

# プロジェクト評価におけるシャドウ・プライス

— 概念の整理 —

た ち ち ち  
田 近 栄 治

はじめに

I プロジェクト評価におけるシャドウ・プライス

II シャドウ・プライスの二つの概念

結 び

## はじめに

開発プロジェクトで投入する財・要素，および産出する財の価格付けに関する問題は，この10年余の間おそらく開発経済学のなかでも最もさかんに論じられてきた課題の一つであり，さまざまな分析視点から研究がなされてきた。筆者もこの問題を国際貿易理論と最適課税論の二つの観点より分析し，プロジェクト評価において用いるべき価格（シャドウ・プライス）の経済的意味について論じた<sup>(註1)</sup>。また最近，次善下の厚生改善の視点より，これまでの成果を統合する試みもなされている（Dasgupta [1982]，Dixit [1985]，Dreze；Stern [1985]，吉川[1986]）<sup>(註2)</sup>。

しかしながら，これまでのシャドウ・プライスの理論の進展は，シャドウ・プライスの計測を意識したものではなく，そのため理論を実証に適用するためにどのような単純化を図るべきか，またそのときに得られるシャドウ・プライスの属性は何かについては，十分論じられてこなかったと言ってよいであろう<sup>(註3)</sup>。そこで本稿では，シャドウ・プライスの理論と計測の架橋をめざして，対象とする経済にたいしてできうるかぎり単純な仮

定をおきつつ，シャドウ・プライスの概念の整理を試み，計測にあたりわれわれが依拠すべき方法の基本的考え方を明らかにしたい。

この目的を果たすためにわれわれは，第I節において2財・2要素，貿易財価格の外生化といった単純化のための仮定にもとづき，プロジェクト評価におけるシャドウ・プライスの概念を定義する。この節ではまた，シャドウ・プライスの公式を実際に導き，その経済的意味を明らかにし，それと市場価格の関係を調べる。第II節では，以上の考察を踏まえて，プロジェクト評価のシャドウ・プライスと線型計画法における双対解としてのシャドウ・プライスの関係をさぐる。最終節では，本稿の成果を要約するとともに，シャドウ・プライスの計測のために，本稿のモデルに必要とされる拡張について述べる。

ここで，本論に先立ち本稿の主要な結果について述べると次のようである。まず，プロジェクトの導入によって市場均衡下で実現した投入係数が変化しないという仮定のもとで，生産要素のシャドウ・プライスは，スリニバサン＝バグワティ [1978]<sup>(註4)</sup> が指摘したとおり，負値をとりうることを示される。第2に，プロジェクト評価におけるシャドウ・プライスは，線型計画法における双対解とは同一ではなく，両者の違いは，政府の市場介入の程度の差に帰着することが示される。第2点は，これまでプロジェクト評価の文献で

(少なくとも明示的には)指摘されてこなかった点である。

(注1) 田近栄治「シャドウ・プライスの二つの理論——最適課税理論と国際貿易理論——」(『アジア経済』第24巻第7号 1983年7月)。

(注2) Dasgupta, P., *The Control of Resources*, オックスフォード, Basil Blackwell, 1982年/Dixit, A., "Tax Policy in Open Economies," A. J. Auerbach; M. Feldstein 編, *Handbook of Public Economics, Vol. I*, アムステルダム, North-Holland, 1985年/Dreze, J.; N. Stern, "The Theory of Cost-Benefit Analysis," Auerbach; Feldstein 編, 同上書 (Vol. II) 所収予定/吉川智教「貿易財と非貿易財のシャドウ・プライスに関する覚書——セカンド・ベストの理論を中心として——」(本号)。

(注3) シャドウ・プライスの計測の現状については、本号所収の田近栄治「シャドウ・プライスの計測方法とその戦後日本経済への適用」も参照されたい。

(注4) Srinivasan, T.; J. Bhagwati, "Shadow Prices for Project Evaluation in the Presence of Distortion: Effective Rates of Protection and Domestic Resource Costs," *Journal of Political Economy*, 第86巻第1号, 1978年2月。

