

小国開放経済での名目為替相場ターゲティング とインフレターゲティング

岡 野 衛 士

1 はじめに

1990年代初頭よりニュージーランド、イギリス、スペインなどで新しい金融政策のルールとしてインフレターゲティングが導入された。今日では先進国のみならず通貨危機後の金融政策ルールとして東南アジア諸国でも導入が検討あるいは実施され、また日本でも導入が検討されている。インフレターゲティングの効果についての評価はまだ固まってはいるが Bernanke and Mishkin [3], Svensson [11] は十分研究に値すると指摘している。

インフレターゲティングに関する研究は最近増加傾向にある。特に開放経済でのインフレターゲティングについては Ball [2], Svensson [13], Benigno and Benigno [4], Gali and Monacelli [8] で検討が行われている。Ball [2], Svensson [13] は小国開放経済では中央銀行がインフレ率の安定化のみに関心を持つストリクトインフレターゲティングはインフレ率を安定化させるものの産出水準を不安定にさせるため決して好ましくなく、実質為替相場変化率の影響を排除する長期インフレターゲティングや中央銀行が産出水準の安定化にも配慮した金融政策であるフレキシブルインフレターゲティングが好ましいとしている。さらに Svensson [13] では国内インフレターゲティングと CPI インフレターゲティングとを比較した上で CPI インフレターゲティングの方が産出やインフレ率、為替相場の分散を抑制するという点で優れていると指摘している。一方、Benigno and Benigno [4] では2国モデルを、Gali and Monacelli [8] では小国開放経済モデルを用いて生産者物価インフレターゲティングを行うこと

でインフレと産出のトレードオフを解消できると指摘している。ただしこれらの先行研究ではインフレターゲットングについては肯定的であるがどのようなインフレターゲットングが社会厚生 of 改善という点で優れているかについて一定の結論は出されていない。

一定の結論が得られない最も大きな原因はもちろんモデルの仮定の相違である。Svensson [13] では外国より輸入された中間投入財によって生産活動が行われることが仮定されている一方で Benigno and Benigno [4], Gali and Monacelli [8] では労働供給のみで生産活動が行われることが仮定されている。この仮定の相違は総供給曲線が実質為替相場、あるいは交易条件の影響を受けるか否かとなって現れてくる。生産活動が外国から輸入される中間投入財に依存すれば当然総供給曲線は交易条件あるいは実質為替相場の影響を受け、さもなければ交易条件の影響を受けず、総供給曲線は閉鎖経済の仮定の下でのそれと等しくなり、産出ギャップが総供給曲線に集約されることになる。これら3つのモデルはいずれもミクロ経済学的に裏付けされており、もちろんその仮定においていずれの結論も正当化される。しかし現実の経済において生産活動は外国から輸入される原料や中間製品に依存することが多々あるように見受けられる。

さらに Gali and Monacelli [8] ではインフレターゲットングと固定為替相場制の比較が試みられている。通貨危機の後、先進工業国以外でも固定為替相場に替わる新しいレジュームとしてインフレターゲットングは注目を集め、タイ、韓国などではすでに導入されているが固定為替相場制も選択肢の一つであり両者の比較は有意義であろう。

そこで、本稿では多くの先行研究に則り Woodford [15] で用いられた閉鎖経済モデルを小国開放経済モデルに拡張し、特に生産活動が労働および中間投入財に依存するという仮定の下で小国開放経済における望ましい金融政策について、固定為替相場制に準じる政策としての名目為替相場ターゲットング、生産者物価インフレターゲットング、Svensson [12], [13], Gali and Monacelli [8] での CPI インフレターゲットングに相当する一般物価インフレターゲットングの比較の上で議論を進めていく。

本稿の以下の構成は次の通りである。セクション2ではモデルを示し、セクション3では比較検討するレジュームについて定義する。セクション4ではおのおのレジュームでのマクロ経済の変動について考察し、セクション5で結論を述べる。

2 モデル

Svensson [13], Benigno and Benigno [4] は Woodford [15] の閉鎖経済モデルを拡張した上でインフレターゲットイングの議論を行っている。そのため本稿でもこれら先行研究に準じて Woodford [15] のモデルを小国開放経済モデルへの拡張を行った上で議論を進めていく。

世界は微少な自国とほとんど無限大の規模を持つ外国で構成され、自国の経済は外国に影響を及ぼすことはなく逆に外国の経済の影響を一方的に受ける。自国には合計すると1になる無限大個の選好が同一で無限期間生存する家計が存在する。この代表的な家計の効用関数は次式で示されるものとしよう。

$$U_i \equiv E_i \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \left(\frac{1}{1-\gamma} C_t^{1-\gamma} - \frac{1}{\nu} L_t^\nu \right)$$

ただし、 U_i は家計の効用、 δ は主観的割引因子、 γ は相対的危険回避度、 C_t は消費、 ν は生産性、 L_t は労働供給。

家計は消費者かつ生産者であるとする。まず生産者としての家計の行動を取りあげる。市場は独占競争的で価格は硬直的であるとしよう。家計は每期 $1-\alpha$ の確率で価格改定を行うことができ、価格改定の機会を得た家計は価格改定を行う。¹⁾ したがって家計は次式を最大化するような最適化問題に直面している。

$$\max_{\bar{P}_t} E_i \sum_{\tau=0}^{\infty} \alpha^\tau \delta^\tau \Lambda_{t+\tau} \left\{ \left[\bar{P}_t Y_{t+\tau} \left(\frac{\bar{P}_t}{P_{t+\tau}} \right)^{-\vartheta} \right] - (W_{t+\tau} + D_{t+\tau}) \frac{1}{\nu} \left[Y_{t+\tau} \left(\frac{\bar{P}_t}{P_{t+\tau}} \right)^{-\vartheta} \right]^\nu \right\} \quad (1)$$

ただし、 Λ_t は貨幣1単位分の消費の限界効用、 $P_t \equiv (J_0^1 P_t(j)^{1-\vartheta} dj)^{\frac{1}{1-\vartheta}}$ は生産者物価、 \bar{P}_t は改定された新たな価格、 W_t は名目賃金額、 D_t は中間投入財の価格、 Y_t は総需要、 ϑ は財の代替弾力性。²⁾ (1)式は財需要に \bar{P}_t がかけられた形の項を生産額、名目賃金と中間投入財価格の和を財1単位の生産に関わる費用とそれぞれ

捉えてやることで家計が無限の将来に渡って価格の硬直性を見越して貨幣1単位分の消費の限界効用で測った割引き現在価値に引き直した利潤が最大となるように価格設定を行うことを示していることがわかる。³⁾ 冒頭にも述べたとおり Gali and Monacelli [8] などの先行研究では生産活動は労働投入のみに依存すると仮定しているが(1)式が示すように本稿では労働供給と中間投入財に依存するという設定をしている。この設定では、たとえば中間投入財が外国からの輸入に依存すれば、為替相場変化の生産活動への影響は生産活動が国内の労働供給のみに依存する設定と比較して大きくなる。後にこの中間投入財の輸入依存の程度がマクロ経済変数に及ぼす影響を考察する。なお、価格設定の仮定は、

$$P_t = \left[\alpha P_{t-1}^{1-\vartheta} + (1-\alpha) \tilde{P}_t^{1-\vartheta} \right]^{\frac{1}{1-\vartheta}} \quad (2)$$

と定式化することができる。これは t 期の価格は改定された価格と改定されなかった前期からの価格で構成されることを示している。

(1)式の1階の条件は次式で示される。

$$E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} \Lambda_{t+\tau} \left\{ Y_{t+\tau} \left(\frac{\tilde{P}_t}{P_{t+\tau}} \right)^{-\vartheta} \left(\tilde{P}_t - \frac{\vartheta}{\vartheta-1} (W_{t+\tau} + D_{t+\tau}) \tilde{H}_t \right) \right\} = 0 \quad (3)$$

