

■ 論文

伝統的金融政策と非伝統的金融政策： 開放マクロ経済分析

岡田 義昭

目次

I はじめに

II 予備的考察

III 理論モデル

IV 対数線形化とカリブレーション

V 結び

注

参考文献

▶ 要 旨

2001年3月以降今日に至るまでの約20年間、日本の金融政策は、日本銀行のバランスシート拡大による緩和策＝非伝統的金融政策をほぼ一貫して採用してきた。その結果、2%という物価安定目標を達成するには政策効果は必ずしも十分ではなかったものの、長引く不況を克服し実体経済を浮揚させるというもう一方の政策目標に対しては極めて有効に機能したことが本稿VAR分析を通して明らかとなった。そこでこうした現状を踏まえ、次の課題として、非伝統的金融政策がマクロ経済全体においてどのようなメカニズムで作動するかという重要な問題を、新たに構築した金融資本市場の不完全性を前提とする開放マクロ経済動学的一般均衡モデルの枠組みのもとで検討した。かくしてこれら一般均衡論的なモデル分析により、グローバル経済における政策効果の検証を深めることができた。

▶ キーワード

非伝統的金融政策, 多変量自己回帰分析, 金融資本市場の不完全性, 開放マクロ経済動学的一般均衡モデル, カリブレーション

I はじめに

日本経済は1990年代初頭に資産価格のバブルが破裂した。それ以降、長期に亘る深刻な不況・デフレ現象に直面した。その間、政府・日本銀行は、景気低迷とデフレーションからの脱出を図るべく、積極的な財政政策とともに政策金利を下げ続け、1999年2月には「ゼロ金利政策」を採用するに至った。さらに2001年3月には「量的緩和政策」を導入し、2006年3月まで潤沢な流動性を供給し続けた。かくして、「流動性の罫」のもと、ゼロ制約に陥った政策金利のコントロールによる伝統的 (conventional) 金融政策とともに、政策効果を一層高めるべく、量的緩和＝非伝統的 (unconventional) 金融政策の導入を決めた。

その後、2000年代後半から2010年代初めにかけ、米国サブプライム・ローン市場の混乱に端を発した世界的規模での信用収縮・金融システム危機・経済不況が深刻さを増した。欧州ではギリシアの財政危機がユーロ危機へと広がり、世界危機を一段と悪化させた。日本では東日本大震災に見舞われ、景気の下振れリスクが一層強まった。そこで、各国政府・中央銀行は、様々な手段を用いて大量の資金供給を行い、金融市場における流動性不足に迅速かつ機動的な対応をはかった。また、金融システムの毀損が経済活動に大きな悪影響を及ぼしているとの認識を踏まえ、国債を初めとする多種多様な債券の大規模購入 (i.e. 信用緩和) など、非伝統的な金融政策が幅広く採用された。

こうしたなか、日本銀行は、先の「量的緩和政策」の経験を踏まえて2010年10月に「包括緩和政策」を導入した。それ以降、さらに「量的・質的金融緩和政策」、「マイナス金利付き量的・質的金融緩和政策 (i.e. マイナス金利の導入)」、「長短金利操作付き量的・質的金融緩和政策 (i.e. イールドカーブ・コントロールの追加)」など、最終的には量的緩和、質的緩和、マイナス金利に加えてイールドカーブ・コントロール＝長期金利の一定水準での維持、という4次元の政策軸を持った多元的・複合的政策を導入した。

ところで、こうした現実経済の動向に対し、標準的な経済理論は金融資本市場の“完全性”を仮定したから、必ずしも正確な現状分析と適切な政策命題とを現実経済に提供したとは言い難かった。一般に市場は完全競争的、すなわち、多数競争的で参入・退出が自由であり、さらに情報開示が完全且つ金融取引に摩擦がないとするならば、例えば、同質的な資金への需要者は市場における金利のシグナル機能＝需給調整機能に基づいていつでも必要な額だけ調達することができる。また、資金の出し手は同じく市場金利に応じて自ら欲する額だけ貸し出しし得る。かくしてすべての資金は市場メカニズムを通じて効率的な投資機会に過不足なく行き渡る。それゆえ、こうした経済理論と、上述した深刻な金融不況の現状分析・政策提言に対する有効な枠組みとの間には乖離が見られた。

そこでこれら間隙を埋めるべく、金融資本市場の不完全性を明示的に導入してマクロ経済理論体系を構築する作業が新たに展開された。その結果、資金余剰者から資金不足者への金融仲

介機能の本質的意義を浮かび上がらせることが可能となり、さらに借手である企業の財務状況(e.g. 企業純資産)の変化が外部借入れ資金プレミアムの変化を通じて銀行からの借入金額に影響を及ぼすような一連のメカニズムが明らかとなった。併せて銀行の最適化行動を定式化することにより、銀行家の経営成果の帰趨によって変動する銀行の純資産額と、それに応じて貸出額が左右される因果関係の様相に関しても明確化し得た。加えて、通貨当局のコントロールする政策金利がゼロ水準に張り付いたとき、さらに流動性を市場に潤沢に供与すべくそれを補完する非伝統的金融政策(=量的緩和政策)の実効性に関する検証も、“新”経済理論の論理的帰結として導くことが可能となった。

本稿では、為替レートや交易条件、輸出入、経常収支などの動向が閉鎖体系に明示的に組み込まれた通常の二国間開放マクロ経済動学的一般均衡理論に対し、上述したいわゆる“Bernanke/Gertler/Karadi”流の金融モデル¹⁾を整合的に取り入れ、さらにそれらのより拡張された動学的一般均衡論の枠組みのもとで、グローバル経済における伝統的・非伝統的金融政策の意義ならびに政策効果のマクロ経済的メカニズムを検討した。

以下第Ⅱ章「予備的考察」において、第Ⅲ章以下の議論に先立ち、先ず2000年代初めから今日に至るまでの日本の金融政策に関して概観する。次いで、多変量自己回帰モデルを基に若干の計量分析を行い、これら金融政策が日本のマクロ経済へ与えた政策効果の実態を予め把握しておく。加えて本稿関連分野の先行研究に関しても若干サーベイし、本稿の立ち位置を明らかにしておく。第Ⅲ章「理論モデル」では、金融資本市場の不完全競争性を前提とした開放マクロ経済動学的一般均衡モデルを構築する。続く第Ⅳ章「対数線形化とカリブレーション」では、それら理論モデルに関し定常状態の周りで対数線形化を図る。その上で各構造パラメータを設定し、政策金利、銀行資産、為替レート、生産技術などの外生的構造ショックに伴うインパルス応答をカリブレートすることにより、現実の主要マクロ経済変数の動学過程を本理論モデルで“複製”してみる。こうして、本稿で構築された分析枠組みのもと、伝統的ならびに非伝統的金融政策の政策的意義・メカニズムを理論的に検証する。

Ⅱ 予備的考察

本章において、次章以降の理論分析に先立ち、先ず1990年代末以後の日本の金融政策、すなわち、①ゼロ金利政策(=政策金利の引き下げ):1999年2月~00年8月、②量的緩和政策(=量的拡大):2001年3月~06年3月、③包括的緩和政策(=多様な資産の買入れ):2010年10月~13年4月、④量的・質的金融緩和政策(市場のサプライズ期待):2013年4月~16年1月、⑤マイナス金利付き量的・質的金融緩和政策(マイナス金利の導入):2016年1月~16年9月、⑥長短金利操作付き量的・質的金融緩和政策(イールドカーブ・コントロールの追加):2016年9

月～現在、を概観する。その上で、多変量自己回帰モデルによる若干の計量分析を行って、こうした金融政策が日本のマクロ経済へ与えた政策効果の状況を予め把握しておく。さらに加えて、伝統的・非伝統的金融政策がマクロ経済全体にどのようなメカニズムで作動するのかという問題点を主に理論面からアプローチした先行研究に触れておく。

1 伝統的・非伝統的金融政策

a 経済低迷・デフレ事象と非伝統的金融政策

日本経済は1990年代初頭に資産価格バブルが破裂したが、それ以降、長期に亘る深刻な不況・デフレ現象に直面した。その間、日本の中央銀行である日本銀行は、景気低迷とデフレーションに対応すべく、政策金利であるコールレート（＝銀行間無担保・翌日物金利）を下げ続け、1999年2月にはほぼゼロ水準まで引き下げる「ゼロ金利政策」を採用するに至った。加えて2001年3月には「量的緩和政策」を導入し、2006年3月まで潤沢な流動性を供給し続けた。さらには、政策の時間軸効果を狙ったフォワード・ガイダンスを採用し、人々の将来予想に働き掛けた。かくして、“流動性の罫”のもとでは、日本経済に対して政策金利のコントロールによる伝統的（conventional）な金融政策によってしてはもはや有効性を発揮することが不十分となったとの認識から、日本銀行は非伝統的（unconventional）金融政策の導入を決めた。

ここで非伝統的金融政策とは、①中央銀行のバランスシート構成を維持しつつ規模を拡大させる「狭義の量的緩和」と、②バランスシートの規模を一定に保ちつつ伝統的資産を非伝統的資産に組み替えその構成を変える「狭義の信用緩和」から成るとする。そして、「（広義の）量的緩和」とは、経済に及んだショックに対処するため、上述のような中央銀行バランスシートの資産・負債サイド両面を最大限活用するような非伝統的政策手段のパッケージとしている¹⁾。また、2000年代前半から半ば過ぎまで日本銀行が採用したこうした一連の金融政策の特色を、白川日本銀行総裁（当時）はつぎのようにまとめている。①インターバンク市場の無担保オーバーナイト金利をほぼゼロ水準まで低下させたこと、②長期国債の買入れ増額など、さまざまなオペレーション手段を用いて潤沢な超過準備を供給したこと、③潤沢な流動性を円滑に供給するため、オペレーションの期間を長期化したこと、④日銀の購入資産には、リスク資産である資産担保証券（ABS）や資産担保コマーシャルペーパー（ABCP）を含むなど、信用緩和（credit easing）にも資する政策を採用したこと、⑤政策の時間軸効果をねらって、ゼロ金利政策や量的緩和政策を継続するというコミットメントを行ったこと、⑥金融システムの安定性を確保するため、金融機関の株式保有に伴う市場リスクを軽減すべく金融機関の保有する株式の買入れまで踏み込んだこと、としている²⁾。

これら非伝統的金融政策＝量的金融緩和政策の具体策はおおよそ以下のごとくである³⁾。

b 量的金融緩和政策

日本銀行は1999年2月には「ゼロ金利政策」を採用したが、2001年3月に至り、金融市場調節の操作目標を正統的・伝統的なインターバンク市場無担保・翌日物金利（i.e. コールレート）から日銀当座預金残高に変更した。そして、これら残高目標値に対する所要準備額を5兆円程度とした。かくして、日本銀行にとって非伝統的な金融政策である「量的金融緩和政策」が始まった。それまで同準備額は4兆円強であったことから、これは極めて大きな金額であったと言えよう。その後、経済情勢の悪化に対応して逐次その額は引き上げられ、2004年1月に30～35兆円程度に達して以降、量的緩和政策を終了する2006年3月までこの水準は据え置かれた。この間、同政策による潤沢な資金供給を反映して、コールレートは0.001%にまで低下し、1999～2000年のゼロ金利政策時における0.02～0.03%を大きく下回った。加えて、こうした日銀当座預金残高の目標値を円滑に達成するため、日本銀行は長期国債の購入額を当初の月額4千億円から徐々に引き上げ、2002年10月以降はおおよそ3倍の月額1兆2千億円とした。2005年末時点では、日本銀行は日銀当座預金と日本銀行券の合計で117兆円のマネタリーベースを負債として計上（＝資金供給）し、一方で長期国債の保有額は63兆円にまで増額させた。また、日本銀行はこれら緩和政策に加えて、2002年10月から2003年9月までの間、金融機関保有の株式買入れを決め、銀行などの株式保有に伴う市場リスク軽減をもって金融システムの安定化を図った。さらには2003年7月から2006年3月までの間には、資産担保証券（e.g. ABS, ABCP等）の買入れを実施した。これは資産担保証券市場の活性化と発展を促し、また金融機関を通じた信用仲介機能を高めることによって金融緩和に関する政策波及プロセスを強化することが目的であるとされた。

日本銀行は、2003年10月の時点で、上述した資金の市中への潤沢な供給を消費者物価指数（除く生鮮食品＝コアCPI）の前年同月比上昇率が安定してゼロ%以上となるまで“継続する”とのコミットメントを表明した。しかるに、2005年11月以降、総務省「消費者物価指数」（全国）の生鮮食品を除く総合指数の前年同月比がそれまでのマイナスからプラスに転じ、2006年3月初めに明らかとなった1月の同指数では前年同月比0.5%の大幅上昇（季節調整済前月比でも0.3%の上昇）となった。かくして2006年3月に至り、日本銀行は、消費者物価は先行きプラス基調が定着していくと見て、量的緩和政策に係わるコミットメントの条件が満たされたとの景気判断を下した。それゆえ、日本銀行はここで5年にわたる同政策を解除し、金融政策の操作目標をコールレートに切り替えて同レートが概ねゼロ水準で推移するように経済を誘導することとした。

c 世界金融危機と包括的緩和策

2000年代後半から10年代初めにかけ、世界経済に深刻な金融危機が発生した。比較的信用力の低い個人向け住宅融資であるサブプライム・ローン市場の混乱に端を発した米国の金融危機

は、その後世界的な規模で信用収縮や金融システム危機、経済不況を招来した。その影響は「Tsunami 現象」として100年に1度あるかないか（グリーンSPAN FRB 議長（当時）（2008））というほど甚大なものとなった。加えて、欧州ではギリシアの財政危機が「通貨は一つ、財政はバラバラ」という制度上の問題もあって“ユーロ危機”へと広がり、世界危機を一段と悪化させた。日本では東日本大震災に見舞われ、景気の下振れリスクが一層強まった。そこで、各国の通貨当局・中央銀行は、様々な手段を用いて大量の資金供給を行い、金融市場における流動性不足に迅速かつ機動的な対応をはかった。また、金融システムの毀損が経済活動に大きな悪影響を及ぼしているとの認識を踏まえ、米FRBや英イングランド銀行は大規模な国債買入を開始するなど、非伝統的な金融政策が幅広く採用された。こうしたなか、日本銀行は、先の「量的緩和政策」の経験を踏まえて2010年10月に「包括緩和政策」を導入した。この「包括緩和政策」とはおおよそ以下のような内容を有するものであった⁴⁾。

第1に、強力な金融緩和を推進するための資産買入等基金の運営として、固定金利方式での共通担保資金供給オペや多様な金融資産（e.g. 長期国債、国庫短期証券、コマーシャル・ペーパー、社債、指数連動型上場投資信託受益権（ETF）、不動産投資法人投資口（J-REIT）等）の買入を着実に進める。

第2に、財政資金等の動きによる資金過不足に対しては、必要に応じて金利入札方式による共通担保資金供給オペを実施する。

第3に、米ドル資金供給オペのオファーの継続、米ドル資金供給オペの適用利率の引き下げ、多角的スワップ取極の締結などを行う。

こうした緩和策を導入した結果、資産買入等基金の残高は2011年度中に17.1兆円増加し、2011年度末には48.9兆円となった。また、上述の基金の運営と合わせて潤沢な資金供給のもとで、年度を通じて市場では資金調達環境に対する安心感が拡がり、コールレートが安定的に推移したほか、長めの金利も極めて低い水準にまで低下した。その他、国際金融資本市場でも緊張感は和らぎ、国際短期金融市場における米ドル調達コストは低下した。

d 量的・質的金融緩和政策の導入

2012年12月、第2次安倍内閣が発足した。翌年4月にいわゆる「アベノミクス」が示され、3本の矢の1番目として黒田東彦・新日本銀行総裁のもと、量的・質的金融緩和政策（以下QQEと略記）が導入された。これらQQE⁵⁾は、先の多様な資産買入を目指した包括的緩和政策に代わり、①金融調節の操作目標をコールレートからマネタリーベースに変更する、②マネタリーベースが年間約60～70兆円に相当するペースで増加するように金融調整を実施する、③マネタリーベース残高と長期国債や株価指数連動型上場投資信託（ETF）の保有額を2年で2倍にする（＝量的緩和）、④長期国債の買入対象を40年債を含む全ゾーンとし、毎月買い入れる長期国債の平均残存年限をそれまでの3年弱から7年程度にまで拡張する（＝質的緩和）とい

う内容を含むものであった。それゆえ、本 QQE の導入で日本銀行の長期国債とマネタリーベースの残高はその後急速に拡大した。また、本 QQE には、2 年程度の期間を念頭にできるだけ早急に 2 % という物価安定目標を実現することや、さらにこの目標を安定的に持続するに必要な時点まで量的・質的緩和を継続するとのフォワード・ガイダンスも併せて示された。

日本銀行がこれら「量的・質的金融緩和」の導入にあたって想定した金融緩和の波及メカニズムは、およそ以下のようなものとされた⁶⁾。

主たる波及経路はまず実質金利の低下を通じたものであった。すなわち、①日本銀行が 2 % という「物価安定の目標」に対する明確なコミットメントを公示しつつ大規模な金融緩和策を実施することにより、人々の予想物価上昇率を引き上げる。②日本銀行による長期国債の買入れによって、イールドカーブ全体にわたって名目金利水準に下押し圧力を加える。③これら要因により実質金利の押し下げを図る。④こうして実質金利が低下すれば、需給ギャップが改善する。⑤需給ギャップの改善は、予想物価上昇率の上昇とあいまって現実の物価上昇率を押し上げる（＝デマンド・プル型物価上昇）。⑥現実の物価上昇率が上昇すれば、適合的な期待形成メカニズムを通じて予想物価上昇率がさらに上昇し、上述した好循環プロセスが加速する。加えて、量的・質的金融緩和により、⑦株価や為替相場などの資産価格が、経済・物価の動きを反映しあるいは先取りする形で形成されることを通じて金融環境が改善し、経済・物価面にも好影響を与える。⑧投資家がリスク性資産への選好を高める結果（＝ポートフォリオ・リバランス効果）、リスク性資産の価格に対するプラスの影響のほか貸出の増加なども併せて期待できる、とした。

かくして、フォワード・ガイダンスは予想短期金利に働きかけて実体経済に影響を及ぼすことを想定し、他方、量的・質的緩和は国債の流通量を通じてターム・プレミアム（＝金利リスクと流動性リスクの対価）に働きかけて資産価格や金融環境に影響を及ぼすことを企図した⁷⁾。

e マイナス金利と長短金利操作

2016 年早々、日本銀行はそれまでの量的金融緩和、質的金融緩和の両政策軸に加え、2 % の「物価安定目標」を早期に実現すべくマイナス金利の軸を新たに追加したところのいわゆる「3 次元緩和策」を導入した。1999 年 2 月のゼロ金利政策導入から数えれば、これは第 5 の非伝統的な革新的金融政策であった。

マイナス金利政策とはおよそ以下のような内容を有していた⁸⁾。

日本銀行は従来「量的・質的金融緩和策」のもとで市場から長期国債を買いオペし、年間約 80 兆円の残高にてマネタリーベースが積み上がるように図っていた。このマネタリーベースは主として日銀当座預金を中心として積み上がっていたが、日本銀行はこの当座預金を 3 段階の階層に分割するスキームを設けた。すなわち、基礎残高、マクロ加算残高（＝貸出支援基金、被災地金融機関支援オペおよび共通担保資金供給）、政策金利残高（＝基礎残高とマクロ加算残

高を上回る部分)である。そしてこれら階層のそれぞれに応じてプラス金利、ゼロ金利、マイナス金利という異なる金利水準を適用した。

こうした政策導入の背景には、およそ次のような状況があった。

量的・質的金融緩和策 (i.e. 以下 QQE と略記) が導入される以前の消費者物価上昇率はほぼマイナスであったが、QQE 導入後1年が経った2014年4月には生鮮食品を除くコアCPIが前年同月比で1.5%まで上昇し、2%という日本銀行の悲願とする物価安定目標の達成がいよいよ現実味を帯びる状況となった。しかしながら、2014年夏には原油価格が下がり始め、さらに中国をはじめとする新興国の過剰設備・過剰債務問題や資源国経済に対する先行き不透明感などから、マクロ経済・金融環境は世界的に不安定となり始めた。加えて本来は短期的な政策⁹⁾とされたQQEが長期化することで、日本銀行の国債買入オペに札割れ懸念が出始める等、市場ではQQEの継続が困難との国債買い入れ限界説が顕現し始めた¹⁰⁾。かくして、量と質にさらに利子率ギャップ (i.e. 自然利子率と市場実質利子率との差) にも注意を払いつつ、マイナス金利という金利面での緩和策が付加された新たな金融政策が導入されることとなった。

ところで、このようなマイナス金利政策の導入は、それまでの量的・質的金融緩和政策に新たな金利緩和政策が加わる新次元への政策転換を意味した¹¹⁾。ただし、株価や為替レートへの影響に関しては株高、円安は一時的なものにとどまり、期待されたほどの効果は得られなかった¹²⁾。他方で、イールドカーブ全体は当初の想定を大きく上回って下方シフトした。そこで日本銀行は2016年9月にそれまでマイナス領域にあり、行き過ぎ感のあった10年物国債利回りをゼロパーセント程度に据え置くこととし、「長短金利操作付き量的・質的金融緩和」なる政策を新たに導入した。新政策¹³⁾のポイントは、長短金利の操作を行う「イールドカーブ・コントロール」が新たに加わったところにあった。さらに、消費者物価上昇率の実績値が「物価安定の目標」である2%を“安定して”超えるまでマネタリーベースの拡大方針を継続するという、すなわち、物価上昇率の実績値が目標を下回る期間が続いた場合には、そうした状況を埋め合わせるべく、物価上昇率が目標を上回る期間を長めに保つよう金融緩和を行うという「オーバーシュート型コミットメント」がこれに付け加えられた。かくして、日本の金融政策は、量的緩和、質的緩和、マイナス金利に加えてイールドカーブ・コントロール=長期金利の一定水準での維持、という4次元の政策軸による多元的・複合的政策へと再転換した。

2 VAR 分析

次に、上述した金融政策が日本のマクロ経済にいかなる政策効果を与えたか、その実態を多変量自己回帰モデル (VAR) 分析によって抽出してみよう¹⁴⁾。

a データ

本VAR計算で使用した時系列データの一覧を示せば以下の通りである。

p ：消費者物価（生鮮食品を除く総合指数，全国）前年同期比，総務省・統計局。パーセント。但し本計算では消費税増税の影響を除くため，2014年第2四半期以降を1とするダミー変数を追加した。

y ：季節調整済み実質 GDP 四半期系列前期比，内閣府・国民経済計算。パーセント。

m ：マネタリーベース（準備率調整後・季節調整済み），日本銀行。億円，対数値。

r ：10年物国債利回り四半期平均，財務省・国債金利情報。パーセント年率。

s ：名目実効為替レート（指数，2010年=100.0），日本銀行。対数値。

データの期間は，2001年3月に日本銀行が非伝統的金融政策としての量的緩和政策を初めて導入したことに鑑みて，2001年第1四半期より最近時点（=2021年第1四半期）までとする。その間のこれら時系列データに対し，拡張（augmented）Dickey-Fuller 単位根検定（定数あり・確定トレンドなし；ラグ次数は Schwartz 情報基準により自動的に決定）を施すと， y はレベル変数が1%の有意水準で定常時系列であり（i.e. $I(0)$ ），また p, r, m, s は1次の階差変数が1%の有意水準で定常時系列であると判断できる（i.e. $I(1)$ ）。さらに p, r, m, s のレベル変数に Johansen の共和分検定を施すと，トレース統計量ならびに最大固有値統計量から各変数とも1%の有意水準で共和分関係にはないことが確認される。次いで，これらレベル変数・階差変数に単位根・共和分関係が存在しないことを確認したうえで各変数のペアごとに Granger の因果性検定を施すと，マネタリーベース増減（ Δm ）と実質 GDP 成長率（ y ）との間には1%の有意水準で Granger の意味での因果関係が存在することが分かった。他方，他の変数間では相関係数行列より一定の関係があることが確認されたものの，ただし，本分析の期種が「四半期」とやや長めなことから，金融資本市場の反応速度からみて Granger の意味での時間的因果関係は乏しく，その関係性はほぼ同時的であることが窺える。

b 構造 VAR

そこで，先ず物価上昇率（ p ），実質 GDP 成長率（ y ），マネタリーベース（ m ），長期国債金利（ r ），為替レート（ s ）の5変数に対して構造 VAR を

$$B(L)X_t = \varepsilon_t$$

$$\text{ただし } X_t = (\Delta p_t, y_t, \Delta m, \Delta r_t, \Delta s_t)'$$

$$B(L) = B_0 - B_1 L$$

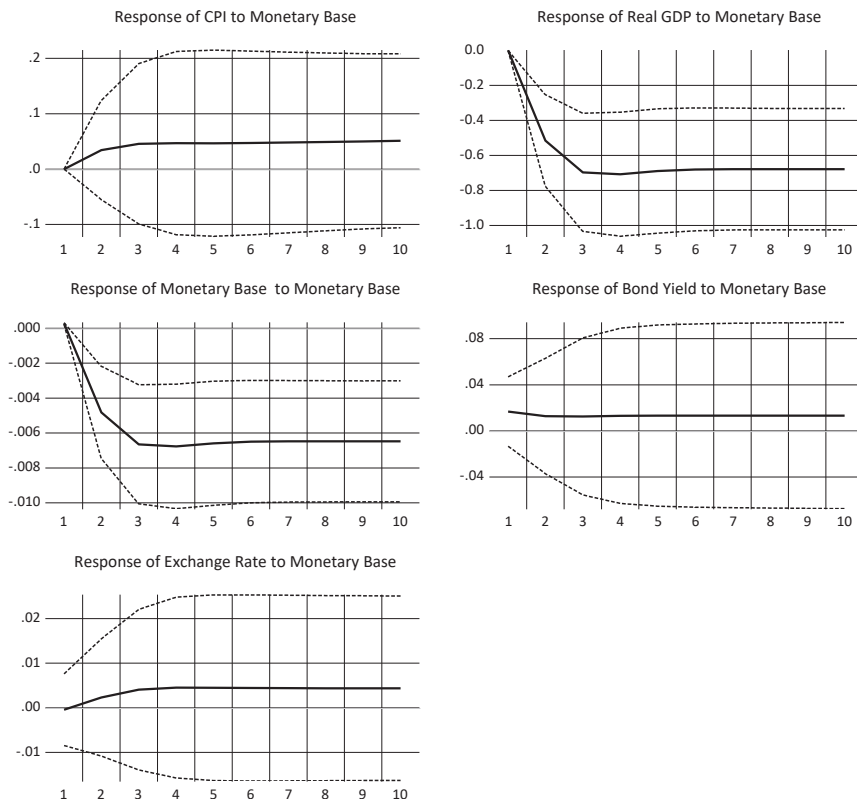
$$\varepsilon_t = (\varepsilon_{pt}, \varepsilon_{yt}, \varepsilon_{mt}, \varepsilon_{rt}, \varepsilon_{st})'$$

$$\sum_{\varepsilon t} = I$$

と規定する。ここで L はラグ・オペレータであり、 Δ は 1 次の階差オペレータである。また、ラグ次数に関しては Akaike 情報基準ならびに Schwarz 情報基準から 1 期と仮定する。

次に、この 5 変数構造 VAR に対応する誘導形 VAR を先のデータを用いて最小二乗法 (OLS) で推計する。さらにこれら推計結果に「ブロック・リカーシブ制約」¹⁵⁾ を課してその誤差項推定値をコレスキー分解により直交化すれば、上述構造モデルを適度に識別することが可能となる。それゆえ、ここでは Christiano/Eichenbaum/Evans (1999) に倣い、実体経済ブロック、金融政策変数ブロック、金融変数ブロックの順でコレスキー順序を設定する。すなわち、 $(\Delta p_t, y_t, \Delta m, \Delta r_t, \Delta s_t)$ のオーダーである。その上でマネタリーベースに 1 標準偏差だけ外生的な構造ショックが加わったと想定したときの各経済変数のインパルス応答を求めると、第 1 図のように示することができる。ここで実線はマネタリーベースの構造ショックに対する各変数の累積的な動学的反応過程であり、また点線は各変数の推定値の 95% 信頼区間 $= \pm 2$ 標準偏差を示している。ただしこの信頼区間バンドは、モンテカルロ・シミュレーションによる 100 回の繰り返し計算から求められている。

