

# 駐車場特性を考慮した中心市街地内における 拠点選択行動モデルの構築に関する研究\*

—長野市中心市街地を対象として—

山田匡馬\*1・轟直希\*2・柳沢吉保\*3

Construction of a base selection behavior model in the central city area considering parking characteristics

YAMADA Kyoma , TODOROKI Naoki and YANAGISAWA Yoshiyasu

In local cities like Nagano city, prosperity of the central city areas is decreasing due to population decrease and motorization spiral. Furthermore, public transport bases such as train stations and bus terminal are located within Nagano city center area, making the city's transportation functionality greatly enhanced. Thus, it is essential to develop effective and efficient maintenance at the city base. In this study, by defining the first traffic node the visitors while coming to the central city as the visiting base, a base selection model considering parking characteristics is built to clarify the factor that caused the selection of the visiting base.

キーワード：中心市街地，拠点選択モデル，Nested Logit Model

## 1. 本研究の背景と目的

現在、多くの地方都市で人口減少による少子高齢化やモータリゼーションスパイラルによって中心市街地における賑わいが低下してきている。そこで政府は、地方創生を掲げ「まち・ひと・しごと創生総合戦略(平成26年度)」を定めるなど地方活性化に力を注いでいる。長野市においても第二期長野市中心市街地活性化計画を主体として、「訪れたいまち」「住みたいまち」「歩きたいまち」「参加したいまち」を目標に掲げ、中央通り歩行者優先道路化事業をはじめ、善光寺周辺街並み環境整備事業等を展開し、中心市街地の魅力の向上を図っている。また、長野市中心市街地の区域内には長野駅や長野バスターミナルといった公共交通拠点が立地するとともに、JR 在来線、しなの鉄道、長野電鉄に加えて路線バスや中心市街地循環バス「ぐるりん号」が運行するなど交通機能が非

\* 令和2年度土木学会中部支部研究発表会  
(2020年3月1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2年度 環境都市工学科卒業)

\*2 環境都市工学科准教授

\*3 環境都市工学科教授

原稿受付 2021年5月20日

常に充実している。また、北陸新幹線延伸により、来街手段も多様化してきており、来街拠点の効果的かつ効率的な整備の展開が望ましい。中心市街地への来街手段には自動車が多く用いられているが、駐車場は虫食い状に点在し、低未利用地となっている箇所が存在する。そこで本研究では駐車場整備案に着目し、来街手段が自家用車である来街者に絞った拠点選択モデルを構築を構築する。

## 2. 本研究の位置づけ

拠点選択、特に駐車場選択に関する既往研究としては、三輪ら<sup>1)</sup>は、離散-連続選択モデルを適用し、駐車時間を考慮した駐車料金を説明変数として駐車場所選択モデルを構築している。この結果、駐車場所選択行動や駐車管理施策の詳細な分析には、離散-連続選択モデルに基づく駐車場所-駐車時間選択行動のモデル化が適切であることが示されている。また、駐車場の有効活用方策に着目した塚口ら<sup>2)</sup>の研究では、駐車場から目的地までの歩行距離が選択行動に与える影響について、駐車料金と歩行距離との関係を定量化した駐車料金差の距離価値という概念を用いて説明している。しかし、具体的な歩行環境や街路環境が駐車場選択に与える影響については言及されていないと

いうことで、吉田ら<sup>3)</sup>は、街路環境指標として駐車場周辺の交通状況と、駐車場と目的地の位置関係などの周辺環境を考慮した駐車場選択モデルを集計ロジックモデルを用いて構築している。車道幅員の広い街路に面している駐車場ほど選択されやすいことや、歩行空間の連続的な整備が既存の駐車場の有効活用に大きな役割を果たすことを明らかにしている。

また、中心市街地の回遊行動に関する既往研究としては、木下ら<sup>4)</sup>は回遊行動指標である市街地内でのトリップ数、総移動距離、滞留時間を来街手段別、利用駐車場別で分析し、都心における歩行空間計画及び整備のための歩行特性に関する知見をいくつかまとめ、来街手段が回遊行動に及ぼす影響について分析を行っているものの、中心市街地内への来街手段選択要因までは言及されていない。また、武藤ら<sup>5)</sup>は中心市街地内の街路満足度や運動能力を考慮した回遊モデルを構築している。そして、頓所ら<sup>6)</sup>は、構築した街路評価意識構造モデルを用いて、街路における質的要因を変容させることによって歩行者を推計し、シミュレーションを行った。湯本らは、来街者を対象として、目的達成度、ノード間距離、観光魅力集積度および公共交通利用抵抗を導入した逐次意思決定市街地内回遊行動モデルの基本モデルを Nested Logit Model により表現するとともに、施設満足度を導入した回遊行動モデルを構築している。

