

ホーヴェルモー著

『経済発達の研究』

T. Haavelmo, *A Study in the Theory of Economic Evolution*, Amsterdam, 1954, II+p. 111

唯 是 康 彦

この著作は『経済分析への企図』(Contribution to Economic Analysis)という、ティンバーゲン(J. Tinbergen)他二名を編集者とし、北オランダ出版社(North-Holland Publishing Company)より発行されているシリーズの第三巻を構成しているが、このシリーズは原理や方法は異つても、いずれも共通して「応用」と深い関係を持つていと言われる。ここでホーヴェルモーが理論の対象としたことは、世界経済における「先進」と「後進」という各地域間の「経済的不平等性」であつて、「敘文」(Part I, Introduction)では、この研究が国際相互援助計画の效果的遂行とその長期的結果の推測に何等かの形で役立ちたい旨が示されている。

ところで、ホーヴェルモーは経済的不平等性の説明とは所詮、各地域の経済的発達に理論を与えることであつて、古典派以来の経済学の課題であつたと考える。古典派にあつては、社会の産出量はマルサス流の人口論に支えられた使用可能労働量と、利潤率低下法則に結合された社会の資本蓄積量とによつて動應的に表現されている。しかし、人口論及び利潤法則に関する仮定が特殊の場合に限定されていたために、古典派は普遍性を失つたと言う。

古典派を継承したマルクス経済学をホーヴェルモーはシュムペーター(J. A. Schumpeter)の解釈によつて理解するが、彼はこの体系が全歴史的條件と全社会的制度とを経済分析へ持ち込んだことを非難し、またこれが時間選算の余り、空間的要素を見失つていふことを指摘する。

以上に比べて近代経済学は、分析上の明晰性と科学的分化傾向のため著しく体系的壮観性を欠如しているが、総合的思惟は今後、当然要求されて来ると彼は確信している。以下に研究の要旨を紹介しておく。

一

彼は先ず経済発達の基本となるモデルの展開から始める。第二部「経済成長の単純模型」(Part II, Simple model of economic growth)は諸地域の複雑な成長を分析する上でなんらかの参考に

なるような幾つかのタイプを示すもので、決して新味のあるものではないが、ホーグエルモーは比較分析に役立つようなモデルの充分広汎な集積は他に類例を見ないと豪語している。しかし、我々はその一つ一つをここに紹介する訳にはいかないので、只彼の構想だけを略述することにする。

モデルは生産量 X 、就業人口数 N 、資本蓄積量 K （この中には一般的教育・知識の蓄積水準 S も含まれる）によつて組立てられている。先づ資本蓄積のない体系から始める。ここではロジスティック法則（logistic law）の修正が特徴的である。

$$\dot{N} = a - \frac{b}{N}$$

右辺の第一項は出生率、第二項は死亡率を示すが、人口密度 N/X の X は通常一定とされているのを、生産函数を導入することにより変数化する。この生産函数は線型から非線型の場合へ拡張されている。

次に人口の静態的な体系へ移る。

$$K = \gamma_1 X + \gamma_2 K + \gamma_0$$

この蓄積函数のうち、 γ_1 はほぼ貯蓄性向に等しく、 γ_2 は資本蓄積の飽和・不飽和により負とも正ともなる。この場合も体系は線型生産函数の非線型化へ向う。

技術的進歩の問題を考へる場合、知識の蓄積水準を資本から区

別して考へることは大切である。ホーグエルモーはこれを単に経験の長さの函数と看做す以外に、資本蓄積率が

$$S = N \int_0^t e^{a_1(t-\tau)} K(\tau) d\tau$$

の形で介入して来る場合を考へ、これを更に生産・蓄積函数へ取り入れている。

最後に $X \cdot N \cdot K \cdot S$ の完全に相互連関的な体系の単純な場合に言及している。これはロジスティック法則のより以上の一般化という形態で示される。諸り単に人口法則中の X が K で示されることによつて、この法則が K と間接的に関連するばかりでなく、一人当り資本水準の昇が死亡率を下落させ、教育水準の昇が出生率を低下させるために、

$$\dot{N} = \frac{a}{1+S} - \frac{b}{N}$$

と置くことができる。

以上述べられた諸体系は微分方程式として解かれ、その安定性が吟味されているが、その重要な条件はパラメーターと初期条件との値である。ここから各地域の差異をこれ等の二条件によつて説明しようという思想が生じて来る。即ち一般動的モデル

$$X = \phi(N, K, S, t; a_1, a_2, \dots, a_n) \dots \dots \dots (1)$$

$$N = \psi(N, K, X, S, t; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n) \dots \dots \dots (2)$$

$$K = (N, K, X, S, t; \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_m) \dots \dots \dots (3)$$

$$S = (N, K, X, S, t; \delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n) \dots \dots \dots (4)$$

