



# 第11章

## 持続的成長：経済学の視点

太田 和博（専修大学商学部 教授）

二村真理子（東京女子大学現代教養学部国際社会科学科経済学専攻 准教授）

### 11.1 費用便益分析

#### 11.1.1 費用便益分析の目的と基本的考え方

費用便益分析（Cost-Benefit Analysis：CBA）は道路や鉄道等の交通施設の整備効果を評価し、整備事業を実施するかどうかの意思決定を支援するために実施されるものである<sup>1)</sup>。公共事業のプロジェクト評価は、ニューディール政策の一環であったTVA（Tennessee Valley Authority：テネシー川流域開発）で始まったと言われている。その意図は、ダム等の建設に巨額の税金を投入する際に、その整備効果が十分に発現するかどうかを確認することにあった。

このように、費用便益分析は、交通施設のみではなく、広く公共投資の事業評価に適用されている。その基本的な考え方は、当該事業の費用と当該事業から生じる便益を貨幣単位によって算定し、比較考量するものである。交通施設整備の場合、費用は整備費用（建設費）および維持管理費等、公共が税金等によって支出する金銭額が計上される。当該事業によって社会にもたらされる負の効果、例えば環境の悪化等は費用に計上される場合と、負の便益として便益に計上される場合がある。

交通施設の場合、主要便益は、時間短縮便益、移動費用削減便益（道路整備を例とすると、燃料費の節約）、安全性向上便益、快適性向上便益等であり、交通施設整備の性質上、時間短縮便益が総便益の大層を占める。また、時間、安全性（事故リスク）および快適性の価値を金銭換算するための手法の開発も進んでいる。

### 11.1.2 費用便益分析における事業評価手法

事業予算，つまり財源は有限であるから，事業評価は当該事業を実施するか否かではなく，複数の代替案から実施事業を選択するためになされるため，相対評価となる。事業評価手法には以下の3つがある。

#### (1) 純現在価値法

次式で計算される純現在価値の多寡によって優先順位を付与する方法である。

$$NPV = B - C - K = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} - K$$

ここで， $NPV$ ：純現在価値， $B$ ：基準年0に現在価値化された総便益， $C$ ：基準年0に現在価値化された総維持管理費用， $K$ ：基準年0に現在価値化された整備費用， $t$ ：年次， $T$ ：評価年数（耐用年数）， $B_t$ ： $t$ 年次の便益， $C_t$ ： $t$ 年次の維持管理費用， $i$ ：社会的割引率，である。

#### (2) 費用便益比率法

費用と便益の比率を算定して優先順位を付与する方法である。投下資金（整備費用）1単位当たりの純便益額を計算する $(B-C)/K$ も総費用と総便益の比率を計算する $B/(C+K)$ もともに費用便益比率となるため，算定手法を統一する必要がある。

#### (3) 内部収益率法

投下資金がどの程度の収益率を上げるかを表す内部収益率（internal rate of return）を計算し，その大小によって優先順位を付与する方法である。内部収益率 $r$ は以下の数式の解である。

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} = K$$

内部収益率法は最も経済理論に合致していると考えられている。ただし，評価期間の終期に多大なコストがかかる（例えば，原子力発電所の廃炉費用）場合には，内部収益率 $r$ は複数解を持つ可能性がある。しかし，交通施設整備の場合にはその可能性は小さいので，推奨される評価手法である。

### 11.1.3 外国為替問題

資金調達が行われている場合には，税金か債券かにかかわらず，上記の評価手法が適用できる。一方，資金を国外から借入によって調達した場合

には、将来的な外国為替相場の変動を考慮に入れる必要がある。つまり、特に開発途上国では、対外債務の返済能力を確認することが事業評価においても肝要である<sup>2). 3)</sup>。

## 11.2 均衡成長か不均衡成長か

### 11.2.1 均衡成長論と不均衡成長論

#### (1) ヌルクセの均衡成長論

一国の経済の規模は、三大生産要素（土地、民間資本、労働）および貯蓄率、物価上昇率、社会資本、技術水準等に加えて、諸外国との交易条件等によって決まる。従って、経済成長論には多様な分析側面があり、成長経路に関する研究もその1つである。

一国の経済がどのような経路をたどって成長していくかについての1つの見解は、ヌルクセによって示された均衡成長論である<sup>4)</sup>。ヌルクセは、途上国の経済が成長しない要因の1つとして、民間投資の不足を挙げた。そして、民間投資の誘引を均衡成長に求めた。つまり、均衡の取れた生産増加が市場を拡大すると考えたのである。現在では、この見解は支持されていない。

