

# 情報提供による交通手段変容可能性に関する基礎的分析\*

## —長野市善光寺御開帳を対象として—

大山慶\*1・轟直希\*2・柳沢吉保\*3

Fundamental Analysis on the Possibility of Change in Transportation Mode Selection by Providing Information  
-For Zenkoji Gokaicho in Nagano City-

OYAMA Kei TODOROKI Naoki and YANAGISAWA Yoshiyasu

In 2022, the Zenkoji Temple Gokaicho was held in Nagano City. Since many tourists are expected to visit the temple from all over Japan, traffic congestion is expected to occur around Zenkoji Temple and the city center. In this study, based on the questionnaire survey on traffic congestion countermeasures for visitors, the decision-making information on the use of each means of transportation was clarified, and the logistic regression analysis model was used to clarify the important information that influences. In addition, we will examine the acceptability of introducing MaaS as a new service to promote the use of public transportation.

キーワード：善光寺御開帳，渋滞対策，MaaS

### 1. 本研究の背景と目的

長野県は歴史や文化、自然などの観光で人々を魅了するものが多くある。観光庁における宿泊旅行統計調査では、2021 年における都道府県別延宿泊者数ランキング<sup>1)</sup>において長野県の延宿泊観光客数の順位は 10 位と上位に位置し、コロナ禍においても多くの観光客が訪れていることが分かる。しかし、観光地としての問題点もある。主な長野県内の観光地点別の観光客交通手段調査<sup>2)</sup>によると、自家用車を使って移動する人がほとんどの観光地点で約 5 割を占めており、さらに、観光バスを含めたクルマを利用する人は移動手段の 8 割を占めているため、公共交通機関を使った移動割合が低いという現状になっている。

自家用車による移動が多い状況で観光期になると、観光地点においては、既存の道路ネットワークだけでは捌くことができない交通量が生じることによって

交通渋滞が発生してしまう。渋滞によって観光客の移動の不安だけでなく、観光地周辺住民の生活にも大きな影響を及ぼしてしまう。このような渋滞を抑制するために、観光客に対して鉄道、バス等の公共交通機関による移動を促進させることが必要不可欠である。さらに、利用者数を増加するために、公共交通に関する情報などを観光客に効果的に提供する必要がある。そのため、複数の交通手段から交通に関する情報をもとに移動手段を決定するという意思決定プロセスにおいて、どの情報が意思決定するうえで重要であったのかを明確にしなければならない。また、手段選択のうえで重要であった情報を来訪者に様々な場面や媒体で効果的に提供していかなければならない。情報を効果的に提供する 1 つの手法として MaaS などがあげられるが、適用性についても検証していく必要がある。

そこで本研究では、どの情報が提供するにあたって重要なのか。また、どの情報が手段を決めるうえで影響を及ぼしているのかを明らかにすることを目的とし、今後、MaaS 導入を想定した場合で選択する交通手段に変化があるのかを検証していく。

### 2. 本研究の位置づけ

MaaS 導入に関する既往研究としては、藤垣ら<sup>3)</sup>は大都市圏向けの統合モビリティサービスとして、タク

\* 令和 4 年度土木学会中部支部研究発表会  
(2023 年 3 月 3 日) にて一部発表

\*1 長野工業高等専門学校専攻科生産環境システム専攻  
(令和 4 年度 環境都市工学科卒業)

\*2 工学科・都市デザイン系・准教授

\*3 工学科・都市デザイン系・教授

原稿受付 2023 年 5 月 19 日

シーやオンデマンドバスによる移動と鉄道による移動のサービスを提供していくことを提案した。さらに、都市圏居住者を対象とした利用意向に関する Web アンケートを行い、二項ロジットモデルのパラメータ推定により MaaS 型サービスの需要特性を評価した。研究結果より、バスやタクシーを利用した移動を選択する確率が上昇し、マイカーの利用依存度が減少する可能性が導かれている。

栗原ら<sup>4)</sup>は訪日外国人向けの移動サービスの統合を目指し、観光客が抱くサービス提供に対するニーズや意向を関西国際空港に訪れた訪日外国人に対してインタビュー形式のアンケートを行った。アンケートをもとに移動サービスの特性(利用実態や利用満足度)と訪日再訪意向との因果関係を表した SEM model の構築により、観光地への統合モビリティサービスを導入するにあたっての課題を明らかにした。研究の結果より、移動サービスの情報提供、予約手配、交通系 IC カードとの連携、パッケージサービスの充実などがサービスの再利用意向、再訪意向を与えており、このようなサービスの充実が課題となることが分かっている。

