

ゼロ金利下における政策効果のパラドックス： 可視的アプローチによる俯瞰

奴田原 健悟*

<要約>

近年、ゼロ金利下におけるニューケインジアンモデルでの政策効果が、従来のマクロ経済理論で考えられていたものと大きく異なることが指摘され、パラドックスとも呼ばれている。本稿では、このゼロ金利下の政策効果のパラドックスが「右上がりの総需要曲線(AD 曲線)」によって説明できることを示す。またパラドックスの多くは、学部教育でも使用可能なフォワードルッキングな要素を持たないケインジアンモデル(IS-MP モデル, AD-AS モデル)による可視的なアプローチによって説明できることを示す。

JEL 区分：E32；E44；E52

キーワード：ゼロ金利；政策効果のパラドックス

1 イントロダクション

近年、ゼロ金利下におけるニューケインジアンモデルの理論分析に注目が集まっている。日本では、バブル崩壊後の失われた10年とも15年とも呼ばれる長期不況の中の1999年2月に、日本銀行が短期金利の指標である無担保コール翌日物金利を0.15%に誘導することを決定し、他国に先駆けてゼロ金利政策が採用された。アメリカでは、金融危機による不況の中、2008年12月に連邦準備制度理事会がフェデラル・ファンズ・レート¹の誘導目標を年率0%から0.25%の間に設定し、実質的なゼロ金利政策を採用した。

EUでも、欧州中央銀行が2013年11月に政策金利を0.25%とし、実質的にゼロ金利政策を採用している。これまで現代マクロ経済学では、財政金融政策などの政策効果を分析する際の標準的ツールであるニューケインジアンモデルでゼロ金利を明示的に考慮した分析は非常に限られていた。しかしながら、上記のように各国がゼロ金利政策を採用する中で、ゼロ金利の影響を理論的にも考慮する必要性が生じている。

このような研究が進む中で、ゼロ金利下においてニューケインジアンモデルが予測する政策効果が通常の正の名目金利の金融政策下におけるものと大きく異なることが指摘されている。これらの理論結果はパラドックスないしはパズ

*専修大学経済学部准教授

ルとして、研究者から報告されることが多い。本稿では、このうち以下の5つのパラドックスに焦点を当てる。

第一のパラドックスは、政府購入増加政策が経済の総所得に及ぼす影響、つまり政府購入乗数についてである。通常の金融政策の場合、ニューケインジアンモデルのような動学確率一般均衡モデルでは、政府購入増加の効果は非常に小さく、いわゆる政府購入乗数が1を下回ることが知られている。しかし、ゼロ金利下では政府購入乗数は非常に大きな値になりうることが報告されている。

第二のパラドックスは、規制緩和の効果である。労働市場などの規制緩和は長期的には景気にプラスの影響を及ぼすことは明らかである。しかし、その短期効果は必ずしも明らかでない。シンプルなAD-ASモデルでは、規制緩和は総供給の増加につながるため、短期でも景気にプラスの効果があると考えられる。しかし、ゼロ金利下では、規制緩和による総供給増加は、短期的には不況を引き起こす可能性が指摘されている。

第三のパラドックスは、勤労のパラドックスと呼ばれるものである。すべての労働者が労働供給を増加させることを決めたとする。これは好景気をもたらすと予測されるが、ゼロ金利下では不況を引き起こし、労働の総供給の低下につながる。また、一般的に景気にプラスの影響を及ぼすとされる生産性上昇も、ゼロ金利下では不況の原因となりうることが報告されている。

第四のパラドックスは、経済変動のパラドックスと呼ばれるものである。価格硬直性が小さく伸縮価格に近いとき、価格の変動が経済へのショックを吸収してくれるため、実物経済の変動は小さくなると考えられる。しかし、ゼロ金利下では伸縮価格に近い状態のほうがむしろ第

三の勤労のパラドックスによるGDPの低下が大きくなってしまい、経済変動が大きくなることが指摘されている。

第五のパラドックスは、フォワード・ガイダンスの経済効果についてである。フォワード・ガイダンスとは、ゼロ金利を脱した将来の時点での金融緩和をアナウンスすることを指す。ゼロ金利下において、現在の名目金利を下げる従来の金融政策は行えないが、フォワード・アナウンスが現在の景気浮上に大きな効果を持つことが主張されている。

本稿では、これらのゼロ金利下の政策効果のパラドックスが「右上がりのAD曲線」によって説明できることを示す。これらのパラドックスは、ニューケインジアンモデルを用いて発見されたものであるが、パラドックスの多くは学部教育にも用いられるフォワードルッキングな要素を持たないケインジアンモデル(IS-MPモデル、AD-ASモデル)を用いて可視的な説明を与える。さらに、ゼロ金利下でのフォワード・ガイダンスの有効性は、将来の所得期待およびインフレ期待などの将来の予想(期待)も含んだモデルで説明できることも示す。

