

Working Paper Series

名目金利の非負制約とインフレのコスト比較

寺西 勇生*

Working Paper 03-8

日本銀行調査統計局

〒100-8630 東京中央郵便局私書箱 203 号

*e-mail: yuuki.teranishi@boj.or.jp

本論文の内容や意見は執筆者個人のものであり、日本銀行あるいは調査統計局の見解を示すものではありません。

名目金利の非負制約とインフレのコスト比較

寺西 勇生*

日本銀行 調査統計局

2003年7月

概要

Summers (1991) は、金融政策運営における名目金利の非負制約への対応策として、中央銀行が、名目金利がゼロに貼りつく前から、常に事前にインフレ率を正に保つように行動することを提案している。こうすることで、経済に対する負のショックから生じる社会的な損失を小さくできるとしている。しかし、このサマーズ効果を巡る議論では、しばしば、名目金利がゼロに陥るリスクを軽減できるという利点のみが強調されており、正のインフレ率自体がもたらす社会的な損失が明示的に考慮されていない。

本稿は、名目金利がゼロに貼りつく前からインフレ率をプラスに保つことによるベネフィットとコストの双方を取り上げ、両者のトレード・オフ関係が、事前に設定すべき望ましいインフレ率の水準を決定することを示す。そのうえで、簡単な理論モデルを用いたシミュレーションによって次の2点を示す。1点目は、ベネフィットがコストを上回るような小幅の正の事前のインフレ率（ショックが発生する以前から保たれているインフレ率）が確かに存在する。加えて、過去の平均的な日本経済においても、こうした正の事前のインフレ率が存在している。2点目は、望ましい事前のインフレ率の水準は、経済がどれだけフォワード・ルッキングであるかという程度や、与えるショックの大きさ、その持続性等に大きく依存する。

1 はじめに

Summers (1991) は、「中央銀行は、平時より若干の正のインフレ率を保つことにより、社会的損失を小さくすることができる」¹との提起を行っている。この、いわゆるサマーズ効果は、名目金利が負の値をとることができないこと（名目金利の非負制約）に着目する²。この議論では、中央銀行は、将来起こり得る負のショックに対して名目金利がゼロに貼りつく前からインフレ率を高めに保ち、期待インフレ率を高めに維持することによ

*連絡先：日本銀行調査統計局 寺西 勇生 (yuuki.teranishi@boj.or.jp)。本稿の作成に際しては、白塚重典、西山慎一（日本銀行金融研究所）、福田慎一（東京大学）、渡辺 努（一橋大学）の各氏、及び関西経済研究所で行なわれたマクロモデル会議参加者から有益なコメントを頂戴した。また、日本銀行調査統計局 亀田制作、関根敏隆、副島 豊（現考査局）、藤原一平、前田栄治（現金融市場局）、門間一夫氏からは、有益なコメントと同時に、多くの指導を頂いた。日本銀行調査統計局 須合智広（現人事局）氏からは技術的支援を受けた。ここに記して感謝したい。ただし、言うまでもなく、本稿の内容に関する一切の責任は筆者個人にある。

¹インフレとデフレのメリット、デメリットを包括的にまとめたものとして、白塚（2001）が挙げられる。

²これ以外にも、Summers (1991) は、分配面に着目して、名目賃金に下方硬直性が存在する状況下では、負のインフレ率が所得分配に歪みをもたらす可能性も指摘している。

て、名目金利がゼロとなった場合でも、実質金利を負にして経済を刺激できるように備えることが重要とされる。また、中央銀行は、名目金利の非負制約によって生じる政策の枯渇³を回避できる度合いが高まり、よりスムーズな政策運営を継続的に実行できている。

近年の世界経済、特に先進国経済は、潜在成長率の鈍化や、金融政策技術の発展⁴、ないし、冷戦終了後の市場のグローバル化などの影響によって、低インフレの状況が続いている。この結果、期待インフレ率や名目金利の低下が慢性化しており、いったん大規模な負の需給ショックが発生すると、その国の経済がゼロ金利の状態に陥る可能性が高まっている。日本経済についてみると、バブル経済の崩壊以降の大規模な負の需給ショックに対応して、日本銀行が度重なる金融緩和を実行してきた結果、現時点での名目短期金利はゼロ近傍に貼り付いており、名目短期金利のコントロールという意味での従来型の金融政策手段は枯渇した状態に陥っている。また、これまで経済が比較的順調に推移していた米国経済についても、一時期、活況を極めたニューエコノミー論⁵は影を潜め、ネットバブルの崩壊と形容されるように、株式時価総額も1999年のピーク時のほぼ半分となっている(2003年3月時点)。こうした状況を受けて、米国の金融政策当局(FRB)も、ディスインフレ下での大規模な負の需給ショックを、金融政策によって如何にして乗り切っていくかという緊迫した問題に直面している⁶。これらに鑑みれば、今後、その他の各国中央銀行でも、起こり得る負のショックに備えて、政策余地を確保していくために、事前のインフレ率を若干の正の値に維持するような金融政策運営の重要性が意識されていくことになる。この点から、各国中央銀行にとって、サマーズ効果を意識した政策対応は、低インフレ下の金融政策運営における1つの重要な選択肢となってくると思われる⁷。

しかしながら、従来のサマーズ効果を巡る議論、研究においては、しばしば、名目金利がゼロに陥るリスクを軽減することで、負の需給ショックから生じる社会的損失を小さくできるという利点のみが強調されている。この点、事前のインフレ率をゼロよりも高めに維持すること自体がもたらす社会的な損失が、明示的に考慮されてこなかった難点がある。筆者は、サマーズ効果の存在を正しく測定するためには、事前のインフレ率を正に保つことによるベネフィットとコストの両方を把握し、前者の大きさが後者のそれを上回ることを確認する必要があると考える。また、そのような、中央銀行が目標とすべき正の事前のインフレ率の望ましい水準が存在するとすれば、それは、理論的には、上述したベネフィットとコストのトレードオフ関係から決定されることになる。

³実際に政策の枯渇が生じ得るかについては議論がある。名目金利の非負制約に直面するような大規模な需給ショックに対しても、中央銀行による政策コミットメント等、十分に有効と考えられる政策対応があることを提示した先行研究も多い。代表的なものとして、Woodford (1999a)、Reifschneider and Williams (1999)、Orphanides and Wieland (1999)、Svensson (2001)、Jung, Teranishi and Watanabe (2002) が挙げられる。

⁴Clarida, Gali and Gertler (1999)、Svensson (1999,2000) を参照。

⁵情報技術の発達によって米国経済が景気循環を克服したとする考え方。

⁶米FRBのバーナンキ理事は、2002年11月21日の「デフレ：その発生防止に向けて」と題した公演で、米国経済が早晩深刻なデフレ局面に陥る可能性は低いとしながらも、今後のデフレ阻止に向けた予防策として以下の点等を示し、金融政策によってデフレを如何に防いでいくかについて論じた。(1)インフレ率がゼロとならないようにバッファゾーン(政策の糊しろ)を設ける、(2)低インフレ下で景気が悪化した場合には、予防的かつ積極的に利下げする。このうち(1)は、まさに本稿での議論に他ならない。

⁷流動性の罨やゼロ金利下の金融政策運営についての理論的な研究が、NBER(全米経済研究所)や各国中銀などの主催する会議で多数発表され、マクロ経済学の主要トピックのひとつになっている。日本銀行でも2000年7月に「低インフレ下の金融政策の役割」と題した国際コンファレンスが行われている。

本研究では、こうした問題意識から、中央銀行が正の事前のインフレ率を保つように行動することを受けて、民間経済主体の期待インフレ率が変化することも明示的に考慮した理論モデルを提示する。また、この理論モデルを用いて、定性的シミュレーション、日本経済についての定量的なシミュレーションを行い、一定の結果を導出している。これらの結果が現実の経済に与える示唆は小さくないものと考えられる。ただし、本稿の研究は、あくまで、事前に設定されるべきと考えられるインフレ率の水準について論じているのであって、既に名目金利の非負制約に直面してしまっている現在の日本経済に直ちに適用可能な処方箋という意味でのインフレ目標を意味するわけではないことは、特に強調しておかねばならない。また、本稿での定量的な結果は、現実の経済を単純化した理論モデルの構築の仕方やモデルのパラメータの設定に依存したものであり、これらに変更された場合には、結果も異なったものとなる点には注意が必要である。したがって、事前のインフレ率についての具体的な数値は確たるものではなく、相当の幅をもって見る必要がある。

本稿の具体的な構成は以下のとおりである。まず、第2節では、名目金利の非負制約を扱った先行研究を簡単にサーベイし、これを参考に構築した理論モデルの概要を示す。次に、第3節で、この理論モデルを用いて、事前に正のインフレ率を保つことによるコストとベネフィットのトレードオフ関係から、望ましい事前のインフレ率が決定されることを示す。第4節では、第2節で構築された理論モデルを用いて、まず、サマーズ効果の定性的な性質を幾つかのシミュレーションを用いて示す。次に、日本経済におけるサマーズ効果を取り込んだ金融政策の有効性について検証するために、日本経済を近似的に描写できるようにパラメータを調整したうえで、定量的なシミュレーションを行う。第5節では、シミュレーションから得られた結果についてディスカッションの論点を提起する。第6節はまとめである。

2 ゼロ金利を考慮に入れた理論モデル

2.1 ゼロ金利モデルについての先行研究

ここでは、近年大きな進展をみせている名目金利の非負制約を扱った先行研究のうち代表的なものを幾つか紹介する。この分野の先行研究は大きく2つに大別することができると思われる。一つは、負のショックが発生する前に中央銀行が取り得る政策について論じたもので、サマーズ効果に関する研究、すなわち本稿の分析もこれに含まれる。もう一方は、負のショックが発生した後に取り得る政策についての研究で、金融政策を行う上では、コミットメント（公約）を利用して期待の醸成をはかることが重要であることを示したものが多し。以下では簡単ではあるが、それぞれについてサーベイを行なう。

