

経済法則と数学的モデル

飯 尾 要

- I はじめに
- II 科学的認識におけるモデルの方法
- III 経済法則と数学的モデル
- IV ランゲのサイバネティクス・モデルの場合
- V むすびにかえて

I はじめに

筆者は、さきに、マーケティング論における若干の数学的モデルを補助材料として使用しながら、資本制商品流通における競争的費用について分析を試みた¹⁾。その視角はつぎの点におかれた。資本制私的企業が私的利潤基準から流通諸費用を“効率化”(economizing)することが、結果として社会的流通諸費用の“不経済”(diseconomy)を増大する傾向をもたらす要因をもっている、という点であった。(その小論では問題点にかかわる一条件を分析したにとどまる。)

その際、使用された方法はつぎの形をとっている。

まず、マーケティング論における若干の数学的モデルが、現実の私的市場流通における私的個別企業にとっての行動様式基準の定式化としてあらわれる限りにおいて、とり上げられる。つぎに、その数学的モデルを資本制的流通諸関係の全体のなかに具体的に位置づけて検討してみる。そこから、その数学的モデルのしめす帰結を、モデル作製者が考えている以上に徹底化する。そして、モデル作製者が当初に示唆していた帰結とは別種の帰結が明示的に引きだされる。

この場合、問題は、“独占段階での巨大企業の立場からする、流通過程での各種経営技術の総合的体系の樹立”を意図するマーケティング²⁾への分析＝批判にかかわっている。分析＝批判としての帰結は、ある種の抽象レベルにおける数学的モデル形式での表示において終るものではありえない。しかしながら、上述のような方法をとる場合、分析＝批判としての帰結は、端緒的・経過的には、ある種の数学的モデル形式の表示をとってあらわれてもくる。そこで、もし、経済学においてなんらかのあり方で数学的モデルの方法を導入・利用することが、一義的に、論理実証主義の立場を導入・利用することなどにつながるならば、上述の方法は、マルクス主義経済学の方法ではありえないことになるだろう。

ところで、資本制商品流通諸関係における内的諸矛盾、なかんずく独占段階におけるその諸関係の内的諸矛盾を科学的に分析し、そこにおける独占的巨大企業の企業活動の帰結を明らかにするためには、前述の小論ですめられたような若干の作業と方法がこんごとも必要であり有効でありうる、と筆者は考えている。そこで、そのような作業をすすめてゆく上からも、本論の表題にしめされるような問題について、筆者なりの整理を行なっておく必要がある、と考えた。これが、本論作製の直接的モチーフである。

小論の目的は、マルクス主義経済学において数学的モデルを使用することの役割について筆者の考えを整理することにある。問題は、より一般的には、マルクス主義経済学における数学利用という形でも表現できよう。だが、一般的に、例示としての計算例、あるいは統計数字材料の収集、その加工計算一般、そのための数学利用等々が、経済学におけるマルクス主義的方法と背反すると考える人はあるまい。そこで、しばしば問題になるのは、なんらかの経済的諸関係・諸過程を研究するにあたって、経済的諸関係・諸過程を表示するものとしてなんらかの数学的記号や式体系で表示されるモデルを構成して研究する方法である。また、数学とはなんである

か、については、数学基礎論の専門家の答えるべき問題で、筆者はそれに正確に答え得ないが、——そしてここで「数学は量 (Grösse) の科学である。それは量の極念から出発する³⁾」という規定に立つとしても、そのことは数学が、精確に測定されうる量の数値計算にかかわる限りの範囲でしかあらわれえないということではない。また、形式論理学の発展における一段階と考えられる数学的論理学や記号論理を使用したモデルを、経済学における数学的モデルの圏外に放り出すことも、十分に当を得たものとみることもしないだろう⁴⁾。

以上のような点から、以下においては、数学的方法をふくむ記号論理を使用したモデルが、マルクス主義経済学においてもつ役割について考えることになる。したがって、問題は、まづ一般には、論理的・数学的モデルの使用が、マルクス主義経済学の基本思考方法である弁証法的唯物論にたいしてもつ関係であり、特殊には、数量的関係が、経済的諸関係のマルクス主義的理解にたいしてもつ関係である。

もちろん、上述の問題を徹底して論ずるなら、論理学および数学が科学方法論にたいしてもつ意味のマルクス主義的理解、また、量および数のカテゴリーのマルクス主義的理解といった基底的な問題にかかわるのはいうまでもない。それらを全面的にあつかうのがここでの直接の課題ではない。ここでは、上述のような意味での数学的モデルを使用することが、経済的諸関係・諸過程のマルクス主義的理解に背反するものをふくんでいるか、あるいはまた背反しないまでもきわめて有効性の低いものでしかありえないか、といった点について先達の見解を整理しながら私見を整頓してみ、批判を仰ぎたいと思う。

- 1) 拙稿「流通における競争的費用」『桃山学院大学・経済学論集』第7巻第3・4合併号, pp. 118~161.
- 2) 三浦 信『現代マーケティング論』 1963. p. 214.
- 3) Engels, *Dialektik der Natur*, Dietz, 1955, S. 274 邦訳・国民文庫版, (II) p. 109.

- 4) エス・エリ・ルビンシュテインはつぎのようにいっている。「形式化された数学的論理学とは、論理学でも数学でもなく、この形式的体系を適当に解釈する場合には、すなわちその中に適当な値を代入する場合には論理学または数学の対象に転化させられることができるところの、命題関数の総体である。」、ルビンシュテイン『存在と意識』1957年、邦訳、上、p. 222.

II 科学的認識におけるモデルの方法

§ 1

まづ、モデルの一般的意義について整理してみよう。これは厳密な定義というものではない。諸科学において実際にモデル構成を行なっている事実状態に一致する、と思われるようなあり方をごく一般的な形式において性格づけるところから出発しよう¹⁾。

i) 多くのファクターからなっている複雑な対象 A と B とがあるとす。この場合、諸ファクターとしては、異なった構成部分、さまざまな諸性質、また、それらの関係・連関、過程の連続的諸段階等々が考えられる。

ii) Xは、これらの対象AとBとの諸ファクターの相関々係を確定（記述）するところの、ある判断の集合である、とする。

iii) Yは、Aにたいする研究によって獲得され、判断Xとはことなるところの、ある判断の集合である、とする。

iv) Zは、Bに関係し、また同様にXとはことなるところの、ある判断の集合である、とする。

v) もし、Zが、論理的法則にしたがって、XとYとの結合からみちびきだされる、とすれば、そのとき、Aは対象のBモデルであり、BはモデルAのオリジナルである、といわれる。

すなわち、対象Bについて研究することによってBに関する判断Zを得るのではない。対象Aと対象Bとの諸ファクターの相関の確定、および対

象Aについての研究によって得られる判断から、Zを得るのである。だが、対象Bについてなにもわかっていないというのではモデルの方法の立て様がないのであって、判断Xが存在するためには、オリジナルBとモデルAとの双方について、たとえば両者のそれぞれの構成、諸要素の機能、それらの過程的な諸経過等々に関する一定の知識がすでにあることが前提される。

また、この場合、“複雑な対象”といったことが重要である。もし、オリジナルがなんらの多くのファクターから成っていないで、研究対象として複雑な性格をもたない場合、その条件からあるいはまた別の条件からオリジナルの直接的研究がなんらの困難をもたない場合、あるいはまたオリジナルの研究が時間の消費を多く要するとしてもそれが充分に実践的にゆるされる場合、等々——ひとことであるなら、モデルの方法が必要不可欠でない場合には、モデルの方法は実践的意味を失なうのはいうまでもない。(しかし、こういった場合、モデル構成が不可能だということではない。)

ところで、Aに関する判断集合YをAの研究によって得て、そののち、AとBとの諸ファクターの相関の確定としての判断Xを媒介にして、一定の論理的法則にしたがい、Bに関する判断集合Zを得る。この場合、Xが確定しており、また論理法則さえ守られるなら、結論Zにいたる過程・コースの決定は、Aに関する研究において終っている。この過程において、研究者は対象Bについてなんらのあらたな接触をもつ必要もない。すなわち、諸対象のうちの一つが他の対象の模倣として研究される場合、そしてその際に得られる・あらたな判断集合が問題の対象(オリジナル)に関する知識をみちびきだす必要な前提となりうる場合にのみ、われわれはモデルの方法を問題にするわけである。したがって、つぎのことがいわれる。モデルの研究がオリジナルに関する知識をみちびきだすことに有効でありうる可能性をもつのは、オリジナルのある側面・連関・過程等々を研究し

ようとするその目的のために、厳密に考察された関係において、オリジナルとモデルとの間に類推 (analogie) を行なえるときだけである。類推は、モデルの方法における認識論的基礎をなしている。

モデルとオリジナルにおいて類推を行なうということは、対応の概念と解釈の概念とによって具体的にされる。

対応の概念について、ここで厳密な分析ができるとは思われない。ここでいま必要なだけの説明にとどまる。

たとえば、熱力学系のさまざまな状態は、ダイアグラムの諸定点と対比され、系の一つの状態から他の状態への移行過程はこれら諸定点を統一した線と対比される。このことは研究者が系のある状態 a に対応して定点 a' をえらび、また別のある状態 b に対応して定点 b' をえらぶというあり方にしたがって行なわれる。あたえられた条件における対象 a の選択が、他の対象 a' の選択をおこなわないわけにはゆかなくする、ということに、対応の連関の一般的姿がある。この限りにおいて、諸対象の対応の諸連関は、一定の目的のために一定の条件のもとで、人間によって確定される²⁾。

また、モデルに関して得られた判断集合をオリジナルに関する判断集合におきかえる操作が、解釈 (翻訳 ; interpretation) である。

モデルの分類においては必ずしも一致したものがみられるわけではないが、まったく統一がみ出されないというものでもない。

一般に、モデルの物理的・化学的性質がそれをモデルとしてもちいることを可能にしている、といったタイプのモデルがある。これと異なって、記号の体系としてのモデル；一定の記号のあつまりが一定の仕方で整理され、記号間の合法的関係もまた記号の助けを借りて表現されるようなモデルがあり、「記号的モデル³⁾」「論理的な、また数学的な」モデル⁴⁾として位置づけられている。これにたいして、モデルの物理的性質・幾何学的性質等はオリジナルと区別されるが、モデルにおけるある物理的性質の数学的記述が類似するようなモデルも、数学的モデルとよばれうる。だが、