本稿の貢献のひとつは、非常にシンプルなモデルを用いてゼロ金利下の政策効果のパラドックスが「右上がりのAD曲線」によって説明できることを示した点である。また、これらのパラドックスは個々の論文で示されているが、統一的な視点で俯瞰した論文は少ない¹⁾。さらに、学部レベルの教育で用いられるモデルを使用しているため、研究のフロンティアでの議論を学部教育でも紹介できるようにした点も本稿の貢献といえる。研究で用いられるモデルは動学確率一般均衡モデルであり、その理解には一定水準の数学の能力が求められる。しかしながら、本稿の説明は学部レベルの知識があれば十分理

1) Kiley (2014) はこれらのパラドックスを粘着価格(sticky price)モデルと粘着情報(sticky information)モデルの両方について検証し、粘着情報モデルでは

これらのパラドックスが解消されることを明らかにしている。

解可能であり、経済学研究の一般へのアウトリーチ活動としても有効と考えられる。

ゼロ金利下のニューケインジアンモデルの既存研究のうち、本稿で扱うパラドックスと関係があるものとして、以下が挙げられる。政府購入乗数に関する議論は Christiano, Eichenbaum, and Rebelo (2011) や Eggertsson (2011) などによって行われている。また、Eggertsson, Ferrero, and Raffo (2014) は規制緩和に関するパラドックスを指摘している。勤労のパラドックスは Eggertsson (2010) や Weiland (2014) によって分析されている。Bhattarai, Eggertsson, and Schoenle (2012) は経済変動のパラドックスに焦点を当てている。フォワード・ガイダンスに関しては、Eggertsson and Woodford (2003), Jung, Teranishi, and Watanabe (2005), Carlstrom, Fuerst, and Paustia (2012), Del Negro, Giannoni, and Patterson (2012) などで議論されている。

本稿の第2節以降の構成は以下である。第2節では、分析のためのツールとして、IS-MP モデルおよびAD-AS モデルの導入を行う。またゼロ金利のAD曲線への影響も明らかにする。第3節では、近年指摘されているゼロ金利下での政策効果のパラドックスが非常にシンプルな本稿のモデルで説明できることを明らかにする。最後に、第4節で結論を述べる。

2 モデル：IS-MP モデルとAD-AS モデル

2.1 IS-MP モデル

まず、IS-MP モデルを導入する。IS-MP モデルは学部教育レベルで短期の経済変動を分析できるツールとして Romer (2000) などで提唱されている。IS-MP モデルは開放経済体系

も閉鎖経済体系と同じように扱える点が利点のひとつではあるが、説明がやや込み入ってしまうため、単純化のため、ここでは閉鎖経済を仮定する。

IS 曲線は財・サービス市場の需給均衡条件で、以下の式に対応する。

$$Y = C + I + G \quad (1)$$

ここで、 Y は総生産（もしくは総需要、総所得）、 C は消費、 I は投資、 G は政府購入である。実質金利 r は投資をする企業にとって資金調達コストになるため、投資は実質金利の減少関数であると考えられる。このとき、IS 曲線は縦軸 r 、横軸 Y の平面上の右下がりの曲線となる。また横軸が Y なので、IS 曲線は政府購入増加などの総需要刺激政策で右にシフトする。

MP 曲線は金融政策 (Monetary Policy) を表す。中央銀行は短期の名目金利 i を操作すると考える。また、中央銀行はインフレ率 π を参照しながら、以下のルールにもとづいて名目金利を決定する。

$$i = \phi_{\pi}\pi + \phi_e \quad (2)$$

ここで、 ϕ_{π} と ϕ_e は定数で、 $\phi_{\pi} > 1$ を仮定する。これはインフレ率が1%上昇した際に中央銀行は名目金利を1%よりも上昇させることを意味し、テイラー原理と呼ばれる。加えて、インフレ率が変化しない短い期間を考えるとする（インフレ率の硬直性）と、フィッシャー方程式

$$r = i - \pi \quad (3)$$

から、中央銀行は実質金利 r を操作できることが分かる。従って、MP 曲線は縦軸 r 、横軸 Y の平面上に水平な直線となる²⁾。

このMP曲線は、縦軸が実質利子率 r のため、中央銀行の金融緩和によって下にシフトし、金融引き締めによって上にシフトする。また、

2) いわゆるテイラー・ルールのように中央銀行がインフレ率に加えてGDPも考慮に入れて名目金利を設定する場合、MP曲線は右上がりの曲線になる。本稿では単純化のため、水平なMP曲線のみを扱う。

