

ゼロ金利制約下の物価調整^{*1}

渡辺 努^{*2}
岩村 充^{*3}

要 約

本稿では、自然利子率の低下ショック、すなわち現在財の将来財に対する相対価格の低下が、均衡物価の将来に与える経路に及ぼす影響について分析する。自然利子率の低下にもかかわらず将来に与える政府の財政収支（実質税収）が不変であるとする、税収をバックに発行されている国債が他の投資機会に比べて魅力的になる。したがって、通常の状態であれば、国債に対する需要が増加し、国債の市場価格が上昇する。しかし名目金利が下限ゼロに貼りついており、その状態が将来も続くと思われる場合には、将来の名目金利に下げ余地がないので、現時点での国債市場価格の上昇は起こり得ない。国債は他の投資機会との対比で割安になっているため、人々は現在財を売って国債を購入する裁定取引を行う。均衡では、現在財の名目価格は下落し、現在財で測った国債の価格は自然利子率の低下に見合う水準まで上昇する。現在財の名目価格下落を回避するには、将来に与える徴税額を減少させる、あるいは、ショック終了後も低金利を継続するといった政策コミットメントが有効である。

キーワード：ゼロ金利制約、デフレーション、物価水準の財政理論（Fiscal theory of the price level）、政府債務の満期構造、拡張版テイラールール（Augmented Taylor Rule）、慣性効果（Policy inertia）

I. はじめに

消費者物価などの一般物価水準が下落するデフレーションが進行している。家計や企業の間ではデフレーションがさらに進むとの予想が強く、そのため、実物投資よりは名目金融資産に対する需要が強い。特に、金融資産の中でも銀行券や銀行預金などのマネーや国債に対する需

要が強く、政府の名目債務への逃避ともいえる状況になっている。政府名目債務に対する需要増加は、政府名目債務と財の間の相対価格である一般物価に対して下落圧力を加えており、その結果デフレがさらに進むという構造になっている。本稿の目的は、このデフレ現象のメカニ

* 1 本稿の作成に際しては、財務省、日本銀行、一橋大学、経済産業研究所でのセミナー参加者から有益なコメントを頂戴した。記して感謝したい。

* 2 一橋大学経済研究所教授 連絡先（tsutomu.w@srv.cc.hit-u.ac.jp）

* 3 早稲田大学アジア太平洋研究センター教授 連絡先（iwamuram@waseda.jp）

ズムについて理論的な理解を深めることである。

このデフレに歯止めをかけるための処方箋として様々な提案がなされている。その種の政策提言の先駆であり、その後の政策論争に大きな影響を与えたのは Krugman (1998, 2000) である¹⁾。クルーグマンの診断を要約すれば、日本では経済の均衡実質金利である自然利子率がマイナスになっているため、日銀が名目金利をゼロまで引き下げても、それだけでは実質金利(名目金利から期待インフレ率を差し引いたもの)が自然利子率を上回ってしまう。自然利子率との比較で実質金利が高止まる結果、貯蓄が投資を上回る貯蓄超過が生じている。クルーグマンは、こうした状況認識に基づき、貯蓄超過状況を是正するには期待インフレ率を高めるべきであり、そのために日銀はさらなる金融緩和にコミットする必要があると提言している。

名目金利がゼロ以下には下がらないという制約を所与とした上で実質金利を自然利子率並みの水準にまで下げなければならないとすれば、残る操作変数は期待インフレ率だけであり、この期待インフレ率をプラスにすべきというクルーグマンの主張は論理的には自明に見える。実際、最初の論文の発表以降の学界の反応をみても、日本経済の自然利子率が本当にマイナスになっているのかといった実証的な点については評価が分かれているものの、クルーグマンの立論の大枠については否定できないとの受け止め方が支配的である。例えば、金融政策を巡る最近の論議で注目を集めているインフレ・ターゲティングは、消費者物価上昇率の目標値を設定し、中央銀行に対してそれを実現する義務を課

すという制度であるが、そのメカニズムのコアは、目標値の実現に向かって最大限の努力をすると日銀が市場に対して約束することにより将来、物価が上昇するとの期待を醸成するところにある。これはクルーグマンの提言にほかならない。

また、日本銀行の実際の政策運営をみても、期待物価上昇率を引き上げるという意図は見て取れる。例えば、銀行間貸借の金利をゼロに引き下げた1999年2月の直後、日銀の速水総裁は「デフレ懸念が払拭されるまでゼロ金利政策を継続する」とのステートメントを発表している。この背景には、ゼロ金利政策が一時的なものではなく、かなり長い期間継続される政策であることを市場に説明することにより、将来の物価に関する期待を変化させようとの意図があったとされている(植田(2000))²⁾。

このようにクルーグマンの政策提言は国内での政策論議や政策立案に多大な影響を及ぼしてきた。しかし全てが彼のシナリオどおりに動いているかということと必ずしもそうではない。むしろ、最初の論文が公表されてから3年を経た現時点ではいくつかの矛盾が現れてきている。

第1に、1999年初以降のゼロ金利政策の経験を振り返ってみると、インフレ期待が醸成されたという痕跡はほとんど見当たらない³⁾。このことは、クルーグマンの政策提言に何らかの欠陥がある可能性を示唆している。もちろん、これについては、日銀の政策運営が稚拙であり、日銀がもっと巧みに市場の期待をコントロールしていれば期待インフレをプラスにもっていくことは可能であったとの反論はあり得る。その

1) クルーグマンの主張、およびそれを受けた様々な政策提案については渡辺(2000)を参照。

2) 日銀は2001年3月の政策決定では、市場に対するメッセージをより明確にするため、「消費者物価上昇率が安定的にゼロを上回る状況になるまでゼロ金利を継続する」と、コミットメントの内容をより具体的にしている。

3) 厳密には、期待インフレ率が全く変化しなかったわけではない。Fujiki and Shiratsuka (2001) や植田(2001) の分析結果によれば、将来の名目金利に関する市場の予想を示すインプライド・フォワード・レートは期待インフレ率の上昇を反映して上昇した。しかし、そうした市場の反応は瞬間的であり、長続きしなかった。また、そうした反応がみられたのは金融市場だけであり、消費者や企業など、実体経済のプレイヤーの期待物価上昇率はほとんど反応していない。

点については今後、実証的な研究を進める必要がある。しかしクルーグマン提言の現実妥当性を評価するための材料は今のところ1999年初以降3年間の日本経済の経験だけである。期待インフレ率を引き上げるにより貯蓄超過状況から脱出するという戦略がこれまでのところうまく機能していないという事実を軽視すべきでない。

第2に、クルーグマンモデルの均衡と日本経済の現状との乖離がますます大きくなりつつある。クルーグマンのモデルでは、自然利子率、名目金利、期待インフレ率の3変数が、自然利子率（マイナス）＝名目金利（ゼロ）－期待インフレ率（プラス）というかたちでバランスし、その結果、貯蓄投資もバランスしている状態が均衡の姿である。しかし、クルーグマンの最初の論文が公表された1998年秋以降3年間の日本経済の変化方向をみると、デフレ傾向、あるいはデフレ期待が強まっており、明らかにクルーグマンの均衡から離れつつある⁴⁾。もちろん、この時期には、金融危機や米国のテロなど予期せざるショックが追加的に発生しており、それが均衡への収束を妨げたことは否定できない。しかし、様々な予期せざるショックが仮になかったとして、その場合に期待インフレ率がプラスになっていたかと問われれば、経済学者やポリシーメーカーの大半は否定的に答えるのではないだろうか。あるいは、設問を前向きに変更して、今後追加的なショックが一切ないという前提の下で日本経済はクルーグマンの描く均衡に向かうのかと問われれば、これについても現時点ではおそらく大半の人が否定的な見解を示すであろう。デフレに悩む現状の延長線上にクルーグマンのインフレ均衡があるとはなかなか想像し難い。

第3に、名目金利のゼロへの引き下げ→期待

インフレ率上昇という順番でクルーグマン均衡に近づいていくとすれば、その過程では名目債務に対する需要が減少するはずである。しかし実際に観察されているのは国債やマネーなど公的部門が発行する名目債務への需要の増大であり、現在までのところこれら資産に対する需要が減少に向かう確かな予兆はみられない。日本経済はこの点でもクルーグマン均衡から乖離する傾向が強い。

我々の考察の出発点は、日本経済はなぜクルーグマンの均衡に向かわないのかという素朴な疑問にある。言い換えると、自然利子率がマイナスで名目金利がゼロという状況にあるにもかかわらず期待インフレ率が自律的に高まらないのはなぜかという疑問である。あるいは、日銀の政策コミットメントが期待インフレ率に影響を及ぼさないのは何故かという疑問でもある。これらの疑問に対する答えをできるだけ一般均衡に近いモデルの中で探すのが本稿の目的である。

この疑問に対するヒントはクルーグマン自身によって提示されている。クルーグマン(2002)は、均衡に至る経路に関連して、

古典的なデフレ・シナリオは、物価が大きく下落すると国民が物価は再び上昇するはずだと考え、結果としてインフレ予想が起きるというものだ。確かに物価が30%も下落すれば、人々は「将来、インフレが起こる」と考え始めるだろう。

と述べている(25頁)⁵⁾。この記述によれば日本で期待インフレ率が上昇してこないのは物価の下落が不十分だからということになる。しかし、物価がどこまで下落すれば人々はインフレを予想し始めるのであろうか。30%の下落という数字に根拠はあるのだろうか。また、そもそもの問題として、物価が十分に下落すれば「人々は

4) この点に関連して植田(2002)は、1995年以降、マネーと名目GDPの比で定義されるマーシャルのkが過去のトレンドを大きく逸脱して上昇している点に注目し、マネーの増加にもかかわらず物価が下がるのは「経験法則から大きく外れた現象」と指摘している。

5) 同様の記述はKrugman(1998)にもある。

「将来、インフレが起こる」と考え始める」という主張にはどのような理論的な根拠があるのだろうか。さらに、物価がいったん下落してその後インフレになるというように、オーバーシュート型の振幅をみせるのはいかなる理由によるものだろうか。こうした疑問に対してクルーグマンは説得的な説明を提示してない。クルーグマンは、人々の物価予想がどのように形成されるのかという問題については「理論的にはうまく説明できていない」（クルーグマン（2002, 13頁））ことを認めており、理論的にも、また政策実務の観点からも、これがクルーグマン提言の最大の弱点になっている。

クルーグマンモデルを閉じた体系にするには、物価水準、あるいはそれに関する人々の予想がどのように決まるかという仕組みを付け加え、足りない「ネジ」を補ってやる必要がある。ここで重要なのは物価の変化と水準の区別であり、クルーグマンモデルにかけている「ネジ」は物価の水準を決める仕組みである。この「ネジ」を補うことができれば物価水準やそれに関する予想の決定メカニズムが明らかになるだけでなく、それらを政策により操作できるのかどうか、操作するにはどうすればよいか、といった質問にも首尾一貫した答えを用意できる。

「ネジ」として本稿が注目するのは、財政バランスが物価に与える影響を重視する「物価水準の財政理論 (Fiscal theory of the price level)」である⁶⁾。この理論の考え方を紹介するために簡単な設例を考えよう。政府は経済の「最終期」に支払うべき名目債務を1億円負っているとする。政府はその支払い財源として最終期の税金を当てることを計画しており、当初の見積もりでは税金は米100トン、米価は100万円／トンで、ちょうど債務を返済できる見通しであったとする。ところが、米の作柄が悪く、税として徴収できる米が50トンに半減することが事前に（最

終期に入る前に）判明したとする。このニュースが伝わった時点で人々はどのように行動するだろうか。政府が債務をデフォルトすることは決してないと人々が信じているとすると、その予想と整合的な唯一の道は最終期の米価が2倍になることである。したがって、人々は最終期の米価は必ず2倍になるはずと予想すると同時に、この予想に基づき政府債務を市場で売却し米を購入する。この取引の結果、実際に最終期には米価は2倍になり、政府は名目債務を完済できる。これが均衡の姿である。

この設例では、物価水準の財政理論という言葉が表すように、財政バランス（この例では税金）が物価（米価）に影響を及ぼすことがクリアに示されている。また、この例では中央銀行もマネーも登場せず、金融政策なしで物価が決まっている点も重要な特徴である。この設例は極端なケースであるが、それでも物価水準の決定に中央銀行が関与できない可能性があるということのもつ意味は大きい。特に、中央銀行が将来の物価水準を高めに誘導するとコミットすれば問題は解決するというクルーグマン提言の理論的な妥当性を考察する上では重要な示唆を含んでいる。

本稿では物価水準の財政理論を政府債務の満期構造が多様なケースに拡張した上で、ゼロ金利の経済に適用する。具体的には、自然利子率の低下ショック、すなわち現在財の将来財に対する相対価格の低下が、均衡物価の将来に亘る経路に及ぼす影響について分析する。本稿の主要なファインディングは以下のとおりである。自然利子率の低下にもかかわらず将来に亘る政府の財政収支（実質税金）が不変であるとする、税金をバックに発行されている国債が他の投資機会に比べて魅力的になる。通常の状態では、国債に対する需要が増加し、国債の市場価格が上昇する。しかし名目金利が下限ゼロに貼

6) FTPL の解説としては、Ljungqvist and Sargent (2000, 第17章)、Christiano and Fitzgerald (2000)、Woodford (1998) などがある。現実の物価変動を FTPL で解釈する試みとしては、Cochrane (1998)、Woodford (2000)、Loyo (1997) などがある。

りについており、その状態が将来も続くとは予想される場合には、将来の名目金利に下げ余地がないので、現時点での国債市場価格の上昇は起こり得ない。国債は他の投資機会との対比で割安になっているため、人々は現在財を売って国債を購入する裁定取引を行う。均衡では、現在財の名目価格は下落し、現在財で測った国債の価格は自然利子率の低下に見合う水準まで上昇する。現在財の名目価格下落を回避するには、将来に亘る徴税額を減少させる、あるいは、ショ

ック終了後も低金利を継続するといった政策コミットメントが有効である。

本稿の構成は以下のとおりである。第Ⅱ節では2期間モデルの設定について説明する。第Ⅲ節で均衡物価水準の決定について説明した後、第Ⅳ節では自然利子率の低下ショックに対する均衡物価の反応をみるために比較静学を行う。第Ⅴ節では第Ⅱ節－第Ⅳ節の分析を多期間モデルに拡張する。第Ⅵ節は本稿の結論である。

