Graduate School of Economics, Osaka University of Economics
Working Paper Series

No.2012-01

途上国の都市経済における金融政策の効果

Effects of Monetary Policy in the Urban Economy of Developing Countries

大阪経済大学大学院　　経済学研究科　　博士後期課程

哈斯额尔德尼（ハスエルデニ）

2012年9月

途上国の都市経済における金融政策の効果

Effects of Monetary Policy in the Urban Economy of Developing Countries

哈斯额尔德尼（ハスエルデニ）

Abstract

我々はGalí (2011)に倣い、1978年から2010年までの年次データにより中国全体、北京、上海及び内モンゴルでの分析を行った。中国全体と北京では実質賃金とインフレ率がGDP（市内総生産）よりボラティリティが高い（変動的である)。逆に上海では実質賃金とインフレ率が市内総生産よりボラティリティが低い（変動的でない)。Galí の分析結果は我々の上海の分析結果と同様であるが、中国全体と北京市の分析結果とは逆になっている。我々による金融政策の分析では、実質賃金、インフレ率ともに GDP よりボラティリティが低い（変動的ではない)。この結果は、Galí (2011)のそれと同様である。Galí (2011)では米国、欧州ともに実質賃金とインフレ率がGDPにpro-cyclical(順周期的)となっているが、実質賃金の方がその程度が低い。この結果は我々による上海の分析と同様である。全体として、上海経済は欧米のそれに近いという結果が出ている。

1.　はじめに

本論の目的は、途上国における金融政策の効果について、Galí(2008、Chapter 6)、Galí (2011、Chapter 1) のモデルにより分析することである。Galí (2011、Chapter 1) では金融政策の効果を分析するため、名目賃金硬直性を導入したニューケインジアンモデルを築き、欧米の時系列データによる産出、実質賃金、インフレ及び雇用の循環変動の相関関係とボラティリティの比較分析を行っている。

加藤(2006、p19-21)は、伝統的なIS-LM モデルの弱点として次の 2 点を上げている。第一に、伝統的な IS-LM モデルは、バックワード・ルッキング（過去を見ている) なので、予見された経済ショックが現在の経済行動に影響しない。第二に、伝統的な IS-LM モデルは、経済主体の最適化行動に基づいていない。これはルーカスによる伝統的なマクロ経済モデルへの批判の核心部分である (Lucas 1976)。

動学的(確率的)一般均衡モデル(DSGE)であるニューケインジアンモデルの主な特徴を斎藤誠(2006、P287)は次のようにまとめている。ニューケインジアンは合理的期待形成仮説をはじめとしたミクロ的な経済合理性を明示的にモデルに組み入れたことによりルーカス批判を回避できた。また、完全競争市場に代わり独占的競争市場[1]を取り入れ、名目価格の硬直性を導入した。

我々は途上国の都市経済における金融政策の効果を分析するためにはニューケインジアンの手法が有効であると考える。中国の都市部には、政権を支える都市労働者層が存在している。都市労働者は企業の管理者でもあり、名目賃金に関して政府に対して一定の交渉力を持っていると考えられる。また中国の中央銀行は、名目利子率の水準を決定する際、物価上昇率だけでなく、名目賃金上昇率をも考慮してきたと考えられる。ニューケインジアンの手法により、中国中央銀行のこのような態度考慮して金融政策の効果を分析できる。

本論の構成は次の通りである。まず、第 2 節では、名目価格及び名目賃金の硬直性を導入したニューケインジアンモデルを紹介する。第 3 節では、金融政策ショックが生産ギャップ、インフレーション、実質賃金及び名目賃金に与える影響を衝撃反応(Impulse Response)により分析する。そして名目賃金、名目価格の双方が硬直的である場合の衝撃反応の結果と現実データを比較する。第 4 節では結論と今後の課題を述べる。

2 基本モデル

企業、家計と中央銀行からなる経済を想定しよう。財市場は独占的競争[2]の状態にあり、同質的な企業が、0 から 1 まで指数付けされて存在し、それぞれ差別化された財を生産する。独占的競争下では，個々の企業は自らの行動が競争相手に影響を与えないとみなし,自社の生産する財の価格を利潤が最大になるように決定する。一方、家計も 0 から 1 までの範囲で指数付けされて存在し、各家計が各企業の財に応じて異なる労働供給をしている。各家計が労働市場においてある程度の独占的な力を持ち、企業に対しある名目賃金水準を課すことができる。各家計は効用が最大になるように名目賃金を決定する。以下では企業と家計それぞれの行動を分析する。

(2-1)企業の行動

企業iが生産する財を$Y_t(i)$としよう。各企業の生産関数は次のように想定する。

[1] 独占的競争市場の概念は Edward Chamberlin により初めて導入されたが、ブランシャードと清滝(Blanchard and Kiyotaki ,1987)らによってそのケインジアン的な特性が解明されてきた。
[2] Dixit and Stiglitz (1977)型の独占的競争市場を想定する。

$$Y_t(i) = A_t N_t(i)^{1-\alpha} \quad 0 < \alpha < 1,\ i \in [0,1]$$

(1)

A_tは各企業で共通の外生的に与えられた生産性を表す。$N_t(i)$は集計された企業iの労働投入量であり、次のように定義する。

$$N_t(i) \equiv \left(\int_0^1 N_t(i,j)^{\frac{\varepsilon_w - 1}{\varepsilon_w}} dj\right)^{\frac{\varepsilon_w}{\varepsilon_w - 1}}$$

(2)

$N_t(i,j)$はt期において企業iに雇用されるj ($j \in [0,1]$)種の労働である。ε_wは各種類の労働間の代替弾力性である。$W_t(j)$は第t期に有効となっている第j種労働の名目賃金である。総雇用量$N_t(i)$を所与とすると、企業の費用最小化行動により次のような労働需要関数を得る（数学注１）。

$$N_t(i,j) = \left(\frac{W_t(j)}{W_t}\right)^{-\varepsilon_w} N_t(i)$$

(3)

W_tは集計された各種類の労働の賃金指数であり、次のように定義する。

$$W_t \equiv \left(\int_0^1 W_t(j)^{1-\varepsilon_w} dj\right)^{\frac{1}{1-\varepsilon_w}}$$

(4)

総生産量Y_tを次のように定義する。

$$Y_t \equiv \left(\int_0^1 Y_t(i)^{\frac{\varepsilon_P - 1}{\varepsilon_P}} di\right)^{\frac{\varepsilon_P}{\varepsilon_P - 1}}$$

(5)

ε_P($\varepsilon_P > 1$)は異なる財の間の代替弾力性である[3]。

集計的な価格P_tを次のように定義する。

$$P_t \equiv \left(\int_0^1 P_t(i)^{1-\varepsilon_P} di\right)^{\frac{1}{1-\varepsilon_P}}$$

