



RIETI Policy Discussion Paper Series 11-P-008

## ゼロ金利と緩やかな物価下落

渡辺 努

経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

## ゼロ金利と緩やかな物価下落

渡辺 努\* (一橋大学／経済産業研究所)

## 要 旨

日本では、1990 年代後半以降、政策金利がゼロになる一方、物価上昇率もゼロ近傍となっている。この「二つのゼロ」現象は、この時期における日本経済の貨幣的側面を特徴づけるものであり、実物的側面の特徴である成長率の長期低迷と対をなしている。本稿では「二つのゼロ」現象の原因を解明すべく行われてきたこれまでの研究成果を概観する。

ゼロ金利現象については、自然利子率（貯蓄投資を均衡させる実質利子率）が負の水準へと下落したのを契機として発生したという見方と、企業や家計が何らかの理由で強いデフレ予想をもつようになり、それが起点となって自己実現的なデフレ均衡に陥ったという見方がある。試算によれば、日本の自然利子率は 1990 年代後半以降かなり低い水準にあり、マイナスに落ち込んだ時期もあった。一方、予想物価上昇率は、企業間や家計間で大きなばらつきがあり、全員が持続的な物価下落を予想していたわけではない。これらの事実は、日本のゼロ金利の原因として、負の自然利子率説が有力であることを示している。ただし、企業や家計の強い円高予想が起点となって自己実現的なデフレ均衡に陥っている可能性も否定できない。

物価については、原価や需要が変化しても即座には商品の販売価格を変更しないとする企業が 9 割を超えており、価格の硬直性が存在する。さらに、POS データを用いた分析によれば、1990 年代後半以降、価格の更新頻度が高まる一方、価格の更新幅は小幅化する傾向がある。このような小刻みな価格変更が物価下落を緩やかにしている。小刻みな価格変更の背景には、ライバルが価格を変更すれば自分も価格を変更する、ライバルが変更しなければ自分も変更しないという意味で、店舗や企業間の相互牽制が強まっている可能性がある。

「二つのゼロ」現象は、ケインズが提示した「流動性の罠」と「価格硬直性」というアイデアと密接に関係している。しかし、「流動性の罠」についてはケインズ以後、本格的な研究がなされておらず、「価格硬直性」についてもその原因をデータから探る研究が本格化したのはここ 10 年のことに過ぎない。「二つのゼロ」現象に関する議論が混迷し、政策対応が遅れた背景にはこうした事情がある。ケインズの残した宿題に精力的に取り組むことが研究者に求められている。

キーワード：ゼロ金利；負の自然利子率；デフレ均衡；流動性の罠；価格の硬直性；円高；緩やかな物価下落；マイクロ価格データ；小刻みな価格変更

RIETI ポリシー・ディスカッション・ペーパーは、RIETI の研究に関連して作成され、政策をめぐる議論にタイムリーに貢献することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独) 経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

\* 一橋大学物価研究センター (tsutomu.w@srv.cc.hit-u.ac.jp)。本稿の作成に際しては林文夫氏、青木浩介氏との議論が有益であった。John Williams、Just Weidner、工藤健の各氏からは日米の自然利子率の推計値の提供を受けた。記して感謝したい。本稿は、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」（課題番号：18GS0101、研究代表者：渡辺努）の一環として作成されたものである。

## 1 「二つのゼロ」現象

マクロの経済現象を実物的側面と貨幣的側面に分けるとすれば、1990年代初のパブル崩壊後、実物的側面における最も重要な現象は成長率の低下であった。成長率の低下やそれに伴う雇用の喪失は多くの人にとって差し迫った問題であり、研究者の間でも「失われた十年」を巡って様々な検討が進められてきた。これに対して、貨幣的側面については、少なくともパブル崩壊直後はさほど注目されず、研究者の関心を集めることも少なかった。しかし実はこの時期、貨幣的側面でも重要な変化が進行していた。

第1の変化は物価である。図1の棒グラフは1960年以降の消費者物価（総合）の前年比を月次で示したものである。消費者物価上昇率はパブルのピーク時である1990年には4%超であったが、その後徐々に低下を続け、1995年には物価上昇率がマイナスになった。その後、一時的に物価上昇率がプラスに転じたり、再びマイナスに戻ったりと、行きつ戻りつを繰り返しているが、大きくみると90年代半ば以降、消費者物価上昇率はゼロの近傍にある。GDPデフレーターでも、90年代半ば以降、毎年1-2%程度のペースで物価の下落が進行している。どちらの物価指標でも毎年の下落は小幅であり、その点で大恐慌期の米国のような激しいデフレではない。しかし小幅とはいえ、既に10年以上続いている持続的な物価下落である。

第2の変化は金利である。図1の折れ線グラフは日本銀行の政策金利であるコール翌日物金利を示している。日本銀行は政策金利を1990年に引き上げ、これがパブル崩壊の一因となった。しかしその後は、パブル崩壊に伴って急速に弱まった需要を下支えするため政策金利の引き下げを繰り返し行ってきた。その結果、政策金利は1990年代後半にはゼロに非常に近い水準まで低下した。1999年2月には、日本銀行はコール翌日物金利を「できるだけ低めに推移するよう促す」ことを決定し、「ゼロ金利政策」をスタートさせた。貨幣は制度上、無利子であるから、債券の金利がゼロを下回ることは決してない。金利がマイナスの債券を持つくらいなら貨幣を持つ方がまだからである。その意味でゼロは金利の下限である。日本の政策金利は1999年にこの下限に達した後、一時期ゼロから離れることもあったが、大きくみると現在に至るまで10年以上にわたってゼロの近傍にある。政策金利がゼロの下限に達した例としては大恐慌期の米国が有名であるが、戦後は1999年まで例がない<sup>1</sup>。

大恐慌期以降、先進国で起きたことがなかった物価下落とゼロ金利が起きたのはなぜなのか。なぜ他の国ではなく日本だったのか。こうした素朴な疑問を出発点として、筆者が十数名の共同研究者とともに「二つのゼロ」を解明するプロジェクトをスタートさせたのは2006年夏のことであった。筆者らがとりわけ関心をもっていたのは「二つのゼロ」が日本に固有の現象なのか否かという点であった。パブル崩壊後の長期停滞は金融や雇用システムの機能不全など日本に固有の事情で起きたとする見方も少なくなかった。そうした見方に立てば「二つのゼロ」は日本という特殊な国で、パブル崩壊後という特殊な時期に起きた現象ということになる。

しかし一方で、物価上昇率の趨勢的な低下は、1980年台の初めごろから先進各国で共通して観察されており、デフレーションとして政策当局や研究者の間では広く認識されていた。また、物価上昇率の低下に伴って各国の政策金利の水準が低くなっていることも認識されており、米国の中央銀行関係者の一部には米国の政策金利がゼロ下限に近づいていることを懸念する見方

<sup>1</sup> 図2では、物価と金利に生じた変化を比較するために、消費者物価指数のレベルとコール翌日物金利の累積値を示している。コール翌日物金利の累積値とは、コール翌日物金利で運用し続けたと仮定して得られる元利合計額のことである。物価指数も金利の累積値もともに対数をとっている。この図からわかるように消費者物価（総合）は1993年頃から、また翌日物金利は1995年頃からほぼフラットになっている。物価上昇率がやや先行するかたちでゼロになり、それに続いて金利がゼロになったことが確認できる。また、消費者物価を商品とサービスに分けると、商品は下落トレンドがあるが、サービスは90年代半ば以降ほぼフラットであり、その加重和である消費者物価（総合）は90年代半ば以降、年率0.3%という緩やかな下落トレンドを辿っている。

も 1990 年代半ば頃からあった。もちろん、デスインフレーションの延長線上にデフレがあると考える人は当時ほとんどいなかったし、米国の政策金利がゼロ下限に達するという事態が、近い将来、現実起きると多くの研究者が信じていたわけではない。しかし筆者たちは、先進各国で物価上昇率と政策金利に趨勢的な低下傾向がある以上、「二つのゼロ」が日本以外の国で起きる可能性は小さくないと考えていた。「二つのゼロ」を日本に特有の現象として理解するのではなく、普遍的な現象として解明したいというのがプロジェクトの出発点であった。

当時の筆者たちの見方は正しかったのか。4 年後の現時点で評価するとすれば、半分は当たりで半分はずれであった。筆者たちが 4 年前に想定したように「二つのゼロ」は日本以外の国でも起きつつある。「二つのゼロ」のうちゼロ金利の方は 2008 年秋のリーマンショック後、主要先進国で採用されている。もうひとつのゼロである物価上昇率は多くの先進国で正であり、日本ほどゼロに近い国はない。しかし米国の中央銀行である FRB は現時点での米国の物価上昇率は望ましい水準（2%程度）を既に下回っているとの認識を表明しており、物価を押し上げるための金融緩和を今後行うと述べている。米国で日本型のデフレが近い将来起きるかどうかは不明だが少なくともデフレとの闘いは米国でも既に始まっているといえる。

ここまでは筆者たちが 4 年前に描いたシナリオにほぼ沿っている。筆者たちが大きく読み違えたのはタイミングである。筆者たちは、「二つのゼロ」が日本以外で起きるとしても、それは 10 年、20 年先のことだと考えていた。少なくとも、日本の「二つのゼロ」が解消され、日本経済が正常化するのが先だろうと考えていた。しかしこれは二つの意味で見込み違いだった。まず、欧米のゼロ金利は、リーマンショックという想定外の事態もあって予想外に早く発生してしまった。次に、日本のゼロ金利とデフレは予想外に長引いている。ゼロ金利もデフレも既に 10 年以上続いているにもかかわらず、解消の目処が立っていない。

筆者達のもうひとつの大きな見込み違いはデフレの速度である。大恐慌期の米国は大幅な物価下落を経験しているし、物価上昇率の決定に関する NAIRU モデルを前提にすれば、需給ギャップが開いている状態が長く続くと、物価の下落幅が時間とともに拡大していくはずである。ところが、日本の物価上昇率は長期にわたってゼロ近傍にあり、デフレが加速する兆しは見られない。研究者にとって、なぜデフレかを説明するのはさほど難しくないが、なぜこれほどにゆっくりしたデフレなのかを説明するのは容易でない。

本稿では「二つのゼロ」現象に関するこれまでの研究成果をもとに以下の 2 つの論点について考察する。第 1 はゼロ金利が起きた原因である。ゼロ金利を引き起こす仕組みとして提示されてきた仮説には大きく分けて 2 つある。貯蓄と投資を一致させる均衡実質利子率が大きく低下したことがゼロ金利を招いたとする説と、企業や家計のデフレ予想が原因とする説である。どちらの説が正しいかについて現時点では研究者の間でコンセンサスは存在しない。本稿では、主として日本の経験とデータをもとに、どちらの仮説の妥当性が高いかを考える。

第 2 の論点は物価に関してであり、物価の下落はなぜ緩やかなのか、なぜ長期化しているのかについて考察する。物価は今後も緩やかな下落にとどまるのか。それともゼロ近傍を抜け出して激しいデフレに移行するのか。これらの質問に答えるための糸口を探っていきたい。

## 2 ゼロ金利はなぜ起きたのか

物価上昇率と金利がともにゼロ近傍という現象はもちろん独立に生じているわけではない。一般に、金利（正確には名目金利）と物価上昇率の間には、物価上昇率が高ければ（低ければ）金利も高い（低い）という正の相関が存在する。したがって、物価上昇率がゼロ近傍まで低下している局

面で金利がゼロというのは不自然なことではない。一方、二つのゼロが生じた経緯を振り返ると、実物経済の成長率低下や物価上昇率の低下といった事態に対して、中央銀行が金利引き下げで対応し、その最終的な結果として金利がゼロ下限に到達した。マクロ経済モデルでは、前者の相関は「フィッシャー式」とよばれる式に対応しており、財市場の均衡を表す式である。後者の相関は「金融政策の反応関数」あるいは「テイラールール」とよばれる式に対応しており、貨幣市場の均衡に係る式である。以下では、財市場と貨幣市場の均衡条件であるこの2つの式から金利と物価上昇率が決まるという単純な仕組みを念頭にゼロ金利がなぜ起きるのかを考えていく。

フィッシャー式は

$$i = r^n + \pi^e \quad (1)$$

という関係式である。変数  $i$ ,  $r^n$ ,  $\pi^e$  はそれぞれ政策金利、自然利子率、予想物価上昇率を表す。自然利子率とは、価格が伸縮的な経済において貯蓄 = 投資 という財市場における均衡を成立させる 実質 利子率のことである。これは経済の実物的な側面の事情で決まる利子率である。この自然利子率に予想物価上昇率を加えることにより実質利子率を名目利子率に変換できる。(1) 式の右辺はそのようにして定義される名目利子率を表している。一方、政策金利は中央銀行が金融政策の操作変数として制御する 名目 利子率である。経済の実物的な側面の事情で決まる利子率と中央銀行が政策的に決める利子率は一致する必要がある。これが (1) 式の意味である。

