

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 ——

た 田 りか 近 えい 栄 じ 治

- I はじめに
- II 国際貿易理論によるシャドウ・プライス
- III 最適課税理論によるシャドウ・プライス
- IV 二つの理論の比較
- V 結 び

I はじめに

リトル＝マーリース^(注1)およびダスグプタ＝マーグリン＝セン^(注2)の先駆的業績を踏まえ、開発プロジェクト評価において用いられるシャドウ・プライスの理論的研究は積極的に推し進められている。本稿の目的は、シャドウ・プライスに関する理論を二つに分類し、それぞれの理論によるシャドウ・プライスの導出方法を示し、両者の関係を明らかにすることである。

ここで、シャドウ・プライスの第1の理論とは、財政学において発達した最適課税理論(optimal taxation)を政府の市場介入でディストーションの生じた経済に適用し、プロジェクト選択のための基準を導くアプローチを指す。この理論によるもっとも注目すべき業績は、ダスグプタ＝スティグリッツによってなされた^(注3)。その他、ボードウェイ^(注4)およびウォール^(注5)の研究もこの理論グループに入れることができよう。

第2の理論は、国際貿易の一般均衡理論を第1の理論と同じく政府の市場介入によってディスト

ーションの生じた経済に適用し、プロジェクト選択基準を導くものである。この理論に属する研究は、コルデン^(注6)の研究を出発点としてフィンドレイ＝ウェリッツ^(注7)、バグワートィ、スリニバサンおよびワンによって進められている^(注8)。

この二つの理論によって、これまで直観的議論に頼ることが少なくなかったシャドウ・プライスの導出過程が定式化されるようになった。しかし両理論は相互独立にプロジェクト評価基準を導いており、両者の仮定および結果の関係は、明らかにされていない。この点に関し、フィンドレイ＝ウェリッツは次のように述べている。

「われわれの分析の他の極には、ダスグプタ＝スティグリッツによって考察された非常に精緻で複雑な数理的モデルがある。われわれが、そのモデルを理解する限り、彼らの主張、関心および結果はコルデンおよびわれわれのそれと幾分異なっているようである」^(注9)。

この引用からわかるように両理論の統合は、いまだ未解決の問題であると言ってよいであろう。本稿は、この問題に答える。ここで、本稿の主要な分析結果を述べると次のとおりである。すなわち、国際貿易理論によるアプローチは最適課税理論によるアプローチによって扱われている問題の特殊ケースを扱っているということである。われわれは、次の手順によってこの命題を導く。

第II節においてまず、国際貿易理論によるプロジェクト評価基準、すなわちシャドウ・プライスの体系を導く。この節はまた、シャドウ・プライスという用語に厳密な定義を与える。これは、このアプローチにおいてシャドウ・プライスの概念が十分に規定されていないからである。たとえば、バグワーティ＝ワンは、生産要素のシャドウ・プライスについて次のように述べている。

「リトル＝マーリースの『ルール』によると、要素のシャドウ・プライスはまさしく、この要素が限界的に、すなわちごく微小に、市場価格が歪められている経済でプロジェクトに用いられたとき、このプロジェクト以外の用途で産み出されていたかもしれない価値を国際価格で評価したものである」(注10)。

これとほとんど同一の見解をフィンドレイ＝ウエリッツの論文に見出すことができる(注11)。ここで、問題となるのは、こうした見解ははたしてシャドウ・プライスの定義なのか属性なのかという点である。この点に関し、国際貿易理論によるアプローチの立場は明らかでない。本稿は、シャドウ・プライスの概念を規定し、そのうえでシャドウ・プライスの属性としてリトル＝マーリースの「ルール」が成立するか否かを吟味する。

第III節は、第II節との比較可能性に留意しつつ、最適課税理論によるシャドウ・プライスの導出を行なう。第IV節は、二つの理論によるシャドウ・プライス導出過程を比較し、その一つの結果としてうえに述べた命題を導く。第V節は、本稿で得られた結果を要約し、二つの理論によって導びかれるシャドウ・プライスの使用上の注意について述べる。

(注1) Little, I. M. D.; J. A. Mirrlees, *Manual of Industrial Project Analysis in Developing*

Countries, 第2巻, パリ, OECD, 1968年; 同, *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*, ロンドン, Heinemann, 1974年。

(注2) Dasgupta, P.; S. A. Marglin; A. K. Sen, *Guidelines for Project Evaluation*, ニューヨーク, United Nations, 1972年。

(注3) Dasgupta, P.; J. Stiglitz, "Benefit-Cost Analysis and Trade Policies," *Journal of Political Economy*, 第82巻, 1974年, 1~33ページ。

(注4) Boadway, R., "Benefit-Cost Shadow Pricing in Open Economies: An Alternative Approach," *Journal of Political Economy*, 第83巻, 1975年, 419~430ページ。

(注5) Warr, P. G., "Shadow Pricing with Policy Constraints," *Economic Record*, 第53巻, 1977年, 149~166ページ。

(注6) Corden, W., *Trade Policy and Economic Welfare*, オックスフォード, Clarendon Press, 1974年, 第14章。

(注7) Findlay, R.; S. Wellisz, "Project Evaluation, Shadow Prices, and Trade Policy," *Journal of Political Economy*, 第84巻, 1976年, 543~552ページ。

(注8) Srinivasan, T. N.; J. Bhagwati, "Shadow Prices for Project Selection in the Presence of Distortions: Effective Rates of Protection and Domestic Resource Costs," *Journal of Political Economy*, 第88巻, 1980年, 97~116ページ; Bhagwati, J.; H. Wan, "The 'Stationarity' of Shadow Prices of Factors in Project Evaluation, with and without Distortions," *American Economic Review*, 第69巻, 1979年, 261~273ページ。

(注9) Findlay; Wellisz, 前掲論文, 544ページ。

(注10) Bhagwati; Wan, 前掲論文, 262~263ページ。

(注11) Findlay; Wellisz, 前掲論文, 545ページ。

II 国際貿易理論によるシャドウ・プライス

1. プロジェクト評価の課題

本節は、まずプロジェクト評価の課題について

一般的に論じ、この課題に対する国際貿易理論からの接近を定式化する。定式化は、筆者自身のものであり、国際貿易理論の諸仮定および第II節2.で与えられるシャドウ・プライスの定義にもとづき、プロジェクト選択基準を導く。

さて、プロジェクト評価に当って、対象とする経済にはすでに n 個の財が m 個の生産要素から作られていると想定する。プロジェクトは、 $(n+1)$ 番目の財の生産と定義する。そして、政府はその政策を決定するため何らかの社会的厚生関数を持つものと仮定する。このとき政府は、プロジェクト実施前・後の社会厚生関数の値を比較し、実施後のそれが実施前より高いとき、プロジェクトを社会的に望ましいものと判定する。しかし、実際のプロジェクト評価では、プロジェクトの純便益(=便益-費用)を財、要素の市場価格を用いて計算し、その正・負によってプロジェクトの選択を決定する。

