

我が国の潜在成長率等に関する調査研究 報告書

平成 12年 7月

郵政省 郵政研究所

我が国の潜在成長率等に関する調査研究

[要約]

- 1 90年代の日本経済低迷の理由の一つとして、しばしば潜在成長率の低下が指摘され、中長期的な展望を得る上でも重要な論点となっている。本研究では、潜在成長率の定義、計測方法について整理した上で、我が国の潜在成長率の計測を試みる。
- 2 潜在成長率の定義は、必ずしも明確ではなく、しばしば異なった解釈がされてきた。生産要素が完全に利用された状態として潜在産出量を考え、さらにインフレを加速させない持続可能な最大成長率として潜在成長率を定義するのが妥当と考える。
- 3 潜在成長率を計測するアプローチは、「オーカン法則」、マクロ生産関数アプローチ等の何らかの経済理論を前提とする手法と、HP フィルターなど時系列分析的な手法に大別できる。いずれも現実のGDP変動から循環的変動を取り除こうとする試みである。マクロ生産関数アプローチはもっとも多く利用され、要因の明示的なモデル化、結果の解釈の容易さに特徴がある。半面、潜在生産要素や全要素生産性の求め方に恣意性が残る。
- 4 一方、生産関数アプローチのように、資本、労働、全要素生産性の伸びが需要と独立に決まるとする供給サイドからのアプローチに対する異論も存在する。
- 5 トレンドアプローチ、およびタイムトレンド、潜在生産要素についていくつかのパターンでマクロ生産関数による潜在成長率の試算を行った。推計方法によって結果に大きなブレが生じ、潜在成長率と需給ギャップに少なからず違いがあり、実際にどの推計方法が最良であるかは、議論が残る。しかし、推計結果は、90年代の成長率の下方屈折を大方支持する。
- 6 しかし、この結果をもって、将来の我が国の成長率の上限が大きく制約されていると解釈するのは妥当ではない。過去を見ても、労働力要因の寄与は小さく、ほとんどが資本要因と全要素生産性で説明される。
- 7 ただし、全要素生産性を合理的に説明するのは、過去も含めて困難である。我々は、全要素生産性をタイムトレンドで説明したが、これが「なぜ」バブル崩壊後に低下したのかは十分に説明できていない。従って、どうしたら全要素生産性が上昇するかという点についても十分に理解できているわけでもない。潜在成長率の維持、向上の観点から見れば、一つの方向性として、成功パターンを「創出」することが重要な鍵を握っているように思われる。当然、何が成功するかは事前にはわからないから、不確実性の高い経済構造にならざるを得ない。これに対応した金融の仕組み、制度の整備も重要な課題となる。

A Study on the Potential Growth Rate of Japan

Abstract

1. One reason that has been put forward to explain the weakness of Japan's economy in the 1990s is a decline in the potential growth rate of the economy, which plays an important role in arguing how we see Japan's economy developing over the medium to long term. In this study, we start by defining the potential growth rate and identify a number of ways in which it might be measured. Thereafter, we attempt to measure Japan's potential growth rate by applying our chosen method.
2. Defining the potential growth rate is not straightforward as the concept has been interpreted in different ways. It would seem reasonable, however, to treat potential as being a situation in which production factors are all fully utilized and to define the potential growth rate as the maximum rate of sustainable growth achievable without triggering accelerated inflation.
3. Methods of measuring the potential growth rate are divided into two types: those derived from economic theories such as Okun's law and the production function approach, and those based on time series analysis such as the HP filter. Each attempts in its own way to exclude cyclical effects from changes in real GDP. The most commonly used is the production function approach, advantages of which are the clarity with which the factors are modeled and the simplicity with which the results are interpreted. However, the way in which potential production factors and total factor productivity are determined in this approach remains arbitrary to some extent.
4. There are also those who object to a supply-based approach, such as the production function approach, in which the growth of capital, labor, and total factor productivity are determined independently of demand.
5. In addition to the trend approach, we applied the production function to estimate the potential growth rate in various time trend patterns and different potential production factors. Substantial differences arose in the resultant potential growth rate and output gap depending on patterns. Thus the best estimation method is still very much a matter of debate. By and large, however, the results indicate a downtrend in the potential growth rate in the 1990s.
6. It would be wrong, however, to conclude on the basis of these results that Japan's future growth rate has serious upper limits. The contribution of labor-related factors has been small in the past and much can be explained in terms of capital factors and total factor productivity.
7. It is difficult, however, to explain total factor productivity in a rational way, including past experience. We have explained total factor productivity in terms of time trend but have been unable to give an adequate explanation of "why" it declined following the bursting of the bubble. Consequently, we have also been unable to gain an adequate understanding of what needs to be done to boost total factor productivity. From the point of view of maintaining and improving the potential growth rate, one of the keys is to create a successful pattern with a clearly defined orientation. It is, of course, impossible to know in advance what will succeed and what not, and there will inevitably be a high degree of uncertainty in the economic structure. We will also need to structure the financial system in such a way as to match the economic structure.

目次

1.	はじめに	p.1
2.	90年代日本経済のパフォーマンス	p.2
2.1	90年代の日本経済の低迷	p.2
2.1.1	長期低迷の要因についての議論	p.4
2.1.2	潜在成長率と設備投資の関係	p.7
2.2	潜在成長率の重要性	p.10
2.2.1	潜在成長率とは何か	p.10
2.2.2	循環変動は識別可能か	p.13
2.3	まとめ	p.16
3.	潜在成長率計測のための理論的方法のサーベイ	p.20
3.1	オーカン法則	p.20
3.2	マクロ生産関数アプローチ	p.22
3.3	トレンドアプローチ	p.27
3.4	Hodorick - Prescott フィルター・アプローチ	p.28
3.5	Unobservable Components Method	p.31
3.6	システム・アプローチ	p.33
3.7	まとめ	p.36
4.	潜在成長率の計測事例	p.38
4.1	生産関数を用いない試算方法	p.38
4.1.1	オーカン法則を用いた推計例	p.38
4.1.2	時系列分析手法による推計例	p.41
4.2	生産関数を用いる試算方法	p.41
4.2.1	コブ・ダグラス型生産関数	p.41
4.2.2	様々なバリエーション	p.42
4.2.3	CES 型生産関数	p.54
4.2.4	資本と労働の代替性	p.55
4.2.5	特殊な推計方法	p.57
4.2.6	その他	p.59
4.3	潜在成長力を巡る議論の変遷 ~ 潜在成長力は下方屈折したか否か	p.60
4.3.1	石油ショックと潜在成長率の関係について	p.60

4.3.2	90年代の下方屈折論 ~ バブル崩壊後	p.62
4.3.3	低成長見通しへのアンチテーゼ	p.67
4.4	まとめ	p.68
5.	日本の潜在成長率の試算	p.71
5.1	循環変動を考慮したトレンドアプローチ	p.71
5.2	生産関数アプローチ	p.73
5.2.1	コブ・ダグラス型生産関数に基づく試算	p.74
5.2.2	CES 型生産関数に基づく試算	p.82
5.3	全要素生産性の解釈	p.86
5.4	まとめ	p.89
6.	今後予想される潜在成長率の変化要因	p.93
6.1	労働投入	p.93
6.1.1	人口高齢化	p.95
6.1.2	労働参加率の変化 - 高齢者、女性の労働市場参加	p.97
6.1.3	労働の質的变化、教育	p.97
6.1.4	労働市場の流動化	p.97
6.2	資本投入	p.98
6.2.1	有望な投資分野はあるか？	p.98
6.2.2	情報関連投資の経済成長への貢献	p.99
6.2.3	貯蓄率低下の問題	p.101
6.3	全要素生産性	p.101
6.3.1	技術進歩 - 情報通信関連技術の飛躍的な進展と活用領域の 拡大	p.102
6.3.2	経済的諸制度の整備	p.103
6.4	需要要因	p.103
6.5	まとめ - 潜在成長率の行方 -	p.105
7.	むすび	p.107
	参考文献	p.109
	郵政研究所調査報告書一覧	p.115

1. はじめに

90年代の日本経済低迷の理由の一つとして、しばしば潜在成長率の低下が指摘される。客観的評価に基づくかどうかに関わらず、バブル崩壊後の日本経済の特徴として、供給側の要因から成長の壁に日本経済が突き当たったということ、換言すれば潜在成長率が低下したということが、エコノミストの間で一つの共通認識を形成しているように思われる。また将来の日本経済の動向を論じる際、今後、労働力人口が減少に向かうことや人口高齢化が進むことなどを理由に、暗黙のうちにあるいは宿命論的に潜在成長率が低下すること前提としている場合も多く見受けられる。しかし潜在成長率は、可能な限り統計的手法などを用いて客観的に計測されるべきであり90年代の日本経済のパフォーマンスの評価と、これからの中期展望を描くにあたっては、非常に重要なテーマとなっている。

標準的なマクロ経済学のテキストには潜在産出量または潜在成長率という言葉が必ず登場し、経済理論を理解する上での重要なキーワードとなっている。実際、潜在成長率あるいは潜在産出量と現実の産出量との乖離として定義される需給ギャップは、主要国の政策当局やIMF、OECD等の国際機関で、政策分析・評価ならびに政策立案を行う際の、最も重要な経済概念の一つとして位置付けられている。実際にアメリカなどいくつかの国では、需給ギャップとインフレ率または失業率との間に密接な相関が観察され、潜在産出量が政策ルール確立のための重要な指針を与えるものと理解されている。

しかし、潜在成長率を正確に計測するには、推計上の困難やデータ制約上の問題を伴う場合も多く、そのため実際の計測においては、個々の対象国に対して異なった統計的アプローチが採用されているのが現状である。また潜在産出量とは何か、あるいは潜在産出量の実現される時の要素投入をどう定義すべきかに関して統一された見解が無いなどの問題がある。そのため潜在成長率や需給ギャップの推計は、採用される方法次第で結果が変わり、それによって導かれる政策合意に大きな影響をもたらす可能性がある。

本調査研究は、まず第2章において90年代の日本経済の動向を概観し、経済の長期低迷理由と潜在成長率との関係を整理するとともに、潜在成長率の意味とその推計の重要性について考察する。第3章では、潜在成長率を推計するためのいくつかの手法について紹介する。第4章では、過去にどのような潜在成長率の推計が行われ、そのどのような問題点があるのかについて整理する。第5章では、そうした問題点を踏まえた上で日本の潜在成長率の推計を改めて試みる。最後に第6章において中長期的な潜在成長率に影響を与えると予想される要因について様々な視点から考察する。

主査 池田 琢磨 郵政研究所 第三経営経済研究部 主任研究官
岡野 進 大和総研 経済調査部 部長
小林 卓典 大和総研 経済調査部 次長
中里 幸聖 大和総研 経済調査部 構造分析室 課長代理
近藤 智也 大和総研 経済調査部 構造分析室 研究員

2. 90年代日本経済のパフォーマンス

2.1 90年代日本経済の低迷

バブル崩壊後90年代の日本経済は、右肩上がりの経済といわれた過去とは一転して低成長を続けた。かつて高度成長期(1955-73年度)に9%超あった実質平均成長率は、第一次石油危機後の安定成長期(1975-85)に平均3.8%へと大きく減速し、潜在成長率の下方屈折が生じたとされた。その後、バブル期(1986-90)に4.8%へ平均成長率は高まったが、バブル崩壊後(1990-98)には1.2%へ大きく減速し、内外に日本経済の凋落ぶりを印象づけることになった。

何故このような長期にわたる経済活動の停滞を経験したのか、これについて様々な説が存在する。例えば、終身雇用や株式持合いなどに象徴される日本的経営の行き詰まり、土地神話の崩壊、政策の失敗特に財政政策の有効性の低下、欧米に対する技術的キャッチアップ過程の終了といった見方がある。これらは戦後の日本の経済成長を支えてきたシステムが、90年代になって通用しなくなり変革を迫られていると主張するものである。あるいは89年のベルリンの壁崩壊以降、世界的なグローバル化の波の中で規制緩和への取り組みが遅れたとする見方がある。国際資本移動が自由に行われるようになった結果、通信、金融、流通といった部門でも国際競争に巻き込まれ、海外との生産性格差の是正を迫られている。そのため非効率な非製造業部門の抜本的な改革が必要という厳しい意見もある。またバブル期に土地担保融資に傾斜した銀行経営と金融監督行政の失敗との組み合わせにより、巨額の不良債権が形成され資産デフレを深刻化させていったことを重視する見方もある。

これらの見方はそれぞれ示唆に富んでいるが、そのうちどれが長期低迷の重要な要因であったかを特定することは難しい。むしろそれらが問題であるように見えるのは、単なる不景気の反映であるかもしれず、必要以上に強調されている可能性さえある。ただ多くのエコノミストは90年代の潜在成長率は低下したと考え、上記のような要因が程度の差こそあれ影響しているものとする。そのため今後の日本経済にとって、潜在成長率を如何に上昇させるかを重要な課題と位置づけ、そのための方策としてこの後に考察する経済の構造改革への要求に繋がってゆく。以下では、90年代の日本経済の動向を簡単に振り返っていくことにする。

90年代の日本経済は、地価、株価など資産価格の崩落的ともいえる下落が発生し、その後下落が長期間継続するという過去にない特徴を持っている。例えば、6大都市商業地の市街地価格指数は、90年度上半期にピークを付けてから一貫して下落し、99年度上半期までに約5分の1の水準へ下落した。東証株価指数は89年12月の2860ポイント(月間平均)から

¹ 吉川(1999)は90年代に潜在成長率が低下したとする見方は、やや雰囲氣的に語られることが多いとして、批判的である。

92年8月には1208ポイントへ下落、その後、景気回復への期待から小幅な株価上昇の波があったが、金融システム不安から景気への深刻な影響が懸念された98年10月には1024ポイントへと再度大きく下落した。

99年に入って株価が景気回復への期待によって上昇に転じたのとは対照的に、地価は未だ底が見えない状況で下落を続けている。このようにバブル崩壊以降続いている地価の下落は、銀行貸出の担保価値減少を通じて、徐々に銀行の不良債権問題を深刻化させていった。同時に地価の下落は資金の借り手である民間企業のバランスシートの悪化を招き、設備投資を低迷させる一因となった。中でも建設、不動産、卸小売といった業種の債務問題は深刻なものとなった。さらに97年後半以降、銀行がリスクテイクに慎重となり、貸出先の選別化を図るいわゆる「貸し渋り」の問題が発生した。この影響によって中小企業では資金繰りが苦しくなり倒産が増大した。またバブル期に住宅取得を行った家計部門では、資産価格が下落し債務負担が重くのしかかるバランスシートの問題に直面することになった。このように資産価格の下落によるバランスシートの悪化は、90年代の家計、企業両部門の消費・投資行動を制約し、経済活動を長期間にわたって停滞させる原因となった。いわば戦後の日本経済を支えてきた「土地神話」が90年代に崩壊し、逆に地価は下がるものという期待が生じた結果、「負の土地神話」によって家計、企業ともに体力を消耗する状況が続いている。その意味で日本経済は土地神話の呪縛から未だ逃れてはいない。

ただし90年代は一貫して低成長が続いたわけではなかった。設備投資のストック調整が進行し、92年から94年度にかけて実質GDP成長率がほぼゼロ成長となる時期を経た後、95年から97年前半にかけて情報・通信関連投資の拡大などに牽引されて経済成長率は一時的に加速した（95年度3.0、96年度4.4%成長）。しかし、97年後半から景気は急速に落ち込み、日本経済は過去にない厳しい景気後退を経験することになる²。その結果、97年度マイナス0.1%成長の後、98年度はマイナス1.9%と、第一次石油ショック後の74年度のマイナス0.5%成長を大幅に上回る戦後最悪の不況を経験することになった。なかでも民間設備投資の不振は著しく、98年第一四半期から前年比で減少に転落した。その後も設備投資に回復はみられず99年第三四半期まで四半期連続して前年比マイナスとなった。

景気が97年後半からこれほど厳しく落ち込んだ理由としてしばしば指摘される要因は、97年度における消費税率引き上げ、所得減税停止、社会保険料率上げによる事実上約9兆円に上る増税が行われ、個人消費を低迷させたこと、97年7月のタイ・バーツ切り下げ以降、東アジア各国に伝播した通貨・経済危機がアジア地域への輸出を鈍化させたこと、97年秋以降の金融機関の経営破綻によって顕在化した金融システム不安により設備投資が急減し、また雇用不安が増大して消費マインドが急速に萎縮したことである。

このうち、増税措置に関しては、97年後半から景気を失速させた主因であるかのような論調が多くみられる。しかし、橋本政権の下で消費税の3%から5%への引き上げ、2兆円分

² 経済企画庁の景気基準日付によれば日本経済は97年3月をピークに景気後退局面に入った。

の所得税減税の停止が決定され一般にアナウンスされたのは95年の秋であった。すなわちあらかじめ予定された政策変更に対して、民間が合理的に行動するならば、増税の影響はもっと早く現れたはずであり、97年になって突然家計消費と設備投資が減少するはずはないという解釈も成り立つ。この解釈に立てば、97年秋以降の急速な景気後退の主因となったのは、

の東アジアの通貨 経済危機による輸出の落ち込み (通関輸出数量は97年度の10.5%増から98年度のマイナス3.1%)と、の97年11月の大手金融機関 (北海道拓殖銀行、山一証券、三洋証券)の経営破綻によって顕在化した金融システム不安という異常なショックであったと考えられる。特に、は、98年末にかけて消費性向の低下による個人消費の不振と企業の投資抑制に結び付き、スパイラル的に景気後退を加速させた。

民間銀行ではバブル崩壊直後から資産価格の下落と多額の不良債権処理によって徐々に自己資本比率を低下させ、リスクテイク能力を後退させていた。90年代前半は、こうした銀行のバランスシートの問題が、やがて経済に重大な影響を与えるものという認識は、政策当局にもあるいは銀行自身にも乏しかったと考えられる。しかし、97年秋に表面化した金融システム不安によってそうした認識は一気に覆り、銀行にとってバランスシートの改善が最大の経営問題となった。同時にシステムック リスク (銀行連鎖倒産)の可能性に対して、民間銀行は不意の預金の引き出しと資金調達難に備えて流動性の確保を優先し、融資姿勢を慎重化せざるを得なくなった。また海外市場でもジャパン・プレミアムの増大により外貨資金調達が困難となり、国内の資金調達にも影響を与え始めていた。98年夏には日本長期信用銀行の経営問題が取りざたされるようになり、金融システム不安がさらに増幅されていった。

銀行の金融仲介機能の低下は、資本市場との接点の少ない中小企業の資金繰りを急速に悪化させた。企業倒産増大と大手企業の格下げが相次ぐ中で、一般企業のバランスシート問題も顕在化し、これが銀行の企業に対するリスク評価をいっそう厳しいものにさせた。企業自身も決済資金の確保を急ぎ、設備投資をさらに抑制する行動をと始めた。

このように97年秋から98年にかけて発生した、クレジットクランチ (信用収縮)は、設備投資減少、企業倒産増大、家計消費の慎重化による景気後退の加速、そしてさらなる信用収縮という形で、スパイラル的な景気後退のメカニズムを生んだ。

この景気下降の負の連鎖に終止符を打ったのは、99年3月の政府による大手銀行への7.5兆円の公的資金投入、日本銀行による99年2月以降のもう一段の金融緩和、さらに同年4月以降に実施されたゼロ金利政策であった。金融システム不安が後退したことにより、企業と家計のマインド悪化にも歯止めがかかり、日本経済は回復への足がかりをようやく掴むことになる。

2.1.1 長期低迷の要因についての議論

90年代の日本経済の低迷には様々な要因が影響しており、短期の景気循環的要因のみでは説明することができない。そのため中・長期的な成長に関わる構造的要因が同時に作用

した結果であるとする見方が多くなっていった。

特に99年初から多くの民間・官庁エコノミスト、ジャーナリズムが、今後の日本経済の回復を妨げる懸念すべき要因として「資本ストック」、雇用、「債務」に関わる、いわゆる3つの過剰が存在すると盛んに論じ始めた。そして過剰を解消し、構造改革に着手すること無しに、日本経済は次の回復のステップに移行することは難しいという意見が数多く聞かれるようになった。

しかし、景気後退が進行する過程で、常に失業率は高まり、遊休設備が増加して企業債務は増大する。そして経済は過剰なものを抱えながら、在庫と設備投資を増加させて回復過程に移行していくのが通常の景気循環の姿である。つまり過剰問題は今回の不況期に特有の問題ではない。にもかかわらず何故、今回の不況局面では過剰なものが景気回復を阻むという論争が盛んに行われたのか、これについて二つの理由があるように思われる。

第一に97年から98年末にかけての景気後退が過去にない深刻なものであったため、結果として生じた過剰な雇用、設備、債務が短期的には解消不可能な巨大な規模に達し、伝統的な需要刺激策で解決を図ることが難しいと思われた。

第二にそれらの過剰は、景気循環的な要因のみから説明できるものではなく、何か構造的な要因によってもたらされた部分が大いのではないかと考えられた。すなわち潜在成長率が低下し、それに対する経済主体の認識のずれと調整の遅れが過剰問題を大きくしたと捉えられた。そのため日本経済が再び成長軌道に戻るためには、まず過剰部分を解消し、経済の根底にある不効率な部分を是正する、特に供給サイドの構造改革を行うことが必要であり、それなくして持続的な成長軌道に復帰することが難しいとする議論が盛んに行われた。

例えば竹中(1999)は、日本経済が抱える3つの病理として、「経済成長率の鈍化」、「経済グローバル化への対応の遅れ」、「日本型システム」を挙げている。このうち第一の経済成長の鈍化について、潜在成長率の低下、循環的な景気下降、さらに金融危機によるショックの3つの要因が複合したものとす。したがって経済の長期低迷の理由として、単に潜在成長率の低下を強調するものではないが、その主張の中心は、規制緩和、税制改革など供給サイドからの構造改革、そしてIT革命に対応するための人的資源育成を旨とする社会改革の実現を求めるところにある。

こうした供給サイドの改革を重視する見方に対し、吉川(1999)は、90年代の日本経済の低迷は基本的に需要不足、特に消費の著しい不振が原因であったと捉え、安易な構造改革の要求に対して批判的である。潜在成長率の低下を重視する立場からは、構造改革が政策提言として生まれやすい」とした上で、成長会計に依拠して供給側から潜在成長率を推計する方法に疑問を投げかける。吉川のように需要を重視する立場からは、通常、新古典派経済学で需要とは独立のものとして扱われる資本蓄積、労働供給、全要素生産性が、総需要の変動にも左右されることになる。供給側の要因のみから結論付けられる90年代の潜在成長率の下方屈折は、「不況の結果」であり、さらに人口高齢化によって悲観的に捉えられている日本の将来像は、誤った認識ということになる。さらに、過剰問題についても、供給能力を削って資本効率を高めるだけでは経済は縮小均衡に陥るだけであり、重要なのは新規需要を創出するイ

バージョンであると強調する。

また原田 (2000) の視点は、経済成長と政策との関連に注がれ、バブルの形成と崩壊、そしてその後の日本経済の低迷は、マネーサプライのコントロールに失敗した金融政策に起因すると論じ、マネーサプライの制御によって長期的な実質成長率の上昇が可能となると主張している。

このように、潜在成長率を考える際に標準的な供給サイトからのアプローチを採るか、需要サイトも重要な要素であるか、あるいは金融政策の効果をどのように考えるかによって、結論は大きく異なりうる³。また日本経済が構造改革を必要とする重大な岐路に立ち至っているとしても、実は構造問題とは何か、そしてどのような改革を行うべきかについてコンセンサスが存在するわけでもない。それを詳しく検討することは本調査の目的ではないが、そもそも「潜在成長率」とは何か、構造問題とは何か、と問いかけるこれらの議論は、今後の日本経済を占う重要な論点を含んでいるように思われる。

以下では、吉川のような問題提議があることに留意しながらも、スタンダードな供給サイトからのアプローチを採り、考察を進めることにする。

さて、日本経済が抱える構造問題の一端は、次に述べるように資本効率の悪化に現れている。日本の資本係数は過去から一貫して上昇を続け、したがって資本の生産性は低下し続けてきた。この傾向が将来にわたって維持可能か、また潜在成長率とどのような関わり合いを持つかを次に検討する。

図表 2-1 90年代の潜在成長率下方屈折に対する見解の類型化

	基本的見解	下方屈折の原因	回復の為の処方箋
供給側重視 (ミクロ重視)	潜在成長率は下方屈折した	規制緩和の遅れ、非効率部門の温存、資本収益率の低下、結果的に表面化した3つの過剰問題。	企業部門の徹底したリストラ、規制緩和等による供給側からの構造改革。
需要側重視 (マクロ重視)	下方屈折の判断に慎重	90年代の長期低迷は、基本的に需要不足によるもの。	需要を喚起するマクロ政策の必要性。単なる規制緩和やリストラのみでは低迷から脱却できない。

³ 需要サイトを重視する立場にたてば、そもそも「潜在成長率」と言う供給サイトからアプローチした概念が妥当かどうかどうかも問われることに成ろう

政策重視	下方屈折の判断に慎重	マネーサプライ管理に失敗した金融政策、規制緩和の遅れ等。	十分な金融緩和を図る。規制緩和にも肯定的。
------	------------	------------------------------	-----------------------

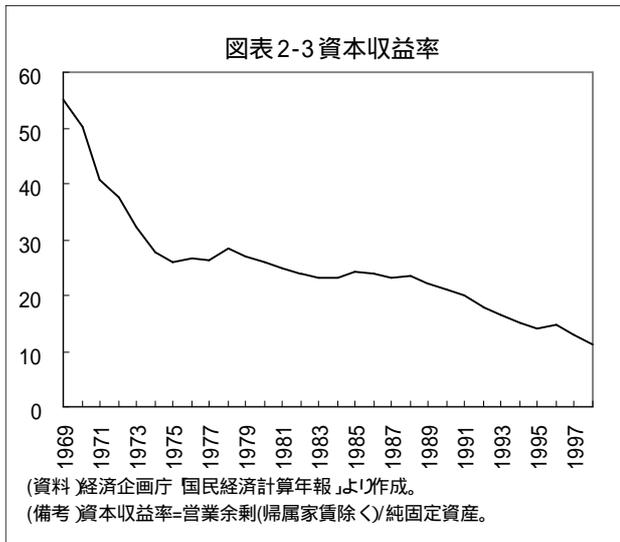
2.1.2 潜在成長率と設備投資の関係

日本は戦後の低い資本蓄積の状態から積極的な設備投資によって発展し、安定成長期以降も労働代替的な投資を進めることにより、労働生産性の上昇を実現してきた。しかし、その結果、資本係数（資本ストック/実質 GDP）は傾向的な上昇を続けた。特に90年代にその上昇率の高まりが目立ち、過去の資本係数のトレンド線からの乖離が拡大した。資本係数は資本生産性の逆数であるので、これは日本の資本生産性が趨勢的に低下してきたこと、特に90年代にその低下が著しかったことを意味する。そしてこの背後にはバブル崩壊前から低下を続け、今日、米国と比べたときに大きく見劣りする資本効率の問題がある（図表 2-1）。Y を所得、K を資本ストック、R を資本分配率とすると、資本収益率は次のように資本分配率と資本係数によって表わせる。

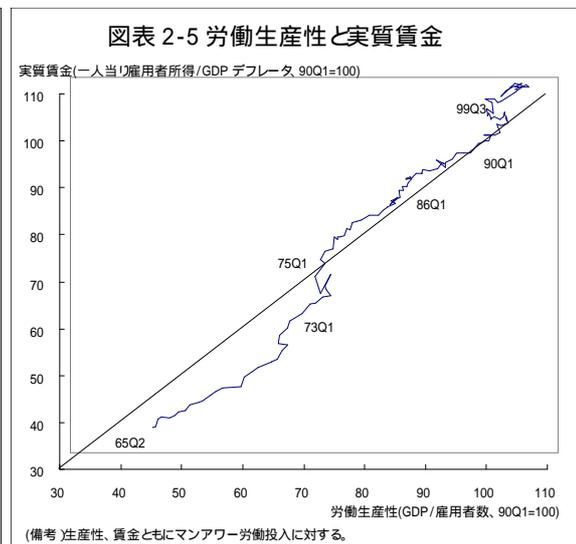
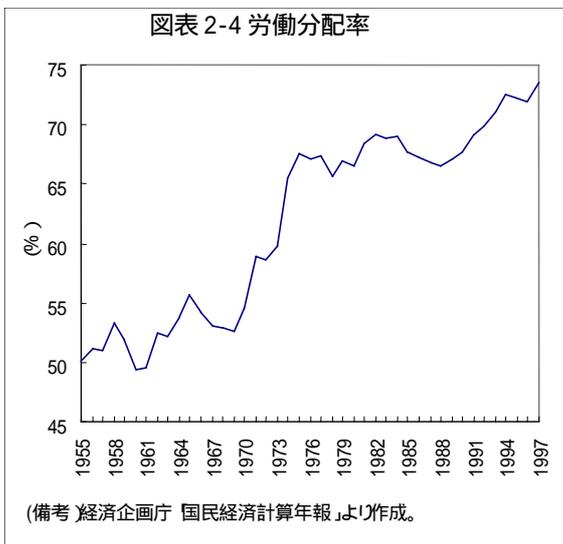
$$\text{資本収益率} = \text{営業余剰} / \text{資本ストック} = (R \cdot Y) / K = R \cdot (Y / K) = \text{資本分配率} / \text{資本係数}$$

ここで資本分配率を一定とすると、資本係数の上昇は資本収益率を低下させることになる。現実には、資本分配率の低下（労働分配率の上昇）と資本係数の上昇が同時に起こり、90年代の資本収益率は著しく低下した。

今後、資本効率の回復が単に設備削減（資本係数の低下）によって図られれば、全要素生産性の高まりがない限り、資本ストックによって規定される潜在成長率は中長期的に低下していく可能性がある。反対に収益率の高い分野への積極投資が行われるならば、資本効率の回復と成長力の確保が実現される可能性がある。すなわち資本係数が今後どのように推移するかは、マクロ的な意味合いのみならず、個々の企業が資本効率を重視する経営姿勢に転換するかどうか、あるいは収益率の高い有力な投資フロンティアが出現し、新規ビジネスが次々に発展するかどうかなど、ミクロ的な変化とも関わりを持つ問題である。



また資本効率の低下は労働分配率上昇の裏返しでもあり 図表 2-2 のように労働分配率は 90 年代に急速に上昇している。これは 90 年代の成長率の低下に対する賃金・雇用調整が速やかに行われなかった結果でもある。実際のところ図表 2-3 のように、労働生産性と対比した時の実質賃金は 90 年代に入って割高となっている。これを是正し生産性とマッチしたバブル崩壊前の水準に戻すには、日本的雇用慣行の改革や労働市場の流動化が必要になるといった意見にも説得力があるように思われる。



労働供給の増加に限界のある日本にとって、今後ますます設備投資の増加でその代替を図ってゆくことはごく自然なことと思われる。しかし、資本効率との兼ね合いから過去のように高い投資率を維持することは可能であろうか。これを検討するため、資本係数 ($k=K/Y$) を基

本にして潜在成長率 (Y) を次のように表わす。

$$Y=(1/k)K$$

これを全微分して、

$$Y=(1/k) K-(k/k^2)K$$

この両辺をYで割れば下記のようなになる。

$$Y/Y=(1/k) K/Y-(k/k^2)K/Y=(1/k) K/Y-k/k$$

つまり潜在成長率 = (資本生産性 * 投資率) - (資本係数伸び率)と表わすことができる。これは単なる定義式の変形に過ぎないが、資本係数が生産に関わるある種の技術的關係を表わすものと考え、これは全要素生産性を一定とした時、中長期に成立する経済の均衡状態を描写したものと解釈可能である。一見して明らかのように、投資率が高いほど、資本生産性が高いほど、そして資本係数伸び率が低いほど潜在成長率は高くなる。換言すれば、設備投資を行って資本ストックの伸びを高め、なおかつその投資の資本効率が良いほど潜在成長率は高くなる。また上式を次のように投資率を求める式に書き改めることができる。

$$K/Y=k(Y/Y+k/k)$$

つまり均衡投資率 = (資本係数) * (潜在成長率 + 資本係数上昇率)となる。資本係数およびその上昇率が高く、つまり資本効率が悪いほど、また潜在成長率が高いほど、投資率は高くなる。これらの関係を日本経済の今後にあてはめると、どのようなことが言えるであろうか。

例えば、過去のように積極的な設備投資を行い資本係数の上昇を許容しながら投資比率を高めるとする。これは潜在成長率を引き上げるが、一方で資本生産性の低下により相殺されるため、結果的に潜在成長率が上昇するかどうか先験的には分からない。またその場合、労働分配率の低下によって調整されない限り、現在以上に資本効率の悪化を招くことに繋がるため、これが中長期的に維持可能な望ましい選択かどうかについて疑問が残る。

それでは今後資本効率の改善を追求することが企業行動の主流となり、資本係数を現在以上に高めない、すなわち資本係数の伸びがゼロになるとすればどうなるだろうか。現状で平均すると2~3%程度ある資本係数の伸びがゼロとなれば、投資比率の低下により潜在成長率は低下する。一方、資本の生産性の低下が止まることで潜在成長率にはプラスの効果もたらされる。しかし、資本効率改善による潜在成長率引き上げ効果が、投資比率引き下げによる影響を相殺することはできないため、この場合経済は縮小均衡の道へ至る。

一昨年から勢いを増しつつある構造改革への要求は、過剰問題を是正し、資本効率を回復させ、労働、資本の再配置を妨げる規制を緩和して潜在成長率を高めない限り、中長期の経済成長の軌道が低調なまま推移しかねないという懸念から生じている。これに対し、製造業では90年代半ばから雇用調整が進められ、非製造業でも98年からその動きが顕在化してい

る。つまり賃金・雇用の抑制そして不採算設備の削減という面において、資本効率の回復に向けた新たな動きが始まっている。

しかし重要な課題として、単なる減量経営の継続による収益率の改善ではなく、今後潜在成長率を上向かせるような有望な投資分野が存在するかどうか、そして資本効率の改善と両立させながら設備投資の拡大を実現できるかどうかという問題がある。上記の単純化された関係では全要素生産性を一定と考えていたが、仮に技術革新により全要素生産性の伸びが高まれば潜在成長率そのものが上昇し、投資比率を引き下げずに済む。これにより経済が縮小均衡へ向かう可能性は回避される。

2.2 潜在成長率の重要性

以上のように潜在成長率は、構造改革に対する見方、あるいは資本効率の観点から中長期の経済成長を考える上で中心的概念となる。しかし、潜在成長率の具体的な意味については抽象論に終わっている場合も多い。そこで次にその定義と重要性について整理する。

2.2.1 潜在成長率とは何か

「潜在産出量 (Potential Output)」と「潜在成長率(Potential Growth Rate)」とは何か、またその重要性はどこにあるのか、これについて De Masi(1997)の説明が明快である。それによると、IMF が各国に対して政策を提言する際、潜在産出量と需給ギャップが分析の中心として位置づけている。またその定義について、「潜在産出量とは、インフレを加速させることなく持続可能な最大産出量を表わす」としている。言うまでもなく潜在産出量の変化率が潜在成長率である。そして潜在産出量を計測する意義は、「中期においては潜在成長率が持続可能な経済成長の速度を表わすこと、そして短期においては現実と潜在産出量との乖離である需給ギャップが、インフレ圧力を押し量る際の基準になる」という点にあると述べている。

また潜在産出量に類似した用語として、「自然産出量 (Natural Output)」、「趨勢産出量 (Trend Output)」、「完全雇用 GDP (Full Employment GDP)」などがある。経済企画庁では「平均産出量」または「平均 GDP」という表現を経済白書等において好んで使用している。これらの用語の意味は、インフレを加速させることのない持続可能な最大産出量という点では概ね一致しているように思われる。ただし最大産出量が達成されたとき、資本と労働が完全に利用された状態かどうかについては曖昧な部分がある。経済企画庁のように、平均産出量とは設備の完全稼働、労働の完全雇用によって定められる最大産出量とは異なると一線を画している場合もあるが、実際に行われる多くの潜在成長率の推計において、しばしばその点が明確ではない。

しかしながら De Masi(1997)のような潜在成長率の概念は、多くのエコノミストや政策当局に共有されているものといえる。特に短期では需給ギャップとインフレ率との間にトレードオフの

関係があると考えられているため、潜在産出量の計測が重要となる。これは需給ギャップを失業率に置き換えるとわかるように、安定的なフィリップス曲線の存在を前提にした考え方である。ただし、需給ギャップの大きさ自体がインフレ率に影響を与える場合と、需給ギャップの変化率がインフレ率に影響を与える場合との2つのケースがあり、どちらが妥当するかは各国経済の労働市場の調整速度などに依存する。

一方、日本ではインフレ率が石油危機などの特殊な時期を除いて低位で安定し、需給ギャップとインフレ率との関連が希薄であると認識されていたためか、インフレの可能性という観点から潜在産出量を推計する実証研究は少なかった。そして潜在成長率とは何かについて、しばしば異なった定義が与えられ、それが潜在成長率に対する誤解と混乱を生じさせる原因になっているように思われる。例えば日本では潜在成長率の定義として次のようなものがある。

(a) 一国の制約的な生産要素（資本や労働）を十分に活用したときにどの程度の成長力があるかという概念であり、基本的には供給サイドをベースに議論されるべき概念（宮川（1994））。

(b) 完全雇用を実現しながらどれだけ成長できるかという指標である（中谷（1993））。

(c) 第一には、工学的な意味で、所与の生産要素を利用して達成可能な最大の成長率である。しかし、生産要素を完全利用した場合、景気過熱によるインフレが進行するため、中長期的には持続困難である。そのため第二はインフレを加速させない範囲内での最大の成長率である（日本開発銀行（1993））。

(d) 経済成長について「潜在成長力」あるいは「潜在成長率」の意味するところは大きく分けて二つあるように思われる。その一つは短期的な生産可能水準であり、いま一つは中長期的に実現可能な最大成長率である。しかしながら、短期的な生産可能水準の変動と中長期的に実現可能な最大成長率である「潜在成長率」とは別のものである（経済企画庁（1982））。

このうち(a)の定義が日本ではもっとも一般的だと思われる。(b)も完全雇用という労働供給の限界を基準とした点で類似しているが、資本の利用を捨象している点では異なる。生産要素の供給力の限界を超えた利用は、インフレ率の上昇に結びつく可能性が高いとは言え、(a)も(b)もインフレ率との関わりについて明示していない。その点で(c)の「所与の生産要素を利用して達成可能な最大の成長率」といういわば経済成長の天井を想定した概念に近いとも解釈できる。実際に日本では潜在成長率を、労働の完全雇用と設備の完全稼働が実現した状態と、単純に生産要素がフルに利用された状態と定義する場合がしばしば見受けられる。(a)、(b)および(c)の前半部分のような定義は、いずれも潜在成長率を経済の供給側から規定している点では共通するが、その意味は具体的な基準を欠いているのではないか。

つまり、経済活動の水準が、生産要素が完全に利用された状態（潜在産出量）に到達し、

そこからどの程度の速度で拡大して行けるか(潜在成長率)を考えるとときには、やはりインフレ率が加速するか否かを、その持続可能性の明確な基準とすべきであろう。つまり(c)の後半部分のように、「インフレを加速させない範囲内の最大成長率」という定義付けがより的確である。ただし、その意味をより具体的にするためには、次に述べるような短期の循環的変動と中長期の趨勢的成長との峻別という観点を加えることが必要である。

(d)は短期的な生産可能水準の変動と、中長期に実現可能な潜在成長率を明確に区別している。一般的に、潜在成長率を巡る議論の中でこのような区別が成されることは少なく、両者がしばしば混同されているように思われる。経済活動には循環的に変動する部分があり、短期的に潜在成長の経路から大きく外れることがある。デフレギャップが発生している不況下においては、成長率を決めるのは需要の強弱であって供給能力ではない。不況下では遊休設備と失業者が存在し、供給側には経済成長を制約する要因がないため、短期的には成長率は大きく高まりうる。このため、短期的な生産可能水準の変動は、中長期に達成可能な潜在成長率とは明らかに区別されなければならない。これに対して中長期では、経済が潜在成長経路の上にある均衡状態を想定するため、成長率は生産要素の供給および技術進歩率によって規定されると考える。したがって(d)の定義はインフレ率との関係を明示していないが、短期と中期における潜在成長率計測の意義を述べた上記の De Masi による定義と事実上同じものである。

こうした定義の意味は、今日対照的な日本と米国の経済状況を例にとるとわかりやすい。日本は97年秋以降深刻な不況に見舞われ、失業率は5%近くへ急上昇し、過剰設備の問題がクローズアップされた。このような状況下で短期的な経済成長を決定するものは、需要の大きさであり、需要に影響を与える期待の変化や需要を直接創出する財政支出の大きさである。そして行われるべき政策に重要な情報を与えるのが需給ギャップの大きさである。この情報が財政政策と金融政策の運営に影響を与え、現実の成長率を変化させる。その時、政策当局が目指すべき政策は、潜在成長率を上回る成長率を実現して需給ギャップを縮小させ、失業率を低下させることである。したがって不況からの回復期には、現実の成長率が潜在成長率を上回るのが通常の姿である。

一方、90年代後半の米国では、2.5%程度と考えられていた潜在成長率を現実の成長率が大きく上回る状態が続いた。また失業率は、それまでは5.5%程度と考えられていた NAIRU (非インフレ加速的失業率)を下回って4%台に低下した。通常このような状態は、インフレ圧力の高まりを意味するが、現実のインフレ率は安定した状態が続いた。そのため米国経済に何らかの構造変化が起こり、潜在成長率そのものが上昇したのではないかと考えられるようになった。その要因として注目されたのが情報通信革命である。情報通信技術の発達とネットワークの応用が、全要素生産性の上昇をもたらし、インフレを加速させることのない成長率すなわち潜在成長率を上昇させたと考えられた。これが米国の長期的な景気拡大を実現させた主因であると現在捉えられている。したがって中長期の最大産出量の伸びを表わす潜在成長率

にとって、技術革新による全要素生産性の上昇が非常に重要な役割を果たす⁴。

以上のような点を踏まえ、改めて定義を与えれば、まず生産要素が完全に利用された状態として潜在産出量があり、そこからインフレを加速させることのない持続可能な最大成長率として潜在成長率を定義するのがやはり妥当と考えられる。

2.2.2 循環変動は識別可能か

経済は循環的に動く部分があり、また石油危機のような外部からのショックが加わることで、現実の経済は不均衡状態に置かれると解釈するのが普通である。そのため中長期的に実現可能な潜在成長率を現実を観察されたデータから推計する際には、産出量の変動のうち短期的な循環要因 (Cyclical Component) によるものと、構造的要因 (Structural Component) によるものをいかに識別するかが重要となる。循環要因による変動を取り除いた趨勢的トレンド、または構造的トレンドの伸びこそが、中長期における潜在成長率を表わすと考えられるからである。

そのため循環変動と構造的トレンドの識別については、計量分析においてこれまで様々な方法が考案され試みられてきた。例えば、80年代初期までの時系列分析では、産出量の変動が構造的トレンドとその周りを変動する循環変動に分離されると考えて推計が行われていた。しかし、この方法では循環変動が全て一時的なトレンドからの乖離と解釈されてしまう。その後、Nelson and Plosser(1982)が、多くのマクロの時系列データは確率的トレンドを持つことを見出して以来、時系列分析は、産出量の変動が、循環要因における一時的な変動と、構造的トレンドを恒久的にシフトさせる要因 (イノベーションと呼ばれる技術革新) によって説明される部分とに分離可能であると改良された⁵。これを応用した手法として、3章で紹介する UC(Unobserved Component) Method などがあるが、初期値を与える際の恣意性などの理由から日本において推計例を見ることは少ない。

多くの場合、潜在 GDP の推計には生産関数を使用されている。生産関数は本来、経済が

⁴ ただし現在の米国経済が潜在成長経路に乗った理想的な状態にあるとしても、労働力は無限に供給可能ではない。情報通信革命による労働生産性の向上効果が持続しない限り、やがてインフレ圧力の高まりに対して行われる金融引締め政策が、景気拡大に終止符を打つ可能性がある。供給側の限界を超えた経済成長はいつか修正を余儀なくされる。このことを逆説的に捉えれば、誤った政策、例えば行き過ぎた金融引締めが行われれば、経済は最大可能な産出水準を実現させることなく、景気後退局面に移行する場合も有り得る。またバブル期の日本経済や最近の米国経済のように、資産価格上昇の抑制が事実上金融政策の目標の一つに含まれると、インフレを加速しない最大産出量の実現されない可能性はさらに高まるとも考えられる。

⁵ これが景気循環を均衡それ自体の変動として扱うアル・ビジネス・サイクルの基本となった。しかし、技術革新のみが構造的トレンドをシフトさせるとする考え方には批判も多い。

完全雇用を達成した均衡状態にあることを想定し、その時、供給側から潜在産出量を決定する新古典派経済学の分析用具である。これにより潜在産出量を求める際には、4、5章で詳しく述べるように潜在要素投入の求め方に様々な工夫が凝らされことになる。しかし、この方法の最大の欠点は、吉川(1999)も指摘しているように、推計に現実の資本ストックが使用される点である。

