

鉄道の利便性 ～他の交通機関と比較して

武藤 雅威
輸送情報技術研究部
(交通計画 研究室長)

柴田 宗典
同
(同 副主任研究員)



むとう まさい



しばた むねのり

はじめに

鉄道は他の交通機関と比較して、旅客一人当たりの輸送エネルギー消費量や二酸化炭素排出量が少なく、効率的で環境にやさしい交通機関であると言われています。さらに鉄道は定時に優れた特徴を持つなど、他の交通機関にはない利便性を兼ね備えていると考えられています。我々は都市間を移動する旅客が交通機関を選択するときの考え方(以下、「意思決定」という)に関する研究を進めてきました。本稿では、旅客が鉄道を選択する際の要因やその特性など、これまでに蓄積した研究成果を踏まえて、鉄道はどのように選ばれているのかについて、鉄道の利便性の観点から考えてみたいと思います。

交通機関選択問題とは

もし、あなたが東京から大阪まで移動するとしたら、どの交通機関を利用するでしょうか。高速バスのように運賃が安い交通機関を利用するという人もいれば、航空機のように速い交通機関を選ぶという人もいるでしょう。ビジネスのために単身で移動するなら新幹線、家族みんなで帰省するなら自動車と、移動目的や同行者によって、その選択が変わる場合もあるでしょう。交通機関を利用した移動には、いつ(平日・休日、朝～深夜)、誰(一人、家族、友人、

幼児、お年寄り)と、何の目的(仕事、帰省、観光)で、どの程度の距離(近～中～長距離)を移動するののかというような形態や条件がそれぞれにあります。図1に、日本における各交通機関の距離帯別分担率(利用割合)を示します。鉄道が比較的強いのは、300kmから900kmまでの距離帯であることがわかりいただけると思います。このように都市間を移動する旅客がどのような形態や条件からどの交通機関を何の要因をもとに利用するのかを分析し、その選択要因を探る研究課題を交通機関選択問題と言います。

その選択で大きな要因となっているのは、やはり運賃(自動車の場合は費用)と所要時間です。費用は安いけど時間はかかる、逆に費用は高いけど早く着くといった、相互に優劣の関係があるからこそ、交通機関どうして分担率を競い合う市場原理が成り立っています。近年では、運輸業界においても規制緩和策が浸透し、いわゆる上限運賃についてのみ認可を受けることにより、それ以下であれば交通事業者側で自由に運賃を設定することが簡素な手続き(届出)できるようになりました。運賃設定が弾力化されたことで、事業者は時間や期間、区間に応じて正規の普通運賃よりも割安な運賃を幅広く提供できます。特急券や航空券のインターネット予約の普及が進み、旅客はこのような割安運賃に関する情報をいつでもどこでも入手できるようになったので、手軽にそれぞれの運賃を比較検討することができるようになりました。一方、所要時間の短縮は交通機関のいわば宿命となっています。新幹線のさらなる高速化や整備新幹線の開業は、航空機との分担率争いを念頭においているものと推察されます。より短時間で目的地までに着きたいという旅客のニーズは、高速交通機関の整備が今後も進展していくにつれて、ますます大きくなっていくことでしょう。

