

【調 査】

流動性の罅と金融政策

渡 辺 努*

大規模な負の需要ショックに対応するために名目短期金利をゼロまで下げているにもかかわらず需要が不足している場合に、中央銀行は何ができるだろうか。この問いに答えるために、本稿では、名目短期金利の非負制約を明示的に考慮しながら中央銀行の最適化問題を解く。最適な政策は、「ショックの発生以降のインフレ率や需給ギャップの累積値がある一定の水準に達するまでゼロ金利政策を続ける」とコミットすることであり、歴史依存性(history dependence)が重要な特徴である。このように、政策ラグを意図的に発生させることにより、足元の名目長期金利が下がる一方、期待インフレ率は上昇するので、負の需要ショックの影響は和らげられる。日本銀行が1999年2月から2000年8月にかけて採用したゼロ金利政策は、(1)長めの金利への波及を当初から意図してきた、(2)ゼロ金利の継続期間を物価上昇率に関連づけながらコミットした、という点で最適解に近い性質をもつ。しかし、「デフレ懸念の払拭が展望できるまでゼロ金利を続ける」という日銀のコミットメントでは、ゼロ金利解除の条件が先見的(forward looking)な要素のみで決まっており、最適解のもつ歴史依存性が欠落している。典型的な最適解ではインフレ率が正の値まで上昇するのを持ってゼロ金利を解除するのに対して、日銀のコミットメントはインフレになる前の段階でゼロ金利を解除するため、ゼロ金利期間が短すぎるという難点がある。

1. はじめに

名目短期金利がゼロまたはその近傍まで低下すると、短期債券とマネーの代替性が極端に高まるため、もう一段の金融緩和が難しくなる。この現象は、ケインズ以降、流動性の罅として知られており、これまで主として理論的な観点から研究が行われてきた¹⁾。しかし、名目短期金利がゼロまで低下するという現象は、日本に前例がないのみならず、国際的にみても、米国の大恐慌期以降、先進国では発生していない。このため、そうした現象は、所詮、教科書の中の話であり、金融政策技術が十分に発達した現代において先進国が流動性の罅に陥ることはあり得ないというのが数年前までの認識であった。

ところが、先進国の中でも優等生であったはずの日本において、金融政策の操作変数である無担コール翌日物の金利が実質的にゼロまで低下したことが契機となり、他の先進国でもそうしたリスクが無視できないとの認識が内外の研究者の間で広まりつつある。この背景には、各国のインフレ率が1980年代半以降、極めて低位に推移し、これを反映して名目金利が低めにあることから、いったん大規模な負の需要ショックが発生すれば、日本以外の国でもゼロ金利になる可能性が高いとの懸念がある。

そうした中で、流動性の罅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、マクロ経済学のホット 이슈のひとつになっている。これらの研究は、(1)金融政策の波及経路として家計や企業の予想を通じる効果、いわゆる予想チャネルを重視すると同時に、(2)異時点間の最適化という経済の動学的な側面に注目するという点に特徴がある。

ゼロ金利という異常時の現象を分析しようとするときに、平時の経済現象用に開発された分析ツールを用いるのは、一見したところ、無理があるようにみえるかもしれない。しかし、マクロ経済学が経済の底に流れる動きを的確に捉えているとすれば、その分析はゼロ金利下という異常時でも通用するはずである。現に、部分的にはあるが、そうした成果は上がっている。例えば、最近20年間の経済政策に関する理論的な発見の中で最も重要とみなされている時間非整合性の概念は、流動性の罅からいかに脱出するかという話と密接な関係にあることが確認されている。現時点で評価する限り、予想や異時点間の最適化を重視しながらモデルを構築するというマクロ経済学の方法論は、ゼロ金利という異常時の現象をロジカルに理解する上で、有効に機能している。とりわけ、消費関数などアドホックな関数を仮定するところから出発するIS-LM分析が異常時の現象を理解する上で壁にぶつかっているのと対比すると、新しいマクロ経済学の優位性は際立っている。

本稿では、このようなマクロ経済学を分析ツールとして、ゼロ金利政策に関する理論的な論点を整理し、それをもとに、日本銀行のゼロ金利政策の評価を試みる。本稿の主たる関心は、経済が大規模な負の需要ショックに襲われ、中央銀行が名目短期金利をゼロまで下げて景気刺激を図っているにもかかわらず、引き続き需要が不足する場合に、金融政策として何ができるのかという点にある。これは正に、日本銀行が1990年代後半に直面した課題でもある。したがって、日本銀行の政策軌跡を振り返ってみるにより、この問いに対する何らかの答えが見出せるかもしれない。第2節では、こうした問題意識から、日本銀行のゼロ金利政策について、その政策意図を中心に整理する。続く第3節では、ゼロ金利政策を巡る内外の経済学者の議論を紹介する。政策論議で提示されてきた論点は多岐にわたり、全てを網羅することは不可能である。第3節では、特に中央銀行の政策コミットメントに焦点を当てる。第4節では、ゼロ金利下で中央銀行が採り得る最適な政策についてモデル分析を行う。ここでの分析は主として、Jung, Teranishi, and Watanabe(2000)に依拠している。流動性の罫の下では、将来の金融政策について中央銀行がコミットすることが有効な手段となること、具体的には、「ショックの発生以降のインフレ率や需給ギャップの累積値がある一定の水準に達するまでゼロ金利政策を続ける」とコミットするのが最適な政策であることを示す。また、ゼロ金利政策が為替相場チャンネルを通じて経済に及ぼす影響や、サマーズ効果を考慮した上での最適な目標インフレ率についても議論する。第5節は本稿の結論である。

2. 日本銀行のゼロ金利政策

2.1 ゼロ金利政策の意図

日本銀行政策委員会は、1999年2月12日の金融政策決定会合において、「より潤沢な資金供給を行い、無担保コールレート(オーバーナイト物)を、できるだけ低めに推移するよう促す。その際、短期金融市場に混乱の生じないよう、その機能の維持に十分配意しつつ、当初0.15%前後を目指し、その後市場の状況を踏まえながら、徐々に一層の低下を促す」ことを決定した。これがいわゆるゼロ金利政策の始まりである。以後、2000年8月11日にオーバーナイト物の誘導目標を0.25%に引き上げるまで、約1年半の間、ゼロ金利政策は続けられた。

ゼロ金利政策決定の背景には、銀行や企業の資金繰り問題とデフレーションに対する深刻な懸念があ

った。当時の状況を振り返ると、98年後半以降の金融不安の影響が銀行部門に色濃く残る一方、企業部門にも手元資金の調達に苦勞するところが少なくなかった。また、需要の下振れから、物価が下落するデフレーションの傾向が強まっており、これを放置すると、需要減少と物価下落のスパイラルが発生するのではないかと懸念が強くあった。こうした中、ゼロ金利政策は、銀行や企業に十分な流動性を供給する一方、需要刺激により物価下落を回避することを目的として採用された。

ゼロ金利政策採用のもうひとつの重要な理由は、98年秋以降の長期金利上昇と円高進行である。特に、国債残高の増加や財政の中長期的なバランスに対する懸念から、長期金利には上昇圧力が強く加わり、98年後半の0.7%台の水準から、99年2月初には2.5%台まで急上昇した。これが実体経済を冷やすとの懸念は強く、ゼロ金利政策の導入には、長期金利上昇に歯止めをかけるという意図があった。この点について、速水日銀総裁はゼロ金利政策決定の記者会見(1999年2月12日)において、

金融が緩んでいけば、短期の金融市場も長期の金融市場も資金は同じ資金が流れる訳であるから、——それは必ずそうなることを確信を持って申し上げる訳にはいかないが——、そういうふうな長期金利について引下げの方向に影響を与えていくことを期待しているところである

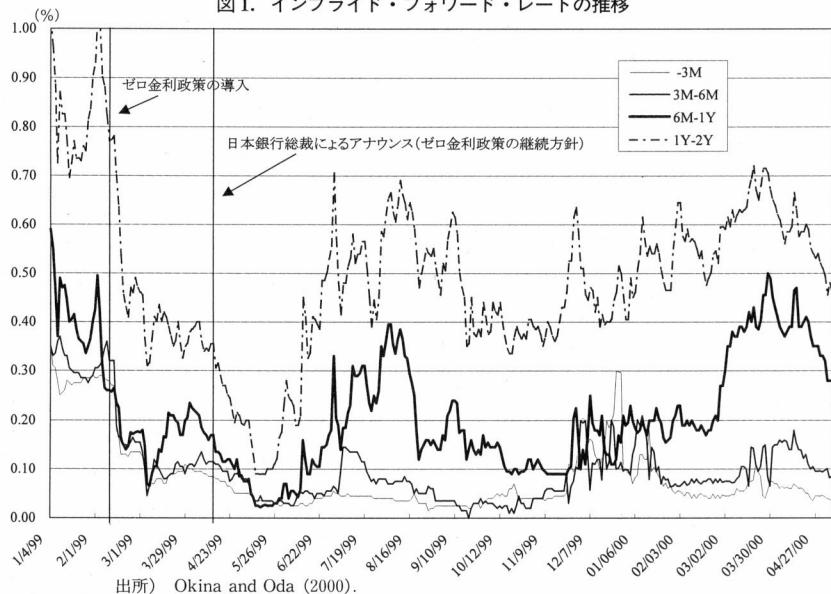
と述べており、単に翌日物金利をゼロにするだけでなく、ターム物、さらには長期金利にまで低下圧力を浸透させる意図を表明している。

ゼロ金利政策開始の時点において、長期金利にまで影響を及ぼす意図があったことは興味深い。金利の期間構造に関する期待理論によれば、長期金利は足元の短期金利のみでは決まらない。足元から将来にわたる短期金利のパスの平均値として長期金利が決まる。したがって、長期金利に影響を及ぼそうとする速水総裁の発言の裏には、足元の短期金利をゼロにするにとどまらず、将来の短期金利に関する市場の予想を操作する意図があったと解釈できる。ただし、市場の予想を果たして操作できるのか、そのためにはどうすればよいのかといった点については、この時点では、必ずしも明確な認識が固まっていたわけではなかったようで、その点は、速水総裁の発言からも読み取ることができる。

2.2 ゼロ金利継続のコミットメント

当時の名目金利の動きをみると、無担コール翌日物は、2月12日の決定直後からゼロに向かって急速

図1. インプライド・フォワード・レートの推移



に低下し、3月初には事実上のゼロの水準に達している。それにつれて、ターム物の一部も低下を示している。これを、図1のインプライド・フォワード・レート(IFR)でみると、3ヶ月までの期間、3ヶ月から6ヶ月の期間については、2月12日以降、急速に低下している。これは、ゼロ金利政策が半年程度は続くとの見方が市場では支配的であったためと解釈できる。これについて、4月9日の政策委員会では、

今回、期間の長い金融資産が大きく動いた理由は、日本銀行が、一定期間徹底した金融緩和を続けるとの強い決意を示したものと受け止められた結果、将来にわたるコールレートの予想値がかなり低下したことにある。

との認識が示されている(4月9日金融政策決定会合議事要旨10頁)。しかしながら、6ヶ月以上の期間については、2月12日の決定直後は低下しているものの、3月に入ると再び上昇するなど、不安定な動きになっている。ゼロ金利政策が半年以上続くかどうかについて市場は懸念を抱いていたと解釈できる。

こうした中で日本銀行は、1999年4月13日の総裁会見において、長めの金利への波及をより一層促すことを目的として、「デフレ懸念の払拭が展望できる情勢になるまではゼロ金利政策を継続する」との方針を発表する。これは、政策委員会の決定を経たものではなかったが、一定の条件が満たされるまでゼロ金利政策を継続するとのコミットメントを市場に対して表明しており、2月12日の決定の意図、特に長めの金利に働きかけるという意図を、もう一

歩前進させたものとみることできる。この決定の意図は、4月9日の政策委員会における次のような発言にも見てとれる(4月9日金融政策決定会合議事要旨11頁)。

ひとりの委員は、[中略]日本銀行が、今のオーバーナイトのゼロ金利を、デフレ懸念がなくなるまでしっかりと維持することを

はきりと表明すれば、オーバーナイト金利から長めの期間の金利までを低位に安定させることにつながり、金融緩和効果も極大化することになるのではないかと、この考えを述べた。

4月13日の発表を受けて、6ヶ月までのIFRは一段と低下する一方、6ヶ月から1年、1年から2年についても、発表直後は顕著に低下している。もっとも、6ヶ月超については、5月後半から、再び上昇し、99年夏には2月の決定前の水準まで戻っている。ゼロ金利継続のアナウンスにもかかわらず、6ヶ月以上先までゼロ金利が継続するとの期待は明確には発生しなかったと解釈できる²⁾。

日本銀行の過去の政策を振り返ると、日銀は伝統的に裁量型の政策運営を採用してきており、将来の政策を縛るという意味でのコミットメント型(公約型)の政策運営とは距離を置いてきた³⁾。その点では4月13日の発表は極めて異例といえる。しかし、翌日物レートがゼロになってしまった状況下で中央銀行が金融緩和の強弱を示そうとすれば、ゼロ金利の状態をどれだけ長く継続するかを市場に対して説明するしかあり得ない。それを実現するには、ゼロ金利の継続期間に関するコミットメント、つまり、将来の政策について自らの手を縛るコミットメントが必要となる。この意味では、4月13日の発表はゼロ金利に直面した中央銀行として自然な選択であったといえる⁴⁾。

政策コミットメントの重要性は、政策委員会でもある程度認識されていた。例えば、4月9日の政策委

員会では、デフレ懸念の払拭までゼロ金利を継続するとアナウンスすることに関連して次のような発言があった(4月9日金融政策決定会合議事要旨 11頁)。

また別の委員は、量的ターゲットやインフレーション・ターゲットの狙いのひとつは、中長期的な政策のコミットによって市場の期待形成に何らかの働きかけをすることにあるとの認識を述べたうえで、仮にこうした政策を採るのが技術的に難しいとする場合、金利ターゲットのもとでも、ゼロ金利をどのような経済情勢になるまで継続するのかという用途を示していけば、中長期的な政策のコミットという点では、同等の効果を期待できるとの考え方を示した。

