経済論叢（京都大学）第176巻第2号，2005年8月

信用経済における金融政策ルール*

中　川　竜　一

Ⅰ　は　じ　め　に

本稿の目的は，経済主体の合理的行動を前提としたマクロ経済モデルを構築し，最適な経済パフォーマンスの実現に貢献する金融政策の反応関数，いわゆる「金融政策ルール」を検証することである。

Clarida et al. [1998] によれば，金融政策の比較的シンプルな反応関数を構築することにはいくつかの利点がある。第一に，マクロ経済に関するわずかな情報によって政策運営が可能となり，長期的に安定的な経済パフォーマンスを実現することができる。第二に，政策運営においてシステマティックなルールが定着すると，裁量的な政策運営に伴う時間不整合性が解消され，経済主体の合理的な期待形成に貢献する。第三に，反応関数がシンプルであるほど，経済主体は中央銀行の行動を理解しやすく，政策運営に対する信頼性も向上する。

そこでTaylor [1993] は，「Taylor ルール」と呼ばれる非常に単純な金融政策ルールを提示し，これまでの中央銀行の政策運営がおおむね Taylor ルールに従っていたこと，またそれがマクロ経済の良好なパフォーマンスに貢献しうることを明らかにした。その後，多くの経済学者によって最適な「金融政策ルール」を探し出すという作業が盛んに行われ，現在，金融政策論の重要な分野として確立されている。

* 本稿の執筆に際し，京都大学・古川顕教授，金融システム研究会（郵便貯金振興会主催），Monetary Economics Workshop それぞれのメンバーから貴重なコメントを頂いた。また本稿は，全国銀行学術研究振興財団の助成を得た。ここに記して感謝する。しかし，本稿のあり得べき誤謬は筆者個人に記するものである。

しかし，先行研究の多くは，しばしば資本ストックや金融市場の不完全性を捨象したシンプルな IS-AS-MP モデルを使って分析している。それゆえ，不完全な金融市場においていかなる金融政策ルールが望ましいかは明らかではない。他方，Bernanke and Blinder [1988] らは，金融政策の重要な効果波及経路として不完全な金融市場を通じた経路（いわゆる「信用経路」）に注目している。よって，先行研究で支持された金融政策ルールが「信用経済」の中でも有効かどうかを確認しなければならない。

本稿は，Carlstrom and Fuerst [1997]，Kiyotaki and Moore [1997]，Bernanke et al. [1999] らにしたがってニューケインジアン・マクロ経済モデルを構築し，さまざまな金融政策ルールのパフォーマンスを比較検討する。さらに，標準的な総需要・総供給ショックに対するパフォーマンスだけでなく，経済主体間の所得移転など不完全市場に特有のショックに対するパフォーマンスもまた分析する。

結論は次の二つである。第一に，信用制約が存在しない（or 緩い）とき Taylor ルールは必ずしも最良のパフォーマンスを示さなかった。第二に，信用制約が存在する（or 強い）とき Taylor ルールは比較的良いパフォーマンスを示した。

本稿の構成は次の通りである。まず第Ⅱ節では，金融市場の不完全性を導入したニューケインジアン・マクロ経済モデルを構築する。第Ⅲ節では，第Ⅱ節のモデルを使って確率的シミュレーションをおこなう。そして，構造ショックに対する各経済変数の無条件分散を求め，いくつかの政策ルールのパフォーマンスを比較検討する。第Ⅳ節では結論を述べる。

II モ デ ル

ここでは，金融市場の不完全性を導入したニューケインジアン・マクロ経済モデルを構築する。モデルの構築については，Carlstrom and Fuerst [1997]，Kiyotaki and Moore [1997]，Bernanke et al. [1999]，Rotemberg and Woodford [1998], [1999] を参照する。価格硬直性の設定は, Calvo [1983], Gali and Gertler [1999] を参照する。

登場するのは, 消費・貯蓄・労働供給を行う無限寿命の家計, 労働・資本を投入して卸売財を生産する企業, 家計の貯蓄を不完全な金融市場を通じて企業に提供する金融機関, 卸売財から差別化された消費財を生産して独占的競争的に市場に供給する小売業者, そして中央銀行である。ただし, 企業, 金融機関, 小売業者は擬制的な存在であるとする。それぞれの経済主体は連続的に分布し, 総数を1に基準化する。

1 企業および金融機関

最初に, 生産的主体として擬制的な企業を説明する。企業は t 期に労働 L^d_{t+1} と資本 K^d_{t+1} を調達し, 収穫一定の技術 $Y_{t+1}=A_{t+1}(K^d_{t+1})^{\alpha}(L^d_{t+1})^{1-\alpha}$ によって「卸売財」を生産している。A_{t+1} は生産性である。そして, $t+1$ 期に卸売財 Y_{t+1} を生産し, 小売業者に実質価格 (後述する「消費財」との相対価格) $\frac{1}{Q_{t+1}}$ で売却した後, 賃金率 W_{t+1}, 資本収益率 R^k_{t+1} で生産要素への見返りを支払っている。このとき労働・資本需要は

$$L^d_{t+1}=E_t\left\{\frac{(1-\alpha)Y_{t+1}}{Q_{t+1}W_{t+1}}\right\}, \tag{1}$$

$$K^d_{t+1}=E_t\left\{\frac{\alpha Y_{t+1}}{Q_{t+1}R^k_{t+1}}\right\}. \tag{2}$$

$E_t\{\cdot\}$ は期待パラメータである。資本減耗率は $\delta\in[0, 1]$ とする。ここでは残余資本 $(1-\delta)K_{t+1}$ 分は含まれないものとする。その理由は後述するが, 分析には一切影響しない。資本の推移は

$$K_{t+1}=(1-\delta)K_t+I^d_{t+1}. \tag{3}$$

次に, 生産活動に投下された資本について, 次のような性質を仮定する。一般のマクロモデルでは, 企業の生産活動が終了すると, 生産物 Y_t と残余資本 $(1-\delta)K_t$ が残される。そして, これらは消費可能な財として市場で売却され

