

書が戦後外国人によって書かれた日本農業論の「最良の書」の1つであることをみとめてよいと思う。

このように本書を評価したからと言って、わたしが本書の結論、あるいはそこにみちびくまでの手つづき、分析の方法や農村観に満足し、あるいはそれらと一致した見解を持つということの意味しない。わたしの不満は、著者にはすこし気の毒なことかもしれないが、本書が「外国人の眼」——偏見といってもよい——でなければ見られない、したがって表現しえないような独自のペンをもって書かれていないという点にある。なるほど、戦前の日本の綿業や農村を、やはり「足で書いた」F. アトレー女史の書物(『極東とランカシャー』や『日本の粘土の足』)は、鋭い経済分析と同時に、皇居の石垣と小作人の藁ぶき小屋に「封建制」の根づよい生き残りを見出して強調するという偏見に近い観察をしめした(それは例の「講座派」的封建論の先駆となった)。しかしなるほど外国人の眼からみたら、日本の農村はあのように見えるのかな、という反省と再考の機会をわれわれにあたえ、それから先にすすむ研究への刺戟となったという点で、アトレーの労作は今もって貴重な研究であったと思っている。ドーア氏が、広く日本語の文献に眼を通し、すぐれた日本人学者の意見に耳をかたむけ、さらに長期間いくつかの農村にあって農民や農民指導者とともに語り合い、集めうる材料をあつめてこの著作を仕上げたのは、研究者として正当な、立派な態度であることはさきにのべたとおりであるが、ただ、このような研究過程のなかに埋没して、彼自身の——日本人ではない彼自身の眼がしばしば閉じられるという思わぬ結果におちいったという感をまぬかれない。わたしのような1研究者からすると、むしろ西欧的教養と表現方法でなければとらえ得ない、また描きえない日本農村の姿をあたえてほしかった。

農地改革が、わが国の寄生地主的土地所有の根幹を占領軍の至上権力を用いて崩壊させ、地主小作関係を基底とした農村社会構造にきわめて大きな、劃期的な変化をあたえたことは、著者ののべる通りである。それはまた、農業生産力の向上に刺戟をあたえ、農民——ことに旧小作農の生活水準の向上にプラスの効果をあたえたことも事実である。今日、わが国の学界で、この点について、根本的な異論をとる者はまれであろう。ただ、著者が農地改革を観察し分析するにあたり、農村に焦点をおいてそこに考察を局限し、改革を遂行した官僚と、これをむかえて下からこれを支持し推進した農民は見るが、日本経済を支配する資本主義とそれらの諸要素との関係は、ほとんど全く視界の外におかれた点は、わたしのもっとも不満とする点であり、それが本書の特徴でもあれ

ば根本的な欠陥ともなっていると思う。占領軍の至上命令がなかったなら改革があのような形で徹底的におこなわれなかったことは事実であるが、もしああいう形の改革がおこなわれなかったなら農村はどうなったか——おそらく、農民の暴力的な行動の爆発ないし革命的径路によって、土地は農民のものとされたであろう。そのような径路を予防し、農民と労働者が一体となって資本主義をゆるがすような事態を粉砕するためにこそ農地改革はおこなわれたのではないか。それが、農地改革の「政治」であった。この点の追求をこそ、わたしは農地改革論にもとめたいのである。(1960. 5. 16) [大島 清]

アロー, フルビッツ, ウザワ

### 『線型および非線型計画に関する諸研究』

K. J. Arrow, L. Hurwicz, H. Uzawa, *Studies in Linear and Non-linear Programming*. Stanford, Stanford University Press, 1958, pp. 229. [Stanford Mathematical Studies in Social Sciences II]<sup>1)</sup>

[I] 本書は表題に示された3者の研究を中心に、Chenery外4名の業績をも加えた論文集である。さて、線型計画(L. P.)が今や経済学にとって不可欠な道具となっていることは説明を要しないが、これに加えて近年発達しつつある非線型計画(Non-L. P.)が利用し得るようになれば経済学の発展のためによろこばしいことといわなければならない。本書がその中心課題としてNon-L. P.を正面よりとりあげた意図はこのような見地から高く評価さるべきであろう。

