

潜在成長率の各種推計法と留意点

調査統計局 一上響・代田豊一郎*・関根敏隆・笛木琢治・福永一郎

Bank of Japan Review

2009年9月

直接は観察できない潜在成長率を計測するため、中央銀行や学界では、様々な努力が積み重ねられている。本稿では、こうして開発された推計手法のうち、主なものについて、留意点を含めて紹介する。潜在成長率の推計値は、推計手法によってかなり異なる値となりうるうえ、どの手法についても相当の誤差がありうる。とくに、経済の変動が大きい局面では、一般に、推計結果の信頼性は低下する。本稿で紹介するどの手法でも、潜在成長率は、最近低下傾向にあるが、その低下幅については不確実性が高い。潜在成長率は、それがどのような推計に基づくものであれ、あくまでもひとつの目安として幅を持っておくことが重要である。

1. はじめに

「潜在成長率 (potential growth rate)」は、経済・物価動向を分析するうえで極めて重要ではあるが、取り扱いが難しい概念である。潜在成長率は、その名が示す通り、客観的に観測できない「潜在的な概念であるため、何らかの方法によって推計しなければならない。

潜在成長率の推計が難しいことは、例えば、あるマラソン・ランナーの潜在能力をどう測ればよいのかという状況を考えれば、容易に想像がつく。その選手の日々の記録は、選手の実力(潜在能力)のほかに、その日の調子(体調や精神状態)などにも大きく依存するであろう。仮に、記録が芳しくない日々が暫く続いても、それが選手の実力が衰えたからなのか、たまたま調子の悪い日々が続いたからなのかは、簡単には判別がつかない。後にみるように、潜在成長率の推計とは、基本的には、実力(中長期的なトレンド)と調子(景気循環等による比較的短期の変動)をうまく分解しようとする試みにほかならない。しかし、様々な工夫を凝らしてもその見極めは難しい。

潜在成長率の推計は、データの蓄積が十分ではない直近の動きについては、その困難さがいっそう大きなものとなる。長い期間にわたって低調な記録が続けば、実力が落ちた可能性が高いとみるのが自然であるように、データの蓄積は実力と調

子を見極める際に、重要な参考情報を与える。直近の潜在能力を見極めるのは、どの程度今の状態が先も続くのかわからない分、過去の潜在能力を測るよりも難しいものとなる。ましてや、最近のように経済が大きく変動する局面では、どのような手法を用いても、推計に伴う不確実性は極めて大きなものとならざるを得ない。

加えて、潜在成長率の推計の難しさには、データの改定等に伴う問題もある。マラソン・ランナーの記録が過去に遡って改定されることはあまり考えられないが、潜在成長率の推計に用いる経済データは、最も重要な実質GDPを中心に、過去に遡ってかなり改定される場合がある。以上の理由により、潜在成長率の推計値は、何年か経過してからもう一度計算すると、同じ手法を用いても、過去の値も含めて大きく変わってしまうことがある¹。

以下、本稿では、潜在成長率がなぜ重要なのかを簡単に述べた後(第2節)、これまでに開発された潜在成長率の推計手法のうち、主なものを紹介する(第3節)。そのうえで、潜在成長率の最近の低下について、推計手法による違いに留意しながら考察する(第4節)。

2. 潜在成長率の重要性

「潜在成長率」に、すべての文脈でぴったりあてはまる共通の定義を与えることは難しいが、「中長期的に持続可能な経済成長率」という意味で使われることが多い。中長期的には景気循環は均されるため、潜在成長率は、多くの場合、景気循環を調整した趨勢的な成長率（cycle-adjusted trend growth rate）ということもできる。例えば、財政の持続可能性の検証など長期の経済予測を行うときに、こうした意味での潜在成長率をベースに考察することが、有益である²。

潜在成長率は、需要量と供給能力の乖離を表わす需給ギャップとも、表裏一体の関係にある。長い目でみれば、一国の成長率は供給能力によって規定されると考えると、「中長期的に持続可能な成長率」である潜在成長率は、供給能力の増加率とほぼ同じ意味だとも言える。一方、実際の経済成長率のうち、景気循環等による短期の変動は、主に需要要因によって規定されると考えられる（有効需要の考え方）。すると、実際の成長率（需要要因）と潜在成長率（供給要因）の乖離が、需給ギャップの変化をもたらすことになる。

$$\text{今期の需給ギャップ} = \text{前期の需給ギャップ} + (\text{実際の成長率} - \text{潜在成長率})$$

インフレ率は、景気がよい（需給ギャップがプラス）ときには上昇、景気が悪い（需給ギャップがマイナス）ときには下落する傾向がある（フィリップス曲線）。こうした関係を通じて、潜在成長率は、物価動向を分析するうえでも重要である。

