

ロード・プライシングの経済理論

山内弘隆* 太田和博**

混雑税理論はロード・プライシングの理論的基礎になりうるものである。混雑税理論はミクロ経済学の応用であり、総余剰最大化という経済学の価値基準に依拠している。それゆえ、経済学が持つ利点と欠点を必然的に内包している。本稿では、混雑税理論のメカニズムを紹介するとともに、政策理論上の含意について検討する。特に、投資理論との整合性と所得分配の問題について言及する。

The Economic Foundations of the Road Pricing

Hirota YAMAUCHI* Kazuhiro OHTA**

The theory of congestion tax can be the theoretical foundations of the road pricing. The theory of congestion tax depends on microeconomics and its value judgement, that is, total surplus maximization. Therefore, it inevitably includes merits and demerits of economics. In this paper we discuss the fundamental theory of the congestion tax and policy implications of its theory, especially the consistency with the road investment theory, and the income distribution effects of the congestion tax.

1. 序に代えて——価格の機能

ロード・プライシング (Road Pricing) は「道路利用に対して直接的に料金を賦課するシステム」のことをいい、その意味では既存の有料道路制度もロード・プライシングの一形態であるといえる。しかしながら、近年注目を集めているロード・プライシングは、都市における渋滞対策としてのそれである。あるシステムや制度が成立するためには社会的な合意が必要であるが、それには当該システムの導入を正当化する理論的な基礎が存在しなければならない。本稿では、ロード・プライシングの理論的基礎となり得る混雑税の理論を紹介する。混雑税の理論は、ロード・プライシングを経済学的に裏付ける

ものであるが、それゆえに経済学的前提および価値判断に依拠しており、その長所と欠点を内包している。ここでは、混雑税の理論に入る前に価格の機能について簡単に触れておこう。

経済学は基本的に価格の機能を重視する学問であり、特に応用ミクロ経済学としての交通経済論は価格のコントロール (料金規制) をひとつの中心的なトピックとして扱っている。価格の第1の機能は需要決定機能であり、通常の場合では、価格が上昇するにつれて、需要は減退することになる。したがって、道路利用に対して新たに料金を賦課するならば、交通量は減少することになるから、交通渋滞は緩和されることになる。このこと自体は事実であるが、このことのみによって料金を課して交通量を減らすことが正当化されている訳ではない。

アダム・スミスの市場における『神の見えざる手』による自動調節機能の重視以来、経済学においては、政府による市場に対する介入は例外的なものとみなされている。理論的に表現すれば、厚生経済学の第1基本定理より、完全競争市場が成立する場合には、

*中京大学経済学部専任講師
Lecturer, Dept. of Economics,
Chukyo University

**慶應義塾大学商学部
Faculty of Business and Commerce,
Keio University
原稿受理 1989年10月2日

経済運営を基本的に市場に委ねることによって社会的に望ましい成果（資源配分上の効率性）を達成することができる。つまり、自由な市場を通じて社会の稀少な資源を最適に配分することができ、効率的な生産が行われるのである。経済学では、この効率的な生産・消費状態をパレート最適状態あるいはパレート効率状態と呼ぶ。稀少な資源を最適に配分し、効率的な生産を行うためのシグナルとしての機能を価格が果たすのである。逆にいえば、完全競争市場においては、資源を最適に配分するように価格が決定されるのである。

経済理論を離れて、現実の社会を見回してみると、価格が資源を最適に配分するように決定されていない財やサービスは数多くある。このようなケースを「市場の失敗」というが、市場が失敗する財やサービスの価格の決定に対しては、政府による規制や直接的な介入が経済学的に正当化される。道路混雑もこの市場の失敗に該当するのであり、後に述べるように、最適な資源配分を達成するために、政府が混雑税を課すことを経済学は提案するのである。

2. 混雑のメカニズムと混雑税

本節では、まず混雑している状態とはどのような状態かを定義し、価格機能が適切に働いていないことを明らかにする。通常の財やサービスの市場とは異なり、道路混雑における「市場」と「価格」の概念はやや特殊なものであるから、注意が必要である。この混雑のメカニズムの説明に続いて、混雑税あるいは混雑料金を導入することによって、道路利用が最適になることを概観してみよう。

