

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 —

よし かわ とも みち
吉 川 智 教

はじめに

- I 貿易財のシャドウ・プライス
 - II 非貿易財のシャドウ・プライス
- むすび

はじめに

プロジェクト評価の研究は1960年代末から70年初頭にかけて、経済協力開発機構 (OECD) と国連工業開発機構 (UNIDO) によって始められた。その背景には、私的収益性のみを分析の目的とした従来の財務分析 (financial analysis) では、発展途上国の開発計画を積極的に推進するミクロの投資分析たりえない、という深い反省があった。

プロジェクト評価という研究では、私的収益性を分析する従来の財務分析と違って、

- (1) 開発途上国経済全体の資源配分の効率性
- (2) マクロの経済開発計画

の視点から、ミクロの投資計画をいかに評価するか、が中心的課題である。

具体的にこの課題を達成するには、財務分析で用いる市場価格を修正し、一国経済全体の機会費用を反映した価格を推定し、その価格を用いてプロジェクトの評価を行わなければならない。プロジェクト評価の分野では、その価格を市場価格と区別してシャドウ・プライスと呼ぶ。

この研究の出発点が、リトル＝マーリースによる『開発途上国の工業プロジェクト評価のための手引き』(以下、OECDマニュアルと略す)^(注1)、ダスグプタ＝マーグリン＝センによる『プロジェクト評価のためのガイドライン』(以下、UNIDO と略す)^(注2)、リトル＝マーリースによるOECDマニュアルの改訂版の『開発途上国のためのプロジェクト評価と計画』(以下、LM と略す)^(注3)である。これらの研究の基礎は、公共経済学の費用便益分析にある。

指摘するまでもなく、現実の消費者と私企業は、プロジェクト評価で用いるシャドウ・プライスの体系のもとではなく、市場価格体系のもとで、彼ら独自に合理的な意思決定を行なっている。政府は消費者や私企業の行動を直接制御することはできない。このような状況のもとで、政府があるプロジェクトを計画するときに、財やサービスの評価にどのような価格を用いるべきかを解明する必要がある。

本稿では、UNIDO, LM以後に発表されたセカンド・ベストの理論的枠組にもとづく貿易財と非貿易財のシャドウ・プライスの主要な結論部分を、ファースト・ベストの条件と比較しながら整理要約することを目的としている。本稿では、議論をわかりやすくするために、可能な限り単純なモデ

ルを用いる。

第Ⅰ節では、貿易財のシャドウ・プライスを論じ、第Ⅱ節では、非貿易財のシャドウ・プライスを論じる。「むすび」では、本稿の結論を要約する。

本論へ入る前に、ここで用いるファースト・ベストとセカンド・ベストの定義を明確にしたい。

ファースト・ベストの問題は、資源、人々の選好、生産技術（企業とプロジェクトの生産関数）が所与のもとで市場均衡条件を満たしながら、社会的厚生を最大にするような、(1)消費、(2)企業の生産活動、(3)プロジェクトの生産活動、を決定することである。

他方、本稿でいうセカンド・ベストの問題とは、消費者と生産者が国内の市場価格体系のもとでそれぞれ独自に合理的な(1)消費と(2)生産活動を行ない、資源、人々の選好、生産技術が所与のもとで市場均衡条件を満たしながら、社会的厚生を増加させる(3)プロジェクトの資源配分（生産活動）、を決定する問題である。セカンド・ベストの問題では、(1)消費、(2)企業の生産を直接コントロールできないので、(1)消費者と(2)企業の二つの行動方程式が制約条件として加わる。すなわち、セカンド・ベストの問題では、われわれが制御できる変数は(3)プロジェクトの生産活動のみである。

以上のような、ファースト・ベストとセカンド・ベストの概念的枠組にもとづいて貿易財と非貿易財のシャドウ・プライスの分析を進めよう。

(注1) Little, I. M. D.; J. A. Mirrlees, *A Manual of Industrial Project Analysis in Developing Countries*, バリ, OECD, 1969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) Little, I. M. D.; J. A. Mirrlees, *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*, ニューヨーク, Basic Books, 1974年。

I 貿易財のシャドウ・プライス

UNIDO, LM が提唱した貿易財のシャドウ・プライスは、ここで述べるような解析的な分析によって得た結論ではない。ダスグプタ＝スティグリッツ(注1)、ボードウエイ(注2)、ウォー(注3)、ブリッツァ＝ダスグプタ＝スティグリッツ(注4)、デキシット(注5)が、以下で定義するセカンド・ベストの枠組にもとづいてさまざまな問題状況を分析し、貿易財のシャドウ・プライスは、*UNIDO, LM*の主張どおり実は国境価格（国際価格ともいう）であることを示した。

本節では、はじめに、ここで取り上げる問題状況を説明し、次に、ファースト・ベストの問題とセカンド・ベストの問題を定義する。そして、両者の問題を分析して、ファースト・ベストにおける最適化の条件とセカンド・ベストのそれを比較検討し、最後に、セカンド・ベストのシャドウ・プライスを明らかにする。

1. 問題状況

状況を可能なかぎり単純化するために、2種類の貿易財のみから成立する経済を考える。サフィクスの e と i は、輸出財と輸入代替財を示す。この社会の厚生は、代表的個人の効用で与えられ、それは輸出財の消費 C_e と輸入代替財の消費 C_i によって決定される。

