

バブル発生に関する期待と経済成長*

陣内 了^a・土田悟司^b・山本庸平^c

【要旨】

日本経済の「失われた30年」をもたらした要因の一つとして既存研究とは異なる視点を提供する。まず、平成バブルの崩壊以後も、日本経済にはバブル再発生への期待が存在し続けていたことをデータを使って示す。次に、バブル発生への期待が投資のクラウドディングアウト効果を生むことを理論的に示す。このメカニズムが日本経済の成長に重しであった可能性を議論する。

JEL Classification Codes: E44, G12, O40

* 陣内は JSPS 科研費 20H01490 および 23H00054 からの助成を受けて本研究および関連する研究を行った。心より感謝したい。また、本稿の作成にあたっては、福永一郎氏、法眼吉彦氏、金井健司氏および日本銀行のスタッフから有益なコメントを頂戴した。記して感謝の意を表したい。ただし、残された誤りは筆者らに帰する。なお、本稿の内容や意見は、筆者ら個人に属するものであり、一橋大学および日本銀行を含む筆者らの所属の公式見解を示すものではない。

^a 一橋大学経済研究所教授 E-mail: rjinnai@ier.hit-u.ac.jp

^b 日本銀行 E-mail: satoshi.tsuchida@boj.or.jp

^c 一橋大学経済学研究科教授 E-mail: yohei.yamamoto@r.hit-u.ac.jp

Bubble Expectations and Economic Growth in Japan

Ryo Jinnai

Institute of Economic Research, Hitotsubashi University, Japan

Satoshi Tsuchida

Bank of Japan

Yohei Yamamoto

Department of Economics, Hitotsubashi University, Japan

Abstract

This study offers a new perspective on Japan's "lost decades". We first argue that, even after the collapse of the Heisei bubble, the revival of a bubble economy is not always a remote possibility, but is occasionally even considered likely. We further argue that, theoretically, expectations of future bubbles generate a crowding-out effect on investments. Based on these observations, we argue that this crowding-out effect emanating from bubble expectations may have been a headwind to economic growth during the lost decades.

JEL Classification Codes: E44, G12, O40

1. はじめに

バブル崩壊が始まった1990年代初めから現在までの日本経済の成長率低迷は、しばしば「失われた30年」と呼ばれる¹⁾。2000年代初頭までは、それはバブルの後遺症によるものと思われていた。メカニズムについては、不動産価格の下落が企業の担保価値を棄損し、銀行のバランスシートが悪化することで信用収縮を招いたという金融面に注目する研究が多い(Fuchi *et al.*, 2005; 永幡・関根, 2002; Fukunaga, 2002)²⁾。銀行が不良債権処理の先送りや新規投資に繋がらない追加融資を行った結果、非効率な企業が温存され、経済全体の生産性を押し下げたとする研究もある(Caballero *et al.*, 2008; 福田他, 2007b; 関根他, 2003)³⁾。

しかしながら、これらの問題は2000年代半ばにはかなりの程度まで解消した。不良債権の処理は進み、銀行部門の健全性は改善した(山田他, 2022; Fukuda and Nakamura, 2011; 日本銀行, 2005a)。企業の過剰設備、過剰雇用の調整も一段落し、企業部門の生産性も幾分向上した(日本銀行, 2005b; 内閣府, 2006)。このような環境改善にも関わらず、その後も日本経済は低成長のトレンドから脱することはできず、「長期停滞」(Summers, 2013)が続いている⁴⁾。何が低成長を長引かせているのか、その要因は解明すべき謎として残っている。

本論文はこの問題に、既存研究が指摘していない新たな視点を提供する。我々はバブルに注目するが、崩壊よりもむしろ発生への期待に注目する点で既存研究と大きく異なる。我々は、バブル再発生への期待が経済成長の逆風となった可能性を指摘する。

本論文の構成は以下の通りである。我々は第2節で、平成バブルの崩壊以後も日本経済に小規模なバブルが散発的に発生していた可能性を実証的アプローチで示す。続く第3節で、バブルの発生が疑われる時期の日本経済には楽観的な見通しが広がっていたことを事例とともに示す。これらの結果は、平成バブル崩壊後も日本経済には小規模なバブルが発生していたか、発生しかけた可能性が高いことを示唆する。

第4節で、バブルへの期待がクラウドイングアウト効果を生むことを簡単な理論モデルを用いて示す。この結果は、バブル発生の可能性が意識されているものの実現はしていないという状況が、経済成長にとって好ましくないことを示唆する。第5節で、同じメカニズムがより一般化したモデルでも働くことを示す。

これらの結果を踏まえて我々が提示する視点は以下の通りである。平成バブル崩壊以後、日本経済に大きなバブルがなかったのは事実であるが、圧倒的な規模であった平成バブルの記憶や、その後に発生した小さなバブルを目の当たりにして、人々は本格的なバブル景気の再来を意識し続けてしまった可能性がある。この場合、期待によるクラウドイングアウト効果が生じ、経済成長率が押し下げられる。このメカニズムが平成バブル崩壊以後、日本経済への逆風であり続けた可能性がある。

¹ この間の日本の経済成長率は、年率で約1%にとどまる。

² こうしたメカニズムの理論的な嚆矢として、Kiyotaki and Moore (1997) や Bernanke *et al.* (1999) が代表される。

³ このほか、福田他 (2007a) は、1990年代の設備投資の低迷の一因として、バブル崩壊後に日本企業の企業家精神が委縮した可能性を指摘している。また、本研究の対象からは外れるが、1990年代の成長率低迷を实体经济面から考察した文献として、Hayashi and Prescott (2002) や、Kawamoto (2005) に代表される一連の研究が挙げられる (Christiano・藤原 (2006) およびそのサーベイが詳しい)。

⁴ 实体经济面の要因も含めた長期停滞に関する論点整理としては、例えば中野・加藤 (2017) が詳しい。

2. 平成バブル崩壊後のバブルを検証する

2.1 時系列分析

平成バブル崩壊後にバブルが発生した時期はあったのだろうか。本節では、時系列分析手法を用いてこの問いを検証する。

分析に用いるのは Phillips *et al.* (2015a,b) による検定である。以下では著者達の頭文字をとって PSY 検定と呼ぶことにする。PSY 検定は、サンプル期間を通じて単位根検定を連続的に行うことで、局所的に生じた発散過程、すなわちバブル期間を検出する手法であり、実装の簡便さと直感的理解の容易さなどから、2000 年代以降、実証研究で幅広く用いられている⁵⁾。PSY 検定の詳細は補論 A で解説することにし、以下では概要を説明する。

ファイナンス理論における効率的市場仮説によれば、株式市場が効率的であるならば前期以前の株価水準は今期の価格変化に対して情報をもたないランダム・ウォーク過程に従う (Cootner, 1962; Fama, 1965)。すなわち、 t 期の株価 Y_t ($t = 1, \dots, T$) は

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + e_t$$

において $\rho = 1$ をとる確率過程で近似される。ここで、 e_t はホワイトノイズである。

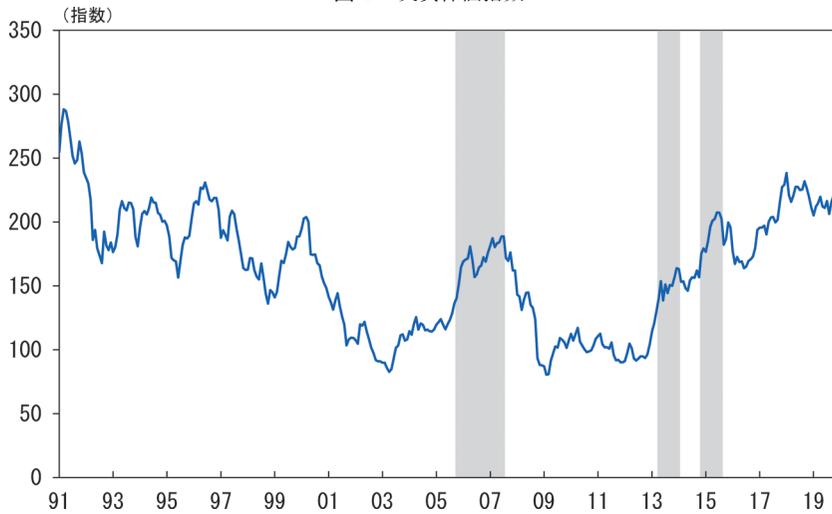
しかしながら、バブル期においては株価は上記のような理論では説明しきれないかもしれない。すなわち、株価の上昇がさらなる株価上昇への期待を高めると、実体経済と乖離した投機的・自己実現的な株価上昇が生じる可能性がある。その場合、資産価格はランダム・ウォーク過程を上回るスピードで上昇し、上記のモデルにおいて $\rho > 1$ となる発散過程で近似される。PSY 検定はこうした考え方にに基づき、帰無仮説「 $H_0 : \rho = 1$ 」および対立仮説「 $H_1 : \rho > 1$ 」に対して検定統計量が閾値を上回るか否かによって、バブルの存在を特定する。バブルの発生と崩壊のタイミングの推定に際しては、標本期間を逐次的に変えながら上記の仮説検定を連続的にを行い、検定統計量が閾値を一定期間、継続的に上回る時期をバブル期間として特定する。

図 1 に、検定で用いるデータをプロットした。データは、1991 年 1 月から 2019 年 12 月の日経平均株価（終値）の月中平均値を消費者物価指数で除した月次の実質株価指数である。ここでは平成バブル崩壊以降にサンプル期間を限定し、コロナ禍による特殊要因を除くために 2020 年以降のデータも除いた。

図 1 からは、「失われた 30 年」といわれる実体経済の低迷の中でも日本の株式市場は幾つかの上昇局面を経験したことが分かる。具体的には、世界金融危機前のほか、近年では 2013 年～2015 年頃が該当する。また、平成バブル崩壊から 2000 年代前半にかけて株価が緩やかに下落した局面にあっても、より細かくみると 1996 年前後や 2000 年前後においては短期間の株価上昇がみられる。PSY 検定は直感的には、これらの上昇局面が将来の企業収益や配当改善などの経済のファンダメンタルズを反映したものなのか、あるいは株式市場における自己実現的な株価上昇であるのかについて情報を与えるものである。

⁵⁾ 資産価格決定理論では、株価は株式から将来にわたって得られる配当の割引現在価値の総和で決定されるが、PSY 検定では株価の水準や分散ではなくその動きに着目する。このほかにも、時系列分析の枠組みで金融資産市場のバブルを検出する手法はこれまでに数多く提案されてきた。古くは、バブルが株価の分散を大きくすることに着目し、分散がある上限を上回るかを検定する手法 (Shiller, 1981; LeRoy and Porter, 1981)、配当の流列からバブルに影響される割引率と影響されない割引率を推定して比較する手法 (West, 1987)、株価と配当が安定的な関係にあるかを検定する手法 (Diba and Grossman, 1988; Evans, 1991) などが挙げられる。

図 1 実質株価指数



注) シャドーは図 2 で識別される「バブル期間」を表す。
出所) 日本経済新聞社、総務省

図 2 に、PSY 検定の結果をプロットした。実線が逐次検定統計量、点線が有意水準 10% のの閾値を示す。検定統計量が一定期間以上継続して閾値を上回り、バブルが存在したと疑われる時期がサンプル期間中に 3 回あったことが示唆される。1 度目は 2005 年 10 月に発生し、2007 年 7 月に収束した。これは、米国における世界金融危機前の株式市場高騰とその崩壊とタイミングがほぼ同じである。2 度目と 3 度目のバブルは、第二次安倍内閣発足後の 2013 年 4 月に発生し 2014 年 1 月に収束、再度 2014 年 11 月に発生し 2015 年 8 月に収束している。

