

株価とインフレーション：日本のデータについての検討^{*1}

祝迫得夫^{*2}

要 約

高インフレ期には株価が低迷するという統計的事実を説明するために、Modigliani and Cohn (1979) は投資家（の一部）が名目利子率と実質利子率を混同しているために、インフレ率の上昇はファンダメンタルズと比較した株価の低迷を招くという「貨幣錯覚 money illusion」に基づく説明を提唱した。本論文では Modigliani and Cohn の仮説を、クロスセクションのデータによる分析で検証した Cohen, Polk, and Vuolteenaho (2005) のフレームワークを用いて、日本のデータについてもインフレによる貨幣錯覚が発生しているかどうかを検証し、仮説をサポートする実証結果を得た。このような分析結果をすぐさま一般化するのは困難であるが、インフレが資産価格にネガティブな影響をあたえる可能性が大きいという事実は、産出量とインフレのトレードオフに加えて、資産価格バブルにも対処することも求められるようになってきた先進国の政府・中央銀行の政策のあり方に対して、重要なインプリケーションを持つであろう。

キーワード：貨幣錯覚，インフレーション，CAPM

JEL classification codes：E21, G12

I. はじめに

「グレート・モデレーション great moderation」というフレーズに象徴されるように、1980年代中盤以降、先進諸国の中央銀行はインフレの沈静化と景気の平滑化という二つの主要目標を同時に達成することに成功した。ところがマクロ経済政策の輝かしい成功の一方で、先進諸国経済は大幅な資産価格の変動とそれによる金融危機——資産バブルの発生と崩壊——を次々と経験

することになった。主要な資産価格バブルの例としては、1987年10月の米国市場のブラック・マンデーに始まり、2000年代初頭のITバブルとその崩壊、2000年代中盤の世界的な資産価格の高騰とリーマン・ショックを契機とした世界金融・経済危機の発生などが挙げられる。日本の研究者にとって最も重要で身近な例は、言うまでもなく80年代末の我が国における地価・株

*1 本論文の実証研究部分のデータ作成においては、日経メディア・マーケティング社のスタッフにいろいろ御協力頂くとともに、学術創成研究プロジェクト「日本経済の物価変動ダイナミクスの解明：ミクロとマクロの統合アプローチ」（課題番号18GS0101, 研究代表者 渡辺努）からの予算上の支援を受けた。また財務総合政策研究所での論文検討会議では、出席者の方から様々なコメントを頂いた。これらの方々に深く感謝したい。なお、本論文の内容はあくまで祝迫個人の見解を反映したものであり、財務省および財務総合政策研究所の見解を表すものではない。

*2 財務総合政策研究所総括主任研究官，一橋大学経済研究所客員研究員

価のバブルの発生と 90 年代初頭のその崩壊である。バブル崩壊後の日本の政策対応を半ば揶揄していた欧米の政策当局も、2008 年以降の世界同時不況の広がりや継続の中で、これまでの経済政策運営のあり方を大きく見直さざるを得なくなってきた。

例えば Blanchard, Dell' Ariccia, and Mauro (2010) はデフレーションの蓋然性が高まったと時のための予防措置として、インフレ率をゼロに近い水準に抑制するという政策目標を修正し、若干プラスのインフレ率・名目利子率を達成することを提案している¹⁾。このような提案に対する重要な反論・懐疑は、そのような積極的な金融政策は資産価格バブルを引き起こす可能性があるというものである。この主張はもっともらしく聞こえるが、実証的にはさほど明確な根拠のある主張ではない。積極的な金融政策が資産価格バブルや高インフレを引き起こす契機となることがあることは明白だが、そのどちらとも単純な一対一の関係で結び付いているわけではない。つまり、アグレッシブな金融緩和策はトリガー（必要条件）ではあるだろうが、必ず資産価格の急騰やインフレ率上昇を引き起こすわけ（十分条件）ではない。

また資産価格バブルという現象は、経済主体の強い合理性を前提とした最近のマクロ経済学の理論モデルとは根本的に相性が悪い。近年のマクロ経済学の主流である動学的一般均衡モデル（DSGE）に資産価格バブルを組み込む余地は、事実上無いと言ってよい。ただしこのことは、DSGE が大きな欠陥を持っているということを意味している訳ではなく、経済の実物面のフォーマルなモデル分析に特化したといった結果、不確実性・非合理性を大きく含んだ金融資産市場に関する分析を同じフレームワークの中で扱うことが、困難になったというだけ

のことである。

一方、ファイナンスの研究者の間では、実証上は高いインフレ率は資産価格にマイナスの影響を与えると考えられている。特に 1960 年代末から 80 年代初頭にかけての米国では、高インフレと株式市場の低迷の持続が観察された。一方でボルカー・デフレーションを経たその後の「グレート・モデレーション」の時期には、インフレの沈静化と株式市場の活況という逆の現象が発生している。また株式収益率のクロスセクションのパターンに関する代表的な研究である Chen, Roll, and Ross (1986) においても、インフレ率はリターンに負の影響を与える説明変数（ファクター）として、数ある経済変数の中でも産出量（鉱工業生産指数）や低格付け債と高格付け債のイールド・スプレッドなどともに重要視されている。

しかしながらファイナンスの学術研究においても、「資産価格バブル」とひと括りに呼ばれる資産価格のファンダメンタル値からの持続的な乖離について、十分に説得力のある理論モデル分析が示され、それに基づいて実証研究が行われるようになったのは比較的最近のことである。1990 年代前半までのファイナンス分野では、主に実証面において効率的市場仮説とそれに対する批判という図式で研究が進化していた。効率的市場仮説に対する対立仮説として示されていたのは、Shiller (1984) のような社会心理学的な説明であり、バブルが発生しているということを前提にして、その原因・性質を詳しく分析しようという本格的な理論分析が盛んになったのは、行動ファイナンスと呼ばれる研究パラダイムが広く展開されるようになった 1990 年代以降である。

著者のここでの最終的な関心は、数年間に渡

1) “Higher average inflation, and thus higher nominal interest rates to start with, would have made it possible to cut interest rates more, thereby probably reducing the drop in output and the deterioration of fiscal positions. (p.8)”, Blanchard, Dell' Ariccia, and Mauro (2010) .