る。しかし，ここでは，残余資本は生産活動の中で「生産財」となり，「卸売財」として売却できないものとする。すなわち，生産財は，生産活動にのみ貢献するものであり，市場における財の価値は全く認められないものであるとする。このとき企業に貸出を行う金融機関は，生産財から貸出資金を回収することはできない。さらに，生産財は賃金と共に労働者に引き渡されるが，消費や預金に使われることなく，そのまま次回（t期）の生産活動に投入されるものとする。

この仮定は，代表的個人モデルを維持しつつ，擬制的な企業に「内部資金」を保有させることを目的としたものである。生産財は，金融市場を介さず生産活動に投入される。その結果，生産財の期待収益は，金融機関からの借入において「担保」の役割を果たすことになる[1]。

このことをより詳しく説明するため，次に金融市場の不完全性を仮定する。金融市場には擬制的な金融機関が存在し，t期における家計の預金I^s_{t+1}を粗利子率R_{t+1}で企業に貸し付けている。ただし，金融機関は分散投資を行っており，$t+1$期には確実にR_{t+1}を獲得できるものとする。

一方，企業は，そこで働く労働者を通じて，金融機関から資本I^d_{t+1}を調達する。そして，予想される賃金率$E_t\{W_{t+1}\}$と資本収益率$E_t\{R^k_{t+1}\}$の下で資本$(1-\delta)K_t+I^d_{t+1}$と労働L^d_{t+1}を投入する。

しかし，企業・労働者と金融機関の間には Kiyotaki and Moore [1997] 型の信用制約が存在し，企業は金融機関から無制限に資本を調達できないものとする。すなわち，将来，企業・労働者は期待収益 $E_t\{W_{t+1}\}L_{t+1}+\{R^k_{t+1}\}K_{t+1}$と生産財$(1-\delta)K_{t+1}$を受け取るが，金融機関が貸出回収において強制的に獲得できるのは期待収益の$\Theta_t\in[0, 1]$分のみであり，残り$1-\Theta_t$は企業関係者特有の技術の産物として必然的に労働者のものになると仮定する。このとき，

1) Carlstrom and Fuerst [1997]，Bernanke et al. [1999] は，家計とは異質な経済主体として，内部資本を保有しもっぱら生産活動に従事する「企業家」を導入している。しかし，分析が非常に複雑になるうえ，シミュレーションにおいて数多くの恣意的なパラメータ設定を必要としている。

金融機関は，貸出（家計の預金）I^s_{t+1}を，返済$R_{t+1}I^s_{t+1}$が期待収益のΘ_t分を超えない範囲に制限することになる。

$$\Theta_t(E_t\{W_{t+1}\}L^s_{t+1}+E_t\{R^k_{t+1}\}K^s_{t+1})\geqq R_{t+1}I^s_{t+1}. \tag{4}$$

（4）式は，$t-1$期からもち越した生産財$(1-\delta)K_t$（K^s_{t+1}に含まれる）が借入担保として機能することを意味する。すなわち，生産財は再び企業に投下され，収益$(1-\delta)E_t\{R^k_{t+1}\}K_t$を生むと予想される。その結果，生産財は，借入に際して担保能力を発揮する。したがって，生産財は，あたかも企業の「内部資金」としての役割を果たすのである。

最後に，労働者の期待所得を$E_t\{N_{t+1}\}$とすると

$$E_t\{N_{t+1}\}=E_t\{W_{t+1}\}L^s_{t+1}+E_t\{R^k_{t+1}\}K^s_{t+1}-R_{t+1}I^s_{t+1}.$$

2 家　計

次に，労働所得を得た家計の行動を仮定する。t期において，家計は消費C_t，余暇$1-L^s_{t+1}$から次のような効用を得るものとする[2)]。

$$E_t\left\{\sum_{k=0}^{\infty}\beta^{t+k}[\ln C_{t+k}+\gamma\ln(1-L^s_{t+k+1})]\right\}. \tag{5}$$

$\beta\in[0, 1]$は割引因子である。$\gamma>0$は，消費の効用に対する余暇の効用のウェイトである。

家計は，労働の所得N_t，金融機関の預金利回り$R_tI^s_t$を収入として，消費C_t，貯蓄I^s_{t+1}を行う。ただし，家計と金融機関の間には信用制約が存在しないものとする。また，家計は，労働力の提供を通じて生産財を直接的に企業に投入することができるが，消費財を直接的に企業に貸し付けることは不可能であるとする。よって，家計の資金制約は

$$I^s_{t+1}\leqq N_t+R_tI^s_t-C_t. \tag{6}$$

2) 実際には，家計は実質貨幣残高からも効用を得ているが，ここでは中央銀行が利子率コントロールのみを採用すると仮定するので，貨幣需要関数は重要ではない。よって，貨幣を分析から捨象した。

