

金融政策と自然利子率・自然失業率*

瀧 敦 弘

1. はじめに

伝統的なパラダイムにおける金融政策では、短期の利子率を調整することで、低く安定したインフレ率と完全雇用を達成することを目的としてきた。

総需要が潜在レベルから低い場合や、雇用が自然レベルより過少である場合、すなわち、デフレ圧力がある場合には、中央銀行は、実質利子率をその自然レベルより下げるといふ金融政策で、原則的には対応してきた。また、逆に、インフレ圧力がある場合には、金融当局（中央銀行）は、自然レベルより上に政策金利を上げるという政策をとってきた。この意味では、失業の自然率は、安定した（低いレベルの）インフレ率における失業率に一致し、さらに、利子に関する自然率は、失業率が自然レベルであることに対応した実質利子率に等しくなる。すなわち、その利子率において、インフレ率は（低いレベルで）安定している。

しかしながら、このような安定したマクロ経済を達成するための金融政策が、金融当局のシナリオのなかには可能であるためには、金融当局が自然率をわかっていなければならない。しかしながら実際には、フリードマンも「ひとつの問題は、政策当局が、何が『自然か』ということが分かりえないことだ」としている¹。

一方、いわゆるNAIRUは、インフレーションを加速させない失業率と定義され²、構造的・摩擦的失業率の指標とされる。NAIRUの理論は、フィリップス曲線の議論に集約されるが、Phillips

は労働市場の状態が賃金上昇に影響し、さらにそれがインフレーションに影響を及ぼすとした。つまり、失業率が低いときには賃金は高い上昇率を示し、反対に、失業率が高いときには賃金の上昇率は低い。このことは、よく知られているように賃金の下方硬直性の説明に通じ、さらに、フィリップス曲線の非線型性にも通じるとされる³。米国の金融政策では、このNAIRUは重要な指標であり、CBO（議会予算局）はじめいくつかの機関で計測されてきたが、この計測方法も簡単ではない⁴。

以上の論点から、この研究ノートでは、まず、次節において、自然利子率について、概念の整理を行い。そして、計測方法についても概観する。

そして、第3節では、自然失業率について整理し、さらに、自然利子率との関係について、若干の論点を整理した後、第4節で、インフレーション目標策の議論との関係で、自然利子率について問題点を整理し、最後に、第5節で潜在成長率との関係について触れ、この小論をまとめる。

2. 自然利子率

2.1 自然利子率の概念と計測方法

Giammarioli and Valla (2004) によれば、自然利子率という概念も、「自然」実質利子率、「中立的」実質利子率、「均衡」実質利子率とさまざまに呼ばれて考察されてきた。ここでは、自然実質利子率ということばをもちいるが、概念そのものははっきりとしたものではないので、計測方法につ

* この研究ノートは、平成16~17年度科学研究費補助金（基盤研究（C））研究成果報告書「デフレ期におけるマクロ経済政策：インフレターゲット政策の有効性に関する研究」（課題番号16530189 研究代表者 大東文化大学教授 岡村與子）の一部として、筆者が作成したものを加筆・訂正したものである。もちろん、このノートに残された誤りは筆者のみの責任である。

¹ Friedman, M. (1968) のp.10を参照。

² NAIRUはTobinによって命名されたものであるとされる。

³ もちろん、フィリップス曲線の解釈には、これ以外の解釈も存在する。また、期待の考えをもちいて修正された解釈も存在する。これについては、第3節で取り扱う。

⁴ 詳細については、Staiger, Stock and Watson (1997) を参照。

いても、標準的なひとつの方法に定着しているわけではない。

ただ、はっきりしていることは、経済構造の変化を反映して、自然利子率は変化するという点である⁵。自然利子率は、経済構造の変化を表す指標であるが、そればかりではなく、実際の経済運営の指標となるということである。そのために、正確に計測されることが求められているのである。

とはいえ、自然利子率の計測について、大きくわけて3つの計測の流れがあるように思われる。他にも単純に実質利子率の時系列的な平均値の計算をもって、「自然率」と考えるというプリミティブな方法もあるが、ここでは考察の対象とはしない。

