

世界的な長期実質金利低下の原因*

上 坂 豪

要 旨

6 変数からなるベクトル自己回帰 (VAR) モデルによって、Great Moderation期に見られた世界的な長期実質金利の低迷がいかなる要因によってもたらされたのかを分析した。インパルス応答関数に基づく分析から、(1) 新興国通貨当局による過剰な外貨準備の蓄積が、国際資本市場において世界貯蓄関数を右方へシフトさせ、長期実質金利の低迷を引き起こしたというシナリオは支持されず、(2) 2000年代初頭以降の世界経済成長期待の停滞による世界投資関数の左方シフト、ならびに世界貯蓄の自律的増加が長期実質金利低下の主要な原因である可能性が高いとの結論が得られた。

キーワード

長期実質金利、国際資本市場、Great Moderation、Global Saving Glut、VARモデル

* 本論文は、古川正紀九州国際大学経済学部名誉教授との共同研究「2008年世界金融危機の原因と世界経済に与える影響の解明」の成果の一部である。本論文の作成にあたり、九州国際大学経済学部共同研究費の助成を受けた。

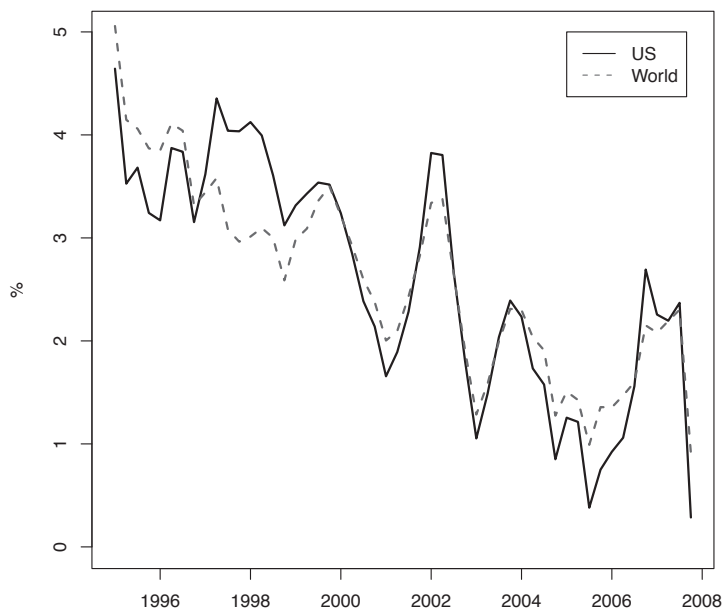
1 はじめに

サブプライム金融危機が発生する以前の国際経済環境は、Great Moderation と称される超安定期にあった。そこで見られた顕著な特徴の一つとして、アメリカを中心とした主要先進諸国において、長期実質金利が異常な低水準で推移していたことがあげられる（図1）。このような低金利が生じた原因に関して、理論面、実証面双方から多くの研究がなされてきたが、その結論は様々で未だ意見の一致は見られていない。最も単純な理論モデルに基づけば、低金利の主因は世界的な貯蓄の増大（世界貯蓄関数の右方シフト）、あるいは世界的な投資の減少（世界投資関数の左方シフト）に求められるはずである。そこで本稿では、国際的に統合された資本市場において、世界投資関数と世界貯蓄関数の交点で世界実質金利が成立するという単純な経済モデルを念頭に置き、適切に集計された世界長期実質金利や世界投資・貯蓄などを組み込んだベクトル自己回帰（VAR）モデルを推計し、いかなる要因が長期実質金利の低迷をもたらしたのかを検証した。

主要な結論は以下の2点に要約される。（1）新興国通貨当局による過剰な外貨準備の蓄積が、国際資本市場において世界貯蓄関数を右方へシフトさせ、長期実質金利の低迷を引き起こしたというシナリオは支持されない。（2）2000年代初頭以降の世界経済成長期待の停滞による、世界投資関数の左方シフト、ならびに世界貯蓄の自律的増加が長期実質金利低下の主要な原因である可能性が高い。

本稿は以下のように構成される。第2節では、Great Moderation期における長期実質金利の低水準での推移を分析した先行研究をまとめる。第3節では、本稿における分析のフレームワークについて述べる。第4節では、6変数VARモデルの推計結果から得られたインパルス応答関数の結果を示し、長期金利低迷を引き起こした諸要因について考察する。第5節はまとめである。

図1 長期実質金利 (単位: %)



(注) 長期国債利回りをCPI変化率を用いて実質化。Worldは先進22カ国の実質GDPによる加重平均。

2 先行研究

1990年代末以降の世界的な長期実質金利の低迷を説明する理論仮説として、最も良く知られているのはBernanke (2005) を端緒とするGlobal Saving Glut論であろう。

1997、98年のアジア通貨危機や2000年代の原油価格高騰を契機にして、東アジア新興経済国や産油国では国内貯蓄の蓄積が進んだ。一方で、こうした国々の国内投資機会は限られたものであったことから、新興国に生じた過剰貯蓄はアメリカ金融市場を中心とする国際資本市場へ大量に流入し、世界的な実質長

