

資料

近代経済学における数学利用

——その問題意識と利用方法(The Review of Economics and Statistics, Nov. 1954  
のシムポジウムを回顧して)

建林正喜

目次

- はしかき
- (一) ノヴィックの問題提起Ⅱ「数学—論理、量及び方法」  
主なるコメント
- (A) L・R・クライン「数理経済学への貢献」
- (B) J・S・デューゼンベリ「経済理論の方法論的基礎」
- (C) J・ティンベルヘン「数学的処理の機能」
- (D) R・ドルフマン「社会科学における数学—教義問答」
- (E) P・A・サムエルソン「数学及び経済学の若干の心理学的様相」
- (F) S・E・ハリスの総括的コメント  
あとがき——シンポジウムのわが国学界への反響
- 以上
- はしかき
- いまを去る十六年前、エコノミック・ジャーナル誌(一九五四年三月号)は、その冒頭にR・F・ハロッド、E・A・G・

ロビンソン及び R・C・O・マッシュェーズの連署で NOTICE

BY THE EDITORS をかかげ、二点について寄稿者に注意を促した。一つは寄稿論文の長さを縮めて欲しいという注文、もう一つは寄稿者がヨリ正確を期するため数学を用いる気持はよく判るが、そのために読者の多くにとって言葉がますます通じなくなるということ。そこで編集者は「厳密な証明を提供することが必要なばあい、あるいは主題の性質から止むをえないばあいを除いて、執筆者が高等数学を使うことを避けてはどうか」と要望したのである。これはもちろん、経済学にどんな数学も使うべきでないとか、使わないで欲しいとかいった議論ではない。難しい数学を使ったのでは理解できない読者が多いから控えて欲しいというお願いなのである。ちようどこれより七年前、J・M・クラーク(コロンビア大学)の「数理経済学者とその他の人々」(Mathematical Economists and Others)とじう一文がエコノメトリカ誌(Vol. 15, 1947, pp. 75-78)に載ったが、奇しくもその副題は A PLEA FOR COMMUNICABILITY (判るようにはお願いします)であつて、かような意志疎通の要望が用語派エコノミスト (Verbal economist) の側から数理派にたいし繰りかえし提起されて

近代経済学における数学利用(建林)

きたことが判る。

さて前記エコノミック・ジャーナル誌が出た同七年の秋、アメリカではレヴェュー・オブ・エコノミックス・エンド・スタティスティクス誌 (R.F.S.) の編集者 S・E・ハリスが、経済学における数学の役割についてダヴィッド・ノヴィックに一文をもとめ、これに対する各方面のコメントをサムエルソンの手を煩わして整理し、自らもコメントを付して特集した。(The Review of Economics and Statistics, Vol. XXXVI, Nov. 1954, pp. 357-386)

わたしは結論を先取りするつもりはないが、コミュニケーションの点からみれば、事態は用語派が追っかければ追っかけるほど、それ以上の速さで数理派が逃げてゆく鬼ごっこにも似ている。コミュニケーションの問題はますます悪化しているのが現状である。それは経済学における数学利用の便宜というよりも方法的基礎にかかわる問題である。その問題が解決しないかぎりコミュニケーションの問題は、古くして依然あたらしい問題といわねばならない。

ここではまずノヴィックの主張を紹介し、それに対する諸家のコメントが何を問題にしているかを、若干の私見を終り

に付して紹介する。そして最後にこのシンポジウムがわが国に如何に反響したかを、ここでもまた若干の私見を付して紹介することにしよう。(なお引用文のページは原文のそれである。)

(一) ノヴィツクの問題提起

「数学—論理、量および方法」

数学が時たま経済学で用いられることはずっと前から(クルノー、ワルラス、パレトくらい)あったが、最近十五年(この論文の書かれたのは一九五四年である)くらい、特に一九四五年くらいこの傾向はますます強まり、最も不幸な事態を招くに至った。

平均的な社会学者は在学中に代数や幾何を習ったくらいで、数学や精密科学についてはあまりよく知らない。そこで現在用いられているような方程式の形で述べられた記号をそのまま公準(postulates)、定理(theorems)あるいは公理(axioms)だと早合点する。そういうわけで、たとえば

$$X_i - \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j = Y_i$$

といった形の社会的あるいは経済的定義が出てくると、彼は

(a) この方程式は数学的に正しい、すなわち証明できる

- (b) この方程式は論理的に一貫しており、したがって認められるとともに受入れらるべき何かをあらわしている
- (c) この代数的表現は、量的データがじっさい入手可能であり、この数学的形で作用することを意味する

と仮定してしまうのである。残念ながらふつうの経済学者や社会学者がこれらの記号に望みをかけているのは、概ね説明の道具としてであって事態の真実性ではない。

「数学が現在社会科学で用いられているのは、専らそれが理論物理学や化学において用いられてきたような仕方においてであって、統計によって実証された物理や化学の理論の数学的結果を、日常の工学や技術に適用するような仕方ではない。今日社会科学に用いられている数学的言語(mathematical language)は主として一種の知的速記術であって、これまで精密科学にたいし有効であった諸方法が、にわかに社会科学に適用可能になったのではない。」(p. 357) 本当に数学の判ったひとは、数式は理論であって知識の第一歩にすぎず、それが量的統計的に論証されねばならぬことを知っている。

「同じように玄人は理論の有効な証明あるいは適用のため必要な型の量的データは、じっさい入手不可能であるか、ある

いはたとえ若干のデータがえられても、そのデータをまとめあげる形式には、エレクトロニクスその他の装備をもってしても、その計算を実際上不可能ならしめる底の、多くの余分な考慮が必要なことを認識している。」(p.357) 理論はおもしろく証明を弄ぶのは容易だが、必ずしも実在の事実に適用はできない。

残念ながら数学の素人は、理論から証明へ応用へと中間のステップなしに飛躍する。数学的表現がますます社会科学に適用されているにさいし、その限界をひろく討議すべき秋である。「これはもちろん、社会的諸現象を数学的計算がしやすいうちに、したがってさらに齊一で一般的应用が可能なるように、秩序づける試みを止めて了えというのではない。」(p.358) 数学を含まない理論を用いているひとがわざわざギリシヤ文字を使って代数の形式を用いる必要はない。「同様に、大部分のばあい数量データや統計からの演繹は算術を使って微積分や高等数学と全く同じように論理的になしうる。」「このことを考えれば、数学を経済学や社会科学に適用しようとする現在の努力は、単に科学に秘法 (esoteric) をつけ加えるだけのことである。」(p.358)

#### 近代経済学における数学利用 (建林)

今日の社会科学の豊富な内容はどこから生じたか。それは現在用いられている定理 (Theorems) のうちに絶対的に証明できるものが殆どないか、あるいは全くなくて、反論なしには受け入れられないという事実から生じたのだ。ところが「これらの同じ理論を数学的形式であらわすことが絶対的な知識を創造し、この反論を排除すると仮定する傾向がある。」じつさい数学に習熟しないものは記号に懼れをなし、みずからの無智をさらけ出すことを心配して反論をしなくなる。これではコミュニケーションの一形式としての数学が、いままでも社会科学で用いられている言葉での表現 (Verbalization) よりもアイデアを生む力において遅しいことにはならない。

アイデアを言葉であらわし解釈することが、広く読んだり討議したりすることを可能にしたのに、数学を言語として用いる現在の傾向は広汎な仲間を分断し、新たな思考の多くを読むことも理解したりすることもできないようにしてしまった。「それゆえ今こそわれわれは言語形式としての数学と、応用自然科学、精密科学で用いられているような量的方法としての数学とを区別すべき秋である。」いつかは数学的方法が経済及び社会活動に应用されることが不可能ではない。し

かしそれは遠いさきのことと思われるし、そして数学を余り知らないわれわれは、モデルや数学的表現をおもしろい新しい努力と位しか考えぬにちがいない。「もしも数学を言語として用いる人々が、余分の時間と努力を用いてその理論と必要データを文章の形で再述し、多数グループの人々がそのやっている仕方を研究し利用することができるようにされるならば、そのこともきわめて有用であろう。」(p.338)

以上がノヴィック論文の概要であるが、ここには二つの論点がある。

第一は彼の論文の表題がしめすとおり多分に方法論にかんする論点であつて、簡単にいへばこうである。——経済学で用いられる数学は一種の言語 (Language) として端的にいへば速記術 (shorthand) であつて、経済学の命題をかよな言語であらわしたからといつて、何も実証したことにはならない。だのに素人は経済学の命題が数学的に表現されれば、それだけでも数学的に正しく、経済理論的にも真であり、おまけに実証可能だと思ひ込んでしまう。しかし仮りに経済理論的に真だとしても実証可能性が保証されているわけではない。(もっとも理論が実証できるかどうかはそれが数字で

あらわされようと言葉であらわされようと関係はない。ノヴィックは数式であらわした理論のみが実証不可能であるかのように述べているので、念のため注意しておきたい。)

第二に、だから数学を利用する経済学者は、かれらの表現を判りやすい言葉に翻訳してもらいたい。ノヴィックのこの要求は、一応意志疎通性を保証せよという要求であるが、その根底にはおよそ命題の真偽はひろく一般的承認をえなければならぬという、法則確立の手續きが主張されていると解すべきであろう。

## (二) 主なるコメント

さて以上のようなノヴィックの主張にたいしどんな反響があったか。編集者ハリスの依頼でサムエルソンがまとめたところによると、十名の著名な経済学者にコメントを求めたところ、回答を寄せたものは八名、各コメントには以下のような見出しがつけられている。

L. R. Klein : The Contributions of Mathematics in Economics.

J. S. Dusenberry : The Methodological Basis of Econo-

mic Theory.