先にあげた計測についての3つの考えとは、ひとつには、過去の利子率の系列を構造的変動と循環的変動の2系列に分解し、構造的変動から自然利子率をもとめようとするものである。ふたつ目は、モデルに基づいて経済構造をダイレクトに分析し、自然利子率を求めようとするものであり、具体例として確率的動学一般均衡モデル(SDGE: Stochastic Dynamic General Equilibrium Model)を利用する方法をあげることができる。そして、三つ目は、間接法ともいうべきものであり、経済構造の変動が反映した自然利子率の変化に影響を受けた資産価格などから計測する方法である。たとえば、消費CAPMによるアプローチが用いられている。このアプローチについては、後に簡単に紹介する。ほかに、Bomfin (2001)によるインフレ連動債の市場価格から求めるアプローチがある。ただ、物価連動債(インフレ連動債)については興味深い⁶が、日本では2004年から発行されているというが、発行額がわずかであり、市場価格をもちいて分析できるものであるとは、現時点では思われない⁶。

2.2 Kalmanフィルターによる計測

ここでは、Laubach and Williams (2003) の

カルマンフィルターによるアプローチを説明する⁷。

t 期のアウトプットギャップを \tilde{y}_t とする。すなわち、 $\tilde{y}_t = y_t - y_t^*$ となる。ここで、 y_t と y_t^* はそれぞれ、産出量(アウトプット)と潜在産出量の対数値であるとする。ここで、 $A(L)$ をラグ演算子として、自然実質利子率 r_t^* と事前的な実質利子率 r_t の間には次式の関係があるとする。

$$\tilde{y}_t = A_t(L)\tilde{y}_{t-1} + A_t(L)(r_{t-1} - r_t^*) + \varepsilon_{1t}$$

さらに、 $B(L)$ もラグ演算子、インフレ率を π_t 、相対価格の指標 x_t をとして、

$$\pi_t = B_t(L)\pi_{t-1} + B_t(L)\tilde{y}_{t-1}B_t(L)x_t + \varepsilon_{2t}$$

と表すことができるとする。ただし、 ε_{1t} と ε_{2t} は誤差項である。

これらの前2式により、自然実質利子率 r_t^* には、アウトプット(産出量)成長のトレンド g_t とパラメータ c の間につきの関係があるといえる。

$$r_t^* = cg_t + z_t \quad \dots (1)$$

また、ここでは、

$$z_t = D_t(L)z_{t-1} + \varepsilon_{3t} \quad \dots (2)$$

の関係があるとする。ただし、 $D(L)$ はラグ演算子で、 ε_{3t} は誤差項である。

また、潜在産出量と成長率には、つぎの(3)式、(4)式の関係があるとする。

$$y_t^* = y_{t-1}^* + g_{t-1} + \varepsilon_{4t} \quad \dots (3)$$

$$g_t = g_{t-1} + \varepsilon_{5t} \quad \dots (4)$$

ただし、ただし、 ε_{4t} と ε_{5t} も誤差項である。

これらの(1)から(4)式が、状態空間モデ

⁵ この点については、第4節に続く。

⁶ 物価連動債については、<http://www.nli-research.co.jp/doc/eeco0403b.pdf>より、ニッセイ基礎研REPORT2004年3月を参照した。

⁷ ほかに、HPフィルターをもちいたものがある。たとえば、Ball and Mankiw (2002)を参照されたい。

ルを構成し、 z_t が自然利子率に相当する。これらをカルマンフィルター法で解くことができる⁸。

2.3 SDGEによる計測

SDGE法は、応用一般均衡モデルを作成して、そのベースラインの解として、モデルに登場するすべての価格が安定した状態を得られる実質利子率を計測し、それを自然利子率と考えるものである⁹。応用一般均衡体系のモデルを作成するので、非常に小さなものから、かなり大規模なものまで考えられるが、ここでは、Rotemberg and Woodford (1997) から、関連する部分を紹介する¹⁰。かれらの計測では、米国の1980年第1四半期から1995年第2四半期までのデータをもちいて計測し、

$$r - r^* = 2.13(\pi - \pi^*) + 0.47y$$

を得た。ただし、 r はフェデラル・ファンド・レート、 π はインフレ率、右肩の*はそれぞれの目標値を表し、この計測では、 $r^* = 6.25(\%)$ 、 $\pi^* = 3.26(\%)$ としたとしている。また、 y は実質GDPのトレンドからの乖離を表す。これらから得られた推定値をもとに、

$$\sum_{T-t}^{\infty} (\hat{R}_t - \hat{\pi}_{T-t})$$

をもとに、自然実質利子率が計算できるとする。ここで、 R は名目利子率を表す。同様な手法をもちいて、Neiss and Nelson (2001) では、英国の自然実質利子率を、ISショックを λ 、生産関数の技術進歩を表す変数の対数値を a_t として、自然実質利子率 r_t^* は、

$$r_t^* = 0.0452 \lambda_t + 0.0582 \lambda_{t,1} + 0.0283 \lambda_{t,2} + 0.0139 \lambda_{t,3} \\ + 0.0070 \lambda_{t,4} + 0.0036 \lambda_{t,5} + 0.0019 \lambda_{t,6}$$

$$-0.0781 a_t + 0.0264 a_{t,1} + 0.0125 a_{t,2} + 0.0057 a_{t,3} \\ + 0.0023 a_{t,4} + 0.0007 a_{t,5}$$