この発言では、予想チャネルや政策コミットメントの重要性について正確な認識が表明されている。ゼロ金利政策という場合、翌日物レートをゼロまで下げること、あるいはそのために必要なオペレーションに注目が集まりがちであるが、ゼロ金利をどのくらいの期間継続するかについてコミットすることは、それ以上に重要な要素である。この点についての認識がゼロ金利政策導入の早い段階から存在したことは評価に値する。

2.3 ゼロ金利解除の条件

一方、アナウンスの内容については、いくつかの問題があった。第1に、「デフレ懸念の払拭が展望できるまで」という条件が具体的に何を意味するのか明らかでない。この文言について、植田(1999)は、「デフレ懸念払拭が展望できるまで…」を敷衍すれば、「懸念」及び「展望」という言葉に政策スタンスが先見的(forward looking)であるという思いがこめられている。つまり足元の経済状況に反応するのではなく、かなり先、それも数ヶ月というような単位ではない先、を見通した場合に、深刻なデフレに陥るリスクがあるかどうかを判断基準ということだ。

と解説している。しかしここでもまだ曖昧さが残っており、これが市場参加者を混乱させた。例えば、「デフレ懸念」が物価だけを指すのか、それとも、需給ギャップなど物価に影響を及ぼす量的な要因も含む言葉なのかについては、日銀の見解が一定でなかったこともあり、無用の混乱が生じた。もちろん、経済の先行きが不透明な状況にあって、中央銀行に対してだけ完全に透明なコミットメントを求めるのは無理がある。しかし、その点を割り引いたとしても、日銀のアナウンスは過度に曖昧であり、改善の

余地があったといえる。アナウンスの内容を曖昧にすることで、将来の裁量性を温存しておくという隠された意図があったとすれば、それはコミットメントの効果を大きく損なうものである。

しかしアナウンス内容の曖昧さは問題の一部に過ぎない。より根本的な問題としては、「デフレ懸念の払拭」がゼロ金利解除のタイミングとして適切か否かという疑問がある。例えば、次節で詳しく紹介するクルーグマンの議論を信じるとすれば、「デフレ懸念の払拭」では時期尚早で、正のインフレが定着するまでゼロ金利解除を待つべきということになる。実際、ゼロ金利解除のタイミングを調整することにより金融緩和の度合いをコントロールできるという認識は政策委員会でも示されている(3月25日金融政策決定会合議事要旨 14頁)。

さらに別の委員は、量的目標値やターム物金利のコントロールが難しいとすれば、オーバーナイト・レートを事実上ゼロ%に抑えることに対するコミットメントの強さを変えていくという手法に言及した。すなわち、その委員は、仮に一段の金融緩和が必要になった場合には、例えば、「景気が本格的に立ち直るまでは現在のオーバーナイト・レート水準を維持する」という形でレート維持へのコミットを強めていくというような方法も、選択肢としてはありうるのではないかとの見解であった。

「景気が本格的に立ち直る」状況ではおそらくインフレ率はプラスになっているであろうから、このコミットメントはクルーグマンのコミットメントにかなり近いと解釈できる。しかし、開示された議事要旨をみる限り、「オーバーナイト・レートを事実上ゼロ%に抑えることに対するコミットメントの強さを変えていくという手法」についてこれ以上突っ込んだ議論がなされた形跡はない。

日銀法によれば、日銀の政策目標は「物価安定」なのだから、デフレ懸念が払拭できた段階でゼロ金利を解除するのは、一見したところ、疑問を差し挟む余地のない自明なことのように見える。確かに、先見的(forward-looking)に政策を決定する中央銀行からすれば、デフレ懸念のなくなった時点でゼロ金利政策を解除するのは当然である。しかしながら、話はそれほど単純ではない。

この点を理解するには、まず、「デフレ懸念の払拭までゼロ金利を継続する」というアナウンスの目的が市場の金利予想に働きかけることにあったという点を想起する必要がある。市場参加者の予想に働き

かけるというからには、そのアナウンスがなされる前までの市場参加者の予想を変えることが意図されている。アナウンス前の時点での市場参加者の予想を正確に窺い知ることは不可能であるが、常識的に考えれば、彼らは「日銀は物価安定と矛盾しないところまでゼロ金利政策を継続する」と読んでいたと想像される。デフレが続く中でゼロ金利を解除すればデフレをさらに厳しくするので、日銀がそのタイミングでゼロ金利を解除することはあり得ない。逆に、例えば10%のインフレを放置してまでゼロ金利を続けるというのも日銀法に反する。したがって、常識のある市場参加者は「金利を上げて物価が下落する可能性がなくなるまでゼロ金利を継続するだろう」と予想していたと想像される。もしそうであるとすると、日銀が「デフレ懸念の払拭までゼロ金利を継続する」とアナウンスしてみても、市場参加者にとっては、それは事前に予測された、当たり前のステートメントに過ぎない。したがって、このアナウンスが市場参加者の予想に影響を与えることはあり得ない。精々のところ、市場参加者の読みが日銀によって追認され、安心感を与えるといった程度の効果しか期待できない。政策コミットメントの本質は、本来実行が難しいことを予め公約することにより、市場に驚きを与えるところにある。その点からすると、日銀のアナウンスは政策コミットメントの名に値しないことになってしまう。

日銀のアナウンスはその程度のものだったのだろうか。それは一重に、「デフレ懸念の払拭」という条件が何を意味するかにかかっている。この点で興味深いのは、2月23日の大蔵委員会における植田審議委員の発言である。2000年度の物価上昇率見通しに関する渡辺喜美議員からの質問に対して植田委員は、2000年度の物価上昇率は平均値としてはゼロ近辺であるが、マイナスに出る可能性も「かなり否定できない」ため、デフレ懸念はまだ払拭できていないと述べている⁵⁾。つまり、植田委員の説明によれば、「デフレ懸念の払拭」とは、仮に悲観的なシナリオが実現した場合でも物価上昇率がマイナスにならないと確信がもてる状況を指す。当然、この状況では、予想物価上昇率の平均値はゼロをかなり上回る。ゼロインフレを目標とする日銀の観点からすると、これは明らかに行き過ぎた緩和であり、クルーグマンの提言に沿ったものと解釈できる。「デフレ懸念の払拭」に込められた意味が植田審議委員の発言どおりとすれば、確かに、市場の読みを上回る中銀の決意が込められているようにみえる。

しかし一方で、植田(1999)は、日銀のアナウンス

とクルーグマンの議論を比較しながら次のように述べている。

リフレ政策を薦めている Krugman もその論文の中で、自分の政策を実現するためには、少々景気が回復しても金利を上げないと宣言するだけで良いと述べている。もちろん、Krugman はおそらくインフレ率が5,6%になるまで金利を引き上げないことを念頭に置いているのに対して、われわれはそこまでゼロ金利を維持するつもりは無いという点は大きな違いであろう。

この発言はリフレ政策全般を否定しているとも読める。あるいは、リフレ政策を基本線としては容認しつつも、5,6%という数字が高すぎると主張していると読むこともできる。いずれにしても、「デフレ懸念の払拭」に込められた意図が不明瞭であるという点で、大蔵委員会での答弁とは異なる見解を示しているといえる。このほかにも、予想物価上昇率の平均値がゼロに達したところでゼロ金利を解除するとの趣旨の発言を総裁や他の政策委員会メンバーは繰り返し行っており⁶⁾、大蔵委員会における植田審議委員の見解が必ずしも政策委員会メンバーのコンセンサスにはなっていないことを示唆している。現に、2000年8月11日のゼロ金利解除の決定の際には、CPIインフレ率がマイナスであるにもかかわらず、「デフレ懸念の払拭」という条件は満たされたとの判断を政策委員会は賛成多数(賛成7, 反対2)で可決している。

以上をまとめると、日本銀行のゼロ金利政策は、(1)単に足元の短期金利をゼロに誘導するだけでなく、将来の短期金利に関する市場の予想をコントロールすることにより、長めの金利に影響を及ぼす意図があった、(2)短期金利の予想に影響を及ぼす手段として、ゼロ金利の継続についてコミットメントを発表した、という点に大きな特徴がある。別な言い方をすると、日本銀行のゼロ金利政策は、金融政策のトランスミッション・メカニズムとして、予想チャネルを活用するものであった。この点で、日本銀行のゼロ金利政策は、次節で紹介する、Woodford(1999b, c), Reifschneider and Williams(1999), Jung, Teranishi, and Watanabe(2000)などが理論的に導出した最適政策に近いといえる。しかしながら、予想に働きかけるという意図は、常に政策委員会のコンセンサスであったわけではなく、そのため、実際の政策はそうした意図と不整合になることも少なくなかった。それが最も顕著にあらわれたのが「デフレ懸念の払拭が展望できる情勢になるまで」

というゼロ金利解除の条件であったといえる。この点については、第4節で理論モデルをもとに詳しく論じることにする。

3. 流動性の罠、ゼロ金利政策に関する研究

3.1 クルーグマン仮説

日本における流動性の罠、あるいはゼロ金利政策に関するマクロ経済学的な分析はKrugman(1998, 1999)に端を発する。クルーグマン仮説のエッセンスを紹介することから始めよう。

1990年代後半の日本経済の特徴は、物価上昇率がゼロ近傍まで低下したこと、そして名目金利も徐々に低下し、99年2月以降は実質的にゼロになったことである。名目金利がゼロで、物価上昇率がゼロということは、その差で定義される実質金利もまたゼロということであり、景気刺激型の金融政策が採られてきたことを意味する。それにもかかわらず、貯蓄過剰と投資不足、つまり貯蓄超過の状況は改善されておらず、財政赤字で辛うじてマクロのバランスが保たれているというのが90年代後半の状況である。

ゼロ金利、ゼロインフレにもかかわらず、貯蓄超過が改まらないのはなぜだろうか。クルーグマン仮説では、ゼロ金利、ゼロインフレ、貯蓄超過の組み合わせを統一的に説明することを試みる。クルーグマンは、名目金利をゼロまで引き下げてもなお貯蓄超過が改まらない状況を流動性の罠と定義し、そうした事態は、実質自然利子率がゼロより小さいときに発生すると主張する。実質自然利子率がゼロより小さいときには、名目金利がゼロまで下がるだけでは経済は均衡しない。名目金利がゼロでも物価上昇率がゼロ近傍であれば、実質金利は精々のところゼロにしかならないので、実質自然利子率を上回ってしまうからである。このとき、貯蓄は過剰、投資は過小になり、結果として貯蓄超過というインバランスが発生する。クルーグマン仮説では、このようにして、ゼロ金利、ゼロインフレ、貯蓄超過という3つの組み合わせを統一的に説明する。

貯蓄超過を是正するには、名目金利をゼロにするだけでは不十分で、さらに予想物価上昇率を充分高くすることにより、実質金利を充分大きなマイナスとし、実質自然利子率に一致させることが必要である。これがクルーグマン仮説から導かれる政策インプリケーションである。具体的には、Krugman(1998)は、日本経済が流動性の罠から脱出するには15年間に渡り年率4%のインフレを続けることが必要との試算結果を報告している。

クルーグマンの理論的な貢献は次の2点にある。

第1に、マイナスの自然利子率というショックが未来永劫、続くわけではないと指摘している点である⁷⁾。つまり、足元で流動性の罠に陥っていても、将来は金利も物価も適切な水準に復帰すると仮定されている。したがって、足元では短期金利が下限に達し、それ以上の金融緩和ができないとしても、将来時点では金融緩和が可能であり、将来の緩和を公約することにより、予想インフレ率を高め、足元の貯蓄超過の状況を改善できる⁸⁾。これとは反対に、仮にショックが恒久的であるとすれば、将来時点でも金利はゼロなのだから、金融緩和の余地はなく、将来時点でインフレを惹き起こすことは不可能である。ショックが一過性であるからこそ、将来時点で金利を下げる余地が生まれ、それにより予想インフレ率を高めることが可能になるのである。

この点に関連して植田(2000)は、クルーグマンの論文は金融政策以外の理由で流動性の罠から抜け出すことを仮定してしまっているので、流動性の罠における金融政策の役割を考える上で役に立たないと主張している。植田の意図が、未来永劫ゼロ金利という世界での金融政策の役割を明らかにすべきだということであるとすれば、その答えは明らかである(金融政策の出番は未来永劫ない)。むしろ、クルーグマンの主張の重要なポイントは、中央銀行は自然利子率の変動自体を直接コントロールすることはできないが、自然利子率の変動が物価や需給ギャップに与える影響を少しでも軽くしようとする際には中銀の出番があるということである。

クルーグマン仮説の第2の貢献は、政策コミットメントの重要性を強調したことである。足元の金利がゼロまで下がってしまった状況でこれ以上の緩和はできない。しかし、将来の金利を下げるとアナウンスし、それにより予想インフレ率に影響を与えることは可能である。その際に重要なことは、第1に、裁量的に政策を運営する場合よりも大胆な金融緩和を実行すると公約することである。裁量的な政策運営と同じ程度の緩和をアナウンスしてみても市場の予想に影響を与えることはできない。これは、前節で述べたように、「デフレ懸念の払拭が展望できるまでゼロ金利を継続する」との日銀のアナウンスを評価する上でも重要なポイントである。

第2に、単なるアナウンスでは市場を信用させることはできず、中央銀行の将来の行動を拘束する力のあるコミットメントでないと効果は期待できない。アナウンスを市場に信用させるための方策としてクルーグマンは、「中央銀行は物価安定に配慮せず無責任な(irresponsible)金融政策を行う」と宣言すべ