ここで、問題が生じる。すなわち、市場価格を用いて計算された純便益によるプロジェクト評価基準と、社会的厚生関数を通じるそれが一致しない場合が生じるのである。このとき、市場価格によってはもはや社会的に見て望ましいプロジェクトを選択することはできない。このような状況の下で、一般にプロジェクト評価の課題とは、純便益計算によるプロジェクト評価と社会的厚生関数を通じるそれが一致するような(市場価格とは異なる)財、要素の新しい価格体系を求めることである。われわれは以下、国際貿易理論の諸仮定の下にプロジェクト評価のための価格体系を求める。

〔仮定〕

- (1) プロジェクトによって生産される財を含めすべての財は貿易財である。
- (2) 生産要素はすべて非貿易財である。

- (3) 貿易財の価格はすべて一定である(小国の仮定)。
- (4) 市場の歪み(market distortion)は、貿易財の国内生産者価格への課税・補助によってのみ生じる。
- (5) 生産関数は、規模に関し収穫一定である。
- (6) プロジェクトの生産量、要素投入量は、固定されている。
- (7) プロジェクト以外の n 個の財は、競争的生産者によって生産され、プロジェクトの実施前・後ともに競争均衡が成立する。
- (8) m 個の生産要素の市場均衡価格はプロジェクトの実施によって影響をうけない(プロジェクト微小性の仮定)。
- (9) 社会的厚生関数は、国際価格で測った財の総価値である。

仮定(1)から(3)は、この経済の財、要素の特質を規定する。仮定(4)は、この経済に市場の歪みが存在するとすれば、それは政府による貿易財の国内生産者価格への介入によって生じることを意味する^(注1)。仮定(5)、(6)は、生産の技術的制約を規定する。仮定(7)、(8)は、プロジェクト実施前・後における市場均衡に制約を加える。仮定(8)は、プロジェクトの実施に伴って生じる結果であり、本来仮定として課されるべきものではない。実際バグワージー・ワンは、プロジェクト実施前・後の要素価格の不変性のための十分条件を提示している^(注2)。しかし、この点は本稿の中心的課題ではないので、われわれは仮定(8)が成立しうることを前提に議論を進める。仮定(9)は、社会的厚生関数の定義であるが、仮定(3)の下でその含意は明白である。すなわち、財の価格が貿易を通じて一定のとき、政府は外貨で測った貿易財の総価値を最大化する行動をとる。仮定(9)はそのことを社会的厚生関数によって表わしたものである。

以上(1)~(9)の仮定の下で、われわれはプロジェクト評価に必要な価格体系を導き、その経済的含意を考察する。ただし、説明の簡略化のため以下

の分析では、 $n \geq m$ と仮定する。 $n < m$, すなわち財の数より生産要素の数が多いケースは、現実的にみてまず起こりそうになく、また分析結果を得るために新たな数学的考察を行わなくてはならないので、本稿では扱わない(註3)。

$n \geq m$ のケースは、さらに三つに分けて考察される。第1のケースは、 $n > m$ であり、市場の歪みが生じていない場合である。すなわち、このケースでは貿易財に対して政府はいっさい介入を行わない。第2のケースは、 $n > m$ であり、仮定(4)による政府の市場介入が存在するケースである。第3のケースは、 $n = m$ であり、仮定(4)による市場介入が存在するケースである。また、以下の分析でわれわれは、 n および m を一般的に扱うことによって生じる記号上の煩雑さを避けるため、ケース1およびケース2では、 $n = 3$, $m = 2$, 評価対象のプロジェクトの生産する財を第4財と仮定する(註4)。

2. ケース1

(1) プロジェクト実施前の均衡

すぐ上で述べた単純化のための仮定より、この経済にはプロジェクトで生産される財を含め4財が存在し、これらは2要素によって生産される。この2生産要素を以下労働と資本とみなすことにする。第 j 財の国内通貨建て国際価格を p_j^* , $j=1, 2, 3, 4$, とし、労働および資本の総供給量をそれぞれ \bar{L} , \bar{K} で表わす。ここで、 p_j^* , \bar{L} および \bar{K} は外生的に与えられた正定数である。

第 j 財の生産関数は、 $F_j(L_j, K_j)$ と表わされる。ここで、 $j=1, 2, 3$, であり、 L_j, K_j はそれぞれ第 j 財生産のために投入される労働、資本の量を表わす。仮定(5)より、 F_j は L_j と K_j に関し一次同次である。さて、仮定(7)によりプロジェクト実施前に競争均衡が存在するが、この均衡における労働

および資本の価格を各々 w^1, r^1 とする。また、この均衡における第 j 財の生産量を X_j^B , 同財の労働・産出量比を a_{1j}^1 , 資本・産出量比率を a_{2j}^1 とする。

以上の記号を用いて、プロジェクト実施前の生産要素市場の均衡条件は、次のように表わすことができる。

$$\begin{pmatrix} a_{11}^1 & a_{12}^1 & a_{13}^1 \\ a_{21}^1 & a_{22}^1 & a_{23}^1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1^B \\ X_2^B \\ X_3^B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

また、 F_j の L_j と K_j に関する一次同次性、および貿易財に対する政府の市場介入はいっさい存在しないことより、

$$p_j^* = a_{1j}^1 w^1 + a_{2j}^1 r^1 \quad (2.2)$$

が $j=1, 2, 3$ について成立する。すなわち、均衡において各財の生産によって生じる利潤はゼロである。

ここで、(2.1)式の左辺に示された a_{ij}^1 ($i=1, 2$, $j=1, 2, 3$) を要素に持つ行列に次の仮定をおく。

[仮定]

(10) 行列 $A \equiv \begin{pmatrix} a_{11}^1 & a_{12}^1 & a_{13}^1 \\ a_{21}^1 & a_{22}^1 & a_{23}^1 \end{pmatrix}$ の階数は2である。

換言すれば、行列 A はフル・ランクである。行列 A がフル・ランクでない場合の分析は、以下の分析を単純化したものと考えることができるので、われわれは仮定(10)の場合のみ考察する。さて、この仮定の下で一般性を失うことなく、行列 A の最初の2行、2列よりなる行列を正則行列 (non-singular matrix) と見なすことができる。この行列を A_1 で表わす。すなわち、

$$A_1 \equiv \begin{pmatrix} a_{11}^1 & a_{12}^1 \\ a_{21}^1 & a_{22}^1 \end{pmatrix}$$

A_1 は、正則行列であるから適当な α_1^1, α_2^2 が存在し、行列 A の第3列は次のように表わすことができる。

$$\begin{pmatrix} a_{13}^1 \\ a_{23}^1 \end{pmatrix} = A_1 \begin{pmatrix} \alpha_1^1 \\ \alpha_2^1 \end{pmatrix} \quad (2.3)$$

