

インフレ・ターゲティング導入のカナダ経済への影響について*

劉 東 華

I. 始めに

1990年3月2日、ニュージーランドが先駆けてインフレ・ターゲティングを導入して以来、多くの国々の中央銀行がこの政策を採用した。すなわち、インフレ・ターゲティングとは、目標インフレ率を設定し、その達成を明確な政策目標として金融政策を運営することである。図1は、インフレ・ターゲティング採用国、採用時点、および導入当初のインフレ率を示したものである。今日までの導入諸国の運営実績を見る限り、インフレ・ターゲティングが「物価またはインフレ期待の安定」、「金融政策の透明性及びそれへの信頼性の向上」などをもたらし、ひいては経済の安定成長に貢献したと多くの専門家が評価しているといえる。また、拙稿¹の中でもこの点について詳しく論じている。しかし、この政策運営方式の導入が本当に導入国の経済パフォーマンスに大きな影響を与えてきたのかを検討するためには、計量的な分析を行わなければならない。

本稿はこうした目的から、インフレ・ターゲティングを早い時点で導入したカナダについて、ベクトル自己回帰モデル (Vector Autoregressive Model、以下「VARモデル」と呼ぶ) を用いてそれを検証してみたい。以下の構成は次の通りである。第2節では、カナダのインフレ・ターゲティングの導入背景やその仕組みなどを簡単に説明する。第3節においては、まずVARモデルの考え方を簡単に述べ、その上で、本稿で用いられるVARモデルの設定及びデータについて説明する。第4節では、①マクロ経済変数の構造変化、②インフレーションの動学的波及過程、および③金融政策ショックの反応を検定する。

II. カナダのインフレ・ターゲティングの要約

①1991年2月、カナダ銀行（中央銀行）と財務省が共同声明を発表し、インフレ・ターゲティングの導入を宣言した。ニュージーランドの場合とは対照的に、カナダのインフレ・ターゲティングの導入は事前の予告がなく突然おこなわれた。もっとも、その数年前から「金融政策の長期的な目標は物価の安定にあるべきだ」という共通の認識が形成されており、カナダ銀行自身も物価の安定に努めると再三に表明していたが具体的な政策には触れていなかった。しかし、1991年に入って、二つの出来事から物価への上昇圧力がかかってきた。その一つはイラクのクウェートへの侵攻による石油の価格高懸念、もう一つは新間接税 (New Goods and Services Tax)²の導入である。政府もカナダ銀行も、過去の苦い経験から、それらを切っ掛けとしたインフレ期待の再燃と物価上昇の再来を最も心配していた。それを防ぐために、インフレ・ターゲティングの突然とも思われる導入に踏み切ったのである。

②目標の対象となるインフレ指標は、年間の基礎的消費者物価指数 (Core CPI) である。その目

*本稿の作成に当たって、広島大学・経済学部の菅壽一先生と千田隆先生に懇切な指導を頂きました。ここに記して深く感謝します。

1 拙稿「インフレ・ターゲティングの論点とその評価」はインフレ・ターゲティングについて理論面の整理をおこなったもの、そして同じく拙稿「諸外国のインフレ・ターゲティングに基づく金融政策運営の実際」はその採用諸国の運用実情の検討をおこなったものである（それぞれ、広島大学『経済学研究』18、19集に所収）。

2 新間接税の導入はCPIへの影響が大きく、CPIを1.5%程度引き上げると考えられていた (Mishkin (1999) p.129)。

標値は、財務大臣と中央銀行総裁の合意に基づいて設定される。目標値を達成するためにどのような金融政策を運営するかの権限は、カナダ銀行に属する。

③目標値は、先行き4～5年の中期にわたって設定されており、これまでに3回の設定があった。91年2月の第1回目は、「92年末に3±1%、94年末に2.5±1%、95年末に2±1%」という段階的なインフレ率の引き下げが目標とされた(導入当初のインフレ率5%位であった)。その後、93年12月の第2回目は「98年末まで2±1%」、98年2月の第3回目は「2001年末まで2±1%」と、それぞれ設定され、2%を中心値とする目標値に据え置かれている。

④インフレ・ターゲティングを導入してから、カナダ銀行は『金融政策報告』の出版や総裁による自発的な国会への報告の定例化などで金融政策の透明性を高めるために様々な改革の措置を実施してきた。

⑤現在に至るまで、カナダ銀行は、中長期的にはインフレ目標達成に努めると同時に、短期的には景気の動向や失業率の動きなどを重視するという柔軟な運営に基づくインフレ・ターゲティングを採用している。

Ⅲ. VARモデル及びデータの説明

Ⅲ-1. VARモデルの考え方

VARモデルは、主にSims (1980) 等によって提唱された経済時系列の分析方法であり、このモデルは、1980年代以降連立方程式モデルと並んでよく用いられるようになり、現在においては、多変量時系列分析モデルの中で、最もよく使用されているものである。以下は、このVARモデルを簡単に説明する。

最初に次のような構造型モデルを考える：

$$y_t = A_1 + B_{10}X_t + B_{11}X_{t-1} + C_{11}y_{t-1} + U_{yt}, \quad t=1, 2, \dots, n \quad (1.1)$$

$$X_t = A_2 + B_{21}X_{t-1} + C_{20}y_t + C_{21}y_{t-1} + U_{xt}, \quad t=1, 2, \dots, n \quad (1.2)$$

ただし、 U_{yt} と U_{xt} は共にホワイトノイズで、 $\text{COV}(U_{yt}, U_{xt}) = \sigma_{xy}$ であるとする。

