

# マンキュー『マクロ経済学』の マザーモデル

嶋村 紘輝\*

## 1. はじめに

マクロ経済学の分野においては、これまでに優れたテキストが数多く出版されてきたが、なかでも現在、広く世界中の大学（学部・大学院）で使用されているものに、N・グレゴリー・マンキューの『マクロ経済学』（N. Gregory Mankiw, *Macroeconomics*, Worth）がある<sup>(1)</sup>。同書は1992年に初版が発行されて以来、数年ごとに改訂版が出され、最新版は2009年刊行の第7版である。

マンキューは、すでに20代の頃から、ニューケンジアン経済学の旗手として名を馳せていたが、『マクロ経済学』においては、長期経済理論としての古典派経済学と短期経済理論としてのケインズ経済学を、バランスよく扱っている。また、興味深い現実のトピックを数多く取り入れたり、数式の多用を避け

---

\* 本年（2011年）のノーベル経済学賞は、筆者がミネソタ大学経済学部博士課程1年時に、マクロ経済学Ⅰ・Ⅱを教えてくれたトーマス・サージェント教授、およびマクロ経済学Ⅲを教えてくれたクリストファー・シムズ教授が揃って受賞した。本稿では、とりわけ筆者の経済学に強く影響を及ぼしたサージェント教授に対して、心より祝意と謝意を表しながら、かつてミネソタで修得したマクロ経済モデルの分析手法を活用して、考察を進めていきたい。

(1) 筆者がこれまでに出会ったマクロ経済学の初級・中級レベルのテキストの中では、中谷（1993）、Abel and Bernanke（1992）、Ackley（1961）、Barro（1990）、Blanchard（1997）、Branson（1989）、Dornbusch and Fischer（1981）、Gordon（1987）、Hall（1994）、Krugman and Wells（2009）、Mankiw（2009）などが、特に印象深い。

て明快な文章で経済理論を説明している。

さらに、マンキューは、経済のあらゆる側面を説明できる1つの完全なモデルが存在するかのように執筆するのではなく、多くの簡単なモデルを使って、マクロ経済学を提示することを試みている。実際、『マクロ経済学』の各章では、古典派およびケインジアンのださまざまなモデルが展開されている。

ただし、2003年刊行の第5版から、同書の大半のモデルを包含することが可能なビッグ・モデルが掲載されるようになった（最新の第7版では、このビッグ・モデルを“The Mother of All Models”と名付けているので、本稿では、「マザーモデル」と呼ぶことにした）。しかし、マンキュー『マクロ経済学』においては、マザーモデルを構成する関係式を提示し、各章のモデルはその特殊ケースとみなせることが指摘されているだけで、マザーモデルそれ自体の説明や分析は、同書の範囲を超えるとの理由でまったく行われていない。そこで、本稿では、マンキュー『マクロ経済学』のマザーモデルそのものについて、特にモデルの解法とインプリケーションに関するテクニカルな側面に重点を置きながら、詳しく調べてみたい。

具体的に言うと、次節では、マザーモデルを提示するとともに、マザーモデルの全微分型を求めておく。そして、第3節において、マザーモデルのもとでマクロ経済の均衡はどのようにして実現するかを、総需要-総供給曲線分析によって明らかにする。続いて、マザーモデルの各内生変数の全微分を具体的に求めることにする。さらに、第4節では、金融緩和と財政拡張のケースを取り上げ、マザーモデルにおいてマクロ経済政策はどのような効果を持つかを明らかにする。加えて、第5節では、資本ストック、期待変数、外国変数などマザーモデルの外生変数が変化したとき、各内生変数はどのような影響を受けるかを調べることにする。

## 2. マザーモデル

まず、マンキュー『マクロ経済学』の第13章補論に提示されているマザーモデルについて紹介する<sup>(2)</sup>。

### (1) マザーモデルの構造

マンキューのマザーモデルは、次の7つの式から構成される。

$$Y = C(Y - T) + I(r) + G + NX(\varepsilon) \quad 0 < C' < 1, \quad I' < 0, \quad NX' > 0 \quad (1)$$

$$\frac{M}{P} = L(i, Y) \quad L_i < 0, \quad L_Y > 0 \quad (2)$$

$$NX(\varepsilon) = CF(r - r^*) \quad CF' < 0 \quad (3)$$

$$i = r + \pi^e \quad (4)$$

$$\varepsilon = \frac{eP^*}{P} \quad (5)$$

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - P^e) \quad \alpha > 0 \quad (6)$$

$$\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}) \quad F_K, F_L > 0, \quad F_{KK}, F_{LL} < 0 \quad (7)$$

ここで、 $Y$ は実質国民所得ないしは実質国内総生産（GDP）、 $\bar{Y}$ は実質国民所得の自然水準、 $r$ は実質利子率、 $i$ は名目利子率、 $\varepsilon$ は実質為替レート、 $e$ は名目為替レート、 $P$ は物価水準である。これら7つの変数（ $Y, \bar{Y}, r, i, \varepsilon, e, P$ ）をモデルの内生変数とする。

さらに、 $M$ は名目貨幣供給量（マネーサプライ）、 $G$ は実質政府支出、 $T$ は実質租税収入、 $K$ は資本ストック、 $N$ は労働雇用量、 $r^*$ は外国の実質利子率、

(2) Mankiw (2009) p.405を参照。ただし、マンキューのマザーモデルはアメリカ経済を対象としているので、本稿では、為替レート（ $e$ と $\varepsilon$ ）の定義、為替レートと純輸出 $NX$ との関係については、日本経済に合致するように修正してある。この点に関しては、Mankiw (2009)の訳書『マンキューマクロ経済学 I』（2011）第5章、第10章を参照。

$P^*$  は外国の物価水準,  $\pi^e$  は期待インフレ率,  $P^e$  は期待物価水準である。これら9つの変数 ( $M, G, T, K, N, r^*, P^*, \pi^e, P^e$ ) は, 内生変数に影響を及ぼす外生変数とする。なお, 一般的には, 期待変数  $\pi^e, P^e$  はさまざまな変数の現在値や将来値の予想にも依存するが, その場合, モデルはかなり複雑になってしまうので, ここでは単純化を図り, 期待変数  $\pi^e, P^e$  は単に外生変数として扱われている。

以上のように, マンキュー『マクロ経済学』第13章補論では, マザーモデル(1)~(7)式の提示, およびモデルに含まれる変数の定義がなされているだけで, マザーモデルを構成する各式については, 何ら説明はなされていない。そこで, 同書の他の箇所ですべて述べられている内容を参考にして, マザーモデルを構成する各式の意味を明らかにしておく。

最初に, (1)式は財市場の均衡を示す「IS関数」である。自国の財の総供給(総生産)  $Y$  が総需要  $C+I+G+NX$ , つまり消費  $C$  と投資  $I$  と政府支出  $G$  と純輸出  $NX$  の合計に等しくなることを示す。ここで, 消費は可処分所得  $Y-T$  に依存し, 限界消費性向  $C'$  は正であるが1より小さい ( $0 < C' < 1$ )。また, 投資は実質利率  $r$  が低下するにつれて増加する ( $I' < 0$ )。さらに, 純輸出(輸出-輸入)は実質為替レート  $\varepsilon (= eP^*/P)$  の上昇に応じて増加する ( $NX' > 0$ )。

(2)式は貨幣市場の均衡を示す「LM関数」である。流動性選好説にしたがい, 実質貨幣需要  $L$  は名目利率  $i$  が上昇すると減少し ( $L_i < 0$ ), 所得  $Y$  が上昇すると増加する ( $L_Y > 0$ )。そして, この実質貨幣需要  $L(i, Y)$  は, 利率の水準が調整されることにより実質貨幣供給  $M/P$  と等しくなり, そのときに貨幣市場の均衡が実現する。

(3)式は「外国為替市場の均衡条件」で, 純輸出  $NX$  と純資本流出(資本流出-資本流入, 対外純投資とも言われる)  $CF$  が等しくなることを表す。たとえば, 純輸出がプラスの場合, 外国為替市場では自国通貨がネットで見ても需要(外国通貨が供給)される。また, 純資本流出がプラスであれば, 自国通貨が

供給（外国通貨が需要）される。したがって、純輸出と純資本流出が一致するときに、外国通貨の供給と需要が等しくなり、外国為替市場は均衡することになる<sup>(3)</sup>。なお、純資本流出は、自国利率  $r$  が外国利率  $r^*$  に比べて高くなるにつれて減少する ( $CF' < 0$ )。

