

交通における時間の評価について

杉 山 雅 洋

1. はじめに

人間の生活に不可欠な交通の領域において、主としてその施設投資における配分問題が十分解明されていないため、利用者である人間との間に多くの社会問題が提起されている。もとよりこの種の社会問題は、交通投資を基礎資料に裏付けられた科学的判断に基づいて行なうことだけにより、解決されるという性質のものではない。交通経済学独自の立場からの検討よりは、インターディシプリナリーな立場からの検討が必要とされるのである。しかし、問題解決を指向する上では、交通投資の理論を論理的に整理しておくことが、この問題への第一次接近となることは容認されよう。そこで、問題の提起に基づく本稿での考察範囲を述べておく。

本稿は交通投資理論研究の一環としてのものである。筆者は交通投資理論を、基本的には需要予測分析、投資モデル分析、投資効果分析のフィードバック・システムとして把握すべきものと考えている。現段階では、各ステップとも多くの究明すべき課題が残されているが、中でも投資効果分析における実りが最も遅々としているように思われる。このことに関していえば、交通研究のもうひとつの領域である交通工学の分野では、例えば関門橋の完成が目前であること、本四連絡橋が着工されようとしていることなど、多くの成果が具体的な形をとって表われているのに対し、その経済効果を判定する交通経済学における成果は必ずしも十分なものはされていないのである。そこで、ここに論点を絞ってみようというのが本稿での意図である。

一般に、交通投資効果の分析方法としては便益費用分析⁽¹⁾、インパクト・スタディー、システム分析などが挙げられる。主に道路交通の研究分野において展開されてきた方法である。これらの方法の有効性は、交通サービスの性格についての考え方にその多くを依存する。交通サービスの性格⁽²⁾については専門家の間でも確立された見解は必ずしも示されている訳ではないが、筆者のそれは基本的には貝塚 [34] に基づく準民間財 (Quasi-Private Goods) の立場を踏襲するものである。準民間財の便益を評価することは相対的に容易であるとの判断から、前述の方法の中より、便益費用分析の実践的意義を先ずとりあげてみたい。それゆえ、本稿での考察対象を便益費用分析に限定し、その上で交通料金決定原則 (特に道路交通において) のひとつになっているいわゆる便益主義を吟味するため、その内容の主要な要素を構成している時間便益の考え方を探ることとしたい。すなわち、交通において時間をどのように考えたらよいかについての整理を、その背景にさかのぼって試みることである。この手順は通常の論理からいけば逆であろう。時間便益は、便益のひとつの要素にすぎないから、先ず時間便益について検討し、その上で便益費用分析の有効性を論ずるのが、交通投資効果研究への本来の接近である。しかし、本稿では交通投資における時間の重要性に着目し、この研究に主眼を置いたため、時間便益が用いられている背景を吟味してからこれを論ずるという手順によった次第である。

交通における時間問題の重要性にもかかわらず、これと正面から取り組んだ成果は必ずしも進んだものとはいえない。しかし、序々にではあるが注目に値する成果が発表されてきている。それらを基に極めてプリミティブではあるが、これをテンタティブに整理しておくことにも、ある種の存在意義は認められると思われる。それゆえ、本稿は多分に展望論的な要素を帯びることになる。⁽³⁾

2. 便益費用分析の交通問題への適用

2-1. 便益費用分析の意義と限界

今世紀の初頭以来、特にアメリカにおいて水資源開発問題への適用を意図して展開された便益費用分析は、その後水資源問題のみならず、交通問題、土地利用問題、教育問題、防衛問題などにその適用分野を拡大してきた。⁴⁾ 便益費用分析の理論的基礎は経済学の伝統的ないろいろな分野に求めることができるが、マイヤーの指摘にもあるように (Meyer & Straszheim [17, p. 185~186]), 厚生経済学とミクロ経済理論にこれを求めると考えるのが一般的といえよう。その基本的認識を行なう上では、すでにプレストとターベイによる極めてすぐれた展望論文 (Prest & Turvey [23]) がわれわれの共有財産として利用可能であるし、目的、歴史などの序論的展開にはマッキーン、マーグリンの研究結果 (McKean [16, chap. 1], Marglin [15, chap. 1]) が明解であり、また、一般的概念から一般の評価までを簡潔に解説したバークヘッド、マイナーの整理 (Burkhead & Miner [3, chap. 7]) も有用である。

便益費用分析は最も典型的には、長期的観点 (近い将来と同様遠い将来における反応をみるという意味で)、広範な観点 (多くの個人、産業、地域その他におよぼす多くの種類の側面効果を考慮に入れるという意味で) に立つことが重要なプロジェクトの望ましさを評価する実際的な方法である (Prest & Turvey [23]) と定義される。すなわち、それはもっぱら資源配分の効率性を追求するためのもので、公共部門の投資プロジェクトを民間部門のそれに似せて評価しようとする実践的性格が顕著な方法なのである。公共投資のアウトプットのよう⁵⁾に、市場機構による評価が困難な領域において、その実践的性格のゆえに適用された事例はかなりのケースに達している。特に交通の分野は便益費用分析が最も一般的にみられる領域である。これは先に述べたように、交通サービスの性格を準民間財と解すること⁶⁾により説明されうるように思われる。

これまでの経験より、便益費用分析は誠実に行ないさえすればある種の暗黙の判断が明示的にされ、分析されるというメリットを発揮してきたが、それが公共投資の決定にあたって、政治的過程にとってかわるほど十分な方法ではな

いことは論を俟たない。しかし、プロジェクトの望ましさを評価するための実践的なひとつの用具 (tool) としてこれを把握する立場においては、その限界を明確に認識しておくことにより、やはり便益費用分析には意義が認められるといえる。⁽⁷⁾ ウィルダフスキーによる「便益費用分析は最悪のプロジェクトを退けるという点では、最善のものを得られないまでも重要な成果である」という指摘 (Wildavsky [26]) は、依然として傾聴に値するものである。そこで、その限界について若干の整理を試みておこう。

便益費用分析の有効性を論ずる際に、先ず指摘されねばならないのは、便益を支払意思 (willingness to pay) と定義した場合——これは一般的に行なわれている定義である——に含まれる前提条件である。そこでは、所得の限界効用一定、完全競争、経済全体を通じて価格が不変 (部分均衡の条件) の仮定が認められているのである (貝塚, 館 [35, p. 74~75])。それゆえ、この仮定が満たされないと経済理論の教える限界便益=限界費用による最適配分の仮説は、この領域においては意味をなさなくなる。また、セカンド・ベストの問題も存在する。⁽⁸⁾ ここで一步譲って、これらの前提が満たされたとしても、便益費用分析の部分均衡分析としての限界はおおい隠すことはできない。

