

ゼロ金利下での金融危機対応

～DSGE モデルによる信用緩和政策の評価～

慶應義塾大学 廣瀬康生研究会

阿野 喜史 寺本 和弘 前田 和馬
松坂秀太郎 大和 正樹 山根 正嗣

2011年12月

本稿は、2011年12月17・18日に開催される ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2011」のために作成したものである。本稿の作成に当たっては、慶應義塾大学廣瀬康生准教授をはじめ、多くの方から有益なコメントを頂戴した。ここに記して感謝の意を述べたい。ただし、本稿に関する誤りおよび主張の一切の責任は言うまでもなく筆者たち個人に属するものである。

ゼロ金利下での金融危機対応

～DSGE モデルによる信用緩和政策の評価～

2011年12月

要約

本稿は、ゼロ金利下で発生した金融危機に対する適切な金融政策運営を検討する。通常、金融危機が発生すると、企業の外部資金調達環境が悪化することによって実体経済は大きな影響を受ける。そのため、中央銀行は金融危機に対して、利下げなどの金融緩和策を実施する。しかし、現在、日本の政策金利は概ね0%に据え置かれているので、名目金利の操作を通じた金融緩和の効果は限定的であると考えられる。本稿では、このような状況下で発生した金融危機に対する適切な金融政策運営について資本市場の不完全性を考慮した動学的確率的一般均衡モデルを用いて分析を行う。分析から、通常の名目金利操作のみによる政策では、ゼロ金利制約により緩和効果が不十分となり不況が長期化することが確認された。そこで、金融危機に対して新たに中央銀行が信用緩和策を実施すると、ゼロ金利制約下においても投資や GDP の落ち込みを大幅に緩和できると示唆された。これらの分析結果を踏まえ、中央銀行が金融機関の抱える信用リスクを直接引き受ける CP・社債買入の拡充と、信用緩和策のルール化、すなわち信用緩和策を金融危機時に自動的に発動する政策として明確化することを提言する。

目次

第 1 章 序論

- 第 1 節 はじめに
- 第 2 節 先行研究および本稿の貢献

第 2 章 DSGE モデルによる分析

- 第 1 節 モデルの概要および直観的理解
- 第 2 節 DSGE モデルの導出
- 第 3 節 シミュレーション分析とその考察

第 3 章 政策提言

- 第 1 節 信用緩和政策の概要
- 第 2 節 CP・社債買入の推進
- 第 3 節 政策実施のルール化
- 第 4 節 政策提言の限界と課題

第 4 章 結びにかえて

参考文献・データ出典

第1章 序論

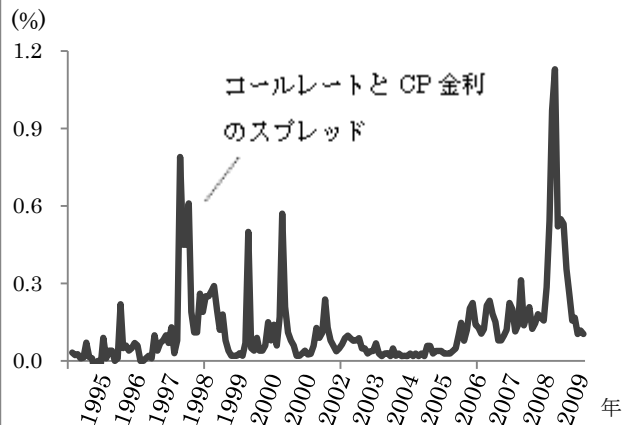
第1節 はじめに

2008年に発生したリーマン・ブラザーズの破綻を端に発する金融危機（リーマンショック）では、金融市場の混乱が実体経済にまで波及し、世界は1930年代の世界恐慌以来ともいわれる大きな不況を経験した。リーマンショックの際には、米国の短期金融市場の混乱が、国際的な結びつきを増した金融機関の活動を通じて諸外国に伝播し、日本でもCP（コマーシャル・ペーパー）市場等において信用スプレッドの上昇が起こった（図表1）。目下の世界経済に目を向けると、特に欧州の金融市場を中心にやや不安定な状況が続いている。今後の状況いかんによってはリーマンショックのときのように市場の混乱が世界に伝播し、日本の金融市場に大きなショックが加わる可能性は否定できない。

世界的な不況を招いたリーマンショック、1997年から翌年にかけて日本の不況を深刻化させた日本の金融危機など、ここ数十年の世界経済の情勢を鑑みると金融市場に生じたショックが経済の変動のひとつの要因であると解釈することは不自然なことではない。金融市場の動向が実体経済へ与える影響は、マクロ経済学では大きな関心となっており、金融市場と実体経済の結びつきによっておこる内生的な景気変動（フィナンシャルアクセラレータメカニズム）について様々な研究が行われている¹。これまでの研究によると、金融市場から実体経済への波及経路として2つが考えられている。1つは、上述したリーマンショックのように大手金融機関の破綻等によって金融市場における不確実性が増大し、金融機関による資金供給が減少した結果、資金調達コストの上昇を通じて実体経済に波及するもの（金融危機など）である。もう1つは主に純資産や担保価値の毀損による企業の借入制約のタイト化を通じて実体経済に波及するものである²。本稿では、今次金融危機における金融市場の混乱は、不確実性の増大による資金供給サイドのショックとして特徴づけられることを鑑み、前者の波及経路に着目する。

中央銀行は、実体経済に大きな影響を与える金融危機に対して、様々な手段で対応を行ってきた。2008年秋から始まった米国や欧州の金融危機で

図表1 日本の短期金融市場の動向



※CP金利は1カ月物のCPの平均金利(月次)を用いた。

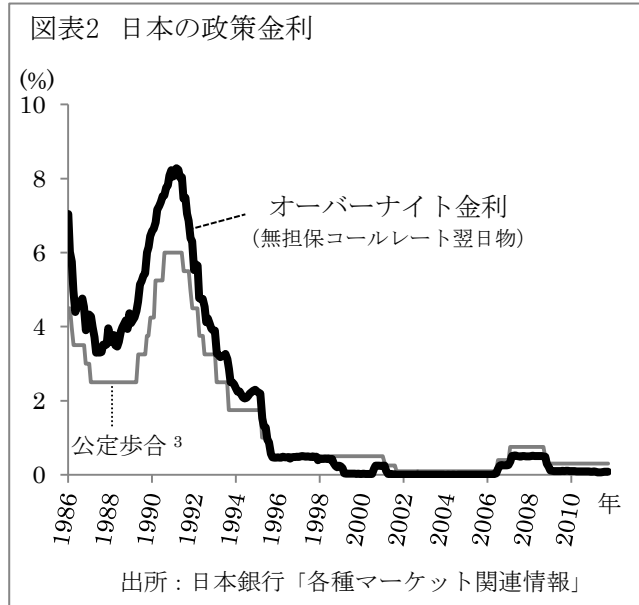
出所：日本銀行「各種マーケット関連情報」

¹ Bernanke, Gertler, and Gilchrist(1999)、Kiyotaki and Moore(1997)など

² 後者の例としては日本のバブル崩壊などが挙げられる。

は、Fed や ECB はまず初めに大幅な利下げを実施し、その後それに加え、いわゆる非伝統的な金融政策を果敢なく実施した。その際、多用された政策が、中央銀行が民間銀行の抱えるリスク資産や担保を購入し、市場機能を失った金融市場に資金を供給するという政策（信用緩和政策）であった。信用緩和政策の最大の特徴は、中央銀行が公開市場操作で担保として買い入れる資産の選択肢を拡大させ、金融市場に直接資金供給を行うことである。政策の結果として中央銀行のバランスシートは量的に拡大するだけでなく、中央銀行の保有する資産項目の比率も変更される。

一方で、2008 年の金融危機発生時に、既に政策金利が概ね 0%に達していた日本では（図表 2）、金融市場における不確実性の高まりに対して利下げの余地はほとんどなく、日本銀行は段階的に信用緩和政策を実施した。日本の政策金利は 1995 年頃から現在に至るまで、概ね 0%に据え置かれており、伝統的な手段（政策金利の操作）を用いた金融緩和の実施困難な状況が継続している。日本で実施された信用緩和政策の効果については、図表 1 の 2008 年以降の CP の信用スプレッドの動きをみると、非常時の政策として短期金融市場の安定には一定の効果があったと考えられる。しかし、信用緩和政策の実体経済に対する効果については評価が分かれており、目下のところゼロ金利下で発生した金融市場のショックに対する有効な金融緩和策に関して、統一された見解は示されていない。



そこで本稿では、現在の日本経済のように名目金利（コールレート・政策金利³）が概ね 0%に達し、伝統的な金融政策によって金融緩和を行うことが困難な状況下で金融危機が発生した場合、どのような金融政策が経済の安定化に効果を発揮するのかを動学的確率的一般均衡モデル（DSGE モデル）を用いて分析を行う。DSGE モデルを用いた分析では、ショックや政策ルールに関して仮想的な経済環境、経済構造のもとでシミュレーションを行うことが可能であり、インパルスレスポンスを観察することで定量的に政策効果を評価することができる。そこで、我々は日本経済や米国経済で金融市場の動向が実体経済へ与える影響について分析した Kaihatsu and Kurozumi(2010)に従ってフィナンシャルアクセラレータメカニズムを含む DSGE モデルを導出し、金融危機を想定して金融市場における資金の供給サイドのショックを発生させる。本稿の分析では、金融危機に対して様々なタイプの金融政策を検討し、それぞれの政策効果を比較する。

我々は本稿の分析から主に次の 3 つの結果を得た。第 1 に、ゼロ金利制約を考慮せず、理論上マイナス金利を許すと仮定し、テイラールールを拡張し名目金利を貸出金利（企業の外部資金調達コスト）とのスプレッドにも反応させると、金融危機が実体経済へ与える影響をより小さくできることが示唆された。しかし通常、名目金利が 0%に達するとそれ以上緩和を行うこ

³ 日本の政策金利については、1998 年の日銀法改定以降はオーバーナイト金利（無担保コールレート翌日物、O/N レート）の水準を政策金利として公表し、金融市場調節を通じて直接誘導を行っている。日銀法改定以前は、公定歩合を政策金利として公表し、間接的に O/N レートを誘導していた。現在、公定歩合は基準貸付利率と呼ばれ、O/N レートの上限として機能している。

とは不可能になる。現状の経済で名目金利操作のみを用いて金融危機に対応しようとする、名目金利を-1%程度に誘導する必要があるという結果が得られ、これらの政策は実務上非現実的であると考えられる。第 2 に、政策の実現性を考慮し金融政策ルールにゼロ金利制約を課すと、金融緩和の程度が小規模に留まり、金融危機後に大きな不況が発生し、回復のテンポが大幅に遅れることが確かめられた。そして第 3 に、信用緩和政策は名目金利の操作に制約がある環境下でも、金融危機に対して大きな効果を発揮することが示された。中央銀行が信用緩和政策によって、供給が過小となった金融市場に資金を供給し、金融危機で上昇した企業の外部資金調達コストを押し下げること、投資や生産の落ち込みを軽減することができる。これらの分析によって、ゼロ金利下では金融危機に対して信用緩和政策を実施することが望ましいと結論付けられた。

最後に、我々は分析から示唆された結果に基づき、金融危機時における政策オプションを検討する。2008 年より日本銀行が講じてきた信用緩和政策の中で、最も有効な手段は CP・社債の買入であると考えられる。そのため、そのため CP・社債買入の拡充と、信用緩和政策を金融危機時に自動的に発動する政策としてルール化することを提言する。

