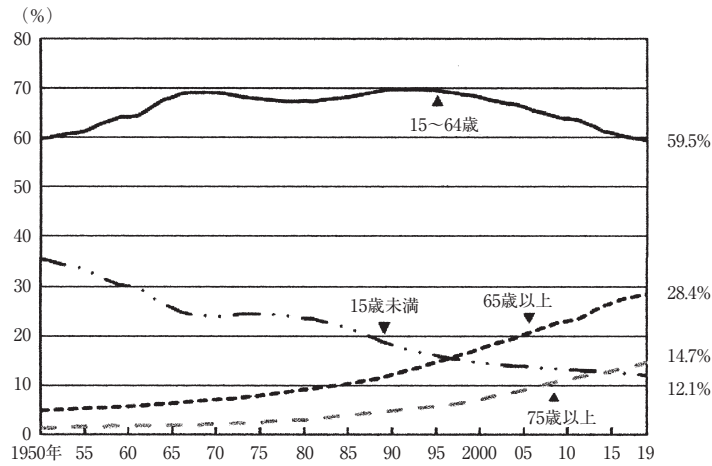


図5 年齢区分別人口の割合の推移（1950年～2019年）  
出所）総務省統計局

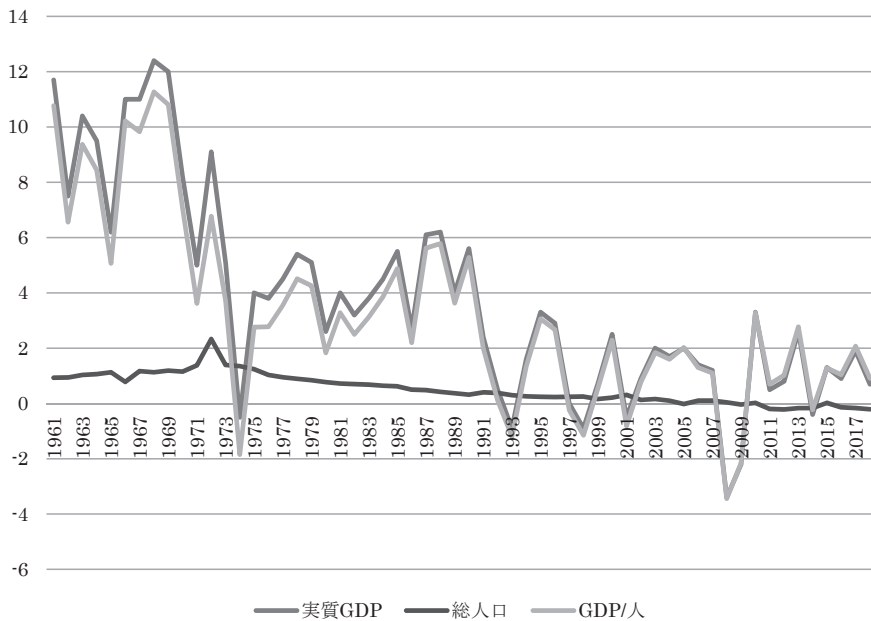


図6 総人口とGDPの成長率  
出所）『令和元年版経済財政白書』より作成

GDP成長率は、1970年代初め頃までは年平均10%程度の高成長を遂げたが、それ以後90年代初めまでは成長は年率4～5%程度で安定していた。90年代初めから現在に至るまで年率1%程度での低成長を続けている。

1人当たりGDP成長率の推移はGDP成長率の推移に類似している。ただし、1990年以

前は人口成長率がプラスであったため、1人当たりGDP成長率はGDP成長率よりも明らかに低かった。1990年以後は人口成長率がゼロに近づいたため、1人当たりGDP成長率とGDP成長率に差がなくなった。

時系列データをグラフ化して観察する限り、高度成長期は人口成長率も高く、安定成長期は人口成長率がやや下がり、低成長期は人口成長率がほぼゼロに低下している。つまり、GDP成長率あるいは1人当たりGDP成長率と人口成長率の間には長期的に正の相関が認められる。

生産要素の経済成長への寄与度分析によれば、おおむね時間を通じて全要素生産性の上昇、資本ストック投入の増加、労働投入の増加のすべての寄与度が低下傾向にある。全体的に寄与度が低下してきているが、全要素生産性の上昇、資本ストック投入の増加、労働投入の増加の順に成長への寄与度が高い。

1990年代からすべての生産要素で成長への寄与度が低下傾向にあるが、全要素生産性と資本ストック投入の寄与度低下が目立っている。産業・企業レベルのデータから、低下したTFPを上昇させる要因として研究開発投資、IT設備への投資とIT設備の効率的な利用そして再資源配分があげられる。再資源配分とは、低生産部門に留まっている資金や労働などの生産資源を生産性の高いITなどの部門へ再配分することである<sup>6)</sup>。