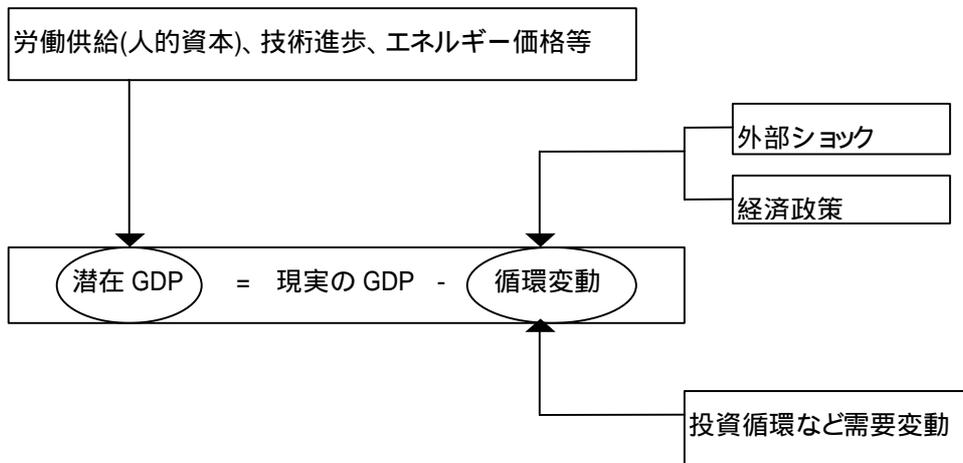
中長期的にみると経済は均衡し、供給側から生産関数を通じて潜在成長率が決定されるといっても、推計に用いられる実際の資本ストックの増加率は、設備投資の循環変動の影響を受けている。また好不況の波は、全要素生産性にも影響を与えるだろう。さらに、たとえ一般的に行われているように資本ストックに過去の平均稼働率やあるいは過去の最大値を与えて稼働率調整を施しても潜在成長率は変わらない。変わるのは潜在産出量の水準である。これは需給ギャップの大きさに影響するのでインフレ圧力を推し量る際に重要となるが、循環要因の排除という観点からは不十分であるかもしれない。

つまり供給側から潜在成長率を推計する時の問題は、実際に使用するデータが短期の不均衡状態の連続として観察される変数であるにもかかわらず、最終的に求めるものは、中長期に成立するある種の均衡状態の描写というところからもたらされる矛盾のようにも思われる。一般に短期では不均衡が常態化したケインズ的世界が、中長期になると全ての市場が均衡する新古典派的世界が成立すると暗黙のうちに仮定した上で、現実のデータを用いる折衷案として利用されている推計方法であるとも捉えられる。

多くのエコノミストは日本の潜在成長率があたかも重力のようなあらがえない力に引き寄せられて90年代に下方シフトしたと考えている。確かに90年代の日本の平均成長率は1%程度にしか過ぎず、80年代の約4%から大幅に低下した。この事実によって計量分析に頼らずとも90年代の潜在成長率は低下したのだと結論づけてしまうことが可能かもしれない。

しかし、バブル期の設備投資ブームが大規模だったため、その後の設備投資循環のスウィングが大きくなっても不思議ではない。またアジアの経済危機や、97年秋から深刻化した金融収縮の問題によって需要が急減し、その後の設備投資の調整は長引いたが、これらは潜在成長率が低下したことによって引き起こされたわけではない。これらを十分に考慮せずに推計すると、日本の潜在成長率を過小評価することに繋がりがかねない。

図表 2-6 潜在産出量の決定概念図



2.3 まとめ

一般的に 90 年代は潜在成長率が下方屈折したのではないかと考えられている。しかし、経済成長は、様々な要因が重なり合って影響した結果生み出されるものである。特に 97 年後半からのマイナス成長は、投資循環とそれを増幅した金融システム不安などの特殊要因、さらには経済政策が実施されたタイミングやその内容とも深く結びついている。潜在成長率が下方屈折したとする時、推計を行うにあたってそれらの影響はどのように考慮されたのかが検討されなければならない。

現在の日本経済は大きな需給ギャップを抱え、潜在産出量以下の水準で経済活動が行われている。したがって、短期的には潜在成長率以上の成長が実現したとしても何ら不思議ではない。ただし、これまでに傾向的に低下してきた資本効率との兼ね合いで、どのように設備投資が行われてゆくかは、短期的な経済成長のみならず中長期の潜在成長率に繋がる最も重要なポイントである。

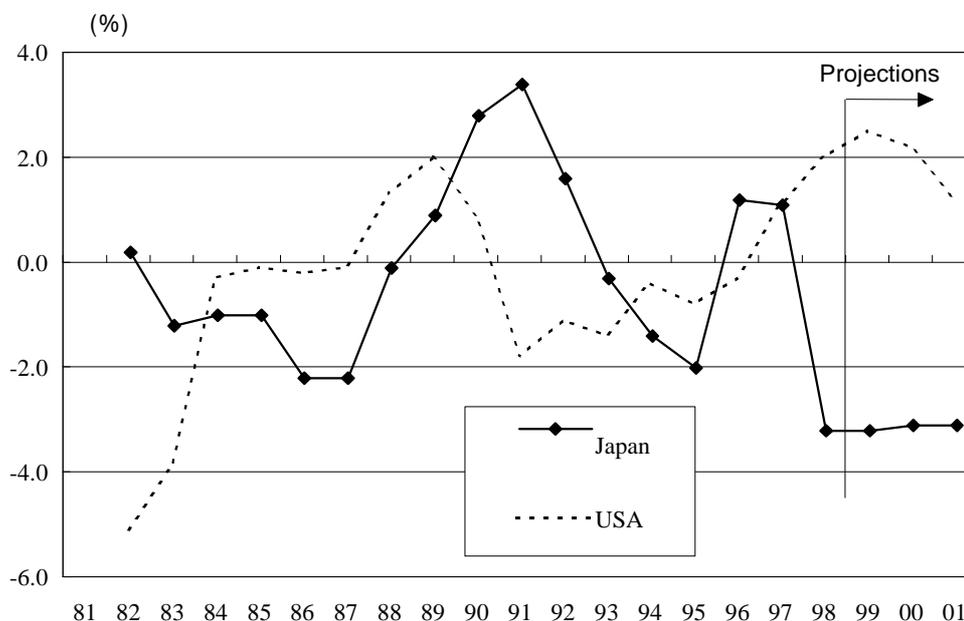
90 年代は総じて経済活動が低迷したが、その事実によって潜在成長率の低下が安易に結論づけられていないかどうかより慎重な見方が必要となる。潜在産出量を考えるとき、短期の生産可能水準と、中長期の最大可能産出量との峻別が必要である。潜在成長率とは中長期にインフレを加速させることのないと意味で維持可能な最大成長率と定義される。そして実際に潜在成長率を推計するにあたっては、循環変動と構造的トレンド成長の識別をどのように行うかが重要となるが、安易な推計結果から潜在成長率の下方屈折を結論づけることのないよう慎重に判断すべきである。以下、第 3 章では循環変動と構造的トレンドの識別に工夫の見られる潜在成長率の推計方法について紹介する。

BOX1：潜在成長率を推計する困難さ

図表 2-8 は、OECD による日本の需給ギャップの推計が、いかに大きな振れを持っているか、換言すれば潜在成長率の一貫した推計が如何に難しいかを物語っている。これによると、96,97 年の需給ギャップは、インフレギャップが発生しているケースと、デフレギャップが発生しているケースと大きな違いが生じている。さらに不況が最も深刻化した 98 年 12 月時点の予測では、需給ギャップは拡大を続け 2000 年には約 6% に達するとされていた。しかし 99 年 12 月時点の予測では、ギャップは 98 年から 2001 年にかけて 3% 程度でほぼ一定と修正されている。このような違いが生じてしまった原因は、99 年の GDP 成長率が OECD の予想よりも高かったことにもあるだろうが、より本質的な問題は、潜在成長率の推計が景気の循環変動の影響を受けることにあると考えられる。

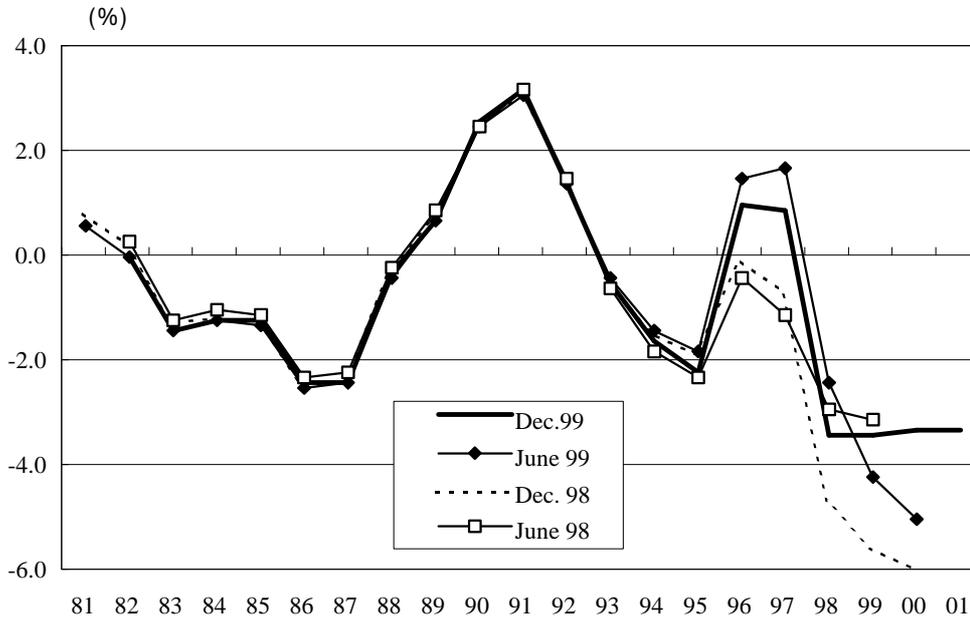
また、99 年 9 月時点で、99 年の潜在成長率は 1% 近くに低下すると予測されているが (図表 2-9) これから推測されることは、最近の予測における需給ギャップの縮小は、需要の回復のみならず、推計された潜在成長率の低下によって起こっているということである。だが、日本の潜在成長率が 1% 程度へ低下したということ、どれほど現実性のある結果として受け止めれば良いのだろうか。またこれは将来の潜在成長率についての何らかの情報を与えるものであろうか。

図表 2-7 日・米の需給ギャップ



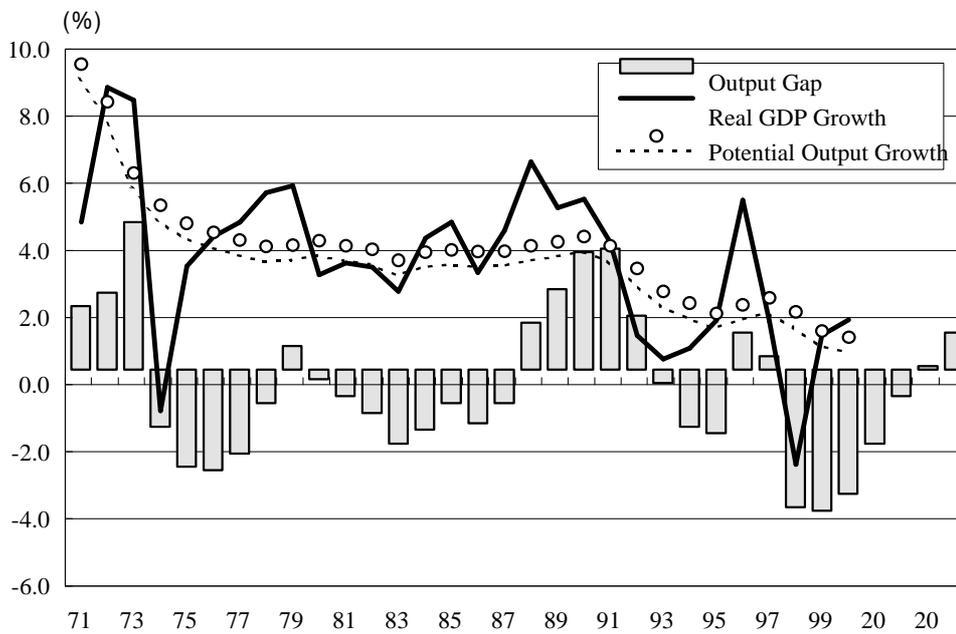
(出所) OECD, "Economic Outlook, December 99"

図表 2-8 日本の需給ギャップ推計の振れ



(出所) OECD, "Economic Outlook"

図表 2-9 日本の潜在成長率と需給ギャップ



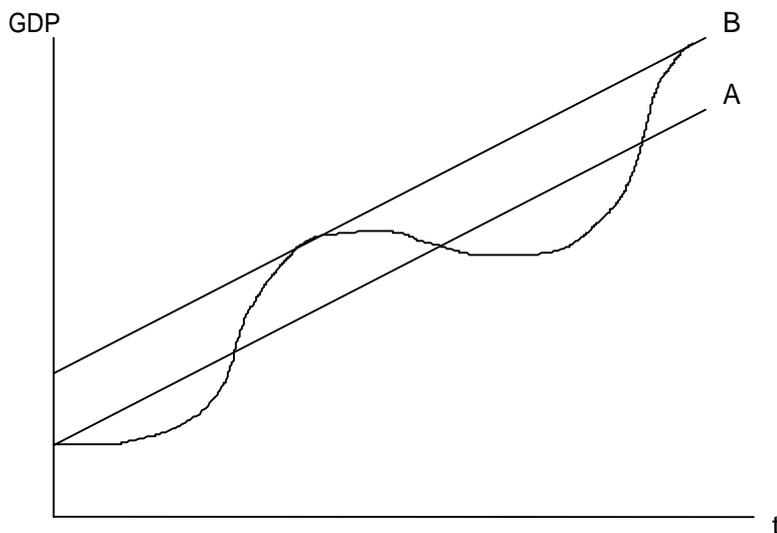
(出所) IMF, "World Economic Outlook database, September 1999",

BOX2：水準に関する議論

多くの場合、潜在成長率に関わる議論は、現実の GDP が、潜在 GDP を超過できるか否かという水準の問題と合わせて成されることは少ない。標準的なマクロ経済学の教科書、例えば Gordon(1991)では、図表 2-10 の直線 A のように、潜在 GDP は循環する現実の GDP の間を通るトレンドとして描かれている。これは、潜在 GDP を現実の GDP のほぼ平均値と捉えていることによる。これに対して、現実の GDP は、潜在産出量に達した時に、供給制約から反転し下降するものと捉えれば、潜在 GDP を直線 B のように描くことも可能である。直線 A、B とともにその伸び率（潜在成長率）は同じであっても、需給ギャップは大きく異なっている。推計方法によっては、潜在 GDP を直線 A のようにも、または B のようにも描き出すことが可能である。

需給ギャップは、インフレ圧力の測定、構造財政収支、あるいは政策の評価にとって重要な情報を提供するものであるだけに、単に潜在 GDP の伸び率（潜在成長率）を議論するだけでなく、水準としての重要性に対しても着目すべきであろう。

図表 2-10 現実の GDP は潜在 GDP を超過できるのか？



3. 潜在成長率計測のための理論的方法のサーベイ

3.1 オーカン法則

潜在成長率に関わる理論の中で最も有名なものは、オーカン法則(Okun's Law)であろう。Okun はケネディ- ジョソソ政権下で完全雇用政策を立案する際に、潜在産出量 (Potential Output) という概念を考案した。これはインフレを加速化しないで経済が産出量を増大できる産出水準の上限を表わす。もし現実の産出量が潜在産出量を上回っている場合、インフレ圧力の加速化を阻止する景気引き締め政策が必要とされる。逆に現実の産出量が潜在産出量を下回って完全雇用点以下で経済活動が行われている場合、有効需要の拡大で景気刺激策をとることが望ましい。Okun は産出ギャップは失業をもたらすコストの大きさを的確に測るとした。

Okun (1962)は、実質 GNP 変化率と失業率との相関から、完全雇用失業率 (4%)より失業率が1%下がるとGNP ギャップが3.2%減少するという関係が米国経済について存在することを明らかにした。このような失業率とGNP ギャップの間の安定した関係をオーカン法則と呼び、下記のような式によって表わされる⁶。

$$(Y^f / Y - 1) = 3.2 \cdot (U - 0.04)$$

ここで Y^f は潜在産出量を表わし、0.04 は完全雇用失業率である。3.2 はオーカン係数と呼ばれ、失業率の変化に対する産出量変化の反応度を表わす。上式はまた潜在産出量を所与として、一定のオーカン係数を前提に失業率を求める式に書き直すことができる。

Okun は GNP の変動が失業率をどの程度変化させるかについて三つの方法によって推計を行った。黒坂・浜田(1982)に従ってその方法を解説する。

1) 失業率の四半期ごとの変化を実質 GNP の四半期ごとの変化で直接回帰する。

$$\Delta U = 0.30 - 0.30\Delta Y / Y \quad (\text{推計期間は 1947 年第 2 四半期から 1960 年第 4 四半期})$$

この結果によれば、失業率 1%の上昇に対して実質 GNP は 3.3%低下することになる(100/30=3.3)。この計測方法の前提としていることは、各期とも産出量はほぼ完全雇用の水準にあり、実質 GNP の変化率は完全雇用からの変化率と同視できることである。

⁶ Okun は潜在産出量について次のように述べる。「潜在産出量は完全雇用下でどれだけの産出が可能かを表わす。完全雇用とは労働市場に余剰も不足も存在しない状態と定義される。したがってインフレ圧力は産出量の伸びがNormalな水準を超過する時に高まり、その時失業率はNormalな水準以下に低下する。」

2) 米国経済の潜在産出量のトレンド成長率を3.5%とし、1953年半ばの実際の現実 GNP がトレンド上にあったと仮定して、潜在 GNP を計算する。そして GNP ギャップを (潜在 GNP/現実 GNP - 1) で定義し、失業率を GNP ギャップで回帰する。

$$U = 3.72 + 0.36 \text{ GDPgap} \quad (\text{推計期間は 1953 年から 1960 年})$$

この結果は1%の失業率の上昇に対して、2.8% (100/36=2.8) の GNP の損失が生じることを意味している。また GNP ギャップがゼロの時に対応する失業率は 3.72% で、これはその当時完全雇用に対応する失業率と考えられていた4%に近い値となった。

3) GNP と雇用率 ($N=100-U$) との間に弾力性 () が一定の関係を仮定する。完全雇用に対応する雇用率を N^f とすると

$$N / N^f = (Y / Y^f)^a$$

が得られる。潜在 GNP が一定の成長率 (r) で成長するとすれば、

$$Y_T^f = Y_0^f \exp(r_T)$$

という関係があり、これを前式に代入して、

$$N_T = (Y_T^a N^f) / Y_0^a \exp(ar_T)$$

という関係を得る。自然対数をとることにより

$$\log N_T = \log(N^f / Y_0^a) + a \log Y_T - ar_T$$

となり、これを期間を適当に変えて推計すると、 a は 0.35 から 0.40 になる。つまり1%の失業率の低下は、3% (100/35=2.9、100/40=2.5) 弱の GNP の増加を引き起こすことになる。

以上の三つの方法から Okun は GNP の変化と失業率の変化との間にほぼ 3対 1の関係があると推定し、その主観的な加重平均によって GNP の失業率に対する反応係数をマイナス3とした。これがオーカン法則である。完全雇用に対する失業率を4%と想定すれば、潜在 GNP は下記のように求められる。

$$Y^f = Y\{1 + 0.032(U - 4)\} \quad (3-1)$$

Altig, Fitzgerald and Rupert (1997) は、1960年から1996年までの長期的な実質 GDP 成長率と失業率との関係から [実質 GDP 成長率 = 3.2 - 2*失業率変化] という関係を導いている⁷。つまり3.2%の潜在成長率の下で失業率が0.5%低下すれば、それは4.2%の実質 GDP 成長率と整合的ということになる。この関係を使えば70年代から80年代前半にかけての米国の実質成長率の変動をかなりうまく説明することができる。しかし、80年代後半から90年代にかけての成長率をほぼ一貫して下方推計してしまい、そのためオーカン係数は、外的ショックや構造変化によって不安定化すると分析している。

⁷ 潜在産出量および自然失業率からの乖離の代理変数として、現実値の変化率を用いている。

上記の説明で明らかなように潜在産出量を与件とすれば、オーカン法則から完全雇用失業率を求める式を得ることができる。いわば観察不能 (Unobservable) な二つの変数、潜在産出量と完全雇用失業率の片方を何らかの方法で与えれば、安定的なオーカン係数を前提として、もう片方の変数を求めることができる。

ただしこのオーカン法則の問題点は、第一にオーカン係数が時系列的に安定的かどうか、第二に潜在産出量の推計が完全雇用失業率以外には経済の構造的要因を考慮していないという点である⁸。

90年代後半の米国経済の持続的な高成長について、情報通信関連投資が生産性上昇に繋がったかどうか大きな議論を巻き起こしている。それが事実かどうか、現在までのところ実証的に完全に明らかにされているとは言い難い。しかし、生産性のトレンドをシフトさせるような構造変化が起こっている場合、単純化された標準的なオーカン法則によって潜在産出量を把握することは困難になる。労働、資本ストックなど生産要素の変化を明示的に考慮し、経済の供給側から潜在産出量を計測する方法として、後述する生産関数アプローチがある。

3.2 マクロ生産関数アプローチ

Robert Solow によって提唱された成長会計による分析は、経済の供給側の要因から潜在成長率を計測するもっとも一般的な手法である。この方法の出発点は生産要素と産出量との間の技術関係を表わす生産関数を特定することである。通常は生産関数としてコブ・ダグラス型を仮定するケースが多いが、CES 型生産関数を用いる場合もある。両者の違いは資本と労働の代替の弾力性に関する性質の違いであり、コブ・ダグラス型は代替の弾力性が 1 である時の CES 型生産関数の特殊形といえる。

生産関数の生産要素として、通常、労働と資本ストックを考えるが、全要素生産性をどのように捉えるかが常に大きな問題となる。成長会計においては、労働と資本投入の変動によって産出量の変動を説明できない推計上の残差 (ソロー残差) を全要素生産性 (TFP: Total Factor Productivity) と解釈するが、説明変数にタイムトレンドを導入し、その係数が全要素生産性を表わすと見なす場合も多い。一例として、次のようなコブ・ダグラス型生産関数を仮定する。

$$Y_t = A + aL_t + (1 - a)K_t + TFP \quad (3-2)$$

⁸ 例えば資本ストックを一定とする短期を考えると、(産出量の変化率) = (労働生産性の変化率) + (労働投入の変化率) と分解できる。さらに労働投入は、(労働投入の変化率) = (一人当たり労働時間の変化率) + (生産年齢人口変化率) + (労働参加率の変化) + (労働効率の変化) + … のように要因分解でき、潜在産出量は短期的にも様々な要因によって変動する。

ここでYは生産量、Lは有効労働投入、Kは資本ストック、TFPは全要素生産性、 α は労働分配率である。ただし各変数は自然対数値である。全要素生産性は産出量の変動から分配率でウエイト付けされた労働と資本ストックの変動を差し引くことによって求められる。

$$\Delta TFP / TFP = \Delta Y / Y_t - \alpha(\Delta L / L_t) - (1 - \alpha)(\Delta K_t / K) \quad (3-3)$$

そして潜在産出量は、潜在概念に対応する生産要素の均衡値を、推計した生産関数に再代入することによって得ることができる⁹。

さて、経済が均衡しているときの労働および資本投入をどのように推計し、生産関数にどのように取り込むか、これには様々な考え方がある。労働投入に関しては、例えば、景気循環の各局面における労働市場への影響、あるいは常用雇用に対する臨時・パートタイム雇用比率の変化、さらに女性や高齢者の労働参加率の変化といった労働市場の構造変化に関わる問題がある。また、労働時間の短縮が政策目標として掲げられ、年間1800時間に近づいてきた日本の場合、マンアワー労働投入の変動が、構造的なものか循環的な要因によるものなのか識別が難しい。資本ストックに関しても潜在概念に対応する稼働率の調整方法などを巡って統一した見解は存在しない。

De Masi(1997)によるとIMFは生産関数と時系列分析の手法を併用して各国の潜在産出量を推計する方法を採用している。労働投入や労働生産性の変動から循環的要素や外生的ショックの影響を取り除くために、HPフィルターや分断されたトレンドアプローチ(Segmented-trend approach)などの手法を用い、それにより得られた結果を「構造的トレンド」として生産関数に再代入し、潜在産出量の推計を行っている。こうした時系列分析の手法は、循環要素を除去する際のもっとも簡便な方法として、多くの生産関数アプローチにおいて用いられている手法である。

ただし、3.4節で述べるように、HPフィルターが持つ欠点、いわゆるスムージング・パラメータの大きさやEnd Point Problemに関わる問題により、労働投入や生産性にHPフィルターを適用することは、結局のところ、潜在産出量を実際より先過小ないし過大に評価してしまう危険性を常にはらんでいる。

この問題は、日本の潜在産出量の計測事例においても見ることができる。Giorno, Richardson and Reseveare (1995)は、OECDが加盟各国の潜在産出量を推計する方法について述べている。これによると、コブ・ダグラス型生産関数が一般的に使用され、潜在概念に対応する労働投入と生産性については、HPフィルターを使用して構造的トレンドを推計して

⁹ 潜在概念が経済のどのような状態と整合的かについては様々な捉え方がある。Adams and Coe(1990)は生産要素がnormalまたはnaturalな状態にある時に実現される産出量を潜在産出量と呼んでいる。またCBO(米連邦議会予算局)(1995)はインフレが加速しない安定した状態、つまりNAIRUと整合的な産出水準を潜在産出量と定義している。

いる。この方法によって、OECD (1998) は、1997 年の日本の需給ギャップがマイナス 1.2% であったと推計している。これについて Krugman (1998) は、OECD の推計は日本の需給ギャップを実際より大幅に過小推計している可能性がある」と批判した。その原因は、OECD の推計は単純な HP フィルターの使用に基づくものではないが、やはり循環的な経済の落ち込みまでも構造的トレンドとして吸収してしまう推計上の問題にあるとしている¹⁰。

Krugman は、オーカン法則が 1982-1991 年の日本経済に驚くほど良くあてはまるとし、1% の失業率低下に結びつく成長率の増加分を 6% ポイントと推計した。2.5% を経済活動がスランプに陥る前の自然失業率と仮定すると、失業率が 3.4% であった 97 年の GDP ギャップは、5% 超 ($[3.4-2.5]*6=5.4$) となり、さらに失業率が上昇した 98 年のギャップは 10% 超に達すると推計している。

このように、生産関数アプローチにも問題があるとは言え、生産関数を用いる利点は、やはり供給サイドの構造的要因を明示的に取り込むことにある。そのため、生産関数アプローチではそれぞれの分析対象国の構造的要因を反映した細かな調整や工夫が生産要素に関して成される。

例えば、Brouwer (1997) は、カナダの潜在産出量をコブ・ダグラス型生産関数で推計しているが、労働投入の循環要素を除去するため、労働参加率のトレンド値と現実の値との比率で調整した値を用いた。この時、労働投入を常用雇用にパートタイム雇用の 15/40 を加えた「フル・タイム労働と等価な雇用」(full-time equivalent employment) とし、労働市場の構造変化を取り入れた。ただし労働参加率のトレンド値として単純な線形トレンドが仮定されている。最終的に潜在産出量は、分配率でウエイト付けされた有効労働投入と資本ストック、さらに全要素生産性のトレンド値の合計として求められるが、全要素生産性は推計上の残差に HP フィルターを適用して推計されたトレンドとして求めている。

Bayoumi (1999) は、コブ・ダグラス型生産関数を日本経済にあてはめ、潜在産出量の推計を行った。その際、労働投入を労働力人口、平均労働時間および「1 - 自然失業率」の 3 つの変数の積として求めている。循環的要素を除去するため、労働力人口と労働時間にスムージングパラメータを 40000 とした HP フィルターを適用した。資本ストックについては循環要因の影響は小さいとして調整は行っていない。ただし、資本ストックは公式データを使用せずに、恒久棚卸法によって独自推計したデータを用いている。また全要素生産性は労働生産性の実績値に HP フィルターを適用して推計している¹¹。

¹⁰ しかし、日本の潜在 GDP を計測したその他の研究においても 97 年のギャップは小さいか、あるいは 96, 97 年にはむしろインフレギャップが発生していたとするものが多い。これは使用される手法が、生産関数か、観察されたデータのみを使う時系列分析手法によるものかに関わらず見れる傾向であり、循環要素の除去に成功していない可能性がある。

¹¹ Bayoumi (1999) は生産性に HP フィルターをかけて推計した技術進歩率をトレンド生産性と呼んでいるが、生産関数の推計残差にフィルターをかける場合、それをトレンド全要素生産性と呼ぶこともある。

大和総研(1999)は、日本経済の中期予測のために構築された年次版マクロ計量モデルの中で、潜在産出量を内生化し、物価と失業に影響を与える重要な変数と位置づけている。潜在産出量を定式化する前段階として、まず下記のようなコブ・ダグラス型生産関数を推計する。

$$\log(Y_t / (h_t LD_t)) = a_0 + a_1 \log(r_t K_t / (h_t LD_t)) + a_2 t + m \quad (3-4)$$

ここで Y は実質 GDP、h は総実労働時間、LD は就業者数、r は製造工業稼働率、K は粗民間資本ストック、t はタイム・トレンドである。OLS でパラメータを推計した後、生産関数を変形して潜在産出量を次のように表わし、マクロ計量モデルに組み込む。

$$Y_t^{POT} = \exp[\bar{a}_0 + \bar{a}_1 \log\{\bar{r}K_t / (h_t L_t (1 - NAIRU_t))\} + \bar{a}_2 T] h_t L_t (1 - NAIRU_t) \quad (3-5)$$

ここで Y_t^{POT} は潜在産出量、 \bar{r} は平均稼働率、L は労働力人口、NAIRU は非インフレ加速的失業率である。つまり潜在産出量が実現されるとき生産要素として、資本ストックと労働のそれぞれを稼働率とNAIRUで調整した値を用いている。ただしNAIRUはマクロモデルにおいて外生変数として扱われる。資本ストックを潜在概念に調整するための稼働率は、製造、非製造業とも同一であると仮定し、製造工業稼働率の推計期間中の平均値が用いられている。推計結果にさらに現実性をもたせるためには、資本ストックを製造業と非製造業に分離し、非製造業についても潜在概念に対応する何らかの稼働率を定義して調整を行うような工夫を図ることも必要であろう。

大和総研の中期モデルにおいて内生化された潜在 GDP は、経済の供給側と需要側を結合する中心的役割を果たしている。すなわち、GDPギャップからオーカン法則を通じて労働需要が決定される一方、トビンの Q 型で定式化された投資関数により資本ストックが決まり、これが潜在 GDP に影響を与えながら経済の中期的な動学経路を描くものとなっている。

全要素生産性 (TFP) は潜在産出量を決定する上で最も重要な要素だが、その推計についてはいくつもの手法が存在する。そこで次に全要素生産性の推計に工夫の見られる Watanabe(1995)の推計方法を紹介する。Watanabe は日本の潜在産出量を求めるにあたり推計全期間とバブル期とに対応した全要素生産性をそれぞれ抽出するために次のような定式化を行った。

$$\log(Y_t / L_t h_t) = a_0 + a_1 \log(K_t / L_t h_t) + a_2 t_1 + a_3 t_2 \quad (3-6)$$

いずれにせよ技術進歩の扱い方は研究者によってまちまちである。

ここで第三項の係数 a_2 は全期間(1975-1996年)にわたるトレンド変化率、第四項の係数 a_3 はバブル期(1985-1993年)に対応したトレンド変化率である。全推計期間に対応する全要素生産性は a_2 、バブル期の全要素生産性は $(a_2 + a_3)$ によって表わされる。推計の結果、全期間の全要素生産性は年率 0.68%、バブル期が 1.76% という結果を得ており、これは全要素生産性を推計残差として求め平均をとった場合の値とほぼ一致していると述べている。

推計に用いた生産要素について、Watanabe は、労働、資本投入ともに最大投入可能量と定義している。具体的には、最大就業者数を、15-65歳と65歳以上人口に対応する労働参加率のトレンドに各々の人口を乗じて求めている。総実労働時間の最大可能値については、所定外労働時間の過去最大値と、制度変更による時短の影響を考慮して区分した3期間の所定内労働時間の合計として求めている。また資本投入調整のための最大稼働率は、過去の最大値(89年第二四半期)が使用されている。

また、経済企画庁は、各年度の経済白書の中で日本の潜在産出量や需給ギャップの推計を行っている¹²。平成11年度の同白書では、生産関数にバブル前、バブル期、バブル後に対応した3つのタイム・トレンド項を入れ、さらに期間によってトレンド項が横ばいか、あるいは一次増加するという仮定を設けて推計している。そして全要素生産性については、生産関数の推計誤差を上乗せして調整したもの、及びその推計結果をHPフィルターを用いて平準化して上乗せしたものという二通りの試算を行っている。このような全要素生産性の求め形は、生産関数のタイムトレンドに加えて、推計誤差の全てが全要素生産性を表わすという考え方に基づくものである。

以上、生産関数アプローチを概観してきたが、生産要素に関する調整、または技術進歩の捉え方には実に様々な手法が存在する。少なくとも日本経済について行われた推計についてまとめてみると、潜在概念の捉え方により下記のように整理できる。

- 1) 稼働率を過去最大値、またはある期間の平均値として資本ストックを調整する。そして稼働率調整を製造業のみに適用する場合と、全産業の資本ストックに適用する場合がある。あるいは調整を全く行わない場合もある。
- 2) 労働投入は、最大投入量を想定する場合と、平均的あるいは趨勢的投入量を想定する場合がある。労働時間についても同様であるが、日本の場合は労働時間短縮が推進された時期の前後でさらに細かな調整を行う場合がある。またはHPフィルターなどを使って推計した労働投入のトレンドを使用する場合もある。
- 3) 全要素生産性については、生産関数にタイム・トレンド項を入れて直接計測する方法、または生産関数の推計期間をあらかじめ経済成長率の安定期と下方屈折といった構造変

¹² 経済企画庁は生産関数に「平均投入量」を代入するため、潜在GDPの代わりに「平均GDP」という名称を使う。これについて経済企画庁は、資本を完全稼働、労働を完全雇用した状態の潜在産出量と平均産出量の概念は異なるが、中長期的に見ると両者は概ね同じような動きを示すとしている。平均GDPと似たような使われ方をするものに「趨勢的GDP」という呼称がある。

化が起こったと思われる時期に分割してタイムトレンドを導入し、各々の期間に対応した全要素生産性を計測する方法がある。または、推計残差も全要素生産性を表わしている
と見なして調整する方法があり、推計残差に HP フィルターを適用して平準化してから調
整する場合がある。あるいは HP フィルターなどにより生産性トレンド値を推計する方法な
どがある。

いずれの方法が最善か結論を出すことはできないが、計測手法の違いにより潜在産出量に
大きな差が生じる可能性があることは言うまでもない。こうしたことは、潜在産出量が本来観測
不能な変数の推計であるためやむを得ない面もあるが、結果として導かれた政策的インプリカ
ーションを全く異なったものにしてしまう可能性がある。

生産関数を用いる方法は、最適要素投入や全要素生産性を求める際、しばしばアトホック
な仮定を置くという批判を受ける。また、資本ストックのデータが推計上多くの誤差を含んでい
るといわれる点においても検討余地のある方法ではある。しかし、労働、資本、技術進歩（また
は R&D の累積によって表わされる技術・知識ストック）、さらに場合によってはエネルギーを生
産要素として、供給側の要因を陽表的に扱おうとすると、生産関数アプローチに代わる有効な
方法は未だ確立されていないというのが現状であろう。

3.3 トレンドアプローチ

潜在産出量を求める上でもっとも簡単な方法は、現実の産出量をタイム・トレンドで回帰す
る方法である。この方法は、例えば、二次のトレンド項を仮定するなど様々な応用が可能であ
る。

$$y_t = a_0 + a_1 t + e_t$$

$$\log(y_t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + e_t$$

ここではタイム・トレンド、 e_t は誤差項である。この方法の問題点は、推計結果がサンプル
期間によって大きく変わりうること、またタイムトレンドのみで説明すること自体、その経済的な
意味付けが難しいという点である。

Bayoumi(1999)は、日本の潜在成長率を計測するため、タイム・トレンド式に経済のマクロ的
な需要過不足を表わす説明変数を追加し、トレンド産出量を分離する方法を採用している。こ
れは生産関数アプローチのように経済の供給側から潜在産出量を求める方法と異なり、需要
側の短期的な変動要因を考慮して潜在産出量の変動を説明しようという方法である。

$$\log(y_t) = a + bX_t + g_1 t + g_2 t^{(1/2)} + g_3 t^{(1/3)} + e_t$$

ここで y_t は実質産出量、 X_t は需要の強弱を表わす変数、 t はタイム・トレンド、 e_t は誤差項である。なお実際の推計式において、失業率、有効求人倍率、稼働率が需要動向を表わす変数 (X) として採用された。潜在産出量は、 X によって説明されない残差部分として次のように求められる。産出ギャップを

$$\log(y / y^{pot} - 1) = \log(1 + y_t^{gap}) = bX_t$$

とすると 潜在産出量は下記のように表わせる。

$$\log(y_t^{pot}) = \log(y_t) - bX_t = a + g_1 t + g_2 t^{(1/2)} + g_3 t^{(1/3)} + e_t \quad (3-7)$$

ここで y^{gap} は GDP ギャップ、 y^{pot} は潜在 GDP である。

このような定式化に基づくと 需給ギャップは誤差変動の影響を受けない一方で、潜在産出量はその影響を直接受けるという強い仮定を置いていることになる。Bayoumi は誤差変動の影響を平準化するため、(3-7)式で求めた潜在産出量に四半期データで4年間の移動平均をかけ、その値を最終的な潜在産出量としている。さらにこの方法の応用として、彼は標準的なフィリップス曲線を仮定した定式化を行い、潜在産出量を推計した。

< フィリップス曲線 >

$$p_t = b_1 p_{t-4} + b_2 (p_t^m - p_t) + b_3 \log(1 + y_t^{gap}) + e_t$$

< 実際の推計式 >

$$p_t = a + b_1 p_{t-4} + b_2 (p_t^m - p_t) + b_3 \log(y_t) + g_1 t + g_2 t^{(1/2)} + g_3 t^{(1/3)} + e_t$$

ここで p はコア・インフレ率の前年比、 p^m は輸入物価上昇率。またインフレ率のラグ項はインフレの過去と将来への期待値を表わす。潜在産出量は $\log(y)$ を左辺に移項し、(3-7)式と同様の方法で求める。

3.4 Hodrick - Prescott フィルター・アプローチ

潜在成長率を計測する方法として最近頻繁に用いられているのが、Hodrick-Prescott (HP) フィルターである。これは Hodrick and Prescott(1997)によって提唱されたトレンド抽出の方法を潜在産出量の計測に応用したものであり、産出量の時系列(Y_t)を循環要素(Y^C_t)とトレンド要素(Y^T_t)に分解する。そして、循環要素を除去してトレンド要素を抽出し、それを潜在産出量とみなすというのが基本的考え方である。

$$Y_t = Y_t^T + Y_t^C \quad (3-8)$$

潜在産出量を求めるフィルターとして、トレンド要素(Y^T_t)の二階の階差を制約条件(3-9式の第二項)に、循環要素(Y^C_t)の変動(同第一項)を最小化する下記の損失関数が用いられる。

$$L = \sum_{t=1}^S (Y_t - Y_t^T)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{S-1} (\Delta Y_{t+1}^T - \Delta Y_t^T)^2 \quad (3-9)$$

ここで Y_t は現実の産出量、 Y_t^T は潜在産出量、 λ は潜在産出量にスムージングをかける際のウエイトまたはペナルティ・パラメータ、 S はサンプル数である。潜在産出量は、未知パラメータに適切な数値を与えることにより求められる。パラメータ λ が無限大に近づくと、潜在産出量の伸びが一定に近づくように損失関数が最小化される。すなわち潜在産出量は線形トレンドに近似される。パラメータ λ がゼロに近づく場合、現実の産出量と潜在産出量の差が無くなるように、つまり現実の産出量と潜在産出量が一致するように損失関数が最小化される。

HP フィルターを用いる利点は、一変量(Univariate)すなわち現実の産出量のデータののみから、全てのサンプル期間に対応した潜在産出量を容易に求められることにある。しかし、HP フィルターは、スムージング・パラメータの与え方によって結果が大きく左右されるという性質を持つ。パラメータは通常客観的な基準に基づかない任意の値とならざるを得ず、これがHP フィルターの最も大きな欠点であると言われる。

実際に潜在産出量を計測した多くの実証研究では、パラメータ λ を1600に設定するケースが多い¹³。これについてHodrick and Prescottは、「スムージング・パラメータとしてどの値が適切かは、産出量に対する一時的(transitory)ショックと、恒常的(permanent)ショックの相対的な分散の大きさに依存する」と述べている。

Guay and St Amant(1996)は、モンテカルロ実験から λ の値として1600が妥当な数値であることを導き出しているが、HPフィルターを使用する際に置かれる仮定に関して、下記のような問題点があることを指摘している。

仮定 1: 一時的要素とトレンド要素の間には相関関係が無い。

この仮定は経済時系列の循環要素とトレンド要素がそれぞれ全く異なった理由から発生することを意味する。しかし、景気循環モデルにとってこの仮定は矛盾を含み受け入れ難い場合がある。

仮定 2: Y_t の系列は二階の階差で表わされる。

実際には、実質GDP系列が一階の階差で表現されることもあれば、トレンド周りの定常過程として表現されることもある。

¹³ Giorno, Richardson and Reseveare(1995)はスムージング・ウエイト(λ)を1600に設定することは今日あたかも業界のデファクトスタンダードになったかのようだと述べている。

仮定 3: 一時的要素はホワイトノイズである。

King and Rebelo(1993)はこの仮定を、同一の動学的メカニズムが循環要素のイノベーションとトレンド要素の双方の変化に影響を与えるように変更すべきとしている。しかし、これもまた強すぎる仮定である。

仮定 4: λ の適当な値とは、トレンド要素を平滑化(smoothing)する値である。

HP フィルターにおいて λ は、トレンド要素の分散と一時的要素の分散との比率に依存する値である。この比率がいかなるものかについて解答を与えてくれる経済理論はない。最尤法を用いて λ を求める試みが行われているが、リーズナブルな方法で推計することは困難である。

Bayoumi(1999)は、スムージング・パラメータを40000と14000とした二つのケースで、日本の潜在成長率を推計し比較した。パラメータを大きくすれば、トレンドの変化率は循環的要素の影響を受けにくくなるので、パラメータを40000とした方が、不況を経験した90年代の潜在成長率は高くなる。98年の潜在成長率について、パラメータを40000として場合が2.2%、14000の場合が1.8%と推計している。ただし、どちらの結果が日本の潜在成長率を的確に表わしているかについては言及していない。

HP フィルターを用いる際のもう一つの大きな問題点として、End Point Problemがある。HP フィルターでは、サンプルに最新時点のデータを新たに一期分追加するごとに、潜在産出量が増える。St Amant and van Norden(1997)は、サンプルの中心値が潜在産出量の変化に約6%のウェイトを持つものに対して、サンプルの最終期データが約20%のウェイトを持つことを見出している。

日本のように最近まで低成長あるいは不況を経験した国にHP フィルターを適用すると、End Point Problemの影響が顕著に現われ、循環的要素を除去しきれない。つまり最近まで不況だった国の潜在成長率は、HP フィルターの性格上低くなってしまふということである。Bayoumi が日本のケースに大きなスムージング・パラメータを使用した理由も、十分大きなパラメータをとらなければ日本の潜在成長率を過小評価する恐れがあり、それに配慮したためだと思われる。

景気回復局面で労働生産性が上昇することは各国においてしばしば見られる現象である。しかし、それを生産性のトレンド変化と見るかどうかについては常に議論を呼ぶ問題である。Gordon (1993)は、米国の労働生産性について詳細な議論を展開しているが、その中で92年までの生産性トレンドを、スムージング・パラメータを0, 400, 1600, 6400, 25600, 102400とした6つのケースで計測した。92年当時の米国は、クレジットクランチ問題に対してFRBが思い切った金融緩和策をとるまで景気浮揚を図っていた時期であった。GordonはHP フィルターを適用して生産性トレンドを計測すると、92年に観察された労働生産性の上昇は単なる一時的な上昇に過ぎなくなることに疑問を呈している。これは92年以降、今日に至るまで続く米国の生産性上昇をHP フィルターで読み取ることが如何に難しいかを物語るエピソードである。

以上、概観してきたように、HP フィルターには一変量から容易に潜在産出量を推計できる利点がある一方、スムージング・パラメータの設定や End Point Problem に関わる問題、また経済の構造変化を捉えられないという問題がある。そのため潜在産出量を推計する際、機械的な HP フィルターの使用は慎まなければならないということだろう

3.5 Unobservable Components Method

Watson(1986)は、実質 GDP を観測不能な要素(Unobservable Components)に分解して未知変数である潜在 GDP を推計する方法を提示した。まず対数をとった GDP(y)が、恒久的(トレンド)要素(y^p)と一時的(循環的)要素(z)に分解可能と仮定する。潜在 GDP と現実の GDP との差である需給ギャップは z により表わされる。

$$y_t = y_t^p + z_t \quad (3-10)$$

恒久的要素すなわち潜在 GDP が、ドリフトを伴ったランダム・ウォークに従うと仮定すると

$$y_t^p = m^y + y_{t-1}^p + e_t^y \quad (3-11)$$

ここで m^y はドリフト項、また誤差項(イノベーション)は $e_t^y \sim N(0, s_y^2)$ である。さらに需給ギャップ ($y - y^p$) が、二次の自己回帰過程に従うと仮定すると一時的要素は、

$$z_t = f_1 z_{t-1} + f_2 z_{t-2} + e_t^z \quad (3-12)$$

で表わされる。ただし誤差項は $e_t^z \sim N(0, s_z^2)$ とする。

ここで(3-11)式のドリフト項 m^y は、トレンドに対するショックや循環変動が全くない場合の定常状態(Steady State)におけるトレンド成長率を表わす。また実際の潜在 GDP は誤差項の変動によって変化し、 $s_y^2=0$ となる場合には、潜在 GDP は線形トレンドに一致する。