ただし、 $\tilde{H}_t = \left\{ Y_{t+\tau} \left(\frac{\tilde{P}_t}{P_{t+\tau}} \right)^{-\vartheta} \right\}^{\nu-1}$ 。(3)式は生産者である家計が限界費用にマークアップ率と解釈される $\frac{\vartheta}{\vartheta-1}$ を乗じた水準に価格を設定することを示している。

(3)式を対数線形近似すると次式が得られる。

$$E_t \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} \left(\tilde{\vartheta} x_{t+\tau} - \tilde{\vartheta} \sum_{s=1}^{\tau} \pi_{t+s} - \nu y_{t+\tau} - d_{t+\tau} + p_{t+\tau} \right) \right] = 0 \quad (4)$$

ただし、 $\ln V_t = v_t$ 、つまり小文字の変数は対数値を示し、 $\tilde{\vartheta} = \vartheta(\nu-1) + \frac{\vartheta-1}{\vartheta} + 1 > 1$ 、 $x_t = \tilde{p}_t - p_t$ である。⁴⁾ 中間投入財価格は次式を満たすものとする。

$$d_t = (1-\tilde{\omega}) p_t + \tilde{\omega} p_t^* \quad (5)$$

ただし、 $\tilde{\omega}$ は中間投入財における輸入財のウェイト、 $p_t^* = s_t + p_t$ は輸入財の自国通貨建て価格、 v_t^* は外国の変数、 s_t は名目為替相場、

$$q_t = s_t + p_t^* - p_t \quad (6)$$

は実質為替相場。(5)式は中間投入財の一部が外国から輸入されることを示している。また、(2)式を対数線形近似し、変形することで、

$$x_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} \pi_t$$

が得られるが、これらを用いて、

$$\frac{\alpha}{1-\alpha} \pi_t = E_t \left(\alpha \delta \pi_{t+1} + \frac{1-\alpha\delta}{\delta} z_t \right) + \alpha \delta E_t \frac{\alpha}{1-\alpha} \pi_{t+1}$$

が得られる。ただし、 $\pi_t = p_t - p_{t-1}$ は生産者物価インフレ率、 $z_t = \nu y_t + \omega q_t$ 。これを π_t について整理すると次式のような総供給曲線が得られる。

$$\pi_t = \delta E_t \pi_{t+1} + \alpha_y y_t + \alpha_q q_t \quad (7)$$

ただし、 $\alpha_y = \frac{(1-\alpha)(1-\alpha\delta)}{\alpha\delta} \nu > 0$ 、 $\alpha_q = \frac{(1-\alpha)(1-\alpha\delta)}{\alpha\delta} \omega > 0$ 。(7)式より小国開放経済での総供給曲線は自国財の生産の一部に外国財を使用するため閉鎖経済とは異なり実質為替相場の影響を受けることがわかる。また、価格が硬直的で価格設定に関するパラメータ α の影響を受けている。(7)式は限界費用が自国の産出のみならず実質為替相場も含むことを示している。これは本稿の先行研究に対する特徴で、生産要素として外国からの輸入に依存する中間投入財が含まれるためである。この点は、Gali and Monacelli [8] では自国の産出と外国の産出で構成されているのと対照的である。Gali and Monacelli [8] では生産者物価インフレ率に実質為替相場が影響を及ぼすことはない。⁶⁾

次いで総需要曲線について触れる。総需要曲線は Svensson [12] で用いられたモデルを前向き変数のみで構成されるように修正されたものである。⁷⁾

自国財の需要は次式を満たすものとする。

$$y_t = c_t^i + c_t^{i*} \quad (8)$$

ただし、 y_t は自国財の需要、 c_t^i は自国財の内需、 c_t^{i*} は自国財の外需。

自国財の内需は次式のような CES 型関数であるとする。⁸⁾

$$\begin{aligned} c_t^i &= c_t - \theta(p_t - p_t^f) \\ &= c_t + \theta \omega q_t \end{aligned} \quad (9)$$

ただし、 ω は一般物価水準に占める輸入財のウェイト、 p_t は自国で生産される財の物価、 p_t^f は一般物価水準、 θ は自国財の外国財に対する代替弾力性。(9)式は

たとえば自国財価格が相対的に上昇すると自国財の需要が下落することを示している。

家計の効用関数の1階の条件より、消費に関するオイラー方程式は、

$$E_t \delta \frac{P_t C_t^{-\gamma} C_{t+1}^{\gamma}}{P_{t+1} C_t^{-\gamma}} = \frac{1}{1+i_t}$$

と示されるが、これを対数線形近似することで次式が得られる。

$$c_t = E_t c_{t+1} - \frac{1}{\gamma} (i_t - E_t \pi_{t+1}) \quad (10)$$

ただし、 i_t は名目利子率。⁹⁾

(9)式に(10)式を代入すると次式が得られる。

$$c_t^* = E_t c_{t+1} - \frac{1}{\gamma} (i_t - E_t \pi_{t+1}) + \theta \omega q_t \quad (11)$$

自国財の外需は次式を満たす。

$$\begin{aligned} c_t^{*h} &= c_t^* - \theta(p_t - s_t - p_t^*) \\ &= \beta_y^* y_t^* + \theta q_t \end{aligned} \quad (12)$$

ただし、 β_y^* は外国の消費の所得弾力性。なお、 $p_t - s_t$ は自国で生産された財の外国通貨建て価格を示す。外国の外国財と自国財の代替弾力性は等しいものとし、また、外国の消費者物価は生産者物価に等しいものと仮定する。¹⁰⁾

いま、経済は均衡状態にある、つまり総需要と総供給が一致し、かつ国際収支が均衡しているとしよう。このとき $y_t = c_t$ となり、これを用いて(8)式に(11)、(12)式を代入することで次式が得られる。¹¹⁾

$$y_t = E_t y_{t+1} - \frac{1}{\gamma} (i_t - E_t \pi_{t+1}) + \theta \omega q_t + \beta_y^* y_t^* + \theta q_t$$

右辺の第1～3項は自国財の内需を、第4、5項は自国財の外需を示している。実質為替相場の減価は自国財の内需に対しては輸入財に対する相対的な価格の下落を招き、自国財の外需に対して外国の消費財市場で外国財に対して価格が下落することから、いずれの要因も産出を増加させることが分かる。これを整理することで次式で示される総需要曲線が得られる。

$$y_t = E_t y_{t+1} - \beta_c i_t + \beta_c E_t \pi_{t+1} + \beta_y q_t + \beta_y^* y_t^* \quad (13)$$

ただし、 $\beta_c = \frac{1}{\gamma}$ 、 $\beta_y = \theta \omega + \theta > 0$ 。¹²⁾ (13)式のパラメータはすべて非負である。

したがって、 t 期の自国の総需要は $t+1$ 期の自国の期待需要、 $t+1$ 期の自国の期待インフレ率、 $t+1$ 期の自国財の期待外需、 t 期の自国財の外需、 t 期の実質為替相場の増加関数、 t 期の名目利子率の減少関数であることが分かる。また、 $i_t - E_t \pi_{t+1}$ を実質利子率とすれば実質利子率の減少関数と捉えることができる。したがって(13)式は直観的にも理解が容易である。

資産市場について触れる。国際資本移動は完全で、内外資産は完全代替であると仮定する。従って、

$$E_t s_{t+1} - s_t = i_t - i_t^* \quad (14)$$

と表されるカバーなし金利平価式が成立する。(14)式は実質為替相場を定義する(10)式を用いて、

$$E_t q_{t+1} - q_t = i_t - E_t \pi_{t+1} - i_t^* + E_t \pi_{t+1}^* \quad (15)$$

と書き換えられる。(15)式はカバーなし金利平価式が成立する下では予想実質為替相場変化率が $i_t - E_t \pi_{t+1}$ を実質金利と捉えると自国と外国の実質金利差と等しくなることを示している。

最後に、外国の需要、インフレ率、名目利子率は次式で示されるような AR(1)過程に従うものとする。

$$\begin{aligned} y_{t+1}^* &= \rho y_t^* + \eta_{t+1}^* \\ \pi_{t+1}^* &= \rho \pi_t^* + \varepsilon_{t+1}^* \\ i_{t+1}^* &= \rho i_t^* + \varphi_{t+1}^* \end{aligned} \quad (16)$$

