R・ロワの「計量經濟學要講」について

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE
ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES
POUR LA METROPOLE ET LA FRANCE D'OUTRE MER ÉCOLE D'APPLICATION

"ELEMENTS D'ECONOMETRIE" 1ière PARTIE, 2ème PARTIE 1952~1953 1956~1957

濱田文雅

序

戦後、経済統計及びその延長と考えられる計量経済学はわが国においても急速の発展を見るに至つたが、その多くは、アメリカにおけるこの分野の目覚しい発展に刺戟され、その業績を追求することに費されて来たことは周知の通りである。従つてわが国におけるこの分野の学問的傾向もアメリカに集中された観を受けるのである。

こゝに紹介する前記の書は、フランスのパリ大学統計研究所において、計量経済学会の重鎮とされているR・ロワ氏により発表された講義をまとめ、第一、第二部（二六四頁）の本としたものである。

フランスにおける経済統計学及び計量経済学の現状を知りたいという筆者の希望を快く承諾されて、氏は筆者に前掲書二冊及び最近のフランス計量経済学者の活動記録を送って下さったのである。勿論これらの資料のみでフランスの現況を判断する

ことは無謀と云う他はないが、その一端を示すものとしてこゝに紹介することにした。

本書はその表題の示す如く計量経済学の本質を殆んど全般に亘つて説こうとするための非常な困難を敢えて克服しようと努力した点では、既に著名となつているL・R・クラインの"TEXTBOOK of ECONOMETRICS"（1953）とは別の意味での好著と考えられる。この「別の意味」については後に述べる心算である。

（一）概　説

本書は、序論、第一章経済構造及び誘導形について、第二章時系列の処理方法について、第三～十二章個人的消費者行動の理論図式及び市場需要法則の理論図式について、第十三章最小自乗法について、第十四～十六章需要分析における種々の問題について説明がなされる。更に論を改めて、統計的推定に際して常に問題となる「重複共線性」(Multi-colinéarité)及びR・フリッシュにより提唱された「バンチ・マップの方法」（La Méthode des Faisceaux）を解り易く説明する。（一七一～一九四頁参照）更に十数頁を生産構造理論の敍述に割き、最後に三十数頁を費して指数理論及びその算定を論ずる。

（二）主なる問題点について

㈠に述べたことから先づ気付くことは、本書が計量経済学の本質的部分の敍述を目的としながら、その手段として、殆んど全頁に亘つて―前述せる生産構造の理論に関する十数頁を除けば―需要分析を用いていることである。そしてこのことには充分な理由のあることが、賢明なる読者は容易に察知されたことであろう。即ち、計量経済学の初期の発展は先づアメリカのH・ムーア教授による市場需要法則の統計的確定に始まるものと考えられる。ましてその後のこの分野の発展も主として消費者行動の理論を中心になされて来たのであり、計量経済学的方法の敍述には消費理論が好適と考えられるからであろう。

そこで次に順を追つて本書の主眼とも云う可き諸点について議論を進めることにする。

(1)

ロワ氏は本書の序文において、計量経済学とは如何なる学問であるかを先づ簡明に記述する。即ち、「経済学は社会的人間を扱う為に、必然的に諸現象の統計的側面を研究しなければならず、その故に統計学が暗示する観測方法にその手懸を求める

のである……。」（一頁参照）と述べ、更に、自然科学とは異り実験的資料を得ることが出来ないので、過去における経験的資料を以つてこれに代えなければならないが、そのような資料の処理に際しては数多くの困難の存することを指摘する。

次に計量経済学の特色として、確率要素の導入と、「ゲームの理論」の利用を認め、前者については、経済主体の合理的行動には一面ランダムな部分のあることを指摘し、後者については、経済主体相互間の作用、反作用の法則性の解決の鍵とすることを示している。そしてこのような理論の歴史的生成を一八七〇年代に生れた数理学派の経済学者の考案した均衡理論と、他方歴史学派との両者の欠陥を充たすことから説明している。

序文に述べられたこのような議論については既にわが国でも数多く論じられてきたところであるからこゝではこれ以上は触れないことにする。

(2)

次に第一章における注意すべき点を簡単に論ずる。

R・ロワ氏は、経済諸量間の関係を示す構造方程式系の説明に関連して周知の如く経済変数を内生変数と外生変数の二群に分ち、一つの経済体系内で決定される各内生変数が外生変数によつて示されることを次の如き図式によつて説明する。

即ち、今 $X_1, X_2, \cdots, X_n$ を以て外生（又は説明）変数とし、$Y_1, Y_2, \cdots, Y_p$ を以て体系の内部において決定される内生変数とすれば、この経済の構造方程式系は、

$$F_1(X_1, X_2, \cdots, X_n, Y_1, Y_2, \cdots, Y_p)=0$$

$$(\text{II}\cdot 1)\quad F_2(X_1, X_2, \cdots, X_n, Y_1, Y_2, \cdots, Y_p)=0$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$F_p(X_1, X_2, \cdots, X_n, Y_1, Y_2, \cdots, Y_p)=0$$