まず、大きな負のショックが発生する前に中央銀行がとりえる事前対策について論じた先行研究として、Fuhrer and Madigan (1997)、Orphanides and Wieland (1998)、Reifschneider and Williams (2000)、Hunt and Laxton (2001)、Watanabe (1999)、Jung, Teranishi and Watanabe (2001)、Nishiyama (2003) を挙げることができる。いずれの研究も、名目金利の非負制約の存在を考慮したうえで、サマーズ効果の有効性を検証するものとなっている。前者4研究は比較的大きなモデルを用いて、確率的ショック・シミュレーションから、事前にどの程度の正のインフレ率を保てば名目金利に非負制約が発生せず、経済変数の変動

を小さくできるかを定量的、統計的に検証することに主眼を置いている。一方で後者3つは、フィリップス曲線、IS曲線からなる小型理論モデルを用いて、サマーズ効果の存在を定性的に示している。

個別に、やや具体的にみていくと、Fuhrer and Madigan (1997)、Orphanides and Wieland (1998)は、米国経済について、名目金利の非負制約を課した小型モデルを構築し、このモデルを用いて確率的ショック・シミュレーションをおこなっている。シミュレーションによって、政策目標(GDPギャップとインフレ率)の分散を小さくする⁸ためには、名目金利水準を事前にどの程度の水準に維持しておくべきかを検証している。両者とも、過去に米国経済に発生したショックの大きさを前提に考えた場合、事前に幾分かの正のインフレ水準を保つことが金融政策上必要であるとの同じ結論を導いている。この他、Reifschneider and Williams (2000)は、米国連銀の大型マクロ計量モデル(FRB/US)を用いて確率ショック・シミュレーションを行っている。結論として、年率1%よりも小さい事前のインフレ率では、名目金利が頻繁にゼロになることから経済変動が高まり、社会的損失が大きくなると報告している。Hunt and Laxton (2001)は、Reifschneider and Williams (2000)による試みを、IMFの大型多国間マクロモデル(Multimod)を用いて、日本経済に対して行っている。年率2%よりも小さい事前のインフレ率では名目金利が頻繁にゼロになるとし、年率2%以上の事前のインフレ率を保つことが日本経済にとって望ましいとの結論を導き出している。

前者4研究は、確率的ショック・シミュレーションを用いて定量的に望ましい事前のインフレ率を求めているのに対して、Watanabe (1999)、Jung, Teranishi and Watanabe (2001)では、ある高めのインフレ目標を持つ中央銀行を含む、ラグ構造の無いフィリップス曲線、IS曲線からなる理論モデルを用いて、社会損失の最小化から、サマーズ効果の存在を定性的に示している。また、Jung, Teranishi and Watanabe (2002)の方法(詳細については下記参照)に従ったシミュレーションにより、裁量型政策運営を行う場合には事前に0.44%のインフレ率を保持しておくことが望ましいとしている。この他、公約型政策運営を行う場合には強力な中央銀行が仮定されるため、サマーズ効果を考慮した金融政策が必要とされないといった結論を導き出している。また、Nishiyama (2003)は、バックワード・ルッキングなモデルを用いて、preemptiveな金融政策のもとで望ましい事前のインフレ率が正の値となることを示している。

一方、ゼロ金利や流動性の罠に陥った場合に、事後的に中央銀行がどのような対応策を採るべきかについて研究したものとしては、Woodford (1999a)、Svensson (2001)、Jung, Teranishi and Watanabe (2002)がある。

Woodford (1999a)は、ミクロ的基礎付けを持つNew-Keynesian型のフィリップス曲線、IS曲線を組み込んだ理論モデルから、裁量型政策運営よりも公約型政策運営⁹が流動性の罠に陥った経済にとって有効であるという結論を解析的に導出している。また、ラグ構造

⁸政策ツールとなる名目短期金利が非負制約に陥る場合には、中央銀行は負のショックに対して十分な政策が行えず、経済(変数)の変動が大きくなる。例えば、金利をマイナスに設定できれば需給ギャップのマイナス幅を十分に縮小できる(変動を小さくする)が、マイナスの値を取れないことでマイナス幅(変動)が大きくなる。

⁹裁量型政策運営とは中央銀行が将来に渡る各時点において、逐次時々の経済状態に応じて足許の政策のみを決定する(すなわち、足許の政策のみが社会的損失関数を最小化する際の操作変数となる)政策運営。一方、公約型政策運営とは、ある期に将来に渡っての政策を全て決定し、宣言した政策を反故なく公約どおりに運営する(すなわち、将来にわたる政策が操作変数となる)方法。

を持たない理論モデルのフレームワークを用いているにも拘わらず¹⁰、過去からの慣性効果を持つ政策運営が最適金融政策として選ばれることを示している。Svensson (2001) は、為替に関する期待形成に働きかけることにより、経済が流動性の罠から脱することができることを提案している。この提案は、カバーなしの金利平價式を想定して、経済主体に円安方向の為替相場を期待させることで、足許の為替相場を円安に誘導し、デフレ期待を払拭して実質金利の低下を促すという考えに基づいている。具体的な実施方法として、国内物価水準についてのターゲットパスを設定し、物価がその水準に到達するまで為替相場を円安の水準にペッグする方法を挙げている。Jung, Teranishi and Watanabe (2002) は、中央銀行が公約型政策運営を行う場合には、インフレ率が十分な正になるまでゼロ金利を継続する方が流動性の罠から抜け出しやすく、ショックの影響をより和らげることができることを提示している¹¹。これは、いわゆる金融緩和の前借効果と呼ばれ、将来の大胆な金融緩和を公約することで、足元の実質金利を低下させて景気を下支えする効果があるとしている。

2.2 理論モデル

ここでは、近年の金融政策に関する研究で広く用いられているモデル (Clarida, Gali and Gertler (1999)、Gali and Gertler (1999)、Woodford (2002)) をベースに構築した、フィリップス曲線 (AS 曲線)、IS 曲線からなる理論モデルの概要を示す。前述の先行研究では、理論モデルにはラグ項が取り込まれておらず、リード変数のみが取り込まれたフォワードルッキングモデルが用いられている。一方、本稿では、より日本の現実に近い特性をもつモデル構築を意図し、ラグ項を取り込むかたちでの拡張を行った。

$$x_t = \mu_1 E_t x_{t+1} + \mu_2 x_{t-1} - \sigma^{-1} [(i_t - E_t \pi_{t+1}) - r_t^n] \quad (1)$$

$$\pi_t = \kappa x_t + \nu_1 E_t \pi_{t+1} + \nu_2 \pi_{t-1} \quad (2)$$

ここで、 π_t はインフレ率、 x_t は需給ギャップ、 i_t は名目短期金利、 r_t^n は実質自然利子率、 σ 、 κ 、 μ ($\mu_1 + \mu_2 = 1$)、 ν ($\nu_1 + \nu_2 = 1$) はパラメータ。

式 (1) は IS 曲線にあたり、式 (2) はフィリップス曲線もしくは AS (総供給) 曲線にあたる。IS 曲線に当たる式 (1) は、 t 期の需給ギャップが、 t 期までの情報に基づき予測される $t+1$ 期の需給ギャップと実質金利ギャップ (実質金利と実質自然利子率¹²の差) に加え、過去の慣性を示す $t-1$ 期の需給ギャップによって決定されることを示している。パラメータ μ は足許の需給ギャップに対する過去からの慣性と将来値の間のウェイトを示し、 σ は需給ギャップの実質金利に対する感応度¹³を示す。

¹⁰ラグ構造が含まれていれば、ショックは persistence をもつため、政策が慣性を持つのは当然の帰結となる。

¹¹論文の特徴として、名目金利の非負制約を動学解法で直接的に取り扱う方法として、非負制約に対してのクーン=タッカー解法と、リアルビジネスサイクルモデルで頻繁に用いられる Blanchard and Kahn (1980) の解法を組み合わせる手法を提示してシミュレーションを行っている。

¹²ここで言う、実質自然利子率とは、式 (1) から分かるように、需給ギャップを加速も減速もさせない実質金利のこと。

¹³小規模な理論モデルで仮定されるように、GDP が消費のみにより成立つとすれば、このパラメータは異時点間代替の弾力性の逆数 (相対的リスク回避度) となる。

式 (2) は Hybrid-New-Keynesian Phillips Curve と呼称されるもので、New-Keynesian Phillips Curve と同様、独占的競争を仮定した Calvo 型の価格設定モデル (Calvo (1983)) を拡張することにより導出される¹⁴。Calvo (1983) とは異なり、 $t+1$ 期のインフレ期待と t 期の需給ギャップに加えて、インフレの慣性項を表す $t-1$ 期のインフレ率を説明変数としている。パラメータ ν は足許のインフレ率に対する過去からの慣性と期待インフレの間のウェイト¹⁵を示し、 κ は需給ギャップのインフレ率に関する感応度を表す。

なお、当期の社会全体の損失は、通常最適金融政策についての研究で広く用いられている、需給ギャップとインフレ率の加重和によって定義されると仮定する¹⁶。

$$L_t = \pi_t^2 + \lambda x_t^2 \quad (3)$$

L_t は当期の社会全体の損失を表す関数、 λ は需給ギャップとインフレ率の間のウェイトを決定する正の値をとるパラメータ。中央銀行は名目短期金利を操作変数として、社会全体の将来に渡る損失の現在価値をあらわす、社会全体の損失関数 L_S を最小化するように政策を行うものとする¹⁷。つまり、ここでは社会全体の損失関数の最小化が、中央銀行の行動目標になる。

$$L_S = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t L_t \quad (4)$$

なお、 δ ($0 \leq \delta \leq 1$) は一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率を示す。この結果、中央銀行は、変数が目標から乖離すれば損失が膨らむことになるため、インフレ率、需給ギャップともにゼロを目標に政策を遂行することとなる。