ただし、 $\rho < 1$ 、 η_{t+1}^* 、 ε_{t+1}^* 、 φ_{t+1}^* はそれぞれ外国の需要、外国のインフレ率、外国の名目利子率の期待値ゼロ、i.i.d. の攪乱項。

モデルについて整理すると、総供給曲線は(7)式、総需要曲線は(13)式、金利平価式は(15)式、外生的なショックは(16)式で示される。Ball [2]、Svensson [13] の双方と共通する相違点は、これらが金融政策のトランスミッションメカニズムが強調され実質金利が何らかの形でラグを伴って実物経済に影響を及ぼすようなモデルになっているのに対し、(13)式からも明らかのように t 期の実質金利は t 期の実物経済に影響を及ぼしている。つまり、金融政策のコントロールラグは仮定されていない。

3 金融政策

3.1 名目為替相場ターゲティング

まず自国が名目為替相場ターゲティングを選択しているケースを考える。政策当局が名目為替相場変化率をゼロにすることを十分コミットしていると人々は予想為替相場変化率について中央銀行の意図を信じ、このため予想為替相場も変化しないので(14)式は、

$$E_t s_{t+1} - s_t = 0 \quad (17)$$

と書き換えられる。中央銀行は名目利子率を操作して金融政策を実行しているとすると(17)式の達成のためにはやはり(14)、(17)式より

$$i_t = i_t^* \quad (18)$$

と示されるように自国の名目利子率を常に外国の名目利子率に等しくなるように金融政策を運営する必要がある。完全資本移動の仮定の下で自国資産と外国資産の収益率が等しければ予想為替相場変化率はゼロとなり、また、この政策が信任されてかつ両国の資産が完全代替であれば、あるいは確率的なショックが存在しなければ限りなく固定為替相場制度に近づく。

このレジュームのもとでモデルは(7)、(13)、(15)、(16)、(18)式より次式のように示される。

$$\begin{aligned} y_t &= E_t y_{t+1} - \beta_t i_t^* + E_t \pi_{t+1} + \beta_s q_t + \beta_y^* \rho y_{t-1} + \beta_\eta^* \eta_t^* \\ q_t &= E_t q_{t+1} + E_t \pi_{t+1} - \rho^2 \pi_{t-1} - \rho \varepsilon_t^* \\ \pi_t &= \delta E_t \pi_{t+1} + \alpha_y y_t + \alpha_q q_t \end{aligned} \quad (19)$$

(19)式で示される体系において、外国の産出ショックは自国の産出を上昇させ、総供給曲線を通じて生産者物価インフレ率を上昇させ実質為替相場を増価させる。一方、外国のプライスショックは実質為替相場を増価させ、産出、生産者物価インフレ率を下落させる。¹³⁾ さらに総供給曲線を通じて産出を下落させる。もちろんいずれのショックの下でも名目利子率は変化せず、そのため名目為替相場も変化しない。

(19)式をもう一度(16)式を用いて次のように書き直す。

$$A_1 \begin{bmatrix} x_{1,t+1} \\ E_t x_{2,t+1} \end{bmatrix} = A_0 \begin{bmatrix} x_{1,t} \\ x_{2,t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_{t+1}^* \\ 0 \\ 3 \times 1 \end{bmatrix} \quad (20)$$

ただし、 $x_{1,t} = [y_{t+1}^* \ i_{t+1}^* \ \pi_{t+1}^*]'$ は先決変数のベクトル、 $x_{2,t} = [y_t \ q_t \ \pi_t]'$ は状態変数

のベクトル、¹⁴⁾ $\zeta_t^* = [\eta_{t+1}^* \ \varphi_{t+1}^* \ \varepsilon_{t+1}^*]'$ は攪乱項のベクトル、 $A_1 = \begin{bmatrix} I & 0 \\ 3 \times 3 & 3 \times 3 \\ 0 & A_{1,22} \\ 3 \times 3 & \end{bmatrix}$ 、 $A_{1,22} =$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \beta_c \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \delta \end{bmatrix}, A_0 = \begin{bmatrix} \rho I & 0 \\ 3 \times 3 & 3 \times 3 \\ A_{0,21} & A_{0,22} \end{bmatrix}, A_{0,21} = \begin{bmatrix} -\beta_y^* & \beta_c & 0 \\ 0 & 0 & \rho \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, A_{0,22} = \begin{bmatrix} 1 & -\beta_q & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -\alpha_y & -\alpha_q & 1 \end{bmatrix}.$$

また、(20)式の状態変数のベクトルより名目利利率が外生的に、インフレ率は内生的に決定されることがわかる。これは固定為替相場制にみられる自国の金融政策の自由度の放棄と一致する。したがって外生的なショックに対して名目利利率は無関係に外生的に決定される。

3.2 生産者物価インフレターゲティング

自国の中央銀行が生産者物価インフレターゲティングをレジームとして選択しているときはどうだろうか。ここでは生産者物価インフレ率をゼロにするような政策を中央銀行が採用しているようなケースを想定する。従って中央銀行の目的は、

$$\pi_t = 0 \quad (21)$$

と定義される。

生産者物価インフレターゲティングが行われているときモデルは(7)、(13)、(15)、(16)、(21)式から次のように示される。¹⁵⁾

$$\begin{aligned} y_t &= E_t y_{t+1} - \beta_c i_t + E_t \pi_{t+1} + \beta_q q_t + \beta_y^* \rho y_{t-1}^* + \beta_y^* \eta_t^* \\ q_t &= E_t q_{t+1} - i_t + i_t^* - \rho^2 \pi_{t-1}^* - \rho \varepsilon_t^* \\ \pi_t &= \alpha_y y_t + \alpha_q q_t = 0 \end{aligned} \quad (22)$$

(22)式で示される体系において、外国の産出ショックは自国の産出を上昇させる効果を持つ。ただし生産者物価インフレターゲティングの下では総供給曲線が示すとおり産出の上昇は実質為替相場の増価で相殺する必要がある。このため名目利利率は引き上げられ実質為替相場は増価する。実質為替相場の増価と名目利子

率の上昇は産出の上昇を抑制する。したがって外国の産出ショックの自国の産出に対する影響は限定的になる。一方、外国のプライスショックは実質為替相場を増価させ産出を下落させる効果を持つが生産者物価インフレ率をゼロにするため政策当局は名目利子率を下落させ実質為替相場の増価を産出の上昇で相殺しようとする。この効果は生産者物価インフレターゲットの下での総供給曲線から明らかである。

(22)式を(16)式を再び用いて次のように書き直す。

$$B_1 \begin{bmatrix} x_{1,t+1} \\ E_t x_{3,t+1} \end{bmatrix} = B_0 \begin{bmatrix} x_{1,t} \\ x_{3,t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_{t+1}^* \\ 0 \end{bmatrix} \quad (23)$$

ただし、 $x_{3,t} = [y_t, q_t, i_t]'$ は状態変数のベクトル、 $B_1 = \begin{bmatrix} I & 0 \\ 3 \times 3 & 3 \times 3 \\ 0 & H_B \\ 3 \times 3 & \end{bmatrix}$ 、 $H_B = \begin{bmatrix} I & 0 \\ 2 \times 2 & 2 \times 1 \\ 0 & 0 \\ 1 \times 2 & \end{bmatrix}$ は

特異的な 3×3 の行列、 $B_0 = \begin{bmatrix} \rho & I & 0 \\ 3 \times 3 & 3 \times 3 & 3 \times 3 \\ B_{0,21} & B_{0,22} & \end{bmatrix}$ 、 $B_{0,21} = \begin{bmatrix} -\beta_y^* & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \rho \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ 、 $B_{0,22} =$

$$\begin{bmatrix} 1 & -\beta_q & \beta_c \\ 0 & 1 & 1 \\ -\alpha_y & -\alpha_q & 0 \end{bmatrix}.$$

名目為替相場ターゲットのケースとは異なり状態変数にはインフレ率に替わって名目利子率が加わる。これはインフレ率が外生的に決定され、逆に名目利子率は外生的に与えられたインフレ率を満たすように内生的に決まることを意味する。