ここで、行列 A の第 j 列のベクトルを

$$a_j^1 = \begin{pmatrix} a_{1j}^1 \\ a_{2j}^1 \end{pmatrix}, \quad j=1, 2, 3,$$

と表わすと、(2.2)および(2.3)式より p_3^* は、次のように表わすことが可能である。

$$\begin{aligned} p_3^* &= (a_3^1)^T \begin{pmatrix} w^1 \\ r^1 \end{pmatrix} = (\alpha_1^1, \alpha_2^1) A_1^T \begin{pmatrix} w^1 \\ r^1 \end{pmatrix} \\ &= \alpha_1^1 p_1^* + \alpha_2^1 p_2^* \end{aligned} \quad (2.4)$$

ここで、ベクトルおよび行列の肩の“ T ”は、「転置」を示す記号である。

行列 A_1 を用いて (2.1) 式は、次のように書き換えることができる。

$$A_1 \begin{pmatrix} X_1^B + \alpha_1^1 X_3^B \\ X_2^B + \alpha_2^1 X_3^B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} \quad (2.5)$$

記号の簡略化のため (Y_1^B, Y_2^B) を次のように定義する。

$$(Y_1^B, Y_2^B) \equiv (X_1^B + \alpha_1^1 X_3^B, X_2^B + \alpha_2^1 X_3^B) \quad (2.6)$$

(2.6)式より(2.5)式は、

$$A_1 \begin{pmatrix} Y_1^B \\ Y_2^B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} \quad (2.5)'$$

と表わすことができる。

(2) プロジェクト評価

以上プロジェクト実施前の均衡について論じた。次の課題は、この経済にプロジェクトが導入されたとき、仮定(9)に示された社会的厚生関数が増加するか減少するかを判定することである。この判定のためにわれわれは、プロジェクト実施前の社会的厚生関数の値 W^B および実施後の値 W^A を求め、 $W^A - W^B$ を計算する。

プロジェクトは、第4財を労働と資本を用いて生産する。われわれは、プロジェクトの生産量を \bar{X}_4 、労働・産出量比率を a_{14} 、資本・産出量比率を a_{24} と表わし、ベクトル \bar{a}_4 を

$$\bar{a}_4 \equiv \begin{pmatrix} a_{14} \\ a_{24} \end{pmatrix}$$

と定義する。仮定(6)により、 \bar{X}_4, a_{14} および a_{24} は

正定数である。

プロジェクト実施前の社会的厚生関数の値は、仮定(9)により

$$W^B = p_1^* X_1^B + p_2^* X_2^B + p_3^* X_3^B \quad (2.7)$$

と表わすことができる。 (Y_1^B, Y_2^B) の定義式および要素市場の均衡条件 (2.5)' 式により、(2.7)式は次のように書き換えることができる。

$$\begin{aligned} W^B &= (p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} \\ &\quad + [p_3^* - (p_1^*, p_2^*) \begin{pmatrix} \alpha_1^1 \\ \alpha_2^1 \end{pmatrix}] X_3^B \end{aligned} \quad (2.8)$$

プロジェクト実施後の社会的厚生関数の値を求めるため $Y_j^A, j=1, 2$, を次のように定義する。

$$Y_j^A = X_j^A + \alpha_j^1 X_3^A \quad (2.9)$$

ここで X_j^A は、プロジェクト実施後の第 j 財の生産量を表わす。プロジェクトによる労働および資本の投入量ベクトルは、 $a_4 \bar{X}_4$ と表わされるので、プロジェクト実施後の要素市場の均衡条件は、

$$A_1 \begin{pmatrix} Y_1^A \\ Y_2^A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} - a_4 \bar{X}_4 \quad (2.10)$$

となる。ここで、プロジェクト実施後の第1, 第2財の労働・産出量比率および資本・産出量比率が行列 A_1 で表わされている点に注意されたい。これは、仮定(8)により、プロジェクト実施前・後の生産要素の均衡価格が不変のため、生産者の利潤最大化より決定される労働・産出量比率、資本・産出量比率もプロジェクト実施前・後を通じて一定に保たれるからである。(2.9)および(2.10)式により、プロジェクト実施後の社会的厚生関数の値は、

$$\begin{aligned} W^A &= (p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{K} \end{pmatrix} \\ &\quad + [p_3^* - (p_1^*, p_2^*) \begin{pmatrix} \alpha_1^1 \\ \alpha_2^1 \end{pmatrix}] X_3^A \\ &\quad + [p_4^* - (p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} a_4] \bar{X}_4 \end{aligned} \quad (2.11)$$

となる。

プロジェクトの実施に伴う社会的厚生関数の変

化, すなわち $W^A - W^B$ は, (2.8) および (2.11) 式より計算可能となり, 次のように表わされる。

$$W^A - W^B = [p_4^* - (p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} a_4] \bar{X}_4 - [p_3^* - (p_1^*, p_2^*) \begin{pmatrix} \alpha_1^1 \\ \alpha_2^1 \end{pmatrix}] \Delta X_3 \quad (2.12)$$

ここで, $\Delta X_3 \equiv X_3^B - X_3^A$ である。さて, (2.4) 式によると (2.12) 式右辺第 2 項は, ゼロである。したがって,

$$W^A - W^B = [p_4^* - (p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} a_4] \bar{X}_4 \quad (2.13)$$

が成立する。これより, 社会的厚生関数によるプロジェクト選択は, (2.13) 式右辺の正・負によって決定される。

(3) シャドウ・プライスによるプロジェクト評価

本節の冒頭で述べたように, 実際のプロジェクト評価ではいちいちプロジェクト実施前・後の社会的厚生関数の値を計算するわけではなく, プロジェクトの純便益の計算によってプロジェクト選択を行なう。したがって, (2.13) 式で示されるプロジェクト評価基準と純便益計算によるプロジェクト評価基準が一致する保証はなく, 両者を一致させるような財, 要素の価格体系を明らかにする必要がある。われわれは, このような財, 要素の価格をシャドウ・プライスと呼ぶが, この用語の含意をより正確に伝えるためにそれを次のように定義する。

定義 1. 生産量および要素投入量の固定したプロジェクト (以下, 固定プロジェクトと略称) の評価に当り, プロジェクトの産出財および生産要素の価格は, 次の条件を満たすとき, それぞれ財, 要素のシャドウ・プライスと呼ばれる。すなわち, この価格を用いて得られるプロジェクトの純便益は, プロジェクトの実施に伴って社会的厚生関数が増加(減少)するとき, 正(負)となる。

ケース 1 における第 4 財, 労働および資本のシャドウ・プライスをそれぞれ ρ^1 , μ^1 および ν^1 と表わすことにする。定義 1 および (2.13) 式よりケース 1 におけるシャドウ・プライスを求めることは容易で,

$$\rho^1 = p_4^* \quad (2.14)$$

$$(\mu^1, \nu^1) = (p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} \quad (2.15)$$