通常の経済環境では (1) 式に登場する3つの変数はいずれも正であり、どれかひとつが変化すると他の変数がそれに合わせて変化することによって等号が成立する。例えば、何らかの理由で人々が将来物価が上昇すると予想するようになった場合には、予想物価上昇率と同幅だけ政策金利を上昇させることにより (1) 式の等号を維持することができる。また技術進歩などの理由で自然利子率が上昇した場合には政策金利を引き上げることにより等号を維持できる。このように (1) 式の右辺にある2変数の変化に応じて政策金利を変更するのが金融政策である。

しかし (1) 式の等号を維持できないケースがあり得る。第1の可能性は自然利子率が大幅に低下し、大きな負の値をとる場合である。この場合には、予想物価上昇率が正であったとしても、(1) 式の右辺が負になる。しかし政策金利の下限はゼロであるから、(1) 式の等号が成立せず、

$$i > r^n + \pi^e \quad (2)$$

となる。これを「負の自然利子率」のケースとよぶことにしよう。

第2の可能性は予想物価上昇率が大幅に低下し、大きな負の値をとる場合である。予想物価上昇率の低下幅が非常に大きければ、自然利子率が正であったとしても、(1) 式の右辺は負になる。この場合も、政策金利のゼロ下限から、(1) 式の等号は成立せず (2) の不等号となる。これを「デフレ予想」のケースとよぶことにしよう。

(2) 式の意味を理解するには

$$i - \pi^e > r^n \quad (3)$$

と書き換えるとわかりやすい。(3) 式の左辺の「政策金利 - 予想物価上昇率」は中央銀行が政策的に作り出している 実質 利子率の水準であり、金融緩和の度合いを示している。これに対して (3) 式の右辺の自然利子率は貯蓄 = 投資 という均衡を成立させるために必要とされる実質利子率であり、いわば財市場から要請されている実質利子率である。(3) 式は、政策的に作り出された実質利子率が財市場から要請される実質利子率よりも高いということ、つまり金融緩和が不十分であることを意味している。政策的に作り出される実質利子率が高すぎるので貯蓄超過 (貯蓄 > 投資) が起きる。

## ケインズの「流動性の罫」

金利がゼロ下限に達しているにもかかわらず貯蓄超過が起きているという現象はケインズが「流動性の罫」とよんだ現象と似ている。ただし、日本を始めとする先進各国でゼロ下限に達しているのは、金利の中でも満期の非常に短いもの、例えば日本や米国でいえば一晩の間、金融機関同士が資金の貸借を行う際に適用される金利である。これに対してケインズの流動性の罫は、長期の金利がゼロ下限に達する現象である。超短期の金利がゼロになることと、長期の金利がゼロになることとは大きく意味が異なるが<sup>2</sup>、それでも金利が下限に達することで金融緩和の余地が乏しくなり、金融政策の運営が難しくなるという点は共通している。

流動性の罫の原因については大きくわけて2つの説があり、上記の「負の自然利子率」と「デフレ予想」に対応している。流動性の罫を、自然利子率の大幅な下落がゼロ金利下での貯蓄超過を生み出す現象として理解しようとする例としては Klein (1947) などがある。Tobin (1980) は、ケインズの流動性の罫に関連して “the full employment equilibrium real interest rate—the Wicksellian natural rate that equates full employment investment and saving—is below zero” (Tobin 1980, 5) と記述しており、自然利子率の負の水準への低下が流動性の罫の原因であるとの認識を明確に示している。日本のゼロ金利を契機として始まった Krugman (1998) 以降の最近の議論でもこの見方をとるものが多い。

流動性の罫の原因に関する第2の説は自己実現的なデフレである。人々が突然、物価が今後急速に下落するのではないかという懸念を強くもつようになったとする。そうすると、そのデフレ予想の分だけ名目利子率が低下する必要がある。しかし名目利子率には下限があるため、予想されるデフレ幅が大きいときには必要なだけの名目利子率の下落が実現されず、利子率が実質でみて高止まりする。その結果、貯蓄超過が生じ、これがデフレを発生させる。人々の予想の変化を出発点としてその予想が実際に実現されるという意味で自己実現的なデフレとよばれている。Boianovsky (2004) によれば、こうした見方はケインズ以後よりもむしろケインズ以前に広範に存在した<sup>3</sup>。つまり、ケインズ以前にも、名目利子率の下限が金融政策の効果を殺ぐという見方が存在したが、そうした文献では、人々のデフレ予想がまずありきとされることが多く、その予想デフレ率が自然利子率を上回るために金融政策の限界が生じると考えられていた。これは前述の「デフレ予想」のケースに対応する。

## 「負の自然利子率」説

日本を始めとする先進国で起きているゼロ金利は二つのうちどちらの説に近いだろうか。最初に「負の自然利子率」説について検討してみよう。

まず自然利子率が負とはどのような状況かを考えてみよう。図3は、Klein (1947) からとったものであり、横軸は家計の貯蓄と企業の投資、縦軸は実質利子率である。普通考えられているように、実質利子率が上がると貯蓄は上がり、投資は減る。この図もそのように描かれている。しかしこの図で普通でないのは、2本の線は交わっていないということである。正確には、2本の線は実質利子率が正の象限では交わらず、両者が交わるのは実質利子率が負のときである。つまり、貯蓄 = 投資 という条件が成り立つには負の実質利子率が必要である。自然利子率とは貯蓄 = 投資 という条

<sup>2</sup>この点について詳しくは渡辺・高村 (2006) を参照。

<sup>3</sup>例えば Hawtrey (1913) には以下の記述がある。“It is in order to counteract the effect of the falling prices that the bankers fix a rate of interest lower than the natural rate by the rate at which prices are believed to be falling. . . What if the rate of depreciation of prices is actually greater than the natural rate of interest? If this is so nothing that the bankers can do will make borrowing sufficiently attractive. Business will be in a vicious circle. . .” (Hawtrey 1913, 186-187)

件を成立させる実質利率の別名であるから、この図で表されているのが正に自然利率が負の状況である。図からわかるように、この状況が起こるのは、家計や企業が貯蓄を増やす一方、投資が低迷するという不況期の特性がとりわけ強く現れるときである。

では自然利率は本当にマイナスなのか。図4は日本の自然利率を実際に推計した結果を示している<sup>4</sup>。日本の自然利率は1990年をピークに低下を続け1994-95年に初めて負になる。その後いったん回復したあと1997-99年、2000-02年に再び負になっている。2002年以降は景気回復に伴いプラスの水準で安定的に推移してきたものの2005年から再び低下し、2008年第4四半期から2009年第3四半期にかけて大幅なマイナスとなっている。

日銀がゼロ金利政策を開始したのは1999年の2月であり、自然利率が負の水準にあった時期と一致している。また、日銀は2000年夏にゼロ金利政策をいったん解除したがこの時期は自然利率がようやく正に戻った時期と一致している。さらに、2008年秋以降の緩和策も自然利率の急落と時期が一致している。一方、1994-95年に自然利率が負に落ち込んだ時期にはゼロ金利政策が採られていなかったほか、自然利率が正の水準に回復した2002年以降も日銀はしばらくゼロ金利を続けており、自然利率の正負とゼロ金利か否かが完全に一致しているわけではない。

図4には米国の自然利率も示してある。推計はWilliams (2009)による。米国の自然利率は80年代は3%程度であり、90年代半ばには2%まで低下した。その後、再び3%まで回復するものの、2007年末から急速に低下し、2009年には1%を切る水準となっている。日本のように自然利率が負に落ち込んでいるわけではないが歴史的にみて非常に低い水準であることは間違いない<sup>5</sup>。米国のゼロ金利の背景に自然利率の急速な低下があることを示唆している。

図4に示した自然利率の低下はなぜ生じたのだろうか。自然利率の変動はいくつかの要因によって生じる。まず、生産性上昇率の低下は自然利率を引き下げる方向に働く。過去10年の自然利率が全体として低水準だった背景には低い生産性上昇率があったと考えられる。また人口動態も自然利率に影響する。クルーグマンは、急速に少子高齢化が進むとの予想が日本の自然利率をマイナスにまで低下させた主因であると主張している<sup>6</sup>。

自然利率の低下は、金融危機に伴う金融市場の機能低下が原因で生じることもある。金融危機の渦中では金融機関や企業は貸し倒れのリスクへの警戒心を強め、与信を控える一方、いざというときに備えて手元の流動性を厚くする。こうした状況では、通常であれば何の問題もなく借り入れできる比較的優良な企業でも上乗せ金利を要求される。つまり信用スプレッドが増大する。こうした企業はプロジェクトの縮小や中止を余儀なくされ、これは経済全体の有効需要を低下させる。この結果、貯蓄 = 投資という均衡条件を実現させるのに必要な実質利率（つまり自然利率）が低下する。日本の自然利率が90年代末以降の金融危機時に顕著に低下した背景には金融市場の混乱に伴う需要の減退があるとみてよいであろう。

米国の自然利率低下についてGlick and Lansing (2009)は、その背景に、住宅バブル崩壊に伴う富の喪失とそれを回復させるための個人貯蓄の増加があると指摘している。一方、Weidner and Williams (2010)は、モーゲージ市場のメルトダウンと金融パニックを契機として金融システムが脆弱化したこと、先行き不透明感の高まりから家計や企業の支出行動が慎重化していることを挙げている。

自然利率の推計手法は発展途上であり、日本や米国の自然利率が負の水準まで落ち込んだと言い切ることはできない。しかし日本や米国の中央銀行がゼロ金利に踏み切った時期には自然利率がかなり低い水準にあったことは間違いない。その意味では「負の自然利率」説はゼロ金利発

<sup>4</sup>推計はLaubach and Williams (2003)の手法による。

<sup>5</sup>Williams (2009)の推計も日本と同じくLaubach and Williams (2003)の手法による。

<sup>6</sup>少子高齢化が自然利率に及ぼす影響については渡辺 (2006)を参照。

生の説明として一定の説得力をもっている。

## 自然利子率が負の場合の政策対応

Krugman (1998) 以降、負の自然利子率が原因でゼロ金利が発生した場合にいかに対処すべきかに関する議論が行われてきた。そこでの議論と実際に採用された政策がどのように対応するかを確認しておこう。

政策当局にとっての課題は、自然利子率の低下に伴って政策金利、予想物価上昇率、自然利子率の三者の関係が (2) 式の不等式になってしまったときにこれをいかにして (1) 式の等式に戻すかということである。政策金利はゼロでそれ以上は下げられないのだから選択肢としてあり得るのは、自然利子率を引き上げるか、予想インフレ率を引き上げるかのいずれかである。

最初に自然利子率を引き上げる可能性について考えてみよう。流動性の罫という問題の発端が自然利子率の低下なのだからそれを是正するのは最も直接的な対応である。だが自然利子率を政策によって変化させるのは容易ではない。例えば自然利子率の低下のうち生産性上昇率の低下によって引き起こされている部分を是正しようとすれば企業のイノベーションを促すなど長期的な取り組みが必要になる。少なくとも数四半期では決着がつかない。少子高齢化についても同様で、短期間の解決は到底あり得ない。

これに対して、自然利子率の低下のうち金融市場の機能不全に起因する部分については迅速に解決できる可能性がある。市場参加者が互いの支払い能力を疑い警戒心を過度に強める結果として取引が成立しないのであれば、中央銀行が資金の出し手として市場に介入することで取引を成立させることができる。また、中央銀行の介入は市場参加者の過度の警戒心を解く上でも有効であろう。これらは自然利子率を引き上げる方向に作用する。

実際、自然利子率を回復させるためのこのような処方箋は今回の金融・経済危機で既に採用されているとみることができる。2008 年末以降、米国の中央銀行は機能不全に陥り信用スプレッドが極端に拡大した金融市場を特定した上で、そこにピンポイントで資金を注入するという施策を積極的に行った。住宅金融市場の挺入れを狙った住宅ローン担保証券 (MBS) や政府機関債の買い取りはその典型例である。また、自動車ローンや学生ローン、クレジットカードローンなど機能が著しく低下している市場についても、こうしたローンから組成された資産担保証券 (ABS) を中央銀行が適格担保として受け入れることにより介入を行った。中央銀行が個別の市場に介入するのは異例であり、そのためもあって、こうした介入の意図がどこにあるのか正確にはわかりにくい。しかし中央銀行の公表文書を見る限り、これらの施策の目的は、金融市場の機能を修復し信用スプレッドを縮小させることであり、それを通じて、借り手の経済活動を支援しようとしていた。低下した自然利子率を再び引き上げるための政策である。

(2) 式の不等式を等式に戻すためのもうひとつの方法は予想物価上昇率を引き上げることである。例えば、政策金利 0%、自然利子率 -3% という組み合わせであったとしても予想インフレ率が 3% であれば等号が成り立つ。Krugman (1998)、渡辺 (2000)、Jung et al. (2001)、Eggertsson and Woodford (2003) など一連の研究はすべてこの発想に基づくものである。ではどうすれば予想物価上昇率を引き上げることができるのか。予想物価上昇率を引き上げるとは、将来の物価水準が今よりも高くなるという予想を企業や家計がもつように仕向けるということである。ここで問題になるのは「将来」の意味であるが、常識的に考えて危機の渦中で物価が上がることはあり得ない。したがって「将来」とは危機が去った後のことである。もちろん現在進行している金融・経済危機がいつ終わるのか誰にも正確には予想できないが、同時にこの危機が非常に遠い将来まで続くという超悲観論も少ない。つまり、多くの人は、この危機は時期は特定できないが少なくともいつかは終わ