第 1 図 非伝統的金融政策のインパルス応答

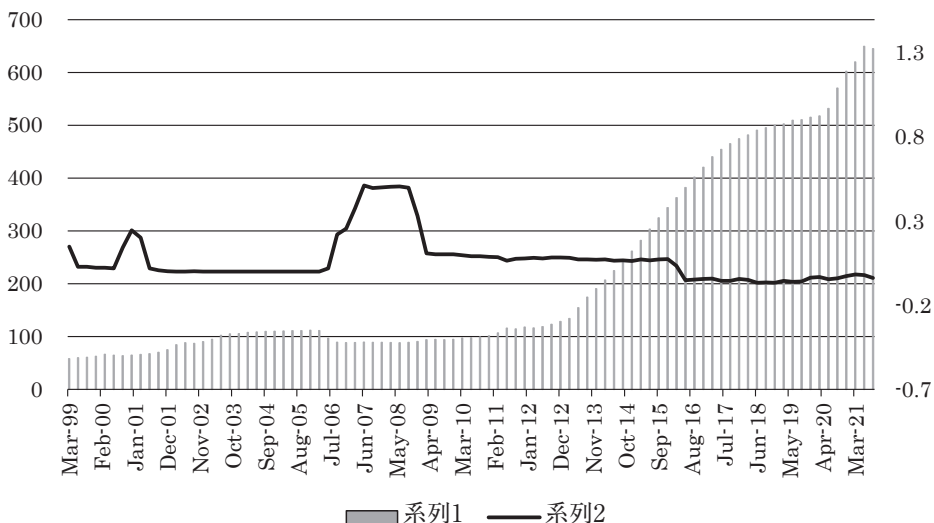


c 推計結果の含意

前節で概観したごとく、日本銀行は2001年3月に非伝統的金融政策としての量的金融緩和策を導入した。それ以降、伝統的金融政策の操作目標であるコールレート（＝銀行間無担保・翌日物）はほぼゼロ水準に張り付き、代わって、資産買入＝マネタリーベース拡大というバランスシート拡大による金融緩和策がほぼ一貫して実施された(第2図)。こうした非伝統的金融政策では、当初はバランスシートの負債項目である日銀当座預金残高が金融市場調節の操作目標とされた。ただし、日銀当座預金は日本銀行券と貨幣流通残高とともにマネタリーベースを構成する。したがって、後者の2項目、すなわち日銀券と貨幣量はほぼ安定的に推移する傾向にあるため、日銀当座預金残高とマネタリーベースはおおむね平行な動きを示した(第3図)。2006年3月には日銀当座預金を政策目標実現のための操作手段とした緩和策はとりえず終了したが、マネタリーベースの拡大はその後も継続した。2013年4からは量的・質的金融緩和政策が導入され、改めてマネタリーベース自体が金融市場調整の操作目標となり、現在に至っている。かくして、本稿で推計された構造VARにおいて、マネタリーベースに関する説明式の誤差項がこれら非伝統的金融政策の外生的構造ショックを表していると解することが可能となる。

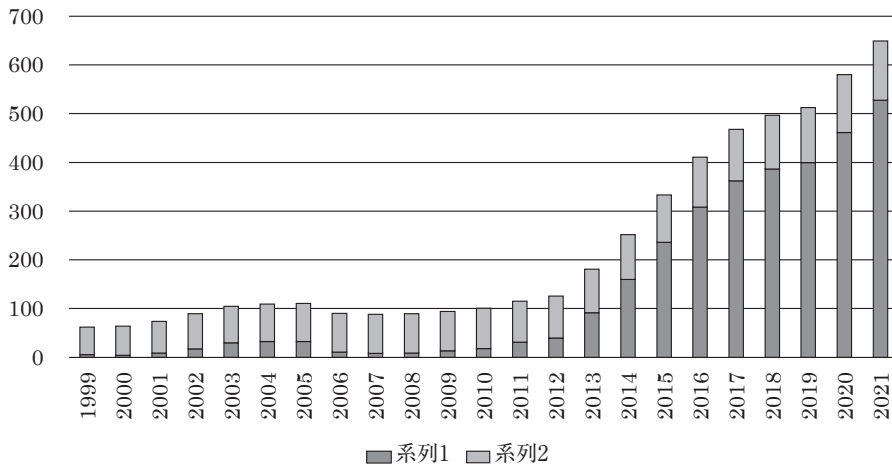
こうした解釈を踏まえて第1図を見ると、非伝統的金融政策に何らかの引締めの構造ショックが加わるとき、実質GDP成長率へのマイナスの動学的波及効果が極めて明瞭に生じていることが示されている。しかも推定値に対する95%信頼区間バンドがゼロから離れており、

第2図 コールレートとマネタリーベース（四半期平均）



系列1：マネタリーベース(準備率調整後、季節調整済み)，単位：兆円(左軸)
 系列2：コールレート(銀行間無担保・翌日物)，単位：パーセント・年率(右軸)
 資料：日本銀行

第3図 日本のマネタリーベース（年度平均）



全体：マネタリーベース 単位：兆円
 (内訳 系列1：日銀当座預金残高)
 (内訳 系列2：日本銀行券と貨幣流通残高)
 資料：日本銀行

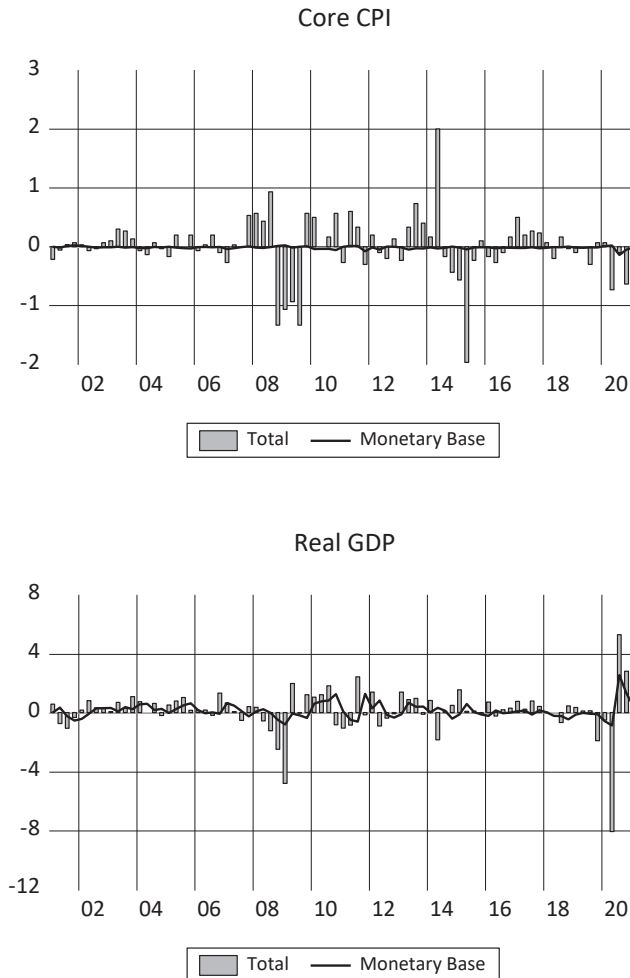
したがってこれら動学経路は5%の有意水準で有意に推定されていると言える。ただし物価上昇率を初めとするその他の変数に関しては、推定された動学的経路や95%信頼区間バンドの値から見てその政策効果は乏しいと判断され得る。また、第4図は各期の物価ならびに実質GDPの各変動要因に対するマネタリーベースの寄与度を示したものである(=時系列要因分解)。これを見ると、マネタリーベースの物価変動への寄与度は極めて低く、マネタリーベース以外の要因が物価変動に大きく影響していたことがうかがえる(上段パネル)。他方、実質GDPの変動要因に関しては、マネタリーベースの割合が一定程度確認できる(下段パネル)。

かくして、2001年以降今日に至るまでのおよそ20年間、資産買入＝マネタリーベース拡大という日本銀行のバランスシート拡大による緩和策がほぼ一貫して日本の金融政策として採用されてきた。その結果、本緩和策＝非伝統的金融政策は2%という物価安定目標の達成に対しては政策の効果は必ずしも十分ではなかった。しかしながら、長引く不況を克服し実体経済を浮揚させるというもう一方の政策目標に対しては極めて有効に作用したことが本VAR分析から明らかとなった¹⁶⁾。

3 先行研究

そこでこうした現実の動向を踏まえ、伝統的・非伝統的金融政策がマクロ経済全体にどのようなメカニズムで作動するのかという問題点に関して、主に理論面からアプローチした先行研究を若干サーベイしてみよう。

第4図 時系列要因分解



a 概観

1980年代後半から今日に至るまで、世界経済は、資産価格バブル破裂とその後の長期に亘る深刻な景気低迷、信用収縮・金融システム毀損・同時不況などのトリプル・クライセス等、様々な難題に直面した。

こうした経済の状況に対し、標準的な経済理論は金融資本市場の完全性を仮定したから、必ずしも正確な現状分析と適切な政策命題とを現実経済に提供したとは言い難かった。一般に金融資本市場は完全競争的あるならば、例えばマクロ経済面で、同質的な資金への需要者は市場における金利のシグナル機能＝需給調整機能に基づいていつでも必要な額だけ調達することができるし、資金の出し手は同じく市場金利に応じて自ら欲する額だけ貸し出しし得る。かくしてすべての資金は市場メカニズムを通じて効率的な投資機会に過不足なく行き渡ることにな

る。そこでは銀行などの金融仲介業者は単なる資金の導管体 (conduit) 機能を果たすに過ぎない。政府・中央銀行が裁量する金融政策に関しても、金融資本市場の完全競争性を前提とした標準的なマクロ経済理論では、政策金利を引き下げて投資の限界効率との兼ね合いで民間部門の投資需要増を喚起し、GDP を拡大させることが経済厚生を最大にするという意味で最適政策となるとした。したがって、こうした経済理論と、上述した金融不況の現状分析や政策提言に対して有効な結論を導出し得るフレームワークとの間には乖離が見られた。

そこでこうした間隙を埋めるべく、金融資本市場の不完全性を明示的に導入してマクロ経済理論体系を構築する作業が新たに展開された。例えば、家計＝資金の貸手から企業＝資金の借手に至る市場において、その不完全性として、①企業と金融仲介業者＝銀行部門との間の摩擦 (friction) と、さらに②銀行部門と家計との間の摩擦とを想定する。すなわち、資金の貸手・借手間には情報の非対称性とエージェンシー問題 (i.e. 利害不一致) が存在し、したがって、①資金の貸手である銀行と借手である企業との間で財務状況健全性立証費用や逆選択阻止費用がエージェンシー・コストとして発生するか、もしくは②資金の貸手である預金者と借手である銀行との間でモラルハザード阻止費用や経営是正勧告費用がエージェンシー・コストとして発生するかを考える。いずれにしてもこうした金融資本市場の不完全性を前提とすることにより、資金余剰者から資金不足者への金融仲介機能の本質的意義を浮かび上がらせることができるし、さらに借手である企業の財務状況 (e.g. 企業純資産) の変化が外部借入れ資金プレミアムの変化を通じて銀行からの借入金額にいかなる影響がもたらされるかという一連のメカニズムを明らかにすることも可能となる。併せて銀行の最適化行動を明示的に定式化することにより、銀行家の経営成果に関する帰趨によって変動する銀行の純資産額と、それに応じて貸出額がどのように左右されるかという枢要な因果関係の様相に関しても明確化し得る。加えて、通貨当局のコントロールする政策金利がゼロ水準に張り付いたとき、さらに流動性を市場に潤沢に供与すべくそれを補完する非伝統的金融政策 (= 量的緩和政策) の実効性がいかなるものか、という検証も経済理論の論理的帰結として導くことが可能となる。

b 関係文献

(1) 市場の不完全性

こうした金融理論分野の展開過程において、Carlstrom and Fuerst (1997) は極めて早い段階で情報が非対称的であるという金融資本市場の不完全性を前提に、外生的ショックの資本価格への影響が持続するようなメカニズムを明示的に取り入れた一般均衡論的な分析モデルを提示した。また、Bernanke, Gertler, and Gilchrist (1999) は同様の理由に基づいた金融資本市場の不完全性を前提に、但し前掲論文とは異なり、外生的ショックの影響が持続するのではなく増幅されるようなフィナンシャル・アクセラレータ・メカニズムを強調したモデルを構築した。これに対し、Kiyotaki and Moore (1997) は、借手と貸手の間の情報の非対称性ではなく借手の

コミットメントの不完全性（貸手の強制力の不完全性）を理由とした金融資本市場を前提として理論モデルを展開した。これ以降，“不完全競争的”金融資本市場を前提とした静学的部分均衡でない動学的な一般均衡モデル分析が様々な形で発展した。

（２） 金融政策

Faia and Monacelli (2007) は先の Carlstrom and Fuerst (1997) モデルを拡張し、基本モデルに価格の粘着性を導入して経済厚生の観点から金融政策ルールのパフォーマンスに関する優劣を分析した。また、Bernanke and Gertler (1999) (2001) や Tetlow (2005) は、上記の Bernanke, Gertler, and Gilchrist (1999) モデルにバブル現象を直接的に取り入れ、バブルを含んだ資産価格に金利を反応させる形で各種金融政策ルールのパフォーマンスを議論した。かくして、各種経済状況に即した金融政策の立ち位置が明示された。

（３） 借入担保資産

Iacoviello (2005) は、家計が Kiyotaki and Moore (1997) における土地と同様に保有資産である住宅を担保として機能させるような借入制約下にある経済を分析した。また、Monacelli (2008) は、家計が同じく住宅を担保として借り入れる経済において、借手と貸手の家計の効用を任意のウェイトで加重平均した経済厚生を最大化するような最適金融政策に基づく資源配分問題を検討した。

（４） 量的緩和政策

従来の金利制御政策に加え、新たに導入されるに至った量的緩和政策を金融政策の一環として統一的に捉えるマクロ経済モデルの開発が進展した。Gertler and Karadi (2011) (2013) は上記の Bernanke, Gertler, and Gilchrist (1999) モデルをベースに、不完全競争下にある金融資本市場でファイナンシャル・アクセラレーターが作動する経済を分析する動学的一般均衡モデルを開発した。そして、それらモデルを基に、外生的な各種構造ショックが顕現して最終的に不況・デフレ事象が増幅されるとき、伝統的金融政策＝金利政策に加えて非伝統的金融政策＝量的金融緩和政策を導入することは極めて有効で政策効果の高いことを明らかにした。また、Curdia and Woodford (2011), Del Negro et al. (2016), Williamson (2012) も同じく量的金融緩和策の政策的意義・役割とその政策効果を明確にした。Chen, Curdia, and Ferrero (2011), Vayanos and Vila (2009) は幾分異なる文脈において同様の結論を導いた。こうして、伝統的・非伝統的金融政策のマクロ経済に与える政策効果の動学的メカニズムが、さまざまな分析目的に呼応して一般均衡論的視点から明らかにされた。

こうした先行研究の一連の成果を踏まえ、次章以降において、金融資本市場が不完全競争的であることを前提とした開放マクロ経済動学的一般均衡モデルを構築し、それら分析枠組みのもとでカリブレーションにより、伝統的・非伝統的金融政策がマクロ経済全体にどのようなメカニズムで作動するのか思考実験してみよう。

Ⅲ 理論モデル

本章において、今日マクロ経済モデルの分野で理論的・実証的分析目的に照らしてその有効性・有用性が確認されている動学的一般均衡モデルの基本的な一類型（e.g. Christiano/Eichenbaum/Evans (2005), Smets/Wouters (2003) (2007)）に対し、その開放化を図ったところの二国間開放マクロ経済動学的一般均衡モデル（e.g. Obstfeld/Rogoff (1995) (1996), Gali/Monacelli (2005)）をベースに、さらに金融資本市場の不完全性を仮定することで金融仲介機関の機能とその役割を明示的に組み込んだ Bernanke/Gertler/Gilchrist (1999), Gertler/Kiyotaki (2011) ならびに ditto/Karadi (2011) の理論モデルを統一的に取り扱う。

1 モデルの素描

我々の想定する経済では、自国経済と外国経済は対称的（symmetry）であり（以下*印は外国を表す）、また、両国経済は、企業、家計、（民間）銀行、政府・中央銀行の4部門から構成されるものとする。

自国ならびに外国の企業部門のうち、中間財サービスを生産する企業 $j(j^*)$ は単位閉区間 $[0,1] \subset R^1$ に連続的に分布すると考える。さらにこれら各企業は、生産要素として労働ならびに資本ストックを投入しつつ一定の生産技術を基に同質的な中間財サービスを生産し、完全競争市場の下、最終財サービスを生産する企業に販売する。内外の中間財サービス生産企業は、企業を取り巻くビジネス環境の変化により、 t 期から $t+1$ 期にかけ、外生的に決まる確率的な生産ビジネス継続率 $\theta_{t+1}^E (\theta_{t+1}^{E*})$ に直面する。これら生産ビジネス継続率は、他のショックと相互に無相関（idiosyncratic）で且つ歴史的時間から独立し¹⁾、さらに全ての企業にとって共通とする。自国ならびに外国の最終財サービス生産企業 $z(z^*)$ もまた中間財サービス生産企業と同様に単位閉区間 $[0,1] \subset R^1$ に連続的に分布すると考える。最終財サービス生産企業は、購入した国内中間財サービスを基に特定の生産技術により他社とは差別化された消費財サービス・投資財サービスを組み立て加工し、国内ならびに国外に販売する。

つぎに自国ならびに外国の家計 $i(i^*)$ も企業と同様に単位閉区間 $[0,1] \subset R^1$ に連続的に分布すると考える。各家計は、 $(1-m):m$ の割合で労働者と銀行家の2タイプから構成される。 t 期の銀行家は、貸出先企業の業績に応じて一定の確率²⁾で次期に銀行ビジネスから撤退することもあり得る。ここで、労働者は労働を企業に提供してその対価として賃金を受け取り、他方、銀行家は金融仲介業務に関する経営能力を銀行に提供することによって利益配分を受け取る。各家計はさらに企業から配当金・利益剰余金を受け取るとともに、保有する価値保蔵手段としての債券や銀行預金から利子を得て、税引き後のそれら総所得を対価に最終財サービスを購入する。また、家計は投資家としての側面を持ち、資本ストックを所有しつつ企業に一定の資本レントで提供し、また資本ストックへの資本財サービス投資をおこなうものとする。

自国ならびに外国の銀行 $f(f^*)$ ($\in [0,1] \subset R^1$) から成る民間銀行部門は、資金の出し手たる家計と資金の借り手たる企業との間で金融仲介業務を担う。ここで資金が融通される金融資本市場は不完全競争市場であると仮定する。したがって、資金の貸手・借手間には情報の非対称性ならびにエージェンシー問題 (i.e. 利害の不一致) が存在することにより、①資金の貸手である銀行にとって、借手である企業に関する財務状況立証 (state verification) のための審査費用・モニタリング費用＝エージェンシー・コスト³⁾ や、さらに②資金の出し手である預金者にとって、借手である銀行のモラルハザード阻止や経営是正勧告 (enforcement) などの費用＝エージェンシー・コスト⁴⁾ が発生すると考える。

最終財サービス市場ならびに労働市場は独占的競争の状況下にあると仮定する⁵⁾。すなわち、多数の最終財サービス生産企業 $z(z^*)$ が生産活動を行い、それら企業の市場への参入・退出が自由であるという点では競争的であるが、他方において各企業は、“差別化”された最終財サービスを生産することによって独自の需要関数に直面し、したがって最終財サービス価格に一定の決定力・支配力を有するという点では「独占的」である。また、それぞれの最終財サービスはある程度まで相互に代替的であり、価格の過度の引き上げは自社製品から他社製品に需要がシフトする可能性があるという意味では各独占的企業は「競争」関係にある。他方、多数の労働者もまた労働市場への参入・退出が自由であるという点では競争的であるが、単純技能職、専門技術職、事務職、管理職など独自の職業能力・経験に基づく異質的な差別化された労働力を企業に提供することによって個別労働需要関数に直面し、それゆえ、賃金率に決定力・支配力を有するという点では同じく独占的である。また、労働も最終財サービスと同様にある程度まで相互に代替的であり、過度の賃金引上げ要求は競争的に他者へ雇用がシフトすることもあり得る。その他の市場である債券市場ならびに資本ストック市場は完全競争的で、利子率ならびに資本レントのシグナル機能によって notional な取引＝模索過程を経て actual な取引が最終的に実行されると仮定する。

こうした枠組みの下で、自国ならびに外国の各家計は所得制約式ならびに資本ストック遷移式を制約条件として合理的予想に基づき将来に亘る割引効用を最大化する。自国ならびに外国の各中間財サービス生産企業は、同じく合理的予想の下、費用最小化を図ると同時に、それぞれの技術関係を表す生産関数ならびにバランスシート式を制約条件として所得収支の将来に亘る流利和の割引現在価値を最大化する。自国ならびに外国の各最終財サービス生産企業は、自らが設定する販売価格に基づいた自社製品需要量を制約条件として、同じく合理的予想に基づき将来に亘る予想利潤の割引現在価値の最大化を図る。各銀行は、内外企業との間で資金に関する貸借契約を結ぶことにより一意的に定まった貸出量に対し、貸出債権＝預金＋純資産というバランスシート遷移式の制約のもと、将来に亘る純資産の流利和の割引現在価値を最大にすべく、貸出量の拡大に努める。さらに、政府・通貨当局は、財政収支の均衡を図りつつ政策金利の制御によって上述したマクロ経済を運営する。また、経済がなんらかの理由で金融危機や

深刻な不況に陥った場合には、政府は国債を発行して財政支出を拡大させ景気を刺激すると同時に、中央銀行はそれら国債の一部を買いオペしてマネタリーベースを増やしつつ流動性の市中供給増に努める（＝非伝統的金融政策）。加えて金融システムの安定性が脅かされそうになった場合には、中央銀行は信用秩序維持を目的に個別民間銀行に対して「最後の貸し手」として更なる流動性支援を行う。

かくして、それら各部門の経済主体の主体的均衡によって一意的に定まった自国・外国の財サービス需給量、労働需給量、資本ストック需給量、債券需給量、（間接金融）資金需給量が、政府・通貨当局による財政金融政策施行のもと、それぞれの市場で今期グローバルにクリアされ市場均衡が達成される。

以下、これら開放マクロ経済動学の一般均衡モデルのスケッチをさらに厳密に定式化してみよう⁶⁾。

2 家計

a 選好

自国の各家計（ $\forall i \in [0,1]$ ）は、 t 期（ $\forall t \in \{0,1,2,\dots\}$ ）において、次のような財サービス消費量 $C_t(i)$ と労働供給量（＝労働時間） $L_t(i)$ に関し、加法的分離可能で且つ消費習慣仮説に従うところの CRRA 型（相対的危険回避度一定タイプ）効用関数⁷⁾を持つものとする。

$$(1) \quad U_t(i) = E_t \left[\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u_s(i) \right]$$

$$u_s(i) = \frac{\{C_s(i) - hC_{s-1}(i)\}^{1-\rho}}{1-\rho} - \frac{L_s(i)^{1+\nu}}{1+\nu}$$

ただし $\beta (\in (0,1))$: 主観的割引率

$h (\in (0,1))$: 消費習慣係数

$\rho (>0)$, $\nu (>0)$: 定数

$E[\cdot]$: 期待値オペレータ

上述式で、定数 ρ は異時点間の消費代替弾力性の逆数、すなわち、財サービス消費の相対的危険回避度を表し、 ν は同様に異時点間労働供給の代替弾力性の逆数を表す。

つぎに自国家計 i の自国消費財サービス消費指標 $C_{Ht}(i)$ ならびに外国消費財サービス消費指標 $C_{Ft}(i)$ は、以下のような Dixit-Stiglitz 型集計指標⁸⁾で定義される。すなわち、

$$(2) \quad C_{Ht}(i) = \left[\int_0^1 C_{Ht}(i, z)^{\frac{\mu-1}{\mu}} dz \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}}$$

$$C_{Ft}(i) = \left[\int_0^1 C_{Ft}(i, z^*)^{\frac{\mu-1}{\mu}} dz^* \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}}$$

とする。ここで $C_{Ht}(i, z)$, $C_{Ft}(i, z^*)$ は家計 i の国内企業 z ならびに海外企業 z^* が生産する個別消費財サービスの消費量を表す。また, $\mu (>1)$ は個別消費財サービス需要の価格に対する代替の弾力性を定めるパラメータである。さらに自国家計 i の自国消費財サービス消費指標 $C_{Ht}(i)$ ならびに輸入された外国消費財サービス消費指標 $C_{Ft}(i)$ に対し, 消費財サービス全体に占める外国消費財サービスの比率を $\chi_F (\in (0,1))$ とすれば,

$$(3) \quad C_t(i) = \left[(1 - \chi_F)^{\frac{1}{\zeta}} C_{Ht}(i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} + \chi_F^{\frac{1}{\zeta}} C_{Ft}(i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} \right]^{\frac{\zeta}{\zeta-1}}$$

で表される。ただし, $\zeta (>1)$ は自国と外国間の消費財サービスにおける価格の代替弾力性を定めるパラメータである。さらに効用関数で $L_t(i)$ は家計 i の労働供給時間を表している。

b 資本ストック遷移式

自国家計 i は, $t-1$ 期末時点で資本ストック $K_{t-1}(i)$ を所有し, t 期において企業にそれを貸し付けると同時に, その対価として, 実質資本ストック 1 単位当り Q_t^K の資本レントを受け取る⁹⁾。ついで $K_t(i)$ の t 期における遷移式を,

$$(4) \quad K_t(i) = (1 - \delta)K_{t-1}(i) + \left[1 - A\left(\frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)}\right) \right] I_t(i)$$

と定義する。 δ は資本ストック損耗率を表し, 毎期一定とする。また, $A(\cdot)$ は投資調整費用関数であり, 家計 i の物理的投資 $I_t(i), I_{t-1}(i)$ に対して,

$$(5) \quad A\left(\frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)}\right) \equiv \frac{1}{\kappa} \frac{1}{2} \left(\frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)} - 1 \right)^2$$

ただし, $\kappa (>0)$: 定数

と定義する。投資調整費用関数 $A(\cdot)$ は, 今期の投資と 1 期前の投資との乖離が大きくなるにつれ調整コストが増えることを示している。さらに定常状態では, (5) 式は $A(1) = 0$, $A'(1) = 0$, $A''(1) = \frac{1}{\kappa} (>0)$ となることが見て取れる。

c 投資財サービス

自国家計 i は、投資家として自ら保有する資本ストックへの物理的な自国・外国投資財サービス投資をおこなう。家計 i の自国投資財サービス投資指標 $I_{Ht}(i)$ ならびに外国投資財サービス投資指標 $I_{Ft}(i)$ は、消費財サービスと同様に以下のような Dixit-Stiglitz 型集計指標で定義される。すなわち、

$$(6) \quad I_{Ht}(i) = \left[\int_0^1 I_{Ht}(i, z)^{\frac{\mu-1}{\mu}} dz \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}}$$

$$I_{Ft}(i) = \left[\int_0^1 I_{Ft}(i, z^*)^{\frac{\mu-1}{\mu}} dz^* \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}}$$

とする。ここで $I_{Ht}(i, z)$, $I_{Ft}(i, z^*)$ は家計 i の内外企業 z, z^* が生産する個別投資財サービスの物理的投資量を、また、 $\mu (>1)$ は個別投資財サービス需要の価格に対する代替の弾力性を定めるパラメータであり、個別消費財サービス消費量に関する価格の代替弾力性パラメータと同値とする。

自国家計 i の自国投資財サービス投資指標 $I_{Ht}(i)$ ならびに外国投資財サービス投資指標 $I_{Ft}(i)$ に対し、投資財サービス全体に占める外国投資財サービスの比率を消費財サービスと同じく $\chi_F (\in (0,1))$ とすれば、自国家計 i による投資財サービス投資指標 $I_t(i)$ は、自国と外国間の投資財サービスにおける価格の代替弾力性パラメータを消費財サービスと同様に $\zeta (>1)$ として、

$$(7) \quad I_t(i) = \left[(1 - \chi_F)^{\frac{1}{\zeta}} I_{Ht}(i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} + \chi_F^{\frac{1}{\zeta}} I_{Ft}(i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} \right]^{\frac{\zeta}{\zeta-1}}$$

のごとく表せる。

d 価格指標

先の (2) 式, (3) 式, (6) 式, (7) 式に対応した消費財サービスならびに投資財サービスの価格指標は、かくして

$$(8) \quad P_H = \left[\int_0^1 P_H(z)^{1-\mu} dz \right]^{\frac{1}{1-\mu}}$$

$$P_{Ft} = \left[\int_0^1 \{S_t P_{Ft}^*(z^*)\}^{1-\mu} dz^* \right]^{\frac{1}{1-\mu}}$$

ならびに

$$(9) \quad P_t = \left[(1 - \chi_F)(P_{Ht})^{1-\zeta} + \chi_F(P_{Ft})^{1-\zeta} \right]^{\frac{1}{1-\zeta}}$$

で定義される¹⁰⁾。ただし、 P_{Ht} は自国通貨建て表示による自国消費財サービス・投資財サービス価格指標を、 P_{Ft} は自国通貨建て名目為替レート S_t で換算された自国通貨建て表示による外国消費財サービス・投資財サービス価格指標を、 P_t は自国の総合的な最終財サービス価格指標をそれぞれ示している。さらに上述価格 $P_{Ht}(z)$ 、 $P_{Ft}^*(z^*)$ は、後に第5節で見るとく、独占的競争下にある内外各企業 z, z^* の設定する最適価格水準である。

