The Society for Economic Studies
The University of Kitakyushu
Working Paper Series No.2015-10
(accepted in March , 2016)

アベノミクスは雇用を増大させうるか
－DSGE モデルによるアベノミクスの解釈－

林田実　北九州市立大学経済学部
安岡匡也　関西学院大学経済学部
難波了一　内閣府
大野裕之　東洋大学経済学部

要約

我々は、10 個の内生変数からなる DSGE モデルを、1990 年第 1 四半期から 2013 年第 2 四半期までのデータを用いてベイズ推定した。その推定された DSGE モデルに対して、生産性ショック、金融緩和ショックおよび選好ショックを与えたところ、おおむね、経済理論と整合的な結果が得られた。そこで、アベノミクスの嚆矢たるインフレターゲットショックが雇用などの主要な経済変数にどのような影響を与えうるのかを分析した。そのために、インフレターゲットショックを、期待インフレ率の定常状態からの偏差のマイナス方向へのショックと定義して、インパルス応答関数を算出した。その結果、インフレターゲットショックによって、産出量は増大し、賃金率・インフレ率ともに上昇することが分かった。注目の雇用も改善した。これらの結果は、アベノミクス開始後の実体経済の動向とも一部を除いて整合的であった。また、インフレターゲットの効果は、金融緩和の効果よりも遙かに大きく持続的であることも分かった[1]。

[1]本稿は 2016 年 3 月 31 日バージョンである。

アベノミクスは雇用を増大させうるか
−DSGE モデルによるアベノミクスの解釈−

１　はじめに
２　モデル
３　事前設定
　３．１　データ
　３．２　パラメータの事前分布
４　推定結果
　４．１　パラメータの事後分布
　４．２　インパルス応答関数によるモデルの性能
５　アベノミクスと雇用
　５．１　インフレターゲットショック
　５．２　インフレターゲットショックのインパルス応答関数
６　おわりに
参考文献
付録

1 はじめに

いわゆるアベノミクスは３本の矢からなる経済政策である[2]。ここで、3 本の矢とは、①日銀による大胆な金融緩和、②機動的な財政政策、③民間投資を喚起する成長戦略である。このうち、機動的な財政政策と成長戦略については、従来のケインズ経済学的な理論に立脚しており、アカデミズムにおいて、ことさら新味をもって迎えられているわけではない。したがって、アベノミクスが世界的な注目を浴びる主要な要因は、①の日銀による大胆な金融緩和とその効果であると言うことができる。

周知のように、日銀は、2013 年 1 月に、2%のインフレターゲットを設定し、その手段として、市中国債の大量購入を実施した。これによって、民間に潤沢な資金を供給することで、早期のインフレ目標の達成を目指したのである。当初、このインフレ目標の設定によって、民間に滞留する資金が活発に活動することが意図されていたが、その効果は、むしろ超円高の速やかなる是正という形で現れることになった。円ドルレートは一時 125 円を突破し現在では 1 ドル 110 円強で安定的に推移している。アベノミクスが発動された当時、為替市場における円ドルレートを経済政策によって変更可能であると認識する識者がどれほどいたであろうか。度重なる為替市場への政府による介入にもかかわらず、円高は是正

[2] http://www.kantei.go.jp/jp/headline/seichosenryaku/sanbonnoya.html

されず、円ドルレートは市場にまかせるしか手段はないという意見が主流であったと記憶している。この 1 点においても、アベノミクスは瞠目すべき成果を上げている。ともあれ、円安による日本経済の回復はめざましく、2015 年 4 月には日経平均は 2 万円を越えた。しかしながら、2016 年 3 月現在では、インフレ率 2%の達成は困難であり、成長戦略の確定、実施にも手間取っていることもあり、日経平均は 17、000 円前後で方向感を見いだし得ないでいる。

ところで、アベノミクスの帰結としての円安に比べて、雇用に与えるその効果については、少なくとも我が国では、あまり議論されていない。ことに、本稿で扱う、労働組合を考慮した構造的失業を組み入れた DSGE モデルはほとんど見ることはできない。そこで、我々は、アベノミクスが雇用に与える影響を DSGE モデルによって分析することにした。基本的なモデルは、現在中央銀行などで金融政策を評価する一般的なツールとして用いられている Christiano et al. (2005)、Smets and Wouters (2003, 2007)のモデルをベースとしている[3]。

ここで、本稿の結論について、要約しておこう。我々は、10 個の内生変数からなる DSGE モデルを、1990 年第 1 四半期から 2013 年第 2 四半期までのデータを用いてベイズ推定した。その推定された DSGE モデルに対して、生産性ショック、金融緩和ショックおよび選好ショックを与えたところ、おおむね、経済理論と整合的な結果が得られた。そこで、アベノミクスの嚆矢たるインフレターゲットショックが雇用などの主要な経済変数にどのような影響を与えうるのかを分析した。そのために、インフレターゲットショックを、期待インフレ率の定常状態からの偏差のマイナス方向へのショックと定義して、インパルス応答関数を算出した。その結果、インフレターゲットショックによって、産出量は増大し、賃金率・インフレ率ともに上昇することが分かった。注目の雇用も改善した。これらの結果は、アベノミクス開始後の実体経済の動向とも一部を除いて整合的であった。また、インフレターゲットの効果は、金融緩和の効果よりも遙かに大きく持続的であることも分かった。

2 モデル

本稿におけるモデル経済には家計、企業、政府および労働組合の 4 つの経済主体が存在する。以下、家計、企業、政府、労働組合の順にその最適化行動を記述していく。

2.1 家計

家計は無限期間生存し、消費と実質貨幣保有量から効用を得られるとする。本稿におい

[3] Christiano et al. (2005)のモデルを日本経済に適用した例として Sugo and Ueda (2008)等が挙げられる。なお、DSGE モデルの邦語テキストとしては加藤(2007), 江口(2008)を参照。藤原・渡部(2011)も包括的な解説書として有用である。Iwata (2009,2012)は DSGE モデルを用いて我が国の財政政策を分析している。

ては効用関数を次のような CRRA 型の効用関数を仮定する。なお、家計の人口サイズは 1 とする。

$$U_t = E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left[\frac{c_s^{1-\theta}}{1-\theta} + \frac{m_s^{1-\mu}}{1-\mu} \right] \tag{1}$$

ここで、c_t は消費、m_t は実質貨幣の保有量である。E_tは期待値オペレーター、βは割引因子（$0 < \beta < 1$を仮定)、θとμは相対的危険回避度を示すパラメーターである。

家計は、労働を行うことによって労働所得を得ることができる。一方で、家計の中にはある一定の割合で働くことができない状態、すなわち、失業状態に陥るものがいるとする。失業状態の時には政府から失業給付を得ることができる。

また、家計は資産を保有している。資産の保有手段としては、安全資産、企業への資本のレンタル、貨幣資産の 3 つがある。この時、家計の実質価値で示した瞬時的な予算制約式は次のように示すことができる。

$$m_t + b_t + c_t + I_t = \frac{1}{1+\pi_t}[(1+i_t)b_{t-1} + m_{t-1}] + \varphi_t + N_t w_t + r_t K_{t-1} + (1-N_t)u_t - T_t \tag{2}$$

ここで、N_t は雇用率であり、$1 - N_t$は失業率となる。雇用されていることにより実質賃金w_tを得ることができる一方で、失業していることにより実質失業給付u_tを得ることができる。T_tは失業給付を行うための一括税である。さらに、b_t は安全資産の保有量であり、その資産を保有することによる名目の収益率は名目利子率i_tである。また、家計は資本を企業にレンタルすることによって実質利子率r_tの収益を得ることができる。さらにこの家計は企業を保有しており、その企業が生み出した超過利潤φ_tを得ることができる。π_tはインフレ率であり、物価水準をp_tとすると$1 + \pi_t = \frac{p_t}{p_{t-1}}$が成立している。

