

人 口 減 少 と 日 本 の 経 済 成 長 率

梶 善 登

- ① 日本経済は、高度成長期を経て経済規模・GDPともに大きく成長したが、成長率の伸びは低下しつつある。また、日本経済は、世界に先駆けて人口減少・少子高齢化の時代を迎えている。本稿では、これらを踏まえて「成長会計」と「最適成長モデル」を用いて、人口減少を含む成長の諸要因の分析と日本経済の将来予測を行う。
- ② 成長会計 (Growth Accounting) は、経済成長を技術進歩、資本および労働の成長の3つの要因に分解して分析する方法である。この成長会計と表裏の関係にあるのが、「全要素生産性」である。全要素生産性は、一般的に技術水準を表しているとされ、本稿ではこれを計測する。
- ③ 全要素生産性は、昭和55年から平均年率1.3%で成長を続け、平成16年までに1.35倍 (昭和55年を1とした場合) へと上昇した。全要素生産性の上昇が、これまでの日本経済の成長を強く支えてきた。資本ストックは、昭和55年以降確実に上昇を続けているが、その成長率は、平成2年前後で平均年率5.7%から3.3%へと低下している。
- ④ 就業者数は、昭和55年から平成16年までの間に、平成9年をピークとする山形を描いて推移している。就業者数の変遷の背景には、生産年齢人口の推移があり、就業者数と生産年齢人口の間には正の相関が認められる。また年間総労働時間をみると、昭和63年から平成4年までの間に大幅に減少している。これには、「時短」と景気の悪化が影響しているものと考えられる。
- ⑤ 全要素生産性が、これまでと同様に上昇を続けるとすれば、経済成長には年率1.3%のプラスの効果をもつ。就業者数は、平成18年 (2006) から平成42年 (2030) までに平均年率マイナス0.8%で減少を続けると予測され、これは、1年当たりの経済成長率を0.6%押し下げる効果がある。
- ⑥ 最適成長モデルから導かれる将来予測 (平成18年から平成42年まで) は、1人当たり資本の平均成長率2.4%、労働生産性の平均成長率2.0%である。実質国内総生産の平均成長率は1.3%と推測される。
- ⑦ 日本経済が、これから健全な成長を続けていくためには、さまざまな施策を用いて全要素生産性を上昇させることが肝要であろう。人口減少にともなう我が国の輸入比率の上昇予測を踏まえると、いくつかの施策の中で、特に重要と考えられるのは、海外との技術交流・貿易である。

人口減少と日本の経済成長率

梶 善 登

目 次

はじめに

I 成長会計と全要素生産性

- 1 これまでの日本経済
- 2 成長会計および全要素生産性の推計
- 3 成長の諸要因
- 4 経済成長の要因分解

II 日本の経済成長率の予測

- 1 最適成長モデル
- 2 技術進歩(全要素生産性)
- 3 人口減少
- 4 日本経済の測定と予測

おわりに

補論

はじめに

平成17年度の日本経済は、実質国内総生産(GDP)の成長率3.2%を達成し、ここ10年間にない高い成長を示した。平成14年以降の景気回復を受けて、今後の経済成長率についての議論が活発となっている。

政府も今後の政策立案のために、将来の経済成長の予測を立てている。平成17年4月に、内閣府は『日本21世紀ビジョン』を公表した。『日本21世紀ビジョン』は、改革が成功した場合、実質成長率は、平成18-24年度は1%台半ば、平成25-37年度は2%程度、平成38-47年度は1%台半ばと推測している⁽¹⁾。また、避けるべきシナリオとして「経済が停滞し縮小すること」を第一に挙げ、その対策として、生産性上昇と所得拡大の好循環をつくり、世界に先駆けてイノベーションを発信し、世界標準をつく

る経済社会を目標としている⁽²⁾。

平成18年6月には、経済産業省が『新経済成長戦略』を公表した。『新経済成長戦略』は、日本のGDPは現在「世界第2位」であるが、労働力人口の減少にともない、この地位をやがて他国に譲ることになりうると指摘し、「強い日本経済」「魅力ある日本」を実現するためのさまざまな方策を掲げている⁽³⁾。この戦略が実現した場合、平成25年度までの実質GDPの年平均成長率は、2.2%程度⁽⁴⁾となると推計している⁽⁵⁾。

一国の経済活動を表す数値(たとえば国内総生産)は、すべてではないにしても、人々の満足度(効用)や生活水準などの量的な側面の多くを捉えていることは明らかであろう。平成17年度の日本経済は、3%を超える高成長を示したが、近年の成長率は、低下傾向が顕著である。

(1) 内閣府編『日本21世紀ビジョン』2005, p.82.

(2) 同上 pp.3-6.

(3) 経済産業省編『新経済成長戦略』2006, p.2.

昭和30年から現在までの長期に渡る成長の低下トレンドの中で、今後の日本経済はどうなるであろうか。特に、我が国は、世界に先駆けて少子高齢化社会に突入している。人口減少は、一国の経済活動の低下に直結している。そのインパクトはどれほどであろうか。

本稿の前半では、人口などの諸要因が成長に与える影響を調べることができる「成長会計」の概念を紹介した後、日本経済に成長会計を適用して、各成長要因と経済成長との関連を分析する。後半では、「最適成長モデル」と呼ばれる経済モデルを用いて、日本経済の測定を行い、将来の動向について考える。

I 成長会計と全要素生産性

1 これまでの日本経済

図1は、昭和30年から平成17年までの日本の経済成長の推移（実質国内総生産の成長率）をグラフにしたものである。

我が国の長期的な経済成長の推移をみると、昭和49年、平成10年および平成11年を除き、実質国内総生産の成長率はプラスの値を示してい

るが、その値は徐々に低下している。そのため、実質国内総生産の水準の推移は、下に凹となる形を描いており、近年になればなるほど傾きは緩やかである。

日本経済は、昭和30年からオイルショック直前の昭和48年まで、高度成長期として高い成長率を維持してきた。この時期の平均成長率は9.2%である。しかし、第一次オイルショックを境に変化が起こる。昭和49年に戦後初のマイナス成長を経験し、以降、経済成長は鈍化し、昭和49年から平成元年までの平均成長率は3.7%となる。さらに、バブル経済が崩壊すると、成長率はさらに低下し、長期の停滞に陥り、1990年代の日本経済の不調は「失われた10年」とよばれている。近年の日本経済は、平成14年からの景気回復を受けて、成長率の回復がみられる。昭和30年以降のトレンドとしてみた我が国の経済成長は、低下傾向にあるといえる。

2 成長会計および全要素生産性の推計

(1) 成長会計の基本的な考え方

一国経済の総供給を決定する要因として、生産活動に投入される「資本」、「労働」、その時



(出典) 内閣府『長期時系列 (GDP) (68SNA, 平成2年基準)』; 同『国民経済計算確報』(平成16年度) (93SNA) から作成。

代の生産能力である「技術水準」の3つが考えられる。成長会計 (growth accounting) は、一国の経済成長を供給面 (資本投入量、労働投入量、技術水準の三要素) から測る概念である。生産量、資本、労働、技術水準の関係を表すものが生産関数である。生産関数の要因分解によって得られる関係式が、次式である。この要因分解を、成長会計とよぶ。

$$\text{経済成長率} = \text{技術水準の変化率} + \text{労働分配率} \\ \times \text{労働の変化率} + \text{資本分配率} \times \text{資本の変化率}$$

経済成長率、労働および資本の変化率および分配率は、観測可能なデータであるが、技術進歩は観測不可能である。しかし、成長会計の式で不明なのは、技術水準の変化率だけであるから、他の既知の観測値を用いて、技術水準の変化率を計測することができる。技術進歩は、いわば「残差」として捉えられる。このようにして計測された技術水準は「全要素生産性 (Total Factor Productivity : TFP)」⁽⁶⁾ともよばれ、成長会計と表裏の関係にある。

全要素生産性は、一般に「経済成長において、資本や労働の増加によって説明されない成長要因」⁽⁷⁾と定義される。経済成長の原動力には、資本や労働などの増加があるが、それらだけでは説明できない部分も存在する。この部分を

「技術進歩によるもの」と解釈し、経済成長の一要素とみなすのである。このように全要素生産性は、定義から観測不可能なものであり、何か具体的な「技術進歩」や「技術水準」を表す指標があるわけではない。全要素生産性は、技術変化を体現したものとされるが、後述のように、資本や労働の観測されない稼働部分を含んでいる可能性があることに注意する必要がある。

成長会計の式が成立することを前提に全要素生産性を計測し、これをもって経済成長は3つの各要因に分解されるとするのが成長会計である。

(2) 全要素生産性の推計

本稿の全要素生産性の推計は、基本的にソロー教授 (1957)⁽⁸⁾ と同一であり、生産関数を特定せず⁽⁹⁾、各期の労働分配率は変動するものとして取り扱う。

実際に計測された全要素生産性の成長率の推移をグラフにしたものが図2であり、その水準の推移をグラフにしたものが図3である。

図2をみると、全要素生産性の成長率は、昭和58年にマイナス1.2%とマイナス成長を記録した以外は、プラスの成長となっている。全要素生産性がもっとも大きく伸びた年は、3.6%を示した昭和63年であり、次いで3.2%の平成16年である。推計の全期間である昭和56年から

(4) 三菱UFJリサーチ & コンサルティングは、日本経済の中長期展望に関するアンケート調査を行っている。このアンケートは、日本経済学会の会員とアナリスト・エコノミストを対象としており、これによると、今後30年間の実質GDP成長率(年率)の見通しは、平均で1.2%という結果である。また、1.0%台を見込む割合は全体の50.4%、2.0%台以上を見込む割合は全体の23.5%となっている(三菱UFJリサーチ & コンサルティング『平成17年度経済産業省委託調査 我が国の中長期経済見通しに関する調査研究』2006.3, p.6)。

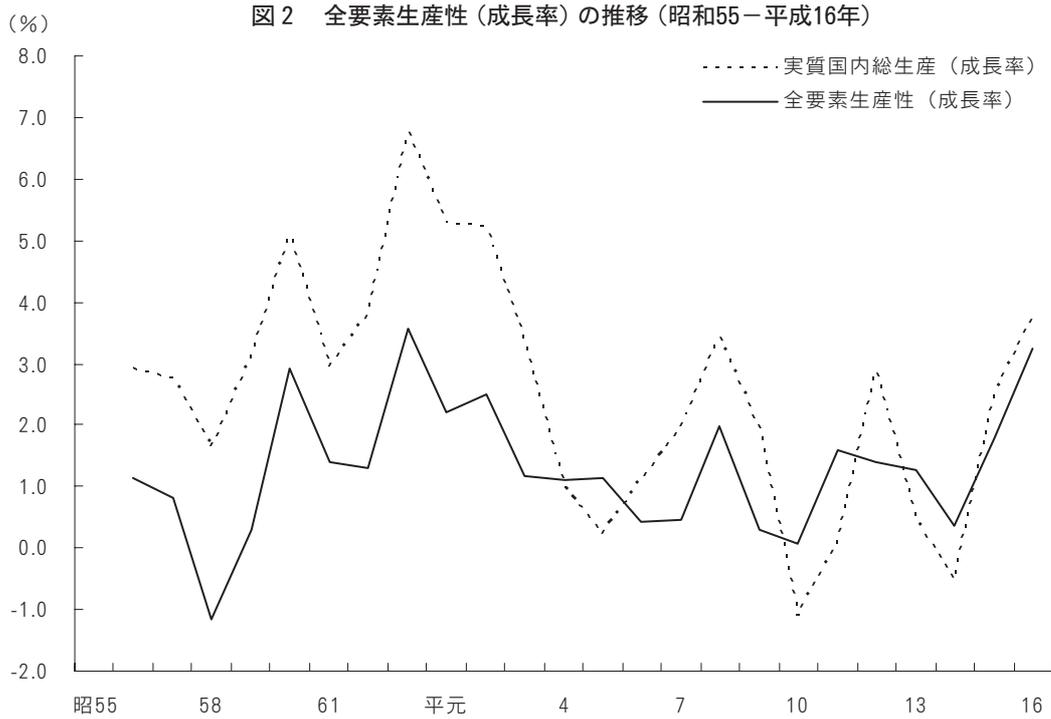
(5) 経済産業省 前掲書, p.355.