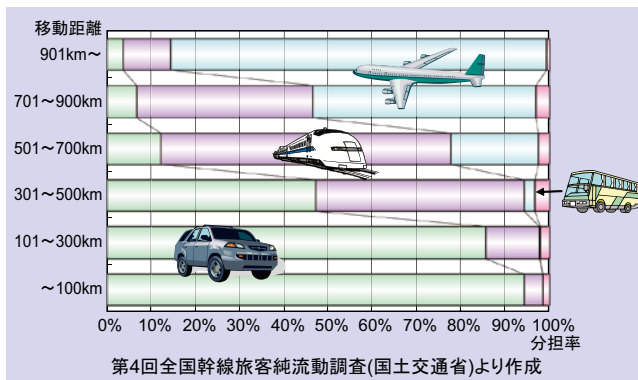


図1 各交通機関の距離帯別分担率

交通機関の利便性

交通機関選択問題では、運賃・費用や所要時間だけの要因では旅客による選択の意思決定をうまく説明できない場

合があり、他の要因にも依存しているのではないかと考えられることがあります。“親戚の結婚式に出席するが、絶対に開式時刻に遅れてはならない”という場面では、到着時刻に一番正確な鉄道を利用することが大いに想定できます。交通機関選択に鉄道の定時性という利便性を考慮した一例です。他の交通機関もそれぞれの独自の利便性を有しています。それでは、航空機、高速バス、自動車といった、鉄道の競争相手となる交通機関に対して、鉄道の利便性がどこにあるのかをそれぞれ考えていきたいと思えます。

対航空機からみた鉄道の利便性

航空機には、何と言っても速達性に最大の利便性があると言えます。特に1,000kmを超えるような長距離帯では、交通機関間の所要時間差が大きくなるので、航空機が圧倒的な分担率を占めています。航空機を利用する場合は空港へ行きます。首都圏にお住まいの方ならば、国内線を利用するとき、たいていは羽田空港を利用されるでしょう。自宅から出発するとき、空港までは鉄道やバスを利用することになるかと思いますが、空港へ行くまでに利用する交通機関をアクセス交通機関と言います。今回の移動で主となる交通機関、ここでは航空機ですが、これをラインホール交通機関と言います。さらに、行き先の空港に到着した後、最終目的地までは再び鉄道やバスを利用して移動するとします。これをイグレス交通機関と言います。図2に、出発地から目的地まで順に利用する交通機関の呼称を示します。出発地や目的地が空港から離れている場合には、アクセス・イグレス交通機関の所要時間がどうしても長くなってしまいます。これに対して、鉄道、特に新幹線を利用する場合はどうでしょうか。首都圏から東海道新幹線を利用するときには、東京駅のみならず品川、新横浜の各駅が利用できます。東北・上越・長野新幹線の場合は、東京駅のほかに上野、大宮の各駅が利用できます。したがって、首都圏の各地域から新幹線駅までのアクセス交通機関の所要時間は、羽田空港まで行く時間よりも短いことが多々あるでしょう。新幹線駅のアクセス・イグレスのしやすさは、鉄道にとっての大きな利便性であると言えます。

幹線鉄道(新幹線や特急列車)と航空機との交通機関選択問題を扱った研究例がいくつかあり、この選択特性をモデル化(各交通機関を選択する確率を運賃・費用、所要時間などの数値とそれに係るパラメータで構成する計算式で表すこと)しています。これによると、アクセス・イグレス交通機関利用時はラインホール交通機関利用時よりも、やや大きい～数倍程度の抵抗感(肉体的や心理的な負担)があること



図2 出発地から目的地までに利用する交通機関

がわかっています。わかりやすく言えば、アクセス・イグレス交通機関利用時の10分間は、ラインホール交通機関利用時の同じ10分間より旅客へかかる負担が大きく、全所要時間のうち、アクセス・イグレスに要する時間はできるだけ少ない方が望ましいということです。航空機は全て着席、新幹線でも指定席券を確保すれば必ず座って行くことができます。アクセス・イグレス交通機関では、ラッシュ時間帯に当たってしまったときなどは必ず着席できるとは限らず、座り心地もラインホール交通機関利用時よりは良くないでしょう。これがアクセス・イグレス交通機関利用時の抵抗感が大きい理由の一つではないかと想像されます。また、アクセス・イグレス交通機関利用時の乗り換え回数もできるだけ少ない方が望ましいことがわかっています。

さらに、一日の本数や便数などの運行頻度も交通機関選択に関わる要因になります。新幹線の運行本数が航空機の便数を上回れば、鉄道選択に対して有利な条件となることがモデル化による分析で明らかになっています。利用機会回数の増大はその交通機関の利便性を向上させることにつながり、旅客需要拡大のための重要な鍵と言えます。