そこで本研究では、来街拠点から主目的施設までの距離や主要な駐車場特性に加え、ゾーン特性を考慮した拠点選択モデルを主目的別に構築し、中心市街地来街者の拠点選択行動を明らかにすることで、今後の整備指標としての活用を目指す。

### 3. 中心市街地内回遊行動実態調査概要

#### 3-1 調査対象地域の概要

今回、調査の対象としている長野市中央通りは、JR長野駅から善光寺に至る長野市中心市街地の軸を担うメインストリートであり、古くから市民や観光客で賑わっており、善光寺の表参道として発展してきた。しかし、長野市内における道路整備及びモータリゼーションの進展に伴う、住宅・商業施設・事務所などの郊外進出に加え、人口減少による超高齢化が影響し、中央通りおよび周辺地区の賑わいが低下してきた。ToiGO およびもんぜんぶら座等の複合商業施設の位置する長野銀座では、12時間歩行者量が1983年には6万人/12時間であったのに対し、2013年には2万人/12時間までに減少しており、歩行者通行量調査からも中心市街地の衰退は明らかである。

長野市では、平成19年に「長野市中心市街地活性化基本計画」<sup>7)</sup>（以下、「第一期計画」）を策定し、「もんぜん都市ながの」をテーマとして中心市街地の活性化に取り組み始めた。旧基本計画の成果をいかしつつ、これまでに終えた善光寺表参道を中心とした各拠点を「点」から「線」として結び、「面」へとまちを育む事を目指した基本計画である。つまり、整備の修了した既存のストックを有効に活用して回遊性を高めることで、より広い範囲にわたる街歩きの促進が課題となっている。平成27年3月末歩行者優先道路化事業等の大型ハード整備が終了し、それらの整備効果を的確に評価し、ソフト面の充実と合わせて、今後の事業展開に活かすことが重要となっている。

平成29年には、第二期計画までの基本的なコンセプトを継承した「長野市中心市街地活性化プラン」<sup>8)</sup>を長野市が独自に策定している。特に権堂再生地区に関する見直しについては、御開帳を目標とした事業の完了や北陸新幹線延伸等により、まちなかの街並みや状況に変化があるということ、再生計画策定後の活動による地区や商店街の課題が顕在化しているなどの背景がある。

2015年3月の北陸新幹線延伸によって、長野駅が終着駅から途中駅となり、長野市中心市街地観光への影響も懸念されていることから、長野新幹線の北陸延伸における長野市観光への影響調査が行われている。新幹線運行区間の首都圏と北陸圏双方の来街意向は高いものの、長野市への来街意向も依然として高いという結果が得られた。しかし、長野市の観光については訪問する観光地に偏りがみられるなど、観光上の課題も明らかになっている。

2020年6月に権堂地区周辺を長く支えていたイトーヨーカドー長野店が閉店し、今後は改装を行った上で新規店舗が出店する予定となっており、現在改修工事が進められている。

ここ数年はまちなか居住を促進するためマンションの建設が進んでおり、中心市街地の再開発事業が計画されている。

#### 3-2 アンケート調査の概要と配布・回収状況

中心市街地回遊行動実態を調査するにあたり、アンケート調査を行った。主要調査項目の概要と配布・回収状況を表3および表4に示す。

アンケートは、中央通りや善光寺、長野駅、権堂などを中心に、長野市中心市街地来街者を対象として、来街・回遊行動実態調査を行った。直接手渡しで配布し、後日、郵送で回収する方法にて実施した。

表3 主要調査項目

項目	概要
来街手段	出発地点、交通手段、所要時間、運賃、活動拠点（交通結節点）
回遊行動	市街地内回遊ルート、立ち寄り施設、利用交通手段
購買行動	使用金額、滞在時間
満足度	各交通施策に対する満足度
個人属性	属性、利用可能手段、来街頻度