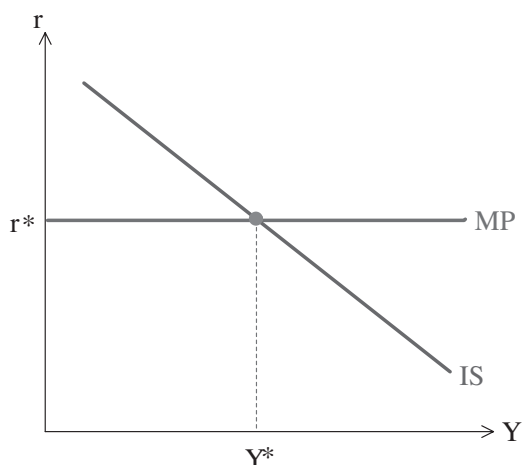


図1：IS-MP モデル

インフレ率が上昇するとき、テイラー原理によって名目金利はそれよりも引き上げるため、実質金利が上昇し、MP 曲線は上にシフトする。

図1はIS曲線とMP曲線からなるIS-MPモデルを図示している。IS曲線とMP曲線の交点がIS-MPモデルの均衡であり、中央銀行の金融政策ルールの下で、財・サービス市場の需給が一致している。この均衡点で、均衡実質金利 r と均衡総所得 Y が決まる。

2.2 AD-AS モデル

次にさきほどのIS-MPモデルからAD曲線を導出する。AD曲線は経済全体の総需要 (Aggregate Demand) に関するものである。IS-MPモデルではインフレの硬直性を仮定していたが、ここではインフレ率が変化すると考える。

前節で、中央銀行が設定する名目金利はインフレ率の関数 $i = \phi_\pi \pi + \phi_c$ であると仮定した。ここで $\phi_\pi > 1$ のため、インフレ率が低下すると中央銀行は名目金利をそれ以上に低下させる。フィッシャー方程式より $r = i - \pi$ だから、これは実質金利の低下を意味する。つまり、インフレ率の低下はMP曲線を下にシフトさせ、IS-MPモデルの均衡所得 Y の増加させる。

このインフレ率 π とIS-MPモデルでの均衡

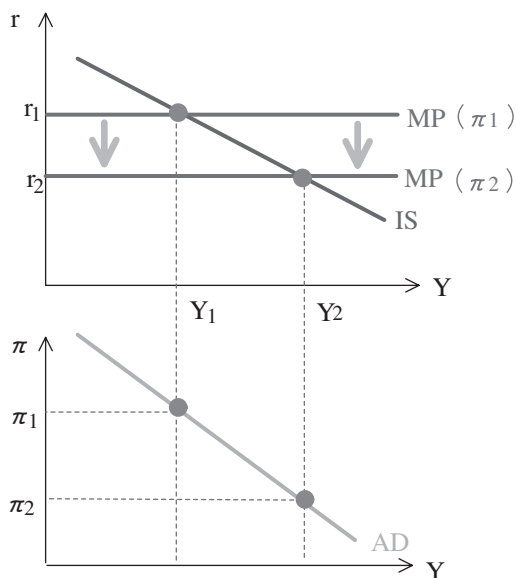


図2：AD 曲線の導出

所得 Y との関係グラフにしたものがAD曲線である。ここでは均衡所得 Y を総需要と解釈している。図2は、IS-MPモデルからAD曲線を導出する過程を表している。図2のように、AD曲線は縦軸 π 、横軸 Y の平面上の右下がりの曲線になる。

AS曲線は経済全体の総供給 (Aggregate Supply) に関するものである。AS曲線は、フィリップス曲線 (Phillips Curve) から導出される。ここでフィリップス曲線は以下の式である。

$$\pi = \alpha_Y Y + \alpha_c \quad (4)$$

但し、 $\alpha_Y > 0$ と α_c は定数である。伝統的なフィリップス曲線はインフレ率と失業率の負の関係のことであるが、オークンの法則から失業率と実質GDPが負の関係にあることを考慮すると(4)式が導かれる。このフィリップス曲線で総需要 Y が増加する場合、企業は自身が生産する財・サービスの価格を上昇させようとするためインフレ率が上昇すると解釈できる。このため、AS曲線 (=フィリップス曲線) は縦軸 π 、横軸 Y の平面上の右上がりの曲線になる。

2.3 ゼロ金利を考慮した場合の AD 曲線

これまでの分析では中央銀行はインフレ率に応じて名目金利を操作していると考えていたが、実際の経済では一般的に名目金利はゼロ未満にはならない。この名目金利のゼロ下限制約を明示的に考慮した中央銀行の金融政策ルールは以下になる。

$$i = \max [0, \phi_{\pi}\pi + \phi_c] \quad (5)$$

ここで $\max [A, B]$ は A と B の大きいほうを選ぶ関数である。図 3 は名目金利のゼロ下限を考えた場合の金融政策ルールでのインフレ率と名目金利の関係を表したものである。図の右側のようにインフレ率がある程度高い場合はゼロ金利のことを考える必要がないが、図の左側のようにインフレ率がかなり低い場合、経済はゼロ金利状態に陥ってしまう可能性がある。以下では経済がゼロ金利状態になっている場合を考える。

