

# 都市間帰省・私用目的交通パターンの分析

## Analysis of inter-city private purpose travels

大森 一樹\*  
Kazuki OMORI

\*地域計画学研究室（指導教員：奥村 誠 教授）

The service level of intercity transportation is deteriorated due to decrease of population except for the large traffic flow route. Business and sightseeing trips are considered as a main purpose of travel to understand the traffic flow. However, private trip including family visiting is also essential purpose of travel to generate the traffic flow. In this paper, inter-city traffic flow pattern for the purpose of private trip is analyzed. The relationship between the frequency of trip and its purpose is clarified. And it is conclude that the frequency of private trip is affected by the birthplace and level of transportation.

*Key Words : intercity transportation, private purpose travels*

### 1. はじめに

#### 1.1 研究の背景と目的

都市間旅客流動の発生・分布のパターンは旅行目的によって異なるが、これまでの研究は業務と観光の流動に着目したものが多く、これは、これら2つ目的の構成比が大きかったことに加え、交通条件の改善が交通量の増加や地域の産業の活性化につながると考えられ、特に重要な流動とされたことによる。しかし、年次によって変動はあるものの、2010年の「第5回全国幹線旅客純流動調査」によると帰省・私用目的の構成比は平日で20%以上、休日では約27%を占める。しかも、05年以降は業務、観光目的の流動量が減少する一方で帰省・私用目的の流動量は増加している。このように帰省・私用目的の流動は、都市間流動を構成する重要な目的の一つであり、その重要性は増加しつつある。

帰省・私用目的には両親の介護や葬祭など個人にとって重要であり、取りやめや置き換えが難しい旅行が含まれている。さらに今後の高齢化の進行と介護の分担をすきょうだい人数の減少に伴い、量的にも増加していく可能性が大きい。他方、業務目的の旅行はIT化等による業務体制の効率化が進んで減少が予想される。また、観光交通も休日や所得などの制約の中で海外旅行との分担が起こるため、量的な拡大が起こるとは考えにくい。このことから、都市間交通における帰省・私用目的交通の重要性は今後ますます大きくなると考えられる。

その一方で、サービスの改善が流動量の拡大に直接結びつきにくいいため、交通事業者にとっては帰省・私用目的に合わせたサービスの改善を行うインセンティブが働きにくいことも事実である。その結果、業務、観光目的の交通量が少ない路線から減便や撤退がなされ、帰省が

必要であるのに諦めざるを得ない人、帰省をするのに大きな負担を強いられる人が出てくる危険性がある。実際、各都道府県を出発地とする都市間交通のサービスレベルを各目的の流動パターンごとに平均化すると、2005年から2010年にかけて、サービスの悪化が起こっている都道府県は観光目的では5つ、業務目的では2つにすぎないが、帰省・私用目的では10の都道府県で悪化している。このことから、帰省・私用目的の流動へのサービスは他目的に比べて悪化しやすい可能性がある。これ以上のサービスの悪化を避けるためにも、帰省・私用目的に着目した研究が必要である。

帰省・私用目的の交通の発生パターンは、帰省を必要とする人は高頻度で旅行をする一方で、全く帰省をする必要のない人も存在する。また、両親等との同居の状況や両親等の年齢など家庭環境の影響を大きく受ける。また旅行先にも個人の出身地が大きく影響し、過去の移住の影響を受けている。そこで本研究では、帰省・私用目的の宿泊旅行の頻度と、帰省・私用目的流動の発生パターンを、居住地と出身地の位置関係を考慮しながら分析する事を目的とする。

#### 1.2 帰省・私用目的に関する公的データ

全国レベルの帰省・私用目的の旅行実態を知ることのできる公的な調査として、総務省統計局による「社会生活基本調査」と国土交通省による「全国幹線旅客純流動調査」（以下、純流動調査）の2つが存在する。これらは目的、対象、調査方法が全く異なる調査であり、そのデータを単純に比較する事は不可能である。

社会生活基本調査は、調査日より1年以内に行った宿泊を伴う国内旅行の旅行回数を目的別に記入させている。

06年, 11年では目的別の年間旅行回数が都道府県別に集計されている. しかしこの調査では, 旅行先や交通手段, 宿泊日数などを調査していない. また目的別の調査は宿泊旅行のみが対象で, 日帰り旅行は目的別に調査していないため注意が必要である. 例えば移動利便性が向上し旅行が行いやすくなると旅行者数は増加する一方で, 日帰りで用事を済ませることが可能となるため, 宿泊旅行者数は減少するという可能性があり, 移動利便性の影響の分析は難しい.

