

経済学の工学的側面について： マクロ経済学における「構造」の概念とその把握の 試みの歴史についての覚書

江 口 潜

1. はじめに・・・経済学の発展の歴史：その概観

ミクロ経済学とマクロ経済学

近代経済学には大きく分けてミクロ経済学とマクロ経済学という2つの分野がある。前者は「個々の消費者」、「個々の企業」など、社会を構成する構成員の行動様式を最初に描いて、その相互の交流（interaction）とそこで「均衡」として生じる状態を描きだし、その均衡の作り出す状態で社会的な現象を再現（あるいは記述）しようと努め、そのこと（社会的な現象の再現あるいは記述）が達成された場合に社会を理解した、と考えようとする学問である。

それに対してマクロ経済学は基本的には国民所得（いわゆるGNPやGDPといった指標で知られる）の決まり方（メカニズム）を研究する学問であると考えてよいであろう。

最初の経済学の理論的発展：ミクロ経済学における一般均衡論

経済学は1950年代より理論の精緻化・内容の高度化が急激に進んできた。その初期には、ミクロ経済学の分野で、「一般均衡論」と呼ばれる分野が急速に進展し、ここでは集合論、位相数学、解析学、さらには微分方程式といった、主に理学部で学ぶ数学が導入され、一般均衡の存在およびその安定性の問題などが解明された。

一般均衡の存在の問題とは

一般均衡の存在の問題とは、社会における「定常状態（stationary state）. すなわち外部からの圧力や攪乱が無いならば、その状態が何時までも続くであろうような状態」が存在するか否か、という問題である。したがって、もしそれが「存在するとは言えない（その存在を証明できない）」とするならば、その意味するところは「社会の状態は常に流動的なものであるかも知れない」ということになる。すなわち、我々の眼に映る社会の様相というものは「流動的な、一瞬の状態であり、分析しても、すぐに流れて行ってしまいう状態」である可能性が否定できないことになる。すなわち、社会の様相というものは例えば「空を流れる雲が一瞬一瞬に描いている雲の絵」のようなもの、ということになりかねない。したがってその場合には学者が多大な労力を割いて社会の状態についての分析を行うことの意味は「ほとんどない」ということになってしまう。そうなると、経済学に限らず全ての社会科学の存在意義は大きく損なわれることになる。¹

『新潟産業大学経済学部紀要』第29号，2005年6月

一般均衡の安定性の問題とは

一方、一般均衡の安定性とは、仮にそのような「一般均衡 (= 定常状態)」が社会に存在したとして、社会の状態が「そこ (= 一般均衡の状態) から何かのキッカケで、少しでもそれたら、あつという間にそこから離れていってしまう性質のものなのか(すなわち不安定的なのか)、それとも少々それたぐらいならば元に戻る性質のものなのか(すなわち安定的なのか)」という問である。

均衡が仮にその存在が証明されたとしても、それがもし「そこから何かのキッカケ(例えば何らかのショックなど)で、少しでもそれたら、あつという間にそこから離れていってしまう性質のもの」である(不安定的である)とするならば、再び、我々の眼に映る社会の様相は「ちょっとしたキッカケで、すぐにその状態ではなくなってしまい、戻ってこない、もろい性質のもの」ということになり、学者が多大な労力を割いてその分析を行うことの意味は、再び「ほとんどない」ということになってしまう。すなわち、社会科学の存在意義は再び大きく損なわれることになる。²

ケインズ経済学の登場

その一方でケインズによる「マクロ経済学」というものが1930年代に突如として登場した(Keynes (1936))。そしてそれに基づく、人類初の「財政政策」の試みである「ニューディール政策」が行われ、「成功」した。すなわちケインズ経済学の予言通り、景気回復効果を発揮した。そのため、ケインズ経済学は信じられ、そしてその理論に基づいて、マクロ経済すなわち「1つの国の経済全体」の動向(景気の良し悪しなど)は「制御できる(コントロールできる)」という発想が、経済学者の中に与えられた。

ケインズ経済学の理論そのものは、比較的構造が簡単であり、ケインズ以降の経済学者によって、そのパーツである消費関数や投資関数などについて理論の深化がみられたが、全体的にみるならば大きな進展はなかった。

「ケインズ理論」は、理論の「スタイル」としてはマクロ経済全体を「連立一次方程式体系として表現することが可能かつ適切であり、そして国民所得等の経済変数はそこでの『解』として内生的に決まってくる変数である」と考える」というものであった。そのため、「ならばそのような連立方程式体系の『構造』を正しく把握するならば、マクロ経済は自在にコントロールできる」という発想が生まれ、その発想に基づき「データを処理し、マクロ経済の『構造』すなわちその連立方程式の全体像(すなわち全パーツの、全パラメータの値)をできるだけ正しくつかむ」ためのツール(手法)が著しく発展することとなった。それが「エコノメトリックス(計量経済学)」の発展である。

近代経済学

なお、ケインズ経済学は、先に述べたミクロ経済学とは完全に異なる学問として登場してきた。

1 一般均衡の存在については、Arrow and Debreu (1954) が最初に証明を行い論文を発表した。しかしながらその後、日本の数理経済学者である二階堂副包により、独立に、より洗練された論文が発表された(Nikaido (1956))。なお、Arrow and Debreu もNikaido も、いずれも一般均衡の存在証明については不動点定理を用いている。そのような不動点定理を用いた証明は、しかしその前に Nash が有名な論文の中で non-cooperative equilibrium の存在証明で用いている (Nash (1951))。Arrow, Debreu および Nash の3人はその後ノーベル経済学賞を受賞している。

2 この、均衡の安定性を証明についても日本人経済学者の貢献は大きく、根岸隆や宇沢弘文らの貢献が有名である。例えばHahn and Negishi (1962) あるいはUzawa (1962) など。

すなわちこれらの学問は「近代経済学」といった呼び方で1つのグループの学問のように捉えられることも多いが、基本的には全く異なる学問である。すなわち近代経済学と呼ばれる経済学には「ミクロ経済学」と「ケインズ経済学」という2つの異なる学問が含まれており、それらを総称する名前として「近代経済学」という言葉は使われていたのである。

ケインズ経済学の危機と新しいマクロ経済学の登場

ところが1970年代に石油ショックがあり、経済に「動乱」が生じた。その後、「あれほどエコノメトリックスを研究し、マクロ経済の構造を出来るだけ正しく把握しようと躍起になって努力してきたものの、そこで捉えようとしてきた『構造』というものは、あくまでも人々の『表面的な行動パターン』であり、それは例えば社会のルール（法律など）が変わればすぐに変わってしまう性質のものではなかったのか？」という認識が経済学者の間で生じた。そのような認識に基づいて構築されたのが「合理的期待形成学派」と呼ばれる一連の、新しいスタイルのマクロ経済学である。「合理的期待形成学派」の経済学者はマクロ経済学を、スタイルの上では「ミクロ経済学化」し、そしてマクロ経済の動向すなわち「マクロ経済のデータの関連性や動き」という「表面的な、観察される現象（その観察されるパターンを、それまでのマクロ経済学者はマクロ経済の「構造」と信じて来ていた）を、経済主体の行動原理という、より深部の「構造」から導かれる「導かれたもの・結果的なもの」として理解しようとするスタイルのマクロ経済学を新しく構築した。その際、中心になったのがロバート・ルーカスやトーマス・サージェントといった経済学者であった。そして、ここでの主要な数学的な分析手法は動的計画法（Dynamic Programming）であった。

このような経済学の発展とそこでの発想の転換、およびそこでどのような数学的手法（あるいは工学的的手法）が取り入れられてきたか、ということを紹介し、経済学という社会科学の性質、とりわけその工学的側面を紹介し、その本質を説明することが本稿の目的である。

2. 識別性

すでに第1節で説明した通り、ケインズによる「マクロ経済学」というものが1930年代に登場し、それに基づくニューディール政策の「成功」の結果、経済学者の間にマクロ経済学は受け入れられ、そして何よりもケインズ理論に基づいて、マクロ経済すなわち「1つの国の経済全体」の動向（景気のよし悪しなど）は「制御できる（コントロールできる）」という認識が生じた。いわばこれがマクロ経済学の誕生であり、同時にマクロ経済学者の誕生でもある。

第1節でも述べた通り、その後、ケインズ経済学は消費関数や投資関数など、その理論を構成しているパーツについて理論的により現実的な方向を目指した拡充（例えば消費関数に資産効果を持ち込むなどの拡充）が図られたものの、理論としては大きな変化や進展はほとんど無かったといってよいであろう。むしろ、マクロ経済は「制御することができるもの」という、今では当たり前になっているけれども当時としては新しい認識のもと、マクロ経済学者の関心は、データを処理し、マクロ経済の構造をいかに正確につかむか、というための「ツールの開発」に向けられた。