潜在成長率は、均衡実質金利もしくは自然利子率（natural rate of interest）の代理変数として、政策金利の水準評価に用いられる場合もある³。長い目でみた実物投資のリターンは、中長期的に持続可能な成長率と概ね等しくなると考えられる。したがって、理論的には、実際の実質金利が均衡実質金利を上回れ（下回れ）ば、景気に抑制的（刺激的）に働いて、需給ギャップのマイナス（プラス）方向への動きを促すことになる（IS曲線）。

3. 潜在成長率の推計方法

日本銀行を含めた各国中央銀行や学界では、潜在成長率を推計する様々な試みがなされてきた⁴。これらの推計方法は、大別すれば、（1）フィルタリング・アプローチ、（2）生産関数アプローチ、（3）フィリップス曲線アプローチ、（4）DGEアプローチに分類できる。

（1）フィルタリング・アプローチ

フィルタリング・アプローチとは、時系列分析から得られるトレンド成分をもって、潜在成長率の推計値にあてようというものである。一般に時系列データは、「トレンド成分」や「サイクル成分」等に分解できる。

$$\text{実質GDP} = \text{トレンド成分} \times \text{サイクル成分} \times \text{その他（不規則成分等）}$$

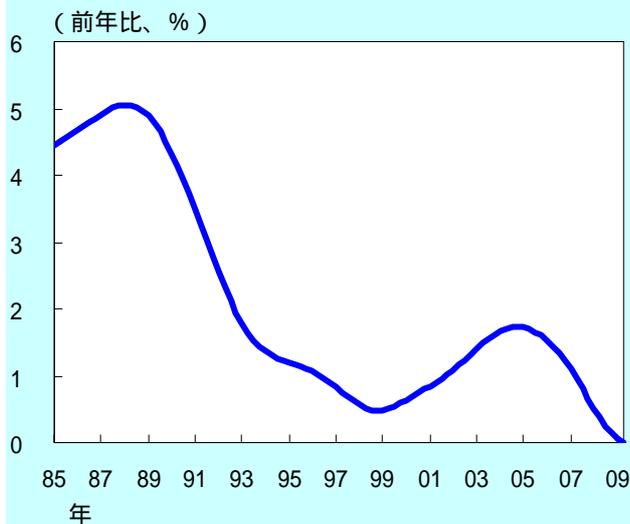
このうちトレンド成分だけを取り出すことができれば、その伸び率は、景気循環等を調整した趨勢的な成長率とみなすことができる。フィルタリング・アプローチの「フィルタリング」とは、濾過器（フィルター）にかけるという意味であり、原データをいわば濾過してトレンド成分を抽出する統計的手法であるために、こう呼ばれている。具体的には、後方移動平均などの単純なものから、周波数分解や状態空間モデルの応用まで、数多くの手法が開発されている⁵。

これらの手法に共通しているのは、トレンド成分はスムーズな動きを示すものという考え方に基づき、スムーズさの程度に何らか先見的な仮定を置くことによって、トレンド成分を識別する点である。例えば、後方移動平均をとってトレンド成分を得ようとする、何期間の平均をとるか事前に関心しなければならぬ。長い期間をとればほど、各期の実質GDPの振れは均されるため、得られる系列はスムーズになる。スムーズにすればするほど、トレンド成分に短期的変動（上式のサイクル成分や不規則成分）が混入する可能性を小さくすることができるが、逆に、トレンド成分に本当に変化が生じている場合には、それを見落とす可能性が高まる。図1は、フィルタリング・アプローチのうち最も代表的な手法であるHP（Hodrick-Prescott）フィルターに、一般的に用いられているスムーズさの程度を仮定して、潜在成長率を求めたものである（推計は2009年2Qまでのデータを用いた。以下の図も同じ）⁶。

フィルタリング・アプローチは、基本的には単一のデータ（実質GDP）しか用いないため、推計が容易であるというメリットがあり、簡便法として広く用いられている。しかし、直近のトレンド成分は、その後のデータの蓄積を経た後でなければ、正しい結果が得られにくいという問題がある。また、トレンド成分のスムーズさが時間を通じて一定であるという仮定は、かなり強い仮定である。このため、景気循環や不規則変動が大きな局面では、その一部は機械的に潜在成長率の変化とみなされてしまう一方で、比較的短い間に潜在成長率の大きな変化が起こるときには、それが潜

在成長率の変化であるとはなかなか認識されにくい。

【図1】 フィルタリング・アプローチ



これらの問題は、潜在成長率を実質GDPの動きだけから機械的に識別することに伴う限界という面もある。そこで、こうした問題をいくらかでも緩和できないかという観点から、以下に述べる他のアプローチでは、生産関数、フィリップス曲線、IS曲線などの経済構造を取り入れて、実質GDP以外の情報も利用しながら、潜在成長率の抽出を試みている。