純流動調査は日帰りと宿泊を含めた都道府県間の旅行者数を調査している. ただし3大都市圏内々は対象から除かれている. また, 純流動調査は秋季の代表的な平日と休日にアンケート調査を行い, その結果をいくつかの断面の年間流動量をコントロールトータルとする拡大処理を行っている. そのため時期による目的構成比率の変動を考慮できないという問題がある.

このように社会生活基本調査と純流動調査は根本的に異なる性質のデータであり, データ間の対応を取ることは難しい. そのためデータの特性に応じて分析ごとに使い分ける必要がある. 本論文では社会生活基本調査を用いて個々人の旅行頻度に着目した分析を行う一方, 純流動調査を用いて居住地と出身地の位置関係, 都道府県間の移動利便性が流動量の分布に与える影響を分析する.

## 2. 年間旅行回数の構成比の分析

### 2.1 年間旅行回数比率のモデル

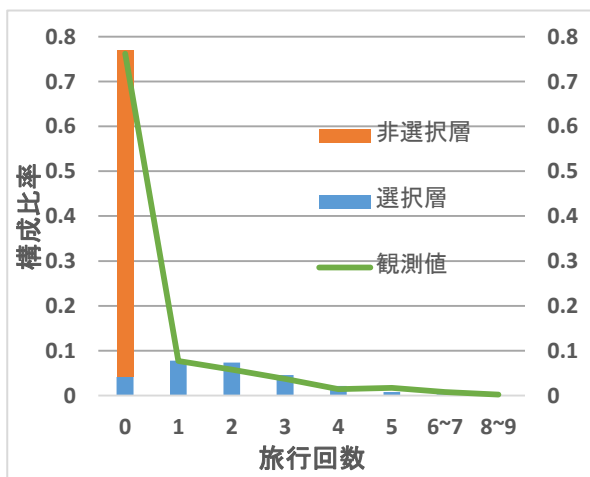


図-1 旅行回数構成比 (11年全国計, 帰省訪問)

社会生活基本調査では, 「帰省・私用」を「帰省訪問」と呼んでいる. その年間旅行回数の構成比を図-1に示す. 所定期間内の離散的な事象の発生回数が従う確率分布としてポアソン分布が知られている. しかし, 図-1の観測値は通常のポアソン分布よりも0回の回答が過剰に得られている. このように調査対象の母集団が均質ではなく,

東北大学工学研究科土木工学専攻  
そもそも宿泊旅行をする必要がなかったりできない人が相当数含まれていることを考慮するモデルとして(1), (2)式のようなゼロ過剰ポアソンモデルが提案されている. 本稿では, 宿泊旅行を行う可能性があり, 旅行回数を選択する人々を選択層と呼び, その旅行回数構成比はポアソン分布に従うと仮定する. 他方, そもそも宿泊旅行をする必要がないか旅行をすることが不可能なため, 旅行回数が0に固定されている人々を非選択層と呼ぶ.

$$\text{if } k = 0 \quad p_{ki}^s = (1 - \beta_i^s) + \beta_i^s e^{-\lambda_i^s} \quad (1)$$

$$\text{otherwise} \quad p_{ki}^s = \beta_i^s \frac{\lambda_i^{s,k} e^{-\lambda_i^s}}{k!} \quad (2)$$

$k$ : 年間の旅行回数

$p_{ki}^s$ : 目的  $s$  の旅行回数  $k$  回構成比率

$\beta_i^s$ : 選択層割合のパラメータ

$\lambda_i^s$ : 選択層の年間平均旅行回数パラメータ

目的ごとに都道府県別の年間旅行回数構成比との残差二乗和が最小となるように, ゼロ過剰ポアソンモデルのパラメータ  $\beta_i^s$ ,  $\lambda_i^s$  の値を求めた. 図-2は2011年の帰省訪問目的宿泊旅行回数についてその当てはまりを示しており, ゼロ過剰ポアソンモデルによって量的に多い0回の構成比が再現できていることがわかる.