きと主張している。具体的には、流動性の罫から抜け出しセッションが終わっても、なおマネー供給量を増やし続けると宣言することである。そして、その宣言と整合的なシグナルとして、短期的にも、量的にジャブジャブになるような金融政策を採用すべきと主張している。しかし、クルーグマン自身が認めているように、足元の量的緩和が無責任な金融政策を採用することの有効なシグナル、つまり、クレディブルなシグナルになるかどうかについて厳密な説明は提示されていない。果たしてジャブジャブな量的緩和が充分な要件を満たすシグナルかどうかは分からないのである⁹⁾。

3.2 名目長期金利の引下げ余地を巡る議論

クルーグマンの主張が予想インフレ率の引き上げにより実質金利を下げることを目指すのに対して、名目長期金利の引き下げにより流動性の罫の影響を軽微にするというアイディアがWoodford(1999b, 1999c)などにより主張されている。日本でそうであったように、短期金利がゼロであったとしても、長期金利はゼロを有意に上回る可能性が高い。つまり、流動性の罫に落ちたとしても長期金利にはなお下げ余地があるということであり、Woodfordらの議論はこの点に着目するものである。足元の長期名目金利は将来の名目短期金利の予想値に依存しているから、これを引き下げるには、将来の金融緩和にコミットする必要がある。この点はクルーグマンの議論と共通している。

まず、Woodford(1999b)は、中央銀行の操作変数である短期金利がショックに対してゆっくりとしか反応しない現象(いわゆる金融政策の慣性(inertia))を説明するための理論モデルを提示している。Woodfordによれば、自然利子率が低下するショックが発生した場合、中銀は足元の短期金利を直ちに引下げるが、最適な反応はこれだけに止まらない。仮に当初のショックが1期限りの短いものであったとしても、短期金利の低下をしばらくの間、継続すると公約するのが最適な反応である。なぜならば、短期金利の低下がしばらく続くという市場の予想を反映して、足元の長期金利が下がり、それにより自然利子率低下の影響を軽減できるからである。Woodford(1999c)はこの議論を流動性の罫に陥っている経済に当てはめ、ゼロ金利をしばらく継続するとコミットすることの重要性を指摘している。

Reifschneider and Williams(1999)は、ゼロ金利下の金融政策ルールとして、テイラールールをゼロ金利の状況にまで拡張した、拡張版テイラールール(augmented Taylor rule)を提案している。これは、

平時にはテイラールールに従って政策を運営するが、従来型のテイラールールがマイナスの金利を要請したときには、金利をゼロまで下げると同時に、テイラールールで指示するマイナス金利とゼロ金利との乖離を記録しておいて、将来、短期金利が上昇する局面に入ったときに、この乖離の累積値分だけテイラールールから逆方向に乖離させるとするアイディアである。拡張版テイラールールは、中銀の金利政策が過去のイベントに依存するという意味で歴史依存的(history-dependent)な特性をもつ。中銀が拡張版テイラールールにコミットすれば、ゼロ金利が長く続くとの予想が発生し、それを反映して、足元の長期金利が低下するというメリットがある。米国連銀のマクロ計量モデルであるFRB/USモデルを用いたシミュレーション分析によれば、拡張版テイラールールのもとでは需給ギャップやインフレ率など主要変数の分散が顕著に低下するとの結果が得られている。

ゼロ金利政策を巡る国内の議論では、多くの論者が、長期金利に引下げ余地が残っていることに着目した主張を展開している¹⁰⁾。一連の議論の大きな特徴は、日銀による国債の買い切りオペなどの手法によりマネーを増大させるという、いわゆる量的緩和により長期金利の引き下げを実現しようとしていることである。しかし、金利の期間構造に関する期待理論によれば、将来の短期金利に関する市場の予想を改訂させることなしに長期金利を引き下げることは不可能である。したがって、これらの主張は結局のところ、短期金利に関する予想をいかにしてコントロールするかというReifschneider and Williams(1999)やWoodford(1999b, c)の問題設定に戻っていかざるを得ない¹¹⁾。

3.3 円安誘導を巡る議論

長期国債の下げ余地に関する議論は、名目短期金利がゼロになるという現象が完全には長期金利に波及していないところに着目している。同様の視点から為替相場をみると、短期の金利平価式はゼロ金利のもとで操作しようがないが、長期の金利平価式には働きかける余地が残っている。これに注目する議論としては、例えば、McCallum(1999)は、外為市場で大規模な円売り介入を行うことを提案している。介入は、ポートフォリオバランス効果を通じて円相場を下落させ、これにより純輸出が増加し需給ギャップが改善する。また、Meltzer(1999)は、円の50%減価を目標に円売り・ドル買い介入を行うべきと主張している。Bernanke(2000)は、日本に残された選択肢の中では、円安に誘導することが最も適

当であると結論している。

これらの主張、あるいは、いわゆる非不胎化介入論(円買い介入の資金を不胎化オペで吸収してしまわずに市場に放置すべきとの提案¹²⁾)が大規模介入を実行し市場レートをいわば力づくで誘導しようとするのに対して、Svensson(1999, 2000)は、将来の為替相場に関する予想を変化させることによって現在の為替を円安化させるという予想チャネルを重視している点に特徴がある。Svenssonの提案では、まず、物価水準の目標として時間とともに上昇していくパスをアナウンスする。その上で、為替レートを長期均衡の水準比円安の水準でペッグし、物価目標が達成できたところでペッグを止めるとアナウンスする。このアナウンスにより、為替相場の将来値についての予想が円安化し、需給ギャップが改善する。

3.4 ゼロ金利を回避するための事前措置

クルーグマンを始めとする上記の議論は、ゼロ金利になってしまった状況下において中央銀行はどのような政策を採るべきかを論じている¹³⁾。これに対して、Summers(1991)は、ゼロ金利に追い込まれる前に何らかの措置を講じることにより流動性の罅に陥るのを回避するという観点から政策提案を行っている。

この点に関連して、わが国のケースについて、何故ゼロ金利に追い込まれてしまったかを振り返ってみると、(1)バブル崩壊後のマイナスの需要ショックが極めて大きかったこと、(2)金融緩和の効力が90年代は特に弱まったこと¹⁴⁾、が指摘できる。これら二つは、日本のバブル崩壊後という特殊性を重視する見方であるが、より普遍的な事情としては、低インフレを反映して名目金利の水準が低かったということが挙げられる。日本のインフレ率は、80年代初以降、バブルの時期も含めて一貫して低く、それに見合っただけの名目金利の水準が低かったため、金利の「下げしろ」が乏しかったということである。

別な言い方をすれば、予想インフレ率がゼロ近傍のときには、名目金利をゼロまで下げても実質金利は高々ゼロになるだけで、金融政策による景気刺激には不届きと限界がある。実質自然利率がマイナスになるようなショックには対応できない。こうした認識から、Hicks(1967)やSummers(1991)は、平時からインフレ率(及び予想インフレ率)を適度な水準に保つことにより、非常時には必要に応じて実質金利をマイナスにできる環境を整えておくことが重要であると指摘している。なお、現在インフレターゲット制を採用している国の多くはゼロを有意に上回る水準にインフレ目標を設定しているが、この

理由のひとつは「下げしろ」の確保である。

しかし、平時のインフレ率を高めにしておくことは経済厚生を悪化させる。つまり、非常時に備えることはコストを伴う。コストとベネフィットが見合うところで平時における適切なインフレ率が決まることになる。Orphanides and Wieland(1998)はこうした問題意識からシミュレーション分析を行い、米国で80年代および90年代に発生したショックを前提にすると、インフレ目標が2%以上であれば名目金利の下限の問題はさほど深刻でないが、インフレ目標が1%以下になると名目金利が頻繁にゼロにはりつき、金融政策に支障が出るとの結果を報告している。

ゼロ金利を回避するための事前措置に関する議論は、クルーグマンなどの事後措置の議論と密接に関連している。例えば、クルーグマンの主張するように、将来の金融緩和にコミットすることにより足元の期待インフレ率を上昇させることができるのであれば、つまり必要に応じて臨機応変にインフレ期待を高める政策技術を中央銀行が持っているのであれば、そうでない場合に比べ、予め用意しておくべき「下げしろ」は小さくて済む。「下げしろ」が必要になるのは専ら裁量的な政策運営が行われ、中銀が将来の政策にコミットする能力を持たない場合である。この点については第4節で詳しく検討する¹⁵⁾。

4. ゼロ金利下の最適金融政策

負の需要ショックが発生し、それに対応して名目短期金利をゼロまで下げてもなお需要が不足しているときに金融政策として何ができるか。前節でみたように、Krugman(1998, 1999)、Woodford(1999b, c)、Reichsneider and Williams(1999)等は、将来の金融緩和をアナウンスし、それによって足元の期待インフレ率を高めると同時に名目長期金利を下げることを提唱した。これは、日本銀行のゼロ金利政策とも相通ずるものがある。第2節でみたように、ゼロ金利政策の意図は、ゼロ金利がしばらくの間、続くとアナウンスすることにより、市場参加者の金利予想に影響を及ぼし、それによって長めの金利を下げることにあった。予想チャネルを通じる効果を狙っているという点で、クルーグマン等の主張と日本銀行のゼロ金利政策は同じである。

しかし、クルーグマン等の議論が日本銀行のゼロ金利政策の全ての側面を明らかにしているわけではない。例えば、「デフレ懸念の払拭が展望できるまで」というゼロ金利政策解除の条件について、クルーグマン等の理論モデルでは十分に扱うことができ

ない。この原因のひとつは、日本銀行がゼロ金利下に入ってもなお、量ではなく金利のコントロールを志向したためである。既に述べたように、金利と量はコインの裏表であり、どちらを選択しても構わない。しかも、量的コントロールの効果については十分な経験知が蓄積されていない状況にあって、日本銀行がゼロ金利下にあっても金利コントロールに固執したのは正しい選択であったといえる。しかし、金利コントロールと量のコントロールはゼロ金利の近傍では異なる特徴をもつのも事実であり、ゼロ金利解除の条件はそうした相違点のひとつである。Krugman(1998, 1999)が将来の金融緩和という場合、主として量的緩和を意味しており、その観点からの分析をいくら詰めてみてもゼロ金利解除の条件についてインプリケーションは出てこない。一方、Woodford(1999b, c)やReifschneider and Williams(1999)は、金利コントロールを念頭におきながら予想チャンネルについて検討を行っている。その結果、ゼロ金利をしばらくの間、継続するとアナウンスすることが望ましいとの結論に達しており、Krugman(1998, 1999)と比べると、日本銀行のゼロ金利政策に近い議論を展開している。しかし、Woodford(1999b, c)やReifschneider and Williams(1999)にしても、名目短期金利が負にならないという制約を理論モデルの中で明示的に考慮しているわけではなく、ゼロ金利政策をモデル内で内生的に再現することはできない。そのため、日銀の政策を評価するための適切な分析枠組みを提示するところまで至っていない。

Jung, Teranishi, and Watanabe(2000)は、日本のゼロ金利政策を評価するための座標軸となる理論モデルを提示することを主な目的として、クルーグマン等の議論を中央銀行の動学的な最適化問題に置き換えている。その特徴は、名目短期金利の非負制約を明示的に考慮しながら最適化問題を解くところにある。非負制約を明示的に考慮することにより、ゼロ金利解除の条件など、クルーグマン等のモデルでは十分に扱えなかった問題に対して理論的な答えを提示している。本節では、Jung, Teranishi, and Watanabe(2000)のエッセンスを紹介すると同時に、理論モデルの分析結果を実際の政策と対比することにより、日本銀行のゼロ金利政策について評価を試みる。

4.1 中央銀行の最適化問題

中央銀行は金利を操作変数として社会的厚生を最大化するように行動すると仮定する。この仮定の下で、中央銀行が解く最適化問題を次のように定式化

する。

$$\text{Min}_{\{i_t, \pi_t, \dots\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t L_t \quad (1)$$

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

subject to

$$x_t = E_t x_{t+1} - \sigma^{-1} [(i_t - E_t \pi_{t+1}) - r_t^n] \quad (3)$$

$$\pi_t = \chi x_t + \beta E_t \pi_{t+1} \quad (4)$$

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

ここで、 L_t は中央銀行の損失関数、 π_t はインフレ率、 x_t は需給ギャップ、 i_t は短期名目金利、 r_t^n は実質自然利子率である。 r_t^n は経済に対するショックを表す外生変数であり、その他の x_t , π_t , i_t は内生的に決まる。 β , λ , σ , χ はいずれも正の値をとるパラメータである。

各式について説明すると、まず(2)式は、中央銀行の損失関数を表している。中央銀行はインフレ率ゼロ、需給ギャップゼロを目標としており、それぞれの変数が目標値から乖離するほど損失が大きくなる。パラメータ λ は、物価の安定と需給ギャップの安定という2つの政策目標間のウェイトを表す。例えば、 λ がゼロであれば、中央銀行は物価の安定にのみ注意を払うことになる。

次に、(3)式は、いわゆるIS曲線に相当する。需給ギャップは、右辺第1項で表現される需給ギャップの1期先の予想値と、右辺第2項で表現される実質金利の自然利子率からの乖離で決まる。(3)式をforwardに展開すると、

$$x_t = -\sigma^{-1} \sum_{j=0}^{\infty} E_t [(i_{t+j} - \pi_{t+j+1}) - r_{t+j}^n] \quad (6)$$

となる。期待理論から、右辺は実質長期金利の実質自然利子率からの乖離を表すと解釈できる。つまり、需給ギャップは実質長期金利に依存して決まる。(3)式と(6)式は同値であるが、分析を容易にするため、以下では主として(3)式を用いることにする。

(3)式は次のようにして導出されたと解釈することも可能である。まず、財市場の均衡式として次の式を考える。

$$y_t - g_t = E_t (y_{t+1} - g_{t+1}) - \sigma^{-1} (i_t - E_t \pi_{t+1} - (1 - \beta) / \beta) \quad (7)$$

