

UV 曲線と賃金版フィリップス曲線 の変動要因

—— DSGE モデルからの視点

江口 允崇

(駒澤大学准教授)

寺本 和弘

(ニューヨーク大学経済学研究科博士課程)

90年代以降、日本のUV曲線は右にシフトする一方で、賃金版フィリップス曲線はフラット化している。つまり、求人が増加しても失業率が改善しにくくなり、失業率が改善しても賃金が上昇しにくくなっているのである。本論文では、サーチ・マッチング型の労働市場の不完全性を導入したDSGEモデルを用いて、技術ショックや金融政策ショック、マッチングの効率性ショックといった様々なショックに対して賃金や失業率がどのように反応するのかシミュレーションを行い、マクロ経済学の観点から日本の労働市場の現状に対する視座を得ることを目的とする。本論文の分析の結果、以下のことが明らかになった。まず、求人と失業率を同じ方向に動かしてUV曲線をシフトさせるのはマッチングの効率性ショックのみである。また、賃金版フィリップス曲線についても、他のショックは右下がりの賃金版フィリップス曲線を描く一方、マッチングの効率性ショックのみがフラットな賃金版フィリップス曲線を描くことになった。以上を踏まえると、求人率と失業率が同時に増え、かつ失業率が下がったとしても名目賃金が上昇しないような状況を作るのはマッチングの効率性ショックのみとなる。しかしながら、他のショックもある程度の幅をもったUV曲線と賃金版フィリップス曲線を生成するために、UV曲線と賃金版フィリップス曲線の変動がその幅の範囲内におさまっている限りはマッチングの効率性が変化したかは分からない。日本の失業構造のより精密な分析のためには、モデルをデータから推定して本源的な経済ショックを識別する必要があるだろう。

目次

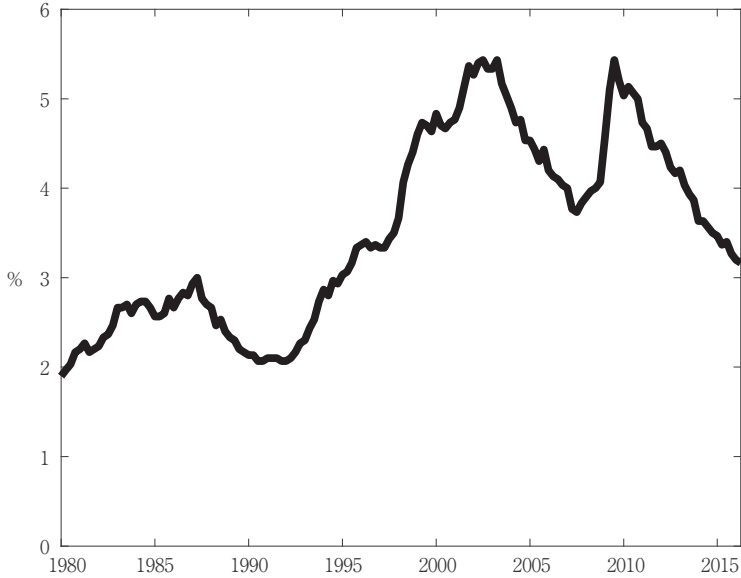
- I はじめに
- II モデル
- III シミュレーション
- IV おわりに

I はじめに

1980年代まで、日本の完全失業率は2%台で推移していたが、バブル崩壊以降急上昇し、90年代～2000年代を通じて高止まりを続け、高いと

きは5%台に達することもあった。図1は、1980年から2016年までの四半期データによる日本の完全失業率の推移を表している。この間にまず議論されてきたのは、この失業率の上昇が mismatches などの労働市場の構造的な要因によってもたらされたのか、それとも景気循環的な要因によるものなのかということである。リーマンショック後は米国をはじめとした諸外国においても失業の増加が大きな問題となり、そこでも失業が構造要因によるものか景気要因によるものかについて盛んに議論になった。たとえば、Diamond (2013) は

図1 日本の完全失業率の推移



出所：総務省統計局「完全失業率」

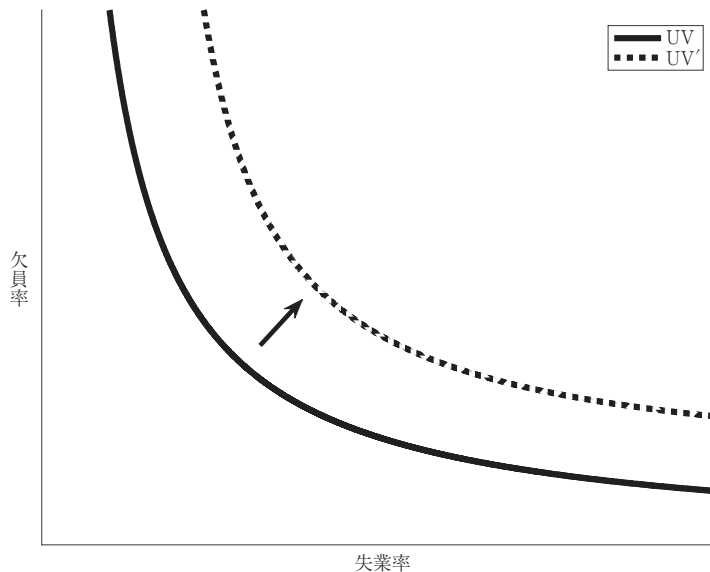
次のように述べている。

失業が長期に渡って高い水準にあるときは、そのうちのどの程度が構造的なもので、どの程度が（景気）循環的なものかに関する分析や議論を見ることが一般的である。なぜなら、景気要因の部分の大きさは、景気刺激策の潜在的な余地の大きさを表しているとみなされるからである。

こうした失業の種類を分解する手法として、伝統

的に用いられてきたのはUV曲線（またはペバレッジ曲線）による分析である。UV曲線とは、失業率と欠員率（求人と考えても良い）の関係を表した曲線のことで、好景気ときは求人が増えて失業が減り、逆に不景気ときは求人は減って失業は増える傾向にあるため、図2に示されているように一般的にUV曲線は右下がりに描かれる。つまり、同じUV曲線上の失業率の変化は、景気要

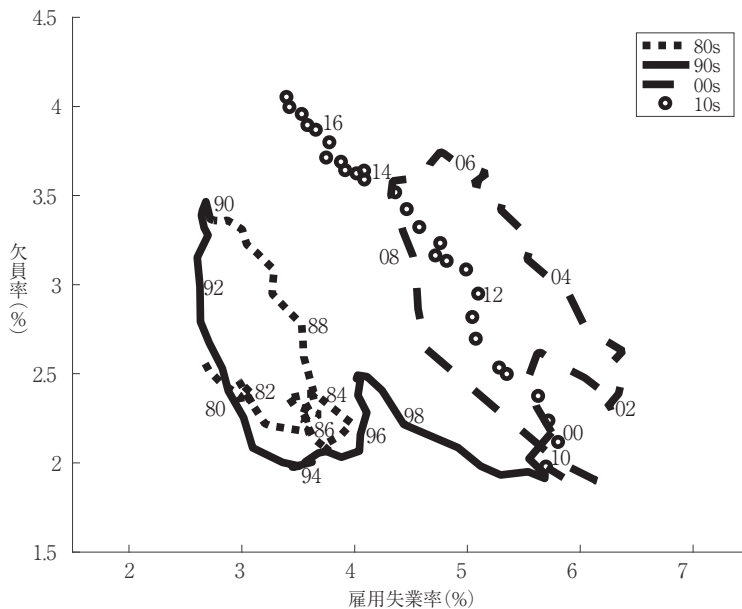
図2 UV曲線



因によるものと捉えられる。それに対して、UV 曲線が右にシフトすると（図2における UV から UV' へのシフト）、同じ欠員率のもとでの失業率が増えることになる。これは求人があるにもかかわらず失業が増えている状況を意味するので、ミスマッチなどの構造要因による失業の変化と考えられる。よって、UV 分析は、UV 曲線上の変化を景気要因、UV 曲線のシフトによる変化を構造要因として捉え、失業の分解を行うのである。図3は、日本の1980年から2016年までのUV 曲線を示している¹⁾。図3を見ると、日本のUV 曲線は90年代から大きく右にシフトしていることが分かる。通常のUV 分析の観点からすると、これは日本において構造的失業が増加したことを意味する。実際、UV 曲線によって日本の失業構造の推計を行った「労働経済白書」（2001, 2003）、「経済財政白書」（2001, 2003）、樋口（2001）などは、90年代後半以降の失業の大部分は構造的失業であるとしている。それに対し、大竹・太田（2002）、北浦ほか（2003）、玄田・近藤（2006）は、どのような変数をUV 曲線のシフト要因としてモデルの説明変数に加えるかによって結果が変わること

を指摘しており、失業率のラグや別のシフト変数を入れることで構造的失業の推計値が小さくなることを示している。理論面においても、通常のUV 分析においては欠員率＝失業率となる失業水準を構造的失業としているが、現代的なサーチ・マッチング理論によれば、UV 曲線上の任意の点が長期均衡の失業率になりうるもので、理論との不整合性についても批判がなされている。また、玄田・近藤（2006）、太田・玄田・照山（2008）は、景気要因と構造要因はそれぞれお互いに影響し合うため、そもそも「構造的失業」と「循環的失業」を区別することは困難と述べている。例えば、不景気になると、求人が非正規雇用中心になったり、正社員であってもブラック企業だったり、悪条件の求人が増えやすいため、一方で、リストラされることで未経験の職業に応募しなくてはならなかったり、失業が長期化することで職業能力が低下すれば、企業としても採用したくない人材が増えてしまう。すると、企業と労働者の間でミスマッチが生じやすくなる。また、ミスマッチによってなかなか良い人材が採用できずに人手不足となれば、経営を拡大できず投資も手控えること

