

資産価格と金融政策： 動学的一般均衡モデルによる 分析と展望

さいとうまさし ふくながいちろう
齋藤雅士／福永一郎

要 旨

本稿では、資産価格の動きを金融政策運営上どのようにみていくべきかについて、資本市場の不完全性を考慮した動学的一般均衡モデルを用いて分析するとともに、関連する最近の研究動向も紹介しながら、理論的な考察を行う。分析からは、資本市場が不完全な場合には、資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことが望ましくなる可能性がある一方で、資産価格の変動の起因となるショックの性質に関して中央銀行の持つ情報が不完全な場合には、資産価格を参照しないことが望ましくなる可能性があることがわかった。

キーワード：資産価格、金融政策、資本市場の不完全性、動学的一般均衡モデル

.....
本稿の作成に当たっては、翁邦雄氏（中央大学）、中嶋智之氏（京都大学）、ならびに金融研究所スタッフから有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝したい。ただし、本稿に示されている意見は、筆者たち個人に属し、日本銀行の公式見解を示すものではない。また、ありうべき誤りはすべて筆者たち個人に属する。

齋藤雅士 日本銀行金融研究所（現 調査統計局、E-mail: masashi.saitou@boj.or.jp）
福永一郎 日本銀行金融研究所企画役補佐
（現 調査統計局企画役補佐、E-mail: ichirou.fukunaga@boj.or.jp）

1. はじめに

資産価格の大きな変動とそれに伴う経済変動は、ここ20年ほどの間にも、日本をはじめ多くの国において経験されてきた。古今東西、中央銀行は、株価や地価や住宅価格といった資産価格の動きを、金融政策運営上どのようにみていくべきかについて、しばしば頭を悩ませてきた。物価の安定が金融政策の中心的な目的であることが明示的に定められ、それを達成するための制度的な仕組みが各国で整備されつつある現在においても、物価や景気の動向に加えて、資産価格の動きをどのように参照しながら金融政策運営を行うべきかについて、幅広いコンセンサスを得た考え方は存在していない。

本稿では、この問題について、動学的一般均衡モデルを用いた分析をもとに理論的な考察を行う。本稿は、特定の国や時期に焦点を絞って一定の結論を出すことを企図したものではなく¹、より一般的な状況において、どのような条件のもとでは、どのように資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことが望ましくなるかを、理論的に整理することを目的としている。本稿のような理論的考察は、上記の問題に対して、1980年代後半以降の日本の経験を振り返りながらさまざまな角度から検証した、翁・白塚 [2002] をはじめとする従来の研究と、補完的な位置づけにあるといえる。

動学的一般均衡モデルに基づく理論的考察の利点としては、まず、さまざまな仮想的な条件のもとでの政策効果を比較するシミュレーションを、経済主体の最適化行動と整合的な形で行える点、そして、政策効果の比較を、経済主体の効用を集計した社会厚生（経済厚生）を基準に評価できる点が挙げられる。さらに、近年金融政策の分析においてさかんに用いられるようになった、既存の動学的一般均衡モデルとの比較が、容易にできる点も挙げることができる。本稿の分析で用いるモデルでは、経済厚生を最大にする効率的な資源配分からの歪み（distortion）を引き起こすような、価格の粘着性や資本市場の不完全性といった要因を考慮し、この歪みを反映した経済厚生を損失をどれだけ小さく抑えられるかという観点から、金融政策のパフォーマンスを評価する。特に、資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みを考慮することにより、資産価格の変動が実体経済活動に与える影響を捉え、資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことが理論上望ましくなる可能性を探求する。

本稿の分析のうち多くの部分は、価格の粘着性と資本市場の不完全性を考慮した、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] のモデルをもとに、技術ショックが生じている経済における望ましい金融政策運営を考察した、Gilchrist and Saito [2008] の分析に基づいている²。一方、資本市場の不完全性を考慮した他の動学的一般均衡モデル

1 ただし、本稿の分析で用いるモデルのパラメータの値は、1980～90年代の日本のデータに基づいて設定されている。

2 Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] のモデルをもとに、本稿と同様の問題意識から理論的分析を行って

をもとにした、同様の問題意識による分析も最近になって行われてきており、本稿ではそれらの関連する研究動向についても紹介する。

本稿の分析から得られる主な結論は、以下の2点である。第1に、資産価格の安定が金融政策の最終目標には含まれていなくても、資本市場が不完全な場合には、資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うことによって、それを参照しない場合よりも、最終目標である物価と景気の安定を結果的に達成しやすくなる可能性がある。第2に、資産価格の変動の起因となるショックの性質に関して、中央銀行の持つ情報が不完全な場合には、効率的な資源配分を反映した資産価格の水準を正確に推測できないため、資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことによって、かえって経済厚生を低下させてしまう可能性がある。

本稿の構成は、以下のとおりである。2節では、予備的考察として、さまざまな要因によって生じる資源配分の歪みに金融政策がどう対処すべきか、資産価格の変動に関する情報の不完全性をどう考慮すべきかといった問題について理論的に整理し、そのうえで、本稿の分析で用いるモデルにおける主要な仮定を説明する。3節において、モデルによる分析結果を示す。4節では、3節の分析結果を踏まえて、関連する最近の研究動向を紹介する。ここでは、資産価格のバブルに対する金融政策の対応をはじめ、理論上だけでなく実務上取り上げられることの多い論点も紹介する³。5節は、結語である。

2. 理論的整理： 資産価格の変動と資源配分の歪み・情報の不完全性

資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことが望ましいかどうかは、資産価格の変動と関連した資源配分の歪みや、それに関する情報の不完全性の度合いによって決まってくる。本節では、3節の分析の予備的考察として、さまざまな要因によって生じる資源配分の歪みに金融政策がどう対処すべきか、資産価格の変動に関する情報の不完全性をどう考慮すべきかといった問題について、やや広い観点から一般的に論じ、そのうえで、3節の分析で用いるモデルにおける資源配分の歪みと情報の不完全性の仮定について説明する。

いるものとして、Bernanke and Gertler [1999]、Gilchrist and Leahy [2002] などがある。前者は、資産価格に含まれるバブルの影響に注目している。後者は、本稿でも分析する、借手の純資産価値へのショックの影響などに注目している。

3 関連する重要な論点のうち、本稿では考察しないものとして、資産価格を物価指数に取り入れるべきか、さまざまな種類の資産価格（株価、地価など）の動きをどう見分けるべきか、為替レートなど開放経済下の資産価格の変動をどう考慮すべきか、といった問題がある。

(1) 資源配分の歪みと金融政策

金融政策によって経済厚生をどのように改善できるかという問題は、前提となる経済構造において効率的な資源配分からの歪み (distortion) を引き起こしている要因が何であるか、それらの歪みと密接に関連した経済変数が何であるか、それらの歪みに金融政策で対処することがどこまで可能かといった問題にかかわっている。

本稿のモデル (3 節の分析で用いるモデル) では、価格の粘着性と資本市場の不完全性という 2 つの要因によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みに、金融政策で対処するような状況が想定されている。ここで、中央銀行には、物価だけでなく、後者の要因による歪みと密接に関連した資産価格の動きをも参照しながら金融政策運営を行うことによって、両者の歪みにバランスよく対処し、経済厚生を改善できる可能性がある。

以下では、まず、新しいケインズ経済学に基づく動学的一般均衡モデルで考慮される、価格の粘着性による資源配分の歪みについて簡単に説明する。次に、本稿のモデルでは考慮されないが、価格の粘着性に加えて資源配分の歪みをもたらす要因として、名目賃金の粘着性や労働市場の不完全性について考察し、複数の市場における摩擦要因によって引き起こされる資源配分の歪みに金融政策がどう対処すべきかを論じる。そのうえで、資本市場の不完全性について考察し、本稿のモデルにおいて、それがどのような形で考慮され、どのような形で資産価格の変動と関連するかを詳しく説明する。

イ. 価格の粘着性

物価の安定は、現在多くの国で金融政策の目的として明示的に定められており、経済の持続的成長を実現していくうえで不可欠な前提条件と考えられている。物価の安定が損なわれると、価格変動に伴う直接的な資源の損失⁴のほか、さまざまな財やサービスの間の相対価格が必要以上に変動したり、将来の価格変動の不確実性が増したりすることなどによって、効率的な資源配分からの歪みが生じ、経済厚生が低下すると考えられる。

本稿のモデルを含め、最近の新しいケインズ経済学に基づく多くの動学的一般均衡モデルでは、短期的に企業の価格調整が粘着的であることを仮定することによって、相対価格の歪みを通じた経済厚生への影響を考慮している。一部の企業が価格を伸縮的に調整できないもとの一般物価の変動は、各企業が供給する財やサービスの価格の間に不要なバラツキをもたらす、需給条件の変化を反映した相対価格の調整機能を阻害することから、資源配分の歪みを引き起こすと考えられる。

なお、価格の粘着性の仮定は、企業に価格支配力があることを前提としているため、上述のような相対価格の歪みが生じている際には、価格が限界費用に比べて割

4 価格改定に伴う「メニュー・コスト」や、名目金利 (貨幣保有の機会費用) の変動に伴う「シュー・レザー・コスト」などが考えられる。

高に設定され（マーク・アップ）、産出量が完全競争下の資源配分に比べて過少になるという形での歪みも同時に生じていることになる。しかしながら、そのような価格支配力による資源配分の歪みは、金融政策の効果が及ばなくなる（中立的になる）ような、実体経済の長期的な均衡（定常状態）においても残存すると考えられる。金融政策が物価の安定を目指すことによって対処できるのは、価格の粘着性による短期的な資源配分の歪みだけであり⁵、価格支配力によってもたらされる長期的な資源配分の歪みには、産業政策や財政（再分配）政策など他の手段によって対処すべきことになる。

このとき、金融政策によって最小化されるべき経済厚生⁶の損失関数、つまり金融政策の目的関数は、インフレ率と GDP ギャップの変動に依存する⁶。本稿では、GDP ギャップを、完全競争下の効率的な資源配分を反映した産出量（効率的な産出量; efficient output）と実際の産出量との間の乖離として定義する。一方、最近の新しいケインズ経済学の文献では、不完全競争下で価格が伸縮的な場合に実現される産出量（自然産出量; natural output）と実際の産出量との間の乖離として、GDP ギャップが定義されることも多い。価格の粘着性以外に短期的な資源配分の歪みを引き起こす要因がなければ、効率的な産出量と自然産出量との間の乖離は、上述の価格支配力による長期的な資源配分の歪みに相当し、時間を通じて一定となる⁷。この場合、自然産出量を基準とした GDP ギャップの変動は、効率的な産出量を基準とした GDP ギャップの変動と同じになり、どちらの定義による GDP ギャップを用いても、経済厚生上、望ましい金融政策は同じになる。

標準的な価格の粘着性の仮定のもとで、短期的な資源配分の歪みを引き起こす他の要因が存在しない場合、短期的な物価変動と実体経済の関係は、以下の「ニュー・ケインジアン・フィリップス曲線」によって表される。

$$\pi_t = \kappa(y_t - y_t^n) + \beta E_t \pi_{t+1}. \quad (\text{P1})$$

π_t は t 期のインフレ率（ $E_t \pi_{t+1}$ は $t+1$ 期のインフレ率についての t 期における条件付期待値）、 y_t 、 y_t^n はそれぞれ実際の産出量と自然産出量の対数值（長期均衡値からの乖離）、 κ と β は正の値（ β は 1 未満）をとるパラメータである。(P1) 式の関係は、インフレ率の安定化を目指すことによって、同時に自然産出量を基準とした GDP ギャップも安定化できることを示している。本稿のモデルで考察する技術ショックをはじめ、多くの種類のショックは、自然産出量や効率的な産出量の水準には影響

5 新しいケインズ経済学のモデルでは、仮に価格が伸縮的な場合には、金融政策は短期的にも実体経済の資源配分に影響を与えることができないとされている。

6 導出については、Woodford [2003] を参照。

7 効率的な産出量を基準とした GDP ギャップは、価格が限界費用に比べてどれだけ割高に設定されているかを表すマーク・アップに対応している。これは、効率的な産出量と自然産出量との乖離に対応した、時間を通じて一定のマーク・アップと、自然産出量を基準とした GDP ギャップに対応した、短期的に変動するマーク・アップの、2つの部分に分けることができる。前者は価格支配力による長期的な資源配分の歪みに、後者は価格粘着性による短期的な歪みに、それぞれ相当している。

を与えるが、両者の間の乖離は一定に保たれる。このとき、(P1) 式は y_t^n を効率的な産出量の対数値（長期均衡値からの乖離） y_t^e に置き換えても成立し、インフレ率の安定化を目指すことによって、同時に効率的な産出量を基準とした GDP ギャップも安定化できることになる。

ただし、競争環境や税制の変化など、長期的な資源配分の歪みを規定する要因に直接影響を与え（時間を通じて一定とされたパラメータの値を変動させ）、効率的な産出量と自然産出量との間の乖離を外生的に変化させるようなショックが加わる場合には、(P1) 式は次のように書き換えられる。

$$\pi_t = \kappa(y_t - y_t^e) + \beta E_t \pi_{t+1} + u_t. \quad (\text{P2})$$

この場合、(P1) 式における y_t^n を y_t^e に置き換えると、ショックの項 u_t が現れる。このような種類のショックに対応してインフレ率を安定化させることは、効率的な産出量を基準とした GDP ギャップの変動を大きくしてしまう。つまり、金融政策は、インフレ率と GDP ギャップの安定化を同時に達成することができないというトレードオフに直面することになる。なお、本稿のモデルでは、このような種類のショックは考慮しない。

ロ. 名目賃金の粘着性と労働市場の不完全性

価格の粘着性と同時に、名目賃金の粘着性を考慮したモデルも多く存在する。このようなモデルでは、財市場と同様に、労働市場においても、一部の賃金が伸縮的に調整されないことにより、短期的な資源配分の歪みが引き起こされる。また、それぞれ特殊な労働サービスを提供する家計が、賃金設定の際に支配力を持っていることによる長期的な資源配分の歪みも、財市場と同様に存在する。このとき、物価と名目賃金の短期的な変動と実体経済の関係を規定する式は、以下のように表される。

$$\pi_t = \kappa^p(y_t - y_t^n) + \xi^p(w_t - w_t^n) + \beta E_t \pi_{t+1}, \quad (\text{P3})$$

$$\pi_t^w = \kappa^w(y_t - y_t^n) - \xi^w(w_t - w_t^n) + \beta E_t \pi_{t+1}^w. \quad (\text{W1})$$

w_t は実質賃金水準の対数値、 w_t^n は価格と名目賃金のいずれも伸縮的な場合に実現される実質賃金水準の対数値、 π_t^w は名目賃金の成長率（賃金インフレ率）、 κ^p 、 ξ^p 、 κ^w 、 ξ^w は正の値をとるパラメータである。(P3) 式の関係は、(P1) 式と異なり、労働市場における短期的な資源配分の歪みに相当する実質賃金ギャップ ($w_t - w_t^n$) の項が加わっているため、インフレ率の安定化を目指すことによって、自然産出量を基準とした GDP ギャップを必ずしも同時に安定化できないことを示している。ここでは、効率的な産出量と自然産出量との間の乖離は時間を通じて一定であり、それを外生的に変化させるようなショック（先の (P2) 式における u_t に相当するもの）も考慮されていない。それにもかかわらず、財市場と労働市場の両方に短期的な資源

配分の歪みが生じているため、財市場の歪みのみに対処しようとして物価の安定のみを目指す、労働市場の歪みが大きくなるという形で、金融政策がトレードオフに直面する可能性が出てくる。

もっとも、上記のように、価格と名目賃金の粘着性が対称的な構造をしている場合には、両者の適切なウエイトをとって合成した「広義のインフレ率」の安定化を目指すことで、財市場と労働市場の両方の歪みにバランスよく対処することができると思われる。上記の場合の金融政策の目的関数は、インフレ率と GDP ギャップの変動に加えて賃金インフレ率の変動にも依存するが⁸、これらは、価格と名目賃金を合成した広義のインフレ率の変動と、GDP ギャップの変動にまとめることができる。一方、上記の (P3) 式と (W1) 式を合わせて広義のインフレ率で表すと、先の (P1) 式と同じ形になる。したがって、金融政策は、広義のインフレ率の安定化を目指すことによって、自然産出量を基準とした GDP ギャップも同時に安定化することができる。さらに、この場合は効率的な産出量と自然産出量との乖離が時間を通じて一定であるため、効率的な産出量を基準とした GDP ギャップも同時に安定化させ、価格と名目賃金の粘着性による経済厚生への損失を最小に抑えることができる。

一方、労働市場における何らかの実質的な不完全性により、名目賃金ではなく実質賃金が粘着的となる可能性も考えられる。この場合、効率的な産出量と自然産出量との間の乖離が、価格設定や賃金設定の支配力による長期的な資源配分の歪みだけでなく、労働市場の不完全性による短期的な資源配分の歪みも含むため、さまざまなショックの影響を受けて内生的に変動すると考えられる。したがって、仮にインフレ率や賃金インフレ率などの名目変数を安定化することによって、自然産出量を基準とした GDP ギャップを同時に安定化することもできて、そのことが効率的な産出量を基準とした GDP ギャップを安定化させて経済厚生への改善につながるとは限らない。このとき、財市場と労働市場の両方における短期的な資源配分の歪みに対処するために金融政策が直面するトレードオフは、より複雑なものになると考えられる。このような可能性は、最近の研究において指摘され始めているものの、具体的なメカニズムについては十分に解明されていない⁹。この場合の金融政策の目的関数は、インフレ率や GDP ギャップ以外のさまざまな変数に依存し、より複雑な形をとる可能性がある。金融政策は、インフレ率や GDP ギャップに加えて、労働市場の不完全性と密接に関連した実質変数（実質賃金や失業率など）の安定化も目指すことによって、より高い経済厚生を達成できるかもしれない。

一般に、複数の市場の摩擦要因を通じて短期的な資源配分の歪みが生じている状況では、1つの政策手段である金融政策によって、それらのすべてに完全に対処することは不可能であり、一方の要因を通じて生じる歪みを最小化するような政策が、他方の要因を通じて生じる歪みも解消できるとは限らない。この場合、両者の歪みの適切なバランスをとるように、それぞれの要因に配慮した政策をとることが、経

8 導出については、Erceg, Henderson, and Levin [2000] を参照。

9 実質賃金の粘着性もたらす金融政策への含意については、Blanchard and Galí [2007] で詳しく論じられている。

済厚生を高めるうえで望ましくなると考えられる。各市場において短期的な資源配分の歪みを引き起こしている要因が名目変数の粘着性のみであれば、それらの歪みにバランスよく対処するような政策を考えることは、比較的容易かもしれない。一方、各市場の実質的な不完全性が短期的な資源配分の歪みを引き起こしている場合には、それらのメカニズムと関連したさまざまな実質変数の動きを参照しながら、各市場の歪みにバランスよく対処し得る政策を追求しなければならない。

本稿のモデルでは、単純化のため、名目賃金の粘着性や労働市場の不完全性は考慮しない。その代わりに、価格の粘着性に加えて、短期的な資源配分の歪みを引き起こすもう1つの要因として、資本市場の不完全性を考慮する。

ハ. 資本市場の不完全性

資産価格の変動が実体経済活動に与える影響は、資本市場の不完全性による資源配分の歪みと密接に関連している可能性がある。多くの動学的一般均衡モデルでは、完全な資本市場の存在が仮定されており、資産価格は実体経済の動向や先行きの予想を反映して変動するものの、その変動自体が実体経済に与える影響については十分に考慮されていない。これに対し、本稿のモデルでは、資本市場の不完全性のもとでの資産価格の変動と実体経済活動との相互作用を考慮することによって、資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことが経済厚生上望ましくなる可能性を探る¹⁰。

仮に資本市場が完全で、確率的に起こり得るすべての状態に対応した証券が摩擦なく取引可能であれば、家計や企業などの支出主体にとって、あらゆる資金源が完全に代替的となる¹¹。しかし現実には、取引費用や税金等の制度的要因のほか、資金の出し手（貸手）と受け手（借手）との間の情報の非対称性、借手の契約履行に関するコミットメントの不完全性（貸手の強制力の不完全性）などから生じる、さまざまな資金調達手段のコストや利用可能性の違いが、家計や企業の支出行動に影響を与えていると考えられる。このとき、収益性が見込まれる投資機会に必ずしも効率的に資金が行き渡らないという意味で、効率的な資源配分からの歪みが生じることになる。

情報の非対称性やコミットメントの不完全性の問題があると、外部から資金調達する場合（銀行からの借入や社債の発行など）、内部資金を利用する場合に比べて追加的なコストがかかったり、利用可能な資金の量に制約がかかったりすると考えられる。これらのコストや制約は、借手の保有資産の担保価値や純資産価値などに応じて決まり、借手の財務状況が悪いと厳しい資金調達条件が課されることになる。このとき、経済に何らかのショックが加わって企業や家計の財務状況が悪化すると、外部資金の調達条件が厳しくなることによって、彼らの支出はよりいっそう削減され

10 資本市場の不完全性を考慮した場合の金融政策分析については、福永 [2006] で本稿よりも平易な解説が与えられている。

11 このとき、企業の価値は、自己資本比率などの資本構成に依存しない（モディリアーニ＝ミラーの命題）。

る。つまり、資本市場が完全で外部資金の調達条件が不変な場合に比べて、ショックの影響が増幅される。当初のショックの影響が持続する限りこのメカニズムは続き、短期的な資源配分の歪みが引き起こされる。

一方、情報の非対称性やコミットメントの不完全性の存在自体が直接的にもたらず資源配分の歪みは、先に指摘した企業の価格支配力と同様に、長期的な均衡においても残存すると考えられる。そのような歪みには通常の金融政策で対処することはできず、プルーデンス政策や財政（再分配）政策などによって対処すべきことになる。金融政策は、価格の粘着性による資源配分の歪みに対処しながら、資本市場の不完全性の存在や程度を所与としたうえで、それが景気や物価の変動へのショックの影響を増幅させることによって引き起こされる短期的な歪みにも対処することで、経済厚生を改善を目指すことになる。

資本市場の不完全性を考慮する場合の金融政策の目的関数については、労働市場の実質的な不完全性を考慮する場合と同じように、一般的な定式化は存在していない。そこで、いま仮に、中央銀行に与えられた目的関数が、資本市場が完全で価格の粘着性のみが存在する場合と同じように、インフレ率と（効率的な産出量を基準とした¹²）GDPギャップの変動のみに依存するものであったとしよう。目的関数が同じでも、前提となるモデルが異なれば、最適な金融政策も異なったものとなる可能性がある。価格の粘着性による歪みのみを最小化するような政策が、資本市場の不完全性による歪みも解消して、資本市場が完全な場合と同じようにインフレ率とGDPギャップを安定化させるとは限らない。金融政策は、複数の市場の摩擦要因を通じて引き起こされる短期的な資源配分の歪みを同時に解消することができないことから生じる、インフレ率とGDPギャップの安定化の間のトレードオフに直面することとなる。