これを Kuttner(1994)に従い、状態空間形(state-space form)に書き直す。ここで観測不能な変数である潜在産出量または需給ギャップを z とすると、観測される現実の産出量は、状態変数 z の関数として表わされる。このように、観測不能な状態変数によって表わされた関数を観測方程式(Measurement Equation)という⁴。

$$y_t = z a_t + d_t + s e_t \quad (3-13)$$

¹⁴ Measurement Equation は State Equation (状態方程式)と呼ばれることもある。

ここで z は係数行列、 d は外生変数行列、 \mathbf{h} は s でウェイト付けされたホワイトノイズのベクトルである。さらに観測不能な状態変数 \mathbf{x} の時系列仮定は、遷移方程式(Transition Equation)によって定義される。

$$\mathbf{a}_t = T\mathbf{a}_{t-1} + c_t + \mathbf{h}e_t \quad (3-14)$$

ここで T は係数行列、 c は外生変数行列、 \mathbf{h} は s でウェイト付けされたホワイトノイズのベクトルである。

モデルのパラメータと観測不能な変数 (潜在 GDP や自然失業率) は、カルマン・フィルタによって下記の尤度関数を最大化するように求められる。

$$\log A = -\frac{NS}{2} \log 2\mathbf{p} - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^S \log |F_t| - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^S \mathbf{n}_t' F_t^{-1} \mathbf{n}_t \quad (3-15)$$

ここで N は観測される変数の数、 s はサンプルサイズ、 \mathbf{h} は予測誤差行列、 F は予測誤差の平均平方誤差行列である。

Kouparitsas(1999)は、米国の潜在 GDP を Watson 型の一変量モデルによって推計し、次のような結果を得た。

推計結果 (推計期間 1951 年 - 1999 年第 2 四半期)

m^Y	f_1	f_2	s^Y	s^Z	SE	LLF
3.14	1.48	-0.54	2.42	2.59	0.94	-82.11
(0.21)	(0.15)	(0.17)	(0.63)	(0.70)		

(備考)括弧内は標準誤差、SE は標準誤差、LLF は尤度関数の対数値。

この結果によれば、実質 GDP のトレンドの伸び (m^Y) は 3.14% であり、ビジネス・エコノミスト達が一般に考えている値よりも高いとしている。またトレンドに対するイノベーション(s^Y)は 2.42%、循環要素 (s^Z) に対するイノベーションは 2.59% であり、循環要素の自己回帰過程の係数はそれぞれ 1.48 と -0.54 であった。

このモデルでは(3-11)式のドリフト項を一定と仮定したが、次のようにそれを可変パラメータに変更することも可能であり、どのようにモデル化するかは、全くモデル作成者の意図に依存する問題である。

$$y_t = y_t^p + z_t$$

$$y_t^p = m^Y y_{t-1}^p + y_{t-1}^p + e_t^Y$$

$$m_t^Y = m + m_{t-1}^Y + e_t^m$$

$$z_t = f_1 z_{t-1} + f_2 z_{t-2} + e_t^Z$$

実際にこのような UC モデルを解く場合には、通常、状態変数 (Watson モデルの例では Y^P と Z) と 誤差項の標準偏差 (s^Y と s^Z) の初期値が必要となる。そしてそれらの値の設定によって、推計結果は決定的に左右されてしまう De Brouwer (1998) は、オーストラリアの潜在 GDP を求める際に、いったん実質 GDP データのトレンドを HP フィルターによって求め、そこから初期値を計算し、最終的に UC Method によって潜在 GDP を推計するという手順を踏んでいる。また UC Method で米国の NAIRU を推計した Gordon (1997) は、誤差標準偏差の初期値が推計結果に与える影響について、それは HP フィルターのスムージングパラメータの選択に類似した問題であると述べている。つまり UC Method は、少ない変数から潜在産出量を求めるといふ利点がある一方で、初期値を与える際の恣意性という問題点を持っている。

3.6 システム・アプローチ

各国の政策担当者が潜在産出量の変動に注目し、その推計を行う目的は、多くの場合インフレに関する何らかの情報を見い出そうという点にある。仮にある国において物価と失業率との間に安定したトレードオフの関係が存在する、つまりフィリップス曲線が安定的に成立しているとする。また、財市場の不均衡を表わす需給ギャップと、労働市場の不均衡を表わす失業率との間にも密接な関係が観察されるとする (いわゆるオーカン法則)。潜在産出量、NAIRU (または自然失業率) と整合的な産出水準であるから、需給ギャップが計測されれば、当該国が直面するインフレ圧力に関する有力な情報を得ることができる。

そのため HP フィルターや生産関数等を用いて推計された潜在産出量をベースに、インフレ率を需給ギャップで回帰し、ギャップがインフレ率に先行するインディケーターとなりうるかどうかを検証した研究が各国の金融政策担当者を中心に盛んに行われてきた。

肥後・中田(1999)は、需給ギャップと物価変動との関係を日本、米国、ドイツ、イギリス、カナダについて検証し、各国がフィリップス曲線タイプないしは NAIRU タイプに分類可能なことを見出している¹⁵。その際、日本についてはコブ・ダグラス型生産関数を、それ以外の国については HP フィルターを用いて推計した GDP ギャップを説明変数としてインフレ率に回帰している。

他方、このように需給ギャップから物価への一方的な因果関係を前提とするのではなく、フィリップス曲線の存在を仮定し、各国特有の構造的要因を考慮しながら潜在産出量、NAIRU (または自然失業率)、物価、賃金の各々をモデル内でコンシステントに同時推計する方法が

¹⁵ 肥後・中田(1999)は、需給ギャップと物価変動との関係を、需給の逼迫度合いに応じてインフレが変化する「フィリップス曲線タイプ」、需給の逼迫度合いに応じてインフレ率の加速度が変化する「NAIRU タイプ」、および実質 GDP が潜在 GDP 以下の水準であってもその乖離が小さくなるとともにインフレ率が上昇する「スピードミットタイプ」に分類した。1978-86年では、日本以外の国で NAIRU 型が検出され、1987-97年では日本、ドイツがフィリップス型、それ以外の国が NAIRU 型になると結論している。

考えられた。これがシステム・アプローチと呼ばれる方法である。

Adams and Coe (1990)は米国の潜在産出量と自然失業率を、賃金、物価、失業、生産の四本の方程式で構成されたモデルによって同時推計した。以下、彼らのモデルに従ってシステム・アプローチの構造と解法について解説する。あらかじめ彼らが採用した手法の概略について述べると、システム・アプローチは下記の二つの段階から構成される。

< 第一段階 >

モデルの基本構造を決定した後、個々の方程式の推計により説明変数、ラグ構造および関数形についての選択をする。この段階において潜在産出量、それに対応する生産性および自然失業率は未知変数なので、HP フィルターなどによって推計した値をそれらの代理変数として用いる。自然失業率については定数項に情報が含まれているものと仮定する。

< 第二段階 >

均衡状態を仮定し、失業関数から導かれた自然失業率が賃金方程式へ、生産関数から導かれた潜在産出量と生産性が失業、賃金および物価関数へそれぞれ代入される。これによりシステムは、全て実績値が入手可能な変数のみで表現される。そしてこれら4本の方程式が、方程式間のパラメータ制約と誤差項にまたがる共分散を考慮した一つのシステムとなり、3段階最小自乗法などの推計方法によって解かれる。

さて、第一段階において想定された基本モデルは、次のような4本から成る方程式体系である。なお小文字で表わされた変数は対数値である。

$$\text{失業率： } U = a_0 + a_1(y - y^{tr}) + f(\text{STRUCTURAL}) + a_2Z^u + e_u$$

$$\text{フィリップス曲線： } \Delta w = \Delta p^{\text{exp}} + b_1(U - U^{\text{NAT}}) + b_2\Delta q + (1 - b_2)\Delta q^{tr} + bZ^w + e_w$$

$$\text{生産関数： } y = g_0 + g_1h + g_2k + g_3rd + gZ^y + e_y$$

$$\text{産出価格： } \Delta p = (\Delta w - \Delta q^{tr}) + d_1(y - y^{tr}) + dZ^p + e_p$$

第一式によって、失業率 (U) は、実質生産 (Y) のトレンド (y^{tr}) からの乖離で測られる循環要因と、構造的要因 (STRUCTURAL) によって表わされる。構造的要因としては、人口変動、失業保険加入率、最低賃金、労働者の組合組織率などが考えられる。変数 Z はダミー変数を含む他の説明変数である。第二式はフィリップス曲線を表わし、賃金増加率 (w) は、期待インフレ率 (p^{exp})、現実の失業率の自然失業率 (U^{NAT}) からの乖離、および生産性の現実値 (q) とトレンド値 (q^{tr}) の変化分の加重平均により説明される。第三式は生産関数であり、生産要素として労働 (h)、資本ストック (k) を与え、さらに研究開発のストック (rd) を考慮している。最後の価格方程式において、産出価格で測られたインフレ率 (p) が、ユニットレバー・コスト ($w - q^{tr}$) と産出ギャップ ($y - y^{tr}$) から決定される。

そしてラグ構造や説明変数を検討し、個々の式の推計を終えた後、最終的に選択された方程式は下記の通りである¹⁶。

$$U = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1(y - y^{pot}) + \mathbf{a}_2(y - y^{pot})_{-1} + \mathbf{a}_3NWLC + \mathbf{a}_4UIRR + \mathbf{a}_5SL \cdot RMW_{-1} + \mathbf{a}_6 \cdot 0.44UNN + \mathbf{a}_7(U - DEM)_{-1} + \mathbf{e}_U \quad (3-16)$$

$$\Delta w = \mathbf{b}_1 f(L)\Delta p^c + (1 - \mathbf{b}_1)q(L)\Delta p^c + \mathbf{b}_2\Delta(p^c - p) + \mathbf{b}_3q(L)\Delta q + (1 - \mathbf{b}_3)\Delta q^{pot} + \mathbf{b}_4(U - U^{NAT}) + \mathbf{b}_5\Delta NWLC + \mathbf{e}_w \quad (3-17)$$

$$y - Ih - (1 - I)k = \mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_1SE \cdot h + \mathbf{g}_2(SE \cdot h)_{-1} + \mathbf{g}_3rd_{-2} + \mathbf{g}_4[y - Ih - (1 - I)k]_{-1} + \mathbf{e}_y \quad (3-18)$$

$$\Delta p = \mathbf{d}_1[q(L)\Delta w - \Delta q^{pot}] + \mathbf{d}_2(y - y^{pot}) + \mathbf{d}_3\Delta^2 p^g + \mathbf{e}_p \quad (3-19)$$

<変数名>

U(失業率)、y(実質産出量)、y^{pot}(潜在産出量)、NWLC(総賃金・俸給)、UIRR(雇用者に対する失業保険受給者比率)、SL(若年労働者比率)、RMW(最低賃金)、UNN(民間就業者の労働組合組織率)、DEM、w(民間非農業部門時間当り賃金)、p^c(民間消費デフレーター)、p(非農業部門産出価格)、q(非農業部門労働生産性)、q^{pot}(潜在的生産性)、U^{NAT}(自然失業率)、h(マンアワー労働投入)、k(資本ストック)、SE(16-24歳雇用者比率)、SF(女性雇用者比率)、rd(研究開発ストック(連邦政府支出による))、p^g(ガソリン価格)

前述したように個別方程式を推計するこの第一段階では、実測データが存在しない潜在産出量と潜在生産性は、HP フィルターなどで求められた値によって代用される。次の第二段階では、これら2変数と自然失業率をシステム内で同時決定される内生変数として扱うため、均衡における $U = U^{NAT}$ 、 $y = y^{pot}$ 、全要素生産性一定という関係を使って、それらを下記のように変換する。

$$y^{pot} = \mathbf{d}_o + [(\mathbf{g}_1 + \mathbf{g}_2) / (1 - \mathbf{g}_4)]SE \cdot h + [\mathbf{g}_3 / (1 - \mathbf{g}_4)]rd_{-2} + Ih + (1 - I)k$$

$$\Delta q^{pot} = [(\mathbf{g}_1 + \mathbf{g}_2) / (1 - \mathbf{g}_4)]\Delta(SE \cdot h) + [\mathbf{g}_3 / (1 - \mathbf{g}_4)]\Delta rd_{-2} + \Delta(1 - I)h + \Delta(1 - I)k$$

$$U^{NAT} = DEM + \mathbf{b}_0 + [\mathbf{a}_3 / (1 - \mathbf{a}_6)]NWLC + [\mathbf{a}_4 / (1 - \mathbf{a}_6)]UIRR + [\mathbf{a}_5 / (1 - \mathbf{a}_6)]SL \cdot RMW_{-1} + [\mathbf{a}_5 / (1 - \mathbf{a}_6)]SL \cdot RMW_{-1} + [\mathbf{a}_5 \cdot 0.44 / (1 - \mathbf{a}_6)]UNN$$

これらを(3-16)～(3-19)へ代入することにより、最終的にシステムとして解かれる方程式は次の

¹⁶ 各方程式に説明変数が加わり、フィリップス曲線の関数では自然失業率を定数項に含めるのではなく変数として追加されている。

ように特定化される。

<失業率関数>

$$U - DEM = a_0 + a_1[y - \{d_0 + [(g_1 + g_2) / (1 - g_4)]SE \cdot h + [g_3 / (1 - g_4)]rd_{-2}Ih + (1 - I)k\}] \\ + a_2[y_{-1} - \{d_0 + [(g_1 + g_2) / (1 - g_4)]SE \cdot h_{-1} + [g_3 / (1 - g_4)]rd_{-3} + Ih_{-1} + (1 - I)k_{-1}\}] \\ + a_3NWLC + a_4UIRR + a_5SL \cdot RMW_{-1} + a_5 \cdot 0.44 \cdot UNN + a_6(U - DEM)_{-1} + e_U$$

<フィリップス曲線>

$$\Delta w = b_1 f(L)\Delta p^c + (1 - b_1)q(L)\Delta p^c + b_2\Delta(p^c - p) + b_3q(L)\Delta q + (1 - b_3)[((g_1 + g_2) / (1 - g_4))\Delta(SE \cdot h) \\ + (g_3 / (1 - g_4))\Delta rd_{-2} + \Delta((1 - I)h) + \Delta((1 - I)k)] \\ + b_4[U - \{DEM + b_0 + (a_3 / (1 - a_6))NWLC + (a_4 / (1 - a_6))UIRR \\ + (a_5 / (1 - a_6))SL \cdot RMW_{-1} + (a_5 \cdot 0.44 / (1 - a_6))UNN\}] + b_5\Delta NWLC + e_w$$

<生産関数>

$$y - Ih - (1 - I)k = g_0 + g_1SE \cdot h + g_2(SE \cdot h)_{-1} + g_3rd_{-2} + g_4[y - Ih - (1 - I)k]_{-1} + e_y$$

<産出価格>

$$\Delta p = d_1[q(L)\Delta w - \{((g_1 + g_2) / (1 - g_4))\Delta SE \cdot h + (g_3 / (1 - g_4))\Delta rd_{-2} + \Delta((1 - I)h) + \Delta((1 - I)k)\}] \\ + d_2[y - \{d_0 + ((g_1 + g_2) / (1 - g_4))SE \cdot h + (g_3 / (1 - g_4))rd_{-2} + Ih + (1 - I)k\}] + d_3\Delta^2 p^s + e_p$$

上記のように特定化されたシステムは、いくつかのパラメータ間制約を持つ非線型システムであるため、その解法には3段階最小自乗法などが用いられる。

この方法の利点は、既に述べたように同時方程式モデルによって、潜在産出量とNAIRUを整合的に得られる点にある。しかし、日本経済にこの方法を適用するときの難点は、NAIRUの定式化にあり、インフレ、失業そして需給ギャップとの相互関係の分析が十分とはいえない日本においては、まだ発展途上の分析手法と言えるのではないか。

3.7 まとめ

以上、潜在成長率の様々な推計方法について概観してきた。オーカン係数が安定していることを前提すれば、オーカン法則は潜在成長率を簡便に求め得る優れた方法である。しかし、経済に構造変化が起こればオーカン係数の安定性を前提とすることはできない。

トレンドアプローチや今日頻繁に用いられている Hodrick - Prescott フィルター、Unobserved Component Method といった時系列分析の手法は、観察される産出量の変動から如何に趨勢部分を取り出すか、換言すれば循環変動を除去することに工夫された推計方法である。これらは少ない変数から潜在産出量を得る便利な方法ではあるが、HP フィルターのスムージング・ウエイトの選択に関わる問題、UC Method の初期値設定の問題など、恣意性を免れ得ない部分がある。またシステムアプローチは、潜在性産出量とNAIRUを一つの連立方程式体系でコンシステントに求めるところに特徴がある。この方法もまた、循環変動を除去して趨

勢的な産出量の伸びを推計するものといえる。

生産関数による推計方法は、潜在成長率を求めるために最も多く用いられている。これは最適要素投入の設定や全要素生産性の捉え方について様々な応用が可能な手法である。ただ逆に言えばそれらの設定について明確な基準のないことが、推計結果の客観性を損なう点である。

以上の方法の特徴をまとめると下記のようになる

	特徴	問題点
オーカン法則	失業率と成長率の関係から簡便に求める	構造変化に対しオーカン法則の安定性を前提できない。
マクロ生産関数	構造要因を明確にモデル化する簡便性	潜在生産要素、全要素生産性(技術進歩率)の求め方に関わる恣意性。
トレンドアプローチ	トレンド抽出の簡便性	トレンドの回数についての恣意性など
Hodrick-Prescott フィルタ	トレンド抽出を機械的に行える	スムージング・パラメータと 推計最終期間 (End Point)の問題。
Unobserved Component Method	最小限の変数を用い、循環要素とトレンド要素を分離	状態変数と誤差標準偏差の初期値に結果が大きく左右される。
システム・アプローチ	潜在産出量とNAIRU を同時方程式モデルでコンシステントに推計	日本の場合、NAIRU の定式化に関わる問題。

4. 潜在成長率の計測事例

日本で潜在成長率の推計を試みている機関としては、経済企画庁などの政府機関、日本銀行や日本経済研究センターをはじめとする民間機関など多岐にわたっているが、そのほとんどがマクロ生産関数を用いており、なかでもコブ・ダグラス型生産関数が一般的に使用されている。また、推計された生産関数に最適要素投入を代入することで潜在GDPを求め、GDPギャップを推計するのが一般的手順である。計測される数値から、いかなるインプリケーションを導くかという論点に関しては、諸外国に比べると、日本の場合は議論が少ないようである。また、多くの民間研究機関において、推計された潜在成長率が中長期の経済予測に応用されている。

経済企画庁は毎年公表する「経済白書」や「日本経済の現況（経済の回顧と課題）」のなかで、潜在産出量を計測してGDPギャップを試算している。ただ、毎回全く同じ方法で推計されているわけではなく、若干の変化が加えられながら、現在の手法に至っている。

4.1 生産関数を用いない試算方法

4.1.1 オーカン法則を用いた推計例

生産関数を用いない方法としては、3.1 で述べたようにオーカン法則を利用して失業率から潜在GDPを求めるものがある。Okunは3つの方法で推計を行ったが、第1の「四半期のデータから、失業率の変化幅を実質GDPの変化率で直接回帰する」方法はデータの入手が容易で、簡便に推計できる。この方法は、各期の実質GDPがほぼ完全雇用GDPの水準にあり、実質GDPの変化率は完全雇用実質GDPに対する変化率と同じであることを前提としている。具体的にこの方法で推計を試みている例としては、経済企画庁(2000b)がアメリカの潜在成長率を試算した例が挙げられる。オーカン法則の、「産出量の伸びが潜在的成長率を上回ると失業率は低下し、それが潜在成長率を下回ると失業率は上昇する」(経済企画庁(2000b))という性質を利用することで、実質GDPの前年同期比(%)、 y を失業率の前年同期差(%)、 x で回帰している。

$$Y = aX + C \quad (4-1)$$

推計期間 1973Q4-90Q2 : $y = -1.84x + 3.10$

1990Q3 ~ : $y = -1.62x + 2.86$ (いずれもt値は有意)

この場合、潜在成長率はy切片の値(C)とみなされ、90年代のアメリカの潜在成長率は2.9%程度ということになる。

次に、この方法を日本のケースにも応用して推計を試みた。結果は図表4-1の通りであるが、

図表 4-1 オーカン法則の推計 (1)

期間		C	adj R ₂
1970Q1-79Q4	-5.28 (6.66)	5.752 (17.28)	0.081
1980Q1-89Q4	-3.95 (6.21)	3.846 (27.41)	0.491
1990Q1-99Q3	-5.53 (5.46)	3.076 (7.95)	0.431
1970Q1-99Q3	-5.79 (6.66)	4.283 (17.28)	0.268
1970Q1-74Q4	-10.21	6.57	0.081
1975Q1-79Q4	-2.17	4.75	0.148
1980Q1-84Q4	-1.35	3.23	0.040
1985Q1-89Q4	-4.02	4.13	0.501
1990Q1-94Q4	-7.26	3.10	0.597
1991Q1-94Q4	-5.56	2.56	0.391
1995Q1-99Q3	-5.07	3.11	0.301

(出所) 経済企画庁「海外経済報告 2000.1」を参考に、郵政研究所推計
(注) 括弧内はt値

概ね後述する第 3 の方法と以通った数値が得られるものの、日本の場合、アメリカなど諸外国に比べてオーカン係数が過去大きく変動していることが観察されており、全体及び各期間ごとの推計式の当てはまりは必ずしも良いとはいえない¹⁷。

最も一般的に使用される方法は、3 番目に記されている“雇用の潜在的水準と現実水準の比が生産の比に対し、一定の弾力性を持っていると仮定する”方法であろう。この方

法を用いた潜在成長率の試算例としては、経済企画庁 (1996a)、三菱信託 (1999) などが挙げられる。

式展開の詳細は 3.1 に譲るとして、最終式は、

$$\log(100 - U) = a + b \log Y + gT \quad (4-2)$$

ここでは U は完全失業率 (%), Y は実質 GDP, T はタイムトレンドを表している (なお、左辺の 100-U は就業率にあたる)。推計結果は図表 4-2 のようになる。この場合、1/ は GDP の雇用弾力値 (オーカン係数) を、 / の絶対値は GDP の潜在成長率 (0.01 は 1%) を指す¹⁸。

図表 4-2 オーカン法則の推計 (2)

期間				1/	/ の絶対値
1970-80年	4.22	0.031	-0.0024	32.78	0.078
80-85年	1.76	0.225	-0.0087	4.45	0.038
85-90年	2.19	0.188	-0.0075	5.32	0.040
90-95年	3.06	0.118	-0.0037	8.47	0.031

(出所) 経済白書96年版

注意する必要があるが、実質 GDP が変化した時の雇用の変化率 () は 90 年代前半にやや低下 (オーカン係数は上昇) している。つまり成長率の低下に比べて雇用の

¹⁷ アメリカの場合オーカン係数が非常に安定しているために、73Q4-90Q2 の推計式の決定係数は 0.8 とかなり高い。日本の場合はせいぜい 0.5 に止まる。そのアメリカでも 90Q3 以降の推計式では大きく低下しており、あくまでもこの方法が簡便なものであることを示している。

¹⁸ 理論的な背景については、黒坂 (1988) が詳しい。

図表 4-3 オーカン法則の推計 (3)

期間				1/	/ の 絶対値(*)
1970Q1-79Q4	4.14 (35.34)	0.0377 (3.91)	-0.0029 (-7.01)	26.52	0.076
1980Q1-89Q4	2.42 (16.08)	0.1727 (14.41)	-0.0069 (-15.26)	5.79	0.040
1990Q1-99Q3	3.40 (15.36)	0.0916 (5.37)	-0.0042 (-15.78)	10.92	0.045
1970Q1-99Q3	3.78 (44.11)	0.0664 (9.44)	-0.0031 (-12.54)	15.06	0.046
1970Q1-74Q4	4.49	0.0086	-0.0010	116.0	0.114
1975Q1-79Q4	4.49	0.0080	-0.0010	125.2	0.129
1980Q1-84Q4	3.76	0.0657	-0.0038	15.2	0.058
1985Q1-89Q4	2.47	0.1655	-0.0065	6.0	0.039
1990Q1-94Q4	3.30	0.0995	-0.0033	10.0	0.033
1991Q1-94Q4	2.90	0.1300	-0.0036	7.7	0.028
1995Q1-99Q3	3.51	0.0815	-0.0047	12.3	0.058

(出所) 96年経済白書を参考に、大和総研推計。

(注) 斜体部分のt値は有意ではなかった。

減少幅は小さく、循環的な雇用保蔵が生じた可能性を示唆している。

そこで、経済企画庁(1996a)の推計方法を参考にして足許まで試算してみると次の図表 4-3 のような結果が得られる。オーカン係数は全推計期間では 15.06 だが、70 年代 26.52、80 年代 5.79 と低下した後、90 年代

10.92 に上昇している。白書でも指摘されているように、推定期間の取り方によってオーカン係数が大きく振れた結果となっており、したがって、オーカン係数との関係から求められる潜在成長率にしても幅を持ってとらえる必要がある¹⁹。

得られた潜在成長率の推移をみると、70 年代の 7.6% から 80 年代の 4.0% (前半 5.8%、後半 3.9%) へと低下している姿が読み取れる。90 年代前半も 3.3% (91-94 年に限れば 2.8%) と低下傾向が続いているが、後半 (95Q1-99Q3) に入ると 5.8% まで上昇する。この結果、90 年代トータルでみると潜在成長率は 4.5% となり 80 年代より上がっていることになる。これは、オーカン係数の上昇、すなわち、90 年代後半に入り、失業率 1% の変化が GDP により大きな変化をもたらすようになったことを意味している。特に、97 年以降の景気後退期における循環的な失業率の急上昇がオーカン係数を大きくし、結果として、循環的変動を除去した概念である潜在成長率を押し上げたと解釈できよう。

ただ、この結果は、後述の生産関数アプローチから得られる「90 年代を通じて潜在成長率が低下している」という結論とは矛盾するものである。ここ 3 年間の失業率の上昇は、従来の景気後退期になっても企業内に雇用を保蔵してきたというメカニズムが崩れた構造的要因によるところが大きい (これまで日本の失業率の変動幅は小さく、必ずしも景気循環的ではなかった)。構造変化が起こっている場合には、標準的なオーカン法則によって潜在産出量 (潜在成長率) を計ることは困難になる。経済企画庁(1996a)では、80 年代後半と 90 年代前半では潜在成長率が若干低下したが、実際の成長率の低下ほど低下していない。これは、90 年代の

¹⁹ 様々な方法で推計される潜在成長率の結果に関しては、後述の生産関数アプローチの結果についても、経済企画庁は再三同様の指摘をしている。

低成長が日本経済の構造的な成長率屈折によるものだとする見解と相いれない結果である。(第1章第10節)」と指摘しているが、上記の矛盾はこれと同様のものと捉えることができよう。一方で、足許の失業率の要因の半分近くは需要不足によるものであり、循環的な景気回復の余地を示唆する²⁰。

このように、オーカン係数による潜在成長率の計測は簡便な手法である。ただし、労働需要の側面のみ注目したものであり、資本・労働・技術などの全要素を勘案したマクロ生産関数による計測に比べると、必ずしも十分な分析とはいえない。

4.1.2 時系列分析手法による推計例

この他に、特定の生産関数を用いない推計例としては、観察されたデータのみから潜在的な供給力を直接測定するアプローチがある(早川・前田(2000))。この時系列分析の手法の考え方としては、「潜在GDP、実質GDP、インフレ率の間にはフィリップス曲線と呼ばれる一定の関係があることを前提として、観察された実質GDP、インフレ率から潜在GDPを逆算する」というものである。推計方法は、状態空間モデルのパラメータを、時系列分析の手法であるカルマン・フィルターを用いて推計する。

$$\text{インフレ率} = \alpha \times \text{前期のインフレ率} + \beta \times \text{GDPギャップ} + \gamma \times \text{輸入物価インフレ率} + \text{誤差}$$

このなかで、観察可能な変数は、インフレ率、実質GDP、輸入物価インフレ率であり、一方、観察不可能な変数は、潜在GDP、潜在成長率、GDPギャップの3つである。

4.2 生産関数を用いる試算方法

具体的な生産関数の形としては、コブ・ダグラス型生産関数とCES型生産関数の2種類が考えられるが、前者を利用する例が圧倒的に多い。典型的な例を経済企画庁(1998b)を参考にしながら示し、様々なバリエーションを問題点とともに紹介する。

4.2.1 コブ・ダグラス型生産関数

ここに示すのは経済企画庁(1998b)による推計例である。

$$Y = g e^{IT} (KS)^a (Lh)^{1-a} \quad (4-3)$$

但し、Y:生産量(実質GDP)、KS:稼働資本量(K:資本ストック、S:稼働率)、Lh:稼働労働

²⁰ 失業率の推移を均衡失業率と需要不足による失業率に分解すれば、直近の4%を大きく上回る失業率の半分は後者によるものである。後述の図表5-7の均衡失業率のグラフを参照。

量 (L : 就業者数、h : 労働時間)、 効率パラメータ、 e^T : 技術進歩パラメータ、
資本分配率

この式を両辺を Lh で割って変形すると

$$Y/Lh = g e^{IT} (KS/Lh)^a$$

さらに、対数変換した下記の式を推計する

$$\ln(Y/Lh) = \ln g + IT + a \ln(KS/Lh) \quad (4-4)$$

労働生産性 技術進歩 資本装備率

推計結果 (推計期間 : 75Q1 - 96Q4) は、

$$\ln(Y/Lh) = -0.0638 + 0.0022T + 0.3733 \ln(KS/Lh) \quad (4-5)$$

(-2.13) (2.77) (6.24) () 内は t 統計量

R^2 (自由度修正済) = 0.996 D.W. = 0.257

要素投入量及び GDP ギャップの計算

以下の「現実投入量」を用いて推計を行い、その結果に対し「平均投入量」を代入して平均的な GDP を計算した (平均的な GDP には推計誤差を上乗せして調整し、97 年分には 96Q4 の誤差を適用した)。

1) 資本投入量

現実投入量 : 民間製造業資本ストックに製造工業稼働率を乗じたものと、民間非製造業資本ストックに 100 を乗じたものを加えた。資本ストックは NTT、JR の民営化について調整したものである。

平均投入量 : 上記の製造工業稼働率について、75Q1 ~ 97Q2 の平均値を用いた。

2) 労働時間

現実投入量 : 所定内労働時間と所定外労働時間の合計。

平均投入量 : 上記の所定外労働時間について、75Q1 ~ 97Q2 の平均値を用いた。

3) 就業者数

現実投入量 : 就業者数。

平均投入量 : 労働力人口に、(1 - 75Q1 ~ 97Q2 の平均失業率) を乗じた。

なお、GDP ギャップは以下の式より求めた。

$$\text{GDP ギャップ} = (\text{現実の GDP} - \text{平均的な GDP}) / \text{平均的な GDP}$$

データの出所は、実質 GDP と資本ストックは経済企画庁、製造工業稼働率は通商産業省、就業者数は総務庁、労働時間は労働省による。

4.2.2 様々なバリエーション

典型的なコブ・ダグラス型による潜在 GDP の推計結果を示したが、経済企画庁をはじめ、民間研究機関では、様々な工夫を凝らして推計を試みている。ここでは、そのいくつかを紹介しながら、コブ・ダグラス型の問題点、限界を提示する。潜在生産量の推計は、生産関数の推計、得られたパラメータをもとに潜在投入量を代入し、潜在生産量を算出する二段階に分けられるが、ここではこの段階に即して問題点を見ていこう

< 生産関数推計段階の問題 >

資本ストック

資本投入量は資本ストックと稼働率によって構成される。資本ストックには経済企画庁の「民間企業資本ストック」の数値が一般的に用いられるが、そのまま値を推計式に代入すると無理が生じる。なぜならば、資本ストックの統計上では、NTT、JR などの公的企業の大規模な民営化の影響について修正されていないために、統計的に不連続であり、生産関数を推計する上で攪乱要因になる。そこで、これはどの試算例でも共通のことではあるが、何らかの調整を施したストック統計が使用される²¹。なお、調整方法に関しては、新規に加わった部分を推計して差引き、それまでの系列を延長する方法と、加わった部分の過去のデータを遡って推計し、元の系列に加える方法などが考えられるが、具体的にどのような調整を行ったかをオープンにしているものは少ない²²。

稼働率

次に、稼働率についてだが、これは通商産業省の「製造工業稼働率」が使用される。多くの場合、資本ストックを製造業と非製造業に分類しており、前者に製造工業稼働率を乗じるところまでは、各推計とも共通である。しかし、問題は後者の非製造業であり、既存の統計では直接的に非製造業の生産設備の稼働率を表している指標は存在しない。そこで非製造業にあてはめる稼働率としては、例で示した経済企画庁(1998b)のように一律に 100 という値で代替し稼働率を推計期間中一定と置く方法と、製造業の稼働率をそのまま用いる場合がある。前者の例としては、経済企画庁の諸推計をはじめ、日本経済研究センターの諸推計、日本開発銀行(1993)、松浦等(1998)が挙げられ、後者には、大和総研(1999)などがある。ここで、資本ストック全体に占める割合が年々高まっている非製造業の動きを、このような稼働率では適

²¹ 日本電信電話株式会社(運輸・通信業)及び日本たばこ産業株式会社(製造業)は 85Q2 から、電源開発株式会社(電気・ガス・水道業)は 86Q4 から、日本国有鉄道の民営化に伴い発足した東日本旅客鉄道株式会社等(運輸・通信業)は 87Q2 から、新幹線鉄道保有機構から JR 各社への設備売却分(運輸・通信業)は 91Q4 から、それぞれ統計に含まれている。

²² 数少ない例としては、宮川(1999)や東海銀行(1994)は後者の方法で推計しており、後述する第 5 章の推計でも同様の方法を採用している。

確に反映できないのではないかという問題点が浮上する。なお、別途参考ケースとして非製造業の資本ストックに、第3次産業活動指数と非製造業の資本ストックから推計した稼働率を乗じた場合の試算も行ってみたが、満足な結果は得られなかった(詳細は5.2.1を参照)。

上記の例の他には、野村総合研究所(1999)では、資本ストックを社会資本ストックと民間資本ストックに分け、後者にのみ稼働率を乗じている。このように、民間資本ストック以外に、社会資本ストックといった公的な資本ストックを考慮している例としては日本経済研究センター(1998a)がある。また、経済企画庁(1990)、(1991)では、製造工業稼働率指数に、資本ストックにおける輸送機械と機械器具等のシェアをかけたものを資本ストック全体の稼働率に採用している(ただし、ここで採用されている生産関数はCES型である)。²³

資本ストックの質の問題(ヴァンテージ)

資本ストックに関する問題点として指摘されていることに、資本ストックの遊休化や陳腐化がある。つまり現在の統計上の資本ストックのなかには、物理的に存在していても、技術革新によって陳腐化・遊休化し、生産設備としては稼働していないものが多く含まれている可能性がある。従って、経済的意味を既に喪失している部分が含まれている可能性を排除できず、この点を考慮せず推計を行えば、資本ストックを過大に推計しているかもしれない。そこで、いくつかの研究機関では、実際に推計する段階で資本の質の問題を考慮するために、ヴァンテージ(Vintage)という概念を導入している。ヴァンテージとは設備の平均的な経過年数を表すが、各研究機関は各年の資本ストックのヴァンテージを推計し、年齢の若い資本ほど生産性を高く評価するように、ヴァンテージの逆数を民間資本ストック(取付ベース)に乗じている²⁴。

具体的なヴァンテージの推計方法だが、1970年国富調査(経済企画庁)の有形固定資産の平均経過年数のデータをベースに、毎年の新設投資額(いわゆる設備投資)の額を加味し

²³ なお、通産省の稼働率そのものが実体経済を反映しているかどうか、疑問を呈している見方もある。例えば、経済企画庁(1996b)では、稼働率指数は集積回路、電子計算機といった現在設備投資を牽引している品目が採用されておらず現下の設備投資動向を考える上では問題がある」と指摘している。95年基準改訂によってこのような懸念はある程度払拭されたが、品目の見直しが5年毎であるという点には変わりはなく、今後予想される目まぐるしい産業構造の変化にどれだけ対応できるか、留意すべきであろう。

²⁴ ヴァンテージ(資本新鋭度・V)をどのように式のなかに盛り込むかという点であるが、一つはヴァンテージをそのまま説明変数の一つとして入れる方法である。例えば、経済企画庁(1984)では、 $\log(Y/LH)=C + \alpha \log(KS/LH) - \beta \times V + \gamma \times t$ となっている。この他に、OECD(1972)や長銀総研(1990)もこの方式である。もう一つは、ヴァンテージで除した資本ストック(資本ストック×稼働率/V)を説明変数の一つと考えるものである。この方法が一般的であり多くの民間研究機関で採用されている。ヴァンテージで割るといことは、資本の平均年齢の逆数をもって資本の質を表すということである。

で計算される方法（ベンチマーク・イヤー法）が一般的である²⁵。算出式は

$$V_t = \frac{(V_{t-1} + 1) \times (K_{t-1} - R_t) + C \times I_t}{K_t} \quad (4-6)$$

ここで V はヴィンテージ、 K は資本ストック、 R は除却額、 I は設備投資、 C は定数項である。また、除却額 R は

$$K_t = K_{t-1} + I_t - R_t$$

という関係から

$$R_t = I_t + (K_t - K_{t-1}) \quad (4-7)$$

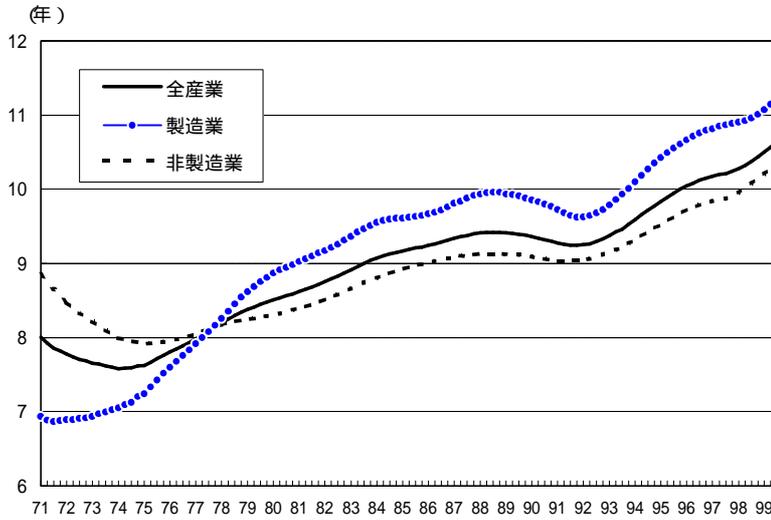
として定義される。

ヴィンテージを考慮した生産関数推計では、新しい設備は最新技術が体化されているために、古い設備より先効率が良く、同一の資本ストック水準でも、設備の年齢が若いほど生産能力が高いとみなされる。したがって、ヴィンテージは「体化された」技術進歩と解釈できる。ただし t 期中のどの時点で新規設備が設置されたかによって、実際には C は変化する。例えば、 t 期の設備投資が一括して期初時点に行われるならば、その設備は t 期末には既に一年間経過しているから C は 1.0 となる。同様に、設備投資が一括して期末に行われるのであれば 0、期間中平均的に行われるのであれば 0.5 となる。すなわち、 C を定数項として扱い、0.5（経済白書）や 0（日本開発銀行）と設定するのは、設備投資のペースを適当に定めている簡便法であると見なせる。ただ、そのスピードには違いがあるものの、平均的に資本ストックに影響を及ぼしていく（加速的ではないという意味）という前提は何れも同じである。

それぞれのケースのヴィンテージを推計してみると開銀版の方が 0.01 年ほど若い。これがどの程度の潜在 GDP の推計に影響を与えるかをみるためにそれぞれ推計を行うと、最大で 1500 億円、直近では 1300 億円ほど開銀版の方が潜在 GDP が大きい（GDP ギャップで 0.02 ~ 0.03%）。これは開銀版の方が年齢が若い分、陳腐化しておらず、陳腐化分を排除するためにヴィンテージを考慮した場合、潜在 GDP が大きくなるということである（その分ギャップも

²⁵ 資本ストックの推計方法としてはベンチマーク法他に、直接法（現存するすべての資産を調査し直接的に計測する）やパーペチュアル・インベントリー法（ベンチマークを用いずに過去の投資額のうち耐用年数以内のものを累積し、そこから資本の減価分を差し引くが挙げられる。ベンチマーク法の多くの推計が 1970 年の国富調査を利用し、（その後、このような国富調査は実施されていないが）、1970 年時点のヴィンテージを 7 年に設定していることが多い（例えば第一生命などがある。日本開発銀行（1993）は民間法人企業の 6.8 年を採用）。しかし、国富調査を見る限り、ヴィンテージが 7 年であるのは全企業・民間企業ベースの製造業であり、この値を全産業ベースに当てはめることには無理があるだろう。

図表 4-4 資本設備ヴィンテージの推移



(出所) 1970年国富調査、民間企業資本ストック統計より、郵政研究所作成

大きくなる)。

また、ベンチマーク・イヤー法にしても、ある種の前提を置いていることに留意しなければならない。まず、設備の除却率を一定としている点である。次に、除却された設備のヴィンテージが不明であるために、残存する設備のヴィンテージと等しいと仮定している。つまり、平均的なヴィンテージを持つ設

備を除却しているということを含意し、過剰設備が話題になっている現在、もし企業が平均年齢の高い設備から除却しているならば、ヴィンテージは推計した結果より若いことになる。このことを、経済白書版と開銀版の比較に当てはめてみれば、潜在 GDP や GDP ギャップはさらに大きくなる。

ヴィンテージは、活発な設備投資を受けて 89 年から 91 年にかけて一旦低下したが、その後、景気後退とともに上昇を続けている。足許では 10.6 年 (全産業) となり 92 年初より 1.4 年も上昇している (図表 4-4)。1978-92 年の 14 年間に 1.2 年しか上昇しなかったことと比べれば、いかに急速に設備の老朽化が進んだかが分かって、若い資本ほど生産性が高いという前提からすれば、ヴィンテージの上昇は生産性低下を意味している。また、ヴィンテージを考慮した場合の推計 (コブ・ダグラス型、CES 型) に基づく要因分解から、ヴィンテージの上昇が経済成長を抑制する要因であることも確認される。

ヴィンテージの求め方は、ベンチマーク・イヤー法が一般的であるが、経済白書版と開銀版のような細かい違いの他に、第一生命版 (足許で 0.5 年ほど経済白書版より若い) や上野 (1971) などがある。上野 (1971) は年々廃棄される資産が耐用年限を過ぎたものとし、資産の廃棄を R、新資産の取得を I として、年齢の変化を次の式で近似している。

$$V_{t+1} = \frac{K_t(V_t + 1) + 0.5I_t - (T_{t+1} + 0.5) \times R_{t+1}}{K_{t+1}} \quad (4-8)$$

ここでは、T は資本ストックの平均耐用年数であり、資産項目別の耐用年数を資産構成比で加重平均したものである。

陳腐化以外にも、近年資本設備のなかで情報化機器などの償却の早い設備が占める比率が高まっていることから除却時の簿価が小さくなっていることを背景に、除却率が過小に、資本ストックが過大に推計されている可能性もある(経済企画庁 1999a)。

粗資本ストックと純資本ストック

また、粗資本ストックベースを考えるか純資本ストックベースを考えるかという問題もある(詳細は宮川(1999))。粗資本ストックは減価償却を含み、設備が廃棄されるまで(耐用年数が経過するまで)ストックとしてすべて計上され続け、耐用年数に到着した時点(廃棄される時点)でストックから一挙にすべて除外される。純資本ストックは減価償却を含まず、耐用年数が経過するにつれてストックの価値が徐々に減少していくために、生産能力を反映した資本ストック量ともみなせる。粗資本ストックは、除去されていないすべての設備を含むため、なかには時代遅れの設備や効率が悪く不採算な設備も含まれてしまう。日本開発銀行(1999)によれば、97年末時点の粗資本ストックは進捗ベースで1020兆円(90年価格)あるのに対して、純資本ストックは約540兆円とグロスの半分程度になる。試算方法は、民間部門の純固定資産から、フローベースの住宅投資の民間・公的比率のトレンドを基に推計された民間部門の住宅ストックを控除するというものである。

労働投入量

労働投入量は就業者数と労働時間の積で求められるが、就業者数は総務庁の「労働力調査」、労働時間は労働省の「毎月勤労統計」の系列が使われている。労働投入量の場合、先にみた資本投入量のようなバリエーションはなく、どの研究機関も共通している。ただ、経済企画庁では、一時期、労働者の質を考慮した系列を採用していた。

労働者の質

経済企画庁(1990)、(1991)では、労働の質の変化を考慮するために、ディビジア指数を利用して調整している。

ディビジア指数の具体的な作成方法は、まず、労働省の「賃金構造基本調査」を用い、労働者を就業形態(ここでは一般労働者と女子パートタイム労働者とした)、性、年齢、勤続年数、学歴で分類し、各区分に対し価値シェア(ここでは各区分に属する労働者の賃金支払い総額が全労働者のそれに占める割合をその区分の価値シェアとした)を与える。次に、各区分の価値シェアに各区分の労働者数の伸びに乘以、合計することで全体の価値シェアの伸び率を出す。そして、求めた伸び率から労働者数の増加分を除いたものを労働の質の変化率とする。なお、実際の計算に際してはこの変化率について5期移動平均を行う。以上、経済企画庁(1991)による。