(6) 生産関数の視点から全要素生産性を初めて推計したのはロバート・ソロー教授であり、全要素生産性は、ソロー残差とも呼ばれる。

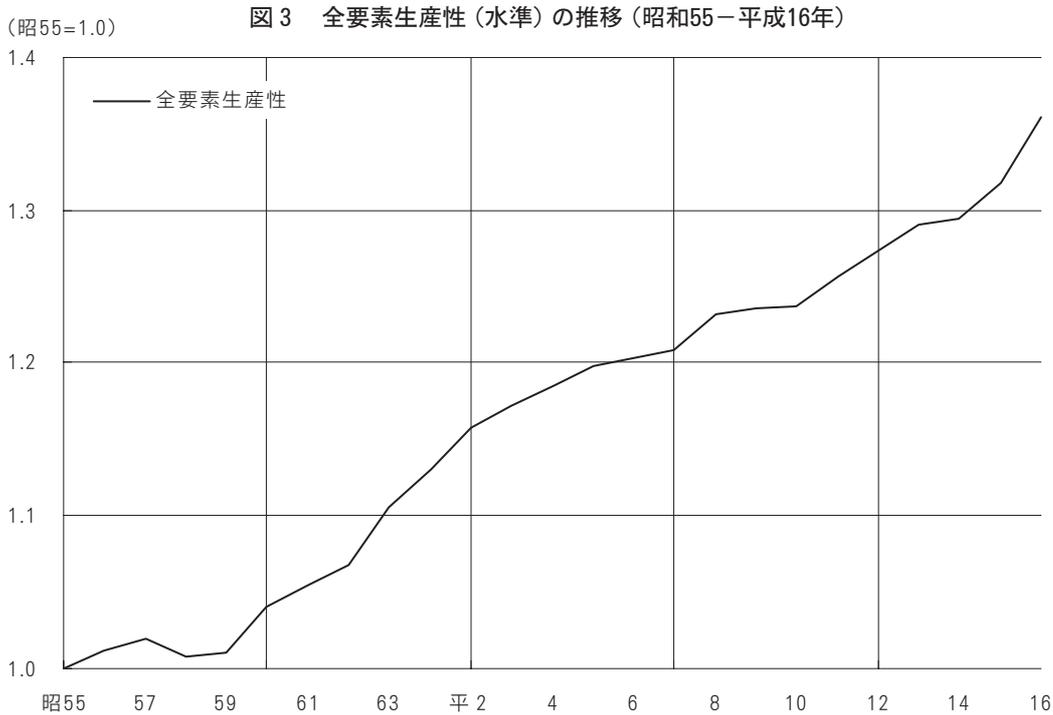
(7) Olivier J. Blanchard and Stanley Fischer, *Lectures on Macroeconomics*. Massachusetts: The MIT Press, 1989, p.3.

(8) Robert Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function." *Review of Economics and Statistics*, 39 (3) (Aug. 1957), pp.312-330.

(9) 成長会計で通常想定されるコブ・ダグラス型生産関数では、労働分配率を一定と仮定することになる。



(出典) 全要素生産性の成長率は、本文での方法により計測されたものである。実質国内総生産は、内閣府『長期時系列（93SNA、平成7年基準）』による。



(出典) 全要素生産性は、本文での方法により計測されたものである。

平成16年までの全要素生産性の成長率の平均値は1.3%であり、その標準偏差は1.1%である。図2からもわかるように、全要素生産性の成長率には変動がみられる。期間ごとの全要素生産性の成長率の平均と標準偏差の推移をみたもの

が表1である。

1980年代前半の平均は0.8%と計測期間中もっとも低いですが、1980年代後半にはいると、平均は2.2%へと上昇しており、すべての期間の中でもっとも高い数字を示している。1990年代に入

表1 全要素生産性の成長率の平均と標準偏差の推移

(単位：%)

	昭56-60 (1980年代前半)	昭61-平2 (1980年代後半)	平3-7 (1990年代前半)	平8-12 (1990年代後半)	平13-16 (2000年以降)	昭56-平16 全期間
平均	0.8	2.2	0.9	1.1	1.7	1.3
標準偏差	1.5	0.9	0.4	0.8	1.2	1.1

(出典) 筆者作成

ると、平均は0.9%へと低下し、それ以降徐々に上昇して、平成13年以降の平均値は1.7%である。

図3は、昭和55年を1.0とした場合の全要素生産性の水準の推移である。昭和55年から平成16年までの25年の間に、全要素生産性は、およそ1.35倍になった。また平成16年の労働生産性(1人当たり生産量)は、昭和55年からみて1.8倍へと成長した。この成長分のうち、全要素生産性の上昇によるものは59%、1人当たり資本の増加によるものは41%である。労働生産性の上昇は、1人当たり資本の増加による効果よりも、全要素生産性の上昇による効果の方が大きい⁽¹⁰⁾。

3 成長の諸要因

前節では、全要素生産性の推移をみたが、実際に全要素生産性を推計するに当たっては、景気の影響などをできる限り除去するために、各種の統計データを加工して用いる必要がある。

以下では、本稿で用いたデータの特徴をみると同時に、経済への影響を考える。

(1) 生産量

生産量として国内総生産(実質値)⁽¹¹⁾の暦年値を用いた⁽¹²⁾。昭和55年から平成元年までの実質国内総生産の成長率は、平均3.8%であったが、平成2年から平成11年までの平均は1.7%と、大きく低下した。また平成10年にはマイナス成長となっている。しかし、平成14年から日本経済は景気の回復局面に入り、平成16年には3.8%の高成長を記録している。

(2) 資本

生産に用いられるのが資本⁽¹³⁾であるが、設置された資本がすべて生産過程で用いられるわけではない。その時々景気などに応じて遊休資本が存在する。計測に用いるべきは、生産にかかわった資本であり、生産への投入量としての資本を考えなければならない。以下では、設

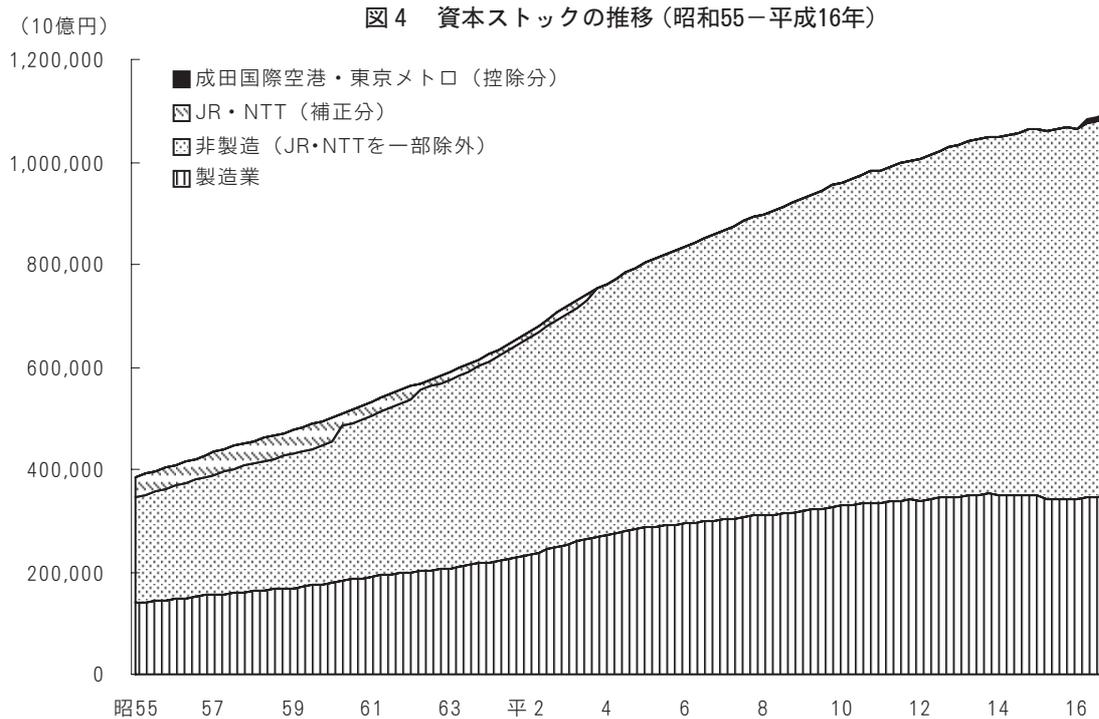
(10) 1人当たり生産量(労働生産性) y の増加は、1人当たり資本 k の増加と全要素生産性 A の上昇によるものに分解できる。規模に関して収穫一定であれば、 y/A の増加分は、 k の増加による労働生産性の増加分とみなすことができる。

(11) 実質国内総生産として、内閣府『長期時系列(93SNA、平成7年基準)』を用いた <<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/qe053/gdemenuja.html>>。

(12) グラフについては、図16を参照。

(13) 資本の統計データとして、内閣府『民間企業資本ストック年報』の「全企業・取付ベース・平成12年基準平均価格評価」から「有形固定資産」の各四半期末の値を各年について平均したものをを用いた <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/stock/h16stock_all.xls>。『民間企業資本ストック年報』は、民間企業の資本ストックを計測したものであるが、これまでに民営化された企業の資本ストックがある時期に追加されている。しかし、それ以前の資本ストックとの調整はなされていないため、追加時期の前後で断層が存在する。(詳しくは荒井晴仁「国民経済計算と一時統計—法人企業統計の研究—」『レファレンス』659号, 2005.12, pp.4-15.を参照されたい。)

特に日本電信電話公社・日本国有鉄道の民営化に伴う断層の影響は無視することができない。そのため、民営化された企業が公表した各年度の固定資産などを用いて、各四半期の補正額を推計した。



（出典）内閣府『民間企業資本ストック年報』に補正を加えて作成。

置かれた資本を資本ストック、実際に使用された資本を資本サービスという。特に資本サービスの計測が重要なのは製造業であり、製造業については稼働率の統計データ⁽¹⁴⁾を用いて資本ストックを調整することで資本サービスとした。非製造業の資本サービスは、そのまま資本ストックを用いた。経済全体での資本サービスは、稼働率を考慮した製造業の資本サービスと非製造業の資本サービスとの合計とした。

