



小国解放経済の外的ショックと金融政策：ニューケインジアンモデルによる分析

高久, 賢也
北野, 重人

(Citation)

国民経済雑誌, 205(3):57-75

(Issue Date)

2012-03

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81008395>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008395>



小国開放経済の外的ショックと金融政策： ニューケインジアンモデルによる分析

高 久 賢 也
北 野 重 人

国民経済雑誌 第 205 卷 第 3 号 抜刷

平成 24 年 3 月

小国開放経済の外的ショックと金融政策： ニューケインジアンモデルによる分析

高 久 賢 也
北 野 重 人

本稿は、ニューケインジアン DSGE モデルを用いて、小国開放経済において外的なショックが生じた場合の金融政策分析を行う。Galí and Monacelli (2005) モデルに基づき、より一般的なパラメータの設定の下で、世界産出量ショックに対するマクロ経済変数の反応が、金融政策ルールの違いによって、どのように異なるかを検討する。3つの金融政策ルール（国内インフレ・テイラールール、CPI インフレ・テイラールール、および為替レートベッグ）の下で、世界産出量のショックに対する産出量、産出量ギャップ、および消費の反応を比較した場合、シミュレーションの結果、為替レートベッグのケースが（ショック緩和機能としての為替レートの変動を抑えてしまうために）最もショックの影響を受けやすいということが明らかとなった。

キーワード ニューケインジアン DSGE モデル、小国開放経済、金融政策、
為替レート

1 は じ め に

2007年の米国のサブプライムローン問題に端を発する世界的な金融危機は、各国に深刻な影響を及ぼした。特に、2008年9月の米大手証券会社リーマンブラザーズの破綻以降、各国は深刻な景気後退に直面した。一時はデカップリングの議論¹⁾があったほど、順調な経済成長率を保ってきた新興国や一部途上国においても、輸出の急速な減速を背景に、景気後退が鮮明となった。こうした国々の中には、固定為替相場制や管理変動相場制を採用している国もあるが、このような為替相場制の下では、（資本移動の自由度が比較的高ければ）裁量的な金融政策を行うことができないので、輸出の減少による GDP の減少が大きくなる可能性がある。したがって、このような状況下において、金融政策レジームの選択が、こうした国々のマクロ経済変数の変動にどのような影響を及ぼすのかということを注意深く検討する必要があるだろう。

こうした背景から、本稿では、小国開放経済において外的なショックが生じた場合の金融

政策分析を行う。具体的には、小国開放経済の理論的なフレームワークに基づき、世界産出量に対するショックが生じた場合に、異なる金融政策ルールの下で、それが産出量やインフレ率、交易条件や為替レートといった様々なマクロ経済変数の動きにどのような影響を及ぼすのかということを検討する。本稿の分析の中心となる理論的フレームワークは、開放経済におけるニューケインジアン DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium) モデルのベンチマークモデルである Galí and Monacelli (2005) (以下、GM) である。

開放経済における政策分析の古典的なケインズ経済学的モデルは、マンデル＝フレミング・モデルである。その後、ミクロ的基礎を有した上で、さらに価格硬直性を説明するために、財市場における独占的競争を取り入れた開放マクロ経済モデルとして発展してきたのが、Obstfeld and Rogoff (1995) 以来の「新しい開放マクロ経済学 (New Open Economy Macroeconomics)」である²⁾。一方、金融政策分析のフレームワークとして近年発展してきたのは、Woodford (2003) に代表されるような、(実物的景気循環理論に基づく) 新古典派的なマネタリー・モデルに、前述のケインズ経済学的な価格硬直性と財市場における独占的競争を取り入れた「ニューケインジアン DSGE モデル」である³⁾。前述の「新しい開放マクロ経済学」も、近年ではニューケインジアン DSGE モデルによる研究が盛んであり、本稿の分析で用いられる GM モデルも、そうした流れの中の1つである。

GM では、価格の硬直性、完備資産市場および為替レートの完全なパススルーの設定の下で、国内インフレ・テイラールール、CPI (消費者物価指数) インフレ・テイラールール、為替レートベッグ (厳格な固定相場制) の3つの金融政策ルールにおいて、自国の生産性ショックに対して、マクロ経済変数がどのように反応するかを示している。また、GM では、消費の異時点間の代替の弾力性の逆数および自国財と外国財の間の代替の弾力性 (以下、国際間の代替の弾力性)⁵⁾ のパラメータの値を1に設定して分析を行っている⁶⁾。

そこで、本稿では、GM モデルに基づいて、前述の2つのパラメータについて、より一般的な設定の下で、世界産出量ショックに対するマクロ経済変数の反応が、金融政策ルールの違いによってどのように変わってくるのかということを検討する。

シミュレーションの結果、3つの金融政策ルール (国内インフレ・テイラールール、CPI インフレ・テイラールール、および為替レートベッグ) の下で、世界産出量のショックに対する産出量、産出量ギャップ、および消費の反応を比較した場合、為替レートベッグのケースが (ショック緩和機能としての為替レートの変動を抑えてしまうために) 最もショックの影響を受けやすいということがわかった。

本稿の構成は次のとおりである。まず、第2節において、GM モデルのセットアップを行い、続く第3節では、均衡条件から、開放経済におけるダイナミック IS 曲線とニューケインジアン・フィリップス曲線を導出した上で、金融政策ルールについて議論する。そして、

第4節では、パラメータ値を設定した上でシミュレーションを行い、その結果を解釈した後で、第5節において総括を行う。

2 モデル

本節では、GM モデルのセットアップを行う。なお、小国開放経済を描写するにあたり、本稿では非対称な2国モデルを想定する。つまり、世界には、その経済規模が極めて小さい小国（自国経済）と、その規模が極めて大きい大国（外国（世界経済））が存在するものとする。自国と外国の経済構造は同じであり、それぞれの経済には無数の家計および企業が存在する。自国は外国と貿易取引を行うが、貿易取引において輸送コストは存在しないものとする。家計は、自国企業と外国企業が生産する差別化財を消費し、自国の労働市場に労働を供給する。なお、労働市場は完全市場であり、失業は存在しないものとする。また、家計は国際的な完備資産市場において、資産を自由に取引することができる。企業は、独占的競争市場において、労働を投入して差別化された財の生産を行う。なお、財については、すべて貿易財とする。以下では、均衡式を導出するため、家計と企業のセットアップを行う。