## I プロジェクト評価における シャドウ・プライス

本節では、スリニバサン=バグワティ [1978] と同じく2貿易財, 2生産要素からなるモデルにおいて、貿易財に対して課税・補助金による市場介入が行なわれているという仮定のもとに、財および生産要素のシャドウ・プライスを導く。ここで貿易財の価格については、小国の仮定が成立し、外生的に与えられるとする。

さて、以上の仮定のもとに、二つの貿易財の産出量を  $X_1$  および  $X_2$  で表わす。この貿易財の(国内通貨建て)国際価格をそれぞれ  $p_1^*$  および  $p_2^*$  とし、国内価格を  $p_1$  および  $p_2$  とする。今、貿易財に対して関税・補助金による市場介入が行なわ

れるという仮定により、少なくとも一つの財について、その国内・国際価格の間に乖離が生じている。また、この経済には労働と資本の二つの生産要素があり、歪曲された国内価格を所与として成立する第  $i$  財の労働、資本投入係数をそれぞれ  $\hat{l}_i$  および  $\hat{k}_i$  とする ( $i=1, 2$ )。ここで、労働および資本の供給は固定的であると、それらをおおの  $\bar{L}$  および  $\bar{K}$  で表わすと、次式が成立する。

$$\hat{l}_1 X_1 + \hat{l}_2 X_2 = \bar{L} \quad (1)$$

$$\hat{k}_1 X_1 + \hat{k}_2 X_2 = \bar{K} \quad (2)$$

以下では説明の便宜上、投入係数行列  $A$  を、

$$A \equiv \begin{pmatrix} \hat{l}_1 & \hat{l}_2 \\ \hat{k}_1 & \hat{k}_2 \end{pmatrix}$$

と定義し、(1)式および(2)式を

$$A \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} \quad (3)$$

と表わす(注1)。

さて、ここに労働を  $L_3$ , 資本を  $K_3$  用い、貿易財を  $X_3$  生産するプロジェクトが立案されているとする。プロジェクトの生産する貿易財を第3財とよび、その国際価格を  $p_3^*$  で表わすことにする。このとき、政府の問題とは、自らの貿易政策の結果生じた要素市場の均衡条件(3)式を所与として、プロジェクトの導入が資源配分をより適正にするか否かを明らかにすることである。

この問題を解くにあたって生じる次の問題は、資源配分基準、すなわち社会的厚生関数  $W$  をどのように定義するかである。社会的厚生関数であるからその定義は一様ではありえないが、ここでは小国の仮定から交易条件は一定である。これより政府は、国際価格で評価した貿易財の生産価値の最大化を目的とすると考え。すなわち、

$$W = p_1^* X_1 + p_2^* X_2 + p_3^* X_3 \quad (4)$$

によって、 $W$  を定義する。一方、プロジェクトの

導入によって、要素市場の均衡条件は、次のように変化する。

$$A \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{L} - L_3 \\ \bar{K} - K_3 \end{pmatrix} \quad (5)$$

したがって、プロジェクト評価にあたって政府の解くべき問題とは、(5)式の制約の下に、非負のベクトル  $(X_3, L_3, K_3)$  で定義されるプロジェクトが社会的厚生  $W$  を増加させるか否かを明らかにすることである。そこでまず、プロジェクト導入前の社会的厚生を  $W^B$  とすると、プロジェクト導入前の第1財および第2財の産出量が(3)式より求まることから、

$$W^B = (p_1^*, p_2^*) A^{-1} \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} \quad (6)$$

をうる。同様にして、プロジェクト導入後の社会的厚生を  $W^A$  とすると、プロジェクト導入後の要素市場均衡条件(5)式より、

$$W^A = (p_1^*, p_2^*) A^{-1} \begin{pmatrix} \bar{L} - L_3 \\ \bar{K} - K_3 \end{pmatrix} + p_3^* X_3 \quad (7)$$