となる。すなわち, (2.14), (2.15) 式で与えられる (ρ^1, μ^1, ν^1) を用いて計算されるプロジェクトの純便益は,

$$[\rho^1 - (\mu^1, \nu^1) a_4] \bar{X}_4 = [p_4^* - (p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} a_4] \bar{X}_4 \quad (2.16)$$

となり, このとき純便益によるプロジェクト評価と社会的厚生関数によるそれは一致する。

(2.14) および (2.15) 式によりわれわれはまた, シャドウ・プライスの経済的意味を明らかにすることができる。(2.14) 式によると, プロジェクトの生産する財の価格はその国際価格と等しくなる。一方, (2.2) 式を想起すると,

$$(w^1, r^1) = (p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} \quad (2.17)$$

が成立する。したがって, (2.15) 式は, 労働, 資本のシャドウ・プライスはそれぞれの市場価格と等しくなることを意味する。このように, ケース 1 では, 財, 要素のシャドウ・プライスは市場価格と一致するのである。

(2.16) 式はまた, 要素のシャドウ・プライスに関して異なった解釈を可能にする。 $A_1^{-1} a_4$ は, 「同値の結合」と呼ばれ, 線型計画でよく知られているように, 第 4 財を 1 単位生産するのと同一の効果を資源制約に生じさせる第 1, 第 2 財の生産量の変化を意味する(注 5)。したがって, $(p_1^*, p_2^*) A_1^{-1} a_4$ は, プロジェクトが第 4 財を 1 単位生産したとき, それに伴って生じる第 1, 第 2 財の産出量変化の額を示す。換言すれば, $(p_1^*$,

$p_2^*)A_1^{-1}a_4$ は、第4財1単位の生産に伴う機会費用を、第1および第2財の国際価格で評価したものである。

3. ケース2

ケース2は、 $n > m$ で仮定(4)による政府の市場介入が存在するケースである。ケース1の場合と同じく、 $n=3, m=2$ とする。仮定(4)により、政府の市場介入は貿易財の国内生産者価格への課税・補助という形をとる。われわれは、第 j 財の国内生産者価格に対する課税・補助を τ_j とし、その課税・補助後国内生産者価格を $p_j^* - \tau_j$ で表わす。ここで、 $j=1, 2, 3$ であり、 $\tau_j > 0$ は課税、 $\tau_j < 0$ は補助を意味する。

競争均衡における労働、資本の価格をそれぞれ w^2, r^2 とし、第 j 財の労働・産出量比率、資本・産出量比率をそれぞれ a_{1j}^2, a_{2j}^2 で表わす。仮定(8)により、プロジェクト実施前・後の w^2, r^2 は不変であり、この結果 a_{1j}^2, a_{2j}^2 もプロジェクトの実施によって影響をうけない。

さて、以上の諸仮定の下で(2.2)式は次のように書き換えられる。

$$p_j^* - \tau_j = a_{1j}^2 w^2 + a_{2j}^2 r^2 \quad (2.18)$$

ここで、 $j=1, 2, 3$ である。仮定(10)もまた次の仮定に置き換えられる。

〔仮定〕

$$(10') \text{ 行列 } \begin{pmatrix} a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 \\ a_{21}^2 & a_{22}^2 & a_{23}^2 \end{pmatrix} \text{ の階数は } 2 \text{ である。}$$

行列 A_1 は、正則行列 $A_2 \equiv \begin{pmatrix} a_{11}^2 & a_{12}^2 \\ a_{21}^2 & a_{22}^2 \end{pmatrix}$ によって置き換えられる。行列 A_2 の正則性より、適当な α_1^2, α_2^2 が存在し、ベクトル $a_3^2 \equiv (a_{13}^2, a_{23}^2)^T$ は次のように表わすことができる。

$$a_3^2 = A_2 \begin{pmatrix} \alpha_1^2 \\ \alpha_2^2 \end{pmatrix} \quad (2.19)$$

(2.18)および(2.19)式より、(2.4)式に代わって、

$$p_3^* - \tau_3 = \alpha_1^2 (p_1^* - \tau_1) + \alpha_2^2 (p_2^* - \tau_2) \quad (2.20)$$

が成立する。

ケース1で $W^A - W^B$ を導いたのと全く同じ議論により、ケース2において

$$W^A - W^B = [p_4^* - (p_1^*, p_2^*) A_2^{-1} a_4] X_4 - \left[p_3^* - (p_1^*, p_2^*) \begin{pmatrix} \alpha_1^2 \\ \alpha_2^2 \end{pmatrix} \right] \Delta X_3 \quad (2.21)$$

が成立する。ここで、 $\Delta X_3 = X_3^B - X_3^A$ であり、ケース2における第3財のプロジェクト実施による産出量の変化を表わす。(2.21)式は、(2.20)式を用いて、次のように変形することができる。

$$W^A - W^B = \left\{ p_4^* + \left[-\tau_3 + (\tau_1, \tau_2) \begin{pmatrix} \alpha_1^2 \\ \alpha_2^2 \end{pmatrix} \right] \frac{\Delta X_3}{X_4} - (p_1^*, p_2^*) A_2^{-1} a_4 \right\} X_4 \quad (2.22)$$

(2.22)式と固定プロジェクトのシャドウ・プライスの定義により、ケース2におけるシャドウ・プライスを容易に求めることができる。 ρ^2, μ^2, ν^2 をそれぞれプロジェクトの産出財(第4財)、労働および資本のシャドウ・プライスとすると、

$$\rho^2 = p_4^* + \left[-\tau_3 + (\tau_1, \tau_2) \begin{pmatrix} \alpha_1^2 \\ \alpha_2^2 \end{pmatrix} \right] \frac{\Delta X_3}{X_4} \quad (2.23)$$

$$(\mu^2, \nu^2) = (p_1^*, p_2^*) A_2^{-1} \quad (2.24)$$

である。

(2.23)式より、 ΔX_3 が不定の場合、 ρ^2 もまた不定である。(2.23)式の含意を明らかにするために、 ΔX_3 が既知で正であると仮定する。このとき、(2.23)式の右辺第2項は、第4財の1単位の生産によって生じる税収の変化額を意味する(注6)。したがって、(2.23)式の右辺は、第4財1単位の生産によって政府の得る粗収入と考えることができる。

労働および資本のシャドウ・プライスの公式は、行列 A_1 を行列 A_2 に置き換えたことを除いてケース1のそれと同一である。しかし、ここで注目すべきことは、(2.18)式により、

$$(w^2, r^2) = (p_1^* - \tau_1, p_2^* - \tau_2) A_2^{-1} \quad (2.25)$$

となるため、 $(\mu^2, \nu^2) = (w^2, r^2)$ が成立しないということである。すなわち、ケース2では、生産要素のシャドウ・プライスは、その市場価格と一致しないのである。