最後に、中央銀行が政策手段とする名目短期金利の非負制約をモデルに組み込む。

$$i_t \geq 0 \quad (5)$$

以上より中央銀行は、式 (1)、(2)、(5) のもとで、一定の政策運営方法に従い、式 (4) を最小化するように名目短期金利のパスを設定することになる¹⁸。

2.3 ショック

本稿では、議論を単純にするために実質自然利子率に発生する需給ギャップに対してのショックのみを考える。Jung, Teranishi and Watanabe (2002) では、実質自然利子率の

¹⁴Calvo (1983) によって求められた New-Keynesian Phillips Curve では、当期のインフレ率を決定する要素として期待インフレ率、当期の需給ギャップのみが考えられており、インフレ率の慣性的な性質がモデルに取り込まれていない (つまり、インフレ率を決定する要素として、過去のインフレ率がモデルに取り込まれていない)。これに対して、Fuhrer and Moore (1996)、Gali and Gertler (1999) は、理論的な基礎付けを保ちながらインフレ率の慣性的な動き (ラグ項) を New-Keynesian Phillips Curve に取りこんだ拡張を行った。

¹⁵特に $\nu_1=1$ 、 $\nu_2=0$ とすれば、一般的に用いられる Calvo 型 New-Keynesian Phillips Curve となる。

¹⁶Woodford (2002) は、最適化理論を前提に行動する agent より成立つモデルから社会の損失関数を導出し、これが、まさに本稿で示したような損失関数になることを示している。もっとも、Woodford (2002) モデルと本稿モデルではフィリップス曲線の形状が若干異なる点には注意が必要。

¹⁷ここでは、当期の短期金利についての 1 階の条件よりルールを導出している (詳細は、別添)。

¹⁸本稿で用いるモデルには、マネーが明示的には取り入れられておらず、マネーが政策効果に与える影響を無視していると言うことができる。こうした点から、本稿での分析は、名目短期金利による政策効果分析に限られたものであると言える。

ショックには、潜在成長率の変化のような長期的要因と、政府の財政出動のような短期的要因の両方が含まれるとしている。つまり、恒久的な需給ショックと一時的な需給ショックの両方が実質自然利子率から発生すると解釈されている。この考えに従えば、自然利子率に発生するショックを、経済全体の各所に発生しているショックを近似的にひとまとまりにしたものとして捉えることができる。本稿でも、この考え方に従うものとする。なお、実質自然利子率に発生するショックには、第0期に大きく負の値 ϵ_0^n をとった後、時間の経過とともに定常状態に回帰していくAR型に従う、次のような決定的なショックを仮定する。この仮定は、中央銀行、民間部門は共に、第0期以降の実質自然利子率のパスを知っていると仮定することに等しいと言える¹⁹。

$$r_{t+1}^n - r_\infty^n = \rho(r_t^n - r_\infty^n) + \epsilon_{t+1}, \quad \epsilon_1 = \epsilon_2 = \dots = 0$$

$$\implies r_t^n = \rho^t \epsilon_0^n + r_\infty^n \quad (6)$$

なお、 ρ ($0 \leq \rho \leq 1$) はショックの減衰の速さを決定するパラメータで、 ρ が1より小さいときにはショックは一時的であり、1のときに恒久ショックとなる。

3 名目金利の非負制約とインフレのコスト比較

前述の通り、経済に大きな負のショックが発生した場合、政策手段として用いる名目短期金利が十分にゼロから乖離していなければ、中央銀行はショックを十分に吸収する前に政策手段を失ってしまう。この結果、政策の枯渇により適切な政策を行うことが実質的に困難になり、社会的な損失が大きなものになることが考えられる。中央銀行がこうした状況を回避するためには、期待インフレ率を十分に高め、名目金利を高めに保っておくことが考えられる。こうすることで、大きな負のショックが発生するような状況に直面した場合でも、名目金利の非負制約が起これにくい状態となり、継続的な政策によってショックから受ける社会的損失をより小さなものにすることができる（サマーズ効果）。

こうした観点から、Fuhrer and Madigan (1997)、Orphanides and Wieland (1998)、Reifschneider and Williams (2000)、Hunt and Laxton (2001) は、推計モデルを用いて確率的ショック・シミュレーションを行い、米国、日本においては、年率1~2%程度以上の事前のインフレ率を保つことが重要であると結論づけている。ただし、これらの研究では、中央銀行が目標と考える変数の変動（分散）を小さくする観点²⁰から望ましい事前のインフレ率が考えられており、損失の最小化とは異なる点からの議論がなされている点には注意が必要である。このため、事前のインフレ率を正に保つことで得られる、名目金利

¹⁹現実経済では、プラスのショックも等しく発生していることを考えると、本稿での分析は現在の日本経済のように自然利子率が継続してマイナスに落ち込んでいる経済に対しての、相当程度限定された分析だと言えることができる。

²⁰これは、政策フロンティアの考え方に従ったもの。政策フロンティアとは、Taylor (1994) によって提唱された政策パフォーマンスの評価方法で、中央銀行が目標とする変数（今の場合で言えば、需給ギャップとインフレ率）の目標値周りでの分散を小さくできる政策ほど、良い政策と定義される。なお、ここで挙げた先行研究は、フロンティア曲線と目標変数に対する所与のウェイトにより決定される直線の接点において最適な事前のインフレ率が導出されるとしていることから、かなり損失関数に近い考え方が組み込まれた分析とすることができる。

の非負制約を避けるベネフィットの点からのみ、望ましい事前のインフレ率の水準が考えられている。つまり、事前のインフレ率を保つことによるコストについての議論を欠くものとなっている²¹。これに対して本稿では、「正の事前のインフレ率を保つことで、ショックに対して名目金利がゼロに陥るリスクを軽減することで、社会的損失が小さくなるというベネフィット」と、「インフレ率を高めを保つことで、社会的損失が大きくなるというコスト」とのトレードオフの関係から望ましい事前のインフレ率が決まることを示している²²。これらの議論を通して、名目金利がゼロに陥るリスクを軽減するベネフィットから、インフレのコストを差し引いた上でも、正の事前のインフレ率が最終的に負のショックから生じる社会的な損失を小さくし得ることを示し、サマーズ効果が確かに存在することを提示する。

以下では、議論を単純化するために実質自然利子率の定常値をゼロ、予想される負のショックの大きさを π^* と仮定しておく。まず始めに、式 (1)、(2) で定義されるモデルにおいて、発生するだろうショックに対し、名目金利の非負制約を回避する予防的な処置として一定のインフレ率 $\pi^* > 0$ を事前に保つ場合のコストについて考える²³。ここでは、一般経済主体が中央銀行の目的関数が、式 (9) のように π^* だけ上方にインフレ・バイアスを持つ形で与えられることを認識することで、将来に渡るインフレ期待が変化し、インフレ率の定常値が π^* だけシフトすると仮定する²⁴。社会全体の損失が前節の式 (4) で与えられる場合、一定のインフレ率 $\pi^* > 0$ を事前に保つ場合には、これによる損失は、式 (4) から全期間を通して $(\pi^*)^2 / (1 - \delta)$ だけ発生する。これが事前に一定のインフレ率 π^* を保つコストになる。

次に、事前のインフレ率をある程度の正に保つことにより、ショックに対して名目金利がゼロに陥るリスクを軽減するベネフィットを確認する。このとき、中央銀行がゼロ金利の発生を防ぐために、事前に $\pi^* > 0$ のインフレ率を保とうとする結果としてインフレ率の均衡値が変化することから、式 (1)、(2) は次のように変形される。

$$x_t = \mu_1 E_t x_{t+1} + \mu_2 x_{t-1} - \sigma^{-1} [(i_t - E_t \hat{\pi}_{t+1}) - (r_t^n + \pi^*)] \quad (7)$$

$$\hat{\pi}_t = \kappa x_t + \nu_1 E_t \hat{\pi}_{t+1} + \nu_2 \hat{\pi}_{t-1} \quad (8)$$

なお、 $\hat{\pi}_t \equiv \pi_t - \pi^*$ 。このように正の事前のインフレ率を考慮して行動する場合、中央銀行は、次のような損失関数の最小化を目標に政策を遂行することとなる。ここで、式 (10) で与えられる損失関数は、式 (4) で与えられる社会全体の損失関数とは区別され、単に中

²¹木村・種村 (2000) の指摘の通り、望ましい事前のインフレ率を考える際に、インフレのコストに関する観点が欠けていると、インフレ率は高ければ高いほどよいという議論になりかねない。この点、木村・種村 (2000) は、定量的な分析は行っていないものの、コストとして別途、インフレ率の上昇に伴うインフレ率変動の不確実性の上昇等を挙げ、望ましい事前のインフレ率に上限が存在するとしている。

²²Watanabe (1999)、Jung, Teranishi and Watanabe (2001) でも類似的な議論が行われている。

²³定常解、動学解の解法については別添を参照。

²⁴Watanabe (1999)、Jung, Teranishi and Watanabe (2001) では中央銀行の上方インフレ・バイアスの理由として、インフレを好む中央銀行総裁の存在を仮定している。

中央銀行の行動目標を決めるものとなる。

$$L'_S = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \{(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda x_t^2\} \quad (9)$$

$$= E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \{\hat{\pi}_t^2 + \lambda x_t^2\} \quad (10)$$

式 (1)-(4) からなるモデルと、式 (7)、(8)、(10) より構成されるモデルは、式 (7) の右辺第 2 項の $r_t^n + \pi^*$ の部分で異なり、事前に一定の正のインフレ率 π^* を保持する分だけ、実質自然利子率に起こる大きさ π^* の負のショックを相殺する形になっている。これはまさしく正の事前のインフレ率を保つベネフィットを表現している。

