

画像情報や交通情報が観光旅行者の経路選択行動に及ぼす影響分析

Effects of Image Data and Traffic Information on Tourists' Route Choice Behavior

北海道大学大学院工学院 ○学生員 吉田雄介(Yusuke Yoshida)
北海道大学大学院工学研究院 正員 中辻 隆(Takashi Nakatsuji)

1. 本研究の背景と目的

ドライバーは移動におけるルート選択を行う際、その時の有効幅員や路面状況などの道路条件、交通条件によっては、必ずしも旅行時間が最短のルートを選択するとは限らない。特に、走行経路に不慣れな観光旅行者は遅延や事故を避けたいという心理から、その傾向が強いと予想される。また、観光旅行者の多くがその観光地に対して土地勘がなく、カーナビや Google マップのようなルート案内サービスを利用した際には、あくまで地図上でしか道路の状況を判断できない。そこで、実際にその経路で撮影された画像情報を観光旅行者に提示することにより、数値化できない走りやすさや周りの景色といった様々な指標が視覚的に判断できる。それにより、画像から走りにくそうに思われる道路を避けるような選択が生まれると予想される。また、これらの画像データを交通データと共に配信することにより、情報提供を受けるユーザーはこれから行く先の道路の様子が一目でわかるようになり、ドライバーの心理的負担も軽減されることが予想される。

そこで本研究では、渋滞情報や事故多発地点情報などの交通情報や、画像情報を観光旅行者に提供した際に、これらがどの程度の割合で移動ルートの選択に影響を与えるのかをアンケート調査を通じて分析する。また、これらの影響のドライバーの性別や年齢、運転頻度別による比較を行う。

2. アンケート調査の概要

ここでは観光旅行者が、ある観光地から別の観光地までの移動において、その間の路線をあらかじめ設定した。本研究では、1) 小樽運河近郊→JR 札幌駅、2) 羊ヶ丘展望台→JR 札幌駅北口の二路線をケーススタディ区間とし、各路線二つのルートを選択候補とした。観光地でのアンケート調査を実施することを考慮し、観光地から札幌駅に向かう路線とした。また、今回設定されたルートは Google 社から提供されているルート案内サービスから算出されたルート、そして独自の経験に基づいて設定されたものを用いる。以下に、本研究で設定されたルートの詳細を示す。

(小樽運河→札幌駅)

- ・高速道路利用ルート（経路1）
- ・国道5号線利用ルート（経路2）

一般的に高速道路を利用する経路1では経路2と比較すると旅行時間は20分程度短縮されるが、高速道路利用料金として600円がかかる。

(羊ヶ丘展望台→札幌駅)

- ・国道36号線利用ルート（経路1）
- ・豊平川河川敷利用ルート（経路2）

ここでの経路1は直進区間が長く、シンプルなルートだが、比較的渋滞が起きやすく、また大型車の走行も多い。対して経路2は右左折が多いものの渋滞は少なく、旅行時間の変動は少ない。また、大型車の走行割合も経路1と比較すると少ないと言える。

アンケート調査の内容は大きく分けて次の3つの項目から構成される。

- ①個人属性
- ②経路選択 SP 調査
- ③画像情報について

調査日時は、小樽調査では平成25年9月21日（土）～23日（月）、羊ヶ丘調査では平成25年9月28日（土）、29日（日）の9時～16時前後である。調査はインタビュー形式で行われ、獲得票数は小樽調査では307、羊ヶ丘調査では137であった。

3. 経路選択 SP 調査

3.1 経路選択における影響要因

本研究では、観光客の経路選択行動分析に二項ロジットモデルを用いる。選択肢は「経路1に行くか、経路2に行くか」の二つで定義した。本研究における画像情報、交通情報として設定すべき因子は以下の通りである。

- 1) 画像情報の有無：2水準
無、有
- 2) 経路1の事故多発地点数：2水準
少、多
- 3) 経路2の事故多発地点数：2水準
少、多
- 4) 経路1の渋滞による遅延リスク：2水準
小、大
- 5) 経路2の渋滞による遅延リスク：2水準
小、大