って持続し経済の実物変数に重大な影響を及ぼすような「資産価格バブル」の発生の可能性があるときに、どのようにマクロ経済政策、特に金融政策の運営に資産価格の動向を反映させていくべきかにある。この問題に取り組むにあたっては、経済主体の限定合理性の問題を正面から扱わなければならないために、既存の分析のほとんどが直感的な議論に基づいたものに過ぎない²⁾。とは言え、いきなりマクロ経済政策全般に関して議論するにはあまりに準備不足であるので、本論文では世界金融・経済危機以降、先進国の政策担当者が正面から対峙しなくてはならなくなった、資産価格とインフレーションの間の関係について、日本のデータに関する検証を試みる。より具体的には、投資家の貨幣錯覚の存在に基づいて株価とインフレの負の相関関係を説明しようとした Modigliani and Cohn (1979) の分析、および行動ファイナンス以後の

Modigliani and Cohn の現代版である Campbell and Vuolteenaho (2004) や Cohen, Polk, and Vuolteenaho (2005) の分析結果が日本のデータについても成立しているかどうかを検討する。以下第Ⅱ節では、「資産価格バブル」の理論分析について簡単にサーベイを行う。第Ⅲ節では、経済主体の限定合理性を明示的に扱った「資産価格バブル」の分析の中でも、本来は中立であるべきインフレ率が株式や土地などの実物資産価格に大きな影響を与える可能性を示唆した、貨幣錯覚のモデルを紹介する。第Ⅳ節では、Modigliani and Cohn 型の貨幣錯覚を CAPM に基づく株式収益率のクロスセクションの分析に拡張した Cohen, Polk, and Vuolteenaho (2005) の分析のフレームワークを日本のデータに応用した分析結果を示し、我が国の株式市場においても貨幣錯覚が重要な役割を果たしている可能性を示唆する。第Ⅴ節は論文全体のまとめである。

Ⅱ．資産価格バブルの経済理論

80年代後半の地価・株価の急騰とその後の大幅な下落の体験に触発されたこともあり、資産価格がファンダメンタルズを大きく超えて上昇する「資産価格バブル」に関する経済分析は、我が国では比較的早い時期から多くの研究が存在する（例えば西村・三輪編 [2009] を参照）。したがって本小節の内容は多くの読者にとってお馴染みのものかも知れないが、Ⅲ節以降の議論の準備という意味合いも含め、若干詳しく議論しておくことにする。

Ⅱ－1．資産価格バブルの経済理論：合理的バブルのモデル

資産の収益率は、現時点での市場での売却価格 P_{t+1} と配当・クーポン支払い・賃料等のキャ

ッシュフロー D_{t+1} の受け取りを、資産の購入価格 P_t で除したものと定義される。したがって第 t 時点における、 t 期から $t+1$ 期にかけての期待資産収益率は以下ようになる：

$$E_t[R_{t+1}] = E_t\left[\frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t} - 1\right] \quad (1)$$

簡単化のために、すべての t について期待収益率 $E_t[R_{t+1}] = R$ で一定であるものとして (1) 式を書き換えると、現在の株価水準に関する以下の式を得る：

$$P_t = E_t\left[\frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{1 + R}\right] \quad (2)$$

2) 本論文の問題意識に近い欧米での本格的な先行研究としては、Campbell ed. (2008) に収められている諸論文を挙げるができる。

この式は $P_{t+1}, P_{t+2}, \dots$ についても成立するので、将来の資産価格について前向きに K 期間代入を繰り返すことで、以下の差分方程式の形の表現を得る。

$$\begin{aligned} P_t &= E_t \left[\frac{D_{t+1}}{1+R} + \frac{P_{t+2} + D_{t+2}}{(1+R)^2} \right] \\ &= E_t \left[\sum_{i=1}^K \left(\frac{1}{1+R} \right)^i D_{t+i} \right] + E_t \left[\left(\frac{1}{1+R} \right)^K P_{t+K} \right] \end{aligned} \quad (3)$$

(3) 式の右辺第一項は第 K 期までに受け取るキャッシュフローの現在割引価値の合計であり、右辺第二項は第 K 期における資産の売却価格の現在割引価値である。まず後者について、 K が増加するにつれてゼロに近づくという以下の仮定が満たされているものとする：

$$\lim_{K \rightarrow \infty} E_t \left[\sum_{i=1}^K \left(\frac{1}{1+R} \right)^i P_{t+K} \right] = 0 \quad (4)$$

(4) 式を前提として、さらに前向きの代入を繰り返していくと、無限大先までのキャッシュフローの現在割引価値の合計である資産価格のファンダメンタル値 P_t^* が得られる。

$$P_t^* = E_t \left[\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+R} \right)^i D_{t+i} \right] \quad (5)$$

(5) 式は、ファイナンスやマクロ経済学の教科書でよく知られた、資産価格の現在割引価値の式である。しかし数学的には、(4) 式の収束条件の仮定を緩めると (3) 式の差分方程式の解は無限に存在し、そのような解は以下の条件を満たす任意の $\{P_{t+1}, P_{t+2}, \dots\}$ の流れである。

$$P_t^* = P_t^* + B_t \quad \text{ただし} \quad B_t = E_t \left[\frac{B_{t+1}}{1+R} \right] \quad (6)$$

(6) 式の条件を満たし、なおかつ経済学的に意味のあるような B_t のもっとも良く知られた例

として、Blanchard and Watson (1982) の確率的バブル (rational stochastic bubbles) が挙げられる：

$$B_{t+1} = \begin{cases} \left(\frac{1+R}{\pi} \right) B_t + \zeta_{t+1} & \text{確率 } \pi \\ \zeta_{t+1} & \text{確率 } 1-\pi \end{cases}$$

ただし ζ_{t+1} は、 $E_t[\zeta_{t+1}] = 0$ の攪乱項である。他にも、Froot and Obstfeld (1991) の Intrinsic Bubbles などの B_t のモデルが提案されている。

このうち確率的バブルについては一時期盛んに研究が行われたが、現在では少なくともファイナンスの研究者の間では、あまり現実的な資産価格変動のモデルだとは考えられていない。理論的な議論については Campbell, Lo, and MacKinlay (1997) の 7.1.2 節に詳しいので、そちらに譲るものとして、より現実 に即した視点からは次の二つの大きな問題点を指摘することができる。第一に浅子、加納、佐野 (1990) や Campbell, Lo, and MacKinlay (1997) で指摘されているように、確率的バブルが発生している資産価格は、バブルが破裂せずに持続している間は発散的な価格経路をたどる。しかし現実の「資産価格バブル」と呼ばれる現象においては、そのような発散的な資産価格の動きはほとんど観察されない。図 1 には、2002 年 1 月の値を 100 として基準化して計算した、サブプライム・バブルの時期を含む米国の実質株価・地価のデータがプロットされている。この時期の米国の実質地価は、2005 年末から 2006 年初めにかけて約 160 の水準まで達し、つまり 4 年間で約 60% 上昇し、2007 年前半まで似たような高い水準で推移した後に低下に転じている。一方、図 2 には、初期時点でバブルが発生していたとして、4 年後まで存続した場合に 160 を若干上回る水準に達するようにパラメータの値を調整した (月次データで $E_t[R_{t+1}] = 0.3\%$; $\pi = 0.88$)、Blanchard and Watson タイプの一定の確率で破裂する確率的バブルのサンプル経路が示されている。図 1