労働の投入増加の寄与度が平均して一番低く、労働投入の影響力はさほどないように思われるが、人口成長率と経済成長率が同方向に動いていることから、人口成長率低下が間接的に全要素生産性の上昇や資本ストックの投入増加の寄与度を抑制している可能性はある。

支出面の経済成長への寄与度（1955～2019年）に目を転じる（内閣府（2019））と、支出の最大の項目である消費の寄与度は、時間を通じて縮小している。1990年頃までは、ほぼ消費の寄与度が最大であったが、それ以後は必ずしも消費の寄与度が最大ではなく、近年では0～0.5%程度で推移している。

設備投資の寄与度も、時間を通じて縮小し、1990年以後はプラスの年とマイナスの年が交錯している。公需は、リーマンショック後の2010年頃までは一定の寄与が認められるが、それ以後ほとんど寄与が認められない。輸出の寄与度は、2011年頃まで他の項目に比べて特定時期を除いて大きくなかったが、2011年頃から他の項目との相対的寄与度は大きくなっている。

まとめると、支出面の寄与度は全項目で時間を通じて低下傾向にあるが、主力の消費と設備投資の寄与度低下が目立つ。消費と設備投資の不振が主因となって需要面から経済成長率の低下をもたらしたと考えられる。1990年代初め頃から消費と設備投資の寄与度低下と相

6) この点など日本の成長会計については、深尾（2016）、宮川（2005）、鶴・前田・村田（2019）が詳しい。

まって人口成長率も低落した。よって、人口成長率の低下あるいは2010年頃からの人口減少と同時期の消費と設備投資の不振との関連性が認められ、人口成長率あるいは人口の減少が消費と投資の不振を誘発した可能性がある。

## 6. 終わりに

日本経済は、安定成長期を経て、バブルが崩壊した1990年代初頭より金融システムなど構造的な問題が表出し、低成長期を迎えた。2000年代に入っても低成長が継続し、経済の停滞はすでに30年以上に達する。

2012年末からアベノミクスが実施され、一時的に日本経済は持ち直したが、潜在成長率の上昇には至らなかった。少子高齢化・人口（人口成長率）減少が進行する中で、コロナ・ショックが発生し、日本経済の回復と再建が喫緊の課題である。コロナ・ショックは一時的なショックで経済への影響は軽微であるかもしれないが、少子高齢化・人口（人口成長率）減少は慢性的なショックであり、経済への大きなマイナスの影響が持続するであろう。

本稿では、主に、日本経済を念頭に置いて、人口減少がマクロ経済に及ぼす影響を考察した。第2節では、人口と経済の間の関係を論じた人口学の古典であるマルサス・モデルを取り上げ、経済が一定の人口と一人当たり所得水準にとどまるマルサス均衡を説明した。

第3節では、ソローに代表される新古典派成長モデルを取り上げ、人口成長と経済成長間の関係を考察した。ソロー・モデルによれば、人口成長率の低下は、長期的に一人当たりGDPは増やすが、GDPの成長率は下落する。

第4節では、内生的成長モデル他を取り上げ、人口規模（成長）と経済成長について考察した。内生的成長モデルによれば、人口規模の減少は技術の上昇率の低下をもたらし、経済成長率に負の影響を及ぼす。

ハンセンやサマーズの長期停滞論では、人口減少は需要面・供給面から経済を縮小させ、その影響が長く残存すると主張した。彼らの悲観論に対して、ジョーンズとアセモグルらは悲観的でない見解を提示した。ジョーンズによれば、技術の上昇率が人口成長率を上回る状態に至れば、一人当たり所得は持続的に上昇を続けることが見込まれる。アセモグルによれば、人口減少があり、人手不足となっても、労働を代替する新技術が創造されれば、持続的に経済が成長することが見込まれる<sup>7)</sup>。

第5節では、日本の時系列データをグラフ化し、1990年を境にGDP成長率、一人当たりGDP成長率と人口成長率がすべて低下した。生産要素に注目すると、低下の主因は全要素生

7) 吉川（2016a, 2016b）では、技術革新の重要性が強調され、労働減少を技術革新が補えば持続的な経済成長が可能であると主張する。

産性の伸びの寄与度低下に求められる。支出面に注目すると、低下の主な要因は消費と投資の寄与度低下である。

GDP 成長率、一人当たり GDP 成長率と人口成長率は正の相関関係にあり、双方向で影響し合っているであろう。お互いが低いままでは、双方が足を引っ張り合い、低迷から脱却はできないであろう。よって、低迷からの脱却には、人口成長率が負からゼロあるいは正へ回復するか、GDP 成長率、一人当たり GDP 成長率が継続して上昇することが不可欠である。

