

交通業はたして収穫逦減産業であるか

榊原 胖 夫

交通業にはいろいろのものがあつて、一概にいうことは危険である。けれども、交通業一般においては費用逦減、すなわち収穫逦増が作用するというのは従来からの通説であるかのようにみえる。

アクワースは「運送量が多ければ多いほど費用は少なくてすむ。だから何をさておいてもまず運送量の増加につとめなくてはならない」とのべ、マールシャルは「近代運輸業の大多数には、報酬逦増法則がほとんど無抵抗に適用される」とのべている。彼は「二〇〇万人の旅客、二〇〇万トンの貨物を運送するのは一〇〇万人の旅客、一〇〇万トンの貨物を輸送するのよりも安くできる。社会の需要を充足するのに二つの鉄道をもつてするときは、そのいずれの鉄道線にも安価な運送を不可能ならしめる」という。リプレーも、運送費用は運送距離の平方根をもつて増加するとみているし、タウシッグ、ピグー、ザックス、ロクリン、なども費用逦

交通業はたして収穫逦減産業であるか

減を交通業の著るしい特徴としてあげている。その他交通用役の費用供給の費用逦減傾向を論じた文献は枚挙にいとまがない。前田義信教授の近著「運賃の経済理論」においても費用逦減傾向が主張され、教授が描いている長期費用曲線も、逦減的に描かれている。

前田教授の場合をのぞいて、彼らが主として短期費用を考えていたことは疑いない。短期費用の逦減的傾向は、交通業がつねに短期的過剰設備をもつという点からして、きわめて明らかなことであるといえる。

しかしわれわれが交通業は費用逦減産業であるというとき、それは構造的な概念であり、長期の概念であると考えなければならぬ。先進国では、交通に対する投資は一度なされれば、附加的投資が長い期間にわたって行われぬというようなものではなく、それがたえずおこなわれているのが実情である。しかし、ここで長期というのはきわめて経済的な概念であつて、すべての固定費用が可変費用となるほど長期であるという意味である。そこでここでは、費用がすべて可変的であると考え、交通業はたして費用逦減産業であるかどうか、を検討してみよう。この検討はきわめて概念的なものであつて、計量的なものでないから、ただ疑問を提出するにすぎないということをあらかじめことわっておこう。なお本稿の内容は、ほぼトロックセルにもとづいていることものべておこう。なぜなら、トロックセルははじめて構造的な意味での交通費用を概念的にとらえているように考えられるからである。

二

交通費用とは、交通用役の供給のために投入せられる諸要因の貨幣価値である。換言すれば、それらの諸要因が他のところでもっとも有利に雇用せられた場合にえるところの最高の量を意味する。ここであつかう交通費用は、長期のものであるから、投入せられた諸要因はすべて他のものに利用せられて、最高の価値をうみだせるほど期間が長いことである。

しかしながら、このような費用を厳密に計算することは不可能に近い。その計算が困難である理由は、主として二つの理由にもとづいている。第一には、運送用役が非常な多様性をとるため、原価計算の基準である運送単位の把握がむずかしいことである。

佐波教授のいわれるように、絹一トンも鉄鉱石一トンも同じ一トンであるが、費用の点ではこれら二つのものは決して同じものではないのである。重量が等しくても費用が異なり、品質、重量ともに等しいとしても小口扱いと大口扱いとは費用に相異が生ずる。一トン一〇〇マイル運送量と一六・六トン六マイルの運送量とは同じく一〇〇トンマイルであるが、費用は決して等しくない。このようにしてトン・キロメートル、人・キロメートルという単位は便宜的な基準であるにすぎないのである。さらに現実の問題としては、速力をどうあつかうかの問題がある。たとえば人々は同一重量の同種貨物を同一距離運送するとき、それが速力をもつて運送されるならば、それだけ多くの費用を支払ってもよいと考える。何らかの技術革新があつて、速力が従来より早くなつて単

位あたり費用はかえって高くなるような場合が多いことは、われわれの経験するところである。現実には、費用曲線全体を下方にシフトさせ、異なる種類の用役（速力の早い）を供給する技術革新と、長期に考える費用の通減通増傾向とは密接にからみあつてゐる。ただわれわれは、費用通減通増をあつかう場合は、技術革新の影響を考慮しない建前であるから、その点で概念的には多少の区別をすることができる。

第二の困難性は、時間的、場所的に費用に著しい不同性があることである。ピークの時間とそうでない時間、平坦線と山間線、積み変えの多い地方線と直通運送の行われる主幹線、帰りの貨物の有無、運送密度などいづれも費用計算を複雑ならしめる要因である。