期金利の低迷とアメリカと新興国の間の対外不均衡の拡大（所謂「グローバル・インバランス」）を引き起こしたとするものである。同様の議論は、Caballero et al (2008) においてより厳密なモデルに基づいて展開されたが、彼らは新興国における金融商品の不足に過剰貯蓄の最大の原因を求めている点がBernanke (2005) の議論とは異なっている¹。

Catão and Mackenzie (2006) とDesroches and Francis (2007) は、近年の世界的低金利の原因について実証的に解明することを試みている。これらの研究は、1980年代初頭における長期実質金利の世界的上昇の原因を分析したBlanchard and Summers (1984) やBarro and Sala-i-Martin (1990) に倣い、世界レベルで集計された貯蓄と投資の均衡によって世界実質長期金利が成立する単純な理論モデルを念頭に置き、世界貯蓄関数と世界投資関数、もしくはそこから導かれる実質金利の誘導形方程式を推計している。その結果、最近の長期実質金利低下の原因は、貯蓄関数の右方シフトではなく投資関数の左方シフトにあり、その背後には将来の生産性成長の低下期待があると結論づけている。IMF (2005) の実証分析によっても、長期実質金利の低下とグローバル・インバランスを引き起こした直接的原因は、世界的な生産性の低下によってもたらされた世界的な投資資金需要の減少であるとの結果が得られている。ただし新興国の投資減少については、1990年代後半から2000年代初頭に掛けて各地域を襲った金融危機の余波によるところが大きいとしている。

これに対して、Bracke and Fidora (2008) は、Great Moderation期における世界的な投資の停滞の重要性を否定する実証分析結果を示している。彼らは、世界的低金利とグローバル・インバランスの同時発生を説明する理論仮説として、過剰流動性、過剰貯蓄、投資不足の3つをあげ、構造VARモデルを用いて各仮説の現実説明力について検証した。グローバル・インバランスについては過剰流動性の影響が最も顕著であり、資本不足の影響はほとんど見られ

1 Caballero (2006) も参照。

ないとの結論を得たが、長期金利の低迷に対する影響については、明確な結論は得られていない。

新興国の過剰貯蓄を長期金利低迷の原因とする実証分析としては、アメリカ長期国債金利のみを分析対象とする点で他の研究とは性格を異にするが、Warnock and Warnock (2009) がある。ここでは、近年の低金利の相当部分は、海外からアメリカ国内への資本流入によって説明可能であるとしている。

3 実証分析のフレームワーク

最近の長期実質金利の低迷は、特定の国においてばかりではなく、主要先進諸国の金融市場においてあまねく観察された現象である。したがって、その背後にある要因を分析するにあたっては、特定の国の経済状況に焦点を当てるよりも、世界経済全体の推移を考慮することが望ましい。そこで本稿では、国際的に統合された資本市場において、世界投資関数と世界貯蓄関数の交点で世界実質金利が成立するという簡単な経済モデルを念頭に置き、金利の低迷が投資、貯蓄いずれの変化によって引き起こされたのかを、ベクトル自己回帰 (VAR) モデルを推計することによって検証する。

本稿の分析では、推計した誘導形VARから投資関数と貯蓄関数をシフトさせる各種要因への構造ショックを識別し、実質金利のインパルス応答関数を導出する。構造ショックを識別する際は、推計した誘導形VARの共分散行列に対してコレスキー分解を適用することによってこれを行なう。これは、VARモデルに含まれる変数間の同時点関係にリカーシブな制約を想定していることを意味している。変数間関係に非リカーシブな制約を課すことによって、総需要と総供給への構造ショックを識別したBlanchard and Watson (1986) やSims (1986) にならい、投資と貯蓄へのショックを識別するような同時点制約を課すことも考えられるが、今回はより簡便な上記の方法によって分

析を行なう。非リカーシブな制約による構造ショックの識別は今後の課題としたい。

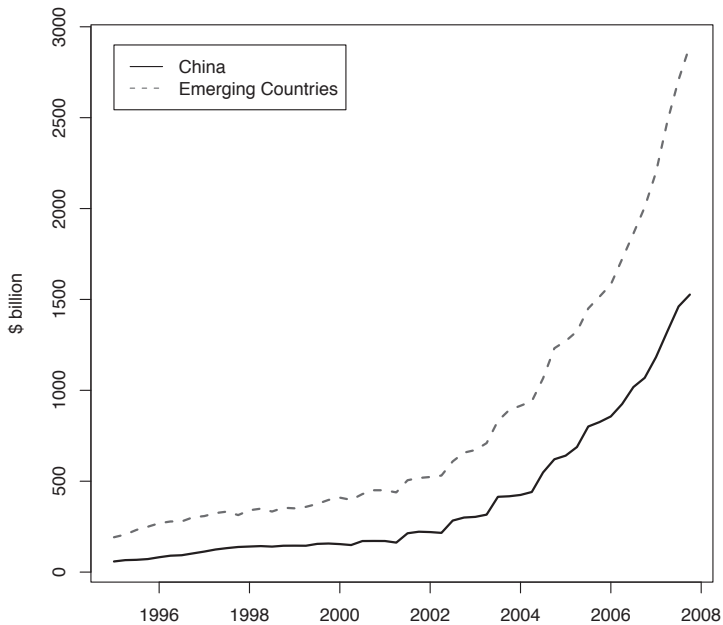
続いて、VARモデルに含める経済変数を選択する。既に述べたように、本稿では国際資本市場において世界投資と世界貯蓄が一致することによって世界長期実質金利が決まるような世界を念頭に置いている。したがって、VARモデルには世界長期実質金利と世界投資を含める。世界規模で集計すれば投資と貯蓄は事後的には必ず一致するので、世界投資は同時に世界貯蓄でもあると解釈されることに注意されたい²。