ゼロ金利状態になっている場合、インフレ率が低下しても中央銀行は名目金利をゼロよりも低下させることができない。そのため、実質利率 $r (=i-\pi)$ は上昇してしまい、MP 曲線が上にシフトする。このとき IS-MP モデルの均衡所得 Y は低下する。図 4 は、ゼロ金利下において、IS-MP モデルから AD 曲線を導出する過程を表している。図 4 からゼロ金利の場合、AD 曲線は右上がりになることが分かる。この AD 曲線は、図 2 で見た正の名目金利下での右上がりの AD 曲線と対照的な形状をしている。

以上から、ゼロ金利下では AD 曲線は AS 曲線と同様に右上がりになっていることが分かった。このとき、AD 曲線の傾きが AS 曲線の傾きよりも大きい場合と、AD 曲線の傾きの方が小さい場合の 2 通りが考えられる。以下、本稿

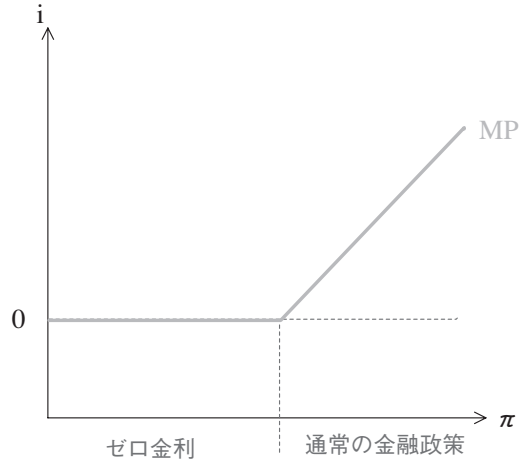


図 3：ゼロ金利制約のある金融政策

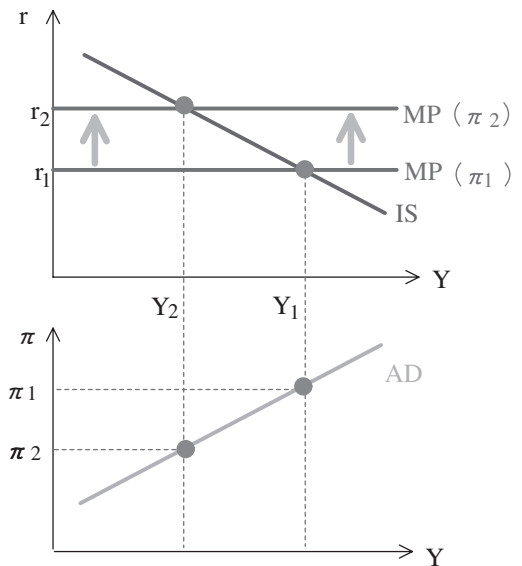


図 4：AD 曲線の導出：ゼロ金利のとき

では AD 曲線の傾きのほうが AS 曲線の傾きよりも大きい場合にのみ焦点を当てる。この場合、ゼロ金利下の政策効果のパラドックスを説明できることを次節以降明らかにする³⁾。

3) Braun, Körber, and Waki (2012) や Mertens and Ravn (2014) は AD 曲線の傾きのほうが AS 曲線の傾

きよりも小さい場合、本稿で考える政策の効果が大きく変わりうることを指摘している。

3 ゼロ金利下での政策効果のパラドックス

ここでは、前節で導出したAD-ASモデルを用いてゼロ金利下でのパラドックスの説明を行う。

3.1 政府購入乗数の大きさ

フォワードルッキングなエージェントを考えるニューケインジアンモデルでは、伝統的なケインジアンモデルと異なり、政府購入増加が総所得 Y に与える影響は非常に小さく、多くの場合政府購入乗数の値は1より小さいことが知られている。これに対し、Christiano, Eichenbaum, and Rebelo (2011) や Eggertsson (2011) は、ゼロ金利のときには、政府購入乗数が非常に大きくなることを発見している。

この現象は図5を使って説明することができる。図5は政府購入増加の効果を通常の金融政策の場合とゼロ金利の場合とを比較したものである。政府購入増加は総需要の増加を意味するため、AD曲線が右にシフトする。このとき、通常の金融政策下では総需要増加によりインフ

レ率が上昇し、中央銀行がこれに反応して実質金利を上昇させて、金融引き締めを行う。そのため、実際の均衡所得 Y の増加幅はAD曲線のシフト幅よりも小さくなってしまう。しかし、ゼロ金利の場合、総需要増加でインフレ率が上昇しても中央銀行は名目金利を引き上げられないため、実質金利が低下してしまい、結果的に金融緩和につながってしまう。したがって、ゼロ金利のときは、実際の均衡所得 Y の増加幅はAD曲線のシフト幅よりも大きくなる。これがゼロ金利の際に政府購入乗数が大きくなることの理由である。

