

全国幹線旅客純流動調査の 意義と課題

おく 村
奥 村
まこと 誠*

はじめに

わが国の交通統計調査の中でも、都道府県をまたぐような非日常の交通流動を対象とする国土交通省の全国幹線旅客純流動調査（以下純流動調査）は、その規模が大きいだけでなく、調査・集計にも他の交通調査には見られない複雑な方法が用いられ、外国にも類似のものが無いユニークな調査となっている。筆者は学生時代から地域経済分析を専門としてきたが、ここ15年ほどは都市間の交通行動分析とそれを踏まえた国土交通ネットワーク計画に興味を持ち、ヘビーユーザーとして1990年の第1回から2005年の第4回までの純流動調査データのお世話になってきた。現在は2010年に実査が行われた第5回純流動調査に関する検討委員会委員兼幹事として、調査結果の取りまとめと公開、活用についての意見を述べる立場にある。本稿においてはユーザーの視点から、純流動調査の意義と特徴、課題を述べる。読者に純流動調査データの魅力を少しでも感じていただき、間もなく公表が開始される第5回の純流動調査データを活用する機運が少しでも高まれば幸いである。

*東北大学・災害科学国際研究所 大学院工学研究科土木工学専攻教授

1. 純流動調査の概要

(1) 純流動調査の目的

2011年3月9日、東日本大震災の直前に交通基本法案が閣議決定された。その中で国の施策として、日常生活等に必要不可欠な交通手段の確保、高齢者、障害者等の円滑な移動、交通の利便性向上、円滑化および効率化、国際競争力の強化および地域の活力向上、交通に係る環境負荷の低減などの必要な施策を行うことを規定している。特に、各種の交通機関が特性に応じた役割を分担しつつ、有機的かつ効率的な交通網を形成することの重要性を述べ、「総合的な交通体系の整備に関する施策を講ずる」としている。このような「総合的な交通体系の整備」を考える上では、現状の旅客流動の状況やその整備に伴う効果を分析して、整備財源の負担の在り方を検討することが必要である。特に、交通流動の多くが本当の目的となる活動を達成するための派生需要であることから、交通需要の変化や施設整備の効果の発現は、どのような人が、どのような目的で、どこからどこに向かって移動したのかに強く依存する。

それゆえ、国内の「幹線」交通機関を使った「旅

客」の交通「流動」について、実際の出発地と目的地、利用交通機関、旅行目的を、旅行者一人一人に着目して、居住地、年齢、性別などの個人属性と合わせて「調査」して把握しておくことが必要となる。交通計画の分野では、出張、観光などのある旅行目的を達成するために行った出発地から目的地までの一連の移動を「純流動」と呼び、それをさらに交通機関別に分割した移動を「総流動」と呼ぶ。

全国幹線旅客純流動調査は、航空、新幹線等の鉄道、幹線旅客船、幹線バスなどの公共交通機関と乗用車を利用して、都道府県をまたぐような旅客の純流動を、個人ベースのアンケート調査を通じて把握する全国規模の調査であり、国土交通省総合政策局を中心として、1990年から5年ごとに実施されてきた。

調査対象となる交通流動は、都道府県をまたぐ出張、観光、帰省などの非日常的な目的の流動であり、通勤や通学目的の日常的な流動は対象とせず、また三大都市圏の内部で完結する流動も対象としていない。ここで三大都市圏とは首都圏(埼玉、千葉、東京、神奈川)、中京圏(岐阜、愛知、三重)、近畿圏(京都、大阪、兵庫、奈良)であり、それぞれの内部の流動は都市圏パーソントリップ調査(以下PT調査)によって把握できると考えられている。

(2) 純流動調査の実査方法

総流動を調査することは、チケットの販売実績やETCの利用実績から、公共交通機関ごとの利用者数や高速道路のIC間の自動車利用台数を把握し、それを機械的にデータ変換する作業を行えば比較的容易にできる。これに対して、旅行者一人一人についての居住地、年代、性別などの個人属性や実際の出発地と目的地、利用交通機関、旅行目的は、本人に直接聞かなければ分からない情報であるため、純流動の調査はアンケート形式で行う必要がある。交通行動の大規模アンケート調

査としては都市圏PT調査が参考となるが、通勤・通学などの日常的に多くの市民が行う交通行動を調査するPT調査とは異なり、全国の世帯を対象にアンケート票を配布するという方法(home based survey)をとることができない。実際にその中で都道府県間の移動を行った人の割合が少なすぎて、必要な数のサンプルを集めることが難しいからである。