この資本の推移をみたものが図4と図5である。

図5のグラフから、平成2年前後で、資本ス

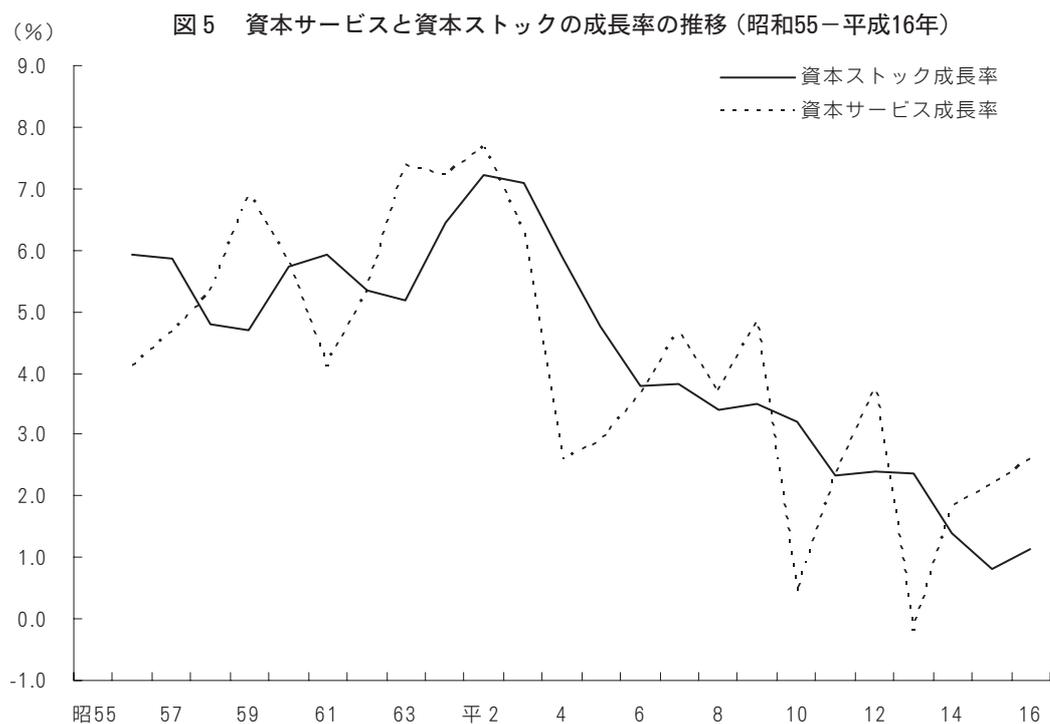
トックの成長率の動向が変化したことがわかる。資本ストックをみると昭和56年から平成2年までの平均成長率は5.7%であったが、平成3年から平成16年は3.3%に低下している。平成2年以降、資本ストック成長率は減少傾向にある。こうした傾向の背後には、どのような理由が存在するのだろうか。資本ストックの推移に大きく関係する投資と貯蓄の関係についても見ておこう。図6は、グロス（粗）でみた貯蓄と民間設備投資の推移⁽¹⁵⁾である。

貯蓄と民間設備投資との間には、強い相関がみられる⁽¹⁶⁾。両者とも平成3年にピークを迎

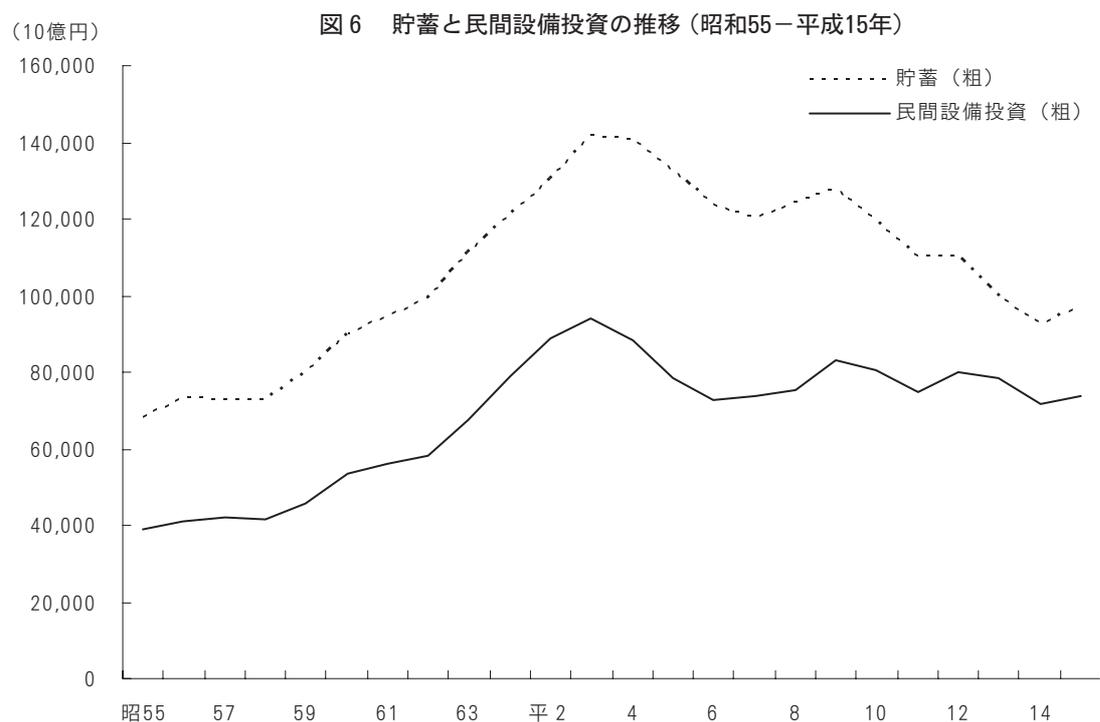
(14) 製造業の稼働率として経済産業省『能力・稼働率接続指数 1978年1月～2002年12月』および『能力・稼働率接続指数 1998年1月～2006年5月』の「稼働率(季節調整済、平成12年平均=100)」を用いた <<http://www.meti.go.jp/statistics/index.html>>。データは月次で与えられているので、各四半期ごとの平均値を100で除した値をその四半期の稼働率とした。

(15) データは、内閣府『国民経済計算確報』（平成15年度）<<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/h17-nenpou/17-annual-report-j.html>>による。なお、貯蓄をグロスとするために「民間設備投資固定資本減耗」を加算した。

(16) 貯蓄と民間設備投資の因果関係に対し、たとえば次のような考え方があり。①貯蓄が民間設備投資の上限を決めている。②投資動向は、貯蓄とは独立であり、企業の将来予測による。近年の投資の低下を見ると、民間企業部門全体として貯蓄超過に転じているため、①のような資本供給上の制約が生じているとは考えにくい。したがって投資活動の低下は、企業の成長期待の低下を反映したものとする②の考え方が妥当であろう。（こうした考えについては、内閣府『年次経済財政報告』（平成15年度）、pp.195-198などを参考にされたい。）



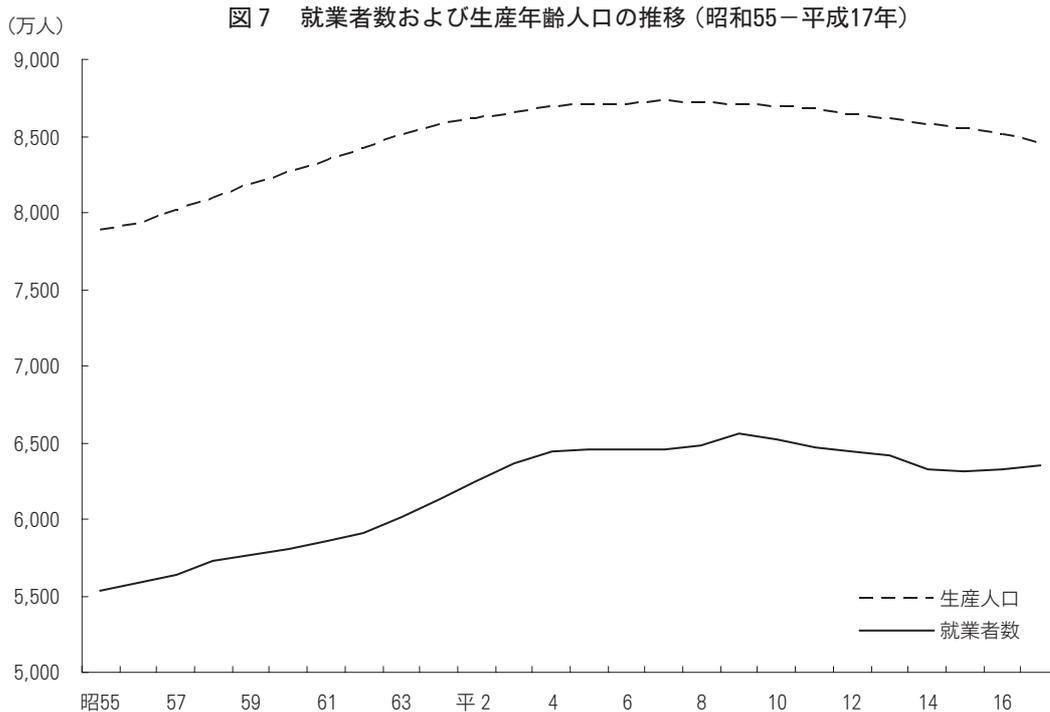
（出典）内閣府『民間企業資本ストック年報』に補正を加えて作成。資本サービスは、製造業の資本ストックに稼働率を加味したものである。



（出典）内閣府『国民経済計算確報』（平成15年度）から作成。なお、グロスの貯蓄とするために、「民間設備投資固定資本減耗」を純貯蓄に加算した。

えた後、一部の年に上昇はみられるものの、民間設備投資は、ほぼ横ばいであり、貯蓄は減少傾向にある。ネット（純）でみた貯蓄率も、平成4年まではおよそ20%前後であったが、

それ以降は低下を続けており、平成15年では7.5%まで低下している⁽¹⁷⁾。日本経済は高い貯蓄率を特徴としてきたが、もはやそれはみられない。



（出典）生産年齢人口は、総務省『人口推計』、就業者数は、総務省『労働力調査』による。

(3) 労働

労働投入についても、資本と同様に、生産に従事した就業者数のみならず、実際に生産にかかわった労働時間を考慮する必要がある。そのため、計測に用いる労働投入量は「労働時間」×「就業者数」とした。本稿では「1人当たり生産量」などの「1人当たり」とは「労働時間×就業者数の1単位当たり」をいう。

就業者数⁽¹⁸⁾の推移をグラフにしたものが、図7である。

就業者数の水準をみると、平成4年ごろまで上昇が続いたのち、平成4年から平成8年ごろまで横ばいの状態が続いている。就業者数は平成9年に6,557万人とピークに達したあと、平成15年まで減少を続けたが、平成16、17年と、わずかながら上昇している。この就業者数の変化の背景にあるものは、生産年齢人口（15歳以

