

ノイマンー森嶋教授の資本蓄積論

小 畑 二 郎

Theories of Professors von Neumann and Morishima on
Capitalist Accumulation

by Jiro OBATA

はじめに

森嶋通夫氏の卓抜な考案の1つは、『資本論』の独自の解釈に基いて、その理論体系とフォン・ノイマンの資本蓄積論とを接合させて、独自の長期動態論を展開したことであった(森嶋 [1] および [2] 参照)。この点は、同じく『資本論』の数理的解釈に基いて蓄積論を展開している置塩信夫氏の理論体系とはっきりと相異している点である。ちなみに置塩氏はハロッドの資本蓄積論を主として参考としながら、マルクスの蓄積論の拡張を図っておられる(置塩 [3] および [4] 参照)。

したがって、森嶋理論の核心に迫るためには、フォン・ノイマンの動学体系を知ることがどうしても必要となる。そこで本稿では、フォン・ノイマン体系と森嶋理論との関係を明らかにし、森嶋氏の資本蓄積論の特徴を検討することを目的とする。その際に、フォン・ノイマンのオリジナルな動学理論の骨子をまず説明し、つづいて、この理論に対する森嶋氏以外の経済学者による解釈または評価をとりあげて、これを検討する。そして、それらの解釈または評価と対照させて、森嶋氏によるフォン・ノイマン解釈の独自性を明らかにするという順序をとっていく。

フォン・ノイマンの動学体系から出発して考案された森嶋氏の資本蓄積論は、氏自身によってその大半がこれまでになされてきているように、リカード、マルクスの資本蓄積論(長期動態論)を現代の経済学のレベルに甦らせるためにはきわめて有効であること、またその有効性は従来からの他のどのマルクス解釈や古典派経済学解釈よりもすぐれていることがやがて示されるであろう。そのような意味で、森嶋氏の動学理論は、これまでマルクス経済学徒のあいだで不当にも活用されないままに放置されてきたといえるであろう。森嶋理論と『資本論』に対する我々の研究は、いよいよその経済動学の分野に入ろうとしてい

る。経済動学の世界では、静学の世界で検討されたいいくつかの命題が異なった角度からとらえられ、マルクスの経済学の特徴がより鮮かに描き出されていくであろう。

1. フォン・ノイマンの動学体系

フォン・ノイマンは現代の数理経済学の先端的な概念装置であるゲーム理論の創始者としてすでに社会科学の広い分野で知れわたっている。他方で彼の仕事は、経済学の動学化という潮流の中で、独自の動学体系を提示して、サムエルソンのターンパイク定理をはじめとして、一時期、幅広い論争を経済学界にひきおこした点でも重要である。しかしながら、その動学理論は応用範囲が余り広くないと見られてきたためか、一時期ほど参照とされることが多くないまま時間が経過してきていた¹⁾。そのような中で、ターンパイク定理の証明に重要な貢献を果たしてきた森嶋氏は、同時にマルクス解釈の主要なコンセプトとして、フォン・ノイマンの動学体系を活用する道を開くことを試みたのである。

そこで、この節では、まずフォン・ノイマンの動学体系の骨格を、そのオリジナルな姿で紹介し、後段の議論の前提としていきたい。フォン・ノイマンの論文は高度に数学的な議論を中心とするものであるが、ここでは数学に固有な議論はできるだけ最小限にとどめて、その基本的な構造を明らかにすることに努めたい。そのことの代償として、議論の厳密性という点を犠牲にすることは避けられない。

ノイマン体系の分析に入る前に、まず経済動学という研究分野を定義しておこう。ここではそのために、J・R・ヒックスの『価値と資本』(Hicks [6])

1) たとえば動学理論のもっともすぐれた研究の1つである宇沢弘文『経済動学の理論』([5])はマルクス経済学徒の立場からも、きわめて興味深い研究ではあるが、フォン・ノイマン体系については、まったく言及されていない。

の第3部第9章における定義をそのまま採用する。J・R・ヒックスは、この章の冒頭で、経済動学という「大いに論争のある用語」について、次のように簡潔に定義する。

「経済理論のうち、日付に煩わされなくてもすむような部分をわたくしは経済静学とよび、各数量が日付をもたねばならぬような部分を経済動学とよぶ。」

(Hicks [6] 邦訳I, P. 161)

すなわち、経済静学においては、たとえば、ある企業が生産要素をいつ投入するのか、または、生産物をどの時点で産出するのかということは一切問われていないのに対して、経済動学においては、まさにそれらのことが決定的なこととして問われるのである。そして、経済静学においては様々な経済活動の「状態」が問題とされるのとは対照的に、経済動学においては、経済の「過程」そのものが問題とされる。

J・R・ヒックスによれば、静学理論は、地代論、比較生産費の理論、独占的搾取の理論など、時間に関するいかなる考慮をも議論の中に引入れることなく確立される理論をとりあつかうことができるが、しかし反面、資本とか、利子とか、景気変動や貨幣でさえ、「経済数量の日付が第1義の重要性をもつような諸問題を、正しく取扱うには全く無力」(Hicks [6] I, p. 162)であり、このような問題をあつかうためには、どうしても動学理論をもってこなければならなくなる。経済動学においては、「経済体系はいまやただに相互依存的諸市場の網細工としてのみではなく、また時間上の過程として考えられなければならない」(Hicks [6] I, p. 162)のである。しかし、ここで注意しなければならないことは、経済静学と経済動学との区別は、取扱う問題の「対象」にあるのではなく、その問題を取扱う「方法」にあくまでもあるということである。同じく経済の均衡体系を問題の対象とする場合にも、その均衡の状態を知るためには静学的方法が、またその均衡に至る過程を分析するためには動学的方法が用いられる。これらの区別は、すべて、どのような性質をもつ問題を主題化し

ようとするのかにかかっているといつてよい。

ただし、その性格から見れば動学の問題であるにもかかわらず、静学的に処理される問題がある。それは静態もしくは定常状態 (stationary state) といわれる資本蓄積の特殊な「過程」を取扱う場合の問題であり、この問題は古典派経済学の資本蓄積論、および、何よりもフォン・ノイマン体系を論じる場合に、特別に重要な関連をもってくる。J・R・ヒックスによれば、静態とは、動学の問題を静学のそれと同一となるような表現に還元することが可能となる状態であり、そのような還元が可能となる明確な条件は次のような条件である。すなわち、日付を問題とし、明確に時間の経過を考慮すべき動学の問題であるにもかかわらず、人々の嗜好や生産の技術、および資源が時間を通じて不変であるような条件がそれである。このような条件が保たれているときには、たとえ投入と産出との間に時間が経過し、貯蓄と投資とがそれぞれ異なった日付をもっていたとしても、投入と産出とがあたかも同一時点で行われるかのように取扱うことが可能となる。したがってこのような場合には、動学的な問題が静学的方法によって処理されるのである。なおこのような場合については後により詳しく検討されるだろう。

さて、以上の基本的定義を前提として、まずフォン・ノイマンの動学体系の骨格を説明していこう。彼の体系は、最初1938年に、限界革命で有名なメンガーの息子で、数学者のカール・メンガー (Karl Menger) の編集する数学的論文集の中で発表され、『ゲームの理論と経済行動』(von Neumann [7]) の共著者であり、またフォン・ノイマンの長年の協力者でもあったモルゲンシュテルン (G. Morgenstern) の手によって全文が英訳されて、1946年にレビュー・オブ・エコノミック・スタディに掲載されている²⁾。

2) フォン・ノイマンの論文は1938年にカール・メンガーの編集する *Ergebnisse eines Mathematischen Seminars* と題する数学的論文集の中に発表された (文献 [8])。それをモルゲンシュテルンが英訳して、1945-46年版の *Review of Economic Studies* ([9]) に掲載した。ここでは後者、すなわち英訳論文に依拠して、フォン・ノイマンの体系を紹介する。

この論文は、その英訳題名（‘A Model of General Economic Equilibrium’）からも分かるように、独自の一般均衡論を提示することにその主要な目的がおかれている。しかし同時に、それは1つの独自の動学体系を提示しており、ここではいうまでもなく、この後のほうの点が重要なのである。

ノイマンは自らの体系の特徴を次の2点に要約する。第1に、この体系では、すべての財は生産の自然的要素からだけでなく、相互に生産されることが想定されている。つまり、たとえば G_1 財は G_2 財の助けによって生産されるだけでなく、また反対に G_2 財は G_1 財の助けによって生産されるというように、すべての財は他のすべての財の助けによって相互に生産されるものと想定されている。つまり生産のプロセスは循環的 circular なのである。

第2に財の数よりも、その財を生産することが技術的に可能な生産プロセスの数のほうが多い。だから、それぞれの財の生産のためにどのプロセスを使うのかという技術選択の問題が自然と議論の中心となる。

