

IMES DISCUSSION PAPER SERIES

低金利環境のもとでの インフレ目標政策とその代替的な政策運営枠組み

カール・E・ウォルシュ

Discussion Paper No. 2019-J-13

IMES

INSTITUTE FOR MONETARY AND ECONOMIC STUDIES

BANK OF JAPAN

日本銀行金融研究所

〒103-8660 東京都中央区日本橋本石町 2-1-1

日本銀行金融研究所が刊行している論文等はホームページからダウンロードできます。

<https://www.imes.boj.or.jp>

無断での転載・複製はご遠慮下さい。

備考：日本銀行金融研究所ディスカッション・ペーパー・シリーズは、金融研究所スタッフおよび外部研究者による研究成果をとりまとめたもので、学界、研究機関等、関連する方々から幅広くコメントを頂戴することを意図している。ただし、ディスカッション・ペーパーの内容や意見は、執筆者個人に属し、日本銀行あるいは金融研究所の公式見解を示すものではない。

低金利環境のもとでの インフレ目標政策とその代替的な政策運営枠組み

カール・E・ウォルシュ*

要 旨

低金利、低インフレ環境という課題によって、柔軟なインフレ目標政策（flexible inflation targeting: IT）の基本的な枠組みの再検証が求められている。物価水準目標政策（price level targeting: PLT）や平均インフレ目標政策（average inflation targeting: AIT）といった代替的な政策運営枠組みに対する関心は、これらの政策レジームがインフレ予想を自動安定化装置として機能させるからであり、この機能は中央銀行が名目金利の実効下限制約に直面している場合に重要な意味を持つ。本稿では、賃金の粘着性、生産性ショックおよび合理的期待からの乖離が存在する場合、ITやAITに比べて、PLTの機能度が大幅に悪化することを示す。また、PLTと整合的な最適政策に完全にコミットできる中央銀行は、ITやAITを採用している場合に比べ、政策遂行のためのバランスシート政策を必要とする可能性がきわめて高くなると考えられる。これらの結果は、政策運営枠組みの設計を巡る議論からITを除外するのは時期尚早であることを示している。

キーワード：最適金融政策、インフレ目標政策、物価水準目標政策、平均インフレ目標政策

JEL classification: E52、E58

* カリフォルニア大学サンタ・クルーズ校教授（E-mail: walshc@ucsc.edu）

有意義なコメントを頂いたカンファレンス参加者、および素晴らしい研究補助と有意義な議論を行ってくれたアラン・レデスマ氏に感謝したい。

本稿は2019年5月29～30日に東京で開催された日本銀行金融研究所主催、2019年国際カンファレンス「低インフレ・低金利環境のもとでの中央銀行デザイン」において行われた基調講演の英文原稿をもとに、日本銀行金融研究所が著者の同意を得て翻訳したものである（文責：日本銀行金融研究所）。

1. はじめに

10年前の2009年6月、米国における大不況（Great Recession）は公式には終息した。しかしながら、正常な状態へ戻るには程遠く、この10年間、米国とユーロ圏では、日本が20年以上にわたって直面してきたこれまでにない金融政策の課題と対峙してきた。こうした課題は、インフレ率が目標を下回る状況から中央銀行が目標を達成することの難しさや、新常态（new normal）が低い自然利子率や低いインフレ率を伴い、景気後退局面においても名目金利の引下げ余地がほとんどなくなってしまうことへの怖れに反映されている。これらは、日本においては特に差し迫った課題である。図1は、過去20年間における日本と米国の消費者物価指数（consumer price index: CPI）の上昇率（総合除く食料・エネルギー）と10年国債利回りの推移を示している。消費税引き上げにより上昇した2014年を除き、日本のインフレ率は1%未満の水準で推移したほか、この期間における平均値はほぼ0%であった。これに対し、同期間における米国のインフレ率は平均して2.1%であった。図2は、両国における物価水準への累積効果、すなわち、1970年第1四半期の水準を100とした場合の日米のCPI（総合除く食料・エネルギー）を示している。

こうした環境は、グローバル金融危機の最前線にあった学界・政策当局者を特徴付ける金融政策に関するコンセンサスの再検証を促すこととなった。そのコンセンサスには、(1) 低位安定したインフレ率（主要国経済では一般に2%）と実務的に定義される、物価安定に対するコミットメント、(2) 主要な政策手段としての短期金利の活用、および(3) 政策目標に関する透明性の高いコミュニケーションへのコミットメントの3点の重要性についての合意も含まれている¹。このような考え方は、金融政策における最良の実践事例（best practice）である柔軟なインフレ目標政策（flexible inflation targeting: IT）に根拠を与えてきた。ITは、金融危機をほとんど無傷のまま乗り切った。例えば、スタンレー・フィッシャー（Stan Fischer）は、グローバル金融危機の金融政策に対する教訓について、「これらの結論をどう要約するか。端的に言えば、柔軟なインフレ目標政策は、金融政策を遂行するための最良の方法である」と結論づけた²。ただし、フィッシャーがこの見解を示した時点では、自然利子率の持続的な低下はそれほど明らかではなかったが、最近では、実質金利が低い水準にとどまり続けている証拠が示されている³。これを踏まえると、日本銀行、米国連邦準備制度やその他の中央銀行が現在直面している環境では、もはやITは金融政策に関

¹ こうした考え方に関する議論は、Goodfriend [2007] を参照。

² Fischer [2013] 14 ページを参照。なお、強調は原文のもの。

³ Holston, Laubach, and Williams [2017] を参照。

する最良な制度設計ではないかもしれない。

Blanchard, Dell’Ariccia, and Mauro [2010] は、依然、柔軟なインフレ目標政策の文脈の中ではあったものの、多くの中央銀行が採用している 2% の物価安定目標を 2 倍の 4% にすることを提案し、政策運営枠組みの制度設計を巡る論戦の口火を切った。インフレ目標の引上げは、名目金利の平均的な水準を実効下限制約 (effective lower bound: ELB) から大きく引き上げることにより、名目金利が ELB に直面する可能性を低下させ、経済活動を収縮させるショックに対応するうえで必要な利下げ余地を拡大させる。こうした提案を評価するうえでは、費用 (定常状態におけるより高いインフレ率) に対する便益 (ELB に直面する頻度の低下とマクロ経済の安定化) を評価することになる。こうした計算は、保険の評価と同様であり、高い平均インフレ率に対処する年間保険料が、ELB に直面する頻度が低くなることで期待される便益を下回るのかということである。いずれにせよ、主要な中央銀行はインフレ目標を引き上げなかった⁴。

インフレ目標の引上げに代わる代替的な政策運営枠組みとして、IT を入れ替えることにも注目が集まっている。提案されている代替的な政策運営枠組みは、すべてインフレ予想を内生的に変動させるよう設計されており、それは、インフレ率と実体経済変数に関する中央銀行の目標を達成する助けとなるかもしれない。これらの代替的な政策運営枠組みは、裁量的な政策運営が行われており、政策立案者の将来の政策運営に関する声明が民間部門の予想を動かすほど十分には信認されていないような環境に特に関連があるかもしれない。そして、名目金利の ELB によって政策行動が制約されている場合に、特に有用となるかもしれない⁵。

本稿では、インフレ目標に代わる有力な 2 つの候補、具体的には、物価水準目標政策 (price level targeting: PLT) と平均インフレ目標政策 (average inflation targeting: AIT) を検証する。このところ PLT と AIT が注目を集めているが、この種の文献の多く、例えば Bernanke, Kiley and Roberts [2019] や Mertens and Williams [2019] は、IT において、中央銀行が政策判断の指針となる政策ルール (instrument rule) に物価水準や平均インフレ率を含めるべきかを検証している。私自身は、この種の分析を行っても、PLT に関する有意義な評価を加えることができないと考えている。中央銀行がある政策ルールを、あくまでインフレ目標を達成するために政策を遂行するうえでの有用な指針とするのであれば、参

⁴ Billi [2011]、Coibion, Gorodnichenko, and Wieland [2012] ほかに、ELB に直面している場合であっても、最適なインフレ率が極めて低いことを示している。

⁵ ここでは、名目金利に何らかの ELB が存在することを仮定している。下限を取り除くことを提案したものとして、例えば、Goodfriend [2016]、Bordo and Levin [2019] や Lilley and Rogoff [2019] を参照。

照する政策ルールにどのような変数が含まれているとしても、その政策運営枠組みは依然として IT の 1 つにしか過ぎない。

それとは対照的に、本稿では、金融政策の目標そのものを置き換えて、ターゲット型の政策運営枠組みとして PLT と AIT を評価する。IT では、インフレ目標を金融政策の目標と定めており、IT の代替的な政策運営枠組みを評価するための適切な方法は、中央銀行に対してインフレ率以外の目標、例えば、物価水準を目標として課した場合の含意を考察することである。これは、PLT やスピード・リミット政策 (speed limit policies)、名目所得政策 (nominal income policies) などの政策運営枠組みを評価するために Svensson [1999]、Jensen [2002]、Walsh [2003]、Vestin [2006]、Nessén and Vestin [2005]、Cateau, Kryvtsov, Shukayev, and Ueberfeldt [2009]、Billi [2017]、Bodenstein and Zhao [2019b]、Nakata [2018] などで採用された手法である⁶。個々の枠組みを検討するに当たり、実体経済の安定を確保するためには、物価水準や平均インフレ率の目標からの乖離との間にトレードオフが存在する柔軟な政策運営枠組みを仮定する。こうした手法のもとで、PLT や AIT は、金融政策の運営枠組みとして IT と同等に扱われることになる。

政策運営枠組みを特定するための第 2 の、そして極めて重要な側面は、政策について、コミットメントと裁量 (discretion) のいずれに基づいて遂行されるようモデル化するかを決めることである。政策当局者が予め定められた政策ルールを遂行すると取り扱う研究は、ルールにコミット (commit) できることを前提とし、IT の研究では暗黙裡に、中央銀行が自身の目標にコミットできることが前提とされている⁷。IT に関する文献ではしばしば、中央銀行の目標は所与として政策が裁量的に実行されると仮定される一方、IT と比較するベンチマークとなるのは社会厚生を最大化するラムゼー政策 (Ramsey policy) である。本稿もこの伝統に従うが、同時に、中央銀行がコミットメント政策を遂行できる場合の IT、PLT および AIT の結果も評価する。例えば、フォワード・ガイダンス (forward guidance) の効果に示されるように、中央銀行は、固い決意をもって、政策対応に関する過去の声明と整合的に振舞うことにコミットしているようにみえるため、コミットメントのもとでどのように政策が遂行されるか分析することには意味がある⁸。Kurozumi [2008, 2012] や Nakata [2018] の研究は、公式なコミットメントの仕組みがない場合であっても、ニューケインジアン (new

⁶ Billi [2017]、Bodenstein and Zhao [2019b] や Nakata, Schmidt, and Yoo [2018] は、ELB の含意に焦点を当てている点で、他の文献とは分析の視点がやや異なる。

⁷ 中央銀行の政策運営の機能度の評価において、ルールと目標を対比させて議論したものとして、Walsh [2015] を参照。

⁸ 例えば、Swanson [2018] を参照。

Keynesian: NK)・モデルにおいて、コミットメント均衡が持続可能であることを示している。また、政策当局者が時間非整合的 (time-inconsistent) な行動にコミットすることも、中央銀行が (公に) 責任を持つ最終的な目標の達成に貢献することによって正当化されるのであれば、可能かもしれない。ルールに基づく手法 (rule-based approach) では、中央銀行が実際にコミットする目標が物価水準ではなく、インフレ目標であれば、過去の物価水準といった変数に対する時間非整合的な反応は、物価水準を追加した政策ルールとして求められるとしても、正当化することはより難しいかもしれない。

コミットメントのもとであっても、中央銀行の目標がモデルと整合的 (model-consistent) な社会厚生の評価指標と異なる場合には、代替的な政策運営枠組みもまたラムゼー政策と異なるかもしれない。実際、中央銀行は社会厚生を最大化することを求められておらず、代わりに、物価安定といった、より限定的な目標を課されている⁹。物価安定は社会厚生に貢献するかもしれないが、後者は、前者よりもかなり広範なものである。本稿では、モデルと整合的な社会厚生の定義に他の変数が登場するとしても、個々のターゲティング型の政策運営枠組みにおいて、中央銀行は、実体経済指標と名目変数 (物価水準ないしインフレ率) の安定化というデュアル・マנדート (dual mandate) に集中すると仮定する。

本稿で考察する IT と代替的な政策運営枠組みは、自動安定化装置 (automatic stabilizer) として機能する内生的な予想の動きを産み出すことによって、低いインフレ率と低い自然利子率という課題に対処する。自動安定化装置としての金融政策という考え方は目新しいものではなく、Poole [1970] による政策手段の選択問題に関する古典的な分析において中心的な役割を果たしていた。Poole の分析は、政策手段として通貨集計量と名目金利のどちらかを利用するかを選択するものである。選択のタイミングとして、政策当局者は、ショックを観察する前に政策手段を設定する必要がある。ショックが発生すると、政策手段として選択した変数、すなわち、名目金利もしくは通貨集計量のいずれかは変化しないが、もう一方は内生的に変化する。そして、金融政策による自動安定化効果 (または不安定化効果) を規定するのがこの内生的な反応なのである¹⁰。

Poole の枠組みは、2つの重要な洞察を与えてくれる。第1に、政策の選択は、ショックに対する経済活動とインフレ率の反応のあり方に影響する。第2に、

⁹ O'Flaherty [1990] が言及したように、水漏れを修理するために配管工を呼ぶ場合、たとえ、その瞬間に水漏れを修理するより一切れのケーキを所望したとしても、配管工にケーキを焼きはじめて欲しいとは思わないだろう。