2-1 混雑のメカニズム

道路を走行する場合に、運転者はある走行速度を希望していると考えられる。もちろん、法的な規制や物理的な制約があり、希望走行速度はおのずから制限されることになる。道路交通法による制限速度は、道路の物理的制約や車両の技術的制約よりも、厳しいと考えられるから、法的な制限速度を所与とすると、希望走行速度の上限は制限速度となるといえよう。したがって、制限速度で走行できるならば、希望速度で走行しているのであるから、混雑は発生していないといえる。

ある一定の距離の道路を走行するケースを考えよう。走行速度が一定であるとする、走行時間は道路距離を走行速度で除したものになる。つまり、希望速度で走行することはある一定の時間（内）で目

的地に達することを意味する。もし、当該道路の交通フロー（交通量）が増加したために、希望する速度で走行できなくなったとしよう。これが、混雑していることを意味するのであり、その結果として走行時間は増加することになる。走行時間が、道路サービスを楽しむために道路利用者が投入する費用（稀少な資源）であるとする、混雑の結果として道路利用者の道路利用の費用は上昇していることになる。ここで強調しておかなければならないことは、道路混雑は、単に精神的なフラストレーションなどを高めるだけではなく、走行費用の増大という被害を道路利用者にも及ぼしているのである（厳密に言えば、精神的苦痛自体道路走行の費用であるが）。

混雑していない道路では希望する走行時間によって当該道路を利用することができるが、交通フローの増加につれて走行時間が増加していくことが道路混雑の本質である。そして、混雑の結果として生じる走行費用によって、道路利用者は被害を被っていると感じるわけであるが、では加害者は誰なのであろうか。もちろん、混雑が発生するような道路投資計画を策定した道路管理者の責任は追及されなければならないであろうが、直接的には、その混雑時にその道路を利用している者全員が加害者なのである。したがって、混雑時の道路利用者は、被害者でありかつ加害者なのである。

2-2 外部不経済効果としての混雑

道路走行のケースでは、経済学でいうところの市場および価格の概念はやや複雑になる。というのは、道路サービスの売手（生産者）と買手（消費者）が明示的ではないからである。道路管理者あるいは道路投資当局は、確かに道路サービスを供給しているといえるが、それはインフラストラクチャーとしての道路ストックを提供しているのであり、特定の時間における特定の道路を走行するサービスの供給主体とはいえないのである。結論からいうと、道路利用者が当該道路サービスの供給者（生産者）であり、同時に消費者も兼ねるのである。したがって、道路サービスの市場は道路利用者のみからなる。そして、価格は道路利用の費用なのである。なぜなら、通常の財のケースでもそうであるが、消費者にとって価格とは、当該財を購入するための費用なのであり、道路利用のケースでは生産者と消費者が一致しているから、道路走行の費用がそのまま道路利用の価格となる。このため、交通経済学では、道路利用に関する需要曲線と費用曲線を描く際に、縦軸を利用者

費用(user cost)と呼ぶとともに利用者価格 (user price) とも呼ぶのである。

さて、前小節では、時間的遅延をもってして混雑を定義し、その混雑の被害者と加害者は道路利用者自身であることを明らかにした。被害者と加害者が同一である場合において、混雑税あるいは混雑料金という道路利用に対する一種のペナルティを課すことはどのようにして正当化されるのであろうか。ここでは、経済学の外部不経済効果を用いて、混雑状態が最適な道路利用ではないことを示し、政策上の介入が必要であることを明らかにする。

単一の道路を同一方向に走行する同質的な交通フローを想定する。走行費用は走行時間の単調増加関数であると仮定する。燃料費等の貨幣的費用も走行時間に連動すると考えられるから妥当な仮定といえよう。同質的な交通フローを想定しているから、すべての道路利用者にとって、費用関数は、したがって時間価値や燃費なども、共通である。

