

交通手段の観光魅力を考慮した観光ツアー選択のモデル分析

—水上飛行機の導入を想定して—

Analysis on Choice Modeling of Sightseeing Tours Consideration of Appeal of Transportation Modes

-Assuming Introduction for Seaplane-

指導教授 轟 朝幸

M7007 小宮山 春菜

1. はじめに

2016 年 8 月より、西日本エリアを拠点として、水上飛行機（水陸両用機）を使用した遊覧飛行とチャーター便の運航が開始されている。水面から離水し、地域の景色を上空から一望できることが特徴であり、観光資源の一つとして今後更なる発展が期待できる。

水上飛行機に関する研究として、黒崎ら¹⁾は東日本エリアを対象に、Komiyama ら²⁾は西日本エリアを対象にネスティッドロジットモデルを用いて、水上飛行機導入時の 2 地点間輸送を対象とした交通手段選択モデルを構築した。その結果、水上飛行機の交通サービスレベルの変化が選択確率に影響することを明らかにした。

しかし、これらの研究では水上飛行機が持つ観光魅力を考慮した分析が行われていない。現在、国内の水上飛行機活用例は、周遊フライトが先行しており、利用者は乗り物としての水上飛行機に何らかの魅力を感じて搭乗していると考えられる。

そこで本研究では、観光交通の一つである水上飛行機を含む 4 つの交通手段が異なる架空観光ツアーを設定し、それらの魅力度を定量化する。また、観光ツアー選択モデルの構築・分析より、交通手段の魅力に焦点をあてて観光ツアーの選択要因を明らかにすることを目的とする。

以上が明らかになれば、水上飛行機が持つ魅力とツアーの選択要因分析より、水上飛行機ツアー導入時の地域活性化に寄与できると考える。

2. 既存研究と本研究の位置づけ

斎藤ら³⁾は、パーソナルトランスポーター（セグウェイ）を利用した観光ツアーを想定して、ツアー客の選択意識構造からセグウェイの選択行動について考察した。セグウェイ乗車経験に対する SP 調査をもとに、観光ツアーにおける移動手段選択行動モデルを構築し、ツアー客がセグウェイを観光地内の移動手段として、高い料金であっても選ばれやすい選択肢であることが示された。

溝上ら⁴⁾は、広域観光周遊行動を対象に、観光周遊行

動の実態とそれに影響を与える要因の分析を行い、観光地魅力度の定量化と観光周遊行動モデルの構築を行った。専門家を対象とした AHP アンケートより、観光資源の魅力度を定量化し、ネスティッドロジットモデルを用いて、観光周遊行動を時系列ツリーで表現した。

本研究では、これらの研究を参考に、旅行先における周遊行動としての観光ツアーを対象とし、旅行者個人の観光ツアー選択行動を分析する。そのため、アンケート調査の対象者も旅行者とし、観光ツアー選択時の交通手段に対する旅行者が感じる魅力度をモデル構築の変数として、選択モデルの構築・分析を行う。