これらは、MaaS サービスを提案し、実際の利用に関する需要評価を行っている研究が多く、導入前後の交通手段選択の変容の比較を行う分析は少ない。

そこで本研究では MaaS 導入前の長野市善光寺御開帳を対象として交通手段を決定するにあたりどのような情報が必要だったのか、情報提供によって公共交通機関への手段転換の可能性があるのかを分析する。

### 3. 善光寺御開帳渋滞対策の概要

#### 3-1 調査対象地域の概要

長野市の観光入込客数<sup>5)</sup>は、善光寺御開帳の年を除き、おおよそ 1000 万人前後の横ばいで推移している。また、「善光寺一点通過型観光」と呼ばれるように、善光寺での短時間の参拝後にそのまま別の温泉地等に移動してしまうといった旅行形態が多く、宿泊を伴った滞在が伸びず、経済効果にも結びにくいという弱点を抱えている。

令和 2 年度からは新型コロナウイルス感染拡大の影響を大きく受け、観光入込客数は大幅に減少している。こうした観光を取り巻く環境は非常に大きく変化していることから、この変化に柔軟に対応した、観光戦略の展開が必要である。そこで、これからの観光振興は、長期的な視点を持ち地域の観光産業やコミュニティ、自然環境など、様々な分野における「持続可能性」を考慮した取組が求められる。これら課題を解決するため、令和 4 年度からの「長野市観光振興計画」

表 1 2022 年度実施された交通渋滞対策

	渋滞対策	対象者
(1)	インターネットや SNS による情報発信	全来訪者
(2)	パークアンドバスライド (以下:P&BR)	マイカー
(3)	パークアンドレールライド (以下P&RR)	マイカー
(4)	善光寺周辺駐車場	マイカー
(5)	市内における交通案内	マイカー
(6)	公共交通利用促進	市民
(7)	自動車迂回促進策	マイカー

<sup>6)</sup>では、持続可能を担保した観光産業への転換や、新たな観光スタイルに対応したアウトドアツーリズム、「ながのファン」を増やすため、地域の「人」を訪ねる旅、DX(デジタル・トランスフォーメーション)の推進による観光サービスの提供等の取組を 5 年間で展開していく。

平成 27 年 3 月に金沢まで延伸された北陸新幹線は、令和 5 (2023) 年度末までに敦賀(福井県)延伸が決定され、北陸方面および関西方面からの新たなマーケット拡大による効果が今後も期待されていることから、首都圏からの観光客の通過点とならないようにするとともに北陸や関西方面からの誘客を図るかが課題となっている。

平成 30 年度からは、善光寺表参道イルミネーションに取り組んでいる。この事業により、急成長する外国人観光客に対する需要を取り込み、多様な交流機会を提供することにより、新たな交流人口の創出および地域経済の活性化を図っている。

#### 3-2 渋滞対策の概要

御開帳期間中の市内交通混雑緩和を目的として、善光寺及び市街地周辺交通渋滞対策部会(事務局:長野市企画政策部交通政策課)では、交通渋滞対策を実施した。以下に、2022 年度に実施された交通渋滞対策について表 1 に示す。

インターネットや SNS による情報発信では、全来訪者を対象に、善光寺及び市街地周辺交通渋滞対策部会専用ホームページを開設し、交通情報の提供を行った。具体的な提供情報としては、渋滞予想カレンダー、マップ、交通規制マップ、市街地中心エリアの駐車場情報、善光寺周辺 WEB カメラ、SNS による渋滞情報の発信などである。

パークアンドバスライド(P&BR)では、市内への流入交通削減を目的とし、マイカー来訪者を対象に、市内 4 か所に無料の臨時駐車場を設置し、行った。実施日は御開帳開催期間の土日祝日の特に交通量が多くなる日に行われていた。臨時駐車場の所在地は、少々中心市街地から離れた場所ではあるが、各 IC からアク

表2 調査項目

調査シート種類	項目
共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>混雑予測(公共交通機関・マイカー 駐車場・市内道路)</li> <li>予測所要時間</li> <li>個人属性(来訪の主目的, 周遊先, 性別, 年齢, グループ構成, 人数)</li> <li>各手段別の利用ルート</li> <li>各手段の利用意思決定位置</li> </ul>
シャトルバス	<ul style="list-style-type: none"> <li>シャトルバス利用理由</li> <li>利用駐車場</li> </ul>
マイカー	<ul style="list-style-type: none"> <li>シャトルバス非利用理由</li> <li>シャトルバスを利用するにあたって希望するサービス</li> </ul>
パークアンドレールライド	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共交通機関利用理由</li> <li>利用駐車場</li> </ul>