(6)

企業は、Calvo(1983)のように名目価格を設定する。毎期企業に価格変更の機会が確率的に訪れる。各企業は確率$(1-\theta_P)$で価格再設定できるが、確率θ_Pで前期の価格を維持することになる。経済全体において多数の企業が存在するから、大数の法則から価格変更できる企業の割合が$(1-\theta_P)$、できない企業の割合がθ_P

[3] $\varepsilon_P \leq 1$ の場合企業が価格を無限大に設定するようになる。

になる。従って、集計的な価格は次になる。

$$P_t = [\theta_P (P_{t-1})^{1-\varepsilon_P} + (1-\theta_P)(P_t^*)^{1-\varepsilon_P}]^{\frac{1}{1-\varepsilon_P}} \tag{7}$$

P_t^*は価格を再設定した企業のt期における価格である。$\theta_P \in [0,1]$は名目価格硬直性の指標である。θ_Pがゼロなら、名目価格完全伸縮的になる。θ_Pが 1 なら、名目価格は完全硬直的になる。

インフレ率を$\Pi_t \equiv \frac{P_t}{P_{t-1}}$とする。(7)式をゼロ・インフレ$\Pi_t = 1, \frac{P_t^*}{P_{t-1}} = 1$の近傍で対数線形近似すると次を得る[4]。

$$\pi_t = (1-\theta_P)(p_t^* - p_{t-1}) \tag{8}$$

t期において価格再設定できる企業は次の期待利潤の割引現在価値を最大化するように次の問題に直面する。

$$\max_{p_t^*} \sum_{k=0}^{\infty} \theta_P^k E_t \left[Q_{t,t+k} (P_t^* Y_{t+k|t}(i) - \varphi(Y_{t+k|t}(i)) \right] \tag{9}$$

$Q_{t,t+k} \equiv \beta^k \left(\frac{C_{t+k}}{C_t}\right)^{-\sigma} (\frac{P_t}{P_{t+k}})$は名目利潤に関する確率的割引率である。$\varphi(-)$は名目費用関数で、$Y_{t+k|t}(i)$はt期において最後に価格を変更した企業の$t+k$期の産出を表す。家計による需要関数が企業の制約になる[5]。

$$Y_{t+k|t} = \left(\frac{P_t^*}{P_{t+k}}\right)^{-\varepsilon_P} C_{t+k} \tag{10}$$

従って、利潤最大化の一階条件から次を得る（数学注 2)。

$$p_t^* - p_{t-1} = \mu^P + (1-\theta_P\beta) \sum_{k=0}^{\infty} (\theta_P\beta)^k E_t \left(\widehat{mc}_{t+k|t} + p_{t+k} - p_{t-1} \right) \tag{11}$$

$mc = -\mu^P$、$\mu^P \equiv \ln M$、$M = \frac{\varepsilon_P}{\varepsilon_P - 1}$、$\widehat{mc}_{t+k} \equiv mc_{t+k|t} - mc$は定常状態における限

[4] 本論において小文字で表している諸変数は対数値である。

[5] t 期において消費需要の企業への制約は$Y_t = \left(\frac{P_t^*}{P_t}\right)^{-\varepsilon_P} C_t$である。t 期において最後に最適価格を変更した企業への消費需要の制約は$Y_{t+k|t} = \left(\frac{P_t^*}{P_{t+k}}\right)^{-\varepsilon_P} C_{t+k}$になる。

界費用からの乖離を表す。従って、企業の最適な価格は次になる。

$$p_t^* = \mu^P + (1-\theta_P\beta)\sum_{k=0}^{\infty}(\theta_P\beta)^k E_t\,(mc_{t+k|t} + p_{t+k})$$

(12)

経済全体の平均限界費用は次になる。

$$mc_t = w_t - p_t - mpn_t$$

(13)

これにより t 期に最後の価格決定した企業の t+k 期における平均限界費用は次になる（数学注 3)。

$$mc_{t+k,t} = mc_{t+k} + \frac{\alpha\varepsilon_P}{1-\alpha}(p_t^* - p_{t+k})$$

(14)

（14）式を企業の価格決定式（11）に代入すると次になる。

$$p_t^* - p_{t-1} = E_t\Theta(1-\theta_P\beta)(\widehat{mc}_t) + \pi_t^P$$

(15)

$$\Theta = \frac{1-\alpha}{1-\alpha+\alpha\varepsilon_p} \leq 1$$

(15)式に$\pi_t^P = (1-\theta_P)(p_t^* - p_{t-1})$を代入すれば次になる。

$$\pi_t^P = \beta E_t\pi_{t+1}^P + \lambda_p\widehat{mc}_t$$

(16)

$$\lambda_p = \frac{(1-\theta_P)(1-\theta_P\beta)\Theta}{\theta_P}$$

（16）式を前向きに解くと次になる。

$$\pi_t^P = \lambda_p\sum_{k=0}^{\infty}(\beta)^k E_t\,\widehat{mc}_{t+k}$$

(17)

これにより、名目価格の上昇は限界費用の現在及び将来の定常状態からの乖離分の和の割引現在価値であることが分かる。名目価格の上昇は企業の意識的な価格設定行動の集計的結果ともいえる。

次に平均価格マークアップを次のように定義する。

$$\mu_t^p \equiv mpn_t - \omega_t$$

(18)

平均価格マークアップの定常状態からの乖離は次になる。

$$\hat{\mu}_t^P \equiv \mu_t^p - \mu^p$$

(19)

従って、次を得る。

$$\widehat{mc}_t = -\hat{\mu}_t^P$$

(16)式に代入するとインフレの動学式を得る。

$$\pi_t^P = \beta E_t \pi_{t+1}^P - \lambda_p \hat{\mu}_t^P$$

(20)

(2-2)家計の行動

独占的競争である多数の企業と同様に家計も多数（j個）存在する。各家計が各企業の財種類に応じて異なる労働供給jに特化している。各家計が労働市場においてある程度の独占的な力を持ち、企業に対しある名目賃金水準を課すことができる。「Calvo(1983)型価格硬直性」と同様に家計は確率$(1-\theta_w)$で名目賃金を再度最適化するが、確率θ_wで前期の名目賃金を維持することになる。家計は効用を最大化するように名目賃金を決定する。集計的な名目賃金は次になる。

$$W_t = [\theta_w (W_{t-1})^{1-\varepsilon_w} + (1-\theta_w)(W_t^*)^{1-\varepsilon_w}]^{\frac{1}{1-\varepsilon_w}}$$

(21)