このとき、資本市場の不完全性によってインフレ率とGDPギャップの変動が増幅されるメカニズムが資産価格の変動と密接に関連していれば、資産価格を安定化させることが金融政策の最終目標には含まれていなくても、資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うことによって、それを参照しない場合よりも、最終目標であるインフレ率とGDPギャップの安定化を結果的に達成しやすくなる可能性がある¹³。3節の分析では、資本市場の不完全性を考慮したモデルを用いながらも、金融政策によって最小化されるべき経済厚生を、インフレ率とGDPギャップの変

12 先に論じた「自然産出量」の概念は、ここでは、価格は伸縮的だが資本市場は不完全な場合の産出量として定義される。効率的な産出量と自然産出量との間の乖離は、企業の価格支配力による長期的な資源配分の歪みだけでなく、資本市場の不完全性による短期的な資源配分の歪みも含み、さまざまなショックの影響を受けて内生的に変動する。

13 資産価格以外にも、資本市場の不完全性によってインフレ率やGDPギャップの変動が増幅されるメカニズム（それによって引き起こされる短期的な資源配分の歪み）と密接に関連した変数はあると考えられ（例えば、外部資金の調達条件に関する変数など）、そのような変数を参照することによって、資産価格を参照する場合と同様に、最終目標であるインフレ率とGDPギャップの安定化を達成しやすくなる可能性があると考えられる。しかし本稿では、資産価格を参照しながら金融政策運営を行うべきかどうかという問題に焦点を絞って、考察を進める。

動のみによって評価するが、名目金利をインフレ率のみに反応させる金融政策ルールと、インフレ率に加えて資産価格にも反応させるルールのパフォーマンスを比較すると、後者の方が厚生損失を小さくできるケースがあることが示される。

実際には、インフレ率と GDP ギャップ以外にも、資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みと関連し、金融政策の目的関数に含まれるべき経済変数があるかもしれない。つまり、3節の分析結果が示すよりも、資本市場の不完全性を考慮した場合に金融政策によって経済厚生を改善できる余地は大きいかもしれない。また、資本市場の不完全性は、潜在的に借手と貸手になり得る異質な経済主体の存在を前提とするので、経済厚生を考えるうえで両者の効用をどう集計するかによって、目的関数における各変数のウェイトが変わってくる可能性も考えられる。資本市場の不完全性を考慮した場合の最適な金融政策を厳密に求めるための理論的枠組については、最近になって研究が始められたばかりであり、本稿ではこれを深く追究しないこととする。

3節の分析で用いる本稿のモデルでは、貸手が借手の支払能力を審査するために費用がかかるという意味での情報の非対称性を仮定することによって、資本市場の不完全性を考慮する。以下では、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] に基づいた本稿のモデルにおいて、企業家（借手）と銀行（貸手）の間で結ばれる最適契約から導かれる外部資金調達プレミアムの決定式と、資産価格の予想外の変動を通じて外部資金調達プレミアムが内生的に変動し、ショックの影響が増幅されるメカニズム（ファイナンシャル・アクセラレーター）について、やや詳しく説明する¹⁴。

なお、資本市場の不完全性を考慮した他の動学的一般均衡モデルとして、同じ情報の非対称性を仮定しながらやや異なったメカニズムを考慮した Carlstrom and Fuerst [1997] や、情報の非対称性ではなく借手のコミットメントの不完全性（貸手の強制力の不完全性）を仮定した Kiyotaki and Moore [1997] などがある。また、本稿のモデルで十分に捉えられていない現実の資本市場の特徴を考慮した他のモデルも存在する。それらの一部については、4節で紹介する。

情報の非対称性と外部資金調達プレミアム

本稿のモデルには、異質な主体である企業家と家計（労働者）が存在し、生産技術を有する企業家は、翌期の生産に投入する資本ストックを購入するための資金を、家計が共同経営する銀行から当期末に借り入れる。企業家が当期末の時点で N 単位の自己資本を持っているとすると、 K 単位の資本ストックを保有するために借り入れなければならないのは、 $K - N$ 単位の資金となる。借入額は実質化され、契約期間中に生じた物価変動の影響は返済時に調整される¹⁵。資本ストック K の収益は

14 情報の非対称性による外部資金調達プレミアムの存在自体は、資本市場の不完全性による長期的な資源配分の歪みに、ショックの影響による外部資金調達プレミアムの内生的な変動は短期的な歪みに、それぞれ対応する。この対応関係は、価格が限界費用に比べて割高に設定されることを表すマーク・アップの存在とその変動が、価格支配力による長期的な資源配分の歪みと、価格の粘性性による短期的な資源配分の歪みに、それぞれ対応する関係（脚注7参照）と類似している。

$\omega R^K K$ で表され、 ω は各企業家に特有に起こるマイクロ・ショック（確率分布は共通で、期待値は1）、 R^K はすべての企業家に共通に起こるマクロ・ショックを含んだ収益率をそれぞれ表す。企業家はリスク中立的で、両者のショックによる不確実性のもとで期待収益の最大化を目指す。一方、銀行は家計から余剰資金を集めてすべての企業家に分散投資し、 R の預金利率を家計に対して保証する¹⁶。ここで、企業家と銀行の間の情報の非対称性として、銀行が企業家の収益を事後的に観察するには、収益に比例した $\mu\omega R^K K$ の審査費用（ $\mu < 1$ ）がかかることが仮定される。このとき、マクロ・ショックの実現値に応じて変動する $\bar{\omega}$ の水準を閾値として、それ以下のマイクロ・ショックを受けた企業家の収益については、銀行はそれらを審査してすべて回収する一方、それ以上のマイクロ・ショックを受けた企業家の収益については、銀行は審査しないで一律に $\bar{\omega} R^K K$ だけの返済を受けるという債務契約が、誘因整合性条件を満たす最適な契約になる。資本ストックの期待収益のうち、銀行の取り分の割合 $\Gamma(\bar{\omega})$ と審査費用に回される割合 $\mu G(\bar{\omega})$ は、以下のように表される。

$$\Gamma(\bar{\omega}) = \int_0^{\bar{\omega}} \omega f(\omega) d\omega + \bar{\omega} \int_{\bar{\omega}}^{\infty} f(\omega) d\omega$$

($f(\omega)$ はマイクロ・ショックの密度関数),

$$\mu G(\bar{\omega}) = \mu \int_0^{\bar{\omega}} \omega f(\omega) d\omega.$$

このとき、銀行の利潤を事後的に確保するための条件は¹⁷、以下のようになる。

$$[\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega})] R^K K = R(K - N). \quad (1)$$

一方、すべての企業家が事前に期待する収益の取り分は以下のとおりである。

$$E[(1 - \Gamma(\bar{\omega})) R^K K]. \quad (2)$$

最適契約問題は、(1) 式の制約下で、マクロ・ショックの不確実性についての条件付期待値 (2) 式を最大化するように、企業家が K 単位の資本ストックを購入するための借入額と、マクロ・ショックの実現値に応じたマイクロ・ショックの閾値 $\bar{\omega}$ のスケジュールを選ぶというものである。最適に選ばれる K と $\bar{\omega}$ のスケジュールのもとでは、期待収益率と預金利率のスプレッド（外部資金調達プレミアム） R^K/R と、自己資本の比率 N/K との間に、以下のような関係が導かれる。

15 4 節で紹介する Iacoviello [2005] と Monacelli [2008] のモデルでは、借入額が名目値で固定され、借手の自己資本（純資産価値）が契約期間中に生じる物価変動の影響を受けるメカニズムが考慮されている。

16 分散投資によって、マイクロ・ショックによるリスクは完全にヘッジされる。さらに、以下で説明するように、企業家と銀行の間で結ばれる契約は、マクロ・ショックの実現値に応じた条件付き（state contingent）の形で規定され、企業家がリスクをすべて負担することになるため、銀行は預金利率を保証することができる。

17 多くの銀行による完全競争が行われているため、銀行の利潤はゼロになる。

$$\frac{E[R^K]}{R} = s\left(\frac{N}{K}\right), \quad s'(\cdot) < 0. \quad (3)$$

企業家は、事前に高めの収益率が期待できるとき、多めに借り入れることができる。一方、銀行は、企業家の借入依存度が高い（自己資本比率が低い）とき、返済不能に陥る企業家が多くなり審査費用が高むことが予想されるため、その分を賄えるように、事前に高めの収益率を要求してスプレッドを大きく設定しておかねばならない。つまり、直観的には、借手の財務状況が悪くなると、借入の条件は厳しくなることを、(3)式は表現している。

(3)式の関係は、每期マクロ・ショックが生じる前に事前の関係として成立し、さらに、長期的な均衡（定常状態）においても成り立つ。定常状態においても外部資金調達プレミアム R^K/R が存在することによる長期的な資源配分の歪みには、金融政策で対処することはできない。企業家の保有する資本ストックの期待収益率が家計の保有する預金の利子率を均衡において上回ることは、資本市場が完全で両者が均等化される場合と比べて、企業家と家計のうち前者に配分される資金が過少となっていることを意味する。

なお、本稿のモデルでは、借手である企業家の間には、自己資本の水準以外に異質性は存在しない¹⁸。また、契約は1期間で完結するとされ、各企業家の前期までの履歴は当期の契約に影響を及ぼさない。このため、各期にショックが生じる前の事前の財務状況（自己資本比率）はどの企業家も同じになり、資金調達条件も等しくなるので、借手間の資金の配分には歪みは生じない。

資産価格の変動とファイナンシャル・アクセラレーター

次に、本稿のモデルにおいて、資本市場が不完全な場合に、資産価格の変動を通じて外部資金調達プレミアムが内生的に変動し、マクロ・ショックの影響が増幅されるメカニズムを説明する。このメカニズムによって引き起こされる短期的な資源配分の歪みには、金融政策で対処できる可能性がある。

企業家によって生産された財のうち、家計に消費されなかった部分は投資に回り、次のような形で来期の資本ストックの蓄積に用いられる。

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + \phi\left(\frac{I_t}{K_t}\right)K_t. \quad (4)$$

K_t は t 期の生産に用いられる資本ストック、 δ は減耗率、 I_t は投資である。関数 $\phi(\cdot)$ は、 $\phi'(\cdot) > 0$ 、 $\phi''(\cdot) < 0$ を満たし、投資された財を既存の資本ストックと組み合わせる新しい資本ストックを生み出す際に調整費用がかかることを表現している。財の価格に対する資本ストックの相対価格を Q_t とすると、投資を1単位増やしたと

18 Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] では、借手の間に異質性が存在する場合についても、モデルを拡張して分析されている。

きに生み出される新しい資本ストックの価値が財の価格と等しくなるように、投資 I_t が決められる。つまり、投資の決定は、次の式で表される。

$$Q_t \phi' \left(\frac{I_t}{K_t} \right) = 1. \quad (5)$$

資本ストックは企業家にとって唯一の資産であり、 Q_t は本稿のモデルにおける資産価格を表している。資産価格と企業家の投資行動は (5) 式のようにリンクしており、資産価格 Q_t と投資 I_t は正の関係にある¹⁹。

マイクロ・ショック ω を均した経済全体の平均的な資本ストックの収益率は、次のように表される。

$$R_{t+1}^K = \frac{D_{t+1} + (1 - \delta) Q_{t+1}}{Q_t}. \quad (6)$$

D_{t+1} は $t + 1$ 期に用いられる資本ストック K_{t+1} の限界生産性であり、 K_{t+1} が増えるにつれて逡減するような生産技術が仮定されている²⁰。以上の (4)、(5)、(6) 式から、資本ストックとその収益率、および投資との関係、すなわち、今期の投資は、翌期に用いられる資本ストックの期待収益率と負の関係になることが導かれる。

資本市場の不完全性のもとでは、先に説明した最適契約問題から導かれた (3) 式の関係がこれらに加わる。資産価格の変動を考慮して (3) 式を書き換えると、次のようになる。

$$E_t \left[\frac{R_{t+1}^K}{R_{t+1}} \right] = s \left(\frac{N_{t+1}}{Q_t K_{t+1}} \right). \quad (3')$$

(6) 式は $t + 1$ 期にマクロ・ショックがすべて実現したあとでも事後的に成り立つが、(3') 式は契約が結ばれる t 期末の時点でのみ成り立つ事前の関係を表している。 t 期末の時点における企業家の純資産価値 N_{t+1} は、 t 期に用いられる資本ストックの収益率 R_t^K の実現値などによって決まり、資本市場が不完全な場合にのみ、(3') 式を通じて他の変数に影響を及ぼすことになる。

ここで、何らかのショックにより t 期の資産価格 Q_t が予想外に下落し、低めの収益率 R_t^K が事後的に実現した場合の影響を考えよう。資本市場が完全であれば、当初の Q_t の下落に対応した分だけ、(5) 式より投資 I_t が減少し、(6) 式より $t + 1$ 期

¹⁹ Q_t は「トービンの Q 」に対応している。

²⁰ (6) 式を展開すると、 $Q_t = \sum_{j=1}^{\infty} ((1 - \delta)^{j-1} D_{t+j} / \prod_{m=1}^j R_{t+m}^K)$ となり、資産価格 Q_t は将来にわたる配当の流列 $\{D_{t+j}\}_{j=1,2,\dots}$ に依存することが示される。ただし、資本市場の不完全性のもとでは、分母の割引率 R_{t+m}^K は家計が保有する預金に対する実質利率 R_{t+m} と一致しない。また、資本市場が完全な場合でも、本稿のモデルのような動学的一般均衡モデルの枠組みでは、割引率 R_{t+m} が内生的に決まるため、将来の配当の流列のみで資産価格が決まるとは限らない。例えば、持続的な影響を与える技術ショックにより経済成長率が上がった場合、実質利率が上昇するため、将来の配当の増加が期待されるにもかかわらず、現在の資産価格が下落する可能性も考えられる。この点については、例えば Kiley [2000] を参照。

に用いられる資本ストックの期待収益率 R_{t+1}^K は上昇する。一方、資本市場の不完全性のもとでは、(3') 式で規定される外部資金調達プレミアムの変動を通じた影響がこれに加わる。事後的に低い収益率 R_t^K が実現した場合、最適契約問題における銀行の利潤を確保する条件 (1) 式を満たすように $\bar{\omega}_t$ が上がり、返済不能に陥る企業家が増えるため、純資産価値 N_{t+1} が毀損する。企業家が $t-1$ 期末に借入を行って N_t を上回る資本ストック $Q_{t-1}K_t$ を t 期に保有していれば、例えば、 R_t^K の実現値が予想より 1% 外れることによって、 N_{t+1} は同方向に 1% 以上変動する²¹。したがって、 Q_t の下落によって (3') 式における N_{t+1}/Q_tK_{t+1} は下落し (分子への影響が分母への影響を上回る)、 t 期末の外部資金調達条件が厳しくなって (プレミアムが拡大)、要求される期待収益率 R_{t+1}^K はさらに高まることになる。その分投資 I_t はさらに減少し、(5) 式のリンクを通じて、資産価格 Q_t もさらに下落する。つまり、当初の Q_t の予想外の下落は、 N_{t+1} の下落と外部資金調達条件の悪化を通じて I_t を追加的に減少させ、それがさらなる Q_t の下落につながっていくという、一種の乗数効果が働くことになる。

このように、本稿のモデルでは、資本市場の不完全性のもとで、資産価格の変動を通じて外部資金調達プレミアムが内生的に変動し、さまざまなショックの影響が増幅されるメカニズム (ファイナンシャル・アクセラレーター) が働く²²。通常、資産価格や企業の純資産価値は景気と順循環的に動き、外部資金調達プレミアムの大きさは逆循環的に動くことから、このメカニズムは景気変動を増幅し、インフレ率や GDP ギャップの変動を大きくしていると考えられる。中央銀行は、このようなメカニズムと密接に関連した資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うことで、資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みにより効果的に対処し、経済厚生を改善できる可能性がある。3 節の分析では、名目金利をインフレ率のみに反応させる金融政策ルールと、インフレ率に加えて資産価格にも反応させる金融政策ルールのパフォーマンスを比較することによって、この点を確認する。

21 このことは、 N_{t+1} の変動を規定する以下の式から導かれる。詳細は、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] を参照。

$$N_{t+1} = \gamma \left[R_t^K Q_{t-1} K_t - \left(R_t + \frac{\mu \int_0^{\bar{\omega}_t} \omega f(\omega) d\omega}{Q_{t-1} K_t - N_t} R_t^K Q_{t-1} K_t \right) (Q_{t-1} K_t - N_t) \right].$$

γ は、企業家の生成・消滅を規定するパラメータである。右辺第 2 項の最初の括弧内は、銀行の利潤が確保されるように事後的に決まる貸出利率に対応しているが、3 節の分析では、均斉成長経路の近傍でマクロ・ショックの規模が十分に小さい状況を考えるため、事前に要求されていた期待収益率 $E_{t-1} R_t^K$ に等しいと仮定する。なお、企業家の労働供給は、簡単化のため省略している。

22 資本市場の不完全性のもとでは、金融政策の効果も同様のメカニズムを通じて増幅されると考えられる。特に、本稿のモデルのメカニズムに対応した波及経路は、「バランス・シート・チャネル (広義のクレジット・チャネル)」と呼ばれる。Bernanke [2007] では、ファイナンシャル・アクセラレーターとクレジット・チャネルの背後にある共通したロジックと、関連する研究の展望について、簡潔にまとめられている。

(2) 資産価格の変動に関する情報の不完全性

資産価格の変動が資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みと密接に関連していたとしても、実際に資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行う場合、さまざまな実践的問題が伴うと考えられる。とりわけ、資産価格の変動の性質や原因に関する情報の不完全性は深刻な問題となり得る。

例えば、名目金利を資産価格にシステマティックに反応させる金融政策ルールを用いる場合、インフレ率のみに反応させるルールを用いる場合よりも、中央銀行にとって必要な情報量は圧倒的に増えると考えられる。1つは、資産価格の変動の性質を規定する経済構造についての情報、もう1つは、資産価格の変動の起因となるショックについての情報である。中央銀行にとって、これらの情報が不完全だと、資産価格に金利を反応させる金融政策ルールのパフォーマンスは、情報が完全な場合に比べて大きく変わってくる可能性がある。

現実の経済における資産価格の変動メカニズムについてわかっていないことは、物価変動のメカニズムについてわかっていないことよりもはるかに多いと考えるのが自然であろう。本稿のモデルでは、先に説明したように、投資の調整費用を導入することによって、資本ストックの相対価格が変動するメカニズムを想定したが、これ以外にも資産価格の変動を生み出すさまざまなメカニズムが考えられ、実証上でのメカニズムが妥当かについては、これまで十分に検証されているとは言い難い²³。また、資産価格にバブルが含まれる可能性や、投資家の期待形成が合理的でない可能性なども考慮すると、現実の資産価格の変動メカニズムを特定すること自体が非常に難しいといえるかもしれない。

仮に資産価格の変動メカニズムを特定できたとしても、資産価格の変動を生じさせるショックの性質を、中央銀行がリアルタイムで識別することが難しいという問題もある。一般に、価格の粘着性による資源配分の歪みを最小化するようなインフレ率は、効率的な資源配分そのものがショックの影響を受けて変動していたとしても、影響を受けない（ゼロで一定となる）はずである。これに対し、価格の粘着性に加えて資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みを最小化するような資産価格の水準は、ショックの影響を受けて常に変動している可能性が高い。したがって、資産価格に金利を反応させる金融政策ルールを用いる際には、中央銀行がショックの性質をリアルタイムで識別し、各時点で効率的な資源配分を反映した資産価格の水準を推測しながら、実際に観察される資産価格の動きにどれだけ反応するかを決める（具体的には、観察される資産価格の水準と効率的な

23 生産を含む経済ですべての財が同質的な場合、そもそも資本財と消費財の区別がないので、資本財の相対価格は常に一定となる。動学的一般均衡モデルで資本財の相対価格（資産価格）の変動を考慮するためには、本稿のモデルのように投資の調整費用を導入したり（Jermann [1998]）、消費財生産部門と投資財生産部門の2部門モデルを考えたり（Boldrin, Christiano, and Fisher [2001]）することが一般的である。このほか、4節で紹介する Carlstrom and Fuerst [1997] や Kiyotaki and Moore [1997] のように、資本市場の不完全性自体が資産価格の変動を生み出すモデルもある。

資産価格の水準の間のギャップに反応する)ことが望ましい。しかし、現実の経済では、効率的な資源配分に影響を与えるさまざまな種類のショックや、それに影響を与えず資源配分の歪みのみをもたらすショックなどが同時に生じており、それらをリアルタイムで正確に識別することは極めて難しいと考えられる。

3節の分析では、効率的な資源配分に影響を与える代表的なショックである「技術ショック」と、それに影響を与えない「純資産ショック」を考える。このうち技術ショックには、技術進歩率に対して一時的な影響を与えるショックと、持続的な影響を与えるショックの2種類があることを想定し、資産価格の変動の起因となるショックについての情報が不完全な状況として、中央銀行が2種類の技術ショックを識別できないケースを考慮する²⁴。一方、資産価格の変動メカニズムを含め、モデルの経済構造については、中央銀行は完全に理解しているものとする。

具体的には、中央銀行は過去からの技術進歩率の実現値については観測可能であるが、その背後にある2種類のショックのそれぞれの実現値については観測できない。つまり、技術進歩を観測した際に、それが一時的な変動か持続的な変動かの区別がつかない。ただし、技術ショックの確率過程の構造については、正確に知っているものとする。このとき中央銀行は、あらかじめ知っているこれらの知識や每期更新される情報を効率的に用いて、観測された技術進歩のうちどれだけの部分が一時的あるいは持続的な変動であるかを推測する。しかし、実際には、一時的(持続的)な影響を与えるショックしか生じていない場合でも、観測された技術進歩の一部を持続的(一時的)な変動と誤認してしまうため、効率的な資産価格の水準を正確には推測することができない。このとき、誤った推測に基づいて資産価格に反応することにより、かえって経済厚生を低下させてしまう可能性が生じることになる。

なお、3節の分析では、資産価格にバブルが含まれる可能性については、直接的には考慮しないが、効率的な資産価格の水準に影響を与えない純資産ショックの一部には、資産価格のバブルによって生じている部分が含まれていると解釈することができるかもしれない。また、中央銀行だけでなく民間主体も技術ショックに関して完全な情報を持たない場合には²⁵、技術進歩率に対して一時的な影響を与えるショックしか生じていないにもかかわらず、観測された技術進歩の一部を持続的な変動と誤認してしまうような、バブルに似た状況も起こり得る。バブルを直接的に導入したモデルや、金融政策の対応に関する実務的な議論などについては、4節で紹介する。