次に、 y_t と X_t の誘導型を求めると、以下のように表わされる：

$$y_t = a_1 + b_{11}X_{t-1} + c_{11}y_{t-1} + e_{yt}, \quad t=1, 2, \dots, n \quad (1.3)$$

$$X_t = a_2 + b_{21}X_{t-1} + c_{21}y_{t-1} + e_{xt}, \quad t=1, 2, \dots, n \quad (1.4)$$

ただし、誤差項についての仮定は(1.1)、(1.2)と同じとする。

上の(1.3)及び(1.4)にある Y_t と X_t は、1期前の Y_t と X_t のみから説明されている。このような(1.3)及び(1.4)式は1次のベクトル自己回帰モデル(VAR(1))と呼ばれている。

さらに、変数が m 個(ここでは y_1, y_2, \dots, y_m と表す)でラグの長さが p である、より一般的なVAR(p)モデルに拡張すると、次のように書くことができる：

$$y_{1t} = a_1 + \sum_{i=1}^p b_{11i}y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p c_{11i}y_{2t-i} + \dots + \sum_{i=1}^p h_{11i}y_{mt-i} + e_{1t}$$

.....

$$y_{mt} = a_m + \sum_{i=1}^p b_{mi}y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p c_{mi}y_{2t-i} + \dots + \sum_{i=1}^p h_{mi}y_{mt-i} + e_{mt}$$

以上のようにVARモデルでは、全ての説明変数が共通で、各変数が自分自身と他変数の過去のt-1からt-pまでの値に依存している。これは、VARモデルが計量経済モデルと異なり、特定の変数に先験的な情報あるいは制約を課さずに、観察されたデータに基づいて時系列変数の特質を調べることを目標としているからである。

III-2. 本稿で用いられるVARモデル及びデータの説明

本稿では、次のような4変数（生産、物価、金利、外国為替）のVARモデルを使用する：

$$Z_t = a_z + \sum_{i=1}^4 b_{zi} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^4 c_{zi} P_{t-i} + \sum_{i=1}^4 d_{zi} R_{t-i} + \sum_{i=1}^4 f_{zi} N_{t-i} + u_{zt}$$

ただし、Z=Y、P、R、Nであり、それぞれ生産、物価、金利、外国為替を表す。各 U_{zt} については、全てホワイトノイズで、 $COV(U_{z(1)}, U_{z(2)}) = \sigma_{z(1)z(2)}$ である³。

データは四半期データであり、標本期間は1960年第1四半期から2001年第4四半期までである⁴。また、4変数の具体的な定義は以下の通りである：

- ①生産：実質GDP成長率、Yで表示する。
- ②物価：消費者物価（全項目）の伸び率、Pで示す。
- ③金利：公定歩合、Rで表す。
- ④外国為替：名目為替レート（対米国ドル）の対数の差分を取り、その変動率をデータとして用い、Nで表示する。

そして、ラグ数は先験的に4期をとった⁵。

IV. 分析⁶

IV-1. 変数の構造変化について

1991年2月のインフレ・ターゲット導入という金融政策の転換は、カナダ経済のマクロ・パフォーマンスにどの程度の影響をもたらしたか、また、上記の四変数にどのような構造変化をもたらしたのか。ここでは、まずChow Testで検定することから始める。計算の結果は表1の通りである：

表1. 構造変化の時点を指定したChow Test

構造変化の時点：1991年第1四半期		
変数名	F-statistic	Probability
Y	2.186154	0.007359
P	2.168724	0.007910
R	0.649091	0.846217
N	3.085032	0.000153

3 z(1)とz(2)における1と2は、異なるそれぞれの4変数を表す。

4 1998年第4四半期までのデータはOECDの「Statistical Compendium」(「Main Economic Indicators」)から取った。1999年～2001年については、カナダ銀行のホームページ(<http://www.bank-banque-canada.ca/en/rates.htm>)よりP,R,Nの月次データを取り、四半期データを作成した。GDPはOECDのホームページ(<http://www.oecd.org/oecd/pages/home/displaygeneral/0,3380,EN-documentation-433-15-no-no-no,00.html>)より入手した。

5 Akaike情報量基準によれば、AIC値はラグの長さが5期のとき一番小さくなる。しかし、ここでは自由度を確保するため、ラグ数を4期にした。

6 本稿では、Eviews (Ver.3.1) を使用している。

表1に示されているように、4変数のうち、Y、P、Nは共に「係数は安定である」という帰無仮説を1%の有意水準で棄却している。つまり、この3変数それぞれに、1991年第1四半期において構造変化が生じたことが検出された。よって、インフレ・ターゲティングの導入がカナダのマクロ経済に重大な影響を与えたといえる。

IV-2. インフレーションの動学的波及過程は変化したか

Bernanke (1999) やMishkin (2001) などは、インフレ・ターゲティングの導入により政策当局の「物価の安定」への強い姿勢が国民から信頼を獲得して定着してくると、インフレーションの動学的波及メカニズムが変化すると指摘した。例えば、one-timeのある価格ショックによりインフレーションが発生した場合、インフレ・ターゲティングによるインフレ期待上昇の抑制のため、経済パフォーマンスがインフレ・ターゲティングを採用していない場合と比べて異なってくる可能性がある。

ここでは、カナダ経済における以上のようなロジックをVARモデルのインパルス反応関数を使って検定する。まず、以下でインパルス反応関数について説明する。

①インパルス反応関数

インパルス反応関数は、誤差項に生じた衝撃（イノベーション）が変数間にどのように波及していくかを調べることを目的とする。その方法は、まず特定の変数の誤差項に衝撃を与える。その結果として各変数に変化が生じ、そしてその変化が次期以降にも元の変数及び他の変数に影響し続けていくのである。このような変化の様子を時間の推移に従って記録したものがインパルス反応関数である。