これら2変数の他に、世界投資関数、世界貯蓄関数を左右にシフトさせることによって、間接的に世界長期実質金利を変化させられる4変数を選択した。

まず、Bernanke (2005) のGlobal Saving Glut論の有効性を検証するために、新興国における外貨準備残高を用いる。Global Saving Glut論を構成する一つの重要なシナリオは、1990年代末～2000年代初に新興国を席卷した通貨危機の教訓から、アジアを中心とした新興諸国が主に米ドル建て流動資産からなる外貨準備資産の蓄積に向かい、大量の資金が国際資本市場へ流入したというものである（図2）。もしGlobal Saving Glut論が正しければ、新興国外貨準備への正のショックは、世界貯蓄関数を右方シフトさせることによって、世界長期実質金利の低下をもたらすと考えられる。

2 実際の統計データ上では、統計上の誤差等の理由のため両者は必ずしも一致しない。また本稿で利用するデータは最大で44カ国に関するものであり、必ずしも全世界規模で集計しているわけではないので、この点からも投資と貯蓄の不一致は生じることになる。

図2 新興国外貨準備残高 (単位: 10億米ドル)



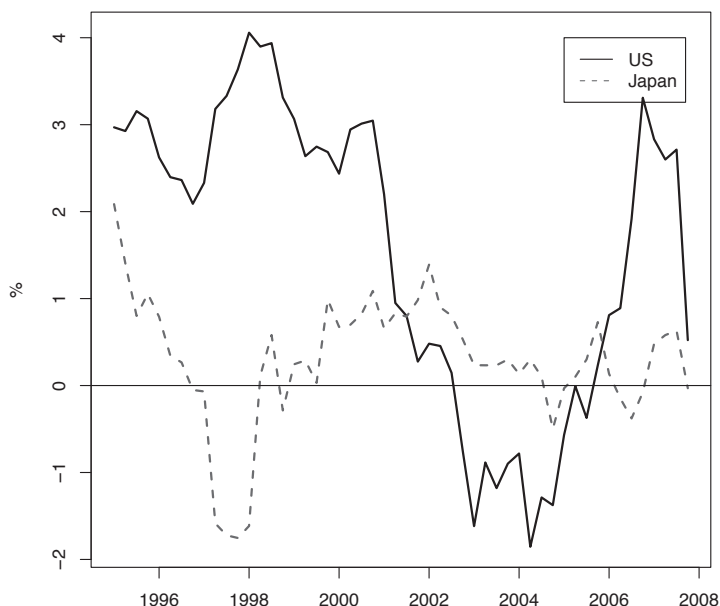
(注) Emerging Countriesは、アルゼンチン、ブラジル、中国、インド、インドネシア、韓国、ロシア、タイの外貨準備残高合計額。

世界投資関数をシフトさせると考えられる要因として、将来の投資収益性に関する期待があげられる。将来の投資収益性が低下すると期待されれば、世界投資関数は左方にシフトし、世界長期実質金利は低下する。問題は、このような観測不可能な要因をいかにして観測可能なデータによって置き換えるかであるが、先行研究では株式収益率によって投資収益性を代替するケースが多い³。本稿でもそうした先例にならい、投資の期待収益性の代理変数として実質株価変化率を利用する。

3 Blanchard and Summers (1984)、Barro and Sala-i-Martin (1990)、Catão and Mackenzie (2006)、Desroches and Francis (2007)を参照。

長期実質金利が世界的に低迷していた時期は、日本とアメリカにおいて超緩和的な金融政策が実施されていた時期と重なる（図3）。日米における金融緩和が世界規模での過剰流動性をもたらし、長期実質金利が大きく低下したとする議論もある（金融緩和に反応して、投資関数は右方にシフトするが、それ以上に貯蓄関数が右方へシフトするケースであると考えられる）。ここでは、日米それぞれの短期実質金利を両国の実質GDPで加重平均した値によって、両国の金融政策スタンスが長期実質金利に与えた影響を検証する⁴。

図3 日米政策金利（単位：%）



（注）各国の政策金利をCPI変化率を用いて実質化。

4 日米それぞれの政策金利を個別にVARモデルに導入した推計も行なったが、以下の結論にはほとんど影響を及ぼさなかった。

最後に世界経済成長率を含めることで、生産・所得と投資・貯蓄との関連をコントロールする。

次節では、以上の6変数から構成されるVARモデルを推計し、各変数に生じたショックが世界長期実質金利に及ぼす影響について検証する。データは出来る限り四半期次のもを用いるが、変数によって、もしくは国によって年次データしか利用できない場合は線形スプライン補間によって四半期次データに変換した。データの出所はIMF, *International Financial Statistics*と World Bank, *World Development Indicators*である。金利データと株価データを除き、季節調整前のデータにはX-12-ARIMAによる季節調整を施した。サンプル期間は1995年第1四半期から2007年第4四半期までの52期である⁵。