2.1. ケインズのマクロ経済学の全体像・・・どのようなものなのか？

ケインズのマクロ経済学には、「消費」や「投資」など、今日のマクロ経済学の基本的な概念が登

場し、さらには「消費関数」や「投資関数」などといった「マクロ経済的な行動パターンを表す言葉」も登場する。その詳細は立ち入って説明をするならば、それこそマクロ経済学の教科書1冊を読まなくてはならない、ということになるので、ここではそれは省略する。しかし、その内容の詳細にはあえて立ち入らないまま、ケインズ経済学の全体像を見るならば、それはマクロ経済全体を、次のような「連立一次方程式体系。ただし、その各パーツには各々、誤差項（ ϵ_{1t} , ϵ_{2t} , ϵ_{3t} および ϵ_{4t} ）がくっ付いてくる」として表現し、そして「国民所得」といった変数の値はそこでの解として決まってくると考えている。すなわち、例えば

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot Y_t + \epsilon_{1t} \quad (1)$$

$$I_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot i_t + \epsilon_{2t} \quad (2)$$

$$IM_t = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot Y_t + \gamma_2 \cdot e_t + \epsilon_{3t} \quad (3)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + (EX_t - IM_t) \quad (4)$$

$$\frac{M_t}{P_t} = \delta_0 + \delta_1 \cdot Y_t + \delta_2 \cdot i_t + \epsilon_{4t} \quad (5)$$

といった形の連立方程式の「解」として C_t , IM_t , I_t , i_t あるいは Y_t といった経済変数の値が決まってくる、というのがケインズ経済学のマクロ経済観であり、同時にそれがその理論としてのスタイルになっている。なお、そのような「解」として決まってくる変数のことを経済学では「内生変数」と呼ぶ。システムの内側で決まってくる変数という意味である。

なお、上の(1)~(5)という連立方程式体系は、最も典型的かつ単純な教科書型のマクロ経済モデル（マクロ経済を記述する方程式体系）であり、 C_t , IM_t , I_t , i_t および Y_t が内生変数として5本の式（つまり(1)から(5)までの式）から決まり、 $\frac{M_t}{P_t}$ (M_t も P_t も)、 G_t , e_t , および EX_t は外生変数すなわち体系の外で、何らかの理由（経済システム以外のシステム。例えば政治であったり、海外の事情であったりする）で決まってくる変数という形で扱われている。

ここで、上の(1)から(5)までの式の各々のパーツが何を意味しているか、ということはマクロ経済学を知っている人には推測が付くし、マクロ経済学を知らない人には「何のことやら」であろう。いずれにせよ、ここで認識頂きたいことは、ケインズのマクロ経済学においては、マクロ経済を上述のような「連立一次方程式体系」として表すことが可能かつ十分適切である（近似的には十分である）と考え、そして C_t , IM_t , I_t , i_t および Y_t といったマクロ経済の状態を表す変数がその「解（連立方程式の解）」として決まってくる、というスタイルになっている、という点である。

2.2. ケインズのマクロ経済学における構造とその把握

ケインズのマクロ経済学においては、マクロ経済の「構造」とは、このような、マクロ経済を表現する「連立一次方程式」の、各パーツすなわち各式の、係数（パラメータ）の値がどのような値であるか、ということになる。そして「構造を把握しようとする」ということはそのような、各パーツの係数の値を正確に知ろうとする、ということになる。

何をやろうとしているのか・・・その真相

この、ケインズ経済学における「構造の把握」という作業は、一見するとたわいもないことのように聞こえるかもしれない。しかし、それはよくその内容を吟味するならば

- ・ システムの状態変数が連立一次方程式の解として決まり、そのような解の値がデータとして明かされたときに、もとの、連立一次方程式を特定せよ(連立方程式の各式を、特定せよ。傾きなどのパラメータの値を決めよ)

と求められている、ということに気が付くべきである。すなわち、

- ・ 連立方程式の解を求めよ(鶴亀算の答えを求めよ)

と言われているのではなく、その逆で

- ・ 連立方程式の解は教えてあげる(データとして教えてあげる)から、もとの、連立方程式の方の各式の切片や傾きを求めなさい

と言われているのである。

当然、普通にはそのような「連立方程式の解から、もとの連立方程式の各式を求める」などということは、出来るわけがない。そのようなことができるためには特別な条件あるいは「カラクリ」がないといけない、ということは容易に想像が付くところであろう。

カラクリ・・・「周辺パーツがシフトしてくれること」

そのカラクリは、次のような単純なものである。すなわち、ある一つのパーツ(つまりある式)の、周辺パーツの位置が変わる、ということが繰り返され、その度に異なる解をデータとして生み出してくれる、という構造になっていること、というのがその内容である。そうなっているのはじめてそのパーツについて、その切片や傾きなどの「構造」を辿ることができる。そして各パーツが互いに、お互いの周辺パーツとして位置を変えあい、お互いの構造を辿れるようになっているならば、構造の全容をつかむことができることになる。

2.3. 識別性の問題

このように、社会科学の場合、何か社会についてモデルを想定するとき(すなわち「社会はこのようなになっているのでは?」という、その構造について仮説を提示するとき)、そこには、そのような提示された構造を(そこで内生変数として値がきまってくる状態変数の値がデータとして利用可能である場合に)たどることが出来るか否か、という「提示されたモデル自体に対して問われる問題」がある。すなわち、上に紹介したようなカラクリがきちんと取り込まれているか否か、という問題がある。この問題のことを「識別性の問題」あるいは単に「識別問題」という。³

³ 識別性の問題については山本(1994)などの、標準的な計量経済学教科書には必ず解説されている。しかしながら同時に、識別性の問題について、マクロ経済学の教科書の中で直接触れている書物というものには私は出会った経験がない。そのため識別性の問題は経済学部の学生の多くには、あたかも計量経済学の中の、テクニカルな問題の一つとして紹介(あるいは理解)されているのでは、と私は考えている。私は、識別性の問題は、計量経済学の教科書の中のみではなく、中級以上のマクロ経済学の教科書の中でもっと大きく紹介されるべき、経済学の方法論に関わる極めて大きなトピックの一つであると考えている。

現実を記述することと識別性を保持するという制約・・・社会科学の範囲と限界

社会の状態や構造は、人為的に計画性をもって「デザインされ作られた」ものではなく、社会の構成員がお互いに、無計画的に（つまり、自由に）行動する結果生成してくる結果であり、したがってそこには「前もって設計され、知られている構造」はない。そしてそこで観察されるデータをもとに、そのような「未知の構造」を把握しようとするのがケインズ経済学によるマクロ経済の分析方法である。そして一度「構造」が把握されると、その後は、「構造を把握したマクロ経済モデル」を用いた政策シミュレーションなどの様々な有益な分析が行われることになる。「マクロ計量経済モデルの作成と分析」という言い方で遂行される分析の内容は全て、そのような分析になっている。

するとそこではケインズ経済学者はマクロ経済のモデルを連立方程式体系として提示するが、そこで提示するモデルが識別性を持っていなければ、その構造はいくらそこで内生的に決まってくる変数の値がデータとして観察できようとも、「分からない、追求できない」ということになる。その場合にはそのモデルを使っては、マクロ経済の構造の全体をたどれないことになる。

すると経済モデルに識別性の条件を持ち込む（つまり識別性が満たされているよう意識をしながらモデル作りをする）ことは、「モデルとは、現実の経済を最大限ありのままに、リアリスティックに記述しようとして作成されるべきである」と考える立場からは批判を受けるかもしれない。それは「社会の本当の姿が識別性を満たさないかも知れないにも関わらず、無理やり、あたかも社会が識別性をもっていることを前提としてそのようなモデルを作って、それを現実の社会データに当てはめることは、真の姿の追求という面からは、『歪んだモデル』を当てはめることになるのでは？」という批判である。

しかしながら、そのような批判を真に受けて（まにうけて）、では識別性を考慮しないで純粋に、「もっともらしいモデル」というものを打ち出した場合、そのモデルのパラメータは求めることができず、したがって社会についての構造は把握できず、その時点（構造が把握できない、となった時点）で分析をストップさせるしかなくなる、という可能性が出てくる。

したがって、経済学者に与えられた道は「現実を志向してもっともらしいモデルを打ち出したところ、識別性が確保されていなかったならばその時点で分析を放棄する」か、それともはじめから識別性をモデルに制約として取り入れておいて、そのモデルの構造を確実に把握しさらにその後の分析を展開するか、いずれかの道を選ぶだけである。通常は後者の立場、すなわち「真の構造は、（少なくとも近似的には）こうではないか？」と思って提示する「モデル」に対しては、識別性をもたせながら出来る限り詳しいモデルに拡張し、その上でそれをデータに当てはめて、そこでの係数の値（パーツの形）を求めていく、ということが一般的である。

3. 最小2乗法

さて、第2節において、その内容の詳細にはあえて立ち入らないまま、ケインズ経済学の全体像を見るならば、それはマクロ経済全体を、(1)から(5)までのような「連立一次方程式体系。ただし、その各パーツには各々、誤差項 ($\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ および ϵ_4) がくっ付いてくる」として表現することが可能かつ適切であると考え（実際そのように表現し）、そして国民所得等の変数はそこでの解として内生的に決まってくるというスタイルになっていたことを紹介した。そしてそこでの「構造を把握する」ということは、そのような、マクロ経済を表現する「連立一次方程式」の、各パーツ