をうる。

プロジェクトの導入による社会的厚生の変化、 $\Delta W = (\equiv W^A - W^B)$  は、(6)式および(7)式より、次のように表わすことができる。

$$\Delta W = p_3^* X_3 - (p_1^*, p_2^*) A^{-1} \begin{pmatrix} L_3 \\ K_3 \end{pmatrix} \quad (8)$$

これより、プロジェクト選択の適否は、(8)式の右辺の正・負によって決定される。

以上、社会的厚生の観点よりプロジェクト選択の基準を導出した。しかし、現実のプロジェクト評価においては、プロジェクトの導入にともなう社会的厚生の変化をいちいち計算することなく、プロジェクトのもたらす純収益の正負によってプロジェクトの選択を行なえる方が有用である。これは、プロジェクトの選択基準をプロジェクトの純収益の正負とすることによって、プロジェクト

の実施主体のレベルで純収益を最大にすべく要素投入等生産過程上のさまざまな工夫がなされると期待されるからである。そこで政府としては、実施主体の個人的最適化行動を通じて資源が社会的厚生 の観点からより望ましい方向へ配分されるように、プロジェクトの純収益がプロジェクトの導入による社会的厚生の変化を正しく表わすような財および生産要素の価格体系を導出する必要がある。

このような価格体系をプロジェクト評価におけるシャドウ・プライスとよぶことにすると、上例のプロジェクト  $(X_3, L_3, K_3)$  における第3財のシャドウ・プライス  $p_3^S$  および労働、資本のシャドウ・プライス  $w^S, r^S$  とは、これらの価格によって評価されたプロジェクトの純収益が、プロジェクトの導入によって社会的厚生が増加(減少)したとき、そしてそのときにかぎり、正(負)となる価格体系のことである。すなわち、

$\Delta W \geq 0 \Leftrightarrow p_3^S X_3 - w^S L_3 - r^S K_3 \geq 0$  (複合同順)  
を満たす  $p_3^S, w^S, r^S$  が、このプロジェクトのシャドウ・プライスである。

この定義にしたがい、(8)式によりプロジェクトのシャドウ・プライスを求めると次のとおりである(註2)。

$$p_3^S = p_3^* \quad (9)$$

$$w^S = (p_1^*, p_2^*) A^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (10)$$

$$r^S = (p_1^*, p_2^*) A^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (11)$$

(9)式より、プロジェクトの産出財のシャドウ・プライスは、当該財に対し市場介入がなされているか否かにかかわらず、その国際価格となる。次に労働のシャドウ・プライスの経済的意味を考察する。そのためにまず、

$$A^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \equiv \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} \quad (12)$$

とおくと、

$$a_1 \begin{pmatrix} \hat{l}_1 \\ \hat{k}_1 \end{pmatrix} + a_2 \begin{pmatrix} \hat{l}_2 \\ \hat{k}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (13)$$

となることに注目する。(13)式は、要素市場で限界的に1単位の労働が増加したとき、それにともな  
って第1財および第2財の産出量がそれぞれ、 $a_1$   
および $a_2$ 変化することを意味する(註3)。したがっ  
て、(10)式で示される労働のシャドウ・プライスは、  
国際価格で評価した労働の限界生産物価値と考  
えることができる。