3. 調査および分析の方法

3.1 研究の枠組み

以上より、対象観光ツアー時の交通手段が持つ魅力度を明らかにし、旅行者個人がツアー選択時に重要視しているツアーの選択要因を分析する。本研究のフローを図-1に示す。

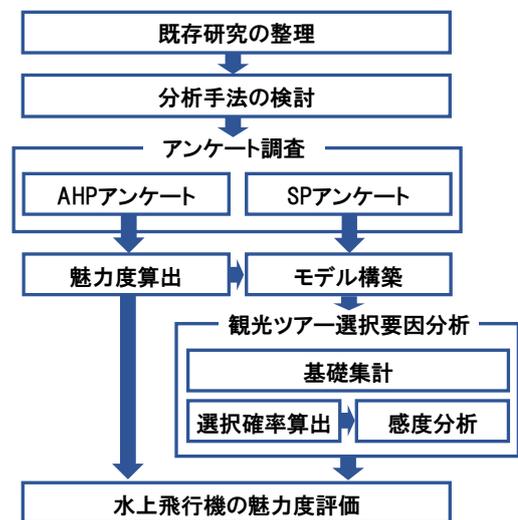


図-1 本研究のフロー図

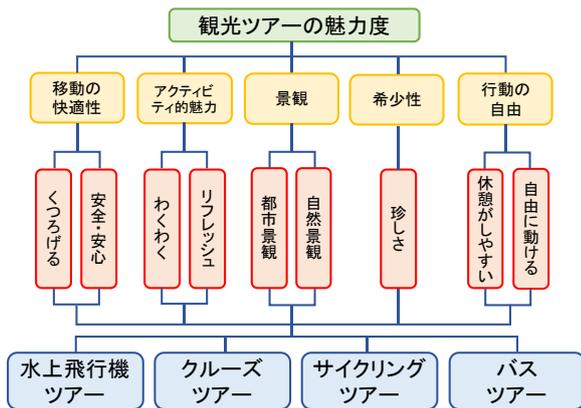
魅力度算出と観光ツアー選択モデルの構築のため、アンケート調査を行った。アンケート調査概要を表-1に示す。アンケート調査の対象は、旅行先における周遊行動としての観光ツアーとした。アンケートは、日本在住の 20 代以上の男女からランダムに抽出した 600 人を対象とし、Web（モニター調査）にて回答を得た。

表－1 アンケート調査概要

項目	内容	
対象者	日本在住 20 代以上の男女	
実施期間	2018 年 11 月 15 日, 16 日	
回答方法	Web (モニター調査)	
サンプルサイズ	600	
調査項目	AHP	観光ツアーの魅力度
	SP	個人属性
		架空観光ツアーの選択

3. 2 AHP アンケート調査

旅行者個人の観光ツアーに対する魅力度を定量化するため、評価項目別のウェイトを決定できる階層分析法 (以下, AHP) を採用する。旅行者の観光ツアー選択を分析するための意思決定構造を階層的に比較する。用いる AHP における階層構造を図－2 にまとめる。評価項目は溝上らの研究と、国土交通省が実施した観光に関する調査⁵⁾ を参考に選定した。各評価項目の重み、各評価項目の各代替案 (本研究では、観光ツアー) の重みをアンケート調査とその後の分析によって決定する。



図－2 AHP における階層構造

表－2 評価項目の内容

評価項目		内容
移動の快適性	くつろげる	乗り心地の良さ
	安全・安心	安全性・安心感
アクティビティの魅力	わくわく	楽しさ・興奮
	リフレッシュ	気分転換・健康
景観	都市景観	街並みの景観
	自然景観	自然の景観
希少性	珍しさ	ツアーや交通手段の珍しさ
行動の自由	休憩がしやすい	自由に休憩ができる
	自由に動ける	自由に移動・行動ができる

3. 3 魅力度の定式化

AHP アンケートより算出した各項目および観光ツアーのウェイトの和を総合魅力度とおき、以下の式(1)より定式化を行う。

$$W_m = \sum_i w_i w_{im} \tag{1}$$

ここで、

W_m : 観光ツアー m の総合魅力度

w_i : 評価項目 i のウェイト

w_{im} : 評価項目 i に関する観光ツアー m のウェイト

3. 4 SP アンケート調査

観光ツアー選択行動を分析するため、SP 調査法に基づくアンケート調査も併せて実施した。対象とする観光ツアーの概略を表－3 に示す。水上飛行機ツアーは、費用と所要時間、クルーズツアーは費用と所要時間と実施頻度を変動させたツアー条件を設定し、アンケート対象者がその条件下でどの観光ツアーを選択するか回答してもらった。

対象観光ツアーの前提条件は、Komiyama ら²⁾の研究と、国内の主に西日本で実施されている観光周遊ツアーの事例を参考に設定した。なお、中止確率は、水上飛行機の周遊フライトが先行している広島県の 2017 年の年間気象データ (気象庁) より、水上飛行機ツアーの場合、欠航基準である最大風速 20 ノット (風速 10m/s) 以上、クルーズツアーの場合、運航可能の目安とされている風速 10m/s 以上、サイクリングツアーの場合、降雨日数を基準に算出した。