すなわち各式の、係数（パラメータ）の値をできるだけ正しく把握する、ということである、ということを紹介した。またその際、モデルが「識別性」という条件をクリアしていなければ、そもそもそのような構造を辿る（探る）という作業そのものが出来ないということも述べた。

本節では、そのような識別性の問題がクリアされ、いざモデルの構造を求めようとする際の、すなわち連立一次方程式の各パーツすなわち各式の形を求める際の手法と、そこで生じる問題点を紹介していくことにする。

2 段階最小2乗法と最小2乗法

連立一次方程式の各パーツ、すなわち連立方程式を構成する各式は、基本的には「左辺にある変数が、右辺にある式にしたがって決まってくる」という関係性を表している。その際、どの式であれ右辺には内生変数が複数個入ってきていることが一般的である。そのような連立方程式体系の各式のパラメータの値を推定しようとする方法は、基本的には「2段階最小2乗法」と呼ばれるものになる。そして2段階最小2乗法は、いわゆる「最小2乗法」の一つの応用的方法であり、そこには最小2乗法というものの理解が大前提となる。そのため、ここでは最小2乗法というものについて、その考え方などを概観することにする。

3.1. 最小2乗法

いま、ある変数の組 X_t, Y_t があるものとする。ここで X_t と Y_t は一般的な変数であり、したがって例えばここでの Y_t は「国民所得」を表す変数、というわけではないものとする。

さて、 Y_t の値は X_t の値に依存して決まっており、かつその依存の仕方は「線形の形プラス誤差」という形であるものとする。すなわち

$$Y_t = \alpha + \beta \cdot X_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

（ただし t は時点を表すインデックスであり $t = 1, 2, \dots, n$ すなわち n 時点に亘るデータが利用可能であるものとする）という形になっているものとする（そのことだけはこれから分析をしようとしている経済学者にとって分かっているものとする）。または誤差の項（誤差項）であり

$$E(\varepsilon_t | X_1, X_2, \dots, X_n) = 0 \quad (7)$$

であるものとする。

すると我々は事前には および の値を知らない上に、 ε_t の値はランダムに出てくるため、「 $\alpha + \beta \cdot X_t + \varepsilon_t$ という形で Y_t の値が決まってくる」ということが分かっているだけでは「 Y_t の値のうちどこまでが $\alpha + \beta \cdot X_t$ で、どこまでが ε_t が」ということは分からない。そのため、そのような X_t, Y_t がデータとしていくつ与えられたとしても、（ ε_t という「ベール」のおかげで） および の、真正正銘の正確な値は誰にも分からないことになる。

出来ること

当然，そこには および³ についてはその値がいくらであるか，たかだか「推定」を行う以外にない．以下では，そのような，推定された値（推定値という）のことを $\hat{\alpha}$ および $\hat{\beta}$ と書くことにしよう．

最小2乗法の発想

および³ の推定値 $\hat{\alpha}$ および $\hat{\beta}$ は，その値が真の値（正真正銘の値）に近いならば，それが生み出す， Y_t の値の「説明し残し部分」 $Y_t - (\hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot X_t)$ も小さいはずである．そしてこの および³ の推定値 $\hat{\alpha}$ および $\hat{\beta}$ が作り出す， Y_t の値の「説明し残し部分」 $Y_t - (\hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot X_t)$ のことを「残差」と呼ぶ．

そして最小2乗法とは， および³ の推定値 $\hat{\alpha}$ および $\hat{\beta}$ は，真の値に近ければ近いほど，各残差の値を小さくするはずであるから，この残差の2乗の和，すなわち

$$\sum_{t=1}^n \{Y_t - (\hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot X_t)\}^2 \quad (8)$$

の値が最も小さくなるような $\hat{\alpha}$ および $\hat{\beta}$ を， および³ の推定値としよう、というものである．

3.2. 他の推定方法

ここで， および³ の推定値 $\hat{\alpha}$ および $\hat{\beta}$ を求めようとする際，他の推定の仕方（推定方法）は考えられないであろうか，ということが疑問として浮かぶかもしれない．そのような推定方法の一つとして，「最小2乗法のように，残差の2乗の和すなわち $\sum_{t=1}^n \{Y_t - (\hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot X_t)\}^2$ ではなく，残差の絶対値の和すなわち

$$\sum_{t=1}^n |Y_t - (\hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot X_t)| \quad (9)$$

を最も小さくするような $\hat{\alpha}$ および $\hat{\beta}$ を， および³ の推定値とすることが，1つの推定方法の可能性として考えられるかもしれない．実際，このようにして求められる $\hat{\alpha}$ および $\hat{\beta}$ を， および³ の推定値としようとする推定法は1つの有力な推定法であり，通常はLAD（Least Absolute Distance）推定法という名前で既に呼ばれている．

しかしながら通常はLADよりもOLSの方が用いられる．その理由は2つある．1つはガウス・マルコフの定理と呼ばれる定理があるからである．⁴

もう1つの理由は計算量と近似値の多用，ということにある．すなわち，通常，ある実数 m が与えられた場合，その2乗は m^2 であるが，その絶対値 $|m|$ は $\sqrt{m^2}$ ある．すると絶対値を求めることの方が平方根を取る分，計算量が増えることになる．とりわけ平方根をとると，そこには通常，「無理数」というものが介在することになる．無理数というものは，要は無理数であり，計算をする上

⁴ ガウス・マルコフの定理については，どのような計量経済学のテキストにも必ず載っているのでそちらを参照されたい．

ではどこかで「(無限小数の、ある位以下の)切り捨て」という作業を行うことになる。「切り捨て」とは、言い換えるならば「近似値」を作るということである。すなわちそこでは平方根を取ってその値を求めようとする、という作業に加え、さらにそこで「切り捨て」を行って「近似値」を作成するという作業までが行われなくてはならないことになる。このようにLADを使う場合には各残差 $Y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \cdot X_i)$ について、2乗した上で平方根を取って、そこで必ず無理数の近似値計算(切り捨て処理)ということが行われ、そのうえでそのような「近似値」を合計したものを最小にする作業が行われることになるのである。それに対してOLSの場合は近似値など途中で計算する必要はなく、代数計算で一意に、推定値が与えられる。この、計算量の違いと、そこで近似値を多く用いることになるか否か、ということがLADよりもOLSが好まれる、大きな要因である。

4. 「石油ショック」というショック

有名な第1次石油ショックが1973年に起きた後、先進国の経済は元には戻らなかった。例えば日本は第1次石油ショックまでは経済成長率は年率でおよそ10%であったが第一次石油ショック後は7%程度に、また第2次石油ショック後は5%程度に下がった。すなわちそこには「経済の構造変化」というものが生じたのである。

しかし、経済の構造変化ということならば、経済学者にとって問題はそれほど大きくはなかったかもしれない。しかしそこには経済学者にとって、さらに大きな問題が発生していたのである。それは第1次石油ショックの後、スタグフレーションと呼ばれるものが発生し、物価の予測が大きく狂いはじめたことである。この、物価の予測が大きく狂いはじめたことこそは、ケインズ経済学者にとっては石油ショックによってもたらされた、たかだか「経済の構造変化が生じた」といったことを遥かに超えた大きな出来事となった。

本節では、この、物価の予測が狂い始めたことがケインズ経済学にとってどのような意味で、どれほど衝撃的な出来事であったか、ということを紹介することにする。

4.1. 初期のマクロ経済学者の弱点・・・物価

ケインズ経済学には実は元来、「物価」というものを説明する力はない。というのはケインズ経済学自体が「物価は(どこでどう決まったかは分からないが、とある水準に決まって)変動しないような短期間(例えば3ヶ月単位、あるいは1年単位)での経済変動のあり方」を説明しようとする内容の理論であり、そこでは物価は外生変数であり、所与という扱いを受けているからである。⁵すなわち初期のケインズ経済学者にとっては物価の変動は、「ブラックボックス」の部分であったと言ってよいのである。

庶民が抱く経済の関心事：何といっても物価

しかし庶民の側に目を移すならば、(経済学を知らない)庶民にとっては「物価」というものは経済の中でも最も関心のある経済変数の中の一つである。そのため庶民は(まさかケインズ経済学では物価の話は出来ない、などということは知らない、という事情もあり)経済学者に物価がどうなるか、質問をぶつけてくることになる。

⁵ そのことを称して、しばしば、ケインズのマクロ経済学理論は「短期の理論」と呼ばれる。ここでの「短期」とは、「物価が変動しないような短い期間のうちでの」という意味である。

ここまで述べると、皮肉な構造が見えてくる。すなわち初期のケインズ経済学者にとっては、経済の中で最も質問されたくないトピックが物価であり、逆に庶民にとっては物価こそはマクロ経済学者に対して最も質問したい事柄の一つ、というわけである。

4.2. フィリップス曲線

さて、このようにケインズ経済学にとっては物価というものは「泣き所」であった。そのような中、救世主として発見されたものがある。それがフィリップス曲線というものである。