¹⁰ 政策手段の選択問題に関するサーベイとして、Friedman [1990] を参照。また Walsh [1990] や Walsh [2017] 12章、3.1節も参照。

政策手段の最適な選択は、最も懸念されるショックの性質に依存する。Poole の単純な例では、総需要ショックがボラティリティの主たる発生源である場合、通貨集計量がよりよい選択となる。その一方で、貨幣需要ショックが主たる懸念である場合は、金利がよりよい選択となる。最後の洞察は特に重要である。すなわち、低いインフレ率と低い金利環境が目下の主な懸念事項である場合、IT のように、高いインフレ率と高い金利環境の中で発展した政策運営枠組みは、新たな政策環境では適切でないかもしれない。金融政策の新たな枠組みを吟味する必要があり、金融政策の運営枠組みの選択を通じて自動安定化装置を作り出すという考え方は、その際に有意義な視点を提示する。

中央銀行の目標が物価水準や平均インフレ率を含む場合、過去の目標未達分 (past target miss) に対して政策が反応する。IT のもとでの反応は同様なものにならない¹¹。過去の目標未達分への反応は、将来のインフレ率に関する民間部門の予想に影響を及ぼす。PLT や AIT は、経済を安定化するようにインフレ予想を反応させることを目的として設計されているため、現代のマクロモデルにおいて予想の役割が強調されていることや、政策が ELB によって制約されている場合にインフレ予想が重要とされていることと非常によく調和している。Woodford [2005] は、金融危機が発生する以前でさえ、「政策に関する予想は重要であるだけでなく、少なくとも現在の状況では、それ以外に重要なものはほとんどない」と述べていた。

名目金利が ELB に達しており、中央銀行が通常の政策手段を変更するといった直接的な行動をとることができない場合、インフレ予想を管理することが極めて重要となる。しかし、インフレ予想が自動安定化装置として機能する枠組みを探求し始めたのは、(日本銀行以外の) 主要な中央銀行が ELB を懸念するようになった時期よりもはるか以前に遡る。例えば、Svensson [1999] や Vestin [2006] は、PLT が、裁量的な政策運営のもとにおいて、最適なコミットメント政策のもとでの予想の動きを疑似的に作り出すことができるため、IT よりも優れていることを示した。PLT のもとでは、実際の物価が目標を下回ると、目標物価水準に復帰するために、将来より高いインフレ率が必要となるという予想が産み出される。また、ELB に直面している場合、インフレ予想の上昇は望ましい。Reifschneider and Williams [2000] は、過去の目標未達分の累積値に反応する政策ルールが優れていることを示している。それと同様に、AIT は単純な IT とは異なり、インフレ率の目標水準からの一時的な低下が平均インフレ目標を

¹¹ もしインフレ過程が純粋にフォワード・ルッキング (forward looking) であれば、IT に基づく政策運営枠組みにおける最適な裁量は、過去のインフレ率には反応せず、それゆえ過去の目標未達分にも反応しない。もし、現在のインフレ率が一部でも過去のインフレ率に依存するのであれば、これはもはや正しくない。

実現するために将来より高いインフレ率が必要となるとの予想を産み出すことを確実にする。

本稿の構成は以下のとおりである。2 節では、非常に単純化された教科書レベルの NK モデルを拡張した場合、特に、賃金の粘着性を導入した場合、政策運営枠組みの相対的な優劣が変化することを示す。賃金の粘着性と生産性ショックに直面した場合、IT および 4 四半期から 16 四半期の平均インフレ率を目標とする AIT はほぼ同等の機能度を示し、PLT よりもわずかに優れている。本稿では、中央銀行が、インフレ率ないし物価水準のボラティリティと実体経済活動指標（需給ギャップ）のボラティリティを最小化するというデュアル・マンドートをもちと仮定し、裁量およびコミットメント双方のもとでの分析を行う。Wu and Zhang [2017] に沿って、モデルにおける名目金利をシャドー・レート (shadow rate) と解釈することで、それぞれの政策運営枠組みにおいて、最適政策を実行するためにどれだけ頻繁にバランスシート政策が必要となるかを比較する。この間、PLT が予想を自動安定化装置のように振舞わせるよう設計されているが、政策当局者は、予想をアンカーすることを重視してきたように思われる。この点を踏まえ、3 節では、予想がアンカーされた場合の PLT、IT および AIT の優劣を比較し、さらに、4 節では、合理的期待からの乖離を許容したアドホックな部分調整モデルに予想が従うと仮定した場合の結果を比較する。最終節では結論を要約する。

2. 柔軟なインフレ目標政策の代替策

IT、PLT および AIT をどう比較すればよいか。この質問に答えるため、そして、代替的な政策運営枠組みを整合的に評価するため、本稿では、政策運営枠組みの設計を、中央銀行に採用された（あるいは課された）損失関数で構成されると解釈する。例えば、柔軟な IT は、インフレ率 π_t と需給ギャップ x_t の 2 変数で構成される以下の損失関数を政策当局者が最小化するとしてモデル化される。

$$L_t = \frac{1}{2} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i (\pi_{t+i}^2 + \lambda_x x_{t+i}^2). \quad (1)$$

この損失関数は、裁量またはコミットメントのいずれかのもとで、マクロ経済を特徴づける構造的な制約条件に従って最小化される。したがって、目的関数に対するコミットメントは存在するが、政策の遂行は、中央銀行による将来の

政策行動についての信認のある約束を伴うこともあれば、そうではないこともある。いずれの場合も、政策当局者が明確に定義された目的を追求するよう機械的に行動することが仮定されている。すなわち、政策当局者は、テイラー・ルールのような単純な政策ルールに機械的に従うことにコミットしていない。

同様に、PLT や AIT のような代替的な政策運営枠組みは、中央銀行に課された目標が、以下の損失関数として与えられる政策運営枠組みとして評価される。

$$L_t^j = \frac{1}{2} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i (n_{t+i}^2 + \lambda_{j,x} x_{t+i}^2). \quad (2)$$

ここで、 n_t は p_t または π_t^k と等しく、 p_t は物価水準の対数值、 π_t^k は以下で定義される k 期間の平均インフレ率である。

$$\pi_t^k \equiv \left(\frac{1}{k}\right) (p_t - p_{t-k}).$$

より一般的には、物価水準目標政策を行う中央銀行の目標には $(\pi_t - \pi^T)^2$ ではなく $(p_t - p_t^T)^2$ が含まれるであろう。ここで、 p_t^T は物価水準目標であり、 π^T はインフレ目標である。本稿では、対数化した物価水準目標とインフレ目標をゼロに基準化する。

米国連邦準備制度が物価安定と持続可能な最大雇用という明示的なデュアル・マンデートを課されているが、公式な目標が物価安定として定義される多くのインフレ目標採用中央銀行においても、実体経済活動のボラティリティを抑制するためにインフレ目標からの乖離が許容されるという点において「柔軟なインフレーション・ターゲット政策当局者」として行動する¹²。それゆえ、本稿では、PLT や AIT といった代替的な政策運営枠組みについても、(2)式の損失関数に反映されているように、ある程度の柔軟性を含むと解釈する。

代替的な政策運営枠組みに関する最近の議論では、ELB に直面した場合の問題を軽減することの重要性が強調されているが、本稿では、ELB が存在しないとして、これらの政策運営枠組みを考察する。これは、1つには、NK モデルにおける裁量のもとでの PLT の潜在的な価値に関する基本的な洞察が、少なくとも

¹² 2019年2月時点では、ニュージーランド準備銀行も、金融政策に対し「中期的なインフレ率を1~3%に維持し、中点である2%近辺を維持すること」および「持続可能な最大雇用を後押しすること」が求められるデュアル・マンデートを課されている。

<https://www.rbnz.govt.nz/news/2019/02/new-rbnz-monetary-policy-committee-remit-reiterates-focus-on-price-stability-and-employment>

も米国や欧州の文脈では、ELB が懸念されるようになる以前の時期に遡るためである。これに加えて、Swanson and Williams [2014] や Swanson [2018] は、ELB が連邦準備制度をどの程度制約しているかに疑問を呈しており、実際、Wu and Xia [2016] や Wu and Zhang [2017] は、図 3 で示されるように、シャドー・レートによって計測される金利政策とバランスシート政策のネットの効果が日本、米国およびユーロ圏において大きく負であることを論じている¹³。

したがって、本稿では、IT、PLT および AIT の比較において、最適政策のもとで導出される政策金利を、正負いずれの値もとりに得るシャドー・レートとして解釈する。負のシャドー・レートを実現するには、量的金融緩和やその他のバランスシート政策などの非伝統的政策が必要となるであろう。異なる政策運営枠組みのもとでシャドー・レートが負となる頻度は、どの程度バランスシート政策に依存する必要があるかという点に洞察を与えてくれる。この論点については、2.4 節でさらに議論したい。

中央銀行が政策運営枠組み (IT または PLT) に信認のあるかたちでコミットできるにもかかわらず、政策を裁量的に場合ごとに決定する場合、PLT がより強固に支持される。基本的な NK モデルでは、ELB から離れている場合でも (Vestin [2006])、ELB に直面している場合でも、PLT は IT より機能度が高い。このため、PLT は、ELB から離れている場合の不十分な働きに対し ELB に直面した場合の優れた働きで釣り合わせるという、保険のようなトレードオフを避ける点で、一挙両得な選択のように見える。それゆえ、最初の一步は、Vestin [2006] による PLT の分析と Nessén and Vestin [2005] による AIT の分析を、コミットメントの場合と (わずかであるが) より複雑なモデルの場合に拡張することである。

政策運営枠組みを評価するため、本稿では、粘着価格と粘着賃金を取り入れた Erceg, Henderson, and Levin [2000] に基づく、標準的な対数線形近似 NK モデルを用いる¹⁴。中央銀行が (2) 式を最小化した結果は、モデルと整合的 (model-consistent) な社会厚生指標に基づいて順序付けされる。よく知られているように、(2) 式で $n_t = \pi_t$ とした場合の損失関数は、Erceg らのモデルにおける社会厚生の標準的な二次近似とは一致しない。彼らが示したように、厚生コストは賃金上昇率、すなわち (2) 式に含まれない要素の変動によっても発生する。Erceg, Henderson, and Levin [2000] モデルにおける、代表的個人の厚生二次近

¹³ Ichiue and Ueno [2018] は、経済・物価の将来経路に関するサーベイデータを使うことで、図 3 で示したシャドー・レートと代替的な指標を構築した。

¹⁴ 本稿で用いるモデルは、Galí [2015] の表現に従っている。このモデルを用いて政策運営枠組みを評価した最近の研究として、Bodenstein and Zhao [2019a] および Nakata, Schmidt, and Yoo [2018] を参照。

似を与える二次損失関数は、効率的な定常状態を仮定すると以下のとおりである。

$$L_t = \frac{1}{2} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i [\pi_{t+i}^2 + \lambda_x x_{t+i}^2 + \lambda_w (\pi_{t+i}^w)^2]. \quad (3)$$

ここで、 λ_x および λ_w は、モデルの構造パラメータの関数である¹⁵。しかしながら、明示的に賃金上昇率を目標としている中央銀行は存在しないため、本稿では、中央銀行の目標として、インフレ率（ないし物価水準）および実体経済活動（需給ギャップで表現）に関連する目標に依存した損失関数を採用する。すなわち、本稿では、真の社会損失関数が賃金上昇率を含む場合であっても、中央銀行が(2)式を最小化することを試みると仮定することによって、デュアル・マנדート型の損失関数を維持する。社会厚生と異なる目的を中央銀行に課すことは、資源配分上の歪みを生じさせ、完全な最適コミットメント政策と比較してコストをもたらす。コミットメントのもとでの PLT と AIT を評価することで、中央銀行の目標に関する「定式化の誤り」(misspecification) と呼び得るものに付随する費用が含意するところを検証できる。このような定式化の誤りは、中央銀行の機能度を評価する方法としてターゲティング型の政策運営枠組みを委任することを正当化する論拠とも関連している (Walsh [2015] を参照)。すなわち、透明性や説明可能性を高めるためには、機能度を評価する指標は比較的単純である必要があるが、社会厚生は、本質的にはより複雑で実務的にも検証が難しいものである。

2.1. モデルおよびカリブレーション

Erceg, Henderson, and Levin [2000] モデルは、価格の粘着性と賃金の粘着性を取り込んだ、ベンチマークとなる標準的な NK モデルである。このモデルは、賃金の伸縮性の効果を分析するために Galí [2013] や Billi and Galí [2019] で、スピード・リミット政策を評価するために Nakata, Schmidt, and Yoo [2018] で、物価水準目標政策とスピード・リミット政策を検証するために Bodenstein and Zhao [2019b] でそれぞれ採用されている。

モデルの構造パラメータに関するカリブレーションは、基本的に Billi and Galí [2019] で採用されたものに従う。ただし、以下で説明するとおり、異時点間の代替の弾力性の逆数を示す σ の値は例外である。本稿では、Nakata, Schmidt, and