PSY 検定による分析結果は、平成バブルの崩壊以後も、日本経済にはバブルの発生を疑わせるような極端な株価の動きがあったことを示唆する。これらの時期に何がかったかは、第 3 節で詳しく議論する。

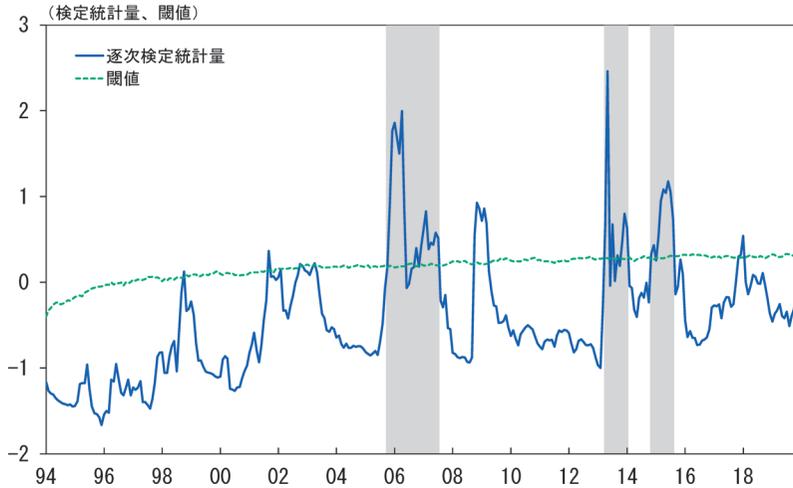
2.2 動学マクロモデルを使った分析

本節では、動学マクロモデルを使って前節の分析を補強する。分析に用いるのは Gueron-Quintana *et al.* (2023) が提案した経済モデルである。著者達の頭文字をとって GHJ モデルと呼ぶことにする。このモデルの詳細は補論 B に示した。

GHJ モデルは、バブルの発生と崩壊が繰り返す状況を標準的な動学マクロ一般均衡モデルで記述できる。具体的にはレジームスイッチという仕掛けを導入し、経済にバブルが存在する状況（バブルレジーム）と、バブルが存在しない状況（ファンダメンタルレジーム）が確率的に発生する状況を作り出す。マクロ経済の変動は、生産性などに影響を与える確率ショックとともに、確率的に起こるレジームスイッチによっても引き起こされると考える。

GHJ モデルが日本経済の動きを表現する真のモデルであるという仮定のもと、モデル上の変数と実際のデータを比べることで、経済モデルに照らして尤もらしい確率ショックの動きを推定することが出来る。GHJ モデルの確率ショックにはレジームスイッチを起こすショックも含まれるた

図 2 時系列分析手法によるバブル検定の結果



注) 実線は単位根検定の検定統計量、破線はモンテカルロシミュレーションによる 10%有意水準での閾値を表す。シャドーは検定統計量が閾値を 6 ヶ月以上連続で上回った「バブル期間」を表す。なお、検定が可能なのは、標本期間の最初の 37 ヶ月以降の 1994 年 1 月以降。

め、日本経済がバブルにいた蓋然性を推定することが出来る⁶⁾。

分析に用いたデータを図 3 に示した。先行研究に倣い、実質 GDP (季節調整済値) 成長率および日経平均株価 (終値, 期中平均値) の対 GDP 比率を用いる。前節で示した PSY 検定と異なり、株価の動きに加えて実質 GDP 成長率の動きが加味されている。GHJ モデルには実質 GDP 成長率と株価 GDP 比率の両方がバブル期に高まるという含意があるため、同様の傾向が現実でも見られる時にバブル期への移行があったと推定されやすい。推定期間は 1994 年第 1 四半期から 2019 年第 4 四半期までとする。

図 4 に推定結果を示した。グラフ内の実線は、日本経済がバブル期にいた確率を表す。前節の結果と同様に、バブルが疑われる時期がサンプル期間内に存在する。時期的には、世界金融危機の前後や、2015 年前後において、バブル期にいたことが疑われる点は、前節の時系列分析の結果と概ね同じである。このほか、2000 年あたりにも短期間の盛り上がりが生じている。1990 年代後半にもバブルの発生確率が 50% を超えて疑われる時期がある。これらの時期に何が合ったのかを第 3 節で議論する。

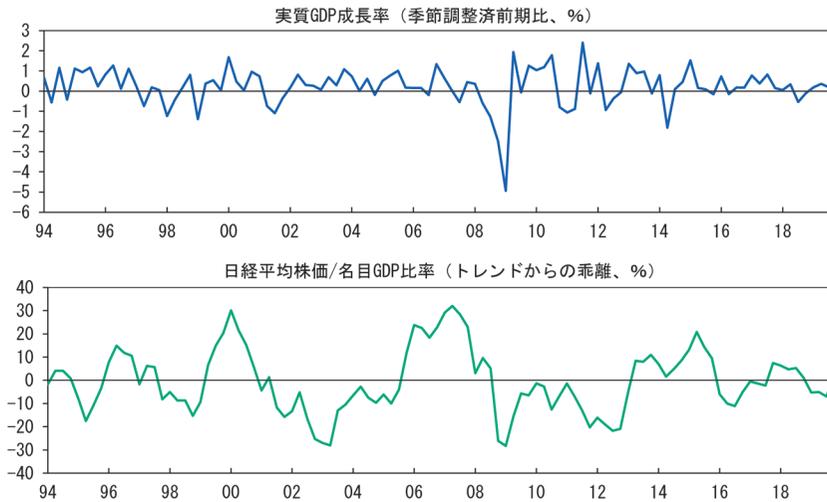
3. 「バブル期」の出来事

平成バブル崩壊後も日本経済にはバブルが発生していた可能性を前節で示した。時期的には、(i) 1996 年後半から 1997 年、(ii) 2000 年の前後、(iii) 2006 年から 2008 年前半、(iv) 2015 年前後、の 4 つの時期でバブルが疑われる (図 5 参照)。

本節はこれらの時期に日本経済に生じていた出来事を確認するというナラティブなアプローチで、前節のテクニカルな分析を補強する。報道資料やレポートなどから、当時の人々がリアルタイムに何を見てどう感じていたのかを具体的なエピソードとともに振り返る。

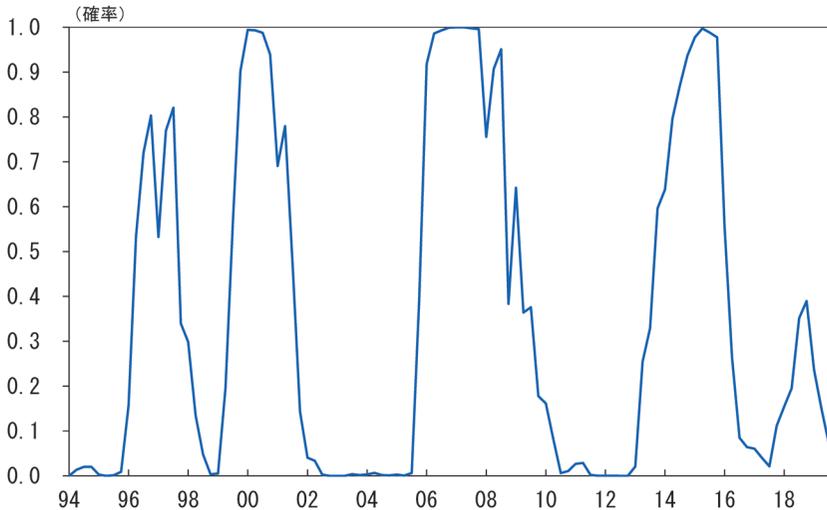
⁶⁾ Guerron-Quintana *et al.* (2023) は米国のデータを使ってモデルのパラメーターも推計している。本稿では同論文が推定したパラメーターの値を用いる。そのため米国経済と日本経済は構造が似ているという仮定を置いていることになる。

図 3 実質 GDP 成長率と株価 GDP 比率



注) 実質 GDP 成長率は対数前期差、日経平均株価の対 GDP 比率は、HP フィルター ($\lambda = 1600$) により抽出したトレンドからの乖離率。
出所) 日本経済新聞社、内閣府

図 4 動学マクロモデルから推定されたバブル発生確率



3.1 アジア通貨危機前

GHJ モデルを使った分析によれば、1996 年の後半から 1997 年にかけてバブルの発生が疑われる (図 4)。時期的にはアジア通貨危機が起こる前に相当する。

数年さかのぼると、1995 年 1 月に阪神大震災が発生した。同年 4 月には趨勢的な円高傾向にメキシコ通貨危機が追い打ちをかけ、1 ドル 80 円を上回る大幅な円高を記録した。

これらの事象に対応して日本政府は緊急円高・経済対策を実施した。1995 年 9 月には公定歩合が 0.5% に引き下げられ、当時としては過去最大規模の総合経済対策が講じられた。円高修正の動

図 5 日経平均株価の変動と主な出来事



注) グレーのシャドーは (1) 時系列分析の検定結果。バブルと検出した期間、淡い水色のシャドーは (2) モデル推計の結果、バブル発生確率が 2 四半期連続で 0.5 を上回った期間、濃い青色のシャドーは (1)(2) が重複する期間。図中の最高値は日次ベース。
出所) 日本経済新聞社

きを背景に輸出が増え、低金利に支えられて住宅投資も活発化し、個人消費も盛り上がりを見せた⁷⁾。当時の個人消費の活況振りについて、日本経済新聞の記事をみると、高級ブランドといった高額商品が飛ぶように売れ、販売店が戸惑う様子が報じられている⁸⁾。

1996 年入り後の日経平均株価は 2 万円を回復して始まり、6 月 26 日にはバブル崩壊直後の最高値となる 2 万 2666 円まで上昇する。好調な株価も、基本的には製造業・大企業を中心とした収益の改善を期待したものという評価が多く (日本銀行, 1997)、ファンダメンタルズから大きく乖離しているという見方は支配的ではなかった。「株価はまだまだ上昇し、遠くない将来に 3 万円を回復する」といった強気予想も見られた⁹⁾。

株価が実際に 3 万円台を回復するには、それから四半世紀もの時間を要した¹⁰⁾。事後的にみれば、金融関係者も含め¹¹⁾、当時の一部の経済見通しは強気過ぎた面があった。

これに対して、1996 年 1 月の施政方針演説¹²⁾で不良債権問題が大きく取り上げられたように、当時の日本経済に内在するリスクを警戒する向きもあった。しかし、そのような慎重な見方の背後

⁷ 翁他 (2001) では、平成バブル崩壊後に実施された公共投資や低金利政策といった経済対策に加え、1994 年に実施された通信、大型小売店店舗等の規制緩和措置などが奏功したことなどを、好況の背景として挙げている。

⁸ 「バブル経済の崩壊をきっかけに台頭した低価格志向が薄らぎ、高級ブランドブームが再来している。身の回りにモノがあふれる中で、『どうせ買わないいいもの』と、消費者が高額品に目を向けたためだ。何十万円もする商品が飛ぶように売れる様子が、販売店は戸惑いも感じている。」(1996 年 12 月 25 日 (日本経済新聞地方経済面) や、「海外高級ブランド、ハイテクスニーカー、世界一周クルーズなど、バブル期の再来を思わせる商品群。消費低迷などどこ吹く風で、気分はもうバブル復活といったところだ。」(1996 年 12 月 21 日 (日経流通新聞)) など。

⁹ 日本経済新聞「急騰で始まった株式相場 96 年の二の舞い許すな」(引用、2018 年 1 月 10 日より)

¹⁰ 2021 年 2 月 15 日に日経平均株価 (終値) は 30,084 円を記録した。株価が 3 万円を回復したのは、平成バブル期の 1990 年 8 月 2 日以来、約 30 年ぶりのことであった。

