

アメリカ計量経済學界の中心課題

山 田 勇

I は し が き

計量経済學の明示的な目的が経済理論と統計との総合にあることは、いまも昔も變りがない。今年アメリカとイギリスの出版界にあらわれた二つの計量経済學の教科書を見てもこのことは明らかである¹⁾。したがって、アメリカの計量経済學界を語る時、問題は経済理論、統計學およびその兩者の關連について述べられねばならない。しかしこれに關する戰爭中および戰後二、三カ年の消息はレオンチエフ教授の論文「計量経済學」²⁾に述べられているから、これを再び繰返す必要を見ないであろう。そこで、本稿では、レオンチエフ教授の論文中に述べられた問題に引續いて、その後の發展の状況を考察することとしよう。しかも今回私のアメリカ計量経済學界の視察は、レオンチエフ教授によってすでに述べられた問題とは少し異なる様相を示したといつてもよく、また日本の學界においても充分知りえなかつた問題を提示してくれたように思われる。

計量経済學に關するかぎり、アメリカはその中心地であるといつてもよい。もう少し正確にいうならば、シカゴ大學の構内にあるコウルズ・コミッション (Cowles Commission) が計量経済學と同義語のように解されていることは否定できない。ここに計量経済學會 (the Econometric Society) の本部が置かれていることは周知の事實であろう³⁾。しかしアメリカの理論経済學界が、

このコウルズ・コミッションで行われている研究の盡くに好感を抱いている譯ではない。「エコノメトリシャン」という言葉をアメリカで聞くとき、これはやや皮肉の響きを含んでいる。それは主として、コウルズ・コミッションで闘わされる討論の多くが、過度の數學的吟味に充たされていることから起るようである。それにもかかわらず、コウルズ・コミッションの指導的地位にある二人のシカゴ大學教授、マルシャック (Jacob Marschak)、クープマンズ (Tjalling C. Koopmans)⁴⁾ 兩氏が經濟學者であることを否定する人はない。事實、コウルズ・コミッションの研究會では、若い研究員が數學的な展開に興味を抱いて報告するとき、これを經濟的意味づけの方向に牽制していく人はこの二人の經濟學者である。それと同時に理論經濟學ないし計量經濟學の最近の問題がやや高度の數學を要求していることも事實として認めねばならない。以下において論ずるように、プリンストン大學のノイマンおよびモルゲンシュテルン兩教授によって初められた「遊戯の理論」⁵⁾ は、たしかにアメリカの理論經濟學における最近の關心事であるが、そこでは、集合論および位相數學が用いられ、この方面の研究者は、たとえかれらが經濟學者であっても、ある程度これを自由に使いこなしているのである。

さらに一言附加しなければならないことは、以上主としてコウルズ・コミッションを中心として最近の事情を述べたのであるが、アメリカの各大學において、とくに若い經濟學者の間に、數理經濟學ないし計量經濟學重視

1) 二つの教科書というのは、一つは H. Rijken van Olst 博士によって英譯せられた J. Tinbergen, *Econometrics*, the Blakiston Co., New York, 1951 であり、他は Department of Applied Economics, University of Cambridge, Monograph No. 3 の Richard Stone, *The Role of Measurement in Economics*, Cambridge, 1951 である。

2) Wassily Leontief, *Econometrics, A Survey of Contemporary Economics*, edited by Howard S. Ellis, the Blakiston Co., Philadelphia, 1948, pp. 388—411.

3) 計量經濟學はアメリカのほか、ノールウェイ、オランダ等においても盛んに研究せられている。しかしノールウェイのフリッシュ (R. Frisch)、ホーヴェルモー

(T. Haavelmo)、オランダのティンバーゲン (J. Tinbergen, オランダでは「ティンブルヘン」と發音されているが、アメリカでは「ティンバーゲン」と呼んでいる) も、ときどきコウルズ・コミッションを訪れている。したがって、コウルズ・コミッションが計量經濟學の世界における中心地といつても差支えなからう。

4) Koopmans 教授はオランダ生れであり、従つてその發音は「クープマンズ」であるが、アメリカでは「クープマンズ」と呼んでいる。

5) John von Neumann and Oskar Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, 2nd edition, Princeton University Press, 1947.