以下で、一般的に数学的モデルというときにはこれではなくて、前述の“論理的・数学的モデル”であり、モデルの素材としての記号および記号の連関をはなれては、なんらモデルが存在しない場合のものをいう。経済学においてしばしば使用されるモデルのタイプも、多くこのタイプである。

論理的・数学的モデルは、オリジナルとの類比関係において、一般に、イソモルフィズム (isomorphism, 同型) とよばれる性格の対応関係をもっている。これは、モデルの諸要素および諸要素間の関係と、モデル化されている系の諸要素および諸要素間の関係との間の相互的一義的対応（または一対一の対応）である⁵⁾。

(注) イソモルフィズムについては、たとえば graph theory を使えばつぎのようにも表現される。

二つのグラフ $G_1=(X_1, \Gamma_1)$ と $G_2=(X_2, \Gamma_2)$ とがある。 X_1, X_2 はそれぞれ構成要素の集合である。すなわち、

$$X_1 = \{x_{11}, x_{12}, \dots\}$$

$$X_2 = \{x_{21}, x_{22}, \dots\}$$

また Γ_1, Γ_2 はそれぞれ集合 X_1, X_2 の上においてある function である。

この場合、 X_1, X_2 との間に、

$$x_{2i} = f(x_{1i})$$

であり、また

$$(x_{1i}, x_{1j}) \in \Gamma_1 \iff (f(x_{1i}), f(x_{1j})) \in \Gamma_2$$

となるような、一義的な（一対一の）function f があるとき、 G_1 と G_2 とはイソモルフィック (isomorphic) である。

なお、一般に、集合 A を集合 B につなぐ function とは、 $A \times P(B)$ —— A と B の部分集合とのデカルト積 —— の上において規定された関係であり、 A の各要素 a について、その関係に照合する B' —— 部分集合 $P(B)$ の要素 —— が一つ、そしてただ一つあるような関係である。事実上、ある function は A と B との間のある関係 R に帰せられる。

たとえば、集合 $A = \{a, b, c\}$ と集合 $B = \{x, y, z\}$ とがあり、関係 $R = \{(a, y), (a, z), (b, x), (b, z)\}$ があるとすると、

このとき、つぎのようにいえる。 (Γ は function)

$$\Gamma a = \{y, z\}, \Gamma b = \{x, z\}, \Gamma c = \phi, \Gamma \{a, b\} = \{x, y, z\}$$

等々⁶⁾。

物理的・化学的モデル等について、モデルに関するある判断集合を得るために、モデルを操作する実験が行なわれる。論理的・数学的モデルについては、モデルに関するある判断集合が、モデル設定の際の諸条件から、論理的規則による命題導出（論理的演算）、数学的演算の形で、演繹的に導出される。

§ 2

以上にみてきたことは、モデルについての単なる一般的形式的説明としても、充分ではない。このようなモデルの諸性格を唯物論的にどのように理解するか、ということを考えることによって、一般的性格づけもゆたかにされる。

まず、モデル構成は恣意でありうるか、という問題について考える。

一般に、観念論においては、認識主体の意識をはなれて存在する客観的法則が認識主体の意識に反映する、という見解を必要としない。したがって、しばしば、モデルを「分析学者の恣意的な創作物⁷⁾」(J. A. シュンペーター)、「先験的に打ちたてたある種の図式⁸⁾」(T. ホーヴェルモー)という形であつかわれることもある。この場合、恣意性ということは、なんでもよい、ということではない⁹⁾。自分の説明を構築するのに有効・便利であればよい、ということである。この考え方は、モデルとオリジナルとの対応の連関が、人間によって確定されるという条件にかかわっている。いいかえるなら、その条件からしてモデルとオリジナルとの間に、現実的な、対象的な連関がない（あるいは、必らずしもない）という見解である。

唯物論は、この見解をうけいれない。なぜなら、一般に、主体としての人間にとって“用具”“道具”が目的にとって有効であることは、その用具が物質的世界の諸現象の普遍的な相互連関において位置づけられ、その目的達成にみちびくような客観的連関をもっていることにおいて保証されているからである。用具が、物質的素材でない場合も、なんら、この一般的

関係を変えない。認識過程自体が、反映は物質的世界の普遍的性質であるという命題、ことなつた発展段階上における反映形態の変化に関する命題、意識はこの普遍的性質の最高形態である、という命題、の上に基礎づけられるからである¹⁰⁾。

では、オリジナルとモデルとの対応連関が、人間によって確定される、とはどのように理解されるか。

モデルは、どのようなものでも、人間がそれを構成することにおいて、人間の生産物である。モデルは、人間のモデル構成という活動過程を離れてありえない。人間は、オリジナルの第一次的認識（これがないと、モデルは成立たない、ことはさきにのべた。）において、オリジナルの諸要素、諸要素の連関の一定の側面を抽象して認識する。その結果にもとづいて、人間は、その抽象された側面に対応的に構成されるように、現実を表現または再生産するのである¹¹⁾。したがって、人間が現実を認識する能力をもっていること、また人間がみづからの表象にもとづいて現実を再生産しうる能力¹²⁾ をみとめるなら、モデルとオリジナルとにおいて、「諸対象のあいだの関係がたとえ人間の関与によって定められたとしても、諸対象のあいだの関係はそれ自体で考察されることができるのである¹³⁾。」

一方で認識が現実の反映であり、他方で、抽象された表象による現実の再生産がその表象と再生産されたものとの照応である以上、モデルとオリジナルとがその抽象された側面において対応しているという関連が上述の人間活動を媒介にして生まれるということは、けっしてその関連が人間の恣意によって決定されるということではない。それはちょうど、認識が人間の認識活動における過程であり、けっして単なる受動的反映でないということは¹⁴⁾、けっして、像が人間の恣意で決定されるということでない、のと同様である。

すなわち、モデルが主体的な構成物であるということで、モデルがオリジナルをある側面で反映するという対象的連関を否定してはならないし、

また逆に、モデルがオリジナルを反映する側面をみとめることにおいて、モデルが主体的な関与において成立つものであることを否定してはならない。

しかし、上にのべたような関係は、オリジナルとモデルの間に直覚的類似がみとめられやすいような場合は別として、記号モデルの場合には簡単にみとめにくいかも知れない。そこでは、記号の本性は、それによって標示される対象・現象の本性に必然的なしかたで依存してない、ということが問題を複雑にしている。たしかに、上の意味で、記号と標示される対象との結びつきは任意である。だが、一連の諸関係の制限されている標示のおおのの一定の体系（系，system）においては、同一の対象を標示するためにある記号を他の記号でおきかえることは（そのような多義性があらかじめ規定されない限り）できない。この意味で、記号と標示される対象の結びつきは、任意ではない。したがってつぎのようにいわれうる。

記号とそれによって標示される対象とはそれ自身では、その物理的本性に関しては標示の関係にはない。しかし、記号の体系と対象との間に“同型”（イソモルフィズム）の連関が存在するということは、客観的である。この結びつきは、人間の認識における反映活動によって媒介されている。「この標示関係の形成における決定的役割は、対象的現実の客観的構造と、この現実を自分のものにするにむけられている実践的活動とに属している¹⁵⁾。」

つぎに、問題は、論理的・数学的モデルにおいては、モデルに関するある判断集合を、形式論理的な規則にもとづく演繹的方法および演算によって導出することである。このことを、認識および存在における弁証法と、どのような関係において理解するか。

まず、形式論理的把握は、対象の不動化・固定化であり、矛盾を発展の基軸とする弁証法的現実にとぐわぬ、という考え方がありうる。

この点については、松田和久氏が、弁証法的唯物論において基本的な矛

盾概念のもつ地位は、必ずしも形式論理の主張する矛盾律を否定するものではない、という点から、簡明にこたえられている¹⁶⁾。

「たとえば、新しい発見が行なわれた時、これは生物であり同時に無生物であるというようない方をしなければならぬことがあろう。科学が単に過去の発見の整理・体系づけにとどまらず、新事実を発見し、発展する際たしかにしばしばこのような事態に直面する。このような解釈は、たしかに、形式論理における矛盾律の否定の上になりたつ。しかし、一方科学の発展はいつまでも、この矛盾の状態をそのまま放置しておくのではなく、やがて問題の解決によって、矛盾律は回復され、さらに新しい矛盾の認識とその回復という過程をくり返して、発展すると考えられる¹⁷⁾。」

「……こうした矛盾律を犯さしめるような相対立する要素が現実中存在すること、したがってその事実の認識こそが重要であるということである。しかし認識の深化はこのようなあいまいな表現にとどまらず（——矛盾律を犯して表現されている表現そのものにとどまらず——引用者注）、…矛盾律を犯かさないような言表にいたらしめるであろう。そうしてさらに深化した段階において、矛盾が出現し解決されるという無限の過程が弁証法的過程ではないかと思う¹⁸⁾。」

このような把握は、ソビエトの多くの哲学者、たとえば、エ・ベ・シュール、デ・ペ・ゴルスキー、ゲ・ア・パトカルイトフ等々によって刻明に研究されている¹⁹⁾。そのような認識は、実に、つぎのレーニンの考え方に基本的に一致するものなのである。

「われわれは連続的なものを中断化し、単純化し、粗大にし、うちくだけ、生き生きとしたものからその生気を失わせること（凍固化）なしに、運動というものを思いうかべ、いいあらわし、測定し、摸写することはできない。思考による運動の摸写はつねに粗大化であり、生気を失なわせることである。たんに思考による摸写だけでなく、感覚による摸写もそうであり、また運動の摸写だけでなく、あらゆる概念の摸写もそうである。そ

して、ここに弁証法の本質がある。まさにこの本質もまた、対立の統一、同一という公式でいいあらわされる²⁰⁾。」

たしかに、形式論理学の諸法則の適用は、諸対象が一定の関係において変化しない、とか、諸対象の同一化、とかの、われわれをとりまく現実ではおこらない仮定のもとでのみ可能なのであるが、ここから、形式論理的諸把握そのものを有効性ないものとみすることは、全くそれこそが非弁証法的なのである。形式論理学が確立する法則・規則は科学的認識にとって大きな意味をもつのである。