(4)式は名目利率  $i$  と実質利率  $r$  の関係を表す「フィッシャー方程式」である。名目利率は、実質利率と期待インフレ率  $\pi^e$  の和に等しいことを示す。言い換えれば、実質利率  $r$  は名目利率  $i$  から期待インフレ率  $\pi^e$  を差し引いた値である。

(5)式は「実質為替レートの定義式」であり、実質為替レート  $\varepsilon$  と名目為替レート  $e$  の関係を表す。ここで、名目為替レートとは、自国通貨建て為替レート（たとえば、1ドル当たりの円の相場）のことである。この名目為替レート  $e$  に、外国と自国の物価水準の比率  $P^*/P$  を掛けた値が、実質為替レートである。したがって、実質為替レートとは、自国の財を基準とした外国の財の相対価格であり、外国の財1単位が何単位の自国の財と交換できるかを示す。

(6)式は物価水準  $P$  と総生産  $Y$  の関係を表す「総供給関数」である<sup>(4)</sup>。現実の物価水準が期待物価水準を上回るときには ( $P > P^e$ )、総生産は自然水準より大きくなる ( $Y > \bar{Y}$ )。反対に、現実の物価水準が期待物価水準を下回るときには ( $P < P^e$ )、総生産は自然水準より小さくなる ( $Y < \bar{Y}$ )。そして、現実の物価水準が期待物価水準に一致するとき ( $P = P^e$ )、総生産は自然水準に等しくなる ( $Y = \bar{Y}$ )。ここで、パラメーター  $\alpha$  は、生産が物価水準の予想外の変化にどれだけ反応するかを示す係数である。また、(6)式は、

(3) 外国為替市場の均衡条件(3)式の関係は、以下のように解釈することもできる。自由な変動為替レート制のもとでは、国際収支が不均衡（黒字あるいは赤字）であれば、為替レートの調整機能により収支不均衡は是正される。ゆえに、変動為替レート制下の均衡では、国際収支 = 貿易収支(純輸出) + 資本収支(純資本流入) = 0。これより、純輸出  $NX = -$  純資本流入 = 純資本流出  $CF$  という関係が得られる。嶋村 (1997) p.244を参照。

(4) Mankiw (2009) 第13章では、ニューケインジアン硬直価格モデルと新しい古典派の不完全情報モデルの両方から、(6)式のタイプの総供給関数が導かれることを示している。

$$P = P^e + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y})$$

と表せるから、 $\alpha$ の逆数が総供給曲線の傾きを表すことがわかる。

(7)式は実質国民所得の自然水準 $\bar{Y}$ に関する「マクロ生産関数」である。実質国民所得の自然水準は、資本ストックと労働雇用量をそれぞれ $\bar{K}$ 、 $\bar{L}$ だけ投入することにより実現する。なお、資本の限界生産物と労働の限界生産物はいずれも正であるが( $F_{K, F_L} > 0$ )、ともに逓減する( $F_{KK}, F_{LL} < 0$ )。

ところで、マンキュー『マクロ経済学』では、すでに述べたとおり、マザーモデル(1)～(7)式それぞれ自体の説明や分析はまったく行われていない。代わりに、同書の各章では、マザーモデルの特殊ケースとして、さまざまなモデルが展開されている。

たとえば、 $P^e = P$ 、 $L(i, Y) = (1/V)Y$  ( $V$ は貨幣の所得流通速度)、そして $CF(r - r^*) = 0$ とした場合が、古典派の閉鎖経済モデル、 $CF(r - r^*)$ を無限に弾力的とした場合が、古典派の小国開放経済モデルである。また、 $\alpha$ は無限度で、 $I(r) = I$  (一定値)、 $CF(r - r^*) = 0$ とした場合が、ケインジアン<sup>4</sup>の45度線図モデルである。さらに、 $\alpha$ は無限度で、 $CF(r - r^*) = 0$ とした場合が、閉鎖経済のIS-LMモデル、 $CF(r - r^*)$ を無限に弾力的とした場合が、変動為替レート制のもとでのマンデル=フレミング・モデルである。そして、 $CF(r - r^*) = 0$ とした場合が、閉鎖経済の総需要-総供給モデルにあたる<sup>(5)</sup>。

## (2) マザーモデルの全微分型

前項の(1)～(7)式で示したマンキューのマザーモデルは、マクロ諸変数の間に見られる関係を一般的に表現したものであるから、これをモデルの内生変数について具体的に解くことはできない。また、そのままの形では、外生変数の

(5) 詳しくは、Mankiw (2009) pp.405-408を参照。

変化が各内生変数に与える効果を厳密に知ることも難しい<sup>(6)</sup>。

そこで、マザーモデル(1)～(7)の各式を全微分の形式に書き直すと、以下のようになる。

$$dY = C'dY - C'dT + I'dr + dG + NX'd\varepsilon \quad (8)$$

$$\frac{M}{P} \left( \frac{dM}{M} - \frac{dP}{P} \right) = L_i di + L_1 dY \quad (9)$$

$$NX'd\varepsilon = CF'dr - CF'dr^* \quad (10)$$

$$di = dr + d\pi^e \quad (11)$$

$$\frac{d\varepsilon}{\varepsilon} = \frac{de}{e} + \frac{dP^*}{P^*} - \frac{dP}{P} \quad (12)$$

$$dY = d\bar{Y} + \alpha dP - \alpha dP^e \quad (13)$$

$$d\bar{Y} = F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} \quad (14)$$

ここで、各変数の微分は初期均衡からの乖離を表すものとすれば、以上のマンキュー・マザーモデルの全微分型(8)～(14)式は、マザーモデル(1)～(7)式を初期均衡点の近傍において、微分型の1次式に変形したものと解釈することができる。この関係式(8)～(14)式を利用すれば、マザーモデルの総供給曲線やIS曲線、LM曲線、総需要曲線などの特徴を明らかにしたり、各内生変数の全微分を具体的に求めることが可能になる。さらに、政策変数や期待変数、外国変数などの外生変数が、国民所得や物価水準、利子率、為替レートなどの内生変数に及ぼす効果について、厳密に分析することも可能になる<sup>(7)</sup>。

(6) ただし、マザーモデルのすべての関係式が1次式の形で表される場合には、次節(1)の手順にしたがってモデルを解いていけば、各内生変数の値が具体的に求められ、外生変数が内生変数に与える影響も見ることができる。

(7) 次節以降の比較静学分析については、Sargent (1987)、嶋村 (1997, 2004, 2006) を参照。

### 3. マザーモデルの均衡

マンキュー『マクロ経済学』のマザーモデルのもとで、政策変数や外生変数の変動効果を分析するには、マクロ経済の均衡はどのように実現するかについて、検討しておく必要がある。なお、マンキューのマザーモデルでは、上述のとおり、期待変数は外生的に与えられるものとして、期待形成方式は組み入れられていない。また、物価水準や生産量の調整過程についても定式化はなされていないので、長期均衡がどのようになるかは不明である。このため、本稿では、マザーモデルの短期均衡のみを考察の対象とする。

#### (1) マクロ経済の均衡

さて、マザーモデルの均衡はどのようにして達成されるかを、総需要-総供給曲線分析に基づき説明する。

第1に、マクロ経済の供給サイドは、マザーモデルの(6)式と(7)式によって描写されている。つまり、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  が(7)式により決定され、この式を(6)式に代入すれば、

$$Y = F(\bar{K}, \bar{L}) + \alpha(P - P^e) \quad (15)$$

という物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  の関係が求められる。これがマザーモデルの「総供給曲線」を表す式である。

総供給曲線の特徴を調べるため、(14)式を(13)式の右辺に代入すると、

$$dY = F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} + \alpha dP - \alpha dP^e \quad (16)$$

を得る。これが総供給曲線(15)式の全微分型である。以上の(16)式より、 $dP/dY = 1/\alpha > 0$  となるから、総供給曲線の傾きはプラスで、総供給曲線は図1のAS曲線のように右上がりの形で描ける。また、実質国民所得の自然水



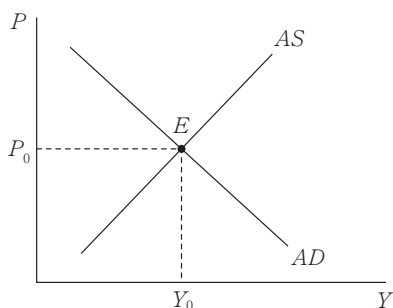


図1 マザーモデルの均衡

準に対応する資本ストック  $\bar{K}$  や労働雇用量  $\bar{L}$  が増加すると、総供給曲線は右方にシフトする。反対に、期待物価水準  $dP^e$  が上昇すると、総供給曲線は左方にシフトすることもわかる。

