

幹線及び地域交通の観光周遊経路推定モデルー山形を対象にー



AH16006 石川 大輝
指導教員 岩倉 成志

1. 背景と目的

山形県は近年、地域ブランド調査において東北 6 県中 5 位と魅力度が低い県となっている。この要因として、東京圏から山形県への鉄道での所要時間が盛岡駅、仙台駅など他県の主要駅と比べ長いこと、空港や新幹線駅などの交通拠点から各観光地への交通ネットワークが脆弱であることが挙げられる。そのため、旅行者の望む周遊観光が十分に行えていないことが想定される。本研究では山形県の観光周遊に関するアンケート調査を行い、観光行動の実態を分析し、広域の観光周遊経路モデルを構築することを目的とする。

2. アンケートの基礎分析

2019年7月～11月に山形県を2日もしくは3日間訪問した関東以西の居住者を対象に、WEB調査を行い、192サンプルを得た。(関東93.7%, 中部3.1%, 関西3.1%)自宅を出発してから帰宅するまでの観光経路を時系列に回答してもらった。

表1に自宅から1つめの目的地(観光地)までの幹線交通と観光地から観光地への地域交通の組み合わせ、一人当たりの平均訪問箇所数を示す。訪問箇所数とは、旅行者が訪れた観光施設数のことである。山形県内での移動を自家用車や航空機、鉄道+レンタカーといった自動車で行う旅行者が72%おり、モードの組み合わせで訪問箇所数が異なることがわかる。

幹線交通に自家用車を選択した理由を図1に示す。他の交通機関と比べて安く移動できる点、山形県内での公共交通が不便である点が挙げられる。次に、幹線交通に航空、新幹線を選択した理由を図2に示す。自宅から自家用車を運転することによる疲労の蓄積や自家用車以外の移動時間が短い点、移動時間が渋滞などで読めない点が挙げられる。

図3のように山形県及び隣接県を9つの観光エリアに区分し、訪問したエリア数を滞在日数別、幹線交通別に図4に示す。滞在期間に関わらず、2エリアを

表1 幹線と地域交通の組み合わせと訪問箇所数

幹線交通+地域交通の組み合わせ	人数	訪問箇所数	平均訪問箇所数 (か所数/人)
航空機, 鉄道+公共交通	46	125	2.72
航空機, 鉄道+レンタカー	45	159	3.53
自家用車のみ	78	354	4.54

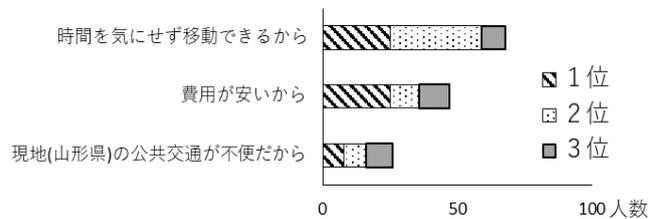


図1 自家用車を利用した理由

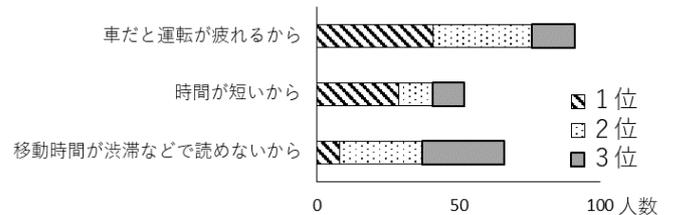


図2 航空, 新幹線を利用した理由

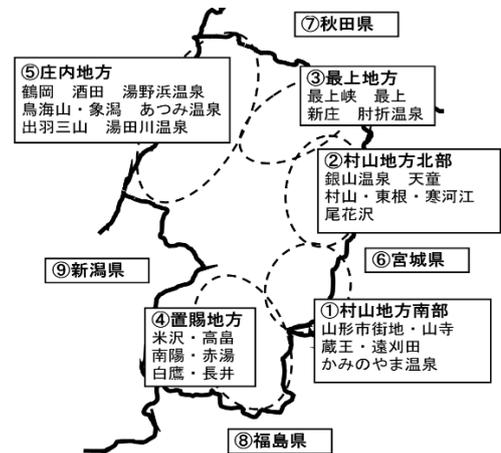


図3 観光エリア区分

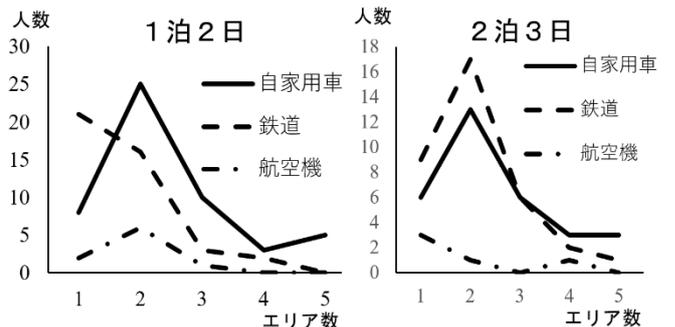


図4 幹線交通と訪問エリア数

訪問している人が大半である。また、1泊2日の場合、新幹線利用者は1エリアのみを訪問している人が最も多く、複数の観光エリアを周遊している人がわずかであるとわかる。

3. 観光周遊経路推定モデルの構築

3.1 RLモデルの概要

Fosgerau のリンクベース再帰型経路選択モデルを用いて観光周遊経路推定モデルを構築する。このモデルの利点は、無数に存在する観光周遊経路の選択肢を列挙せずにパラメータ推定がおこなえること、経路を選択する際に、現在地点の経路選択による効用のみでなく、その先の帰宅までの全ての経路選択の効用を考慮していることである。