¹¹ 例えば、内閣府 (2011b) は、1997 年の金融危機で倒産した山一証券に関して、「1964 から 1965 年の証券恐慌で取り付け騒ぎが発生し日銀特融を受けたが、その後のいざなぎ景気のおかげで返済することができた経験からバブルが崩壊しても日本景気が再び上向いてくれば業績も回復し、簿外債務、含み損も消せるという期待があった。このため、損失を適正に処理せずに放置することとなった。」と評価している。

¹² 1996 年 1 月 22 日、橋本龍太郎内閣総理大臣 (当時) による。

でも、金融機関が抱える不良債権の多くは表面化しないまま膨れ上がった¹³⁾。

問題は1997年11月の北海道拓殖銀行の破綻、山一証券の廃業などに代表される金融危機で表面化する。前節の分析でバブルが終わったと推定されるのもこの時期である。

3.2 ITバブル崩壊前

次にバブルが疑われる時期は2000年の前後である。GHJモデルはこの時期に90%以上の確率でバブルが発生していたとする(図4)。米国のIT産業で生じたイノベーション¹⁴⁾や、アマゾン・ドットコム(1994年設立)などの革新的な企業の誕生を契機として、ITを用いた新たなビジネスモデル構築への期待感が高まった時期にあたる。日本でも1999年2月にNTTドコモが世界初の携帯電話IP接続サービスである「iモード」を開始し、インターネットの携帯電話での利用が可能になった。同サービスは爆発的に普及し、翌2000年には「IT革命」が流行語となった。

当時の日本の株価上昇も、米国発のITバブル¹⁵⁾が飛び火したと見ることができる。バブルの伝染性は、実証研究でもかねてから指摘されている(Horie and Yamamoto, 2023; Kindleberger, 2001)。1999年から2000年春にかけて、日本でも一部IT企業の株が投機的銘柄として注目された。

世界的に高騰した株価はFRBの利上げを契機に急落する。多くの新興企業が倒産に追い込まれたほか、日米のIT企業で粉飾会計や架空契約などの不正が相次いで発覚した。当時を象徴する出来事としては、日本の光通信の株価急落¹⁶⁾(2000年3月)や、米国におけるエンロンの経営破綻¹⁷⁾(2001年12月)、ワールドコム¹⁸⁾(2002年7月)などが挙げられる¹⁹⁾。

3.3 世界金融危機前

次にバブル発生が疑われるのは2006年～2008年前半である。世界的に高成長、物価安定、低ボラティリティを記録した時期にあたる。米国ではサブプライムローン関連の信用創造が過熱し、住宅価格が上昇した(Baily *et al.*, 2008; Claessens *et al.*, 2014; 日本銀行, 2008)。住宅価格の値上がりは、担保価値の増加を通じて消費者の信用制約を緩和し、消費の過熱に寄与した(Greenspan and Kennedy, 2008; Baily *et al.*, 2008)²⁰⁾。

¹³ 不良債権問題の発生から金融危機に至るまでの詳細は、中曾(2022)や櫻川(2021)、内閣府(2011a)などが詳しい。

¹⁴ 米国マイクロソフト社の「Windows95」発売(1995年)や、「Netscape Navigator」「Internet Explorer」などのブラウザの普及に伴い、インターネットの一般家庭への普及が急速に進んだ(総務省, 2022)。

¹⁵ Shiller(2000)は、米国のバブルの本質は自己実現的な投資家心理にあると分析し、いずれ巻き戻しがあると警鐘を鳴らした。他方、Jorgenson(2001)などが記述しているように、こうした情報技術の発展を「ニューエコノミー」として解釈する経済学者も多く存在した。

¹⁶ 光通信は、PHSや携帯電話の普及期に、携帯電話販売代理店HIT SHOPを全国展開し、店頭で無料の端末を配布し代理店側は携帯電話キャリアより報酬金が払われるビジネスモデルで利益を得た。2000年3月に同社の架空契約が発覚すると、光通信が投資していた新興IT企業だけではなく、光通信とは無関係の他のIT企業の株価もつれて下落し、その後、株価は全体として下降へと転じていった(内閣府, 2011b)。

¹⁷ 米国のエネルギー大手で、当時最先端だったデリバティブ取引をエネルギー業界に採用するなどして、企業規模を拡大した。しかし2001年10月、粉飾会計が明らかになると株価は急落し、翌々月、経営破綻した。

¹⁸ 米国の長距離電話会社で、M&Aを通じて規模を拡大し、世界65か国で事業を展開した。しかし2002年6月に粉飾会計が発覚し、翌月、経営破綻した。

¹⁹ このほか、ITバブル崩壊後に生じたIT企業関連事件として、「ライブドア事件」(2005年)などがある。

²⁰ 白川(2018)は、この時期の世界経済と、日本の平成バブルが多くの点で共通していたと指摘する。具体的には、第1に米国の成長率が高く、物価上昇率が低水準で安定していたこと、第2に不動産価格が大きく上昇したこと、第3に債務が著しく増加したこと、第4に「ニューエコノミーの到来」など、経済の良好なパフォーマンスを正当化するストーリーに対して、人々が自信を持つようになっていたこと、を挙げている。

好調な世界経済は輸出の下支えとなり、日本経済にも恩恵をもたらした（内閣府，2011b）。2002年2月から2008年2月までの景気拡大は通称「いざなぎ景気」と呼ばれ、戦後最長を記録した。当時は円安の進展も相まって、輸出関連製造業は、国内で増産を行うとともに、設備能力を大幅に拡大した。この間の大型投資の典型例としては、電機メーカーによる液晶パネルや薄型テレビの能増が挙げられる。このほか、好況を映じて、三大都市圏の地価高騰（所謂ミニバブル）が生じ²¹、私募ファンド・REITを通じた不動産投資への急速な資金流入がみられた（日本銀行，2007）。

世界経済は、米国のサブプライムローン問題に端を発した世界金融危機で急減速する。2008年9月、リーマン・ブラザーズの経営破綻をきっかけに景況感は急激に悪化し、わが国を含む世界経済は深刻な景気後退局面に陥った（日本銀行，2009；内閣府，2009）。前節の分析も同時期にバブルが終わったと推定する。

3.4 チャイナショック前

最後にバブルが疑われるのは2015年前後である。当時は強力な金融緩和²²や、安倍政権が推進したアベノミクスへの期待が高まった時期であり、これらの国内要因が株価に反映されたと考えられる。高騰した株価は2015年8月と2016年2月の中国株急落を契機に生じた世界同時株安（所謂チャイナショック）を受けて下落した。前節の分析でも、これ以降はバブルは疑われなくなる。

4. バブル発生への期待が生むクラウディングアウト効果

前節までの分析は、平成バブル崩壊後も日本経済には小規模なバブルが発生していたか、発生しかけた可能性が高いことを示唆する。このような環境のもとで、人々はバブル発生を現実的なものとして意識し続けた可能性がある。

バブル発生への期待は、経済のパフォーマンスにどのような影響を与えるだろうか。本節ではこの問いについて、単純化されたGHJモデルを用いて議論する。

4.1 バブルが全くない場合

ひとまずバブルがない世界を考える。経済には無限期間を生きる代表的家計が存在する。家計には多くの構成員が、0から1までの線分上に「べったり」と連続無限に存在する。各期の始め、家計の構成員は同質である。

期中に家計の構成員は離ればなれになる。その後、家計の各構成員に、その期に果たす役割が確率的に与えられる。具体的には、確率 π で投資家になり、確率 $1-\pi$ で労働者になる。

投資家は投資機会、すなわち一単位の財を一単位の資本財に変換する線形の技術を利用する機会を得る。労働者は投資機会を持たないが、代わりに一定量の労働サービスを供給し、対価として賃金を受け取る。

各期の終わりに構成員の役割は失われる。各構成員は同質な存在に戻り、次の期が始まる。以上の仮定は、投資家と労働者という異質な経済主体をマクロモデルに導入しつつ、その解析的な扱いやすさを損なわないための分析上の工夫であり、同様の仮定は先行研究でも用いられている（Del

²¹ 一例として、同時期の日本経済新聞によると、都内一部地域で「マンション用地が四十億円以上で買われた」「物件が半年で二倍に跳ね上がった」「バブルの時期同様に住居として過剰な人気となっている」などの動きがみられたほか（2006年8月2日）、関西の一部地域でもミニバブルの発生を指摘する声が開かれている（2006年8月1日）。

²² この間に行われた金融政策については、例えば全国銀行協会「金融政策等の変遷（年表）」などが詳しい。https://www.zenginkyo.or.jp/fileadmin/res/news/news290341_4.pdf

Negro *et al.*, 2017; Shi, 2015).

家計は、以下の効用関数を最大化する。

$$E_0 \left[\sum_{t=0}^{\infty} \left(\underbrace{\beta}_{\text{時間割引率}} \right)^t \log \left(\underbrace{c_t}_{\text{家計の構成員 1 人あたりの消費量}} \right) \right]$$

資本財は每期、完全に減耗すると仮定する。そのため、来期の投資財ストックは今期の投資量のみ
に依存して、以下の式で決まる。

$$\underbrace{K_{t+1}}_{\text{来期の資本ストック}} = \pi \times \underbrace{i_t}_{\text{投資家 1 人あたりの今期の投資量}} \quad (1)$$

投資家は手持ちの資金を全て投資に回すことが最適になる。つまり、

$$i_t = \underbrace{r_t}_{\text{資本のレンタル価格}} \times \underbrace{K_t}_{\text{今期の資本ストック}} \quad (2)$$

という関係が成立する。一方、労働者は投資機会を持たないため、もっぱら家計の消費をファイナ
ンスする。つまり、

$$c_t = (1 - \pi) \left(\underbrace{r_t K_t}_{\text{賃金率}} + \underbrace{w_t}_{\text{1 人の労働者が提供する労働サービス}} \times \underbrace{l}_{\text{1 人の労働者が提供する労働サービス}} \right)$$

という関係が成立する。以上が、家計の基本的な設定である。

次に財を生産する企業について説明する。企業は完全競争に直面しており、コブ＝ダグラス型生
産関数で財を生産する。均衡では、

$$\underbrace{Y_t}_{\text{今期の財の生産量}} = \underbrace{A_t}_{\text{技術水準}} K_t^\alpha ((1 - \pi) l)^{1-\alpha}$$

だけの財が生産される。利潤最大化を図る生産者の一階の最適化条件は、

$$w_t = (1 - \alpha) \frac{Y_t}{l}$$

および

$$r_t = \alpha \frac{Y_t}{K_t}$$

で与えられる。

家計も企業も技術水準 A_t を所与として行動する。しかし、実際には A_t は内生的に決まってお
り、以下の式が成立する。

$$A_t = \underbrace{\bar{A}}_{\text{スケールパラメーター}} (K_t)^{1-\alpha}$$

資本から技術水準への外部性があるため、生産関数は資本の規模に関して収穫一定になり、資本
蓄積を通じた経済成長が起こる。この設定は、内生的成長理論でしばしば用いられるものである
(Arrow, 1962; Romer, 1986; Sheshinski, 1967)。

この経済の均衡における資源配分は解析的に求めることが出来る。まず、(2) 式を (1) 式に代入することで

$$K_{t+1} = \pi r_t K_t$$

が得られる。両辺を K_t で割ると左辺に資本成長率が現れるが、実はそれは経済成長率とも一致する。すなわち、以下の関係が成立する。

$$\underbrace{g_t}_{\text{資本成長率=経済成長率}} \equiv \frac{K_{t+1}}{K_t} = \pi r_t$$

経済に不確実性がない場合、経済成長率は定数になり、以下の関係が成立する。

$$\underbrace{g_f}_{\text{バブルが無い経済の成長率}} = r\pi$$

ここで、 r は均衡における資本のレンタル価格であり、簡単な計算から定数になることが分かる²³⁾。

いま議論している経済モデルには資本を取引する市場が存在しない。しかし、もしもそれがあつた場合、その市場で取引される資本財の均衡価格が幾らになるかを仮想的に計算することは出来る²⁴⁾。以下、資本財の仮想的な均衡価格を求める。