に示された現実の株価・地価とも、その経路は小高い丘のような形状を示しており、ピークに近づいてからの資産価格の上昇スピードは大きく鈍っていて、低下が始まってからも本格的な急激な下落が始まるまでには、ある程度時間がかかっている。株価については、2008年後半のリーマン・ショックの前後で「暴落」が発生しているが、地価については低下が始まってからの資産価格の下落スピードの方が価格上昇期の

上昇スピードより早いものの、株価のような「暴落」は観察されない。これらの現実のデータと比較すると、図2のシミュレーションによる発散的な価格経路の違いは明白である。このように、数年に渡って持続しマクロ経済全体に影響を与えるような資産価格バブルの描写として考えた場合には、確率的バブルのモデルには無理があるといわざるを得ない。

図1 2000年代の米国の株価と地価

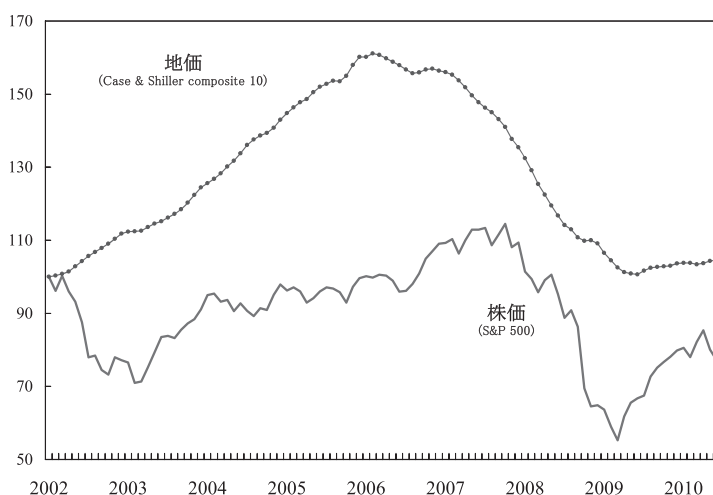
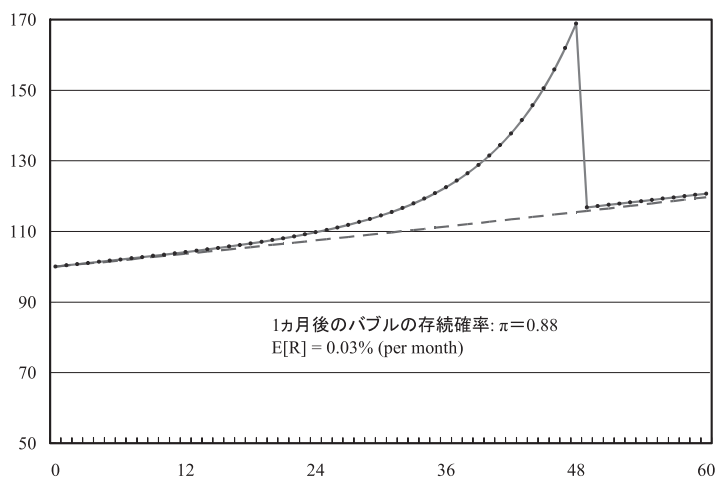


図2 Blanchard and Watson 型の確率的バブルのサンプル経路



確率的バブルの第二の問題点は、これも既に浅子、加納、佐野（1990）で指摘されている点だが、そもそもなぜ資産価格バブルが発生するのかという問題を取り扱うことができないことである。モデル上、バブルの発生が外生的に仮定されているため、例えば引き締め気味の金融政策運営によってバブルの発生を事前に予防したり、既に発生してしまった資産価格バブルを抑制することができるかといった問題は、確率的バブルのモデルでは取り扱うことができない。つまり、資産価格の異常な高騰に対してどう対処するかという政策問題を検討するにあたっては、バブルの発生メカニズムに立ち入った理論モデルが必要だということになる。

Ⅱ－２．資産価格バブルの経済理論：行動ファイナンス

より近年になって、行動ファイナンスの文脈で研究が盛んになった資産価格バブルの理論は、投資家間の意見の不一致に資産価格がファンダメンタルを持続的に上回る原因を求めるタイプのモデルである。ファンダメンタルズに関する投資家間の意見の不一致が存在する場合、何も制約がなければ市場での資産価格は個々の投資家の評価の加重平均になるはずである。しかし何らかの制約によって無裁定条件が成立しておらず、平均に比べて低い評価の投資家の意見がマーケットで反映されていない場合、まったく摩擦のない仮想的な市場においてついていたであろう価格を上回るという意味で、市場価格はファンダメンタルズを上回ることになる。そのような市場の摩擦の典型的な例は空売り制約であり、この種の初期の資産価格バブルのモデルとしては Miller（1977）や Harrison and Kreps（1978）が挙げられる。より近年になると、行動ファイナンスの文脈の中で、空売り制約に加えて、ファンドのパフォーマンス評価から発生する投資ホライズンの限定といった、「裁定の限界 limits of arbitrage」を生み出すその他の制度的要因の重要性も強調されるようになってきた。そのような裁定の限界に基づく行動ファイナンス

の理論モデル一般については Shleifer（2000）を、空売り制約と意見の不一致を強調したより近年の研究については Hong and Stein（2007）のサーベイを参照されたい。

行動ファイナンスにおける「意見の不一致＋空売り制約」の資産価格バブルのモデルは、当初は、2000 年頃の米国株式市場における IT バブル（“dot-com” bubble）を主な具体例として展開された。株式市場に関する実証として盛んに行われたのは、空売り制約がより強いと考えられる銘柄とそうでない銘柄を比較して、前者についてアナリスト評価の分散等で計測した投資家間の意見の不一致が、リターンにより強い影響を与えていることを検証するという手法である。しかしこの種のモデルは、2000 年代中盤の米国におけるサブプライム・バブルについても重要な側面を捉えていると考えられる。すなわち、「意見の不一致＋空売り制約」のモデルの議論をより広範な資産のクラスに拡張すれば、制度的に空売りが困難な不動産市場の方が、株式市場などに比べ、投資家間の期待の違いが価格に与える影響はより大きいと考えられるためである。

