

公共投資の効率

高橋長太郎

1 公共投資の目的と範囲

政府の行う投資は、その目的によって(1)行政的(治安・国防)(2)社会的(共同利用・特定利用)(3)経済的の3つに大分できる。そのうち社会的とは国土保全(治山・治水、災害復旧)と国土開発(港湾、道路)のように共同利用を目的とするものと、文化施設や低家賃住宅のような特定個人を対象とするものがある。行政的・社会的目的による投資は、政府のなすべきもの、あるいは政府のみよくなしうるものであるが、その有効性は個人に与える便益によって測らるべきである。ところが公共投資のうち、経済的目的のものは民間投資と本質的に異なるものではないから、その有効性は投資による収益によって測られる。すなわち、行政的・社会的投資は民間投資に対して補完的關係にあるのに、政府の行う経済的な目的の投資は、民間投資と代替的關係をもち、政府か民間かという選択問題に当面する。具体的には公益事業はこの種類に属する。したがって投資選択は政府投資の内部においてのみならず、政府と民間との間においても行なわれるわけである。

公共投資が民間投資と異なる独自性は、すべての人の共同利用によって、すべての人に等しい満足を与える社会財 social goods の提供にあるから、この観点からいえば、国土保全と国土開発のための投資は、この特色をもっとも明らかに示しているといえる。

2 投資効率の判定基準

すべての経済的効率は、投入量に対する産出量の増分によって測られる。だから投資の場合の効率は資本の限界効率にほかならない。

だが、公共投資は長期にわたって支出されるのみでなく、それから生じる便益もまた長期にわたって享受できるものだから、瞬間投入と瞬間産出との関係のように単純ではない。そこに問題となるのは、どのような利率率を用いればいいかということである。というのは、異なった時点における便益と費用の価値を現在価値に還元するには割引率を必要とするが、社会的割引率としていかなるものを用いるべきかという問題である。

そして、直接的便益のみならず、間接的な波及効果をも考慮しなければならない。したがって公共投資につい

ては、判定基準の決定、便益の流れと費用配分との関係、便益の種類とその評価、さらに危険と不確実性要因の処理などの問題を含んでいる。あらゆる経済計画は、かかる公共投資計画と同様の用意がなくては遂行されない。

ところで、資本の限界効率をめぐって、2つの対立する基準がある。SMP方式とMGC方式とである。

(1) SMP (social marginal productivity)方式は、限界効率を社会的限界生産性と解釈して、投資計画によって国の実質所得水準が上昇することを目標とする。H. B. Chenery[7]とA. E. Kahn[8]が1953年に唱道した方法である。その後W. GalensonとH. Leibenstein[9]は、投資による報酬が再投資されて、その蓄積による経済発展の仕方を考慮した。この方式をおしつめると、後に指摘するようにSMP方式のように単に現在の水準の上昇よりは、成長率すなわち将来の水準の上昇を目標とすることになるのである。

(2) MGC (marginal growth contribution)方式とはO. Ecksteinの名づけた仕方である[16]。投資によってもたらされる収益の一部は再投資されるとすれば、その再投資率の高いほど蓄積は進行し、それによって収益もまた上昇するはずである。

SMP方式とMGC方式との根本的差異は、SMP方式があくまでも消費者優位の原則に基づいて、現在を将来よりも高く評価するのに反して、MGC方式すなわち成長率の極大を目標とする仕方は、消費者よりも生産者を優位とするもので、現在よりも将来を高く評価することにある。いずれも欠点をもつが、とくに成長率のみを目標とする計画は、次のような結果となる。

たとえば、W. GalensonとH. Leibensteinの再投資方式において、判定基準として用いたものは、次の再投資効率(marginal per capita reinvestment quotient)の極大であった。(p=産出(所得), e=雇用量, c=費用[以上いずれも資本単位当たり], w=実質賃金率)

$$r = \frac{p - ew}{c} = \left(\frac{p}{c}\right) \left(1 - \frac{ew}{p}\right) = \frac{s}{a}$$

$a = \frac{c}{p}$ (資本係数), $s = \frac{p - ew}{p}$ (貯蓄率)すなわち、この

再投資率はHarrod流の成長率となる。したがって、こ

の再投資率の極大とは成長率の極大となり、成長率の極大とは利潤極大・賃金極小という結果になるのである。

また、最近行われている成長模型において単位労働当り産出量(y)が資本集約度(単位労働当り資本)の関数として(Y =産出, L =雇用量, K =資本量)

$$y=f\left(\frac{K}{L}\right)$$

これを計画の目標とすれば、資本集約度の高い投資のみが選択されるという結果になる。以上のように経済成長を計画目標とすることから生じる不都合に気づいたのが A. K. Sen[15]である。