第三の生産要素

一般的な推計では、全要素生産性を別にして、要素投入量として資本と労働が考えられているが、いくつかの推計例では、さらに第三の生産要素が説明変数として登場してくる。背景には、標準的な生産関数では、中間財の生産要素としての役割を無視していることがあげられる。つまり、多くの推計例では資本や労働以外の変数による産出量への影響を一切考慮していないため、資本や労働以外の重要な変数に仮に制約が生じていても、資本や労働に余裕があるとき、実勢より供給能力が過大推計される恐れがある。

最も良く知られているのがエネルギー制約であり、石油ショックの原油価格の高騰が経済全体に及ぼす影響を無視できなくなったからである。ここで考えられている経路は、エネルギー価格の上昇がエネルギー投入量を減少させ、潜在 GNP を減少させるというものである。エネルギーの有限性が経済成長の制約要因となりうるか否かは、エネルギーとその他の生産要素間の代替関係の大きさに依存する。

エネルギー制約に関する研究としては、鈴木・竹中(1980)が代表的なものである。それによれば、エネルギー相対価格の変化率を含んだ Rasche-Tatom 型生産関数(基本型はコブ・ダグラス型)を用いた推計を行うと、1973～77年にかけてエネルギー相対価格は95%上昇したが、このことによる潜在成長力の低下は全産業で11.3%、製造業で15.6%にも達しているという。エネルギー制約が存在している時に、エネルギー要因を含まないコブ・ダグラス生産関数を用いれば、日本の潜在成長力を過大に見積もっていることになり、両者を比較すると、1975年時点で需給ギャップは6.3%も乖離している(考慮したケース10.6%、しないケース16.9%)。この推計では、エネルギーの相対価格を説明変数にしているが、これは企業が利益の最大化を図るとい前提の下、限界生産力と要素価格の均衡関係から導かれている²⁶。なお、第二次石油ショック直後ということもあり、同研究では、「今後、エネルギー価格の上昇が予想されるなかでは、生産関数の中にエネルギー要因を取り組むことが不可欠といえる。」と結んでいる。

また、経済企画庁(1982)でも、同様の分析が試みられているが、1974年度、1979～80年度で、エネルギーの相対価格要因が生産能力の伸びを大きく押し下げていることを確認している。ここで問題にされるのが、資本と労働とエネルギーにおけるそれぞれの関係であるが、エネルギーと労働については代替的であることが認められている。しかし、エネルギーと資本の関係は、経済企画庁(1989)の分析によれば、補完的關係がみられるという。エネルギー価格の高騰によって代替的な関係に変化してきたと考えられていたが、予想に反して、依然として補完的關係にあるとしている。

この他に、第三の要素を考慮している推計例としては、長銀総研(1990)と日本銀行(1989)がある。前者(CES型)は中間財投入量を、後者(コブ・ダグラス型)は輸入財投入量を生産要素としているが、日本銀行(1989)のケースは、被説明変数も実質 GNP に輸入量を加えた総供給量となっている。輸入財を加える背景には、石油ショック時の原油の価格高騰・入手難は供

²⁶ この関係は、4.2.3のCES型生産関数の推計でも前提条件として登場する。

給力を低める一方、円高による交易条件改善から輸入が相対的に優位になれば、国内の資本・労働をそれほど増加させなくても供給能力が高まり、マクロ需給に大きなインパクトを与えるだろうという考えがある。

全要素生産性 (技術進歩)

技術進歩は、生産関数の全要素生産性 (ノロー残差) の伸び、すなわち、一定の資本や労働を投入した場合、生産量が増大することとして解釈される。しかし、生産関数を推計する場合、経済企画庁 (1998b) のように一次のタイムトレンドを一つ設定しているケースが多い。技術進歩率をタイムトレンドで代替していることは、計測期間の平均的な伸びが現在も続いていると仮定していることと同じである。従って、技術進歩による構造的変化が潜在生産能力の伸びに影響があったとみられる時には、その影響を十分にとらえることができない。タイムトレンドをいくつか設定するという手法は、そのような可能性を考慮した結果といえよう

具体的にタイムトレンドを複数設定しているケースとしては、まず経済企画庁 (2000a)、(1999a)、(1999b) がある。これらのケースでは、第 11 景気循環(バブル期)を考慮して、

T1 :75Q1 から86Q4 まで一次増加、以降横ばい

T2 :87Q1 から93Q4 まで一次増加、以降横ばい

T3 :94Q1 以降一次増加

と 3 つ設定している。それぞれの推計結果 (75Q1-99Q3) のパラメータは、 $T1 = 0.0009$ 、 $T2 = 0.0029$ 、 $T3 = -0.0011$ となる。また、松浦等 (1998) では、 $T1$:75Q1 以降の一次、 $T2$:85Q1 以降の一次 (ただし、92Q1 から横ばい) の 2 つのタイムトレンドを設定している (係数は、それぞれ $T1 = 0.0016$ 、 $T2 = 0.0028$ である。推計期間 75Q1-97Q2)。さらに、Watanabe (1997) はバブル期 (1985 - 1993) の全要素生産性の高まりを抽出するため、全推計期間 ($T1$) とバブル期 ($T2$) に対応した二つのタイムトレンド項を説明変数に加えた (係数は、 $T1 : 0.0017$ 、 $T2 = 0.0027$ であり、推計期間は 75Q1-96Q3 である)²⁷。

しかし、推計期間の設定のしかたによって、タイムトレンドのパラメータ、つまり技術進歩率が変化してしまうことも事実である。各研究機関の推計ではそれぞれの考えのもとに、タイムトレンドの期間を設定していると見られるが、統一的基準がないために、技術進歩率がどの時点でどれだけ変化したかを正確に把握することは困難であるといえよう。結局、技術進歩のタイムトレンドをどのように設定するかという点では、推計者の恣意性を排除することはできない。

タイムトレンドに依らない方法としては、実質研究開発投資や技術知識ストックを使用することが考えられる。

²⁷ なお、タイムトレンド項のパラメータは、推計例によってタイムトレンドの置き方が異なるために、その値が年率で表示されているものもあれば、年率換算する必要のあるものもある。Watanabe (1997) の場合、係数は年率換算する必要があり、全推計期間の全要素生産性は $0.68 (= 0.17 \times 4) \%$ 、バブル期の全要素生産性は $1.76 (= 0.17 \times 4 + 0.27 \times 4) \%$ となる。

また、全要素生産性 (TFP) に的を絞った分析もあり、例えば、日本経済研究センター(1999)では、全要素生産性の動向に影響を及ぼす要因として、技術進歩による資本の質の向上、教育水準の向上による労働の質の向上、規制緩和による市場の拡大、交易条件の改善による外需の有利性、社会資本ストックの充実による生産性の向上などを指摘している。具体的な推計結果 (75/1-97/2(半年データ))は次の通りである。なお、規制緩和要因は適当な代理変数が見つからないために外されている。

$$\log(\text{TFP}@) = -12.02 + 0.328 \cdot \log[\text{EDUPH}@(-1)] + 0.167 \cdot \log(\text{TEC}@) + 0.25 \cdot \log(\text{IGH90}@ + \text{IOG90}@)$$

(-15.02)	(2.34)	(2.75)
教育投資	技術進歩	社会資本

EDUPH@ : 1人当たり教育投資、TEC@ 技術ストック、

IGH90@ : 実質固定資本形成 (公的住宅)、IOG90@ : 実質固定資本形成 (公的企業設備)
推計結果から、教育投資の全要素生産性への寄与度は大きく、特に95年度以降の寄与度が増している点については、在学者数の減少から一人当たりでみた場合伸び率が大きくなっていると分析している。

しかし、毎年の研究開発投資を蓄積した技術資本ストックを推計し、それから技術進歩率を求める方法にしても、困難な点が存在する。まず、除却率が設定できないことからストック自体を推計することが難しい。これに関しては、日本経済研究センター(1999)は、除却率は0から1の間に存在することから、0.01刻みで動かしてストックを算出し、実質研究開発費の推移と乖離しないような除却率を求めるという手段をとっている。この結果、除却率 0.41 をはじき出している。

また、経済企画庁(1996)でも、技術資本ストックを算出するには、10%刻みで減耗率を変化させた技術資本ストックの値を用いてそれぞれに実質GDPを推計、一番説明力の高かった技術資本ストックの減耗率(ここでは80%)を採用するという方法を取っているが、ややアトホックな手法といえよう。また、実質研究開発投資も景気循環から影響を強く受けることから、独立変数とはみなすことは難しいだろう(実質研究開発投資の推移については5.2参照)。

全要素生産性については、経済成長率が高くなれば全要素生産性も上昇し、成長率が低下すれば全要素生産性も下がるという景気循環的な性質を持っていることが重要な問題点として指摘されている。これは、被説明変数として過去の実現したGDP(Y)を用いているために、生産関数を推計すれば、一般的に残差として扱われる全要素生産性は景気変動の影響を強く受けてしまうことになるため、ある程度は不可避である。

資本分配率、労働分配率

経済企画庁(1998b)では、資本分配率も説明変数の一つとして扱っているが、いくつかのサーベイでは、(KS/Lh)の項を左辺に移項してから推計を行っている。例えば、経済企画庁

(1999a)では、推計期間の資本分配率の平均値0.42を代入している²⁸。その理由として、日本開発銀行(1993)は、従来の形で推計を行うと、多重共線性の問題が生じてしまい、有意な結果が得られなかったからであると述べている。

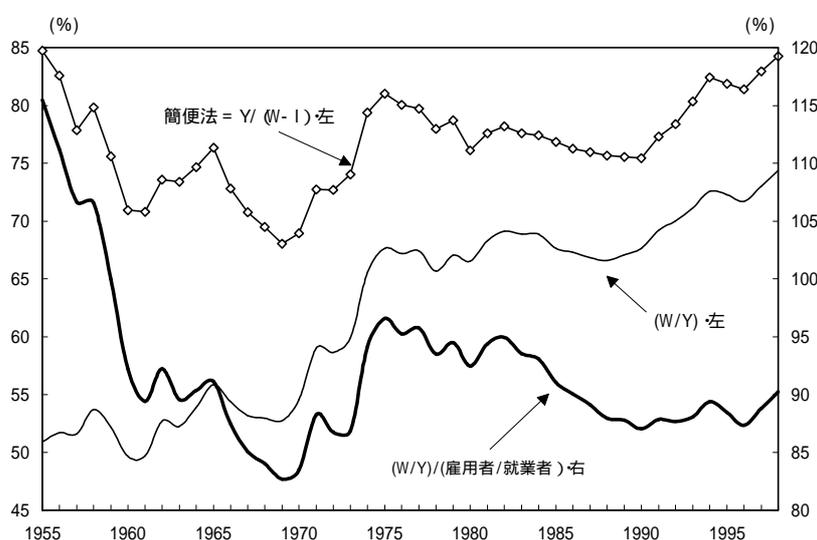
経済企画庁の短期マクロモデル(堀・鈴木(1998))では労働分配率を予め設定している。これは資本分配率 + 労働分配率 = 1であることから、資本分配率を設定している他の文献と同じことである。ただ、他が推計期間(過去)の実績平均(例えば、雇用者所得 / 国民所得)を用いているのに対して、55Q2 - 97Q1の期間の分配率をロジスティック曲線で近似し、その値を以ってコブ・ダグラス型関数のパラメータとしている点が、他の例と異なる。

なお、労働分配率に関しては、次のような分析もある(参考:小野(1997))。

国民所得 (Y) = 雇用者所得 (W) + 法人企業の利潤 + 個人企業所得

個人企業所得は賃金と利潤とが未分解な混合所得である。発展の初期段階ほど個人企業所得は大きな比重を占めるため、W/Y は一般に低くなる。日本の場合、農業や個人企業からサラリーマン(雇用者)へと就業構造が変化していることから長期的に見てW/Y は上昇傾向にある。構造変化の影響を取り除き、循環的な変化だけをみるために、W/Y

図表 4-5 労働分配率



(出所) 経済企画庁、総務庁
(注) W: 雇用者所得、Y: 国民所得(要素価格表示)、I: 個人企業所得

に雇用者割合(雇用者 / 就業者)で割った指標をみるという方法もある。ただし、この方法で日本の分配率を計測すると、1950年代では分配率は100%を超えてしまう。労働と資本に分配するという意味から言えば、100%を超えるということは前提と矛盾する。この他に、就業構造から独立な分配率を求める方法としては、就業構造が十分に近代化した産業部門あるいは企業群を選ぶ方法や、簡便的に雇用者所得を、国民所得から個人企業所得を控除した値で割る方法などが考えられる。

²⁸ この他にも、経済企画庁(1999b)、(2000a)、松浦・渡邊・植村(1998)、Watanabe(97)など最近、資本分配率の平均値をあらかじめ代入してから、技術進歩パラメータの推計を行なっているケースがみられるようになってきている。

< 潜在生産量推計上の問題 >

潜在投入量

推計された生産関数のパラメータを使って、潜在投入量（資本や労働）を代入して潜在 GDP の水準を計測するわけであるが、ここでどのような定義の潜在投入量を用いるかという問題が登場する。上記の典型例では、所定外労働時間や製造工業稼働率については推計期間の平均値を以って潜在投入量と定めている。一方で、経済企画庁（1991）、野村総合研究所（1999）、松浦等（1998）や丹羽（1998）のように、推計期間中の最大値を投入するケースもある。また、ピーク時と直近を比較してそのトレンドを求める方法もある。そもそもの潜在 GDP の定義次第によるところも大きい。丹羽（1998）は、潜在 GNP の概念を「労働力と資本設備の総合的な「完全雇用・完全操業」（摩擦的失業は別として）の状態での生産能力として把握されたマクロ的な「生産能力の上限」という天井」と捉えている。従って、企画庁が白書等で用いている「平均的な GDP」は、完全雇用・完全稼働の「生産能力の上限」からみれば、下方の水準に停滞したまま推移しており、この平均的 GDP からの乖離を GDP ギャップとすることは、本来の意味での「デフレ・ギャップ」より先過小に評価することになると批判している²⁹。ただ、最大値については、仮にピーク時がインフレ状態にあるならば、ピーク値（最大値）を使用することはインフレを暗に許容することになってしまい、「インフレを加速しない」潜在成長率の定義に矛盾する可能性がある。

潜在設備稼働率

代入される稼働率として、一般的には、推計期間の平均値は用いられるが、日本開発銀行（1993）では、潜在製造業の稼働率にインフレを加速しない設備稼働率を別途推計している。ただ、この場合も非製造業に関しては一律 100 と置いている。

潜在労働投入量

潜在労働時間

所定外労働時間については、平均値を用いる一方で、所定内労働時間は実績値をそのまま使用することが通常である。これに対して、松浦等（1998）では、所定外は最大値を使用、所定内は実績値に基づき、87年まで横ばい、88年以降は時短の影響を考慮し1次の減少トレンド、94年以降は再び横ばいと仮定している。また、日本開発銀行（1993）は、労働時間全体（H）について、構造的要因を二次のタイムトレンド（T）で代理させ、有効求人倍率（J）とともに回帰させている（東海銀行（1994）ではタイムトレンドの3次式で回帰している）。

²⁹ 経済企画庁が用いる平均的な GDP と潜在 GDP の関係について、経済企画庁（1999a）では、潜在 GDP は資本や労働等の生産要素をフルに利用（稼働率は維持達成可能な水準、失業率は均衡失業率を意味する）したら潜在的に可能な生産量をさし、推計する平均的な GDP とは異なると断言する。一方で、中長期的に見た場合、平均的な GDP と潜在 GDP は同様の動きを示すと考えられるという

$H = C_0 + C_1T + C_2T^2 + C_3J$ を推計し、 $J=1$ の時の労働時間を潜在労働時間としている。

潜在就業者数

生産関数を推計する段階で推計方法にバラエティーがみられたのは資本投入量であったのに対し、潜在投入量を考える際に、最も重視されているのが潜在労働投入量であり特に潜在就業者数の求め方である。例えば、日本経済研究センター(1998b)は、人口を出生率と生存係数を介して男女別・年齢別に推計し、男女別・世代別の労働力率を介して労働力人口を推計している。また、松浦等(1998)では、65歳未満と65歳以上に分けて就業者の対人口比率の実績値をプロットし、その上限のトレンド線を求め、そのトレンド値に各階層の人口を乗じて潜在就業者数を求めて合計して算出している³⁰。このような複雑な算出方法がある一方で、経済企画庁(1998b)の典型例のように、実績の労働力人口に(1-失業率の平均)を乗じたものを潜在就業者数とみなす簡便な方法もある。だが、通常は、均衡失業率、自然失業率、NAIRU(Non-Accelerating-Inflation Rate of Unemployment、インフレを加速しない失業率)と言いや定義は様々あるが(ここでは総称として均衡失業率と呼ぶ)、統計上の完全失業率とは異なる失業率の概念を使用する。UV曲線から求められる均衡失業率(労働に対する超過供給と超過需要が一致し、労働市場で需給が均衡しているときの失業率)は、経済企画庁(1999a)によれば、99Q1時点で3.42%に達する(完全失業率が4.62%であるから、その差分に相当する需要不足による失業率は1.20%になる)。

潜在就業者数は次のように定義される。

$$\text{潜在就業者数} = \text{労働力人口} \times (1 - \text{均衡失業率}) \quad (4-9)$$

従って、均衡失業率が低下すれば、潜在就業者数が増加し潜在GDPも増加するという経路を辿る。

しかし、日本における過去の失業率の変動は小さい上、必ずしも景気循環的ではないといわれる。背景には、硬直的な制度に誘因される雇用の企業内保蔵や女性を中心とした柔軟な非労働力化などがあげられる。特に、企業が不況期にかかわらず、雇用を需給調整の手段に使ってこなかったことが大きい³¹。そこで、日本開発銀行(1993)では、より労働力需給をflexibleに反映させるために、有効求人倍率を加工した変数、インフレを加速しない有効求人倍率(NAIJO)を使用している。それによれば、有効求人倍率が1のときに労働力市場の需給が均衡している状態であり、1を上回れば超過需要、1を下回っていれば超過供給にあるという

また、均衡失業率以外にも、日本の場合、特に女子の労働力率は景気局面に応じて変動

³⁰ 15～64歳と65歳以上に分類した背景には、社会的に、前者は現役世代(統計上でも生産年齢人口に分類される)、後者は公的年金を受給する引退世代という捉え方をされており、実際に就業者/人口比率(96年)をみても、15～64歳が69%に対して65歳以上は24%と大きく異なっている。以上、松浦等(1998)による。

³¹ ただ、最近では、このような日本型雇用慣行も崩れつつあるとの指摘が多い。

し、失業率の動きを均す性質を持っているため、潜在就業者数を計測するためにはその変動を取り除く必要がある。経済企画庁(1991)では、このような趣旨から、完全雇用女子労働力率を推計して、潜在就業者数の算出に応用している。

$$RW = 27.791 - 1.61525U - 0.88325SH + 0.79121TH - 0.45006RH$$

RW :女子労働力率、U 失業率、SH 合成特殊出生率 (今期、1 期前、2 期前の合計)

TH 第三次産業割合、RH 短大・大学への進学率

上記の式を推計した後、U に均衡失業率 (U^*) を代入して、高雇用女子労働力率 (RW^*) を求める。潜在就業者数 (L^*) は下記の関係式より算出される。

$$L^* = (1 - U^*) \times (RM \times Lm + RW^* \times Lw)$$

ここでは、RM は男子労働力率 (実績)、Lm は男子 15 歳以上人口、Lw は女子 15 歳以上人口である。

4.2.3 CES 型生産関数

コブ・ダグラス型生産関数の仮定の一つに、代替の弾力性 = 1 があるが、この意味するところは資本と労働の相対価格が 1% 変化したときに、資本と労働の比率も 1% 変化するという事である。しかし、現実にはこのようにスムーズに変化が起きるとは限らない。そこでこの仮定を緩め、代替の弾力性が一定であるという性質を持つ CES (Constant Elasticity of Substitution) 関数を用いた推計もある。この関数による推計例は、先のコブ・ダグラス型に比べると大幅に少なくなる。以下は、コブ・ダグラス型と同じく、経済企画庁(1998b)による³²。

$$Y = g e^{IT} [d(KS)^{-r} + (1-d)(Lh)^{-r}]^{-1/r} \quad (4-10)$$

但し、 d : 分配パラメータ、 r : 代替の弾力性のパラメータ

上記の生産関数において、生産要素市場の均衡条件 (限界生産力 = 要素価格)³³ より

$$KS / Lh = [d(1-d)]^s (w/r)^s \quad (4-11)$$

が成立する。但し、 w : 労働価格 (賃金)、 r : 資本価格 ((長期金利 + 減価償却費) * 資本のデフレータ) = $1 / (1 + \dots)$: 代替の弾力性

ここで、対数変換した下記の式を推計する。

$$\ln(KS / Lh) = s \ln[d(1-d)] + s \ln(w/r) \quad (4-12)$$

推計結果 (推計期間 : 75Q1 - 96Q4) は、

³² なお、このように白書等で 2 通りで試算されている例はほとんどない。

³³ 利潤の極大化を図る企業は、労働の限界生産物と賃金が等しくなるまで労働を雇い、資本の限界生産物が資本のレンタル価格に等しくなるまで資本を投入するということを意味している。

$$\ln(KS / Lh) = -0.0538 + 1.127 \ln(w / r) \quad (4-13)$$

$$(-4.82) \quad (30.86)$$

$$R^2 \text{ (自由度修正済)} = 0.916 \quad D.W. = 0.161$$

以上より $\sigma = 1.127$ $\alpha = 0.488$ $\beta = -0.113$ となる。

なお、要素投入量及び GDP ギャップの計算方法、そしてデータの出所は、賃金が労働省、長期金利が日本銀行(長期プライムレート)、減価償却率は大蔵省、それ以外はコブ・ダグラス型と同じである。

この結果は、代替の弾力性が 1.127、資本分配率が 48.8%であることを示している。CES 型で推計しても、代替弾力性 ($\sigma = 1/(1 + \sigma)$) が 1 に近似できれば、コブ・ダグラス型の仮定は支持されることになる。経済企画庁(1991)や(1990)の試算結果では $\sigma = 0.987 \sim 1.002$ と 1 にほぼ等しいが、それに比べると上記の(1998b)はやや 1.127 と乖離しているといえよう。

経済企画庁(1998b)では、コブ・ダグラス型とCES型生産関数を同じ期間でそれぞれ推計しているが、求められたGDPギャップの推移に大きな差異は見られない。日本開発銀行(1993)でも両方の関数推計(推計期間は83Q1-92Q1)に基づく潜在GDP成長率やGDPギャップが示されているが、それをみると推計期間の前半はほとんど同じであるが、後半にかけて乖離が生じている。ただ、その幅も0.5ポイントほどに過ぎず、経済企画庁(1998b)でも同じような傾向がみられた。

これらの結果から判断すれば、代替の弾力性の観点からは、おおむねコブ・ダグラス型生産関数を用いることは妥当といえよう。

4.2.4 資本と労働の代替性

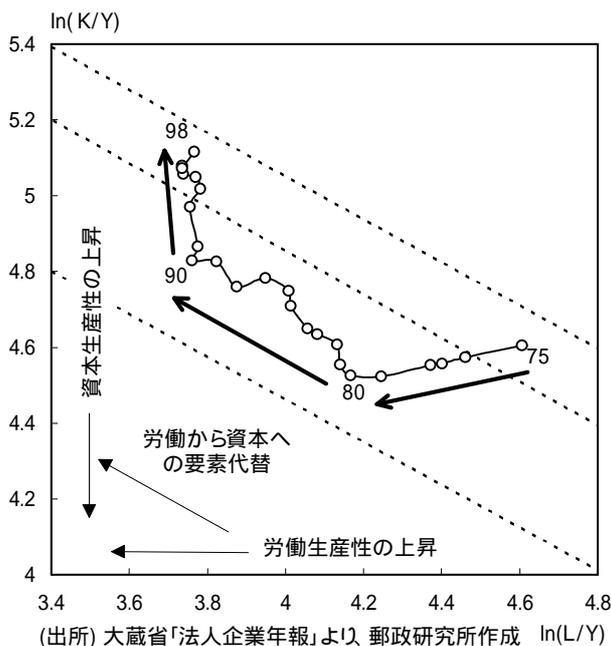
いくつかの文献で指摘されているように(例えば長銀総研(1990))、コブ・ダグラス型生産関数の場合、代替の弾力性について1であるという強い仮定を置いている(加えて一次同次を仮定)。これは、賃金率/資本賃貸率(資本財価格)が変化しても、それと同じ割合だけ資本投入量/労働投入量が変化することを意味し、労働分配率が一定に保たれることになる。しかし実際には労働分配率は絶えず変動しており、現実的な仮定とはいえない。このような指摘を検証すべく、代替の弾力性を一定と置くCES型生産関数についてのサーベイ結果を紹介する。なお、具体的な推計については、5.2で試みている。

製造業に関してだけであるが、チャウテストで推計期間を分割して代替弾力性の推計(CES型生産関数)を試みると、次のような結果になる(日本開発銀行調査部(1994))。68Q1-73Q3: 1.081、73Q4-79Q1: 0.640、79Q2-86Q4: 0.773、87Q1-93Q2: 0.595(87Q1-89Q3: 1.062、89Q4-93Q2: 0.300)。従って、代替の弾力性が1、つまり相対価格の変動に見合うだけ労働から資本への代替が進んだといえるのは、68Q1-73Q3、87Q1-89Q3だけであり、労働分配率が一定であった時期は限られているといえる。いずれも景気回復期に当たる(前者は23四半期

中 18 四半期が、後者は全期間が回復期)。戦後の日本の労働分配率が概ね上昇傾向にあったのに対して、景気回復期にわずかにその傾向が一時的に歯止めがかかった、といえよう

一方、トランスログ型の生産関数による代替弾力性の推計によれば、資本と労働に関するアレンの偏代替弾力性は 0.928 ~ 0.937 の値となっており 1 ではないものの、安定した値を示しているといえる(経済企画庁(1985)推計期間 1965 ~ 83 暦年)³⁴。

図表 4-6 単位等量曲線の推移(全産業)



この他に、CES 型生産関数を想定して期間別の代替の弾力性を推計した例として、日本開発銀行(1992)がある。これによれば、製造業では高度成長期(68Q2-72Q4)0.97 オイルショック期(73Q1-83Q1)1.19 最近期(83Q2-90Q4)1.60、と上昇しており、全産業でも高度成長期 1.13 オイルショック期 1.37 最近期 1.56 と期を追って上昇してきた。資本投入量/労働投入量が要素価格比率の伸び以上に上昇したために、代替の弾力性も大きくなったと考えられる(すなわち労働分配率の上昇)。ただし、弾力性は分母と分子の相対的な関係で決まるため、

³⁴ コブ・ダグラス型生産関数が代替の弾力性を 1、CES 型が弾力性を一定としているのに対して、代替弾力性を時系列的に計測するためによく用いられるトランスログ(Trans-log)型生産関数は、代替の弾力性に先験的な仮定を置かず、その変化を計測することができる。この意味では、より一般的な関数であるといえる。その一方で、モデルの定式化については様々な制約が課せられる。黒田(1984)は、トランスログ関数を生産関数とみなすためのパラメータに関する制約条件として、対称性の条件、同次性の条件、単調性の条件、利潤極大の十分条件の 4 つの条件を挙げている。この 4 条件はトランスログ関数が生産技術の条件を表す生産関数として意味を持つために満たさなければならない。具体的に経済企画庁(1989)では、資本、労働、エネルギーの 3 生産要素にタイムトレンド(技術進歩)を加えたトランスログ型生産関数を想定し、次のように定式化している。

$$\begin{aligned} \log Q = & a_0 + a_K \log K + a_L \log L + a_E \log E + a_T \log T + 1/2 g_{KK} (\log K)^2 + g_{KL} \log K \log L \\ & + g_{KE} \log K \log E + 1/2 g_{LL} (\log L)^2 + g_{LE} \log L \log E + 1/2 g_{EE} (\log E)^2 + 1/2 g_{TT} T^2 \\ & + d_K T \log K + d_L T \log L + d_E T \log E \end{aligned}$$

ここでは、Q:産出量、K:資本、L:労働、E:エネルギー、T:タイムトレンドである。

この関数に一次同次性の条件と限界生産力命題が成立するという制約を課して、パラメータを推計した。推計結果は単調性の条件と利潤極大条件を満足していた。

その上昇が分子の相対的な上昇と解釈すべきか、分母の相対的な低下と解釈すべきか、必ずしも明確ではない。

このように、代替の弾力性は推計期間の取り方によって、変化することが理解できよう。また、代替弾力性の大きさは直接関係ないが、法人企業統計をベースに単位等量曲線を描いてみると、80年代は労働から資本への要素代替が起きているが、90年代に入ると労働生産性が全く上昇しない中で資本生産性の低下がみられる。したがって、要素代替はほとんど進んでいないといえよう(図表4-6)。

4.2.5 特殊な推計方法 (生産関数の派生形など)

日本経済研究センター(1998a)は、コブ・ダグラス型生産関数を用いながら、誘導形による計測を試みている点でユニークである。

具体的な推計方法については、潜在GDP(GDP_{MX})はコブ・ダグラス型生産関数で決定される。国内の資本ストック及び労働力をフルに利用することによって達成できる国内総生産の水準であるとし

$$() GDP_{MX} = b \times KP_{-1}^{b1} \times KG_{-1}^{b2} \times (NL \times LHRMX)^{b3}$$

KP:民間資本ストック、KG:公的資本ストック、LHRMX:利用可能労働時間(全産業の平均月間所定内労働時間+15.8時間を想定)、NL:労働力人口、ROMA:資本の稼働率、ROMX:資本稼働率のピーク(1990年の稼働率指数の100.3を適用)、LHRTL:総実労働時間、L:就業者数

潜在GDPに対する比率を各生産要素の利用度の関数とする。

$$() \log(GDP / GDP_{MX}) = a + a1 \times (ROMA / ROMAMX) + a2 \times (LHRTL / LHRMX) + a3 \times (L / NL)$$

に()を代入

$$() \log(GDP) = (\log b + a) + b1 \times \log KP_{-1} + b2 \times \log KG_{-1} + b3 \times \log(NL \times LHRMX) + a1 \times (ROMA / ROMAMX) + a2 \times (LHRTL / LHRMX) + a3 \times (L / NL)$$

を1975-95年で推計

$$() \log(GDP) = -4.980 + 0.452 \times \log KP_{-1} + 0.058 \times \log KG_{-1} + 0.517 \times \log(NL \times LHRMX) + 0.162 \times (ROMA / 100.3) + 0.300 \times (LHRTL / LHRMX) + 3.599 \times (L / NL)$$

示された結果によれば、 KG_{-1} と $(LHRTL/LHRMX)$ の係数は統計的に有意とはいえないが、いずれも符号条件は満たしている。()において全ての項がフルに利用された時に、GDPが GDP_{MX} に一致し、 $0=a+a1+a2+a3$ の関係が得られる。従って、()より $a=-4.061$ となり潜在GDPは、 $GDP_{MX} = 0.399 \times KP_{-1}^{0.452} \times KG_{-1}^{0.058} \times (NL / LHRMX)^{0.517}$ となる。 $b1$ 、 $b2$ 、 $b3$ の推計値の合計は1.0を若干上回る程度で、規模に対する収穫不変の関係を示唆している。

この推計結果では、潜在GDPが常に現実の実質GDPを上回り、需給ギャップは存在し続

ける。ただ、バブル期には需給ギャップが縮小し(90 年対潜在 GDP 比率 0.934)、バブル崩壊後には拡大している(94 年対比率 0.865)。

長銀総研(1990)は、3 段階 CES 型生産関数を使用している。さらに、フィリップス曲線の形状から、完全予見型と適応的期待形成型の 2 方法で需給ギャップを提示している。

まず、資本、労働以外の第三の生産要素として中間財を考慮した Rasche-Tatom 型生産関数 $Y = Ae^{t\mu} KS^a LH^b M^m$ 、 $a + b + \mu = 1$ を考える (M は中間投入財、Pm:中間財投入価格)、完全競争下で企業が利潤の最大化を図ると仮定すると、要素価格はその限界生産物価値に等しくなる ($Pm = (\mu \times Y / M) \times P$) ことから、生産関数は

$$\log(Y / LH) = a + b \times t70 + g \times \log(KS / LH) + d \times \log(Pm / P) \quad \text{となる。}$$

1970 ~ 87 年で推計すると

$$\log(Y / LH) = -4.688 + 0.014 \times t70 + 0.340 \times \log(KS / LH) + 0.091 \times \log(Pm / P)$$

これでは、中間財投入価格の係数は正になってしまい、理論通りではない。この背景には、生産要素間の代替弾力性が 1 であるという仮定の存在があり、中間財と非中間財の関係が必ずしも代替的でないことから、この仮定は適切ではないといえる。そこで、一般形である CES 型生産関数の、3 段階 CES 型を推計する。CES を

$$CES_i(x, y) = g[d_i x^{-ci} + (1 - d_i) y^{-ci}]^{(-1/ci)} \quad \text{と定義する。}$$

また、3 段階 CES 型生産関数は、

$$y = e^{t\mu} CES_0(CES_1(x_1, x_2), x_3^m) \quad \text{という形状になる。}$$

3 段階 CES 型の特徴は、3 要素のうち 2 要素を集計して 1 つの生産要素としてみなすことができる点である。上の式では第 1 要素と第 2 要素が弱分離可能となっている。そこで、労働投入量と中間財投入量、資本投入量と中間財投入量、労働投入量と資本投入量、それぞれの組み合わせについて弱分離可能性を検証すると、いずれの場合も支持される。

さらに、ここでは、フィリップス曲線の形状として、完全予見型 (期待インフレ率 = 現実のインフレ率) と適応的期待形成型 (適宜予想インフレ率を修正していく 4 期のアーモンラグ) の 2 つを想定して、自然失業率の計算を行っている。それから、推定された生産関数に各生産要素の最大可能量を代入して潜在 GNP を計算している。その結果、完全予見のケースも、適応的期待のケースもほぼ類似した動きを示しており、フィリップス曲線の形状は需給ギャップの推移に本質的な影響を与えないという結果を導き出している。

最後に、経済企画庁(1999a)では、従来の生産関数による手法の他に、構造的 VAR モデル³⁵を用いて、経済に与える変動を、影響が短期的に生じるものの長期的にはなくなってしまう変動を需要要因、影響が永続的に残る要因を潜在生産能力の変動すなわち供給要因、と

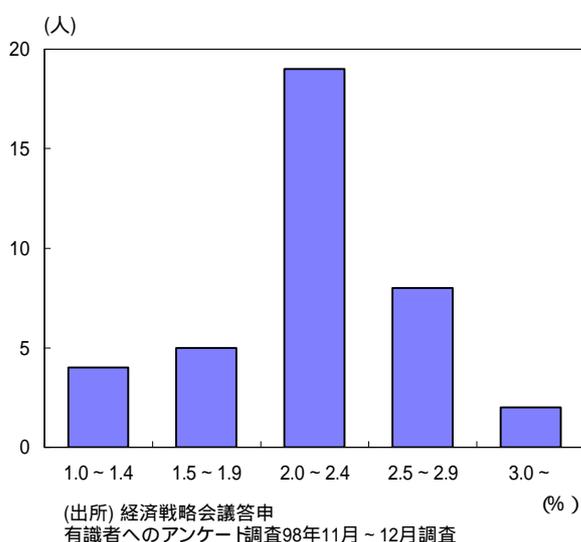
³⁵ 構造的 VAR モデルとは、VAR モデルの変数間に、経済理論に基づいた制約をかけることによって識別可能にしたものである (経済企画庁(1999a))

して分割し、成長トレンド(1960Q2-73Q4、74Q1-98Q1)からの乖離率を2つの要因に分解する。需要要因としては、金融緩和や引き締めなど長期的には影響を及ぼさないような変動が含まれる。供給要因としては、労働力供給の伸びの中長期的な変動や生産性の伸びの変動などが含まれる。これに基づいて潜在生産能力の伸びをみると、75-87年までは年平均4%程度、87-93年は3%程度、93-97年は2%程度と屈折が起きているとみられる。なお、白書によれば、この構造的VARモデルによる結果とコブ・ダグラス型生産関数の結果はほぼ同じような動きを示しており、コブ・ダグラス型による需給ギャップは概ね妥当であると結論付けている。

4.2.6 その他

これまで紹介してきた統計的な手法に基づかない潜在成長率の試算例としては、99年2月の経済戦略会議の答申に盛り込まれた有識者へのアンケート調査がある(図表4-7)。その調査結果によれば、有識者38名が考える日本経済の潜在成長率は平均値で2.1%であり、2%前半の回答が半分を占めた(最低値は1.0%、最高値は3.0%)。また、経済戦略会議は、成長会計による各種機関の潜在成長率の試算結果(1~2%強)やアンケート調査、さらに「潜在成長率は人口増加等の外生的要因により決定されたも

図表 4-7 日本経済の潜在成長率



のではなく、政策の実施に依存していると考えられる」としたうえで、日本経済の潜在的な成長力は当分の間は2%強の経済成長が可能と判断している。そして、「その大きさは、構造改革の推進が切り拓く人的資源開発や社会インフラ整備に依存しており、政策努力なしに2%成長が容易に実現できるという主旨ではない。これらの開発・整備にあたっては、限界的な生産性上昇が最も高い分野の投資を優先すること、労働移動の流動性やその中立性を確保することが大切である。」と指摘している。

この答申以外に、潜在成長率に触れている政府の公表資料としては、経済審議会社会展望部会報告書(1998)や産業再生計画(1999)などがあげられよう。前者は、オーカン法則を推計することから全要素生産性の上昇率を0.5%と算出、コブ・ダグラス型生産関数のパラメータをはじめとする変数に、90年代の計数を代入してConstant項を求める。その結果、1998~2003年度の潜在成長率は、全要素生産性0.5%上昇を見込んでも、総労働量の増加は見込めず(労働の成長寄与はゼロ)、約2%強と、経済戦略会議の結論と同じものになっている。ま

た、後者のなかでは、「長期的な経済成長の成長トレンドを決めるのは、供給面の潜在 GDP 自体の成長である」という立場から、現在のように潜在 GDP の伸び率が屈曲したままでは、近い将来、供給面の脆弱性が経済発展のネックになるおそれがあると指摘している。翻って、潜在 GDP の構成要素をみた場合、資本投入量に大きな貢献は期待できず、労働投入量にいたってはマイナスにもなり得るとい状況である。従って、低迷しているとはいえ、生産性 (TFP) の上昇に依存した成長パターンをとらざるを得ず、そのためには生産性を引き上げるような「供給サイドの政策」を押し進めなければならない、と結論付けている。

4.3 潜在成長率を巡る議論の変遷 ~ 潜在成長率は下方屈折したか否か

政府資料にも分析されているように、足許の日本経済の潜在成長率は概ね 2%程度であるというコンセンサスができています。しかし、最初から日本の潜在成長率が 2%であったわけではなく、戦後 50 年間紆余曲折を経て、現在の経済状態に至っている。潜在成長率を巡る議論は、1970 年代の石油ショック後の不況期にも盛んに議論されたし(経済企画庁(1982)等)、バブル崩壊後にも、日本の中期的な潜在成長力が低下しているのではないかあるいは設備投資の低迷は潜在成長率の屈折が影響しているのではないかという議論が起きている(経済企画庁(1994)、(1995))。このように、昭和 30~40 年代の高度成長期、2 度にわたる石油ショック後の 1980 年代の安定・低成長期、そしてバブル経済崩壊後の 1990 年代と、日本経済の実質経済成長率が低下していくなかで、その節目ごとに、日本経済の潜在成長率も大きく屈折したのではないかという議論が盛んになった。これに対して、経済白書では、疑問を提示されるたびに、経済成長の構造的な屈折は生じていないという結論を導いてきた。以下では、石油ショックとバブル崩壊後の潜在成長率についての議論を見てみる。

4.3.1 石油ショックと潜在成長率の関係について

戦後の日本経済の歩みのなかで、潜在成長率が下方屈折した転換点として、石油ショックが挙げられる。1973 年の第 4 次中東戦争をきっかけにした第一次石油ショックと、79 年のイラン革命の混乱に伴う第二次石油ショックと 2 度の原油価格高騰を体験したが、原油をはじめとするエネルギーの大部分を輸入に依存している日本経済が、少なからぬ影響を受けたことは容易に想像できよう。実際に、1974 年度の実質経済成長率はマイナス 0.5%に落ち込み、それまで 2 ケタ成長も記録した戦後日本経済にとって大きな事件であったし、1980 年度の成長率も 2.6%と 70 年代後半の 5%成長から低下し、その後 80 年代は 3~4%成長が続いた。

4.2.2 で第三の生産要素として、エネルギー制約について触れたが、実際の潜在成長率の推移にどれだけの影響を与えたかを明確に示した文献は少ないと思われる。

第一次石油ショックの前後の技術進歩率の計測を行なった経済企画庁(1984)によれば、全

要素生産性の上昇率は石油ショック前に比べ、石油ショック後は概ね低下していることが観察される。具体的には、期間を石油ショック前(1956-73年度)、ショック後(1970-83年度)に分け、ヒックス的中立の技術進歩を前提した上で、Solow Method、コブ・ダグラス型生産関数、CES型生産関数をそれぞれ用いて、全要素生産性の伸びを計測し比較する。まず、Solow Method では、

$$\text{全要素生産性上昇率} = (Y/L_h) / (Y/L_h) - * (K /L_h) / (K /L_h)$$

ここでは、Y:実質国民総生産、L 就業者数、h 実労働時間、K 実質民間資本ストック、
実稼働率、 資本分配率

と求められるが、全要素生産性はショック前 2.73%から、後 1.35%と約半分に落込んでいる。ただし、その水準及び変化幅は同期間の経済成長率の水準や低下幅に比べ比較的小さい。次に、ヴィンテージを説明変数の一つに加えたコブ・ダグラス型生産関数の推計を行なうと、全要素生産性はショック前 3.11%、後 2.75%とSolow Method 同様に低下しているものの、その低下幅は小さくなっている。背景にはヴィンテージの変化に帰因することや、80年代に入ってソフト面での技術進歩が進展していることが要因として挙げられよう。最後に拡張形であるCES型生産関数でみると、全要素生産性はショック前 6.19%、後 2.93%となり上記の二つと比較して高い成長率ではあるが、危機後に低下していることに変わりはない。また、規模のパラメータが0.62から0.59に低下している。これは、日本の生産構造において経済成長率の鈍化とともに規模の経済性による効果が弱まっていること(逡減)を意味している。

高度成長から第一次石油ショックを契機に安定成長へ移行した点に関して、中島(1992)は石油ショック以降における資本ストックの蓄積スピードの大幅な下落が第1原因であり、次いで技術進歩のスローダウンが2番目の原因となっていると指摘している。

第二次石油ショック後の景気低迷を受け、第一次石油ショック後の成長率屈折に続いて再び低下しているのではないかとの見方が出ていることに対して、経済企画庁(1982)は検討を加えている(第1章第5節「わが国の経済成長力は変化したか」)。中間財としてエネルギー価格が外生的に上昇した場合の影響を分析しているが、まず、短期的には、上昇したエネルギー価格で採算がとれる水準までエネルギー投入量は減少する。エネルギーの減少分を他の生産要素で代替することができれば、生産能力の水準は下がらないが、短期的にはそのような代替は期待できない。一方、中長期的な場合は短期と異なり他の生産要素による代替が進み、要素間の技術的關係にも変化が生じている。中長期的な潜在成長力がどうなるかは、他の生産要素のエネルギー代替がどれだけ進むか、新しい生産要素の相対価格体系の下で、どれほどの技術進歩が可能であるかによって決まってくる。

分析の中心は、短期における生産能力の変化になるが、コブ・ダグラス型生産関数による推計(1955~80)の結果、生産能力の伸び率のうち、資本、労働やエネルギーの各生産要素の投入量の変化で説明できるのは5~6割で、その他は技術進歩などの全要素生産性の向上による。生産能力の伸び率の要因分解をみると、第一次石油ショック後は、資本ストック、労働投入量の伸びの鈍化に加え、エネルギーの相対価格の上昇が最も大きく生産能力の伸び

率を引き下げている。

これに対して、第二次石油ショック後は、エネルギーの相対価格の上昇だけがマイナス要素になっており、むしろ、新しい技術革新の進展を反映して全要素生産性の伸びは増加に転じている。日本経済の場合、エネルギー価格上昇に対する他の生産要素の代替は、エネルギーから省エネ投資による資本への代替と、産業構造の面でエネルギー集約型から技術集約型への移行という両面で進んだ。

確かに、この分析によれば 1973 年の第一次石油ショックを期に日本の潜在成長率が下方屈折したと解釈できる。しかし、その動きをすべて原油価格の大幅な上昇に帰因することはできない。石油ショックとは無関係に、日本国内で構造的な変化が起きていた可能性も否定できない。1970 年前後を境に労働力の農村から都市への移動、農業から工業部門への移動が一段落したことから、戦後の高度成長を支えた労働供給力の伸びが低下した。第一次ベビーブーム世代の労働市場への参入が一区切りしたことも無縁ではなからう。また、核家族化の進行により世帯数も増加し、家電製品など耐久消費財も売れたが、概ね普及したために個人消費も鈍化した。企業サイドでも、高度成長期には量産技術が取り入れられていたのに対して、石油ショック以降は製品技術や合理化、省エネ・公害防除技術が主となり、目立った量産技術は生まれておらず、規模を追求した経営活動にも一つの転換がみられた。このような構造的変化が進んでいるところに、石油ショックという外部要因が加わり、潜在成長率が大きく下押しされたという見方もできる。