3.2 規制緩和の効果

近年、労働市場などの規制緩和がヨーロッパを中心として注目されている。規制緩和は長期的には景気により影響を及ぼすことは明らかであるが、その短期的な効果については明らかではなく、経済学者の間で様々な議論がなされている。Eggertsson, Ferrero, and Raffo (2014) では、労働市場の規制緩和は通常の金融政策下では短期的にも景気にプラスの影響があるが、ゼロ金利下では不況を起こす可能性があることを指摘している。

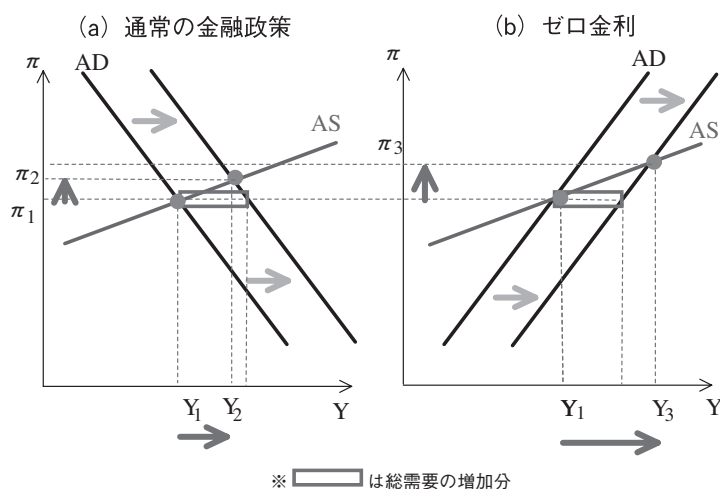


図5：政府購入増加政策の効果

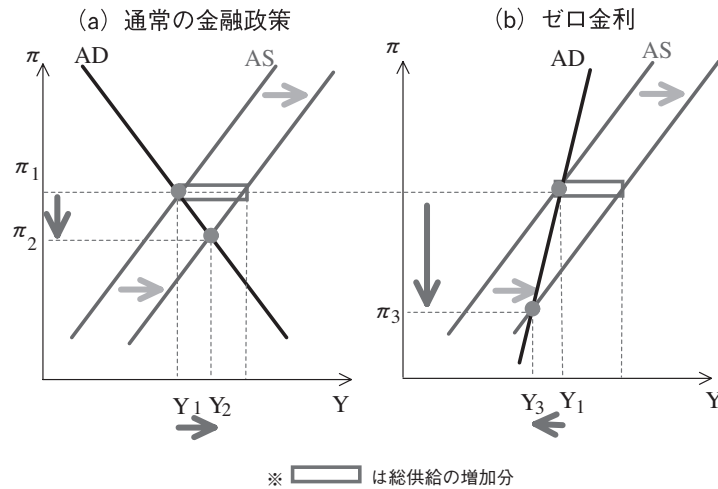


図 6：規制緩和の効果

Eggertsson たちの結果も本稿のモデルで解釈することができる。規制緩和は供給サイドの政策であり、総供給の増加を通じて AS 曲線を右にシフトさせる。図 6 は規制緩和の効果を通常の金融政策下とゼロ金利下で比較したものである。図 6 から通常の金融政策下では AS 曲線の右シフトは均衡所得 Y の増加を意味するが、ゼロ金利のときは AS 曲線の右シフトによって均衡所得 Y が減少してしまうことが分かる。これは、総供給増加はインフレ率の低下を引き起こすが、ゼロ金利下では中央銀行が名目金利の引き下げができないため、実質金利が上昇して景気を押し下げてしまうことに起因する。よって、ゼロ金利下では、短期において規制緩和が不況を起こす可能性が存在するのである。

3.3 勤労のパラドックス (Paradox of Toil)

Eggertsson (2010) や Weiland (2014) は、生産性上昇などの総供給ショックが景気後退を引き起こす可能性を指摘している。例えば、ゼロ金利下ではすべての労働者が現在よりも多く働こうとすると、その結果として景気が後退し、経済全体の総労働時間が低下してしまう。Eggertsson (2010) はこれを勤労のパラドックス

(Paradox of Toil) と呼んでいる。

この現象も、さきほどと同じ図 6 を用いて説明することができる。生産性上昇や労働供給増加も総供給を増加させるため、AS 曲線の右シフトと解釈できる。このとき、通常は AD-AS モデルの均衡所得 Y は増加するが、ゼロ金利下では AD-AS モデルの均衡所得 Y は減少してしまう。

これに加えて Eggertsson (2011) や Braun, Körber, and Waki (2012) は労働所得税減税がゼロ金利下では景気後退を引き起こす可能性を指摘している。労働所得税減税は労働供給を増加させる効果を持つため、やはり総供給が増加する。これも AS 曲線の右シフトを解釈できるため、同様のメカニズムで説明が可能になる。

3.4 経済変動のパラドックス (Paradox of Volatility)