第2節 先行研究および本稿の貢献

1990年代以降の日本経済の低成長や景気変動の原因に関して DSGE モデルを用いた分析が数多く行われてきた。その最も先駆的なものである Hayashi and Prescott(2002) は RBC モデルで日本経済の「失われた 10 年」を分析し、TFP (全要素生産性) の伸び率の低下が長期停滞の原因だと結論づけている。その後、さらに精緻化された DSGE モデルを用いた分析が進められ、Christiano and Fujiwara(2006)では Christiano, Eichenbaum, and Evans(2005)のモデルにニュースショックを導入し、不況の原因を制度的時短と将来の期待成長が実現しなかったことによって生じる資本ストックの調整 (ピグーサイクル) だと結論づけ、さらに「失われた 10 年」の期間、一貫して投資財の相対価格が低下し続けたことから投資特殊技術進歩率 (Investment-Specific Technology, IST) の変化によって日本経済の動きを説明する必要性が示唆されている。IST を導入した中規模 DSGE モデルを構築し、日本のマクロデータを用いてパラメータの値を推計した Hirose and Kurozumi(2010)では、景気変動の要因としては IST の変化よりも中立的な生産性の変化が重要であり、投資の変動に関しては、投資の調整コストに関するショックがその主因であることが示されている。また、投資の調整コストに関するショックは、具体的には投資の際の外部資金調達環境と密接に関係があることが示唆されている。さらに、Hirose and Kurozumi(2010)で示唆された金融市場の動向が実体経済へ与える影響を明示的にモデルに組み入れて分析を行った研究が Kaihatsu and Kurozumi(2010)である。Kaihatsu and Kurozumi(2010)では、Bernanke, Gertler, and Gilchrist(1999)に従ってフィナンシャルアクセラレータメカニズムを中規模 DSGE モデルに導入し、外部資金調達コストに影響を与えるショックとして企業の純資産の毀損といった資金需要サイドへのショックと、不確実性の高まりによる資金供給サイドへのショックが識別されている。こうしたモデルを日本のマクロ経済データを用いて推計した結果⁴、景気変動の要因はやはり中立的な生産性の変化が主因であり、投資の変動に関しては金融市場におけるショックに依るところが大きく、とりわけ、資金供給サイドへのショックが最も重要であることが示されている。

本稿では、現状の日本経済のようにゼロ金利下で金融危機が発生した場合の適切な金融政策運営について分析を行う。Kaihatsu and Kurozumi(2010)では、外部資金の調達環境を変化させる外生ショックが経済の変動に大きな影響を与えていることが示唆されたが、そのショックに対する適切な金融政策運営については述べられていない。殊に、近年の日本銀行の金融政策運営で大きな制約となっているゼロ金利制約の問題について考慮されていない。本稿における我々の貢献は、まずゼロ金利下で金融危機が発生した際に、名目金利操作の制約によって経済にどのような影響が生じるか定量的な分析を行ったことと、信用緩和政策がゼロ金利下で発生した金融危機に対して効果を発揮することを定量的に示し、理論的な考察を行ったことである。さらに、本稿では実務上の観点も考慮し、具体的な政策案について検討している。

本稿の構成は以下の通りである。第 2 章では、フィナンシャルアクセラレータメカニズムを導入した DSGE モデルを用いて、金融危機下における金融政策運営の分析を行い理論的な考察を与える。第 3 章では、分析で有効性が示唆された信用緩和政策について、その具体案を検討し、政策提言を行う。

⁴ Kaihatsu and Kurozumi(2010)のモデルの利点、直観的な理解については本稿第 2 章の第 1 節、構造の詳細は本稿の第 2 章の第 2 節以降で述べる。

第2章 DSGE モデルによる分析

第1節 モデルの概要および直観的理解

我々は、DSGE モデル（動学的確率的一般均衡モデル）を用いて金融危機下での有効な金融政策を検討する。本稿で用いる DSGE モデルの導出や変数の説明など、詳細については次節以降に掲載し、第1節では、直観的理解やモデルの大まかな特徴を述べる。

まず、金融危機が発生した場合のマクロ経済の動きに関して、直観的な理解を確認する。金融機関の倒産やインターバンク市場における不確実性の急激な増大といった金融市場でのショックが発生すると、金融機関が抱える信用リスクが増大し、貸出態度を硬直化させる。各金融機関が一斉にこのような行動をとれば金融市場全体における（金融機関の）資金の供給が大きく低下し、需給は逼迫し貸出金利が上昇する。貸出金利の上昇は、企業の資本コストを増大させ、設備投資への意欲は大きく減退する。その結果、生産や雇用にネガティブな影響を与える。金融政策を司る中央銀行は、一般的には金融危機によって発生した不景気に対応して、金利を引き下げ経済の安定を図る。

このようなマクロ経済の動きを理論的に説明した DSGE モデルのひとつが、本稿で用いるモデルの基本となっている Kaihatsu and Kurozumi(2010)である。Kaihatsu and Kurozumi(2010)は、各経済主体の行動について現実的な仮定を施し VAR との比較で非常に良好な結果を得た Smets and Wouters(2007)に、金融市場と実体経済の関係性を盛り込んだモデルである。さらに、その構造パラメータについて、ベイズ推定の手法を用いて日本のデータから推計を行っており、日本経済の動きを説明するモデルとして説明力が高いと考えられる。これらの点で Kaihatsu and Kurozumi(2010)は日本の金融政策の効果を分析するうえで有用なモデルと考えられ、本稿の分析で用いた。

本稿で我々が新たに盛り込んだ分析は、中央銀行の金融政策ルールの部分である。上述した直観的理解では、金融危機に対する不況に対して中央銀行は一般的には政策金利（名目金利）の引き下げで対応すると述べたが、現実経済に目をむけると政策金利は長らく概ね 0%に据え置かれ、政策金利の引き下げを通じての金融緩和は不可能であり、政策金利の操作以外の政策手段を用いなければ不況がより深刻化することが予想される。本稿では、このような直観的理解をゼロ金利制約を考慮した金融政策ルールを用いることで数値的に示す。さらに、政策金利の操作以外の政策手段として、米国の金融危機の際にも用いられた信用緩和政策を検討し、信用緩和政策が名目金利の制約があるなかでも金融危機への対応として効果を発揮することを DSGE モデルから示し、その理論的考察を行う。

次節以降、各経済主体の行動や市場の特徴についてモデルの導出も含め詳細に説明する。

第2節 DSGE モデルの導出

我々は、Smets and Wouters(2007)などで示された New Keynesian モデルに、Bernanke, Gertler, and Gilchrist(1999)で提唱されたフィナンシャルアクセラレータメカニズムを導入する。Smets and Wouters(2007)では、物価・名目賃金の硬直性や消費の習慣形成(habit formation)、投資の調整コスト、物価や賃金の改定機会に恵まれなかった場合のインフレ連動(Hybrid-New Keynesian Phillips Curve を導出するための工夫)、資本稼働率といった各主体の行動に関する仮定のほか、後述するように、技術水準に関して一定の伸び率(トレンド)を持ちながら確率過程に従って変化するという仮定が置かれている。Bernanke, Gertler, and Gilchrist(1999)のフィナンシャルアクセラレータメカニズムを扱った先行研究はいくつか存在するが、本稿では、Gilchrist, Ortiz, and Zakrajsek(2009), Kaihatsu and Kurozumi(2010)と同様に、金融市場において資金供給サイドへのショックと資金需要サイドへのショックを導入する。

本稿で用いるモデルの経済は、家計(households) $h \in [0, 1]$ と企業家(an Entrepreneur)、金融仲介業者(a Financial intermediary)、小売業者(Retailers) $l_t \in [0, 1]$ 、消費財生産業者(Consumption-good product firm)、資本財生産業者(Capital-good product firm)、さらに中央銀行で構成される。次節以降、各経済主体の行動を説明する。

1. Households

$h \in [0, 1]$ でインデックスされた無数の家計は、消費財 $C_t(h)$ を購入することで効用を得て、独占的競争の下、差別化された労働サービス $l_t(h)$ を企業家に供給することで不効用を得る。家計 h の生涯効用関数は次の通りである。

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t e^{z_t^b} \left[\frac{(C_t(h) - \theta C_{t-1}(h))^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{(Z_t^{1-\sigma}) e^{z_t^l} (l_t(h))^{1+\chi}}{1+\chi} \right]$$

E_t は、 t 期における期待値を表すオペレータである。 $\beta \in (0, 1)$ は主観的割引率、 $\sigma > 0$ は相対的リスク回避度(異時点間代替の弾力性の逆数)、 $\theta \in (0, 1)$ は消費における習慣形成の度合いを示し、 $\chi > 0$ は、労働供給の弾力性の逆数である。 z_t^b と z_t^l はそれぞれ、異時点間の選好と労働供給に対する外生ショックである。労働供給の不効用の項に $Z_t^{1-\sigma}$ が含まれている。これは、Erceg, Guerrieri, and Gust(2006)や Kaihatsu and Kurozumi(2010)と同様に均斉成長を保証する工夫で、後述するように Z_t は t 期の技術水準である。

つぎに、家計の直面する予算制約について考える。本稿のモデルでは、家計が直接、資本ストックを保有することはできず、そのかわり金融仲介業者に預金 $D_t(h)$ することができる。家計の支出は、消費財の購入と金融仲介業者への預金となる。収入は、労働から得られる賃金と預金の元利、企業の利潤、公的部門による一括税や移転となる。予算制約式は

$$P_t C_t(h) + D_t(h) = R_{t-1}^n D_{t-1}(h) + P_t W_t(h) l_t(h) + \Pi_t(h) + T_t(h)$$

となる。 P_t は最終財の物価水準、 R_t^n は名目粗金利(預金金利)、 $W_t(h)$ は実質賃金、 Π_t は企業の利潤、 T_t は一括税や移転を表す。ここで、完備保険市場の仮定を課すことにより、各家計はすべて同質になり、インデックス h を外すことが可能である。

各家計は予算制約の下、期待生涯効用を最大化するために、消費財の購入と預金、労働供給については独占的競争の下で賃金決定に対して交渉力を持ちながら最適な水準を選択する。まず、消費と預金に関する一階の条件は、

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

$$\Lambda_t = \beta E_t \Lambda_{t+1} \frac{R_t^n}{\pi_{t+1}} \quad (2)$$

Λ_t は消費の限界効用、 π_{t+1} は $\pi_{t+1} = P_{t+1}/P_t$ で粗インフレ率を表す。

労働供給に関しては、企業家の差別化された労働サービスに対する労働需要関数の下、各家計は最適な賃金を決定する。そのためまず、労働需要関数を導出する。企業家は、差別化された労働サービスを以下のように CES (代替の弾力性一定) の関数に従い集計する。

$$l_t = \left\{ \int_0^1 l_t(h)^{\frac{1}{1+\lambda_t^w}} dh \right\}^{1+\lambda_t^w} \quad (3)$$

λ_t^w は、 θ_t^w を差別化された労働サービスの代替の弾力性とする $\lambda_t^w = 1/(\theta_t^w - 1) > 0$ で定義される変数で、賃金のマークアップ率となる(詳細は後述)。(3)で示された集計式の下、企業家は労働に関する費用 $\int_0^1 W_t(h) l_t(h) dh$ を最小化する。費用最小化問題を解くと、

(労働需要関数)

$$l_t(h) = \left\{ \frac{W_t(h)}{W_t} \right\}^{-\frac{1+\lambda_t^w}{\lambda_t^w}} l_t \quad (4)$$

(賃金の集計式)

$$W_t = \left\{ \int_0^1 W_t(h)^{-\frac{1}{\lambda_t^w}} dh \right\}^{-\lambda_t^w} \quad (5)$$

が導出される。

各家計は、労働需要関数(4)を所与として最適賃金を決定するが、賃金の硬直性を Calvo(1983)に従い導入する。すなわち、各期において $1 - \xi_w \in (0,1)$ の割合の家計が賃金を最適化することが可能であると仮定する。残りの ξ_w の割合の家計の賃金は、インデクセーションしていて、均斉成長率の定常値(技術水準の伸び率の定常値) z と一期前のインフレ率 π_{t-1} とインフレ率の定常値 π の加重平均に従うと仮定する。 $\gamma_w \in (0,1)$ は、一期前のインフレ率に対する相対的な加重である。すると、 $t+j$ 期まで、賃金変更の機会に恵まれなかった家計の実質賃金は、以下ようになる。

$$W_{t+j}(h) = \frac{P_t}{P_{t+j}} W_t(h) \prod_{k=1}^j \left\{ z \pi_{t+k-1}^{\gamma_w} \pi^{1-\gamma_w} \right\} = z^j W_t(h) \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_w} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\}$$

t 期における賃金最適化問題を記述すると、

$$\begin{aligned} \max \quad & E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\beta \xi_w)^j \left[\Lambda_{t+j} l_{t+j}(h) z^j W_t(h) \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_w} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} - \frac{e^{z_{t+j}^b} z_{t+j}^{1-\sigma} e^{z_{t+j}^l} l_{t+j}(h)^{1+\chi}}{1+\chi} \right] \\ \text{subject to} \quad & l_{t+j}(h) = \left\{ \frac{z^j W_t(h)}{W_{t+j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_w} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} \right\}^{\frac{1+\lambda_{t+j}^w}{\lambda_{t+j}^w}} l_{t+j} \end{aligned}$$