また、社会的厚生関数の定義式(4)式、およびプ  
ロジェクトの産出量  $X_3$  は外生的に決められてい  
たことを想起すると、労働のシャドウ・プライス  
は、貿易財に対する市場介入を所与として成立す  
る均衡条件(3)式の下で、労働が限界的に1単位増  
分されたときに生じる社会的厚生の変化とみなす  
ことができる。すなわち、

$$w^S = \partial W / \partial \bar{L} \quad (3)式$$

ここで少し見方を変え、現実にはプロジェクト  
によって労働が雇用されることによって第1財お  
よび第2財部門では利用可能な労働量が減少す  
ることに注目すれば、労働のシャドウ・プライスは  
プロジェクトによる限界的労働雇用による既存の  
生産部門における産出量の変化の国際価格評価、  
すなわち国際価格で評価した労働の機会費用、で  
あると考えることもできる。以上が(10)式に示され  
た労働のシャドウ・プライスの経済的含意である  
が、資本のシャドウ・プライスについても(11)式に  
よって、労働のシャドウ・プライスと同様に解釈す  
ることができる。

さて、シャドウ・プライスの経済的意味をさぐ  
るうえで興味深い課題の一つは、シャドウ・プ  
ライスと市場価格の関連である。われわれの考えて

いるプロジェクトにおいて、産出財のシャドウ・  
プライスと市場価格の関係についてはすでに指摘  
したとおり、当該財市場に介入の行なわれていな  
いときのみ両者は一致する。一方、労働のシャド  
ウ・プライスと市場価格の関連については、まず  
第1財および第2財の生産の労働、資本に関する  
1次同次性を仮定すると、労働の市場価格  $w$  は、  
次のように表わすことができる。

$$w = (p_1, p_2) A^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (14)$$

したがって、労働の市場価格は、市場価格で測  
った労働の限界生産力である。労働のシャドウ・  
プライスおよび市場価格は、いずれも労働の限界  
生産力の評価額であることには変わりはないが、  
評価を国際価格で行なうのか、市場価格で行なう  
のが両者の違いである。

ここでさらに、労働のシャドウ・プライスと市  
場価格の大小関係をさぐるために、第1財が第2  
財に対して相対的に資本集約的であるとする。す  
なわち、

$$\hat{k}_1 / \hat{l}_1 > \hat{k}_2 / \hat{l}_2 \quad (15)$$

と仮定する。また、第1財および第2財をそれぞ  
れ輸入財、輸出財として、第1財には関税が、第  
2財には輸出税が課されているとする。したがっ  
て、

$$p_1 > p_1^* ; p_2 < p_2^* \quad (16)$$

が成立する。このとき、労働のシャドウ・プ  
ライスの  $w^S$  と市場価格  $w$  の間には次の関係が成立す  
る。

$$w^S > w \quad (17)$$

$w^S$  と  $w$  のこの大小関係が成立する理由は、次  
のように考えることができる。まず、われわれが  
上においた仮定の下では、要素市場で限界的に  
労働が1単位増加したとき、リプチンスキーの命題

により、労働集約財である第2財の産出量が増加するのに対し、第1財のそれは減少する。(13)式に戻れば、 $a_1 < 0$ 、 $a_2 > 0$ である。次に、(10)式および(14)式により、 $w^s$  および  $w$  はそれぞれ、 $(a_1, a_2)$  を  $(p_1^*, p_2^*)$  および  $(p_1, p_2)$  で評価したものであるから、

$$w^s - w = (p_1^* - p_1)a_1 + (p_2^* - p_2)a_2 > 0$$

が成立する。この場合、プロジェクトで雇用する労働は、その賃金がシャドウ・プライス  $w^s$  で評価されることより、課税される。

以上、労働のシャドウ・プライスと市場価格の関連をみた。全く同様にして資本のシャドウ・プライスと市場価格の関連についても考察を行なうことができ、資本の市場価格を  $r$  とするとき、次の関係が成立する。

$$r = (p_1, p_2)A^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (18)$$

$$r^s < r \quad (19)$$

(19)式に示された関係により、プロジェクトによる資本利用に対しては、補助金が与えられる(注4)。

(注1) 投入係数行列の各係数は、財および生産要素の市場価格の関数であり、政府の市場介入の下に実現したものである。したがって、生産技術自体を固定した(レオンチェフタイプ)と仮定する必要はない。