表3 調査シート回収状況

調査シート種類	回収日時	回収件数
シャトルバス	4/9~7/4	503
マイカー		142
パークアンドレールライド		24
合計		669

セシしやすい場所となっている。

パークアンドレールライド(P&RR)では、市内への流入交通量削減を目的とし、マイカー来訪者を対象に、篠ノ井駅に無料の臨時駐車場を設置、須坂駅からのお得な切符を販売し、実施した。実施日は御開帳開催期間の土日祝日の特に交通量が多くなる日に行われていた。篠ノ井駅のアクセスとしては、更埴 IC の近くに位置している。

### 3-3 アンケート調査の概要と回収状況

善光寺御開帳の渋滞対策における公共交通機関や自家用車の利用実態および利用意識を明らかにするための調査を実施した。主要な調査項目の概要と調査シートの回収状況を表2および表3に示す。

アンケートは、シャトルバス利用者向けアンケート、マイカー利用者向けアンケート、パークアンドレールライド利用者向けアンケートの3種類の web フォームを準備し、各交通手段利用時に web フォームの案内をして回答してもらう方法とした。

## 4. 情報入手における特性

### 4-1 交通手段別における入手情報の特性

各交通手段別で入手した情報に変化があるのかを明らかにする。シャトルバス利用者が入手した情報について示したグラフを図1に示す。同様に、マイカー利用者が入手した情報について示したグラフを図2、パークアンドレールライド利用者が入手した情報に

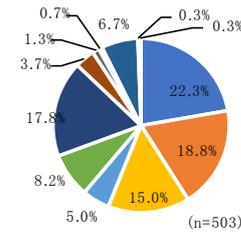


図1 P&B&R 利用決定情報

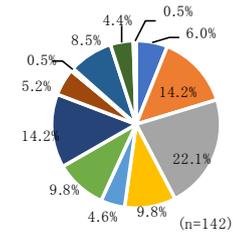


図2 マイカー利用決定情報

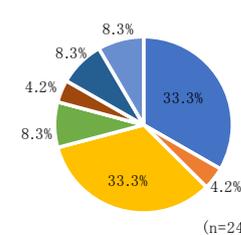


図3 P&RR 利用決定情報

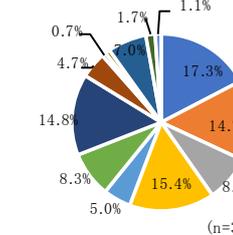


図4 情報入手割合(出発前)

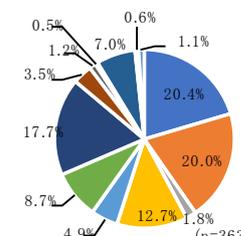


図5 情報入手割合(移動中)

ついて示したグラフを図3に示す。

図1および図3より、シャトルバス利用者およびパークアンドレールライド利用者は「P&B&R, P&R 実施情報」を最も入手しており、公共交通利用を決めるうえで重要な情報であるため、今後も積極的に提供していくことが重要であることが分かる。さらに、「渋滞予想カレンダー、マップ」、「駐車場情報(善光寺周辺)」の情報入手率が高くなっていることから、善光寺周辺の混雑具合を確認したうえで、手段を決めている可能性があるため、今後も善光寺周辺の混雑具合がわかるような情報を提供していくことが重要である。

図2より、マイカー利用者は、「駐車場満空情報」、「駐車場情報(善光寺周辺)」のような駐車場に関する情報を中心に入手してマイカー利用に手段を決めている可能性があることが分かった。

### 4-2 情報入手タイミングにおける入手情報

情報入手のタイミングによって入手する情報に変化があるのかを明らかにする。今回は、利用意思決定位置をもとに、「出発前」、「移動中」に分けて分析することとする。「出発前」の情報入手割合を示したグラフを図4に、「移動中」の情報入手割合を示したグラフを図5に示す。