W_t^o を最適な実質賃金とすると一階の条件は、

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} \left[\left(\beta \xi_w \right)^j \frac{\Lambda_{t+j}}{\lambda_{t+j}^w} l_{t+j} \left[\frac{z^j W_t^o}{W_{t+j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_w} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} \right]^{\frac{1+\lambda_{t+j}^w}{\lambda_{t+j}^w}} - \frac{e^{z_{t+j}^b} e^{z_{t+j}^l} z_{t+j}^{1-\sigma}}{\Lambda_{t+j}} \right] \times \left[l_{t+j} \left[\frac{z^j W_t^o}{W_{t+j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_w} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} \right]^{\frac{1+\lambda_{t+j}^w}{\lambda_{t+j}^w}} \right]^\chi = 0 \quad (6)$$

となり、また(5)の賃金の集計式は、

$$1 = (1 - \xi_w) \left(\left(\frac{W_t^o}{W_t} \right)^{-\frac{1}{\lambda_w}} + \sum_{j=1}^{\infty} (\xi_w)^j \left[\frac{z^j W_{t-j}^o}{W_t} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_w} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} \right]^{-\frac{1}{\lambda_w}} \right) \quad (7)$$

となる。

2. Entrepreneur and Financial intermediary

企業家は、資本財生産企業から前期末に実質価格 q_{t-1} で購入した資本ストック K_{t-1} と家計から供給された労働サービスを投入して財 Y_t^E を生産する。労働に関しては前節で導出した集計された労働サービス l_t を完全競争の下、投入する。資本ストックに関しては、生産関数に示されている通り、資本稼働率 u_t が考慮される。

(生産関数)

$$Y_t^E = (Z_t l_t)^{1-\alpha} (u_t K_{t-1})^\alpha - \phi Z_t \quad (8)$$

α は資本分配率を表し、 ϕZ_t は生産に関わる固定費である。 $(\phi > 0)$ Z_t は技術水準で、技術水準は以下の確率過程に従っている。

$$\log Z_t = \log z + \log Z_{t-1} + z_t^z \quad (9)$$

$z > 1$ は定常状態における技術進歩率（技術の定常的な伸び）で、 z_t^z は技術進歩率に対する外生ショックである。

つぎに、企業家の資本ストックの購入の問題について考える。企業家は前述の通り、資本財生産企業から前期末に実質価格 q_{t-1} で資本ストック K_{t-1} を購入する。

$$q_{t-1} K_{t-1} = B_{t-1} + N_{t-1} \quad (10)$$

(10)式は、左辺が資本ストックの購入代金を表し、右辺がその代金のファイナンスの内容を表す。 B_{t-1} は、金融仲介業者（貸し手）からの借入、 N_{t-1} は企業家自身の純資産(net worth)である。金融仲介業者（貸し手）が企業家（借り手）に貸し出す資金の原資は、家計の預金であり、資本市場が完全であれば、預金金利と貸出金利（企業の外部資金調達コスト）は等しくなる。しかし、本稿では、Bernanke, Gertler, and Gilchrist(1999)に従って、資本市場に不完全性を導入する。Bernanke et al(1999)では、貸し手と借り手の間に情報の非対称性が存在し、貸し手が借り手をモニタリングするのにコストがかかる(Costly State Verification)という仮定を置く。その結果、金融市場において、(11)式のように借り手のレバレッジ比率に依存して貸出金利（企業の外部資金調達コスト、 $E_t R_{t+1}^E$ ）と名目金利（ R_t^n ）にスプレッドが生じる。このスプレッドを外部資金調達プレミアム(External financial premium)と呼ぶ。

$$E_t R_{t+1}^E = E_t \left[\frac{R_t^n}{\pi_{t+1}} F \left(\frac{N_t}{q_t K_t} \right) e^{z_t^{efp}} \right] \quad (11)$$

$F(\cdot)$ は、レバレッジ比率 $N_t/(q_t K_t)$ に依存し、 $F' < 0$ 、 $F(1) = 1$ をみたす関数である。 z_t^{efp} は金融市場における資金供給サイドのショックである。(11)式によって資本ストックの供給曲線が描ける。尚、金融市場における供給サイドのショックとは、主に金融危機時に金融市場において外部資金調達コストを直接引き上げる外生的な供給ショックである（詳細は後述）。

資本ストックと労働を投入し財を生産した後、企業家は生産した財を完全競争の下（すなわち、限界費用 mc_t に等しい価格で）小売業者（Retailers）に販売する。また、前期末に購入した資本ストックは、 t 期における減耗分を除いた分（すなわち、 $(1 - \delta(u_t))K_{t-1}$ ）を価格 q_t で資

本財生産業者に販売し、金融仲介業者に借入金とその(借入)金利 $(E_{t-1}R_t^E)B_{t-1}$ を支払う。よって企業家の(事後的な)資本の限界収益は、 R_t^k を資本の限界生産力とすると

$$R_t^E = \frac{u_t R_t^k + q_t (1 - \delta(u_t))}{q_{t-1}} \quad (12)$$

となる。 $\delta(u_t) \in (0,1)$ は減価償却率で Greenwood, Hercowitz, and Huffman(1988)のように稼働率が高くなればなるほど、減耗が大きくなると仮定する。したがって、 $\delta(\cdot)$ は $\delta' > 0$ 、 $\delta'' > 0$ 、 $\delta(1) = \delta \in (0,1)$ 、 $\mu = \delta'(1)/\delta''(1) > 0$ を満たす関数である。

Bernanke et al(1999)のように、企業家はリスク中立的であると仮定するので、資本ストックの購入に関して、資本の期待限界費用と期待限界収益が等しくなる。

$$E_t R_{t+1}^E = E_t \left[\frac{u_{t+1} R_{t+1}^k + q_{t+1} (1 - \delta(u_{t+1}))}{q_t} \right] \quad (13)$$

(13)式の左辺は期待限界費用、右辺は期待限界収益を示していて、(13)式自体は資本ストックの(企業家の)需要関数となる。資本ストックと借入金利は(11)式と(13)式の交点として求まる。さらに、企業家の保有する純資産は以下の式に従って変化する。

$$N_t = \eta_t (R_t^E q_{t-1} K_{t-1} - (E_{t-1} R_t^E) B_{t-1}) + (1 - \eta_t) x Z_t \quad (14)$$

η_t は企業家が翌期まで生き残る確率であり

$$\eta_t = \eta e^{z_t^{nw}} / (1 - \eta + \eta e^{z_t^{nw}}) \in (0,1) \quad (15)$$

と定義される。 z_t^{nw} は、生存確率 η に対するショックである。(14)式の右辺の第 1 項は生き残った企業家の純資産で第 2 項は生き残らなかった企業家の純資産である。

また、企業家は資本ストックの他にも労働サービスと資本稼働率についても最適な水準を選ぶ。労働需要と最適な資本稼働率の水準は以下の通りである。

$$\frac{1 - \alpha}{\alpha} = \frac{W_t l_t}{R_t^k u_t K_{t-1}} \quad (16)$$

$$R_t^k = q_t \delta'(u_t) \quad (17)$$

また、限界費用に関しては、以下のように求まる。

$$mc_t = \left(\frac{W_t}{(1 - \alpha) Z_t} \right)^{1 - \alpha} \left(\frac{R_t^k}{\alpha} \right)^\alpha \quad (18)$$

3. Retailers

無数に存在する小売業者 $f_t \in [0,1]$ は、それぞれ企業家から価格 mc_t で財を購入し、それらの財を費用をかけることなく差別化する。差別化された財は、独占的競争の下、消費財生産企業にそれぞれ価格 $P_t(f_t)$ で販売する。小売業者は、消費財生産企業の利潤最大化問題を解いて導出される差別化された財への需要関数 $Y_t(f_t) = (P_t(f_t)/P_t)^{-\theta_t^p} Y_t$ ($\theta_t^p > 1$ は小売業者の財の代替の弾力性)を所与として、最適価格を設定するが、同時にこの財の価格の硬直性を Calvo(1983)に従い導入する。すなわち、各期において $1 - \xi_p \in (0,1)$ の割合の小売業者が価格を最適化することが可能であると仮定する。残りの ξ_p の割合の小売業者は、インデクセーションしていて、一期前のインフレ率 π_{t-1} とインフレ率の定常値 π の加重平均に従うと仮定する。

$\gamma_p \in (0,1)$ は、一期前のインフレ率に対する相対的な加重である。すると、 t 期における価格最適化問題は、

$$\begin{aligned} \max \quad & E_t \sum_{j=0}^{\infty} \xi_w^j \left(\beta^j \frac{\Lambda_{t+j}}{\Lambda_t} \right) \left[\frac{P_t(f_r)}{P_{t+j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_p} \pi \right\} - mc_{t+j} \right] Y_{t+j}(f_r) \\ \text{subject to} \quad & Y_{t+j}(f_r) = \left[\frac{P_t(f_r)}{P_{t+j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_p} \pi \right\} \right]^{-\theta_{t+j}^p} Y_{t+j} \end{aligned}$$

となる。 $\beta^j \Lambda_{t+j}/\Lambda_t$ は t 期から $t+j$ 期までの確率的割引因子である。一階の条件は、

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} \left[\begin{aligned} & \left(\beta \xi_p \right)^j \frac{\Lambda_{t+j}}{\Lambda_t \lambda_{t+j}^p} Y_{t+j} \left[p_t^o \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_p} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} \right]^{-\frac{1+\lambda_{t+j}^p}{\lambda_{t+j}^p}} \\ & \times \left[p_t^o \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma_p} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} - (1 + \lambda_{t+j}^p) mc_{t+j} \right] \end{aligned} \right] = 0 \quad (19)$$

但し、 $p_t^o = P_t^o/P_t$ を最適な実質価格、 λ_t^w は、 $\lambda_t^p = 1/(\theta_t^p - 1) > 0$ で定義される変数で、小売業者の価格のマークアップ率である。

4. Consumption-good product firm

消費財生産企業は小売業者から購入した差別化された財 $Y_t(f_r)$ を投入し、CES 生産関数で消費財 Y_t を生産した後、完全競争の下販売する。利潤最大化問題は

$$\begin{aligned} \max \quad & P_t Y_t - \int_0^1 P_t(f_r) Y_t(f_r) df_r \\ \text{subject to} \quad & Y_t = \left\{ \int_0^1 Y_t(f_r)^{\frac{\theta_t^p - 1}{\theta_t^p}} df_r \right\}^{\frac{\theta_t^p}{\theta_t^p - 1}} \end{aligned}$$

この利潤最大化問題を解くと、前節で小売業者にとって制約条件になった、差別化された財への需要関数 $Y_t(f_r) = (P_t(f_r)/P_t)^{-\theta_t^p} Y_t$ と消費財の価格の集計式(20)が導出される。

$$P_t = \left\{ \int_0^1 P_t(f_r)^{1-\theta_t^p} df_r \right\}^{\frac{1}{1-\theta_t^p}} \quad (20)$$

(20)の集計式から Calvo 型の価格粘着が以下のように導かれる。

$$1 = (1 - \xi_p) \left(p_t^o \right)^{\frac{1}{\lambda_t^p}} + \sum_{j=1}^{\infty} (\xi_p)^j \left[p_{t-j}^o \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t-k}}{\pi} \right)^{\gamma_p} \frac{\pi}{\pi_{t-k+1}} \right\} \right]^{\frac{1}{\lambda_t^p}} \quad (21)$$

また、小売業者の財の価格の散らばり (dispersion) を $d_t = \int_0^1 (P_t(f_r)/P_t)^{-\theta_t^p} df_r$ と定義すると

$$Y_t d_t = Y_t^E = (Z_t l_t)^{1-\alpha} (u_t K_{t-1})^\alpha - \phi Z_t \quad (22)$$

となる。

5. Capital-good product firm

資本財生産企業は、企業家に前期末に価格 q_{t-1} で売却した資本ストック K_{t-1} を、今期末に価格 Q_t で減耗分を除いた資本ストック $(1 - \delta(u_t))K_{t-1}$ を購入する。さらに、今期の期中に投資を新たな資本ストックを生産する。よって資本遷移式は、

$$K_t = (1 - \delta(u_t))K_{t-1} + \left(1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}z}\right)\right)I_t \quad (23)$$

となる。 $S(\cdot)$ は投資の調整コストを表し、 $S(I_t/I_{t-1}z) = [I_t/(I_{t-1}z) - 1]^2/2\zeta$ の関数で ζ は正の定数である。

資本財生産企業は、資本遷移式に示した通り、前期から残った資本ストックと今期新たに投資によって生産した資本ストック（合計 K_t ）を企業家に価格 q_t で売却する。よって資本財生産企業の期待利潤は、

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \frac{\Lambda_{t+j}}{\Lambda_t} \left[q_{t+j} (K_{t+j} - (1 - \delta(u_{t+j}))K_{t+j-1}) - I_{t+j} \right]$$