ただし 2000 年代の米国のサブプライム・バブルにおいて、このようなメカニズムが非常に重要な役割を果たしたと考えられるのは、実は住宅価格そのものではなく、住宅市場に大量の資金が流入する原因となった住宅ローン債権を担保とする資産担保証券、いわゆる MBS 市場においてである。2000 年代中頃の MBS 市場では、住宅ローンのデフォルトが MBS に与える影響が明らかに過小評価されており、その結果として MBS 価格の過大評価を招いていた。振り返ってみると、当時から MBS の過大評価に気づいている投資家は明らかに存在していたのだが、流動性が低く個々の資産の非同質性が大きい MBS 市場において、直接にショート・ポジションを取ることは困難であった。そのため、MBS 市場での実質的なショート・ポジションを

とるために利用されたのが、AIGの経営危機の主要な要因となったCDS・CDOである。空売りによって逆張りをしようとする投資家にとってのもう一つの大きな問題は、そのような投資家が少数であった上に、住宅市場ブームがあまりに巨大化してしまったため、本格的な住宅市場・MBS市場のバブル崩壊が実際に起きるまでの期間が数年に及んだことである。これは資産価格バブルの存続期間がある程度以上長くなってしまうと、パフォーマンス評価との兼ね合いで一般の機関投資家がショート・ポジションをとるのが困難になるという、投資期間ホライズンの制約の問題であると言える³⁾。これらの要因が絡み合った結果、MBSの資産価格に対する

ショート・ポジションの大きさは、住宅市場とMBS市場におけるバブルそのものを抑制できるほどには大きくならなかった。しかしショート・ポジションを取った少数の投資家は、事後的に莫大な利潤を上げた⁴⁾。これらの経緯の詳細については、Zuckerman (2009) と Lewis (2010) が実際の投資家の視点から詳細な記述を行っている。無論、「意見の不一致＋空売り制約」のモデルだけでサブプライム・バブルを説明できる訳ではないが、この種のモデルが資産価格の数年に渡る持続的な過大評価という現象と、その背後にある経済メカニズムの一定部分を説明することができるという点は重要である。

Ⅲ．貨幣錯覚・インフレーション・資産価格

Ⅱ－2節での議論したように、行動ファイナンスの理論モデルの貢献は、単に非合理的な投資家の存在を仮定することによって資産価格のファンダメンタルズの乖離の可能性を示したことにあるのではない。重要なのは、どのような制度的要因・制約が存在するときに合理的な投資家の裁定行動が制限され、その結果非合理的な投資家の存在・行動が市場価格に大きな影響を及ぼし得るのか、どのようなメカニズムで影響を及ぼすのであろうかを示した点にある。それゆえ行動ファイナンスのモデルは、合理的バブルのモデルと異なり、重要な政策的インプリケーションを持ちえる。そこで本節では、新古典派の理論上は中立であるべきインフレーションが、株式市場での価格形成に影響を与えるメカニズムの可能性を分析した、貨幣錯覚のモデルに関する最近の議論を要約する。その上で、

第Ⅳ節では日本のデータについて貨幣錯覚のモデルを用いた検証を行う。

Ⅲ－1. インフレーション率と資産価格：Modigliani and Cohn型の貨幣錯覚

以下ではⅡ－1節の途中、合理的バブルが存在する可能性を排除した仮定を置いた地点から議論を始める。まず(5)式について配当が一定の割合で成長すること、すなわち $D_{t+1} = (1+G)D_t$ を仮定すると、「ゴードン型成長モデル」もしくは「成長するパーペチュイティ」と呼ばれる、よく知られた以下の式を得る

$$P_{t-1} = \frac{D_t}{R-G} \quad (7)$$

またこの式は、

3) 例えば DeLong et.al. (1990) 等のノイズ・トレーダーのモデルは、重複世代モデルを用いることによって、暗に合理的な投資家が有限の投資ホライズンを持つことを仮定している。

4) ジョン・ポールソンが経営する Paulson & Co., Inc. は、2007年一年で150億ドル（1ドル＝85円換算で1兆2,750億円）の利益を挙げたとされている（Zuckerman [2009]）。

$$\frac{P}{D} = \frac{1}{R-G} \quad (7')$$

と書き換えることができる。したがって (7') 式は、割引率 R とキャッシュフローの成長率 G が大きく変動しない限り、資産価格とキャッシュフローの比率、すなわち株価配当比率 (P/D) や株価収益率 (PER) が長期的には安定していることを示唆している。つまり、もし資産価格が一時的に大きく上昇したとしても、いずれは P/D が長期的水準に戻るよう調整されるので、 D があまり動かなければ、 P/D の上昇は将来の資産収益率の低下につながるはずである。したがって株価配当比率や PER を、将来の株式収益率の予測変数として用いることには一定の合理性があるといえる。

(7)・(7') 式を用いるにあたっては、 R と G は共に名目値でも、共に実質値でも構わないが、両者を混同すると投資家は正しい資産価格評価をできなくなる。この点についてより詳しく議論するために、以下では R と G は共に名目値であるものとし、次のように書き直そう：

$$R = r_f + \theta + \pi^e \quad (8)$$

$$G = g + \pi^e \quad (9)$$

ただし r_f は安全資産の実質利子率、 θ は株式のリスク・プレミアム、 π^e は期待インフレ率であり、 g は配当・企業収益等のキャッシュフローの実質成長率である。

もし投資家が完全に合理的なら、期待インフレ率 π^e の上昇は (8), (9) 式で同じだけ R と G を引き上げるので、(7)・(7') 式の右辺の分母には影響を与えない。Modgiliani and Cohn 流の貨幣錯覚の議論は、投資家が期待インフレ率の上昇に伴う R の上昇とそれ以外の要因による上昇を区別できないため、期待インフレ率が高くな

ると R の増加が G の増加より大きくなるというものである。したがって Modgiliani and Cohn 型の貨幣錯覚が存在する場合、インフレ率の上昇は $R - G$ の上昇を引き起こすので、結果として P/D は低下する。つまり現在のキャッシュフローの値に比べ、相対的に資産価格が割安になる。