の傾向のあることである⁶⁾。しかもかれらは、數學的知識の缺を、數學者、物理學者との協同によって解決しようとしている。

以下に述べる、アメリカの計量經濟學界における最近の問題が、經濟學の本質的な問題たりうるか否かは、別に考察されねばならない。それと同時に、いまアメリカにおいて問題として取り上げられている課題に對してわれわれが無關心であってはならないことも記憶する必要があるであろう。

II 計量經濟學における最近の問題

アメリカの計量經濟學が世界におけるこの方面の最高水準を示し、しかも、その中心地がコウルズ・コミッションであることは、いま述べたところである。そこで、コウルズ・コミッションを中心として、ここで過去二、三年の間にどんな問題が取扱われたかを知ることは興味のあることであろう。年代的に述べればつぎのとおりである。

1) 統計的推理 (statistical inference) の問題

同所の 1947 年度の研究課題として經濟模型論がとり上げられた⁷⁾。その當然の歸結として、この理論體系と統計式との關係が論ぜられた。歴史的に見て、この兩者の關係の一番ありきたりの考え方は、理論體系と確率項とを加法關係によって連結して統計式を定義する方法であり、その最も整備された研究がホーヴェルモアの著書であることは、よく知られたところである⁸⁾。この考え方に對するアメリカの學界の批判は必ずしも肯定的ではない。一番問題となる論點は、確率項を構成する各要素が互いに獨立であるとする假説である。經濟現象で取扱われる量は時系列であり、たとえ實際の統計値から理論値を差引いても、その残るところの残渣項、すなわち確率項が獨立假説を許容するものかどうかは、多くの實證的研究をまって初めて是認するべきものであるであろう⁹⁾。

6) アメリカの經濟學界には、この数理經濟學ないし計量經濟學的な傾向と對立して、制度派經濟學 (institutional economics) が嚴存している事實を見透すことはできない。その中心地が、コロンビア大學、ウィスコンシン大學であることはよく知られたところである。

7) Cowles Commission for Research in Economics, *Report for 1947*, pp. 2—4.

8) Trygve Haavelmo, *Probability Approach in Econometrics*, Supplement to *Econometrica*, Vol. 12, July, 1944.

9) この獨立假説に最も強く反對する人は、現在國際連合に席をおくカレツキ (Michal Kalecki) 博士であり、また多大の疑問を抱く人にカリフォルニア大學のネイマン (Jerzy Neyman) 教授がある。

したがって、問題は時系列の推測統計學的考察というところに伏在するが、現在までのところ、数理統計學者によるこの種の研究は、經濟學者の満足をえていない。コウルズ・コミッションでは、ホーヴェルモアの立場を超えて、さらに一般的な視野から、この種の統計的推理を問題とし、これが同所の研究叢書 (Cowles Commission Monograph) 第 10 卷「動態經濟模型の統計的推理」(*Statistical Inference in Dynamic Economic Models*, 1950) に發表せられた¹⁰⁾。同書は、この點に關する諸問題を提示したところにその存在の意義を求めべき勞作であり、今後の研究が注目される。

2) 活動分析 (activity analysis)

この問題は、その端を、産業の多部門分割の統計的分析を目的とするレオンチエフ教授の「アメリカ經濟の構造」¹¹⁾に發していることは、争えない。しかし、コウルズ・コミッションがこれを研究のテーマとして選んだ理由は、他に三つあると、クープマンズ教授はいう¹²⁾。一つは、ワルラス體系のカッセルによる定式化に關係がある。とくに、ノンネガティブな數値によってあらわされる價格および生産の率の取扱いが問題である。ワルトはこの種の分析に關する數學的解の存在およびその一義性について論證した¹³⁾。しかしそれは生産函數の靜態模型であったが、これを動態模型について研究したのがノイマンである¹⁴⁾。これが活動分析の形式的・數學的な動機である。つぎに、厚生經濟學の理論、とくにその生産理

10) 本書の紹介につぎの論文がある。山田勇「Statistical Inference in Dynamic Economic Models」(*理論經濟學* 第 11 卷第 2 號, 1951 年 4 月, pp. 117—120.)

11) Wassily W. Leontief, *The Structure of American Economy, 1919—1939*, 2nd edition enlarged, New York, 1951.

12) Tjalling C. Koopmans, *Activity Analysis of Production and Allocation*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1951, pp. 1—4.

13) Abraham Wald, Ueber die eindeutige positive Lösbarkeit der neuen Produktionsgleichungen, *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums*, Nr. 6, 1933—34, Leipzig und Vienna, 1935, SS. 12—20.

14) John von Neumann, Ueber ein ökonomisches Gleichungssystem und eine Verallgemeinerung des Brouwerschen Fixpunktsatzes, *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums*, Nr. 8, 1935—36, SS. 73—83.