これらの因子を、直行表を用いて割り付けを行い、合計8パターンでSP調査での交通条件を設定した。インタビュー調査では各種交通条件を組み合わせたナビゲーションを観光旅行者にタブレット型端末を用いて提示し、「この条件であれば経路1か経路2のどちらを選択するか」を質問した。提示したナビゲーションは今回の調査用に作成したものである。図-1に本研究で用いたナビゲーションの一例を示す。



図-1 アンケート用ナビゲーション一例

3.2 本研究で用いた画像情報

今回の調査で提示された画像は、平成 25 年 8 月上旬に車載カメラを搭載した車両で対象路線を繰り返し走行し、そこから得られた映像データを基に作成した。提示する画像は経路に違いが出るように、小樽ルートにおいては経路 1 ではかなり幅も広く直進が長いように読み取れる画像を、経路 2 では、急カーブ地点や大型交差点での画像を提示した。また、羊ヶ丘ルートにおいては経路 1 では直進が長い区間の画像と大型車の割合が多い写真を、経路 2 ではアップダウン地点と変形交差点という状況が読み取れる写真を提示した。少ない枚数でその経路の特性を判断してもらえるよう、各経路 2 枚ずつ画像を提示した。図-2、図-3 にそれぞれの調査における提示画像の一例を示す。



(a)経路 1 画像 (b)経路 2 画像

図-2 小樽調査における提示画像一例



(a)経路 1 画像 (b)経路 2 画像

図-3 羊ヶ丘調査における提示画像一例

実際に道路風景画像を提示する上では、混雑している画像や閑散としている画像を提示する場合では結果が異なることが予想される。しかし、本研究では 3.1 で述べたように渋滞による遅延リスクを影響要因として考慮しているため、画像から混雑状況を切り離して考慮してもらえるようにする必要がある。そこで、今回の調査で提示した画像は道路の線形性に特化した「走りやすさ」を読み取ってもらえるようなものを用意した。

3.3 パラメータ推定結果

表-1 に小樽調査における二項ロジットモデルを用いたパラメータの推定結果を示す。

一般道である国道 5 号線ルートの定数項ダミーのパラメータは負値であるため、アンケート被験者はかなりの割合で高速道路を選択しやすい傾向を有すると言える。これは高速道路利用料金の影響も含めて観光の際は高速道路を利用しやすい傾向が強いと想定される。また、画像情報は若干ではあるが有意となり、画像情報を提示することにより観光客の経路選択行動に影響を及ぼすと言える。事故地点数と遅延リスクのパラメータに着目すると、遅延リスクの方が事故地点数よりも 2 倍近く高い値を示しており、観光旅行者の効用に少なからず影響している。

表-1 小樽調査におけるパラメータ推定結果

		合計	
		パラメータ	t値
一般道 定数項		-1.181	-7.136
画像情報ダミー		0.323	2.422
事故地点規模	高速ダミー	0.147	1.102
	一般道ダミー	-0.114	-0.855
遅延リスク	高速ダミー	0.240	1.799
	一般道ダミー	-0.366	-2.738

次に、表-2 に羊ヶ丘調査における二項ロジットモデルを用いたパラメータの推定結果を示す。

小樽調査と同様に迂回路である経路 2 の定数項ダミーは負値となった。このことから、観光旅行者全体は高速道路・一般道路にかかわらず、最短ルートである経路を選択しやすい傾向を有している。ここでの画像情報のダミーでは有意な結果が得られず、今回提示した画像情報が各経路へ誘導する影響は小さいと言える。この原因についてはいくつか考えられるが、今回提示した各経路の画像からは、見比べた際に魅力の差が生まれづらかったものと予想され、事故地点と遅延リスクの影響が非常に強いと言える。また、事故地点規模と遅延リスクのパラメータでは遅延リスクの方が両経路共に高い値となり、経路選択に及ぼす影響は大きい。