Ⅱ．モデルの設定

Ⅱ－１．自然利子率の決定

第Ⅱ節－第Ⅳ節では2期間モデルを用いて自然利子率がマイナスになるショックに対する物価の反応について調べる。必要最小限のモデルとして次のような経済を考える。この経済は生産活動が一切ない交換経済で、每期每期、生産物（以下では「パン」とよぶ）が天から降ってくるものと想定する。パンは1期間で腐ってしまうので翌期に持ち越すことはできないものとする。

最初に、経済のリアルな側面をみることにしよう。この経済の代表的な消費者の第 t 期の消費水準を c_t と表し、消費者の主観的割引率を δ で表す（ $\delta > 0$ ）。2期間にわたる消費者の効用は

$$u(c_0) + \frac{u(c_1)}{1 + \delta}$$

であり、予算制約式は

$$c_0 + \frac{c_1}{1 + r_0} = y_0 + \frac{y_1}{1 + r_0}$$

である。ここで r_t は第 t 期に成立している実質金利であり、消費者は第 t 期から第 $t+1$ 期にかけてこの実質金利で資金調達・運用ができる。 y_t は各期における実質可処分所得を表す。効用最大化の1階の条件は

$$\frac{u'(c_0)}{u'(c_1)} = \frac{1 + r_0}{1 + \delta} \quad (1)$$

であり、効用関数の形状を

$$u(c) = \frac{c^{1-\gamma} - 1}{1 - \gamma}$$

と特定すると（ $\gamma > 0$ ）、(1)式は

$$\left(\frac{c_1}{c_0}\right)^\gamma = \frac{1 + r_0}{1 + \delta} \quad (2)$$

となる。

第 t 期に降ってくるパンの量を e_t で表す。数式の表記を簡単にするために $e_0 \equiv 1$ と基準化し、第0期から第1期にかけてのパンの量の増加率を μ_0 で表す（ $e_1 = 1 + \mu_0$ ）。財市場の均衡条件は、

$$c_t = y_t = e_t$$

であり⁷⁾、これを(2)式に代入すると、

$$1 + r_0 = (1 + \delta)(1 + \mu_0)^\gamma \quad (3)$$

が得られる。(3)式は均衡における実質金利、つまり自然利子率を決める式である。(3)式からわかるように、 $1 + \mu_0$ が1を大きく下回るときには自然利子率はマイナスになる。また、 γ が大

きければ大きいほど、すなわち消費者の危険回避度が強ければ強いほど自然利子率はマイナスになりやすい。

II-2. 成長率に対する予想外のショック

$1 + \mu_0$ は外生変数であり、これについて次のように想定する。第0期以前の時点では $1 + \mu_0$ は1に等しいと予想されている。つまりパンの増加率で測った経済成長率はゼロである。これがベースラインである。第0期の期初になると、 $1 + \mu_0$ が低下するというニュースが突然伝わる。この予想外のショックが発生すると $1 + \mu_0$ は1を下回る。ショックが大きいときには $1 + \mu_0$ が1を大きく下回り、 $1 + r_0$ が1を下回る（自然利子率がマイナス）。

II-3. 金融政策ルール

次に経済のマネタリーな側面についてみていく。この経済では、第0期から第1期にかけて満期1期間の貸借契約を結ぶことができる。貸借契約は名目ベースであり、名目金利 i_0 が適用される。この名目金利は金融政策により決定される⁸⁾。具体的には、中央銀行は次のルールに基づいて名目金利を決定する。

$$1 + i_0 = \begin{cases} 1 + r_0 & 1 + r_0 \geq 1 \text{ のとき} \\ 1 & 1 + r_0 < 1 \text{ のとき} \end{cases} \quad (4)$$

(4)式の上段が示すように、自然利子率が正のときには中央銀行は名目金利を自然利子率の水準に等しくなるように設定する。第 t 期の物価水準を P_t で表すと、自然利子率が正のときには、(4)式とフィッシャー方程式

$$1 + i_0 = (1 + r_0) \frac{P_1}{P_0} \quad (5)$$

から、

$$\frac{P_1}{P_0} = 1 \quad (6)$$

が成立する。つまり、中銀はインフレ率の目標値をゼロに設定しており、自然利子率が正のときにはこれを実現する。一方、自然利子率が負のときには、名目金利を負にしたいところであるが、それができないので、(4)式の下段に示すように、名目金利の下限であるゼロに設定する。このときには、フィッシャー方程式から

$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{1}{1 + r_0} \quad (7)$$

が成立している。(7)式の右辺は1より大きいので、ゼロ金利制約が効いているときには物価上昇率は必ずプラスである。

II-4. 政府の予算制約式

政府は第0期以前に国債を発行しており、第0期以降各期に償還期日が訪れる。国債には、第0期に償還される短期国債と第1期に償還される長期国債の2種類がある。いずれも円で一定額の支払いを約束する固定金利の名目国債である。また、長期国債は中間期（第0期）に利払いがなされることはない。短期国債の元利合計の償還金額を B_0 、長期国債の償還金額を B_1 で表す。 B_0 と B_1 はともに正である。

政府はこれらの国債以外に、第0期に国債を新規発行できる。この国債は第0期に発行されて第1期に償還される満期1期間の名目国債で

7) 後述するように、この経済では政府は税を集め支出活動を行っている。一般に、政府の支出活動は財市場の均衡に影響を及ぼす可能性がある。しかしここでは、政府の支出活動は消費者への所得移転であると仮定しており、そのため政府の支出活動は財市場の均衡条件に現れてこない。この取り扱いの詳細は第V節を参照。

8) 第II-第IV節の分析ではマネーの存在しない経済を考えている。マネーの存在しない経済で中銀が名目金利を決定すると想定するのは違和感があるかもしれない。しかし第V節で明らかになるように、本稿の分析結果はマネーの有無に依存しない。マネーを導入した場合のモデルの詳細は第V節を参照。

あり、これを借換債とよぶことにする。この借換債の第0期における発行金額を D_0 と表記する（負値の場合は繰上げ償還を意味する）。この国債には民間の貸借契約と同様に名目金利 $1+i_0$ が適用される。これに対して、第0期以前に発行された国債は固定金利の名目国債であるから $1+i_0$ が変動しても B_t は不変である。

第 t 期における政府の基礎収支（primary balance）の実質値を s_t と表記する（ $t=0, 1$ ）。 $s_t > 0$ である。基礎収支は歳入マイナス歳出（国債の元利払を除く）で定義される。第0期と第1期における政府予算の会計式はそれぞれ

$$B_0 = P_0 s_0 + D_0 \quad (8)$$

$$(1+i_0)D_0 + B_1 = P_1 s_1 \quad (9)$$

である。(8)式の左辺は第0期に満期を迎える国債の償還額であり、これを右辺の税收と国債の新規発行によって賄っている。(9)式の左辺は第0期以前に発行された国債と第0期に発行された借換債をあわせた償還額であり、これを右辺の税收で支払う。第1期はこの経済の最終期であるから、政府は債務の返済を全て完了しなければならない（第1期に借換債を発行することはできない）。

(8)式と(9)式から D_0 を消去すると

$$B_0 + \frac{B_1}{1+i_0} = P_0 s_0 + \frac{P_1 s_1}{1+i_0} \quad (10)$$

となる。これを物価水準で除して実質化し、フィッシャー方程式を代入すると、異時点間の予算制約式として

$$\frac{B_0}{P_0} + \frac{1}{1+r_0} \frac{B_1}{P_1} = s_0 + \frac{1}{1+r_0} s_1 \quad (11)$$

が得られる。(11)式の左辺は各期における国債償還額の実質値の割引現在価値であり、右辺は各期における基礎収支の合計値である⁹⁾。

(11)式は次のように書き換えることもできる。

$$\frac{B_0 + (1+i_0)^{-1}B_1}{P_0} = s_0 + \frac{1}{1+r_0} s_1 \quad (12)$$

となる。(12)式の左辺の分子は第0期と第1期に満期を迎える国債を第0期の時点の市場価格で評価した金額である。したがって(12)式は、国債の時価総額を第0期の物価で実質化した値が基礎収支の割引現在価値に等しいことを示している。物価水準の財政理論（FTPL）では

$$\frac{\text{国債償還金額}}{\text{物価}} = \text{基礎収支の割引現在価値}$$

という関係式が頻繁に登場するが、(12)式はこの一種とみることができる。ただし、通常の FTPL モデルでは、全ての国債の満期を1期間と仮定しており、この場合には(12)式の左辺は B_0/P_0 となる。ここで重要な点は、国債の満期が1期と仮定してしまうと、予算制約式に名目金利 i_0 が含まれてこないということである。当然のことながら、名目金利が登場しなければゼロ金利制約の問題を扱うことはできない。これに対して本稿のモデルでは、将来時点で満期を迎える国債が存在すると想定することにより、(12)式の左辺に名目金利 i_0 を登場させている。国債の満期構造を明示的に考慮することで名目金利の非負制約の問題を扱える設定となっている¹⁰⁾。

9) 国債の償還については、第0期の償還分を借り換える（ $D_0 > 0$ ）ことにより、償還時期をずらすことが可能である。しかし、借換債の発行には市場で成立している金利が適用されるため、借換えをしても各期の実質償還金額には影響しない。これは(11)式の左辺に D_0 が登場していないことから明らかである。

10) FTPL の枠組みの中で国債の満期構造について分析した研究例としては Cochrane (2001) と Woodford (1998) がある。また、Daniel (2000) は FTPL を通貨危機の分析に応用し、その中で国債の満期構造が果たす役割に言及している。

Ⅲ．均衡物価水準

前節の設定でモデルの主要な変数に関する関係式は揃った。残されている変数は $\{s_0, s_1\}$ である。 $\{s_0, s_1\}$ は財政政策を表す変数であるから、これがどのように決まるかを表す財政政策のルールを導入すればモデルは閉じ、均衡物価が決まる。

Ⅲ－１．財政当局が先手

財政政策ルールには次の２つがある。第１のレジームは $\{s_0, s_1\}$ が先に決まると考える。つまり $\{s_0, s_1\}$ は先決変数である。ここでのポイントは、物価水準がいかなる値をとろうとも、 $\{s_0, s_1\}$ は決して変更されないという点である。財政政策ルールはこの意味で非常に硬直的である。このルールの下で予算制約式が満たされなければならないとすると、 $\{s_0, s_1\}$ を所与として、(11)式を満たすように $\{P_0, P_1\}$ が受動的に決まらなければならない。 $\{s_0, s_1\}$ が先決、 $\{P_0, P_1\}$ が受動というのがこのレジームの重要な性質である。

具体的には、 $1 + \mu_0$ の値がひとつ与えられると、(3)式により $1 + r_0$ が決まる。 $1 + r_0 \geq 1$ の場合には(6)式と(11)式により $\{P_0, P_1\}$ のペアが決まる。同様に、 $1 + r_0 < 1$ の場合には(7)式と(11)式により $\{P_0, P_1\}$ が決まる。ここで重要なことは、ゼロ金利制約が binding な場合もそうでない場合も、 $\{P_0, P_1\}$ の２変数に対して式が２本存在するので均衡解は一意 (unique) に決まるという点である¹¹⁾。これは２期間モデ

ルでは自明なことのように見えるが、第Ⅴ節で説明する無限期間モデルでも同様の性質が確認できる。

$\{s_0, s_1\}$ を決めるのは財政当局、 $\{P_0, P_1\}$ を決めるのは中央銀行と解釈すれば、 $\{s_0, s_1\}$ が先決変数ということは、財政当局が自らの事情を優先して財政収支を決め、そのあとの帳尻合わせを中央銀行が行っているとみることができる。以下ではこの状況を「財政当局が先手」とよぶことにする。

Ⅲ－２．財政当局が後手

第２のレジームでは財政当局が後手に回る。すなわち、中央銀行が自らの事情を優先して $\{P_0, P_1\}$ を先に決め、その後で予算制約式を満たすように財政当局が $\{s_0, s_1\}$ を決める。このレジームを「財政当局が後手」とよぶことにする¹²⁾。中銀がどのような物価水準を選択しても、財政当局が予算制約式を満たすように $\{s_0, s_1\}$ を調整してくれるので中央銀行の選択は予算制約式に縛られない。言い換えると、 $\{P_0, P_1\}$ が満たすべき式として要求されるのは(6)式（あるいは(7)式）だけである。変数が２個に対して式は１本だけであるから、(6)式（あるいは(7)式）を満たす $\{P_0, P_1\}$ の組み合わせは無数に存在する。この意味で均衡物価水準は非決定 (indeterminate) である。この状況では、(6)式（あるいは(7)式）により第０期から第１期にかけての物価の変化率は決まるが、各期の物

11) (6)式あるいは(7)式は第０期から第１期にかけての物価の変化率に関する条件式であり、(11)式は物価の水準に関する条件式である。均衡物価水準 $\{P_0, P_1\}$ を unique に決めるにはこの２つの条件式が必要である。

12) 中銀が物価を先に決め、その後で政府が受動的に基礎収支を決めるというストーリーは非現実的にみえるかもしれない。しかしここで要求されている財政の受動性は見かけほど極端なものではない。例えば、前期末における政府債務残高の一定割合を返済するに足るだけの基礎収支を每期稼ぎ出すという財政政策ルールは、受動性という観点からは同じであり、無限期間のモデルではこのルールに入れ替えても均衡の性質は同じである。この点については第Ⅴ節で詳しく説明する。

価水準は決まらない¹³⁾。

均衡物価水準が非決定ということは、無数の均衡の中のどれが実現するかを決める際に、人々の期待が重要な役割を果たすことを示唆している。例えば、 P_1 が低い水準にあると人々が予想すれば、その予想に合わせて(6)式（あるいは(7)式）から低い水準の P_0 が決まる。また、

非決定の状況では、 P_1 に関する中央銀行のコミットメントも P_0 の決定に影響する。これと対照的に、財政当局が先手の場合には、均衡が一意に決まるので、 P_1 に関する予想値はひとつしかあり得ない。したがって、この場合には、人々の期待の揺れや中央銀行のコミットメントが均衡物価のパスに影響を及ぼすことはない。

IV. 比較静学

本稿の関心は第0期から第1期にかけて自然利子率が低下したときに均衡物価水準がどのように変化するかという点にある。本節では、ゼロ金利制約が binding でない範囲で自然利子率が低下した場合と、binding な範囲で自然利子率が低下した場合のそれぞれのケースについて均衡物価への影響を調べる。