以上、正の事前のインフレ率を保つことによるコストとベネフィットを確認したうえで、事前のインフレ率を保持しながら政策運営を行うインセンティブを中央銀行が持つためには、ベネフィットがコストを上回っていることが重要となる。繰り返しになるが、あくまで、式 (10) は事前のインフレ率を考慮した中央銀行の行動目標に過ぎず、社会全体の損失は引き続き式 (4) により評価されることとなる。つまり、中央銀行が、事前のインフレ率を考慮して行う政策運営（中央銀行は式 (10) の行動目標に従う）による経済の動き²⁵（変数のパス）が、事前のインフレ率を考慮せずに行われる政策運営（中央銀行は式 (4) の行動目標、つまり社会全体の損失関数に従う）による経済の動き²⁶に比べて、式 (4) で比較した場合に、その損失が小さくなっている必要がある。すなわち、今までの例で言えば、事前のインフレ率をゼロとして π^* の大きさの負のショックを起こした場合に、発生する損失の大きさが、 $(\pi^*)^2/(1-\delta)$ よりも大きくなくてはならない。この場合、中央銀行は、式 (4) の社会全体の損失関数自体を行動目標とせず、事前のインフレ率 π^* が含まれる式 (10) で与えられる自身の行動目標（損失関数）に従うインセンティブを持つことになる。こうすることで、中央銀行は結果として事前のインフレ率によって、式 (4) で定められる社会全体の損失を最小化する政策運営を行うことができる。実際には、事前のインフレ率によるコストとベネフィットのどちらが大きいかは、モデル、およびそのパラメータに依存する²⁷。

ここで、わかりやすい例として $\delta = \kappa = \mu_2 = 0$ 、 $\sigma = \lambda = \mu_1 = 1$ の場合を考える。この場合、モデルは次のように変形される。

$$x_t = E_t x_{t+1} - [(i_t - E_t \hat{\pi}_{t+1}) - (r_t^n + \pi^*)] \quad (11)$$

$$\hat{\pi}_t = \nu_1 E_t \hat{\pi}_{t+1} + \nu_2 \hat{\pi}_{t-1} \quad (12)$$

$$L'_S = E_0 \{\hat{\pi}_0^2 + \lambda x_0^2\} \quad (13)$$

κ はフィリップス曲線を表す式 (2) の需給ギャップにかかるパラメータで、これがゼロだと式 (12) から分かるように、インフレ率は需給ギャップから独立となり、実質自然利子

²⁵つまり、式 (7)-(10) で与えられる問題設定を用いて解法を行った場合のパス。

²⁶つまり、 $\pi^* = 0$ となる、式 (1)-(4) で与えられる問題設定を用いて解法を行った場合のパス。

²⁷モデルのパラメータ次第では $\pi^* > 0$ となる π^* が存在しない場合もありえる。

率に発生するショックに関係なく常に定常値に等しくなる。この時、十分に大きなショックが発生している状況下、 $\pi^* = 0$ を出発点として、限界的に π^* を変化させる場合を考えてみよう。 π_t は、出発点では常にゼロとなるが、 $\pi^* > 0$ の場合には定常的に $\pi_t = \pi^*$ となり、先に示したとおり式(4)で評価すれば、 $(\pi^*)^2$ の損失が発生する。この時、損失の増加はゼロからの増加分を2乗したものとなる。一方、 $\pi^* > 0$ を保つ事でショックが小さくなると解釈できるので、ショックに対しての x_t の振幅は小さなものになる。 x_t の損失の減少分はゼロではない値からの減少となることから、 $\pi^* > 0$ による損失の増加分よりも大きなものになり、全体としては損失が減少することになる(図表1)。以上より、 $\pi^* > 0$ となる π^* の存在が確認される(図表1)。

さらに、最終的に求まる望ましい事前のインフレ率の水準 π_{opt}^* は、非負制約の発生により生まれる損失を回避することのベネフィットから、インフレを保つコストを差し引いたものが最大になるところで決定される。前述の通り、 $\pi^* > 0$ を保つコストはゼロからの増加となるため、コストの増加は下に凸の単調増加関数となる。一方、ベネフィットはゼロではない数値からの減少となることから、上に凸の単調増加関数となる²⁸。以上より、 π_{opt}^* は一意に存在する²⁹(図表1)。この結果、正の事前のインフレ率を考慮した政策運営により、損失がより小さくなる場合には、これが事前のインフレ率による損失の減少分と解析的に定義することができる。

以上の議論から、名目金利がゼロに陥るリスクを軽減するベネフィットから、インフレのコストを差し引いた上でも、正の事前のインフレ率が最終的に負のショックから生じる社会的な損失を小さくし得ることを確認し、サマーズ効果が確かに存在することを示すことができた。

4 シミュレーション

ここでは、政策運営方法(行動設定)として、足許の金利のみを設定することで損失関数の最小化をはかる³⁰中央銀行を仮定し、シミュレーションを行うことにする(詳細は別添を参照)。

4.1 定性的シミュレーション

ここでは、幾つかのパラメータ値を変化させた場合に、必要となる事前のインフレ率の水準がどのように変化するかについて分析する。なお、これまでも述べられてきたとおり、定量的な分析はモデルの構造にも依存するため、あくまでその定性的な特徴を捉えることを主眼とする。

一般に、サマーズ効果を考慮した政策運営を行う場合、望ましい事前のインフレ率の水

²⁸厳密には、 $\pi^* > 0$ が十分に大きくなれば、損失を完全に打ち消すことになり、途中からはベネフィットが一定の値になる。

²⁹この時、パラメータ次第で、完全に非負制約を回避できるような π_{opt}^* が存在する場合もあれば、通常、完全に回避するまでの水準には至らないものの非負制約に陥るリスクを軽減することで損失を低くすることができる。

³⁰特に $\mu_1 = \nu_1 = 1$ 、 $\mu_2 = \nu_2 = 0$ とすれば、Clarida, Gali and Gertler (1999)の言う、裁量型政策運営に等しくなる。詳しくは、Jung, Teranishi and Watanabe (2002)を参照。

準は、想定されるショックの大きさ、ショックの持続性の長さ、経済主体が現在と将来の損失についてどのような選好を持つのかに大きく依存する。そこで、ここでは、IS 曲線、フィリップ曲線で需給ギャップ、インフレ率の過去からの慣性と将来値の間のウェイト（以下、経済の過去、将来への依存度）を示すパラメータ μ 、 ν と、一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率 δ 、経済に起こるショックの初期値の大きさ ϵ_0^n 、またその持続性を示す ρ 、の 4 つのパラメータ、外生値を変化させた場合の望ましい事前のインフレ率の推移を分析する。

なおパラメータ設定としては、まず経済の過去、将来への依存度を示すパラメータ μ 、 ν について、 $\mu_1 = \mu$ ($0 < \mu_1 \leq 1$)、 $\mu_2 = 1 - \mu$ 、 $\nu_1 = \nu$ ($0 < \nu_1 \leq 1$)、 $\nu_2 = 1 - \nu$ とし³¹、これらのパラメータの標準設定を、 $\mu = \nu = 0.5$ 、 $\delta = 0.99$ 、 $\epsilon_0^n = -0.03$ 、 $\rho = 0.5$ とする。このほか、IS 曲線において需給ギャップの実質金利に対する感応度を示すパラメータは $\sigma = 0.157$ 、フィリップス曲線において需給ギャップのインフレ率に関する感応度については $\kappa = 0.024$ 、実質自然利子率については外生的に $r_\infty^n = 0.005$ 、一般経済主体（中央銀行）にとっての需給ギャップとインフレ率からの損失のウェイト付については $\lambda = 0.021$ と設定する³²。なお、パラメータの設定は四半期を基準としている。

4.2 定性的シミュレーションの結果

（１）過去、将来への依存度

経済の過去、将来への依存度を示す μ 、 ν を変化させたケース（表 1）についてみると、 μ 、 ν の値を小さくした場合の方が、保つべき事前のインフレ率の水準は高い。この理由として μ 、 ν が小さいほど経済が過去からの慣性的な影響を受けやすく、負のショックの影響が経済に持続的に残るために、事前にショックを和らげる効果がより大きくなること が挙げられる。つまり、慣性的な動きが強い経済ほど、保つべき事前のインフレ率の水準は高いものになる。また、本稿のモデルには将来変数が取り込まれていることから、経済の将来への依存度が大きいほど、将来の経済状態が、現在の経済を均衡へ回帰させる力が強く働くことになる。この部分からも、過去からの慣性的な影響を受けにくいほど、保つべき事前のインフレ率の水準は小さくてすむことになる。

（２）一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率³³

一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率 δ を変化させたケース（表 2）についてみると、一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率が小さいほど、保つべき事前のインフレ率の水準は大きなものになっている。これは割引率が小さいほど、一般経済主体が、将来に対するよりも足許の損失に対して、より回避的となることによる。つまり事前のインフレ率を保つことで得られる、初期時点のショックの大きさを緩和し、足許の損失を小さくするプラスの効果が、将来に発生する損失によるマイナスの効果より

³¹Gali and Gertler (1999) では、主観的割引率を 1 と設定した場合に、 $\nu_1 + \nu_2 = 1$ となることを、ミクロ的基礎付けから示している。

³² μ 、 ν 、 ρ の設定については、各パラメータの存在範囲の中間値とした。 δ 、 σ 、 κ については、Woodford (1999a) を参考とした。 λ は Cecchetti and Ehrmann (1999) での推計結果を参考とした。また、 ϵ_0^n 、 r_∞^n については、シミュレーションの定性的な性質が分かりやすいように適宜設定を行った。

³³理論経済学の分野では、一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率は、主観的割引率として、定常状態（経済が時点に関係なく一定となった状態、詳細は別添を参照）での金利（均衡金利）の逆数に近い 1 に設定される場合が多い。例えば、Woodford (1999a) 等が挙げられる。