このような運送費用計算の困難性からしてわれわれは次のような方法を取つて考へてみるのが適切であろうと思う。それは単一の産出量単位を考へるのではなく、いくつかの単位をもつて、いろいろ検討してみる方法である。

もしいま産出量の単位を従来の習慣にこだわることなく、いくつかに分離することができるならば、われわれはそれぞれの産出量単位において費用曲線のかたちを予想することができる。第一表に示されているように、路線、輸送、牽引設備、移動、貨物および消費者の単位をえらんで費用、産出量の関係を考えてみるとしよう。もちろんこの分類は絶対的な単位でないことは明らかである。たとえば次の表では、経営費はこれらの産出量形態の

第 一 表

| 單位の 一般的分類 | | 輸 送 技 術 の 型 | | | | | 共通分母 |
|--------------|--------------|-----------------|------------|-------------------|-------------------|--|------|
| | | 鉄 道 | 水 運 | 道 路 | 航 空 | | |
| 路 線 | 通行権 軌道 | 水 港 | 路 湾 | 通 行 鋪 交 叉 点 | 権 限 航空路 飛行場 | 路線キロ | |
| | 軌道 駅 | | | | | | |
| 索道 | 引輪 設備 | 車機 関車 | ボート ハシケ | トラック トバ自 動車 | 飛行機 | 設備単位 車輛キロ | |
| 移 動 | 列 車 | ボートの旅 曳航 | 旅航 の | 運 營 中 の 車 輛 | 飛 行 | 列車キロ 車輛キロ 飛行キロ 貨車キロ 車輛キロ 飛行キロ | |
| | | | | | | | |
| 貨 物 | 一車輛 あたり貨物 | ボート ハシケ の | またの | | 飛 行 | | |
| 消 費 者 | 運旅 | 送 行 | 送 行 | 送 行 | 送 行 | トン・キロ 旅行キロ | |
| | | | | | | | |

大部分が軌道や舗装に向けられている。

輸送牽引設備単位は、動力と移動の場合の運送手段を意味する。時として、汽船や自動車や航空機のように、動力と運送は同じ場所にある。しかし鉄道やある種のトラックやハシケ輸送では、この両者は別のものである。その仲間レージやドックや修理工場も

交通業はたして収獲通減産業であるか

いずれとも関係していない。けれども若干の経費は全体としての企業に關して可變的である。路線単位は利用しうる移動の道を構成する。普通の単位は路線キロである。通行権は交通組織に立地的な内容を与えるが、いままでのところ、レーン輸送や道路輸送における路線費用の

設備単位に含まれるが、これらは固定した立地をもち、運送、牽引設備よりは路線に屬するように思われる。もっともこのような分類は多分に恣意的なものである。

移動単位は設備単位が路線の上で動くために組織せられるところの方法である。この単位は、当然のことながら、路線単位および設備単位が存在した上ではじめて考えられる。通常それは移動のための計画としてはじめられる。移動単位は定期時間表をもつものと、もたないものがあり、プルマンや郵便車のようなものがあり、急行があり、普通がある。いずれにしてもこの移動単位がなければ交通現象はおこらないのである。

貨物単位はある時または人々に与えられた場所のことである。若干の場合それは移動単位をより小さく分類したものである。列車の中の一貨車は、たとえば貨物単位を表現している。輸送品が家畜であれ、箱であれ、タンクであれ、郵便であれ、それらは貨物単位としての共通の性質をもつ。曳舟にひかれたハシケの一つや、トレーラーにひかれたトラックの一つは、また一貨車のように貨物単位を構成する。技術的性質から移動単位と貨物単位が同じものであることも多い。空運や船舶はその例である。

消費者単位は交通組織の最終単位を構成する。そしてそれは現実の使用者に分配せられる。旅客輸送の場合、それは座席数となる。消費者単位は路線、輸送牽引設備、移動貨物単位がそれに向けて方向づけられている最終生産物なのである。もっともこの単位には、たとえば交通運営における立地関係や生産物の質におけ

る相異が無視されたところの共通分母であることを断っておかなければならない。

路線単位、設備単位がかならずしも産出量単位の最終形態まで分割されるものと考えすることはできないし、移動単位の費用が特定の貨物単位に再分割されると考えてもならない。最終単位以前の単位費用は、むしろ最終単位にとって総費用を構成するようなものである。