そして、ノイマンは彼自身の体系の全体的な特徴として、貨幣的変数（価格および利子因子）と技術的変数（生産の強度および成長係数）との間に明らかな双対性 duality があることを指摘している。この双対性こそ、これまでの議論でもくり返し問題とされてきた、我々の研究の中心テーマである。この同じテーマがノイマンの動学体系においても中心問題とされていることに注目すべきであろう。

ノイマン・モデルは次のように設計される。この体系には、 n 個の財 G_1, \dots, G_n を生産する m 個のプロセス P_1, \dots, P_m が存在する。そして各プロセス P_i ($i=1, \dots, m$) では、 G_j 財 ($j=1, \dots, n$) の a_{ij} 量だけが使い尽され、同じく G_j 財の b_{ij} 量だけが生産される。このことをシンボリックに表現すれば、

$$P_i : \sum_{j=1}^n a_{ij} G_j \longrightarrow \sum_{j=1}^n b_{ij} G_j \quad (1)$$

のように書くことができる。

この体系においては次のような仮定が設けられている。

(a) 生産プロセスの数 m は、そこで生産される財の数 n よりも多い ($m > n$)。したがって各財 G_j ($j = 1, \dots, n$) の生産のために、どのプロセス P_i ($i = 1, \dots, m$) を選択すれば最も大きな利益をあげることができるのかということ（技術選択）が問われている。

(b) 各生産プロセスでは、すべて、規模に対して収穫は不変(constant return)である。

(c) 労働を含む生産の自然的要素は無限に拡大することが可能である。この仮定がノイマン体系の大きな特徴の1つとなる。すなわち、この仮定によれば、労働力も土地も無限に存在することになり、したがって経済の拡張に対して資源の制約は一切存在しないことになる。

数学的には、このことは自然的生産要素にかんする制約式を独立に設定しないということのうちに表現される。このような極端な仮定において議論することのデメリットは、もちろんその理論の適用範囲を狭めることにあるが、しかしその反面で、リカードやマルクスなどの古典的な蓄積論の特徴をきわ立たせるためにはかえってその特徴が有効に利用されることになる。

(d) 労働者または被雇用者によって消費される生活必需品を含むすべての財の消費は、生産プロセスの中でだけ行われる。この仮定もまたノイマン体系の顕著な特徴の1つである。この仮定によれば、労働者は牛馬のように、生産プロセスを続行させながら、その続行のために必要なかぎりにおいて、消費することになり、生産プロセスからは独立に消費を享受することはできないことになる。これをいいかえれば、生活に必要な量を上回る所得はすべて再投資されることが仮定されていることになる。このことの1つの解釈の仕方は、この社会

は、生活に必要なだけの財を消費する労働者と、必要なだけの量を上回る所得があったとしてもそれをすべて再投資する「企業者」とだけで構成されていると解釈することである。もう1つの解釈は、労働者の貯蓄はゼロであるが、資産所有者がもし存在するとするならば、彼らはその全所得をすべて貯蓄する、すなわち消費はゼロという仮空の存在者を想定することである。いずれにしても労働者は生活に必要なかぎり生産プロセスの中で消費することになり、これがノイマン体系の独特の仮定の1つとなっている。

(e) 資本財は(1)の両サイドに入れられる。そして資本財の損耗は、損耗の程度の異なる同一の財を、異なった種類の財として各プロセス P_i を使って表現する。すなわち、同じ種類の資本財(固定資本)にかんして、 t 期に投入される資本財と $t+1$ 期に投入される資本財とを別の種類の資本財として取り扱い、投入されるものよりも一期だけ損耗の程度の進んだ資本財($t+1$ 期の投入物)が t 期のプロセスをつうじて、産出されるというように考える。

このような工夫は、資本財の取扱いにかんする革新をもたらすものとして、森嶋氏に「フォン・ノイマン革命」とまでいわせて、高く評価させた考案の1つである(森嶋 [12] 参照)。

(f) それぞれのプロセスは同一の単位期間をもつ。これよりも長い期間をもつプロセスは、同一の単位期間をもついくつかのプロセスに分解され、中間生産物が各プロセスへの追加的な投入財となるものと想定される。

(g) それぞれのプロセスは、財 G_j とともに、何らかの耐久的な結合生産物 G_k を生産できるものとする。このような結合生産を容認する仮定は、耐久的資本財を、(e)のように取扱うことから要請される。すなわち、耐久的資本財を各プロセスを通じて再生産するためには、各プロセスは G_j 財を生産するだけでなく、同時にプロセスで使用したのとは別の種類の耐久的資本財 G_k ($k \neq j$) を再生産しなければならず、そのためには各プロセス P_i は結合生産を許容しなければならない。

以上の仮定を設けた上で、各プロセス P_i は一定の生産の強度 x_i ($i = 1, \dots, m$) をもって使用され、またすべてのプロセスの生産の強度 x_i は一期ごとに一律に α 倍に成長するものとする。すなわちここでは、全経済がその構造を変えないまま画一的な速度で成長するものと仮定されているのである。各プロセスの生産の強度 x_1, \dots, x_m は一期ごとに大きくなるが、しかしその構成比 $x_1 : x_2 : \dots : x_m$ は不変のままにおかれる。そのような意味で、一期ごとに x_i にかかる共通の因子 α は全経済の成長係数とよばれる。なお、ここで、 $x_i = 0$ は、プロセス P_i が使用されないことを意味する。

このような記号の約束をすると、この体系の投入と産出の関係は次のように表わされる。

$$\sum_{i=1}^m b_{ij} x_i \geq \alpha \sum_{i=1}^m a_{ij} x_i \quad (2)$$

ここで a_{ij} は各プロセス P_i で単位強度当たりを使用する G_j 財の量を示す生産係数であり、また b_{ij} は各プロセス P_i から単位強度当たり産出される G_j 財の量を示す産出係数である。これらの係数は、ともに所与の固定的な非負の値をとるものとする。(2)式は、どのプロセスでも生産される以上の財 G_j を消費することは不可能であることを示している。

いうまでもなく、ここですべての生産強度 x_i ($i = 1, \dots, m$) は非負の値をとらねばならない。またすべての x_i がゼロとなることは無意味 (いずれかのプロセスが正の値をもって使用されねばならない) だから、

$$x_i \geq 0, \quad \sum_{i=1}^m x_i > 0 \quad (3)$$

がこの体系の条件とされる。

次に、 n 個の財 G_j の価格を y_j ($j = 1, \dots, n$) とし、各財の価格に含まれる利子因子を β とすると、次のような関係が(2)式の双対モデルとして設定される。なおここで利子因子 β は単位期間当りの利子率を $Z\%$ で表わしたときの $(1 +$

$\frac{Z}{100}$) にひとしい。

$$\sum_{j=1}^n b_{ij} y_j \leq \beta \sum_{j=1}^n a_{ij} y_j \quad (4)$$

この式は、均衡においては、どのプロセス P_i からでも斉一的な率での利子をこえるような利潤は一切生まれないことを示している。

ここですべての財の価格 y_j ($j = 1, \dots, n$) は非負の値をとらねばならないし、またすべての財の価格が同時にゼロとなることは無意味だから、

$$y_j \geq 0, \quad \sum_{j=1}^n y_j > 0 \quad (5)$$

が条件とされる。

また(2)式において、強い不等式(>)が成立するならば、

$$y_j = 0 \text{ となり} \quad (6)$$

(4)式において、強い不等式(<)が成立するならば、

$$x_i = 0 \text{ となる。} \quad (7)$$

これら(2)–(7)までの体系において、生産係数 a_{ij} と産出係数 b_{ij} とはともに所与の正の値であるから、決定されるべき未知数は、(i) m 個のプロセス P_1, \dots, P_m の強度, x_1, \dots, x_m (ii) 全経済の成長係数 α (iii) n 個の財 G_1, \dots, G_n の価格 y_1, \dots, y_n (iv) 利子因子 β の、合計 $(m+n+2)$ 個の変数である。ただし、 x_i と y_j とに関しては、 $x_1 : \dots : x_m$ および $y_1 : \dots : y_n$ という不変に保たれる比率だけが重要であると考えれば、決定されるべき変数は $m+n$ 個に減少する。これに対して、(2)と(4)の示す条件は $m+n$ 個ある。だがこれら2組の式は、すべて不等式であるため、解の存在はこれだけでは、証明されない。ノイマンはこの論文において、(2)–(7)の問題の解の存在を証明している。しかし、ここでは高度に数学的なそのような証明問題には立ち入らずに、解の存在が証

明されているものとして、議論を進めよう。

ここで(2)―(7)のノイマン体系について、明記しておくべきことは、次の2つのことである。その第1は、ノイマンのこの体系は1つの独特な動学体系をなしていること、その第2は、(2)式によって示される産出の体系と(4)式で示される価格の体系との間には、これまでくり返し検討してきたものと同種の明確な双対性 duality が確認されること、の2つのことである。