貝塚 [34, p. 147~148] では、便益費用分析の有効性は個々の財政支出の特殊性との関係ではじめて評価されうるとして、プレスト、ターベイが行なったような一般的に論ずる方法⁽⁹⁾ を無意味としている。厳密に考察を進める上では基本的には同意できるが、無意味とすることには少なからざる疑問を感ずる。基本的前提認識といってしまえばそれまでであるが、例えば便益の範囲と計測の困難性などに関しては、一般的な問題点と考えた方が議論を整理する上では好都合であろう。

最後に、これも投資効果を論ずるための代表的方法であるシステム分析との比較において、便益費用分析を眺めておく。便益費用分析に代表されるプロジェクト分析 (両者が同義であることを意味するものではない) は、①フィード

バック・システムになっていない、②プロジェクトの独立性の仮定に立っている、の2点においてシステム分析と相違している (Meyer & Straszheim [17, p. 2~4])。近年盛んに行なわれた総合交通体系の議論——その論点は必ずしも明確ではないが——のように、プロジェクトの相互依存性が問題とされる領域においては、便益費用分析の問題点は明確に認識されるべきである。

2-2 交通における便益費用分析

便益費用分析の交通問題への適用は1950年代以来、アメリカを中心に行なわれてきた。それは特に、道路投資の効果を分析する過程で活発に展開されてきたが、昨今では外部性 (externality) のうち特に外部不経済 (external diseconomy) によりウェイトを置いてこれを積極的に評価しようという要請が強く組み込まれる傾向にある。世界的に共通な現象となっている外部不経済の問題は、交通の分野において特に顕著であり、いわゆる交通公害¹⁰⁾としてその解決に迫られているからである。追求さるべき目標の当否に関して専門家がなしうることは、実現可能な選択範囲とか、異なった決定のはらむ真の費用とかを指摘することであるとする理念 (代表的には、Samuelson [24, p. 6~7], Mishan [18, p. 307~308]) に基づけば、交通公害の問題を判断するための基礎資料ないし参考資料として、便益費用分析はその存在意義——前述の多くの限界を含みながらも——を見出しているといえよう。¹¹⁾

交通投資は公共投資としての性格が明らかである。したがって、交通投資の決定は政治的過程にゆだねられるべき性格のものである (熊谷 [37, p. 289~290]) が、そこでは資源配分の効率性が十分考慮されてこなかったがために、これを補佐するものとして便益費用分析が登場してきたと考えてよい。しかし、便益費用分析ではもっぱら効率 (efficiency) のみが扱われ、公平さ (equity) の評価がなされえないため、それが政治的過程の十分な代替物でないことはいうまでもない。効率と公平さは経済政策の2大目標だからである。

公共投資の性格をもつ交通投資の目的は社会的厚生¹²⁾の極大化に求められるの

で、消費者の支払意思 (willingness to pay) で示される便益の極大化が目標にされる。この便益の計測には、デュブイの消費者余剰概念をその源とする需要曲線による方式と列挙方式の2つの接近がある(岡田[30])が、前者の場合には需要曲線の計測の困難性、後者の場合には個々の便益を列挙する際に入り込む不確定要因 (unknown factor) の存在、二重計算による超過便益算定の可能性など、検討の余地が残されている。

主として道路投資の効果を分析することで展開された便益費用分析は、その後鉄道、海運、航空の分野に適用を拡大していった。比較的近年の集大成として、1963年にアメリカのブルッキング研究所でこれに関する大規模なコンファレンスが開催された(その結果は Dorfman [7] に示される)。便益費用分析の研究事例に関しては、プレスト、ターベイの展望論文 (ibid., [23]) をはじめとして、わが国でも経済企画庁 [47] などが整理を行なっている。教科書タイプに、極めて代表的なものを指摘してみれば、AASHO (American Association of State Highway Officials) による道路投資の経済分析の手法を研究したケース、古典的労作となっているフォスター、ビースレイによるロンドン地下鉄ヴィクトリア線の建設に関する社会的便益の推計を扱ったケース、世界銀行への提出資料としての日本道路公団による高速道路の経済効果と投資基準を検討したケースなど、研究事例には枚挙にいとまがない。目新しいものとしては、大いに論議をかもしたロンドン第3空港の建設と候補地の選定、供用開始時期に関して行なったロスキル委員会の報告が挙げられよう。⁴⁰ これに関しては、便益費用分析の有効性を根底からゆるがす議論がたたかわされた (Fordham [8], Mishan [19], Nwaneri [21])。特にミシャンが行なった批判が手厳しく、空港建設の正統化をインタンジブル (intangible) なもので扱ってよいか、航空旅客の便益は存在するのか、公平さへの配慮が行なわれていないのではないかと、といった観点から疑問を投げかけている (Mishan [19])。同類の事例として、わが国でも関西新空港の建設をめぐる、これを否定する立場からの批判がなされて

いる（日本科学者会議空港研究会 [53]）。しかし、これに関しては便益費用分析そのものへの理解が十分なされた上でのことかについては疑問が残る。

いずれにしても、交通における便益費用分析の有効性も、あくまでも手段として利用することにその存在意義を見出すものと考えらるべきである。

2-3. 交通料金決定における便益主義

——道路交通を中心にして——

これまで、便益費用分析は主として交通施設投資の望ましさを判断するためのひとつの手段であり、それには様々な限界があることを見てきた。したがって、その施設に基づく交通サービス利用のための価格である交通料金についても、この背景の下で考えなければならない。交通料金のあり方を論ずる際に、その有効性に関する基本認識は不可欠だからである。すなわち、便益費用分析に限界があるからこそ、交通料金の算定基礎になっている便益の把握を綿密に行ない、これを基にさらに便益費用分析の有効性についての議論を行なうという逐次的方法が必要とされるのである。このことにより便益費用分析の有効性が根本的に高められるということはないが、これがわれわれのなしうる範囲での貢献のひとつであることは認められよう。

交通料金は主として許認可制になっているが、⁴³ その際のひとつの大きな根拠になっているのが利用者の受ける便益である。特に道路交通においては、いわゆる便益主義と呼ばれる決定原則がうたわれている。

交通投資によって発生する便益は市場指向的便益と外部効果としての便益の和として捉えられるが、交通料金を考えるとといった観点から前者の利用者便益を機能面より整理⁴⁴すれば、イ）時間節約（便益）、ロ）費用節約、ハ）便宜性の増大、ニ）快適性の増大、ホ）安全性の向上、の5つが考えられる（岡田 [30]）。このうち、交通料金設定の基礎資料として実際に組み込まれているのはイ）とロ）のみである。交通需要は上記5つの要素の集合体として存在するのに、料金を考える上では計測上の困難性により、もっぱら時間便益と走行便