3.3 一般物価インフレターゲット

自国の中央銀行が一般物価インフレターゲットを実施しているとき、中央銀行の目的は次式で示される。

$$\pi_t^* = 0 \quad (24)$$

ただし、 π_t^* は一般物価インフレ率で次式を満たす。¹⁶⁾

$$\pi_t^* = \pi_t + \omega(q_t - q_{t-1}) \quad (25)$$

(25)式は一般物価を自国の生産者物価と輸入物価の加重和と捉えることで次式より得られる。

$$\begin{aligned} (1-\omega)\pi_t + \omega(\Delta s_t + \pi_t^*) &= \pi_t + \omega(\Delta s_t + \pi_t^* - \pi_t) \\ &= \pi_t + \omega \Delta q_t \\ &= \pi_t^* \end{aligned}$$

ただし、 Δ は一階の差分を示す演算子。

中央銀行の目的を示す(24)式は(25)式を用いて次式のように書き直すことができる。

$$\pi_t = -\omega(q_t - q_{t-1}) \quad (26)$$

したがって一般物価インフレターゲティングの下ではモデルは(8), (13), (15), (16), (25), (26)式より次式で示される。

$$\begin{aligned} y_t &= E_t y_{t+1} - \beta_c \dot{x}_t - \beta_c \omega E_t q_{t+1} + (\beta_q + \beta_c \omega) q_t + \beta_y^* \rho y_{t-1}^* + \beta_y^* \eta_t^* \\ q_t &= E_t q_{t+1} - \frac{1}{1-\omega} \dot{i}_t + \frac{1}{1-\omega} \dot{i}_t^* - \rho^2 \pi_{t-1}^* - \rho \varepsilon_t^* \\ \pi_t^* &= -\delta \omega E_t q_{t+1} + \alpha_y y_t + [(1+\delta)\omega + \alpha_q] q_t - \omega q_{t-1} = 0 \end{aligned} \quad (27)$$

(27)式で示される体系において、外国の産出ショックは自国の産出を上昇させる。政策当局は自国の産出の上昇は一般物価を上昇させるため実質為替相場を増価させることで政策公約である $\pi_t^* = 0$ を維持しようとする。このため自国の名目利子率は上昇する。一方、外国のプライスショックは実質為替相場を増価させ一般物価水準を引き下げる効果を持つ。このため中央銀行は名目利子率を引き下げ産出を上昇させることでやはり政策公約を維持しようとする。

(27)式を再び(16)式を用いて次式のように書き直す。

$$C_1 \begin{bmatrix} x_{1,t+1} \\ E_t x_{3,t+1} \end{bmatrix} = C_0 \begin{bmatrix} x_{1,t} \\ x_{3,t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_{t+1}^* \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}_{3 \times 1} \quad (28)$$

$$\text{ただし, } C_1 = \begin{bmatrix} I & 0 \\ 3 \times 3 & 3 \times 3 \\ 0 & H_c \\ 3 \times 3 & \end{bmatrix}, \quad H_c = \begin{bmatrix} 1 & -\beta_c \omega & 0 \\ 0 & 1-\omega & 0 \\ 0 & \delta \omega & 0 \end{bmatrix}, \quad C_0 = \begin{bmatrix} \rho & I & 0 \\ 3 \times 3 & 3 \times 3 & \\ C_{0,21} & C_{0,22} & \end{bmatrix}, \quad C_{0,21} =$$

$$\begin{bmatrix} -\beta_y^* & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \rho \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad C_{0,22} = \begin{bmatrix} 1 & -(\beta_q - \beta_c \omega) & \beta_c \\ 0 & 1-\omega & (1-\omega)\rho \\ \alpha_y & (1+\delta)\omega + \alpha_q & 0 \end{bmatrix}.$$

このケースでは生産者物価インフレ率は(26)式より内生的に決定されるが状態変数ではない。

4 マクロ経済の変動

(23), (28)式で示されるモデルは特異的な行列を含む確率的合理的期待前向き変数モデルである。そのため解法は Klein [9], Soderlind [10] に従った。¹⁷⁾ また解析的に解くのは極めて困難なため数量的結果を示すこととする。これに先立ちパラメータを Svensson [13] に従い $\theta=1$, $\alpha=0.5$, $\bar{\omega}=0.1$, $\vartheta=1.25$, $\nu=0.8$, $\omega=0.3$, $\beta_c=0.6$ と設定する。この結果 $\beta_q=0.28$, $\alpha_y=0.0578$, $\alpha_q=0.00613$ となる。¹⁸⁾ その他に主観的割引因子は $\delta=0.99$, ショックの自己回帰過程を示すパラメータは $\rho=0.3$ とする。¹⁹⁾ なお, 輸入中間投入財のウェイトである $\bar{\omega}$ については 0.1 をベースラインとして 0, 1 のケースも検証する。また, これらのパラメータセットの下で(20), (23), (28)式の解は Blanchard and Kahn [6] で示される解の定常性の条件を満たす。²⁰⁾

4.1 名目為替相場ターゲットティング

名目為替相場ターゲットティングの下での外国の産出ショックおよびプライスショックに対するマクロ経済変数のボラティリティを表1の第1列に示している。いずれのショックに対しても, また中間投入財の輸入ウェイト $\bar{\omega}$ に関わらず自国の名目利率のボラティリティはゼロである。これは名目為替相場ターゲットティングが自国の名目利率を外国の名目利率に等しくする政策に他ならないためで, 外国の名目利率が変化しない限り自国の名目利率は変化しない。

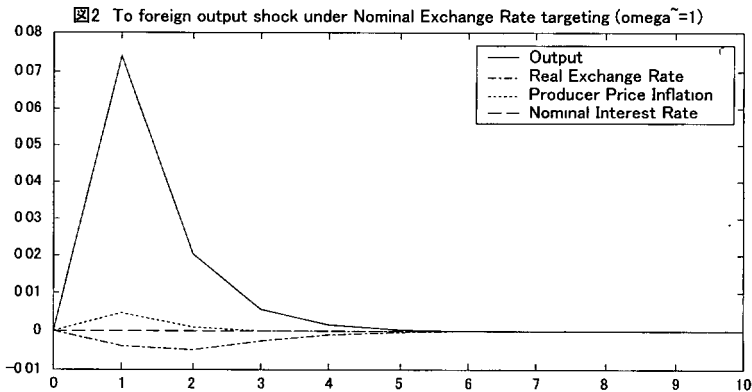
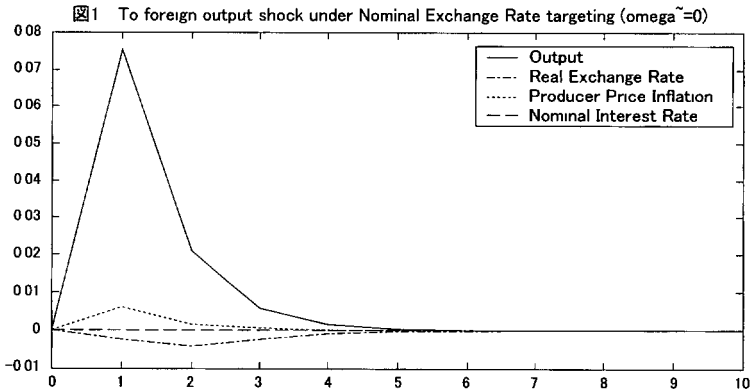
外国の産出ショックに対するマクロ経済変数のインパルス応答関数を図1, 2に示す。ここでは第0期は定常状態で単位ショックが第1期に生じることを想定している。図1は $\bar{\omega}=0$, つまり輸入中間投入財のウェイトがゼロ, 図2は $\bar{\omega}=1$, つまり中間投入財のすべてを輸入に頼っているケースである。図1を見ると外国の産出ショックが総需要曲線を通じて自国の産出を上昇させ, さらに総供給曲線を通じて生産者物価インフレ率を上昇させ, 自国の生産者物価の上昇により実質為替相場が増価する過程が示されている。この流れは図2を見ても明らかなおとおり中間投入財のすべてを輸入に依存しても変わらない。