4 実証結果

VARモデルによる分析の前に、各変数の定常性についてAugmented Dickey-Fullerテストによる検証を行なった(表1)。レベル・データに対する検定では、長期実質金利は5%有意水準で単位根を持つとの帰無仮説が棄却された。その他の変数については、いずれも単位根の存在は棄却されないが、階差をとった場合には1%ないしは5%水準で帰無仮説は棄却された⁶。そこで、以下では長期実質金利はI(0)変数、その他はI(1)変数であるとみなすこととする。

以上の検証に基づき、長期実質金利以外の変数は階差をとることで定常系列とし、VARモデルの推計を行なった。変数の順序は実質政策金利、新興国外貨準備、実質株価収益率、長期実質金利、投資、成長率である。ラグ次数はSchwarz情報量基準に従い1期を選択した。

5 データに関する詳細は補論を参照されたい。

6 世界投資、外貨準備、政策金利については、階差データについても4期ラグをとったケースでは帰無仮説は棄却されず、I(2)変数である可能性が残される。

表1 単位根検定

変数	ラグ次数	統計量	
		レベル	階差
長期実質金利	0	-3.715*	-5.206**
	4	-3.691*	-4.798**
世界投資	0	-0.632	-5.394**
	4	-3.153	-2.135
新興国外貨準備	0	-1.289	-6.949**
	4	-0.599	-2.111
株式収益率	0	-2.300	-5.357**
	4	-1.542	-3.805*
金融政策金利	0	-1.686	-5.268**
	4	-1.658	-2.739
世界経済成長率	0	-2.735	-7.947**
	4	-2.484	-3.933**

(注) 検定方法はAugmented Dickey-Fullerテスト。レベル変数に対する検定では推計式に定数項とトレンド項を含む。階差変数に対する検定では推計式に定数項のみを含む。*、**はそれぞれ5%、1%水準で有意であることを示す。

図4から図9には、6変数VARモデルに基づくインパルス応答の結果を報告している。順に金融政策ショック、新興国外貨準備ショック、株価収益率ショック、長期実質金利ショック、投資・貯蓄ショック、成長率ショックに対する各変数の動学的反応を示す。各ショックは、各変数1単位分のスケールである。長期実質金利の反応以外はすべて累積インパルスを示している。

まず金融政策ショックの効果を見ると(図4)、日米における政策金利の変更は、世界長期実質金利を同方向に変化させていることが分かる。すなわち、2000年代前半における日米の超金融緩和政策が、同時期の世界的な長期実質金利の低迷を招いた可能性がある。ただしその効果は1四半期で消滅し、2四半期以降の反応はゼロに等しいという仮説を棄却できない。また、金融政策

ショックは投資や経済成長率に有意な影響を与えておらず、金融政策から長期実質金利への効果の波及メカニズムについては不明瞭な点が残される。

続いて新興国外貨準備ショックの効果を見ると(図5)、いずれの変数もこのショックに対してゼロと有意に異なる反応を示していない。アジアを中心とする新興国の通貨当局が、将来の通貨危機発生への予防的措置として外貨準備の蓄積に向かい、その結果国際資本市場に巨額の資金が溢れ出したことによって世界的な長期実質金利の低迷が実現したという、Global Saving Glut論を支える一つのシナリオは、ここでの分析からは必ずしも支持されない結果となった。

図6は株式収益率のショックの効果が示されている。ここで株式収益率は、将来の投資収益性期待の代理変数として用いられているので、そのプラスのショックは投資増加・成長率上昇という反応を引き起こし、長期実質金利は上昇すると考えられる。インパルス応答を見ると、投資の反応が有意でない点を除けば、ほぼ想定通りの結果が得られている。また、長期実質金利の反応は約2年先まで継続している。すなわち、2000年代初頭のITバブル崩壊や同時多発テロの発生などを背景に、世界経済の成長性期待が停滞したことから、世界投資関数が左方にシフトし、長期実質金利が大きく低下したものと考えられる。