益が考慮されているにすぎないのである。この条件の下で料金設定を行なっている代表的な種類のものが道路料金である。そこで、論点を明確にするため、これより以降の考察の対象を道路交通に絞ることとする。

現在わが国で営まれている有料道路事業は、道路整備特別措置法による高速自動車国道、首都高速道路、阪神高速道路および一般有料道路、道路法第25条による有料の橋または渡船施設、道路運送法による一般自動車道がある。その料金設定は主務大臣の許認可事項とされており、法令によって料金の決定原則が定められている。すなわち、高速自動車国道、首都高速道路、阪神高速道路の料金決定原則はいわゆる償還主義と公正妥当主義であり、一般有料道路の場合には、この償還主義といわゆる便益主義となっているのである。

いわゆる便益主義と呼ばれるものは、通行料金がその便益の合計額を越えてはならないというもので、⁴⁴ 経済理論上からみれば極めてあいまいな原則である。⁴⁵ あいまいであるがゆえに、これを議論するためにはその基本的認識を確固たるものにしておく必要がある。本稿で計測問題についての考え方を扱う理由はここにもある。さて、この原則でいう便益の合計額とは、先にも述べたとおり、走行便益と時間便益とを集計したものである。便宜性、快適性、安全性という便益については、計測上の困難性という理由から省かれている。もっとも、快適性と安全性の計測については、例えば首都高速道路利用者へのアンケート調査を基に、ウエイト付けによる評価も試みられている（首都高速道路協会[52]）が、これにはデータの記入方式などに多くの改良すべき問題点が残されており、現実に適用される段階には至っていない。

ただし、計測が相対的に可能であるとして現在料金設定に用いられている2つの便益、とりわけ時間便益の計測にも多くの課題が残されていることは等しく認められている。これまでのところ、走行便益に関しては、かなりのケースにわたって詳細な実態調査に基づくプロジブルな成果があげられている（例えば、高速道路調査会[50]）。時間便益に関しても種々な研究に基づく成果――

例えば、時間便益単価の計測など⁴⁴——があげられてはいるが、これらは走行便益のそれにくらべれば、説明の根拠に極めて乏しいといえる。

次節においては、以上の認識の下に便益主義のひとつの柱をなす時間便益を検討する。具体的には、時間についての考え方をその計測問題にからめて眺めていくことにする。

3. 時間便益の意味とその計測に関する考え方

3-1. 問題の所存

交通経済学は、これまで伝統的な経済学が直接の分析対象としては除いてきた領域、すなわち、時間、安全性、快適性などを明示的に取り扱う必要に迫られており、これがとりもなおさず交通経済学の大きな特徴のひとつになっている。このことは経済学の分野においても認識されてきており、最近では人間行動の理解のためには時間そのものを経済学の枠組の中にとり入れねばならないとの試みがなされてきている。榊原教授によれば、その代表的な論者がベッカーとデサーパである⁴⁵という(榊原[39])。時間は交通料金の算定基礎になっているから重要なのだという認識だけではなく、人間行動の本質にかかわるものだと認識が必要なのである。

われわれの現実の生活において、「時間」はどのような意味をもっているのだろうか。デサーパのモデル(DeSerpa [6])に明示的に組み込まれているごとく、それが資源の制約条件のひとつになっていることは明白な事実である。さらに、われわれ個人にとって利用可能な時間は有限であるとはいえ、その中である長さという単位で時間を把えてみれば、そこに種々の不確実な現象(不確実性)が発生するであろうことも十分予想可能である。ふり返ってこのことを交通研究の領域において考えてみると、ほとんどが前者の意味するところに近い立場で扱われているにすぎない。すなわち、利用者の交通手段選択要因のひとつとしての時間、交通投資プロジェクトの望ましさを計る上での時間の節

約などという意味においてである。そして、実際の交通計画策定というレベルでこれを具体的に貨幣タームによって表現しようとする計測問題が生じているのである。しかし、交通問題に計画論的接近を計ろうとすれば、先に述べた後者の立場を単なる交通計画の動学化という面だけにとどまらず、不確実性と時間評価といった観点から、これを積極的に組み込むことが必要とされよう。⁴⁴しかし、本稿での立場は前者のそれである。不確実性下での時間評価問題は今後の大きな検討課題としたい。

そもそも、交通において時間が現実に問題とされるのは、典型的には一定のOD間（発地一着地間）の代替的交通手段を利用する時、その物理的時間差を貨幣タームで評価する場合においてである。その値は料金算定の基礎となるばかりではなく、技術的には交通需要の予測の際、配分モデルに必要なものとなっている。交通計画策定の際の基礎資料となる需要予測値、したがって時間の評価値は、その計画の妥当性に大きな影響をおよぼすのである。時間を貨幣タームで評価する際の論点は、その評価は個人によって異なる（したがって、分布する）ものであり、⁴⁵ その評価方法（計測方法）には一長一短があるため方法論的確立がなされている訳ではない、ということにある。時間はそれ自体価値目標を示すものではなく、それを利用する主体にとっての効用を尺度として評価さるべきものであるがゆえに、その評価は分布するのである。

節約された時間の貨幣タームでの計測方法に関しては、各種の方式が開発されている。その具体的展開を見る上では、河野助教授による整理（高速道路調査会 [51, p. 24~33]）さらには運輸経済研究センター [45, p. 77~90] などが利用可能である。わが国においても、イ）所得方式、ロ）均衡距離方式、ハ）待時間方式、ニ）希望速度選択方式、ホ）利用率方式などが検討されている（高速道路調査会 [50]）が、いずれの方式も非現実的な仮定を含んでおり、決め手には欠けている。実際上は主として、旅客についてはビースレイ、フォスターがヴィクトリア線の建設に関して行なったごとく前述のイ）を典型例と

する所得接近法が、他方、貨物についてはモーリング、セント・クレアが開発したニ)、ホ)を典型例とする費用接近法が用いられてきた。しかし、例えば所得接近法をとってみても、「旅行目的や旅行条件が一定ならば、時間節約に支払ってもよいと考える額(時間価値評価額)は、利用者の所得に比例する」という仮説そのものについてさえ疑問が提示されている(塚原[40])など、検討すべき余地が大いに残されている。²⁴⁾

そこで以下では、時間便益とは具体的にどのように表わされているのか、時間を経済理論的にはどう評価したら一般的であるかについて整理を試みるが、実際の計測問題については触れないこととする。