そこで、純流動調査では、あらかじめ設定した調査日(秋季の1日)において、都道府県間をまたがって運行している航空、新幹線等の鉄道の有料特急列車、幹線旅客船、幹線バスなどの公共交通機関ごとに、利用者にアンケート票を配布して乗車中に記入してもらい、降車時に回収するという方法を取っている(choice based survey)。このうち航空は国内航空路線の利用者全数を対象とする「航空旅客動態調査」として実施される。他の交通機関は、系統や列車群から時間帯のバランスなどを考えて調査対象便を複数抽出し、さらに対象とする車両を絞り込んで、その車両の旅客全体を対象にアンケート票を配布する標本調査である。

一方、自動車の流動については、「全国道路・街路交通情勢調査(道路交通センサス)」として実施される2種類の調査結果から必要部分を抜き出す。すなわち、市区町村別に自動車の保有者を抽出して対象日の流動を記入してもらおうオーナーインタビューOD調査と、路側OD調査(2005年まで)および高速道路利用者に対するWebアンケート調査(2010年)が用いられている。

調査の実施日は、平均的な流動が行われている秋季の代表的な平日として水曜日1日を選定していたが、表1に示すように当初は交通機関ごとにずれがあった。第4回の2005年には調査実施日の統一が図られ、さらに休日として連休の影響を受けない秋季の日曜日が指定された。第5回の2010年も平休日ごとに調査日の統一が計画されたが、羽田空港の4本目の滑走路の供用(国内線10月21日、国際線10月31日)直後の影響、11月中旬のAPEC

表1 全国幹線旅客純流動調査の基礎データである各調査の調査実施日

		第1回 (1990年度)	第2回 (1995年度)	第3回 (2000年度)	第4回(2005年度)		第5回(2010年度)	
					平日	休日	平日	休日
航空		1989/11/15	1995/10/25	1999/10/27	2005/10/12	2005/10/16	2010/12/1	2010/11/28
鉄道		1990/10/24	1995/10/18	2000/10/18	2005/10/12	2005/10/16	2010/12/1	2010/11/28
幹線旅客船		1990/10/25	1995/10/18	2000/10/18	2005/10/12	2005/10/16	2010/12/1	2010/11/28
幹線バス		1990/10/25	1995/10/18	2000/10/18	2005/10/12	2005/10/16	2010/12/1	2010/11/28
乗用車等	オーナー	1990年秋期	1994年秋期	1999年秋期	2005年秋期 (平日)	2005年秋期 (休日)	2010年9~11月 (平日)	2010年9~11月 (日曜)
	路側・高速	1990/10/4	1994/11/1	1999/10/7	2005/10/19	2005/10/16	2010年11月 (平日)	2010年11月 (土日)

注) 第5回調査では、北海道の幹線バスは平日2010年12月8日、休日2010年12月5日に実施した。

首脳会議に関連する警備の影響、11月20~23日の飛び石連休の影響を避けるため、平日が12月1日、休日が11月28日となり、例年よりも時期的に遅くなった。

調査票は対象とする交通機関ごとに異なるが、表2に示すように第5回の2010年調査においては、個人属性などの調査項目の選択肢が統一されるとともに、調査対象便(列車)の出発・到着時刻や利

表2 第5回調査の調査項目

調査項目		共通選択肢	航空	鉄道	船	バス	乗用車	
旅客流動	出発地	市町村レベル	○	○	○	○	○	
	目的地	市町村レベル	○	○	○	○	○	
	出入国の有無	出発・目的地が海外の場合は国・都市を自由回答	○	○	◎	◎	-	
	旅行目的	仕事/観光/私用・帰省/その他	○	○	○	○	○	
	旅行日程	宿泊の有無	日帰り/宿泊	○	○	○	○	○
		旅行の日数 泊数	自由回答	○	○	○	○	○
		旅行日数の うち調査日	自由回答	○	○	○	○	○
	利用経路	調査対象 路線	調査主体が記入	◎	◎	◎	◎	-
		調査対象 便名	調査主体が記入	◎	◎	◎	◎	-
		出発到着 時刻	調査主体が記入	◎	◎	◎	◎	-
		利用券種	普通運賃/往復/回数券/団体・バック/他の割引	○	◎	○	○	○
		乗降地点	空港・駅・港・バス停・IC	○	○	○	○	○
		アクセス	航空/新幹線/JR特急/JR在来/私鉄・地下鉄/船/高速バス/市内バス/乗用車(送迎)/乗用車(駐車)/レンタカー/タクシー/その他	○	◎	◎	◎	○
	イグレス		○	◎	◎	◎	○	
同行者数	自由回答	○	○	○	○	○		
個人属性	性別	男性/女性	○	○	○	○	○	
	年齢	14歳以下/5歳階級/75歳以上	◎	◎	◎	◎	○	
	年収	航空のみで実施(なし/10階級)	○	-	-	-	-	
	職業	役員・管理職/会社員/公務員/農林・漁業/商工・自営業/自由業/学生・生徒/無職・その他	○	◎	○	○	○	
	居住地	市町村レベル	○	○	○	○	○	