と表すことができるとする。

2.4 消費CAPMアプローチ

消費CAPMアプローチを簡単に紹介する。経済主体は、つぎのような効用の期待最大化を目的としているとする。

$$\text{Max } E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \delta^j U(C_{t+j}) \right]$$

ここで、 $U(C_t)$ は t 期の消費財 C_t とする効用関数、 δ は割引率である。この最大化問題に対するEuler条件から、リスクのない投資に対するリターン、すなわち、リスクのないもとで要求される利子率 (risk-free real rate of interest) を r_{t+1}^b とすると、

$$E_t[M_{t+1}](1 + r_{t+1}^b) = 1$$

が成立すると考えられる。ただし、 M_{t+1} は確率的割引ファクターを表し、

$$M_{t+1} = \delta \frac{U'(C_{t+1})}{U'(C_t)}$$

と定義できる。さらに、相対的危険回避度を γ として、効用関数を $U(C_t) = \frac{C_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma}$ とするとき、Hansen and Singleton (1983) は、 r_{t+1}^b を次式のように求められるとした。

$$r_{t+1}^b = -\log \delta - \frac{1}{2} \gamma^2 \sigma_c^2 + \gamma E_t[AC_{t+1}]$$

ここで、 σ_c^2 は消費量に関する分散である。

⁸ Laubach and Williams (2003) は、米国の1961年第1四半期から2000年第4四半期までのデータをもちいて計測し、自然利子率は1.25%から4.5%の範囲であったとしている。また、小田・村永 (2003) は、Laubach and Williams (2003) の手法をもちいて、日本のデータについて推計しているが、1997年以降2002年第1四半期までの大部分の期間でマイナスとなっているとレポートしている。

⁹ SDGEについては、DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium) ともいい、まだ定着していないようである。そして、このDSGEについては、Neiss and Nelson (2003) を参照されたい。

¹⁰ Giammarioli and Valla (2004) では、より大規模なSDGEとして、Smets and Wouters (2003) によるEuro圏の分析をあげている。

3. 自然失業率と自然利子率

第1節で、フィリップス曲線の考え方を紹介したが、フリードマンとフェルプス¹¹⁾は、基本的な経済理論により、インフレと失業のあいだに安定的な負の関係は存在しないと論じた。そのかわり、循環的失業率（現実の失業率と後に言及される「自然失業率」の差と解釈できる）と予期せざるインフレ率（現実のインフレ率と期待インフレ率の差）との間に負の関係が存在するはずであると論じた。

さらに、長期のデータを用いると、フィリップス曲線の期待物価上昇率の係数の推定値が1（もしくは、1に非常に近い値）になるが、その場合、失業率は長期的にインフレ率とは独立に、一定の定数になるからであるとする。すなわち、総需要政策によって失業率を低下させることは、期待物価上昇率が不変に留まる短期においては可能であっても、期待が実際の値と一致するような長期においては不可能であるとする。なお、この一定となる失業率のことを自然失業率とした。

結局、金融当局や政府が自然失業率よりも低い失業率を維持しようとする、単にインフレ率が一度だけ高まるのではなく、インフレーションの加速化が起こることになる。まったく同様に、自然失業率よりも高い失業率を政府が受け入れるならば、この経済のインフレの加速は止み、それを減速することができる。そして、自然失業率とはまさに、インフレの加速化も減速化も伴わないような失業率にほかならないとした。

このように自然失業率仮説の経済政策に対するインプリケーションはきわめて大きなものである。この仮説は、政府が失業率を低下させることができるのは、人々がそのような政策変化に気づかず、新しい期待物価上昇率が現実の物価上昇率に追いつかない短期間だけであること、そして長期間にわたって失業率を自然失業率以下に抑えようとするれば、インフレーションの加速化を招く

ことを意味している。

1970年代に入って、世界の経済はスタグフレーションに陥ってしまったが、これを、政府が引き続き失業を減少させようとした結果、インフレーションの加速化を招いただけの結果とし、米国では、1950年代、1960年代前半までは、右下がりのフィリップス曲線を明瞭に検出されていたが、その後、できなくなってしまったことに表れているとされる。