自国の代表的家計の効用関数は以下のように表わされる。

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right\}$$

ここで、 E_t は t 期の情報に基づく条件付き期待値オペレータであり、 β は割引率、 C_t は総消費指数、 σ はその異時点間の代替の弾力性の逆数、 N_t は労働供給、 φ は労働供給のフリッシュ弾力性の逆数をそれぞれ表す。開放経済において、家計は自国財と輸入財（外国財）を消費するので、 C_t は以下のように表わされる。

$$C_t \equiv \left[(1-\gamma)^{\frac{1}{\eta}} C_{H,t}^{\frac{\eta-1}{\eta}} + \gamma^{\frac{1}{\eta}} C_{F,t}^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \quad (1)$$

ここで、 $C_{H,t}$ は自国財消費、 $C_{F,t}$ は輸入財消費をそれぞれ表す。 $\eta > 0$ は国際間の代替の弾力性である。また、 $\gamma \in [0, 1]$ は経済の開放度を表すパラメータであり、 $1-\gamma$ は自国財に対するホームバイアス（home bias）の程度を表す。家計はすべての自国企業 $j \in [0, 1]$ が生産するバラエティを消費するので、 $C_{H,t}$ は以下のような CES 型の関数で表わされる。

$$C_{H,t} \equiv \left[\int_0^1 C_{H,t}(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (2)$$

ここで、 $\varepsilon > 1$ はバラエティ消費の間の代替の弾力性である。また、家計はすべての外国企業 $j \in [0, 1]$ が生産するバラエティを消費するので、 $C_{F,t}$ は以下のような CES 型の関数で表わされる。

$$C_{F,t} \equiv \left[\int_0^1 C_{F,t}(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (3)$$

以上の仮定から、自国および外国のバラエティに対する需要関数は以下のように導かれる。⁸⁾

$$C_{H,t}(j) = \left(\frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}} \right)^{-\varepsilon} C_{H,t} \quad C_{F,t}(j) = \left(\frac{P_{F,t}(j)}{P_{F,t}} \right)^{-\varepsilon} C_{F,t} \quad (4)$$

$$\int_0^1 P_{H,t}(j) C_{H,t}(j) dj = P_{H,t} C_{H,t} \quad \int_0^1 P_{F,t}(j) C_{F,t}(j) dj = P_{F,t} C_{F,t} \quad (5)$$

ここで、(4)は自国および外国のバラエティに対する需要関数である。 $P_{H,t}$ は国内物価指数（および、 $P_{F,t}$ は輸入物価指数）であり、 $P_{H,t} \equiv \left[\int_0^1 P_{H,t}(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$ （ $P_{F,t} \equiv \left[\int_0^1 P_{F,t}(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$ ）と定義される。 $P_{H,t}(j)$ および $P_{F,t}(j)$ は、自国および外国企業 j が生産する差別化財の自国通貨建ての価格をそれぞれ表す。なお、価格指数が定義されることにより、(5)の関係が導かれる。(5)は、自国のバラエティに対する消費の最小費用が、国内物価指数と自国財消費を掛け合わせたものに等しい（および、外国のバラエティに対する消費の最小費用が、輸入物価指数と輸入財消費を掛け合わせたものに等しい）ということを示している。

さらに、自国財および輸入財に対する需要関数は以下のように導かれる。⁹⁾

$$C_{H,t} = (1-\gamma) \left(\frac{P_{H,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t \quad C_{F,t} = \gamma \left(\frac{P_{F,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t \quad (6)$$

$$P_{H,t} C_{H,t} + P_{F,t} C_{F,t} = P_t C_t \quad (7)$$

ここで、(6)は自国財および輸入財に対する需要関数、 P_t は消費者物価指数（CPI： $P_t \equiv [(1-\gamma)(P_{H,t})^{1-\eta} + \gamma(P_{F,t})^{1-\eta}]^{\frac{1}{1-\eta}}$ ）である。(7)は、自国財と輸入財に対する消費の最小費用が、CPIと総消費を掛け合わせたものに等しいということを示している。

家計の t 期の予算制約式は以下のように表わされる。¹⁰⁾

$$P_t C_t + E_t \{V_{t,t+1} B_{t+1}\} - T_t \leq B_t + W_t N_t$$

ここで、 T_t は一括税、 W_t は名目賃金をそれぞれ表す。GMモデルでは、代表的家計は完備市場において自国通貨建てのアロー証券を国際的に取引することができる。よって、 B_{t+1} は t 期において購入される自国通貨建てのアロー証券、 $V_{t,t+1}$ はその割引率をそれぞれ表す。

よって、代表的家計の効用最大化問題は以下のように表わされる。

$$\begin{aligned} \max \quad & E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right\} \\ \text{s.t.} \quad & P_t C_t + E_t \{V_{t,t+1} B_{t+1}\} - T_t \leq B_t + W_t N_t \end{aligned}$$

この問題を解くことにより，以下の1階条件を得る。

$$\beta^t C_t^{-\sigma} - \beta^t \xi_t P_t = 0 \quad (8)$$

$$-\beta^t N_t^g + \beta^t \xi_t W_t = 0 \quad (9)$$

$$-\beta^t \xi_t V_{t,t+1} + \beta^{t+1} \xi_{t+1} = 0 \quad (10)$$

ここで， ξ_t はラグランジュ乗数である。(8)と(9)より，労働供給関数が以下のように導出される。

$$C_t^g N_t^g = \frac{W_t}{P_t} \quad (11)$$

また，(8)と(10)により，以下の式が導かれる。

$$\beta \left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_t}{P_{t+1}} \right) = V_{t,t+1} \quad (12)$$

(12)の両辺に期待値をとることで，オイラー方程式が以下のように導かれる。

$$\beta E_t \left\{ \left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \right\} = V_t \quad (13)$$

ここで， $V_t \equiv E_t \{ V_{t,t+1} \}$ である。

(11)，(13)を定常状態近傍で対数線形化すれば，以下を得る。

$$w_t - p_t = \sigma c_t + \varphi n_t \quad (14)$$

$$c_t = E_t \{ c_{t+1} \} - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \{ \pi_{t+1} \} - \rho) \quad (15)$$

ここで， $i_t \equiv -\log V_t$ は短期の名目利子率⁽¹¹⁾， $\rho \equiv -\log \beta$ は時間割引率， $\pi_t \equiv p_t - p_{t-1}$ はCPIインフレ率をそれぞれ表す⁽¹²⁾。

2.1 交易条件

自国にとっての交易条件は以下のように定義される。

$$S_t \equiv \frac{P_{F,t}}{P_{H,t}}$$

したがって，両辺の対数値をとれば，交易条件は以下のように表わされる。

$$s_t \equiv \log S_t = p_{F,t} - p_{H,t} \quad (16)$$

2.2 インフレーション

CPIを $P_{H,t} = P_{F,t}$ となる定常状態近傍で対数線形近似すれば，以下を得る。

$$p_t = (1 - \gamma) p_{H,t} + \gamma p_{F,t}$$

$p_{F,t}$ について，交易条件の定義(16)を考慮すれば，

$$p_t = p_{H,t} + \gamma s_t \quad (17)$$

となる。よって、CPI インフレーションについて以下のような関係が導かれる。

$$\pi_t = \pi_{H,t} + \gamma \Delta s_t \quad (18)$$

ここで、 $\Delta s_t \equiv s_t - s_{t-1}$ であり、 $\pi_{H,t} \equiv p_{H,t} - p_{H,t-1}$ は国内インフレーションを表す。