(2) 生産関数アプローチ

生産関数アプローチとは、一国経済の供給能力の動きを、生産関数の推計を通じて捉えようとするものである。生産関数に基づく成長会計の考え方にしたとすると、一国の生産量の伸び率は、資本投入量および労働投入量の伸び率の加重平均値に、全要素生産性 (Total Factor Productivity) の伸び率を加えたものになる。生産関数アプローチでは、この関係を用いて、その時点で無理なく利用可能な資本および労働、さらには全要素生産性をそれぞれ推計し、それらを足し合わせて、潜在成長率を推計する。

図2は、日本銀行調査統計局が推計した、生産関数アプローチによる潜在成長率である⁷。これは、日本銀行の「展望レポート」等でも用いられているものである。また、各国の中央銀行や国際機関でも、生産関数アプローチは、現在最も標準的に用いられている手法である。

生産関数アプローチでは、成長会計に基づいて実質GDPを要因分解するので、例えば労働力人口のように長期トレンドが比較的明確な部分は、その情報をそのまま活用できる。したがって、すべてブラックボックスに押し込めたままトレ

ド成分を抽出するフィルタリング・アプローチよりは、実質GDPのトレンド成分を、きめ細かく抽出できる。また、推計された潜在成長率の変動要因は、利用可能な資本や労働の投入量、さらに全要素生産性に分解できるため、直感的にも理解しやすい分析が可能である。

【図2】 生産関数アプローチ



その一方で、生産関数アプローチは、このあと紹介する2つのアプローチとは異なり、推計において物価に関する情報は全く利用しない。したがって、物価動向を分析するうえでの有用性については、先見的に担保されているわけではない。しかし、少なくとも上掲した日本銀行調査統計局推計の潜在成長率に関する限り、それと表裏一体で計測される需給ギャップは、消費者物価上昇率と、結果的に緩やかな関係を持つことが確かめられている⁸。

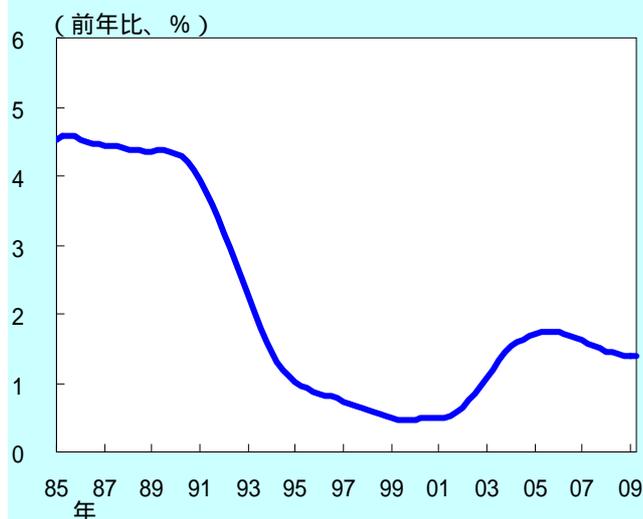
生産関数アプローチが、フィルタリング・アプローチよりはきめ細かい推計手法であるとは言え、それでもなお、中長期的変動と短期的変動の識別の難しさ、という本質的な問題から免れることはできない。というのは、生産関数アプローチでも、例えば全要素生産性の中長期的な変動を推計する際には、結局のところ、フィルタリング・アプローチと同様の手法に頼らざるをえないからである。全要素生産性の伸び率は、これを最初に推計した経済学者であるソローの名前を冠して「ソロー残差」とも呼ばれるように⁹、GDP成長率の実績のうち、労働や資本で説明できない部分として求められる。こうして求めた全要素生産性の伸び率には、技術進歩など中長期的な変動成分と、景気循環等の短期的な変動成分が混在しているため、結局、フィルターをかけて両者を分別しなければならない。この結果、生産関数アプローチも、例えば、潜在成長率の構造変化の認識

が遅れるなど、フィルタリング・アプローチと同様の問題を内包している¹⁰。

(3) フィリップス曲線アプローチ

フィリップス曲線アプローチは、前述のフィルタリング・アプローチを用いて潜在成長率を推計する際に、実質GDPの動きだけでなく、インフレ率の情報も加味するものである。インフレ率の動きをより良く説明できるような需給ギャップを求め、その需給ギャップと整合的になるような潜在成長率を求める、という、いわば逆算のアプローチである¹¹。経済理論では、需給ギャップからインフレ率への関係をフィリップス曲線と呼ぶため、潜在成長率とフィリップス曲線を同時推計する手法と言うこともできる。図3は、先行研究を参考にして求めたフィリップス曲線アプローチによる潜在成長率である。

【図3】 フィリップス曲線アプローチ



以上のような発想で潜在成長率を求めることにより、それに対応する需給ギャップとインフレ率との関係は、当然のことながら、過去の実績については、他のアプローチに比べて当てはまりの良いものになる。しかし、逆に言えば、まずインフレ率の情報が存在しないと、潜在成長率や需給ギャップが計測できない。したがって、「経済の見通しから先行きの需給ギャップを展望し、それを物価見通しに役立てる」という順序で、経済・物価予測を行う際には、このアプローチは採用しにくい。