も、相対的に評価されやすくなっている³⁴。さらに解釈を広げると、サマーズ効果とは、本質的に、損失の配分を割引率に従い異時点間に移転することにより生まれる効果と考えることもでき、割引率が1より十分に小さければ、サマーズ効果によって足許の損失を軽減し、将来時点に同量の損失を移転することで主観的ともいえる損失を小さくできるが、割引率が1に近いほど移転の効果は小さくなる³⁵。

(3) ショックの大きさ

ショックの大きさ ϵ_0^n を変化させたケース(表3)についてみると、ショックを大きくするほど保つべき事前のインフレ率の水準は高いものになっている。当然の帰結であるが、大きなショックが予想される経済ほど、非負制約に陥る可能性が高まるため、保つべき事前のインフレ率の水準は高いものになる。

(4) ショックの持続性

ショックの持続性を変化させたケース(表4)については、ショックの持続性が高まるほど、保つべき事前のインフレ率は高いものになっている。つまり、ショックの持続性が高まるほど、言い換えると経済に発生するショックが持続的に経済に残りやすいほど、保つべき事前のインフレ率が高くなる。この結果は、経済の過去、将来への依存度を変化させたケースと整合的な結果となっている。

4.3 日本経済についての定量的シミュレーション

ここでは、日本において、サマーズ効果を考慮した金融政策運営が有効であるかを、簡単な数値例を用いて定量的に検証する。これまでの定性的な議論で述べられたとおり、保つべき事前のインフレ率の水準は、ショックの大きさと、その持続性に大きく依存する。しかし、現実経済に発生しているショックの大きさ、持続性については、日々刻々と変化していると考えられ、一意のショック、持続性を仮定して事前のインフレ率の水準を求める意義は小さい。そこで、モデルのパラメータ設定を日本についての設定とした上で、シミュレーションを行う際には、ショックの大きさと、持続性について様々なケースを仮定したうえで、望ましい事前のインフレ率の水準を求めることにする。

まず、先行研究に従い、モデルのパラメータを日本経済のダイナミクスを説明できるように設定する。以下では、データ、パラメータの取り扱いが四半期基準とする。Kimura and Kurozumi (2002) は、本稿で採用されている IS 曲線とフィリップス(ハイブリットなフィリップス) 曲線を、1975年1四半期から1997年1四半期の四半期データを用いて GMM 推計し、統計的に有意なパラメータ ($\mu = 0.09$ 、 $\sigma = 0.13$ 、 $\kappa = 0.05$ 、 $\nu = 0.65$) を算出している³⁶。

推計結果について、Kimura and Kurozumi (2002) での議論を参考に簡単な解釈を試みる。まず、IS 曲線の過去の需給ギャップにかかるパラメータが、0.91 となっており、日本経済において需給ギャップの動きが強い慣性を持つことが分かる。つまり、経済に一度大

³⁴言い換えれば、一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率が小さいほど、将来に対する先見性が小さいことになる。

³⁵実際に、 $\beta = 1$ としてシミュレーションを行うと、正の事前のインフレ率を求めることはできない。

³⁶Kimura and Kurozumi (2002) ではインフレ率、名目短期金利の値として年率値を用いており、推計結果は年率基準となっている。このため、ここでは四半期基準に変換した値を示している。また、Kimura and Kurozumi (2002) でも推計の際には、 $\mu_1 = \mu$ 、 $\mu_2 = 1 - \mu$ 、 $\nu_1 = \nu$ 、 $\nu_2 = 1 - \nu$ が仮定されている。

大きな負のショックが発生すると長期にわたってショックが持続することになる。このことから、大きな負の需給ショックに対して、対応策を前もって準備しておくことの重要性がうかがわれる³⁷。この他、フィリップス曲線のインフレ期待にかかるパラメータが $\nu = 0.65$ となっていることから日本経済においては、期待がインフレ率の決定に対して大きな役割を持っていることがわかる。この結果は、米国、EU 経済のフィリップス曲線の推計を行った、Gali, Gertler and Lopez-Salido (2001) の結果と類似したものとなっている。

この他、日本経済における均衡での実質自然利子率は年率で 2% とし、 $r_{\infty}^n = 0.005$ とする³⁸。なお、一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率 δ については、 $\delta = 0.99$ 、 0.95 の 2 つのケースを考える³⁹。この他、一般経済主体（中央銀行）にとっての需給ギャップとインフレ率からの損失のウェイト付については、引き続き $\lambda = 0.021$ と設定する。最後に、想定するショックの大きさと、持続性については、ショックの大きさは、 $\epsilon_0^n = -0.01$ 、 -0.015 、 -0.02 の 3 通り、持続性については、 $\rho = 0, 0.4, 0.8$ の 3 通りを想定する。

4.4 日本経済についての定量的シミュレーションの結果

4.3 節での設定を用いた、シミュレーション結果（表 5、6⁴⁰）を見ると、日本経済においても、事前に正のインフレ率を保つことで、発生するだろうショックに対して名目金利がゼロに陥ることを緩和するベネフィットが、インフレを高めを保つことによるコストよりも大きくなることが示されている。つまり、日本経済におけるサマーズ効果の有効性が確認される。また、定性的シミュレーションでの結果の通り、ショックが大きく、その持続性が長いほど保つべき事前のインフレ率が大きなものになっている。

ここでは前述の通り、モデルパラメータの設定次第で、望ましい事前のインフレ率がそれぞれ求められることから、日本経済において必要となる事前のインフレ率を一意には示すことは行わない。代わりに、現実の需給ギャップの動き（図表 2）⁴¹を参考に、このような需給ショックが発生した場合に必要な事前のインフレ率を、いくつかのケースについて考えてみる。

例えば、日本銀行がゼロ金利政策を行い始めた 1999 暦年以降（2002 暦年まで）の需給ギャップの平均（図表 2）は、およそ - 3.1% となる。こうしたショックが 1 回だけ発生した場合の望ましい事前のインフレ率の水準は、一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に

³⁷ここでは、その評価については言及しないが、IS 曲線のその他のパラメータ設定の意味を示しておく。実質金利の需給ギャップに対する感応度を示すパラメータは 0.13 となっており、年率 1% の実質金利の上昇によって需給ギャップが 1.5% 拡大することになっている。また、フィリップス曲線の傾きは 0.05 で、需給ギャップが 1% 拡大するとインフレ率は年率 0.2% 拡大することになる。

³⁸例えば、中国のように経済成長率が高く、均衡での自然利子率の水準が高いと考えられる国では、望ましい事前のインフレ率の水準はゼロに近いと考えられる。これは自然利子率に発生するショックが、簡単には均衡での自然利子率の水準を越えることがないため、名目金利の非負制約を引き起こすようなショックと成らないことによる。

³⁹なお、IS、フィリップス曲線のパラメータ設定で参考とした、Kimura and Kurozumi (2002) では、一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率は 1 として推計が行われている。

⁴⁰表の右方向ほど、ショックの持続性 (ρ) が大きくなり、下方向ほどショックの初期値 (ϵ_0^n) が大きくなる。掲載されている数値は、その場合に保たれるべき望ましい事前のインフレ率の水準。

⁴¹鎌田・増田 (1999) を参考に作成したもの。鎌田・増田 (1999) では潜在 GDP 対比の GDP ギャップが算出されているが、ここでは同様の方法を用いながらも、平均 GDP 対比の GDP ギャップとなっている。(平均) 需給ギャップの動きを見ると、1992 年を境に、負の需給ギャップを引き起こすショックが経済に発生しており、特に近年は需給ギャップが大きく拡大していることがわかる。

関する割引率が0.99で、かつショックに持続性がないとすれば(表5、 $\delta = 0$ 、 $\rho = 0$)、年率約0.2%程度と求まることになる。ただし、この数値はあくまでも1回のショックに対して必要となる事前のインフレ率となる。仮に需給ギャップが連続してマイナスとなる場合、つまり、連続してマイナスのショックが発生する場合には、さらに高い事前のインフレ率が必要となる。例えば、表5からショックが持続的に長期にわたって残る場合($\rho = 0.8$)には、年率1%程度の手前のインフレ率が必要となる。ただし、表5、6からもわかるように、将来損失に関する中央銀行の割引率の値次第で、望ましい事前のインフレ率の水準は変化する。

これまでに述べられたとおり、実際に経済に発生しているショックの大きさと、その持続性を計測することは容易でなく、中央銀行が発生しているショックをどのように認識しているかによって、必要と考えられる事前のインフレ率は変化する⁴²。ただし、以上の結果は、過去の平均的な日本経済においても、こうした正の手前のインフレ率が存在していることを示していると言える。

5 ディスカッション

5.1 インフレーション・ターゲティング政策

近年、多くの国で物価の高騰を防ぐことを目的として、インフレーション・ターゲティング政策が採用されている。Mishkin and Schmidt-Hebbel (2001)では、各国中銀の政策のタイプについて広くサーベイを行っている。それによると、2000年11月の時点で、世界19ヶ国が物価の高騰を防ぐことを目的としてインフレーション・ターゲティング政策を採用しており、多くが、インフレ目標、及びその許容範囲を年率で1~4%程度の範囲内に定めた金融政策運営を行っている。また、金融政策の透明性を高めるうえでも、インフレーション・ターゲティング政策がその一助となっているとの議論が展開されている。こうした点から、インフレーション・ターゲティング政策は、もはや例外的な政策ではなく、中央銀行の標準的な政策スキームの1つになっているといえよう⁴³。

ここでは、本稿で議論されたサマーズ効果の視点から、インフレーション・ターゲティング政策について考えてみる。各国中央銀行がインフレーション・ターゲティング政策を採用する場合には、物価の高騰を防ぐことが大きな目的となっているが、一方で、実際にインフレ目標を定める際には、名目金利の非負制約が重要な決定要素となっている。この結果、各国はインフレ目標を0%とは設定せず、幾分かプラスに設定している。これは、まさにサマーズ効果の議論に他ならない。