ケース1の最後でわれわれは、シャドウ・プライスを用いて計算された要素費用が、第4財の生産より生じた機会費用を、第1、第2財の国際価格で評価したものであると論じた。ケース2においても、シャドウ・プライスによる要素費用は $(p_1^*, p_2^*) A_2^{-1} a_4$ であり、この費用はケース1の場合と全く同じように解釈できる。序節においてわれわれは、バグワティ＝ワンによるリトル＝マーリスの「ルール」を紹介したが、われわれは今やこのルールを定義1によるシャドウ・プライスの属性として導くことができたのである。

4. ケース3

ケース3では、 $n=m$ であり仮定(4)による政府の市場介入が行なわれる。 $n=m$ の場合、ケース1で A と定義された、労働・産出量比率、および資本・産出量比率を要素として持つ行列は $n \times n$ の正方行列となる。この行列を新たに A_3 と定義し、仮定(4)にならってフル・ランクであると仮定する。このとき、ケース1で導入した Y_j^A, Y_j^B を用いることなく、 W^A, W^B を計算することが可能である。そして、プロジェクトの生産する財、労働および資本のシャドウ・プライスをそれぞれ ρ^3, μ^3, ν^3 とおくと、

$$\rho^3 = p_{n+1}^* \quad (2.26)$$

$$(\mu^3, \nu^3) = (p_1^*, p_2^*, \dots, p_n^*) A_3^{-1} \quad (2.27)$$

が成立する。ここで、 p_{n+1}^* は、プロジェクトの生産する財の国際価格を表わす。

ケース3における発見は、プロジェクトの生産する財のシャドウ・プライスが、仮定(4)による政

府の市場介入が存在していても、一義的に決定されることである。この点が、ケース2との相違である。要素のシャドウ・プライスに関しては、ケース2および3の結果に差異はない。

(注1) 貿易財への政府の市場介入が、その国内生産者価格に対する課税・補助に限定されず、関税という形をとり、国内生産者および消費者価格に対して課税・補助がなされるケースは、第IV節で考察される。

(注2) Bhagwati; Wan, 前掲論文。

(注3) $n < m$ におけるシャドウ・プライスに関しては、Tajika, E., "Two Approaches toward Shadow Pricing under Distortions" (未公開), 1980年を参照されたい。

(注4) 言うまでもなく、ここでなされた単純化は全く説明の便宜上なされたものであり、以下の分析の一般化の障害になるものではない。

(注5) 同値の結合については、下記の文献の第6-6節で解説がなされている。Dorfman, R.; P. A. Samuelson; R. M. Solow, *Linear Programming and Economic Analysis*, ニューヨーク, McGraw-Hill, 1958年(安井琢磨・福岡正夫・渡部経彦・小山昭雄訳『線型計画と経済分析』第I, II巻 岩波書店 1958, 59年)。

(注6) $-\tau_3 + (\tau_1, \tau_2) \begin{pmatrix} \alpha_1^2 \\ \alpha_2^2 \end{pmatrix} < 0$ のとき、第3財産出量の減少 ($\Delta X_3 > 0$) によって税収は減少する。したがって、このとき第4財1単位の生産によって、税収は(2.23)式右辺第2項で示された分だけ減少する。

III 最適課税理論によるシャドウ・プライス

本節の課題は、最適課税理論にもとづいてプロジェクト評価におけるシャドウ・プライスを導くことである。われわれはまず、この理論の立脚する諸仮定を第II節1.で課した仮定に修正を加えることによって明らかにする。次に、生産者および消費者の最適化行動、市場均衡条件について論じ、政府の問題を提示する。シャドウ・プライスは、この問題を解くことによって導かれ、われわ

れはこのようにして導かれたシャドウ・プライスの公式の経済的意味を考察する。

1. 最適課税理論によるプロジェクト分析方法

(1) 仮定

最適課税理論による分析では、第Ⅱ節1.で課した仮定(5), (6), (8)および(9)に次の修正を加える。

〔修正された仮定〕

- (5') 生産関数は、投入要素に関し凹関数である。
- (6') プロジェクトの投入要素および産出量は可変的である。
- (8') 生産要素の市場価格は、プロジェクトの実施によって影響をうける。
- (9') 社会的厚生関数は、代表的消費者の効用関数である。

仮定(5')により生産者に利潤が発生する。仮定(6')により最適要素投入量の決定がプロジェクト分析の課題となる。仮定(8')は、要素の市場均衡価格に関する仮定(8)の制約を取り除いたものである。仮定(9')は、仮定(3)の下の政府の行動を想定することなく、消費者の選好から社会的厚生関数を定義したものである。

本節においてわれわれは、第Ⅱ節の仮定に以上の修正を加えプロジェクト評価のためのシャドウ・プライスを導く。第Ⅱ節と同様、プロジェクト実施前に経済には n 個の財および m 個の生産要素が存在し、プロジェクトは $(n+1)$ 番目の財を生産すると仮定する。説明の簡略化のために本節においても $n=3, m=2$ とし、生産関数、財の国際価格、要素賦与等を第Ⅱ節と同一の記号で表わす。ただし、本節では第 j 財の国内生産者価格を表わす記号 p_j^P を導入する。すなわち、

$$p_j^P = p_j^* - \tau_j \quad (3.1)$$

ここで $j=1, 2, 3$ である。プロジェクトは、第4財を生産するが、本節ではその生産技術を生産関

数 $F_4(L_4, K_4)$ で表わす。

(2) 経済主体の最適化行動および市場均衡条件

この経済の生産者は、仮定(7)により競争的に利潤を最大化する。われわれは、第 j 財の生産者のこの最適化行動によって達成される最大利潤を関数 $\pi(p_j^P, w, r)$ で表わす。すなわち、

$$\pi(p_j^P, w, r) \equiv \text{Max.} \left[p_j^P F_j(L_j, K_j) - (w L_j + r K_j) \right] \quad (3.2)$$

ここで、 $j=1, 2, 3$, w は市場賃金、 r は資本の市場使用価格であり、(3.2)式の右辺は最大利潤を表わす。われわれはまた、 p_j^P, w, r が与えられたとき、最大利潤を実現する労働および資本の投入量をそれぞれ $L_j(p_j^P, w, r), K_j(p_j^P, w, r)$ で表わす。

この経済の消費者数は L であり、その選好は同一であると仮定する。消費者は、固定的に各人1単位の労働を供給し、予算制約の下に効用を最大化する。仮定(4)により、第 j 財の消費者価格は p_j^* であることを想起し、代表的消費者の所得を I で表わすと、この消費者の最大化された効用を関数 $V(p_1^*, p_2^*, p_3^*, p_4^*, I)$ で表わすことができる。 V は、所得 I に関して単調増加関数であると仮定する。