J. S. Chipman : Empirical Testing and Mathematical Models.

J. Tinbergen : The Functions of Mathematical Treatment

D. G. Champernowne : On the Use and Misuse of Mathematics in Presenting Economic Theory.

R. Solow : The Survival of Mathematical Economics.

R. Dorfman : A Catechism : Mathematics in Social Science.

T. C. Koopmans : On the Use of Mathematics in Economics.

そしてこれらのコメントの総括としてサムエルソンの付したコメントの題名は

P. A. Samuelson : Some Psychological Aspects of Mathematics and Economics.

であった。諸家のコメントの以上の配列にはサムエルソンなりの工夫があつて、それによれば、まずクラインはノヴィックが下手にかくした定理（基本公理—数理経済学は経済学のうち

近代経済学における数学利用（建林）

で従来も、そして現在も実りのない経済学だという）を暴いた功績で冒頭に、うっかりノヴィックに賛成しているデューゼンベリとJ・S・チップマンを次に、さらに実質的な方法論争を展開したJ・ティンベルヘンをその次に、終りの方には強硬な反ノヴィック論者ソローを置いたというのである。ここではこのサムエルソンの配列を考慮にいられてクライン、デューゼンベリ、ティンベルヘン、ドルフマン及びサムエルソンの順に五人のコメントを順次紹介することにしてしよう。

### (A) L・R・クライン「数理経済学への貢献」

(一) 経済学への数学利用については、今までにもしばしば批判があつた。しかしノヴィック以外のはあいには数理経済学者がコミュニケーションを改善し、もっと現実的に議論し、柔軟な考え方であつて欲しいという要望であつた。ところが「ノヴィックは数理経済学者、あるいはもつと一般的には社会学者をメンテン師(charlatan)でありディレッタントとして描いている。」(p.389)なるほど数学をそんなふうに使つるものもあるが、それは数学を利用する大多数の人の建設的努力を看過した余りに偏狭な見解だ。「わたしは数学的

方法の積極的業績の証拠をあげて彼の議論に応え、さらに数学的方法の無限な将来の発展を弁護したい。」経済学の分野ではクールノー、ワルラス及びパレートらしい数学に馴染みが深いから、わたしは議論をこの分野に限ることにしよう。

「数理経済学の大部分はすでに文章派経済学において周知の諸問題の定式化、及びその解の再発見を扱っている。これは無駄な努力か。わたしはノーと答える。というのはわれわれの主題は、新しい洞察をうるために多くの観点から考慮されるべき、本来困難な諸問題を扱うからである。」(p. 360)

(ここでクラインが文章派経済学(literary economics)というのは、サムエルソンが云っているように数理経済学以外の経済学であり、文章派という訳語は後出、安井教授のそれを借用した。これは用語派経済学(verbal economics)と同じものである。)そしてクラインによれば、数理経済学者のやっているのは単なる文章派経済学の定式化ではない。パレート、スルツキー及びヒックスとアレンの仕事は単なる文章派経済学の再定式化に止まらず、効用理論や消費者行動の本質的要因に深い洞察を与えた。たとえばスルツキーの価値の基本方程式は数学の助けなしには達せられなかった筈だ。今日では数学の利用はアクティヴィテ

ィ分析やL・Pにまで拡大されている。「これらの結果の価値を全面的に評価することは、勿論数学の訓練のない人には困難であろうが、これらの結果はやはり有力であり、それを研究する機会を利用しようとする全ての学徒の把握圏内にある。」

「ワルラス一般均衡の概念は、経済学における空前の偉大な着想の一つと考えられている。」(p. 360)それは数学なくとも直観的に到達されないわけではないが、それでは最近の統計利用に役立たない。もうひとつの例は景気循環への数学の適用だ。「なるほどわれわれは非数学的景気循環理論をもっているが、それらはフリッシュの論文「動態経済学における波及および衝撃問題」のもっている美しさと優雅に較べものになるであろうか。」それにくらべると「経済分析に対する非数理派の貢献はややもすすれば、莫迦げて(but)、不用意で(sloppy)、そして曖昧(vague)である。」千言を費すよりも簡潔で明瞭な数ページの方が本当にメリットがある。

「思想の明晰なことが数理経済学の特徴である。ケインズ『一般理論』にかんする文献の大部分を注意深く研究したあとで、わたしは、混乱は主として非数理派の著者の所為だと

の結論に達した。問題を数学的に考えよとする傾向の学徒は、通常直接に主要点に到達し誤った解釈をしなかった。」学説を比較するばあいにはそれぞれの体系の骨格をしめす数学モデルをつくり、その関係方程式の構造を比較するのがいちばんよい。

「あるすぐれた数理経済学者がフリッシュやサムエルソンやマーシャルは物理学者であるが、それにくらべるとティンベルヘンは……エンジニアだと云ったことがある。」これによってみれば、ノヴィックが数学は現在社会科学において、かつてそれが理論物理学で用いられたように用いられているだけで、物理学や化学の統計的に実証された結果が日常の工学や機械技術に利用されているように、利用されてはいないといったのが嘘であることが判る。「近代計量経済学の全傾向は、工学的方法が理論物理学や化学において利用されるのと殆ど同じ工合に、まさに理論を検証し、理論的構造を推測する方向にむかっている。」(p.361)

計量経済学は理論に経験の内容を与えているばかりではない。それは数学に大きく依存しないではできないことである。「経済理論はそれが適当に検証され、あるいは統計的方法に

#### 近代経済学における数学利用(建林)

よって推測されるためには、ノヴィックは厭であらうが絶対に数学の鑄型にいれられねばならぬ。基礎的諸仮定はきわめて特殊にならざるをえないから、事実がこれらの仮定を否定しないかどうか、斉合しているかどうか、仮定の定型化がまづいかどうか、われわれにはそれが特定のばあいについてしか判らない。変数や関係を数学的に限定することは適正な定式化の助けになる。それだけではない。数学は統計利用にも役立つ。

「二、三十年前当時の数理経済学はきわめて抽象的で難解に思われた。」しかしそれは今日では益々多くのひとによって理解されている。そして今日ではアクティヴィティ分析、ゲームの理論、数学的厚生経済学、あるいは理論的計量経済学が同じように抽象的で難解だと思われている。しかしこれもまた消化吸収されることは疑いない。

(一) 以上がノヴィック論文にたいするクラインのコメントの概要である。ノヴィックが数理派エコノミストをシャルラタンと云ったかどうかは言葉の端の問題である。少くともノヴィックは方法論にかんする基礎的問題を提起しているように思われるのに、それにたいし数学はかくかくかように経

済学に用いられてきたではないかと、その業績を列挙するだけでは、棄の効能をならべあげるだけで、なぜそんな効能があるのかその理由を説明しない大道棄売り（これは *charlatan* の原義である）と同じではないかとさえ思われる。（なおこのシムポジウムの前年一九五三年 W・レオンチフの行なつた講演 *Mathematics in Economics*——これはのち *Bulletin of the American Mathematical Society*, Vol. 60, No. 3 May 1954 に収録——も同じように数学利用を弁護しているが、どこに数学で未解決な問題があるかを顧慮している点で、クラインと必ずしも同列には評価できない。）そのうえこの効能について疑う人もあり、疑わないまでも限界があるということであればなお更である。景気論における数学適用のメリットを美しさと雅やかな (*Beauty and elegance*) に求めるに至っては、ヒックス『価値と資本』の序文中の同様な言葉も思い合わされて、この問題が美術鑑賞の次元にあるのかとさえ疑われる。

唯一の方法論らしい指摘は、数理派経済学が文章派経済学の単なる再定式化ではなく、数学が経済現象に深い洞察を与えるとする指摘である。そしてその例として、スルツキイの価値の基本方程式が数学なくして発見できただろうかと反問

する。しかしこの指摘も性急にすぎで、いったいなぜ数学が経済現象に深い洞察を与えるのか、その理由は何も説明されていない。なるほど価値の基本方程式から市場の需要法則をみちびく数学式の展開はエレガントである。しかし消費者にとって価格が下がれば一方では実質所得がふえ、他方では価格が割安になったものに需要があつまり、その総合的結果として価格下落の効果が決まるのだということは、なにも数学によつてそうなるのではない。数学で説明される前にそうなのである。このことは数学を経済学に利用可能ならしめるものが何であるかについて、クラインのばあいにも基本的問題を提起するはずであった。

### (B) J・S・デューゼンベリ「経済理論の方法論的基礎」

(一) ノヴィックの主張を一口で云えば、数理経済学は判らないが好きではないということだ。

第一にノヴィックによれば数学で処理できるのは、言葉による論理 (*verbal logic*) で片付くことだけだという。それは本当だ。しかしそこから、彼がいうように、数学を経済学や社会科学に適用しようとする今日の努力は、科学に秘法をつ

け加えるにすぎないということにはならぬ。「どんな分野でも数学利用が是認されるのは、分析方法としてのその能率 (efficiency) である。数学的分析が言葉による論理より能率的な場合が多い。「もつとも」その逆が、真な場合もある。」(傍点引用者) (p. 361)

第二に、ノヴィックによれば数学を知らぬ学者が数学を知っているインテキ師にベテンにかけられてきたという。数理経済学者の中には、経験的にまちがった、あるいは無意味な命題をつくり出しそれを売りつけたひとがあつたのは本当だ。経済学の歴史はかような命題にみちている。「この誤りはどちらも分析方法にあるのではなく、適用の仕方、(傍点引用者)にある。」(p. 362)

第三に、ノヴィックは言語形式としての数学と量的分析方法としての数学とを区別し、前者は利用できるが後者は利用できないと感じているようである。「ところでもしもわれわれが、数学は経済学に言語形式として用いられるのだというならば、われわれは諸量間の関係について記述をなしうることを云っているのである。もしそうであれば、われわれは数学を用いてかような叙述の集合の結果を演繹できる。それ

### 近代経済学における数学利用 (建林)

はまさに精密科学において行なわれているとおりでである。」

「われわれは経済学が扱う諸量間の関係について、何ら当てになる叙述をなしえないかも知れない。そのばあいにはわれわれは、数学的分析によろうが、あるいは他のどんな方法によろうが信頼できる結論を導くことはできない。」だからもしノヴィックがそう信じているのであれば、彼の批判は数理経済学ではなく、分析科学全体に向けられるべきだ。

しかしノヴィックの議論を見当違いの論争だと片付けてしまふわけにはいかない。「経済理論が発展してきた仕方については若干の真の問題がある。これらの問題は、はるかに基本的な理由があるのでなければ、われわれがいま言葉やグラフの代りに記号を用いるからといって生じはしない。」

「大部分の分野における理論家の機能は、いろいろな経験的規則性の統一と組織化とにある。有効な理論は以前に観察された規則性に意義を見出すばかりでなく、そのほかの規則性を予言し、したがって経験的労作を導いてその予言を検証させる。結果は必ずしもつねに完全に満足すべきものではないから、経験的労作は理論の修正をもたらし、したがって経験的労作と理論の再定式化とのあいだには絶えざる相互作用が

ある。」

ところが経済学では理論的労作ははなはだ多いのに、経験的一般化の基礎ははなはだ薄い。なるほど経済理論のほとんどはたとえば需要曲線は右下りだとか、限界費用は上昇するとかいったような、真であることが充分判るような命題を基礎にしている。しかしこれらの命題はつねに限定をうけてきたし、その限定は観察と理論の意味とのあいだの開きを埋めるのがつねであった。最近の理論的労作の大部分は、いろいろな限定をヨリ一般的なモデルにつくりあげるために捧げられてきた。実証科学では観察と理論が完全に一致することはありえない。

経済学の理論ははなはだ薄弱な経験的基礎のうえにうち立てられている。しかしそれは経験的データが乏しいからではない。だいたい経済学の病弊は「お山の大将が多すぎる」(“too many chiefs and not enough Indians”)ことである。

「経済学者は特定の観察事実の集合を説明しようとはせず、一般的仮定のある一組の一般的諸結果を示そうとするだけで、その関数のパラメーターを推測してその理論を応用するのは、まるで他人任せである。これはもちろん、彼の一般的仮定