家計は，資本推移(3)式，信用制約(4)式，資金制約(6)式を条件として期待効用(5)式を最大化する。その一階条件は次の通り。ただし，Z_{t+1} は t 期における信用制約の強さを表すラグランジュ乗数である。

$$\frac{E_t\{C_{t+1}\}}{C_t}=\beta R_{t+1}, \tag{7}$$

$$\gamma E_t\{C_{t+1}\}=\beta(1+\Theta_{t+1}Z_{t+1})E_t\{W_{t+1}\}(1-L^s_{t+1}), \tag{8}$$

$$(1-\delta)(1+Z_{t+2})=(R_{t+1}-\Theta_{t+1}R^k_{t+1})Z_{t+1}-(R^k_{t+1}-R_{t+1}). \tag{9}$$

(7)式はオイラー方程式，(8)式は労働供給，(9)式は金利スプレッドを表している。

3 小売業者

次に，独占的競争的な消費財市場，そこで価格決定を行う「小売業者」の行動を仮定する。そして，小売業者の合理的期待行動を反映した実体経済と物価変動との関係，すなわちフィリップス曲線を導出する。

1) Calvo モデル

まず，擬制的な小売業者 z が連続的に存在する。総数は1に基準化する。$z\in[0, 1]$ は小売業者の番号と同時にその生産物の番号を表すものとする。t 期において，小売業者は，企業の生産した卸売財を実質価格 $\frac{1}{Q_t}$ で競争的に購入し，独自の技術を使って費用なしで差別化された消費財 z を生産する。そして，財市場では，独占的競争の下で消費財 z を供給する。ただし，小売業者は家計に所有されるものと仮定し，利潤はすべて家計に支払われるものとする。

一方，家計は，Dixit and Stiglitz [1977]，Blanchard and Kiyotaki [1987] 型の集計された消費財 Y_t および物価 P_t からなる市場で財を購入しているものとする。すなわち，消費財 z に対する需要 $Y_t(z)$，価格 $P_t(z)$ とすると

$$Y_t=\left[\int_0^1 Y_t(z)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}}dz\right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}},$$

$$P_t=\left[\int_0^1 P_t(z)^{1-\varepsilon}dz\right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}. \tag{10}$$

ただし，$\varepsilon>1$ は財の代替弾力性である。このとき，消費財 z の需要関数は

$$Y_t(z)=\left(\frac{P_t(z)}{P_t}\right)^{-\varepsilon}Y_t. \tag{11}$$

したがって，個別の消費財 z の需要は，価格 $P_t(z)$ の減少関数として表される。

これに対し，小売業者は毎期，最適な価格設定を試みるが，Calvo [1983] 型の価格硬直性に遭遇するものとする。すなわち，価格変更の機会は常に確率的に訪れ，確率 $1-\mu$ で価格変更できるが，確率 μ で前期の価格を維持することになる。ただし，$\mu\in[0, 1]$ は過去の価格設定とは独立であるとする。このとき，小売業者が価格を固定する時間の期待値は

$$(1-\mu)\sum_{k=1}^{\infty}k\mu^{k-1}=\frac{1}{1-\mu}.$$

これより，t 期に価格変更に遭遇した小売業者の設定価格（名目）を P_t^*，そのとき(11)式から決まる需要を Y_t^*，卸売財の名目価格を $P_t^w\equiv\frac{P_t}{Q_t}$（$Q_t$ は卸売財の実質価格）とすると，小売業者は，(11)式を条件として期待利潤の現在価値を最大化する水準に P_t^* を設定する。

$$\max_{P_t^*}\sum_{k=0}^{\infty}\mu^k E_t\left[\Lambda_{t,k}\frac{P_t^*-P_{t+k}^w}{P_{t+k}}Y_{t+k}^*\right]. \tag{12}$$

$\Lambda_{t,k}\equiv\beta^k\frac{C_t}{C_{t+k}}$ は t 期における $t+k$ 期に対する確率的割引因子である。

また，大数法則より，毎期 $1-\mu$ の小売業者が価格変更することになるので，(10)式より P_t^* と物価水準 P_t の関係を求めると

$$P_t=[\mu P_{t-1}^{1-\varepsilon}+(1-\mu)(P_t^*)^{1-\varepsilon}]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}. \tag{13}$$

(12)式の一階条件と(13)式を用いてインフレーション $\Pi_t\equiv\frac{P_t}{P_{t-1}}$ とマークアップ Q_t の定常状態および対数線形化を求めると

$$1=\mu\Pi^{\varepsilon-1}+(1-\mu)\varepsilon^{1-\varepsilon}(\varepsilon-1)^{\varepsilon-1}Q^{\varepsilon-1}, \tag{14}$$

$$\pi_t = -\kappa_1 q_t + \beta E_t\{\pi_{t+1}\}, \qquad \kappa_1 = \frac{(1-\mu)(1-\beta\mu)}{\mu}. \tag{15}$$

π_t, q_t は Π_t, Q_t の定常状態 Π, Q からのパーセント偏差である。詳細は補論Aを参照せよ。(15)式はニューケインジアンフィリップス曲線である。従来の曲線は現在のインフレーションが過去のインフレーションによって決まっていたが，ここでは期待インフレーションによって決定される点が異なっている。これは，小売業者の期待形成を反映したものである。

2)　価格硬直性の拡張

Calvoモデルには，現実よりも価格調整のスピードが速すぎることはFuhrer and Moore [1995] 等によって指摘されている。King and Wolman [1996] は，価格変更のタイミングが経済に対して内生的でない点を批判している。そこで，Gali and Gertler [1999] によって，前節の価格硬直性を拡張する。