上にのべたことは、モデルの方法が、現実にたいする一定の抽象においてのみ成り立つということにも適用される。

しかも、これら、一定の抽象や、またそれにもとづく現実のモデルの一定の再構成や、形式論理的諸規則の適用等は、運動の「粗大化」「生気を失なわせること」「中断」を意味するのであるが、これらはわれわれによって恣意にもちこまれるのではない。それらの適用は、現実の客観的な内容そのものによって、決定される。現実の世界には、客観的に、まさに、相対的な静止・規定性が存在する。これらの側面が、認識の過程において抽象され、その際、これらはある意味で絶対化されるにすぎない。たとえば、自然に存在する近似的にのみ一様な運動が、絶対的に一様なものとみなされるような例である²¹⁾。

このように、形式論理、演繹、抽象といったものを唯物論的反映論の上において正しくとらえるならば、つぎの問題も正しくとらえられよう。

論理的・数学的モデルが、形式的な演繹体系の操作によってあらたな判断集合を得る限りにおいて、そのモデルおよびその判断集合について、種種の客観的对象の上において“解釈”(interpretation)される可能性がある。このことが、論理的・数学的モデルはなにか客観からは独立の“恣意な思考”の産物であるような外観をあたえやすい。または、ある一つのモデルが、領域のことになった二つの対象に“解釈”されること自体が

非現実的な思考方法であるように思われやすい。しかし、そのようなけとり方はなんら根拠がない。

なぜなら、すでにみたように、抽象、形式論理的規則等々は——あらゆる形式的な演繹体系は、この体系がそれらの関係を一般化しているところの客体の一定の体系から抽象によって引き出されたものにほかならないからである。あれこれの客体のあいだの関係の一般化にもとづく形式的体系は、客体のあらゆる性質を捨象している。客体はそのなかでは不定の用語であらわされている。形式的演繹的体系は、あたえられた諸客体のあいだに必然的に存在している関係を表現している。形式的演繹的体系における不定の用語を、そこにある関係の一般化の広さに応じて、種々の客体でおきかえることができるが、けっしてそれはどのような客体でも無差別に、任意におきかえてよいというものではない。あたえられた演繹的体系の出発点となる諸関係に適合するものだけでおきかえられるのである。その限りにおいては、一定の種々の客体で“おきかえ”られることもまた妥当性を充分にもちうる条件が存在しうるのである。すなわち、あるモデルの“解釈”領域が広いということ自体（たとえばフィード・バック・システムのモデルの解釈等。これについては後述。）に、モデルの方法の非現実性をみる考え方は、実は、形式的演繹的体系を約束ごととみる主観主義・形式主義の考え方にほかならないといえよう。「いかなる解釈においても、演繹的体系は約束ごとではなく、それはつねに、対応する客体の相互関係のうちにある実在的事実的な基礎をもっている²²⁾」のである。

- 1) 参照。ア・ア・ジノヴィエフ、イ・イ・レヴジン「科学的研究の手段としての論理的モデル」『哲学の諸問題』1960年、第1号、邦訳「現代ソヴェト哲学」第6集、pp. 93~106. ヴェ・ア・シトッフ「モデルの認識論的機能」『哲学の諸問題』1961年第12号、邦訳「現代ソヴェト哲学」第7集、pp. 89~103. その他。なお、モデル論に関してその認識論的解明においてすべての点での一致がソヴェトの哲学者にみられるわけではない。上述の二論文においても若干の点で異なりがある。が、基本点において一致がみられる。

- 2) 前出, ジノヴィエフ:レヴジン, pp. 95~96. 参照。
- 3) 前出, シトッフ, p. 93.
- 4) 前出, ジノヴィエフ:レヴジン, p. 98.
- 5) 前出, シトッフ, p. 94 p. 98. 参照。
- 6) Cf. Claude Flament, *Applications of Graph Theory to Group Structure*, (translated by M. Pinard, et. als.), 1963, p. 11, pp. 40~41, p.52.
- 7) J. Schumpeter: *History of Economic Analysis*, 1954, p. 15: 邦訳 p. 29
- 8) T. Haavelmo, 'The Probability Approach in Econometrics', Supplement to *Econometrica*, vol. 12, 1944, p. 1.
- 9) シュンペターも前出箇所の原註でそのことにふれている。
- 10) 参照, 前出, ルビンシュテイン, pp. 22~28 pp. 90~93. また, ア・キセリン
 チェフ「マルクス・レーニン主義の反映論と高次神経活動に関するイ・ペ・パヴ
 ロフの学説」1956年, 邦訳「反映の理論」。また, この問題は基本的には, 「全物
 質は, その本質上感覚と同類の性質, すなわち反映するという性質をもっている,
 と推測することは論理的である」(レーニン『唯物論と経験批判論』) ということ
 にかかわっている。
- 11) 前出, シトッフ, pp. 89~90. 参照。
- 12) 参照, 同上, p. 91. シトッフはこの問題をマルクスのつぎの指摘にかかわらせ
 ながら主張している。「労働過程の終りには, そのはじめにすでに労働者の表象
 のうちに存在し, したがって観念的には (ideell) すでに存在していた結果が出て
 くるのである。』, *Das Kapital*, I, Dietz, 1961. S. 186. 邦訳 岩波版 第2分冊,
 p. 66.
- 13) 前出, ジノヴィエフ:レヴジン p. 96
- 14) 参照, 前出, ルビンシュテイン, pp. 61~64.
- 15) エリ・オ・レズニコフ「認識過程における記号の役割について」『哲学の諸問
 題』1961年第8号, 邦訳「現代ソヴェト哲学」第7集, p. 75.
- 16) 参照, 松田和久「マルクス経済学と数学利用」『神戸商科大学・商大論集』第
 17巻第4号, 1965年, 10月, pp. 15~33. なお,
- 17) 同上, pp. 23~24..
- 18) 同上, p. 25.
- 19) 参照, エ・ベ・シュール「形式論理学と弁証法的論理学における概念論」『哲
 学の諸問題』1958年第3号, 邦訳「現代ソヴェト哲学」第4集, pp. 40~51. デ
 ペ・ゴルスキー「形式論理的同一性と弁証法的同一性の問題」『哲学の諸問題』
 1960年 第8号, (参照, 「現代ソヴェト哲学」第6集, pp. 38~39.) ゲ・ア・バ

トカルイトフ「弁証法的論理学における思考形式について」『レニングラード大学通報』1960年第23号，邦訳「現代ソヴェト哲学」第6集，pp.74～85，そのほか。なお，形式論理と弁証法の関係について，すべてが明らかになっているわけではない。上述の論者においても若干の点での偏差はある。だが，小論でふれているような基本方向に関する限りでは一致しているとみられる。

- 20) レーニン「哲学ノート」，岩波文庫，第二分冊，p.58.
- 21) 参照，デ・ペ・ゴルスキー「科学的抽象の種類とそれらの基礎づけの方式について」『哲学の諸問題』1961年第9号，邦訳「現代ソヴェト哲学」第7集，pp.68～69.
- 22) 前出，ルビンシュテイン p.223.

III 経済法則と数学的モデル

§ 1

前項において，科学的認識におけるモデルの一般的あり方について，ふれた。

上述のようなモデルを採用する方法ですすめられる推究の結果，得られた判断は，それ自体として，研究されている現象に関する説明になりえないのはいうまでもない。現象の説明とは，因果的ならびに合法則的連関の確立，諸現象の本質の発見である。モデルは，現象の本質を発見することをたすけ，現象の原因にかんする新しい思想を示唆することによってわれわれを現象の真の説明へと近づけるのであるが，しかしそれは，研究されている現象の特殊性をも考慮するところの，厳密な理論にとってかえることはできない¹⁾。当然に，問題は，その対象領域固有の諸条件の中で，あらためて光をあてられねばならない。すべて，理論は実践の中で検証される。自然科学においては，現実の対象に関する観測と実験とが決定的な役割を果す。論理的・数学的モデルは，正確に定式化された諸条件のもとでの実験の実施を容易にすることによって理論検証への道を開く。モデル的実験から生産的実践への移行は理論のさらにすすんだ検証となる。

だが、一般に、社会的経済的法則の場合には、“実験”は、物理学や化学の場合と同様にすすめることはできない。物理学・化学的実験は、人為的にある諸要因の作用を孤立化させ、問題となる諸要因の作用の相互関係を純粋な形でみるが、「経済学においてはこれは不可能である。なぜなら、経済過程は、そのすべてが結合して与えられた社会構成体の運動法則を形づくるところの人間諸活動およびそれらの間の諸関係から構成される分解不能な一つの全体であるからである²⁹⁾。」

ここにおいて、経済学においては、問題は、歴史的観察、歴史的実践、および統計学的確証等において解決される³⁰⁾。

もちろん、こういった問題もすべて解明されているわけではない。だが、この問題——経済理論の検証の問題は、どのような方法によって得られた経済理論についてもおこりうる問題であって、小論があつまっている、経済法則推究におけるモデルの方法如何という問題よりさらに広い問題といえよう。したがって、いまここでこの問題に立ち入る要はない。ここで問題になるのは、特殊に、経済法則推究の過程において論理的・数学的モデルの方法を使用することの有効性がすぐれて制限されねばならないか、あるいはまた否定されねばならないか、という問題である。

まづ、一般的に経済法則は社会的法則であり、その意味で狭義の自然法則と同一視してあつかうことができないのはいうまでもない。しかしながらこのことから、社会法則について、自然科学が適用するような方法の一切を否認するという考え方になれば、新カント派的なあやまりであることはいうまでもない。

もともと、マルクス主義は、あらゆる主観的社会学の理論とことなつて、物質的社会関係を分析することによって、社会現象における反復性と規則性をみとめ、「一般科学的な基準⁴²⁾」(レーニン)を適用できるようにしたことで科学的社会学の可能性をつくりだしたのである。それは、社会の運動を、人間の意志や意識や意図に依存しないばかりか、むしろ逆に、人間

の意志・意識・意図を規定する諸法則にしたがう一つの自然史的過程として観察する理論的立場であり、その「決定論的見解⁵⁹⁾」のもとではじめて諸個人の社会的活動の厳密な正しい評価も可能になるのである。すべて、世界の法則においては一般法則と特殊法則とがある。また、複雑な、より発展した領域の法則を、単純な、より未発達な領域の法則に還元することはできないのだが、このことは、社会法則における因果的連関と自然法則における因果的連関において、両者が、その一般科学的な基準から把握しうる対象であるという共通性をもつことを否定しうるものではない。