4.3.2 90 年代の下方屈折論 ~ バブル崩壊後

経済企画庁(1993)は、GDP ギャップについて、推計期間の取り方によって変わりうるものであり、ここでの GDP ギャップの推計も十分幅を持って解釈する必要がある。従ってその数字を根拠にした「ギャップを政策的に埋めるべきである」という議論は適当とは考えられない」と指摘している(同様の指摘はその後度々されている)。さらに、供給面から経済成長をみた場合、成長は就業者数の増加と労働生産性上昇によってもたらされる。さらに、労働生産性の上昇は、労働者の資本装備率の上昇(すなわち労働者一人あたりの資本ストックの蓄積)と、技術進歩や労働力の質の向上と解釈される全要素生産性の上昇によってもたらされる。

従って、日本経済の長期的課題の解決を可能にするものは、生産性の上昇である。これまでは、生産性上昇を決める資本、労働、技術進歩の3つの要素それぞれに、高貯蓄に支えられる資本の蓄積、企業の活発な研究開発投資による技術進歩、教育投資による質の高い人的資源の形成がみられた。バブル時期を経ても、これらの生産要素の条件は変化しておらず、日本経済は中長期的に高い生産性上昇力を持っている、と主張している。

こうした経済企画庁(1993)の見解は、間接的ながらバブル崩壊後の潜在成長率の下方屈折を否定しているといえよう。その証左として、1990~92年に労働の質の向上がみられること

貯蓄率も長期的には低下するであろうが、どの程度低下するかは明確ではないこと、また、バブル崩壊後(93年)の調査でも企業の研究開発投資への重要性の認識に変わりがないことが挙げられている。ただ、実質研究開発投資にしても92年に前年比マイナスとなるなど、90年代全体のデータを鳥瞰すれば、経済企画庁(1993)の主張の根拠は脆弱である(図表5-5)。

翌年の経済企画庁(1994)が書かれた頃は、まだ景気循環の日付、つまり91年3月から始まった景気後退が93年10月に谷を打ったとの判断は示されていないが、回復を判断させるような材料は揃い始めていたと推察される。経済企画庁(1994)では、「日本経済の潜在成長力が低下しているのではないか」という懸念に応える形で分析が進んでいる(第3章第4節)。

第一に、潜在成長力に対する懸念は企業の期待成長率の低下に現れているとし、その要因を分析している。景気後退局面のなかで、企業の中期的な期待成長率(今後3年間)が91年以降低下してきており、特に94年には1.7%と調査開始以来の最低となった。期待の低下が及ぼす影響に言及した上で、期待成長率が「低下した」ことは事実であるが、構造的にレベルダウンが生じて、元の水準には戻らないという意味で「屈折した」と判断することは慎重にすべきである」と結論付けている。その根拠として、期待成長率が経済環境の変化によって大きく変動・景気循環的な動きを示すことを指摘し、今後景気が回復すれば成長期待も上方修正されるとみるべきだろうという主張を展開する。

次に、需要面からみた悲観論の一つである消費飽和論に対しては、保有率の高まりと商品の高付加価値化の進展によって、付加価値ベースでみた場合には普及率の上昇は消費抑制要因には必ずしもならないと、悲観論を否定する。

最後に、過去の経済成長を要因分解してみると、1966～90年の5.5%成長のうち、資本の寄与度2.3%、労働の寄与度0.4%に対して、全要素生産性の寄与度は2.7%と最も高くなっている。従って、供給側から見ると、「中長期的には

図表4-8 実質GDP成長率の要因分解

	66-73年	73-77年	79-85年	85-90年	66-90年
実質GDP	9.34	3.57	3.72	4.49	5.45
資本寄与	4.63	2.11	1.58	1.64	2.30
労働寄与	0.44	0.09	0.49	0.82	0.41
TFP寄与	4.27	1.55	1.64	2.03	2.74

(注) 労働分配率は、帰属労働所得について家族従業者はゼロ、
 自営業主は雇用者所得の半分として調整したもの

(出所) 経済白書平成6年版

全要素生産性の動向が重要であり、その全要素生産性に影響を与える技術革新の動向が潜在成長力の鍵を握っている」と、全要素生産性の重要性を説く。また、高齢化に伴う労働供給制約の懸念については、労働供給と全要素生産性の関係が逆相関であることから、供給制約のマイナス面も技術革新がカバーするであろうと考えられると結んでいる。このように、潜在成長力の議論は、今後の技術革新をどう考えるかという問題に帰着する。そして、厳しい状況にある今こそ、技術革新を生み出す企業の研究開発や人的資本への投資の環境整備を進めるべきと締めくくる。

さらに、経済企画庁(1995)でも、設備投資の低迷と潜在成長率との関係にスポットをあて、最近になって大きく潜在成長率が屈折しているとはみなし難い、と主張している。一方で、第

一次石油ショック後の潜在成長率の屈折は、投資が投資を呼ぶような稼働率の臨界点を越えた際に、設備投資の立ち上がり方が従来より鈍くなってしまった（設備投資の稼働率に対する弾性値の低下）ことや、生産設備判断 DI の動きが鈍ってきていることなどの実態面から明らかになったとしている。

翻って、今回（91年以降）の景気後退局面での設備投資の動きは、稼働率水準の低さでほとんど説明できるとし、仮に成長屈折といった構造要因が効いているならば、稼働率が臨界点を越えた際の設備投資や生産設備判断 DI の動きが従来より鈍化しているかどうかを確認すべきであると指摘している。その上で、91年からの後退局面で生産設備判断 DI が稼働率の大幅な減少にもかかわらず過剰超幅が小幅な上昇に止まったことは、企業が需要の落込みを循環的なものであり、いずれ回復してくると判断しているためであるという。

最後に、日本経済の供給側を規定する諸要素（高い貯蓄に支えられた資本投入、労働生産性の向上、知識ストック、社会資本ストックなど）は依然として日本経済の最大の強みであると考えられ、今後の持続的な成長のためには、地球環境の保全への対応（CO₂排出への取り組みなど）が重要になると結論付けている。

このように、3年間の経済白書の分析は焦点をずらしながら、潜在成長率の下方屈折はおきていないという結論を導いている。労働力供給が制約される時代を回避することはできないが、生産要素の質や生産効率の向上や、研究開発投資による技術進歩によって十分カバーできるという論理展開は共通している。

しかし、白書に掲載された資料によってこれらの主張（例えば、経済企画庁（1995）を事後的に検証してみると、果たして94年初の生産設備判断 DI の過剰超幅が小幅な上昇といえるか疑問である。少なくとも91年初の不足超から94年初の過剰超まで大きく変動している。石油ショック後と比較すれば、落ち込みの水準、落ち込みのスピードでは勝らないかもしれないが、同規模と称しても差し支えないと考えられる。さらに、99年までデータを延ばして概観すれば、設備投資の伸び率では継続期間（約3倍）に違いはあるものの、プラス幅は10%程度と同レベルである。また、生産設備判断 DI の過剰超幅の低下は従来より緩やかなものと見て取れる。従って、経済企画庁（1995）が示している判断基準に基づけば、90年代に潜在成長率が下方に屈折しているとみても差し支えないだろう。

また、民間ベースでも、90年代前半においては、バブル景気及びその崩壊によって90年代の潜在成長に下方屈折が起きているという見方に対しては懐疑的な見解が数多くみられ、90年代の日本の潜在成長率は弱まっていないという分析が民間研究機関のなかでなされた。

例えば、著名なエコノミスト（民間シンクタンク関係者や大学教授など学識経験者）へのアンケート調査（週刊東洋経済 1994.3.5 「有力エコノミスト20人の潜在成長率診断」）によれば、90年代の日本経済は3.5%以下の潜在成長率になったという回答が大方を占めた。しかも半数近い9人が2%台を予測している。この値自体は先に示した経済戦略会議の調査より若干高めであるが、80年代の経済成長率の実績3.9%（後半に限れば5.3%）と比較すれば低

下しているといえよう

同じ人たちに、「バブル期を境に潜在成長率に歴史的な下方屈折は起きたかどうか」について尋ねてみると、19人中、下方屈折否定派は12人（小幅否定派1名含む）と認定派の7人を上回る。否定派の主張をまとめれば、潜在成長率は簡単に変わるものではないし、バブル崩壊後も供給面との関係に変化はないことから下方屈折は起きていない、ということになる。

また、74年の石油ショックは高度成長から中成長に変化する歴史的な屈折だったが、今回はそれに匹敵していないことから、歴史的下方屈折が起きる必然性なしとの見解が示されている。当然ながら、否定派は総じて90年代の潜在GDP成長率が高い。一方、屈折が起きたとする少数派は、トレンドとして下方に屈折、黒字削減や金融システム再建で下方屈折は不可避である、下方屈折が急速に進行していると述べている。潜在成長率の決定要因については、ほとんどの者が技術進歩を指摘しており、今後のカギになるという点で一致、積極的な設備投資や研究開発投資を奨励している。他の要因としては、資本ストックをあげる者と労働投入量をあげる者に分かれる。調査当時の円高を反映してか、海外への生産拠点移転をマイナス要因にあげる者も多い。

また、専ら供給面を表す潜在成長率に対して、需要サイドが影響を及ぼす可能性については、明確に需要サイドの要因と潜在成長の関係を否定する人たちがいる一方で、可能性や影響に言及する者も多い。後者は、不十分な規制緩和や硬直的な財政再建による公共投資の減少によって、需要不足が発生し期待成長率も低下する。それに伴い、企業の計画は下方修正され民間投資が減少、最終的に潜在成長率が下がるという現象につながると主張する。

この他の例としては、「今後5年間の就業者1時間当たりの生産増加率は、第一次石油危機以降の伸び率とほぼ同じ水準であり、その意味で日本経済の活力は失われていないといえる。成長率低下は、バブル崩壊に伴う消費者行動の変化や企業の活力低下といった要因によってもたらされたものではない」とした、日本経済研究センター(1993)等がある。このような過去の実績に基づく労働生産性などの比較から、屈折論を否定するものがある一方で、冷戦終結を受けて東側の社会主義経済圏が崩壊した結果、これまで未開拓の市場が大きく拡大し、成長する余地ができたとする主張もあった(赤羽(1992))。

また、逆に、バブル経済の時代が持続不可能な異常な時代と捉え、一時的に中期成長路線軌道から外れていたのであり、現在はバブル期以前の延長線上に戻ったという見方もある(鈴木(1992))。この考えに基づけば、成長屈折論は正しくないことになる。具体的には80年代の平均4.2%に比して、90年代中は年率3%の労働生産性上昇率と、高齢者と女性の労働力化率の高まりによる年率1%近い雇用の伸びは期待できるから、下方屈折というほどの変化ではないとの見通しを鈴木(1992)は示している。その背景には、技術革新を伴う投資の伸び、それを可能にする高い貯蓄率、賃金の伸縮性という日本経済のすぐれた特性に陰りは見られないことを挙げている。

バブル崩壊後の景気後退の理由から、潜在成長率が下方屈折しているとの結論は早計で

あるとの指摘もある(新保(1994))。すなわち、今回の景気後退は資産デフレと金融政策の失敗によってもたらされたものであり、日本経済の構造変化によってもたらされたものではない。したがって、下方屈折が起きているわけではなく、阻害要因がなくなれば順調な景気回復がもたらされることになる。さらに、新保(1994)は、鈴木(1992)同様に、これまで日本が高成長を維持してきた要因(ここでは、日本経済が持っている高い環境適応能力)が現在も失われていないことを挙げている。新保(1994)は悲観論者がよく指摘する経済成長に対する労働供給制約についても、人口増加率の変化は成長率にはそれほど支配的な影響を及ぼさないと懸念を払拭する。根拠として、労働供給が減少すれば経済はそれに適応していく弾力性を備えているからであり、労働需給が逼迫して賃金が上昇傾向を示せば、これまで非労働力化していた女性や高齢者などが労働市場に参入し労働供給が増えるメカニズムが働く、企業側も省力化投資をすすめ、長期的に労働節約的な方向への産業構造のシフトが起こる、を指摘している。労働制約については、赤羽(1992)も、サービス業(生計費関連)を中心に余剰人員が多いわけだから、人の使い方を効率的にすることで生産性を上げる余地は十分であると、楽観的な見方を示している。

それが、経済企画庁(1998a)では、バブル崩壊後の度重なる経済対策にもかかわらず、日本経済が自律的成長過程に戻れない理由の一つとして、90年代に入って日本の中期的な潜在生産能力の伸びが低下したことをあげている。このことは、従来の方屈折懐疑論から方向を修正したといえよう。さらに、潜在生産能力の伸びの低下には、資本ストックの伸びの鈍化や中長期的な労働投入量の伸びの低下の他に、構造問題によって特に非製造業の生産性の伸びが抑えられていることが大きく影響しているという。

生産性の伸びの低下を説明する要因として、米国など先進経済へのキャッチアップが完了したためと説明する向きもあるが、技術集約度が相対的に高いと考えられる製造業については生産性上昇率は低下していないことから、この見方は必ずしも妥当ではない。一方、非製造業の生産性上昇率は低下傾向にあり、特にバブル崩壊以降に大きく低下している。業種的には金融、保険業や建設業の低下が大きく、バブル崩壊による資産の収益率が低下したことが影響しているものと考えられる。さらに、全要素生産性には技術進歩だけでなく、生産要素が効率的に投入されたかも影響する。製造業の場合、生産の低下に対して、資本投入、労働投入とも調整が進んだ結果、全要素生産性の鈍化は小幅だったが、非製造業は要素投入量の調整がそれほど進まなかったことから、全要素生産性はその分低下したという側面がある。中長期的にみて労働投入の伸びの低下は避けられない。しかし、生産性の伸びの低下については、回避できない要因で低下しているわけではない。今後は、生産性を引き上げるような供給サイドの政策を進める必要があり、規制緩和をはじめとする構造改革の必要性を強調している(以上、経済企画庁(1998a)による)。

また、99年はじめに閣議決定された産業再生計画のなかでも、我が国の潜在GDPの伸び率は、バブル期に徐々に鈍化し、バブル崩壊後は、さらに大きく低成長へと屈曲し、現在に至

っているとみられる」との認識を示している³⁶。

民間ベースでも、90年代前半においては、バブル崩壊を境に潜在成長の下方屈折が起きているという見方に対しては懐疑的な見解が数多くみられたが、90年代末には、この見方を肯定するものが多い。例えば、白川(2000)によれば、90年代財政政策も金融政策も目一杯発動されたという前提のもと、それにもかかわらず、現在のような経済状況にあるのは、景気循環としてだけではなく、潜在的な経済成長能力が低下しているためである。そして、潜在成長能力において、特に重要なのは生産性の上昇であり、生産性を表す、政府や民間企業を含めた社会全体の様々な変化に対応する能力が低下していることも90年代の停滞に影響していると指摘している。

4.3.3 低成長見直しへのアンチテーゼ

民間研究機関の多くは、労働時間、労働力人口や資本ストックによって求められた潜在GDPを通じて実質GDPが決定されるという連立方程式モデルから、将来の経済成長率(あるいは潜在成長率)を推計している。そして、そのほとんどが、女性や高齢者の労働参加率の設定具合によって多少異なるものの、労働力人口の減少を基に将来の潜在成長率は低迷するというシナリオを描いている。さらに、少しでも成長率を上昇させるためには、技術進歩率、生産性の上昇が重要であるという指摘が多い。

民間の将来予測のなかには、労働力人口の減少(これは不可避な現象であろう)と労働時間の短縮、いわゆる時短が過去のトレンドのまま、将来も同時に進行するという仮定のもと、労働投入量を推計している例も多い(例えば中谷(1996))。果たして、人手不足云々が問題になるとき、時短がこのまま進むと考えることが合理的か否かはよく検討されるべきであろう。

また、先に紹介したエコノミストアンケート(週刊東洋経済)のなかで、潜在成長率が低下しても、人口の伸び率が労働力人口の伸び率と同様に低下すれば、一人当たりの所得は変わらないので問題にはならない、むしろゆとりある生活がおくれるのではないかと指摘(低成長容認論)も散見された。昨今の状況ではゼロ成長容認論ともいえようが、ゼロ成長論の根拠としては、「地球環境を考えると、これ以上成長できない」「これからは物質的なモノより安心、楽しさといった心の安らぎ・豊かさを充実させるようなサービスに比重が置かれ始めている」「人口が爆発的に増加している発展途上国が先進国並の豊かさを求めれば、食糧問題や水問題がクローズアップされる」などである。特に、地球環境に関する視点は多く、例えば、中谷(1996)のように、地球温暖化防止のためのCO₂排出規制は、先進工業国の成長を抑制するであろうという結論になる。この場合、ゼロ成長容認論とは逆説的ではあるが、今後、地球環境

³⁶ この他に、高度成長期までは資本ストックの増加と全要素生産性の上昇によって潜在GDPの高成長がもたらされたが、第一次石油危機を契機に資本ストックの成長が鈍化し、70年代後半の経済成長の減速を招いたとも述べている。

という要因の重要性・影響度が高まり、低成長にならざるを得ない、低成長を享受しようという同じような結論に辿り着くのである³⁷。

しかし、ゼロ成長容認論に対する批判としては、第一に、ゼロ成長は、より多くの所得を得てより豊かな生活をおくりたいという基本的な欲望に反している。第二に、安定した生活をしたり心が豊かになるようなサービスを受けるためにはむしろ経済成長が必要である(安定した生活には雇用の確保が不可欠であろう)。第三に、豊かな生活と地球環境の保全が両立するような技術進歩の可能性を無視している。有史以来停滞したことのない技術進歩があれば、食糧の増産や資源の効率的利用が可能になるだろう(以上の批判は、日本経済新聞 1/20/2000 付の大機小機による)。

4.4 まとめ

生産関数アプローチにみられる問題点に関しては、「3.5 マクロ生産関数アプローチ」のところで指摘しているが、一般的なコブ・ダグラス型について言えば(CES型も基本的に同じ)、説明変数にどのようなデータを用いるか、潜在投入量をどのように定義するか等といった最も基礎的な点で議論を呼んでいる。稼働率の問題にしても、資本ストックの問題にしても、要は、果たしてそれが経済の実態を正しく表しているかどうかにかき集約されよう。これまで概観してきたサーベイ結果に基づけば、各研究機関は、より工夫した手法を編み出したり、次善と思われる変数を用いることで推計を試みて、何らかの結果を導き出している。

しかしながら、多くの試算が依って立つコブ・ダグラス型の主要な前提の一つである、「代替の弾力性 = 1」にしても、かなり強い想定であるという指摘は多い。実際、過去の実体経済において、代替の弾力性 = 1という安定した状態はかなり限られた期間しかみられず、多くの場合は大きく振れ不安定であった。このように、マクロ生産関数アプローチは推計段階で生産要素として何を考慮するか、どんな生産関数の形を前提とするかという問題を持ち、さらに、潜在成長率を求める段階で、どのような潜在投入量を選択するかという問題がある。

結果として、「基準となるGDPの設定に関してはいくつかの方法が考えられ、平均的なGDPに基づいたGDPギャップについても推計期間の取り方によって変わり得るものであり、GDPギャップの推計も十分幅を持って解釈する必要がある」(経済企画庁(1994))、あるいは「過大推計である」というような言及が拭い去れないのである³⁸。

³⁷ CO₂の排出規制は、石油ショック後のエネルギー問題が経済に与える影響を心配したときと同じく、外生的な要因であるといえよう。なお、経済審議会報告書(1998)のなかでは、CO₂排出削減対策が経済成長に及ぼす影響について試算している。

³⁸ 過大推計に関する最近のかつ強烈な指摘は、早川・前田(2000)であろう。そのなかでは、「伝統的な手法」によって算出されたGDPギャップ」と形容されている。また、需給ギャップと物価が経済理論通りの関係、すなわち需給ギャップが拡大し賃金も下落に転じていることから物価の下落幅も拡大するという

潜在成長率の計測方法の不完全性は、潜在成長率を巡る議論に大きな影響を及ぼしてきたとみられる。実際に、経済企画庁(1993)、(1994)で示されている‘平均 GDP’成長率をみると、バブル崩壊後の93年時点でも同成長率は3%超と、バブル期を挟んだ80年代と同水準で推移している。一方、後述の5章で試算した潜在成長率(ケース・タイプA)の場合は、93年時点で約2%程度まで低下しており、80年代の4%成長や80年代末からの低下傾向と合わせて概観すれば、経済企画庁(1998)で示されたような結論が導くことができよう。逆にいえば、経済企画庁(1993)、(1994)の下方屈折論に対する懐疑的な見方は、その時点で推計された潜在成長率の推移に miss leading された可能性が高く、ある面、やむを得ない結論であったともいえる。

BOX 3 D.W.比の低さについて

サーベイした多くの推計例にみられることだが、概して D.W.比が低く、計測結果に誤差項の正の系列相関がある可能性が高い。誤差項に系列相関があると、決定係数が大きくなり、見かけ上良い結果となることがある。刈谷(1985)によれば、系列相関が起きる要因としては、定式化する上で重要な変数が欠如している場合、データ加工により誤差項の間に相関が生じる場合、例えば石油ショックのような外生的ショックの影響が1期で吸収しきれずに持続する場合などが考えられるという。この誤差項の系列相関の問題に対応した研究としては、4.2.5 で取り上げた日本経済研究センター(1998a)がある。1階の自己相関を除去する方法としては、コ克蘭・オーカット法が知られており、それを用いている研究もいくつか散見される。ただ、コ克蘭・オーカット法による推定量の場合、自由度が1失われる、一般最小化二乗法より分散が大きく推定精度が悪い、最初の期の変換データを用いないためにパラメータ推計値が受け入れ難いものと

関係が成立していない理由として、企業の意識する供給能力が、伝統的な手法を用いた推計値より先小さくなっている」という反説を提示している。経済構造の変化が急激なときには、資本ストックに占める陳腐化した設備の割合が高まり、蓄積された人的資本の価値も低下するであろう。従って、生産関数に最大利用可能な資本ストックと労働投入量を与え、技術進歩がある程度安定的に推移するとの前提を置いて、得られた潜在 GDP と現実の GDP との乖離を GDP ギャップと見なす。伝統的手法は、GDP ギャップを過大推計していることになる。

早川・前田(2000)が紹介しているマクロ生産関数を用いる推計方法

- 1.線形トレンドによる GDP ギャップ 技術進歩率が安定的に推移していると仮定する。つまりマクロ生産関数のソロー残差を全要素生産性と誤差に分解し、全要素生産性が安定的に推移すると考える(線形トレンド)。
- 2.確率的トレンドによる GDP ギャップ 技術進歩率が局面により大きく変動していると仮定する。これは、ソロー残差を全要素生産性(技術進歩)と誤差に分けると、前者が必ずしもスムーズではない不確定な変動をするという前提をおくものである(確率的トレンド)。なお、この方法の詳細は Kasuya(2000)を参照。

なる場合がある、などと蓑谷 (1997) に指摘されている。

また、最近重要性が明らかになっている議論としては、非定常時系列、特に単位根を持つ時系列の問題がある (以下は森棟(1999)に基づく)。通常、説明変数と被説明変数がそれぞれ互いに独立に分布していれば、線型回帰しても推計結果は変数間に関係がないことを示すはずである。しかし 2 変数が 1 次の和分過程³⁹を含む場合、パラメータは 0 に収束せず、ある非常に複雑な確率変数に収束し、何らかの関係があるかのような結果を示してしまう。さらに、この場合、t 値は大きな値をとりやすく有意な値を示す傾向が見られ、決定係数 R^2 も 0 に近い値を示すとは限らなくなる。そして、D.W.比は 0 に近くなる。このように、真の関係とかかわりなく推計結果は有意と理解されやすく、誤差項の系列相関も有意であると判定される傾向がある。

Engle and Granger(1987)は、変数が単位根を持ち、非定常な場合でも、それらの変数の一次結合は定常になりうること、またそのような関係 (共積分) が存在した場合、その一次結合は変数間の長期的均衡関係として解釈できることを示している。

³⁹ 和分過程 (integrated process) : $h_t = h_{t-1} + e_t$ (今期の h_t の値は前期の値に標準乱数が加わって定まる) で定義される変数の時系列過程のこと。

5. 日本の潜在成長率の試算

3章、4章と様々なケースの潜在 GDP の算出方法や、実際の試算結果を見てきたわけだが、いくつかの例外を除けば、各々が独自の前提条件を置き、推計期間も異なり、四半期毎のデータもあれば、半期、年度とデータの取り方も異なる。潜在投入量の定義の仕方も千差万別である。また、多くの問題点、例えば、資本ストックの陳腐化による潜在 GDP の過大推計など指摘はされているものの、果たしてそれらの要因がどれほどの影響を及ぼしているかなどについては、これまで紹介したサーベイ結果は十分な解答を示しているとはいえない。

解決策として資本のヴァインテージの導入を提案するものは多いが、実際に生産関数のなかに盛り込まれる例は少ない。結局のところ、求め方に多くの相違点があることから、これらの推計結果を比較することは難しく、その結果を応用することも困難である。従って、ここでは、4章でみた試算例を参考にしながら、同じ推計期間、同じデータの出所で条件をそろえた上で、様々な手段、異なる潜在投入量を用いた場合と、いくつかのオプションによって潜在 GDP はいかほどあるのか、また足許の日本の潜在成長率は本当に 2%なのか、また 90 年代の下方屈折は実際に観察できるのかなどを、確認していくことにする。

5.1 循環変動を考慮したトレンドアプローチ

2章で述べたように潜在成長率を計測する上で大きな論点となるのが、循環変動を除去し、趨勢的に伸びていく部分だけをどのように抽出するかということであった。そこで失業率や稼働率で短期的な循環変動の影響を捉え潜在 GDP を計測した Bayoumi(1999) のアイデアを応用し、次のような計測を行う。まず実質 GDP が二次のタイム・トレンドによって表わされるものと仮定する。

$$\log(y_t) = a + g_1 t + g_2 t^2 + e_t \quad (5-1)$$

このとき残差項()は、循環変動によって説明される部分と、それ以外の構造的な何らかの要因によって説明される部分とに分離可能であると考ええる。そこで残差項が循環変動を表わす変数 (X) によって説明されるとすると

$$e_t = l + bX_t + m_t \quad (5-2)$$

これにより GDP は次のように書き改められる。

$$\log(y_t) = (a + l) + bX_t + g_1 t + g_2 t^2 + m_t$$

ここでGDPギャップが循環変動と定数項により表わされるものとすれば、

$$\log(y / y^{pot} - 1) = \log(1 + y^{gap}) = \mathbf{I} + \mathbf{b}X_t$$

となり、潜在GDPは下記のように求められる。

$$\log(y_t^{pot}) = \log(y_t) - (\mathbf{I} + \mathbf{b}X_t) = \mathbf{a} + \mathbf{g}_1 t + \mathbf{g}_2 t^2 + \mathbf{m} \quad (5-3)$$

これらの関係を基に潜在GDPを求めるには、まず(5-1)を推計した後、その残差を被説明変数として(5-2)を推計する。その際、循環要因をどのような変数によって捉えるかが問題となる。ここでは労働需要の循環変動を表わす「需要不足による失業率」、つまり完全失業率の均衡失業率からの乖離幅を用いることにする（均衡失業率の推計については後述の生産関数アプローチを参照）。両方程式の推計結果は下記の通り。

推計期間1976Q1-1999Q3

$$\log(\text{GDP}) = 2.90099 * t - 0.00072 * t^2 - 2902.44$$

(11.4) (11.6) (11.8)

$$R^2 \text{ (自由度修正済)} = 0.9873 \quad DW = 0.0978 \quad () \text{内は} t \text{値}$$

$$\text{(残差)} = -0.04971 * (U - U^*) + 0.02557$$

(9.3) (7.7)

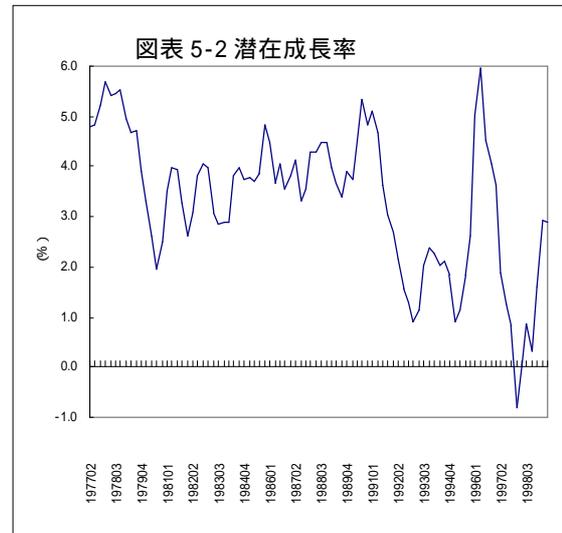
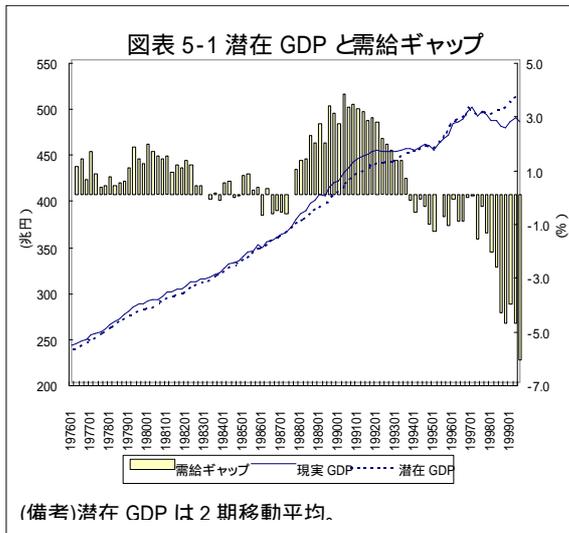
$$R^2 \text{ (自由度修正済)} = 0.4784 \quad DW = 0.1684 \quad () \text{内は} t \text{値}$$

ただしUは完全失業率、U*は均衡失業率。

以上により、潜在GDPは下記のように表わされる。

$$\log(\text{GDP}^{pot}) = \log(\text{GDP}) - [0.02557 - 0.04971(U - U^*)]$$

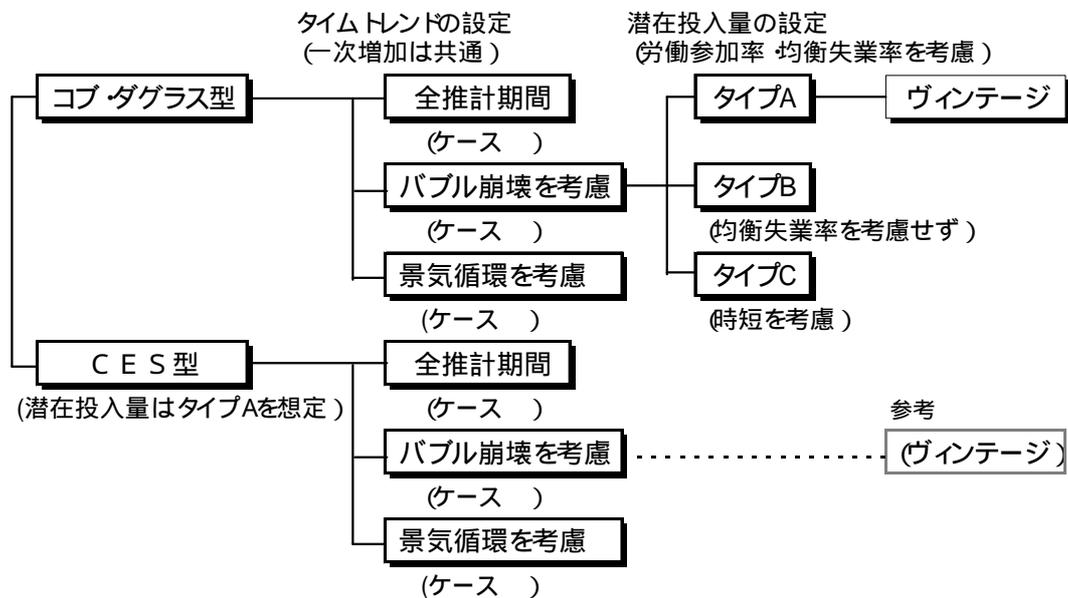
結果を図表5-1と図表5-2に示したが、潜在GDPは各期の変動をならすため2期移動平均をとった。99年に入り実質成長率は回復を示し始めたが、失業率の上昇（正確には均衡失業率との乖離幅の増加）が続き、そのためGDPギャップはむしろ拡大する結果となっている。第3四半期のGDPギャップは、第2四半期の4.8%から6.2%へと拡大している。潜在成長率は97年の3.1%から98年の0.8%へ大きく低下した後、99年は2%超へと大きな変動を示す。バブル期以前にもほぼ一貫してインフレギャップが生じていたという結果となっているが、これはむしろ均衡失業率の推計に再考の余地があることを示すものかもしれない。



5.2 生産関数アプローチ

第 4 章で指摘したように様々な問題点はあるが、日本の潜在成長力を推計する方法としては、マクロ生産関数によるものが、理想とはいえなくても現実的には最良の方法であろう

図表 5-3 潜在成長率の試算



以下では、図表 5-3 に示す流れに従って、指摘した推計上の様々な問題点のうち、主に全要素生産性をタイムトレンドで捉える方法、潜在投入量の与え方などに着目して、比較検討する。具体的には、前者については、バブル崩壊を中心に3つの異なるタイムトレンドを設定する

(ケース ~)。後者については、労働参加率と均衡失業率を考慮してタイプ別にする(タイプ A~C)。また、資本の陳腐化問題に対応して資本の質、ヴィンテージを考える。さらに、代替の弾力性に関する前提が違う コブ・ダグラス型と CES 型という2種類の生産関数で推計を行う

5.2.1 コブ・ダグラス型生産関数に基づく試算

まず、コブ・ダグラス型生産関数を用いて潜在 GDP と GDP ギャップの推計を行う

Watanabe (1997)は、バブル期(1985 - 1993)の全要素生産性の高まりを抽出するため、全推計期間とバブル期に対応した二つのタイムトレンド項を説明変数に加えたが、ここではむしろバブル崩壊後の全要素生産性の変化に注目することにし、バブル崩壊前(1975 - 1991Q4)とバブル崩壊後(1992-1999Q3)に対応したタイムトレンド項などを導入する。さらに、潜在概念に対応する要素投入については、労働投入を次の方法で推計する。

まず、年齢別の労働参加率のトレンドから潜在労働力人口を求め、別途算出した均衡失業率の概念を加味することで潜在就業者数を推計する。そして労働投入を当てはめた時の潜在 GDP の推計を行う

コブ・ダグラス型生産関数

$$Y = g e^{I t} (L h)^{(1-a)} (K S)^a \quad (5-4)$$

実際の推計式

$$\ln(Y/Lh) = a_0 + a_1 \times \ln(KS/Lh) + a_2 \times T \quad (5-5)$$

ここで用いるデータは、Y : 実質 GDP (経済企画庁「国民経済計算年報」)、L : 就業者数 (総務庁「労働力調査」)、h : 総実労働時間 (労働省「毎月勤労統計」)、K : 民間資本ストック (経済企画庁「民間企業資本ストック統計」) なお、NTT、JR 等の民営化の調整は当研究所の推計による)、S : 稼働率 (通商産業省「通産統計」など)、T : タイムトレンドである。推計期間は、1975 年第 1 四半期 ~ 1999 年第 3 四半期である。

実際の推計においては、資本分配率の推計期間(1975Q1-1999Q3)の平均値の0.308を固定して用いる(つまり $\beta_1 = 0.308$)。タイムトレンドに関しては、先に示した方法の他に、一般的な推計方法で使われるタイムトレンドが一つの場合や、経済企画庁(1999)で採用されている場合分けも試みて比較する。

また、資本ストック(K)については製造業(Kmfg)と非製造業(Koth)に分離するが、4.2.2 の「様々なバリエーション」のところでも指摘したように、非製造業の資本ストックにどんな稼働率を乗じるかについては、製造業稼働率をそのまま当てはめるケースと100を乗じるケースがあ

る。資本ストック全体の6割を占める非製造業部門の稼働率を実際に表すような統計データがないための次善の措置である。ここでの推計でも、100あるいは製造業稼働率を用いるケースを試みる。

以上の前提をもとに、次のような推計結果が得られた。

() 全推計期間に対応したタイムトレンド(t_1)を説明変数にしたケース

$$\ln(Y/Lh) - 0.308 \times \ln\{(Kmf g[-1] \times S + Koth[-1] \times 100) / Lh\} = 0.01133 \times t_1 - 2.38471$$

(46.9805) (686.938)

R^2 (自由度修正済) = 0.9575 D.W. = 0.2687 ()内は t 値

t_1 の係数は推計期間全体 (1975Q1-1999Q3) に対応する全要素生産性になる。

() バブル崩壊を考慮したタイムトレンド(t_2)を説明変数に加えたケース

次に、バブル崩壊後に全要素生産性を説明する新たな要因が加わったものと想定し、() に新たなタイムトレンド t_2 を導入した推計式を以下に示す。

$$\ln(Y/Lh) - 0.308 \times \ln\{(Kmf g[-1] \times S + Koth[-1] \times 100) / Lh\} = 0.01261 \times t_1 - 0.00567 \times t_2 - 2.29633$$

(38.6874) (5.21354) (133.283)

R^2 (自由度修正済) = 0.9655 D.W. = 0.3390 ()内は t 値

第二項 (t_2) の係数はバブル崩壊後(1992Q1-1999Q3)のみに対応する要因であるから、バブル崩壊後の全要素生産性は t_1 と t_2 の係数を合計したものになる。また、バブル崩壊前(1975Q1-1991Q4)に対応する全要素生産性は第一項 (t_1) の係数が相当する。

() 景気循環 (バブル期) を考慮したケース (参考 経済企画庁 (1999))

次に示すのは、全推計期間を通して一貫して作用する要因を想定せずに、時期毎にタイムトレンドを t_3, t_4, t_5 を導入した結果である。

$$\ln(Y/Lh) - 0.308 \times \ln\{(Kmf g[-1] \times S + Koth[-1] \times S) / Lh\}$$

$$= 0.00781 \times t_3 + 0.01976 \times t_4 + 0.00233 \times t_5 - 2.35011$$

(19.2557) (30.9815) (2.23048) (734.825)

R^2 (自由度修正済) = 0.9822 D.W. = 0.7826 ()内は t 値

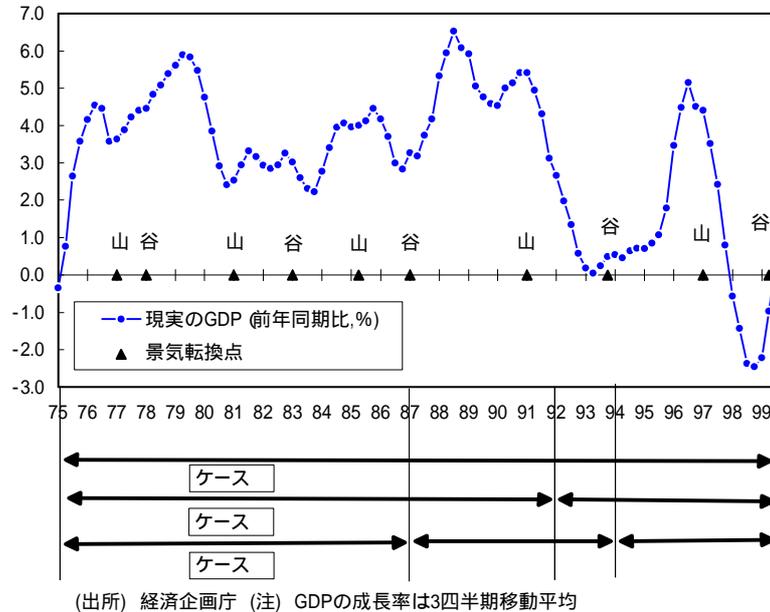
t_3 : 75Q1 から 86Q4 まで一次増加、以降横ばい

t_4 : 87Q1 から 93Q4 まで一次増加、以降横ばい

t_5 : 94Q1 以降一次増加

なお、このケースで非製造業稼働率に 100 を設定した場合、 t_5 (係数 0.00002) は t 値が 0.01776 となったため、 S の場合を示す。

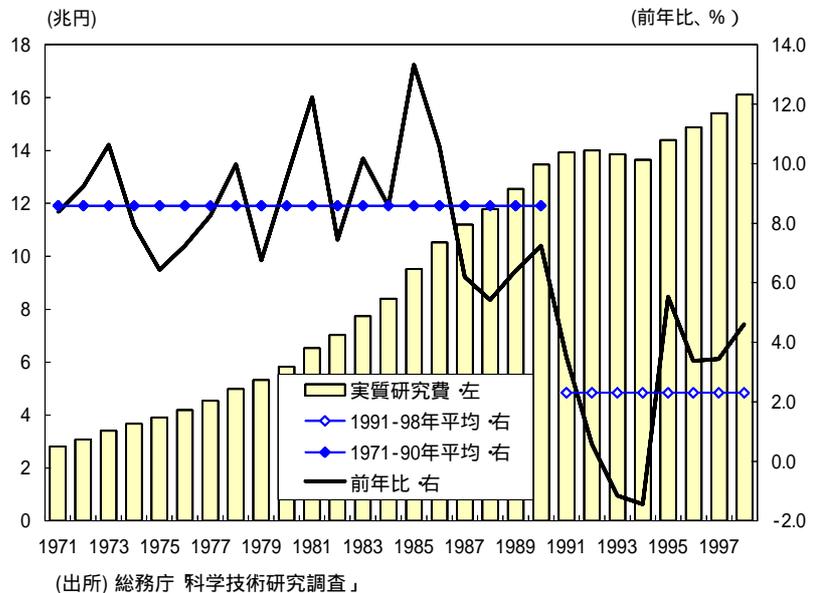
図表 5-4 タイムトレンドの設定



()の結果によると、バブル崩壊後の全要素生産性は崩壊前を 0.567% 下回り、 $1.261 - 0.567 = 0.694\%$ になる。これはバブル崩壊後、資本設備のストック調整が長引く中で設備投資や研究開発投資が抑制され、それらが全要素生産性の低下に結びついたのではないかと推察される⁴⁰。

()のケースでも t_5 の係数は t_4 の係数を大きく下回っており、この見方を

図表 5-5 実質研究費の推移



⁴⁰ ただし、研究開発が資金制約に服していたとすれば、景気悪化の結果として研究開発費の抑制と全要素生産性の低下が同時に起こりうる。

裏付けている。

従って、以下では、この()の推計結果に潜在要素投入量を代入し、最終的に潜在 GDP を求める。推計に用いた労働、資本ストック投入の詳細は以下の通り

1) 資本ストック

現実投入量：製造業と非製造業の粗民間資本ストック(取り付けベース)。ただし製造業は稼働率を非製造業には100を乗じた資本ストックを用いる。

潜在投入量：製造業の資本ストックには推計期間平均の稼働率を乗じる。

2) 労働投入

現実投入量：総実労働時間(所定内労働時間と所定外労働時間の合計)。

潜在労働投入量の計測

潜在労働投入量は、潜在労働時間×潜在就業者数という形で定義されるが、潜在労働時間については、所定外労働時間は推計期間の平均とする。所定内労働時間は実績値のケースや、時短の影響を考慮して変化させていくケースなどに分類した。

一方、潜在就業者数に関しては、供給面と需要面の双方の要素を考慮しなければならず、労働参加率や均衡失業率といった概念を用いることとし、以下のように定めた。

まず、基本になる潜在労働力人口は、15歳以上人口を15-64歳と65歳以上に分け、それぞれに推計される労働参加率のトレンド(単純な線形トレンド)を乗じて求めた。

$$\begin{aligned} \text{潜在労働力人口} &= 15 \text{ 歳以上人口} \times \text{労働参加率} \\ &= 15\text{-}64 \text{ 歳人口} \times 15\text{-}64 \text{ 労働参加率(トレンド)} + 65 \text{ 歳以上人口} \times 65 \text{ 労働参加率(トレンド)} \end{aligned}$$

そして、算出された潜在労働力人口に、就業率(=1-均衡失業率)を乗じることで潜在就業者を求めた。

$$\text{潜在就業者数} = \text{潜在労働力人口} \times (1 - \text{均衡失業率}) \quad (5-6)$$

均衡失業率については、労働需給のミスマッチに関する標準的な分析手法であるUV分析の考え方に沿い、下記のような手順に従って推計する。まず雇用失業率を欠員率を説明変数として回帰する⁴¹。

⁴¹ 参考例として、欠員率の他に、労働市場の構造的要因(ここでは55歳以上の労働力人口比率)を説明変数に追加して回帰してみる。

$$\log UW = a + b \log V + gZ$$

UW:雇用失業率(=完全失業者数/(完全失業者数+雇用者数)*100)

V:欠員率(=(有効求人数-就職件数)/(有効求人数+就職件数+雇用者数)*100)

Z:総労働力人口に占める55歳以上の労働力人口比率

推計結果(推計期間 1975Q1 - 1998Q4)

$$\ln UW = a + b \ln V \quad (5-7)$$

UW : 雇用失業率 (=完全失業者数 / (完全失業者数+雇用者数) *100)

V : 欠員率 (= (有効求人数-就職件数) / {(有効求人数-就職件数)+雇用者数} *100)