また、フィリップス曲線アプローチは、フィルタリング・アプローチに比べて複雑な計算を必要とすることもあって、実務的にはあまり利用が進んでいない。さらに、フィリップス曲線の定式化によっては推計結果が変わりうる、という課題も

存在する。

このように、技術的な論点もいくつかある一方で、さらにモデルを拡張して、フィリップス曲線、IS曲線、潜在成長率の3つを同時に推計する、という試みもなされている¹²。

(4) DGEアプローチ

DGEとは、「動学的一般均衡(Dynamic General Equilibrium)」のことである¹³。これは、家計や企業が先行きの経済状況を予測しながら合理的に意思決定を行ったときに、実現すると考えられる経済・物価の動きであり、近年のマクロ経済理論で重視されている。こうした理論と整合的に構築したマクロ経済モデルはDGEモデルと呼ばれ、様々な分析に用いられている。

近年のDGEモデルは、ニュー・ケインジアンと呼ばれる経済理論の影響を強く受け、そもそも経済は自律的な調整力を持つものの、様々な調整コストの存在によって、経済活動の水準が最適な水準から乖離しうると考えるものが多い。そうした様々な調整コストの代表として、DGEモデルの枠組みでは、価格改定のコストが仮定される。そして、そうした調整コストが存在しない、すなわち「価格が伸縮的」であると仮定した場合に実現する経済活動水準を「自然産出量」と呼ぶ。さらに、自然産出量と実際の産出量との乖離を「アウトプット・ギャップ」と呼ぶ¹⁴。また、潜在成長率は、「自然産出量の伸び率」と定義される。実証的には、インフレ率などの情報も用いて推計したDGEモデルにおいて、実質GDPの変動を「自然産出量の変動(=潜在成長率)」と「アウトプット・ギャップの変動」に分解する。

DGEモデルについては、日本のデータを用いたものも含め、多くの先行研究が存在する¹⁵。しかし、既存のDGEモデルでは潜在成長率を外生的なトレンドで与えるのが一般的であり、それを用いずにDGEアプローチで潜在成長率自体を推計する試みは、筆者達の知る限り、日本経済に関する前例はない。海外でも研究が始まったばかりであり¹⁶、本稿では、そうした僅かな先行研究を参考にしつつ、DGEアプローチによる日本の潜在成長率の推計を試みた(図4)¹⁷。

このアプローチのポイントは、実際の実質GDPの変動から「自然産出量の変動」を、DGEモデルの工夫によって抽出する点にある。本稿では、自然産出量の変動は、外生変数である「人口成長率」のほかに「永続的ショック」および「一時的ショック」によって決まると考え、そのうち、「人口成長率」+「永続的ショック」の部分を潜在成長率とみなすこととした。したがって、モデルに

よって「永続的ショック」による部分を抽出することが、潜在成長率の推計作業になる（「永続的ショック」と「一時的ショック」の推計方法の詳細はBOXを参照）。人口の部分を取りあえず捨象すれば、実質GDPを每期コンスタントに年率1%押し上げる「永続的ショック」が発生している場合、自然産出量が毎年率1%上昇している、すなわち潜在成長率は1%ということになる。

【図4】 DGEアプローチ



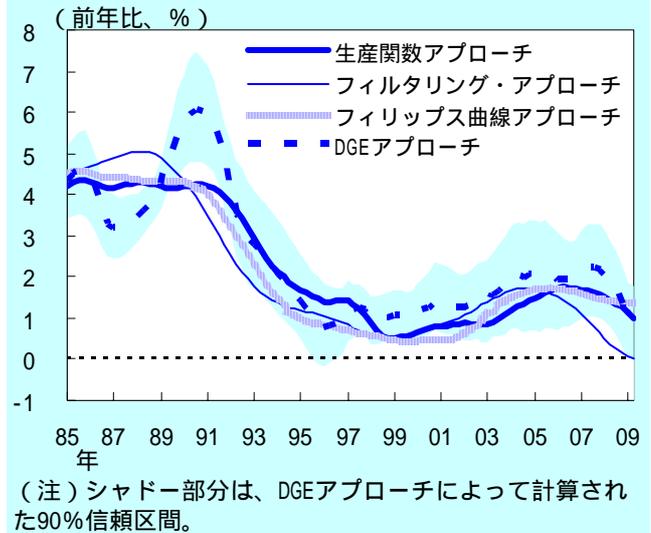
DGEアプローチによる潜在成長率は、近年の経済理論と統合的な考え方で推計されるため、結果の理論的な解釈は明快であるというメリットがある。また、DGEアプローチでは、確率的な実証モデルを用いているため、求められた潜在成長率自身の信頼区間を示すことができるといったメリットもある¹⁸。しかし、かなり複雑なモデルを推計するため、計算負荷が大きい。また、BOXで述べたとおり、得られる潜在成長率の「滑らかさ」はDGEモデルの定式化、すなわち分析者の視点によって変わりうる。したがって、DGEアプローチにおいても、とくに経済の変動が大きい局面では、他の手法と同様、潜在成長率の信頼性の高い推計値を得ることは難しい。このように、DGEアプローチは実務的な課題が少なくないが、研究が緒についたばかりでもあるため、今後の展開が期待される。

