

## 二重の制約をもつマクロ経済モデル の一例について

藤 原 秀 夫

1. マクロ経済モデルの制約は通常ワルラス法則と考えるのが伝統であるが、資産制約（ストック制約）を制約として、モデルを構成するという傾向も根強く残っている。筆者は、かつて、資産制約を制約とするマクロ経済モデルを期間分析の手法を採用して、期首モデルとして再構築したが、その際の結論は、資産制約は期首のみに成立し期末を考慮すれば結局のところそれはワルラス法則に変換されるというものであった。そして、このモデルは所得変数に関して一期のタイムラグが生ずるヒックス型の均衡動学モデルとなるというものであった。<sup>1</sup> この結論は、しばしば資産制約を採用する論者がそのモデルを期首モデルとして考えていることをとらえたものである。しかしながら、これらの検討は、いずれも労働市場を明示的に考慮していないか、またはこの市場に特殊な仮定を採用した IS-LM 型のモデルでなされている。筆者は、ノースカロライナ州立大学 (North Carolina State University) 滞在中 (1991年4月—92年4月) に、この大学の D. フィッシャー (Douglas Fisher)<sup>2</sup> 氏とこの問題に関して討論する機会をもった。彼は、筆者のモデルには、前述のように労働市場が制約にふくまれていないことを指摘したうえで、労働市場を明示的に考慮したモデルで

1 以上の議論は、拙著『マクロ経済分析における貨幣と証券—整合的なマクロ経済モデルの構築—』千倉書房、1988年、第3章、参照。

2 筆者が滞在した期間、彼は経済史担当教授であったが、専門は貨幣・金融論である。

は、ワルラス法則（フロー制約）と資産制約（ストック制約）が独立に成立するということを、少なくともそのようなモデルを構築することができると、主張した。ただし、彼の言うフロー制約がワルラス法則であるかどうかは疑わしいのであるが。周知のように、IS-LM型モデルでこの二つの制約が独立に成立すれば、生産物市場の均衡条件は恒等式に変わりマクロ同時均衡モデルにはならない。彼が筆者との討論で労働市場にこだわったのはこのことが基本的理由である。本稿の目的は、彼が主張する上記の二重の制約をもつマクロモデルを検討することであり、結論としてそれがいかなる整合性ももたないことを示すことがある。ただ、この種の議論が労働市場を明示的に考慮したモデルでなされることは全く異論はない。本稿では彼のモデルにのみ限定して検討し、全面的な検討は稿を改めて行うことにしておきたい。

2. D. フィッシャー氏の主張の基礎となったモデルは、D. Fisher, *Money Demand and Monetary Policy*, Harvester Wheatsheaf, 1989, pp. 135-141, に展開されている。彼の言うところによれば、このモデルは M. Sidrauski の貨幣的（新古典派）成長モデルを拡張したものである。<sup>3</sup> このモデルを使って彼が議論したいのは、定常均衡における貨幣の中立性（super-neutrality）の問題である。この問題は新古典派の貨幣の中立性の主張が成長経済においても成立するかどうかという周知の問題である。このモデルの結論として、彼は定常均衡において貨幣の中立性は成立しないと主張する。残念ながら、本稿で検討するのは、すでに述べたようにこの問題そのものではなく、彼のモデルが二重の制約をもっていることが整合的かどうかである。すなわち、彼のモデルの結論を支えるモデル自体が整合性をもつかどうかである。いかなる結論もそれが生じるモデルの整合性

<sup>3</sup> M. Sidrauski, *Inflation and Economic Growth*, *Journal of Political Economy*, Dec., 1967.