ここでは，変更の機会に遭遇した小売業者 $1-\mu$ のうち，一部 $1-\upsilon$ は第Ⅱ-3-1)節のような「合理的な (forward-looking)」価格設定を行い，残り $\upsilon\in[0, 1]$ は過去の物価変動に従った「大雑把な (backward-looking)」価格設定を行うものと仮定する。すなわち，大雑把な小売業者は，前期に小売業者全体が新たに設定した価格 P^*_{t-1} に今期のインフレーション Π_t をかけて P^b_t を設定する。これより，拡張されたフィリップス曲線は

$$\pi_t = -\kappa_2 q_t + \tau_1 E_t\{\pi_{t+1}\} + \tau_2 \pi_{t-1}, \tag{16}$$

$\kappa_2 = \dfrac{(1-\mu)(1-\beta\mu)(1-\upsilon)}{\mu(1+\beta\mu\upsilon)}$, $\tau_1 = \dfrac{\beta(1-\upsilon+\mu\upsilon)}{(1+\beta\mu\upsilon)}$, $\tau_2 = \dfrac{\upsilon}{(1+\beta\mu\upsilon)}$。詳細は補論Bを参照せよ。拡張型フィリップス曲線では，現在のインフレーションは部分的に過去の値に引きずられることになる。

4　金融政策ルール

最後に金融政策ルールを決める。先行研究によって政策ルールの設定はさまざまである。しかし，ここでは Taylor ルールと代替的なルールを比較しやす

くするため，以下のような政策ルールを仮定する。

$$\ln R^n_{t+1}=\rho\ln R^n_t+(1-\rho)[\ln R+\ln\Pi_t+\nu\pi_t+\sigma y_t]+\varepsilon^r_t. \qquad (17)$$

(17)式は，t 期の名目粗利子率 R^n_{t+1} が定常状態の実質粗利子率 R，同時点のインフレーション Π_t，インフレーション・生産量の定常状態からのパーセント偏差 π_t，y_t に反応することを表している。ν，σ はそれぞれ π_t，y_t への反応係数である。$\rho\in[0, 1]$ は政策スムージングのパラメータである。すなわち，R^n_{t+1} は，ρ のウェイトで前期の名目利子率 R^n_t に依存する。ε^r_t は政策発動に伴う誤差であり，「金融政策ショック」である。ここで，反応係数を $\nu=0.5$，$\sigma=0.5$，$\rho=0$ とすると，(17)式は Taylor ルールになる。

(17)式によって，名目利子率のコントロールにおいてインフレーション，生産量，スムージングのいずれにウェイトを置くかの点で，Taylor ルールと代替的なルールを比較検討することができる。第Ⅲ節では，信用制約の存在する経済において，(17)式にさまざまな反応係数の値を当てはめ，構造ショックに対する各政策ルールのパフォーマンスを検証する。

5 均　衡

最後に，市場均衡の条件として

$$I^s_{t+1}=I^d_{t+1},$$
$$K^s_{t+1}=K^d_{t+1},$$
$$L^s_{t+1}=L^d_{t+1},$$
$$Y_t+K(S_t-1)=C_t+I_{t+1}+G_t. \qquad (18)$$

上から貸出市場，資本市場，労働市場，財市場の均衡を表す。(18)式の $K(S_t-1)$ は移転ショックであり，$S_t>1$ のとき既存の消費財 Y_t に新たな消費財が加わったことを意味する。(18)式の G_t は政府支出である。

定常状態において信用制約が存在する条件は以下の通り[3)]。

3) 定常状態では $Z=0$。よって，(9)式より $R^k=R-(1-\delta)$。(4)式に(1)式，(2)式，(3)式の定常状態から求められる $WL+R^kK=R^kK/\alpha$，$I=\delta K$ を代入すると $\Theta R^k/\alpha>\delta R$。前者を後者に代入して R^k を消去し，$R=1/\beta$ を代入すると(19)式が求められる。

$$\Theta > \frac{\alpha\delta}{1-\beta(1-\delta)}. \tag{19}$$

また，第Ⅲ節のシミュレーション分析を行うため，(17)式の金融政策ショックに加えてさらに4つの構造的な攪乱要因を導入する。

① 生産性ショック

企業の技術 A_{t+1} は対数線形型の AR(1) 過程に従うものとする。

$$\ln(A_{t+1}) = (1-\rho_a)\ln(A) + \rho_a \ln(A_t) + \varepsilon_t^y. \tag{20}$$

A は A_t の定常状態，ρ_a は系列相関の係数，ε_t^y は「生産性ショック」である。

② 財政ショック

政府支出 G_t によって財政的攪乱の影響を分析する。G_t は

$$\ln G_t = \ln(G) + \varepsilon_t^g, \qquad E\{\varepsilon_t^g\} = 0$$

に従うものとする。G は定常状態，ε_t^g が「財政ショック」である。

③ 移転ショック

第Ⅱ-1節において，$t-1$ 期の残余資本 $(1-\delta)K_t$，すなわち生産財は労働者がもち帰っても消費することができないと説明した。しかしここでは，確率的に生産財の一部 $K(S_t-1)$ が t 期初めに消費財に変質するものとする。このとき，資本の推移(3)式は

$$K_{t+1}^s = (1-\delta)K_t + I_{t+1}^d - K(S_t - 1). \tag{21}$$

K は K_t の定常状態，S_t は

$$\ln S_t = \varepsilon_t^k, \qquad E\{\varepsilon_t^k\} = 0$$

に従う確率変数とする。よって $E\{K(S_t-1)\}=0$。ε_t^k は「移転ショック」である。ショックの形は，後の分析への準備である。

「移転ショック」は，労働者が家計にもち帰った消費財 Y_t，生産財 $(1-\delta)K_t$ の間で財の性質が変化するショックを意味する。たとえば，$\varepsilon_t^k > 0$ のとき，生産財の一部が消費財に変わり，家計にとって消費に充てられる財が増加する。逆に，$\varepsilon_t^k < 0$ のとき，消費財の一部が生産財に変わり，家計の消費の幅が狭くなるのである。