IV-1. 財政当局が先手

IV-1-1. ゼロ金利制約が binding でない場合

財政当局が先手のケースについて次のような状況を想定する。いま $(1+\mu_0)^{-1}$ が $(1+\delta)^{-1}$ を大きく上回っているとする。(3)式からわかるように、 $1+r_0$ は1を上回っており、ゼロ金利制約は binding でない。この状況を出発点としてゼロ金利制約が binding にならない範囲で $1+\mu_0$ が低下するとき均衡物価水準 $\{P_0, P_1\}$ はどのように変化するであろうか。

ゼロ金利制約が binding でないので均衡では必ず

$$1+i_0=1+r_0$$

が成立する。これを(12)式に代入すると、

$$P_0 = \frac{B_0 + (1+r_0)^{-1}B_1}{s_0 + (1+r_0)^{-1}s_1} \quad (13)$$

となる。ゼロ金利制約が binding でないときには $P_0=P_1$ が成立しているので P_1 の均衡水準も(13)式と同じである。(13)式からわかるように、均衡物価水準は将来の経済状況を表す変数 (B_1 と s_1) に依存している。この意味で物価は将来の経済状況の予想に基づいて決まっており、forward-looking な変数である。これは FTPL モデルに共通する特徴である。また、Cochrane (2001) は、企業株式が将来の企業資産に対する残余請求権 (residual claim) であるのと全く同じ意味で、国債は財政の基礎収支 (ネット税収) に対する残余請求権であると指摘している。この理解に立つと、株価が将来の配当 (に関する予想) の割引現在価値として決まると同様に、財で測った国債の価格、つまり物価の逆数は将来の基礎収支 (に関する予想) の割引現在価値として決まる。(13)式は正にこの関係を表している。

$1+\mu_0$ の変化に伴って均衡物価水準がどのように変化するかをみるために(13)式を $(1+r_0)^{-1}$

13) 「財政当局が先手」のケースは財政当局が予算制約式の成立に配慮していないという意味で Ricardo-Barro が想定した政府の行動様式と異なる。FTPL の文献では (Woodford (1995, 1996) など) Non-Ricardian 型の財政政策とよばれている。一方、「財政当局が後手」のケースでは、財政当局は予算制約式が成立するように財政政策を運営しており、その意味で Ricardian 型とよばれている。

について微分すると

$$\begin{aligned} & \frac{\partial \ln P_0}{\partial \ln[(1+r_0)^{-1}]} \\ &= \frac{(1+r_0)^{-1}B_1}{B_0+(1+r_0)^{-1}B_1} - \frac{(1+r_0)^{-1}s_1}{s_0+(1+r_0)^{-1}s_1} \quad (14) \end{aligned}$$

となる。この式からわかるように、 $1+r_0$ の低下が均衡物価をどの方向に変化させるかは B_1/s_1 と B_0/s_0 の大小関係に依存する。 $B_1/s_1 > B_0/s_0$ のときには(14)式の右辺は正であり、 $1+r_0$ の低下は P_0 を上昇させる。逆に $B_1/s_1 < B_0/s_0$ のときには(14)式の右辺は負であり、 $1+r_0$ の低下は P_0 を下落させる¹⁴⁾。 $B_1/s_1 = B_0/s_0$ のときには(14)式の右辺はゼロとなり、 P_0 は $1+r_0$ に依存しない。

ここで注意すべきは、(14)式に現れている均衡物価の変動はゼロ金利制約が binding でないにもかかわらず発生しているという点である。すなわち、ここでみている均衡物価の変動は、 $1+r_0$ の変化に伴って基礎収支の割引現在価値が変化したり、国債の市場価額が変化したりすることによってもたらされており、いわば通常の FTPL モデルのメカニズムにより生じているものである。これ自体 FTPL モデルの応用例として興味深いものであるが、本稿の主たる関心はあくまでゼロ金利制約が均衡物価に及ぼす影響であるから、FTPL による効果とゼロ金利制約による効果とを峻別することが重要である。そこで以下分析では、

$$\frac{B_0}{s_0} = \frac{B_1}{s_1} \equiv \kappa > 0 \quad (15)$$

という条件が満たされている状況に焦点を絞ることにする。(15)式の条件が満たされていれば、

$1+r_0$ の変化が FTPL 単独の理由で（つまりゼロ金利制約と無関係に）均衡物価 P_0 に影響することはないので、均衡物価の変動は全てゼロ金利制約に起因するとみることができる。

IV-1-2. ゼロ金利制約が binding な場合

次にゼロ金利制約が binding な状況について考えてみよう。いま $1+\mu_0$ が $(1+\delta)^{-1/\gamma}$ に等しく、 $1+r_0$ がちょうど 1 になっているとする。つまりゼロ金利制約は丁度境界線上にある。これを出発点として、 $1+\mu_0$ がさらに低下し、 $1+r_0$ が 1 を下回ったとする。この状況では $1+r_0$ が 1 を下回っているのでゼロ金利制約が binding になっている。このとき均衡物価水準 $\{P_0, P_1\}$ はどのように変化するだろうか。

(7)式と(11)式を連立させて解くと、各期の均衡物価水準として

$$P_0 = \frac{B_0+B_1}{s_0+(1+r_0)^{-1}s_1} = \kappa \frac{B_0+B_1}{B_0+(1+r_0)^{-1}B_1} \quad (16)$$

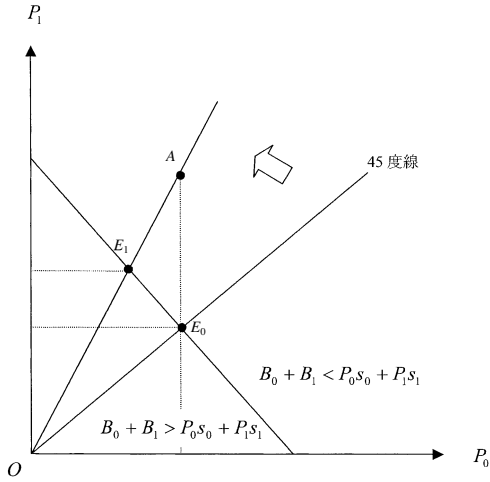
および

$$\begin{aligned} P_1 &= \frac{(1+r_0)^{-1}B_0+(1+r_0)^{-1}B_1}{s_0+(1+r_0)^{-1}s_1} \\ &= \kappa \frac{(1+r_0)^{-1}B_0+(1+r_0)^{-1}B_1}{B_0+(1+r_0)^{-1}B_1} \quad (17) \end{aligned}$$

を得る。各式の 2 番目の等号は(15)式を代入することにより得られる。(16)式から明らかなように、 $1+\mu_0 = (1+\delta)^{-1/\gamma}$ を出発点として $1+\mu_0$ を低下させると P_0 は下落する。 $1+\mu_0$ の低下幅が大きければ大きいほど P_0 の下落幅も大きい。一方、(17)式によれば、 $1+\mu_0$ の低下は P_1 を上昇させる。 $1+\mu_0$ の低下幅が大きければ大きい

14) $B_1/s_1 > B_0/s_0$ のときには将来時点の国債償還額が税収との対比で大きい。したがって、政府は第 0 期に貯蓄し第 1 期の大量償還に備えることになる。 $1+r_0$ の低下は、第 0 期の時点で黒字主体である政府の運用利回りを低下させるので、財政バランスを悪化させる。その結果、 P_0 の上昇による実質償還額の削減が必要になる。逆に $B_1/s_1 < B_0/s_0$ の場合には、第 0 期の時点で政府は赤字主体なので、 $1+r_0$ の低下は政府の資金調達コストを引下げ、財政バランスを改善させる。したがって、予算制約式を満たすには、 P_0 の低下による実質償還額の増大が必要になる。

図1 財政先手レジーム



ほど P_1 の上昇幅も大きい。

この結果はグラフを用いると直観的に理解できる。図1の縦軸には P_1 を、また横軸には P_0 をとっている。直線 E_0E_1 は(10)式を満たす P_0 と P_1 の組み合わせを示している（ただし(10)式の $1+i_0$ は1に等しい）。(10)式の左辺は国債償還額の割引現在価値、右辺は償還財源となる基礎収支の割引現在価値を表すから、その両者が等しいことを示す(10)式上の点では国債の需給が一致している。これに対して、国債需給均衡線より右上の領域では $B_0 + B_1 < P_0s_0 + P_1s_1$ となっており、政府の償還すべき金額よりも財政黒字の方が大きい。つまり、この領域では国債は過小評価されている。逆に、国債需給均衡線より左下の領域では $B_0 + B_1 > P_0s_0 + P_1s_1$ となっており、国債が過大評価されている。

$1+\mu_0$ の低下前にはゼロ金利制約は binding でなく、 $P_0=P_1$ が成立しているので均衡は45度線と国債需給均衡線の交点である点 E_0 で与えられている。ここで $1+\mu_0$ が低下すると、 $1+r_0$ が低下し、フィッシャー方程式 $P_1/P_0=(1+r_0)^{-1}$ を満たす P_0 と P_1 の組み合わせは45度線を反時計回りに回転させた直線 OE_1 になる。したがって、新しい均衡は両者の交点である E_1 となる。新しい均衡では確かに P_0 は下落する一方、 P_1 は上昇している。 $1+r_0$ の低下幅が大きければ大きいほど45度線の回転は大きくなり、

物価の変化も大幅になる。

E_0 から E_1 へのシフトについて詳しくみるために、 P_0 が全く調整されなかった場合に何が起きるかを考えてみよう。 P_0 が全く変化しないとしてもフィッシャー方程式は満たされなければならない。この状況は点 A で示されている。点 A では、 P_0 一定の下で $P_1/P_0=(1+r_0)^{-1}$ を満たすために、点 E_1 に比べて P_1 が大幅に上昇している。しかし、フィッシャー方程式を満たすだけでは均衡ではない。点 A は国債需給均衡線の右上に位置しているので、政府が償還すべき金額との対比で財政黒字が大きく、国債は過小評価されている。したがって、人々は第0期において財を売って国債を購入する誘因をもつ。この裁定取引の結果、国債と財の相対価格である P_0 は下落する。これは、図でいえば、直線 OA 上を点 A から点 E_1 に向かって移動していくことに相当する。点 E_1 に到達したところで国債需給は均衡し P_0 の下落はストップする。

P_0 が下落するメカニズムは次のように考えるとわかりやすい。まず(12)式を P_0 について解くと

$$P_0 = \frac{B_0 + (1+i_0)^{-1}B_1}{s_0 + (1+r_0)^{-1}s_1} = \kappa \frac{B_0 + (1+i_0)^{-1}B_1}{B_0 + (1+r_0)^{-1}B_1} \quad (18)$$

となる。ただし2番目の表現から3番目の表現に変形する際には(15)式を用いている。(18)式によれば、 $1+r_0$ が低下すると、基礎収支の割引現在価値 $s_0 + (1+r_0)^{-1}s_1$ が増加し、 P_0 を引き下げる方向に作用する。このときに名目金利に下げ余地が残っていれば $1+i_0$ を同幅だけ下げることによって P_0 を不変に保つことが可能である¹⁵⁾。このときには、政府のバランスシートの資産項目に記載されている $s_0 + (1+r_0)^{-1}s_1$ と負債項目に記載されている $B_0 + (1+i_0)^{-1}B_1$ が同幅だけ大きくなることによってバランスがとれている。これに対して、名目金利に下げ余

地がない場合には、負債項目の $B_0 + (1+i_0)^{-1}B_1$ が変化しないにもかかわらず資産項目の $s_0 + (1+r_0)^{-1}s_1$ が増加する結果、 P_0 が下落する。

IV-1-3. 数値例

図2は $1+\mu_0$ と均衡物価の関係を数値例で示している。図の横軸には $1+\mu_0$ の値、縦軸にはそれに対応する P_0 (太実線) と P_1 (細実線) の値を示している。パラメータは、 $1+\delta=1.05$; $\gamma=2$; $s_0=B_0=1$; $s_1=B_1=1.5$ と想定している。この図から、 $1+\mu_0$ が1を少し下回るところ ($(1+\delta)^{-1/\gamma}$ に相当) より大きい範囲では (つまりゼロ金利制約が binding でない範囲では) $1+\mu_0$ の低下は P_0 と P_1 を変化させないが、 $1+\mu_0$ が $(1+\delta)^{-1/\gamma}$ を下回る範囲では (つまりゼロ金利制約が binding な範囲では) $1+\mu_0$ の低下は P_0 を下落、 P_1 を上昇させるという性質が確認できる。また、図2の破線は、名目金利がマイナスになり得る場合に $1+\mu_0$ と

均衡物価の関係がどうなるかを示している。マイナス金利が可能であれば、 $1+\mu_0$ の値にかかわらず P_0 は(13式で与えられ、 P_1 も同水準になる。図の破線が示しているように、仮にマイナス金利が可能であれば、 $1+\mu_0$ が $(1+\delta)^{-1/\gamma}$ を下回ってさらに低下した場合でも均衡物価は不変である。

IV-2. 財政当局が後手

財政当局が後手の場合には(6式 (あるいは(7式) を満たす無数の $\{P_0, P_1\}$ の組み合わせが均衡である。均衡が一意に決まらない以上、比較静学を行う意味はない。そこで以下では、まず、財政後手のレジームの範囲内で中央銀行の選択肢を狭めることにより均衡を一意に決定し、その上で比較静学を行うことにする。