資本ストックK_tは投資I_tをつうじて、蓄積することができる。資本ストックの蓄積方程式は次の通りである。

$$K_t = I_t + (1-\delta)K_{t-1} - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) I_t \tag{3}$$

ここで、S は調整関数であり、 $S' > 0, S(1) = S'(1) = 0$の性質を持つ。つまり、前期の投資量に比べて今期の投資量が大きくなればなるほど、調整費用が大きくなるものとする。

各期の予算制約式(2)と資本ストックの蓄積方程式(3)を制約として、効用関数(1)の最大化を達成する配分を求める。ラグランジュ関数Lは次のように示すことができる。

$$L = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{c_t^{1-\theta}}{1-\theta} + \frac{m_t^{1-\mu}}{1-\mu} \right]$$

$$+E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \lambda_t \left[m_t + b_t + c_t + I_t - \frac{1}{1+\pi_t}[(1+i_t)b_{t-1} + m_{t-1}] - \varphi_t - N_t w_t - r_t K_{t-1} - (1-N_t)u_t + T_t \right]$$

$$+E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \gamma_t \left[K_t - I_t - (1-\delta)K_{t-1} + S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) I_t \right]$$

λ_tとγ_tはそれぞれラグランジュ乗数である。これを、c_t、c_{t+1}、m_t、I_t、K_{t-1}およびb_tについて、微分すると、最適解の必要条件は次の通りである。

$$\beta^t c_t^{-\theta} + \lambda_t = 0 \tag{A.1}$$

$$\beta^{t+1} E_t c_{t+1}^{-\theta} + \lambda_{t+1} = 0 \tag{A.2}$$

$$\beta^t m_t^{-\mu} + \lambda_t - E_t \frac{\lambda_{t+1}}{1+\pi_{t+1}} = 0 \tag{A.3}$$

$$1 = q_t\left(1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right) + E_t q_{t+1}\frac{1+\pi_{t+1}}{1+i_{t+1}} S'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 \tag{A.4}$$

$$-\lambda_t r_t - \gamma_t(1-\delta) + \gamma_{t-1} = 0 \tag{A.5}$$

$$\lambda_t - E_t \lambda_{t+1} \frac{1+i_{t+1}}{1+\pi_{t+1}} = 0 \tag{A.6}$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_t} = 0 \tag{A.7}$$

$$\frac{\partial L}{\partial \gamma_t} = 0 \tag{A.8}$$

ただし、$q_t \equiv \frac{\gamma_t}{\lambda_t}$である。

(A.1)、(A.2)、(A.6)より消費のオイラー方程式を得ることができる。

$$c_t^{-\theta} = \beta E_t c_{t+1}^{-\theta} \frac{1+i_{t+1}}{1+\pi_{t+1}} \tag{B.1}$$

また、(A.1)、(A.3)、(A.6)より貨幣保有と消費の限界代替率を次のように得ることができる。

$$m_t^{-\mu} = c_t^{-\theta} E_t \frac{2+i_{t+1}}{1+i_{t+1}} \tag{B.2}$$

さらに、(A.5)～(A.6)より実質利子率と名目利子率、インフレ率の関係について次のような関係式を得ることができる。

$$E_t\left(r_{t+1} + q_{t+1}(1-\delta)\right) = q_t E_t \frac{1+i_{t+1}}{1+\pi_{t+1}} \tag{B.3}$$

2.2 企業

企業には中間財企業から中間財を購入して最終財を生産する最終財企業と、中間財を生産する中間財企業が存在する。

2.2.1 最終財企業

最終財を生産する市場は完全競争であると仮定する。最終財Y_tを生産する企業の生産関数を次のように仮定する。ただし、Y_{it}は中間財、ε は中間財の代替の弾力性である。

$$Y_t = \left(\int_0^1 Y_{it}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di\right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \tag{4}$$

このとき、最終財企業の利潤関数π_t^fは、p_{it}を第 i 中間財の価格として、次のように示される。

$$\pi_t^f = p_t Y_t - \int_0^1 p_{it} Y_{it} di \tag{5}$$

(4)式の制約の下で企業の利潤(5)式をY_{it}について、最大化することによって、最終財企業から中間財企業への中間財の需要関数を次のように得ることができる（p_{it}は所与)。

$$Y_{it} = \left(\frac{p_{it}}{p_t}\right)^{-\varepsilon} Y_t \tag{6}$$

この時、次の関係が成立していることに注意する。

$$p_t = \left(\int_0^1 p_{it}^{1-\varepsilon} di\right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \tag{7}$$

$$p_t Y_t = \int_0^1 p_{it} Y_{it}\, di \tag{8}$$

2.2.2. 中間財企業

中間財企業は、資本ストックと労働を投入して、次のような生産関数で示される技術に基づいて中間財を生産する。

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha} N_{it}^{1-\alpha}\ (0 < \alpha < 1) \tag{9}$$

ここで、K_iは第 i 財の生産に投入される資本ストック、N_iは第 i 財の生産に投入される労働である。

生産要素価格を決定するために、費用最小化のための最適化条件を考える。このとき、ラグランジュ関数を次のように設定することができる。ただし、ω_{it}はラグランジュ乗数である。

$$M = w_{it} N_{it} + r_{it} K_{it} - \omega_{it}\left(Y_{it} - K_{it}^{\alpha} N_{it}^{1-\alpha}\right) \tag{10}$$

N_{it}とK_{it}について、費用を最小化すると、次のように、生産要素価格と生産要素の限界生産性の関係を得ることができる。

$$w_{it} = \omega_{it}(1-\alpha)\left(\frac{K_{it}}{N_{it}}\right)^{\alpha} \tag{11}$$

$$r_{it} = \omega_{it}\alpha\left(\frac{K_{it}}{N_{it}}\right)^{\alpha-1} \tag{12}$$

なお、企業間で賃金が異なればより高い賃金を求めて労働者は移動することとなり、賃金は企業間で等しくなると考えられる。また、利子率については、企業間で利子率が異なれば、より利子率の高い所に投資することが考えられるため、利子率についても企業間で等しくなると考えられる。従って、(11)と(12)から資本労働比率$\frac{K_{it}}{N_{it}}$は企業間で等しくなり、ω_{it}も

等しくなる。

生産関数が 1 次同次であることと、(11)と(12)より、総費用 C は次の式のように示すことができる。

$$C = w_t N_{it} + r_t K_{it} = \omega_t Y_{it} \tag{13}$$

ここで、ラグランジュ乗数のω_tはY_{it}の限界費用と考えることができることに注意する。

次に(6)と(13)より、中間財を生産する企業の、需要を考慮した利潤関数は次のようになる。

$$\pi_{it} = \frac{p_{it}}{p_t}\left(\frac{p_{it}}{p_t}\right)^{-\varepsilon} Y_t - \omega_t \left(\frac{p_{it}}{p_t}\right)^{-\varepsilon} Y_t \tag{14}$$

そこで、中間財企業は(14)の利潤を最大化するようにp_{it}を設定することができる。その結果、次式を得る。この式は Calvo 型価格設定の出発点になる。

$$\omega_t = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon}\frac{p_{it}}{p_t} \tag{15}$$

したがって、価格設定において同質的な企業を考慮すると、次のようになる。

$$\omega = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon} \tag{16}$$

独占的競争が存在することにより、ωは一般的に 1 とはならない。このとき、(13)で示されるように、総費用は産出量の一定割合となり、残りは超過利潤として分配されることとなる。この超過利潤は本稿では家計が受け取るものとして考えている。なお、εが無限大の場合は完全競争となり、$\omega = 1$となり、超過利潤は発生せず、すべての所得は労働所得及び資本所得に分配されることとなる。