2.3 実質為替レート

それぞれのバラエティについて、自国と外国の間に一物一価の法則が成立するとすれば、以下の関係が成り立つ。

$$P_{F,t}(j) = \varepsilon_t P_{F,t}^*(j)$$

ここで、 ε_t は自国通貨建ての名目為替レートであり、 $P_{F,t}^*(j)$ は外国通貨建ての外国のバラエティ j の価格である。これを輸入物価指数に代入すれば、

$$P_{F,t} = \varepsilon_t P_{F,t}^*$$

となり、国内物価においても一物一価の法則が成立することがわかる。これに対数値をとれば、以下を得る。

$$p_{F,t} = e_t + p_{F,t}^* \quad (19)$$

既に述べたとおり、自国は外国と比べて経済規模が極めて小さいので、外国にとって、自国からの輸入分は極めて小さく、自国の輸出価格が外国の消費者物価指数 (P^*) に影響を及ぼすことはない。したがって、 $p_t^* = p_{F,t}^*$ ($\pi_t^* = \pi_{F,t}^*$) が成立し、(19)は

$$p_{F,t} = e_t + p_t^*$$

となり、これを交易条件の定義(16)に代入すれば、以下の関係が導かれる。

$$s_t = e_t + p_t^* - p_{H,t} \quad (20)$$

経済の開放度のパラメータの存在を考慮すれば、購買力平価からの乖離が生ずることは明らかである。したがって、実質為替レートが以下のように定義される。

$$Q_t \equiv \frac{\varepsilon_t P_t^*}{P_t}$$

ここで、 P_t^* は外国通貨建ての外国の CPI である。両辺の対数値をとり、(17)と(20)を考慮すれば、以下を得る。

$$q_t = (1 - \gamma) s_t \quad (21)$$

したがって、経済の開放度が一定であれば、(γ が 1 でない限り) 交易条件の悪化によって、実質為替レートが減価することになる。

2.4 国際間のリスクシェアリング

完備市場における国際間のリスクシェアリング条件は、両国のオイラー方程式を組み合わせることによって導出される。自国通貨建て証券についての 1 階条件から導かれる外国のオ

イラー方程式は、以下のように導かれる。¹³⁾

$$Q_{t,t+1} = \beta \left(\frac{C_{t+1}^*}{C_t^*} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_t^*}{P_{t+1}^*} \right) \left(\frac{\varepsilon_t}{\varepsilon_{t+1}} \right)$$

これと、自国のオイラー方程式(12)を組み合わせることによって、以下の関係を得る。

$$\frac{C_{t+1}}{C_{t+1}^* Q_{t,t+1}^{\frac{1}{\sigma}}} = \frac{C_{t+1}}{C_t^* Q_t^{\frac{1}{\sigma}}} \equiv \vartheta$$

ここで、 ϑ の大きさは、自国と外国の初期資産保有の相対的な大きさに依存しており、初期資産が両国で対称的($\vartheta=1$)であると仮定すれば、以下の国際間のリスクシェアリング条件が導かれる。

$$C_t = C_t^* Q_t^{\frac{1}{\sigma}} \quad (22)$$

これを対数線形化すれば、以下を得る。

$$c_t = c_t^* + \frac{1}{\sigma} q_t$$

これに(21)を考慮すると、

$$c_t = c_t^* + \left(\frac{1-\gamma}{\sigma} \right) s_t \quad (23)$$

となる。したがって、完備資産市場の設定の下では、(γ が1でない限り)交易条件が悪化(実質為替レートが減価)すれば、自国の消費が(外国のそれと比べて)相対的に増加するのである。

2.5 企業

続いて、企業のセットアップを行う。自国経済には無数の企業が存在し、それぞれの企業は独占的競争市場においてバラエティの生産を行う。したがって、企業は自らが生産するバラエティに対して一定の価格支配力を有する。それぞれの企業は同質であり、生産関数は以下のように与えられる。

$$Y_i(j) = N_i(j)^{1-\alpha} \quad (24)$$

$Y_i(j)$ は企業 $j(j \in [0, 1])$ の産出量、 $N_i(j)$ は企業 j の労働投入をそれぞれ表す。

それぞれの企業はCalvo(1983)型の価格硬直性に直面している。つまり、ある t 期において、すべての企業のうちの $1-\theta$ の割合の企業のみが最適な価格設定を行うことができ、残り θ の割合の企業は価格変更することができない。このことを考慮すれば、国内物価指数は以下のように表すことができる。

$$P_{H,t} \equiv [\theta(P_{H,t-1})^{1-\varepsilon} + (1-\theta)(\bar{P}_{H,t})^{1-\varepsilon}]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$$

ここで、 $\bar{P}_{H,t}$ はある t 期において価格変更可能な企業が設定する最適な価格を表す。これを、インフレーションがゼロの定常状態近傍 ($P_{H,t} = P_{H,t-1} = \bar{P}_{H,t}$) で対数線形化すれば、国内インフレーションについて以下の関係を得る。

$$\pi_{H,t} = (1 - \theta)(\bar{p}_{H,t} - p_{H,t-1}) \quad (25)$$

それぞれの企業は、ある t 期において設定した最適な価格が、将来も持続する場合の利潤の現在割引価値を最大化するように最適な価格を設定する。よって企業の利潤最大化問題は以下のように表わされる。

$$\begin{aligned} \max_{\bar{P}_{H,t}} \quad & \sum_{k=0}^{\infty} \theta^k E_t \{ Q_{t,t+k} [Y_{t+k|t}(\bar{P}_{H,t} - NMC_{t+k|t})] \} \\ \text{s.t.} \quad & Y_{t+k|t}(j) = C_{H,t+k|t}(j) + C_{H,t+k|t}^*(j) = \left(\frac{\bar{P}_{H,t}}{P_{H,t+k}} \right)^{-\varepsilon} (C_{H,t+k} + C_{H,t+k}^*) \end{aligned}$$