以下、第1財および第2財以外に第3の「生産部門」としてプロジェクトを考えるが、プロジェクトの規模は投入係数行列を変化させない程度の小さいものと仮定する。プロジェクトにより市場価格が変化し、それにとまって投入係数が変化する一般的ケースの分析方法については、田近「シャドウ・プライスの二つの理論……」を参照されたい。

(注2) シャドウ・プライスの絶対水準は、ニューメレルのとり方に依存し、一義的には定まらない。ここでは、国内通貨をニューメレルとしてシャドウ・プライスを表わした。

(注3)  $a_1$  および  $a_2$  は、必ずしも両者とも正になるとは限らない。すなわち、限界的に労働が1単位ふえた時、第1財および第2財の産出量のうちの一方が増加し、他方が減少することによって要素市場の均衡

が達成されることがありうる。

(注4) 本稿では補助金の調達方法について立ち入って考察しないが、補助金の調達は第1財および第2財の生産決定に影響を与えない方法、たとえば個人に対する一括課税によって行なわれると仮定する。

## II シャドウ・プライスの二つの概念

われわれはこれまで、貿易財に対する市場介入を所与として成立する市場均衡のもとで、要素の供給が限界的に変化したときに生じる社会的厚生の変化が、要素のシャドウ・プライスとなることをみた。これに対し、フィンドレイ=ウエリッツ[1976](注1)は、これまでの分析と同じく政府による貿易財市場への介入を所与としつつ、次のような線型計画問題を考え、その双対解をもってプロジェクト評価におけるシャドウ・プライスとした。

[フィンドレイ=ウエリッツによる線型計画問題]

$$\begin{aligned} & \text{Maximize} && p_1^* X_1 + p_2^* X_2, \\ & \{X_1, X_2\} \\ & \text{subject to} && A \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} \leq \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix}, \\ & && X_1 \geq 0, X_2 \geq 0 \end{aligned}$$

本節では、以上二つのシャドウ・プライスの概念の比較を試みる。

### 1. 本稿の定義によるシャドウ・プライス

二つのシャドウ・プライスの比較を、ここでは図解により行なう。そこでまず、前節と同様に第1財を資本集約財と仮定する(図式参照)。要素集約に関するこの仮定により、 $X_1$  および  $X_2$  の生産可能集合は、第1図のOBACとなる。ここで、BA、ACはそれぞれ、労働および資本の供給制約より生じる生産可能集合の境界である(注2)。そして、プロジェクトが導入される前では、市場均衡はA点で達成されている。



際価格が第2財のそれと比べて十分大きければ、労働のシャドウ・プライスは負となりうるのである。ただここで注意すべきことは、仮定2のほかに、プロジェクト導入前の第2財の産出量水準が正であるために、労働のシャドウ・プライスが負となったのであり、もし仮にC点のようにプロジェクト導入前の第2財の産出量水準がゼロであれば、労働のシャドウ・プライスは、仮定2のもとにおいても負とはならない。この点は、次の線型計画法によるシャドウ・プライスの導出の過程のなかで重要な役割を果たす。

## 2. 線型計画問題の双対解としてのシャドウ・プライス

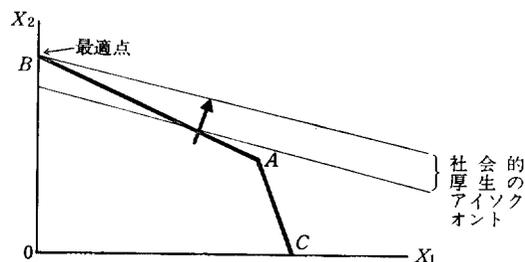
われわれの次の課題は、本節冒頭に示したフィンドレイ＝ウェリッツによる線型計画問題（F-W問題と略称）の双対解としてのシャドウ・プライスをすぐ上で行なったと同じように図示し、われわれの定義によるシャドウ・プライスと比較することである。この比較にあたり、線型計画の理論をF-W問題に適用すると、この問題の双対解は、主問題であるF-W問題の最適解における要素の社会的限界価値（＝国際価格で評価した限界生産物価値）と考えることができる(注3)。