と表はされる。そこで決定されるべき変数の数（内生変数の数）と構造関係の数が一致しているから、各内生変数 Y は一義的に次の如く解かれる。即ち

$$Y_1=G_1(X_1, X_2, \cdots, X_n)$$

$$(\text{II}\cdot 2)\quad Y_2=G_2(X_1, X_2, \cdots, X_n)$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$Y_p=G_p(X_1, X_2, \cdots, X_n)$$

（II・2）は明らかに（II・1）の誘導形である。そこで（II・2）によつて内生変数 Y の変動過程を陽表的に示す式を次の如く求めることが出来る。即ち、（II・2）の各式を外生変数 $X_1, X_2, \cdots, X_n$ について全微分すれば、

$$dY_1=\frac{\partial Y_1}{\partial X_1}dX_1+\frac{\partial Y_1}{\partial X_2}dX_2+\cdots+\frac{\partial Y_1}{\partial X_n}dX_n$$

$$(\mathrm{II}\cdot 3)\quad dY_2=\frac{\partial Y_2}{\partial X_1}dX_1+\frac{\partial Y_2}{\partial X_2}dX_2+\cdots+\frac{\partial Y_2}{\partial X_n}dX_n$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$dY_p=\frac{\partial Y_p}{\partial X_1}dX_1+\frac{\partial Y_p}{\partial X_2}dX_2+\cdots+\frac{\partial Y_p}{\partial X_n}dX_n$$

となる。そこで、次に（Ⅱ・3）の意味を検討してみると、各内生変数Yの変動は、その各々に対する各外生変数Xが夫々同時に極く僅かだけ変化した時に生ずるYの微少なる変化の総和として与えられることを示す。

（Ⅱ・3）の両辺を夫々 $Y_1, Y_2, \ldots, Y_p$ で除し、若干の代数的操作によつて次の如き関係を得る。

$$\frac{dY_1}{Y_1}=\frac{\partial Y_1}{\partial X_1}\cdot\frac{X_1}{Y_1}\cdot\frac{dX_1}{X_1}+\frac{\partial Y_1}{\partial X_2}\cdot\frac{X_2}{Y_1}\cdot\frac{dX_2}{X_2}+\cdots+\frac{\partial Y_1}{\partial X_n}\cdot\frac{X_n}{Y_1}\cdot\frac{dX_n}{X_n}$$

$$(\mathrm{II}\cdot 4)\quad \frac{dY_2}{Y_2}=\frac{\partial Y_2}{\partial X_1}\cdot\frac{X_1}{Y_2}\cdot\frac{dX_1}{X_1}+\frac{\partial Y_2}{\partial X_2}\cdot\frac{X_2}{Y_2}\cdot\frac{dX_2}{X_2}+\cdots+\frac{\partial Y_2}{\partial X_n}\cdot\frac{X_n}{Y_2}\cdot\frac{dX_n}{X_n}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{dY_p}{Y_p}=\frac{\partial Y_p}{\partial X_1}\cdot\frac{X_1}{Y_p}\cdot\frac{dX_1}{X_1}+\frac{\partial Y_p}{\partial X_2}\cdot\frac{X_2}{Y_p}\cdot\frac{dX_2}{X_2}+\cdots+\frac{\partial Y_p}{\partial X_n}\cdot\frac{X_n}{Y_p}\cdot\frac{dX_n}{X_n}$$

（Ⅱ・4）は、各内生変数の成長率が各説明変数―先決又は外生変数―に関する弾力性係数とその変数の成長率との積和に等しいことを示している。そしてこのことからロワ氏は、各変数（内生変数）の説明変数に関する弾力性係数の測定が重要な課題となることを暗示するのであり、本書の需要分析の項目もこの意味を包含しているのである。

・　・　・

弾力性係数の問題は一先づ後に残して次に前記のいわゆる誘導形（Ⅱ・2）に関する若干の問題をとり上げることにする。

（Ⅱ.2）式は定式の形としては明らかに誘導形であるが、ロワ氏のこれに対する説明は非常に不明瞭なものを含んでいる。即ち、ロワ氏はこの式を以て、各内生変数の変動径路を示すばかりでなく、更に各内生変数の変動はすべてこの誘導形の右辺の諸変数即ち説明変数―こゝでは先決又は外生変数―の変動に起因するものと考えている点である。（七頁参照）従つて誘導形本来の「内生変数間の相互依存的性格のバック・グラウンドとしての説明変数―又は先決或は外生変数―が誘導形の右辺の意味であり、云わば経済与件としての右辺の条件の下に左辺の内生変数が夫々共変運動をする」という意味は全く失われてい