だから、経済発展の端初についたばかりの状態ではなく、すでに発展が成熟の域に達した状態では資本蓄積よりも生活基準の上昇が目標となるから、SMP方式によるべきであり、発展が軌道に乗って、急速な蓄積によって成長率の上昇が望まれるときには、MGC方式によるべきことは明らかである。

しかし、公共投資の目標は、すべての財政支出と同じく、社会財(集合財)の呈供にある。

だから、アメリカにおける公共投資の効率判定は、R. N. McKean[1], O. Eckstein[2], J. V. Krutilla[3]のいずれも成長率を目標とせず、SMP方式に近い次のBC方式によって行われているのである。

(3) B/C(benefit-cost)方式 完全市場における個人と企業の自由競争を理想とすれば、そこに成立する価格は個人(消費者)にとって効用の indicator であり、同時に企業(生産者)にとって費用の indicator である。価格はそのまま個人にとっての便益を示している。価格は個人がその便益を得るために進んで支払おうとするものだからである。だが、統制価格や公益料金などにみられるように、現実の価格と費用とは理想と離れているから、後のような修正を必要とする。BC方式がSMP方式と近似しながら、ことに異なる点はMGC方式のように将来を考慮にいれることにある。将来を考慮にいれるとは、資本の耐用年数と利子率(割引率)の導入である。異なった時点の価値を還元するには割引率が必要だからである。

3 効率判定の公式

BC方式によって便益と費用とを対比させると、その判定基準は次のように公式化される。(B=便益現価, C=費用現価, R=年収入, K=固定資本費, O=維持費, i =利子率, r =報酬率, T=耐用年数, t =期間)

$$C=\sum_{t=1}^T \frac{O}{(1+i)^t} + K$$

$$B=\sum_{t=1}^T \frac{B}{(1+i)^t}$$

いずれも将来の費用と収入とを現価に還元したものである。

したがって、

$$(1) \quad \frac{B}{C} = \frac{R}{O+K \left[\sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+i)^t} \right]^{-1}}$$

分母カッコの部分(-1乗を含めて)を $a_i T$ とおけば

$$(2) \quad \frac{B}{C} = \frac{R}{O+a_i TK}$$

資本費率 $a_i T$ は、 i と T とが一定ならば、年金表から求めることができる。

しかし、年維持費を考慮にいれる報酬率(rate of return)の概念と比較すると、

$$(3) \quad K = \sum_{t=1}^T \frac{R-O}{(1+r)^t} = \frac{R-O}{a_r T}$$

この R を(2)に入れると

$$\frac{B}{C} = \frac{a_r TK + O}{a_i TK + O}$$

$$a_r T = \frac{(B/C)(a_i TK + O) - O}{K} = \frac{B}{C} \left(a_i T + \frac{O}{K} \right) - \frac{O}{K}$$

$$(4) \quad a_r T = a_i T \left(\frac{B}{C} \right) + \frac{O}{K} \left(\frac{B}{C} - 1 \right)$$

年々の維持費が必要でなく、 $O/K=0$ ならば(4)は簡約化して、

$$(5) \quad a_r T = a_i T \left(\frac{B}{C} \right)$$

B/C が高いほど $a_r T$ の値は高い。 $B/C=1$ のとき、(4)式の右辺第2項は0となる。

要するに計画の端初における資本費が巨額であって、その維持費の僅小な場合には、(2)式により、年維持費の多いときは(4)式によるわけである。

極大条件としては $\frac{dB}{dC}=1$ であるが、公共投資においては、予算という制約条件があり、また付帯費用を伴うので、1以上でなければならない。

4 便益の評価

上述のように、完全競争においては便益は市場価格に反映する。ところが、市場の不完全性によって、価格と便益との間に不一致が生ずる。すなわち、市場価格を修正して便益の評価をしなければならぬ理由は、(1)非市場性(2)集合財(3)社会的選択という完全競争と異なる要素を含んでいるからである。

一般にある計画によってもたらされる便益は、計画の

ない場合と計画のある場合との実質所得の差異によって測られる。さらにその国民所得の増加は、第1次便益と第2次便益とに分れる。直接的な便益の測定よりも第2次便益の測定において、前提となるのは遊休資源の存在である。また、使益について測定できないものは、最低の手段による費用をもってこれに代えるのである。