となる。資本財生産企業は資本遷移式を制約条件として、期待利潤を最大化するように今期の投資水準を選択する。投資の意思決定に関する一階の条件は、

$$1 = q_t \left[1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}z}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}z}\right) \frac{I_t}{I_{t-1}z} \right] + E_t \beta \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} q_{t+1} z S''\left(\frac{I_{t+1}}{I_t z}\right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t z}\right)^2 \quad (24)$$

である。

6. Market clearing

消費財市場の均衡条件は、

$$Y_t = C_t + I_t + gZ_t e^{z_t^g} \quad (25)$$

であり、その価格は P_t である。但し、 gZ_t は家計や資本財生産企業以外の主体の消費財への需要である。 Z_t^g は、外生的な消費財への需要のショックである。

その他の市場もそれぞれの均衡価格(賃金、金利など)ですべて需給は均衡している。

7. Central Bank

中央銀行は名目金利を操作することで金融政策を行っている。名目金利の決定ルールは Taylor(1993) のように決定される。

(金融政策ルール)

$$\log R_t^n = \phi_r \log R_{t-1}^n + (1 - \phi_r) \left\{ \log R^n + \phi_\pi \left(\frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 \log \frac{\pi_{t-j}}{\pi} \right) + \phi_y \log \frac{Y_t}{Y_t^*} \right\} + z_t^r \quad (26)$$

ここで、 $\phi_r \in [0,1)$ は金利平準化の度合い、 R^n は名目金利の（グロスの）定常状態の値、 $\phi_\pi, \phi_y > 0$ は、それぞれ、インフレ率の定常状態からの乖離率、GDP ギャップに反応するかという度合いである。潜在 GDP (Y_t^*) は生産関数アプローチ((27)式)で定義し、GDP ギャップは実際の GDP と潜在 GDP の乖離率である。

$$Y_t^* = (Z_t l)^{1-\alpha} (u K Z_{t-1})^\alpha - \phi Z_t^* \quad (27)$$

金融政策ルールの最後の項 z_t^r は金融政策ショックで、中央銀行による予期しない金融緩和、引き締めがこのショックに該当する。

8. Exogenous shock and Detrends

各経済主体の行動方程式と市場の均衡条件は(1)(2)(6)(7)(10)-(14)(16)-(19)(21)-(27)で、技術ショックに関しては(9)に示した通りトレンドを持った確率過程に従う(確率的トレンド)。また、すべての外生ショックは、以下の過程で一階の自己回帰過程に従う。

$$z_t^x = \rho_z z_{t-1}^x + \varepsilon_t^x \quad (\varepsilon_t^x \sim i.i.d.N(0, \sigma_x^2)) \quad x \in \{b, g, w, p, r, z, efp, nw\}$$

また、いくつかの変数は、技術水準に関してトレンドを持っているため、以下のようにトレンドを除去する。

$$y_t = Y_t/Z_t, c_t = C_t/Z_t, w_t = W_t/Z_t, i_t = I_t/Z_t, k_t = K_t/Z_t, n_t = N_t/Z_t, b_t = B_t/Z_t, y_t^* = Y_t^*/Z_t, \lambda_t = \Lambda_t(Z_t)^\sigma$$

9. Log-linear approximation

各方程式や均衡式、構造ショックの推移式を、定常状態の条件を用いて(トレンドを除去した)変数について対数線形近似を行う。対数線形近似された式は以下の通りである。尚、 \tilde{x}_t は、 $\tilde{x}_t = \log(x_t/x)$ で定義され、すなわち定常状態からの乖離の割合を示す。

消費の限界効用：

$$\left(1 - \frac{\theta}{z}\right) \left(1 - \frac{\beta\theta}{z^\sigma}\right) \tilde{\lambda}_t = -\sigma \left\{ \tilde{c}_t - \frac{\theta}{z} (\tilde{c}_{t-1} - z_t^z) \right\} + \left(1 - \frac{\theta}{z}\right) z_t^b + \frac{\beta\theta}{z^\sigma} \left[\sigma \left\{ E_t \tilde{c}_{t+1} + E_t z_{t+1}^z - \frac{\theta}{z} \tilde{c}_t \right\} - \left(1 - \frac{\theta}{z}\right) E_t z_{t+1}^b \right]$$

消費のオイラー方程式：

$$\tilde{\lambda}_t = E_t \tilde{\lambda}_{t+1} - \sigma E_t z_{t+1}^z + \tilde{R}_t^n - E_t \tilde{\pi}_{t+1}$$

賃金関数：

$$\begin{aligned} \tilde{w}_t = & \tilde{w}_{t-1} - \tilde{\pi}_t + \gamma_w \tilde{\pi}_{t-1} - z_t^z + \beta z^{1-\sigma} \left(E_t \tilde{w}_{t+1} - \tilde{w}_t + E_t \tilde{\pi}_{t+1} - \gamma_w \tilde{\pi}_t + E_t z_{t+1}^z \right) \\ & + \frac{1 - \xi_w}{\xi_w} \frac{(1 - \beta \xi_w z^{1-\sigma}) \lambda^w}{\lambda^w + \chi(1 + \lambda^w)} \left(\chi \tilde{l}_t - \tilde{\lambda}_t - \tilde{w}_t + z_t^b \right) + z_t^w \end{aligned}$$

資本ストック遷移式：

$$\tilde{k}_t = \frac{1 - \delta}{z} (\tilde{k}_{t-1} - z_t^z) - \frac{R^k}{z} \tilde{u}_t + \left(1 - \frac{1 - \delta}{z}\right) \tilde{i}_t$$

資本ストックの供給関数：

$$E_t \tilde{R}_{t+1}^E = \left(\frac{R^k}{R^E} \right) E_t \tilde{R}_{t+1}^k + \frac{1 - \delta}{R^E} E_t \tilde{q}_{t+1} - \tilde{q}_t$$

企業家の借入条件：

$$\left(1 - \frac{n}{k}\right) \tilde{b}_t = \tilde{k}_t + \tilde{q}_t - \frac{n}{k} \tilde{n}_t$$

資本ストックの需要関数：

$$E_t \tilde{R}_{t+1}^E = \tilde{R}_t^n - E_t \tilde{\pi}_{t+1} - \mu^E (\tilde{n}_t - \tilde{q}_t - \tilde{k}_t) + z_t^{efp}$$

純資本遷移式：

$$\frac{z}{\eta R^E} \tilde{n}_t = \frac{k}{n} \left[\left(\frac{R^k}{R^n} \right) \tilde{R}_t^E + \frac{1 - \delta}{R^E} \tilde{q}_t - \tilde{q}_{t-1} \right] - \left(\frac{k}{n} - 1 \right) E_{t-1} \tilde{R}_t^E + \tilde{n}_{t-1} - z_t^z + z_t^{nw}$$

投資関数：

$$\tilde{q}_t = \frac{1}{\zeta} \{ \tilde{i}_t - \tilde{i}_{t-1} + z_t^z \} - \frac{\beta z^{1-\sigma}}{\zeta} \{ E_t \tilde{i}_{t+1} - \tilde{i}_t + E_t z_{t+1}^z \}$$

資本稼働関数：

$$\tilde{R}_t^k = \tilde{q}_t + \frac{1}{\mu} \tilde{u}_t$$

財市場の均衡条件：

$$\tilde{y}_t = \frac{c}{y} \tilde{c}_t + \frac{i}{y} \tilde{i}_t + \frac{g}{y} z_t^g$$

費用関数：

$$m\tilde{c}_t = (1-\alpha)\tilde{w}_t + \alpha\tilde{R}_t^k$$

費用最小化条件：

$$\tilde{u}_t + \tilde{k}_{t-1} - \tilde{l}_t - z_t^z = \tilde{w}_t - \tilde{R}_t^k$$

生産関数：

$$\tilde{y}_t = (1+\phi) \left\{ (1-\alpha)\tilde{l}_t + \alpha(\tilde{u}_t + \tilde{k}_{t-1} - z_t^z) \right\}$$

ニューケインジアンフィリップス・カーブ：

$$\tilde{\pi}_t - \gamma_p \tilde{\pi}_{t-1} = \beta z^{1-\sigma} (E_t \tilde{\pi}_{t+1} - \gamma_p \tilde{\pi}_t) + \frac{(1-\xi_p)(1-\beta\xi_p z^{1-\sigma})}{\xi_p} m\tilde{c}_t + z_t^p$$

金融政策ルール：

$$\tilde{R}_t^n = \phi_r \tilde{R}_{t-1}^n + (1-\phi_r) \left\{ \phi_\pi \left(\frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 \tilde{\pi}_{t-j} \right) + \phi_y (\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^{**}) \right\} + z_t^r$$

潜在 GDP：

$$\tilde{y}_t^{**} = -\alpha(1+\phi)z_t^z$$

各種ショック：

$$z_t^x = \rho_z z_{t-1}^x + \varepsilon_t^x \quad (\varepsilon_t^x \sim i.i.d.N(0, \sigma_x^2)) \quad x \in \{b, g, w, p, r, z, efp, nw\}$$

以上の式で経済が記述される。（パラメータの値に関しては次節を参照）

但し、 $z_t^{nw} = (1-z/R^E)\tilde{z}_t^{nw}$ である。

10.Date and Calibration

構造パラメータに関しては、Kaihatsu and Kurozumi(2010)の値を参考にした。Kaihatsu and Kurozumi(2010)では、上述された多くの構造パラメータについてベイズ推定の手法を用いて日本のデータから推計が行われている。推計が行われた構造パラメータの値については、推計結果の事後分布の中央値を用いる。推計が行われなかった値に関しては Kaihatsu and Kurozumi(2010)と全く同様に、データの平均値や、Sugo and Ueda(2008)で用いられた値をそのまま用いる。今回の論文で用いた構造パラメータの値は次の通りである。

[図表 3 : 構造パラメータの値]

σ	相対的リスク回避度	1.107	η	企業の生存確率	0.967
θ	習慣形成の度合い	0.480	n/k	純資産比率の定常状態	0.490
χ	労働供給の弾力性の逆数	3.857	g/y	対 GDP 比の政府購入	0.2
γ_w	賃金の一期前のインフレ率に 依存する度合い	0.311	μ^E	企業家の財務状態が 貸出金利へ与える影響の度合い	0.029
ξ_w	賃金改定の割合 (Calvo パラメータ)	0.477	π	インフレ率の定常状態	1.0025
			R^E	貸出金利の定常状態	1.01337
λ_w	賃金のマークアップ率	0.20	R^n	名目金利の定常状態	1.0025
λ_p	物価のマークアップ率	0.10	ρ_b	選好のショックの持続性	(0.575)
γ_p	物価の一期前のインフレ率に 依存する度合い	0.446	ρ_g	消費財への需要ショック の持続性	(0.960)
ξ_p	価格改定の割合 (Calvo パラメータ)	0.660	ρ_w	賃金のショックの持続性	(0.239)
δ	減価償却率	0.015	ρ_p	価格ショックの持続性	(0.983)
$1/\zeta$	投資の調整費用の係数	0.578	ρ_r	金融政策ショックの持続性	(0.579)
μ	稼働率の定常状態	0.955	ρ_z	技術ショックの持続性	(0.069)
α	資本分配率	0.37	ρ_{efp}	外部資金調達ショックの持続性	0.70
z	技術水準の成長率(グロス)	1.00352	ρ_{nw}	純資産のショックの持続性	(0.804)
ϕ	生産における固定費	0.083			
ϕ_r	名目金利の平準化度合い	0.577			
ϕ_π	名目金利の インフレ率への反応	1.804			
ϕ_y	名目金利の GDP ギャップへの反応	0.088			

第3節 シミュレーション分析とその考察

我々は、金融危機が発生した場合に中央銀行が実施すべき金融政策を議論するためにシミュレーション分析を行う。本稿のモデルで金融危機に相当する外生ショックは、金融市場における供給サイドのショック（以降、EFPショック）である。このショックは、金融市場において不確実性が急激に高まった結果、金融機関の資金供給が大幅に減少し、企業の外部資金調達のコストを増大させるショックである。これにより、企業の設備投資に対する意欲が低下し、実体経済に深刻な影響を及ぼす。

ショックの大きさに関しては、本稿では外部資金調達プレミアムが1%上昇する供給ショックを想定する。中央銀行の金融政策ルールに関しては、まず、テイラールールを変更し、名目金利を金融市場の動向を反映した変数（貸出金利と名目金利のスプレッド、資産価格）にも反応させるものを考える。（分析 \square ）しかし、目下の日本経済を鑑みると、名目金利はすでに10年以上概ね0~0.5%となっていて、名目金利の操作を通じての安定化政策は困難となっている（ゼロ金利制約）。その為、次に通常の金融政策ルールにゼロ金利制約を課し、分析 \square の結果と比較してどのような違いがみられるのか分析する。（分析 \square ）最後に、ゼロ金利制約がある中でも、金融危機に対する安定化政策を実施する方法を検討する。そこで我々は、中央銀行が金融市場に直接資金供給を行い、企業の外部資金調達の環境に直接はたらきかける“信用緩和政策”を導入する。（分析 \square ）

