Sraffa の標準体系と資本理論

大塚勇一郎

I

集計的新古典派生産関数における「資本」の取扱いに関して、従来、それがもつ論理的限定性がしばしば指摘されてきた。指摘の内容は、次のように要約されよう。[1]「資本」は異時点、同時点的に異質の財から構成されているものであり、それらを単一の集計量たる「資本」として把握するためには、何らかの共通の測定単位が必要となる。この単位は「鉄のトン数」といった、経済的に内容のないものであってはならず、市場における交換関係を反映するようなものでなければならない。このような条件を満たす単位としては、均衡市場価格が考えられるが、この市場価格はそれ自体利潤（利子）を含んだ概念であり、それゆえ、それによって集計された「資本」と利潤率との間に「資本の限界生産力」を介在させて因果関係を論じることは明らかに（一般的には）循環論になる、ということである。すなわち、集計的生産関数内の「資本」が満たさねばならぬ条件は、市場価格で評価され、集計された「資本」が、市場価格から独立であるということ、これである。

ところで P. Sraffa〔11〕は上述の限界生産力説に基づく操作が意味をもちうると考えてもよいような一つの条件を示唆している。それは全ての生産過程（または産業）における「資本集約度」が相等しい、という条件であり、このときには要素価格の変動は相対価格体系に影響を及ぼすことはなく、したがって利潤率の変動から独立な集計資本量を前提においてモデルの構築を行なうことが可能となる。[2]

他方、古典派経済学にあっては、不変の価値尺度の研究が比較的大きな地位を占めていたが、周知のように、労働量にそれを求めることは、機械の導入（または生産期間の存在）等によって困難となる。Sraffa はこの価値尺度の問題を「標準体系」を構築し、それから「標準国民所得」を導き出すことによって解決をはかっている。しかしながら「標準国民所得」に経済的意味を賦与することはむずかしいように思われる。もしかかる標準が許されるのであれば、労働量で評価した国民所得を価値尺度にとることも許されるであろう。というのは両者は技術的には同一の内容を表わしているからである。[3]

以下では、主に Sraffa の標準体系の導出過程、およびその含意について論ずることとしたい。

（1）　たとえば Robinson〔6〕, ガレニャーニ〔3〕, Leon〔4〕を参照。

（2）　この場合でも、もちろん、厳密には因果関係は逆転しない。またこの条件は Samuelson〔10〕によって、通常

の新古典派生産関数がもつ一つの属性を正当化するために採用されている。

（3） Sraffa は彼の標準商品が支配労働にごく近い概念であることに触れている。〔11〕, p. 94, p. 32. また Robinson〔8〕をも参照。

II

Sraffa にほぼ従って次のような仮定を設けよう。

(1) 本源的生産要素は労働のみとし、それへの支払は各期末になされる。

(2) 他の生産要素、すなわち資本は流動資本だけとする。

(3) 経済全体に均一な利潤率、賃金率が成立している。

(4) 経済には n 個の生産過程（もしくは産業）が存在し、それぞれただ一つの生産物を生産する（すなわち結合生産を排除する――結合生産を含む場合については第V節に若干述べるつもりである）。