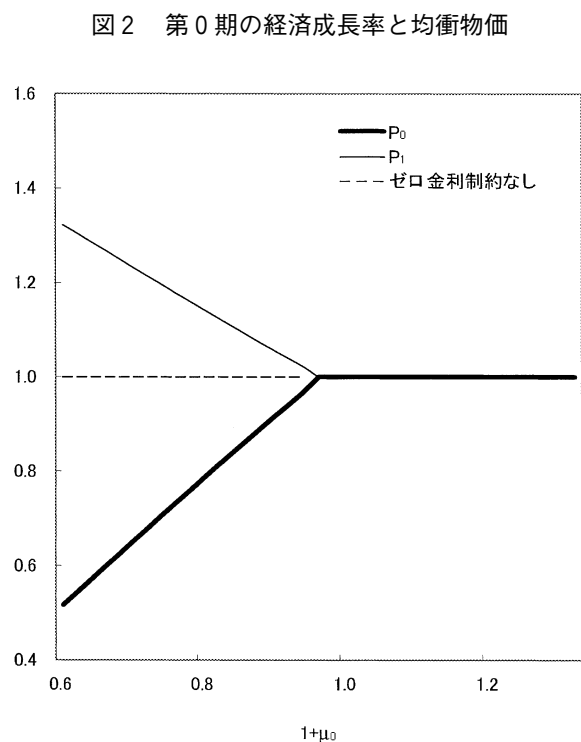
ここで考えるのは、中央銀行が第0期の物価水準について特定の水準 $\bar{P}_0$ を目標値として持っており、それを実現しようとしている状況である。つまり、中央銀行の選択肢は

$$P_0 = \bar{P}_0 \quad (19)$$

という制約式により狭められている。この制約式は、第0期以前の期 (第-1期とよぶ) の物価水準が一定の値として与えられていて、中央銀行は第-1期から第0期にかけての物価上昇率をゼロにしたいと考えていると解釈できる。あるいは、第-1期において企業や金融機関が短期の名目債務を発行しており、その満期が第0期にくるという状況を想定すれば、企業や金融機関のデフォルトを回避するためには P_0 の下落を防ぐことが望ましい。(19式の制約はそうした政策的な要請を表しているとも解釈できる。

IV-2-1. ゼロ金利制約が binding でない場合

(19式を(13式に代入すると



15) 名目金利を自然利子率と同幅だけ下げることによって P_0 を不変に保つことができるのは(15式が成立する場合に限られる。(15式が成立しない場合には同幅だけ変化させても P_0 の変動は止められない。

$$\bar{P}_0 = \frac{B_0 + (1+r_0)^{-1}B_1}{s_0 + (1+r_0)^{-1}s_1}$$

となる。さらに(15)式の条件を利用すると

$$\bar{P}_0 = \kappa \quad (20)$$

となる。つまり、ゼロ金利制約が binding でない状況では、中央銀行が(20)式で示される特定の P_0 の水準を選択した場合に限り、それが均衡になる。以下では中央銀行が(20)式の物価水準を選択する場合について考えることにする。

IV-2-2. ゼロ金利制約が binding な場合

中央銀行はゼロ金利制約が binding になっても(20)式の P_0 の水準を選択すると想定する。このときに後手の財政当局はどのような対応を迫られるであろうか。(20)式を(16)式に代入すると

$$\kappa = \frac{B_0 + B_1}{s_0 + (1+r_0)^{-1}s_1} \quad (21)$$

となる。仮に $\{s_0, s_1\}$ が不変であるとする、 $1+r_0$ の低下に伴って右辺は低下するので、(21)式は満たされなくなってしまう。これを回避するには $1+r_0$ が低下しても(21)式が成立するように $\{s_0, s_1\}$ が調整される必要がある¹⁶⁾。具体的には、 B_t が不変の下で s_t が変化し、両者の比率が

$$\kappa' = \frac{B_0}{s_0} = \frac{B_1}{s_1} \quad (22)$$

に変わると想定する。このとき κ' が

$$\frac{\kappa'}{\kappa} = \frac{B_0 + (1+r_0)^{-1}B_1}{B_0 + B_1} \quad (23)$$

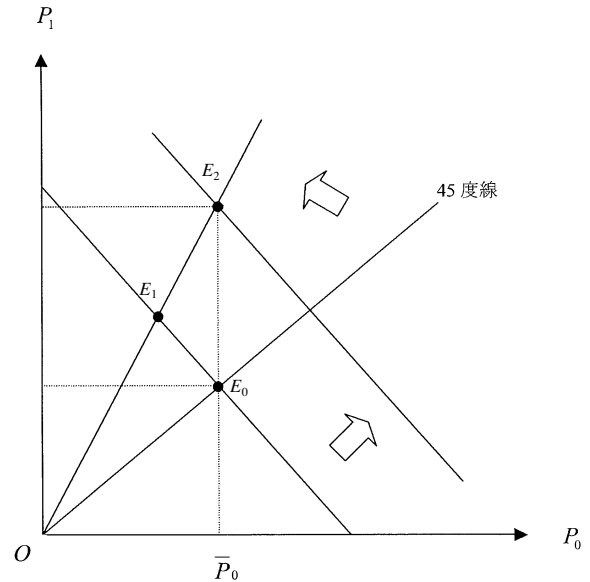
を満たすように決まれば(21)式は成立する。(23)式からわかるように、 $1+r_0=1$ のときには κ' は κ に一致するが、 $1+r_0$ が 1 を下回って低下す

るにつれて κ' は上昇する。つまり、 $1+r_0$ の低下に伴い s_t は B_t との対比で低下する必要がある、これは財政バランスの悪化を意味する。

この状況は図3に示されている。図1でみたように、 $1+r_0$ の低下は均衡を E_0 から E_1 へと移動させる。均衡 E_1 では P_0 が $\bar{P}_0$ を下回っている。これを回避するには、国債市場均衡線を右上に平行移動させる必要がある¹⁷⁾。このシフトは κ が κ' へと上昇することにより実現される。基礎収支が調整された後の新しい均衡は点 E_2 で示されている。点 E_2 における P_1 の水準は E_0 に比べて高いのみならず、 E_1 と比べても高くなっている。

Krugman (1998, 2000) は、中央銀行が物価水準をコントロールできると想定しており、これは本稿の分析枠組みでは中央銀行が先手と仮定することに等しい。Krugman (1998, 2000) が設定している問題を本稿の用語に翻訳すれば、 $1+\mu_0$ が $(1+\delta)^{-1}$ を下回るようなショックが発生し、自然利子率がマイナスになったときに

図3 財政後手レジーム



16) ただし $\{B_0, B_1\}$ については引き続き不変と仮定する。

17) 国債需給均衡線の傾きは $-s_0/s_1$ であり、これは(15)式の条件の下では $-B_0/B_1$ に等しい。 $-B_0/B_1$ は仮定により不変なので国債需給均衡線のシフトは平行移動になる。

P_0 を下落させずに均衡状態を実現するにはどのような政策が必要かということである。これは、 $1 + \mu_0$ が低下しても P_0 が低下しない、つまり(20)式の制約条件の下での均衡を探すということでの分析課題と同じである。ゼロ金利制約がbindingなときには $P_1/P_0 = (1 + r_0)^{-1}$ が成立するので、(20)式の制約の下では $P_1 = \bar{P}_0 / (1 + r_0)$ となる。したがって、 $1 + \mu_0$ の低下に伴って P_1 は上昇する。Krugman (1998, 2000)は、 P_0 の下落を回避するには将来の物価水準を高めに維持すると中銀がコミットする必要があると指摘しているが、この結果はその提言と整合的である。しかし、(23)式によれば、 $1 + \mu_0$ が低下する中で P_0 を一定に保つには、将来の

物価水準を高めに保つという中央銀行のコミットメントだけでは不十分であり、財政の基礎収支を悪化させるという財政当局のコミットメントも不可欠である。金融政策のコミットメントだけを強調するKrugman (1998, 2000)の政策提言は、この意味で不完全である¹⁸⁾。別な言い方をすると、クルーグマンの提言は財政収支の変更なしに図3の点 E_2 （あるいは図1の点A）を目指せと要請しているに等しい。しかし既に確認したように、図1の点Aは予算制約式を満たしておらず、財政収支の変更なしには均衡たり得ない。予算制約式を破っているという点はクルーグマン提言の欠陥といえる。

V. 多期間モデル

本節では前節までのファインディングがより一般的な環境でも成立することを確認するためにモデルを拡張する。モデルの拡張は、第1に期間の延長である。前節までの2期間モデルを無限期間に拡張する。第2はマネーの導入である。

V-1. 家計の最適化問題

家計はマネーを保有することにより決済サービスを消費する。家計の効用関数はSidrauski (1967)型であり、次のような形をしていると仮定する。

$$\sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+\delta} \right)^t [u(c_t + g_t) + v(M_t/P_t)]$$

ここで g_t は政府消費の実質額、 M_t は t 期末におけるマネーの名目残高を表す。その他の記号

は前節までと同じである。ここでは分析を簡単にするために2つのことが仮定されている。第1に、財から得られる効用とマネーから得られる効用は分離可能である。第2に、 g_t で表記される政府消費は消費者が自分で購入したパンを消費する場合と全く同じかたちで効用関数に入っている（ $c_t + g_t$ という和のかたちになっている）。政府は徴税によって集めた資金でパンを購入し、それを公務員だけで食べてしまったり、海に捨ててしまったりすることもできる。しかしここでは、政府はパンを消費者に譲渡するというかたちで政府消費活動を営んでいると仮定している。政府がパンを海に捨ててしまったりすると、天から降ってくるパンの量が変化していないにもかかわらず消費者の手に渡るパンの量が減ってしまう、あるいは逆に天から降る量が変化しているにもかかわらず消費者の手元に

18) ただし、 $B_1 = 0$ という極端なケースでは、(23)式から明らかなように、 $1 + \mu_0$ が低下しても財政収支を変更する必要はない（ $\kappa'/\kappa = 1$ ）。したがって、このケースではKrugman (1998, 2000)の指摘するとおり金融政策のコミットメントだけで十分である。しかし $B_1 = 0$ は、ショックの継続期間が国債など政府の名目債務の満期を上回るほどに長いことを意味しており、日本経済に発生しているショックの性格付けとして適当とは言い難い。

わたるパンの量が変化しないということが起こり、自然利子率の水準に影響が及ぶ。この仮定はそうした可能性を排除し分析を単純化するためのものである。

家計のフローベースの予算制約式は

$$W_{t+1} = (1 + i_t)[W_t + P_t e_t - T_t - P_t c_t - M_t] + M_t$$

である。 W_t は t 期の期初に家計が保有する金融資産の名目値である（これまで登場したストック変数は全て期末値を表すものであった点に注意されたい）。また T_t は家計が支払う税である。税はlump-sum taxであり、課税に伴う歪みは生じない。この式の右辺の[]の中は t 期末にマネー以外の有利子金融資産に投資されている金額を表す。有利子金融資産には i_t の金利がつく。これに対してマネーには金利がつかないので t 期末の残高(M_t)がそのまま次期への繰越となっている。上式を変形すると

$$P_t c_t + \frac{i_t}{1 + i_t} M_t + \frac{1}{1 + i_t} W_{t+1} = W_t + P_t e_t - T_t \quad (24)$$

となる。右辺は t 期に自由にできる所得を表す。左辺はその処分方法を示しており、パンを購入して消費する（左辺第1項）、マネーとして保有することにより決済サービスを消費する（左辺第2項）、金融資産として次期に持ち越す（左辺第3項）の3種類の処分方法がある。左辺第2項に M_t の係数はほぼ名目金利の水準に等しいが、これがマネー保有の機会費用、つまり決済サービスの価格である。

効用最大化の1階条件は次のようになる。第1に、 c_t と c_{t+1} の微分から得られる条件は

$$\frac{u'(c_t + g_t)}{u'(c_{t+1} + g_{t+1})} = \frac{(1 + i_t)(P_{t+1}/P_t)^{-1}}{1 + \delta}$$

である。これは(1)式に対応する。ただし政府消費について上述のような仮定を導入したため u' が g に依存している点に注意されたい。自然利子率を

$$1 + r_t \equiv (1 + \delta) \frac{u'(c_t + g_t)}{u'(c_{t+1} + g_{t+1})}$$

と定義すると、上の条件式は

$$1 + r_t = (1 + i_t)(P_{t+1}/P_t)^{-1}$$

と書き換えることができる。これはフィッシャー方程式にほかならない。また、効用関数を前節までと同様、相対的危険回避度一定型と仮定すると、

$$\frac{1 + r_t}{1 + \delta} = \left(\frac{c_{t+1} + g_{t+1}}{c_t + g_t} \right)^\gamma$$

となり、これにパン市場の均衡条件

$$c_t + g_t = e_t$$

を代入すると、

$$1 + r_t = (1 + \delta)(1 + \mu_t)^\gamma \quad (25)$$

が得られる。これは(3)式に対応する。ただし μ_t は前節までと同じくパンの伸び率を表し

$$1 + \mu_t \equiv \frac{e_{t+1}}{e_t}$$

で定義される。

次に、 c_t と M_t の微分からは次の1階条件が得られる。

$$\frac{v'(M_t/P_t)}{u'(c_t + g_t)} = \frac{i_t}{1 + i_t}$$

左辺はマネー保有で得られる決済サービスの限界的な効用を表し、右辺の $i_t/(1 + i_t)$ は決済サービスの価格を表す（24式を参照）。この式にパン市場の均衡条件を代入すると

$$\frac{v'(M_t/P_t)}{u'(e_t)} = \frac{i_t}{1 + i_t}$$

となる。この式からわかるように、マネー需要は所得(e_t)と名目金利の関数である。この関係を

$$\frac{M_t}{P_t} = L(i_t, e_t) \quad (26)$$

と表記しておく。 $v(M/P)$ 関数が通常の形状の下では、 $\partial L/\partial i_t \leq 0$ 、 $\partial L/\partial e_t > 0$ である。

V-2. 政府・中銀の統合予算制約式

政府・中銀のフローベースの予算制約式は

$$B_t + (1 + i_{t-1})D_{t-1} = P_t s_t + (M_t - M_{t-1}) + D_t$$

である。ただし s_t は前節までと同様、政府の基礎収支を表すが、第V-1節での記号を用いると

$$s_t \equiv \frac{T_t}{P_t} - g_t$$

と定義される。予算制約式の左辺は t 期に満期を迎える国債（借換債を含む）の償還金額であり、右辺は償還財源の調達方法を示す。右辺第1項はネット税込、第2項はマネーの増発、第3項は借換債の発行である。前節までのモデルとの違いはマネー増発が可能になった点である。

予算制約式を次のように書き換えておくと便利である。まず第 t 期の期初の時点で政府中銀が負っている債務総額（マネーも含む）を考える。これらの債務は全て家計によって保有されているはずであるから、(24)式の W_t は政府中銀の債務総額とみることできる。

具体的には W_t は

$$W_t \equiv (1 + i_{t-1})D_{t-1} + \sum_{k=0}^{\infty} R_{t,t+k}^n B_{t+k} + M_{t-1} \quad (27)$$