第2に、マクロ経済の需要サイドは、マザーモデルの(1)～(5)式によって描写されている。まず、(3)式の関係をも(1)式に代入すると、「IS曲線」を表す式は、

$$Y = C(Y - T) + I(r) + G + CF(r - r^*) \quad (17)$$

のようになる。また、(4)式関係を(2)式に代入すると、「LM曲線」を表す式は、

$$\frac{M}{P} = L(r + \pi^e, Y) \quad (18)$$

となる。以上のIS曲線(17)式とLM曲線(18)式を統合して、実質利子率  $r$  を消去すると、物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  の関係が求められる。これがマザーモデルの「総需要曲線」を表す式になる。

総需要曲線の特徴を調べるため、(10)式の  $d\varepsilon$  を(8)式の右辺に代入して整理すると、

$$dY = \frac{1}{1-C'}[(I' + CF')dr + dG - C'dT - CF'dr^*] \quad (19)$$

という関係が導かれる。これは IS 曲線(17)式の全微分型である。以上の(19)式より、 $dr/dY = (1 - C')/(I' + CF') < 0$  を得るから、IS 曲線の傾きはマイナスで、IS 曲線は右下がりの形になる。また、政府支出  $G$  の増加、租税収入  $T$  の減少、外国利子率  $r^*$  の上昇は、いずれも IS 曲線を右方にシフトさせる。

次に、(11)式の  $di$  を(9)式の右辺に代入して整理すると、

$$dr = \frac{1}{L_i} \left[ -L_Y dY + \frac{M}{P} \left( \frac{dM}{M} - \frac{dP}{P} \right) \right] - d\pi^e \quad (20)$$

のようになる。これは LM 曲線(18)式の全微分型である。以上の(20)式より、 $dr/dY = -L_Y/L_i > 0$  を得るから、LM 曲線の傾きはプラスで、LM 曲線は右上がりの形になる。また、貨幣供給量  $M$  の増加や期待インフレ率  $\pi^e$  の上昇は、LM 曲線を右方にシフトさせることもわかる。

さらに、(20)式の  $dr$  を(19)式の右辺に代入して整理すると、総需要曲線の全微分型

$$dY = \frac{1}{A} \left[ -BdP + dG - C'dT - CF'dr^* + \frac{I' + CF'}{PL_i} dM - (I' + CF')d\pi^e \right] \quad (21)$$

が得られる。ここで、

$$A = 1 - C' + \frac{(I' + CF')L_Y}{L_i} > 0 \quad (22)$$

$$B = \frac{(I' + CF')M}{P^2 L_i} > 0 \quad (23)$$

である。以上の(21)～(23)式より、 $dP/dY = -A/B < 0$  になるから、総需要曲線の傾きはマイナスで、総需要曲線は図1の右下がりの AD 曲線のように描

くことができる。また、政府支出  $G$  の増加、租税収入  $T$  の減少、外国利子率  $r^*$  の上昇、貨幣供給量  $M$  の増加、期待インフレ率  $\pi^e$  の上昇は、いずれも総需要曲線を右方にシフトさせることがわかる。

以上より、図1において、マンキューのマザーモデルの均衡は、総需要曲線  $AD$  と総供給曲線  $AS$  の交点  $E$  において実現し、物価水準の均衡値は  $P_0$ 、実質国民所得の均衡値は  $Y_0$  の水準に決定される。そして、物価水準と実質国民所得の均衡値が確定すれば、他の内生変数の値も同時に決まってくる。すなわち、 $IS$  曲線(17)式に実質国民所得の均衡値  $Y_0$  を代入すれば、実質利子率の均衡値  $r_0$  が決定される。すると、(4)式より名目利子率の均衡値  $i_0$  が、(3)式より実質為替レートの均衡値  $\varepsilon_0$  が決まる。さらに、(5)式に物価水準の均衡値  $P_0$  と実質為替レートの均衡値  $\varepsilon_0$  を代入すれば、名目為替レートの均衡値  $e_0$  が確定する。

より厳密に言うと、マンキューのマザーモデルにおいては、まず、生産関数(7)より、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  が確定する。次いで、(15)式で与えられる財の総供給と、(17)(18)式で与えられる財の総需要が等しくなるように、自国の物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  が一緒に決定される。これに伴い、(17)式の  $IS$  曲線から、財の総需要が総供給と一致するように実質利子率  $r$  が決定される。すると、(4)式のフィッシャー方程式から名目利子率  $i$  が、そして、(3)式の外国為替市場の均衡条件より、純輸出が純資本流失に等しくなるように実質為替レート  $\varepsilon$  が決まってくる。さらに、(5)式の実質為替レートの定義式より、物価水準と実質為替レートがわかれば、名目為替レート  $e$  は付随的に確定する。

## (2) 内生変数（全微分）の均衡値

それでは、前項で求めた総供給曲線や総需要曲線の全微分型を利用して、マザーモデルの各内生変数の全微分 ( $d\bar{Y}$ ,  $dP$ ,  $dY$ ,  $dr$ ,  $di$ ,  $d\varepsilon$ ,  $de$ ) を具体的

に求めることにする。

まず、実質国民所得の自然水準の全微分  $d\bar{Y}$  は、(14)式から直接、

$$d\bar{Y} = F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} \quad (24)$$

である。

次に、総供給曲線の全微分型(16)式の  $dY$  を、総需要曲線の全微分型(21)式の左辺に代入して整理すると、物価水準の全微分  $dP$  が、

$$dP = -\frac{A}{\alpha A + B} (F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} - \alpha dP^e) + \frac{1}{\alpha A + B} \left[ dG - C'dT - CF'dr^* + \frac{I' + CF'}{PL_i} dM - (I' + CF') d\pi^e \right] \quad (25)$$

のように求められる。そして、以上の(25)式の  $dP$  を、(16)式の右辺に代入して整理すると、実質国民所得の全微分  $dY$  は、

$$dY = \frac{B}{\alpha A + B} (F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} - \alpha dP^e) + \frac{\alpha}{\alpha A + B} \left[ dG - C'dT - CF'dr^* + \frac{I' + CF'}{PL_i} dM - (I' + CF') d\pi^e \right] \quad (26)$$

となる。

さらに、以上の(26)式で求められた実質国民所得の全微分  $dY$  を、IS曲線の全微分型(19)式の左辺に代入して整理すると、実質利率の全微分  $dr$  が、

$$dr = \frac{1 - C'}{I' + CF'} \frac{B}{\alpha A + B} (F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} - \alpha dP^e) + \frac{1}{I' + CF'} \left[ \frac{\alpha(1 - C')}{\alpha A + B} - 1 \right] (dG - C'dT - CF'dr^*) + \frac{\alpha(1 - C')}{\alpha A + B} \left( \frac{1}{PL_i} dM - d\pi^e \right) \quad (27)$$

として得られる。

そして、以上の(27)式の  $dr$  を、フィッシャー方程式の全微分型(11)式の右辺に代入すれば、名目利子率の全微分  $di$  は、

$$\begin{aligned}
 di &= \frac{1-C'}{I'+CF'} \frac{B}{\alpha A+B} (F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} - \alpha dP^e) \\
 &+ \frac{1}{I'+CF'} \left[ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A+B} - 1 \right] (dG - C'dT - CF'dr^*) \\
 &+ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A+B} \frac{1}{PL_i} dM - \left[ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A+B} - 1 \right] d\pi^e \quad (28)
 \end{aligned}$$

になる。また、(27)式の  $dr$  を、外国為替市場の均衡条件の全微分型(10)式に代入して整理すると、実質為替レートの全微分  $d\varepsilon$  は、

$$\begin{aligned}
 d\varepsilon &= \frac{CF'}{NX'} \frac{1-C'}{I'+CF'} \frac{B}{\alpha A+B} (F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} - \alpha dP^e) \\
 &+ \frac{CF'}{NX'(I'+CF')} \left[ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A+B} - 1 \right] (dG - C'dT) \\
 &+ \frac{CF'}{NX'} \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A+B} \left( \frac{1}{PL_i} dM - d\pi^e \right) \\
 &- \frac{CF'}{NX'} \left[ \frac{CF'}{I'+CF'} \left\{ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A+B} - 1 \right\} + 1 \right] dr^* \quad (29)
 \end{aligned}$$