運賃設定については、特に航空機で弾力化が図られています。ある航空会社のホームページから、ある主要路線の出発時刻・運賃の一覧表を参照しますと、普通運賃のほかに、往復、会員限定、早期予約、シニア・障がい者向けなどの割引運賃が、また早朝や夜の時間帯では、昼間とは異なる運賃が設定されており、多種多様の運賃をクリック一つで選択できます。マイレージ制度も有する航空機の方が運賃選択の自由度に関する利便性では高いようです。

対高速バスからみた鉄道の利便性

高速バスの最大の特徴としては、鉄道の運賃に比べて高速バスの運賃は一般的に安いことがあげられます。一方で鉄道(特に新幹線)は高速バスに比べて所要時間が短いことが多いことから、鉄道と高速バスの交通機関選択問題は、基本的には所要時間の短さを重視する旅客は鉄道を、運賃の安さを重視する旅客は高速バスを利用するというような意思決定構造になっているものと考えられています。ただ、必ずしも運賃や所要時間だけでは交通機関選択行動を説明

できるとは限らないということも、これまでの研究から少しずつ明らかになってきています。

例えば、筆者らはある地方の県庁所在都市間を結ぶ特急列車と高速バスのそれぞれに乗車している旅客に対して、その交通機関を選択した理由や個人的な嗜好について尋ねるアンケート調査を実施しました。調査では、例えば、定時性（時間が正確）、速達性（所要時間が短い）、廉価性（運賃が安い）、景観性（車窓の景色を楽しめる）、パークアンドライド（駅もしくは停留所の近くに駐車場がある）などといった要因を、交通機関を選択する際に選択理由として考慮したかどうか（要か不要か）という質問項目を設けました。統計的な手法（数量化Ⅱ類）を用いて、これらの回答と交通機関選択行動との関連性を分析した結果を図3に示します。各カテゴリのスコアが正の場合は特急列車、負の場合は高速バスを選択する傾向にあることを示しており、例えば、定時性を「要」と考える旅客は特急列車を選択する傾向と読み取れます。また、レンジ（スコアにおける正負の絶対値の和）はその要因の選択行動に対する影響度の大きさを示しています。

廉価性を考慮する旅客が高速バスを利用する傾向にあることは一般的に知られる選択特性と一致していますが、さらに速達性についても、これを考慮する旅客は高速バスを利用する傾向にあるという、一般的に知られる傾向とは逆の特性が示されています。この地方の鉄道路線は海岸や峡谷沿いを走行し、カーブが多い路線である一方、高速道路は近年、急速に建設が進んだ路線であり、山間地域をトンネルで直線的に貫いています。そこを運行する高速バスも所要時間において特急列車と遜色ないか、区間によっては短いという路線の特性が、速達性を考慮する旅客は高速バスを利用するという交通機関選択特性につながっていると考えられます。

一方で、高速バスを利用する際には、突発的な交通事故にともなう渋滞や都市部での交通渋滞に遭遇するリスクがあります。それに比べて鉄道は定められたダイヤどおりに運行されること、言い換えれば定時性の確保が鉄道サービスの基本です。今回の分析結果からも、定時性を考慮する旅客は特急列車を利用する傾向にあり、その影響度は速達性の約1.13倍の大きさを持っていることがわかります。目的地へダイヤどおりに正確に旅客を運ぶという、日本の鉄道が培ってきた定時性こそが、旅客の視点からも重要な鉄道の利便性と評価されていると考えられます。