◎は第4回調査からの変更箇所

用者の券種(普通運賃, 往復運賃, 回数券, 団体運賃, バック運賃の別)が統一的に調査されるようになった。

(3) 純流動データの作成方法

各交通機関において回収されたサンプル票は、全体の旅行者の一部分のデータである。調査当日の輸送実績人数が回収サンプル数の何倍存在するかという数値を拡大係数と呼び、その数値を各サンプルに付与する。サンプルごとの拡大係数値が用意できれば、以降は属性や旅行目的、あるいは出発ゾーンや経由地などに特定の条件を持つサン

プルを抜き出し、それに拡大係数を乗じて集計することによって、全国の中でそれらの条件を満たすトリップが調査日1日にまたは1年間にいくら存在しているのかを、自由に計算できるようになる。このように拡大係数は、サンプリング調査データを活用する上で欠かすことのできない重要な数値である。

拡大係数を付与するための基準となる輸送実績人数は、交通機関ごとに事業者から報告される。国内航空は便別の輸送実績が、幹線鉄道は列車別・主要駅間断面通過人員が、旅客船とバスは系統別方向別時間帯別の輸送実績が報告されるので、そ

表3 2010年度交通機関別実態調査の実施状況

対象交通機関	調査名	調査実施時期	回収サンプル数	調査日輸送実績	抽出率
			(カッコ内は第4回)	(カッコ内は第4回)	(カッコ内は第4回)
国内航空	航空旅客動態調査 (航空局)	平日: 12/1(水)	平日: 10.4万人 (平日: 17.8万人)	平日: 19.2万人 (平日: 27.1万人)	平日: 54.2% (平日: 65.7%)
		休日: 11/28(日)	休日: 15.1万人 (休日: 19.2万人)	休日: 25.7万人 (休日: 29.7万人)	休日: 58.8% (休日: 64.6%)
幹線鉄道	幹線鉄道旅客流動 実態調査(鉄道局)	平日: 12/1(水)	平日: 7.0万人 (平日: 7.6万人)	平日: 89.9万人 (平日: 84.4万人)	平日: 7.8% (平日: 9.0%)
		休日: 11/28(日)	休日: 8.4万人 (休日: 7.5万人)	休日: 106.4万人 (休日: 82.5万人)	休日: 7.9% (休日: 9.1%)
幹線旅客船	幹線フェリー・旅客船 旅客流動実態調査 (情報政策本部)	平日: 12/1(水)	平日: 約6,800人 (平日: 5,849人)	平日: 1.7万人 (平日: 1.9万人)	平日: 40% (平日: 30.8%)
		休日: 11/28(日)	休日: 約9,500人 (休日: 6,921人)	休日: 3.8万人 (休日: 3.1万人)	休日: 25% (休日: 22.3%)
幹線バス	幹線バス旅客流動 実態調査 (情報政策本部)	平日: 12/1(水)	平日: 2.4万人 (平日: 2.9万人)	平日: 8.1万人 (平日: 7.9万人)	平日: 29.6% (平日: 36.7%)
		北海道12/8(水)	休日: 3.8万人 (休日: 3.1万人)	休日: 15.4万人 (休日: 12.3万人)	休日: 24.7% (休日: 25.2%)
自動車	全国道路・ 街路交通 情勢調査 (道路局)	平日: 9~11月の火, 水, 木の1日	平日: 129万台 (平日: 116万台)	保有台数: 7,700万台 (保有台数: 7,500万台)	平日: 1.7% (平日: 1.5%)
		休日: 9~11月の 日曜の1日	休日: 32.4万台※ (休日: 114万台)		休日: 0.4%※ (休日: 1.5%)
		平日: 11/8(月)~ 19(金)の10日間	平日: 10.9万台 (平日: 19.8万台)	不明 (平日: 40.4万台)	平日: 不明 (平日: 49.0%)
	路側OD調査/ 高速OD調査	休日: 11/6(土)~ 21(日)の6日間	休日: 18.0万台 (休日: 6.4万台)	不明 (休日: 19.2万台)	休日: 不明 (休日: 33.3%)
国際航空	国際航空旅客動態調査 (航空局)	8/3(火)~ 8/24(火)	5.7千人/週 (3.8千人/週)	212.7千人/週 (148.7千人/週)	8月: 2.7% (8月: 2.6%)
		11/4(木)~ 11/30(火)	6.3千人/週 (3.7千人/週)	158.7千人/週 (119.0千人/週)	11月: 4.0% (11月: 3.1%)