ここで、交通フロー f_N までは、混雑が発生しておらず、走行費用が c_N で一定であったとする。この場合には、道路利用者全体で（経済学ではこれを社会と呼ぶ） $f_N \cdot c_N$ （台数 \times 1台当たりの費用）の費用がかかっている。交通フローが1台増加して $f_N + 1$ になったときから混雑が発生し、走行費用は d_{N+1} 上昇し $c_N + d_{N+1}$ になったとしよう。社会全体の総費用は $(f_N + 1) \times (c_N + d_{N+1})$ であり、展開すると、 $(f_N \cdot c_N + c_N + d_{N+1}) + f_N \cdot d_{N+1}$ となる。この1台の増加によって、社会全体で増加した費用（社会的限界費用）は、 $(f_N \cdot c_N + c_N + d_{N+1}) + f_N \cdot d_{N+1}$ から $f_N \cdot c_N$ を減じれば得られるから、 $(c_N + d_{N+1}) + f_N \cdot d_{N+1}$ となる。一方、個々の利用者の利用者価格（利用者費用）は $c_N + d_{N+1}$ であり、これは私的限界費用であるから、彼らはこれに基づいて自分の意思決定を行っている。社会的限界費用と私的限界費用の間には、 $f_N \cdot d_{N+1}$ の乖離が存在するが、これは個々の道路利用者の意思決定には反映されない費用であり、それゆえに、外部不経済効果が発生していることになる。外部不経済効果は、個々の経済主体が自己の経済活動が社会全体に及ぼす費用をすべて私的な費用として認識しない場合に発生するものであり、その場合には生産物量が過大になる。

道路混雑の場合でこのことを説明してみよう。いま、実現されている交通フローを $f_N + n$ とする。この場合の1台当たりの走行費用を $c_N + d_{N+n}$ とする。また、 $f_N + n - 1$ 台の時のそれを $c_N + d_{N+n-1}$ とする。 Δ

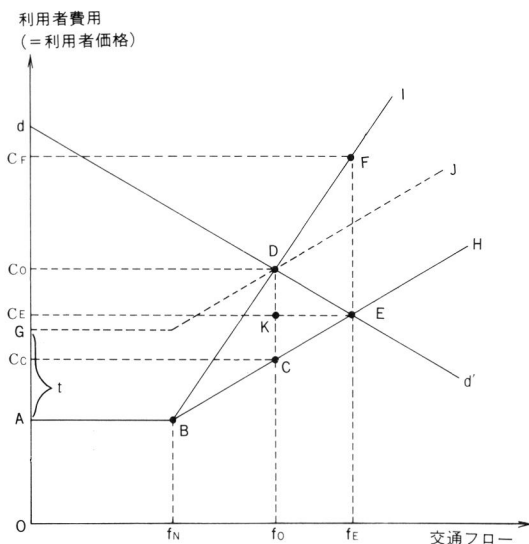


Fig. 1 最適混雑税額の決定

$d = d_{N+n} - d_{N+n-1}$ とすると、 $\Delta d > 0$ である。実現されている交通フローにおける社会的限界費用は、 $(f_N + n) \cdot (c_N + d_{N+n}) - (f_N + n - 1) \cdot (c_N + d_{N+n-1})$ であるから、展開して Δd を用いると、 $c_N + d_{N+n-1} + \Delta d \cdot (f_N + n)$ となる。これと私的限界費用 $c_N + d_{N+n}$ との乖離は、 $\Delta d \cdot (f_N + n - 1)$ であり、正の値をとる。

実現されている交通フロー $f_N + n$ において個々の道路利用者は、その道路に対する支払意思額（これを集計すると需要曲線になる）と利用者価格である私的限界費用 $c_N + d_{N+n}$ の大小を比較し、前者が後者を上回っているから、当該道路を走行している。その一方で、彼らが走行することの社会的限界費用は、私的限界費用を $\Delta d \cdot (f_N + n - 1)$ だけ上回っている。したがって、 $f_N + n$ 台の道路利用者の中には、私的限界費用 $c_N + d_{N+n}$ は上回るが、社会的限界費用 $c_N + d_{N+n-1} + \Delta d \cdot (f_N + n)$ を下回る支払意思しか持たない道路利用者が存在する可能性がある。このような利用者が存在することは、費用を下回る価格で財を購入している者が存在することと同じであるから、効率的に資源が利用されているとはいえないことになる。