すなわち、

$$U(C_e, C_i) \quad (1)$$

である。

2種類の貿易財の国境価格と国内の市場価格をそれぞれ p_i^w , p_e^w , p_i^d , p_e^d とする。ここで小国の仮定をおき、 p_i^w , p_e^w は一定とする。輸入財に対しては、 t_i の率で輸入関税、輸出財に対しては、 t_e の率で輸出税 (t_e が負のときには輸出補助

金) がそれぞれ課せられていれば,

$$p_i^d = (1 + t_i) p_i^w \quad (2)$$

$$p_e^w = (1 + t_e) p_e^d \quad (3)$$

が成立する。 p_i^w および p_e^w が定数で, t_i, t_e が一定ならば, p_i^d, p_e^d も定数である。

いま, 消費者は, 与えられた所得 $M (= p_e^d C_e + p_i^d G)$ のもとで $U(C_e, G)$ の最大化を行なう。

したがって,

$$\frac{p_i^d}{p_e^d} = \frac{U_i}{U_e} \left(\equiv R(C_e, G) \right) \quad (4)$$

が, 消費者の行動方程式である。

私企業は, 輸出財を投入し輸入代替財を産出する。

$$Y_i = f(Y_e) \quad (5)$$

がその生産関数である。私企業は利潤 $p_i^d f(Y_e) - p_e^d Y_e$ の最大化行動を行なうので,

$$p_i^d f' - p_e^d = 0 \quad (6)$$

が企業の行動方程式である。2階の条件は

$$p_i^d f'' < 0 \quad (7)$$

である。

われわれの評価の対象であるプロジェクトは, 輸入代替財を中間財として投入し, 輸出財を産出すると考える。すなわち,

$$X_e = g(X_i) \quad (8)$$

がプロジェクトの生産関数である。

この国の貿易バランスは, 以上の関係から,

$$p_e^w (X_e - Y_e - C_e) = p_i^w (G - Y_i + X_i) \quad (9)$$

となる。(9)式の左辺はネットの輸出額を示し, 右辺はネットの輸入額を示す。

2. ファースト・ベストの問題とセカンド・ベストの問題

上に述べた問題状況に対して, 「はじめに」で定義したファースト・ベストとセカンド・ベストの問題を分析しよう。

ファースト・ベストの問題では,

(a) p_e^w, p_i^w の国境価格,

(b) 貿易バランスの制約,

(c) 私企業とプロジェクトの生産関数 $f(\cdot)$, と $g(\cdot)$,

を所与として, 厚生関数 $U(C_e, G)$ を最大にする資源配分, すなわち消費量 (C_e, G) , 企業の生産活動 (Y_e, Y_i) , プロジェクトの生産活動 (X_e, X_i) の3種類の変数を決定する。

この問題は以下のように定式化される。

[ファースト・ベストの問題]

$$\text{Max } U(C_e, G) \quad (1)$$

$$\{(C_e, G), (Y_e, Y_i), (X_e, X_i)\}$$

s. t.

$$P_e^w (X_e - Y_e - C_e) = p_i^w (G - Y_i + X_i) \quad (9)$$

$$Y_i = f(Y_e) \quad (5)$$

$$X_e = g(X_i) \quad (8)$$

次に, セカンド・ベストの問題は,

(a) p_e^w, p_i^w の国境価格,

(b) 貿易バランスの制約,

(c) 国内の市場価格 p_e^d, p_i^d が所与のもとで, 私企業と消費者がそれぞれ最適な行動を行なっている,

という市場均衡を所与として, 限界的なプロジェクトの生産活動に関して, 社会的厚生を増加させることである。すなわち, (dX_e, dX_i) を変化させることによって, $dU \geq 0$ (註6) を導くプロジェクト (dX_e, dX_i) を決定することである。ここでは, プロジェクト $(\bar{X}_e = g(\bar{X}_i))$ は, 0 をふくむある一定の活動をすでに行なっていると考へ, 分析の対象となっているプロジェクトは0を含むすでに行なっているプロジェクトの限界的な資源配分である。そして, この限界的な資源配分に関して社会的厚生の変化を調べる。

セカンド・ベストのこの問題では, 直接消費 (C_e, G) と私企業の生産 (Y_e, Y_i) を制御することが不可能であり, プロジェクトの限界的な変化 (dX_e, dX_i) を通じて $(C_e, G), (Y_e, Y_i)$ を制御

する。

以上述べたファースト・ベストとセカンド・ベストの問題の差は、(c)と(c)'の条件の差にある。すなわち、セカンド・ベストの問題では国境価格とは異なった国内の市場価格のもとで、消費者と私企業とがそれぞれ独自の行動を行なっているのに対して、ファースト・ベストの問題では消費者と私企業の両者の行動を自由に決定できる。両者の差は(4)式の消費者の行動方程式と(6)式の企業の行動方程式が制約条件になるか否かにある。ここで、セカンド・ベストの問題を以下のように定式化する。