¹⁵ 詳細は Erceg, Henderson, and Levin [2000] または Galí [2015] を参照。

Yoo [2018] や Bodenstein and Zhao [2019a] のように、独立同一分布に従う価格マークアップ・ショックを取り込むほか、自然利子率と経済の効率的な生産水準の双方に影響する持続的な生産性ショックを導入する。Billi and Galí [2019] にならば、生産性ショックの持続性は 0.8 とする。これらの 2 つのショックの標準偏差は、価格と賃金が粘着的であるもとでの最適な裁量的 IT において、1960 年第 1 四半期から 2019 年第 1 四半期における米国のインフレ率と需給ギャップの標準偏差と合致するようカリブレートした¹⁶。ELB に制約されていない場合、最適政策のもとでは需要ショックに役割はなく、異時点間の代替の弾力性の逆数である σ は、最適政策を実行するために必要な名目金利のボラティリティのみに影響する。本稿では、フェデラル・ファンド・レートが米国の ELB である 25 ベーシス・ポイント (bps) 以下であった期間の割合に合致するように σ をカリブレートする。1960 年第 1 四半期から 2019 年第 1 四半期において、その割合は 0.118 であり、 $\sigma = 0.65$ とした場合に合致する。より標準的な値である $\sigma = 1$ とした場合、政策金利のボラティリティはより大きくなり、米国のデータから観測される結果よりも高い頻度で ELB に抵触することになる。カリブレーションで用いた構造パラメータの値は、表 1 に示している。

2.2. 粘着価格のみを仮定した場合の結果

IT よりも PLT を支持する議論では、信認された PLT に基づく政策運営枠組みが経済の安定化に貢献するようインフレ予想を自動的に調整させられる点を強調する。これは、粘着価格を仮定した標準的な NK モデルを用いて、Vestin [2006] によって最初に示された。粘着価格モデルが想定するように、インフレ率がフォワード・ルッキングである場合、物価水準を目標経路から押し下げる負のコスト・ショックは、物価水準が目標に復帰するために必要な、将来より高いインフレ率が生じるとの予想を産み出す。予想インフレ率の高まりは、現在のインフレ率を上昇させるよう働くことから、インフレ・ショックの影響を抑制し、経済活動のより小幅な拡大で現在のインフレ率を安定化させることができる。Eggertsson and Woodford [2003] が示したように、このメカニズムは、ELB に直面している場合、すなわち、裁量的な政策運営枠組みのもとで、インフレ予想の調整が金融政策によって経済を刺激するための主要な経路であるかもしれない場合に、特に重要である。

平均インフレ率に注目する政策運営枠組みも、中央銀行に過去の実現インフレ率へ反応させるようにすることで、経済を安定化させるような予想の動きを

¹⁶ 本稿では、HP フィルタを適用した実質 GDP の対数値と GDP デフレータによって計測されたインフレ率の標準偏差に適合させた。それぞれの標準偏差は、2.32 および 0.58 である。

産み出す。複数期間の平均インフレ率を安定化させることを目標とする場合、目標を一時的に下回る（上回る）インフレ率の低下（上昇）は、将来のインフレ率が高くなる（低くなる）という予想を産み出す。AITに基づく政策運営枠組みは、Nessén and Vestin [2005] によって分析されている。PLT と AIT に基づく政策運営枠組みにおいては、最適なコミットメント政策と同様の形で、過去の目標未達分に反応し続けることになる。

表 2 は、ショックが価格マークアップの確率的な変動（コスト・ショック）のみに由来し、また、価格のみが粘着的である場合について、IT、4 四半期から 16 四半期までの平均インフレ率で定義された AIT および PLT のもとでの結果を報告している¹⁷。損失は、定常状態における消費に対する百分率で表現されている。また、それぞれの政策について、コミットメントのもとで損失を最小化するラムゼー政策での損失 $Loss_R$ に対する比率も報告されている。賃金が伸縮的である場合 ((3)式の社会損失関数において $\lambda_w = 0$ の場合)、損失は需給ギャップとインフレ率のボラティリティのみに依存し、中央銀行の目的関数(2)式は、社会損失と一致する。この場合、裁量のもとでの IT は、ラムゼー政策のもとで実現する損失を約 27%上回る一方で、PLT のもとでの損失は、ラムゼー政策の結果を 2%も上回らない。さまざま形式の AIT は、実は伝統的な IT に劣後し、平均を計算する期間が長くなるにつれて損失が増加する¹⁸。

図 4 は、政策運営枠組みごとに、独立同一分布に従う負のコスト・ショックに対する反応を示している。よく知られているとおり、ラムゼー政策は PLT と同様に、物価水準をショックが発生する前の水準に回復させる（右下の図を参照）。IT およびそれに若干の修正を加えた政策枠組みは、ショック発生前の水準まで物価水準を回復させることができない。左下の図 (pi_exp) は、それぞれの政策における将来のインフレ率の予想 $E_t \pi_{t+1}$ を示している。IT のもとでは、独立同一分布に従う確率ショックに対し、インフレ率と需給ギャップが直ちに定常状態に戻り、予想インフレ率はゼロのままとなる。PLT のもとでの予想インフレ率は、ラムゼー政策における予想インフレ率の動きと同様である。

¹⁷ 本稿では、16 四半期よりも長い期間で定義された AIT を考察しなかった。政策に関する国民とのコミュニケーションは金融政策にとって極めて重要であり、平均インフレ率が非常に長い期間で定義される場合には、そのコミットメントに信認を確立することは難しいと考えられる。

¹⁸ Vestin [2006] や Nessén and Vestin [2005] が示したように、これらのターゲティング型の政策運営枠組みの機能は、需給ギャップの安定化にかかるウェイトを社会損失関数の x_t^2 にかかるウェイトと異なるものとすることで改善可能である。本稿では、すべての政策運営枠組みについて λ_x を同一としており、このために、本稿のカリブレーションでは、ラムゼー政策の機能度と PLT の機能度が非常に近いものとなっている。代替的な政策運営枠組みに関する政策面からの議論の多くは、名目値に関する目標の定義に注目しており、新たな政策運営枠組みの「柔軟性」を変える必要性は強調されていない。

表2の4列目および5列目は、中央銀行が損失関数(2)式の割引現在価値を最小化することについて、信認のあるコミットメントが可能な場合における、各政策枠組みの機能度を示している。通常、社会厚生と異なる目標を中央銀行に課すことは、中央銀行が裁量的に政策を遂行する際に生じる歪みを克服するための手段となる。しかしながら、中央銀行、特にインフレ目標政策の採用による成功経験をもつ中央銀行が大きな信認を獲得しているとみなすのももつともなことである。中央銀行が(2)式のような目標にコミットするとして、政策当局者の将来の政策に関する声明が信認を得られている場合に、経済のパフォーマンスがどのように影響されるかは興味深い。価格のみが粘着的である場合、コミットメントのもとでのITは、ラムゼー政策と一致する。しかしながら、PLTのもとでの最適コミットメント政策は、ITよりも8.4%経済厚生が悪化する。コミットメントのもとでのAITは、ITやPLTに大きく劣後する。

図5は、コミットメントのもとでの一時的なコスト・ショックに対する反応を示している。ラムゼー政策およびIT（両者は同一である）と比較すると、PLTは、物価水準が目標を上回るとの予想を産み出し（下段右の図を参照）、インフレ率の変動はラムゼー政策よりもやや小さくなる一方で、さまざまな定式化のAITは、需給ギャップの動きがより小さくなり、インフレ率のボラティリティは非常に大きくなる。

表3は、損失関数の構成要素の変動、すなわち、インフレ率および需給ギャップの分散から生じる社会損失の大きさが、政策運営枠組みによってどう変化するかを示している。表の中の値は、ラムゼー政策の結果に対する比として示されている。裁量のもとでは、インフレ率と需給ギャップの双方について、ITはラムゼー政策よりも大きなボラティリティを産み出す（粘着価格モデルにおいてコミットメントを仮定するとITとラムゼー政策は一致する）。AITは、ITやPLTに劣後し、平均を計算する期間を長くするほどインフレ率のボラティリティは大きくなる。その一方で、需給ギャップの分散は小さくなり、16四半期平均で定義した場合、裁量のもとでの σ_x^2 は、ラムゼー政策の16%未満にとどまる。ラムゼー政策と比較した場合、裁量のもとでのPLTは、インフレ率の変動が大きくなるが、需給ギャップは安定化し、社会損失はラムゼー政策の結果と似たものとなる(表2)。中央銀行がコミットメントのもとでPLTを遂行できる場合、主としてインフレ率の変動がより大きくなることにより、PLTの機能度はやや悪化する。

表2および表3の結果は、社会損失関数のウェイト λ_x が中央銀行の目的関数における需給ギャップのウェイトになることを仮定している。表3から明らかなどおり、AITとPLTは需給ギャップを過剰に安定化させているため、需給ギャップの安定化のウェイトを相対的に小さくすることで、AITとPLTの機能

度が改善する可能性がある¹⁹。ITについては、裁量のもとで、インフレ率と需給ギャップの変動がともに大きくなるため、中央銀行の損失関数に含まれるインフレ目標のウェイトを大きくした方がよいか、小さくした方がよいかについては、それほど明らかではない。ただし、Clarida, Galí, and Gertler [1999] は、インフレ・ショックに系列相関が存在する場合、中央銀行の損失関数に含まれる x_t^2 のウェイトを λ_x 小さくすることで（換言すれば、Rogoff [1985] における保守的な中央銀行家を任命することで）厚生が改善することを示している。

2.3. 粘着価格と粘着賃金を仮定した場合の結果

粘着価格・伸縮賃金モデルは、多くの政策課題に対する洞察を得るための有用な分析枠組みであるが、データと整合的な政策モデルは、一般的に粘着価格と粘着賃金を取り入れている。賃金が粘着的である場合、コスト・ショックと同様に生産性ショックが需給ギャップ、インフレ率および賃金上昇率に影響する。また、社会損失関数は賃金上昇率、インフレ率および需給ギャップのボラティリティに依存する。デュアル・マンドートを持つ(2)式の損失関数は賃金上昇率を無視しているため、中央銀行がターゲット型政策運営枠組みに沿ったコミットメント政策を遂行可能であるとしても、代替的な政策運営枠組みは、ラムゼー政策に比べて歪みを伴う。

表 4 は、粘着賃金を追加することにより、すべての政策運営枠組みのもとで社会損失が増加することを示しているが、重要なことは、PLT が最大の損失を産み出していることである。政策運営枠組み間の差は小さいものであるが、ここでは、16 四半期で定義された AIT（本稿で考察している最大の期間）が最も高い機能度を示している。図 6 は、価格と同様に賃金も粘着的である場合における負のコスト・ショックに対する反応を示している。価格のみが粘着的である場合、IT に比べて PLT を優位にしていたものは、予想インフレ率の動きであったことを思い出してほしい。賃金も粘着的である場合、図 4 で示された結果と異なり、いずれの政策運営枠組みのもとでもインフレ予想は似たような動きを示す。IT において負のコスト・ショック後に予想インフレ率が上昇するという事実により、賃金が伸縮的であるモデルでみられた IT と PLT の間の明確な違いはみられなくなっている。

すべての政策運営枠組みが概ね同じような社会損失を産み出すとしても、表 5 で示したように、損失の構成要素は異なる。PLT のもとで需給ギャップのボラティリティは非常に大きくなる一方、IT とさまざまな AIT の政策運営枠組みで

¹⁹ Nessén and Vestin [2005] は、需給ギャップの過剰な安定化が、社会損失関数における λ_x の値に依存していることを示した。

は、ラムゼー政策と比べ、需給ギャップのボラティリティが安定化する。ここで、(2)式における x_t^2 のウエイトは社会厚生関数と同一としている。 x_t^2 のウエイトをより小さくすれば、IT およびそれに若干の修正を加えた政策枠組みの結果が改善する一方で、需給ギャップのウエイトを λ_x よりも大きくすれば、すなわち、PLT をより柔軟にすれば、PLT の結果は明らかに改善すると思われる²⁰。賃金の粘着性が追加された場合に PLT の機能度が悪化するという結果は、持続的な生産性ショックに対するインパルス応答を示した図7からも明らかである。PLT について、上段左の図は、需給ギャップのボラティリティが非常に大きいことを示している。下段左の図は、価格水準が定常となることを担保している一方、ラムゼー政策と IT、それに若干の修正を加えた政策枠組みでは、価格水準が初期の水準に戻る速度が非常に遅いことを示している。生産性の変化は実質賃金の持続的な変化を必要とし、また、賃金と価格がともに粘着的であることから、PLT では、賃金に過度な調整が加わることになる。

賃金の粘着性と持続的な生産性ショックを組み合わせると、PLT のもとで、需給ギャップと賃金上昇率のボラティリティがラムゼー政策に比べて大幅に上昇する（表5）。PLT のもとで需給ギャップと賃金上昇率の変動が大幅に拡大することは、裁量とコミットメントのいずれにおいても、IT に比べて PLT の機能度がなぜ悪化するかを説明している。こうした結果ではあるが、表4において社会損失で計測された PLT の機能度悪化が比較的限定的であるという事実は、社会損失関数に含まれる需給ギャップのボラティリティのウエイトが小さく、ラムゼー政策のもとでの賃金上昇率の分散が小さいことに帰せられる²¹。

²⁰ 粘着価格・伸縮賃金モデルにおいて、Vestin [2006] や Nessén and Vestin [2005] は、PLT や AIT における λ_x^2 の値を最適化している。Bodenstein and Zhao [2019b] は、価格と賃金が粘着的なモデルを用いて、PLT とスピード・リミット政策について同様のことを行っている。