24 技術ショックと純資産ショックをリアルタイムで識別することは可能であると仮定している。

25 Gilchrist and Saito [2008] では、この場合についても分析されている。民間主体も技術ショックに関して完全な情報を持たない場合、実際に観測される資産価格の水準は、民間主体の誤認に基づいた行動を反映して、その分さらに効率的な水準から乖離したものになる。このとき、金融政策ルールを資産価格に反応させることによって経済厚生が改善するかどうかは、中央銀行と民間経済主体の相対的な情報量に依存し、中央銀行の方が民間主体に比べて情報量が多い場合、資産価格に反応することによって経済厚生を改善できる可能性は高くなる。

3. 動学的一般均衡モデルによる分析

(1) 分析の概要

本節では、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方を取り入れた動学的一般均衡モデルを用いて、さまざまな仮想的な条件のもとでのシミュレーション結果を比較することによって、どのような場合に資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うことが望ましくなるかを分析する。

本節の分析で用いるモデルは、新しいケインズ経済学の標準的な動学的一般均衡モデルに、貸手と借手間の情報の非対称性が原因となって生じる資本市場の不完全性を取り入れた、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] のモデルに基づいている。ただし、シミュレーションで用いるモデルのパラメータは、日本のデータに基づいて設定する（詳細は補論 1 を参照）。本節の前半の「技術ショック」に関する分析は、Gilchrist and Saito [2008] に基づいており、持続性の異なる 2 種類の技術ショックを、中央銀行がリアルタイムで正確に識別できないケースについても分析している点は、他の既存の分析にはみられない特徴である。本節の後半の「純資産ショック」に関する分析は、Gilchrist and Leahy [2002] などに概ね従ったものである。

本節のモデルは、家計、資本ストックを保有する企業家、最終財を生産する企業などが、それぞれ最適化行動を行った結果の動学的一般均衡を描写することを目的として構築されたものである。家計の消費・貯蓄決定をはじめとした大部分の最適化行動は、標準的な動学的一般均衡モデルと同じであり、独占的競争企業の粘着的な価格設定行動が仮定されることによって、新しいケインズ経済学で標準的な「ニュー・ケインジアン・フィリップス曲線」が導入されている。標準的なモデルと異なる点は、2 節で説明したように、企業家が家計によって共同経営される銀行から資金を借り入れる際の、両者間の情報の非対称性を所与とした最適契約がモデル化されることによって、資本市場の不完全性が考慮されている点である。

一方、中央銀行は、明示的な最適化行動をしておらず、名目金利を操作目標として、インフレ率や資産価格の動きに金利を反応させる金融政策ルールを採用していることが想定されている。本節では、さまざまな定式化による金融政策ルールのパフォーマンスを、それらの政策ルールのもとで実現するインフレ率の分散と GDP ギャップの分散をもとに比較する。このことは、経済厚生の評価基準、あるいは金融政策によって最小化されるべき経済厚生の損失関数（金融政策の目的関数）には、資産価格は変数として直接的には含まれないことを意味する。しかしながら 2 節で論じたように、このような仮定のもとでも、資本市場が不完全な場合には、インフレ率に加えて資産価格にも金利を反応させるような金融政策ルールを用いることによってより高い経済厚生を達成でき、金融政策の最終目標を達成しやすくなる可能性がある。

本節のモデルでは、技術進歩率に対するショック（技術ショック）と、借手となる企業の純資産価値に対するショック（純資産ショック）を起因として、変動が起こ

る経済を想定する。技術ショックは、価格の粘着性や資本市場の不完全性といった、効率的な資源配分からの歪みを引き起こす要因の存在しない経済においても、産出量、実質金利、資産価格といった変数に影響を与えるという特徴を持つ。このようなショックが存在する場合の望ましい金融政策は、各変数の効率的な資源配分を反映した変動を妨げることなく、価格の粘着性や資本市場の不完全性によって生じる歪みに対応した部分の変動のみを抑えるものである。一方、純資産ショックは、各変数の効率的な水準に全く影響を与えないという特徴を持つ。このため、このようなショックが起きた場合の望ましい金融政策は、各変数の変動をできるだけ小さく抑えるものとなる。

なお、本節のモデルの想定する経済では、長期的には、産出量、消費、資本ストックなどの実質変数が、すべて一定の技術進歩率で成長するような均斉成長経路に収束する。金融政策は、そのような長期的な均衡経路に対して影響を及ぼすことができない（長期的には金融政策は実体経済に中立的になる）ため、ここでは、均斉成長経路の周りにおける各変数の短期的な変動に焦点を当てて分析を行う²⁶（モデルの詳細は補論1を参照）。

本節では、上記のモデルを用いて、経済構造（特に資本市場）や中央銀行の持つショックに関する情報についての状況設定を変更した場合に、さまざまな定式化に基づく金融政策ルールのパフォーマンスがそれぞれどのように変わるかを分析する。ここで、具体的な分析結果を示す前に、本節の分析で用いる金融政策ルールの定式化を簡単にまとめておく。

まず、最も単純な形の金融政策ルールとして、当期のインフレ率のみに金利を反応させるようなルールを考える。

$$\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t.$$

\tilde{r}_t^n は操作目標となる名目金利（政策金利）、 $\tilde{\pi}_t$ は $t-1$ 期から t 期にかけてのインフレ率、 ϕ_π は中央銀行が金利をインフレ率にどの程度強く反応させるかを表すパラメータである。なお、本節の分析では、短期的な資源配分の歪みを引き起こす要因が価格の粘着性のみでも、インフレ率と GDP ギャップの両者を安定させるうえでのトレードオフをもたらすような、財市場における長期的な資源配分の歪みを規定する要因に直接影響を与えるショック（2節の (P2) 式における u_t に相当するもの）は考慮しないため、GDP ギャップへの反応は省略する²⁷。

次に、インフレ率に加えて資産価格にも金利を反応させる金融政策ルールを考える。

26 均斉成長経路は、2節で論じた長期的な資源配分の歪みを含んだものである。本節の分析では、均斉成長経路の周りにおける各変数の短期的な変動に焦点が当てられ、長期的な資源配分の歪み（およびそれを規定する要因に直接影響を与えるようなショック）は明示的には考慮されない。

27 Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] をはじめ、多くの先行研究でも、金融政策ルールにおける金利の GDP ギャップへの反応を省略して分析が行われている。

$$\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t + \phi_q (\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*).$$

\tilde{q}_t は実際に観測される t 期の資産価格、 \tilde{q}_t^* は中央銀行が推測する t 期の効率的な資産価格の水準で、いずれも均斉成長経路における資産価格水準からの乖離率で表されている。以下では、上のルールにおいて中央銀行が金利を反応させる $\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*$ を「資産価格ギャップ」と呼ぶ。 ϕ_q は金利を資産価格ギャップにどの程度強く反応させるかを表すパラメータである。

中央銀行が技術ショックの性質について識別できない場合の分析においては、以上の定式化による金融政策ルールに加えて、そのような識別を必要としない金融政策ルールとして、以下2つの政策ルールのパフォーマンスも検討する。

$$\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t + \phi_q (\tilde{q}_t - \tilde{q}_{t-1}),$$

$$\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t + \phi_q \tilde{q}_t.$$

前者は、インフレ率と資産価格の変化率に金利を反応させるルール、後者は、インフレ率と資産価格のレベルそのものに金利を反応させるルールである。なお、純資産ショックのみが存在する場合には、効率的な資産価格の水準は均斉成長経路における水準から乖離しないため、後者は、インフレ率と資産価格ギャップに金利を反応させる政策ルールと全く同じものになる。

以下では、技術ショックと純資産ショックのそれぞれに対する望ましい金融政策運営について、具体的な分析結果を示しながら順に考察していく。

(2) 技術ショックに関する分析

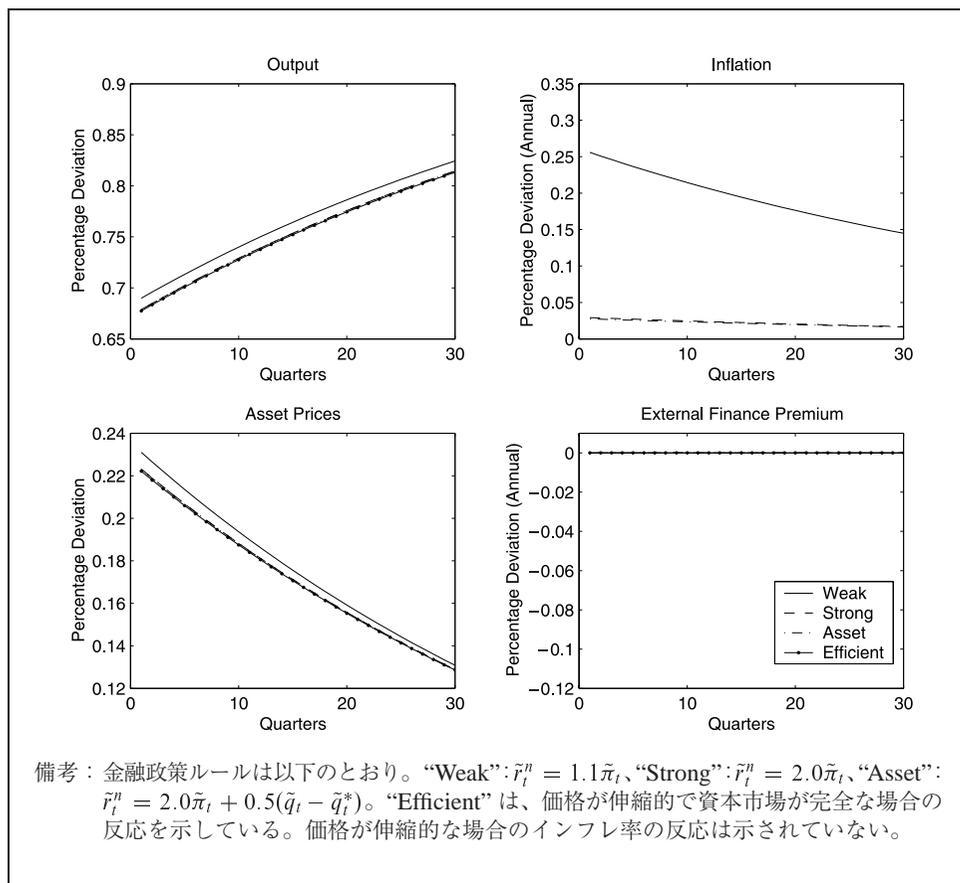
Ⅰ. 技術ショックに対する経済の反応：価格の粘着性のみが存在する場合

最初に、短期的な資源配分の歪みをもたらす要因として、価格の粘着性のみが存在する場合を考える。図1は、技術進歩率を一時的に1%上昇させるようなショック²⁸に対する産出量、インフレ率、資産価格、外部資金調達プレミアムの反応を示している。図1における各変数の反応は、均斉成長経路からの乖離率として、パーセンテージで表記されている。ここでは、資本市場が完全な場合が想定されているため、外部資金調達プレミアムの変動はみられない。

図1では、以下3種類の金融政策ルールのもとでの経済の反応が示されている。“Weak”、“Strong”、“Asset”と表記されている経済の反応は、それぞれ、インフレ率に金利を弱く反応させる政策ルール ($\tilde{r}_t^n = 1.1\tilde{\pi}_t$)、インフレ率に金利を強く反応させる政策ルール ($\tilde{r}_t^n = 2.0\tilde{\pi}_t$)、インフレ率に強く反応させることに加えて資産価格

28 このようなショックは、全要素生産性の成長率を一時的に1%上昇させる（全要素生産性のレベルを恒久的に1%上昇させる）。

図1 技術ショックに対する経済の反応：価格の粘着性のみが存在する場合



ギャップにも反応させる政策ルール ($\tilde{r}_t^n = 2.0\tilde{\pi}_t + 0.5(\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*)$) のもとでの反応である。

経済厚生上、望ましい金融政策ルールとは、資源配分の歪みが存在する場合の実体経済の反応を、歪みが存在しない場合の反応に近づけるようなものである。このため、以上3種類の金融政策ルールのもとでの経済の反応に加えて、図1では、効率的な資源配分（価格が伸縮的で資本市場が完全な場合の最適資源配分）を反映した経済の反応（“Efficient”と表記）もあわせて示されている²⁹。また、2節で触れたように、価格の粘着性から生じる資源配分の歪みに対処するためには、インフレ率をゼロに近づけられるような金融政策ルールが望ましいと考えられる。

図1では、インフレ率に金利を弱く反応させる政策ルール（“Weak”）のもとでは、インフレ率のゼロからの乖離とGDPギャップ（“Weak”と表記された産出量と“Efficient”と表記された産出量との乖離）はどちらも比較的大きいが、インフレ率に金利を強く反応させる政策ルール（“Strong”）のもとでは、インフレ率とGDP

29 価格が伸縮的な場合に対応したインフレ率の反応は示されていない。

ギャップの両方がほぼゼロに抑えられることが示されている。このことから、インフレ率に金利を強く反応させる金融政策ルールの方が、弱く反応させるルールよりも望ましいことがわかる。図1で取り上げられたケースにおいて、インフレ率のみに金利を反応させるルールによってインフレ率とGDPギャップを同時に安定化できるのは、短期的な資源配分を引き起こす要因が価格の粘着性のみであり、さらに、技術ショックが、2節で説明したような、財市場における長期的な資源配分の歪みを規定する要因に直接影響を与えて、両者のトレードオフをもたらす種類のショックではないからである。

また、図1からは、インフレ率のみに金利を強く反応させるルール（“Strong”）と、インフレ率に対する強い反応に加えて資産価格ギャップに対する反応を加えたルール（“Asset”）のもとで、各変数の反応にほとんど違いがみられないこともわかる。このことは、インフレ率に金利を強く反応させる政策ルールのもとでの資産価格ギャップは既にゼロに近い場合、資産価格ギャップに対する金利の反応を加えたとしても、金融政策のスタンスにはほとんど影響がないことから容易に理解できる。

以上の分析から、資本市場が完全で、短期的な資源配分の歪みを引き起こす要因が価格の粘着性のみである場合には、インフレ率に金利を強く反応させるような金融政策ルールを用いることにより、インフレ率とGDPギャップの両方を小さく抑えることができることがわかる。また、この場合に、資産価格の動きを追加的に参照して金融政策を行うことによって、経済厚生を改善できる余地はほとんどない。

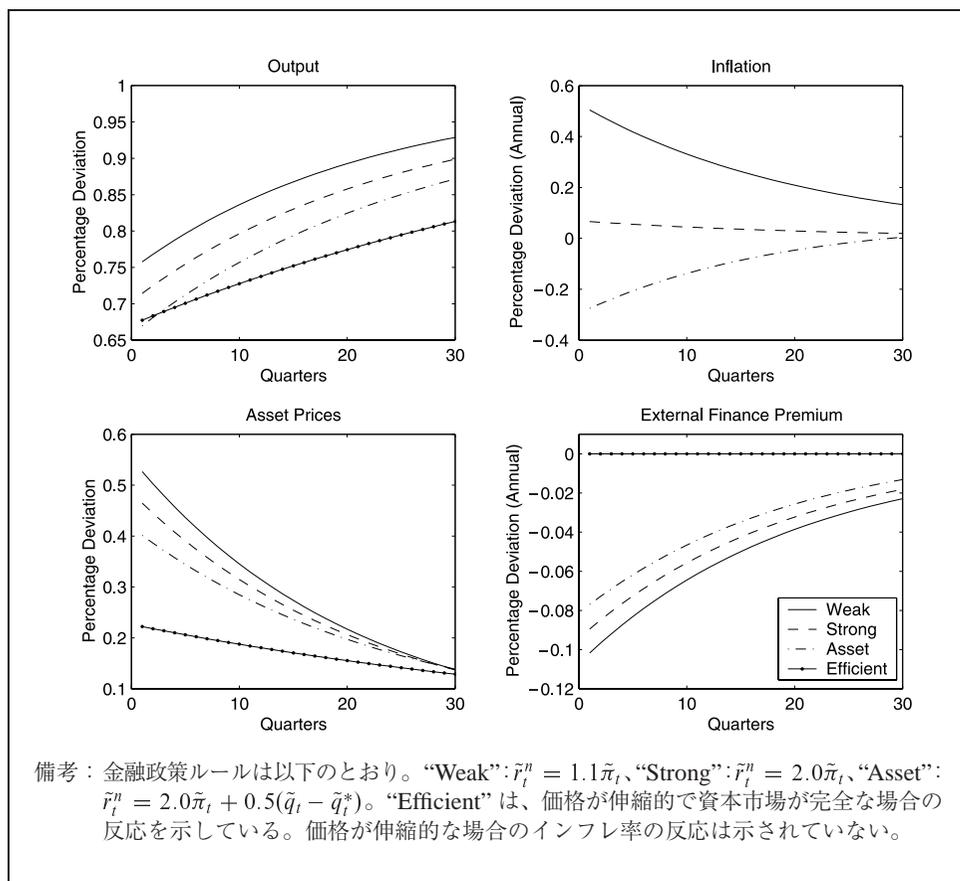
ロ. 技術ショックに対する経済の反応：価格の粘着性と資本市場の不完全性が存在する場合

次に、短期的な資源配分の歪みを引き起こす要因として、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方が存在する場合を考える。

図2は、技術進歩率を一時的に1%上昇させるような技術ショックに対する産出量、インフレ率、資産価格、外部資金調達プレミアムの反応を示している。ここで取り上げたショックは、図1におけるものと同じである。図1と同じく、3種類の金融政策ルールのもとでの経済の反応に加えて、効率的な資源配分を反映した経済の反応も示されている。

図2と図1とを比較することにより、資本市場の不完全性が存在する場合には、インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルールのもとでは、技術ショックに対する産出量、インフレ率、資産価格の反応が、資本市場が完全な場合と比べて大きくなることがわかる。2節で説明したように、資本市場の不完全性のもとでは、企業家（銀行からの借入に依存した企業）の財務状況の変化が、外部資金調達プレミアムの変動を通じて投資行動に影響を与えるため、資本市場の不完全性が存在しない場合と比べて、ショックが実体経済へ及ぼす影響が増幅されたものとなる。増幅された経済変動は、資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みを反映していると解釈できる。

図2 技術ショックに対する経済の反応：価格の粘着性と資本市場の不完全性が存在する場合



また、インフレ率に金利を強く反応させる政策ルール（“Strong”）のもとでは、インフレ率はほぼゼロに近づけられるものの、比較的大きな GDP ギャップが残ることがわかる。このことは、インフレ率に金利を強く反応させるルールによって、価格の粘着性から生じる資源配分の歪みには対処できるが、資本市場の不完全性から生じる短期的な資源配分の歪みには、完全には対処できないことを示唆している。

このほか、資産価格ギャップに対する金利の反応も加えると（“Asset”）、GDP ギャップの変動は小さくなるが、インフレ率がゼロを下回ってより大きく変動してしまうことがわかる。後で詳しくみるが、一般に、資産価格ギャップに対する金利の反応を強くすると、GDP ギャップの変動は小さくなるが、インフレ率の変動は逆に大きくなる傾向がある。

以上の結果は、2つの市場の摩擦要因（価格の粘着性と資本市場の不完全性）から生じる短期的な資源配分の歪みを同時に解消できないというトレードオフに、中央

銀行が直面することを意味している³⁰。このようなトレードオフに直面した場合には、価格の粘着性と資本市場の不完全性のそれぞれから生じる短期的な資源配分の歪みに、バランスよく対処できるような金融政策ルールを採用することが、経済厚生を高めるうえで望ましくなると考えられる。以下では、この点についてより詳しく分析するために、モデルの確率的シミュレーションを行い、異なる金融政策ルールのもとでのインフレ率と GDP ギャップの分散を比較する。

ハ. 技術ショックのもとでの金融政策ルールのパフォーマンス

ここまでは、技術進歩率に対して一時的な影響を与えるショックが1回限りで起きた場合の経済の反応に注目して分析を行ってきた。より現実的には、複数のショックが每期起きており、中央銀行が複数のショックを必ずしも正確には識別できないような状況が考えられる。そのような状況を描写するために、以下では、2種類のショックが技術進歩率に影響を与えるケースを考える。具体的には、以下の式にあるように、技術進歩率に対して一時的な影響を与えるショック (ε_t) と、技術進歩率に対して持続的な影響を与えるショック (v_t) の2種類の技術ショックが存在するような状況を想定する³¹。

$$\begin{aligned}\tilde{z}_t &= \tilde{d}_t + \varepsilon_t & \varepsilon_t &\sim i.i.d. N(0, \sigma_\varepsilon^2), \\ \tilde{d}_t &= \rho_d \tilde{d}_{t-1} + v_t & v_t &\sim i.i.d. N(0, \sigma_v^2).\end{aligned}$$

ここで、 \tilde{z}_t は技術進歩率（全要素生産性の成長率）の均斉成長経路からのパーセンテージ乖離、 \tilde{d}_t は技術進歩率の持続的な変動部分の均斉成長経路からのパーセンテージ乖離、 ε_t は技術進歩率の一時的な変動部分を表している。このような技術ショックの構造は、米国の技術進歩率に関する実証分析においても頻繁に用いられている³²。

以上2種類のショックが每期起こるような状況を想定して確率的シミュレーションを行い、その結果計算されるインフレ率の分散と GDP ギャップの分散をもとに、異なる金融政策ルールのパフォーマンスを比較する。なお、ここでの GDP ギャップは、技術ショックに関する情報が完全な場合における効率的な産出量と、実際の産出量との間の乖離として定義される³³。

30 補論2では、本稿のモデルにおいて資本市場が不完全な場合に、この政策トレードオフが生じること、特に、価格の粘着性によってもたらされる資源配分の歪みを最小化（物価を完全に安定化）しても、GDP ギャップを同時に解消できるとは限らないことを、より詳しく説明する。

31 技術進歩率に対して一時的な影響を与えるショックは、図1、図2で取り上げたものと同じである。

32 Kahn and Rich [2007] は、米国の技術進歩率に関する実証研究において、1970年央と1990年央のそれぞれにおいて、技術進歩率の長期トレンドの下方シフトと上方シフトがみられたこと、また、そのような持続的な変動に加えて、技術進歩率は一時的な変動をみせることを報告し、ここで用いられた定式化に近い確率過程を用いて、当時の技術進歩率の変動を再現している。本稿で用いられた確率過程は、Edge, Laubach, and Williams [2007] におけるものと最も類似している。

33 中央銀行が技術ショックに関して完全な情報を持たない場合には、中央銀行の推測する効率的な産出量は、GDP ギャップを測る際の基準となる効率的な産出量とは異なったものになる。

金融政策によって最小化されるべき厚生損失は、ここでは一例として、インフレ率の分散と GDP ギャップの分散にそれぞれ 1/2 のウェイトをつけて足し合わせたものとして定義する³⁴。資産価格は損失関数（金融政策の目的関数）に含まれないが、以下の分析で示すように、そのような仮定のもとでも、資産価格に対する金利の反応を取り入れた金融政策ルールを用いることによって、厚生損失がより小さく抑えられ、最終目標である物価と GDP ギャップの安定が達成されやすくなるケースも存在する。