表4 配布・回収状況

実施日	2014年7月 20日(日), 21日(月・祝)	2016年10月 5,6,7日(平日) 8日(休日)
エリア	長野市中心市街地	
対象者	長野市中心市街地来街者	
配布数(部)	3,000	5,000
回収数(部)	409	896
回収率(%)	13.6	17.9

#### 4. 長野市中心市街地来街者の来街特性

##### 4-1 来街特性の検証

来街者は主目的や目的としている施設、主目的施設を決定すると、どのような来街手段を用いて市街地へ来街するのか、自家用車を利用した場合、どの駐車場を使用するのかを決定する。ここでは、来街者が市街地に来る際にどの来街手段を選択しているのか、その選択特性について検証する。

来外手段について、2014年と2016年の年度別に検証した結果を表5に示す。表5より、それぞれの年度において、全体の約3割が自家用車を利用して市街地を訪れていることがわかる。それぞれの年度を比較すると、2014年に比べて2016年の方が自家用車を利用している割合が小さくなり、新幹線やしなの鉄道の割合が大きくなっていることがわかる。これは、北陸新幹線延伸による効果があると考えられる。また、徒歩が占める割合はそれぞれ25%以上であり、自家用車に次いで大きいことがわかる。次に、出発地域について、自家用車に絞って分析した出発地域別割合を表6に示す。さらに、長野県は面積が広大で地方によって長野市までの所要時間が異なるため、長野市内と長野市外に分けた割合を表7に示す。表6より、2014年には約6割、2016年には約8割が長野県内からの来街者となっている。表7は2016年の方が長野市内からの来街者の方が割合が高く、アンケート実施日が両日

表5 年度別来街手段割合

	2014(N=403)	2016(N=895)
自家用車	34.2	24.5
自転車	3.5	7.0
路線バス	11.9	14.0
長野電鉄	4.5	5.7
しなの鉄道	2.1	5.3
新幹線	5.3	6.4
JR 在来線	8.0	7.2
徒歩	25.5	26.0
その他	5.0	3.9

表6 出発地域別割合

	2014(N=377)	2016(N=837)
長野県	63.2	79.8
関東	18.9	9.6
中部	15.8	7.7
関西	2.1	1.9
東北	0.0	1.0

表7 出発地域別割合(長野市内・市外)

	2014(N=377)	2016(N=837)
長野市内	36.8	55.8
長野市外	63.2	44.2

とも休日であった2014年に対して、2016年は平日にも調査が実施されたため、長野市内の割合が高くなったと考えられる。

次に、来街拠点分析を行う。アンケートから得られたデータを用いて、来街拠点として選択された上位5つのゾーン割合を表8に示す。既往研究では長野駅、権堂、新田町、善光寺の4つのエリアに分けてモデルを構築していたが、本研究ではより詳細なモデルを構築するため、中心市街地を54個のゾーンに細分化した。ゾーン分布図を図1に示す。54個それぞれのゾーン内に存在する駐車場の規模や利用状況を把握し、今回は13個のゾーンを抽出しモデルの構築を行った。抽出したゾーンを図1に赤塗りで示している。以降はこれらのゾーン番号を用いて分析等を行う。

表8より、観光主目的では、善光寺付近の駐車場と長野駅周辺の駐車場があるゾーンを選択する割合が高い結果となった。これは主目的までの距離が短く、大規模な駐車場を選択しているからだと考えられる。また、買い物主目的と娯楽・イベント主目的では選択されているゾーンが似ている傾向にあるという結果となった。次に、同様の方法で立ち寄り施設の分析を行う指標として回遊の中でメインとしている施設、主