2-3 混雑税理論の基本的説明

以上では、混雑のメカニズムと混雑状態下では社会的限界費用と私的限界費用が乖離するために交通フローが過大になることを示した。混雑税の基本的な考え方は、このふたつの費用の乖離を調整するように、貨幣的なペナルティを課し、最適な交通フローを達成しようというものである。ここでは、混雑税額の決定、つまりは混雑税による最適交通フロー

の導出について、図を用いて説明する。ここで言う説明はもっとも基本的な混雑税理論の説明である。なお、単純化のために、各種の曲線は図においては直線によって表されている。

Fig. 1は、通常の経済分析における需要曲線と費用曲線を描くためのものである。横軸には数量（生産物量）を、縦軸には費用および価格がとられる。交通フローは当該道路による生産物であることから、横軸に交通フローをとる。縦軸は利用者費用あるいは利用者価格である。交通フローと走行費用の関係は、曲線ABCEHによって表されるが、これが私的限界費用曲線になる。また、 dd' は需要曲線である。需要曲線が右下りであることは、走行費用が低下すればより多くの人が当該道路を走行しようとすることを意味する。

個々の道路利用者は、自己の利用者価格である私的限界費用と自己の支払意思によって意思決定を行う。私的限界費用を上回る支払意思を持つ人はすべて当該道路を走行することになる。したがって、交通フローは、需要曲線 dd' と私的限界費用曲線が交差するところまで拡大することになる。結果的に、点Eにおいて社会的な均衡が得られ、実現される交通フローは f_E である。

ところが、点Bより、交通フローでは f_N を超えたところより混雑が発生しており、これまでの説明からも分かるように、この点を起点として、社会的限界費用と私的限界費用が乖離し始めている。Fig. 1においては、社会的限界費用曲線は曲線ABDIによって表されている。経済学的効率性の達成は、需要曲線が、私的限界費用曲線ではなく、社会的限界費用曲線と交差するところで交通フローが決定されることを要請する。したがって、経済学的な最適点は点Dであり、最適交通フローは f_0 である。課税などの措置がない限り、一般的に言って適切な交通フローは実現されないと結論される。

ここで、経済学における効率性の概念を簡単に説明しておこう。経済学の部分均衡分析においては、総余剰を最大化させることを効率上の目標としている。総余剰は、消費者余剰と生産者余剰を単純合計したものである。消費者余剰は支払意思額から実際に支払った額を減じたものであり、その意味において財を購入した場合に消費者に残存する利益つまり余剰のことをいう。消費者全体では、需要曲線の下領域から支払総額（生産者から見れば売上総額）を減じたものになる。一方、生産者余剰は、生産者

の利潤のことをいい、通常のケースでは、売上総額から総費用を減じたものである。消費者余剰と生産者余剰を加算すると、売上総額は相殺されるから、消費者の支払意思総額（需要曲線の下領域）から総費用を減じたものが総余剰となる。総余剰を最大化するための1階の条件は、総余剰を生産量で微分してゼロと置くことによって得られるが、結論だけ記すと、価格が社会的限界費用に一致することである。Fig. 1でこのことを考えると、点Dで交通フローが決定されることを意味し、総余剰は、四角形ABDdとなる。ちなみに、実現される交通フロー f_E （均衡点E）の場合には、総余剰は、四角形ABDd-三角形DEFとなり、総余剰が最大化されていないことが容易に分かる。

混雑状態を放置しておくと、点Eが均衡点となり、総余剰が最大化されることが分かった。そこで、道路利用に対して t の課税を行うとしよう。課税額 t は CD （ $=AG$ ）に等しい。この課税によって、私的限界費用曲線は上方に t だけシフトすることになる。シフト後の曲線は点線であるGDJである。道路利用者はこの曲線GDJに基づいて意思決定を行うから、需要曲線 dd' と新しい私的限界費用曲線GDJが交差する点Dにおいて均衡が達せられることになる。したがって、課税 t によって、社会的に最適な交通フロー f_0 が実現されるのである。つまり、この t が最適混雑税額なのである。

この t を、混雑税 (congestion tax) と呼ぶか、混雑料金 (congestion price) と呼ぶか、あるいはまたロード・プライス (road price) と呼ぶかは本質的な問題ではない。経済学において、混雑税と呼ぶのが一般的であるのは、混雑という現象は外部不経済効果の一種であり、外部不経済を内部化する価格政策を課税と呼ぶビッグウイ以来の伝統が存在するからである。