資本財が取引されている場合、その価格 q_t は以下の式を満たすはずである。

$$\frac{1}{c_t} q_t = \beta \frac{1}{c_{t+1}} r (1 - \pi + \pi q_{t+1}) \quad (3)$$

左辺は、家計が今期一単位の資本財を買うことによって失う限界的な効用を表す。右辺は、家計が今期一単位の資本財を買うことによって来期に得られる限界的な効用の割引現在価値を表している。それは次のような理由による。

まず、今期に購入した資本財は来期、家計の構成員に一律に r だけの収益をもたらす。労働者にとってはそれがそのまま収益になる。一方、投資家は得られた収益を投資に回すことでさらに高い収益を獲得できる。(3) 式の右辺において、資本のレンタル価格 r に $(1 - \pi + \pi q_{t+1})$ という項が掛かっているのは、投資家が優れた投資機会を持つことを正しく反映した結果である。(3) 式は、家計が今期一単位の資本財を買うことの限界的なコスト (左辺) と限界的な便益 (右辺) が等しくなることが家計にとって最適であることを表している。

(3) 式も解析的に解くことが出来る。その結果、投資財の均衡価格は

$$\underbrace{q_f}_{\text{バブルが無い経済の資本財価格}} = \frac{\beta}{1 - \beta} \frac{1 - \pi}{\pi}$$

であることがわかる。以上が、バブルが無い経済における資源配分である。

4.2 崩壊しないバブルを導入した場合

前節で説明した経済にバブルを導入する。既存文献に従い、経済には「バブル資産」があると仮定する。バブル資産とは、生産の役に立たず、効用も生み出さない、本質的に無価値な資産であ

²³⁾ $r \equiv \alpha Y_t / K_t = \alpha \bar{A} ((1 - \pi) l)^{1 - \alpha}$

²⁴⁾ このような想定を置いて仮想的に計算された均衡価格を経済学ではシャドープライスと呼ぶ。

る。そのような資産が経済に M 単位だけ存在すると仮定しよう。紙切れだと考えても良いし、企業の所有権（株式）だと考えても良い²⁵⁾。当面、バブルの崩壊の可能性は考えないことにする。

バブル資産を導入したモデルでは、投資家はバブル資産を全て市場で売り、得られた資金を投資につぎ込むことが最適になる。つまり、

$$i_t = rK_t + \underbrace{p_t}_{\text{バブル資産の価格}} \times M \quad (4)$$

が成立する。労働者は家計の消費をファイナンスするとともに、バブル資産を購入する。つまり

$$\frac{c_t}{1-\pi} + p_t \left(\underbrace{\tilde{m}_{t+1}^s - M}_{\text{労働者 1 人あたりのバブル資産購入量}} \right) = rK_t + w_t l$$

が成立する。バブル資産の購入に関する一階の最適化条件は、

$$\frac{1}{c_t} p_t = \beta \frac{1}{c_{t+1}} p_{t+1} (1 - \pi + \pi q_{t+1}) \quad (5)$$

で与えられる。式の左辺は、家計が今期一単位のバブル資産を買うことによって失う限界的な効用を表し、右辺は家計が今期一単位のバブル財を買うことによって来期に得られる限界的な効用の割引現在価値を表す。バブル資産の市場均衡条件は、

$$M = (1 - \pi) \tilde{m}_{t+1}^s$$

で与えられる。

このモデルにおける資源配分は、以下の 3 本の式によって特徴付けられる。第一に、(1) 式に (4) 式を代入して得られる、次の式である。

$$\underbrace{g_b}_{\text{バブルがある経済の成長率}} = \pi \left(r + \underbrace{m_b}_{\text{定常状態におけるバブルの大きさ}} \right)$$

この式における m_b は、バブル資産の時価総額を資本ストックで割った変数 $m_t \equiv p_t M / K_t$ の定常状態における値であり、資本ストックと比べたバブルの大きさを表している。第二に、バブル資産に関する「オイラー方程式」である (5) 式で、定常状態では、

$$m_b = \beta \left(1 - \pi + \pi \underbrace{q_b}_{\text{バブルがある経済の資本財価格}} \right) m_b$$

と書かれる。最後に、資本財に関するオイラー方程式である (3) 式で、定常状態では、

$$q_b = \beta \frac{1}{g_b} r (1 - \pi + \pi q_b)$$

と書かれる。

本質的に無価値なバブル資産が正の価格で取引されるなら、この経済にはバブルが存在することになる。そのような均衡は存在するだろうか？ 言い換えれば、上の 3 本の式で与えられる連立方

²⁵⁾ コブ=ダグラス型生産関数を仮定しているため、企業の利潤は每期ゼロであり、株式の本質的な価値もゼロである。

程式に、 m_b が正になるような解は存在するだろうか？ 実は、以下の条件が満たされる場合に m_b が正になるような解が存在し、バブル均衡が存在することを証明できる。

$$\underbrace{g_f}_{\text{バブルが無い経済の成長率}} > \underbrace{\frac{r}{q_f}}_{\text{バブルが無い経済の利子率}} \quad (6)$$

この不等式の右辺は、バブルが無い経済における（粗）利子率を表している。理由は以下の通りである。バブルが無い経済において資本財を一単位購入するには q_f 単位の財が必要である。言い換えると、1 単位の財で $\frac{1}{q_f}$ 単位の資本財が購入できる。資本財は一単位あたり r の収益をもたらす。そのため、 $\frac{r}{q_f}$ は、資本財を購入することで得られる粗利子率となる。以下、(6) 式は満たされると仮定する²⁶。

上記の 3 本の式を解くことで、以下の通りにバブルがある経済の成長率が求められる。

$$g_b = \frac{r\pi\beta}{1 - (1 - \pi)\beta}$$

バブルが無い場合の経済成長率 g_f と、バブルがある経済の成長率 g_b は、どちらが大きいのだろうか？ 両者の比を取ると、

$$\frac{g_b}{g_f} = \frac{\beta}{1 - (1 - \pi)\beta}$$

であるから、数学的には上の式の右辺が 1 よりも大きいことが、 $g_b > g_f$ が成立するための必要十分条件である。実は、バブル均衡が存在するための条件であった (6) 式を書き直すと、これと全く同じ条件が導かれる。つまり、いま考えている経済環境では、バブルがある経済の成長率は、バブルが無い経済の成長率よりも高い。そのメカニズムは極めて単純で、バブルが投資家の資金調達を容易にし、資本財の蓄積を加速させ、経済の成長率を高めるというものである。

4.3 崩壊のみを考慮に入れた場合

前節で議論したモデルを拡張して、バブルの崩壊とその影響を考える。

バブルは一定の確率で崩壊すると仮定する。また、バブルは一度崩壊すると、その後は二度と発生しないものと仮定し、経済主体もこれらのことを正しく認識していると仮定する。

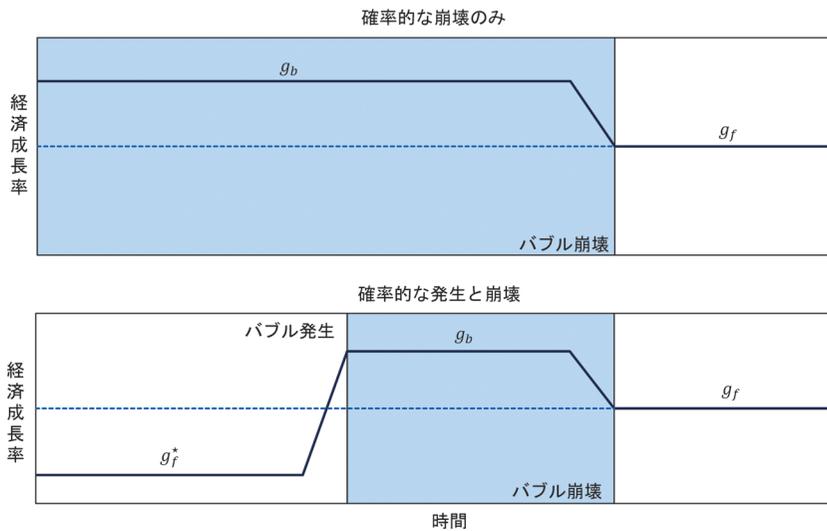
また、これまでの議論では資本財を売る市場は存在しないと仮定していたが、本節ではこの仮定も緩める。すなわち、投資家は自らが作った資本財のうち ϕ までの割合を証券化して、資本財の所有権を売却できると仮定する。 ϕ は 0 以上 1 以下の値をとるパラメーターである。 ϕ が小さい場合、投資家は自分が作った資本財を証券化することが難しいため、投資の規模拡大が難しい。この意味で、 ϕ は金融市場の発展の度合いと解釈することが出来る。

以上のような設定において、バブルが存在する間の経済成長率 g_b と、バブルが崩壊した後の経済成長率 g_f を比較すると、以下の様な関係が得られる。

$$\underbrace{g_b}_{\text{バブル期の経済成長率}} = \left(1 + \underbrace{\frac{m_b}{r}}_{\text{クラウディングイン効果}} \right) \left(1 + \underbrace{\frac{-\phi}{1 - \phi q_b} (q_f - q_b)}_{\text{クラウディングアウト効果}} \right) \underbrace{g_f}_{\text{バブル崩壊後の経済成長率}} \quad (7)$$

²⁶ バブルが無い経済において、経済成長率が利子率を上回る場合、同じ経済にバブル均衡が存在するという条件は Tirole (1985) が示した。

図 6 バブルが期待されることによる効果



バブルが存在するなら m_b は正であるから、右辺の最初に現れる括弧内の項は 1 よりも大きい。これはバブルが経済成長率を高める「クラウディングイン効果」と呼ばれるものである。バブルが投資を促進し、資本財の蓄積を加速させ、経済成長率を高めるという効果を捉えている。

一方で、右辺に二番目に現れる括弧内の項は 1 よりも小さいことが数学的に証明できる²⁷⁾。バブルは消費財への需要を相対的に増やし、投資財への需要を相対的に減少させ、それが資本財価格の下落を通じて経済成長率を間接的に押し下げる。右辺の二番目の項はこのメカニズムを通じてバブルが経済成長率を鈍化させる効果を表しており、クラウディングアウト効果と呼ばれる。

バブル期の経済成長率と、バブル崩壊後の経済成長率のどちらが大きいかは、クラウディングイン効果とクラウディングアウト効果の相対的な大小関係で決まる。詳細な検討は Guerron-Quintana *et al.* (2023) で行われているため割愛するが、標準的なカリブレーションのもとではクラウディングイン効果の方が大きいことが分かっている。そのため、バブル期の経済成長率は、バブル崩壊後の経済成長率よりも大きいという含意がモデルから得られる。

図 6 の上段はこれらの結果をまとめたものである。横軸は時間を、縦軸は経済成長率を表している。バブルが発生している時期を水色のシャドウでハイライトしている。バブル期の経済成長率は、バブル崩壊後の経済成長率よりも高い。バブルのクラウディングイン効果がクラウディングアウト効果を上回るためである²⁸⁾。

4.4 発生と崩壊の両方を考えた場合

前節の分析は、バブルが確率的に発生する可能性を考慮に入れていなかった。バブルは始めから経済に存在するという仮定のもとで分析を始めたからである。本節はこの仮定を緩める。