²¹ これらの結果（IT が裁量とコミットメントのいずれのケースでも PLT よりも機能度が高い）は、Bodenstein and Zhao [2019b] の結果、すなわち、粘着価格と粘着賃金を組み込んだ基本的な NK モデルにおいて、裁量のもとでは PLT が IT よりも優れているが、コミットメントのもとでは IT よりも劣っているという結果と矛盾するように思われるかもしれない。いくつかの観点、すなわちパラメータのカリブレーションの違いや、外生ショックの過程に関する定式化の違いなどで結論の違いを説明することは可能であろう。Bodenstein and Zhao [2019b] は、IT と PLT について、 x_t^2 のウエイトも最適化している。彼らは、持続的な生産性ショックに直面する場合、本稿同様、IT が PLT よりも優れていることを発見している。彼らのモデルにおいて、コスト・ショックと生産性ショックが同時に存在する場合に PLT が IT よりも優れているという事実は、ショックのボラティリティに関する定式化の違いに起因するのかもしれない。Bodenstein and Zhao [2019b] は、Smets and Wouters [2007] モデルの推計結果を基に、ショック過程のパラメータを定めている。彼らの推計値をショック過程に使うとすると、本稿で採用した価格と賃金が粘着的である簡便な NK モデルでは、需給ギャップとインフレ率のボラティリティが現実のデータから観測されるものよりも大幅に大きくなる。本稿では、米国における需給ギャップとインフレ率のボ

2.4. シャドー・レートとしての政策金利

これまで報告してきた結果は、名目政策金利の ELB 制約を考慮していない。線形モデルでは、名目金利 i_t が定常状態の値からの乖離として表現されるため、モデルにおける暗黙のインフレ目標が 0%である場合、 r^n を定常状態における実質金利とすると、ELB は $i_t \geq -r^n$ となる²²。Wu and Zhang [2017] のシャドー・レートを取り込んだ NK モデルと同様な形で、モデルにおける i_t を政策金利それ自体ではなくシャドー・レートとして解釈した場合、表 2 から表 5 で報告した結果は、 $i_t < -r^n$ である限りにおいてバランスシート政策を利用する必要がある。実際、バランスシート政策の有効性は広く議論されている。多岐にわたる見解を示すと、Eberly, Stock, and Wright [2019] は、フォワード・ガイダンスとバランスシート政策について、「ゼロ金利下限制約をおそらく 1%ポイント程度埋め合わせることができた」(2 ページ)と結論づけている。一方、Debortoli, Galí, and Gambetti [2019] は、推計された VAR から得られたショックに対する米国のマクロ経済変数の反応を使い、分析結果は ELB を無視できるとする仮説と整合的であると論じるとともに、非伝統的金融政策は伝統的金融政策を完全に代替することが可能であると示唆している。 $i_t < -r^n$ となる頻度を検証することは、それぞれのターゲティング型の政策運営枠組みのもとで最適政策を実行するために、どれだけ頻繁にバランスシート政策が必要となるかという点について洞察を与える。

表 6 は、代替的な政策運営枠組みについて、ELB 制約に抵触する頻度に関する証左を示している。モデルは、最適な裁量 IT 政策の枠組みによる反実仮想 (counterfactual) 政策のもとで、米国で観察された ELB の頻度と適合するようカリブレートされていることを思い起こしてほしい。他のすべての政策運営枠組みにおいて $i_t < -r^n$ となる頻度はより低く、ラムゼー政策のもとでは全期間の 8.9%、その他の運営枠組みでは 9.4%から 9.9%の間となっている。PLT は ELB に抵触する頻度が最も低く、IT が最も高い。このように、PLT と AIT は、IT に比べ、ELB に抵触する頻度を低下させる。代替的な政策のもとでモデルをシミュレーションしたところ、ELB に抵触する最長期間は、PLT の 7 四半期を除けば、すべて 9 四半期であった²³。

表 7 は、中央銀行が自身の政策運営枠組みに対する信認を確立し、最適なコミットメント政策を遂行できる場合における ELB 抵触時の特徴を報告している。

ラティリティに、本稿で採用した簡便なモデルが適合するようにショック過程を設定している。

²² 代わりに「価格調整を行えない」(non-adjusting) 企業がインフレ目標 π^T への完全なインデクゼーション (indexation) を行うと仮定した場合、制約条件は $i_t \geq -(r^n + \pi^T)$ となる。

²³ それぞれの政策運営枠組みでは、同一の外生ショックを用いてシミュレーションを行っている。

最適な裁量政策から最適なコミットメント政策に移行すると、IT および AIT のもとでは ELB に抵触する確率が低下し、特に、インフレ目標を短い期間で定義した政策運営枠組み（すなわち IT や 4 四半期の AIT）において最も大きく低下する。コミットメントのもとでの主たる差異は、信認のある PLT 政策を実行すると、ELB に抵触する確率が裁量政策の 9.4% からコミットメント政策は 18.7% と倍増する点である。

2.5. より低い自然利子率

粘着価格・粘着賃金のもとでの推計結果については、カルボ（Calvo）型インフレ方程式における暗黙のインフレ目標が 0 であるとの仮定のもと、定常状態の名目金利水準が実質金利と等しいという状況をベンチマークとしてカリブレーションを行っている。この定常状態における金利水準は、年率で表現すると $400(\beta^{-1} - 1) = 2.01\%$ である。 β の上昇は、定常状態の名目金利を低下させ、シャドー・レートが負となる頻度を増加させるだろう。表 8 は β を 0.998 に上昇させた場合、つまり定常状態の名目金利を 0.80% に低下させ、シャドー・レートが負となる頻度を増加させた場合の結果を示している。Loss/Loss_R と名付けた列は、それぞれの政策運営枠組みの社会損失について、最適なラムゼー政策のもとでの社会損失に対する比を報告している。表 4 と比較すると、最適なシャドー・レート政策を実行するためのバランスシート政策が利用可能であれば、定常状態における実質金利の低下は、IT、AIT および PLT の相対的な優劣にほとんど影響しないことがわかる。定常状態の実質金利がより低くなると、すべての政策運営枠組みにおいて、シャドー・レートが負となる頻度が大きく高まるが、その高まり方は、すべての政策運営枠組みにおいて同様である（表 6 と比較せよ）。平均期間と最長期間も長くなるが、後者について、表 6 と表 8 を比較した場合に目につく大きな違いは、PLT のもとでの影響である。PLT のもとで ELB に抵触する最長期間は、ベンチマーク・カリブレーションでは 7 四半期であったが、定常状態における名目金利の水準が低下した場合は 22 四半期まで上昇する。Eberly, Stock, and Wright [2019] によって示唆されたように、バランスシート政策やフォワード・ガイダンス政策が ELB 制約の一部しか相殺できないとすれば、中央銀行が完全にコミットできるとしてもすべての政策運営枠組みにおいてシャドー・レートが ELB を下回る期間の割合が高いことは、バランスシート政策に依存する必要がなくなるような政策運営枠組みが存在しないことを示している。PLT のもとで長期にわたり ELB に抵触する可能性は、間違いなく今後の研究に値する。

2.6. 合理的期待を仮定した場合の結果のまとめ

本節の結果を要約すると、PLT は裁量的な政策運営を行う環境であっても、予想を自動安定化装置として機能させるため、IT よりも優れているとしばしば喧伝される。この直感的な議論は、図 4 で明確に示されているように、粘着価格と伸縮賃金を取り入れた簡便な NK モデルに基づくものである。粘着賃金と持続的な生産性ショックを組み込むと、PLT、IT および AIT の相対的な順位が劇的に変化する。粘着賃金は、1 期前の内生変数、すなわち、実質賃金をモデルに導入する。Walsh [2003] が賃金は伸縮的である一方、インフレ調整方程式に 1 期前のインフレ率が含まれるモデルを用いて示したとおり、1 期前の内生変数がより重要となるにつれて、IT に比べて PLT の機能度は悪化する。また、図 6 は、インフレについて定義された政策運営枠組みすべてにおいて、予想インフレ率がラムゼー政策のもとでの予想インフレ率の動きを疑似的に作り出す、すなわち、予想インフレ率が経済を安定化させるように動くことを示している。持続的な生産性ショックが含まれる場合、PLT を、需給ギャップのボラティリティは考慮するが賃金上昇率のボラティリティは考慮しないとする柔軟な政策運営枠組みとして定義すると、需給ギャップと賃金上昇率の変動が非常に大きくなり、こうした変動は、社会厚生観点でみれば損失が大きい。PLT と対照的に、IT やさまざまな AIT は、賃金が粘着的である場合にも、ほぼ同等の機能度を示す。本稿で考察した IT に若干の修正を加えた政策運営枠組みのうち、16 四半期で定義された AIT は、IT から変更することによる便益は小さいものの、社会損失の観点でみると最も優れている。裁量のもとで政策が遂行された場合、社会損失に基づけば、IT が PLT よりも優れ、AIT には劣る。もっとも、IT は、他の政策運営枠組みよりも、平均的な期間は短いとはいえ、より高い頻度で ELB に抵触することから、バランスシート政策に大きく依存する必要があるだろう。

マークアップ（費用）・ショックおよび生産性ショックに関する結果は、本稿で考察した代替的な政策運営枠組みすべてにおいて ELB に抵触する平均期間が比較的短く、有意に 2.5 四半期を下回ることを示している。この短さは、日本の 10 年以上にわたる経験や、連邦準備制度の伝統的な政策手段が 7 年にわたって 25bps を下回っていたという米国の経験と整合的ではない。また、両国では、低い実質経済成長、目標を下回るインフレ率、名目金利も非常に低く、日本の場合には負にさえなっているといった状況を経験しており、これは、ELB の政策分析で支配的な基本的な NK マクロモデルの枠組みに疑問を呈するものである。

3. アンカーされた予想

PLT や AIT といった、経済を安定化させるようなインフレ予想の動きを明示的に産み出そうとする政策運営枠組みを採用することは、政策当局者が共通して予想を「アンカーする」ことに焦点を当てていたことからの明確な変化であろう。アンカーすることに重点を置くことは、多くの国がインフレ率を押し下げ、低い水準に維持することに奮闘していた 1970 年代および 1980 年代の遺産の 1 つといえる。インフレ率を押し上げるショック、あるいは需要に対する予期された負のショックを相殺するための利下げが、国民により高いインフレ率を予想させるかもしれないことが懸念された。もし現実にもそうであれば、金融当局は、インフレ率の上昇を防ぐために経済活動を収縮させるか、経済活動の収縮を避けるためにインフレ率の上昇を許容し、インフレ予想の高まりを正当化するかという選択の問題に直面するであろう。予想をアンカーすることは、事実上、短期フィリップス曲線 (Phillips curve) をアンカーすることである。

インフレ予想をアンカーするために闘ってきた結果として、最適政策に関する理論モデルが金融危機や大不況の渦中ではインフレ率を一時的に目標よりも高くするべきだと示しているにもかかわらず、世界金融危機に続く不況の間でさえも、それを提案する政策当局者がほとんどいなかったことは、おそらく驚くべきことではなかったであろう。予想がアンカーされなくなることへの恐怖は、あまりにも大き過ぎたのだ²⁴。長期インフレ予想を中央銀行の目標にアンカーすることの重要性について、意見の相違はほとんど無いだろう。しかしながら、PLT や AIT といった代替的な政策運営枠組みについての提案は、長期的にはインフレ予想をアンカーしつつも、実質的に、短・中期にはインフレ予想をアンカーさせないことで、インフレ予想を自動安定化装置として機能させようとするものである。

予想は、政策立案者によって短期的な自動安定化装置として利用されるべきであろうか、あるいは、予想がアンカーされ続けるよう努力すべきなのだろうか。答えは、予想管理による便益とインフレ予想をアンカーすることのコストに依存する。粘着価格を組み込んだ簡便な NK モデルでは、信認された、裁量のもとでの PLT は、合理的期待のもとでの最適なコミットメント均衡をほぼ複製するように予想を動かすため、裁量のもとでの IT よりも優れている (表 2 を

²⁴ 例えば、2008 年 7 月、米国下院金融サービス委員会の前に行われた議会証言の中で、連邦準備制度のバーナンキ議長は、「…金融危機と不況に対応してわれわれが講じた極端な政策は必要に応じ円滑かつ適時に終了させることができ、それゆえ政策による刺激効果が将来のインフレ率の上昇に繋がるリスクは回避されることを、国民や市場に対し確信させることが重要なのです」と述べ、連邦準備制度が、現在の不況から経済が回復する際のインフレ率の上昇を防止することを強調している。Walsh [2009] における議論を参照。

参照)。しかしながら、同じ簡便な NK モデルにおいて予想が完全にアンカーされている場合、裁量のもとでの IT は、最適なコミットメント均衡をそのまま複製する。未解決の問題は、予想をアンカーさせることによる便益が PLT の優位性を弱めるのかという点である。

この問題に答えるために、2 つの極端なケースを比較することからはじめる。すなわち、合理的期待と固定された予想 (fixed expectations) である。後者は、インフレ予想が非常にしっかりとアンカーされており、短期的に全く反応しないケースである²⁵。表 9 は、粘着価格・伸縮賃金モデルに、独立同一分布に従うコスト・ショックを与えた場合の結果である²⁶。2 列目は、表 2 における合理的期待のもとでの結果を再掲している。3 列目は、インフレ予想が完全にアンカーされた場合の損失を報告しており、4 列目は、予想がアンカーされたもとでの損失を、合理的期待のもとでの損失に対する比として示している。2 列目と 3 列目は、合理的期待およびアンカーされた予想のもとでの損失が、ラムゼー政策のもとでの結果に対する比として表現されている。3 列目の値が 1 より大きい場合、インフレ予想を完全にアンカーさせることによる費用を計測していることになる。予想される将来のインフレ率が 0%にとどまっている場合、IT およびラムゼー政策のもとでの将来の予想インフレ率も 0%にとどまるため、IT の 3 列目の値は 1 に等しい。驚くべきことではないが、4 列目は、予想をアンカーすると、PLT のもとでの損失を相対的に最も悪化させており、PLT において、予想の内生的な動きが安定化機能として重要な役割を果たしているかを示している。この経済の安定化機能は、インフレ率の予想をアンカーすると失われる。同様の理由で、AIT は、経済を安定化させるような予想インフレ率の動きを誘発することによって機能する部分があるため、予想がアンカーされている場合、PLT ほどではないが、AIT の機能度も低下する。