以下では、中央銀行がモデルの構造やショックの性質について完全情報を持つ場合と、モデルの構造は完全に知っているがショックの性質については情報が不完全な場合を順に考える³⁵。後者の場合には、中央銀行は技術進歩率の過去の実現値を観測できるが、観測された技術進歩率の変動の背後にある 2 種類のショックの実現値は観測できないことを仮定する。ただし、そのような場合にも、ショックの構造（2 種類の技術ショックが従う確率過程）については知っているものとする。このとき中央銀行は、ショックの構造に関する知識や每期更新される技術進歩率の実現値に関する情報を効率的に用いて、現在観測された技術進歩率のうちどれだけの部分が一時的あるいは持続的なショックによるものかを推測する。本稿のモデルでは、不完全情報下の中央銀行は、以下のカルマン・フィルターを用いて 2 種類のショックの実現値について推測することを想定している。

$$\tilde{d}_{t|t} = \lambda \tilde{z}_t + (1 - \lambda) \rho_d \tilde{d}_{t-1|t-1},$$

ここで、 $\tilde{d}_{t|t}$ は、 t 期の技術進歩率の持続的変動部分 (\tilde{d}_t) の推測値であり、パラメータ λ は、2 種類のショックの分散の比率 ($\sigma_v^2/\sigma_\varepsilon^2$) と技術進歩率の持続的変動部分の自己相関係数 (ρ_d) のそれぞれについての増加関数となる³⁶。不完全情報下の中央銀行は、例えば、実際には一時的（持続的）な影響を与えるショックしか生じていない場合でも、観測された技術進歩の一部を持続的（一時的）な変動と誤認してしまうため、効率的な資産価格の水準を正確には推測することができない。このとき、ショックに関する誤った推測に基づいて計算された資産価格ギャップに金利を反応させる

34 厚生損失を計測する際のインフレ率の分散と GDP ギャップの分散のそれぞれに対するウェイトづけは、理論的にはモデルの構造パラメータに依存して一意に決まるものであるが、資本市場の不完全性が存在する場合におけるウェイトづけについては、既存研究では明らかにされていない。ここでは参考として、1/2 のウェイトをつけて計算された厚生損失を報告する。例えば、Bernanke and Gertler [1999, 2001] も、本稿と同じようなアプローチをとっている。

35 ここでは、ショックに関する正確な情報さえ得られれば、中央銀行は効率的な資源配分（価格が伸縮的で資本市場が完全な場合の資源配分）を反映した相対価格（資産価格も含む）を正確に計算できることが想定されている。

36 カルマン・ゲイン (λ) は、次のように定義される。

$$\lambda = \frac{\phi - (1 - \rho_d^2) + \phi \sqrt{(1 - \rho_d^2)^2 (1/\phi^2) + 1 + (2/\phi) + 2\rho_d^2 (1/\phi)}}{2 + \phi - (1 - \rho_d^2) + \phi \sqrt{(1 - \rho_d^2)^2 (1/\phi^2) + 1 + (2/\phi) + 2\rho_d^2 (1/\phi)}}.$$

ここで、 $\phi = \sigma_v^2/\sigma_\varepsilon^2$ 。

ことにより、かえって経済厚生を悪化させてしまう可能性が生じることになる。

以下では、最初に、中央銀行が技術ショックに関して完全情報を持つ場合の分析結果を示し、そのあと、不完全情報の場合の結果を示す。なお、分析を通して、民間主体は技術ショックに関して完全情報を持つことを仮定する。

インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルール：中央銀行が技術ショックに関して持つ情報が完全な場合

表1は、民間主体と中央銀行が技術ショックに関して完全情報を持つ状況において、インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルールが用いられた場合のインフレ率の分散と GDP ギャップの分散を表している。

表1の左段は、短期的な資源配分の歪みを生じさせる要因として、価格の粘着性のみが存在する場合の結果を示している。インフレ率に金利を弱く反応させる政策ルール ($\phi_\pi = 1.1$) のもとでは、インフレ率の分散と GDP ギャップの分散は比較的大きいが、インフレ率に金利を強く反応させる政策ルール ($\phi_\pi = 2.0$) のもとでは、両者はほぼゼロに近い値に抑えられることが示されている。

表1の右段は、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方が存在する場合の結果を示している。この場合には、インフレ率に金利を強く反応させることにより、インフレ率の分散は小さく抑えられるが、比較的大きな GDP ギャップの分散が残る。

表1で得られた結果をまとめると、以下のとおりである。価格の粘着性のみが存在する場合には、インフレ率に金利を強く反応させる政策（インフレ率の分散を小さく抑えられるような政策）によって、同時に GDP ギャップの分散も小さく抑えられる。しかしながら、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方が存在する場合には、インフレ率に金利を強く反応させる政策によって、必ずしも GDP ギャップの分散を小さく抑えられるとは限らない。さらに、資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みは、インフレ率の分散よりも GDP ギャップの分散により強く現れる傾向がある。

上に述べた分析結果の最後の点からは、資本市場の不完全性のもとの GDP ギャップの分散を小さくするためには、資本市場の不完全性と密接に関連した変数、例え

表1 技術ショックのもとの金融政策ルールのパフォーマンス：インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルール

	価格の粘着性のみが存在する場合			価格の粘着性と資本市場の不完全性が存在する場合		
	GDP ギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失	GDP ギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失
$\phi_\pi = 1.1$	0.0056	0.0186	0.0121	0.6891	0.0737	0.3814
$\phi_\pi = 2.0$	0.0006	0.0041	0.0023	0.4296	0.0061	0.2179

備考：金融政策ルールは、 $\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t$ 。厚生損失は、「(GDP ギャップの分散) × 0.5 + (インフレ率の分散) × 0.5」として計算されている。

ば資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うことが有効となる可能性も考えられる。以下では、資産価格ギャップに対する金利の反応を金融政策ルールに取り入れることによる経済厚生上の便益について分析する。

インフレ率と資産価格ギャップに金利を反応させる金融政策ルール：中央銀行が技術ショックに関して持つ情報が完全な場合

表2では、インフレ率に加えて資産価格ギャップに対する金利の反応を取り入れた金融政策ルールのもとでのインフレ率の分散とGDPギャップの分散が示されている。引き続き、中央銀行はモデルの構造や技術ショックに関して完全情報を持つ状況を想定する。このような状況のもとでは、中央銀行は、効率的な資産価格の水準を一したがって資産価格ギャップも、正確に認識することができる。金融政策ルールに含まれる資産価格ギャップに対する金利の反応度を表すパラメータ (ϕ_q) としては、0.1、0.5、1.0、1.5、2.0の5つのケースを考える。ここでは、インフレ率に金利を強く反応させることに加えて資産価格ギャップにも金利を反応させることから得られる経済厚生上の便益に関心があるため、インフレ率に対する金利の反応度に関するパラメータ (ϕ_π) は、2.0に固定しておく。

表2の左段では、短期的な資源配分の歪みを引き起こす要因として、価格の粘着性のみが存在する場合を考えている。この場合には、資産価格ギャップを金融政策ルールに取り入れても、そうしない場合と比べてGDPギャップの分散とインフレ率の分散にはほとんど違いがみられない。

表2の右段では、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方が存在する場合の結果が示されている。この場合には、資産価格ギャップに対する反応を金融政策ルールに取り入れることにより、インフレ率の分散とGDPギャップの分散の両方を低下させることができる(表2の $\phi_q = 0.1$ のケースと表1の $\phi_\pi = 2.0$ のケースを比較)。しかしながら、資産価格ギャップに対する金利の反応度を強くするにつれて、

表2 技術ショックのもとでの金融政策ルールのパフォーマンス：インフレ率と資産価格ギャップに金利を反応させる金融政策ルール（中央銀行が技術ショックに関して持つ情報が完全な場合）

	価格の粘着性のみが存在する場合			価格の粘着性と資本市場の不完全性が存在する場合		
	GDPギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失	GDPギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失
$\phi_q = 0.1$	0.0005	0.0035	0.0020	0.3845	0.0044	0.1945
$\phi_q = 0.5$	0.0003	0.0021	0.0012	0.2716	0.0308	0.1512
$\phi_q = 1.0$	0.0002	0.0013	0.0007	0.2022	0.0828	0.1425
$\phi_q = 1.5$	0.0001	0.0009	0.0005	0.1648	0.1324	0.1486
$\phi_q = 2.0$	0.0001	0.0006	0.0004	0.1422	0.1755	0.1589

備考：金融政策ルールは、 $\tilde{r}_t^p = 2.0\tilde{\pi}_t + \phi_q(\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*)$ 。厚生損失は、「(GDPギャップの分散) × 0.5 + (インフレ率の分散) × 0.5」として計算されている。

GDPギャップの分散は低下するが、インフレ率の分散は逆に大きくなる傾向がみられる。これは、2つの市場の摩擦要因（価格の粘着性と資本市場の不完全性）から生じる短期的な資源配分の歪みの両方を同時に解消できないことから生じるトレードオフの存在を示唆している。インフレ率の分散と GDP ギャップの分散のそれぞれに1/2のウェイトをつけた厚生損失関数で評価した場合、それぞれの要因による歪みにバランスよく対処するような金融政策ルール（ $\phi_q = 1.0$ ）のもとで、厚生損失が最小に抑えられている。

インフレ率と資産価格ギャップに金利を反応させる金融政策ルール：中央銀行が技術ショックに関して持つ情報が不完全な場合

次に、中央銀行が技術ショックに関して持つ情報が不完全な場合の結果を示す。このとき、中央銀行は、効率的な資産価格の水準を正確に把握できないため、資産価格ギャップに対する反応を取り入れた金融政策ルールを用いる場合には、推測誤差を含んだ資産価格ギャップに金利を反応させることになる。

表3の左段では、短期的な資源配分の歪みを引き起こす要因として、価格の粘着性のみが存在する場合の結果を示している。効率的な資産価格の水準を正確に推測できないまま、誤差を含んだ資産価格ギャップに金利を反応させるルールが用いられることにより、インフレ率の分散と GDP ギャップの分散の両方が上昇してしまう。資産価格ギャップに対する金利の反応度（ ϕ_q ）が大きくと設定されると、厚生損失はさらに大きくなる。

表3の右段では、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方が存在する場合の結果が示されている。中央銀行の持つ情報が不完全な場合にも、資産価格ギャップに対する反応を金融政策ルールに取り入れることにより、インフレ率の分散と GDP ギャップの分散の両方を低下させることができる（表3の $\phi_q = 0.1$ のケースと表1の $\phi_\pi = 2.0$ のケースを比較）。中央銀行が完全情報を持つ場合と同じく、資産価格

表3 技術ショックのもとでの金融政策ルールのパフォーマンス：インフレ率と資産価格ギャップに金利を反応させる金融政策ルール（中央銀行が技術ショックに関して持つ情報が不完全な場合）

	価格の粘着性のみが存在する場合			価格の粘着性と資本市場の不完全性が存在する場合		
	GDPギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失	GDPギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失
$\phi_q = 0.1$	0.0007	0.0049	0.0028	0.3848	0.0058	0.1953
$\phi_q = 0.5$	0.0010	0.0074	0.0042	0.2724	0.0351	0.1537
$\phi_q = 1.0$	0.0013	0.0095	0.0054	0.2031	0.0886	0.1458
$\phi_q = 1.5$	0.0015	0.0108	0.0061	0.1658	0.1389	0.1523
$\phi_q = 2.0$	0.0016	0.0117	0.0066	0.1432	0.1824	0.1628

備考：金融政策ルールは、 $\tilde{r}_t^n = 2.0\tilde{\pi}_t + \phi_q(\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*)$ 。厚生損失は、「(GDPギャップの分散) × 0.5 + (インフレ率の分散) × 0.5」として計算されている。

ギャップへの反応度を $\phi_q = 1.0$ まで高めた場合に、インフレ率の分散と GDP ギャップの分散のそれぞれに 1/2 のウェイトをつけて計算された厚生損失が最小に抑えられる。しかしながら、完全情報の場合（表 2）と比べて、全般的に厚生損失は大きくなっている。これは、不完全な情報に基づいた金融政策が、民間主体の行動を歪めてしまうことによるものである。

以上の結果をまとめると、資本市場が不完全な場合に、中央銀行がショックに関してより正確な情報を持っているならば、資産価格ギャップに対する金利の反応を取り入れた金融政策ルールを用いることによって、より高い経済厚生を達成できることがわかる。

技術ショックに関する推測を必要としない金融政策ルール：中央銀行が技術ショックに関して持つ情報が不完全な場合

中央銀行がショックに関して完全な情報を持たない場合には、中央銀行の誤った推測が反映されることを避けるような金融政策ルールが用いられた方が、より高い経済厚生が達成される可能性も考えられる。以下では、実際に観測される指標のみを用いた金融政策ルールのパフォーマンスを検討する。

中央銀行がショックについて推測することを必要としない金融政策ルールの例として、ここでは、インフレ率に金利を強く反応させること（ $\phi_\pi = 2.0$ ）に加えて³⁷、①資産価格の変化率にも反応させる政策ルール、②資産価格のレベルにも反応させる政策ルールの 2 つを考える。資産価格の変化率やレベルに対する金利の反応度を表すパラメータ（ ϕ_q ）として、0.1、0.5、1.0、1.5、2.0 の 5 つのケースを考える。これらの金融政策ルールのもとでのインフレ率の分散と GDP ギャップの分散は、表 4 に示されている。

表 4 の左段からは、資本市場が完全な場合には、資産価格の変化率やレベルに金利を反応させると、経済厚生が悪化することがわかる。表 1 でみたように、短期的な資源配分の歪みを引き起こす要因として価格の粘着性のみが存在する場合には、インフレ率のみに金利を強く反応させるような政策ルールのもとで、インフレ率の分散と GDP ギャップの分散の両者がほぼゼロに抑えられる。このとき、資産価格の変化率やレベルに金利を反応させる政策は、効率的な資源配分を反映した資産価格の動きを考慮したものでないために、経済厚生を悪化させることになる。

表 4 の右段では、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方が存在する場合の結果を示している。この場合、資産価格の変化率に対して金利を弱く反応させるルール（表 4 の右上段の $\phi_q = 0.1$ のケース）のもとでは、インフレ率のみに金利を強く反応させるルール（表 1 の右段の $\phi_\pi = 2.0$ のケース）と比べて、GDP ギャップの分散が小さく抑えられる。これは、資産価格の変化率に金利を反応させることにより、資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みを小さく

37 先に表 1 で示した、インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルールも、観測される指標のみを用いたルールの 1 つである。

表4 技術ショックのもとでの金融政策ルールのパフォーマンス：中央銀行が技術ショックに関する推測を行うことを必要としない金融政策ルール

	価格の粘着性のみが存在する場合			価格の粘着性と資本市場の不完全性が存在する場合		
	GDPギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失	GDPギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失
インフレ率と資産価格の変化率に金利を反応させる金融政策ルール						
$\phi_q = 0.1$	0.0007	0.0051	0.0029	0.3835	0.0096	0.1966
$\phi_q = 0.5$	0.0047	0.0394	0.0220	0.2700	0.0972	0.1836
$\phi_q = 1.0$	0.0139	0.1154	0.0646	0.2125	0.2414	0.2270
$\phi_q = 1.5$	0.0243	0.1971	0.1107	0.1906	0.3625	0.2765
$\phi_q = 2.0$	0.0344	0.2731	0.1538	0.1812	0.4578	0.3195
インフレ率と資産価格のレベルに金利を反応させる金融政策ルール						
$\phi_q = 0.1$	0.0008	0.0049	0.0029	0.3509	0.0071	0.1790
$\phi_q = 0.5$	0.0098	0.0214	0.0156	0.1608	0.0813	0.1211
$\phi_q = 1.0$	0.0356	0.0638	0.0497	0.0659	0.2294	0.1476
$\phi_q = 1.5$	0.0733	0.1244	0.0978	0.0429	0.3882	0.2155
$\phi_q = 2.0$	0.1199	0.1918	0.1559	0.0574	0.5446	0.3010

備考：インフレ率と資産価格の変化率に金利を反応させる金融政策ルール、インフレ率と資産価格のレベルに金利を反応させる金融政策ルールはそれぞれ、 $\tilde{r}_t^n = 2.0\tilde{\pi}_t + \phi_q(\tilde{q}_t - \tilde{q}_{t-1})$ と $\tilde{r}_t^n = 2.0\tilde{\pi}_t + \phi_q\tilde{q}_t$ で表される。厚生損失は、「(GDPギャップの分散) $\times 0.5$ +(インフレ率の分散) $\times 0.5$ 」として計算されている。

抑えられるためである。しかしながら、資産価格の変化率に金利を強く反応させるルールのもとでは、インフレ率の分散が大きくなり、経済厚生は悪化する。

表4の下段では、金利をインフレ率に強く反応させることに加えて、資産価格のレベルにも反応させるルールのパフォーマンスを示している。この政策ルールは、効率的な資源配分を反映した資産価格の動きを考慮しないという点で、資産価格の変化率に金利を反応させる政策ルールと共通の弱点を持っている。技術ショックのように、効率的な資産価格の水準を変化させるようなショックの存在する経済においては、効率的な資源配分を反映した資産価格の動きに対しても比較的強く金利を反応させてしまう政策ルール（資産価格のレベルに金利を反応させるルール）よりも、そのような変動の幾分かは許容する政策ルール（資産価格の変化率に金利を反応させるルール）を用いた方が、経済厚生上より望ましいと考えられる。

表4で得られた結果をまとめると、以下のとおりである。資産価格の変化率やレベルにも金利を反応させる金融政策ルールを用いることにより、資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みに対処でき、その効果は、主にGDPギャップの分散の低下として現れる。一方、そのような政策ルールは、効率的な資源配分を反映した資産価格の動きを考慮したものではないために、価格の粘着性によって引き起こされる資源配分の歪みを拡大させ、その効果は、主にインフレ率の分散の上昇として現れる。前者の効果が後者の効果を上回る場合には、中央銀行は、技術ショックに関する推測を行わなくても、実際に観測される資産価格の動き

を参照しながら金融政策運営を行うことによって、経済厚生を改善することができる。技術ショックに関する推測を必要としない政策ルールを採用する場合には、資産価格のレベルそのものに金利を反応させるルールよりも、資産価格の変化率に金利を反応させるルールの方が、技術ショックによって生じる資産価格の変動のうち効率的な部分を幾分か許容するため、経済厚生上より望ましい。

(3) 純資産ショックに関する分析

以下では、効率的な資源配分を反映した産出量や資産価格に全く影響を与えないショックとして、純資産ショックを取り上げ、これまでみてきた技術ショックに関する分析結果と比べて、ショックの違いによって望ましい金融政策運営がどのようなものになるかを考察する。純資産ショックの定式化は Gilchrist and Leahy [2002] に従い³⁸、企業家（銀行からの借入に依存した企業）の純資産価値を外生的に変化させるようなショックを、純資産ショックと定義する。例えば、モデルによって構造的に捉えられていない何らかの要因（いわゆる「バブル」も含む）から企業家の保有する資産の価格が変化した場合、純資産ショックが起きたと解釈することができる³⁹。

資本市場が不完全な場合には、純資産ショックは、企業家の財務状況と外部資金調達プレミアムを変化させることを通じて、実体経済に影響を与える。一方、資本市場が完全な場合には、企業家の財務状況は、外部資金調達条件に影響を与えない（外部資金調達プレミアムがそもそも存在しない）ため、純資産ショックは実体経済に何ら影響を与えない。したがって、純資産ショックに対して起こる実体経済の変動は、資本市場の不完全性から生じる資源配分の歪みを反映しており、それらをできるだけ小さく抑えられるような金融政策運営を行うことが望ましい。

イ. 純資産ショックに対する経済の反応

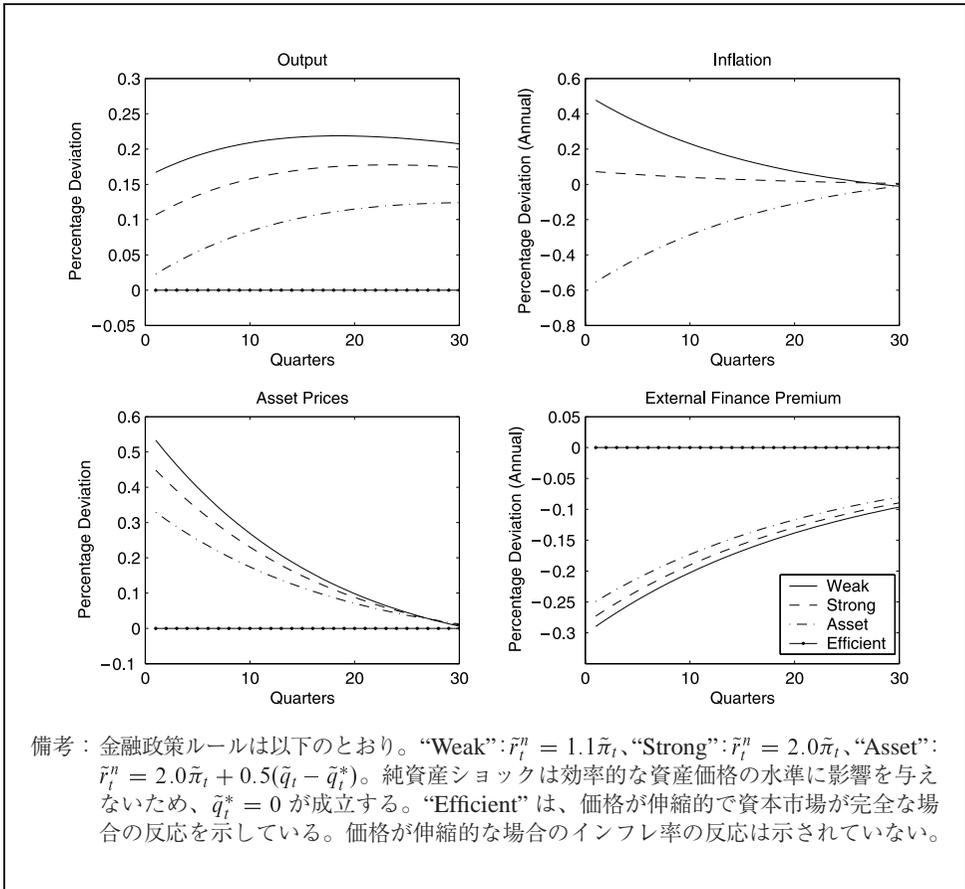
図3は、企業家の純資産を一時的に1%上昇させるようなショックに対し、産出量、インフレ率、資産価格、外部資金調達プレミアムが、図1や図2と同じく、3種類の金融政策ルールのもとで、どのように反応するかを示している。ここでは、短期的な資源配分の歪みを引き起こす要因として、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方が存在する場合のみを考える。

純資産ショックに対して、効率的な資源配分（価格が伸縮的で資本市場が完全な場合の資源配分）を反映した経済の反応（図3において“Efficient”と表記されているもの）は、すべての変数についてゼロである。すなわち、ショックの起こる前の