があらゆる可能性をカバーし、パラメーターの価が計測できるならば問題はない。ところが企業や家計の理論の現状ではその前提はあまりにもひろく、その仮定の経験的内容は乏しく、またまちがっている。たとえば賃銀には、労働者の地域間移動費、生計費格差、非金銭的な不利の差に由つて、同じ熟練度でも産業により著しい差がある。しかし賃銀のパターンを説明するのにこれらの要因を調査せねばならぬということになると、徒勞に終るだけだ。「出発点でちょっとした経験的証拠の吟味をしておけば、たとえば賃銀の産業間格差が利潤の水準に結びついているとか、あるいは歴史的な賃銀パターンが現行のそれに影響するとかいった、はるかに実りの多い仮定に導くであろう。」(p. 99) 理論的定式化が広すぎても狭すぎもしないときでさえ、その形式からして検証困難なことも屢々である。

以上のことから察すると、理論的労作と「応用的」労作との間にある現在のギャップは不幸なものである。理論的労作は、データをはめこむことができるような一般的な定式化を目的として行なわらるべきではない。特定の現象の集合を体系的に説明することを目的とすべきである。それは素朴な経験主

義への依存を意味しない。リグレーション(退行関係)は説明ではない。単に一群の経済主体の行動にみられる規則性の叙述にすぎない。理論の任務はかような規則性を、与えられた技術的、法的、あるいは社会学的規則性でもって説明するにある。およそ理論は、かような規則性のある特定の集合が、観察(された事実)のある特定の集合に斉合することを示すべきである。こういうやり方は、何かかくれたある行動法則を想像し、この法則によってどんな観測事実が生じるか、それを示そうとするよりもはるかに有用である。だいたいわれわれの想像力はそれができるほど強力ではないし、万一強力だとしても、われわれは現実の事態についてやはり何も知らないのだから、それは無用な試みである。

さてそうだとすれば、経済学における数学の働きをいかに評価すべきか。「数学は、本来無意味な理論がその定式化によってあたかもそれが云っている以上のことを云っているかに見せかけるといふ点を除けば、理論における今日の不幸な状態をつくり出すうえで特別な役割を演ずるものではない。数学的方法の批判はいささか子供じみているかも知れぬ。しかし王様が裸であるのを見たのはやっぱり子供だったのだ。」

近代経済学における数学利用(建林)

(二) デューゼンベリーの関心は、彼のコメントの表題がしめすように経済学の一般的方法論についてであって、特に数学的方法の意義あるいは限界についてではない。経済学の方法としての数学の意義は、素朴にその能率(Efficiency)に求められ、なぜ数学が経済学の手法として能率的でありうるのか、そもそも数学は経済学の手法となりうるのかどうか、その基礎的反省がない。だから直ちに、その逆が真なる場合(数学が能率的でない場合)もあり得ると言訳せざるをえなかったのである。そしてまさに同じ理由から、数学がどんなふう

に適用されればベテンス師的になるのかも説明できなかった。ノヴィックが数学を言語として利用できることを認めながら、分析手法(量的方法)としては用いえないといったのに対し、デューゼンベリーは両者は別ではなく、数学式であらわされたときには、すでに量的関係が記述されているのだから量的分析ができる筈だという。ここには数学はロジックだという主張がある。だからもしも経済学が扱う諸量間の関係がこの量のロジックで扱えないなら、デューゼンベリーがいうようにほかのどんなロジックでも扱えないわけである。数学が諸量間の関係を分析するさいの論理であるという認識に

たいしては、たとえば集合論（ブール代数）におけるように命題の真偽が、したがって量ではなく質が問題になる数学もあるのだから、デューゼンベリーの主張は正しくないという論者があるかも知れない。こういう主張にたいしてはわたしはW・レオンチェフの、今は古典的な論文The Problem of Quality and Quantity in Economics (Daedalus, Vol. 88, No. 4, 1959, Essays in Economics, 1966, pp. 45-57) を想起する。そのなかでレオンチェフは生産関数  $y=f(x_1, x_2, x_3)$  を例にあげ、関数の形が一定の生産技術の状態によってきまる質のカテゴリであることを指摘する。このことは未知関数の形を決定する微分方程式や定差方程式についても言える。数学において問題とする質は、量的に限定できるかぎりでの質であると考えたい。すなわち数学は数量の論理学であるという仮説をとりたい。

さて経済学において数学はどんな役割を演じているとデューゼンベリーは考えるか。彼によれば経験的事実の規則性(R)から理論(T)が導かれ、この理論の正しさは経験的事実(E)によってチェックされるが、(T)が(E)に一致することは決してない。そのたびに(T)は修正されるといのである。それは経験主義

ではないかとデューゼンベリーは自らに問う。そしてそうではないと彼が答えるとき、実は彼は経験的事実(E)が無媒介に理論(T)を修正するのではなく、経験的事実の規則性(R)を修正するという中間項を通じて、すなわち循環的な相互関係

$$R \rightarrow T \rightarrow (E \rightarrow R) \rightarrow T'$$

において、中間項  $E \rightarrow R$  を通じて理論的認識が進むと云っているのである。

だからデューゼンベリーにとって、エコノミストが何をなすべきかは明きらかである。彼は経済学の理論がひとり歩き(T $\rightarrow$ T')、数学がそのために用いられる現状をきびしく批判する。さればと云って経験的事実から直ちに理論へ達する(E $\rightarrow$ T')には経験的事実が乏しいと主張する。しかし同時に他方では、経済学の理論が甚だ薄弱な経験的基礎のうえに立っているのは経験的データが乏しいからではない。経済学者が事実の集合を説明しようとしなからだというのである。ここでは理論の実証(T $\rightarrow$ E $\rightarrow$ R)の欠落がきびしく批判されており数学が実証のために用いられるべきことが指摘されている。こういう理論のひとり歩き、あるいは理論の実証の欠落を暴露した契機は何であったか。それはノヴィックが提

起した経済学における数学利用の批判だった。そういう子供らしい問題提起が、経済学が裸の王様だったことを見せてくれたというのがデューゼンベリーの感想だったようである。

### (C) J・ティンベルヘン「数学的処理の機能」

(一) 経済研究における数学的処理の機能は、一、完全な計量経済学研究をいろんな要素に分解し、その基礎に立つて論じるのが多分いちばんよいだろう。もつとも、重要な経済分析がつねに必ずしも「完全」であるわけではなく、ある要素を欠くばあいもあるう。それらの諸要素を順次あげればつぎのとおりである。(p.365)

(i) 分析に含まれるべき現象のリストが与えられねばならぬ。これはもちろん分析の範囲を限定し、どの程度詳細であればよいかを決めるためである。

(ii) 簡潔にするため、もし現象が多ければあいなれば記号を与える。

(iii) 諸現象間の因果関係及びその諸関係を決定するために仮定された諸前提、あるいは(部分的)理論を要約する。「この要素は経済理論の要素である。」

(iv) これらの前提に方程式の形式を与える。この方程式は

近代経済学における数学利用(建林)

関数記号を用いるが、理論がアプリアリに明記しえないような関係は明記しない。「ここで扱わねばならぬのは理論の数学的定式化である。」

(v) 一定の関数に観察によってえた数字をあてはめる。そのさい、一定の仮定の下で一定の数字にたいし信頼区間を付することも含む。「これは統計的検証の要素である。」

(vi) 以上のようにして定まった部分理論を結びつけ、提起された問題を解く——これは問題の解あるいは用いられた諸理論の応用である。

(二) 以上の過程で数学が役に立つのは(ii)(iv)(v)及び(vi)である。

まず(ii)の記号のえらび方は、経済問題のなかで役割を演じている現象を一々記憶するわけにはいかないから、この記憶を助けるという意味で記号のえらび方は案外大切である。

つぎに(iv)の「経済的前提、あるいは経済的(部分)理論の翻訳は、準備的で付随的なものにすぎないとはいえ、きわめて有用である。というのはそのためには屢々われわれは、いったい何を考えているかをヨリ正確に述べざるをえないからである。」(p.366) 一、二の例をあげるだけでも、たとえば需要

供給と技術的關係とを區別せねばならぬし、需要供給の決定因の特徴をはっきり示す必要がある等。

(v)の觀察に基つて、明記は数理統計学の全体をあらわし、事実上きわめて複雑な機能である。「この数学的技術という要素の中心的課題は、数多の仮定に立つ確率の計算である。」簡単なばあいでも数学なしにはその処理はできない。

最後に(vi)の機能、すなわち「部分的理論を結合して、問題の解をうるために必要な一の完全な理論をつくりあげる機能は、方程式体系の数学的解の形式をとる。あるいはもしもかような解が、すでにヨリ一般的なばあいについて知られているならば、これを問題の特別の場合に適用する形式をとる。これは数理経済学の最も典型的な機能である。」

(三) 「私はわたしなりの方法で数学の機能を列挙したから、今度は数学が経済学のどんな機能を演じないか、そしてまたこれに関連して、数学的方法がなぜ危険なときがあるのか、それを示したいと思う。」数学は既出の機能(i)、すなわちどんな現象を分析に含めるべきかの決定に参加しない。「これは本質的に研究の質的部分であつて、経済的概念の相異るカテゴリーを區別し、それらに正確な定義を与えるのが特徴

である。これは典型的な「文章派」エコノミストの任務である。」

数学は既出機能(vi)、前提や（部分）理論の定式化——たとえば自由競争とかその他の市場行動とかいった制度についての仮定、生産関数や費用関数にかんする仮定、あるいは経済政策の手段の定式化にも参加しない。そのほかにも特別な場合として数学を用いる必要がない他の機能があるが、それは後述する。

とりあえず上記二つの機能(i)(vi)に関連して数学的処理のことも危険性について一言しておきたい。それはこうである。もしも分析が余りにも数学に熱心な人々によって行なわれると、かれらは上記二つの機能を無視するか、あるいは数学的に処理しやすい非現実的な仮定を設けるため経済学になんらの貢献もしない。偉大な数理経済学者はそんなまちがいはしないが、工学者や物理学者で物理と経済学のあいだにアナロジーを求める例があるのだ。「しかしこういう注意をつけ加えるとややもすると誤解され、したがって躊躇することがある。それは多少代表的ではなくても数学的分析を適用しやすいケースを先ず調査することは、必ずしも不利ではないというこ

とである。なぜならそれによって、有用なことがあとになつて判るようなヨリ一般的性格が発見できるからである。」(p. 367)