と定義できる。ただし $R_{t,t+k}^n$ は割引因子であり

$$R_{t,t+k}^n \equiv \begin{cases} \frac{1}{(1 + i_t)(1 + i_{t+1}) \times \dots \times (1 + i_{t+k-1})} & \text{for } k \geq 1 \\ 1 & \text{for } k = 0 \end{cases} \quad (28)$$

で定義される。(27)式の右辺第1項は第 $t-1$ 期

に発行した借換債の元利償還分、第2項は第0期以前に発行された国債のうちで第 t 期以降に満期を迎えるものの償還額を第 t 期における市場価格で評価したものである。第2項は有界と仮定する。右辺第3項は t 期初のマネーの発行残高である。この3項目の合計が政府中銀の債務合計である。 W を用いて予算制約式を書き換えると

$$W_{t+1} = (1 + i_t) \left[W_t - P_t s_t - \frac{i_t}{1 + i_t} M_t \right] \quad (29)$$

となる。右辺の $(i_t/(1 + i_t))M_t$ は通貨発行益(seignorage)を表す。(29)式と(24)式を比較すると、パン市場の均衡条件が成立しているときには、両式は同値であることが確認できる。

(29)式の両辺を P で除して実質化すると

$$w_{t+1} = (1 + r_t) [w_t - s_t - \theta_t] \quad (30)$$

となる。ただし、 $w_t \equiv W_t/P_t$ 、また θ_t は通貨発行益の実質値であり

$$\theta_t \equiv \frac{i_t}{1 + i_t} \frac{M_t}{P_t} = \frac{i_t}{1 + i_t} L(i_t, e_t)$$

で定義される。政府・中銀は最終期には債務を完済しなければならないという制約(横断条件)を

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} R_{t,\tau}^r w_\tau = 0 \quad (31)$$

と書くことにする。ただし $R_{t,t+k}^r$ はリアル割引因子であり

$$R_{t,t+k}^r \equiv \begin{cases} \frac{1}{(1 + r_t)(1 + r_{t+1}) \times \dots \times (1 + r_{t+k-1})} & \text{for } k \geq 1 \\ 1 & \text{for } k = 0 \end{cases} \quad (32)$$

で定義される。(31)式の条件の下で(30)式をフォワードに展開すると

$$w_t = \sum_{k=0}^{\infty} R_{t,t+k}^r [s_{t+k} + \theta_{t+k}] \quad (33)$$

が成立する。この式の右辺は第 t 期以降無限遠の将来に亘るネット税収（通貨発行益を含む）の割引現在価値であり、これと第 t 期の期初に存在する政府・中銀の債務総額が等しくなることを要求していると読むことができる。

V-3. 財政・金融政策ルール

前節での財政・金融政策ルールを次のように一般化する。 $\{s_t\}_{t=0}^{\infty}$ を決めるのが財政政策であり、 $\{i_t\}_{t=0}^{\infty}$ を決めるのが金融政策という点については前節までと同じである。まず金融政策についてはテイラールールに従って名目金利が決定されると想定する。すなわち、

$$R_{t,t+1}^n = \begin{cases} R_{t,t+1}^r & R_{t,t+1}^r \leq 1 \text{ のとき} \\ 1 & R_{t,t+1}^r > 1 \text{ のとき} \end{cases} \quad (34)$$

である¹⁹⁾。この式は(4)式を割引因子を用いて表現したものである。

次に財政政策については次の2種類のルールを考える。第1のルールは

$$s_t = \bar{s}_t$$

である。つまり、政府は予め定められた基礎収支のパス $\{\bar{s}_t\}_{t=0}^{\infty}$ を実行する。他の変数の値、特に物価の値にかかわらず基礎収支のパスは不変である。これは第Ⅲ節で説明した「財政当局が先手」のケースに相当する。このように基礎収支のパスが外生的に与えられている場合には横断条件を満たす差分方程式の解はひとつしか存在しない。

図4は w_t のパスが一意に決まることを簡単なケースについて確認している。いま各期について $1 + \mu_t = 1$ が成立していると仮定する。また基礎収支は每期一定で $s_t = s$ と仮定する。このときには各期について $1 + r_t = 1 + \delta > 1$ が成立し、金融政策ルール(34式)より $1 + i_t = 1 + r_t$ が成立している。(30式)の差分方程式は

$$w_{t+1} = (1 + \delta)[w_t - (s + \theta)]$$

となる（ただし $\theta \equiv [\delta / (1 + \delta)]L(\delta, 1)$ ）。図4の横軸には w_t を、また縦軸には w_{t+1} を測っている。図の直線 AE は差分方程式が示す w_t と w_{t+1} の関係を表している。 w_t の係数 $(1 + \delta)$ は1より大きいので直線 AE は45度線よりも急勾配になっている。差分方程式の解は直線 AE と45度線が交差する点 E で与えられ、各期において $w_t = w^* \equiv \delta^{-1}(1 + \delta)(s + \theta)$ が成立している。これ以外の解が存在しないことは次のように確認できる。まず w_t が w^* よりわずかでも小さいときには w はマイナス無限大に発散していく。反対に、 w_t が w^* よりわずかでも大きいときには w は無限大に発散する経路を辿る。発散するスピードは $w_{t+1}/w_t = (1 + \delta)[1 - (s + \theta)/w_t]$ であるから、 $t \rightarrow \infty$ のときには $1 + \delta$ に収束する。このとき横断条件(31式)が満たされない。したがって、 $w_t = w^*$ 以外のパスは均衡経路にはなり得ない。

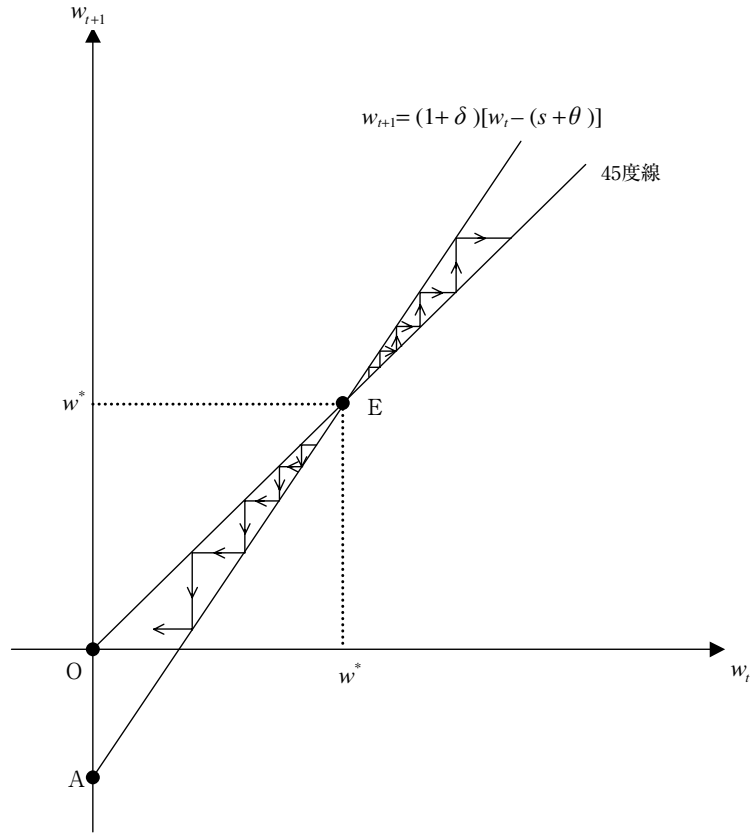
第2の財政政策ルールは

$$s_t = \lambda w_t - \theta_t \quad (35)$$

である²⁰⁾。ここで λ は $0 < \lambda \leq 1$ を満たすパラメーターである。(35式)によれば、政府は各期の期初

19) (34)式は名目金利を決定するルールであり、これと通貨供給量との関係は次のように整理できる。(34)式で名目金利のパスが与えられると、それに見合う実質マネー需要のパスが(26)式で決まり、物価のパスを所与とすれば名目マネー需要のパスが決まる。金利操作ルールの下では、中央銀行はマネー需要分を受動的に供給するので、需要の決定によりマネーの供給量も決まる。ただし、マネーを発行する裏側では同額だけ政府・中銀債務（例えば D_t ）が変動するので、(27)式で与えられる名目債務総額 W_t はマネー需要変動の影響を受けない。これに対して、(33)式で与えられる実質の債務総額 w_t は、通貨発行益のパス $(\theta_t = [i_t / (1 + i_t)]L(i_t, e_t))$ が名目金利に依存して決まってくるため、名目金利のパスが変化するとその影響を受ける。 θ_t の変化は均衡物価に対して基礎収支の変化と同じ影響をもつので、この面では名目金利パスの変化が均衡物価パスに影響を及ぼす。

図4 均衡解の一意性



における実質債務残高の一定割合を返済するように行動する。(35)式のルールの下では每期着実に債務残高が減っていくので、最終期には債務残高の割引現在価値がゼロになると予想される。実際、(35)式の下では(31)式が成立することを次のようにして確認できる。まず(35)式を(30)式に代入すると

$$\frac{w_{t+1}}{1+r_t} = (1-\lambda)w_t$$

が成立する。繰り返し計算により

$$R_{t,\tau}^r w_\tau = (1-\lambda)^{\tau-t} w_t$$

を得る。したがって

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} R_{t,\tau}^r w_\tau = \lim_{\tau \rightarrow \infty} (1-\lambda)^{\tau-t} w_t = 0$$

となる。つまり(35)式の下では(31)式の条件が自動的に成立している。ここで「自動的に成立している」という意味は、物価を含むその他の変数の値にかかわらず成立しているということである。また、上でみたように、(31)式の下では異時点間予算制約式(33式)が成立するが、これと全く同じ理由により(35)式の下では異時点間予算制約式が成立する。しかも、(35)式の財政ルールに従って財政運営が行われる限り、異時点間予算制約式は物価を含むその他変数の値に全く関係なく成立する。つまり、 $\{P_t\}_{t=0}^{\infty}$ として何が選ばれてもそれに見合って基礎収支が調整される結果、異時点間予算制約式が成立する。これは第Ⅲ節の「財政当局が後手」のケースに対応する²¹⁾。

図5は(35)式の財政政策ルールの下で均衡経路

20) このタイプの財政政策ルールは Canzoneri et al (1999) によって最初に提唱された。

21) (35)式の財政ルールは「財政後手」レジームの一例にすぎない。これ以外の財政ルールも存在する。

が多数存在することを示している。まず $\hat{w}_t \equiv R'_{0,t} w_t$ と定義すると、(35)式の財政政策ルールの下での $\hat{w}_t$ の law of motion は

$$\hat{w}_{t+1} = (1-\lambda)\hat{w}_t$$

となる。図5の横軸には $\hat{w}_t$ 、縦軸には $\hat{w}_{t+1}$ をとっており、直線 OA は上の差分方程式が示す $\hat{w}_t$ と $\hat{w}_{t+1}$ の関係を表している。 $\hat{w}_t$ の係数 $(1-\lambda)$ は1より小さいので45度線よりも緩やかな勾配になっている。直線 OA と45度線が交差する点 O が解のひとつであることは明らかであるが、解はそれだけではない。例えば、 $\hat{w}_t = \hat{w}_a$ としてそれ以降のパスを図に描いてみると、矢印で示したように、原点 O に収束していく。しかも原点 O では $\hat{w}_t = 0$ が成立しているから横断条件は満たされている。 $\hat{w}_a$ 以外の任意の点でも原点に収束することが容易に確認できる。したがって均衡経路は無数に存在する。

V-4. 均衡物価の決定

$\{e_t\}_{t=0}^{\infty}$ が外生変数として与えられ、 $\{i_t\}_{t=0}^{\infty}$ と $\{s_t\}_{t=0}^{\infty}$ が政策ルールにより与えられているとする。このとき $\{P_t\}_{t=0}^{\infty}$ は次のように決まる。

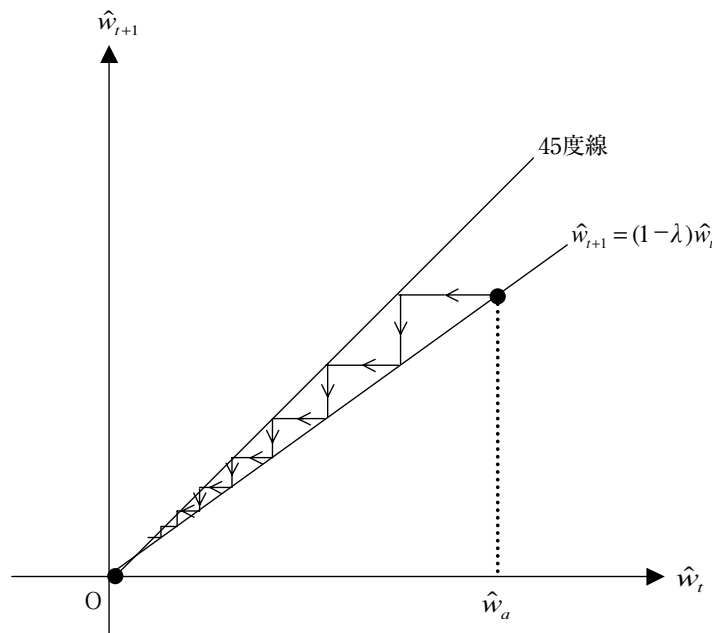
金融政策ルールが(34)式で、また財政政策ルー

ルが $s_t = \bar{s}_t$ で与えられている場合には、(33)式と(27)式により均衡物価のパスが決まる。すなわち、(33)式は、将来の支払い能力見合いで w_t が決まることを示している。一方、(27)式で定義される W_t は第 t 期の期初の時点では過去のコミットメントとして既に決まっている先決変数である。いわば、 w_t は forward-looking な要素、 W_t は backward-looking な要素である。第 t 期の均衡物価は定義により

$$P_t = \frac{W_t}{w_t} \quad (36)$$

を満たさなければならない。これが第 t 期における均衡物価水準の決定式である。 W_t と w_t はともに一意に決まっているので均衡物価も一意に決定される。第三-1節で「財政当局が先手」の場合には均衡物価は一意に決まることを確認したが、ここでの結果はその性質が無限期間モデルでも保たれていることを示している。具体的には $\{P_t\}_{t=0}^{\infty}$ は次の手順により計算できる。例えば P_0 の決定についてみると、 W_0 は $W_0 = \sum_{k=0}^{\infty} R'_{0,k} B_k + M_{-1}$ により先決的に与えられている。一方 w_0 は、 $w_0 = \sum_{k=0}^{\infty} R'_{0,k} [s_k + \theta_k]$ であり、名目金利と基礎収支の将来パスが与えられれば