三

(1) 路線単位の費用

(A) 建設における路線の長さ

路線単位の平均費用は、建設過程において建設方法にしたがって変化する。路線単位の技術的内容が固定しているとして、鉄道にとって路線が単線であり、レールの型や重さが一定であり、傾斜やカーブがないと仮定すれば、費用の変化は路線の長さ、建設のために割当てられるキロ数に限定されることとなる。もし路線が一時に一マイルというように契約されてゆくならば、五〇マイルのような、より長い距離にくらべてより高い費用を要することは明らかである。建設計画や建設過程は、路線が長ければもっと能率的に組織されるであろう。契約者の数は増大し、入札者が増大することによって費用が極小化される。規模の経済性というよりは、長さの経済性である。このようにして平均建設費は通減する。しかしながらある一定の長さをこえると、建設距離の増大は一単位あたり平均費用を一定ないし増大させることとなる。鉄道

の建設の歴史において路線はしばしば工区に分けて建設契約がおこなわれた。このことは長さの経済性に限界のあることを示している。

(B) 軌道または路線の数

路線の数および路線の容量が増大することによって経済性が考えられる。路線の長さおよび位置が固定されていて、路線の生産力を増大させるとしよう。たとえば鉄道の技術条件と産出容量は一定であるとして、軌道の数を増加させるとしよう。若干の限界内では、軌道あたり投資費用は通減する。しかしながら鉄道軌道の数の増大は、路線の中を増大することによって使用される土地の量を増大せしめる。土地価格がきわめて高い日本のようなところでは、特にこの傾向が大である。運河や河川の場合は、通路をひろげることはすくさま莫大な建設費あるいは浚渫費を必要とすることとなる。パイプラインのごときも、管の直径が増大することによって規模の経済性が増大する。しかしこの場合も管の太さに技術的な限界があつて、それ以上を輸送しようと試みるならば、費用は増大せざるをえない。

(C) 土地形態の変化

土地形態の変化も費用通減の一つの要素であると同時に、費用通増の要素でもありうる。たとえば附加的投資がつねに山中や沼地や地盤の軟らかな土地にのみおこなわれるとすれば、それは費用通増の一つの要素となる。しかし附加的投資がたえず一定ないしより良好な土地条件のもとにひかれるとすれば、費用通減の源

ともなるのである。しかし経済が成長し、経済圏が拡大されていくにつれて、路線は次第に奥地へと延長されていくのが普通であるから、建設上の立地条件は次第に悪くなるのが当然である。気候の変化についても同じようなことがいえる。

(D) カーブの程度

路線のカーブは極小費用の通過のために必要な手段である。土地の状況に能率的に応じるための移動路におけるカーブは、すべての交通機関において用いられている。ここでは土地の状態の相異について考えずに、カーブの相異のみを取り扱うこととしよう。カーブの程度が増大すれば、路線あたり費用は増大する。鉄道では二度ないし三度のカーブはまき存在するが、六度以上のカーブはほとんどない。カーブが増大すれば枕木やレールの耐久年数は減少し、車輪は早く摩滅する。軌道維持費もまた高く、速力も減少するであろう。

(E) ターミナルの費用

ターミナルの費用は、直接に路線単位に割当てることができないが、路線単位の総費用に割当てることとなるであろう。ターミナルの費用の若干は、ターミナルの規模が大きくなるにつれて増大するであろう。たとえば、附加的土地の購入が必要となるであろう。とくに大きな都市では、ターミナルは町の中心近くにあるのが普通であるから、土地の価格はきわめて高いと考えなければならない。列車がターミナルでより多く発着するようになると、混雑が生じることによって費用は増大するし、またトラヒックの

交通業ははたして収獲遞減産業であるか

統制の技術的な形態においてターミナルの費用は増大する。同じように飛行場や港湾の費用も、ターミナル間の運送量が増大することによってより大きくなるであろう。積込み積下しの費用も、ターミナルの中における運送量の増大とともに、最初はゆるやかに、やがて急速に増大することが考えられる。積込み積下しの機械化が行われれば若干の規模の経済性が経験されるが、それにもかかわらず荷物置場、倉庫その他の費用が増大すると考えられる。このようにして路線単位から考えられた費用と産出量の関係は、若干の規模の経済性が到達せられたのち、費用逓増がはじまると考えられなければならないであろう。

(2) 設備単位

(A) 規模の経済性

設備単位は若干の規模の経済性をもつ。それは技術的規模の経済性とよんでもよい種類のものである。つまり平均費用は設備単位あたり、より大きな容量が選ばれば減少するということができる。鉄道貨車や客車の容量が大きくなれば、一年あたり、また一スペースあたり、また容量の重量単位あたり費用は若干の範囲において減少する。もちろんこれには技術的限界がある。狭軌にしる広軌にしる、鉄道にのせられる車輛の大きさには限界がある。機関車の大きさもまた規模の経済性のある範囲内において可能にする。蒸気機関車はその重さとその間に同等な比例的関係をもっていないのである。ディーゼル・エンジンでもまた同様である。船舶や自動車、航空機においてもまた技術的規模の経