38 Gilchrist and Leahy [2002] は、企業家の純資産価値に直接金利を反応させるような金融政策ルールについて分析しているが、本稿ではこれまでの分析と同じく、資産価格の動きに金利を反応させる政策ルールについて分析する。

39 Christiano, Motto, and Rostagno [2007] は、純資産ショックを、企業家が生成・消滅する確率が外生的に変化することによって経済全体の純資産が増減するという意味で、構造的なショックとして捉えている。

図3 純資産ショックに対する経済の反応：価格の粘着性と資本市場の不完全性が存在する場合



均斉成長経路から乖離しないことが、経済厚生上、最も望ましい。したがって、図3に表示されている変数の純資産ショックに対する反応をゼロに抑えられるような金融政策ルールが望ましい。

図3からわかるように、純資産ショックに対する産出量とインフレ率の反応は、金融政策ルールによって大きく異なったものとなる。インフレ率に金利を弱く反応させる金融政策ルール（“Weak”）のもとでは、GDPギャップ（均斉成長経路からの乖離）とインフレ率の両方がゼロを上回る。インフレ率に金利を強く反応させる金融政策ルール（“Strong”）のもとでは、インフレ率の変動の大部分は抑えられるものの、比較的大きなGDPギャップが残る。インフレ率に対する強い反応に加えて資産価格ギャップにも金利を反応させる金融政策ルール（“Asset”）のもとでは⁴⁰、GDP

40 価格の粘着性と資本市場の不完全性の取り去られた経済で実現する効率的な資産価格の水準は、純資産ショックには全く影響を受けない（ $\bar{q}_t^* = 0$ が成立する）。したがって、純資産ショックのみが存在する経済においては、資産価格ギャップに金利を反応させる政策ルール（ $\bar{r}_t^n = \phi_\pi \bar{\pi}_t + \phi_q (\bar{q}_t - \bar{q}_t^*)$ ）は、資産価

表5 純資産ショックのもとでの金融政策ルールのパフォーマンス：
インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルール

	GDPギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失
$\phi_\pi = 1.1$	1.7341	0.1089	0.9215
$\phi_\pi = 2.0$	1.2810	0.0020	0.6415

備考：金融政策ルールは、 $\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t$ 。厚生損失は、
「(GDPギャップの分散)×0.5 + (インフレ率の分散)×0.5」として計算されている。

表6 純資産ショックのもとでの金融政策ルールのパフォーマンス：
インフレ率と資産価格ギャップに金利を反応させる金融政策ルール

	GDPギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失
$\phi_q = 0.1$	1.1339	0.0037	0.5688
$\phi_q = 0.5$	0.7874	0.1339	0.4607
$\phi_q = 1.0$	0.6006	0.3622	0.4814
$\phi_q = 1.5$	0.5165	0.5736	0.5452
$\phi_q = 2.0$	0.4756	0.7557	0.6157

備考：金融政策ルールは、 $\tilde{r}_t^n = 2.0\tilde{\pi}_t + \phi_q(\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*)$ 。純資産ショックは効率的な資産価格の水準に影響を与えないため、ここでは $\tilde{q}_t^* = 0$ が成立する。

ギャップをほぼゼロに抑えられる一方で、インフレ率はゼロを下回って大きく変動してしまう。

ロ. 純資産ショックのもとでの金融政策ルールのパフォーマンス

次に、純資産ショックが每期起こるような状況を想定して、モデルの確率的シミュレーションを行い、その結果得られるインフレ率の分散とGDPギャップの分散に基づいて、異なる金融政策ルールのパフォーマンスを比較する。

インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルール

表5は、インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルールのもとでのインフレ率の分散とGDPギャップの分散を示している。図3と同じく、価格の粘着性と資本市場の不完全性の両方が存在する場合を考えている。表5では、インフレ率に金利を強く反応させることにより、インフレ率の分散とGDPギャップの分散の両方を小さくすることができるが、比較的大きなGDPギャップの分散が残ってしまうことが示されている。

インフレ率と資産価格に金利を反応させる金融政策ルール

表6は、インフレ率に対する強い反応に加えて、資産価格のレベル（あるいは資

格のレベルそのものに反応させる政策ルール ($\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t + \phi_q \tilde{q}_t$) と同じになる。

産価格ギャップ)にも金利を反応させる金融政策ルールのもとでの、GDPギャップの分散とインフレ率の分散を示している。資産価格に金利を反応させることにより、GDPギャップの分散を小さくすることができるが、インフレ率の分散は逆に大きくしてしまうことが示されている。このことは、価格の粘着性と資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みを同時に解消できないことから金融政策が直面するトレードオフの存在を示しており、それぞれの要因による歪みにバランスよく対処するような金融政策ルール ($\phi_q = 0.5$) のもとで、インフレ率の分散と GDPギャップの分散に 1/2 のウエイトをかけて計算された厚生損失が最小に抑えられている。

(4) 分析のまとめと課題

最後に、本節の分析結果をまとめたいので、残されたいくつかの課題についても言及しておく。

第1の結論として、資産価格の安定が金融政策の最終目標には含まれなくても、資本市場が不完全な場合には、金利をインフレ率のみならず資産価格ギャップにも反応させるような金融政策ルールを採用することによって、最終目標であるインフレ率と GDPギャップの安定を達成しやすくなる可能性がある。この結論は、中央銀行がショックに関して完全な情報を持つ限り、ショックの種類が技術ショックであっても純資産ショックであっても変わらない。

第2の結論として、中央銀行がショックに関して持つ情報が不完全な場合には、効率的な資産価格の水準を正確に推測できないため、誤差を含んだ資産価格ギャップに金利を反応させるような金融政策ルールが用いられると、経済厚生を低下させてしまう可能性がある。この場合には、資産価格ギャップではなく、実際に観測される資産価格の変化率などに金利を反応させる金融政策ルールを用いた方が、より高い経済厚生を達成できる可能性がある。

残された課題としては、例えば以下の3点を指摘できる。第1に、経済厚生を評価する際に用いられた厚生損失関数において、インフレ率の分散と GDPギャップの分散に対するウエイトが理論的に導かれていない点である。しかし現在のところ、資本市場の不完全性のもとでの損失関数を明示的に導出した研究は存在していない。第2に、本節の分析では、中央銀行は技術ショックと純資産ショックの両者をリアルタイムで識別できることが仮定されていたが、そのような仮定はあまり現実的でないと考えられる。この点について分析している研究も現在のところ存在しないが、例えば1980年代の日本において、資産価格の上昇がファンダメンタルズによるものか、それともバブルによるものか(本節のモデルの枠組みでは、技術ショックによるものか、それとも純資産ショックによるものか)という議論がなされたことを踏まえると、これらショックの識別問題に直面した中央銀行の行動を分析することは、大変興味深い研究テーマであるといえよう。第3に、本節の分析では、資本市場が

完全な場合と不完全な場合によって、経済厚生上、望ましい金融政策ルールがどのように異なるかが示されたが、実際にどのような金融政策ルールが用いられるべきかを判断するためには、現実の経済において資本市場の不完全性の度合いがどの程度なのかについて把握することが特に必要となってくる。この点については、関連する実証研究などを4節で紹介する。

4. 最近の研究動向の紹介と考察

本節では、3節の分析を踏まえて、関連する最近の研究動向やさまざまな論点を紹介しながら、資産価格の動きを金融政策運営上どのようにみていくべきかについて、さらなる考察を進める。

まず、この問題が論じられる際に一般的に取り上げられることの多い、資産価格の「バブル」について考察する。3節の分析で用いた本稿のモデルと同じ動学的一般均衡モデルに資産価格のバブルを取り入れたうえで、バブルを含んだ資産価格に金利を反応させる金融政策ルールのパフォーマンスを分析した研究を紹介し、それらの分析結果を本稿のこれまでの考察との関連でどのように解釈できるか検討する。次に、3節の分析の政策含意を決定づける要因の1つとなった資本市場の不完全性について、より幅広い観点から考察を進める。具体的には、本稿のモデルとは異なったメカニズムに基づく資本市場の不完全性を考慮したモデルによる分析や、現実の経済における資本市場の不完全性の度合いについての分析など、最近の研究動向を紹介しながら、それらの政策含意について検討する。最後に、資産価格と金融政策に関して、これまでのところ動学的一般均衡モデルを用いた分析は十分に進められてはいないが、理論上だけでなく実務上取り上げられることも多い論点をいくつか紹介し、若干の考察を加える。

(1) 資産価格のバブル

一般に、資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うべきかという問題が議論される際には、資産価格にバブルが含まれる状況が想定されることが多い。しかし、動学的一般均衡モデルに資産価格のバブルを取り入れる標準的な方法は存在しない。例えば、3節で分析した「純資産ショック」が生じている場合や、「技術ショック」に関する情報の不完全性が中央銀行だけでなく民間経済主体にも適用される場合などは、資産価格にバブルが含まれる状況と解釈することもできる。一方、より直接的には、内生変数である資産価格にバブルの確率過程を外生的に導入する方法もある。以下では、3節の分析で用いた Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] のモデルにバブルを直接的に取り入れて、バブルを含んだ資産価格に金利を反応させる金融政策ルールのパフォーマンスを分析した、Bernanke and Gertler [1999, 2001] や

Tetlow [2005] などの研究を紹介する。

t 期に市場で観察される資産価格 M_t は、以下のように、ファンダメンタルズ価格 Q_t とバブル B_t から成ることを想定する。

$$M_t = Q_t + B_t.$$

バブルは外生変数であり、実体経済の状況や金融政策のスタンスには全く影響を受けないと仮定する。一方、ここでのファンダメンタルズ価格とは、単にバブルが存在しない場合の資産価格を意味する⁴¹。

Bernanke and Gertler [1999] と Tetlow [2005] のモデルでは、バブルは次のような確率過程に従うことが想定されている。ある時点 (t 期) においてバブルが存在する場合には (B_t がゼロでない場合には)、確率 p で次期 ($t+1$ 期) のバブルの水準は $B_{t+1} = (a/p)R_{t+1}^q B_t$ となり、残りの確率 $(1-p)$ でバブルは消滅する ($B_{t+1} = 0$)。ここで、 a はバブルの大きさに関連する正のパラメータ、 R_{t+1}^q は t 期から $t+1$ 期までの 1 期間に資本ストックを保有した場合に得られる実質収益率である⁴²。Bernanke and Gertler [1999] は、 $a = 0.99$ 、 $p = 0.5$ というパラメータ設定を行っている。このパラメータ設定のもとでは、每期 1/2 の確率でバブルは次期に存続し、その場合にはバブルは前期の約 2 倍の大きさになる。

バブルは、以下の 2 つの経路を通じて実体経済に影響を及ぼす。1 つ目は、資産価格と投資の間の直接的な関係を通じた経路である。すなわち、バブルが生じることによる資産価格の上昇は、投資がバブルを含んだ資産価格に依存する場合には、投資を増加させる⁴³。2 つ目は、資本市場が不完全な場合に、資産価格、企業家の財務状況、外部資金調達プレミアムとの関係を通じて実体経済の変動が増幅される経路である。バブルが生じることによる資産価格の上昇は、企業家の純資産価値を上昇させ、外部資金調達条件を緩和することによって、投資を増加させる⁴⁴。

以下、2 つ目の経路についてやや具体的にみると、バブルが存在する場合の、外部資金調達プレミアムの決定式 (2 節の (3') 式に相当) は、以下のようになる。

41 ここでのファンダメンタルズ価格 (Q_t) は、価格の粘着性や資本市場の不完全性といった市場の摩擦要因が存在する状況における均衡資産価格であり、3 節で定義された効率的な資産価格 (Q_t^*) とは異なる。

42 資本ストックの収益率 (R_{t+1}^q) の定義は、本稿のモデルにおける R_{t+1}^K (2 節の (6) 式) と同じであるが、資産価格にバブルが含まれる場合には、両者の収益率は異なった値をとり得る。

43 投資がバブルを含む資産価格に依存する場合には、投資と資産価格の関係式 (2 節の (5) 式に相当) は、 $M_t \phi'(I_t/K_t) = 1$ で表される。

44 Bernanke and Gertler [1999, 2001] や Tetlow [2005] では、資本市場の不完全性を前提として分析が行われている。投資が資産価格のどの部分に依存して決定されるかについては、Bernanke and Gertler [1999, 2001] が、投資はファンダメンタルズ価格に依存して決定されると仮定しているのに対し、Tetlow [2005] は、投資はバブルを含む資産価格に依存して決定されると仮定している。すなわち、前者のモデルでは、上記 2 つ目の経路のみを通じてバブルが実体経済に影響を与えるのに対し、後者のモデルでは、1 つ目と 2 つ目の両方の経路を通じてバブルが実体経済に影響を与える。もっとも、Cecchetti, Genberg, Lipsky, and Wadhvani [2000] によれば、2 つ目の経路が主要なものであり、この点における両者のモデルの違いは、それほど重要でないとされている。

$$E_t \left[\frac{R_{t+1}^M}{R_{t+1}} \right] = s \left(\frac{N_{t+1}}{M_t K_{t+1}} \right), \quad s'(\cdot) < 0.$$

ここで、 R_{t+1}^M は、バブルを含む資産価格で評価された資本ストックの収益率（2節の(6)式に相当）であり、次式により定義される。

$$R_{t+1}^M = \frac{D_{t+1} + M_{t+1}(1 - \delta)}{M_t}.$$

また、バブルが存在する場合には、企業家の純資産価値もバブルによって影響を受ける⁴⁵。バブルが生じて資産価格が上昇した場合、事後的に高い収益率が実現し、純資産価値は上昇する。このとき、2節で説明したファイナンシャル・アクセラレーターのメカニズムが働くことになる。つまり、企業家の純資産価値の上昇によって外部資金調達条件が緩和され、投資需要が高まることにより、資産価格はさらに上昇し、実体経済活動がいつそう活発になる。

Bernanke and Gertler [1999, 2001] と Tetlow [2005] は、金利をインフレ率のみに反応させる金融政策ルールと、インフレ率とバブルを含む資産価格の両方に反応させるルールのパフォーマンスを⁴⁶、インフレ率の分散と GDP ギャップの分散から構成される厚生損失関数をもとに評価しながら比較している。厚生損失関数におけるインフレ率の分散と GDP ギャップの分散のそれぞれに対するウェイトづけについては、3節の分析と同じケースも含めて、いくつかのケースが検討されている。なお、資本市場の不完全性（上記の2つ目の経路）を通じてバブルが実体経済に与える影響は、短期的な資源配分の歪みに相当しており、その部分の経済変動をできるだけ小さく抑えることが、経済厚生を高めるうえで望ましいことになる。

Bernanke and Gertler [1999, 2001] と Tetlow [2005] の主な分析結果は、以下のとおりである。①資産価格にバブルが含まれる場合でも、インフレ率に金利を強く反応させる金融政策ルール⁴⁷によって、インフレ率の分散と GDP ギャップの分散の両方ある程度まで小さく抑えることができる。②インフレ率に強く反応させることに加えて、バブルを含んだ資産価格にも金利を反応させると、GDP ギャップの分散はさらに低下する一方で、インフレ率の分散は上昇してしまう⁴⁸。③インフレ率に

45 バブルが存在する場合の企業家の純資産価値の変動を規定する式（2節の脚注21の式に相当）は、以下のよう表される。

$$N_{t+1} = \gamma \left[R_t^M M_{t-1} K_t - \left(R_t + \frac{\mu \int_0^{\omega_t} \omega f(\omega) d\omega R_t^M M_{t-1} K_t}{M_{t-1} K_t - N_t} \right) (M_{t-1} K_t - N_t) \right].$$

46 Bernanke and Gertler [1999] は1期前の資産価格のレベル、Bernanke and Gertler [2001] は当期の資産価格のレベル、Tetlow [2005] は資産価格の変化率に対する金利の反応を金融政策ルールに取り入れている。

47 インフレ率に金利を強く反応させるルールは、本稿の3節と同じく、インフレ率に2.0の係数をつけたルールである。

48 Bernanke and Gertler [2001] の表1、表2、表3では、インフレ率に金利を強く反応させている場合（金融政策ルールにおけるインフレ率に対する金利の反応係数が2.0に設定されている場合）、資産価格に対する金利の反応を大きくすると、インフレ率の分散が大きくなる一方で、GDP ギャップの分散が低下することが示されている。

対する金利の反応が小さい場合に⁴⁹、資産価格に金利を反応させると、インフレ率の分散が非常に大きくなってしまう。以上の結果をまとめると、上記②において厚生損失関数における GDP ギャップの分散に対するウエイトが非常に大きい場合を除けば、資産価格に金利を反応させることは、経済厚生への低下につながることになる。また、資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うことからもたらされる経済厚生への改善は、存在したとしても非常に小さいものである。

以上の分析結果に関して、Bernanke and Gertler [1999] は次のような解釈を与えている。資産価格のバブルは、投資、さらには総需要の変化を通じて実体経済に影響を与えるため、その影響はインフレ率にも現れる。したがって、資産価格のバブルが実体経済に与える影響を小さく抑えるためには、インフレ率に金利を強く反応させるような金融政策ルールを用いることで十分であり、資産価格に追加的に反応させる必要はない。

しかし、3節の分析結果や本稿のこれまでの考察から解釈すると、上記の分析結果、特に②の結果は、価格の粘着性と資本市場の不完全性という、2つの市場の摩擦要因によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みを同時に解消することができないことから生じる、インフレ率と GDP ギャップの安定化の間のトレードオフの存在を示したものであり、金融政策ルールを資産価格に追加的に反応させる必要がないとまではいいきれない。また、上記の結果③は、価格の粘着性によってもたらされる資源配分の歪みへの対処が不十分なまま、資本市場の不完全性による資源配分の歪みを抑えることを目的とした政策を行うと、価格の粘着性による資源配分の歪みがいっそう顕在化してしまうことを表しているにすぎないとも考えられる。

なお、ここで紹介したような、動学的一般均衡モデルにバブルを取り込んだ分析では、実際に議論されるバブルに関する論点のすべてを捉えることは難しい。金融政策のバブルへの対応に関するより実務的な議論については、本節(4)で紹介する。

(2) 資本市場の不完全性のメカニズム

3節の分析では、資本市場が不完全な場合において、資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うことが望ましくなる可能性があることが示された。以下では、3節の分析で用いた本稿のモデルとは異なったメカニズムに基づく資本市場の不完全性を考慮した動学的一般均衡モデルを2つ紹介し、上記の政策含意が他のモデルにおいても成り立つかどうかについて検討する。具体的には、Carlstrom and Fuerst [1997] と Kiyotaki and Moore [1997] のモデルと、それらをもとに資産価格と金融政策の関係について分析している研究を紹介する。

49 具体的には、インフレ率に 1.01 のウエイトをつけたルールである。

イ. 情報の非対称性：Carlstrom and Fuerst [1997]

まず、本稿のモデルと同様に情報の非対称性に基づいた資本市場の不完全性を考慮しながら、ショックの影響を増幅させるよりもむしろ持続化させるようなメカニズムが主に働くモデルとして、Carlstrom and Fuerst [1997] を紹介する。このモデルでは、資本ストックと労働を用いて生産された財から新たに増設される資本を生み出す際に、企業家（資本生産者）が、家計によって共同経営される銀行から資金を借り入れる。新しい資本を生み出す技術は個々の企業家に特有のマイクロ・ショックの影響を受けており、銀行が生成された資本を事後的に観察するには審査費用がかかる。企業家と銀行との間の最適契約問題の構造は2節で説明した本稿のモデルとほぼ同じであるが、本稿のモデルでは過去に蓄積されたものも含めた現在利用可能な資本ストック全体の収益が両者の間でどう配分されるかについて契約が結ばれたのに対し、Carlstrom and Fuerst [1997] のモデルでは新しく生み出される資本（フロー）のみが契約の対象となる点が異なる。この結果、本稿のモデルの(4)、(5)式に対応する資本蓄積式と投資の決定式は、このモデルでは以下ようになる。

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + \eta[1 - \Phi(\bar{\omega}_t)\mu]I_t, \quad (4')$$

$$I_t = \frac{N_t}{1 - Q_t g(\bar{\omega}_t)}. \quad (5')$$

K_t 、 I_t 、 Q_t 、 N_t は、本稿のモデルと同様に、資本ストック、投資に当てられる財の量、資本の相対価格（資産価格）、企業家の自己資本（純資産価値）をそれぞれ表している。 $\bar{\omega}_t$ は、最適契約問題によって決められるマイクロ・ショックの閾値、 $\Phi(\bar{\omega}_t)\mu$ は銀行の審査費用、 $g(\bar{\omega}_t)$ は銀行の取り分に対応した関数、 η は家計に対する企業家の人口比率を表すパラメータを、それぞれ表している。(4')式の右辺第2項は、本稿のモデルでは投資の調整費用を導入した部分に対応しているが、このモデルでは、新しい資本ストックを生み出す際に必要となる外部資金調達費用（銀行の審査費用）が、投資の調整費用の代わりとなる役割も果たしていることを示している。このとき、(5')式で表されるように、投資は資産価格のほか企業家の純資産価値や銀行との契約に基づく取り分などにも依存しており、投資と資産価格の間のリンクは本稿のモデルよりもやや複雑になる。例えば、技術ショックが生じた際に、資産価格はすぐに反応するが、資本ストックはすぐには調整されないため企業家の純資産価値は遅れて反応し、それに対応して投資の反応も遅れる。これが、資本市場の不完全性によってショックの影響の発現が遅れ持続性が増す、つまり、実証的に支持されている「らくだのコブ状の (hump-shaped) 反応」が生じるメカニズムである。一方、本稿のモデルのようにショックの影響が増幅されるメカニズムは、このモデルではあまり働かない。

Carlstrom and Fuerst [1997] のモデルは、本稿のモデルのベースとなっている Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] と同様に、さまざまな形で拡張・応用され

て、多くの研究が進められている⁵⁰。本稿のモデルを用いた3節の分析と関連の深い最近の研究としては、Carlstrom and Fuerst [1997]のモデルに価格の粘着性を導入して金融政策ルールのパフォーマンスを分析したFaia and Monacelli [2007]がある⁵¹。この分析によると、金融政策ルールにおけるインフレ率に対する金利の反応度が通常想定される範囲内（1～2程度）であれば、資産価格に金利を追加的に反応させることによって経済厚生が改善される⁵²。ただし、3節の分析結果とは逆に、資産価格の上昇に対して名目金利を下げるようなルールによって経済厚生が改善される。これは、Carlstrom and Fuerst [1997]のモデルにおける資産価格が、本稿のモデルのようにショックの影響を増幅させるメカニズムと密接に関連しているのではなく、むしろ投資に対する税と同様の役割を果たしていることによる。また、このモデルでは、本稿のモデルのように投資の調整費用を導入していないため、資本市場が完全な場合の効率的な資産価格（資本ストックの相対価格）が常に一定となり、その水準を中央銀行が推測しなければならないような情報の不完全性の問題が存在しない。このように、資産価格の変動メカニズムや資本市場の不完全性による歪みとの関連性などがベースとなるモデルにおいて異なると、政策含意も大きく異なってくる。しかし、本稿のこれまでの考察で強調されたように、価格の粘着性と資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みを同時に解消できないことからトレードオフが生じる点は、3節の分析結果と共通している。