ここで均衡雇用失業率を UW^* 、均衡失業者数を X、雇用者数を Y とすると

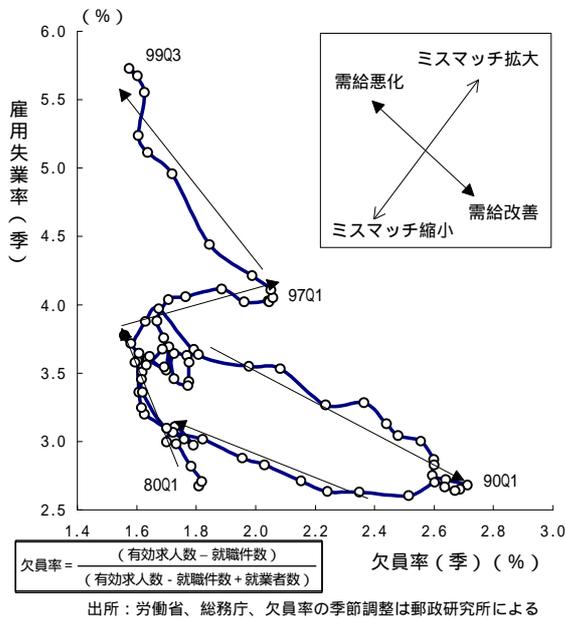
$$\log UW^* = (\log UW - b \log V) / (1 - b)$$

$$X = Y / (100 - UW^*) \times UW^*$$

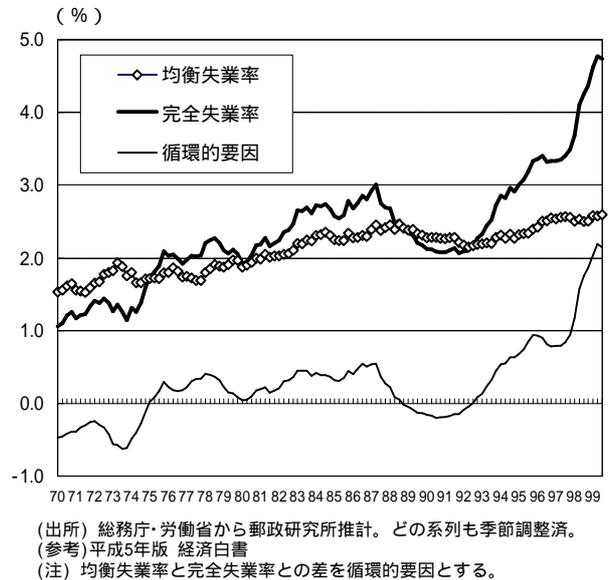
就業者数を L とおくと、最終的に均衡失業率 U^* は次のように求められる。

$$U^* = X / (X + L) \times 100 \quad (5-8)$$

図表 5-6 UV 曲線



図表 5-7 均衡失業率の推移



以上の方法は、経済白書をはじめとしたごく一般的な手法に準拠したものだが、失業と欠員が等しく労働力需給が均衡しているときなす時期 (UV 曲線の安定的な形状が得られると考えられる期間) をいつに設定するかによって、足許の均衡失業率は大きく異なってくるという問題点がある。すなわち、97Q1-99Q3 の間に新たな安定的な形状があると考えられるならば、99Q3 時点の均衡失業率は 2.6% に止まるが、そうでないとすれば 87Q2-93Q4 以降は同じ関係が継続している) 約 3.3% まで上昇することになる⁴²。

$$\log UW = 0.44538 - 0.36728 \log V + 0.48005 Z$$

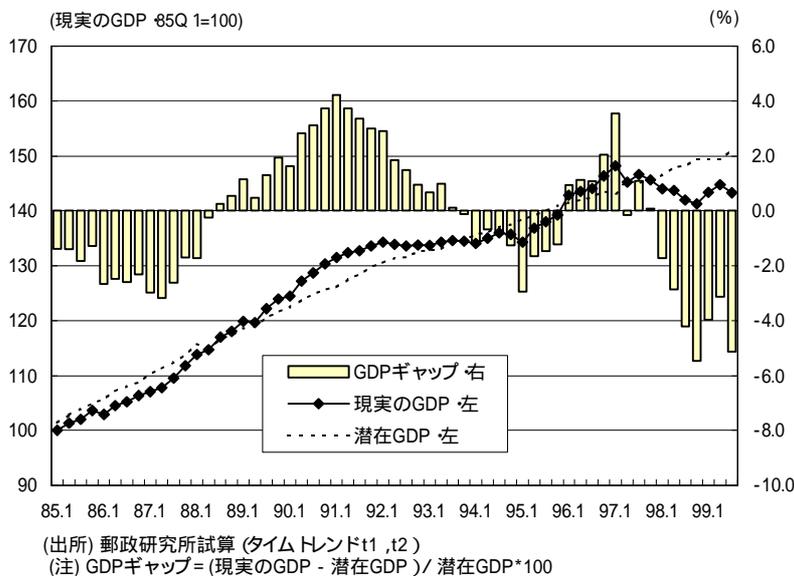
$$(5.47) \quad (8.44) \quad (10.38)$$

$$R^2 (\text{自由度修正済}) = 0.5792 \quad DW = 0.17 \quad () \text{内は } t \text{ 値}$$

⁴² この 3.3% は、最新の労働白書 (労働省(1999)) で試算されている均衡失業率とほぼ同水準である。

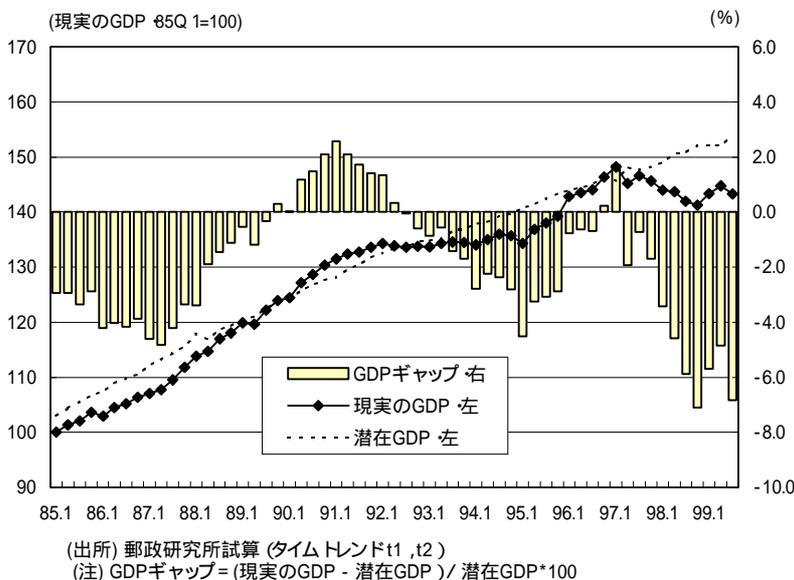
以上のように求めた潜在投入量をタイプ A として、タイムトレンドをバブル前後で2つ導入したケースで得られたパラメータに代入し、潜在 GDP を求めた。

図表 5-8 GDP ギャップの推移 (タイプ A)



潜在 GDP とGDP ギャップの推計結果は図表 5-8 に示されている。これによるとGDP ギャップは98Q4の5.5%をボトムに縮小しつつあったが、99Q3において5.1%となっている。潜在成長率は98年度は2.10%まで低下し、さらに99年度上半期は1.46%と非常に低い水準で推移している。ここ数四半期のGDP ギャップの縮小は、需要側から見た実体経済の回復のみによるのではなく、供給側の要因から生じた潜在成長率の低下という両方による現象といえる。

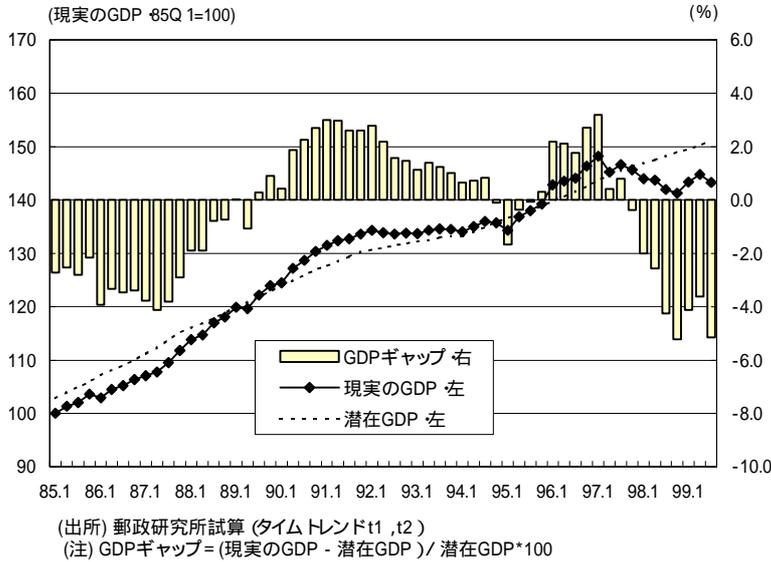
図表 5-9 GDP ギャップの推移 (タイプ B)



次に、構造的失業者の存在を考慮せず、推計した均衡失業率を乗じないケースをタイプ Bとして図表 5-9 に示す。潜在就業者数が増加し、潜在労働投入量が大きく評価されるために、GDP ギャップは大きくな

この均衡失業率をもとに潜在就業者数を求めて推計を試みると、タイプ A よりも均衡失業率が高い分、潜在投入量が小さくGDP ギャップも縮小するという結果になる。

図表 5-10 GDP ギャップの推移 (タイプC)



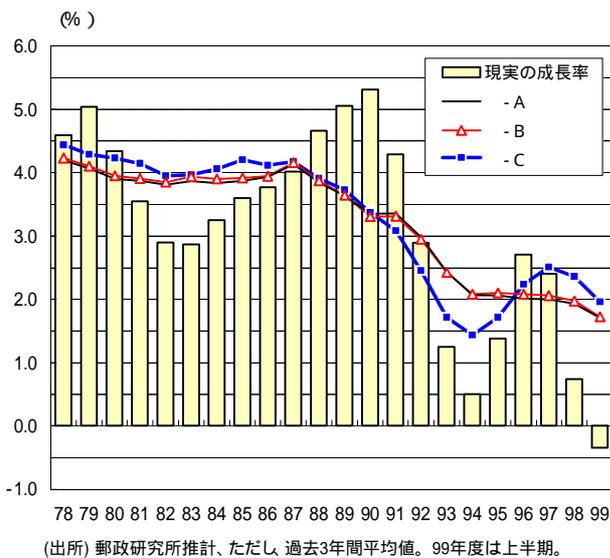
る(99Q3で6.8%)。ただ、潜在成長率はタイプAとほとんど変わらず、98年度2.09%、99年度上半期1.51%である。

また、タイプAから、時短を調整した所定内労働時間のケースで算出してみた(松浦等(1998)を参考⁴³)ものをタイプCとして図表5-10に示す。90年以降の所定内労働時間の減少を調整していることから、90年前後のギャップの乖離

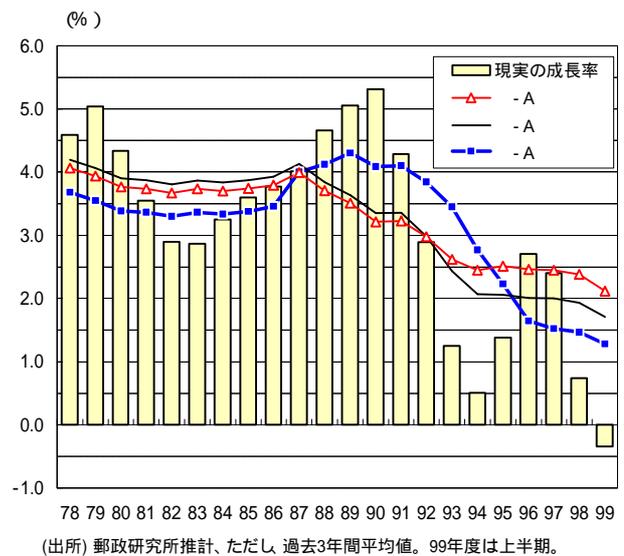
幅が縮小している。足許のGDPギャップについては5.1%とタイプAと変わらないものの、潜在成長率自体は、98年度1.88%、99年度上半期1.88%になっている。

以上の結果を成長率に関してまとめたのが、図表5-11である。なお、図表5-12は先に全要

図表 5-11 潜在成長率の推移 (要素投入量別)



図表 5-12 潜在成長率の推移 (タイムトレンド別)



⁴³ 松浦等(1998)では、所定内労働時間を実績値に基づき、87年までは横ばい、88年以降は時短の影響を考慮し1次の減少トレンドを想定、94年以降は再び横ばいと仮定している。

素生産性をいくつかのタイムトレンドで説明する生産関数()から()の推計結果に、タイプ A の潜在投入量を代入して求められた潜在成長率の推移を表している。これによれば、タイムトレンドの設定期間を細かくした方が潜在成長率の動き方がよりダイナミックになっていることが窺われる。

いずれの結果からも、潜在成長率が 90 年代に入って、それまでの 3~4% の成長軌道から 2% 台に低下していることが読み取れる (なかには足許 1.5% まで低下しているケースもある)。

次に、4.2.2 で指摘した資本の陳腐化の問題について、ヴィンテージを考慮する推計を試みる。 - A をもとにすると

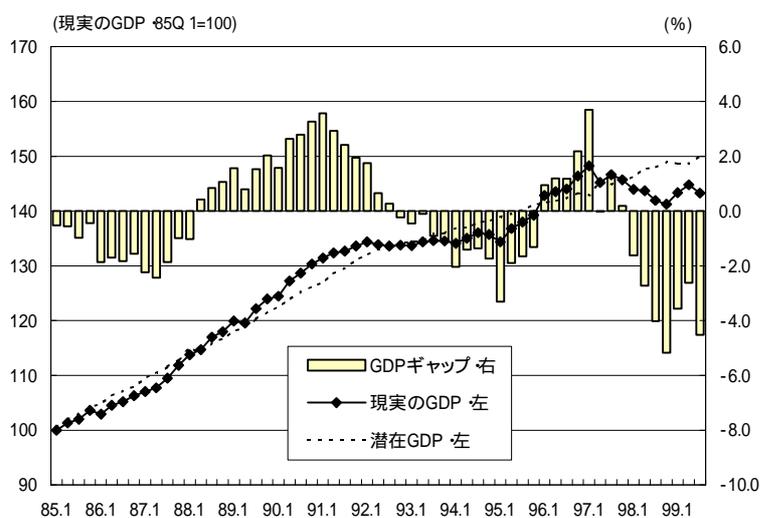
$$\ln(Y/Lh) - 0.308 \times \ln\{(Kmf g[-1] \times S / Vmf g[-1] + Koth[-1] \times 100 / Voth[-1]) / Lh\} \quad (5-9)$$

$$= 0.01596 \times t_1 - 0.00590 \times t_2 - 1.65439$$

$$(65.8716) \quad (7.29783) \quad (129.164)$$

$$R^2 \text{ (自由度修正済)} = 0.9886 \quad D.W. = 0.6063 \quad () \text{内は } t \text{ 値}$$

図表 5-13 GDP ギャップの推移(ヴィンテージ)



(出所) 郵政研究所試算 (タイムトレンド t_1, t_2)
(注) GDP ギャップ = (現実の GDP - 潜在 GDP) / 潜在 GDP * 100

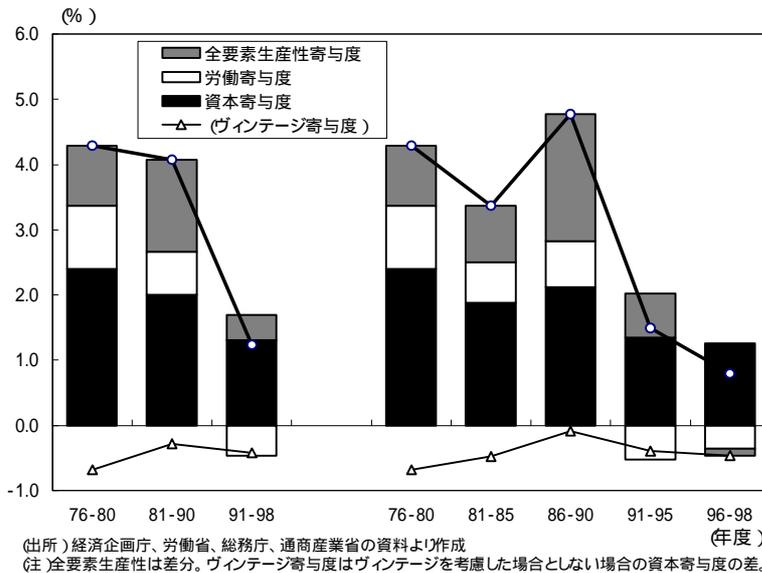
ここでは、Vmfg は製造業の、Voth は非製造業のヴィンテージを表している。ヴィンテージを考慮したケースは、しないケースと比べて、決定係数も高まっているし、バブル崩壊後のタイムトレンド頂のパラメータも負になるなど符号も解釈しやすい⁴⁴。技術進歩率については、バブル崩壊後 (92Q1 ~ 99Q3) のパラメータのマイナス幅が、ヴィンテージを考慮しないケースよりも大きくなっているものの、全体のレベルとしては、1.261% から 1.596% に上

昇している。

タイプ A と同じ潜在投入量を代入してグラフ化したものが図表 5-13 である。ヴィンテージを考慮しないケースと比較すると 98 年以降の潜在 GDP は小さくなり GDP ギャップも縮小して

⁴⁴ 逆に言えば、ヴィンテージ要因を考慮してもバブル崩壊後の全要素生産性が低下傾向であることは説明しきれず、別の要因が働いていることを示唆する。

図表 5-14 実質経済成長率の要因分解



(出所) 経済企画庁、労働省、総務庁、通商産業省の資料より作成
 (注) 全要素生産性は差分、ブイテージ寄与度はブイテージを考慮した場合としない場合の資本寄与度の差。

いる(但し 93~95 年では逆に拡大している)。陳腐化・遊休化した資本ストックも含まれているために統計上の資本ストックを使用すると、潜在 GDP は過大推計になるとの指摘は確認されたといえよう。ただ、このような補正は経済の実態を把握する点では重要かもしれないが、それだけ成長する余地が小さくなったということであるから、需給ギャップの縮小自体を歓迎する問題にはない。

また、分配率を一定にして寄与度分解した図表 5-14 をみても、ブイテージの上昇傾向が経済成長の伸びを抑制する要因であることは読み取れよう。

なお、4 章でも取り上げた非製造業の稼働率についてだが、第三次産業活動指数と非製造業の資本ストックの関係、すなわち、既存の資本ストックの何%かが稼働した結果、一定量の生産が行なわれるという関係から試算した非製造業稼働率 (rot) を代替変数として推計を試みた。式を回帰した段階ではパフォーマンス自体は悪くない。しかし、結果のパラメータと潜在投入量から潜在成長率や GDP ギャップを算出すると、これまで推計した諸結果と著しく異なる結果になってしまった。

5.2.2 CES (Constant Elasticity of Substitution) 型生産関数に基づく試算

次に、CES 型生産関数による推計を取り上げる。CES 型生産関数の推計方法には、一般形の $Y = e^{T} [d(KS)^{-\rho} + (1-d)(Lh)^{-\rho}]^{-1/\rho}$ をテイラー展開し、その式の対数をとって $\ln Y = \ln e^{T} + \mu \ln (KS/Lh) + \mu \ln (Lh) + \frac{1}{2} [\ln (KS/Lh)]^2 + \mu'$ (ただし $\mu = \rho(1-d)/z$) を直接推計する方法と、生産要素の均衡条件 (限界生産力 = 要素価格) を利用して 2 段階に分けて推計する方法が考えられるが、ここでは前者の方法を参考にして推計を試みた。生産関数を次の式のように定式化する。

$$Y = g e^{T} [d(KS)^{-\rho} + (1-d)(Lh)^{-\rho}]^{-1/\rho} \quad (5-10)$$

Y : 実質 GDP (経済企画庁) 、g : 定数項、T : 技術進歩率、T : タイムトレンド、d : 分配パラメータ (資本分配率) 、K : 民間企業資本ストック (経済企画庁) 、S : 稼働率 (通商産業省) 、L : 就業

者数 (総務庁) λ : 労働時間 (労働省・所定内 + 所定外) λ : 代替の弾力性のパラメータ、 μ : 規模パラメータ

この生産関数を推計した後、潜在要素投入量を実際の要素投入量に代えて生産関数に与えることにより潜在生産能力を得る。

まず、生産要素市場の均衡条件、すなわち限界生産力 = 要素価格より

$$\frac{\frac{\partial Y}{\partial Lh}}{\frac{\partial Y}{\partial KS}} = \frac{w}{r} \quad w: \text{賃金}, r: \text{資本コスト} \quad (5-11)$$

が成立する。先の CES 型生産関数で KS、Lh の限界生産力を求めると

$$\frac{\partial Y}{\partial KS} = d\alpha(KS)^{-r-1} Y [d(KS)^{-r} + (1-d)(Lh)^{-r}]^{-1} = m d(KS)^{-(r+1)} Y [d(KS)^{-r} + (1-d)(Lh)^{-r}]^{-1}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial Lh} = (1-d)\alpha(Lh)^{-r-1} Y [d(KS)^{-r} + (1-d)(Lh)^{-r}]^{-1} = m(1-d)(Lh)^{-(r+1)} Y [d(KS)^{-r} + (1-d)(Lh)^{-r}]^{-1}$$

この 2 式を先の生産要素市場の均衡条件に代入すると

$$KS/Lh = [d/(1-d)]^{1/(r+1)} (w/r)^{1/(r+1)}$$

が成立する。対数変換すると

$$\ln(KS/Lh) = s \ln[d/(1-d)] + s \ln(w/r) \quad (5-12)$$

となる。但し、 $s = 1/(1 + \mu)$ であり 代替の弾力性にあたる。この式に実績値を代入して最小二乗法 (OLS) で回帰させて、 s と $\ln(w/r)$ を求めて、 $\ln(KS/Lh)$ を算出する。次に、推計によって求めた s と $\ln(w/r)$ を一番最初の CES 型生産関数に代入して対数変換すると

$$\ln Y = \ln g + lT + m \ln [d(KS)^{-r} + (1-d)(Lh)^{-r}]^{-(1/r)} \quad (5-13)$$

この式は \ln 、 s 、 μ に対して線形であるから、最小二乗法により推定値が求められる。なお、実際の推計では、資本ストックは製造業と非製造業に分けて、前者には製造業稼働率 (通商産業省) を乗じ後者には 100 を便宜的に乗じている。また、資本コストは、長期国債利回り (残存 10 年) と減価償却率の和に資本のデフレーター (ここでは民間設備投資デフレーター) をかけたものであり、減価償却率は減価償却費 / 一期前の有形固定資産残高 (いずれもその他有形固定資産のみ・大蔵省「法人企業統計」) から算出した。賃金は時間当たり名目賃金であり全産業の現金給与総額 (w) を総実労働時間 (h) で割った。

潜在 GDP は、以上のように求められた生産関数の推計式に、コブ・ダグラス型のタイプ A で用いたものと同じ潜在投入量を代入して求めた。以下が推計結果である。

(生産関数の推計結果)

$$\ln\{(Kmf g[-1]\times S + Koth[-1]\times 100)/Lh\} = 0.92594 \times \ln[(w'/h)/r] - 0.28291 \quad (5-14)$$

(34.9748) (2.31976)

R^2 (自由度修正済) = 0.9258 D.W. = 0.1478 ()内は t 値

従って、代替の弾力性 = 0.926 資源分配率 = 0.424 = 0.080 と求められる。この結果を (5-13) 式に代入して再度推計した。全要素生産性のタイムトレンドも 5.2.1 のコブ・ダグラス型生産関数の推計に合わせてケース () ~ () に場合分けしている。

ここでは、CES は、表記を簡便にするために、(5-13) 式のうち全要素生産性 (技術進歩率) を表す項を除いた部分について、求めた と、実績の投入量を代入したものである。

$$CES = [d(KS)^{-r} + (1-d)(Lh)^{-r}]^{-1/r}$$

$$() \quad \ln(Y) = 0.00718 \times t_1 + 1.08314 \times \ln(CES) - 3.91955$$

(6.10072) (2.1882) (5.33239)

R^2 (自由度修正済) = 0.9954 D.W. = 0.3113 ()内は t 値

$$() \quad \ln(Y) = 0.02205 \times t_1 - 0.01311 \times t_2 + 0.57939 \times \ln(CES) + 3.86998$$

(6.90552) (4.93500) (5.21658) (2.26241)

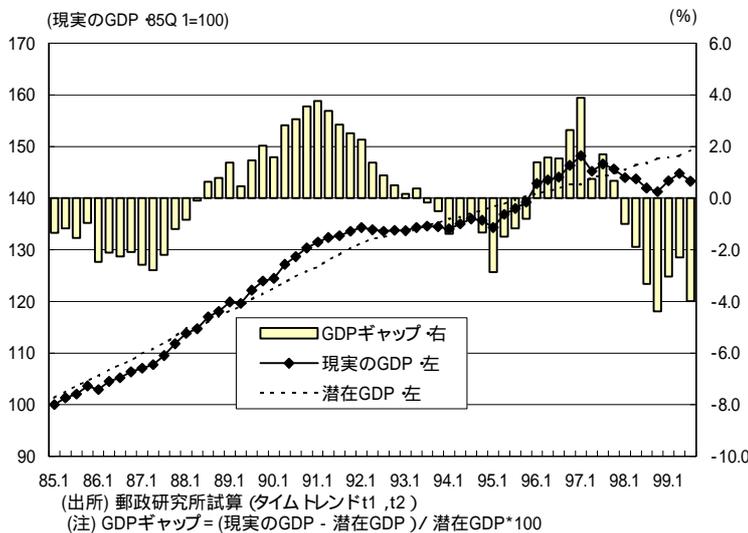
R^2 (自由度修正済) = 0.9263 D.W. = 0.2946 ()内は t 値

$$() \quad \ln(Y) = -0.00072 \times t_3 + 0.01052 \times t_4 - 0.00262 \times t_5 + 1.24408 \times \ln(CES) - 6.32031$$

(0.30454) (6.45917) (2.39784) (16.6417) (5.63006)

R^2 (自由度修正済) = 0.9982 D.W. = 0.888 ()内は t 値

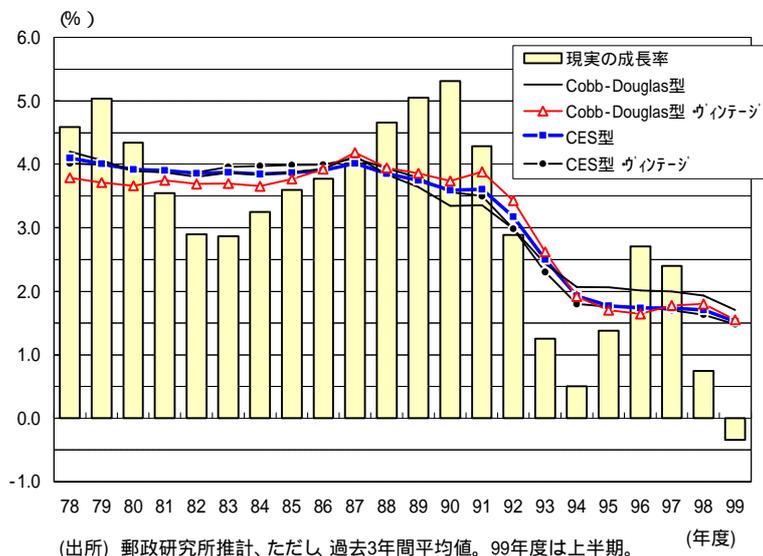
図表 5-15 GDP ギャップの推移 (CES 型)



図表 5-15 は、ケースに基づいた潜在 GDP の推移である。また、図表 5-16 は、求めたコブ・ダグラス型とCES型の推計結果の比較である。4.2.3 でみたように、両生産関数による推移にはほとんど差は見られないが、潜在 GDP の水準自

体では、CES 型はコブ・ダグラス型より5兆円弱少ない(98年度)。

図表 5-16 潜在成長率の推移 (- A)



(出所) 郵政研究所推計、ただし、過去3年間平均値。99年度は上半期。

75Q1-99Q3 の推計結果を見る限り、代替の弾力性は0.926 となりほぼ1に近いといってもよいだろう⁴⁵。したがって、コブ・ダグラス型の仮定をクリアしているように見える。しかし、日本開発銀行(1994)の結果にも示されるように、推計期間を変えてみると必ずしも安定的な結果とは言い切れない。上記の推計結果によると、80年代の代替の弾力性は0.975 と安定して

おり、このことは4.2.4に示した単位等量曲線からも読み取れる。つまり、労働から資本への代替がスムーズに進んだということである。ところが、90年代を推計期間に取ると、代替の弾力性は1を大きく下回っており、代替がスムーズに進んでいないといえよう(このこともグラフから確認できる。70年代も0.593に止まる)。

また、90年代に推計期間を延ばしていくにつれて、弾力性が低下している事実も散見される。ただ、推計期間によって弾力性が変動するという事実は、弾力性を一定と仮定しているCES型で推計しても完全な結果は得られないことを示唆している。また、4.2.3のCES型の推計例(経済企画庁(1998b))では、一次同次の生産関数を想定されているが、ここでの推計では μ 同次関数として推計を行った。その結果、ケースで $\mu = 0.579$ となるなど必ずしも μ は1にならないことが観察され、コブ・ダグラス型を含め多くのマクロ生産関数が一次同次を前提としている点も、大きな制約要件といえよう。

なお、一次同次の仮定については、景気が拡大する局面で見られる収穫逓増の動きを捉えられない(結果的に景気循環要因の一部を全要素生産性として捉えてしまう)問題が排除できないという問題点も指摘されている(齋藤(2000))。

ここでの推計には、資本のヴィンテージを考慮していないことから、93~95年にかけてのGDPギャップが過小に評価されている可能性がある(一方で、潜在成長率という点では94年以降ほぼ同水準で推移している図表5-16)⁴⁶。さらに、コブ・ダグラス型に比べてより複雑な

⁴⁵ ジョルゲンソン型資本コスト[= 設備投資デフレーター × (長期金利 + 減価償却率 - 資本インフレ率)]を想定すると、代替の弾力性は1.154になる。

⁴⁶ 後に、CES型についてもヴィンテージに考慮した推計も試みたが、その結果は、コブ・ダグラス型同様

二段階推計を行ったことにより誤差分が拡大し、短期的な変動が攪乱的に作用することが考えられる。

全要素生産性（技術進歩率）を説明するタイムトレンドに関しては、コブ・ダグラス型と同じように場合分けして設定したが、3 期間に分割したケースでは、75Q1 - 86Q4 のタイムトレンドの符号がコブ・ダグラス型とは逆の結果になった。

また、この CES 型の推計では、生産要素市場の均衡条件である限界生産力 = 要素価格の関係式に大きく依存しているが、これは企業が常に利益の最大化を図るよう行動しているという前提から導かれている。しかし、中長期ならばまだしも、四半期単位の短期では、常にこの関係が成立しているとみなすことには多少の無理があると思われる。実際に均衡するには時間がかかるとみられることから、推計式をその点を配慮した形に改善する余地はあるだろう。

このように、CES 型による推計自体が持つ問題点はいくつかあるものの、概ねコブ・ダグラス型と同じ結果が得られた。

5.3 全要素生産性の解釈

これまでのコブ・ダグラス型や CES 型生産関数に基づく試算では、全要素生産性を表した変数として、単純な 1 次増加のタイムトレンドを複数設定して潜在成長率の推計を行ってきた。ただし、タイムトレンドは、恐らくこの時期に技術進歩率をはじめとする全要素生産性の伸び率に何らかの変化があったに違いないという判断から設定したに過ぎない。また、タイムトレンド自体が、どのような要因で形成されているのか、何ら説明したことにはならない。複数のタイムトレンドを設定する典型的な解釈は、技術進歩パラメータの変化であるが、この場合でもいかなる要因である時期に技術進歩パラメータが変化したのかという点については、何ら答えていない。

そこで、このような恣意性をできるだけ排除して全要素生産性を説明するために、タイムトレンドの代わりに実質研究開発投資を考えてみた（4.2.2 様々なバリエーションを参照）。すなわち、タイムトレンドを技術進歩と解釈し、技術進歩を左右する要因として実質研究開発費を取り上げるのである。なお、基本データの出所は総務庁の「科学技術研究調査」であるが、年次データであるため四半期分割を行ったうえで利用した。

まず、コブ・ダグラス型生産関数（-A）に適用してみると

$$\ln(Y / Lh) - 0.308 \times \ln\{(Kpmfg[-1] \times roh + Kpoth[-1] \times 100) / Lh\} = 0.16882 \times \log(rd[-1]) - 2.61619$$

(34.4638) (236.372)

に、考慮しないケースより先考慮したケースの方が 98 年度時点で 2-3 兆円ほど潜在 GDP を小さく推計している。ただし、CES 型については、ヴィンテージまで踏み込んだ研究例がないため、現段階では推計結果を参考にとどめたい。

全要素生産性が同時に落ち込んだに過ぎないという解釈も可能であることを指摘したい。ここでの結果は、これを研究開発投資の落ち込みでは十分に説明できないことを示唆する。

次に、CES型生産関数で(5-14)式を元に推計を試みると以下のような結果となった。

$$\ln(Y) = -0.08283 \times \log(rd[-1]) + 1.60049 \times \ln(CES) - 11.5896$$

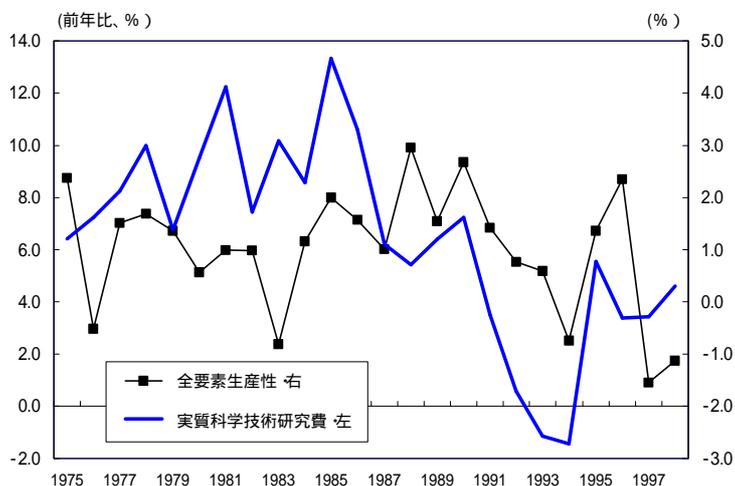
(2.23080) (15.7555) (7.84127)

R^2 (自由度修正済) = 0.9938 D.W. = 0.3392 ()内は t 値

推計期間は 1975Q1-1999Q3 である。

ここでもrdが実質研究開発投資を表している。上記の式では、研究開発投資から実際に技術として生産に貢献するようになるには相当の懐妊期間が必要であろうという前提からラグ付の説明変数を採用したが、パラメータの係数の符号はマイナスになってしまった。この結果は、研究開発は生産にプラスに寄与するであろうという常識的な見方と相容

図表 5-19 実質科学技術研究費の推移



(出所) 総務庁、経済企画庁
(注) 全要素生産性はコブ・ダグラス型生産関数の -A のものである。

れないものである。確かに、ラグの期間を長くすると、パラメータの符号はプラスになるものの、値は小さく有意とはいえない⁴⁸。また、就業者一人当りの研究開発などを説明変数にいれてみたが、結果に変化はなかった。そこで、ややアドホックではあるが、試算した研究開発ストック(rds)の一期前の値をタイムトレンドの代わりに代入すると符号はプラスになるものの、依然として t 値が小さく有意とはいえない。

⁴⁸ 実質研究開発投資に分布ラグを想定した場合、弾力性がプラスになりかつ統計的に有意になるためには 12 四半期のラグを想定する必要がある。ただし、求められる弾性値は 0.09% とコブ・ダグラス型の結果に比べると小さい。また、ストックの場合は 3 四半期前の値を説明変数にしたところ、t 値が統計的に有意となった。

$$\ln(Y) = 0.02428 \times \log(rds[-1]) + 1.30670 \times \ln(CES) - 7.33085$$

(0.55748) (10.5903) (4.13759)

R^2 (自由度修正済) = 0.9935 D.W. = 0.2605 ()内は t 値

経済企画庁 (1996a) で指摘されているように、「(技術資本ストックの寄与が小さいのは) 研究開発投資の成果のかなりの部分は資本に体化されて生産に貢献している」との解釈も可能ではあるが、今回の推計では、全要素生産性を説明するタイムトレンドがどのような要因から構成されているかまでは、十分な説明ができなかった。

5.4 まとめ

4章で指摘した潜在成長率を推計する上でのいくつかの問題点を取り上げて、検討した。すなわち、トレンドアプローチとマクロ生産関数アプローチによる違い、さらに、マクロ生産関数アプローチを採る際の、代替の弾力性の問題 (コブ・ダグラス型か CES 型か)、全要素生産性を説明するタイムトレンドの設定 (ケース ~)、潜在投入量の設定 (タイプ A ~ C)、資本ストックのヴェンテージ、などについて比較可能な形で推計を行った。

それでも、ここでの推計で解決されなかった問題点としては、第一に、非製造業の稼働率問題がある。今回の推計では、非製造業の稼働率を 100 ないしは製造業と同じとみなしたわけだが、資本ストック全体の 6-7 割を占める非製造業をこのような前提で良いものかといふ疑問は常に付きまとう。さらに、潜在稼働率として推計期間の平均値を用いる点に関して、産業構成の違いやその変化のスピードが異なる 70 年代と 90 年代の稼働率を単純に比較することには無理があるのではといふ懸念も残る。

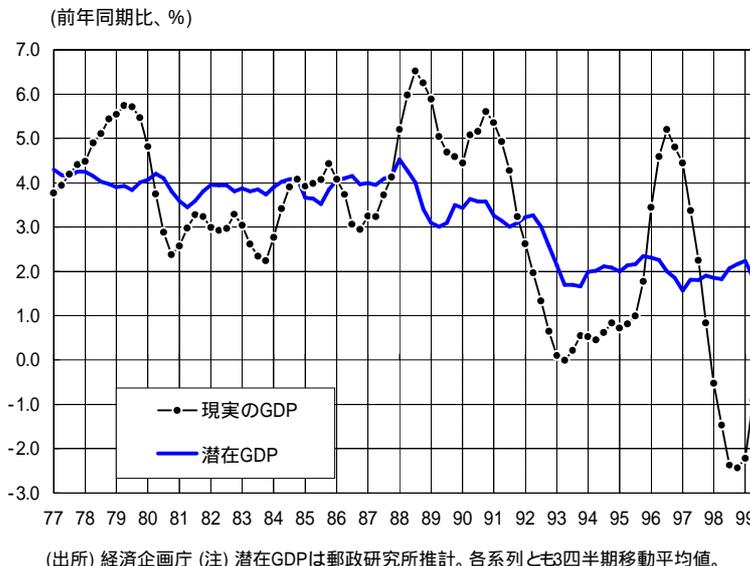
第二に、資本についてはヴェンテージという形で質の点を考慮しているが、今回の推計では労働の質については、年齢別の労働参加率のトレンドに配慮しただけで、学歴や勤続年数等によって体現される質それ自体は全く考慮していない (図表 5-20 参照)。

図表 5-20 潜在成長率計測の問題点

問題点	対処	結果
資本投入量 陳腐化・遊休化した資本設備の存在 潜在GDPを過大推計する可能性	製造・非製造別に資本設備のヴェンテージを算出	過大推計との指摘を確認
非製造業の稼働率	資本ストックと第3次活動指数から算出	タイプAから大きく乖離した結果になり採用せず
労働投入量 均衡失業率	UV曲線分析から算出	均衡失業率を考慮しないとGDPギャップは拡大
労働の質など	労働参加率、デビジア指数	労働参加率から潜在労働力人口を算出
第三の生産要素 中間投入（エネルギー制約など）	トランスログ型生産関数	有意な結果得られず
技術進歩率 ・タイムトレンドの設定	既存の研究結果を参考にパターン化	代表的な3ケースを紹介
・タイムトレンドに代わる変数の採用	実質研究開発投資を算出し代替変数に	符号条件などで必ずしも想定した結果を得られず
生産関数の形式 ・コブ・ダグラス型生産関数 代替の弾力性を1と仮定	仮定がより緩いCES型も想定	代替の弾力性が必ずしも1にならないことを確認 CES型でも良好な結果を得られる DW比が低く、誤差項に系列相関の可能性残る
潜在投入量 平均値か最大値か	平均値を採用	

このように不十分な点はあるものの、90年代に潜在成長率の下方屈折があったという結論は、いずれのケースも共通して導けるように思われる。図表 5-21 で示している潜在 GDP はコブ・ダグラス型生産関数の -A である。現実の実質 GDP の推移と比較すれば、2.2 で指摘したように、実際の GDP の動きから景気循環的な要素を取り除き、構造的な要素を表す潜在成長率の推移が概ね描けているのではないかと考える。

図表 5-21 潜在成長率の推移



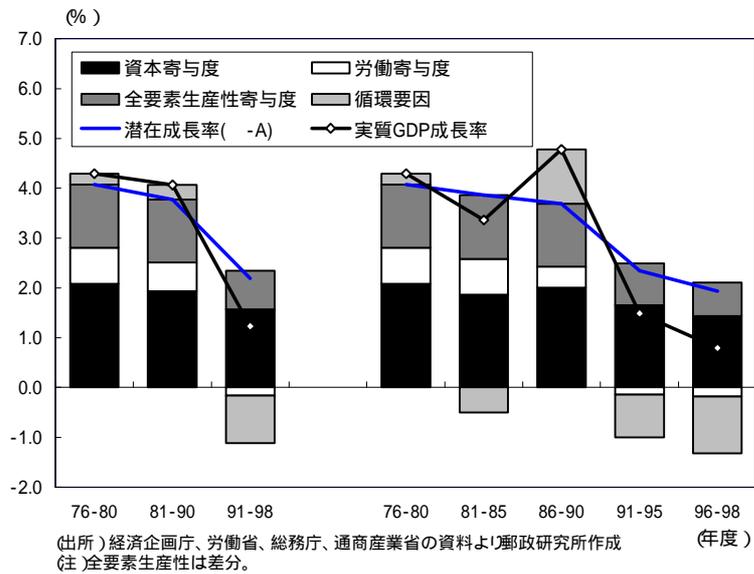
これによれば、80年代を通じて3.8%程度あった潜在成長率が、90年代には2.2%程度にまで下方にシフトしていることが読み取れよう。これを推計 -A に基づいて寄与度分解してみると、1.6%ポイントの潜在成長率低下のうち、資本ストック要因 0.4%ポイント、労働投入要因 0.7%ポイント、全要素生産性要因 0.5%ポイントでそれぞれ説明される(図表 5-22)。現実の

実質成長率は 90 年代には平均 1.2% であるから、約 1% ポイントは循環要因による落ち込みということになる。

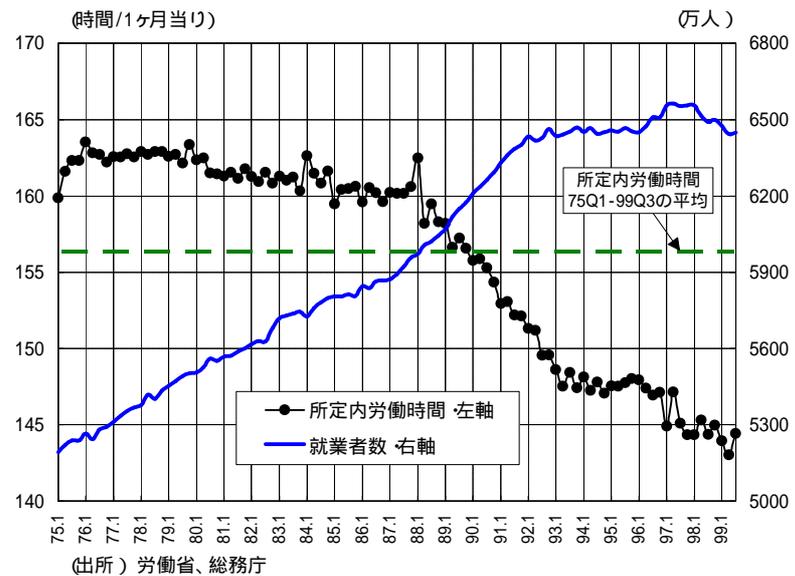
さらに、潜在成長率の低下が 88 年頃から既に始まっていることから、バブル崩壊が直接的に潜在成長率の下方屈折を招いたとする見方には、一石を投じるものであると考える。ただし、88 年頃から始まった潜在成長率の低下については、労働投入量が寄与したとみられるが、就業者数が 92 年初まで増加していることから、所定内労働時間の減少が大きく影響したといえる(図表 5-21)。この背景としては、労働時間に関する短縮、いわゆる時短という政府の取組みが指摘できよう。労働時間の水準を欧米先進国並みの水準にしようとする試みのなかで、

87 年には労働基準法が改正され、88 年 4 月より施行された。この改正では、それまで一日 8 時間、週 48 時間だった法定労働時間について段階的な実施とはなかったものの、週 40 時間制が盛り込まれた。その後も時短が進み、一部の業種の零細事業場を除いて 97 年 4 月から週 40 時間制が全面的に適用になった⁴⁹。