図5 均衡は非決定



決まる。したがって P_0 は $P_0 = W_0/w_0$ により決定される。これを(18)式と比べると、分子に前期末のマネー残高が含まれている点と、分母の財政収支に通貨発行益が含まれている点が主な変更点である。 P_1 以降についても同様に計算することができる。

次に、財政政策ルールが(35)式で与えられている場合には、(36)式の分子は一意に決まるものの分母が一意に決まらない。したがって、均衡物価経路も一意に決まらず無数に存在する。この意味で物価経路は非決定である。第Ⅲ－2節では財政当局が後手の場合に非決定になることをみたが、ここでの結果はこの性質が無限期間モデルでも変わらないことを示している。ただし、均衡物価経路が無数に存在するといっても、どんな物価経路も均衡になるというわけではない。 $W_{t+1} = (1+i_t)(1-\lambda)W_t$ が成立することを利用すると、均衡経路上では

$$\frac{P_{t+1}}{P_t} = \frac{W_{t+1}}{W_t} \frac{w_t}{w_{t+1}} = \frac{1+i_t}{1+r_t}$$

が成立していることが確認できる。これはフィッシャー方程式に他ならない。逆に言うと、財政政策ルールが(35)式のような財政後手型であるときにはフィッシャー方程式を満たす物価経路は全て均衡経路である。

以下本節では財政先手型のケースについて分析を進めることにする。

V－5．比較静学

ベースラインとして、第0期以降の全ての期において $1+\mu_t$ が1であり、

$$R_{t,t+1}^r = \frac{1}{1+\delta} < 1$$

が成立している状況を想定する。自然利子率が正であるからゼロ金利制約がbindingになることはない。したがって、(34)式で定義される金融

政策ルールに従って、中央銀行は各期の自然利子率と等しい水準に名目金利を設定する。すなわち

$$R_{t,t+1}^n = R_{t,t+1}^r$$

が全ての期について成立している。これがベースラインの重要な特徴である。第0期以降の均衡物価水準は全て同じ値になっており、物価上昇率はゼロである。

第0期の期初において $1+\mu$ が低下するというニュースが伝えられる。具体的には、第0期から第T期までの自然利子率がマイナスになる。第T+1期以降については自然利子率はプラスの水準に戻っている²²⁾。第0期から第T期までは自然利子率がマイナスなのでゼロ金利制約がbindingである。ショックは具体的には

$$\begin{aligned} R_{t,t+1}^r &> 1 & \text{for } t = 0, 1, 2, \dots, T \\ R_{t,t+1}^r &\leq 1 & \text{for } t = T+1, T+2, \dots \end{aligned}$$

である。ただし自然利子率がマイナスの状況が永久に続く可能性を排除するために $T < \infty$ と仮定する。

前節までの議論からわかるように、 $1+\mu$ の低下ショックが発生した場合の均衡物価経路の変化の中で興味深いのは P_0 の変化である。以下では P_0 の変化について詳しく調べることにする。(36)式から第0期の均衡物価水準は

$$P_0 = \frac{\sum_{k=0}^{\infty} R_{0,k}^n B_k + M_{-1}}{\sum_{k=0}^{\infty} R_{0,k}^r (s_k + \theta_k)} \quad (37)$$

で与えられる。 $\ln P_0$ のベースラインからの乖離を $\Delta \ln P_0$ で表記すると、

22) ただし、自然利子率は第T+1期以降もベースラインの水準（つまり δ ）を下回っているかもしれない。以下本節の議論は自然利子率がプラスに戻るという仮定には依存するが、ベースラインの水準まで戻るかどうかには依存しない。

$$\Delta \ln P_0 = \frac{\sum_{k=0}^{\infty} \Delta R_{0,k}^n B_k}{\sum_{k=0}^{\infty} (1+\delta)^{-k} B_k + M_{-1}} - \frac{\sum_{k=0}^{\infty} \Delta R_{0,k}^r (s_k + \theta_k) + (1+\delta)^{-k} \Delta \theta_k}{\sum_{k=0}^{\infty} (1+\delta)^{-k} (s_k + \theta_k)} \quad (38)$$

となる。 Δ は各変数のベースラインからの乖離幅を表す。 $1+\mu$ の低下ショックに伴って生じる効果の第1は、名目金利が低下することによる国債市場価格の上昇である。これは(38)式の右辺第1項で表されている。この効果は P_0 を押し上げる方向に作用する。第2は、自然利子率の低下に伴うネット税収（通貨発行益を含む）の割引現在価値の増大である。これは右辺第2項の $\Delta R_{0,k}^r (s_k + \theta_k)$ で表されている。ネット税収の割引現在価値が増加すると、国債が割安になり、そのギャップを調整するために P_0 は下落する。第3は、通貨発行益の減少である。これは右辺第2項の $\Delta \theta_k$ で表現されている。 $\theta_k = i_k / (1+i_k) L(i_k, e_k)$ であるから、 e_k の減少は通貨発行益を減少させる。一方、 i_k の低下は通貨発行益の税率引き下げに相当するので通常の状況では税収を減少させる²³⁾。両方の効果を合わせると $1+\mu$ の低下ショックは通貨発行益を減少させ、 P_0 を押し上げる方向に作用する。

3つの効果は P_0 に異なる方向で作用するため P_0 が一般にどう変化するかは決まらない。しかし日本を含む先進国では通貨発行益が税収に占めるウェイトは無視できることを踏まえると、第3の効果は限定的とみなして差し支えない。通貨発行益の変動効果は無視し、なおかつ、第IV-1節で述べた理由により $B_t/s_t = \kappa$ が各期について成立していると仮定すると、(38)式は

$$\Delta \ln P_0 = \frac{\sum_{k=0}^{\infty} (\Delta R_{0,k}^n - \Delta R_{0,k}^r) B_k}{\sum_{k=0}^{\infty} (1+\delta)^{-k} B_k} \quad (39)$$

と簡略化できる²⁴⁾。さらに、テイラールールの下では第 $T+1$ 期以降の自然利子率と名目金利が等しいことを利用すると、上式の分子は

$$\begin{aligned} & \sum_{k=0}^T (\Delta R_{0,k}^n - \Delta R_{0,k}^r) B_k \\ & + (\Delta R_{0,T}^n - \Delta R_{0,T}^r) \sum_{k=0}^{\infty} [(1+\delta)^{-(k+1)} + \Delta R_{T,T+1+k}^r] B_{T+1+k} \end{aligned} \quad (40)$$

と変形できる。第 T 期までの各期間については $\Delta R_{0,k}^n - \Delta R_{0,k}^r$ は必ずマイナスであるから上式の第1項はマイナスである。また、第2項の $\Delta R_{0,T}^n - \Delta R_{0,T}^r$ もマイナスなので第2項も同じくマイナスである。したがって $\Delta \ln P_0$ はマイナスである。ここでの物価下落のメカニズムは、自然利子率の低下ショックに伴い(37)式の分母が大きくなるのに対して、名目金利はマイナスになれないので、分子は分母ほどには大きくなれない。その結果 P_0 が下落するというものである²⁵⁾。このメカニズムは第II節-第IV節の2期間モデルで確認したものと同じである。

第(40)式は、 P_0 の下落幅が国債の満期構造に依存することを示している。仮に B_0 だけがプラスで $B_1, B_2, \dots$ は全てゼロであるとする、(40)式からわかるように $\Delta \ln P_0 = 0$ である²⁶⁾。つまり、第0期以前に発行された国債の満期が第0期に集中しているケースでは第0期の物価下落は生じない。標準的なFTPLモデルでは全ての国債の満期が1期という設定がしばしば用いられるが、そうした設定の下ではここでみているような第0期の物価下落は生じない。次に、

23) ラッファーカーブの左側では税率の低下は税収を減少させる。ただし通貨需要量は名目金利の低下に伴って増加する。

24) (39)式では $M_{-1} = 0$ も仮定されている。

25) (39)式から明らかなように、名目金利不変の下で自然利子率を低下させる比較静学と、自然利子率不変の下で名目金利を上昇させる比較静学は数式の上ではほぼ同じ実験である。後者は金融引締めと解釈できる。したがって、ここで確認したことは、将来の金融引締めが P_0 を下落させると読み替えることもできる。

26) $\Delta R_{0,0}^n - \Delta R_{0,0}^r = 0$ であるから B_0 にかかる係数はゼロであることに注意されたい。

当初の満期構造が違っていた場合に物価下落幅がどう変化するかを知るために各期の B_t が割引現在価値にして同じ 1 単位だけ増加したときに $\Delta \ln P_0$ がどう変化するかを調べてみよう。(40)式からわかるように、同じ 1 単位の増加でも第 T 期以降の B_t が 1 単位増加した場合の方が効果が大きい。つまり、ショック終了後の時期に国債の満期が集中している場合に物価下落幅が大きい²⁷⁾。これは、第 T 期以降に満期を迎える国債がショックの影響をフルに P_0 に反映させるのに対して、第 T 期以前に満期を迎える国債の場合には満期後もショックが続いているにもかかわらずそれが P_0 に影響を及ぼさないの、物価下落幅に与える影響が小さいためである。

V-6. 物価下落を防ぐための処方箋

第 0 期の物価下落を防ぐにはどのような方法があるだろうか。ひとつの方法は第 IV-2 節で述べたように財政政策ルールを変更することである。これは無限期間に拡張した場合も引き続き有効な処方箋である。しかし処方箋はそれだけではない。以下では金融政策ルールを変更することにより物価下落を回避できることを示す。

V-6-1. 慣性効果

第 V-5 節でみたように、第 0 期の物価が下落するのは、名目金利にゼロ制約が存在するために(37)式の分母の上昇幅が分子の上昇幅を上回るためである。したがって、物価下落を防ぐには分母の上昇と同じだけ分子を上昇させる方策を考えればよい。そうした観点から(37)式の分子をみると、 $R_{0,0}^n$ から $R_{0,T}^n$ までは既に 1 に貼り付いているので、これ以上は変更できない。しかし T 期以降については、テイラールールの下では $R_{0,k}^n = R_{0,k}^r \leq 1$ となっており、 $R_{0,k}^n$ を引き上げる（名目金利を引き下げる）余地が残っている。ここを十分に引き上げることができれば

分母の上昇に見合うだけ分子が上昇する。そうした効果をもつ金融政策ルールとしては次のルールが考えられる。

$$R_{t,t+1}^n = \min \{R_{t,t+1}^r + Z_{t-1}, 1\} \quad (41)$$

ただし Z_t は次のように定義される。

$$Z_t \equiv Z_{t-1} + \left(\sum_{j=t+1}^{\infty} \omega_j \right) (R_{t,t+1}^r - R_{t,t+1}^n); Z_{-1} \equiv 0 \quad (42)$$

ここで $\omega_j \equiv B_j / \sum_{i=0}^{\infty} B_i$ であり、第 j 期に満期を迎える国債が全国債に占めるウエイトを表す。(42)式で与えられる Z_t は、第 t 期までの各期において名目金利が自然利子率を上回った幅を合計したものである。本来であれば名目金利を下げるべきであったにもかかわらずゼロ制約のために下げきれなかった分を合計したものであり、名目金利の下げ足りなかった分の **Backlog** と解釈できる。(41)式は、自然利子率がプラスに転じて名目金利に下げ余地が出てきたときにこの **Backlog** 分を取り戻すように名目金利の設定を行うよう要請している。(41)式によれば、**Backlog** がある場合には自然利子率がプラスに転じてもすぐに同幅だけ名目金利を引き上げるのではなく、まずは **Backlog** の解消を図らなければならない。**Backlog** が 1 期で解消すれば次期以降は自然利子率と同水準に名目金利を設定してよいが、1 期間で解消できないほどに **Backlog** が大きい場合にはその期の名目金利をゼロまで下げることによって翌期以降に繰り越す **Backlog** を最小化する。繰り越された **Backlog** の解消は翌期以降も続く。**Backlog** が解消されるまでの間は、自然利子率がプラスに転じているにもかかわらず名目金利はゼロに設定される。したがって、ゼロ金利政策はテイラールールよりも長く継続される。

(41)式と(42)式で与えられる金融政策ルールの下で第 0 期の物価下落を防げることは次のように

27) 別な言い方をすると、国債の満期構造が所与、なおかつ、ショックの深度（パンの量の減少量）も所与とすれば、ショックの継続期間が短いほど物価の下落幅は大きくなる。

確認できる。まず(42)式で定義される Z のパスを考えると、自然利子率がマイナスの期間中は増加し続けるが、自然利子率がプラスに転じると每期 Z を減少させる方向に作用する。もちろん、テイラールール of 指示に従って自然利子率がプラスに転じると同時に名目金利を自然利子率と同水準に設定してしまうと Z の減少は実現しないが、(41)式によれば Backlog が解消するまでは名目金利がゼロまたは自然利子率よりも低めに設定されるので Z は每期減少を続ける。 Z がゼロになったときに初めて名目金利と自然利子率が同じ水準に設定されて Z の減少が停止する。ここで重要なことは、(1)自然利子率がプラスに戻る、(2)自然利子率がプラスに戻った後の期において ω_k が (したがって B_k が) 十分に大きいという条件が満たされる限り²⁸⁾、 Z はゼロに収束するということである。この2つの条件が満たされる場合には

$$\sum_{k=0}^{\infty} \left(\sum_{j=k+1}^{\infty} \omega_j \right) (R_{k,k+1}^r - R_{k,k+1}^n) = 0$$