ロ. コミットメントの不完全性：Kiyotaki and Moore [1997]

次に、借手と貸手間の情報の非対称性ではなく、借手のコミットメントの不完全性（貸手の強制力の不完全性）に基づいた資本市場の不完全性を考慮したモデルを紹介する。例えば、貸手が固有の経営能力や転売不可能な経営資源（工場など）を持った借手に対し、生産活動を途中で放棄しないことを強制できないため、借手の契約履行に関する事前のコミットメントを完全には信用できないような状況を考える。このとき、借手が調達可能な資金の量は、貸手が事後的に差し押さえて転売することのできる資産（土地など）の価値、つまり事前に担保として設定される借手の保有資産の価値に制約されると考えられる。そのような状況を考えた代表的なモデルであるKiyotaki and Moore [1997]では、以下のような形の借入制約が導入されている。

$$b_t \leq \frac{q_{t+1}}{R} k_t.$$

50 例えば、加藤 [2006] で紹介されている企業の流動性需要を分析したモデルは、Carlstrom and Fuerst [1997] をベースとした資本市場の不完全性を考慮している。

51 Faia and Monacelli [2007] は、経済厚生を評価するに当たって、モデルの動学的一般均衡を定義する各式を、定常均衡の周りで1次ではなく2次近似するという、より洗練された手法を用いている。

52 インフレ率への反応度を高めるにつれて、資産価格への追加的な反応によって経済厚生が改善される効果は縮小するが、物価が完全に安定化された場合でも、資本市場の不完全性による資源配分の歪みは解消されない。

k_t は企業家（借手）の生産活動に用いられる資本ストック（具体的には土地と工場）、 q_{t+1} は転売可能な資産の相対価格（地価）、 R は資産家（貸手）の時間選好率を表す。この経済では、資産家も土地を用いて生産活動を行っており、企業家の保有する土地を差し押さえて転売したり、自らの生産活動に用いたりすることができる。このように、土地には生産要素としての機能と、担保としての機能の両方があり、企業家の負債 b_t は、返済に関するコミットメントの不完全性により、上式の右辺が表す担保価値を超えないように制約される。この制約のもとでは、企業家が事後的に返済不能に陥ることはないため、物理的な審査費用やそれを賄うための外部資金調達プレミアムは発生しない。しかし、上記の借入制約の存在が、企業家と資産家の生産活動に用いられる土地の限界生産性の均等化を妨げ、企業家が保有する分の土地が過少になるという形で、資源配分の歪みが生じる。

このモデルでは、上記の借入制約を通じて、本稿のモデルと同様に、ショックの影響が増幅されるメカニズムが働く。例えば、正の技術ショック（生産性の一時的な上昇）によって、企業家が生産規模を拡大しようとし、土地への需要が増加したとする。このとき、土地の供給量は一定なので、地価が上昇するが、これは借入制約の緩和を通じて、企業家の土地需要をさらに増加させることになる。一方、負債が増加し返済負担が高まることによって生産規模拡大のペースが緩やかになると、ある時点で地価が反転し、やがて生産規模も逆方向のメカニズムを通じて急速に縮小する。このモデルでは、借入制約に直面していない資産家の土地需要が将来の期待を反映して決まるため、地価は企業家の生産規模を先取りして変動する。さらに、企業家の負債が生産規模に遅れて変動すると、動学的な相互作用を通じて、地価・生産規模・負債が時差を伴って連動するような、内生的な景気循環（クレジット・サイクル）が生じることになる。

Kiyotaki and Moore [1997] のモデルも、さまざまな形で拡張・応用されて、多くの研究が進められている。Iacoviello [2005] は、家計が資産として保有する住宅が、Kiyotaki and Moore [1997] における土地と同様に担保として機能するような借入制約下にある経済における、金融政策ルールのパフォーマンスを分析している。米国のデータを用いて推定された VAR モデルとインパルス応答が近くなるように構造パラメータの値を設定して、確率的シミュレーションを行った結果によると、インフレ率と GDP ギャップの分散に基づいて経済厚生を評価した場合、資産価格に金利を追加的に反応させることによる経済厚生の改善は非常に小さいと結論づけている。一方、Monacelli [2008] は、家計が耐久財として保有する住宅が担保として機能するような、借入制約下にある経済において、借手と貸手の家計の効用を任意のウェイトで加重平均した経済厚生を最大化するような、最適金融政策（ラムゼイ政策）が行われている場合の資源配分を導出している⁵³。最適金融政策のもとでの各変数の動きは、非耐久財価格のインフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルールが採用された場

53 Iacoviello [2005] と Monacelli [2008] ではいずれも、主観的割引率の異なる 2 種類の異質な家計が存在し、割引率の低い（忍耐度の高い）家計が貸手に、割引率の高い（忍耐度の低い）家計が借手になることが前提とされている。

合の均衡と、耐久財の非耐久財に対する相対価格のみに金利を反応させるルールが採用された場合の均衡の中間にあり、インフレ率だけでなく相対価格にも金利を反応させることによって、経済厚生が改善する余地は大きい可能性が示唆されている。

なお、Iacoviello [2005] と Monacelli [2008] は、金融政策の実体経済への効果を考慮するために、価格の粘着性だけでなく、負債が名目価値で固定されるという仮定も導入している。この仮定のもとでは、借手の純資産価値が契約時には予想されていなかった物価変動の影響を受け、例えばデフレが生じると負債の実質価値が膨らむというメカニズムが働く。Iacoviello [2005] は、このメカニズムによってインフレ率と GDP ギャップを同方向に動かすようなショックの影響は増幅されるが、両者を逆方向に動かすようなショック（2 節の (P2) 式における u_t に相当する、競争環境や税制の変化など）の影響はむしろ縮小されることを示している。Monacelli [2008] は、このメカニズムが存在すると、インフレ率の変動をある程度許容するような金融政策によって、借手の直面する借入制約を緩めて消費水準を平準化させ、経済厚生を高めることができるため、価格の粘着性のみを考慮した場合と異なり、インフレ率を安定させることが最適政策ではなくなることを示している。

以上で紹介したモデルのほかにも、資本市場の不完全性をさまざまな形で考慮したモデルが構築されており、同時に、現実の経済におけるさまざまな要因、例えば、銀行の不良債権など貸手の財務状況、借入ではなく株式発行による資金調達、1 期間で完結しない長期の契約関係なども考慮に入れられつつある。これらの要因を考慮した場合に政策含意がどう変わるかについての研究も、今後さらに進んでいくことが期待される。

(3) 資本市場の不完全性の度合い

3 節の分析では、資本市場が完全な場合と不完全な場合によって、資産価格を参照した金融政策運営が望ましいかどうか変わってくることを示された。しかし、より実践的な政策含意を得るためには、現実の経済において、資本市場の不完全性の度合いがどの程度のものかを把握する必要がある。以下では、3 節の分析で用いたモデルや本節 (2) で紹介したモデルのような、資本市場の不完全性を考慮した動学的一般均衡モデルを用いて、資本市場の不完全性の度合いについて実証的な分析を行っている、最近の研究を紹介する。

まず、資本市場の不完全性の度合いが各国間で異なることに注目したものとして、Queijo [2006] と Calza, Monacelli, and Stracca [2007] がある。前者は、本稿のモデルと類似した動学的一般均衡モデルの構造パラメータを、米国と欧州のデータを用いて推定し、資本市場の不完全性は米国と欧州の両地域で存在することや、その度合いは米国よりも欧州において高いことを報告している⁵⁴。また、後者は、住宅資産

54 各国間での資本市場の不完全性の度合いの違いに関する実証研究として、Jappelli and Pagano [1989] は、家計の消費・貯蓄行動の国際比較を行い、家計の借入制約の度合いは各国間で異なること、また、そのよ

を担保とした借入制約のもとでの家計行動を取り入れた動学的一般均衡モデルを用いた分析から、欧州各国間の経済変動の性質や金融政策の効果の違いは、主にこれらの国のモーゲージ市場の構造の違いによって説明されるとしている。

次に、資本市場の不完全性の度合いの時間を通じての変化に着目したものとして、Campbell and Hercowitz [2006] と Aoki, Proudman, and Vlieghe [2004] が挙げられる。これらの研究は、それぞれ、米国と英国において、家計の住宅購入に際する資金調達の容易さが増したことが、経済変動の性質に与えた影響について分析している。これらの分析によると、家計の直面する借入制約の度合いが低下したことにより、いっそう消費の平準化が進み、経済変動幅を縮小させた可能性があるとされている。また、Jermann and Quadrini [2007] は、米国において、金融システムの発展が、実体経済の安定化⁵⁵と資産価格の変動幅の拡大⁵⁶につながったと結論づけている。

3節の分析結果を踏まえると、資本市場の不完全性の度合いが低下していくにつれて、資産価格の動きを参照した金融政策運営が望ましくなる可能性は低くなることになる。金融システムの各国間の違いやその時間を通じた変化によって、資本市場の不完全性の度合いや望ましい金融政策運営への含意がどのように変わるかという点については⁵⁷、今後もさまざまな手法で分析が進められていくことが期待される。

(4) 資産価格と金融政策に関する諸論点

以下では、資産価格と金融政策との関係について、これまでのところ動学的一般均衡モデルを用いた分析が十分に進められておらず、本稿の中でもこれまで論じきれなかった点をいくつか紹介し、若干の考察を加える。これらの中には、理論上だけでなく実務上取り上げられることの多い論点も含まれている。

資産価格のバブルと金融政策

本節(1)で述べたように、資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行うべきかという問題について議論される際には、資産価格にバブルが含まれる可能性のある状況が想定されることが多いが⁵⁸、動学的一般均衡モデルを用いた分析だけでは、

うな違いは各国間の金融システムの違いと関係していることを示している。

55 米国において1980年代半以降、経済変動幅の大幅な低下がみられていることは、“Great Moderation”と呼ばれ(Bernanke [2004])、さまざまな原因が考えられている。Dyman, Elmendorf, and Sichel [2006] は、その原因の1つとして、金融システムの発展とそれに伴う資本市場の不完全性の度合いの低下が寄与していることを、誘導型のモデルを用いた実証分析によって主張している。

56 米国だけでなく先進各国において、実体経済が安定化する一方で、資産価格の変動幅が大きくなる傾向がみられることが指摘されている(Ferguson [2005])。

57 例えば、直接金融の比重が高い金融システムと、間接金融の比重が高い金融システムとでは、資産価格が暴落(バブルが崩壊)した場合にシステミック・リスクが生じる可能性が異なることなどから、資産価格の動きをどのように参照しながら金融政策運営を行うことが望ましいかについても、異なってくる可能性が考えられる。

58 例えば、資産価格のバブルと金融政策、ブルーデンス政策、国際金融政策への含意について幅広い論点をまとめた論文集として、Hunter, Kaufman, and Pomerleano [2003] がある。

すべての論点を捉えることは難しい。ここでは、Kohn [2006] の議論を中心に⁵⁹、金融政策のバブルへの対応に関するより実務的な論点を紹介する。

Kohn [2006] は、金融政策のバブルへの対応を、「通常の対応 (conventional strategy)」と「通常以上の対応 (extra action)」の2つに分類している。前者は、バブルが現時点においてインフレ率と GDP ギャップを目標から乖離させる限りにおいては、バブルによって生じた資産価格の変動を考慮して政策を行うというものであり、後者は、バブルによる資産価格の上昇に対して「通常の対応」で要求されるよりもさらに引き締めの政策を行うことにより、現時点におけるインフレ率と GDP ギャップが目標よりも下回ること（短期的なコスト）を受け入れる一方で、バブルの規模を抑えることにより、将来予想されるバブルの崩壊の影響を小さなものにとどめること（長期的なベネフィット）を目指したものである⁶⁰。Kohn [2006] は、「通常以上の対応」が「通常の対応」より望ましくなるためには、①バブルが存在するか否かを中央銀行は正確に理解している、②金融政策がバブルの大きさに影響を与えられる、③上記の短期的なコストよりも長期的なベネフィットの方が大きいという3条件が満たされる必要があるが、現実にはこれらが満たされることは考えにくいと、**「通常の対応」が望ましいと結論づけている。**

①の条件は、3節の分析でも考慮された、資産価格の変動の起因となるショックに関して中央銀行が持つ情報の不完全性の問題に対応したものであるが、②の条件は、本節(1)で紹介した Bernanke and Gertler [1999] などのモデルでも考慮されなかった、バブルの内生性に関するものである。また、③の条件については、バブル崩壊後の実体経済への影響の不確実性や⁶¹、生成期と崩壊期における影響の非対称性にかかわる問題であり、やはり動学的一般均衡モデルで考慮することは容易ではないと考えられる。

金融政策とプルーデンス政策

資産価格のバブルに対して金融政策によって対応すべきではないとする議論との関連で、Bernanke [2002] は、“Use the right tool for the job” との標語を用いて、金融政策は物価の安定に、プルーデンス政策は金融システムの安定に、それぞれ役割分担することが望ましいと論じている。

2節で論じたように、本稿のモデルでは、プルーデンス政策や金融システムの発展を促すような政策は、例えば、情報の非対称性の程度（銀行の審査費用）を減らし

59 このほか、最近の米国連邦準備制度理事会の幹部による議論として、Bernanke [2002]、Mishkin [2007] などがあるが、ここで紹介する Kohn [2006] と同様に、金融政策によってバブルに積極的に対応することには否定的な見解が示されている。一方、国際決済銀行のエコノミストなどの議論には、金融面の不安定化のリスクに備えるという観点から、金融政策によってバブルに対応することに肯定的な見解も散見される (Borio and White [2003])。

60 長期的なベネフィットを目指した「通常以上の対応」は、「通常の対応」よりも長い時間的視野を持って金融政策運営を行うことを意味しており、例えば、金融面の不安定化のリスクに備えて金融政策の時間的視野を長期化すべきとする議論 (Borio and White [2003]) などとも関連していると考えられる。

61 Mishkin and White [2003] は、20世紀中の米国における株式市場急落の事例を分析し、バブルの崩壊が必ずしも実体経済を不安定化させるとは限らないことを示している。

たり、企業家の借入依存度を低下させたり、外部資金調達プレミアムの借入依存度に対する感応度を下げたりすることによって、資本市場の不完全性による長期的な資源配分の歪みに対処することに相当する。さらに、そのような政策は、資本市場が不完全な場合にショックが増幅されるメカニズム（ファイナンシャル・アクセラレーター）を弱めることにもなるので、短期的な資源配分の歪みにも同時に対処できると考えられる。しかし、政策の機動性や短期的な実効性という観点からみると、プルーデンス政策だけで資本市場の不完全性による短期的な資源配分の歪みに対処するのは、不十分かもしれない。

リスク・プレミアムの変動と資産価格

資産の期待収益率に含まれるリスク・プレミアムは、資産価格のファンダメンタルズに影響を与えるという点において、バブルとは異なるため、資産価格の変動がリスク・プレミアムの変化から生じている場合とバブルから生じている場合とでは望ましい金融政策の対応は異なったものになると考えられる。しかし現実には、1980年代の日本や1990年代の米国の経験からわかるように、資産価格の上昇が、リスク・プレミアムの低下によるものなのか、バブルによるものなのか、それとも技術進歩率の上昇によるものなのか、という点についてリアルタイムで認識することは非常に困難である（山口 [1999]、Greenspan [2002]）。

動学的一般均衡モデルにおいては、民間経済主体の選好（リスク回避度）の変化やショックの分散の変化などが、リスク・プレミアムに影響を与える⁶²。リスク・プレミアムが内生的に変動することを考慮したモデルを用いて⁶³、資産価格と金融政策について分析することは、今後の有望な研究テーマであると考えられる。

資産価格に含まれる情報

3節の分析では、資産価格に金利をシステムティックに反応させる金融政策ルールを用いるという形で、資産価格の動きを参照しながら金融政策運営を行う可能性を考えたが、それ以外にもさまざまな形で資産価格に含まれる情報を参照する方法があると考えられる。

1つは、現在の資産価格の動きから、将来のインフレ率やGDPギャップを予測することが考えられる。しかし、多くの実証研究によると、資産価格に含まれる情報の他の変数への予測力は分析の対象となる国や期間によってまちまちであり、必ずしも大きいとは限らないとの結果が得られている⁶⁴。

62 2節で説明したように、本稿のモデルで考慮された外部資金調達プレミアムは、リスク中立的な企業家と銀行との間でも生じるもので、リスク・プレミアムとは別物である。本稿のモデルでは、リスク・プレミアムは考慮されていない。

63 例えば、Lettau, Ludvigson, and Wachter [2008] は、1980年代半以降の米国における経済変動幅の縮小に伴うリスク・プレミアムの低下が、1990年代の米国資産価格の上昇をうまく説明できることを、理論モデルを用いて主張している。

64 Stock and Watson [2003] は、この点に関する実証研究をサーベイし、この分野の実証研究で用いられる計量分析手法にも問題が多いことを指摘している。

このほか、前の論点で述べたように、資産価格には、民間経済主体のリスク・プレミアムに関する情報や、金融政策のスタンスへの期待に関する情報も含まれていると考えられる。しかし、このような情報を参照することが、金融政策運営にどのように生かされ、経済厚生 of 改善につながるかどうかについては、理論的に必ずしも明らかでなく、例えば次に挙げる論点のような難しい問題にも関連してくる。

中央銀行と市場参加者の間の期待の連鎖

市場で成立する資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことが市場参加者にも認識されると、中央銀行と市場参加者との間での互いの行動の読み合い（円環性）が、市場での価格形成に反映されるようになる。このとき、両者の間で不安定化した期待が自己実現し、結果的に資産価格が大きく変動してしまう可能性も考えられる。

この可能性は、理論的には、「均衡の不決定性 (indeterminacy)」の問題として捉えることができる。Bernanke and Woodford [1997] は、資産価格に限らず民間経済主体の期待に関する情報を参照しながら金融政策運営を行うことによって、均衡が不決定になる可能性を指摘し、この問題を避けるためには、中央銀行は究極的には経済全体の構造を十分に理解したうえで金融政策運営を行うしかないと論じている。また、Carlstrom and Fuerst [2007] は、価格の粘着性のみを考慮した動学的一般均衡モデルにおいて、金利を資産価格に反応させる金融政策ルールを中央銀行が採用すると、均衡の不決定性に陥りやすいことを示している。資本市場の不完全性も考慮したより一般的なモデルで、資産価格への反応を取り入れた金融政策ルールによる均衡の不決定性の問題を分析することは、今後の重要な研究課題であると考えられる。

最適金融政策と金融政策ルールの定式化

3節の分析では、異なる金融政策ルールのパフォーマンスを比較することによって望ましいルールを探るというアプローチをとり、中央銀行の最適化行動を明示的には考慮しなかった。価格の粘着性のみを考慮した標準的なモデルにおける最適金融政策の研究では、動学的不整合性の問題やシンプル・ルールを探る問題などがさかんに取り組まれているが、資本市場の不完全性を考慮したモデルで最適金融政策を明示的に分析した研究は少ない⁶⁵。

資本市場の不完全性のもとでは、借手と貸手間の分配をめぐる政治的問題などもあるため、現実的にコミットメント政策をとることは、より難しいかもしれない。また、バブルが発生したり金融システムが不安定化したりする場合にのみ資産価格に反応するようなルールなど、資本市場の不完全性のもとで特徴的となるような、さまざまな金融政策ルールの定式化を考慮することも興味深いと考えられる。

65 本節(1)で紹介した Monacelli [2008] では、コミットメント政策が可能との前提のもとで、最適金融政策が求められている。

資源配分の歪みと経済の平均生産性

3節の分析で考慮した資本市場の不完全性による資源配分の歪みは、借手（企業）と貸手（家計）の間で資金が非効率に配分されるという形で現れたが、借手の間での資金の配分の歪みは考慮されていなかった。しかし、現実の経済では、潜在的に生産性の高い企業と低い企業との間で資金が効率的に配分されず、前者に貸出されるべき資金が後者に貸出されているような状況が生じている可能性も考えられる。このような状況において、資本市場の不完全性に対処することは、高生産性企業と低生産性企業との間の資金の配分を効率化させることを通じて、経済全体の平均生産性を高めることにつながる。したがって、資産価格の変動に積極的に対応するような金融政策は、上記の経路を通じて、少なくとも短期的には、平均生産性に影響を与えることができるかもしれない。しかし、その影響の方向性や経済厚生への効果は、必ずしも明らかではない。高生産性企業への資金の流れを促進するのではなく、むしろ低生産性企業の延命を助長してしまったり、企業の生産性向上のインセンティブを阻害してしまったりする可能性もあり得るかもしれない。

5. おわりに

本稿では、資産価格の動きを金融政策運営上どのようにみていくべきかについて、動学的一般均衡モデルを用いた分析をもとに、理論的な考察を行った。分析からは、資本市場が不完全な場合には、資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことが望ましくなる可能性、資産価格の変動の起因となるショックの性質に関して中央銀行の持つ情報が不完全な場合には、資産価格を参照しないことが望ましくなる可能性があることがわかった。さらに、以上の分析結果を踏まえて、関連する最近の研究動向を紹介し、より幅広い観点から考察を進めた。

既存の研究や議論では、どちらかというところ、資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことのベネフィットよりも、コストやリスクの方が強調されることが多い。また、実際に（為替レート以外の）資産価格の動きに金利をシステムティックに反応させるような金融政策運営を行っている中央銀行は、現在のところ存在していないとみられる。これに対し本稿では、資産価格の変動に関する情報の不完全性をコスト・リスク要因として考慮する一方で、資産価格の変動が資本市場の不完全性によって引き起こされる短期的な資源配分の歪みと密接に関連する点や、2つの市場の摩擦要因から生じる短期的な歪みを同時に解消できないことから金融政策がトレードオフに直面する点なども考慮することによって、資産価格を参照しながら金融政策運営を行うことの経済厚生上のコストとベネフィットを、両者を含んだ統一的な理論的枠組の中で考察した。

本稿で考察した資本市場の不完全性や資産価格の変動に関する情報の不完全性をはじめ、上述のコストとベネフィットを規定する諸要因について、理論的にも実証的にもさらに理解を深めることが必要である。その際には、本稿の中でも触れたよ

うに、近年の金融システムの発展や経済変動の性質の変化などについても留意する必要がある。1970年代の“Great Inflation”の時代から現在の低インフレの時代に至るまでの間に、金融政策によって物価の安定をどのように目指していくべきか考えるうえでの理論的枠組が大いに発展し、実際の金融政策運営にも大きな影響を与えてきた。資産価格の動きをどのようにみていくべきかを考えるための理論的枠組も、物価の安定についての理論的枠組と統一的な形で、今後発展していくことが期待される。