なしには妥当しえない。以下で、彼のモデルの構造を紹介しておこう。

経済主体として、家計、企業、政府を考える。企業は生産を担当する機能的な主体で、企業の手元にある実物資本の所有者は家計である。家計は企業の発行する証券 (corporate bonds) を全て保有し、したがって利潤は全て家計に移転される。実質資本のレントと証券の実質利子率は常に等しい。生産に必要な労働は企業が需要し家計がそれを供給する。政府は追加的な貨幣を家計に移転支払いとして供給する。彼は例にもれずヘリコプターマネーと呼んでいる。さらに、インフレ期待を各経済主体に重要な影響を及ぼす経済変数として考える。これらを前提として、家計は消費、貯蓄に際して、下記のようなフロー制約のもとに行動していると考える。

$$C^d + S^d = (W/P)N^s + rK_f + (\dot{M}/P - \pi^e(M/P)) \quad \dots \dots \dots (1)$$

ここで、 $N^s$ ：労働供給、 $C^d$ ：消費需要、 $r$ ：実質利子率、 $K_f$ ：実物資産に対する請求権（証券）、 $W$ ：貨幣賃金率、 $P$ ：生産物価格、 $\pi^e$ ：インフレ期待、 $S^d$ ：貯蓄需要、 $M$ ：貨幣供給、とする。

このフロー制約は実質表示である。企業の実物資産（K）と家計の証券保有は恒等的に等しい。つまり、 $K = K_f$ 。これを、企業のストック制約と呼んでいるが、これは資本ストックとその請求権との対応関係に関する単なる仮定にすぎない。こんなことが理論的に可能かどうかは問題であるが、ここではこの問題には深いりしない。実質所得（Y）の定義を明らかにしておこう。

家計の実質所得は労働供給によるものと証券保有からの実質収益からなる。これとは別に、実質可処分所得（Z）を次のように定義する。

$$Z = Y + (\dot{M}/P) - \pi^e(M/P) \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

(2), (3)式を考慮すれば、つまりところ家計のフロー制約の意味は、実質可処分所得は消費需要と貯蓄需要のいずれかに回されるということである。

る。この実質可処分所得の定義で注意すべきところは、政府の追加的貨幣供給がただちに家計の所得になるということと、家計の保有する実質貨幣残高へのインフレタックスを含めていることである。前者は政府の貨幣供給に対する仮定であり、後者は実質貨幣残高のインフレによる目減りを一種のタックスと考えていることによる。このインフレタックスを所得の定義に含めてフローの制約式を定式化することはワルラス法則との関係で少しやっかいな問題をもたらすことになる。期待の問題を考慮しなければ、市場均衡のみを考えるかぎり、事前と事後のくい違いは問題とならないが、期待を考慮してかつ期待にもとづく所得を考えれば、期待がかならず実現すると考えないかぎり、市場均衡のみを問題としても事前と事後のくい違いは重要であることになる。市場均衡が成立しても期待は実現するかどうかはわからないからである。<sup>4</sup>しかし、この問題もさしあたって本稿の直接的な目的には関係ないので、これ以上深いりしない。

次に、彼は家計の資産選択行動を制約する資産制約をもちだす。

$$(M^d/P) + K_f^d = (M/P) + K_f \quad \dots \dots \dots (4)$$

ここで、 $M^d$ : 貨幣需要、 $K_f^d$ : 実物資産に対する請求権（証券）の需要、とする。

以下、各需要関数を次のように定式化する。

$$M^d = J(PY, PA, r + \pi^e) \quad \dots \dots \dots \quad (5)$$

$$PK_f^d = n(PY, PA, r + \pi^e) \quad \dots \dots \dots (6)$$

ただし、 $A = (M/P) + K_f$

また、各需要関数の性質を次のように仮定する。

$$J_1 > 0, \quad 0 < J_2 < 1, \quad J_3 < 0,$$

ここで、 $r + \pi^e$  は名目利子率である。この性質のなかで J に関する性質は

4 前揭拙著，第2章，参照。

伝統的なものであるが、 $n$ に関する性質はストック制約を充すように定式化されているとする。これが彼の説明なのであるが、とりわけ  $n_1$  に関する仮定が問題であろう。これは資産制約を仮定するモデルが十分な説明をすることなく常に仮定するものである。このモデルでも同様である。

