



AH17064 竹内 良  
 指導教員 楽 奕平  
 指導教員 岩倉 成志

## 1. 背景と目的

観光地から帰宅時間帯の交通渋滞は帰宅の出発時刻選択に大きな影響を及ぼす。2012年に東名高速道路で実施された情報提供による渋滞対策実験では、渋滞を避けるために帰宅時刻を早くする人は遅くする人よりも多いことが示されているが、帰宅時刻を早くすると観光地での滞在時間や立ち寄る施設数が減少するといった観光効果が減少する。観光効果を増大させるためには、出発時刻を遅らせた時の所要時間や所在地周辺の観光施設を提供し、追加立ち寄りをしてもらうことで帰宅時刻を遅らせることが重要である。

そこで本研究ではスマートフォンアプリケーションにより出発時刻別の所要時間を提供し、帰宅時における出発時刻選択についての調査結果を分析する。次に出発時刻選択に起因する要素を特定し、出発時刻選択モデルを構築する。そして帰宅時間を遅らせることによる観光効果の増大に向けた施策の検討を行う。

## 2. 実証実験アプリデータの基礎分析

2019年7月6日～8月6日、9月14日～11月10日の土日祝日に山梨県、長野県の観光地を対象として、スマートフォンアプリケーション「スイスイ旅」<sup>1)</sup>を用いて実証実験を行った。利用者は予定した観光行動を終えて、帰宅する直前に「スイスイ旅」を利用して帰宅経路検索を行う。「スイスイ旅」では今すぐ出発する場合と1時間後、2時間後、3時間後に出発する場合の所要時間を提供し、利用者はその中から出発時刻を一つ選択する。また「スイスイ旅」では性別、年齢、同行者の形態、出発時刻選択柔軟性といった個人属性も調査している。出発時刻選択柔軟性とは、渋滞状況に応じて出発時刻を柔軟に変更することが出来るか否かの回答結果である。今回はこの実証実験で得た118サンプルを用いてモデルを構築する。

図1にクロス集計結果を示す。分析するに当たり、1時間後、2時間後、3時間後に出発をまとめて後で出発としている。20代は後で出発を選ぶ人が多く、子

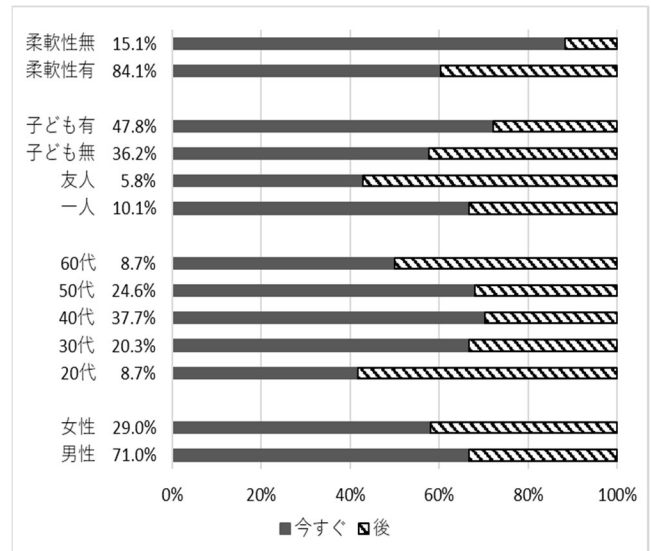


図1 クロス集計結果

ども有り家族は今すぐ出発を選ぶ人が多いことが分かる。また、出発時刻選択柔軟性がない人はほとんどの人が今すぐ出発を選ぶことが分かる。このように個人属性によって出発時刻の選択結果が異なる傾向を示している。

## 3. 出発時刻選択モデルの構築

### 3.1. 出発時刻選択モデル

目的変数を今すぐ出発と後で出発の二つとしてバイナリーロジットモデルを構築する。後で出発の選択確率を $P_{later}$ とした式と、今すぐ出発の効用を $V_{now}$ 、後で出発の効用を $V_{later}$ とした効用関数を次に示す。

$$P_{later} = \frac{e^{V_{later}}}{e^{V_{now}} + e^{V_{later}}}$$

$$V_{now} = \theta_s S + \theta_c C + \theta_a A_{now}$$

$$V_{later} = \theta_f F + \theta_y Y + \theta_a A_{later} + \theta_t T + \theta_p P + \theta_d D + \theta_{later}$$

$\theta$  : パラメータ S : 性別 C : 子どもの有無

F : 出発時刻選択柔軟性 Y : 若者 T : 所要時間差

A : 到着時刻 P : 周辺観光施設数

D : 最寄り IC までの距離

性別、子どもの有無、出発時刻選択柔軟性、年齢はダミー変数を用いる。性別 S は男性を 0、女性を 1 とした女性ダミー、子どもの有無 C は子どもがいる場

合を1, 出発時刻選択柔軟性Fはある場合を1, 若者Yは20代を1としている. 到着時刻Aは1日を1としたシリアル値を用いる. 所要時間差Tは後で出発した際の所要時間から今すぐ出発した際の所要時間を引いた値とする. 周辺観光施設数Pは出発地点から半径5km以内にあるものを抽出している.