〔セカンド・ベストの問題〕

$$p_e^w(X_e - Y_e - C_e) = p_i^w(C_i - Y_i + X_i) \quad (9)$$

$$\frac{p_i^d}{p_e^d} = \frac{U_i}{U_e} \left(\equiv R(C_e, C_i) \right) \quad (4)$$

$$p_i^d f' - p_e^d = 0 \quad (6)$$

$$X_i = \bar{X}_i \text{ (注7)} \quad (10)$$

(9), (4), (6), (10)式の制約条件のもとで、 X_i を限界的に変化させ、 $U(C_e, C_i)$ の変化を調べる。

さて、これまでの議論では、消費者の所得 M は所与であると述べたが、このモデル体系では次のようなプロセスで決定される。

私企業の利潤、政府の予算、プロジェクトの収入は、それぞれ、

$$p_i^d f(Y_e) - p_e^d Y_e \left(= (1+t_i) p_i^w f(Y_e) - \frac{1}{1+t_e} p_e^w Y_e \right) \quad (11)$$

$$t_i p_i^w (C_i - Y_i + X_i) + \frac{t_e}{1+t_e} p_e^w (X_e - Y_e - C_e) \quad (12)$$

$$p_e^d X_e - p_i^d X_i \left(= \frac{1}{1+t_e} p_e^w X_e - (1+t_i) p_i^w X_i \right) \quad (13)$$

となる。消費者の所得 M は、私企業の利潤、政府のネットの収入、プロジェクトからのネットの収入の合計とみなすことができる。

また、この関係はワルラス法則からも導びくことができる。(9)式の需給均衡式を利用して、

$$(11)+(12)+(13) = p_e^d C_e + p_i^d C_i \\ \left(= \frac{1}{1+t_e} p_e^w C_e + (1+t_i) p_i^w C_i \right)$$

の関係が導出される。

3. シャドウ・プライスの分析

ここでは、まずファースト・ベストの資源配分の条件を示し、次に、セカンド・ベストの分析で最適な資源配分の条件を示し、それからシャドウ・プライスを導出する。最後にファースト・ベストとセカンド・ベストの資源配分の条件の比較を行なう。

ファースト・ベストの問題は以下のように解くことができる。すなわちラグランジ法により

$$L = U(C_e, C_i) + \lambda [p_e^w (X_e - Y_e - C_e) - p_i^w (C_i - Y_i + X_i)]$$

を定義し、 C_e, C_i, X_i, Y_e に関して偏微分して最適化の条件を求める。

それは、

$$(i) \quad \frac{p_e^w}{p_i^w} = \frac{U_e}{U_i} \left(= -\frac{dC_i}{dC_e} \right)$$

$$(ii) \quad \frac{p_e^w}{p_i^w} = \frac{dY_i}{dY_e}$$

$$(iii) \quad \frac{p_e^w}{p_i^w} = \frac{dX_i}{dX_e}$$

が同時に成立することである。

この条件は、消費の限界代替率 (domestic rate of substitution in consumption, 以下 DRS と略す)、企業およびプロジェクトの生産の限界代替率 (domestic rate of transformation, 以下 DRT と略す)、交易条件 (foreign rate of transformation, 以下 FRT と略す) がそれぞれ等しくなることである。すなわち、 $DRS = DRT = FRT$ が成立することである。

したがって、次の周知の命題が得られる。

〔命題1〕 ファースト・ベストの資源配分の条件は、消費、生産の限界代替率が交易条件と一致することである。

次に、セカンド・ベストの資源配分の条件を求める。セカンド・ベストのこの問題では、すでに述べたように $dU \geq 0$ をみるために、プロジェクトの限界的な活動を変化させる。

そこでまず、消費 (C_e, C_i) および私企業の活動 (Y_e, Y_i) に対するプロジェクトの限界的な活動 (dX_e, dX_i) の影響をみる。

すなわち、(9), (4), (6)式をそれぞれ X_i に関して全微分すれば、

$$p_e^w \left(g' - \frac{dY_e}{dX_i} - \frac{dC_e}{dX_i} \right) = p_i^w \left(\frac{dC_i}{dX_i} - f' \frac{dY_e}{dX_i} + 1 \right) \quad (9)$$

$$R_e \frac{dC_e}{dX_i} + R_i \frac{dC_i}{dX_i} = 0 \quad (4)$$

$$p_i^d f' \frac{dY_e}{dX_i} = 0 \quad (6)$$

を得る。したがって、

$$\frac{dY_e}{dX_i} = 0 \quad (\text{注8}) \quad (14)$$

$$\frac{dY_i}{dX_i} = 0 \quad (15)$$

$$\frac{dC_e}{dX_i} = \frac{R_i (p_e^w g' - p_i^w)}{p_e^w R_i - p_i^w R_e} \quad (16)$$

$$\frac{dC_i}{dX_i} = \frac{R_e (p_i^w - p_e^w g')}{p_e^w R_i - p_i^w R_e} \quad (17)$$

を得る。

次に、 dX_i による社会の厚生関数の影響をみるために、社会的厚生関数(1)式を X_i に関して全微分する。

$$dU = U_e \left\{ \frac{dC_e}{dX_i} + \frac{U_i}{U_e} \frac{dC_i}{dX_i} \right\} dX_i$$

消費者の行動方程式(4)と(5), (16)式を上の式に代入し、整理すれば、

$$= \frac{U_e}{p_e^d} \beta [p_e^w dX_e - p_i^w dX_i] \quad (18)$$

を得る。ただし、

$$\beta = \frac{p_i^d R_e - p_e^d R_i}{p_i^w R_e - p_e^w R_i} \quad (19)$$

とおく。

この係数 β は、以下のような解釈が可能である。いま、消費 (C_e, C_i) を国内価格と国境価格で評価したものを Y^d, Y^w としよう。

$$Y^d = p_i^d C_i + p_e^d C_e$$

$$Y^w = p_i^w C_i + p_e^w C_e$$

上の二つの式を X_i に関して全微分して、(16), (17)式を代入すれば、それぞれ

$$dY^d = \beta [p_e^w dX_e - p_i^w dX_i] \quad (20)$$

$$dY^w = p_e^w dX_e - p_i^w dX_i \quad (21)$$

を得る。したがって、

$$dY^d = \beta dY^w \quad (22)$$

である。

(20), (21)式から

$$dU = \frac{U_e}{p_e^d} dY^d \\ = \frac{U_e}{p_e^d} \beta dY^w$$

と書くこともできる。すなわち、社会的厚生の変化的変化は、国内価格で評価した消費の限界的な価値、あるいは国境価格で評価した消費の限界的な価値で表現できる。

(22)式から明らかなように、この係数 β は、国境価格で測定した限界的な評価 dY^w を国内価格で測った限界的な評価 dY^d に変換する係数であり、外貨のシャドウ・プライスと呼ばれる(注9)。