外国家計 $i^* (\in [0,1])$ に関しても上述自国家計 i と同様のことが言える。

e 予算制約式

自国家計 i の t 期における予算制約式を、

$$(10) \quad P_t \{C_t(i) + I_t(i) + D_t(i)\} + E_t[R_{t,t+1}^B \{B_{H,t+1}(i) + B_{F,t+1}(i)\}]$$

$$\leq \{B_{Ht}(i) + B_{Ft}(i)\} + R_t P_t D_{t-1} + P_t Q_t^K K_t(i)$$

$$+ P_t \{\Phi_t^E(i) + \Phi_t^F(i) + \Phi_t^R(i)\} + W_t(i) L_t(i) - P_t TX_t(i)$$

$$\forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

で表す。上記予算制約式の左辺は家計 i の名目総支出額であり、右辺は同じく家計 i の名目可処分所得である¹¹⁾。ここで B_{Ht} を自国の総合物価指標 P_t をニューメレールにとった自国通貨建て名目債券、 B_{Ft} を外国の総合物価指標 P_t^* をニューメレールにとった自国通貨建て (i.e. 為替レートで換算された) 名目債券、 $R_{t,t+1}^B$ を家計 i の保有する名目債券ポートフォリオ・ペイオフに対する時間的割引率、 $D_{t-1}(i)$ を実質銀行預金、 R_t を実質銀行預金粗 (グロス) 利率¹²⁾、 $I_t(i)$ を家計 i の物理的投資量、 Q_t^K を総合物価指標 P_t でデフレートされた実質資本レント、 $\Phi_t^E(i)$ を実質配当金、 $\Phi_t^F(i)$ を銀行からの実質利益剰余金、 $\Phi_t^R(i)$ を最終財サービス生産企業からの実質利益剰余金、 $W_t(i)$ を時間当たり名目賃金率、 $L_t(i)$ を労働時間、 $TX_t(i)$ を実質一括個人税とする。

外国家計 $i^* (\in [0,1])$ の予算制約式に関しても上述自国家計 i と同様である。

f 主体的均衡

自国の各家計は、総合物価指標、実質消費量（1期前）、実質投資量（1期前）、名目債券ストック、時間的債券割引率、実質配当金・利益剰余金、実質銀行預金（1期前）、実質銀行預金粗利率、実質保有資本ストック（1期前）、実質資本レント、実質一括個人税、名目為替レートが所与の時、合理的予想形成の下、予算制約式ならびに資本ストック遷移式を制約条件として期待効用を最大とするように、消費、投資、預金、債券（次期）、資本ストックをそれぞれ決めるものとする¹³⁾。したがって、自国家計 $i \in [0,1]$ の最適化行動は、

$$\begin{aligned}
 (11) \quad & \max_{\{B_{t+1}(i)\} \{K_t(i)\} \{C_t(i)\} \{I_t(i)\} \{D_t(i)\}} : U_t(i) = E_t \left[\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u_s(i) \right], \\
 & u_s(i) = \frac{\{C_s(i) - hC_{s-1}(i)\}^{1-\rho}}{1-\rho} - \frac{L_s(i)^{1+\nu}}{1+\nu} \\
 \text{s.t. (i)} \quad & C_s(i) + I_s(i) + D_s(i) + E_s \left[R_{s,s+1}^B \left(\frac{P_{s+1}}{P_s} \right) \left(\frac{1}{P_{s+1}} \right) \{B_{H,s+1}(i) + B_{F,s+1}(i)\} \right] \\
 & \leq \frac{1}{P_s} (B_{Hs}(i) + B_{Fs}(i)) + R_s D_{s-1}(i) + Q_s^K K_s(i) \\
 & \quad + \Phi_s^E(i) + \Phi_s^F(i) + \Phi_s^R(i) + \frac{W_s(i)}{P_s} L_s(i) - TX_s(i) \\
 \text{(ii)} \quad & K_s(i) \leq (1-\delta)K_{s-1}(i) + \left\{ 1 - A \left(\frac{I_s(i)}{I_{s-1}(i)} \right) \right\} I_s(i) \\
 \text{given} \quad & P_s, C_{s-1}(i), I_{s-1}(i), B_{Hs}(i), B_{Fs}(i), R_{s,s+1}^B, \Phi_s^E(i), \Phi_s^F(i), \Phi_s^R(i), \\
 & D_s(i), R_s, K_{s-1}(i), Q_s^K, TX_s(i), S_s \quad (s=t, t+1, t+2, \dots) \\
 & \forall t \in \{1, 2, \dots\}
 \end{aligned}$$

なる制約条件付き最大化問題を解くことで得られる。そこでまず自国家計 i の動学的ラグランジュ関数を、

$$\begin{aligned}
 (12) \quad \mathcal{L} = & E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left[\left\{ \frac{\{C_s(i) - hC_{s-1}(i)\}^{1-\rho}}{1-\rho} - \frac{L_s(i)^{1+\nu}}{1+\nu} \right\} \right. \\
 & \left. + \lambda_s^C(i) \left[\frac{B_s(i)}{P_s} + R_s D_{s-1}(i) + Q_s^K K_s(i) + \Phi_s(i) + \frac{W_s(i)}{P_s} L_s(i) \right] \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -C_s(i) - I_s(i) - D_s(i) + R_{s,s+1}^B \left(\frac{P_{s+1}}{P_s} \right) \left(\frac{B_{s+1}(i)}{P_{s+1}} \right) - TX_s(i) \\
& + \lambda_s^K(i) [(1-\delta)K_{s-1}(i) + \{1 - A\left(\frac{I_s(i)}{I_{s-1}(i)}\right)\} I_s(i) - K_s(i)]
\end{aligned}$$

と置く。ただし、 $B_s(i) \equiv B_{Hs}(i) + B_{Fs}(i)$, $\Phi_s(i) \equiv \Phi_s^E(i) + \Phi_s^F(i) + \Phi_s^R$ であり、また $\lambda_s^C(i)$, $\lambda_s^K(i)$ は各々ラグランジュ乗数である。上述 (20) 式に対して「Kuhn=Tucker 定理」¹⁴⁾ を適用して最適解のための 1 階の必要条件を求めると、

$$(13) \quad \lambda_t^C(i) = \{C_t(i) - hC_{t-1}(i)\}^{-\rho} \quad \dots \text{消費}$$

$$(14) \quad \lambda_t^C(i) = \beta E_t \left(\frac{1}{R_{t,t+1}^B} \right) \left(\frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \lambda_{t+1}^C(i) \quad \dots \text{債券}$$

$$(15) \quad \lambda_t^C(i) = \beta E_t R_{t+1} \lambda_{t+1}^C(i) \quad \dots \text{預金}$$

$$\begin{aligned}
(16) \quad \lambda_t^C(i) = \lambda_t^K(i) & \left[1 - A\left(\frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)}\right) - A\left(\frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)}\right) \frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)} \right] \\
& + \beta E_t \lambda_{t+1}^K(i) A\left(\frac{I_{t+1}(i)}{I_t(i)}\right) \left(\frac{I_{t+1}(i)}{I_t(i)} \right)^2 \quad \dots \text{投資}
\end{aligned}$$

$$(17) \quad \lambda_t^K(i) = \beta E_t [\lambda_{t+1}^K(i)(1-\delta) + \lambda_{t+1}^C(i)Q_{t+1}^K] \quad \dots \text{資本ストック}$$

$$(18) \quad E_t [\lim_{T \rightarrow \infty} \lambda_{T+t}^K(i) K_{T+t}(i)] = 0 \quad \dots \text{no-Ponzi-game 条件式}$$

$$E_t [\lim_{T \rightarrow \infty} \prod_{s=t}^{T+t} R_{s,s+1}^B \frac{P_{s+1}}{P_s} B_{T+t+1}(i)] = 0$$

$$E_t \left[\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{D_{T+t-1}(i)}{\prod_{s=t}^{T+t} R_s} \right] = 0$$

を得る¹⁵⁾。ここで、実質債券ポートフォリオ・ペイオフに対する時間的割引率 $R_{t,t+1}^B$ を実質利子率 R_t によって $E_t R_{t,t+1}^B = \frac{1}{R_t}$ と表されるとすれば、(14) 式は

$$(14a) \quad \lambda_t^C(i) = \beta R_t E_t \left[\frac{P_t}{P_{t+1}} \lambda_{t+1}^C(i) \right]$$

と書き換えられる。したがって、(14a) 式を (13) 式と組み合わせることにより、次の消費オイラー方程式が得られる。

$$(19) \quad \{C_t(i) - hC_{t-1}(i)\}^{-\rho} = \beta R_t E_t \left[\frac{P_t}{P_{t+1}} \{C_{t+1}(i) - hC_t(i)\}^{-\rho} \right]$$

…消費オイラー方程式

また、変数 $q_t(i)$ を、資本ストックの制約式に付随するラグランジュ乗数 $\lambda_t^K(i)$ を消費財サービスのシャドウ・プライス $\lambda_t^C(i)$ で評価したもの、すなわち $q_t(i) \equiv \frac{\lambda_t^K(i)}{\lambda_t^C(i)}$ と定義すれば、上

述 (16) 式ならびに (17) 式はさらに以下のように書き換えられる。

$$(16a) \quad 1 = q_t(i) \left[1 - A \left(\frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)} \right) - A \left(\frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)} \right) \frac{I_t(i)}{I_{t-1}(i)} \right]$$

$$+ \beta E_t \frac{\lambda_{t+1}^C(i)}{\lambda_t^C(i)} q_{t+1}(i) A \left(\frac{I_{t+1}(i)}{I_t(i)} \right) \left(\frac{I_{t+1}(i)}{I_t(i)} \right)^2$$

…投資オイラー方程式

$$(17a) \quad q_t(i) = \beta E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}^C(i)}{\lambda_t^C(i)} \{q_{t+1}(i)(1 - \delta) + Q_{t+1}^K\} \right]$$

外国家計 $i^* (\in [0,1])$ に関しても上述と同様の主體的均衡条件式が導ける。

h 個別財需要

つぎに自国家計 i は、個別財サービス (i.e. $\forall z \in [0,1]$) ごとの自国消費財サービス・投資財サービス需要を、個別自国財サービス価格 $P_{Ht}(z)$ が所与のとき、名目総支出額一定の下でそれら個別自国財サービスの消費ならびに投資の総実質量を最大にするようにそれぞれ決めるものとするものとするれば、 $EX_t(i)$ を家計 i の財サービスに対する一定の名目総支出額として、

$$(20) \quad \max_{\{C_{Ht}(i,z)\}} : C_{Ht}(i) = \left[\int_0^1 C_{Ht}(i,z)^{\frac{\mu-1}{\mu}} dz \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}}$$

$$\begin{aligned}
& \text{s.t.} \quad \int_0^1 P_{Ht}(z) C_{Ht}(i, z) dz \leq EX_t(i) \\
& \max_{\{I_{Ht}(i, z)\}} : I_{Ht}(i) = \left[\int_0^1 I_{Ht}(i, z)^{\frac{\mu-1}{\mu}} dz \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}} \\
& \text{s.t.} \quad \int_0^1 P_{Ht}(z) I_{Ht}(i, z) dz \leq EX_t(i) \\
& \text{given } P_{Ht}(z), EX_t(i)
\end{aligned}$$

を解くことで得られる。すなわち、 $P_{Ht} = \left[\int_0^1 P_{Ht}(z)^{1-\mu} dz \right]^{\frac{1}{1-\mu}}$ と置けば

$$(21) \quad C_{Ht}(i, z) = \left(\frac{P_{Ht}(z)}{P_{Ht}} \right)^{-\mu} C_{Ht}(i)$$

$$I_{Ht}(i, z) = \left(\frac{P_{Ht}(z)}{P_{Ht}} \right)^{-\mu} I_{Ht}(i)$$

となる¹⁶⁾。個別外国財サービス消費・投資に関しても、 $P_{Ft} = \left[\int_0^1 \{S_t P_{Ft}^*(z^*)\}^{1-\mu} dz^* \right]^{\frac{1}{1-\mu}}$ と置

けば、同様にして、

$$(22) \quad C_{Ft}(i, z) = \left(\frac{S_t P_{Ft}^*(z^*)}{P_{Ft}} \right)^{-\mu} C_{Ft}(i)$$

$$I_{Ft}(i, z) = \left(\frac{S_t P_{Ft}^*(z^*)}{P_{Ft}} \right)^{-\mu} I_{Ft}(i)$$

を得る。ただし、 S_t は自国通貨建て名目外国為替レートである。さらに自国・外国の個別消費財サービス・投資財サービスに関し、自国・外国の各財サービス価格指標が所与のとき、名目総支出額一定のもとで自国・外国の財サービスの消費ならびに投資に関する総実質量を最大にするようにそれぞれ決めるものとするものとすれば、

$$(23) \quad \max_{\{C_{Ht}(i)\} \{C_{Ft}(i)\}} : C_t(i) = \left[(1 - \chi_F)^{\frac{1}{\zeta}} C_{Ht}(i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} + \chi_F^{\frac{1}{\zeta}} C_{Ft}(i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} \right]^{\frac{\zeta}{\zeta-1}}$$

$$\text{s.t. } P_{Ht}C_{Ht}(i) + P_{Ft}C_{Ft}(i) \leq EX_t(i)$$

$$\max_{\{I_{Ht}(i)\}, \{I_{Ft}(i)\}} : I_t(i) = \left[(1 - \chi_F)^{\frac{1}{\zeta}} I_{Ht}(i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} + \chi_F^{\frac{1}{\zeta}} I_{Ft}(i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} \right]^{\frac{\zeta}{\zeta-1}}$$

$$\text{s.t. } P_{Ht}I_{Ht}(i) + P_{Ft}I_{Ft}(i) \leq EX_t(i)$$

$$\text{given } P_{Ht}, P_{Ft}, EX_t(i)$$

と定式化できる。したがって、これを解くと、

$$(24) \quad C_{Ht}(i) = \frac{(1 - \chi_F)}{\chi_F} \left(\frac{P_{Ht}}{P_{Ft}} \right)^{-\zeta} C_{Ft}(i)$$

$$I_{Ht}(i) = \frac{(1 - \chi_F)}{\chi_F} \left(\frac{P_{Ht}}{P_{Ft}} \right)^{-\zeta} I_{Ft}(i)$$

により自国家計 i による自国・外国の消費財サービスならびに投資財サービスの各需要量が求められる¹⁷⁾。

外国家計 $i^* (\in [0, 1])$ に関しても同様のことが言える。

i 賃金率設定

つぎに、自国各家計のうち労働者グループは、独占的競争下の労働市場で名目賃金率を以下のごとく設定する。

各労働者にとって賃金率引き上げの改定機会は限定的であり、企業との賃金交渉で名目賃金率をいつでも欲するときに引き上げられるわけではなく、一定の確率に従ってランダムになし得ると想定する (i.e. カルボ型粘着価格モデル¹⁸⁾)。すなわち、労働者 i が任意の時点で名目賃金率を据え置く確率を $\omega^w (\in (0, 1))$ 、賃金率を引き上げ得る確率を $1 - \omega^w$ とする。したがって、将来に亘り名目賃金率を改定できないリスクがある状況下では、各労働者は、単に当期の効用のみならず、将来に亘る効用の割引現在価値も含めてその最大化を図るものと考えられる。ところで、当該経済では労働者数は十分に大きいと仮定していたので、このことは、每期一定割合 (i.e. $1 - \omega^w$) の労働者だけ賃金率の引き上げ改定機会が与えられることと同義である。さらに加えて、各労働者は、今期名目賃金率が最適水準に改定できず賃金率を据え置いた場合でも、全般的な物価上昇に即し、前期における国内物価の上昇率分だけは今期の名目賃金率にスライドさせることが可能であるという、いわゆるウッドフォード型インデクセーション・ルー

ル¹⁹⁾の採用を考える。かくして、労働者 i の名目賃金率ならびに労働供給に関する最適化行動様式は、以下のように定式化できる。

まず、集計的労働時間は、自国労働者 i の個別労働供給時間 $L(i)$ に対し、 $\mu^L(>0)$ を企業によるところの労働需要の賃金に対する代替弾力性を定めるパラメータとすれば、

$$(25) \quad L_t = \left[\int_0^1 L_t(i)^{\frac{1}{1+\mu^L}} di \right]^{1+\mu^L}$$

なる Dixit-Stiglitz 型集計指標に基づく集計式で表され得るとする。したがって、上記 (25) 式に対応する自国の全体的な名目賃金率 W_t は、

$$(26) \quad W_t = \left[\int_0^1 W_t(i)^{\frac{-1}{\mu^L}} di \right]^{-\mu^L}$$

となる²⁰⁾。それゆえ、労働者 i の個別労働供給時間 $L(i)$ は、名目賃金支払額一定の下で投入労働時間を最大とするところの企業の最適化行動により決まる労働需要関数から、

$$(27) \quad L_t(i) = \left(\frac{W_t(i)}{W_t} \right)^{\frac{1+\mu^L}{\mu^L}} L_t$$

によって求められる²¹⁾。

かくして、先の (11) 式で示された家計のうちの労働者グループ i の条件付最大化問題に対し、賃金率設定に関する次のような最大化問題が導ける。

$$(28) \quad \max_{\{\tilde{W}_t(i)\}} : E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \omega_W)^s \left[\lambda_{t+s}^C(i) \frac{\tilde{W}_t(i)}{P_{t+s}} \left(\frac{P_{t-1+s}}{P_{t-1}} \right)^\gamma L_{t+s}(i) - \frac{L_{t+s}(i)^{1+\nu}}{1+\nu} \right]$$

$$\text{s.t.} \quad W_{t+s}(i) = \tilde{W}_t(i) \prod_{k=1}^s \left(\frac{P_{t-1+k}}{P_{t-2+k}} \right)^\gamma$$

$$L_{t+s}(i) = \left(\frac{W_{t+s}(i)}{W_{t+s}} \right)^{\frac{1+\mu^L}{\mu^L}} L_{t+s}$$

$$\text{given } P_{t-1}, P_{t+s}, W_{t+s}, L_{t+s} \quad (s = 0, 1, 2, \dots)$$

$$\forall t \in \{1, 2, \dots\}$$

ただし $\beta (\in (0,1))$ は労働者 i の主観的割引率であり、また $\gamma (\in [0,1])$ はインデクセーション・ルールに基づく価格転嫁率である。 $\gamma = 1$ であれば、前期インフレ率の100%すべてを今期の賃金率に上乗せすることが可能ということの意味している。他方、 $\gamma = 0$ であれば、今期の賃金率に前期インフレ率を全く反映させることが出来ないことになる。また、 $\lambda_t^C(i)$ は労働者 i の消費の限界効用 (= 単位実質賃金率当り限界効用) を表す。さらに $\tilde{W}_t(i)$ は t 期に賃金率改定の機会を得た労働者 i の設定する最適名目賃金率を示している。

かくして、主方程式に両制約条件式を代入して名目賃金率 $\tilde{W}_t(i)$ で偏微分し、この制約条件つき最大化問題を解くと、次のような自国労働者 i の最適化行動に関する1階の必要条件が導かれる²¹⁾。

$$(29) \quad E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \omega^W)^s \lambda_{t+s}^C(i) L_{t+s} W_{t+s}^{\frac{1+\mu^L}{\mu^L}} \left[\left(\frac{\tilde{W}_t(i)}{P_{t+s}} \right) \left(\frac{P_{t-1+s}}{P_{t-1}} \right)^\gamma - (1+\mu^L) \frac{(L_{t+s}(i))^\nu}{\lambda_{t+s}^C(i)} \right] = 0$$

…賃金率設定式

したがって、このことから、労働者 i の賃金率設定に関する主体的均衡条件式、すなわち、消費

財サービスと労働の限界代替率の将来流れ (i.e. $\frac{dC_{t+s}(i)}{dL_{t+s}(i)} = \frac{(L_{t+s}(i))^\nu}{\lambda_{t+s}^C(i)}$) にマークアップ率

$(1+\mu^L)$ を掛けた式と最適実質賃金率 $\frac{\tilde{W}_t(i)}{P_t}$ との間の次のような関係式が導ける²²⁾。

$$(30) \quad \frac{\tilde{W}_t(i)}{P_t} = (1+\mu^L) E_t \sum_{s=0}^{\infty} f_{t+s} \frac{(L_{t+s}(i))^\nu}{\lambda_{t+s}^C(i)}$$

$$\text{ただし} \quad f_{t+s} \equiv \frac{(\beta \omega^W)^s L_{t+s} W_{t+s}^{\frac{1+\mu^L}{\mu^L}} \left(\frac{P_{t+s}}{P_t} \right) \left(\frac{P_{t-1}}{P_{t-1+s}} \right)^\gamma}{E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \omega^W)^s L_{t+s} W_{t+s}^{\frac{1+\mu^L}{\mu^L}}}$$

$$\forall t \in \{1, 2, \dots\}$$

これより、自国の労働者 i に対して同形性条件を課せば、労働者グループ全体の集計的賃金率遷移式

$$(31) \quad W_t = \left[(1-\omega^W) (\tilde{W}_t)^{\frac{-1}{\mu^L}} + \omega^W \left\{ W_{t-1} \left(\frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} \right)^\gamma \right\}^{\frac{-1}{\mu^L}} \right]^{-\mu^L}$$

が求まる²³⁾。

外国労働者 i ($\in [0,1]$) の賃金率設定に関する主体的均衡条件式ならびに労働者グループ全体の集計的賃金率遷移式も同様にして求められる。

3 銀行

不完全競争下にある金融資本市場において、資金の出し手たる家計と資金の借り手たる企業との間で金融仲介業務を担う“銀行部門”を以下のごとく設定する。

a 金融資本市場の不完全性

資金が取引される金融資本市場は、不完全競争市場であると仮定する。したがって、資金の貸手・借手間には情報の非対称性ならびにエージェンシー問題 (i.e. 利害の不一致) が存在することにより、以下のコストが発生すると考える。すなわち、①資金の貸手である銀行と借手である企業との間での財務状況健全性の立証や逆選択阻止等の費用²⁴⁾に加え、さらには②資金の出し手である預金者と借手である銀行との間でのモラルハザード阻止ないしは経営是正勧告等に要する費用²⁵⁾ などである。

b 参入・撤退

各家計のうち銀行家グループに属する f ($\in m \subset [0,1] \subset R^1$) は、 t 期から $t+1$ 期にかけて、外生的に決まる確率的な銀行ビジネス継続率 $\theta_{t+1}^F(f)$ に直面する。ここで $\theta_{t+1}^F(f) = \theta^F$ ($\forall t \in \{0,1,2,\dots\}$) と置き、他のショックと相互に無相関で且つ歴史的時間から独立し²⁶⁾、さらに全銀行家にとって共通とする。したがって、 t 期から $t+1$ 期にかけ、 $1-\theta^F$ の割合で銀行家は銀行ビジネスから撤退するが、同数の銀行家が $t+1$ 期に家計から新たに参入すると考える。銀行ビジネスに新規参入する銀行家は家計から事業開始資金の供与を受けるが、他方、撤退した銀行家は自らの純資産を家計に返却する。それゆえ、個々の事業開始資金に対する集計値は、銀行部門における総純資産量 N_t^F の一定割合 ς^F 、すなわち $\varsigma^F N_t^F$ であり、さらに個々の返却資金量の集計値は $(1-\theta^F)N_t^F$ と考える。かくして、銀行部門から家計全体へ配分される実質剰余金の集計値 Φ_t^F は、

$$(32) \quad \Phi_t^F = (1-\theta^F - \varsigma^F)N_t^F$$

となる。

c 銀行部門のバランスシート

ここで銀行 f の t 期におけるバランスシートの実質値を以下のごとく設定する²⁷⁾。

$$(33) \quad Q_t^A A_t(f) = N_t^F(f) + D_t(f)$$

上記式のうち、 $A_t(f)$ は企業への実質貸出債権であり、さらに $N_t^F(f)$ は銀行 f の実質純資産を、 $D_t(f)$ は家計からの実質預金をそれぞれ表す。また Q_t^A は貸出債権の総合物価指標 P_t に対する相対価格（＝実質ターム表示価格）である。銀行 f は、 t 期に家計から $D_t(f)$ の預金を受け入れるとともに、 $t+1$ 期に R_{t+1} の実質利子率を預金者に支払う。他方、銀行 f は t 期に企業に対して $Q_t^A A_t(f)$ だけの貸出をはかり、 $t+1$ 期に単位当たり $E_t R_{t+1}^F(f)$ の実質貸出利子率を企業から受け取り得ると予想する。かくして、銀行 f の $t+1$ 期における純資産は $E_t N_{t+1}^F(f) = E_t R_{t+1}^F Q_t^A A_t(f) - R_{t+1} D_t(f)$ となるから、(33) 式のバランスシート式を用いることにより、以下のような銀行 f の純資産遷移式が求まる。

$$(34) \quad E_t N_{t+1}^F(f) = (E_t R_{t+1}^F(f) - R_{t+1}) Q_t^A A_t(f) + R_{t+1} N_t^F(f)$$

ところで、我々は金融資本市場の不完全競争性を想定したので、銀行と企業との間にはエージェンシー・コストが発生し、また銀行間には預金獲得能力に差が生ずる。このことにより金利プレミアムが発生するが、銀行家 f によるこれら預貸金利スプレッドの“期待値”に対し、銀行ビジネスの継続にあたっては消費限界効用 λ^C で評価した割引現在価値が非負、すなわち

$$(35) \quad E_t \beta^{1+i} \frac{\lambda_{t+1+i}^C}{\lambda_t^C} (R_{t+1+i}^F(f) - R_{t+1+i}) \geq 0, \quad \forall i \geq 0$$

を伴う。もちろん、次期に銀行 f の純資産が実際に増えるか否かは銀行貸し出し金利 $R_{t+1}^F(f)$ の“実現値”に依存する。

d 銀行部門の最適化行動

かくして銀行家 f の最適化行動は、(34) 式で示される自行の純資産遷移式が与えられたとき、以下のような将来に亘る純資産の流列和を銀行の最終所有者たる家計の限界効用 λ^C で評価し、その割引現在価値を目的関数に設定して銀行貸出債権 $A_t(f)$ を操作変数としつつこれら目的関数の最大化を目論むと考える。

$$(36) \quad V_t^F(f) = \max_{\{A_t(f)\}} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \theta^F)(\theta^F)^i \beta^{1+i} \frac{\lambda_{t+1+i}^C}{\lambda_t^C} N_{t+1+i}^F$$

$$= \max_{\{A_t(f)\}} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \theta^F)(\theta^F)^i \beta^{1+i} \frac{\lambda_{t+1+i}^C}{\lambda_t^C} [(R_{t+1+i}^F(f) - R_{t+1+i}) Q_{t+i}^A A_{t+i}(f) + R_{t+1+i} N_{t+i}^F(f)]$$

$$\forall f \in m \subset [0,1], \forall t \in \{0,1,\dots\}$$

ところで、上記 (35) 式で示されるごとく預貸金利スプレッドの期待値は非負であったから、

本 (36) 式は銀行家 f が貸出債権 $A_t(f)$ を無限に拡張するインセンティブの存在することを意味する。しかしながら、ここにエージェンシー問題を導入することにより、それら拡張インセンティブに制約を課すことができる²⁸⁾。例えば、以上のごとく増え続ける貸出債権の一定割合 α を銀行家 f が銀行本来のビジネス目的から逸脱して私的に不正流用することを考える²⁹⁾。すると、預金者は銀行家に破産を強いて残る $(1-\alpha)Q_t^A A_t(f)$ の貸出債権を保全することになるであろう。しかしながら、銀行家の私的流用額が余りに大きいと、預金者がそれら保全する債権により不正流用額を補填するのは困難となる。かくして、預金者が安心して銀行に預金し、銀行家がそれによって銀行ビジネスを円滑に運営維持するために、各期以下のようなインセンティブ制約を課すことが求められる。

$$(37) \quad V_t(f) \geq \alpha Q_t^A A_t(f)$$

上述不等式の左辺は、銀行家 f が資産の不正流用により将来に亘って失うであろうところのいわゆるコスト (i.e. 得べかりし利益 = 機会費用) であり、他方右辺は不正流用によって得ることが期待される利得である。したがって、上述不等式は每期不正使用に伴うコストがそれによる利得と同額かそれを上回る必要のあることを意味している。

銀行家 f の最適化行動を表す上述 (36) 式は、さらに以下のようなベルマン方程式で表示できる。

$$(38) \quad V_t^F(f) = \max_{\{A_t(f)\}} [\nu_t(f) Q_t^A A_t(f) + \eta_t(f) N_t^F(f)]$$

$$\nu_t(f) = E_t \left[(1 - \theta^F) \beta \frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C} (R_{t+1}^F(f) - R_{t+1}) + \theta^F \beta \frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C} X_{t+1}(f) \nu_{t+1}(f) \right]$$

$$\eta_t(f) = E_t \left[(1 - \theta^F) \beta \frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C} R_{t+1} + \theta^F \beta \frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C} Z_{t+1}(f) \eta_{t+1}(f) \right]$$

$$\forall f \in m \subset [0,1], \forall t \in \{0,1,\dots\}$$

ただし、 $X_{t+1}(f) \equiv \frac{Q_{t+1}^A A_{t+1}(f)}{Q_t^A A_t(f)}$, $Z_{t+1}(f) \equiv \frac{N_{t+1}^F(f)}{N_t^F(f)}$ と置く。 $\nu_t(f)$ は銀行 f の実質貸出