4. 最近の潜在成長率の低下について

図5では、図1~4で示した潜在成長率を再掲した。どのアプローチでみても、1980年代後半の高い潜在成長率が1990年代初頭に下方屈折し、1990年代後半は1%程度で推移したこと、2000年代に幾分回復し、ここ1~2年は再び低下していること、は共通している。なお、国際機関や海外中央銀行によれば、最近における潜在成長率の

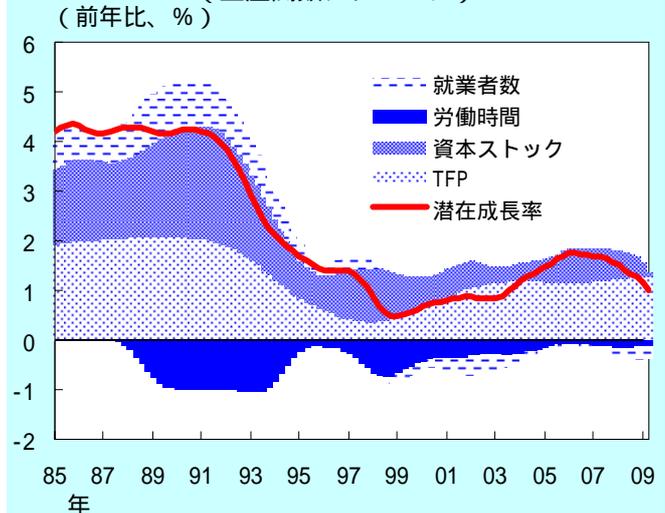
低下は、程度の差はあれ、先進諸国に概ね共通した現象である¹⁹。

【図5】 様々な計測方法による潜在成長率



生産関数アプローチの潜在成長率について、要因分解をみると、資本ストックの押し上げ寄与が低下している（図6）。これには、2008年以降設備投資が落ち込んだことが影響していると考えられる。一方、全要素生産性(TFP)については、直近も概ね1%ポイントの寄与を維持している。しかし、前述のとおり、この生産関数アプローチでは、全要素生産性の推計はフィルタリングによっているため、時系列の端点付近は信頼性が低い。とくに現局面では、経済成長率がいったん大幅なマイナスに陥っているため、今後、それを埋め合わせるほどの高成長が早急に回復されない限り、TFPの伸び率は、過去数年間にわたり遡及して下方修正せざるをえなくなる可能性がある。

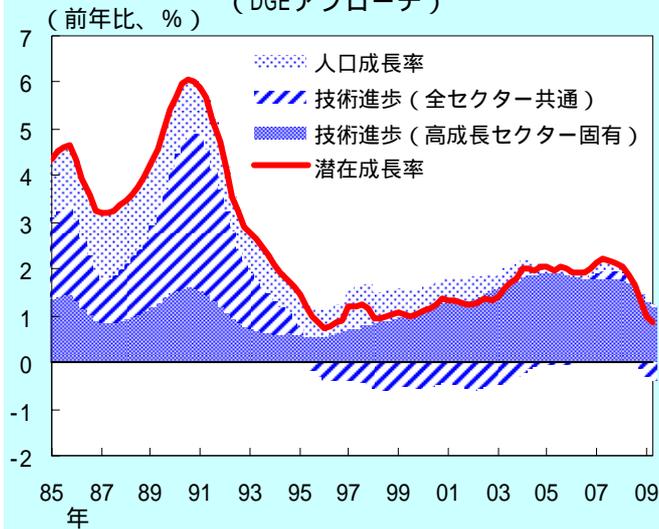
【図6】 潜在成長率の寄与度分解
(生産関数アプローチ)



次に、DGEアプローチの潜在成長率について、要因分解を試みる。本稿の手法の場合、人口成長率を別とすれば、潜在成長率の変化は「永続的ショック」の変化に起因するので、要因分解は、「永続的ショック」をさらに分解することを意味する。この点、一般に生産関数を含んだDGEモデルでは、近年、高成長セクター（資本財等）と低成長セクター（消費財等）の2部門に分けることが多くなっている²⁰。本稿のDGEモデルも2部門モデルになっているため、「永続的なショック」も、全セクターに共通の技術進歩、高成長セクターのみで起こる技術進歩、のそれぞれについて存在する、と考えた。