表1 Macroeconomic Volatility under Alternative Monetary Policy Regimes

Targeting variable		Nominal Exchange Rate		Producer Price Inflation		General Price Inflation	
		Foreign output	Foreign price	Foreign output	Foreign price	Foreign output	Foreign price
$\hat{\omega} = 0$	y_t	0.0139	0.0356	0.0000	0.0000	0.0131	0.0192
	q_t	0.0010	0.0811	0.0147	0.0463	0.0020	0.0027
	π_t	0.0011	0.0031	0.0000	0.0000	0.0007	0.0010
	i_t	0.0000	0.0000	0.0098	0.0216	0.0010	0.0539
$\hat{\omega} = 0.1$	y_t	0.0139	0.0360	0.0017	0.0055	0.0131	0.0192
	q_t	0.0010	0.0815	0.0130	0.0408	0.0020	0.0027
	π_t	0.0011	0.0040	0.0000	0.0000	0.0007	0.0010
	i_t	0.0000	0.0000	0.0087	0.0256	0.0010	0.0539
$\hat{\omega} = 1$	y_t	0.0136	0.0397	0.0085	0.0263	0.0133	0.0195
	q_t	0.0012	0.0852	0.0064	0.0196	0.0017	0.0023
	π_t	0.0009	0.0128	0.0000	0.0000	0.0006	0.0009
	i_t	0.0000	0.0000	0.0042	0.0410	0.0008	0.0541

外国のプライスショックが発生するケースでは図示はしないが金利平価式を通じて実質為替相場を増価させ総需要曲線を通じて自国の産出を下落させる。実質為替相場の増価と自国の産出の下落は総供給曲線を通じて自国の生産者物価インフレ率を引き下げる。外国の産出ショックが生じたときは表1からもわかるようにマクロ経済変数のボラティリティは輸入中間投入財のウェイトを示す $\hat{\omega}$ とあまり関係が見られない。たとえば生産者物価インフレ率のボラティリティは $\hat{\omega} = 0$ のとき0.0011, $\hat{\omega} = 1$ のとき0.0009である。

この理由を説明する前に、中間投入財の輸入ウェイトを示す $\hat{\omega}$ が生産者物価インフレ率に及ぼす影響を確認しておきたい。 $\hat{\omega}$ は総供給曲線である(7)式の右辺の第3項の生産者物価インフレ率に対する実質為替相場の弾力性 $\alpha_s \equiv \frac{(1-\alpha)(1-\alpha\delta)}{\alpha\delta} \hat{\omega}$ を構成するため生産者物価インフレ率に対する実質為替相場



の影響の程度を示すパラメータと言える。特に、中間投入財を全く輸入に依存しないとき $\bar{\omega} = 0$ となり、ひいては $\alpha_q = 0$ が成立し生産者物価インフレ率は実質為替相場の影響を受けなくなる。一方、 $\bar{\omega} > 0$ であれば $\alpha_q > 0$ となり生産者物価インフレ率は実質為替相場の影響を受けるようになり、さらに $\bar{\omega}$ が上昇するとその影響も大きくなり、 $\bar{\omega} = 1$ のときその影響は最も大きくなる。

(19)式に注目すると、例えば外国の産出ショックによって自国の産出が上昇すると総供給曲線を通じて生産者物価インフレ率を上昇させることがわかる。このとき実質為替相場に変化は生じないため $\bar{\omega}$ がどの値をとっても生産者物価イン

フレ率の変化に影響はない。このため生産者物価インフレ率や産出のボラティリティは $\bar{\omega}$ の変化による変動はなくほぼ一定となる。産出も需要曲線の右辺のいずれのパラメータにも $\bar{\omega}$ が含まれないため輸入中間投入財のウェイトの影響を受けない。

一方、外国のプライスショックが生じた際は表1より、 $\bar{\omega}=0$ のとき生産者物価インフレ率のボラティリティは0.0031であるのに対して $\bar{\omega}=1$ のとき0.0128と上昇することがわかる。これは(19)式に注目すると、外国のプライスショックは実質為替相場を増価させることがわかるが、実質為替相場の増価による生産者物価インフレ率に対する影響が $\bar{\omega}$ の値によって異なるためである。 $\bar{\omega}=0$ であれば $\alpha_q=0$ なので生産者物価インフレ率に対する実質為替相場の増価の影響は総需要曲線を通じての産出の上昇による間接的な影響だけにとどまる。ところが $\bar{\omega}>0$ であれば $\alpha_q>0$ となって生産者物価インフレ率は実質為替相場の影響を間接的のみならず直接受けるようになるためそのボラティリティは必然的に大きくなる。

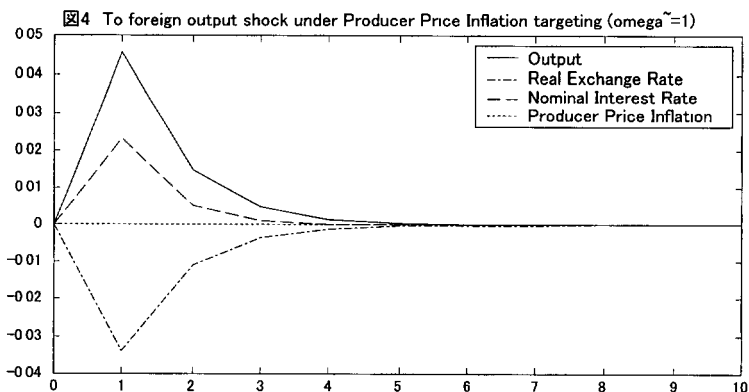
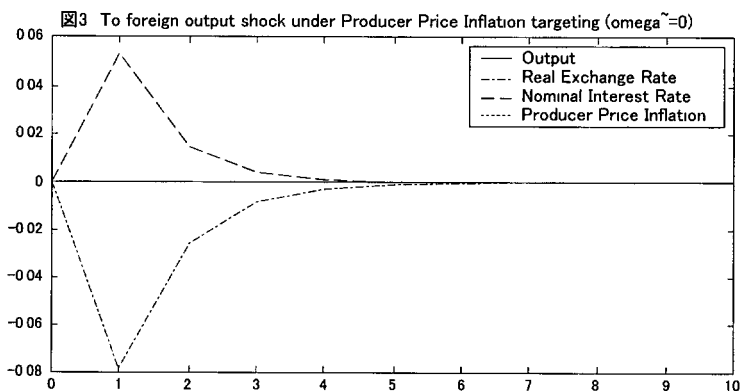
本稿では生産活動が労働供給のみならず中間投入財にも依存することを仮定しているが、ここで得られた結果より中間投入財の輸入依存度を示す $\bar{\omega}$ がマクロ経済変数のボラティリティに大きな影響を及ぼすことは明らかである。

4.2 生産者物価インフレターゲティング

生産者物価インフレターゲティングの下での外国の産出ショックおよびプライスショックに対するマクロ経済変数のボラティリティを表1の第2列に示している。いずれのショックに対しても、いずれの輸入中間投入財のウェイト $\bar{\omega}$ に対しても自国の生産者物価インフレ率のボラティリティはもちろんゼロである。

外国の産出ショックに対するマクロ経済変数のインパルス応答関数を図3、4に示す。ここでもやはり第0期は定常状態で第1期にショックが生じるケースを想定している。図3は $\bar{\omega}=0$ 、つまり中間投入財を輸入に依存しないケース、図4は $\bar{\omega}=1$ 、つまり中間投入財のすべてを輸入に頼るケースである。

$\bar{\omega}=1$ のケースで外国の産出ショックが生じると、図4が示す通り自国の産出が上昇し総供給曲線を通じて生産者物価インフレ率を上昇させる圧力が生じるが