のように求められる。

最後に、(25)式の  $dP$  と(29)式の  $d\varepsilon$  を、実質為替レートの定義式的全微分型(12)式に代入して整理すると、名目為替レートの全微分  $de$  は以下のようになる。

$$\begin{aligned}
de = & \frac{e}{\alpha A + B} \left( \frac{CF'}{NX'} \frac{1-C'}{I'+CF'} \frac{B}{\varepsilon} - \frac{A}{P} \right) (F_K d\bar{K} + F_L d\bar{L} - \alpha dP^e) \\
& + e \left[ \frac{CF'}{\varepsilon NX' (I'+CF')} \left\{ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} - 1 \right\} + \frac{1}{P(\alpha A + B)} \right] (dG - C'dT) \\
& + \frac{1}{\alpha A + B} \left[ \frac{eCF'}{\varepsilon NX'} \alpha(1-C') + \frac{e(I'+CF')}{P} \right] \left( \frac{1}{PL_i} dM - d\pi^e \right) - \frac{e}{P^*} dP^* \\
& - \left[ \frac{eCF'}{\varepsilon NX'} \left( \frac{CF'}{I'+CF'} \left\{ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} - 1 \right\} + 1 \right) + \frac{eCF'}{P(\alpha A + B)} \right] dr^* \quad (30)
\end{aligned}$$

#### 4. マクロ経済政策の効果

前節において、マンキュー『マクロ経済学』におけるマザーモデルの内生変数の全微分 ( $d\bar{Y}$ ,  $dP$ ,  $dY$ ,  $dr$ ,  $di$ ,  $d\varepsilon$ ,  $de$ ) を求めたので、これらの結果に基づき、モデルの外生変数に変化が生じたとき、内生変数にどのような影響が現われるかを明らかにすることができる。まず本節では、政策変数を変更した場合の効果について検討する。

##### (1) 金融政策の効果

第1に、「金融政策」の効果を見るため、通貨当局が名目貨幣供給量（マネーサプライ）を増加させて、景気の拡大を図る場合を取り上げる。

マクロ経済は当初、図2(a)では、IS曲線とLM曲線の交点 $E_0$ で、また図2(b)では、総需要曲線ADと総供給曲線ASの交点 $E_0$ 点で均衡しているものとする。このとき、通貨当局は景気拡大を目指して金融緩和政策をとり、貨幣供給量 $M$ を増加させたとする。貨幣供給量が増加する場合、(19)式よりIS曲線には何ら変化はないが、LM曲線は(20)式より、貨幣供給量増加分( $dM$ )の $1/PL_Y$ 倍だけ右方にシフトして、 $LM'$ の位置に移る。これに伴い、(21)式より、

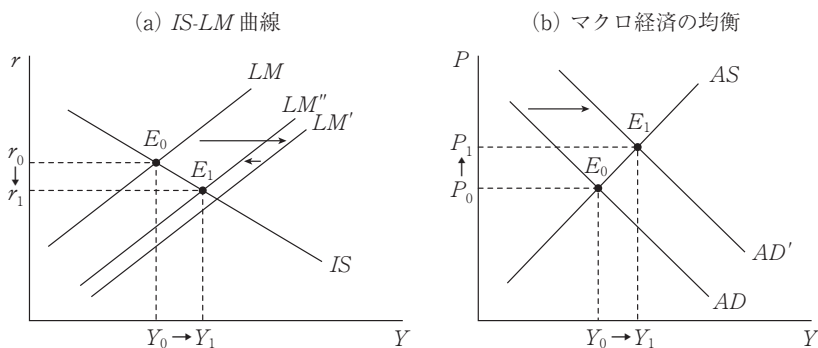


図2 金融緩和政策の効果

総需要曲線  $AD$  は貨幣供給量増加分の  $(I' + CF')/APL_i$  倍だけ右方にシフトして、 $AD'$  の位置に移る。総供給曲線  $AS$  それ自体は、(16)式より貨幣供給量が増加しても変化しないから、図2 (b)では、新しいマクロ経済の均衡は、 $AD'$  曲線と  $AS$  曲線の交点  $E_1$  で実現する。

その結果、実質国民所得は  $Y_0$  から  $Y_1$  の水準に増加する。同時に、物価水準は  $P_0$  から  $P_1$  へ上昇する。なお、 $P_0$  から  $P_1$  への物価上昇によって、 $LM$  曲線は(20)式より、物価上昇分  $(dP)$  の  $M/P^2L_Y$  倍だけ左方にシフトして、 $LM'$  から  $LM''$  へと部分的に反転する。このため、図2 (a)では、新しい均衡は  $LM''$  曲線と  $IS$  曲線の交点  $E_1$  で成り立ち、実質利率は当初の  $r_0$  から  $r_1$  の水準に低下する。

貨幣供給量  $M$  の増加により、物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  がどのように変化するかを厳密に示すため、(25)式と(26)式の右辺において、 $dM > 0$  とし、その他の変数の全微分はすべてゼロと置けば、

$$\frac{dP}{dM} = \frac{1}{\alpha A + B} \frac{I' + CF'}{PL_i} > 0 \tag{31}$$

$$\frac{dY}{dM} = \frac{\alpha}{\alpha A + B} \frac{I' + CF'}{PL_i} > 0 \tag{32}$$

という結果が得られる。つまり、貨幣供給量が増加すると、物価水準および実質国民所得はともに高まることが確認できる。

ちなみに、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  は貨幣供給量の影響は受けないので、(24)式より、

$$\frac{d\bar{Y}}{dM} = 0 \quad (33)$$

が成り立つ。

次に、貨幣供給量の増加が実質利率  $r$  に与える影響は、(27)式より、

$$\frac{dr}{dM} = \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} \frac{1}{PL_i} < 0 \quad (34)$$

と表すことができ、貨幣供給量が増加すると実質利率は低下することが確認できる。

また、(28)式より、貨幣供給量が増加した場合、名目利率  $i$  の変化は実質利率の変化とまったく同じになるので、

$$\frac{di}{dM} = \frac{dr}{dM} < 0 \quad (35)$$

が成り立つ。

さらに、貨幣供給量が増加すると、実質為替レート  $\varepsilon$  がどのように変化するかは、(29)式と(34)式より、

$$\begin{aligned} \frac{d\varepsilon}{dM} &= \frac{CF'}{NX'} \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} \frac{1}{PL_i} \\ &= \frac{CF'}{NX'} \frac{dr}{dM} > 0 \end{aligned} \quad (36)$$

のように示せる。したがって、貨幣供給量の増加は実質為替レートの上昇をもたらす、円で表示した外国財の価格は相対的に高くなる。言い換えれば、自国財の価格は相対的に低くなる。



最後に、名目為替レート  $e$  の変化は、(30)式と(31)、(36)式より、

$$\begin{aligned} \frac{de}{dM} &= \frac{eCF'}{\varepsilon NX'} \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A+B} \frac{1}{PL_i} + \frac{e(I'+CF')}{P(\alpha A+B)} \frac{1}{PL_i} \\ &= \frac{e}{\varepsilon} \frac{d\varepsilon}{dM} + \frac{e}{P} \frac{dP}{dM} > 0 \end{aligned} \quad (37)$$

となり、貨幣供給量の増加は名目為替レートの上昇（円安、ドル高）を引き起こす。なお、貨幣供給量が増加すると、自国の物価水準  $P$  および名目為替レート  $e$  が上昇し、かつ、実質為替レート  $\varepsilon (= eP^*/P)$  も上昇することから、名目為替レートの上昇率のほうが、自国の物価水準の上昇率よりも高いことがわかる。

## (2) 財政政策の効果

第2に、「財政政策」の効果を見るため、財政当局が政府支出を増加させて、景気の拡大を図る場合を取り上げる<sup>(8)</sup>。

マクロ経済は当初、図3(a)では、 $IS$  曲線と  $LM$  曲線の交点  $E_0$  で、また図3(b)では、総需要曲線  $AD$  と総供給曲線  $AS$  の交点  $E_0$  点で均衡しているものとする。このとき、財政当局は景気拡大を目指して財政拡張政策をとり、政府支出  $G$  を増加させたとする。政府支出が増加する場合、(20)式より  $LM$  曲線には何ら変化はないが、 $IS$  曲線は(19)式より、政府支出増加分 ( $dG$ ) の乗数  $1/(1-C')$  倍だけ右方にシフトし、 $IS'$  の位置に移る。これに伴い、(21)式より、総需要曲線  $AD$  は政府支出増加分の  $1/A$  倍だけ右方にシフトして、 $AD'$  の位置に移る。総供給曲線  $AS$  それ自体は、(16)式より政府支出が増加しても変化しないから、図3(b)では、新しいマクロ経済の均衡は、 $AD'$  曲線と  $AS$  曲線

(8) 財政当局が減税を実施する場合も、政府支出の増加の場合とほぼ同じように分析できる。具体的に言うと、以下で示す政府支出増加の各効果に、限界消費性向にマイナスを付けた値 ( $-C'$ ) を掛ければ、減税の効果が導ける。