## 参 考 文 献

- Acemoglu, Daran (2010), "When Does Labor Scarcity Encourage Innovation?," *Journal of Political Economy*, 118(6), pp. 1037-1078.
- Acemoglu, Daran and Pascual Restrepo (2017), "Secular Stagnation? The Effect Aging on Economic Growth in the Age of Automation," *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 107(5), pp. 174-179.
- Acemoglu, Daran and Pascual Restrepo (2018), "The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment," *American Economic Review*, 108(6), pp. 1488-1542.
- Barro, Robert J. and Xavier Salaimartin (1995), *Economic Growth*, MIT Press. (大住圭介訳 (1998) 『内生的経済成長論Ⅱ』九州大学出版会)
- Becker Gary S. and Kevin M. Murphy (1990), "Human Capital, Fertility, and Economic Growth," *Journal of Political Economy*, 98(5), pp. 12-37.
- Galor, Oded and David N. Weil (2000), "Population, Technology, and Growth: From Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and Beyond," *American Economic Review*, 90(4), pp. 806-828.
- Gordon, Robert J. (2012), "Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds," *NBER Working Paper* 18315.
- Gordon, Robert J. (2016), *The Rise and Fall of American Growth*, Princeton University Press.
- Hansen, Alvin H. (1939), "Economic Progress and Declining Population Growth," *American Economic Review*, 29, pp. 1-15.
- Hansen, Alvin H. (1941), *Fiscal Policy and Business Cycles*, W. W. Norton. (都留重人訳 (1950) 『財政政策と景気循環』日本評論社)
- Hayashi, Fumio and Edward C. Prescott (2002), "The 1990s in Japan: A Lost Decade," *Review of Economic Dynamics*, pp. 206-235.
- Jones, Charles I. (1995), "R&D-Based models of Economic Growth." *Journal of Political Economy*, 103, pp. 759-784.
- Jones, Charles I. (2013) *Introduction to Economic Growth Third Edition*, W. W. Norton & Company, Inc.
- Kremer, Michael (1993), "Population Growth and Technological Change : One Million B. C. to 1990." *Quarterly Journal of Economics*, 108, pp. 681-716.
- Malthus, Thomas (1798), *An Essay on the Principle of Population*, J. Johnson. (斎藤悦則訳 (2011) 『人口論』光文社古典新訳文庫)
- Romer, Paul M. (1990), "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy*, 98, pp. 71-102.
- Solow, Robert M. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics*, 70, pp. 65-94.
- Solow, Robert M. (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function." *Review of Economics and Statistics*, 39(3), pp. 312-320.
- Solow, Robert M. (1999), "Neoclassical Growth Theory." In J. B. Taylor and M. Woodford (Eds.). *Handbook of Macroeconomics*. Amsterdam: Elsevier North-Holland.
- Summers, Lawrence H. (2014), "U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis and the Zero Lower

- Bound, ” *Business Economics, National Association for Business Economics*, Vol. 49, No. 2.  
Summers, Lawrence H. (2016), “The Age of Secular Stagnation,” *Foreign Affairs*, March/April.  
Weil, David N. (2013), *Economic Growth 3rd edition*, Pearson.
- 片山尚平 (2019) 「人口減少下の長期停滞論」 *経済科学研究* 第22巻第2号 pp. 33-51  
鶴光太郎・前田佐恵子・村田啓子 (2019) 『日本経済のマクロ分析』 日本経済新聞社  
内閣府 (2019) 『令和元年版 経済財政白書——「令和」新時代の日本経済』 日経印刷  
林文夫 (2003) 「構造改革なくして成長なし」 岩田規久男・宮川 努編 『失われた10年の真因は何か』 東洋経済新報社  
深尾京司 (2016) 「生産性・産業構造と日本の成長」 藤田昌久編 『日本経済の持続的成長——エビデンスに基づく政策提言——』 東京大学出版会  
福田慎一 (2017) 「人口減少がマクロ経済成長に与える影響——経済成長理論からの視点」 *経済分析* 第196号 pp. 9-27  
福田慎一 (2018) 『21世紀の長期停滞論』 平凡社  
福田慎一 (2020) 「技術進歩は日本を救うか」 福田慎一編 『技術進歩と日本経済』 東京大学出版会  
宮川 努 (2005) 『長期停滞の経済学』 東京大学出版会  
吉川 洋 (2016a) 「人口減少、イノベーションと経済成長」 藤田昌久編 『日本経済の持続的成長』 東京大学出版会  
吉川 洋 (2016b) 『人口と日本経済』 中公新書