は次のように表現される。

$$\begin{aligned} \Phi \left[\begin{matrix} N(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} K(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} X(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} S(\tau) \\ t_0 \end{matrix}; t, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s \right] &= 0 \\ \Psi \left[\begin{matrix} N(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} K(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} X(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} S(\tau) \\ t_0 \end{matrix}; t, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_s \right] &= 0 \\ F \left[\begin{matrix} N(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} K(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} X(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} S(\tau) \\ t_0 \end{matrix}; t, \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_m \right] &= 0 \\ G \left[\begin{matrix} N(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} K(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} X(\tau) \\ t_0 \end{matrix}, \begin{matrix} S(\tau) \\ t_0 \end{matrix}; t, \delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n \right] &= 0 \end{aligned}$$

$\Phi \cdot \Psi \cdot F \cdot G$ は一つの network 内の各地域に共通の時間函数とすると、各地域の差異は構造的パラメーター、 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \delta$ と初期条件、 $N(t_0) \cdot K(t_0) \cdot S(t_0) \cdot X(t_0)$ の差異に由来する。

しかし、我々はこれが一般的説明に入る前に地域相互間の関係を論じたいと思う(第五節「地域相互関係の理論」Part V, Theories of interregional relations)。この関係は構造的パラメーターの二つと看做され、普通は常数として扱われるが、経済的不等性の理論においては変数化しなくてはならない。そうすることによつてそれ等は(1)・(2)・(3)・(4)式と結合して、体系を完結する。しかし、地域相互の関係は歴史的発展過程における関係として、

従来の国際貿易論のような狭い範囲に留まる可きではない。ホーヴェルモアは平和的・掠奪的・防衛的・協力的交渉や、知識交換、移民問題を試論的に扱う。

先述の生産函数は投入能力一定の前提に立っていた。従つて全投入能力の指数は全生産力によつて表示されることになる。しかし、投入能力を測る補助的パラメーターを加えれば、事態は一層明確化する。これを Y とし、 M 箇の地域についてみると、

$$\begin{aligned} Y_i &= \phi(N_i, K_i, S_i) & i=1, 2, \dots, M \\ X_i &= \phi(Y_i, Y_2, \dots, Y_M) \\ X_i &= G(Y_i, Y_2, \dots, Y_M) & i=1, 2, \dots, M \end{aligned}$$

これ等は順に投入函数・生産函数・分配函数であり、 $\sum_{i=1}^M X_i$ が前提されている。分配函数におけるその地域の帰属生産部分は投入比例部分と社会的分け前との合計である。

さて以上の相互関係は専ら平和的交渉を前提して来たが、全体におけるより大なる分け前を得んとする非生産的活動の要素を取り入れることにより、掠奪的交渉を説明する。投入 Y_i を生産的部分 Y_i' と非生産的部分 Y_i'' とに分割すると、

$$\begin{aligned} X_i' &= G(Y_i', Y_2', \dots, Y_M') \\ X_i'' &= G(Y_i'', Y_2'', \dots, Y_M'') \\ X_i &= G(Y_i', Y_i'', Y_2, \dots, Y_M) \\ \sum_{i=1}^M X_i' &\equiv \Phi \\ \sum_{i=1}^M X_i'' &\equiv \phi \end{aligned}$$