以上の議論から、Modgiliani and Cohn 型の貨幣錯覚を検証するためには、期待インフレ率の上昇が実質資産収益率もしくは株価配当比率等のファイナンシャル・レシオに影響をもたらすかどうかを調べればよいことになる。ただし、何らかの理由で期待インフレ率 π^e とリスク・プレミアム θ が相関していたとしても同じ現象が発生するので、その点について配慮した上で分析を行う必要がある。Campbell and Vuolteenaho (2004) は戦前からのアメリカの長期データについて、リスク・プレミアム θ を別個に推計してコントロールを行い、Modgiliani and Cohn 型の貨幣錯覚が実際に存在しているという結論を得ている。しかし、残念ながら Campbell and Vuolteenaho の方法はある程度長期の時系列データを必要とするため、日本のデータを用いての実証はさほど容易ではない。

Ⅲ－２．貨幣錯覚の CAPM へのインプリケーション

日本のデータで実証を行うにあたっては、利用可能な時系列データの制約があることから、本論文では、Campbell and Vuolteenaho (2004) の分析を、株式市場のクロスセクションの分析に拡張した Cohen, Polk, and Vuolteenaho (2005; 以下 CPV) を踏襲した実証分析を行う。これらの論文の分析手法についてより詳しく議論するために、最初に幾つかの変数を導入しよう。まず株式収益率・キャッシュフロー成長率を主観的予想と合理的予想に分解して考えるために、変数 X の客観的 (統計的) 予想値を X^{OBJ} 、投資家の主観的予想値を X^{SUBJ} で表すものとする。また、CAPM のフレームワークを拡張して議論するため、株式の安全資産に対する超過収益率を

$R^e \equiv R - R_f$ 、同じくキャッシュフローの超過成長率を $G^e \equiv G - R_f$ と表すことにする。これらの変数を用いて (7') 式を変形して行くと、以下の式が得られる：

$$(D/P) = R^{e,OBJ} - G^{e,OBJ} - R^{e,SUBJ} - G^{e,SUBJ} \\ = -G^{e,OBJ} + R^{e,SUBJ} + (G^{e,OBJ} - G^{e,SUBJ}) \quad (10)$$

(10) 式は配当株価比の変動を、(i) マイナス「合理的な将来の配当予測」、(ii) 投資家の主観的なリスク・プレミアム（期待超過収益率）、(iii) 合理的な配当（収益）の予想成長率と主観的な予想成長率の差、という三つの変数に分解して考えることができることを意味している。Campbell and Vuolteenaho (2004) は、(iii) の配当（キャッシュフロー）の成長率に関する予測誤差に関するプライシングエラー ε が、インフレ率に影響されているかどうかを調べること、Modgiliani and Cohn 型の貨幣錯覚の存在を検証した。すなわち、

$$\varepsilon = G^{e,OBJ} - G^{e,SUBJ} = \gamma_0 + \gamma_1 \pi \quad (11)$$

という式を推計し、期待インフレ率の係数が正の値で統計的に優位かどうか ($\gamma_1 > 0$) についてのテストを行った。Modgiliani and Cohn 型の貨幣錯覚において、インフレ率が ε に正の影響を与えるということは、高インフレ率のときは資産価格の過小評価（アンダープライシング）が起こっていることを意味している。また、すべての投資家が非合理的で文字通り貨幣錯覚に陥っていたとすると、 $\gamma_1 = 1$ になるはずである。

CPV は、(10) 式が個別銘柄についても成立していることを仮定した：

$$\varepsilon_i \equiv G_i^{e,OBJ} - G_i^{e,SUBJ} \\ = R_i^{e,OBJ} - R_i^{e,SUBJ} = \gamma_0 + \gamma_1 \pi^e \quad (12)$$

この仮定は、貨幣錯覚がミスマプライシングに与える影響が、マーケット全体に関して共通であ

ること ($\varepsilon_i = \varepsilon_M = \gamma_0 + \gamma_1 \pi^e$) を意味している。CPV は第二に、個々の投資家がそれぞれの主観的予想の下で、CAPM が成立しているものとして行動することを仮定した（ただし主観的 β = 客観的 β ）。したがって、

$$R_i^{e,SUBJ} = \beta_i R_M^{e,SUBJ} \quad (13)$$

であり、この結果を (12) 式に代入すると、

$$\varepsilon_i = R_i^{e,OBJ} - \beta_i R_M^{e,SUBJ} \\ = R_i^{e,OBJ} - \beta_i [R_M^{e,OBJ} - \varepsilon_M] \quad (14)$$

という結果が得られる。

ファイナンスでは、事後的なデータを用いて CAPM を推計した際に計測される、銘柄／ポートフォリオ i に関するシステマティックなプライシング・エラーを Jensen のアルファと呼ぶ。これは、事後的なリターン R_i と CAPM の当てはめ値 $\beta_i \cdot R_M$ の差によって定義される。(14) 式を使って、貨幣錯覚が存在する場合の事後的に計測された Jensen のアルファについての定義式を書き換えると、以下の関係式が得られる：

$$\alpha_i^{OBJ} \equiv R_i^{e,OBJ} - \beta_i R_M^{e,OBJ} = \varepsilon_i - \beta_i \varepsilon_M \quad (15)$$

最後に (10)・(12) 式から、計測された Jensen のアルファと（期待）インフレ率の関係についての以下のような関係を導くことができる。

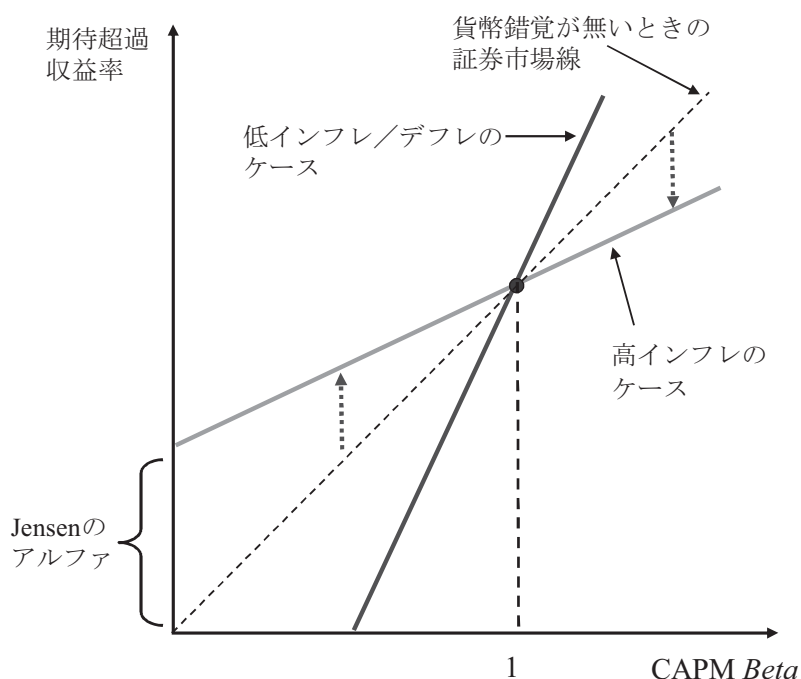
$$\alpha_i^{OBJ} = \gamma_0 + \gamma_1 \pi - \beta_i (\gamma_0 + \gamma_1 \pi) \\ = (\gamma_0 - \beta_i \gamma_0) + \gamma_1 (\pi - \beta_i \pi) \quad (16)$$