債権に対する割引限界価値を表しており、また $\eta_t(f)$ は銀行 f の実質純資産に対する割引限界価値をそれぞれ表している。ここで、銀行 f への貸出機会 $A_t(f)$ に対するショック $\omega_t^F(f)$ は各銀行共通で相互に無相関 (idiosyncratic) 且つ $\omega_t^F(f) \sim i.i.d.D(0, \sigma^2)$ とすれば、

$E_f[R_{t+1}^F(f)] = E_t \bar{R}_{t+1}^F$ として、 $\nu_t(f) = \nu_t$, $\eta_t(f) = \eta_t$ ($\forall f \in m \subset [0,1]$) となる。さらに

インセンティブ制約式 (37) 式を用いることにより, $v_t Q_t^A A_t(f) + \eta_t N_t^F(f) \geq \alpha Q_t^A A_t(f)$ であるから,

$$(39) \quad \frac{Q_t^A A_t(f)}{N_t^F(f)} \leq \frac{\eta_t}{\alpha - v_t} \equiv \phi_t$$

なる式が導ける。この (39) 式は、銀行 f の自己資本に対する貸出レバレッジ比率がある閾値を超えないことを意味する。かくして、金融資本市場が不完全競争市場であることを前提にすると、銀行 f のレバレッジ比率 ϕ_t は自らの貸出債権や純資産に対する割引限界価値の値 (i.e. η_t, v_t) に応じて内生的な縛りを受けることが示される。すなわち、過大な銀行貸出の拡張を制約する貸出レバレッジ比率の上限は、自らの純資産や貸出債権の将来に亘る割引限界価値評価額に依存し、且つその上限値はいずれの資産の価値評価もそれらが高まれば高まるほど拡大するというものである (vice versa)。

銀行家 f による最適化行動の結果、市場が (部分) 均衡に達したとき、銀行ビジネスが円滑に運営・維持された結果としてインセンティブ制約式が等号で成立するとすれば、銀行 f の貸出債権と純資産との間には、每期レバレッジ比率 ϕ_t を媒介変数として

$$(40) \quad Q_t^A A_t(f) = \phi_t N_t^F(f), \quad \forall f \in m \subset [0,1], \quad \forall t \in \{0,1,2,\dots\}$$

なる関係式が成り立つ。

e 銀行部門の集計値

上記 (40) 式で示される個別銀行 f の貸出債権と純資産を銀行部門全体で集計すると、

$$(41) \quad Q_t^A A_t = \phi_t N_t^F$$

を得る。さらに銀行家の t 期から $t+1$ 期にかけての銀行ビジネス継続率 θ^F を考慮すれば、個別銀行の純資産遷移式 (34) 式より (41) 式と併せ銀行部門全体の純資産遷移式が以下のごとく求まる。

$$(42) \quad E_t N_{t+1}^F = \theta^F \{(E_t \bar{R}_{t+1}^F - R_{t+1}) \phi_t + R_{t+1}\} N_t^F + \{\zeta^F - (1 - \theta^F)\} N_t^F$$

ここで、 $E_t \bar{R}_{t+1}^F = E_f[E_t R_{t+1}^F(f)]$ である。さらに個々の銀行 f にとって t 期から $t+1$ 期にかけて貸借契約より得られるであろうと予想する実質リターン (= 実質銀行貸出利子率)

$E_t R_{t+1}^F(f)$ は、後述するところの企業と銀行間の貸借契約から特定化される (55) 式より、

$$E_t R_{t+1}^F(f) = E_t \left[\frac{R_{t+1}(j)}{s_{t+1}(j)} \right] \text{ によって求められる。ただし } E_t s_{t+1}(j) \text{ は、}$$

$E_t s_{t+1}(j) \equiv E_t \left[\frac{R_{t+1}(j)}{R_{t+1}^E(j)} \right]$ と定義される企業 j の外部借入れ資金プレミアムの逆数であり、ま

た $R_{t+1}(j)$ は企業 j の実質内部資金コスト（＝非危険資産の実質リターン）を、 $R_{t+1}^E(j)$ は同じく企業 j の外部借入資金実質利子率を表す。

4 貸出先企業

a 参入・撤退

銀行部門の貸出先である中間財サービス生産企業 j ($\in [0,1]$) は、 t 期から $t+1$ 期にかけて、外生的に決まる確率的な財サービス生産ビジネス継続率 θ_{t+1}^E に直面する。ここで $\theta_{t+1}^E = \theta^E$ ($\forall t \in \{0,1,2,\dots\}$) と置き、本章第1節で見たごとく、他のショックと相互に無相関にて且つ歴史的時間とは独立的で、さらに全ての企業にとって共通とする。したがって、 t 期から $t+1$ 期にかけ、 $1-\theta^E$ の割合でビジネスに失敗した企業が撤退するが、同じく同数の企業が $t+1$ 期に新たに参入すると考える。これら新規参入企業は当初スタートアップに必要な事業開始資金を家計から出資してもらうが、他方、撤退する企業は資本ストックを処分し、また満期前負債を貸主に返済し、残った純資産を家計に支払う。それゆえ、個々の事業開始資金に対する集計値は企業部門における総純資産量 N_t^E の一定割合 ζ^E 、すなわち $\zeta^E N_t^E$ とし、さらにビジネスから撤退する個々の企業の家計への返却資金量の集計値は $(1-\theta^E)N_t^E$ と考える。かくして、中間財サービス生産企業部門から家計全体へ配分される実質剰余金の集計値 Φ_t^E は、

$$(43) \quad \Phi_t^E = (1-\theta^E - \zeta^E)N_t^E$$

となる。

b 企業の所得収支

ここで中間財サービス生産企業 j の t 期におけるバランスシート（＝実質値）を以下のごとく設定する。

$$(44) \quad Q_t^K K_{t+1}(j) = N_t^E(j) + B_t^E(j)$$

上記 (44) 式のうち、 $K_{t+1}(j)$ は生産に要する同質的な資本ストックであり、企業 j は t 期末に市場から新規の資本ストックを購入するかあるいは既存資本ストックを再購入し $t+1$ 期に生産要素として用いる。 $N_t^E(j)$ は t 期における企業の実質純資産であり、 $B_t^E(j)$ は t 期における銀行からの実質借入をそれぞれ表す³⁰⁾。また Q_t^K は単位当たり資本ストックの総合物価指標 P_t に対する相対価格（＝実質ターム表示価格）である。

中間財サービス生産企業 j の t 期における生産関数を

$$(45) \quad Y_t(j) = A_t K_t^a(j) L_t^{1-a}(j)$$

$$\text{ただし, } A_t = A \exp(\varepsilon_t^A), \varepsilon_t^A \sim i.i.d.N(0, \sigma_A^2)$$

で定義する。企業 j は、可変的生産要素である労働 $L_t(j)$ と固定的生産要素である資本ストック $K_t(j)$ を投入し、さらに利用可能な技術 A_t を用いて同質的な中間財サービス $Y_t(j)$ を生産する。これら中間財サービス $Y_t(j)$ は、完全競争市場において最終財サービス生産企業に売却される。ここで技術水準 (i.e. 全要素生産性 (TFP) ないしはソロー残差) A_t (> 0) は、定常状態では $A=1$ に基準化されているものと仮定する。さらに $a \in (0,1)$ は資本分配率である。ただし各企業のこれら生産技術構造はすべて同形であるとする。かくして、中間財サービス生産企業 j の t 期における実質所得収支は、

$$(46) \quad N_t^E(j) = P_t^{\text{int}} Y_t(j) - w_t(j) L_t(j) - R_t^E(j) B_{t-1}^E(j) + Q_t^K (1 - \delta) K_t(j)$$

と書ける。ここで P_t^{int} は完全競争市場で決まる中間財サービス市場価格の総合物価指標 P_t に対する相対価格 (= 実質ターム表示価格) であり、また $w_t \equiv \frac{W_t(j)}{P_t}$ は独占的競争下の労働市場で決まる企業 j が支払う実質賃金率である。ただし、企業 j にとってこの賃金率は労使間の賃金交渉における決まり方よりプライス・テイカーとなる。 $B_{t-1}^E(j)$ は実質銀行借入額であり、また $R_t^E(j)$ は企業 j の実質銀行借入利子率を表す。さらに δ は実質資本ストック損耗率で每期一定と仮定する。

c 最適化行動

t 期中間財サービスを生産する企業 j の最適化行動は、中間財サービス実質価格、実質賃金率、実質銀行借入利子率、実質銀行借入額 (1 期前)、実質資本レントが所与のとき、合理的予想の下、(44) 式・(45) 式を制約条件として資本ストック (1 期先)、労働、銀行借入に関して (46) 式の将来に亘る流列和の割引現在価値を最大とすることである。すなわち、

$$\begin{aligned} (47) \quad V_t^E(j) &= \max_{\{K_{t+1}(j)\} \{L_t(j)\} \{B_t^E(j)\}} E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\theta^E \beta)^s \frac{\lambda_{t+s}^C}{\lambda_t^C} N_{t+s}^E(j) \\ &= \max_{\{K_{t+1}(j)\} \{L_t(j)\} \{B_t^E(j)\}} E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\theta^E \beta)^s \frac{\lambda_{t+s}^C}{\lambda_t^C} \\ &\quad \times [P_{t+s}^{\text{int}} Y_{t+s}(j) - w_{t+s}(j) L_{t+s}(j) - R_{t+s}^E(j) B_{t-1+s}^E(j) + Q_{t+s}^K (1 - \delta) K_{t+s}(j)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{s.t.} \quad & Q_{t+s}^K K_{t+1+s}(j) \leq N_{t+s}^E(j) + B_{t+s}^E(j) \\
& Y_{t+s}(j) = A_{t+s} K_{t+s}^a(j) L_{t+s}^{1-a}(j) \\
\text{given} \quad & P_{t+s}^{\text{int}}, w_{t+s}(j), R_{t+s}^E(j), B_{t-1+s}^E, Q_{t+s}^K \quad (s \in \{0, 1, \dots\}) \\
& \forall t \in \{1, 2, \dots\}
\end{aligned}$$

と定式化できる。したがって、これら制約条件つき最大化問題に関して最適解たる 1 階の必要条件を求めると、

$$(48) \quad w_t(j) = (1-a) \frac{P_t^{\text{int}} Y_t(j)}{L_t(j)}$$

$$(49) \quad E_t \left[\theta^E \beta \frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C} R_{t+1}^E(j) \right] = E_t \left[\theta^E \beta \frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C} \left\{ \frac{a P_{t+1}^{\text{int}} Y_{t+1}(j)}{K_{t+1}(j)} + Q_{t+1}^K (1-\delta) \right\} / Q_t^K \right]$$

を得る³¹⁾。(48) 式は $L_t(j) = \tilde{L}_t(j)$ において労働の限界費用が労働の限界生産性に等しくなることを示している。また、(49) 式は、 $K_{t+1}(j) = \tilde{K}_{t+1}(j)$ の資本ストックに対し、銀行借入により $B_t^E(j) = \tilde{B}_t^E(j)$ だけファイナンスされたときの限界費用に関する期待値（＝左辺）が資本ストックの限界生産性の期待値（＝右辺）に等しくなることを示している。ところで、企業の確率的ビジネス継続率 θ^E は他のショックと無相関で且つ全ての企業にとって共通と仮定したので、(49) 式はさらに

$$(50) \quad E_t R_{t+1}^E(j) = E_t \left[\frac{1}{Q_t^K} \left\{ \frac{a P_{t+1}^{\text{int}} Y_{t+1}(j)}{K_{t+1}(j)} + Q_{t+1}^K (1-\delta) \right\} \right]$$

と書ける。本 (50) 式の左辺は実質銀行借入利子率（＝コスト）であり、他方、右辺は資本ストック 1 単位当りの実質限界収益（＝リターン）を示している。

d 貸借契約

中間財サービス生産企業 j は每期任意の銀行 f ($\in m \subset [0, 1]$) と借入れ契約を締結し、借入金を資本ストック K_t の購入資金に当てる。借入れ契約は 1 期限りとし、次期に必要であれば銀行 f と再契約するか他の銀行 f' と新規契約を結ぶ。仮定により、企業 j は経済環境の変化に伴い每期生産性ショック ε_t^A ($\sim i.i.d.D(0, \sigma_A^2)$) にさらされる。ところで、金融資本市場は不完全競争市場であると仮定したので、企業と銀行との間には情報の非対称性やエージェンシー問題が存在する。企業 j は生産性ショックを経て t 期の事業結果が明らかになった後、 $t+1$ 期の

期首に貸借契約に基づいて銀行に借入資金の元利合計額を返済するか否か決定する。企業 j が返済を選択すれば、銀行は、生産性ショックとは関係無く貸出債権 1 単位当たり R_{t+1}^E を受け取る。もし企業 j から返済がなければ、銀行は企業 j の破産を宣告しつつ一定の費用を掛けて企業 j の生産性ショックによる生産状況 $Y_{t+1}(j)$ の把握に努め、貸出債権の保全を図ろうとする。その場合、企業 j の手元には何も残らない。

e 企業部門の純資産遷移式

先の個別企業の実質所得収支 (46) 式を集計し、さらに t 期から $t+1$ 期にかけての中間財サービス生産企業のビジネス継続率 θ^E を考慮すると、上述 d 項で示した貸借契約の下、

$$(51) \quad E_t N_{t+1}^E = E_t [\theta^E (R_{t+1}^K Q_t^K K_{t+1} - R_{t+1}^E B_t^E)] + \{\zeta^E - (1 - \theta^E)\} N_t^E$$

なる企業部門の純資産遷移式を得る。ただし、 R_{t+1}^K は資本ストック 1 単位当たりの $t+1$ 期における実質限界収益であり、

$$(52) \quad E_t R_{t+1}^K \equiv \frac{1}{Q_t^K} E_t \left(\frac{a P_{t+1}^{\text{int}} \bar{Y}_{t+1}}{K_{t+1}} + Q_{t+1}^K (1 - \delta) \right)$$

で定義される。ここで、右辺の $E_t \bar{Y}_{t+1}$ は個別生産量 $E_t Y_{t+1}(j)$ の全企業に対する平均値 $E_j[E_t Y_{t+1}(j)] \equiv E_t \bar{Y}_{t+1}$ である。企業 j のバランスシート式 (44) 式を用いれば、(51) 式はさらに

$$(53) \quad E_t N_{t+1}^E = \theta^E E_t [(R_{t+1}^K - R_{t+1}^E) Q_t^K K_{t+1} + R_{t+1}^E N_t^E] + \{\zeta^E - (1 - \theta^E)\} N_t^E$$

と書き換えられる。かくして上記 (50) 式ならびに (52) 式より $E_t R_{t+1}^E = E_t R_{t+1}^K$ であるから、(50) 式の合理的予想均衡条件によって ex ante には資本ストック 1 単位当りの予想収益と借入コストとは一致する。しかしながら、ex post には TFP ショックの顕現などにより資本ストックの単位当たり収益実現値 R_{t+1}^K は借入コスト実現値 R_{t+1}^E と必ずしも一致する保証はない。したがって、経済動向に関するこうした事前の予測値が事後的な実績値と異なるとき、(53) 式より企業部門における純資産の遷移の影響されることが示される。また、ビジネスの成否による各企業の事業継続率 θ^E によっても純資産の遷移に対し影響の及ぼされることが併せて示される。

f 金利プレミアムとレバレッジ比率

いま $R_t(j)$ を企業 j の実質内部資金コスト (= 非危険資産の実質粗リターン) とする。金融資本市場は不完全競争市場であったことから、外部借入にはエージェンシー・コストが発生するが、それゆえ、ここで企業 j の $R_t(j)$ を上回る外部借入資金プレミアムを

$\frac{1}{1+s_t(j)} \equiv \frac{E_{t-1}R_t^E(j)}{R_t(j)}$ と定義する。他方、企業 j の外部借入レバレッジ比率を

$1+k_t(j) \equiv \frac{Q_t^K K_{t+1}(j)}{N_t^E(j)}$ とすれば、借入額が内部資金に対して増えるにつれ返済リスクも高ま

り資金調達条件は厳しくなることから、 $s_t(j)$ はレバレッジ比率 $k_t(j)$ と逆比例の関係にあると
 言える。したがって、 $\forall k_t(j) \in (1, \infty)$ に対して³²⁾

$$(54) \quad s_t(j) = \left(\frac{1}{k_t(j)} \right)^{\varphi^s}, \quad \varphi^s > 0$$

のごとく、外部借入資金プレミアムはレバレッジ比率の（狭義）単調減少関数で表わすことが
 できる³³⁾。それゆえ、銀行 f にとって t 期から $t+1$ 期にかけて貸借契約より得られるであろう
 と予想する実質リターン $E_t R_{t+1}^F(f)$ は、企業 j の実質内部資金コスト（＝非危険資産の実質
 リターン）に対し、レバレッジ比率から一意的に定まるところの外部借入れ資金プレミアムで
 割り引いたものに一致する。すなわち、

$$(55) \quad E_t R_{t+1}^F(f) = E_t \left[\frac{R_{t+1}(j)}{1+s_{t+1}(j)} \right]$$

となる。ところで、企業の同形性条件より外部借入レバレッジ比率 $k_t(j)$ は $\forall j \in [0,1]$ に対し
 て同一となるので、資金プレミアムもまた $s_t = s_t(j)$ ($\forall j \in [0,1]$) となる。さらに企業ごとの
 実質内部資金コストも同じく企業の同形性条件を課せば $R_t = R_t(j)$ ($\forall j \in [0,1]$) となる。した
 がって、銀行 f の予想リターンは、すべての銀行にとって同一、すなわち、

$$(56) \quad E_t R_{t+1}^F(f) = E_t R_{t+1}^F = E_t \left[\frac{R_{t+1}}{1+s_{t+1}} \right] \quad (\forall f \in m \subset [0,1])$$

となる。

5 最終財サービス生産企業

a 最適化行動

自国の最終財サービス生産企業 z ($\in [0,1]$) は、国内中間財サービス生産企業 j ($\in [0,1]$) が
 生産した同質的な中間財サービス $Y_t(j)$ を実質価格 P_t^{int} にて購入する。ただし P_t^{int} は完全競争
 下の中間財サービス市場において競売人が提示する名目市場価格 \tilde{P}_t^{int} を総合物価指標 P_t でデ
 フレートしたものである。そしてこの中間財サービスを独自の生産技術によりブランド力のあ
 る差別化された消費最終財サービスならびに投資最終財サービス $Y_t(z)$ に組み立て加工し、国
 内の独占的競争市場において最終消費者たる家計に販売する。また、一部は海外に向けて輸出

する³⁴⁾。すなわち、自国最終財サービス生産企業 z の生産関数 F^Z を $Y_t(z) = F^Z(Y_t(j))$ ($\forall z, j \in [0,1]$) としたとき

$$(57) \quad \text{自国企業: } Y_t(z) \equiv Y_{Ht}(z) + Y_{Ht}^*(z)$$

ただし、 Y_{Ht} : 自国最終財サービスの国内向け供給量

Y_{Ht}^* : 自国最終財サービスの外国向け供給量 (i.e. 自国輸出量)

によって表せる。同様のことは、外国の最終財サービス生産企業 $z^* (\in [0,1])$ に対しても言える。すなわち、

$$(58) \quad \text{外国企業: } Y_t^*(z^*) \equiv Y_{Ft}^*(z^*) + Y_{Ft}(z^*)$$

ただし、 Y_{Ft}^* : 外国最終財サービスの国内向け供給量

Y_{Ft} : 外国最終財サービスの自国向け供給量 (i.e. 自国輸入量)

である。

これら個別生産量を Dixit-Stiglitz 型集計式で集計すると、以下のごとく自国企業の生産する国内向け実質生産量 Y_{Ht} ならびに外国向け実質生産量 (i.e. 自国輸出量) Y_{Ht}^* が求められる。

$$(59) \quad Y_{Ht} = \left[\int_0^1 Y_{Ht}(z)^{\frac{\mu-1}{\mu}} dz \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}}$$

$$Y_{Ht}^* = \left[\int_0^1 Y_{Ht}^*(z)^{\frac{\mu^*-1}{\mu^*}} dz \right]^{\frac{\mu^*}{\mu^*-1}}$$

ただし、 $\mu, \mu^* (>1)$ は「2. 家計」で見たごとく、自国企業 z の設定する自社製品価格水準に対応した国内需要量ならびに外国需要量の代替弾力性を定めるパラメータである。

それゆえ、自国企業が生産する財サービス総量 Y_t は、 $\xi (>1)$ を自国と外国間の財サービスにおける価格の代替弾力性を定める定数とすれば、 χ_H^* を全生産量に占める輸出比率と置いて、

$$(60) \quad Y_t = \left[(1 - \chi_H^*)^{\frac{1}{\xi}} (Y_{Ht})^{\frac{\xi-1}{\xi}} + \chi_H^{*\frac{1}{\xi}} (Y_{Ht}^*)^{\frac{\xi-1}{\xi}} \right]^{\frac{\xi}{\xi-1}}$$

となる³⁵⁾。(59) 式・(60) 式に対応する価格指標はまた

$$(61) \quad P_{Ht} = \left[\int_0^1 P_{Ht}(z)^{1-\mu} dz \right]^{\frac{1}{1-\mu}}$$

$$P_{Ht}^* = \left[\int_0^1 P_{Ht}^*(z)^{1-\mu^*} dz \right]^{\frac{1}{1-\mu^*}}$$

$$P_t^{(H)} = \left[(1 - \chi_H^*)(P_{Ht})^{1-\xi} + \chi_H^*(S_t P_{Ht}^*)^{1-\xi} \right]^{\frac{1}{1-\xi}}$$

で表される³⁶⁾。ただし S_t は自国通貨建て名目外国為替レートである。これらは自国企業が国内市場向けや海外市場向けに設定する最終財サービス価格指標と、それら両者を統合した総合的な最終財サービス価格指標の集計値（＝加重平均値）を示している。

独占的競争下にある消費最終財サービス・投資最終財サービスの国内市場ならびに海外市場で自国企業 z の直面する消費者の需要関数は、それゆえ、以下のような制約条件付き売上額最大化問題を解くことで得られる。

$$(62) \quad \max_{\{Y_{Ht}(z)\}} \int_0^1 P_{Ht}(z) Y_{Ht}(z) dz$$

$$\text{s.t.} \quad \left[\int_0^1 Y_{Ht}(z)^{\frac{\mu-1}{\mu}} dz \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}} \leq Y_{Ht}$$

$$\text{given } P_{Ht}(z), Y_{Ht}$$

$$(63) \quad \max_{\{Y_{Ht}^*(z)\}} \int_0^1 P_{Ht}^*(z) Y_{Ht}^*(z) dz$$

$$\text{s.t.} \quad \left[\int_0^1 Y_{Ht}^*(z)^{\frac{\mu^*-1}{\mu^*}} dz \right]^{\frac{\mu^*}{\mu^*-1}} \leq Y_{Ht}^*$$

$$\text{given } P_{Ht}^*(z), Y_{Ht}^*$$

かくして、これらを解くと

$$(64) \quad Y_{Ht}(z) = \left(\frac{P_{Ht}(z)}{P_{Ht}} \right)^{-\mu} Y_{Ht}$$

$$Y_{Ht}^*(z) = \left(\frac{P_{Ht}^*(z)}{P_{Ht}^*} \right)^{-\mu^*} Y_{Ht}^*$$

$$(65) \quad Y_{Ht} = \frac{(1 - \chi_H^*)}{\chi_H^*} \left(\frac{P_{Ht}}{S_t P_{Ht}^*} \right)^{-\xi} Y_{Ht}^*$$

なる各需要関数を得る³⁷⁾。

d 財サービス価格設定

最終財サービスを販売する企業は、独占的競争の状況下では、ブランド力を有し且つ差別化された自社の財サービスに対して自らが価格を設定し得る。ただし、各企業にとっては、家計の名目賃金率改定と同様に価格の調整機会は限定的であり、自社製品価格をいつでも欲するときに変更できるわけではなく、一定の確率に従ってランダムになし得ると想定する (i.e. カルボ型粘着価格モデル³⁸⁾)。すなわち、最終財サービス生産企業 z が任意の時点で価格を据え置く確率を ω^P ($\in (0,1)$)、価格を変更し得る確率を $1 - \omega^P$ とする。したがって、将来に亘り価格を改定できないリスクがある状況下では、各企業は、単に当期の利潤のみならず、将来に亘る予想利潤の割引現在価値も含めてその最大化を図るものと考えられる。ところで、当該経済では最終財サービス生産企業数は十分に大きいと仮定していたので、このことは、每期一定割合 (i.e. $1 - \omega^P$) の企業だけ価格改定の機会が与えられることと同義である。

かくして、最終財サービス生産企業 z ($\in [0,1]$) の最適化行動様式は、自らの実質限界費用 (= 実質中間財サービス購入価格) に加え、自社の設定した国内価格水準 $P_H(j)$ や輸出価格水準 $P_H^*(j)$ に対して一意的に定まる各財サービスの個別需要関数に直面したとき、合理的予想形成の下、集計的価格水準や自国通貨建て名目外国為替レート、全体の財サービス生産量に関する各現在値ならびに将来の予想値を所与として以下のように定式化できる³⁹⁾。

$$(66) \quad \max_{\{\tilde{P}_{Ht}(z)\}, \{\tilde{P}_{Ht}^*(z)\}} : \tilde{\Phi}_t(z) \equiv \tilde{\Phi}_{Ht}(z) + \tilde{\Phi}_{Ht}^*(z)$$

$$\tilde{\Phi}_{Ht}(z) = E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta_{t+s} (\omega^P)^s \left[\left(\frac{\tilde{P}_{Ht}(z)}{P_{H,t+s}} \right) - MC_{t+s}(z) \left(\frac{P_{t+s}}{P_{H,t+s}} \right) \right] Y_{H,t+s}(z)$$

$$\tilde{\Phi}_{Ht}^*(z) = E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta_{t+s} (\omega^P)^s \left[\left(\frac{\tilde{P}_{Ht}^*(z)}{P_{H,t+s}^*} \right) \left(\frac{P_{H,t+s}^*}{P_{H,t+s}} \right) S_{t+s} - MC_{t+s}(z) \left(\frac{P_{t+s}}{P_{H,t+s}} \right) \right] Y_{H,t+s}^*(z)$$

$$\text{s.t. } Y_{H,t+s}(z) = \left(\frac{\tilde{P}_{Ht}(z)}{P_{H,t+s}} \right)^{-\mu} Y_{H,t+s}$$

$$Y_{H,t+s}^*(z) = \left(\frac{\tilde{P}_{Ht}^*(z)}{P_{H,t+s}^*} \right)^{-\mu^*} Y_{H,t+s}^*$$

$$\text{given } MC_{t+s}(j), S_{t+s}, P_{H,t+s}, P_{H,t+s}^*, Y_{H,t+s}, Y_{H,t+s}^* \quad (s=0,1,2,\dots)$$

$$\forall t \in \{0,1,2,\dots\}$$

ただし、 β_{t+s} は企業の最終所有者たる家計の主観的割引率ならびに限界効用で評価された企業の

の利潤フローに対する価値割引率であり、 $\beta_{t+s} = \beta^s \frac{\lambda_{t+s}^c(j)}{\lambda_t^c(j)}$ で定義される。

したがって、各制約条件式を主方程式に代入し、設定価格 $\tilde{P}_{Ht}(z)$ ならびに $\tilde{P}_{Ht}^*(z)$ によってそれぞれ偏微分してこれら制約条件つき最大化問題を解くと、次のような自国最終財サービス生産企業 z の最適化行動に関する 1 階の必要条件が導かれる⁴⁰⁾。

$$(67) \quad E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta_{t+s} (\omega^P)^s Y_{H,t+s} \left(\frac{1}{P_{H,t+s}} \right) \left(\frac{\tilde{P}_{Ht}(z)}{P_{H,t+s}} \right)^{-\mu-1} \left\{ \frac{\tilde{P}_{Ht}(z)}{P_{H,t+s}} - \frac{\mu}{\mu-1} MC_{t+s}(z) \frac{P_{t+s}}{P_{H,t+s}} \right\} = 0$$

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta_{t+s} (\omega^{*P})^s Y_{H,t+s}^* \left(\frac{1}{P_{H,t+s}^*} \right) \left(\frac{\tilde{P}_{Ht}^*(z)}{P_{H,t+s}^*} \right)^{-\mu^*-1} \left\{ \left(\frac{\tilde{P}_{Ht}^*(z)}{P_{H,t+s}^*} \right) S_{t+s} - \frac{\mu^*}{\mu^*-1} MC_{t+s}(z) \frac{P_{t+s}}{P_{H,t+s}} \right\} = 0$$

…価格設定式

このことから、自国最終財サービス生産企業 z の価格設定に関する主体的均衡条件、すなわち、国内価格ならびに輸出価格の最適価格水準が、限界費用の将来の流列にマークアップ率