そこで、第1図と同様の図によりフィンドレイ＝ウェリッツの主張するシャドウ・プライスを示すことにする。まず、 $\frac{p_1^*}{p_2^*} \leq \frac{k_1}{k_2}$ を仮定すると、第2図(I)に明らかなように市場均衡点Aでは目的関数  $p_1^* X_1 + p_2^* X_2$  は最大化されず、端点Bが最適解となる。A点からB点に至る過程でプロジェクト以外の生産部門へ供給される資本は減少する。

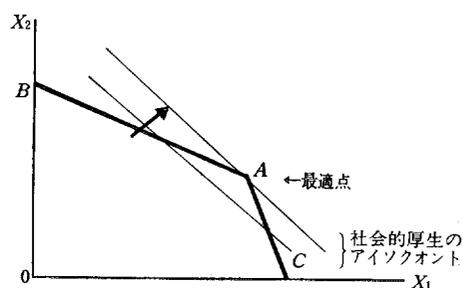
一方、社会的厚生は増大するので、さきに述べたように資本の社会的限界価値は負であるが、B点においてはもはやそれ以上の社会的厚生を増大

第2図

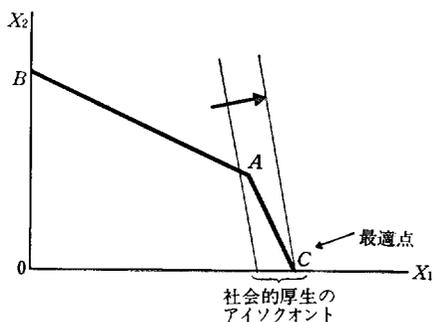
(I)  $\frac{p_1^*}{p_2^*} \leq \frac{k_1}{k_2} : w_{FW}^S > 0, r_{FW}^S = 0$  のケース



(II)  $\frac{k_1}{k_2} < \frac{p_1^*}{p_2^*} < \frac{k_1}{k_2} : w_{FW}^S > 0, r_{FW}^S > 0$  のケース



(III)  $\frac{k_1}{k_2} \leq \frac{p_1^*}{p_2^*} : w_{FW}^S = 0, r_{FW}^S > 0$  のケース



(注)  $w_{FW}^S$  はフィンドレイ＝ウェリッツの労働力のシャドウ・プライス。  $r_{FW}^S$  は同資本のシャドウ・プライス。

はありえない。したがってこの場合、資本のシャドウ・プライス  $r_{FW}^S$  はゼロである。また、B点においては労働は完全雇用されており、労働供給が限界的に減少すれば、社会的厚生も減少するので、労働のシャドウ・プライス  $w_{FW}^S$  は正である。

次に、 $\hat{l}_1/\hat{l}_2 < p_1^*/p_2^* < \hat{k}_1/\hat{k}_2$  を仮定する。このとき、最適解は市場均衡  $A$  と一致し、労働および資本のシャドウ・プライスは、 $A$  点におけるそれぞれの社会的限界価値となる。したがってこの場合、フィンドレイ＝ウェリッツの主張するシャドウ・プライスは、われわれの定義によるそれと一致する。また、第2図(II)よりただちに明らかのように、この場合労働および資本のシャドウ・プライスは、正である。

最後に、 $\hat{k}_1/\hat{k}_2 \leq p_1^*/p_2^*$  のケースを考えることにする。この場合には、端点  $C$  が最適解となり、第2図(I)における労働と資本をちょうど入れ替えた形で、労働のシャドウ・プライスはゼロであるのに対して、資本のシャドウ・プライスは正である。さきに、このケースにおけるわれわれの定義によるシャドウ・プライスを考察し、労働のシャドウ・プライス  $w^*$  が負となることをみたが、これはまさに、 $A$  点が社会的厚生基準からみて最適でなかったことの言い換えにすぎなかったのである。