しかし、かかる非生産的活動は一方でより収益的生産のために他方で相手の反響的活動のために、やがて推定的に制限されざるを得なくなり相互に防衛上の了解ができる。 i 地域が非生産的活動 $\hat{Y}_i$ を行つた際に予想される j 地域の反響 $\hat{Y}_j$ は、次の推測的反響函数で示される。

$$Y_{ij}^* = a_{ij}(\hat{Y}_i^*, Y_i^*, Y_j^*, \dots, Y_M^*)$$

$$i \ \& \ j = 1, 2, \dots, M$$

逆に生産活動に協力する場合も今と類似の思想から導かれる。これ等は数地域の結託の場合へも拡張して適用される。

教育・知識の地域間の伝播は、元來比較困難なものである。図書館や学校の数は測定しようというホーヴェルモーターも、勿論 S の全面的測定可能性を信じているものではない。 S は客観的変数間の関係を導出するための補助的パラメーターの役割を以て満足しなければならない。ところで、 S の伝播はその発生地域の条件のほか、受入地域の感受性に依存する。それを形式的に示せば次のようになる。

$$S = g_i(X_i, N_i, K_i, S_i, S_j, \dots, S_M) \quad i = 1, 2, \dots, M$$

移民の問題については合理的・組織的経済計算の可能な面についてのみ論ぜられる。 n_{ij} を j 地域から i 地域への移民率とすると

$$N_i = \phi_i(X_i, N_i, K_i, S_i) + \sum_{j=1}^M n_{ji} - \sum_{j=1}^M n_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, M$$

移民の技術導入により予想される一人当たり平均産出水準を x_{ij}^* とするなら、 $(x_{ij}^*, \dots, x_{ij}^*)$ が大なれば大なるほど n_{ij} は上昇するが、それがやがて x_{ij}^* の下落をもたらし、 n_{ij} も減少する。

II

さて経済的不平等の問題に入ろう。第三部「発達の不等性の決定理論」(Part III, Deterministic theories of evolutionary dissimilarities)において、ホーヴェルモーターは構造的パラメーターに四つのカテゴリーを認めているが、地域相互関係は変数化されたので、我々は次の三つを区別する。(A)自然的条件を示すもの、(B)技術的なもの、(C)行動的なもの。

(A)においては測定上の困難が横たわっている。単に異質的なものを等質的な量へ還元することのほかに、特定時点における技術と深く関係しているために、単純な比較は混乱を惹き起す。尤もかかる困難が解決したとみるなら、このカテゴリーのデフレートによつても消去されぬ部分は、これが自然条件の充分な基礎的相違として、地域間の比較を可能にするであらう。ただ、時代と共に益々複雑になる取引や相互伝達のため、かかる要素の重要性は減退しつつある。

例は技術的關係であるからといっても、測定上の問題は残る。全面的な測定が不可能であるということのほかに、この関係の

成の仕方には有機的要素が介入して来る。その上、技術的知識をどの程度当事者が知っているかということによりこの関係も違ってくるので、これは人間の選択・行動とも関連する。若し測定がなし得たら、地域間の比較に貢献する訳だが、(A)以上に相互伝播から類似して来る可能性は強い。

(C)は人間の本性にかかわる事柄で、人間は本質的に相違したものの可否が問題となる。相違しているなら勿論、地域比較の有力な契機となるが、さもなければ、このパラメーターは相等しく、結局この相違は、初期条件と自然・技術係数なる環境に由来する。

初期条件は経済学では単純な機型模型がこれにより著しい変様を被ることが少かつたため、とかく軽視されがちであつた。また数学的には数式の解法如何で係数と初期条件の間に区別がない。しかし、実際は初期条件はモデルに必要な附加的知識で、同様の体系と雖もそれが有効になる以前の過程が異れば、異つた初期条件を持つ。

構造的パラメーターや初期条件が相違すれば、発達速度・安定性・形式は転換してしまふので、具体的には無視されるような小さな差異も、充分時間をかければ二体系は大きな不平等性に至るものである。なお、ホーヴェルモはこの関連において、*lead*乃至 *lead* の概念を余り重視せず、せいぜい補助的役割に留める。

ところで、以上の地域性の原因が同一でも、体系は不平等性を示すだろうか。それには構造的パラメーターに働きかけ、これを変更する原因を探索せねばならない。

先ず第六部『より流動的な理論構造に因する若干の考察』(Part VI, 'Some speculations upon a more flexible theoretical framework')において、人間は元来、資本の生産力や労働の強度などを自由に操作できるばかりでなく、人間の自然的欲求と考えられるものに関してさえ附加的自由を保持していると言われる。例えば $K/N = k$ として、

$$K(N) = \frac{d}{dt} \left(\frac{K}{N} \right) = \frac{K}{N} - \frac{K}{N^2} \cdot \frac{dN}{dt}$$