ここで、 $Y_{t+k|t}$ は t 期の最適価格に基づく $t+k$ 期の産出量、 $NMC_{t+k|t}$ はその名目限界費用を表している¹⁴⁾。また、 $Q_{t,t+k} = \beta^k \left(\frac{C_{t+k}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_t}{P_{t+k}} \right)$ は t 期から $t+k$ 期までの割引率を表している¹⁵⁾。この問題を解くと、以下を得る。

$$\sum_{k=0}^{\infty} \theta^k E_t \{ Q_{t,t+k} Y_{t+k|k} (\bar{P}_{H,t} - \mathcal{M} NMC_{t+k|t}) \} = 0 \quad (26)$$

ここで、 $\mathcal{M} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$ は企業のマークアップを表している。(26)を $P_{H,t-1}$ で割ると、

$$\sum_{k=0}^{\infty} \theta^k E_t \left\{ Q_{t,t+k} Y_{t+k|k} \left(\frac{\bar{P}_{H,t}}{P_{H,t-1}} - \mathcal{M} MC_{t+k|t} \frac{P_{H,t+k}}{P_{t-1}} \right) \right\} = 0 \quad (27)$$

ここで、 $MC_{t+k|t}$ は $t+k$ 期の実質限界費用を表している。(27)をゼロインフレ定常状態近傍で対数線形化すれば、企業の最適な価格設定は以下のようになる。

$$\bar{p}_{H,t} = \mu + (1 - \beta\theta) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k E_t \{ mc_{t+k|t} + p_{H,t+k} \} \quad (28)$$

ここで、 $\mu \equiv \log \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$ は企業のマークアップの対数値、 mc_{t+k} は実質限界費用の対数値をそれぞれ表す。

また、企業の費用最小化問題を解くことで、実質限界費用が以下のように導かれる。

$$MC_t = \frac{W_t / P_{H,t}}{(1 - \alpha) N_t^{-\alpha}}$$

これを対数線形化すれば、

$$mc_t = w_t - p_{H,t} - \log(1 - \alpha) + \alpha n_t \quad (29)$$

を得る。

3 均 衡

3.1 財市場均衡

開放経済においては、企業の生産物は自国消費だけでなく輸出にも振り向けられるということを考える必要がある。したがって、バラエティの需給均衡は以下のように表わされる。

$$\begin{aligned} Y_t(j) &= C_{H,t}(j) + C_{H,t}^*(j) \\ &= \left(\frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}} \right)^{-\varepsilon} \left[(1-\gamma) \left(\frac{P_{H,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t + \gamma \left(\frac{P_{H,t}}{\varepsilon_t P_t^*} \right)^{-\eta} C_t^* \right] \end{aligned} \quad (30)$$

ここで、第2式は、それぞれの需要関数を考慮して整理したものである。総産出量指数

$Y_t \equiv \left[\int_0^1 Y_t(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$ を定義し、これに(30)を代入すれば、

$$Y_t = (1-\gamma) \left(\frac{P_{H,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t + \gamma \left(\frac{P_{H,t}}{\varepsilon_t P_t^*} \right)^{-\eta} C_t^* \quad (31)$$

$$= \left(\frac{P_{H,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t \left[(1-\gamma) + \gamma \mathcal{Q}_t^{\eta-\frac{1}{\sigma}} \right] \quad (32)$$

となる。なお、(32)を導出するにあたり、(22)を考慮している。(32)を $P_H = P_F$ となる定常状態近傍で対数線形化すれば、財市場の需給均衡は以下のように表わされる。

$$y_t = c_t + \frac{\gamma\omega}{\sigma} s_t \quad (33)$$

ここで、 $\omega \equiv \sigma\eta + (1-\gamma)(\sigma\eta-1)$ である。さらに、(23)を考慮すると、

$$y_t = c_t^* + \frac{\omega_\gamma}{\sigma} s_t \quad (34)$$

となる。ここで、 $\omega_\gamma \equiv 1 + \gamma(\omega-1) > 0$ である。外国にとって、自国からの輸入は極めて小さいものであるため、外国の財市場の需給均衡は $y_t^* = c_t^*$ となり、(34)は、

$$y_t = y_t^* + \frac{1}{\sigma_\gamma} s_t \quad (35)$$

と表わされる $\left(\sigma_\gamma \equiv \frac{\sigma}{\omega_\gamma} \right)$ 。 y_t^* は外国の総産出量（世界産出量）であり、以下のような AR

(1)過程に従うものとする。

$$y_t^* = \rho_y y_{t-1}^* + \varepsilon_t^*, \quad \varepsilon_t^* \sim i.i.d. \ N(0, \sigma_y^*)$$

オイラー方程式(15)に(33)を代入し、(18)と(35)を考慮して整理すれば、以下を得る。

$$y_t = E_t \{ y_{t+1} \} - \frac{1}{\sigma_\gamma} (i_t - E_t \{ \pi_{H,t+1} \} - \rho) + (\omega_\gamma - 1) E_t \{ \Delta y_{t+1}^* \} \quad (36)$$

ここで、 $\Delta y_t^* \equiv y_t^* - y_{t-1}^*$ である。

3.2 均衡式の導出

労働市場の需給均衡は以下のように表わされる。

$$N_t = \int_0^1 N_t(j) dj = \int_0^1 Y_t^{\frac{1}{1-\alpha}}(j) dj \quad (37)$$

2番目の等式において、(24)が考慮されている。(30)と(31)から、 $Y_t(j) = \left(\frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}}\right)^{-\varepsilon} Y_t$

であるから、これを(37)に代入すると、

$$N_t^{1-\alpha} = Y_t \left[\int_0^1 \left(\frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}}\right)^{-\frac{\varepsilon}{1-\alpha}} dj \right]^{1-\alpha}$$

となり、これを対数線形化すれば、以下を得る。

$$(1-\alpha)n_t = y_t + d_t$$

ここで、 $d_t \equiv (1-\alpha) \log \int_0^1 \left(\frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}}\right)^{-\frac{\varepsilon}{1-\alpha}} dj$ である。 d_t は1次近似においてゼロとなるの¹⁶⁾で、

$$y_t = (1-\alpha)n_t \quad (38)$$

を得る。

(38)を考慮すれば、実質限界費用(29)は以下のように表わされる。

$$mc_t = w_t - p_{H,t} + \frac{\alpha}{1-\alpha} y_t - \log(1-\alpha)$$

これにより、以下の関係が導かれる。

$$mc_{t+k|t} - mc_{t+k} = \frac{\alpha}{1-\alpha} (y_{t+k|t} - y_{t+k}) \quad (39)$$