まず第1に(2)―(7)式によって示される体系は独特の動学体系を示している。(2)―(7)式の変数には日付が書き込まれていないが、それはこの体系が日付を問題としていないからではなく、時間にかんする次のような独特の処理をしているからである。すなわち、(2)式の左辺の生産の強度 x_i を t 期の生産の強度 $x_i(t)$ とするならば、その右辺の生産の強度は $t+1$ 期のそれ、 $x_i(t+1)$ とすべきなのだが、いま各プロセスの強度は一期ごとに斉一的に α 倍にされると仮定するならば、 $x_i(t+1) = \alpha x_i(t)$ ($i = 1, \dots, m$) という関係がいずれの t についても成立し、結局、日付は消去されて(2)式のように表現されるからである。

また(4)式についても同様に、その左辺の価格 y_j を t 期の財の価格 $y_j(t)$ とするならば、右辺の価格は $t+1$ 期の同じ財の価格 $y_j(t+1)$ であろう。しかし、 $t+1$ 期の財 j の価格は t 期の財 j の価格に1期ごとの斉一的利子因子をかけたもの、すなわち $y_j(t+1) = \beta y_j(t)$ ($j = 1, \dots, n$) となるとするならば、日付は消去されて(4)式のように表現されるのである。つまりフォン・ノイマンの体系は、各プロセスの生産の強度がその構成比を変えないままに一定の速度で拡大し、また各財の価格がそれらの相対比率を不変に保ったまま成長するという独特の動学体系となっているのである。

つぎにこの体系では、産出体系と価格体系との間には明確な双対性の関係が成立する。そのことのもつ経済的な意味を検討することがこの体系を理解する要点となる。

まず注目すべきは、産出体系(2)における成長因子 α と、価格体系(4)における

利子因子 β との間に明確な双対性があること、また均衡においては両者はまったくひとしくなること ($\alpha = \beta$) である。つまりノイマン均衡成長経路においては、成長率と利子率とはまったくひとしくなるのである。

そしてそのような成長率は、すべてのプロセス P_1, \dots, P_m において技術的に可能な最大の成長率であり、これは価格体系からはまったく独立に、生産体系によってのみ一意的に決定される。これに対して、利子率は、利潤の発生できない価格体系において可能な最小の利子率であり、これはこれで、生産体系からはまったく独立に、価格体系によってのみ一意的に決定される。それにもかかわらず、均衡においては、成長因子と利子因子とは完全に一致する ($\alpha = \beta$) のである。

つぎに各プロセスの生産の強度を示す変数 x_i と各財の価格を示す変数 y_j のとる値については、次のような対称的な関係がある。①もし(2)の j 番目の式に強い不等号 ($<$) が成立するならば、(4)式の第 j 財の価格を示す変数 y_j はゼロ ($y_j = 0$) となる。②もし(4)の i 番目の式に強い不等号 ($>$) が成立するならば、(2)式の第 i プロセスの強度を示す変数 x_i はゼロ ($x_i = 0$) となる。①は「自由財のルール」(後述)とよばれ、使用される量を上回る財 G_j が生産されたならば、その財 G_j の価格 y_j はゼロとなる、つまりその財は自由財となるという規則である。また②は「収益性のルール」(後述)とよばれ、もしプロセス P_i において、利子率が高すぎるか、または、価格が低すぎるかして、利子を償うことができないような価格が成立したならば、そのプロセスは使用されない ($x_i = 0$) ということの意味している。

これらの生産体系と価格体系との間の双対性については次節において、より詳しく検討される。

2. チャンパノーンの解釈

さて、このようなフォン・ノイマンの動学体系に対しては、イギリス(Oxford 大学)のチャンパノーン(D. G. Champernowne)によって経済学的な解釈が試みられ、前述のノイマン論文の英訳が掲載された『レビュー・オブ・エコノミック・スタディ』に同時に発表されている(Champernowne [10] 参照)³⁾。この論文は、ノイマン体系にかんするもっとも一般的な解釈を代表していると思われるので、ここでその要点を紹介し、後段の議論の前提としよう。

チャンパノーンは、ノイマン体系のもっとも顕著なメリットは、理論経済学の一般的問題に対する数学的解の存在について、エレガントな証明を与えたことにあるとしている。しかし、同時に、それ以前にはほとんど顧みられなかった経済学の研究分野を示唆した点でも、これを高く評価している。その研究分野とは、相互依存的な生産プロセスの技術的条件に基いて、たんにその経済の生産構造や成長率などの実物的変数だけが決められるのではなく、財の価格や利子率などの貨幣的変数までも決められるような特定の経済的局面にかんする研究分野のことである。

ノイマンの体系がそのような特定の局面を分析することができるのは、その体系が特異な人工的仮定を設けて、ふつう経済学者が静態 stationary state とよぶ状態に近い「準静態 quasi-stationary state」に対して研究を集中させたからである。つまり、この体系においては相対価格はすべての財について不変に保たれ、各プロセスは画一的・等比的な経済成長をとげることが想定されている。経済システムは、あたかも塩の溶解をつうじて生成される結晶のように、

3) このチャンパノーン D. S. Champernowne の論文 ([10]) には、カルドア N. Kaldor との議論の中からえた多くのアイデアに負っていることと、スラッファ P. Sraffa などからの教示に負っていることが記されている。ここで紹介するチャンパノーンのノイマン解釈は、スラッファの影響が強いかかえるものとなっている。

その構成を変えないまま拡張されていく。したがって、体系全体が拡張されたとしても、あたかも静態におけるように、経済の構造そのものは不変のままに保たれるのである。

このような準静態の体系を維持するために、ノイマンはいくつかの大胆な単純化の仮定を設定する。その仮定とは、第1に規模に対して収穫一定の仮定であり、第2に長期にわたって完全競争が支配するという仮定であり、第3に労働を含む生産の自然的要素が無限の量で利用可能だという仮定であり、第4に労働者の貯蓄ゼロ、資産階級は全所得を貯蓄するという仮定である。このうちで、第3と第4の仮定はとくに重要であって、この仮定があるために、土地の問題や、賃金などの労働市場に関係する問題はこの体系ではふつうの経済学におけるようには議論できなくなる。なぜならば、第3・第4の仮定にしたがえば、労働者は、ちょうど馬がかいばを与えられて働くのと同様に、住居、燃料、食料、衣料などを支給されて労働を提供するものと想定される。このような想定は、後に検討するように、リカードやマルクスの経済学の想定に近いものである。また資産家階級はその全所得を自動的に貯蓄するものとされるから、消費者の嗜好や選択は、この体系ではまったく意味をもたなくなる。しかしその反面で、労働者の消費の役割を家畜同然に扱うことによって、価格や利子率の決定メカニズムが財の供給条件のみに依存し、消費者の選好には依存しないという側面に注意を集中させることができた。このことは、ノイマン体系の特徴として、とくに重要である。なぜならば、価格は、長期的には、消費者の需要条件よりも、供給コストの差異を反映するもの、と考えられ、コストに注意を集中する価格理論はしばしば他の理論よりも明解なものとなるからである。

労働コストは労働者を維持する財（生活手段）の価格によって構成される。また諸財の価格はそれを生産するのに要する他の諸財の価格によって構成される。このようにしてノイマンの価格理論の要点は、いかなる財の価格も、それを生産するのに要する諸財の価格と利子負担より成るという結論に達する。

またノイマンは独特の利子理論を展開する。この体系における利子率は、限界生産物もしくは資本の限界効率に対してまったく関係をもたない。それどころか、利子率が異なった生産期間を含む生産プロセスの相対的な効率性に依存するというようにも見ない。またそれは、待忍または節儉 *waiting, abstinence* に対する報酬でもない。というのは、資産家階級は全所得を貯蓄し、労働者は全所得を消費するものとされ、そこには時間に対するいかなる選択も許されていないからである。さらに、利子率は流動性の尺度によっても決まらない。この体系では貨幣それ自体はいかなる役割も演じさせられていないからである。

利子率は、この体系のいわば生物学的成長の自然率もしくは最適率として表現される。すなわち、技術的に利用可能な生産プロセスにおいてシステムの可能な成長の最大の率によって利子率は決められるのである。

さらにチャンパノーンは、この体系における均衡の特徴に対しても注意を喚起する。ここで均衡とよばれているのは、先ほど述べた「準静態」の状態のことであるが、そのような均衡状態に達したときのシステムの特徴をチャンパノーンは以下の5つのルールに要約する。

(1)収益性のルール Profitability Rule：現行の価格と利子率の下で利子を支払った後にゼロの利潤を生ずるような生産プロセスのみが使われる。このようなプロセスが利用可能なものの中で最も利益の高いプロセスである。