分析 \square ：テイラールールの変更による安定化政策（ゼロ金利制約は考慮せず）

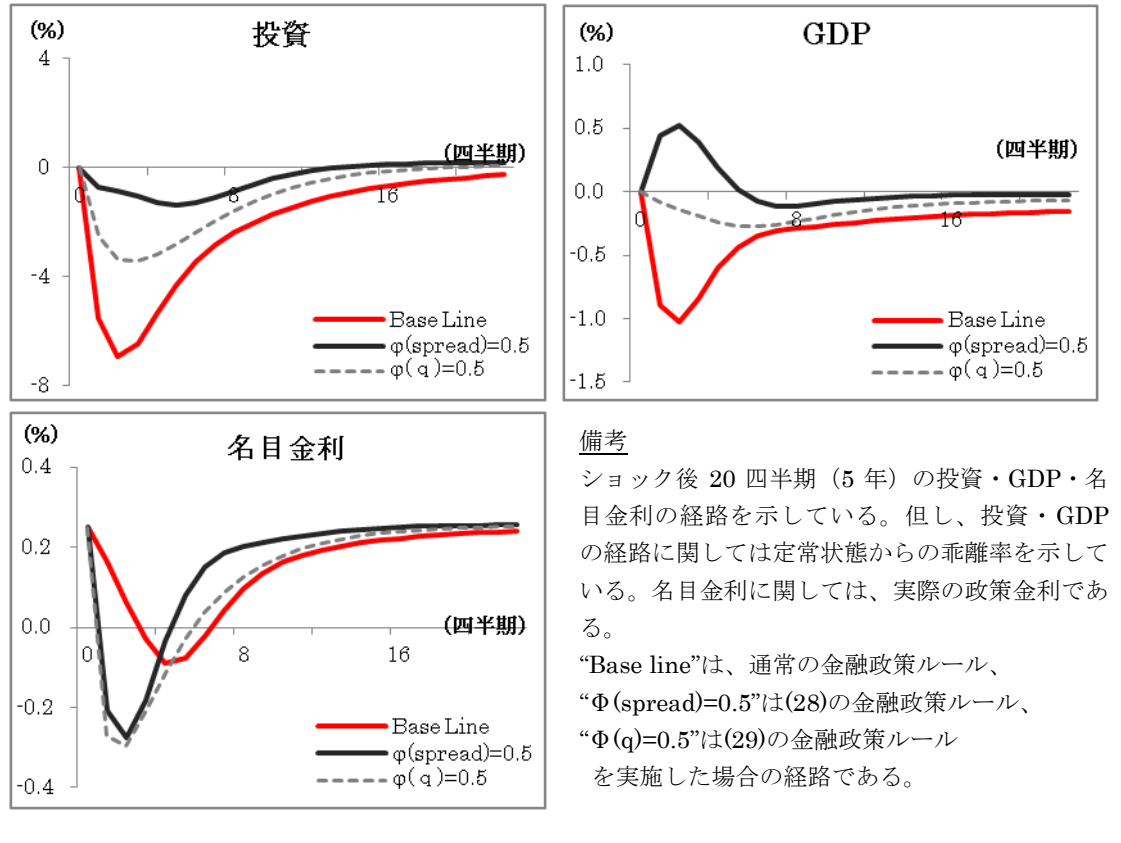
最初に、金融危機に対する安定化政策の手段として、名目金利に着目する。通常のテイラールールでは、名目金利をインフレ率とGDPギャップに反応させるが、それを拡張し金融市場の動向に影響を受けやすい変数にも反応させ、金融危機発生時により緩和的な金融政策を実施するようなルールを検討する。その変数として、貸出金利と名目金利のスプレッド（以降、スプレッド）と資産価格を用いた。反応の大きさは、同様の政策ルールで厚生分析を行った齊藤・福永(2008)を参考に、それぞれ、(28)(29)式の通り1%の変動に対して名目金利を0.5%変更させるルールとした⁵。そのシミュレーション結果は図表4に示した通りである。（ spr_t はt期におけるスプレッドを表す）

$$\log R_t^n = \phi_r \log R_{t-1}^n + (1 - \phi_r) \left\{ \log R^n + \phi_\pi \left(\frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 \log \frac{\pi_{t-j}}{\pi} \right) + \phi_y \log \frac{Y_t}{Y_t^*} \right\} - 0.5spr_t + z_t^r \quad (28)$$

$$\log R_t^n = \phi_r \log R_{t-1}^n + (1 - \phi_r) \left\{ \log R^n + \phi_\pi \left(\frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 \log \frac{\pi_{t-j}}{\pi} \right) + \phi_y \log \frac{Y_t}{Y_t^*} \right\} + 0.5\tilde{q}_t + z_t^r \quad (29)$$

⁵ 本稿のモデルにおいては、名目金利の定常状態は年率1%（四半期で0.25%）とした。これは、日本銀行が物価安定をコアCPIで1%程度と定義していることからインフレ率の定常状態を1%とし、潜在成長率については0%と想定したことによる。また、インフレ率やGDPギャップへの反応の大きさを表す係数に関しては通常の金融政策ルールと同じとする。

図表 4 シミュレーション結果
 分析Ⅰ: テイラールールの変更による安定化政策 (ゼロ金利制約は考慮せず)



図表 4 の結果をみると、名目金利をスプレッドや資産価格に反応させた場合、通常の金融政策ルールを採用したときより GDP の落ち込みを緩和できることが確認された。両者を比較すると、企業の外部資金調達コストへの影響の違いから、スプレッドに反応させる金融政策の方がより投資の落ち込みを緩和し、GDP に対してもよりよいパフォーマンスを発揮することがわかった⁶。しかし、名目金利の経路に着目すると、大きな緩和効果を発揮するには、いずれの金融政策ルールを用いたときでも名目金利を一定期間 0%以下に誘導する必要があり、いずれの政策も実現可能性に乏しい政策である。そのため、現状の超低金利下では名目金利のチャンネルを用いて金融危機に対処することは技術的に困難である。

⁶ 但し、スプレッドや資産価格は技術ショックなど非金融ショックに対しても変動するため、スプレッドや資産価格に反応する金融政策を実行する場合、経済厚生を考慮するとそれらの変動の原因であるショックの源泉やその持続性を見極めた政策運営が必要となる。(開発、黒住、寺西(2010))

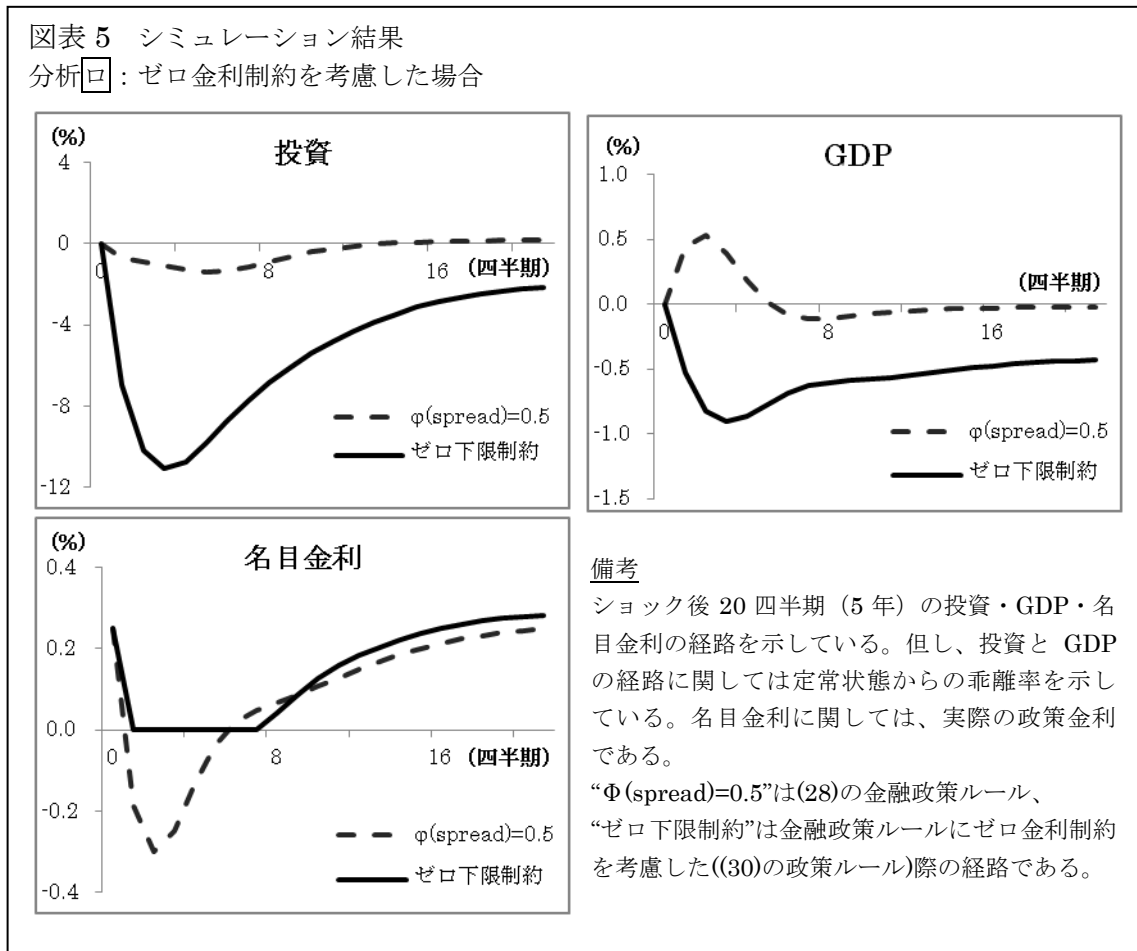
分析□：ゼロ金利制約を考慮した場合

分析□では、ゼロ金利制約をモデル式に含めなかったため、分析□で想定したいずれの金融政策も、金融危機が発生して数年間、名目金利を 0%以下に下げる金融政策運営がふさわしいという結果が理論上示された。しかし、名目金利を 0%以下にすることは、非現実的であり、ゼロ金利制約の問題は、マクロ経済学の大きな論点のひとつとしてこれまで多くの研究がなされてきた。我々はゼロ金利制約の影響を定量的に分析するために、通常の金融政策ルールに対して以下のようにゼロ金利制約を組み入れた。

$$\log R_t^n = \max \left[0, \phi_r \log R_{t-1}^n + (1 - \phi_r) \left\{ \log R^n + \phi_\pi \left(\frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 \log \frac{\pi_{t-j}}{\pi} \right) + \phi_y \log \frac{Y_t}{Y_t^*} \right\} + z_t^r \right] \quad (30)$$

ゼロ金利制約を考慮すると金融政策ルールは非線形な関数となる。関数が非線形な場合、一般的な DSGE モデルで解析的に経路を求めることはできない。そこで、我々は Adjemian and Juillar (2010)の方法に従って、完全予見⁷を仮定し、モデルの非線形性を維持したまま拡張経路アプローチ(Extended Path approach)を用いて、数値的(numerical)に経路を導出した。

図表 5 は、ゼロ金利制約を考慮したときの各変数の経路(実線)とゼロ金利制約を考慮せずスプレッドに反応させる金融政策を実行したときの各変数の経路(破線)を示したものである。



⁷ 通常各経済主体は、将来の変数に対してその期待値にもとづいて行動を決定するが、完全予見 (Perfect Foresight)の下では、期待値と実現する値が完全に一致すると仮定する。(すなわち、 $E_t X_{t+1} = X_{t+1}$ となる。)

図表 5 で示された結果は以下の通りである。まず名目金利の経路に着目すると、ゼロ金利制約を考慮したモデルでは、ショックの発生直後から約 8 四半期程度（1 年 9 カ月間～2 年間程度）、名目金利が 0% に据え置かれるという経路が示された。名目金利が 0% に据え置かれている間、経済状況に対して本来実行すべき政策よりも引き締めの金融政策となる。そのため、金融政策の緩和の度合いは分析 \square のときよりも小さくなり、投資や GDP の経路をみると短期で大きな落ち込みを経験し、さらに経済の回復のテンポも大幅に遅れるという結果が示された。分析 \square の結果を考慮すると、超低金利下で金融危機が起こった場合、名目金利の操作のみを通じて安定化政策を講じることがふさわしくないことが示された。このような状況下では中央銀行は、非伝統的な手段を用いた金融緩和策を検討する必要がある。