$\frac{\mu}{\mu-1}$ ないしは $\frac{\mu^*}{\mu^*-1}$ を乗じたものに比例するという以下の関係式が得られる⁴¹⁾。

$$(68) \quad \frac{\tilde{P}_{Ht}(z)}{P_{Ht}} = \frac{\mu}{\mu-1} E_t \sum_{s=0}^{\infty} g_{H,t+s} MC_{t+s}(j)$$

$$\text{ただし } g_{H,t+s} \equiv \frac{\beta_{t+s} (\omega^P)^s \left(\frac{P_{Ht}}{P_{H,t+s}} \right)^{-\mu} \left(\frac{P_{t+s}}{P_{H,t+s}} \right) Y_{H,t+s}}{E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta_{t+s} (\omega^P)^s \left(\frac{P_{Ht}}{P_{H,t+s}} \right)^{1-\mu} Y_{H,t+s}}$$

$$\frac{\tilde{P}_{Ht}^*(z)}{P_{Ht}^*} = \frac{\mu^*}{\mu^* - 1} E_t \sum_{s=0}^{\infty} g_{H,t+s}^* MC_{t+s}^*(z)$$

$$\text{ただし } g_{H,t+s}^* \equiv \frac{\beta_{t+s}(\omega^{*P})^s \left(\frac{P_{Ht}^*}{P_{H,t+s}^*} \right)^{-\mu^*} \left(\frac{P_{t+s}}{P_{H,t+s}} \right) Y_{H,t+s}^*}{E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta_{t+s}(\omega^{*P})^s \left(\frac{P_{Ht}^*}{P_{H,t+s}^*} \right)^{1-\mu^*} Y_{H,t+s}^*}$$

$$\forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

かくして自国企業 z に対して同形性条件を課せば、消費財サービスならびに投資財サービス生産企業全般の集計的価格遷移式

$$(69) \quad P_{Ht} = \left[(1 - \omega^P)(\tilde{P}_{Ht})^{1-\mu} + \omega^P (P_{H,t-1})^{1-\mu} \right]^{\frac{1}{1-\mu}}$$

$$P_{Ht}^* = \left[(1 - \omega^{*P})(\tilde{P}_{Ht}^*)^{1-\mu^*} + \omega^{*P} (P_{H,t-1}^*)^{1-\mu^*} \right]^{\frac{1}{1-\mu^*}}$$

が求まる。

外国企業 $z^* (\in [0, 1])$ の主体的均衡条件ならびに企業全般の集計的価格遷移式も同様にして求められる。

6 政府・通貨当局部門

a 財政金融政策

政府財政当局は、一括個人税による実質税収 TX_t を基に G_t の実質財政支出をはかるものとし、且つ毎期単年度で財政収支均衡が達成されるものとする。したがって、政府部門の t 期における名目財政収支式は、

$$(70) \quad P_t TX_t = P_t G_t$$

$$\forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

なる式で表せる。

ここで財政支出によって賄われる公共財サービスは、国防、警察、消防、一般行政、公共事業、社会共通資本、文教・科学、保健衛生など、一般的に“共同消費”、“排除不能”、“非競合的”な性質を有するものとする。したがって、これら財サービスは、 $G_t(i)$ のごとく家計ごとに分割されて個別に直接提供されることなく一括集計された G_t として国内民間部門に“結合供給”され、各家計は共通した“集会的”便益を共同で享受する（＝共同消費）ものとする⁴²⁾。

他方、通貨当局は、物価と景気変動の安定化という政策目標を実現するために、政策変数として名目純（ネット）金利水準 r_t^n をコントロールすると考える。したがって、通貨当局の政策反応関数としては、次のようなオーソドックスなテイラー・ルール型反応式を採用するものと想定する。

$$(71) \quad 1 + r_t^n = (1 + r_{t-1}^n)^{\varphi_1} \left(\left(\frac{\Pi_t}{\Pi_0} \right)^{\varphi_2} \left(\frac{Y_t}{Y_f} \right)^{\varphi_3} \right)^{1-\varphi_1} \exp(\varepsilon_t^R)$$

$$\forall t \in \{1, 2, \dots\}$$

ただし φ_i ($i=1, 2, 3$) はパラメータであり、且つ $\varphi_1 \in [0, 1)$ とする。また Y_f は実質潜在 GDP (= 定数)、 ε_t^R は金融政策ショックを表す。かくして、通貨当局は 1 期前の名目金利水準 r_{t-1}^n の

動向を踏まえつつ、現行インフレ率 $\Pi_t \equiv \frac{P_t}{P_{t-1}}$ と目標インフレ率 Π_0 (ただし Π_0 は定数) と

の乖離や GDP ギャップ $\frac{Y_t}{Y_f}$ の現況にも対応して今期の政策金利を操作すると考える。

b 量的緩和政策 (1)

経済がなんらかの理由で金融危機や深刻な不況に陥った場合、政府は税収入以上に財政支出を拡大させて有効需要の増大を図り、財政面から景気を刺激する政策を採用する。その際、政府は満期 1 年の短期国債ならびに満期 n (> 1) 年の中・長期国債を発行し、歳出不足を補填する。したがって、政府部門の t 期の財政収支式を表す (70) 式は、短期国債発行額 (名目値) を TB_t^S 、中・長期国債発行額 (同) を TB_t^L とすれば

$$(70a) \quad TX_t + \frac{TB_t^S + TB_t^L}{P_t} = R_t \frac{TB_{t-1}^S}{P_t} + R_t^L \frac{TB_{t-1}^L}{P_t} + G_t \quad \dots \text{財政収支式}$$

$$E_t \left[\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{TB_{T+t-1}^L / P_{T+t}}{\prod_{s=t}^{T+t} R_s^L} \right] = 0 \quad \dots \text{no-Ponzi-game 条件式}$$

$$\forall t \in \{1, 2, \dots\}$$

と書き改められる。ただし R_t は短期国債の実質利子率でこれを銀行預金利子率と同一とし、それゆえ短期国債と銀行預金とは完全代替資産とする。また、 R_t^L は中・長期国債の実質利子率とする。

ここで、中央銀行は流動性を市中に潤沢に供給すべくバランスシート拡大による量的金融緩和政策を採用する⁴³⁾。すなわち、国債の一部ないしは全てを買いオペしてバランスシートの資

産勘定に組み入れ⁴⁴⁾、それに対応した形で負債勘定項目の準備預金と通貨流通残高を増やす。さらにこれら発行通貨は一部は家計部門の保有する預金項目に振り代えられ、また準備預金は(民間)銀行部門の預金勘定項目に組み入れられる。したがって、(民間)銀行部門の預金勘定には、家計の銀行部門に対する預け入れ金とともに銀行部門が中央銀行に保有する当座預金がこれに加わる。かくして、中央銀行の資産額(=国債)を $Q_t^A A_{gt}$ とすれば、(民間)銀行部門の貸出債権総額 $Q_t^A \tilde{A}_t$ は平常時の貸出債権額 $Q_t^A A_t$ に加え、これら量的緩和政策の導入による注入分 $Q_t^A A_{gt}$ が追加される。

このようにして、金融危機時における(民間)銀行部門の貸出債権総額 $Q_t^A \tilde{A}_t$ は $Q_t^A \tilde{A}_t = Q_t^A A_t + Q_t^A A_{gt}$ なる式で表せるから、

$$(72) \quad TB_t \geq Q_t^A A_{gt} = \phi_t^c Q_t^A \tilde{A}_t$$

$$\phi_t^c \equiv \frac{Q_t^A A_{gt}}{Q_t^A \tilde{A}_t} \in [0,1)$$

を得る。さらに先の(41)式と併せ

$$(73) \quad Q_t^A \tilde{A}_t = \phi_t N_t^F + \phi_t^c Q_t^A \tilde{A}_t = \tilde{\phi}_t N_t^F$$

$$\tilde{\phi}_t \equiv \frac{1}{1 - \phi_t^c} \phi_t$$

が求まる。

かくして、政策金利を引き下げても不況やデフレーションから脱却できず深刻な経済危機に瀕した場合には、政府は国債を発行して財政面から景気刺激政策を実行し、有効需要の拡大を企図する。と同時に、金融資本市場の不完全性よりクレジット・チャネルを通じてフィナンシャル・アクセラレータが働く当該経済では、様々な外生的ショックの実体経済へ与える増幅効果が大きいので、インフレ率とGDPギャップの安定を政策目標として名目金利水準を操作する(71)式のテイラー・ルールに加え、さらに何らかの金融変数にも反応させてフィードバック効果を高めるような政策を導入することもまた有効となり得る。その一例として、例えば中央銀行は(71)式において $\phi_t = 0$ 、すなわち金利平滑化政策を放棄し、前期の政策金利水準には何等囚われることなく今期の経済状況に応じて迅速且つ弾力的に政策金利を操作しつつ、新たに中央銀行のバランスシート拡大による量的金融緩和政策を導入することを考える。

ところで、不況期には外部資金借入の際の信用スプレッドが著しく高まることから、この金融変数に呼応してこれを和らげるべく市中への流動性供給を図るフィードバック・ループを想定する。そこで、金融政策を運営する際の指針とすべき原則(i.e. 金融政策ルール)を規定する政策反応式として、Gertler=Karadi (2011) に倣い

$$(74) \quad \phi_t^c = \phi^c + \kappa^c E_t[(\ln R_{t+1}^k - \ln R_{t+1}) - (\ln R^k - \ln R)], \quad (\kappa^c > 0)$$

$$\forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

なるフォーミュラーの関数を考える。ここで R_{t+1} は、(71) 式における政策金利 r_t^n に予想インフレ率を加味したフィッシャー方程式を適用することによって求められる実質利子率である⁴⁵⁾。また、 $E_t R_{t+1}^K$ は先の (52) 式で定義された実質資本ストックの予想限界収益を表し、企業の最適化行動を前提とすれば (50) 式よりこれは実質銀行借入利子率 $E_t R_{t+1}^E$ と等しくなる。さらに時間 t の添え字なしは定常状態での各変数を表す。

ところで、デフレ・不況時に政策金利が例えばネットの名目値でゼロ水準まで引き下げられたとすれば、一方において $E_t R_{t+1}^K$ は不況期にあつては上昇することが想定されることから⁴⁶⁾、

それゆえ実質借入金利スプレッド $\frac{E_t R_{t+1}^E}{R_{t+1}}$ は拡大すると考えられる。それゆえ、金融政策ルール

式 (74) 式の適用により通貨当局の国債買いオペによる市中への流動性供給比率 ϕ_t^c は高まり、したがって (73) 式において民間銀行の貸出レバレッジ比率 $\tilde{\phi}_t$ もまた上昇する。これよりデフレ・不況時に (74) 式のような金融政策ルール＝量的緩和政策が導入されるとき、(民間) 銀行部門の企業への貸出増がここに確認できる。

以上より、なんらかの外生的構造ショックが顕現して経済が深刻なデフレ・不況に陥ったとき、政府・通貨当局が政策金利を引き下げ、且つ量的金融緩和政策を発動することで実体経済の一段の回復を企図する政策効果（＝フィードバック効果）のトランスミッション・メカニズムが示された。

c 量的緩和政策（2）

金融危機に陥り、金融システムの安定性が脅かされそうになった場合には、中央銀行は信用秩序維持を目的に個別民間銀行に対して「最後の貸し手」として更なる流動性支援を行うことが要請される⁴⁷⁾。したがって、上述 b 項で詳述した政府・通貨当局の量的緩和オペレーションにより、中央銀行からある一定の流動性が個別銀行に投入された結果、(民間) 銀行部門全体で ΔN_t^F だけ銀行純資産が増加したとすれば、(73) 式より

$$(75) \quad \Delta Q_t^A \tilde{A}_t = \tilde{\phi}_t \Delta N_t^F$$

となる。したがって、これより毀損した (民間) 銀行部門におけるバランスシートの回復・改善が確保でき、貸出債権増に繋がることが見て取れる。

7 海外取引

a 交易条件・物価・為替レート

先ず自国と外国との t ($\in \{1, 2, \dots\}$) 期における交易条件 TOT_t を, 自国通貨建て自国財サービス価格 P_{Ht} と自国通貨建て外国財サービス輸入価格 P_{Ft} との比率と定義すれば, t 期の自国

交易条件は $TOT_t \equiv \frac{P_{Ht}}{P_{Ft}}$ で示せる⁴⁸⁾。

次いで自国の総合物価指標は, 先の (9) 式で見たごとく,

$$P_t = \left[(1 - \chi_F)(P_{Ht})^{1-\zeta} + \chi_F(P_{Ft})^{1-\zeta} \right]^{\frac{1}{1-\zeta}} \quad (\zeta > 1)$$

で定義される。この式に対し, 自国・外国間の財サービスに関する代替の弾力性を定めるパラメータに関して $\zeta \rightarrow 1$ とし, 「ロピタルの定理」を用いることによって, これはコブ＝ダグラス・タイプの

$$(76) \quad P_t = (P_{Ht})^{(1-\chi_F)} (P_{Ft})^{\chi_F}$$

なるフォーミュラを得る⁴⁹⁾。したがって, この式の両辺に対し対数を取り, $o \equiv \ln(TOT)$, $p \equiv \ln P$ と置いて $o_t = p_{Ht} - p_{Ft}$ なる関係式より

$$(77) \quad p_t = p_{Ht} - \chi_F o_t$$

を得る。さらに自国のインフレ率に関して, $\pi_t \equiv p_t - p_{t-1}$ および $\pi_{Ht} \equiv p_{Ht} - p_{H,t-1}$ と置けば, 上記 (77) 式はさらに対数表示で

$$(78) \quad \pi_t = \pi_{Ht} - \chi_F \Delta o_t$$

となる。

ここで, 自国と外国との最終財サービス取引に対する自国通貨建て名目為替レート S_t を導入し, 小文字 sr_t を大文字 S_t , すなわち名目為替レートの対数表示とすることにより, 以下の (82) 式と相俟って, 対数表示の交易条件式

$$(79) \quad o_t = p_{Ht} - sr_t - p_{Ft}^*$$

を得る。また, 自国と外国との自国通貨建て実質為替レート $ER_t \equiv \frac{S_t \times P_t^*}{P_t}$ を考えると, er_t

を ER_t の対数表示とすれば, ここに実質為替レートと名目為替レートならびに交易条件との関係式

$$(80) \quad er_t = sr_t + p_t^* - p_t = (\chi_F - 1)o_t + (p_t^* - p_{Ft}^*)$$

が導ける。

b 購買力平価

最終財サービス生産企業は、自社の財サービスを輸出するに際し、独占的競争市場では建値や取引に対して通貨の種類が選択できる。この場合、PCP 型（producers' currency pricing；生産者通貨建て）ないしは PTM 型（pricing-to-market；市場通貨建て）のいずれかが採用されるのが一般的である⁵⁰⁾。ここでは PCP 型の価格設定を採用する企業を考える。したがって、自国から輸出される最終財サービス z ならびに外国から輸入される最終財サービス z^* に対し、名目為替レート S_t で換算した後は一物一価が成り立つ。すなわち、

$$(81) \quad P_{Ht}^*(z) = \frac{P_{Ht}(z)}{S_t}$$

$$P_{Ft}(z^*) = S_t P_{Ft}^*(z^*)$$

となる。ここで個別価格指標 $P_{Ht}(z), P_{Ft}^*(z^*)$ の Dixit-Stiglitz 型集計値をとると、

$$P_{Ht} = \left[\int_0^1 P_{Ht}(z)^{1-\mu} dz \right]^{\frac{1}{1-\mu}} \text{ ならびに } P_{Ft}^* = \left[\int_0^1 P_{Ft}^*(z^*)^{1-\mu} dz^* \right]^{\frac{1}{1-\mu}} \text{ であることから, (81) 式に}$$

鑑みて、自国・外国間で購買力平価の関係が成立すると考え得る⁵¹⁾。すなわち、

$$(82) \quad S_t = \frac{P_{Ft}}{P_{Ft}^*} = \frac{P_{Ht}}{P_{Ht}^*}$$

である。また、(76) 式で示された自国の総合価格指標 P_t は、対数表示で

$$(83) \quad p_t = (1 - \chi_F) p_{Ht} + \chi_F (p_{Ft}^* + s r_t)$$

と表せる。

c 金利平価

先に実質債券ポートフォリオ・ペイオフ額に対する t 期の時間的割引率を $E_t R_{t,t+1}^B = \frac{1}{R_t}$ と定

義した。したがって、外国債券ポートフォリオ・ペイオフの自国通貨建て価値額に対する時間的割引率の名目値は、

$$(84) \quad E_t \left[\frac{S_{t+1} P_{t+1}^*}{S_t P_t^*} R_{t,t+1}^B \right] \equiv E_t \left[\frac{S_{t+1}}{S_t} \frac{\Pi_{t+1}^*}{R_t} \right]$$

となる。ところで、国際債券市場は完全代替的（i.e. リスク・プレミアムがゼロ）且つ完全競争的と仮定したので、金利裁定に伴う内外資金取引の結果、自国名目金利水準と自国通貨建て名目為替レートで換算された外国名目金利水準とは事後的に等しくなる。それゆえ、上記 (84)

式を考慮すれば,

$$(85) \quad R_t = R_t^* E_t \left[\frac{S_{t+1} \Pi_{t+1}^*}{S_t \Pi_{t+1}} \right]$$

を得る。かくして、この (85) 式に対し両辺の対数を取り、一次の項までのテイラー展開で近似させることにより、次式のようなアンカバー・ベースの金利平価式が求まる。すなわち、 $R_t^* \equiv 1 + r_t^*$, $R_t \equiv 1 + r_t$, $\Pi_{t+1} \equiv 1 + \pi_{t+1}$, $\Pi_{t+1}^* \equiv 1 + \pi_{t+1}^*$ と置けば,

$$(86) \quad r_t = r_t^* + E_t [\Delta sr_{t+1} + \pi_{t+1}^* - \pi_{t+1}]$$

である。上記 (86) 式より

$$(87) \quad sr_t = -\{(r_t + E_t[\pi_{t+1}]) - (r_t^* + E_t[\pi_{t+1}^*])\} + E_t[sr_{t+1}]$$

なる名目為替レート sr に関する 1 階の確率差分方程式が求まる⁵²⁾。自国の名目金利水準が外国金利水準に比較して高くなると、金利裁定により外国から資金が流入して自国通貨が買われ、自国通貨建て名目為替レートは増価することが見て取れる (vice versa)。ここで完全予見を仮定し、さらに定常状態 ($T \rightarrow \infty$) では内外金利水準は等しく、また内外インフレ率は共にゼロに収束するので、 $\lim_{T \rightarrow \infty} E_t[sr_T] = 0$ となる。したがって、(87) 式を逐次代入して解くと

$$(88) \quad sr_t = E_t \left[- \sum_{s=0}^{\infty} \{(r_{t+s} + \pi_{t+s+1}) - (r_{t+s}^* + \pi_{t+s+1}^*)\} \right], \quad \forall t \in \{1, 2, \dots\}$$

なる確率差分方程式の発散解が排除された解を得る。かくして (88) 式より、自国の t 期における名目為替レートは、自国・外国における名目利子率差の現在水準および将来に亘る予想水準に帰せられることが読み取れる。

d リスク・シェア

国際債券市場の完全代替性・完全競争性を仮定すれば、 $E_t R_{t,t+1}^B = \frac{1}{R_t}$ と置くとき、内外債券の金利裁定取引から事後的に $R_t = R_t^*$ となるので、先の消費オイラー方程式 (19) 式を用いれば

$$(89) \quad \frac{1}{\beta} E_t \left(\frac{C_t - hC_{t-1}}{C_{t+1} - hC_t} \right)^{-\rho} \left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right) = R_t = \frac{1}{\beta} E_t \left(\frac{C_t^* - hC_{t-1}^*}{C_{t+1}^* - hC_t^*} \right)^{-\rho} \left(\frac{S_{t+1}}{S_t} \right) \left(\frac{P_{t+1}^*}{P_t^*} \right)$$

が、自国・外国家計による異時点間のグローバルなリスク・シェアを示す式として成立する。

したがって、実質為替レートと名目為替レートとの関係に関して $ER_t = \frac{S_t P_t^*}{P_t}$ なる式に留意す

れば, (89) 式より

$$(90) \quad C_t - hC_{t-1} = V(i)(C_t^* - hC_{t-1}^*)(ER_t)^\rho$$

が求まる。ここで $V(i)$ (> 0) は, 家計 i の保有する債券ポートフォリオの初期条件によって定まる定数である。かくして, 家計の同形性に留意して $\ln V(i) \equiv v$ と置くことにより, 対数表示で

$$(91) \quad c_t - hc_{t-1} = c_t^* - hc_{t-1}^* + \frac{1-h}{\rho} er_t + v$$

を得る。この (91) 式は, t 期における自国家計の最終財サービス実質消費, 外国家計の最終財サービス実質消費ならびに実質為替レートとの間の関係を示している。

e 輸出入

自国企業 z の実質最終財サービス輸出は $Y_{Ht}^*(z) = C_{Ht}^*(z) + I_{Ht}^*(z)$ であり, 他方, 外国企業 z^* からの実質最終財サービス輸入は $Y_{Ft}(z^*) = C_{Ft}(z^*) + I_{Ft}(z^*)$ としたから, t 期における自国最終財サービス全体の実質輸出 X_t ならびに外国最終財サービス全体の実質輸入 M_t は,

$$(92) \quad X_t = \chi_H^* \int_0^1 \left(\frac{P_{Ht}^*(z)}{P_t^*} \right)^{-\mu^*} \left(\frac{P_{Ht}^*}{P_t^*} \right)^{-\zeta^*} (C_t^* + I_t^*) dz$$

$$M_t = \chi_F \int_0^1 \left(\frac{P_{Ft}(z^*)}{P_{Ft}} \right)^{-\mu} \left(\frac{P_{Ft}}{P_t} \right)^{-\zeta} (C_t + I_t) dz^*$$

でそれぞれ示される⁵³⁾。

したがって, 先に見たごとく $\int_0^1 (P_{Ht}^*(z))^{-\mu^*} dz = (P_{Ht}^*)^{-\mu^*}$ ならびに

$\int_0^1 (P_{Ft}(z^*))^{-\mu} dz^* = (P_{Ft})^{-\mu}$ であるから, 上述式はさらに

$$(93) \quad X_t = \chi_H^* \left(\frac{P_{Ht}^*}{P_t^*} \right)^{-\zeta^*} (C_t^* + I_t^*)$$

$$M_t = \chi_F \left(\frac{P_{Ft}}{P_t} \right)^{-\zeta} (C_t + I_t)$$

と書ける。これより t 期の実質経常収支 XM_t が以下のごとく定義できる。

$$(94) \quad XM_t = X_t - M_t, \quad \forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

8 市場均衡

第2節～第7節で見たような各家計・各銀行・各企業の最適化行動ならびに政府・通貨当局の財政金融政策に基づいて一意的に定まる個々の財サービスの需給量, 労働の需給量, 資金・債券の需給量, 資本ストックの需給量が, 完全競争市場のみならず“見えざる手”不在の不完全競争状況下にある市場を含む自国・外国各市場で, 全体として個別主体の均衡条件と整合的にそれぞれどのようにして過不足なく每期完全にクリアーされるであろうか。すなわち, グローバル市場の需給均衡問題である。

a 財サービス市場

独占的競争下にある二国間開放経済の最終財サービス市場に関し, その集計的需給均衡式は次のようにして示すことができる。すなわち, 実質国内総生産 Y_t は, 実質消費 C_t , 実質投資 I_t , 実質政府支出 G_t , 実質経常収支 XM_t (= 実質輸出等 - 実質輸入等) の各需要に等しいというものである。

$$(95) \quad Y_t = C_t + I_t + G_t + XM_t$$

$$Y_t^* = C_t^* + I_t^* + G_t^* + X^* M_t^*$$

$$XM_t = -X^* M_t^*$$

$$\forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

また完全競争市場で取引される自国・外国の中間財サービスに関しては, 市場価格 $P_t^{\text{int}}, P_t^{*\text{int}}$ により例えばワルラス的模索過程により需給は每期均衡すると考える。

b 労働市場

労働市場に関しては, 企業の総労働需要量 L_t^D は, 実質中間財サービス価格, 実質賃金率, 実質銀行借入利率, 実質資本レントが所与のとき, 中間財サービス生産企業の最適化行動に基

づく主体的均衡条件式 (i.e. $L_t^D = (1-a) \frac{P_t^{\text{int}} Y_t}{w_t}$) から決まる L_t^D によって求められる。他方, 家

計の総労働供給量 L_t^S は, 賃金率決定に交渉力を有する家計の主体的均衡条件式 (i.e.

$$w_t = (1 + \mu^L) E_t \sum_{s=0}^{\infty} f_{t+s} \frac{L_{t+s}^V}{\{C_{t+s} - hC_{t+s-1}\}^{-\rho}}) \text{ から決まる } L_t^S \text{ によって求められる。した}$$

がって, 独占的競争下にある自国 (外国) 労働市場の集計的均衡労働量は, 労働の国際間移動を考えないとき, 上述式に則った労使間交渉に基づき $L_t^D = L_t^S$ ($L_t^{*D} = L_t^{*S}$) ($\forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$) を得る。

c 金融資本市場

内外金融資本市場では、金融仲介業たる銀行部門のバランスシート式 (33) 式によって資金需給の均衡が示される。すなわち、

$$(96) \quad \int_0^1 B_t^E(j) dj = \int_0^1 Q_t^A A_t(f) df = \int_0^1 \{N_t^F(f) + D_t(f)\} df$$

$$\int_0^1 B_t^{*E}(j^*) dj^* = \int_0^1 Q_t^{*A} A_t^*(f^*) df^* = \int_0^1 \{N_t^{*F}(f^*) + D_t^*(f^*)\} df^*$$

$$\forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

である。上記式の左辺は自国・外国企業部門の外部借入れ (= 資金需要) であり、中間項は両国銀行部門の企業への貸出総量を示す。さらに右辺は両国銀行の純資産と預金の総額 (= 資金供給) を表している。

d 債券市場

内外債券市場に関しては完全代替的且つ完全競争的と仮定したことから、金利裁定取引に伴う内外資本移動の結果、自国債券実質利子率水準 (少数表示) R_t と外国債券実質利子率水準 (同) R_t^* とは事後的に等しくなる。また、内外債券の純供給量をゼロとしたとき、自国・外国双方における実質債券の金利を含む一定期間の受け取り・支払い、符号が逆で且つ絶対値は等しくなる。したがって、

$$(97) \quad \int_0^1 \left(\frac{B_{Ht}(i) + B_{Ft}(i)}{P_t} \right) di - \int_0^1 R_{t-1} \left(\frac{B_{H,t-1}(i) + B_{F,t-1}(i)}{P_{t-1}} \right) di$$

$$+ \int_0^1 \left(\frac{B_{Ft}^*(i^*) + B_{Ht}^*(i^*)}{P_t^*} \right) di^* - \int_0^1 R_{t-1}^* \left(\frac{B_{F,t-1}^*(i^*) + B_{H,t-1}^*(i^*)}{P_{t-1}^*} \right) di^* = 0$$

$$\forall t \in \{1, 2, \dots\}$$

なる均衡条件を得る。

e 資本ストック市場

最後に自国・外国の資本ストック市場に関しても完全競争的ゆえ、両国各家計部門が主体的均衡条件に基づいて中間財サービス生産企業部門へ賃貸する互いに同質的な実質資本ストック K_t, K_t^* は、企業側の同じく主体的均衡条件に基づいた資本ストック賃借需要に対し、総合物価指標 P_t, P_t^* でデフレートしたところの需給に応じて自由に変動する資本ストック価格 Q_t^K, Q_t^{*K} をシグナルとして取引され、例えばワルラス的模索過程により、 $\forall t \in \{0, 1, 2, \dots\}$ に対し最終的に両者間で需給の均衡が各期において達成される。

Ⅳ 対数線形化とカリブレーション

本章において、前章で展開した理論モデルに対し、定常状態からの近傍乖離率に関する対数線形近似式を考える。すなわち、前章で展開した理論モデル体系は非線形の複雑な構造を有していた。したがって、これらを定常状態の周りにおいてテイラー展開による対数線形近似を施し、よりシンプルな線形式体系に置き換えて変数間の因果関係を分析する¹⁾。

以下で、 $\hat{\cdot}$ （ハット）付き変数は定常状態からの対数線形乖離を表す。ただし、各金利ならびにインフレ率に関しては単に定常状態からの線形乖離を表す²⁾。また、時間 t の添え字無し変数は定常状態を表す。そして、この二国間開放マクロ経済は、 $t \in \{0, 1, 2, \dots\}$ のごとく離散的時間が経過するとともに継起的ないしは逐次的に進行していくと想定する。さらにその上で各構造パラメータを設定し、政策金利、銀行資産、為替レート、生産技術などの外生的構造ショックに伴うインパルス応答をカリブレートして現実の主要マクロ経済変数の動学過程を理論モデルで“複製”してみる。

1 家計部門

a 消費オイラー方程式

先の (19) 式に基づき、消費オイラー方程式に関する定常状態からの近傍乖離の対数線形近似式は

$$(Eq01) \quad \hat{C}_t = \frac{h}{1+h} \hat{C}_{t-1} + \frac{1}{1+h} E_t \hat{C}_{t+1} - \frac{1-h}{(1+h)\rho} (\hat{r}_t - E_t \hat{\pi}_{t+1})$$