図3 日本のUV 曲線



出所：総務省統計局「労働力調査」、厚生労働省「一般職業紹介状況」より作成。

$$\text{欠員率} = (\text{有効求人数} - \text{就職件数}) / (\text{有効求人数} - \text{就職件数} + \text{雇用者数}) \times 100$$

$$\text{雇用失業率} = \text{完全失業者数} / (\text{完全失業者数} + \text{雇用者数}) \times 100$$

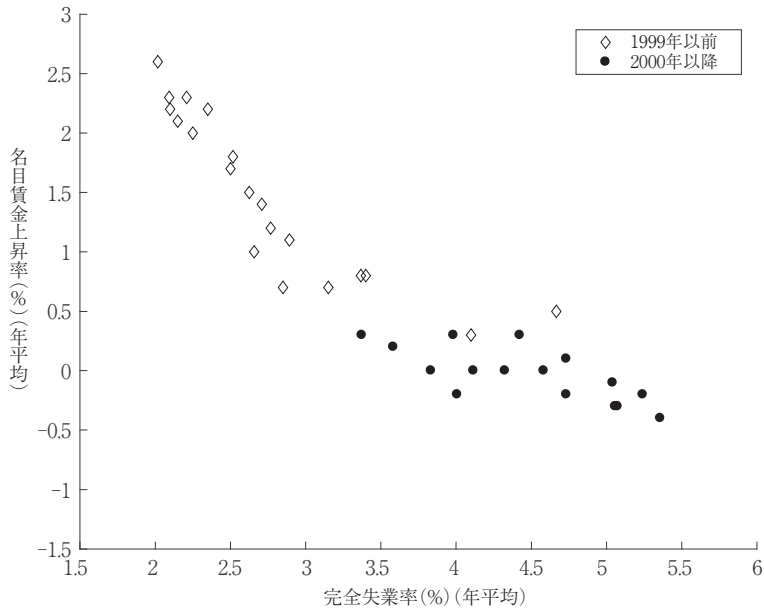
になり、それが不景気を引き起こすこともありうる。このように、景気要因がもとになって構造要因による失業を引き起こしたり、逆に構造要因が景気要因による失業を引き起こしうるので、両者を区別することは難しいというわけである。ただし、太田・玄田・照山 (2008) は、景気要因と構造要因を発生時点では独立した本源的経済ショックとして捉えることができれば、各ショックが失業率にどのように波及したかを知ることが可能となるため、失業率の変動に対する量的評価を行うことができるとしている。そして、Mortensen-Pissarides 型のサーチ・マッチングモデルにマッチングの効率性ショック (構造要因) とマクロ的ショック (景気要因) の2つのショックを導入することで、VARモデルの識別制約を導出し、VARによってショックの識別を行っている。

まとめると、UV分析は理論的にも実証的にも多くの批判があり、その結果には大きな留意が必要となる。従来型のUV分析の欠点は、理論的な裏付けが弱く、背景にあるメカニズムが分からないために実証面でも恣意的な変数選択をせざるを得ないことである。よって、太田・玄田・照山 (2008) が行ったように、明示的なモデルに基づいてショックの識別をすることができれば、より優れたアプローチとなるだろう。本論文の第一の目的は、太田・玄田・照山 (2008) が示したMortensen-Pissarides型のサーチ・マッチングモデルをさらに拡張したDSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium) モデルに基づき、どのようなショックによってUV曲線のシフトが引き起こされるのかを明らかにすることである。太田・玄田・照山 (2008) をはじめ、Mortensen-Pissarides型のサーチ・マッチングモデルにおいては基本的にマクロ的ショックはTFPのような生産性ショックのみを考えているが、Smets and Wouters (2003, 2007) (以下SW) が示したような中規模DSGEモデルにおいてはTFPショックだけでなく様々なショックが存在するため、より詳細な分析を行うことが可能となる。

次に、ここ数年の直近の状況を見ると、失業率は3%台前半まで回復してきており、有効求人倍率もバブル期以来の水準である1.4倍にまでなっ

ている。しかしながら、最近議論になることが多いのは、なぜ人手不足なのに賃金は上がらないのかということである。名目賃金上昇率と失業率の関係を表したものを賃金版フィリップス曲線とよび、図4は日本の1980年から2015年までの年平均データによる賃金版フィリップス曲線を示している。なお、名目賃金は賃金指数 (きまって支給する給与) を総実労働時間で割ることで、時間あたりの賃金に直している。図4を見ると、日本の賃金版フィリップス曲線が2000年代以降フラット化していることが分かる。元々、Phillips (1958) が示したのは、一般的にフィリップス曲線と認識されているインフレ率と失業率の関係ではなく、賃金上昇率と失業率の関係であった。この賃金版フィリップス曲線についても、あくまで観察された事実でしかなく、理論的背景は与えられていなかったため、なぜ失業率と賃金上昇率の間の関係が変化してしまったのかを考えることは難しかった。しかし、近年Galí (2011) が名目賃金の硬直性を伴うニューケインジアンモデルに失業の定義を導入し、その定義を用いることで賃金上昇率と失業率の関係を賃金版ニューケインジアンフィリップス曲線 (NKWPC) という一本の式として導くことができることを示した²⁾。新谷・武藤 (2014) は、Galí (2011) にならって、日米のデータを用いて両国のNKWPCの推定を行っている。また、山本 (2010) は、NKWPCのパラメーターがどのような要因によって変化しうるかやThomas (2011) などの既存の研究をサーベイしながら解説した上で、日本の賃金版フィリップス曲線がフラット化した原因について考察している。しかし、新谷・武藤 (2014) が述べているように、NKWPCはDSGEモデルの構成要素の一つに過ぎず、さらなる発展のためにはDSGEモデル全体で分析を行う必要があると思われる。NKWPCの傾きは賃金硬直性などのパラメーターによって決まるが、そうしたパラメーターが一定であっても、観察される賃金上昇率とインフレ率の関係はどのようなショックが生じるかによっても変化しうるからである。実際、Galí, Smets and Wouters (2012) (以下GSW) は、SWにGalí (2011) の失業の定義を導入し、同一のパラメーターの値

図4 日本の賃金版フィリップス曲線



出所：総務省統計局「完全失業率」、厚生労働省「毎月勤労統計調査」より作成。

のもとで各ショックによってどのような形状の賃金版フィリップス曲線が描かれるかのシミュレーションを行い、それぞれのショックによって描かれる賃金版フィリップス曲線の形は大きく異なることを示している。本論文の第二の目的は、ショックの違いによって名目賃金上昇率と失業率の関係がどのように変わるかを、DSGE モデルによって改めて明らかにすることである。

以上の問題意識から、本論文では DSGE モデルにサーチ・マッチングの構造を導入した代表的な研究である Gertler, Sala and Trigari (2008) (以下 GST) に基づいて、様々なショックによってどのように賃金や失業率が変化するかをシミュレーションし、UV 曲線と賃金版フィリップス曲線の変動についての洞察を得ることにしたい。GST を用いる理由は、Galí (2011) や GSW はサーチ・マッチング型ではないため、ミスマッチによる失業は考慮できず、UV 曲線のほうの分析を行うことができないからである。また、GST はマッチングの効率性は一定としているが、本論文では Teramoto and Eguchi (2014) (以下 TE),

Eguchi and Teramoto (2016) や Furlanetto and Groshenny (2016) (以下 FG) と同様に、マッチングの効率性ショックを導入し、構造要因による失業率の変動を捉えられるようにする³⁾。なお、本論文のモデルは労働市場の設定以外は SW や Christiano, Eichenbaum and Evans (2005) (以下 CEE) と全く同じであるため、それ以外の部分の導出を詳しく知りたい場合は江口 (2011) や廣瀬 (2012) を参照するとよい。また、価格の硬直性を伴わないよりシンプルな RBC タイプのモデルにサーチ・マッチングのメカニズムを導入して分析を行っている日本語の論文として、宮本・加藤 (2014) がある。

本論文の構成は以下のとおりである。まず、II で分析に用いるモデルを提示する。III では、II で示されたモデルを対数線形近似した体系から、各ショックによって賃金や失業率がどのように動くかのシミュレーションを行う。その上で、シミュレーションベースでの UV 曲線と賃金版フィリップス曲線を示す。IV は結論である。

II モデル

GST モデルは、SW や CEE で示された (1) 消費の習慣形成、(2) 投資の調整コスト、(3) 可変資本稼働率、(4) Calvo 型名目価格・名目賃金の硬直性といった様々な市場の摩擦要因を含むニューケインジアン型の DSGE モデルに、Mortensen-Pissarudes 型のサーチ・マッチングの構造を導入したものであるが、家計は労働時間を選択することはせず (労働量の調整は全て人数調整によって行われる)、賃金はナッシュ交渉解によって決定される点などが SW や CEE とは異なっている。その上で、本論文ではさらに TE や FG と同様にマッチングの効率性ショックを導入している点と、それにあたってサーチ費用に関する仮定を変更していることに違いがある。GST は、Mortensen and Pissarides (1994) や Pissarides (2000) などの通常のサーチ・マッチングモデルのように求人を出すことに費用がかかるのではなく、Gertler and Trigari (2009) で示されたようなマッチングが成立した後の新規の採用人数の割合に対して費用がかかるものとしている (これは新人研修のコストとして解釈できる)。しかし、本論文では通常のサーチ・マッチングモデルと同様に求人を出すことそれ自体にも費用がかかるものとする。これは、TE や FG も示しているように、求人それ自体に費用がかからないとすると、マッチングの効率性が下がったとしても、求人を増すことでその効果をキャンセルアウトでき、失業率が動かないからである。Yashiv (2000) は、採用前にかかる求人コストと、採用後にかかる研修コストを統合したサーチ費用関数を提示しており、本稿でもこれにならうことにする。以下、モデルの詳細について述べていく。

1 家計

無数のメンバーで構成された代表的家計を想定する。メンバーの総数は 1 で基準化されており、 t 期において雇用されているメンバーの数を n_t で表す。一方、雇用されていないメンバーは、 b_t の失業給付を得る。Merz (1995), Andolfatto

(1996) に従い、家計内では完全なリスクシェアリングが成立しているものとする、雇用されているか否かにかかわらず全てのメンバーの消費水準は等しくなる。

各期において、家計は消費 C_t 、国債保有量 B_t 、投資 I_t 、資本稼働率 ν_t 、および資本保有量 K_t^p を、以下の生涯期待効用を最大にするように選択する。

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^{t+j} e^{z_{t+j}^b} \log(C_{t+j} - h C_{t+j-1}) \quad (1)$$

また、各期の予算制約式と資本の推移式は次のように与えられる。

$$C_t + I_t + \frac{B_t}{p_t R_t^n} = w_t n_t + (1 - n_t) b_t + r_t^k \nu_t K_{t-1}^p - \mathcal{A}(\nu_t) K_{t-1}^p + \frac{B_{t-1}}{p_t} + T_t \quad (2)$$

$$K_t^p = (1 - \delta) K_{t-1}^p + \left[1 - \mathcal{S} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} e^{z_t^i} \right) \right] I_t \quad (3)$$

ここで、 β は家計の主観的割引因子、 h は消費の習慣形成の度合い、 δ は資本減耗率、 p_t は最終財価格、 w_t は実質賃金、 R_t^n は粗名目金利、 T_t は一括税である。 $\mathcal{S}(I_t/I_{t-1})$ は投資の調整コスト関数であり、 $\mathcal{S}(z_{ss}) = \mathcal{S}'(z_{ss}) = 0$ と $\mathcal{S}''(z_{ss}) = \eta_k$ を満たす。ここで、 z_{ss} は定常状態における粗経済成長率 (トレンド成長率) である。 $\mathcal{A}(\cdot)$ は資本稼働費用関数であり、 $\mathcal{A}(1) = 0$ 、 $\mathcal{A}'(1)/\mathcal{A}''(1) = \eta_\nu$ を満たす。また、稼働資本を $K_t = \nu_t K_{t-1}^p$ で表す。 z_t^b は選好ショック、 z_t^i は投資の調整コストショックである。