同者は、主部をなす3 partとそれを統括するCh. 1より構成されている。一般に、論文集共通の欠点として論文相互間の関係が不明確であることがあげられるが、Ch. 1はこれをカバーするために記されたものであり、この意図はある程度成功している。更に、同章では其後の章の理解に必要な若干の予備知識をも附しており、新研究者に便利な手引を提供している。

[II] Part, II, Ch. 2—5, はL. P. およびNon-L. P. の数学的研究である。そのうち、Ch. 2を除けばすべての議論がKuhn-Tuckerの定理をめぐって展開されている。さて、 $f(x), g_i(x)$ で、 $n$ 次ベクトル $x$ の汎函数を表わし、 $g(x) \equiv [g_1(x) \cdots g_r(x)]$ とすれば、Non-L. P. は問題「 $x \geq 0, g(x) \geq 0$ の条件の下で $f(x)$ を最大にする」(1)に帰着する。ここで、通常の場合最大問題にならって、

1) この書評は、2回にわたる戸島濤氏の私的コメントに多くを負っている。このうち、コメントによって特に本質的な修正又は追加がおこなわれた部分については\*印を附して、感謝の意を明らかにした。

ラグランジュ式を定義しよう。

$$\varphi(x, y) = f(x) + yg(x) \quad y: r \text{ 次ベクトル} \quad (2)$$

更に、ベクトル  $(\bar{x}, \bar{y})$  が、「 $x \geq 0, y \geq 0$  で  $\varphi$  の鞍点をなす」とは、このベクトルが

$$\varphi(\bar{x}, \bar{y}) = \min_{y \geq 0} \max_{x \geq 0} \varphi(xy) = \max_{x \geq 0} \min_{y \geq 0} \varphi(xy) \quad (3)$$

を満すことである。この場合、 $\bar{x}$  が命題(1)の最適解をなすことは容易に証明出来るから、もし逆の問題が証明出来れば、Non-L. P. にとって極めて有力な関係が得られるわけである。Kuhn-Tuckerはこの定理を最初に証明し Slater が条件の一般化をおこなっている。すなわち、Slaterによれば、(1)  $f(x), g(x)$  が  $x \geq 0$  で連続な凹函数、(2)  $g(x^0) > 0$  をみたす  $x^0 \geq 0$  の存在を仮定して定理を証明している。Ch. 3の Uzawaによる論文では、(2)の条件を修正して、(2')  $g(x)$  の一部に (a)  $g_k(x) = 0$  for all feasible  $x$ , (b)  $g_k(x)$  は  $x$  に関して線型、の条件をみたす  $g_k(x)$  の存在を可能にしている。しかし、このためには(3') feasible なベクトルの中に、 $x_i > 0$  を含むベクトル  $x^i$  が任意の  $i$  に対して存在する、という条件が追加されねばならず、実用面よりみて Slater の研究と併用さるべき性質のものといえよう。

Ch. 4 は、Hurwicz の「線型位相空間における計画」と題する長論文であり、Non-L. P. の位相的な研究として注目される。すなわち、同章の目的は、Non-L. P. の中心議題である Kuhn-Tucker の定理を、より一般的な線型位相空間において証明し、計画の論理構造を明らかにしようとするところにある。同章は、5 section よりなっている。I は問題提起と結果の要約、II は線型空間論に必要な数学的道具が整理されている。この準備の下で、III では Minkowski-Farkus の定理が線型位相空間に拡張され、IV では Locally Convex な線型位相空間における線型不等式の若干の問題がとりあげられている。V では、以上の基礎に立って Kuhn-Tucker の定理が、線型位相空間で微分可能性を仮定することなしに証明されている。Hurwicz-Uzawa の Ch. 5 は、Ch. 4 で仮定されている条件の一般に当てられている。