つまり、インフレーション・ターゲティング政策はサマーズ効果を考慮に入れた政策運営方法と述べることができる。前述の議論のとおり、想定されるショックの大きさによって保つべき事前のインフレ率は異なるが、日本経済についても正の手前のインフレ率が有効であることが確認されている⁴⁴。本稿での分析から得られる重要なインプリケーション

⁴²また、白塚(2001)を含めて、様々な研究結果が指摘する通り、高すぎるインフレ率は様々な弊害を伴う。つまり、サマーズ効果の点から望ましい事前のインフレ率を求めたとしても、それがあまりに大きなものである場合には、これを実行することはできない。

⁴³同時に、理論的な研究も進展してきている。例えば、Svensson(1999,2000)が挙げられる。

⁴⁴もちろん、名目賃金の硬直性の議論に代表される資源配分の問題や、インフレの不確実性もインフレ目標の設定に大きな影響を持つ。

は、インフレーション・ターゲティング政策の導入の是非を検討する場合にも、名目金利の非負制約を考慮すると同時に、インフレのコストも勘案して目標インフレ率を決定する必要があるということである。

5.2 サマーズ・バンド

中央銀行の政策運営方法の1つとして、インフレーション・ターゲティング政策と並んで、インフレ目標値を設けると同時に、目標値からの乖離幅についても許容範囲を設定するという政策運営方法が挙げられる。こうした政策運営方法は英国、ニュージーランド等の中央銀行で採用されている。例えば、英中央銀行はインフレ目標値をRPIX（モーゲージ金利支払いを除いた小売物価指数）で年率2.5%と定め、ここから上下1%以内をインフレ率の振れ幅の許容範囲と設定している⁴⁵。こうした、インフレ率の変動幅自体にも許容範囲を設定する目的は、中央銀行の政策の透明性と説明責任をより高めることにであるとされている⁴⁶。

ここでは視点を変えて、本稿でのサマーズ効果の議論を応用して、中央銀行が設定すべきインフレ率の許容範囲についての考察を行う。サマーズ効果の点からインフレ率の許容範囲を考えるとすれば、起こるべきショックを中央銀行としてどのように予想しているかという問題に置き換えることができる⁴⁷。つまり、先の定性的シミュレーション（表3、4）で見たとおり、経済に発生する、ゼロ金利を引き起こすような負のショックが、大きく、その持続性が長いと予測されるほど事前のインフレ率は大きくなり、小さく、短いと予測されるほど事前のインフレ率は小さくなる。もう少し述べれば、中央銀行が発生するだろう負のショックを、ある幅をもって予測している場合（大きさ、持続性が異なる）には、それに対応して事前のインフレ率も幅を持つことになる。つまり、本稿でのサマーズ効果の観点からインフレ率の許容範囲を考えれば、発生するショックが明確に予測できない結果として、中央銀行が事前に確保する政策の糊しろ（サマーズ・バンド）の部分を含むと解釈できる。

例えば、先の日本経済についての定量的なシミュレーション結果（将来損失に関する中央銀行の割引率が0.99の場合、表5）から考えてみると、どの程度のショックが、どれくらいの期間発生すると想定しているかによって、保たれるバンドの幅は異なってくる。仮に、初期時点のショックの大きさを $\epsilon_0^n = -0.015$ と捉えていたとしても、その持続性を $\rho = 0$ から $\rho = 0.8$ と幅をもって予測しているとすれば、年率約1%から2%程度のサマーズ・バンドを保持することが、発生するだろうショックに対して行われる適切な事前対策となる。

⁴⁵インフレ率が、この許容範囲から離脱した場合には、英中央銀行総裁は財務相に公開書簡で説明を行う義務がある。

⁴⁶インフレ率の許容される変動範囲については、金融政策を発動してから、実際に効果が出るまでにラグが考慮されている。

⁴⁷ここでは、一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率、経済の過去、将来に対する依存度は、ゆっくりとしか変化しないとし、中央銀行はこれらについて十分な知識をもっている世界を仮定する。一方、ショックについては、知りえない。

6 まとめ

近年、各国で、低成長、低インフレ傾向が続き、名目金利の非負制約が現実のものとなりやすい状況がみられる中で、大規模な負のショックに対して、中央銀行に何ができ、中央銀行が何をしなければならないのかが厳しく問われている。こうした問題意識の下で、本稿では、中央銀行が名目金利の非負制約に直面する前に取り得る事前対策の1つとして、サマーズ効果を考慮した金融政策運営が考えられることを、定性的かつ定量的に整理した。

本稿で得られたインプリケーションは、次の2点となる。1点目は、正の事前のインフレ率を保持することで、負の需給ショックによって発生する政策の枯渇、すなわち名目ゼロ金利の発生を回避、もしくは軽減し、ショックから受ける社会的損失を小さくできることを示した点である。インフレのコストを考慮しても、なおベネフィットの方が上回るような、小幅の正の事前のインフレ率は存在する。これによって、サマーズ効果を織り込んだ政策対応が、有効な金融政策手段となり得ることを確認できた。加えて、そうした事前のインフレ率の水準は、経済がどれだけフォワード・ルッキングであるかという程度や、与えるショックの大きさ、その持続性等に大きく依存することを示せた。2点目は、日本経済を近似的に描写する理論モデルを用いて、過去の平均的な日本経済においても、こうした正の事前のインフレ率が存在していることを検証できた点である。

最後になるが、本稿の議論では、特に名目金利の非負制約の観点から望ましい事前のインフレ率を考えたが、インフレの不確実性や資源の配分等の異なる視点から望ましいインフレ率について考えていくこともできる。最終的に経済にとって望ましいインフレ率を求めるには、そうした面での議論の積み重ねも重要であろう。また、本稿での定量的な議論を確認する意味でも、大型のマクロ計量モデルや統計モデルを用いて、サマーズ効果についてのより精緻化された定量的検証を試みたいと考えている。

以上

参考文献

- [1] 翁 邦雄・白塚重典、「コミットメントが期待形成に与える効果：時間軸効果の実証的検証」、日本銀行金融研究所、IMES Discussion Paper、No. J-13、2003 年。
- [2] 鎌田康一郎・増田宗人、「統計の推計誤差がわが国の GDP ギャップに与える影響」、『金融研究』第 20 巻 2 号、日本銀行金融研究所、2001 年、pp123-170.
- [3] 木村 武・種村知樹、「金融政策ルールとマクロ経済の安定性」、『金融研究』第 19 巻 2 号、日本銀行金融研究所、2000 年、pp101-160.
- [4] 白塚重典、「望ましい物価上昇率とは何か?:物価の安定のメリットに関する理論的・実証的議論の整理」、『金融研究』第 20 巻 1 号、日本銀行金融研究所、2001 年、pp247-288.
- [5] 白塚重典・藤木 裕、「ゼロ金利政策下における時間軸効果：1999-2000 年の短期金融市場データによる検証」、『金融研究』第 20 巻 4 号、日本銀行金融研究所、2001 年、pp137-170.
- [6] 西山慎一、「非負制約下での拡張版裁量政策運営における裁量解と動学解について：寺西論文に対するコメント」、2002 年、*mimeo*.
- [7] 淵 仁志・渡辺 努、「フィリップス曲線と価格粘着性：産業別データによる推計」、『金融研究』第 21 巻 1 号、日本銀行金融研究所、2002 年、pp35-70.
- [8] Blanchard, Olivier Jean, and Charles M. Kahn (1980). “The solution of linear difference models under rational expectations.” *Econometrica*, Vol. 48, No. 5, pp1305-1311.
- [9] Calvo, Guillermo (1983). “Staggered prices in a utility-maximizing framework.” *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, pp383-398.
- [10] Cecchetti, Stephen, and Michael Ehrmann (1999). “Does inflation targeting increase output volatility? An international comparison of policymaker’ preference and outcomes.” *NBER Working Paper* 7426.
- [11] Clarida, Richard, Jordi Gali, and Mark Gertler (1999). “The science of monetary policy : A new keynesian perspective.” *Journal of Economic Literature*, Vol. 37, pp1661-1707.
- [12] Fuhrer, Jeffrey, and Brian Madigan (1997). “Monetary policy when interest rates are bounded at zero.” *Review of Economics and Statistics*, November.
- [13] Gali, Jordi, and Mark Gertler (1999). “Inflation dynamics : A structural economic analysis.” *Journal of Monetary Economics*, Vol. 41, No. 2, pp195-222.
- [14] Gali, Jordi, Mark Gertler, and J.D. Lopez-Salido (2001). “European inflation dynamics.” *European Economic Review*, Vol.45, pp1237-1270.

- [15] Jung, Taehun, Yuki Teranishi, and Tsutomu Watanabe (2002). “Optimal commitment policy when interest rates are bounded at zero.” *mimeo*.
- [16] Jung, Taehun, Yuki Teranishi, and Tsutomu Watanabe (2001). “Optimal inflation target when interest rates are bounded at zero.” *in process*.
- [17] Kimura, Takeshi, and Takushi Kurozumi (2003). “Effectiveness of history-dependent monetary policy.” *Journal of the Japanese and International Economies*, forthcoming.
- [18] Laxton, Douglas, and Benjamin Hunt (2001). “The zero interest rate floor (ZIF) and its implication for monetary policy in Japan.” *IMF Working Paper* No. 01/186 (Washington:International Monetary Fund).
- [19] Mishkin, F.S., and Schmidt-Hebbel, K (2001). “One decade of inflation targeting in the world: what do we know and what do we need to know?” *mimeo*.
- [20] Nishiyama, Shinichi (2003). “Inflation Target as a Buffer against Liquidity Trap.” Institute of Monetary and Economics Studies, Bank of Japan, *IMES Discussion Paper*, No. E-8.
- [21] Orphanides, Athanasios, and Volker Wieland (1999). “Efficient monetary policy design near price stability.” Paper presented at the NBER-CEPR-TCER conference on *Monetary Policy in a Low Inflation Environment*, Tokyo, December 16-17, 1999.
- [22] Orphanides, Athanasios, and Volker Wieland (1998). “Price stability and monetary policy effectiveness when nominal interest rates are bounded at zero.” *Finance and Economics Discussion Series*, 98-35, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- [23] Reifschneider, David, and John C. Williams (2000). “Three lessons for monetary policy in a low inflation era.” *Journal of Money, Credit and Banking*, 32(4), pp936-966.
- [24] Roberts, J.M (1995). “New keynesian economics and the phillips curve.” *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(4), pp975-984.
- [25] Summers, Lawrence (1991). “How should long-term monetary policy be determined?” *Journal of Money, Credit and Banking*, 23(3), pp625-631, August.
- [26] Svensson, Lars E. O (1999). “Inflation targeting as a monetary policy rule.” *Journal of Monetary Economics*, Vol. 43, pp607-654.
- [27] Svensson, Lars E. O (2000). “Open-economy inflation targeting.” *Journal of International Economics*, Vol. 50, pp155-183.