#### (2) ハーシュマンの不均衡成長論

ハーシュマンは不均衡成長論を唱えたが、その問題意識は以下の通りである<sup>5)</sup>。開発途上国は、経済成長にとって簡単に解決できない多様な問題点を有しており、それらの問題点を同時並行的に解決するだけ十分な資源および資金を有していない。従って、急速な経済成長のための戦略として、戦略的成長産業に資源および資金を集中的に投入し、不均衡状態を維持するのが良いと主張した。戦略的産業の成長は、他の産業のそれに波及していくという考え方である。

### 11.2.2 社会資本と民間資本

不均衡経済成長論を社会資本（公共投資）と民間資本（民間投資）とのバランスに適用することができる。図1は各成長戦略の経路（A点を出発点として、B点に至る経路）を表している。A点からB点までの成長経路の例として3つが描写してある。横軸は社会資本のストック量を、縦軸は民間資本のストック量を表している。各ストック量が多いほど、潜在生産力は高いため、経済成長しているこ

とになる。

45度線に類する形状を持つ直線は均衡成長の経路を示している。つまり、民間資本と社会資本の限界生産力が均等になるよう各投資が行われることを意味する。一方、上部の曲線は、社会資本よりも民間資本を優先する成長経路であり、下部の曲線はその逆で社会資本整備をより優先するものである。論点は、A点から

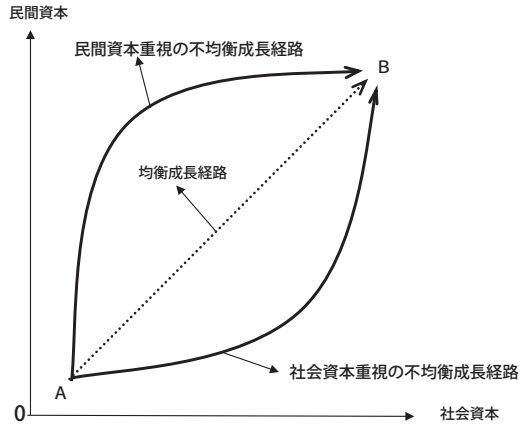


図1 均衡成長経路と不均衡成長経路

からB点に至る速度と費用である。不均衡成長論は、均衡成長経路よりも不均衡成長経路の方がB点への到達速度が速く、それ故必要なコスト（資本の機会費用）が小さいと考える。

民間資本と社会資本のどちらの投資を優先するかは、資本の機会費用だけでは決定されない。それは、民間設備投資の決定主体は民間であり、社会資本のそれは専ら公共であるためである。また、交通施設整備の場合には、特にそうであるが、一国の中でも地域ごとに社会資本と民間資本のどちらを重視するかは異なる。

民間の経済成長が早く、社会資本整備が追い付かない場合には、民間資本重視の不均衡成長経路を取るようになる。これは、交通施設整備から言えば、需要追従型交通社会資本整備となる。一方、民間の経済活動が活発ではない地域で、交通施設整備によって地域の活性化を図る場合には、政府が社会資本重視の不均衡成長経路の採用を意図していることになる。これは開発先行型交通社会資本整備と呼ばれる。この場合、十分な地域開発効果が発現しないと、B点に至らないことがあり、無駄な交通施設整備であると批判されることになる。

### 11.2.3 前方連関効果と後方連関効果

交通設備投資等の公共投資の経済効果は2つに分類される。

前方連関効果（forward linkage effect）は、公共投資によって整備された施設が提供する公共サービスによる便益（経済効果）である。つまり、公共投資

によって社会資本ストックが増大し、潜在的生産力が高まることの効果である。費用便益分析において便益として計上される効果は前方連関効果の一部である。

後方連関効果（backward linkage effect）は、公共投資のために投入される資源への需要増大が、特に地域経済にもたらす経済効果である。つまり、公共投資が実施されると、資材および労働力への需要が発生し、資材および労働の供給者の所得は増加する。後方連関効果は、地方部での公共投資事業の経済効果として重要視されている。