たとえば、エコノメトリック・モデルを経済学に不適合なものとして批判するような場合に、つぎのいい方が行なわれることがある。

「それらは（パラメーターの数値——引用者）、数理統計学的（確率論的）操作によって推定されるのだが、元来この手法は同質かつ反復的な事象についてのみ用いられるはづのものであり、したがって質的多様性を媒介して歴史的発展をおこなう対象、たとえば経済学の対象には、本質的にはこの手法は適用されえないものとしなければならない。いいかえれば、対象自体が同質的で反復を許す事象にまで抽象されうる場合、したがって副次的にのみこの手法が適用されうるにすぎない⁶⁰⁾。」（岩崎允胤氏）（傍点、引用者）

しかし、質的多様性はひとり経済学の領域においてあるものではない。また質的多様性を媒介とする発展もひとり経済学の領域においてのみあるのではない。世界そのものはあらゆる領域においてそのようなものとして実在している。氏のようにいうならば、あらゆる対象領域に数学使用が不能となるだろう⁷⁾。もともと、質的多様性のあるところに、等質で *gleichgultig* な等置関係その他の比較を行なうことにおいて数学利用が可能になるのである。また、氏は、「対象自体が同質的で反復をゆるす事象にまで抽象されうる場合」といい、こういった場合がきわめて制限された場合として経済学においてはあらわれるようにいわれる。しかし、社会経済現

象における反復性を見出すところに唯物論的社会科学がなりたつことはすでにみた。また、異質な対象における等質な側面を抽象してそれを反復性のもとに概括することが、経済法則の認識において重要な役割を果たすことは、 x 量商品A= y 量商品B という「価値方程式 (eine Wertgleichung)」⁹⁹をもちだすまでもなく明らかである。氏は、方程式を各変量間の外的無関心な等置関係を表現するだけのものとみているが⁹⁹、式がそのような表現をとるということは、式の各項があらわしている各対象についての異質な側面の交錯した連関を加えて具体化された認識にいたる道を閉ざすものでも、またその道と背反するものでもない。したがって、氏のように、“本質的に”適用できないという理解をのべることは多くの混乱を生むだろう。

また、経済関係の研究は本質的に人間と人間との関係の研究であるのに、経済関係に論理的・数学的モデルの方法を使う場合は、しばしば関係は、人間の経済活動の所産としての“物と物との関係”に帰されてしまうといった批判もありうる。だが、われわれは、つぎのことを忘れてはならない。

「経済学は物を取りあつかうのではなく、人と人との関係、究極においては階級間の関係を取り扱うのである。だがこれらの関係は、つねに物に結びつけられ、物として現象する¹⁰⁰。」(エンゲルス) (傍点原文)

すなわち、本質的には、人と人との関係であるものが、物と物との関係や、あるいはまた物を媒介にした人と人との関係としてあらわれるのである。したがって、ランゲ (O. G. Lange) は、経済的諸関係は“man→thing←man”というあり方で表現され、人間の間での諸関係における媒介的結合を形づくるところの、人と物との間の諸関係が経済的関係の構成素をなしている、といったのである¹¹⁾。もともと生産(および消費)という人間と物との代謝関係・質料代謝(stoffwechsel)をはなれて、人間の社会関係を考えるのは、観念論的見方にほかならないことは、『ドイツェ・イデオロギー』をまつまでもなく明らかである。経済学は物を取りあつかうのではない。だが、人と人との関係としての社会経済関係を明らかに

するために、物と物との現象・関係の記述と分析とが重要になるのである。問題はその現象的相関の分析における視角であり、現象的相関をはなれて“本質直観”をこころみすることは、マルクス主義の形而上学化にはかならない。

つぎに、しばしばあらわれる問題は、経済学に論理的・数学的モデルを使用することは、経済法則を、量的法則に、経済現象を量的現象に還元する傾向に結びつくという批判である¹²⁾。

この種の批判においては、しばしば数学的抽象がせまく解されている傾向がある。

数学においては数学的抽象の三段階を区別することができる。第一段階は、数概念の発生と数をあらわす記号すなわち数字の創造である。第二段階は名数から文字の記号への（算術から代数学への）移行である。第三段階は、記号の数的内容だけではなくて、数学的操作の具体的な量的内容さえもの捨象である¹³⁾。したがって、論理的・数学的モデルにおける数学利用という場合、問題は広く解されねばならない。松田和久氏のつぎの指摘は示唆的である。

「量的に測定可能な概念のみをもってしては、経済学におけるもっとも基本的な問題を等閑に付さねばならぬが、しかし、このことは記号論理としての数学の適用をただちに否定する根拠とはなりえない。かりに制度上の問題であれ、それを記号化して推論することは可能であるし、推論上の便宜をもたらすこともあるからである¹⁴⁾。」（松田和久）

問題をこのように理解すれば、数学・論理的モデルの使用は、弁証法的唯物論と形式論理的演繹体系の関係という問題に移行するのであり、その点については、すでに前節でふれたとおりである。

また、量的関係そのものにしても、ある一定の経済法則において量的に表現しうるものをとらえて推究することは、必ずしも問題を量的関係に“還元”することと一致するものではない。ランゲのいうように、関数的

法則 (functional laws) は、問題となっている事象が量的に測定可能な場合におこる、因果法則および随伴法則のある特殊な場合であると限定することによってとらえ、関数的法則は「それら (因果法則——引用者) に還元されうる¹⁵⁾」という風にとらえることが十分に可能だからである。

§ 2

以上でふれたように、経済法則の探究において論理的・数学的モデルを使用する際の問題は、それを使用する際の基本的思考方法をどのようにもっているかという問題である、といえる。方法それ自体として、歴史的唯物論の方法と論理的・数学的モデルの方法はけっして斉一のものではない。だがそのことから両者の方法が背反的であるとは断定できない。なぜなら、すでに前節でふれたように、弁証法の立場は形式論理的演繹体系の一切を拒否するという点において成立つのではないからである。

こういった点から、エコノメトリック・モデルと歴史的唯物論の関係について推究しているカレッキー (M. Kalecki) のエッセイにおける一、二の論点について、ここでふれておくことも無意味ではないだろう¹⁶⁾。

カレッキーはつぎのような点から出発している。

エコノメトリック・モデルと歴史的唯物論とは、それ自体として、社会発展についての二つの異なったアプローチをなしている。一般にエコノメトリック・モデルは、問題となる期間のエコノメトリック諸変数間の関数関係、そしてまた、これら変数と過去期間における同様変数との関数関係の上に基礎づけられる。これらの関係は、あたえられたものとして、したがってまた変化しないものと仮定されている。この方法にあっては、“関数的諸関係の不変性” (the invariability of functional relationships) がみとされる場合にだけ、ある動的過程がとらえられるということになる。これにたいして、歴史的唯物論は、社会発展の過程を、生産諸力、生産諸関係および諸上部構造の相互作用の発展のなかでとらえる。

したがって、事実においては、自然諸資源、生産諸関係および上部構造の変化が生産諸力の発展に影響しないという、特殊の場合にだけ、経済システムは上述のエコノメトリック・モデルによって確定される径路を歩むのである。より一般的には、エコノメトリック諸変数間の関数的諸関係は、自然資源、生産諸関係、上部構造における変化のインパクトをうけて変化してゆき、過程はより複雑になるのである。

しかし——とカレッキーはいう——「この二つのアプローチは両立不能であるというようにはみられない¹⁷⁾。」カレッキーは、エコノメトリック・モデルにおける“関数的諸関係の不変性”という、特殊な場合にだけみとめうる仮定をあらためて、「現在および過去における経済的諸変数間での変化する関係をふくんだ“一般化されたエコノメトリック・モデル”(a “generalized econometric model”)¹⁸⁾」において経済発展過程をとらえることが可能であり、追究されねばならないという。以下、彼の論述を要約しよう。

きわめて一般的に、ある期間 t における、体制（システム）の経済的状況を特徴づける諸変数の集計 (the aggregate) を B_t でしめすとしよう。

B_t は、通例、それらの要素間相互において関数関係をふくむような、あるベクトルと考えられる。(また、カレッキーは、あとの叙述でわかるように、この B_t を、生産諸力をあらわす変数の領域に限定している。) もし、 B_t が、自分みづからの状態、および先行する単位期間の状態から、不変の相関関係で決定されると考えるなら、記号的につぎのような形が得られる。

$$B_t = f(B_t, B_{t-1}, \dots, B_{t-\tau}) \quad (1)$$

f は、関数関係の集計をあらわしている。もし、この f が“不変性”という仮定におかれるなら

$$B_{t+1} = f(B_{t+1}, B_t, \dots, B_{t-\tau+1})$$

$$B_{t+2} = f(B_{t+2}, B_{t+1}, \dots, B_{t-\tau+2})$$

.....

という風になる。これが通例のエコノメトリック・モデルの骨子である。これは、すでにのべたように、 f の不変性という特殊の仮定に立っている。だが、「このことは、その制限が心にとどめられるならば、分析の有用なツールであることを減じはしない¹⁹⁾。」

また、通例のエコノメトリック・モデルにおいても、 f は厳密に不変と仮定されているわけではない。それは、小さなランダム的乱れ (small random disturbances) をともなうという意味で準不変的 (quasi-invariable) である。ただパラメーターにおける小さな変化が変数における大きな変化を引きおこさないという意味で、 f は安定的な動的過程にむすびつけられているといえよう。

ここで、カレッキーは、「エコノメトリック・モデルから社会の発展の全面的な考慮にうつってゆく²⁰⁾。」

自然資源の状態を A_t 、生産諸関係の状態を C_t 、上部構造における状態を D_t とする。ここで、 C_t および D_t はたとえば富の集中度や資本家階級の所得のように、部分的にのみ量的概念で記述されるのであり、測定不能な質的要素がふくまれている、これにたいして、 B_t は量的諸変数の集計である。

ここで、 A, B, C, D 、各領域での自生的変化 (“autonomous” change) および各領域間の相互作用による変化が考えられる²¹⁾。

生産諸力の発展は、自然資源状態に影響するし (資源の消尽、また発見等)、生産諸関係および上部構造にも影響する。さらにまた、生産諸関係は、与えられた経済的諸条件における階級斗争の発展といった内生的変化にも作用される。そしてまた、 B の変化は、その体制 (システム) における他の三領域の変化からも影響をうける。いわばここでは、「一つのフィードバック関係²²⁾」があるというわけである。したがって、関数 f は、 $A \rightarrow B, C \rightarrow B, D \rightarrow B$ という作用あるいは反作用によって、期間から期