$K/N = p$ 、 $N/N = q$ とすると、 p と q とは或る制限内で選択自由なパラメーターである。今 $p = x$ 、 $q = y$ として、いずれも常数とすると、 $N \cdot K \cdot k$ は時間函数として示されるが、若し $x \cdot y$ を変数と看做すると、 $N \cdot K \cdot k$ は時間のほか、 $x \cdot y$ の函数でもあり、先の式は偏微分方程式となる。従つて $p \cdot q$ に関する知識がなければ、 $N \cdot K \cdot k$ は一つの時間函数に定着しない。

この考え方を歴史に適用すると、経済史は試行錯誤の非可逆的過程となる。即ち

$$K(t, x, y) = h(x, y) e^{-x} + \frac{x}{y}$$

において t は或る限定条件で確定しうると、 $t+1$ において $x(t+1, x_t)$ という無限の選択機会が開けている。時代が進むにつれて機会が減少して行くとしても、常に選択の余地は残されている。これが経済過程の予想困難と過去の錯誤の矯正困難とを結果し、地域的には不平等の原因となる。

次に経済体系には全くエントランジエとしてのランダム・ショックが存在するが、ホーヴェルモーは単純な動態モデルをこれにより統計的過程とする操作を行っている（第四部「統計的接近」Part IV, The stochastic approach）。即ち、彼は等距離時点を考え、その各時点毎にショックが起るものとし、それが体系のその時点のみに効果を及ぼす場合と、一時点後まで効果を及ぼす場合とに分け、体系を確率化するほか、ショックの分散を一定、平均を零として、体系の偏差を求めている。この際、定差方程式の検討から、微分方程式のそれへと向う。

ところで、ショックの累積的效果は時点区間の細分化が進めば、零または無限大へ向う傾向がある。この非現実性を訂正するためには、ショックの分散を操作するか、ショックを非連続的有限なものとするかなければならない。後者はショックに対し体系が緩慢にしか反応しない場合に、一切のショックを毎年初のそれに直して取り扱うことができる。しかし、ショックはもつと具体的に、ポアソン過程の一般化として解釈されねばならない。

さて、これまではショックを量的意味に解して来たが、実際はショックは測定可能なものへの効果として測定される。かかる意味で動態過程のショックもモデルのパラメーターの変化によつて表現される。そこでかかる過程に対し、(1)・(2)・(3)・(4)の精確なモデルは二つの解釈（原著では四つ）、(1)誤差なしと仮定した方程式、(2)期待値の方程式のいずれかに属する。それは兎も角、かくて同一のショックを受けた二地域の間一の成長式でさえ、二地域のショックの共分散により種々の乖離を示すことになる。

三

以上の紹介は、原著の敘述順序を変えたりして既に或る種の解釈を混入しているが、一応この紹介に従い少々感想を述べてみたい。これは二面からなされる。

一 モデルの適用範囲。これは結局、この理論の経済学上の意義を問うという巨大な仕事になるので、ここでは気のついた点だけを列挙する。

(1) ホーヴェルモーは成長モデルにおいて、生産・人口・資本という古典学派的遺産を継承し、これ等の関係を普遍的なものへ拡張しようとしたが、これをハロッドを例にとつて、他の成長理論と比較しておこう。所得 Y ・生産力 P ・貯蓄性向 s ・必要資本係数 C とすると、『動態経済学叙説』(“Towards a Dynamic Econ-

mies," London, 1948) の各成長率は

$$G_n = dP/P \quad G_w = s/C_r \quad G = dY/Y$$

の場合の構造的関係は

$$SY = dK \quad Y = dP \quad C/P \approx K$$

P は人口数と一人当り産出量との積で、一人当り産出量の中立的技術進歩により決定され、T は一部は資本蓄積 K、特にその一部である技術的知識水準 S により表現されると、

$$P = X = q(N, K, S; n)$$

n は偶然的因子である。これはホーヴェルモアの生産函数で、かくて両体系は相接する訳だが、ハロッドにあつては N 及び T、従つて P は飽くまでも所与として、体系外因子と見做されている。