さて、資本使用への代価、利潤、租税収入およびプロジェクトの純収益はすべて均等に消費者に分配されるとすると、代表的消費者の所得は、次のように表わすことができる。

$$I = w + \left[r K + \sum_{j=1}^3 \pi_j + \sum_{j=1}^3 (p_j - p_j^P) X_j + p_4^* X_4 - (w L_4 + r K_4) \right] / L \quad (3.3)$$

ここで $X_j = F_j(L_j, K_j)$ である。そして、消費者は(3.3)式で示された所得 I をすべて消費すると仮定する。

われわれは以上、経済主体の最適化行動について論じた。次に、この経済の市場均衡条件について述べる。この経済にはプロジェクトの生産する財を含め四つの財が存在するが、これらはすべて貿易財である。したがって、財の均衡条件は貿易収支の均衡条件で表わされる。これに対し、生産要素である労働、資本とともに非貿易財であるので、生産要素の均衡条件は、労働および資本の二つの均衡条件によって表わされる。以上の考察より、第 j 財の総消費を C_j で表わすと、市場均衡条件は次式で示される。

$$\sum_{j=1}^4 p_j^* C_j = \sum_{j=1}^4 p_j^* X_j \quad (3.4)$$

$$\sum_{j=1}^3 L_j(p_j^*, w, r) + L_4 = L \quad (3.5)$$

$$\sum_{j=1}^3 K_j(p_j^*, w, r) + K_4 = K \quad (3.6)$$

ワルラス法則により、上の3式は独立ではなく、このうち任意の2式が成立するとき、残りの式も成立する(註1)。これよりわれわれは、以下の分析で独立した2式として(3.5)および(3.6)式を選び、この2式によって市場均衡条件を表わす。

(3) 政府の問題

政府はプロジェクトに投入する労働 L_4 および資本 K_4 を決定するために、社会的厚生関数を市場均衡条件を制約条件として最大化する。われわれは、以下この問題を定式化する。

社会的厚生関数は、仮定(9')で規定されたように代表的消費者の効用関数である。本節1.(2)でみたように、消費者価格が国際価格と等しく、所得が I である消費者の効用は、 $V(p_1^*, p_2^*, p_3^*, p_4^*, I)$ である。 p_j^* ($j=1, 2, 3, 4$) が固定されていること、および関数 V が I に関して単調増加であることより、社会的厚生関数の最大化は、所得 I の最大化に置き換えることができる。

市場均衡条件は、(3.5)および(3.6)式で与えられる。したがって、政府の問題は代表的消費者の所得 I を(3.5)、(3.6)式を制約条件として最大化することである。

さて、この最大化問題を解くに当たって注意すべきことは、プロジェクトの要素投入量 L_4, K_4 の変化に伴って、(3.5)、(3.6)式を満たす要素の市場均衡価格 w, r も変化することである。すなわち、 w, r はこのモデルにおいて内生変数である。したがって、この最大化問題を解くに当たって、政府は(3.5)、(3.6)式を満たす w, r, L_4, K_4 のうちから所得 I を最大化するものを選択することになるのである。

以上の考察から政府の問題を記号を用いて表わすと、次のとおりである。

問題1:

$$\text{Maximize } I$$

$$\{w, r, L_4, K_4\}$$

subject to

$$\sum_{j=1}^3 L_j(p_j^*, w, r) + L_4 = L \quad (3.5)$$

および

$$\sum_{j=1}^3 K_j(p_j^*, w, r) + K_4 = K \quad (3.6)$$

この問題を解くに当たって計算上の便宜から目的関数を $\bar{L}I$ に変える。 \bar{L} は、正定数であるから、この操作によって解に変化は生じない。この問題はまた、ラグランジュ未定係数法によって解くことができるが、われわれは(3.5)、(3.6)式を目的関数 $\bar{L}I$ に直接代入して解を求める。すなわち、(3.5)および(3.6)式により L_4 および K_4 を w, r の関数にし、それらを目的関数 $\bar{L}I$ に代入する。この結果、目的関数から L_4, K_4 が消去され、政府の問題は、次のように定義される関数 $W(w, r)$ を w と r に関して最大化することに帰着する。

$$\begin{aligned}
 W(w, r) \equiv & \sum_{j=1}^3 [w L_j(\sigma_j) + r K_j(\sigma_j) + \pi_j(\sigma_j) \\
 & + (\rho_j^* - p_j^P) F_j(L_j(\sigma_j), K_j(\sigma_j))] \\
 & + \rho_4^* F_4(L - \sum_{j=1}^3 L_j(\sigma_j), K - \sum_{j=1}^3 K_j(\sigma_j))
 \end{aligned} \quad (3.7)$$

ここで $\sigma_j \equiv (\rho_j^P, w, r)$ である。

2. シャドウ・プライスの導出

われわれは、上に定式化した最大化問題に正の解が存在すると仮定し、それをベクトル (w^*, r^*) で表わす。 (w^*, r^*) は、最適状態における労働および資本の価格ベクトルである。さて、 (w^*, r^*) が与えられたとき、プロジェクトの要素投入量は、どのように決定されるのであろうか。われわれは、この問題の考察を通じて最適課税理論によるシャドウ・プライスの概念を明確にし、その公式を導く。

正の最適解 (w^*, r^*) が存在するとき、その必要条件として、

$$\frac{\partial W(w^*, r^*)}{\partial w} = 0 \quad (3.8)$$

$$\frac{\partial W(w^*, r^*)}{\partial r} = 0 \quad (3.9)$$

が成立する。ここで、生産者理論で周知の Hotelling の補題(注2)を用いて(3.8), (3.9)式を計算すると、次の結果がえられる。ただし、この計算結果の表記を簡略化するためわれわれは、 $\sum_{j=1}^3 \pi_j$

に代わって、 $\pi \equiv \sum_{j=1}^3 \pi_j$ を用いた。

$$B \begin{pmatrix} w^* - p_1^* \frac{\partial F_4}{\partial L_4} \\ r^* - p_4^* \frac{\partial F_4}{\partial K_4} \end{pmatrix} - C \begin{pmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \\ \tau_3 \end{pmatrix} = 0 \quad (3.10)$$

ここで、

$$B \equiv \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \pi}{\partial w^2} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial w \partial r} \\ \frac{\partial^2 \pi}{\partial r \partial w} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial r^2} \end{pmatrix} \quad (3.11)$$

$$C \equiv \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \pi}{\partial w \partial p_1^P} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial w \partial p_2^P} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial w \partial p_3^P} \\ \frac{\partial^2 \pi}{\partial r \partial p_1^P} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial r \partial p_2^P} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial r \partial p_3^P} \end{pmatrix} \quad (3.12)$$