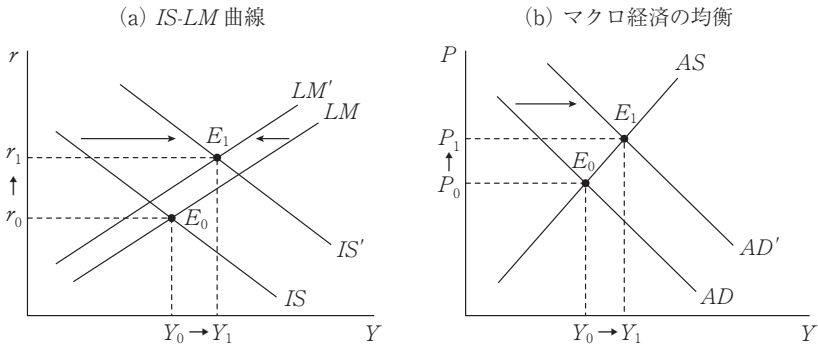


図3 財政拡張政策の効果

の交点  $E_1$  で実現する。

その結果、実質国民所得は  $Y_0$  から  $Y_1$  の水準に増加する。同時に、物価水準は  $P_0$  から  $P_1$  へ上昇する。なお、(20)式より、 $P_0$  から  $P_1$  への物価上昇は、 $LM$  曲線を  $LM'$  へと左方にシフトさせるので、図3(a)では、新しい均衡は  $IS'$  曲線と  $LM'$  曲線の交点  $E_1$  で成り立ち、実質利子率は当初の  $r_0$  から  $r_1$  の水準に上昇する。

政府支出  $G$  の増加によって、モデルの内生変数がどのような影響を受けるかは、貨幣供給量増加の場合と同じように示すことができる。まず、(24)式より、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  は政府支出の影響を受けないので、

$$\frac{d\bar{Y}}{dG} = 0 \quad (38)$$

となる。

次に、物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  がどのように変化するかを見るため、(25)式と(26)式の右辺において、 $dG > 0$  とし、その他の変数の全微分はすべてゼロと置けば、

$$\frac{dP}{dG} = \frac{1}{\alpha A + B} > 0 \quad (39)$$

$$\frac{dY}{dG} = \frac{\alpha}{\alpha A + B} > 0 \quad (40)$$

という結果が得られる。つまり、政府支出が増加すると、貨幣供給量が増加した場合と同様に、物価水準および実質国民所得はともに高まる。

しかし、政府支出の増加が実質利率  $r$  に与える影響は、貨幣供給量が増加した場合と反対になる。すなわち、(27)式から、

$$\frac{dr}{dG} = \frac{1}{I' + CF'} \left[ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} - 1 \right] > 0 \quad (41)$$

のようになる。ここで、 $A$  は(22)式より  $(1-C')$  の項のほかプラスの項を含み、 $B$  は(23)式よりプラスであるから、

$$0 < \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} < 1 \quad (42)$$

という関係が成り立つ。それに、 $I'$  と  $CF'$  はどちらもマイナスであるから、結局、(41)式は全体ではプラスとなり、政府支出が増加する場合には実質利率は上昇することが確認できる。

また、(28)式より、政府支出が増加した場合、名目利率  $i$  は実質利率と同じように変化するので、

$$\frac{di}{dG} = \frac{dr}{dG} > 0 \quad (43)$$

が成り立つ。

さらに、政府支出が増加すると、実質為替レート  $\varepsilon$  がどのように変化するかは、(29)式と(41)式より、

$$\frac{d\varepsilon}{dG} = \frac{CF'}{NX'} \frac{dr}{dG} < 0 \quad (44)$$

のように示せる。これより、政府支出の増加は実質為替レートの低下をもたらす、外国財の相対価格は低くなる。言い換えれば、自国財の価格は相対的に高くなる。

終わりに、名目為替レート  $e$  の変化は、(30)式と(39)、(44)式より、

$$\frac{de}{dG} = \frac{e}{\varepsilon} \frac{d\varepsilon}{dG} + \frac{e}{P} \frac{dP}{dG} \quad (?) \quad (45)$$

のように示せる。けれども、政府支出  $G$  が増加する場合、自国の物価水準  $P$  は上昇する（上式の右辺第2項はプラスになる）一方で、実質為替レート  $\varepsilon$  は低下する（右辺第1項はマイナスになる）ため、名目為替レート  $e (= \varepsilon P / P^*)$  の動きは一般的には確定できない。

ただし、外国の物価水準  $P^*$  は不変であるから、(12)式より、 $de/e = d\varepsilon/\varepsilon + dP/P$  が成り立つ。ゆえに、自国の物価水準  $P$  の上昇率が実質為替レート  $\varepsilon$  の下落率よりも小さければ、政府支出の増加は実質為替レートと同様に、名目為替レートの低下（円高、ドル安）を引き起こすことになる。

## 5. 外生変数の変動効果

マンキュー『マクロ経済学』のマザーモデルについて、前節では、政策変数を変更した場合の効果を見た。本節では引き続き、政策変数以外の外生変数が変化したとき、モデルの内生変数はどのような影響を受けるかを検討する。

### (1) 資本ストックの変化

はじめに、資本ストックが増加して、実質国民所得の自然水準が上昇する場合を取り上げる<sup>(9)</sup>。

図4(a)において、当初の総供給曲線はASの位置にあるものとする。資本

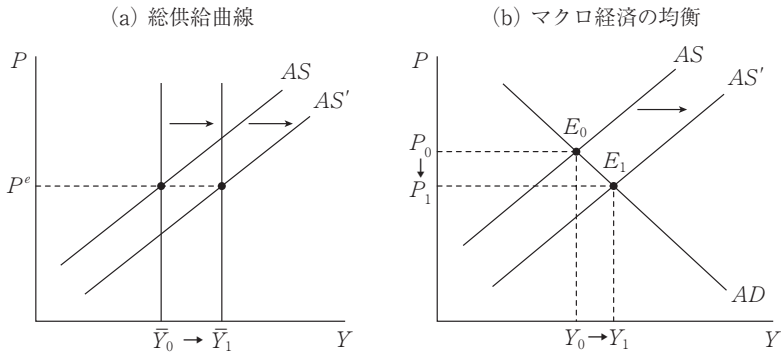


図4 資本ストック増加の効果

ストック  $\bar{K}$  が増加すると、(14)式より、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  は  $F_K d\bar{K}$  だけ上昇し、(16)式より、総供給曲線はその大きさだけ右方にシフトする。つまり、実質国民所得の自然水準は  $\bar{Y}_0$  から  $\bar{Y}_1$  へ増加し、総供給曲線はその増加分だけ右方にシフトして、 $AS'$  の位置に移る。資本ストックが増加しても、総需要曲線  $AD$  は(21)式より何ら変化しないから、図4(b)では、マクロ経済の均衡は  $AD$  曲線と  $AS$  曲線の交点  $E_0$  から、 $AD$  曲線と  $AS'$  曲線の交点  $E_1$  へと移動する。その結果、実質国民所得は  $Y_0$  から  $Y_1$  の水準に増加する。反対に、物価水準は  $P_0$  から  $P_1$  へ低下する。

資本ストック  $\bar{K}$  の増加により、マザーモデルの内生変数にどのような影響が現れるかを具体的に示す。まず、(24)式より、

$$\frac{d\bar{Y}}{d\bar{K}} = F_K > 0 \tag{46}$$

が得られる。つまり、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  は資本ストックの増加分  $d\bar{K}$

(9) 労働雇用量  $L$  が増加して、実質国民所得の自然水準が上昇する場合も、資本ストック増加の場合と同じように分析することができる。具体的に言うと、以下で示す資本ストック増加の各効果において、資本の限界生産物  $F_K$  を労働の限界生産物  $F_L$  に代えれば、労働雇用量増加の効果が導ける。

に限界生産物  $F_K$  を乗じた値だけ増加する。

次に、資本ストックの増加が物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  にどのように影響を及ぼすかを見るため、(25)式と(26)式の右辺において、 $d\bar{K} > 0$  とし、その他の変数の全微分はすべてゼロと置けば、

$$\frac{dP}{d\bar{K}} = -\frac{AF_K}{\alpha A + B} < 0 \quad (47)$$

$$\frac{dY}{d\bar{K}} = \frac{BF_K}{\alpha A + B} > 0 \quad (48)$$

という関係が求められる。以上の(47)式と(48)式から、資本ストックが増加する場合、物価水準は下がる一方で、実質国民所得の水準は上がることが確認できる。

さらに、資本ストックの増加が実質利率  $r$  に与える影響は、(27)式より、

$$\frac{dr}{d\bar{K}} = \frac{1-C'}{I'+CF'} \frac{BF_K}{\alpha A + B} < 0 \quad (49)$$