即ち、彼は短期動態論を展開しているのである。しかし、ホーヴェルモアの単純模型はハロッドの G_n と同様、それ自体としては現実の趨勢線を示すものではない。かかる現実性を得るためには短期的問題から扱わねばならぬが、これには生産函数と分配函数との定義式 $W = w$ を方程式 $W = w$ になおせばよく、これに $N \cdot K$ の長期変数や貯蓄性向を入れて景気変動論にも結びつくことができるであらう。

(2) 地域間の相互関係を扱った部分は地域内の部門分割にも適用され、レオンチエフ分析 (Leontief's Analysis) を動態論へ援用しようとするモデルの構想 (E. Domar, "Economic Growth:

An econometric approach", A. E. R. May, 1952) に頭打ちになり、また防衛や協働を扱った「ゲームの理論」はそれをそのまま一地域内の不完全競争の問題にも転用されるであらう。

(3) 地域比較の基礎に構造的パラメーターと初期条件を据えたことは、マルクスが空間的要素を軽視したという「教訓」での彼の非難に対応する訳だが、また構造分析と成長分析との関係をも明示しているものである。更に「経済的不等性」の原因の一つであった自由選択は、構造的パラメーターを嗜好表に展開する。この際、選択基準は極大原理のみに限らず、勿論ゲームの理論も入つて来るであらう。

かように見て来ると、ホーヴェルモアの研究は、金融面こそ抽象しているが、極めて前衛的な近代経済諸学説の集約・体系化した巨大なプログラムとなることができるのである。それだけにそれぞれ各部分の研究が完成せぬうちは、全面的な適用は困難ではないかと思ふ。

II モデルの現実的接近法。ホーヴェルモアは、モデルに“growth”という言葉を使用し、これをより現実化したものに、“evolution”という言葉を与えて区別しているようであるが、この現実化をここでは二点から考察してみる。その一つはモデルの可測性であり、他はモデルと非経済分野との接触関係である。

(1) 構造的パラメーターや知識水準が測定困難であることは既述

の通りだが、元来、現実的に異質なものを悉くパラメーターに還元し、全地域の各変数を夫々等質化しようとすること自体に大きな困難があるのではなからうか。この実際上の問題が解決しなくては、先進地域と後進地域とに共通のモデルを考案しても意味を持たないであろう。その上、歴史の漸進的变化を考慮するなら、初期条件を如何に決定するかも容易ではあるまい。

(2) パラメーターの自由選択により試行錯誤の過程として経済史を構成しようとする着想は、既に「計量経済学の確率的接近法」

（“The probability approach in econometrics”, supplement to *Econometrica*, July, 1949）に見られるが、この自由選択を保持する経済主体は具体的人間なのだから、経済主体の行動の論理への論及がなくては、経済史の理論は完成しないであろう。この行動の論理としては選択の理論がその一つであり、極大原理やゲームの理論がこれに属するものであるが、これ等に尽きるものとは限らない。更に選択の理論は所説、行動形式の論理であり、行動内容のそれが欠けている。詰り第一に個人と集団との相互関係が考えられねばならない。選択の自由はここでは集団的なものであるが、個人との相互関係の導入により、その選択の自由が各個人に委ねられたものか、個人から独立した意志に与えられたものかが明かになるであろう。第二に経済主体の持つ経済価値とその他の社会的価値との相互関係が問われねばならない。行動パラメー

ターに当る諸傾向を立てて経済史の構成を企てたロストウ（W.W. Rostow, “The process of Economic Growth, New York, 1952”）が、諸傾向を収益性と社会的価値体系との接点と看做しているのはその一例である。かかる観点の導入はランダム・ショックとしてホーヴェルモーが挙げている内容をかなり制限することになる。即ち自然的カタストロフはよいとして、戦争・新技術発見・指導的人格の出現・精神革命などをランダム・ショックとして処理することには大きな疑問が残る。

三 結論。構造的パラメーターは直接・間接に行動パラメーターに関係するから、結局、これ等は人間の掌中に握られた戦略変数となることができる。従つて、各部分の理論と可測性との研究が進み、実証の結果この仮説の正しさが検定されれば、確かに我々は経済計画を立て、且つその結果を予測するのに有利な武器を獲得したことになるであろう。しかし、以上のように未完成部分の余りにも多いために、現在の段階におけるこの研究の意義は、各部門研究に経済学上の全体的視野を与えたということ以上に出るものではないと思われる。