以下は、上述した(1.3)と(1.4)式からなる2変量VARモデルを例に説明する。

$$y_t = a_1 + b_{11}X_{t-1} + c_{11}Y_{t-1} + e_{yt}, \quad t=1, 2, \dots, n \quad (1.3)$$

$$X_t = a_2 + b_{21}X_{t-1} + c_{21}Y_{t-1} + e_{xt}, \quad t=1, 2, \dots, n \quad (1.4)$$

まず、イノベーションを与えない場合($e_{yt}=e_{xt}=0 \forall t$)を考える。この時の y_t , x_t を y_t^n , x_t^n と表すことにしよう。 $Y_0=X_0=0$ とすると、第1期の値は $y_1^n=a_1$, $x_1^n=a_2$ 、第2期は $y_2^n=a_1+b_{11}a_2+c_{11}a_1$, $x_2^n=a_2+b_{21}a_2+c_{21}a_1$ となる。

次に、第1期に衝撃が生じた場合を考える。この時の y_t , x_t を y_t^a , x_t^a で表すとする。第1期において、 $e_{y1}=1, e_{x1}=0$ なるイノベーションが与えられ⁷、そしてその後の全て時点ではイノベーションが発生せず $e_{yt}=e_{xt}=0$ ($t=2, 3, \dots$) であるとする。 y_t , x_t について、第1期及びその後の変化を記述すると、第1期は $y_1^a=a_1+1$, $x_1^a=a_2$ で与えられる。第2期は $y_2^a=a_1+b_{11}a_2+c_{11}(a_1+1)$, $x_2^a=a_2+b_{21}a_2+c_{21}(a_1+1)$ となる。イノベーションを与えない場合と与える場合の差を計算することで、イノベーション効果を見ることが出来る。 y_t^d , x_t^d でその差と表記すると $y_1^d=1$, $x_1^d=0$ 、そして $y_2^d=c_{11}$, $x_2^d=c_{21}$ となる。また、第3期以降の差は

$$y_t^d = b_{11}x_{t-1}^d + c_{11}y_{t-1}^d \quad (2.1)$$

$$x_t^d = b_{21}x_{t-1}^d + c_{21}y_{t-1}^d \quad (2.2)$$

7 イノベーションの大きさは、1標準偏差とすることもある。

より得られる。

上記の例は y_t にイノベーションを与えたものであるので、(2.1)から求められた各時点における差を y_t のインパルスによる y_t の反応関数と呼び、(2.2)式より算出されたものを y_t のインパルスによる x_t の反応関数と呼ぶ。

同様に、第1期のイノベーションを逆にして $e_{y1}=0, e_{x1}=1$ から出発すれば、 x_t のインパルスによる x_t 及び y_t の反応関数を求めることができる。以上のように、インパルス反応関数はイノベーションに対する波及効果を明示的に捉えるものである。

②カナダにおける物価のインパルス反応関数の検定

全標本区間をインフレ・ターゲティングの導入時点である1991年第1四半期を境に二つのサブ・サンプルに分け(それぞれ期間Ⅰと期間Ⅱとする)、Pについて1標準偏差のイノベーションを与えた時の二つのサブ期間における4変数のインパルス反応関数を求め、それぞれの結果の比較を試みる。

計算結果を図2に示す。まず、P自身のインパルス反応関数を比べると、期間Ⅰは期間Ⅱより影響の程度が大きく、しかも効果が持続していることが一見してわかる。これは、前述したように、インフレ・ターゲティングの下では、価格ショックによってインフレーションが発生してもインフレ期待の上昇にブレーキが掛かるためと考えられる。なお、2つの期間において4変数の順番を変えても同じ結果が得られた。

さらに、期間Ⅰのデータを用い、1991年第2四半期からのPをDynamicシミュレーションを行った。図3に、その予測値と実績値を示している。99年第2四半期～2000年第2四半期を除けば、実績値が一貫して予測値を下回っている。この図からも、インフレ・ターゲティングの導入によりインフレーションの動学波及過程が変化したことを確認することができる。

IV-3. 金融政策ショックの反応

まず、この節で用いられるVARモデルに関するもう一つの分析ツールである「予測の分散分解」を説明する。

①予測の分散分解

前述した(1.3)と(1.4)式からなる2変量VAR(1)モデルを時系列モデルのもう一つタイプであるVMAモデル(Vector Moving Average Model)に変換すると、次の(3.1式)になる：

$$\begin{aligned} x_t &= A_2 + (d_1 e_{xt} + d_2 e_{xt-1} + \cdots + d_{t-1} e_{x2} + d_t e_{x1}) + (g_1 e_{yt-1} + g_2 e_{yt-2} + \cdots + g_{t-1} e_{y2} + g_t e_{y1}) \\ &= A_2 + \sum_{i=0}^{t-1} d_{(1+i)} e_{xt-i} + \sum_{i=1}^t g_i e_{yt-i} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_t &= A_1 + (b_1 e_{yt} + b_2 e_{yt-1} + \cdots + b_{t-1} e_{y2} + b_t e_{y1}) + (c_1 e_{xt-1} + c_2 e_{xt-2} + \cdots + c_{t-1} e_{x2} + c_t e_{x1}) \\ &= A_1 + \sum_{i=0}^{t-1} b_{(1+i)} e_{yt-i} + \sum_{i=1}^t c_i e_{xt-i} \end{aligned}$$