以上の考察のなかでもすでにふれたが、われわれの定義によるシャドウ・プライスとフィンドレイ＝ウェリッツによるそれを比較すると次の差異が認められる。まず、両者は  $F-W$  問題の最適点が政府の市場介入を所与とした市場均衡と一致するときのみ同一となる。次に、われわれの定義によるシャドウ・プライスは、負となりうるのに対し、フィンドレイ＝ウェリッツの主張するシャドウ・プライスはつねに非負である。

このように二つのシャドウ・プライスには相違がみられるが、その原因は、要素の限界生産力を資源配分上のいかなる点で評価するかによっていた。すなわち、われわれの定義によれば、政府の市場介入の下で生じた市場均衡における要素の社

会的限界価値を当該要素のシャドウ・プライスとしたのに対し、フィンドレイ＝ウェリッツは、政府の市場介入下で選択された生産技術 (= 投入係数行列) を所与としたうえで最適な資源配分を考え、最適配分における要素の社会的限界価値をもってシャドウ・プライスとした。そのため、 $F-W$  問題の最適点が市場均衡と一致するときのみ、われわれの定義によるシャドウ・プライスとフィンドレイ＝ウェリッツのそれが同一となる。また、第2図(III)に示されたように、市場均衡が  $F-W$  問題の最適解でないかぎり、われわれの定義による要素のシャドウ・プライスのうち少なくとも一つは負であるのに対し、フィンドレイ＝ウェリッツのシャドウ・プライスは最適点で評価されるので、つねに非負となるのである。

以上、プロジェクト評価における二つのシャドウ・プライスを図示するとともにその比較を行なった。次にこの二つの方法のうち、いずれがプロジェクト評価により適しているかを検討する。われわれはこの問題を政府の市場介入の程度、ないし資源配分機能の観点から考えていくことにする。

まず、われわれの定義によるシャドウ・プライスの場合、貿易財に対する市場介入のもとに生じる市場均衡は政府にとって与件であり、それが社会的厚生上最適であろうとなかろうと、プロジェクト評価では、プロジェクトの導入によって社会的厚生が市場均衡下と比べ増加するか否かが問題となる。これに対し、線型計画の双対解をもってシャドウ・プライスとする場合、貿易財に対する市場介入の結果実現した技術は所与とするものの、その技術の下での最適資源配分を求め、そこにおける要素の社会的限界価値をそのシャドウ・プライスとする。

このように、二つのシャドウ・プライスは、貿易財に対する市場介入を所与とする点では変わりはなく、ともに次善的な厚生改善を目指すものといえる。しかし、われわれのシャドウ・プライスのとらえ方では、次善下の資源配分自体を所与とするのに対し、線型計画法によるシャドウ・プライスでは、次善下の資源配分の最適化を図る。したがって、プロジェクト評価において二つのシャドウ・プライスのうちどちらがより望ましいかは、次善下における政府の資源配分機能によって決まると言ってもよいであろう。

この点に関し、現実問題として政府は線型計画法で想定するほどの資源配分機能を有していないと考える方が妥当であろう。また、たとえそのような力があったとしても、第2図(I)および(III)に示したように、次善下の最適解は端点となることがあり、一部の部門の生産がゼロとなるような事態が発生しうるので、政府はまず線型計画法に示されるような行動をとることはないであろう。これよりわれわれは、プロジェクト評価におけるシャドウ・プライスとしては、われわれの定義にもとづくものが、より適切であると考えられる。

(注1) Findlay, R.; S. Wellisz, "Project Evaluation, Shadow Prices, and Trade Policy," *Journal of Political Economy*, 第84巻第3号, 1976年6月。