家計の最適化問題の一階の条件は以下のようになる。

$$\Lambda_t = \frac{e^{z_t^b}}{C_t - h C_{t-1}} - \beta h E_t \frac{e^{z_{t+1}^b}}{C_{t+1} - h C_t} \quad (4)$$

$$\Lambda_t = R_t^n \beta E_t \left[\frac{\Lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}} \right] \quad (5)$$

$$r_t^k = \mathcal{A}'(\nu_t) \quad (6)$$

$$1 = q_t^k \left[1 - S \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} e^{z_t^I} \right) - S' \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} e^{z_t^I} \right) \right]$$

$$\frac{I_t}{I_{t-1}} e^{z_t^I} \Big] + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} q_{t+1}^k$$

$$S' \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} e^{z_{t+1}^I} \right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} e^{z_{t+1}^I} \right)^2 \quad (7)$$

$$q_t^k = \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} [(1 - \delta) q_{t+1}^k + r_{t+1}^k \nu_{t+1} - \mathcal{A}(\nu_t)] \quad (8)$$

ここで、 Λ_t は消費の限界効用、 $\pi_t (= p_t/p_{t-1})$ は粗インフレ率、 q_t^k はトービンの限界 q (消費の限界効用で測った投資の限界便益)である。労働時間の意思決定を除けば (余暇から効用を得ない点)、SW や CEE と全く変わりはない。

2 労働市場

労働市場には、① $i \in (0, 1)$ でインデックスされた卸売企業、②職探しをしている失業者、③企業に雇用されている労働者、の3種類の参加者が存在する。t期において、職探しをしている失業者を u_t 、企業 i に雇用されている労働者を $n_t(i)$ で表す。このモデルでは、職探しをしてマッチングに成功した失業者は、その期のうちに雇用されて即座に労働者として生産活動を行うものとする。従って、今期に職探しをする失業者は前期に雇用されていない者であり、 $u_t = 1 - n_{t-1}$ となる⁴⁾。各期において、まず各企業が求人 $v_t(i)$ を出す。経済全体の求人数 $v_t = \int_0^1 v_t(i) di$ と、

求職者 u_t が後述のマッチング関数によって結合され、今期新たに雇用される人数 m_t が決まる。経済全体の総雇用量は $n_t = \int_0^1 n_t(i) di$ となる。

マッチングが成立した後、企業と労働者の間で賃金交渉が行われる。

(1) サーチ・マッチングのプロセス

マッチング関数は、以下のようなコブ＝ダグラス型で与えられる。

$$m_t = (\sigma_m e^{z_t^m}) u_t^\sigma v_t^{1-\sigma} \quad (9)$$

ここで、 z_t^m は本論文の最大の特徴のマッチングの効率性ショックである。マッチング関数の一次同次の仮定より、欠員充足率 (出した求人のうちどれだけの割合が採用できるかの確率) は $q_t = m_t/v_t$ 、職業発見率 (求職者が職を見つけて雇用される確率) は $s_t = m_t/u_t$ で与えられる。ここで、 $\theta_t \equiv v_t/u_t$ と定義すると、次の関係が得られる。

$$s(\theta_t) = \theta_t q(\theta_t) = (\sigma_m e^{z_t^m}) \theta_t^{1-\sigma} \quad (10)$$

θ_t は労働市場の逼迫率と呼ばれるもので、いわゆる有効求人倍率とほぼ同じものである。労働市場の全ての参加者は、労働市場の逼迫率 θ_t 、欠員充足率 q_t 、および職業発見率 s_t を所与として行動する。よって、企業 i が求人 $v_t(i)$ を出した場合、 $q_t v_t(i)$ が新たに企業が採用できる人数となる。また、雇用関係は外生的な確率 $1 - \rho$ によって解消されるものとする。今期に雇用解消された労働者は、すぐには求職できず、来期から求職者となる。すなわち、今期に雇用解消された労働者は生産活動もできず、求職活動もできない失業者となる。 u_t は失業者全体を表すのではなく、あくまで求職している失業者であることに注意しよう。以上より、企業 i の t 期における雇用数は、前期から解雇されることなく引き続き雇用される者と、新しく雇用される者の和になる。

$$n_t(i) = \rho n_{t-1}(i) + q_t v_t(i) \quad (11)$$

(2) 卸売企業

企業 i は、次のコブ＝ダグラス型生産関数のもとで中間財を生産し、完全競争のもとで小売に中間財を販売する。

$$Y_t(i) = (K_t(i))^\alpha (z_t n_t(i))^{1-\alpha} \quad (12)$$

ここで、 $n_t(i)$ は企業 i に雇用されている労働者、 $K_t(i)$ は企業 i によって用いられる資本量であり、 $Y_t(i)$ は企業 i の中間財生産量である。 z_t は全て

の企業で共通の技術水準で、その成長率は次のように決定される。

$$\log z_t - \log z_{t-1} = \log z_{ss} + z_t^z \quad (13)$$

z_{ss} は先にも述べた定常状態におけるトレンド成長率であり、 z_t^z は技術トレンドショックである。

$x_t(i)$ を既存の雇用者（今期に解雇される者も含む）に占める新規雇用者の割合とすると、次のように表せる。

$$x_t(i) \equiv \frac{q_t v_t(i)}{n_{t-1}(i)} \quad (14)$$

t 期における各企業にとって、欠員充足率 q_t と前期の雇用者数 $n_{t-1}(i)$ は所与なので、 $x_t(i)$ を選ぶことと $v_t(i)$ を選ぶことは同じになる。また、雇用解消率 ρ は外生なので、(11)式より $v_t(i)$ を選ぶことと $n_t(i)$ を選ぶことも同じであることが分かる。

各企業は、自らの企業価値 $F_t(w_t^n(i), n_{t-1}(i))$ を最大にするように、雇用量と資本量を決める。

$$\begin{aligned} F_t(w_t^n(i), n_{t-1}(i)) &= p_t^w Y_t(i) \cdot \\ &- \frac{w_t^n(i)}{p_t} n_t(i) - r_t^k K_t(i) - \mathcal{H}_t(i) \\ &+ \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} F_{t+1}(w_{t+1}^n(i), n_t(i)) \end{aligned} \quad (15)$$

ここで、 p_t^w は実質中間財価格、 $w_t^n(i)$ は企業 i の名目賃金、 $\beta E_t \Lambda_{t+1}/\Lambda_t$ は企業の確率的割引因子である。 $\mathcal{H}_t(i)$ は企業の採用に関わるサーチ費用を表しており、Yashiv (2000) および FG を参考にして、次のような求人数 $v_t(i)$ と新人割合 $x_t(i)$ の両方に依存する形に定式化する⁵⁾。

$$\mathcal{H}_t(i) = \frac{\phi_{\kappa,t}}{2} (x_t(i))^2 n_{t-1}(i) + \frac{\phi_{v,t}}{\omega_v} v_t(i)^{\omega_v} \quad (16)$$

ここで、 $\phi_{\kappa,t} = \phi_{\kappa} z_t$ 、 $\phi_{v,t} = \phi_v z_t$ であり、 ϕ_{κ} と ϕ_v はそれぞれ求人コストと研修コストにかかるウェイトパラメーターである。中間財市場は完全競争なので p_t^w は所与であり、賃金交渉はマツ

チングが成立した後で行われるので、求人を出す時点では $w_t^n(i)$ も所与となる。よって、雇用量と資本量の最適化の一階の条件は次のように与えられる。

$$\begin{aligned} p_t^w a_t - \frac{w_t^n(i)}{p_t} - \phi_{\kappa,t} x_t(i) - \frac{\phi_{v,t} v_t(i)^{\omega_v-1}}{q_t} \\ + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \frac{\partial F(w_{t+1}^n(i), n_t(i))}{\partial n_t(i)} = 0 \end{aligned} \quad (17)$$

$$r_t^k = p_t^w \alpha \frac{Y_t(i)}{K_t(i)} = p_t^w \alpha \frac{Y_t}{K_t}$$

ここで、

$$a_t \equiv (1 - \alpha) \frac{Y_t(i)}{n_t(i)} = (1 - \alpha) \frac{Y_t}{n_t} \quad (18)$$

と定義している。すべての企業は同じ生産技術をもっているため、労働の限界生産性と資本の限界生産性はすべての企業で等しくなる。

包絡線定理を(17)式の左辺の最後の項に適用すると、次が得られる。

$$\begin{aligned} \frac{w_t^n(i)}{p_t} + \underbrace{\phi_{\kappa,t} x_t(i) + \frac{\phi_{v,t} v_t(i)^{\omega_v-1}}{q_t}}_{\text{サーチの限界費用}} = p_t^w a_t \\ + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \underbrace{\frac{\phi_{\kappa,t+1}}{2} (x_{t+1}(i))^2 + \rho \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \left(\phi_{\kappa,t+1} x_{t+1}(i) + \frac{\phi_{v,t+1} v_{t+1}(i)^{\omega_v-1}}{q_{t+1}} \right)}_{\text{サーチの限界収益}} \end{aligned} \quad (19)$$

(19)式の左辺は雇用の限界費用を表しており、右辺は雇用の限界収益を表している。サーチ費用がなければ、雇用の限界費用は実質賃金で、雇用の限界収益は労働の限界生産性となるが、サーチ費用がかかるためにサーチの限界費用と限界収益が足されている。サーチの限界費用は雇用を増やすことで生じる直接的なサーチ費用の増分を表している一方、サーチの限界便益は今期雇用者を増やしておけば、将来のサーチ費用を節約できるという間接的な効果を意味している。

各企業は、求人を出し、マッチングが成立した後、雇用者と賃金交渉を行う。賃金交渉を行う際は、すでに採用に関わるサーチ費用は支払い済みなので、これらはサックコストになっている。よって、賃金交渉の時点において雇用者を追加的

に雇った場合の企業 i の余剰を $J(w_t^n(i))$ とすると、それは今期のサーチ費用を固定費用として定数扱った(15)式を $n_t(i)$ で微分したものになるので、

$$J_t(w_t^n(i)) = p_t^w a_t - \frac{w_t^n(i)}{p_t} + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \frac{\partial F(w_{t+1}^n(i), n_t(i))}{\partial n_t(i)} \quad (20)$$

となる。ここで、(17)式を変形すると、

$$\phi_{\kappa,t} x_t(i) + \frac{\phi_{v,t} v_t(i)^{\omega_v-1}}{q_t} = p_t^w a_t - \frac{w_t^n(i)}{p_t} + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \frac{\partial F(w_{t+1}^n(i), n_t(i))}{\partial n_t(i)}$$

とできるので、

$$J_t(w_t^n(i)) = \phi_{\kappa,t} x_t(i) + \frac{\phi_{v,t} v_t(i)^{\omega_v-1}}{q_t} \quad (21)$$

が成り立つ。これは任意の t 期において成り立つので、

$$J_{t+1}(w_{t+1}^n(i)) = \phi_{\kappa,t+1} x_{t+1}(i) + \frac{\phi_{v,t+1} v_{t+1}(i)^{\omega_v-1}}{q_{t+1}} \quad (22)$$