(16) 式は市場が貨幣錯覚に陥っていたとすると、事後的なデータから計測される個別銘柄／ポートフォリオの Jensen のアルファはインフレ率の線形関数であり、同時にインフレ率とベータの交差項の線形関数でもあることを意味している。したがって期待インフレ率が高ければ、ベータ β_i が小さい（大きい）銘柄のアルファは

大きく（小さく）なるはずである。そのことは市場全体としてみれば、インフレ率が高ければ（低ければ）その分主観的なCAPMによるミスプライシングが大きく（小さく）なるので、証券市場線の傾きは緩やか（急に）なることを意味している。このような議論をグラフ上で示したのが図3である。

紙幅の関係上、詳細な議論はCPVの原論文に譲るが、貨幣錯覚に陥っている投資家が一部であったとしても、この議論の主要な結論は成立する。その場合、当然のことながらインフレ率の高低がミスプライシングに与える影響の大きさは、貨幣錯覚に陥っている投資家の全投資家に占める割合と、そのような投資家のリスク負担能力に比例する。

図3 Modgiliani and Cohn 型の貨幣錯覚が存在するときのインフレ率と証券市場線の傾きの関係



IV. Modgiliani and Cohn 型の貨幣錯覚の日本のデータを用いた検証

本節ではⅢ－2 節で紹介した Cohen, Polk, and Vuolteenaho (2005) のフレームワークを用いて、Modgiliani and Cohn 型の貨幣錯覚を日本のデータについて行った結果を報告する。データとしては 1977 年の後半以降について利用可能な、日経メディア・マーケティング社によって作成された個別株のデータを元に月次のポートフォリオ・データを構築し、それを利用して実証を行う。

まずマーケット全体の動向に対するインフレ率の影響を概観するために、1983 年 9 月から 2009 年末までの月次のデータを用いて、TOPIX の実質収益率をインフレ率に回帰した結果を示しておく（係数の下のカッコ内は t 値）：

$$r_{t+1} = 0.5484 - 0.2136\pi_{c,t} \quad R^2 = 0.4\% \\ [1.41] \quad [-1.03]$$

$$r_{t+1} = 0.1984 - 0.1975\pi_{c,t} + 0.1079 r_t \quad R^2 = 1.5\% \\ [1.41] \quad [-1.04] \quad [1.54]$$

ただし r_{t+1} は、 t 月の月末の最終営業日から $t+1$ 月の最終営業日にかけての実質収益率であり、期待インフレ率 $\pi_{c,t}$ は過去 12 ヶ月の CPI インフレ率の平均である。いずれのケースも統計的に有意ではないが $\pi_{c,t}$ の推計値はマイナスであり、実質収益率のラグを回帰式に含めても推計値に大きな変化はない。

次に実質収益率の代わりに、自然対数をとった株価配当比率 ($pdr_t = \ln(P_t/D_t)$) を被説明変数にした回帰式の結果は以下の通りである：

$$pdr_t = 0.0012 - 0.0026\pi_{c,t} + 0.9959pdr_{t-1} \quad R^2 = 97.9\% \\ [0.31] \quad [-0.94] \quad [91.3]$$

$$smoothpdr_t = 0.0058 - 0.0133\pi_{c,t} \quad R^2 = 2.2\% \\ [0.38] \quad [-1.40]$$

ただし $smoothpdr_t$ は、 pdr_t の過去 12 ヶ月の平均からの乖離である。この場合もインフレ率の係数は統計的に有意ではないが一貫してマイナスの値をとっており、高いインフレ率が株式の価格評価にマイナスの影響を与えるという仮説と整合的である。

次にクロスセクション・データに関する実証を行うにあたっての、ポートフォリオの構築について説明する。まず個別銘柄の収益率を事前の CAPM ベータの値で並べ替え（ソート）して、ベータ値の大小に基づいたポートフォリオを作る。より具体的には、毎月の最終営業日に過去 36 ヶ月分の月次の超過収益率データを用いて、マーケット・モデルを用いて個別銘柄の CAPM ベータを推計する。次に推計されたベータの大小によって銘柄をソートし、25 個のポートフォリオにグループ分けする。その上で、月末営業日から翌月末営業日にかけてのポートフォリオの超過収益率を、各ポートフォリオに属する個別銘柄の超過収益率の単純平均として計算する。さらに 36 ヶ月のウィンドウをとって、ベータでソートしたポートフォリオの超過収益率をマーケット・ポートフォリオに回帰してポートフォリオのベータ $\beta_{pre,t}$ を推計し、その上で推計ウィンドウの直後の一ヶ月のポートフォリオの収益率を $\beta_{pre,t}$ にクロスセクション回帰した。

$$R_{i,t} = \gamma_{0,t} + \gamma_{0,t} \beta_{pre,t} \quad (14)$$

この作業を毎月のデータについて繰り返すことによって、1983年9月から2009年末までの期間につき、合計316個の $\gamma_{0,t}$ と $\gamma_{1,t}$ の時系列データを得ることができる。この $\gamma_{0,t}$ と $\gamma_{1,t}$ の時系列を、今度はそれぞれ、同じ月のマーケット・ポートフォリオの超過収益率と過去12ヶ月間の平均インフレーションに回帰する：

$$\begin{aligned}\gamma_{0,t} &= a_0 + b_0 R_{M,t} + c_0 \pi_{c,t} + u_{0,t} \\ \gamma_{1,t} &= a_1 + b_1 R_{M,t} + c_1 \pi_{c,t} + u_{1,t}\end{aligned}\quad (15)$$