るのである。一層端的に云うならば、ロワ氏は諸々の市場商品の需要方程式を他の所謂誘導形として扱つているのである。そしてこのことは先の（II・4）式の右辺によく表わされていると思う。

(3)

第二章は一般に統計学の常識とされている時系列の処理方法が簡単に述べられ季節変動、趨勢変動等々について、具体的統計資料を挙げて説明し、種々の回帰線の当嵌めを例示しているのみで殊更とり上げる問題はない。

(4)

第三章から第十二章までは、消費者行動の基本構造を解り易く述べ、更に市場需要法則の理論図式をも示している。しかしこゝでは統計学的な諸問題よりもむしろ厳密方程式が問題とされているのであり、消費者選好場の理論が定式化されている。そしてこれより総計的な商品需要法則が導かれるのである。

これらの各章において述べられる理論図式は既に全く一般化している論議であり、殊更こゝでとり上げる必要は認められない。更に第十章では所得分布の計測方法についても触れられている。又、第十四〜十六章では最小自乗法の需要分析への適用、各種の弾力性係数の推定が行われる。以上の論述に次いで、統計的推定上非常に重要な問題として周知の如き「マルティ・コリニアリティ」の説明及び「バンチ・マップ」の方法が論ぜられる。

(5)

一個の従属変数を多数の説明変数の函数として表わす場合に、直接に最小自乗法を適用する為には説明変数がその構造において相互に独立であることが要求される。従つて説明変数間に何らかの "sub-structure" が在存したとすれば、直接に最小自乗法を適用することによつて求められる回帰係数は「偏り」を有するものとなり、得られた成果に対して余り信頼を置くことが出来なくなる訳である。

このことをロワ氏は次の如く明解に説明する。即ち、今需要量を q、その価格を p、実質所得を r とし、需要方程式を次の如く書けるものとする。 $q=a+bp+cr$

右の式において実質所得 r と価格 p の間に、 $r=\alpha+\beta p$ なる関係があるものとする。このような例として、彼はイランの石油、チリの硝酸塩及びソーダを挙げている。

そこでこのような場合には直接最小自乗法を右の需要方程式

に適用することは出来ない。即ち、需要量 q は本来 p だけの函数となって了うからである。この種の問題を解決する方法は本書に提示された有名なR・フリッシュの「バンチ・マップ」の方法と、同時推定方式とのいづれかである。前者は敢えてこゝに再述する冗長を避け、後者について簡単に述べる。

今一つの経済模型を考える。模型はその中に導入すべき変数とそれらの変数間の関係を規定する関係式の選択によって構成される。そこで導入された変数は、内生変数—その体系の内部で決定される変数—と外生変数—その体系の外部から独立に与えられる経済与件に相当する変数—との二種の変数から成る。このようにして選択された模型を構成する諸々の経済構造関係式は次の如く示される。

(II・5)
$$\sum_{j=1}^{n}\alpha_{ij}Y_j(t)+\sum_{j=1}^{n}\beta_{ij}Y_j(t-1)+\sum_{j=1}^{m}\gamma_{ij}Z_j(t)=u_i(t)$$
$$\begin{cases} i=1,2,\dots,n \\ j=1,2,\dots,T \end{cases}$$

但し Y は内生変数、Z は外生変数、$\alpha\beta\gamma$ は構造パラメータ、u は確率攪乱要素である。そして u は次の如き性質を有する。即ち、

$$Eu_i(t)=0$$
(II・6) $$E\{u_i(t)u_j(t)\}=\sigma_{ij}$$
$$E\{u_i(t)u_j(t-\theta)\}=0$$

(II・6) は u が平均値零、共変量 σ_{ij} を有し、時の変化に対しては相互に独立なることを示す。そこで、方程式の数と決定すべき変数の数（ここでは共に n 個）が等しいから、各内生変数 $Y(t)$ について次の如く解くことが出来る。

(II・7) $$Y_i(t)=\sum_{j=1}^{n}\pi_{ij}Y_j(t-1)+\sum_{j=1}^{m}\pi'_{ij}Z_j(t)+V_i(t)$$

これらの定式は凡てホーベルモーによるものを再述したものであるが、(II・7) 式が所謂誘導形である。ロワ氏はこの (II・7) と先の (II・2) と如何なる関係があるかについては何も述べていない。筆者はこの点について結語において述べることにする。

次に、確率同時決定方式に対し、因果関係図式が如何なる意味を持つかをJ・ティンバーゲン、H・ウォルトを引用して説明している。（J. Tmbergen: Econometric business cycle research. Review of Economic Studies. Vol. 7. 1940 及び H. Wold: Demand Analysis, 1953 P.48~53 参照）