(19)式の導出から、 $\frac{\partial F(w_{t+1}^n(i), n_t(i))}{\partial n_t(i)}$ はサーチの限界便益と等しくなるので、これに(22)式を当てはめれば、次のように $J_t(w_t^n(i))$ の再帰的表現が得られる。

$$J_t(w_t^n(i)) = p_t^w a_t - \frac{w_t^n(i)}{p_t} + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \frac{\phi_{\kappa,t+1}}{2} (x_{t+1}(i))^2 + \rho \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} J_{t+1}(w_{t+1}^n(i)) \quad (23)$$

(3) 労働者

労働者の余剰 $H_t(w_t^n(i))$ は、雇用された場合の価値 $V_t(w_t^n(i))$ と失業した場合の価値 U_t の差で定義される。 $V_t(w_t^n(i))$ と U_t はそれぞれ次で与えられる。

$$V_t(w_t^n(i)) = \frac{w_t^n(i)}{p_t} + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} [\rho V_{t+1}(w_{t+1}^n(i)) + (1 - \rho) U_{t+1}] \quad (24)$$

$$U_t = b_t + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} [s_{t+1} V_{x,t+1} + (1 - s_{t+1}) U_{t+1}] \quad (25)$$

ここで $V_{x,t}$ は t 期に新たに雇用された場合の価値の条件付期待値であり、

$$V_{x,t} = \int_0^1 V_t(w_t(i)) \frac{x_t(i) n_{t-1}(i)}{x_t n_{t-1}} di \quad (26)$$

で定義される。 $x_t(i) n_{t-1}(i)$ は t 期における企業 i の新人数であり、 $x_t n_{t-1}$ は t 期における経済全体の新人数である⁶⁾。失業状態にあるときは自分がどの企業とマッチするか事前には分からないので、特定の $V_t(w_t^n(i))$ ではなく、全体の期待値で評価するのである。さらに、トレンド成長を考慮するために、失業給付 b_t は K_t^p と比例的に増加するものとする⁷⁾。

$$b_t = b K_t^p \quad (27)$$

以上より、労働者の余剰 $H_t(w_t^n(i))$ は次のように導かれる。

$$H_t(w_t^n(i)) = V_t(w_t^n(i)) - U_t \quad (28)$$

これに(24)式、(25)式を代入すると、

$$H_t(w_t^n(i)) = \frac{w_t^n(i)}{p_t} - b_t + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} [\rho H_{t+1}(w_{t+1}^n(i)) - s_{t+1} H_{x,t+1}] \quad (29)$$

が得られる。ここで、 $H_{x,t} = V_{x,t} - U_t$ と定義している。

(4) 賃金決定

賃金交渉は雇用されている労働者と企業の間で行われる。名目賃金は、Gertler and Trigari (2009) で提案された Calvo 型の賃金の硬直性を導入したナッシュ交渉問題の解として与えられる⁸⁾。各

期において、 $1 - \theta_w$ の割合の企業が賃金改定の機会に恵まれ、それ以外の企業はトレンド成長率 z_{ss} と、過去のインフレ率 π_{t-1} と定常状態のインフレ率 π_{ss} の加重平均に従って名目賃金を決定する。よって、今期の賃金契約が継続する期間の平均値は $1/(1 - \theta_w)$ となる。

t 期に賃金改定の機会に恵まれた企業は、次の最適化問題を解くことで名目賃金 w_t^{*n} を決める。

$$\max_{w_t^n(i)} H_t(w_t^n(i))^{\eta_t} J_t(w_t^n(i))^{1-\eta_t} \quad (30)$$

s.t.

$$w_{t+j}^n(i) = \begin{cases} z_{ss}(\pi_{ss})^{1-l_w}(\pi_{t+j-1})^{l_w} w_{t+j-1}^n(i) & \text{with probability } \theta_w \\ w_{t+j}^n & \text{with probability } 1 - \theta_w \end{cases} \quad (31)$$

ここで、 l_w は過去のインフレ率に対するウェイトであり、 η_t は労働者の交渉力を表している。通常のサーチ・マッチングモデルにおいては交渉力のパラメーターは一定だが、ここでは次のような外生的なショックによって変動するものとする。

$$\eta_t = \eta e^{z_t^\eta}$$

ここで、 z_t^η は交渉力ショックである。

一階の条件は次のように与えられる。

$$\chi_t(w_t^{*n}) J_t(w_t^{*n}) = (1 - \chi_t(w_t^{*n})) H_t(w_t^{*n}) \quad (32)$$

ここで、 $\chi_t(w_t^{*n})$ は次のように定義される。

$$\chi_t(w_t^{*n}) = \frac{\eta_t}{\eta_t + (1 - \eta_t) \mu_t(w_t^{*n}) / \epsilon_t} < \eta_t \quad (33)$$

$\epsilon_t = p_t \partial H_t(w_t^{*n}) / \partial w_t^n$ 、 $\mu_t(w_t^{*n}) = -p_t \partial J_t(w_t^{*n}) / \partial w_t^n$ である。 ϵ_t は実質賃金が1単位増加した場合の労働者の余剰の増分を表しており、 $\mu_t(w_t^{*n})$ は実質賃金が1単位増加した場合の企業の余剰の減少分を表している。もし、賃金の硬直性がない場合 ($\theta_w = 0$)、 $\epsilon_t = \mu_t(w_t^{*n}) = 1$ かつ $\chi_t(w_t^{*n}) = \eta_t$ となるので、(32)式は一般的なナッシュ交渉解と同じく

$$\eta_t J_t(w_t^{*n}) = (1 - \eta_t) H_t(w_t^{*n}) \quad (34)$$

となる。

(32)式と(34)式を比べると、事実上の企業の交

渉力が $1 - \eta_t$ から $1 - \chi_t(w_t^{*n})$ に増加し、労働者の交渉力は η_t から $\chi_t(w_t^{*n})$ に減少していることが分かる。これは、企業は契約された賃金をその時点での労働者だけでなく、将来の新しい労働者にも適用されうることを考えて意思決定する一方、労働者は自分の在職期間のことだけ考えればよいので、企業の方がより長い視野を持つことになるためである。GST および Gertler and Trigari (2009) は、これを“視野効果”と呼んでいる。Binmore, Rubinstein and Wolinsky (1986) はこのような視野の長さで交渉力の関係について同様の効果が表れることを示している。

最後に、平均名目賃金は

$$w_t^n = \int_0^1 w_t^n(i) \frac{n_t(i)}{n_t} di \quad (35)$$

で与えられる。Calvo 型の硬直性の性質より、平均名目賃金の動学は次のようになる。

$$w_t^n = (1 - \theta_w) w_t^{*n} + \theta_w \int_0^1 (z_{ss} \pi_{ss}^{1-l_w} \pi_{t-1}^{l_w} w_{t-1}^n(i)) \frac{(\rho + x_t(i)) n_{t-1}(i)}{(\rho + x_t) n_{t-1}} di \quad (36)$$

3 小売企業

$r \in [0, 1]$ でインデックスされた無数の小売企業が存在し、独占的競争市場のもとで小売財を販売する。各小売 r は同一の中間財を価格 p_t^w で購入し、1単位の中間財を1単位の差別化された小売財 $Y_t(r)$ に変換して家計に販売する。家計はこの小売財を次の Dixit-Stiglitz 型関数によって集計し、最終財 Y_t に変換して消費と投資に振り分ける。

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t(r)^{\frac{\Xi_t^p - 1}{\Xi_t^p}} \right]^{\frac{\Xi_t^p}{\Xi_t^p - 1}} \quad (37)$$

ここで、 $\Xi_t^p > 1$ は各小売の代替の弾力性であり、価格の硬直性がない場合は $\lambda_t^p \equiv 1/(\Xi_t^p - 1)$ が小売のマークアップ率となる。マークアップ率は次のような外生的なショックによって変動するものとする。

$$\lambda_t^p = \lambda^p e^{z_t^p}$$

z_t^p は価格マークアップショックである。

家計の各小売財に対する需要関数は、

$$Y_t(r) = \left(\frac{p_t(r)}{p_t} \right)^{-\Xi_t^p} Y_t \quad (38)$$

となり、これを (37) 式に代入すれば、

$$p_t = \left[\int_0^1 p_t(r)^{1-\Xi_t^p} dr \right]^{\frac{1}{1-\Xi_t^p}} \quad (39)$$

として最終財価格が導かれる。

小売は自身の価格 $p_t(r)$ を Calvo 型の硬直性のもとで設定する。各期において $1 - \theta_p$ の割合の小売が価格改定の機会に恵まれ、残りの θ_p の割合の小売は過去のインフレ率 π_{t-1} と定常状態のインフレ率 π_{ss} の加重平均によって価格を決定する。

t 期に価格改定の機会に恵まれた小売は、期待利潤を家計の需要関数の制約のもとで最大化するように価格設定をする。

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \theta_p^s \left(\beta^s \frac{\Lambda_{t+s}}{\Lambda_t} \right) \left[\frac{p_t(r)}{p_{t+s}} \prod_{k=1}^s \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi_{ss}} \right)^{\iota_p} \pi_{ss} \right\} - p_{t+s}^w \right] Y_{t+s}(r)$$

s.t.

$$Y_{t+s}(r) = \left[\frac{p_t(r)}{p_{t+s}} \prod_{k=1}^s \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi_{ss}} \right)^{\iota_p} \pi_{ss} \right\} \right]^{-\Xi_t^p} Y_{t+s}$$

ここで ι_p は過去のインフレ率に対するウェイトである。もし価格が伸縮的 ($\theta_p = 0$) であれば、一階の条件は

$$\frac{p_t(r)}{p_t} = (1 + \lambda_t^p) p_t^w \quad (40)$$

となり、 λ_t^p がマークアップ率になることが分かる。価格が硬直的 ($\theta_p > 0$) の場合、 t 期における最適価格 p_t^* の一階の条件は次のようになる。

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \left[(\beta \theta_p)^s \frac{\Lambda_{t+s}}{\Lambda_t} \frac{1}{\lambda_{t+s}^p} \left[p_t^* \prod_{k=1}^s \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi_{ss}} \right)^{\iota_p} \frac{\pi_{ss}}{\pi_{t+k}} \right\} \right]^{-\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} Y_{t+s} \right. \\ \left. \times \left[p_t^* \prod_{k=1}^s \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi_{ss}} \right)^{\iota_p} \frac{\pi_{ss}}{\pi_{t+k}} \right\} - (1 + \lambda_{t+s}^p) p_{t+s}^w \right] \right] = 0 \quad (41)$$

ここで、 $p_t^o \equiv \frac{p_t^*}{p_t}$ と定義している。Calvo 型の硬直性の性質より、最終財価格の動学は次の条件式を満たすように決まる。

$$1 = (1 - \theta_p) \left(p_t^o \right)^{-\frac{1}{\lambda_t^p}} + \sum_{s=1}^{\infty} \theta_p^s \left[p_{t-s}^o \prod_{k=1}^s \left\{ \left(\frac{\pi_{t-k}}{\pi_{ss}} \right)^{\gamma_p} \frac{\pi_{ss}}{\pi_{t-k+1}} \right\} \right]^{-\frac{1}{\lambda_t^p}} \quad (42)$$