貨幣錯覚が存在しないという帰無仮説の下では、マーケット・ポートフォリオに関するベータのみによってクロスセクションの収益率のパターンが決定されるので、「 $b_0 = 0, b_1 = 1$ 」かつ「 $c_0 = c_1 = 0$ 」であるはずである。一方、貨幣錯覚が存在するという対立仮説の下では、「 $c_0 > 0, c_1 < 0$ 」となるはずである。

日本のデータに関する(15)式の推計結果は、以下ようになった⁵⁾。

$$\begin{aligned}\gamma_{0,t} &= 0.4184 + 0.0320 R_{M,t} + 0.2010 \pi_{c,t} & R^2 &= 0.75\% \\ &[0.75] & [0.75] & [1.36] \\ \gamma_{1,t} &= -0.3226 + 0.9179 R_{M,t} - 0.4654 \pi_{c,t} & R^2 &= 56.54\% \\ &[-1.25] & [18.79] & [-2.75]\end{aligned}$$

ただしCohen, Polk, and Vuolteenaho (2005)と同じように、極端に高い／低い収益率の影響を取り除くために γ_0 が絶対値で10より大きい月の観察値を排除しており、このためサンプル数は316から294に減っている⁶⁾。推計結果は、 c_0 が

0.20でt値が1.36、 c_1 が-0.47でt値が-2.75であり、切片項である c_0 に関しては統計的に有意とはいえないが、全体としてみると日本のデータでも、インフレーションの上昇に伴って証券市場線の傾きが緩やかになることが確認された。

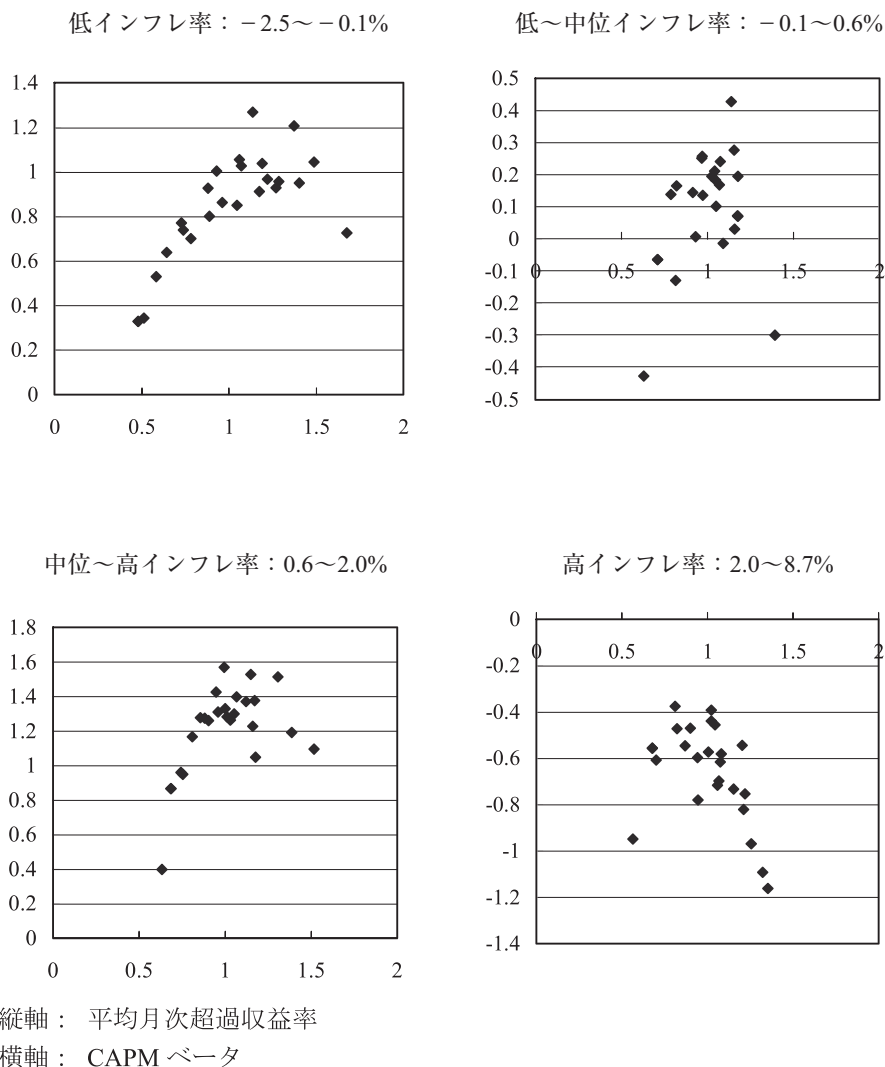
また図4では、同じくベータでソートした25個のポートフォリオを用いて、CAPMのパフォーマンスとインフレーションの関係をグラフ化している。具体的には、まず時系列の前後関係を無視してインフレーションの高低によってサンプルを4つのグループに分け、それぞれのグループについてCAPMベータと平均収益率の関係をプロットしている。4つのグループのうち、ベータと平均収益率の正比例関係が良好に成立しているように見えるのは一番インフレーションが低い左上のグループのみである。インフレーションが中程度の二つのグループでは、ベータと平均収益率の関係はどちらかといえば正であるように見えるが、さほどはっきりした関係は観察できない。最後にインフレーションが一番高いグループについては、ベータが一番小さいポートフォリオを除けば、かなりはっきりした負の関係が存在しているように見受けられる。以上のように、日本の株式市場のデータは利用可能な期間について、米国のデータと比較して大きく制約があるものの、大まかな傾向としてはCohen, Polk, and Vuolteenaho (2005)と同じく、Modgiliani and Cohn型の貨幣錯覚が存在することを強く示唆する結果が得られている。

5) CPVの原論文の米国データに関する実証の主な結果(期間：1930:06-2001:12; 20個のベータでソートしたポートフォリオ)は以下の通り：

$$\begin{aligned}\gamma_{0,t} &= 0.0008 + 0.0041 R_{M,t} + 1.5048 \pi_{c,t} & R^2 &= 0.44\% \\ &[0.36] & [0.14] & [2.14] \\ \gamma_{1,t} &= -0.0009 + 1.0205 R_{M,t} - 1.4784 \pi_{c,t} & R^2 &= 58.03\% \\ &[-0.40] & [34.38] & [-2.35]\end{aligned}$$

6) 特に、バブル崩壊直後の1990年のデータでは極端にCAPMのあてはまりが悪くなっており、例えば1990年10月に関するクロスセクション推計では $\gamma_{0,t} = -68.8$, $\gamma_{1,t} = 92.1$ という値が得られている。