分析 \square : 信用緩和政策の検討

これまで分析の結果、金融市場における供給ショックは企業の外部資金調達コストの上昇を通じて企業の設備投資を減退させ、経済を失速させることがわかった。また、ゼロ金利下では名目金利操作による金融緩和策では不十分となり不況が長期化することがわかった。そこで、我々はゼロ金利下で発生した金融危機に対する新たな金融緩和の手段として信用緩和政策を検討する。信用緩和政策は、中央銀行が公開市場操作で買い入れる資産の対象を広げることで、（中央銀行が）機能不全となった金融市場に資金を供給し、市場機能の回復・安定を図るものである⁸。すなわち、信用緩和政策には、金融市場に対する資金供給のショックを直接緩和する効果がある。

本稿のモデルでは、金融市場における供給サイドのショック（EFP ショック）に対して、中央銀行が直接金融市場に資金を供給し、企業の外部資金調達コスト ($E_t R_{t+1}^E$) を下げるという政策ルールを新たに導入する⁹。企業の外部資金調達コストを決定する方程式の対数線形近似化された式は以下のように変更される。

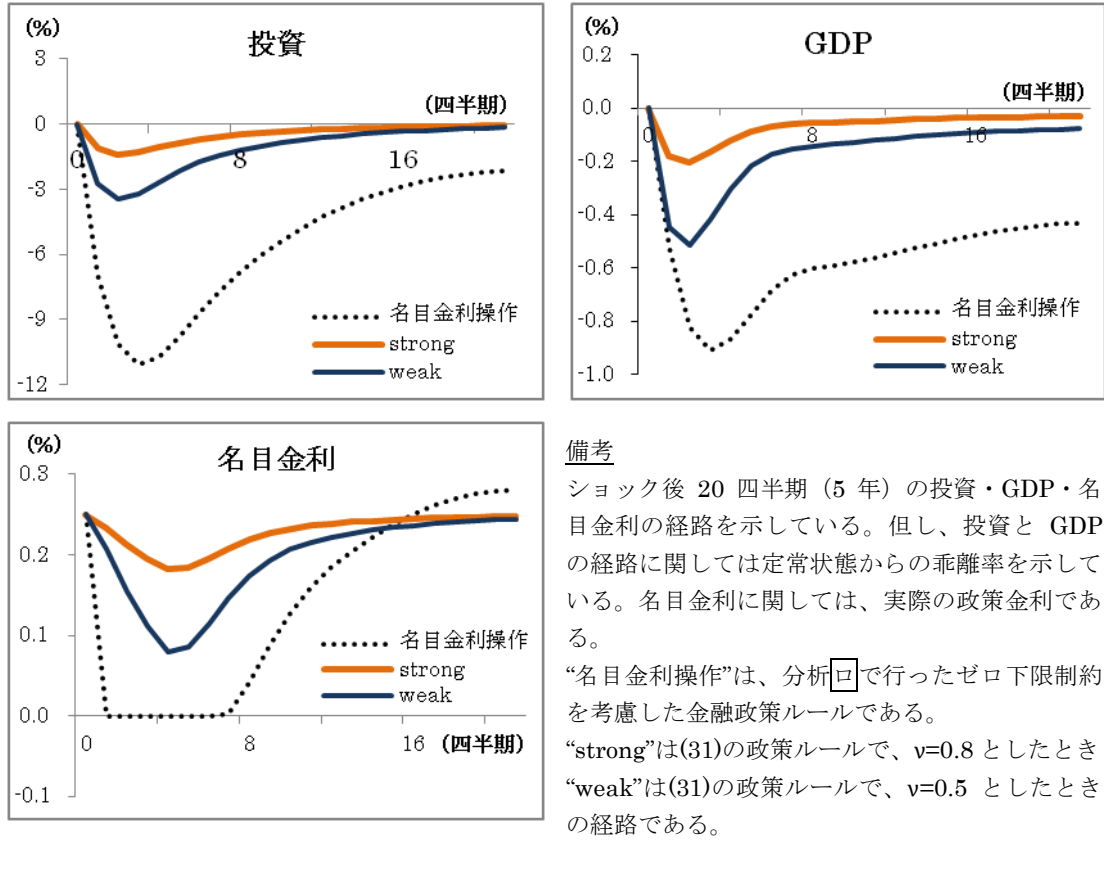
$$\begin{aligned}
 E_t \tilde{R}_{t+1}^E &= \tilde{R}_t^n - E_t \tilde{\pi}_{t+1} - \mu^E (\tilde{n}_t - \tilde{q}_t - \tilde{k}_t) + z_t^{efp} && \text{[変更前]} \\
 \downarrow \\
 E_t \tilde{R}_{t+1}^E &= \tilde{R}_t^n - E_t \tilde{\pi}_{t+1} - \mu^E (\tilde{n}_t - \tilde{q}_t - \tilde{k}_t) + z_t^{efp} - \nu z_t^{efp} && \text{[変更後]} \quad (31)
 \end{aligned}$$

右辺の最後の項は信用政策を表す部分で $\nu \in [0,1)$ は、金融市場に生じた EFP ショックを中央銀行が小さくする度合いを示す。すなわち、信用緩和政策によって EFP ショックの大きさは、 $(1 - \nu)\%$ に緩和される。 ν の大きさに関しては、今回、政策によって EFP ショックを半分に緩和する ($\nu = 0.5$) と 80% 緩和する ($\nu = 0.8$) の 2 パターンを想定する。前者の政策を“Weak”、後者を“Strong”とする。以下の図表 6 は、そのシミュレーション結果である。

⁸ 信用緩和政策のより具体的な手段等については、第 3 章を参照されたい。

⁹ 名目金利に関しては通常の金融政策ルール ((26)式) を採用する。

図表 6 シミュレーション結果
分析[ハ]: 信用緩和政策の検討



図表 6 の投資、GDP の経路をみると、信用緩和政策が大きな効果を発揮することが確認できる。特に外部資金調達コストの影響を受けやすい投資は、この政策によって落ち込みが相当程度緩和される。さらに、金融危機後の経済の回復のテンポに関しては、投資、GDP とともに金融危機後 1 年以内に回復基調がみられ、信用緩和政策によって不況の長期化を防ぐことができると示唆された。また、当然であるが、金融市場への介入の度合いを大きくすればするほど、实体经济への効果は大きくなることがシミュレーションから示された。さらに、もうひとつこの政策の利点として、名目金利をそれほど下げることなく、金融緩和を行うことができるという点があげられる。図表 6 の結果からも明らかのように、“Weak”の場合でも名目金利は 0% に達することなく、別のネガティブなショックに対する金融緩和の余地を残している。

以上の分析の結果、名目金利が 0% の下限に近い経済では、中央銀行は金融危機に対して機能不全に陥った金融市場に資金を供給する政策を実施した時に、より経済は安定化することがわかった。分析によってゼロ金利下では信用緩和政策を用いて金融危機に対処するのが望ましいと結論付けられた。

次章では、分析においてその効果が示唆された信用緩和政策について、実務上の観点から中央銀行が金融危機時にどのように金融市場に資金供給を行っていくのかという点に焦点を当て、政策提言を行う。その際、2008 年秋に発生した金融危機以降に実施された信用緩和政策（第 1 章を参照）について、その手法や効果について整理を行い、より望ましい中央銀行（日本銀行）の金融危機対応を述べる。

第3章 政策提言

第1節 信用緩和政策の概要

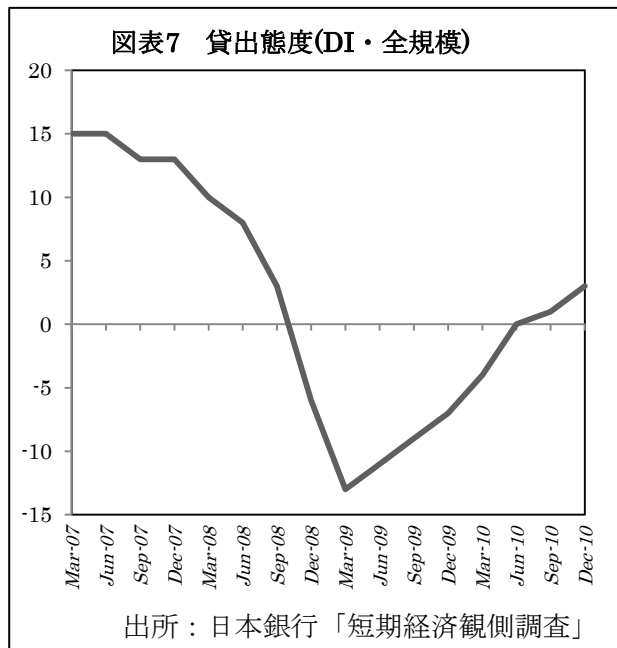
分析より信用緩和政策によって企業の負債による外部資金調達環境の改善が、金融危機時に大きな効果を発揮すると示された。実際の負債による外部資金調達には銀行等の金融機関からの借入、CP・社債発行などの方法が存在するが、これらの外部資金調達環境に対して日本銀行が信用緩和政策を用いて働きかける具体的な方法を、政策提言では考察する。

1.政策提言の方向性

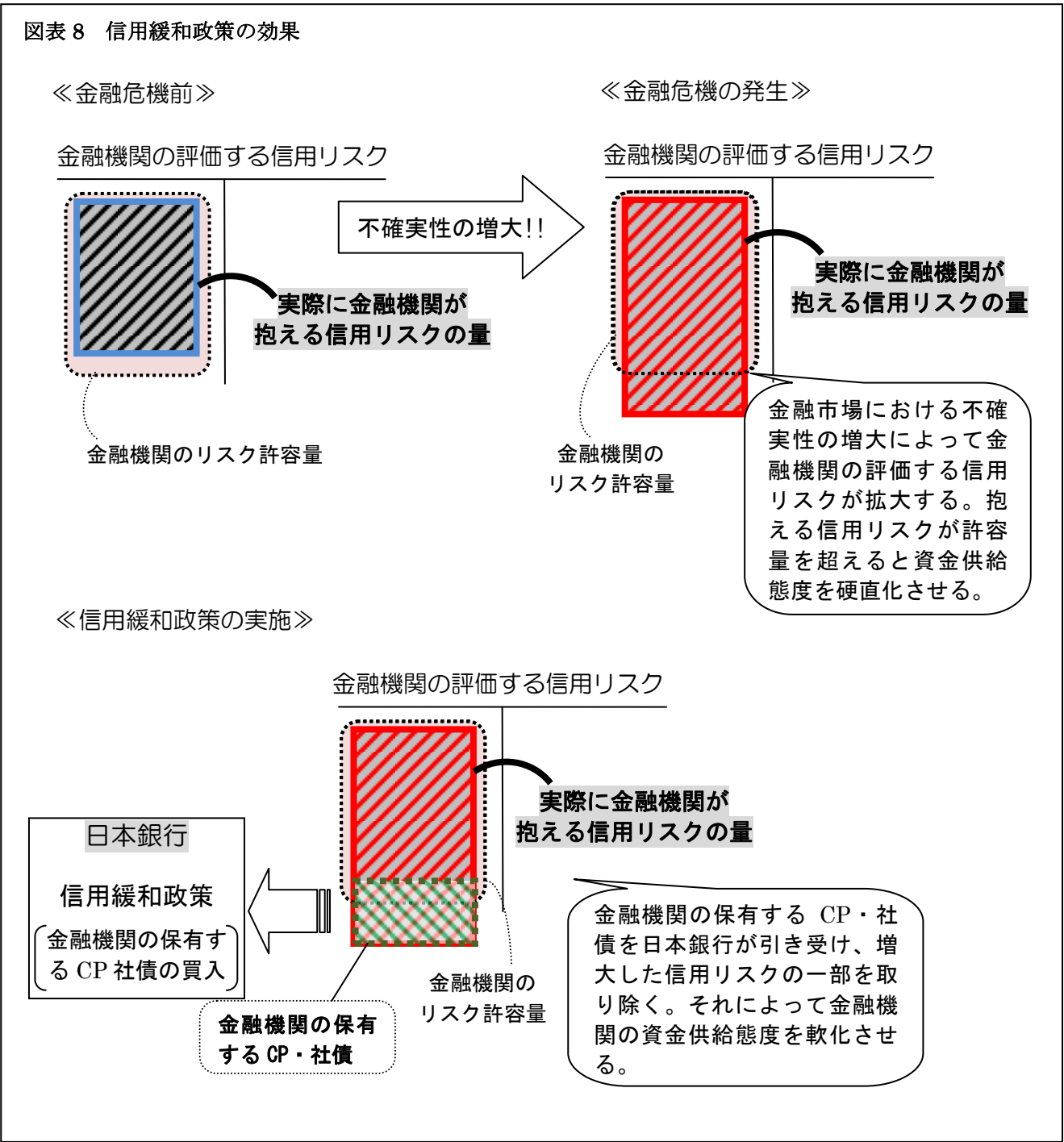
金融危機が発生した場合、不確実性の増大により、金融機関の評価する信用リスクが拡大する。これにより金融機関は、追加的な信用リスクを抱える余裕がなくなる、もしくは信用リスクを減らす必要に迫られることから、資金供給態度を硬直化させる。例えば、実際に金融危機の生じた 2008 年から 2009 年にかけて、金融機関の貸出態度の悪化が観察されている（図表 7）。貸出態度は、資金需要サイドである企業側のアンケートからデータが作成されており、企業の外部資金調達コストの上昇は資金供給サイドに依る要素が大きいことがわかる。