表－3 対象観光ツアーの概略

観光ツアー	費用	所要時間	中止確率	実施頻度
水上飛行機	¥35,000	50min	5%	7 回/日
	¥25,000	30min		
クルーズ	¥2,000	30min	10%	6 回/日
	¥3,000	120min		3 回/日
サイクリング	¥4,000	120min	30%	4 回/日
バス	¥2,000	90min	0%	1 回/日

3. 5 観光ツアー選択モデルの構築

観光ツアー選択確率を分析するため、個人の意思決定構造を分析可能な非集計ロジットモデルを採用する。モデルには、AHP によって算出された魅力度を変数に加えた。具体的には、対象観光ツアーの交通手段である、水上飛行機、クルーズ、サイクリング、バスを対象とした多項ロジットモデルを用いてモデル構築を行う。構築した多項ロジットモデルおよび効用関数を式 (2)、(3) に示す。

$$P_m = \frac{\exp(V_m)}{\sum_m \exp(V_m)} \tag{2}$$

$$V_m = \sum_k \beta_{mk} Z_{mk} + \beta_{wm} W_m \quad (3)$$

ここで、

- P_m : 観光ツアー m を選択する確率
- V_m : 観光ツアー m の選択による効用
- β_{mk} : 観光ツアー m に関する k 番目のパラメータ
- Z_{mk} : 観光ツアー m に関する k 番目の説明変数
- β_{wm} : 観光ツアー m に関する総合魅力度のパラメータ
- W_m : 観光ツアー m の総合魅力度

4. 観光ツアー選択要因分析

4. 1 基礎集計

観光ツアー選択率を図-3に示す。

パターン I を基本ケースとし、水上飛行機ツアーの費用と所要時間を変動させた。パターン I とパターン III は、日本で先行している周遊フライトの実績値である、35,000 円、50 分のツアーを設定し、パターン II とパターン IV は、同じく実績値である、25,000 円、30 分のツアーを設定した。

パターン I の場合、バスツアー、クルーズツアー、水上飛行機ツアー、サイクリングツアーの順に確率が大きい結果となった。水上飛行機ツアーに着目すると、パターン I では 20.0%、パターン II では 20.5% と共に 3 番目に選択率が大きく、値段と時間の変化による選択率の大幅な変動は見られなかった。