3-2. 時間問題への接近と時間便益

道路交通に限らず、交通における時間問題研究への接近の立場としては、①荷主(貨物の場合)ないし自家用交通手段利用者、②輸送業者、③交通基礎施設の整備ならびに管理担当者である国家(ないし公団)の3者が存在する。²⁵⁾ この3者のすべてに共通に関連する決定問題は、輸送時間の評価を可能ならしめる判断基準を求めた上で、最小化問題として提起される。従来の研究においては、ともすれば①の立場が中心的に扱われてきた。主として、実際面での接近の容易性によるためであろう。最近では、例えば高速道路調査会[51, 第2章]などにおいて、②の立場についてもかなりの把握が試みられており、²⁶⁾ この点は評価される。本来、時間評価の問題の研究を体系づけるためには、前記①、②、③の立場を明確にした上で整理を行なうことが必要である。しかし、現実には交通料金の算定に用いられている便益は利用者便益(user benefit)であるため、③の立場よりの接近が試みられる機会は少ない。

さて、ここで時間便益についての考え方を検討するための用意として、これまで厳密に吟味せずに用いてきた「時間便益」、「時間便益単価」、「時間節約」などの用語について、一応の整理を試みておこう。

各種の文献には、「時間便益」と同義語と解せられる用語が登場している。

「時間便益単価」, 「時間価値」, 「時間費用」, 「時間節約」などの用語である。これらの用語の意味するところに差があるとすれば、それを判断するメルクマールは、それが時間の節約そのものを示す物理タームで表わされるか、これを貨幣で評価しようという貨幣タームで表わされるか、ということに求められる。まず、明らかに物理タームで表わされると思われるものは「時間節約」である。これを貨幣タームで評価したものが「時間便益」, 「時間価値」である。それゆえ、後者の2つは同義語であると解せられる。これと若干意味するところを異にするのが「時間費用」である。「時間費用」は「時間節約」をもたらすのに要する実際の費用と定義される。ただし、これとて貨幣タームで表わされるものである。

次に、貨幣タームで表示されるもので、若干ニュアンスの異なる2つの概念、すなわち「時間費用」と「時間価値(便益)」について、その意味するところをやや具体的に眺めてみよう。

A) 時間費用

モーリングは道路利用における時間費用のタイプを、①勤務中のんびとの時間、②職場から行楽地への交通時間、あるいはある型のレジャー活動から他の型のそれへの交通時間、③貨物の輸送時間、の3つに分けて議論し、特に②に関してこの種の便益を認めたがらない道路計画者の主張に批判を加えている(Mohring & Harwitz [20, 邦訳 p. 17~18])。これに応じて、最近ではこのタイプは広く認められるようになっていく。

いま、道路サービスの費用分類の面から、時間費用を位置づけてみる。まず、道路サービスの費用は大きく道路の走行費と道路の建設費、維持費に分けられる。さらにウォルターズの整理(Walters [25, p. 11])を基にこれを発展させた岡田教授によれば(経済企画協会 [48])、道路サービスの費用は第1表のごとくに分類される。同表によれば、料金体系に組み込まれている時間費用は私的費用の範ちゅう(走行時間費用)に整理されている。最近では、特に大都市におけ

第1表 道路交通の費用

| | | |
|-------|-------|---------|
| | 貨幣的費用 | 時間的費用 |
| 私的費用 | 運 転 費 | 走行時間費用 |
| 社会的費用 | 道路維持費 | 混 雑 費 用 |

る交通量の増大に伴ない、時間的費用のうちで社会的費用に属する混雑費用が、料金体系との関連において活発に議論されている。なお、第1表に示された費用の合計が国民経済的費用と呼ぶべきもので、これが3-2の冒頭で述べた時間問題への接近の③の立場に近いものを反映しているといえる。

B) 時間価値(便益)

「時間価値」²⁴⁾を、走行時間節約を金額に換算するために使用される要素であると定義するヘイニーは、その推定のために上述の「時間費用」と「支払意思(willingness to pay)」という2つの概念を用いて接近している(Haney [12])。

ここに、支払意思とは改良道路の潜在的利用者が単位時間の走行時間節約に対して喜んで支払う最高金額を示す。これは分布するものであるが、ヘイニーはその分布の中央傾向値を用いている。一方、時間費用はある特定のプロジェクトにおいて時間節約をもたらすのに要する実際の費用で、

$$C = \frac{\Delta h - \Delta u}{\Delta t} \dots\dots\dots (1)$$

ただし、 C : 時間費用

Δt : 走行時間の節約

Δh : 道路費用の増加額

Δu : 利用者費用の節約額

で表わされる。また、便益費用比率Rは

$$R = \frac{V \cdot \Delta t + \Delta u}{\Delta h} \dots\dots\dots (2)$$

ただし、 V : 時間価値

で示される。通常は $R \geq 1$ となるケースが多いことから、(1)式と(2)式より

$$V \geq C \dots\dots\dots (3)$$

が導かれ、これは時間費用が支払意思の値より小さいことを示す。すなわち、道路利用者が節約時間に対して喜んで支払うと予想された値よりも、実際に支払う額は少ないのである。このことから、一般有料道路の料金決定原則のひとつである便益主義が経済理論上ナンセンスであることは指摘されるのである。

以上の考察より要約して、以下で用いる「時間便益」を「時間節約に対する支払意思」と解釈しておこう。したがって、「時間便益」の概念にも 2-1 で眺めておいた現実には容認しがたい前提条件が含まれることになる。それゆえ、本稿におけるその評価に関する考え方は、理論レベルの段階での検討を第一義とせざるをえないのである。

3-3. 時間便益計測に関する考え方

再三指摘されているとおり、物理タームで示される時間節約そのものは容易に計測できるとしても、これを貨幣タームで評価することは極めて厄介なことである。現実をシミュレートするような方法論の確立がなされているとはいいい難いが、この時間便益の計測を実際に試みた業績は数少なくはない。⁴⁾ ここでは、3-2 に述べておいた理由から、実際上の計測問題（計測値の吟味など）は検討の対象から除き、理論レベルでの計測方法（計測の理論モデル）に関する考え方を眺めていきたい。

時間便益をめぐる基本的な考え方は、個人の総利用可能時間を労働時間と余暇時間の和として捉え、定式化することである。最近の業績としては、フंक、オートの研究がすぐれている（Funk [10], Ort [22]）。フंकは労働時間と余暇時間の時間変換率曲線と、時間利用関数との接点で効用が極大化されるという考え方によって接近し、オートは常識的な考え方を仮説に組み込み、その上でこれを破棄するという手順で通勤時間の評価をミクロ的に試みている。両者