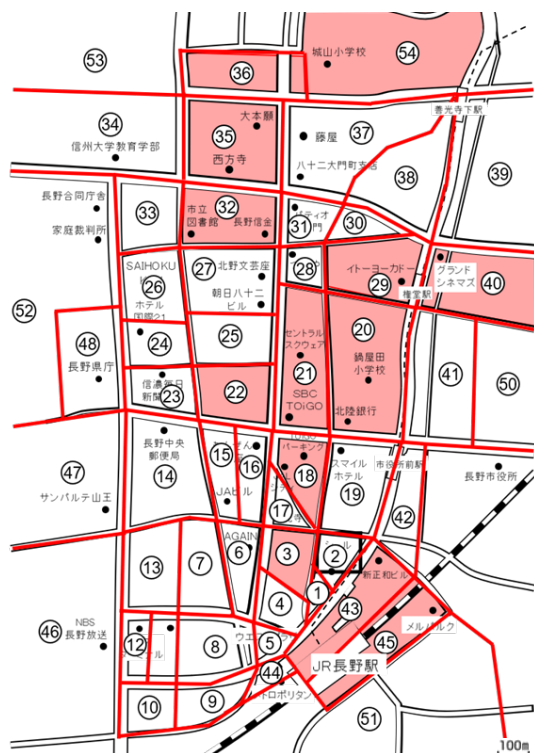


図1 ゾーン分布図

表8 来街拠点ゾーンとその選択割合

観光 (N=99)	買い物 (N=124)	娯楽・イベント (N=89)
36 (21.1%)	43 (21.5%)	36 (20.7%)
43 (18.9%)	21 (9.1%)	29 (10.9%)
35 (13.7%)	3 (9.1%)	18 (10.9%)
21 (10.5%)	18 (5.8%)	43 (10.9%)
54 (5.3%)	40 (5.0%)	40 (8.7%)
その他 (38.0%)	その他 (49.6%)	その他 (38.0%)

目的施設についての分析を行った。主目的施設ゾーンとその選択割合を表9に示す。表9の結果より、観光を主目的としている来街者のほとんどは善光寺周辺を主目的としていることが分かった。主目的が買い物では東急百貨店、善光寺（仲見世）、イトーヨーカドー等が存在しているゾーンを選択しているが、割合にばらつきがみられ、その他の割合が一番高くなった。娯楽・イベント主目的の主目的施設は善光寺や長野グランドシネマズをはじめとする映画館が存在するゾーンを選択している割合が高いといえる。

## 5. 来街拠点要因分析

### 5-1 来街拠点選択要因分析

来街者がどのような要因で来街拠点を選択するのかを明らかにするため、来街拠点と拠点選択要因との関係について分析した。目的変数を来街拠点、説明変数を拠点選択要因として判別分析を適用し、結

表9 主目的施設ゾーンとその選択割合

観光 (N=99)	買い物 (N=124)	娯楽・イベント (N=89)
36 (90.9%)	1 (18.5%)	36 (24.7%)
43 (2.0%)	36 (17.7%)	29 (16.9%)
54 (2.0%)	43 (12.9%)	40 (15.7%)
35 (2.0%)	6 (8.1%)	16 (7.9%)
37 (2.0%)	29 (4.8%)	21 (7.9%)
その他 (10%)	その他 (37.9%)	その他 (38.0%)

表10 判別分析結果（13拠点）

要因	標準化判別係数	P値	有意水準
主目的施設までの距離 (m)	-0.910	P<0.001	**
主目的施設までの時間 (分)	0.997	P<0.001	**
駐車場密度 (台/m <sup>2</sup> )	1371	P<0.001	**
駐車料金の平均 (円)	-1050	P<0.001	**
魅力度 (個/m <sup>2</sup> )	0.515	P<0.001	*
的中率 (%)	86.8		
相関比: $\eta^2$	0.9999		

果を表10に示す。検討項目は主要な駐車場特性である主目的施設までの距離と時間、1時間あたりの駐車料金の平均、駐車容量、そしてゾーン内の施設数が関係あるかを考慮するためのゾーン魅力度を導入している。駐車容量はゾーン面積が大きくなるほど増加するといえるため、駐車容量の合計をゾーンの面積で除した値を導入している。同様に、魅力度についても面積が大きくなるほど該当施設数が増加するといえるため、施設数をゾーン面積で除した値を用いている。

表10より、全ての要因でP値が低いため有意であると考えられる。しかし、標準化判別係数の符号に注目すると、主目的施設までの時間の符号がプラスで出ており、来街拠点から主目的施設までの時間が長くなれば長いほど拠点が選択されやすいことを示しており、符号は妥当ではないと考えられる。しかし、それ以外の変数の符号は適切であると考えられる。的中率も86.8%と高く、相関比も非常に高く出ていることがわかる。6章では、13拠点の拠点選択モデルから、影響力があると考えられる変数をモデルに適用している。しかし、モデルの説明力を表す尤度比が低く、13拠点では試行錯誤をしても尤度比の向上がみられなかったため、13拠点から9拠点到った。そのため、13拠点で行った判別分析を9拠点でも同様に適用した、説明変数はモデルに実際に適用している主目的施設までの距離、駐車容量、駐車料金の基本的な駐車場特性に加え、魅力度を導入している。判別分析を