なお、註 13), 14) については、つぎの邦文文獻がある。水谷一雄「Cassel-Schlesinger の生産方程式の一意解に關する Wald の解法と其の批評」(*經濟學經濟史の諸問題——坂西由藏博士還曆祝賀論集 1939*, pp. 401—426)

論への適用という点である。すなわち、いわゆる社会的価値函数として知られるバークソンの厚生経済学の考え方¹⁵⁾は、ランゲによっても用いられたものであるが¹⁶⁾、この考え方と、本研究におけるダンチヒの「客観的函数」(objective function)とは、個人的な厚生水準に関する分配問題がその重要さを失っているという意味で、相似している¹⁷⁾。さらに、クープマンズ¹⁸⁾、ジョーゼスク・レーゲン¹⁹⁾、サムエルソン²⁰⁾、等によって、いわゆる「新しい厚生経済学」すなわち、生産および交換を含み、しかも效用の個人間比較について何等の假定をも設けないような厚生経済学について、生産能率の新しい分析を行おうとしたことが、活動分析のもう一つの動機である。最後は、この活動分析が、戦争経済ないし国防経済に重要な役割を果たしたことである。ところで、この分析は、初め「一次計画法」(linear programming)と呼ばれたものである。しかし、一次計画法という言葉は経済学ではあまり歓迎されていない。事実最近では非一次の景気循環分析が重要な意味を持ちつつある。このような観点から、その応用の範囲を一次に局限しないという点に立って「活動分析」という言葉が採用されたものである。この活動分析を極めて形式的にいえば、一次不等式を制約式とする一次形式の極大の問題であって、数学的には多面錐(polyhedral cone)の理論を援用する。これによって従来スルツキ方程式を金科玉條としてきた数理経済学に新しい息吹きを與えることとなる。これらの諸研究は、単行書として最近刊行せられ、コウルズ・コミッション研究叢書第13巻「生産と分配との活動分析」(“Activity Analysis of Production and

15) Abram Bergson, A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 52, Feb., 1938, pp. 310—334.

16) Oskar Lange, The Foundations of Welfare Economics, *Econometrica*, Vol. 10, July-Oct., 1942, pp. 215—228.

17) George B. Dantzig, The Programming of Interdependent Activities: Mathematical Model, *Activity Analysis of Production and Allocation*, pp. 19—32.

18) T. C. Koopmans, Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, *Activity Analysis*, pp. 33—97.

19) Nicholas Georgescu-Roegen, The Aggregate Linear Production Function and its Applications to von Neumann's Economic Model, *Activity Analysis*, pp. 98—115

20) Paul A. Samuelson, Abstract of a Theorem Concerning Substitutability in Open Leontief Models, *Activity Analysis*, pp. 142—146.

Allocation,” 1951) という題名をもって発行せられた。

3) 遊戯の理論 (theory of games)

ノイマンと Morgenstern とが共同で、遊戯の理論を発表したとき²¹⁾、これにいち早く注目して、解説をほどこしたのは、マルシャック、ハーウィッツ両教授であった²²⁾。このような関係から、遊戯の理論はコウルズ・コミッションの中心課題となったように思われる。この遊戯の理論は、いうまでもなく、従来の経済理論とは根本的に異なる原理によって、效用、独占、競争、合同という一連の経済現象を一貫的に説明しようとするものであり、その発展については充分注目せられる価値があるものと考えられ、少くとも、コウルズ・コミッションのいわゆるエコノメトリシャン達はそう考えている。それは、従来の均衡条件ならびに安定条件を、ミニマックス(minimax)という新しい概念によって置き換えようとしており、それがために位相数学においてすでに知られたオランダの数学者ブラウアー(L. E. J. Brouwer)の発見にかかるいわゆる「ブラウアーの不動点定理」(Brouwer's fixed-point theorem)を援用する²³⁾。経済現象において、危険(risk)とか不確実性(uncertainty)とかが問題となるとすれば、これを理論の本質的な構造のなかに織込んでいく遊戯の理論は、従来の古典的な研究に比較して、一層一般的な理論といわねばならない。それはいまだに、一人の利益と他の一人の損失との合計が零となるような、いわゆるゼロサム・ツーパースン・ゲームズ(zero-sum two-person games)が中心であって²⁴⁾、従来の経済理論が取扱った一般均衡の問題まで接近していないことは、マルシャック教授も認めるところであるが、それは原理的には考察しえられても、簡潔な数学式をもってはいまだ研究されていないという意味である。さらに従来の遊戯の理論は本質的には静態のワクを超えていないが、スレイター(Morton Slaton)

21) J. von Neumann and O. Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, 1947.

22) Jacob Marschak, Neuman's and Morgenstern's New Approach to Static Economics, *the Journal of Political Economy*, Vol. LIV, No. 2, April, 1946, pp. 97—115. Leonid Hurwicz, The Theory of Economic Behavior, *Cowles Commission Papers*, New Series, No. 13 A, 1946, pp. 909—925.

23) 日本における経済学者のこの方面の研究はほとんど数えられないが、つぎの文献は重要である。山田雄三「ミニ・マックス原則の要點」(「理論経済学」第1巻第2号, 1950年4月, pp. 160—174.)

24) Neumann and Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, pp. 85—219.