2.3. 政府

本稿における政府は失業給付を行う。失業給付の政府予算制約は次の通りであり、均衡予算に基づいて失業給付を給付する。

$$T_t = (1 - N_t)u_t \tag{17}$$

一括税T_tは時間を通じて一定($T_t = T$)であると仮定する。

2.4 労働組合

本稿のモデル経済には、労働組合が存在するところに特徴がある。労働組合の目的は、各 t 期における合計所得V_tが最大になるよう賃金率と雇用率を決めることである。

$$V_t = N_t w_t + (1 - N_t)u_t \tag{18}$$

家計は 1 単位の労働を非弾力的に供給する一方で、企業は労働需要関数(11)に基づいて労働需要を決める。(11)で示されているように、賃金率の上昇によって労働需要が低下し、雇用率は低下することとなる。労働組合は、企業の労働需要を考慮して、すなわち、(11)式を代入した(18)式を N について、最大化するように賃金率を決める。その時の労働組合の要

求する賃金率w_t^uは次の通りである。

$$w_t^u = \frac{u_t}{1-\alpha} \tag{19}$$

労働組合が存在する場合の賃金率と雇用率を図示すると次の通りとなる。

図１　実質賃金率と雇用率の関係

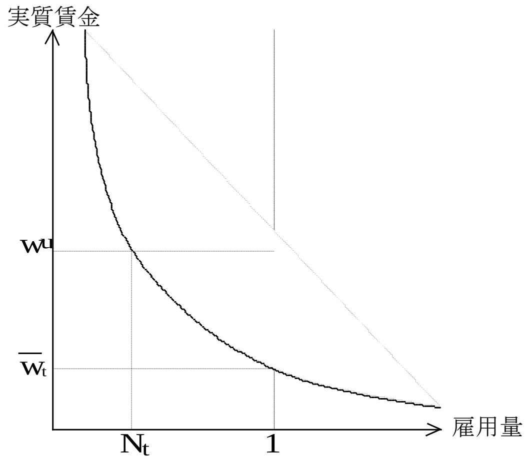


図 1 で示されるように、もし労働組合が存在しなければ、賃金率は労働供給と労働需要が一致するように$\overline{w}_t$の水準で決まる。なお、本稿においては人口サイズは 1 と基準化されており、人口成長は存在せず、非弾力的に 1 単位の労働時間を供給することから、労働供給は 1 となる。従って、1－N_t が失業率となる。

労働組合の要求する賃金率については、(17)と(19)から次のようにも示すことができる。

$$w_t^u = \frac{T}{(1-\alpha)(1-N_t)} \tag{20}$$

ただし、本稿では、賃金率は労働組合が要求した水準が瞬時的に採用されるのではなく、一定の調整時間が必要であると考えるため、賃金率の決定は以下の式に基づいて行われる。

$$\begin{aligned} w_t &= \sigma w_t^u + (1-\sigma)w_{t-1} \\ &= \sigma \frac{T}{(1-\alpha)(1-N_t)} + (1-\sigma)w_{t-1} \end{aligned} \tag{21}$$

2.5 価格の硬直性の導入

Calvo は独占的競争における各企業が各期において何らかの理由で最適な価格になるようには設定できないという仮定を置いている。つまり、各企業は価格を設定する際に、価格が変更できる確率とできない確率を考慮するのである。こうして決定される価格を求めるために、まず、最適価格p_t^*から出発しよう。最適価格は(15)を満たすように次のようにし

て与えられる。

$$lnp_t^* = \ln\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} + ln\omega_t + lnp_t \tag{22}$$

後の計算の都合上、(22)は対数で示している。全体の企業のなかでρの割合が価格を最適価格に設定することができ、1－ρの割合が価格を最適価格に設定できない場合、これは、ρの確率で企業は価格を最適価格に変更することができ、1－ρの確率で企業は最適価格に変更することができないことでもあるが、その場合、企業によって決められる設定価格x_tは次の通りである。

$$\begin{aligned}\mathrm{ln}x_t &= \rho lnp_t^* + \rho(1-\rho)E_t lnp_t^* + \cdots \\ &= \rho lnp_t^* + (1-\rho)E_t lnx_{t+1}\end{aligned} \tag{23}$$

$\ln\Delta x_{t+1} = lnx_{t+1} - lnx_t$を定義し、(22)を(23)に代入すると次の式を導出できる。

$$E_t ln\Delta x_{t+1} = \rho E_t \mathrm{ln}x_{t+1} - \rho\left(\ln\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} + ln\omega_t + lnp_t\right) \tag{24}$$

一方で、物価水準p_tはt期において価格変更ができた企業によって設定されたx_tと価格変更できなかった企業がt－1期に設定していたp_{t-1}の加重平均となるため、次の式が成立する。

$$lnp_t = \rho lnx_t + (1-\rho)lnp_{t-1} \tag{25}$$

$1 + \pi_t = \frac{p_t}{p_{t-1}}$を考慮すると$\rho lnx_t$とインフレ率との関係は次のように示すことができる。

$$\rho lnx_t = ln(1+\pi_t) + \rho lnp_{t-1} \tag{26}$$

$$\rho E_t lnx_{t+1} = E_t ln(1+\pi_{t+1}) + \rho lnp_t \tag{27}$$

(26)と(27)の辺々を引くことによって次の式が得られる。

$$\rho E_t ln\Delta x_{t+1} = E_t ln(1+\pi_{t+1}) - (1-\rho)ln(1+\pi_t) \tag{28}$$

さらに、(27)と(28)を(24)に代入することによって次の式が得られる。

$$ln(1+\pi_t) = E_t ln(1+\pi_{t+1}) + \frac{\rho^2}{1-\rho}\left(ln\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} + ln\omega_t\right) \tag{29}$$

この式を定常状態で線形近似をすることによって、次の式を得ることができる。

$$\tilde{\pi}_t = \mathrm{E_t}\tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\rho^2}{1-\rho}\widehat{\omega}_t \tag{30}$$

2.6 金融政策

金融政策は次のようなテイラールールに基づいて行う。

$$\tilde{\imath}_t = \chi\tilde{\imath}_{t-1} + (1-\chi)\{\phi_1 E_t\tilde{\pi}_{t+1} + \phi_2\hat{y}_t\} \tag{31}$$

以上でモデルの導出は明らかであろう。本稿で実際に使用された DSGE モデルは付録にまとめた。適宜参照されたい。

3 事前設定

3.1 データ

推定に使ったデータは 1990 年第 1 四半期から 2013 年の第 2 四半期までの GDP､消費、投資、賃金率、雇用率、インフレ率、利子率の 7 変数である。このうち、GDP、消費、投資、賃金率、雇用率については、プレスコットフィルターの残差を利用している。なお、雇用率の原系列としては、(1-完全失業率)を賃金率のそれには 2010 年を 100 とする実質賃金指数をそれぞれ用いた。また、インフレ率と利子率はそれぞれの期間平均からの偏差を使うことにした。2013 年初頭からアベノミクスが実質的に施行されたことを考慮すると、データ期間の終期はで妥当であると考える。また、1990 年以前のデータを除外したのは、いわゆるバブル景気がモデル推定に影響を与えることを避けたためである。

3.2 パラメータの事前分布

パラメータの事前分布として、表 1 のように設定した。おおむね、先行研究と類似の値を用いている。ただし、収束の関係で、δ、α、N および S"(1)が一様分布に従うことを仮定している。ベイズ統計学の精神に則れば、パラメータが事前にある値の近傍をとることが分かっている場合は、これを積極的に用いるべきであるから、これは妥当なところであろう。