間へと変化をこうむるわけである。そこで、式(1)は、いまや、つぎのように書かれねばならない。

$$B_t = f_t(B_t, B_{t-1}, \dots, B_{t-r}) \quad (2)$$

(1)式にせめされた通例のエコノメトリック・モデルは、この(2)式の f_t が時間経過の中で不変であるという特殊な場合であるといえよう。いいかえると、(1)式の場合には、 f の形における小さなランダム的变化が、その体制(システム)の進化における大きな乱れを引きおこさない場合に適用されるのである。だが、こういったことが、すでにのべたように、生産諸関係、上部構造、諸資源状態と、生産諸力間の相互作用が考えられる一般の場合において適用されうるか。一般的には、(1)式は適用できない。

f_n は、期間においては、この性格(安定的な特徴——引用者)をもつとする。時間がたつにつれて、関数 f の形は変り、ある $n+k$ 時点では、 f は、 f における小さな変化からその体制(システム)が免疫であるという状態には保てない程度にまで、変化するかも知れない、そして発展の経路が(f の小さな変化で——引用者)かなり乱れてくるということになりうる。このような場合には、 f_{n+k} の形における小さなランダム的变化が、ただちに、経済発展における急激な混乱をひきおこすことになるだろう。そのときには、……システムは、まもなく、新しい安定的径路に達せねばならないだろう²³⁾。

つまり、カレッキーによると、 f_t はノーマルには、その形における小さな変化が経済諸変数に於ける大きな変化にみちびかないタイプのものであるが、「ある一定の危機的期間(certain critical periods)²⁴⁾」にはそのような特徴をしめさないで、経済発展はその径路を急激に変え、その時には経済体制はしばしば極端な不安定性をしめすのである。

また、 f の型が f_n から f_{n+k} に変ってゆく、その過程において、A, B, C, D の相互作用の問題が決定的に重要ともなる。また、経済的發展経路に混乱をうむ f_{n+k} をあらたな f に変える過程においても、生産諸関係お

よび上部構造の変革の問題があらわれる。カレッキーによれば、その変革において、「激しい変換 (a violent transformation)²⁵⁾」のみられる場合と、「改革 (reform)²⁶⁾」となる場合とがある。後者の場合には、生産諸関係および上部構造の transformation は、いはば、より漸進的・接近的 (less far-reaching) なものとなり、その逐行期間もより長い期間にわたってくる。だが「どちらの場合においても、経済的発展の過程は、深く (profou-ndly) 影響される。ただ、そのマナー (manner) が異なるだけである²⁷⁾。」
(傍点引用者)

上にのべた二つのケースとことなつて、しばしば「体制のあわれなあがきによって引きおこされる改良 (the reform caused by *poor performance of the system*²⁸⁾」もある。これは、生産諸関係や政府の形態・構成を基本的に変えることはなにもやらない。ただ、政府の政策をすこし補ない、経済発展の動的過程に影響しようとするだけである。その一例は、1930年代の不況時のあり方であつて、その反不況政策的介入は単に「資本主義システムの表面にだけ²⁹⁾」さわつたのであつて、経済循環のパタンに意味あるほど影響することはなかつたのである。

すなわち、さきにあげられたように——そのマナーが violent であるか reform であるかにせよ——生産諸関係および上部構造の基本的な transformation を指向しないかぎり、 f_{n+k} をあらたな f に変え、事態を解決することは基本的にできないのである。以上が、カレッキーの主張である。

(注) このカレッキーのいう、資本主義システムの表面にしかさわらない、資本主義の基本構造にふれることのない“改良”のあり方は、いはば改良主義的改良とでもいいえよう。これにたいして、カレッキーは、資本主義システムの基本的構造の変換にふれてゆく“reform”も考えているわけである。そして、両者は明確に峻別されている。

わが国において、こういった厳密な峻別のなかで、“reform”の問題を考え、これを経済政策と経済モデルの具体的連関のなかで追究している、ほとんど唯一

つのものとして、尾上久雄氏（京大経済研）の諸労作をあげておく要があるだろう。尾上氏は、経済政策のデジジョンにおいて使用されるモデルの構造およびパラメーターの問題等は、政策決定者が資本主義の「制度的硬直性」：基本的生産諸関係にどのように対決するかという階級的立場とつねにかかわっている、という観点から、分析していただける、ように筆者は理解している³⁰⁾。

これがカレッキーのいう“一般化されたエコノメトリック・モデル”である。それはまだ、きわめて一般的な型にとどまっているが、そこでは歴史唯物論における基本的方法を論理的・数学的モデルのなかにあらわしてゆこうとする努力がみられる。しかもそこでは資本主義システムにたいして弁護論的な方向がしめされるのではなくて、かえって革命的な問題指摘がおこなわれている。

経済法則の探究において論理的・数学的モデルを使用する際の問題が、使用者の基本的思想にあるということは、上のカレッキーのエッセイにおいても明らかであるといえよう。

- 1) 参照, 前出, シトッフ, p. 102.
- 2) Oskar Lange, *Political Economy*, Volume I, 1963, p. 103.
- 3) Cf. *ibid.*, pp. 124~144.
- 4) レーニン「人民の友とはなにか」, 邦訳レーニン全集第1巻, p. 133.
- 5) 同上, p. 155.
- 6) 岩崎允胤「近代主義的モデル論の批判」『唯物論研究』第16号, p. 116., 参照, 同氏「近代経済学の哲学的基礎」『経済評論』1965年2月号, p. 154.
- 7) 参照, 前出, 松田論文, pp. 18~19. 松田氏は, そこで, もし質的多様性ということを経済学への確率論適用の障害とみるなら, 経済学には一切の数学が使えなくなる, と批判されている。
- 8) *Das Kapital*, I, 1961, Dietz, S. 69.
- 9) 参照, 前出, 岩崎氏論文, p. 116.
- 10) Engels; *Karl Marx "Zur Kritik der Politischen Ökonomie"* (1859); nach *Zur Kritik der Politischen Ökonomie*, 1958, Dietz, S. 219.
- 11) Cf. O. Lange, *op. cit.*, pp. 8~9.
- 12) たとえば, 参照, 内海庫一郎「計量経済学の科学的基礎の脆弱性について」『統計学』第13号, p. 58.

- 13) 参照, エム・エム・ローゼンターリ, ゲ・エム・シトラックス編『カテゴリー論』, 邦訳, 下, 1958年, pp. 402~403.
- 14) 前出, 松田論文, p. 22.
- 15) Lange, O., *op. cit.*, p. 50.
- 16) Cf. Michael Kalecki, 'Econometric Model and Historical Materialism', *On Political Economy and Econometrics: Essays in honour of Oskar Lange*, 1965, pp. 233~238.
- 17) *Ibid.*, p. 233.
- 18) *Ibid.*, p. 238.
- 19) *Ibid.*, p. 234.
- 20) *Ibid.*, p. 235.
- 21) Cf. *ibid.*, pp. 235~236. ここでカレッキーは, 領域における自生的変化 (たとえば海面位の変化等) は, 経済学的考察が, 対象期間を非常に長期にとらない限りひとまづ考察から省かれる等々の論究ののち, つぎのようなシエマをしめしている。(p. 236.) これについてのディテイルな評価はいま, ふれない。

	A	B	C	D
A		×		
B	×	×	×	×
C		×	×	×
D		×	×	

シエマでの×印は因果関係の存在をしめし, 考察対象になるものをさしている。

- 22) *Ibid.*, p. 236.
- 23) *Ibid.*, p. 237.
- 24) *Ibid.*
- 25) *Ibid.*, p. 238.
- 26)~29) *Ibid.*
- 30) 参照, 尾上久雄「経済政策と改良に関する一考察」『経済研究』第15巻第2号, pp. 112~114, 同「現代資本主義と経済計画の問題」『経済学論究』第18巻第3号, pp. 255~272, 同「経済政策モデルとヴィジョン」『経済学論究』第18巻第4号, pp. 17~34, 同「イタリアにおける二つの代替的成長モデル」『経済学論究』第20巻第1号, pp. 21~45, 同氏著『現代経済政策の理論と現実』1962年。なお, 「量的政策手段と質的政策手段」『神戸商大論集』1967年1月

IV ランゲのサイバネティクス・モデルの場合

§ 1

以上で、ほぼ問題は明らかにされたが、ここで O. G. Lange のサイバネティクス・モデルの問題についてすこしふれておこう。それは、一つには、経済学におけるサイバネティクス・モデルの利用は、いはば、論理的・数学的モデルの利用においてもっとも尖端的な問題の一つであり、論議も多いところであるからである。同時に、もっとも複雑で発展したものとしての論理的・数学的モデルの適用の問題をみることに於いて、より未発展な・簡単な論理的・数学的モデルの適用の問題も、また明らかになる条件をもつと考えられるからである。

紙数の関係もあり、全面的な解析は、つぎの近い機会にゆづるとしても、ここで、一・二の論点にしぼりつつ、問題にふれておくことは、前節までの論点を補強する意味で、無意味ではない。

したがって、以下では、1) サイバネティクス・モデルが弁証法的唯物論とどのようにかかわりあうかという点、および、2) それを経済学に適用する際の基本姿勢はどのようなものとして考えられているか、という論点にしぼられる。そそして、この論点について、明確にこたえ、モデル論一般に深い暗示を与えているのが、ランゲの労作である。

まづ、われわれは、ランゲの著作『サイバネティクスの見方における全体と発展』(1962年)¹⁾における基本的論点からきわめて要約的にみてゆこう。

ランゲは、まづつぎの指摘から出発している。「弁証法的唯物論における基本問題の一つは、全体 (the whole; całość) の問題および発展 (development; rozwój) の弁証法的過程の本質の問題である。弁証法的唯物論は、その各諸要素が原因結果の諸関係の連鎖でつながれているような物質的諸システム (system; układ) の存在を主張する。これらの諸システムは、その構成諸要素の諸属性からは区別される、みづからの諸属性をもって

いる、そして、構成諸要素の活動様式からだけではひき出すことのできない、みずからのシステムに固有の活動様式 (their own modes of action) をもっている。われわれは、このような諸システムを、“全体”とよぶ¹⁾。」