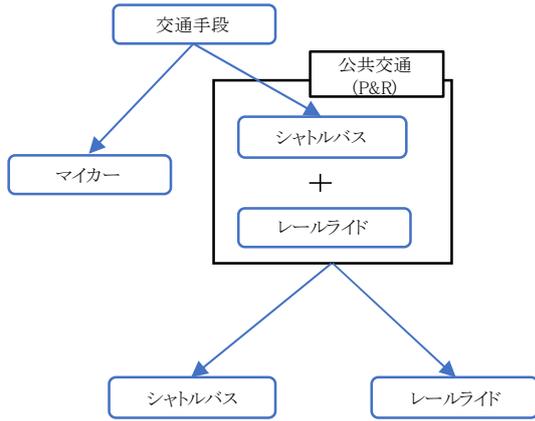


図6 交通手段選択フロー

図4, 図5を見ると入手する情報に大きな差が出ることはなかったが、移動中に手段を決めた人は出発前に手段を決めた人よりも「P&BR, P&RR 実施情報」, 「ICから専用駐車場までの経路」の情報入手率が高くなっている。よって、これらの情報は移動中に手段を決めるうえで重要になっていることがわかる。

## 5. 交通手段選択要因分析

### 5-1 交通手段選択の意思決定プロセス

来訪者が交通手段を選択するフローを図6に示す。

最初に、手段選択時にマイカー利用かシャトルバス、レールライドを合わせた公共交通(パークアンドライド:P&R)を利用すると選択する段階をフェーズ1とする。次に、公共交通(P&R)利用者の中でもシャトルバス利用かレールライド利用を選択する段階をフェーズ2として交通手段選択要因について分析する。

また、今回の分析ではロジスティック回帰分析モデル<sup>7)</sup>での検証とする。モデル式を以下に示す。

$$P(z) = \frac{1}{1+e^{(-z)}} \quad (1)$$

$$z = B_0 + B_1 \times X_1 + B_2 \times X_2 \dots + B_n \times X_n \quad (2)$$

$P(z)$ : 生起確率

$X_1 \sim X_n$ : 独立変数

$B_0$ : 定数

$B_1 \sim B_n$ : 回帰係数

$n$ : 独立変数の数

ロジスティック回帰分析はいくつかの要因(説明変数)から「二値の結果(目的変数)」がおこる確率を説明・予測するための手法である。今回用いるモデルの場合、生起確率は「特定の手段を選択するかしないか」を表す結果になる。本研究では、偏回帰係数に注目することによって手段選択に影響を及ぼす説明変数を明らかにしていく。

表4 マイカー・公共交通選択要因分析結果(30代以下)

	変数	偏回帰係数	オッズ比	P 値
説明変数	P&BR,P&RR 実施情報	0.8546	2.3504	0.1021
	道路状況 (LIVE カメラ)	1.0474	2.8501	0.2006
	駐車場情報 (中心市街地)	-0.9741	0.3775	0.1239
	善光寺までの所要時間	-1.0721	0.3423	0.0301*
	新型コロナ 感染防止対応	-1.8872	0.1515	0.0597
定数項	1.4443	4.2387	P<0.001**	
判別率	79.86%	相関係数	0.3377	
回帰式の有意性	P<0.001			
*:P 値<0.05		**:P 値<0.01		(n=144)

表5 マイカー・公共交通選択要因分析結果(40~50代)

	変数	偏回帰係数	オッズ比	P 値
説明変数	P&BR,P&RR 実施情報	2.1139	8.2807	P<0.001**
	専用駐車場 満空情報	-4.7097	0.0090	P<0.001**
	駐車場情報 (善光寺周辺)	0.6167	1.8528	0.1416
	公共交通情報 (長野市内)	-1.5085	0.2212	0.1227
	新型コロナ 感染防止対応	-3.7870	0.0227	P<0.001**
定数項	1.4481	4.2552	P<0.001**	
判別率	92.89%	相関係数	0.7763	
回帰式の有意性	P<0.001			
*:P 値<0.05		**:P 値<0.01		(n=408)

表6 マイカー・公共交通選択要因分析結果(60代以上)

	変数	偏回帰係数	オッズ比	P 値
説明変数	P&BR,P&RR 実施情報	2.4726	11.8534	0.0069**
	専用駐車場 満空情報	-5.4631	0.0042	P<0.001**
	渋滞予想カレンダー, マップ	3.0883	21.9403	0.0214*
	道路状況 (LIVE カメラ)	2.4445	11.5249	0.1496
定数項	0.5097	1.6647	0.1961	
判別率	88.89%	相関係数	0.7688	
回帰式の有意性	P<0.001			
*:P 値<0.05		**:P 値<0.01		(n=117)

### 5-2 マイカーと公共交通の選択要因

#### (1) 属性別による手段選択要因分析(年代)

年代別による手段選択要因分析をする。今回の研究では、30代以下、40~50代、60代以上の3つに分類して分析する。年代別によるそれぞれのロジスティック回帰分析結果を表4, 表5, 表6に示す。目的変数は公共交通(P&R)利用を1, マイカー利用を0とし、説明変数は提供された各情報とした。