5 利子率

異なった時点の価値を評価するには、現在価値に割引くための利子率を要する[18, 19]。利子率は消費者の消費に対する時間選択と、生産者の投資による報酬に対する時間選択とを反映している。公共投資も同一の原則によって、投資による便益の流れが利子率に等しいところまで拡大される。しかし、公共投資の場合に基準とすべき利子率は、社会的時間選択を反映するものでなければならぬから、公債利回りよりも高く、市場利回りよりも低くなければならない。公共投資は、資本集約度が高く、耐用年数が長いから、利子率の選択が重要である。さらに、将来における危険に対して危険プレミアムを考慮しなければならない。技術進歩は、その危険の最大の原因である。アメリカの場合に、長期公債利回り 2.5% に対して、Krutilla と Eckstein[3]は、社会的割引率を、5~6% とするのを適当としている。

利子率の便益・費用比率に与える影響は、次のようである。(O=産出, K=資本)

利子率 (%)	便益・費用比率 耐用年数50年, O/K=0.1
1	1.30
2	1.24
3	1.18
4	1.11
5	1.06
6	1.00
7	0.95
8	0.90

6 減価消却

公共投資の場合には、民間投資と異なって通常の減価消却によるべきではない。公共資本は、あたかも永久資産と考えられるほど長期の耐用年数をもつから、減債基金法 sinking fund によるべきである[2]。この方法による年消却と利子との合計は(T=耐用年数, i=利子率)

$$\frac{i}{(1+i)^T - 1} + i \text{ となる。}$$

7 機会費用 opportunity cost

公共投資のうち、その目的が経済的なものは、民間投資と競合し、政府と民間とどちらが行なう方が有効かが問題となる。そこに機会費用の測定が必要となる。機会費用とはある計画の実現のために断念しなければならない他の計画の効用をいう。民間経済だけならば、そして所要資金に制限がないならば、あらゆる計画は限界収益が限界費用に等しくなる点まで遂行すればいい。ところが、財政支出の決定においては、必ずしもこの効率判定

の仕方が有力でないのは、財政規模を制約する諸条件として、経済成長、経済変動の安定化、所得分配の公平などをも考慮しなければならないからである。このような制約条件のもとで、しかも経済のある特定部門ではなく、全部門にわたって総収益と総費用との差の現在価値を極大にするようなモデルを作らなければならない。

Steiner[20]は、経済を公共部門と民間部門に区別し、さらに公共部門を一般会計から財源を得るもの(S1)と特別会計によってまかなわれるもの(S2)とに分ち、民間部門を分けて、政府と競合する投資計画をたてる部門(S3)と、一般的な民間部門(S4)とする。

この4部門から成るモデルによって、その結果として出てくる投資効率の判定式を要約すると、次式となる。

$$y_{ij} = (G_{ij} - a_3 k_{ij}) - (G_j - a_4 l_j) - a_2 m_{ij}$$

資金の使途を*i*とし、その目的を*j*とすれば、あらゆる計画は*ij*で表わされる。 y_{ij} は一定の使途と目的をもった計画から得られる純収益(収益と費用との差)で、これを極大にしようとするわけである。そこで、 G_{ij} は政府部門の計画から得られる純収益の現在価値、 a_3 は政府の第2部門(S3)における機会費用、 k_{ij} は予算の制約を示す、したがって、右辺のはじめのカッコ内は政府の計画による純収益を表わす。次に G_j は民間部門の計画から得られる純収益の現価、 a_4 は民間の第2部門(S4)における機会費用、 l_j は民間における投資計画だから、右辺の番目のカッコ内は民間計画による純収益を表わす。最後の a_2 は民間から租税や借入れなどによって公共部門へ移転された資金の機会費用、そして m_{ij} は実際に移転された資金を表わしている。

この方式は、収益よりも費用について注目し、ことに機会費用を導入するところに特色がある。

公共投資のみならず、すべての財政計画は予算という制約条件のもとで支出によって資源の最適配分を意図するものだから、その支出の効率判定は線型計画の手法が利用される可能性をもっている。

具体的な事例は、政府の水資源開発——治水、水運、灌漑、水力発電——に関する技術的な計算を、以上のような経済的観点から修正したものである。例えば1例として、Columbia Slough に関する4つのプランを比較すると、(耐用年数50年, 利子率3%, 単位ドル)

	計画 1	計画 2	計画 3	計画 4
便益(B)(年 ドル)				
直接	96,800	87,400	72,300	32,400
間接	10,000	8,700	6,500	1,500
計	106,800	96,100	78,800	33,800
費用(C)(ドル)	217,000	122,500	56,000	36,000
B/C	0.5	0.8	1.4	0.9