表 1 パラメータの事前分布の設定

	初期値	最小値	最大値	分布	平均	標準誤差
θ	1	0	10	正規分布	1	4
δ	0.05	0.01	0.1	一様分布		
α	0.33	0.23	0.43	一様分布		
ρ	0.25	0	0.9999	正規分布	0.25	0.2
χ	0.7	0	0.9999	β 分布	0.6	0.25
φ_1	2	0	10	正規分布	2	4
φ_2	0.2	0	10	正規分布	0.2	0.25
N	0.95	0.9	0.98	一様分布		
S”(1)	0.13	0	10	正規分布	0.13	3
σ	0.05	0	0.5	一様分布		
標準誤差：NKPCショック	1.5	0	10	逆ガンマ分布	1.5	4
標準誤差：技術ショック	1.5	0	10	逆ガンマ分布	1.5	4
標準誤差：選好ショック	1.5	0	10	逆ガンマ分布	1.5	4
標準誤差：金融政策（引き締め）ショック	1.5	0	10	逆ガンマ分布	1.5	4
標準誤差：雇用ショック	1.5	0	10	逆ガンマ分布	1.5	4
標準誤差：投資調整費用ショック	1.5	0	10	逆ガンマ分布	1.5	4
AR(1)係数：NKPCショック	0.5	0	0.9999	β 分布	0.6	0.25
AR(1)係数：技術ショック	0.5	0	0.9999	β 分布	0.6	0.25
AR(1)係数：選好ショック	0.5	0	0.9999	β 分布	0.6	0.25
AR(1)係数：金融政策（引き締め）ショック	0.5	0	0.9999	β 分布	0.6	0.25
AR(1)係数：雇用ショック	0.5	0	0.9999	β 分布	0.6	0.25
AR(1)係数：投資調整費用ショック	0.5	0	0.9999	β 分布	0.6	0.25

さらに、表 2 のように、変数の定常状態に関して、カリブレーションを行っている。その他のパラメータ設定については、付録を参照されたい。

表 2 カリブレーションしたパラメータ

$\frac{C}{Y}$	定常状態の消費算出比率	0.8
$\frac{I}{Y}$	定常状態の投資算出比率	0.2
π	定常状態のインフレ率	0
q	定常状態のq	1

4 推定結果

4.1 パラメータの事後分布

表 3 にパラメータの事後分布の平均と信用区間を掲げる。これによれば、ほとんどのパラメータで合理的な推定値を得ていることが分かる。ただし、S”(1)の事後平均が 9.02 であるところは、江口(2011)のそれと比較すると大きい値になっている。また、σ の事後平均が 0.44 であることから、賃金率の決定においては、過去の賃金率の影響が支配的な影響を与えていることが示唆される。しかし、これは、現実の賃金率の決定のあり方を考慮すると、妥当な結果と言うことができよう。

表 3 パラメータの事後分布

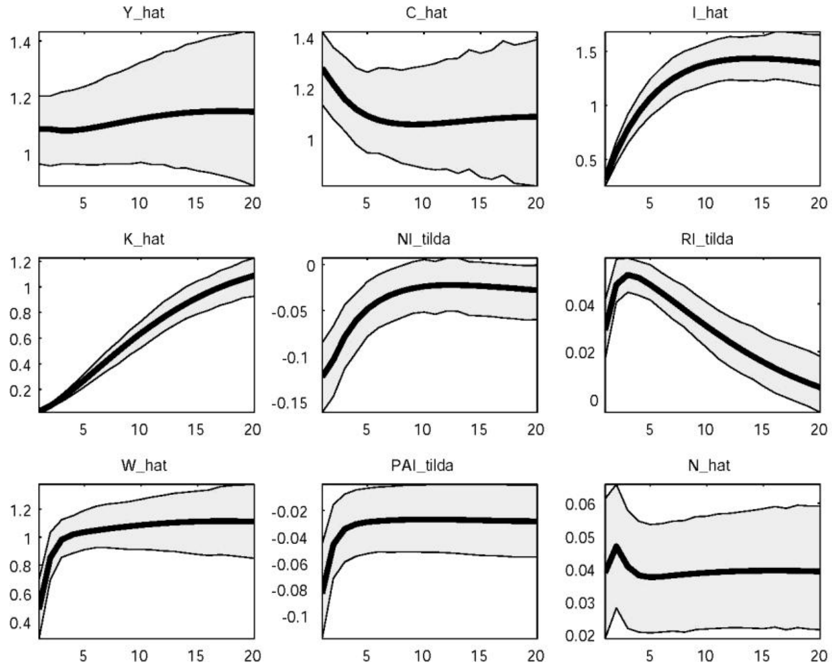
	事後分布の平均	事後分布の信用区間	
θ	1.1982	0.9042	1.4981
δ	0.0849	0.0675	0.1
α	0.2485	0.23	0.2732
ρ	0.2252	0.1762	0.2713
χ	0.3673	0.1914	0.5367
φ_1	8.8722	7.7406	9.9998
φ_2	0.1848	0.0002	0.3547
N	0.9651	0.9506	0.98
S''(1)	9.02	7.8557	9.9999
σ	0.4438	0.3762	0.5
標準誤差：NKPCショック	0.0091	0.0001	0.018
標準誤差：技術ショック	0.9877	0.9758	0.9998
標準誤差：選好ショック	0.9697	0.9537	0.9863
標準誤差：金融政策（引き締め）ショック	0.4014	0.176	0.5982
標準誤差：雇用ショック	0.8405	0.7493	0.9332
標準誤差：投資調整費用ショック	0.2041	0.1456	0.2625
AR(1)係数：NKPCショック	6.2438	3.5853	9.6155
AR(1)係数：技術ショック	1.0611	0.9352	1.1843
AR(1)係数：選好ショック	5.7652	3.355	8.4509
AR(1)係数：金融政策（引き締め）ショック	0.5087	0.3438	0.6679
AR(1)係数：雇用ショック	1.6875	0.8514	2.4917
AR(1)係数：投資調整費用ショック	5.5303	4.8293	6.281

4.2 インパルス

推定されたモデルの妥当性を検討するために、生産性ショック、選好ショック、金融緩和ショックのインパルス応答関数を確認しておこう。

まず、図 2 に生産性ショックに対するインパルス応答関数を示す。それによると、プラスの生産性ショックが与えられると、産出、消費、投資とも上昇し、同時に、名目利子率、実質利子率、インフレ率も上向いている。賃金率・雇用も増大して、かつ、持続性が見られる。全体として、経済理論に沿った妥当な曲線を描いている。