補論 1. モデルの均衡条件式とパラメータ設定

3 節の分析で用いられた本稿のモデルは、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] のモデルをベースとして、技術ショックに関する情報の不完全性と純資産ショックを取り入れたものである。以下では、均斉成長経路の周りで線形近似されたモデルの均衡条件式を示したあと、パラメータ値の設定について説明する⁶⁶。

(1) 均斉成長経路の周りで線形近似された均衡条件式

本稿のモデルでは、技術進歩率が非定常な確率過程に従うため、消費や投資といったマクロ経済変数も非定常な確率過程に従う。均斉成長経路（技術進歩率が一定の値をとり、外的ショックが全く存在しない状況）では、消費（ C ）、投資（ I ）、産出量（ Y ）、資本ストック（ K ）、企業家の純資産（ N ）が、全要素生産性と同じ成長率で成長することが示される。このような経済においては、上記の各変数を全要素生産性の水準で割ったものが定常な確率過程に従う。消費、投資、産出量、資本ストック、企業家の純資産のそれぞれを当期の全要素生産性（ A ）で割ったものを、小文字の c 、 i 、 y 、 k 、 n で表記すると、これらの変数は均斉成長経路において一定の値をとる⁶⁷。

全要素生産性で標準化された変数の均斉成長経路からのパーセンテージ乖離をそれぞれ、 \tilde{c} 、 \tilde{i} 、 \tilde{y} 、 \tilde{k} 、 \tilde{n} で表し、技術進歩率の均斉成長経路からのパーセンテージ乖離を \tilde{z} 、インフレ率の 0% からの乖離を $\tilde{\pi}$ で表すと⁶⁸、以下の (A-1)~(A-11) 式で構成される均斉成長経路の周りで線形近似された均衡条件式を導出できる。

なお、 t 期に観測される変数には t という添え字が、 $t+1$ 期に観測される変数には $t+1$ という添え字がつけられている。条件付期待オペレータ（ E_t ）のついている変数は、 t 期における民間主体の情報をもとに形成される期待値を表している。時間を表す添え字のつけられていない変数は、均斉成長経路における一定の値を表している。

(A-1) 式は、家計の消費・貯蓄行動を表すオイラー方程式である。

$$-\tilde{c}_t = -E_t \tilde{c}_{t+1} - E_t \tilde{z}_{t+1} + \tilde{r}_{t+1}^n - E_t \tilde{\pi}_{t+1}. \quad (\text{A-1})$$

ここで、 \tilde{r}_{t+1}^n は、 t 期から $t+1$ 期にかけての名目金利であり、 t 期に中央銀行が設定する（中央銀行がどのような金融政策ルールに基づいて名目金利を設定するかについては、3 節を参照）。

66 民間主体（家計、企業、企業家）の最適化問題と、線形近似を行う前の均衡条件については、Gilchrist and Saito [2008] を参照。

67 詳細は、Gilchrist and Saito [2008] の補論を参照。

68 本稿では、均斉成長経路におけるインフレ率は 0% と仮定しており、「インフレ率の 0% からの乖離」は、インフレ率の値そのものと同じである。

(A-2) 式は、 t 期から $t + 1$ 期までの 1 期間、資本を保有することに対する期待収益率 ($E_t \tilde{r}_{t+1}^k$) が、資本の限界生産性とキャピタル・ゲイン (資産価格の変動による収益率) の和として表されることを示している。

$$E_t \tilde{r}_{t+1}^k = \frac{mc(1-\alpha)(y/k)z}{mc(1-\alpha)(y/k)z + (1-\delta)} (E_t \tilde{y}_{t+1} - \tilde{k}_{t+1} + E_t \tilde{z}_{t+1} + E_t \tilde{m}c_{t+1}) + \frac{1-\delta}{mc(1-\alpha)(y/k)z + (1-\delta)} E_t \tilde{q}_{t+1} - \tilde{q}_t. \quad (\text{A-2})$$

\tilde{q}_t は資産価格、 $\tilde{m}c_t$ は企業の実質限界費用 (マーク・アップの逆数) の、それぞれ均斉成長経路からのパーセンテージ乖離である。

(A-3) 式は、外部資金調達プレミアムが、資本の期待収益率と安全資産の期待収益率の差として定義されることを表している。

$$\tilde{s}_t = E_t \tilde{r}_{t+1}^k - (\tilde{r}_{t+1}^n - E_t \tilde{\pi}_{t+1}). \quad (\text{A-3})$$

(A-4) 式は、外部資金調達プレミアムが企業家のレバレッジ (自己資本比率の逆数) と正の関係を持つことを表す (χ は正のパラメータ)。

$$\tilde{s}_t = \chi(\tilde{q}_t + \tilde{k}_{t+1} - \tilde{n}_{t+1}). \quad (\text{A-4})$$

(A-5) 式は、 t 期末における企業家の純資産 (\tilde{n}_{t+1}) は、 $t - 1$ 期から t 期までの 1 期間資本を保有することから得られる収益から、借入れに対する返済を差し引き、純資産に対する外的ショック ($\varepsilon_{nw,t}$) を足したものとなることを表している。

$$\tilde{n}_{t+1} = \frac{k}{n} \tilde{r}_t^k - \left(\frac{k}{n} - 1 \right) E_{t-1} \tilde{r}_r^k + \tilde{n}_t - \tilde{z}_t + \varepsilon_{nw,t}. \quad (\text{A-5})$$

本稿における純資産ショックの定式化は Gilchrist and Leahy [2002] によっている⁶⁹。純資産ショックは、*i.i.d.* で正規分布に従うことを仮定する。

(A-6) 式は、投資と資産価格 (トービンの Q) が正の関係を持つことを表す (η_k は正のパラメータ)。

$$\tilde{q}_t = \eta_k (\tilde{i}_t - \tilde{k}_t + \tilde{z}_t). \quad (\text{A-6})$$

(A-7) 式は、財・サービスへの総需要が、消費 (\tilde{c}_t) と投資 (\tilde{i}_t) から構成されることを表す。本稿では簡単化のために、政府支出はゼロであると仮定する。

69 同じように定式化された純資産ショックが日本の経済変動に果たした役割について分析しているものとして、Fuchi, Muto, and Ugai [2005] がある。

$$\tilde{y}_t = \frac{c}{y} \tilde{c}_t + \frac{i}{y} \tilde{i}_t. \quad (\text{A-7})$$

(A-8) 式は、財・サービスの総供給が、労働投入 (\tilde{h}_t)、資本ストック、全要素生産性に依存するという生産関数を表している。 α は、労働分配率を表す正のパラメータである。

$$\tilde{y}_t = \alpha \tilde{h}_t + (1 - \alpha) \tilde{k}_t - (1 - \alpha) \tilde{z}_t. \quad (\text{A-8})$$

(A-9) 式は、労働市場の均衡条件を表している。 γ は、正のパラメータであり、労働供給の弾力性の逆数と解釈できる。

$$\tilde{y}_t + \tilde{m}c_t - \tilde{c}_t = (1 + \gamma) \tilde{h}_t. \quad (\text{A-9})$$

(A-10) 式は、企業の価格設定を描写するフィリップス曲線を表している⁷⁰ (κ は正のパラメータ、 β は家計の主観的割引率に関連する正のパラメータ)。

$$\tilde{\pi}_t = \kappa \tilde{m}c_t + \beta E_t \tilde{\pi}_{t+1}. \quad (\text{A-10})$$

(A-11) 式は、資本ストックの遷移式を表す。 $t + 1$ 期初の資本ストックは、前期から存在する資本ストックから減耗部分を差し引き、 t 期に新たに行われた投資を足したものとして定義される (δ は、資本の減耗率を表す正のパラメータ)。

$$\tilde{k}_{t+1} = \frac{1 - \delta}{z} (\tilde{k}_t - \tilde{z}_t) + \left(1 - \frac{1 - \delta}{z}\right) \tilde{i}_t. \quad (\text{A-11})$$

以上 11 本の均衡条件式に加えて、金融政策ルール、ショックの確率過程、(ショックに関して不完全情報を持つ場合には) 経済主体のフィルタリングに関する式も均衡条件に含まれる。これらについては、本文の 2 節と 3 節で説明されている。

(2) パラメータ設定

企業の生産関数と家計の効用関数に関するパラメータは、日本の四半期データをもとにパラメータ設定を行った Fukunaga [2002] に従って設定した。労働分配率 (α) は 0.642、家計の主観的割引率 (β) は 0.995、効用関数に関するパラメータ (γ) は、労働供給の弾力性 ($1/\gamma$) が 2.7373 となるように設定した ($\gamma = 0.3654$)。資本ストックの減耗率 (δ) は、四半期で 2.1% ($\delta = 0.021$)、資本の調整費用に関するパラ

70 実質限界費用の定常成長経路からの乖離は、2 節で説明した「自然産出量」を基準とした GDP ギャップに対応しており、(A-10) 式は 2 節の (P1) 式と対応している。

メータ (η_k) は、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] に従って、資産価格が 1% 上昇した場合に投資が 4% 増加するように設定した ($\eta_k = 0.25$)。

企業の価格支配力に関するパラメータは、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] に従って、均衡成長経路における価格マーク・アップが 10% になるよう設定し ($\varepsilon = 11$)、価格の粘着性に関するパラメータは、毎四半期に 1/4 の確率で価格調整がなされるように設定した ($\nu = 0.75$)。このうち前者は、企業が価格支配力を持つことから生じる長期的な資源配分の歪みと関連しており、後者は、企業が価格調整を每期行うことができないことから生じる短期的な資源配分の歪みと関連している。特別なケースとして、すべての企業が每期価格を調整できるケース（価格が伸縮的なケース）は、 $\nu = 0$ というパラメータ設定によって考慮される。その場合の資源配分は、実質限界費用が全く変動しない場合 ($\tilde{m}c_t = 0$) における資源配分と同じものになる⁷¹。

資本市場の不完全性に関するパラメータについては、まず、外部資金調達プレミアムの借入依存度に対する感応度を、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] に従って、0.05 に設定した ($\chi = 0.05$)。また、均斉成長経路における資本ストック（企業家の自己資本と借入額を足し合わせたものと等しい）と企業家の純資産価値（企業家の自己資本）の比率 (k/n) は、日本のデータに基づいて、1.982 に設定した⁷²。なお、資本市場が完全な場合は、 $\chi = 0$ というパラメータ設定によって表現される。この場合には、(A-4) 式から、外部資金調達プレミアムが全く変動しないことがわかる ($\tilde{s}_t = 0$)。

技術進歩率の確率過程に関するパラメータのうち、ショックの標準偏差に関しては、Gilchrist and Saito [2008] と同じ値に設定した⁷³。すなわち、技術進歩率の持続的な変動部分に対するショックの標準偏差 (σ_v) は 0.001、一時的な変動部分に対するショックの標準偏差 (σ_e) は 0.01 に設定した。また、技術進歩率の持続的な変動部分の自己相関 (ρ_d) は、Gilchrist and Saito [2008] よりもやや低い 0.5 に設定した。以上のパラメータ設定のもとでは、技術ショックに関する情報が不完全な場合のカルマン・ゲイン (λ) は 0.0131 で与えられる。最後に、純資産ショックの標準偏差 (σ_{nw}) は 0.01 に設定した。

71 価格が伸縮的なケースでは、 $\tilde{m}c_t = 0$ となるだけでなく、(A-10) 式が成立しなくなる。

72 Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999] は、これよりやや小さな値 ($k/n = 1.8$) を用いている。

73 本稿では、マクロ経済変数の均斉成長経路からのパーセンテージ乖離に注目して分析を行うため、均斉成長経路における技術進歩率の値は結果に全く影響を与えない。

補論 2. 資本市場の不完全性下におけるインフレ率と GDP ギャップの安定化：中央銀行が直面するトレードオフ

3 節の分析では、資本市場の不完全性のもとで、中央銀行は、インフレ率の安定化と GDP ギャップの安定化の間でトレードオフに直面することが示された。以下では、この結果の背後にあるメカニズムについて、本稿のモデルの均衡条件式と、3 節の分析と同様のシミュレーションを用いて、より詳しく説明する。

(1) モデルの均衡条件式を用いた説明

資本市場が不完全な場合に、物価を完全に安定化させることが GDP ギャップの解消を必ずしも意味しないことをみるために、モデルの均衡条件を構成する以下の 2 式に注目しよう。

$$\tilde{\pi}_t = \kappa \tilde{m}c_t + \beta E_t \tilde{\pi}_{t+1}, \quad (\text{A-12})$$

$$\begin{aligned} \tilde{s}_t + \tilde{r}_{t+1}^n - E_t \tilde{\pi}_{t+1} \\ = \frac{mc(1-\alpha)(y/k)z}{mc(1-\alpha)(y/k)z + (1-\delta)} (E_t \tilde{y}_{t+1} - \tilde{k}_{t+1} + E_t \tilde{z}_{t+1} + E_t \tilde{m}c_{t+1}) \\ + \frac{1-\delta}{mc(1-\alpha)(y/k)z + (1-\delta)} E_t \tilde{q}_{t+1} - \tilde{q}_t. \end{aligned} \quad (\text{A-13})$$

(A-12) 式はフィリップス曲線（補論 1 の (A-10) 式）、(A-13) 式は補論 1 における (A-2) 式と (A-3) 式を組み合わせ得られるものである。なお、価格が伸縮的な場合には、(A-12) 式が成り立たず、マーク・アップ（および実質限界費用）は時間を通じて一定となるため、 $\tilde{m}c_t = 0$ が成立する。また、資本市場が完全な場合には、外部資金調達プレミアムが存在しないため、 $\tilde{s}_t = 0$ が成立する。

(A-12) 式からは、ある金融政策のもとで、物価が完全に安定化された状況（すべての t について $\tilde{\pi}_t = 0$ が成立する状況）では⁷⁴、実質限界費用も完全に安定化されることがわかる。しかしながら、一般に、実質限界費用が完全に安定化されたとしても、外部資金調達プレミアムが完全に安定化されるとは限らない⁷⁵。(A-13) 式から推測されるように、物価と実質限界費用が完全に安定化されたとしても、外部資金調達プレミアムがショックに応じて変動すれば（ \tilde{s}_t がゼロでなければ）、産出量をはじめとした実質変数は、効率的な水準（価格が伸縮的で資本市場が完全な場合の最適水準）から乖離してしまう。言い換えると、(A-13) 式において、 $\tilde{m}c_t$ がゼロであったとしても \tilde{s}_t がゼロでなければ（資本市場が不完全であれば）、産出量の水準は

74 金利をインフレ率に非常に強く反応させるような金融政策ルールがここで想定されているものに近い。

75 このことは、価格は伸縮的であるが資本市場の不完全性が存在するような実物景気循環モデルにおいて、外部資金調達プレミアムがショックに応じて変動することからも理解できる。

\tilde{y}_t がゼロの場合（資本市場が完全な場合）とは異なったものになる。したがって、資本市場が不完全な場合、すなわち、外部資金調達プレミアムがショックに応じて内生的に変動する場合には、物価が完全に安定化されたとしても、実際の産出量と効率的な産出量とのギャップとして定義された GDP ギャップが解消されるとは限らない。

(2) 「自然産出量」の概念を用いた説明

次に、資本市場が不完全な場合には、物価を完全に安定化させることが GDP ギャップの解消を必ずしも意味しないことを、2 節で説明した「自然産出量」の概念を導入することによって、(1) とは違った観点から確認する。

価格の粘着性と資本市場の不完全性を考慮した本稿のモデルにおける、「自然産出量 (natural output)」、および「効率的な産出量 (efficient output)」の概念は、それぞれ、「価格は伸縮的だが資本市場は不完全な場合の産出量」、「価格が伸縮的で資本市場が完全な場合の産出量」として定義される⁷⁶。これらは、価格が伸縮的な状況を仮想した場合の産出量であり、金融政策のスタンスには影響を受けないことに注意しておきたい。

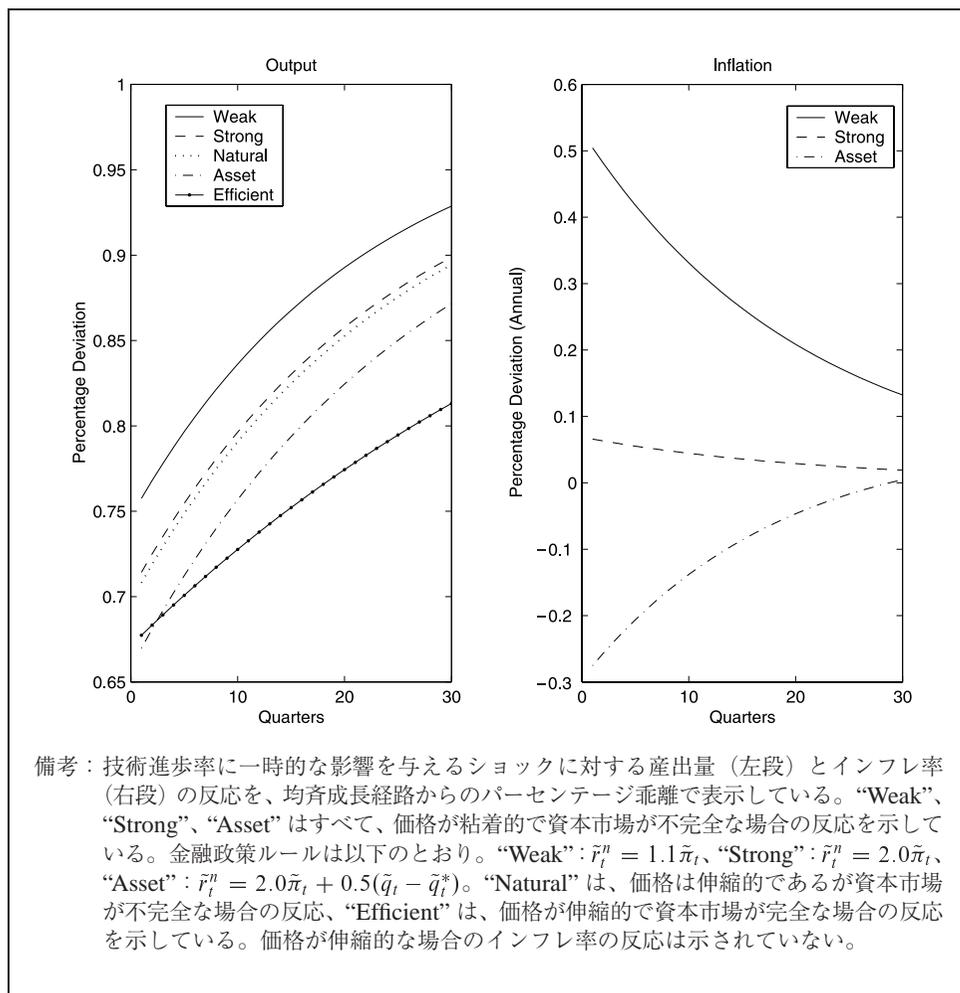
モデル上の実際の産出量（価格が粘着的で資本市場が不完全な場合の産出量）、自然産出量、効率的な産出量のそれぞれの均斉成長経路からのパーセンテージ乖離を、それぞれ、 \tilde{y}_t 、 \tilde{y}_t^n 、 \tilde{y}_t^e で表記すると、実際の産出量と効率的な産出量とのギャップとして定義される「GDP ギャップ」の均斉成長経路からのパーセンテージ乖離 ($\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e$) は、(A-14) 式のように、実際の産出量と自然産出量とのギャップの均斉成長経路からのパーセンテージ乖離 ($\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n$) と、自然産出量と効率的な産出量とのギャップの均斉成長経路からのパーセンテージ乖離 ($\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e$) に分解することができる。

$$\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e = (\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n) + (\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e). \quad (\text{A-14})$$

(A-14) 式の右辺第 1 項は、価格の粘着性によってもたらされる実体経済活動の歪みを表しており、右辺第 2 項は、資本市場の不完全性によってもたらされる歪みを表していると考えることができる。このうち、前者は、物価を完全に安定化させるような金融政策のもとでゼロに抑えられるが、後者は、金融政策のスタンスによって全く影響を受けないため、金融政策によってゼロに抑えることはできない。

76 より一般的には、「自然産出量」、「効率的な産出量」は、それぞれ、「価格や名目賃金は伸縮的（価格マーク・アップや賃金マーク・アップはショックの影響を受けず一定）であるが、実質面での市場の不完全性（例えば、財市場や労働市場における不完全競争、実質賃金の粘着性、資本市場の不完全性など）が存在する可能性がある場合の産出量」、「価格や名目賃金が伸縮的（価格マーク・アップや賃金マーク・アップは存在しない）で、実質面での市場の不完全性も存在しない場合の産出量」として定義される。詳しくは、Woodford [2003]、Blanchard and Gali [2007]などを参照。

図 A-1 技術ショックに対する産出量とインフレ率の反応



2 節でも論じたように、資本市場の不完全性や実質賃金の粘着性といった実質的な市場の不完全性が存在する場合には、(A-14) 式の右辺第 2 項がショックに対して内生的に変動することから、中央銀行はインフレ率と GDP ギャップの安定化の間のトレードオフに直面する⁷⁷。すなわち、(A-14) 式の右辺第 1 項は、物価を完全に安定化させるような政策によってゼロに抑えられるが、第 2 項がショックの影響を受けて変動してしまうため、そのような政策は GDP ギャップを完全に安定化させることができない。以下では、本稿のモデルにおいて実際にそのような結果が得られることを、3 節の分析と同様のシミュレーションを行うことによって確認する。

77 Blanchard and Galí [2007] では、実質賃金に粘着性をもたらすような経済構造のもとでも、同じようなトレードオフが生じることが示されている。

図 A-1 では、技術進歩率を一時的に 1% 上昇させるようなショック⁷⁸に対する産出量 (\tilde{y}_t)、自然産出量 (\tilde{y}_t^n)、効率的な産出量 (\tilde{y}_t^e) の反応とインフレ率の反応を示している。それぞれの変数は、均斉成長経路からのパーセンテージ乖離として表されている。価格の粘着性のもとでは、産出量のショックに対する反応は金融政策ルールによって異なったものとなるため、ここでは、3 節で取り上げられたものと同じ 3 種類の金融政策ルール、すなわち、インフレ率に金利を弱く反応させるルール ($\tilde{r}_t^n = 1.1\tilde{\pi}_t$)、インフレ率に金利を強く反応させるルール ($\tilde{r}_t^n = 2.0\tilde{\pi}_t$)、インフレ率に金利を強く反応させることに加えて資産価格ギャップにも反応させるルール ($\tilde{r}_t^n = 2.0\tilde{\pi}_t + 0.5(\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*)$) のもとでの反応を考える。これらは、それぞれ、“Weak”、“Strong”、“Asset”と表記されている。また、自然産出量と効率的な産出量の反応は、それぞれ、“Natural”と“Efficient”と表記されている。