所与の価格の下では、あるプロセスは他のプロセスよりも高い利益を生むかもしれない。しかし、もしあるプロセスにおいて、利子を支払ったのち、正の利潤が発生するならば、そのプロセスには競争者が引寄せられ、均衡は保たれない。また、あるプロセスが負の利潤を生むならば、そのプロセスは使われなくなる。したがって、ゼロの利潤を生むプロセスがこの体系においては、最も高い利益を生むプロセスということになる。

(2)自由財のルール Free Goods Rule：生産システムの均衡においては、システムの均衡成長率 $k\%$ をこえて産出量が投入量を上回る財はすべて自由財となり、その価格はゼロとなる。その産出量が $k\%$ の範囲内で投入量を上回る財だけがゼロ以外の非負の価格をもつ。

すべての財の物理的な産出量が、その投入量と同様に、時間をつうじて相互に同一の比率に保たれるというのがこの体系の基本的な特徴である。いまこの体系が均衡においては一期ごとに $k\%$ の速度で成長するものとするならば、すべての財の投入量はいかなるときにも前の単位期間の投入量よりも正確に $k\%$ だけ大きくならなければならない。このことは明らかにすべての財の産出量が少くとも $k\%$ だけその投入量よりも大きいときにだけ持続される。なぜならば、投入の源泉はいかなる時期においてもその前の期の産出にかぎられるからである。

これに対して、産出量が $k\%$ をこえてその投入量を上回る財については、均衡が持続するかぎり、次の期の投入量を供給するのに必要な量を上回る財が産出されることになり、時間の経過につれて、ますます大きな余剰ストックが形成されていく。このような財は、自由財となり、その価格はゼロとなる。

(3)生産システムのルール System of Production Rule：均衡においては、実際に使用される生産のシステムは、すべての可能な生産システムの中で最大の成長率をもつ。

この規則の妥当性は次のように説明される。もし、それよりももっと高い成長率をもつ生産システムが他に利用できるのなら、すべての企業者は均衡において使用するものと想定されているプロセスを捨てて、そちらのプロセスを採用するだろう。したがって、その場合にはもはや均衡は持続されなくなる。

このことはまた次のような角度からも説明される。このモデルにおいては、

各プロセスの投入量はそのプロセスに含まれる資本量であり、また利子は投入価値に対する産出価値の超過額の中から支払われる。したがって、各プロセスが一期について支払うことのできる利子は、投入価値を超過する産出価値の比率によって制限される。ところで、均衡においては、すでにみたように、いかなるプロセスもゼロの利潤しかあげることができないから、使用されるどのプロセスも実際の利率をちょうど支払えるにすぎない。つまり、実際に使われるすべてのプロセスにおいて、産出価値は投入価値を正確に利率にひとしいだけ超過するのである。

このことから次の結果が生まれる。すなわちシステム全体の産出価値額は、均衡においては、利率にひとしい比率で投入価値額を上回る。いいかえれば、システムの成長率は利率にひとしい。この均衡利率は、すでにみたように、均衡システムが支払うことのできる最大の利率である。いま仮りに、もっと大きな成長率をもつ別のシステムがあったとすれば、明らかにそのシステムはもっと高い利率を支払うことができるだろう。企業者はこのようなシステムを採用することによって、現行利率を上回る産出額の超過分を獲得し、正の利潤をあげることができる。したがって、現に採用されているものよりも高い成長率をもつ別の生産システムが存在するならば、均衡が維持されることは不可能となる。これが「生産システムのルール」として述べたこと、すなわち均衡においては、生産システムは利用可能なものの中で最大の成長率をもたねばならないことの説明である。

(4) 利率のルール Rate of Interest Rule：均衡においては、利率は成長率にひとしい。

この点については、(3)のルールの根拠を明らかにする中ですでに明らかにされている。均衡においては、現行の生産システムの成長率は正確に利率にひとしい。さもなければ、ゼロ以外の正の利潤が成立し、均衡は維持されない。

(5) 価格体系のルール Price System Rule：均衡における価格体系は、その他のどの価格体系よりも低いかまたはそれとひとしい率の利子を含む。

このルールを理解することは、少しむずかしい。だが次のように理解すれば、このルールは理解しやすくなるだろう。与えられた価格の下では、どの特定の生産プロセスも投入価値に対する産出価値の超過額の比率にひとしい率の利子を支払うことができる。その中で特定の生産プロセスは、その他の生産プロセスよりも高い利子率を支払うことができるかもしれない。だが均衡において使われる実際の生産プロセスの成長率は実際の利子率にひとしい。つまり、価格の如何にかかわらず、実際の生産システムは少なくとも実際の利子率を支払うことができなければならない。いいかえれば、価格の如何にかかわらず、実際の利子率を支払うことのできる生産プロセスが少なくとも1つ存在していなければならない。つまり、均衡において成立する実際の利子率を下回る利子率しか支払えない価格体系は存在できないのである。これを反対に述べれば、均衡価格体系は、いかなる他の価格体系が支払える利子率のうちの最低の利子率を支払っていることになり、ここから先に述べた(5)の価格体系のルールが出てくるのである。

このルールは、フォン・ノイマンのオリジナルな論文では、均衡生産体系においては、体系の成長因子 α は、すべてのプロセスの投入価値に対する産出価値の比率のうちの最小値にきめられるというように表現されている。その命題は以下のように数学的に表現される。前節の生産体系を示す(2)式に各財の価格 y_j ($j=1, \dots, n$) をかけて整理し、(4)のルール、 $\alpha = \beta$ を考慮すると、

$$\beta = \alpha \leq \frac{\sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m b_{ij} x_i \right) y_j}{\sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m a_{ij} x_i \right) y_j} \quad (8)$$

がえられる。ここから、ノイマンの先ほど示した命題と同じことを表現する次の関係がえられる。

$$\beta = \alpha = \underset{j=1, \dots, n}{Min.} \frac{\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m b_{ij} x_i \right) y_j}{\sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m a_{ij} x_i \right) y_j} \quad (9)$$

ここで(8)式は先ほどの(5)の価格体系のルール、すなわち均衡利子率は、その他の可能な価格体系の含む利子率とひとしいか、またはそれよりも小さい、というルールを表現している。いいかえれば、均衡利子率は(9)式で示されるように、すべての生産プロセスにおける投入額を産出額が上回る比率の中で最小の比率にひとしくなるのである。このことは(9)式にみるように、価格 y_j の如何にかかわらず成立するのである。

さて以上のような特徴をもつフォン・ノイマン動学体系に対して、チャンパノーンはどのような総合的評価を下しているのだろうか。その評価は新古典派（主流派）経済学の見解を代表するものといえるであろう。すなわち、ノイマン体系は、主流派経済学者がこれまで軽視してきた経済学の興味ぶかい研究領域を再発見させるという意義をもつものの、現実妥当性に乏しく、その適用範囲が制限されている、という評価である。

すなわち、ノイマン体系は準静態に関連するがゆえに、現実世界の価格や生産、利子率について何事かを語らせるためには最大限の注意が必要となる。現実世界では土地の供給は制限されているために、実際に可能な準静態は厳密な静態かまたは縮小社会かのいずれかである。というのは、拡張的な準静態は、

窮極的には土地の制限に直面し、その均衡は破壊されてしまうからである。したがってノイマンの「準静態」は、実際には、厳密な静態以上に現実的であるとはいえない、というのがチャンパノーンの評価である。

しかしノイマンのモデルはきわめて示唆的であって、以下のいくつかの点で現実世界と関連をもっている。

(1)第1に、競争の結果、技術的に可能な最大の成長率が達成された場合にかぎって均衡に到達するという、このモデルの性格は、現実世界の自由企業を擁護する議論を正当化する。しかし、すでに述べたように、土地などの制限された資源をもつ世界においては、窮極的に可能な最大の成長率はゼロである。(したがって競争によって、成長率ゼロ＝利子率ゼロの均衡点に到達する)。この場合を除けば、ノイマン・モデルが厳密に妥当するのは、奴隷制度が存在する場合か、または、生産の目的が生活水準のいかなる向上をも伴うことのない単純な拡張におかれている場合かのいずれか、しかもそのいずれかの場合にかぎられる。ノイマン・モデルは、可能なかぎり最高の生活水準や生活水準の最大の率での向上が競争によって保証されることを示唆しない。なぜならば、このモデルの仮定によれば、生活水準はたんに人々に労働するように説得するのに必要な最小の水準に決められるものとされているからである。

(2)この点から、ノイマン体系が現実の経済に対して意味をもつ第2の点が導かれる。この体系では、実質賃金は人々に働くように説得するのに必要な水準にきめられている。もし労働者階級が実質賃金の引上げに成功したとするならば、どの生産プロセスにおいても、必要な投入量は増大するだろう。その結果、均衡条件は変化し、以前よりも低い成長率と利子率とが支配するようになる。またこの体系では資産所有者はすべての所得を貯蓄するものとされているが、現実には、彼らは消費している。したがって、このモデルにおいては、労働組合の活動などによって実現される高い実質賃金と生活水準の向上とは、資産家階級の消費や経済成長を犠牲として、はじめて達成されることが示唆される。