名目賃金インフレ率を$\Pi_t^w \equiv \frac{W_t}{W_{t-1}}$と定義し、上の式をゼロ・インフレ$(\Pi_t^w = 1)$の近傍で対数線形近似すると次を得る。

$$\pi_t^w = (1-\theta_w)(w_t^* - w_{t-1})$$

(22)

代表的な家計の目的関数は次になる。

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \, U[C_t(j), N_t(j)]$$

(23)

$$U_c > 0, U_{cc} < 0, U_N < 0, U_{NN} < 0$$

家計は消費から効用を得て労働供給には不効用を感じる。家計の消費は無数の財（i）からなるバスケットであるため、次のように定義する。

$$C_t \equiv \left(\int_0^1 C_t(i,j)^{\frac{\varepsilon_P - 1}{\varepsilon_P}} di \right)^{\frac{\varepsilon_P}{\varepsilon_P - 1}}$$

(24)

t 期において名目賃金を再設定できる家計の効用は次になる。

$$E_t\{\sum_{k=0}^{\infty}(\beta\theta_w)^k U[C_{t+k|t}(j), N_{t+k|t}(j)]\}$$

(25)

企業の労働需要が次になる。

$$N_{t+k|t}(j) = (\frac{W_t(j)}{W_t})^{-\varepsilon_w} N_{t+k}$$

家計の予算制約は次である。

$$P_{t+k}C_{t+k|t} + E_{t+k}\{Q_{t+k|t+k+1}D_{t+k|t}\} \leq D_{t+k|t} + W_t^* N_{t+k|t} - T_{t+k}$$

(26)

P_{t+k}は消費財の価格、$N_{t+k|t}$は t 期においての労働時間、W_t^*は名目賃金、$D_{t+k|t}$は 1 期あたりの債券購入額を表す。$Q_{t+k|t+k+1}$はその債券価格である。T_{t+k}は移転収入（企業からの配当を含む）である。

家計は予算制約と労働需要のもとで、効用最大化するように名目賃金を決定する。効用最大化の一階条件から次を得る。

$$\sum_{k=0}^{\infty}(\beta\theta_w)^k E_t\{N_{t+k|t}U_c(C_{t+k|t}, N_{t+k|t})(\frac{W_t^*}{P_{t+k}} - M_w MRS_{t+K|t})\} = 0$$

(27)

$$Q_t = E_t\beta\left\{\left(\frac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{-\sigma}\frac{P_t}{P_{t+1}}\right\}$$

(28)

但し、$M_w \equiv \frac{\varepsilon_w}{\varepsilon_w - 1}$であり、$MRS_{t+K|t} \equiv -\frac{U_n(C_{t+k|t}, N_{t+k|t})}{U_c(C_{t+k|t}, N_{t+k|t})}$は t 期において名目賃金を再設定した家計の t+k 期の消費と労働の限界代替率を示す。

(28)式から家計の消費は消費の異時点間の最適化によって決定されることがわかる。これに自然対数をとり、対数線形化すると消費のオイラー方程式を得る。

$$c_t = E_t c_{t+1} - \frac{1}{\sigma}(i_t - \rho - E_t\pi_{t+1})$$

(29)

短期の名目利子率を$i_t \equiv -\log Q_t$と定義し、割引因子として$\rho \equiv -\log\beta$と定義する。

(27)式を定常状態の近傍で対数近似することで家計の最適な名目賃金が次になる。

$$w_t^* = \mu^w + (1 - \beta\theta_w)\sum_{k=0}^{\infty}(\beta\theta_w)^k E_t(mrs_{t+k|t} + p_{t+k})$$

(30)

$$\mu^{w} \equiv \log(M_w)$$

家計の効用関数を次のように特定化しよう。

$$U(C_t, N_t) = \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi}$$

(31)

経済全体の平均限界代替率を次のように定義する（対数表示)。

$$mrs_{t+k} = \sigma c_{t+k} + \varphi n_{t+k}$$

(32)

t 期において名目賃金を再最適化した家計の t+k 期の消費と労働の限界代替率は次になる（対数表示)。

$$mrs_{t+k|t} = \sigma c_{t+k} + \varphi n_{t+k|t}$$

(33)

分離可能な効用関数にしているため、消費は賃金の流れから独立になる。従って次のように書き換えることができる。

$$mrs_{t+k|t} = mrs_{t+k} + \varphi(n_{t+k|t} - n_{t+k})$$

(34)

これに労働需要の制約を代入すると次を得る。

$$mrs_{t+k|t} = mrs_{t+k} + \varepsilon_w\varphi(w_t^{*} - w_{t+k})$$

(35)

従って、賃金決定式(30)が次になる。

$$w_t^{*} = \mu^{w} + (1-\beta\theta_w)\sum_{k=0}^{\infty}(\beta\theta_w)^{k}E_t\left(mrs_{t+k} + \varepsilon_w\varphi(w_t^{*} - w_{t+k}) + p_{t+k}\right)$$

(36)

平均賃金マークアップを次のように定義する。

$$\mu_t^{w} \equiv w_t - p_t - mrs_t$$

(37)

平均賃金マークアップの定常状態からの乖離は次になる（対数値)。

$$\hat{\mu}_{t+k}^{w} \equiv \mu_{t+k}^{w} - \mu^{w}$$

(38)

これらを(30)式に(45)に代入して整理すると次を得る。

$$w_t^{*} = \beta\theta_w E_t(w_{t+1}^{*}) + (1-\beta\theta_w)(w_t - (1+\varepsilon_w\varphi)^{-1}\hat{\mu}_t^{w})$$

(39)

これに名目賃金インフレの定義$\pi_t^{w} = w_t - w_{t-1}$と名目賃金の硬直性による総名目賃金式$\pi_t^{w} = (1-\theta_w)(w_t^{*} - w_{t-1})$（対数表示）を合わせると名目賃金のイン

フレの動学式が次になる。

$$\pi_t^w = \beta E_t\{\pi_{t+1}^w\} - \lambda_w \hat{\mu}_t^w$$

$$\lambda_w \equiv \frac{(1-\theta_w)(1-\beta\theta_w)}{\theta_w(1+\varepsilon_w\varphi)} \tag{40}$$