で表現される。ただし $r_t \equiv R_t - 1$, $\pi_t \equiv \Pi_t - 1$ と置く（以下同様）。

b 投資オイラー方程式

(16a) 式において、投資に対する定常状態からの微小乖離の影響を考えるために、両辺を $\frac{I_t}{I_{t-1}}$, $\frac{I_{t+1}}{I_t}$ でそれぞれ微分し、さらに定常状態では $A'(1) = 0$ ならびに $\beta(Q^\kappa + (1-\delta)) = 1$ であることに留意すれば、(17a) 式と併せて、

$$(Eq02) \quad \begin{aligned} \hat{I}_t &= \frac{1}{1+\beta} \hat{I}_{t-1} + \frac{\beta}{1+\beta} E_t \hat{I}_{t+1} + \frac{\varphi^A}{1+\beta} \hat{q}_t \\ \hat{q}_t &= -(\hat{r}_t - E_t \hat{\pi}_{t+1}) + \frac{1-\delta}{1-\delta+Q^\kappa} E_t \hat{q}_{t+1} + \frac{Q^\kappa}{1-\delta+Q^\kappa} E_t \hat{Q}_{t+1}^\kappa \\ \text{ただし, } \varphi^A &\equiv \frac{1}{A''(1)} \end{aligned}$$

なる実質投資需要式が導かれる。ここでは (14) 式より得られるところの

$$\frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C} = \frac{E_t \Pi_{t+1}}{\beta R_t} \equiv \frac{E_t (1 + \pi_{t+1})}{\beta (1 + r_t)} \text{ なる関係式を用いた。}$$

c 資本ストック遷移式

(4) 式より定常状態では $\frac{I}{K} = \delta$ であるから、

$$(Eq03) \quad \hat{K}_t = (1 - \delta) \hat{K}_{t-1} + \delta \hat{I}_{t-1}$$

を得る。したがって、上述式において、 δ は実質資本ストックの損耗率を表すとともに、定常状態における実質投資の実質資本ストックに対する比率を表している。

d 実質賃金率設定式

先の (30) 式 $\frac{\tilde{W}_t(i)}{P_t} = (1 + \mu^L) E_t \sum_{s=0}^{\infty} f_{t+s} \frac{(L_{t+s}(i))^v}{\lambda_{t+s}^C(i)}$ に対し、やや煩雑な計算を施せば³⁾、

実質賃金率設定に対する定常状態からの対数線形乖離は、 $w \equiv \frac{\tilde{W}}{P}$ と置いて、

$$(Eq04) \quad \hat{w}_t = \frac{1}{1 + \beta} \hat{w}_{t-1} + \frac{\beta}{1 + \beta} E_t \hat{w}_{t+1} + \frac{\gamma}{1 + \beta} \hat{\pi}_{t-1} - \frac{1 + \beta\gamma}{1 + \beta} \hat{\pi}_t + \frac{\beta}{1 + \beta} E_t \hat{\pi}_{t+1} \\ - \frac{(1 - \beta\omega^w)(1 - \omega^w)}{(1 + \beta) \left(1 + \left(\frac{1 + \mu_L}{\mu_L} \right) \nu \right) \omega^w} \left[\hat{w}_t - \nu \hat{L}_t - \frac{\rho}{1 - h} (\hat{C}_t - h \hat{C}_{t-1}) \right]$$

となる。

2 銀行部門

a 銀行純資産増加率式

銀行部門の純資産増加率 $\frac{N_{t+1}^F}{N_t^F}$ ($\equiv Z_{t+1} \equiv 1 + z_{t+1}$) に関しては、銀行部門の純資産遷移式

(42) 式を用いることにより、

$$(Eq05) \quad \hat{z}_t = \phi(r^F \hat{r}_t^F - r \hat{r}_t) + \phi \hat{\phi}_{t-1} (r^F - r) + r \hat{r}_t$$

なる線形近似式が求まる。ただし、定常状態の閾値 ϕ は、 $\phi = \frac{\eta}{\alpha - v}$ によって求められる。

b 銀行貸出債権増加率式

銀行部門の貸出債権に関する増加率 $\frac{Q_{t+1}^S S_{t+1}}{Q_t^S S_t}$ ($\equiv X_{t+1} \equiv 1 + x_{t+1}$) に関しては、(41) 式を

用いれば $X_{t+1} \equiv \frac{Q_{t+1}^S S_{t+1}}{Q_t^S S_t} = \frac{\phi_{t+1} N_{t+1}^F}{\phi_t N_t^F} = \frac{\phi_{t+1}}{\phi_t} Z_{t+1}$ であるから、これより

$$(Eq06) \quad \hat{x}_t = \hat{\phi}_t - \hat{\phi}_{t-1} + \hat{z}_t$$

を得る。

c 銀行純資産価値評価式

銀行部門の保有する純資産 N_t^F 1 単位当たりの割引限界価値評価 η_t は、(38) 式を用いることにより、

$$(Eq07) \quad \hat{\eta}_t = \frac{(1 - \theta^F) \beta r}{\eta} E_t[\hat{\Lambda}_{t+1}^C + \hat{r}_{t+1}] + \theta^F \beta E_t[\hat{\Lambda}_{t+1}^C + \hat{z}_{t+1} + \hat{\eta}_{t+1}]$$

となる。ただし、 $\Lambda_{t+1}^C \equiv \frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C}$ とする。

d 銀行貸出債権価値評価式

銀行部門の貸出債権 $Q_t^A A_t$ 1 単位当たり割引限界価値評価 v_t は、同じく (38) 式を用いるこ

とにより、 $\Lambda_{t+1}^C \equiv \frac{\lambda_{t+1}^C}{\lambda_t^C}$ と置いて

$$(Eq08) \quad \hat{v}_t = \frac{(1 - \theta^F) \beta}{v} E_t[r^F \hat{r}_{t+1}^F - r \hat{r}_{t+1}] + \frac{(1 - \theta^F) \beta (r^F - r)}{v} E_t \Lambda_{t+1}^C \\ + \theta^F \beta E_t[\hat{\Lambda}_{t+1}^C + \hat{x}_{t+1} + \hat{v}_{t+1}]$$

が導かれる。

e 貸出レバレッジ比率閾値式

銀行部門の貸出レバレッジ比率 $\frac{Q_t^A A_t}{N_t^F}$ に対する閾値 ϕ_t は、(39) 式より、

$$(Eq09) \quad \hat{\phi}_t = \frac{v}{\alpha - v} \hat{v}_t + \hat{\eta}_t$$

となる。

f 貸出先企業の主体的均衡式

銀行部門による貸出先企業の主体的均衡式として、(50) 式により、

$$(Eq10) \quad \hat{r}_t^E = \frac{ap^{\text{int}}Y}{r^E K Q^K} (p_t^{\text{int}} + \hat{Y}_t - \hat{K}_t) + \frac{1-\delta}{r^E} \hat{Q}_t^K - \hat{Q}_{t-1}^K$$

なる銀行借入の最適条件式が導かれる。ただし、ここで定常状態での中間財サービス価格 P^{int}

は $p^{\text{int}} = \frac{\mu-1}{\mu}$ なる関係式によって求められる。また、(48) 式と (50) 式を組み合わせること

により、資本ストックと労働との技術的限界代替率が両者の生産要素価格比に等しくなること

から、 $\frac{a}{1-a} \frac{L_t}{K_t} = \frac{r_t^E Q_{t-1}^K - (1-\delta)Q_t^K}{w_t}$ より

$$(Eq11) \quad \hat{L}_t = \frac{Q^K K}{Lw} \{r^E (\hat{r}_t^E + \hat{Q}_{t-1}^K) - (1-\delta)\hat{Q}_t^K\} - \hat{w}_t + \hat{K}_t$$

なる対数線形近似式が導かれる。これは、資本ストックと労働に関する最適生産条件式となっている。

g 貸出先企業の純資産遷移式

銀行部門の貸出先企業における純資産 N_t^E に関する遷移式は、(53) 式により、

$$(Eq12) \quad \hat{N}_t^E = \frac{\theta^E Q^K K}{N^E} \{ (r^K \hat{r}_t^K - r^E \hat{r}_t^E) + (r^K - r^E)(\hat{Q}_{t-1}^K + \hat{K}_t) \} \\ + \theta^E r^E \hat{r}_t^E + \hat{N}_{t-1}^E$$

となる。ただし、ここで定常状態における関係式 $r^K = r^E$ ならびに $\theta^E r^E + \varsigma^E - (1-\theta) = 1$ を用いた。

h 外部借入れ資金プレミアム式

銀行部門の貸出先企業における外部借入れ資金プレミアム比率（逆数） s_t は、(54)式より

$$(Eq13) \quad \hat{s}_t = \varphi^s (\hat{Q}_t^K + E_t \hat{K}_{t+1} - \hat{N}_t^E) \quad (\varphi^s < 0)$$

によってその対数線形近似式が示される。

i 銀行部門の予想リターン式

銀行部門が貸出債権より得られるであろうと予想する単位当たり実質純リターン r_t^F は、(56)式より

$$(Eq14) \quad \hat{r}_t^F = \hat{r}_t - \hat{s}_t$$

なる線形式によって近似される。

3 企業部門

a 最終財サービス生産企業価格設定式

先の(68)式に対し、実質賃金率設定式と同様にやや煩雑な計算を施せば⁴⁾、自国の国内価格インフレ率に対する定常状態からの乖離は、

$$(Eq15) \quad \hat{\pi}_{Ht} = \beta E_t \hat{\pi}_{H,t+1} + \frac{(1 - \beta \omega^P)(1 - \omega^P)}{\omega^P} (\hat{P}_t^{\text{int}} + \hat{P}_t - \hat{P}_{Ht})$$

で表せる。同じく自国の輸出価格インフレ率に関しては、

$$(Eq16) \quad \hat{\pi}_{Ht}^* = \beta E_t \hat{\pi}_{H,t+1}^* + \frac{(1 - \beta \omega^{*P})(1 - \omega^{*P})}{\omega^{*P}} \{ \hat{P}_t^{\text{int}} + \hat{P}_t - (\hat{P}_{Ht}^* + \widehat{sr}_t) \}$$

を得る。したがって先の(53)式で示された自国の総合的財サービス価格指標に関する集計ルールをこれら関係式に当てはめれば⁵⁾、自国最終財サービス生産企業の最適価格水準設定に基づく総合価格指標インフレ率乖離式が、

$$(Eq17) \quad \hat{\pi}_t^{(H)} = \beta E_t \hat{\pi}_{t+1}^{(H)} + \frac{(1 - \beta \omega^P)(1 - \omega^P)}{\omega^P} (\hat{P}_t^{\text{int}} - \chi_H^* \widehat{sr}_t)$$

のごとくに求まる。

つぎに外国の国内価格インフレ率に対する定常状態からの乖離は、

$$(Eq18) \quad \hat{\pi}_{Ft}^* = \beta E_t \hat{\pi}_{F,t+1}^* + \frac{(1 - \beta \omega^{*P})(1 - \omega^{*P})}{\omega^{*P}} (\hat{P}_t^{*\text{int}} + \hat{P}_t^* - \hat{P}_{Ft}^*)$$

で表せる。したがって、外国の輸出価格インフレ率に関し、

$$(Eq19) \quad \hat{\pi}_{Ft} = \beta E_t \hat{\pi}_{F,t+1} + \frac{(1 - \beta \omega^P)(1 - \omega^P)}{\omega^P} \{ \hat{P}_t^{*int} + \hat{P}_t^* - (\hat{P}_{Ft} - \widehat{sr}_t) \}$$

で示せることと併せて、外国最終財サービス生産企業の最適価格水準設定に基づく総合価格指標インフレ率乖離式に関し、

$$(Eq20) \quad \hat{\pi}_t^{(F)*} = \beta E_t \hat{\pi}_{t+1}^{(F)*} + \frac{(1 - \beta \omega^{*P})(1 - \omega^{*P})}{\omega^{*P}} (\hat{P}_t^{*int} + \chi_F \widehat{sr}_t)$$

を得る。

b 中間財サービス生産企業生産関数式

中間財サービス生産企業の生産関数 (45) 式より

$$(Eq21) \quad \hat{Y}_t = \psi(a\hat{K}_t + (1-a)\hat{L}_t + \varepsilon_t^A)$$

が求まる。ただし、 ψ は実質生産量に占める固定費用 Ψ の割合に 1 を加えたものである。また、 ε_t^A は全要素生産性の $A_t = \bar{A} \exp(\varepsilon_t^A)$ 、 $\varepsilon_t^A \sim i.i.d.N(0, \sigma_A^2)$ によって規定される攪乱項である。

c 中間財サービス価格式

中間財サービス生産企業の最適生産計画より、生産要素の限界費用と所与の競争市場価格

$$P_t^{int} \text{ とは等しくなるから、限界費用式 } MC_t = \frac{1}{A_t} \left(\frac{R_t^E Q_{t-1}^K - Q_t^K (1 - \delta)}{a} \right)^a \left(\frac{w_t}{1 - a} \right)^{1-a} \text{ を用い}$$

れば、

$$(Eq22) \quad \hat{P}_t^{int} = \frac{a}{r^E - (1 - \delta)} \{ r^E (\hat{r}_t^E + \hat{Q}_{t-1}^K) + (1 - \delta) \hat{Q}_t^K \} + (1 - a) \hat{w}_t - \varepsilon_t^A$$

を得る。ただし、ここでは全要素生産性に関する関係式 $A_t = \bar{A} \exp(\varepsilon_t^A)$ に拠った。また、ホワイト・ノイズ ε_t^A の係数は 1 に rescale されている。

4 市場

a 経常収支

自国実質輸出入の定常状態からの対数線形乖離は、(92) 式から

$$\hat{X}_t = -\zeta^* (\hat{P}_{Ht} - \widehat{sr}_t - \hat{P}_t^*) + V_{ci}^* \hat{C}_t^* + (1 - V_{ci}^*) \hat{I}_t^*$$

$$\hat{M}_t = -\zeta (\hat{P}_{Ft}^* + \widehat{sr}_t - \hat{P}_t) + V_{ci} \hat{C}_t + (1 - V_{ci}) \hat{I}_t$$

$$\text{ただし } V_{ci} \equiv \frac{C}{C+I}, \quad V_{ci}^* \equiv \frac{C^*}{C^*+I^*}$$

によって求まる⁶⁾。したがって、実質経常収支 XM_t は

$$(Eq23) \quad \widehat{xm}_t = V_x \hat{X}_t - V_m \hat{M}_t$$

$$\text{ただし } V_x \equiv \frac{X}{X-M}, \quad V_m \equiv \frac{M}{X-M}$$

と定義される⁷⁾。

b 財サービス市場

最終財サービスの自国市場における需給均衡に関しては、その定常状態からの近傍乖離に対して (57) 式より

$$(Eq24) \quad \hat{Y}_t = c_Y \hat{C}_t + \delta k_Y \hat{I}_t + g_Y \hat{G}_t + nx_Y \widehat{xm}_t$$

$$\text{ただし, } c_Y \equiv 1 - \delta k_Y - g_Y - nx_Y$$

で示される。ここで、 c_Y , k_Y , g_Y , nx_Y は、定常状態での実質産出量に対する実質消費量、実質資本ストック、実質政府歳出、実質経常収支のそれぞれの比率である。

外国最終財サービス市場に関しても同様である。

c 外国為替市場

外国為替市場における名目為替レート sr_t はカバーなし金利平價式 (88) 式によって決まると考えたから、実質為替レート er_t に対する定常状態からの対数線形乖離は、(88) 式を1期繰り上げてさらに元の (88) 式との差を採ることにより、併せて (80) 式の $\widehat{er}_t = \widehat{sr}_t - \hat{p}_t + \hat{p}_t^*$ なる関係式を用いることで、

$$(Eq25) \quad \widehat{er}_t = -\delta^{er} (\hat{r}_t - \hat{r}_t^*) + E_t \widehat{er}_{t+1} + u_t^{er}$$

なる無限級数和を消去した式によって表せる。ただし δ^{er} は実質為替レートの利子率弾力性であり⁸⁾、また u_t^{er} は実質為替レート・ショックである。

5 金融政策ルール式

金利の定常状態からの偏倚に関しては、通貨当局によるテイラー・ルール型政策反応関数 (71) 式より、名目純利子率 r_t^n を政策変数としたところの

$$(Eq26) \quad \hat{r}_t^n = \varphi_1 \hat{r}_{t-1}^n + (1 - \varphi_1) \{ \varphi_2 (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}^0) + \varphi_3 \hat{Y}_t \} + u_t^n$$

なる金融政策ルール式によって得られる。 u_t^n は政策金利ショックである。

金融危機時には、(Eq26) において $\varphi_1 = 0$ と置き、さらに (74) 式の量的緩和政策式を定常状態からの線形乖離式で表現したところの

$$(Eq27) \quad \hat{\phi}_t^c = \kappa^c (E_t \hat{r}_{t+1}^k - \hat{r}_{t+1}) \quad (\kappa^c > 0)$$

なる式をもって追加する。したがって、先の銀行貸出債権増加率式 (Eq06) は、

$$(Eq06a) \quad \hat{x}_t = \hat{\phi}_t - \hat{\phi}_{t-1} + \hat{z}_t$$

$$\hat{\phi}_t = \hat{\phi}_t + \frac{\phi^c}{1 - \phi^c} \hat{\phi}_t^c$$

に置えられる。

6 その他

実質為替レート・ショック u_t^{er} は、現実の為替レート変動が適応的予想に基づく傾向にあることに鑑みて 1 階の自己回帰過程 (AR (1)) に従うものとする。したがって、

$$(Eq28) \quad u_t^{er} = \varphi^{er} u_{t-1}^{er} + \varepsilon_t^{er}$$

$$\varepsilon_t^{er} \sim i.i.d.N(0, \sigma_{er}^2)$$

と置く。

海外部門の実質 GDP Y_t^* 、総合物価指標 P_t^* 、名目利子率 R_t^* に関しては、ラグ次数を 2 期とした以下のような 2 階の 3 変量自己回帰過程 (VAR (2)) によって表せるものとする。

(Eq29)

$$\begin{pmatrix} \hat{Y}_t^* \\ \hat{P}_t^* \\ \hat{R}_t^* \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \rho_{Y^*} & \rho_{Y^*P^*} & \rho_{Y^*R^*} \\ \rho_{P^*Y^*} & \rho_{P^*} & \rho_{P^*R^*} \\ \rho_{R^*Y^*} & \rho_{R^*P^*} & \rho_{R^*} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \hat{Y}_{t-1}^* \\ \hat{P}_{t-1}^* \\ \hat{R}_{t-1}^* \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \rho_{2Y^*} & \rho_{2Y^*P^*} & \rho_{2Y^*R^*} \\ \rho_{2P^*Y^*} & \rho_{2P^*} & \rho_{2P^*R^*} \\ \rho_{2R^*Y^*} & \rho_{2R^*P^*} & \rho_{2R^*} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \hat{Y}_{t-2}^* \\ \hat{P}_{t-2}^* \\ \hat{R}_{t-2}^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_t^{Y^*} \\ \varepsilon_t^{P^*} \\ \varepsilon_t^{R^*} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_t^{Y*} \\ \varepsilon_t^{P*} \\ \varepsilon_t^{R*} \end{pmatrix} \sim i.i.d.N(0, \Omega), \quad \Omega = \begin{bmatrix} \sigma_{Y*}^2 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{P*}^2 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{R*}^2 \end{bmatrix}$$

7 カリブレーション

a パラメータ設定

定常状態からの近傍乖離に対する線形・対数線形近似式 (Eq01) 式～ (Eq29) において、各構造パラメータを第1表のように設定する⁹⁾。

第1表 構造パラメータ

パラメータ	値	説明
β	0.990	時間的割引率
h	0.815	消費習慣係数
ρ	1.920	異時点間の消費代替弾力性の逆数
φ^A	0.041	投資費用調整関数の第二次微係数の逆数 (= $1/A''(1)$)
δ	0.025	資本ストック損耗率
Q^K	$1/\beta - 1 + \delta$	資本レント (定常状態)
R	$1/\beta$	預金利子率 (定常状態)
γ	0.580	賃金インデクセーション転嫁率
ω^P	0.779	価格据え置き確率
ω^W	0.275	賃金率据え置き確率
a	0.300	資本分配率
μ	0.050	賃金率設定のマークアップ率
ν	3.623	異時点間労働供給の代替弾力性
ξ^E	0.015	中間財サービス生産ビジネス新規参入率
θ^E	0.952	中間財サービスビジネス継続率
ξ^F	0.002	銀行ビジネス新規参入率
θ^F	0.972	銀行ビジネス継続率
α	0.381	銀行貸出量拡張インセンティブ制約パラメータ
v	(注1)	銀行貸出債権価値評価パラメータ (定常状態)
η	(注2)	銀行純資産価値評価パラメータ (定常状態)

第1表 構造パラメータ (続き)

パラメータ	値	説明
$1+s$	1.0075	企業外部借入資金プレミアムの逆数(定常状態)
R^E	$R/(1+s)$	企業銀行借入利子率(定常状態)
φ^S	-0.040	外部借入資金プレミアム(逆数) 対レバレッジ比率弾力性(定常状態)
ϕ	$\eta/(\alpha-v)$	銀行貸出レバレッジ比率(定常状態)
k	1.920	企業レバレッジ比率(定常状態)
k_y	2.20	資本ストックの対 GDP 比率
g_y	0.20	政府支出の対 GDP 比率
nx_y	0.05	経常収支の対 GDP 比率
ψ	1.60	固定費用 Ψ の対 GDP 比率+1
φ_1	0.68	1 期前の金利に対する政策反応係数
φ_2	1.62	インフレ率目標値との乖離に対する政策反応係数
φ_3	0.10	GDP ギャップに対する政策反応係数
ζ_x	0.04	実質輸出の価格弾力性
ζ_m	0.04	実質輸入の価格弾力性
V_{ci}	0.50	消費財輸入比率(定常状態)
V_{ci}^*	0.50	消費財輸出比率(定常状態)
V_x	2.00	輸出の対経常収支比率(定常状態)
V_m	1.00	輸入の対経常収支比率(定常状態)
δ^{er}	1.00	実質為替レートの利子率弾力性
δ^{NXE}	0.08	実質経常収支の為替レート弾力性
δ^{NXY}	-0.20	実質経常収支の所得弾力性
φ^{er}	0.80	実質為替レートの自己回帰係数
σ_{rn}	0.01/4	政策金利ショックの標準偏差
σ_N	0.01	銀行純資産ショックの標準偏差
σ_{er}	0.01	実質為替レートショックの標準偏差
σ_A	0.01	技術ショックの標準偏差
ρ_1^*	0.80	海外部門の1 次のラグ係数(全係数共通)
ρ_2^*	0.40	海外部門の2 次のラグ係数(同)

$$(注1) \quad v = \frac{(1-\theta^F)(R^F - R)}{1/\beta - \theta^F}$$

$$(注2) \quad \eta = \frac{(1-\theta^F)R}{1/\beta - \theta^F}$$

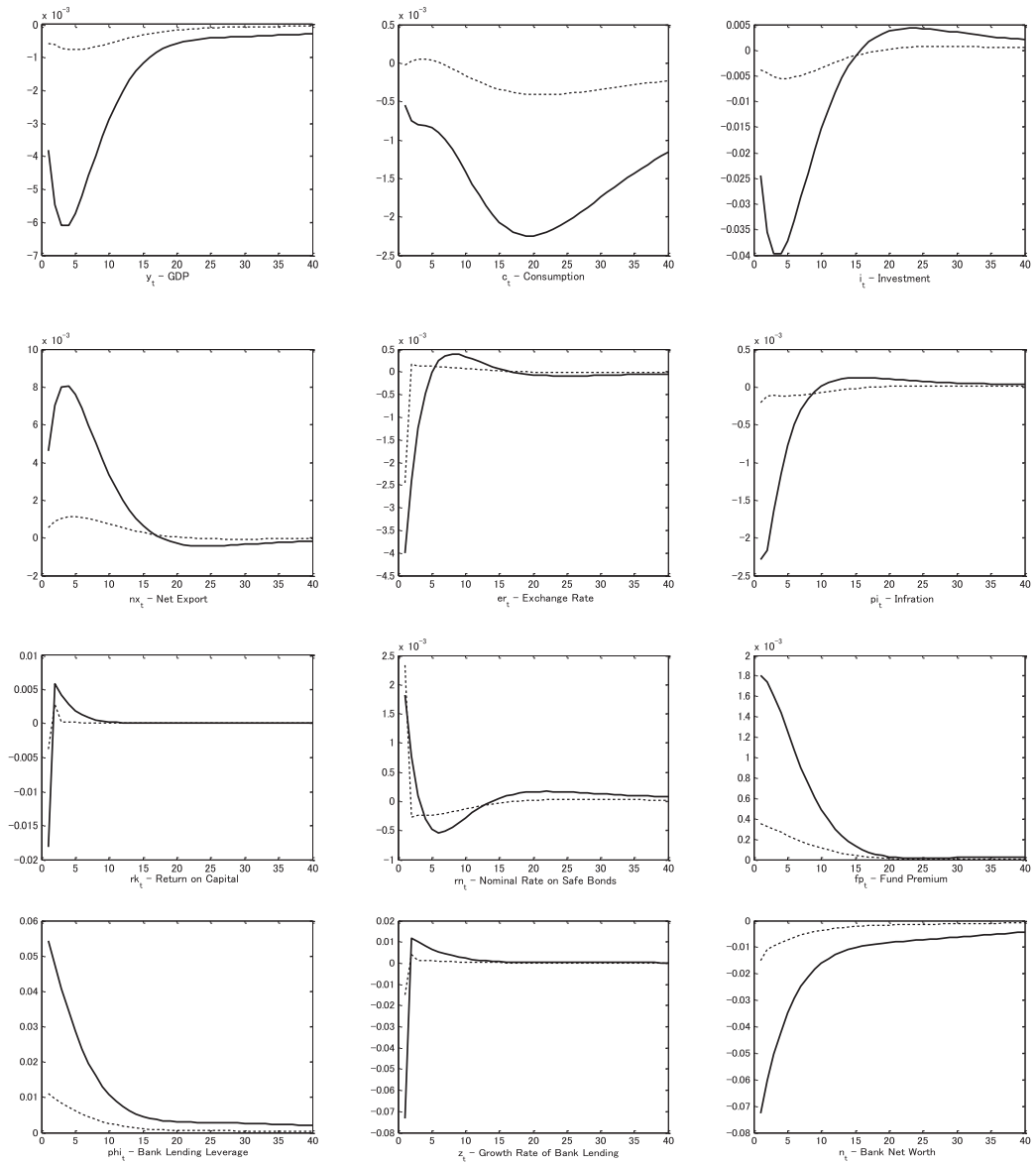
そのうえで、経済が深刻な不況ないしは金融危機に直面したとき、通貨当局の政策変数や銀行部門の純資産額、外国為替レート、生産技術のそれぞれに対して構造ショックが顕現した場合を想定する。その際、金融資本市場の不完全性を前提として伝統的金融政策＝金利政策と非伝統的金融政策＝量的金融緩和政策の双方の施行により、主要マクロ経済変数が定常状態から乖離していかなる動学的経路を辿るか（＝インパルス応答）をシミュレートしてみる。その結果をグラフで示すと第5図～第8図のごとくとなる。各図において、黒色実線は伝統的金融政策の、青色点線は非伝統的金融政策の実施に伴う動学的経路をそれぞれ表す。また、 y_t は実質GDP、 c_t は実質家計消費、 i_t は実質設備投資、 nx_t は実質経常収支、 ex_t は自国通貨建て名目外国為替レート、 pi_t はインフレ率、 r_t は実質資本ストック1単位当たりの限界収益、 rm_t は預金・国債の名目利子率、 fp_t は実質ファンド・プレミアム、 phi_t は民間銀行部門の貸出レバレッジ比率、 x_t は民間銀行部門の実質貸出債権増加率、 u_t は民間銀行部門の実質純資産量をそれぞれ表す。

b インパルス応答

まず、テイラー・ルール型政策反応式において1標準偏差だけプラスの外生的構造ショックが金利水準に加わると想定する。第5図において、実質ファンド・プレミアムは上昇するから民間部門の借入資金コストは増加し、それゆえ手元資金のアベイラビリティが縮小することによって設備投資活動は鈍化し実質消費も減少する。かくして国内の実質最終需要はおしなべて低下する。こうした景況感の悪化により企業の予想利潤は低まり、企業が設定する価格水準は下落して前期比マイナスとなる。他方、為替レートは金利裁定取引により円が買われ、増価（＝円高）する。但し、実質経常収支はこれら為替レート増価＝円高の価格効果を最終需要減の所得効果が凌駕することで最終的に黒字となるが、しかしながら実質GDPの落ち込み幅を補填するまでには至らない。次いで、こうした金利の伝達経路とは異なるもう一方の資産価格への伝達経路＝クレジット・チャンネルに目を転ずると、民間銀行部門の実質純資産価値は減少するゆえ企業への実質貸出額は縮小する。したがって、企業の外部資金借入レバレッジは低下し、実質ファンド・プレミアムも上昇することから生産活動にマイナスの影響が及ぶ。かくして、ファイナンシャル・アクセラレーターは働く当該経済の景気変動は増幅され、実質GDPは大きく落ち込む。