これを反対側から述べれば、資産所有者の所得や高い経済成長率は、労働者の消費を犠牲としてはじめて達成されることになる。この点は後に議論する森嶋氏の搾取論へとつながる。

(3)資産家階級の消費の問題はまた利子率の理論とも関連をもっている。もし資産所得がすべて貯蓄されるならば、利子率は最大の成長率とひとしくなる。このようなことが起こるのは、たとえば、すべての資産が国家によって所有される場合である。それゆえ、全資産が国有化される場合に、利子率は最大の成長率にひとしくなる。これに対して、資産所得の一部が消費される場合には、実際の成長率は低下し、最大の成長率と利子率を大きく下回るようになる。

(4)このモデルの1つの興味深い特徴は、個々の商品の価格と産出量とがもつぱら生産の技術的条件によって決められることである。ノイマンは先に示した5つのルールが満たされたときにかぎり、競争によってシステムに均衡がもたらされることを証明した。しかし、このモデルにおいては、規模に対して収穫が逡増する可能性は無視され、また消費者による選択が生産活動の方向をきめる独立の要因として考えられていない。この前の方のことはともかく、消費者選択の役割が無視されていることは、その価格理論を特殊なものとしている。消費者選択がどのようにして無視できるかという点、まず労働者の嗜好は生産プロセスに投入される消費財の束のちがいで処理される。したがってそのような嗜好は生産の技術的条件のうちに含まれ、独立の要因としては考えられていないのである。

また資産家階級は全所得を貯蓄するものと仮定されているから消費者選択はここでも問題とならない。しかし実際には資産所有者は少なくともその所得の一部を消費に支出し、また労働者の消費嗜好も無視できないから、これらのことを捨象する価格理論は現実性をもたないように思われる。だが、これらの欠陥はそれほど深刻なものではないとチャンパノーンは評価する。なぜなら、現実の世界では生産活動の大半は中間生産物の生産に向けられているため、これら

の中間生産物の価格に対しては、ノイマン・モデルによる分析が十分にあてはまるからである。

(5)ノイマンの仮定によれば、土地は無制限に利用できるが、このことはノイマン・モデルでは、使用された土地が各プロセスの投入と産出の両方に導入されることによって表現される。この場合に土地の量が増加できないとするならば、均衡は静態においてのみ可能となる。このような静態においては利子率はゼロとなり労働者は全所得を取得するだろう。または、資産所得をすべて貯蓄するという仮定が捨てられた場合には、土地を含む体系における均衡は、正の利子率が成立する中で全所得が消費されるような静態となるだろう。いずれにしても、このような均衡に至るまでには、ますます土地が稀小となるために潜在的成長率が低下していき、それにつれて、利子率が低下していくという過程をたどらざるをえない。

(6)稀小性をもつ資源が重要な役割を果たすような世界においては、ノイマン・モデルは現実性を失う。このモデルにおいては、すでにみたように、供給の増加速度がもっとも遅い財によってシステムの成長率は制限をうける。ということは、たとえ土地がシステムの成長の制限とはならないものと仮定されたとしても、どんな些細な財であろうとも、増産することの困難な財によって、経済全体の成長率は制限をうけてしまうことになり、ノイマン体系はさらに魅力のないものとなる。

以上のことを考えると、ノイマン体系は、たとえば数十年間とか、一世紀間とかいう非常に長い期間にわたる経済の均衡を問題としていることがよく分かる。相互に生産される財がシステム全体の成長の足かせとならなくなるか、もしくはシステム全体の成長が稀小資源や増産困難な財の供給速度に順応するまでには非常に長い期間を要するからである。しかし他方でこのように長期間にわたって技術水準が不変の状態を想定することには無理があり、ノイマン体系はさらに現実性を失う。結局、チャンパノーンによる評価をつきつめて考えれ

ば、彼自身は明言をさけているものの、ノイマンの準静態はリカードの静態という長期動態論の1亜種であり、その意味で、この体系の魅力はリカードの長期動態論の中にその本質があるということになる。このような評価は、森嶋氏によるこの体系の活用と対比するとき、きわめて興味深い問題をなげかけてくれる。

3. フォン・ノイマン=森嶋モデル

以上のような多様な角度からの検討の結果、チャンパノーンは、結局は、ノイマン体系は超現実的であり、したがってその適用性が少ないと結論を下すのに対して、森嶋氏はノイマン体系を動学理論の精華として高く評価し、その欠陥を補い、適用範囲を広げるために様々な工夫を試みようとする。そのような最大の工夫の1つは、ノイマン体系を消費者選択を許容するものにつくり変え、より一般的な動学理論にしていこうとする努力である。

消費者による選択の余地を入れた動学理論をつくろうとするならば、ふつうは新古典派の動学理論を採用するのではなからうかと思われるかもしれないが、森嶋氏はそのような道をとらない。その理由は、新古典派の動学理論においては、資本財のストック（固定資本）の取扱い方に致命的な欠陥があり、経済の

4) 資本財の取扱い方に関連して、森嶋氏が指摘する新古典派モデルの仮定は次のようなものである。(a)企業は2ないしそれ以上の産業に分類され、それぞれは単一の産出物を生産する、(b)資本財は損耗に会わないか、もしくは蒸発 evaporation によって一度に償却される、(c)資本財ストックは1つの企業から他の企業へと自由に移動することができる、(d)新古典派の価格メカニズムは、資本ストックと労働者の完全雇用を自動的に実現するように働く。森嶋氏によればこれらの仮定はすべて非現実的 unrealistic である。とくに資本財の償却が蒸発によってなされるような仮定はモデルの資本構造に対する分析力に決定的な悪影響を与えるとしている（森嶋 [12] VI章 Economic Implications of the 'Revolution' とくに p. 89参照）。

だが新古典派とノイマンの資本財の取扱い方のどちらが現実的であるかはにはわかには判定できないように思われる。固定資本の道徳的磨損の問題を考えるならば、蒸発による償却が現実性をもつ局面はたしかに存在するからである。我々はむしろこのような2つの取扱い方の違いが、どのように異った問題を主題化できるのかということを中心に考察することにした。

資本構造の分析が困難となるのに対して、フォン・ノイマンの体系はそのような欠陥を免れており、将来にわたって有望な動学理論となりうるからだ、というものである⁴⁾。しかしノイマン体系には、チャンパノーンも指摘するように、あたかも経済が奴隷制度を採用するかのように消費者の選択の余地がまったくないという大きな欠陥がある。そのために、この体系の中に消費者選択の理論を入れて、体系をもっと一般的なものにつくり変える必要がある。

このような必要にこたえて、ノイマン体系の中に消費者選択を入れて一般化し、その上でその体系をワルラス-フォン・ノイマン体系とマルクス-フォン・ノイマン体系という2つの異なった種類の解釈へと発展させたのが森嶋氏による最初の英文の著書(森嶋 [11] chap. V参照)の主要な貢献となっている。このようなノイマン体系に対する高い評価は、やがて「フォン・ノイマン革命」の提唱へと引継がれ(森嶋 [12])、また2つの異なったノイマン解釈は、後年、『マルクスの経済学』(森嶋 [1])と『ワルラスの経済学』(森嶋 [13])という2つの主要な学説史研究へと拡張されていく。

そこで以下では、森嶋氏がノイマン・モデルのどこをどう解釈し直し、あるいはそのモデルを拡張させて、マルクス-フォン・ノイマン・モデルへと仕上げたのかということ、氏の最初の2つの英文の著書(森嶋 [12] [13])を参考にしながら検討していこう。

1) ノイマン体系の再定式化

森嶋氏はまずオリジナルなノイマン・モデルを以下のように定式化し直す。そのさいに以下のような記号の約束をする。

$C = [c_{ij}]$: 投入係数行列 ($m \times n$)。財 j がプロセス i で必要とする投入量と財 j が人々をして労働することを説得させるに十分な量の合計を表わす。

$B = [b_{ij}]$: 産出係数行列 ($m \times n$)。財 j のプロセス i における産出量。

$\beta(t)$: t 期における利子因子 ($1 +$ 利子率)。

$q(t)$: t 期におけるプロセス i の強度 ($i = 1, \dots, m$)。これは各プロセスの生産強度を示す m 次元の行ベクトル $[q_1(t), \dots, q_m(t)]$ である。

$p(t)$: t 期における財 j の価格ベクトル ($j = 1, \dots, n$)。これは各財の価格を示す n 次元の列ベクトル $[p_1(t), \dots, p_n(t)]^t$ である。