## 11.3 交通混雑と対策（経済的施策）<sup>6)</sup>

### 11.3.1 混雑とは何か

混雑とは施設や設備の容量に比して、相対的に大きい需要が集中した結果として生じるものであり、混雑が生じていない状態に比して多くの金銭的、非金銭的費用が発生する。交通分野においても鉄道の車両内混雑や、道路ネットワーク上の車両混雑等の問題が存在しているが、いずれにしても、短期において供給量が変えられない場合を想定して、ある一定水準までは集合消費が可能であるが、それを超えると外部不経済が発生するために、本来の利用を妨げる状況を指す。本稿では主に世界の多くの都市が直面している道路の混雑問題を扱う。

### 11.3.2 混雑の経済学的理解

道路は一定の水準までは集合消費が可能な財であり、利用者は等しく定常走行が可能である。しかし、道路上で混雑が生じると走行速度が低下し、個々の自動車の目的地までの所要時間やガソリン代等の諸費用も増加することとなる。

この状態を横軸にフロー、縦軸に費用を取ると、図2のように表せる。道路容量 $F_0$ は等量消費が可能である上限であり、これを超えて車が流入すると限界費用は上昇し始める。

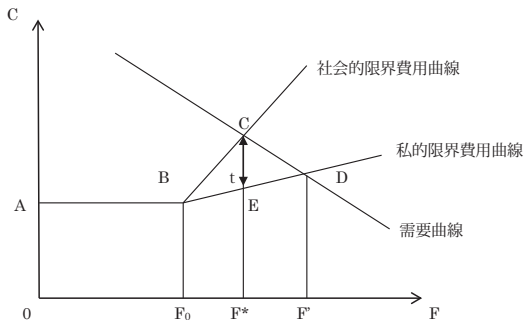


図2 混雑の発生

すなわち追加的な交通の流入によって、個々のドライバーは走行速度の低下、所要時間の増加に直面し、私的限界費用が上昇する。その一方でこの追加的なフローが生じさせる費用上昇は他の全ての自動車にも同様に発生するために社会的限界費用曲線は乖離する。

この外部不経済は、マイクロ経済学のピグー税の考え方に従って税率 $t$ を賦課することで内部化され、最適混雑水準 $F^*$ を達成することができる。

### 11.3.3 混雑課金の導入事例

現実に多くの世界の諸都市において道路混雑は大きな問題とされている。また、導入目的は多岐にわたるものの、シンガポール、オスロ市、ロンドン市等、多くの都市で中心地区への流入課金が実施されている。その中でもロンドンへの導入は先進国の大都市で導入された初の事例であり、混雑解消を目的として導入されたスキームとして注目されている。

ロンドンにおける道路混雑への課金の導入については1964年のスミード・レポート以来、政策の研究や検討が進められてきたが、1997年のGreater London Authority の創設、さらには2000年のロンドン市長選挙で推進派の市長が勝利したことを機に、導入に向けて準備が進められた。そして、2003年より交通流の改善を目的として、congestion charging schemeが導入された。同スキームではロンドン市交通局により指定地域への流入に対し、導入時は平日の7時～18時に5ポンド/日の課金が行われたが、2014年7月現在、課金額は段階的に引き上げられた結果11.5ポンドである。課金対象となる地域の入り口には図3のようなサインが掲げられており、流入する自動車のナンバーをカメラで記録することにより、課金対象者の管理を行っている。なお、課金収入の用途は公共交通に限定されるものとされている<sup>7)</sup>。

同スキームの効果について、Factsheetによれば課金導入前の2002年に比して課金ゾーン内への自動車の流入は27%減少しているとされる。一方で自転車利用は66%上昇しており、自動車から一部の交通がシフトしていることがうかがわれる。



図3 ロンドンの課金地域入り口のサイン<sup>(1)</sup>

(1) Transport for London HPより。

## 11.4 環境問題と対策（経済的施策）<sup>6)</sup>

### 11.4.1 現代社会の直面する環境問題と交通

交通に起因する環境問題は主に大気汚染，地球温暖化問題，騒音，振動等多岐にわたるが，特に大気汚染物質，温室効果ガスの削減は多くの国でその対策が急がれている。どの交通機関も原則として何らかの環境負荷を与えるものであるが，特に排出原単位が大きい自動車環境対策の対象とされている。

大気汚染は健康に直接的に悪影響を及ぼすものであり， $\text{NO}_x$ ， $\text{SO}_x$ ，PM等の物質を原因として局地的に発生するものである。一方で，地球温暖化は大量の温室効果ガスが原因として生じた現象であり，現在の温暖化は特に二酸化炭素の寄与が大きいとされる。二酸化炭素は直接に体に影響を与えるものではないが，大量排出により地球表面の温度上昇が生じており，これが将来的に海面上昇や植生の変化等，大きな影響を与えるものと考えられている。

