

## 高速化と経済性

—その需要と供給の構造分析試論—

武田文夫\*

時間価値の高まりとともに交通手段の高速化への要求はさらに高まり、需要の誘発も期待できるが、高速化のゆえの費用増や需要の切り捨てもあり、有効需要が不足するおそれがある。技術先行でなく、ドアツードアの時間短縮のためのソフトな工夫、大量需要を要しない高速技術の開発、生活・経済的に意味ある「閾値」を超える高速化などを狙うべきである。ただ長期的には高速化と費用削減を両立させる技術開発に期待することは出来よう。

### Economic Feasibility of the Search for Higher Speed

—Analysis of Demand and Supply Structure for Higher Speed—

Fumio TAKEDA\*

The needs for higher speed transportation will persist in future and substantial new demand will be generated by speed improvement as value of time continues to increase. Effective demand may not be enough, however, due to cost increase and other factors. It will be wise to concentrate more on softer technology of reducing door-to-door time and innovations not requiring large demand. Speed improvement should also be aimed at exceeding some meaningful threshold values of travel time.

#### はじめに

人間が交通に求める特性は色々あるが、交通の進歩の歴史は其中でも、高速性、低廉性、安全性、便利さ、快適性を追及する歴史だったと言って良い。とくに高速性は人類の追い続けた夢であった。しかしその高速性がほぼ超音速の実現にまで至った今日、これ以上の高速性を求めることが人類にとってどれだけの意味があるのか、またこれ以上の高速化は、技術的には可能であっても果して経済的に可能であるのか、などの疑問が投げ掛けられるのは、無理からぬことである。しかしこの疑問は大きな文明的なひろがりをもったものであり、小論で尽くせるも

のではない。ここでは単に先進自由諸国の事情を頭に置きながら、まず高速化への需要側の事情と供給者側の事情を考察する。そして、需要側においては高速化の限界効用に減速傾向が見え始めるものの、なお経済は高速化への強い要請を提示し続けるであろうことを示し、また供給者側においては高速化の費用が増増する技術的理由があり、更には、その増増する費用を吸収するのに必要な需要の確保には限界があることを示す。他方高速化がもたらす費用節約効果もあること、またよりソフトな高速化の工夫や大量需要を必要としない高速技術開発もあり得るので、有効需要に裏付けられた高速化については、これを積極的に追及すべきであることを示したい。

#### 1. 高速化に対する需要

##### 1-1 高速化の限界効用は減少し始めたか？

20世紀における交通の高速化は、音速に近いスー

\* 帝京技術科学大学経営情報学科教授  
Professor, Management Information,  
Teikyo University of Technology  
原稿受理 1991年1月19日

パージェット機、時速300キロに近い高速鉄道、時速百数十キロで走れる高速道路などの発展によって、大きく進んだ。人類が追い続けて来た高速化を、今後も飽くことなく追及しようという人々もあれば、高速化はもう結構、ゆっくり行こうという人々もいる。そこで不十分ながらもこれからの社会における高速化の意味について私なりの考えを述べてみたい。まず高速化の限界効用はもはや減速局面にはいったか、という問題について考察しよう。これからの社会のひとつの特色は、ネットワーク社会ということで、個性のある個人、企業、地域が交流ネットワークの一つ一つの結び目に位置し、遠近を問わず多方面の個人、企業、地域と相互に情報交流を行い、その交流のなかから個性の豊かさ、切磋琢磨による進歩向上、異種情報の結合によるイノベーション、生活の楽しさなどが生まれる。そこではコンピュータと結合した新通信手段のネットワークがひとつの基礎的な基盤となるが、すぐれた交通ネットワークがもう一つの基盤となる。濃密な情報交流は人と人の膝つきあわせた (face-to-face) のコミュニケーションによらざるを得ないからである。

さて、今後ますます明らかになっていくであろうことは、人間の時間の貴重さである。経済成長は続いて行くであろうが、それはより短い時間でより多くの、あるいはより価値の高い生産を行うことを意味するが、それは同時に単位時間当たりにより多くの、あるいはより高い価値の消費を行うことをも意味する。それは時間の一層有効な利用が無くては、より高い生産性も豊かな消費も不可能であり、つまりこれ以上の経済成長はあり得ないことを意味するのである。上に述べた交流社会は交通を多用する社会であるが、交通が最も稀少で貴重な時間というものを多用するものである限り、交通時間最小化への要請は高まるばかりである。