4. 自然利子率と金融政策

1990年代以降、金融政策ルールに関連する議論が活発になった。金融政策ルールとは、マクロ経済の変動に応じてシステムティックに金融政策を運営するために、紛れのないルールで表そうとするものである。古くは、フリードマンのk%ルールにまでさかのぼることができるが、近年、Taylor (1993) で提示されたテイラー・ルールがさまざまなところで言及されている。テイラー・ルールを簡単にいえば、名目利子率を、インフレ率を π_t 、目標インフレ率（ターゲット）を π^* とし、さらに、アウトプットギャップの推定値を y_t とするとき、

$$i_t = r^* - 0.5\pi^* + 1.5\pi_t + 0.5y_t + \epsilon_t$$

のような関係式を成立させるものとする。この右辺のルールによって、フェデラル・ファンド・レートを決定すればよいとする¹²⁾。ところで、 r^* は金融政策ルールの切片であるとし、テイラーは米国の過去のデータから2%前後であると推定した¹³⁾。 ϵ_t は誤差項であるが、 $r^* + \epsilon_t$ が、ここでいう自然利子率に相当する。したがって、テイラー・ルールを考えるうえでも、自然利子率を計測することは重要であるといえる。

¹¹⁾ Friedman (1968), Phelps (1967)

¹²⁾ この基本形以外にも、テイラー・ルールには、いくつかのバリエーションがある。詳しくは、小田・永幡 (2005) を参照されたい。

¹³⁾ Rotemberg and Woodford (1997) では、3%であるとしている。

¹⁴⁾ 名目GDP成長率のターゲットからの乖離に応じて、政策金利を決定するルール。

¹⁵⁾ 名目成長率がターゲットより高（低）ければ、金融引き締め（緩和）によりマネタリーベースの増加率を中立値より低（高）くするルール。

表 各種の金融政策ルール分類

金融政策の操作変数 (ないし中間目標変数)	経済状態に依存しない 金融政策ルール	経済状態に依存する金 融政策ルール
金利		テイラー・ルール 名目成長率ルール ¹⁶⁾
マネーサプライ	k%ルール	マッカラム・ルール ¹⁷⁾
為替レート	固定為替相場制	

小田・永幡 (2005, p.6より作成)

ところで、小田・永幡 (2005) では、各種の金融政策ルールをうえのように分類している。さらに、経済の安定を実現するうえで、景気循環のなかでのマクロ経済の状態を反映させて金融政策を運営するほうが効果的であるとの見方が今や一般的であろうと指摘しているが、どのような経済状態において、各種の金融政策ルールが最も効果的であるのか、まだ、まったくわかっていないように思われる¹⁶⁾。

5. 日本経済の潜在成長率について

経済成長論の枠組みでいえば、長期自然利子 i_L は相対的危険回避度 ρ 、技術進歩率 η および時間選好率 τ について、つぎのような関係をみだす。

$$i_L = \rho \cdot \eta + \tau$$

ここで、技術進歩率と関係するということは、すなわち、経済構造の変化と関係し、長期においては一定ではありえないということである。さらに、相対的危険回避度 $\rho = 1$ と仮定し、時間選好率 $\tau = 0$ と近似できるとすれば、長期自然利子率は技術進歩率と等しいということがわかる¹⁷⁾。すなわち、潜在成長率 g は次式で表される関係がある。

$$g = i_L$$

したがって、自然利子率の議論は、潜在成長率に言及することに通じる。

郵政研究所 (2000) によると、わが国の潜在成長率についても、1990年代に低下したのではないかと指摘されてきたという。そこで、この郵政研究所 (2000) は、わが国の潜在成長率をいくつか計測しているが、計測方法は、生産関数を用いるものと、用いないものに大別できるとしている。これは、第2節で説明した、モデルに基づいて経済構造をダイレクトに分析する方法と、時系列データにより構造的変動から求めるものに対応している。

生産関数を用いないものの代表的事例としている「オーカン法則による計測方法」は、非常に簡便であるが、日本ではオーカン係数が安定していないために、あまりよい方法とはいえないとしている¹⁸⁾。他の生産関数を用いない方法としては、HPフィルターをもちいる方法が紹介されている。

生産関数を用いるものは、経済構造をモデルに表すので、第2節で紹介した方法と類似することとなる。ただし、潜在成長率の計測は、ベース解を解いて、生産要素がすべて利用された場合の生産量を計測し、次期と今期の伸び率から成長率を測るので、自然実質利子率の計測よりも、安定した解が得られるように思われる。