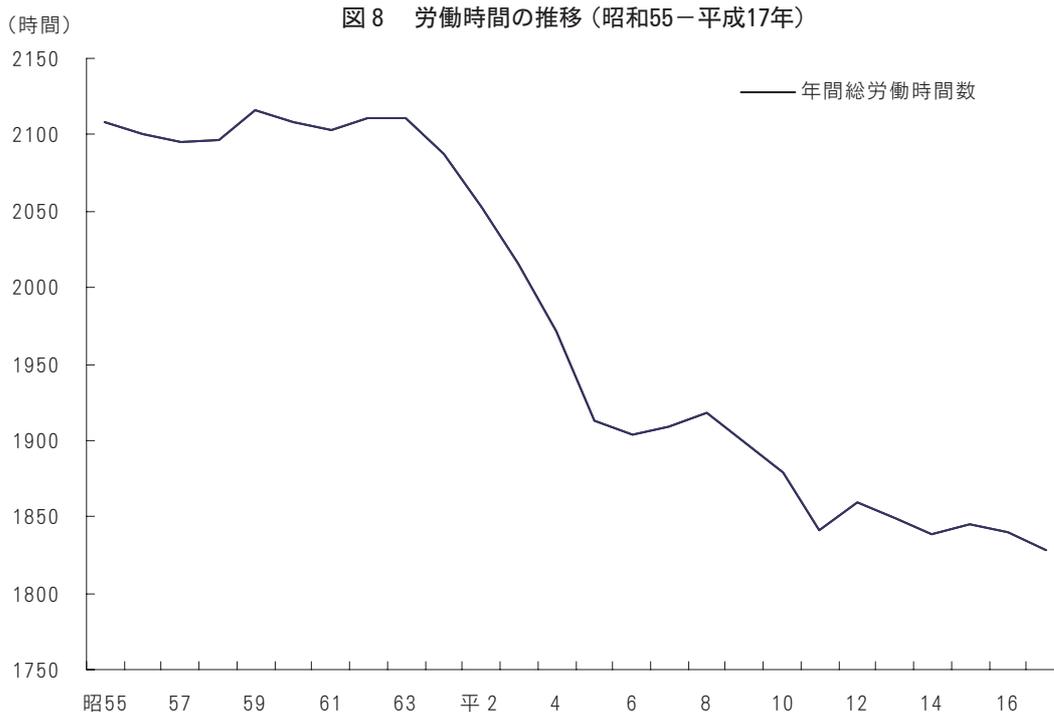
上64歳以下の人口）の移り変わりである。生産年齢人口は、昭和55年以降増加を続けていたが、平成7年にピークの8,726万人となったあと、減少を続け、平成16年には昭和63年とほぼ同じ水準である8,508万人にまで低下している。この生産年齢人口の減少が、就業者数の減少をもたらしている1つの要因である。

図8は、昭和55年から平成17年までの年間の総労働時間数⁽¹⁹⁾の推移をグラフにしたものである。

図8で目に付くのは、昭和63年から平成4年までの大幅な総労働時間の縮小である。年間の総労働時間数は、昭和56年から昭和63年までの平均が2,106時間であったのに対し、平成4年から平成16年までは1,882時間であった。2つの期間の平均値の差は224時間である。この労働時間の大幅な縮小は、昭和63年から見られる

(17) 内閣府『国民経済計算確報』（平成15年度）からデータを取得し、貯蓄率（純）＝貯蓄／国民可処分所得として算出した。

(18) 就業者数として総務省『労働力調査』<<http://www.stat.go.jp/data/roudou/index.htm>>の「就業者数」を用いた。



（出典）厚生労働省『毎月勤労統計調査』の「総実労働時間数（就業形態別・30人以上（一般・パート）」から作成。

ため、単純に景気の影響とは断定しにくい。

1980年代後半に「日本の労働時間は長すぎる」という批判を欧米から受けたことを背景に、昭和63年に政府は、年間の総労働時間を1,800時間に短縮することを目標と定めた。また平成4年には、時短促進法（平成4年法律第90号）を制定した。他にも労働基準法の改正により、平成6年から法定労働時間は週40時間に短縮された⁽²⁰⁾。こうした労働環境における制度的な面が、昭和63年以降の総労働時間の推移に関係していると考えられる。

さらに、パートタイム・アルバイトの増加と

いった、近年の労働者の雇用形態の変化も、総労働時間に影響を及ぼしている。パートタイム労働者比率を、厚生労働省による『毎月勤労統計』でみると、平成2年の13.0%から平成16年の25.3%へと上昇している。また、総務省による『労働力調査』でみると、15.0%（平成2年）から23.3%（平成16年）へと上昇している⁽²¹⁾。短時間労働者の比率が上昇していることも、総労働時間の縮小の背景にあると思われる。

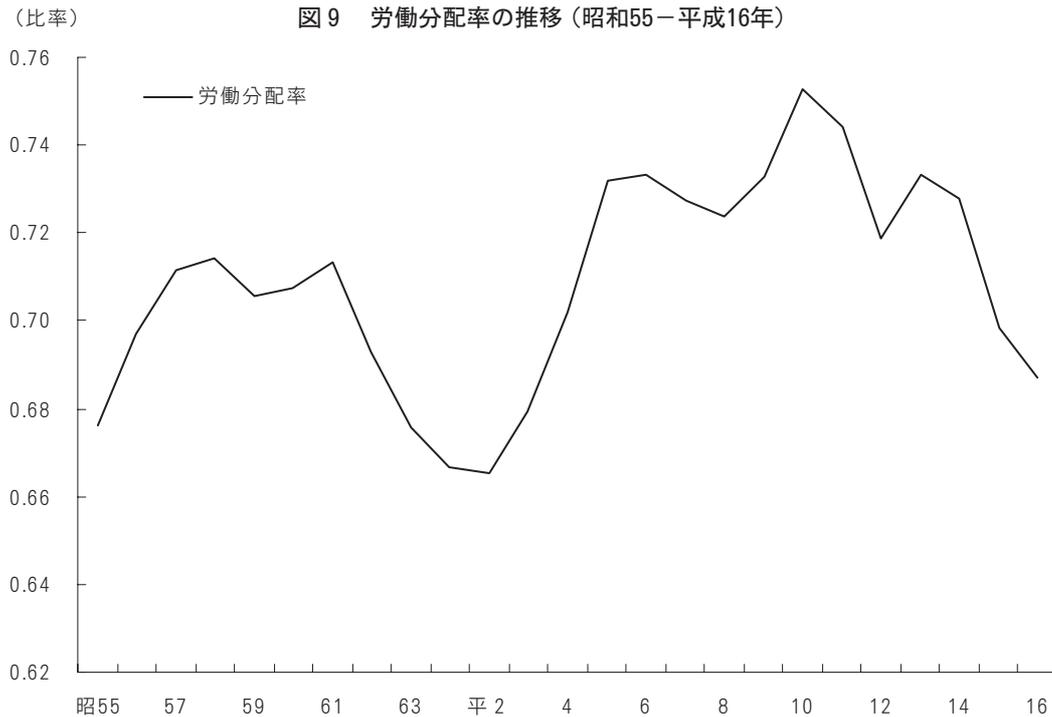
(4) 要素分配率

全要素生産性の計測には、労働と資本の要素

(19) 労働時間の統計データとして、厚生労働省『毎月勤労統計調査』<<http://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/monthly/tyousa.html>> の「総実労働時間数（就業形態別・30人以上（一般・パート）」を用いた。総実労働時間数は、所定内労働時間数と所定外労働時間数の合計であり、労働に従事した一か月の時間として与えられている。本稿では、労働時間を「就業者のもつ利用可能な時間と労働に従事した時間との比率」とする。そのため「総実労働時間数」の月次データをその年についてすべて合計したものを各年の総時間（各年の1年間の日数×24時間）で除して得られた比率を「労働時間」とした。なお、図8では見やすさのために、年間の総実労働時間数でみた労働時間の推移としている。

(20) 井田敦彦「時短促進法の改正案」『調査と情報—ISSUE BRIEF—』478号, 2005.4.7.

(21) 労働政策研究・研修機構「表4-1 パートタイム労働者比率」『ユースフル労働統計—労働統計加工指標集—2006年版』p.35.



(出典) 財務省『法人企業統計年次別調査』から全産業・全規模のデータを用いた。労働分配率=人件費/(人件費+営業利益+減価償却費+特別原価償却費)、人件費=役員給与+従業員給与+福利厚生費として算出。

分配率が必要となる。一般に、生産は規模に関して収穫一定であると仮定される。この仮定により、経済の生産量は、労働または資本にすべて分配される。したがって、労働分配率と資本分配率の和は1であり、どちらか一方の要素分配率を調べればよい。ここでは、労働分配率⁽²²⁾を用いることとし、その推移をグラフにしたものが図9である。

昭和55年から平成16年までの労働分配率の平均は70.9%であり、最小値は平成2年の66.5%、最大値は平成12年の75.3%である。労働分配率は、景気後退時に上昇し、景気拡大期に低下する傾向がグラフから読み取れる。これは、企業が景気の循環に応じて行う雇用調整に、時間的なズレがあるためである。日本の労働分配率に

変動が見られるのに対し、雇用調整が速やかな米国では、労働分配率がきわめて安定した推移を示すことが指摘されている⁽²³⁾。

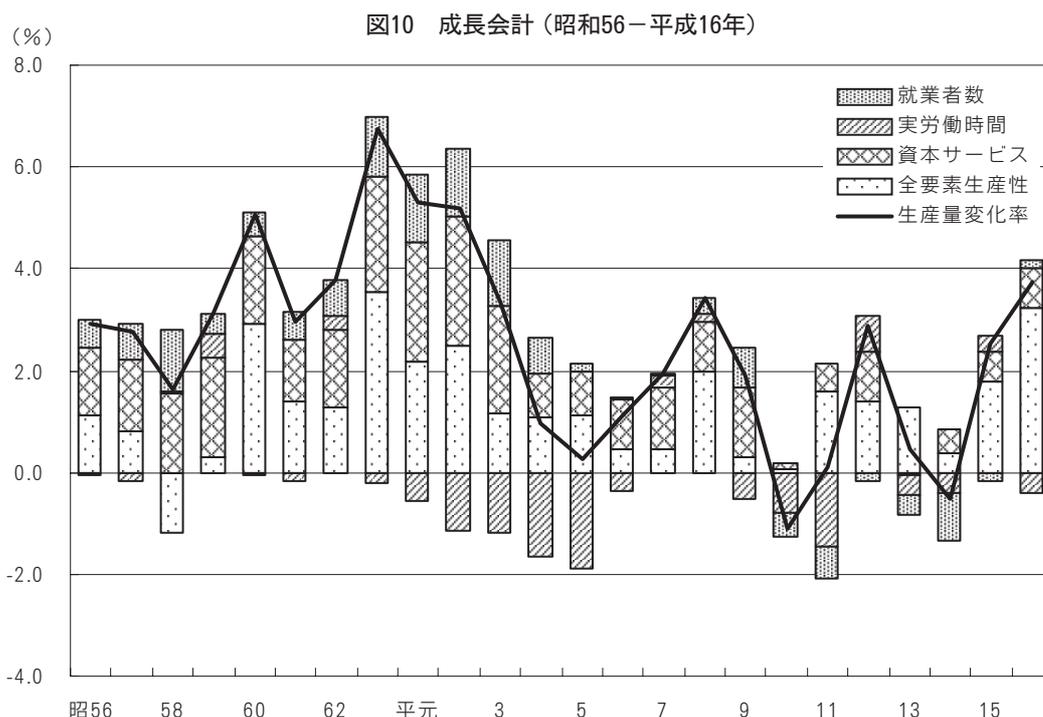
4 経済成長の要因分解

生産量の変化率は、全要素生産性、資本、労働の変化率および労働分配率へと分解することができる。各年の生産量の変化率を、要因分解したものの推移が図10および表2である。