フィリップス曲線とは

フィリップス曲線とは、図1のように縦軸に物価上昇率（インフレ率）を、横軸に失業率をとって、現実の物価上昇率と失業率の組み合わせのデータをプロットした場合に浮かび上がってくる、両者の間の関係を表したカーブであり、それは通常、どの先進国であれ図1のように右下がりの曲線となって現れてくることが知られている。このフィリップス曲線は、イギリスの経済学者であるフィリップスが物価上昇率（正確にはフィリップス自身の場合には名目賃金上昇率を用いた）と失業率とをプロットした結果、そこに、まさに図1のように浮かび上がってきた（発見された）ものであり、ケインズ経済学の登場した後、かなり時間が経ってケインズ経済学の「理論」の一部に組

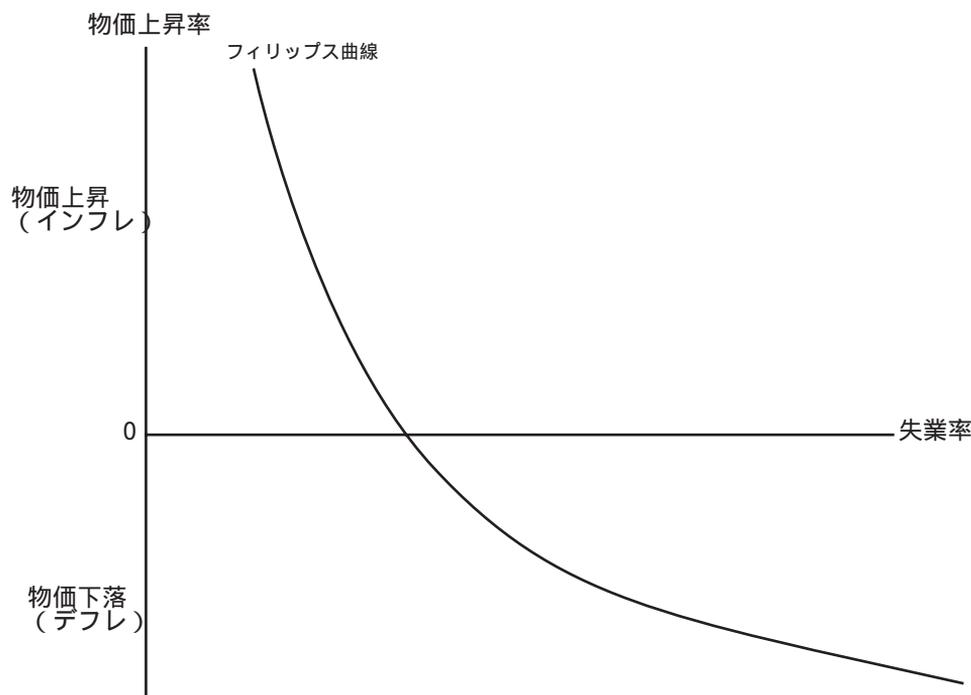


図1. フィリップス曲線

み入れられた「経験則」である（Philips（1958））

フィリップス曲線の意味：物価予測装置

フィリップス曲線は、下の図2のように、ある期の失業率が与えられると、その期から次の期にかけて、およそどれぐらいのインフレ率での物価上昇が起きるか、ということを教えてくれる。

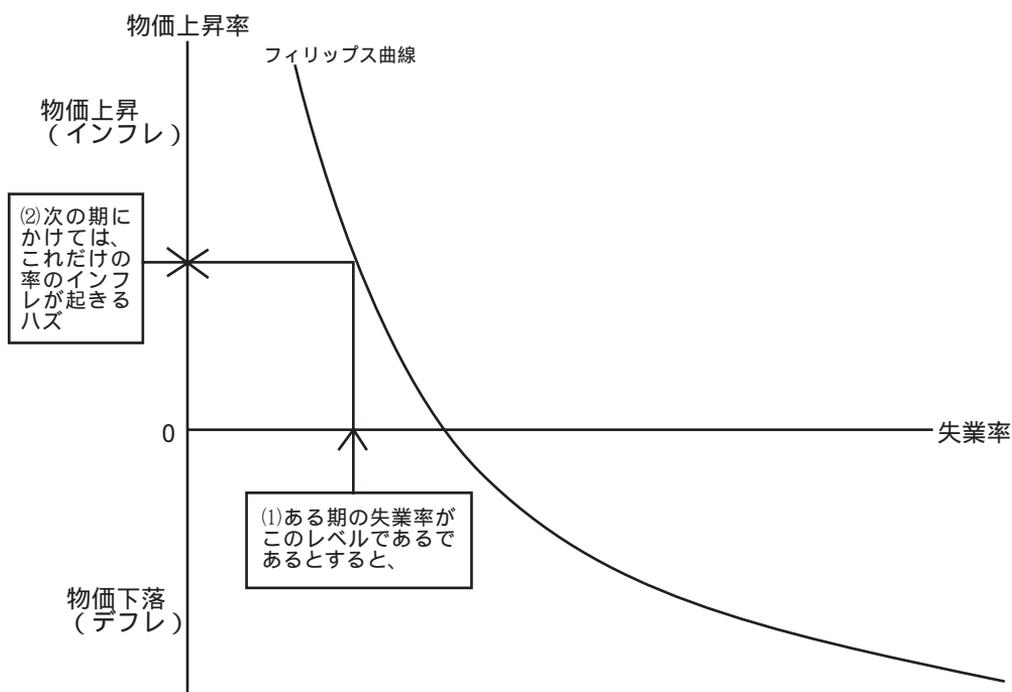


図2．失業率を元に物価上昇率を教えてくれるフィリップス曲線

すなわちフィリップス曲線があると、「ある期の失業率（・・・それはすぐに観察できる）」から、どのくらいの大きさのインフレが起きるかが分かるので、したがってその次の期の物価水準がどれくらいになるか、ということが予測できるのである。言い換えればフィリップス曲線は物価予測装置として使える、というわけである。

予想を外し始めたフィリップス曲線

ところが石油ショックの後、フィリップス曲線に異変が起きた。「外し始めた」のである。すなわち図3のように、インフレ率と失業率との関係について、明らかにそれまでのフィリップス曲線からは外れた関係が発生し観察されるようになったのである。

スタグフレーション

なお、フィリップス曲線による予測が「外れ」はじめた、その「外れ方」は、例外なく図3のように物価上昇率が予想よりも高い（すなわち失業率が高いにも関わらず物価上昇率も高い）、というタイプの外し方であった。このような現象は、言い換えるならば「インフレと高失業率の並存」という現象であり、経済現象としては歓迎されない現象である。このような「インフレと高い失業率の並存」という現象は、当然、フィリップス曲線によるインフレ予測が外れるようになって初めて認識された新しい問題である。そしてこの現象には「スタグフレーション」という名前が付けられた。

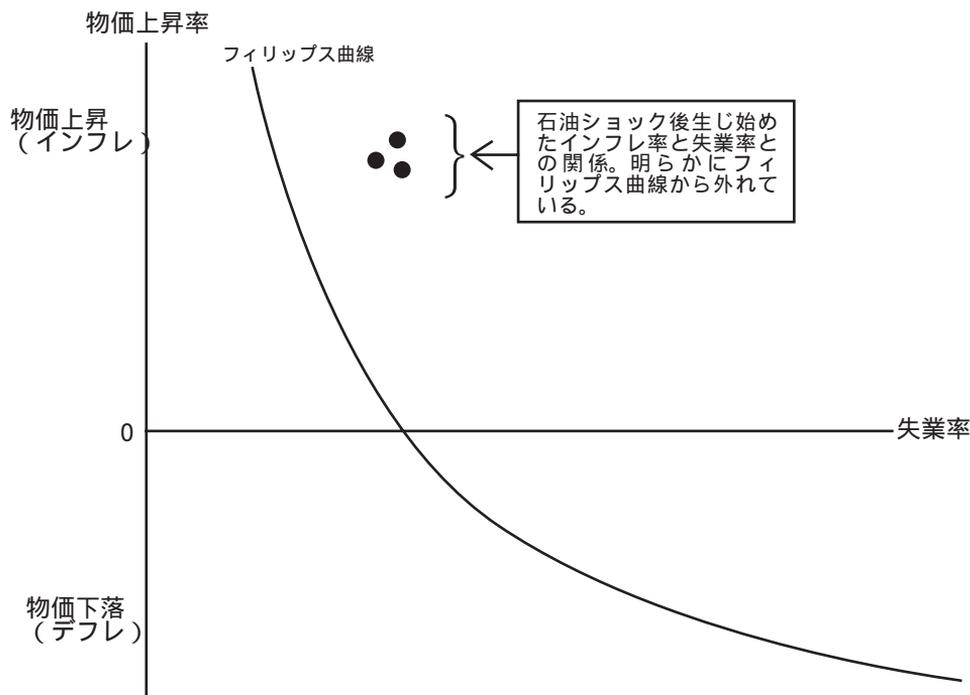


図3．予想が当たらなくなり始めたフィリップス曲線

経済学者にとってのフィリップス曲線が外すようになったことの衝撃

この、フィリップス曲線が「外すようになった」ということの衝撃はマクロ経済学者にとって極めて大きいものであったことは想像に難くないであろう。というのは経済学者にとっては「ブラックボックスであった物価というものについて、理論的な説明はともかくも、フィリップス曲線のおかげで、物価が予測できるようになった。すなわち、少なくとも予想はできる、というレベルまでは大きな問題をクリアできた。」と思って胸を撫で下ろしていたはずの、その「フィリップス曲線」が、もしかしたらアテにならなくなった可能性がある、ということだからである。