6. むすび

この小論では、デフレ期のインフレ目標策を考えるうえで、自然実質利子率の計測がなぜ重要かについて、とりまとめた。第4節でも言及した点であるが、経済の安定を実現するうえで、景気循環のなかでのマクロ経済の状態を反映させて、金融政策をルールにより運営するほうが効果的であるとの見方が今や一般的であるという。しかし、どのような経済状態において、それぞれの金融政策ルールが最も効果的であるのか考えてみる必要がある。また、実質自然利子率の計測方法も、経済状態にかかわらず同じ方法が適当かどうか、すなわち、経済状態によって、異なった方法がふさわしい可能性があることも当然に考えられる。

賃金に下方硬直性があることから明らかなように、たとえば、インフレ期とデフレ期で労働市

¹⁶⁾ もちろん、インフレ期とデフレ期とは、効果的なルールもそれぞれ異なることは十分に考えられる。

¹⁷⁾ ここでは、人口増加率については、議論からはずしている。

¹⁸⁾ オーカンの法則をもちいた計測では、日本は1970年代が5.75%があるのに対して、1980年代が3.86%、1990年代は3.08%に低下したとしている。

場の状態の反映の仕方は異なると考えられる。実質自然利率は自然失業率と関係が深いので、実質自然利率も両方の期に同様に、経済構造の変動が反映すると考えることには、かなり無理があるように思われる。今後の計測方法について、このような理論的課題も残されているが、いうまでもないこととして、実際のデータに基づいて、計測するという作業が残されている。

【参考文献】

- エーベル・ベルナンケ (2002)、『マクロ経済学 [Ⅱ]応用編』シーエービー出版 (原書 Abel, A.B. and B.S. Bernanke (1995), *Macroeconomics*, 2nd edition, Addison-Wesley Publishing Company.)。
- 小田・永幡 (2005)、「金融政策ルールと中央銀行の政策運営」『日銀レビュー』2005-J-13。
- 小田・村永 (2003)、「自然利率について:理論整理と計測」日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、No.03-J-5。
- 加納悟 (2006)、『マクロ経済分析とサーベイデータ』岩波書店。
- 松川滋 (1991)、『賃金決定のマクロ経済分析』東洋経済新報社。
- 郵政研究所 (2000)、『我が国の潜在成長力に関する調査研究』
- Ball and Mankiw (2002), "The NAIRU in Theory and Practice," *Journal of Economic Perspectives*, 16 (4), 115-136。
- Bomfin, A.N. (2001), "Measuring Equilibrium Real Rates: What Can We Learn from Yields on Indexed Bonds?" *Finance and Economics Discussion Series*: 2001-53, Board of Governors of the Federal Reserve System, <http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/> より入手可能。
- Friedman, M. (1968), "The Role of Monetary Policy," *American Economic Review*, 58 (1), 1-17。
- Giammarioli, N. and N. Valla (2004), "The Natural Real Interest Rate and Monetary Policy: A Review," *Journal of Policy Modeling*, 26, 641-660。
- Hansen, L.P. and K.J. Singleton (1983), "Stochastic Consumption, Risk Aversion, and the Temporal Behavior of Asset Returns," *Journal of Political Economy*, 91, 249-265。
- Laubach, T. and J.C. Williams (2003), "Measuring the Natural Rate of Interest," *Review of Economics and Statistics*, 85 (4), 1063-1070。
- Neiss, K.S. and E. Nelson (2001), "The Real-interest-rate Gap as an Inflation Indicator," *Bank of England working paper*, 130, <http://www.bankofengland.co.uk/> より入手可能。
- Neiss, K. S. and E. Nelson (2003), "The Real-interest-rate Gap as an Inflation Indicator," *Macroeconomic Dynamics*, 7, 239-262。
- Orphanides, A. and J. C. Williams (2002), 'Robust Monetary Policy Rules with Unknown Natural Rates,' *Brookings Paper on Economic Activity*, 2。
- Phelps, E. S. (1967), "Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time," *Economica*, 34, 254-281。
- Rotemberg, J. J. and M. Woodford (1997), "An Optimization-Based Econometric Framework for the Evaluation of Monetary Policy," *NBER Macroeconomics Annual*, 297-346。
- Rotemberg, J. J. and M. Woodford (1998), "An Optimization-Based Econometric Framework for the Evaluation of Monetary Policy: Expanded Version," *NBER Technical Working Paper*, 233。
- Smets, F. and R. Wouters (2003), "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area," *Journal of the European Economic Association*, 1 (5), 1123-1175。
- Staiger, D., J. H. Stock and M. Watson (1997), "The NAIRU, Unemployment and Monetary Policy," *Journal of Economic Perspectives*, 11 (1), 33-49。