(5) また Sraffa にあっては必ずしも技術の線型性が想定されているわけではないが、ここではそれを仮定しよう。

用いられる記号は次の通りである。

p_i＝第 i 財価格

x_i＝第 i 財産出量

w＝名目賃金率

r＝利潤率（利子率）

l_i＝第 i 財労働投入係数

a_{ij}＝第 j 財一単位生産に必要な第 i 財投入量

k_i＝第 i 生産過程（産業）の資本集約度

k_{wi}＝第 i 生産過程（産業）の実質資本比率

他の記号は展開の過程で明らかとなろう。

さて価格方程式は次のように表わすことができる。

$$p=(1+r)pA+wl \qquad (1)$$

$$p=[p_1, p_2, \ldots\ldots p_n]$$

$$l=[l_1, l_2, \ldots\ldots l_n]$$

$$A=[a_{ij}]$$

ここでAは分解不能であると仮定する。いま(1)が成立しているものとすると、r が極大利潤率 r^*、すなわち

$$p=(1+r)pA \qquad (2)$$

なる r（A のフロベニウス根の逆数）よりも小であれば(1)は必ず正値解 $p>0$ をもつ。またこのとき(1)より

$$p=rpA[I-A]^{-1}+wl[I-A]^{-1} \qquad (3)$$

$$=rpA\sum_{\nu=0}^{\infty}A^{\nu}+wl\sum_{\nu=0}^{\infty}A^{\nu}$$

すなわち、価格は直接、間接に必要な資本費用と、直接・間接に必要な労働費用との和として表わされる。利潤率（利子率）がゼロのときには価格は労働費用に比例し、賃金率がゼロのとき、資本費用に比例する。そしてこの両者はある条件の下では同一の内容を表わすことになる（そのことについては後述）。

ところで、(1)において第 j 部門に注目すれば、

$$p_j=(1+r)\sum_{i=1}^{n}p_ia_{ij}+wl_j \qquad (4)$$

であるから、ここで $k_{wj}=\sum_ip_ia_{ij}/wl_j$ とおけば、(4)は

$$p_j=w\{(1+r)k_{wj}+1\}l_j \qquad (5)$$

となる。このことから任意の二財 s、j の相対価格 q_{sj} は次式によって表わすことができる。

$$q_{sj}=\frac{p_s}{p_j}=\frac{(\rho k_{ws}+1)l_s}{(\rho k_{wj}+1)l_j} \qquad (6)$$

$$\rho=(1+r)$$

次に相対価格が利潤率の変動から独立な条件を求めよう。そのために（6）式の分母・子を任意の価格 p_i で除し、そのうえで q_{sj} を ρ で微分すれば

$$k_{ws}=k_{wj}(\equiv k_w \text{ とおく}) \qquad (7)$$

（1）

を得る。（これは十分条件でもある。）すなわち、相対価格ベクトルが利潤率の変動から独立である必要・十分条件は、各産業の資本集約度が相等しい、ということである。(2)

ところで、任意に取出した産業――それを第 j 産業としよう――の産出―資本比率は

$$\frac{p_jx_j}{\sum_ip_ia_{ij}x_j}=\frac{p_j}{\sum_ip_ia_{ij}}=\frac{1}{\sum_i(p_i/p_j)a_{ij}}$$

となり、全ての産業における資本集約度が等しいときには

$$\frac{p_j}{\sum_ip_ia_{ij}}=(1+r)+\frac{1}{k_w}=f(r) \qquad (8)$$

すなわち

$$p_j=f(r)\sum_ip_ia_{ij} \qquad (9)$$

あるいは行列表示で

$$p=f(r)PA \qquad (10)$$

(9)式は(2)式と全く同じであり、したがって $f(r)$ は r^* に等しい。すなわち、相対価格が利潤率の変動から独立である価格体系は極大利潤率（ゼロ賃金率）に対応する価格体系である（かかる体系が一意的に決定されることは容易に証明することができる）。したがってスラッファの標準体系は(9)の双対を求めることに帰着する。

$$x=f(r)Ax;\quad x=[x_1, \cdots\cdots, x_n]' \qquad (11)$$

(10)式は全ての財について、それぞれの財が生産手段に入る割合が相等しい（すなわち、極大利潤率に等しい）ことを示している。この式で表わされる標準体系は一意的に定まり、そして現実の産出量体系から必ず導き出すことができる。(3)

われわれは(9)式から(10)式を導いたのであるが、(9)式を若干、書き改めることによって価格体系を極大利潤率に対応するものとしてではなく、極大賃金率（ゼロ利潤率）に対応するものとして表現することが可能となる。(9)式より

$$\frac{p_j-\sum_ip_ia_{ij}}{\sum_ip_ia_{ij}}=r+\frac{w}{k}$$

ところで(1)式よりわれわれの方程式体系は n 個の方程式に対して $n+2$ 個の未知数をもつから、r または w のいずれか一方を所与とおくことによって、上の式は w もしくは r の関数とおく