フィリップス曲線が外し始めた理由・・・居場所が変わるフィリップス曲線

では、フィリップス曲線はなぜ外し始めたのであろうか。それはフィリップス曲線が時々居場所を変えるようになったから（というか、時々居場所を変える性質を持っていることが判明したから）である。

以下では、フィリップス曲線の居場所が変わる理由を説明することにしよう。

人々の「インフレ慣れ」

フィリップス曲線が居場所を変えるのは、人々がある日「インフレ慣れ」を起こすことによる。その典型的なパターンは次の図4を用いながら説明することができる。

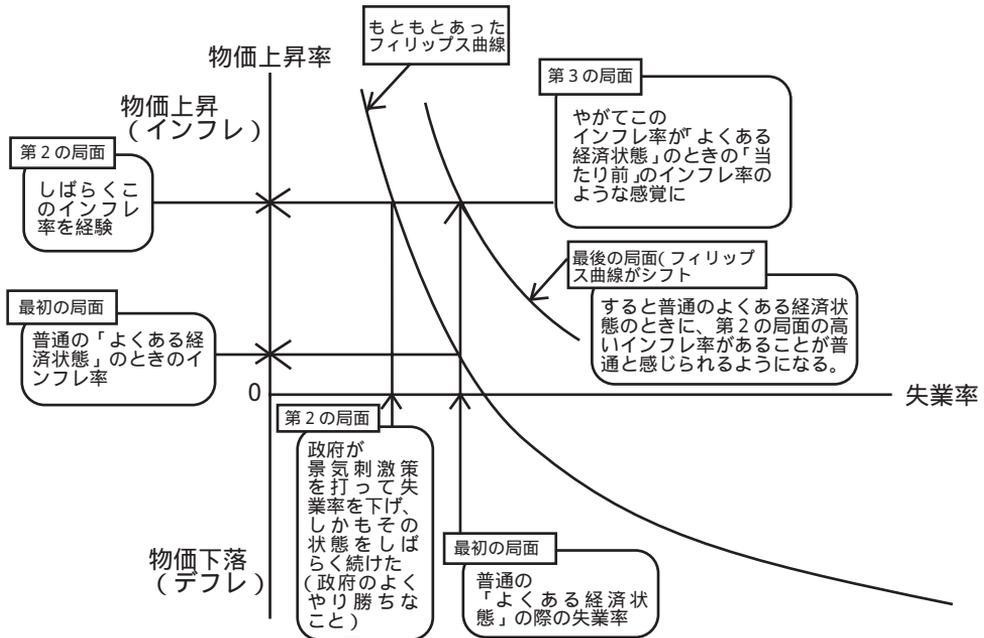


図4．フィリップス曲線が居場所を変えるプロセス

図4は、「最初の局面」からはじまって「第2の局面」、「第3の局面」そして「最後の局面」という4つの局面を含んでいる。以下、局面の順番に説明をしていくことにする。

最初の局面

まず、最初の状態として、景気の状態は「よくある普通の経済状態」で、そしてそのときに観察されるインフレは、インフレ率としては低いものであったとしよう（図4の「最初の局面」。

第2の局面

そのようなときに、政府が景気刺激策を打って失業率を押し下げたとする。するとフィリップス曲線（図4の、「もともとあったフィリップス曲線」に従って高い率のインフレが起きる）ことになる。そして、ここではその状態（政府の政策により、景気が良い、という状態）を政府が頑張って、しばらく継続させたとしよう。

これが「第2の局面」である。⁶

第2の局面から第3の局面へ

すると、人々は、「第2の局面」の、高いインフレ率に長時間さらされるため、そのうちに、それが次第に「当たり前のような感覚」になって「それぐらいのインフレ率があるのが経済にとって当

⁶いわゆる先進国の場合、どの国の政府であれ、景気の良い状態を長く継続させようとする傾向があることが知られている。

たり前」であるかのように感じ始める（図4の、「第3の局面」）。これがここで「インフレ慣れ」と呼んだ、人々のインフレ率に対する感覚の変化である。⁷

引き続き最後の局面へ

すると、その後、政府が景気刺激策を一旦やめて、経済が「よくある普通の経済状態」に戻った（図の「最初の局面」の失業率に戻った）としても人々はインフレについては図4の「第2の局面」の、高いインフレ率を「それぐらいのインフレ率があるのが当たり前」と思っているため、それが新しい「普通の失業率と、そのときに発生するであろう、当たり前のインフレ率」の組み合わせになっているのである。そしてそのときには、フィリップス曲線は、そのような新しい「普通の失業率と、そのときに発生するであろう、当たり前のインフレ率」の組み合わせの点を通るように居場所を変えているのである。

以上が、「インフレ慣れ」とそれにもなうフィリップス曲線のシフト（すなわち居場所の変化）ということである。

5. ルーカス革命

1970年代に入り、ロバート・ルーカスはそれまでのマクロ経済学のスタイルを一変させる論文を数本発表した。ルーカスの提示したモデルにおいては、動的計画問題としてマクロ経済を定式化する。⁸

動的計画問題とは、一般的には次のような問題である。すなわち

$$\begin{aligned} \max_{=0} \quad & v(x, u) & (10) \\ \text{(by choosing } & \{u\}_{=0} \text{)} \\ \text{s.t.} & \\ x_{t+1} = & \alpha(x_t, m_t) & (11) \\ \text{and } x_0 & \text{ given.} \end{aligned}$$

ここで x_t は状態変数と呼ばれ、その値は $x_{t+1} = \alpha(x_t, m_t)$ という式が表す決まり方で順次値が決まっていく（ここで、 t は、言うまでもなく期間を表す変数であり、いわゆる一般的な第 t 期というものを表すインデックスである）。そして u_t は制御変数と呼ばれ、 u_t の値を每期每期（つまり各 t 期に）選

⁷ マクロ経済学の用語としては、そのような人々が「（経済がとりわけ景気でも不景気でもないような、普通の状態にあるときに）あるのが当たり前と思うインフレ率」のことを期待インフレ率と呼ぶ。そして人々がインフレ慣れを起こし「あって当たり前」と思うインフレ率の大きさが変化することを「期待インフレ率が変化する」と言う。

⁸ そのようなルーカスの貢献を証言したものとして、ここではポール・ローマーの発言を引用しておきたい。そこではLucas(1972)、Lucas(1978)およびLucas and Prescott(1971)の3点の論文を挙げ、とりわけ最も年代的に早く出版された論文であるLucas and Prescott(1971)について「この論文は、まさに広い原っぱで、それも真つ暗な闇夜で、どうしたものかと一人迷っているときに、いずこからともなく照らしたされた一つの光のようなものだった、ということがいえるのではないのでしょうか。（スノードン・ヴェイン（2001日本語訳）256ページより引用）」と述べている。

びながら状態変数 x_{t+1} の値を $x_{t+1} = g(x_t, u_t)$ という決まり方に応じてコントロールしながら、

$$\max_{u_0} v(x, u) \text{ すなわち}$$

$$v(x_0, u_0) + \beta \cdot v(x_1, u_1) + \beta^2 \cdot v(x_2, u_2) + \dots \tag{12}$$

という、目的関数の値を最大にしてください(ただし、 x_0 の値はgivenすなわち既に決定済み)というのがその内容である。また、 $v(x_t, u_t)$ は各時点での経済主体(いわば経済の中にいる人々)の、各時点の効用を表す関数、すなわち各時点において、その時点での経済状況から人々がその時に味わう満足感である。また、ここで β は0と1の間の値をとる、discount factor と呼ばれるパラメータである。⁹

上の問題は、一見すると、難しそうに見えるかも知れない。その最大の「原因」は、目的関数が $\max_{u_0} v(x, u)$ という、「無限に続いていく関数(の値)の和になっている」という部分からそのような印象を受けるのであろう。

しかし上の問題は、よく見ると極めて判りやすい、特徴ある構造をしていることが分かる。

動的計画問題の構造

もし読者が、上の問題を解くべき当事者となって、そして(どうやって決めたかは知らないが)何はともあれ第0期に、制御変数 u_0 の値を決め終えたとしよう。するとその時点で $v(x_0, u_0)$ の値が決まり、また x_1 の値が $x_1 = g(x_0, u_0)$ という式から決まる。その段階で一服したとしよう。そしていよいよ次の期、すなわち第1期に入ったとしよう。このとき当事者のあなたは、今度は u_1 の値を決めなければならない(といっても、それは第0期に決めていた値であるが・・・ここでは、一応、念のため、あらためて、確認がてら、決め直すことを求められている、とでも思って頂きたい)が、するとその時(つまり第1期に入ったばかりの)あなたは、実は次のような問題に直面してそこで仕切りなおす(考え直す)ことになるのである。すなわち

$$\begin{aligned} \max_{u_1} & \beta \cdot v(x, u) & (10') \\ \text{(by choosing } & \{u\}_{t=1} \text{)} \\ \text{s.t.} & \\ x_{t+1} & = g(x_t, u_t) & (11) \\ \text{and } x_1 & \text{ given.} \\ & (u_0 \text{ の値は既に決まっているため選びようがないことに注意)} \end{aligned}$$