表4より、すべての要因の中でP値が有意となった変数は「善光寺までの所要時間」のみとなり、P値の

有意の範囲に収まる公共交通利用に影響を及ぼす説明変数が現れなかった。30代以下の人たちは善光寺までの所要時間の情報から時間がかかると感じたため、中心市街地の駐車場情報を入手し、マイカー利用を決めた可能性があることが分かった。また、「ICから専用駐車場までの経路」、「渋滞予想カレンダー、マップ」のような情報は公共交通利用を促す可能性があるため、その情報を中心に効果的に提供していくことが重要である。

表5より、40～50代のマイカー利用者は駐車場満空情報や長野市内公共交通情報のような情報が手段を決定するうえで重要であったと考えられる。また、新型コロナ感染防止対応を踏まえたうえで、人との接触の少ないマイカーでの移動を決めた可能性があることが分かった。公共交通利用者は、「P&BR, P&RR 実施情報」が有意であったため、様々な媒体で提供することが重要である。

表6より、60代以上のマイカー利用者は駐車場満空情報をもとに手段を決定している可能性が考えられる。公共交通利用者は、「渋滞予想カレンダー、マップ」、「道路状況(LIVEカメラ)」のような善光寺周辺の混雑具合がわかるような情報と、「P&BR, P&RR 実施情報」をもとに手段を決めている可能性がわかった。公共交通利用を促すためには、様々な媒体でこのような情報を効果的に提供することが重要である。

年代別のマイカー・公共交通選択要因分析結果を通して、公共交通利用を促すためには、善光寺周辺の混雑の予想や現状を示せるような情報を提供していくことが共通の知見として得られた。また、マイカー利用には駐車場に関わる情報が影響を及ぼしていることも分かった。特に30代以下では「ICから専用駐車場までの経路」と「道路状況(LIVEカメラ)」の情報が、40代以上では「P&BR, P&RR 実施情報」の情報が公共交通利用に有意になっているため、積極的に情報発信していくことで公共交通利用を促せるのではないかと考えられる。

#### (2) 情報入手タイミングによる手段選択要因分析

情報入手のタイミングによって入手する情報に変化があるのかを明らかにする。今回は、利用意思決定位置をもとに、「出発前」、「移動中」に分けて分析することとする。それぞれのロジスティック回帰分析結果を表7、表8に示す。目的変数は公共交通(P&R)利用を1、マイカー利用を0とし、説明変数は提供された各情報とした。

表7より、移動手段を出発前に決めた来訪者の中での公共交通利用者は、「ICから専用駐車場までの経路」のような実際に公共交通を利用するにあたって必要

表7 マイカー・公共交通選択要因分析結果(出発前)

	変数	偏回帰係数	オッズ比	P値
説明変数	ICから専用駐車場までの経路	0.3704	1.4483	0.1583
	渋滞予想カレンダー、マップ	1.1571	3.1807	P<0.001**
	駐車場情報(善光寺周辺)	0.4119	1.5097	0.1190
	新型コロナ感染防止対応	-2.9352	0.0531	0.0053**
定数項		-0.1193	0.8876	0.6102
判別の中率		68.95%	相関係数	0.3505
回帰式の有意性		P<0.001		
* :P値<0.05		** :P値<0.01		(n=306)

表8 マイカー・公共交通選択要因分析結果(移動中)

	変数	偏回帰係数	オッズ比	P値
説明変数	P&BR,P&RR実施情報	1.6445	5.1783	P<0.001**
	ICから専用駐車場までの経路	0.6041	1.8296	0.1750
	渋滞予想カレンダー、マップ	0.6168	1.8530	0.1925
	駐車場情報(善光寺周辺)	1.0777	2.9378	0.0199*
	新型コロナ感染防止対応	-2.2662	0.1037	0.0294*
定数項		0.9886	2.6875	0.0286*
判別の中率		93.11%	相関係数	0.3329
回帰式の有意性		P<0.001		
* :P値<0.05		** :P値<0.01		(n=363)

となる情報や「渋滞予想カレンダー、マップ」、「駐車場情報(善光寺周辺)」のような善光寺周辺の混雑具合が分かる情報が手段選択に影響を及ぼしている可能性があることが分かった。よって、公共交通利用を促すためには、様々な媒体でこのような情報を効果的に提供することが重要である。マイカー利用者は新型コロナ感染防止対応を踏まえたうえで、人との接触の少ないマイカーでの移動を決めた可能性があることが分かった。