(注2) BA, AC 上ではそれぞれ,

$$\hat{l}_1 X_1 + \hat{l}_2 X_2 = \bar{L} \text{ および, } \hat{k}_1 X_1 + \hat{k}_2 X_2 = \bar{K}$$

が成立する。

(注3) 双対解の経済的意味については、小山昭雄『線型計画入門』日本経済新聞社 1966年 第3章および第4章を参照されたい。またラグランジュ式 $\mathcal{L}$ を用いれば、F-W問題の双対解 $w_{FW}^S, r_{FW}^S$ は、次式が非負の $X_1$ および $X_2$ について最大化されたときの未定係数である。すなわち、

$$\mathcal{L} = p_1^S X_1 + p_2^S X_2 + (w_{FW}^S, r_{FW}^S) \left\{ \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} - A \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} \right\}$$

そして、キューン・タッカーの定理より、 $w_{FW}^S$  および  $r_{FW}^S$  は非負であり、F-W問題の最適解における労働および資本の社会的限界価値であることが知られている。以下では、このような経済的意味を持つ $w_{FW}^S$  および  $r_{FW}^S$  を図解をとおして考察するとともに、それらとわれわれの定義によるシャドウ・プライス、 $w^S$  および  $r^S$  との比較を行なう。

## 結 び

本稿では、プロジェクト評価におけるシャドウ・プライスの計測の準備として、できうるかぎり単純なモデルを使って、シャドウ・プライスの概念の明確化を図った。まず、政府の市場介入のもとで成立する市場均衡を所与として、このもとでプロジェクトの導入にもなって生じる社会的厚生の変化をプロジェクトの純便益に反映させる価格体系をシャドウ・プライスと定義した。すなわち、現実の市場均衡を出発点として、プロジェクトの純便益が資源配分の次善的改善指標となるような価格体系をシャドウ・プライスとした。そして、このように定義されたシャドウ・プライスが、本稿で想定した社会的厚生関数の下では、財については国際価格となり、要素については、その限界生産力の国際価格による評価額となることをみた。シャドウ・プライスと市場価格の乖離がどのようにして起きるかを明らかにした後、以上の定義によるシャドウ・プライスの性質の一つとして、要素のシャドウ・プライスが負となりうることを示した。

次に、線型計画法によるシャドウ・プライスの接近について考察し、この場合も政府の市場介入下の市場均衡における技術(投入係数)を与件と

することでは、上に述べたシャドウ・プライスの考え方と同一であるが、線型計画法では、要素のシャドウ・プライスを技術と資源の制約の下に導出される最適資源配分における当該要素の社会的限界価値とすることを指摘した。そして、この場合要素のシャドウ・プライスは必ず非負となることを図解により示した。

最後に、以上二つのシャドウ・プライスのうちプロジェクト評価のシャドウ・プライスとしてどちらがより適切であるかを論じた。そこでの主張は、政府の資源配分機能の観点等から、線型計画法によるシャドウ・プライスは現実的ではなく、プロジェクト評価で用いるべきではないというものであった。換言すれば、プロジェクト評価におけるシャドウ・プライスとは、市場で現実に実現した資源配分を漸進的に改善するための手段であ

るということである。

以上が本稿の要約であるが、本稿の定義によるシャドウ・プライスを実際に計測するためには、まだ数々のモデルの改善が必要である。まず、産業連関表から得られる投入係数行列を使ってシャドウ・プライスを計測するためには、モデルに中間投入財を導入する必要がある。また、すべての財を貿易財とすることはできないので、一部の財を非貿易財としなくてはならない。そのほか、現実の発展途上国を考えていくうえでは、要素の不完全雇用をモデルに組み込む必要もある。こうしたモデルの一般化および一般化したモデルにおけるシャドウ・プライスの公式の導出と計測は、稿を改めて論じたい。

(一橋大学助教授)