ことができる。(9)から(10)式を導出したのはwを不変とおく（wで規準化する）ことによってであった。しかしながら、rを不変とおけば（かかる操作は可能である）、$r+w/k$を賃金率の関数として表わすことができる。したがって

$$p_j-\sum_i p_i a_{ij}=\phi(w)\sum_i p_i a_{ij}=\phi(w)k.\,l_j$$

$\phi(w)$ はwの任意関数である。ここで $\phi(w)k\equiv\phi(w)$ とおけば

$$p_j-\sum_i p_i a_{ij}=\phi(w)l_j$$

または行列表示で

$$p=\phi(w)l+pA \qquad (12)$$

この式は(1)式または(3)式において $r=0$ とおいたもの、すなわち極大賃金率 $\phi(w)$ に対応する価格体系であることを示している。かくて極大利潤率に対応する価格体系と、極大賃金率に対応する価格体系とは、同一内容の異なる表現にすぎない。あるいは同じことだが、直接・間接に必要な資本費用に比例する価格体系と、直接・間接に必要な労働費用に比例する価格体系とは同一の内容をもつ[(4)]。かくて Sraffa の、「標準体系」に基づいて標準国民所得を算出し、それを価値標準にとる、という操作は、実は古典派が労働量を価値基準にとった、というやり方を出るものではなく、それゆえ、後者が遭遇した困難を解決しているものとはいいがたい。

（1） このとき $k_s=k_j$ となることは明らかである。

（2） スムーズな一次同次ヴィンティッシ生産関数の集計可能条件（十分条件）としてもこの資本集約度条件が得られる。

（3） かかる標準を求めるのは、問題の財価格の、分配の変動に伴う変化を「真空」状態にあるがごとくに観察するためである。

（4） このことは次によっても示すことができる。(6)式を考慮に入れることによって

$$q_{sj}=\frac{l_s}{l_j}=\frac{l_s k_w}{l_j k_w}=\frac{\sum_i p_i a_{is}/w}{\sum_i p_i a_{ij}/w}$$

したがって

$$q_{sj}=\frac{wl_s+\sum_i p_i a_{is}}{wl_j+\sum_i p_i a_{ij}}$$

または

$$p=wl+pA$$

同様のことが賃金が期初に支払われる場合にも成立する（Samuelson〔9〕参照）。

III

極大利潤率に対応する体系を現実のそれと区別するために、x^*、r^*によって示すと、(1)、(11)式はそれぞれ次のようになる。

$$p=(1+r)pA+wl \qquad (1)$$

$$x^*=(1+r^*)Ax^* \qquad (11')$$

いま(1)に右からx^*、(11′)に左からpを乗じると

$$px^*=(1+r)pAx+wlx \qquad (13)$$

$$px^*=(1+r^*)pAx^* \qquad (14)$$

この二つの式から

$$(r^*-r)pAx^*=wlx$$

両辺を $p[I-A]x^*$ で除すれば

$$\frac{r^*-r}{r^*}=\frac{wlx^*}{r^*pAx^*}\equiv\tilde{w} \qquad (15)$$

または

$$r=r^*(1-\tilde{w})^{(1)} \qquad (16)$$

$\tilde{w}$ は標準（合成）商品を現実の価格体系で評価したときの国民所得に対する賃金の分前を示す（労働者総数は標準商品の生産に雇用される大きさがとられる[2]）。

$$Ax^*=[\lambda^*_1, \lambda^*_2, \cdots\cdots, \lambda^*_n]'$$

とおけば

$$pAx^*=\sum_i p_i\lambda^*_i \quad (\lambda^*_i=\text{定数})$$

であり、(1)式より p_i/w が r の増加関数であることがわかっていることから、$\tilde{w}$ の増減はそのまま、実質賃金率の増減を表わすことになる。（しかしながら、技術選択の問題を論じようとするときには、この表現は便利なものではない。）

（1） Burmeister〔2〕参照。

（2） Sraffa にあってはいずれの体系の雇用労働者数も1に等しいものとおかれている。

IV

価格方程式(1)において第 i 財をニュメレールにとる。このとき、もし、資本集約度条件が満たされていれば、集計的生産関数は、利潤率の値から独立に、ただ一つの曲線でもって表示可能である[1]（このとき生産関数は物理的性質のみを反映しているということができる）。かくて、かかる場合には、いわゆる技術の逆転現象は現われない。そして、資本の限界生産力と利潤率との均等も容易に保証される[2]。しかしながら、もし、資本集約度条件が満たされなければ、生産関数は利潤率の値とともにシフトし、技術の逆転の生ずる可能性が出てくる[3]。