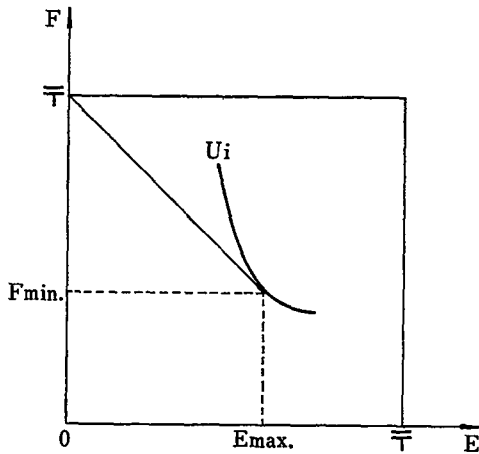
の考え方の基本となるモデルは、当然のことながら効用関数の極大化という点で類似している。以下、伝統的経済理論の上に乗ってマクロ的に時間価値問題を扱ったフンクの考え方が評価できるとの観点から、フンクを中心に論ずる。ただし、フンクのそれは余りにも理論レベルに終始しているため、実際上の計測問題への橋渡しとして、ウィンチの考え方 (Winch [27]) をも併せて示し、これを検討することとする。

いま、交通手段利用者の処理可能な総時間 \bar{T} を労働時間 (所得稼得目的) E と、消費の利用時間 (余暇目的) F との和と考える。

$$\bar{T} = E + F \dots\dots\dots (4)$$

これは 3-2 で示した交通における時間問題研究の①の立場を反映しているにすぎず、その上交通手段利用者を、総時間を自らの判断によって配分しうる者に限定しているのです。その意味では現実的とはいえない。⁴⁾

第 1 図に示されるように、長期的に健康を損うことなく、それ以下ではありえないような心理的ないし生理的に一定の余暇の最小時間 $F_{min.}$ があるとすれば、 $E_{max.}$ は $F_{min.}$ によって同時に確定される所得獲得のための上限の時間となる。すなわち、 $E_{max.}$ と $F_{min.}$



第 1 図

は同時決定である。

$$T = T(E, F) \dots\dots\dots (5)$$

ここで、時間変換率曲線を単純化のために線型と仮定すれば、

$$T = E \cdot V_E + F \cdot V_F \dots\dots\dots (6)$$

ただし、 V_E, V_F ：時間類型の価値係数（時間価値）

と表わされる。 T の勾配を求めれば、

$$\frac{\frac{\partial T}{\partial E}}{\frac{\partial T}{\partial F}} = \frac{V_E}{V_F} \dots\dots\dots (7)$$

となり、これは余暇時間の労働時間への限界交換率が両者の時間価値に対応することを示している。

さて、利用者は自らの時間利用関数、

$$U = U(E, F) \dots\dots\dots (8)$$

を最大にしうるように望むものである。この時間利用関数は原点に凸の無差別曲線群をなすと考えられる。それゆえ、フンクのモデルは基本的には、

$$\begin{cases} \max. U(E, F) \\ \text{s.t. } T(E, F) \end{cases} \dots\dots\dots (9)$$

と表わすことができる。

T が制約条件であるから、 λ をラグランジュ乗数として、

$$U - \lambda T = 0 \dots\dots\dots (10)$$

(10)式の E および F に関する偏微分をそれぞれゼロとおき、これと(6)式を用いて、

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial E} - \lambda V_E &= 0 \\ \frac{\partial U}{\partial F} - \lambda V_F &= 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (11)$$

(11)式より λ を消去して最適条件を求めれば、

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial E}}{\frac{\partial U}{\partial F}} = \frac{V_E}{V_F} \dots\dots\dots (12)$$

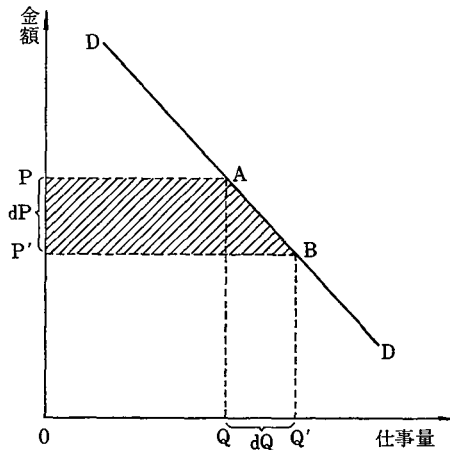
となる。それゆえ、(7)式と(12)式より、2つの時間価値の比は、時間利用の限界交換率に関しても、余暇時間に対する労働時間の限界交換率に関しても一致する

のである。第1図でいえば、時間変換率曲線Tと時間利用関数 U_i との接点Qで最大効用が実現されるのである。

ここで時間変換率曲線を表わすために、フंकは V_E をニューメーラルとして用いた方が計算上好都合であるとしているが、それ以上の具体的方法論に関しては言及していない。時間便益計測についてのフंकの考え方は理論上説得力が強いが、実際面への適用という点で今一步の感がするのはここに起因するのである。

このような考え方に対して、趣をかえて具体的な接近方法をとっているのがウィンチである。ウィンチは余暇時間も賃銀率をもって計測可能であるとして、時間価値計測の理論式を示している。彼は労働時間のみが賃銀率を用いて計測され、余暇時間がこの対象からはずれていることに疑問を提起し、①余暇時間も賃銀率で評価する、②労働市場は完全市場であるという前提の下で、計測の方法を以下のごとく展開している。

車両(代表的にはトラック)の運転者とその雇用主との関係において、⁸⁾ 運転者のサービスに対する需要曲線は第2図のごとく右下りに設定される。雇用主の利得は $PABP'$ で囲まれた領域となる。便宜上需要曲線 DD の AB 間を線型であると想定すれば、



第2図

$$\begin{aligned} \square PABP' &= OQ \times dP + 1/2 (dP \times dQ) \\ &= dP (Q + 1/2 dQ) \dots\dots\dots(13) \end{aligned}$$

と表わされる。また、需要の弾力性Eは、

$$E = (P/Q) \cdot (dQ/dP) \dots\dots\dots(14)$$

と示される。

いま、記号を次のように設定する。

- T：高速道路建設前の1人1日当りの走行時間
- M：高速道路建設前の被雇用人数
- W：1時間当りの賃銀率
- R：高速道路建設によってもたらされる走行時間の節約
- V：節約された時間価値

ここで、Vを除いては計測可能である。以上の記号を第2図と対比させると、

$$\left. \begin{aligned} P &= W \\ dP &= RW \\ Q &= TM \\ dQ &= (E \cdot dP \cdot Q) / P \text{ ((14) 式より)} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(15)$$