単純化のために、以下のようなシナリオを考える。分析の初期時点において、資産価格バブルは

²⁷ $q_f > q_b$ である直感的な理由は以下の通り。バブル期にはバブル資産も投資家に流動性を供給するので、資本財を証券化することから得られるメリットが相対的に薄まり資本財価格が安くなる。

²⁸ Samuelson (1958), Tirole (1985), Weil (1987) を始めとするバブルに関する多くの論文でもバブルは経済厚生を高めるという結果が得られている。

無いと仮定する。しかし、ある一定の確率でレジームが変わり、バブル資産が流通し始めるとする。バブル資産はレジームが変わった瞬間、家計に lump-sum で配られると仮定する。²⁹⁾ 発生したバブルは確率的に崩壊し、崩壊後はバブルは 2 度と発生しないとす。

経済は時間と共に、以下の 3 つの段階を経験することになる。まず最初に、(i) バブルは存在しないが、確率的な発生は期待されているレジームを経験する。次に、(ii) バブルが発生し、それがまだ崩壊せずに持続しているレジームを経験する。モデル上はこれがバブル期に相当する。最後に、(iii) バブルが崩壊し、その後は 2 度と発生が期待されなくなったレジームを経験する。(iii) のレジームは、4.1 節で考察したバブルが全く無い経済と同じである。(ii) のレジームは、バブルの崩壊のみを考えた 4.3 節と同じである。本節の新しさは (ii) のレジームの前に「発生前夜」とでも呼ぶべき (i) のレジームを付け加えた点である。

(i) と (iii) のレジームでは、足もとでバブルは発生していない。しかし、この二つのレジームにおける経済成長率は一致せず、以下の関係が成り立つことを証明できる。

$$\underbrace{g_f^*}_{\text{バブル発生前の経済成長率}} = \left(1 + \underbrace{\frac{-\phi}{1-\phi q_f^*} (q_f - q_f^*)}_{\text{クラウディングアウト効果}} \right) \underbrace{g_f}_{\text{バブル崩壊後の経済成長率}} \quad (8)$$

この式に現れているのはクラウディングアウト効果のみである。それは経済成長率を押し下げる方向に働くので、バブル発生前の経済成長率は、バブル崩壊後の経済成長率よりも低くなる。

(7) 式と (8) 式を比べると興味深いことが学べる。(7) 式を見ると、バブル期の経済成長率は実現したバブルのクラウディングイン効果とクラウディングアウト効果の綱引きで決まることが分かる。バブル期の経済成長率が高いのは、クラウディングイン効果の方が大きいことからである。

(8) 式を見ると、バブル発生前にはバブルのクラウディングイン効果は発現しないことが分かる。クラウディングイン効果はバブル資産を売却することで始めて得られるものだからである。しかし、バブルのクラウディングアウト効果はすでに発現している。これは「富効果」によるものである。家計は経済がバブル期に入れば、経済成長率が高まることを知っている。それを正しく織り込んだ家計は、まだバブルが発生する前から消費を増やす。現在の投資量が多少、犠牲になっても、バブルが発生すれば投資の遅れは十分に挽回できるので、現在の消費量を増やしても構わないと考えるのである。ある意味で、バブルの熱気がバブル発生前から人々を浮つかせるのと似ている³⁰⁾。この「浮ついた空気」が経済成長率を押し下げてしまうのである。

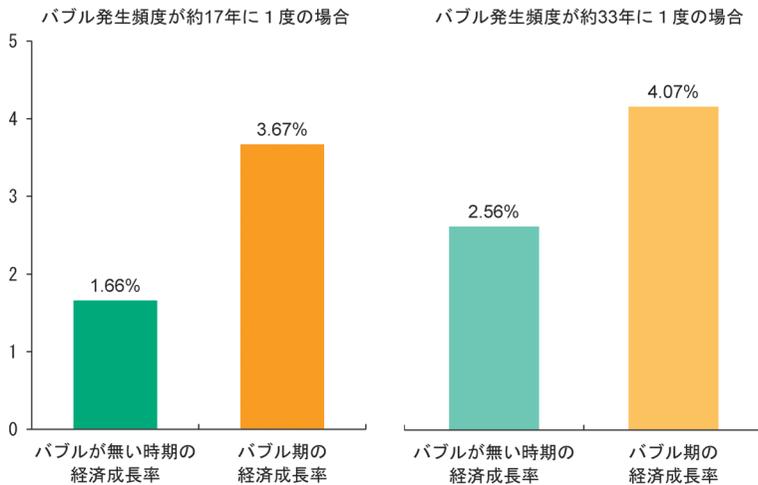
図 6 の下段に、いま想定している経済の成長率の推移をプロットした。図の右側に、バブルが崩壊した後の経済成長率 g_f が描かれている。この経済成長率は、図の上段右側の経済成長率と同じである。図の真ん中あたりのハイライトした部分が、バブルが存在している間の経済成長率 g_b である。この経済成長率は、図の上段でハイライトした部分の経済成長率と同じである。

図の左側が、バブルがまだ発生していない時の経済成長率 g_f^* である。興味深いことに、バブル発生前の経済成長率は、その後続くバブル期の経済成長率 g_b よりも低いだけでなく、バブル崩壊後の経済成長率 g_f と比べても低くなっている。この違いを生み出しているのが、バブル発生に関する期待であり、期待が生むクラウディングアウト効果である。

²⁹⁾ バブルの発生をモデルにした先行研究に Martin and Ventura (2012) がある。この研究と Guerron-Quintana *et al.* (2023) の大きな違いは、前者は世代重複モデルであり、後者は無限期間モデルである点である。

³⁰⁾ 合理的な家計を仮定しているので、厳密な意味では家計は浮つかないが、ここでは比喩的に言葉を使っている。

図 7 バブル発生頻度と経済成長率 (%)



5. 日本経済への含意

ここまでの分析をまとめ、日本経済への含意を考察する。第2節では平成バブルの崩壊以後も、日本経済にはバブル発生が疑われる時期が存在することを示した。時系列分析の手法と、動学マクロモデルを使った分析を行ったが、結果は概ね一致した。

第3節では、バブルの発生が疑われる時期の出来事を振り返った。当時の報道やレポートなどを見ると、第2節の分析があぶり出した「バブル期」には楽観的な見通しが存在していたことが分かった。

しかしながら、実際の株価や景気変動などから判断して、これらの「バブル」は平成バブルと比較すると短期間かつ小規模だったと推察される。つまり、平成バブルの崩壊以後に発生したバブルは大きく成長する前にはじけた可能性が高い。

大きなバブルの崩壊は経済を混乱させるため、発生してしまったバブルは小さいうちにつぶれるのが望ましいという議論がある (Borio and Lowe, 2002)。この考えに従えば、平成バブル崩壊以後に発生したバブルが未熟なうちにはじけたのは、景気平準化という観点から望ましいように思える。しかし、期待を考慮に入れた動学マクロ経済モデルからはやや違った景色が見えてくる。これが第4節の分析である。

第4節では、バブルへの期待がクラウディングアウト効果を生むことを簡単な理論モデルを用いて示した。この結果は、バブル発生の可能性が意識されてはいるものの未だ実現していないという状況は、経済成長にとって望ましく無いことを意味する。

平成バブル崩壊以後の日本経済も似たような状況であった可能性がある。事実、平成バブルの再来はなかった。しかし、平成バブルの記憶や、その後の「うたかた」の目撃により、人々は本格的なバブル景気の再来を現実的なシナリオとして意識し続けてしまった可能性がある。この状態が長く続くと、期待によるクラウディングアウト効果だけが生じ、経済成長に悪影響が生じてしまう。

第4節では簡単化のために、バブルの発生は一度きりという強い仮定をおいたが、一般化したモデルでも議論の本質は変わらない。このことを図7に示した。図中の左のパネルはGHJモデルから得られる経済成長率を示している。彼らはバブルの発生と崩壊が一定確率で起こり続ける（繰り返

返す) 状況を想定している³¹⁾。

右のパネルは、同一のモデルでバブルの発生確率だけを減少させた場合の経済成長率を示している。バブルの発生確率を減少させると、バブルが発生していない時期の経済成長率が高まることが見て取れる。バブルの発生確率が低くなると、将来のバブルを期待する度合いが弱まり、期待が生むクラウドイングアウト効果も弱まるからである。

バブルの発生確率を減少させるとバブル期の経済成長率も高まる。この違いを生み出しているのも、期待が生むクラウドイングアウト効果である。バブルが繰り返す状況では、バブル期においても「次のバブル」がすでに意識され、クラウドイングアウト効果が生まれるのである。一度きりのバブルから繰り返しバブルへと一般化しても、バブル発生への期待は経済成長率を押し下げることが見て取れる。

6. まとめ

我々が本論文で提示した視点は、日本経済が平成バブル崩壊以後の多くの時間を、図7左パネル深緑線の「バブルが無い時期の経済成長率」に当たるところで過ごしてしまったかもしれないというものである。バブルへの期待は存在したものの、結局、持続力のあるバブルは生じなかった。そうであれば、図7右パネル薄緑線の「バブルが無い時期の経済成長率」にいた方が実は良かった。そちらの方が、バブルへの期待が悪さをする度合いが低いからである。

しかし、不幸にも左パネルの方が現実には近かったのかもしれない。そのため「期待による効果」で経済成長率が押し下げられてしまったのかもしれない。これが本論文の図式的なまとめである。

本研究では人々の「バブルへの期待」をリアルタイムで捉えるため株価に注目した。代替指標としては、地価などが考えられる³²⁾。更には地域間での住宅価格変動の異質性に注目し、地域別パネルデータを用いた分析も興味深い (Mankiw and Weil, 1989; 清水・渡辺, 2009)。株価以外の資産価格データを活用した研究は今後の課題としたい。

³¹ GHJ モデルは米国のデータを使ってパラメーターを選んでいるため、モデルから得られる成長率が日本の成長率よりも高い。しかし、成長率の水準に関する違いは本節の議論に影響を与えるものではない。

³² 日本銀行「金融システムレポート」のヒートマップ参照。株価と地価の先行・遅行関係は植村・佐藤 (2000) を参照。

補 論

A PSY 検定

Phillips *et al.* (2015a,b) により提案された PSY 検定について解説する。PSY 検定は、標本期間に複数のバブルが存在するときにも検出力を持つ手法である。もし標本期間にバブルが最大で 1 つしかないことがわかっている場合には、Phillips *et al.* (2011) および Phillips and Yu (2011) により提案された以下の検定を用いることができる。