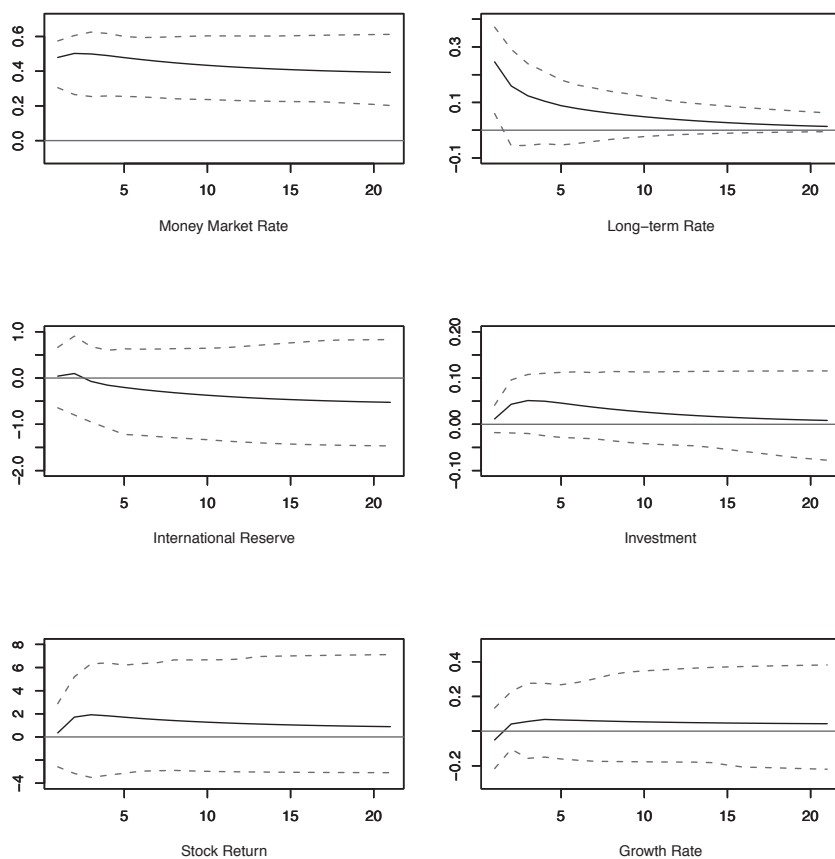
図8からは、投資ショックは長期実質金利に対して逆方向の影響を及ぼし、その効果は1年ほど継続することが分かる。既に述べたように、本稿の分析枠組みにおいては投資は貯蓄であるとも解釈できることから、これは貯蓄ショックの長期実質金利への効果を表しているとみなすのが妥当であろう。すなわち、世界貯蓄の自律的な増加も、長期実質金利の低下をもたらした要因の一つであると考えられる。こうした世界貯蓄の増加がどの国・地域からもたらされたのかは明らかではないが、一つの有力な候補はGlobal Saving Glut論が主張する新興諸国からの貯蓄であり、こうした貯蓄が外貨準備の蓄積とは異なるルートで国際資本市場に流れ込むことで、長期実質金利の低下を招いた可能性が指摘できよう。

その他の結果を見ると、長期実質金利ショックの自身への影響は2年間にわたり持続しているが（図7）、このショックの経済的意味については、本稿の分析からは類推することが難しい。また成長率ショックは他の変数に有意な効果を及ぼしていない（図9）。したがって、この2変数のショックの影響は、本稿の関心に有意義な結果を提供するものではないと考えられる。

5 おわりに

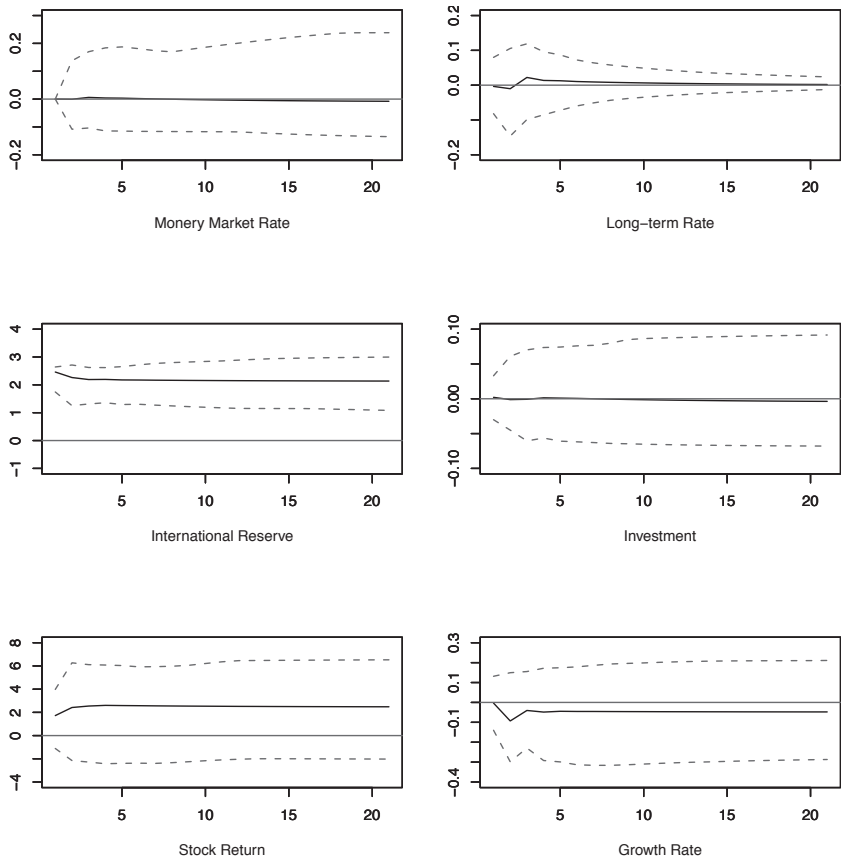
本稿では、Great Moderation期における世界的な長期実質金利の低迷が、どのような要因によってもたらされたのかを、6変数よりなるVARモデルの推計によって明らかにすることを試みた。インパルス応答関数による分析から導かれる結論は、Bernanke (2005) によるGlobal Saving Glut論の主要なシナリオの一つを棄却するものであった。すなわち、2000年前後に新興国を席卷した通貨危機の教訓から、アジアを中心とした新興諸国が主に米ドル建て流動資産からなる外貨準備資産の蓄積に向かい、大量の資金が国際資本市場へ流入したことで、世界的な長期実質金利の低迷が引き起こされたという仮説は、本稿の分析結果からは支持されなかった。一方で、世界貯蓄の自律的な増加が長期実質金利の低下をもたらす効果は確認されたことから、新興国に生じた過剰貯蓄が外貨準備蓄積とは異なるルートで国際資本市場に流入し、世界的な長期実質金利の低下を招いたとするGlobal Saving Glut論の基本構造自体は必ずしも否定されるものではなかった。また、株式収益率ショックに対する長期実質金利のインパルス応答の結果は、2000年代初頭以降の世界経済成長期待の停滞が、世界投資関数を左方にシフトさせ、長期実質金利の大幅な低下に繋がったという理論仮説と整合的である。この結論は、Catão and Mackenzie (2006)、Desroches and Francis (2007)、IMF (2005) などの先行研究とも一致し、極めて頑健性の高い結果であると言えよう。