このような記号の約束をすると、所与の価格 $p(t)$ と利子因子 $\beta(t)$ との下で、あるプロセスは他のプロセスよりも多くの利益をあげるかもしれない。だが均衡ではいかなるプロセスも現行利子率以上の利益をあげられないから、

$$Bp(t+1) \leq \beta(t) Cp(t) \quad (10)$$

という関係が成立する。これはノイマンの(4)式にあたることはいうまでもない。

次に利子支払後に負の利潤をあげるプロセスは使用されなくなり、そのプロセスの強度はゼロ ($q_i(t) = 0$) となるから、均衡では次の関係が成立する。

$$q(t) Bp(t+1) = \beta(t) q(t) Cp(t) \quad (11)$$

各生産プロセスは1単位期間つづくので、 $t-1$ 期の産出量 $q(t-1)B$ は、 t 期の投入量 $q(t)C$ を供給しなければならない。産出されたもの以上を使用または消費することはできないから、次の関係が成り立つ。

$$q(t-1)B \geq q(t)C \quad (12)$$

これはノイマン・モデルでは(2)式に相当する生産体系である。

さいごに均衡においては、過剰に生産された財は自由財となり、その価格はゼロ ($p_j(t) = 0$) となるから、次の等式が成り立つ。

$$q(t-1)Bp(t) = q(t)Cp(t) \quad (13)$$

ところで、ノイマンの均衡は準静態 quasi-stationary state であって、そこにおいては経済は構造を変えないまま規模だけを同じ比率で変えていく (均斉成

長) ものとされている。またそのような中で相対価格と利子率は全期間にわたって不変に保たれているのだから、次の関係が成り立つ。

すべての $t \geq 0$ について

$$p(t) = p(t+1), \beta(t) = \beta, q(t) = \alpha q(t-1) \quad (14)$$

ここで α はノイマンモデルと同じく成長因子 (1 + 均斉成長率) を表わし、全期間をつうじて不変の大きさに保たれるものとされる。この関係を(10)–(13)式に代入し、 $\sum_{i=1}^n p_i(t)$ 、 $\sum_{i=1}^m q_i(t-1)$ によって除すると、(10)–(13)は次のように簡明に表わすことができる。

$$By \leq \beta Cy \quad (10)'$$

$$xB y = \beta x C y \quad (11)'$$

$$xB \geq \alpha x C \quad (12)'$$

$$xB y = \alpha x C y \quad (13)'$$

なおここで x と y とは、それぞれ標準化された生産強度の m 次元行ベクトル $[x_1, \dots, x_m]$ と価格の n 次元列ベクトル $[y_1, \dots, y_n]^t$ を表わし、次の関係によって示される。

$$x = \left(\sum_{i=1}^m q_i(t-1) \right)^{-1} q(t-1), \quad y = \left(\sum_{i=1}^n p_i(t) \right)^{-1} p(t)$$

(14)式から、 x と y とはともに全期間にわたって不変に保たれる。また(11)'と(13)'とから、均衡においては成長因子と利子因子とは完全にひとしくなる ($\alpha = \beta$) というノイマンの命題が確認される。

以上が森嶋氏によって再定式化されたノイマン体系である。森嶋氏は、こうした上で、この体系をマルクスの経済学とワルラスの経済学との2つの体系へと別様の仕方で結合する。ここでは、マルクスの経済学との関係だけを問題としていこう。

2) マルクス-フォン・ノイマン動学体系

フォン・ノイマン体系をマルクスの経済学（と同時にワルラスの経済学）と結合するにあたって、森嶋氏によって考案された最も大きな修正は、生産体系においては労働投入ベクトルを投入係数行列から分離・独立させて表示し、また価格体系においては、賃金率を財一般の価格ベクトルから切離して、独立のコスト構成要素となるように変更したことである。前述のように、ノイマン・モデルは労働者の消費選択をまったく排除した体系となっているため、これを修正するためには何らかの方法で労働者の消費を明示的にする必要がある。そのために森嶋氏は、新古典派のような効用関数を体系に導入するのではなく、財一般の投入と産出や財の価格の決定からまったく独立にはないが、それらと関連させて別個の表現方法で、労働投入と労働者の消費とに関連する要因を分析できるように、体系をつくり変えた（森嶋 [11] chap. V, [12] chap. VI 参照）。

このような修正には2つの道があり、労働者に対して賃金が生産期間のはじめに前払いされると仮定するか、あるいは、生産期間のおわりに支払われると仮定するかによって、体系の性格は異なってくる。前のほうの道がマルクスの拡大再生産表式（資本蓄積論）をノイマンの体系によって一般化する道であり、後者の道がワルラスの資本形成と信用の理論をノイマン流に解釈する道である。

マルクス-フォン・ノイマン体系はつぎのようにしてつくられる（以下森嶋[11] pp. 136—148）。いま一定の生産期間をもつ m 個の生産プロセスがあり、それらのプロセスが一単位期間の生産をつうじて n 個の異なる財をつくるとしよう。その上で次のような記号の約束をする。

$A = [a_{ij}]$: 生産係数行列 ($m \times n$)。プロセス i が一単位の強度の活動ごとに財 j を使い尽くす量を示す。

$L = [l_i]$: 労働投入係数列ベクトル ($m \times 1$)。プロセス i が一単位の活動ごと

に雇用する労働量を示す。

$B = [b_{ij}]$: 産出係数行列 ($m \times n$)。プロセス i の一単位の活動をつうじて生産される財 j の量を表わす。

以上の係数はいずれも所与の非負もしくは正の定められた値をとるものとする ($A \geq 0$, $B \geq 0$, $L > 0$)。

$w(t)$: t 期の貨幣賃金率。

$\beta(t)$: t 期の利子因子。 [$1 + (t$ 期の利子率)]。

$q(t) = [q_1(t), \dots, q_m(t)]$: 生産活動水準を示す m 次元の行ベクトル。

$p(t) = [p_1(t), \dots, p_n(t)]$: 価格ベクトル。これは n 次元の列ベクトルとなる。

いうまでもなく、 $\beta(t)$, $w(t)$, $q(t)$, $p(t)$ は非負の値をとることが条件づけられている。

さて以上の記号の約束の下に、すべてのプロセスについて、 t 期に投入される財や期初に前払いされる賃金と、 t 期のおわりに産出されて $t+1$ 期の価格で販売される生産物からえられる収入との関係を考えると、均衡においては、いずれのプロセスからも利子を支払った後に超過利潤は発生できない。もし超過利潤が生ずるならば、そのプロセスには競争者が集まり、均衡は維持されないからである。このことを考えると、次の関係が成立する。

$$BP(t+1) \leq \beta(t) [AP(t) + w(t)L] \quad (15)$$

ここで n 個の財の価格ベクトル $P(t)$ がマルクスのいう労働価値とひとしい比率をとるとするならば、 $AP(t)$ はマルクスのいう不変資本価値 C であり、また $w(t)L$ は可変資本価値 V である。マルクスの想定では、賃金は生産期間のはじめに前払いされるから、単位当りの費用の中には、不変資本に対してだけではなく可変資本に対しても利子因子がかけられて、加算されなければならない。ちなみに、ワルラス-フォン・ノイマン・モデルにおいては、 t 期の賃金 $w(t)L$

に対しては利子率はかけられないものとされる。

(15)式は、森嶋氏によれば、マルクスの「一般的利潤率の均等化」という仮説の不等式による定式化である。ここから明らかとなることは、森嶋氏のマルクス—フォン・ノイマン・モデルにおける一般的利潤率という概念はノイマンの斉一的な均衡利子率の概念と合致するということである。いいかえれば、森嶋氏においてもノイマン体系と同じく、動学的均衡における（超過）利潤ゼロという仮定は踏襲されていることになる。この点は、後に森嶋氏の動学的な搾取論を検討するときに重要となる論点であるので、ここであえて注意を喚起しておきたい。

ノイマンと同じく、ここでもプロセス i がマイナスの利潤を生ずるならば、そのプロセス i は使用されず、その活動水準 $q_i(t)$ はゼロとなるから、

$$q(t) B p(t+1) = \beta(t) q(t) [A p(t) + w(t) L] \quad (16)$$

という関係が均衡において成立する。

他方で、産出された財は生産プロセスで使用されるか、または労働者によって消費されるかのいずれかである。なお、ここでは簡単化のために、資産所有者の所得は、ノイマンと同じくすべて貯蓄されるものとする⁵⁾。 t 期における生産に必要な財は $q(t) A$ で表わされ、また t 期に労働者が消費する n 個の財ベクトルを $e(t)$ で表わせば、それらの合計は $t-1$ 期の産出をけってこえることはできない。このような関係は、

$$q(t-1) B \geq q(t) A + e(t) \quad (17)$$

として表わすことができる。すなわち、 t 期に使い尽される財の量は $t-1$ 期の

5) なおここで森嶋氏は、資産家が所得の一部を消費に支出することを仮定して、その貯蓄率を様々に変えたときのシステムの変化を検討している。しかし簡単化のため、ここでは資産家は全所得を貯蓄するというノイマンの仮定を踏襲する。