このような設定を行うのは，代表的個人モデルの中で資本が生産的主体から非生産的主体の間を移転する状況を描写するためである。通常，経済主体間の資本移転を捉えるには，異質な経済主体を導入しなければならない。しかし，ここでは生産財が企業の内部資金として機能するため，代表的個人モデルにおいても同じ現象を描写することができる。よって，もし正の移転ショックが生じたとき，企業の内部資金は家計に流出したことを意味し，企業の資金調達力が低下することになる。

④ 情報生産ショック

金融機関の貸出回収能力を表す Θ_t は，金融市場の不完全性を表す尺度と解釈される。Θ_t が大きい経済では，貸出資金は容易に回収されるので，金融機関は企業にあまり厳しい信用制約を課さない。しかし，一時的に市場参加者の情報生産能力が低下したとき，Θ_t が低下して信用制約は厳しくなる。そこで，金融機関の情報生産能力に一時的な変動が生ずる状況を分析するため，Θ_t は，

$$\ln(\Theta_t)=\ln(\Theta_t)+\varepsilon_t^{\theta}, \qquad E\{\varepsilon_t^{\theta}\}=0$$

に従うものとする。Θ は定常状態の値，ε_t^{θ} は t 期初めの「情報生産ショック」である。よって $\varepsilon_t^{\theta}<0$ のとき，企業は一定の借入に対してより多くの担保を必要とする。

6 対数線形モデル

以上，金融市場の不完全性を含むニューケインジアン・マクロ経済モデルを説明した。最後に，第Ⅲ節のシミュレーション分析を行うため，これまでの関係式を対数線形近似する。以下，各変数の表記は，添え字のない大文字は定常状態の値，小文字は定常状態からのパーセント偏差とする。

まず，総需要に関して(2)式，(21)式，(4)式，(7)式，(9)式，(18)式を線形化する[4]。

4) (22)式は，(4)式に(1)式，(2)式，(21)式およびその定常状態を代入して簡略化した。

$$k_{t+1}+E_t\{r^k_{t+1}\}+E_t\{q_{t+1}\}-y_{t+1}=0,$$
$$k_{t+1}-\delta i_{t+1}=(1-\delta)k_t-\varepsilon^k_t,$$
$$E_t\{r^k_{t+1}\}-r_{t+1}-(i_{t+1}-k_{t+1})=-\varepsilon^\theta_t, \tag{22}$$
$$E_t\{c_{t+1}\}-r_{t+1}=c_t,$$
$$(1-\delta)ZE_t\{\zeta_{t+2}\}-R(1+Z)r_{t+1}+R^k(1+\Theta Z)E_t\{r^k_{t+1}\}=Z(R-\Theta R^k)\zeta_{t+1}-\Theta R^k Z\varepsilon^\theta_t,$$
$$Ii_{t+1}=Yy_t-Cc_t-G\varepsilon^g_t+K\varepsilon^k_t,$$
$$r^n_{t+1}-r_{t+1}-E_t\{\pi_{t+1}\}=0. \tag{23}$$

(23)式はフィッシャー方程式である。

総供給に関して，生産関数，(1)式，(8)式を線形化すると

$$y_{t+1}-\alpha k_{t+1}-(1-\alpha)l_{t+1}=a_{t+1}, \tag{24}$$
$$l_{t+1}+E_t\{w_{t+1}\}+E_t\{q_{t+1}\}-y_{t+1}=0,$$
$$Ll_{t+1}-(1-L)E_t\{w_{t+1}-c_{t+1}\}=\frac{\Theta Z(1-L)}{1+\Theta Z}(\zeta_{t+1}+\varepsilon^\theta_t).$$

これに(16)式のフィリップス曲線が加わる。(24)式の a_{t+1} は，$a_{t+1}\equiv\ln\frac{A_{t+1}}{A}$ であり，(20)式の生産性ショックを線形化したものである。

最後に，政策ルールに関して(17)式を線形化すると

$$r^n_{t+1}=\rho r^n_t+\phi\pi_{t-1}+\psi y_t+\varepsilon^r_t, \qquad \phi=(1-\rho)(1+\nu),\ \ \psi=(1-\rho)\sigma.$$

信用制約が存在しないとき，$Z=0$，$\zeta=0$ かつ(22)式が無効となる。定常状態の関係式は，前節までの式の添え字 t を外して求められる。

以上の構造方程式体系は，Blanchard and Kahn [1980]，Sims [1999]，Uhlig [1999]，Novales et al. [1999] らの手法を用いて，誘導型を求めることができる。そこで第Ⅲ節では，構造パラメータに先行研究の数値を当てはめ，さまざまな構造ショックに対して各政策ルールのパフォーマンスを比較検討する。

III シミュレーション

ここでは，第II節のモデルを使って確率的シミュレーションをおこなう。最初に構造パラメータの値を決める。構造パラメータの値はそれぞれ $\beta=0.99$, $\gamma=2.5$, $\alpha=0.33$, $\delta=0.02$, $\varepsilon=7$, $\mu=0.75$, $\upsilon=0.7$, $\rho_a=0.9$ とする。定常状態の生産性 $A=100$，政府支出 $G=0.3Y$ とする。定常状態の信用制約パラメータ Θ，インフレーション Π と政策パラメータについては第1表のケースを設定する。(19)式より，Case 1〜6 ($\Theta=0.2$) は定常状態において信用制約が存在する経済，Case 7〜12 ($\Theta=0.1$) は信用制約が存在しない経済を表している。ただし，これらの数値は四半期ベースの値を想定している。Case 1, 7 は Taylor ルールを意味する[5]。