では、時間が進んで第 t 期までたどり着いたとしよう。するとそこでは実は次のような問題に直面してそこで仕切りなおす(考え直す)ことになるのである。すなわち

⁹ このような問題については、高名な数学者であるRamsey がその最初の考察を行っていることで(経済学者の間では)有名である(Ramsey(1928))。

$$\begin{aligned} & \max_{=t} \quad -^t r(x, u) && (10'') \\ & \text{(by choosing } \{u\}_{=t} \text{)} \\ & \text{s.t.} \\ & x_{t+1} = g(x_t, u_t) && (11) \\ & \text{and } x_t \text{ given.} \\ & \text{(なお } r_0, r_1, r_2, \dots, r_{t-1} \text{ の値は既に決まっています。選ぶようがないことに注意)} \end{aligned}$$

つまり、よくよく考えてみると、どの期(第 t 期)になっても全く同じ問題の繰り返し (x_t の値が既に決まっています、状態変数はその先 $x_{t+1} = g(x_t, u_t)$ (11式)) というルールで決まっていく。そしてその期から $\sum_{=0} r(x, u)$ のうちの、第 t 期から先の部分すなわち

$$r(x_t, u_t) + \beta \cdot r(x_{t+1}, u_{t+1}) + \beta^2 \cdot r(x_{t+2}, u_{t+2}) + \dots \quad (13)$$

を最も大きくするように、そこから先の $u_t, u_{t+1}, u_{t+2}, \dots$ (とりわけ何はともあれ u_t) を (間違いないよう、しっかり) 選びなさい (念のため、選び直しなさい!)、という問題の繰り返し) に直面するのである。

したがって、当事者にとっては各期には全く同じパターンの問題に繰り返し直面することになるのであり、その際、各期で違っているのは「 x_t の値が既に決まっています、状態変数はその先 $x_{t+1} = g(x_t, u_t)$ というルールで決まっていく。」という部分の、「 x_t の値」だけ、ということになる。そしてそのつど「そこから先の $u_t, u_{t+1}, u_{t+2}, \dots$ (とりわけ何はともあれ u_t) を選びなさい」と迫られることになるのである。

重要ポイント

すると各期に何はともあれ u_t を選ばなくてはならないが、その時々で異なっているのは「既に決まっている、 x_t の値」だけ、ということになる。したがって、「何はともあれ u_t を選ぶときの、決定要因」となるものは、実は「 x_t の値」だけとなることが容易に見当がつく。すなわち、 u_t の値は、実は $u_t = h(x_t)$ という形で決まってくるはずだ、ということが見当がつく。

さらに言うと、その時々で異なっているのは「既に決まっている、 x_t の値」だけ、で後は全く同じ構造の問題、すなわち $\sum_{=t} r(x, u)$ のうちの、第 t 期から先の部分すなわち

$$r(x_t, u_t) + \beta \cdot r(x_{t+1}, u_{t+1}) + \beta^2 \cdot r(x_{t+2}, u_{t+2}) + \dots \quad (13)$$

の部分をもっと大きくするように、そこから先の $u_t, u_{t+1}, u_{t+2}, \dots$ (とりわけ何はともあれ u_t) を選びなさい、という問題に繰り返し出会うのである。そうであるとするならば、そのような問題が解けたとした場合の結果、すなわちそのような問題が解けたとした場合の

$$r(x_t, u_t) + \beta \cdot r(x_{t+1}, u_{t+1}) + \beta^2 \cdot r(x_{t+2}, u_{t+2}) + \dots \tag{13}$$

の部分の値に対しても、結局は「既に決まっている、 x_t の値」がどのような値であるか、その値の違いだけが影響を及ぼすだけである、ということが予見されるであろう。

このように、どの期においても全く同じ、ワンパターンの問題への繰り返し直面（その際異なるのは「既に決まっている、 x_t の値」という部分のみ）という性質から、動的計画問題は「 x_t の値が与えられたときに、 u_t をどう選ぶか、その選び方（それが $u_t = h(x_t)$ である）が自ずとそこに決まってくるはずであり、また同時に、毎回接するワンパターンの問題の解、すなわち

$$r(x_t, u_t) + \beta \cdot r(x_{t+1}, u_{t+1}) + \beta^2 \cdot r(x_{t+2}, u_{t+2}) + \dots \tag{13}$$

についても「決まっている、 x_t の値」がどのような値であるか、ということのみが決定因となっており、それは例えば $v(x_t)$ といった形の関数になっているはず、ということが分かる。

したがって（やや唐突かも知れないが）、もし

$v(x) = \max_u r(x, u) + \beta \cdot v(x)$ (ただし $x = g(x, u)$) という性質の関数 $v(x)$ を見つけなさい。ただし、そのような $v(x)$ を見つけようとするとき、そこでは $v(x) = r(x, h(x)) + \beta \cdot v(g(x, h(x)))$ となるような $u = h(x)$ も見つかるはず。

といわれたとするならば、そのような関数 $v(x)$ に x_0 を入れた $v(x_0)$ という値は、もともとの動的計画問題

$$\begin{aligned} \max_{u=0} \quad & r(x, u) & (10) \\ \text{(by choosing } & \{u\}_{t=0} \text{)} \\ \text{s.t.} & \\ x_{t+1} = & g(x_t, u_t) & (11) \\ \text{and } x_0 & \text{ given.} \end{aligned}$$

の解（すなわち $\max_{u=0} r(x, u)$ の、値）に該当するはずであり、また u_0, u_1, u_2, \dots の値は、「 $u_t = h(x_t)$ という関数と、 x_0 と、そして $x_{t+1} = g(x_t, u_t)$ というルールを当てはめながら生み出しに行くならば、そのようにして生み出された u_0, u_1, u_2, \dots こそ」が、もともとの動的計画問題を本当に解いたとしたならば得られるであろう u_0, u_1, u_2, \dots の値になっているはずである。

このように、もともとの動的計画問題は、真正面から取り組むのではなく

$u(x) = \max_{\mu} r(x, \mu) + \lambda \cdot u(x)$ (ただし $x = g(x, \mu)$) という性質の関数 $u(x)$ を見つけなさい。ただし、そのような $v(x)$ を見つけようとするとき、そこでは $u(x) = r(x, h(x)) + \lambda \cdot v(g(x, h(x)))$ となるような $u = h(x)$ も見つかるはず。

という「異なる形の問題」を解くならば（そしてこの、異なる形で問いかれた問題は、ある条件のもと、きちんと解けることが数学者によって証明されている）、そこでは「もともとの動的計画問題が求めていた回答（それは単に $u(x_0)$ の値を計算すればそれが回答になる）」を遥かに超えた、「 u_0, u_1, u_2, \dots の値はいくらにするべきであるか。そしてそのような u_0, u_1, u_2, \dots の値の決め方にはルールはあるのか。あるとすればどのようなルールなのか（それが関数 $u = h(x)$ に該当）」ということまでの情報と共に、得られることになる。つまり、オリジナルな動的計画問題を遥かに超えた追加的（かつ、極めて有益）な情報と共に、オリジナルな動的計画問題の答えが返ってくることになるのである。

現実との対応

この $x = g(x, \mu)$ という状態変数の推移の仕方を表す関数は経済の中の諸制度、とりわけ政府の行動ルール（すなわち「政策ルール」）に該当することになる。すなわち x_t は政府が決める変数であり、 $x = g(x, \mu)$ という関数はそのような政府の行動パターンすなわち政策ルールと解釈することができる。

そして、各時点での選択変数 u_t の決め方を表す関数 $u_t = h(x_t)$ は「観察される、その時々々の経済主体の行動パターン（すなわち政府がその政策ルールに基づいて決めてきた状態変数 x_t を受けて、それに対して u_t としてどのような値を選ぶか、という、まさにその期に観察される、経済主体の行動のあり方・パターン）」に該当する。そしてそれはケインズ経済学の立場からは連立方程式体系の reduced form、すなわちケインズ経済学は経済を連立方程式体系で表し、そのパーツである各式の形を特定しようとしてきたが、そこでさらにその連立方程式を再度解き直したときの「答えの式」に該当する。そして reduced form ということは、本質的にはもとの連立方程式体系と同格であると言ってもよいであろう。したがって関数 $u_t = h(x_t)$ は「観察される、その時々々の経済主体の行動パターン」であり、ケインズ経済学においては、その連立方程式体系全体そのもの、と言ってもよいのである。

経済の構造についての見解の「大転換」

上に述べたように、関数 $u_t = h(x_t)$ はいわばケインズ経済学における連立方程式体系全体であると解釈されるが、この関数 $u_t = h(x_t)$ は、関数 $u(x)$ と共に、もともとの動的計画問題を解く目的で解く「異なる形の問題」の中に登場し、その問題を解いた際にその関数形が導出されるものであった。したがってその関数形は、もともとの問題に含まれる $r(x, \mu)$ と、 $x_{t+1} = g(x_t, \mu_t)$ という2つの関数がどのような形であるか、ということに応じて決まってくる。すなわちその形は人々の効用関数と、政府の行動パターンという2つの関数に依存して決まってくる。