産出をこえることはできないという生産体系の論理を(17)式は表現しているのである。

またノイマンと同じように、余分に生産された財 j は自由財とされ、その価格 $p_j(t)$ はゼロとなることを考えれば、均衡においては、次の等式が成り立つ。

$$q(t-1)Bp(t) = q(t)Ap(t) + W(t) \quad (18)$$

なお、ここで $W(t)$ は賃金支払額を表わし、これは労働者の消費する消費財の価格総額によって示される。つまり、 $W(t) = e(t)P(t)$ である。

つぎに t 期の貨幣賃金率 $w(t)$ は、実質賃金率 Ω によって調整され、実質賃金率は貨幣賃金率を消費財の価格総額で除した数値をとる、つまり、 $\Omega = w(t) / \sum_{j=1}^n p_j(t)$ であるとしよう。またノイマンの均衡と同じく準静態を仮定して、(14)式に示した関係がここでも成り立つものとする。すなわち、均衡においては、相対価格と利子率是不変であり、また t 期の生産の強度は $t-1$ 期のその α 倍に成長するものとし、(10)'-(13)'式におけるのと同じように、 x と y とをそれぞれ標準化された生産強度のベクトル (x_1, \dots, x_m) と価格ベクトル (y_1, \dots, y_n) とすると、(15)-(18)の体系は、次のように簡単化される。

$$By \leq \beta [Ay + \Omega L] \quad (15')$$

$$xB y = \beta x [Ay + \Omega L] \quad (16')$$

$$xB \geq \alpha [xA + x\Omega L] \quad (17')$$

$$xB y = \alpha [xA y + x\Omega L] \quad (18')$$

(16)'と(18)'とから、マルクス-ノイマン体系においても、利子率は成長率にひとしいこと ($\alpha = \beta$) が確認される。また、相対価格 y はマルクスの労働価値とひとしいとするならば、 $xA y$ はマルクスの不変資本価値 C 、 $x\Omega L$ は可変資本価値 V 、 $xB y - xA y - x\Omega L$ は剰余価値 S である。そのことから

$$\beta - 1 = \frac{S}{C + V} = \text{マルクスの利潤率} \quad (19)$$

という関係が判明する。すなわち、マルクスの一般的利潤率は、ノイマンの均衡利子率にひとしく、それはまた均斉成長率とひとしいのである。

以上が森嶋氏によるマルクス—フォン・ノイマン体系のあらましである。ここでは簡単化のため検討を省いたが、森嶋氏は、(15)–(18)の体系を使って、労働者が貯蓄する場合や資産所得者が消費と貯蓄との割合を変えていく場合について検討している。このような検討はそれ自体、興味深いものではあるが、体系の特徴はすでに(15)–(18)によって表現しつくされているものと判断できる。すなわち、マルクス—フォン・ノイマン体系の特徴のほとんどは、すでに詳しく検討したフォン・ノイマンの動学体系によって表現されているのである。

それではこれら2つの体系にはまったく違いはないのであろうか？ けっしてそうではないように思われる。そして、2つの体系の重要な違いについて考察することが森嶋氏の研究の意義と、氏の工夫によって浮彫にされたマルクスの経済学の精髓を理解するカギとなるのではなかろうか。

フォン・ノイマンの体系においては、少くともチャンパノーンに代表される一般的な解釈にしたがえば、労働力も1つの財として、消費財の投入によってプロセスの中で生産され、プロセスへと機械的に労働を提供するものと想定されている。森嶋氏の的確な表現によれば、「フォン・ノイマン劇においては、財とプロセス（または産業）が俳優であるが、労働や消費（または家族）は、歌舞伎の黒子のように、俳優ではなく（俳優がせりふを忘れたときの）助言者 prompter として、黒い衣を着て舞台に登場する。」（森嶋[12] *Theory of Economic Growth*, p. 96）すなわち、そこでは労働者による消費は、あたかも消費財の投入によってプロセスが労働を生産するたんなる物理的な過程であるかのように取扱われている。まさに「商品による商品の生産」というスラッフイアの主題が支配

するような世界が描かれていることになる。つまりこの理解によれば、労働者はほとんど人間らしい取扱いをうけておらず、したがって、このような世界では労働者がプロセスの内外で蒙るいかなる抑圧や搾取をも主題化することはできないのである。

これとは異なるが同種の解釈がノイマン体系に対して、ジョルゲスクレーゲンやサムエルソンらによってなされている（[14] p.107, [15] p.410）。彼らによれば、ノイマン体系は財のリストの中に労働が含まれる閉鎖経済に対応しており、ここでは労働者の消費は労働を生産するプロセス labour-producing process として扱われている。このような解釈が可能なのは確かだが、それは不十分な解釈であると、森嶋氏は述べる（森嶋 [12] p. 96—97）。というのは、この解釈によれば、労働者は家と食料などを与えられて養育され、かつ子孫を生む牛馬のように扱われるのだが、そのような家計の営みもまた収益性のルールにしたがって、すべての産業と同じように均等な利潤率を要求することにされてしまう。産業と家計とが利潤率をめぐる競争するというのは、いかにも奇妙な想定である。さらにこのような解釈はノイマン自身による次のような仮定の設定と矛盾する。すなわちノイマンは労働を含めたすべての自然的生産要素は無制限に供給されるものと仮定している（ノイマン体系の仮定 (c)）。したがって労働力の再生産自体はノイマンの関心事ではなく、労働は体系の外部から必要に応じて輸入される外生的要因となるものとノイマン自身は想定していた、と森嶋氏は理解するのである。

これら2つの一見対立するかに見える解釈は、我々の判断によれば、どちらも成り立ちうるように思われる。労働を生産する家計の消費のプロセスが利潤率均等化に参加することに対する森嶋氏の批判も、先に述べたようにこの体系においては利潤率ではなく均斉利子率が不変資本と可変資本の両方に課されると解釈すれば、その効力を失う。つまりこれら2つの解釈は、論理的にはどちらも誤ってはいないと判断できるのである。

それにもかかわらず、森嶋氏の解釈を我々は採用することとする。その理由は、そちらのほうが論理的に正しいからでも、また現実性をもつからでもなく、さらにその解釈のほうがノイマンの伝達したかったことを本当に伝えているからでもない。それは、ひとえにその解釈によってマルクスの経済学の主題をもっともよく表現できると思われるからである。

森嶋氏によるマルクス-フォン・ノイマン体系は、労働を含む生産の自然的要素が無限に存在することを仮定することによって、稀小な資源の存在が制約とならず、生産活動の成果を純粋にその生産期間の活動に帰属させることのできる世界を描くことができた。また労働投入係数ベクトルや労働者の消費を財一般の投入と産出から区別することによって、労働供給と労働者に対する分配の問題を明示的に議論できるようにした。またそうすることによって、労働者に対する分配と、生産プロセスそれ自体に帰属される一般的利潤率（利子率）と成長率の3者の間の相互関係を議論するための基礎を築くことができたのである。このような議論は、やがて「一般化されたマルクスの基本定理」を検討する中で、中心問題となる（森嶋・カテフォレス [2] 参照）。

だが他方で、マルクス-フォン・ノイマン体系が基本的にはノイマン動学体系と共通の基盤と特徴をもつことを忘れてはならない。この共通点を理解することもまた、この体系を理解するもう1つのカギとなる。

第1に、2つの体系とも耐久的資本財（固定資本）にかんして独特の取扱いをしている。この点は森嶋氏が「静学におけるケインズ革命に比すべき動学におけるフォン・ノイマン革命」（森嶋 [12] 序文を参照）として高く評価する点である。両体系ともに、固定資本については、一期ごとにある耐用年数をもった固定資本がプロセスの中で使い尽され、同じプロセスをつうじて前とは異なった耐用年数をもつ別の種類の固定資本があたかも新しく産出されるかのように考える。このような考案によって、固定資本ストックを期間をこえて持越す carry over ことを想定することに伴う固有の困難を回避することができ、また

資本ストックの所有に関連する問題を背後に退けることができる。このような特徴は、労働を含めた自然的生産要素が無限に供給されると仮定することによって、さらに強化される。すなわちこれらの体系は稀小資源とその所有に関連する問題をこのような工夫によって巧妙に退けているのである。

第2に、以上のことに関連するが、これらの体系は、生産プロセスをつうじて財が財によって生産される循環的世界を描いている。その意味で、これらの体系は小麦が小麦を生産するリカードの古典的なモデルと共通の基盤をもっている。そこではすべての資本が均質な流動資本からなるものと想定され、またそのように、想定されるとき、このモデルの特徴がもっとも純粋な形で表現される。ノイマン体系は、固定資本が一期ごとに使い尽され、また別の種類の固定資本が一期ごとに産出されると想定することによって、事実上、流動資本が流動資本を生産するのと同様の循環的世界を描くことができたのである。そのような意味で、これらの体系は、重農学派に始まり、スミス-リカード-マルクスへと引継がれてきた循環的生産の経済学を現代において継承・発展させるものと評価することができる。そこにおいてはすべての生産物は窮極的には自然（土地）と労働の生産物へと還元されるのである。