4 政府

金融政策は次のようなテイラールールに基づいて名目金利 R_t^n を調整する。

$$\log R_t^n = \phi_r \log R_{t-1}^n + (1 - \phi_r) \left\{ \log R_{ss}^n + \phi_\pi \log \frac{\pi_t}{\pi_{ss}} + \phi_y \log Y_t \right\} + z_t^r \quad (43)$$

ここで ϕ_r は名目金利の持続性のパラメーター、 ϕ_π と $\phi_y (> 0)$ はそれぞれインフレ率と GDP ギャップに対する反応度合いを表している。 R_{ss}^n は定常状態における名目金利で、 z_t^r は金融政策ショックである。

また、政府支出と純輸出を含んだ外生需要を次のような形で与える。

$$g_t = z_t^g e^{z_t^g} \quad (44)$$

g は定常状態における外生需要の対 GDP 比率であり、 $e^{z_t^g}$ は外生需要ショックである。最後に、財市場の均衡条件が次のように与えられる。

$$Y_t = C_t + I_t + z_t^g e^{z_t^g} \\ + \int_0^1 \frac{\phi_{\kappa,t}}{2} x_t(i)^2 n_{t-1}(i) di \\ + \int_0^1 \frac{\phi_{v,t}}{\omega_v} v_t(i)^{\omega_v} di + \mathcal{A}(u_t) K_{t-1}^p \quad (45)$$

5 構造ショック

このモデルには、技術トレンドショック (z_t^z)、選好ショック (z_t^b)、投資の調整コストショック (z_t^i)、価格のマークアップショック (z_t^p)、交渉

力ショック (z_t^w), 金融政策ショック (z_t^r), 外生需要ショック (z_t^g), そしてマッチングの効率性ショック (z_t^m) の8つのショックが存在する。これらは全て次のような AR(1) の確率過程に従う。

$$z_t^{\varrho} = \rho_{\varrho} z_{t-1}^{\varrho} + \varepsilon_t^{\varrho} \quad (\varrho \in \{z, b, i, w, p, r, g, m\}) \quad (46)$$

ε_t^{ϱ} は全て平均0, 標準偏差 σ^{ϱ} の正規分布に従う i.i.d の確率変数である。

III シミュレーション

本節では, 前節で示されたモデルからトレンドを除去し, トレンドを除去した変数の定常状態のまわりで対数線形近似した体系によって各ショックに対して経済がどのように変動するのかシミュレーションを行う。それをするにあたって, 構造ショックを除くモデルのパラメーターの値を表1

のように設定する。なお, モデルの1期間は1四半期であるとしている。また, トレンドを除去した変数 X_t/z_t の定常状態値を, X_{ss} と表す。

まず, 主観的割引因子消費の習慣形成 ($\beta = 0.99$), 資本分配率 ($\alpha = 0.33$), 資本減耗率 ($\delta = 0.0025$), 離職確率 ($1 - \rho = 0.895$), マッチング関数の弾力性 ($\sigma = 0.5$), 定常状態における外生需要の対 GDP 比 ($g = 0.2$), 定常状態における就業確率 ($s_{ss} = 0.95$) は GST における値を, 求人コストのウェイト ($\phi_{\nu} = 0.05$) は Lubik (2009) の値を用いる。

残りのパラメーター(消費の習慣形成 ($h = 0.685$), 資本稼働率の弾力性 ($\psi_{\nu} = 0.85$), 投資の調整はコストの弾力性 ($\eta_k = 6.115$), 労働者の交渉力 ($\eta = 0.72$), 求人コストの弾力性 ($\omega_{\nu} = 1.736$), 賃金の硬直性 ($\theta_w = 0.596$), 物価の硬直性 ($\theta_p = 0.865$), 賃金の連動性 ($l_w = 0.413$), 物価の連動性 ($l_p = 0.129$), 金利の持続性 ($\phi_r = 0.736$), 金融政策のインフレ率と GDP に対する反応係数 ($\phi_{\pi} = 1.525, \phi_y = 0.02$), 労働

表1 モデルのパラメーターの設定

パラメーター		値	参考 / ターゲット
β	主観的割引因子	0.99	GST
h	消費の習慣形成	0.685	TE
α	資本分配率	0.33	GST
δ	資本減耗率	0.025	GST
ψ_{ν}	資本稼働率の弾力性	0.85	TE
η_k	投資の調整コストの弾力性	6.115	TE
η	労働者の交渉力	0.72	TE
σ_m	マッチングの効率性	0.9533	労働市場の逼迫率・就業確率
σ	マッチング関数の弾力性	0.5	GST
$1 - \rho$	離職確率	0.105	GST
ϕ_{κ}	研修コストのウェイト	7.338	置き換え比率
ϕ_{ν}	求人コストのウェイト	0.05	Lubik (2009)
ω_{ν}	求人コストの弾力性	1.793	TE
θ_w	賃金の硬直性	0.596	TE
θ_p	物価の硬直性	0.865	TE
l_w	賃金の連動性	0.413	TE
l_p	物価の連動性	0.129	TE
ϕ_r	金利の持続性	0.736	TE
ϕ_{π}	金融政策のインフレ率に対する反応係数	1.525	TE
ϕ_y	金融政策の GDP に対する反応係数	0.02	TE
g	定常状態における外生需要の対 GDP 比	0.2	GST
s_{ss}	定常状態における就業確率	0.95	GST
θ_{ss}	定常状態における労働市場逼迫率	0.993	TE
z^*	定常状態におけるトレンド成長率 (%)	0.46	TE
r^*	定常状態における名目金利 (%)	1.337	TE
π^*	定常状態におけるインフレ率 (%)	0.705	TE

市場逼迫率 ($\theta_{ss} = 0.993$), 定常状態における純トレンド成長率 ($z^* \equiv 100 \log z_{ss} = 0.46$), 定常状態における純名目金利 ($r^* \equiv 100 \log R_{ss} = 1.337$), 定常状態における純インフレ率 ($\pi^* \equiv 100 \log \pi_{ss} = 0.705$) は, TE の推定値を使用する。定常状態における就業確率 (s_{ss}) と労働市場逼迫率 (θ_{ss}) より, マッチングの効率性の定常状態値は $\sigma_m = 0.9533$ となる。

研修コストのウェイト (ϕ_κ) を決めるにあたり, GST にならって置き換え比率を次のように定義する。

$$\tilde{b} = \frac{b_{ss}}{p^w a_{ss} + (\beta/z_{ss})(\phi_\kappa/2)x_{ss}^2} \quad (47)$$

(47)式の分母は労働者が企業で働いた場合に生み出すフローの価値を表しており, 分子は働かなかった場合に生み出すフローの価値を表している。II で示したように, 働いた場合は労働の限界生産性に加えてサーチ費用の節約ができるために, 両者の和が働いた場合のフローの価値となる。一方で, 働かなかった場合は失業給付がもらえるので, 失業給付が働かなかった場合のフローの価値となる。GST では $\tilde{b} = 0.723$ と推定されており, これと整合的になるように研修コストのウェイトを設定すると, $\phi_\kappa = 1.9621$ となる。

次に, 構造ショックの持続性と分散に関する

パラメーターは, 表 2 に掲載してある。交渉力ショックの持続性 (ρ_w) を除いて, 全てのショックの持続性と標準偏差の値は Teramoto and Eguchi (2014) の推定結果を用いる。Teramoto and Eguchi (2014) では交渉力ショックは持続性を持たないショックとなっているため, 交渉力ショックの持続性については GST の推定値の $\rho_w = 0.216$ を使う。

1 インパルスレスポンス

以上の設定から, 各ショックのインパルスレスポンスについて見ていく。全ての変数の反応を見るのはあまりにも煩雑になってしまうので, ここでは実質 GDP 成長率 (前期比), インフレ率 (前期比), 名目賃金上昇率 (前期比) というマクロ経済変数と, 労働市場の逼迫率, 求人率, 失業率の定常状態からの乖離率という労働市場変数の 6 変数に焦点をあてて見ていきたい。全ての変数を (トレンドを除去した) 定常状態から乖離率で見ないのは, 本論文ではトレンドショックが存在するため, GDP や賃金のようなトレンドを持つ変数は正のトレンドショックによってむしろそこからの乖離率で見れば減少しているように見えて混乱が生じうるからである。逆に, 本論文では労働市場の逼迫率, 失業率, 求人率はトレンドを持たないものとしているため, こういった問題は生じ

表 2 ショックのパラメーターの設定

パラメーター		値	参考 / ターゲット
ρ_z	技術トレンドショックの持続性	0.488	TE
ρ_b	選好ショックの持続性	0.611	TE
ρ_i	投資の調整コストショックの持続性	0.733	TE
ρ_p	価格のマークアップショックの持続性	0.886	TE
ρ_w	交渉力ショックの持続性	0.216	GST
ρ_r	金融政策ショックの持続性	0.207	TE
ρ_g	外生需要ショックの持続性	0.977	TE
ρ_m	マッチングの効率性ショックの持続性	0.923	TE
σ_z	技術トレンドショックの標準偏差	0.935	TE
σ_b	選好ショックの標準偏差	1.721	TE
σ_i	投資の調整コストショックの標準偏差	2.513	TE
σ_p	価格のマークアップショックの標準偏差	0.070	TE
σ_w	交渉力ショックの標準偏差	3.363	TE
σ_r	金融政策ショックの標準偏差	0.235	TE
σ_g	外生需要ショックの標準偏差	1.779	TE
σ_m	マッチングの効率性ショックの標準偏差	3.509	TE

ず、通常通り乖離率で見ることにする。

GSWは、構造ショックを需要ショック、供給ショック、労働市場ショックの3種類にカテゴリー化してインパルスレスポンスを掲載している。本論文でもこれにならい、選好ショック (z_t^b)、投資の調整コストショック (z_t^i)、外生需要ショック (z_t^e)、金融政策ショック (z_t^f) の4つを「需要ショック」、技術トレンドショック (z_t^t)、価格のマークアップショック (z_t^p) の2つを「供給ショック」、交渉力ショック (z_t^w) とマッチングの効率性ショック (z_t^m) の2つを「労働市場ショック」として分析を行う。GSWと本論文で異なる点は、GSWは労働の供給ショックが入っているが、本論文では家計は余暇から効用を得な