さきほどの勤労のパラドックスに関連して、Bhattarai, Eggertsson, and Schoenle (2012) などによって、経済変動のパラドックス (Paradox of Volatility) も指摘されている。これは、価格硬直性がより少ないケースのほうが総供給ショックの影響を多く受けやすく経済の変動が

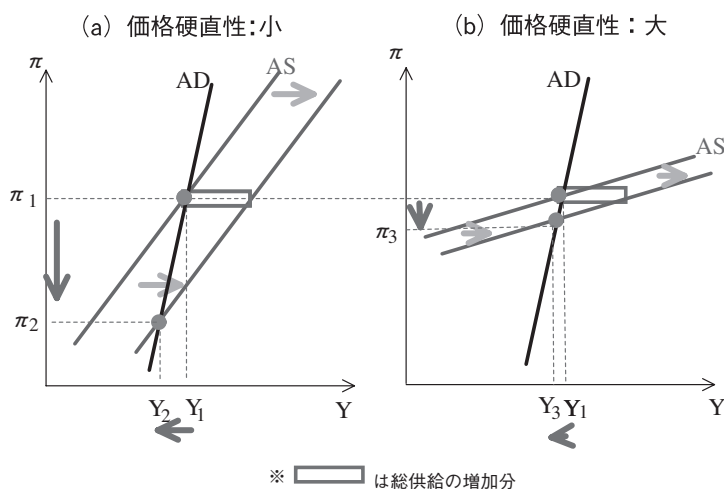


図7：価格硬直性と生産性上昇の効果の大きさ

大きくなってしまふことを意味する。一般的に、伸縮価格の場合にはマクロ経済へのショックの影響は価格が吸収するため、実体経済の変動は硬直価格の場合に比べ小さくなる。しかし、ゼロ金利下では伸縮価格に近いケースの場合に変動が大きくなるというのがこのパラドックスである。

図7は価格硬直性が大きい場合と小さい場合に総供給ショックが経済に与える影響を比較したものである。価格硬直性がより小さいほど、AS曲線の傾きは大きくなる。このとき、AS曲線の右シフトはどちらのケースでも均衡所得 Y の低下をもたらすが、AS曲線の傾きの大きなケースの方が、均衡所得の低下幅が大きくなっている。これは、価格硬直性が小さい場合は総供給ショックによりインフレ率が大きく低下するが、ゼロ金利下ではそれは実質金利の上昇幅が大きくなることにつながり、結果として大きな金融緩和をもたらしてしまう。そのため、均衡での総所得が大きく変化してしまうことになる。

3.5 フォワード・ガイダンスの効果

ゼロ金利になってしまふと、中央銀行はそれ

以上名目金利を下げられないため、従来の金融政策は無効となりいわゆる流動性の罠 (Liquidity Trap) に陥ってしまう。しかし、Eggertsson and Woodford (2003) や Jung, Teranishi, and Watanabe (2005), Carlstrom, Fuerst, and Paustia (2012), Del Negro, Giannoni, and Patterson (2012) はゼロ金利の状態でも将来の金融緩和をアナウンスするフォワード・ガイダンスによって現在の景気を浮上させることができることを明らかにしている。

ここでフォワード・ガイダンスの効果を説明するために、IS曲線を以下のように変更する。まず、第2節でのIS曲線は縦軸 r 、横軸 Y の平面に右下がりの曲線だったので

$$Y = -\beta_r r + \beta_c \quad (6)$$

と表すことができる。ここで、 $\beta_r > 0$ と β_c は定数である。いま、 EY' を将来の所得の期待値とし、以下のIS曲線を考える。

$$Y = EY' - \beta_r r + \beta_c \quad (7)$$

この将来所得の期待値が入るIS曲線は、家計が将来のことも考えて効用最大化問題を解いている場合に導かれる⁴⁾。将来所得の増加は、家

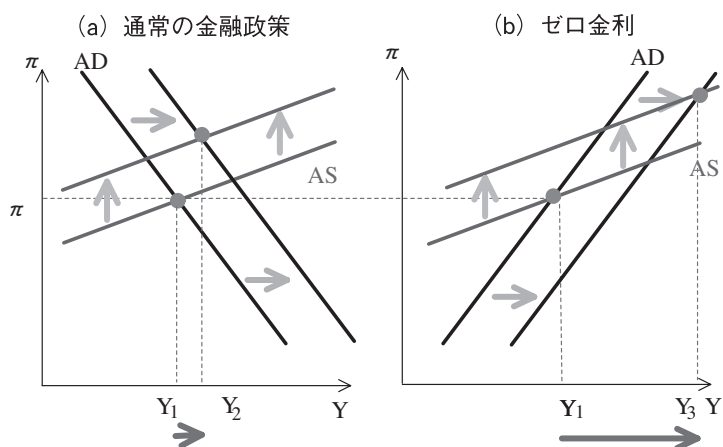


図8：フォワード・ガイダンスの効果

計にとって生涯所得の増大を意味するため、家計は現在の消費を増加させる。その結果、現在の好景気が起こり、総所得が増加する。

また(4)式のフィリップス曲線も以下のように変更する。

$$\pi = E\pi' + \alpha_Y Y + \alpha_c \quad (8)$$

ここで、 $E\pi'$ は将来のインフレ期待を表す。価格付けを行う企業は、期待インフレ率が上昇すると、自身が生産する財・サービスの価格も上昇させようとするため、インフレ率が上昇すると解釈できる⁵⁾。