表 10 で示したとおり、PLT の結果において合理的期待が重要であることは、価格と同様に賃金が粘着的である場合により顕著となる²⁷。インフレ率および賃金上昇率に関する予想がアンカーされた場合、IT および AIT 政策のもとで、社会損失は 13~14%増加する (合理的期待のもとでの結果に対する比であり、表

²⁵ 基本モデルは $E_t \pi_{t+1}$ および $E_t x_{t+1}$ を含む。金融政策を巡る議論では、インフレ予想に焦点が集まっており、本稿では、将来の経済活動に関する予想がモデルと整合的な予想と一致するという前提を維持する一方で、インフレ率に関する予想について代替的な前提を考察している。 $E_t x_{t+1}$ は、家計の消費選択に由来する総支出条件に含まれる。家計が、自身の消費計画に関し、インフレ率に関する予想よりも多くの情報に基づく予想を持っていると仮定することは合理的かもしれない。

²⁶ 賃金が伸縮的である場合、すべての政策運営枠組みにおいて、生産性ショックは需給ギャップやインフレ率に影響しないことを思い出してほしい。

²⁷ 本稿では、インフレ率の予想と賃金上昇率の予想が両方ともアンカーされていると仮定する。

10の最終列を参照)。しかしながら、PLTについては、社会損失が300%以上増加し、ITのもとで実現する値の約4倍となる。表11は、合理的期待のもとでの結果に対する比として、アンカーされた予想のもとでのインフレ率、需給ギャップおよび賃金上昇率の分散を示している。予想がアンカーされた場合、すべての政策運営枠組みでインフレ率のボラティリティは拡大する。ITおよび16四半期のAITを除くAITにおいて、需給ギャップのボラティリティは縮小する。PLTのもとでは、需給ギャップのボラティリティが極めて顕著に拡大する。PLTを除くすべての政策運営枠組みにおいて、賃金上昇率のボラティリティは縮小する。

表12は、粘着価格・粘着賃金モデルにおいて予想がアンカーされた場合の、裁量のもとでのELBへの抵触頻度と期間に関する情報を示している。合理的期待のもとでの結果(表6を参照)との比較では、予想をアンカーすると、ITおよびAITでは、予想が合理的に形成される場合に比べてELBに抵触する頻度、平均期間や最大期間がそれぞれ低下する。しかしながら、これはPLTには当てはまらない。PLTについて、予想をアンカーした場合、ELBに抵触する頻度は9.4%から28.1%に、平均期間は2.2四半期から5.2四半期に、最大期間は7四半期から27四半期にそれぞれ上昇する。予想をアンカーした場合にPLTの機能度が悪化することは、驚くべきことではない。PLTは、合理的期待のもとで、予想を自動安定化の仕組みとする内生的な動きを産み出すことによって機能する。予想がアンカーされた場合、予想は自動安定化装置として機能することができず、PLTの機能度が顕著に悪化するという結果につながる。

4. 予想の部分的な調整

予想が完全にアンカーされるというのは極端な仮定である。2017年の国際コンファランスにおける基調講演においてGertler [2017]は、中央銀行のインフレ目標の変化に対して予想が徐々にしか調整されない場合、フォワード・ガイダンスの有効性がどれほど大きな影響を受けるのかを示した。本節では、合理的期待からの乖離が、代替的なターゲティング型の政策運営枠組みの機能度にどう影響するかを分析する。

ここでは、予想の変遷を捉えるために、非常に単純でアドホックなモデルを採用する。 π_t^e を次期のインフレ率に関する予想とする。将来のインフレ率の予想は、以下で与えられる部分調整モデルに従うと仮定する。

$$\pi_t^e - \pi_{t-1}^e = \delta_1(\bar{\pi}_t - \pi_{t-1}^e). \quad (4)$$

ここで、

$$\bar{\pi}_t = \delta_2 E_t \pi_{t+1} + (1 - \delta_2) \pi_{t-1} \text{ for } 0 \leq \delta_1, \delta_2 \leq 1,$$

である。(4)式によれば、予想される将来のインフレ率は、 $\bar{\pi}_t$ を将来のインフレ率に関する完全に合理的な予想と1期前のインフレ率との加重平均としたとき、 $\bar{\pi}_t$ の過去の予想からの乖離に基づいて更新される。この定式化は、いくつかの特殊ケースを包含している。 $\delta_1 = \delta_2 = 1$ の場合、 $\pi_t^e = E_t \pi_{t+1}$ であり、予想は完全にモデルと整合的で合理的期待と一致する。 $\delta_1 = 1$ であるが $\delta_2 = 0$ である場合は $\pi_t^e = \pi_{t-1}$ であり、予想はバックワード・ルッキング (backward-looking)、すなわち、1期前のインフレ率と一致する。 $\delta_1 = 1$ かつ $0 < \delta_2 < 1$ の場合、予想は $E_t \pi_{t+1}$ と π_{t-1} の加重平均となる。 δ_2 をある値に固定すると、 δ_1 を変化させることは更新の程度に影響する。すなわち δ_1 を小さくすると、 π_t^e はより緩慢に変化することになる。完全にアンカーされた予想は、 $\delta_1 = \delta_2 = 0$ と設定することによって表現できる²⁸。価格と同様に賃金も粘着的である場合、予想される将来の賃金上昇率も同様の過程に従うと仮定する²⁹。インフレ率や賃金上昇率といった名目変数についての予想が政策論議における関心の中心であるため、将来の所得に関する代表的個人の予想は、引き続き合理的であると仮定する。

はじめに、価格のみが粘着的である場合の結果を考察する。図8上段左は、 δ_1 と δ_2 の値を0から1まで動かした場合のPLTのもとでの損失を、ITのもとでの損失に対する百分率で示している。右手前の角は合理的期待 ($\delta_1 = \delta_2 = 1$) に対応する。 δ_1 が低下すると、予想はより緩慢に変化し、 δ_2 が低下すると、モデルと整合的な π_{t+1} の予想へのウエイトが小さくなる。 δ_1 と δ_2 の値がともに大きい場合、合理的期待の場合も含めて、PLTはITより優れている。しかしながら δ_1 または δ_2 の値が小さくなると、ITは最終的にPLTを上回る。粘着

²⁸ Gertler [2017] により近い、代替的な定式化は、以下である。

$$\pi_t^e = \delta_1 (\pi_t - \pi_{t-1}^e) + \delta_2 \pi_{t-1}^e.$$

Gertler [2017] は $\delta_1 = 0.125$ および $\delta_2 = 0.95$ と仮定している。彼は、本稿では0と仮定しているトレンド・インフレ率に関する予想が、以下のように推移することを仮定している。

$$\bar{\pi}_t^e = 0.5(\pi_t - \bar{\pi}_{t-1}^e) + \bar{\pi}_{t-1}^e.$$

²⁹ 賃金上昇率の予想を合理的なままとする一方で、インフレ率の予想が(4)式に従うとした場合でも、基本的な結論に影響しない。

賃金を組み込んだ場合（そして、将来の賃金上昇率の予想として(4)式と同様の過程を仮定した場合）、図8上段右で示されているとおり、すべての δ_1 と δ_2 の組み合わせにおいて IT は PLT よりも優れている。

図8下段は、価格と賃金が粘着的でインフレ率および賃金上昇率の予想が(4)式に従う場合の、4四半期および16四半期で定義されたAITをITと比較している。PLTとは対照的に、予想が非常に緩慢に動き、過去のインフレ率にも将来のインフレ率に関するモデルと整合的な予想にも相対的に反応しなくなる場合（換言すれば δ_1 が非常に小さい場合）を除き、AITはよりよいマクロ的な結果につながる。合理的期待の場合は、PLTと比べて差は小さいものの、いずれのAITもITより優れている（上段右の図の粘着価格・粘着賃金モデルに対する目盛と下の行の図の目盛を比べてほしい）。 δ_1 が非常に小さい場合を除いて、 δ_2 の値にかかわらず、すなわち、予想が将来のインフレ率に関する真の合理的な予想に反応するのか、それとも過去の実際のインフレ率に反応するのかにかかわらず、AITのもとでの社会損失はより小さくなる。このように、ITと特にAITは、PLTに比べて、本節で考察された合理的期待からの乖離の定式化に対して、より頑健であるように思われる。

5. おわりに

PLTおよびAITのもとでの裁量的な最適政策がITよりも優れている理由の直観的理解は、ELBへの懸念が考慮される前に形成され、また、粘着価格を組み込んだNKモデルに基づいていた。粘着賃金と生産性ショックを組み込むモデルの拡張を行うと、物価と賃金がともに粘着的であると、主としてITおよびAITのもとでのインフレ予想がPLTのもとでのインフレ予想とまさに同じように振舞うことから、PLTの機能度が著しく低下する。また、持続的な生産性ショックに直面すると、PLTのもとでは、最適なラムゼー政策、ITやAITに比べ物価水準が目標まで遥かに早く復帰するため、需給ギャップの大きな変動が生じる。

政策当局者は通常、インフレ予想を自動安定化装置として利用することよりも、予想をアンカーすることの重要性を強調する。驚くべきことではないが、予想が完全にアンカーされた場合、PLTとAITのいずれについても機能度は低下する。本稿では、単純ではあるがアドホックなかたちで予想が合理的期待から乖離することも仮定し、それぞれの政策運営枠組みの相対的な優劣を検証した。この場合、ITは一般的にPLTより優れているが、AITは一般的にITより優れている。

IT、PLTやAITといった政策運営枠組みを評価する場合、裁量とコミットメ

ントのどちらを前提とするか、また、合理的期待、アンカーされた予想、部分的にアンカーされた予想のいずれを前提とするかに関わらず、賃金の粘着性を導入することが、政策運営枠組みの順位付けに決定的な違いを産み出す。この結果は Bodenstein and Zhao [2019a] と整合的であり、彼らは、労働市場に関するモデルの不確実性に直面する場合、頑健な政策は、粘着価格と粘着賃金の「両者」を組み込んだモデルにおいてよい結果を生むよう設計されたものとなることを示した。また、本稿で用いたモデルは明らかに単純であるが、PLT の潜在的な優位性に対する多くの洞察は、もっと単純なモデル、すなわち、Vestin [2006] のように価格の粘着性のみを組み込んだモデルや、ELB のモデルとしては疑問視する見方が強まっている Eggertsson and Woodford [2003] によって開発された ELB の NK モデルから得られている。

本稿で報告された分析に関するいくつかの側面に留意することは重要であり、次の 5 つの側面は特に強調に値する。第 1 に、合理的期待に対する代替的な定式化が検証される場合であっても、維持されている仮定は、中央銀行が自身の目標（それが PLT であれ AIT であれ）にコミットすると民間部門が信じていることである。これは、経済がある政策運営枠組みから新しい政策運営枠組みにどのように移行するかという論点を無視している³⁰。目標について定義された政策運営枠組みの優位性の 1 つは、政策行動に関するコミュニケーションや説明において、代替的な政策運営枠組みを特徴づけるためにしばしば利用される政策ルールを使うよりも、容易かもしれないということである。

第 2 に、本稿では、すべての政策運営枠組みについて、需給ギャップの安定化のウェイトを同一にしている。それぞれの政策運営枠組みのもとで λ_x が最適化されれば、いずれの機能度も改善できる。IT に対する代替的な政策運営枠組みに関する議論の多くは、実質変数の目標に対して設定するウェイトの適切さではなく、政策において焦点を当てるべき名目変数に集中している。そのため、本稿では、すべての政策運営枠組みで λ_x を同一としている。例えば、生産性ショックが重要であれば、単純なモデルから得られた結果は、PLT の場合、需給ギャップのボラティリティを安定化させるため、IT の場合と比べ、より大きなウェイトを設定する必要がある³¹。

第 3 に、本稿の結果は、観測データと整合的なモデルに共通して含まれる特徴を欠いた単純な NK モデルに基づくものである。モデルに含まれるショックの定式化と同様に、形成された習慣の持続性、賃金や価格のインデクゼーショ

³⁰ 例外として、PLT への移行の過程における学習を考慮した研究に Cateau, Kryvtsov, Shukayev, and Ueberfeldt [2009] がある。

³¹ 産出量の安定のために設定されるべき最適なウェイトに関する議論は、Nessén and Vestin [2005]、Vestin [2006] や Bodenstein and Zhao [2019b] では無視されていない。

ン、資本やその調整費用といった特徴は、それぞれの政策運営枠組みの相対的な機能度に影響する。例えば、Bodenstein and Zhao [2019b] は、これらのデータと統合的な特徴を組み込んだモデルにおいて、PLT について（そして、Walsh [2003] で導入されたスピード・リミット政策についてはより一層）好ましい結果を得ている。しかしながら、PLT や AIT に関する基本的な直観的理解は、粘着価格と伸縮賃金を組み込んだ単純な NK モデルに基づいている。粘着賃金と生産性ショックを許容することでさまざまな政策運営枠組みの順位が変わるといふ発見は、ある政策運営枠組みが特定のショックにどう対応するか直観的理解について、他のショックが重要である場合には当てはまらないかもしれないという有意義な注意喚起となろう。この教訓は、Poole [1970] の分析から広く認識されるべきものである。