い設定のため存在しないことと、本論文ではその代わりにマッチングの効率性ショックが入っている点である。

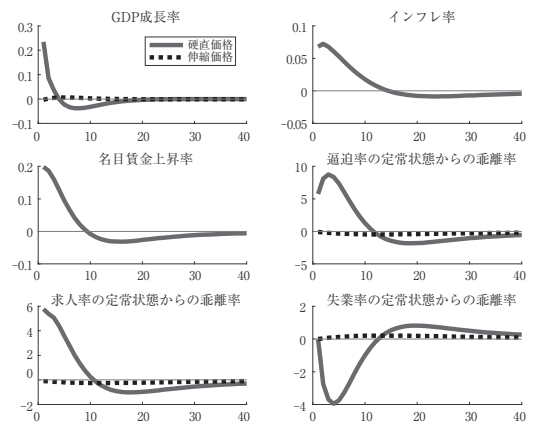
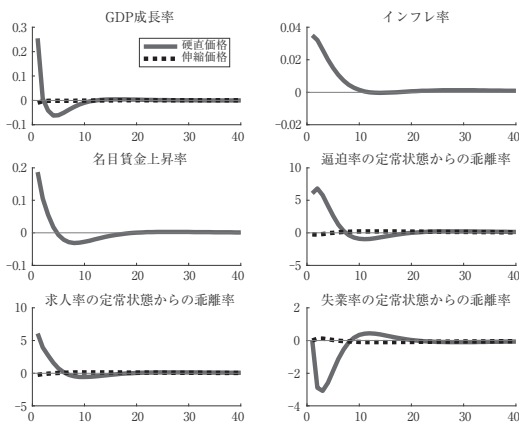
(1) 需要ショック

図5は、各需要ショックに1標準偏差のショックを与えた場合のインパルスレスポンスを示している。ここで、投資の調整コストと金融政策ショックは負のショックとしてインパルスレスポンスレスポンスを示している。これは、名目金利と投資の調整コストは上がるのではなく下がることで需要を生み出すためである。また、それぞれの図において、インフレ率と名目賃金上昇率を除き伸縮価格 ($\theta_p = \theta_w = 0$) のもとのインパ

図5 需要ショックに対するインパルスレスポンス

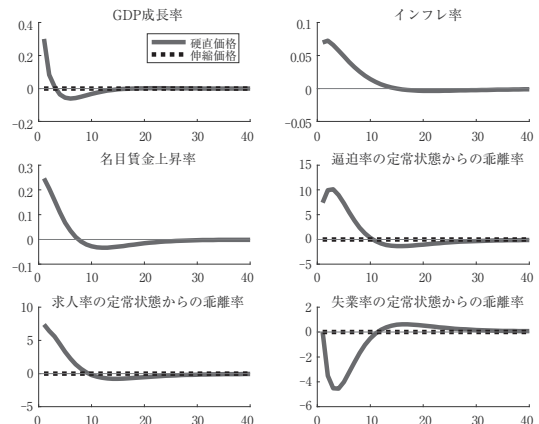
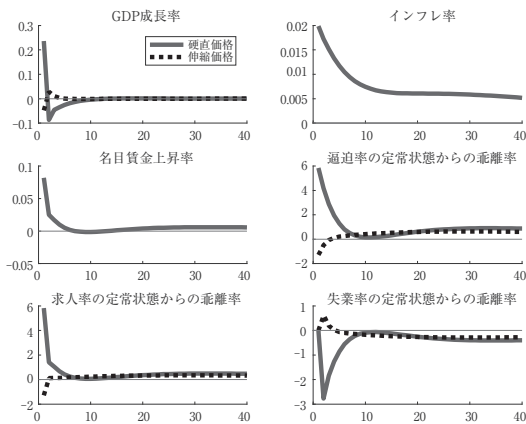
(a) 選好ショック

(b) 投資の調整コストショック



(c) 外生需要ショック

(d) 金融政策ショック



注：実線は硬直価格、点線は伸縮価格のケースを示している。GDP成長率、インフレ率、名目賃金上昇率は前期からの成長率であり、逼迫率、求人率、および失業率は定常状態からの乖離率を示している。また、単位はすべて%表記であり、ショックの大きさは1標準偏差である。

ルスレスポンスを比較してある（実線が硬直価格、点線が伸縮価格を示している）。

図5を見ると、(a)選好ショック、(b)投資の調整コストショック、(c)外生需要ショック、(d)金融政策ショックは、ほとんど同じ影響を経済にもたらすことが分かる。需要の増大はGDPとインフレ率の上昇をもたらす、失業率を下げて求人率を増やすのである。複雑なモデルであるために全てを正確に解釈することは難しいが、直観的な理解は次のとおりである。まず、最終財に対する需要の増大を満たすために、企業は求人を増やすことになる。求人が増えれば就業確率が上がるので、失業率は下がり、逼迫率は上昇する。今期マッチングが成立した求職者は即座に生産活動を行うという設定から、GDPも増えることになる。また、逼迫率が上昇すれば欠員充足率(q_t)は下がるので、(21)式より企業のマッチングの余剰は増える。これは、賃金を上げる方向に働く。一方で、需要の増大は金利を引き上げるので、確率的割引因子が上昇し、企業の余剰は減る。これは、賃金を下げる方向に働く。これにさらにインフレを加味したトータルの効果で名目賃金が上がるか下がるかが変わるが、本論文のケースでは名目賃金は上昇している。なお、実質賃金上昇率は名目賃金上昇率からインフレ率を引けば求まる。また、すべての場合において、価格・賃金の硬直

性がショックの影響を大きくしていることが分かる。これは、Shimer (2005) に対する Hall (2005) の研究と整合的である。すなわち、通常の賃金の硬直性がないサーチ・マッチングモデルではマクロ的なショックに対して賃金の調整によって対応できるため、失業率などの反応が小さくなるが、賃金の硬直性がある場合は人員調整によって対応せざるを得ないために労働市場の変数の反応が大きくなるのである。インパルスレスポンスの動きから、需要ショックはすべて右下がりのUV曲線と、右下がりの賃金版フィリップス曲線を描くことが予想される。

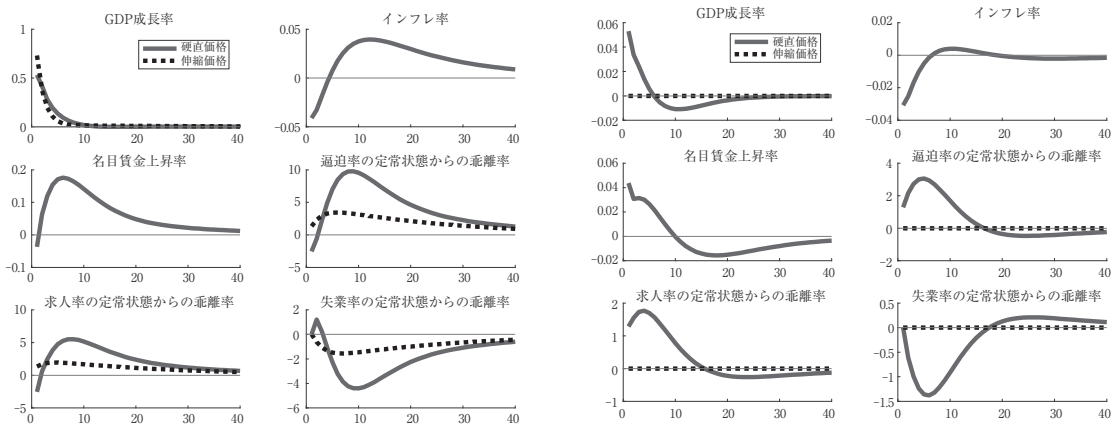
(2) 供給ショック

次に、供給ショックのインパルスレスポンスを示したのが図6である。ここでも、価格のマークアップショックは供給を収縮させるショックなので、負のショックとして与えている。

供給ショックも需要ショックと同様に、求人率を増やして失業率を減らす一方で、供給側のショックであるがゆえにインフレ率が下がる局面が存在することが特徴である。まず、図6のパネル(a)の技術トレンドショックについて見てみよう。技術水準の上昇は労働の限界生産性を上げるので、企業は雇用を増やし、失業率が下がり、GDPが上昇する。あとは需要ショックのときと

図6 供給ショックに対するインパルスレスポンス

(a) 技術トレンドショック (b) 価格のマークアップショック



注：実線は硬直価格、点線は伸縮価格のケースを示している。GDP成長率、名目賃金上昇率、インフレ率は前期からの成長率であり、逼迫率、求人率、および失業率は定常状態からの乖離率を示している。また、単位はすべて%表記であり、ショックの大きさは1標準偏差である。

同様のメカニズムによって賃金が決まることになる。技術トレンドショックは、供給が増える効果と、生涯の期待所得を引き上げることで需要が増大する効果の2種類の効果を持ち、インフレになるかデフレになるかはどちらの効果が大きいかに依存する。本論文の設定のもとでは、最初はデフレが生じ、その後インフレに転じている。

次に、パネル (b) の価格のマークアップショックであるが、こちらはマークアップが下がることで物価が下がり、需要が増えることで、求人が増えて失業率が下がることになる。本論文の設定のもとでは、技術トレンドショックも価格のマークアップショックも名目賃金は上昇している。

インパルスレスポンスの動きから、供給ショックも需要ショックと同じく、ともに右下がりのUV曲線と右下がりの賃金版フィリップス曲線を描くことが予想される⁹⁾。

(3) 労働市場ショック

最後に、労働市場ショックに対するインパルスレスポンスが図7に示されている。ここで、労働者の交渉力の上昇は企業にとって不利になるため、負のショックとして与えている。

まず、図7パネル(a)の交渉力ショックについてだが、労働者の交渉力が下落することは、企業の交渉力が上がることを意味するので、余剰の取

り分が増えるために雇用を増やすことになる。その結果、失業率は下がり、GDPは増えることになる。供給側の要因で生産が増えるために、物価は下がることになる。後の賃金が決まるメカニズムは、需要ショックおよび供給ショックと同じである。ここでは、名目賃金は一時的に下がった後、上昇に転じている。近年、デフレの原因はこうした労働者の交渉力の低下による名目賃金の低下にあるとする説があるが、本稿のモデルにおいては労働者の交渉力の低下は企業のコストの低下を意味するので、プラスの生産性ショックと同様にGDPの増加と失業率の低下をもたらす「良いデフレ」状態を生じさせることになる。

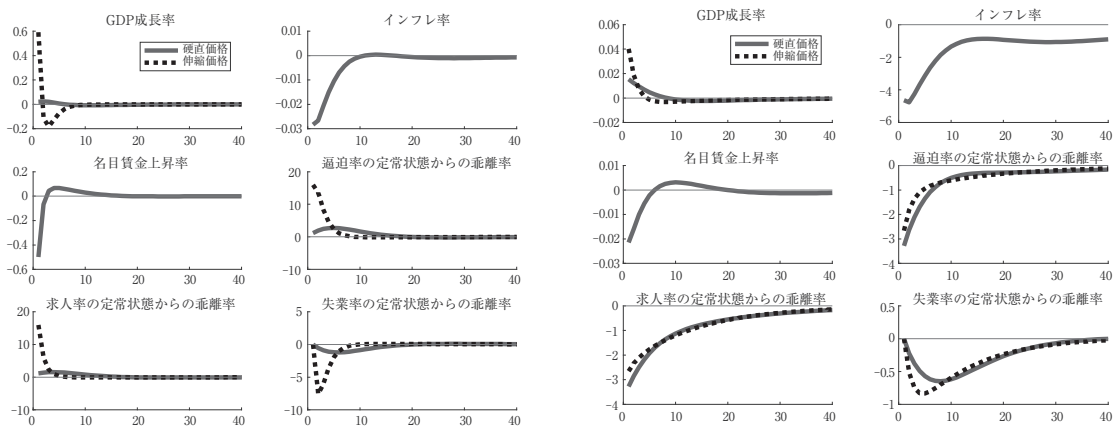
次に、本論文のメインである図8パネル(b)のマッチングの効率性ショックを見てみよう。マッチングの効率性が上昇すると、就業確率と欠員充足率が上がる。就業確率が上がれば、失業率は下がる。また、(19)式を見れば分かるように、欠員充足率(q_t)が上がると求人コストを安く済ませられるようになり、求人は増える。マッチングの効率性は上がっているので雇用自体は増えてGDPは増えることになり、これは供給側のコスト減少の要因によるので、物価は下がることになる。