それではフォワード・ガイダンスはどのような効果を持つだろうか。フォワード・ガイダンスは、中央銀行がゼロ金利状態から抜け出した後の将来にもゼロ金利を引き続き行うことをアナウンスすることを意味する。つまり将来の金

融緩和を約束する。将来の金融緩和は将来の所得増加および将来のインフレ率上昇を引き起こすため、現在のIS曲線の EY' およびフィリップス曲線の $E\pi'$ の上昇を意味する。このため、IS曲線は右にシフトし、それとともにADも右にシフトする。またAS曲線は上にシフトする。

図8はフォワード・ガイダンスの効果を通常の金融政策下とゼロ金利下で比較したものである。通常の金融政策の場合は、AD曲線の右シフトは所得 Y の増加圧力になるが、同時にインフレ期待上昇によるAS曲線の上シフトを引き起こし、所得 Y の減少圧力になる。図8では均衡所得 Y が増加するケースになっているが、AS曲線の上シフトが大きい場合は均衡所得が減少する場合も起こりうる。しかし、すでに図4で示したように、ゼロ金利下ではAD曲

4) 本稿の第2節では、IS曲線を財・サービス市場の均衡条件として導出したが、動学確率一般均衡モデル(DSGEモデル)では、家計の消費に関するオイラー方程式がIS曲線の役割を持つ。オイラー方程式のため、本来は実質金利と消費に関する式であるが、(消費) = (生産)の最もシンプルなケースでは(7)式のような形になる。また、本稿ではIS曲線が右下がりの理由を投資が実質金利の減少関数であることが

導き出したが、現代マクロ経済学のIS曲線では、消費が実質金利の減少関数となる点から導かれる。

5) (8)式のフィリップス曲線はニューケインジアン・フィリップス曲線と呼ばれる。またこの式は、カルボ・プライシングという企業が每期一定の価格改定確率に直面している場合の最適な価格付け行動のモデルから導くことができる。

線の右シフトによる均衡所得の増加幅が大きくなる。これに加えて、ゼロ金利下では、AS 曲線の上シフトも均衡所得の増加圧力となる。その結果として、均衡所得は大きく増加する。以上から、ゼロ金利下ではフォワード・ガイダンスは景気に大きなプラスの効果を持つことが示せる。

4 結論

近年、ゼロ金利下でのニューケインジアンモデルの分析に伴い、ゼロ金利下での政策の効果が従来考えられていたものと大きく異なることが明らかになっている。これは、ゼロ金利下では政府購入乗数が大きな値になること、規制緩和が短期的に景気後退を引き起こす可能性があること、生産性上昇など総供給ショックが景気後退を引き起こすこと（勤労のパラドックス）、価格硬直性がより小さい場合のほうが、景気変動が大きくなってしまうことがあること（経済変動のパラドックス）、フォワード・ガイダンスの効果が非常に大きくなること、などが挙げられる。

本稿では、これらのゼロ金利下のパラドックスが「右上がりの AD 曲線」によることを明らかにした。その際、学部レベルの教育で使用されるシンプルなケインジアンモデル（IS-MP モデル、AD-AS モデル）の可視的な図によって、その多くが説明できることを示した。またゼロ金利下でのフォワード・ガイダンスの有効性は、将来の所得期待およびインフレ期待などの将来の予測（期待）の項を含むモデルを使えば説明できることも示した。

しかしながら、本稿ではゼロ金利下での政策効果のパラドックスを可視的に説明することを重視したため、やや正確性に欠いた議論になっていることには留意が必要である。既存の分析では、分析にニューケインジアンモデルを代表とする動学確率一般均衡モデルを用いている。一般均衡体系では、経済へのショックを AD 曲

線のシフトもしくは AS 曲線のシフトに簡単に分解することはできない。例えば、生産性上昇は一見すると総供給ショックであり AS 曲線の右シフトのみを引き起こすと考えられるかもしれないが、生産性上昇は家計にとって生涯所得の増加につながるため、AD 曲線の右シフトも同時に起こる。このような一般均衡体系における相互波及効果は現代マクロ経済学での重要な部分の一つではあるが、本稿の目的には不要のため、単純化のために生産性上昇は AS 曲線のシフトのみとして分析を行った。他の政策効果に関しても同様で、多くの場合 AD 曲線もしくは AS 曲線のシフトのみとして扱っている。