表8より、移動手段を移動中に決めた来訪者の中での公共交通利用者は、「P&BR, P&RR 実施情報」、「ICから専用駐車場までの経路」のような実際にパークアンドライドを利用するにあたって必要となる情報や「渋滞予想カレンダー、マップ」、「駐車場情報(善光寺周辺)」のような善光寺周辺の混雑具合がわかるような情報が手段選択に影響を及ぼしている可能性があることが分かった。公共交通利用を促すためには、様々な媒体でこのような情報を積極的に提供することが重要である。特にP&BR, P&RR 実施情報に関しては公共交通利用に影響を及ぼしているため、効果的に提供していく必要がある。マイカー利用者は新型コロナ感染防止対応を踏まえたうえで、人との接触の少ないマイカーでの移動を決めた可能性があることが分かった。

表9 R4年度マイカー・公共交通選択要因分析結果(来訪者構成別)

	変数	家族			家族以外		
		偏回帰係数	オッズ比	P値	偏回帰係数	オッズ比	P値
説明変数	P&BR,P&RR 実施情報	-1.9810	7.2550	P<0.001**			
	専用駐車場 満空情報	-4.8120	0.0081	P<0.001**			
	渋滞予想カレンダー, マップ	0.5326	1.7033	0.1232	1.3574	3.8860	0.0153*
	道路状況 (LIVEカメラ)	0.8666	2.3787	0.0987			
	駐車場情報 (善光寺周辺)	0.4701	1.6002	0.1644	0.9752	2.6516	0.0577
	駐車場情報 (中心市街地)	-0.7243	0.4847	0.0790			
	新型コロナ 感染防止対応	-3.1972	0.0409	P<0.001**			
定数項		1.2839	3.6107	0.7595	0.3505	1.4198	0.2746
判別の中率		91.89%			74.77%		
*:P値<0.05 **:P値<0.01		(n=562)			(n=107)		

表10 H27年度マイカー・公共交通選択要因分析結果(来訪者構成別)

	変数	家族			家族以外		
		偏回帰係数	オッズ比	P値	偏回帰係数	オッズ比	P値
説明変数	公共交通情報 (長野市まで)	2.9732	7.4110	P<0.001**	2.5881	13.3043	0.0025**
	公共交通情報 (長野市内)	2.3788	3.7589	P<0.001**	1.6956	5.4499	0.1247
	駐車場情報 (善光寺周辺)	-0.5349	0.2452	0.2285	-1.4668	0.2307	0.1327
	駐車場情報 (中心市街地)	-2.0558	0.0625	P<0.001**	-1.4430	0.2362	0.0817*
定数項		1.2839	-0.3958	0.0044**	-0.3958	0.4271	0.1368
判別の中率		81.56%			74.63%		
*:P値<0.05 **:P値<0.01		(n=674)			(n=162)		

### 5-3 シャトルバスとレールライドの選択要因分析

今回の分析では、レールライドの回答者数が24人となっており、回答者数がとても少なかったため、分析したが結果として載せることができる項目はなかったため、シャトルバスとレールライドの選択要因分析は行っていない。

### 5-4 前回御開帳時との選択要因の比較検証

マイカーと公共交通選択要因分析とH27年度御開帳時のアンケート結果をもとに行ったロジスティック回帰分析の結果を比較する。比較するのは、属性(来訪者構成)別による選択要因の比較を行う。また、提供された情報の項目はR4年度とH27年度とでは異なるので、共通していない項目もあるが参考とするために、結果を表記する。本研究では、来訪の構成を家族、家族以外の2つに分類して分析する。構成別によるそれぞれのロジスティック回帰分析結果のR4年度における分析結果を表9、H27年度における分析結果を表10に示す。目的変数は公共交通(P&R)利用を1、マイ

カー利用を0とし、説明変数は提供された各情報とした。

表9より、R4年度における家族での来訪者の中でのマイカー利用者は駐車場に関わる情報が手段を決定するうえで影響を与えたと考えられる。また、新型コロナウイルス感染防止対応を踏まえたうえで、人との接触の少ないマイカーでの移動を決めた可能性があることが分かった。公共交通利用者は、善光寺周辺の混雑具合がわかるような情報が手段選択に影響を及ぼしていることが分かる。また、「P&BR, P&RR 実施情報」も手段を決めるうえで影響を及ぼしている可能性が高いことが分かった。さらに、家族以外のグループで訪れた人が手段選択に影響を及ぼしたとする説明変数は2つしか現れなかった。公共交通利用に影響を及ぼす項目として、「渋滞予想カレンダー、マップ」と「駐車場情報(善光寺周辺)」のような善光寺周辺の混雑具合を示す項目が公共交通利用を促すことができる可能性があることが分かった。よって、この情報を積極的に発信していくことが重要である。