と考えている。この状況で、危機が去った後もしばらくの間、金融緩和を継続すると中央銀行が約束すれば人々は将来の物価がその分、高くなると予想するようになり、その結果、危機の最中での予想物価上昇率も高まる。

将来の緩和をアナウンスすると言うと、1999年から始まったゼロ金利局面で日銀が提唱した「時間軸効果」を想起する読者も少なくないだろう。日銀はこの種のアナウンスを何度か行っている。最近の例では2010年10月に決定された包括的緩和政策にも時間軸効果の要素が入っている。また、米国のFRBも金融緩和を継続するとのステートメントを何度か発表している。これらの政策はKrugman (1998)以降の理論的研究から得られた知見を反映したものとみてよいであろう。

ただし、Krugman (1998)以降の理論的研究の含意と時間軸効果には重要な相違がある。時間軸効果の主たる目的は、超緩和が長く続くという予想を織り込ませることにより数か月あるいは数年という長めの金利を下げることにある。つまり、中央銀行が働きかけるのは、金融市場の参加者が抱く「金利予想」に対してである。これに対して(2)式の不等式を等式に戻すために必要となるのは、企業や家計が抱く「物価予想」を引き上げることである。この二つは、中央銀行が誰に対して政策メッセージを発するのか 金融市場参加者なのか企業・家計なのか という点で大きく異なっている。マクロモデルに即して言えば、金利予想に働きかけるチャネルはIS曲線(投資-貯蓄曲線)を通じるものであるのに対して、物価予想に働きかけるチャネルはAS曲線(総供給曲線)とIS曲線の両方を通じるものであり、その差は重要である。

## 「デフレ予想」説

デフレ予想説をモデル化した例としてはBenhabib et al. (2001)がある。図5は横軸に物価上昇率を、縦軸に政策金利をとっており、赤線は財市場の均衡において成立する物価上昇率と政策金利の関係、つまり(1)式の関係を表す。一方、青線は中央銀行が物価上昇率の変化に反応して政策金利をどのように調整するか、つまり中央銀行の政策反応関数を表している。中央銀行は物価上昇率が高まると政策金利を引き上げインフレを防ごうとする。逆に物価上昇率の低下に対しては政策金利の引き下げにより対応する。

このような政策反応関数は2つの性質を満たす必要があり、青線はそのように描かれている。第1に、青線は赤線の傾きである45度より傾きがきつくなるように描かれている。これは、例えば物価上昇率が1%上昇した際に中央銀行が政策金利を1%以上引き上げることを意味する。金融を引き締めたいときには物価上昇率の変化幅を上回る利上げをするということである。この性質は「テイラー原理」とよばれている。しかし中央銀行はいつもこのように振る舞えるわけではない。政策金利がいったん下限ゼロに達してしまえば、仮に物価上昇率が下がったとしても、さらに金利を下げることはできない。金利をゼロに据え置くのが精一杯である。当然のことながら、物価上昇率の低下幅以上に金利を引き下げることなど不可能である。つまり、金利のゼロ下限においては、テイラー原理は満たされない。図の青線はこの第2の性質も満たすように描かれている。

青線と赤線の交点が経済の均衡であり、図のA点がそれである。A点では、経済の潤滑油として必要な程度の物価上昇とそれに見合う政策金利の水準が実現されており、経済が平穏な状況のときに成立する均衡である。しかし青線と赤線の交点はA点だけではない。B点も均衡を表す点である。しかしB点は物価上昇率は負、政策金利はゼロのデフレ均衡であり、A点とはだいぶ様子が異なっている。B点では、物価上昇率が負なので中央銀行は金融緩和により物価上昇率を引き上げようとする。しかし政策金利は既に下限ゼロに達しているのでそれ以上の緩和はできない。中央銀行は金利ゼロを維持するのが精一杯であり、デフレは解消されず残ってしまう。これを(1)式でみると、人々が強いデフレ予想をもっており $\pi^e$ は負である。しかし一方で自然利子率 $r^n$ は正であ

る。ゼロ金利と矛盾なくこれらが成立するのは  $\pi^e = -r^n$  の場合に限られる。この図では自然利子率を 4%としているので、人々が予想する物価下落率は 4%である。

A 点から B 点へと経済が移るのはどういう状況のときか。それは、将来デフレが起きるといふ予想を家計や企業が強く抱く場合である。Benhabib et al. (2001) は日本のゼロ金利の背景にはこのようなデフレ予想があると指摘している。人々のデフレ予想がまずありきで、それが出発点となってゼロ金利が起きるといふ仕組みである。

では、日本経済は本当に B 点のような状況にあるのだろうか。これを確かめるために図 6 では、図 5 と同じく横軸に物価上昇率を、縦軸に政策金利をとった上で、今度は実際のデータをプロットしている。図の青線は 1990 年から 1998 年までのデータをプロットしたものである。これはバブル崩壊の時点から日銀がゼロ金利政策を採用する直前までの期間である。この時期、物価上昇率は 4%から 0%まで低下したが、平均的にみると、物価上昇率が 1%下がると政策金利を 2%下げるといふパターンで金融緩和が進められていたことがわかる。赤の点は 1999 年から 2006 年であり、日銀がゼロ金利政策や量的緩和政策を採用し政策金利がゼロに非常に近い水準で推移した時期である。最後に緑の点は 2006 年以降であり、政策金利がゼロからやや離れた水準で推移した時期である。一方、黒の破線はフィッシャー式 (1 式) を表している<sup>7</sup>。

図 6 の D 点は図 5 の B 点に対応する。B 点と D 点はともにゼロ金利とデフレという特徴をもちており定性的には同じである。しかし定量的にはかなり異なっている。第 1 に、D 点での物価上昇率は -1.5%であり、確かにデフレではあるが物価下落のピッチは緩やかである。これは、フィッシャー式を表す黒の破線の y 切片の値、つまり自然利子率の値が低いためである。第 2 に、D 点は、金利が正の領域における金利と物価上昇率の傾向的な関係を示す直線 (青い破線で表示) よりも上にある。つまり、D 点の物価上昇率に対して中央銀行が本来実現したいと考える政策金利の水準は -2.4%であるが金利のゼロ下限のためこれが実現できていない。これは B 点の事情と同じである。しかし、中央銀行が本来実現したいと考える金利はゼロから大きく離れているわけではなく、その意味で中央銀行の金融緩和が不十分な度合いはさほど大きくない。別な言い方をすると、図 5 の A 点に対応する平穏時の均衡は図 6 では C 点であるが、D 点と C 点はそれほど離れていない。

現時点で利用できるデータを点検してみると、Benhabib et al (2001) が想定しているデフレ均衡とは異なる性質が見える。Benhabib et al (2001) の議論が正しければ、ゼロ金利の均衡では  $\pi^e = -r^n$  が成立する。自然利子率  $r^n$  は図 4 でみたように変化しているのでその変化に合わせて物価上昇率及びその予想値が  $\pi^e = -r^n$  を満たすように変化するはずである。しかし図 6 の赤点の時期 (1999-2006 年) を詳しくみると、自然利子率が上昇するときには物価上昇率が上昇し、逆のときには逆というように、自然利子率と物価上昇率との間に正の相関が確認できる。これは、Benhabib et al (2001) のモデルと矛盾している。

Benhabib et al (2001) のモデルでは、デフレ予想の発生が出発点なのだから、日本の描写としてこのモデルが適切か否かを知る最も直接的な方法は、人々の物価予想を見ることである。物価上昇率の予想値としてしばしば用いられるのはシンクタンクなどの物価見通しから作成されるコンセンサス・フォーキャストである。これによれば、日本は欧米に比べて予想物価上昇率が低い傾向にあるものの、それでも正の水準を維持している。政策金利がゼロであった 1999 年-2006 年間の長期予想は 1%の近傍であり、最も低かった 2003 年でもゼロを僅かながら上回っている。これは、デフレ予想が起点となってゼロ金利が起きたとする見方と矛盾する。

しかしシンクタンクなどの研究者の見通しは家計や企業の物価見通しとは異なっているかもしれない。図 7 は、内閣府の行っている「企業行動に関するアンケート調査」を用いて、各企業が自分

<sup>7</sup>図 6 の黒の破線を描く際には、フィッシャー式の自然利子率の値がこの期間の平均的な水準である 1.5%に等しいと仮定している。

の製造する商品の価格が先行き1年、先行き3年でどのように変わると予想しているかを示したものである。この図は2005年度に実施されたアンケート調査の結果を用いて作成されており、アンケートに回答した製造業550社の予想を示している。図の横軸は物価上昇率であり、例えば-0.10は10%の価格下落を意味する。-0.10に対応する縦軸の数字は物価上昇率の予想値が-0.10以下の企業の割合を示している。図の青線は先行き1年間の物価上昇率の予想値を、赤線は先行き3年間の物価上昇率の予想値を示している。

この図から、各企業の物価見通しにはかなりのばらつきがあることがわかる。例えば、先行き1年間で自分の製品の価格が10%以上低下すると予想する企業が全体の2.4%いる一方で、10%以上の上昇を予想する企業が1.1%いる。予想物価上昇率が各企業で異なるのは、各企業が製造する品目が異なるという事情を反映している面もあるが、同一業種でみても予想物価上昇率は同程度ばらついており、製造品目の違いでは説明できない。物価の先行きに関する見方が企業間でばらついていると見るべきであろう。Benhabib et al (2001) のモデルでは、どの企業も価格の下落を予想しており、その結果、各企業は、名目利率がゼロでも、実質の利子負担が重いと感じる。しかし実際には、企業によって価格の先行きに関する予想は異なっており、実質の利子負担が重いと感じる企業もいれば、軽いとを感じる企業もいる。全ての人が一様にデフレを予想するというモデルの想定はこの時期の日本には当てはまらない<sup>8</sup>。

## 「円高予想」説

日本のゼロ金利が人々の予想によって引き起こされたと主張しているのは Benhabib et al (2001) だけではない。McKinnon (2000) も同様の立場をとっている。ただし、そこでの予想は物価の下落予想ではなく為替相場の円高予想である。人々の間で円相場が将来上昇していくとの予想が根強くある場合には、それを回避するために中央銀行が金利を引き下げたとしても、ゼロ下限に達してしまうので円高を防ぎ切れない。その結果、円高予想が自己実現してしまう。

McKinnon (2000) の主張を Benhabib et al. (2001) の枠組みで理解するために以下のような日米2カ国のモデルを考えよう。両国では、貿易可能な財（貿易財）と貿易できない財（非貿易財）の2つの財を生産しているとする。貿易財の価格上昇率を  $\pi_T$ 、非貿易財の価格上昇率を  $\pi_N$  と表記すると、日本全体の物価上昇率  $\pi$  は2つの加重和であるから

$$\pi = \omega\pi_T + (1 - \omega)\pi_N \quad (4)$$

となる。次に、貿易財産業と非貿易財産業の生産性上昇率には格差があると仮定し、その格差を  $\theta$  で表す。貿易財産業の生産性上昇率の方が高い傾向があるので  $\theta$  は正と仮定することにする。生産性上昇率の格差は貿易財と非貿易財の価格上昇率の格差として現れるはずである。これを

$$\pi_N = \pi_T + \theta \quad (5)$$

という関係式で表す。つまり、非貿易財部門では生産性上昇率が低い分だけ価格の上昇率が高い。(4) 式と (5) 式は日本の価格を表す式であるが米国についても同様の関係式が存在する<sup>9</sup>。

<sup>8</sup> 図7から読み取れるもうひとつの重要な性質は、将来の価格が全く変わらないと予想する企業が少なくないということである。横軸の0.00に対応する青線、赤線が垂直になっているが、この垂直部分の幅が価格不変と予想する企業の割合を示している。自分の製造する品目の価格が1年先まで全く変わらないと答える企業の割合は24%である。3年先ではその割合は下がるもののそれでも18%の企業が現在と同じと予想している。図7は2005年度のアンケート結果にもとづくものであるが、1年または3年先の価格が不変と予想する企業の割合は、他の年でも約20%で、年による変動は少なく安定している。この性質は、予想物価上昇率の分布が正規分布のような標準的な形状になっていないことを意味しており、分布の平均値や中央値を見ていたのでは分布の変遷を適切に捉えられない可能性を示唆している。

<sup>9</sup> 貿易財部門と非貿易財部門の生産性上昇率格差が物価上昇率に影響を及ぼすという考え方を最初に提唱したのは高須

次に日米両国をまたぐ関係式として2つの式を考える。ひとつは金利平價式であり

$$i = i^* + d \quad (6)$$

と表記する。 $i$  はこれまで同様、日本の政策金利であり、 $i^*$  は米国の政策金利である。 $d$  は円ドル相場の予想変化率である（予想円安率）。この式は日米の金融市場の裁定が完了していることを表す式である。もうひとつは貿易財に関する一物一価の式であり

$$\pi_T = \pi_T^* + d \quad (7)$$

と表記する。 $\pi_T^*$  は米国における貿易財の価格上昇率である。この式は日米の貿易財市場の裁定が完了していることを表す式である。

(4) 式と (5) 式、それに対応する米国側の2本の式、さらに (6) 式と (7) 式を用いることにより次の式を得ることができる。

$$i = [(i^* - \pi^*) + (1 - \omega^*)\theta^* - (1 - \omega)\theta] + \pi \quad (8)$$