済性が存在する。船舶の大きさが増大すれば容量はより大きな比率で増大する。しかしもちろん船舶の大きさには限界はある。トラックやバスの場合もまた同様である。一八三八年イギリスの鉄道輸送についてプロスターは第二表のような計算を行い、トラックの大きさをの経済性について若干の証拠を提出している。もちろんトラックの規模の経済性にも技術的な限界があると同時に、重量制限などの人為的限界も存在する。またそれは路線単位の設備状況にも依存する。

(b) 設備単位の数

費用は一企業あたり設備単位の数に關係して変化する。一時に

| トラックの容量 | (ベンスル用車)の費用 | (貨物満載として)の費用 |
|---------|-------------|--------------|
| 1 トン | 3.7 | 3.7 |
| 2 トン | 4.7 | 2.4 |
| 3 トン | 5.6 | 1.9 |
| 4 トン | 6.1 | 1.5 |
| 6 トン | 7.7 | 1.3 |

購入される設備単位の数が多ければ、設備単位あたり平均費用は減少するのである。しかし費用増もまた考えられる。設備単位の増大は、車庫やターミナルの拡張がなければ費用増の原因となる。また設備単位が増大するにつれて、それらの設備を完全に利用することがむずかしくなるであろう。設備単位の完全利

用の機会が減少することは、短期的過剰設備が増大することによって、平均費用上昇の大きな理由となるものである。輸送量は季節を通じて、日を通じて同一のものではないからである。

(c) 設備単位と路線状況

ある一定量の運送を行うにあたって、設備単位の必要数は、路線の立地とその運営状況に依存する。鉄道や自動車交通においては、傾斜、カーブ、表面の硬さ、他の路線単位の性質が、可能な産出量に影響をおよぼす。たとえば蒸気機関車が一定速力を維持しようとするれば、傾斜がごくわずかに増大しても牽引力は急激に減少するものである。同様に、路線のカーブもまた設備単位の産出量に大きな影響をおよぼす。気候もまた同様である。航空機の場合をみればそれは顕著である。

(3) 移動単位と貨物単位

移動単位を取扱うにあたって、路線単位や設備単位の状況は一定であると仮定する。

(A) 列車のスピード

移動単位の費用の内容は、路線費用、設備費用とは必然的に異なる。それは主に燃料、乗務員、列車の整備その他と、路線および設備単位の費用の列車あたり負担分とを意味する。もし列車の速力が増大すれば、レールや枕木や路床の摩滅は増大する。もちろんカーブでは、直線軌道よりも摩滅の量ははげしい。この路線単位の費用は、直接に移動単位あたりに分割することが可能である。移動単位間の路線費用には相異があつて、分割は容易でない

が、一般に速力は費用に含まれると考えてよいであろう。速力を増大させれば燃料費は増大する。しかし距離の増大とともに、距離あたり燃料費は下落するのが普通である。乗務員やターミナルの費用にはそれほど大きな変化はないから、速力増大はある程度まで費用通減となるが、その点をこせば一キロあたりの燃料費は上昇しはじめるのが普通である。今一つの問題は、事故の可能性である。事故から生ずる費用には、設備、路線単位に対する損害だけでなく、運送の中止、保証など大きなものがある。したがってスピードの増大は、事故の可能性の増大を意味するがゆえに、費用通増の大きな要因と考えられるのである。

(B) 列車走行の長さ

列車走行の長さはまた費用に関係する。走行距離が拡大し、列車マイル数が増大すれば、移動距離の経済性が生じる。他の状態がすべて一定とすれば、一定距離までは列車マイル費用は減少する。なぜなら、整備やターミナル費用は、列車の走行距離よりは列車の数に比例して増大するものであるからであり、また乗務員の費用も一定距離までは距離に関係なく変化しないからである。けれども一定距離をすぎれば、乗務員は超過勤務手当が必要となり、機関車の取替え、燃料補給、設備点検などの費用が増大する。途中停車駅が増大すれば総移動費は増大する。とくに航空機の場合は顕著である。