### 3.2. 推定結果

パラメータの推定結果を表1に示す. 所要時間差, 到着時刻, 周辺観光施設数, 最寄りICまでの距離は5%有意, それ以外の説明変数は10%有意となり, 的中率は89%と高い結果になった. 個人属性のパラメータの符号から, 女性, 子ども無し家族, 出発時刻選択柔軟性有り, 若者は後で出発を選択しやすいといえる. また, 到着時刻については, 遅くなるほど今すぐ出発の選択確率が高くなるのが分かる. 所要時間差が負に働いていることから, 後で出発した際の所要時間が短縮され, 短縮時間が大きいほど後で出発の選択確率が高くなるといえる. 現在地周辺の特性において, 周辺観光施設数が多い場合と最寄りICまでの距離が近い場合は後で出発を選択する確率が高くなるという結果になった.

### 3.3. 感度分析

所要時間差を変動させたときの後で出発の選択確率の感度分析結果を図2に示す. 若者, 子ども有り家族, その他の3つに分類し分析を行った. その他では後で出発する際の所要時間が15分短縮されるとき, 後で出発の選択確率が50%を超えるという結果になった. 若者は他に比べて後で出発の選択確率が高く, 後で出発する際の所要時間が15分長くなるときに, 後で出発の選択確率が50%を超えるという結果になった. 一方, 子ども有り家族は所要時間が30分短縮される場合であっても後で出発の選択確率が50%を超えないという結果になった. この結果から年齢や子どもの有無によって所要時間差が出発時刻選択に与える影響の大きさが異なることが分かる.

### 4. まとめ

出発時刻選択モデルの結果より, パラメータの値が大きい変数である出発時刻選択柔軟性, 若者, 到着時刻が出発時刻選択に大きな影響を及ぼすことが分かる. また, 周辺観光施設数や最寄りICまでの距離のt値が有意となっているため, 現在地周辺の特性が出発時刻選択に影響を与えているといえる.

表1 推定結果

説明変数	係数	t値
定数	-3.972	-3.043**
性別	-1.226	-1.660*
子ども	1.158	1.676*
出発時刻選択柔軟性	2.050	1.806*
若者	1.854	1.788*
所要時間差	-0.085	-2.516**
到着時刻	36.559	2.902**
周辺観光施設数	1.169	3.692**
最寄りICまでの距離	-0.402	-3.081**
修正済み尤度	0.458	
サンプル数	118	
的中率	89%	

\*\*は5%有意 \*は10%有意

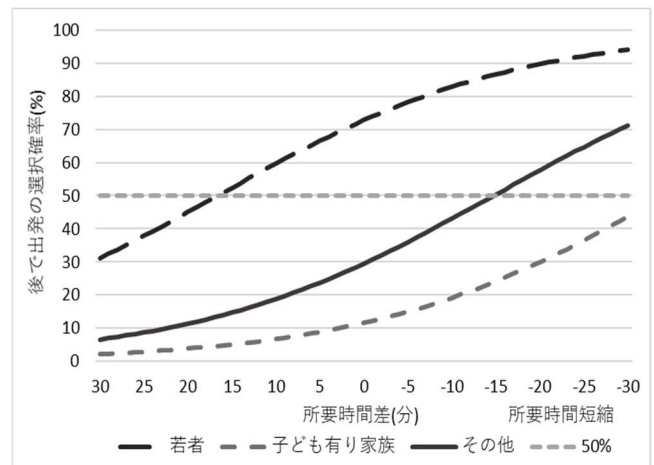


図2 感度分析結果

感度分析の結果から, 提供された渋滞予測情報に応じて出発時刻を柔軟に選択していることが分かり, 観光目的の旅行は渋滞に応じて出発時刻を柔軟に変更することが出来るという通勤目的の旅行とは異なる特徴を示しているといえる. その中でも特に若者は柔軟に出発時刻を変更することが出来る事が分かる. また, 個人属性によって選択結果が異なることが分かったため, 観光地における追加立ち寄りを促進するための施策として, 後で出発の選択確率が高い若者をターゲットにすることが出来る事と考える. そして帰宅時間帯以降に使用出来る割引券を様々な観光施設で若者に配布し, 渋滞状況に応じて割引率を変えるといった施策が挙げられる.

### 参考文献

- 1) スイスイ旅: 本実験のために開発したアプリ  
<http://play.google.com/store/apps/details?id=iniad.app.trafficproj&hl=ja&gl=US>