- [28] Svensson, Lars E. O (2001). "The zero bound in an open economy : A foolproof way of escaping from a liquidity trap." *Monetary and Economic Studies*, 19 (S-1) , pp277-312.
- [29] Taylor, John B (1994). "The inflation/output variability trade-off revisited." in J. C. Fuhrer ed. *Goals, Guidelines, and Constraints Facing Monetary Policy Makers, Conference Series*, No. 38, Federal Reserve Bank of Boston.
- [30] Watanabe, Tsutomu (2000). "Liquidity trap and monetary policy." *The Economic Review*, Vol. 51, No. 4, pp358-379.
- [31] Woodford, Michael (1999a). "Optimal monetary policy inertia." *NBER Working Paper* 7261.
- [32] Woodford, Michael (1999b). "Price-level determination under interest rate rules." ch2 in *Interest and Prices*, book manuscript.
- [33] Woodford, Michael (2001). "Optimal models with nominal rigidities." ch3 in *Interest and Prices*, book manuscript.
- [34] Woodford, Michael (2002). "Inflation stabilization and welfare." ch6 in *Interest and Prices*, book manuscript.

A 別添：理論モデルの解法

本稿では、まず中央銀行の金利設定行動の前提として、確実性等価を仮定して需給ギャップ、インフレ率の現在、将来のパスを各時点で正確にコントロールできる中央銀行を仮定する⁴⁸。その上で、中央銀行は足許の金利のみを設定することで損失関数の最小化をはかるとともに政策運営を行うものとする⁴⁹。

ここでは、まず中央銀行の政策運営が満たすべき条件と、動学解に入る前準備として定常解を導出することにより、モデルの性質を示す。次に、モデルにショックを取り込み、解析的に動学解を求める。最後に、シミュレーションの手順を簡単に示す⁵⁰。

A.1 中央銀行の政策運営

以降では、前述の定性的、定量的な議論に合わせて $\mu_1 = \mu$ ($0 < \mu \leq 1$)、 $\mu_2 = 1 - \mu$ 、 $\nu_1 = \nu$ ($0 < \nu \leq 1$)、 $\nu_2 = 1 - \nu$ のケースにおける中央銀行の政策運営（解法）を具体的に示す。モデルは、IS 曲線に当たる式 (1)、フィリップス曲線に当たる式 (2)、中央銀行が目標とする式 (3)、(4) と、名目短期金利の非負制約を示す式 (5) より構成される。この時、中央銀行が足許の名目金利のみを各期に決定していくという仮定のもとでの、中央銀行の金利の設定行動は、次のラグランジェアン体系の 1 つの最小化問題として表現される⁵¹（なお、サマーズ効果を考慮した場合の問題設定でも解法は同様）。

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t L_t + E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \{ 2\phi_{1t} [x_t - \mu x_{t+1} - (1 - \mu)x_{t-1} + \sigma^{-1}(i_t - \pi_{t+1} - r_t^n)] \} \\ + E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \{ 2\phi_{2t} [\pi_t - \kappa x_t - \nu \pi_{t+1} - (1 - \nu)\pi_{t-1}] \} \end{aligned} \quad (14)$$

ここで、 ϕ_{1t} 、 ϕ_{2t} はラグランジェ乗数である。ラグランジェアンをクーン＝タッカー条件を考慮しながら、 π_t 、 x_t 、 i_t について微分することにより、中央銀行の政策金利の設定行

⁴⁸この方法は、Woodford (1999a)、Clarida, Gali and Gertler (1999) で用いられている方法で、市場期待が自由に形成されることによる協調の失敗の可能性を排除し、決定性の扱いを容易なものにする。もう少し簡単に述べれば、ここでは確率的なショックではなく、決定的なショックが想定されている。

⁴⁹西山 (2002) は、本稿のモデルにおいて、厳密な裁量解を得る方法を提示している。本稿では、こうした議論とは距離を置き、中央銀行が足許の金利のみを設定する、いわばある種のルールを仮定してシミュレーションを行なう。

⁵⁰本稿では、Orphanides and Wieland (1998) とは異なり、確率的シミュレーションは行わない。これは、Orphanides and Wieland (1998) では、変数の変動を小さくすると言った観点から事前のインフレ率を評価するため、確率的シミュレーションを行う必要があるが、本稿では損失の最小化から事前のインフレ率を求めることができるため、これにより、理論モデルを解析的に解くことによってもサマーズ効果を確認することができる。

⁵¹中央銀行、一般経済主体がショックを完全予見しているため、期待オペレータ E はラグランジェアンに含まれない。

動を、次の一階の条件で表現することができる。

$$\pi_t + \phi_{2t} = 0 \quad (15)$$

$$\lambda x_t + \phi_{1t} - \kappa \phi_{2t} = 0 \quad (16)$$

$$i_t \phi_{1t} = 0 \quad (17)$$

$$\phi_{1t} \geq 0 \quad (18)$$

$$i_t \geq 0 \quad (19)$$

式 (17)-(19) は、名目短期金利の非負制約に対応するクーン=タッカー条件である。非負制約が binding でなければ、 $\partial \mathcal{L} / \partial i_t \propto \phi_{1t} = 0$ である。一方、非負制約が binding なときには、 $\partial \mathcal{L} / \partial i_t \propto \phi_{1t} > 0$ である。この 5 つの式に、IS 曲線 (式 (1)) とフィリップス曲線 (式 (2)) を加えた 7 つの式が解の満たすべき条件となる。

A.2 定常解

まず定常状態での変数の動きを確認しておく。これにより、本モデルでの中央銀行の名目短期金利の設定方法の性質を理解することができる。なお、定常解とは各変数の定常状態 (すなわち、時点に関係なく一定となった状態) の値として定義される。つまり、定常状態では $x_{t+1} = x_t = x_{t-1} = x_\infty$ 、 $\pi_{t+1} = \pi_t = \pi_{t-1} = \pi_\infty$ 、 $i_t = i_\infty$ 、 $\phi_{1t} = \phi_{1\infty}$ 、 $\phi_{2t} = \phi_{2\infty}$ 、 $r_t = r_\infty^n$ が成立する。式 (1)-(5) について定常状態を考えると、本モデルでは 2 つの定常解が得られる。1 つは内点解で

$$i_\infty = r_\infty^n, \quad \pi_\infty = 0, \quad x_\infty = 0, \quad \phi_{1\infty} = 0, \quad \phi_{2\infty} = 0 \quad (20)$$

もう 1 つは端点解で

$$i_\infty = 0, \quad \pi_\infty = -r_\infty^n, \quad x_\infty = 0, \quad \phi_{1\infty} = \kappa r_\infty^n, \quad \phi_{2\infty} = r_\infty^n \quad (21)$$

となる。本モデルでは $r_\infty^n > 0$ を仮定するため、損失関数の観点からは端点解では損失が発生し続けることになるため、内点解が定常解として選ばれる。以降では、この内点解にしばった議論を行う。

前述の議論を通じて、モデルが定常状態にある場合には、金利の設定は実質自然利子率の水準に置かれることがわかる。本モデルでは発生するショックが実質自然利子率に集約されると仮定していることから、中央銀行の設定する名目短期金利は $i_t \geq 0$ の下、次のように設定される。

$$i_t = r_t^n \quad (22)$$

なお、名目短期金利の非負制約が発生しない場合 ($i_t > 0$) には、変数は定常状態から動

くことがないため損失は生じない。非負制約が発生することで初めて定常状態からの乖離が生じ、損失が生まれることになる。一方、事前に一定のインフレ率 π^* を保った場合にも同様にして

$$i_t = r_t^n + \pi^* \quad (23)$$

と求めることができる。

A.3 動学解

ここでは Jung, Teranishi and Watanabe (2002) を応用し、動学解の解法を示す。この解法では、クーン=タッカー条件を利用することから、まず動学解についての時点の整理を行う。名目金利の非負制約が発生するような大きな負のショックが発生し、これが時間と共に AR 過程に従い減衰していくことを考えると、ショックが発生した直後の状態では、 $i_t = 0$ となることが考えられ、しばらく経って後に、 $i_t > 0$ とする政策運営が考えられる⁵²。ここで非負制約が発生している最後の期を T^B とすると

$$i_t = 0 \quad \text{for } t = 0, 1, \dots, T^B \quad (24)$$

$$i_t \geq 0 \quad \text{for } t = T^B + 1, \dots \quad (25)$$

として、2つの政策運営期間が表現される⁵³。上式で与えられるクーン=タッカー条件を扱うために、モデルの解法は名目金利に非負制約が発生している場合と、していない場合の2つの部分に分けて解かれる必要がある。まず非負制約が binding でない $t = T^B + 1$ 以降について考えると、クーン=タッカー条件より、 $\phi_{1t} = 0$ となる。この時、式(15)、(16)より

$$\lambda x_t + \kappa \pi_t = 0 \quad \text{for } t = T^B + 1, \dots \quad (26)$$