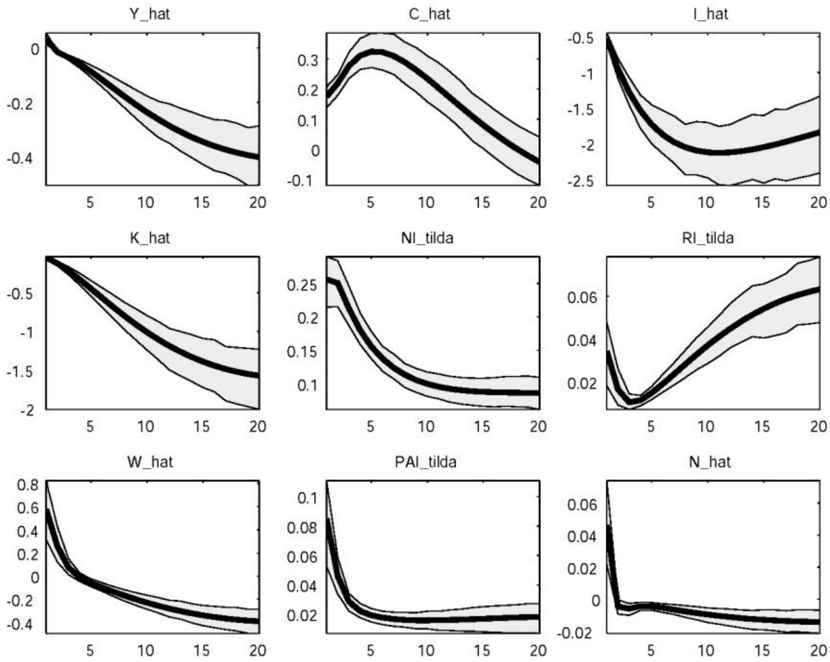
図 2 生産性ショックに対するインパルス



注）左上から、産出量、消費、投資、資本ストック、名目利子率、実質利子率、賃金率、インフレ率、雇用率である。

次に、選好ショックのインパルスを見よう（図 3)。このショックによれば、今期の消費の効用が増大するため、消費の増大が観察されている。これに伴い価格が上昇するため、インフレが昂進し、名目・実質金利も上昇している。しかし、金利の上昇は投資の下降をもたらし、結果として、産出量の低下を見ている。また、雇用は、初期に消費の拡大に応じてプラスとなるが、時間の経過とともに、産出の低下に押されてマイナスに沈んでいる。以上のことから、選好ショックのインパルスも、理論が予測するところとほぼ同一の現象を再現できている。

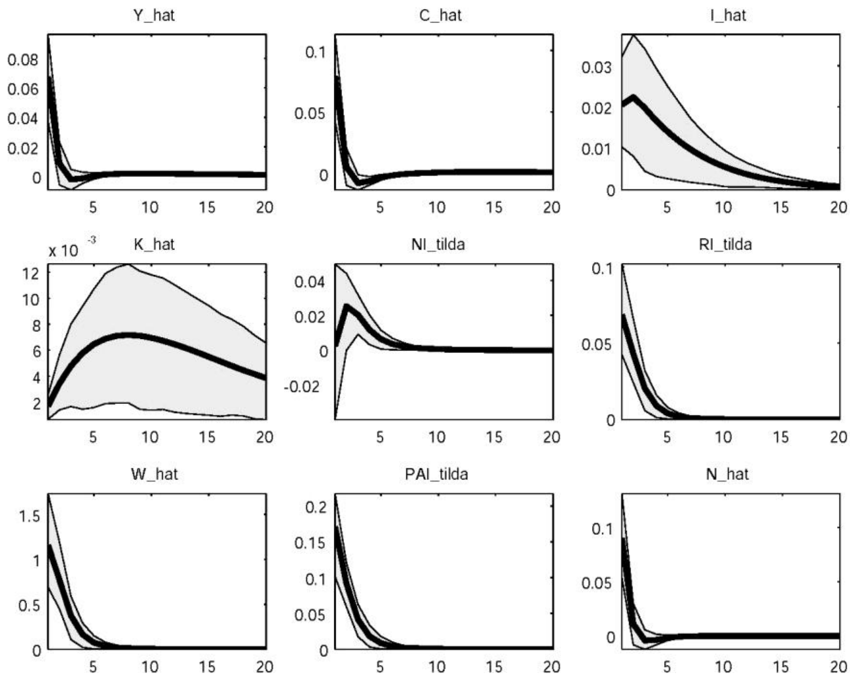
図 3 選好ショックに対するインパルス



注）左上から、産出量、消費、投資、資本ストック、名目利子率、実質利子率、賃金率、インフレ率、雇用率である。

最後に、金融緩和ショックのインパルスを以下に示した（図 4）。金融緩和によって、産出、消費、投資とも拡大している。また、賃金が上昇して、雇用も改善されている。当然のことであるが、インフレも発生している。残念ながら、名目金利はわずかに上昇して、実質金利もプラスに転じるという結果が得られている。このように、金融緩和ショックに対しては、金利の動きが不可解ではあるが、全体としては、自然な結果が得られていると言えよう。

図 4 金融緩和ショックに対するインパルス



注）左上から、産出量、消費、投資、資本ストック、名目利子率、実質利子率、賃金率、インフレ率、雇用率である。

以上のインパルス応答関数の形状から、本稿のモデルは、ほぼ、理論通りの結果を再現できるパラメータが推定されていると判断して良いであろう。次節では、いよいよ雇用のを分析へと進む。

5 アベノミクスと雇用

5.1 インフレターゲットショック

さて、アベノミクスでは、我が国において、景気対策として初めて、2%のインフレターゲットを設定したところが焦眉であることは論を待たない。ところが、インフレターゲットをショックとしてどのように何を盛り込むべきかについては、筆者らの知るところ皆無である。そこで、我々は、以下のように考えることにした。

まず、関連する変数としては、当然、$E_t\tilde{\pi}_{t+1} = E_t(\pi_{t+1} - \pi)$が存在する。インフレターゲットが明示的に導入される以前においても、経済主体の間にはπについての共通した認識があったはずである。そして、このπは我が国の失われた 10 年を考慮すると、0 か、場合によってはマイナスの値であったろう。そのような経済において、2%のインフレターゲットを設定するということは、πが上昇することを意味し、つまるところ、$E_t\tilde{\pi}_{t+1}$がマイナスの値を帯びることと同値となろう。そこで、我々は、インフレターゲットショックを$E_t\tilde{\pi}_{t+1}$が

マイナスの値をとるショックとみなして、モデルに組み込むことにした。

5.2 インフレターゲットショックと雇用

以下の図は、インフレターゲットショックに対するインパルス応答関数をみたものである。比較のために、前節の金融緩和ショックのインパルス応答関数も図示している。

図 5-a(産出量)

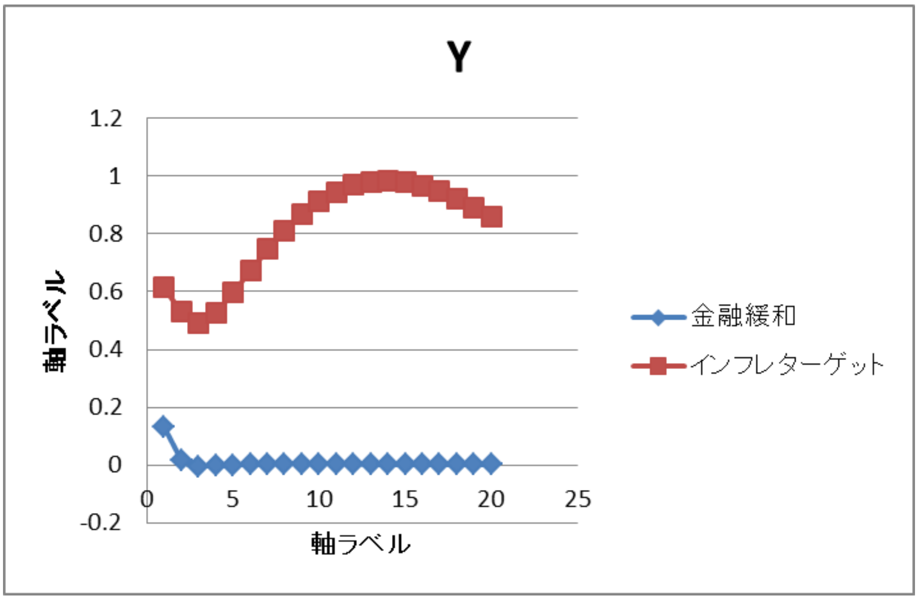


図 5-b(消費)