中央銀行は $\pi_t = 0$ を維持するため名目利率を引き上げ金利平価式を通じて実質為替相場を増価させる。外国のプライスショックに対しては外国のプライスショックが実質為替相場が増価し総供給曲線を通じて生産者物価インフレ率に下落圧力が生じるため中央銀行は $\pi_t = 0$ を維持するため名目利率を引き下げ需要曲線を通じて産出を上昇させる。これは表1の第2列の $\omega = 1$ の行からも明らかで、生産者物価インフレ率のボラティリティはもちろんゼロであるが産出のボラティリティは外国の産出ショックに対して0.0085、外国のプライスショックに対して0.0263と、いずれのショックに対してもボラティリティはゼロではない。

一方、 $\bar{\omega} = 0$ 、つまり輸入中間投入財のウェイトがゼロのケースではどうだろうか。図3および表1の第2列、 $\bar{\omega} = 0$ の行が示すとおり外国の産出ショックの発生、外国のプライスショックの発生いずれのケースでも産出のボラティリティはゼロである。生産者物価インフレターゲティングの実行により生産者物価インフレ率のボラティリティもいずれのショックに対してもゼロであるため、この結果は Gali and Monacelli [8] で得られた小国開放経済の下でも生産者物価インフレターゲティングによって産出とインフレ率のトレードオフが解消されるという結果に等しい、と言える。(7)式に(21)式および $\bar{\omega} = 0$ を代入すると $\alpha_q = 0$ 、つまり生産者物価インフレ率の実質為替相場の弾力性がゼロとなって、

$$0 = \alpha_y y_t$$

と示される総供給曲線が得られる。²¹⁾ この総供給曲線の下での生産者物価インフレターゲティングは産出の均衡からの乖離をゼロにすることに等しくなる。 $\bar{\omega} = 0$ 、つまり中間投入財を全く輸入に依存しないケースでは総供給曲線は実質為替相場の影響を受けないため名目利率が金利平価式を通じて実質為替相場を変化させる影響を考慮することなく中央銀行は名目利率を自国の産出を上昇させる効果を持つ外国の産出ショックの発生に対しては引き上げ、生産者物価インフレ率を下落させる効果を持つ外国のプライスショックに対しては名目利率を引き下げ、いずれにせよ産出を安定化させようとする。

しかし図4や表1の第2列にあるように $\bar{\omega} = 1$ および $\bar{\omega} = 0.1$ のとき生産者物価インフレ率のボラティリティはゼロであるが産出のボラティリティはそれぞれのケースで0.0055、0.0263となることから一部でも中間投入財を輸入に依存すると生産者物価インフレターゲティングでは産出とインフレのトレードオフは解消できなくなると言える。したがって生産者物価インフレターゲティングは生産活動に輸入中間投入財が用いられるような経済ではマクロ経済政策の目的が産出とインフレ率の安定化にあるとするならば決してベストの政策とは言えないということになる。表1が示すように、生産者物価インフレターゲティングの下では輸入中間投入財のウェイトが上昇すると産出のボラティリティは上昇し、これに反比例して実質為替相場や名目利率のボラティリティは下落する。 $\bar{\omega} = 0$ のケー

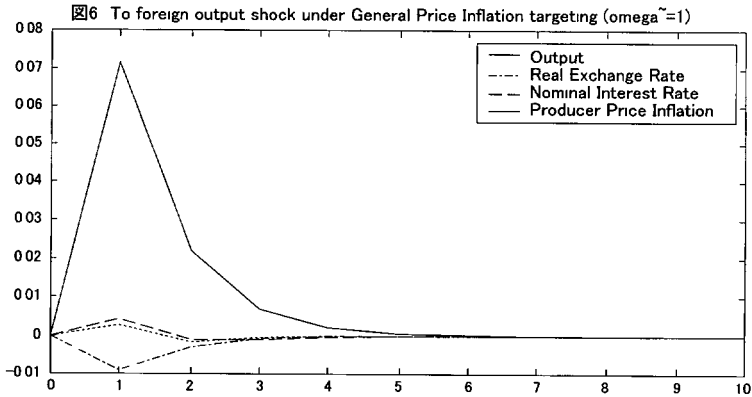
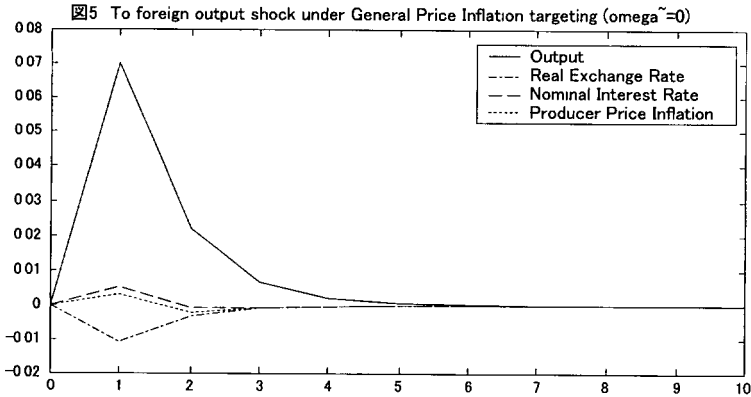
スでは名目利子率のボラティリティは外国の産出ショックに対して0.0098, 外国のプライスショックに対して0.0216であるが $\bar{\omega}=1$ のケースではそれぞれ0.0042, 0.0410となる。これは生産者物価インフレーターゲティングの下では中間投入財を輸入に依存しなければ中央銀行の名目利子率操作は機動的になり産出とインフレのトレードオフを解消するが, 中間投入財を輸入に依存する経済では名目利子率操作は機動的でなくなり, 結果として産出とインフレのトレードオフが解消できなくなることを意味している。

この結果は生産活動が国内の労働投入だけで行われることを仮定した Gali and Monacelli [8] で得られた結果と対照的である。中間投入財が輸入に依存することは生産は国内の要素だけで行われなことを意味し, 総供給曲線が実質為替相場の変化の影響を受けることで Gali and Monacelli [8] で得られた結果と異なる結果が得られたことになる。

4.3 一般物価インフレーターゲティング

一般物価インフレーターゲティングの下での外国の産出ショックおよびプライスショックに対するマクロ経済変数のボラティリティを表1の第3列に, 外国の産出ショックに対するインパルス応答関数を図5および図6に示す。図5は中間投入財を全く輸入に依存しない $\bar{\omega}=0$ のケース, 図6は中間投入財をすべて外国からの輸入に依存する $\bar{\omega}=1$ のケースである。

図5を見ると第1期に外国の産出ショックが生じ, 自国の産出が需要曲線を通じて上昇し, さらに総供給曲線を経て生産者物価インフレ率も上昇することがわかる。中央銀行は(26)式で示されるように生産者物価インフレ率と $-\omega$ を乗じた予想実質為替相場変化率が等しくなるように名目利子率を調整する。いま, 生産者物価インフレ率が上昇したので中央銀行は名目利子率を引き上げ実質為替相場を増価させることで実質為替相場変化率を負にし, 輸入物価を下落させ $\pi_f=0$ を達成する。なお, この動学的過程は図6を見ても明らかなように中間投入財をすべて輸入に依存しても同様の収束経路を示す。表1にも示されるように, 外国の産出ショックに対してマクロ経済変数のボラティリティは中間投入財の輸入依



存度にかかわらずほぼ一定である。

一方、外国のプライスショックが生じたときはどうか。図示はしないが外国のプライスショックが実質為替相場を増価させることで実質為替相場変化率は負になる。実質為替相場の増価は輸入物価を下落させるため、中央銀行はやはり名目利子率を引き下げることで産出の上昇、ひいては総供給曲線を通じて生産者物価インフレ率を上昇させることで $\pi_t = 0$ を維持する。この動学的過程は、表1の第3列において外国のプライスショックに対してマクロ経済変数のボラティリティが中間投入財の輸入依存度を示す ω の値にかかわらずほぼ同様の数

値を示すことから中間投入財の輸入依存度にかかわらず同様の収束経路を示すことは推測できよう。

ここで表1を用いてボラティリティについて他のレジームと比較を行う。名目為替相場ターゲティングと比較すると外国の産出ショックに対していずれのマクロ経済変数のボラティリティは名目為替相場ターゲティングでのそれを下回る。名目為替相場ターゲティングが全体的にマクロ経済変数をボラタイルにすることは名目為替相場安定化の代償とも言えよう。いずれにせよ金融政策の目的を産出とインフレ率の安定化と考えると中央銀行がターゲットとすべき変数は予想名目為替相場変化率ではなくインフレ率である。