このような、“全体” (the wholes) の例としては、諸元素の物理的集計にたいする化学的化合物、物理—化学的システムにたいする生命体、また生命体の個々の細胞にたいする生物有機体、生物体の生物学的特性にたいする精神的過程、そして最後に、人間有機体の生物心理学的な特性や行動様式にたいする人間社会あるいはより精確にはさまざまな歴史的社會構成体、があげられる。

ここでは、物質的世界の、運動様式の発展に応じて、より低い領域の過程からより発展した領域の過程への発展のなかで、より低い過程の要素に帰着させることのできないシステムがあらわれる、という、弁証法的唯物論の基本思想が出発点にとられている。

また、この“全体”=システムは、みづからのなかに、矛盾を蔵しており、この矛盾の解決がまたあらたな矛盾を生むという過程で、“発展の過程”があらわれ、そこでは、「より高い秩序 (order) の」全体への発展、また新しい活動様式があらわれるのである。

この、“全体”と“発展”の問題について、サイバネティクスという「知的装置」 (intellectual apparatus)³⁾ を用いて、この諸関係の姿の方法論的構造を、(this picture of the relation; the methodological structure of this picture)⁴⁾、より精細に描き出す、というのが、ランゲのサイバネティクス・モデルの一般的あり方である。

そのことによって、あるシステムがその構成素の活動法則からは引きだせない固有の法則をもつことから、ただちになにか神秘的なものを導入してしまう形而上学的決定論や、あるいはまた、システムの法則を構成素に分解してしまう機械論やにたいして、弁証法的唯物論の思考方法を、より明らかにすることに役立つ、というのである。

だが、この場合、ランゲは、サイバネティクスに、「知的装置」という表現をあたえているように、これが弁証法的唯物論にとってかわるものであるとかの主張を行なっているのではなく、一つの方法論的装置であるとしているのである。

ランゲは、まづ簡単な概念から出発する。

まづ、活動的基体 (active element) という観念によって、他の物質的客体に一定の様式で依存し、他の物質的客体に一定の様式で働きかけている物質的客体がとらえられる。ある活動的基体にたいして、他の活動的基体の集合は、そのあたえられた活動的基体にたいする環境である。

活動的基体はすべて、環境からの働らきかけを、みづからにおける“投入” (inputs) を通じて、うけとり、また環境への働らきかけをみづからにおける“産出” (outputs) を通じて伝えてゆく⁵⁾。

(注) ここで element を基体と訳して、すすめる。これは、ベクトルの要素と混同しないようにという便宜上であるにすぎない。この element は、システムにたいする要素としての物質的対象のすべてに適用される。また、この投入、産出は各種のものをしめしうる。

この考え方は、世界における相互作用の問題についてふれているわけである。一見、このとらえ方は、機械論的に誤解されやすいがそうではない。このランゲの叙述は、ルビンシュテインのつぎの指摘にまったく一致するものをふくんでいる。

「弁証法的唯物論的に理解された決定論は、すべての作用を相互作用であるとみなす。あらゆる外的作用の効果は、この作用がそこから発する物体にばかりでなく、この作用を受ける物体にも依存している。外的原因は (外的作用に依存して形成されつつあるところの) 内的諸条件をとおして作用する。」⁶⁾ (傍点、引用者)

そこで、ランゲは、いくつかの投入において外的作用をうけとり、いくつかの産出において外界に働きかけてゆく、各活動基体の活動様式 (the mode of action of the element) は、記号的に、各種投入のベクトル表

示 x を、各種産出のベクトル表示 y に変換する、次式でしめされるとする。

$$y = T(x) \quad (1)$$

ここで、 T は変換演算子である。

したがって、基体 E_r については、

$$y^{(r)} = T_r(x^{(r)}) \quad (1')$$

と表示される⁷⁾。

ついで、活動基体の結合 (coupling) が定義される。すなわち、ある活動基体の産出ベクトルの構成素が他の活動基体の投入ベクトルの構成素に変換されるとき、この二つの活動基体は結合されている、といわれる。すなわち活動基体 E_r と活動基体 E_s とが相互作用するならば、そこには、必ず次式のような関係が一つはある。

$$x_j^{(s)} = y_i^{(r)} \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$$

i, j はベクトルのそれぞれ i 番、 j 番目の構成素をさしている。一方の i 番目と他方の j 番目において、上のような関係の有無ということになりたち、そこから、 E_r と E_s の相互作用関係は、 C_{rs} なる 0-1 マトリックスで表示されうる。 $(m \geq n$ なら m 次、 $m \leq n$ なら n 次)

すなわち、一般的には、二基体の結合は次式で表示される。

$$x^{(s)} = C_{rs} y^{(r)} \quad (2)$$

そして、いくつかの基体の結合において、オープン・システムとクローズド・システムとが説かれる。クローズド・システムにおいては、ある活動基体は、結合の連鎖においてその基体に先行していた基体とまた結合する。そのような、結合の連鎖において、さきにあらわれていた基体との結合がフィード・バック (feed-back) である⁸⁾。

さて、結合した活動諸基体の集合が、システム (system) とよばれ、そのシステムにおける基体間の結合のネット・ワークが、システムの構造 (the structure) とよばれる。

もし、あるシステムにおいて、 N 種の活動基体があれば、そのうちのどれでも、最少限他の一つの活動基体に結合している。そこで、われわれは、 $N(N-1)$ 種のつぎのベクトル方程式を得る。

$$x^{(s)} = C_{rs} y^{(r)} \quad (3)$$

$$(r, s = 1, 2, \dots, N; r \neq s)$$

$r = s$ のときには自分との結合ということになり、 C_{rs} はゼロ・マトリクスである。

そこで、われわれはこのシステム全体において、つぎのような N 行 N 列の正方マトリクスを得られる。

$$S = \begin{bmatrix} 0 & C_{12} \cdots C_{1N} \\ C_{21} & 0 \cdots C_{2N} \\ \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \\ C_{N1} & C_{N2} \cdots 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

このマトリクス S は、システムにおける各基体の結合のネット・ワークをあらわし、システムの構造マトリクス (the structure matrix of the system) とよばれる。各 C_{rs} が 0-1 マトリクスであるから、 S も 0-1 マトリクスであるとする。

もし、フィード・バック的結合がそのシステムの中になくときには、マトリクス S において対角線の下部分はすべてゼロ・マトリクスになる⁹⁾。

さて、つぎに、システムの運動様式をみよう。

E_r と結合することによっておきる E_s の input の状態を次式でしめす。

$$x_r^{(s)} = C_{rs} y^{(r)} \quad (5)$$

$$(r, s = 1, 2, \dots, N; r \neq s)$$

また、各 E はつぎのような活動様式をもっている。

$$y^{(r)} = T_r(x^{(r)}) \quad (6)$$

(5)と(6)から、

$$x_r^{(s)} = C_{rs} T_r(x^{(r)}) \quad (7)$$

$$(r, s = 1, 2, \dots, N; r \neq s)$$

上式は、 $N(N-1)$ 個の変換式の集合である。

ここで、

$$R_{rs} = C_{rs} T_r \tag{8}$$

とおいて、

$$x_r^{(s)} = R_{rs}(x^{(r)}) \tag{9}$$

$$(r, s = 1, 2, \dots, N; r \neq s)$$

となる。これは $E_r \rightarrow E_s$ に関する E_s の input の状態は、 E_r の全 input を R_{rs} で operate (演算) したものである、ということを表示している。

同様に考えて、

$$P_{rs} = T_s C_{rs} \tag{10}$$

とおいて、

$$y_r^{(s)} = P_{rs}(y^{(r)}) \tag{11}$$

$$(r, s = 1, 2, \dots, N; r \neq s)$$

を得る。これは $E_r \rightarrow E_s$ に関する E_s の output は E_r の全 output を P_{rs} で operate したものだ、ということの意味している。

そこで、(9)の変換の集合は、あるシステムの各基体の投入ベクトルの与えられた初期値にたいして、そのシステムの各基体の投入ベクトルの新しい値をしめすことになる。(11)式については、産出ベクトルについて同様のことがいえる。すなわち「それらは、あるシステムの諸基体の投入および産出の、あたえられた状態の集合から、それらの投入・産出の新しい一組の状態へ変換される様式 (manner) をさししめしている。カール・マルクスの表現を使うと、この二組の変換の集合は、“そのシステムの運動の内的法則” とよばれうる¹⁰⁾。」

それは、ランゲにより、システムの活動様式 (the mode of action of the system) とよばれる。

ここで、われわれは、ランゲがこれをシステムの運動法則とよんだことに、深い意味をみうる。すなわち、(9)式、(11)式の変換の集合は、システムにおける、結合の構造と、各基体の活動様式とで決定されている、いわば構造的な変換の集合である。だが、それは、観点を変えるならば、あるシステムにおける投入・産出の初期値にたいして、そのシステム内の相互作用が行なわれたのちの、一定の径過後の投入・産出の値をしめす、いわゆる発展の姿をしめすものともなるからである。すなわち、構造的な論理が同時に発展の論理と結合するという、マルクス主義における運動法則の姿が、ここに、visible にしめされるからである。

いま、あるシステムにおける投入状態のベクトルを、各基体の投入ベクトルを構成素とする複合ベクトル X でしめす。

$$X = (x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(N)}) \quad (12)$$

同様に

$$Y = (y^{(1)}, y^{(2)}, \dots, y^{(N)}) \quad (13)$$

(12)をつぎのような準対角行列になおす。

$$X = \begin{bmatrix} x^{(1)} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & x^{(2)} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & x^{(N)} \end{bmatrix}$$

すると、(9)の変換の集合はつぎのようにしめされる。

$$= \begin{bmatrix} 0 & x_1^{(2)} & \dots & x_1^{(N)} \\ x_2^{(1)} & 0 & \dots & x_2^{(N)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_N^{(1)} & x_N^{(2)} & \dots & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & R_{12}(x^{(1)}) & \dots & R_{1N}(x^{(1)}) \\ R_{21}(x^{(2)}) & 0 & \dots & R_{2N}(x^{(2)}) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{N1}(x^{(N)}) & R_{N2}(x^{(N)}) & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (14)$$