### 11.4.2 環境問題の経済学的な理解

経済学で，環境問題とは外部不経済の発生によって，当該サービスの過剰利用へと導かれた結果として生じるものであるとされる。このような過剰な利用が行われる場合には死荷重が発生し，社会的余剰は最大化されない。

図4に示した通り，ピグー的課税により外部不経済に相当する税率 $t$ を賦課することによって内部化し，最適な水準 $F^*$ を達成することができる。

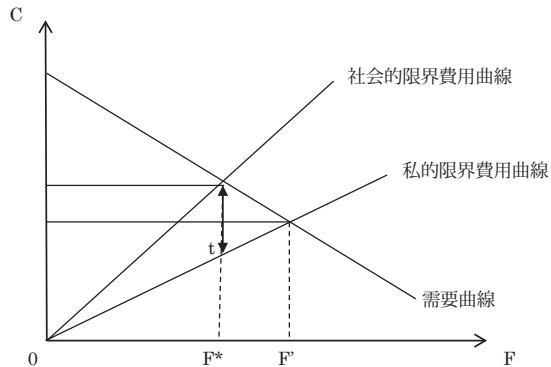


図4 環境外部不経済とピグー税

### 11.4.3 環境問題への対応策

前項で示した通り環境問題は対象となる物質の過剰な排出によって生じるものである。自動車から排出される物質を削減するための政策方針として考えられる

のは、①自動車単体の性能を向上させること、②自動車の利用を抑制すること、③自動車を効率的に利用することに分類することができる。①は自動車の排出原単位を小さくし、②は他の交通機関に振り替える等して自動車の利用を抑制し、③は自動車のスペースを有効に使うことによって、自動車の利用台数を減らしていくというものである。

以上のような3つの方針を実現するためには、さまざまな政策的工夫が利用可能であるが、市場メカニズムを利用した「経済的手法」を用いることによってスムーズに目標を達成することができる。

①の場合、環境性能の良い自動車に対する取得税や保有税の減免が有効である。概して消費者はより税金の安い環境性能の良い自動車を選択するものであり、自動車メーカーは環境性能の向上に努めると予想されるため、新車の平均燃費は改善し、保有される自動車の平均的性能が向上することになる。②、③に対しては、11.4.2で示したように、燃油価格に上乘せすることによって利用段階の効率化を図ることができる。

#### 11.4.4 日本における自動車環境対策—経済的手法の活用

日本では自動車の性能向上による環境改善を目的として2001年より「自動車関係諸税のグリーン化」が行われた。同政策は、環境性能の優れた自動車に対しては取得、保有税を減免し、一方で、環境性能の悪い自動車に対しては追加の課税を行うことを内容としている。

この結果、消費者は税金の安い低公害車を選択し、自動車メーカーも環境性能の向上に努めたため、図5に示した通りハイブリッド車等の保有数が伸び、自動車の1リットル当たりの燃費効率も改善している。このような取り組みの結果、日本における運輸部門から排出される二酸化炭素排出量は減少傾向にある。

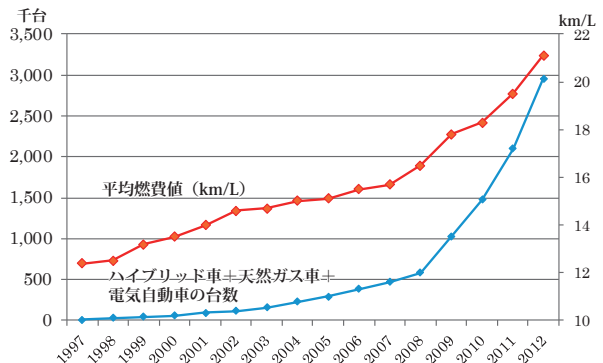


図5 日本の自動車性能の向上の推移



## 11.5 経済的規制と規制緩和

### 11.5.1 交通サービスに対するさまざまな規制

概して、交通事業は公的介入を受けやすい性質を持つと言われる。規制には大きく分けて「社会的規制」と「経済的規制」があり、社会的規制が安全規制や環境規制等の質的規制であるのに対し、経済的規制とは市場を介して需給に影響を与える量的規制である。経済的規制は価格規制と参入規制に分類され、特に交通事業はこれらの規制を通じた需給調整を受け、公的に競争を抑制されてきた。しかし近年、世界的に規制緩和が進められるようになり、交通市場は競争による効率化を目指すようになってきている。