と表すことができ、資本ストックが増加すると実質利率は低下する。なぜならば、資本ストックの増加により財の総供給が拡大するので、財市場が再び均衡するには、実質利率  $r$  の低下を通じて総需要が拡大する必要があるためである。

なお、(28)式より、資本ストックが変化した場合、名目利率  $i$  は実質利率と同じだけ変化するので、

$$\frac{di}{d\bar{K}} = \frac{dr}{d\bar{K}} < 0 \quad (50)$$

という関係が成り立つ。

また、資本ストックの増加が実質為替レート  $\varepsilon$  に与える影響は、(29)式と(49)式より、

$$\frac{d\varepsilon}{d\bar{K}} = \frac{CF'}{NX'} \frac{dr}{d\bar{K}} > 0 \quad (51)$$

のように示せる。したがって、資本ストックの増加は実質為替レートの上昇をもたらす。円表示した外国財の価格は相対的に高くなる。言い換えれば、自国財の価格は相対的に低くなる。

そして、名目為替レート  $e$  の変化については、(30)式と(47)、(51)式より、

$$\frac{de}{d\bar{K}} = \frac{e}{\varepsilon} \frac{d\varepsilon}{d\bar{K}} + \frac{e}{P} \frac{dP}{d\bar{K}} \quad (?) \quad (52)$$

という結果が得られる。しかし、資本ストック  $\bar{K}$  が増加する場合、自国の物価水準  $P$  は低下する（上式の右辺第2項はマイナスになる）一方で、実質為替レート  $\varepsilon$  は上昇する（右辺第1項はプラスになる）ため、名目為替レート  $e (= \varepsilon P / P^*)$  の動きは一般的には確定できない。

ただし、外国の物価水準  $P^*$  は不変であるから、(12)式より、 $de/e = d\varepsilon/\varepsilon + dP/P$  が成り立つ。それゆえ、自国の物価水準  $P$  の下落率が実質為替レート  $\varepsilon$  の上昇率よりも小さければ、資本ストックの増加は実質為替レートと同じく、名目為替レートの上昇（円安、ドル高）をもたらすことになる。

## (2) 期待変数の変化

既述のとおり、マンキューのマザーモデルには、期待物価水準  $P^e$  と期待インフレーション率  $\pi^e$  の2つの期待変数が含まれているが、モデルの操作を簡単にするため、ともに外生変数として扱われている。そこで、本項では、外生的に与えられるとした期待変数に変化が生じた場合、マザーモデルの内生変数にどのような影響が現れるかを検討する。

### a. 期待物価水準の上昇

第1に、期待物価水準が上昇する場合を取り上げる。図5(a)において、当

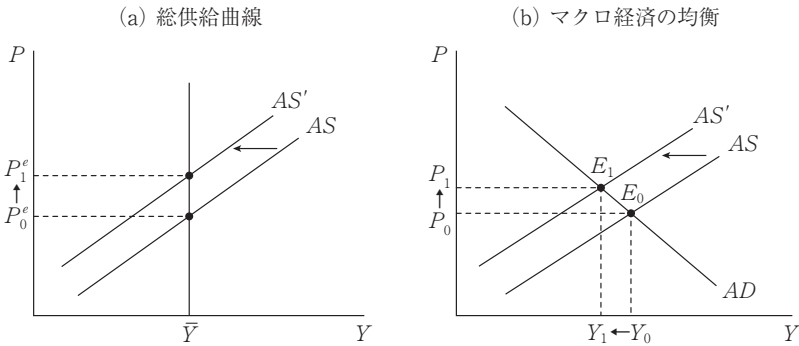


図5 期待物価水準上昇の効果

初の総供給曲線は  $AS$  の位置にあるものとする。人びとの抱く期待物価水準  $P^e$  が上昇すると、物価水準の予測誤差  $P - P^e$  は小さくなり、生産水準は縮小する。すなわち、(13)式より、実質国民所得の水準  $Y$  は  $\alpha P^e$  だけ減少し、(16)式より、総供給曲線はその大きさだけ左方にシフトする。図5 (a)では、期待物価水準が  $P_0^e$  から  $P_1^e$  へ上昇するのに伴い、総供給曲線は  $AS$  から  $AS'$  へと左方にシフトしている。

このとき、(21)式より、総需要曲線  $AD$  は期待物価水準が上昇しても何の影響も受けないから、図5 (b)において、マクロ経済の均衡は  $AD$  曲線と  $AS$  曲線の交点  $E_0$  から、 $AD$  曲線と  $AS'$  曲線の交点  $E_1$  へと移動する。その結果、スタグフレーションの状態に陥り、実質国民所得は  $Y_0$  から  $Y_1$  の水準に減少し、物価水準は  $P_0$  から  $P_1$  へ上昇することになる。このように、期待物価水準の上昇は総供給曲線や実質国民所得、物価水準に対して、定性的には、先に検討した資本ストック増加の場合とちょうど反対の方向に影響する。

期待物価水準  $P^e$  の上昇により、マザーモデルの内生変数がどのような影響を受けるかを具体的に示す。まず、(24)式より、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  は期待物価水準とは関係がないので、



$$\frac{d\bar{Y}}{dP^e} = 0 \quad (53)$$

となる。

次に、物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  はどのように変化するかを見るため、(25)式と(26)式の右辺において、 $dP^e > 0$  とし、その他の変数の全微分はすべてゼロと置けば、

$$\frac{dP}{dP^e} = \frac{\alpha A}{\alpha A + B} > 0 \quad (54)$$

$$\frac{dY}{dP^e} = -\frac{\alpha B}{\alpha A + B} < 0 \quad (55)$$

という結果が得られる。つまり、期待物価水準が上昇すると、物価水準は上昇し、実質国民所得は減少する。

さらに、期待物価水準の上昇が実質利率  $r$  に与える影響は、(27)式より、

$$\frac{dr}{dP^e} = -\frac{1 - C'}{I' + CF'} \frac{\alpha B}{\alpha A + B} > 0 \quad (56)$$

と表すことができ、期待物価水準が高まると実質利率は上昇する。なぜならば、期待物価水準の上昇により財の総供給が減少するので、財市場の均衡が再び実現するには、実質利率  $r$  の上昇を通じて総需要が縮小する必要があるためである。

また、(28)式より、期待物価水準が上昇した場合、名目利率  $i$  の変化と実質利率の変化は同一であるから、

$$\frac{di}{dP^e} = \frac{dr}{dP^e} > 0 \quad (57)$$

という関係が成り立つ。

期待物価水準の上昇が実質為替レート  $\varepsilon$  に与える影響は、(29)式と(56)式より、

$$\frac{d\varepsilon}{dP^e} = \frac{CF'}{NX'} \frac{dr}{dP^e} < 0 \quad (58)$$

のように示せる。したがって、期待物価水準の上昇は実質為替レートの低下をもたらす、外国財の相対価格は低くなる。言い換えれば、自国財の価格は相対的に高くなる。

そして、名目為替レート  $e$  の変化については、(30)式と(54)、(58)式より、

$$\frac{de}{dP^e} = \frac{e}{\varepsilon} \frac{d\varepsilon}{dP^e} + \frac{e}{P} \frac{dP}{dP^e} \quad (?) \quad (59)$$

という結果が得られる。期待物価水準  $P^e$  が上昇する場合、自国の物価水準  $P$  は上昇する（上式の右辺第2項はプラスになる）一方で、実質為替レート  $\varepsilon$  は低下する（右辺第1項はマイナスになる）ため、名目為替レート  $e (= \varepsilon P / P^*)$  の動きは一般的には確定できない。

なお、外国の物価水準  $P^*$  は不変であるから、(11)式より、 $de/e = d\varepsilon/\varepsilon + dP/P$  が成り立つ。したがって、自国の物価水準  $P$  の上昇率が実質為替レート  $\varepsilon$  の下落率よりも小さければ、期待物価水準の上昇は実質為替レートと同様に、名目為替レートの低下（円高、ドル安）をもたらすことになる。

#### b. 期待インフレ率の上昇

第2に、期待インフレ率が上昇する場合を取り上げる。マクロ経済は当初、図6(a)では、IS曲線とLM曲線の交点  $E_0$  で、また図6(b)では、総需要曲線  $AD$  と総供給曲線  $AS$  の交点  $E_0$  点で均衡しているものとする。このとき、人びとの抱く期待インフレ率  $\pi^e$  が上昇すると、(4)式のフィッシャー方程式より、名目利利率は期待インフレ率の上昇分だけ高くなる。すると、貨幣需要が減少するので、貨幣の需要と供給の均衡が維持されるには、実質国民所得  $Y$  の増加を通じて貨幣需要が増加する必要がある。