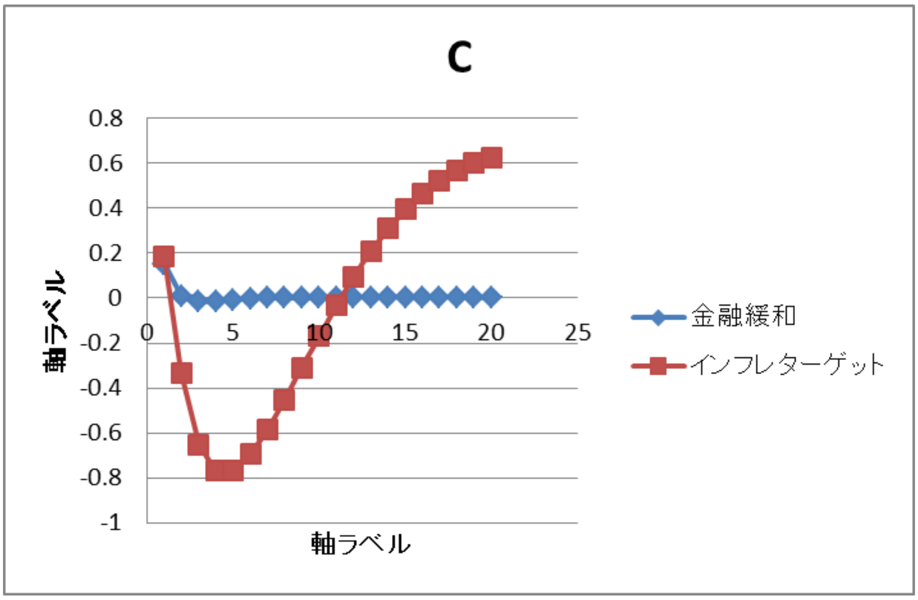


図 5-c(投資)

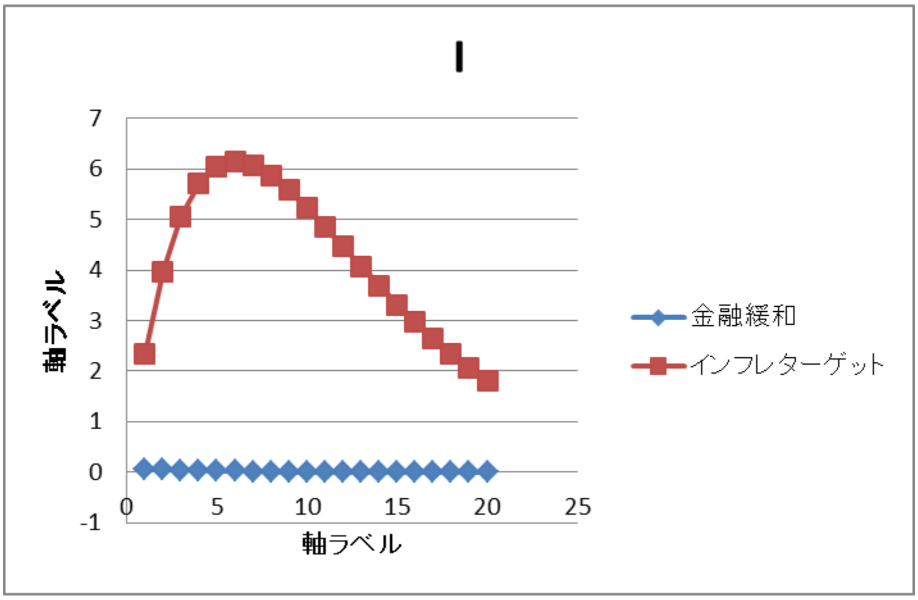


図 5-d(雇用率)