表-2 羊ヶ丘調査におけるパラメータ推定結果

		合計	
		パラメータ	t値
迂回路 定数項		-0.613	-2.787
画像情報ダミー		-0.068	-0.380
事故地点規模	国道ダミー	0.766	4.252
	迂回路ダミー	-0.024	-0.133
遅延リスク	国道ダミー	0.800	4.438
	迂回路ダミー	-0.508	-2.819

3.4 経路選択率の推定値

ここでは、3.3 で説明した経路選択モデルから推定される経路選択率に基づき、被験者の個人属性別に各提供情報が経路選択行動に及ぼす影響を考察する。

(1)小樽調査における一般道選択確率

3.3 より、小樽調査においては一般道の遅延リスクの大小によって経路選択確率に差異が現れるという結果が得られた。そこで、図-4 には一般道の遅延リスクの大小以外の変数を固定し、運転頻度、男女別に一般道の選択確率を示したものを、図-5 には一般道の事故多発地点数以外の変数を固定した選択確率を示す。

高速道路対一般道においては前述の通り、一般道の定数項が負値であることから、相対的に高速道路を選択する傾向が非常に強い。そのため、他の要因が経路選択に及ぼす影響は小さく、選択確率の変動はあまり大きくなかった。また、運転頻度別や性別による違いも大きくは現れなかったが、普段の運転頻度が「たまにする」と回答した被験者の一般道選択確率は、他のものよりも高くなった。

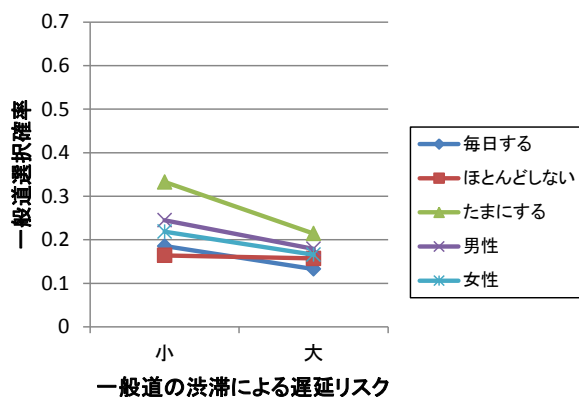


図-4 性別・運転頻度別遅延リスクによる一般道選択確率

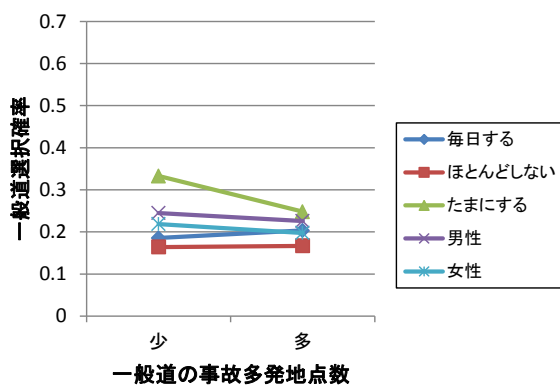


図-5 性別・運転頻度別事故地点数による一般道選択確率

(2)羊ヶ丘調査

ここでは、3.3 で得られたパラメータの推定結果から、国道における事故地点数の規模と遅延リスクによる差異が有意であることがわかったため、(1)と同様に国道36号線における遅延リスクと事故多発地点数別による迂回経路の選択確率を示す。

小樽調査での結果と違い、被験者の個人属性により

迂回経路の選択確率は変動することが読み取れる。運転頻度別に着目すると、「ほとんどしない」と回答した被験者では、遅延リスクよりも事故地点数が多い状況の方が、迂回経路選択することがわかる。それに対して、「毎日する」と回答した被験者では事故地点数が多い状況でも遅延リスク程は上昇せず、普段の運転頻度により事故などの危険に対する意識に違いがあると言える。また、性別に関して言えば、女性の方が相対的に国道36号線を利用する傾向が高く、男性では定数項の値が0に近かったことから、提示される情報に応じて判断を行っているように思われる。