いま、本研究の標本期間である 1991 年 1 月から 2019 年 12 月までの月次データを $t = 1, \dots, T$ ($T = 348$) で表し、そのうち $1 \leq t \leq T_0$ の標本を用いた単位根検定の検定統計量 (augmented Dickey and Fuller 検定 (Said and Dickey, 1984) を $ADF_1^{T_0}$ と書く。なお、 $ADF_1^{T_0}$ は、回帰式 $Y_t - Y_{t-1} = \mu + \theta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^l (Y_{t-j} - Y_{t-j-1}) + error$ において帰無仮説 $H_0 : \theta = 0$ および対立仮説 $H_1 : \theta > 0$ を検定する t 検定統計量である。この検定を行うために用いる最も小さい標本サイズを T_0 とすると、バブルが最大でも 1 つしかないことがわかっているときには、この検定を標本期間の最初である $t \in [1, T_0]$ から始め、 $[1, T_0 + 1], [1, T_0 + 2], \dots, [1, T]$ と 1 月ずつ長くしながら行っていく。それらの t 検定統計量を閾値 (cv_t) と比較して前者が後者を一定期間上回るとき、上回った月をバブルの発生月、その後において下回るときをバブルの崩壊月とする。つまり、発生月は

$$\hat{T}_e = \min_{t \in [T_0, T]} \{t : ADF_1^t > cv_t\}$$

であり、崩壊月は

$$\hat{T}_f = \min_{t \in [\hat{T}_e + \Delta, T]} \{t : ADF_1^t \leq cv_t\}$$

となる。なお、 Δ はバブル発生月と崩壊月の間の最短期間であり、ほんの一時的な株価上昇をバブルと認定しないためのバブルの最短継続期間である。

標本期間に 2 つ以上のバブルが想定される場合には、同様の手法を踏襲するものの若干の修正が必要である。その理由として、標本期間の前半にバブルがあると、その期間を含んで計算された単位根統計量が過少に評価されてしまい、後半で起きたバブルが検出されないという問題が生じるためである。そのため、Phillips *et al.* (2015a,b) は t 期を標本の最後として標本の最初を動かしながら行っていく「後ろ向き ADF 検定の最大値の検定統計量 (Backward supremum augmented Dickey-Fuller 検定: BSADF 検定)」を

$$BSADF^t = \max_{s \in [1, t - T_0 + 1]} ADF_s^t$$

と定義し、この検定統計量が閾値を上回る期間を t を変えながら求めていく手法を提案した。1 度目のバブルの発生月と崩壊月を \hat{T}_e^1 および \hat{T}_f^1 、2 度目のバブルの発生月と崩壊月を \hat{T}_e^2 および \hat{T}_f^2 とすると、

$$\begin{aligned} \hat{T}_e^1 &= \min_{t \in [T_0, T]} \{t : BSADF^t > cv_t\} \\ \hat{T}_f^1 &= \min_{t \in [\hat{T}_e^1 + \Delta, T]} \{t : BSADF^t \leq cv_t\} \\ \hat{T}_e^2 &= \min_{t \in [\hat{T}_f^1 + \Delta, T]} \{t : BSADF^t > cv_t\} \end{aligned}$$

$$\hat{T}_f^2 = \min_{t \in [\hat{T}_e^2 + \Delta, T]} \{t : BSADF^t \leq cv_t\}$$

と書くことができる。

なお、理論的には閾値である cv_t は一定の条件を満たす緩やかな速度で発散する系列であればよく、Phillips *et al.* (2011) では二重対数 $\log(\log(t))$ の定数倍を用いることが提案されている。しかしながら、この定数に何を用いるかで実証分析の結果が大きく変わり得るため、本研究では $T = 348$ のランダム・ウォークに従うデータを 5,000 回発生させ、それぞれについて帰無仮説の下で同様の検定を行うモンテカルロシミュレーションにより有意水準 10% の閾値を求めた。検定を行うために用いる最も小さい標本サイズ T_0 は元の論文に従い $T_0 = \lfloor T(0.01 + 1.8/\sqrt{T}) \rfloor = 37$ (なお、 $\lfloor a \rfloor$ は a の整数部分) とした。また、バブル発生月と崩壊月の間の最短期間である Δ は 6 (半年間) とし、バブル期の中で 1 期または 2 期といった短期の低下が見られる場合にはそれらを除いてカウントした。単位根検定に用いるラグ次元 (l) は、株価を用いた多くの実証分析に倣い $l = 0$ とした。

B GHJ モデル

B.1 レジームとバブル資産

任意の時点で、経済はバブルレジームかファンダメンタルレジームのどちらかにいる。レジームの実現値を z_t で表す。 $z_t = b$ は t 期に経済がバブルレジームにいることを表し、 $z_t = f$ は t 期に経済がファンダメンタルレジームにいることを表す。

バブルレジームにいる時、経済には「バブル資産」が存在する。バブル資産は本質的に全く無価値な資産である。つまり、バブル資産は財やサービスの生産の役に立たないし、経済主体の効用を直接的に上げる効果も持たない。ファンダメンタルレジームにいる経済にはバブル資産が存在しない。バブル資産の有無が、二つのレジームの唯一の違いである。

前期にファンダメンタルレジームにいた経済が、今期にバブルレジームに移った場合、その期の期初に M 単位のバブル資産が新たに作られ、一括して家計に配られる。バブル資産が新たに作られるのは、経済がファンダメンタルレジームからバブルレジームに移った時だけである。

経済がバブルレジームにいる限りバブル資産は減耗しない。一方、前期にバブルレジームにいた経済が、今期にファンダメンタルレジームに移った場合、その期の期初にバブル資産は 100% 減耗すると仮定する。

レジーム z_t はマルコフ過程に従うと仮定し、その遷移確率を

$$\Pr(z_t = f | z_{t-1} = f) = 1 - \sigma_f$$

および

$$\Pr(z_t = b | z_{t-1} = b) = 1 - \sigma_b$$

で表す。 σ_f と σ_b は、0 以上 1 以下のパラメータである。

B.2 企業

競争的な企業が、以下の生産関数を用いて最終財を生産する。

$$Y_t = A_t (KS_t^D)^\alpha (L_t^D)^{1-\alpha}$$

ここで A_t は技術水準を、 KS_t^D は資本サービスの投入量を、 L_t^D は労働サービスの投入量を表す。企業は技術水準を所与として行動する。

企業は

$$Y_t - r_t K S_t^D - w_t L_t^D$$

与えられる利潤を最大化する。ここで、 r_t と w_t はそれぞれ、資本サービスと労働サービスの価格を表す。生産関数が一次同次であるから、競争均衡において企業の利潤はゼロになる。

企業と、後に説明する家計は、技術水準 A_t を所与として行動する。しかし、実際には A_t は内生的に決まっていると仮定する。具体的には

$$A_t = \bar{A}(K_t)^{1-\alpha} e^{a_t}$$

という仮定を置く。ここで、 a_t は外生的な生産性ショックであり、 \bar{A} はパラメータである。技術水準 A_t が資本ストック K_t に依存する仮定は、Arrow (1962), Sheshinski (1967), Romer (1986) にならって学習の結果と解釈する。

B.3 家計

同質な家計が 0 と 1 の間の線分上に、連続無限に存在する。同様に、各家計には 0 と 1 の間の線分上に、連続無限にメンバーが存在する。

家計のメンバーは、期初には同質である。期中にメンバーは離ればなれになった後、その期に果たす役割を決める外生的なショックを受け取る。すなわち、確率 $\pi \in [0, 1]$ でメンバーは投資家になり、確率 $1 - \pi$ でメンバーは貯蓄家になる。メンバーの役割を決めるショックは、メンバーの間でも、時間を通じても相関は無く、独立同一分布に従うとする。

各期は以下の 4 つのステージに分けられる。すなわち、家計の意思決定のステージ、生産のステージ、投資のステージ、消費のステージである。

意思決定のステージにおいて、家計のメンバーは一カ所において資産を共有している。家計の資産は、 n_t 単位の資本財と、 \tilde{m}_t 単位のバブル資産である。マクロ経済全体への外生的ショックはこのステージに実現する。資本財の稼働率 u_t はこの時点に決められる。

家計のメンバーはこの時点では同質なので、メンバーで平等に資産を分けることが最適になる。また、家計のメンバーは以下のような行動を取ることに合意する。すなわち、もしも投資家になった場合、そのメンバーは i_t 単位の最終財を投資し、 x_t^i 単位の最終財、 n_{t+1}^i 単位の資本財、 \tilde{m}_{t+1}^i 単位のバブル資産を消費のステージが始まる時点で家計に持ち帰る。同様に、もしも貯蓄家になった場合、そのメンバーは l_t 単位の労働サービスを市場に提供し、 x_t^s 単位の最終財、 n_{t+1}^s 単位の資本財、 \tilde{m}_{t+1}^s 単位のバブル資産を消費のステージが始まる時点で家計に持ち帰る。これらの行動計画に合意した後、家計のメンバーは出かけていき、消費のステージが始まるまで離ればなれになる。

次に生産のステージが始まる。この時点で、家計のメンバーはショックを受け取り、その期に果たす役割を知る。市場が開き、競争的な企業は財を生産し、使用した生産要素に報酬を支払う。

生産後、資本の一部は減耗する。Greenwood *et al.* (1988) に従い、資本の稼働率が高い場合には資本の減耗率も高くなると仮定する。具体的には、資本の減耗率 $\delta(u_t)$ は

$$\delta(u_t) = \delta_0 + \frac{\delta_1}{1 + \zeta} u_t^{1 + \zeta}$$

で決まる。ここで、 ζ は正の値を取るパラメータである。

次に、投資のステージが始まる。このステージで、投資家は投資プロジェクトを実行する。投資家は、最終財を同じ量の資本財に変換することが出来る。投資のステージが終わると、その期の市場は閉鎖される。

最後に、消費のステージが始まる。家計のメンバーは再び同じ場所に集まる。投資家は c_t^i 単位の財を消費し、貯蓄家は c_t^s 単位の財を消費する。消費が終わると、メンバーは再び何の役割もない同質な存在へと戻り、次の期が始まる。以上が、家計を巡る意思決定とイベントが起こるタイミングである。

意思決定のステージで合意される行動計画は実行可能なものでなければならない。そのために、まず期中の予算制約を満たさなければならない。つまり、投資家については、

$$x_t^i + i_t + \underbrace{q_t (n_{t+1}^i - i_t - (1 - \delta(u_t)) n_t)}_{\text{ネットの資本購入}} + \underbrace{\mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t (\tilde{m}_{t+1}^i - \tilde{m}_t)}_{\text{ネットのバブル資産購入}} = u_t r_t n_t, \quad (9)$$

貯蓄家については、

$$x_t^s + q_t (n_{t+1}^s - (1 - \delta(u_t)) n_t) + \mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t (\tilde{m}_{t+1}^s - \tilde{m}_t) = u_t r_t n_t + w_t l_t \quad (10)$$

を満たさなくてはならない。ここで、 q_t と \tilde{p}_t は、資本財とバブル資産の市場価格を表す。 $\mathbf{1}_{\{z_t=b\}}$ はバブルレジームにおいて 1 を取り、ファンダメンタルレジームにおいて 0 を取る指示関数である。

消費に関する計画も実行可能でなければならない。すなわち

$$\pi x_t^i + (1 - \pi) x_t^s = \pi c_t^i + (1 - \pi) c_t^s \quad (11)$$

を満たさなければならない。

ファンダメンタルレジームでは、バブル資産を売り買いする市場自体が存在しないと仮定する。また、将来のバブル資産を借入の担保とすることも出来ないと仮定する。これらの仮定を数学的に表現したのが、予算制約 (9) と (10) に現れる指示関数である。予算制約の左辺に現れるバブル資産に関する項が、ファンダメンタルレジームではゼロになることに注意して欲しい。これは、ファンダメンタルレジームでバブル資産を売ることが出来ないことを表している。加えて、我々は

$$\mathbf{1}_{\{z_t=f\}} \tilde{m}_{t+1}^i = \mathbf{1}_{\{z_t=f\}} \tilde{m}_{t+1}^s = 0 \quad (12)$$

という制約を課す。これらの制約は、ファンダメンタルレジームでは誰もバブル資産を購入することが出来ないことを表す。

我々は Kiyotaki and Moore (2019) に倣い、投資家は自分が新規に作った投資財のうち ϕ までの割合を証券化して他人に売ることが出来ると仮定する。また、投資家はすでに世の中に存在する資本財の所有権も ϕ までの割合を市場で売ることが出来ると仮定する。これらの仮定は実質的に、投資家が期末に持てる資本財所有権に下限を導入することに他ならない。すなわち

$$n_{t+1}^i \geq (1 - \phi) \{i_t + [1 - \delta(u_t)] n_t\} \quad (13)$$

が満たされなければならない。同様の制約は貯蓄家を選ぶ資本財所有権 n_{t+1}^s についても当てはまるが、競争均衡でその制約は不等号で成立し、結果に影響を与えないから省略することにする。同様の理由で u_t , c_t^i , i_t , n_{t+1}^i , x_t^s , c_t^s , l_t , n_{t+1}^s , および \tilde{m}_{t+1}^s に関する非負制約も省略する。例外は

$$\tilde{m}_{t+1}^i \geq 0 \quad (14)$$

および

$$x_t^i \geq 0 \quad (15)$$

である。(14)は、投資家がバブル資産を空売り出来ないという制約である。(15)は、投資家が消費のステージに持ってくる最終財は非負でなければならないという制約である。これらの非負制約は均衡で等号で成立するので、省略することが出来ない。