2-4 混雑税による総余剰最大化の含意

以上では、総余剰最大化という経済学上の効率性の基準に依拠して、混雑税の導入が正当化されることを説明した。ここでは、混雑税の導入によって最適交通フローが実現される、という理論的なメカニズムとは別に、混雑税の導入が各道路利用者に与える効果を検討することによって、混雑税による総余剰最大化の含意をより明らかにしておこう。

上述したように、総余剰は生産者余剰と消費者余剰の単純合計であり、その一方で、道路利用の場合には生産者と消費者は一致している。したがって、

総余剰はすべて道路利用者に帰属すべきものであると考えるのが一般的であろう。さらにいえば、総余剰を最大化することを目的とするのであれば、その目的が達成されるならば、道路利用者の利得は最大化されるべきであると考えられよう。しかしながら、混雑税の導入は必ずしもこれらのことを保証するものではない。

Fig. 1 を用いて説明してみよう。すでに説明したように、最適混雑税額は t であり、その結果として、最適交通フロー f_0 が達成され、総余剰が最大化される。次に、この混雑税 t 導入の効果を個別の道路利用者ごとに検討してみよう。まず、 f_0 から f_E の利用者（支払意思額が c_0 以下の道路利用者）を考えると、混雑税 t の導入によって、道路利用を阻止されるから、導入以前よりも悪化することになる。具体的には、彼ら全体で三角形 DKE の消費者余剰が失われる。次に、 0 から f_0 の利用者（支払意思額が c_0 以上の道路利用者）を考えると、課税によって、利用者費用 (user cost) が c_E から c_0 へと上昇するから、混雑税導入以前よりも悪化することになる。具体的には、彼ら全体で、四角形 c_0c_EKD の消費者余剰が失われる。つまり、混雑税の導入は、すべての道路利用者の状態を悪化させることになり、全体として、四角形 c_0c_EED の余剰が失われることになる。そして、唯一の利得者は税徴収当局である。税徴収当局の利得である税収額は $t \times f_0$ であり、Fig. 1 では四角形 c_0c_cCD となる。

前小節で、利用者価格が社会的限界費用に一致すると総余剰が四角形 $ABDd$ となり、最大化されることを明らかにした。混雑税課税後も総余剰は最大化されており、その総余剰額は四角形 $ABDd$ に等しい。ここで、その余剰額の分配を考えて、総余剰を表現すると、三角形 c_0Dd (道路利用者の利得) + 四角形 c_0c_cCD (税徴収当局の利得) となる。つまり、社会的限界費用という場合の社会は道路利用者のみからなるが、混雑税導入後の社会的総余剰という場合の社会は道路利用者プラス税徴収当局なのである。したがって、税収額を適切に分配しない限り、道路利用者は悪化することになり、政策上の理論的基盤として総余剰最大化を用いることは正当化され得ないかもしれない。

3. 一般的モデル

2 節では、混雑税の基本的考え方とその政策論的含意を簡単に紹介した。本節では、道路投資を含め

たより一般的な混雑税理論のモデルを数式を用いて説明する。

3-1 基本モデルと最適混雑税額

道路投資を考慮に加えるために、最大化する目的関数は、2 節の総余剰から年間の資本費用を減じたものとし、これを社会的純便益関数と呼ぼう。そして、以下のように関数および記号を定義する。

- Q_{it} (P_{it}) ; 利用者クラス i の期間 t における需要
- P_{it} (Q_{it}) ; 逆需要関数
- i ; 需要クラス ($i = 1, \dots, n$)
- t ; 需要期間 ($t = 1, \dots, T$)
- $D_t = D(Q_{1t}, \dots, Q_{nt}, K)$; 期間 t に各利用者が経験する平均遅延時間
- K ; 施設の物理的容量
- V_{it} ; 利用者クラス i の期間 t における遅延時間の価値
- $\rho(K)$; 年間の施設費用

ある道路への需要量は、その道路への支払意思額の関数であるので、その逆関数をとると、逆需要関数になる。需要はその特性に応じて n 種類の需要クラスに分けられる。典型的には、自家用乗用車、営業用トラック等の分類である。また、需要は、 i から T までの時間帯別に分けられる。つまり、時間帯により混雑状況が異なると考えるのである。