また、 $Y_t(j) = \left(\frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}}\right)^{-\varepsilon} Y_t$ をゼロインフレ定常状態近傍において対数線形化すれば、

$$y_t(j) = -\varepsilon p_{H,t}(j) + \varepsilon p_{H,t} + y_t$$

を得る。これより、企業の対称性を考慮した上で、以下の関係が導かれる。

$$y_{t+k|t} - y_{t+k} = -\varepsilon (\bar{p}_{H,t} - p_{H,t+k}) \quad (40)$$

(39)に(40)を代入すれば、以下を得る。

$$mc_{t+k|t} - mc_{t+k} = \frac{\alpha\varepsilon}{1-\alpha} (\bar{p}_{H,t} - p_{H,t+k}) \quad (41)$$

(41)を(28)に代入すると、

$$\bar{p}_{H,t} = (1-\beta\theta) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k E_t \left\{ mc_{t+k} - \frac{\alpha\varepsilon}{1-\alpha} (\bar{p}_{H,t} - p_{H,t+k}) - mc + p_{H,t+k} \right\}$$

となり、これを整理すれば、

$$\bar{p}_{H,t} - p_{H,t-1} = \beta\theta E_t\{\bar{p}_{H,t+1} - p_{H,t}\} + (1-\beta\theta)\Theta\widehat{mc}_t + \pi_{H,t}$$

が得られる。ここで、 $\Theta \equiv \frac{1-\alpha}{1-\alpha+\alpha\varepsilon} \leq 1$ 、 $\widehat{mc}_t \equiv mc_t - mc$ である。(25)を考慮し、整理すれば以下を得る。

$$\pi_{H,t} = \beta E_t\{\pi_{H,t+1}\} + \lambda\widehat{mc}_t \quad (42)$$

ここで、 $\lambda \equiv \frac{(1-\beta\theta)(1-\theta)}{\theta}\Theta$ である。

(14)、(17)、(23)、(38)、 $y_t^* = c_t^*$ を考慮すれば、企業の実質限界費用(29)は以下のよう
に表わされる。

$$\begin{aligned} mc_t &= w_t - p_{H,t} + \alpha n_t - \log(1-\alpha) \\ &= (w_t - p_t) + (p_t - p_{H,t}) + \alpha n_t - \log(1-\alpha) \\ &= \sigma y_t^* + \left(\frac{\varphi+\alpha}{1-\alpha}\right)y_t + s_t - \log(1-\alpha) \end{aligned} \quad (43)$$

したがって、開放経済の変数である外国の総産出量（世界産出量）の増加、および交易条件の悪化によって、(σ が一定であれば) 実質限界費用が大きくなることが確認できる。さらに、(35)を考慮すれば、(43)は以下のように表わされる。

$$mc_t = \nu_\gamma y_t + (\sigma - \sigma_\gamma)y_t^* - \log(1-\alpha) \quad (44)$$

ここで、 $\nu_\gamma \equiv \frac{\varphi+\alpha+\sigma_\gamma(1-\alpha)}{1-\alpha}$ である。

伸縮価格の下では $mc = -\mu$ であるから、(44)より、

$$-\mu = \nu_\gamma y_t^n + (\sigma - \sigma_\gamma)y_t^* - \log(1-\alpha) \quad (45)$$

である。よって、開放経済における自然産出量 y_t^n は以下のように表わされる。

$$y_t^n = -\frac{\mu}{\nu_\gamma} - \left(\frac{\sigma - \sigma_\gamma}{\nu_\gamma}\right)y_t^* + \frac{\log(1-\alpha)}{\nu_\gamma} \quad (46)$$

(44)と(45)より、

$$\widehat{mc}_t = mc_t - (-\mu) = \nu_\gamma(y_t - y_t^n) \quad (47)$$

であり、産出量ギャップを $\hat{y}_t \equiv y_t - y_t^n$ と定義し、(42)に(47)を代入すると、以下を得る。

$$\pi_{H,t} = \beta E_t\{\pi_{H,t+1}\} + \kappa_\gamma \hat{y}_t \quad (48)$$

ここで、 $\kappa_\gamma \equiv \lambda\nu_\gamma$ である。(48)は開放経済におけるニューケインジアン・フィリップス曲線である。

産出量ギャップの定義から、(36)は以下のように表わされる。

$$\hat{y}_t + y_t^n = E_t\{\hat{y}_{t+1} + y_{t+1}^n\} - \frac{1}{\sigma_\gamma}(i_t - E_t\{\pi_{H,t+1}\} - \rho) + (\omega_\gamma - 1)E_t\{\Delta y_{t+1}^*\}$$

これに(46)を代入して整理すると、

$$\tilde{y}_t = E_t\{\tilde{y}_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma_r}(i_t - E_t\{\pi_{H,t+1}\} - \rho) - \left[\frac{\nu_r(\omega_r - 1) - \sigma + \sigma_r}{\nu_r} \right] (1 - \rho_{y^*}) y_t^* \quad (49)$$

を得る。(36)より、(国内物価単位)の自然利子率は

$$r_t^n = \rho - \sigma_r \left[\frac{\nu_r(\omega_r - 1) - \sigma + \sigma_r}{\nu_r} \right] (1 - \rho_{y^*}) y_t^*$$

となり、これを考慮すると、(49)は以下のように表わされる。

$$\tilde{y}_t = E_t\{\tilde{y}_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma_r}(i_t - E_t\{\pi_{H,t+1}\} - r_t^n) \quad (50)$$

(50)は開放経済におけるダイナミック IS 曲線である。

ニューケインジアン・フィリップス曲線とダイナミック IS 曲線は、ニューケインジアン DSGE モデルにおいて分析の中心となる均衡式であるが、閉鎖経済モデルのそれと異なり、GM モデルにおいては、それらに開放経済のパラメータが組み込まれているのが特徴である。

最後に貿易収支を定義する。自国の輸出は $P_{H,t}Y_t - P_{H,t}C_{H,t}$ 、輸入は $P_{F,t}C_{F,t}$ であるから、(7)を考慮すれば、自国の純輸出は以下のように表わされる。

$$(P_{H,t}Y_t - P_{H,t}C_{H,t}) - P_{F,t}C_{F,t} = P_{H,t}Y_t - P_{F,t}C_t$$

これを $P_{H,t}$ で割り、産出量 (の定常値) 単位で表せば、貿易収支が以下のように定義される。

$$TB_t \equiv \left(\frac{1}{Y} \right) \left(Y_t - \frac{P_t}{P_{H,t}} C_t \right)$$