まず全要素生産性による要因を見てみよう(表2参照)。全要素生産性の成長率は、生産量の変化率に直接の影響を及ぼすが、昭和58年を除くすべての年でプラスの値をとっており、生産量の伸びに大きく寄与していることがわかる。昭和60年から平成2年までは最低でも1.29%

⁽²²⁾ 労働分配率の統計データとして、財務省『法人企業統計年次別調査』<<http://www.fabnet2.mof.go.jp/fsc/index.htm>>の「全規模・全産業」の数値を用いた。労働分配率=人件費/(人件費+営業利益+減価償却費+特別減価償却費)、人件費=役員給与+従業員給与+福利厚生費として算出した。労働分配率は、長期的にみて安定した推移を示すが、元となる統計データによってその平均が異なる。これは元となる統計が、母集団に労働分配率の高い小規模な企業を含むかどうかによる。

⁽²³⁾ 吉川洋『現代マクロ経済学』創文社、2000、p.314の脚注。



(出典) 成長会計は、本文中の方法により計測されたものである。

表2 成長会計による要因分解 (各要素の寄与度) (昭和56-平成16年)

(単位: %)

	生産量変化率	全要素生産性	資本サービス	就業者数	実労働時間
昭和56年	2.93	1.12	1.33	0.55	-0.07
57年	2.76	0.80	1.41	0.71	-0.16
58年	1.61	-1.17	1.53	1.20	0.05
59年	3.12	0.29	1.97	0.41	0.44
60年	5.08	2.92	1.71	0.50	-0.04
61年	2.96	1.39	1.20	0.56	-0.19
62年	3.79	1.29	1.53	0.71	0.27
63年	6.76	3.55	2.26	1.17	-0.22
平成元年	5.29	2.19	2.34	1.32	-0.55
2年	5.20	2.49	2.55	1.32	-1.14
3年	3.35	1.17	2.11	1.28	-1.18
4年	0.97	1.10	0.83	0.71	-1.65
5年	0.25	1.13	0.86	0.15	-1.90
6年	1.11	0.44	0.98	0.03	-0.35
7年	1.94	0.45	1.24	0.05	0.21
8年	3.43	1.97	1.00	0.33	0.13
9年	1.91	0.31	1.34	0.79	-0.52
10年	-1.09	0.06	0.11	-0.48	-0.79
11年	0.09	1.58	0.57	-0.60	-1.48
12年	2.87	1.40	0.96	-0.18	0.69
13年	0.45	1.27	-0.05	-0.38	-0.39
14年	-0.50	0.36	0.48	-0.94	-0.42
15年	2.51	1.79	0.59	-0.16	0.29
16年	3.75	3.24	0.78	0.14	-0.41

(出典) 本文中の方法により筆者作成。

(昭和62年)であり、この時期の高い成長率の一
要因となっている。

次に資本サービスによる要因をみてみると、
各年にわたって、安定して生産量の成長に寄与
していることがわかる。マイナスの寄与となっ

たのは平成13年のみであるが、寄与度はマイナ
ス0.05%であって主たるマイナス要因ではない。

就業者数の変化による要因をみてみると、昭
和56年から平成4年までは生産量の伸びに大き
く寄与しているが、平成10年以降は、マイナス

の寄与の年が多い。景気による雇用の悪化も考えられるが、同時に、生産年齢人口の縮小も経済成長に影響を与えているものと思われる。

最後に、実労働時間の変動による要因を見てみよう。生産の成長率が低下している期間には、労働時間の変化率が大きくマイナスとなっている年が多い。特に平成2年から平成6年までの景気後退時には、マイナスが大きい。もっとも、この労働時間の変動を解釈することは難しい。前記の労働時間の項で見たように、「時短」という制度的な面が影響しているかもしれないし、平成元年のバブル崩壊による景気後退から労働時間が縮小した可能性もある。就業者数は、平成2年から平成4年までプラスの成長を示しているので、経済は雇用者数を拡大しながらも、景気の後退に合わせて1人当たりの労働時間を低下させたといえる⁽²⁴⁾。

平成14年以降、日本経済は、景気の回復局面を迎えている。平成16年の成長会計を見ても、経済成長に大きな寄与をしているのはやはり全要素生産性であり、生産量の成長率のうち86.4%を占めている。次に寄与しているのは、資本サービス変化率であり、寄与率は20.8%である。労働時間は平成16年も縮小しており、マイナス11.0%という負の寄与率であった。

II 日本の経済成長率の予測

我が国は、世界に先駆けて既に少子高齢化社会に突入している。人口減少や年齢構成の変化は、経済成長にどのような影響を及ぼすであろうか。I章では、成長会計の概念を用いて、こ

れまでの我が国の経済成長の要因の寄与度等について考察した。II章では、I章の成長会計の結果および最適成長モデルと呼ばれる経済モデルを利用して、今後の日本経済について考えてみたい。

1 最適成長モデル

「最適成長モデル」(Optimal Growth Model)とは、一国の経済において、ある期間に生産された財・サービスのうち、どれだけを消費し、どれだけを投資して、将来の生産に備えるべきかをみるモデルである。

このモデルでは、永遠に生存する家計が経済活動を行う。家計は、各期に労働を供給して、財を生産し、生産量のうちのいくらかを消費して満足を得ると同時に、残りを投資して、資本蓄積を行う。これを各期ごとに繰り返すことで、消費や資本の列が生まれる。これは、図11のような流れになる。

1期に家計は、資本(1)と労働(1)を用いて生産(1)を行い、生産(1)の一部を消費して効用(1)⁽²⁵⁾を得る。また、投資(1)は、次の時期の資本(2)に繰り込まれ、資本(2)=資本(1)+投資(1)となって資本は蓄積するので、生産(2)は上昇することとなる。こうして経済は3期、4期、……と続いていく。この経済は、その歴史として{資本(1)、資本(2)、資本(3)……}や{消費(1)、消費(2)、消費(3)……}といった列を残す。

最適成長モデルでは、家計は、次のような各期の効用を合計した生涯効用⁽²⁶⁾を最大化するように行動すると考える。

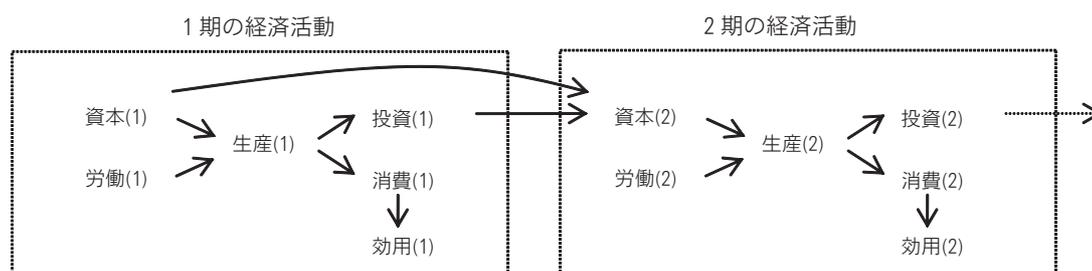
$$\text{生涯効用} = \text{効用}(1) + \text{効用}(2) + \text{効用}(3) + \dots$$

⁽²⁴⁾ バブル経済崩壊以降の景気の悪化、いわゆる「失われた10年」を、本文のような単純な要因分解で説明できるとは考えていない。成長会計は、供給面からのみ経済を捉えたものであり、需要面については何も示唆していないからである。

⁽²⁵⁾ ここでの「効用」とは、消費から得られる満足の大きさである。消費量から効用という値に変換するのは、消費量が多くなればなるほど、消費の追加的な1単位から得られる満足度は、減少していくと考えられるからである。

⁽²⁶⁾ 生涯効用を計算するに当たって、キャッシュフローの計算のように現在の価値で見るために、将来の効用を割引いて考える必要がある。将来の効用を割引く率を「割引ファクター」などと呼ぶ。

図11 各期における資本・労働・生産・投資・消費・効用の推移



図中のカッコ内は、時期を表す。

(出典) 筆者作成。

こうした条件の下で、生涯効用を最大にするような各期の消費を求めることが、最適成長モデルの目的である。このモデルのポイントは、現在と将来の消費にトレードオフが存在することである。ある時期の消費を増加させれば、その時期の効用は上昇するであろう。しかし消費の増加は投資の減少であり、資本蓄積が進まないため、将来の生産力は低下することとなる。将来の生産量が減少すると、将来の消費も減少し、結果として将来の効用は低下する。このように、現在と将来の間にはトレードオフがあり、バランスのよいところで各期の消費量を決定しなければならない。

これまで各期の消費を調整することで、生涯効用を最大にするように考えてきたが、図11の経済の推移を見ればわかるように、各期の消費を決定することは、来期の資本を決定することと同じである。t期の経済を見てみよう。今期の資本(t)はすでに決まっている。そのため生産(t)も決まっており、消費(t)を決めると必然的に投資(t)も決まる。来期の資本(t+1)は、今期の資本(t)と投資(t)の合計であるから、消費(t)を決めることは、来期の資本(t+1)を決めることに等しい。このように生涯効用を最大にするような資本の推移を「最適な資本の推移」という。

最適成長モデルは、生産技術や消費の選好などの経済の諸条件の下で、もっとも最適な消費と資本の推移を与える。もちろん最適な資本の推移は、経済条件が変われば自然と異なってくる。経済条件にはどのようなものが考えられるだろうか。最適成長モデルでは、一般に生産技術を表す「生産関数」、消費量と満足の大きさの関係を表す「効用関数」、将来の効用を割り引く「割引ファクター」、資本の減価償却の率を表す「資本減耗率」などが、経済の諸条件となる。こうした経済の諸条件を数値化したものを、モデルのパラメータと呼ぶ。