家計の問題は、以下のように数学的にまとめられる。家計は $u_t, x_t^i, c_t^i, i_t, n_{t+1}^i, \tilde{m}_{t+1}^i, x_t^s, c_t^s, l_t, n_{t+1}^s$ および \tilde{m}_{t+1}^s の流れを、以下の効用を最大化するように選ぶ。

$$E_0 \left[\sum_{t=0}^{\infty} \frac{\beta^t}{e^{d_t}} (\pi \log(c_t^i) + (1-\pi) [\log(c_t^s) + \eta(1-l_t)]) \right] \quad (16)$$

家計は、制約式 (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), および家計の資産の動学式

$$n_{t+1} = \pi n_{t+1}^i + (1-\pi) n_{t+1}^s \quad (17)$$

および

$$\tilde{m}_{t+1} = \pi \tilde{m}_{t+1}^i + (1-\pi) \tilde{m}_{t+1}^s + \mathbf{1}_{\{z_t=f, z_{t+1}=b\}} M$$

を全ての $t \geq 0$ について満たさなくてはならない。 d_t は家計の効用に一時的な影響を与える外生ショックである。家計の初期資産 $\{n_0, \tilde{m}_0\} = \{K_0, \mathbf{1}_{\{z_t=b\}} M\}$ で与えられる。ここで、 K_t は t 期に経済に存在する資本ストックである。

B.4 市場の均衡条件

競争均衡の定義は標準的である。すなわち、全ての経済主体は価格を所与とした最大化問題を解いており、以下の市場均衡条件が成立することである。すなわち、資本市場の均衡条件

$$n_{t+1} = K_{t+1},$$

労働サービス市場の均衡条件

$$L_t^D = (1-\pi) l_t,$$

資本サービス市場の均衡条件

$$K S_t^D = u_t K_t,$$

最終財市場の均衡条件

$$\pi c_t^i + (1-\pi) c_t^s + \pi i_t = Y_t$$

が全ての t について成立する。バブルレジームにいる場合は (すなわち $z_t = b$ の場合は)、バブル資産市場の均衡条件

$$\pi \tilde{m}_{t+1}^i + (1-\pi) \tilde{m}_{t+1}^s = M$$

も満たされる。資本の動学式

$$K_{t+1} = (1-\delta(u_t)) K_t + \pi i_t,$$

はワルラス法則から、他の均衡条件が満たされる場合には自動的に満たされる。

B.5 家計の最適化条件

本論文では ϕ が十分に小さく、そのため (13) が常に等号で成立する場合を考える。投資が難しいため、資本は過小となり、資本財価格 q_t は 1 を上回る。結果として投資活動は儲かる活動になるため、投資家は可能な限り沢山の投資を行う。すなわち、以下の式が成立する。

$$\underbrace{(1 - \phi q_t) i_t}_{i_t \text{ の投資を行うための最小のコスト}} = \underbrace{u_t r_t n_t + \phi q_t (1 - \delta(u_t)) n_t + \mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t \tilde{m}_t}_{\text{投資家が用意できる最大の流動性}} \quad (18)$$

左辺は、 i_t の投資を行う投資家が自分でファイナンスしなければいけない最小のコストを表す。このコストが i_t よりも小さいのは、投資家が新たに作った投資財の内、割合 ϕ までは他人に売ることが出来るからである。右辺は、投資家が自分で用意できる最大の流動性を表す。

(18) と (9), (10), (11), (17), および $\mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t \tilde{m}_{t+1}^i = 0$ を組み合わせると、家計レベルの集計された予算制約が得られる。

$$\begin{aligned} \pi c_t^i + (1 - \pi) c_t^s + \pi i_t + q_t [n_{t+1} - (1 - \delta(u_t)) n_t] + \mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t [(1 - \pi) \tilde{m}_{t+1}^s - \tilde{m}_t] \\ = u_t r_t n_t + \pi q_t i_t + (1 - \pi) w_t l_t \end{aligned} \quad (19)$$

(18) を (19) に代入することで、以下の式が得られる。

$$\begin{aligned} \pi c_t^i + (1 - \pi) c_t^s + q_t n_{t+1} + \mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t (1 - \pi) \tilde{m}_{t+1}^s \\ = u_t r_t n_t + (1 - \pi) w_t l_t + (1 - \delta(u_t)) q_t n_t + \mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t \tilde{m}_t \\ + \lambda_t \pi \underbrace{[u_t r_t n_t + \phi q_t (1 - \delta(u_t)) n_t + \mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t \tilde{m}_t]}_{\text{投資家が用意できる最大の流動性}} \end{aligned} \quad (20)$$

ただし、 λ_t は

$$\lambda_t \equiv \frac{q_t - 1}{1 - \phi q_t}$$

で与えられる。

(20) の左辺は家計の支出、すなわち消費とグロスの資産購入に掛かった費用を足し合わせたものである。右辺の第 1 行目はグロスの収入を表しており、それは配当と、労働供給から得られる給与と所得と、資産の市場価値によって構成されている。そして右辺の第 2 行目は、投資によって得られる収益を表している。

右辺の第 2 行目が投資の収益を表していることは、以下のように考えることで理解できる。まず、投資家は自身が持つ一単位の流動性から、 $1/(1 - \phi q_t)$ 単位の資本を作ることが出来る。作られた資本の内、 ϕ だけの割合は売られる。そのため手元に残る資本の市場価値は $(1 - \phi) q_t / (1 - \phi q_t)$ である。最後に、これらの活動を行うためにかかったコストである一単位の最終財を引くと、投資家は

$$\frac{(1 - \phi) q_t}{1 - \phi q_t} - 1 = \frac{q_t - 1}{1 - \phi q_t} = \lambda_t$$

を収益として得ていることが分かる。家計にいる投資家達は、全体として $(1 - \phi) q_t / (1 - \phi q_t)$ だけの流動性を用意できるので、家計にとってはこれらを掛け合わせた量が投資活動の収益として期待できることになる。

以上のような式変形で、家計の問題は簡単になった。家計は変数 $u_t, c_t^i, c_t^s, l_t, n_{t+1}$ 、および \tilde{m}_{t+1}^s の流れを、効用関数 (16) を最大化するように選ぶ。ただし、家計は予算制約 (20)、バブル資産の動学式

$$\tilde{m}_{t+1} = (1 - \pi) \tilde{m}_{t+1}^s + \mathbf{1}_{\{z_t=f, z_{t+1}=b\}} M,$$

およびファンダメンタルレジームではバブル資産の売り買いが出来ないという制約

$$\mathbf{1}_{\{z_t=f\}} \tilde{m}_{t+1}^s = 0$$

を満たす必要がある。

最適化のための一階条件は、以下の式で与えられる。

$$c_t^i = c_t^s, \quad (21)$$

$$\eta \frac{c_t^s}{1 - l_t} = w_t, \quad (22)$$

$$r_t - \delta'(u_t) q_t + \pi \lambda_t (r_t - \phi q_t \delta'(u_t)) = 0, \quad (23)$$

$$q_t = E_t \left[\frac{\beta}{e^{d_{t+1}-d_t}} \left(\frac{c_t^s}{c_{t+1}^s} \right) (u_{t+1} r_{t+1} + (1 - \delta(u_{t+1})) q_{t+1} + \pi \lambda_{t+1} (u_{t+1} r_{t+1} + \phi q_{t+1} (1 - \delta(u_{t+1})))) \right], \quad (24)$$

$$\mathbf{1}_{\{z_t=b\}} \tilde{p}_t = \mathbf{1}_{\{z_t=b\}} E_t \left[\frac{\beta}{e^{d_{t+1}-d_t}} \left(\frac{c_t^s}{c_{t+1}^s} \right) (1 + \pi \lambda_{t+1}) \tilde{p}_{t+1} \mathbf{1}_{\{z_{t+1}=b\}} \right] \quad (25)$$

(21) 式は、投資家が消費から得る限界効用と貯蓄家が消費から得る限界効用は最適化のためには等しくなることを主張する。(22) 式は、最適化のためには余暇と消費の限界代替率と賃金率とが等しくなることを主張する。(23) 式は、資本の稼働率を上げることの限界的な便益（資本のレンタル料の増加）とそのコスト（追加的に減耗する資本の価値）が等しくなっていないならば最適でないことを主張する。(24) 式は、資本に関するオイラー方程式である。この式の右辺に λ_t が現れるのは、資本が生産要素として使われるだけでなく、投資家に流動性を供給する役割も持つためである。(25) 式は、バブル資産に関するオイラー方程式である。この式の左辺が正になるのは、 t 期に存在するバブル資産が $t+1$ 期に正の価格で取引される可能性があるときだけである。すなわち、バブル資産の価値は、その資産を正の価格で売れるという期待によって正当化されていることに注意されたい。

C カリブレーション

パラメーターの値を表 1 にまとめた。これらは Guerron-Quintana *et al.* (2023) が用いた値と同じである。生産性ショックと選好ショックについてのみ補足をする。我々はこれらのショックがオーダー 1 の自己回帰プロセスに従うと仮定する。その自己相関係数 $\{\rho_a, \rho_d\}$ と、ノイズ項の標準偏差 $\{SD_a, SD_d\}$ は、Guerron-Quintana *et al.* (2023) が米国のデータを用いて推定した値を用いる。ここで、 a は生産性ショックを、 d は選好ショックを表す。

我々はレジームに依存した資本の成長率が、経済モデルから得られる成長率 $(\mu_{g,z}^m)$ と定数項 $(\bar{\mu}_{g,z})$ の和であると仮定する。Guerron-Quintana *et al.* (2023) はこの仮定のもと、レジームに依存した資本の成長率 $\mu_{g,z} = \mu_{g,z}^m + \bar{\mu}_{g,z}$ をそれぞれのレジーム $z \in \{f, b\}$ について米国のデータを

表 1 カリブレーション

パラメーター	β	α	ζ	π	ϕ	σ_f	σ_b	δ_0	$\delta_1 u^{1+\zeta}$	η
値	0.99	0.33	0.33	0.06	0.19	0.015	0.015	0.001	0.065	2.67

パラメーター	$\bar{A}u^\alpha$	u	SD_a	ρ_a	SD_d	ρ_d	$\mu_{g,f}$	$\mu_{stock/GDP,f}$	$\mu_{g,b}$	$\mu_{stock/GDP,b}$
値	0.49	1.00	0.01	0.89	0.08	0.50	0.65	-1.67	0.78	10.25