図 4 インフレ率と CAPM のパフォーマンスの関係



V. おわりに

本論文ではまず、資産価格が数年の長さに渡って過大評価され、マクロ経済全体に大きな影響を与えるような「資産価格バブル」に関する経済学的分析について、行動ファイナンス以降

の投資家の異質性に基づく理論分析に重点をおきながら概観した。次に論文の後半では、「資産価格バブル」と「インフレ」のネガティブな関係に関する Modigliani and Cohn (1979) 流の貨

幣錯覚による説明を、株式収益率のクロスセクションの分析に拡張した Cohen, Polk, and Vuolteenaho (2005) のフレームワークを日本のデータについて検証し、日本の株式市場に関してもこの種の分析が一定の説明能力を持つことを示した。

本論文の実証結果を文字通りに取れば、日本においても「資産価格バブル」と「インフレ」が同時に発生する可能性は低く、むしろインフレそのものは株価に対し抑制的な影響を与える可能性が高いといえることができる。しかし一足飛びに、マクロ経済政策、特に金融政策に関する直接のインプリケーションを導くのは難しい。本論文とその元となっている Cohen, Polk, and Vuolteenaho (2005) の分析は、貨幣錯覚が株式収益率のクロスセクションに及ぼす影響についてのものであり、日本の長期データについてインフレ率がマーケット全体のパフォーマンスにどのような影響を及ぼしていたかについては、別途、もっと周到な分析が必要であろう。

しかし政策上のインプリケーションを考えるにあたっての最大の問題は、1990 年代の日本でも 2000 年代の米国でも、実物経済に本当に大き

なダメージをもたらしたのは土地価格のバブルであったということである。したがって将来の研究においては、地価とインフレの関係についても、株価と同様の関係性が見出せるかどうかの検証を行うべきであろう。ただし系列相関の強い地価の上昇率を用いて、どこまで統計的に意味のある分析をどこまで行えるかはさほど明白ではない。また少なくとも米国の 70 年代の地価上昇については、インフレが地価の上昇を促したという Piazzesi and Schneider (2008) のような研究がある。Piazzesi and Schneider の分析の要点は、インフレ率の上昇による実質金利の低下によって借り入れが安価になることと、その点に関する家計間の意見の不一致の存在である。したがって彼らの分析では、70 年代の米国の高インフレによって株価が低迷すると同時に、家計による株式投資から住宅投資への代替を引き起こしているという議論が展開されている。一方、1970 年代の日本における急激な地価上昇は、主にインフレが本格化する第 1 次石油ショック以前に集中しているように見受けられる。我が国の地価上昇率とインフレ率の関係に関する統計的事実と、その背後にある経済メカニズムの検証も、今後の重要な研究課題である。

参 考 文 献

- 浅子和美, 加納悟, 佐野尚史 (1990) 「株価とバブル」, 西村清彦・三輪芳朗 編『日本の株価・地価—価格形成のメカニズム』, 東京大学出版会。
- 西村清彦・三輪芳朗 編 (1990) 『日本の株価・地価—価格形成のメカニズム』, 東京大学出版。
- Blanchard Olivier, Giovanni Dell'Ariccia, and Paolo Mauro (2010) “Rethinking Macroeconomic Policy”, *IMF staff position note*, SPN/10/03, Online: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/spn/2010/spn1003.pdf>
- Blanchard, Oliver and Mark Watson (1982) “Bubbles, Rational Expectations, and Financial Markets”, in Paul Wachter ed., *Crises in the Economic and Financial Structure*. Lexington, MA: Lexington Books, pp. 295-315.
- Campbell, John Y. ed. (2008) *Asset Prices and Monetary Policy*, Chicago, IL: Chicago University Press,
- Campbell, John Y., Andrew W. Lo, and A. Craig MacKinlay (1997) *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press.
- Campbell, John Y. and Tuomo Vuolteenaho (2004) “Inflation Illusion and Stock Prices”, *American*

- Economic Review*, 94:2, 19-23.
- Chen, Nai-Fu, Richard Roll, and Stephen A. Ross (1986) "Economic Forces and the Stock Market", *Journal of Business* 59:3, 383-403
- Cohen, Randolph B., Christopher Polk, and Tuomo Vuolteenaho (2005) "Money Illusion in the Stock Market: The Modigliani-Cohn Hypothesis," *Quarterly Journal of Economics*, 120:2, 639-668
- Fama, Eugene F., and James D. MacBeth (1973) "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests", *Journal of Political Economy*, 81:3, 607-636.
- Froot, Kenneth A. and Maurice Obstfeld (1991) "Intrinsic Bubbles: The Case of Stock Prices", *American Economic Review* 81:5, 1189-1214.
- Harrison, J. Michael, and David. M. Kreps (1978) "Speculative Investor Behavior in a Stock Market with Heterogeneous Expectations," *Quarterly Journal of Economics* 93:2, 323-336.
- Hong, Harrison and Jeremy C. Stein (2007) "Disagreement and the Stock Market", *Journal of Economic Perspectives* 21:2, 109-128.
- Lewis, Michael (2010) *The Big Short: Inside the Doomsday Machine*, W W Norton & Co Inc. (マイケル・ルイス, 東江一紀訳『世紀の空売り』文藝春秋)
- Miller, Edward M. (1977) "Risk, Uncertainty, and Divergence of Opinion", *Journal of Finance* 32:4, 1151-1168.
- Modigliani, Franco and Richard Cohn (1979) "Inflation, Rational Valuation, and the Market", *Financial Analysts Journal*, 37, 24-44.
- Piazzesi, Monika and Martin Schneider (2008) "Inflation Illusion, Credit, and Asset Pricing" in John Y. Campbell ed., *Asset Prices and Monetary Policy*, Chicago, IL: Chicago University Press, pp. 147-181.
- Shiller, Robert J. (1984) "Stock Prices and Social Dynamics", *Brookings Papers on Economic Activity* No. 2, 457-510.
- Shleifer, Andrei (2000) *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioural Finance*, Clarendon Lectures in Economics, Oxford University Press.
- Zuckerman, Gregory (2009) *The Greatest Trade Ever: The Behind-the-Scenes Story of How John Paulson Defied Wall Street and Made Financial History*, Crown Business. (グレゴリー・ザッカーマン著, 山田美明訳『史上最大のボロ儲け: ジョン・ポールソンはいかにしてウォール街を出し抜いたか』, 阪急コミュニケーションズ)