ここで、 y_t は産出量、また、 g_t は産出量のうちで実質金利や予想に反応せず、外生的に決まる需要項目を表している。 g_t は、例えば、政府支出と解釈できる。(7)式は、消費のオイラー方程式に相当する。右辺第2項の括弧内は実質金利から割引率を差し引いたものである。(7)式はさらに次のように書きかえることができる。

$$y_t - y_t^p = E_t (y_{t+1} - y_{t+1}^p)$$

$$-\sigma^{-1}(i_t - E_t \pi_{t+1} - (1-\beta)/\beta) \\ + E_t[(y_{t+1}^p - y_t^p) - (g_{t+1} - g_t)] \quad (8)$$

ここで y_t^p は潜在産出量を表す。実質自然利子率 r_t^n を

$$r_t^n \equiv \sigma E_t[(y_{t+1}^i - y_t^i) - (g_{t+1} - g_t)] \\ + (1-\beta)/\beta \quad (9)$$

と定義すると、(3)式が得られる。(9)式から明らかに、ここで定義される実質自然利子率には、潜在成長率のような長期的な要素と、政府支出の変動のような短期的な要素の両方が含まれている。例えば、Krugman(1998)が強調するような、技術の停滞や労働人口の減少などの長期的なショックは自然利子率の変動要因であるが、同時に、銀行や企業の不良債権問題で企業や家計の支出が抑えられているというような一時的な要因も自然利子率を変動させる。

(4)式は、フィリップス曲線、あるいは総供給曲線に相当する。Calvo 型の価格設定(Calvo(1983))から導出されたものと解釈できる。この形のフィリップス曲線の背後では、各企業が将来の限界費用にもとづいて価格を決定すると想定されている¹⁶⁾。(4)式を forward に展開すると、

$$\pi_t = \kappa \sum_{j=0}^{\infty} E_t \beta^j x_{t+j} \quad (10)$$

となる。つまり、 t 期のインフレ率は現在から将来にわたる需給ギャップの期待値によって決まる。

最後に、(5)式は名目短期金利に関する非負制約である。本稿の分析は、非負制約を明示的に考慮しながら中銀の最適化問題を解くところに特徴がある。本稿のモデルと密接な関係にある Woodford(1999b)では、中央銀行が名目短期金利について正値の目標値をもち、名目短期金利がゼロに近づきすぎないように配慮すると仮定し、(2)式のような損失関数に短期名目金利の目標値からの乖離の2乗の項を追加している。この仮定の解釈として、Woodford は、非負制約が binding になった場合に発生するペナルティを表現していると述べている。本稿のモデルは、損失関数を修正するのではなく、非負制約をそのまま考慮している点で Woodford と異なる。この違いは、例えば、我々のモデルではゼロ金利政策が最適解の一部として出てくるのに対して、Woodford のモデルでは短期金利がゼロまで低下することはあり得ない。本稿のモデルは流動性の罫やゼロ金利政策を扱うのに適しているといえる。

最適化問題を実際に解く前に(1)―(5)式の定式化について2点指摘しておきたい。第1に、(3)式と(4)式で表現される経済モデルは現実の経済構造を

極端に単純化している。特に、ラグ付き変数が全く含まれていないのは非現実的である。しかし、本稿の分析対象は金融政策の予想チャンネルであり、forward-looking 変数(ここではインフレ率と需給ギャップ)に主たる関心がある。そのため、敢えてラグ付き変数を省略するモデルとしている。

第2に、金利の非負制約を無視した場合¹⁷⁾には、各期の名目短期金利を実質自然利子率に一致させることにより、インフレ率ゼロ、需給ギャップゼロ、したがって、損失関数値もゼロの解を実現できる。容易に確認できるように¹⁷⁾、この経済の定常状態は、 $x_{\infty}=0$, $\pi_{\infty}=0$, $i_{\infty}=r_{\infty}^n$ であるから、每期每期、定常状態が実現している。しかも、毎期の損失関数の値がゼロということは、この解が最善(first best)であることを意味している。したがって、時間非整合性の問題は発生せず、公約解と裁量解が一致する。これは、(2)式の定式化では、中銀が定常状態と整合的な需給ギャップの水準(ゼロ)を目標値としており、Barro-Gordon モデルのようなサプライズインフレを発生させる誘因をもたないためである。なお、Woodford(1999b)は、中銀が短期金利の水準について目標値をもっていてその目標値と実際の値の乖離を最小化するという設定のもとでは、自然利子率のショックに対する動学的な反応が時間非整合になると指摘しているが(これは、inflation-bias との対比で stabilization-bias とよばれる)、金利の非負制約を無視するとすれば、本稿のモデルではこの意味での時間非整合性の問題も発生しない。

4.2 公約解

第0期において、外生変数である実質自然利子率の将来にわたるパス $\{r_0^n, r_1^n, \dots\}$ が判明する。中央銀行はこれを踏まえて将来にわたる名目短期金利の最適な経路を計算し、それにコミットする。これが公約解である。公約解を計算するために、まず、最適化問題を次のラグランジェアンで表現する。

$$\mathcal{L} = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ L_t + 2\phi_{1t} [x_t - x_{t+1}] \right. \\ \left. + \sigma^{-1}(i_t - \pi_{t+1} - r_t^n) \right. \\ \left. + 2\phi_{2t} [\pi_t - \kappa x_t - \beta \pi_{t+1}] \} \right\} \quad (11)$$

ここで、 ϕ_{1t} と ϕ_{2t} は、それぞれ IS 曲線とフィリップス曲線にかかるラグランジェ乗数である。ラグランジェアンを各変数について微分することにより損失関数最小化の一階の条件が得られる。

$$\pi_t - (\beta\sigma)^{-1}\phi_{1t-1} + \phi_{2t} - \phi_{2t-1} = 0 \quad (12)$$

$$\lambda x_t + \phi_{1t} - \beta^{-1}\phi_{1t-1} - \kappa\phi_{2t} = 0 \quad (13)$$

$$i_t \phi_{1t} = 0 \quad (14)$$

$$\phi_{1t} \geq 0 \quad (15)$$

$$i_t \geq 0 \quad (16)$$

(12)式と(13)式は、それぞれ、ラグランジェアンを π_t と x_t で微分することで得られる。(14)-(16)式は、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((3)式)とフィリップス曲線((4)式)を加えた7つの式が最適解の満たすべき条件である。

4.3 シミュレーション

4.3.1 自然利子率に対するショック

外生変数である自然利子率は、第0期に大きな負の値をとった後、時間とともに定常状態に回帰していくと仮定する。第0期以降の自然利子率のパスは中央銀行、民間部門ともに知っていると仮定する。自然利子率のパスについて、具体的には、次のようなARモデル型を仮定し、 $\varepsilon_0 < 0$, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \dots = 0$ と想定する。

$$r_{t+1}^n - r_\infty^n = \rho(r_t^n - r_\infty^n) + \varepsilon_{t+1} \quad (17)$$

ただし、 $0 \leq \rho \leq 1$

つまり、実質自然利子率は ρ の速度で定常状態の水準(r_∞^n)に収束する。 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。

4.3.2 解法

自然利子率がこのように単調に定常状態に収束するときには、(1)式-(5)式で与えられる最適化問題の解は、

$$i_t = 0 \quad \text{for } t = 0, 1, 2, \dots, T \quad (18)$$

$$i_t > 0 \quad \text{for } t = T+1, \dots \quad (19)$$

というかたちになる。つまり、最初の T 期間はゼロ金利政策を採用し、 $T+1$ 期にゼロ金利政策を解除するというのが最適な最策である。最適解がこのようなかたちになるのは次のように考えれば理解できる。まず、名目短期金利が経済に影響を及ぼすのは名目長期金利を通じてである。これは(6)式から明らかである。長期金利 $\sum_{j=0}^{\infty} E_t i_{t+j}$ が需給ギャップに影響を及ぼし、さらにそれがインフレ率に影響するというのがモデルの構造である。いま、自然利子率に対するショックは単調に減衰していくと仮定しているのだから、これに対応するための名目長期金利の反応も単調なはずである。つまり、 $\sum_{j=0}^{\infty} E_t i_{t+j}$ は $t=0$ 以降、決して低下することはない(第0期の値が最小になる)。このとき、 i_t も弱い意味で単調増加でなければならない。

まず、 $t=0, \dots, T$ の期間についてみると、この期間は $i_t=0$ である。これを、(12)、(13)、(3)、(4)式

に代入して整理すると、各変数の動きは次の差分方程式で表現できる。

$$\pi_t - (\beta\sigma)^{-1} \phi_{1t-1} + \phi_{2t} - \phi_{2t-1} = 0$$

$$\lambda x_t + \phi_{1t} - \beta^{-1} \phi_{1t-1} - \chi \phi_{2t} = 0$$

$$\pi_t - \chi x_t - \beta E_t \pi_{t+1} = 0$$

$$x_t - E_t x_{t+1} - \sigma^{-1} (E_t \pi_{t+1} + r_t^n) = 0$$

次に、 $t=T+1$ については、一階の条件に、 $\phi_{1T+1}=0$ を代入することにより、次の差分方程式が得られる。

$$\pi_t - (\beta\sigma)^{-1} \phi_{1t-1} + \phi_{2t} - \phi_{2t-1} = 0$$

$$\lambda x_t - \beta^{-1} \phi_{1t-1} - \chi \phi_{2t} = 0$$

$$\pi_t - \chi x_t - \beta E_t \pi_{t+1} = 0$$

$$x_t - E_t x_{t+1} + \sigma^{-1} [(i_t - E_t \pi_{t+1}) - r_t^n] = 0$$

最後に、 $t=T+2, \dots$ については、一階の条件に、 $\phi_{1T+1} = \phi_{1T+2} = \dots = 0$ を代入することにより、次の差分方程式が得られる。

$$\pi_t + \phi_{2t} - \phi_{2t-1} = 0$$

$$\lambda x_t - \chi \phi_{2t} = 0$$

$$\pi_t - \chi x_t - \beta E_t \pi_{t+1} = 0$$

$$x_t - E_t x_{t+1} + \sigma^{-1} [(i_t - E_t \pi_{t+1}) - r_t^n] = 0$$

上記12本の差分方程式を、第(-1)期における初期条件

$$\phi_{1-1} = 0 \quad (20)$$

$$\phi_{2-1} = 0 \quad (21)$$

のもとで解くことにより、公約解を得ることができ

る。 $t=T+2, \dots$ の期間について解を得るために、該当する差分方程式から x_t を消去すると次のようになる。

$$E_t \pi_{t+1} = \beta^{-1} \pi_t - \beta^{-1} (\chi^2 / \lambda) \phi_{2t} \quad (22)$$

$$\phi_{2t} = -\pi_t + \phi_{2t-1} \quad (23)$$

または

$$\begin{bmatrix} E_t \pi_{t+1} \\ \phi_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta^{-1}(1+\chi^2/\lambda) & -\beta^{-1}\chi^2/\lambda \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_t \\ \phi_{2t-1} \end{bmatrix} \quad (24)$$

この差分方程式は、先決変数が1つ(ϕ_{2t})、ジャンプ変数が1つ(π_t)で、(24)式右辺の行列の固有値のひとつが1以上(他方は0と1の間)であるから、Blanchard and Kahn(1980)の命題1(1308頁)より、bounded solution はただひとつだけ存在する。その解は次式で与えられる。

$$\pi_t = -(\beta^{-1}\chi^2/\lambda)^{-1} [\mu_1 - \beta^{-1}(1+\chi^2/\lambda)] \phi_{2t-1} \quad (25)$$

$$\phi_{2t} = \mu_1 \phi_{2t-1} \quad (26)$$

ただし、 μ_1 は、特性方程式

$$\mu^2 - [1 + \beta^{-1}(1 + \chi^2/\lambda)] \mu + \beta^{-1} = 0 \quad (27)$$

の実根2つのうちの小さい方(0と1の間の値をと

る)である。

差分方程式を解く上で重要なのは、 T をいかに決定するかである。以下で行うシミュレーションでは、次のようなサーチを行う。すなわち、最初に T の値として十分大きな値を想定し、差分方程式を解く。その結果として得られる ϕ_{1T} の値をみる。 T の候補として十分大きな値を選択した場合には、 ϕ_{1T} は負の値をとるはずである。これは、(15)式の条件を満たさないの、次に、 T の値を1だけ減じて同じ計算を繰り返し、再び ϕ_{1T} の符号をチェックする。このプロセスを繰り返し、最初に ϕ_{1T} が正の値をとったところでサーチを完了する。