ここでは $\beta > 0$ と仮定する。

(18)式の右辺の U_e, p_e^d, β は正であるので

$$dU \cong 0 \Leftrightarrow p_e^* dX_e - p_i^* dX_i \cong 0 \quad (23)$$

を得る。すなわち、社会的厚生が増加(あるいは減少)するための必要十分条件は、貿易財を国境価格で評価したプロジェクト (dX_e, dX_i) の純便益が正である(あるいは負である)。貿易財に国境価格を適用することによって、ミクロのプロジェクトの評価が社会全体の厚生の評価と整合性を持つことが明らかとなった。したがって、われわれは次の命題を得る。

〔命題2〕 セカンド・ベストの問題における貿易財のシャドウ・プライスは、国境価格である。

ここで、ファースト・ベストから得られる資源配分の条件とセカンド・ベストのそれとを比較してみたい。

貿易財のみから成立する経済のファースト・ベストの条件は $DRS = FRT = DRT$ であった。セカンド・ベストの問題では、民間部門の消費と生産でそれぞれ $DRT \neq FRT, DRS \neq FRT$ であるにもかかわらず、もしもプロジェクト部門で最適化を行なうならば $dU = 0$ となり、(23)式より(注10),

$$DRT = FRT$$

が成立しなくてはならない。すなわち、追加的な生産活動で最適化を行なおうとするならば、企業部門でファースト・ベストの条件が成立しなくてもプロジェクト部門では $DRT = FRT$ の条件が成立しなくてはならない。以上が、〔命題2〕の資源配分の条件からの意味づけである。

(注1) Dasgupta, P.; J. E. Stiglitz, "Benefit-Cost Analysis and Trade Policies," *Journal of Political Economy*, 第82巻第1号, 1974年1・2月。

(注2) Boadway, R., "Benefit-Cost Shadow Pricing in Open Economies: An Alternative Approach," *Journal of Political Economy*, 第83巻第2号, 1975年4月。

(注3) Warr, P. G., "On the Shadow Pricing of Traded Commodities," *Journal of Political*

貿易財と非貿易財のシャドウ・プライスに関する覚書

Economy, 第85巻第4号, 1977年8月。

(注4) Blitzer, C.; P. Dasgupta; J. Stiglitz, "Project Appraisal and Foreign Exchange Constraints," *Economic Journal*, 第91巻第361号, 1981年3月。

(注5) Dixit, A., "Welfare Effects of Tax and Price Changes," *Journal of Public Economics*, 第4巻第3号, 1975年。

(注6) 本稿で定義するセカンド・ベストの問題は、 $dU = 0$ を含む。 $dU = 0$ のときにはセカンド・ベストの最適化の問題である。シャドウ・プライスのこれらの概念については本号の田近栄治論文「プロジェクト評価におけるシャドウ・プライス」の第I節を参照。

(注7) $\bar{X}_i = 0$ の退化したケースをふくむ。

(注8) 生産関数の凹性 ($f'' < 0$) より(14)式を得る。

(注9) 詳しくは Dasgupta; Marglin; Sen, 前掲書, 第16章を参照。

(注10) もしも、プロジェクト部門で最適化を行なうときには、 $dU = 0$ が成立し、(23)式より

$$\frac{dX_e}{dX_i} (= g') = \frac{p_i^*}{p_e^*} \quad \text{となる。すなわち、}$$

$$DRP = FRT \quad \text{が成立する。}$$

II 非貿易財のシャドウ・プライス

非貿易財のシャドウ・プライスに関して、UNIDOは消費者の失なわれた支払い意思額(Consumers' willingness to pay forgone)を、LMは生産費用を、それぞれ提唱し両者の主張は異なっている。非貿易財のシャドウ・プライスは、一般的にはハーバーガー(注1)が主張しているように、消費者の支払い意思額と生産費用の加重平均である。このことを、セカンド・ベストの枠組で明らかにしたのがボードウェイ(注2)とウォー(注3)である。

本節では、前節と同様にまず問題状況を説明する。次に、ファースト・ベストとセカンド・ベストの定式化を行ない、貿易財に関して示した命題1および命題2に対応した非貿易財に関した二つ

の命題を導く。

1. 問題状況

いま、2種類の貿易財と1種類の非貿易財とから成立する経済を考える。非貿易財のサフィクスを n とする。貿易財は輸出財と輸入財の2種類とし、それぞれのサフィクスを e と i とする。輸入財は中間財で消費財ではないと仮定する。