潜在成長率を、人口成長率と以上の2つの「永続的ショック」に分解した結果が、図7である。これによれば、2008年以降の潜在成長率の低下傾向は、双方の技術進歩の寄与度低下によるものであることがわかった。ただし、上で述べたように、DGEアプローチでも、生産関数アプローチ同様、時系列の端点付近は信頼性が低い。今後、高成長が早急に回復されない限り、いずれかの技術進歩の寄与度が、過去にわたって下方修正せざるをえなくなる可能性があるのは、生産関数アプローチのTFPと同じと考えられる。

【図7】 潜在成長率の寄与度分解
(DGEアプローチ)



5. おわりに

本稿では、直接観察できない潜在成長率を推計するために様々な試みがなされていること、ただし、どのアプローチにも一長一短があることをみてきた。結局、どのアプローチにも決め手がないのは、データから得られる情報に限界がある中で、中長期のトレンドと景気循環等の短期変動をどう識別するか、本質的な難しさが残るためである²¹。とりわけ、時系列の端点である直近の潜在成長率は、リアルタイムで正確に把握することにもともと限界があるうえ、今回の不況のように景気が大幅に変動する局面では、その難しさは倍加する。例えば、日本銀行が「展望レポート」等で用いている生産関数アプローチでは、潜在成長率が本当に低下しているときに、それを認識できるタイミングはかなり遅れる可能性がある。

本稿で紹介したように、推計手法次第では、直近の潜在成長率に0%から+1%程度までの大きな幅がある（前掲図5）。ちなみに、DGEアプローチから求めた90%信頼区間も0~2%の幅となっている。それでも、ここでの信頼区間の計算では、データ改定の影響や時系列の端点における推計の不確実性を十分に考慮に入れていないために、とくに足もとの信頼区間は小さめに出ている可能性が高い。これらの点を勘案すると、現局面の潜在成長率を巡る不確実性には、十分な注意を払う必要がある。

【BOX】 D G E アプローチによるわが国の潜在成長率の推計

本文の図4では、わが国のデータ（1981年1Q～2009年2Q）を用いてDGEモデルを推計のうえ、潜在成長率を求めている。本稿のモデルも、期待の役割を明示的に考慮したフィリップス曲線やIS曲線がモデルのコアであること、価格に一定の粘着性を仮定すること、などについては既存のDGEモデルと同様である。ただし、既存のDGEモデルでは、潜在成長率は、HPフィルターで求められたトレンドを用いるなど外生的に与えられるのに対し、本稿のモデルでは、各時点の潜在成長率を内生的に求める。そのために、少ない先行研究を参考にしつつ、実質GDPを動かす重要変数である技術進歩（本文（第4節）に記載したとおり技術進歩にも2種類を想定）の変動を、「一時的ショック」と「永続的ショック」に分解する、という工夫を加えている。仮に生産関数が

$$Y_t = (A_t Z_t L_t)^\alpha K_t^{1-\alpha}$$

で表わされるとする。ここで Y_t は生産、 L_t は労働投入、 K_t は資本ストック、 α は労働分配率である。 A_t と Z_t は技術進歩を表わしており、それぞれ、以下の動学に従う「一時的ショック」と「永続的ショック」である。

$$\begin{aligned} \log A_t &= (1 - \rho_A) \cdot \log A_0 + \rho_A \cdot \log A_{t-1} + \varepsilon_{A,t} \\ \log Z_t - \log Z_{t-1} &= (1 - \rho_Z) \cdot g + \rho_Z \cdot (\log Z_{t-1} - \log Z_{t-2}) + \varepsilon_{Z,t} \end{aligned}$$

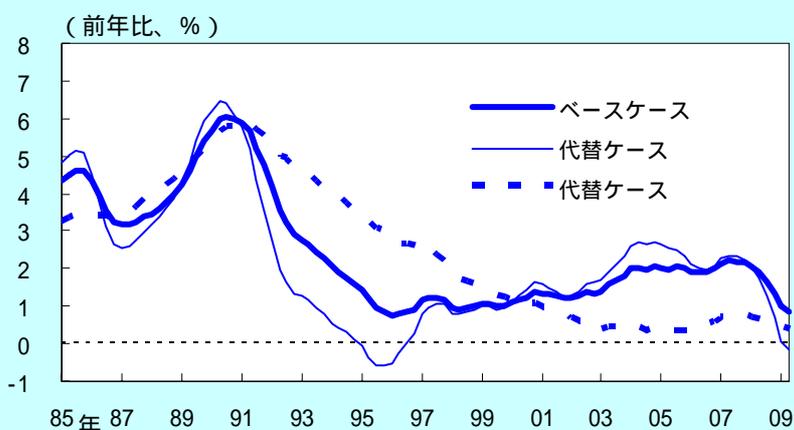
ただし、 ρ_A 、 ρ_Z 、 A_0 、 g は推計によって求められるパラメータ、 $\varepsilon_{A,t}$ 、 $\varepsilon_{Z,t}$ は誤差項である。一つ目の式では $\log A_t$ が、自己ラグ $\log A_{t-1}$ に依存している。このため $\varepsilon_{A,t}$ が一期だけ大きくなるショックが加わったときには、翌期以降にもある程度その影響が残るものの、 ρ_A の絶対値が1より小さければ、最終的には $\log A_0$ に収束する。このように A_t を通じた Y_t の押し上げ効果は、いつかは元の水準に戻るため「一時的ショック」である。これに対して、二つ目の式では、 $\log A_t$ の代わりに $\log Z_t - \log Z_{t-1}$ が自己ラグに依存する形になっている。したがって、 $\varepsilon_{Z,t}$ が一期だけ大きくなるという先ほどと同じようなショックが加わったときに、 g に収束するのは $\log Z_t - \log Z_{t-1}$ の値である。すなわち、 $\log Z_t = \log Z_{t-1} + g$ であって、 $\log Z_t$ の自己ラグにかかる係数が1であるため、ひとたび Z_t が高まるとその影響は未来永劫残ることになる（これを計量経済学的には非定常過程と呼ぶ）。この場合、 Z_t を通じた Y_t の押し上げ効果は永続的に残るので、「永続的ショック」になる。本文で述べたとおり、本稿では、潜在成長率を、労働投入のうちモデルに外生的に与えられる人口成長率と、永続的ショックの変化分 $\log Z_t - \log Z_{t-1}$ の和として求めている。