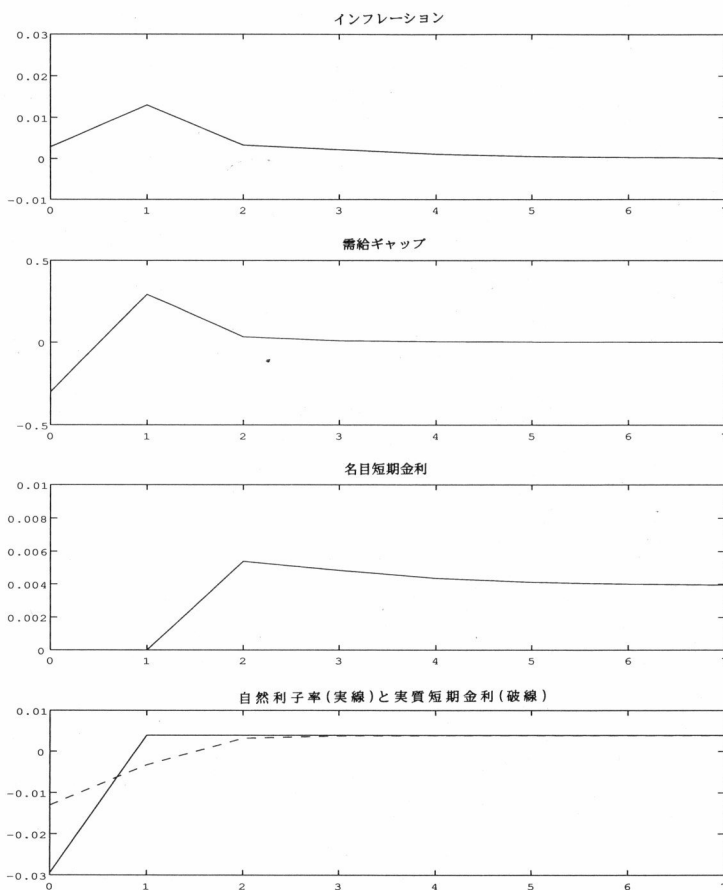
4.3.3 パラメーター値の設定

理論モデル上の1期間は1ヶ月に対応すると想定し、パラメーター値を設定する。設定するパラメーターは、 β , σ , α , λ , r_m^n , ρ の6つである。まず、 β については、割引率を年率4%と仮定し、 $\beta=1-0.04/12=0.9967$ とする。 σ については、Ball (1999)のパラメーター値を参考に、実質長期金利1%の上昇で需給ギャップが3%低下すると仮定し、 $\sigma=3^{-1}/12=0.0278$ とする。 α については、同じくBall (1999)を参考に、フィリップス曲線の傾きは0.4(需給ギャップ1%の拡大でインフレ率(年率)は0.4%上昇する)と仮定し、 $\alpha=0.4/12=0.0333$ とする。 λ については、Cecchetti and Ehrmann(1999)の推計結果を参考に、インフレ率と需給ギャップの損失関数上のウェイトは3対1と仮定し、 $\lambda=3^{-1}/12^2=0.0023$ とする。 r_m^n は、(9)式の中の潜在成長率($y_{t+1}^n-y_t^n$)を年率で2%と仮定し、 $r_m^n=3^{-1} * 0.02/12 + (1-0.96)/0.96/12=0.0040$ とする。 ρ については、 $\rho=0$, $\rho=0.1$, $\rho=0.3$ の3ケースを想定する。

4.3.4 シミュレーション結果

図2では、 $\rho=0$ のケースについてシミュレーション結果を示している。負のショックが第0期だけに発生し、それ以降に全く尾を引かないこのケース

図2. ショックに対する最適な反応($\rho=0$ の場合)



は最適解の特性をみる上で便利である。まず、最上段のインフレ率と次の段の需給ギャップの動きをみると、ショックの発生した第0期には、需給ギャップがマイナスになっている。短期名目金利をゼロまで下げても需要が不足していることを示しており、正に流動性の罅に陥っている状況である¹⁸⁾。しかし、注目すべきは第1期の動きである。第1期は、ショックが全く存在せず自然利子率は定常状態の水準に戻っているにもかかわらず、ゼロ金利政策が継続されている。その結果、インフレ率と需給ギャップは中央銀行の目標値(インフレ率、需給ギャップともにゼロ)を上回っている¹⁹⁾。これは、第1期までゼロ金利政策を継続することにより、負のショックの発生している第0期における名目長期金利を引き下げると同時にインフレ予想を高め、これにより第0期の実質長期金利を下げ、負のショックの影響を和らげるというメカニズムが働いているためである。つまり、第1期までゼロ金利を継続することで、第1期については損失が発生するが、その一方で、第0

期の損失は小さくなっている。

足元の短期金利がゼロ制約にかかっているときに将来の短期金利を引き下げることによって損失関数の値を下げるというのは、いわば、将来の金融緩和を「前借り」するようなものである。これは、消費理論で、将来の所得を担保に借金をすることで消費のsmoothingをはかるのと似ている。消費者が借金するには、(1)借金を返済する当てがあること、(2)返済する意思を貸し手に信用してもらえること、が重要であるが、金融緩和の「前借り」でも、これと全く同様に、(1)将来の時点で金融緩和を実行する余裕があること(つまり自然利子率の低下が未来永劫続かないこと)、(2)将来の時点で約束どおり金融緩和を実行する誘因があると市場に信用してもらえること(つまり credible commitment を行う仕組みが存在すること)、が重要である²⁰⁾。ここでは、(1)の条件は、 ρ が1より小さければ必ず満たされる。 ρ が1に等しい場合、つまり負のショックが恒久的な場合には、将来まで見渡しても金融緩和の「余り」がないので、「前借り」することはできない。

Reifschneider and Williams(1999)は、拡張版テイラールール(augmented Taylor rule)として、

$$i_t = \max\{i_t^{Taylor} - \alpha Z_t, 0\} \quad (28)$$

を提案している。ここで、 Z_t は、 $d_t = i_t - i_t^{Taylor}$ の過去からの累積値であり、history-dependent な特性を示している。 α で与えられるパラメーターが1に等しいときには、過去に下げ足りなかった分を全て将来に持ち越すことを意味している。つまり、このルールによれば、第0期において実質金利の下げ足りない分は、全て第1期以降に持ち越すことになる。本稿のモデルで言えば、実質短期金利を自然利子率に一致させるのが最善であり、これがテイラールールに相当する。拡張版テイラールールでは、第0期に下げ足りなかった分、つまり第0期の実質短期金利と自然利子率

の乖離を第1期以降の金利で調整する必要がある。しかし、シミュレーションの結果をみると、第1期には実質短期金利が自然利子率を下回っているものの、第0期の乖離を打ち消すほどではない²¹⁾。これは、第0期の乖離を完全に打ち消すまで第1期の実質短期金利を下げてしまうと、第1期の損失が過大になってしまうからである。Reifschneider and Williams(1999)のルールは、第0期の状況を改善するという意味では望ましいものであるが、第1期の損失増を考慮していないという点で不適切である。

図3および図4では、ショックが持続的なケース($\rho=0.1$ と $\rho=0.3$)について公約解を計算している。ゼロ金利の期間は図3では12ヶ月、図4では23ヶ月と長くなっている。また、ショックが持続的な場合には、名目短期金利はゼロ金利政策の解除後直ちに定常状態の水準に戻らない。緩やかに定常状態に収束する。さらに、図2および図3から想像できるように、 ρ を1に近づけていくと、最終的には、 T の値を十分に大きくしても、 ϕ_{1T} は大きくゼロから

図3. ショックに対する最適な反応($\rho=0.1$ の場合)

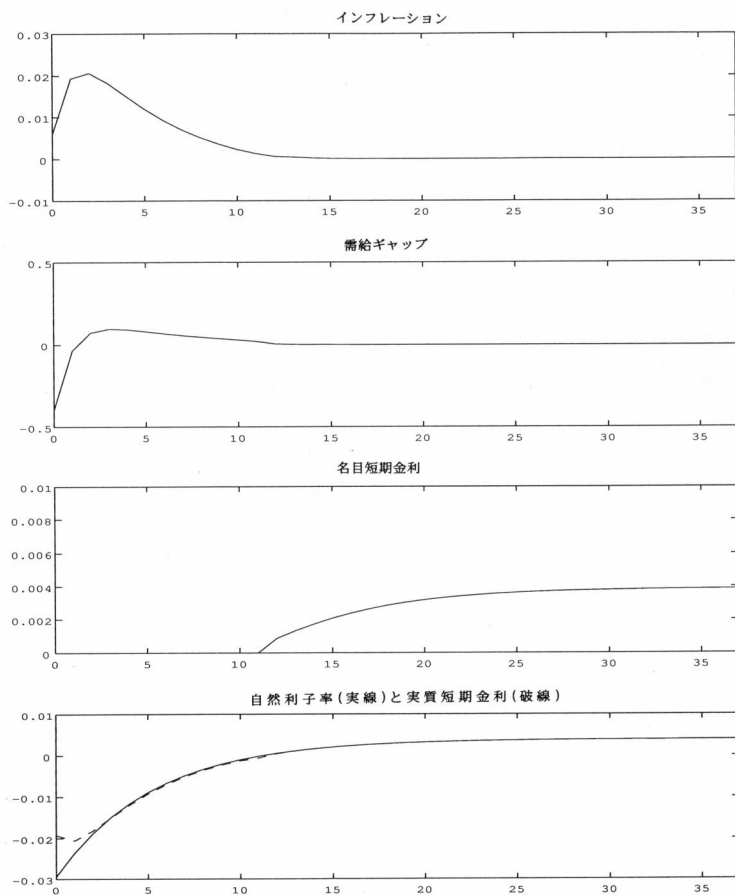
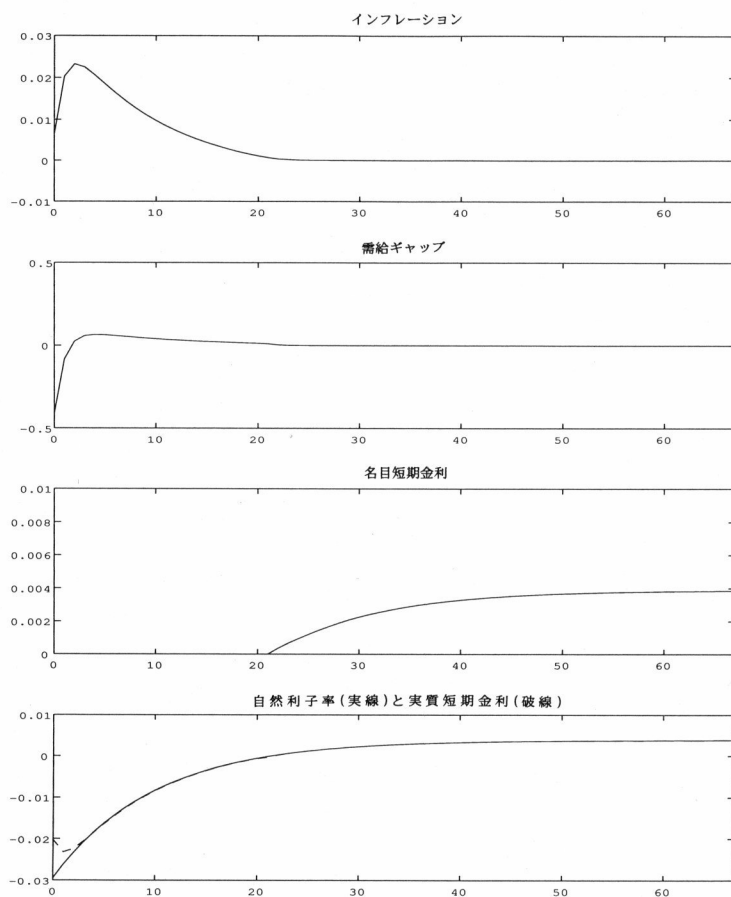


図4. ショックに対する最適な反応($\rho=0.3$ の場合)

乖離してしまうので、ゼロ金利政策を有限期間で解除することが不可能になる。

4.4 ディスカッション

4.4.1 ゼロ金利解除の条件

第2節で述べたように、ゼロ金利をいつ、どのような条件で解除するかは、日本銀行のゼロ金利政策を評価する上で重要なポイントである。ゼロ金利解除の条件を本稿の理論モデルに即してみよう。まず、(12)式と(13)式から ϕ_{2t} を消去することにより、 ϕ_{1t} に関する次の差分方程式が得られる。

$$\phi_{1t} - [1 + \beta^{-1} + \kappa(\beta\sigma)^{-1}] \phi_{1t-1} + \beta^{-1} \phi_{1t-2} = -\kappa\pi_t - \lambda x_t + \lambda x_{t-1} \quad (29)$$

ゼロ金利政策を解除する条件は $\phi_{1T+1}=0$ であるから、毎期のインフレーションと需給ギャップの実績値を(29)式に代入し続け、 ϕ_1 がゼロになったところでゼロ金利政策を解除するというルールに従えば公約解を実行することができる。この式はゼロ金利解除の時期を探っている中央銀行をガイドする式と解釈できる。

(29)式の意味を理解するために、 $\kappa=0$ のケースを考えてみよう。 κ は、フィリップス曲線の式で需給ギャップにかかるパラメータであるが、これがゼロのときには、需給ギャップの変動が一切、物価に影響を及ぼさない。インフレーションは需給ギャップと独立に決まる。容易に確認できるように、このときには、インフレーションはショックの有無にかかわらずに定常状態の水準($\pi_t=0$)にある。損失関数の値は専ら x_t の変動によって決まる。(29)式に $\kappa=0$ を代入し差分方程式を解くと、ゼロ金利解除の条件は、

$$\phi_{1T+1} = -\lambda \sum_{j=0}^T \beta^{-j} x_{T+1-j} = 0 \quad (30)$$

となる。自然利子率にマイナスのショックが加わった当初は需給ギャップの値はマイナスになるが、それを打ち消すだけのプラスの需給ギャップの時期を経てはじめてゼロ金利を解除するというのがこの

式の意味するところである。別な言い方をすると、この式はゼロ金利の期間を T からさらに1期だけ延長したときの限界費用と限界便益が一致するところでゼロ金利を解除せよと教えている。すなわち、ゼロ金利の期間を1期間だけ延長すると、ショックの影響が深刻な第0期とその直後の数期の間の需給ギャップを改善させるという便益がある。損失関数は x について2次形式だから限界的な便益は x についての1次式となる。一方、ゼロ金利期間を1期だけ延長すると、ショックが過ぎ去った時期における需給ギャップが目標水準であるゼロを上回るので費用が発生する。ここでも限界費用は x についての1次式となる。(30)式は、ショックが発生してからゼロ金利を解除するまでの x の和、つまり限界便益と限界費用の和がゼロになるところでゼロ金利を解除することを要求している。

(30)式の重要な特徴は、解除の条件が第0期以降の需給ギャップの悪化度合いに依存しているということ意味で、歴史依存的(history-dependent)ということ

である。モデルの構造にはラグが全く含まれていないにもかかわらず歴史依存性になる理由は公約解の計算手順から明らかである。すなわち、中央銀行は、第0期の時点でショックを観察し、それにもとづいて短期金利の最適パスを計算しアナウンスする。この段階では意思決定は完全に先見的(forward-looking)である。特に重要なのは、ある将来時点の短期金利をアナウンスすることは、市場参加者の予想を通じてそれ以前の期の需給ギャップなどに影響するという点である。ここで、将来の金利とそれ以前の期の需給ギャップの間にリンクが発生する。やがて時間が経過し、将来時点が訪れ、アナウンスどおりに金融政策を実行する段になると、このリンクが存在するがゆえに、政策が過去の需給ギャップに依存することになる。一般に、公約解を実行する場合には、これと同種の歴史依存性が生じると考えられる。