この社会の厚生は代表的個人の効用で与えられ、それは輸出財の消費 C_e と非貿易財の消費 C_n によって決定されるものとする。すなわち、

$$U(C_e, C_n) \quad (24)$$

である。

前節と同様に小国の仮定をおき、2種類の貿易財の国境価格と国内の市場価格をそれぞれ P_i^w , P_e^w , P_i^d , P_e^d とする。国境価格と国内の市場価格との間には、前節と同様(2), (3)式の関係が成立すると考えよう。非貿易財の価格を p_n とする。

いま消費者は、予算制約 $p_e^d C_e + p_n C_n = M$ のもとで $U(C_e, C_n)$ の最大化を行なう。したがって、

$$\frac{p_n}{p_e^d} = \frac{U_n}{U_e} \left(\equiv R(C_e, C_n) \right) \quad (25)$$

が、消費者の行動方程式である。

私企業は、輸入財を投入し非貿易財を生産する。すなわち、

$$Y_n = f(Y_i) \quad (26)$$

が私企業の生産関数である。私企業は、利潤 $p_n f(Y_i) - p_i^d Y_i$ の最大化行動を取るの

$$f' = \frac{p_i^d}{p_n} \quad (27)$$

が、その行動方程式である。

われわれの評価の対象であるプロジェクトは、非貿易財を投入し輸出財を生産する。すなわち、

$$X_e = g(X_n) \quad (28)$$

で示された生産関数を持つ。

以上の関係から、この国の貿易バランスと非貿易財の需給均衡式は、それぞれ、

$$p_e^w C_e = p_e^w X_e - p_i^w Y_i \quad (29)$$

$$C_n = Y_n - X_n \quad (30)$$

である。

2. ファースト・ベストの問題とセカンド・ベストの問題

上に述べた非貿易財を含む経済のファースト・ベストとセカンド・ベストの問題を示す。

ファースト・ベストの問題では、

- (a) p_e^w , p_i^w の国境価格,
- (b) 貿易バランスの制約,
- (c) 非貿易財のバランス式,
- (d) 私企業とプロジェクトの生産関係 $f(\cdot)$ と $g(\cdot)$,

の条件のもとで、厚生関数 $U(C_e, C_n)$ を最大化する資源配分、すなわち消費量 (C_e, C_n) , 私企業の生産活動 (Y_n, Y_i) , プロジェクトの生産活動 (X_e, X_n) を決定する。この定式化は次のようになる。

[ファースト・ベストの問題]

$$\text{Max } U(C_e, C_n) \quad (24)$$

$$\{(C_e, C_n)(X_n, X_e)(Y_n, Y_i)\}$$

s. t.

$$p_e^w C_e = p_e^w X_e - p_i^w Y_i \quad (29)$$

$$C_n = Y_n - X_n \quad (30)$$

$$Y_n = f(Y_i) \quad (26)$$

$$X_e = g(X_n) \quad (28)$$

セカンド・ベストの問題では、

- (a) p_e^w , p_i^w の国境価格,
- (b) 貿易バランスの制約,
- (c) 非貿易財のバランス式,
- (d)' 国内の市場価格 p_e^d , p_i^d が所与のもとで、私企業と消費者がそれぞれ最適な行動を行なっている,
- (e) プロジェクトは、ゼロをふくむ一定の活動 $(\bar{X}_e =$

$g(\bar{X}_n)$ をすでに行なっている、
という条件のもとで、プロジェクトの限界的な生産活動 (dX_e, dX_n) が社会的厚生に及ぼす影響を調べることである。

セカンド・ベストのこの問題では、前節と同様に私企業と消費者の経済活動を直接制御することは不可能である。また、ファースト・ベストとセカンド・ベストの違いは、(d)と(d)'の条件の差にある。すなわち、セカンド・ベストの問題では、ファースト・ベストの(a), (b), (c)条件に加えて新たに(25)式の消費者の行動方程式と(27)式の私企業の行動方程式が条件に加わっている。

以上により、非貿易財を含む経済のセカンド・ベストの問題は、次のように定式化される。

[セカンド・ベストの問題]

$$p_e^w C_e = p_e^w X_e - p_i^w Y_i \quad (29)$$

$$C_n = Y_n - X_n \quad (30)$$

$$\frac{p_n}{p_e^d} = \frac{U_n}{U_e} \left(\equiv R(C_e, C_n) \right) \quad (25)$$

$$f' = \frac{p_i^d}{p_n} \quad (27)$$

$$\bar{X}_e = g(\bar{X}_n) \quad (\text{注4}) \quad (31)$$

(29), (30), (25), (27), (31)の制約条件のもとで X_n を限界的に変化させ、 $U(C_e, C_n)$ の変化を調べる。

さて以上の議論でも消費者の所得 M は所与としたが、この体系では前節と同様に所得 M は以下のように得られる。政府のネットの税収入、私企業の収入、プロジェクトの収入は、それぞれ

$$t_i p_i^w Y_i + \frac{t_e}{1+t_e} p_e^w (X_e - C_e) \quad (32)$$

$$p_n Y_n - (1+t_i) p_i^w Y_i \quad (33)$$

$$\frac{1}{1+t_e} p_e^w X_e - p_n X_n \quad (34)$$

である。したがって、所得

$$M \left(= \frac{1}{1+t_e} p_e^w C_e + p_n C_n \right)$$

は、(32), (33), (34)の合計となる(注5)。

3. シャドウ・プライスの分析

ここでは、はじめに、ファースト・ベストの資源配分の条件を示し、次にセカンド・ベストのシャドウ・プライスを導入する。最後に、ファースト・ベストの資源配分の条件とセカンド・ベストのその比較を行なう。