Ch. 4—5 の結果は、数学的に興味ある業績であるが、それが現段階では\*直ちに実用的計画と結びつかないところに問題がある。このことは、Part II で使用されている数字が初歩的解析学の範囲に止っているにもかかわらず、それが実用面と密着しているのと対称的であり、今後の研究に期待するところが大きいといえよう。

[III] Part II の課題は、Part I 等で存在が証明された最適解を具体的に求める方法を研究することであり、Gradient Method がその中心をなす。さて  $f(x), g(x)$  が

特定の条件を満す場合、最適問題はラグランジュ式(2)の鞍点問題に帰着する。Gradient Method は、 $(x, y)$  空間において特定の点  $(x^0, y^0)$  より出発し、周囲の「地形」に着目しながら動点を移動させる操作によって鞍点を求めようとするものである。すなわち、 $t$  で時間を表わし、 $x_i, y_j$  で各々  $x, y$  の  $i, j$  要素を表わすことにすれば、Gradient Method は

$$\begin{aligned} dx_i/dt &= \begin{cases} 0 & \text{if } x_i=0 \text{ \& } \partial\varphi/\partial x_i < 0 \\ \partial\varphi/\partial x_i & \text{otherwise} \end{cases} \\ dy_j/dt &= \begin{cases} 0 & \text{if } y_j=0 \text{ \& } \partial\varphi/\partial y_j < 0 \\ -\partial\varphi/\partial y_j & \text{otherwise} \end{cases} \end{aligned} \quad (4)$$

で表現される。この場合、 $y_j$  を  $j$  財の価格と考えれば、(4)式で表現される考え方は価格の動学的安定理論\*と密接な関係が見出される。

さて、Gradient Method を用いるに当って解決されなければならない問題は、(4)の解が鞍点に収束することの証明である。Arrow-Hurwiczによる Ch. 6 では、 $x \geq 0, y \geq 0$  の制約下で鞍点の存在が仮定された場合、Gradient Method の出発点  $(x^0, y^0)$  が鞍点  $\varphi$  の充分小さな近傍にあり且  $\varphi$  が若干の条件を満す時(4)が  $x, y$  の非負の条件の下で\*鞍点に収束することが証明される。ここで、 $\varphi$  に課された仮定は、 $\varphi$  の解析性、2次微分行列式の負値性(より若干ゆるい)条件等であり、一応実用に耐えるものであるが、 $(x^0, y^0)$  が鞍点の充分小さな近傍にあるという点はあまりに大きな制約である。Ch. 7の Uzawaの論文は、この制約を除いて任意の  $(x^0, y^0)$  より出発した場合における(4)の収束性を検討している。この研究の要点は微分方程式(4)の右辺が連続であるような区間\*を連結することによって Ch. 6の拡大を目ざしている。この連結法については、評者の理解し得ない要素を含んでいるので評価はさしひかえるが少なく\*とも Samuelson, Koseの先駆的研究よりは厳密な証明であると思われる\*。Arrow-Hurwiczによる Ch. 8は Ch. 7の仮定に関する若干の一般化が中心である。すなわち、Ch. 7では  $\varphi$  に「strictな凹性」が仮定されその応用範囲が限定されていた。Ch. 8では、Ch. 7の結果を利用し、「Limit-cycle」という概念を用いて Ch. 7の仮定をゆるめ、新たに L. P. 等への応用を可能ならしめている。

Ch. 9(Marschak), Ch. 10(Uzawa)は上述の論文より更に実用的である。周知のごとく計数計算機によって微分方程式を解くことにはかなりの困難があり、Gradient Method の実測には大きな障害をなしている。この2章では、この難点を解決するために、Gradient Method を定差方程式化しようとする試みがなされている。しかし、この2論文は、定差方程式で微分方程式を近似させ