こうした定式化のもとでは、潜在成長率がどの程度大きく振れるかは、分析者が予め設定する $\varepsilon_{Z,t}$ のとりうる範囲（推計に用いたベイジアンの手法における「事前分布」）に依存する。 $\varepsilon_{Z,t}$ のとりうる範囲を狭く設定すれば、 $\log Z_t - \log Z_{t-1}$ の推移はスムーズに、逆に $\varepsilon_{Z,t}$ のとりうる範囲を広く設定すれば、 $\log Z_t - \log Z_{t-1}$ の推移はボラティルなものとなる。図4の推計では、 $\varepsilon_{Z,t}$ がとりうる値の範囲の目安として、先行研究を参考に ± 0.2 パーセントポイントぐらいのレンジに収まることを想定した。これがもっと広い範囲の値もとりえることを想定すると（事前分布のレンジを ± 1 パーセントポイントに拡大）得られる潜在成長率の推移は、ベースラインのケースに比べ、変動が大きくなる（BOX図表の「代替ケース」）。このように、得られる潜在成長率の「滑らかさ」は分析者の視点により変わりうる。

また、そもそも Z_t がどのような値をとるかは、DGEモデルのような同時方程式体系では、モデル

の他の部分をどう定式化するかにも依存する。例えば、本稿のDGEモデルが依拠するニュー・ケインジアン理論では、企業や労働組合が価格や賃金の決定にあたって、ある程度の独占力を行使することを前提に、価格や賃金にマークアップ率がかかることを前提にしている。こうしたマークアップ率が、経済の状況によって変動するか否かは、研究家の間で議論が続いている。仮にマークアップ率自体も変動しうると考えて潜在成長率を求めると、ベースラインに比べて1990年代は高めに、2000年代入り後は逆に低めとなる（BOX図表の「代替ケース」）。これは、例えば2000年代入り後の物価、賃金の弱さは、マークアップ率を低下させる負のショックによるものであって、アウトプット・ギャップがマイナス方向で拡大したためではないとモデル内で認識され、そうしたアウトプット・ギャップから逆算された潜在成長率が低めに出るものと考えられる。このように、DGEアプローチによって得られる潜在成長率は、ショック識別の定式化によって大きく変わる可能性がある。

【BOX図表】 DGEアプローチによる様々な計測



なお、本稿のDGEモデルは、本文（第4節）に述べたように、高成長セクターと低成長セクターの2部門モデルである。したがって、実際には、それぞれのセクターの生産関数を想定して、それぞれのセクターについて「一時的ショック」と「永続的ショック」を求めている。

$$Y_{C,t} = (A_t Z_t L_{C,t})^\alpha K_{C,t}^{1-\alpha}$$

$$Y_{K,t} = (A_t Z_t A_{K,t} Z_{K,t} L_{K,t})^\alpha K_{K,t}^{1-\alpha}$$

ただし、添え字のCは低成長セクター、Kは高成長セクターをそれぞれ表わす。

* 現金融機構局

¹ 日本銀行「展望レポート」（2009年5月1日）BOX2を参照。潜在成長率の計測を巡る不確実性については、Orphanides, A., “Monetary Policy Rules Based on Real-Time Data,” *American Economic Review* 91(4), 964-985, 2001をはじめ、多くの先行研究がある。

² 例えば、潜在成長率は、財政の自動安定化機能の影響を控除した構造的財政収支の計算などにも用いられている。構造的財政収支の推計方法については、西崎健司・中川裕希子「わが国における構造的財政収支の推計について」（日本銀行調査統計局ワーキングペーパーシリーズ00-16、2000年）を参照。