※精査中

それぞれの値を対応する回収サンプル数で割ることにより、1日交通量集計用の拡大係数を算定する。以上の手順では、同一交通機関内で調査対象便や列車を相互に乗り継ぐサンプルについては、複数の場所で調査に捕捉される可能性がある。そこで複数場所の拡大係数値を、相対誤差を用いた重みつき平均により調整する。

ついで、平休日ごとの拡大集計値に年間の平休日の日数をそれぞれ乗じて加算した年間の推計値と、事業者から報告される年間輸送実績値との比を求めて調整係数を算出する。1日交通量集計用の拡大係数をこの調整値で割ることにより、年間拡大用の拡大係数を設定することができる。

以上ですべてのサンプル票に1日集計用、年間集計用の拡大係数が付与されるが、さらに異なる種類の交通機関を利用するサンプル票について、相対誤差を用いた重みつき平均値を用いて拡大係数値を調整する。

最後にこの結果を代表交通機関別、OD別に集計することにより、各種の流動表が作成される。

(4) 純流動データの公開

純流動調査の結果については、都道府県間の流動表および207生活圏間の流動表が主な結果であるが、さらにOD交通量の信頼性の水準表、OD別の所要時間や運賃などの交通サービス水準表、および付帯的に実際された訪日外国人都道府県間流動表も合わせて、国土交通省のホームページ(URL: <http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/jyunryuudou/>)から自由にダウンロードすることができる。また、利用者が必要なデータを抜き出して表示するための検索表示システムも用意されている。

純流動データの特徴を生かした各種の分析例を掲載した日本語版、英語版のパンフレットも用意されており、そのPDFファイルをダウンロードすることも可能である。

さらに、サンプル票に各種の拡大係数を付与したトリップデータについても、第1回から第4回

までのデータをCD-ROMで提供しているので、国土交通省政策統括官付参事官
E-mail: soukou@mlit.go.jp にお問い合わせればよい。

2. 純流動データの特徴と意義

(1) 純流動データの特徴

一部繰り返しになるが、国土交通省ホームページの分析例パンフレットでは、純流動データの特徴として次の10点を挙げ、それぞれの特徴を生かした活用例を挙げている。

- 1) 利用交通機関毎の起終点ではなく、実際の出発地、目的地で捉えることができる。
- 2) 居住地から旅行先への流動として捉えることができる。
- 3) 「仕事」、「観光」、「私用・帰省」、「その他」の4つの旅行目的別に捉えることができる。
- 4) 「航空」、「鉄道」、「幹線旅客船」、「幹線バス」、「乗用車等」の5つの幹線交通機関別に、その利用経路、乗り継ぎ状況も含めた利用実態が把握できる。
- 5) 幹線交通機関の利用ターミナルとそのアクセス実態が把握できる。
- 6) 旅行日程(日帰り、宿泊)が把握できる。
- 7) 幹線旅客の性別、年齢構成が把握できる。
- 8) 平日・休日別の実態を捉えることができる。
- 9) 1990年度から2005年度の比較から、その動向を捉えることができる。
- 10) 訪日外国人の国内流動を把握することができる。

(2) 純流動データの意義

各交通機関別に調査されていた総流動ベースの輸送量の統計では、実際にはどのような人が、どのような目的で、その交通機関を使ったのかわからないため、地域間の流動量と地域の人口や距離、交通費用との間に見られるマクロな相関関係を頼りにして、それらを数値的に説明する重力モ

デルのような経験式を作ることがせいぜいであった。このようなマクロな相関関係は、社会経済的な環境がほとんど変化しないような短期の予測には威力を発揮する。しかし新しい新幹線や空港が開業するというようなドラスティックな変化が起こったり、高齢化が進んだり、IT技術の進歩により業務の方法が変わったりすると、それまでの相関関係が成立しなくなる危険性がある。特に、新幹線や空港といった都市間交通施設は整備に長期間を要するために、将来の需要予測においてこのような社会経済的な変化を考慮できないことは致命的である。