同じことをやや違う角度から次のように言うことも出来るだろう。我国の経済成長は当分の間年率3～4%で推移するであろうが、その間人口の増加が殆どないとすれば、労働の生産性も3～4%で推移することになる。経済の根幹をなす交通部門は、少なくとも同様の年率でその労働生産性を向上させなければ、経済発展の足枷となる恐れがある。ところで注意しなければならないのは、交通の場合は単に交通従業者の労働生産性 (従業者一人当たりの生産額) をその年率で上昇させれば良いのではなく、利用者の交通時間費用をも同率で減少させなければな

らないことである。しかも時間の価値は生産性の上昇とともに高まるので、交通所要時間は経済成長率以上の速度で低下させなければならないのである。これが経済からの交通への高速化に関する要求である。

このような次第でわれわれがさらに豊かさやゆとりを求め、また交流ネットワークが近隣から地域へ、そして日本全土へ、そしてさらには世界へと広がって行くにつれて、高速化は依然として人間の追及目標の一つたるを失わないであろう。

とは言え、これ以上の高速化がもたらす非効用の増大にも目をつぶるわけにはいかない。例えば危険、騒音、大気汚染などの増大、せわしなさの増大、「遠さ」の感覚がなくなることによるロマンの喪失、秘境の消滅などがそれである。さらにこれからは、手段としての交通ではなく、鉄道乗り継ぎ旅行、ドライブ旅行、海上クルーズの旅などのように、それ自体が目的である交通も、次第が増えて行くであろう。そこでは高速性はかえって邪魔になることもある。以上のことから差し当たり言えることは、高速化の限界効用はまだ減速局面に入っていない。ただし、無差別にどこでも高速化が求められているのではない。それは「交通の多様な可能性」のなかの一つの要因として、位置づけられ、追及されるべきだということであろう。

## 1-2 交通需要の価格弾力性と速度弾力性

前項との関連で、高速化に対する需要の強さについてももう少し考えてみよう。交通に要する利用者費用はよく「一般化費用」として表現される。それは所要時間を貨幣価値に換算し、運賃・自動車運行費用・通行料金などの金銭支出とを合計したものである (時間費用のほかに事故の費用などがあるが、ウェイトが小さいので省略する)。所得が上昇するにつれて、金銭支出のウェイトは小さくなり、逆に時間価値は上昇して、一般化費用のなかの時間費用のウェイトは急速に高まって行く。さて一般には交通の価格と需要の関係は運賃・料金の変化に対する需要の変化——需要の運賃弾力性——として把握されて来た。競争機関の強弱などによって異なるがその弾力性値は一般にやや小さく、例えば高速道路利用の料金弾力性値のそれは0.2～0.3程度であり、大きい方でも例えば航空の場合、0.74～0.82である<sup>1)</sup>。しかし交通の本当の価格は時間費用などを含めた一般化費用であって、その意味での需要の価格弾力性はもっと大きい。ここに一般化費用はT (時間費用) とF (運

賃・料金)とから成るとし、運賃弾力性を $E_r$ 、価格(一般化費用)弾力性を $E_p$ としよう。その場合、交通需要の価格弾力性は次の如くなる<sup>2)</sup>。

$$E_p = E_r \div F / (T + F)$$

つまり運賃・料金弾力性を一般化費用のなかに占める運賃・料金のウエイトで割ったものが、価格(一般化費用)弾力性である。高速道路の場合、仮に $F$ (通行料金)のウエイトが40%、料金弾力性が0.3だとすれば、価格弾力性 $E_p$ は $0.3 \div 0.4 = 0.75$ となる。つまり料金の10%の上昇(低下)によって需要が約3%減少(増加)するということは、一般化費用は10% $\times$ 0.4 = 4%しか上昇(低下)しないのに需要が3%減少(増加)する訳で、その弾力性は $3\% \div 4\% = 0.75$ となるのである。なおこの場合の需要の所要時間弾力性 $E_r$ は $0.75 \times 0.6 = 0.45$ である。つまり10%の所要時間短縮によって需要が約4.5%増える訳である。

さて今後はさらに所得が上昇し、運賃の負担感は薄くなり、同時に時間の価値は上昇するであろう。従って仮に $F$ のウエイトが20%に低下し、 $T$ のそれが80%となるとし、 $E_p$ の値は変わらないとすると、 $E_p = 0.75 \times 0.2 = 0.15$ 、 $E_r = 0.75 \times 0.8 = 0.6$ となる。つまり交通需要は次第に料金の変化に対して鈍感となり、逆に所要時間の変化に対して敏感となり、時間の短縮(高速化)に応ずる需要の増え方が大きくなる。