(2-3)体系の均衡

財市場均衡の条件は次になる。

$$Y_t(i) = C_t(i) \tag{41}$$

これに総生産$Y_t \equiv \left(\int_0^1 Y_t(i)^{\frac{\varepsilon_P-1}{\varepsilon_P}} di\right)^{\frac{\varepsilon_P}{\varepsilon_P-1}}$と総消費$C_t \equiv \left(\int_0^1 C_t(i,j)^{\frac{\varepsilon_P-1}{\varepsilon_P}} di\right)^{\frac{\varepsilon_P}{\varepsilon_P-1}}$の定義を合わせ、対数を取ると次になる。

$$y_t = c_t \tag{42}$$

これを消費のオイラー式(29)に代入すれば次のようなニューケインジアンのdynamic IS equation(DIS)を得る。

$$y_t = E_t y_{t+1} - \frac{1}{\sigma}(i_t - \rho - E_t\pi_{t+1}) \tag{43}$$

生産ギャップを$\tilde{y}_t \equiv y_t - y_t^n$と定義すると生産ギャップで表したDISが次になる。

$$\tilde{y}_t = E_t\tilde{y}_{t+1} - \frac{1}{\sigma}(i_t - \rho - E_t\pi_{t+1}) \tag{44}$$

労働市場の均衡の条件は次になる。

$$N_t = \int_0^1 N_t(i)\, di \tag{45}$$

企業の生産関数式(1)を代入し、ゼロ・インフレの定常状態の近傍で近似すると次になる。

$$y_t = a_t + (1-\alpha)n_t \tag{46}$$

次に実質賃金ギャップを次のように定義しよう。

$$\tilde{\omega}_t \equiv \omega_t - \omega_t^n \tag{47}$$

$\omega_t \equiv w_t - p_t$であり、$\omega_t^n$は自然実質賃金である（名目硬直性がない場合)。

$$\omega_t^n = \log(1-\alpha) + \psi_{wa}^n a_t - \mu^p$$

(48)

$$\psi_{wa}^n \equiv \frac{1-\alpha\psi_{ya}^n}{1-\alpha} > 0, \psi_{ya}^n = \frac{1+\varphi}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}$$

労働の限界生産物、平均価格マークアップ率と平均価格マークアップの定常状態からの乖離の定義（18)、(19）を式(46)、(47)に代入すると平均価格マークアップの定常状態からの乖離は次になる。

$$\hat{\mu}_t^P = \tilde{y}_t - \tilde{n}_t - \tilde{\omega}_t$$

(49)

これに労働市場の均衡条件$y_t = a_t + (1-\alpha)n_t$を合わせると次を得る。

$$\hat{\mu}_t^P = -\frac{\alpha}{1-\alpha}\tilde{y}_t - \tilde{\omega}_t$$

(50)

(50)式を価格のインフレ動学式(20)に代入すると次を得る。

$$\pi_t^P = \beta E_t \pi_{t+1}^P + \kappa_p \tilde{y}_t + \lambda_p \tilde{\omega}_t$$

(51)

$$\kappa_p \equiv \frac{\alpha\lambda_p}{1-\alpha}$$

同様に、経済全体の平均限界代替率、平均賃金マークアップ、平均賃金マークアップの定常状態からの乖離の定義式(32)、(37)、(38）を労働市場の均衡条件$y_t = a_t + (1-\alpha)n_t$を合わせると次を得る。

$$\hat{\mu}_t^w = \mu_t^w - \mu^w = \tilde{\omega}_t - (\sigma + \frac{\varphi}{1-\alpha})\tilde{y}_t$$

(52)

これを名目賃金のインフレの動学式に代入すれば次を得る。

$$\pi_t^w = \beta E_t\{\pi_{t+1}^w\} + \kappa_w \tilde{y}_t - \lambda_w \tilde{\omega}_t$$

(53)

$$\kappa_w \equiv \lambda_w(\sigma + \frac{\varphi}{1-\alpha})$$

最後に実質賃金ギャップの変化と名目賃金のインフレ、価格のインフレ、自然実質賃金との関係を次のようになる。

$$\tilde{\omega}_t \equiv \tilde{\omega}_{t-1} + \pi_t^w - \pi_t^P - \Delta\omega_t^n$$

(54)

(2-4) 体系の集約式

体系の集約式は次になる。財市場の需給一致から得た動学的 IS (DIS)(44)式

と生産量と実質賃金のギャップによる名目価格インフレの式（51)、生産量と実質賃金のギャップによる名目賃金インフレ式(53)と実質賃金ギャップの変化と名目賃金のインフレ、価格のインフレ、自然実質賃金との関係の定義式(54)からなる。

　動学的 IS 曲線は名目利子率の経路を所与として生産ギャップを決める。ニューケインジアンフィリプス曲線（NKPC）は生産量のギャップと実質賃金ギャップの経路を所与として、物価と名目賃金のインフレ率を決める。企業の価格決定と家計の名目賃金決定が「硬直」的であれば、実質諸変数の均衡経路は金融政策と独立には決定できない。

モデルを完成するため次のように金利ルール[6]を追加する。

$$i_t = \rho + \varphi_p \mathrm{\pi_t^P} + \varphi_w \mathrm{\pi_t^W} + \varphi_y \tilde{y}_t + v_t \qquad (\varphi_w > 0, \varphi_\pi > 0, \varphi_y > 0) \tag{55}$$

$\mathrm{\varphi_p}$、$\mathrm{\varphi_w}$、$\mathrm{\varphi_y}$はそれぞれ$\mathrm{\pi_t^P}$、$\mathrm{\pi_t^W}$、$\mathrm{\tilde{y}_t}$への反応係数である。

$$v_t = \rho_v v_{t-1} + \varepsilon_t^v \tag{56}$$

v_tは一階の自己回帰過程に従う。$\rho_v(\rho_v < 1)$は自己回帰係数、ε_t^vは「金融ショック」であり、期待値ゼロ、分散一定のホワイトノイズである。

実質利子率の定義は次になる。

$$\mathrm{r_t \equiv i_t - E_t \pi_{t+1}} \tag{57}$$

以上の構造方程式体系から誘導型の解を求める手法と唯一の解の存在については、Blanchard and Kahn(1980)、加藤(2006、p21-24)による。(55）式を(44)に代入して、体系の集約式（44)、(51)、(53)、(54)を次のように示すことができる。

$$\mathrm{A}_{w,0}\mathrm{X_t} = \mathrm{A}_{w,1}\mathrm{E_t X_{t+1}} + \mathrm{B_w Z_t} \tag{58}$$

但し$\mathrm{X_t} \equiv [\mathrm{\tilde{y}_t, \pi_t^P, \pi_t^W, \tilde{\omega}_{t-1}}]'$、$\mathrm{Z_t} \equiv [\hat{r}_t^n - \mathrm{v_t}, \Delta\omega_t^n]'$である。

$$\mathrm{A}_{w,0} \equiv \begin{bmatrix} \sigma + \varphi_y & \varphi_p & \varphi_w & 0 \\ -\kappa_p & 1 & 0 & 0 \\ -\kappa_w & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \qquad \mathrm{A}_{w,1} \equiv \begin{bmatrix} \sigma & 1 & 0 & 0 \\ 0 & \beta & 0 & \lambda_\mathrm{p} \\ -\kappa_w & 0 & \beta & -\lambda_\mathrm{w} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \mathrm{B_w} \equiv \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \tag{59}$$