ようとすることを主眼としており、前者を用いて積極的な結果を求めようとするものではないので、理論面実用面とも多少の研究の余地を残しているように思われる。

Ch. 11(Arrow-Solow)は、Ch. 6の結果を制約条件面で一般化することをねらっている。すなわち、Ch. 11では、 $(x^0, y^0)$ が鞍点の充分小さな近傍にあると仮定することはCh. 6と同様であるが、他の条件はかなりゆるめられている。特に、Section 4では、 $g(x)=0$ の条件下で $f(x)$ の最大値を与える $x$ がLocally Uniqueである場合について、 $g$ の凹性を仮定なしでUnique Maximumを到達する“Modified Gradient Method”が工夫されており、更にSection 5では、Section 1—4で無視されていた $x$ の非負性の条件が追加されている。

最後に、いま1つコメントが許されるならば、Part IIの共通の特色として、 $x \geq 0, y \geq 0$ における鞍点の存在が先験的に仮定されていることは注意されなければならず\*、この点が今後のPart I的研究との1つの接合点であるといえよう。

[IV] Part IIIは、L. P. および Non-L. P. の応用面に関する諸論文であり、かなり充実したものも見出せるが、本書の構成よりみてむしろ副次的な地位にあると考えられるので、簡単にサーベイするに止める。

Ch. 12(Uzawa)は、Ch. 2(Uzawa)の凸多面体に関する

数学的研究を利用したL. P. 解法の工夫、Ch. 13(Arrow-Kuhlin)はPrice SpeculationへのL. P. の応用、Ch. 14(Arrow-Johnson)はProcess AnalysisをNon-L. P. で解くことを試みている。最後のCh. 15(Chenery-Uzawa)は、経済発展分析へのNon-L. P. の応用であり、前にChenery等によって解明された後進国問題に関する研究の系統をふむものである。この分析では、レオンティフマトリックスに輸出、輸入のActivityを導入し、制約された労働、外国貿易の下で与えられた需要を満すに必要な資本量を最小にする問題が比較的容易な数学を用いて解かれている。

[V] 以上が、本論集の大要であるが、これを再展望する時、その軸はやはりPart IIのGradient Methodであり、それを裏付けるものとしてPart Iを位置付けることが出来る。特に、Gradient Methodが、価格の動学理論に有力な手掛りを与えている事実は注目される。勿論、本書には数多くの問題点を含んでおり、今後もその欠点は一層明らかにされていくであろう。しかし、Koopmans, ed., *Activity Analysis of Production and Allocation*が、L. P. 発展の重要な基礎となったと同様に、本著をめぐる論争がNon-L. P. 発展の飛躍台的役割をはたすことを期待したい。

[溝口敏行]

## Résumé of Articles

### OHARA, Keiji “The Historical Background of the American Capitalism Re-examined”.

As far as viewed from the stand point of the writer, there is more or less a tendency to over-simplify and over-value the democratic force or the democratisation process working in the contemporary American society among those who are advocating the new capitalism or the people's capitalism. Such a tendency may be called “democratisationism”. The purpose of this article is to re-examine the historical back ground of the American capitalism in connection with such democratisationism in the current theories of capitalism.

We can quote a passage from M. Salvadori, the *Economics of Freedom*, 1959, as an example. He says: “The American nation happened to be born with a negligible upper class and a small proletariat. The Revolution of the 1770s was actually two revolution in one, a revolution against the mother country, and at the same time a social revolution.” “Jacksonianism curved the power of early financiers. Later in the century, Populism and Progressivism led the agita-

tion for the reforms which put an end to the era of “barons”. The Square Deal and the New Freedom were followed by the New Deal which……in the postwar period, has become the American Deal.”

It may be true to some extent that the American capitalistic society has been considerably democratised after the “great depression” of 1930s and the following New Deal. But, the thinking like that of M. Salvadori that such democratic conditions did exist from the very beginning of the American society is a kind of over-simplification and negligence of the historical facts.

There are some reasons to doubt that the American Revolution was Bourgeois Revolution in full meaning. The main promoters and their motives of the Revolution were not necessarily the middle class bourgeoisie and establishment of their regime. Long after the revolution, strong plutocracy represented by “Federalists” continued to exist notwithstanding the rise of the Jeffersonian and Jacksonian democracy. The Civil War of 1861-64 is often deemed as the accomplishment of the Bourgeois Revo-