同じように上記の航空の場合、当初の運賃弾力性を0.8とし、時間費用 $T$ のウエイトが当初の35%から70%に上昇するとすれば、その $E_r$ は0.43から0.86に上昇することになる。時間価値の上昇とともに、需要の速度弾力性が大きくなる姿がわかるであろう。ちなみにOECDのある研究<sup>3)</sup>は、欧州における交通需要の速度弾力性(所要時間弾力性と実質的な意味は同じ)は2という大きなものだ(速度が1割上昇すれば需要は2割増える)としている。これは上述に比べていかにも高い数値だが、いままで長距離のために行き難かった地域への高速交通手段の実現の場合などには、必ずしも不当ではないかも知れない。現に日本でも例えば新幹線と航空の発達によって著しい時間短縮をみた東京—福岡、東京—札幌(約1,000km)の旅客は、昭和40年から54年までにそれぞれ2.5倍、3.2倍となった。これはさほどの時間短縮をみなかった東京—仙台間(約300km)の旅客が1.7倍になっただけなのに比べて、きわめて大きな増加である。

### 1-3 グラビティーモデルとタイムバジェット論からの示唆

前項で交通需要の所要時間(速度)弾力性は今後の所得上昇に伴って増大することを示し、全体としての一般化費用に対する弾力性が不変でも、その速度弾力性は1に近づくことを述べた。この点を交通におけるグラビティーモデルを援用して補強してみたい。交通におけるグラビティーモデルは周知のように、2地点間の交通量 $T_{ij}$ はその2地点のそれぞれの交通発生量もしくは吸引力の大きさ( $P_i, P_j$ )に比例し、2地点間の距離( $d$ )の $\beta$ 乗に反比例するというものである。

$$T_{ij} = P_i \cdot P_j / d^\beta$$

ところでこの距離 $d$ は2地点間の移動に対する抵抗を表すもので、物理的距離よりは交通の一般化費用によって代表されるべきである。さてそれにかかる冪数 $\beta$ の値は実は2地点間の交通需要に対する価格弾力性の値であって、さきの $E_p$ と同じものである<sup>4)</sup>。ところで現実の $\beta$ の値は状況によって異なるが、通常1から2の間の値が適合性が良いとして選ばれている。かりに $\beta$ の値が2であるとし、一般化費用の中に占める所要時間のウエイトが6割であるとすれば、時間(速度)弾力性は1.2となる。つまり交通需要の速度弾力性は1を超えることも十分あり得るのである。

もうひとつの交通量に関する知見としてタイムバジェットという考え方がある。統計的にいうと、人々が生活のなかで交通に使う時間の割合は長期に互ってかなり安定しているという。例えば通信技術の発達によって、かなりの交通が不要になると言われたことがあるが、通信でこと足りて不要になった交通の時間は、より濃密なフェースツーフェース・コミュニケーションを行うための交通に使われ、交通は実際には減らないといった具合である。交通の時間短縮(速度向上)によって浮いた時間も、同様に他の用途に回されることなく、より頻繁な、あるいは特により長距離の交流に使われるようになるであろう。ということは、1割の高速化(時間節約)があればほぼ1割の長距離化などによる交通の増加があるということで、高速化による交通の誘発の度合、つまり需要の速度弾力性はほぼ1ということになる。

以上のことから、高速化は少なくともそれに比例して交通量を増やすだろうと言えるであろう。

### 1-4 利用者にとってのもうひとつの便益

高速化は利用者の時間節約の利益に加えてもうひとつの便益をもたらす。それは時間の節約が利用者にとっての費用の節約という形をとる場合である。

例えば江戸時代には江戸—大阪間の旅行は15日かかり、費用は当時の平均所得の十ヶ月分だったという<sup>5)</sup>。その大部分は宿泊・食事などに充てられたものであろう。それが今では新幹線のおかげで宿泊・食事代は不要となり、平均的所得の1日分以下の出費で済むようになった。また高速道路や航空の出現で、従来の1泊圏の多くが日帰り圏に入るようになり、宿泊費その他多くの経費の節約をもたらしている。

貨物輸送の場合も同様で、高速化は輸送中の在庫を減らし、またジャストインタイム輸送のような形で、製品や部品・資材の必要在庫量を大幅に減らす効果をもっている。

1-5 時間と費用のトレードオフ (交通手段の機能分化)