図表 5-22 潜在成長率の要因分解



図表 5-23 労働投入量の推移



⁴⁹ 1975 年から 87 年までの所定内労働時間の平均は月 162 時間に対して、97 年以降の平均は 145 時間である。この所定内労働時間の減少を制度的要因によるものと仮定し、コブ・ダグラス型生産関数の

また、全要素生産性の解釈にも課題が残った。全要素生産性をタイムトレンドの代わりに実質研究開発投資で説明を試みたが、ローリング回帰するとバブル崩壊後に弾力性、決定係数ともに大きく低下している。これは、実質研究開発投資のストックで見た場合も同様の結果が得られた。研究開発投資と全要素生産性が「バブル崩壊後」ともに大きく落ち込むなどの関連がつかかわれるが、全要素生産性が景気変動と相関が強いこと、研究開発投資が資金制約に服しているとの前提にたてば、不況の結果、研究開発投資と全要素生産性が同時に落ち込んだに過ぎないという解釈も可能である。ここでの結果は、これを研究開発投資では、全要素生産性の変動を十分に説明できないことを示唆する。

推計結果(-A)を用いて機械的な試算をすれば、97年以降で0.4%ポイントの潜在成長率低下を説明する。

6. 今後予想される潜在成長率の変化要因

将来の人口減少が視野に入っている我が国では、中長期的には労働投入がマイナス基調となり、潜在成長率が低下あるいはマイナスになるのではないかと懸念が存在している。経済成長を是とし、成長率は高い程望ましいという前提に立てば、労働投入が減少するという制約の下で如何に潜在成長率を高め得るかが重要な観点となる。

潜在成長率の計測には様々な手法が考えられるが、もっとも一般的な供給サイドから見た潜在成長率の決定要因は、労働投入、資本投入（あるいは資本ストック）、全要素生産性の、三つに大別される。

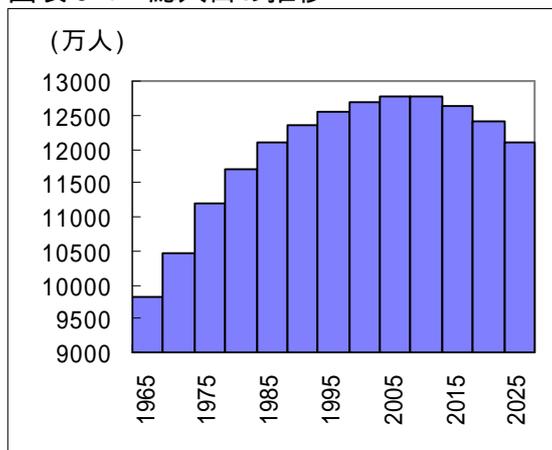
以下では、潜在成長率を左右する要因、すなわち労働投入、資本投入、全要素生産性についての中期的な展望と、潜在成長率向上のための方向性を概観する。

6.1 労働投入

我が国は今後四半世紀の間に人口構造の大転換を経験する。

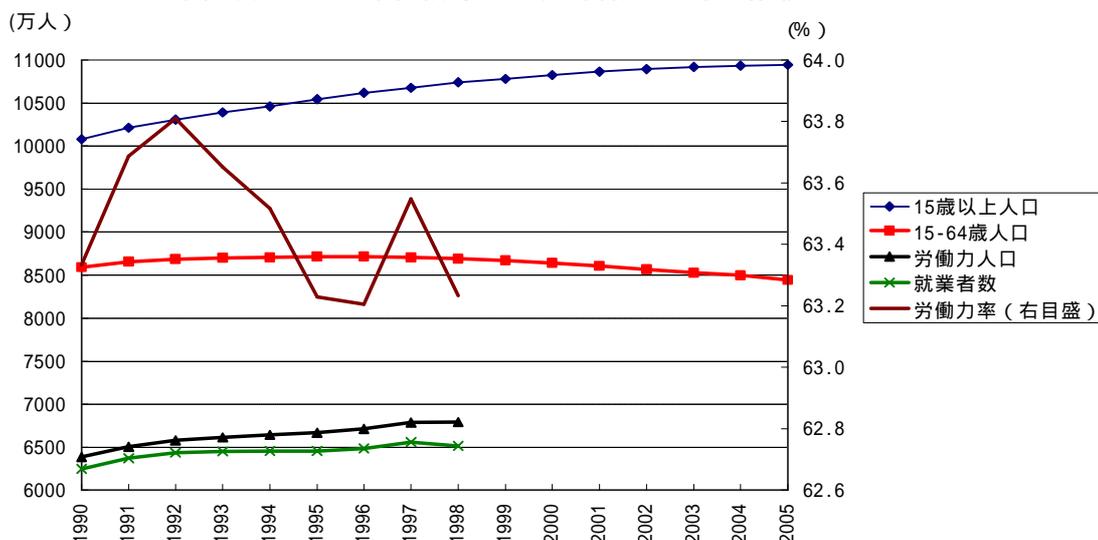
国立社会保障・人口問題研究所は、1997年1月推計で、我が国人口が2007年に1億2778万人でピークを迎え減少過程に入ると予測している(図表6-1)。また、一般に生産年齢人口(現役世代)とされる15-64歳人口は、95年の8716万人強をピークに既に減少過程に入っており、99年から2005年にかけては年平均0.4%の減少傾向が続くと見込まれている。労働供給のプールである人口は、余程の事が無い限り減少基調が続く。

図表 6-1 総人口の推移



(出所) 総務庁統計局『国勢調査報告』、
国立社会保障・人口問題研究所
『日本の将来推計人口 平成9年1月推計』

図表 6-2 1990 年代及び 2000 年代前半の生産年齢人口等の推移

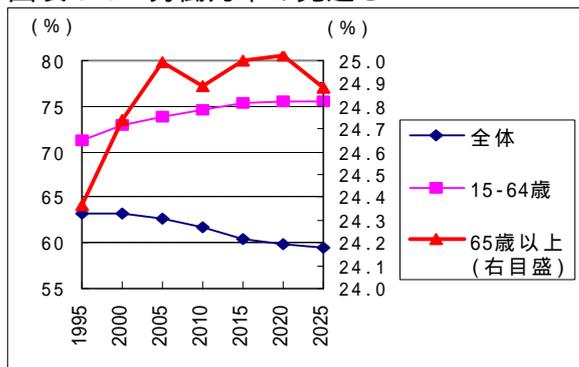


(出所) 総務庁統計局『国勢調査報告』、同『労働力調査』、
国立社会保障・人口問題研究所『日本の将来推計人口 平成 9年 1月推計』

一方、労働省職業安定局の推計 (1997 年 6月)によると、労働力人口 (就業者と求職活動をしている失業者の合計)は 2005 年頃までは増加する見込みだが、その後は減少に転じ、2025 年には 6256 万人と 1990 年頃の水準になる。

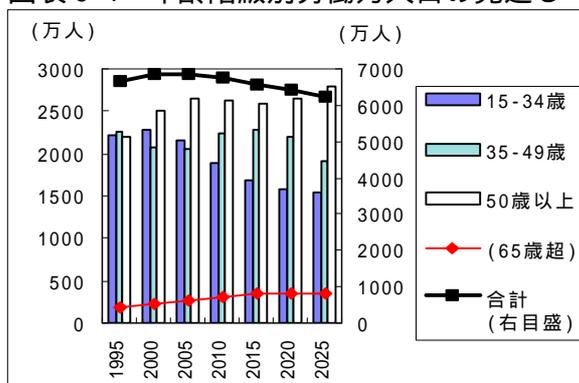
生産年齢人口 (現役世代)が減少しているにもかかわらず、2005 年頃までは労働力人口が増加する見込みなのは、現役世代の労働力率上昇に加え、高齢世代 (65 歳以上とする)の労働力人口が増加するためである⁵⁰。高齢世代の労働力率上昇幅は小さいものの、高齢世代人口が大きく増加するため、高齢労働力人口は 1998 年の 485 万人から 2005 年には 625 万人に増加する見込み、その後も 2020 年 (834 万人)頃まで増加傾向が続くと見られている。

図表 6-3 労働力率の見通し



(出所) 総務庁統計局『労働力調査』、労働省職業安定局『年齢階級別労働力人口の推移と見通し 平成 9年 6月』

図表 6-4 年齢階級別労働力人口の見通し



(出所) 総務庁統計局『労働力調査』、労働省職業安定局『年齢階級別労働力人口の推移と見通し 平成 9年 6月』

⁵⁰ 労働力率は 15 歳以上人口に占める労働力人口の割合。年齢別労働力率は、年齢別人口に占める当該年齢の労働力人口の割合。

現役世代の労働力率も上昇傾向が続く見込みであるが、現役世代人口の減少は補えない（現役世代労働力人口は1998年は6308万人、2005年6233万人、2025年5432万人の見込み）。

一方、若年労働力（15 - 34歳とする）人口は1998年は2279万人であったが、この水準がピークであり2000年以降は減少に転じる見込みで、2025年には1544万人と労働力人口全体の4分の一以下にまで落ち込む。

中長期的には、労働供給量が減少するのに加え、労働力の高齢化も進行するのはほぼ確実である。潜在成長率の維持あるいは向上という観点からは、労働供給減少圧力の緩和、労働生産性の向上、労働力の有効活用、等を図る事が課題である。

6.1.1 人口高齢化

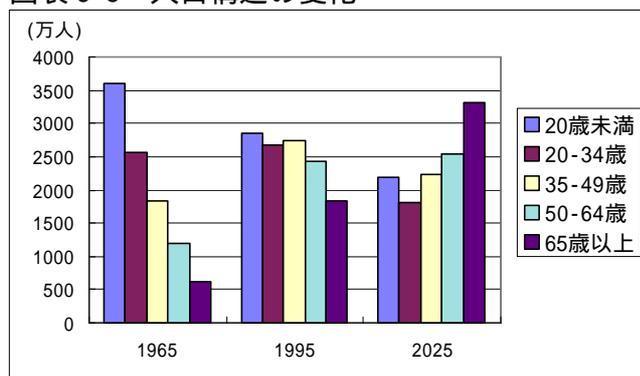
- 急速に進む人口構造の変化。

高齢者（65歳以上人口）の総人口に占める比率は、1995年の14.5%が2025年には27.4%になる一方で、20歳未満の若年者の比率は18.1%まで低下する見込みである（1995年時点では22.8%）。

1965年時点の現役世代は、20歳から34歳の層が一番多く、50歳から64歳の層が少ないという構造であった。対照的に、2025年には高年層は多いが、若年層は少ないという構造になる。現在は、人口構造変化の過程にあり従来年齢構成を前提とした各種の制度や慣行等の再構築が進行しつつある状況下にある。この事が中高年層の失業増加や社会保障負担の増加など諸問題の一因となっている。

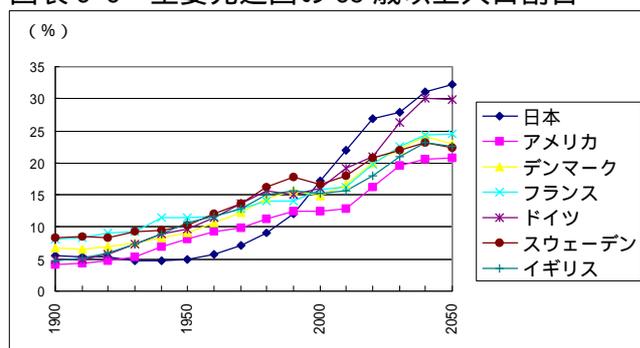
日本の高齢社会とは、単に高齢者の割合が増加するという事ではなく、人口構造の根本的变化が現出する社会という事である。しかも、高齢化の速度は他の先進諸国が経験したことの

図表 6-5 人口構造の変化



(出所) 総務庁統計局「国勢調査報告」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口 平成9年1月推計」

図表 6-6 主要先進国の65歳以上人口割合

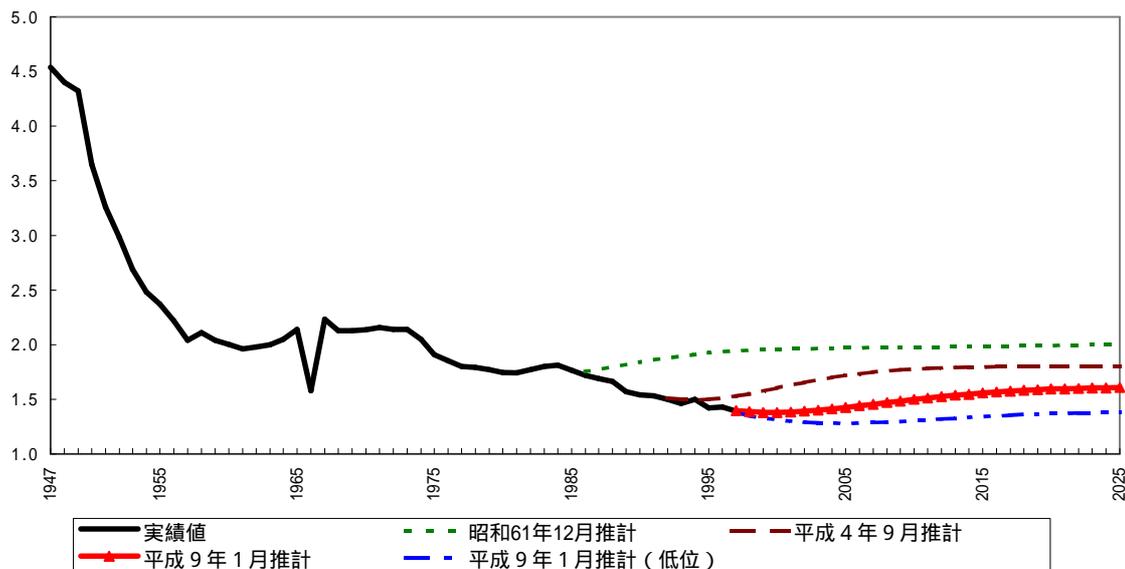


(出所) 総務庁統計局「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」、国連「The Sex and Age Distribution of the World Populations」

ない速さで進んでおり¹⁾、新しい人口構造への対応はまだ緒についたばかりである。

国立社会保障・人口問題研究所の『日本の将来推計人口』は、改訂のたびに将来の高齢者比率見通しの上方修正を余儀なくされている。これは、平均寿命の伸びと出生率の低下が同研究所の推測を上回っている事が主な要因と考えられる。

図表 6-7 合計特殊出生率の推移



(出所) 国立社会保障・人口問題研究所 『人口問題研究』及び 『日本の将来推計人口』

このうち同研究所の出生率の仮定については、見通しが甘い事がしばしば指摘されてきた。我が国の合計特殊出生率は、長期的に下降トレンドをたどっており 1998年には1.38まで低下した。その直接的な原因としては、若い世代における晩婚化(結婚年齢の上昇)あるいは非婚化(未婚率の上昇)の進行によって、出産の担い手である年齢層の有配偶率が著しく低下した(国立社会保障・人口問題研究所『日本の将来推計人口』)事が挙げられている。

非婚化が少子化をもたらすのは指摘するまでもないが、晩婚化も出産適齢期の短縮化により少子化の要因となる。また、結婚年齢と関係なく、子供を持たないあるいは数を抑制する夫

⁵¹ 現在、65歳以上人口割合が10%を超える国は、米国12.8%(95年)、デンマーク15.3%(95年)、フランス14.5%(93年)、ドイツ15.3%(94年)、スウェーデン17.5%(94年)、英国15.7%(94年)など欧州を中心に20ヶ国以上ある。これらの諸国の65歳以上人口割合が10%から20%を超えるのに要する年数は、米国61年(10%到達1972年 - 20%到達2033年)、デンマーク64年(同1957 - 2021)、フランス86年(同1935 - 2021)、ドイツ65年(同1952 - 2017)、スウェーデン66年(同1950 - 2016)、英国78年(同1950 - 2028)と推計されている。日本の場合は21年(同1985 - 2006)であり、高齢化の進行速度が非常に速い。

婦も増加していると想像される。

ちなみに、中位推計では2007年の総人口1億2778万人がピークとなるが、低位推計では2004年の1億2705万人がピークで、中位推計より3年早く人口減少社会に突入する見込みである。

6.1.2 労働参加率の変化 - 高齢者、女性の労働市場参加

- 高齢者、女性の労働市場参加率の上昇。

中長期的な労働供給減少は避けられないとしても、健康で働く意欲のある高齢者や、能力があるのに様々な制約によって働く場を獲得できなかった女性等の積極的な活用などによって減少ペースを緩和する事は可能である。これら従来未利用であった労働資源を活用する事は、潜在成長率向上にも資するし、本人の満足度を高める事にもなる。

その際、情報通信関連技術が進歩した成果をフルに活用し、多様な働き方を可能にし、かつ有機的に組織化していくことがポイントになる。例えば、現在、非労働力化している人々も短時間や特定地域での労働力提供は可能である。一時間毎の雇用や特定エリアだけの営業委託等も、情報通信技術の進歩の成果を活用すれば、より効果を挙げられるであろう。

6.1.3 労働の質的变化、教育

- 情報 literacy 教育等の積極的な展開により、労働者の質的向上の達成。

限りある労働資源を有効活用するには、これまで以上に情報通信技術の利用を進める必要がある。そのためには、情報通信機器の使い勝手を向上させると共に、労働者側も十分な情報 literacy を獲得しなければならない。

今後、情報通信技術は、あらゆる産業に横断的に活用されるようになる。労働者の情報 literacy の向上は、当該産業における生産性を高めるだけでなく、産業間の労働力シフトを円滑にするにも資するであろう。近年、情報 literacy 獲得のための社会人向け講座が活発化し、学校教育でも情報 literacy 獲得のためのカリキュラム導入の試みが始まっている。しかし、全体的には（特に学校教育において）教育を実施する側の人材不足も指摘されている。政府としても当該分野の人材育成に積極的に取り組むと共に、民間の自主的な取り組みを尊重し、税制等制度的な支援措置も整備すべきであろう。

また、情報通信関連技術進歩の成果の浸透や高齢化等に伴う産業構造の変化などにより求められる労働力の資質や働き方も変化して行くこと予想される。学校教育段階での対応はもちろんの事、社会人教育、生涯教育も活性化し、労働者が常に自己変革を図れるようになっていくべきであろう。

6.1.4 労働市場の流動化

- 有望産業への円滑な労働力シフトが重要。

情報通信関連技術活用領域の拡大や高齢化の進展に伴い、我が国の産業構造も年々変化して行く事が予想される。その際、如何に効率的な労働力の配分を実現するかが鍵となる。

理論的には、効率的な労働力の配分は、賃金を通じて市場原理にゆだねて行われる。しかし、現実的には、賃金は十分に伸縮的ではないし、終身雇用を前提とした退職金や年金制度は、スムーズな労働力の移動を妨げる要因ともなる。

確定拠出型年金の導入による年金のポータブル化は、転職によってこれまで積み立ててきた年金の受給資格を失うことがないため、効率的な労働資源配分を妨げる要因の一つを取り除くことにつながる。

また、円滑な労働力シフトを実現するために、労働需給のマッチングを効率化し、ミスマッチによるリードタイムの短縮化を図るような体制を確立すべきである。その際、必ずしも公的部門で行う必要はなく、積極的に民間部門の育成を図るべきであろう。

6.2 資本投入

6.2.1 有望な投資分野はあるか？

- 情報通信関連を中心に成長性の高い分野が存在する。

資本投入量は、資本ストックで決まるが、これは各期の設備投資の累積である。従って、活発な設備投資が資本投入量増加の鍵を握る。さらに、4章、5章でも検討したように、資本ストックの質をヴァインテージという概念で考慮すると、活発な設備投資を通じて資本ストックの若さを保つ事も重要である。

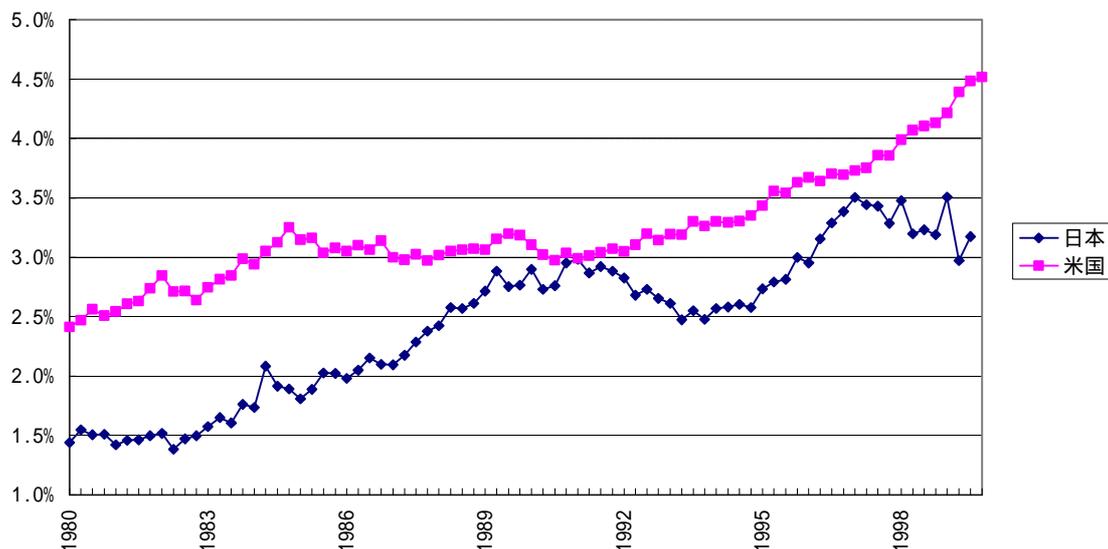
このように、資本ストックの量、質を拡大改良するには新規設備投資が唯一の経路であるが、設備投資を左右する要因としては、期待経済成長率、実質利子率、資本財と労働力との相対価格等が指摘できる。また、個別企業のレベルで考えれば、当該設備が収益を生むか否かの判断が、設備投資を左右しよう。すなわち、潜在成長率を左右する資本ストックは、収益性の高い投資分野を見つけ出す、あるいは創出できるか否かに大きく影響されよう。

景気後退を主因として、ここ数年の設備投資は大きく落ち込んでいたが、景況感の下げ止まりに伴い、足元の設備投資も回復過程に入りつつある。さらに、中長期的には設備投資を促す要因も散見される。労働供給減少は、潜在成長率低下のリスク要因でもあるが、生産性向上のための設備投資や技術革新を促す圧力でもある。

高齢化関連市場や環境関連市場、教養娯楽関連市場も将来性が高い。これらの市場は新たなニーズを取り入れた投資が必要な分野であり、市場の姿が明確になるにつれ、設備投資も活性化するであろう。また、米国を先頭に世界的に進展している情報通信関連技術活用領域拡大の波は、経済低迷下の日本にも波及し、米国で見られたような情報通信関連投資の

拡大も現実のものとなりつつある。

図表 6-8 日米の情報関連投資対 GDP 比



(出所) 米商務省、経済企画庁「国民所得統計」、大和総研「日本における情報関連投資の推計」
 (注) 情報関連投資はソフトウェアを含む

6.2.2 情報関連投資の経済成長への貢献

現在、注目を集めている情報(Information Technology)関連投資(以下 IT 投資)は、企業の資本効率を回復させ、マクロ的にも期待成長率を上昇させる役割を担う存在と認識されつつある。今後 IT 投資がどの程度日本の経済成長に貢献するのか、過去における経済成長への寄与度と投資 1 単位当たりの収益率を表わす限界収益率の推計によってその可能性を探ってみる。

推計にあたっての基本的考え方は成長会計に基づいている。生産要素について収穫一定を仮定すると、GDP 成長率の変化は、次のように各生産要素の寄与度の合計として表わされる。

$$\dot{Y} = a \dot{K}_I + b \dot{K}_O + g \dot{L} + TFP$$

ただし Y は実質 GDP、 K_I は IT 資本ストック、 K_O は IT 以外の資本ストック、L は労働投入量、TFP は全要素生産性、 a 、 b 、 g は各生産要素の所得分配率である。またドット記号は変化率を表す。

成長率に対する寄与度または限界収益率を求めるには、分配率が重要なパラメータとなる。生産関数を推計すると、サンプル期間の取り方によりパラメータが不安定になる傾向が見られた。そのため、資本の使用者費用 (User Cost of Capital) を税制要因を無視した簡単な形で定義して分配率を算出、それを基に年毎の寄与度と収益率を推計する。資本の使用者費用は、設備を耐用年数まで稼働させたときにかかる減価償却費など全ての費用を集計したものであり、資本コストをより広義に捉えた概念である。推計に用いる IT 資本ストック(ネット)、IT 投資デフレータなどの

データは、大和総研の推計による⁵²。

まず新古典派的な世界を想定する。完全競争下では、あらゆるタイプの資本の収益率は均等化するので、これを競争的収益率と呼び i とする。これに IT 投資の減価償却率 d_I と IT 投資の価格 P_I の変化率を考慮した時のグロスの収益率は、 $(i + d_I - \dot{P}_I)$ と表わされる。ここで IT 資本ストック K_I が生み出す付加価値 (所得分配) は、 $(i + d_I - \dot{P}_I) P_I K_I$ のように、IT 投資のグロスの収益率と IT 資本ストックの名目価値の積として表わされる。したがって、IT 資本ストックの所得分配率は、

$$\text{IT 資本ストックの所得分配率} = (i + d_I - \dot{P}_I) \frac{P_I K_I}{PY}$$

ただし PY は名目国民所得である。また実質成長率への寄与度は、上の成長会計の式にあるように、所得分配率と K_I の変化率との積であるから、

$$\text{実質成長率への寄与度} = \text{所得分配率} \cdot \dot{K}_I$$

となり さらに、 $\frac{\Delta Y}{\Delta K} = (i + d_I - \dot{P}_I) \frac{P_I}{P} = (i + d_I - \dot{P}_I) \frac{P_I K_I}{PY} \cdot \frac{Y}{K_I}$ より 限界収益率は次のようになる。

$$\text{限界収益率} = \text{所得分配率} \cdot \frac{Y}{K_I}$$

なおこの試算における競争的収益率 i は、資本分配率の IT 資本ストックとそれ以外の資本ストックに対する分配との関係から逆算して求められている⁵³。IT 以外の資本ストックの分配率、成長率への寄与度ならびに限界収益率も IT 資本ストックの場合と同様に求められる。

推計結果を図表 6-9 に示す。IT 資本ストックの所得分配率は水準としてはまだ低いが、わずかながら増加傾向にある。成長に対する寄与度は、95 年以降 IT 以外の資本ストックとほぼ同じ程度に高まっている。また IT 投資の限界収益率は、それ以外の資本ストックと比較してかなり高く、投資が低迷した 98 年を除いて、92 年以降は高水準で安定している。これにはもともと日本では IT 資本ストックの蓄積が進んでいないという背景もあるが、設備投資の構成内容が、今後 IT 関連のウェイトを増す方向へ変化していくことを示唆しているように思われる。

さらに、ここで行った推計は、IT 投資に期待されるネットワークの外部性など収穫逓増効果がある可能性を全く捨象している。そのため IT 投資の影響力を過小評価している可能性がある点には留意する必要がある。この分野で先行する米国において、90 年代後半の労働生産性が IT 投資によって高まり 潜在成長率そのものが上昇したとの見方が台頭したのは、比較的最近のことである。日本は、後発である分その有利を活かして急速なキャッチアップが可能かもしれない。

⁵² 岡野進「情報関連ストックの推計」DIR エコノミスト情報、2000 年 2 月 2 日。

⁵³ $i = [pPY - (d_I - \dot{P}_I) P_I K_I - (d_O - \dot{P}_O) P_O K_O] / (P_I K_I + P_O K_O)$ 但し i は資本分配率。

図表 6-9 推計結果

暦年	IT資本ストック				ITを除く資本ストック			
	ストック増加率	資本分配率	成長への寄与度	限界収益率	ストック増加率	資本分配率	成長への寄与度	限界収益率
1986	11.85%	3.49%	0.41%	98.85%	4.75%	28.57%	1.36%	31.27%
1987	16.04%	3.77%	0.60%	99.44%	4.56%	28.19%	1.29%	30.68%
1988	19.16%	3.74%	0.72%	90.40%	5.52%	28.85%	1.59%	31.89%
1989	15.87%	3.86%	0.61%	82.05%	6.81%	28.14%	1.92%	30.90%
1990	11.84%	4.12%	0.49%	79.44%	7.89%	27.12%	2.14%	29.31%
1991	10.83%	4.30%	0.47%	76.98%	7.38%	26.27%	1.94%	27.31%
1992	4.57%	4.08%	0.19%	66.59%	5.28%	25.08%	1.32%	24.53%
1993	0.83%	3.87%	0.03%	60.58%	3.40%	24.14%	0.82%	22.49%
1994	3.05%	3.87%	0.12%	60.48%	2.05%	22.71%	0.46%	20.60%
1995	8.02%	4.04%	0.32%	62.10%	1.22%	21.79%	0.27%	19.65%
1996	15.32%	4.35%	0.67%	65.04%	2.72%	22.42%	0.61%	20.98%
1997	14.15%	4.98%	0.71%	65.63%	2.91%	21.10%	0.61%	19.53%
1998	5.82%	4.62%	0.27%	51.93%	1.62%	19.21%	0.31%	16.84%

また、すでに日本はコンピューティングの分野で米国を急追しつつあるだけでなく、携帯電話などモバイルの分野では米国を追い抜きつつある。特に携帯電話を通じたネット接続では、日本が先頭を走っている。現在進行中の情報通信関連技術の飛躍的な進展と活用領域の拡大は、企業活動に様々な変革をもたらすだけでなく、新しい市場を生み出し行く性格のものであり、中長期的にも技術革新を伴って設備投資を牽引して行く事になる。

6.2.3 貯蓄率低下の問題

前項は設備投資を行う誘因はあるかという視点であったが、もう一方の視点として、設備投資を行う原資が調達可能かという問題もある。

人口高齢化が潜在成長率に対して負の影響を持つと論じられる場合、労働供給の制約と並んで、国全体としての貯蓄率の低下の可能性が指摘される。ライフサイクル仮説からの類推であるが、高齢者や女性の労働参加率の高まり具合によっては、一概に貯蓄率が低下する事にはならない。また、収益性の高い投資分野があるのであれば海外からの資金調達も可能なわけで、政策に大きな誤り(外国資本に対する不当な取扱等)が無い限り、資金調達の問題はネックにはならないと思われる。

6.3 全要素生産性

労働供給の制約下で潜在成長力維持あるいは向上を図るには、全要素生産性の向上、すなわち同じ労働、資本を投入した場合でも従来より多くの産出が得られる技術革新が鍵となる。全要素生産性の向上は、生産手法や物流の効率化、柔軟な労働投入方式の確立など様々なアプローチによって実現可能と思われる⁵⁴。

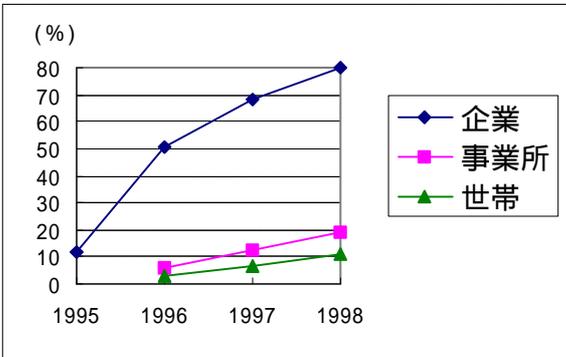
⁵⁴ 吉川 (1999) は、ここで述べたような供給サイドから見た技術革新 (全要素生産性の向上) の外に、需

6.3.1 技術進歩 - 情報通信関連技術の飛躍的な進展と活用領域の拡大

パソコン、携帯電話に象徴される個人ベースの情報通信機器は、特に 90 年代後半に入っ
て、我が国でも企業、個人利用ともに急速に普及してきている。

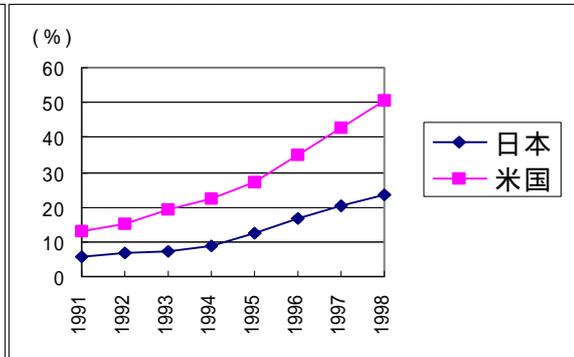
企業内におけるパソコン利用は既に普通の事となり インターネット普及率も中小企業以上
では 98 年末で 8 割に達している。家庭におけるパソコンの普及率は情報通信革命先進国と言
われる米国と依然格差は大きいものの 3~ 4年の遅れにすぎず、我が国でも急速に拡大する
ものと思われる。また、携帯電話の普及率は米国をも上回り 携帯電話を介したネット接続の
普及においては世界の先頭を行く⁵⁵。

図表 6-10 インターネットの普及状況



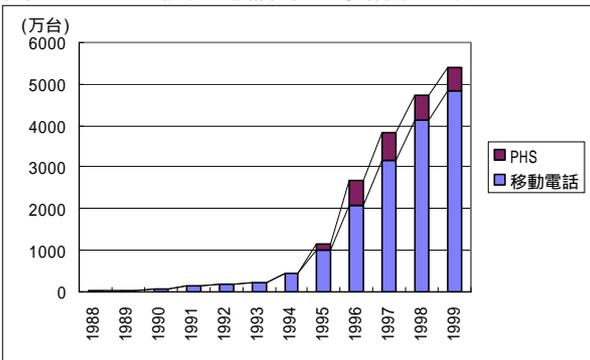
(出所) 郵政省『平成 11 年版通信白書』
(注) 事業所は全国の(郵便業及び通信業を除く)従業者数 5 人以上の事業所。企業は全国の(農業、林業、漁業及び鉱業を除く)従業者数 300 人以上の企業。

図表 6-11 日米のパソコン世帯普及率



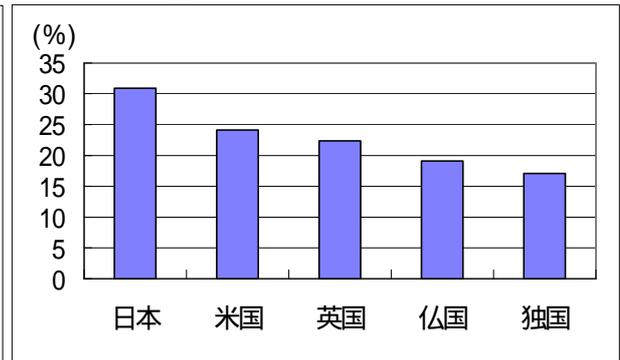
(出所) 米 Dataquest 社

図表 6-12 携帯電話等の累計加入数



(出所) (社)電気通信事業者協会 HPより
(注) 各年度末。99 年は 99 年 12 月末。

図表 6-13 主要国の携帯電話普及率



(出所) (社)電気通信事業者協会『電気通信事業者協会年報 2000 年版』
(注) 人口 100 人当り加入者数。1998 年末。

要の伸びの大きな財を生み出すことそれ自体が、経済成長を生み出す源泉になることを指摘し、イノ
ベーションの「需要創出効果」と呼んでいる。

⁵⁵ 例えば、NTTドコモの展開するモードは、サービス開始から 1 年間で加入者数が 424 万人に達した

これらの情報通信機器普及の様相が従来と大きく異なるのは、様々な境界（企業、産業、国境 etc.）を越えながらのネットワークの飛躍的な拡大と、これらの機器が情報処理機能と双方向通信機能を併せもち、情報への接し方や活用の仕方が大きく変わっている事であろう。インターネットの基本技術を開発したメットカーフ氏は、『ネットワークの『価値』は、そのネットワークにつながれている端末数の2乗に比例して拡大する』といういわゆる「メットカーフの法則」を提唱している。

6.3.2 経済的諸制度の整備

発展途上の経済においては、政府による道路、港湾、空港など社会インフラの整備は全要素生産性を向上させるための重要な要因であった。さらに、我が国を含む成熟段階の経済においては、民間の活動を円滑にするような制度を整備して行く事が成長率を高めるための政府の役割として求められよう。前述の「6.1 労働投入」や「技術進歩 - 情報通信技術の飛躍的な進展と活用領域の拡大」で述べたような変化を念頭に起きつつ、民間の試行錯誤をバックアップし、（企業であれ労働者であれ）失敗しても再起しやすいような環境と制度の整備に努めるという方向性も考えられよう。

また、内外の資本を積極的に有効活用できるような、使い勝手の良い市場の整備も重要な課題である。せっかくの有望な投資案件があっても市場の使い勝手が悪ければ資金調達に困難をきたす。人口減少社会を迎える我が国にあっては、内外の様々な経済資源を積極的に有効活用していく姿勢が必要である。

わが国は世界経済の先頭集団に属すると言って差支えないと思われるが、そのような経済においては、必ずしも前例があるわけではなく、成功パターンは明確ではない。結果、成長を持続するには、自ら成功パターンを創出する必要があり、試行錯誤は重要なプロセスとなる。リスクプレミアムが高まる経済になる事も言え、より直接金融の重要性が増し、今まで以上にコーポレートガバナンスや情報開示の重要性が高まるであろう。また、そうした試行錯誤やリスクテキングを容易にするような、継続的な規制改革、税制改革、あるいは倒産法の整備等、経済的諸制度の絶え間ない整備・見直しも成長持続のための重要な鍵と言えよう。

6.4 需要要因

以上、主として供給サイドにおける潜在成長率決定要因の可能性について論じてきた。供給サイドから見れば、労働供給の減少による、潜在成長率低下は不可避ではない。しかし、十分な需要が存在しなければ、供給力をいくら伸ばしても無駄である。国際関係上、半永続的に膨大な貿易黒字を抱え続けるのは困難であり、国内需要にある程度の成長性がなければ、

（2000年2月22日現在）

やはり潜在成長率も低下せざるをえない。労働投入減少を補う一翼をなすべき資本投入も、需要の先行き見通しが芳しくなければ十分な量は期待できないであろう。つまり、人口減少によるリスクは、供給側よりむしろ需要側の方が大きいのかもしれない。

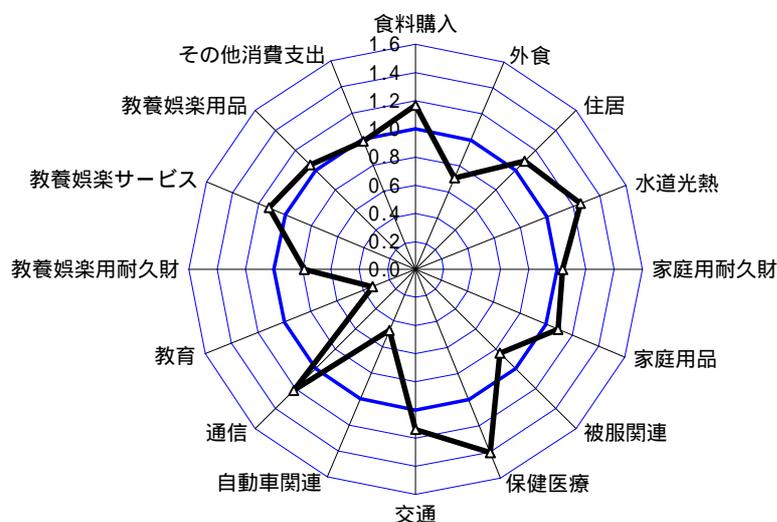
需要と供給の関係においては、新技術の採用や新商品開発等によって供給が新たな需要を生み出す側面と、需要の存在が供給を促す側面とがある。需要を生み出す基本となる収入に関しては、6.2「労働投入」で述べてきたようなシナリオを達成できれば、労働参加率の向上と一人当り所得の増加によってある程度は確保できるであろう。後は、高齢者をはじめとする消費者ニーズ・ウォンツを満たし、消費を喚起するような市場を生み出すと共に、人口構造の変化に適応した産業構造が確立できるかが鍵になるであろう。

長期的には、人口の年齢構造の変化や世帯構造の変化が家計消費に様々な影響を与える。あらゆる生産は、究極的には、家計や公的部門、輸出などの最終需要を満たすために行われ、最終需要における品目構成の変化は、生産品目構成の変化を生じさせ、引いては産業構造の変化を促していく。人口構造の大転換を経験する我が国において長期的な見通しを立てる場合、人口構造変化がGDPの約6割を占める家計消費にどのような特徴となって表れるのかを予想する事がポイントとなる。

高齢世帯（ここでは世帯主の年齢が65歳以上の世帯）と非高齢世帯の家計消費における費目別支出の割合を比較すると、時系列的にある程度安定した関係が見られる。高齢世帯は非高齢世帯に比較して、食料購入、水道光熱、保健医療、通信、教養娯楽サービスなどの費目の消費割合が高い。反対に、外食、被服関連、自動車関連、教育などの費目の消費割合が低い（図表6-14）。つまり、高齢化の進展は、医療、通信、娯楽関連等の産業にはプラス、衣服、教育関連等の産業にはマイナスに働きやすいと予想される。

前述のように、ネット接続が容易で操作も簡単な機器が普及帯価格で登場してくれば、今まで情報関連機器を敬遠していた層にも普及の素地が出来る。図6-14に見られるように、高齢者のコミュニケーション・ニーズは高いと推測され、ネット接続機器の普及と付随するサービスあるいは新しく生れるサービスが新たな需要を喚起する事も可能であろう。「メットカーフの法則」に従うならば、ネットワークにつながる端末数の2乗に比例して、ビジネスチャンス（潜在需要）も拡大すると考えられる。

図表 6-14 家計消費に占める費目別支出の割合倍率 - 高齢世帯 / 非高齢世帯



(出所) 総務庁『家計調査』、大和総研『高齢社会の到来と消費・投資構造の将来像』

(注 1) 1970年～1998年平均、全世界。

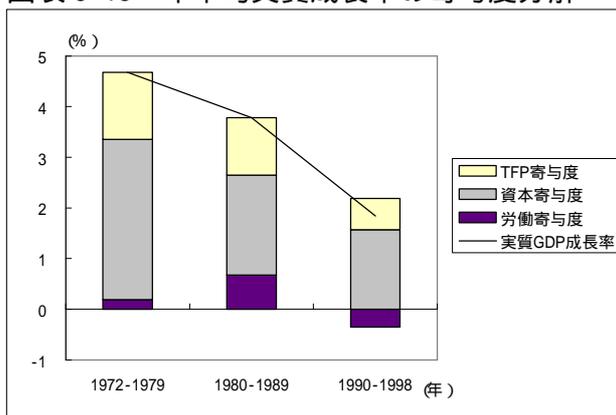
(注 2) 割合倍率は、世帯別に家計消費における費目別支出の割合を算出し、高齢世帯の費目別支出割合を非高齢世帯の費目別支出割合で除した数値。時系列的にある程度安定した特徴あるレーダーチャートが描ける。1.0を超えると、高齢世帯の消費割合が非高齢世帯の消費割合より高い事を示す。

6.5 まとめ - 潜在成長率の行方 -

今後数年のうちに人口減少社会に突入する見込みの我が国では、女性や高齢者の労働参加率を向上させても、移民導入などの政治的・文化的にも困難な措置を取らない限り、中長期的には労働投入量は減少せざるをえない。

しかし、労働投入の減少が直ちに潜在成長率の低下に結びつくわけではない。図表 6-15 にも示すように、わが国経済の過去を振り返ってみれば、労働投入要因の成長への寄与はかなり小さく、そのほとんどは資本投入の増加と全要素生産性の向上で説明できるのである。逆に言えば、労働供給の減少が確実視される中でも、資本投入の増加や全要素生産性の上昇があれば、潜在成長力の維持あるいは向上は可能と考えられる。

図表 6-15 年平均実質成長率の寄与度分解



(出所) 経済企画庁

情報通信関連技術の飛躍的な進展とその活用領域の拡大は、中期的にはその基盤整備のための投資を引き出すだけでなく、生産・物流・消費や企業行動、組織形態などあらゆる側面での変革を通じて全要素生産性を向上させる可能性を持つ。また、限りある労働資源を有効活用するためにも、情報通信関連技術進歩の成果の活用は重要な役割を果たすであろう。

潜在成長率を決定する3つの要因のうち、労働投入に関しては楽観的な見通しは立て難いが、労働形態の多様化や流動性の向上等を図る事によって、人口減少圧力を緩和する事は可能である。また、資本投入が継続的に増加する誘因は存在するし、労働投入減少を補うに足るだけの全要素生産性の向上も不可能事ではない。総じて言えば、変革への積極的な取り組みにより供給サイドから見れば潜在成長率の維持あるいは向上は可能と言えよう。むしろ、人口減少に伴うリスクとしては、需要減少による期待成長率低下の可能性の方が大きい。しかし、この点も成長力維持に見合うだけの一人当り所得の増加と、高齢者をはじめとする消費者ニーズ（消費者が必要としているモノ・事）・ウォンツ（消費者が本当に欲しいモノ・したい事）を満たす市場を積極的に開拓していけば、解決不能ではない。

歴史を振り返ると、実は我が国も絶え間ない変革を継続してきたのであり、変革は資本主義のダイナミズムとも通ずる。幸い足元の状況を見ると、再び変革への積極的な取り組みが進行しつつある。人口減少下での潜在成長率の低下は決して必然的帰結ではない。

7. むすび

以上、潜在成長率について、その計測手法の理論的背景、過去に行われた計測事例ならびにそこで浮かび上がった問題点を整理し、それらを踏まえた上で日本の潜在成長率の計測を行い、最後に今後の日本の中期的な潜在成長率の行方を左右すると思われる要因について考察してきた。