さらに、最新の研究では本稿で扱いきれていないより進んだ分析も行われている。例えば、Weiland (2014) では、金融市場の不完全性の要素が強調されている。この場合、中央銀行が設定する利子率と民間経済主体が直面する利子率の間にリスク・プレミアムに伴う乖離が生じることになるが、本稿の分析では単純化のため省略している。また、多くの既存分析では動学確率一般均衡モデルを対数線形近似して分析しているが、Braun, Körber, and Waki (2012) は、非線形のままモデルを分析するとそのインプリケーションが大きく変わる可能性があることを発見している。しかし、本稿の分析は可視的な分析を行うため、既存研究の同様線形近似した世界で話を進めている。これ以外にも、Nakata (2011) によるゼロ金利下の最適な財政支出について分析や、Nakata (2014) による中央銀行の動学的整合性を持った金融政策運営についての分析などもあるが、本稿の枠組みでは扱いきれていない。

このように本稿の分析にはいくつかの限界があるが、それでもなお近年のゼロ金利下での政策効果のパラドックスについて可視的に理解しようとするのは有益な面もあると考えられる。とくに学部レベルの教育で用いられるようなモデルを用いた本稿の分析は、経済学の研究のフロンティアでの議論を一般に伝えるという点で、

アウトリーチ活動としても意味のある試みであろう。

謝辞

本稿の作成にあたって、稲葉大（関西大学）、小林慶一郎（慶應義塾大学）、白井大地（キヤノングローバル戦略研究所）の各氏から有益なコメントを頂いた。残された誤りは全て筆者に帰する。また本稿は、科学研究費補助金（若手研究A、課題番号15H05389）の助成を受けている。

参考文献

- [1] Bhattarai, Saroj, Gauti Eggertsson and Raphael Schoenle (2012) “Is Increased Price Flexibility Stabilizing? Redux.” Staff Reports 540, Federal Reserve Bank of New York.
- [2] Braun, R. Anton, Lena Mareen Körber, and Yuichiro Waki (2012) “Some Unpleasant Properties of Log-Linearized Solutions When the Nominal Rate is Zero.” Federal Reserve Bank of Atlanta-Working Paper 2012-05, Federal Reserve Bank of Atlanta.
- [3] Carlstrom, Charles T., Timothy S. Fuerst, and Matthias Paustia (2012) “Inflation and Output in New Keynesian Models with a Transient Interest Rate Peg.” Working Paper 12-34, Federal Reserve Bank of Cleveland.
- [4] Christiano, Lawrence J., Martin Eichenbaum, and Sergio Rebelo (2011) “When is the Government Spending Multiplier Large?” *Journal of Political Economy*, Vol. 119, pp. 78–121.
- [5] Del Negro, Marco, Marc Giannoni, and Christina Patterson (2012) “The Forward Guidance Puzzle.” Staff Reports No. 574, Federal Reserve Bank of New York.
- [6] Eggertsson, Gauti (2010) “The Paradox of Toil.” Staff Reports, No. 433, Federal Reserve Bank of New York.
- [7] Eggertsson, Gauti (2011) “What Fiscal Policy is Effective at Zero Interest Rates?” *NBER Macroeconomics Annual 2010*, edited by Daron Acemoglu and Michael Woodford, pp. 59–112. Chicago: University of Chicago Press.
- [8] Eggertsson, Gauti, Andrea Ferrero, and Andrea Raffo (2014) “Can Structural Reforms Help Europe?” *Journal of Monetary Economics* Vol. 61 (C), pp. 2–22.
- [9] Eggertsson, Gauti and Michael Woodford (2003) “The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy.” *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 34(1), pp. 139–235.
- [10] Jung, Taehun, Yuki Teranishi, and Tsutomu Watanabe (2005) “Optimal Monetary Policy at the Zero-Interest-Rate Bound.” *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 37(5), pp. 813–835.
- [11] Kiley, Michael, T. (2014) “Policy Paradoxes in the New Keynesian Model.” *FEDS Working Papers 2014-29*, The Federal Reserve Board.
- [12] Mertens, Karel R. S. M., and Morten O. Ravn (2014) “Fiscal Policy in an Expectations-Driven Liquidity Trap.” *Review of Economic Studies*, Vol. 81 (4), pp. 1637–1667.
- [13] Nakata, Taisuke (2011) “Optimal Government Spending at the Zero Bound: Nonlinear and Non-Ricardian Analysis.” Paper presented at the 2011 Meeting of Society for Economic Dynamics.
- [14] Nakata, Taisuke (2014) “Reputation and Liquidity Traps.” *FEDS Working Papers 2014-50*, Federal Reserve Board.
- [15] Romer, David (2000) “Keynesian Macroeconomics with the LM Curve.” *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14(2), pp. 149–169.
- [16] Weiland, Johannes (2014) “Are Negative Supply Shocks Expansionary at the Zero Lower Bound?” University of California, San Diego.