高速化が時間の短縮のほかに旅行費用の節約をもたらす場合があることは、すでに上で述べたし、運賃(交通の供給費用)を低下させる場合があることについては後に述べるが、やはり高速化と費用の安さとの間には背反関係があることが多い。例えば長距離では航空の方が新幹線より速いが、運賃はより高い。一般に高速道路の方が一般道路より目的地に速く行けるが、通行料金がかかる。そこで人々は高速交通機関の利用による時間節約のメリットと運賃・料金の追加的支払いのデメリットとを秤にかけて、選択を行うことになる。経済成長の結果としての所得の上昇ゆえに、人々は時間節約を得るためにより多くの追加支払いを取ってするようになることは既に述べた。これは高速性を提供する交通手段——例えば航空、新幹線、高速道路——のサービスは上級財で、それに対する需要曲線は所得の上昇とともに他の一般財よりも早い速度で右上方にシフトし、需要は所得上昇率を上回って増加するというのである。

以上の事情を一般化費用、時間価値の分布およびその上方シフトという概念を用いて説明しておこう。Fig. 1は横軸に時間価値(例えば1時間当たり何円)を取り、上半分の縦軸には一般化費用(円)、下半分の縦軸には時間価値の度数分布(人により場合により時間の評価が異なるその分布)をパーセントで表す。ここにAとBの二つの競合交通手段があり、Aの方が運賃は高いが速度はより高いとする。P<sub>A</sub>、P<sub>B</sub>はそれぞれの運賃とする。いま横軸の時間価値を0から次第に高い方へ動かし、それぞれに対応する一般化費用(運賃+時間費用)を計算すると、それは直線P<sub>A</sub>AおよびP<sub>B</sub>Bで表される。その交点Eは両

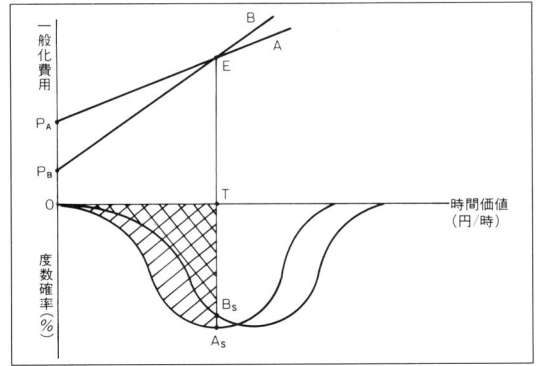


Fig. 1 一般化費用と時間価値分布による高速選好分析

者の一般化費用が等しくなる点である。従ってT以上に時間を評価する人は、A手段を選ぶ方が有利(一般化費用が安い)となり、T以下の人はB手段を選ぶ方が有利となる。次に現在時点での時間価値の度数分布を横軸の下に逆さに描くと図の二つの分布形の左側の方となる。その場合、より低速なB手段を選ぶ人の割合はO, T, A<sub>s</sub>の3点で囲まれた斜線部分の面積比(約5割弱)となる。さて将来所得があがり時間価値の分布が右側にシフトすると、その分布の中でTより低い時間価値の人の割合はO, T, B<sub>s</sub>の3点で囲まれた、より小さい(2~3割程度)ものとなる。時間価値の上昇と共により高速の交通手段のシェアが増大することがこれによって理解されるであろう(ちなみにこのモデルは実践的なもので、例えば日本道路公団は分布形を人々の選択行動の実証的分析から導き出して予測して用いている)。

さてこのように高速化への要求が強いとはいえ、だから高速交通手段以外を軽んじて良いというのではない。経済性の許す限り高速、低速さまざまな交通手段を提供して、選択の可能性を出来るだけ確保することが望ましく、それが利用者の効用を大きくする道である。例えば交通量の多い交通軸に2本の高速道路を平行して造るよりも、高速道路1本と、より安価なもう1本の一般道路を造り、その上で高速道路に料金をかける方が経済的である場合がある。もし料金をかけないと、混雑がある場合には両方の道路の走行速度が等しくなるように交通の配分が行われる傾向があり、急ぐ人も急がぬ人も同じ速度でしか走れなくなる。それに対して高速道路に適切な料金をかければ、一般道路が低速、高速道路が高速で走れるように交通配分が行われる。それによって時間価値の低い人は無料で低速で、時間価値の高い人は金を払って高速で、という道路の機能分化が保