以上のことから、都市間交通流動の分析と将来予測を行う上では、経験的に成立しているマクロな数量間の関係ではなく、より安定的な個人の合理的な選択基準に基づくマイクロ行動モデルの利用が有効である。このような行動モデルを作成するためには、それぞれの個人がどのような属性であり、どのような選択肢を設定して、その中からどのような基準で一つの行動を選択したのかを把握できるような個人ベースのデータが不可欠である。純流動データは、個人の選択行動に対応して、真の出発地から目的地までの一連の状況をまとめて把握できるデータであり、幹線旅客流動をマイクロな交通行動モデルで分析することを可能にするも

のである。

非集計ロジットモデルなどのマイクロな離散選択モデルはまた、個人の選択肢に対する評価の構造を明らかにするという効果を持っている。例えばある都市間に頻度と費用が異なる2つの経路がある時、モデルの推定結果から、頻度を1単位増やすことがどのぐらいの金銭的な価値を持っているのかを知ることができる。さらにその結果から、交通施設整備に伴うサービスレベルの向上が、どの程度の便益をおよぼすのかを金銭的に評価することも可能となる。このように純流動データは、より精密な交通行動分析を行うための基礎となるばかりでなく、交通計画の実務上も大きな役割を有している。

(3) 純流動データの活用実態

純流動データをダウンロードできる国土交通省のホームページでは、ダウンロードに先立って利用者にアンケートを記入させるようになっている。これにより、データ使用の目的、用いるデータの種類、対象とする地域、トリップデータのうちで利用するデータ項目、利用者の職業、および純流動調査への意見・要望などを調査している。

ここ5年間でおよそ6,000件の記入があり、その内容を表4に示す。利用目的別に見ると地域間

表4 利用者アンケートに見られる具体的な活用事例

対象	具体的な活用事例
交通全般	地域の流動把握、需要予測モデル作成、新規路線の開拓、路線の事業評価
空港・航空	空港や航空路線の需要予測、空港・航空路の利用実態把握、路線の就航可能性検討、航空保安業務のあり方検討、空港利用顧客の満足度向上策の検討、空港アクセス計画
鉄道	新幹線の需要予測、開業効果の事後分析、整備効果の分析、新幹線開業とまちづくり、新幹線開通後の観光動態、新幹線乗客向けの市場調査、新規鉄道線の需要予測、新線開業の事後評価、駅利用者の将来予測、将来P&R駐車場利用者数の予測、鉄道輸送計画の研修
バス	高速バス路線の新規開拓
港湾・旅客船	フェリー利用動向、フェリーターミナルにおける代替輸送、海岸環境整備事業の検討
道路	高速道路計画調査、市町村道路網計画、道路整備の必要性を示す資料、高規格幹線道路の整備効果、高速道路開通に伴う利用交通機関のシフト可能性の分析
旅客流動	観光の実態の把握、地域間交流の把握、経済効果分析、都市GDPと流動量の関連分析
他の施策検討	国土形成計画原案の検討、広域中心都市の勢力圏把握、広域ブロックのポテンシャル分析、災害の間接被害額の検討
マーケティング、その他	ホテル需要の将来予測、地域マーケティング、商圏分析、県産農林水産物の販売促進、物流拠点計画、移動時間中の広告接触分析、出張管理業務、感染症パンデミック予測

交流・交通流動の実態把握が58%、交通需要予測が22%、新規事業・新規路線の検討が5%、経済効果計測が8%、公共事業の事前・事後評価が4%で、その他が3%であった。

利用者の職業を見るとコンサルタント・シンクタンクなどの民間調査会社が最も多く26%、大学などの教育研究機関が20%、自治体と運輸業がそれぞれ16%、国の機関が8%で、観光業3%、その他が11%であった。

3. 純流動調査の課題

(1) 調査対象の課題

まず、調査対象として、現在の調査が対象としている「都道府県(大都市圏)をまたぐ、通勤・通学以外の交通流動」でよいのか、という問題がある。例えば山形と仙台の間には1日75便という高速路線バスが運行され、高校生、大学生も通学に多く利用しているが、既存の都市圏パーソナルトリップ調査でもこの通勤通学流動は対象とならず把握できない。さらに、仙台に居住しながら週2日は東京で勤務するというように、複数の都市圏に生活の本拠や仕事先を持ち、毎日ではなくとも高い頻度で通勤をするという形態や、単身赴任先と実家との間の高頻度の移動が多くなっている。このような人々に必要な新幹線のサービスを提供できているかどうかは、都市間交通の重要な視点である。