信用緩和政策によって、日本銀行が金融機関の持つ信用リスクを直接引き受けることで、外部資金調達コストを低下させることが可能である。すなわち、拡大した金融機関の信用リスクの一部を日本銀行に移転することで、金融機関の評価する信用リスクが危機前の状態に近づき、資金供給態度を軟化させられる。

信用緩和政策が外部資金調達コストを低下させる上述の概要を示したのが、図表 8 である。また、後述するように信用リスクを移転する政策としては、CP・社債買入が望ましい。



図表 8 信用緩和政策の効果



2.考えられる政策手段

2008 年以降、日本銀行は世界的な金融危機に対処するために様々な政策を実施してきた。例えば、共通担保オペの適格担保拡大、企業金融円滑化のための企業金融支援特別オペの実施などは短期的な金融機関の流動性を高める効果はあるが、金融機関の抱える信用リスクの直接的な移転とはなり得ないので、資金調達コストの低下効果は限定的である。また、金融機関向け劣後特約付貸付は(金融機関の)自己資本を増強することから、金融機関のリスク許容量を拡大させるという点で、信用リスクの移転と同様の効果を期待できる。しかしながら、信用リスクを直接移転するわけではないことから、企業金融を直接的に円滑化する要素が弱い。加えて、経営状態の悪化した金融機関が優遇されることから、事後的なモラルハザードの問題に繋がりがやすい。

新たな政策として銀行の貸出金利の決定過程に何らかの方法で介入することで、信用リスクを直接移転する方法も考えられるが、これに関しては実現性が高いとは言い難い。まず、個別融資先の貸出金利の決定に関して日本銀行が情報を得るのはほとんど不可能であり、仮に可能であったとしても適正な金利と言うものを計算するのは現実的に可能なことではない。一律に貸出金利を下げるように促す政策も、金融機関の適正な信用リスクの管理を妨げるような要素が大きい。

信用リスクを直接的に移転する唯一の現実的な政策は、日本銀行が 2008 年から実施した CP¹⁰・社債買入である。これより、我々は金融危機時における CP・社債買入の推進を提言する。次節では、CP・社債買入の概要とその買入方法におけるメリットを説明した上で、どの程度の規模まで買入可能かを考察する。最後に、これらの政策を補強する手段、政策の有効性を更に高める手段として、金融危機時における CP・社債買入実施の明確化(ルール化)を提言する。

第2節 CP・社債買入の推進

1.概要と実施例

ここではまず、2008 年秋以降の金融危機に対して日本銀行が実施してきた CP・社債買入の概要と実施例に関して簡潔に整理する¹¹。買入は個別企業への恣意的な配分を避けるために、発行体から直接買い入れるのではなく金融機関から入札を公募して行われるのが一般的である。一発行体の CP や社債には買入額に上限が、また一回の買入規模に上限が設けられており、期間中に複数回のオファーが行われる。買入は残存期間や格付けごとに分けられているが、基本的に条件を満たす全ての資産が対象となっている。金融機関は入札時に入札額と金利を日本銀行に申し出るが、銘柄構成まで申請する必要はない。

日本銀行は 2008 年以降の金融危機局面に対応するため、2009 年 1 月から CP、2 月から社債買入を実際に行っている。実施当初、買入総額の上限に関しては CP が 3 兆円、社債が 1 兆円、社債は残存期間 1 年以内のものに限定された。格付けに関しても CP は a-1 格相当、社債は A 格相当以上の買入に限定された。現在は対象資産や買入残高の上限が拡大されており、社債に関しては BBB 格以上かつ残存期間 2 年以内のものまで買入対象となっている。

¹⁰ これ以降の CP に関しては、ABCP (資産担保 CP) も含まれる。

¹¹ ここでは、日本銀行「2008 年秋以降の金融危機局面において日本銀行が講じた政策」を参考にした。
<http://www.boj.or.jp/mopo/outline/cfc.htm/>

2. 資金調達コスト低下の実現可能性

日本の社債は 9 割以上が BBB 格以上の社債であり¹²、2009 年以降の政策実施において買入対象となっていた資産は決して限定的なわけではない。2011 年 10 月末時点で CP・社債買入残高は約 2.6 兆円¹³であるが、金融危機時により積極的な買入を実施することによって、信用スプレッドの拡大を緩和するのに十分な金融機関の信用リスクを取り除くことが可能である。

例えば、社債発行残高約 62 兆円¹⁴に対して、銀行の持つ社債は 2011 年 8 月時点で約 32 兆円¹⁵と半分以上を占めており、社債が銀行の信用リスクに占める割合は決して小さくない。これより、銀行の信用リスクを取り除くことで、銀行の貸出態度の改善を通じて貸出金利が低下し、企業の資金調達コストを低下させることが可能である。

また、CP・社債買入が金融機関の信用リスクを移転させることから、CP や社債の市場環境も改善し、これらの市場においても企業の外部資金調達コストは低下する。例えば、Hirose and Ohyama(2010)では 2009 年 1~2 月の日本銀行による CP 買入が CP 発行市場の金利押し下げ効果を発揮したと結論付けている。

3. 金融市場を歪めることへの対処

中央銀行の行う金融政策の果たす役割という観点では、金融危機時に一時的に混乱した金融市場の機能を回復させる政策は、金融システムやマクロ経済の安定化という大義から正当化されうる。しかし、その一方で、中央銀行による金融市場への過度な介入は、長期的な金融システムの機能を歪めることに繋がるといえる。

具体的には、CP・社債が金融危機時に過度に買い入れられる場合、金融機関が CP・社債に対する信用リスクに注意を払わなくなることが想定され、これは恒久的な市場機能の低下となる。これに対して、日本銀行は CP・社債買入を競争入札方式で行うことで対処している。競争入札においては、一回の買入に対する規模があらかじめ決定されており、金利が高い、つまり、入札において低い価格を提示した金融機関から取引が約定していく。買入規模に達した場合には、他の入札は約定せず、金融機関が CP や社債を高い価格で売ることが試みても実現できなくなる。これより、多くの信用リスクを抱えた金融機関は、それだけ割安な価格で売らない限り、対象資産を処分することが難しくなるので、金融市場を歪める可能性は小さい。

4. 円滑な出口戦略の実現

中央銀行が金融市場に介入する場合、市場が機能不全に陥っている時のみに効果を発揮するような政策設計が必要となる。Nishimura(2009)では、非伝統的な政策手段の導入に当たり、市場機能が回復するに伴い自然に利用が減少していくことの重要性を述べている。平時においても市場への介入が維持されるような政策は、市場本来の機能である効率的な資源配分を歪めることに繋がる。本稿のモデルにおける信用緩和政策は、金融危機など、一時的な企業の外部資金調達環境の悪化に対して実施されるべき政策であり、恒久的な外部資金調達コストの低下を目指しているものではない。円滑な出口戦略を実現し得ない政策は、一時的には効果を発揮する可能性はあるが、長期的な観点から考えた場合に望ましい政策とは言い難い。

CP・社債買入は前述したように競争入札方式で行われるが、このシステムは信用スプレッドが過度に拡大しない限り、金融機関が入札しないような工夫がなされている。これは、資産の残存期間や格付け別に、政策金利にいくらかの金利を上乗せした下限金利が設けられており、平時には市場で売却するか保有し続けた方が金融機関は利益を得られるからである。買入には最高価格が設けられており、この価格は一般的な市場価格よりも低くなっている。つまり、金

¹² Standard&Poor's 「デフォルト・格付け遷移調査」

¹³ 日本銀行「マネタリーベースと日本銀行の取引」

¹⁴ 日本証券業協会「公社債発行額・償還額」

¹⁵ 日本銀行「資金循環統計」

融機関にとっては大きな価格の下落や信用リスクが拡大した場合にしか入札するインセンティブはないので、金融危機時にのみ買入政策の効果を発揮できる。

5. 買入規模と損失リスク

中央銀行がリスク資産を持つことの問題は、損失が発生した場合に国民の税金でそれらの損失額を負担しなくてはならないことである。実際、2008年から2010年にかけての買入規模は1兆円ほどで、買入の大半が残存期間1年以内かつA格以上の優良資産を対象としていたので、2010年度までに日本銀行に損失は発生していない。しかしながら、金融危機が生じた場合には更に大規模な買入を実施する必要があり、適切な買入規模への議論が必要となる。

この点に関して、分析によるシミュレーション結果から考察を行う。信用緩和政策によってGDPの落ち込みを緩和させる便益と、リスク資産による期待損失額を比較することから、買入規模に対して一定の水準を設ける。まず、大手格付け機関 Standard & Poor's (以下 S&P) のデータから、1981-2010年までの全世界の企業における格付け別累積平均デフォルト率を用いる。これによれば、現在 BBB 格の格付けを有する社債が今後2年間の間にデフォルトする確率は30年間の平均で0.7%、標準偏差は0.6である。デフォルト率が正規分布であると仮定した場合、約40年に一度の不況が発生した場合に $0.7+0.6 \times 2=1.9\%$ のデフォルト率となる。実際、2008年1月1日に BBB 格だった企業の社債が2009年12月31日までにデフォルトした割合は、1.6%である。図表6のGDPの推移より、信用緩和政策により0.5%外部資金調達コストを低下させた場合、信用緩和の効果は年率0.2%の経済成長へのプラス効果となり、GDPを約500兆円と仮定すると、 $500 \text{兆円} \times 0.2\% / 1.9\% \approx 50 \text{兆円}$ に相当することから、BBB 格の残存期間2年の社債を最低要件とした場合50兆円近い、CP・社債の買入が可能となる。

買入対象を既存の政策よりも拡大させ、残存期間3年以内の社債まで対象にすると仮定する。先ほどと同様の計算を用いると、BBB 格の今後3年間のデフォルト率は1.19%、標準偏差は0.88であることから、 $500 \text{兆円} \times 0.2\% / 2.95\% \approx 33 \text{兆円}$ となり、33兆円までの買入が可能となる。

この計算には、二つの仮定から期待損失額が大きく出ると見積もられている。一つは、リスク資産を全て BBB 格の社債であるとしているが、現実には A 格以上の社債や CP が買入資産に占める割合が比較的大きくなることが想定される。また、デフォルトした場合に社債の額面価格の全てが損失となると仮定しているが、S&P のデフォルトは債務の返済が一部でも滞った場合であり、実際に全ての債務額の返済がなされないわけではない。そのため、実際に日本銀行の抱える損失リスクや損失額はより小さいと考えられる。

このことより、日本銀行がかつて実施した政策よりも積極的に買い入れる余裕は、マクロ経済への影響を考慮した場合には十二分にあり、その損失リスクはメリットに対して非常に小さいため、金融危機時に日本銀行が CP・社債買入の実施を更に拡張していくことが可能である。

第3節 政策実施のルール化

1. 政策におけるタイムラグ

CP・社債買入の政策有効性を高めるために、日本銀行が金融危機時にこれらの政策を執り行うということを、はっきりと明確化することを提言する。金融危機が生じた場合に中央銀行が実施を一種のルールとして成立させていることは、政策実施におけるタイムラグの防止と心理的効果という二つのメリットがある。

まず、前者に関して考察する。政策実施においては、内部ラグと外部ラグとよばれる二つのラグが存在する。内部ラグはショックの発生から政策当局がそれに対応する政策発動までに経過する時間であり、外部ラグは政策を実施してからそれが経済への効果として表れるまでの時間である。