たれ、各人に合った選択が行われ、全体としての交通の時間費用がより小さく押さえられる<sup>6)</sup>。

### 1-6 閾値を超える高速化

高速化の価値は非連続的に高まる。つまり交通の発生力や吸引力の大きな二地点間の高速化が、或る「閾値」を超えて行われる場合には、その価値は大きくなる。例えば高速道路や空港の整備によって、それまで大市場への数日配達圏にあった地域が翌日配達圏に入るとなれば、その地域の工場立地適性は大きく向上するだろう。また例えば東京から4時間以上かかったために1泊ビジネス圏だった地域が3時間以内となって日帰りビジネス圏に入ったとなれば、節約時間は小さくとも、その地域の発展ポテンシャルは飛躍的に大きくなるだろう。あるいはさらに従来2.5~3時間かかって日帰りビジネス圏だったところが1.5時間にまで短縮されて半日ビジネス圏になることの意味もきわめて大きい。その場合節約時間は1.5でしかなくても、半日で東京での仕事を済ませ残りの半日を自地区での他の仕事に当て得るとなれば、その地区はもう東京都市圏の一部となって、大きな発展を遂げるだろう。同じことは高速化によって大都市への通勤圏が広がって、従来の非通勤地域に変わる場合にも当てはまる。その場合の閾値は1.5~2時間である。あるいは東京から4~5時間以上のリゾート地域は、特別な魅力のある場合を除いて、東京圏住民のための別荘地とはなり難いが、高速化によって2~3時間圏となれば、大きな週末型の別荘需要が見込めるようになるであろう。

このように幾つかの閾値が存在するという事は、同じ高速化といってもそれぞれの閾値が要求する速度は相互に異なり得ることを示している。東京とニューヨークのような遠く離れた都市を1泊ビジネス圏に入れようと思えば、マッハ2以上の超高速性が要求されるし、日本国内の殆どの主要都市を東京との日帰りビジネス圏に入れようとするなら、長距離の場合は時速1,000km前後の航空機、中距離の場合では200~300kmの新幹線で十分役に立つ。また東北地方や九州地方の中核都市とそれぞれの圏内の各都市とを相互に半日ビジネス圏に入れるとすれば、時速100kmの高速道路が役に立つ。同様に東京が1,000km圏内の地域を貨物の翌日配達圏に入れようとするなら、時速100~120kmの高速道路でこと足りる。また百数十キロ圏を東京の通勤圏としたいのなら、時速150kmの鉄道が求められるだろう。概して言えば、距離が短くなるほどアクセス交通に要する時間のウ

エイトが大きくなり、本線部分の高速化の効果は小さいものとなる。従って、本線部分の速度はさほど高いものを必要とせず、むしろアクセス交通の便利さが求められるのである。

さてまた、閾値そのものの問題に戻れば、人間工学的な見地からの閾値もある。例えば、5時間の新幹線の座り続けは、おそらく人間工学的な限界を超えて、航空に客を奪われるという原因となるだろう。従って、これを3.5時間程度に短縮することは、大いに意味がある。あるいは、丁度一晩ゆっくり眠って行ける8時間程度の長距離高速バスは、かえって中途半端な6時間のそれより歓迎されるかも知れない。

高速化はこのような閾値を丁度超えるようなところを狙って行われると、有効なのである。

## 2. 供給者から見た高速化の経済問題

### 2-1 高速性と経済性の背反の技術的側面

高速化を実現するためにはより多くのコストをかけねばならない、というのはしばしば真実である。高速道路の設計速度を時速100キロから140キロに上げようとすれば、曲線半径を小さく、勾配をゆるやかに、見通し距離を長く取り、車線や路肩やトンネルの幅を広くする必要がある。また騒音や排ガスが増加するので環境対策もより高度なものとしなければならない。これらのことはかなりの費用増加を伴うのである。このようなことは基本的には、新幹線の一層の高速化を既存技術の延長上で行う場合にも当てはまるであろう。さらに航空機の場合でも同様に高速化が費用の増加を伴うと言えるであろう。例えばコンコルドの場合、機体をスリムにする必要から座席数を減らさざるを得ず、それによって経済性を悪くしており、座席当たりの燃料効率も悪いし、高い騒音ゆえの運行制限によって稼働率が低く、その面でも経済性を落としている。

また、既存技術の延長上ではなく、新技術によって飛躍的な高速化を行おうとすれば、その開発費は巨大で、例えばマッハ3以上で航続距離の十分長い超音速機(新SST)の開発費は2~6兆円とも言われる。これを利子分も含めて回収するとすれば、新SST機の値段は相当に高いものとなるであろう。つまり高速化は費用の通増をもたらすのである。