図4 インパルス応答：金融政策ショック



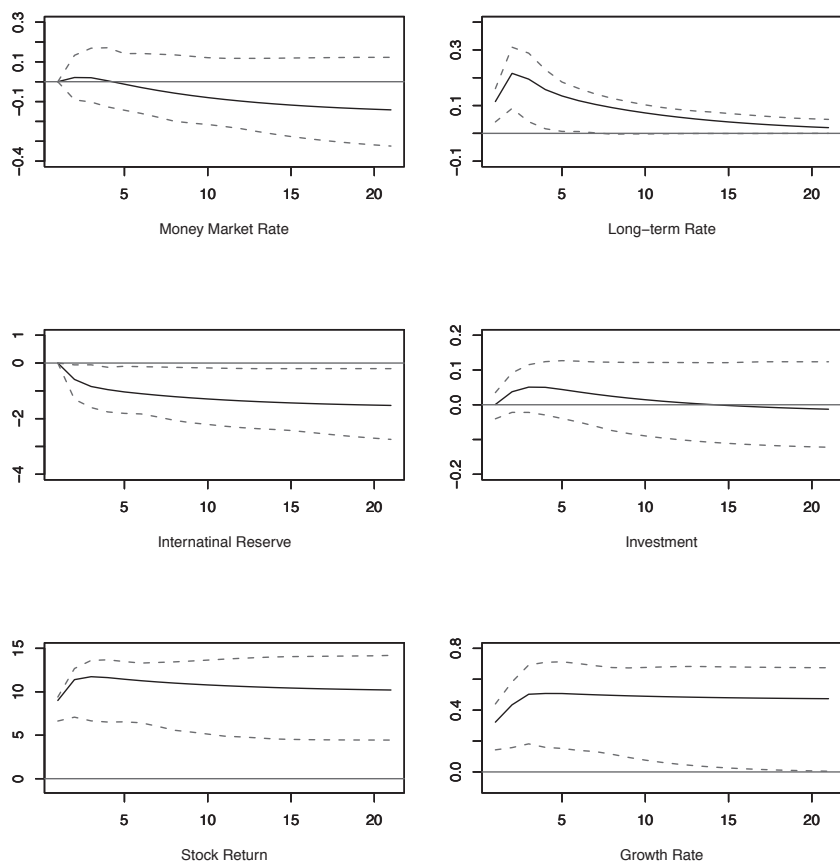
(注) 図中の点線は、ブートストラップ法による95%信頼区間である。

図5 インパルス応答：外貨準備ショック



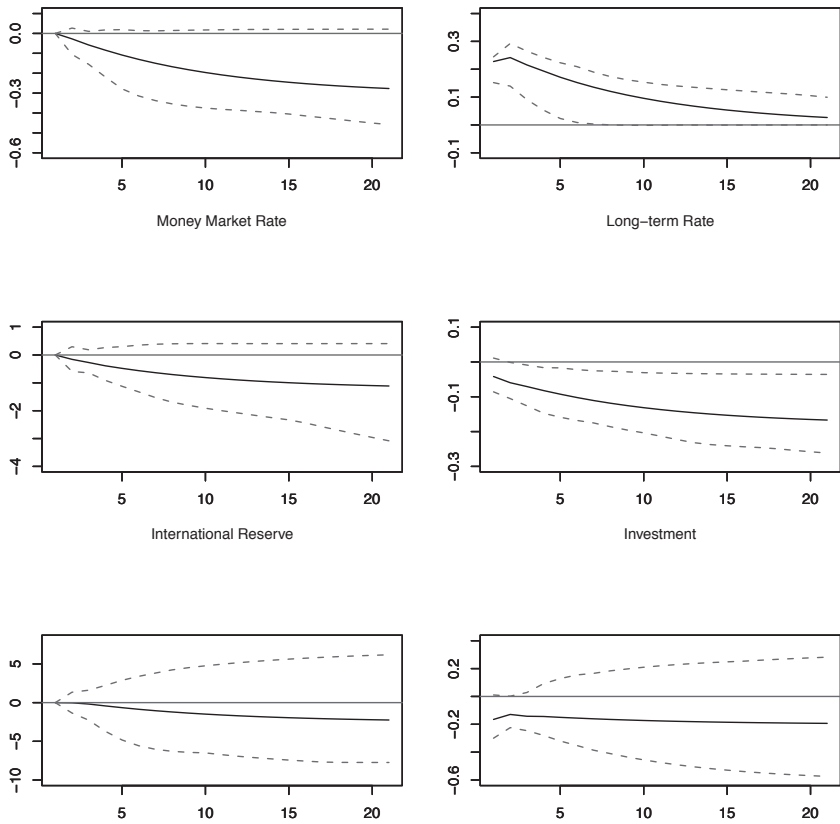
(注) 図中の点線は、ブートストラップ法による95%信頼区間である。

図6 インパルス応答：収益性ショック



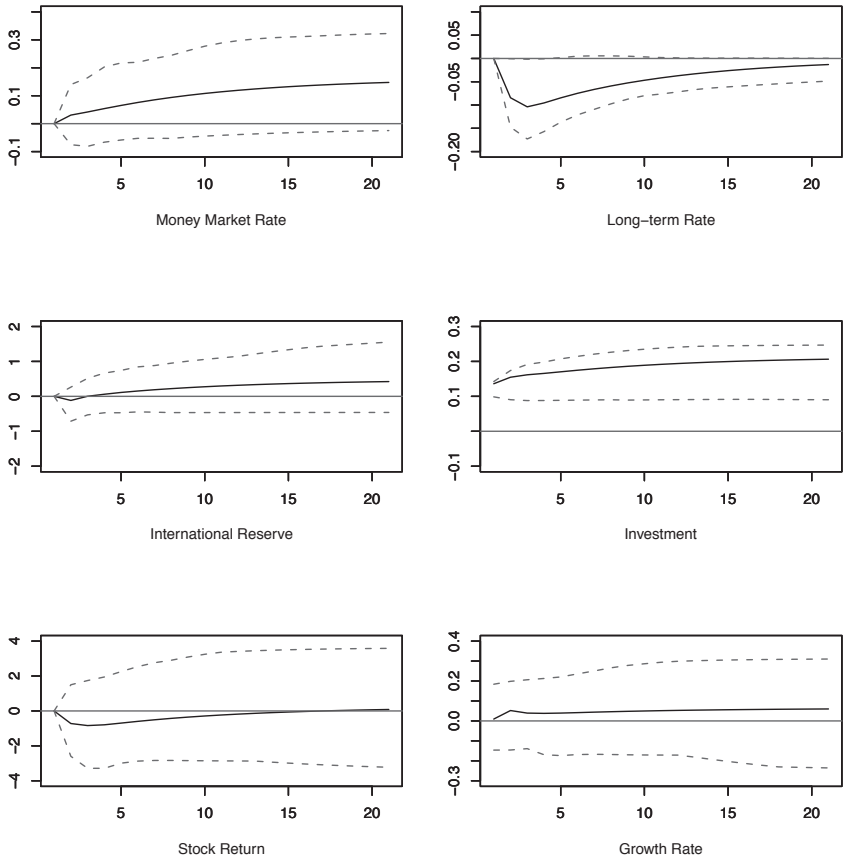
(注) 図中の点線は、ブートストラップ法による95%信頼区間である。

図7 インパルス応答：長期金利ショック



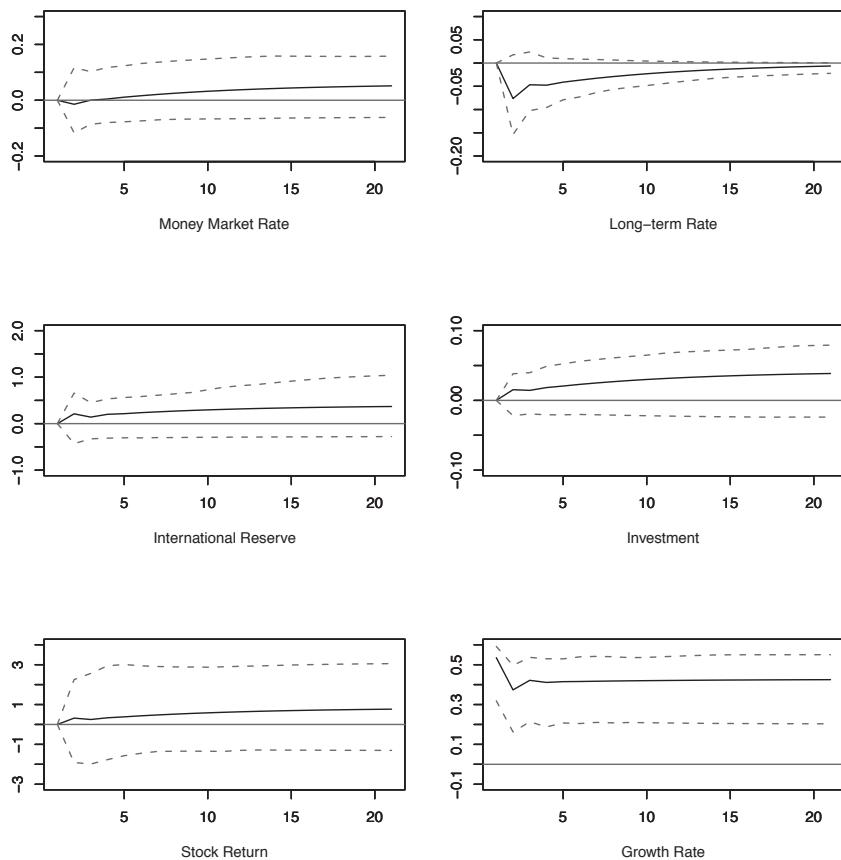
(注) 図中の点線は、ブートストラップ法による95%信頼区間である。

図8 インパルス応答：投資（貯蓄）ショック



(注) 図中の点線は、ブートストラップ法による95%信頼区間である。

図9 インパルス応答：成長率ショック



(注) 図中の点線は、ブートストラップ法による95%信頼区間である。

補 論

この補論では、本文中のVAR分析において用いたデータについて解説する。データを加重平均する際のウェイトには、World Bank, *World Development Indicators*, 2009（以下WDI）のGross Domestic Product (constant, 2000\$US)を使用している。出来る限り季節調整済み四半期データを利用したが、それらが利用できない場合はX-12-ARIMAによる季節調整、線形スプライン補間による年次データの四半期次変換を行なった（金利データと株価データは季節調整を行なわない原データである）。データを集計する際に用いた国は次の44カ国もしくはその一部である：アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブラジル、カナダ、チリ、中国、コロンビア、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、香港、インド、インドネシア、イラン、アイルランド、イスラエル、イタリア、日本、韓国、ルクセンブルグ、マレーシア、メキシコ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ペルー、フィリピン、ポルトガル、ロシア、サウジアラビア、シンガポール、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、タイ、トルコ、イギリス、アメリカ、ベネズエラ。