これを、(17)と(33)を考慮して、 $P_{H,t} = P_{F,t}$ となる定常状態近傍で対数線形化すれば、

$$tb_t \equiv \gamma \left(\frac{\omega}{\sigma} - 1 \right) s_t$$

となる。したがって、(交易条件にかかる係数が正であれば) 交易条件の悪化によって、貿易収支は改善する。

3.3 金融政策ルール

本稿では、GM に従って、3つの金融政策ルールを用いて分析を行う。第1のルールとして、国内インフレ・テイラールールが以下のように定義される。

$$i_t = \rho + \phi_\pi \pi_{H,t}$$

第2のルールはCPIインフレ・テイラールールであり、以下のように定義される。

$$i_t = \rho + \phi_\pi \pi_t$$

最後に、為替レートペッグ (厳格な固定相場制) は、すべての t 期において、名目為替レートの変動を一定に抑えるルールであり、以下のように定義される。

$$e_t=0$$

次節では、上述の均衡式とこれらの金融政策ルールの下で、外国産出量（世界産出量）の減少ショックの効果を分析する。

4 シミュレーション

4.1 パラメータ設定

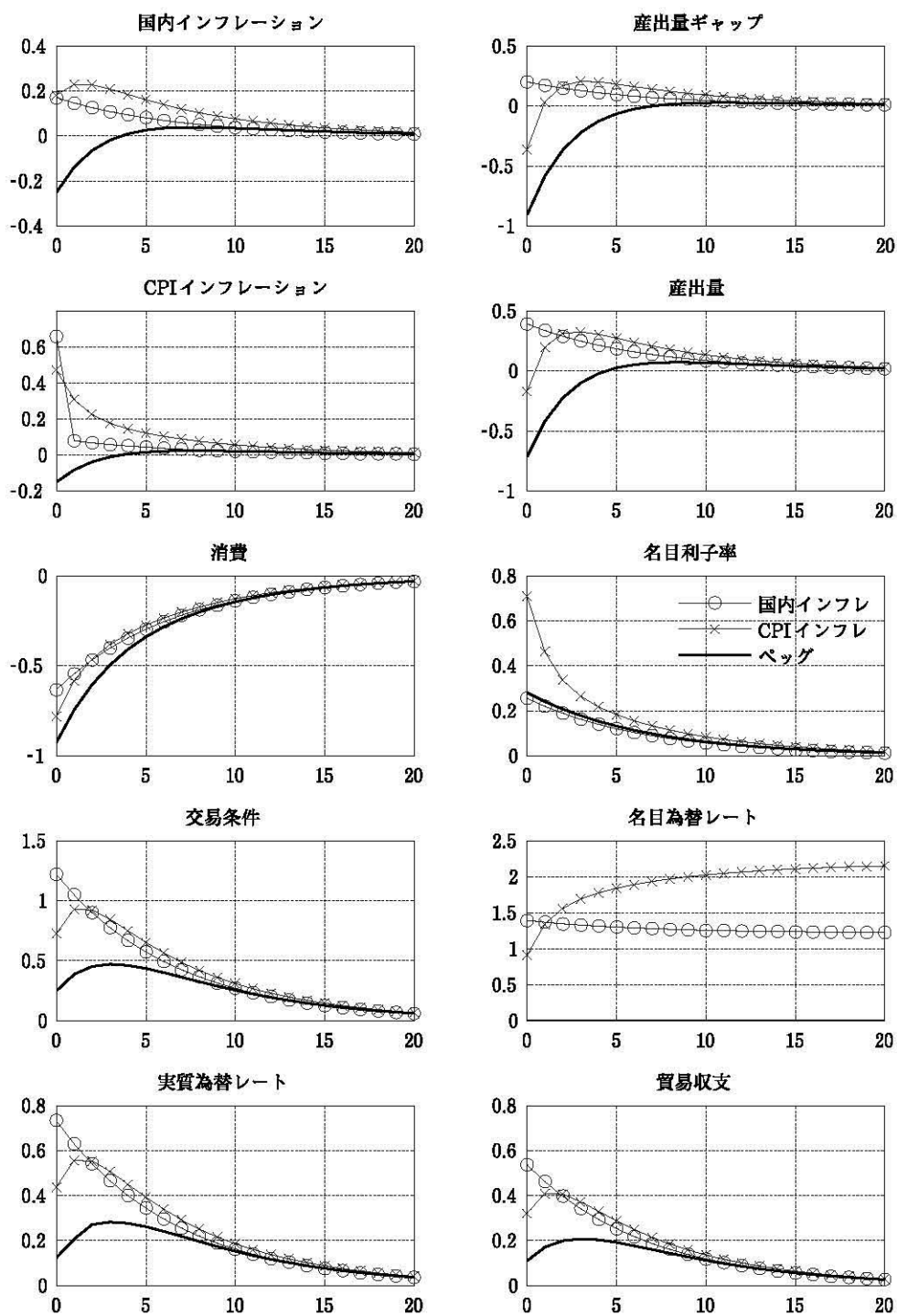
本稿では、基本的なパラメータ設定は GM に従うものとする。よって、 $\varphi=3$, $\varepsilon=6$, $\theta=0.75$, $\beta=0.99$, $\phi_\pi=1.5$, $\gamma=0.4$ とする。世界産出量の AR(1)過程のパラメータについて、GM は、アメリカの GDP の四半期データ（1963年の第1四半期から2002年の第4四半期）を用いて推定し、 $\rho_y^*=0.86$, $\sigma_y^*=0.0078$ という結果を得ている。なお、 α については Galí (2008) に従って $1/3$, σ については Backus, Kehoe, and Kydland (1992) に従って 2 に設定する。最後に、 η については 1.5 とする。¹⁷⁾

4.2 インパルス・レスポンス

前述のパラメータ設定の下で、世界産出量の 1% の減少のショックが生じた場合における、それぞれの変数についてのインパルス・レスポンスが図 1 において示されている。図 1 では、外国物価水準と外国利子率を一定とした上で、3つの金融政策ルールにおける諸変数の反応を比較している。世界産出量の減少によって、全てのケースにおいて、交易条件が悪化（自国財の価格に対して、輸入財の価格が相対的に上昇）し、実質為替レートが減価している。また、完備資産市場の下では、国際間のリスクシェアリング条件が成立しているため、何れのケースでも、世界産出量の減少によって、自国消費は低下している。

3つの政策ルールのうち、国内インフレ・テイラールールにおいて、実質為替レートの減価幅（あるいは交易条件の悪化幅）が最も大きくなることが重要である。このため、自国消費の低下を補う以上に、外需が増加して、産出量（および産出量ギャップ）が上昇することとなる。しかし、為替レートベッグのケースでは、実質為替レートの変動幅が小さいため、国内消費の低下を補うだけの外需の増加が発生しない。したがって、為替レートベッグのケースでは、国内インフレ・テイラールールのケースと対照的に、世界産出量の減少ショックによって、自国の産出量（および産出量ギャップ）が低下することとなる。また、前述のように、完備資産市場の下では、国際間のリスクシェアリング条件が成立しているため、3つの政策ルールの何れのケースでも、世界産出量の減少によって、（自国）消費は低下するが、これに加えて、自国の産出量が低下する為替レートベッグのケースでは、最も消費が低下することとなっている。CPI インフレ・テイラールールのケースは、国内インフレ・テイラールールと為替レートベッグのケースの中間に位置するケースとなる。これは、実質為替レ