表 11 判別分析結果 (9 拠点)

要因	標準化判別係数	P 値	有意水準
主目的施設までの距離 (m)	-0.910	P<0.001	**
駐車場密度 (台/m <sup>2</sup> )	0.982	P<0.001	**
駐車料金の平均 (円)	-0.138	P<0.001	**
魅力度 (個/m <sup>2</sup> )	0.665	P<0.001	**
的中率 (%)	99.87		
相関比: $\eta^2$	0.9999		

行った結果を表 11 に示す。

表 11 より、主目的施設までの距離以外の全ての拠点選択要因で P 値が低く有意であると考えられる。駐車料金の標準化判別係数の符号に注目するとプラスで出ており、駐車料金が高いほどその拠点が選択されやすいことを示している。これは妥当であるとは考えにくいですが、その他の変数については妥当であると考えられる。また、的中率は 99.36% と高く、今回の変数で判別することが可能であるという結果となった。相関比も 0.9999 と非常に高いということが分かる。

## 6. 来街拠点選択モデルの構築

### 6-1 来街拠点選択モデルの基本概念

前章までの長野市中心市街地来街者の比較や主目的別来街拠点選択要因分析等の結果を踏まえて長野市中心市街地における来街拠点選択行動を来街特性を考慮してモデル化することを試みる。すなわち、来街者がどのような要因で来街拠点を選擇しているのかを明らかにするモデルを構築する。市街地内の来街拠点を選擇する基本モデルを Logit Model を用いて構築した後に、様々な特性を考慮してモデルを表現する。また、主目的別にモデルを構築することで、それぞれの主目的別来街者がどのような要因で拠点を選擇しているのかを明らかにできる。来街拠点の定義とは、来街者は居住地を出発してから様々な来街手段を利用して市街地区域内にやってくる。その際、最初に訪れる交通結節点のことを来街拠点と定義している。例として駅やバス停、駐車場等が挙げられる。本研究では市街地区域内の時間貸しの駐車場を対象としている。来街拠点の回遊行動概念図を図 2 に示す。中心市街地への来街者は、居住地を(出発地)出発し、自家用車や公共交通機関などの来街手段を用いて市街地内の鉄道駅やバス停、駐車場などを選擇する ( $h \rightarrow i$ )。本研究では、来街者の回遊行動概念図の中で

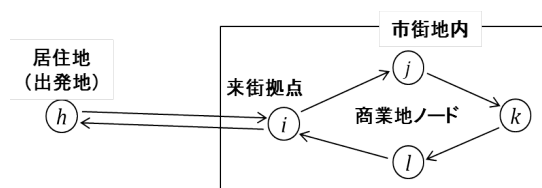


図 2 来街者の回遊行動概念図

も特に来街拠点選択に注目し、どのような要因で来街者が拠点を選擇しているのかを明らかにしていく。市街地区域内を 54 個のゾーンに細分化した中からそれぞれのゾーンにおいて大規模なものや利用頻度の高い駐車場を把握し、ゾーン間の距離が短く特性の類似する来街拠点について拠点選択モデルの構築を目指す。

### 6-2 非集計モデルとは

非集計行動モデルとは、交通・都市計画の分野で用いられる選択行動を予測する手法である。行動に関する意思決定は個人に委ねられ、ある選択肢の中から最も望ましい、つまり効用が最大となる選択肢を選擇するように行動するという考えのもとに確率的に求めるモデルのことである。一般に Logit Model が用いられており、本研究では複数の選択肢を持つため多項ロジットモデルを使用する。Logit Model は以下の式で表される。

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_h \exp(V_h)}$$

### 6-3 来街拠点選択モデルの構築

市街地内における来街拠点選択基本モデルの構築を行う。拠点選択においては各来街拠点から主目的施設までのアクセス性が影響していると考えられる。そのため今回は、拠点選択の説明変数として駐車容量と駐車料金の主要な駐車場特性に加え、各来街拠点から主目的施設までの距離を導入している。拠点選択の効用関数を以下に示す。

$$V = \beta_1 \cdot D + \beta_2 \cdot C + \beta_3 \cdot F$$

V: 拠点選択の効用

D: 主目的施設までの距離 (m)

C: 駐車容量 (台)

F: 駐車料金 (円/h)