の動態化の研究は²⁵⁾、その今後の発展が期待せられている。

遊戯の理論に關して、その他重要と思われる問題に、これの統計的適用がある。いままでのところ、この理論は、人間の經濟生活のみならず、一般に社會生活を営むうえにおける行動の本質的規定としての「策略」(strategy)の理論的分析が中心問題であったが、最近に至って、この理論の統計的實驗がハーヴァード大學のモステラーとノーザーによって企てられた²⁶⁾。しかもそれは、遊戯の理論による效用の測定であって、この方面の研究として極めて貴重なものであることは、アメリカの學界において漸く認められようとしている。

遊戯の理論は、いま述べたように、效用、獨占、競争、合同というような經濟行動に關してその適用の領域を見出すと同時に、アロウによって、厚生經濟學の分野にも新しい境地が開かれるに至っている²⁷⁾。なおさらに、ドルフマンがこの理論と活動分析との關係を探究している點は注目に値するであろう²⁸⁾。

以上のように、遊戯の理論は、いまやアメリカの計量經濟學界において、新しい分析の武器として、至るところにその適用分野を擴げつつある。そして、コウルズ・コミッションの現在の中心課題が遊戯の理論であることを看過するならば、ここで行われるいかなる討論も理解することが不可能な状態にまで立至っている²⁹⁾。

III む す び

アメリカの計量經濟學を語るとき、コウルズ・コミッ

25) コウルズ・コミッションの夜間セミナーで、Morton Slator はつぎの報告を行った。Optimization under Constraints: A Leading Econometric Problem and the Mathematical Tools for its Solution, April 12, 1951.

26) Frederick Mosteller and Philip Noguee, An Experimental Measurement of Utility. これは 1950 年 12 月 27 日, American Economic Association, American Statistical Association, Econometric Society および Institute of Mathematical Statistics の合同研究會で報告されたものである。

27) Kenneth J. Arrow, *Social Choice and Individual Values*, Cowles Commission Monograph No. 12, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1951.

28) Robert Dorfman, Application of the Simplex Method to a Game Theory Problem, *Activity Analysis*, pp. 348—358.

29) なお、遊戯の理論が最近統計的決定函数に應用せられている點を指摘しておく。Abraham Wald, *Statistical Decision Function*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1950.

ションのほかに、ハーヴァード大學のレオンチェフ教授を中心とするインプット・アウトプット(input-output)研究グループを疎外することはできない。これが、コウルズ・コミッションの活動分析の動機の一つをなしたことは前節に述べたところであるが、後者が理論的分析であるのに對して、レオンチェフ・グループにおいては統計資料による實證的研究であり、これにはハーヴァード大學にある電機計算機(electronic computer)の存在を忘れることができない³⁰⁾。同教授は 1942 年から 1944 年に至るまでワシントン政府で實際の計算を行っており、ここにはエヴァンズ(Duane Evans), ホフェンベルグ(Marvin Hoffenberg), グリーザー(Ezra Gleaser)等の研究グループがいる。現在の研究テーマはいわゆるレオンチェフ・メイトリックス(Leontief Matrix)と呼ばれる體系の動態化の問題であり、ストックを時間の微係数の形で體系中に導入することによって、その目的が果されつつある³¹⁾。このインプット・アウトプット分析は、またモルゲンシュテルン教授によっても研究されていることを一言しておく。このようにして、この分析は、遊戯の理論とともに、現在アメリカの計量經濟學界における二大研究テーマを形成しているといっても過言ではないであろう³²⁾。

30) この種の電機計算機は主として二部から成り、一部はパラメーターを示す電鍵から組立てられた部分、他は變數を示す指示器から成る部分である。發案者はハーヴァード大學技師であるが、機械は I. B. M. によって作成された。アメリカには、このほか、もう一臺が海軍省にあり、モルゲンシュテルン教授はこれを使っている。

31) この結果はつぎの書に纏められることになっている。すなわち、レオンチェフ教授の編纂にかかる單行書 "*A Study in the Structure of American Economy*," が 1941 年の續巻として今年末に出版される豫定である。

32) 以上のほか、ハーヴァード大學のグッドウィン教授と、コウルズ・コミッションのチップマン氏を中心とするメイトリックス・マルチプライヤー(matrix multiplier)の問題は、ミクロ經濟學とマクロ經濟學との關係を解く一つの鍵として注目すべきテーマである。また、最近漸く問題視されようとしているサイバネティクス(cybernetics, その意味は steersman)もしくはサーヴォメカニズム(servomechanism)の理論は、經濟學における均衡過程の分析、もしくは試行誤謬(trial and error)の問題の分析用具として利用されようとしている。Nobert Wiener, *Cybernetics*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1948. Henri Lauer, Robert Lesnick and Leslie Matson, *Servomechanism Fundamentals*, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1947. Hubert M. James, Nathaniel B. Nicholas and Ralph S. Phillips, *Theory of Servomechanisms*, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1947.