表 11 他の手段を検討した来訪者のマイカー・公共交通選択確率(左:現状 右:導入想定)

No,	1	2	~	35	36	Ave		1	2	~	35	36	Ave
P&BR,P&RR 実施情報	0	0	~	0	0			0.5	0.5	~	0.5	0.5	
専用駐車場 満空情報	0	1	~	1	1			0	1	~	1	1	
渋滞予想カレン ダー, マップ	0	0	~	1	1			0.5	0.5	~	1	1	
駐車場情報 (中心市街地)	0	0	~	0	0			0	0	~	0	0	
新型コロナ 感染防止対応	1	0	~	0	0			1	0	~	0	0	
公共交通 選択確率(%)	28.3	4.9	~	11.2	11.2	43.5		60.0	16.3	~	23.4	23.4	53.0
利用手段	マイ カー	マイ カー	-	マイ カー	マイ カー	マイ カー		公共 交通	マイ カー	-	マイ カー	マイ カー	公共 交通

表 12 移動手段を出発前に決めた来訪者のマイカー・公共交通選択確率(左:現状 右:導入想定)

No,	1	2	~	113	114	Ave		1	2	~	113	114	Ave
IC から専用駐車 場までの経路	0	0	~	0	1			0.5	0.5	~	0.5	1	
渋滞予想カレン ダー, マップ	0	0	~	1	0			0.5	0.5	~	1	0.5	
駐車場情報 (善光寺周辺)	1	1	~	1	1			1	1	~	1	1	
新型コロナ 感染防止対応	0	1	~	0	0			0	1	~	0	0	
公共交通 選択確率(%)	57.3	6.6	~	81.0	66.0	54.9		74.2	13.3	~	83.7	77.6	66.2
利用手段	公共 交通	マイ カー	-	公共 交通	公共 交通	公共 交通		公共 交通	マイ カー	-	公共 交通	公共 交通	公共 交通

表 10 より, H27 年度における家族での来訪, 家族以外での来訪ともに「公共交通情報(長野市まで)」, 「公共交通情報(長野市内)」の2つの情報が公共交通利用に影響を及ぼしていることが分かる。また, 家族での来訪, 家族以外での来訪ともに「駐車場情報(善光寺周辺)」, 「駐車場情報(中心市街地)」の駐車場に関わる2つの情報がマイカーに影響を及ぼしていることが分かる。

表 9 と表 10 を比較すると, 家族での来訪, 家族以外での来訪ともにマイカー利用者は駐車場に関する情報を中心に入手している可能性があるという共通の知見が得られたが, 「駐車場情報(善光寺周辺)」の偏回帰係数の正負が R4 年度と H27 年度で逆になっていることが分かった。そのため, 善光寺周辺の駐車場情報はマイカー利用者, 公共交通利用者ともに重要な情報となっているため, 今後も積極的に提供していく必要がある。公共交通利用者は H27 年度では公共交通に関わる情報を主に入手しているという結果となったが, R4 年度では公共交通情報以外の様々な情報が公共交通を選択するうえで重要となっているため,

「P&BR, P&RR 実施情報」や「渋滞予想カレンダー, マップ」のような情報を充実させていくことが今後重要となってくる。

## 6. 公共交通選択確率の推計

### 6-1 MaaS 導入を考慮した公共交通選択確率推計

様々な状況でのマイカーか公共交通の選択確率についてダミー変数を用いて簡易的に調べてみることにする。方法としてはロジスティック回帰モデルを用い, 偏回帰係数などの値は5-2節の結果を用いることにする。また, MaaS の適用性評価なので, ダミー変数は各情報を入手すれば1, 入手していなければ0とする。MaaS 導入を想定したときには情報の提供能力が拡充するため, MaaS によって提供できそうな情報のダミー変数を約半数の観光客が手に入れられると仮定して0.5とした。

本研究では, 特に情報提供するうえで大切な(1)他の移動手段を検討した人(2)出発前に移動手段を決めた人(3)移動中に移動手段を決めた人, の3つの状況の中で実際にマイカーを利用した人を抽出して MaaS 導入前の現状, MaaS 導入を想定した場合の2つの段階で選択確率を求める。分析した結果を表 11 から表 13 に示す。

表 11 より, 他の移動手段を検討した人の現状, MaaS 導入想定で比べて選択確率が上昇したことが分かる。公共交通利用には「P&BR, P&RR 実施情報」が影響を及