フローの需要関数は次のように定式化される。

ここで、 $s$  は貯蓄性向。

$$S^d = (\dot{M}/P) - \pi^e(M/P) + \dot{K}_f \quad \dots \dots \dots (9)$$

貯蓄についての彼の説明をみよう。家計は所得から貯蓄しそれを貨幣を含む金融資産の形態で保有する。また、別な箇所で、貯蓄によって新しい実質貨幣残高と新しい資産を保有するとある。後述するように、この貯蓄需要関数なるものに致命的な欠陥が存在する。この(9)式は(1)式のフローの制約と整合的にはならないことを指摘しておこう。次に、生産物の供給関数であるが、次のように定式化される。これ自体は通常の新古典派の生産関数である。

⑩式の労働の限界生産性と実質賃金率が等しいという条件が労働需要を決定している。労働供給については、次のように考えられている。家計の労働供給は一定の成長率(労働人口増加率)で増加するというように。つまり、

労働供給は実質賃金率に依存しないのである。しかもインフレ期待を導入しているにもかかわらず、予想実質賃金率にも依存しないのである。この点では新古典派的ではない。ところで、インフレ期待は適応的期待仮説を採用している。

5 当然,  $F_{NN} < 0$  が仮定される。

さらに、政府の貨幣供給の伸び率は一定率( $\theta$ )である。

$$\dot{M}/P = \theta(M/P) \quad \dots \dots \dots \quad (13)$$

資産市場の均衡条件は、資産制約により一つが独立ではないから、以下では貨幣市場の均衡条件を使用する。<sup>6</sup>

$$M = J(PY, PA, r + \pi^e) \quad \dots \dots \dots \quad (14)$$

生産物市場の均衡条件は、以下のようになる。

労働市場の均衡条件は、 $N^s = N^d$ 、であるが、仮定により、

$$N = N^s \quad \dots \dots \dots \quad (16)$$

であるから、

$$N = N^d \quad \dots \dots \dots \quad (17)$$

労働需要関数は、

$$N^d = N^d(W/P), \quad N^{d'} < 0 \quad \dots \dots \dots \quad (18)$$

この<sup>18</sup>式を彼は明示的には定式化していないが、その説明からして当然のことであろう。

ところで、(1)式はフロー制約であるが、それは家計の行動を制約したものである。したがって、モデル全体のフロー制約を導出するためには、企業のフロー制約が必要である。それは、以下のように定式化される。

$$0 = F(K, N^d) - (W/P)N^d - rK_f \quad \dots \dots \dots (19)$$

このフロー制約には企業の所得に対する処分は定式化されているが、投資に伴う証券のフローの供給と投資の関係が入っていないことに注意しなければならない。このモデルではそれは家計の貯蓄需要関数の中に家計が保有するものとして考慮されている。これはフローの意味での証券のすなわち実物資産の需給関係が生じないようにするためにきわめて恣意的な処理方法である。この点に関してはさらに後述することにする。

## 6 資産市場の均衡条件は $K_f = K_f^d$ 。

とりあえず、これで経済全体のフロー制約を導出することができる。彼はそれを次のような方法で行う。まず、(1)式と(4)式を合計する。

$$C^d + S^d = (W/P)(N - N^d) + Y + (\dot{M}/P) - \pi^e(M/P) \quad \dots \dots \dots (20)$$

そして、ここで上記の(9)式で示された貯蓄需要関数をこれに代入して整理すると、丁度、 $(\dot{M}/P) - \pi^e(M/P)$  の項が消えて代わりに  $\dot{K}_t = I$  の部分があらわれることになる。 $Y^d = C^d + I$  と定義すれば、結局フロー制約は生産物市場と労働市場の二市場間の関係を表す制約となる。経済全体のフロー制約は下記のものとなる。

$$(Y^d - Y) = (W/P)(N - N^d) \quad \dots \dots \dots \quad (21)$$

(2)式の意味は、生産物市場の均衡と労働市場の均衡は相互に独立ではないということである。このようにして、以下の分析では労働市場がオミットされることになる。モデル全体では、資産制約により資産市場の一つが独立でなく、フロー制約により労働市場と生産物市場のうち一つが独立ではないということになる。したがって、モデルを貨幣市場の均衡条件と生産物市場の均衡条件とで構成してもよいということになる。以上が彼のモデルビルディングであるが、このようなモデルの整合性を問題とする前に、このモデルを使用して貨幣の中立性に関する結論をみておこう。