(四) 次に数学が他の方法あるいは言語と競合するばあいについて考えたい。既述の機能(ii)(iv)、(v)及び(vi)が真に数学の助けを借りる必要があるかどうかは、当面の経済問題の性質いかんによる。問題が簡単なばあいは大げさな数学を用いる必要はない。数学を用いるのが決定的に有利な場合でさえも、最も簡単な型を用いるのが有利なことについてはいくら強調してもよい。わたし自身は数学者としては通り一べんの知識しか持たないから、コウルス・コミッションのスタッフの書いたものを読むとき著しい困惑を屢々感じている。「このさい敢えて忠告したい一般的な処方がある。それは新しい方法あるいは新しい着想は、そのうちにそれが表われておりそして後になって一般的方法で扱われるような、考えうべき最も簡単な場合について、つねに先ず例解(illustrate)されるべきだということである。」もつともこの方法あるいは着想でどこまでゆけるか、それを見付けるためには一般的扱ひも必要であるが、「数学は現にその他の方法と競争しているのだから

ら競争的に振舞うべきである。すなわちできるだけ魅力的かつ能率的であるべきである。」もつともあまり簡単でないばあいは、わたしの意見ではバランスは数学の方へ傾くが、どんな数学を用いるかは後述するように各人の数学の知識の程度に依存する。

(五) 「しかし数学が問題解決の唯一の方法であるような機能もある。」問題が複雑なばあいの機能(v)(vi)がそなただ。

まず機能(v)について、パラメーターの値を決めるため数理解計的手続が必要なことはいうまでもあるまい。もつとも「文章派エコノミストは、多分これは経済学の分野以外のことだとさえ考え、この場合の数学の必要性があることについては余り大した意見のちがいはないと思う。」

つぎに(vi)の機能についていえば、「多数の部分理論あるいは方程式の総合結果を見いだすことは、必ずしも「推理」(reasoning)によっては可能ではない。わたしの意見では数学的扱ひのあらゆる結果が、言葉でもあらわされるのだというのも正しくない。」(p. 368)その意味はこうである。「『推理』という言葉によってわれわれは通常の談話では、一種の一面的な(あるいは『二面的』な)論理を理解する。この論理はつき

つぎと続く叙述から成り、各叙述は先行の叙述によって証明できるものである。連立方程式の体系をかような「推理」によって、すなわち各未知数を順々に見出すことは必ずしも常にはできない。これは一般にさえ可能ではなく、方程式体系がH・ウオルドのリカーシヴ・タイプ (recursive type) と呼んでいるものであるときにしか可能ではない。……これは連立方程式体系について一般には成立しない。すなわちかようなばあいには推理に当るものはない。それゆえ言葉によって解を演繹することはできない。解はあとでテストされるにすぎない。この意味で数学は何も新しいものをつけ加えないとか、数学的過程はつねに日常用語に翻訳できるとか主張するのは正しくない。結果は翻訳されるだろうが、その過程は「推理」に翻訳できない。」

(六) 数学については多くの誤解がある。きわめて簡単でしたがって「固定的な」関係のみが数学であらわされるが、どんなにあらわそうと現実はもっと柔軟だといふのである。これは「数学の力を過少評価する」ものだ。「他方では時に看過されていることだが、もっとも一般的な型の数学にさえおそれる反対論はまさに科学一般に対する反対論であり、われ

われが現象——この場合経済現象であるが——の間の諸関係をなんらか一般的方法で理解できるという仮定に対する反対論なのである。もしもどんなゆるやかな形式にせよ、決定論 (determinancy) が全く許されないというのであれば経済学は存在せず、数理派経済学も文章派経済学もない。多分経済小説は残るだろうが、わたし自身は同じことならほかの小説の方がよい。」

(七) 最後に二、三の勧告をしたい。エコノミストのグループが互に理解しない現状は不幸なことである。その理由の一部は経済学者のうちに余りにも数学的なひとがいることにある。そういうひとに対してはこう勧告したい。扱っている問題と両立しうる最も簡単な数学を使へ、つねに簡単な例から出発せよと。もう一つの彼らに対する勧告は、事実の裏付けのない理論的労作は過剰気味なのだから実証的研究にスイッチせよ。

しかし二つのグループの間に理解を欠いているもう一つの理由がある。数学の知識の不十分な経済学者はしだいに少なくなったが、「数学が現代経済分析で不可欠なことは今日までに明かになっている。(すでに半世紀も前から明らかだったと考え

るひともある。」若し経済学の学生がいともやすやすと数学の問題を扱っているのを見るのはたのしい。数学を必修コースにしたら経済学学生数が減るだろうという心配は根拠がない。こうして経済学者全体の数学のレベルが上がるなかで「質的、記述的調査にヨリ興味をもつものと量的、分析的労作にヨリ興味をもつものと、両者のあいだに分業が残るのは自然である。両者ともに経済学にはその場所がある。そして第二のグループは第一のグループよりヨリ数学的なツールを必要とするだろう。」(p.389)

(八) 一読してティンベルヘンの論旨は、感情的で一方的なクラインの数学讚美論や、数学の意義をその表現及び分析手段としての能率にもとめながら、その根拠を明きらかにしなかつたデューゼンベリーの論旨にくらべれば、経済学のどの部分に数学が適用され、どこに適用さるべきでないかを明きらかにしようとしており、その意味では内容的にも間然するところがないようにみえる。しかしそれにもかかわらず、否それだからこそ反って方法論的な多くの問題を感じる。

まず第一に、経済学における数学利用の意義と限界を明きらかにするため彼がひきあいに出すのは、数理経済学のチャ

近代経済学における数学利用(建林)

ムピオン計量経済学である。彼がそのエレメントとしてあげるものを簡潔にあげれば

- (i) 何について問題にするのか(現象の取捨選択)
- (ii) それをどんなふうに表示するか(現象の記号化)
- (iii) どんな関係が判っているか(与えられた現象間の因果関係および関数関係)
- (iv) その関係をどんなふうに表示するか(関係の定式化)
- (v) 何を知りたいのか(未知数にたいしてパラメーターの価を決定)

(vi) どんなことが判るか(連立方程式の解法)となるであろう。そして前述したように、このうち(i)と(iii)は文章派経済学の要因であり、(ii)(iv)(v)(vi)が数学が役に立つ部分(彼は数理経済学とはいっていない)だといふのである。こうして彼においては文章派経済学と数学とは仲よく手をとりあっているようにみえる。

たしかに無限の現象のなかから何を経済現象としてえらび出し、それらの現象のあいだにどんな関係があるのか、それを判断するのが経済学であることに異論はないであろう。われわれはたとえば地球と月の引力のような天文現象については

論じはしない。しかしそのことはすべての経済現象と、その相互関係が無差別に羅網されることを意味しない。それはできもしないし、また必要でもない。いったいわれわれはどんな経済現象についてどんな経済的関係を知らうとしているのか、この認識目的に関係のない対象ははじめから省略されるであろう。同時に同じ認識の目的はその方法を決定する。認識の目的とそれに斉合する方法とこの統一が認識の対象となる現象と現象間の関係を限定する。ティンベルヘンがあたかも文章派経済学の補助手段でもあるかのように、さりげなくあげた(ii)(iv)(v)の数学的機能のうち、計量経済学の全要素の基礎は(v)および(iv)であるといわねばならぬ。すなわちどんな現象をえらび、現象間の関係をいかに把えるかは、何を知らうとしているのか(v)、そのためにはどんな方程式が必要なのか(iv)、それによって定まる。数理派経済学が文章派経済学と決定的に対立するのはこの点である。なぜなら、数学的に定式化ができないような(すぐれて歴史的で質的な)経済現象間の関係は、はじめから方程式の体系に入っていないからである。それはまさにティンベルヘンが云っているように「数学は(一)(i)にしめされた機能、すなわち分析に含まるべき

現象を枚挙することには参加しない。」(p. 366)のである。

すなわち計量経済学、したがって一般に数理経済学は数学的に処理できない現象や、その諸関係をはじめからオミットする。その意味からいえばそれらの機能(i)及び(iv)を文章派経済学に帰したティンベルヘンの見解はあやまっている。このことは次のような例にもみられる。

ティンベルヘンは連立方程式で定式化された体系の意味は、それを解き終ったときにはじめて証明できるのであって、計算の過程の意味が一々言葉で説明できるものではないと云っている。これは文章派エコノミストに対する単なる皮肉な反論以上の真理を含んでいる。文章派エコノミストのばあいも彼の論文でどういう推論を経て何を云っているかは、その論文の全体を通じてはじめて理解できるのであって、この論文を構成する文章が文法に合し(文章になっていて、文章と文章との間に論理的斉合性が存することは、形式的ではあるがそのために不可欠な条件である。もしこのことが理解されるならば、数理派エコノミストの論文の趣旨が全体を通じて理解さるべきであり、その過程では数学の展開がその文法に合し、数学の論理に合するかどうか重要であって、その過程に一

々用語表現をつけることは必要ではない。これは、誤解のないようにつけ加えておくが、だからといってどんな数学を利  
用しても構はないということではない。まずはじめにできる  
かぎり簡単な問題で例解(illustration)するようにとのティン  
ベルヘンの勧奨は深い含蓄をもっている。しかしいまここで  
問題にすべきはそういう点ではない。彼が云っているように  
連立方程式の解は推理(reasoning)ではない。未知数の価は  
同時に定まる。このことは諸現象の関係を因果関係としてで  
はなく関数関係として定義することであり、それはまさに数  
学的手法の特徴である。そしてもしそうだとすると、数多の  
現象やその諸関係から数学的に操作しうるもののみをえら  
んで定式化し、連立方程式の解法によって現象の大きさや現象  
間の関係を定めたばあい、それに用語表現を与えたとしても、  
それが因果関係の認識を目的とする文章派経済学の結論と一  
致する保証はない。数理経済学では数学はやはりサーヴァン  
トではなくマスターであり、それは応用数学の一ブランチで  
はあっても経済学の一ブランチではないような気がする。

この点に関してティンベルヘンの「もつとも一般的な型の  
数学にさえ対する反対論は、まさに科学一般に對する反対

近代経済学における数学利用(建林)

論」であるという強いプロテストをとりあげねばならない。  
ここで彼のいう「もつとも一般的な型の数学」とはどんな数学  
を指すのか明かではないが、おそらく初歩的な代数や算術の  
如きものを指するのであろう。それをさえ否定するのは「科  
学一般に對する否定論」であるというプロテストに数理經濟  
学者の経済学に對する見方が集約的にあらわれている。歴史  
学が数学であらばされた話は聞いたことがない。歴史学は科  
学ではないのであろうか。もしもあらゆる經濟現象や經濟関  
係が数量化され、一の連立方程式の体系に定式化されうるの  
であれば、数学的手法はその難易の差はあれ經濟学の一般  
で唯一の手法となるであらう。この手法を否定することが科  
学の否定につながることはティンベルヘンのいうとおりであ  
るかもしれない。