が成立する。さらに上式の左辺は $\sum_{k=0}^{\infty} \omega_k (R_{0,k}^n - R_{0,k}^r)$ に等しいことが確認できるので²⁹⁾

$$\sum_{k=0}^{\infty} \omega_k (R_{0,k}^n - R_{0,k}^r) = 0$$

が成立する。最後に(39)式より $\Delta \ln P_0 = 0$ が成立する。

名目金利がゼロ以下には下がらないという制約が存在するときには名目金利の下げ足りない分を Backlog として記録しておき、その分、ゼロ金利の期間を長くするというルールは Reifschneider and Williams (2000) が最初に提案し、拡張版テイラールール (Augmented Tay-

lor Rule, ATR) として知られている。また、Jung, Teranishi and Watanabe (2001) はゼロ金利制約に直面している中央銀行の最適化問題の解が ATR に非常に似たかたちをしていることを示している。(41)式で示した金融政策ルールは、ゼロ金利政策がショック終了後 (自然利子率がプラスに戻った後) も続くという点で ATR と共通している。ショック終了後も政策対応 (ゼロ金利) を続けることは政策の慣性効果 (policy inertia) とよばれているが、そうしたルールにコミットすることにより市場参加者の期待に影響を与え、ショック期間中の衝撃を和らげることが可能になる。これが慣性効果の便益である。本稿のモデルで第0期の物価下落を回避することができるのは正にこの慣性効果による。

(41)式で示したルールと ATR は慣性効果という面では似ているものの、慣性効果が現れる理由は全く異なる。Reifschneider and Williams (2000) や Jung, Teranishi and Watanabe (2001) は価格が粘着的な経済を考えており、その中でゼロ金利を長く続けるとコミットすることによりショック期間中の長期金利を引下げ、それによって景気浮揚や物価安定を図ろうとしている。これに対して本稿のモデルでは、価格は完全に伸縮的であり、金利操作が景気や物価に影響を及ぼす経路は存在しないので、Reifschneider 等と同じ理由で慣性効果が生じることはあり得ない。ここが重要な相違である。本稿のモデルでは、名目金利に下限があるために第0期における国債の名目価格が undervalue になる。これを解決するにはショック終了後の名目金利を低めにするによりショック終了後に満期を迎える国債の第0期における市場価格を overvalue にし、undervalue 分を打ち消す必要がある³⁰⁾。

28) $1 + \mu$ の低下に伴い自然利子率は一旦マイナスになるが第 $T+1$ 期以降はプラスに戻ると仮定されているので第1の条件は満たされる。

29) これを確認する際には $R_{0,k}^n - R_{0,k}^r \approx (R_{0,1}^n - R_{0,1}^r) + (R_{0,2}^n - R_{0,2}^r) + \dots + (R_{k-1,k}^n - R_{k-1,k}^r)$ という関係を用いている。

30) ショック終了後に満期を迎える国債の単価を overvalue にするのは必要条件ではあるが十分条件ではない。例えば、ショック終了後に満期を迎える国債の量 B_k がゼロであれば単価を overvalue にしても P_0 の下落回避には役立たない。ショック終了後に満期を迎える国債の量が十分に大きいことが前提条件である。

これが慣性効果の生じる原因である。

V-6-2. ヒックス＝サマーズ効果

第0期における物価下落を防ぐためのもうひとつの方法はそもそも名目金利のゼロ制約にかからないようにすることである。そのためには次のような金融政策ルールにコミットすることが有効である。

$$R_{t,t+1}^n = \begin{cases} R_{t,t+1}^r / (1 + \pi^*) & R_{t,t+1}^r \leq 1 + \pi^* \text{ のとき} \\ 1 & R_{t,t+1}^r > 1 + \pi^* \text{ のとき} \end{cases} \quad (43)$$

ただし $1 + \pi^* > 1$ である。この金融政策ルールの下では名目金利は自然利子率を π^* だけ上回っている。 π^* は目標物価上昇率と解釈できる。(34)式で与えられる通常のテイラールールでは目標物価上昇率はゼロに設定されているが、ここではそれが正の値に設定されているところに特徴がある。ベースラインでこのルールが採用されていれば、自然利子率がマイナスになるショックが発生しても、自然利子率のマイナス幅が π^* より小さい限りは名目金利は自然利子率と同幅だけ低下することが可能であり、ゼロ金利制約が binding になるのを回避できる。この場合にはショックに伴って(37)式の分母の自然利子率と分子の名目金利が同幅だけ低下するので P_0 は下落しない。

目標物価上昇率を高めを設定することにより名目金利を高めの水準に維持し、自然利子率がマイナスになる事態に備えるというアイディアは最初に Hicks (1967) によって提唱され、最近では Summers (1991) が同様のルールの利点を強調している。このルールをテイラールール (34)式) や(41)式のルールと比較すると、最大の特徴は自然利子率にショックが発生していない状況、つまり自然利子率がプラスの状況でも名目金利が自然利子率から乖離しているという点にある。テイラールールや ATR がショックの発生後に対応をスタートさせるのに対して、このルールでは平常時からショックに備えた対応を行っているといえることができる。本稿では

物価変動のコストは明示的に考慮していないが、一般に、平常時の目標物価上昇率をゼロではなく高めに設定することは何らかのコストを伴うから、このルールの下では、非常時に備えて平常時からコストを払って準備をしていると解釈できる。

V-7. 数値例

図6から図8ではショックに対する諸変数の反応を定量的にみるために数値を用いたシミュレーションを行っている。数値解を得るに際してはパラメータを次のように設定している。まず相対的危険回避度を表す γ と消費者の主観的割引率 δ は $\gamma = 2.00$; $1 + \delta = 1.05$ と設定している。モデルの1期は1年間に相当すると考えているので $1 + \delta = 1.05$ は年率で5%の割引率を

図6 テイラールール

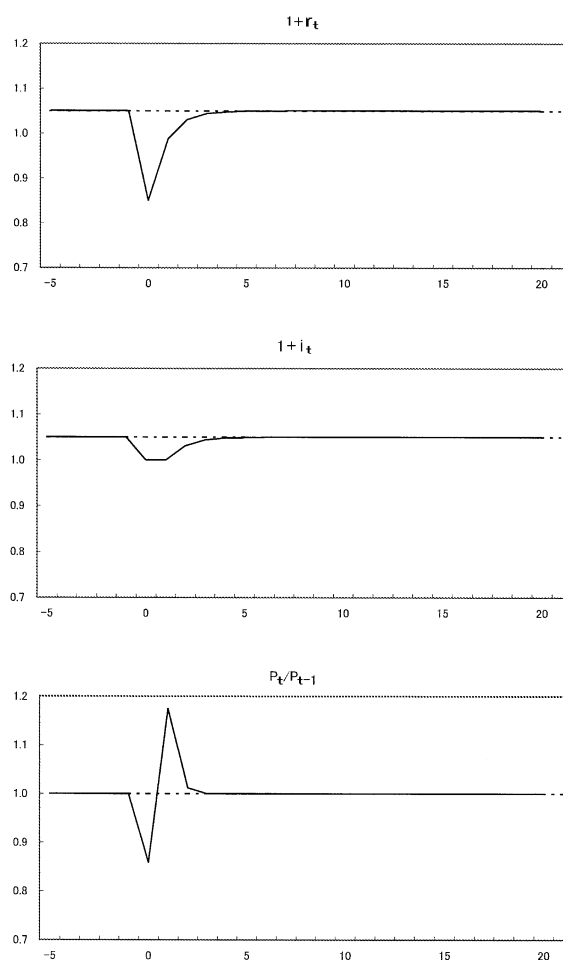


図7 満期構造が短期に偏っている場合

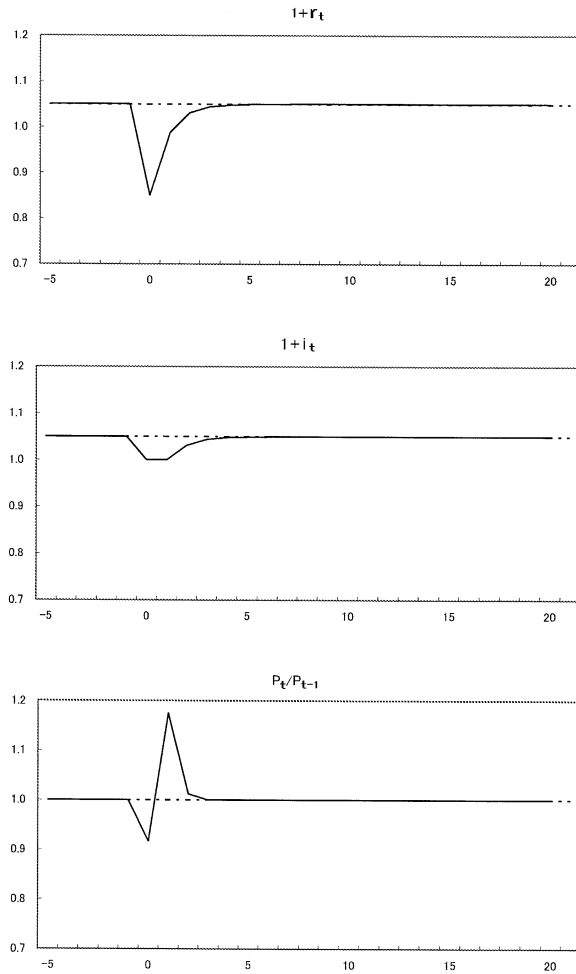
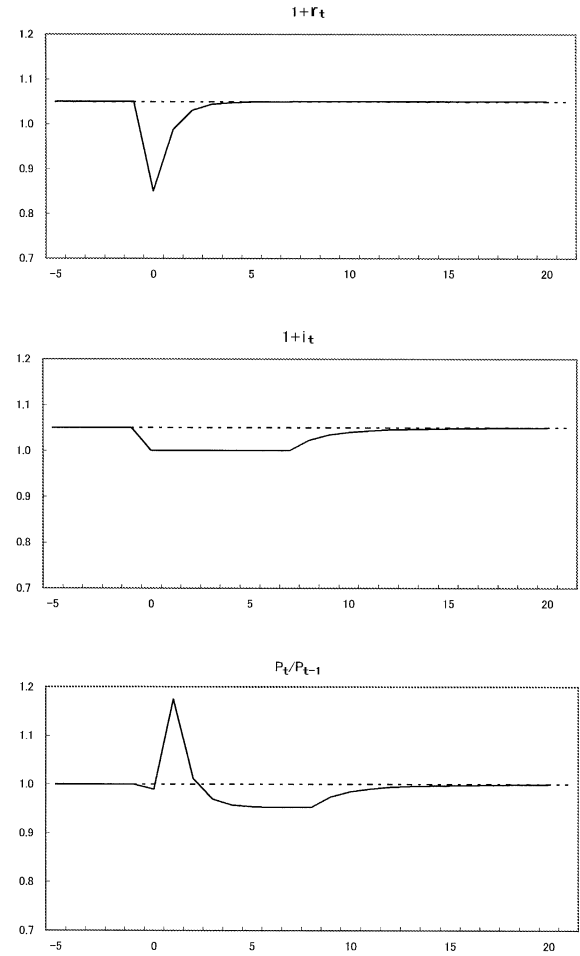


図8 慣性型金融対策ルール



意味している。国債の満期構造については、 B_t が遠い将来ほど小さくなることを考慮して、 $B_{t+1}/B_t=0.90$ と想定している。

図6はテイラールールの下での諸変数の反応を示している。最上段は $1+r_t$ 、中段は $1+i_t$ 、最下段は P_t/P_{t-1} である。各グラフの破線はショックを加える前のベースラインでの動きを示している。ベースラインでは $1+\mu_t=1$ であり、ゼロ金利制約はbindingでない。したがって $1+r_t=1+i_t=1+\delta$ が各期について成立している。物価上昇率は各期ゼロであり $P_t/P_{t-1}=1$ が成立している。

図6の各グラフの実線はシミュレーションケースを示している。シミュレーションケースでは第0期以降 $1+\mu_t$ が1を下回る。具体的なショックは

$$1+\mu_t=1+(0.30)^t \times (-0.10)$$

と想定している。図6の上段のグラフの実線はこのショックの下での $1+r_t$ の推移を示している。 $1+r_t$ は第0期と第1期の2期間に亘って1を下回った後、徐々にベースラインの水準まで回復するパスをたどる。中段の $1+i_t$ は、このショックに対する名目金利の反応を示している。(34式で決められる名目金利は、最初の2期間はゼロとなり、その後は自然利子率と等しくなっている($1+i_t=1+r_t$)。最下段の P_t/P_{t-1} は自然利子率と名目金利が上のように与えられたときの物価の動きを示している。物価は第-1期から第0期にかけて約15%下落した後、第0期から第1期にかけては17%のインフレ、第1期から第2期にかけては1.2%のインフレ

となっている。その後はほぼベースラインに戻っている。第0期から第1期にかけてデフレが発生し、その後にインフレが起きるとするのはこれまでみてきたモデルの性質と整合的である。

次に図7では、国債の満期構造が異なる場合にショックに対する反応がどう変わるかをみている。与えるショックは図6と同じであり、金融政策ルールも同じである。異なるのは国債の満期構造だけである。具体的には、図6では $B_{t+1}/B_t=0.90$ と想定していたが、図7では $B_{t+1}/B_t=0.50$ に変更している。第0期時点での国債の平均残存期間は $B_{t+1}/B_t=0.90$ の場合で約9期なのに対して、 $B_{t+1}/B_t=0.50$ の場合には約1期に短縮されている。なお、図6と図7の比較を可能にするために、第0期の期初における国債の発行総額（ベースラインで成立している名目金利 δ を用いて割引いたもの）は図6と図7で等しくなるように調整している。図7の最下段に示した物価上昇率の動きをみると、第-1期から第0期にかけての物価の下落幅が8.3%となっており、図6の下落率の約半分になっていることが確認できる。これは、自然利子率がプラスに転じた後に満期を迎える国債の比率が高い（低い）ときに P_0 の下落幅が大きい（小さい）という第V-5節の結果と整合的

である。

図8は金融政策が(4)式に従って運営された場合の反応を示している。金融政策ルール以外の想定は図6と同じである。図6と図8を比較すると、中段に示した名目金利の動きが大きく異なっていることがわかる。図6ではゼロ金利は第0期と第1期の2期間だけだったのに対して図8では第0期から第7期まで継続される。その結果、第0期の物価下落はほぼゼロになっている。つまり、慣性型の金融政策ルールにコミットすることにより第0期の物価下落を回避するのに成功している。これは第V-6節で確認したことと整合的である。しかし、物価の下落圧力は完全に消滅してしまったわけではない。図8からわかるように、第3期から第12期までの間は、比較的緩やかではあるものの物価が下落している³¹⁾。これは、慣性型のルールの採用により第0期の物価下落が第3期以降に先送りされていると解釈できる。ただしここで起きているのは単純な先送りではない。テイラールールの下では物価下落は第0期に集中しているが、慣性型のルールに切り替えることにより物価下落を広く浅く分散させることに成功しており、物価上昇率の smoothing 効果が現れている。