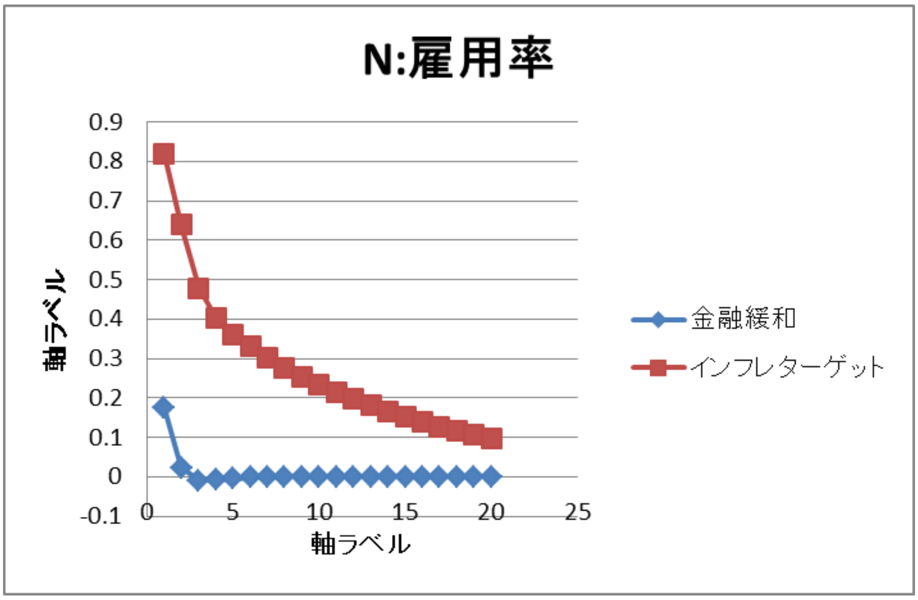


図 5-e（賃金率）

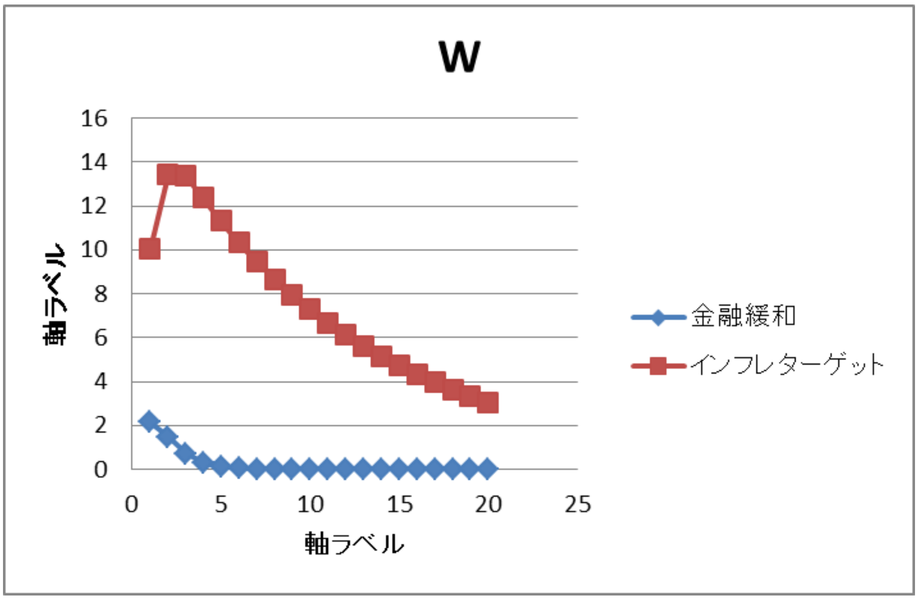


図 5-f（インフレ率）

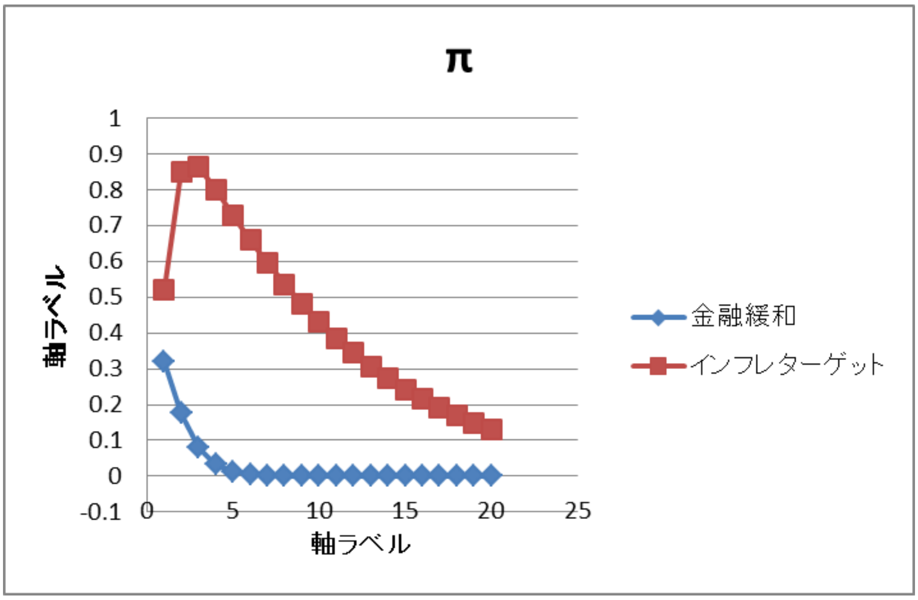
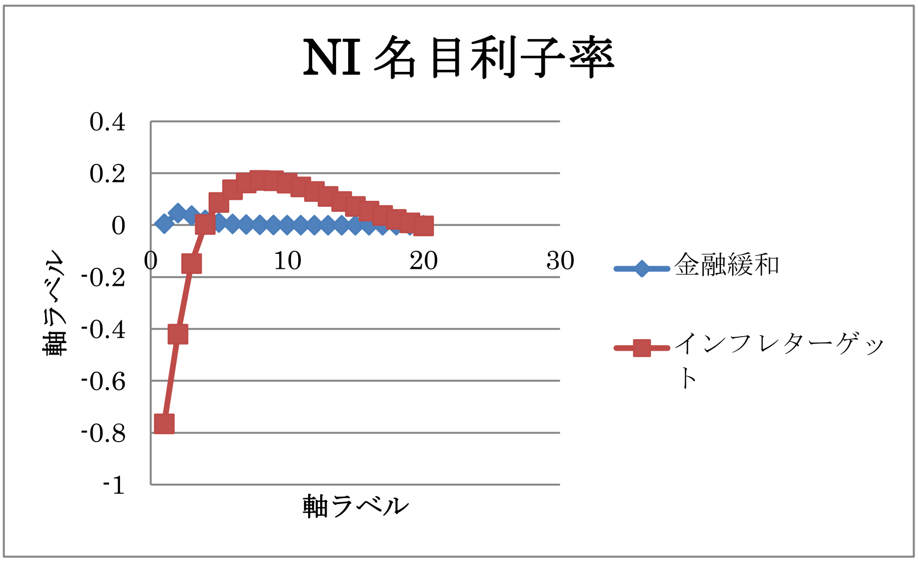


図 5-g(名目利子率)



インフレターゲットショックによって、将来のインフレに確信が得られたために、投資は増大し、少なくとも 1 期目の消費もプラスに転じている。その帰結として産出量も拡大した。それに伴い、賃金率が上昇し、雇用も改善している。当然のことながら、インフレ率は上昇している。また、名目利子率がマイナスに振れていることも特徴的である。

金融緩和ショックとの比較においては、産出量の動向が注目される。産出量の第 1 期では、インフレターゲットショックのインパルスは金融緩和ショックの約 4 倍もあり、明らかにインフレターゲットの効果が金融緩和の効果を凌駕していることが分かる。また、その持続性においても、インフレターゲットショックの効果ははるかに長く影響を保っている。

以上のシミュレーション結果と現実のデータの動向とを比較しておくことは意味があろう。図 6 に、2014 年第 4 四半期までの主要な統計データのグラフを掲げた。

図 6 主要な統計の動向

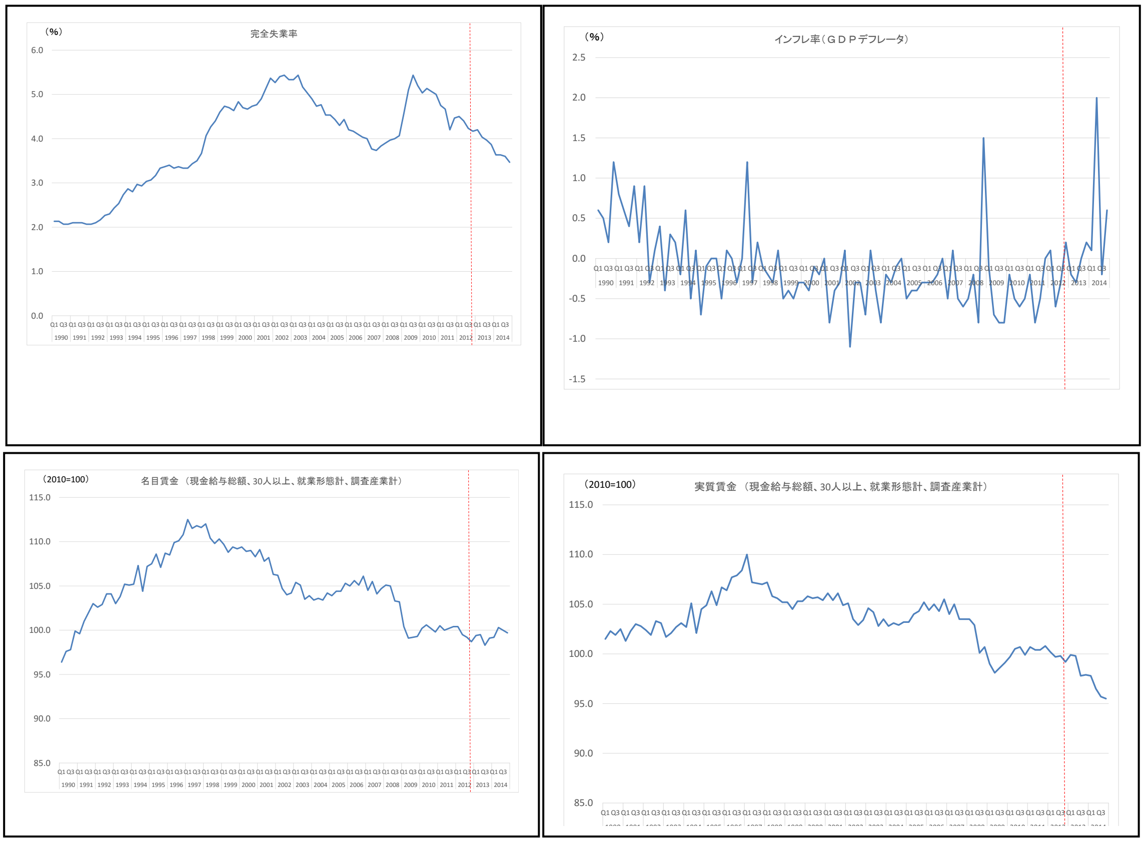


図 6 によると完全失業率は低下（雇用率は上昇）しており、GDP デフレータも上昇傾向にあることが見て取れる。また、名目の賃金率はわずかではあるが上昇している。これらは、インフレターゲットショックのインパルス応答関数の結果と整合的である。ただし、実質賃金率はむしろ下降しているので、この点については、シミュレーション結果は現実を反映してはいない。