D_t は遅延時間であり、各時間帯ごとにその時間帯の各クラスの需要量と道路の物理的な容量 K によって決定される。遅延時間への影響度は各時間帯および各クラスごとに異なる。例えば、同じ時間帯においても乗用車とトラックでは混雑への影響度が異なり、同じ車両であっても時間帯ごとに影響度が異なる。混雑の性格からすれば、 $\partial D_t / \partial Q_{it} > 0$ かつ $\partial^2 D_t / \partial Q_{it}^2 > 0$ であると考えられる。

V_{it} は需要クラス i の時間帯 t における時間価値である。時間価値は需要クラスおよび時間帯ごとに異なるが、同一時間帯、同一クラスの各主体の時間価値は一定であると仮定している。最後に、 $\rho(K)$ は年間施設費用であり、具体的には年間に発生する資本費用が考えられる。

以上の記号を用いて、最大化されるべき社会的純便益 (SNB; social net benefit) は次のように定式化される。

$$SNB(Q_{it}, K) = \sum_t \sum_i \left\{ \int_0^{Q_{it}} P_{it} dQ_{it} - Q_{it} V_{it} D_t \right\} - \rho \tag{1}$$

(1) 式を最大化するための 1 階の条件は次のように導出される。

$$P_{it} = V_{it}D_t + \sum_j Q_{jt} V_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial Q_{it}} \quad (i = 1, \dots, n; t = 1, \dots, T) \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial K} = - \sum_i \sum_j V_{it} Q_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial K} \dots\dots\dots(3)$$

(2)式は価格決定ルールであり、各期の価格すなわち利用者費用が短期限界費用に等しくならなくてはならないことを示している。各道路利用者は、必然的に平均遅延費用 $V_{it}D_t$ を負担するから、最適混雑税額は、(2)式の右辺第2項によって表される。これは混雑の外部不経済に等しい。時間帯および車種の多様性を無視して、Fig. 1 と対応させると、右辺第1項が $c_c (=Cf_0)$ であり、右辺第2項が $c_c c_0 (=CD = t)$ に当たる。

右辺第2項の中の $\partial D_t / \partial Q_{it}$ は需要クラスの属性(例えばトラックと乗用車)によって異なるから、各クラスは混雑費用への寄与分に応じて可変的な混雑税が課せられるべきことになる。 $\sum_j Q_{jt} V_{jt}$ を一定とすれば、混雑への寄与度が大きい(小さい)需要クラスほど混雑税額は高く(低く)なる。なお、混雑が生じていない状態では混雑税額はゼロである。

3-2 最適投資ルール

最適投資ルールは(3)式によって与えられる。(3)式によれば、交通容量を増加させることの費用がそれによって軽減される混雑費用の額に等しくなるまで、交通容量を増大させるべきである。

(3)式の投資ルールは、(2)式の価格決定ルールが達成させていなければ最適なルールとはならない。価格が限界費用以上(以下)に設定されていれば、(3)式を適用した投資は過大(過小)になる。

価格および投資が最適であれば、混雑税収入と施設費用との関係は施設建設の技術条件に依存する。遅延関数 D_t が Q_{it} および K に関して零次同次(すなわち混雑はvolume-capacity ratioの関数になる)で規模に関する収穫一定の技術条件が成立するならば、収入は費用に等しくなる。収穫逓増(逓減)が存在するならば、収入は費用よりも小さく(大きく)なる。

(2)式によって決定される混雑税からの総収入は、

$$TR = \sum_i \sum_j \sum_t Q_{jt} V_{jt} Q_{it} \frac{\partial D_t}{\partial Q_{it}} \dots\dots\dots(4)$$

となる。次に、混雑関数が零次同次であることから、オイラーの方程式によって、

$$\sum_i Q_{it} \frac{\partial D_t}{\partial Q_{it}} = -K \frac{\partial D_t}{\partial K} \dots\dots\dots(5)$$