[6] テーラールールの原型は$\mathrm{i_t = \rho + \varphi_p \pi_t^P + \varphi_y \tilde{y}_t + v_t}$である。本稿において、金融政策が名目賃金の硬直性をも考慮している形をとっている。

Galí(2008,P128)14 から 15 行の次の記述について、私見を述べる。
Galí は自然賃金率が一定で、かつ中央銀行が名目利子率を自然利子率の変化と一対一に対応させるときにのみ$\pi_t^w = \tilde{y}_t = \pi_t^p = 0$となる均衡がすべての時点で成立し、均衡と一貫すると述べている。しかし、自然利子率と自然実質賃金は技術ショックの関数である。技術ショックが内生変数に与える影響を分析するためには、貨幣ショックv_tが名目金利に与える影響はないと仮定せねばならないから、v_tはゼロと置かねばならない。同様に、貨幣ショックが内生変数に与える影響を分析するためには、技術ショックはないと想定せねばならいから$\hat{r}_t^n$=v_tと仮定できない。

3　衝撃反応(Impulse Response)と統計データの分析の比較

(3-1)　パラメーターの設定及び衝撃反応

構造パラメーター設定において、本論では複数の先行研究の推定結果を借用する。家計の主観的割引率 β を 0.99 にする。これは RBC の先行研究文献でよく使われる値である。労働分配率 1-α を 1/3、相対危険回避度 σ を黄(2005)により 0.7 にする。労働供給の弾力性の逆数 φ を 1 にする。異なる財の間の代替弾力性ε_Pを陳(2006)により 10 にする。各種の労働間の代替弾力性ε_wを Galí(2010)により 4.52 とする。名目価格硬直性の指標であるθ_Pを Galí(2010)に従い 1/3 を取る。名目賃金硬直性の指標であるθ_wを 2/3 にする。各パラメーターの設定は表 1 で示した通りである。価格、名目賃金及び生産ギャップの反応係数φ_p、φ_w、φ_yをそれぞれ 0.8、0.3 と 0.5/4 にする。

表 1　各パラメーターの設定

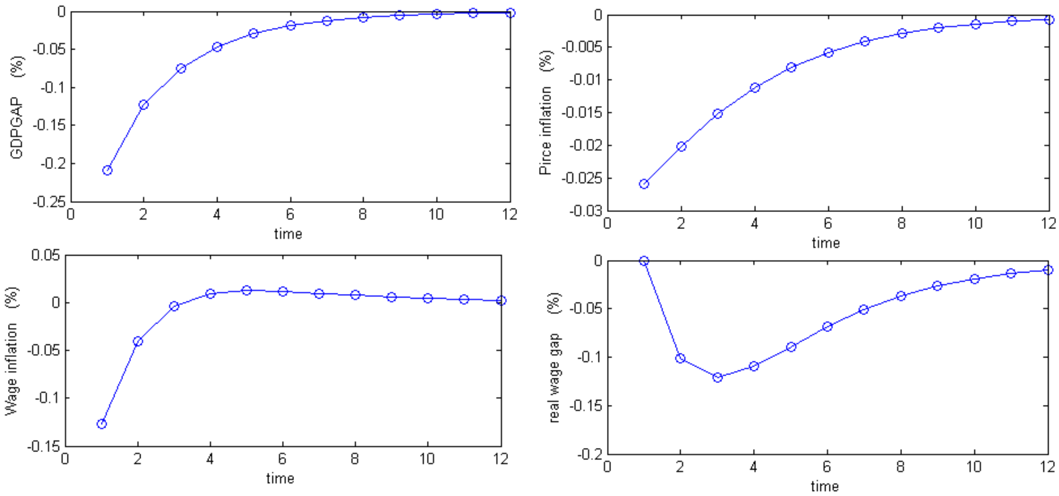
パラメーター	β	α	φ	ε_P	ε_w	θ_P	θ_w	φ_p	φ_w	φ_y	ρ_v
値	0.99	1/3	1	10	4.52	1/3	2/3	0.8	0.3	0.5/4	0.5

金利ルールに従い 25%のショックを与えた衝撃反応結果を図 1～3 に示した。図 1 は名目価格及び名目賃金がともに硬直的である場合、図 2 は名目賃金が伸縮的で、名目価格が硬直的な場合($\theta_P = 2/3$、$\theta_w = 1/50$)、図 3 は名目価格が伸縮的で、名目賃金が硬直的な場合($\theta_P = 1/50$、$\theta_w = 2/3$)のそれぞれの衝撃反応結果である。なお、Galí(2008,p131)では、名目賃金ないしは名目価格が硬直的な場合の衝撃反応を図示しているが、θ_Pやθ_wにどのような値を代入してそれらを得ているかは明確でない。

Galí(2008,p130)によれば、図 1 の衝撃反応結果を次のように解釈することが

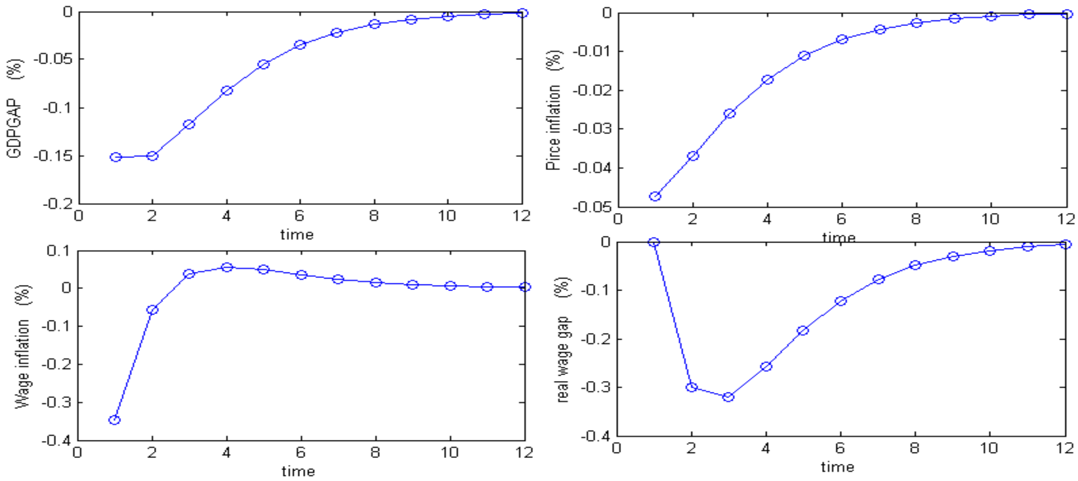
できる。金融政策ショックにより名目利子率が上昇する。インフレと生産ギャップは低下する。中央銀行は貨幣供給を減少させるようとする。図 1 よりインフレ率及び名目賃金インフレの減少程度が産出ギャップのそれより小さい。名目賃金と名目価格が硬直的なとき名目賃金の反応は抑制的になる。これにより実質賃金への反応が小さくなり、実質限界費用の減少程度も小さくなる。金融当局のインフレを下げるための反応も小さくなり、結果として高い利子率になり、生産ギャップの減少幅は大きくなる。