$\beta$ : 効用パラメータ

13 個の来街拠点で観光、買い物、娯楽の 3 つの主目的別に構築したパラメータ推定結果を表 12 に示す。まずは基本モデルとして、主目的施設までの距離、駐車容量の合計、駐車料金の 1 時間あたりの平均の 3 つを変数に導入している。魅力度を導入した 4 変数での

表 12 パラメータ推計結果 (13 拠点)

変数名	パラメータ (t 値)		
	買い物	観光	娯楽・イベント
主目的施設までの距離 (m) : $\beta_1$	$-1.95 \times 10^{-3}$ (-5.447)	$-2.21 \times 10^{-3}$ (-7.281)	$-1.78 \times 10^{-2}$ (-4.888)
駐車容量 (台) : $\beta_2$	$5.59 \times 10^{-3}$ (4.388)	$521 \times 10^{-3}$ (3.124)	$-169 \times 10^{-3}$ (0.803)
駐車料金 (円/h) : $\beta_3$	$5.08 \times 10^{-3}$ (0.125)	$-0.011 \times 10^{-3}$ (-0.605)	$2.54 \times 10^{-6}$ (0.128)
尤度比	0.124	0.262	0.0831
的中率	30.0	43.7	24.2

※ t 値の下線は、2 以上であればその変数はモデルに対して有意であることを示している。

検討は 6-4 にて述べている。表 12 より、 $\beta_1$  は全主目的で符号がマイナスで出ており、これは来街拠点から主目的施設までの距離が短いほど選択されやすいことを示しているため、妥当な結果であるといえる。また、t 値がいずれも 2 以上あるためモデルに対して有意に働く変数であるといえる。 $\beta_3$  はいずれも t 値が低いため、モデルに対して有意でないことがわかる。尤度比は一般に 0.2 以上あれば良いモデルとされているが、観光主目的と娯楽・イベント主目的では 0.2 を超えていないため、導入する変数の見直しが必要である。しかし、試行錯誤を行ったが尤度比の向上は見られず、以降のパラメータ推定は来街拠点を 13 個から 9 個に絞って行っている。

9 拠点到って構築したモデルのパラメータ推定結果を表 13 に示す。表 13 のパラメータ推定結果より、全ての主目的において主目的施設までの距離が短く、駐車容量の多い拠点を選択する可能性が高いことが分かる。また、観光が主目的のパラメータ  $\beta_2$  では他の主目的と比較するとパラメータの数値が大きく、駐車容量の多い拠点を選擇する傾向が強いことを示している。観光を主目的とする来街者は主に善光寺を主目的施設に設定しており、市外からの来街者が多いと推測される。そのため、善光寺周辺の駐車場に詳しくなかった場合に目に留まりやすい大規模な駐車場を選擇している可能性が考えられる。尤度比は全ての主目的で 0.2 を上回っているが、的中率は全ての主目的で低い結果となっている。そのため導入する変数を見直し、モデルの精緻化を行う必要がある。

個人属性の考慮を検討するため、性別ごとにパラメータ推定を行った。パラメータ推定結果を表 14 に示す。結果より、 $\beta_1$  は符号がマイナスであるため距離が短いほど効用が高く、 $\beta_2$  は符号がプラスで出ており駐車容量が大きいほど効用が高いということを示

表 13 パラメータ推計結果 (9 拠点)

変数名	パラメータ (t 値)		
	買い物	観光	娯楽・イベント
主目的施設までの距離 (m) : $\beta_1$	$-2.91 \times 10^{-3}$ (-6.330)	$-2.21 \times 10^{-3}$ (-6.751)	$-2.90 \times 10^{-3}$ (-5.930)
駐車容量 (台) : $\beta_2$	$5.59 \times 10^{-3}$ (5.577)	$1.71 \times 10^{-3}$ (3.840)	$-169 \times 10^{-3}$ (3.308)
駐車料金 (円/h) : $\beta_3$	$2.12 \times 10^{-3}$ (1.693)	$-0.18 \times 10^{-3}$ (-0.123)	$-7.94 \times 10^{-6}$ (-3.177)
尤度比	0.231	0.286	0.309
的中率	47.1	50.0	48.9

※ t 値の下線は、2 以上であればその変数はモデルに対して有意であることを示している。

表 14 パラメータ推計結果 (性別考慮)