しかし社会現象は人間の目的動機に深い根源をもっている。  
この目的動機が物質的に規定されているからといって、社会  
現象を自然現象に解消してしまうのでは、自然史的過程は生  
じえない。なぜなら人間の目的動機を前提としつつ、なおそ  
れをこえた一の必然的過程こそが自然史的過程だからである。  
それゆえこの過程の特徴は二重である。まず人間の目的動機

が問題にならない自然(自然としての人間を含む)過程としては、現象間の相互関係あるいは関数関係が問題になるにすぎない。しかし人間の目的動機に深いつながりをもつ社会現象としては、つねに何が原因であり何が結果であるか因果関係の認識が問題とならざるをえない。数理経済学が経済現象をかようなものとして把握しえず、単なる限られた自然過程としてしか把握しなかったことについては既述のとおりである。

しかしティンベルヘンの指摘は、彼が意図しないところでの古くて新しい問題を提起した。彼は必要最低限のツールとして「もっとも一般的型の数学」をあげ、そのばあい「例解」の重要性について強調した。これはわたくしをしていわしむれば、典型的な文章派経済学である『資本論』の数学利用の仕方ではなかったであろうか。この点については稿を改めて論じたい。

その他の点についていえば数学マニアのエコノミストに対し方向転換をすすめるなど、このひとにしてはじめて言うる貴重な発言も多い。

(D) R・ドルフマン「社会科学における数学—教義

問答—

(一) ノヴィック論文をコメントするには短い教義問答をしてみるのがよいと思う、とドルフマンは云う。

まず数学とは何か? 経済学者がこんな問題に答えるのは潜越だが敢えて定義するならば、「数学は通常記号で、諸関係の形式的構造が明きらかになるように表現する技術であり、かような形式的構造の特性 (Properties) にかんする知識の蓄積を利用することによって、直接的には明きらかでない諸関係を露わにする技術である。」数学の利点はそれが莫大な労力節約をもたらす点にある。

ノヴィックに答える最適の手がかりは、彼の次の言葉——「だからいまこそわれわれは、言語形式としての数学と量的方法としての数学とのあいだに区別を認識するときである云々」——にある。つまり彼は一つは純粋に言語学的な数学、もう一つはわたしが上に述べた数学の二種類の数学があると思っているらしい。彼の議論の底には「数学は言語だ」というふるい警句がある。「この金言はせいぜい半分しか本当ではない。その本当の半分というのは、数学は言語を持っており、数学を行なう」第一歩は非数学的概念をその言語に翻訳することである。」(p. 375) しかもそのばあいにも数学にはま

だ問題が残っていて、どんな経済学者も知っているとおりの文章派経済学では云いえても数学的定式の網にかからぬことがある。その反対にまた多くの経済学者はその逆のことを忘れている。数学で云いあらわしていることを正確に日常語で解説することはむづかしいのだ。「わたしが主張しているのは、数学は言語形式でもなければ量的方法でもなく、論理学の一部門だということである。わたしには、これをその他の論理学とどう正確に区別すべきか判らない。……数学の傑出した特徴は、ある型の形式的諸関係について集積されてきた知識の量にあるだろう。われわれがこれらの時間と思索の節約手段を利用しているときわれわれは数学に従事しているのである。」(p. 375)

(11) 科学的理論は、数学によつて証明されるのか、統計学によつて証明されるのか、あるいはどちらによつても証明されないのか。前の問題が数学者のそれだとすれば、この問題は哲学者の問題でわたしとしては甚だ自信なきを得ない。しかし「状況は以下のごときものであろう。すなわち科学的理論なるものは決して証明されるものではなく、数学と統計学……とはともに、もしも理論を受入れるならばそれが受入れの

目的と時期に合するかどうかを識別するクリテリアを供する。数学的判定条件とは、もしも二つの理論が論理的に矛盾するならば両者とも受入れることができない、あるいは同じことだがもしもいずれかの理論が受入れられるならば、その論理的含意の全部もまた受入れられねばならぬ、といったようなものである。統計的判定条件とは、数々の内的に斉合する理論のうちからえらばあいに、観察された現象をいちばんうまく予言する (predict) ような理論がえらばれる、といったようなものである。」

以上述べた点に関係のあるノヴィックの文章は二つあって、一つは「今日の社会科学の豊富な内容は何によつてもたらされているか。それは現在用いられている定理で絶対的な証明に耐えるものは殆んどないか、あるいは全然なく、したがって反論なしには受けいられないというのが事実であつて、この事実が思考を刺激していることによる」というのである。しかしこれはすべての科学がそうなので何も社会科学にかぎられてはいない。もう一つの文章はこうである。「今日社会科学において数学は、もっぱらそれがいままで理論物理学や化学において利用されたようなやり方で利用されており、統

計によって証明された物理学や化学における理論の数学的結果が、日常の技術工学や機械工学に應用されているような仕方でも利用されていない」と。これはノヴィックの立場を明かにしめしている。理論は証明されうるもの、しかも統計によって証明されうるものだというのである。しかしこの考えは正しくない。

第一に観察と理論とのあいだの一致は決して完全ではなく、「したがって、いままで受入れられていた理論よりも乖離のヨリ少い、新たな理論が発見される可能性はつねに存在する。」

第二に統計との一致は理論がみたさねばならぬ唯一の判定条件ではない。それに理論の内的一貫性やその他の既に承認されている諸理論との斉合性は統計学によっては証明されない。

第三に観察は一義的に理論を決定しない。「理論を評価するにあたっては統計学と数学とは互に相補ない、一方はその論理的受容性と包括性をテストし、他方はその経験的妥当性をテストする。証明はこれを望むことはできない。」

(三) 数学の役割は、社会科学と精密科学と工学とは異っているか。否である。上記ノヴィックの第二の引用文から察

すれば、彼は多分数学の役割は工学と精密科学とはちがうが、経済学と精密科学とは同じだというだろうが、それはまちがっている。「どんなばあいにも数学は、出発点として用いられた公準のうちにかくれている諸関係を明きらかにするために用いられる。」

(四) 数学は社会科学において必要か。必要だとは思はない。「あらゆる問題が言葉を使って解こうと思えば解けることは、全く考えられることである……しかしそのような方法は、痛ましいばかりでなくおそろしく非効率であろう。」(p. 376) それは事実上同じ数学の定理の発見や証明をくり返すことにはかならない。「わたしが云おうとしているのは、数学が多数の経済問題の解に実際上必要である、ということだ。」例えばアイデンティフィケーション問題（統計的測定による経済的関数関係の決定）や、あるいは一般均衡論における解の存在定理等は数学によらないでは解決できない。物理学者は否応なしにテンソル分析を学ばねばならぬし、統計学者は測定理論を学ばねばならぬ。これは物理学者や統計学者にとって苦しいことだが、だからといってこの苦しいということが手段を不適当ならしめるなど本気で主張するものは

ない。経済学だって同じことだ。数学をいくらかは学ばねばならない。ノヴィックだってそのことは否定できなかったはずである。だから彼は「いつかは数学的方法が経済および社会活動に応用されることは不可能ではない。しかしその日は遠いようにみえる」といった。その日が遠くて危なっかしいものであることはわたしも認める。

(五) 数学的結果は判りにくくて、誤解をうけやすいか。残念ながらそうである。ノヴィックの攻撃もこの点に向けられている。わたしは最後まで屢々牧師が罪を犯したからといって教会を攻撃することはできないと主張せざるをえなかったが、これは俗人の欠点のゆえにまさに教会が有罪とされている稀な場合の一つである。ノヴィックの誤解は数学的結果の意義に關している。「およそ数学の目的とするところは、*＃*もしもAが真ならばBは……である*＃*という形式の叙述を確立することにあり」のであって、数学の定理は仮定から絶対に独立して確立された叙述ではない。

(六) 数理経済学者はその理論を文章的形式で再述すべきか。ノヴィックはそう主張しマーシャルも同じ忠告をしているが、私は反対である。数理経済学者はやるべきことが一杯

近代経済学における数学利用(建林)

あるし、数理経済学者としてすぐれているからといって、文章派エコノミストとしてすぐれているとはかぎらない。「最終的な答は専門の読者の側にある。かれは自分の理解したいものを読むためには、自らその装備をせねばならない。」

経済学における数学的方法は合理的かどうか、こんな議論をしてもはじまらない。「時と流れは逆には戻せない。専門家は推理の有力な武器を放棄しようとはしない。唯一の真の問題は事実の問題——数学的方法に力があるのかという問題だ。その力があることは、その方法が解いたろんな問題によって、文章の推理がつき抜けることができなかった泥濘の袋小路によって、くり返し実証されてきたのである。」(p. 377)

(八) さてカテキズムの形をとった以上のドルフマンのコメントは、いままで紹介した三人のコメントの論点と共通点もあるが新しい点もないわけではない。

まず彼が謙遜しながら行なった数学の定義は、さきにティンベルヘンが数えあげた計量経済学の数学的諸要素の不器用な再述である。数学の本質についてはティンベルヘンの叙述の方がはるかに明晰である。ドルフマンが「記号で……表現する」というのはティンベルヘンの機能(Ⅱ)、「諸関係の形式

的構造が明きらかになるように表現する」というのは同じく (iv) の機能、「形式的構造の特性にかんする知識の蓄積を利用する」というのは (v) の統計的検証の機能、そして「直接的には明きらかでない諸関係を露わにする」というのは (vi) の機能の、いずれも不器用な叙述である。ただここでドルフマンは、わたしがティンベルヘンが看過していると指摘した点を不充分ながらとりあげている。それは以下の点である。

ドルフマンはノウィックが言語形式としての数学と量的分析方法としての数学と二つの数学があると思つておられるようにだと指摘し、文章派経済学の命題が必ずしも全部は言語としての数学によってあらわされないと指摘する。この指摘は正しいしわたしの意見とも一致する。数理経済学は数学がとりあげうる経済現象しか認識の対象となしえず、それが文章派経済学によって決定されるとは云いえない、というのが私の意見だからである。しかしドルフマンがそれについて、数学で云いあらわしていることを正確に日常語で解説することはむづかしいと云い、その例として「限界費用というのは生産された最後の単位の費用なのか、それとも生産されなかった最初の単位の費用なのか」という「踏き石」をあげるとき、こ

れは全く見当ちがいの例である。この例は数学的に正確に定義されていないことが日常語で正確に解説できぬ例にすぎない。数学で云いあらわされていることが正確に日常語であらわせないのは、例えば連立方程式の解法のような数学的手続きの過程において、そうなのであつて、それはまさにティンベルヘンが主張したとおりである。ドルフマンがいうように数学が論理学であるのは、それが「言語形式でもなければ量的方法でもない」からではなく、まさに言語形式であり量的関係の分析方法であるからに他ならない。もしもドルフマンがそのことを承認するならば、数学が論理学の一種として他の論理学とどうちがうのか判つたはずである。