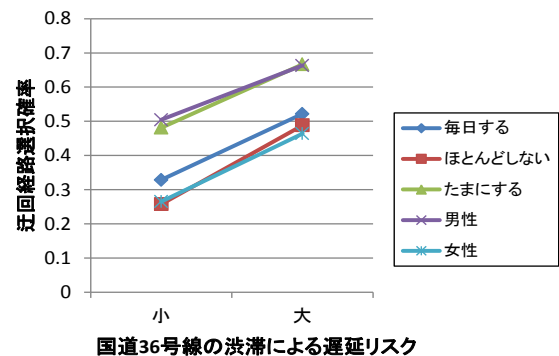


図-6 性別・運転頻度別遅延リスクによる迂回経路選択確率

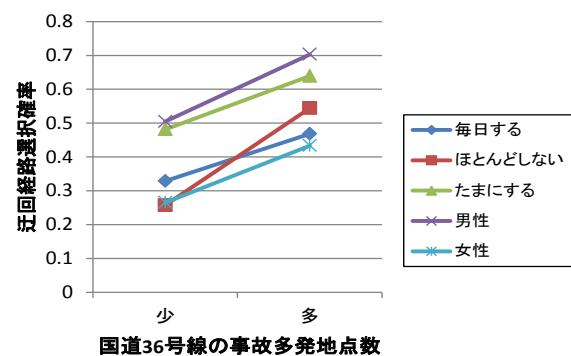


図-7 性別・運転頻度別事故地点数による迂回経路選択確率

4. 被験者の個人属性と画像情報

画像情報を提示する場合には、人によっては画像から読み取る情報や、参考程度が異なることが予想される。本研究では、被験者の個人属性から画像情報に対する利用意向をアンケートデータに対するクロス集計により分析する。

4.1 年齢と参考にした情報

図-8 に被験者の年齢と経路選択行動調査において提示した画像から読み取った情報とのクロス集計の結果を示す。画像情報から何も参考にしていないと回答した割合は、年齢にかかわらず全体の5%未満であり、全般的に情報を読み取った被験者の多さが確認された。その中でも、走りやすさと混雑状況が非常に多く割合を占めて

おり、次いで道路・路面状況という回答となった。3.2でも述べたように、本研究では画像情報から混雑状況を切り離して考慮するよう意図して提示したが、単純に提示された画像からは混雑状況を読み取る被験者が非常に多く、これらの情報は観光旅行者にとって切り離せないことがわかる。また、全年代ともに約15%の被験者が周りの景色を読み取ったと回答した。これも、観光旅行者ならではの着眼点であり、運転する際には比較的景色のいい道路を好む傾向があるように思われる。

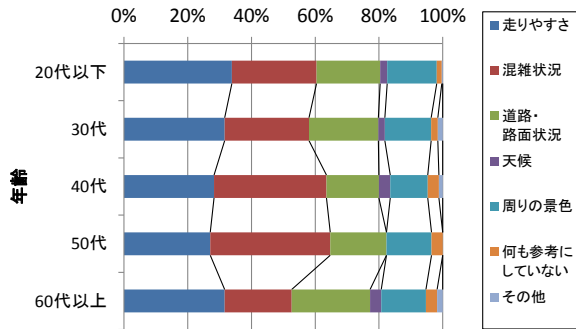


図-8 年齢と参考にした情報

4.2 年齢と画像の参考程度

図-9に年齢と経路選択行動調査において提示した画像の参考程度とのクロス集計結果を示す。「参考にした」と回答した割合は60代以上を除けば、全体の7割程度で安定している。また、「全く参考にしていない」と回答した被験者の割合は比較的少なく、画像情報に対する利用意向は全体的に高いと言える。しかし、60代以上の被験者では、「参考にした」と回答した割合が5割程度と前年代中一番低いことがわかる。このことから、画像情報のような新たなデータは、高齢者にとってあまり需要が高くないということが考えられる。