### 2-2 高速性と需要の間のディレンマ

前項に述べた高速化の費用通増問題に加えて、高速化はもう一つの厄介な経済問題を抱えている。例

例えば、大型ジェット機で速度であれば、300キロや400キロ程度の距離では、テイクオフ後に巡航速度の巡航に移るとすぐに下降態勢に入らざるを得ないのでその高速性を生かし切れず、またキロ当たりの燃料消費も著しく高い。そこでそれ以上の距離帯でしか運航しないことになるが、それでは従来経済的、社会的に縁の深かった中間地点の需要を全部諦めることになり、需要が不足し勝ちとなる。似たようなことは新幹線にもある。その250キロもしくはそれ以上の時速を生かすためには、出来るだけ停車駅を減らす必要があるが、それによって中間地帯の需要は諦めざるを得ない。既に述べたように、高速化は従来需要の薄かった2地域間に新しい需要を喚起するが、それと同時に、多量に存在する中間需要を捨てることを断念せざるを得ないというディレンマを抱えているのである。これは高速化に必要な費用の増加や高速化の技術開発費用を回収するのに必要なだけの十分な需要量を確保する妨げになる。

さらに言えば、高速化が進むほど交通手段の機能分化が進み、超高速機関は長距離旅客専用手段となる。貨物は特殊な場合を除いて、高い運賃を払ってまで200~300km/時またはそれ以上の超高速の輸送を求めはしないだろう。その点でも高速化は需要の大きな部分を切り捨てることになる。

中間地帯の需要の切り捨てと貨物需要の断念という二点によって、例えば新幹線は東海道、山陽という大動脈以外での採算は極めて苦しい。採算分岐点の需要量は平均断面で5万人/日強であるが、それだけの長距離旅客を望み得ないからである。

このようなディレンマにさほど悩まされない例外的存在は高速道路である。高速道路の場合は、中間地帯の交通を小まめに捨てるために、出入口(インターチェンジ)を6~7kmごとに設けながら、なお長距離交通を阻害しないことが可能である。容量さえ十分であれば、長距離交通は短・中距離交通の出入りに煩わされずに、内側車線を高速で連続的に走って行けば良いのである。また、高速道路は客貨両用でもある。トラックは時速80~100km走行によって全国の主要市場に対してほぼ翌日配達が可能となるので、高速道路をフルに利用している。従って道路供給者はその固定費を中・短距離の交通にも、トラックにも負担させることが出来る。われわれの試算によると、高速道路の平均的費用を償うには、旅客については新幹線の約1/3(16,000人/日)であれば良い<sup>7)</sup>。

### 2-3 供給者にとっての高速化の経済性

今まで高速化は供給者にとっての経済性と相反する面があることを述べたが、逆に経済性を向上させる面があることをここで述べよう。それは高速化が輸送に必要な機材やクルーの回転を早めて、単位距離当たりのコストを下げることである。大型ジェット機の発展は高速性と座席数の多さによって、実質運賃の低下(昭和49年に対して62年には1割以上の低下)を可能とした。同様に東名・名神高速道路の利用による高速化、大型化、乗り継ぎシステムの採用によって、東京—大阪間のトン当たりのトラック輸送費を2分の1以下に切り下げた。さらに近年急速に発展し始めた長距離高速バスの競争力の主な理由はJRの優等列車運賃を2割ほど下回るその安さであり、しかもそれで収支は十分償われている。その理由は一日の走行距離が通常の2~3倍に伸び、人件費、修繕費、一般管理費、減価償却費等の固定的費用の配賦を有利に行えるので、キロ当たり費用が、一般路線バスのそのほぼ半分で済むことである<sup>8)</sup>。高速化の費用節約メリットはかなり大きいものがある。

### 2-4 ドアツードアの速度向上

今まで主として本線(ラインホール)部分の高速化について語ってきたが、われわれが本当に関心を持つのは、出発地から目的地までの速度の向上(所要時間の短縮)である。かりに新SSTの実現によって東京—ロサンゼルス間の所要時間が3時間となっても、東京都心から成田空港までのアクセスが道路混雑で3時間近くかかるとすれば、その高速化の効果は半減してしまう。また、空港混雑のために離陸や着陸が1時間遅れるとなれば、それも同じことである。アクセス交通手段が本線部分の高速化に対応した速度の向上や、連絡の良さ、頻度の高さなどを実現出来なければ、本当の効果は上がらないのである。また空港などのターミナルの容量がボトルネックになって待ち時間が増えても困るのである。

ある研究<sup>9)</sup>によれば、航空の場合では全旅行時間に占めるアクセス時間のウエイトは平均で68%という大きなものであり、新幹線の場合でも23%というかなりのものである。高速道路の場合もアクセス道路の混雑によって本線の高速走行の効果が台なしになることが、しばしばある。従ってアクセス時間の短縮の効果は極めて大きく、とくに航空や高速道路の近距離利用の場合には、本線のそれ(高速化)と同等かそれ以上のウエイトを持つわけである。