・　・　・

最後に指数論を展開しているが、こゝでは冗長を避ける為に省略し、別の機会にこの問題をとり上げてみたいと思う。

結　語

序において一寸触れた通り、本書はL・R・クライン及びG・ティントナーの書いた計量経済学書とは若干異つた形のものである。即ち、本書においては、統計的推論については殆んど触れられていない。勿論本書が所謂教科書的性格を有する為でもあろうが、計量経済学的方法にとつて統計的推論は不可欠のものであり、確率論的接近の意味を明確にしない限り、具体的な推定方式の意味するところが容易に浮彫され得ないであろう。そしてこの点が本書の同時決定方式の説明の仕方に明瞭に表われている。即ち、本書においては、誘導形と因果関係を示す方程式とが明確には区別されていないのである。このことは、前掲の方程式（II・1）、（II・2）、（II・3）と（II・5）、（II・7）とを対照させてみて感ずることであるが、（II・1）より導かれた方程式（II・2）は実は明らかに因果関係を示す方程式であり、例えば商品の需要方程式や投資財需要方程式（加速度原理に基づくような）等々である。そしてこれらの方程式は単一構造として他の構造と一応独立に取扱れることが必要とされる。従つて直接に最小自乗法を適用し得るような条件を備えていなければならない筈である。

一方、（II・5）より導かれた（II・7）は根本的にその性格を異にするものであることは云うまでもない。即ち、構造として（II・2）に対応するものは（II・5）であり、通常構造式系と云はれるものである。即ち（II・5）は幾つかの構造式の相互間に共振が予想される為に個々の構造関係を独立に扱い得ない為、一種の便法として誘導形法を用いるのであるから、誘導形（II・7）の左辺の変数（内生変数）は他の内生数との共変分布から、誘導形の右辺を条件とする一種の周辺公布に引き直されたものなのである。従つて因果関係を規定する前者と同一視することは出来ない訳である。

そこで、（II・1）は一体如何なる関係を示すものであるかをもう一度考えてみる。ロワ氏は本書七頁「計量経済学的方法」(La Méethode en Econométrie)において、「吾々は諸変数の集合の一部は n 個の説明変数（n variables explicatives）を、他方 p 個の従属変数 $Y_1, Y_2, \ldots, Y_p$ を有するものと仮定し、それらは p 個の関係によつて結ばれている……。」と

述べ（II・1）を示すのである。従つて（II・1）を見て解る如く、従属変数 Y の間の相互依存関係を規定することになる。従つて Y の間の共変動を認めることになりその限りでは（II・1）から導かれる（II・2）は明らかに誘導形である。それにも拘らず（II・2）の右辺を原因と考える如く弾力性係数を用いて説明する手続きは全く納得出来ない。

極端な場合には、価格がどのような水準に変化しても、需給の均衡が実現することを意味する。（別の言葉で云えば、市場の需給構造において価格体系が常に先決される、という妙な結論でも受容れることになりかねない。）

最後に、弾力性係数に対する考え方だけをとり上げてみる。

（II・4）の右辺において、

$$\frac{\partial Y_i}{\partial X_j}\cdot\frac{X_j}{Y_i}=\varepsilon_{ij}\qquad(i=1,2,\cdots,p\ ;\ j=1,2,\cdots,n)$$

と置き、両辺を積分すれば

$$\int\frac{1}{Y_i}dY_i=\varepsilon_{i1}\int\frac{1}{X_1}dX_1+\varepsilon_{i2}\int\frac{1}{X_2}dX+\cdots+\varepsilon_{in}\int\frac{1}{X_n}dX_n+C_i$$

$$\therefore\quad Y_i=C_iX_1^{\varepsilon_{i1}}\cdot X_2^{\varepsilon_{i2}}\cdot\cdots X_n^{\varepsilon_{in}}$$

となり、構造式系（II・1）が対数線形であることを前提していることになる。何故ならば、（II・4）における $\frac{\partial Y_i}{\partial X_j}\cdot\frac{X_j}{Y_i}$ を弾力性係数としてコンスタントな値をとるものと前提し、統計的推定の手続に進むからである。

既に述べた通り、（II・1）を基本的構造系と考える以上、（II・2）は飽くまでも（II・1）より導かれた派生的構造に過ぎず、（II・2）に対し統計的推定を行う為には（II・1）と（II・2）との間には常に一義的関係がなければならないが、この点は全く別の個処で、即ち同時決定方式の敍述の処で触れられているに過ぎない。

・　・　・

以上、本書における最大の問題点は、経済の基本的構造と派生的構造との関係を明確に規定していない為に、両者が殊に統計的推定の手続きを実施する際に混同される危険があるように思われる。しかし全体を通じては、一般に多くの示唆に富んだ敍述が行われており、数少いこの分野の教科書の一つとして好資料と云う可きであろう。