図1 インパルス・レスポンス



トが比較的変動しているにもかかわらず、世界（外国）産出量の低下による輸入財価格の上昇によって生じた、CPI インフレーションの上昇に反応して、国内インフレ・テイラールールのケースと比べて、名目利子率がより上昇するので、その結果、産出量および産出量ギャップが一時的に低下してしまうためである。

以上のように、国内インフレ・テイラールール、およびCPI インフレ・テイラールールのケースでは、交易条件や実質為替レートが大きく変動しており、為替レートがいわば世界産出量減少のショックを緩和する役割を担っていることがわかる。しかし、為替レートベッグのケースでは、そうした調整が機能しないために、国内インフレ・テイラールール、およびCPI インフレ・テイラールールのケースと比べて、最もショックの影響を受けやすいということが明らかとなった。

5 お わ り に

本稿では、消費の異時点間の代替の弾力性の逆数および国際間の代替の弾力性のパラメータについて、より一般的な設定の下で、世界産出量ショックに対するマクロ経済変数の反応が、金融政策ルールの違いによってどのように変わってくるのかということを検討した。

シミュレーションの結果、3つの金融政策ルール（国内インフレ・テイラールール、CPI インフレ・テイラールールおよび為替レートベッグ）の下で、世界産出量のショックに対する産出量、産出量ギャップ、および消費の反応を比較した場合、為替レートベッグのケースが（ショック緩和機能としての為替レートの変動を抑えてしまうために）最もショックの影響を受けやすいということがわかった。

最後に、今後の課題について述べたい。第一に、GM モデルはベンチマークモデルであるため、いくつかの理想的な状況を想定しているということである。特に、資産市場については完備資産市場、企業の価格設定については生産者国通貨建て価格設定（Producer Currency Pricing (PCP)）を仮定している。しかし、最近の研究では、こうした資産市場や企業の価格設定が、望ましい金融政策のあり方に重要な影響を及ぼすことが示されている。例えば、De Paoli (2009) は、完備資産市場においては、国際間の代替の弾力性の値が大きければ、為替レートベッグが（国内インフレ・ターゲティングと比べて）厚生観点から望ましいが、不完備資産市場においては、逆に、国際間の代替の弾力性の値が小さい場合に、為替レートベッグが望ましくなることを示している。また、Corsetti, Dedola, and Leduc (2011) は、完備資産市場および生産者国通貨建て価格設定のケースでは、最適金融政策は、閉鎖経済モデルと同様に、産出量ギャップとインフレーションのみを考慮すればよいが、不完備資産市場および消費者国通貨建て価格設定（Local Currency Pricing (LCP)）のケースでは、最適金融政策において、産出量ギャップとインフレーションのみならず、交易条件や実質為替レ

トのミスアラインメント、または二国間の需要のインバランスも考慮する必要があることを示している。

また、GM モデルはシンプルなモデル設定であるため、例えば、資本や、消費者の効用関数における習慣形成 (habit formation) の導入など、より一般的な (あるいは、より現実的な) 設定を加えていくことも必要であろう。¹⁸⁾

第二に、本稿のパラメータ設定は、基本的に先行研究に従っているが、今後はベイズ推定などの方法に基づいて、実証的な側面とともに議論する必要があるだろう。¹⁹⁾

注

- 1) The Economist, March 6th 2008.
- 2) 「新しい開放マクロ経済学」についての初期のサーベイとしては、大谷 (2001) が詳しい。
- 3) ニューケインジアン DSGE モデルについてのより詳細な解説は、Woodford (2003), Galí (2008), Walsh (2010) を参照されたい。
- 4) ニューケインジアン DSGE モデルに基づく、開放経済における金融政策分析の近年の発展についての包括的な解説とサーベイは、Corsetti, Dedola, and Leduc (2011), Galí and Gertler (2009) 等を参照されたい。
- 5) Sutherland (2006) では、自国財と外国財の間の代替の弾力性 (elasticity of substitution between home and foreign goods) を国際間の代替の弾力性 (elasticity of international substitution) や国際間の弾力性 (international elasticity) と表現しているため、本稿においても、表記の簡略化のためにこのような表現を用いる。
- 6) GM では、厚生分析のためにこうしたパラメータ設定を置く。このようなパラメータ設定は、新しい開放マクロ経済学の文献においてはしばしば見られる。例えば、Obstfeld and Rogoff (2002), Clarida, Galí, and Gertler (2002), Devereux and Engel (2003), Corsetti and Pesenti (2005), Sutherland (2005)。
- 7) 自国経済の規模が外国と比べて極めて小さい状況を想定しているので、自国の経済政策は外国に対して全く影響を及ぼさない。
- 8) 自国のバラエティに対する需要関数を導出するためには、自国のバラエティに対する消費指数 (2) を制約として、以下の支出最小化問題を解く必要がある。

$$\begin{aligned} \min \int_0^1 P_{H,t}(j) C_{H,t}(j) dj \\ \text{s.t. } C_{H,t} = \left[\int_0^1 C_{H,t}(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \end{aligned}$$

なお、外国のバラエティに対する需要関数も、外国のバラエティに対する消費指数 (3) を制約として支出最小化問題を解くことで、同じように導出することができる。

- 9) 総消費指数 (1) を制約として、以下の支出最小化問題を解き、 $C_{H,t}$ と $C_{F,t}$ についての 1 階条件から、注 8 と同様に導出できる。

$$\begin{aligned} \min P_{H,t} C_{H,t} + P_{F,t} C_{F,t} \\ \text{s.t. } C_t = \left[(1-\gamma)^{\frac{1}{\eta}} (C_{H,t})^{\frac{\eta-1}{\eta}} + \gamma^{\frac{1}{\eta}} (C_{F,t})^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \end{aligned}$$

10) (5)および(7)から, $\int_0^1 P_{H,t}(j)C_{H,t}(j)dj + \int_0^1 P_{F,t}(j)C_{F,t}(j)dj = P_t C_t$ であることは明らかである。

11) ここで, $V_t^{-1} = (1+v_t)$ は割引証券の自国通貨 1 単位あたりの総リターンであり, v_t が極めて小さければ, 1 次近似によって $i_t \equiv -\log V_t = \log(1+v_t) \simeq v_t$ となる。したがって, i_t は総リターンの利子率に等しくなる。