つまり、 Y_t と X_t は自身及び他の変数の誤差項(イノベーション)の和によって説明される⁸。ここで、 A_1 、 A_2 はそれぞれの定数項である。

x_t のk期先の値は、

$$X_{t+k} = A_2 + \sum_{i=0}^{t+k} d_{(1+i)} e_{xt+k-i} + \sum_{i=1}^{t+k} g_i e_{yt+k-i}$$

である。

そして、t期において形成されるk期先の予測値は、

$$\hat{X}_{t+k} = A_2 + \sum_{i=k}^{t+k} d_{(1+i)} e_{xt+k-i} + \sum_{i=k}^{t+k} g_i e_{yt+k-i}$$

となるので、その予測誤差は、

$$X_{t+k} - \hat{X}_{t+k} = \sum_{i=0}^{k-1} d_{(1+i)} e_{xt+k-i} + \sum_{i=0}^{k-1} g_i e_{yt+k-i}$$

である。その予測誤差の分散(σ_{xk}^2)は⁹、

$$\sigma_{xk}^2 = V(X_{t+k} - \hat{X}_{t+k}) = \sigma_x^2(d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_{k-1}^2) + \sigma_y^2(g_1^2 + g_2^2 + \dots + g_{k-1}^2)$$

である。

以上のように、k期先のXの予測分散は、自分自身の誤差項がもたらす部分とYの誤差項がもたらす部分とに分割できる。むしろ、Yについても同様のことが成立する。こうした分散の分解を予測分散分解と呼ぶ。具体的に、 $\frac{\sigma_x^2(d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_{k-1}^2)}{\sigma_{xk}^2}$ は、X自身のイノベーションによる寄与度であり、 $\frac{\sigma_y^2(g_1^2 + g_2^2 + \dots + g_{k-1}^2)}{\sigma_{xk}^2}$ は、Yのその割合を示している。

このように、ある変数の変動にどの変数がどれだけ寄与しているかは、以上のような分散分解を行うことによって明らかになり、変数間の相互関係をより詳しく見ることが出来る。

②金融政策ショックの反応

ここでは、インフレ・ターゲティングが導入してから、予測できなかった公定歩合の変更によって、カナダ経済のマクロ・パフォーマンスの影響の度合いがどのように変化したかを検定する。

各変数のインパルス反応関数は図4の通りである。政策金利のショックに対し、導入以後において、GDPの反応は変動幅がかなり小さくなった一方で、PとNについては逆に強くなったことが明らかになった。なお、二つの期間において変数の順番を変えても結果は変わらなかった。

さらに、「予測の分散分解」で変数間の相互の関係を明示した結果を図5に示している。図5-1より、導入前の期間Iにおいて、GDPの変動に対するRの寄与度が第4期から増加し、第8期からは30%あまりを占めていることがわかる。これに対して、図5-2をみると導入後はかなり減少していることがわかる。しかし、Pと特に名目為替レート(N)については、導入後の期間IIにおいてRの寄与度が大きくなっている。

以上の結果から、インフレ・ターゲティングの導入後は、物価と名目為替レートの変動のうち政策金利ショックで説明される部分が大きくなっていることが明らかになった。これは「物価の

8 VARモデルとVMAの関係について、単純な例を挙げて説明する。例えば、次のようなVAR(1)モデル(厳密に言えばAR(1)モデルである)を考える： $x_t = bx_{t-1} + e_t$ ($t=1, 2, \dots, n$)。このとき(t-1)期においては、 $x_{t-1} = bx_{t-2} + e_{t-1}$ であるので、これを上式に代入することにより、

$x_t = b(bx_{t-2} + e_{t-1}) + e_t = b^2x_{t-2} + be_{t-1} + e_t$ を得る。同様の代入を順次に繰り返すと、

$x_t = e_t + be_{t-1} + b^2e_{t-2} + \dots + b^{n-1}e_{t-(n-1)} + b^n x_{t-n}$ となるが、 b^n が十分小さいので $b^n x_{t-n}$ を無視することができる。よって、 x_t は当期と過去の誤差項の和として表すことができる。(1.3)と(1.4)式からなる2変数VAR(1)モデルを同じように計算することにより、(3.1)式を導出することができる。