これは (1) のフィッシャー式に対応する式である。スター(\*)のついた記号( $i^*, \pi^*, \omega^*, \theta^*$ )は全て米国の変数や定数を表す。貿易財部門と非貿易財部門の生産性上昇率格差は日本の方が米国よりも大きい( $\theta > \theta^*$ )と言われている。一方、 $i^* - \pi^*$  は正と考えられる。これらのことを踏まえると (8) 式の角括弧内の符号は決まらないが、相反する符合の項が相殺し合ってゼロに近くなっていると考えられる。以下では角括弧内は正ではあるがゼロに近いと仮定して議論を進める。

図8は(1)式の代わりに(8)式を用いて図5を書き換えたものである。政策反応関数は図5と同じとしている。図5との違いは赤線のy切片がゼロに近くなっていることである。この図では(8)式の角括弧内が1%と仮定して描かれている。図5と同じく、赤線と青線の交点は2つある。ひとつはE点である。ここでは政策金利は正であり、平穩時の均衡である。これに対して、もうひとつの交点であるF点では政策金利はゼロである。(8)式からわかるようにF点の物価上昇率は

$$\pi = -[(i^* - \pi^*) + (1 - \omega^*)\theta^* - (1 - \omega)\theta] < 0$$

である。角括弧内が1%というこの図の仮定の下ではF点における物価上昇率は-1%である。一方、円ドル相場の変化率(円安率)は(6)式から

$$d = -i^* < 0$$

である。つまり、F点では小幅のデフレと大幅な円高が起きている。F点では、McKinnonが想定したように、人々が強い円高予想をもっており、それが原因となって物価上昇率は平穩時の水準を下回りデフレとなる。円高予想を払拭するために中央銀行は金融緩和を進めるが金利のゼロ下限に達してしまうので円高予想を払拭し切れない。最終的に、人々の当初予想どおり円高が進行するという意味で予想が自己実現する均衡である<sup>10</sup>。

McKinnon (2000) の議論を図8のF点で示される円高均衡として解釈するとすれば、なぜゼロ金利が日本で最初に起きたのかを説明することができる。McKinnon-Ohnoの一連の研究で強調されたように、1960年代の日本のインフレは生産性上昇率格差にその原因があると主張した(生産性上昇率格差インフレ)。渡辺(2001)は生産性上昇率格差がデフレをもたらす可能性を指摘した。

<sup>10</sup>非貿易財が存在しないモデルでも自己実現的な円高均衡は存在する。(8)式に $\omega = \omega^* = 1$ を代入すればわかるようにそのモデルでは(8)式は $i = (i^* - \pi^*) + \pi$ となる。したがって、F点に対応する均衡での予想物価上昇率は $-(i^* - \pi^*)$ である。仮に日米で自然利子率が等しく、それを $r^n$ と書くとすれば、予想物価上昇率は $-(i^* - \pi^*) = -r^n$ であり、「デフレ予想」説と同じになる。しかし、アンケート調査によれば、日本で長期のデフレ予想が存在したとは言えず、非貿易財が存在するモデルの方が日本の状況に近いと考えられる。

れているように、円はドルに対して上昇するトレンドがあり、企業や家計は円高トレンドが将来も続くと予想する傾向があった。根強い円高予想に対抗すべく日銀は米国よりも政策金利を低めに設定し、最終的にゼロ金利に追い込まれたという説明には説得力がある。ただし、この説では、日本のゼロ金利は説明できても米国のゼロ金利は説明できない。日本のゼロ金利が先行した事情の説明としては有力であるが、日米ともにゼロ金利に追い込まれているという 2008 年末以降の状況には別な説明が必要である。

### 3 緩やかだが長期にわたる物価下落

「負の自然利子率」説によれば、自然利子率の低下に伴って (1) 式の等号が満たされなくなり、中央銀行の設定する政策金利が、(2) 式の不等号で示されるように、高止まりする。政策金利の高止まりは需要を低迷させそれが物価下落を招く。日本の物価下落を巡る議論の多くはこの仕組みを前提としている。

需要の低迷が物価下落を招くというストーリーには疑問を差し挟む余地がないようにみえる。しかし実は、日本で起きている物価下落には、単純な需要低迷では説明が見つからない面がある。

第 1 に、物価の下落幅は需要の低迷の割りにはさほど大きくない。Fuhrer et al. (2010) は物価上昇率を決定する標準的なモデルである NAIRU を日本に適用した推計の結果、実際に観察された需給ギャップの拡大を所与とすれば、日本の物価下落率は年率 3% 超に達してもおかしくなかったとの試算結果を報告している。つまり、日本の物価下落について問われるべき最初の質問は、下落が緩やかなのは何故かということである。

物価の需要に対する反応の鈍さを見るために、図 9 では、横軸に数量の指標として失業率を、縦軸に消費者物価上昇率をとったフィリップス曲線を示している。2000-09 年の時期をみると、失業率が 3% 台から 5% 半ばの範囲で変動したにもかかわらず、消費者物価上昇率の変化は微々たるもので、その結果、フィリップス曲線は 2000 年以降ほぼフラットになっている。つまり、需要変動に対する調整はもっぱら数量で行われ、価格調整の役割は限られていたことがわかる。この特徴は、1971-89 年の時期のフィリップス曲線の急勾配と比較すると顕著である。71-89 年の時期には需要ショックに対する価格調整の役割は小さくなかった。また、1990-99 年の時期をみると、物価の反応の鈍さは 2000 年以降に急に現れたのではなく、90 年代にもその傾向があったことがわかる。

日本のデフレの第 2 の特徴はそれが既に 10 年以上の長きにわたって続いているということである。標準的なマクロモデルを前提とすれば、需要の低迷で物価が下落するとしても、そうした物価調整に要する時間は数四半期、長くても数年である。この程度の時間が経てば物価上昇率はゼロまたはプラスに転じるはずである。しかし日本では 90 年代半ばから既に 15 年間、物価の下落が続いており、標準的なモデルでは説明しにくい。以下本節では、物価の下落が緩やかで、なおかつ長期にわたるといふ 2 つの特徴についてその原因を考察する。

#### 物価下落はなぜ長期化しているのか

最初に、物価下落がなぜ長期化しているかを考えてみよう。第 1 の可能性として考えられるのは、自然利子率の低下ショックが長引いているということである。すなわち、自然利子率の低下ショックによってゼロ金利現象が起きたとする考え方に立てば、十年単位の期間にわたる長期の需要低迷とそれに伴う長期の物価下落を説明するには、自然利子率の低下ショックの持続時間が十年単位の長期でなければならない。図 4 でみたように、確かに自然利子率は大幅に低下し、ゼロを下回る水

準で推移する時期もあった。しかし自然利子率がゼロを下回った時期でもその持続時間は精々数四半期である。自然利子率の推計誤差を考慮に入れたとしても、十年単位の長い期間にわたって自然利子率がゼロを下回っていたと考えるのは無理がある。

第2は、図5のB点で示したようなデフレ均衡に陥っている可能性である。B点では  $\pi^e = -r^n$  が成立しており、 $i = 0$  と組み合わせれば、(1)式が成立している。つまり、財市場が求める実質利子率の水準と政策金利が含意する実質利子率の水準が一致しており、B点はその意味で均衡点である。均衡点である以上、B点の状態が十年単位の長期にわたって続いてもなら不思議ではない。その意味では「デフレ予想」説は物価下落の長期化を説明する有力な仮説である。しかし前節で述べたように、物価上昇率の長期予想値はゼロを上回っており、モデルの想定と異なっている。

これと比べると、デフレ予想ではなく円高予想が原因となってゼロ金利と物価下落が起きていると考える「円高予想」説は日本の状況を説明する仮説として一定の説得力をもつ。人々の間に根強い円高予想があったのは事実であるから、それが原因となって図7のF点のような円高均衡に日本経済が陥った可能性は否定できない。F点では財市場も金融市場もともに均衡しており、均衡点である。したがって、日本経済が長期にわたってF点に居続けたとしても不思議ではない<sup>11</sup>。

物価下落の長期化を説明する仮説としてはこの他にもいくつかあり得る。特に、日本の物価下落は下落ピッチが緩やかという特徴をもつことを踏まえると、下落ピッチが緩やかなので、その分、下落完了までに要する時間が長くなっているという理解も成り立つ。Krugman (1998) は価格の伸縮的な経済では、将来の物価水準に関する人々の予想値が不変であったとしても、足元の物価水準が十分大きく下落することによって、将来に向けての物価上昇予想が生まれると指摘している。これは(2)式の  $\pi^e$  がプラスになるということであり、これによって(2)式の不等号を等号へと変えることができる。日本では物価の動きが緩慢で、そのためこうした物価の水準調整による均衡回復の仕組みが働かず、それが物価下落を長期化させている可能性がある。

また、Pigou (1943) は、ケインズの流動性の罠から抜け出すための自律的な仕組みとして、物価下落を通じた富効果の役割を強調した。ゼロ金利に陥った経済で果たして富効果が有効か否かは議論の分かれるところであるが<sup>12</sup>、仮に富効果が有効であったとしても、日本の場合は物価下落がほとんど起きていないので、富効果を通じた均衡回復の仕組みは機能しないことになる。これも物価下落の長期化を説明する有力な仮説のひとつである。

## 緩やかな物価下落

次に、物価下落がなぜ緩やかなのかを考えてみよう。物価下落が緩やかなのは図1から明らかであるが、その特徴をもう少し詳しくみるために、図10の2つの図では、コール翌日物金利と消費者物価上昇率のそれぞれについて、頻度分布を描いている。ここで使用したデータは図1と同じである。図10の上段の図は、例えば翌日物金利が5%から5.2%の範囲にあった月数を数え、それを縦軸にとって頻度分布を作成したものである。下段は消費者物価上昇率について同様のことを行ったものである。

図10の上段の図からは、翌日物金利は5%近辺を中心に分布しており、その中心から遠ざかるにつれて度数が低下する傾向が見られる。しかし、それとは無関係に、0%の近傍で度数が突出して高いことがわかる。これは翌日物金利にゼロ下限が存在し、そのために頻度分布が歪められていることを表している。金利についてこのような歪みが生じることは驚くことではないが、ここで注目すべきは、図10の下段に示した消費者物価上昇率の頻度分布にも類似の歪みが見られることで

<sup>11</sup>ただし、前節で述べたとおり、円高予想説は日本のゼロ金利を説明できても米国のゼロ金利の説明にはならない。

<sup>12</sup>流動性の罠における富効果の役割を分析した例としては Ireland (2005) がある。

ある。すなわち、消費者物価上昇率の分布は3%近辺にピークがあるが、それ以外に0%近傍の度数が突出して高い。金利には負になれないという制度的な制約が存在し、それが分布の歪みを生んでいるが、消費者物価上昇率にもゼロから離れることを妨げる何らかの力が作用していることを示唆している。

## 価格の硬直性

物価上昇率がゼロから離れにくいという性質を理解するには「価格の硬直性」という考えが役に立つ。価格の硬直性とは、需要と供給が食い違っているにもかかわらず価格が調整されない状況を指す。これはケインズが提唱したもので、それ以降、マクロ経済学といえば価格は動かないもので、それが失業や需給ギャップを生み出すと考えられてきた。それに対してミクロ経済学は需要曲線と供給曲線の交点で価格が決まると教える。それでは、二つの曲線の交点に価格が瞬時に調整されないのはなぜか。

現時点で有力な仮説は二つある。第1の仮説では、価格を更新するのに物理的なコストがかかると思う。例えば、レストランの料理の価格を変えようとするならばメニューを印刷しなおさなければならない。どんなに立派なメニューでもそれに必要な金額はたかが知れているが、それでもゼロではない。そういうコストがあると、例えば、材料の野菜の価格が上がったとしても、それがさほど大きくない限りは、料理の価格を据え置く方が全体としての費用節約になる。このようにして価格の硬直性が生み出される。

これに対して第2の仮説では、企業や店舗が価格を変更しようとするときに必要となる需要や原価の動向などに関する情報収集の手間や、集めた情報を分析する手間に注目する。営業担当が足元や先行きの需要を調べ、購買担当が原価について調べ、それらの情報を持ち寄って本社で会議を開き...といった費用は確かに小さくないであろう。こうした費用を払うくらいなら現行の価格のままできとあえ走ろうと考える企業経営者がいたとしても不思議ではない。

この二つの仮説はそれなりにもっともらしく聞こえる。しかしいずれの仮説も、経済学者が想像を膨らませて、こういう理由で価格が硬直になっているのではないかと考えだしたものに過ぎない。そんな経済学者の想像力に頼らなくても、実際に価格を決めている企業に聞けば答えはすぐに出てくるのではないか。そうした問題意識から筆者を中心とする研究グループでは、2008年春に日本の製造業を対象にアンケート調査を行った(阿部他2008)。その結果、「原価や需要が変化しても即座には価格を動かさない」と答えた企業は90%を大きく上回り、価格硬直性が実際に多くの企業で存在することがわかった。さらに、それらの企業に、即座に動かさない理由は何かを聞くと、情報の収集や加工コストを挙げる企業が少なくなかった。一方、「価格変更には物理的なコストがかかるから」という選択肢を選んだ企業は皆無であり、メニューコスト仮説は支持されなかった。なお、同様のアンケートは米国や欧州でも行われており、そこでもメニューコスト仮説の不人気は際立っている。