12) その他の小文字表記の変数は, 大文字表記の変数の対数表示である。

13) 外国の経済構造は自国と同じであり, したがって, 家計と企業の最適化行動も自国と同じであるから, 外国の代表的家計の効用最大化問題を考えればよい。

14) なお, 企業の対称性を仮定しているため, $Y_{t+k|t}(j) = Y_{t+k|t}$ であることに注意されたい。また, 制約条件においては, 自国企業 j の生産物が自国消費と外国への輸出に振り向けられるということが考慮されている。

15) t 期から $t+k-1$ 期までの, それぞれの時点における割引率を掛け合わせれば,

$$\begin{aligned} Q_{t,t+k} &= Q_{t,t+1} \times Q_{t+1,t+2} \times \cdots \times Q_{t+k-1,t+k} \\ &= \left\{ \beta \left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \right\} \left\{ \beta \left(\frac{C_{t+2}}{C_{t+1}} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_{t+1}}{P_{t+2}} \right) \right\} \cdots \left\{ \beta \left(\frac{C_{t+k}}{C_{t+k-1}} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_{t+k-1}}{P_{t+k}} \right) \right\} \\ &= \beta^k \left(\frac{C_{t+k}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left(\frac{P_t}{P_{t+k}} \right) \end{aligned}$$

16) これについては, Galí (2008) の Chapter 3 を参照されたい。

17) 特に, 国際間の代替の弾力性については, 実証分析において様々な値が報告されている。ミクロデータに基づく貿易の実証分析については, Obstfeld and Rogoff (2000) が関連文献をサーベイし, 5.3 や 5.6 といった値を示しており, Anderson and van Wincoop (2004) も, 関連文献のサーベイから 5 から 10 という値の範囲を示している。また, 近年のマクロデータを用いた実証分析では, Justiniano and Preston (2010) が, カナダとアメリカのデータを用いて 0.86, Bergin (2006) は, アメリカと (アメリカを除く) G7 のデータを用いて 1.13, Adjemian, Paries, and Smets (2008) が, ユーロ圏とアメリカのデータを用いて 2.5, という結果をそれぞれ得ている。

国際間の代替の弾力性のパラメータ値の大きさは, ショックによる相対価格 (交易条件) の変化を通じた自国財と外国財の間の支出転換効果の大きさに影響を及ぼす。

18) 小国開放経済のフレームワークにおいては, Lim and McNelis (2008) が, 様々なバリエーションのモデルを扱っており, 参考になる。

19) DSGE モデルと MCMC (マルコフ連鎖モンテカルロ法) を用いたベイズ推定法の解説については, 藤原・渡部 (2011) が詳しい。また, 小国開放経済の先行研究としては, 例えば, Justiniano and Preston (2010) がある。

参 考 文 献

- Adjemian, S., M. D. Paries, and F. R. Smets, (2008), “A Quantitative Perspective on Optimal Monetary Policy Cooperation between the US and the Euro Area,” European Central Bank Working Paper Series no. 884.
- Anderson, J. E., and E. van Wincoop, (2004), “Trade Costs,” *Journal of Economic Literature* 42, pp. 692–

751.

- Backus, D., P. Kehoe, and F. E. Kydland, (1992), "International Real Business Cycles," *Journal of Political Economy* 100, pp. 745-775.
- Bergin, P., (2006), "How Well Can the New Open Economy Macroeconomics Explain the Exchange Rate and Current Account?" *Journal of International Money and Finance* 25, pp. 675-701.
- Calvo, G., (1983), "Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework," *Journal of Monetary Economics* 12, pp. 383-398.
- Clarida, R., J. Galí, and M. Gertler, (2002), "A Simple Framework for International Monetary Policy Analysis," *Journal of Monetary Economics* 49, pp. 879-904.
- Corsetti, G., L. Dedola, and S. Leduc, (2011), "Optimal Monetary Policy in Open Economies," In *Handbook of Monetary Economics*, Vol. 3B, eds. B. M. Friedman and M. Woodford, pp. 861-933. Elsevier.
- Corsetti, G., and P. Pesenti, (2005), "International Dimensions of Optimal Monetary Policy," *Journal of Monetary Economics* 52, pp. 281-305.
- De Paoli, B., (2009), "Monetary Policy under Alternative Asset Market Structures: The Case of a Small Open Economy," *Journal of Money, Credit and Banking* 41, pp. 1301-1330.
- Devereux, M. B., and C. Engel, (2003), "Monetary Policy in the Open Economy Revisited: Price Setting and Exchange-Rate Flexibility," *Review of Economic Studies* 70, pp. 765-783.
- Galí, J., (2008), *Monetary policy, Inflation, and the Business Cycle*, Princeton University Press.
- Galí, J., and M. Gertler, eds., (2009), *International Dimensions of Monetary Policy*, University of Chicago Press.
- Galí, J., and T. Monacelli, (2005), "Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy," *Review of Economic Studies* 72, pp. 707-734.
- Justiniano, A., and B. Preston, (2010), "Can Structural Small Open-Economy Models Account for the Influence of Foreign Disturbances?" *Journal of International Economics* 81, pp. 61-74.
- Lim, G. C., and P. D. McNelis, (2008), *Computational Macroeconomics for the Open Economy*, MIT Press.
- Obstfeld, M., and K. Rogoff, (1995), "Exchange Rate Dynamics Redux," *Journal of Political Economy* 103, pp. 624-660.
- Obstfeld, M., and K. Rogoff, (2000), "The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause?" In *NBER Macroeconomics Annual*, Vol. 15, eds. B. Bernanke and K. Rogoff, pp. 339-390. MIT Press.
- Obstfeld, M., and K. Rogoff, (2002), "Global Implications of Self-Oriented National Monetary Rules," *Quarterly Journal of Economics* 117, pp. 503-535.
- Sutherland, A., (2005), "Incomplete Pass-Through and the Welfare Effects of Exchange Rate Variability," *Journal of International Economics* 65, pp. 375-399.
- Sutherland, A., (2006), "The Expenditure Switching Effect, Welfare and Monetary Policy in a Small Open Economy," *Journal of Economic Dynamics and Control* 30, pp. 1159-1182.
- Walsh, C. E., (2010), *Monetary Theory and Policy*, 3rd ed. MIT Press.
- Woodford, M., (2003), *Interest Rates and Prices: Foundation of a Theory of Monetary Policy*, Princeton University Press.

大谷聡（2001）「新しい開放マクロ経済学」について——PTM（Pricing-to-Market）の観点からのサーベイ」『金融研究』第20巻第4号 pp. 171-204.

藤原一平・渡部敏明（2011）「マクロ動学一般均衡モデル——サーベイと日本のマクロデータへの応用——」『経済研究』第62巻第1号 pp. 66-93.