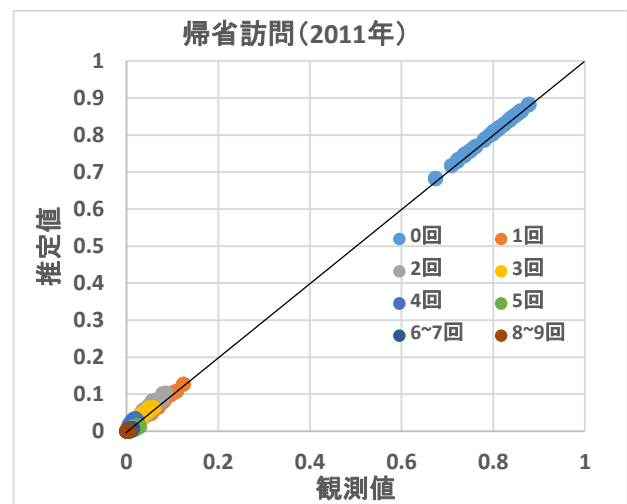


図-2 旅行回数構成比の再現結果 (11年帰省訪問)

### 2.2 目的別の選択層比率の比較

2011年の目的別に都道府県ごとのパラメータ値をプロットしたものを図-3に示す. 選択層の比率を表す  $\beta_i^s$  の値を目的間で比較すると, 業務, 帰省訪問で小さく, 観光が大きい. 都道府県間の違いを見ると, 業務の  $\beta_i^s$  はどの都道府県もほぼ一定値をとり, 宿泊を伴う出張を必要

としない仕事をしている従業者の割合が、どの地域もほぼ一定であることを反映している。これに対して帰省訪問と観光の $\beta_i^s$ は、都道府県間の違いが大きい。

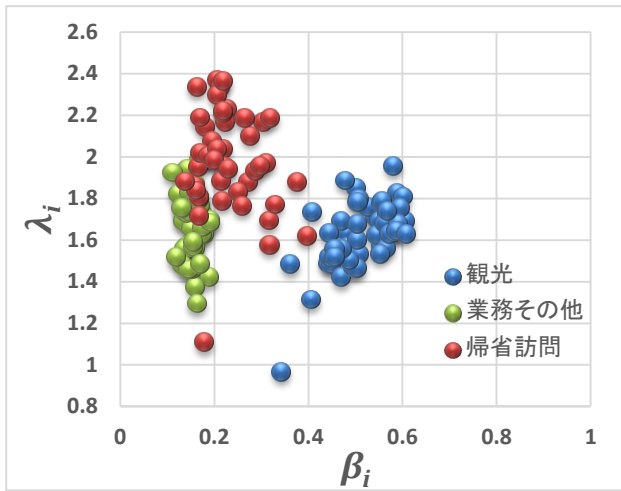


図-3 パラメータ計算の結果 (11年, 帰省訪問)

図-3より観光については $\lambda_i$ と $\beta_i^s$ の間に正の相関があるのに対し、帰省訪問では弱いながらも負の相関が見られる。つまり観光目的では、そもそも非選択層の割合が小さいが、交通条件が整い、選択層がより多くの回数の旅行をやりやすくなるようになれば、現在旅行に関心がなく非選択層になっている人の中にも選択層に変わってくる人が存在すると考えられる。これに対して帰省訪問と業務については $\lambda_i$ と $\beta_i^s$ の間に正の相関はなく、帰省訪問で弱い負の相関がみられるだけである。

### 3. 選択層比率の分析

本章ではどのような都道府県で帰省訪問の選択層比率 $\beta_i^s$ が大きいのか観察し、都道府県の差異を説明する要因をロジスティック回帰分析によって明らかにする。