9 ただし、各誤差項に自己相関がなく誤差項間に共分散もないと仮定する。

安定」に強くコミットする政策が各経済主体に信頼されているためであると言えるであろう。

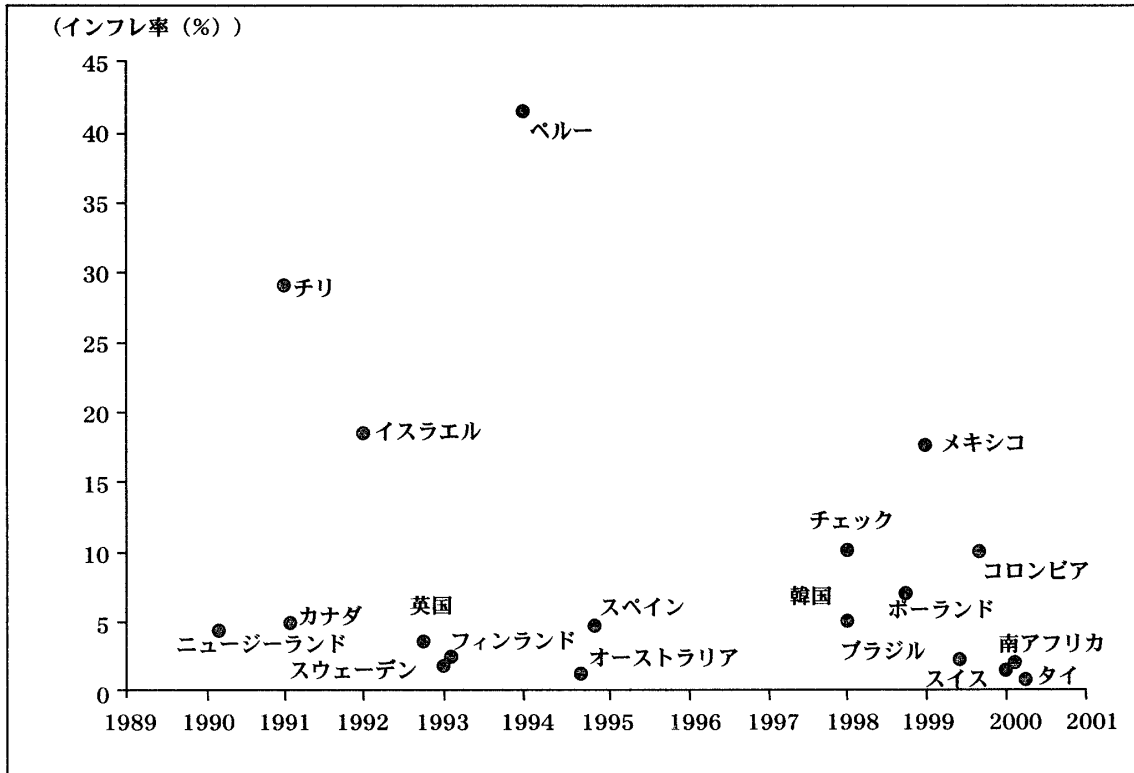
V. 結語

本稿の分析により、インフレ・ターゲティングの有効性とカナダ経済における構造変化が明らかになった。これは、カナダ政策当局が「物価の安定」に強い姿勢を示し徹底した情報の開示や説明を行うことによって、国民から政策の信認を得ることができ、その結果、物価及びインフレ期待の安定化を通じてカナダ経済全体に大きな構造変化をもたらされたことによると考えられる。

参考文献：

- 岩淵純一「金融変数が実体経済に与える影響について—Structural VARモデルによる再検証」、『金融研究』、1990.10。
- 小佐野広・本多佑三「インフレーション・ターゲティングの論点とその効果」、『現代の金融と政策』の第6章、日本評論社、2000。
- 国友直人「構造変化と単位値・共和分仮説」、『金融研究』、1996.12。
- 中澤正彦・大西茂樹・原田泰「90年代の財政金融政策と景気動向～VARモデルによる分析～」、PRI Discussion Paper Series (No.02A-02)、2002.1。
- 松浦克己・コリン・マッケンジー『Eviewsによる計量経済分析』、東洋経済新報社、2001。
- 三尾仁志「インフレ率の要因分解：構造型VARによる需要・供給要因の識別」、『金融研究』、2001.12。
- 森棟公夫『計量経済学』、東洋経済新報社、1999。
- 山本拓『経済の時系列分析』、創文社、1988。
- Ben S. Bernanke, Mark Certler, "Inside the Black Box: the Credit Channel of Monetary Policy Transmission", *Journal of Economic Perspectives*, Volume9 pp..27-48,1995.
- Ben S. Bernanke, Thomas Laubach, Frederic S. Mishkin, Adam S. Posen, *Inflation Targeting: Lesson from the International Experience* Princeton University Press, 1999.
- Dionisio Dias Carneiro, "Inflation targeting in Brazil: what difference does a year make?", 2000. (<http://www.econ.puc-rio.br/pdf/td429.pdf>)
- Frederic S. Mishkin, Klaus Schmidt-Hebble, "One Decade of Inflation Targeting in the World: What do We Know and do We need to know?". *NBER Working Paper* 8397, 2001, .
- Jean Boivin, Marc Giannoni, "Assessing Changes in the Monetary Transmission Mechanism", 2002, 1. (<http://www.gsb.columbia.edu/faculty/JBoivin/mypapers>)
- Vittorio Corbo, Oscar Landerretche, Klaus Schmid-Hebble, "Assessing Inflation Targeting after a Decade of World Experience", 2001.9. (<http://www.oenb.co.at/workpaper/pubwork.htm>)

図1. インフレ・ターゲティングの導入諸国



(出所: Frederic S. Mishkin et al. (2001))

- ①インフレ率は導入の1四半期前の年間伸び率である。②スペインとフィンランドは、1998年の6月、1ヶ月後における欧州中央銀行(ECB)の成立を前にインフレ・ターゲティングを廃止し、金融政策の運営をECBに一本化することになった。