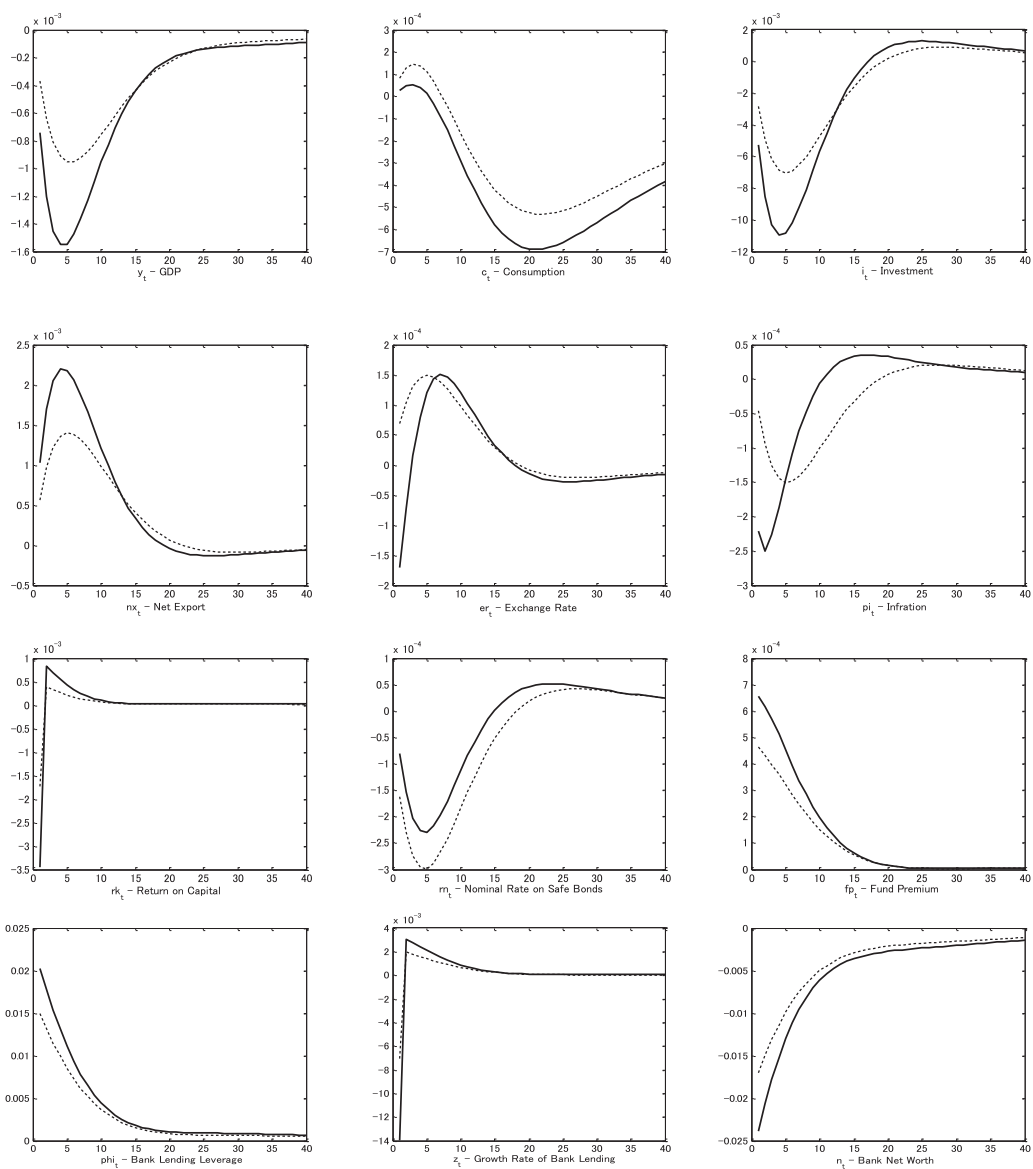
こうした経済の不況・デフレ状況に対し、テイラー・ルールに則った金利政策（但し金利平

第5図 伝統的金融政策と非伝統的金融政策のインパルス応答：金利ショック



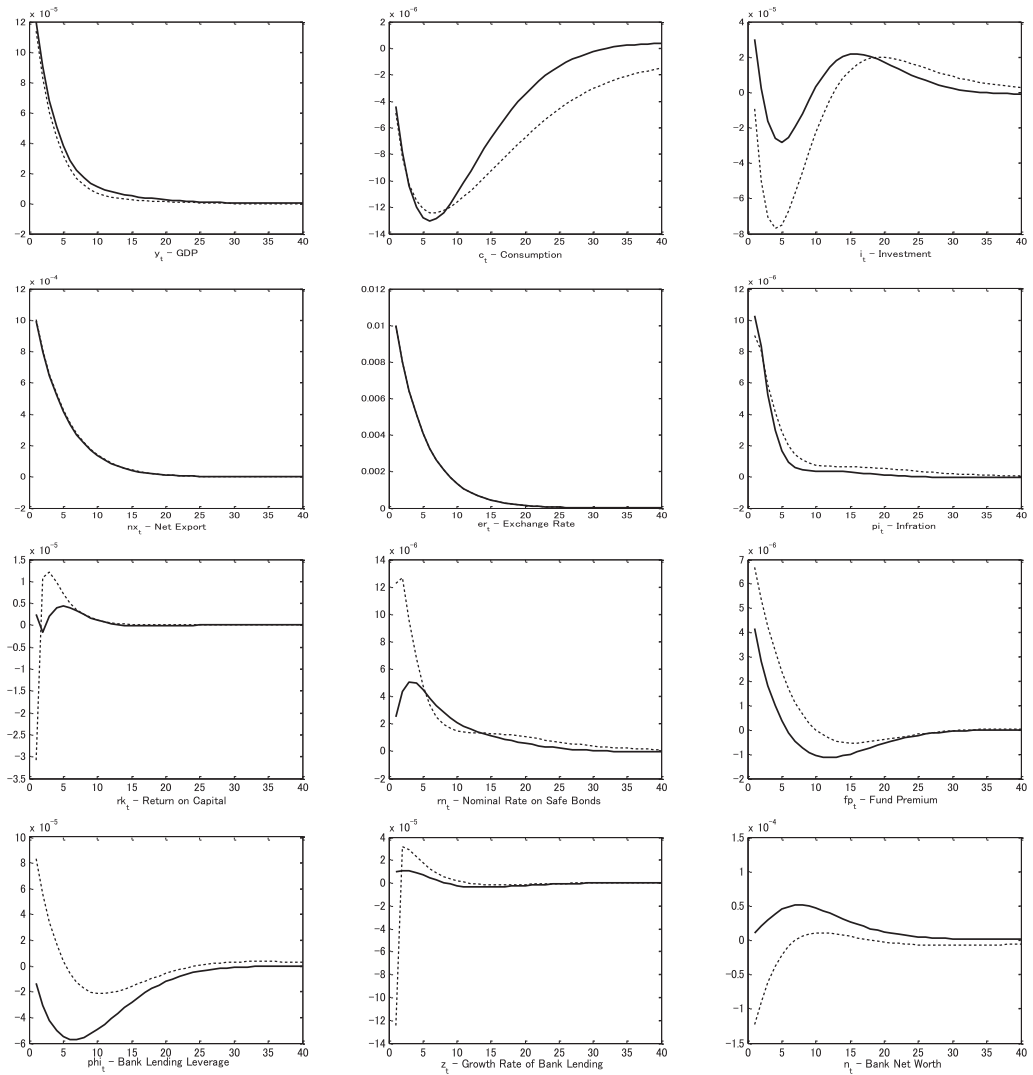
実線：伝統的金融政策
点線：非伝統的金融政策

第6図 伝統的金融政策と非伝統的金融政策のインパルス応答：銀行資産ショック



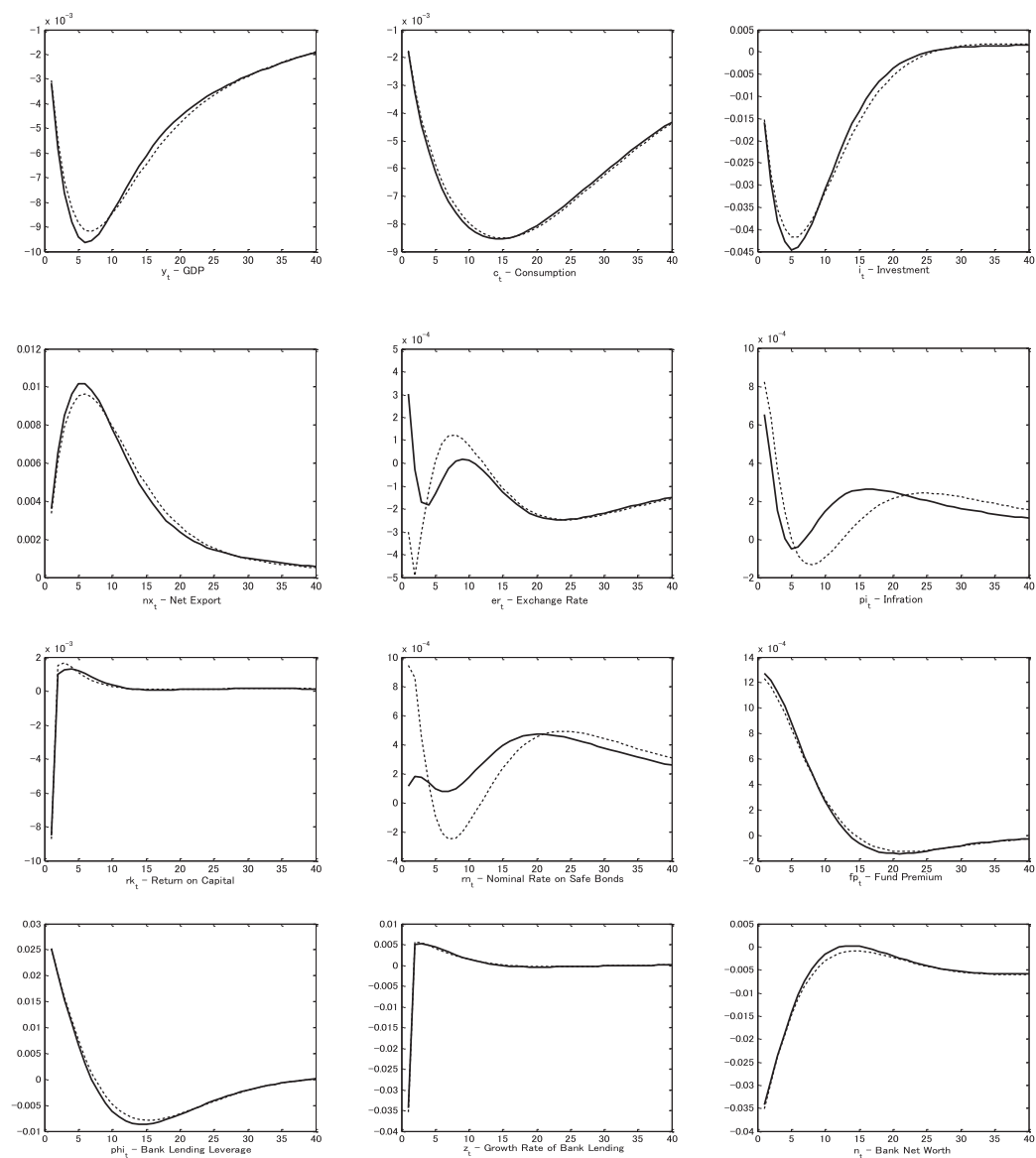
実線：伝統的金融政策
点線：非伝統的金融政策

第7図 伝統的金融政策と非伝統的金融政策のインパルス応答：為替レートショック



実線：伝統的金融政策
点線：非伝統的金融政策

第8図 伝統的金融政策と非伝統的金融政策のインパルス応答：技術ショック



実線：伝統的金融政策
点線：非伝統的金融政策

滑化政策は放棄される)に加え(Eq27)式のような非伝統的金融政策＝量的金融緩和政策が導入されると、第5図の青色点線で示されるごとく、実質ファンド・プレミアムの上昇は比較的軽微なことから資金アベイラビリティにはそれ程影響なく推移し、設備投資活動の鈍化や実質消費の減少は極めて緩やかとなる。国内物価のデフレ現象もほぼ回避できる。為替レートの変動(＝増価)は急速に収束し、実質経常収支もほぼ安定した動きを示す。民間銀行部門の実質純資産価値の下落幅は緩やかで、それゆえ企業への実質貸出額は每期ほぼ変わらない(＝実質貸出前期比増価率はゼロ)。したがって、企業の外部資金借入レバレッジや資本ストックの限界収益も下落幅は僅かで、企業の生産活動へのマイナスの影響はそれゆえ軽微に留まる。

かくして、ファイナンシャル・アクセラレーターの作動する経済で金利ショックの顕現により景気が悪化し、最終的に不況・デフレ事象が増幅されるとき、非伝統的金融政策＝量的金融緩和政策を導入することは極めて有効で政策効果の高いことがここに明確となる。

つぎに、経済が不況・金融危機に見舞われて民間銀行部門のバランスシートが著しく毀損したケースを想定してみよう。すなわち民間銀行部門の貸出債権ならびに純資産に大幅な質的劣化・量的収縮が発生したと考える。このとき、政府・通貨当局は政策金利水準の下方制約から以下のような非伝統的金融政策＝量的金融緩和政策を導入することを想定する。すなわち、テイラー・ルール(Eq26)式において金利平滑化政策を放棄し(i.e. $\phi_1 = 0$)、前期の政策金利水準はどうであれそれには囚われることなく今期の政策金利を操作しつつ、さらに(Eq27)式のような新たな中央銀行のバランスシート拡大による金融政策ルール式を採用するというものである。その上で、新しく導入された上記式のパラメータを $\kappa^d = 100$ と置き、民間銀行部門の実質純資産増加率式に対して1標準偏差だけマイナスの構造ショックが加わった事例を想定する。

第6図において、当初、政策金利が例えば名目ネット値でゼロ水準まで引き下げられたとすれば、不況期にあっては実質資本ストックの予想限界収益率は上昇するゆえ¹⁰⁾、実質ファンド・プレミアムは拡大すると想定される。したがって民間部門は外部借入れが難しくなり、資金アベイラビリティは不足して設備投資活動は減少し且つ資本ストック水準も下降する。加えてこれら資金アベイラビリティ不足は家計の実質可処分所得低下を余儀なくさせて実質消費は減少する。かくして実質最終需要はおしなべて縮小する。また、こうした国内最終需要の縮小から実質輸入は減少し実質経常収支は黒字となるが、それを上回る内需不振から実質GDPの落ち込み幅を回復させるまでには至らず、その結果、実質GDP水準は下落する。こうした深刻な景況感により企業の予想利潤は低まり、企業が現況のみならず将来の動向をも見越して設定する国内価格は下落し、ここにデフレーション現象が生ずる。他方、経常収支の黒字は外貨の純(ネット)流入増を招くから為替レートは増価し、上記物価の更なる押し下げ要因ともなる。こうして、資産価格や実質純資産量の変化は金利の伝達経路とは異なる経路(i.e. クレジット・チャンネル¹¹⁾)を通じて景気と順循環的(pro-cyclical)に作動することから、ここにファイナン

シャル・アクセラレーターが働いて景気悪化は増幅される。

しかしながら、中央銀行の量的金融緩和政策が導入されると不況・デフレに陥った経済に有効に作用し、質的・量的に毀損した民間銀行部門のバランスシートを改善させ、貸出レバレッジを拡大させる。したがって、これらはやがては実質ファンド・プレミアムの低下や実質貸出債権の増加に結び付き、実質消費や実質投資の最終需要増や実質 GDP の拡大、デフレからの脱却、為替レートや経常収支の安定化などに繋がる。こうして経済は4～5年（＝16～20四半期）後には漸次回復軌道に乗る。

以上、クレジット・チャネルを通じてファイナンシャル・アクセラレーターの作動する経済が、金利政策と併せ非伝統的金融政策＝量的金融緩和政策の更なる導入によって不況・デフレ事象から回復するメカニズムである。

さらに実質為替レートの構造ショックに対する両政策の下での主要マクロ経済変数のインパルス応答を見る。

不況・金融危機時において自国通貨である円が売られるケースを想定する。すなわち、円レート決定式 (Eq25) 式において構造ショックが円安方向に向けて1標準偏差だけ加わると考える。第7図において、実質為替レートの減価（＝円安）は経常収支の黒字をもたらすと同時に、一方で交易条件を悪化させるので海外への支払を増加させ（i.e. 交易損失の発生）、国内所得の海外移転をもたらす。したがって、消費・投資などの内需は低下する。また、為替レートの減価は輸入価格を上昇させるので、川下の国内物価にパス・スルーされて物価騰貴を招来する¹²⁾。したがって、インフレ沈静化のため政策金利が引き上げられる。他方、実質ファンド・プレミアムは上昇し、実質消費や実質設備投資など内需は減少するが、経常収支の黒字拡大がそれ以上に実質 GDP を押し上げる要因となる。とりわけ量的金融緩和政策では民間銀行の貸出レバレッジ比率は高まり、実質貸出額は増加して手元資金アベイラビリティが増えることにより実質設備投資の回復が確認される。

最後に、技術ショックのインパルス応答を見る。すなわち、企業活動に対して1標準偏差だけマイナスの技術（＝全要素生産性）ショックが加わったケースを想定する。第8図において、企業の生産活動への予期せぬダメージは、企業自身の実質純資産量を減少させ、外部資金借入れ依存度＝レバレッジ比率を上昇させる。したがって、倒産リスクの増大などに伴い外部借入資金プレミアムは上昇するから、借入企業の返済猶予や返済条件の変更・緩和、さらには破綻などに起因する銀行の貸方サイドのバランスシート毀損とあいまって実質銀行貸出債権は縮小する。かくして家計・企業の手元資金アベイラビリティが低下することにより設備投資活動は減退し、加えて消費活動も低迷する。こうした内需の減少に加え、為替レートは減価（＝円安）することで最終的に実質経常収支は黒字となるが、但しこの黒字幅は実質 GDP の落ち込みをカバーするまでには至らない。こうして、実体経済の悪化が資産価格の変動や企業・銀行の純資産価値下落を通じて外部資金調達プレミアムを内生的に変動させ、さらにそれが景気変動を

増幅させることが見てとれる。

これら深刻な不況に対し、政府・中央銀行が政策金利のコントロールを中心とした伝統的金融政策に加え積極的な量的拡大も含めた非伝統的金融緩和政策を施行するとき、不況の主たる原因が技術ショックの場合は、いずれの金融緩和政策においてもその政策効果は同じ程度に高まる。すなわち、政策金利の調整や流動性の潤沢な注入政策は、いずれの場合でも質的・量的に毀損した民間銀行部門のバランスシートを改善させ貸出レバレッジを回復させる。このことにより、やがては実質ファンド・プレミアムの低下や実質銀行貸出債権の増加に繋がり、家計・企業による実質消費ならびに実質投資の最終需要増や落ち込んだ実質 GDP の拡大に結び付く。為替レートや経常収支の動向も安定化する。こうして経済は漸次回復軌道に乗る。

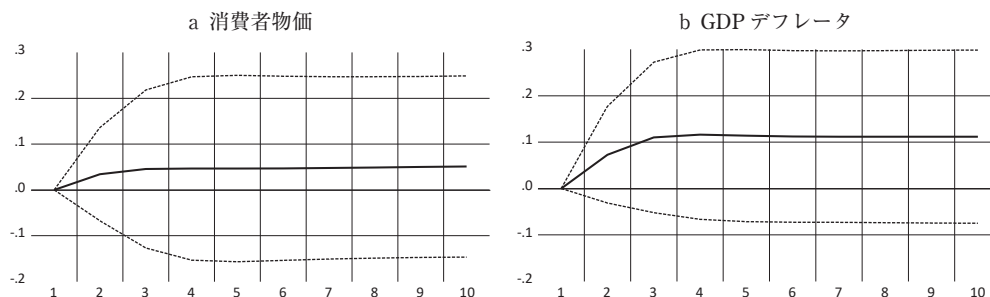
c 計量分析との乖離

先に見たごとく、VAR 分析では、日本の非伝統的金融緩和政策は景気の回復には極めて効果的であったが、2%のインフレ目標達成に対してはその効果は必ずしも十分とは言えないとの計量分析結果を得た。他方、本理論モデル分析では、上述したように景気・インフレ双方に対する政策効果は共に有効であるとの結論が導かれた。こうした相違の理由としては以下の点が指摘できるであろう。

(1) 理論モデルでは、家計の将来の予想インフレ率に関しては「合理的予想形成仮説」が仮定されたが、現実には消費者は往々にして適応型 (adaptive-type) (i.e. 現時点で利用可能な情報を基に過去の予想インフレ率を修正して将来のインフレ率を予想する) の予想形成に基づく行動を取るとされる¹³⁾。したがって、適応的予想形成では、単にその時点で実現した物価水準に影響されるだけではなく、過去の経験やその過程で学習した消費習慣、規範・基準などにも影響される。そのため、物価上昇の予想形成はより複雑且つ多面的で粘着的なものとなる傾向が見られるゆえ、デフレイマインドが人々に長期にわたって定着すると、物価は上がりにくいものと想定して彼らは行動することになり、それゆえ、人々のこうした消費パターンを容易に変えることは難しくなるとされる¹⁴⁾。

(2) VAR 分析では、インフレ率の時系列データは日本銀行の政策目標に則って消費者物価 (生鮮食品を除くコア CPI) を採用している。他方、理論モデルにおけるインフレ率は、消費財サービス価格のみならず投資財サービス価格ならびに輸入材サービス価格を含めた加重平均値 (= 総合物価指標) で定義されている。したがって、マネタリーベースの構造ショックに関する物価へのインパルス応答を消費者物価を用いて VAR 計算した場合、ショックの効果は理論が示すより限定的となる可能性がある。仮に消費者物価に換えて総合物価指標の概念に近い GDP デフレータ (i.e. 実質 GDP デフレータ四半期原系列前年同期比、内閣府・国民経済計算。パーセント) を用いて同様に推計すると、第 9 図で示されるごとく計算結果のパフォーマンスは幾分向上することが見て取れる。

第9図 マネタリーベース・ショックのインパルス応答



(3) 本理論モデル分析では、特定の分析目的のもと、限られた変数を基に一定の前提を置いてより単純化された関係式により現実経済を模写した。そしてある種の“理想的状況”下で思考実験を行った。他方、VARによる計量分析（推計期間：2001年第1四半期～21年第2四半期）においては、金融政策と物価との関係式にはその間の様々な夾雑物が「誤差項」に混入してくる。例えば、原油価格・一次産品価格のボラティリティを初め、新興国経済動向に基づく国際金融市場の変動、米国発世界金融危機や欧州財政金融危機、東日本大震災などによるデフレ不況の顕在化、新型コロナウイルス感染拡大による需要減を受けた物価の下振れ傾向などの要因が挙げられよう。こうした点も、本理論分析の帰結とVAR計算結果との乖離をもたらす原因の一つと言えよう。

V 結び

2000年代初頭から今日に至るまで、日本の金融政策は、資産買入＝マネタリーベース増という日本銀行のバランスシート拡大による緩和策＝非伝統的金融政策がほぼ一貫して採用されてきた。その結果、2%という物価安定目標の達成に対してはこれら金融政策の政策効果は必ずしも十分とは言えなかったものの、ただし長引く不況を克服し実体経済を浮揚させるというもう一方の政策目標に対しては極めて有効に作用したことが本稿「多変量自己回帰モデル (VAR)」分析を通じて明らかとなった。

そこで、こうした金融政策がマクロ経済に与えるインパクトのメカニズムを動学的且つ一般均衡論的に捉えるべく、為替レートや交易条件、輸出入、経常収支などが明示的に導入された二国間開放マクロ経済動学的一般均衡理論をベースに、“Bernanke/Gertler/Karadi”流の金融モデルを取り入れ、これらのより拡張された動学的一般均衡論の枠組みのもとで、グローバル経済における伝統的・非伝統的金融政策の意義ならびに政策効果のマクロ経済的メカニズムを検討した。

かくして、金融資本市場の不完全性を前提としてクレジット・チャネルを通じて経済にファイナンシャル・アクセラレーターが作動するとき、各種構造ショックの顕現により景気が悪化して最終的に不況・デフレ事象が増幅されるような場合に、伝統的金融政策＝金利政策に加えて非伝統的金融政策＝量的金融緩和策を導入することは、実体経済や金融活動に極めて有効に働いて政策効果の高いことが明確となった。また、相互に関係し合う主要経済変数の因果関係や動学的メカニズムが明らかにされたこれらモデル分析により、グローバル経済における政策効果の検証が深まるとともに、市場の広範囲でダイナミックな動きに通底する特性を抽出し、論理的・整合的に捉えるための一つの視座が得られた。

注

第Ⅰ章

- 1) Bernanke/Gertler/Gilchrist (1999), Gertler/Karadi (2011) (2013), ditto/Kiyotaki (2011).