#### 3.1 選択層比率の都道府県間比較

帰省訪問目的の非選択層の中には、両親と同居しているためそもそも帰省旅行の必要がない人や、日帰りでき

る範囲に帰省先がある人が含まれていると考えられる。

帰省訪問の都道府県ごとの $\beta_i^s$ の値を図-4に示す。この図から東京圏や大阪圏をはじめとするような大都市とその近郊では $\beta_i^s$ が大きいことがわかる。このような地域では県外出身者の割合が多く、出身地が広範囲に拡散しているため、宿泊を伴う帰省訪問旅行を行う人が多いと考えられる。

#### 3.2 選択層比率のモデル分析

都道府県間の $\beta_i^s$ の差異を説明する要因を(3)式のようなロジスティック回帰分析によって明らかにする。

$$\ln\left(\frac{\beta_i}{1-\beta_i}\right) = a_1 \ln w_i + a_2 \ln d_i + a_3 \ln g_i \quad (3)$$

$w_i$ : 県外出身率

$d_i$ : 出身地平均距離

$g_i$ : 後期高齢者率

説明変数に用いる各都道府県ごとの「県外出身率」は県外出身者の割合である。「出身地平均距離」は県外出身者の出身地との距離を平均化したものである。これらの説明変数を作成するために、現在居住する都道府県ごとに出身地の分布が必要である。国勢調査では10年ごとに現住地別の5年前居住地の調査結果が公表されている。奥村ら(2013)はこの国勢調査データから、各都道府県居住者の過去の居住地を逆及的に計算し、出身地分布を推定した。本研究ではこれを用いて上記の説明変数を作成した。「後期高齢者率」は国勢調査より75歳以上人口の比率を用いる。分析は06年、11年の2時点のデータをプールして行った。

ロジスティック回帰分析の結果を表-1に示す。「県外出身者」が多い都道府県ほど選択層の比率が高く、「出身地平均距離」が長いほど宿泊を必要とする人が多いために選択層の比率が高いことがわかる。このように選択層の比率は、居住地と出身地の位置関係から帰省を必要とする人がどれくらい居住しているかに依存しているこ

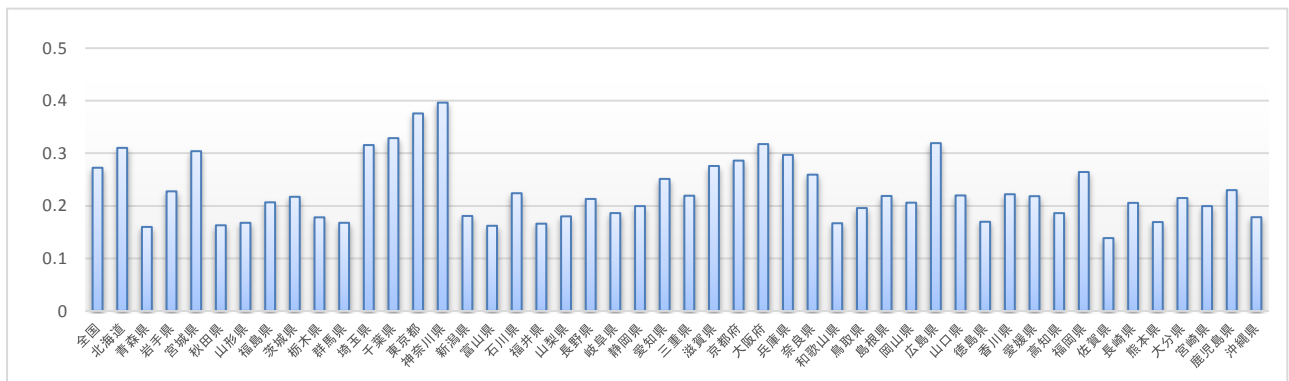


図-4 各都道府県の選択層比率 (11年, 帰省訪問)

とが示された。「後期高齢者率」のパラメータは負で、既に親が亡くなり帰省する必要がなくなっているなどの理由で、高齢者が多く居住する都道府県ほど選択層が少ないことを示している。