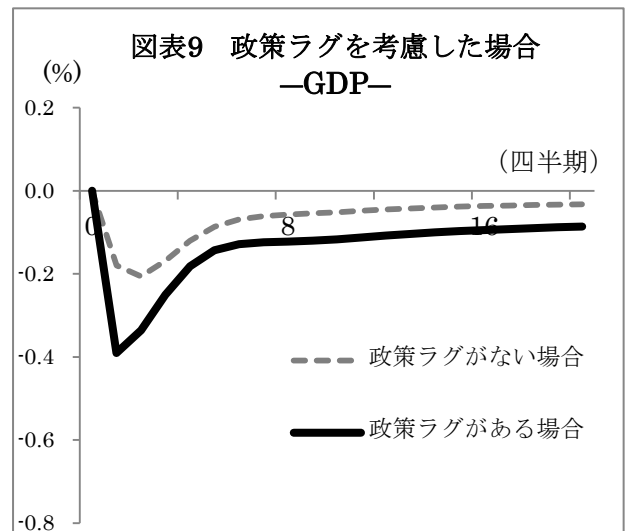
ここで、分析で用いた信用緩和政策を再考する。モデルにおける信用緩和政策は、ショックと同じ時期に中央銀行が政策対応をしている。モデルの一期は四半期であるので、ショックが発生してから3か月以内に政策を実施し、政策効果が表れることを想定している。しかしながら、実際には前述したような二つのラグが発生している可能性がある。

そこで、政策の内部ラグ・外部ラグによって、ショックから政策効果が表れるまで1期のラグが存在すると仮定した。つまり、資金供給サイドにショックが生じ、その期に中央銀行は企業の資金調達環境を改善することができず、次の期より信用緩和政策による資金調達コストの低下を実現できると想定している。分析¹⁾の“Strong”の信用緩和政策に、これらのラグを想定しGDPに対する緩和効果の違いを示したものが図表9である。このシミュレーション結果より、ラグが存在した場合、スプレッドが最も拡大する期に資金調達環境が改善されず、企業の投資意欲が大幅に低下するためGDPの落ち込みが大きくなり、その回復を遅らせることが示されている。これより、政策ラグが存在する場合、政策効果が低減してしまうといえる。

金融危機が生じた場合に日本銀行がCP・社債買入を実施することを明確化しておくことは、これらのタイムラグを生じにくくする。つまり、実施があらかじめ明確化されていれば、日本銀行が実施を決定するまでの内部ラグがほとんどなくなるだけでなく、市場参加者に政策の実施が期待として織り込まれるので効果が表れるまでの外部ラグは縮まる。結果的に、金融危機が生じてから3か月以内に政策の効果を波及させることが、CP・社債買入政策のルール化によって確実に実現できる。

2. 心理的効果

中央銀行の対応が明確化されることで得られるもう一つのメリットは、市場参加者や国民が将来を予見しやすくなることである。このことは、特に金融市場の供給サイドにショックが発生し、不確実性が増大するような状態においては、市場心理の安定化に大きな効果を発揮するため、金融市場の機能低下を防ぐ。また、中央銀行の政策対応が市場参加者に期待として織り込まれることは、市場の機能低下懸念を払拭することになる。例えば、金融市場における不確実性が増大し、資金供給が著しく過少になることで、市場の価格決定機能が低下する場合、または、それが予期される場合、各市場参加者は市場流動性の枯渇に対処するため、市場からの



撤退や対象資産の大量の売り込みを行う。これらの市場参加者の行動は、市場流動性を更に低めることになるので、増幅的に市場機能は悪化していく。一方、これらの政策で中央銀行が市場に対する供給者となることは、一種のセーフティネットのように金融機関に認識されることとなり、市場心理の安定化が金融市場自体の安定化と結び付く。すなわち、金融危機時の政策を明確化することは、信用緩和政策の規模や金融機関にとっての利便性などが及ぼす物理的な効果を、心理的効果で補強することとなり、政策自体の有効性を大きく高めることに繋がる。

第4節 政策提言の限界と課題

CP・社債買入の実施を金融危機時において自動的に発動する安定化政策としてルール化する事により、拡大した信用リスクを金融機関から移転し、最終的に企業の外部資金調達コストの低下を図ることが可能である。

CP・社債買入はその実施方法において、上述したように金融市場への歪みが小さくなるような工夫がなされているが、必ずしも金融市場への歪みがゼロになるわけではない。特に、CPと社債の発行体に中小規模の企業はほとんど含まれておらず、大企業を優遇している側面は強い。しかしながら、社債・CPの発行環境が悪化した場合には、大企業が銀行貸出にシフトする可能性があり、これは結果的に中小企業の資金調達環境を悪化させることに繋がる。そのため、このCP・社債買入は、大企業を優遇している面が大きいですが、中小企業もこの買入による恩恵を十分に受けられるものと考えられる。

第4章 結びにかえて

本稿では、ゼロ金利下で発生した金融危機に対する適切な金融政策運営について、動学的確率的一般均衡モデルを用い分析を行い、理論的考察を行ってきた。

分析の結果、名目金利が0%に近い経済では、金融危機に対して金利引き下げによる金融政策のみでは緩和効果が極めて限定的となり不況が長期化してしまう。そのため、追加的な金融緩和策として信用緩和政策を実施した場合、企業の悪化した外部資金調達環境を直接改善することにより、ゼロ金利下でも投資、GDPの落ち込みを十分に抑えることが出来るということが示唆された。さらに、分析で示唆された結果に基づき、金融危機時における政策オプションを検討した。2008年秋以降、日本銀行が講じてきた金融政策の中で、金融危機によって拡大した金融機関の信用リスクを直接取り除く政策は、CP・社債買入であると考えられる。そのためCP・社債買入の拡充と、信用緩和政策を金融危機時に自動的に発動する政策としてルール化することを提言した。

残された課題であるが、本稿のモデルでは、外部資金調達コストを上昇させる要因の一つである供給サイドのショックを中央銀行が正確に認識できると仮定している。しかし、実際の金融危機は様々なショックが同時に発生し波及していくものであるため、外部資金調達コストの上昇の原因が、そもそも金融市場に生じたショックによるものであるのか、また金融市場の需要サイド供給サイドどちら側に起こったショックであるのか短期間に識別するのは非常に難しい。この点は中央銀行が市場との対話を通じ、慎重に判断をする必要があると考えられる。

しかし、冒頭でも述べたように、今次金融危機における金融市場の混乱は、不確実性増大による供給サイドに依る面が大きい。このような金融危機を日本経済に想定し、ゼロ金利下でも尚有効な金融政策を検討したことは、本稿の貢献であるといえよう。現在日本はゼロ金利下であり日本銀行が実施可能な政策オプションは限られている。その中で、日本経済に想定されるショックに対し、有効な政策を分析し、政策の方向性をあらかじめ示しておくことは有益なことであろう。

参考文献・データ出典

《参考文献》

- ・ 江口允崇(2010)「動学的一般均衡モデルによる財政政策の分析」三菱総合研究所
- ・ 加藤涼(2007)「現代マクロ経済学講義」東洋経済新報社
- ・ 開発壯平、黒住卓司、寺西勇生 (2010) 「今次金融危機の経験を踏まえた金融政策ルールの拡張について」日本銀行 日銀レビュー2010-J-06
- ・ 白川方明(2008)「現代の金融政策—理論と実践」日本経済新聞出版社
- ・ 白塚重典(2009)「わが国の量的緩和政策の経験：中央銀行バランスシートの規模と構成を巡る再検証」日本銀行ディスカッション・ペーパー2009-J-22
- ・ 齊藤雅士・福永一郎(2008)『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』日本銀行金融研究所 金融研究 2008.4
- ・ 福永一郎 (2006) 『資本市場の不完全性下の金融政策』日本銀行 日銀レビュー2006-J-13
- ・ Ben Bernanke, Mark Gertler and Simon Gilchrist(1999)“The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework” *Review of Economics and Statistics, Vol. 78, no. 1 (February 1996): 1-15.*
- ・ Braun, R. Anton and Etsuro Shioji.(2007) “Investment Specific Technological Changes in Japan.” *Seoul Journal of Economics, 20, 165-199.*
- ・ Calvo, Guillermo A.(1983) “Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework” *Journal of Monetary Economics, 12, 383-398.*
- ・ Christiano Lawrence J, Martin Eichenbaum, and Charles Evans.(2005) “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy” *Journal of Political Economy, University of Chicago Press, vol. 113(1), pages 1-45*
- ・ Christiano Lawrence J, and Ipppei Fujiwara.(2006) “Bubbles, excess investments, workinghour regulation, and the lost decade.” *Bank of Japan Working Paper Series 06-J-8.*
- ・ Erceg, Christopher J, Luca Guerrieri, and Christopher Gust. (2006) “SIGMA: A New Open Economy Model for Policy Analysis.” *International Journal of Central Banking, 2, 1-50.*
- ・ Fumio Hayashi, and Edward C. Prescott. (2002) “The 1990s in Japan: A Lost Decade.” *Review of Economic Dynamics, 5, 206-235.*
- ・ Frank Smets, and Rafael Wouters. (2007) “Shocks and Frictions US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach.” *American Economic Review, 97, 586-606.*
- ・ Gilchrist, Simon, Alberto Ortiz, and Egon Zakrajsek. (2009) “Credit Risk and the Macroeconomy: Evidence from an Estimated DSGE Model.” *Mimeo.*
- ・ Greenwood, Jeremy, Zvi Hercowitz, and Gregory W. Houston. (1988) “Investment, Capacity Utilization, and the Real Business Cycle” *American Economic Review, 78, 402-417.*
- ・ Kiyohiko G. Nishimura (2009) “Unconventional Policies of Central Banks: Restoring Market Function and Confidence,” *Remarks at the Money and Banking Conference sponsored by the Central Bank of Argentina*
- ・ Nobuhiro Kiyotaki and John Moore.(1997) “Credit Cycles” *The Journal of Political Economy, Vol. 105, No. 2pp. 211-248.*
- ・ Sohei Kaihatsu and Takushi Kurozumi(2010) “Sources of Business Fluctuations: Financial or Technology Shocks?” *Bank of Japan Working Paper Series, No. 10-E-12*

- ・ Stéphane Adjemian and Michel Juillard.(2010) “Dealing with ZLB in DSGE models An application to the Japanese economy” *ESRI Discussion Paper Series No.258*
- ・ Taylor John B.(1993) “Discretion Versus Policy Rules in Practice” *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 39,195-214.*
- ・ Taylor, John B. and John C. Williams (2009): “A Black Swan in the Money Market,” *American Economic Journal: Macroeconomics, 1(1), 58-83.*
- ・ Tomohiro Sugo, and Kozo Ueda. (2008) “Estimating a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for Japan.” *Journal of the Japanese and International Economies, 22, 476–502.*
- ・ Yasuo Hirose and Shinsuke Ohyama(2010)“ Identifying the Effect of Bank of Japan’ s Liquidity Facilities: The Case of CP Operations During Financial Turmoil” *International Finance ; Wiley-Blackwell ; ; V.13/No.3/P.461-483 ; 2010/12*
- ・ Yasuo Hirose, and Takushi Kurozumi. (2010) “Do Investment-Specific Technological changes matter for Business Fluctuations? Evidence from Japan.” *Bank of Japan Working Paper Series, No. 10-E-4.*
- ・ Walsh, Carl E. (2010) *Monetary Theory and Policy, MIT Press, Cambridge MA.*
- ・ Wu, Tao (2008) “On the Effectiveness of the Federal Reserve’s New Liquidity Facilities,” *Working Paper 0808, Federal Reserve Bank of Dallas.*

《データ出典》

- ・ 日本銀行 『各種マーケット関連情報』
[http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi=\\$nme_a000&lstSelection=5](http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi=$nme_a000&lstSelection=5)
- ・ 日本銀行 『短期経済観測調査』
[http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi=\\$nme_a000&lstSelection=7](http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi=$nme_a000&lstSelection=7)
- ・ 日本銀行 『2008 年秋以降の金融危機局面において日本銀行が講じた政策』
<http://www.boj.or.jp/mopo/outline/cfc.htm/>
- ・ 日本銀行 『マネタリーベースと日本銀行の取引』
<http://www.boj.or.jp/statistics/boj/other/mbt/index.htm/>
- ・ スタンダード&プアーズ 『デフォルト・格付け遷移調査』
<http://www.standardandpoors.com/ratings/gfir/en/ap>
- ・ 日本証券業協会 『公社債発行額・償還額』
<http://www.jsda.or.jp/shiryō/toukei/index.html>
- ・ 証券保管振替機構 『短期社債振替制度 発行者区分別残高状況』
<http://www.jasdec.com/material/statistics/>