である。

最適状態における労働および資本の市場価格、 (w^*, r^*) が与えられたとき、プロジェクトの最適要素投入量は、(3.10)式を L_4 と K_4 に関して解くことによってえられる。しかし、(3.10)式からプロジェクトの最適要素投入量の属性を知ることには、容易でない。そこで、 B は正則行列であることを仮定し、(3.10)式を次のように書き換える。

$$\begin{pmatrix} p_1^* \frac{\partial F_4}{\partial L_4} \\ p_4^* \frac{\partial F_4}{\partial K_4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} w^* \\ r^* \end{pmatrix} - B^{-1} C \begin{pmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \\ \tau_3 \end{pmatrix} \quad (3.10)'$$

(3.10)' 式よりプロジェクトの最適要素投入量の属性を知るために、われわれは次のような状況を想定する。すなわち、政府はプロジェクトのマネージャー(生産決定者)にプロジェクトの産出財の価格として p_1^* 、労働および資本の価格ベクトルとして $\begin{pmatrix} w^* \\ r^* \end{pmatrix} - B^{-1} C \begin{pmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \\ \tau_3 \end{pmatrix}$ を提示し、彼にこれらの価格を所与としてプロジェクトより生じる利潤を最大化させる。このとき、この利潤最大化行動の結果として(3.10)'式が成立する。このように、プロジェクトの最適要素投入量は、特定価格体系の下でプロジェクトのマネージャーが利潤最大化にもとづいて雇用する要素の量と等しくなるのである。

以上の考察よりわれわれは、投入要素量および産出量の可変的なプロジェクト(以下、可変的プロジェクトと略称)のシャドウ・プライスを次のように定義する。

定義 2. 可変的プロジェクトの最適要素投入量の決定に当り、プロジェクトの産出財および生産要素の価格は、次の条件を満たすとき、それぞれ財、要素のシャドウ・プライスと呼ばれる。すなわち、この価格を所与とした利潤最大化によって雇用される要素

量と、問題1（本節1.(3)参照）の解である最適要素投入量が等しい。

可変的プロジェクトの産出財、労働および資本のシャドウ・プライスをそれぞれ p_4^s , w^s および r^s で表わすと、定義2および(3.10)'式の考察により、次のようなシャドウ・プライスの公式が成立する。

$$p_4^s = p_4^* \quad (3.13)$$

$$\begin{pmatrix} w^s \\ r^s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} w^* \\ r^* \end{pmatrix} - B^{-1} C \begin{pmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \\ \tau_3 \end{pmatrix} \quad (3.14)$$

(3.13)式より明らかとなっており、 p_4^s は第4財の国際価格となる。しかし、(3.14)式より直接的に w^s , r^s の経済的意味を理解することは難しい。そこで、以下に定義される行列 D を導入し、行列 $B^{-1}C$ の要素の持つ経済的意味を考える。

$$D = \begin{pmatrix} d_1^1 & d_1^2 & d_1^3 \\ d_2^1 & d_2^2 & d_2^3 \end{pmatrix} \equiv B^{-1} C \quad (3.15)$$

(3.15)式より $C=BD$ となる。ここで、Hotelling の補題および要素市場の均衡条件 (3.5), (3.6)式を使って、 $C=BD$ を書き改めると次式が成立する。

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial X_j}{\partial w} \\ \frac{\partial X_j}{\partial r} \end{pmatrix} = d_1^j \begin{pmatrix} \frac{\partial L_4}{\partial w} \\ \frac{\partial L_4}{\partial r} \end{pmatrix} + d_2^j \begin{pmatrix} \frac{\partial K_4}{\partial w} \\ \frac{\partial K_4}{\partial r} \end{pmatrix} \quad (3.16)$$

ここで、 $j=1, 2, 3$ であり、偏微係数はすべて (w^* , r^*) によって評価される。(3.16)式の左辺は、要素市場の均衡、すなわち労働、資本の完全雇用、の下で w, r が変化したときに生じる第 j 財の産出量の変化を表わす。一方、 $\partial L_4 / \partial w = \partial(\bar{L} - L_1 - L_2 - L_3) / \partial w$, $\partial L_4 / \partial r = \partial(\bar{L} - L_1 - L_2 - L_3) / \partial r$ であり、これらは w, r の変化によって生じるプロジェクトの要素投入量、 L_4, K_4 の変化を表わす。したがって、 d_1^j および d_2^j はそれぞれ、要素

の完全雇用の下で、プロジェクトの労働および資本投入量が限界的に変化したときに生じる第 j 財の産出量の変化を表わしている。われわれは、このような含意を持つ d_1^j を $\Delta X_j / \Delta L_4$, d_2^j を $\Delta X_j / \Delta K_4$ と記す。

行列 $D=B^{-1}C$ に関する以上の考察により、(3.14)式は次のように書き改めることができる。

$$w^s = w^* - \sum_{j=1}^3 \frac{\Delta X_j}{\Delta L_4} \tau_j \quad (3.17)$$

$$r^s = r^* - \sum_{j=1}^3 \frac{\Delta X_j}{\Delta K_4} \tau_j \quad (3.18)$$

w^s, r^s の経済的意味は、(3.17), (3.18)式にもとづいて理解することができる。(3.17)式の右辺の含意を理解するためにプロジェクトで限界的に労働者が雇われたとする。このとき、市場賃金 w^* が支払われる。競争均衡の下で、 $w^* = p_j^j \partial F_j / \partial L_j$, $j=1, 2, 3$, が成立するので、 w^* はプロジェクトの労働雇用によって失われる他セクターでの産出物の価値と捉えることができる。一方、プロジェクトの限界的労働雇用によって第 j 財の産出量が $\Delta X_j / \Delta L_4$ だけ変化し、この変化によって国庫収入は $(\Delta X_j / \Delta L_4) \tau_j$ だけ増加する。今、プロジェクトの限界的雇用によって第 j 財の産出量が減少する場合を考えると (すなわち $\Delta X_j / \Delta L_4 < 0$), 国庫収入は $-(\Delta X_j / \Delta L_4) \tau_j$ だけ減少するのである。

(3.17)式によると、 w^s はプロジェクトの限界的労働雇用が他セクターおよび国庫に与える以上二つの効果の和として表わされるのである。換言すれば、 w^s はプロジェクトの限界的労働雇用により生ずる経済全体の機会費用と理解することができる。 r^s の経済的意味も(3.18)式を(3.17)式と同様に解釈することによって容易に理解できる。

(注1) (3.3)式で表わされた個人所得を集計し、それを総消費額と等しくおくことによって、次式が得

られる。

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^4 p_j^* C_j - w L + r K + \sum_{j=1}^3 \pi_j + \sum_{j=1}^3 (p_j^* - p_j^f) X_j \\ & + p_4^* X_4 - (w L_4 + r K_4) \\ & = w \left(L - \sum_{j=1}^4 L_j \right) + r \left(K - \sum_{j=1}^4 K_j \right) + \sum_{j=1}^4 p_j^* X_j \end{aligned}$$