第Ⅱ章

- 1) 白塚 (2010)p.38。
- 2) 白川 (2009)pp.22-23。
- 3) 日本銀行公式ホームページ (URL:www.boj.or.jp; 2020年8月最終閲覧), 鶴飼 (2006), 翁 (2011) 第7章。
- 4) 日本銀行「2011年度の金融市場調節運営」(URL:www.boj.or.jp; 2020年8月最終閲覧)。
- 5) 日本銀行公式ホームページ (URL:www.boj.or.jp; 2020年8月最終閲覧), 岩田 (2014) 第1章, 黒田 (2013) (2014)。
- 6) 日本銀行 (2016)。
- 7) 岩田 (2014)pp.21-22。
- 8) 日本銀行公式ホームページ (URL: www.boj.or.jp; 2020年8月最終閲覧)。
- 9) 早川 (2016)。
- 10) 木内 (2015), 岩田 / 左三川 / 日本経済研究センター編著 (2016) 第1章, 日本経済新聞 (2016), Arslanalp/ Botman (2015)。
- 11) マイナス金利政策に関しては、その政策的意義, 功罪, 評価・展望などについて、日本銀行 (2016) (2021), 岩田 / 左三川 / 日本経済研究センター編著 (2016) (2018), 日本経済研究センター編 (2016), 加藤 (2016), 櫻川 (2016), 白井 (2016) を参照。本政策導入後、金利がマイナスになるという未踏の領域に踏み込んだ金融政策に対し、金融学者, エコノミスト, マーケット関係者, 金融機関, 政策担当者などによる激しい論争が惹き起された。
- 12) 株高や円安など効果が一時的なものにとどまった理由として、岩田は、マイナス金利政策の導入が金融政策のレジーム・シフトを意味するほど革新的なものであったにもかかわらず、予告なしに突然導入されたことに対する市場の反発・批判がそこにあったように見えるとしている (岩田 (2016)p.39)。
- 13) 日本銀行公式ホームページ (URL: www.boj.or.jp; 2020年8月最終閲覧)。
- 14) 本分析は宮尾 (2016) 第3章, 本田 / 黒木 / 立花 (2010), ditto / 立花 (2011a) (2011b), Miyao/Okamoto (2017) に倣った。なお、構造 VAR の金融問題への応用に関しては、Sims (1986), Bernanke (1986), Blanchard/Quah (1989), 岡田 (2014)pp.320-324を参照。
- 15) ブロック・リカーシブ制約とは、対象とする経済に対し、① GDP やインフレ率などの実体経済ブロック, ②金融政策変数ブロック, ③金利や資産価格などの金融変数ブロックなどの順序でブロックごとに各関連変数を配置し、さらに各ブロックの影響は逐次的で、例えば金融変数ブロックが実体経済ブロックに同時点で影響を及ぼすような逆転現象は生じないと仮定するものである (宮尾 (2006)pp.29-32, ditto (2016)p.96, Christiano /Eichenbaum/Evans (1999))。

- 16) 本田 / 黒木 / 立花 (2010), ditto / 立花 (2011a) (2011b), Miyao/Okamoto (2017) に倣って, マネタリーベース・ショックの爲替レート (s) に係わる反応経路に代え, 以下のような株価 (p^{st}) を資産価格変数=反応経路として取り上げて VAR 推計してみたが, インパルス応答も含め結果にさしたる差異は見られなかった。時系列データ: 日経平均株価 (四半期平均), 日本経済新聞社・ダウンロードセンター, 円・対数値。

単位根検定: $p^{st} = I(1)$ 。共和分検定: レベル変数 p, r, m, p^{st} は 1% の有意水準で共和分の関係になし。

内生変数 & コレスキー順序: $X_t = (\Delta p_t, y_t, \Delta m, \Delta r_t, \Delta p_t^{st})'$

誤差項: $\varepsilon_t = (\varepsilon_{pt}, \varepsilon_{yt}, \varepsilon_{mt}, \varepsilon_{rt}, \varepsilon_{st,t})'$ & $\Sigma_{\varepsilon t} = I$ 。

第三章

- 1) 人はどれだけ長年企業経営者として働き, 十分な経験を積んで中間財サービス生産ビジネスに習熟したとしても, 企業経営の継続確率はそれとは独立して外生的に決まると想定する。
- 2) 銀行ビジネス継続確率を θ_{t+1}^F とすれば, 撤退率は $1 - \theta_{t+1}^F$ で表せる。 θ_{t+1}^F は外生的に決まり且つすべての銀行家に共通とする。また, θ_{t+1}^F は財サービス生産ビジネス継続率 θ_{t+1}^E と同様に他のショックと相互に無相関 (idiosyncratic) とする。
- 3) Bernanke/Gertler/Gilchrist (1999), Christensen/Dib (2008)。
- 4) Gertler/Kiyotaki (2011), ditto/Karadi (2011)。
- 5) Smets/Wouters (2003) (2007), Christiano/Eichenbaum/Evans (2005)。
- 6) 本章で展開した理論モデルの構築にあたっては, Bernanke/Gertler/Gilchrist (1999), Gertler/Kiyotaki (2011), ditto/Karadi (2011) (2013), Smets/Wouters (2003) (2007), Christiano/Eichenbaum/Evans (2005), Obstfeld/Rogoff (1995) (1996), Gali (2015), ditto/Monacelli (2005) に依拠した。
- 7) 加法的分離可能な相対的危険回避度一定タイプの効用関数については, 岡田 (2006)p.103 注 5 参照。また, 消費習慣仮説に関しては Woodford (2003) Chap.5 を参照。
- 8) Dixit/Stiglitz (1977)。
- 9) 経済変数のストック・フロー概念を考慮し, 前期末時点で家計の保有する資本ストック K_{t-1} が今期間中, すなわち t 期間において企業に対し賃貸可能となると考える。
- 10) ある財サービス価格指標 $P_{Ht}(j)$, $P_{Ft}(j)$ に対し, 各家計が (2) 式に対応した実質財サービス消費量ないしは (7) 式に対応した実質財サービス投資量の制約式の下で各自の名目支出額を最小にするとすれば (9) 式が導かれる。また P_{Ht} , P_{Ft} が所与のとき, 同様にして各家計が (3) 式で示されるような実質財サービス消費量ないしは (8) 式で示されるような実質財サービス投資量の制約式の下で, 制御変数 $\{C_{Ht}\}, \{C_{Ft}\}$ ないしは $\{I_{Ht}\}, \{I_{Ft}\}$ に対して各自の名目支出額 $P_{Ht}C_{Ht} + P_{Ft}C_{Ft}$ もしくは $P_{Ht}I_{Ht} + P_{Ft}I_{Ft}$ を最小化するとき計算される総合的物価指標を P_t と定義すれば, これより (10) 式が求まる (岡田 (2021))。
- 11) 家計の予算制約式において, 正の価格 $P_t > 0$ に対し名目個人可処分所得が正, すなわち

$$0 < \{B_{Ht}(i) + B_{Ft}(i)\} + P_t(1 + r_t)D_{t-1} + P_tQ_t^K K_t(i) \\ + P_t\{\Phi_t^E(i) + \Phi_t^F(i) + \Phi_t^R(i)\} + W_t(i)L_t(i) - P_tTX_t(i) \\ \forall t \in \{1, 2, \dots\}$$

を仮定する。

- 12) 本稿では以下特に断らない限り利子率は粗 (グロス) 表示とする。また, ρ_t を名目純 (ネット) 利子率 (少

数表示), P_t を価格水準, Π_t をインフレ率 (少数表示) とすれば, $\Pi_t \equiv \frac{P_t}{P_{t-1}} = 1 + \pi_t$ であるから, グロ

ス実質利子率 R_t は $R_t \equiv 1 + r_t = \frac{1 + \rho_t}{1 + \pi_t}$ で表せる。ここで両辺の対数をとれば, 1 次のテイラー展開より

$\ln(1 + x) \approx x$ なる近似式が成り立つゆえ, $r_t = \rho_t - \pi_t$ が得られる。

- 13) 労働市場は独占的競争市場と仮定していることから, 最適賃金率ならびに最適労働供給量は家計が決定するが, これら最適賃金率・労働供給量の決まり方は本節 i 項で詳述する。
- 14) Kuhn/Tucker (1951)。

- 15) 岡田 (2021)。ただし、最大化のための 1 階の必要条件として、(13) ～ (18) 式に加え、さらにラグランジュ乗数が非負で且つ制約条件式との積がゼロとなることが必要である。
- 16) *ibid.*
- 17) *ibid.*
- 18) Calvo (1983)。
- 19) Woodford (2003) Chap.3.
- 20) 岡田 (2021)。
- 21) *ibid.*
- 22) *ibid.*
- 23) *ibid.*
- 24) Bernanke/Gertler/Gilchrist (1999)。
- 25) Gertler/Kiyotaki (2011), ditto/Karadi (2011)。
- 26) 人は銀行家として長年に亘って働き、十分な経験を積んで銀行ビジネスに習熟したとしても、銀行ビジネスの継続確率はそれとは無関係に独立して外生的に決まると想定する。
- 27) ここでは銀行家 $f(\in [0,1])$ の経営する銀行を便宜的に f とする。それゆえ個別銀行を銀行部門全体で集計

したものは $\int_0^1 f = m \subset [0,1] \subset R^1$ となる。

- 28) Gertler/Kiyotaki (2011), ditto/Karadi (2011)。
- 29) 例えば、私腹を肥やしたり自己のメンバー家計に多額のボーナス・配当を支払ったりすることなどが該当しよう (Gertler/Karadi (2011) p.21, footnote 5)。
- 30) 企業 j の銀行からの実質借入れ予想 $B_t^E(j)$ が常に正、すなわち

$$B_t^E(j) = Q_t^K K_{t+1}(j) - N_t^E(j) > 0 \quad (\forall t \in \{0,1,2,\dots\})$$

となることは、次のようにして示すことができる。いま岡田 (2014) 第 5 章補論の枠組みを援用すれば、企業が危険中立的であるかぎり、銀行にとって

$$F(\omega_K^* \leq \omega_K) R^k QK + F(\omega_K < \omega_K^*) (1-\mu) E(\omega_K | \omega_K < \omega_K^*) R^k QK = R(QK - N)$$

なる等式が成立する。ここで $\forall \omega_K^* \in (0, \infty)$ に対して左辺は正となるので、安全資産金利 R は正であることから、 $QK - N > 0$ が言える。

- 31) 岡田 (2021)。ただし、最大化のための 1 階の必要条件として、(48) 式・(49) 式に加え、さらにラグランジュ乗数が非負で且つ制約条件式との積がゼロとなることが必要である。
- 32) 金融資本市場が不完全競争市場のとき、上述注30) より企業 j の銀行からの実質借入 $B_t^E(j)$ は常に正、す

なわち、 $B_t^E(j) = Q_t^K K_{t+1}(j) - N_t^E(j) > 0$ であったから、 $1 < \frac{Q_t^K K_{t+1}(j)}{N_t^E(j)} \equiv k_t(j)$ となるゆえ、レバレッジ

比率 $k_t(j)$ は開区間 $(1, \infty)$ に属する。

- 33) 岡田 (2014) 第 5 章補論。
- 34) 内外の企業 $z, z^*(\in [0,1])$ が生産する消費最終財サービスならびに投資最終財サービスは、1 種類と想定する (1 企業 1 財モデル)。したがって、自国企業 z ならびに外国企業 z^* が生産した財サービス名は便宜的に企業名を充てる。
- 35) 経済構造の対称性仮定から、 $\chi_H^* = \chi_F$, $\zeta = \xi$ となる。
- 36) 岡田 (2021)。
- 37) *ibid.*
- 38) Calvo (1983)。
- 39) 家計の予算制約式 (= (10) 式) 内の記号 Φ は利潤の今期実現値を示す。他方、本式における $\tilde{\Phi}$ は将来に亘る利潤の期待値を表す。
- 40) 岡田 (2021)。
- 41) *ibid.*

42) ただし家計 i の予算制約式においては、家計 i から徴収された実質一括個人税 $TX_i(i)$ に対応して便宜的に同額の擬制的（みなし）個別公共財サービス $G_i(i)$ が家計 i に還元されたものとして取り扱われる。すなわち、 $TX_i(i) = G_i(i)$ 且つ $\int_0^1 G_i(i) di = G_i$ と考える。

43) 中央銀行は、危機の際に援助の手を差し伸べてくれる good Samaritan としての役割を果たすものと想定する。したがって、中央銀行の金融行動にはエージェンシー問題は発生せず、それゆえ民間銀行部門のようなバランスシート制約を受けないと考える（Gertler/ Karadi (2011) p.22）。

44) 残りの国債のうち、短期国債は金利水準が銀行預金と同一なことから、家計部門が完全代替資産として銀行預金とともにポートフォリオに組み入れるものとする。

45) フィッシャー方程式： $R_{t+1} = \frac{1+r_t^n}{E_t P_{t+1}/P_t}$ によって求められる。但し P_t は物価水準である。なお、政策金利

r_t^n に関しては、日本銀行が2016年9月に導入した「長短金利操作付き量的・質的金融緩和策」（＝イールドカーブ・コントロール政策）では、実際には通貨当局は短期金利に加え長期金利 R_t^L に対しても政策変数としてコントロールしている。しかしながら、ここではテイラー・ルールにおいては長期金利に関しては通貨当局による直接の操作は考えない。

46) 中間財サービス生産企業 j の t 期における生産関数 $Y_t(j) = A_t K_t^a(j) L_t^{1-a}(j)$ において、

$$\frac{\partial Y_t(j)}{\partial K_t(j)} = \frac{a Y_t(j)}{K_t(j)} > 0, \quad \frac{\partial^2 Y_t(j)}{\partial K_t(j)^2} = \frac{a(a-1) Y_t(j)}{K_t(j)^2} < 0 \quad (\forall K_t(j) \in (0, \infty) \subset \mathbb{R}^1)$$

となる。したがって、これより t 期から $t+1$ にかけて需給の減少する不況期（i.e. $K_t > K_{t+1}$ ）には、実質

資本ストックの限界生産性は $\frac{a Y_t(j)}{K_t(j)} < \frac{a Y_{t+1}(j)}{K_{t+1}(j)}$ となることが分る。他方、中間財サービス市場ならびに資

本ストック市場は完全競争市場と仮定したので、不況期には離散的時間の経過とともに期を追うごとに需要曲線は下方シフトし供給曲線は上方シフトするが（i.e. 比較静学）、需要と供給の価格弾力性が両者でそれ程違わず且つシフト幅も余り大きなものでなければ、均衡数量は減少するも均衡名目市場価格は毎期ほぼ変わらないということも十分あり得る。したがって、独占的競争下において合理的予想形成に基づき企業家が設定する最適最終財サービス価格 P_t は、経済環境が悪化するという前提より漸次低下していくので、 P_t, P_{t+1} で実質化した中間財サービス価格ならびに資本レントは $P_t^{\text{int}} \leq P_{t+1}^{\text{int}}, Q_t^K \leq Q_{t+1}^K$ となる。これより、(52) 式で定義された実質資本ストック 1 単位当たりの予想限界収益

$$E_t R_{t+1}^K \equiv \frac{1}{Q_t^K} E_t \left(\frac{a P_{t+1}^{\text{int}} \bar{Y}_{t+1}}{K_{t+1}} + Q_{t+1}^K (1-\delta) \right)$$

は、不況・デフレ期にあっては $R_t^K < E_t R_{t+1}^K$ となることが想定される。

47) 日本でも、1990年以降資産価格バブルが崩壊し、金融機関の不動産関連不良債権問題や山一証券・三洋証券・北拓銀行などの経営破綻等、深刻な金融危機が顕現した。そのため、システミック・リスクを回避し、金融システムの安全を確保するべく、例えば2003年5月には「りそな銀行」へ公的資金が投入された。その他、米国、英国、スウェーデン、ドイツ、スイスなど多くの国々でも、国際金融資本市場が著しい緊張に見舞われた局面において個別金融機関等への流動性支援がなされている（日銀企画局（2009）pp.13-14）。

48) 本来交易条件は自国通貨建て輸出価格と自国通貨建て輸入価格との比率で定義されるが、本稿では以下のごとく PCP 型の輸出企業を想定しているため、輸出価格は自国財価格 P_H と等しくなる。

49) 西村和雄（1990）『ミクロ経済学』東洋経済新報社、pp.197-198。

50) 最終財サービス生産企業の輸出価格に関し、PCP 型（producers' currency pricing；生産者通貨建て）を採用する企業は、自社の財サービス輸出に対して自国通貨により建値や取引を行う。したがって、為替レートの変動はこの場合100%輸出価格に転嫁（pass-through）され得るから、為替リスクは買い手が負うこととなる。他方、PTM 型（pricing-to-market；市場通貨建て）を採用する企業は、同一自社製品であっても各

国市場ごとにその国の通貨で建値や取引を行う。したがって、場合によってはそれら企業は為替レート変動を価格にそのまま転嫁することなく為替レート変動に伴う為替差益・為替差損を受容したり、また時には自社のマークアップ率を動かしたりすることで為替レート変動を調整・吸収することもあり得る（岡田（2006）第4章）。

- 51) ただし物価指数の構成品目において非貿易財サービスの割合が大きく、また財裁定が緩慢であったり国内価格への転嫁速度が遅かったりすると、購買力平価の関係が二国間で即時的に成立するのは難しくならざるを得ないと言える。
- 52) 1期先の予想為替レートは一定の確率分布に従う確率変数とする。
- 53) 第6節で触れたごとく、政府部門の支出する公共財サービス G_t は非貿易財扱いとしている。

第IV章

1) 理論式の数線形化に関しては、岡田（2017）第4章補論「対数線形化」を参照。

2) $|x| < 1$ なる x に対し、テイラー展開により1次の項までで近似すれば $\ln(1+x_t) \approx x_t$ であるから、定常状態からの“対数線形乖離”は $\ln(1+x_t) - \ln(1+x) \approx x_t - x$ と“線形乖離”で近似される。したがって、粗利子

率 $R_t = 1 + r_t$ に関しては、 $\ln R_t - \ln R = r_t - r$ となる。またインフレ率 $\Pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} = 1 + \pi_t$ に関しては、

$$\ln \Pi_t - \ln \Pi = \pi_t - \pi \text{ によって示される}$$

3) 岡田（2017）pp.127-130。

4) *ibid.* pp.130-132。

5) 両国経済構造の対称性仮定より、カルボ確率ならびに輸出入比率に関し $\omega^P = \omega^{*P}$, $\chi_H^* = \chi_F$ が言える。

6) 前章注53) 参照。

7) 経常収支の定常状態からの近傍乖離率に関する対数線形近似式が意味ある解を持つために、定常状態における経常収支は非ゼロ (i.e. $X - M \neq 0$) と仮定する。したがって、家計 i の保有する債券ポートフォリオの初期条件によって定まる定数である $V(i) (> 0)$ は $V(i) \neq 1$ としておく。

8) より厳密に言えば、 δ_t^{er} は実質為替レートの“内外実質粗（グロス）金利比”に対する弾力性、すなわち、

$$\delta_t^{er} \equiv \frac{d(er_t)/er_t}{d\left(\frac{1+r_t}{1+r_t^*}\right)/\left(\frac{1+r_t}{1+r_t^*}\right)} \text{ である。但しここでは } \delta_t^{er} \text{ は每期一定、すなわち } \delta_t^{er} = \delta^{er} \text{ としておく。}$$

9) 構造パラメータの設定にあたっては以下先行研究の各推計値に倣った。すなわち、Smets/Wouters (2003) (2007), Onatski/Williams (2004), Levin/Onatski/Williams/Williams (2005), Iiboshi/Nishiyama/Watanabe (2006), Sugo/Ueda (2007), Gertler/Karadi (2011)。またカリブレーションに用いた Dynare コードに関しては岡田（2021）を参照。

10) 前章注46) 参照。

11) Bernanke/Gertler (1995)。

12) ER_t を自国通貨建て実質為替レート、 S_t を自国通貨建て名目為替レート、 P_t を国内価格水準、 P_t^* を外国価格水

準とすれば、先に見たごとく、実質為替レートは $ER_t = \frac{S_t P_t^*}{P_t}$ で定義される (i.e. 交易条件の逆数)。したがっ

て、実質為替レートの減価 (= ER_t の上昇) は、大まかに言って (ceteris paribus), 名目為替レート S_t の上昇ないしは外国財サービス輸入価格の高騰 (= P_t^*/P_t の上昇) を伴う。さらに名目為替レートが上昇する場合は、輸入取引の契約時における自国通貨建てインボイス価格の引き上げに繋がる。したがって、以上のごとく水際で為替レートが減価したり関連価格が高騰したりすれば、やがては国内価格に順次転嫁され全般的なインフレ昂進を招来することになる。

13) 日本銀行（2016）補論 p.4, ditto (2021) 補論 pp.11-13。

14) *ibid.*

参考文献

- 岩田一政 / 日本経済研究センター編 (2014) 『量的・質的金融緩和』 日本経済新聞出版社
- / 左三川郁子 / 日本経済研究センター編著 (2016) 『マイナス金利政策』 日本経済新聞出版社
- / —— / —— 編著 (2018) 『金融正常化へのジレンマ』 日本経済新聞出版社
- 植田和男 (2012) 「非伝統的金融政策の有効性: 日本銀行の経験」 (大垣昌夫 / 小川一夫 / 小西秀樹 / 田淵隆俊編『現代経済学の潮流2012』 東洋経済新報社)
- (2014) 「非伝統的金融政策, 1998年—2014年: 重要な金融的摩擦と期待の役割」 日本金融学会会長講演資料
- 鶴飼博史 (2006) 「量的緩和政策の効果: 実証研究のサーベイ」 『金融研究』 第25巻第3号, pp.01-45, 日本銀行金融研究所
- 岡田義昭 (2006) 『国際金融の新たな枠組み』 成文堂
- (2013) 「不況, デフレ, および金融危機: テクニカル・ノート」 *mimeo*
- (2014) 『グローバル化への挑戦と開放マクロ経済分析』 成文堂
- (2017) 『マクロ経済学の地平』 成文堂
- (2021) 「伝統的金融政策と非伝統的金融政策: テクニカル・ノート」 *mimeo*
- 翁邦雄 (2011) 『ポスト・マネタリズムの金融政策』 日本経済新聞出版社
- 加藤出 (2016) 「マイナス金利で何が起きる」 『経済教室』 日本経済新聞朝刊32頁, 2016年3月9日
- 木内登英 (2015) 「量的・質的金融緩和: 再考」 資本市場研究会講演要旨 (2015年12月3日)
- 黒田東彦 (2013) 「量的・質的金融緩和と金融システム」 日本金融学会2013年度春季大会特別講演会資料
- (2014) 「非伝統的金融政策の実践と理論」 第17回国際経済学会世界大会講演要旨 (2014年6月7日) (URL: www.boj.or.jp/announcements/press/koen_2014/data/ko140608a1.pdf: 2014年7月最終閲覧)
- 齊藤雅士 / 福永一郎 (2007) 「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」 『ディスカッション・ペーパー・シリーズ』 2007-J-21, 日本銀行金融研究所
- 櫻川昌哉 (2016) 「財政・金融政策の行方」 『経済教室』 日本経済新聞朝刊29頁, 2016年9月9日
- 白井さゆり (2016) 「日銀の金融政策の新枠組み」 『経済教室』 日本経済新聞朝刊26頁, 2016年11月25日
- 白川方明 (2009) 「金融政策の実践と金融システム: 思考様式を巡る変遷」 『金融研究』 2009年10月号, pp.21-26, 日本銀行金融研究所
- 白塚重典 (2010) 「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—」 『フィナンシャル・レビュー』 2010年第1号, pp.35-58, 財務省財務総合政策研究所
- 日本銀行企画局 (2006) 「主要国の中央銀行における金融調整の枠組み」 *BOJ Reports and Research Paper*, 2006年6月
- (2009) 「今次金融経済危機における主要中央銀行の政策運営について」 *BOJ Reports and Research Paper*, 2009年9月
- 日本銀行 (2016) 「『量的・質的金融緩和』導入以降の経済・物価動向と政策効果についての総括的な検証」 2016年9月21日 (URL: www.boj.or.jp/announcements/release_2016/k160921b.pdf: 2016年9月最終閲覧)
- (2021) 「より効果的で持続的な金融緩和を実施していくための点検」 2021年3月19日 (URL: www.boj.or.jp/announcements/release_2021/k210319c.pdf: 2021年3月最終閲覧)
- 日本経済学会 (2012) 「2011年度秋季全国大会パネル討論Ⅱ・非伝統的金融政策の評価」 (大垣昌夫 / 小川一夫 / 小西秀樹 / 田淵隆俊編『現代経済学の潮流2012』 東洋経済新報社)
- 日本経済新聞 (2016) 「金融緩和の副作用露呈」 日本経済新聞朝刊 (2016年6月8日) 5頁
- 日本経済研究センター編 (2016) 『激論マイナス金利政策』 日本経済新聞出版社
- 早川英夫 (2016) 『金融政策の「誤解」: “壮大な実験”の成果と限界』 慶應義塾大学出版会
- 福田慎一 (2010) 「非伝統的金融政策—ゼロ金利政策と量的緩和政策—」 『フィナンシャル・レビュー』 2010年第1号, pp.09-34, 財務省財務総合政策研究所
- 福永一郎 (2006) 「資本市場の不完全性下の金融政策」 『日銀レビュー』 2006-J-13, 日本銀行
- 本田佑三 / 黒木祥弘 / 立花実 (2010) 「量的緩和政策」 『フィナンシャル・レビュー』 2010年第1号, pp.59-81, 財務省財務総合政策研究所
- / 立花実 (2011a) 「金融危機と日本の量的緩和政策」 岩井克人 / 瀬古美喜 / 翁百合編 (2011) 『金融危機とマクロ経済』 東京大学出版会, 第3章

- /——— (2011b)「金融危機と日本の量的緩和政策」『ディスカッション・ペーパー』11-18, 大阪大学大学院経済学研究科
- 宮尾龍蔵 (2006)『マクロ金融政策の時系列分析』日本経済新聞社
- (2016)『非伝統的金融政策』有斐閣
- Arslanalp, S and D. Botman (2015), “Portfolio Rebalancing in Japan: Constraints and Implications for Quantitative Easing,” *IMF Working Paper*, WP/15/186
- Bernanke, B.S. (1986), “Alternative Explanations of the Money-Income Correlation,” *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol.25, pp.49-99
- and M. Gertler (1995), “Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission,” *Journal of Economic Perspectives*, Vol.9 No.4, pp.27-48
- , ——— and S. Gilchrist (1999), “The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework,” in Taylor, J.B. and M. Woodford eds. *Handbook of Macroeconomics*, Vol.1, North-Holland, Chap.21, pp.1341-1393
- and ——— (1999), “Monetary Policy and Asset Price Volatility,” in Federal Reserve Bank of Kansas City, *New Challenges for Monetary Policy*
- and ——— (2001), “Should Central Banks Respond to Movements in Asset Prices?” *American Economic Review*, Vol.91 No.2, pp. 253-257
- Blanchard, O.J. and D. Quah (1989), “The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances,” *American Economic Review*, Vol.79 No.4, pp.655-673
- Calvo, G.A. (1983), “Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework,” *Journal of Monetary Economics*, Vol.12, pp.383-398
- Carlstrom, C.C. and T.S. Fuerst (1997), “Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis,” *American Economic Review*, Vol.87 No.5, pp. 893-910
- Chen, H., Curdia, V. and A. Ferrero (2011), “The Macroeconomic Effects of Large-Scale Asset Purchase Programs,” *Staff Report* No.527, Federal Reserve Bank of New York
- Christensen, I. and A. Dib (2008), “The Financial Accelerator in an Estimated New Keynesian Model,” *Review of Economic Dynamics*, Vol.11 No.1, pp.155-178
- Christiano, L.J., M. Eichenbaum and C.L. Evans (1999), “Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?” in J.B. Taylor and M. Woodford eds. *Handbook of Macroeconomics* Vol.1, Elsevier Science, Chap.2, pp.65-148
- , ——— and ——— (2005), “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy,” *Journal of Political Economy*, Vol.113, pp.1-45
- Curdia, V. and M. Woodford (2011), “The Central-bank Balance Sheet as an Instrument of Monetary Policy,” *Journal of Monetary Economics*, Vol.58 No.1, pp.54-79
- Del Negro, M., G. Eggertsson, A. Ferrero and N. Kiyotaki (2016), “The Great Escape? A Quantitative Evaluation of the Fed’s Liquidity Facilities,” *Working Paper* 22259, National Bureau of Economic Research
- Dixit, A.K. and J.E. Stiglitz (1977), “Monopolistic Competition and Optimal Product Diversity,” *American Economic Review*, Vol.67 No.2, pp.297-308
- Erceg, C.J., D.W. Henderson, and A.T. Levin (1999), “Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts,” *International Finance Discussion Paper* 640, Board of Governors of the Federal Reserve System
- Faia, E. and T. Monacelli (2007), “Optimal Interest Rate Rules, Asset Prices, and Credit Frictions,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.31 No.10, pp. 3228-3254
- Gali, J. (2015), *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle*, Second edition, Princeton University Press
- and T. Monacelli (2005), “Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy,” *Review of Economic Studies*, Vol.72 No.3, pp.707-734
- Gertler, M. and P. Karadi (2011), “A Model of Unconventional Monetary Policy,” *Journal of Monetary Economics*, Vol.58, pp.17-34
- and ——— (2013), “QE1 vs. 2 vs.3: A Framework for Analyzing Large-Scale Asset Purchases as a Monetary Policy Tool,” *International Journal of Central Banking*, Vol.9 No.S1, pp.05-53

- and N. Kiyotaki (2011), "Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis," in Friedman, B.M. and M. Woodford eds. *Handbooks of Monetary Economics*, Vol.3A, North-Holland, Chap.11, pp.547-599
- Gilchrist, S. and M. Saito (2007), "Expectations Asset Prices, and Monetary Policy: The Role of Learning," in Campbell, J.Y. ed. *Asset Prices and Monetary Policy*, The University of Chicago Press, pp.45-102
- Hamilton, J.D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press
- Hayashi, F. (2000), *Econometrics*, Princeton University Press
- Iacoviello, M. (2005), "House Prices, Borrowing Constraints, and Monetary Policy in the Business Cycles," *American Economic Review*, Vol.95 No.3, pp. 739-764
- Iiboshi, H., S. Nishiyama, and T. Watanabe (2006), "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Japanese Economy: A Bayesian Analysis," *mimeo*
- , T. Matsumae, and S. Nishiyama (2013), "Sources of Great Recession: A Bayesian Approach of a Data Rich DSGE Model with Time-Varying-Volatility Shocks," *at the 5th Annual ESRI-CEPREMAP Joint Workshop*, Tokyo
- Ito, T. and F.S. Mishkin (2006), "Two Decades of Japanese Monetary Policy and the Deflation Problem," in T. Ito and A. Rose eds. *Monetary Policy with Very Low Inflation in the Pacific Rim*, The University of Chicago Press, pp.131-193
- Kiyotaki, N. (1998), "Credit and Business Cycle," *Japanese Economic Review*, Vol.49, pp.18-35
- and J. Moore (1997), "Credit Cycles," *Journal of Political Economy*, Vol.105 No.2, pp.211-248
- Kuhn, H.W. and A.W. Tucker (1951) "Nonlinear Programming," in *Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Studies and Probability*, Vol.2, University of California Press, pp.481-492
- Levin, A.T., A. Onatski, J.C. Williams and N. Williams (2005), "Monetary Policy under Uncertainty in Micro-founded Macroeconometric Models," *Working Paper* 11523, National Bureau of Economic Research
- Miyao, R. and T. Okamoto (2017), "The Macroeconomic Effects of Japan's Unconventional Monetary Policies," *RIETI Discussion Paper Series* 17-E-065
- Monacelli, T. (2008), "Optimal Monetary Policy with Collateralized Household Debt and Borrowing Constraints," in John Y. Campbell, ed., *Asset Prices and Monetary Policy*, University of Chicago Press, 2008
- Obstfeld, M. and K. Rogoff (1995), "Exchange Rate Dynamics Redux," *Journal of Political Economy*, Vol.103 No.3, pp.624-60
- and —— (1996), *Foundations of International Macroeconomics*, The MIT Press
- Onatski, A. and N. Williams (2005), "Empirical and Policy Performance of a Forward- looking Monetary Model," *mimeo*
- Sims, C.A. (1986), "Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis," *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Vol.10 No.1, pp.02-16
- Smets, F. and R. Wouters (2003), "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area," *Journal of the European Economic Association*, Vol.1, pp.1123-1175
- and —— (2007), "Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach," *American Economic Review*, Vol.97 No.3, pp.586-606
- Sugo, T. and K. Ueda (2007), "Estimating a DSGE Model for Japan: Evaluating and Modifying a CEE/SW/LOWW Model," *Working Paper Series*, No.07-E-2, Bank of Japan
- Tetlow, R.J. (2005), "Monetary Policy, Asset Prices and Misspecification: The Robust Approach to Bubbles with Model Uncertainty," *mimeo*, Board of Governors of the Federal Reserve System
- Vayanos, D. and J.L. Vila (2009), "A Preferred Habitat Model of the Term Structure of Interest Rates," *Working Paper* No.15487, National Bureau of Economic Research
- Williamson, S. (2012), "Liquidity, Monetary Policy, and the Financial Crisis: A New Monetarist Approach," *American Economic Review*, Vol.102 No.6, pp.2570-2605
- Woodford, M. (2003), *Interest and Prices*, Princeton University Press