つまり、期待インフレ率が上昇する場合には、LM曲線は(20)式より、期待

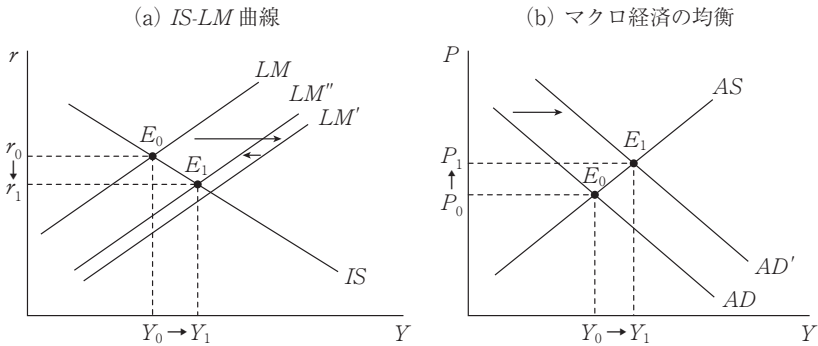


図6 期待インフレ率上昇の効果

インフレ率の上昇分 ( $d\pi^e$ ) の  $(-L_i/L_y)$  倍だけ右方にシフトして、 $LM'$  の位置に移る。これに伴い、(21)式より、総需要曲線  $AD$  は期待インフレ率の上昇分の  $[-(I' + CF')/A]$  倍だけ右方にシフトして、 $AD'$  の位置に移る。総供給曲線  $AS$  は(16)式より、期待インフレ率が上昇しても変化しないから、図6 (b)では、新しいマクロ経済の均衡は、 $AD'$  曲線と  $AS$  曲線の交点  $E_1$  で実現する。

その結果、実質国民所得は  $Y_0$  から  $Y_1$  の水準に増加する。同時に、物価水準は  $P_0$  から  $P_1$  へ上昇する。なお、(20)式より、 $P_0$  から  $P_1$  への物価上昇は、 $LM$  曲線を  $LM'$  から  $LM''$  へと部分的に反転させるので、図6 (a)では、新しい均衡は  $LM''$  曲線と  $IS$  曲線の交点  $E_1$  で成り立ち、実質利率は当初の  $r_0$  から  $r_1$  の水準に低下する。このように、期待インフレ率上昇の効果は、定性的には、前節(1)で検討した貨幣供給量増加の効果と似ている<sup>(10)</sup>。

期待インフレ率  $\pi^e$  の上昇によって、モデルの内生変数がどのような影響を受けるかを具体的に示す。まず、(24)式より、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  は期待インフレ率の影響は受けないので、

(10) ただし、以下の(64)式で明らかになるように、名目利率は上昇することになる点で、貨幣供給量増加の効果とは相違が見られる。

$$\frac{d\bar{Y}}{d\pi^e} = 0 \quad (60)$$

になる。

次に、期待インフレ率の上昇により、物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  がどのように変化するかを見るため、(25)式と(26)式の右辺において、 $d\pi^e > 0$  とし、その他の変数の全微分はすべてゼロと置けば、

$$\frac{dP}{d\pi^e} = -\frac{I' + CF'}{\alpha A + B} > 0 \quad (61)$$

$$\frac{dY}{d\pi^e} = -\frac{\alpha(I' + CF')}{\alpha A + B} > 0 \quad (62)$$

という結果を得る。つまり、期待インフレ率が上昇すると、物価水準および実質国民所得はともに上昇することが確認できる。

さらに、期待インフレ率の上昇が実質利子率  $r$  に与える影響は、(27)式より、

$$\frac{dr}{d\pi^e} = -\frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} < 0 \quad (63)$$

と表すことができ、期待インフレ率が上昇すると、実質利子率は低下することが確認できる。

ただし、名目利子率  $i$  は今度の場合、(11)式より、実質利子率の変化分と期待インフレ率の変化分を加えた大きさだけ変化する。すなわち、(28)式および(42)式より、

$$\frac{di}{d\pi^e} = -\frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} + 1 > 0 \quad (64)$$

となることが言える。したがって、期待インフレ率が上昇する場合には、名目利子率は実質利子率とは反対に、上昇することがわかる。

また、期待インフレ率の上昇が実質為替レート  $\varepsilon$  に与える影響は、(29)式と(63)式より、

$$\frac{d\varepsilon}{d\pi^e} = \frac{CF'}{NX'} \frac{dr}{d\pi^e} > 0 \quad (65)$$

のように示せる。すなわち、期待インフレ率の上昇は実質為替レートの上昇をもたらし、円で表示した外国財の価格は相対的に高くなる。言い換えれば、自国財の価格は相対的に低くなる。

そして、名目為替レート  $e$  の変化については、(30)式と(61)、(65)式より、

$$\frac{de}{d\pi^e} = \frac{e}{\varepsilon} \frac{d\varepsilon}{d\pi^e} + \frac{e}{P} \frac{dP}{d\pi^e} > 0 \quad (66)$$

という結果が得られる。ゆえに、期待インフレ率の上昇は名目為替レートの上昇（円安、ドル高）を引き起こす。なお、この場合も貨幣供給量増加の場合と同じく、自国の物価水準  $P$  と名目為替レート  $e$  が上昇し、かつ、実質為替レート  $\varepsilon (= eP^*/P)$  も上昇することから、名目為替レートの上昇率のほうが自国の物価水準の上昇率よりも高くなる。

### (3) 外国変数の変化

マンキューのマザーモデルには、外国の物価水準  $P^*$  と実質利子率  $r^*$  の2つの外国変数が含まれている。最後に本項では、これらの外生変数が変化したとき、モデルの内生変数にどのような影響が生じるかを検討する。

#### a. 外国の物価水準の上昇

第1に、外国の物価水準が上昇する場合を取り上げる。結論を先に述べると、外国の物価水準  $P^*$  が上昇しても、名目為替レートがそれと同率だけ低下する以外、他の内生変数は何ら影響を受けない。

すなわち、第3節(1)で明らかにしたとおり、マンキューのマザーモデルにおいては、まず、生産関数(7)式より実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  が確定し、次いで、総供給(15)式と総需要(17)(18)式が等しくなるように、自国の物価水準  $P$

と実質国民所得  $Y$  が同時に決定される。すると、 $IS$  曲線(17)式から実質利子率  $r$  が決定され、さらに、フィッシャー方程式(4)式より名目利子率  $i$  が、そして、外国為替市場の均衡条件(3)式より実質為替レート  $\varepsilon$  が決まってくる。これらの内生変数の決定に外国の物価水準はかかわっていないので、たとえ外国の物価水準が変化したとしても、自国の実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$ 、物価水準  $P$ 、実質国民所得  $Y$ 、実質利子率  $r$ 、名目利子率  $i$  および実質為替レート  $\varepsilon$  が影響を受けることはないのである。

以上の点は、内生変数（全微分）の均衡値を示す(24)～(29)式は、どれも  $dP^*$  の項を含まないので、 $dP^* > 0$  としても、

$$\frac{d\bar{Y}}{dP^*} = \frac{dP}{dP^*} = \frac{dY}{dP^*} = \frac{dr}{dP^*} = \frac{di}{dP^*} = \frac{d\varepsilon}{dP^*} = 0 \quad (67)$$

になることから確認できる。

外国の物価水準が上昇する場合、内生変数のうちで唯一、名目為替レート  $e$  が影響を受ける。(30)式より、名目為替レートの変化は、

$$\frac{de}{dP^*} = -\frac{e}{P^*} < 0 \quad \text{あるいは} \quad \frac{de}{e} = -\frac{dP^*}{P^*} \quad (68)$$

となり、外国の物価水準の上昇は名目為替レートの下落（円高、ドル安）を引き起こす。あるいは、外国の物価水準が上昇すると、名目為替レートはそれと同率だけ低下する。つまり、外国の物価水準の変動効果は、名目為替レートの反対方向の変化によって、すべて吸収されてしまうことになる。

#### b. 外国の実質利子率の上昇

第2に、外国の実質利子率が上昇する場合を取り上げる。マクロ経済は当初、図7(a)では、 $IS$  曲線と  $LM$  曲線の交点  $E_0$  で、また図7(b)では、総需要曲線  $AD$  と総供給曲線  $AS$  の交点  $E_0$  点で均衡しているものとする。このとき、外国の実質利子率  $r^*$  が上昇したとする。