第4に、本稿の分析では、名目金利のELBを課しておらず、モデルにおける政策金利を、実現するには非伝統的な政策手段が必要となるシャドー・レートとして解釈した。そうした政策手段が、想定しているほど効果的である可能性は低いであろう。この場合、各政策運営枠組みにおいてどれだけの頻度でシャドー・レートが負となるかは、それぞれの政策運営枠組みで、どれだけ頻繁に非伝統的手段を使わなければならないかという証拠にもなる。

最後に、本稿の分析はNKモデルの枠組みの中で行われている。主要国経済が長期にわたってELBを経験していることや、日本や欧州においてインフレ率を目標に押し上げるために時間を要していることは、金融政策の運営枠組みのみならず、中核となる理論モデルや、金融政策に関する理解の多くを形成するための洞察を与えてくれる合理的期待の仮定についても再検証を求めているのかもしれない。

参考文献

- Bernanke, Ben S., Michael T. Kiley, and John M. Roberts, “Monetary Policy Strategies for a Low-Rate Environment,” *American Economic Association Papers and Proceedings*, 109, 2019, pp.421–426.
- Billi, Roberto M., “Optimal Inflation for the US Economy,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 3(3), 2011, pp.29–52.
- _____, “A Note on Nominal GDP Targeting and the Zero Lower Bound,” *Macroeconomic Dynamics*, 21(8), 2017, pp.2138–2157.
- _____, and Jordi Galí, “Gains from Wage Flexibility and the Zero Lower Bound”, Sveriges Riksbank Working Paper Series No. 367, Sveriges Riksbank, 2019.
- Blanchard, Olivier, Giovanni Dell’Ariccia, and Paolo Mauro, “Rethinking Macroeconomic Policy”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(S1), 2010, pp.199–215.
- Bodenstein, Martin, and Junzhu Zhao, “Employment, Wages and Optimal Monetary Policy,” *Journal of Monetary Economics*, 2019a (forthcoming).
- _____, and _____, “On Targeting Frameworks and Optimal Monetary Policy,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 2019b (forthcoming).
- Bordo, Michael D., and Andrew T. Levin, “Digital Cash: Principles & Practical Steps,” NBER Working Paper No. 25455, National Bureau of Economic Research, 2019.
- Cateau, Gino, Oleksiy Kryvtsov, Malik Shukayev, and Alexander Ueberfeldt, “Adopting Price-Level Targeting under Imperfect Credibility in ToTEM,” Bank of Canada Working Paper No. 2009-17, Bank of Canada, 2009.
- Clarida, Richard, Jordi Galí, and Mark Gertler “The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective,” *Journal of Economic Literature*, 37(4), 1999, pp.1661–1707.
- Coibion, Olivier, Yuriy Gorodnichenko, and Johannes Wieland, “The Optimal Inflation Rate in New Keynesian Models: Should Central Banks Raise Their Inflation Targets in Light of the Zero Lower Bound?” *Review of Economic Studies*, 79(4), 2012, pp.1371–1406.
- Debortoli, Davide, Jordi Galí, and Luca Gambetti, “On the Empirical (Ir)Relevance of the Zero Lower Bound Constraint,” NBER Working Paper No. 25820, National Bureau of Economic Research, 2019.
- Eberly, Janice C., James H. Stock, and Jonathan H. Wright, “The Federal Reserve’s Current Framework for Monetary Policy: A Review and Assessment,” paper presented at the Federal Reserve Bank of Chicago conference on “Monetary Policy Strategy, Tools, and Communication Practices”, in Chicago, Illinois, on

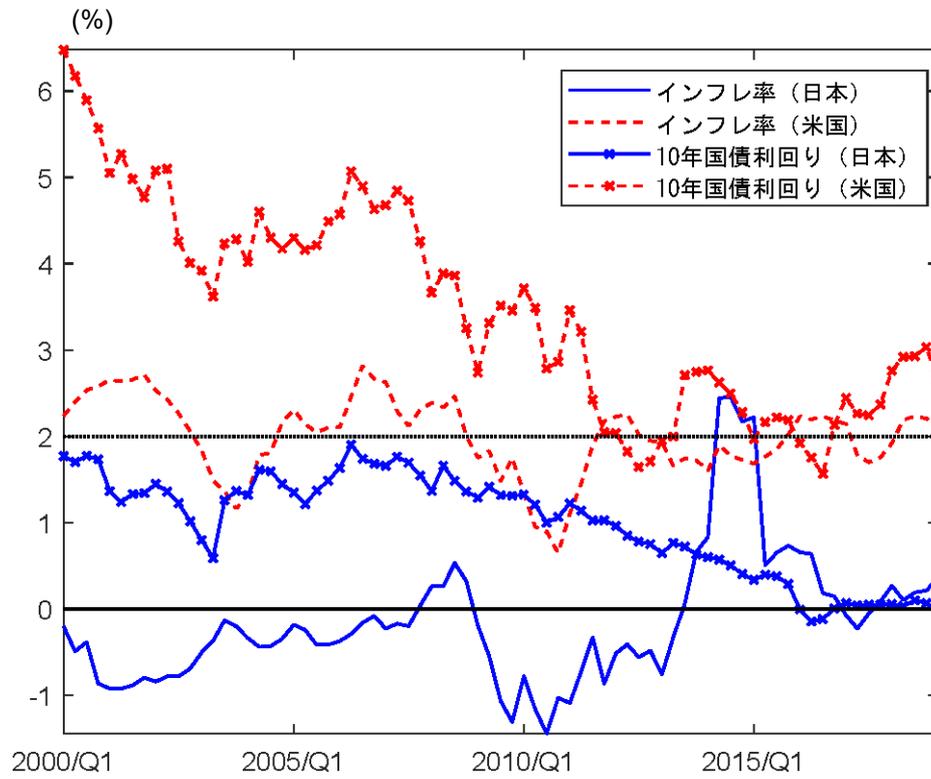
June 4-5, 2019.

- Eggertsson, Gauti B., and Michael Woodford, “The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 2003(1), 2003, pp.139–211.
- Erceg, Christopher J., Dale W. Henderson, and Andrew T. Levin, “Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts,” *Journal of Monetary Economics*, 46(2), 2000, pp.281–313.
- Fischer, Stanley, “Introduction: Central Bank Lessons from the Global Crisis,” in Jacob Braude, Zvi Eckstein, Stanley Fischer, and Karnit Flug, eds. *The Great Recession: Lessons for Central Bankers*, Cambridge: The MIT Press, 2013, pp.1–18.
- Friedman, Benjamin M., “Targets and Instruments of Monetary Policy,” in Benjamin M. Friedman, and Frank H. Hahn, eds. *Handbook of Monetary Economics*, North-Holland: Elsevier, 1990, pp. 1185–1230.
- Galí, Jordi, “Notes for a New Guide to Keynes (I): Wages, Aggregate Demand, and Employment,” *Journal of the European Economic Association*, 11(5), 2013, pp.973–1003.
- _____, *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework and Its Applications*, 2nd edition, Princeton: Princeton University Press, 2015.
- Gertler, Mark, “Rethinking the Power of Forward Guidance: Lessons from Japan,” *Monetary and Economic Studies*, 35, Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2017, pp.39–58.
- Goodfriend, Marvin, “How the World Achieved Consensus on Monetary Policy,” *Journal of Economic Perspectives*, 21(4), 2007, pp.47–68.
- _____, “The Case for Unencumbering Interest Rate Policy at the Zero Bound,” paper presented at the Federal Reserve Bank of Kansas City symposium on “Designing Resilient Monetary Policy Frameworks for the Future”, in Jackson Hole, Wyoming, on August 25-27, 2016.
- Holston, Kathryn, Thomas Laubach, and John C. Williams, “Measuring the Natural Rate of Interest: International Trends and Determinants,” *Journal of International Economics*, 108(S1), 2017, pp.S59–S75.
- Ichiue, Hibiki, and Yoichi Ueno, “A Survey-based Shadow Rate and Unconventional Monetary Policy Effects,” IMES Discussion Paper No. 2018-E-5, Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2018.
- Jensen, Henrik, “Targeting Nominal Income Growth or Inflation?” *American Economic Review*, 92(4), 2002, pp.928–956.
- Krippner, Leo, “Documentation for Measures of Monetary Policy,” mimeo, Reserve

- Bank of New Zealand, 2016.
- Kurozumi, Takushi, “Optimal Sustainable Monetary Policy,” *Journal of Monetary Economics*, 55(7), 2008, pp.1277–1289.
- _____, “Sustainability, Flexibility, and Inflation Targeting,” *Economics Letters*, 114(1), 2012, pp.80–82.
- Lilley, Andrew, and Kenneth Rogoff, “The Case for Implementing Effective Negative Interest Rate Policy,” paper presented at the Hoover Institution and Stanford University conference on “Strategies for Monetary Policy: A Policy Conference”, on May 3, 2019.
- Mertens, Thomas M., and John C. Williams, “Monetary Policy Frameworks and the Effective Lower Bound on Interest Rates,” *American Economic Association Papers and Proceedings*, 109, 2019, pp.427–432.
- Nakata, Taisuke, “Reputation and Liquidity Traps,” *Review of Economic Dynamics*, 28, 2018, pp.252–268.
- _____, Sebastian Schmidt, and Paul Yoo, “Speed Limit Policy and Liquidity Traps,” Finance and Economics Discussion Series No. 2018-050, Board of Governors of the Federal Reserve System, 2018.
- Nessén, Marianne, and David Vestin, “Average Inflation Targeting,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 37(5), 2005, pp.837–863.
- O’Flaherty, Brendan, “The Care and Handling of Monetary Authorities,” *Economics and Politics*, 2(1), 1990, pp.25–44.
- Poole, William, “Optimal Choice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macro Model,” *Quarterly Journal of Economics*, 84(2), 1970, pp.197–216.
- Reifschneider, David, and John C. Williams, “Three Lessons for Monetary Policy in a Low-Inflation Era,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 32(4), 2000, pp.936–966.
- Rogoff, Kenneth, “The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target,” *Quarterly Journal of Economics*, 100(4), 1985, pp.1169–1189.
- Smets, Frank, and Rafael Wouters, “Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach,” *American Economic Review*, 97(3), pp.586–606, 2007.
- Svensson, Lars E. O., “Price-Level Targeting versus Inflation Targeting: A Free Lunch?” *Journal of Money, Credit and Banking*, 31(3), 1999, pp.277–295.
- Swanson, Eric T., “The Federal Reserve is Not Very Constrained by the Lower Bound on Nominal Interest Rates,” NBER Working Paper No. 25123, National Bureau of Economic Research, 2018.
- _____, and John C. Williams, “Measuring the Effect of the Zero Lower Bound on

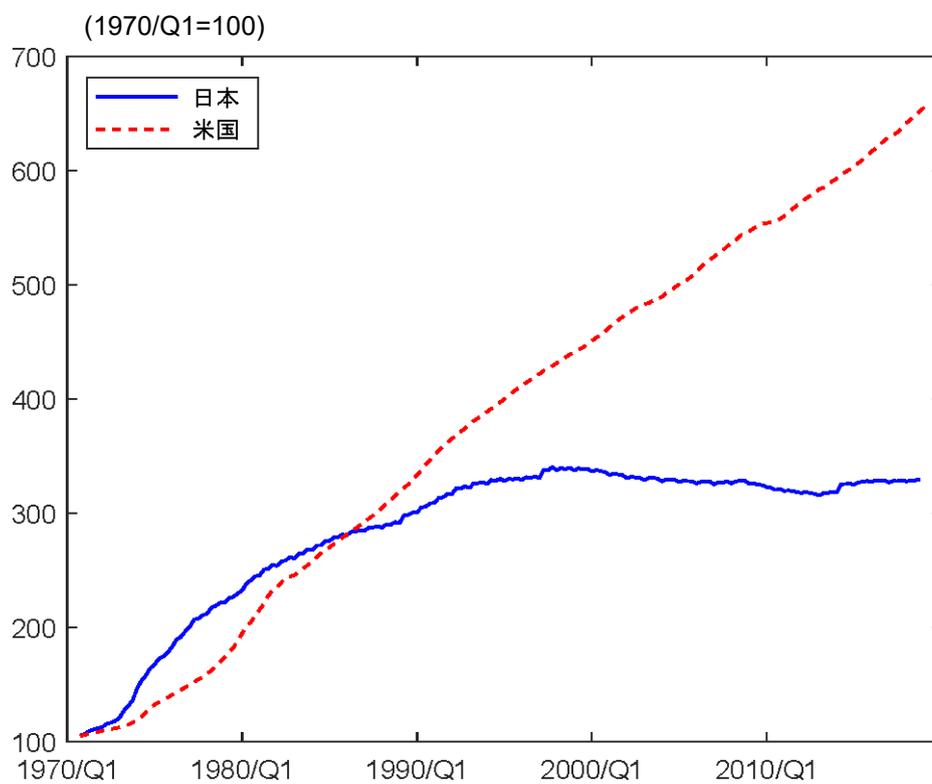
- Medium- and Longer-Term Interest Rates,” *American Economic Review*, 104(10), 2014, pp.3154–3185.
- Vestin, David, “Price-Level versus Inflation Targeting,” *Journal of Monetary Economics*, 53(7), 2006, pp.1361–1376.
- Walsh, Carl E., “Issues in the Choice of Monetary Policy Operating Procedures,” in William S. Haraf, and Phillip Cagan, eds. *Monetary Policy for a Changing Financial Environment*, Washington, D.C.: AEI Press, 1990, pp. 8–37.
- _____, “Speed Limit Policies: The Output Gap and Optimal Monetary Policy,” *American Economic Review*, 93(1), 2003, pp.265–278.
- _____, “Using Monetary Policy to Stabilize Economic Activity,” paper presented at the Federal Reserve Bank of Kansas City symposium on “Financial Stability and Macroeconomic Policy”, in Jackson Hole, Wyoming, on August 20-22, 2009.
- _____, “Goals and Rules in Central Bank Design,” *International Journal of Central Banking*, 11(S1), pp.295–352, 2015.
- _____, *Monetary Theory and Policy*, 4th edition, Cambridge: The MIT Press, 2017.
- Woodford, Michael, “Central Bank Communication and Policy Effectiveness,” paper presented at the Federal Reserve Bank of Kansas City symposium on “The Greenspan Era: Lessons for the Future”, in Jackson Hole, Wyoming, on August 25-27, 2005.
- Wu, Jing Cynthia, and Fan Dora Xia, “Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 48(2-3), pp.253–291, 2016.
- _____, and Ji Zhang, “A Shadow Rate New Keynesian Model,” Booth School Working Paper No.16-18, University of Chicago, 2017.