(C) 列車の数

他の事情が同一であれば、移動費は列車の数に応じて変化する

交通業はたして収獲通減産業であるか

ことは明らかである。列車の整備および維持は、ターミナル附近でなされるならば、労働費、スイッチ、その他の費用は列車の増大とともに変化する。一列車あたり費用通減はある範囲まで考えられるが、その後やはり混雑や労働の監督、その他の状況によって費用通増がはじまるものと考えられる。列車あたり費用通増は、路線がもし単線であるとすれば明らかに列車の数の増大とともに生ずる。補助線の必要が増大するとともにすれ違いのため速力が減少するからである。このことは複線の場合にもまた旅客列車と貨物列車との関係、急行と普通列車との関係において生ずるものである。列車数の増大とともに事故のチャンスもまた増大する。

(D) 列車の長さや貨物重量

一列車に多くの車両（貨物単位）をつけることができる。他の事情が一定とすれば、列車の長さが長くなれば、一貨物単位あたりの費用は通減する。しかし列車の長さに限界があることは明らかである。牽引力に限界があり、車輛維持保存に限界があり、他の列車に不便を生ぜしめる。列車の貨物重量の変化は、また費用の相異の源である。列車の貨物重量負担力が増大すれば、トンあたり平均費用は減少するが、万一カーブや勾配があるならばたちまち費用上昇がはじまる。スピードもまた一定を維持するためには、重量よりも牽引力が急速に増大しうるものでなければならぬ。

(E) 一車輛あたり貨物重量負担力

一貨車がより多くの貨物重量に耐えうるとすれば、通常一トン

交通業はたして收穫通減産業であるか

(一八〇) 八〇

あたり費用は減少するのがこれまた明らかな限界が存在する。

(F) 移動単位の帰りの費用

パイプ・ラインや電力の輸送をのぞいて交通は必ず往復の動きを示すものである。もし移動単位がすでに一方に向って行くことが決定されているならば、帰りの移動のみを分離して取扱うことができる。帰りの費用はゼロまたはゼロ以下であることもある。たとえば船舶は附加的な貨物がなければ、砂やその他の重量品を積んで帰らなければならない。この場合、附加的貨物の移動費用はゼロ以下である。帰りの移動の一般的な経済関係は次のように書くことができる。

$$TC_{ba} + TC_b + (TC_d - TC_a) + (TR_n - TC_n)$$

TC_{ba} は帰りの貨物を積み下す費用

$(TC_d - TC_a)$ は b から a へ帰る場合、貨物を積んでいる場合の移動単位費とからの場合の移動単位費との差

TC_b b における待ち時間と積み込み時間、 a における積み下し時間、

における乗務員費、維持費、ターミナル費

CR_n h 期間に a から b へ貨物を動かすに要する可能な費用

(4) 消費者単位

このようにして交通費用を割当ててくると、直接消費者単位に關係する交通費用はきわめて少くなる。オフィスの費用、切符販売費などは旅行者の数と關係する。また積み込み積み下しの費用も關係するであろう。費用行動の大部分は最終生産物単位の可変費用

に直接関連せしめることはできない。財の輸送の費用研究はしかしながら、トン・キロやトンを生産量単位にえらんでいる。この方法は、このような小さな単位を現実と関連せしめることによって、費用の不可分性を否定するかのようと思われる。

四

このようにして五つの段階を通じて一つ一つ考えられた交通費は、いずれもU曲線を描いているように思われる。交通費が従来から通減的であると考えられていたのは、いずれも路線単位および設備単位を一定のまま、移動部分の経済性を考えていたようである。いわば短期の費用である。移動部分の規模の経済性は、典型的にはパイプ・ラインのように容量ののびがそれに要する費用ののびよりも小さいことからきている。いわば表面積の $2\pi r$ と容積の r^3 との間の關係である。しかし現実にはここにおいてもパイプの大きさに技術的限界があり、ある一定の直径以上のパイプは造り上げることができないのである。

さらに交通業が費用通減であると主張した学者の多くが、運輸業の初期段階にあって、交通機関がいずれも巨大な短期的過剰設備をもっている時期にいたという事情も考え合せなければならぬ。今日のように、経済成長が早くしかもそのボトルネックが輸送面に表われる時期になると、大抵の交通機関がさらにその用役生産量を増大するためには、はるかに大きな努力をかけなければならない状況になってくる。そのために要する費用もまた莫大で

ある。換言すれば、日本のような国では交通業はおおむね長期費用の増段階において用役生産を行っているのではないであろうか。物価の上昇もあるとはいいながら、設備拡充、サービス向上と同時に、運賃を上げなければならないという日本の現実は、そのことを示しているのではないであろうか、と考えるのである。

【参考文献】

Emery Troxel, *Economics of Transport*

住波宣平・・・交通概論

前田義信・・・運賃の経済理論