この(14)で、左辺のマトリクスの各列は、 E_1, E_2, \dots, E_N にたいして各基体が作用したのちの、 E_1, E_2, \dots, E_N の投入の値である。そこで、これらをそれぞれ $\bar{x}^{(1)}, \bar{x}^{(2)}, \dots, \bar{x}^{(N)}$ として、

$$X' = (\bar{x}^{(1)}, \bar{x}^{(2)}, \dots, \bar{x}^{(N)})$$

とすると、

$$X' = R(X) \tag{15}$$

を得る。 R は、(14)における右辺の係数の行列である。同様に考えて、

$$Y' = P(Y) \tag{16}$$

これがさきにのべたことである。

そして、 T を、 T_1, T_2, \dots, T_N を対角要素とする準対角行列にすると、
(演算の結果)

$$R = TS; P = ST$$

である。したがって、

$$X' = TS(X) \tag{17}$$

$$X' = ST(Y) \tag{18}$$

となる。

すなわち、システム全体の活動様式、(あるシステムにおいて、投入・産出の経過値が、そのシステムにおける各相互作用の結果、どのようにあらわれるかという問題)、は、——いいかえるなら、あるシステムにおける自己運動の前後の状態変化は、そのシステムにおける各基体の活動様式と各基体の結合構造との両者から、決定されている、という把握が生まれるのである。

この場合、投入、産出は、必ずしも外延量である要はない。また、度合でしめされる場合にも、0 or 1 という“有無”の関係においてもとらえうる。このように考えれば、このシステムの内的法則というとらえ方が、当初にのべた、形而上学的決定論と機械論への有効な反証をしめすものであることがいわれるわけである¹¹⁾。

そして、ランゲは、問題を、発展過程の問題にうつす。

あるシステムにおける投入ベクトルの変化過程は、

$$X_{t+\theta} = R(X_t) \quad (19)$$

$$X_t = \sum_{\tau=0}^{\theta} R(X_{t-\tau}, \tau) \quad (20)$$

$$X_t = \int_0^{\theta} R(X_{t-\tau}, \tau) d\tau \quad (21)$$

でしめされる。(Yについても同様。)

(19)式は、非累積变化的な、あるいは即時变化的な期間変化の場合であり、(20)式は、累積的な変化の期間変化の場合であり、(21)式は、(20)式の連続的変化の場合である。

これで、これらの方程式の解は、システムの投入・産出の時間的发展を決定する X_t (時間に関するベクトル関数) をあたえる。その限りにおいて、すなわち、あるシステムの状態が一定の初期においてあたえられるならそのシステムの発展の姿が決定される、という、発展過程の「決定論」的理解が確立されるのである¹²⁾。

だが、ランゲの理解は、けっして、機械的決定論ではない。

ランゲは、VIII章において、発展過程の均衡 (Equilibrium) および安定性 (stability) の条件を分析する。これは、一般に、工学等で利用されてきた安定条件をフィードバックの条件において求める問題に等しい。それが、場合をつくしてのべられているが、いまは詳しくはふれない¹³⁾。

(注) ごく簡単にアウトラインだけをしめす。(以下、 X について。)

$$\lim_{t \rightarrow \infty} X_t = \hat{X} = \text{const.}$$

が安定過程である。

(19)式型でいうと、つぎの定差方程式が得られる。

$$\Delta X_{t+\theta} = \left[\frac{\partial R}{\partial X_t} \right]_{X_t = \hat{X}} \Delta X_t \quad (22)$$

右辺の係数は、均衡状態につながる値を要素とするヤコビアン・マトリクス。た

だし、この場合、 R は(15)式の R の転置行列。(演算の便宜から)。

この定差方程式の解は

$$\Delta X_t = \sum_j K_j \lambda_j^t. \quad (23)$$

K_j は定数ベクトル。 λ_j は定差方程式の特性根である。

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \Delta X_t = 0$$

という要求から、

$$|\lambda_j| < 1$$

という周知の安定条件が出る。

また、システムにフィード・バック結合がないときには、 $R=ST$ という演算からして、 R の対角線およびその下はゼロ行列になり、(22)式の右辺のヤコビアン・マトリクスの対角線およびその上はゼロ。

(22)の特性方程式から、

$$\left| \begin{bmatrix} \frac{\partial R}{\partial X_t} \end{bmatrix}_{X_t = \hat{X}} \lambda - I \right| = 0$$

が導出されるが (I は単位行列)。

ヤコビアン・マトリクスがさきのものであれば、結局、

$$\lambda = 0$$

が導出される。もともと、

$$\Delta X_0 = \sum_j K_j$$

であり、これは初期の偏差であるが、 $\lambda=0$ なら

$$\Delta X_0 = \sum_j K_j 0^0$$

となり、 K_j は不定となる。したがって、 ΔX_t そのものも不安となる。

つまり、フィード・バック結合皆無のときには、均衡状態以外のあらゆる状態において不定任意の状態となる。つまり、一たん均衡を外づれば任意の状態になる。これを、neutral といい、均衡状態からほうり出されたときを“死んだ”状態という。

つまり、あるシステムが、フィード・バック結合をもち、そしてそれが、 $|\lambda_j| < 1$ といった条件をみたす場合、このシステムは補償的フィード・バック (compensatory feed-back) をもち、発展は自己規制的 (self-regulation) となる。フィード・バックが negative 形の場合は、システムは振動的に均衡に近づく。もし、positive 形の場合は、単調 (増加または減少) 的に均衡状態に近づく。

なお、より一般的には、 $|\lambda_j| < 1$ よりも、つぎの形がとられる。

$$\left[\frac{\partial R}{\partial \bar{X}_t} \right]' \left[\frac{\partial R}{\partial \bar{X}_t} \right]_{X_t = \hat{X}} - I$$

のマトリクスが、負値に決定される性格をもつという条件である。

より重要なのは、VIII章において、ランゲがエルゴディック過程 (ergodic process) についてふれた点である。そこで、エルゴディック過程とよばれるのは、時間がたつにつれて、システムの発展過程がその初期状態の如何にかかわりなく一定の発展法則に一致するような径過になってくる、そういった発展過程である¹⁴⁾。すなわち安定過程では、一定の状態値に収斂した。エルゴディック過程では、システムは一定の発展径路に乗るといふような場合である。前者は後者の特殊ケースとみられる。

このエルゴディック過程においては、補償的フィード・バックの条件によって、過程はそのノルムからの乱れ (disturbances) を漸次なくしてゆくような自己操縦 (self-steering) の条件をもつことができる。

ところで、そういった解を求めるにあたって、フィード・バック条件の解は、安定過程の時より複雑である。つまり、あたえられた乱れがどの時点で起きたかという要因 (z) がからんでくるのである。

(注) エルゴディック過程では

$$\lim_{t \rightarrow \infty} X_t = \hat{X}_t$$

(安定過程では、 $\hat{X}_t = \hat{X} = \text{const.}$)

この \hat{X}_t は方向関数といわれる。

安定過程では

$$\Delta X_t = X_t - \hat{X}$$

だが、エルゴディック適程では、

$$\Delta X_t = X_t - \hat{X}_t$$

したがって、 ΔX_t が小さいときには、前注の(22)式のヤコビアン・マトリクスは、

$$\left[\frac{\partial R}{\partial \bar{X}} \right]_{X_t = \hat{X}_z}$$

になる。 z は、あたえられた乱れのおきた時点である。

したがって(23)式型の解は

$$\Delta X_t = \sum_j K_j(z) \cdot [\lambda_j(z)]^t$$

となり、結局、補償的フィード・バックの条件には、 z がパラメーターとして入ってくるのである¹⁵⁾。

したがって、ある過程がエルゴディシティをみたす条件は、乱れのおきた時点 z に関して、たとえば、

$$t_1 \leq z \leq t_2$$

といった形で、エルゴディシティの継続期間といった問題もあらわれる。

エルゴディシティの継続期間が有限であるシステムについては、フィード・バックをもたない neutral な、たとえていうと“死んだ”(dead) システムからエルゴディシティをもちうる状態に移る“誕生”(brith); あるいはまたその反対の“死滅”(beath) といった形があらわれる。

また、乱れを克服する速度は、 z が、さきのエルゴディシティの継続期間の両端に近づくとつれて、だんだんのろくなる。

(注) 乱れの克服のスピードは

$$-\frac{d}{dt} \Delta X_t = \sum_j K_j(z) [\lambda_j(z)]^t \cdot \log |\lambda_j(z)|$$

であり、エルゴディシティの継続期間の境界の近傍で、 z が境異に近づくとつれて、 $|\lambda_j(z)|$ は1に近づき、その対数はゼロに近づく¹⁶⁾。

もし、こういった条件が、エルゴディシティの継続期間の若い方 (z の小さい方) でおきれば、これは、たとえていうと、システムの“未成熟”(immature) をしめし、また継続期間の老いた方でおきれば、これはシステムの“老化”(growing old) をしめす。

また、この“未成熟”“老化”は同時に、より小さい乱れにたいしてしかそれをエルゴディックにもってゆく能力がない、——といった形で、大きな乱れにたいするシステムの発展の抵抗 (resistance) における変化といった問題もあらわれるのである。

このようにして、あるシステムが一定の状況の中でしめす多くの状況、適応その他は、なんら形而上学的な、あるいは生氣論的な説明によらずに

解明されるのである¹⁷⁾。

また、システムの投入・産出が一定の値の状態に収斂するという、いわゆる均衡 (Equilibrium) に関していうと、均衡方程式はつねに、各基体の投入・産出の一定の状態 (値) を決定する。ところが、各基体は結合しており、ある基体の産出は他の基体への投入となり (またその逆において)、他の基体の産出を決定する。したがって、システムが各活動基体の行動様式と、各基体の構造的結合からなる以上、「あらゆる投入・産出の状態が均衡方程式を満足させる状態を同時的に実現するということが不可能なのである¹⁸⁾。」

ここからして、単純な機械論的均衡論ではなく、たえざる矛盾を蔵しながら、矛盾を発展のモメントとして“発生”“未熟”“成熟”“老化”“死滅”といった形での発展過程と、そこにおけるエルゴディシティおよび自己操縦が問題になるのである。

§ 2

以上でみたように、ランゲにおけるサイバネティクスの見方における“全体”と“発展”の把握は、きわめて弁証法唯物論的な見地でつらぬかれる。こういった知的装置を社会科学の領域に利用することはどうであろうか。