## 価格更新の回数と幅

物価の動きの鈍さの原因が価格の硬直性にあるのだとすれば、1990年代後半以降、価格の硬直性が高まっているはずである。これをデータから実際に確かめてみよう。価格の硬直性を計測する方法としては、ある商品のある店舗における価格が1ヵ月間に何回変更されたかを数えるという手法がしばしば用いられる。この場合の商品とはバーコードで定義されるものであり、そのように非常に狭く、かつ厳密に定義された商品について、集計を一切施さない生の価格を収集し、その更新

回数を数えるというのがこの手法のミソである。価格が頻繁に更新されていれば価格は伸縮的であり、更新頻度が低ければ価格は硬直的である。

1990年代後半以降の物価の動きの鈍さが価格硬直性に起因するのだとすれば、価格の更新頻度はその時期、低下しているはずである。ところが、Saito and Watanabe (2007) が日本のスーパーマーケット約 200 店舗から集めた POS データを用いて、それらの店舗で扱われている全ての商品について価格の更新頻度を数えた（正確には、20 日間を単位期間としてその期間において全商品のうちどれだけの割合で価格更新が行われたかを数えた）結果によれば、1990 年代前半は 15.6% であったものが 90 年代後半には 16.2%、2001-05 年には 23.9% と上昇している。これを見る限り、価格の更新頻度はどちらかと言えば最近高まる傾向にある。Abe and Tonogi (2010) は同様の計測を行い、価格の更新頻度は 90 年代半ばまではほぼ一定であったものの、その後、年を追って上昇する傾向があることを確認している。これらの分析結果は、1990 年代後半以降の物価の動きの鈍さを価格の更新頻度の低下で説明するのは難しいことを示している。

しかし価格の硬直性は更新の頻度だけで決まるわけではない。頻度が高いとしても 1 回の価格更新における変更の幅が小さければ価格の動きは鈍くなる。つまり、価格更新の「回数」と「幅」を掛け合わせたものが価格の動きを決めている。Saito and Watanabe (2007) はこうした視点から価格更新の幅を調べた結果、90 年代後半以降は、小幅の価格変更の占める割合が高まっていることがわかった。つまり、90 年代後半以降、価格更新の回数は増えているものの、同時に価格更新幅の小幅化が進んでおり、それが価格の動きを鈍くしていると解釈できる。

## 小刻みな価格変更

では小刻みな価格変更が増えたのはなぜなのか。これを考えるにはそもそも価格硬直性がなぜ生じるかをもう一段深く理解する必要がある。価格硬直性を起こす仕組みとして上で述べた 2 つの仮説はいずれも XX 円という名目価格が即座に変更されない理由に関するものである。これらの仮説が説明しようとしている硬直性は価格の「名目硬直性」とよばれる。これに対してある企業の価格 XX 円と別な企業の価格 〇〇 円の比率、つまり相対価格に硬直性が存在するという考え方があり、これは価格の「実質硬直性」とよばれている。最近の研究でわかってきた重要な事実は、メニューコストにせよ情報コストにせよ、名目硬直性だけでは現実にマクロデータで観察される硬直性を完全には説明できず、名目硬直性と実質硬直性を組み合わせて初めて説明がつくということである。

実質硬直性とはどのようなものか簡単な例で説明しよう。ある商品を販売する商店がいくつかあるとして、その商品の原価が各店舗一律に上昇したとする。このとき店舗 A の経営者にとって気になるのは他店の動向である。原価の上昇だけ価格を引き上げたいのはやまやまであるが、仮に他店が価格を据え置くと自分で価格を上げれば多くの顧客を失ってしまう。したがって店舗 A の経営者は価格を据え置くか、あるいは上げるとしても小幅な引き上げにとどめる。他店の経営者も事情は同じで、価格を動かさないライバルの影がちらつくために、価格を据え置く、あるいは小幅な転嫁で我慢することを選択する。このようにして、店舗間の我慢合戦の結果、原価上昇分の転嫁が完了するまでに長い時間がかかるという現象が生じるのである。

価格引下げについてもこれと似た仕組みが働く。家電量販店などで行われている最低価格保証を例に説明しよう。最低価格保証とは「他店よりも高ければそれに合わせます」という価格政策である。これは一見、熾烈な低価格競争に見えるが、実は、相手が動けば（価格を下げれば）自分も動く（下げる）という消極的な戦略であり、裏を返せば、相手が動かないので自分も動かないという

状況を生み出す。このような相互牽制（相互模倣）の結果、価格の低下方向への調整がゆっくりと時間をかけて行われるという現象が生じる<sup>13</sup>。

このように、店舗や企業が自分の価格をライバルの価格に連動させようとし、その結果、お互いの価格設定行動を模倣することになり、それが全体としての価格の動きを鈍くするという特徴は、価格の引き上げにも引き下げにも共通するものである。このような模倣行動は1回当たりの価格変更の幅を小さくするという効果をもつ。全体として必要となる価格の変更幅は原価の変更幅などによって決まっているはずだから、1回当たりの価格更新の幅が小さくなるということは、価格更新の回数が増えることを意味する。例えば、原価の上昇に伴って各店舗において100円の値上げが必要という事情が生じているとして、各店舗が模倣行動をとる場合には、その値上げを1度に行うのではなく、1回10円の値上げを10回に分けて小刻みに行うということになる。つまり、模倣行動は、小刻みな価格変更の繰り返しという現象を生み出す。価格更新の頻度が上昇する一方で1回当たりの更新幅が小さくなっているという Saito and Watanabe (2007) が指摘した事実は、このような小刻みな価格変更の結果として生じたものと解釈できる。

阿部他 (2008) が行ったアンケート調査でも、多くの企業は即座には価格を動かさない理由として「同業他社との競争」を挙げている。これは広い意味での実質硬直性を指していると見ることができる。同業他社との競争があるためにコスト転嫁が難しいというのは多くの企業経営者が指摘するところでもある。

## オンライン市場での価格競争

しかし、企業や店舗が本当にこうした模倣行動をとっているのか、模倣行動があるとしてそれは価格硬直性をどの程度高めるのかといった質問に対して実証的な検討の結果を踏まえてきちんと答えることは意外に難しい。その理由は、競争する企業や店舗から網羅的に価格を採集することができないからである。例えば価格硬直性に関するこれまでの研究では消費者物価統計の原データが頻繁に用いられてきたが、それらの価格は原則としてある商圈の代表的な店舗から集められたものである。これは消費者物価統計が代表的な店舗の価格を採集するという目的の下に設計されているためである。Saito and Watanabe (2007) などが利用している POS データでも事情は同じであり、同一商圈に属する競争店舗が提示する価格は収録されていない。

しかし同一商圈で競争する店舗の価格を採集するのは不可能なことではない。Mizuno et al. (2010) はインターネット上の価格を利用することによりこの問題を解決した。Mizuno et al. (2010) が用いたのは「価格.com」という価格比較サイトで各店舗が提示している価格のデータである。例えば、キヤノンのあるデジカメのモデルには約50の電子商店が価格を提示しており、それが時々刻々更新される。これらの店舗は、当然、他店舗の価格を参考にしながら自らの価格を決めており、正に同一商圈で価格競争を繰り広げている。オンライン市場は実質硬直性の有無やその度合いを計測するには理想的な環境である。

Mizuno et al. (2010) の分析から得られた主要な結果を紹介しよう。図11の上段はシャープの液晶テレビ (AQUOS LC-32GH2) の価格の推移を230日間にわたって示したものである。このモデルは128店舗で販売されており、図に示したのはこれらの店舗が提示する価格の平均値である。これらの店舗はこの期間中に合計2645回の価格更新を行っており、平均すれば1日に11回の価格変更が行われたことになる。図からわかるように、平均値は230日間のサンプル期間中、下落トレ

<sup>13</sup>ただし、こうした模倣関係は微妙なバランスの上に成り立っている点には注意が必要である。「相手が動かないので自分も動かない」という模倣関係から「相手が動くので自分も動く」という模倣関係にスイッチが切り替われば一転して雪崩のような価格下落が生じるリスクがある。

ンドにあり、約 16 万円からスタートして約 13 万円まで下落している。しかし常時同じペースで下落していたわけではなく、急速に下落する局面と比較的緩やかに下落する局面とがある。図にシャドーをつけたところは急速な下落局面である。メーカーの過剰生産などにより流通在庫がだぶつくなどの理由でこうした急速な下落が起きたと考えられる。

価格の急落局面では何が起きているのだろうか。図 11 の中段と下段の図では平均価格の動きを価格更新の「回数」と、それぞれの価格更新における価格変更の「幅」に分解している。具体的には、230 日間のサンプル期間を 2 日間毎に区切った上で、それぞれの 2 日間における価格更新数と、2 日間に起きた更新における更新幅の平均値を計算している。中段の図の青線は引き下げ方向の価格変更の回数であり、赤線は引き上げ方向の価格変更の回数である。同様に、下段の図に示した価格更新の幅の平均値についても引き下げと引き上げを区別している。

中段の図から明らかなように、価格引下げの「回数」はシャドーをつけた 4 つの価格急落局面で増加する傾向がある。価格引下げの「回数」は平均的には 2 日間で 18.7 回であるが、急落期にはこれを大きく上回り、多いときには 2 日間で 120 回を超えている。急落局面におけるもうひとつの重要な特徴は、価格引き下げの「回数」が時間をかけてゆっくりと増加し、減少するときもゆっくりと減少しているということである。これは価格引下げの「回数」が自分自身の過去の値に依存する性質 (persistence) をもつことを意味する。一方、下段に示した価格引下げの「幅」をみると、価格の急落局面では幅が大きくなる傾向が見える。しかしその傾向は「回数」ほど鮮明ではない。また、価格引下げの「幅」の変動はボラタイルであり、自身の過去に依存していない。

Mizuno et al. (2010) は価格引下げの「回数」と「幅」のそれぞれについて過去依存性を調べるために自己相関係数を計算し、「回数」は最大 10 日前の自己の値と有意に相関しているとの結果を得ている<sup>14</sup>。このことは、図のシャドーをつけた急落局面のように、価格を頻繁に更新する局面がいったん訪れると、それが平均的には 10 日間続くことを意味する。一方、Mizuno et al. (2010) によれば、128 店舗のそれぞれが最低 1 回の価格更新を行うのに要する時間は 1.9 日である。したがって、10 日間の頻繁な価格更新期間において各店舗は約 5.3 回 (10 日間 ÷ 1.9 日) の価格更新を行っている。各店舗が価格を頻繁に更新する局面は、原価など価格を取り巻く環境が大きく変わる時期であるとすれば、各店舗はそうした環境の変化を完全に価格に反映させるまでに約 5 回の価格変更を行っていることになる。つまり、各店舗は、原価の変化などに伴う価格調整を一度にやってしまうのではなく、環境の変化を小刻みにゆっくりと価格に織り込む行動をとっている。

Mizuno et al. (2010) の分析結果は、価格.com に出店する電子商店は価格設定に際して互いを模倣する傾向があることを示しており、実質硬直性の存在を示唆している。また、平均 5 回に分けて小刻みに価格更新を行うという結果は、実質硬直性の度合いがかなり強いことを示唆している。Mizuno et al. (2010) の分析結果は 1990 年代後半以降の物価の動きの鈍さの背景を考える上で重要なヒントを与えてくれるものである。しかし他方で、オンライン市場はライバルの価格をモニターする費用が極端に小さいという点でオフラインの市場とは性質が異なっている。また、オンライン市場における典型的な商品であるデジタル家電は耐久性が高く、価格の動き方が食料品や日用雑貨とは異なっている。こうした点を踏まえると、オンライン市場で観察されたことがオフライン市場でもそのまま当てはまると考えるのは危険かもしれない。また、オンライン市場とオフライン市場の差が仮に無視できる程度としても、1990 年代後半以降の物価の動きの鈍さを実質硬直性で説明するのであれば、90 年代後半以降なぜ模倣行動が強まったのかについて説明する必要がある。残念ながらオンライン市場における Mizuno et al. (2010) の分析はこの点について有効なヒントを与えてくれるわけではない。オフライン市場の価格データに基づくさらなる検討が必要である。

<sup>14</sup>一方「幅」には統計的に有意な過去依存性は見られない。

## 4 ケインズの宿題

「二つのゼロ」現象はケインズが提示した2つのアイデアと密接に関係している。ひとつは「流動性の罠」であり、もうひとつは「価格硬直性」である。ケインズが「流動性の罠」というアイデアを提示したのは今から70年以上前のことであるが、その後の研究者は、金利がゼロ下限に達するなどということは理論的な可能性に過ぎず、現実にはあり得ないと考えがちであった<sup>15</sup>。そのため長い間、流動性の罠に関する本格的な研究はなされてこなかった。一方、「価格硬直性」については失業や需給ギャップを生み出す仕組みとしてケインズ以降、膨大な研究が蓄積されてきたが、それらの大部分は理論モデルを用いた研究であり、実際にどの程度の価格硬直性が存在するかを計測したり、価格硬直性が生じる原因をデータから探る研究が本格化したのはここ10年のことであり、基本的な事実に関する知識の蓄積途上にある。