本調査で行った潜在成長率の推計結果は、90年代の成長率の下方屈折を大方支持するものとなった。ただし、推計方法によって結果に大きなブレが生じ、潜在成長率と需給ギャップに少なからず違いが出ることになった。そのため、実際にどの推計方法が最良であるかについての結論を出すことは今のところ難しい。

しかし、人口減少下の潜在成長率低下は「宿命」ではない。過去を見ても、労働力要因の寄与は小さく、ほとんどが資本要因と、全要素生産性で説明される。従って、資本ストックの蓄積、もしくは全要素生産性が十分に高まれば、潜在成長率の維持向上は不可能ではない。

ただし、全要素生産性を合理的に説明するのは、過去も含めて困難である。我々は、全要素生産性をタイムトレンドで説明した。タイムトレンド項の係数、すなわち典型的な解釈での技術進歩パラメータは、「バブル崩壊後」に低下している。しかし、これが「なぜ」低下したのかは十分に説明できておらず、不況の「結果」として低下したとする解釈も可能である。こうした立場に立つと、全要素生産性、ひいては潜在成長率の低下が「原因」で長期不況に陥ったのではなく、長期不況の「結果」、全要素生産性、潜在成長率が低下したことになる。この議論をさらに敷衍すれば、ソロー以来の成長会計に基づく潜在成長率分析は、あくまでも事後的に過去の推移を要因分解したもので、これを予測として用いる場合は自ずと限界があることになる。

さて、潜在成長率の低下が不況の「原因」か「結果」かという議論はおくとして、どうしたら全要素生産性が上昇するかという点についても十分に理解できていない。潜在成長率の維持、向上の観点から見れば、一つの方向性として、成功パターンを「創出」することが重要な鍵を握っているように思われる。当然、何が成功するかは事前にはわからないから、不確実性の高い経済構造にならざるを得ない。これに対応した金融の仕組み、制度の整備も重要な課題となろう。

99年から日本経済は回復に向かい始めたが、さらに中期的な見通しになると悲観的な見方をする向きも少なくない。それには90年代の経済活動が長期にわたって低迷したという経験からくる単なる予想もあれば、精緻な計量モデルに基づく予測もあるだろう。客観的な根拠のあるなしに関わらず、予想は経済主体の行動に影響を与える。90年代に多くのエコノミストが潜在成長率が屈折したと繰り返し述べてきたことは、多かれ少なかれ家計や企業の行動に影響を与えてきたと思われる。

今後行われていくであろう潜在成長率の推計は、経済主体にとっての重要な情報となり、そ

れらの行動に影響を与えていこう。その際、推計がどのような手続きを経て得られたものかを明らかにすることは推計を行った者の責任であるが、情報の受け手もまた無防備に受け入れてしまうことは危険である。今日ともすれば低く予想されがちな日本の将来の潜在成長率について、これからも様々な角度から検討されなければならない。

参考文献

< 日本語文献 >

赤羽隆夫(1992), 「疑わしい潜在成長力低下論」, 『異説・日本経済』日本経済新聞社

上野裕也 等(1971), 「2 部門成長モデルによる潜在成長力の測定」, 経済企画庁経済研究所 研究シリーズ23号

OECD (1972), 「年次経済調査 日本経済 1972」, 経済企画庁訳

小野旭(1997), 「労働所得分配率の計測と国際比較」, ECO-FORUM Vol.16 No.2,3

刈谷武昭 (1985), 「計量経済分析の基礎と応用」, 日本銀行調査統計局編 東洋経済新報社

黒坂・浜田(1982), 「失業率とGDP ギャップ」, 経済学論集, Vol.48

黒坂佳央(1988), 「マクロ経済学と日本の労働市場」, 東洋経済新報社

黒田昌裕 (1984), 「実証経済学入門」, 日本評論社

経済企画庁(2000a), 「平成 12 年版 日本経済の現況」

経済企画庁(1999a), 「平成 11 年版 経済白書」

経済企画庁(1999b), 「平成 11 年版 日本経済の現況」

経済企画庁(1998a), 「平成 10 年版 経済白書」第 2 章第 1 節

経済企画庁(1998b), 「平成 10 年版 日本経済の現況」コラム

経済企画庁(1996a), 「平成 8 年版 経済白書」第 1 章第 10 節、第 2 章第 7 節

経済企画庁(1995), 「平成 7 年版 経済白書」

経済企画庁(1994), 「平成 6 年版 経済白書」第 1 章第 11 節、第 3 章第 4 節

経済企画庁(1993), 平成 5 年版 経済白書」

経済企画庁(1991), 平成 3 年版 経済白書」第 3 章第 1 節

経済企画庁(1990), 平成 2 年版 経済白書」第 1 章第 3 節

経済企画庁(1985), 昭和 60 年版 経済白書」

経済企画庁(1984), 昭和 59 年版 日本経済の現況」分析研究編

経済企画庁(1982), 昭和 57 年版 経済白書」第 1 章第 5 節

経済企画庁(1996b), 稼働率からみた製造業の設備投資」, 調査分析の視点 20 (改訂版)

経済企画庁(2000b), 統計改訂によって高まるアメリカの潜在成長力」, 海外経済報告平成 12 年 1 月四半期報

経済審議会経済社会展望部会報告書(1998)

経済戦略会議(1999), 日本経済再生への戦略」答申, 参考資料 1 及び 2

国立社会保障・人口問題研究所(1997), 日本の将来推計人口 平成 9 年 1 月推計」, (財)厚生統計協会

齋藤克仁(2000), 情報化関連投資を背景とした米国での生産性上昇」, 調査月報 2 月

篠崎彰彦 (1998), 日本における情報関連投資の実証分析」, 国民経済研究協会 国民経済』No.161

白川方明(2000), 金融政策は構造改革までは代替できない」, 日銀金融市場局 WP 寄稿

新保生二(1994), 第三の開国を目指す日本経済」, 東洋経済新報社

鈴木淑夫(1992), 日本経済の再生」, 東洋経済新報社

鈴木和志、竹中平蔵(1980), 今後のエネルギー価格の上昇と成長経路の選択～期待される

エネルギーから資本への代替～」,経済経営研究(開銀)'

大和総研(1999),「日本経済中期予測」,第一回

竹中平蔵(1999),「経済再生は未だ第二段階の入り口」,論争11月号,東洋経済

長銀総研(1990),「需給ギャップから見たインフレ懸念」,調査月報 No.259

東海銀行(1994),「日本の潜在成長率を考える」,調査報告5月

中島隆信(1992),「日本経済の成長要因」,通産省通産研 研究シリーズ No.12

中島健雄(1999),「日本の潜在成長率について - オーカン係数による潜在成長率の検討」,三菱信託銀行 調査1月

中谷巖(1996),「日本経済の歴史的転換 第2章」,日本経済の潜在成長力 東洋経済新報社

中谷巖(1993),「入門マクロ経済学 第3版」,日本評論社

日本開発銀行(1992),「設備投資と景気変動からみた近年の日本経済」,調査第160号5月

日本開発銀行(1993),「資本・労働と日本の潜在成長率」,調査第171号5月

日本開発銀行(1999),「最近の経済動向 - 設備投資と資本ストックを中心に」,調査第258号

日本開発銀行調査部(1994),「日本の潜在成長力」,日本経済新聞社

日本銀行(1989),「マクロ需給ギャップの計測について」,調査月報2月

日本経済研究センター(1993),「日本経済5ヵ年予測 No.20 1994-1998年度 第18章」

日本経済研究センター(1999),「日本経済中期予測 中間作業報告」,第9章

日本経済研究センター(1998a),「潜在成長力と国民負担率」,JCER DISCUSSION PAPER No.54

日本経済研究センター(1998b), 「女性の社会進出で変わる 2010 年の日本経済 - 長期マクロモデルによる分析 - 」, JCER PAPER No.46

丹羽春喜(1998), 「正当派的ケインズ政策の有効性 - 産業空洞化克服と財政再建の問題に関連して」, 日本経済政策学会大会報告 5月

野村総合研究所(1999), 「NRI 中期経済予測 - 混迷からの脱出を模索する中期の日本経済」, 6月

早川英男、前田英治(2000), 「97 年以降の金融経済動向についての考察」, 日本銀行調査統計局 Working Paper 00-1

原田泰(1999), 「日本の失われた十年」, 日本経済新聞

肥後・中田(1999), 「物価変動の決定要因について - 需給ギャップと物価変動の関係の国際比較を中心に - 」, 日本銀行金融研究所 Discussion Paper No.99-J- 7

米国商務省[著], 室田泰弘[訳] (1999), 「デジタル・エコノミー」, 東洋経済新報社

米国商務省[著], 室田泰弘[訳] (1999), 「デジタル・エコノミー」, 東洋経済新報社

堀雅博、鈴木晋 等(1998), 「短期日本経済マクロ計量モデルの構造とマクロ経済政策の効果」, 経済企画庁経済研究所 経済分析 第 157 号

松浦春洋、渡邊克紀、植村修一(1998), 「中長期的な日本経済の成長力 - 高齢化に伴う労働投入量の影響を中心に - 」, 日本銀行調査統計局 Working Paper 98-4

蓑谷千鳳彦 (1997), 「計量経済学」, 東洋経済新報社

宮川努(1994), 「潜在成長力の考え方と今後の日本経済」, 証券アナリストジャーナル Sep.

宮川努(1999), 「過剰設備問題と産業競争力」, JCER PAPER No.62 July

森棟公夫 (1999), 「計量経済学」, 東洋経済新報社

郵政省(1998), 「平成 10 年版通信白書」, 大蔵省印刷局

郵政省(1999), 平成 11 年版通信白書」,(株)ぎょうせい

吉川洋 (1999), 転換期の日本経済」, 岩波書店

< 英語文献 >

Adams, C and David T. Coe (1990), "A System Approach to Estimating the Natural Rate of Unemployment and Potential Output for the United States", IMF Staff Papers, Vol.37, No.2.

Altig D., Terry Fitzgerald, and Peter Rupert (1997), "Okun's Law Revisited: Should We Worry about Low Unemployment?", Economic Commentary, Federal Reserve Bank of Cleveland.

Bayoumi, T. (1999), "Where are we now and where are we going?", Japan: Selected Issues, IMF Staff Country Report No.99, pp.24-42.

CBO (1995), "CBO's Method for Estimating Potential Output", Congressional Budget Office.

De Brouwer, G. (1998) "Estimating Output Gaps", Reserve Bank of Australia, Research Discussion Paper No.9809.

De Masi, P. R. (1997), "IMF Estimates of Potential Output: Theory and Practice", IMF Working Paper, No.177.

Engle, R. and Granger, C.W.J. (1987), "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", Econometrica, 55 pp.251-276

Giorno, C., P. Richardson, and D. Roseveare (1995), "Estimation Potential Output, Output Gaps and Structural Budget Balances", Working Papers No.152, OECD.

Gordon R. J. (1991), "Macroeconomics", 4th edition, Little Brown and Company.

Gordon R. J. (1993), "The Jobless Recovery: Does It Signal a New Era of Productivity-led Growth?", Brookings Papers on Economic Activity, Vol.1.

Gordon R. J. (1997), "The Time-Varying NAIRU and its Implications for Economic Policy", Journal of Economic Perspectives, Vol.11, No.1, Winter.

Guay, A. and P. St. Amant (1996), "Do Mechanical Filters Provide a Good Approximation of Business Cycles?", Bank of Canada Technical Report No.78.

Hodrick, R. and E. Prescott (1997), "Post-War US Business Cycles: An Empirical Investigation", Journal of Money, Credit and Banking, 29(1), pp.1-16.

King, R. G. and S. T. Rebelo (1993), "Low Frequency Filtering and Real Business Cycles", Journal of Economic Dynamics and Control, 17(1-2), pp.207-231.

Kouparitras, M. (1999), "Is There Evidence of the New Economy in the Data?", December, Federal Reserve Bank of Chicago.

Krugman, P.(1998), "It's Baaack: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap", Brookings Papers on Economic Activity, Vol.2.

Kuttner, K. N. (1994), "Estimating Potential Output as a Latent Variable", Journal of Business and Economic Statistics, 12(3), pp.361-368.

OECD (1998), "OECD Economic Outlook", June, 1998

Okun, Arthur M.(1962), "Potential Output GNP: Its Measurement and Significance," In Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, pp.98-104.

St Amant, P. and S. van Norden (1997), "Measurement of the Output Gap: A Discussion of Recent Research at the Bank of Canada", Bank of Canada.

Watanabe T. (1997), "Output Gap and Inflation: the case of Japan", Conference Papers Vol.4, pp.93-112, Bank for International Settlements.

Watson, M.W. (1986), "Univariate Detrending Methods with Stochastic Trends", Journal of Monetary Economics, 18(1), pp.49-75.

平成 12年 6月 8日現在

郵政研究所調査研究報告書一覧

(第一経営経済研究部)

- 1989 年 5 月 : 1989 - - 01 『通信販売 (無店舗販売) 事業等に関する調査分析報告書』
(北島光泰)
- 1989 年 5 月 : 1989 - - 51 『高度情報社会における記録通信の機能に関する研究 (中間報告書)』 (佐々木勉)
- 1990 年 4 月 : 1990 - - 01 『高度情報社会における記録通信の機能に関する研究調査報告書』 (東條 進 / 佐々木勉)
- 1990 年 4 月 : 1990 - - 02 『流通業における物流機能に関する研究調査報告書』 (北村雅彦)
- 1990 年 4 月 : 1990 - - 03 『宅配便の市場構造と宅配サービス利用行動に関する研究調査報告書』 (浅岡 徹 / 東條 進 / 田中 浩)
- 1990 年 4 月 : 1990 - - 04 『ふるさと産業に関する調査分析報告書』 (北島光泰)
- 1990 年 6 月 : 1990 - - 05 『地域開発プロジェクトに関する調査分析報告書(全国版・各郵政局版)』 (西上原行雄)
- 1991 年 11 月 調 - 91 - - 01 『最近における物流業の業際化の動向に関する研究調査報告書』 (山科敏夫 / 東條 進 / 宮尾好明)
- 1991 年 11 月 調 - 91 - - 02 『地域の活性化に関する意識と可能性』 (富田有一 / 田中浩)
- 1991 年 11 月 調 - 91 - - 03 『地域活性化のモデルケースに関する調査報告』 (阿川 毅)
- 1991 年 11 月 調 - 91 - - 04 『ターニングサービス業に関する調査報告書』 (東條 進 / 北島光泰)
- 1992 年 8 月 調 - 92 - - 01 『郵便物数の動向に関する分析と将来予測 (中間報告)』 (安住 透 / 稲葉 茂 / 北島光泰 / 丸山昭治)
- 1992 年 12 月 調 - 92 - - 02 『書類・小型物品送達の国際比較調査研究報告書』 (安住 透 / 朝倉徳浩 / 北島光泰 / 宮尾好明)
- 1993 年 8 月 調 - 93 - - 01 『ジャスト・イン・タイム物流の影響に関する調査研究報告書』 (安住 透 / 村尾 昇 / 北島光泰)
- 1994 年 7 月 調 - 94 - - 01 『プライベートカードに関する調査研究報告書』 (安住 透 / 永野秀之)
- 1994 年 8 月 調 - 94 - - 02 『小売業のダイレクト・マーケティングのあり方と消費のソフト化・サービス化に関する調査研究報告書』 (安住 透 / 永野秀之)

- / 多田雅則)
- 1994年 8月 調 - 94 - - 03 企業の情報化投資による物流の小口多頻度化と環境問題に関する調査研究報告書』(宮尾好明 / 梅村 研)
 - 1994年 8月 調 - 94 - - 04 郵便物数の動向と将来予測に関する調査研究報告書 (企業間通信の需要構造に関する調査研究) (企業・生活者間通信構造 (資料編))』(安住 透 / 村尾 昇)
 - 1994年 8月 調 - 94 - - 05 日米ホワイトカラーのビジネス・コミュニケーションに関する調査研究報告書』(肥田野登 / 稲葉 茂 / 足立 聡)
 - 1994年 8月 調 - 94 - - 06 宅配便市場の分析に関する調査研究報告書』 (中田信哉 / 小澤太郎 / 安住 透 / 宮尾好明 / 梅村 研)
 - 1995年 9月 調 - 95 - - 01 地域間交流と地域の活性化に関する調査研究報告書』(桜井仁志 / 丸岡新弥 / 小原 宏)
 - 1997年 3月 調 - 97 - - 01 小型物品送達サービスの購買動機に関する調査研究報告書』(中田信哉 / 桜井仁志 / 丸岡新弥 / 大木廣明)
 - 1999年 8月 調 - 99 - - 01 郵便利用の地域特性に関する調査研究報告書』(樋口洋一郎 / 田村 浩之 / 小原宏)

(第二経営経済研究部)

- 1989年 3月 : - 米欧における金融自由化と金融行動の変化に関する調査研究』
- 1989年 5月 : - 家計における金融資産選択に関する調査 (昭和 63年度)』(深井哲夫)
- 1990年 3月 : - 米国におけるオフバジェットシステムに関する調査研究』
- 1990年 8月 : 1990 - - 01 金融機関利用に関する意識調査 (平成元年度)』
- 1991年 1月 : 1991 - - 01 財政投融资による社会資本形成と郵貯・簡保資金に関する分析報告書』(庄司正義)
- 1991年 3月 : 1991 - - 02 金融構造変化と公的金融に関する研究報告書』(吉野直行 / 古川 彰 / 中嶋久勝 / 庄司正勝 / 有田健二 / 伊藤健二 / 小林 隆)
- 1991年 7月 : 1991 - - 03 金融の自由化に伴う銀行行動の変化に関する研究調査』
- 1991年 9月 統 - 91 - - 01 家計における金融資産選択に関する調査 第2回 (平成2年度)』
- 1992年 5月 調 - 92 - - 01 米国における金融産業の市場構造と規制の実態調査』
- 1992年 9月 統 - 92 - - 01 金融機関利用に関する意識調査 (平成3年度)』
- 1993年 11月 統 - 93 - - 01 家計における金融資産選択に関する調査 第3回 (平成4年

- 度)』
- 1994年9月 統 - 94 - - 01 金融機関利用に関する意識調査(平成5年度)』
- 1995年9月 調 - 95 - - 01 『リーテイル分野における送金・決済サービスのエレクトロニクス化に関する調査研究』
- 1995年12月 統 - 95 - - 01 家計における金融資産選択に関する調査 第4回(平成6年度)』
- 1996年10月 統 - 96 - - 01 金融機関利用に関する意識調査(平成7年度)』
- 1997年1月 統 - 97 - - 01 貯蓄に関する日米比較調査(平成7年度)』
- 1998年1月 統 - 98 - - 01 家計における金融資産選択に関する調査 第5回(平成8年度)』
- 1998年10月 統 - 98 - - 02 金融機関利用に関する意識調査(平成9年度)』
- 1999年11月 統 - 99 - - 01 家計における金融資産選択に関する調査 第6回(平成10年度)』

(第三経営経済研究部)

- 1993年12月 調 - 93 - - 01 第5回郵政研究所国際コンファランス - アジアの経済発展と通信インフラストラクチャー』(河村公一郎)
- 1995年8月 調 - 95 - - 01 地震最前線からの教訓』(第三経営経済研究部/情報通信システム研究室)
- 1997年3月 調 - 97 - - 01 労働市場の流動化の動向とこれが家計の消費行動に与える影響に関する調査研究』
- 1997年3月 調 - 97 - - 02 国際貿易をめぐる環境変化とこれが郵政事業に与える影響に関する調査研究』
- 1997年3月 調 - 97 - - 03 『地域の豊かさ指標』に関する調査研究』
- 1997年3月 調 - 97 - - 04 地域特性と地域経済に関する調査 研究』
- 1997年3月 調 - 97 - - 05 金融市場の変動要因に関する調査研究報告書』
- 1998年3月 調 - 98 - - 01 金融システム改革が我が国金融・資本市場に与える影響に関する調査研究報告書』
- 1998年3月 調 - 98 - - 02 円・ユーロ通貨統合の進展とそれがもたらす影響に関する調査研究報告書』
- 1998年3月 調 - 98 - - 03 『地域の豊かさ指標』に関する調査研究報告書』
- 1999年3月 調 - 99 - - 01 金融システム不安対策に関する調査研究報告書』(小塚健一)

- 1999年 3月 調 - 99 - - 02 『中期的経済見通しに関する調査研究報告書』(池田琢磨)
- 1999年 3月 調 - 99 - - 03 『アジア諸国の金融 経済情勢に関する調査研究報告書』(奥井俊二)
- 2000年 7月 調 - 00 - - 01 『我が国の潜在成長率等に関する調査研究報告書』(池田琢磨)
- 2000年 7月 調 - 00 - - 02 『為替レートの決定メカニズム及び予測の理論に関する調査研究報告書』(若松幸嗣)
- 2000年 7月 調 - 00 - - 03 『米国年金基金が金融市場に与えた影響等に関する調査研究報告書』(奥井俊二)

(通信経済研究部)

- 1992年 3月 調 - 92 - - 01 『海外主要国における情報通信の動向に関する調査研究』(木村順吾)
- 1992年 6月 調 - 92 - - 02 『日本の通話トラヒックの特性分析』(山崎 健 / 今川拓郎)
- 1993年 3月 調 - 93 - - 01 『海外主要国における情報通信の動向に関する調査研究』(木村順吾)
- 1993年 3月 調 - 93 - - 02 『諸外国の次世代情報通信サービス及び次世代情報通信網構築政策の動向に関する調査研究』(木村順吾)
- 1993年 7月 調 - 93 - - 03 『定量的方法による通話トラヒックの特性分析に関する研究調査報告書』(山崎 健 / 大村真一)
- 1993年 7月 調 - 93 - - 04 『情報通信の産業連関分析に関する研究調査報告書』(竹下剛 / 田中明宏)
- 1994年 3月 調 - 94 - - 01 『海外主要国における情報通信の動向に関する調査研究』(木村順吾)
- 1994年 5月 調 - 94 - - 02 『欧米諸国における最近の衛星放送の動向に関する研究調査報告書』(竹下 剛 / 田中明宏 / 越前敬一 / 岸本伸幸)
- 1994年 6月 調 - 94 - - 03 『定量的方法による通話トラヒックの特性分析に関する研究調査報告書』(山崎 健 / 山浦家久 / 大村真一)
- 1994年 6月 調 - 94 - - 04 『情報通信の産業連関分析に関する研究調査報告書』(竹下剛 / 田中明宏 / 大村真一)
- 1995年 6月 調 - 95 - - 01 『定量的方法による通信トラヒックの特性分析に関する研究調査報告書』(佐々木祐二 / 遠藤浩二郎)
- 1995年 6月 調 - 95 - - 02 『光ファイバー網構築の分野別経済効果に関する調査研究報告書』(佐々木祐二 / 遠藤浩二郎)

- 1996年6月調 - 96 - - 01 定量的方法による通信トラフィックの特性分析に関する研究調査報告書』(遠藤浩二郎)
- 1996年6月調 - 96 - - 02 情報通信の高度化を通じたアジア諸国への貢献』(岸本伸幸)
- 1997年7月調 - 97 - - 01 地方公共団体等が保有する光ファイバ網に関する調査研究報告書』(神野克彦 / 東海林義朋)
- 1997年7月調 - 97 - - 02 グローバルマーケットにおける放送メディアの再編の動向等に関する調査研究報告書』(音好宏 / 進藤文夫 / 大石明夫)
- 1997年7月調 - 97 - - 03 デジタル技術の進展に伴う放送ソフト制作の将来動向に関する調査研究報告書』(神野克彦 / 外園博文)
- 1997年7月調 - 97 - - 04 定量的方法による通話トラフィックの特性分析に関する研究調査報告書』(宮田拓司 / 高谷 徹)
- 1997年7月調 - 97 - - 05 郵便局における行政手続きの電子的提供に関する調査研究報告書』(進藤文夫 / 高谷 徹)
- 1997年7月調 - 97 - - 06 条件不利地域における情報化推進に関する調査研究報告書』(進藤文夫 / 大石明夫)
- 1997年8月調 - 97 - - 07 成長するアジアの電気通信と日本のあり方に関する調査研究報告書』(神野克彦 / 石田隆章 / 東海林義朋)
- 1998年7月調 - 98 - - 01 沖縄県における情報通信産業集積のための必要方策に関する調査研究報告書』(進藤文夫 / 東海林義朋)
- 1998年7月調 - 98 - - 02 定量的方法による通話トラフィックの特性分析に関する研究調査報告書』(宮田拓司 / 高谷 徹)
- 1998年7月調 - 98 - - 03 地域におけるインターネットの活用に関する研究調査報告書』(宮沢 浩 / 高谷 徹 / 美濃谷晋一 / 姫野桂一)
- 1998年7月調 - 98 - - 04 第10回郵政研究所国際コンファレンス 変貌する情報通信と電子経済時代の到来 - 加速する国際化と統合化 報告書』
- 1999年7月調 - 99 - - 01 テレビ電話最前線』(テレビ電話による地域情報化に関する研究会)
- 1999年7月調 - 99 - - 02 有線テレビジョン放送事業者の経営状況に関する調査報告書』(実積冬志也 / 中村彰宏)
- 1999年7月調 - 99 - - 03 定量的方法による通話トラフィックの特性分析に関する調査報告書』(実積冬志也 / 安藤正信)

(情報通信システム研究室)

- 1989年 3月 : DISS-1989-01 『ICカードの利用等に関する研究調査報告書』(進藤文夫)
- 1989年 3月 : DISS-1989-02 『情報化機器等の普及状況等調査報告書』(鈴木健治)
- 1989年 5月 : DISS-1989-04 『情報化関連データ集 (No. 1)』(武南純一)
- 1990年 6月 : 1990 - - 01 『情報化関連データ集 (No. 2)』(武南純一)
- 1990年 6月 : 1990 - - 02 『情報化関連データに見る情報化の動向 - 経済の情報化・ソフト化に関する統計・資料の整備に関する調査報告書 - 』(武南純一)
- 1990年 6月 : 1990 - - 03 『情報通信機器等の普及状況等調査報告書』(鈴木健治)
- 1990年 6月 : 1990 - - 04 『我が国におけるOS及びISDNの導入の現状と動向に関する調査報告書』(田口俊彦 / 吉岡研一)
- 1991年 12月 調 - 91 - - 01 『地域間情報交流の実態把握に関する研究調査報告書 (平成元年調査)』(佐藤義仁 / 外園博文)
- 1991年 12月 調 - 91 - - 02 『地域間情報交流の実態把握に関する研究調査報告書(平成元年調査・資料編)』(佐藤義仁 / 進藤文夫 / 外園博文)
- 1991年 12月 調 - 91 - - 03 『オープンシステム 分散情報処理環境における郵政事業システムの将来像に関する研究調査報告書』(田口俊彦 / 吉岡研一)
- 1992年 9月 調 - 92 - - 01 『郵政省電子公文書館システムに関する研究調査報告書 (中間報告書)』(渋谷文夫 / 佐藤義仁)
- 1993年 8月 調 - 93 - - 01 『物流情報システムの現状と今後の展望に関する研究調査報告書』(樋口 憲)
- 1993年 8月 調 - 93 - - 02 『情報処理体制の動向に関する研究調査報告書』(倉石祥裕)
- 1993年 8月 統 - 93 - - 01 『地域間情報交流実態調査に関する統計報告書 (概要編)』
- 1993年 8月 統 - 93 - - 02 『地域間情報交流実態調査に関する統計報告書』
- 1994年 9月 調 - 94 - - 01 『企業における情報システムの実態分析とシステム投資に関する調査研究報告書』(渡辺仁哲 / 北島光泰)
- 1994年 9月 統 - 94 - - 01 『情報メディアの利用実態に関する調査報告書 (概要編)』
- 1994年 9月 統 - 94 - - 02 『情報メディアの利用実態に関する調査報告書』
- 1995年 6月 調 - 95 - - 01 『身体障害者の情報通信システムの利用実態等に関する調査報告書』
- 1995年 12月 調 - 95 - - 02 『マルチメディアサービスの利用動向に関する研究調査報告書』(岡田裕二 / 國井昭男 / 菊池信輝)
- 1996年 6月 調 - 96 - - 01 『ビジネス分野におけるマルチメディアサービスの利用動向に関する調査研究報告書』(横井 功 / 岡田裕二 / 國井昭男 / 竹山秀樹)
- 1996年 6月 調 - 96 - - 02 『身体障害者の雇用と情報通信システムの利用に関する調査報

- 告書』(五十嵐邦雄)
- 1996年 6月 調 - 96 - - 03 教育分野における情報通信アプリケーションの利用実態等に関する調査研究報告書』(五十嵐邦雄 / 國井昭男)
- 1996年 7月 調 - 96 - - 04 郵便局の災害時の情報提供機能の検討に資する災害時における地域メディアの役割と検討に関する調査報告書』(岡田裕二 / 姫野桂一)
- 1997年 7月 調 - 97 - - 01 『コミュニケーションメディアの代替性に関する調査研究報告書』(井手 修 / 井川正紀)
- 1997年 7月 調 - 97 - - 02 『インターネットによる地域産業の活性化に関する調査研究報告書』(井手 修)
- 1997年 7月 調 - 97 - - 03 新しいメディアの利用動向に関する調査研究報告書』(仲島一朗 / 川井かおる / 姫野桂一)
- 1997年 7月 調 - 97 - - 04 災害時における地域メディアの情報収集体制の強化の在り方に関する調査研究報告書』(姫野桂一 / 遠藤宣彦 / 西垣昌彦)
- 1997年 7月 調 - 97 - - 05 災害時における地域メディアの情報収集体制の強化の在り方に関する調査研究概要報告書』(姫野桂一 / 遠藤宣彦 / 西垣昌彦)
- 1997年 8月 調 - 97 - - 06 『インターネット等の国際的情報受発信メディアが社会・思想・文化に与える影響に関する調査研究報告書』(遠藤宣彦 / 西垣昌彦 / 姫野桂一)
- 1998年 8月 調 - 98 - - 01 今後の国際受発信メディアの在り方に関する調査研究報告書』(齊藤雅俊 / 姫野桂一)
- 1998年 8月 調 - 98 - - 02 『インターネットビジネスの現状と利用動向に関する調査研究報告書』(井川正紀 / 美濃谷晋一)
- 1998年 8月 調 - 98 - - 03 企業情報ネットワークに関する調査研究報告書』(井川正紀 / 西垣昌彦)
- 1998年 8月 調 - 98 - - 04 身体障害者、高齢者に優しい情報通信の在り方に関する調査研究報告書』(西垣昌彦 / 美濃谷晋一)
- 1998年 8月 調 - 98 - - 05 新世代のメディア利用行動に関する調査研究報告書』(仲島一朗 / 姫野桂一)
- 1998年 8月 調 - 98 - - 06 行政事務の電子化における認証の問題と改善方策に関する調査研究報告書』(仲島一朗 / 西垣昌彦 / 井川正紀)
- 1999年 8月 調 - 99 - - 01 知的障害者・要介護高齢者に優しい情報通信の在り方に関する調査研究報告書』(進藤文夫 / 美濃谷晋一)
- 1999年 8月 調 - 99 - - 02 高度情報通信社会に向けたデジタルコンテンツ流通のあり

- 方』(杉原芳正)
- 2000年1月調-00-01 知的資産管理(ナレッジ・マネジメント)の現状に関する調査
研究報告書』(森下浩行/進藤文夫/美濃谷晋一)
- 2000年7月調-00-02 行政手続における電子的情報提供に関する調査研究報告
書』(鎌田真弓)

(技術開発研究センター)

- 1989年3月: - 『ニアモータ輸送システムの郵便事業への応用に関する研究調査
(中間報告書)』(飯田 清/磯部俊吉/忽名英利)
- 1990年3月: 1990-V-01 『ニアモータ輸送システムの郵便事業への応用に関する研究
調査報告書』(和田正晴/田中謙治/木原 茂/佐藤政則
/松澤一砂/忽名英利)
- 1991年3月: 1991-V-02 通信システムにおける認証機構に関する研究調査報告書』(田
中良明/丹代 武/田中謙治/河合和哉)
- 1991年10月: 1991-V-03 東京L-NET土木・建築技術に関する研究調査報告書』(和
田正晴/木原 茂)
- 1992年3月調-92-V-01 『VSAIによる郵政事業ネットワークの研究報告書』(柿沼淑彦
/吉本繁壽/磯部俊吉/長澤宏和/松澤一砂/鈴木健治)
- 1992年9月調-92-V-02 運輸業務用情報通信システムに関する調査研究中間報告
書』(森田英夫/石井康三郎/鈴木健治)
- 1992年10月調-92-V-03 東京L-NET地下輸送車両の軽量化に関する研究調査報
告書』(和田正晴/吉室 誠/佐藤政則)
- 1993年3月調-93-V-01 第2回国際コンファランス「21世紀の郵便処理システムと文字
認識」報告書』
(富永英義/吉室 誠/若原徹/山下郁生)
- 1993年3月調-93-V-02 東京L-NET地下輸送車両用台車に関する研究調査報告
書』(永井正夫/吉室 誠/佐藤政則)
- 1993年3月調-93-V-03 東京L-NET地下輸送車両用ニアモータ技術に関する研
究調査報告書』(海老原大樹/吉室 誠/大澤 悟)
- 1993年3月調-93-V-04 郵便処理システム用郵便物再供給装置に関する研究調査報
告書』(吉室誠/山下郁生/柚井英人)
- 1993年3月調-93-V-05 郵便車両を対象とした通信・測位システムに関する研究報告
書-都市間輸送における衛星通信実験に関する報告書-』
(柿沼淑彦/吉本繁壽/磯部俊吉/長澤宏和/石井康三郎
/鈴木健治)

- 1993 年 3 月 調 - 93 - V - 06 『個人認証技術と通信システムへの応用に関する研究調査報告書』(小松尚久 / 清水良真 / 木下雅文)
- 1993 年 7 月 調 - 93 - V - 07 『運輸業務用情報通信システムに関する調査研究報告書』(井沢一朗 / 吉本繁壽 / 森田英夫 / 石井康三郎 / 鈴木健治)
- 1994 年 3 月 調 - 94 - V - 01 『地下郵便輸送システムに関する研究調査報告書 - 東京 L - NET の構想と技術 - 』(海老原大樹 / 吉室 誠 / 島 隆正 / 佐藤政則 / 石橋 守 / 北村富雄)
- 1994 年 7 月 調 - 94 - V - 02 『郵便局内搬送システムの将来形態に関する研究調査報告書 (中間報告)』(高橋輝男 / 吉室 誠 / 島 隆正 / 佐藤政則 / 北村富雄)
- 1994 年 10 月 調 - 94 - V - 03 『郵政事業における VSAT ネットワークの研究 - 可変伝送速度型 TDMA 通信システムによる降雨減衰補償 - 』(渡辺昇治)
- 1995 年 3 月 調 - 95 - V - 01 『認識アルゴリズム複合方式の研究 第 1 期調査報告書 - 文字認識技術の高度化に向けて - 』(木村文隆 / 岩田 彰 / 堤田敏夫 / 若原 徹 / 川又文男 / 山口修治 / 能見 正)
- 1995 年 6 月 調 - 95 - V - 02 『簡易住所入力によるビデオコーディングシステムに関する研究調査報告書』(加藤厚志 / 尾坂忠史 / 田中照隆 / 中村嘉明)
- 1995 年 6 月 調 - 95 - V - 03 『郵便局舎の在り方に関する研究 (中間報告書)』(中村嘉明 / 島 隆正 / 中川真孝 / 田中照隆)
- 1995 年 6 月 調 - 95 - V - 04 『郵便業務における意思決定支援システムに関する研究調査報告書』(磯部俊吉 / 渡辺昇治 / 北島光泰)
- 1995 年 6 月 調 - 95 - V - 05 『郵便局内搬送システムの将来形態に関する研究調査報告書』(高橋輝男 / 大須賀克己 / 島 隆正 / 佐藤政則 / 北村富雄 / 荒井 広)
- 1995 年 6 月 調 - 95 - V - 06 『インテリジェント窓口に関する研究調査報告書』(杉山和雄 / 大須賀克己 / 島 隆正 / 牛山 聡 / 佐藤政則 / 北村富雄 / 荒井 広)
- 1995 年 6 月 調 - 95 - V - 07 『インテリジェント窓口に関する研究調査報告書 (資料編)』(杉山和雄 / 大須賀克己 / 島 隆正 / 牛山 聡 / 佐藤政則 / 北村 富雄 / 荒井 広)
- 1995 年 6 月 調 - 95 - V - 08 『郵便技術の長期展望に関する研究会報告書』(高橋輝男 / 大須賀克己 / 上原 仁 / 堤田敏夫 / 磯部俊吉 / 島 隆正 / 中村嘉明 / 渡辺昇治 / 則包直樹 / 土屋正勝)
- 1995 年 6 月 調 - 95 - V - 09 『閉空間におけるミ波技術に関する研究調査報告書』(中津井護 / 手代木扶 / 吉本繁壽 / 水野光彦 / 岡田和則 / 柳光

広文 / 平 和昌 / 井原俊夫 / 真鍋武嗣 / 関澤信也)

- 1995 年 7 月 調 - 95 - V - 10 『郵便処理用バーコードに関する研究報告書』(上原 仁 / 中村嘉明 / 中川真孝 / 田中照隆 / 大澤 央 / 井沢一朗 / 三好 大)
- 1996 年 3 月 調 - 96 - V - 01 『認識アルゴリズム複合方式の研究 第2期調査報告書 - 文字認識技術の高度化に向けて - 』(木村文隆 / 岩田 彰 / 堤田敏夫 / 山口修治 / 永田和之)
- 1996 年 6 月 調 - 96 - V - 02 『PTP 手書き数字認識技術調査実施報告書』(大須賀克己 / 堤田敏夫 / 山口修二 / 永田和之)
- 1996 年 6 月 調 - 96 - V - 03 『大型郵便物及び国際郵便物の局内処理の機械化に関する調査研究報告書』(中村嘉明 / 山下郁生)
- 1996 年 6 月 調 - 96 - V - 04 『大型郵便物及び国際郵便物の局内処理の機械化に関する調査研究報告書(資料編 1 :大型郵便物関係)』(中村嘉明 / 山下郁生)
- 1996 年 6 月 調 - 96 - V - 05 『大型郵便物及び国際郵便物の局内処理の機械化に関する調査研究報告書(資料編 2 :国際郵便物関係)』(中村嘉明 / 山下郁生)
- 1996 年 6 月 調 - 96 - V - 06 『郵便局舎の在り方に関する研究 (最終報告書)』(中村嘉明 / 石津千絵美 / 田中照隆)
- 1996 年 7 月 調 - 96 - V - 07 『インテリジェント窓口に関する調査研究報告書』(杉山和雄 / 大須賀克己 / 島 隆正 / 山下郁生 / 牛山 聡 / 石津千絵美 / 荒井 広)
- 1996 年 7 月 調 - 96 - V - 08 『インテリジェント窓口に関する調査研究報告書(資料編)』(杉山和雄 / 大須賀克己 / 島 隆正 / 山下郁生 / 牛山 聡 / 石津千絵美 / 荒井 広)
- 1996 年 7 月 調 - 96 - V - 09 『郵便番号未記載郵便物処理に関する調査研究報告書(中間報告書)』(澤邊正彦 / 中村嘉明 / 田中照隆 / 尾坂忠史 / 上原 仁)
- 1996 年 9 月 調 - 96 - V - 10 『電気通信技術の郵便への応用に関する調査研究報告書』(則包直樹 / 向井裕之 / 上原 仁)
- 1997 年 3 月 調 - 97 - V - 01 『認識アルゴリズム複合方式の研究 第3期調査報告書 - 文字認識技術の高度化に向けて - 』(木村文隆 / 岩田 彰 / 堤田敏夫 / 太田一浩 / 城戸 賛)
- 1997 年 6 月 調 - 97 - V - 02 『郵便番号未記載郵便物処理の効率化に関する調査研究報告書(最終報告書)』(澤邊正彦 / 中村嘉明 / 田中照隆 / 三浦正也 / 上原 仁 / 野田智嘉 / 中川真孝 / 加藤厚志 / 尾

坂忠史)

- 1997年7月調 - 97 - V - 03 大型郵便物の局内処理の機械化に関する調査研究報告書(中間報告書)』(高橋輝男 / 河原 巖 / 遠山茂樹 / 鳥本孝雄 / 中村嘉明 / 田村佳章 / 尾坂忠史)
- 1997年7月調 - 97 - V - 04 文字認識システムのための性能評価技術に関する調査研究報告書 - 模擬郵便物仕様作成を中心として - 』(堤田敏夫 / 城戸 賛)
- 1997年7月調 - 97 - V - 05 電子認証技術の郵便への応用に関する研究報告書』(小松尚久 / 森井昌克 / 澤邊正彦 / 今 敏則 / 向井裕之)
- 1997年7月調 - 97 - V - 06 電子認証技術の郵便への応用に関する研究報告書(資料編)』(小松尚久 / 森井昌克 / 澤邊正彦 / 今 敏則 / 向井裕之)
- 1997年7月調 - 97 - V - 07 『インテリジェント窓口に関する研究調査報告書』(杉山和雄 / 鳥本孝雄 / 中島健一朗 / 山下郁生 / 荒井 広 / 上釜和人)
- 1997年7月調 - 97 - V - 08 『インテリジェント窓口に関する研究調査報告書(資料編)』(杉山和雄 / 鳥本孝雄 / 中島健一朗 / 山下郁生 / 荒井 広 / 上釜和人)
- 1997年7月調 - 97 - V - 10 郵便局舎のアメニティに関する研究【中間報告書】』(中村嘉明 / 石津千絵美)
- 1997年7月調 - 97 - V - 11 郵便局舎のアメニティに関する研究【資料編】』(中村嘉明 / 石津千絵美)
- 1997年9月調 - 97 - V - 12 遠隔、移動業務実現のためのモバイルコンピューティング適用システムに関する調査研究報告書』(中嶋明彦 / 太田一浩 / 高橋正人 / 城戸 賛)
- 1997年9月調 - 97 - V - 13 道順組立処理の自動化に関する調査研究報告書(最終報告書)』(澤邊正彦 / 高杉明広 / 井澤一朗 / 上原 仁 / 中村嘉明 / 中川真孝 / 石黒恒雄 / 田中照隆 / 三好 大 / 大澤 央)
- 1997年9月調 - 97 - V - 14 『ハイブリッドメールシステムのプロトタイプ開発に関する研究報告書』(澤邊正彦 / 今 敏則 / 向井裕之)
- 1998年6月調 - 98 - V - 01 記録扱い郵便物処理システムに関する調査研究報告書(中間報告書)』(松嶋敏泰 / 鳥本孝雄 / 神山貞弘 / 山下郁生 / 高杉明広)
- 1998年6月調 - 98 - V - 02 『ハイブリッドメールシステムプロトタイプ機能拡張に関する研究報告書』(今 敏則 / 澤邊正彦 / 向井裕之 / 上釜和人)
- 1998年7月調 - 98 - V - 03 郵便情報活用に関する調査研究報告書(予備調査研究)』

(中嶋明彦 / 高橋正人)

- 1998年7月調 - 98 - V - 04 『デリバリー・プランニング・システムに関する研究報告書』(岩間 司 / 佐野設夫 / 磯部俊吉)
- 1998年7月調 - 98 - V - 05 『郵便の区分 輸送ネットワークに関する研究調査報告書 (中間報告書)』(岩間 司 / 佐藤政則 / 田村佳章)
- 1998年7月調 - 98 - V - 06 『諸外国郵便事業体に関する調査研究報告書 - R&D体制及び情報通信技術を活用した新サービス - 』(澤邊正彦 / 戸苺章博 / 城戸 賛)
- 1998年8月調 - 98 - V - 07 『大型郵便物の局内処理の機械化に関する調査研究報告書』(神山貞弘 / 田村佳章 / 戸苺章博 / 三浦正也)
- 1999年6月調 - 99 - V - 01 『郵便の区分 輸送ネットワークに関する調査研究報告書 (中間報告書)』(高橋輝男 / 森戸晋 / 岩間司 / 佐藤政則 / 田村佳章)
- 1999年6月調 - 99 - V - 02 『二次元バーコード技術の導入による郵便処理の効率化に関する研究報告書』(飯田 清 / 中嶋明彦 / 山下郁生 / 高橋正人)
- 1999年6月調 - 99 - V - 03 『郵便窓口事務機の操作の省力化に関する調査研究報告書』(白江久純 / 三田彰子 / 上釜和人)
- 1999年7月調 - 99 - V - 04 『電気通信技術の郵便への応用に関する調査研究報告書 ? 高度化コンピュータ郵便に関する調査研究 - 』(白江久純 / 鈴木こおじ / 上釜和人)

(主席研究官室)

- 1993年10月: 調 - 93 - X - 01 『規制緩和時代における政府の役割の変化に関する研究調査報告書』(武内信博)

(附属資料館)

- | | | |
|--------------|-------------------|---------------|
| 1 郵便創業時の記録 | 赤坂郵便御用取扱所史料 | (H 1.2.28 発行) |
| 2 郵便創業時の年表 | 駅逓紀事編纂原稿 | (H 2.3.26 発行) |
| 3 郵便創業時の起案文書 | 正院本省郵便決議簿 | (H 3.3.25 発行) |
| 4 郵便創業前の記録 | 袋井郵便御用取扱所史料 (その1) | (H 4.3.18 発行) |
| 5 郵便創業時の記録 | 袋井郵便御用取扱所史料 (その2) | (H 5.3.25 発行) |

- 6 郵便創業時の記録 全国実施時の郵便御用取扱所 (H 6.3.25 発行)
- 7 郵便創業時の記録 郵便切手類沿革志 (H 8.3.15 発行)