(30)式を日本銀行のゼロ金利解除条件と比較すると、最も重要な相違は、「デフレ懸念の払拭が展望できるまで」という条件には、歴史依存性が欠如しているという点である。この点に関連して植田(1999)は、

今後、様々な経済指標が発表されていくが、その多くはこうした将来の経済動向というよりは足元、あるいはむしろ過去の経済に関する情報をより多く含んでいる。先見性(forward looking であること)を重視する中央銀行としては、こうした指標に一喜一憂することなく、しかし、その総体から将来についての情報を可能な限り読み取って、政策決定にあたっていくのが基本である。

と述べている。ここでは、経済の将来の動きをみてゼロ金利解除のタイミングを決めるという考え方が強調されているばかりで、歴史依存性に対する配慮は全く欠落している。こうした見方は、過去の需給ギャップのマイナスを埋め合わせるだけのプラスを出すまでゼロ金利を続けるという本稿の分析結果と大きく隔たっている²²⁾。

日本銀行の解除条件との第2の相違点は、物価だけがゼロ金利解除の条件を決めるわけではないという点である。もう一度、(29)式の差分方程式にもどると、 $\lambda=0$ のときには差分方程式に需給ギャップ x が入ってこないで、ゼロ金利解除の条件は π だけに依存する。しかし、一般には λ はゼロではないので、解除の条件は π と x の両方に依存する。これに対して、「デフレ懸念の払拭が展望できるまで」という日本銀行の解除条件は物価のみに依存しており、

本稿で導出した最適ルールとは定性的に異なっている²³⁾。

(30)式の意味するところを別な視点からみるために、(30)式に(6)式を代入すると、

$$\phi_{1T+1} = \lambda \sigma^{-1} \sum_{j=0}^T \beta^{-j} D_{T+1-j} = 0 \quad (31)$$

ただし、 $D_t = \sum_{k=0}^{\infty} E_t[(i_{t+k} - \pi_{t+k+1}) - r_{t+k}^n]$

となる。 D_t は t 期における実質長期金利と、それに対応する自然利子率との乖離を示しているの、この式は、実質長期金利がゼロ金利政策期間中の平均でみて自然利子率に一致するまでゼロ金利政策を継続することを求めている。これを Reifschneider and Williams(1999)の拡張版テイラールールと比較してみよう。拡張版テイラールールを本稿のモデルに即して解釈すると、 $\sum_{k=0}^{\infty} E_0[(i_{t+k} - \pi_{t+k+1}) - r_{t+k}^n] = 0$ 、つまり、 $D_0 = 0$ である。(31)式と拡張版テイラールールを比べると、歴史依存性という点では共通であり、形式的にも似ている。しかし、大きな違いは、Reifschneider and Williams(1999)が D_0 だけをみているのに対して、本稿の解除条件は D_0 から D_{T+1} までの加重和をみているという点である。(31)式が $D_0 = 0$ で近似できるのは、 β が 0 に十分近い場合である。 β が 0 に近ければ、 D_0 にかかるウェイトである β^{-T} が非常に大きくなるからである。言い換えると、中央銀行が将来の損失を極端にディスカウントする場合に限って、拡張版テイラールールがゼロ金利解除の条件として最適になる。

4.4.2 為替相場チャネル

第3節で紹介したように、多くの経済学者が、円相場を下落させることにより需給ギャップを縮小させ物価の下落に歯止めをかけるという処方箋を提唱してきた(McCallum(1999), Meltzer(1999, 2000), Bernanke(2000))。例えば、Bernanke(2000)は、1990年代を通じて円高が進行してきたのは日本国内でのデフレーションの進行とデフレ予想が原因であると指摘した上で、大規模な介入により円相場を下落させることが流動性の罠から脱け出すための最善の策であると主張している。名目短期金利をゼロまで下げても有効需要が不足している弱い経済の通貨が下落するのは当然であり、これを人為的に実現しようという発想は説得力をもつ。

問題は、いかにして円安を実現するかである。通常、金融政策の波及経路のひとつとして為替相場チャネルを考えるとときには、国内短期金利を下げ、それにより円を下落させる。しかし、流動性の罠の状況ではこの方法は使えない。そのため、Meltzer

(1999)等では、金利の変更ではなく外為介入により為替相場を下落させることを提唱している。例えば、Meltzer(1999)は、円の50%減価を目標に無制限の円売り・ドル買い介入を行うべきと主張している。この場合の介入の効果は、いわゆるポートフォリオ・バランス・チャンネルを通じて発揮されると考えられている。

しかし、ポートフォリオ・バランス・チャンネルに頼る介入には問題がある。第1に、介入の効果に関するこれまでの実証研究から明らかなように、外貨建て資産と邦貨建て資産の間の代替性はかなり高く、純輸出に有意な影響を与えるほどに為替相場を動かそうとすれば膨大な金額の介入を行わなければならない。ただし、ここで考えているのは円安誘導のための介入、つまり円を売ってドルを買う介入であるから、自国通貨を守るための介入と違って、介入の原資が枯渇するという心配はない。しかしそれにしても、膨大な金額の介入オペレーションを実際に行うとなると、実務上の難しい問題が生じるかもしれない。第2に、仮に介入規模の問題がクリアできたとしても、実際にどれだけの介入を行えばどれだけ為替相場が変化するかを定量的に把握することは極めて難しい。この意味で、Orphanides and Wieland(1999)が強調するように、介入の効果には不確実性がある。介入の効果に関するこれまでの実証研究は、小規模の介入の繰り返しから得られたデータに基づいているが、介入の規模に比してポートフォリオ・バランス効果が非常に小さいため、精度の低い推計値しか得られていない。精度の低い推計値をもとにして過去に例がないような大規模な介入の効果を正確に予測することは原理的に不可能である。

Svensson(2000)は、こうした問題をクリアするために、ポートフォリオ・バランス・チャンネルではなく、為替相場に関する予想チャンネルを使う方法を提案している。実質為替相場を q_t と表記すると、カバーなしの金利平価式は、

$$q_t = E_t q_{t+1} - [(i_t - E_t \pi_{t+1}) - r_t^a] \quad (32)$$

となる。ここでは、単純化のために、海外の実質金利は自国の実質自然利子率の定常状態における値、 r_t^a に等しいと仮定している。この式を為替相場の決定式と読むとすると、実質為替相場は、内外金利差(右辺第2項)と将来の為替相場予想値(右辺第1項)によって決まっている。Svensson(2000)の発想は、 $E_t q_{t+1}$ に働きかけることにより、 q_t を円安方向に誘導しようというものである。具体的には、国内物価水準についてターゲットパスを設定し、物価が

そこに達するまでは為替相場を円安の水準にベッグするというスキームを提案している。このスキームをアナウンスすると円安予想が発生するので足元の為替相場が円安に振れることになる。

しかし、為替相場の予想を変化させるために有効な方法は、Svensson(2000)のスキームだけではない。前節で分析したゼロ金利政策も為替相場の予想に影響を与える有力な手段である。これをみるために、(32)式をforwardに展開すると、

$$q_t = - \sum_{j=0}^{\infty} E_t [(i_{t+j} - \pi_{t+j+1}) - r_t^a] \quad (33)$$

となる。この式によれば、将来の名目短期金利の予想値を低下させると円相場が下落する。中銀がゼロ金利の継続にコミットすれば、足元で円安が発生し、負のショックの影響が軽減される。(33)式と(6)式を比較すると分かるように、これは、短期金利の予想値を低下させると長期金利が低下することを通じて負のショックの影響が和らぐということと同じメカニズムである。

このメカニズムについて詳しくみるために、前節のモデルを小国開放経済に拡張してみよう²⁴⁾。(1)式—(5)式で表される中央銀行の最適化問題のうち、IS曲線とフィリップス曲線は次のように変わる。

$$x_t = E_t x_{t+1} - \sigma^{-1} [(i_t - E_t \pi_{t+1}) - r_t^a] + \gamma q_t \quad (34)$$

$$\pi_t = \kappa x_t + \beta E_t \pi_{t+1} + \theta q_t \quad (35)$$

自国通貨が安くなると、つまり q_t が上昇すると、純輸出が増加し需給ギャップが改善する。また、自国通貨の減価は輸入物価の上昇を通じてインフレ率を上昇させる。(1)式—(5)式のうちこの2つの式を入れ替え、(32)式を新たに加えたのが小国開放経済における中央銀行の最適化問題である。これらの式からわかるように、ゼロ金利継続へのコミットメントは、為替相場を円安化させることによって、流動性の罫の時期における需給ギャップを改善すると同時に、デフレーションにも好ましい影響を与える。つまり、為替相場チャンネルにより、将来のゼロ金利政策が現在の経済状況を改善する度合いが補強される。その結果、ゼロ金利の継続期間は短くてすむようになる²⁵⁾。

4.4.3 サマーズ効果

前節でみたように、名目短期金利の非負制約がbindingになるとときには、ゼロ金利期間を長くする必要が生じ、これに伴って、将来時点での損失が増加する。では、なぜ非負制約がbindingになるのだろうか。もちろん、自然利子率がマイナスになるところに原因はあるのだが、仮に自然利子率がマイナスであったとしても、それに見合って期待インフ

レ率が十分に高ければ非負制約が binding になることはない。では、さらに遡って、なぜ期待インフレ率が十分に高くないのかといえ、中央銀行がインフレの目標値をゼロにしているところに原因がある²⁶⁾。目標インフレ率が低いために、定常状態のインフレ率が低く、それを反映して期待インフレ率が低いのである。

Summers(1991)は、同様の認識にもとづき、中央銀行がインフレの目標値を高めに設定し、期待インフレ率を高めにしておくことを提案した。これがいわゆるサマーズ効果である。サマーズ効果の発想は現実の政策決定にも大きな影響を与えている。例えば、インフレ・ターゲット制を導入している国では目標インフレ率を明示する必要があるが、多くの国でサマーズ効果を考慮に入れ、ゼロを有意に上回る水準にインフレ目標を設定している。

サマーズ効果を本稿のモデルに取り込むために、高めのインフレ目標をもつ人物を中銀総裁に任命し政策決定を委ねるという状況を想定しよう。すなわち、

$$\bar{L}_t = (\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda x_t^2 \quad (36)$$

を損失関数としてもつ人物を総裁に任命する。ここで、 π^* はゼロより大きい定数である。これは、インフレ・ターゲット制を導入し、インフレ目標を π^* に設定している状況と解釈することもできる。

(36)式の損失関数をもつ中銀総裁のもとで自然利子率にショックが発生した場合の公約解を求めてみよう。 $\bar{\pi}_t \equiv \pi_t - \pi^*$ と定義して、 $\bar{\pi}_t$ を使って(1)式—(5)式の最適化問題を書き直すと、まず、(2)式は、

$$\bar{L}_t = \bar{\pi}_t^2 + \lambda x_t^2 \quad (37)$$

となる。また、IS 曲線((3)式)とフィリップス曲線((4)式)は、それぞれ、

$$x_t = E_t x_{t+1} - \sigma^{-1}[(i_t - E_t \bar{\pi}_{t+1}) - (r_t^n + \pi^*)] \quad (38)$$

$$\bar{\pi}_t = \kappa x_t + \beta E_t \bar{\pi}_{t+1} \quad (39)$$

となる。これらの式から明らかなように、 π_t が $\bar{\pi}_t$ に変わっただけで最適化問題は形式的には以前と同じである。唯一の変更点は、IS 曲線((38)式)の右辺第2項である。新しい式では、実質金利と $r_t^n + \pi^*$ の乖離が需給ギャップに影響を及ぼすかたちに変わっている。これは、自然利子率の将来にわたるパスが π^* だけ上方にシフトしたとも解釈できる。自然利子率が高くなっているのだから、非負制約が binding になる可能性は以前と比べ少なくなっている。これは正にサマーズの意図するところである。これにより、 $\bar{L}_t$ で評価した損失は明らかに減少する。しかし、真の損失関数((2)式)で評価した経済厚

生は必ずしも改善していないかもしれない。これをみるために、 L_t を次のように書き直す。

$$L_t = \bar{L}_t + (\pi_t + \bar{\pi}_t) \pi^* \quad (40)$$

非負制約が binding になる頻度が以前と比べて減少する効果は $\bar{L}_t$ の低下としてあらわれる。しかし、 L_t と $\bar{L}_t$ の間には、 $(\pi_t + \bar{\pi}_t) \pi^*$ だけの乖離がある。いま仮に、非負制約が binding になる頻度が極端に減り、 $\bar{\pi}_t$ がほぼ全期間でゼロになる状況を想定しよう。このときには、 $\pi_t = \pi^*$ であり、 $(\pi_t + \bar{\pi}_t) \pi^* = (\pi^*)^2$ だけ余分なロスが発生している。つまり、 π^* を目標インフレ率としてインフレ・ターゲット制を導入すると、定常状態も含め、 π^* に相当する分のロスが増加する。このように、正の目標インフレ率をかかげるインフレ・ターゲット制を導入することには、非負制約が binding になる頻度が減るというメリットと、全般にインフレ率が高めになるというデメリットがある。