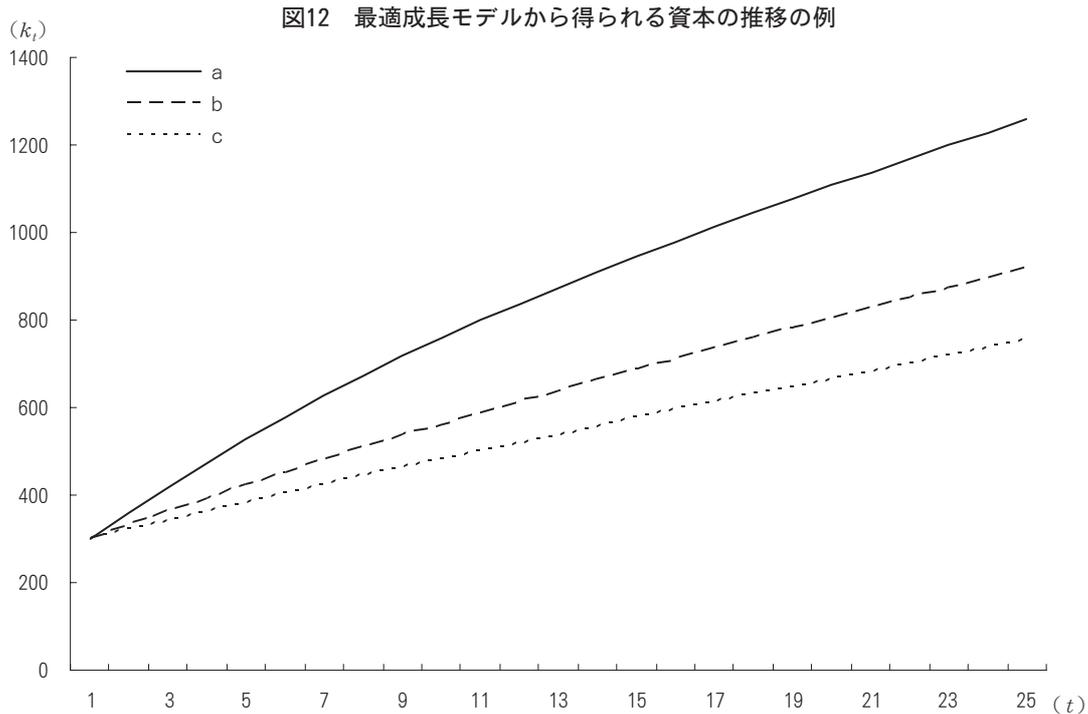
最適成長モデルは、モデルのパラメータに応じて最適な資本の推移を生み出す。異なるパラメータの下で最適成長モデルから導かれる資本の推移のいくつかの例を示したものが図12である。

図12を見ると、cの推移よりも、aの推移の方が資本が多く蓄積されることがわかる。これは、パラメータの値によりaの経済条件下では、家計は将来の消費のために、現在の消費をより控えることができ、資本蓄積が進みやすいためである⁽²⁷⁾。

最適成長モデルを用いて将来推計を行うためには、全要素生産性と就業者数の予測が必要となる。次節以降でこれらについて考察する。

(27) 1期目の消費量は、cの経済では198であるのに対し、aの経済ではより多くの投資を行うため159と少ない。

しかし、aの経済では、より資本蓄積が進むため、生産量が増加する。やがてaとcの消費量は逆転し、それ以降aの経済はcの経済よりも高い消費量を享受する。



(出典) $y_t = (1.013)^{t-1} \times 43k_t^{0.3}$ 、 $\beta = 0.95$ 、 $\delta = 0.05$ 、 $k_1 = 300$ 。効用関数は、 $u = c^{1-\gamma} / 1-\gamma$ とし、各推移 a、b、c のパラメータは、それぞれ $\gamma_a = 1.2$ 、 $\gamma_b = 2.5$ 、 $\gamma_c = 3.5$ とした。

2 技術進歩(全要素生産性)

I章では、成長会計の概念を用いて全要素生産性を計測し、これを「技術水準」、またその変化を「技術進歩」と捉えた。昭和56年から平成16年までの平均成長率は1.3%であり、標準偏差は1.1%である。この全要素生産性の成長は、今後も続くのであろうか。

全要素生産性は、計測上「残差」として捉えられるため、資本や労働の観測されなかった稼働率をも含むことが指摘される。図2を見るとわかるように、実質国内総生産の成長率と全要素生産性の成長率との間には正の相関がみられ、両者の相関係数は0.69である⁽²⁸⁾。技術水準の上昇は、新技術や新しいビジネスモデルの研究・開発によるものであり、景気との関係はそれほど高くないであろう。もちろん、新しい技術やビジネスモデルが開発されたことで、経済の状

況が良くなったということも十分ありうるが、マクロ経済全体に影響を及ぼすほどの広範囲なイノベーションが常に生じているとは考えにくい。このように全要素生産性が、観測されない稼働率を含んでしまい、その定義の生産関数のシフトとしての「技術進歩」を体現しているかどうか、疑問が生じる。

また、全要素生産性に含まれるものとして、「天候」などの経済に及ぼす影響が一時的なものをあげることができる。天候などの一時的なショックは、やがて元の状態に戻るため、長期的には技術水準としての影響力は持たない。このように、全要素生産性は、技術進歩のほかにも観測されない稼働率や一時的なショックなど、さまざまなものを含んでいる。

一時的なショックに比べ、新しい技術の出現や、財・サービスの開発などは、持続的に経済の生産性を上昇させる。経済の生産力を底上げ

(28) 2変量間の線型関係の強さを量的に測る指標として相関係数が用いられることが多い。データA、B間の相関係数は、(AとBの共分散)/(Aの標準偏差×Bの標準偏差)で与えられ、マイナス1からプラス1の間の数値をとる。

するような変化（イノベーション）は、一時的なショックの影響がやがて喪失するのとは異なり、永続的に影響を残すため、恒久的なショックと考えることができる。全要素生産性は、一時的なショックと恒久的なショックの両方を含んでいる。

このように、全要素生産性には不確定な要素が多い。しかし昭和55年から平成16年まで上昇してきたことから、今後も上昇を続けることは十分に考えられる。将来の推計を行うに当たっては、将来も全要素生産性は上昇を続けるとし、その成長率には、計測期間の平均値を用いることにしたい。なお、本稿で計測した全要素生産性には、以上のようなさまざまな要素が混入しているため、技術水準の計測は1次接近でしかないことをお断りしておく。本来であれば、これらの要因を分解すべきである。分解の要素には、非製造業・製造業別の生産性、産業・就業構造の変化、ITの活用度などが考えられる。

3 人口減少

我が国では、人口減少・少子高齢化の結果として労働力の低下が予想されている。この事実は、生産量へのマイナスの効果をもたらすが、その影響はどの程度であろうか。成長会計によると、経済成長率への寄与度（影響の大きさ）は、就業者数の変化率に労働分配率を乗じたものである。たとえば労働分配率が0.7であるとき、就業者数が1年間で1%減少したならば、経済全体の生産量は0.7%低下することになる。

労働力低下の影響をみるためには、将来の就

業者数についての予測を立てなければならない。そこで就業者数の大半が属すると考えられる生産年齢人口の推移を見てみたい。

将来の労働力を推計するに当たり、生産年齢人口と就業者数の関係をもう一度みってみる。図13は、昭和55年から平成16年までの就業者数と生産年齢人口の変化率の推移をグラフにしたものである⁽²⁹⁾。

図7でみたように、就業者数と生産年齢人口の間には相関があり、相関係数は、水準では0.95、変化率では0.72となっている。そこで就業者数の変化率の予測値として、生産年齢人口の変化率の推定値を用いることにしたい。

日本の将来人口については、国立社会保障・人口問題研究所が平成14年に推計を行っている⁽³⁰⁾。この推計値から算出される変化率をそのまま就業者数の予測される変化率とし、将来の就業者数の推移をグラフにしたものが、図14である⁽³¹⁾。

図14には、日本の将来人口（=就業者数+それ以外の人数）もあわせて描画してある。総人口は、平成17年から平成18年ごろにピークを迎え、それ以降、なだらかに減少していくと予測される。また、少子高齢化を反映して、総人口に占める就業者の比率も低下する。予測によると、総人口に対する就業者の比率は、前述の就業者数の予測される変化率から推計すると、平成18年での49.4%から平成42年までに44.4%まで低下することになる。

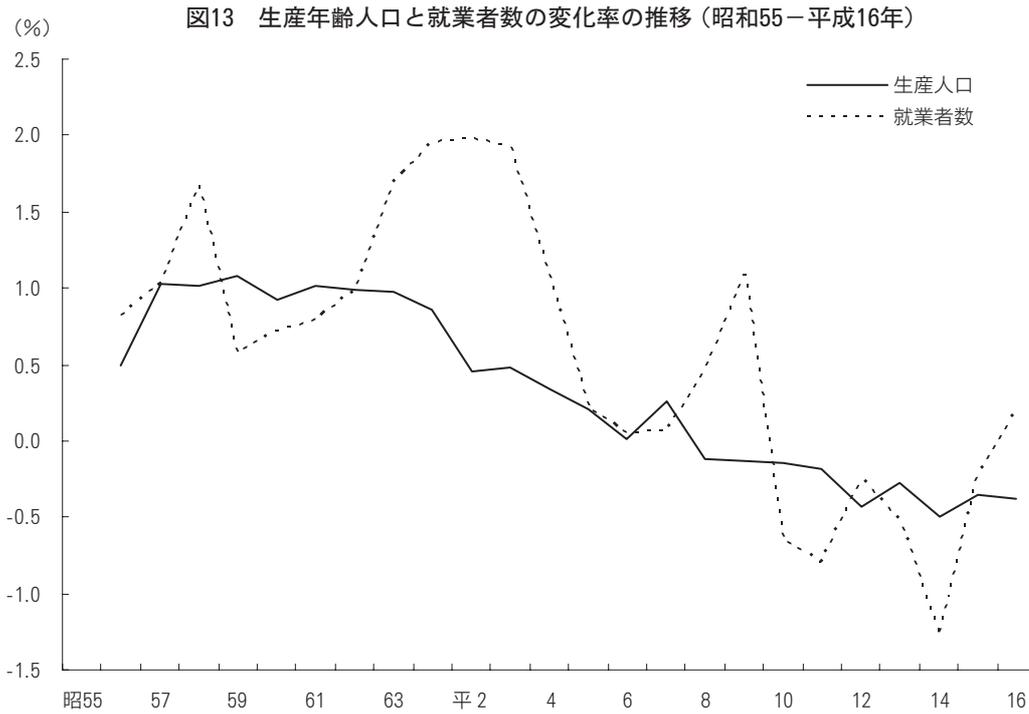
表3は、将来の期間についての就業者数の予測される変化率の平均と、経済成長への影響（寄与度）⁽³²⁾をみたものである。

(29) 統計データとして、生産年齢人口は、総務省『人口推計』<<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/index.htm>>を、また就業者数は総務省『労働力調査』<<http://www.stat.go.jp/data/roudou/index.htm>>を用いた。