図 1　名目価格、名目賃金ともに硬直的な場合（$\theta_P = 1/3$、$\theta_w = 2/3$）



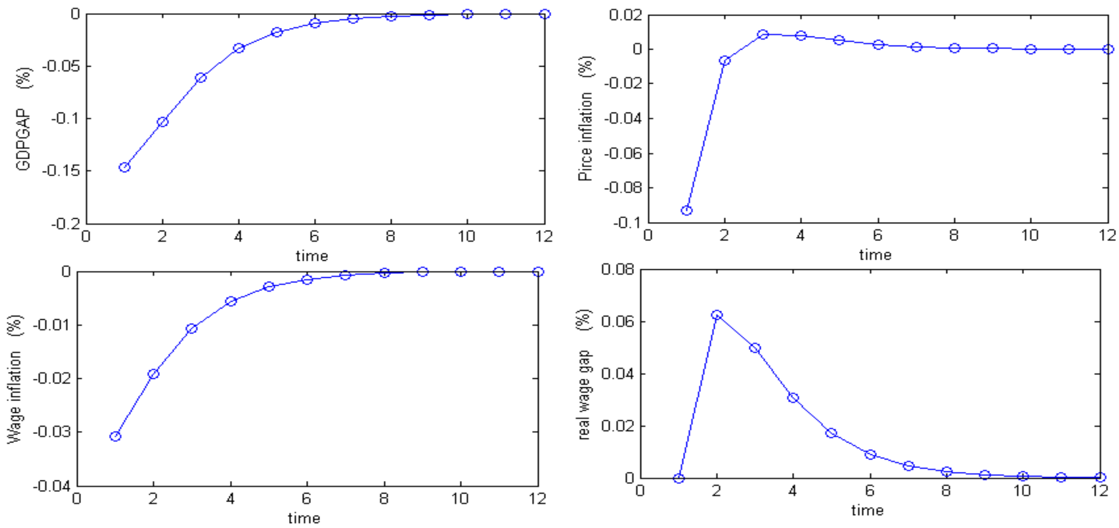
次に名目価格が伸縮的、名目賃金が硬直的な場合を考える。金融政策ショックにより名目と実質賃金は大きく低下する。実質限界費用、名目価格も、双方が硬直的であった場合よりは低下し、金融当局の政策的対応は大きくなる。そこで、生産量の減少幅が小さくなる。

図 2　名目賃金が伸縮的、名目価格が硬直的な場合（$\theta_P = 2/3$、$\theta_w = 1/50$）



次に名目賃金が硬直的、名目価格が伸縮的な場合についてみよう。名目価格が伸縮的なので、実質限界費用と実質賃金は上昇する。名目価格の下落幅が大きいので、政策当局の介入程度は両方とも硬直的な場合よりは大きい。生産量の減少幅が小さくなる。

図 3　名目賃金が硬直的、名目価格が伸縮的な場合（$\theta_P = 1/50$、$\theta_w = 2/3$）



(3-2) 衝撃反応の結果とデータ分析の比較

以下の手法は Galí (2011, p30-33)に依拠している。我々は名目賃金、名目価格の双方が硬直的である場合の衝撃反応の結果と現実データを比較する。我々は 1978 年から 2010 年までの年次データを用いて中国全体、北京、上海及び内

モンゴルにおいて、次の分析を行った。まず中国全体、北京、上海及び内モンゴルの GDP(域内総生産)、インフレ率、実質賃金に自然対数を取り、HP フィルタ(年次データを利用したため λ=100)を用いて GDP、インフレ率及び実質賃金の変動からトレンドを除き、景気循環成分を抽出した。次にモデルの衝撃反応による結果にも HP フィルタを用いて、GDP、インフレ率及び実質賃金の景気循環成分を抽出した。表 2 では中国全体、北京、上海及び内モンゴルそれぞれの実質賃金及びインフレ率の循環成分の標準偏差と GDP 循環成分の標準偏差の比率(ボラティリティ)とそれぞれの実質賃金及びインフレ率の循環成分と GDP 循環成分との相関係数を示した[7]。

比較分析の結果を見ると、中国全体と北京では実質賃金とインフレ率のそれぞれの標準偏差が GDP（市内総生産）の標準偏差より高い。これは中国全体と北京では実質賃金とインフレ率が GDP(市内総生産)よりボラティリティが高い(変動的である）ことを意味している。逆に上海では実質賃金とインフレ率の標準偏差が市内総生産標準偏差より低い。内モンゴルでは実質賃金の標準偏差が域内総生産の標準偏差より低い。インフレ率の標準偏差が域内総生産のそれより高い。従って、実質賃金が域内総生産よりボラティリティが高い（変動的である）ことを意味している。

Galí (2011)は米国と欧州のデータで同じ分析をしている。Galí(2011,p31)では、米国、欧州ともに、実質賃金とインフレは GDP よりボラティリティが低い（変動的である）という結論を得ている。
Galí の分析結果は我々の上海の分析結果と同様であるが、中国全体と北京市の分析結果とは逆になっている。我々はによる金融政策の分析では、実質賃金、インフレ率それぞれの標準偏差は GDP のそれより明らかに小さい。従って、金融政策では、実質賃金、インフレ率ともに GDP よりボラティリティが低い（変動的ではない）ということになる。この結果は、Galí(2011)のそれと同様である。

次に相関係数について考えよう。Galí(2011)では GDP との相関係数が正だと、procyclical(順循環的)、負だと countercyclical(逆循環的)と述べている。これに倣い我々の結果を考えてみよう。明らかに全ての地域で実質賃金、インフレ率ともに procyclical(順循環的)である。北京の実質賃金はしない総生産との周期性が強い。中国全体のインフレ率は GDP との循環的性が強い。
Galí(2011)では米国､欧州ともに実質賃金とインフレ率が GDP に procyclical(順

[7] 各データの出典:『中国統計年鑑 - 2011』､『北京市統計年鑑 - 2011』､『上海市統計年鑑 - 2011』､『内モンゴル統計年鑑 - 2011』､『新中国 55 年统计资料汇编 1949－2004』により作成した。