3.2 観光周遊経路推定モデルの構築

1泊2日の旅行者50サンプルを用いてモデルを構築する。山形県及び隣接県を9つのノードと設定し、ネットワークの構築を行う。構築したネットワークを図5に示す。リンクは交通手段を表し、幹線交通は航空機、新幹線、自家用車の3経路、地域交通は、自家用車、公共交通、レンタカーの3経路を選択肢とする。幹線交通は実際に訪問したエリアと自宅間の実績のある経路のみとした。

現在、リンク k にいる個人がリンク k から接続するリンク a を選択した際の効用 $u(a|k)$ を(1)とする。

$$u(a|k) = v(a|k) + V(a) + \varepsilon(a) \quad (1)$$

$$v(a|k) = \beta_1 T + \beta_2 C + \beta_3 X \quad (2)$$

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$: パラメータ, T : 経路 a の所要時間(分)

C : 経路 a の費用(円), X : 経路 a で到着したエリアの魅力度指標

$v(a|k)$ はリンク k からリンク a を選択した際に得る効用で、魅力度指標 X は、日本交通公社の観光資源台帳の特 A 級, A 級観光資源を 1, B 級観光資源を 0.2 とし、観光エリアの観光資源を集計した値を用いる。 $V(a)$ はリンク a の後の自宅に帰宅するまでの経路を見据えた期待最大効用であり、 $\varepsilon(a)$ は誤差項である。

$$P(a|k) = \frac{\exp(v(a|k) + V(a))}{\sum_{a' \in A(k)} \exp(v(a'|k) + V(a'))} \quad (3)$$

$A(k)$: リンク k から流出する下流側リンク集合

$$P(\sigma) = \prod_{i=1}^{l-1} p(k_{i+1}|k_i) \quad (4)$$

$\sigma = \{k_0, k_1, \dots, k_i, \dots, k_l\}$: 選択した経路

$P(a|k)$ はリンク k からリンク a への選択確率を示す。また、 $P(\sigma)$ は経路の選択確率を示しており経路の選択はリンク選択の繰り返しであるため、周遊経路の選択確率はリンク選択確率の積で表される。

3.3 推定結果

表2 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t 値
T : 所要時間(10分)	-0.4058	-8.61**
C : 費用(1000円)	-0.1705	-6.60**
X : 魅力度指標	0.2563	1.88*
最終対数尤度	-143.1	
サンプル数	50	
リンク選択回数	220	

**は 5% 有意 *は 10% 有意

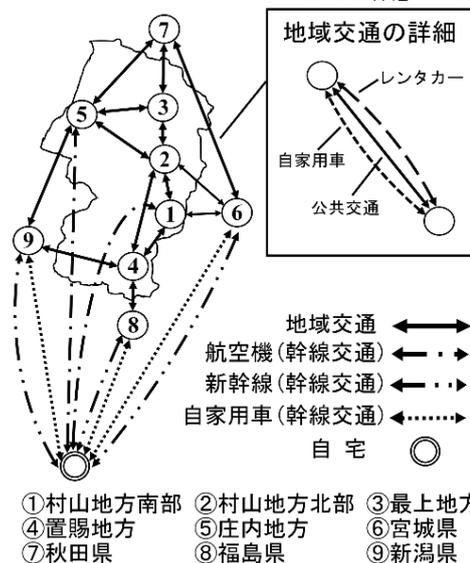


図5 ネットワーク図

パラメータの推定結果を表2に示す。いずれの説明変数もパラメータの符号が理論的に一致した。所要時間、費用についてはt値が5%有意となった。また、時間価値は238円/分であり、かなり高い値となった。さらに、魅力度指標が1増加するは費用が1503円低下、所要時間が6.3分低下することと等価となり、魅力度指標のパラメータの感度が過少、所要時間パラメータが過大傾向となった。これは観光地での滞在時間が増えることや、自家用車の運転で蓄積する疲労を考慮して新幹線を選択しているためと考える。

4. まとめ

多くの山形県旅行者の周遊範囲が狭いことが分かった。また、モデル構築においては、魅力度指標が5%有意とならず、訪問によって得られる効用を魅力度指標だけでは適切に表現できていない結果となった。今後は構築したモデルに魅力度指標のみでなく、観光地での滞在時間などの効用が高まる要因も説明変数に組み込んでいきたい。

謝辞

本研究を進めるに当たり、多大な助言を賜りました、一般財団法人計量計画研究所の毛利様、正木様、株式会社日本能率協会総合研究所の久保田様へ厚く感謝を申し上げます。