(図1) インフレ率および10年国債利回り：日本と米国（2000年第1四半期から2019年第1四半期）



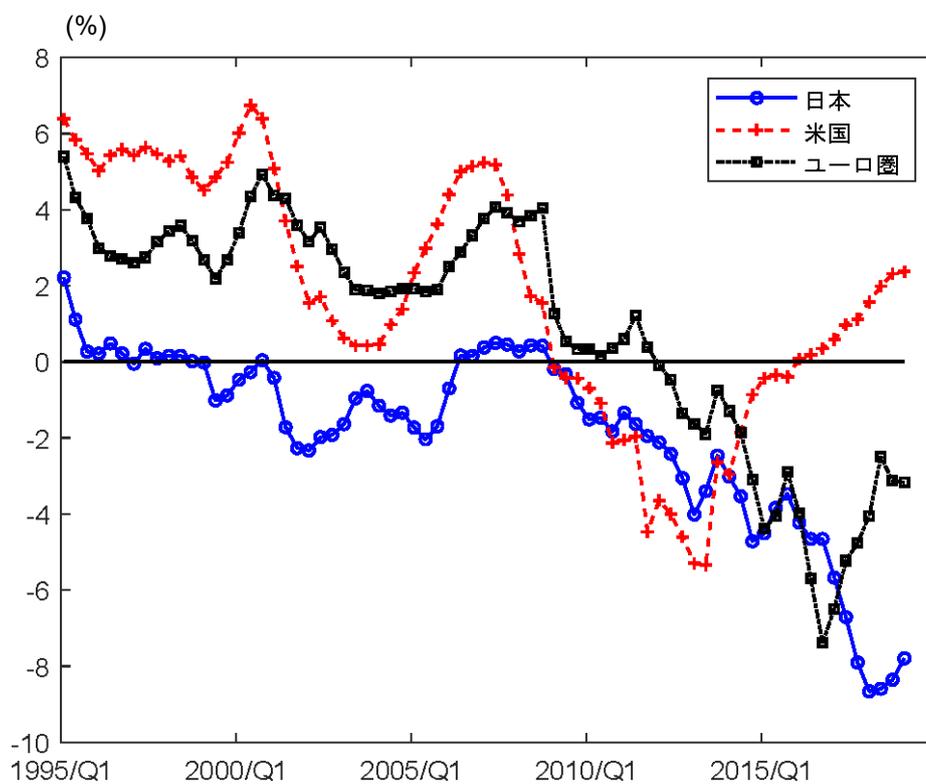
資料：セントルイス連邦準備銀行

(図2) CPI (総合除く食料・エネルギー) の推移：日本と米国



資料：セントルイス連邦準備銀行

(図 3) 日本、米国およびユーロ圏におけるシャドー・レートの推計値 (1995年1月から2019年5月)

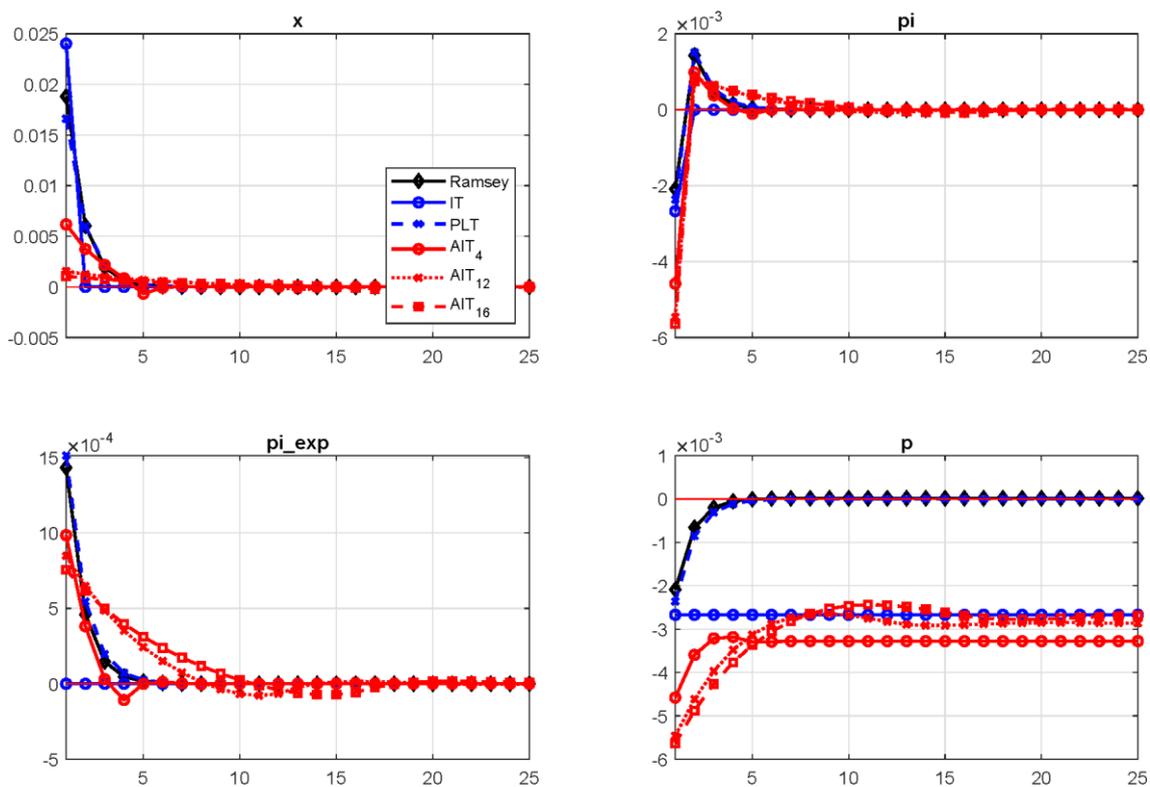


備考：データは以下の URL よりダウンロードした。

<https://www.rbnz.govt.nz/research-and-publications/research-programme/additional-research/measures-of-the-stance-of-united-states-monetary-policy/comparison-of-international-monetary-policy-measures>

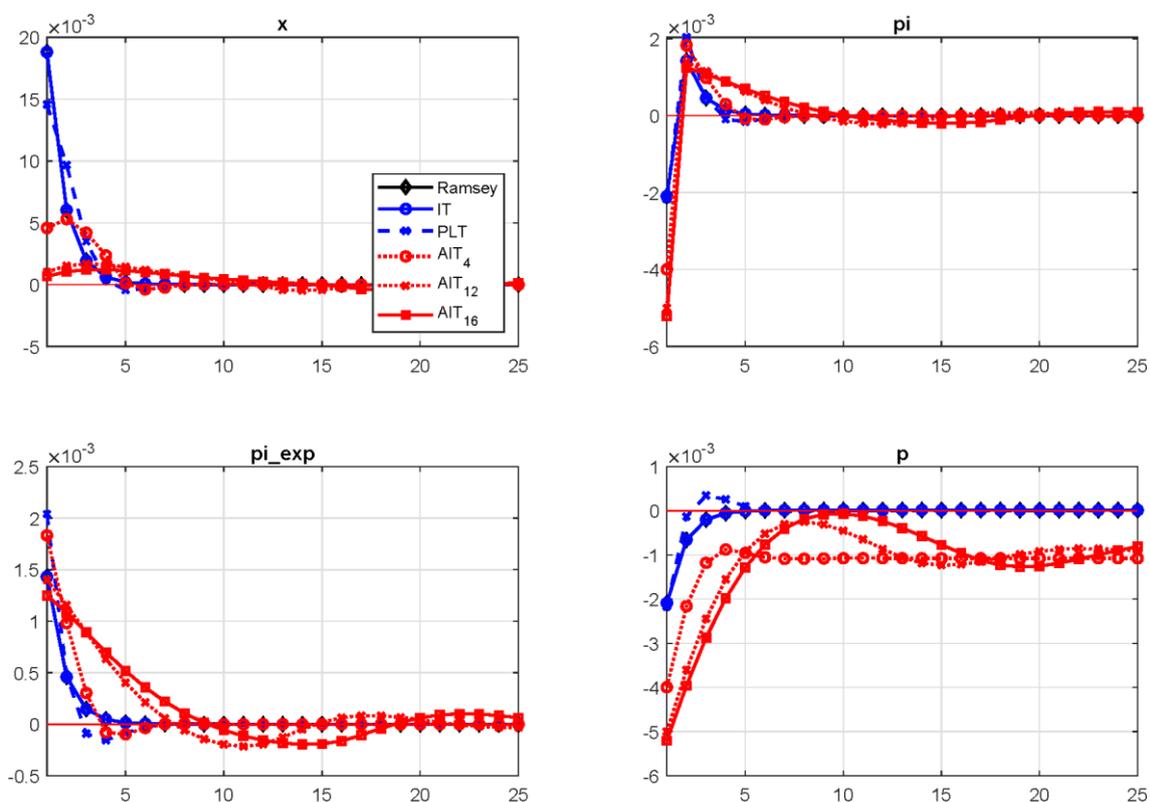
資料：Krippner [2016]

(図4) 負のコスト・ショック (i.i.d.) に対する裁量のもとでの需給ギャップ (x)、インフレ率 (pi)、予想インフレ率 (pi_exp) および物価水準 (p) の反応：粘着価格・伸縮賃金モデル

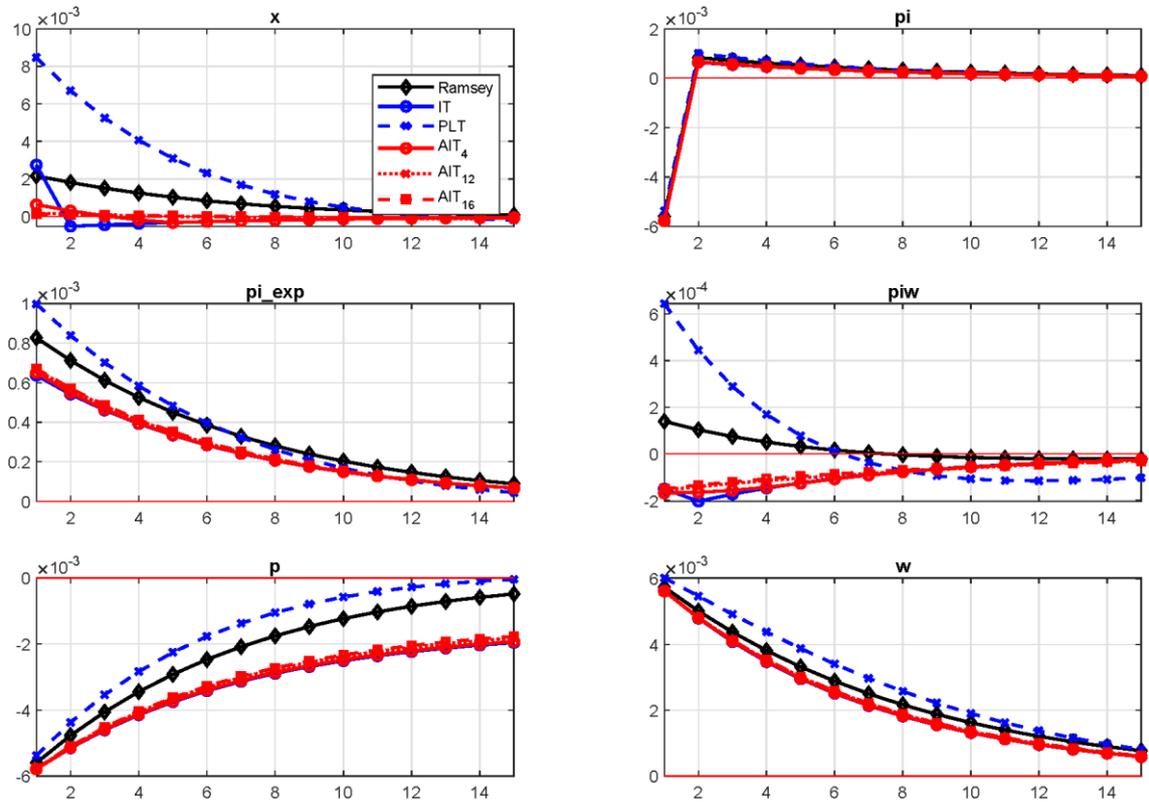


備考：i.i.d.とは独立同一分布に従うことを意味。Ramsey はラムゼー政策、IT はインフレ目標政策、PLT は物価水準目標政策、AIT_X は X 四半期で定義された平均インフレ目標政策のもとでの結果。以降同じ。