目標インフレ率 π^* の最適な値が必ずしもゼロでないことを示すために、簡単な例を考えてみよう。いま、 $\pi^* = 0$ を出発点として、そこから少しだけ π^* を増加させ、真の損失関数で評価した経済厚生が改善するかどうかをみることにする。議論を単純にするために、 $x = 0$ かつ $\rho = 0$ と想定する。既にみたように、 $x = 0$ のときには、公約解のインフレ率はショックにかかわらず定常状態の値に等しい。したがって、 $\pi^* = 0$ のときにはインフレ率は全ての期においてゼロである。このとき、損失関数のかたち($L_t = \pi_t^2 + \lambda x_t^2$)から明らかなように、各期の損失はインフレ率については最小値(ゼロ)になっている。このため、 $\pi^* = 0$ を出発点として π^* を限界的に増加させる際には、 π_t の変化を通じて L_t が変化する度合いは second order である。一方、需給ギャップについては、 $\pi^* = 0$ のもとで負のショックが発生すると、公約解では、 $x_0 < 0$ 、 x_1 以降については数期間にわたり正の値をとる。ここを出発点として π^* を限界的に増加させると、(38)式から明らかなように、非負制約が binding になる度合いが弱まるので、第0期のマイナス幅、第1期以降のプラス幅がともに小さくなり、 x の振幅が小さくなる。つまり、損失関数 $L_t = \pi_t^2 + \lambda x_t^2$ のうち、 λx_t^2 の部分が小さくなり、各期の損失は減少する。しかも、出発点($\pi^* = 0$)において $x_0, x_1, x_2, \dots$ はゼロでないから、各期の損失の減少は first order である。 $\pi^* = 0$ を出発点として π^* を限界的に増加させたときに π を通じる損失の増加は second order である一方、 x を通じる損失の減少は first order であるから、全体として損失は減少することになる。つまり、 π^* の最適な値は

表1. 最適な目標インフレ率

	公約型の政策運営		裁量型の政策運営	
	$\lambda=0.3$	$\lambda=0.1$	$\lambda=0.3$	$\lambda=0.1$
$\sigma_\varepsilon=0.06$	0	3×10^{-7}	0.0003	0.0002
$\sigma_\varepsilon=0.08$	0	4×10^{-7}	0.0044	0.0034
$\sigma_\varepsilon=0.10$	0	6×10^{-7}	0.0096	0.0094

必ず正である。

一般的なケースについてみるために、表1では、数値例として最適な目標インフレ率を算出している。ここでは、次のような手順で最適な目標インフレ率を計算する。(1) π^* としてゼロまたは正の値を選ぶ、(2) $\varepsilon_0 \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ と仮定して、 ε_0 の値を多数発生させる、(3) それぞれの ε_0 の値について $E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \tilde{L}_t$ を最小化する公約解を計算する、(4) 公約解を真の損失関数で評価した $E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t L_t$ を計算する、(5) (4) で求めた値を平均して $E_\varepsilon E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t L_t$ を計算する²⁷⁾、(6) (1)に戻り、 π^* を変化させながら $E_\varepsilon E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t L_t$ を最小化する目標インフレ率を選択する。なお、この計算では、 $\rho=0.1$ で、その他のパラメータは4.3.3節の値を用いている。

表1をみると、ショックが発生した後で中央銀行が公約解を実行する場合には、望ましい目標インフレ率はゼロまたはゼロに非常に近い値をとっている。例えば、 $\lambda=0.3$ のときには最適な目標インフレ率はゼロである²⁸⁾、 $\lambda=0.1$ の場合でも非常に小さな値になっている²⁹⁾。これは、公約解を実行できる中央銀行は、ショックが発生した後でもゼロ金利政策の期間を調整することにより、期待インフレ率を高めることができるからである。事後的にインフレ期待を創出できるのだから事前に目標インフレ率を高めに設定しておく必要はないのである。これに対して、公約解を実行できず裁量的にしか政策を運営できない中央銀行の場合には、負のショックの発生に対応して臨機応変に期待インフレ率を高める技術をもっていないので、負のショックの発生に備えて事前に期待インフレを高めにしておく必要がある。例えば、 $\lambda=0.3$ 、 $\sigma_\varepsilon=0.08$ のケースでは、目標インフレ率を年率0.44%に設定するのが最適との試算結果が得られている³⁰⁾。裁量型と公約型を比較すると、表1の全てのケースで、裁量型の方が最適な目標インフレ率が高くなっている³¹⁾。

5. おわりに

経済が大規模な負の需要ショックに襲われ、中央銀行が名目短期金利をゼロまで引き下げて景気刺激を図っているにもかかわらず、引き続き需要が不足

する場合に、金融政策として何ができるだろうか。この問いに答えるために、本稿では、名目短期金利の非負制約を明示的に考慮しながら中央銀行の最適化問題を解いた。最適な政策は、「ショックの発生以降のインフレ率や需給ギャップの累積値がある一定の水準に達するまでゼロ金利政策を続ける」とコミットすることである。これにより、足元の名目長期金利が下がる一方、期待インフレ率は上昇し、負の需要ショックの影響は和らげられる。

理論モデルをもとに日本銀行のゼロ金利政策を評価すると、日銀の政策は、(1)長めの金利への波及を当初から意図してきた、(2)ゼロ金利の継続期間を物価上昇率に関連づけながらコミットした、という点で最適解に近い性質をもつ。しかし、「デフレ懸念の払拭が展望できるまでゼロ金利を続ける」という日銀のコミットメントでは、ゼロ金利解除の条件が先見的(forward looking)な要素のみで決まっており、最適解のもつ歴史依存性(history dependence)が欠落している。典型的な最適解では、インフレギャップが発生し、インフレ率が正の値まで上昇するのを持ってゼロ金利を解除するのに対して、日銀のコミットメントはインフレになる前の段階でゼロ金利を解除する。このため、最適なコミットメントと比べるとゼロ金利期間が短すぎるという難点がある。

本稿の議論は金融政策の制度をデザインする上でどのような含意をもつだろうか。本稿の締め括りとして次の2点を指摘しておきたい。第1は、インフレ・ターゲット制についてである。インフレ・ターゲット制は、90年代に入ってから先進国、新興市場国を問わず、多くの国で採用され始めている金融政策運営の枠組みである。目標インフレ率をアナウンスし、その実現プロセスを開示している点に最大の特徴がある。これまでの事例を見る限り、インフレ・ターゲット制は金利コントロールと併用されることが多く、その場合、金融政策のガイドとしては、テイラールール、もしくはその類似のルールが用いられることが多い。しかし、このルールには、本稿の主題である流動性の罫のような状況を考慮していないという問題がある。つまり、テイラールールは、金利が正の「平時」には適用できるが、金利がゼロの「非常時」には機能しない。しかし、Taylor (2000)が強調するように、金融政策ルールとは contingency plan であり、予想される様々な事態に中銀がどのように対処するかを記述していなければ用をなさない。もとより、全てのあり得べき事態について対処方針を予め定めておくことは非現実的であ

るが、低インフレ基調の経済にあって、金利の非負制約がbindingになる可能性が今後も無視できない以上、これに対する対処方針を記述していないルールは不十分と言わざるをえない。非負制約への対処方針を明確に記述することは、インフレ・ターゲット制の不可欠な要素であるといえる。非負制約にどう対処するかを決めておけば、いざというときに迅速な対応をとることができるが、利点はそれだけではない。負のショックが近い将来発生すると市場参加者が予想し始めた場合、彼らは中銀がどのような政策をとるかを織り込んで行動するので、予想時点での衝撃が軽減されるというメリットもある。これは、Taylor(2000)が強調する、金融政策ルールの予想安定化効果にはかならない。

第2のポイントは、本稿の理論モデルで強調した、最適解の歴史依存性と中銀の政策目標である「物価安定」との兼ね合いである。負のショックの渦中では需給ギャップは拡大し、デフレ傾向が強いことから、中銀がゼロ金利政策を採用するのは「物価安定」と整合的である。問題は、負のショックが過ぎ去り、インフレ率が上昇し始めている局面での政策である。最適解は、この段階でもゼロ金利政策を継続することを要求しているが、ショックが過ぎ去ってしまうとゼロ金利を続ける必要は最早ないようにみえるため、この局面でのゼロ金利政策継続は「物価安定」に反すると受け止められかねない。特に、先見的(forward looking)な政策運営が強調される昨今の状況では、ゼロ金利を続けることは百害あって一利なしと非難されるおそれがある。しかし、本稿で強調した歴史依存性は、こうした見方が必ずしも正しくないことを示している。本稿の理論モデルで確認したように、中長期的な物価のパフォーマンスを改善させるには、中銀が将来のみならず過去のインフレ率にも配慮するという意味での歴史依存性が不可欠である。「物価安定」のもともとの意味はこのような中長期的な物価安定であるから、歴史依存性はこの意味での「物価安定」に貢献することはあっても、矛盾することは決してない。このことは正しく認識されるべきである。「物価安定」にオペレーション的な定義を与える際には、そうした点にも十分な注意を払う必要がある。

(一橋大学経済研究所)

注

* 本稿の作成に際しては、植田和男、齊藤誠、福井俊彦、福田慎一の各氏、および一橋大学経済研究所定例研究会の出席者から有益なコメントを頂戴した。また、

Taehun Jung、寺西勇生の両氏からは、本稿第4節の分析について技術的な支援を受けた。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) 流動性の罫に関する理論的な研究としては、Patinkin(1974)、Grandmont and Laroque(1976)、Nikaido(1998)などがある。

2) 6ヶ月超のIFRにゼロ金利が浸透しなかった理由としては、(1)市場が4月9日のアナウンスを信用しておらず、半年たてば日銀はゼロ金利を解除すると高をくくっていた、(2)4月9日のアナウンスは信用されたが、市場は半年たてばデフレ懸念が払拭されると楽観していた、の2つの可能性が考えられる。どちらの仮説が正しいかを知るには実証的な検討が必要である。

3) 例えば、Ueda(1992)は、ルール対裁量の視点から1970-1990年の日本銀行の金融政策を詳しく検討した結果、日銀は終始一貫して裁量的な政策運営を行ってきたと結論している。一方、Taylor(2000)は、金融政策ルールとは金融政策の操作変数(例えばオーバーナイト金利)をどのような状況のもとでどう変更するかを記述するcontingency planであり、ルールをアナウンスすることで市場の予想に働きかけるところに最も重要な役割があると指摘した上で、日銀の4月13日のコミットメントはそうしたルールの典型例であると述べている。

4) ゼロ金利に直面した中央銀行の選択肢としては、金利ではなく量(マネーサプライ)のコントロールに切り替えるという、いわゆる量的緩和論を主張する論者が少なかった。日本銀行が量的コントロールに向かわなかった背景には、(1)量と金利はコインの表裏であり、どちらをコントロールしても同じである、(2)そうであるとすれば、日頃から扱い慣れている金利コントロールの方がオペレーション上は望ましいとの認識があった。例えば、ゼロ金利政策を決めた政策委員会の会合では、「表裏の関係にある金利と量の関係が断絶するのは、金利が全期間にわたってゼロになった場合であり、オーバーナイト金利がゼロ近傍になったとしても、それ以外の期間の金利を引き下げることによって、資金量を増やすことができる」との認識が示されている(2月12日金融政策決定会合議事要旨14頁)。中銀のオペレーションが金利を通じてのみ实体经济に影響を及ぼすとすれば、イールドカーブの端点(翌日物)以外の金利を下げていくことと、その期間に対応する金融資産(例えば国債)を中銀が購入することとは同じ効果をもつとの認識は正しい。この点については脚注11も参照。

5) 同じ趣旨の発言は、12月17日の政策委員会でもなされている。12月17日金融政策決定会合議事要旨9頁を参照。

6) 例えば、速水(1999)は、「日本銀行の金融政策の目的は、物価の安定を通じて、国民経済の健全な発展に資すること、言い換えれば、インフレでもデフレでもない物価安定をめざすということです。したがって、デフレ懸念が残る以上、こうした金融緩和(ゼロ金利政策を指す：筆者注)を続けて物価の安定と経済の回復を追及していくということは、金融政策の基本理念に照らして当然のこととも言えます。こうした基本方針を、現状に即して市場や国民に対して分かりやすく述べることは、政策に対する信頼を確保していくうえで、大事なことです。

特に、昨年来、金融市場が不安定な動きを繰り返してきたことを考えると、ここで基本方針を確認しておく意義は大きいと考えられました」と述べている。ここで、4月13日のアナウンスは「基本方針の確認」に過ぎないことが強調されており、将来の政策に対するコミットメントという意味合いは否定されている。

7) Svensson(2000)はこれを temporary liquidity trap とよんでいる。

8) ただし、クルーグマンの一連の論文がこの認識で一貫しているわけではない。例えば、Krugman(1998)では、日本の自然利子率がマイナスになる理由として、技術の停滞や労働人口の減少といった供給面の長期的な要因を挙げている。これらの要因を重視するとすれば、ショックは長く続くと考えるのが自然である。これは、ショックが一過性という主張と明らかに反する。しかし、両者が完全に相容れないわけではない。技術の停滞など長期的な要因により日本の自然利子率が正の水準ではあるがかなりゼロに近い状況にあるとすれば、一過性かつ小幅なマイナスのショックであっても自然利子率がマイナスになる可能性がある。

9) クルーグマン仮説のこの問題点については吉川(2000)が詳しく論じている。

10) 例えば、岩田(2000)所収の関連論文を参照。

11) もちろん、国債の買い切りオペなどによる量的緩和が短期金利の予想を経由せずに直接、長期金利に影響を及ぼす可能性は否定できない。第1のチャネルはポートフォリオバランス効果である。例えば、中銀が国債とマネーを交換するオペレーションを行えば、民間部門のポートフォリオが変化することを通じて長期金利に影響を及ぼす可能性がある。しかし、Orphanides and Wieland(1999)が指摘するように、短期金利がゼロの状況下でポートフォリオバランス効果がどの程度の効果をもつかについて定量的な知識が乏しい。高い不確実性が伴う以上、実用には適さない。これを、金利コントロールか量のコントロールかという議論(脚注4を参照)に引きつけて考えると、量と金利は理論的にはあくまでコインの裏表であるが、実務上は、定量的な知識の乏しい量のコントロールの方が難しいということを意味する。第2の可能性は実質残高効果である。Woodford(1999a)が示したように、実質マネー残高の増加は、財の交換に伴う取引コストを削減させることを通じて有効需要を増加させる効果がある。しかし、ゼロ金利の世界では、マネーはあり余るほど供給されているため、マネー増が取引コストを削減する効果は限界的にゼロになる。したがって、ゼロ金利の下でマネー残高をいくら増やしてみても実質残高効果は働かない。