を得る。(4)と(5)から、

$$TR = \sum_i \sum_j \sum_t V_{jt} Q_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial Q_{it}} \left(\sum_i Q_{it} \frac{\partial D_t}{\partial Q_{it}} \right) = -K \sum_i \sum_j \sum_t V_{jt} Q_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial K} \dots\dots\dots(6)$$

となる。(6)式の右辺を K で除した、

$$- \sum_i \sum_j \sum_t V_{jt} Q_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial K}$$

は(3)式の右辺に等しい。次に、 $\rho(K)$ が1次同次であれば、

$$\rho = K \frac{\partial \rho}{\partial K}$$

であるから、(3)と(6)より、

$$\rho = K \frac{\partial \rho}{\partial K} = -K \sum_i \sum_j \sum_t V_{jt} Q_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial K} = TR \dots\dots\dots(7)$$

となる。

(7)式より、混雑関数が零次同次で、資本費用関数が1次同次であれば、最適混雑税からの収入は適切な投資の総費用に等しくなることがわかる。

4. 所得分配上の問題

2節では短期的視点から混雑税の考え方を紹介し、3節では投資について論じたが、これらは基本的に総余剰最大化という経済学上の価値判断に依拠している。2-4では、混雑税が道路利用者に与える効果について論じた。しかしながら、これまでの分析では、混雑税の導入が持つ所得分配上の効果については論じていない。本節では、詳細な分析までには立ち入らないが、所得分配の問題を考える視点を紹介しておこう。

2-4では、税収の適切な払い戻しが限り混雑税の導入によって、すべての道路利用者が悪化することを示したが、実際には必ずしもそうではない。Fig. 1によって混雑税を説明する場合には、暗黙的なくつかの仮定がなされている。総余剰最大化の価値判断が是認されるためには、すべての個人の所得の限界効用が等しくなければならない。これは、混雑税のケースでは、時間価値がすべての道路利用者において同一になることを要求する。結論的にいえば、混雑税の導入は、時間価値の高い道路利用者には有利に働く。極端なケースでは、税収の一切の払い戻しがなくとも、混雑税導入によって、改善される道路利用者が存在することになる。したがって、時間価値が所得水準と正の相関を持つとすると、混雑税は逆進的であると考えられる。

道路の利用には、貨幣と時間を投入しなければならない。総余剰最大化分析では、時間の価値を貨幣によって表すことによって、単一の尺度（つまりは総余剰）に統合しているのである。分配の問題を考える際には、再度このふたつを分けて考えるのが有益である。混雑はより多くの時間投入を要求するものである。そして、混雑税の導入は、より多くの貨幣とより少ない時間の投入を要求するものである。所得の配分に比べて時間の配分は平等である（ひとり1日24時間）から、直観的にも、混雑税の導入が逆進的な性質を持つことが分かる。混雑は、安い商品を店頭で行列して購入するのと似ている。行列がなくなるほど（正確には適切な行列水準になるように）、商品の価格を上げることが適切であろうか。

時間価値は、同じ人でも、時と場合によって異なるであろう。低所得者であっても、高い料金を払ってでも道路を高速で走行することを望むケースがあるかもしれないし、高所得者でも、時間に対する支払意思が低い場合があるかもしれない。したがって、混雑税を一律にすべての道路に課すのではなく、道路利用者の選択の余地を拡大するように導入するのであれば、逆進性の問題を回避し、なおかつ道路利用者の満足水準を改善できる可能性が存在する。例えば、首都高速における走行速度維持のためにロード・プライシングを導入し、混雑時に高く、非混雑時に安く料金を設定する。もちろん、一般道路には料金を課さない。人々は、急ぐときにはいつでも高い料金を支払えば首都高速を高速で走行でき、急がないときには一般道路を利用する。首都高速のこの時間変動料金を混雑税と位置付けるのである。

経済学の部分均衡分析に依拠する混雑税の理論では、このような政策提言をすることはできない。その意味では、この首都高速による時間変動料金の提案は、混雑税理論に依拠するものではなく、それゆえ、経済学的な基礎を持たないといえる。しかしながら、所得分配の問題と、道路利用者の満足水準の改善を考えると、ひとつの現実的な政策といえよう。