（1） Robinson〔7〕, Morishima〔5〕, Bhaduri〔1〕

（2） 簡単な二部門モデルを例にとれば、資本集約度条件が満たされているときには要素価格辺境線は直線となる。Samuelson〔10〕参照。

（3） 技術の非逆転にとってこの条件はもちろん強すぎる。

V

結合生産の行なわれる場合の標準体系について簡単に触れておこう[1]。まず記号を次のように定める。

b_{ij} ＝第 j 生産工程操業単位水準あたり第 i 財産出量

$\tilde{a}_{ij}$ ＝第 j 生産工程操業単位水準あたり第 i 財投入量

$\tilde{l}_j$ ＝第 j 生産工程操業単位水準あたり労働投入量

生産工程と財の数は等しいものと仮定する。すなわち、$i=j=n$ である。価格体系は次式で表わされる。

$$\sum_i p_i b_{ij}=(1+r)\sum_i \tilde{a}_{ij}+w\tilde{l}_j$$

または行列表示で

$$pB=(1+r)pA+w\tilde{l} \qquad (17)$$

$$B=[b_{ij}],\ A=[\tilde{a}_{ij}],\ \tilde{l}=[\tilde{l}_1.\cdots\cdots,\tilde{l}_n]$$

この式が Sraffa の「基本方程式」に同等なものと仮定しよう。いま $|B|\neq 0$ とすれば(2)

$$p=(1+r)pJ+wm \tag{18}$$

となる。但し

$$J\equiv AB^{-1},\ m=lB^{-1}$$

である。第II節への類推によって標準体系は

$$p=(1+r^*)pJ$$

より

$$x=(1+r^*)Jx \tag{19}$$

と表わされる。⒆式を変形して

$$Bx=(1+r^*)Ax \tag{20}$$

または、

$$\frac{\sum_j b_{ij}x_j}{\sum_j a_{ij}x_j}=(1+r^*) \tag{21}$$

すなわち結合生産の場合の標準体系は、総生産手段の中での商品の数量と、総生産物の中での商品の数量との比率が全ての商品について同一となるような体系である。(3)

（1） 結合生産体系は固定資本を取扱うべく展開されている。

（2） Sraffa にあっては $|B-A|\neq 0$ である。

（3） 結合生産の場合の賃金―利潤率の関係式は、第IV節における $p[I-A]x^*$ の代りに、$p[B-A]x^*$ をとれば、非結合生産の場合と同様にして求められる。

（あとがき） 本稿作成にあたり、都留重人教授から御教示を頂いた。また鈴村興太郎、皆川正の両氏にもお世話になった。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

[1] Bhaduri, A., "On the Significance of Recent Controversies on Capital Theory: A Marxian View," *Economic Journal*, 1969.

[2] Burmeister, E., "On a Theorem of Sraffa," *Economica*, 1968.

[3] ガレニャーニ, P.,「分配理論と資本」山下博訳, 1966.

[4] Leon, P., *Structural Change and Growth in Capitalism*, 1967. Ch. 1.

[5] Morishima, M., *Equilibrium, Stability and Growth*, 1964. Ch. IV.

[6] Robinson, J., "The Production Function and the Theory of Capital," reprinted in *Collected Economic Papers*, Vol. II. 1960, pp. 114–31.

[7] Robinson, J., *The Accumulation of Capital*, 1956.

[8] Robinson, J., "Value and Prices," unpublished (1967).

[9] Samuelson, P. A., "Wages and Interest: A Modern Dissection of Marxian Economic Models," *American Economic Review*, 1957.

[10] Samuelson, P. A., "Parable and Realism in Ca-

pital Theory: The Surrogate Production Function," *Review of Economic Studies*, 1962.

[11] Sraffa, P., *Production of Commodities by Means of Commodities*, 1960.

(一橋大学大学院博士課程)