こうした事情を反映して、「二つのゼロ」現象については未だに理解できていない部分が少なくない。例えば、中央銀行はゼロ金利下で何ができるのか、ゼロ金利下でもマネーを増やすことは有効なのか、ゼロ金利下の公開市場操作で中央銀行は何を購入すべきか、ゼロ金利下ではどんな金融政策ルールに従うべきか――日本でゼロ金利が始まった1999年当時はこんな初歩的な質問にさえ研究者は答えを用意することができなかった。その後、日本や欧米の経験をもとに知識は蓄積されつつあるとはいえ、研究者の間で共通の理解が確立されたといえる段階には至っていない。日銀やFRBなど先進各国の中央銀行が試行錯誤の中で政策を展開し、その結果から少しずつ学んでいるというのが実情である。

物価下落については、事態はさらに深刻であり、これまで15年も続いてきた長期デフレの原因やその処方箋について研究者が自信をもって答えられる状況ではない。「二つのゼロ」現象というケインズの残した宿題に精力的に取り組むことが研究者に求められている。

## 参考文献

- [1] 阿部修人, 外木暁幸, 渡辺努 (2008) 「企業出荷価格の粘着性-アンケートとPOSデータに基づく分析-」『経済研究』第59巻第4号, 2008年10月, 305-316頁.
- [2] 水野貴之, 渡辺努, 齊藤有紀子 (2010) 「価格の実質硬直性：計測手法と応用例」『経済研究』第61巻第1号, 2010年1月, 68 - 81頁.
- [3] 渡辺努 (2010a) 「日本のデフレは緩やかだがしびれとい 日銀は物価予想への働きかけを」『エコノミスト』2010年2月2日号.
- [4] 渡辺努 (2010b) 「家賃と価格硬直性」『RIETI Highlight』Vol. 29, 2010 Spring.
- [5] 渡辺努 (2009a) 「物価の反応の鈍さ 注視を」日本経済新聞『経済教室』2009年12月9日.
- [6] 渡辺努 (2009b) 「オンライン市場における価格変動の統計的分析」『RIETI Highlight』Vol. 24, 2009 Spring.
- [7] 渡辺努 (2009c) 「金融危機とゼロ金利の壁」『金融財政』2009年3月2日号.

<sup>15</sup>流動性の罠に関する先駆的な論文である Krugman (1998) が執筆された当時、流動性の罠 (liquidity traps) という言葉を EconLit で検索すると、論文数は1975年以降で21本に過ぎなかった (Krugman 1998, p.138)。クルーグマンはこの関心の低さの背景として “a liquidity trap cannot happen, did not happen, and will not happen again” という認識が経済学者の間に広まっていたことを挙げている。

- [8] 渡辺努 (2007) 「動かぬ物価の謎」『経済産業ジャーナル』2007年12月号。
- [9] 渡辺努 (2006) 「人口減少経済と金融政策」, 高山憲之・斎藤修編『少子化の経済分析』2006年12月, 217-239頁。
- [10] 渡辺努 (2001) 「生産性格差とデフレーション」富士通総研『Economic Review』2001年10月号。
- [11] 渡辺努 (2000) 「流動性の罠と金融政策」『経済研究』第51巻第4号, 2000年10月, 358-370頁。
- [12] 渡辺努, 高村多聞 (2006) 「流動性の罠と最適金融政策: 展望」『経済研究』第57巻第4号, 2006年10月, 358-371頁。
- [13] Abe, N. and A. Tonogi (2010), “Micro and Macro Price Dynamics in Daily Data,” *Journal of Monetary Economics* Volume 57, Issue 6, September 2010, 716-728.
- [14] Ariga, K. and R. Kambayashi (2010), “Employment and Wage Adjustments at Firms under Distress in Japan: An Analysis Based upon a Survey,” *Journal of the Japanese and International Economies*, Volume 24, Issue 2, June 2010.
- [15] Benhabib, Jess, Stephanie Schmitt-Grohe and Martin Uribe, “The Perils of Taylor Rules,” *Journal of Economic Theory* 96, 40-69, 2001.
- [16] Boianovsky, Mauro (2004), “The IS-LM model and the liquidity trap concept: From Hicks to Krugman,” *History of Political Economy* Annual Supplement to Volume 36, 92-126, 2004.
- [17] Eggertsson, G. B., and M. Woodford (2003), “The Zero Interest-Rate Bound and Optimal Monetary Policy,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 2003, 139-211.
- [18] Fuhrer, J. G. Olivei, and G. Tootell (2010), “Inflation Dynamics when Inflation is Near Zero,” October 14, 2010.
- [19] Glick, R. and K. J. Lansing (2009), “U.S. Household Deleveraging and Future Consumption Growth” *Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letter*, 2009-16, May 15, 2009.
- [20] Hawtrey, R. G. (1913), *Good and Bad Trade*, New York: A.M.Kelly, 1913.
- [21] Ireland, Peter N. (2005), “The liquidity trap, the real balance effect, and the Friedman rule,” *International Economic Review* 46 (4), 1271-1301, 2005.
- [22] Iwamura, M, T. Kudo, and T. Watanabe (2006), “Monetary and Fiscal Policy in a Liquidity Trap: The Japanese Experience 1999-2004,” in T. Ito and A. Rose (eds.) *Monetary Policy with Very Low Inflation in the Pacific Rim*, NBER-EASE Volume 15, 2006, 233-273.
- [23] Jung, T., Y. Teranishi, and T. Watanabe (2005), “Optimal Monetary Policy at the Zero-Interest-Rate Bound,” *Journal of Money, Credit, and Banking* 37 (5), October 2005, 813-835.
- [24] Jung, T., Y. Teranishi, and T. Watanabe, (2001), “Zero Bound on Nominal Interest Rates and Optimal Monetary Policy.” Kyoto Institute of Economic Research Working Paper No.525, March 2001.

- [25] Klein, L. R.(1947), *The Keynesian Revolution*, New York: Macmillan, 1947.
- [26] Krugman, Paul (1998), "It's Baaack: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap," *Brookings Papers on Economic Activity* 2:1998, 137-187, 1998.
- [27] Laubach, T. and J. C. Williams (2003), "Measuring the Natural Rate of Interest," *Review of Economics and Statistics*, 85(4), November 2003, 1063-1070.
- [28] McKinnon, R. I. (2000), "The Foreign Exchange Origins of Japan's Liquidity Trap," *Cato Journal*, Vol. 20, No. 1, Spring/Summer 2000, 73-84.
- [29] Mizuno, T., M. Nirei, and T. Watanabe (2010), "Closely Competing Firms and Price Adjustment: Some Findings from an Online Marketplace," *Scandinavian Journal of Economics*, forthcoming.
- [30] Mizuno T. and T. Watanabe (2010), "A Statistical Analysis of Product Prices in Online Markets," *European Physical Journal B*, Vol. 76, No.4, August 2010, 501-506.
- [31] Pigou, A.C. (1943), "The Classical Stationarity State," *Economic Journal* 53, December 1943, 343-351.
- [32] Saito, Y, and T. Watanabe (2007), "Menu Costs and Price Change Distributions: Evidence from Japanese Scanner Data," Research Center for Price Dynamics Working Paper Series No.17, December 2007.
- [33] Shimizu, C., K. G. Nishimura, and T. Watanabe (2010), "Residential Rents and Price Rigidity: Micro Structure and Macro Consequences," *Journal of the Japanese and International Economies*, Volume 24, Issue 2, June 2010, 282-299.
- [34] Tobin, James (1980), *Asset Accumulation and Economic Activity*, Blackwell: Oxford, 1980.
- [35] Weidner, J. and J. C. Williams (2009), "The Shape of Things to Come," *Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letter*, 2010-15, May 17, 2010.
- [36] Williams, J. C. (2009), "Heeding Daedalus: Optimal Inflation and the Zero Lower Bound," *Brookings Papers on Economic Activity* 2:2009, 1-50.