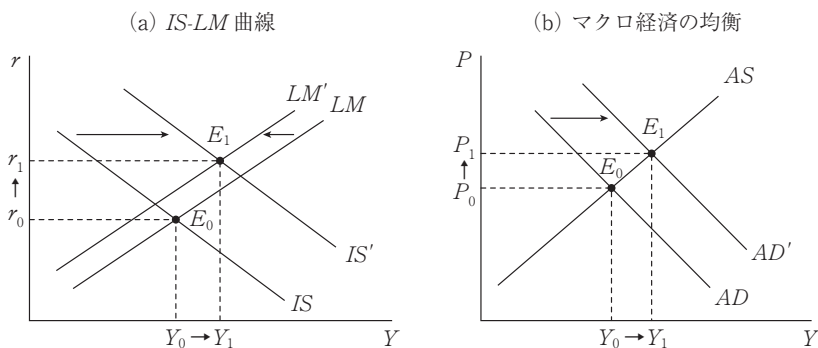


図7 外国実質利率上昇の効果

外国の実質利率が上昇すると、自国と外国の利率格差  $r - r^*$  は小さくなるので、純資本流出が増加し、また純輸出が同額だけ増加する。そのため、IS 曲線は(19)式より、外国の実質利率の上昇分 ( $dr^*$ ) に  $[-CF'/(1-C')]$  を乗じた値だけ右方にシフトして、 $IS'$  の位置に移る。これに伴い、(21)式より、総需要曲線  $AD$  は外国の実質利率の上昇分に  $(-CF'/A)$  を乗じた値だけ右方にシフトして、 $AD'$  の位置に移る。総供給曲線  $AS$  は(16)式より、外国の実質利率が上昇しても影響を受けないから、図7(b)では、新しいマクロ経済の均衡は  $AD'$  曲線と  $AS$  曲線の交点  $E_1$  で実現する。

その結果、実質国民所得は  $Y_0$  から  $Y_1$  の水準に増加する。同時に、物価水準は  $P_0$  から  $P_1$  へ上昇する。なお、(20)式より、 $P_0$  から  $P_1$  への物価上昇は、 $LM$  曲線を  $LM'$  へと左方にシフトさせるので、図7(a)では、新しい均衡は  $IS'$  曲線と  $LM'$  曲線の交点  $E_1$  で成り立ち、実質利率は当初の  $r_0$  から  $r_1$  の水準に上昇する。

外国の実質利率  $r^*$  の上昇により、マザーモデルの内生変数がどのような影響を受けるかを具体的に示す。まず、(24)式より、実質国民所得の自然水準  $\bar{Y}$  は外国の実質利率とは関係がないので、

$$\frac{d\bar{Y}}{dr^*} = 0 \quad (69)$$

が成り立つ。

次に、物価水準  $P$  と実質国民所得  $Y$  がどのように変化するかを見るため、(25)式と(26)式の右辺において、 $dr^* > 0$  とし、その他の変数の全微分はすべてゼロと置けば、

$$\frac{dP}{dr^*} = -\frac{CF'}{\alpha A + B} > 0 \quad (70)$$

$$\frac{dY}{dr^*} = -\frac{\alpha CF'}{\alpha A + B} > 0 \quad (71)$$

という結果が得られる。したがって、外国の実質利率が上昇すると、自国の物価水準と実質国民所得はともに高まることが確認できる。

さらに、外国の実質利率の上昇が自国の実質利率  $r$  に与える影響は、(27)式より、

$$\frac{dr}{dr^*} = -\frac{CF'}{I' + CF'} \left[ \frac{\alpha(1-C')}{\alpha A + B} - 1 \right] > 0 \quad (72)$$

と示せる。ここで、(42)式より  $\alpha(1-C')/(\alpha A + B) < 1$ 、また、 $I'$  と  $CF'$  はどちらもマイナスであるから、結局、(72)式は全体ではプラスとなり、外国の実質利率が上昇すると自国の実質利率も上昇する。

加えて、(72)式の右辺に関しては、 $0 < CF'/(I' + CF') < 1$ 、 $-1 < \alpha(1-C')/(\alpha A + B) - 1 < 0$  という関係があることから、

$$\frac{dr}{dr^*} < 1 \quad (73)$$

が成り立つ。したがって、自国の実質利率は外国の実質利率ほどには上がらないこともわかる。



なお、(28)式より、外国の実質利率が上昇した場合、自国の名目利率  $i$  は実質利率と同じように変化するので、(72)、(73)式から、

$$0 < \frac{di}{dr^*} = \frac{dr}{dr^*} < 1 \quad (74)$$

という関係が見いだせる。

ここまでは、定性的には、前節(2)で検討した政府支出増加の効果と同じである。しかし、為替レートに対する影響は異なる。第1に、外国の実質利率の上昇が自国の実質為替レート  $\varepsilon$  に与える影響は、(29)式と(72)式より、

$$\frac{d\varepsilon}{dr^*} = \frac{CF'}{NX'} \left( \frac{dr}{dr^*} - 1 \right) > 0 \quad (75)$$

のように表せる。ここで、(73)式より、 $dr/dr^* - 1 < 0$ 、また、 $CF'$  はマイナス、 $NX'$  はプラスであるから、(75)式は全体ではプラスとなり、外国の実質利率の上昇は実質為替レートを上昇させることがわかる。つまり、外国財の相対価格は高くなる。言い換えれば、自国財の価格は相対的に低くなる。

第2に、名目為替レート  $e$  の変化は、(30)式と(70)、(75)式より、

$$\frac{de}{dr^*} = \frac{e}{\varepsilon} \frac{d\varepsilon}{dr^*} + \frac{e}{P} \frac{dP}{dr^*} > 0 \quad (76)$$

となる。したがって、外国の実質利率の上昇は自国の名目為替レートの上昇(円安、ドル高)をもたらす。なお、このときも、自国の物価水準  $P$  と名目為替レート  $e$  が上昇し、かつ、実質為替レート  $\varepsilon (= eP^*/P)$  も上昇することから、名目為替レートの上昇率のほうが自国の物価水準の上昇率よりも大きい。

## 6. おわりに

以上、本稿では、マンキュー『マクロ経済学』のマザーモデルを分析の対象にして、数学的な厳密さに留意しながら、マクロ経済モデルの構造、マクロ経

済の均衡，外生変数の変動効果などについて明らかにした。

本稿を作成する段階では，対象とするマクロ経済モデルが，マクロ経済学の実分野では世界的に定評のある本とはいえ，テキストとして位置付けられているものに掲載されているモデルである点で，これを論文の題材にしてよいのか，と躊躇を覚えることもあった。同時に，本稿の第2節第(2)項以降で展開した内容は，他に類似の試みを目にする機会もなく，すべて筆者自身が自力で解いて説明を加えたものであり，できるだけ多くのマクロ経済学の学徒に読んで欲しい，という強い思いもあった。本稿によるマンキュー『マクロ経済学』に関する発展的研究が，大学院レベルにおけるマクロ経済学の教育面での貢献にとどまらず，マクロ経済学の研究発展の面においても資するところがあることを期待している。

#### 参考文献

- 足立英之・地主敏樹・中谷武・柳川隆訳（2011）『マンキュー マクロ経済学Ⅰ 第3版』東洋経済新報社。
- 嶋村紘輝（1997）『マクロ経済学—理論と政策—』成文堂。
- （2004）「マクロ経済学の実証—古典派とケインジアン—」『早稲田商学』第401号，9月，pp.1-28。
- （2006）「続・マクロ経済学の実証—新しい古典派とニュー・ケインジアン—」『早稲田商学』第407号，3月，pp.43-74。
- 中谷 巖（1993）『入門マクロ経済学 第3版』日本評論社。
- Abel, Andrew and Ben Bernanke (1992), *Macroeconomics*, Addison-Wesley.
- Ackley, Gardner (1961), *Macroeconomic Theory*, Macmillan.
- Barro, Robert J. (1990), *Macroeconomics*, Third edition, John Wiley & Sons.
- Blanchard, Olivier (1997), *Macroeconomics*, Prentice-Hall.
- Branson, William H. (1989), *Macroeconomic Theory and Policy*, Third edition, HarperCollins.
- Dornbusch, Rudiger and Stanley Fischer (1981), *Macroeconomics*, Second edition, McGraw-Hill.
- Gordon, Robert J. (1987), *Macroeconomics*, Fourth edition, HarperCollins.
- Hall, Robert and John B. Taylor (1991), *Macroeconomics*, Third edition, W. W. Norton.
- Krugman, Paul R. and Robin Wells (2009), *Macroeconomics*, Second edition, Worth.
- Mankiw, N. Gregory (2009), *Macroeconomics*, Seventh edition, Worth.
- Sargent, Thomas J. (1987), *Macroeconomic Theory*, Second edition, Academic Press.