ファースト・ベストの問題は以下のように解くことができる。すなわちラグランジ法により、

$$L = U(C_e, C_n) + \lambda_1 [p_e^w C_e - p_e^w X_e + p_i^w Y_i] + \lambda_2 [C_n - Y_n + X_n]$$

を定義し、 C_e, C_n, X_n, Y_i に関して偏微分して、最適化の条件を求める。

それは、

$$(i) \quad \frac{dX_e}{dX_n} = g' = \frac{U_e}{U_n} \left(= -\frac{dC_n}{dC_e} \right) \quad (35)$$

$$(ii) \quad \frac{U_e}{U_n} = f' \frac{p_e^w}{p_i^w} \quad (36)$$

が同時に成立することである。

条件(i)式は、消費の限界代替率 DRS とプロジェクトの限界代替率 (以下 DRT^p と略す) とが一致することを意味する。

すなわち、消費財に関しては $DRS = DRT^p$ が成立する。私企業の限界代替率をいま、 DRT^i とすれば、条件(i)と(ii)より

$$\frac{p_i^w}{p_e^w} = \frac{DRT^i}{DRT^p} \quad (37)$$

を得る。

かりに、プロジェクトの限界的な非貿易財のすべての投入 dX_n が私企業の追加的な生産によって供給されるとき、すなわち、 $dX_n = dY_n$ (それゆえ、非貿易財のバランス式(30)より $dC_n = 0$) となるので、(37)式は、

$$\frac{p_i^w}{p_e^w} = \frac{\frac{dY_i}{dX_n}}{\frac{dX_e}{dX_n}} = \frac{dY_i}{dX_e}$$

と変形される。すなわち、2種類の貿易財の間では、前節と同一の条件 $DRT = FRT$ が成立している。

以上、非貿易財と貿易財とから成立する経済のファースト・ベストの資源配分の条件に関する命題を得る。

〔命題3〕 非貿易財と貿易財とから成立する経済のファースト・ベストの条件は、

(i) 消費財に関しては

$$DRS = DRT$$

(ii) 中間財の非貿易財が消費の減少を伴わない時、貿易財に関しては

$$DRT = FRT$$

である。

次に、セカンド・ベストのシャドウ・プライスを求める。すでに述べたように、セカンド・ベストの問題は、消費者、私企業、貿易財、非貿易財に関する市場均衡条件を満たしながら、プロジェクトの限界的な生産 (dX_e, dX_n) による社会的厚生への変化を調べることにある。

そこで、この体系の内生変数である C_e, C_n, Y_i, Y_n, P_n は、(29), (30), (25), (27)式を満たしながら変化する。それらの変化を調べるために、(29), (30), (25), (27)式を微分すると、

$$\frac{dC_e}{dX_n} = g' - \frac{p_i^w}{p_e^w} \frac{dY_i}{dX_n} \quad (29')$$

$$\frac{dC_n}{dX_n} = f' \frac{dY_i}{dX_n} - 1 \quad (30')$$

$$R_e \frac{dC_e}{dX_n} + R_n \frac{dC_n}{dX_n} = \frac{1}{p_e^d} \frac{dp_n}{dX_n} \quad (25')$$

$$\begin{aligned} \frac{dp_n}{dX_n} &= -\frac{p_n^d f'}{(f')^2} \frac{dY_i}{dX_n} \\ &= -p_n^d \cdot Q \frac{dY_i}{dX_n} \end{aligned} \quad (27')$$

$$\left(\text{ここで } Q = \frac{f'}{(f')^2} \text{ とおく}\right)$$

を得る。(29'), (30'), (27') 式を(25') 式に代入して整理すれば、

$$\frac{dY_i}{dX_n} = \frac{R_n - R_e g'}{R_n f' + \frac{p_n^d}{p_e^d} Q - \frac{p_i^w}{p_e^w} - R_e} \quad (38)$$

を得る。すなわち、(29'), (30'), (27'), (38)式によって、この経済に対するプロジェクトの影響を記述することができる。

次に、社会的厚生関数 $U(C_e, C_n)$ を X_n に関して全微分する。

$$dU = U_e \left[\frac{dC_e}{dX_n} + \frac{U_n}{U_e} \frac{dC_n}{dX_n} \right] dX_n$$

ここで(25), (29'), (30') を上の式に代入して整理すると、

$$dU = U_e [dX_e - S_n dX_n] \quad (39)$$

ただし、

$$S_n = \frac{p_n}{p_e^d} - \frac{p_n}{p_e^d} f' \frac{dY_i}{dX_n} + \frac{p_i^w}{p_e^w} \frac{dY_i}{dX_n}$$

である。(30)式を用いて整理すれば、

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{p_n}{p_e^d} \left(\frac{-\frac{dC_n}{dX_n}}{\frac{dY_n}{dX_n} \frac{dC_n}{dX_n}} \right) + \frac{p_i^w}{p_e^w} \frac{dY_i}{dY_n} \cdot \\ &\quad \frac{\frac{dY_n}{dX_n}}{\frac{dY_n}{dX_n} - \frac{dC_n}{dX_n}} \end{aligned} \quad (40)$$

を得る。

(39)式より、

$$dU \geq 0 \iff dX_e - S_n dX_n \geq 0$$

という関係を得る。すなわち、社会的厚生増加(あるいは減少)することの必要十分条件は、非貿易財を S_n で評価したプロジェクト (dX_e, dX_n) の純便益が正(あるいは負)である。非貿易財を S_n と評価することによって、ミクロのプロジェクトの