図1: 消費者物価上昇率と政策金利

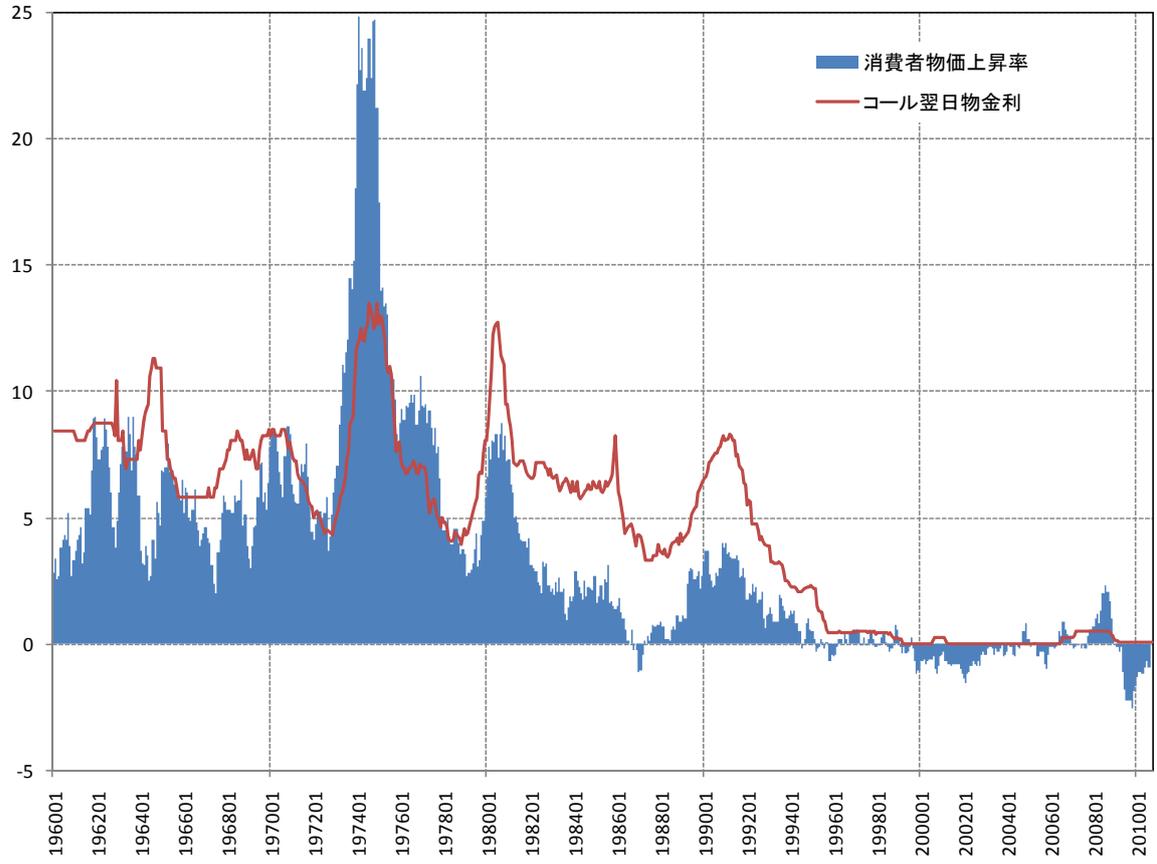


図2: 物価と金利の水準比較

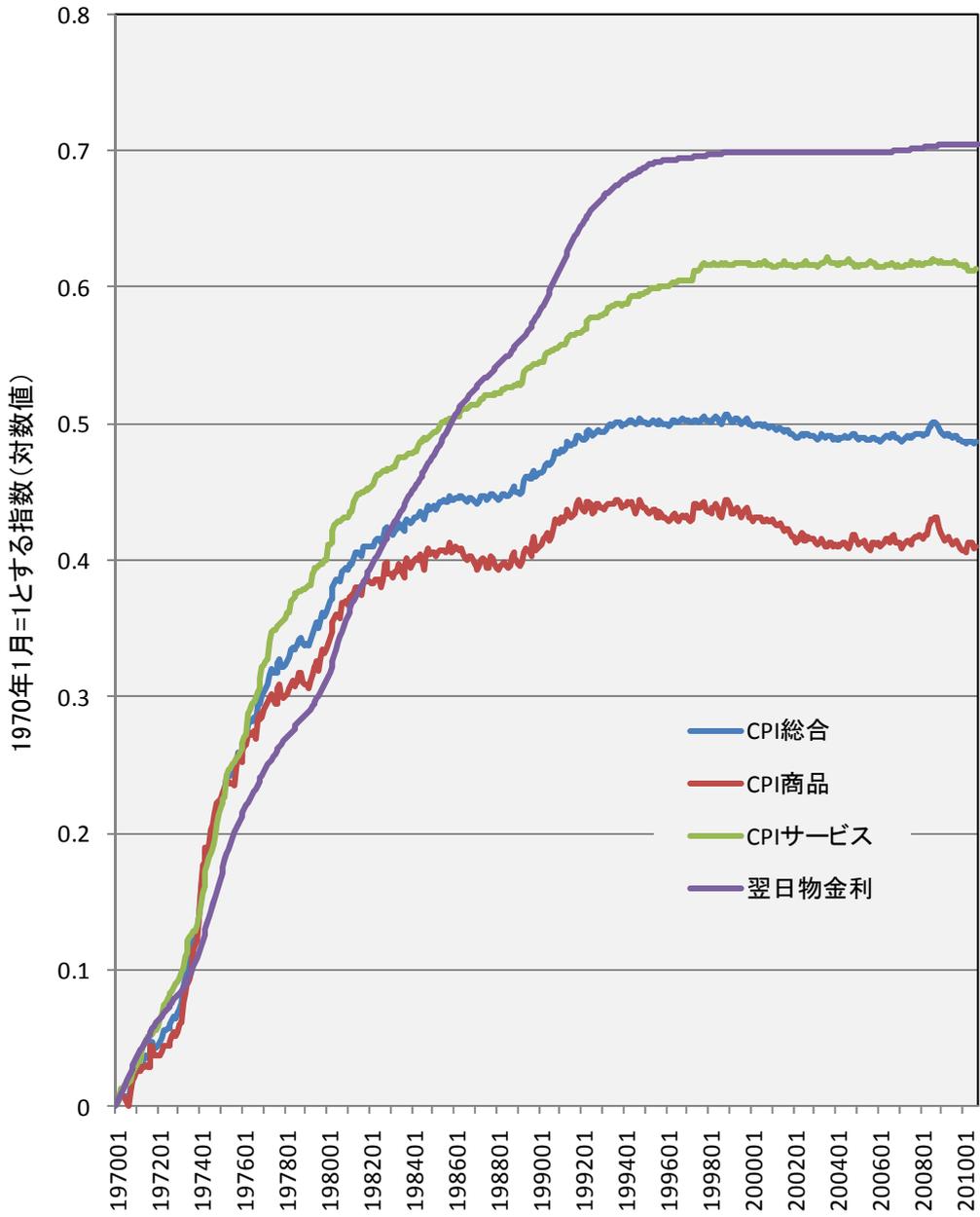


図3: クラインの「流動性の罠」

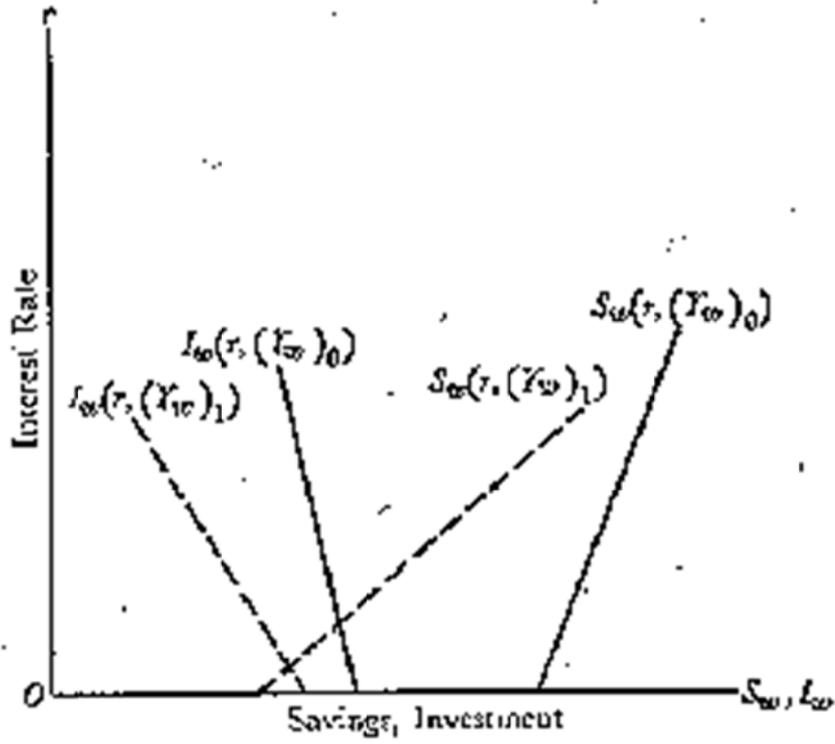


Figure 4.