レーニンがいったように、「社会学における科学的方法とは、社会を、不断の発展のうちにある生きた有機体として観察することにある」¹⁹⁾。故に、上述の知的装置が、有機的全体としてとらえられたシステム(ウクラード)の発展の分析の装置である以上、その有効性は明らかなように見える。

だが、ランゲは、このサイバネティクス・モデルを、経済学に (あるいは経済的領域に) 適用する際、無条件には行なわない。

この問題は、ランゲの著『経済のサイバネティクス入門』(1965年)²⁰⁾ においても明確にのべられる。

サイバネティクスは、あるシステムのフィード・バック条件による操縦 (sterowanica; steering) と規制 (regulacja; regulation) との一般原理に関して研究をする。この原理を、社会経済過程に応用することは、科学的社会主義が社会経済過程を意識的にコントロールするという原則的・歴史的課題の実践的登場とともにあらわれる。これが、ランゲの基本的把握である²¹⁾。

たとえば、ウィーナーは、サイバネティクス・モデルを社会経済過程に適用することにおいては、まだ多くの距離をおいていた、とランゲもいう²²⁾。ウィーナーが、その著『サイバネティクス』(1956年, 1961年)において、社会的過程における、有効な恒常的作用 (homeostatic process) の欠如から、上述のような点を指摘したことは周知である。だが、そこで、ウィーナーが主として批判的な口吻であげているのが、現代資本主義社会であることも自明である²³⁾。

現代資本制社会経済システムにおいて、サイバネティクス・モデルを適用しても、自働的コントロールの実際的効果を見出しえない、ということと、社会主義的システムにおいて同モデルが有効的に、自働的規制と自働操縦の技術的原則の発見に役立つ、ということとは、別である。

なぜなら、前節の例でいえば、資本主義経済システムに、サイバネティクス・モデルを適用して恒久的エルゴディシティの条件を見出そうとすることは、一般には、“死んだ”システムにたいして、エルゴディシティの条件を求めるような問題にもなるからである。

「しかし、社会主義的経済にあっては、サイバネティクスは、経済的過程の発展とコースの科学的コントロールの基礎的道具 (podstawowe narzędzie; basic instrument) としての大きい可能性を得るのである²⁴⁾。」

それは、社会主義経済が基本的に生産諸手段の社会的所有に立つ生産諸関係において、経済の非有機的な・無政府的性格を克服し、いはば、エルゴディシティをもちうるフィード・バックをそなえる経済として、登場し

ているという条件があるからである。

この問題について、ランゲは、すでに、1958年につきのようについている。

「経済的諸手段を利用することによって、社会主義的計画化は、与えられたインセンティブにたいする人々の反応の自働的性格 (automatic character) を利用する。このようにして、経済における一定の自働的過程 (automatic processes) が確立される。しかし、これらの自働的過程は自然発生的 (原素的, elemental;) なのではない。これらの二つは明確に区別されねばならない。差異はつぎの点にある。自働的過程が計画の実現方法の部分であるところの社会主義社会にあっては、インセンティブを立てる諸条件は経済政策によって設定されるのにたいして、資本主義社会にあってはこれらの諸条件は自然発生的 (原素的) に発展するのである。資本主義社会にあっては、諸インセンティブは自然発生的 (原素的) 方法で発展し、社会の意識的コントロールにしたがわない、社会主義にあってはそれら (諸インセンティブ) は、望んだ諸結果を生むような方法で組織された社会によって意識的に確立されている。ここに根本的相違がある²⁵⁾。」

すなわち、社会主義経済においては、システム全体が、フィード・バックをもちうるような形で意識的に組織される条件をもっている、ということ、その意味で homeostasis の問題も解決される条件がある、ということが、サイバネティクス・モデルの実践的適用をゆるすのである。

これが、ランゲの基本的姿勢である。それは、レーニンが、さきののべたようなことをいったあと、「この生きた有機体を研究するには、当該の社会構成体を形成する生産関係を客観的に分析し、この社会構成体の機能と発展との諸法則を考究しなければならない²⁶⁾」。といった、その基本的考え方に明確に立っているものといえよう。

ランゲが、しばしば、エコノメトリクス、プログラミングの理論、サイバネティクス等を、「補助科学」(die Hilfewissenschaften) よんだことは周

知であるが²⁷⁾、単に、なんでも補助的に使おう、ということでないのは、明らかである。

この小論の冒頭にもどって、このランゲのサイバティクス・モデルへの対し方を考えてみよう。

小論の冒頭において、われわれは、モデルとオリジナルの一次的記述という問題にふれた。モデルが、オリジナルをある抽象において反映するものである以上、問題は、オリジナルの一次的記述との関連で、モデルへの抽象化が、考究目的に本質的であるかどうかにかかってくるのである。また、形式的演繹体系は必ずしも実在的基礎をもつということもふれられた。その場合、体系の解釈は、体系の出発点となる諸条件に適合する客体的諸関係との関連で問題となった。

そのようなものとしての、オリジナルの一次的記述（把握）と、その本質的抽象を考究目的に沿って行ないつつ、モデルと関連させてゆくという過程それ自体は、その時点で採用しようとするモデルの方法およびその演繹体系自体からは生まれてこないのは自明である。

したがって、モデルの方法を採用する場合に、決定的に重要であるのは、それまでの・多くの方法で（その方法の中に、すでに実践的に検証されたモデルの方法が媒介的に入っていることは充分にありうる）、歴史的・実践的・理論的に検証されているところの、オリジナルについての基本的把握に沿って、オリジナルの本質的抽象化としての一次的記述とモデルの選択が行なわれねばならない、ということであり、それ以外ではない。

この意味において、つねに、“マルクス主義的考察方法こそが方法的基礎をなす”²⁸⁾ というランゲの原則的態度だけが重要なのであり、またその実例をわれわれはランゲにおいてみるのである。

1) Lange, O. ; *Catość i rozwój światła cybernetyki*, 1962; (english translation) *Wholes and Parts*, 1965; (deutsche.) *Ganzheit und Entwicklung in Kybernetischer Sicht*, 1966. 以下引用頁は英訳版による。

- 2) *Ibid.*, s. 2.
- 3) *Ibid.*, s. 3. また conceptual apparatus ともいう。(s. 74.)
- 4) *Ibid.*, s. 2.
- 5) *Ibid.*, s. 5.
- 6) 前出, ルビンシュテイン, p. 22.
- 7) この部合までが, ほぼ同書の第二章にあたる。同書ではさらに, T_r の詳細な条件が説かれる。
- 8) この部分がほぼ第三章。
- 9) この部分がほぼ第四章。さらに, システムの境界また表面について論じられる。
- 10) *Ibid.*, s. 27.
- 11) この部分が第 6 章, ss. 26~31 にあたる。
- 12) Cf. *ibid.*, s. 38.
- 13) Cf. *ibid.*, ss. 39~57.
- 14) Cf., *ibid.*, s. 58.
- 15) Cf. *ibid.*, ss. 42~44. ss. 59~61.
- 16) Cf. *ibid.*, s. 66.
- 17) Cf. *ibid.*, ss. 68~70.
- 18) *ibid.*, s. 72.
- 19) レーニン, 「人民の友とはなにか」, 前出, pp. 161~162.
- 20) Lange, O.; *Wstęp do cybernetyki ekonomicznej*, 1965.
- 21) *Ibid.*, s. 10.
- 22) *Ibid.*, s. 12.
- 23) Cf. Wiener, N.; *Cybernetics, Control and Communication in the Animal and the Machine*, 2nd ed., 1961. 邦訳, pp. 30~32, pp. 191~198. ここで, ウィーナーは, 観察者と観察対象の関係にもふれているが, この問題も, 社会システムの相違によって変りえないものとは断定できない。社会主義社会における観察者は, 資本主義システムにおけるそれと scale が異なるともいえるからである。
- 24) Lange, *op.cit.*, (Wstęp do……), p. 165.
- 25) Lange, O. 'The Political Economy of Socialism', p. 23.
- 26) レーニン, 前出, p. 162.
- 27) Lange, O., *Entwicklungs-tendenzen der modernen Wirtschaft und Gesellschaft*, Europa Verlag, 1964. SS. 142~145.
- 28) Cf. Lange, O., *op.cit.*, (Entwicklungs tendenzen……), S. 18.

V むすびにかえて

以上で、経済法則の探究において論理・数学的モデルを利用することにかかわる方法論的問題点のいくつかをみた。

問題にアプローチするために必要な基盤と深度は大きい。それらのごく一部を解析しているにすぎないと思う。多くを他日にゆづることを許して頂きたい。

(1966. 12. 4.)

On the Role of Mathematical Models in Political Economy

by Kaname Iio

In this study, the author intends to analyze the role of mathematical models in (Marxian) political economy. In this article's context, mathematical model means logical-mathematical model, in which applications of mathematical logics are included.

At the outset, it is tried to summarize the general features of logical-mathematical models in scientific researches. In this part, it is concluded that dialectical materialism and mathematical modeling method are not only methodologically compatible with each other, but also ought to be linked closely together for scientific studies.

Now comes the problem of application of mathematical models to the research of economic laws. The following points are studied: (1). Political economy is the study of social relations between "man and man." Yet, the social relations which emerge in the economic process differ from all other types of social relations in that they come into being in connection with material objects that serve to satisfy human needs—they arise in connection with the means of production or in connection with consumer goods. Essence of social relations in the economic process comes in sight in their own phenomena, i. e. in the "man \longrightarrow thing \longleftarrow man" relations. Therefore, mathematical modeling, which is mainly useful for the research of quantitative relations between economic objects and productive forces, has the

very meaning for political economy. (2). Moreover, we can introduce some qualitative aspects of socio-economic development into mathematical modeling. Such an example is represented by a "generalized econometric model," which is developed by Michael Kalecki in his treatise on "*Econometric Model and Historical Materialism*" (1965).

In the last part of the present article, the author tries to summarize cybernetics model theory which is developed by Oskar Lange in his excellent work: "*Całość i rozwój w świetle cybernetyki*," (Wholes and development in cybernetics-viewpoint,) (1962), and to examine Lange's principle about the application of cybernetics-modeling to political economy.

It is the author's conclusion that: logical-mathematical modeling should be evaluated to be able to achieve its plentiful contribution to political economy, and this plenty may be immeasurable when and exactly when (other unjustifiable restraints are not necessary) the users of such model stand on the Marxian way of thinking.