従ってドアツードアの時間短縮のためのよりソフトな工夫は、少ない費用で高速化を達成する有効な道である。例えばアクセス道路の都市内部分では、分かり易い案内標識、信号の系統化や交通量感応化、適切な渋滞情報、駐車場の空席情報などの交通管理の向上が役立つであろう。また航空や新幹線との乗り継ぎを便利にするターミナルの整備、連携を良くする時間調整、タクシー、乗合タクシー、小型・高頻度の連絡バスなどの乗り継ぎシステムの改良も従来に増して重要となる。

ところでアクセス交通手段の改善は、単に本線の高速化の効果を高めるだけではない。それは本線に対する利用客の培養効果をもつ。例えば空港へのアクセス道路網が飛躍的に改良されて平均走行速度が40km/時から60km/時に上がれば、空港の集客圏域もその二乗に比例して拡大する。それによって需要が増えれば採算性は向上し、さらにそれによって就航便の数も増えて便利になり、それがまた需要の増大につながることもあるであろう。現在、我国の海外旅客の圧倒的多数が、国際空港へのアクセスが容易な首都圏と関西圏の住民であることは、そのことを裏から証明しているのではなからうか。

### 2-5 交通の拡散化への対応

モータリゼーションが一般化し、また居住におけるスペースや自然環境への指向が強まり、さらに企業立地においても同様の指向が強まる今後において、都市の郊外化や地方都市周辺への産業展開は、避けられない動向であろう。都市計画は公共交通の便などを考えて、出来るだけコンパクトな町づくりに励むべきではあるが、しかしこの居住と産業立地の拡散傾向に止めをかけることは出来ないと思われる。そのことは拡散的交通の増加をもたらすのであって、そうなれば、高速化も、より多くこの拡散的な面の交通を対象にして工夫されなければならない。

それは密度の低い需要を対象とした高速化だけに、経済的に困難な課題である。このような交通は基本的には自動車によらざるを得ず、まず現在計画・進行中の高規格幹線道路網が、高速化のための重要な基礎的インフラストラクチャーとなるであろう。拡散的な場所から、あるいは拡散的な場所への長距離交通の高速化は、ハブアンドスポーク形態によらざるを得ず、いかにして空港や新幹線駅へのアクセスを高速化し、高頻度化し、便利化（例えば時間調節による待ち時間の減少）するかが、問題となる。そのための高規格道路、パークアンドライド施設など

の整備、バス、タクシー、PRTなどの連絡交通手段の活用・開発等はきわめて重要なものとなる。

さらに大量の需要を必要としない高速交通手段の開発のための技術革新が求められる。例えばHSST、STOL、垂直離着陸型の短・中距離小型機機（TILT-ROTOR<sup>10</sup>）の開発・実用化がそれである。また小型・軽量・短編成のミニ新幹線の開発も必要であろう。

なお最後に一言しなければならないのは、2-1で述べた高速化の費用通増傾向は主として短期の問題であって、20~30年という長期のタイムスパンを取れば、必ずしもそうとは限らないということである。人類の交通の進歩の歴史は、主として速さと安さと安全を追及した歴史であり、人類はそれに成功して来た。今後はそれが不可能となったという明らかな兆候はまだないのである。

## 3. まとめ

### 3-1 需要サイドの考察

今まで述べたことをまとめておこう。21世紀の豊かな交流社会は高速性をさらに求めてやまないだろう。また政治、経済、文化の国際化、グローバリゼーションの時代にあつて、とくに国と国の間の長距離手段の超高速化が要求されるであろう。一般に生産性、所得の上昇につれて時間の価値は高まり、交通の一般化費用の中に占める時間費用のウエイトは圧倒的なものとなり、それに応じて交通需要の速度弾力性は大きく上昇するだろう。その値（弾性値）はグラビティーモデルの適用による計測からも、タイムバジェット一定という経験則からも少なくとも1に近い（速度の上昇に比例して需要も増大する）であろう。経済の側からの高速化実現への圧力は強く、その実現へ向けてのさまざまな誘因がマーケットの側から提供され、高速化は嫌でも追及されていくであろう。しかし高速化だけが交通技術の追及目標であつてはならない。安全、快適、低い公害、省エネなどの目標のウエイトも高まっていく。またゆっくりとした旅、あるいは交通そのものを楽しむ欲求も増える。これらの要求に応じて、出来るだけ多様な交通手段の利用機会を用意しておくのが、交通計画・技術者の役目であろう。