6 おわりに

本稿では、DSGE モデルをベイズ推定し、インフレターゲットショックが経済に与える影響の分析を行った。それによると、インフレターゲットにより産出量は増大し、雇用は改善され、インフレが昂進することが予測された。また、その効果は金融緩和ショックに比べて大きく、持続性があることも示された。

本稿は欧米で主流となっている DSGE モデルを用いて現実的な経済問題を解析するとい

う我々の大きな目標に向けての一里塚である。この大きな課題に向けては無論様々な課題が積み残されている。たとえば、本稿のモデルでは、為替とそれが日本経済に与える影響はモデルに組み込まれていないため、アベノミクスの成果の一つである円安が国内経済に与えた影響の分析はできていない。また、法人税減税に象徴される成長のための税制改革を追うメカニズムも組み込まれていない。これらは、今後の重要な研究課題として我々は認識している。DSGE を用いた本格的な実証分析の一翼を担えるように、研究を展開したいと考えている。

参考文献

江口允崇(2011)『動学的一般均衡モデルによる財政政策の分析』三菱経済研究所

加藤涼(2008)『現代マクロ経済学講義』東洋経済新報社

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，62(1), pp.66-93.

Christiano, L. J., M. Eichenbaum and C. Evans (2005), "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy," *Journal of Political Economy*, 113(1), pp.1-45.

Iwata, Yasuharu (2009), "Fiscal Policy in an Estimated DSGE Model of the Japanese Economy: Do Non-Ricardian Households Explain All," *ESRI Discussion Paper Series* No.216.

Iwata, Yasuharu (2012), "Non-Wasteful Government Spending in an Estimated Open Economy DSGE Model: Two Fiscal Policy Puzzles Revisited," *ESRI Discussion Paper Series* No.285.

Smets, F. and R. Wouters (2003), "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Models of the Euro Area," *Journal of the European Economic Association* 1(5), pp.1123-1175.

Smets, F. and R. Wouters (2007), "Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach," *The American Economic Review*, 97(3), pp.586-606.

Sugo, T and K. Ueda (2008), "Estimating a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for Japan," *Journal of the Japanese and International Economies*, 22(4), pp. 476–502.

付録

対数線形近似されたモデル体系

ここでは、本論で展開されたモデルとシミュレーションで使われた DSGE モデルとの関係を明示しておく。以下の、(C.1)から(C.10)までの式は、それぞれ、(30)、(9)、(3)、財市場の均衡式、(B.3)、(B.1)、(31)、(21)、(12)および(A.4)を対数線形近似したものか、それ自身である。その過程において、ωが出現するが、これは、(11)を使って消去している。

$$\tilde{\pi}_t = \mathrm{E_t}\tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\rho^2}{1-\rho}\left(\widehat{\mathrm{w}}_\mathrm{t} - \alpha\widehat{\mathrm{K}}_\mathrm{t} + \alpha\widehat{\mathrm{N}}_\mathrm{t}\right) \quad \text{(C.1)}$$

$\widehat{\mathrm{Y}}_\mathrm{t} = \alpha\widehat{\mathrm{K}}_\mathrm{t} + (1-\alpha)\widehat{\mathrm{N}}_\mathrm{t}$	(C.2)
$\widehat{\mathrm{K}}_{\mathrm{t}+1} = \delta\hat{\mathrm{I}}_\mathrm{t} + (1-\delta)\widehat{\mathrm{K}}_\mathrm{t}$	(C.3)
$\widehat{\mathrm{Y}}_{\mathrm{t}+1} = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{Y}}\hat{\mathrm{C}}_\mathrm{t} + \frac{\mathrm{I}}{\mathrm{Y}}\hat{\mathrm{I}}_\mathrm{t}$	(C.4)
$\mathrm{E_t}\hat{\mathrm{q}}_{\mathrm{t}+1} = \frac{1}{1-\delta}\left(\frac{1+\mathrm{i}}{1+\pi}(\hat{\mathrm{q}}_\mathrm{t} + \mathrm{E_t}(\tilde{\mathrm{i}}_{\mathrm{t}+1} - \tilde{\pi}_{\mathrm{t}+1}) - \frac{r}{q}\hat{\mathrm{r}}_\mathrm{t}\right)$	(C.5)
$\hat{\mathrm{c}}_\mathrm{t} = \mathrm{E_t}\hat{\mathrm{c}}_{\mathrm{t}+1} - \frac{1}{\theta}\mathrm{E_t}\tilde{\mathrm{i}}_{\mathrm{t}+1} + \frac{1}{\theta}\mathrm{E_t}\tilde{\pi}_{\mathrm{t}+1}$	(C.6)
$\tilde{\imath}_t = \chi\tilde{\imath}_{t-1} + (1-\chi)\{\phi_1 E_t\tilde{\pi}_{t+1} + \phi_2\widehat{\mathrm{Y}}_t\}$	(C.7)
$\widehat{\mathrm{w}}_\mathrm{t} = \frac{\sigma}{1-\mathrm{N}}\widetilde{\mathrm{N}}_\mathrm{t} + (1-\sigma)\widehat{\mathrm{w}}_{\mathrm{t}-1}$	(C.8)
$\hat{\mathrm{r}}_\mathrm{t} = \left(\widehat{\mathrm{w}}_\mathrm{t} - \alpha\widehat{\mathrm{K}}_\mathrm{t} + \alpha\widehat{\mathrm{N}}_\mathrm{t}\right) + (\alpha-1)\widehat{\mathrm{K}}_\mathrm{t} - (\alpha-1)\widehat{\mathrm{N}}_\mathrm{t}$	(C.9)
$\hat{\mathrm{I}}_\mathrm{t} = \frac{1+\mathrm{i}}{2+\mathrm{i}+\pi}\hat{\mathrm{I}}_{\mathrm{t}-1} + \frac{1+\pi}{2+\mathrm{i}+\pi}\mathrm{E_t}\hat{\mathrm{I}}_{\mathrm{t}+1} + \frac{1+\mathrm{i}}{(2+\mathrm{i}+\pi)\mathrm{S}''(1)}\hat{\mathrm{q}}_\mathrm{t}$	(C.10)

ただし、推定に当たってはさらに、以下のように設定した。

$$\frac{\mathrm{C}}{\mathrm{Y}} = \text{定常状態の消費算出比率} = 0.8$$

$$\frac{\mathrm{I}}{\mathrm{Y}} = \text{定常状態の消費算出比率} = 0.2$$

$$\frac{1+\mathrm{i}}{1+\pi} = \frac{1}{\beta} = \frac{1}{0.995}$$

$$\frac{r}{q}\hat{\mathrm{r}}_\mathrm{t} = \frac{1}{q}r\hat{\mathrm{r}}_\mathrm{t} = \frac{1}{1}\tilde{r}_t = \tilde{r}_t$$

$$\frac{\mathrm{\sigma}}{1 - \mathrm{N}} = \frac{\mathrm{\sigma}}{1 - 0.95}$$

$$\hat{\mathrm{r}}_{\mathrm{t}} = \frac{\tilde{r}_t}{r} = \frac{\tilde{r}_t}{r} = \frac{\tilde{r}_t}{\left\{\frac{1}{\beta} - (1 - \delta)\right\} q} = \frac{\tilde{r}_t}{\left\{\frac{1}{0.995} - (1 - \delta)\right\} 1}$$

$$\frac{1 + \mathrm{i}}{2 + \mathrm{i} + \mathrm{\pi}} = \frac{1}{1 + \beta}$$

$$\frac{1 + \mathrm{\pi}}{2 + \mathrm{i} + \mathrm{\pi}} = \frac{\beta}{1 + \beta}$$