労働市場ショックの特徴は、需要ショック・供給ショックのときは逆に、硬直価格よりも伸縮

図7 労働市場ショックに対するインパルスレスポンス

(a) 交渉力ショック

(b) マッチングの効率性ショック



注：実線は硬直価格、点線は伸縮価格のケースを示している。GDP成長率、インフレ率、名目賃金上昇率は前期からの成長率であり、逼迫率、求人率、および失業率は定常状態からの乖離率を示している。また、単位はすべて%表記であり、ショックの大きさは1標準偏差である。

価格のケースのほうが反応が大きくなっていることである。これは、価格・賃金の硬直性がある場合、交渉力が上昇したり、サーチコストが減少しても、最適な価格を選択することができないからである。たとえば、企業の交渉力が上昇した場合、賃金を下げることで雇用を増やそうとするが、賃金の硬直性がある場合は賃金を下げることができないので、雇用の増大は制約される。また、マッチングの効率性の上昇によって企業のコストが下がれば、価格を下げて生産量を増やすことが最適となるが、価格の硬直性がある場合は価格を下げられないため、それほど生産を増やすこともできない。そのため、この場合も雇用が制約されることになる。よって、労働市場のショックに関しては、硬直価格よりも伸縮価格のほうが動きが大きくなるのである。

インパルスレスポンスの動きから、労働市場ショックは需要・供給といったマクロショックとはかなり動きが異なることが分かる。交渉力ショックは UV 曲線についてはマクロショックと同じく右下がりの UV 曲線を描くことが予想されるが、賃金版フィリップス曲線については右上が

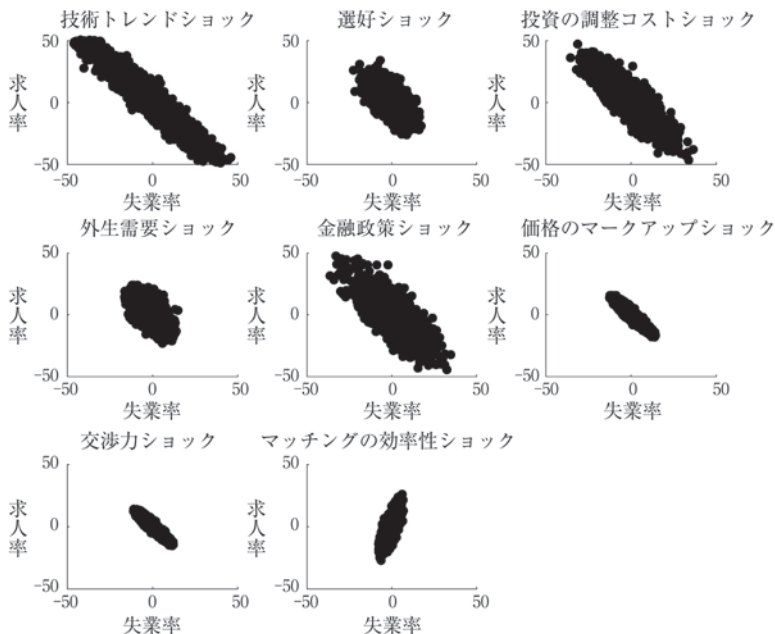
りになることが予想される。交渉力ショックが右上がりの賃金版フィリップス曲線を描きうることは、GSW でも示されている。また、マッチングの効率性ショックは、UV 曲線についても、賃金版フィリップス曲線についても、他のショックとは逆にともに右上がりになることが予想される。

2 UV 曲線と賃金版フィリップス曲線

パラメーターの設定で与えられたショックの標準偏差のもと、それぞれのショックに対して 3000 回乱数を発生させて確率的シミュレーションを行い、得られた結果から UV 曲線と賃金版フィリップス曲線をプロットしたのが図 8 と図 9 である¹⁰⁾。

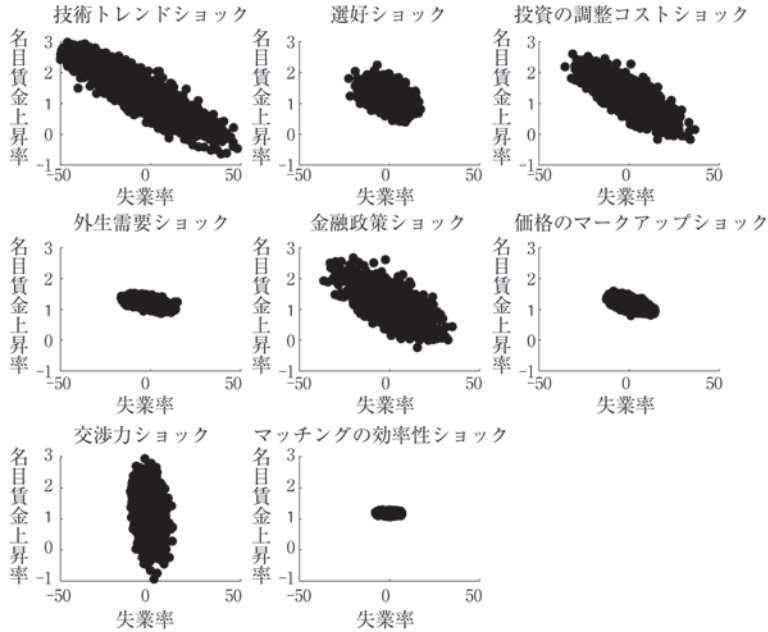
まず、図 8 の UV 曲線を見ると、インパルスレスポンスの予想どおりマッチングの効率性ショック以外は右下がりの UV 曲線を描き、マッチングの効率性ショックのみ右上がりの UV 曲線を描いている。次に、図 9 の賃金版フィリップス曲線だが、こちらは需要ショック・供給ショックといったマクロ的ショックは全て右下がりの賃金版フィリップス曲線を描いているのに対して、労働

図 8 シミュレーションによる UV 曲線



注：それぞれのショックに、3000 回乱数を発生させた結果をプロットしている。求人率と失業率はともに定常状態からの乖離率を示している。また、単位はすべて % 表記である。

図9 シミュレーションによる賃金版フィリップス曲線



注：それぞれのショックに、3000回乱数を発生させた結果をプロットしている。失業率は定常状態からの乖離率、名目賃金上昇率は前期からの成長率を示している。また、単位はすべて%表記である。

市場ショックはそれぞれ特徴的な賃金版フィリップス曲線を描いている。まず、交渉力ショックはワンショットのインパルスレスポンスでは名目賃金と失業率を同時に減少させていたが、継続的にショックを発生させた場合のシミュレーション結果ではほぼ垂直の賃金版フィリップス曲線を描いている。これは、図7のパネル(a)で、名目賃金が最初は下がった後に一時的にプラスに転じる局面があるため、両方の効果が混じり合うためと考えられる。また、マッチングの効率性ショックはほぼフラットな賃金版フィリップス曲線を描いている。図9の結果はGSWとほぼ同じであるが、GSWにおいては交渉力ショックは右上がりの賃金版フィリップス曲線を描く一方、本論文では垂直になっている点に若干の違いがある。ただし、これはパラメーターの値によって変わるもので、本論文のモデルにおいても常識的なパラメーターの範囲内で交渉力ショックが右上がりの賃金版フィリップス曲線を描くことを確認している。

図8、図9をもとに日本の現状について考えると、現在の日本はUV曲線が右シフト（失業率と求人率がともに上昇）する一方で、賃金版フィリッ

プス曲線はフラット（失業率が下がっても賃金が上がらない）になっている。この2つの現象を同時に説明できるのは、マッチングの効率性ショックのみである。90年代以降の失業率の上昇がマッチングの効率性の低下によって起きたのであれば求人率と失業率はともに上がることになるし、近年の失業率の下落がマッチングの効率性の上昇で生じたのであれば、失業率が下がっているにもかかわらず賃金は上がらないことになるからである。ただし、マクロ的なショックもかなりの幅を持ってUV曲線や賃金版フィリップス曲線を描くために、マッチングの効率性という労働市場の構造要因が失業変動の原因であると即座に判断することはできない。本論文のショックの標準偏差を含めたパラメーターのもとでは、マッチングの効率性よりも他のマクロショックのほうが遙かに大きく失業率を動かすために、需要ショックや供給ショックがUV曲線や賃金版フィリップス曲線をシフトさせるような経路を生み出すことは十分ありうるのである。従って、やはりUV曲線や賃金版フィリップス曲線だけを見て失業構造を考えるだけでは不十分であり、Teramoto and Eguchi

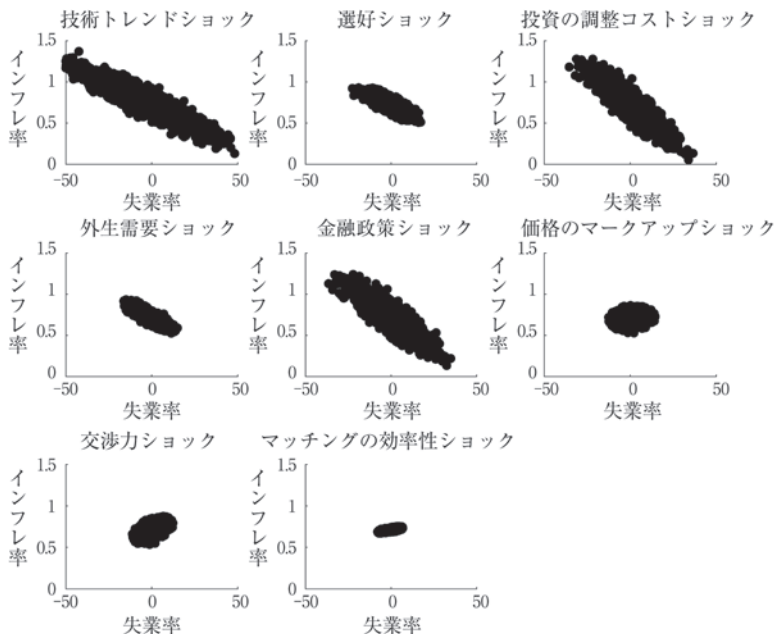
(2014) や Eguchi and Teramoto (2016) のようにモデルから各ショックの動きと大きさを推定し、どのような要因によって失業が動かされていたかを識別する必要があるだろう。