表-1 ロジスティック回帰分析の結果

	係数	t 値
切片	-4.843	-8.932
県外出身者率	0.449	3.931
出身地平均距離	0.423	5.674
後期高齢者率	-0.859	-7.597
補正済み決定係数	0.677	

#### 4. 帰省・私用目的のOD分布の分析

本章では第4回全国幹線旅客純流動調査を用いて、居住地と出身地の位置関係、都道府県間の移動利便性が帰省・私用目的の分布流動量に与える影響を分析する。第4回純流動調査の秋季の平日、休日の都道府県間日流動量を拡大して年間の流動量に換算したものを、重回帰モデルによって分析する。

説明変数として「出身地分布」「最短所要時間」「経路最小頻度」を用いる。「出身地分布」は前述の出身地分布に基づく、県外出身者の出身都道府県別構成数である。「最短所要時間」は純流動調査の実施月の時刻表データより最短所要時間・運行頻度の情報をもつ鉄道リンク・航空リンク・空港アクセスリンクを作成し、ダイクストラ経路探索法により各都道府県庁所在地間の最短所要時間を求めた。航空リンクの所要時間は手続き等の時間を考慮し、時刻表記載の所要時間に20分加算している。「経路最小頻度」は最短所要時間経路に含まれるリンクの頻度のうちの最小値を用いた。

表-2 重回帰分析の結果

	係数	t 値
切片	5.188	10.643
出身地分布	1.071	49.171
最短所要時間	-1.094	-15.443
経路最少頻度	0.172	6.923
相関係数	0.883	
補正済み決定係数	0.779	

重回帰分析の結果を表-2に示す。これより旅行者の分布は出身地の影響を強く受けていることがわかる。「最短所要時間」と「経路最小頻度」の係数から、交通サービスの利便性が高い地域間ほど流動量が多いことがわかる。

以上より帰省・私用目的の都道府県間旅行者数は個々人の居住地と出身地の位置関係に規定されるが、OD間の移動利便性の影響も強いことが明らかとなった。

#### 5. おわりに

本研究では帰省・私用目的交通の発生と分布パターンの特徴を分析する事を試みた。社会基本調査データを用いた旅行頻度の分析から、帰省訪問の宿泊旅行を行う可能性がある選択層と、その可能性のない非選択層が混合していると仮定したゼロ過剰ポアソンモデルが良く当てはまった。県外出身者の比率が大きく、宿泊が必要な距離に帰省先がある人の割合が大きい都道府県ほど、選択層比率が大きいことが明らかとなった。

他方、純流動調査の都道府県間OD表を用いて、帰省・私用目的都道府県間流動量の大きさを説明する回帰分析を行い、居住地と出身地の位置関係、および都道府県間の移動利便性が影響力をもつことが確認できた。

以上を踏まえると、今後重要性が高い帰省・私用目的の旅行が滞りなく、利用者に重い負担なく行えるようにするために、出身地分布から予測される帰省・私用目的の交通需要に対して都市間交通サービスレベルが維持または改善されるように交通体系を構築する必要があると考える。

#### 参考文献

- 1) Enjian Yao, Takayuki Morikawa: A study of an integrated intercity travel demand model, *Transportation Research part A*, Vol. 39, pp.367-381, 2006
- 2) Hironori Kato, Kotaro Endo, Zenkichi Kurita, Yuichiro Kaneko, Kazusei Kato, Tetsuo Shimizu, Katsumi Tanabe: nter-Regional Travel Demand Analysis Using Integrated Model For Practical Travel Demand Forecast, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* 9, pp.239-254, 2011
- 3) Martin Ridout, John Hinde, Clarcle G.B.Demetrio: A Score Test for Testing a Zero-Inflated Poisson Regression Model against Zero-Inflated Negative Binomial Alternatives. *Biometrics* 57, pp.219-223, 2001.
- 4) 奥村誠, 金進英, 大窪和明: 「国勢調査前住都道府県データに基づく居住履歴の推定」都市計画学論文集 (48), pp.933-938, 2013

(2014年2月5日 提出)