3. モデルの制約とは無関係に、つまり制約を明示的に考慮せずに彼のモデルを構成しても、貨幣の中立性に関する命題に変化はないのであるから、このモデルの必要な部分だけをぬきだして考えることにする。貯蓄需要関数はフロー制約を導出する時にだけしか使わないのであるから必要な要素ではない。消費需要関数(8)式と生産関数を考慮し労働市場の均衡 ( $N = N^d$ ) を仮定すると、生産物市場の均衡条件は以下のようになる。

$$(1-s)Z + I = F(K, N) \quad \dots \dots \dots (15)$$

ここで、さらに特定化がなされる。生産関数の一次同次性である。

(22)を使って、生産関数を変形すると、

さらに、 $\dot{K}=I$  と実質可処分所得の定義式、貨幣供給増加率、労働供給増加率の固定性を考慮して、この生産物市場の均衡条件を変形すると、下記の式になる。

九

一方、貨幣市場の均衡条件についても特定化を行う。すなわち、貨幣需要関数は所得と資産に関して一次同次関数とする。 $(2)$ ,  $(2)$ ,  $(10)$ 式を考慮して貨幣市場の均衡条件を示すと下記のようになる。

$$m = j(f(k)), \quad m+k, \quad f'(k) \perp \pi^e \quad \dots \dots \dots \quad (26)$$

$$j_1 \geq 0, \quad 0 \leq j_2 \leq 1, \quad j_3 \leq 0 \quad \dots \dots \dots \quad (27)$$

すでに述べたように、インフレ期待は適応的に調整される。10式である。

(26)式を  $m$  に関して解いて、(26)式を下記のように変形する。

ただし

(25), (11), (13)' より、

(26)'を時間で微分すると、下記の微分方程式がえられる。

$$f'(k) \geq 0, f''(k) \leq 0$$

(29), (30)式により、インフレ率( $\pi$ )をもとめると、

$$\pi = -\{L_1 \dot{k} + L_2 (f'' \dot{k} + \pi^e)\}/m - \theta - \delta \quad \dots \dots \dots \quad (31)$$

これを、(12)式に代入すれば、次の動学方程式が得られる。

$$\dot{\pi}^e = \beta [ -\{L_1 \dot{k} + L_2 (f' \dot{k} + \dot{\pi}^e)\} / m + \theta - \delta - \pi^e ] \quad \dots \dots \dots (32)$$

結局のところ、モデルは(24), (32)式からなる微分方程式体系に集約される。

このモデルは全く伝統的な新古典派の貨幣的成長モデルである。すなわち、生産物市場の均衡条件をみればわかるように、独立の投資関数はなく、また、労働市場の均衡、言い換えれば完全雇用を前提としている。常に、生産物の供給から消費を差し引いたものが投資になるわけだから、セイ法則を意味している。<sup>8</sup> このように、D.フィッシャー氏のモデルは伝統的新古典派モデルと全くかわりがない。ここで、彼は、実質貨幣残高需要の資本弾力性を使って、次のようにモデルを変形している。

$$\varepsilon = (L_1 k + L_2 f'' k) / m = (L_1 + L_2 f'') k / m \quad \dots \dots \dots (33)$$

$$\dot{\pi}^e = \beta \{ -(\dot{k}/k)\varepsilon + \theta - \delta - \pi^e \} / \{ 1 + \beta (L_2/m) \} \quad \dots \dots \dots (32)'$$

定常均衡状態における貨幣の中立性に関する議論がしたいわけであるから、ここで定常均衡の特徴について述べておこう。定常均衡は、 $k = \pi^* = 0$ によって与えられるので、(24), (25)式より、

$$\tilde{\pi}^e = \theta - \delta \quad (= \tilde{\pi}) \quad \dots \dots \dots \quad (34)$$

$$(1-s) \{f(\tilde{k}) + m\delta\} + \delta \tilde{k} = f(\tilde{k}) \quad \dots \dots \dots \quad (35)$$