図3. CPIの予測値と実績値

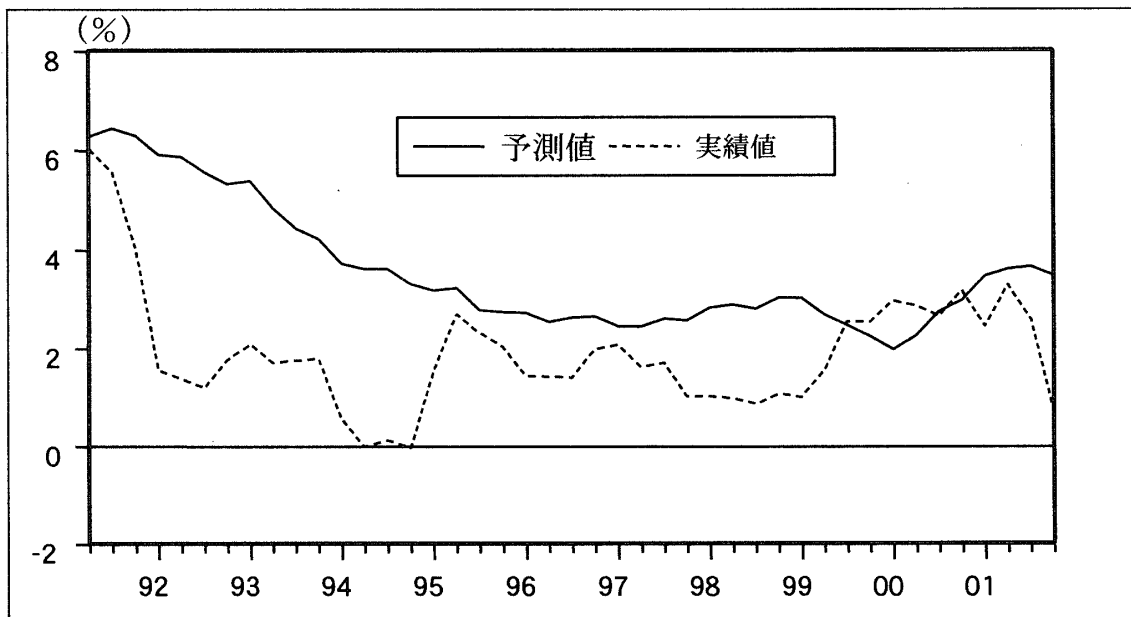


図 2-1. 物価上昇率のイノベーションに対する反応 (期間 I)

Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.

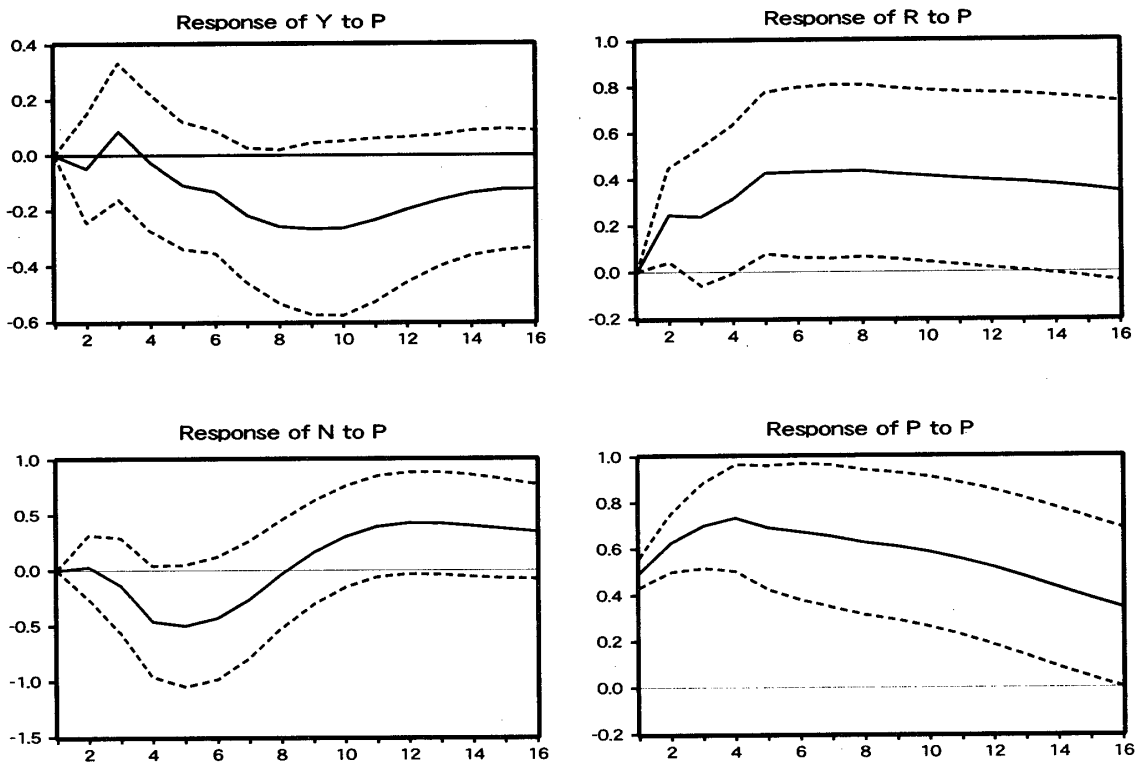


図 2-2. 物価上昇率のイノベーションに対する反応 (期間 II)