循環的)となっているが、実質賃金の方がその程度が低い。この結果は我々による上海の分析と同様である。

我々の分析では、実質賃金と GDP は counter-cyclical(逆循環的)であるが、インフレ率と GDP は pro-cyclical(順循環的)となっている。この結果は Galí(2011)と実質賃金では異なっているが、インフレ率では同じである。

表 2 統計データの分析結果とモデルの結果との比較

	中国全体		北京		上海		内モンゴル		モデル	
	$\frac{\sigma(x)}{\sigma(y)}$	$\rho(x,y)$	$\frac{\sigma(x)}{\sigma(y)}$	$\rho(x,y)$	$\frac{\sigma(x)}{\sigma(y)}$	$\rho(x,y)$	$\frac{\sigma(x)}{\sigma(y)}$	$\rho(x,y)$	$\frac{\sigma(x)}{\sigma(y)}$	$\rho(x,y)$
実質賃金	1.265	0.195	1.521	0.698	0.318	0.198	0.908	0.311	0.077	0.833
インフレ率	2.115	0.473	2.240	0.101	0.458	0.314	1.441	0.073	0.202	0.997

4 まとめと今後の課題

我々は Galí (2011)に倣い、1978 年から 2010 年までの年次データにより中国全体、北京、上海及び内モンゴルでの分析を行った。中国全体と北京では実質賃金とインフレ率が GDP（市内総生産）よりボラティリティが高い（変動的である)。逆に上海では実質賃金とインフレ率が市内総生産よりボラティリティが低い（変動的でない)。Galí の分析結果は我々の上海の分析結果と同様であるが、中国全体と北京市の分析結果とは逆になっている。我々による金融政策の分析では、実質賃金、インフレ率ともに GDP よりボラティリティが低い（変動的ではない)。この結果は、Galí (2011)のそれと同様である。Galí (2011)では米国、欧州ともに実質賃金とインフレ率が GDP に procyclical(順周期的)となっているが、実質賃金の方がその程度が低い。この結果は我々による上海の分析と同様である。全体として、上海経済は欧米のそれに近いという結果が出ている。

Galí (2011,p131)の欧米の分析結果と異なり、我々による北京と内モンゴルの分析では、GDP とインフレの相関が低く、あまり順周期的ではない。この理由については、今後考えていきたい。

さらに、失業を考慮した場合で途上国の都市経済における金融政策の効果を分析した。

数学注１

企業ｉの総費用Z_t（$\int_0^1 W_t(j)N_t(i,j)\,dj = Z_t$）を所与とし、任意の時点での企業の費用を最小化する問題を考える。ラグランジュ関数を次のように定義する。

$$L = \left(\int_0^1 N_t(i,j)^{\frac{\varepsilon_w-1}{\varepsilon_w}}\,dj\right)^{\frac{\varepsilon_w}{\varepsilon_w-1}} - \lambda\left(\int_0^1 W_t(j)N_t(i,j)\,dj - Z_t\right)$$

$$\mathrm{s.b.}\qquad \int_0^1 W_t(j)N_t(i,j)\,dj = Z_t$$

一階条件により次を得る。

$$\frac{\partial L}{\partial N_t(i,j)} = \frac{\varepsilon_w}{\varepsilon_w-1}\left(\int_0^1 N_t(i,j)^{\frac{\varepsilon_w-1}{\varepsilon_w}}\,dj\right)^{\frac{1}{\varepsilon_w-1}}\frac{\varepsilon_w-1}{\varepsilon_w}N_t(i,j)^{\frac{-1}{\varepsilon_w}} - \lambda W_t(j) = 0$$

$$\left(\int_0^1 N_t(i,j)^{\frac{\varepsilon_w-1}{\varepsilon_w}}\,dj\right)^{\frac{1}{\varepsilon_w-1}} N_t(i,j)^{\frac{-1}{\varepsilon_w}} = \lambda W_t(j)$$

総労働投入量の定義はつぎになる。

$$N_t(i) \equiv \left(\int_0^1 N_t(i,j)^{\frac{\varepsilon_w-1}{\varepsilon_w}}\,dj\right)^{\frac{\varepsilon_w}{\varepsilon_w-1}}$$

従って、

$$N_t(i)^{\frac{1}{\varepsilon_w}}N_t(i,j)^{\frac{-1}{\varepsilon_w}} = \lambda W_t(j)$$

さらに J1、J2 種類の労働にたいしても上の関係が成立するため、次を得る。

$$N_t(i)^{\frac{1}{\varepsilon_w}}N_t(i,j1)^{\frac{-1}{\varepsilon_w}} = \lambda W_t(j1)$$

$$N_t(i)^{\frac{1}{\varepsilon_w}}N_t(i,j2)^{\frac{-1}{\varepsilon_w}} = \lambda W_t(j2)$$

従って、

$$\left(\frac{N_t(i,j1)}{N_t(i,j2)}\right)^{\frac{-1}{\varepsilon_w}} = \frac{W_t(j1)}{W_t(j2)}$$

$$W_t(j2)N_t(i,j2) = N_t(i,j2)\left(\frac{N_t(i,j1)}{N_t(i,j2)}\right)^{\frac{1}{\varepsilon_w}} W_t(j1)$$

両辺をj2で積分しすれば次になる。

$$\int_0^1 \mathrm{W_t(j2)N_t(i,j2)}\underset{\mathrm{t}}{} dj2 = \int_0^1 \left(\mathrm{N_t(i,j2)}\right)^{\frac{\varepsilon_w-1}{\varepsilon_w}}\underset{\mathrm{t}}{} dj2\left(\mathrm{N_t(i,j1)}\right)^{\frac{1}{\varepsilon_w}}\mathrm{W_t(j1)}$$

これに総費用の定義式$\int_0^1 \mathrm{W_t(j)N_t(i,j)\,dj = Z_t}$から$\mathrm{Z_t = N_t(i)W_t}$になる。$\mathrm{W_t}$

は$\mathrm{W_t} \equiv \left(\int_0^1 \mathrm{W_t(j)^{1-\varepsilon_w}\,dj}\right)^{\frac{1}{1-\varepsilon_w}}$になるため、上の式が次になる。

$$\mathrm{N_t(i)W_t} = \left(\mathrm{N_t(i)}\right)^{\frac{\varepsilon_w-1}{\varepsilon_w}}\left(\mathrm{N_t(i,j1)}\right)^{\frac{1}{\varepsilon_w}}\mathrm{W_t(j1)}$$

従って、次を得る。

$$\mathrm{N_t(i,j)} = \left(\frac{\mathrm{W_t(j)}}{\mathrm{W_t}}\right)^{-\varepsilon_w}\mathrm{N_t(i)}$$