世界長期実質金利 IMF, *International Financial Statistics*, February 2010（以下IFS）のGovernment Bond Yield (line 61) からCPI%Change (line 64)を引き、先進22カ国について加重平均。

世界投資 IFSのGross Fixed CapitalFormation (line 93e) のGross Domestic Product (line 99b) に対する比をとり、44カ国について加重平均。

新興国外貨準備 IFSのForeign Exchange (line 1d) のGross Domestic Productに対する比をとり、新興8カ国について加重平均。

株式収益率 IFSのShare Price Index (line 62) の前年同期比変化率からCPI%Changeを引き、Share Price Indexのデータが存在する38カ国について加重平均。

金融政策金利 IFSのMoneyMarket Rate (line 60b) からCPI%Changeを引き、日米2カ国について加重平均。

世界経済成長率 WDIのGross Domestic Product (constant, 2000\$US)を線形スプライン補間により四半期次に変換した数値の対前年同期比変化率。

参考文献

- [1] Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin (1990) “World Real Interest Rates,” *NBER Macroeconomics Annual*, vol.5, pp.15-61.
- [2] Bernanke, Ben S. (2005) “The Global Saving Glut and the US Current Account Deficit,” Sandridge Lecture, Virginia Association of Economics, Richmond, Virginia.
- [3] Blanchard, Olivier J. and Lawrence H. Summers (1984) “Perspectives on High World Real Interest Rates,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, pp.273-324.
- [4] Blanchard, Oliver J. and Mark W. Watson (1986) “Are Business Cycles All Alike?” Robert J. Gordon ed. *The American Business Cycle: Continuity and Change*, Chicago: University of Chicago Press, pp.123-180.