第3に、これら2つの体系においては、生産プロセスの技術的条件（投入係数 a_{ij} と産出係数 b_{ij} ）にしたがって、基本的にすべてのことが決定される。すなわちシステムの生産構造や成長率だけでなく、相対価格や利率のような貨幣的変数までもプロセスの技術的条件にしたがって決定されるのである。これに対してこの体系においては、貨幣や消費者の選択などの要因は基本的にはシステムの決定に参加しない。なるほど森嶋氏はノイマン体系の中に消費者選択の問題を持ち込もうと試みた。しかし、それはあくまで部分的修正なのであって、消費者が貯蓄率を変えることによって成長率を変え、同時に利率を変える世界が描かれるにすぎない。それらはあくまで生産プロセスの投入と産出の関係の変化をつうじた間接的な効果なのであり、消費者の選好の変化が価格体系を

直接かつ全面的に変えることが想定されているわけではない。

第4に、ノイマン体系の設定する、資産所有者の消費ゼロ＝労働者の貯蓄ゼロ、という仮定は森嶋氏による体系では緩和されるが、そのような緩和それ自体はそれほど大きな差異をひき起こさない。森嶋氏の貢献は、むしろ労働投入と労働者の消費や分配の関係を明示的に問題とできるようにしたことにより、労働者の消費選択の余地を開いたこと自体にはないと判断される。資産所有者と労働者とのきわ立った社会的役割の差異を示すためには、むしろオリジナルなノイマン体系の仮定のほうが適切であるとさえいえる。

ノイマン体系の描く世界がマルクスの資本蓄積論の世界と驚ろくべきほど類似しているのは単なる偶然ではない。以下の『資本論』からの2つの引用をこの体系と対比させてみよう。

「価値増殖の狂信者として彼（資本家—引用者）は容赦なく人類に生産のための生産を強制し、したがってまた社会的生産力の発展を強制し、そしてまた、各個人の十分な自由な発展を根本原理とするより高い社会形態の唯一の現実の基礎となりうる物質的生産条件の創造を強制する。」(Das Kapital[16], p. 152)

「……もともと、資本家は、貨幣蓄蔵者とは違って、彼自身の労働や彼自身の非消費に比例して富をなすのではなく、彼が他人の労働力を搾取して労働者に人生のいっさいの快樂を絶つことを強要する程度にしたがって富をなすのである。」([16] p. 155)

ただし、ノイマン体系においては資本家（資産所有者）は富をなすのではなく、まさしく「蓄積のための蓄積」「生産のための生産」([16], p. 157)という神託の執行人として、すべての所得を蓄積のために貯蓄するものとされてい

る。資産階級は消費することなく、資本蓄積に奉仕するだけの自動人間であるかのようにされており、資産階級の事実上の死が、ここで宣告されていると見ることもできるのである。

最後に、森嶋体系はノイマン体系と同じく、超長期の資本蓄積を問題とする準静態を論じている。したがって、これらの体系は技術的に可能な最大限の資本蓄積がどのような条件の下で進み、またどのような経済的帰結を社会全体にもたらすことになるのかということを経済的に分析するためには、きわめて有益な体系であるということができる。だがその反面、短期の経済変動や市場的・貨幣的要因を分析することには不向きであろう。またこの体系によっては、不断の技術進歩やその影響を分析することはできない。

このように、この体系によって主題化できることは自ら限界があるのだが、しかし、それは経済学の1つの興味ぶかい問題、すなわち超長期の資本蓄積を理論的にときあかす枠組を与え、マルクスによって集大成されたような経済学の古典的な主題のもつ1つの重要な側面をきわ立たせることができる。森嶋氏によるマルクス-フォン・ノイマン体系の定式化は、そのような研究分野を開拓するための有力な枠組を提供するものと結論づけられるのである。

む す び

以上のように、今回は『資本論』と森嶋理論との関係についての動学的な分析を行う前提として、フォン・ノイマン体系と森嶋氏のマルクス-ノイマン体系との関係を検討してきた。ここで明らかにされたことは、森嶋氏のマルクス-ノイマン体系はフォン・ノイマンの動学体系のコンセプトを受け継ぎながら、労働供給と労働者に対する分配の問題を明示的に分析できるように、この体系を修正したものであること、したがって、両体系の間には基本的なところでの共通点と、マルクス解釈にとってはかなり重要なところでの差異との両方が指摘

できることである。

ノイマン体系は、経済過程を生産プロセスを中心とする財による財の生産過程（物質代謝過程）にとらえる点で、重農学派以来の経済学の古典的な主題を共有するものと理解することができる。そのような意味で、この体系は経済学の古典的な主題を簡潔にとらえているといえることができる。しかし、その反面で、経済制度や所有関係などの社会的関係に関しては、ほとんど何も前提としておらず、いわば中立の立場をとっているといえる。したがって、労働者の問題を主役にすえるマルクス＝森嶋の解釈も、また土地の問題を主役にすえる解釈も、さらにまた資本ストックの問題を主役にすえる解釈(Dorfman[15])も許容できるのである。肝腎なことは、どのような考え方に基いて何を主題化するのかということである。我々の場合には、森嶋氏やマルクスと同じく、労働者の問題を中心にこの体系を考え直す道をとることとする。そのことは、たぶん経済学の古典的なもう1つの主題、すなわち社会の生産物を人間の労働と自然（土地）との賜物に還元することから出発し、その行き着く先を見すえ、制度的枠組を再検討することにつながっていくはずである。

参 考 文 献

- [1] Morishima, Michio, *Marx's Economics : A dual theory of value and growth*, Cambridge University Press, 1973, 森嶋通夫著, 高須賀義博訳『マルクスの経済学——価値と成長の二重の理論——』（東洋経済新報社）1973年。
- [2] —, and Catephores, George, *Value, exploitation and growth, Marx in the Light of Modern Economic Theory*, Mc Graw-Hill Book Co., 1978, 森嶋通夫・カテフォレス著, 高須賀義博・池尾和人訳『価値・搾取・成長——現代の経済理論からみたマルクス——』（創文社）1980年。
- [3] 置塩信雄『蓄積論』（筑摩書房）第2版経済学全集7, 1976年。
- [4] —, 『現代経済学』（筑摩書房）1976年。
- [5] 宇沢弘文『経済動学の理論』（東京大学出版会）1986年。

- [6] Hicks, J. R. *Value and Capital, An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory*, The Clarendon Press in the University of Oxford, J. R. ヒックス著, 安井琢磨・熊谷尚夫訳『価値と資本 I, II —— 経済理論の若干の基本原理に関する研究』(岩波現代叢書) 1951年.
- [7] J. von Neumann and O. Morgenstern, *The Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, 1944, 『ゲームの理論と経済行動』(東京図書) 1973年.
- [8] J. von Neumann, *Über ein Ökonomisches Gleichungssystem und eine Verallgemeinerung des Brouwerschen Fixpunktsatzes*, in the volume K. Menger ed., *Ergebnisse eines Mathematischen Seminars* (Vienna), 1938.
- [9] —, G. Morgenstern translated, A Model of General Economic Equilibrium, *Review of Economic Studies*, 13(1) : 1-9 (1945-46)
- [10] D. S. Champernowne, 'A Note on J. V. Neumann's Article' *Review of Economic Studies*, 13(1) : 1-9 (1945-46)
- [11] Morishima, Michio, *Equilibrium Stability, and Growth : A Multi-sectoral Analysis*, Oxford University Press, 1964.
- [12] —, *Theory of Economic Growth*, Oxford University Press, 1969.
- [13] —, *Walras' Economics : A Pure Theory of Capital and Money*, Cambridge University Press, 1977. 森嶋通夫著 西村和雄訳『ワルラスの経済学 —— 資本と貨幣の純粹理論』(東洋経済新報社) 1983年.
- [14] Georgescu-Roegen, N., 'The aggregate linear production function and its applications to von Neumann's economic model' *Activity Analysis of Production and Allocation*, ed. T. C. Koopmans (Wiley, 1951)
- [15] R. Dorfman, P. A. Samuelson, R. M. Solow, *Linear Programming and Economic Analysis* (McGraw-Hill, 1958) p. 382, 安井琢磨, 福岡正夫, 渡部経彦, 小山昭雄共訳『線型計画と経済分析II』(岩波書店, 1959)
- [16] Marx, Karl, *Das Kapital I*, カール・マルクス著 岡崎次郎訳『資本論』3 (マルクス=エンゲルス全集版) 国民文庫, 1987年, 第18刷.