次に，生産性ショック ε_t^y，需要ショック ε_t^g，金融政策ショック ε_t^{rn} 移転ショック ε_t^k，信用制約ショック ε_t^θ それぞれに対して，様々な政策ルールにおける資本 k，生産量 y，インフレーション π，名目利子率 r^{rn} の無条件分散を求める。

第1表 各パラメータ

	Θ	ρ	ν	σ	Π
Case 1	0.2	0	0.5	0.5	1.005
Case 2	0.2	0	1	0.5	1.005
Case 3	0.2	0	0.5	1	1.005
Case 4	0.2	0.9	0.5	0.5	1.005
Case 5	0.2	0.9	1	0.5	1.005
Case 6	0.2	0.9	0.5	1	1.005
Case 7	0.1	0	0.5	0.5	1.005
Case 8	0.1	0	1	0.5	1.005
Case 9	0.1	0	0.5	1	1.005
Case 10	0.1	0.9	0.5	0.5	1.005
Case 11	0.1	0.9	1	0.5	1.005
Case 12	0.1	0.9	0.5	1	1.005

5) パラメータの数値は，Bernanke et al. [1999]，Gali and Gertler [1999]，Rotemberg and Woodford [1999] を参照した。

結果は，第2表，第3表，第4表，第5表，第6表の通りであった。それぞれ信用制約が存在する経済（「制約なし」）と存在する経済（「制約あり」）につ

第2表　生産性ショック ε^y に対する各変数の分散

	制約なし				制約あり			
	k	y	π	r^n	k	y	π	r^n
Case 1	1.90	12.2	2.06	1.35	.108	2.12	2.08	2.06
Case 2	2.74	21.7	1.47	.475	.141	2.16	.637	.742
Case 3	.854	3.18	4.09	3.79	.253	3.17	9.14	7.59
Case 4	6.58	49.0	2.20	.306	61.5	122.	91.8	10.7
Case 5	8.79	66.0	2.49	.132	2.49	8.30	3.04	.823
Case 6	2.68	17.7	2.28	1.34	10.5	13.3	18.5	.957
Case 7					.075	2.07	1.92	1.84
Case 8					.101	2.12	.588	.655
Case 9					.303	3.57	10.0	8.18
Case 10					168.	285.	238.	27.9
Case 11					2.01	7.13	2.61	.762
Case 12					8.25	8.31	12.5	.703

第3表　財政ショック ε^g に対する各変数の分散

	制約なし（10^{-4}）				制約あり			
	k	y	π	r^n	k	y	π	r^n
Case 1	76.3	4.78	.782	.854	.139	.273	.197	.163
Case 2	70.2	10.1	.641	.363	.085	.175	.060	.079
Case 3	87.2	.786	1.12	1.56	.396	.760	1.41	.839
Case 4	58.5	22.2	.993	.271	6.16	10.7	7.66	.725
Case 5	51.0	34.8	1.31	.142	.593	1.05	.424	.052
Case 6	76.8	4.91	.672	.698	.386	.709	1.37	.138
Case 7					.201	.365	.292	.258
Case 8					.115	.221	.084	.118
Case 9					.675	1.19	2.39	1.51
Case 10					27.5	42.6	35.0	3.65
Case 11					.982	1.55	.724	.100
Case 12					.402	.655	1.39	.153

第4表 金融政策ショック ε^{rn} に対する各変数の分散

	制約なし				制約あり			
	k	y	π	r^n	k	y	π	r^n
Case 1	17.4	41.0	7.83	2.15	.535	1.29	.933	1.77
Case 2	66.4	182.	14.7	2.20	.305	.824	.288	1.38
Case 3	2.86	5.03	5.04	2.30	1.67	3.59	6.67	4.94
Case 4	136.	404.	23.6	2.66	1,198	2,094	1,740	141.
Case 5	320.	1,001	43.9	3.09	74.0	131.	91.0	7.17
Case 6	21.8	52.7	8.50	2.11	77.5	134.	173.	26.7
Case 7					.857	1.83	1.47	2.30
Case 8					.463	1.10	.426	1.60
Case 9					3.12	6.01	11.9	8.55
Case 10					4,580	7,095	6,308	606.
Case 11					105.	166.	122.	11.2
Case 12					68.3	105.	144.	25.2

第5表 移転ショック ε^{k} に対する各変数の分散

	制約あり			
	k	y	π	r^n
Case 1	29.7	214.	151.	124.
Case 2	9.51	136.	47.9	63.9
Case 3	163.	595.	1,084	62.7
Case 4	3,845	7,807	5,520	503.
Case 5	267.	814.	326.	38.1
Case 6	439.	487.	987.	115.
Case 7	2.05	68.8	54.1	47.4
Case 8	.940	41.9	16.4	23.7
Case 9	42.0	224.	434.	265.
Case 10	3,902	7,016	5,724	574.
Case 11	71.9	285.	133.	16.8
Case 12	152.	97.1	225.	33.9

第6表　情報生産ショック ε^{θ} に対する各変数の分散

	制約あり			
	k	y	π	r^n
Case 1	.011	.080	.057	.047
Case 2	.003	.051	.018	.024
Case 3	.061	.223	.407	.235
Case 4	1.44	2.93	2.07	.189
Case 5	.100	.306	.123	.014
Case 6	.165	.183	.371	.043
Case 7	.0004	.018	.015	.013
Case 8	.0003	.011	.004	.006
Case 9	.010	.061	.119	.073
Case 10	1.06	1.93	1.58	.158
Case 11	.018	.079	.037	.004
Case 12	.043	.026	.061	.009