- [5] Bracke, Thierry and Michael Fidora (2008) “Global Liquidity Glut and Global Saving Glut?: A Structural VAR Approach,” *European Central Bank Working Paper*, no.911.
- [6] Caballero, Ricardo J. (2006) “On the Macroeconomics of Asset Shortages,” *NBER Working Paper*, no.12753.
- [7] Caballero, Ricardo J., Emmanuel Farhi and Pierre-Olivier Gourinchas (2008) “An Equilibrium Model of ‘Global Imbalances’ and Low Interest Rates,” *American Economic Review*, vol.28, no.1, pp.358-393.
- [8] Catão, Luis and George A. (Sandy) Mackenzie (2006) “Perspectives on Low Global Interest Rates,” *IMF Working Paper*, WP/06/76.
- [9] Desroches, Brigitte and Michael Francis (2007) “World Real Interest Rates: A Global Savings and Investment Perspective,” *Bank of Canada Working Paper*, 2006-16.
- [10] International Monetary Fund (2005) *World Economic Outlook*, Washington DC.
- [11] Sims, Christopher A. (1986) “Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?” *Quarterly Review*, vol.10, no.1, Federal Reserve Bank of Minneapolis, pp.2-16.
- [12] Warnock, Francis E. and Veronica Cacadac Warnock (2009) “International Capital Flows and U.S. Interest Rates,” *Journal of International Money and Finance*, vol.28, no.6, pp.903-919.