用いて推定した。レジームに依存した資本の成長率を、彼らの推定値に固定する³³⁾。株価 GDP 比率に関しても同様の方針を採る。

参 考 文 献

- 植村修一・佐藤嘉子 (2000) 「最近の地価形成の特徴について」, 『日本銀行調査論文』。
- 翁邦雄・田口博雄・白塚重典 (2001) 『ポスト・バブルの金融政策—1990 年代調整期の政策対応とその検証』, ダイアモンド社。
- 櫻川昌哉 (2021) 『バブルの経済理論 低金利, 長期停滞, 金融劣化』, 日経 BP 日本経済新聞出版。
- 清水千弘・渡辺努 (2009) 「日米住宅バブルの比較」, Working Paper Series, No.32.
URL: https://www.ier.hit-u.ac.jp/~ifd/doc/IFD_WP32.pdf
- 白川方明 (2018) 『中央銀行: セントラルバンカーの経験した 39 年』, 東洋経済新報社。
- 関根敏隆・小林慶一郎・才田友美 (2003) 「いわゆる『追い貸し』について」, 『金融研究』, 第 22(1) 巻, 129–156 頁。
- 総務省 (2022) 「情報通信白書, 第 1 部: 特集 情報通信白書刊行から 50 年~ICT とデジタル経済の変遷~」
URL: <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nd113000.html>
- 内閣府 (2006) 「年次経済財政報告 平成 18 年度版」
URL: <https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je06/06-00201.html>
- 内閣府 (2009) 「平成 21 年度 年次経済財政報告」
URL: <https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je09/09b00000.html>
- 内閣府 (2011a) 「バブル/デフレ期の日本経済と経済政策: 第 1 巻, 日本経済の記録—第 2 次石油危機への対応からバブル崩壊まで—」
URL: https://www.esri.cao.go.jp/jp/esri/info_sbubble.html
- 内閣府 (2011b) 「バブル/デフレ期の日本経済と経済政策: 第 2 巻, 日本経済の記録—金融危機, デフレと回復過程—」 URL: https://www.esri.cao.go.jp/jp/esri/info_sbubble.html
- 中曾宏 (2022) 『最後の防衛線 危機と日本銀行』, 日経 BP 日本経済新聞出版。
- 中野章洋・加藤涼 (2017) 「『長期停滞』論を巡る最近の議論: 『履歴効果』を中心に」, 日銀レビュー・シリーズ, 2017-J-2.
- 永嶋崇・関根敏隆 (2002) 「設備投資, 金融政策, 資産価格—個別企業データを用いた実証分析—」, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, 02-3.
- 日本銀行 (1997) 「1996 年度の金融および経済の動向」
URL: https://www.boj.or.jp/research/past_release/haku96.htm
- 日本銀行 (2005a) 「金融システムレポート・金融システムの現状と評価」
URL: <https://www.boj.or.jp/research/brp/fsr/fsr05a.htm>
- 日本銀行 (2005b) 「経済・物価情勢の展望 (2005 年 10 月)」
URL: <https://www.boj.or.jp/mopo/outlook/gor0510.htm>
- 日本銀行 (2007) 「金融システムレポート (2007 年 9 月)」
URL: <https://www.boj.or.jp/research/brp/fsr/fsr07b.htm>
- 日本銀行 (2008) 「金融市場レポート (2008 年前半の動き)」
URL: <https://www.boj.or.jp/research/brp/fmr/mkr0807a.htm>
- 日本銀行 (2009) 「金融市場レポート (2008 年下期の動き)」
URL: <https://www.boj.or.jp/research/brp/fmr/mkr0901a.htm>
- 福田慎一・粕谷宗久・慶田昌之 (2007a) 「企業家精神と設備投資: デフレ下の設備投資低迷のもう一つの説明」, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, 07-J-7.
- 福田慎一・粕谷宗久・中島上智 (2007b) 「非上場企業に『追い貸し』は存在したか? 」, 『金融研究』, 第 26(1) 巻, 73–104 頁。

³³ GHJ モデルは、バブルレジームにおける資本の成長率が、ファンダメンタルレジームにおける資本の成長率よりも高いという含意がある。しかし、バブルレジームにおける真の資本の成長率と、ファンダメンタルレジームにおける真の資本の成長率は、いつ、バブルが発生していたかを知ることなしに計算することが出来ない。また、我々の推定の目標は、いつバブルが発生していた確率が高いかを知ることであったから、バブルが発生していた時期について「決め打ち」をすることは避けたい。これらの問題を回避する方法として、Guerron-Quintana *et al.* (2023) はレジームごとの資本の成長率を推定するという方法を採用している。

- 山田琴音・箕浦征郎・中島上智・八木智之 (2022) 「企業金融支援と資源配分—研究の潮流と新型コロナウイルス感染症拡大後の動向—」, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, 22-J-4.
- Christiano, Lawrence・藤原一平 (2006) 「バブル, 過剰投資, 時短, 失われた 10 年」, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, 06-J-08.
- Arrow, Kenneth J. (1962) “The Economic Implications of Learning by Doing,” *The Review of Economic Studies*, Vol. 29, No. 3, pp. 155–173.
- Baily, Martin Neil, Robert E. Litan, and Matthew S. Johnson (2008) “The Origins of the Financial Crisis,” *Initiative on Business and Public Policy at Brookings, Fixing Finance Series*, No. 3.
- Bernanke, Ben, Mark Gertler, and Simon Gilchrist (1999) “The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework,” *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1C, pp. 1341–1393.
- Borio, Claudio and Philip Lowe (2002) “Asset prices, financial and monetary stability: exploring the nexus,” BIS Working Papers.
- Caballero, Ricardo J., Takeo Hoshi, and Anil Kashyap (2008) “Zombie Lending and Depressed Restructuring in Japan,” *American Economic Review*, Vol. 98, pp. 1943–1977.
- Claessens, Stijn, M. Ayhan Kose, Luc Laeven, and Fabian Valencia (2014) *Financial Crises: Causes, Consequences, and Policy Responses*: IMF.
- Cootner, Paul H. (1962) “Stock Prices: Random vs. Systematic Changes,” *Industrial Management Review*, Vol. 3, No. 2, pp. 24–45.
- Del Negro, Marco, Gauti Eggertsson, Andrea Ferrero, and Nobuhiro Kiyotaki (2017) “The Great Escape? A Quantitative Evaluation of the Fed’s Liquidity Facilities,” *American Economic Review*, Vol. 107, No. 3, pp. 824–857.
- Diba, Behzad T. and Herschel I. Grossman (1988) “The Theory of Rational Bubbles in Stock Prices,” *The Economic Journal*, Vol. 98, No. 392, pp. 746–754.
- Evans, George W. (1991) “Pitfalls in Testing for Explosive Bubbles in Asset Prices,” *The American Economic Review*, Vol. 81, No. 4, pp. 922–930.
- Fama, Eugene F. (1965) “The Behavior of Stock-Market Prices,” *The Journal of Business*, Vol. 38, No. 1, pp. 34–105.
- Fuchi, Hitoshi, Ichiro Muto, and Hiroshi Ugai (2005) “A Historical Evaluation of Financial Accelerator Effects in Japan’s Economy,” Bank of Japan Working Paper Series 05-E-8.
- Fukuda, Shinichi and Junichi Nakamura (2011) “Why Did ‘Zombie’ Firms Recover in Japan?,” *The World Economy*, Vol. 34(7), pp. 1124–1137.
- Fukunaga, Ichiro (2002) “Financial Accelerator Effects in Japan’s Business Cycles,” Bank of Japan Working Paper Series 02-6.
- Greenspan, Alan and James Kennedy (2008) “Sources and Uses of Equity Extracted From Homes,” *Housing Market and The Economy*, Vol. 24, No. 1.
- Greenwood, Jeremy, Zvi Hercowitz, and Gregory W. Huffman (1988) “Investment, Capacity Utilization, and the Real Business Cycle,” *The American Economic Review*, Vol. 78, No. 3, pp. 402–417.
- Guerron-Quintana, Pablo A., Tomohiro Hirano, and Ryo Jinnai (2023) “Bubbles, Crashes, and Economic Growth: Theory and Evidence,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 15, No. 2, pp. 333–71, April.
- Hayashi, Fumio and Edward Prescott (2002) “The 1990s in Japan: A Lost Decade,” *Review of Economic Dynamics*, Vol. 5(1), pp. 206–235.
- Horie, Tetsushi and Yohei Yamamoto (2023) “Identifying Common and Idiosyncratic Explosive Behaviors in the Large Dimensional Factor Model with an Application to U.S. State-Level House Prices,” *Journal of Econometric Methods*.
- Jorgenson, Dale W. (2001) *Information Technology and the U.S. Economy*: American Economic Association.
- Kawamoto, Takuji (2005) “What Do the Purified Solow Residuals Tell Us about Japan’s Lost Decade?,” *Monetary and Economic Studies*, Vol. 23(1), pp. 113–148.
- Kindleberger, Charles P. (2001) *Manias, Panics and Crashes*: Wiley, 4th edition.
- Kiyotaki, Nobuhiro and John Moore (1997) “Credit Cycles,” *Journal of Political Economy*, Vol. 105, pp. 211–248.
- Kiyotaki, Nobuhiro and John Moore (2019) “Liquidity, Business Cycles, and Monetary Policy,” *Journal of Political Economy*, Vol. 127, No. 6, pp. 2926–2966.
- LeRoy, Stephen F. and Richard D. Porter (1981) “The Present-Value Relation: Tests Based on Implied Variance Bounds,” *Econometrica*, Vol. 49, No. 3, pp. 555–574.
- Mankiw, N. Gregory and David N. Weil (1989) “The Baby Boom, the Baby Bust, and the Housing Market,” *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 19, pp. 235–258.
- Martin, Alberto and Jaume Ventura (2012) “Economic Growth with Bubbles,” *American Economic Review*, Vol. 102, No. 6, pp. 3033–3058.
- Phillips, Peter C.B. and Jun Yu (2011) “Dating the Timeline of Financial Bubbles during the Subprime Crisis,” *Quantitative Economics*, Vol. 2, No. 3, pp. 455–491.
- Phillips, Peter C.B., Yangru Wu, and Jun Yu (2011) “Explosive Behavior in the 1990s NASDAQ: When Did Exuberance Escalate Asset Values?,” *International Economic Review*, Vol. 52, No. 1, pp. 201–226.
- Phillips, Peter C.B., Shuping Shi, and Jun Yu (2015a) “Testing for Multiple Bubbles: Historical Episodes of Exuberance and Collapse in the S&P 500,” *International Economic Review*, Vol. 56, No. 4, pp. 1043–1078.

- Phillips, Peter C.B., Shuping Shi, and Jun Yu (2015b) "Testing for Multiple Bubbles: Limit Theory of Real-time Deectors," *International Economic Review*, Vol. 56, No. 4, pp. 1079–1134.
- Romer, Paul M. (1986) "Increasing Returns and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, pp. 1002–1037.
- Said, Said E. and David A. Dickey (1984) "Testing for Unit Roots in Autoregressive-Moving Average Models of Unknown Order," *Biometrika*, Vol. 71, No. 3, pp. 599–607.
- Samuelson, Paul A. (1958) "An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money," *Journal of Political Economy*, Vol. 66, No. 6, pp. 467–482.
- Sheshinski, Eytan (1967) "Optimal Accumulation with Learning by Doing," in Shell, Karl ed. *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*, pp. 31–52: MIT Press.
- Shi, Shouyong (2015) "Liquidity, Assets and Business Cycles," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 70, pp. 116–132.
- Shiller, Robert J. (1981) "Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?" *The American Economic Review*, Vol. 71, No. 3, pp. 421–436.
- Shiller, Robert J. (2000) *Irrational Exuberance*: Crown Business.
- Summers, Lawrence H. (2013) *Remarks at the IMF Fourteenth Annual Research 33 Conference in Honor of Stanley Fischer, Washington, DC, November 8, 2013*.
- Tirole, Jean (1985) "Asset Bubbles and Overlapping Generations," *Econometrica*, Vol. 53, No. 6, pp. 1528–1499.
- Weil, Philippe (1987) "Confidence and the Real Value of Money in an Overlapping Generations Economy," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 102, No. 1, pp.1–22.
- West, Kenneth D. (1987) "A Specification Test for Speculative Bubbles," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 102, No. 3, pp. 553–580.