数学注 2

価格再設定できる企業は次の利潤の現在価値を最大化するように$\mathrm{P_t^*}$を決定する。

$$\max_{\mathrm{p_t^*}} \sum_{\mathrm{k=0}}^{\infty} \theta^{\mathrm{k}}\mathrm{E_t}\left[\mathrm{Q_{t,t+k}}(\mathrm{P_t^*Y_{t+k|t}} - \varphi(\mathrm{Y_{t+k|t}})\right]$$

$$\mathrm{s.b.\,Y_{t+k|t}} = \left(\frac{\mathrm{P_t^*}}{\mathrm{P_{t+k}}}\right)^{-\varepsilon}\mathrm{C_{t+k}}$$

制約のもとで利潤最大化の一階条件から次を得る（$\mathrm{p_t^*}$で微分する）。

$$\sum_{\mathrm{k=0}}^{\infty} \theta^{\mathrm{k}}\mathrm{E_t\,Q_{t,t+k}Y_{t+k|t}}\left[\mathrm{P_t^*} - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}\psi_{\mathrm{t+k|t}}\left(\mathrm{Y_{t+k|t}}\right)\right] = 0$$

$\mathrm{P_{t-1}}$で除すると次を得る。

$$\sum_{\mathrm{k=0}}^{\infty} \theta^{\mathrm{k}}\mathrm{E_t}\left[\mathrm{Q_{t,t+k}Y_{t+k|t}}\left\{\frac{\mathrm{P_t^*}}{\mathrm{P_{t-1}}} - \mathrm{M}\frac{\psi_{\mathrm{t+k|t}}\left(\mathrm{Y_{t+k|t}}\right)}{\mathrm{P_{t+k}}}\frac{\mathrm{P_{t+k}}}{\mathrm{P_{t-1}}}\right]\right. = 0$$

実質限界費用を$\mathrm{MC_{t+k|t}} = \frac{\psi_{\mathrm{t+k|t}}(\mathrm{Y_{t+k|t}})}{\mathrm{P_{t+k}}}$とし、インフレ率を$\Pi_{\mathrm{t,t+k}} = \frac{\mathrm{P_{t+k}}}{\mathrm{P_t}}$とすれば次になる。

$$\sum_{\mathrm{k=0}}^{\infty} \theta^{\mathrm{k}}\mathrm{E_t}\left[\mathrm{Q_{t,t+k}Y_{t+k|t}}\left\{\frac{\mathrm{P_t^*}}{\mathrm{P_{t-1}}} - \mathrm{M} * \mathrm{MC_{t+k|t}}\Pi_{\mathrm{t-1,t+k}}\right]\right. = 0$$

ゼロインフレ率ゼロの定常状態で線形近似すると次を得る。
定常状態において次が成立する。

$$\frac{P_t^*}{P_{t-1}} = 1, P_t^* = P_{t+k}, Y_{t+k|t} = Y, MC_{t+k|t} = MC, Q_{t,t+k} = \beta^k, MC = 1/M$$

$$p_t^* - p_{t-1} = \mu + (1-\theta\beta)\sum_{k=0}^{\infty}(\theta\beta)^k E_t\left(\widehat{mc}_{t+k|t} + p_{t+k} - p_{t-1}\right)$$

数学注 3

経済全体の平均費用が次になる。

$$mc_t = w_t - p_t - mpn_t$$

生産関数から得る労働の限界生産物に対数をとって上の式に代入すると次になる。

$$mc_t = w_t - p_t - \frac{1}{1-\alpha}(a_t - \alpha y_t) - \ln(1-\alpha)$$

これにより t 期に最後の価格決定した企業の t+k 期における平均費用は次になる。

$$mc_{t+k,t} = w_{t+k} - p_{t+k} - \frac{1}{1-\alpha}\left(a_{t+k} - \alpha y_{t+k,t}\right) - \ln(1-\alpha)$$

消費による企業への制約$Y_{t+k|t} = \left(\frac{P_t^*}{P_{t+k}}\right)^{-\varepsilon} C_{t+k}$に対数をとると次になる。

$$y_{t+k|t} = -\varepsilon(p_t^* - p_{t+k}) + y_{t+k}$$

これを上の式に代入すると次を得る。

$$mc_{t+k,t} = w_{t+k} - p_{t+k} - \frac{1}{1-\alpha}(a_{t+k} + \alpha y_{t+k}) - \frac{\alpha}{1-\alpha}\left[-\varepsilon(p_t^* - p_{t+k}) + y_{t+k}\right] - \ln(1-\alpha)$$

$$mc_{t+k,t} = mc_{t+k} + \frac{\alpha\varepsilon}{1-\alpha}(p_t^* - p_{t+k})$$

参考文献

英語文献

[1] Blanchard, Olivier J. and　N.Kiyotaki (1987) "Monopolistic Competition and the Effects of Aggregate Demand, " *American Economic Review* 77 , pp.647-666.

[2] Blanchard, Olivier J. and Charles M. Kahn(1980) "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations, " *Econometrica* 48.

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

[4] Dixit, A. and J. Stiglitz (1977) "Monopolistic competition and optimum product diversity", *American Economic Review* 67 , pp. 297-308.

[5] Galí,Jordi(2008) *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework,* Princeton University Press.

[6] Galí,Jordi(2011) *Unemployment Fluctuations and Stabilization Policies: A New Keynesian Perspective* , The MIT Press.

[7] Lucas, Robert Jr,(1976) "Econometric policy evaluation: A critique, " *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Elsever,* vol. 1(1), pp. 19-46.

[8] Taylor, John B. (1993). " Discretion Versus Policy Rules in Practice," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39: pp.195-214

日本語文献

［1］加藤涼(2006)『現代マクロ経済学講義—動学的一般均衡モデル入門 』東洋経済新報社.

［2］斎藤誠(2006)『新しいマクロ経済学—クラシカルとケインジアンの邂逅』有斐閣.

中国語文献

［1］陈昆亭・龚六堂（2006）　“粘滞性价格模型以及对中国经济的数值模拟”［J］《数量经济技术研究》2006（8）：601–711 页。

［2］黄赜琳 (2005)“中国经济周期特征与财政政策效应”［J]《经济研究》2005 (6)：27–39 页。

統計年鑑：

［3］『北京市統計年鑑 - 2011』中国統計出版社.

［4］『内モンゴル統計年鑑 - 2011』中国統計出版社.

［5］『上海市統計年鑑 - 2011』中国統計出版社.

[6]　『新中国 55 年统计资料汇编 1949－2004』国統計出版社.（*China Compendium Of Statistics　1949-2004*, China Statistics Press）
[7]『中国統計年鑑‐2011』中国統計出版社.