変数名	パラメータ (t 値)	
	男性	女性
主目的施設までの距離 (m) : $\beta_1$	$-1.92 \times 10^{-3}$ (-6.924)	$-2.09 \times 10^{-3}$ (-8.789)
駐車容量 (台) : $\beta_2$	$2.76 \times 10^{-3}$ (5.012)	$2.28 \times 10^{-3}$ (5.749)
駐車料金 (円/h) : $\beta_3$	$0.36 \times 10^{-3}$ (0.292)	$-0.41 \times 10^{-3}$ (-0.390)
尤度比	0.208	0.228
的中率	48.1	37.7

※ t 値の下線は、2 以上であればその変数はモデルに対して有意であることを示している。

しているため、これらの符号は妥当であるといえる。 $\beta_1$  は女性の方がパラメータは大きい、このことから、男性よりも主目的施設までの距離が短い来街拠点を選擇する傾向にあると考えられる。一般的に、女性の方が駐車に対する苦手意識が強い傾向にあると言われており、TOiGO パーキングでは女性用の駐車エリアを設けているように実際に対策として導入している駐車場も存在する。本研究ではこれらの点を考慮することができなかったため、今後の課題として挙げられる。

別の個人属性として年齢区分ごとにパラメータ推定を行った。今回は実態調査において 60 代以上を選擇した来街者を高齢者とし推定を行っている。パラメータ推定結果を表 15 に示す。結果より、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$  はいずれも符号は妥当であると考えられ、モデルに対して有意に働いている変数であるといえる。 $\beta_1$  は高齢者の方がパラメータは大きく、主目的施設までの距離を重視している傾向にあると考えられる。また、 $\beta_3$  は t 値が低くモデルに対し有意でないため、変数の導入を見直す必要があるといえる。結果より  $\beta_1$ 、 $\beta_2$  はい

表 15 パラメータ推計結果（年齢考慮）

変数名	パラメータ (t 値)	
	非高齢者	高齢者
主目的施設 までの距離 (m) : $\beta_1$	$-1.85 \times 10^{-3}$ (-8.726)	$-2.09 \times 10^{-3}$ (-8.789)
駐車容量 (台) : $\beta_2$	$2.53 \times 10^{-3}$ (6.576)	$2.28 \times 10^{-3}$ (5.749)
駐車料金 (円/h) : $\beta_3$	$0.56 \times 10^{-3}$ (0.563)	$-0.41 \times 10^{-3}$ (-0.390)
尤度比	0.209	0.228
的中率	46.2	37.7

※ t 値の下線は、2 以上であればその変数はモデルに対して有意であることを示している。

ずれも符号は妥当であると考えられ、モデルに対して有意に働いている変数であるといえる。 $\beta_1$  は高齢者の方がパラメータは大きく、主目的施設までの距離を重視している傾向にあると考えられる。また、 $\beta_3$  は t 値が低くモデルに対し有意でないため、変数の導入を見直す必要があるといえる。

### 6-3 来街拠点選択モデルの精緻化

モデルに導入する変数として、前項と同様に各来街拠点から主目的施設までの距離、来街者が選択したゾーン内の駐車容量の合計、ゾーン内の 1 時間あたりの駐車料金の平均に加えゾーン魅力度を導入している。ゾーン魅力度は施設数に主目的別人数の割合を乗じて算出されるが、ゾーン面積が大きくなるにつれ該当施設数が増加することから、本研究では単位面積あたりの施設数に主目的別人数割合を乗じたものを導入している。拠点選択の効用関数を以下に示す。

$$V = \beta_1 \cdot D + \beta_2 \cdot C + \beta_3 \cdot F + \beta_4 \cdot A$$

V: 拠点選択の効用

D: 主目的施設までの距離 (m)

C: 駐車容量 (台)

F: 駐車料金 (円/h)

A: ゾーン魅力度 (個/m<sup>2</sup>)

$\beta$ : 効用パラメータ

パラメータ推定結果を表 16 に示す。表 16 のパラメータ結果より、各来街拠点から主目的施設までの距離が短く、駐車容量が大きいほど選択されやすいことを示している。パラメータ  $\beta_1$  では主目的が買い物と娯楽・イベントではパラメータの数値が観光に比べ大きくなっている。このことから、買い物と娯楽・イベントは主目的施設までの距離が短い来街拠点を選択する傾向が強いといえる。また、観光を主目的としている来街者は主目的施設から離れた駐車場を選択する