さらにみると、景観性を考慮する旅客は特急列車を選択する傾向にあります。前述のように、この地方の鉄道路線

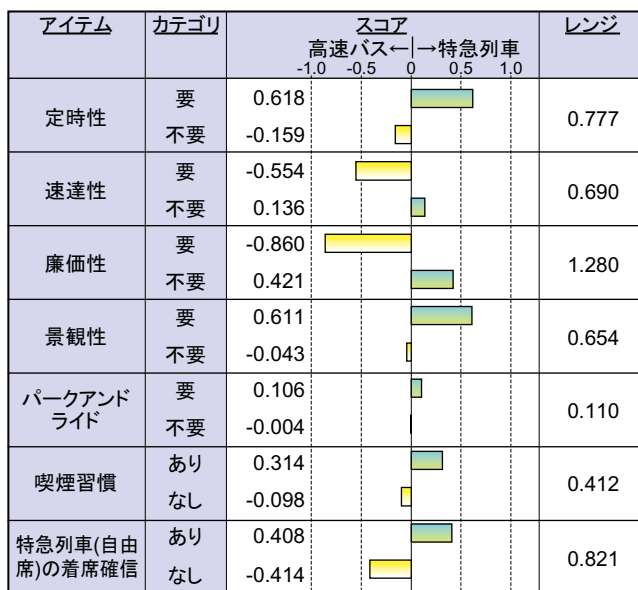


図3 特急列車と高速バスの交通機関選択特性

の開業は古く、沿線の風光明媚さで知られており、トンネルが連続する高速道路を走る高速バスに比べて、車窓の美しさというセールスポイントを有していると考えられます。また、喫煙習慣のある旅客は全面禁煙である高速バスよりも喫煙ルームが設置されている特急列車を利用する傾向にあることもわかります。このような路線では、例えば、特急列車内に展望が良い喫煙ルームを設置するサービス施策などが、所要時間や運賃以外の側面から鉄道の利便性を向上させる有効な手段ではないかと考えられます。

対自動車からみた鉄道の利便性

自動車と鉄道の最大の相違点は、自動車が基本的には旅行者自身（あるいは同行者）が行き先や経路、出発時刻などを決めて、自らが運転をして目的地へ向かうという私的交通手段であるのに対し、鉄道、航空機、高速バスは定められたダイヤによって運行されており、運行されている列車などの組み合わせを選んだ上で乗車し、目的地へと向かうという公共交通手段であるということです。したがって、対航空機、対高速バスと鉄道の場合の交通機関選択における意思決定と、対自動車と鉄道の場合のそれとでは、大きく特性が異なります。ここでは、これまでに筆者らが行ってきた鉄道と自動車との交通機関選択行動における意思決定に関する研究で把握された選択特性から、対自動車からみた鉄道の利便性について考えてみます。

まず運賃・費用についてですが、自動車の費用とは、ガソリン代、高速道路料金のほかに、修繕費や固定資産償却費までを含める場合があります。鉄道に複数的人数で乗る場合には、人数分の乗車券類を購入しなくてはなりません。

自動車には定員分の人数まで乗車することができますので、自動車に複数人数が乗車する場合には、鉄道に比べて一人当たりの旅行費用が安くなりがちです。典型的な家族旅行(両親+子供2人)のような場合に、自動車が選択されやすい傾向にあるのは、費用が安い(廉価性)という要因が大きいことがわかっています。その一方で、一人旅の場合では鉄道の選択に傾く傾向にあることも明らかになっています。所要時間については、自動車がドアツードアで移動できるのに対して、鉄道の場合には、ターミナル駅へのアクセス交通機関、目的地の最寄り駅からのイグレス交通機関の利用に時間を要します。特に鉄道と自動車との激しい負担率争いが観測されている近・中距離(500km程度)の旅行においては、出発地から目的地までの全所要時間で見れば、乗り換え時間などを含むことから、必ずしも鉄道が有利である場合ばかりではないのが実状です。