### 11.5.2 規制の根拠とその限界

では、なぜ交通市場は経済的規制の対象となってきたのだろうか？ 交通市場に限らず、規模の経済が発生する市場では、結果的に自然独占を招くと考えられる。これは、固定費用が大きい産業では規模の経済が起こりやすく、企業が自由に競争を行った場合、価格の引き下げ、サービス競争等、極めて激しい「破滅的競争」を行うことが予想される。そして、競争相手が市場から退出し、自然独占を実現した後には、独占利潤を享受することができる。この結果、消費者は独占価格に直面することになり、また市場から退出した競争者の投資のうち、回収できない「埋没費用」は社会にとっての損失となる。

交通市場は上記のような特徴を持つ場合が多く、また交通サービスの必需性の高さゆえ、影響が大きいことが予想されるため、長く独占や寡占を容認される代わりに、価格規制の対象とされてきた。なお、価格規制は能率的な経営の下で発生する費用に適正な利潤を加えたものを必要収入とする、「総括原価主義」の考え方に基づいて行われてきた。

しかし、総括原価主義はコスト削減のインセンティブを事業者に与えるものではなく、経営の非効率の発生、さらには価格の上昇を招く結果となった。また、1970年代半ばよりBaumolらによって提唱された、コンテストابل・マーケットの理論により、交通市場に対する公的介入は変化することとなった<sup>8)</sup>。

### 11.5.3 コンテストابل・マーケットの理論

コンテストابل・マーケットとは、参入が自由で、かつ市場からの退出時に費用

が発生しない市場を指し、ヒット・アンド・ラン戦略を取ることができる状態を言う。そして、完全にコンテストナブルである場合、以下のような理由で既存企業は効率的に振る舞うとされている。

もしも、既存企業が独占もしくは寡占市場において超過利潤を享受しているのであれば、新規企業は既存企業よりも安い価格で市場に参入し、全ての顧客を奪い、利潤を享受できる。そして既存企業が対抗措置として、同等またはそれ以下の価格を提示すれば、新規企業は利潤を失い退出することになる。同理論では、既存企業がたとえ独占的な市場にあっても、新規企業の参入退出が自由で埋没費用が存在しない状況であれば、潜在的な新規参入者の脅威によって、効率的な価格設定を行うものとされる。

#### 11.5.4 規制緩和の進展

コンテストナブル・マーケットの理論の概念を理論的背景として、1978年にアメリカの国内航空サービスに適用され、それ以来、交通分野の規制緩和が世界的に進展している。イギリスのバス事業、航空事業、日本においても航空事業、タクシー事業、トラック事業等で規制が緩和されている。

日本の航空事業は競争を抑制する政策から、1990年代半ばに競争政策へと転換し、参入規制の緩和と価格規制の緩和が進められた。その結果として、同事業には新規事業者の参入が相次ぎ、既存航空会社を含め、価格の多様化、サービスの多様化が進んだ。しかし、日本の航空事業の場合、羽田等の混雑空港の存在により、コンテストナブル・マーケット理論の前提である自由参入が成立しない状況が見られる。このような場合、航空会社の空港利用に関する公的主体の役割は依然として大きい。

#### 参考文献

- 1) Mishan, E. J., and E. Quah. 2007. *Cost-Benefit Analysis*. 5th edition. Routledge.
- 2) Brent, R. J. 1998. *Cost-Benefit Analysis for Developing Countries*. Edward Elgar.
- 3) Dinwiddy, C. L., and F. J. Teal. 1996. *Principles of Cost-Benefit Analysis for Developing Countries*. Cambridge University Press.
- 4) Nurkse, R. 1961. *Patterns of Trade and Development*, mimeo, 1959. Blackwell.
- 5) Hirschman, A. O. 1958. *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press.
- 6) Bamford, C. G. 2006. *Transport Economics*. Heinemann.
- 7) Transport for London. 2014. "Transport for London Congestion Charge Factsheet." *Transport for London*. Accessed September 25, 2014. <https://www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/congestion-charge-factsheet.pdf>.

- 8) Baumol, W. J. 1982. "Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure." *American Economic Review* vol. 72, No. 1.

推奨文献

- 1) Boardman, A., D. Greenberg, A. Vining, and D. Weimer. 2013. *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. 4th edition. Pearson.
- 2) Vickers, J. and G. Yarrow. 1995. *Privatization*. MIT Press.