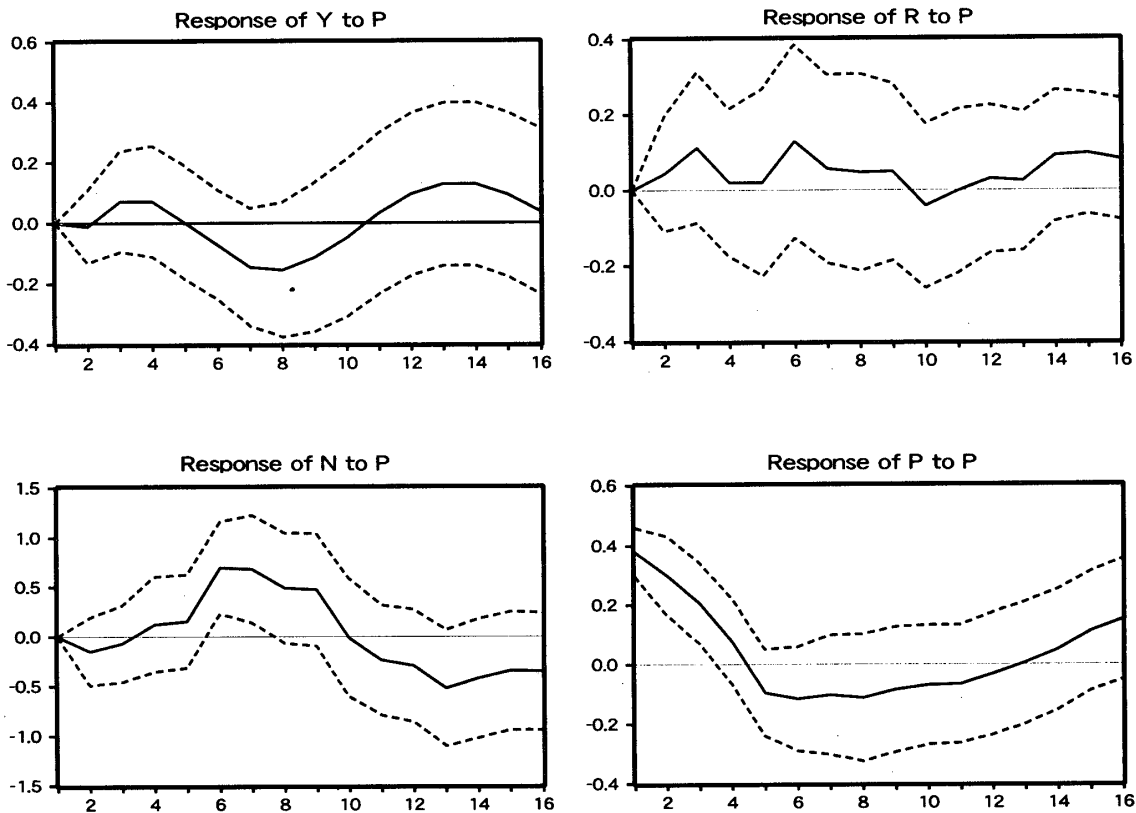


図4-1 .政策金利のイノベーションに対する反応 (期間Ⅰ)

Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.

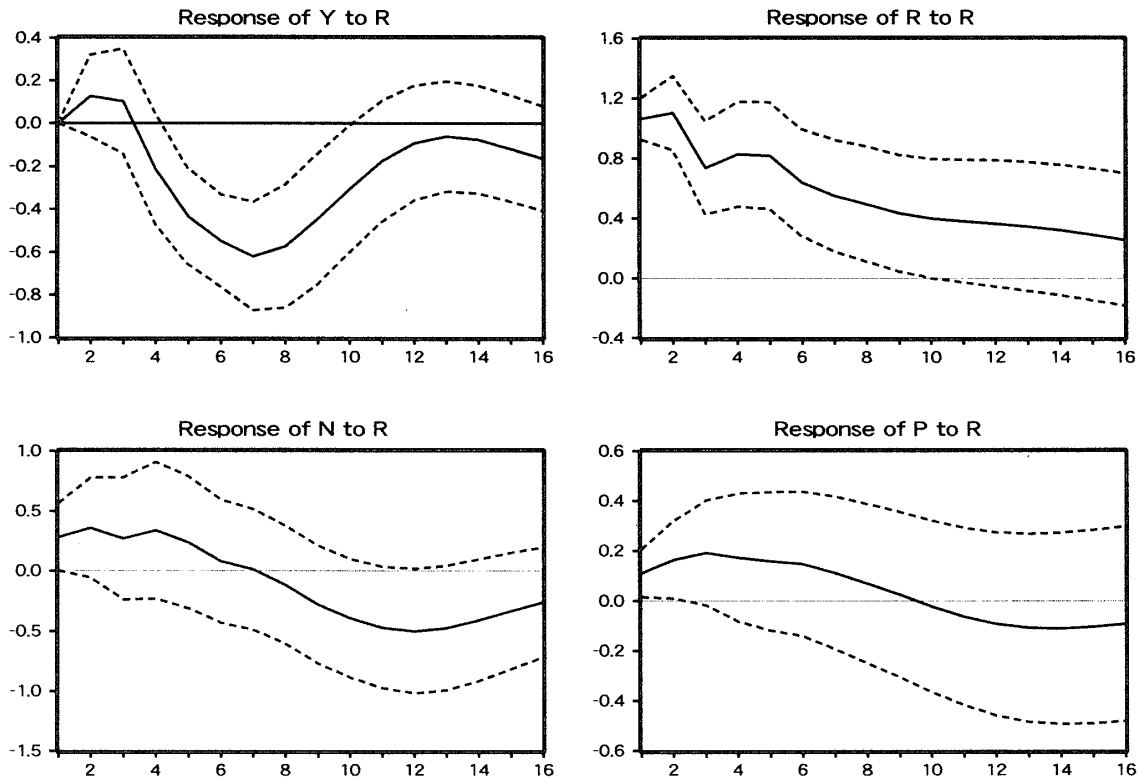


図4-2 .政策金利のイノベーションに対する反応 (期間Ⅱ)