これより、(3.4)、(3.5)および(3.6)式のうち任意の2式が成立すれば、他の式も成立する。

(注2) Hotelling の補題：第 j 財生産による利潤を最大化する要素投入量、産出量をそれぞれ (L_j, K_j) 、 X_j とすると、次の関係が成立する。

$$L_j = -\partial \pi_j / \partial w; K_j = -\partial \pi_j / \partial r; X_j = \partial \pi_j / \partial p_j^f$$

ここで、 $j=1, 2, 3$ である。

IV 二つの理論の比較

第II、第III節においてわれわれは、プロジェクト評価に当って国際貿易理論および最適課税理論の前提とする仮定を明記し、その下にシャドウ・プライスの公式を導き、公式の持つ経済的意味を考察した。本節の課題は、両理論の評価対象とするプロジェクトの相違および分析結果の関係を両者のシャドウ・プライス導出過程の比較を通じて明らかにすることである。

第II、第III節に列記したプロジェクトおよび市場均衡に関する両理論の仮定を比較してすぐにわかることは、最適課税理論の前提とする仮定の制約は、国際貿易のそれよりも緩いということである。第III節で導入された仮定(5')、(6')、(8')を見れば明らかなように、これらは第II節の国際貿易理論の仮定をより一般化したものである。したがって、最適課税理論の分析対象となるプロジェクトの集合は、国際貿易理論のそれを含んでいると言える。

次に、両理論による分析結果の関係をみる。上に述べたように、最適課税理論は国際貿易理論より広いクラスのプロジェクトを分析対象としている。したがって、両理論の分析結果を比較するため

には、社会的厚生関数に関する仮定(仮定(9'))を除いて最適課税理論の仮定をより制約の厳しい国際貿易理論のそれと同一にし、両理論の対象とするプロジェクトのクラスを一致させる必要がある。以上の仮定変更にもとづいてわれわれは、第III節の分析に修正を加え、最適課税理論によるプロジェクト評価が国際貿易理論によるそれと一致するか否か考察する。

仮定(6')を仮定(6)に変更することによって、プロジェクトの要素投入量および産出量は固定化される。第II節の記号によれば、プロジェクトの産出量は X_4 、要素投入ベクトルは $a_4 \bar{X}_4$ である。一方、第III節1.(3)で明らかになったように、仮定(9')に示された社会的厚生関数は集計された所得 LI に置き換えることが可能である。したがって、仮定(6)を前提とした最適課税理論によるプロジェクト評価とは、プロジェクトの実施前・後の競争均衡によって実現される集計化された所得 $\bar{L}I$ を計算し、そのプロジェクト実施後の値が、実施前のものより大きい場合、プロジェクトを選択するというものである。

ここで、消費者は所得をすべて消費することおよびワルラス法則により、次式が成立したことを想起する(注1)。

$$\bar{L}I = w \left(L - \sum_{j=1}^4 L_j \right) + r \left(K - \sum_{j=1}^4 K_j \right) + \sum_{j=1}^4 p_j^* X_j \quad (4.1)$$

ところで、仮定(7)によってプロジェクトの実施前・後ともに競争均衡が成立するので、

$$LI = \sum_{j=1}^4 p_j^* X_j \quad (4.2)$$

が成立する。したがって、国際貿易理論における社会的厚生関数と最適課税理論のそれは、一致する。

一方、仮定(8')が仮定(8)に修正されると、すな

わち要素の市場均衡価格がプロジェクトによって
もはや影響をうけなくなると、(3.5)および(3.6)
式で示された市場均衡条件は、

$$\begin{pmatrix} a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 \\ a_{21}^2 & a_{22}^2 & a_{23}^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix} + a_1 X_4 = \begin{pmatrix} L \\ \bar{K} \end{pmatrix} \quad (4.3)$$

と書き改めることができる。ここで、 $a_{ij}^2 (i=1, 2; j=1, 2, 3)$ は、第II節3.ケース2における要素・
産出量比率であり、 X_4 は 0, \bar{X}_4 の二つの値をと
る。

以上の考察より、国際貿易理論の仮定(仮定(1)~
(8))を前提とした最適課税理論によるプロジェクト
評価は、次のように定式化することができる。

問題 2: Maximize $\sum_{j=1}^4 p_j^* X_j$
 { X_j }

subject to (4.3)式

および

$$X_4 = 0 \text{ or } X_4 = \bar{X}_4$$

しかし、この問題は第II節で論じた国際貿易理
論によるプロジェクト評価そのものである。したが
って、仮定(1)~(8)の下で最適課税理論によるプ
ロジェクト評価は、国際貿易理論によるそれと一
致するのである。

これが、シャドウ・プライスに関する二つの理
論を比較して得たわれわれの結果であるが、こ
こで注意すべきことは、この結果は仮定(1)~(8)、特
に仮定(4)に依存しているということである。この
点を理解するために、仮定(4)による市場介入に代
わって、政府が貿易財に関税をかけ、貿易財の国
内消費者価格も国際価格からかい離したとする。
このとき、最適課税理論における社会的厚生関数
は、(4.2)式にはならず、 $\sum_{j=1}^4 p_j^D C_j$ となる。こ
こで、 p_j^D は第 j 財の国内消費者価格、 C_j は第 j 財
の国内総消費である。したがって、仮定(4)に代わ
って政府が一般に貿易財に関税を課すとき、二つ

の理論によるプロジェクト評価は一致しないので
ある。

(注1) この関係は、第III節(注1)に示されてい
る。

V 結 び

われわれは以上、シャドウ・プライスに関する
二つの理論の比較を両理論の仮定およびシャド
ウ・プライスの概念を明確化することを通じて試
みた。この結果は、(i)最適課税理論は、国際貿易
理論よりもより一般的なプロジェクトを扱ってい
るということ、および(ii)国際貿易理論の仮定、
すなわち仮定(1)~(8)、の下で両理論のプロジェ
クト評価は一致するということである。

二つの理論の比較によって気がつくことは、両
理論の相違より、むしろ同一性である。すなわち
両理論の基本的相違は、対象とするプロジェクト
の要素投入量、産出量の可変性であり、定義1、
2を比べてわかるとおり、シャドウ・プライスの
概念自体には違いはないのである。その結果、両
理論には上の(ii)に記された関係が成立するの
である。したがって、二つの理論によるシャドウ・
プライスは、どちらか一方を選択すべきものでは
なく、対象とするプロジェクトの要素投入量、産
出量の可変性にしたがって使い分けられるべきも
のである。

しかし、第IV節の終わりで指摘したように、対
象とするプロジェクトによって二つの理論の使い
わけが許されるのは、仮定(1)~(8)、特に仮定(4)、
が成り立つときであり、この他の場合には、両理
論によるプロジェクト評価は必ずしも一致しない
のである。

(アジア経済研究所経済成長調査部)