表 16 パラメータ推計結果（4 変数）

変数名	パラメータ (t 値)		
	買い物	観光	娯楽・イベント
主目的施設 までの距離 (m) : $\beta_1$	$-0.88 \times 10^{-3}$ (-1.713)	$-2.22 \times 10^{-3}$ (-6.701)	$-2.73 \times 10^{-3}$ (-5.465)
駐車容量 (台) : $\beta_2$	$5.77 \times 10^{-3}$ (5.084)	$1.57 \times 10^{-3}$ (3.248)	$1.91 \times 10^{-3}$ (1.685)
駐車料金 (円/h) : $\beta_3$	$-9.42 \times 10^{-3}$ (-2.222)	$0.41 \times 10^{-3}$ (0.245)	$-7.20 \times 10^{-3}$ (-2.668)
ゾーン魅力度 (個/m <sup>2</sup> )	$46.9 \times 10^3$ (3.325)	$-0.22 \times 10^3$ (-0.738)	$29.4 \times 10^3$ (1.456)
尤度比	0.282	0.286	0.319
的中率	47.1	50.0	45.2

※ t 値の下線は、2 以上であればその変数はモデルに対して有意であることを示している。

ことで、主目的施設周辺の回遊を含めた観光をしているためこのような結果になったと考えられる。

本研究では来街拠点選択に焦点を当てモデルを構築しているため、来街拠点選択から回遊行動までの一連の流れをモデルで表現することが今後の課題として挙げられる。

## 8. あとがき

本研究では、主目的別や出発地別に拠点選択特性の検証を行い、拠点選択モデルを構築することで、来街者がどのような要因で来街拠点を選択しているのかを明らかにするというを目的とした。本研究によって得られた知見を以下に示す。

- 1) 判別分析の結果、拠点選択には主目的施設までの距離、時間、駐車容量、駐車料金、ゾーン魅力度などの拠点選択要因が影響していると考えられた。
- 2) パラメータ推計結果より、主目的によって来街拠点選択に影響を及ぼす要因は異なる事が明らかとなった。
- 3) 主目的施設までの距離と駐車容量は来街拠点選択に強く影響する可能性が高いことから、来街拠点からのアクセス性を高める施策を優先して取り組む必要があるといえる。

今後の課題は以下の通りである。

- 1) 的中率は選択肢が多岐にわたる点を考慮すると妥当であると結論づけたが、より説明力のある変数の導入を行うなど、的中率の向上が必要である。
- 2) 店舗との提携等による駐車料金の割引や個人属性の考慮など、新しい変数の導入や変数の導入

- 方法の見直しなどを行う必要がある。
- 3) 来街拠点選択だけでなく、回遊行動までの一連の流れを表現するモデルの構築を行う必要がある。

### 参考文献

- 1) 三轟直希, 高山純一, 中山晶一朗, 柳沢吉保: 交通施策を考慮した回遊行動モデルの構築と精緻化-長野市中心市街地を対象として-, 第 50 回土木計画学研究発表会・講演集, No.243, 2014.11
- 2) 塚口ほか: 駐車場選択現象の分析に基づいた駐車場の有効活用に関する基礎的研究、土木計画学研究・論文集 No.6, pp. 257~264, 1988
- 3) 吉田, 竹内, 秋山: 街路環境の影響を考慮した市街地における駐車場選択モデルの構築, 土木計画学研究・論文集 Vol.20 no.3 2003 年 9 月
- 4) 木下瑞夫, 牧村和彦, 山田晴利, 浅野光行: 歩行回遊行動からみた地方都市における都心歩行者空間計画に関する考察, 都市計画 232 Vol.50 No.3, pp.86-95, 2001
- 5) 武藤創, 轟直希, 柳沢吉保, 高山純一: 拠点魅力ならびに来街者特性を考慮した回遊行動モデルの構築, 第 36 回交通工学研究発表会・論文集, No.104, 2016
- 6) 頓所遼, 武藤創, 轟直希, 柳沢吉保, 高山純一: 街路ならびに施設評価指標を考慮した回遊行動モデルの構築, 平成 28 年土木学会中部支部研究発表会, 2017.3
- 7) 長野市 HP: 長野市中心市街地活性化基本計画 (平成 19 年 5 月 28 日認定)
- 8) 長野市 HP: 長野市中心市街地活性化プラン (平成 29 年 10 月)