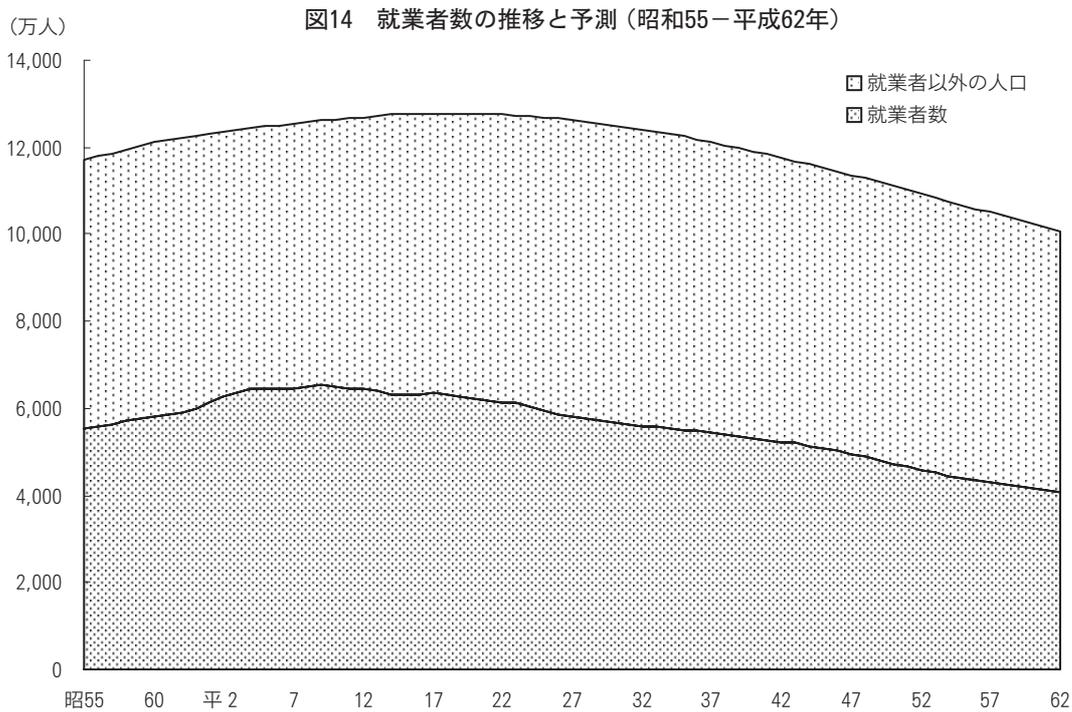
(30) 国立社会保障・人口問題研究所ホームページ『将来推計人口データベース』中の『日本の将来推計人口（平成14年1月推計・中位推計）』による。<<http://www.ipss.go.jp/>>

(31) 国立社会保障・人口問題研究所が推計を行ったのは平成14年であるから、すでに現実の数値とのかい離が生じている。そのため、研究所が行った推計値を変化率に換算し、実現した生産年齢人口に乗ずることで、将来の推計人口とした。

(32) なお、寄与度を求めるに当たって、労働分配率は、昭和55年から平成16年までの平均値（0.709）とした。



（出典）生産年齢人口は、総務省『人口推計』、就業者数は、総務省『労働力調査』による。



（出典）国立社会保障・人口問題研究所の将来推計人口（中位推計）の生産年齢人口の変化率を就業者数の変化率として、将来の就業者数について予測し、作成。

表3 就業者数（予測値）の変化率の平均と経済成長への寄与度

（単位：％）

	平18-27	平28-42	平18-42
平均変化率	-0.9	-0.7	-0.8
寄与度	-0.6	-0.5	-0.6

（出典）筆者作成

平成18年から平成27年までに就業者数は、平均年率でマイナス0.9%ずつ低下を続け、およそ500万人減少すると予測される。この就業者数の減少は、日本の経済成長率を1年当たり0.6%ポイント低下させることになる。

4 日本経済の測定と予測

2、3節で、将来の全要素生産性と就業者数についての予測をみたが、これらの予測値と最適成長モデルから導かれる「1人当たり資本」の予測値を用いて、日本経済の将来について考えてみよう。

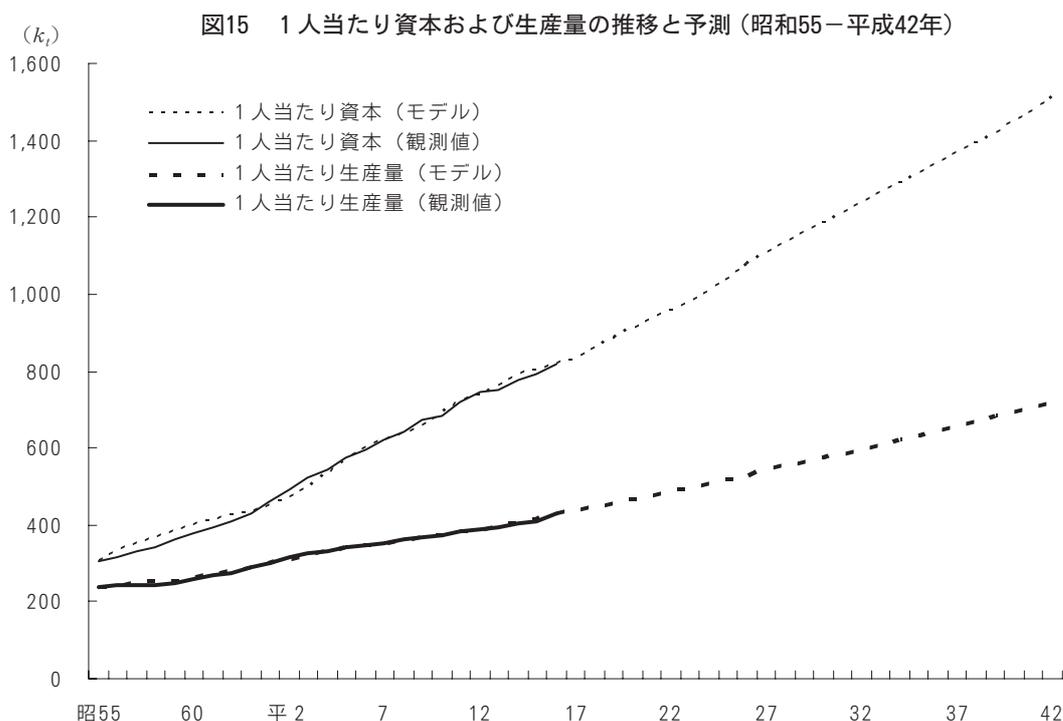
まず最適成長モデルを用いて、日本経済のパラメータを測定してみよう。モデルのパラメータに応じて、最適成長モデルは、異なる最適な資本の推移を与える。最適成長モデルが、現実の日本経済を描写すると仮定するならば、日本経済の真のパラメータを与えた場合、最適成長モデルがシミュレートする資本の推移と現実の日本経済から得られる資本の推移は、一致するはずである。

こうした考え方の下で得られたパラメータの

測定値を用いて、日本経済の将来の推計を行うことができる。実際にパラメータの測定を行い、1人当たりでみた資本および生産量の推移を平成42年まで推計したものが図15である。

1人当たり生産量は、いわゆる労働生産性とみなせるので、この節では、1人当たり生産量を労働生産性という。1人当たり資本および労働生産性は、昭和55年から平成16年まで上昇を続けてきたが、平成17年以降も上昇を続けると予測される。この労働生産性の上昇の背後にあるのは、最適成長モデルによれば、① 1人当たり資本の増加、② 全要素生産性の上昇トレンドという2つの要因である。今後、労働力の減少が予測される日本経済では、労働生産性を伸ばすことが非常に重要である。しかし、将来の資本を増加させるためには、現在の消費を抑えなければならず、家計が自発的に行うとは考えにくい。そのため、注目されるのが②の全要素生産性を上昇させることであろう。

以上から得られた1人当たり生産量を、次式を用いて、元の単位に戻すと将来の日本経済の実質国内総生産の推定値を得ることができる。



(出典) 本文中で説明した最適成長モデルに、測定した日本経済のパラメータを当てはめて、将来推計を行い作成した。図中の実線は現実の観測値であり、点線は、モデルのシミュレーション値である。

実質国内総生産＝労働生産性×労働時間比率⁽³³⁾×就業者数

こうして得られた実質国内総生産の将来推計をグラフにしたものが、図16および図17である。

将来の各期間について実質国内総生産、労働生産性および1人当たり資本の平均成長率(年率)を示したものが表4である⁽³⁴⁾。

日本経済は、生産年齢人口の減少にともなう労働力の低下にもかかわらず、実質国内総生産でみて、平成42年までに、1.3%の平均成長率を保つことができること推定される。実質国内総生産の成長率は、平成34年ごろにやや上昇しているが(図17)、これは、この時期の人口推計による予測の形状を反映したものである。

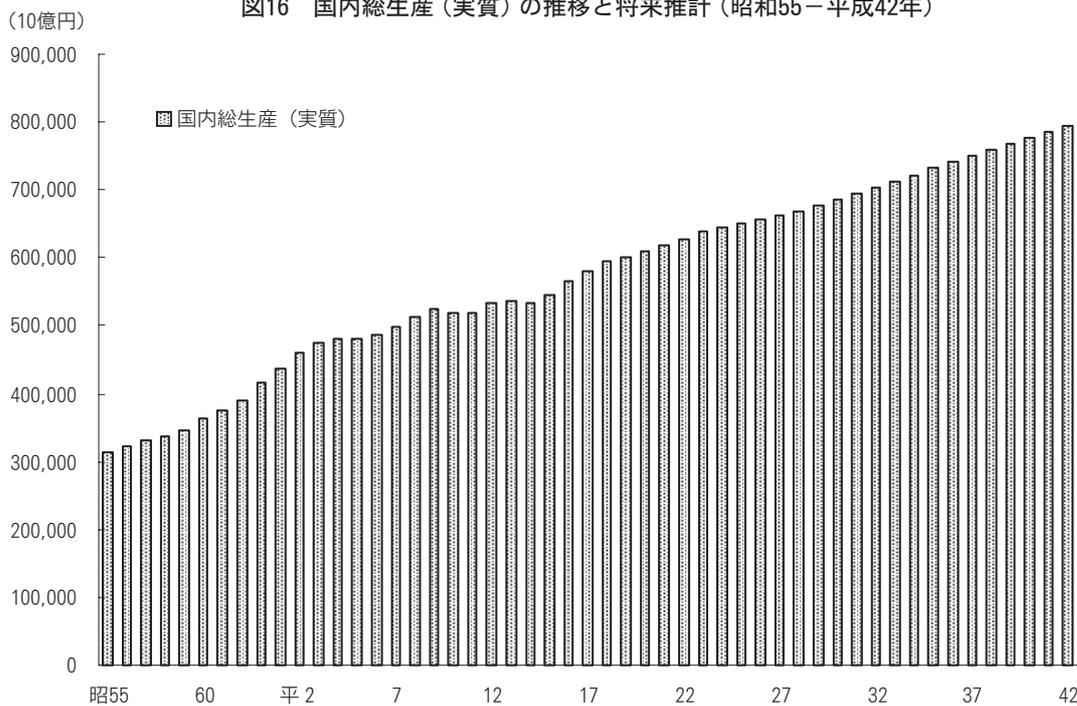
今後30年間の平均成長率1.3%という数値で

あるが、エコノミストを対象としたアンケートの平均値1.2%(脚注4)よりはやや高く、内閣府『21世紀ビジョン』の1%台とほぼ同程度であり、経済産業省『新経済成長戦略』の2.2%よりも低い。『新経済成長戦略』の数値がアンケートの平均値よりも高いのは、今後の経済政策の成功を織り込んでいるためと考えられる。