現在の調査対象には、在来線、民鉄線の無料優等列車が含まれない。また近年、量的に増加が著しい高速ツアーバス、レンタカーが対象になっていない。すでに高速ツアーバスは、関東～関西の相互間などでは高速路線バスよりも大きなシェアを持っており、もはや無視することのできない存在となっている。

連休の影響のない秋季の平日、休日という設定にも疑問がある。確かに通勤・通学、都市内での業務などの日常的な流動を対象とするPT調査で

は、このような「代表的な1日」を考える意義がある。しかし、休日や季節、さらには天候の影響を受けて行動が大きく変動する都市間交通において、特徴のない「平均的な1日」を設定することが難しく、その計画的な意義も明確ではない。例えば弘前への幹線交通について、秋季の1日より、桜が満開となるGW期間中の状況に強い関心を持つ国民は多いはずである。また多客期に十分な混雑を起こして予約が取れないために観光をあきらめている人々に対して、閑散期の平均的な1日に十分なサービスが提供されていることを説明しても、観光に来てくれるとは考えにくい。多くの利用者が問題を感じるような場面での、利用実態を把握することが必要である。一方、これから人口減少が加速するわが国では、最低限のサービスを維持するための利用者が確保できるのかが問題となる可能性もある。とすれば、逆に閑散期の利用実態を把握しておくことも重要になる可能性がある。

航空輸送統計年報などの既存統計では、12月の流動は10月より2割程度少ないことがわかっている。2010年の平日調査は12月1日に行われたため、このような季節変動の影響を受けていると想定され、前回までの調査結果との比較を行う上で、どのように季節的な変動部分と経年的な変化による部分に分けて解釈するかが課題となる。

逆に調査時期のずれをプラスに考えれば、京都周辺の紅葉を見るための交通や、北海道のウィンタースポーツに関連する交通のように、これまでの調査では取得できなかったようなサンプルが、新しく取得できている可能性もある。このことを敷衍すると、アンケートによるトリップデータの収集を特定日に行うのではなく、むしろWeb等を活用してさまざまな季節に満遍なく収集するほうが、いろいろな交通のパターンのデータが取得できる可能性がある。

(2) 実態調査方法の課題

各交通機関の実態調査用のアンケート用紙は、調査項目を絞り込んでいるものの、A4判2ページ(鉄道)または4ページ(航空、船、バス)であり、揺れる車内で限られた乗車時間中に記入することは容易ではない。またプライバシー意識の高まりもあって、他のアンケート形式の調査と同じように、回答の拒否や回収率の低下は避けて通れない問題である。

その際、単純に必要な回答数が得られないだけでなく、特定の属性のサンプルが抜け落ちて、回収されたサンプルが母集団を代表しないという問題が生じる。さらに鉄道調査においては、1日に同じ路線を運行する特急列車中から調査対象列車を選ぶが、その際、調査票の配布回収作業が困難な混雑時間帯と、調査員あたりの回収数が見込めない閑散時間帯の列車を避けて抽出している。そのため、業務に好都合な時間帯の列車が抽出されず、サンプル中の旅行目的構成比が実際の1日の構成比から大きくゆがむ危険性もある。

乗車時に配布した調査票を乗車中に記入させるのではなく、2010年の高速道路OD調査で採用されたように、Web調査のURLのみを伝え、その後一定の期間内に回顧式でWeb調査を行うという方法が検討されてよい。さらに謝礼を配布できる体制を取れるのであれば、同じ回答者に別の季節の交通行動もWebで記入してもらうことも検討すべき課題である。この点については、他の交通調査にも共通の課題であるので、本号の別の記事に参考となるアイデアが紹介されていると想像する。

(3) 調査項目の課題

現在の調査票では、目的地として調査対象となったトリップの目的地を記入させ、旅行目的として5つの選択肢から一つを選択させることとしている。しかし我々大学教員の学会参加の旅行を考

えればわかるように、仕事を主目的とする旅行において付加的に周囲を観光したり、異なる市町村の温泉に泊まるということが少なくない。目的地や旅行目的について、主たるもののほかに、付随するものを複数回答できるようにすることが考えられる。目的地での活動や滞在時間の情報も、その交通行動を理解するために役立つ。