そのほかの自動車の利便性としては、例えば、「出発時刻を自由に選ぶことができる(随時性)」「目的地エリアで自由に移動をすることができる(機動性)」「(自動車の積載量以内であれば)荷物を自由に運搬することができる(運搬性)」などがあげられます。これは、自動車が私的交通手段であるからこそ有する利便性であり、裏返せば、そのまま鉄道(公共交通)の不利な点となります。一方で、高速バスの場合と同様に、定時性は鉄道の大きな強みであり、近年のように休日の高速道路料金が大幅に値下げされたことで、週末や連休ごとに激しい渋滞が発生している現状では大きなアピールポイントとなると考えられます。また、自動車は旅行者自身が運転することから、「移動における身体的負荷が大きい(運転に疲れる)」といったことや、「交通事故を起こす、遭遇するリスク」を旅行者自身が常に背負っているという特徴もあります。鉄道を利用すれば、「運転に疲れる」といったことは回避できますし、「交通事故を起こす、遭遇するリスク」も大きく減少します。以上のような多様な要因も交通機関の選択行動に影響を与えていることは容易に想像できます。

図4に、筆者らが行なった観光旅行者へのアンケート調査をもとに、幹線鉄道と自動車利用者で交通機関選択の要因が異なるか?を分析した事例を示します。例えば、自動車利用者は機動性や運搬性を重視している一方、鉄道利用者は定時性や交通事故に対する安全性を重視していることがわかります。実際に、鉄道と自動車の交通機関選択行動をモデル化してみると、所要時間や運賃・費用のみで選択行動を説明することは難しく、定時性や機動性などの定性的な要因をどの程度重視しているか(重視度)によって選

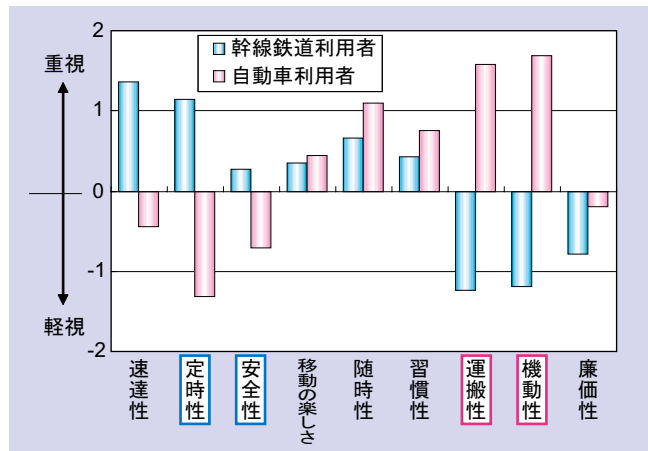


図4 幹線鉄道と自動車の交通機関選択特性

択行動を説明する必要があることがわかりました。構築した交通機関選択モデルからは、旅行者が機動性や運搬性を重視している場合には圧倒的に自動車利用に、定時性や安全性を重視している場合には鉄道利用に傾くことや、どのような場合(旅行目的など)にそれらの要因が重視(あるいは軽視)されるのかが統計的に明らかとなっています。

以上のように、対自動車で見えた場合の鉄道の有利な点は、定時性、交通事故に対する安全性などであり、これまでもなされてきた安全・安定輸送の確保を継続していくことこそが、高速バスの場合と同様に自動車に対する鉄道の競争力を維持するための要件であると思われます。さらには、鉄道が公共交通手段であるが故に持つ、宿命的な弱点である「機動性」「運搬性」の代替的な確保も重要な課題です。「レール&レンタカー」「宅配便割引サービス」のような付帯サービスの充実などにより、鉄道の利便性を向上させる施策が必要と考えられます。

おわりに

本稿では、鉄道の利便性がどこにあるのかを、競争相手となる各交通機関との選択問題の分析事例から考えてみました。必ずしも、「所要時間」や「運賃・費用」の要因のみで交通機関の選択は行なわれていないことや、路線の特性によりその意思決定が異なることなどの選択特性が、これまでの交通機関選択問題における意思決定に関する研究で明らかとなっています。

鉄道旅客の需要を増やしていくためには、新線建設などの大規模プロジェクトによる速達性の向上に加えて、旅客の交通機関選択特性に応じたサービス施策の提供も大切な視点であると考えられます。今後とも各種の旅客サービス施策の検討を支援することができる交通需要分析技術の向上に尽力していきたいと考えています。[RRR]