評価が、社会全体の厚生の評価と整合性を持つことが明らかとなった。

一般的に議論することも可能であるが、ここでは、(40)式を直観的に理解することにする。そのため、いま、

$$p_e^d = p_e^w = 1$$

とおいたときの S_n を S_n' とすれば

$$\begin{aligned} S_n' &= p_n \frac{-\frac{dC_n}{dX_n}}{\frac{dY_n}{dX_n} - \frac{dC_n}{dX_n}} \\ &+ p_i^w \frac{dY_i}{dY_n} \frac{\frac{dY_n}{dX_n}}{\frac{dY_n}{dX_n} - \frac{dC_n}{dX_n}} \quad (41) \\ &= p_n \left(-\frac{dC_n}{dX_n} \right) + p_i^w \frac{dY_i}{dY_n} \frac{dY_n}{dX_n} \end{aligned}$$

を得る。

S_n' は以下のように解釈することができる。(41)式の右辺の第1項と第2項の分母

$$\frac{dY_n}{dX_n} - \frac{dC_n}{dX_n} (=1)$$

は、プロジェクトに限界的に投入される非貿易財 dX_n が、私企業によって非貿易財が追加的に生産 (dY_n) されるか、消費者の非貿易財の消費の減少 (dC_n) から調達されることを示す。したがって、第1項および第2項の

$$\frac{-\frac{dC_n}{dX_n}}{\frac{dY_n}{dX_n} - \frac{dC_n}{dX_n}}, \quad \frac{\frac{dY_n}{dX_n}}{\frac{dY_n}{dX_n} - \frac{dC_n}{dX_n}}$$

は、プロジェクトに限界的に投入した非貿易財の消費の減少および私企業による非貿易財の生産の増加によって調達した割合をそれぞれ示す。

p_n は、非貿易財の消費の限界的な減少にともなう消費者の支払い意思額であり、 $p_i^w \frac{dY_i}{dY_n}$ は、私企業が限界的に非貿易財を生産するのにかかっ

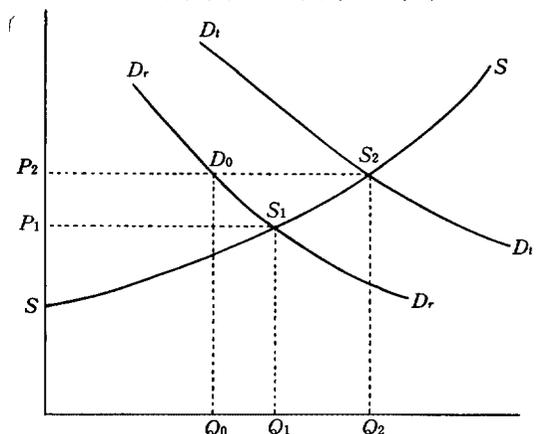
た生産費用を国境価格で評価したものである。

以上より、非貿易財のシャドウ・プライス S_n' は、プロジェクトに限界的に非貿易財を投入することによって生じる [消費者の失われた支払い意思額] と [私企業の生産費用] の加重平均値であることがわかる。この結果を命題4として述べる。

〔命題4〕 セカンド・ベストの非貿易財のシャドウ・プライスは、消費者の失われた支払い意思額と生産費用の加重平均値である。

この〔命題4〕は、以下のように図によっても解釈することができる。いま、プロジェクトを除いた他の経済における非貿易財の需要関数を D_r 、プロジェクトを含めた経済の非貿易財の需要関数を D_t とする。この二つの需要関数により、プロジェクトを行なうことによって、非貿易財の価格は P_1 から P_2 に上昇することがわかる。価格の上昇により、プロジェクトを除いた他の経済では、非貿易財の消費量 $Q_1 Q_2 (=dC_n)$ が減少する。他方、 $Q_1 Q_2 (=dY_n)$ の生産が追加的に行なわれる。それゆえ、プロジェクトに投入する非貿易財 $Q_0 Q_2 (=dX_n)$ の費用は、消費者の失われた支払い意思額 $D_0 Q_0 Q_1 S_1$ と生産費用 $S_1 Q_1 Q_2 S_2$ の和であることが明らかである (第1図を参照)。

第1図 非貿易財のシャドウ・プライス



すなわち、

非貿易財の1単位当りの費用=

$$\frac{Q_1 - Q_0}{Q_2 - Q_0} p_1 + \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 - Q_0} p_2$$

を得る。

ここで、*LM* と *UNIDO* の非貿易財に関するシャドウ・プライスを〔命題4〕から導こう。今、もしも、プロジェクトに投入する非貿易財がすべて追加的な生産によって供給されると仮定しよう。すなわち、

$$dX_n = dY_n$$

とする。⑧0式より、

$$\frac{dC_n}{dX_n} = 0$$

が成立する。④1式より、

$$S_n' = p_n \frac{dY_n}{dX_n} \quad (42)$$

を得る。この式は、*LM* が提唱するように国境価格で測定した生産費用が、非貿易財のシャドウ・プライスとなることを意味する。

〔系1〕プロジェクトに投入する非貿易財が、すべて追加的に生産されるときには、*LM* が提唱するとおり、そのシャドウ・プライスは生産費用である。

一方、非貿易財のプロジェクトへの投入量が、すべて消費の減少を源泉としているときには、

$$dX_n = -dC_n$$

が成立する。④1式より

$$S_n' = p_n \quad (43)$$

となる。すなわち、非貿易財のこのシャドウ・プライスは、この場合 *UNIDO* が提唱する消費者の失われた支払い意思額である。

〔系2〕プロジェクトに投入する非貿易財が、すべて消費の減少を源泉としているときには、*UNIDO* が提唱するとおり、そのシャドウ・プライスは、消費者の失われた支払い意思額である。