④式が示すように、定常均衡では、インフレ率と予想インフレ率とは等しく、それは貨幣供給増加率から労働供給増加率を引いたものに等しい。また、この労働供給増加率は、技術進歩がないもとで、経済の自然成長率でもある。それは、 $k=0$  そのものによって与えられている。⑤式は定常均衡における生産物市場の均衡条件を意味している。これに加えて、定常均衡における貨幣市場の均衡条件を示すと、

<sup>8</sup> このモデルで、独立の投資関数を付加的に定式化することは容易である。

$$L(\tilde{k}, f'(\tilde{k}) + \pi^e) = \tilde{m} \quad \dots \dots \dots \quad (36)$$

(55), (56)を連立させて,  $\tilde{k}$ ,  $\tilde{m}$  の解を求め, 貨幣供給増加率  $\theta$  の実物変数  $k$ への効果を求ると, 下記のようになる。

$$H = -\{(\delta - sf') + (1-s)\delta(L_1 + L_2 f'') < 0 \quad \dots \dots \dots (37)$$

$$\partial k / \partial \theta = \{L_2(1-s)\delta\} / H > 0 \quad \dots \dots \dots \quad (38)$$

⑭式の符号は、定常均衡の局所的安定性と各需要関数、供給関数の仮定によりわかる。⑯式によれば、政府の政策変数である貨幣供給増加率が変化すれば定常均衡の資本労働比率にプラスの効果をもつことがわかる。すなわち、貨幣の中立性は成立しないというわけである。以下の筆者の議論で重要になるのは、この結論が貯蓄性向が 1 より小さいということを前提としているということである。貯蓄性向が 1 より小さく仮定することは全く常識に近いことであるが、彼のモデルの貯蓄需要関数がそれを認めないことになっているのである。以上で本稿の直接的な目的を議論する準備ができたことになる。

4. このモデルに整合性があるかどうかという問題にもどることにする。すでに述べたように、このモデルでは、制約が二つある。一つは、フロー制約であり、もう一つはストック制約、すなわち資産制約である。彼はこのどちらもワルラズ法則と考えており、前者をフローのそれ、後者をストックのそれと呼んでいる。しかしながら、このフロー制約にはフローの意味での貨幣や証券（実物資産に対する請求権）についての需給関係が含まれていない。たしかに、ストックでの資産の需給関係は存在し、それを制約する資産制約がある。だが、今期、これらの資産は増加するのであり、それらの需給関係が存在しないことは、モデルの整合性からは認めが

9 (2)の微分方程式で  $(\partial k / \partial t) |_{k=k^*} < 0$  となるためには、 $sf' - \delta < 0$  であることが必要。

たい。この点は後で詳述するとして、とりあえずこのモデルではこのフローの資産の増加はどのようにになっているのかをみておこう。それは、(9)式の貯蓄需要関数をみればわかる。つまり、企業の投資による実物資産の請求権（証券）の増加や貨幣残高の増加は貯蓄需要として保有される。これは、当然のことのように見えるが、そうではない。実は、このモデルではフローの制約式が貯蓄需要を定義している。(1)式を(2)式の所得の定義を考慮して、次のように変形するとただちにそのことがわかる。

$$S^d = Y + (\bar{M}/P - \pi^e M/P) - C^d = Z - C^d \quad \dots \dots \dots (1)'$$

ここで、消費需要関数は、(8)式により定式化されているのだから、

$$S^d = sZ, \quad 0 < s < 1 \quad \dots \dots \dots (1)''$$

フロー制約が示しているのは、貯蓄需要は実質可処分所得の関数であり、消費関数の特定化に照応して、実質可処分所得の一定割合 ( $s$ ) ということになっている。この(1)''の貯蓄需要関数と、(9)式の貯蓄需要関数は本質的に矛盾することになる。このモデルは二つの貯蓄需要関数をもっていることになる。彼がこのフロー制約を、家計の消費需要、貯蓄需要を制約するものとして考えるかぎり、消費関数と整合的な貯蓄需要関数は(1)''式であることになる。(1)''式の貯蓄需要関数を採用するかぎり、(9)式の企業のフロー制約式を考慮しても、(2)式の経済全体のフロー制約が導出できないことは明らかであろう。したがって、このモデルでは(2)式のような経済全体でのフロー制約は成立せず、生産物市場の均衡は必ずしも労働市場の均衡を意味しない。