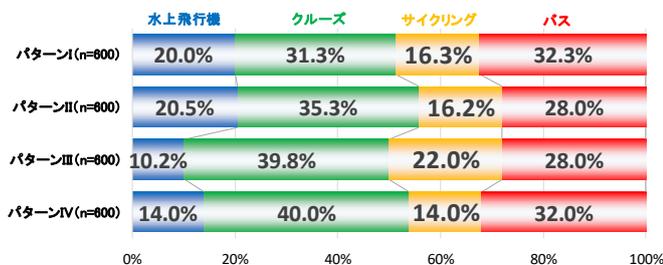


図-3 観光ツアー選択率

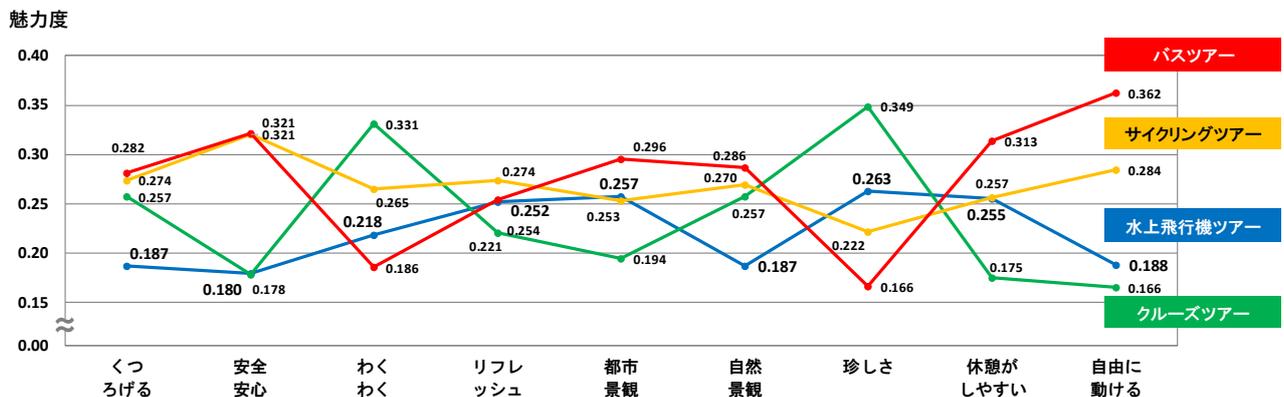


図-5 個人の項目別魅力度平均

次に、搭乗有無に関する観光ツアー選択率を図-4に示す。水上飛行機ツアーの選択に着目すると、「水上飛行機に乗ったことがある」と回答した人の多くが選択しており、水上飛行機と小型プロペラ機の両方に「乗ったことはない」と回答した人にはあまり選択されなかった。このことから、水上飛行機に乗ったことがある人はリピート傾向にあるが、乗ったことがない人にはあまり選択されないことがわかる。独立性の検定の結果、各観光ツアーの選択の偏りが有意であった ($\chi^2_{(9)}=22.40, p<.001$)。また、残差分析の結果、上記2つの項目には1%水準で有意差が見られた。

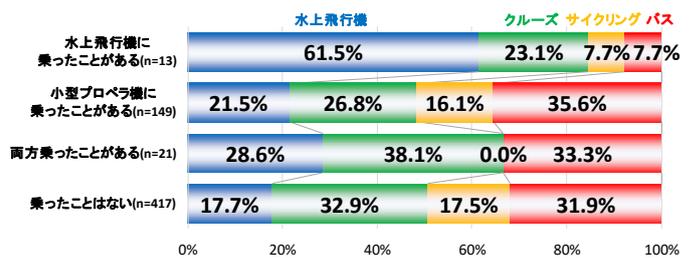


図-4 搭乗有無に関する観光ツアー選択率

4. 2 観光ツアー魅力度の分析

一対比較の矛盾がない回答であった良好なサンプル (整合度 0.15 以下, n=220) を対象として、各観光ツアーの魅力度の平均値を図-5に示す。

水上飛行機ツアーに着目すると、「珍しさ」、「都市景観」の順に魅力度が高いというツアー特性から、「自然景観」は高く、「休憩がしやすい」は低いと想定していたが、結果は異なっており、水上飛行機内の空間や飛行時の状況が正確に認知されていないことが示唆されている。

水上飛行機ツアーの魅力度項目を要因とした分散分析を行ったところ、主効果が 0.1% 有意で、多重比較の結果、水上飛行機ツアーの総合魅力度と上記4つの項目には1%水準で有意差がみられた。

4. 3 観光ツアー選択モデルによる選択要因分析

観光ツアー選択モデルのパラメータ推定結果を表-4に示す。

分析結果より、尤度比と的中率が必ずしも高いとは言えないが、符号条件、 t 値はおおむね良好な値が得られた。的中率が高くならなかった理由として、アンケート調査では個人を対象としており、最終的には個人の意思で観光ツアーが選択されたことが挙げられる。

t 値で比較をすると、魅力度が一番高かった。これは、対象者が観光ツアー内の交通手段に何らかの魅力を感じ、それを選択基準としてツアー選択をしていることが考えられる。その次に費用、中止確率、所要時間の順に t 値が大きい結果となった。

パラメータ値の符号も踏まえると、観光ツアー選択には、安価で中止になる確率が低く、長時間のツアーが選ばれやすいという解釈ができる。また、これらの条件がそろっているバスツアーやサイクリングツアーの選択が多かったことも以下のような推定結果になった要因に挙げられる。