以上で明らかになったように、〔命題4〕で示

した、消費者の支払い意思額と生産費用の加重平均というシャドウ・プライスは、*LM* と *UNIDO* がそれぞれ提唱したシャドウ・プライスの統合化に他ならない。

最後に、ファースト・ベストの資源配分の条件〔命題3〕とセカンド・ベストのそれと比較してみたい。

貿易財と非貿易財とから成立する経済では、ファースト・ベストの条件は、消費財では $DRS = DRT$ 、貿易財では $DRT = FRT$ であった。セカンド・ベストの問題では、消費財に関して、 $DRS \neq DRT'$ 、貿易財に関して $FRT \neq DRT'$ であった。しかしながら、プロジェクトの限界的な生産で、その生産量が最適に決定されるとき、上で考察した *UNIDO* と *LM* の両極のケースにおいては、ファースト・ベストの資源配分の条件が成立する。このことを以下で示そう。

セカンド・ベストの問題で最適なプロジェクトの決定が行なわれたとき、 $dU = 0$ が成立するので、⑧9式より、

$$\frac{dX_c}{dX_n} = S_n \quad (44)$$

である。次に *UNIDO* と *LM* の前提のもとに成立する資源配分の条件を導こう。

(1) *UNIDO* の前提が成立するとき、 $dX_n = -dC_n$ から、④4式は

$$\frac{dX_c}{dX_n} = (g') = \frac{p_n}{p_c^d} \left(= -\frac{dC_n}{dC_c} \right)$$

となる。すなわち、プロジェクトに投入される中間財の非貿易財が消費の減少によって調達されるときには、消費財において、

$$DRT^p = RDS$$

が成立する。すなわち、〔命題3〕の(i)が成立する。

貿易財と非貿易財のシャドウ・プライスに関する覚書

(2) *LM* の前提が成立するときには、プロジェクトに投入する非貿易財はすべて追加的に生産されるので、 $dX_n = dY_n$ となる。この式を(44)式に代入すれば、

$$\frac{dX_e (=g')}{dX_n} = \frac{p_i^w}{p_e^w DRT^i}$$

となる。したがって、

$$\frac{dX_e}{dY_i} = \frac{p_i^w}{p_e^w}$$

となる。すなわち、貿易財の間では

$$DRT = FRT$$

が成立する。すなわち、〔命題3〕の(ii)が成立する。

セカンド・ベストの問題においては、一般的に $DRT = FRT$, $DRT = DRS$ が成立していない。しかしながら以上論じてきたように、プロジェクトの限界的な生産活動においては、その生産量が最適に決定されれば、ファースト・ベストの資源配分の条件が成立しなければならない。

(注1) Harberger, A. C., *Project Evaluation: Collected Papers*, シカゴ, University of Chicago Press, 1972年。

(注2) Boadway, 前掲論文。

(注3) Warr, P. G., "Shadow Pricing Rules for Non-traded Commodities," *Oxford Economic Papers*, 第34巻第2号, 1982年7月。

(注4) \bar{X}_n は $\bar{X}_n = 0$ という退化したケースもふくむ。

(注5) 貿易バランスの(29)式と非貿易財のバランス(30)式を利用すれば、

$$(32) + (33) + (34) = \frac{1}{1+t_e} p_e^w C_e + p_n C_n \text{ を得る。}$$

むすび

本稿では、セカンド・ベストの分析枠組にもとづいて、貿易財と非貿易財のシャドウ・プライス

を論じた。以下、本稿で得た結論を要約する。

貿易財のシャドウ・プライスは、〔命題2〕で示したように、国境価格となる。

資源配分に関しては、ファースト・ベストのときには $DRS = DRT = FRT$ が成立した。セカンド・ベストのときには、一般的にこの条件が成立しないにもかかわらず、プロジェクトの生産で最適な決定を行なおうとすれば、 $DRT = FRT$ が成立しなければならない。

〔命題4〕では、非貿易財のシャドウ・プライスは、生産費用と消費者の失われた支払い意思額の加重平均値である。

さらに、*LM* が提唱する生産費用というシャドウ・プライスは、実は、プロジェクトに投入される非貿易財がすべて私企業によって追加的に生産されるときに成立する特殊なシャドウ・プライスである。また、*UNIDO* が提唱する消費者の支払い意思額というシャドウ・プライスも、プロジェクトに投入される非貿易財がすべて消費の減少によって供給されるときに成立するシャドウ・プライスである。〔命題4〕で述べたシャドウ・プライスは、*LM* と *UNIDO* の両端的なケースを統合したシャドウ・プライスと主張することが可能である。

ファースト・ベスト、セカンド・ベストの資源配分の条件について次の結果を得た。セカンド・ベストにおいては、ファースト・ベストの消費および生産の資源配分の条件、 $DRS = DRT$, $DRT = FRT$ が一般には成立しない。しかしながら、プロジェクトの生産の決定が最適になされるならば、*UNIDO* のケースでは $DRT = DRS$ が *LM* のケースでは $DRT = FRT$ が成立する。

〔付記〕本研究の一部は、(財)国際協力推進協会の学術研究費および横浜市の地域研究補助金より助成を受けている。記して感謝したい。

(横浜市立大学助教授)