VI. おわりに

国債が民間債務と異なるのは、名目ベースでは必ず履行されることである。すなわち国債にはデフォルトは存在しない。国債のデフォルトがありうるのは、政府が自国通貨建てではなく他国通貨建てでコミットメントを負担したときだけである。ところで、デフォルトが存在しないということは、中央銀行の債務である銀行券つまり貨幣についても言える。債務としての銀行券の履行は銀行券によってなされるの

で、論理的にデフォルトはあり得ない。こうした国債および貨幣の性質は、破産という名目ベースでの債務の再構築の仕組みが用意されている民間の個人や法人が負担する債務にはない性質である。

しかし、国債や貨幣について名目ベースでのデフォルトが存在しないということは、国債や貨幣という債務の負担主体である政府や中央銀行が実質ベースで無から有を生み出せるとい

31) ゼロ金利政策の延長はフィッシャー効果を介して物価上昇率を引き下げている。

うことと同じではない。実質ベースでできることは、稼得済みの資産を運用すること、新たな名目債務を発行して資産を稼得すること、そして政府において徴税することだけである。政府および中央銀行は、こうして維持しあるいは稼得できる財および資産から、その活動に必要な支出を差し引いた実質サージナスをもって名目コミットメントの履行にあてるほかはない。したがって、現在から将来に至る物価の流列は、政府および中央銀行が負担している名目コミットメントの流列と、彼らにおいて期待される実質サージナスの流列との間とで整合的なものでなければ、均衡値たりえない。これが「物価水準の財政理論：FTPL」の基本的考え方である。

もちろん、FTPL が現実に対して適合的であるかどうかは現実の姿に依存する。本稿も含めて多くの FTPL のモデルは、デフォルトが存在しない名目コミットメントの負担主体という観点から、政府と中央銀行を一体としてとらえている。これは中央銀行に余剰金が生じれば政府に納付するとする現在の多くの国の中央銀行制度と整合的である。また、中央銀行が政府との間にこうした余剰金納付の仕組みを持たなくとも、その制度的存続の最終日において法人としての中央銀行が解散手続きをとり、解散時の残余財産を国庫に帰属させるのであれば効果は同じである。

それでは、純粋に金本位制下の中央銀行を考え、しかも、こうした中央銀行が完全な株式会社組織として設立されていたらどうだろうか。そして、こうした中央銀行が発行する銀行券の表示単位をもって政府が国債を発行していたらどうだろうか。その場合には、政府と中央銀行のどちらもデフォルトしないという制度的枠組み自体が維持できなくなるはずである。国債の償還にあてるのに十分な金を徴税できなくなった政府が債務の繰り延べや再構築を求めるのは政府のデフォルトであるし、そうした状況を避けるために貨幣と金との交換価格である平価の引き下げを行うのは中央銀行のデフォルトである。

要するに、政府であれ中央銀行であれ、あるいは一般の民間組織であれ、何らかの実質サージナスを裏づけとして名目コミットメントを発行することは可能であるし、また、そうした名目コミットメントが実質サージナスの増減に応じて伸縮的となるような制度設計が行われていれば、名目コミットメントの発行主体がデフォルトすることはない。ただし、そうしたデフォルトから自由な主体は、1つのコミットメントのカテゴリーに対して1つしか存在できない。FTPL の特色は、こうしたデフォルトから自由な主体として政府を位置づけ、その名目コミットメントである国債の表示単位の伸縮問題として物価の決定をモデル化することにある。

だが、そうすると、次なる疑問が起ってくるだろう。それは、一般には通貨の番人であるといわれ、物価水準の決定者であるとされる中央銀行は、この FTPL モデルのどこにいるのかという問題である。この疑問に答える鍵となるのが、均衡物価上昇率は貨幣利子率すなわち名目金利から自然利子率を差し引いて求められるとするフィッシャー方程式である。本稿の主たる成果は、現在から無限遠時点へと続く物価の流列が均衡値となるためには、その流列全体が、政府部門の実質サージナスの流列および国債という名目コミットメントの流列と整合的でなければならないというかたちに FTPL を拡張し、これに、そうした物価流列を構成する各期の物価の相互間には、自然利子率と名目金利とで決定される物価上昇率が介在しなければならないとするフィッシャー方程式を導入したことにある。これは、具体的には、(12)式、あるいは同式を拡張して現在の物価について解いた(37)式で表現されているが、その核心となるのは、

今期の物価

$$= \frac{\text{将来にわたる国債償還額流列を名目金利流列で割り引いて得た名目現在価値}}{\text{将来にわたる財政基礎収支流列を自然利子率流列で割り引いて得た実質現在価値}}$$

という簡潔な均衡物価決定式である。この式が示すのは、FTPL モデルにおいても、名目金利に十分な伸縮性があれば、中央銀行は物価の変化率を操作することができるし、より具体的には、物価を安定的に維持することや、あるいは、目標物価上昇率をコミットすることができるということである。

しかし、この物価決定式は、中央銀行が物価の安定あるいは変動へのコミットを行うことの限界を示すものでもある。实体经济にショックが生じて自然利子率が低下したときでも、そうした自然利子率の低下が大き過ぎるものでなければ、中央銀行は名目金利を自然利子率に低下に応じて低下させることにより、物価を安定的に維持することができる。だが、ショックが非常に大きく自然利子率がマイナスになるような状況が生じたときには、名目金利はマイナスにはなれないという制約すなわちゼロ金利制約により、名目金利の低下で自然利子率の低下をカバーすることができず、分母の増加に見合うだけの分子の増加を確保できずに物価は低下してしまう可能性がある。筆者たちが現在の日本に生じているのではないかと考えているのは、こうしたゼロ金利制約から生じる物価の下落である。

では、本稿で示したような意味での物価下落が現在の日本でデフレと呼ばれるものの根底にあるとすれば、その処方箋はどうあるべきなのだろうか。

明らかなことは、そうした「デフレ」に対して提案されるべき処方箋は、名目金利に十分な操作性がある「通常」の状態では提案されるべき処方箋とは、相当に異なったものになるだろうということである。

第1の処方箋は、第Ⅳ－2－2節でも述べたように、減税によって財政の基礎収支を悪化させ、政府部門の実質サープラスを小さくすることである。上記の物価決定式に即して言えば、物価水準決定式における分子の操作性の限界を考慮して分母を小さくするのである。これは、大きなショックに实体经济が傷ついているとき

に、政府部門だけが健全でいようとするよりは、政府も応分の痛みを負担することでソフトランディングを図るという考え方だと言ってもよいだろう。筆者たちはいわゆる財政再建に異を唱えるものではないが、財政再建は様々なコストを伴うものであること、とりわけデフレ効果というコストを伴うものであることは、政策決定プロセスにおいて理解されていなければならないと考える。

第2の処方箋は、分子を工夫することである。もしショックが及ぶ範囲が国債の満期構成に比べて十分に短いならば、純粹のテイラールールが指すところよりも長い期間にわたって名目金利を引き下げ、つまりは物価決定式の分子を大きくすることにより、現在の物価に現れるショックを緩和することができる。この処方箋については慣性型の金融政策ルールあるいは拡張版テイラールールとして第Ⅴ－6－1節で検討したところである。

第3の処方箋は、第Ⅴ－6－2節でも触れたように、名目金利がゼロ金利制約にかからないよう、金融政策運営に最初からマージンをとっておくことである。もっとも、この処方箋はショックが起きる前から用意しておくからこそ意味があるのであって、ショックが起きてしまった後になって前から採用しておくべきだったと主張したとしても、それは「後知恵」でしかない。それでは、名目金利がゼロ金利制約にかからないようにする処方箋で後知恵にならないようなものがあるかどうか、これは貨幣制度そのものの本質にかかわる問題なので、いずれ稿を改めて論ずることにしたい。

最後に、本稿のモデル分析から直接に得られる結果ではないが、モデルの解釈として注意すべき点に言及しておこう。それは、FTPL あるいは FTPL に国債の満期構造を取り入れて实体经济に生じたショックが均衡物価経路に及ぼす影響を分析した本稿の枠組みにおける「国債」とは何かという問題である。

繰り返しになるが、FTPL の枠組みで「国債」が重要な役割を果たすのは、それが国によって

発行されているからではない。国という仕組みの中でデフォルトしない債務として制度化されているからである。本稿のモデル、とりわけ貨幣の「効用」を捨象して論じた第Ⅳ節までのモデル分析において貨幣を国債の一種として明示的にモデル化してはいないのは、貨幣の発行者は国ではなく中央銀行であるとしても、国という仕組みの中でデフォルトしない債務として位置づけられているという観点からみれば、その限りでは国債と同等だからである。

しかし、そうした観点から現実を見回してみると、制度的にデフォルトしない債務というのは国債と貨幣に限られていないことにも私たちは気付くだろう。社会保障制度による給付金や地方公共団体の負担する債務も公的な債務としてデフォルトしないコミットメントとして理解されているのが普通であるし、公的債務でなくても預金保険制度に守られた預金も名目金額での履行が確約されているという意味でデフォルトしないコミットメントである。そして、これらのコミットメントを支えているのも国という仕組みであり、したがって、モデルの解釈という意味では、これらも国の周縁的なコミットメントとして物価を決める上記の関係式における「分子」を構成しているのだと考えるべきだろう。

ところで、現在の日本において進められていることは、こうした周縁的なコミットメントの整理である。こうしたコミットメントは、それが「周縁的」であることから適切に価格付けされていないことが多く、それは往々にして好ましくない「歪み」を経済に与えることになる。だから、こうしたコミットメントの整理すなわち構造改革を行うこと自体は悪いことではない。だが、こうした構造改革の推進は、FTPLの文脈から言えば、物価決定式の分子を小さくすることを通じて、物価を下げる効果を持つものであることは認識されるべきであろう。

もちろん、構造改革がもたらすデフレ的效果を吸収することも、名目金利に十分な伸縮性がある「通常」の状態であれば中央銀行の責務の一つである。だが、経済がゼロ金利制約にかかっているときは、そこまでの責務を中央銀行が引き受けることはできない。政府が構造改革に伴う物価の下げ効果を中立化しようとするのであれば、周縁的コミットメントの整理に対応した財政の縮小つまり減税を行うプランを明示することによって、分子の縮小に見合う分母の縮小を作り出さなければならない。そうしたプランを欠いたままで周縁的コミットメントの切捨てを行うのであれば、その副作用も大きいのである。

参 考 文 献

植田和男 (2002). 「構造問題と金融政策の有効性」, 群馬県金融経済懇談会における基調説明要旨, 2002年4月24日.
 植田和男 (2001). 「流動性の罠と金融政策」, 『日本銀行調査月報』, 2001年10月号.
 植田和男 (2000). 「ゼロ金利近傍における金融政策の波及メカニズム」, 2000年9月22日.
 渡辺努 (2000). 「流動性の罠と金融政策」, 『経済研究』, 第51巻, 第4号, 358-379.
 ポール・クルーグマン (2002). 『恐慌の罠』, 中央公論新社.
 Benhabib, Jess, Stephanie Schmitt-Grohe, and

Martin Uribe (2000). “Avoiding liquidity traps.” New York University.
 Canzoneri, Matthew B., Robert E. Cumby, and Behzad T. Diba (1999). “Is the price level determined by the needs of fiscal solvency?” Gerogetown University.
 Christiano, Lawrence J., and Terry J. Fitzgerald (2000). “Understanding the fiscal theory of the price level.” *NBER Working Paper* no. 7668.
 Cochrane, John H. (1998). “A frictionless view of U. S. inflation.” *NBER Macroeconomics*

- Annual* 13, 323–384.
- Cochrane, John H. (2001). “Long-term debt and optimal policy in the fiscal theory of the price level.” *Econometrica*, 69, 69–116.
- Cochrane, John H. (2001). “Money as stock.” University of Chicago.
- Daniel, Betty C. (2000). “A fiscal theory of currency crises” *International Economic Review*, forthcoming.
- Fujiki, Hiroshi, and Shigenori Shiratsuka (2001). “Policy duration effect under the zero interest rate policy in 1999–2000: Evidence from Japan’s money market data.” *IMES Discussion Paper Series*, 2001–E–10, Bank of Japan.
- Hicks, John (1967). *Classical Essays in Monetary Theory*. London: Oxford University.
- Jung, Taehun, Yuki Teranishi, and Tsutomu Watanabe (2001). “Zero bound on nominal interest rates and optimal monetary policy.” Discussion Paper No.525, Kyoto Institute of Economic Research.
- Krugman, Paul (1998). “It’s baaack: Japan’s slump and the return of the liquidity trap.” *Brookings Papers on Economic Activity* 2: 1998, 137–187.
- Krugman, Paul (2000). “Thinking about the liquidity trap.” *Journal of the Japanese and International Economies*, Volume 14, Number 4, 221–237.
- Leeper, Eric M. (1991). “Equilibria under ‘active’ and ‘passive’ monetary and fiscal policies.” *Journal of Monetary Economics*, No. 27, 129–147.
- Ljungqvist, Lars, and Thomas J. Sargent (2000). *Recursive macroeconomic theory*. The MIT Press.
- Loyo, Eduardo (1997). “The wealth effects of monetary policy and Brazilian inflation.” Princeton University.
- Reifschneider, David, and John C. Williams (2000). “Three lessons for monetary policy in a low inflation era.” *Journal of Money, Credit, and Banking*, Volume 32, Number 4, Part 2, 936–966.
- Sidrauski, Miguel (1967). “Rational choice and patterns of growth in a monetary economy.” *American Economic Review* 57(2), 534–544.
- Summers, Lawrence (1991). “How should long-term monetary policy be determined?” *Journal of Money, Credit and Banking*, 23(3), 625–31.
- Taylor, John B. (1993). “Discretion versus policy rules in practice.” *Carnegie–Rochester Conference Series on Public Policy* 39, 195–214.
- Woodford, Michael (1995). “Price-level determinacy without control of a monetary aggregate.” *Carnegie–Rochester Conference Series on Public Policy* 43, 1–46.
- Woodford, Michael (1996). “Control of the public debt: A requirement for price stability?” *NBER Working Paper* no. 5684.
- Woodford, Michael (1998). “Public debt and the price level.” Princeton University.
- Woodford, Michael (2000). “Fiscal requirements for price stability.” Princeton University.