となる。Vは $\square PABP'$ であるから、(13)式と(14)式より、

$$\begin{aligned} V &= dP (Q + 1/2 dQ) \\ &= RW (TM + 1/2 [(E \cdot RW \cdot TM) / W]) \dots\dots\dots(16) \end{aligned}$$

これを整理して、

$$V = RWTM (1 + 1/2 ER) \dots\dots\dots(17)$$

がえられる。すなわち、このモデルにおいては、時間価値は理論的には T, M, W, R が計測できれば、(17)式により機械的に算出できるのである。これは「マージナル流の消費者余剰測定」の方法の考え方に沿うものである。⁸⁴

以上時間便益を経済理論的にどのように計測したらよいかについての、基本的考え方を検討してきた。一応の結論としては、労働時間、余暇時間の時間変換率曲線と、無差別曲線群をなす時間利用関数との接点で効用極大化が達成

されることから、時間の評価をこの枠組の中で考えるべきだとするマクロ・レベルでのフंक流の考え方を出発点とし、その上で具体的計測方法の検討に進むべきであると考えられる。しかし、その際現実には、個人の効用の測定という点において、経済理論上の効用の可測性をめぐっての議論に遭遇する。それゆえ、現実への適用面を重視する上では、別の接近方法への配慮が必要になってくる。ひとつの考え方としてのウィンチのそれは、かなり具体的なものだといえる。したがって、今後は理論的なモデルの中に実際的なモデルを組み込んでいく作業が必要となってくるのである。

4. む す び

—— 要約と残された課題 ——

交通における時間問題の重要性に鑑み、交通料金の要素を構成している時間便益の評価について、既存文献の整理という観点から考察してきた。時間そのものについての基本的認識に関しては、今後さらに検討を加えることとして、ここでは経済学上の機会費用の考え方に基づいて時間をとりあげ、その評価への接近を試みた。

時間便益の計測は、技術的側面からの検討よりも、経済学的に意味があるものとしてなされなければならない。その点において、理論的にはフंकのモデルに、研究の出発点としての評価を見出したのである。

時間便益がその大きな構成要素である交通料金は、交通施設に基づくサービスの価格であるとの認識から、先ず交通施設の望ましさを評価するための便益費用分析の有効性を検討した。本来とは逆の手順により時間便益を考える背景を持った訳であるが、これは交通における時間の重要性に主眼を置いたためである。その結果、便益費用分析の実践的性格にその意義を見出したが、むしろ限界の方が多いうことであった。次に、便益費用分析の限界を認識しつつも、これにプロジェクトの望ましさを判断するための用具(tool)として存在意

義を認めた上で、その精度を高めるために便益の検討を試みた。そこでは、交通料金の要素となっている時間便益について、経済理論的計測方法を検討した。その結果として、フンクのモデルは理論としては確かに説得的ではあるものの、実際面への適用という点に関しては検討の余地が十分に残されていることを認識したのである。

今回の考察は時間問題研究への第一次接近であったため、ここでは立ち入らなかつた残された課題が少なくない。次回へのステップのため、それらを整理しておこう。

先ず2節では、交通サービスの性格と便益費用分析の有効性についての検討が十分でなかつたことである。前者に関しては、いわゆる公共財についての考え方を扱わなかつた。この問題は学問上現在混迷の段階にあり、その扱いをめぐって活発な議論がたたかわされているが、交通経済学の研究対象を考える上では不可避のものといえよう。後者に関して、セカンド・ベストの問題には触れなかつたし、また、便益費用分析には公正さ(equity)が考慮されないという点への追求がなされていないのである。

次に3節に関しては、時間そのものについての考え方を明確にすることが大きな課題である。時間の評価にとって基本になるからである。時間便益の計測においてはフンクの考え方に重点を置いたが、これと従来との接近方法、すなわち所得接近法と費用接近法などとの関係が明確に論じられていない。またそこでは、既存の考え方の検討に終始したことは、今後への課題として指摘されよう。

注(1) この用語はアメリカでは便益費用分析、イギリスでは費用便益分析というように用いられている。本稿では便益費用分析に統一する。

(2) 交通サービスの性格を簡明に整理したものとしては、岡野〔33〕がユニークである。岡野助教授は原則的には「交通サービスは本来的には私的な消費財——正確に

「いえサービス——である」との割り切り方をされている。ただし、本稿では交通サービスの性格についての議論には立ち入らないこととする。

- (3) このことはとりもなおさず本稿の限界である。独創性を加えた成果については後日を期したいと考えている。それゆえ、本稿の性格は、既存の研究成果の整理を中心とした時間問題研究への第一ステップなのである。
- (4) ただし、例えば国防のような政策分野では、便益が費用と同じ方法で評価できないことから、その分析は費用有効度分析とも呼ばれている。
- (5) その理由として、例えば、①公共財の存在、②価値の計量不能性の存在、③外部性の存在、④財の供給における不可分性の存在などが指摘されている(岡田[30])。
- (6) 個人の効用関数をデービス、ウィンストン流に、

$$u_1(x_1, z_1), u_2(x_2, z_2), \dots, u_p(x_p, z_p)$$

ただし、 z_i : 公共財

ここで $z_1=1$ or 0 , $z_2=1$ or 0 , ……………, $z_p=1$ or 0

と考えることにより(Davis & Whinston [5]), 交通サービスの性格を準民間財とする立場を支持するものである。

- (7) 便益費用分析の意義を、もっぱらその実践的用具としての性格においた。マースの指摘にあるように、便益費用分析は効率性の追求には適しているが、公平さ(所得再分配)の追求には妥当してこなかった(Maass [14])ということにより、精一杯の意義をここに求めざるを得ないのである。同じ主旨の指摘は山田[42]においてもなされている。
- (8) セカンド・ベストの問題についてはここでは立ち入らないが、必ずしも否定的な意味合いをもつとはいえないとする貝塚[34, p. 116~120]を参照されたい。
- (9) プレスト、ターベイによる一般の限界は、①一般に理解されている便益費用分析は、あらかじめ決めておらねばならない枠組の中で、そして政治的または社会的性格に関するものを含めて広範な考察をしておかなければならない枠組の中で、意思決定を行なうための手法にすぎない、②これまで開発された便益費用分析手法は、いわゆる大規模投資の決定にはあまり妥当性がなく、また役立ちにくい、というものである(ibid., [23])。本稿での意識もプレスト、ターベイの立場である。
- (10) いわゆる交通公害について整理されたものとしては、角本[36]が明解であり、その解釈には同意できる。
- (11) ただし、ここでは交通サービスと交通公害の性格を同一レベルでは扱っていない。ここで意味するものは、便益費用分析の対象面での多様化である。なお、交通投資の効果を論ずる際に基本となる外部性(externality)に関しては、すぐれた理論的展開が山田[41]において行なわれているので、詳しい議論はそこに譲る。
- (12) ロスキル委員会の成果は9巻にもわたるぼう大な資料となっているが、いくつか