ところで、高速化への需要が強いということは、利用者が高速化のためには余分の出費を惜しまない（後述する「費用通増」を受け入れる）傾向が強まることである。そのようにして、より速い交通手段

により高い値段がつくことは、複数の交通手段への交通配分をより適切なものにし、交通手段の機能分化を促進し、利用者の満足をより大きくするのに役立つ。

高速化の効用は利用者にとっての時間節約だけでなく、それから費用節約が波及的に生じることも忘れてはならない。交通時間の短縮によって旅客の場合は宿泊費、外食費などが要らなくなり、貨物であれば在庫費用の節約などが生じる。また高速化の効用はある閾値を超えるごとに不連続的に増大する。数日配送圏を翌日配送圏に、1泊ビジネス圏を日帰りビジネス圏に、日帰りビジネス圏を半日ビジネス圏に、などといった質的な変化をもたらす高速化の効用は高いのである。

これらの点を考えると、需要の速度弾性値は短期ではいざ知らず、それ以上の期間では、1を超えるものと思っても良いであろう。

### 3-2 供給サイドの考察

次に高速化の供給サイドを見ると、大きく言って二つの費用増要因がある。一つは技術的要因で、高速化に対応出来るようなより高度な規格のインフラの整備、より強力なエンジンやより高度な車体などの採用、より多い燃料消費、そしてより高度な騒音・振動対策の必要性などの、費用を高める要素がある。また、高速新技術のための開発費がきわめて大きい場合もある。もう一つは経済的要因で、著しい高速性をもつ交通手段の場合には、それを生かすために中間地帯に大量に存在する中・短距離の需要を切り捨てざるを得ないこと、また、コストが高いために貨物輸送には使われず、旅客専用になることである。このような需要の切り捨てによる需要不足は単位当たりの費用を高くする。そのほかに騒音の激しき、大気汚染などの理由でインフラの建設や運行が地元の反対を受けて実施が遅れ、あるいは稼働率を落さざるを得ないことなども、費用増加の原因になる。しかしそれをある程度相殺する費用削減要因もある。それは高速化によって機材（車両）と乗務員等の回転が向上し、それが運行費用を大幅に削減することである。

この費用の増要因と削減要因のいずれが勝るだろうか。一概に言うことは難しいが、短期的に見れば増要因が勝る場合が多いと言えるだろう。とくに技術的増要因や巨大な開発費の存在に対して、それを吸収するに足る十分な需要を確保することが

高速化するほど難しくなることが、問題である。我が国の交通改善努力はとかく技術先行型で、「商業化したい新技術がまずありき」で進められるが、これからはまず経済性に裏付けられたニーズの確認を先行または平行させるべきである。

しかし高速化についてあまり消極的に考える必要はない。高速化への需要は潜在的に強いのであるし、費用増増に対して、費用のかからない高速化への道もある。ドアツードアの所要時間を各種のソフトな工夫で短縮し、大量需要を必要としない新技術の開発に力を注ぐことがそれである。事実、交通の拡散傾向はそれを求めているのである。さらに長い目で見れば交通技術の進歩の歴史は、速度の向上と費用の低下の双方を追及し、それに成功してきたのである。今後もそれを期待することは、必ずしも不当ではないであろう。

### 参考文献

- 1) 増井健一、山内弘隆『航空輸送』晃洋書房、pp.83~85、1990年
- 2) 前田義信『交通経済要論』晃洋書房、pp.92~93、1988年（改訂版）
- 3) The Future European Passenger Transport: Final Report of OECD Study on European Intercity Passenger Transport Requirements, 1977
- 4) 武田文夫『交通の計画と経営』白桃書房、pp.73、1986年
- 5) 佐貫利雄他『超高速新幹線』中公新書、中央公論社、pp.9~10、1971年
- 6) 武田文夫「有料道路の国民経済的位置付けとその制度・経営の国際比較」『交通学研究/1987年研究年報』P.118
- 7) 武田文夫、村上竜一『国土発展と高速道路』（財団法人道路経済研究所、pp.13~14、1983年
- 8) 財団法人道路経済研究センター『高速バス路線の整備が地域交通に及ぼす影響に関する調査』P.11、P.41、1986年
- 9) 財団法人道路経済研究センター『都市間旅客交通体系の整備指針に関する調査研究』pp.94~95、1986年
- 10) National Transportation Strategic Planning Study: U. S. Department of Transportation, pp.5-15~18、1990