いて計算した。ただし，信用制約が存在しないとき，ε_t^k，ε_t^{θ} は経済に影響しないので，第5表，第6表では「制約なし」の結果を省略した。それぞれ数値は，1標準偏差のショックに対する無条件分散を表している。

分析結果は，信用制約の存在，スムージングの存在，信用制約の大きさ（定常の Θ の水準）の点から次のようにまとめることができる。

まず，信用制約のない経済において，ε^y，ε^g，ε^{rn} に対する各政策のパフォーマンスを検証すると，必ずしもCase 1（Taylor ルール）が最適とはならなかった。とりわけ，ε^y，ε^{rn} に対してはCase 3（y への反応 σ 大，スムージングなし）が最適となった。ただし，Case 1はどのショックに対しても比較的高いパフォーマンスを示している。

次に，信用制約が存在する経済では，Case 2（π への反応 ν 大，スムージングなし）がどのショックに対しても最適であった。しかも，Case 1 に比べてインフレーションへのウェイトが高くなったにもかかわらず，k，y が最も安定的であった。Case 1のパフォーマンスが依然として高いことは変わらないが，信用制約がなかった経済と比較して Case 2 のパフォーマンスが際立って

いる。

これらの結果は，信用制約の大きさによって金融政策ルールのパフォーマンスが大きく変わりうることを示唆している。信用制約が存在しない（or 緩い）経済では，Taylor ルールのパフォーマンスはそれほど優良ではなかった。しかし，信用制約が存在する（or 強い）経済では，Taylor ルールは比較的良いパフォーマンスを示した。すなわち，金融政策ルールのパフォーマンスは金融市場の状態に大きく依存していると考えられる。

スムージングを伴うルール（Case 4～6，10～12）のパフォーマンスは，利子率それ自体の安定化を除くと，金融市場の状態にかかわらず非常に悪かった。利子率自体の安定化には寄与している。Bernanke et al. [1999] は，金融市場の不完全性を含むモデルを使って，利子率の硬直性が経済主体の期待を通じて経済の安定化に貢献することを指摘しており，本稿の結果はこれに対立している。

最後に，定常状態における信用制約がより強い経済（Θ 小，Case 7～12）についても検証したが，Case 2 が Taylor ルールを凌駕するという結果は変わらなかった。

IV 結 論

本稿では，従来の金融政策ルールに関する分析に金融市場の不完全性を導入し，信用制約の存在によって，政策ルールのパフォーマンスがどのように変わりうるかについて簡単な分析を行った。その結果，二つの点で強い特徴が見られた。第一に，信用制約が存在しない（or 緩い）経済では，Taylor ルールは必ずしも最適なパフォーマンスを示さなかった。第二に，信用制約が存在する（or 強い）経済では，そうでない場合に比べて Taylor ルールは優良なパフォーマンスを示した。以上より，金融政策ルールのパフォーマンスは金融市場の状態に大きく依存していることが明らかとなった。

しかし，本稿には大きく三つの課題を挙げることができる。第一に，本稿は

先行研究で推定された構造パラメータの値をそのまま利用している。そのため，本稿のモデルが現実の統計データをどこまで複製できているかどうかは明らかではない。よって，カリブレーションによるモデルの評価，あるいはインパルス反応関数による各経済変数の動きを見ることが必要であろう。

第二に，本稿は，金融政策ルールのパフォーマンスを測る方法として，構造ショックに対する各経済変数の無条件分散を個別に評価するという方法をとった。しかし，多くの文献が行うように，中央銀行の損失関数あるいは社会的厚生関数からパフォーマンスを評価することも必要である。

第三に，本稿はあくまでも閉鎖経済を扱っており，開放経済については一切触れなかった。しかし，日本の金融政策を評価しようとするとき，為替相場が金融政策運営に与える影響を考えることは重要である。もし日本の金融政策について望ましい政策ルールを導こうとするならば，いずれ開放経済モデルを取り扱わねばならない。

これらは将来の研究課題である。

補　　論

A　フィリップス曲線

(12)式の一階条件を求めると

$$\sum_{k=0}^{\infty}\mu^k E_t\left[\Lambda_{t,k}\left(\frac{P_t^*}{P_{t+k}}\right)^{-\varepsilon}Y_{t+k}^*\left\{\frac{P_t^*}{P_{t+k}}-\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}\right)\frac{P_{t+k}^w}{P_{t+k}}\right\}\right]=0. \qquad (25)$$

$\Pi_t^*\equiv\dfrac{P_t^*}{P_t}$，$\Pi_t\equiv\dfrac{P_t}{P_{t-1}}$ と定義すると，$\dfrac{P_t^*}{P_{t+k}}=\Pi_t^*(\Pi_{t+1}\cdots\Pi_{t+k})^{-1}$ となる。これより(25)式の定常状態は

$$\Pi^*=\frac{\varepsilon}{Q(\varepsilon-1)}. \qquad (26)$$

(26)式，$\Pi\fallingdotseq 1$ を用いて(25)式を対数線形近似すると

$$\pi_t^*=-(1-\beta\mu)q_t+\beta\mu E_t[\pi_{t+1}+\pi_{t+1}^*]. \qquad (27)$$

$\pi_{t+k} \equiv \log\left(\frac{\Pi_{t+k}}{\Pi}\right)$ はインフレ率の定常状態からのパーセント偏差である。