図 A-1 からは、インフレ率に対する金利の反応を強くすると（金融政策ルールを“Weak”から“Strong”に変えると）、産出量と自然産出量とのギャップ ($\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n$) が縮小されると同時に、インフレ率の反応も小さく抑えられる（物価がよりいっそう、安定化される）ことがわかる。なお、図では示されていないが、インフレ率に金利をさらに強く反応させるような政策ルールのもとでは、産出量と自然産出量とのギャップはさらにゼロに近づき、物価もさらに安定する。しかしながら、自然産出量と効率的な産出量とのギャップは金融政策に影響を受けず残存するため、産出量と効率的な産出量とのギャップとして定義される「GDP ギャップ」をゼロにすることは不可能であることがわかる。すなわち、資本市場が不完全な場合には、物価を完全に安定化させるような金融政策が、GDP ギャップを同時に解消させるとは限らない。

これとは対照的に、資本市場が完全な場合には、自然産出量と効率的な産出量とのギャップが技術ショックの影響を受けず一定になるため⁷⁹ ((A-14) 式において、 $(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e) = 0$ が常に成立する⁸⁰)、インフレ率に金利を強く反応させるような金融政策ルール、すなわち、インフレ率と $(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n)$ の両方をゼロに抑えるような金融政策ルールによって、GDP ギャップの変動も完全に抑えられる。

以上、技術ショックを取り上げたが、次に、純資産ショックについても全く同じ結論が得られることを確認する。図 A-2 では、純資産ショックに対する産出量とインフレ率の反応を示している⁸¹。ここでも、図 A-1 と同じく、価格が粘着的で資本市場が不完全な場合を想定している。技術ショックの場合と同じく、インフレ率に金利を強く反応させるルール (“Strong”) のもとでは、産出量と自然産出量とのギャップとインフレ率はゼロに近づけられるが、自然産出量と効率的な産出量の間

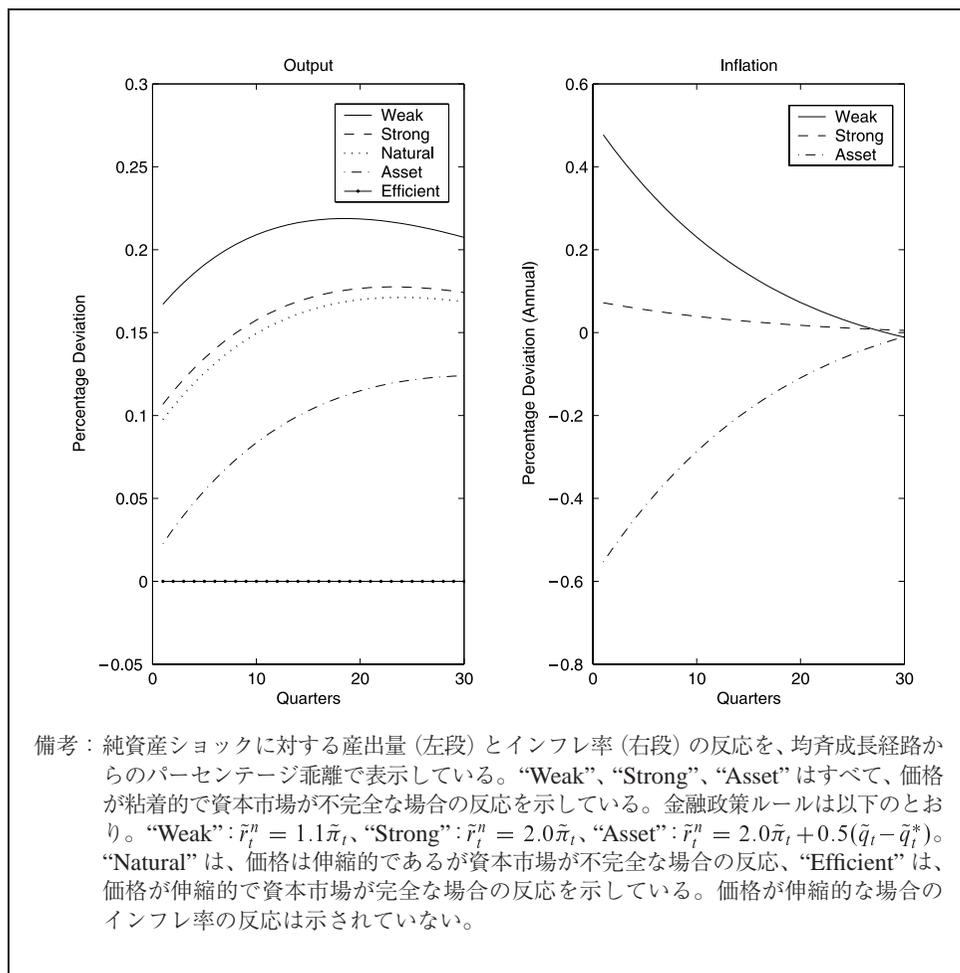
78 ここで考えられているショックは、3 節の図 1 と図 2 におけるものと全く同じである。

79 資本市場が完全な場合には、「自然産出量」と「効率的な産出量」の違いは、不完全競争によって生じるマーク・アップが存在するか否かという点のみである。価格が伸縮的な場合には、マーク・アップは技術ショックの影響を受けず一定であるため、「自然産出量」と「効率的な産出量」の間のギャップも一定となる。

80 この場合、自然産出量の反応 (“Natural”) が効率的な産出量の反応 (“Efficient”) に一致することになる。

81 3 節の図 3 で取り上げたものと全く同じショックを考えている。

図 A-2 純資産ショックに対する産出量とインフレ率の反応



のギャップは、金融政策によっては影響を与えられない。したがって、物価を完全に安定化させるような政策によって、GDP ギャップを同時に完全に解消することはできない。

以上、1 回限りのショックに対する経済の反応をもとに考察を進めてきたが、以下では、ショックが每期起こるような状況においても同じ結論が得られることを確認する。

まず、GDP ギャップの分散 ($\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e)$) は、下記の (A-15) 式に示されているように、① 産出量と自然産出量とのギャップの分散 ($\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n)$)、② 自然産出量と効率的な産出量とのギャップの分散 ($\text{var}(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$)、③ 産出量と自然産出量とのギャップと、自然産出量と効率的な産出量とのギャップの間の共分散を 2 倍したもの ($2 \text{cov}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n, \tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$) の 3 つを足し合わせたものとして表すことができる。

$$\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e) = \text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n) + \text{var}(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e) + 2 \text{cov}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n, \tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e). \quad (\text{A-15})$$

(A-15) 式の右辺第 1 項と第 2 項は、それぞれ、価格の粘着性と資本市場の不完全性によってもたらされる実体経済活動の歪みを表していると解釈できる。仮に価格が伸縮的な場合には、右辺第 1 項はゼロになり、資本市場が完全な場合には、右辺第 2 項はゼロになる。また、右辺第 3 項は、価格が伸縮的か資本市場が完全な場合にゼロになる。

表 A-1 は、2 種類の技術ショックが每期起こった場合の GDP ギャップの分散とその内訳、さらに参考のために、インフレ率の分散を示している⁸²。ここでは、中央銀行と民間主体の両者が、技術ショックに関して完全情報を持つことが想定されている。

表 A-1 からは、まず、自然産出量と効率的な産出量とのギャップの分散 ($\text{var}(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$) は、金融政策ルールに依存せず一定の値 (0.3932) をとることが確認される。

次に、インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルールのもとでは (表 A-1 の上段)、その反応度を高めるにつれて、産出量と自然産出量とのギャップの分散 ($\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n)$) とインフレ率の分散の両者がゼロに近づいていく。インフレ率に金利を非常に強く反応させた場合 (表 A-1 の最下段)、産出量と自然産出量とのギャップの分散とインフレ率の分散はほぼゼロに抑えられる。しかしながら、このような政策によって物価がほぼ完全に安定化されたとしても、自然産出量と効率的な産出量とのギャップの分散は金融政策に影響を受けず残存するため、GDP ギャップを解消させることはできない。より具体的には、物価を完全に安定化させるような政策によって、GDP ギャップの分散を自然産出量と効率的な産出量とのギャップの分散 (表 A-1 では 0.3932) 以下に抑えることはできない。

表 A-1 の下段からは、インフレ率に加えて資産価格ギャップにも金利を反応させる金融政策ルールのもとでは、産出量と自然産出量とのギャップと自然産出量と効率的な産出量とのギャップの間の共分散 ($\text{cov}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n, \tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$) が負の値をとる可能性が出てくることがわかる。また、資産価格ギャップに金利をより強く反応させると、この共分散がいつそう小さな値をとるようになることも示されている。この共分散が負の値をとることは、図 A-1 に示したショックへの反応から理解できる。資産価格ギャップに金利を反応させる金融政策ルール (“Asset”) のもとでは、技術ショックに対する産出量の反応が自然産出量の反応を下回り ($(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n)$ が負の値をとり)、自然産出量の反応が効率的な産出量の反応を上回る ($(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$ が正の値をとる) ために、両者は負の相関を持つ。

(A-15) 式から、共分散 ($\text{cov}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n, \tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$) が負の値をとる場合には、GDP ギャップの分散 ($\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e)$) が、産出量と自然産出量とのギャップの分散 ($\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n)$)

⁸² 表 A-1 の確率的シミュレーションで用いられた技術ショックは、3 節の表 2 で用いられたものと全く同じである。したがって、表 A-1 で示されている GDP ギャップの分散とインフレ率の分散は、表 2 におけるものと全く同じである。

表 A-1 技術ショックに対する GDP ギャップの変動の要因分解

	GDP ギャップの分散	GDP ギャップの分散の内訳			インフレ率の分散
	$\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e)$	$\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n)$	$\text{var}(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$	$2 \text{cov}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n, \tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$	$\text{var}(\tilde{\pi}_t)$
インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルール					
$\phi_\pi = 1.1, \phi_q = 0$	0.6891	0.0540	0.3932	0.2411	0.0737
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 0$	0.4296	0.0034	0.3932	0.0329	0.0061
インフレ率と資産価格ギャップに金利を反応させる金融政策ルール					
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 0.1$	0.3845	0.0023	0.3932	-0.0110	0.0044
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 0.5$	0.2716	0.0199	0.3932	-0.1410	0.0308
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 1.0$	0.2022	0.0558	0.3932	-0.2461	0.0828
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 1.5$	0.1648	0.0912	0.3932	-0.3187	0.1324
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 2.0$	0.1422	0.1230	0.3932	-0.3729	0.1755
(参考) インフレ率に金利を非常に強く反応させる金融政策ルール					
$\phi_\pi = 5.0, \phi_q = 0$	0.4027	0.0006	0.3932	0.0089	0.0011

備考：金融政策ルールは、 $\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t + \phi_q (\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*)$ 。民間主体と中央銀行の両者が技術ショックに関して完全情報を持つことを仮定している。GDP ギャップの分散は、次式のように、3つの部分に分解される。

$$\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e) = \text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n) + \text{var}(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e) + 2 \text{cov}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n, \tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)。$$

よりも小さく抑えられる可能性が生まれることがわかる。したがって、物価を完全に安定化させるような政策（金利をインフレ率のみに非常に強く反応させる政策）よりも、金利を資産価格ギャップにも反応させるような政策によって、GDP ギャップの分散をより小さく抑えられる可能性が生まれる。

表 A-1 の下段では、資産価格ギャップに金利を反応させることは、GDP ギャップの分散の低下という経済厚生上のベネフィットをもたらすと同時に、インフレ率の分散の上昇（あるいは、産出量と自然産出量の間のギャップの分散の上昇）というコストを伴うことも示されている。上でみたように、物価を完全に安定化させるためには、インフレ率のみに金利を強く反応させるような政策が最も適している。したがって、インフレ率以外の変数に金利を反応させると、インフレ率の分散は逆に上昇してしまう。このことは、中央銀行がインフレ率と GDP ギャップの安定化の間のトレードオフに直面することを示唆している。

以上、技術ショックが存在する場合について考察した。以下では、純資産ショックが存在する場合にも同じ結論が得られることを確認しておく。表 A-2 では、純資産ショックが每期起こるような状況のもとでの GDP ギャップの分散とその内訳、さらにインフレ率の分散を示している。技術ショックの場合と同じく、インフレ率に金利を強く反応させる金融政策ルールのもとで、物価をほぼ完全に安定化させることができる一方で、GDP ギャップの完全な解消は同時には達成されないこと、資産価格ギャップにも金利を反応させる金融政策ルールのもとでは、産出量と自然産出量の間のギャップと自然産出量と効率的な産出量の間のギャップの間に負の相関を生み出すことによって、GDP ギャップをいっそう安定化させることができるが、経済厚生上のコストとして、物価の安定が損なわれることが示されている。

表 A-2 純資産ショックに対する GDP ギャップの変動の要因分解

	GDP ギャップの分散	GDP ギャップの分散の内訳			インフレ率の分散
	$\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e)$	$\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n)$	$\text{var}(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$	$2 \text{cov}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n, \tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$	$\text{var}(\tilde{\pi}_t)$
インフレ率のみに金利を反応させる金融政策ルール					
$\phi_\pi = 1.1, \phi_q = 0$	1.7341	0.0727	1.2134	0.4481	0.1089
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 0$	1.2810	0.0015	1.2134	0.0662	0.0020
インフレ率と資産価格ギャップに金利を反応させる金融政策ルール					
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 0.1$	1.1339	0.0024	1.2134	-0.0819	0.0037
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 0.5$	0.7874	0.0936	1.2134	-0.5196	0.1339
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 1.0$	0.6006	0.2583	1.2134	-0.8711	0.3622
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 1.5$	0.5165	0.4154	1.2134	-1.1123	0.5740
$\phi_\pi = 2.0, \phi_q = 2.0$	0.4756	0.5535	1.2134	-1.2912	0.7557
(参考) インフレ率に金利を非常に強く反応させる金融政策ルール					
$\phi_\pi = 5.0, \phi_q = 0$	1.2306	0.0001	1.2134	0.0171	0.0001

備考：金融政策ルールは、 $\tilde{r}_t^n = \phi_\pi \tilde{\pi}_t + \phi_q (\tilde{q}_t - \tilde{q}_t^*)$ 。GDP ギャップの分散は、次式のように、3つの部分に分解される。 $\text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^e) = \text{var}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n) + \text{var}(\tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e) + 2 \text{cov}(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^n, \tilde{y}_t^n - \tilde{y}_t^e)$ 。

参考文献

- 翁 邦雄・白塚重典、「資産価格バブル、物価の安定と金融政策：日本の経験」、『金融研究』第21巻第1号、日本銀行金融研究所、2002年、71～116頁
- 加藤 涼、「流動性の理論と景気変動」、『金融研究』第25巻第3号、日本銀行金融研究所、2006年、47～72頁
- 福永一郎、「資本市場の不完全性下の金融政策」、日銀レビュー 2006-J-13、日本銀行、2006年
- 山口 泰、「資産価格と金融政策—日本の経験—」、カンサスシティ連邦準備銀行主催シンポジウムにおける講演、1999年8月27日
- Aoki, Kosuke, James Proudman, and Gertjan Vlieghe, “House Prices, Consumption, and Monetary Policy: A Financial Accelerator Approach,” *Journal of Financial Intermediation*, 13, 2004, pp. 414–435.
- Bernanke, Ben S., “Asset-Price Bubbles and Monetary Policy,” Remarks, Board of Governors of the Federal Reserve System, October 15, 2002.
- , “The Great Moderation,” Remarks, Board of Governors of the Federal Reserve System, February 20, 2004.
- , “The Financial Accelerator and the Credit Channel,” Remarks, Board of Governors of the Federal Reserve System, June 15, 2007.
- , and Mark Gertler, “Monetary Policy and Asset Price Volatility,” in Federal Reserve Bank of Kansas City, *New Challenges for Monetary Policy*, 1999.
- , and ———, “Should Central Banks Respond to Movements in Asset Prices?” *American Economic Review*, 91 (2), 2001, pp. 253–257.
- , ———, Mark Gertler, and Simon Gilchrist, “The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework,” in John B. Taylor and Michael Woodford, eds. *Handbook of Macroeconomics, Vol. 1C*, Amsterdam: Elsevier Science, North-Holland, 1999.
- , and Michael Woodford, “Inflation Forecasts and Monetary Policy,” *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29 (4), 1997, pp. 653–684.
- Blanchard, Olivier, and Jordi Galí, “Real Wage Rigidities and the New Keynesian Model,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 39 (1), 2007, pp. 35–66.
- Boldrin, Michele, Lawrence J. Christiano, and Jonas D. M. Fisher, “Habit Persistence, Asset Returns, and the Business Cycle,” *American Economic Review*, 91 (1), 2001, pp. 149–166.
- Borio, Claudio, and William R. White, “Whither Monetary and Financial Stability?: The implications of Evolving Policy Regimes,” in Federal Reserve Bank of Kansas City, *Monetary Policy and Uncertainty: Adapting to a Changing Economy*, 2003.
- Calza, Alessandro, Tommaso Monacelli, and Livio Stracca, “Mortgage Markets, Collateral Constraints, and Monetary Policy: Do Financial Factors Matter?”

- Manuscript, European Central Bank and Università Bocconi, 2007.
- Campbell, Jeffrey R., and Zvi Hercowitz, “The Role of Collateralized Household Debt in Macroeconomic Stabilization,” Manuscript, Federal Reserve Bank of Chicago and Tel Aviv University, 2006.
- Carlstrom, Charles C., and Timothy S. Fuerst, “Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis,” *American Economic Review*, 87 (5), 1997, pp. 893–910.
- , and ———, “Asset Prices, Nominal Rigidities, and Monetary Policy,” *Review of Economic Dynamics*, 10 (2), 2007, pp. 256–275.
- Cecchetti, Stephen, Hans Genberg, John Lipsky, and Sushil Wadhvani, *Asset Prices and Central Bank Policy*, Geneva Report on the World Economy 2, CEPR and ICMB, 2000.
- Christiano, Lawrence J., Roberto Motto, and Massimo Rostagno, “Shocks, Structures, or Policies? The Euro Area and US After 2001,” NBER Working Paper No. 13521, 2007.
- Dynan, Karen E., Douglas W. Elmendorf, and Daniel E. Sichel, “Can Financial Innovation Help to Explain the Reduced Volatility of Economic Activity?” *Journal of Monetary Economics*, 2006, pp. 123–150.
- Edge, Rochelle M., Thomas Laubach, and John C. Williams, “Learning and Shifts in Long-Run Productivity Growth,” *Journal of Monetary Economics*, 54 (8), 2007, pp. 2421–2438.
- Erceg, Chris, J., Dale W. Henderson, and Andrew T. Levin, “Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts,” *Journal of Monetary Economics*, 46, 2000, pp. 281–313.
- Faia, Ester, and Tommaso Monacelli, “Optimal Interest Rate Rules, Asset Prices, and Credit Frictions,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31 (10), 2007, pp. 3228–3254.
- Ferguson, Roger W., “Asset Price Levels and Volatility: Causes and Implications,” Remarks, Board of Governors of the Federal Reserve System, November 15, 2005.
- Fuchi, Hitoshi, Ichiro Muto, and Hiroshi Ugai, “A Historical Evaluation of Financial Accelerator Effects in Japan’s Economy,” Bank of Japan Working Paper No. 05-E-8, 2005.
- Fukunaga, Ichiro, “Financial Accelerator Effects in Japan’s Business Cycles,” Bank of Japan Working Paper No. 02-6, 2002.
- Gilchrist, Simon, and John V. Leahy, “Monetary Policy and Asset Prices,” *Journal of Monetary Economics*, 49, 2002, pp. 75–97.
- , and Masashi Saito, “Expectations, Asset Prices, and Monetary Policy: The Role of Learning,” in John Y. Campbell, ed., *Asset Prices and Monetary Policy*, University of Chicago Press, 2008.

- Greenspan, Alan, "Economic Volatility," Remarks, Board of Governors of the Federal Reserve System, August 30, 2002.
- Hunter, William C., George G. Kaufman, and Michael Pomerleano, *Asset Price Bubbles: Implications for Monetary, Regulatory, and International Policies*, Cambridge, MA: MIT Press, 2003.
- Iacoviello, Matteo, "House Prices, Borrowing Constraints, and Monetary Policy in the Business Cycles," *American Economic Review*, 2005, pp. 739–764.
- Jappelli, Tulio, and Marco Pagano, "Consumption and Capital Market Imperfections: An International Comparison," *American Economic Review*, 79 (5), 1989, pp. 1088–1105.
- Jermann, Urban, "Asset Pricing in Production Economies," *Journal of Monetary Economics*, 41, 1998, pp. 257–275.
- , and Vincenzo Quadrini, "Financial Innovations and Macroeconomic Volatility," Manuscript, University of Pennsylvania and University of Southern California, 2007.
- Kahn, James A., and Robert W. Rich, "Tracking the New Economy: Using Growth Theory to Detect Changes in Trend Productivity," *Journal of Monetary Economics*, 54 (6), 2007, pp. 1670–1701.
- Kiley, Michael T., "Stock Prices and Fundamentals in a Production Economy," Manuscript, Board of Governors of the Federal Reserve System, 2000.
- Kiyotaki, Nobuhiro, and John H. Moore, "Credit Cycles," *Journal of Political Economy*, 105, 1997, pp. 211–248.
- Kohn, Donald L., "Monetary Policy and Asset Prices," Remarks, Board of Governors of the Federal Reserve System, March 16, 2006.
- Lettau, Martin, Sydney C. Ludvigson, and Jessica A. Wachter, "The Declining Equity Premium: What Role Does Macroeconomic Risk Play?" *Review of Financial Studies*, 2008.
- Mishkin, Frederic S., "The Role of House Prices in Formulating Monetary Policy," Remarks, Board of Governors of the Federal Reserve System, January 17, 2007.
- , and Eugene N. White, "U.S. Stock Market Crashes and Their Aftermath: Implications for Monetary Policy," in William C. Hunter, George G. Kaufman, and Michael Pomerleano, eds., *Asset Price Bubbles: Implications for Monetary, Regulatory, and International Policies*. Cambridge, MA: MIT Press, 2003, pp. 53–80.
- Monacelli, Tommaso, "Optimal Monetary Policy with Collateralized Household Debt and Borrowing Constraints," in John Y. Campbell, ed., *Asset Prices and Monetary Policy*, University of Chicago Press, 2008.
- Queijo, Virginia, "How Important are Financial Frictions in the U.S. and the Euro Area?" Manuscript, Stockholm University, 2006.
- Stock, James H., and Mark W. Watson, "Forecasting Output and Inflation: The Role

- of Asset Prices,” *Journal of Economic Literature*, 41, 2003, pp. 788–829.
- Tetlow, Robert J., “Monetary Policy, Asset Prices and Misspecification: The Robust Approach to Bubbles with Model Uncertainty,” Manuscript, Board of Governors of the Federal Reserve System, 2005.
- Woodford, Michael, *Interest and Prices: Foundation of a Theory of Monetary Policy*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2003.