次に生産者物価インフレターゲティングと比較する。中間投入財の輸入ウェイトがゼロのとき、産出と生産者物価インフレ率に限ればいずれのショックに対しても一般物価インフレターゲティングの下でのボラティリティの方が高い。ただし、実質為替相場のボラティリティは低い。これは一般物価インフレターゲティングが一種の為替相場政策であるためである。しかし、中間投入財の輸入ウェイトの上昇とともに生産者物価インフレターゲティングの下では名目利子率を除いてマクロ経済変数のボラティリティが上昇する。このため、外国のプライスショックに対する産出のボラティリティは中間投入財の輸入ウェイトが1のとき、一般物価インフレターゲティングの下での産出のボラティリティが0.0195であるのに対して生産者物価インフレターゲティングのそれは0.0263と一般物価インフレターゲティングの下でのそれよりも高くなる。一般物価インフレターゲティングの下でも生産者物価インフレ率のボラティリティは極めてゼロに近い。金融政策の目標を産出とインフレ率の安定化と考えると生産者物価インフレターゲティングと一般物価インフレターゲティングのいずれが望ましいかは簡単に結論が出せなくなると言えよう。これは本稿が生産活動に労働投入と中間投入財が用いられることを仮定することで得られるインプリケーションであり、生産活動に労働投入のみを必要とする仮定を置いている Gali and Monacelli [8] や Benigno and Benigno [4] でのインプリケーションとは異なる。

5 結論

本稿では生産活動が国内の労働供給のみならず中間投入財にも依存する小国開放経済の仮定の下で名目為替相場ターゲティング、生産者物価インフレターゲティング、一般物価インフレターゲティングの比較を行った。先にも述べたとおり、中間投入財にも依存する生産活動を仮定することで生産者物価インフレ率に対して実質為替相場が大きく影響を及ぼす経済での金融政策の効果を検証することが可能になった。

生産活動が国内の労働供給のみに依存することを仮定した Gali and Monacelli [8] では固定為替相場制、消費者物価インフレターゲティング、生産者物価インフレターゲティングを比較した上で生産者物価インフレターゲティングによって産出とインフレのトレードオフが克服できることが指摘された。これに対して本稿では中間投入財にも依存する生産活動を仮定し、さらに中間投入財の輸入ウェイトがゼロのときには Gali and Monacelli [8] 同様の結果を、逆に中間投入財のすべてを輸入に依存するときは決して Gali and Monacelli [8] が指摘するような生産者物価インフレターゲティングによる産出とインフレのトレードオフの解消は達成されないという結果のそれぞれを得た。²²⁾

一般物価インフレターゲティングは為替政策の一つの類型と捉えることができるが、本稿で得られた中間投入財のすべてを輸入に依存するときショックのクラスによっては生産者物価インフレターゲティングより一般物価インフレターゲティングの方が産出のボラティリティがかなり小さくなるという結果は、開放経済の下、特に開放度が高い経済では単純な生産者物価インフレターゲティングではなくなりがしか実質為替相場、あるいは交易条件の影響を考慮した政策が好ましいことを示唆している。この点で本稿は Ball [2] のインプリケーションを支持する。²³⁾

本稿の課題として、本稿で用いたモデルがマイクロ経済学的基礎に依拠するにも関わらず厚生分析にまで踏み込んでいない点が挙げられよう。Aoki [1] をはじめとして近年この分野では厚生分析が行われるようになり、厚生の見地から議

論が展開されている。Aoki [1] や Gali and Monacelli [8] では効用関数を2次近似した損失関数を厚生基準として用いている。厚生分析は今後の課題として取り組みたい。

補論 A 総供給曲線の導出

以下では総供給曲線である(7)式の導出過程を示す。

(4)式に(7)式および $p_t^i = q_t + p_t$ を代入すると次式が得られる。

$$E_t \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} \left(\bar{\vartheta} x_t - \bar{\vartheta} \sum_{s=1}^{\tau} \pi_{t+s} - z_{t+\tau} \right) \right] = 0 \quad (29)$$

ただし、 $z_t = \nu y_t + \bar{\omega} q_t$ 。²⁴⁾

$\alpha\delta < 1$ なので $\bar{\vartheta}$ で割った(29)式の左辺の第2項は次のように変形できる。

$$\sum_{\tau=0}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} \sum_{s=1}^{\tau} \pi_{t+s} = \sum_{s=1}^{\infty} \pi_{t+s} \sum_{\tau=s}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} = \sum_{s=1}^{\infty} \pi_{t+s} \frac{\alpha^s \delta^s}{1 - \alpha\delta} = \frac{1}{1 - \alpha\delta} \sum_{\tau=1}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} \pi_{t+\tau} \quad (30)$$

(30)式を用いて(29)式を次のように書き直す。

$$E_t \left(\frac{\bar{\vartheta}}{1 - \alpha\delta} x_t - \frac{\bar{\vartheta}}{1 - \alpha\delta} \sum_{\tau=1}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} \pi_{t+\tau} - \sum_{\tau=0}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} z_{t+\tau} \right) = 0 \quad (31)$$

(31)式を x_t について整理すると次式が得られる。

$$\begin{aligned} x_t &= E_t \left(\sum_{\tau=1}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} \pi_{t+\tau} + \frac{1 - \alpha\delta}{\bar{\vartheta}} \sum_{\tau=0}^{\infty} \alpha^{\tau} \delta^{\tau} z_{t+\tau} \right) \\ &= E_t \left(\alpha\delta \pi_{t+1} + \frac{1 - \alpha\delta}{\bar{\vartheta}} z_t \right) + \alpha\delta E_t x_{t+1} \end{aligned} \quad (32)$$

(2)式の均衡周りの1次近似は次式で示される。

$$\frac{\partial P_t}{\partial P_{t-1}} (1, 1) P_{t-1} + \frac{\partial P_t}{\partial \bar{P}_t} (1, 1) \bar{P}_t = \alpha P_{t-1} + (1 - \alpha) \bar{P}_t$$

よって、

$$p_t = \alpha p_{t-1} + (1 - \alpha) \bar{p}_t \quad (33)$$

が得られる。さらに(33)式を次式のように変形する。

$$\bar{p}_t = \frac{1}{1-\alpha} p_t - \frac{\alpha}{1-\alpha} p_{t-1} \quad (34)$$

(34)式および $x_t = \bar{p}_t - p_t$ を用いることで次式が得られる。²⁵⁾

$$x_t = \bar{p}_t - p_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} \pi_t \quad (35)$$

(35)式に(32)式を代入すると次式が得られる。

$$\begin{aligned} \frac{\alpha}{1-\alpha} \pi_t &= E_t \left(\alpha \delta \pi_{t+1} + \frac{1-\alpha\delta}{\bar{\vartheta}} z_t \right) + \alpha \delta E_t x_{t+1} \\ &= E_t \left(\alpha \delta \pi_{t+1} + \frac{1-\alpha\delta}{\bar{\vartheta}} z_t \right) + \alpha \delta E_t \frac{\alpha}{1-\alpha} \pi_{t+1} \end{aligned} \quad (36)$$

(36)式を π_t について整理する。

$$\begin{aligned} \pi_t &= \frac{1-\alpha}{\alpha} E_t \alpha \delta \pi_{t+1} + \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{1-\alpha\delta}{\bar{\vartheta}} z_t + \alpha \delta E_t \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{\alpha}{1-\alpha} \pi_{t+1} \\ &= [(1-\alpha)\delta + \alpha\delta] E_t \pi_{t+1} + \frac{(1-\alpha)(1-\alpha\delta)}{\alpha\bar{\vartheta}} \nu y_t + \frac{(1-\alpha)(1-\alpha\delta)}{\alpha\bar{\vartheta}} \bar{\omega} q_t \end{aligned}$$