³ 自然利率は、相対的リスク回避度や時間選好率に適切な仮定をおくと、潜在成長率にほぼ等しくなる。こうした

点も含め、自然利率率についてのより厳密な議論は、小田信之・村永淳「自然利率率について：理論整理と計測」（日本銀行ワーキングペーパーシリーズ03-J-5、2003年）を参照。

⁴ 日本銀行調査統計局「GDPギャップと潜在成長率」（日本銀行調査月報、2003年2月号）には、調査統計局による潜在成長率の推計のそれまでの様々な試みや留意点が、まとめられている。

⁵ 肥後雅博・中田（黒田）祥子「経済変数から基調的変動を抽出する時系列手法について」（『金融研究』第17巻第6号、1998年）

⁶ HPフィルターでトレンド成分のスムーズさの程度を規定するパラメータ（一般的にλと表記される）については、月次データでは14,400、四半期データでは1,600、年次データでは100を仮定するケースが多い。

⁷ 推計手法の詳細は、伊藤智ほか「GDPギャップと潜在成長率の新推計」(日銀レビュー2006-J-8)を参照。

⁸ 日本銀行「展望レポート」(2009年5月1日)図表42を参照。

⁹ Solow, R. M., “Technical Change and the Aggregate Production Function,” *Review of Economics and Statistics* 39(3), 312-320, 1957.

¹⁰ ここで述べた全要素生産性だけではなく、資本ストックの伸び率や労働力率などについても、潜在成長率に寄与する部分と短期変動の部分をどう識別するかは、そう簡単ではない。例えば、日本銀行調査統計局の生産関数アプローチでは、労働力率についても、フィルタリングによってトレンド成分を抽出している。結局、実質GDPを細かく分解しても、分解したそれぞれの要素について、最終的には同種の問題に直面する。

¹¹ Kuttner, K. N., “Estimating Potential Output as a Latent Variable,” *Journal of Business and Economic Statistics* 12(3), 361-368, 1994、鎌田康一郎・廣瀬康生「潜在GDPとフィリップス曲線を同時推計する新手法」(『金融研究』第22巻第2号、2003年)。

¹² Laubach, T. and J. Williams, “Measuring the Natural Rate of Interest,” *Review of Economics and Statistics* 85(4), 1063-1070, 2003。日本についての計測例は、前出の小田・村永(2003)を参照。

¹³ この一般均衡においては将来に関する人々の期待が重要な役割を果たし、将来は確率分布でしか表せないため、DSGE(Dynamic Stochastic General Equilibrium: 動学的確率的一般均衡)とも呼ばれる。

¹⁴ 理論的には、需要と供給は事後的に必ず一致するため、「需給ギャップ」とは呼ばずに、「アウトプット・ギャップ」という用語を用いるのが一般的である。

¹⁵ 例えば、Sugo, T. and K. Ueda, “Estimating a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for Japan,” *Journal of the Japanese and International Economies* 22(4), 476-502, 2008.

¹⁶ 代表的な例はEdge, R.M., M. T. Kiley, and J. Laforte, “Natural Rate Measures in an estimated DSGE model of the U.S. economy,” *Journal of Economic Dynamics and Control* 32(8), 2512-2535, 2008.

¹⁷ 本稿では、計測結果のエッセンスのみを紹介する。DSGEモデルの詳細を含め、テクニカルな解説については、Fueki, T., I. Fukunaga, H. Ichiue and T. Shirota, “Measuring Potential Growth with an Estimated DSGE Model of Japan’s Economy,” Bank of Japan Working Paperで現在執筆中。

¹⁸ 信頼区間とは、推計値の確からしさを示す指標のひとつ。例えば、90%信頼区間とは、10回同じ推計を行えば、9回はこの幅に収まることを意味する。

¹⁹ OECD, *Economic Outlook*, No. 85, Chapter 4. Weidner, J. and J. C. Williams, “How Big Is the Output Gap?” FRBSF Economic Letter, 2009.

²⁰ こうした分析の先行例としては、前出のEdge, Kiley and Laforte (2008)を参照。

²¹ こういう事情もあってか、海外中銀の対外公表物で、潜在成長率をピンポイントで示してある例はあまりみられない。

日銀レビュー・シリーズは、最近の金融経済の話題を、金融経済に関心を有する幅広い読者層を対象として、平易かつ簡潔に解説するために、日本銀行が編集・発行しているものです。ただし、レポートで示された意見は執筆者に属し、必ずしも日本銀行の見解を示すものではありません。

内容に関するご質問および送付先の変更等に関しましては、日本銀行調査統計局 関根敏隆 (E-mail : toshitaka.sekine@boj.or.jp) までお知らせ下さい。なお、日銀レビュー・シリーズおよび日本銀行ワーキングペーパーシリーズは、<http://www.boj.or.jp> で入手できます。