ドルフマンはノウィックが「理論は証明できる、しかも統計によってできる」と考えているという。しかしノウィックをよみなおしてみても彼がそう考えていると思われるような文章はない。むしろ反対に数学によって科学的理論が証明できると仮定しているのはまさに数理経済学者だと指摘しているのである。ノウィック自身は今日社会科学で用いられている数学は一種の知的速記術 (intellectual shorthand) にすぎず「これまで精密科学にたいし有効であつた諸方法が、にわ

かに社会科学に適用可能になつたのではない」と云つてゐるのである。だから科学的理論は証明できないというドルフマンの主張は、皮肉にもノヴィックを助けることになつてゐる。ドルフマンがあげる理由は既述のとおり三つあつた。

第一は理論と統計（観察の結果）とはつねに、食いちがひ、だからこの食いちがひを埋めるためにつねに新しい理論が発見されるのだという。つまりこの議論からすると理論が不斷に進歩するためには、理論は永久に証明されえないことになる。周知のように理論は必ず観察された事実によつて実証されねばならぬという論理実証主義がある。もしこの実証ができなければその理論は実証の力をもつ新たな理論に席をゆずらねばならぬ。ドルフマンのあげたこの第一の理由はかような論理実証主義ではないであらうか。社会現象のように同じ条件のもとで反復実験が不可能なばあひ、統計的実証ができないから理論はつねに証明できないという議論は、自然科学の分野でさえ許される誤差論を無視してゐる。大切なことは一つの理論によつて何が説明できるかということではないであらうか。そしてその点では既述デューゼンペリーの見解の方が素朴ながら問題の核心をとらえている。

### 近代経済学における数学利用（建林）

第二のドルフマンのあげる理由は、もしも理論が内部に矛盾があつたり、他の理論と両立しなければ、統計と合致してもそれだけでは正しいとは言えない。だから証明できないというのである。ここでドルフマンが何を言おうとしてゐるのか、その解答は第三にあげた理由のうちに用意されてゐるのではないか。すなわち彼によれば、どんな理論も何の仮定もなしに絶対に無矛盾ではありえない。ある理論がある仮定の下で矛盾があるかないか、その仮定を外ずして一般化したばあいにどんな矛盾が生じるか、それを検証するのは数学である。どんな仮定が容認されるかは理論と統計の突きあわせによつて行なわれる。すなわち「理論を評価するにあつては統計学と数学とは互に相補う」と彼自身云つてゐるのである。この趣旨から前述第二の理由の可否を判断すれば、それは統計と合致してゐる理論がおそらく、きわめて特殊な仮定に立つていて、他の承認された諸理論と仮定を異にし、あるいは抽象化の段階を異にしているからである。数学と統計学とが相補はねばならぬのは、まさにそういう場合だつたはずである。

要するにドルフマンはノヴィックが経済学における数学は

なんら理論を証明するものではないといっているにもかかわらず、これを証明可能論と誤解し、自ら証明不可能論を展開しようとする。しかしその論証は彼の意図に反して失敗し結果においては論理実証主義的な証明可能論におちいっているといえよう。

彼の立場が以上のようなものとすれば、経済学における数学利用に対する態度がいかなるものであるかは察するに困難はない。

まず数学の役割は社会科学であろうと精密科学であろうと工学であろうと変らない。それぞれの分野において出発点でかくされている公準をあらわにする作用があるだけのことである。つぎに社会科学において数学は必要であるかどうかについては、かならずしも必要ではないといいたが、それは実際の必要だといって、数学の、しかも経済学者に対する数学修得の要求は実につきびしく、コミュニケーションの一切の責任は文章派エコノミストの側に帰せられるのである。

(E) P・A・サムエルソン「数学及び経済学の若干の心理学的様相」

(一) さてエコノミックス・アンド・スタティスティクス

誌の編集者S・E・ハリスは、以上紹介した四名のほかにさらに四名を加え計八名のコメントの総括をサムエルソンに委嘱したと云っている。しかし彼のコメントは総括というよりも、むしろノヴィックの問題提起の動機を分析することによって経済学における数学の役割について別の問題を提起している。このことはこのコメントの後にハリス自らかなり長文の「編集者後記」をしるすることからも明きらかである。そこでここにはすでに紹介した四人にもう一人加える形で、サムエルソンのコメントを紹介することにしよう。彼の文章は例によって機智と表現に富み、ときにその真意をとらえ難いところもあるが、コメントはこういう文章ではじまっている。「ボスウェルがジョンソンに、前夜の約束の晩餐はどうだったかと意見をきいた。ところがこの偉人はこう答えた。『それは逆も結構なディナーだったが、ひとにお出で下さいというようなものではなかった。』」経済学における数学についてのノヴィック氏の反省は、数学の弁護にとびついたその途の練達の士によって、殆んどこれと同じような肌合のものと見られたようである。わたしはノヴィックの文章が、荒削りではあるが、それだけに反ってその文章の無頓着さから関

心を得ているのではないかと思う。それはまさに腹から出ている。しかもバスカルがおそらく云ったであろうが、腹は理性 (Reason) には判らないような言い分 (reasons) をもっているのだ。」(p. 380) これは実に軽妙な書き出しであるが、いったいサムエルソンは何を云おうとしているのか。彼は次のようにいうのである。

現代では数学はあらゆる経済学者に心理的な問題を提起している。あるものは経済理論から思想史や労働経済学に逃避し、あるものはこの数学という悪魔ととっ組んで悪戦苦闘、なおまたあるものは「はるかなる丘がまことに緑で、そこなるぶどうが本当に酸っぱいのかどうか見きわめがつかないままに、一種の均衡状態に到達している」と。これは数学的手法が正しいかどうかの方法論の問題ではなく、経済学者が数学を勉強する気になれるかどうかの心理的問題だといっているのである。方法論の問題としてはサムエルソンが数学を肯定していることは、その大著『経済分析の基礎』ほか幾多の論文にあらわである。現にこのコメントのなかでも同じ雑誌に発表した自分の論文『The Pure Theory of Public Expenditure』に言及し、それがコミュニケーションの欠点をもっているこ

近代経済学における数学利用 (建林)

とをみとめつつも、数学によってスミス以来の租税便益理論に寄与したことを自負しているのである。

さて話を本筋にもどし数学利用の心理的抵抗の問題にふれよう。サムエルソンは四点にわけて指摘する。

(i) まず数学は若い人たちのゲームと思はれているようだ。たしかに若いときの方が数学は習いやすいし、偉大な数学者が純粋数学の分野で大きい仕事をしたのは若いときだ。しかし応用数学者の面では何十年も創造的仕事に情熱をもち、可成り年とったひとがある。

(ii) 「純粋数学や物理学の数学は美しいが、経済学の数学は美しさにおいて劣るといふひとがある。」(p. 381) これはまちがっている。たとえばリカードの比較生産費説は誰が何と云おうと実に美しい。応用数学がとりわけ美しいのは、経済理論のゲームのルールにしたがって演繹してゆけば、経験的妥当性をもち数学が現実に対し適用可能性をもつからだ。

(iii) 数学研究のなかには下らない経済学に達するものがあることは、物の判ったひととは否定しない。サムエルソンによれば、これは何か自分が苦労してやれば、役に立つ (pragmatic)

tic merits) かどうかにお構いなしに、やっただけは価値があるとする古典派の労働価値説の観念だという。この点は別としても、それは経済学者が数学が下手だからそうなるのだというひとがあるかも知れない。サムエルソンはそれに賛成しつつもそれだけでは問題は解決しないという。「というのは君がどんなに数学を学んでも、さらに一般的な仮定をおいて処理することによって事態が困難となるような、そういう限界がある。」だからといって「経済学者に数学をもっと学べというのは十全を求める助言である。多くの経済学者は下手のままであろう。そこで諸君は一足とびに彼等は数理経済学から完全に立去るべきだと結論するかもしれない。」たしかにそれは分業の原理に叶う。そう、サムエルソンはいいつつもそれに反対する。というのは「私の信ずるところでは、知識は加算的 (additive) なものであって、経済学史の示すところによれば進歩は思いがけない、いろんな源泉から生じる」からだという。

(iv) 最後にサムエルソンがあげる心理的な点は、前節の主張とはまるで正反対の、しかし数理経済学者にかぎらない切実な「告白」だといってよい。

彼は云う。「あらゆる演繹推理の果に」すなわちわれわれの仮定の意味を最終的に理解し、仮定がいかにしているんな結論や定理にみちびくかを正確に理解したあとで——つまり最後にであるが、一種の幻滅がほとんど不可避にやってくる。" たったこれだけのことか？" とわれわれはそのとき感じる。" なんてあたりまえのことを！"」

ここでサムエルソンは有名なニュートンの言葉を引用する。ニュートンはこう云ったのである。「わたしはわたし自身が生きてどんなふうに見えるか知らない。わたし自身にとっては私は、まるで海岸で遊んでいる少年のようだと思う。ときどきもっと滑かな小石を、もっと美しい貝殻を見付けようとして道草を食っている。真理の大洋はわたしの前に全く未発見で横っているのに。」偉大な物理学者エルンスト・マッハも同じことを云っている。「……およそ一般的な原理は、それが具えた洞察力によって解明とならんで幻滅を伴うものだ。それはわれわれが原理のうち、とっくの昔に知られており直観的にさえもみとめられていた諸事実を確認する度合にに応じて、幻滅を伴う。……それは最も複雑な諸関係を通じて、いたるところで同じ簡単なる事実を見ることを可能なら

しめるといふ点で解明を伴う」と。

サムエルソンはなぜこの心理的な点に泥はるのか。じつはこの点に数理経済学者がベテン師にみえる理由が出てくると考えるからである。そのわけは下手な数学者は、なにか技術的経済学の論理的結果を通じて研究する必要があると思つてゐる。これを彼らはつねにやる。ところが最後にかれらが理論の内容を把んだときどうなるか。かれらは純真にこう云うのがつねだ。「たったこれだけのことか？ まあこのあわれな私が、まるで何も知らないのに、それが容易に判かるとは何たることだ。そうだ、わたしはきつと前からそれをすつかり知つていたので。いったい何の騒ぎだったのだ」と。「この幻滅が……自然ではあるが不当に、なにかベテン師が詐偽をやつてゐるところをつかまつたような感じにみちびく。」記号の扱いに長じたひとであれば何でもなかつたことなのだ。「それどころか、事態はもつとも簡単な方法で常識的な結論に向つて片付けられてしまふ。総じて論理数学的な展開(logico-mathematic derivations)は、常識的な内容を描き出すにすぎないからである。」

ベテン師や尊大な学者はどんな分野にもいる。しかし文章

近代経済学における数学利用(建林)

派エコノミストと非文章派エコノミストとの間の、それこそ真に心理的なストレスや緊張を経験的に研究したひとであれば、記号遊びをするインチキな二流エコノミスト達が、重大な問題をつくり出しているとは思はないだろう。ノヴィックはかれらの仕事は下らないといったが、そのとおりだとすればシャルラターニズムの問題は大して重大な問題ではない。「真の問題ははるかに深く、そして永続するとわたしは考える」とサムエルソンはいうのである。