おわりに

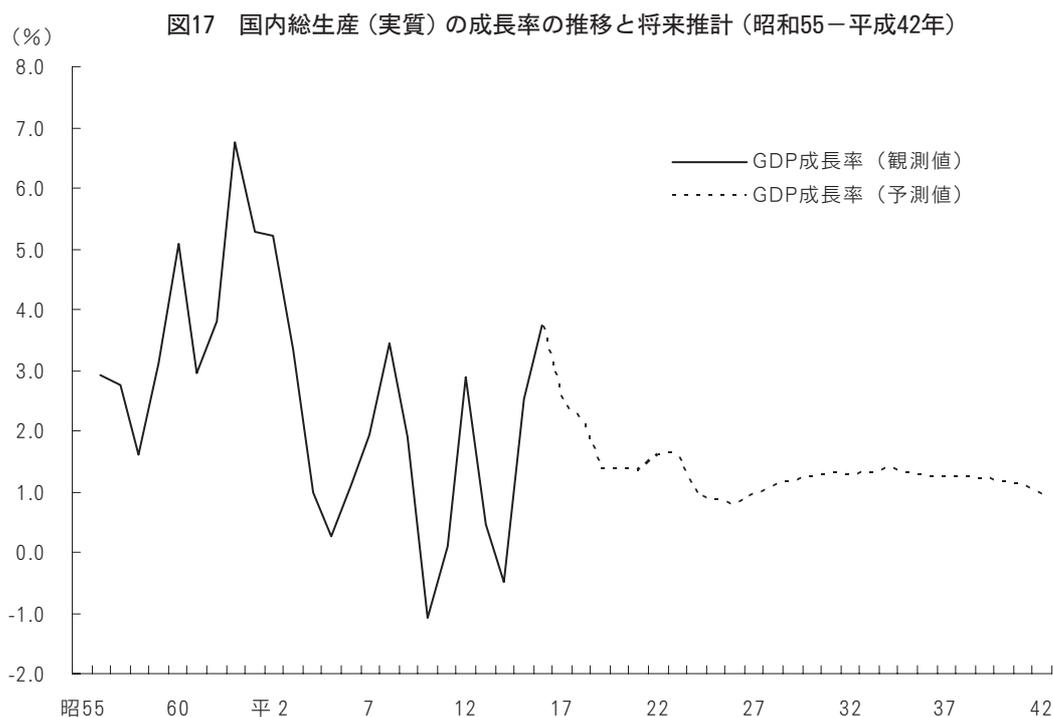
本稿では、まず成長会計の概念を用いて、経済成長を資本・労働・全要素生産性の3つに要因分解し、分析を試みた。さらに、最適成長モデルを用いて、日本経済のパラメーターを測定し、将来を展望した。日本経済は、実質国内総生産

図16 国内総生産(実質)の推移と将来推計(昭和55-平成42年)



(出典) 昭和55年から平成16年までは内閣府『長期時系列(93SNA、平成7年基準)』。平成17年以降の将来推計値は、国内総生産(実質)＝就業者数(予測値)×労働時間(平成12年から平成17年までの平均値)×労働生産性(予測値)として算出した。

(33) 労働時間比率として、平成12年から平成17年の平均値である0.2103を用いた。
 (34) この推計は、あくまでも全要素生産性の計測と最適成長モデルから導かれた結論であり、参考値に過ぎない。多くの有効な方策により、全要素生産性の上昇を通じて将来の成長率が高まる可能性は十分にある。将来の予測には、多くの不確定な事項が存在するため、実際に正しく予測することは不可能である。また、成長率の予測で重要となるのは、予測期間の全要素生産性の動向である。成長会計式からもわかるように、全要素生産性の動向は成長率に直結している。



（出典）図16と同じ。

表4 実質国内総生産、労働生産性、1人当たり資本の平均成長率（年率）（単位：％）

	平18-27	平28-42	平18-42
実質国内総生産	1.3	1.2	1.3
労働生産性	2.1	1.9	2.0
1人当たり資本	2.9	2.1	2.4

でみた場合、平成42年まで平均1.3%の経済成長を続けるものと推計された。

この予測の背景にあるものは、人口減少・少子高齢化にともなう就業者数の減少と全要素生産性の上昇トレンド、そして1人当たり資本の増加である。1人当たり資本を増やすことは、労働生産性の上昇につながるが、一方で現在の消費を減少させることにもなり、生涯効用を低下させる可能性がある。人口減少は長期的なトレンドであり、一朝一夕に解決する事象ではない。よって注目されるのは、全要素生産性の上昇である。

全要素生産性は、既にみたように、景気循環要因や天候といった一時的ショックも含むが、ここで問題とすべきは、技術進歩や新しいビジネスモデルの開発といったイノベーションによる恒久的ショックである。イノベーションを加速させることによって、今後の経済の健全な成長を期待することができる。

『日本21世紀ビジョン』（内閣府）、『新経済成長戦略』（経済産業省）のいずれも、日本経済の今後の最大の課題として、全要素生産性の上昇を挙げている⁽³⁵⁾。全要素生産性の向上をはかる手段として、IT投資による生産性の加速⁽³⁶⁾、教育を通じた労働の質の向上⁽³⁷⁾、R&D投資による技術力の開発⁽³⁸⁾、安定した経済環境⁽³⁹⁾などを挙げられよう。とりわけ重要となるのは、海外との貿易・交流であろう。一般に先進国の人口と輸入比率との間には負の相関がみられる。

(35) 内閣府 前掲書, p.23.; 経済産業省 前掲書, p.5.

(36) 経済産業省 同上, pp.99-109.

(37) 内閣府 前掲書, p.140.

(38) 同上 pp.130-131.

(39) 同上 pp.74-76.

人口減少が予測される日本では、今後、輸入比率が上昇していくものと考えられる。全要素生産性を上昇という側面からみた場合、海外との技術交流や活発な貿易は、日本に多様な財・サービス・文化をもたらし、人々の効用を増加させる可能性を秘めているといえる。人口や資本蓄積にマジックはなく、これからの日本の経済成長の源泉となるのは、全要素生産性（イノベーション）である。これをあらゆる方向から伸ばしていくことが重要となろう。

補論

(1) 成長会計

成長会計を考えるに当たり、次の3つを仮定する。

- ① 経済の生産活動は、生産関数によって表される。
 - ② 生産は、規模に関して収穫一定である。
 - ③ 生産要素の価格は、その限界生産性に等しい。
- ②、③の仮定から資本分配率と労働分配率の和は1となり、資本分配率を θ とすれば、労働分配率は $1-\theta$ になる。

生産量 Y 、技術水準（全要素生産性） A 、資本 K 、労働 L とし、生産関数 $Y = AF(K, L)$ とする。生産関数の両辺を時間 t について微分し、 Y_{t-1} で除したものを離散時間の観測値で近似すると次の成長会計式となる⁽⁴⁰⁾。なお、要素分配率は、前期の値で一定であると仮定した。

$$\frac{\Delta A_t}{A_{t-1}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} - \theta_{t-1} \frac{\Delta K_t}{K_{t-1}} - (1 - \theta_{t-1}) \frac{\Delta L_t}{L_{t-1}}$$

(2) 最適成長モデルと日本経済の測定

最適成長モデルは、Ramsey⁽⁴¹⁾によって初めて

研究されたモデルである。モデルから導出される資本と消費の経路は、全要素生産性の推移 $\{A_t\}$ 、労働の変化率の推移 $\{n_t\}$ を所与として、次の2式で与えられる。

$$u'(c_t) = \frac{\beta(A_{t+1}f'(k_{t+1}) + 1 - \delta)}{1 + n_t} u'(c_{t+1}) \quad (a)$$

$$(1 + n_t)k_{t+1} = A_t f(k_t) - c_t + (1 - \delta)k_t \quad (b)$$

$u(c_t)$: 各 t 期の1人当たり消費 c_t の効用関数、 β : 割引ファクター、 $A_t f(k_t)$: 1人当たり資本 k_t による1人当たり生産関数、 δ : 資本減耗率である。また、資本の推移が最適であるためには、資本の割引現在価値 $z_t = \beta^t u'(c_t) k_t$ が、次の横断条件を満たさなければならない。

$$\lim_{t \rightarrow \infty} z_t = 0 \quad (c)$$

以上の最適成長モデルが現実経済を表現しようと仮定して、モデルの測定を行う。まず生産関数としてコブ・ダグラス型生産関数を想定する。 y_t を1人当たり生産量、 H 、 α を技術の特性を表すパラメータとすると、1人当たり生産関数は $y_t = A_t H k_t^\alpha$ となる。 y_t / A_t 、 k_t を用いて、最小二乗法により H 、 α の推定値を得る。資本減耗率 δ については『民間資本ストック年報』から推定される値を用いる⁽⁴²⁾。

効用関数は、次の相対的危険回避度一定型を想定する。

$$u(c) = \frac{c^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad \gamma > 0 \quad \gamma \neq 1$$

以上からモデルのパラメータは、 H 、 α 、 δ 、 β 、 γ 、の5つであり、先の3つについてはすでに推定値を得た。現実経済の資本の推移を $\{\hat{k}_t\}$ ($t = 0, 1, \dots, T$)、最適成長モデルによりシミュレートされる資本の推移を $\{\tilde{k}_t\}$ とする。測定に当たり0期の消費 c_0 は、 T 期の資本が一致($\tilde{k}_T = \hat{k}_T$)するように決

(40) Δ は、変数の階差であり、 $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ である。

(41) Frank P. Ramsey, "A Mathematical Theory of Saving." *The Economic Journal*, 38 (152) (Dec. 1928), pp.543-559.

(42) 資本減耗率の推定に当たっては、内閣府『民間資本ストック年報』の「取付ベース・実質（平成12年平均価格評価）・全産業・有形固定資産」を使用した。各四半期の資本減耗率を、純除却額/前期末資本ストックとし、断層のある期を除外した昭和55年第I四半期から平成17年第I四半期までの年率換算した値の平均をパラメータ δ の推定値とした。

定する。 $\{\hat{k}_t\}$ と $\{\hat{l}_t\}$ との各期の誤差の平方和を最小にするような β 、 γ を測定値とする。表 5 は、以上の手順によるパラメーターの測定値の一覧である。

表 5 各パラメーターの測定値

パラメーター	測定値
H	42.989
α	0.297
β	0.969
γ	3.654
δ	0.043

(3) 日本経済の予測

予測の作成方法は、パラメーターの測定値を最適成長モデルに投入し、平成16年の資本を所与としてシミュレーションを行うことによる。モデルをシミュレートするに当たり、横断条件(c)を満たす初期消費を決定する必要がある。長期的に資本の割引現在価値 z_t の変化率が一定となるような資本の推移を与える初期消費が、最適な初期消費であると仮定し、予測に用いた。ただし、資本の割引現在価値 z_t には上下の変動があるため、 z_t の変化率の偏差平方和が最小となるような初期消費を選択した⁽⁴³⁾⁽⁴⁴⁾。

(かじ よしたか 経済産業課)

(43) 予測に用いた労働の変化率は、平成17年から平成62年までの就業者数の変化率の推計値である。労働時間は一定であり、変化率は0であるとした。技術水準(全要素生産性)は、推計された平成16年の値を初期値として、昭和56年から平成16年までの平均成長率で推移していくと仮定した。

(44) 本稿での将来予測に当たって、パラメーターの値は将来も一定であると仮定した。本稿の将来予測は、この仮定に強く依存していることに注意されたい。しかしながらこの仮定は、簡単化のために用いたものであり、積極的に支持する根拠はどこにも見当たらない。

日本経済は、少子高齢化にともない、総人口に占める就業者の割合が低下することが予測される。本稿のモデルは就業者1人当たりをベースとしているが、現実経済との対応では、この就業者1人の背後に非就業者が存在する。非就業者比率の増加は、投資余力の減退に結びつくため、経済成長は低下しうる。家計の年齢構成の劇的な変化は、消費・投資行動の変化を通して経済成長を低下させることは十分に考えられる。