の整理，要約が試みられている。Dasgupta & Pearce [4, chap. 9]，運輸経済研究センター [44, p. 147~257] などが利用可能である。

- (13) 現行では，国鉄料金（普通旅客運賃など）は国会の議決により定められるものであり，バス，タクシー，貨物自動車の運賃料金，航空運送事業の運賃料金，高速道路の通行料金などは政府の認可によって定められるものとなっている。
- (14) 岡田 [30] では，便益の源泉，波及，帰属，計測可能性，便益の機能などの基準により，便益は次のように分類されている。
- (A) 発生形態——直接便益 (direct benefits)
間接便益 (indirect benefits)
 - (B) 発生順序——一次便益 (primary benefits)
二次便益 (secondary benefits)
 - (C) 計測可能性——計測可能便益 (tangible benefits)
計測不能便益 (intangible benefits)
 - (D) 明確性——明示的便益 (explicit benefits)
潜在的便益 (implicit benefits)
 - (E) 帰属主体——利用者便益 (user benefits)
非利用者便益 (non-user benefits)
 - (F) 移転性——移転便益 (transferred benefits)
非移転便益 (non-transferred benefits)
 - (E) 機能——時間節約 (time saving), 費用節約 (cost saving), 便宜性 (convenience), 快適性 (comfort), 安全性 (safety)
- (15) 道路整備特別措置法第11条第2項「第3条第1項，第5条第1項または第8条第1項（日本道路公団が行なう一般有料事業，都道府県などの道路管理者が行なう一般有料道路事業をさす）の許可に係る料金の額は，当該許可に係る道路通行または利用者により通常受ける利益の限度をこえないものでなければならない。」
- (16) この便益主義に基づく価格形成に関しては，すでに10年も前になされた大石教授の痛切な批判がある。なお，大石教授はいわゆる時間便益と走行便益の二分法が基本的には重大な欠陥を含むという指摘をされている（大石 [28]）。
- (17) 例えば，日本での研究事例を示した Adler [1, p. 52~54]，ロンドンの交通調査の推測例を示した Winch [27, p. 71~81] などで，それらは紹介されている。
- (18) 時間が効用の制約条件の中に明示的に組み込まれてきたのは比較的最近のことである。その先駆者のひとりとして，筆者もまたベッカーを評価したい。ベッカーは交通における時間を住宅立地との関連において定式化している (Becker [2])。理論レベルでの精緻化は進められているが，デサーバの貢献は，①効用は財の関数であるのみならず，財にアロケートされた時間の関数でもある，②個人の決定は2つの制

約、すなわち貨幣の制約と時間の制約に従う、③財の特定量の消費を決定するには、最小時間が財にアロケートされなければならないが、個人はもし彼が望むのならば、そのアクティビティにより多くの時間を費すことができる、という本質的特徴を組み込んだモデル展開を行なって、時間の価格と需要曲線の関係を論じた(DeSerpa [6]) 点に求められる。これは今後注目に値するものとなる。

- (19) 不確実性への考慮はすでに払われてきているが、ここで筆者の考えているのは、不確実性を含む将来の時間の評価という問題である。ただし、それは価値判断の問題に関連してくるので、経済学の研究対象になるかに関しては慎重な検討を俟ちたい。
- (20) 一般には対数正規分布とされている(例えば、小林 [38])。
- (21) この点についてのさらに詳細な議論は高速道路調査会 [49]、塚原 [40]、太田 [29] を参照されたい。
- (22) 航空旅客と交通機関選択問題に関して論じたグロノウによれば、一般的には、時間は単に嗜好に影響をおよぼす変数のひとつとして扱う接近がとられているとされている(Gronau [11])。
- (23) そこでは、時間便益の額を乗員、乗客もしくは荷主の便益と、車両の持主もしくは事業者の便益とを別々に算出し、それを合算することによって求めている。
- (24) 「時間価値」と「時間便益」は同義語であると解したが、ここで「時間価値」と用いたのは、引用したヘイニーがこのように使用しているというだけの理由である。以下、この2つの用語に関しては同様の扱いとする。
- (25) すでに3-1で述べたとおり、その手法と計測結果に関しては高速道路調査会 [51, p. 24~33]、運輸経済研究センター [45, p. 77~90] に詳しいが、最近行なわれた将来推計としては、昭和60年の時間価値を求めた運輸政策審議会のそれがある(運

旅 客

| 年 度 | 円/時 |
|-----|-------|
| 60 | 1,200 |
| 42 | 470 |

貨 物

| 品 目 | 年 度 | |
|-------------------------|--------|-------|
| | 60 | 42 |
| 農 水 産 品, 林 産 品 | 26.41 | 13.68 |
| 鋳 産 品 | 13.01 | 6.74 |
| 鉄 鋼 | 14.06 | 7.28 |
| 石 油 製 品 | 29.70 | 15.38 |
| 金 属 機 械, 化 学 工 業 品 | 49.85 | 25.83 |
| 軽 雑 工 業 品, 特 殊 品, そ の 他 | 101.53 | 52.59 |

輸省〔46, p. 119~122〕)。推計値は過去の値を1人当りのGNPとの指数相関によって求めたものであるが、過去の値の求め方については同資料だけでは定かでない。平均値(昭和45年価格表示)を抜粋すると以下(P. 35, 下段)のごとくである。

なお、上記高速道路調査会〔51, p. 45~79〕は自動車の車種別便益を推計したものとして、かなりの程度ブロージブルである。

- (26) オートの考え方については、河野助教授が克明に整理を与えられている(高速道路調査会〔51, p. 21~75〕)。
- (27) しかし、少なくとも処理可能な総時間を自らの判断で配分しうる——例えば、フレックスタイム制をさらに進めたものでもいえようか——時が到来するであろうことは、その時がいつかは別問題として、十分予想される。
- (28) ウィンチは時間問題研究の②の立場、((3-2)冒頭部分参照)をも組み込んでいる。
- (29) 需要曲線が現実に成立しえない場合、すなわち非市場性(non-marketability)が存在する議論については、例えば首都高速道路協会〔52, p. 7~8〕を参照されたい。