(二) 以上がサムエルソンのコメントの要旨である。論点は数理経済学がなぜ下らなく見え、数理経済学がなぜシャルタンにみえるか、この一点にしばられてゐる。もちろんこれをもつて経済学における数学利用についてのサムエルソンの見解が尽きるのではない。この点についての彼の見解はその他の論文とともに別の機会に検討することにしよう。ここでは彼が論点を絞つた「心理学的様相」の裏から食み出た主要な一つの論点についてのみふれることにしよう。

サムエルソンは経済学に数学を適用したばあいの幻滅感について「告白」している。「秘教」にも似た新旧数学の精緻きわまるオペレーションの結果が、「たったこれだけのこと

か」という驚きと「そんなことは初めから判っていたのではないか」という懐疑と、この二つの交錯した幻滅感 (disillusionment) である。そこでニュートンやマッハが出るのは良い回顧である。さらにそれは幻滅ではなくて「常識的な結論」であるという反省は、問題の核心へ向う一歩前進である。という意味は数学はそれによって理論が発見される道具ではなく、理論が表現される装置にすぎないからである。この点について、ドルフマンが数学は言葉でもなければ量的分析法でもなく、それは論理学だと云ったことは既述のとおりである。これにたいする弁明を含めてサムエルソンは次のように云っている。(p. 380, p. 21) 「……わたしはまた、数学は一つの言語であるという意味について私とドルフマンとのあいだに一見あるかにみえる不一致が、じつは私が論理を全く同じ意味において言語とみなしているのだということがひとたび認識されるならば、氷解するだろうことを述べねばならぬ。わたしはティンベルヘンの見事な諸要素のリストが、経済学に貢献する点で彼と実質的な意見の不一致はない。ただわたしは語義的に、彼の数学を使うか使はないかのコントラストを、それに関係はあるがそれとはちがった、帰納を用いるか

演繹を用いるかのコントラストに置きかえたい。わたしの見解では数学的推理は形式的には、あらゆる論理的推理（言葉であらわそうが、オイラーの図形あるいは記号であらわそうが）と本質的には同じである。」

サムエルソンがドルフマンやティンベルヘンとの一致を、数学が論理学である点で確認していることはよく判る。ただ残された問題としては、いったいいかにして文章派論理学とちがう数理派論理学が成立しうるのか、なぜ成立せねばならぬのか、こうした根本的問題がある。しかしすくなくともこのシンポジウムにかんするかぎり、誰の議論からもその解答は見当らないような気がする。みんな数学について語っているが、経済学については殆んど何も語っていないというのは過言であらうか。

### 三 S・E・ハリスの総括的コメント

(一) 編集者としてのハリスは、読んでもよく理解できぬ数理経済学の寄稿を載せたくもあるし、読者の大部分が読んでも判らない論文掲載を控えねばならぬし、その板挟みの苦衷を訴える。一九五二年の H・R・ボーエンの調査では博士

課程で経済分析に数学を利用しうる能力あるものは優 (good) 七%、回答なし六%、これが修士課程ではさらに低く、過去の卒業生は現役にくらべるともっと低い。今日(というのはいまから二〇年近くも前であるが) 数学にたいする関心は高まってきたつがあるが、それでもエコノミストの半分が例えばエコノメトリカ誌を読みこなすようになるまでには随分かかるだろう。したがって今後ながい期間にわたってコミュニケーションの問題が残るだろう。これはハリスがなぜこのシンポジウムを催したかの理由の説明である。

(二) つぎにこのシンポジウムを総観すれば、数理経済学者が数学的手法に大きな信仰をもっていることが判る。これだけの熱心さは文章派エコノミストのばあいにはない。ハリスはこれは多分数学を知らない人の抗議は、中国語を読めないで中国文学に反対するようなものだと思っているからだろうという。そして「この筆者のようにそんな数学を知らないものでさえ、数学の利用によってなされる貢献に感動した」といって、レオンチエフの啓蒙的論文 *Mathematics in Economics* をはじめ二、三の数理経済学者の名前をあげる。

#### 近代経済学における数学利用 (建林)

さらにハリスはシンポジウムの結果を数個の問題に整理して紹介する。

(i) 数理経済学者は読者にたいし自分の立場が判るようになる責任があるか。

ティンベルヘン教授(その他)は、少くとも前提と結論は数学者以外にも判るように述べらるべきだとし、またできるかぎり簡単な例が用いらるべきだとする。しかし彼は「議論を数学以外の言葉に翻訳することはつねに必ずしも実際の (practical) でない」といい、この点では彼は A・マーシャルと意見を異にする。「マーシャルはノヴィックよりもむしろドルフマンに近い。彼は数学をひとり言語としてのみでなく、諸関係をあらわす技術」として考えている」からである。(p. 383) なおドルフマンがコミュニケーションの責任は数理経済学者にないとしたことは既述のとおりであるが、本稿中に省略したクープマンズやソローにおいてもそうであった。

(ii) 数理経済学以外のエコノミストは、誤謬の発見について数理経済学エコノミストに依存せねばならぬか。

大部分の経済学者が数学を知らないかぎりこれは避けられない。しかし誤謬はエコノミストが非数理派であると数理派

であるとを問はない。数学が秘教的になればなるほどそうである。ある。

(iii) 数理エコノミストはその他に責任があるか。

ティンベルヘンが云っているとおり、彼は簡単な例から出発し、なかでも数学を濫用すべきではない。彼が云っているように、もしも分析が余りにも数学に熱心な人々によって行なわれるならば、かれらは非数学的の処理が必要とするような機能を無視するか、そうでなければ数学的に扱いやすいような、非現実的な仮定を採用することになる。それでは経済学の役に立たない。

(iv) エコノミストは数学を学ばねばならないか。

この間にたいしハリスは肯定する。そしてさきに引用したポーエン報告の線に沿うた解決方法——エコノミスト（または数学者）を訓練して数理エコノミスト、数学の講師、あるいは最低のところ数学が判るようにする——を支持するが、ただ当座の間に合はないとする。

(v) 数学の利用は節約の見地からも支持されるか。

スペースの節約にはなるが、時間の節約になるかどうか。ここでハリスはA・マーンシャルが云ったという、ひとのやつ

た経済学原理の長つたらしい数学訳を読んで、時間をうまく使うことになるかどうか疑はしいという言葉を用いる。

以上はハリスの総括コメントである。彼はここで「最後にノヴィック博士が数理派以外からなんらかの支持を受けなかったのは残念である。不幸にして彼はこの筆者からもほとんど実際の援助を得ること述できない」と云って遺憾の意を表しつつも、マーンシャル、ピグー、およびケインズ——特にケインズが経済学における数学利用について否定的に考えていた点を可成り詳細に紹介し、ノヴィックを間接に弁護しつつ謝意を表するのである。

(三) まずマーンシャルにとつては数学は研究の動力というよりはむしろ速記術だった。もっともサムエルソンがハリスに語ったところによると、マーンシャルは彼の研究をすすめるために「内緒では」(in the *boudoir*) 数学を利用したという。しかし彼はコミュニケーションの手段としては数学を使おうとはしなかったし、使いもしなかった。一九〇六年に彼は「経済的仮説を扱ったすぐれた数学の定理は、とてもすぐれた経済学でありそうにもない」と書いたし、またエッジワースを批評して、彼が数学と一しょにどこかへすつとんでし

まうのではないかと大いに心配した。ピグーによるとマーシャルが数理経済学を信用しなかったのは、實際生活では動いている変数は逆も多くて入り組んでいるから、それを数学であらわそうとすれば恐ろしく複雑なものになり、さればといって問題を処理しやすいように変数を省略すれば、結果は非現実的なものになってしまふからであつたという。しかしさればといつてマーシャルは、数学を武器として経済問題を処理しようとする数学的志向をもつたひとを、非難しただらうとは思えないとピグーはいう。

ところでケインズについてであるが、ハリスはケインズが数理経済学を「たんなるでっちあげ」(mere concoctions)だと云つたというレオンチェフの指摘は不当だと抗議する。この抗議はあたらない。あとでケインズの引用からもそれは明らかだ。ただハリスが言おうとしたのは、ケインズが数学に理解をもつていたことはかれがジェヴォンズやラムゼーやマーシャルについて書いたものをみても判るし、かれ自身数学に長じていたということだ。「ケインズは多数のエコノミスト(ハロッド、ヒックス、サムエルソン、ブライス)がその著『一般理論』の中の混乱を一掃し、数学の助けて彼の体系を手際

よくあらわしたとき、数学によって与えられた助力に感銘をうけた。」(p. 384)

ただケインズはマーシャルと同じように数理経済学に行きすぎがあると信じた。ハリスはケインズの『人物評伝』(Essays in Biography)からいくつかその例を引用し、特に『一般理論』第二章から周知の章句を抜き出して数理経済学に対するケインズの立場を例証する。ケインズはこう書いた。「われわれの分析の目的は、まちがいない答を出す機械、あるいは目をつむつて操作する方法を提供するにあるのではなく、特定の諸問題を組織立てて順序立てて考え出す方法自身につけるにある。だから錯綜する諸要因を一つ一つ遊離化することに、いったん暫定的結論に達したならば、今度はわれわれ自身に立ちかえりできるだけよく諸要因相互間のありうべき相互作用を酌量せねばならぬ。これが経済学思考の性質である。およそこれ以外の、われわれの形式的な思想原理(これがないとわれわれは林の中に迷い込んでしまふ)を利用する方法は、われわれを誤謬にみちびくであらう。われわれは経済分析のシステムを(あとで貨幣數量説を扱うときに引用者)記号による似而非数学的方法で定式化するが、この方法

の大きな欠陥は、それが関係諸要因間の厳密な独立性を明示的に仮定しており、もしもこの仮設が認められなければその方法の適切さと權威をすっかり失うという点にある。ところがわれわれが盲目的に操作せず、何をしており、言葉が何を意味しているかをつねに心得ている通常の論議においては、われわれはのちになって行なわねばならぬ必要な留保や限定や調整を「われわれの頭のうしろに」留めておくことができぬ。」(General Theory, p. 298) 「最近の「数理」経済学の余りにも大きい部分は単なるでっちあげ(mere concoctions)で、それがよって立つ初めの仮定と同じように不正確であり、実世界の複雑性と相互依存性を勿体ぶった、そして役に立たない記号の迷路のうちに見失はせている。」(Ibid. p. 299)

そしてハリスはこのあとで「はしかき」にも紹介したエCONNOMICK・ジャーナル誌一九五四年3月号の NOTICE BY THE EDITORS を引用してコメントを結ぶのである。