13) ゼロ金利に入ってしまった後での事後的な政策としては、本文で紹介した以外に、ペースマネーに保有課税を課すというアイデアがある。中銀当座預金および市中に流通している現金に課税することは名目金利を負にすることに相当する。実務面の実現可能性はともかくとして、理論的には、これにより、金利の非負制約に起因する様々な問題が解決できる。詳しくは、Buiters and Panigirtzoglou(1999)、Goodfriend(1999)を参照。

14) 金融緩和の効果が弱まった原因としては、貸し手側の事情(不良債権問題で銀行の金融仲介機能が麻痺

したこと)と、借り手側の事情(資産価格の下落で借り手の信用力が低下したこと)が挙げられる。Kato, Ui, and Watanabe(1999)は、借り手側の事情で金融緩和の効果が弱まったとの仮説についての理論的・実証的な検討を行っている。

15) ゼロ金利を回避するための事前措置についてモデル分析を行っている最近の例としては、Orphanides and Wieland(1999)がある。彼らは、名目短期金利のゼロ制約を考慮に入れた上で最適な金融政策のデザインについて論じている。彼らの分析結果によれば、物価上昇率を低下させるようなショックが発生した場合に、通常よりも多めに短期金利を低下させることにより、短期金利がゼロに達しないようにするのが中央銀行にとって最適な政策となる。ゼロ金利制約を扱った研究としては、このほかに、Fuhrer and Madigan(1997)、Clouse *et al.*(1999)、Wolman(1998)などがある。

16) この点について詳細は、Clarida, Gali, and Gertler(1999)、Gali and Gertler(1998)を参照。

17) (3)式と(4)式に、 $x_t = x_{t+1} = x_\infty$, $\pi_t = \pi_{t+1} = \pi_\infty$ を代入すると、 $x_\infty = 0$, $\pi_\infty = 0$, $i_\infty = r_\infty$ が得られる。

18) 裁量的に政策が運営される場合、つまり第0期に将来に亘る金利のパスを計算するのではなく、各期において最適化問題を解き直す場合でも、第0期の名目短期金利は公約解の場合と同じくゼロである。しかし、第1期以降については、自然利子率は定常状態の水準に戻っているのだから、短期金利をゼロにしておく理由はどこにもない。第1期以降については、短期金利は自然利子率に一致し、インフレ率、需給ギャップも定常状態に戻る。

19) これを別な観点からみると、慣性(inertia)がモデルの中で内生的に創出されているともいえる。すなわち、ここで与えているショックは1期間のみの短いもので、全く持続性(persistence)がないにもかかわらず、ショックに対する短期金利、インフレ率などの反応は長い期間にわたって続いている。しかも、本稿のモデルにはラグが一切入っていないので、その面でも慣性が働く理由はない。

20) ここで計算した最適解では時間非整合性の問題が発生している。すなわち、中央銀行は第0期の時点ではこの計画どおり実行する誘因をもつが、第1期になれば、第0期の約束を反故にして、名目短期金利を定常状態の水準(r_∞)まで引き上げてしまうのが最適である。第1期になってしまえば、第0期の流動性の罫は既に過去のことであり、それに引きずられる理由はないからである。中央銀行が第1期以降に公約を反故にする誘因をもつことを市場が正しく認識すれば、公約は信用されない。この時間非整合性の問題については次の2点を認識しておくことが重要である。第1に、負のショックが繰り返し発生する状況では公約を反故にする誘因は弱まる。これはいわゆる評判効果である。1980年代以降の低インフレが今後も続くこと前提すれば金利の非負制約がbindingになる現象は今後も繰り返し発生する可能性がある。したがって、評判効果は時間非整合性の問題をかなりの程度解決すると考えられる。第2に、実務的な観点から言うと、中央銀行、特に先進国の中央銀行が市場や国民との間でいったん約束したことを反故にするような事態を懸念するのはあまり現実的でない。Blinder(1998)が指摘するように、市場や国民を裏切る行為が政

策全般の遂行を難しくすることは先進国の中銀の間で広く認識されている。時間非整合性の問題があるがゆえにゼロ金利政策へのコミットメントが難しくなるというのは多分、杞憂であろう。

21) この傾向は、ショックが持続的な場合(図2および図3)において、より顕著に確認できる。

22) 歴史依存性とは、別の言葉で言えば、政策のラグ(遅れ)である。政策ラグについては、これまで、ほぼ例外なく、是正すべき問題点と認識されてきた。例えば、80年代後半の時期においては、金融引締めへの転換の遅れがバブルを惹き起こしたとしばしば指摘されており、いかにすればこうした政策ラグを排除できるのかが重要なテーマになってきた。しかし、本稿のモデル分析で明らかになったように、政策ラグにはデメリットばかりでなく効能もある。この点は正しく認識されるべきである。ただし、実際の政策運営上は、判断ミスなどに伴う政策対応の遅れと、本稿のモデルで示しているような「前向き」の政策ラグを適切に区別することは、必ずしも容易ではない。

23) もっとも、ゼロ金利の解除条件を巡っては、物価のみを判断基準とするという日本銀行の初期の姿勢は徐々に変化し、設備投資や消費動向などの数量にも配慮するように変化してきている。

24) 言うまでもなく、日本は小国ではないが、ここでの分析のエッセンスは日本にも当てはまる。

25) この点について詳しくは、Jung, Teranishi, and Watanabe(2000)を参照。

26) この点に関する認識は齊藤誠氏の指摘に負うところ大きい。

27) E_e は確率変数 ε_0 について期待値をとることを表す。

28) 10^{-7} の位でサーチした結果、ゼロが最適であった。

29) $\lambda=0.1$ の場合の方が $\lambda=0.3$ よりも最適な目標インフレ率が高くなるのは、 $\lambda=0.1$ の下では x の振幅が大きいため、目標インフレ率を高めに設定することによって得られるベネフィットが大きくなるためである。

30) $\sigma_\varepsilon=0.08$ のショックを需給ギャップに引きなおすと、需給ギャップが $48\%(2 \times 0.08 \times 3 = 0.48)$ 以上拡大させる負のショックが、 2.5% の確率で発生することを意味する。この想定は多分、リスクを過大評価している。同様に、この想定の下で算出された最適目標インフレ率も過大評価されているとみるべきである。

31) 目標インフレ率をゼロではなく正の値にする理由としては、サマーズ効果以外に、名目賃金や物価の下方硬直性がある。これらの要因を考慮すれば目標インフレ率は高くなる可能性がある。下方硬直性に関する実証研究としては、例えば、Nishizaki and Watanabe(1999)がある。

参 考 文 献

- 速水 優(1999)「最近の金融政策運営について」, 日本記者クラブにおける講演, 1999年6月22日。
 岩田規久男(2000)『金融政策の論点』, 東洋経済新報社。
 植田和男(1999)「金融政策の考え方: 先見性(forward looking であること)が重要」, 鹿児島県金融経済懇談会におけるスピーチ, 1999年7月1日。

植田和男(2000)「金融経済情勢と金融政策の枠組みを巡る議論」, 千葉県金融経済懇談会におけるスピーチ, 2000年2月25日。

吉川 洋(2000)「1990年代の日本経済と金融政策」, 東京大学経済学部。

Ball, Laurence (1999) "Policy Rules for Open Economies," in John B. Taylor (ed.) *Monetary Policy Rules*, University of Chicago Press.

Bernanke, Ben S. (2000) "Japanese Monetary Policy: A Case of Self-induced paralysis?" Princeton University, January 18, 2000.

Blanchard, Olivier Jean, and Charles M. Kahn (1980) "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations," *Econometrica*, Vol. 48, No. 5, pp. 1305-1311.

Blinder, Alan S. (1998) *Central Banking in Theory and Practice*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Buiter, William, and Nikolaos Panigirtzoglou (1999) "Liquidity Traps: How to Avoid Them and How to Escape Them," *NBER Working Paper*, No. 7245.

Calvo, Guillermo (1983) "Staggered Prices in a Utility-maximizing Framework," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, No. 3, pp. 383-98.

Cecchetti, Stephen G., and Michael Ehrmann (1999) "Does Inflation Targeting Increase Output Volatility? An International Comparison of Policymakers' Preferences and Outcomes," *NBER Working Paper*, No. 7426.

Clarida, Richard, Jordi Gali, and Mark Gertler (1999) "The Science of Monetary Policy: a New Keynesian Perspective," *Journal of Economic Literature*, Vol. 37, No. 4, pp. 1661-1707.

Clouse, James, Dale Henderson, Athanasios Orphanides, David Small, Peter Tinsley (1999) "Monetary Policy When the Nominal Short-term Interest Rate is Zero," Board of Governors of the Federal Reserve System.

Fuhrer, Jeffrey, and Brian Madigan (1997) "Monetary Policy When Interest Rates are Bounded at Zero," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 79, No. 4, pp. 573-85.

Gali, Jordi, and Mark Gertler (1998) "Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis," Working Paper.

Goodfriend, Marvin (1999) "Overcoming the Zero Bound on Interest Rate Policy," Paper presented at the conference, *Monetary Policy in a Low Inflation Environment*, organized by the Federal Reserve Bank of Boston, Woodstock, Vermont, October 18-20, 1999.

Grandmont, Jean-Michel, and Guy Laroque (1976) "The liquidity trap," *Econometrica*, Vol. 44, No. 1, pp. 129-135.

Hicks, John (1967) *Classical Essays in Monetary Theory*, London: Oxford University.

Jung, Taehun, Yuki Teranishi, and Tsutomu

- Watanabe (2000) "Zero Bound on Nominal Interest Rates and Optimal Monetary Policy," Hitotsubashi University.
- Kato, Ryo, Takashi Ui, and Tsutomu Watanabe (1999) "Asymmetric Effects of Monetary Policy: Japanese Experience in the 1990s," Discussion Paper Series A No. 388, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University.
- Krugman, Paul (1998) It's Baaack: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap," *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 2: 1998, pp. 137-187.
- Krugman, Paul (1999) "Thinking about the Liquidity Trap," Paper presented at the NBER-CEPR-TCER conference on *Monetary Policy in a Low Inflation Environment*, Tokyo, December 16-17, 1999.
- McCallum, Bennett T. (1999) "Theoretical Analysis Regarding a Zero Lower Bound on Nominal Interest Rates," Paper presented at the conference, *Monetary Policy in a Low Inflation Environment*, organized by the Federal Reserve Bank of Boston, Woodstock, Vermont, October 18-20, 1999.
- Meltzer, Allan H. (1999) "The transmission process," Paper presented at the conference, *The Monetary Transmission Process: Recent Developments and Lessons for Europe*, Deutsche Bundesbank, Frankfurt, March 25-27, 1999.
- Meltzer Allan H. (2000) "Monetary Transmission at Low Inflation: Some Clues from Japan in the 1990s," Paper presented at the conference, *The Role of Monetary Policy under Low Inflation: Deflationary Shocks and Their Policy Responses*, organized by Bank of Japan, Tokyo, July 3-4, 2000.
- Nikaido, Hukukane (1998) "Keynes's Liquidity Trap in Retrospect," *Japanese Economic Review*, Vol. 49, No. 1, pp. 77-84.
- Okina, Kunio, and Nobuyuki Oda (2000) "Further Monetary Easing Policies under Non-negativity Constraints of Nominal Interest Rates: Summary of Discussion Based on Japan's Experience," Paper presented at the conference, *The Role of Monetary Policy under Low Inflation: Deflationary Shocks and Their Policy Responses*, organized by Bank of Japan, Tokyo, July 3-4, 2000.
- 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, pp. 98-35, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- 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.
- Patinkin, Don (1974) "The Role of the Liquidity Trap in Keynesian Economics," *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, Vol. 27, No. 108, pp. 3-11.
- Reifschneider, David, and John C. Williams (1999) "Three Lessons for Monetary Policy in a Low Inflation Era," Paper presented at the conference, *Monetary Policy in a Low Inflation Environment*, organized by the Federal Reserve Bank of Boston, Woodstock, Vermont, October 18-20, 1999.
- Summers, Lawrence (1991) "How Should Long-term Monetary Policy be Determined?" *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 23, No. 3, pp. 625-31.
- Svensson, Lars E. O. (1999) "How Should Monetary Policy be Conducted in an Era of Price Stability?" Paper presented at the conference, *New Challenges for Monetary Policy*, sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyoming, August 26-28, 1999.
- Svensson, Lars E. O. (2000) "The Zero Bound in an Open Economy: A Foolproof Way of Escaping from a Liquidity Trap," Paper presented at the conference, *The Role of Monetary Policy under Low Inflation: Deflationary Shocks and Their Policy Responses*, organized by Bank of Japan, Tokyo, July 3-4, 2000.
- Taylor, John B. (2000) "Recent Developments in the Use of Monetary Policy Rules," A speech prepared for the conference, *Inflation Targeting and Monetary Policies in Emerging Countries*, Bank Indonesia, Jakarta, July 13-14, 2000.
- Ueda, Kazuo (1992) "Japanese Monetary Policy during 1970-1990: Rules Versus Discretion?" in *Price Stabilization in the 1990s: Domestic and International Policy Requirements*, Macmillan.
- Wolman, Alexander L. (1998) "Real Implications of the Zero Bound on Nominal Interest Rates," Federal Reserve Bank of Richmond Working Paper.
- Woodford, Michael (1999a) "Price-level Determination under Interest Rate Rules," ch. 2 in *Interest and Prices*, book manuscript.
- Woodford, Michael (1999b) "Optimal Monetary Policy Inertia," *NBER Working Paper*, No. 7261.
- Woodford, Michael (1999c) "Commentary: How Should Monetary Policy be Conducted in an Era of Price Stability?" Presented at the conference, *New Challenges for Monetary Policy*, sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyoming, August 26-28, 1999.