個人の選択行動モデルを作成するためには、結果としてとられた行動のほかに、どのような行動をとる可能性があったのかという選択肢の情報が極めて有効である。また実際に使われた交通サービスの実運賃、混雑度、利用時刻、さらに特に航空利用において各個人がどの程度の余裕時間を念頭においていたのかがわかれば、より正確にモデルが作成できるであろう。さらに選択行動には、現在調査されている同行者の人数のほか、家族、友人といった関係性も大きく影響する。

交通サービスの改善策を検討する上では、当該旅行の交通サービスや訪問先、宿泊先の満足度、当該旅行のスケジュールの決定時期や予約の時期と方法、さらに旅行者の旅行頻度や当該目的地の来訪経験、ITの活用度などが役立つ可能性がある。

ただし、これらの調査項目を増やすことは調査票を煩雑にし、回答率を下げる危険性をはらむため、純流動調査として真に重要な項目だけに絞らねばならないという意見も根強い。

(4) 拡大集計方法の課題

季節変動等を反映させるためには、交通事業者からの実績交通量データを別の季節についても提供してもらうことが必要である。もちろん、細かな実績交通量データは、各交通事業者の経営戦略のもととなる情報であるため、安易に外部に公開したくないという考え方も理解できる。しかし、整備新幹線や新空港のように、その整備にあたり国費や自治体からの補助金、負担金が入っている事業については、その利用実態を公開することが必要であろう。一方、観光入込客調査、宿泊統計

など、すでに別の目的で行われている調査データとの結合も大きな課題である。

現在の拡大係数の設定方法は、サンプル数と断面交通量との比率を用いているため、もともとの実態調査での個人属性や旅行目的の偏りを修正することができないという問題がある。例えば実態調査時に壮年層の回答率が低ければ、拡大後の交通量における壮年者の割合は真の値よりも小さくなってしまいます。さらに鉄道で列車の時間帯により接続する列車の利便性に差が大きければ、どの時間帯の列車で調査を行うかによってODの構成比も異なってしまいます。

この問題を回避するためには、例えば駅改札の画像に基づき、乗降客の男女比や年齢層の構成比を推測しておき、その情報を付加的に加えて拡大係数を修正するといった方法が考えられる。このような複数のソースからのデータに基づく修正は、どの順番に修正を行うかによって異なる結果をもたらす可能性が大きい。筆者は複数の条件を同時に満足するように拡大係数値を付与する問題を数理計画法として定式化し、手順によらず誰が行っても一定の結果が得られる計算方法の開発を目指している。

(5) データ公開の課題

データの公開についてはすでにホームページからのダウンロードやデータの検索表示システムなど、ITを活用した取り組みが進んでいる。IT技術の進展を考えれば、現在はCD-ROMの郵送で配信されているトリップデータも、ネットからのダウンロードにすることができるだろう。さらに望むとすれば、検索した結果をGIS(Geographic Information System)上に図示できるシステムの開発が望まれる。

また、交通事業者や特定の地域の自治体などでは、自ら独自にサンプル調査を行って、より詳細な情報を収集できる場合がある。異なる季節や特定の属性の利用者に対する独自調査や、新規に開

業した区間の周辺で集中的にデータを集めることも考えられる。このようにして独自に取得したサンプルデータと純流動調査のトリップデータを結合して、拡大係数を付与し直した上でより詳細な分析に用いるという要望が、今後増えてくる可能性がある。そのような利用形態を考えれば、現在純流動調査の検討委員会での議論に用いられているようなデータも、積極的に公開していくことも重要であろう。例えば調査日における航空便の欠航や遅れ、鉄道の不通、高速道路の区間別運賃などの情報は、利用者が別途調べることが困難であり無駄な労力が必要となるため、純流動データと合わせて公開されることが望まれる。

おわりに

人々の生活水準が向上し、より多様なニーズへの対応が求められる今日において、個人の交通行動に関する詳細な調査データは大変貴重な社会的資源であると考えられる。特に、幹線交通機関に関わる国や自治体の施策に対して、感情論や政治的な力による判断ではなく、理性的、合理的な根拠に基づく判断を下していくために、純流動データの役割は大きい。例えば整備新幹線の建設やリニアの整備に関わる費用の負担問題、日本航空の経営破たん後の国費投入による再生の効果、さらには現在まだ決着がつかない東日本大震災の被災鉄道路線の国費による復旧問題なども、純流動データの活用により、合理的に評価、意思決定することができるはずである。