この、上の段落で述べたことは、経済の構造とは何か、ということ考えた場合に極めて大きな意味がある。すなわち、自然に考えるならば、関数は、その形が $\kappa(x, \mu)$ と、 $x_{t+1} = g(x_t, \mu_t)$ という2つの関数に依拠して決まってくる「2次的」な存在である。すなわちderived functionであり、その意味では「経済の構造」と呼べるようなものではない、と評価・判断されることになる。そして $\kappa(x, \mu)$ と、 $x_{t+1} = g(x_t, \mu_t)$ という2つの関数の形と、そのパラメータの値こそが「 $u_t = h(x_t)$ 」といった観察される経済の行動パターンを左右する、本当の構造」ということになる。

ケインズ経済学への衝撃的インプリケーション

このことがケインズ経済学に対して示唆する内容(インプリケーション)は衝撃的なものである。ケインズ経済学においては、まさに、この関数 $u_t = h(x_t)$ である「連立方程式の全体」を「マクロ経済」と呼び、その各パーツであるそれぞれの式のパラメータの値を突き止めることをもって「マクロ経済の構造」を突き止めることであると考えていたことになるが、動的計画問題の立場から見ると、それは単に関数 $u_t = h(x_t)$ であって、それは例えば $x = g(x, \mu)$ という関数(それはマクロ経済では政策ルール、すなわち政府の行動パターン)が少しでも変われば、それに応じて即座に(わずかかも知れないが)変化する関係であり、表層的な関係でしかないということになるからである。

関数 $u_t = h(x_t)$ である「連立方程式の全体」を「マクロ経済」と呼び、その連立方程式の各パーツである各式の形を求めることに専念していたタイプのケインズ経済学は、ここにおいて、「何をやるうとしてきたのか」ということが明確に指摘され、それが比較的「表層的」なものであることを指摘されたことになる。そうであるが故にケインズ経済学は、その「理論としての存在意義」は、ほぼ完全に否定された、と言っても過言ではない。¹⁰

ルーカス以後のケインズ経済学

第2節で紹介した、連立方程式モデルでマクロ経済を記述し、そのような連立方程式の各式のパラメータを正確に求めることをもって経済の構造を把握することとみなすタイプのケインズ経済学は、しかしその後も大学経済学部の教壇で教えられ、また官庁や民間のシンクタンクなどではマクロ計量経済モデル作りの作業というものは今も続けられている。

そのような、ケインズ経済学が今なお用いられる理由としては、一つにはそのような構造変化が実際に生じるまでにはある程度時間がかかるため、短期的な予想を行う上でのマクロ計量経済モデルの予測精度は急激には落ちない、という事情がある。¹¹

¹⁰ ケインズ経済学においては政府支出など「政府が決める変数」は「外生変数」とされ、そして外生変数である政府支出の決め方が変化しても経済の構造すなわち連立方程式のパラメータの形は変わらないと想定されていた。しかし新しいマクロ経済学により関数 $u_t = h(x_t)$ は、 $x = g(x, \mu)$ という関数、すなわち政府の行動パターンが変われば、それに応じて変化する関係であることが示された。すなわちケインズ経済学における連立方程式の各式の形は政府の行動パターンから影響を受け、変化する性質を持っているということである。このような指摘はケインズ経済学にとっては極めて痛切なものである。すなわち「政府の行動パターンが変われば、ケインズ型のマクロ計量経済モデルは、その係数の値が変わる」ということになるからである。そのような考えは、それまでのケインズ経済学の世界では無かった発想であったことは間違いない。

¹¹ そのような、経済構造がガラガラと瞬時には変化せず、そのためケインズ型のマクロ計量経済モデルの予測制度が急激には落ちない原因は通常は「調整費用 (adjustment cost)」の存在ということにより説明される(受け入れられるものとして正当化される)であろう。

もう一つには、そもそも、いくらルーカス革命（あるいはルーカス批判）といっても、それはあくまでもケインズ経済学の「（長期データを使った、大型の）マクロ計量経済モデル」というものへの批判である、という事情がある。すなわちマクロ経済学にとっては、時代は変わっても、マクロ経済に見られる典型的な事象、すなわちstylized factというものは全ての経済学者（ケインズ経済学者であれ、合理的期待形成派のマクロ経済学者であれ）にとって共通なのであり、そこにある「食い違い」は、ひとえに、そのマクロ計量経済モデルを作り、そこから予想やシミュレーションを行おうとする分析姿勢そのものにある。すなわち、合理的期待形成学派にとっては、政府の行動パターンが変わればそれに応じて変わるはずのマクロ計量経済モデルを、ケインズ経済学派が「不動の如きもの」として提唱しているのが受け入れがたいのであり、それを除けば「短期的にマクロ経済に見られる事象（そしてそれは、まさに、説明したいと願う事象である）」としては、合理的期待形成学派と言えども、実はケインズ経済学者と認識は（ほぼ）共有しているのである。¹²

6．時系列分析という発想

第5節で紹介した「ルーカス革命」を経て、マクロ経済学というものが全く変化したとき、それが極めて衝撃的であったことは想像するに難くない。ケインズ経済学者にとっては、それはいわば、それまでやってきたことの多くについて、根底から否定されたようなものであろうからである。

そのような中、経済学の世界に全く別の観点からの発想が生じた。それは、理論すなわちマクロ経済学を追求しようとするのではなく、純粹無垢な気持ちで経済を見ることを再評価する発想である。すなわち経済を「各種経済データの羅列」として、全く機械的に観察し、そこでの各種経済データの相互依存関係を（理論という、ややもすれば主観に偏りやすいものではなく）統計学という、客観的な、冷徹な観点から見つめ直し記述し直す、ということを積極的に行おうとする発想である。すなわち、マクロ経済のデータ（それは時系列データである）を「理論」という「先入観」を持ち込むことなく、統計的・機械的に、冷徹に記述し、その統計的な特徴を把握しよう、というものである。これはいわば「原点」に立ち戻ろうという発想であるとも言えるであろう。その場合、そこで得られた知識は、あくまでも客観的・統計的な記述であり、理論と違って否定されることはあり得ない。また、そのような統計的な記述は、マクロ経済理論を作る際に説明がされるべき内容を再認識することにもつながる。したがって、このような「経済データに、理論を持ちこまず、時系列データとして、その統計的な側面からの特徴のみを追求しようとする」という発想は、ルーカス革命によりケインズ経済学が大きく揺らいだ後に経済学者の間に生じてきた反応として、ある意味、自然なものであったとも言えるであろう。

しかし、そのような発想からはじまった「経済データの、純粹な再検証」という作業は、その後、その作業の開始時点では想像すらつかなかった、経済学の存在意義そのものを揺るがしかねない、とてつもない大問題の発見に発展することになった。

¹² なお、日本のような官僚制の国家においては「政府の行動パターン」は、長期にわたって安定的である、と思われるかもしれない。しかしながら、政府の行動パターンが、日本の場合でも内閣によって短期的に大きく異なり得る、ということは、例えば植草（2001）を見れば明らかである。植草（2001）は、いわゆるバブル崩壊後の日本経済の「失われた10年」について、ケインズ経済学の立場から分析を行った数少ない著作である（私の知る限りでは、おそらく唯一の書物である）。ここでは植草は「政府の行動パターン」は、例えば小淵内閣とそれ以外の内閣では大きく異なることを指摘し、小淵内閣の経済政策を高く評価し、同時に一部政治家を強く批判している。

時系列分析がもたらした予期していなかったインパクト：構造の有無への疑問

経済データは、横軸に時間を、縦軸にその大きさ（レベル）を測ってグラフを描くならば、その多くが「右上がり」のグラフになる。例えば日本の「一人当たりGDP」は、（少なくとも最近の「失われた10年」の頃までは）「右上がり」いや「右肩上がり」であった。

ところで、そのような「右肩上がり」の様相を示す時系列データ（とりわけその代表的なものが経済データということになる）を生み出す「背後の構造」すなわちData Generating Processとしては、2つの候補がある。それがTSPとDSPである。

TSPとDSP

ある時系列データ $\{y_t\}_{t=0,1,2,\dots}$ がTSP (trend stationary process) であるとは、そのData Generating Processが

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot t + e_t \quad (14)$$

となっていることである。ただし t は時間を表す変数、 e_t は平均ゼロの誤差項、 α_0 と α_1 はパラメータである。(14)で α_1 が正であるならば t は時間の経過とともにその値が大きくなっていく（すなわち右肩上がりになる）ことが分かる。

またある時系列データ $\{y_t\}_{t=0,1,2,\dots}$ がDSP (difference stationary process) であるとは、そのData Generating Processが

$$y_t = \alpha_0 + y_{t-1} + e_t \quad (15)$$

となっていることである。ただし e_t は平均ゼロの誤差項、 α_0 はパラメータである。¹³すると(15)からは

$$\begin{aligned} y_1 &= \alpha_0 + y_0 + e_1 \\ y_2 &= \alpha_0 + y_1 + e_2 = 2 \cdot \alpha_0 + y_0 + e_1 + e_2 \\ y_3 &= \alpha_0 + y_2 + e_3 = 3 \cdot \alpha_0 + y_0 + e_2 + e_3 \end{aligned}$$