となる。これを式(2)に代入すると

$$\pi_{t+1} - \nu^{-1} \left[1 + \frac{\kappa^2}{\lambda} \right] \pi_t + (\nu^{-1} - 1) \pi_{t-1} = 0 \quad (27)$$

が導出される。

式(27)で表現される差分方程式の固有値 ξ_1, ξ_2 ($\xi_1 \leq \xi_2$) は、 $0 < \xi_1 < 1, 1 < \xi_2$ で与えられる。この時一意に解が決定されるためには、 $\pi_t = 0$ となる必要がある。

$$\pi_t = 0 \quad \text{for } t = T^B + 1, \dots \quad (28)$$

この時、式(1)、(26)より

$$x_t = 0 \quad \text{for } t = T^B + 1, \dots \quad (29)$$

⁵² 言い換えれば、このような政策運営方針のもとでの、政策を考えていくことにする。

⁵³ 式(25)で、ゼロ等号が入るのは、 $i_t = \phi_{1t} = 0$ となる場合を考慮して。

$$i_t = r_t^n + \sigma(1 - \mu)x_{t-1} \quad \text{for } t = T^B + 1 \quad (30)$$

$$i_t = r_t^n \quad \text{for } t = T^B + 2, \dots \quad (31)$$

が導出される。この時、名目短期金利については2つのケースに場合分けが必要で、式(30)はIS曲線に自己ラグが含まれていることを考慮したものになる。

次に非負制約が発生している、 $t = 1, 2, \dots, T^B$ の場合については、クーン=タッカー条件より、 $i_t = 0$ となる。この時、式(1)、(2)より以下の行列式が導かれる。

$$X_{t+1} = AX_t + BX_{t-1} + u_t \quad (32)$$

なお、初期条件と終端条件は、 $X_{T^B+1} = 0$ 、 $X_{-1} = 0$ として与えられる。ここで、式(32)の行列は以下のように定義される。

$$X_t = \begin{pmatrix} \pi_t \\ x_t \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} \nu^{-1} & -\kappa\nu^{-1} \\ -(\nu\mu\sigma)^{-1} & \mu^{-1} + \kappa(\nu\mu\sigma)^{-1} \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} -\nu^{-1}(1-\nu) & 0 \\ (\nu\mu\sigma)^{-1}(1-\nu) & \nu^{-1}(\nu-1) \end{pmatrix} \quad u_t = \begin{pmatrix} 0 \\ -(\mu\sigma)^{-1}r_t^n \end{pmatrix} \quad (33)$$

以上、式(28)-(32)を用いて、与えられたショック、パラメータのもとで動学解を求めることが可能となる。

A.4 シミュレーション

シミュレーションを行うにあたり、動学解の解法において必要になる T^B の求め方、サマーズ効果の水準 π^* の決定方法について説明する。

シミュレーションでは、 T^B を事前に求めておくことが必要となるが、これは、式(15)-式(17)から導出される次の条件式を満たすように求められる。

$$\phi_{1T^B} = -(\lambda x_{T^B} + \kappa \pi_{T^B}) \leq 0 \quad (34)$$

プログラムを用いてこれを算出するためには、イ、まず $\epsilon_0^n + r_\infty^n < 0$ となるかを確認した後⁵⁴、 $T_B = 1, 2, \dots, c, \dots$ として、 T_B に実際に1から順に値を与え解を求める、ロ、求められた解のうち、式(34)を最初に満たす $T_B = c$ を求める、ハ、最後に $T_B = c - 1$ として、もう一度解の計算を行ったものをモデルの解として用いる⁵⁵。

⁵⁴仮に $\epsilon_0^n + r_\infty^n > 0$ の場合には、始めから非負制約は発生せず、 $T_B = 0$ となり、別添 A.2 での議論のとおり損失が全く発生せず、計算を行う必要がない。

⁵⁵ただし、 $\phi_{1T^B} = i_{1T^B} = 0$ の場合には、ロ、で求めた解をモデルの解とする。

次にサマーズ効果の水準 π^* の計算方法は、イ、まず始めに $\pi^* = 0$ としてモデルにショックを与え、ロ、この下で、式 (7)、(8)、(10) を用いて仮定された政策運営のもとでパスを解法する、ハ、同時に、式 (4) における損失を評価する⁵⁶、ニ、イ、に戻り、 π^* を微小にプラスに変化させる、ホ、ロ、以降を繰り返し、式 (4) が最小になる π^* を見つける⁵⁷。

⁵⁶ $\pi^* = 0$ の場合には、式 (4)、(10) の評価は一致する。

⁵⁷ 当然、パラメータによっては $\pi = 0$ の時に最小になる場合もある。

表 1: 経済の過去、将来への依存度 (μ, ν) を変化させたケース

μ, ν の値 ($\mu = \nu$)	0.1	0.5	0.9
事前のインフレ率の水準 (年率%)	4.8	0.8	0.6

表 2: 一般経済主体、及び中央銀行の将来損失に関する割引率 (δ) を変化させたケース

δ の値	0.99	0.95	0.9
事前のインフレ率の水準 (年率%)	0.8	3.2	4.0

表 3: ショックの初期値の大きさ (ϵ_0^n) を変化させたケース

ϵ_0^n の値	-0.01	-0.02	-0.03
事前のインフレ率の水準 (年率%)	0.2	0.6	0.8

表 4: ショックの持続性の長さ (ρ) を変化させたケース

ρ の値	0.3	0.5	0.7
事前のインフレ率の水準 (年率%)	0.6	0.8	1.2

表 5: 日本経済についての事前のインフレ率の水準 ($\delta = 0.99$ の場合、年率%)

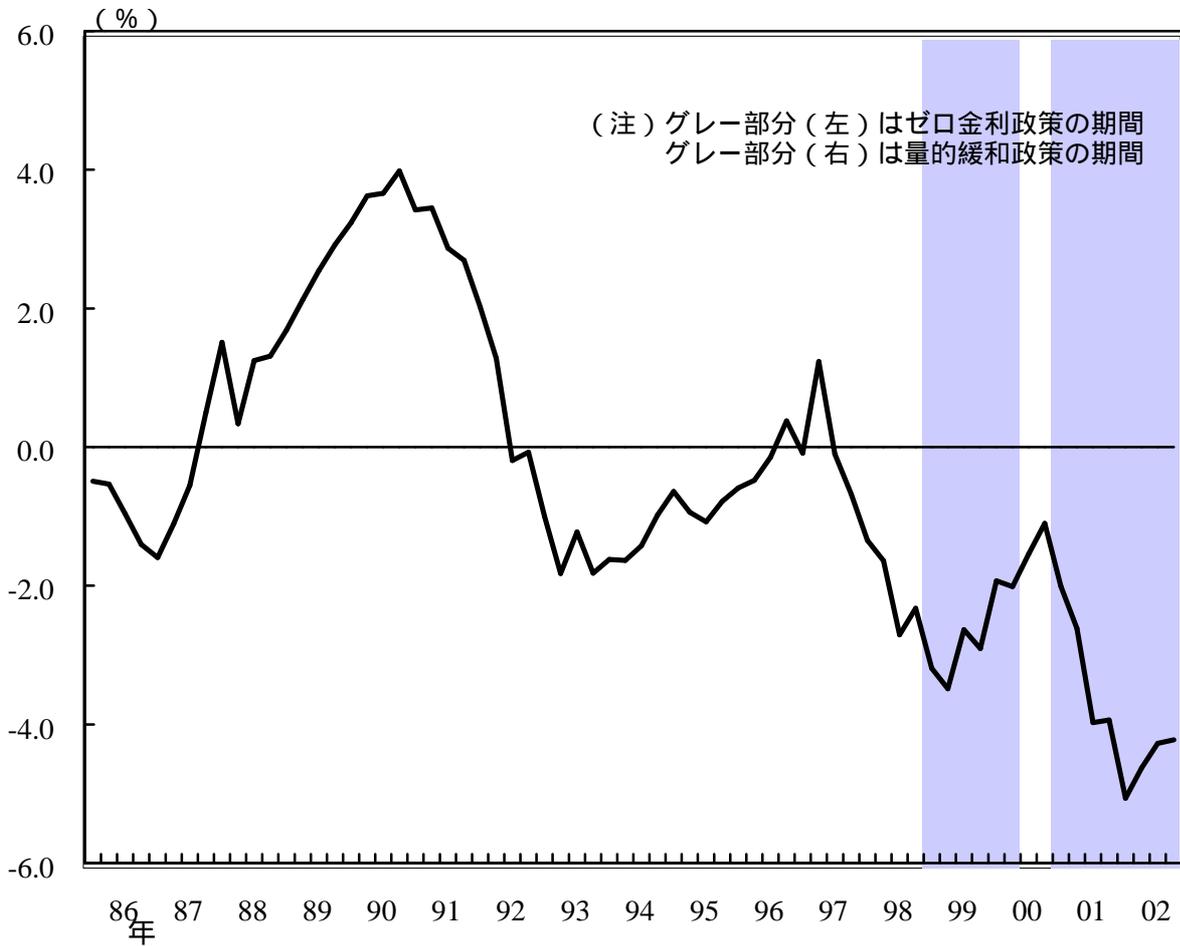
ϵ_0^n の値 \ ρ の値	0	0.4	0.8
-0.01	0.2	0.4	0.8
-0.015	0.8	1.2	2.0
-0.02	1.2	2.0	2.4

表 6: 日本経済についての事前のインフレ率の水準 ($\delta = 0.95$ の場合、年率%)

ϵ_0^n の値 \ ρ の値	0	0.4	0.8
-0.01	0.4	0.8	1.2
-0.015	1.2	2.0	2.8
-0.02	2.0	3.2	4.0

(図表 2)

需給ギャップの推移 (平均ギャップ)



(資料) 内閣府「国民経済計算」「民間企業資本ストック」
総務省「消費者物価指数」「労働力調査」、経済産業省「鉱工業指数統計」等