最後に、通常のインフレ率と失業率の関係であるフィリップス曲線も図 10 に示しておく。フィリップス曲線については、需要側のショックは右下がりのフィリップス曲線が描かれる一方、労働市場のショックを含めた供給側のショック（先に述べたように、労働市場のショックは基本的に企業の供給側のショックとなる）は技術トレンドショックを除いて右上がりのフィリップス曲線を描く。これは、教科書的な AD-AS 分析において、AD 曲線が動けば AS 曲線が識別され、AS 曲線が動けば AD 曲線が識別されるのと同じことである（技術トレンドショックは AD 曲線も動かすので、本論文の設定のもとでは右下がりのフィリップス曲線が描かれている）。供給側の要因によって経済が動く場合、失業率が改善しているにも関わらずデフレになるような状況が生じる。

IV おわりに

本論文は、90 年代以降に日本の UV 曲線は右にシフトし、賃金版フィリップス曲線はフラット化した理由が、現代的なマクロ経済学において標準的となっている DSGE モデルによっていかに説明されうるかを考察した。サーチ・マッチング型の労働市場の不完全性を導入した代表的な DSGE モデルである Gertler, Sala and Trigali (2008) にマッチングの効率性ショックを導入したモデルによって分析を行った結果、以下のことが明らかになった。まず、求人と失業率を同じ方向に動かして UV 曲線をシフトさせるのはマッチングの効率性ショックのみである。次に、需要ショックや供給ショックのようなマクロ経済ショックは名目賃金を上昇させ失業率を低下させるので、右下がりの賃金版フィリップス曲線を描くことになるが、労働者の交渉力やマッチングの効率性のような労働市場に関わるショックは右上がりの賃金版フィリップス曲線（失業率が下がり、賃金も下がる）を描く可能性がある。本論文

図 10 シミュレーションによるフィリップス曲線



注：それぞれのショックに、3000 回乱数を発生させた結果をプロットしている。失業率は定常状態からの乖離率、インフレ率は前期からの成長率を示している。また、単位はすべて % 表記である。

の設定では、交渉力ショックは垂直な賃金版フィリップス曲線を、マッチングの効率性ショックはフラットな賃金版フィリップス曲線が描かれた。以上を踏まえると、求人率と失業率が同時に増え、かつ失業率が下がったとしても名目賃金が上昇しないような状況を生み出すのはマッチングの効率性ショックのみとなる。しかしながら、他のショックもある程度の幅をもって変動するために、UV 曲線と賃金版フィリップス曲線の変動がその幅の範囲内におさまっている限りはマッチングの効率性が変化したかは分からない。本論文の分析から分かることは、労働市場の変数は様々な要因によって影響を受けるため、一つの関係だけを切り出すだけでは不十分だということである。従って、本論文で提示されたような DSGE モデルをデータから推定し、本源的な経済ショックを識別することは、日本の失業構造のより精密な分析を行っていくうえで有力な方向性の一つとなるだろう。また、よりマイクロなデータによってマッチングの効率性や弾力性、さらにはサーチ費用関数などのパラメーターを推定し、マイクロ・マクロの両面から労働市場の実証分析が蓄積されていくことが期待される。本論文ではどのような政策が最適になるかの議論はしていないため、最適財政・金融政策の分析も重要であろう。これらについては今後の課題としたい。

- 1) 日本の UV 曲線の研究では、失業率には完全失業率ではなく雇用失業率を使うことが多いので、ここでも雇用失業率を用いている。
- 2) 通常のニューケインジアンモデルでは家計は労働時間の選択を行うが、Galí (2011) では個々の労働者は労働時間の選択をすることはできず、労働量の調整は全て人数調整によって行われるという設定にすることで、巧妙に失業率の定義を導いている。
- 3) TE と FG は、GST をベースにしたモデルにマッチングの効率性ショックを加えて、リーマンショック後に米国の UV 曲線がシフトした原因についてベイズ推定を行うことで分析をしている。TE と FG の違いは、TE は GST と同様の Calvo 型の名目賃金の硬直性を仮定している一方、FG はメニューコスト型の硬直性を仮定している点である。また、Eguchi and Teramoto (2016) は、TE と同様のモデルにて日米比較を行い、日本の UV 曲線のシフトは米国と比べると相対的に構造要因の影響が強いことを示している。
- 4) このようなタイミングの仮定は、GST や Blanchard and Galí (2006) などでも採用されている。
- 5) ただし、厳密な関数型は Yashiv (2000)、FG とは異なる。本論文では、研修コストに関しては GST の関数型を、求人

- コストに関しては Lubik (2009) の関数型を用いて、両者を足し合わせる形で定式化している。
- 6) よって、 $V_{x,t}$ は、雇用された場合の価値の期待値 $V_t = \int_0^1 V_t(w_t(i)) \frac{n_t(i)}{n_t} di$ そのものとは異なることに注意。ただし、対数線形近似した場合の均衡は変わらない。GST, Gertler and Trigari (2009) を参照。
 - 7) これは、そうしないと経済が成長するに伴って b_t の労働所得に対するシェアがどこまでも小さくなってしまふからである。
 - 8) ただし、Gertler and Trigari (2009) は実物経済モデルなので実質賃金を契約するが、GST と本論文はマネタリーモデルなので名目賃金で契約が結ばれる点が異なる。
 - 9) ただし、通常の失業率とインフレ率の関係であるフィリップス曲線については需要ショックと異なり右上がりになる可能性がある。
 - 10) つまり、経済に1つしかショックが存在しない場合に、それぞれどのような UV 曲線と賃金版フィリップス曲線が描かれるかを示している。

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。
- 大竹文雄・太田聡一 (2002) 「デフレ下の雇用対策」『日本経済研究』44, pp. 22-45。
- 太田聡一・玄田有史・照山博司 (2008) 「1990 年代以降の日本の失業：展望」, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, No.08-J-4。
- 北浦修敏・原田泰・坂村素数・篠原哲 (2003) 「構造的失業とデフレーション——フィリップスカーブ, UV 曲線, オークン法則」『フィナンシャル・レビュー』67, pp. 75-119。
- 玄田有史・近藤絢子 (2006) 「構造的失業とは何か」伊丹敬之ほか編『リーディングス日本の企業システム第2期 第5巻 企業と環境』第1章, 有斐閣。
- 新谷幸平・武藤一郎 (2014) 「賃金版ニューケインジアン・フィリップス曲線に関する実証分析——日米比較」, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, No.14-J-2。
- 樋口美雄 (2001) 『雇用と失業の経済学』日本経済新聞社。
- 廣瀬康生 (2012) 「DSGE モデルによるマクロ実証分析の方法」, 三菱経済研究所。
- 宮本弘暁・加藤竜太 (2014) 「財政政策が労働市場に与える影響について」『フィナンシャル・レビュー』120, pp. 45-67。
- 山本勲 (2010) 「賃金調整・雇用調整とフィリップス曲線の変化——1990 年代の変化とその背景」樋口美雄編『バブル/デフレ期の日本経済と経済政策 6: 労働市場と所得分配』第2章, pp. 47-80, 慶應義塾大学出版会。
- Andolfatto, D. (1996), “Business cycles and labor-market search,” *American Economic Review*, 86, pp. 112-132.
- Binmore, K., A. Rubinstein and A. Wolinsky (1986), “The Nash Bargaining Solution in Economic Modelling,” *RAND Journal of Economics*, 17, pp. 176-188.
- Blanchard, O. and J. Galí (2010) “Labor Markets and Monetary Policy: A New Keynesian Model with Unemployment,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2, pp. 1-30.
- Christiano, L. J., M. Eichenbaum and C. L. Evans (2005), “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy,” *Journal of Political Economy*, 113, pp. 1-45.
- Diamond, P. (2013) “Cyclical Unemployment, Structural Unemployment,” NBER Working Paper Series, 18761.

- Eguchi, M. and K. Teramoto (2016) "Sources of Unemployment fluctuations: How important are Mismatch shocks?," 第68回CAPS研究会「社会資本整備をとりまくマクロ経済の動向」報告論文.
- Furlanetto, F. and N. Goshenny (2016) "Mismatch shocks and unemployment during the Great Recession," *Journal of Applied Econometrics*, 31, pp. 1197-1214.
- Gali, J. (2011) "The return of the wage Phillips curve," *Journal of the European Economic Association*, 9, pp. 436-461.
- Gali, J., F. Smets, and R. Wouters (2012) "Unemployment in an Estimated New Keynesian Model," in NBER Macroeconomics Annual, 26, pp. 329-360.
- Gertler, M. and A. Trigari (2009) "Unemployment Fluctuations with Staggered Nash Wage Bargaining," *Journal of Political Economy*, 117, pp. 38-86.
- Gertler, M., L. Sala, and A. Trigari (2008) "An Estimated Monetary DSGE Model with Unemployment and Staggered Nominal Wage Bargaining," *Journal of Money, Credit and Banking*, 40, pp. 1713-1764.
- Hall, R.E. (2005) "Employment Fluctuations with Equilibrium Wage Stickiness," *American Economic Review*, 95, pp. 50-65.
- Lubik, T. A. (2009) "Estimating a Search and Matching Model of the Aggregate Labor Market," *Economic Quarterly*, 95, pp. 101-120.
- Merz, M. (1995) "Search in the Labor Market and the Real Business Cycle," *Journal of Monetary Economics*, 36, pp. 269-300.
- Mortensen, D.T. and C.A. Pissarides (1994) "Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment," *Review of Economic Studies*, 61, pp. 397-415.
- Pissarides, C. A. (2000) *Equilibrium Unemployment Theory*, 2nd edition, MIT Press.
- Shimer, R. (2005) "The Cyclical Behavior of Equilibrium Unemployment and Vacancies," *American Economic Review*, 95, pp. 25-49.
- Smets, F. and R. Wouters (2003) "An Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area," *Journal of European Economic Association*, 1, pp. 1123-1175.
- Smets, F. and R. Wouters (2007) "Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach," *American Economic Review*, 97, pp. 586-606.
- Teramoto, K. and M. Eguchi (2014) "Matching Efficiency, Frictional Unemployment and Job Rationing," 日本経済学会2014秋季大会(西南学院大学)報告論文.
- Thomas, C. (2011) "Search frictions, real rigidities and inflation dynamics," *Journal of Money, Credit and Banking*, 43, pp. 1131-1164.
- Yashiv, E. (2000) "The Determinants of Equilibrium Unemployment," *American Economic Review*, 90, pp. 1297-1322.

えぐち・まさたか 駒澤大学経済学部准教授。最近の主な著書に『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。専攻は財政学、マクロ経済学。

てらもと・かずひろ ニューヨーク大学経済学研究科博士課程。専攻はマクロ経済学。