5. 結論的要約

本稿では、ロード・プライシングの理論的基礎となり得る混雑税の理論を紹介し、合わせてその問題点を論じた。混雑税の基本的な理論は1960年代に完成されており、近年展開されている混雑税を巡る議論はその派生に過ぎない。3節で紹介した最適投資ルールにしても、総余剰最大化ルールを適用したも

のであり、道路をストックとしてとらえる視点が欠落しており、道路投資計画との整合性に十分に配慮したものとはいえない。

その一方で、道路混雑をコントロールする目的で価格の機能を利用しようとする提案が近年しばしばなされているのは事実である。その時代的、技術的、社会的背景については、本誌掲載の他の論文を参考にされたい。ロード・プライシングの導入の正当化をすべて混雑税理論に負うのは無理ではあるが、ひとつの理論的基礎とはなり得るであろう。4節で簡単に触れておいたが、ある政策の成否は利害関係者の合意に左右される。ロード・プライシングの導入が総額としてどれだけの純便益をもたらそうと、道路利用者の利得を無視するものであるならば、政策としては失敗せざるを得ないであろう。

交通が本源的需要ではなく、派生的需要である以上、交通のコントロールは、経済学上の部分均衡分析を超える影響を広範囲に及ぼすことになる。混雑税の導入は中小商工者に特にマイナスの影響を与える、という実証研究もある。混雑税の理論は、中小商工者や買物客、通勤者などを区別するものでなく、支払意思によって区別するのである。また、混雑税の導入は、公共交通機関に影響を与えるであろう。このようにして、ロード・プライシングの効果は、単純な総余剰最大化ルールでは把握し切れるものではない。

実行可能な政策としてロード・プライシングが社会的に受け入れられ、混雑緩和策として実施されるためには、帰属先別の効果分析などの実証的な分析が必要であろう。そして、それに基づいて社会的合意を形成するように、議論がなされなければならない。本稿は、これらの議論の基礎となる視点をいくつか与えたに過ぎないが、今後の議論に寄与するところがあれば望外の慶びとするところである。

参考文献

- 1) 藤井弥太郎「都市道路政策」増井健一編著『交通と経済』都市交通講座2、鹿島出版会、1970年
- 2) 角本良平、岡野行秀、藤井弥太郎「混雑税をめぐる論争」『高速道路と自動車』第23巻第6号、1980年6月
- 3) 武部健一「外野席から見た混雑税論争」『高速道路と自動車』第23巻第8号、1980年8月
- 4) 岡野行秀「道路サービスの料金；直接税と間接

- 税——イギリスにおける研究を中心に——』『高速道路と自動車』第9巻第5号、1966年5月
- 5) 岡本博「混雑税と都市高速道路の料金の機能」『高速道路と自動車』第26巻第6号、1983年6月
- 6) 太田和博「ロード・プライシングの経済学的基础—混雑税理論の政策論的復権とその限界—」『道路交通経済』第43号、1989年10月
- 7) 竹内健蔵「道路混雑の理論とその適用の可能性」『高速道路と自動車』第27巻第11号、1984年11月
- 8) 常木淳「道路料金と投資政策」『高速道路と自動車』第32巻第7号、1989年7月
- 9) Keeler, T. E., and K.A. Small: Optimal Peak-Road Pricing, Investment and Service Levels on Urban Expressways, *Journal of Political Economy*, vol. 85, (February) 1977
- 10) Mohring, H., and M. Harwitz: *Highway Benefits; An Analytical Framework*, Evanston, IL.; North Western U. P., 1962 (松浦義満訳『道路経済学—便益の分析—』鹿島出版会、1968年)
- 11) Morrison, S. A.: A Survey of Road Pricing, *Transportation Research*, vol. 20A, (March) 1986
- 12) Morrison, S. A. : The Equity and Efficiency of Runway Pricing, *Journal of Public Economics*, vol.34, (Oct.) 1987
- 13) Vickery, W.: Congestion Theory and Transport Investment, *American Economic Review*, vol.59, (May) 1969
- 14) Winston, C.: Conceptual Developments in Economics of Transportation; An Interpretive Survey, *Journal of Economic Literature*, vol. 23 (March) 1985
- 15) Ministry of Transport: *Road Pricing: The Economic and Technical Possibilities*, HMSO, London, 1964