同じ方法で(13)式の定常状態と対数線形近似を求めると

$$(\Pi^*)^{1-\varepsilon} = \frac{1-\mu\Pi^{\varepsilon-1}}{1-\mu}, \tag{28}$$

$$\pi_t^* = \frac{\mu}{1-\mu}\pi_t. \tag{29}$$

最後に(26)式，(28)式より Π^* を消去し，(27)式，(29)式より π_t^* を消去すると(14)式，(15)式が導かれる。

B 大雑把な価格設定

価格変更の機会に遭遇した小売業者 $1-\mu$ のうち，一部 $1-\upsilon$ が合理的に，残り $\upsilon \in [0, 1]$ が大雑把に価格設定をおこなうとき，(13)式の新規の設定価格 P_t^* は

$$P_t^* = \left[(1-\upsilon)(P_t^f)^{1-\varepsilon} + \upsilon(P_t^b)^{1-\varepsilon}\right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}. \tag{30}$$

P_t^f は合理的な小売業者の設定価格（前節の P_t^* に相当），P_t^b は大雑把な業者のそれである。

ここで，大雑把な小売業者は，前期に小売業者全体が新たに設定した価格 P_{t-1}^* に今期のインフレーション Π_t をかけて P_t^b を設定すると仮定する。

$$P_t^b = P_{t-1}^* \Pi_t. \tag{31}$$

$\Pi_t^b \equiv \frac{P_t^b}{P_t}$，$\Pi_t^* \equiv \frac{P_t^*}{P_t}$ とすると(31)式の定常状態と対数線形近似は

$$\Pi^b = \Pi^*, \qquad \pi_t^b = \pi_{t-1}^*. \tag{32}$$

他方，合理的な小売業者の価格設定 P_t^f は第Ⅱ - 3 - 1)節の通りなので，$\Pi_t^f \equiv \frac{P_t^f}{P_t}$ とすると，(30)式，(32)式より

$$\Pi^f = \Pi^b = \Pi^*. \tag{33}$$

すなわち，大雑把な設定価格も定常状態では合理的な価格設定に一致する。

よって定常状態における Π, Q の関係は(14)式と同じ。(33)式より(30)式の対数線形近似は $\pi_t^* = (1-\upsilon)\pi_t^f + \upsilon\pi_t^b$。ここで π_t^*, π_t^f がそれぞれ(27)式，(29)式に従うので，(16)式が求められる。

参考文献

Bernanke, B. and A. Blinder [1988] "Credit, Money, and Aggregate Demand," *American Economic Review*, Vol. 78, No. 2, pp. 435-439.

Bernanke, B., M. Gertler, and S. Gilchrist [1999] "The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework" in *Handbook of Macroeconomics*, eds. by Taylor, J. B. and M. Woodfold, North-Holland, pp. 1341-1393.

Blanchard, O. J. and C. M. Kahn [1980] "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations," *Econometrica*, Vol. 48, No. 5, pp. 1305-1311.

Blanchard, O. J. and N. Kiyotaki [1987] "Monopolistic Competition and the Effects of Aggregate Demand," *American Economic Review*, Vol. 77, No. 4, pp. 647-666.

Calvo, G. A. [1983] "Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, pp. 383-398.

Carlstrom, C. T. and T. S. Fuerst [1997] "Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations : A Computable General Equilibrium Analysis," *American Economic Review*, Vol. 87, No. 5, pp. 893-910.

Clarida, R., J. Gali, and M. Gertler [1998] "Monetary Policy Rules in Practice : Some International Evidence," *European Economic Review*, Vol. 42, pp. 1033-1067.

Dixit, A. and J. E. Stiglitz [1977] "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity," *American Economic Review*, Vol. 67, No. 3, pp. 297-308.

Fuhrer, J. C. and G. R. Moore [1995] "Monetary Policy Trade-offs and the Correlation between Nominal Interest Rates and Real Output," *American Economic Review*, Vol. 85, No. 1, pp. 219-239.

Gali, J. and M. Gertler [1999] "Inflation Dynamics : A Structural Econometric Analysis," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 44, pp. 195-222.

King, R. G. and A. L. Wolman [1996] "Inflation Targeting in a St. Louis Model of the 21th Century," *Review*, Vol. 78, No. 3, Federal Reserve Bank of St. Louis, pp. 83-107.

Kiyotaki, N. and J. Moore [1997] "Credit Cycles," *Journal of Political Economy*, Vol. 105, pp. 211-248.

Novales, A., E. Dominguez, J. Perez, and J. Ruiz [1999] "Solving Nonlinear Rational Expectations Models by Eigenvalue-Eigenvector Decompositions" in *Computational Methods for the Study of Dynamic Economics*, eds. by Marimon, R. and A. Scott, Oxford University Press, pp. 62-92.

Rotemberg, J. J. and M. Woodford [1998] "An Optimization-Based Econometric Framework for the Evaluation of Monetary Policy: Expanded Version," *NBER Working Paper Series*, No. T0233.

——— [1999] "Interest Rate Rules in an Estimated Sticky Price Model" in *Monetary Policy Rules*, ed. by Taylor, J. B., University of Chicago Press, pp. 57-119.

Sims, C. A. [1999] "Solving Linear Rational Expectations Models," *Journal of Computational Economics*, Forthcoming.

Taylor, J. [1993] "Discretion versus Policy Rules in Practice," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol. 39, pp. 195-214.

Uhlig, H. [1999] "A Toolkit for Analysing Nonlinear Dynamic Stochastic Models Easily" in *Computational Methods for the Study of Dynamic Economics*, eds. by Marimon, R. and A. Scott, Oxford University Press, pp. 30-61.