参 考 文 献

- [1] Adler, Hans A. "Sector and Project Planning in Transportation" (The Johns Hopkins Press, 1967)
- [2] Becker, Gary S. "A Theory of the Allocation of Time", *The Economic Journal*, Sept. 1965
- [3] Burkhead, J. and Miner, J. "Public Expenditure" (Aldine-Atherton, 1971)
- [4] Dasgupta, Ajit K. and Pearce, D. W. "Cost-Benefit Analysis: Theory and Practice" (The Macmillan Press, 1972)
- [5] Davis, O. A. and Whinston, A. B. "On the Distinction between Public and Private Goods", *The American Economic Review*, May, 1967
- [6] DeSerpa, A. C. "A Theory of the Economics of Time", *The Economic Journal*, Dec. 1971
- [7] Dorfman, R. ed., "Measuring Benefits of Government Investment" (The Brookings Institution, 1965)
- [8] Fordham, R. C. "Airport Planning in the Context of the Third London Airport", *The Economic Journal*, Junel 1970
- [9] Foster, C. D. and Beesley, M. E. "Estimating the Social Benefit of Constructing an Underground Railway in London", *Journal of Royal Statistical Society*, Series A. 126 (1963)

- [10] Funk, R. "Die ökonomischen Aspekte des Zeitproblems im Verkehr", *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, Heft 3, 1968
折下功訳 「交通における時間問題の経済的側面」, 『高速道路と自動車』 Vol. XII, No. 8
- [11] Gronau, R. "The Effect of Travelling Time on the Demand for Passenger Transportation", *Journal of Political Economy*, March/April, 1970
- [12] Haney, Dan G. "Use of Two Concepts of the Value of Time", *Highway Research Record*, No. 12, 1963 村上龍一訳 「時間価値の二つの概念の用法」, 『高速道路と自動車』 Vol. VIII, No. 5
- [13] Lyden, Fremond J. and Miller, Ernest G. ed., "Planning Programming Budgeting: A Systems Approach to Management" (Markham Publishing Co., 1968) 宮川公男訳 「PPBS とシステム分析」 (S 44, 日本経済新聞社)
- [14] Maass, A. "Benefit-Cost Analysis: Its Relevance to Public Investment", *Quarterly Journal of Economics*, May, 1966 邦訳 [13] に所収
- [15] Marglin, Stephan A. "Public Investment Criteria—Benefit-Cost Analysis for Planned Economic Growth" (The M. I. T. Press, 1967)
- [16] Mckean, Roland N. "Efficiency in Government through Systems Analysis" (John Wiley & Sons, Inc., 1958) 建設省 PPBS 研究会訳 「システムズ・アナリシスの基礎理論」 (S 44 東洋経済新報社)
- [17] Meyer, John R. and Straszheim, Mahlon R. "Techniques of Transport Planning, Vol. I: Pricing and Project Evaluation" (The Brookings Institution, 1971)
- [18] Mishan, E.J. "Cost-Benefit Analysis—An Informal Introduction" (George Allen & Unwin, 1971)
- [19] ——— "What is Wrong with Roskill?" *Journal of Transport Economics and Policy*, Sept. 1970
- [20] Mohring, H. and Harwitz, M. "Highway Benefits: An Analytical Framework" (Northwestern University Press, 1962) 松浦義満訳 「道路経済学」 (S 43 鹿島出版会)
- [21] Nwaneri, V. C. "Equity in Cost-Benefit Analysis—A Case Study of the Third London Airport", *Journal of Transport Economics and Policy*, Sept. 1970
- [22] Ort, C. J. "The Evaluation of Travelling Time", *Journal of Transport Economics and Policy*, Sept. 1969 進哲美訳 「通勤時間の評価」, 『高速道路と自動車』 Vol. XIII, No. 6

- [23] Prest, A. R. and Turvey R. "Cost-Benefit Analysis: A Survey", *The Economic Journal*, Dec. 1965
- [24] Samuelson, Paul A. "Economics" (McGraw-Hill, 1967—7th ed.)
- [25] Walters, A. A. "The Economics of Road User Charges" (The Johns Hopkins Press, 1968)
- [26] Wildavsky, A. "The Political Economy of Efficiency: Cost-Benefit Analysis, Systems Analysis, and Program Budgeting", *Public Administration Review*, Dec. 1966 邦訳 [13] に所収
- [27] Winch, David M. "The Economics of Highway Planning" (University of Tronts Press, 1962)
- [28] 大石泰彦「便益価格形成原理批判」,『高速道路と自動車』Vol. VI, No. 4
- [29] 太田正樹「時間便益と開発意義」,『地域開発』No. 45
- [30] 岡田清「交通における便益費用分析」,『交通学研究・1969年研究年報』
- [31] 〃〃〃「交通投資と便益費用分析」,大塚・小宮・岡野編「地域経済と交通」(S47 東京大学出版会)
- [32] 〃〃〃「交通投資計画の策定プロセス」,『運輸と経済』第30巻第3号
- [33] 岡野行秀「交通の‘公共性’について」,『中央公論』S47.4
- [34] 貝塚啓明「財政支出の経済分析」(S46 創文社)
- [35] 貝塚啓明, 館龍一郎「財政」(S48 岩波書店)
- [36] 角本良平「都市交通からみた都市公害」,『運輸と経済』第31巻第6号
- [37] 熊谷尚夫「経済政策原理」(S41 岩波書店)
- [38] 小林八一「交通投資における費用便益分析」,『運輸と経済』第30巻第3号
- [39] 榎原胖夫「時間価値論—交通と文化」,『交通学研究・1972年研究年報』
- [40] 塚原重利「交通における時間の価値評価—若干の考察と分析例」,『運輸と経済』第30巻第3号
- [41] 山田浩之「外部経済と交通投資効果—交通投資の経済効果論序説」,『経済論叢』第103巻第4号
- [42] 〃〃〃「公共料金と所得分配の公正」,『経済評論』S48.2
- [43] 運輸経済研究センター「港湾投資の地域開発におよぼす効果に関する研究—交通投資に関する費用便益理論」(S45)
- [44] 〃〃〃「空港計画のための費用便益分析に関する調査」(S46)
- [45] 〃〃〃「大規模ニュータウン交通計画調査報告書」(S46)
- [46] 運輸省監修「わが国の総合交通体系」(S47 運輸経済研究センター)
- [47] 経済企画庁経済研究所システム分析調査室「費用便益分析の研究事例」(S44)
- [48] 経済企画協会「諸外国における道路交通賦課金に関する考察」(S45)

- [49] 高速道路調査会「都市内高速道路を走行する車両の便益研究」(S 42)
- [50] 　　「道路の便益算定についての研究」(S 45) (薄緑表紙)
- [51] 　　「道路の便益算定についての研究」(S 48) (黄表紙)
- [52] 首都高速道路協会「首都高速道路の便益に関する研究」(S 46)
- [53] 日本科学者会議空港研究会「日本の空と関西新空港」(S 47 汐文社)