#### あとがき——シムボジウムのわが国学界への反響

(一) このシンボジウムの影響はただちに日本にも及んだ形跡がある。しかしそれが非数理派を含めて一般読者の眼前

に出たのは一年以上も経った一九五六年四月号及び五月号の『経済評論』誌上であって、四月号は「経済学と数学」と題した座談会を特集し、五月号には、この座談会について安井及び森島両氏のコメントを載せた。ここでは主にこのコメントについて簡単に紹介しよう。

(二) まず安井琢磨教授は、自らも座談会に紙上参加した気持で、経済学と数学との関係について考えたいと断つたうえで、二つの問題を区別される。なお、これは安井氏が云っておられるところによると、前節で紹介したシンボジウムを読み返してみたらえでの意見である。さて二つの問題の第一は、経済学にとって数学は必要であるか、必要だとすればその程度如何。第二は「経済学徒の大部分が僅かな数学的素養しかもっていない現状」ではコミュニケーションをどうするかという問題。

まず第一の問題については「その答えは簡単であるとわたしはおもう。経済理論がいままで歩んできた途をふり帰る、現在歩んでいる途を念頭におくと、数学が経済理論にとってきわめて重要な、おそらく不可欠とさえ言える手段であることは疑を容れない。」時代によっていろいろ批判を受けてき

たが、数学的方法はよくこれに耐えて経済理論のうちに生きつづけてきたし、むしろますますよく根を張ろうとしている。これは数学が経済理論の用具として強烈な生命力をもっている経験的な証拠である。」しかしそこからすすんで数学がどの程度必要であるかという点になると、一九三〇年代までの微積分学から線型代数学を経て、四〇年代の微分及び定差方程式、L・P・ヤトボロジに至り「もしそれが経済学そのものに利用される数学の限界を問うているのであれば、そのような限界は存在しないと答えるほかはない」と結論されるのである。

ただここで安井教授は看過できない重要な二点について指摘される。

一つは数学が必要だということは、数学だけが必要だということではないということである。「数学的理論の駆使に耐えるような経済学的モデルがうまく設定」されるかどうかは、すぐれて経済学の問題である。もう一つはこれだけ進んだ数学が必要となると、数学を勉強すればそれだけ経済学を勉強する時間が少くなるという矛盾である。しかしこの点については安井教授は「これは『理論の研究は時代の天才に委せ

よ』というコーリン・クラークの見解や『先走った理論をうちたてるまえに先づ事実固めをせよ』というレオンチェフの見解とともに、しかるべきときに論じられてよい問題であるとし、前節サムエルソンのように、はっきり否定の立場は示さない。

さて第二にコミュニケーションの問題がある。これについては「結局のところ、数学派と『文章』派の双方がコミュニケーションの達成に努力しなければならないという言葉以外には一般論としては何も言えない」と結論する。両派のギャップは各派とも動いているなかで、とくに数理派の進歩が著しいことから生じている。そこで「コミュニケーションの達成に、今日積極的な努力を傾けることを要求されているのは、明らかに数理派の側である。」だからもしこの要求にこたえることがなければ「数理経済学者はいたずらに同族結婚する結果となり、彼等の経済学的痴呆性が拡大再生産的に遺伝されることとなるであろう」と、森島氏が警告するのは尤もだとする。ただ安井教授に残念なのは「このすぐれた経済学者が『数学的訓練に欠ける者にもわかるように』『数学的な書物あるいは論文を書くとはどういうことであるかを、具体例を

もって示してくれなかったことである」と森島氏に注文をつける。余談であるが森島氏の『産業連関論入門』はおそらくこの注文に対する答えの一つであったのであろう。

以上が安井教授が自ら設定した二つの問題に対する解答の要旨である。経済学にとって数学の方法はなぜ必要であるか、この問題に対し安井教授は正面から答えることを避け、こんなふう利用されてき、利用されていないかという形で答えられる。この解答は一見同じようでも数学が何を宿題として残しているかに触れている点でレオンチェフの論文「経済学における数学」とは異り、むしろひたむきに「経済学における数学の貢献」を礼讃するクラインに近いのではないか。もしもますます新しい数学が経済学に利用されること必至だとすれば、前節コメントのなかでサムエルソンも云っているように、数理派と文章派のギャップは拡大こそすれ容易には詰らない。安井教授が云われるように双方が接近するよう努力すべきではあらうが、ドルフマンもいうように数理派は手一杯でそんな逞はないのだ、といわれればそれでお仕舞になるのではないか。

(3)次に森嶋助教（当時）のコメントは三点に絞られてい

る。

(i) まず森嶋氏は経済学をノーマティヴ（規範的）とポジティブ（実証的）とに分つ方法論を批判する。ノーマティヴな経済理論はなんらかの規準を仮定し、現実の経済状態をこの規準に合致させる方法を教える経済学であり、ポジティブな経済理論は現実の経済状態の構造及び因果関係を実証的に解明する経済学である。この分類の基準については問題はない。氏が問題にされるのは効用理論あるいは消費者選択の理論がノーマティヴな理論だとする主張である。森嶋氏によれば消費者選択の自由が保証されている現実の経済では効用理論はポジティブ、統制経済の下では選択の自由は保証されていないから効用理論はノーマティヴであって、「極大化原理に立脚する理論であるかどうかによってノーマティヴかどうかが決まるのではない。極大化状態が現実であるかどうかによって、ノーマティヴかどうかが決まるのである」というのである。

ノーマティヴとポジティブとの、経済学における二つの側面は今日でも依然として、ある意味ではますます大きな問題である。引用されている例でいえば、統制経済の下では消費

者は与えられた条件の下で効用を極大化そうとしないというのであろうか。そうではあるまい。目的にたいして経済的な手段の選択組織を指示するかぎりにおいて経済学はノーマティブであり、経済現象のあいだに経験的關係（それは因果關係でなければならぬ）と思うが、いまはその点にはふれない）を定めようとするかぎりでは経済学はポジティブなものではないか。わたしにはノーマティブなものをポジティブなものに転化させる実践の契機を見失ってはならないような気がする。

(四) 第二のコメントは数学的方法の性質にかんするものである。つまり経済学に数学を適用したばあいに、演算の過程に一つ一つ経済的意味がつけられねばならないかどうかという点である。これは前節でティンベルヘンがとりあげた問題であって、彼によれば一般には連立方程式体系のばあいにそれは不可能というのであった。しかし森嶋氏は演算が経済的に意味のある前提から出発して経済的に意味のある結論に達せねばならぬ以上、途中で経済的に意味のつかない演算を行なうのは「三等数理学者の好んでする」小児病的数学乱用であるとし、その理由を、現在の数学がほとんどすべて物理学用の数学であって、それを経済学に適用する無理から生じた

ものとされる。経済学に適合した数学が創造されねばならぬが、それまでは三等数理経済学者として甘んずるほかはない、というのが森嶋氏が自らなくさめる言葉である。これはおそらくこの当時から十五年も経った今日、いまや「一等数理経済学者」として内外に名声の高い森嶋教授の意見ではあるまい。

しかしそんなこととは別に私にとつては教えられることの大きい、数学の本質についての暗示を含んでいる。数学の歴史は、数学が不断に現実から課題を受けとり、その結果を現実に投げ返していく過程で進歩し、分化していったことを教える。ニュートンらしい物理学が不断に新たな数学を要求し、数学の発展がまた新たな物理学の分野を拓いたといわれる。だがそれと同時に、ながい学問の歴史を通じ、それぞれの時代に時代を代表するような学問分野があつて、その他の学問の方法に大きい影響を与えたこともまた科学史の教えるところである。ルネサンスらしい社会科学は自らの姿を自然科学に似せようとし、十九世紀の後半には生物学に、そして二十世紀には物理学に似せようとした。いまや経済学はその姿を量子力学に似せようとしているのかも知れない。経済学に適用

される数学に限度がないという安井教授の言葉の默示的な含意は、あるいはそういうことにあるかも知れない。

しかしそれにもかかわらず物理学が数学でないのと全く同じように、経済学もまた数学ではない。数学が言葉であり論理であるということは、経済学に適用された数学が経済学思想の前提や仮説の誤りを予防することにはならぬし、何か新しい正しい結果をみちびくことにもならない。そのことはサムエルソンがいつているように、散々演算で苦勞したあとで感じる、たったこれだけのことかという幻滅にあらわれている。これが数学的方法の「性質」である。しかしての幻滅が経済学に合しない借りものの数学から生じたのだということになると、かつて偉大な物理学者ニュートンが自ら微積分学の創始者だったと同じように、みずから経済学者である偉大な数学者があらわれる日を、われわれは待望せざるをえない。

(iii) 森嶋氏は最後に第三に、「数理経済学において歴史性という問題がいかに重大な地位を占めているかを明らかにしよう」とする。一つの例としてサムエルソンやクープマンズが投入係数の一定を証明していることは、産業連関論の入門書を読んだひとはよく知っている。それにもかかわらず現実

の投入係数が一定でないこともまた、産業連関表を用いたことのあるひとはよく知っている。そこで投入係数一定という仮定は現実を無視した機械的仮定だと思ひひとがあるだろうところがじつはそうではない。投入係数が一定だということは、資本主義の無政府競争がゆきつくし、最後に残った強者のビヘヴィアとして成立する。なぜならこの場合彼に極大利潤率をもたらすような均衡価格が成立し投入係数は変動する誘因を失うからである。投入係数一定という命題はこんなふうに歴史的に証明されるから、決して没歴史的なフィクションではないというのである。だから「数理経済学の対象は歴史的現実としての資本主義経済であり、数理経済学の目的はこの歴史的現実の構造と運動法則を歴史的現実に本質的な方法で明らかにすることである。したがってかかる意味での歴史性を欠如した数理経済学はありえず、数理経済学にあらわれる諸数式はあくまでも歴史的現実としての賃銀とか利子とか雇用量とかの関係であらわすべきであり、さらにまたその数式に対してはどこさるべきオペレーションは歴史的現実内に在するオペレーションでなければならない。」（傍点は引用者）

さて数理経済学の歴史性の例証としてあげられた投入係数が一定な状態は、たとえば伝統にしばらく技術革新が行なわれない封建社会においても生じうる。あるいは社会主義的な計画経済のもとでも生じうる。したがって森嶋氏はこの仮定がもしも資本主義のもとで生じるとすれば、いかなる条件のなかで生じるかを説明されたにすぎない。資本主義でなければありえないとか、資本主義のもとで特徴的にあらわれるとかいう意味での歴史性を説明されるのではない。資本制的独占の実態はオリゴポリーであって均衡などある筈がないとか、独占的競争下では不断に生産技術が進歩し、したがってまた投入係数の不変などありえないとか、多くのひとはかような現実を、経済学にとりいれることが経済学における歴史性だと考えるけれども、森嶋氏のはあいはそうではなかったようである。このことはいまさらのように数理派経済学と文章派経済学との間の断絶を痛感させる問題である。