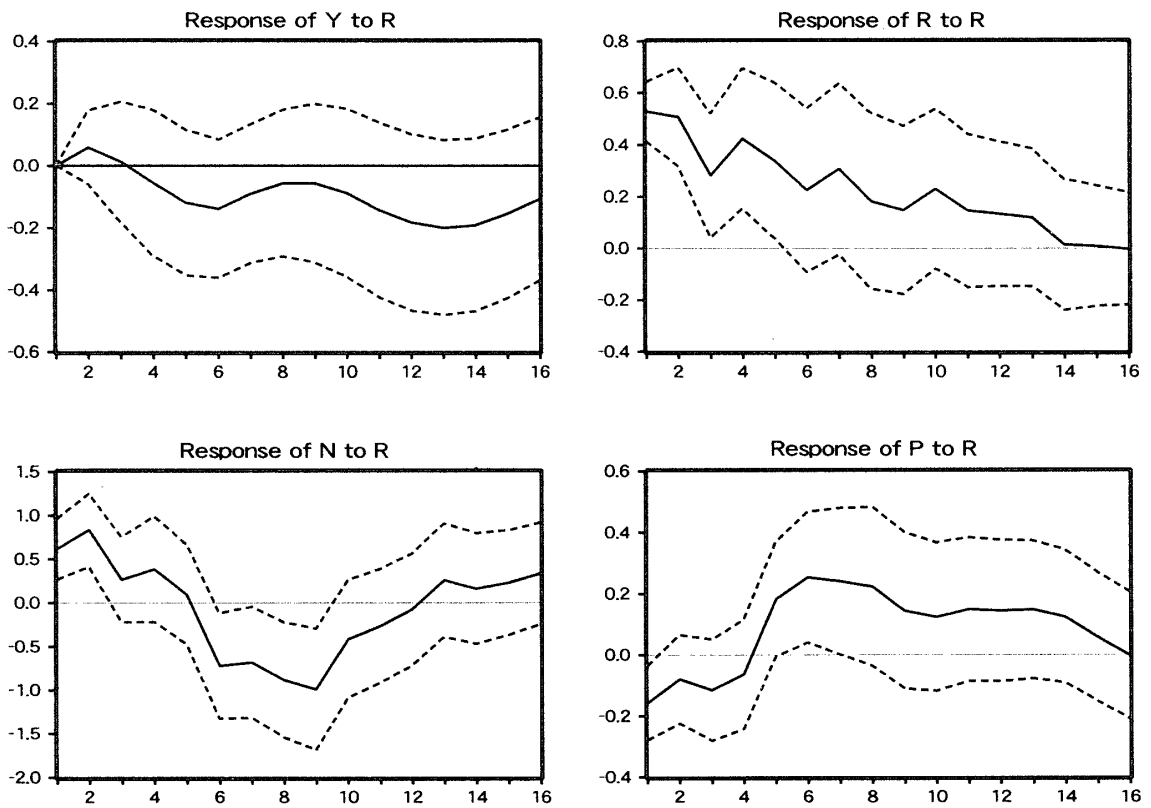


図 5-1.4 変数の分散分解 (期間 I)

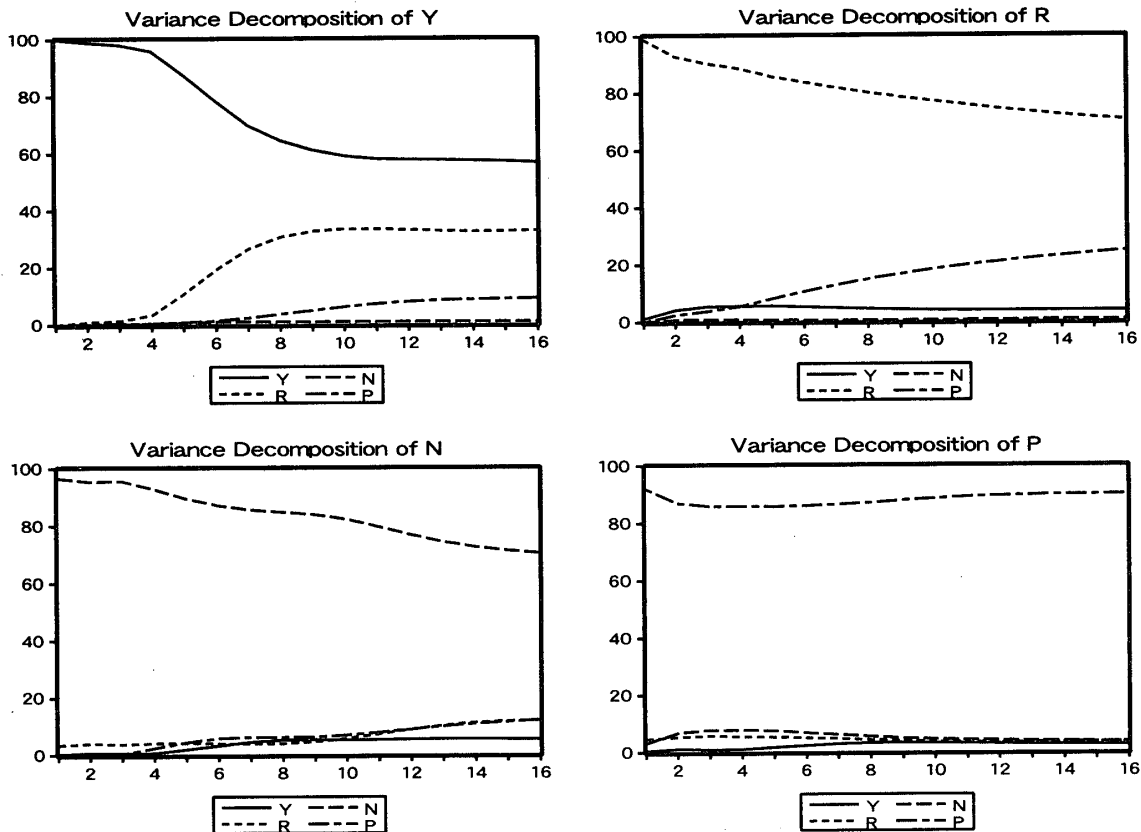


図 5-2.4 変数の分散分解 (期間 II)