出所: Klein, L. R., *The Keynesian Revolution*, 1947

図4:日米の自然利子率

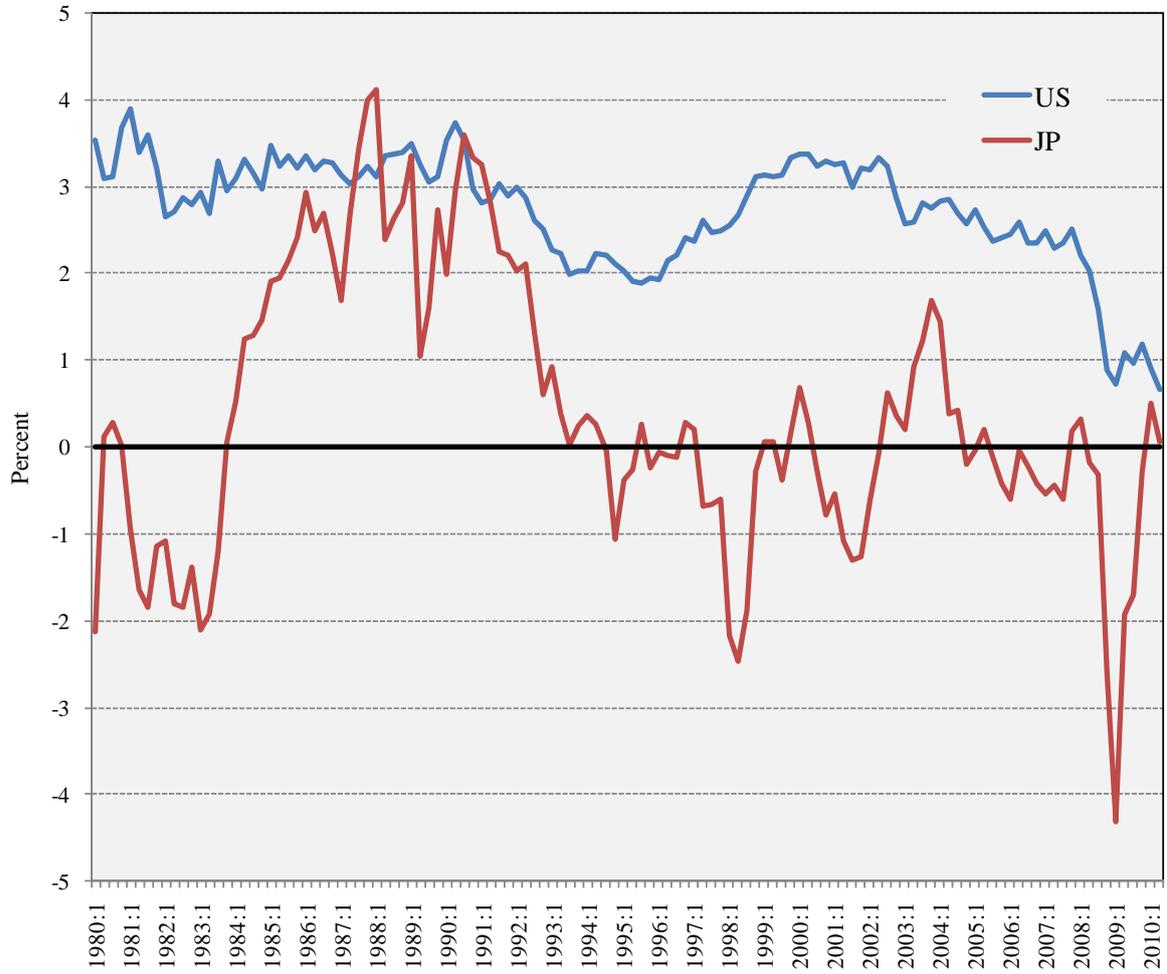


図5: 自己実現的なデフレ均衡

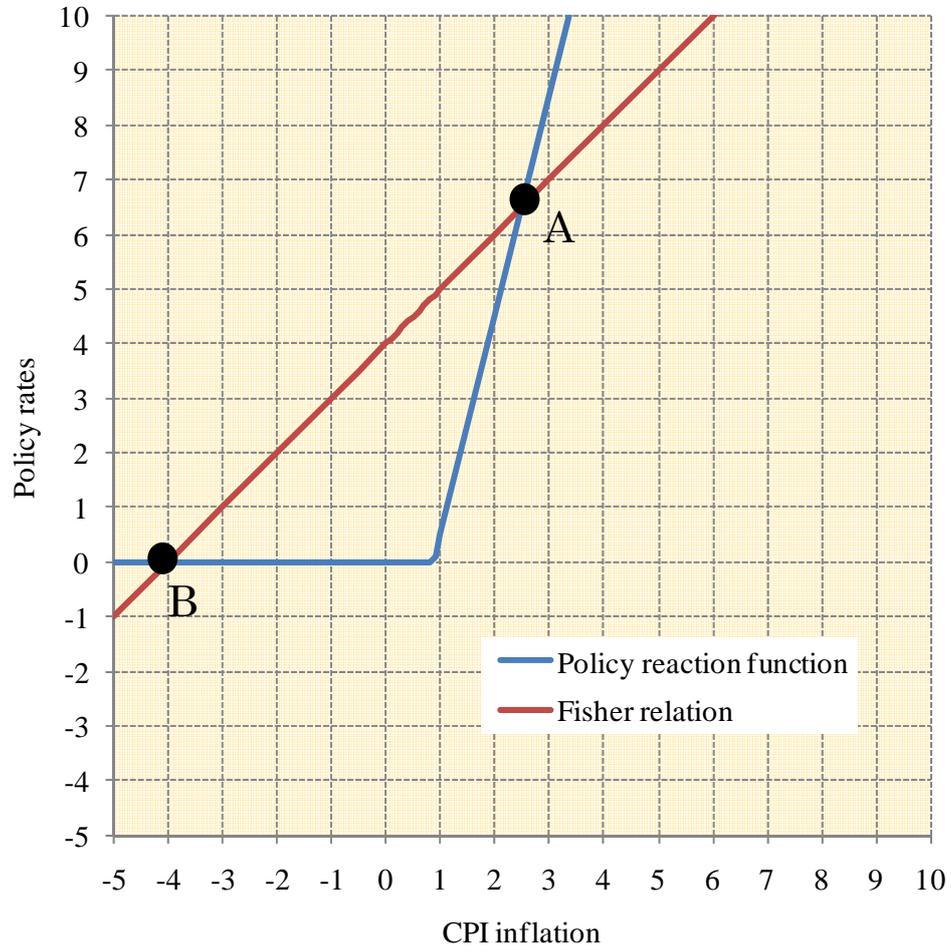


図6: 日本の政策反応関数

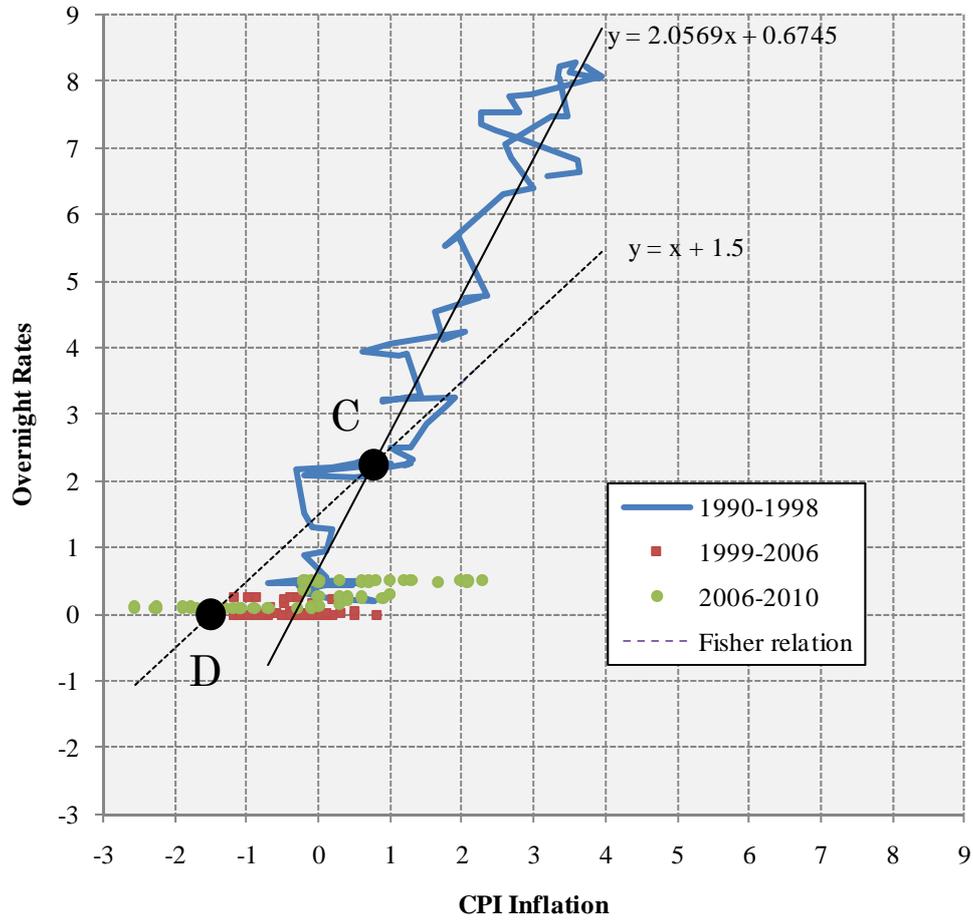


図7: 企業が予想する価格上昇率

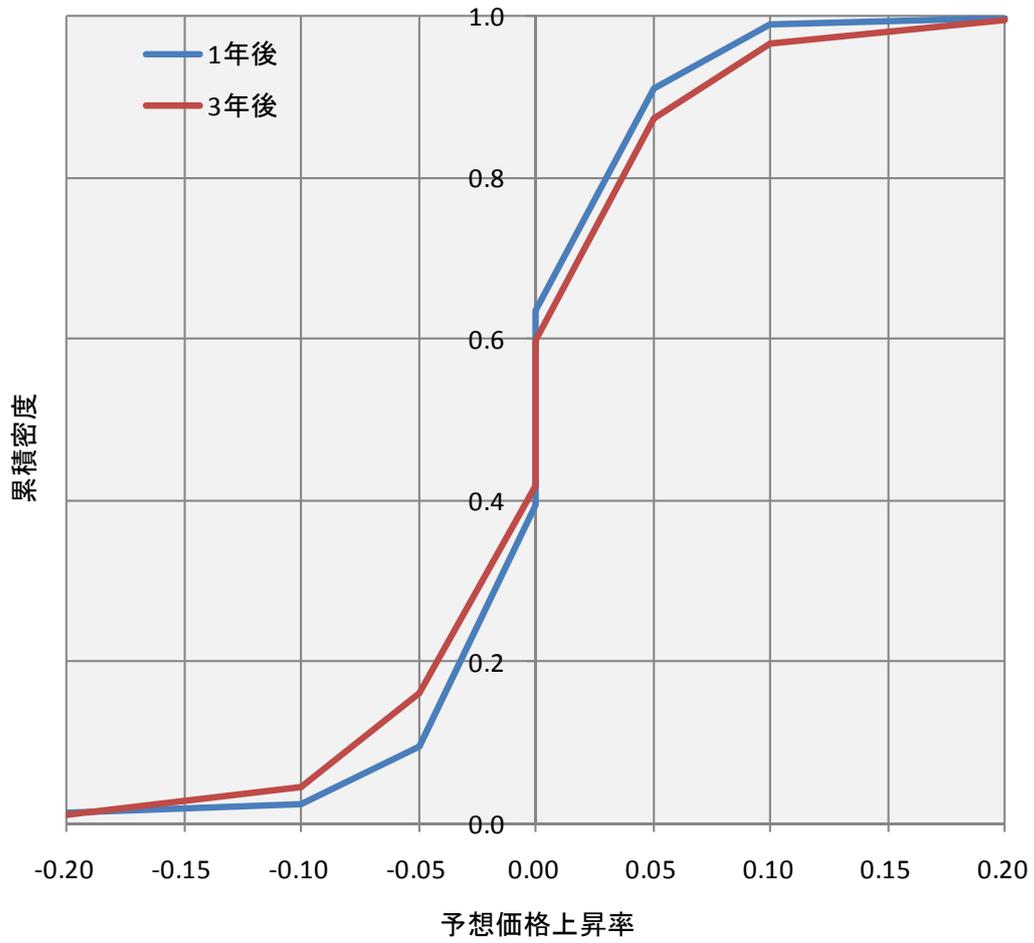


図8: 自己実現的な円高均衡

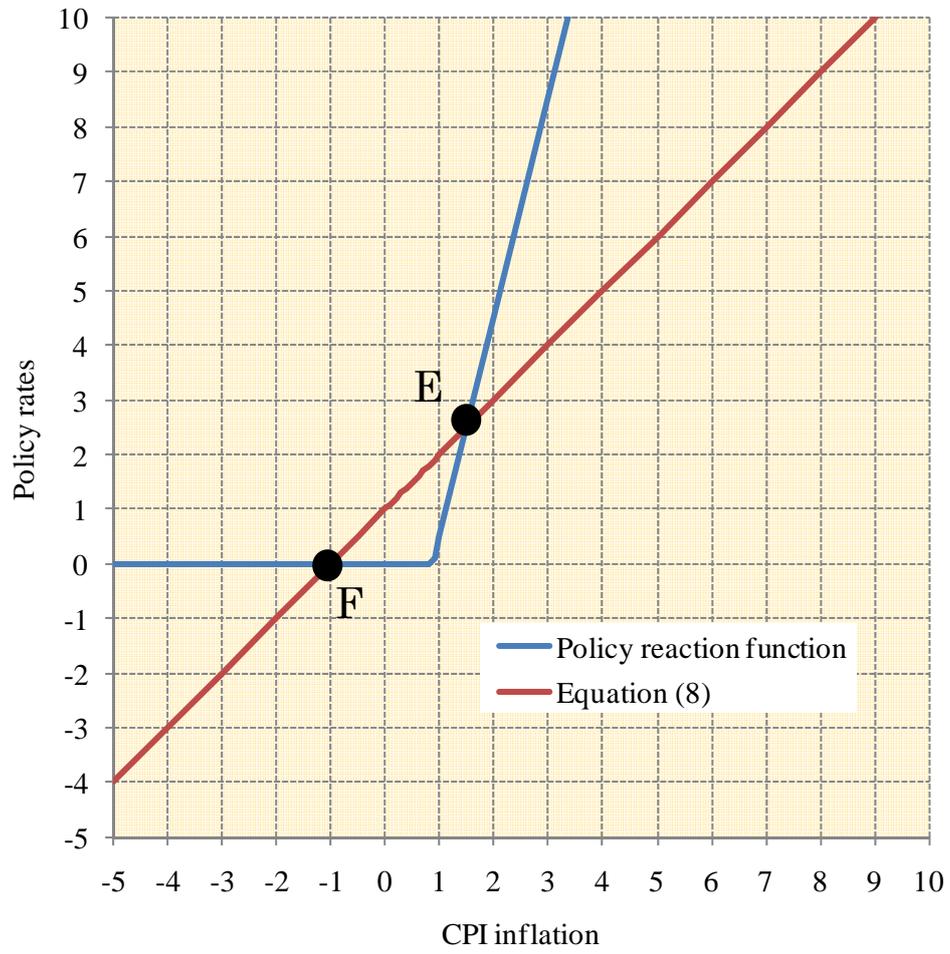


図9: フィリップス曲線

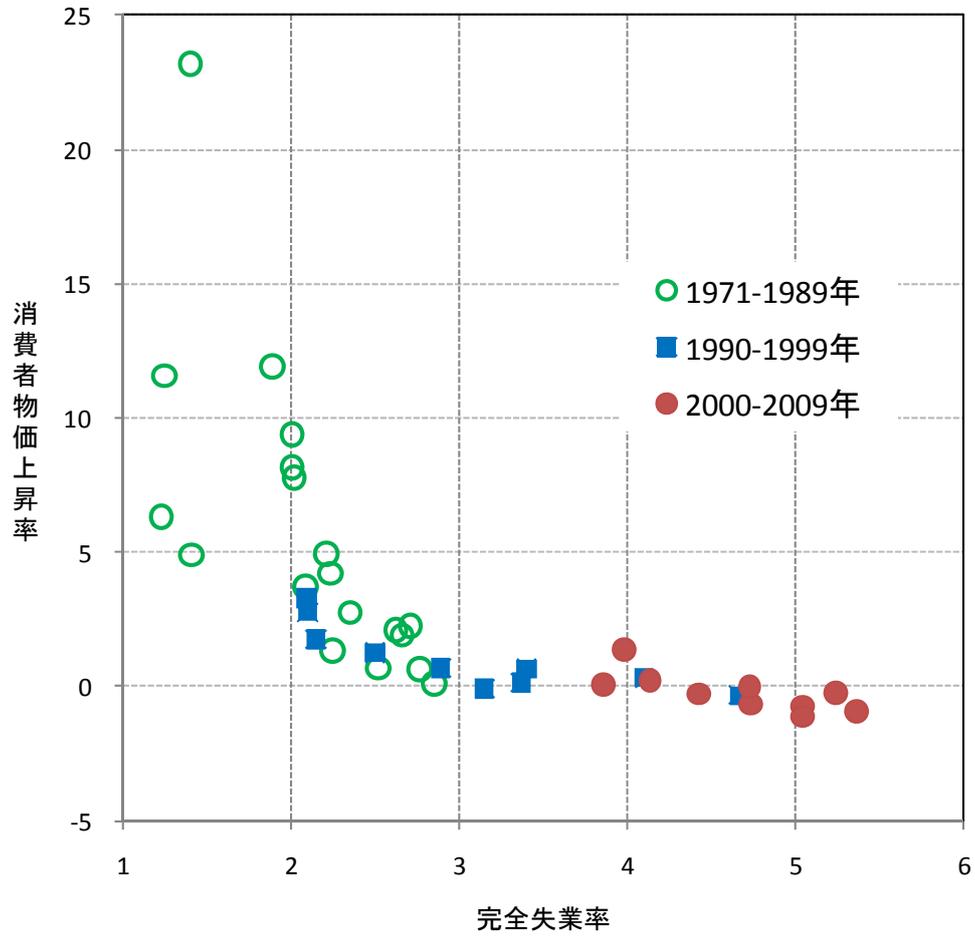


図10:政策金利と物価上昇率の頻度分布

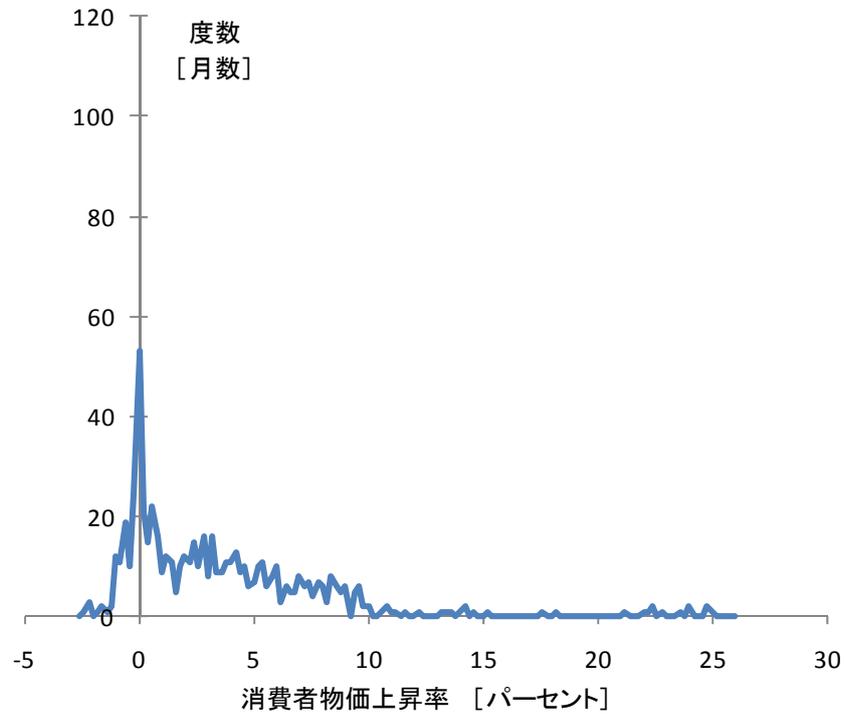
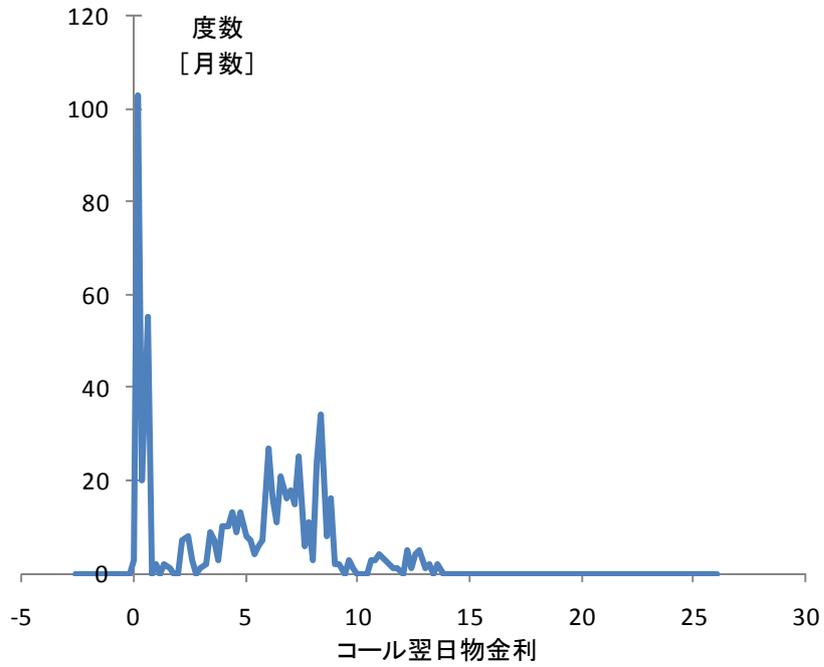


図11: 価格改定の「回数」と「幅」