となる。したがって

$$y_t = t \cdot \alpha_0 + y_0 + \sum_{i=1}^t e_i \quad (16)$$

となる。そのため（計算の便宜上のために）もし $y_0 = 0$ であるとすると、

¹³ TSPとDSPに関する大学院レベルのテキストブックとしては、例えばMaddala and Kim (1998) を参照せよ。

$$E(y_t | \mathcal{O}_0) = t \cdot \alpha_0 \quad (17)$$

となる。すなわち、 y_t の期待値は時間と共に大きくなるのが分かる。つまり、期待値としては「右肩上がり」になるのが分かる。ただし \mathcal{O}_0 は第0期、すなわち初期において利用可能な情報の集合である。(17)から、DSPのプロセスも、期待値は時間とともに値がどんどん大きくなっていくのであり、そこには通常、右肩上がりのプロセスが生み出されるであろうことが分かる。

TSPとDSPの違い

右肩上がりを示す時系列データ $\{y_t\}_{t=0,1,2,\dots}$ がTSPであるならば、それを時間変数（タイムトレンド $t=1, 2, \dots$ ）の上に回帰するならば(14)式すなわち $y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot t + e_t$ 中の「 $\alpha_1 \cdot t$ 」によって生成される部分がほぼ捕捉され、そしてそのようなトレンドで説明される部分を $\{y_t\}_{t=0,1,2,\dots}$ から取り去るならば、残り部分は定常となる。一方その時系列データがDSPであるならば、それを時間変数（タイムトレンド $t=1, 2, \dots$ ）の上に回帰するならば $y_t = t \cdot \alpha_0 + y_0 + e_t$ のなかの $t \cdot \alpha_0$ の部分がほぼ捕捉され、そのような成分を $\{y_t\}_{t=0,1,2,\dots}$ からたとしても残りの部分はランダムウォークする。すなわちDSPの場合はドリフト付きのランダムウォーク、すなわち基本的にはランダムウォークであり、そこから「トレンド（・・・本当はトレンドに見える部分、であってトレンドではない）」を抜いたとしても残りの部分は定常にはならない。このようにTSPとDSPとでは本質的に性格が全くことなることになる。

トレンドを抜いても残りが定常にならない、ということの意味

トレンドを取り除いても、残りの部分が定常にならない、ということは、時間の変化と共に確かに観察される、と思われる成分（トレンド）を取り除いたとしても、残りが定常にならないということである。すなわちトレンドを取り除いても、なおかつ残りの部分の動きはランダムウォークし、その先どう転ぶか予測ができないし、どう転がっていくか（どのような展開を示すか）分からない、ということである。これは、シンプルな規則性をデータから取り除いてもその残り部分がランダムウォークし「その将来の展開を把握し説明することはできない」ということである。このことを経済理論の立場から言い換えるならば、経済データがDSPであるならば、どのようなある程度シンプルな規則性すなわち「経済理論」を考えたとしても、それで説明される部分を取り除いた部分は（再び）「ランダムウォーク」という掌握不能な動き（どう展開するのは事前には全く分からない展開の動き）を示すことになる。というのはデータから「目に見える明白なパターン」であるトレンドを抜いても、残りがランダムウォークするのであり、そうなると、それ以上すこし複雑なのような理論（経済理論）を持ちだしてきて、それを「この世の動き」を説明する正しい理論として提唱しても、それで説明される部分を除いた部分は基本的に、（トレンドで説明される部分、というものを抜いた後と同様）ランダム・ウォークするであろうからである。したがって何かシンプルな規則性（すなわち経済理論）を見出す努力をして、「その規則性プラス（平均がゼロの、定常な）誤差」としてそのデータを理解すること、あるいは規則性（経済理論）を検証することは基本的に不可能であり、そのような努力は基本的に全く無駄、ということになる。

あるいはトレンドこそは、経済理論が説明したいこの世の世界の動きの中心的部分であろう。ト

トレンドを説明しようとしないう経済理論はない。そして、そのようなトレンドを仮に抜いたとして、そこで残る「トレンドを抜いた部分」がランダムウォークしてしまうとするならば、社会科学にとってなし得る社会理解というものは、極めて空虚なものということになる。そこでは、経済理論を構築したり追求したりする活動そのものが「おそらく無意味」ということになる。

そしてこのような理由のために、マクロ経済でしばしば観察される「右肩上がり」のデータの背後にあるData Generating ProcessがTSPであるかDSPであるか、ということは極めて大きな問題となった。結論の如何によっては、マクロ経済学理論の存在の意味そのものは損なわれることになるからである。この、「TSPかDSPか」ということは今なお経済学の中で大きな問題であり、統計学者を中心に、「TSPなのかDSPなのか見分ける統計的方法」についての研究は盛んに行われているところである。

7. 結びに代えて

本稿では、マクロ経済学の歩みを、その中の重要トピックを紹介しながら述べてきた。その内容は多岐に渡っているが、そのトピックは、大抵が方法論に関する議論（識別性の問題、最小2乗法、動的計画問題、右肩上がりを示す非定常時系列過程のData Generating Processの問題）の紹介であった。本稿で紹介してきた内容は全て、大学院の初年度で学んで知っておくべき事柄である。本稿が有益なサーベイとして大学院生に受け入れられるならば幸甚である。

また、本稿は大学院生ではなく、経済学部で学ぼうとする大学生に対しても大きな指針を示している。それは、これから経済学を学ぶ学生は、いわゆる教科書的なケインズ理論を学ぶことに没頭しすぎてはならない、ということである。すなわち、教科書的なケインズ経済学は理解するに容易ではなく、同時に、それを理解したところで学界からの理論的興味の対象ではすでに無くなっている、という現状がある。¹⁴そのような事情は、経済学者は誰もが知っていることであると思うが、それ（そのような事情）が、教育現場やマクロ経済学の教科書等で若い学生に対して紹介されているか、というと、そのような例は今日なお、多くないと筆者は考えている。

最後に、若い経済学徒、とりわけ新しく生まれたばかりの新潟産業大学大学院経済学研究科（経済分析・ビジネス専攻）の大学院生が、本稿を足場としてさらなるマクロ経済学の展開への道に挑戦される契機とされるならば、筆者にとって望外の喜びである。

¹⁴ 今日においてなお、学部でのマクロ経済学教育の中心は「ケインズ経済学」である。そしてそこで教えられるケインズ経済学を勉強し、マクロ経済学に興味を抱いた学生が大学院に進学してきたとき、直面するのは「ケインズ経済学の否定と、全く異なるスタイル（動的計画問題を手法とする新しいスタイルの）マクロ経済学の学び直し」という現実である。それがおそらく、今日のマクロ経済学教育の現状であろう。それをどうするべきか、ということについては、私は全く意見を述べられる立場ではない。これは日本を代表するマクロ経済学者が率先して見解を述べるべき一つの重要なテーマであると私は考えている。

参 考 文 献

植草一秀 (2001) 『現代日本経済政策論』岩波書店

山本拓 『計量経済学』(1995) 新世社

K .J . Arrow and G . Debreu (1954) , " Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy , " *Econometrica* 22 , No . 3 .

Nash , J . F . (1951) , " Non - cooperative games , " *Annals of Mathematics* 54 , 286 - 295 .

Negishi Takashi (1961) , " On the Foundation of Prices , " *International Economic Review* 2 , 122 - 126 .

Hahn , F . , and T . Negishi , 1962 , A Theorem on Nontatonnement Stability , *Econometrica* 30 , 463 - 469 .

Uzawa , H . , 1962 , On the Stability of Edgeworth 's Barter Process , *International Economic Review* 3 , pp . 218 - 232 .

Nikaido , H . , (1956) , " On the Classical Multilateral Exchange Problem , " *Metroeconomica* 8 , No . 2 .

Phillips , A . W . . (1958) , " The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom , 1861 - 1957 , " *Economica* 25 , No . 100 , pp . 283 - 299 .

Keynes , J . M . . (1936) , *The General Theory of Employment , Interest and Money* .

Lucas , R . E . Jr (1972) , " Expectations and the neutrality of money , " *Journal of Economic Theory* 4 , pp . 103 - 124 .

Lucas , R . E . Jr (1978) , " Asset prices in an exchange economy , " *Econometrica* 46 , pp . 1426 - 1445 .

Lucas , R . E . Jr and E . C . Prescott (1971) , " Investment under uncertainty , " *Econometrica* 39 , pp . 659 - 681 .

Ramsey , Frank (1928) , " A Mathematical Theory of Saving , " *Economic Journal* 38 , pp . 543 - 559 .

G . S . Maddala and In - Moo Kim (1998) , *Unit roots , Cointegration , and Structural Change* , Cambridge University Press .

Snowdon , B . and H . R . Vane , 1999 , *Conversations with Leading Economists: Interpreting Modern Macroeconomics* (訳書：スノードン、ヴェイン著、岡地勝二訳「マクロ経済学はどこまで進んだかトップエコノミスト12人へのインタビュー」東洋経済新報社2001年刊)