8 多目的開発

普通の経済分析では単一の目的を極大にすることだけを対象としているが、すべての行動は多目的である。多目的の場合は、大規模企業が多角経営によって多様な生産物を産出することと本質的には変わりはない[6]。各目的の間には補的完なものや代替的なものがあるが、それら別々の目的を達すると同時に共同目的をも達するということ——そこに多目的の総合が行われる[5]。

社会的投資について、道路と運輸は注目されながら、Tinbergen[13]の試みによって、ようやく分析が行われている。

道路建設はそれによって直接に生産物を産出するものではなく、公共利用を主目的とするから、この種の公共投資の効果は間接的にしか測定されない。間接にとは、それによって現存生産物の生産費を低下させ、新しい生産物を創造する可能性によってである。

道路建設の前と後とは、当然に運送費に変化を生じ、したがって需要者は比較的安い商品求めて、供給者を代替すると仮定すると、問題は供給価格の変化と供給者を代替する弾力性に依存することになる。そして、最終生産物ばかりでなく、中間生産物まで拡大すれば、一般的な効果を測定できる。Tinbergenは生産と消費とが行われる多くの地理的な中心点を想定し、そのすべての点における各生産物の需要・供給と運送費について一定の関係があるとし、運送費の変化が所得増加をもたらす、さらに生産の増加にまで波及することを示そうとする。これは、地域開発にも連関するが、一般に間接的な波及効果は遊休資源の存在を前提とする。資源配置の転換から発生する波及効果の測定は、一般に財政収支の効果測定に応用される。

財政収支は所得の再分配効果をもち所得の再分配は必然に資源の配置を変える。この購買力の移転は、財政のみならず金融を通じて行なわれる。

収入において租税が差別的に課せられ、支出において無差別に、すなわち共同利用を目的とする項目に多く充てられるなら、それだけでも強力な所得の再分配が行われることを意味する。したがって、公共投資の効果は、ひろく財政収支の再分配効果を中心として見なければ、その真の意義は明らかにされない[3]。

〔文 献〕

[1] R. N. McKean, *Efficiency in Government through Systems Analysis, With Emphasis on Water Development*, 1958.

[2] Otto Eckstein, *Water-Resource Development, The Economics of Project Evaluation*, 1958.

[3] J. V. Krutilla and O. Eckstein, *Multiple Purpose River Development*, 1958.

[4] C. G. Heildreth, "Note on Maximization Criteria", *QJE*, Nov. 1946, 156-64.

[5] K. Gertel, "Recent Suggestions for Cost Allocation of Multiple Purpose Projects in the Light of the Public Interest", *Jour. Farm Econ.* Feb. 1951, 130-4.

[6] A. S. Manne, "Multiple-Purpose Enterprises, Criteria for Pricing", *Economica*, Aug. 1952, 322-336.

[7] H. B. Chenery, "The Application of Investment Criteria", *QJE*, Feb., 1953, 76-96.

[8] A. E. Kahn, "Investment Criteria in Development Programs", *OJE*, Feb. 1953.

[9] W. Galenson and H. Leibenstein, "Investment Criteria, Productivity, and Economic Development", *QJE*, Aug. 1955, 343-70.

[10] M. F. Fleming, "External Economies and the Doctrine of Balanced Growth", *EJ*, June 1955, 241-56.

[11] J. V. Krutilla, "Criteria for Evaluating Regional Development Programs", *Amer. Econ. Rev.*, May 1955, 120-32.

[12] C. A. Blyth, "The Theory of Capital and Its Time-measures", *Econometrica*, Oct. 1956, 467-79.

[13] J. Tinbergen, "The Appraisal of Road Construction", *Rev. Econ. Stat.* Aug. 1957, 241-49.

[14] J. Margolis, "Secondary Benefit, External Economies, and the Justification of Public Investment", *RES*, Aug. 1957, 284-91.

[15] A. K. Sen, "Notes on the Choice of Capital-Intensity in Development Planning", *QJE*, Nov. 1957, 561-84.

[16] O. Eckstein, "Investment Criteria for Economic Development and the Theory of Intertemporal Welfare Economics", *QJE*, Feb. 1957, 56-85.

[17] J. Margolis, "Welfare Criteria, Pricing and Decentralization of a Public Services", *QJE*, Aug. 1957, 448-63.

[18] J. Hirshleifer, "On the Theory of Optimal Investment Decision", *JPE*, Aug. 1958, 329-52.

[19] M. Bailey, "Formal Criteria for Investment Decisions", *JPE*, Oct. 1959, 476-88.

[20] R. O. Steiner, "Choosing Among Alternative Public Investments", *AER*, Dec. 1959, 893-916.