これは明らかに(7)式と等しい。

- 1) この設定は Calvo [7] の設定の離散時間型である。この最適化問題の定式化は Yun [16] が詳しい。
- 2) $P_t \equiv (\int_0^1 P_t(j)^{1-\sigma} dj)^{\frac{1}{1-\sigma}}$ は生産者物価が無限大個存在する合計1の財の価格の和であることを意味している。
- 3) (1)式において財需要が $Y_{t+1} \left(\frac{\bar{P}_t}{P_{t+1}} \right)^{-\sigma}$ という形で示されているがこれは例えば価格改定された財の価格が平均的な財価格より相対的に上昇することで財の代替弾力性に応じて価格改定された財の需要が下落することを示している。
- 4) 以下のフィリップス曲線の導出の過程の詳細を補論 A に示す。
- 5) (3)式の数線形近似化に際して対称均衡では価格の伸縮性にかかわらず名目賃金と生産者物価水準が等しくなる、つまり、 $W_t = P_t$ となることを仮定している。なお、この設定は Benigno [5] などで用いられている。
- 6) Gali and Monacelli [8] においてもフィリップス曲線の導出の過程で実質為替相場は現れるが実質為替相場が外生的に決定される外国の需要曲線の関数になって

いるため事実上実質為替相場の影響は受けない。

- 7) Svensson [12] では前向き変数と後ろ向き変数がモデルに登場したのに対して本稿ではショックを除いて前向き変数だけで構成されるモデルを用いている。この点も Forward Looking Behavior を重視するという意味で本稿の特徴の一つと言えよう。
- 8) これは、 $p_t^f = (1 - \omega)p_t^f + \omega p_t^f = (1 - \omega)p_t^f + \omega(s_t + p_t^*) = p_t - \omega(s_t + p_t^* - p_t) = p_t - \omega q_t$ より得られる。
- 9) (10)式の導出に際して $\delta \approx 1$ および $i_t = 0$ を仮定している。
- 10) ここでは外国がほとんど閉鎖経済に近いような経済であると考えられるのでこの仮定は正当化される。
- 11) Woodford [15] では閉鎖経済の仮定において家計の発行する状態依存証券の純供給がゼロであれば消費と産出が等しくなることを示している。開放経済においても状態依存証券の純供給がゼロであれば自国も外国も状態証券の発行による財の輸入が不可能なので $y_t = c_t$ が成立する。また、Gali and Monacelli [8] では小国開放経済で時間を通じて国際収支が均衡することが示されている。なお、その他の開放経済におけるインフレーターゲティングに関する研究、Svensson [13], Benigno and Benigno [4], Ball [2] でも時間を通じて国際収支が均衡することを前提に議論を行っている。
- 12) β_c は総需要の利子半弾力性、 β_p は総需要の相対価格弾力性と解釈できる。
- 13) (13)式第2行の右辺の第3, 4項は $-E_t \pi_{t+1}$ に等しい。したがって外国のプライスショックは外国のインフレ期待を変化させる効果を持つと言える。この効果をもたらす経路は Svensson [12], [13], [14] で期待経路と呼ばれている。
- 14) このため産出などの前向き変数と後ろ向き変数の数は一致する。
- 15) ここでも中央銀行の金融政策はコミットされていることを仮定しているため $E_t \pi_{t+1} = 0$ である。
- 16) Svensson [12], [13], Gali and Monacelli [8] では同様の定式化をCPIインフレ率と呼んでいる。
- 17) (20)式は A^{-1} が存在するためより一般的な解法、たとえば Spectral decomposition などを用いて解を得ることができる。ただしここでは(23), (28)式との比較の問題から Generalized Schur decomposition を用いた。
- 18) これらのパラメータの定義についてはセクション2を参照のこと。また、モデルは Svensson [13] と異なるためマイクロパラメータで同一ではあるがマクロレベルでは異なる。なお、Svensson [12] では相対的危険回避度が設定されていないため、本稿では Svensson [12] が総需要の利子半弾力性を0.6と設定しているのに倣って $\beta_c = 0.6$ と設定した。

- 19) これらのパラメータの制約に関しては特に出典等はない。ただし $\delta=0.99$ は一般に妥当とされており、また $0 < \rho < 1$ であればどの値をとっても結果の傾向は変化しないと考えられる。
- 20) (20), (23), (28)式のいずれも単位円内の固有値の数と後ろ向き変数の数とが等しい。
- 21) ここでは政策がコミットされていると仮定しているため(7)式には $E_t \pi_{t+1} = 0$ も代入することができる。
- 22) Gali and Monacelli [8] では小国開放経済の開放度と各レジュームの損失の比較を行っている。固定為替相場制、CPIインフレターゲティングが損失をゼロにできる開放度は限定的であるのに対して生産者物価インフレターゲティングは開放度の程度にかかわらず損失は常にゼロであるという結果を得ている。
- 23) Ball [2] では小国開放経済の仮定の下で本稿での生産者物価インフレターゲティングに相当する厳格なインフレターゲティングと実質為替相場の影響を考慮した長期インフレターゲティングとを比較し、マクロ経済変数の分散の観点から小国開放経済での厳格なインフレターゲティングの危険性を指摘している。
- 24) $-d_t + p_t = -(1 - \bar{\omega})p_t - \bar{\omega}(q_t + p_t) + p_t = -\bar{\omega}q_t$ となる。
- 25) (34)式の両辺から p_t を引いた上で整理する。

参考文献

- [1] Aoki, Kousuke (2001), "Optimal Monetary Policy Responses to Relative-price Changes," *Journal of Monetary Economics*, 48, 55–80.
- [2] Ball, Laurence (1998), "Policy Rules for Open Economies," *NBER Working-paper*, No.6760.
- [3] Bernanke, Ben S. and Frederic S. Mishkin (1997), "Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy?" *Journal of Economic Perspectives* 11, 97–116.
- [4] Benigno, Pierpaolo and Gianluca Benigno (2001), "Implementing Monetary Cooperation through Inflation Targeting," mimeo, New York University.
- [5] Benigno, Pierpaolo (2002), "A Simple Approach to International Monetary Coordination," *Journal of International Economics*, 57, 177–196.
- [6] Blanchard, Olivier Jean and Charles M. Kahn (1980), "The Solution of Linear Difference Equations under Rational Expectations," *Econometrica*, 48, 1305–1311

- [7] Calvo, Guillermo (1983), "Staggered Price in a Utility Maximizing Framework," *Journal of Monetary Economics*, 12, 383–398.
- [8] Gali, Jordi and Tommaso Monacelli (2002), "Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy," *NBER Workingpaper*, No. 8905.
- [9] Klein, Paul (2000), "Using The Generalized Schur Form to Solve a Multivariate Linear Rational Expectations Model," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 24, 1405–1423.
- [10] Soderlind, Paul (1999), "Solution and Estimation of RE Macromodels with Optimal Policy," *European Economic Review*, 43, 813–823.
- [11] Svensson, Lars E. O. (1997), "Optimal Inflation Targets, 'Conservative' Central Banks and Linear Inflation Contracts," *American Economic Review*, 87, 98–114.
- [12] Svensson, Lars E. O. (1998), "Open Economy Inflation Targeting," *Workingpaper, Institute for International Economic Studies*.
- [13] Svensson, Lars E. O. (2000), "Open Economy Inflation Targeting," *Journal of International Economics*, 50, 155–183.
- [14] Svensson, Lars E. O. (2001), "The Zero Bound in an Open Economy: A Foolproof Way of Escaping from a Liquidity Trap," *Monetary and Economic Studies*, Special Edition, 277–322.
- [15] Woodford, Michael (1996), "Control of The Public Debt: A Requirement for Price Stability?" *NBER Workingpaper*, No.5684.
- [16] Yun, Tack (1996), "Nominal Price Rigidity, Money Supply Endogeneity, and Business Cycles," *Journal of Monetary Economics*, 37, 345–370.

〔2002年10月7日受稿

〔2002年12月26日レフェリーの審査をへて掲載決定〕

(一橋大学大学院博士課程)