彼のモデルでは、貨幣の中立性が定常均衡で成立しないという結論であるが、この結論は、(8)式をみればわかるように、貯蓄性向が1より小であることに依存している。にもかかわらず、彼のモデルの貯蓄需要関数の貯蓄性向は所得に関してはゼロ、インフレタックスを考慮したフローの実質貨幣残高については1となっているのである。このモデルで明らかにした

い結論がこの貯蓄性向に依存しているのであるから、この不整合性は致命的な欠陥であるといえる。

労働市場に関して明示的に取り扱ったのがこのモデルであるというが、その扱いは通常の議論と同じように特殊なものである。たとえば労働供給関数が労働供給の固定増加率で決定されるという点である。この労働市場の均衡条件では実質賃金率が決定されることになっている。生産物市場と貨幣市場で資本労働比率やインフレ率が決定されるのであるから、労働市場で実質賃金率が決定されるということは、名目賃金率の上昇率がこの市場で決定されることに等しい。したがって、名目賃金率が内生変数であるかぎり、労働市場の均衡条件を消去することはできないはずである。10

企業のフロー制約についてであるが、(19式をみればわかるように、生産物の供給を分配面からみたものである。新古典派的な仮定のもとでは、生産物の供給による収入はすべて賃金と利子として家計に移転される。このことを単に示したのが、(19式にすぎない。筆者は企業のフロー制約はこれでは不十分であると考える。企業の投資はすべて証券（実物資産に対する請求権）の発行によりまかなわれる。このモデルでの記号によれば、実物資産は  $K$ 、証券は  $K_f$  と定義されているのであるから、このことを明確に意識してモデルを作らなければならない。彼が  $K$  と  $K_f$  をしばしば混同して使用しているのは問題であるが、そのようになるのは、下記のようなフロー制約を想定しているからにはかならない。

$$\dot{K}_f = \dot{K} (= I) \quad \dots \dots \dots \quad (39)$$

つまり、投資資金は全て家計によって保有される証券の発行によって調達されるということである。<sup>19</sup>式の制約とこの<sup>20</sup>式の両方が企業が直面する

10 (2), (3) (以上は定義式), (5), (8), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16), (17), (18) の各式に,  $K_f = K$ ,  $\dot{K} = I$  をつけ加えてモデルが構成されている。決定されるべき内生変数は,  $Y$ ,  $W$ ,  $P$ ,  $N^s$ ,  $r$ ,  $K_f$ ,  $Z$ ,  $M$ ,  $\pi^e$ ,  $C^d$ ,  $M^d$ ,  $N$ ,  $I$ ,  $N^d$  である。ただし,  $\pi = \frac{P}{\bar{P}}$  である。

フローの制約である。家計の貯蓄需要関数なるものを放棄して、フローの証券の需要関数とフローの貨幣の需要関数を考えれば、通常のワルラス法則が導出されるはずである。

それでは、資産制約をどのように考えればよいであろうかということが問題となる。今期に存在する貨幣は  $M + \dot{M}$ 、証券については  $K_f + \dot{K}_f$  である。したがって、 $M, K_f$  というのは前期にも存在した量である。この再配分を今期の市場で行うというのであれば、資産市場にフローの影響が及ばないことを仮定している。このように考えることは、期首モデルで考えることとほぼ同じである。一方、期末同時決定モデルとして考えるのであるならば、ストックの貨幣需要  $J$  と  $M$  の差がフローの貨幣需要ということになる。なぜなら、 $M$  は前期の貨幣残高で今期に受け継がれてきたものであるからである。証券についても同様である。このように、定義すれば(4)式のような資産制約は成立せず、伝統的なワルラス法則が成立することになる。

以上の検討からわかるように、D. フィッシャー氏の二重の制約は成立せず、彼のモデルは整合性をもたないことがわかる。新古典派のモデルで、労働市場を明示的に含めて整合的なモデルはどうあるべきかは、稿をあらためて論ずることにする。