表 13 他の手段を検討した来訪者のマイカー・公共交通選択確率(左:現状 右:導入想定)

No.	1	2	~	27	28	Ave	1	2	~	27	28	Ave
P&BR,P&RR 実施情報	0	0	~	0	0		0.5	0.5	~	0.5	0.5	
IC から専用駐車場 場までの経路	0	0	~	0	0		0.5	0.5	~	0.5	0.5	
渋滞予想カレンダー, マップ	1	0	~	0	0		1	0.5	~	0.5	0.5	
駐車場情報 (善光寺周辺)	0	1	~	1	1		0	1	~	1	1	
新型コロナ 感染防止対応	0	0	~	0	0		0	0	~	0	0	
公共交通 選択確率(%)	83.8	88.8	~	88.8	88.8	82.3	93.9	97.1	~	97.1	97.1	91.6
利用手段	公共 交通	公共 交通	-	公共 交通	公共 交通	公共 交通	公共 交通	公共 交通	-	公共 交通	公共 交通	公共 交通

ぼしていることがわかる。マイカー利用には「新型コロナ感染防止対応」,「専用駐車場満空情報」が大きく影響を及ぼしていることがわかる。

表 12 より, MaaS 導入想定した場合では現状に比べてわずかに選択確率が上昇したことがわかる。この中では「IC から専用駐車場までの経路」と「渋滞予想マップ, カレンダー」が公共交通選択に影響を及ぼしていることが分かる。一方,「新型コロナ感染防止対応」は公共交通を利用しないに大きく影響を及ぼしていることが分かる。

表 13 より, 移動中に手段を決めたマイカーでの来訪者における MaaS 導入を想定した場合は現状に比べてわずかに選択確率が上昇したことが分かる。この中では「P&BR, P&RR 実施情報」,「IC から専用駐車場までの経路」と「渋滞予想マップ, カレンダー」が公共交通選択に影響を及ぼしていることが分かる。しかし, MaaS 導入前の現状においても公共交通選択確率が 80%を超えているが実際にはマイカーを利用しているので,「駐車場情報(善光寺周辺)」や「新型コロナ感染防止対応」がマイカーによる移動の選択を決断するうえで重要な情報になっていると考えられる。

MaaS 適用性評価を通して,「P&BR, P&RR 実施情報」や「渋滞予想カレンダー, マップ」のような情報をインターネット上やパンフレットなどを含めた様々な媒体で効果的に流すことにより,公共交通への手段変容可能性が高くなることが導かれたため,今後も継続的に情報発信をしていく必要がある。

## 7. あとがき

本研究によって得られた知見を以下に示す。

- (1) 情報提供項目の利用手段決定に及ぼす影響については,マイカー利用には駐車場に関わる情報が有意に働いており,公共交通利用にはP&Rに関わる情報や善光寺周辺の混雑状況が分かるような

情報が有意に働いていることが分かった。公共交通利用を促すためには公共交通利用に有意となった情報を中心に積極的に提供することが重要である。

- (2) 他の移動手段を検討した人や移動中に手段を決めた人は効果的に情報を流すとパークアンドライドのような公共交通への手段変容可能性が高くなることが導かれた。よって様々な媒体かつリアルタイムに公共交通の運行情報などの情報を積極的に提供することが効果的である。

## 参考文献

- 1) 国土交通省観光庁:宿泊旅行統計調査
- 2) 長野県観光部山岳高原観光課:統計から見る長野県観光の現況
- 3) 藤垣洋平, 高見淳史, トロンコソパラディジアンカルロス, 原田昇:「大都市圏向け統合モビリティサービス Metro-MaaS の提案と需要評価-自動運転車によるオンデマンドバスと既存公共交通の将来的な統合を目指して-」公益社団法人日本都市計画学会都市計画論文集 Vol. 52 No. 3 2017年 10月
- 4) 栗原剛, 西井和夫, 日比野直彦, 岸野啓一:「訪日外国人旅行客のための移動サービス統合化と再訪以降との因果構造に関する SEM 分析:閑空利用中国人旅行客行動調査データを用いて」土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol176, No. 5. 土木計画学研究・論文集第 38 巻), 1\_747-I\_756, 2021
- 5) 長野県:観光地利用者統計調査
- 6) 長野市:長野市観光振興計画
- 7) 田口敏行, 川野健二, 安田栄一, 窪田彩, 本幡和之:「ロジスティック回帰を用いた乗員の反応動作の分析」自動車技術会論文集, Vol. 49, No2, 3月, 2018