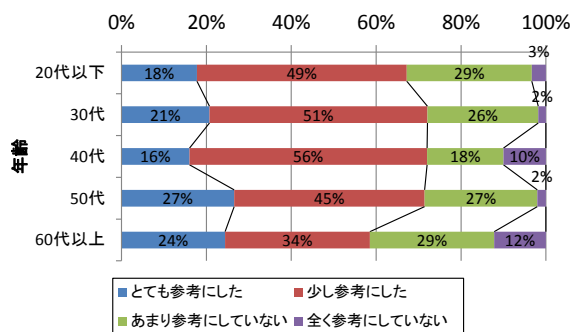


図-9 年齢と画像参考程度

4.3 年齢とリアルタイム画像利用意向

インタビュー調査において、「今後リアルタイムの混雑状況、路面状況がわかる道路画像があれば、利用したいと思うか」を質問した。図-10に混雑状況に対する利用意向を、図-11に路面状況に対する利用意向のクロス集計結果を示す。混雑状況に関しては、全年代ともに「利用したい」と回答した割合は8割以上と圧倒的に多かった。その中でも、年齢が上がるにつれて「ぜひ利用

したい」と回答した割合が大きくなっているのが分かる。また、路面状況に関しては、20代以下から40代までの被験者の「ぜひ利用したい」と回答した割合が、混雑状況の割合よりも上昇している。これは、観光旅行者が北海道の冬季凍結路面を運転することに対する不安から、混雑状況よりも安全に対して重要視していると想定される。

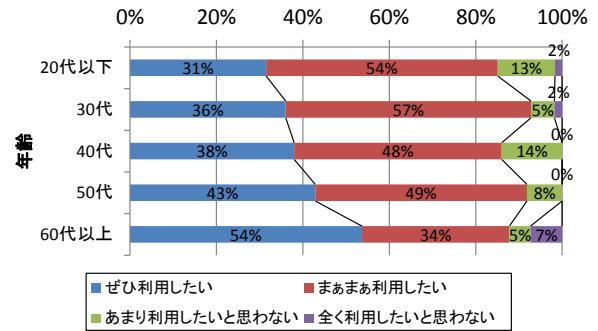


図-10 年齢と混雑状況画像利用意向

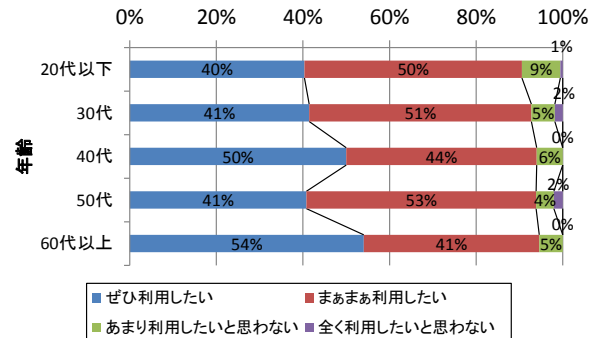


図-11 年と路面状況画像利用意向

5. おわりに

本研究では、インタビュー調査を通じて、画像情報・交通情報提供下における観光旅行者の経路選択行動モデルを構築した。また、年齢と画像情報に対する実態と意向について分析した。モデル構築に関して、高速道路対一般道での二択では圧倒的に高速道路に対して相対的な選択傾向が強く、他の要因に影響が小さいこと。そして一般道対一般道では、ドライバーの属性による差異が現れることが明らかとなった。画像情報に関して言えば、ドライバーの利用意向は全体的に高いものの、経路選択に与える影響は小さいことが分かった。

今後の研究課題として、提示する画像によって経路選択に与える影響の分析を試みる。一般化費用の概念等を用いて観光旅行者の時間価値などについて分析を進めていくことが挙げられる。

・参考文献

- 1)北村隆一他「交通行動の分析とモデリング」2002年
- 2)「経路利用意向に基づく高速道路2ルート区間における情報提供効果分析」宇野伸宏他：土木計画学研究・論文集 Vol.21 2004年