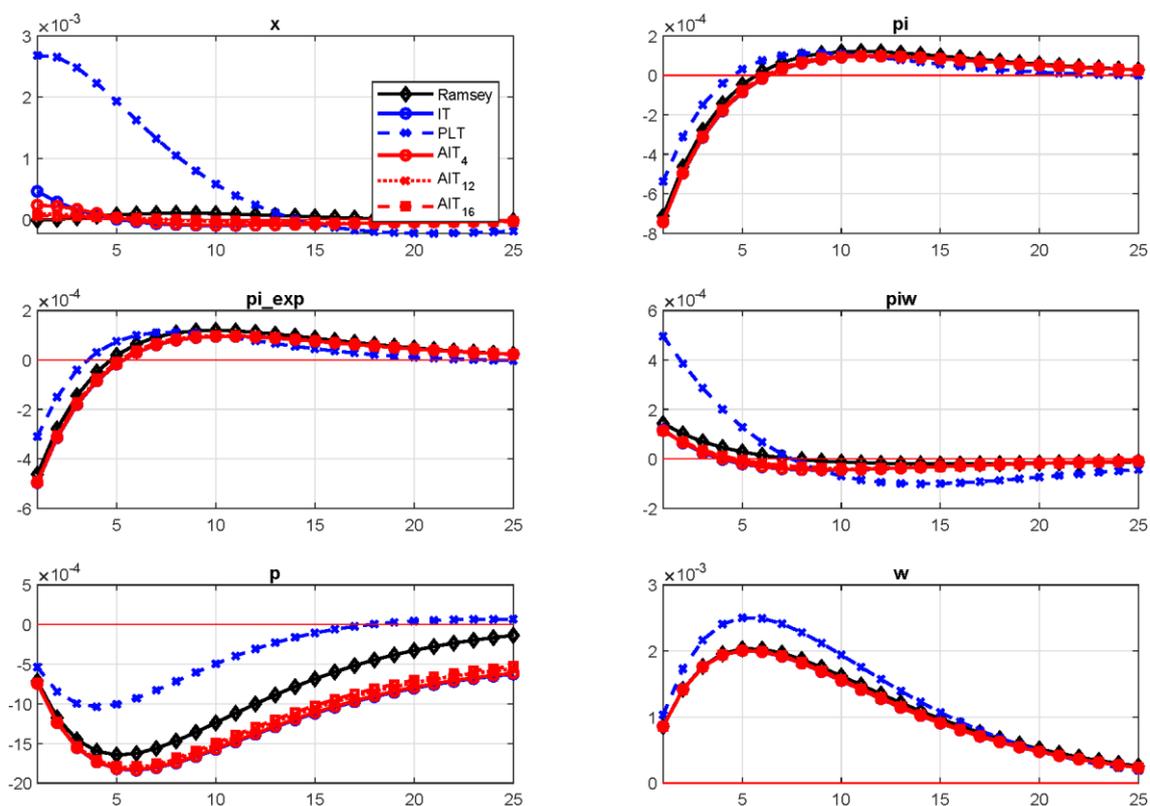
(図5) 負のコスト・ショック (i.i.d.) に対するコミットメントのもとでの需給ギャップ (x)、インフレ率 (π)、予想インフレ率 (π_{exp}) および物価水準 (p) の反応：粘着価格・伸縮賃金モデル



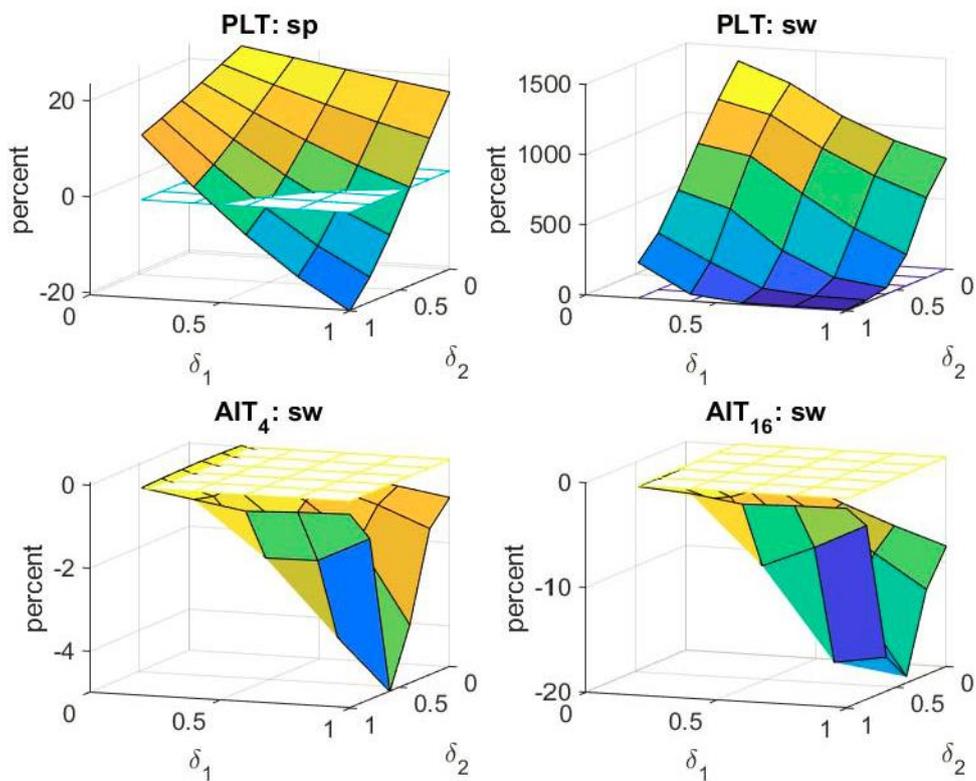
(図 6) 負のコスト・ショック (i.i.d.) に対する裁量のもとでの需給ギャップ (x)、インフレ率 (π)、予想インフレ率 (π_{exp})、賃金上昇率 (πw)、物価水準 (p) および賃金水準 (w) の反応：粘着価格・粘着賃金モデル



(図7) 持続的な生産性ショックに対する裁量のもとでの需給ギャップ (x)、インフレ率 (pi)、予想インフレ率 (pi_exp)、賃金上昇率 (piw)、物価水準 (p) および賃金水準 (w) の反応：粘着価格・粘着賃金モデル



(図 8) 予想が(4)式に従う場合の IT 対比での各政策の働き



備考：sp は粘着価格・伸縮賃金モデル、sw は粘着賃金・粘着価格モデルを表す。

(表 1) パラメータ

項目	変数	値
割引率	β	0.995
異時点間の代替の弾力性の逆数 (CRRA)	σ	0.65
労働供給の弾力性の逆数	η	5
需要の弾力性 (財)	θ^p	9
需要の弾力性 (労働)	θ^w	4.5
カルボ・パラメータ (物価)	ϕ_p	0.75
カルボ・パラメータ (賃金)	ϕ_w	0.75
生産性ショックの持続性	ρ_z	0.8
マークアップ・ショックの持続性	ρ_u	0

(表 2) 社会損失：伸縮賃金

政策	裁量		コミットメント	
	Loss	Loss/Loss _R	Loss	Loss/Loss _R
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
IT	0.706	1.274	0.554	1.000
AIT (4 四半期)	0.937	1.691	0.879	1.586
AIT (8 四半期)	1.155	2.086	1.091	1.969
AIT (12 四半期)	1.265	2.283	1.203	2.171
AIT (16 四半期)	1.332	2.414	1.227	2.305
PLT	0.562	1.014	0.600	1.083

備考：Lossは定常状態における消費に対する百分率として表示。Loss_Rはラムゼー政策のもとでの損失。表 4 も同じ。

(表 3) 標準偏差：伸縮賃金

政策	裁量		コミットメント	
	σ_π^2	σ_x^2	σ_π^2	σ_x^2
IT	1.035	1.211	1.000	1.000
AIT (4 四半期)	1.826	0.381	1.755	0.424
AIT (8 四半期)	2.064	0.201	1.997	0.263
AIT (12 四半期)	2.166	0.138	2.107	0.198
AIT (16 四半期)	2.229	0.104	2.175	0.158
PLT	1.111	0.897	1.176	0.895

備考：標準偏差は、ラムゼー政策の結果に対する比として表示。表 5 も同じ。

(表4) 社会損失：粘着価格・粘着賃金

政策	裁量		コミットメント	
	Loss	Loss/Loss _R	Loss	Loss/Loss _R
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
IT	1.484	1.037	1.482	1.036
AIT (4 四半期)	1.479	1.034	1.460	1.021
AIT (8 四半期)	1.475	1.031	1.460	1.021
AIT (12 四半期)	1.471	1.029	1.456	1.018
AIT (16 四半期)	1.468	1.027	1.454	1.017
PLT	1.651	1.155	2.673	1.869

(表5) 標準偏差：粘着価格・粘着賃金

政策	裁量			コミットメント		
	σ_{π}^2	σ_x^2	$\sigma_{\pi_w}^2$	σ_{π}^2	σ_x^2	$\sigma_{\pi_w}^2$
IT	1.017	0.748	1.493	0.989	1.767	2.704
AIT (4 四半期)	1.017	0.270	1.445	1.002	0.935	1.956
AIT (8 四半期)	1.017	0.173	1.372	1.005	0.717	1.784
AIT (12 四半期)	1.016	0.127	1.305	1.007	0.592	1.597
AIT (16 四半期)	1.016	0.097	1.246	1.008	0.500	1.432
PLT	0.965	3.968	4.070	0.940	7.458	9.124

(表6) ELB への抵触状況：裁量、粘着価格・粘着賃金

政策	頻度	平均期間	最長期間
IT	11.8%	1.844	9
AIT (4 四半期)	9.6%	2.341	9
AIT (8 四半期)	9.8%	2.279	9
AIT (12 四半期)	9.9%	2.250	9
AIT (16 四半期)	9.8%	2.279	9
PLT	9.4%	2.186	7
ラムゼー政策	8.9%	2.171	9

備考：平均期間および最長期間の単位は四半期。表7、表8および表12も同じ。

(表 7) ELB への抵触状況：コミットメント、粘着価格・粘着賃金

政策	頻度	平均期間	最長期間
IT	8.3%	2.184	9
AIT (4 四半期)	8.4%	2.211	9
AIT (8 四半期)	9.1%	2.116	9
AIT (12 四半期)	9.5%	2.159	9
AIT (16 四半期)	9.6%	2.233	9
PLT	18.7%	2.253	7
ラムゼー政策	8.9%	2.171	9

(表 8) 社会損失および ELB への抵触状況 ($\beta = 0.998$ の場合)

政策	Loss/Loss _R	頻度	平均期間	最長期間
IT	1.038	34.0%	2.371	12
AIT (4 四半期)	1.035	31.3%	3.330	12
AIT (8 四半期)	1.032	31.2%	3.216	12
AIT (12 四半期)	1.029	31.7%	3.302	12
AIT (16 四半期)	1.027	31.6%	3.258	12
PLT	1.152	31.8%	3.495	22
ラムゼー政策	1.000	30.9%	3.090	12

(表 9) 社会損失：アンカーされた予想、粘着価格

政策	合理的期待/ ラムゼー政策	アンカーされた 予想/ ラムゼー政策	アンカーされた 予想/ 合理的期待
(1)	(2)	(3)	(4)
IT	1.274	1.000	1.000
AIT (4 四半期)	1.691	1.670	1.258
AIT (8 四半期)	2.086	2.003	1.224
AIT (12 四半期)	2.283	2.142	1.195
AIT (16 四半期)	2.414	2.215	1.169
PLT	1.014	1.250	1.571

(表 10) 社会損失：アンカーされた予想、粘着価格・粘着賃金

政策	合理的期待/ ラムゼー政策	アンカーされた 予想/ ラムゼー政策	アンカーされた 予想/ 合理的期待
IT	1.037	1.000	1.128
AIT (4 四半期)	1.034	1.002	1.134
AIT (8 四半期)	1.031	1.002	1.137
AIT (12 四半期)	1.029	1.002	1.140
AIT (16 四半期)	1.027	1.003	1.143
PLT	1.155	4.037	4.092

(表 11) 標準偏差：アンカーされた予想、粘着価格・粘着賃金

政策	σ_{π} (AE) / σ_{π} (RE)	σ_x (AE) / σ_x (RE)	σ_{π_w} (AE) / σ_{π_w} (RE)
IT	1.070	0.882	0.300
AIT (4 四半期)	1.071	0.841	0.285
AIT (8 四半期)	1.072	0.876	0.296
AIT (12 四半期)	1.073	0.959	0.310
AIT (16 四半期)	1.074	1.073	0.323
PLT	1.101	5.103	1.575
ラムゼー政策	1.088	0.617	0.415

備考：RE (AE) は、合理的期待（アンカーされた予想）のもとでの結果を表す。標準偏差は、合理的期待のもとでの結果に対する比として表示。

(表 12) ELB への抵触状況：アンカーされた予想

政策	頻度	平均期間	最長期間
IT	9.5%	1.696	8
AIT (4 四半期)	6.2%	2.000	6
AIT (8 四半期)	5.9%	2.034	6
AIT (12 四半期)	5.7%	1.966	5
AIT (16 四半期)	5.8%	1.933	5
PLT	28.1%	5.204	27
ラムゼー政策	8.7%	1.776	8