表-4 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ値	t 値
費用 (円)	-4.35×10^{-5}	-7.14
所要時間(分)	0.011	3.82
中止確率(%)	-5.15	-6.11
実施頻度(回/日)	0.195	3.72
魅力度	4.57	13.55
尤度比	0.148	
的中率 (%)	46.6	
サンプルサイズ	880	

4. 4 水上飛行機ツアーの費用変化に伴う感度分析

観光ツアーの魅力度が反映されたモデルを用いて、観光ツアー選択確率を求めた。基本ケースの条件設定は表-3で設定した各値の平均値を用いた。基本ケースでは水上飛行機ツアーの選択確率が12.4%となった。

図-3に示すパターンIの選択率と感度分析結果の基本ケースを比較すると、感度分析結果での選択確率が低いことから、水上飛行機が多少過小評価されている結果となった。

次に、パラメータ推定結果より、変数の説明力が大きかった、費用について1.5倍/基本/0.5倍の3ケースを想定して感度分析を行った。費用変化に伴う感度分析の結果を図-6に示す。水上飛行機ツアーに着目すると、基本ケースでの選択確率は12.4%だが、0.5倍の場合は21.4%まで増加し、1.5倍の場合は6.9%まで減少す

ることが分かった。

30,000円は日本で先行している周遊フライトの実績値を参考に設定したが、水上飛行機の活動が活発な海外では、15,000円程度のツアーがあり、海外の実績値に近い価格にすることで、水上飛行機ツアーが選択されやすくなることが明らかになった。

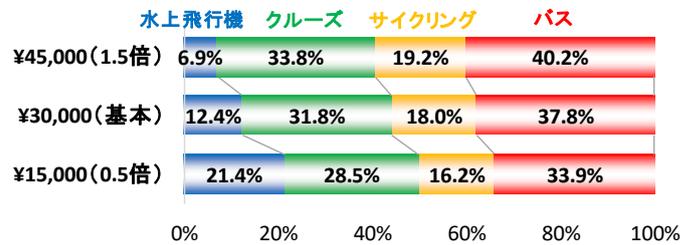


図-6 水上飛行機ツアーの費用変化に伴う感度分析

5. おわりに

本研究では、魅力度が十二分に説明力のあるモデルが構築できた。また、そのモデルによって水上飛行機ツアーの条件変動に応じた選択確率の算出ができることを確認した。分析結果より、観光ツアー選択には、安価で中止になる確率が低く、長時間のツアーが選ばれやすいことが明らかになった。また、水上飛行機には「珍しさ」と「都市景観」を楽しめるという魅力があり、乗ったことがある人はリピート傾向にあることも明らかになった。そして、費用変化の感度分析より、水上飛行機ツアーの料金を海外の実績値に近い価格にすることで、選択確率が上昇することが明らかになった。

しかし、設定した費用や前提条件等は西日本の実施例の参考に過ぎず、国内での妥当な運航条件は未だ不透明である。今後は水上飛行機導入時の費用対効果分析や海外の事例を参考にし、国内運航活動の促進に繋がっていききたい。

参考文献

- 1) 黒崎実布由, 轟朝幸, 川崎智也, 阿川洋平: 観光トリップに着目した水上飛行機導入による交通機関分担率の推定, 土木計画学研究講演集, Vol. 51, CD-ROM, 2015.
- 2) Haruna Komiyama, Tomoyuki Todoroki: Estimation of Transport Modal Share by Introducing Seaplane -Case Study on Western Japan Area-, 6th International Conference on Civil Engineering, 2017.
- 3) 斎藤和仁, 西内裕晶, 轟朝幸: 観光ツアーを対象としたパーソナルトランスポートの利用意向に関する研究, 土木計画学研究講演集, CD-ROM, Vol. 43, 2011, 5.
- 4) 溝上章志, 森杉壽芳, 林山泰久: 広域観光周遊交通の需要予測モデルに関する研究, 土木計画学研究講演集, NO.14(1), 1991, 11.
- 5) 国土交通省: 観光客満足度調査のススメ, <http://www.mlit.go.jp/common/000118451.pdf>, 2015, 8, (2018.8.7 確認)