日本の幹線交通ネットワークは稠密に整備されており、利用者は様々な形態で利用している。そのため直感的には気付かないような路線間で補完や競合が起こる可能性がある。例えば仙台から熊本までのトリップを考えれば、航空直行便がない中では(1)仙台空港～伊丹空港～熊本空港、(2)仙台空港～中部空港～熊本空港のほか、(3)仙台空港～福岡空港～博多～熊本、(4)仙台～東京～

羽田空港～熊本空港といった経路が考えられる。九州新幹線の全線開業は(3)の経路の利便性を高め、結果的に(4)の利用が減って東北新幹線の利用を減らすという効果を持つ。このように考えれば、一般的に意識される「航空対鉄道」だけでなく、「鉄道対鉄道」の競合関係も存在しており、熊本空港の利便性を高めることが東北新幹線の利用増加につながる可能性もある。

一方、ITの発達により例えば業務流動の多くの部分がメール等のやりとりに置き換えられ、量的に減少している。これと人口の減少と高齢化が相まって、都市間交通流動量は長期的に減少することは避けられない。このとき、単純に交通サービスの頻度をカットすると、利便性の低下が起り、それがますます交通量の減少を加速させるという危険性がある。どのようにして必要最小限の交通ネットワークを維持していくのか、そのうちのどの程度が事業者の努力と負担で支えられ、どの程度が国からの補助に頼らざるを得ないのかについても、長期的な視点からの分析が必要であり、純流動調査データの活用が望まれる。

これまでのデータの蓄積を活かしながら、新しいITの技術も取り入れて、より正確で使い勝手の良い純流動調査にしていくことが期待される。そのためにはより多くの読者が純流動調査データを手にして、要望をフィードバックしていくことが不可欠である。

なお、本稿の内容はすべて筆者個人の意見であり、検討委員会の意見を代表するものではない。

[参考文献]

- [1] 栢元淳平・塚井誠人・奥村誠(2003):「複数経路を考慮した鉄道・航空ネットワークの評価」,『土木計画学研究論文集』, No.20, pp.255-260.
- [2] 塚井誠人・奥村誠(2003):「交通データに基づく業務ネットワークと管理機能立地の比較」,『都市計画論文集』, No.38-3, pp.781-786.
- [3] 栢元淳平・奥村誠・塚井誠人(2004):「総流動データによる都道府県間純流動の逆推定」,『土木計画学研究論文集』, Vol.21, No.1, pp.83-89.
- [4] 村上直樹・竹内太郎・塚井誠人・奥村誠(2006):「航空との補完的サービスを考慮した最適鉄道運行計画」,『土木計画学研究・論文集』, Vol.23, No.3, pp.629-634.
- [5] 国土交通省政策統括官(2006):「平成18年度全国幹線旅客純流動調査報告書」.
- [6] 国土交通省(政策統括官付参事官)(2007):「第4回(2005年)全国幹線旅客純流動調査 幹線旅客流動の実態—全国幹線旅客純流動データの分析—」.
- [7] 奥村誠・塚井誠人(2008):「観光圏形成に向けた観光資源の地域間連携に関する分析」,『土木計画学研究・論文集』, Vol.25, No.2, pp.349-355.
- [8] 奥村泰宏・新倉淳史(2008):「全国幹線旅客純流動調査について」,『第15回鉄道技術・政策連合シンポジウム』(J-RAIL2008), pp.419-422.
- [9] 塚井誠人・奥村誠(2009):「幹線旅客純流動調査を活用した長期的・空間的な都市間旅客需要の変化に関する分析」,『土木計画学研究・講演集』(CD-ROM), Vol.39, No.346.
- [10] 木村裕介・奥村誠・塚井誠人(2009):「都市間旅客の利用可能経路とその選択に関する研究」,『土木計画学研究・講演集』(CD-ROM), Vol.39, No.352.
- [11] 高田直樹・奥村誠・塚井誠人(2009):「支社配置モデルによる整備新幹線ストロー効果の検討」,『第16回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集』, pp.453-456.
- [12] 奥村誠・大窪和明・石山翔・Tirtom HUSEYIN(2011):「超高速リンクの整備が都市間交通ネットワークに及ぼす影響のシミュレーション」,『土木計画学研究・講演集』(CD-ROM), Vol.43, No.65.
- [13] 奥村誠・山口裕通・大窪和明(2011):「全国幹線旅客純流動調査の鉄道サンプル拡大方法に関する研究」,『土木学会論文集 D3』, Vol.67, No.5, pp.911-918.