

長野市中心市街地を対象としたトランジットモールの導入が市街地回遊行動範囲とトリップ数に与える効果分析*

The Effect Analysis That Introduction of Transit Moll for Nagano Center Town Area

Gives a Town Area Excursion Range and the Number of the Trips*

轟直希**・柳澤吉保***・高山純****

By Naoki TODOROKI**・Yoshiyasu YANAGISAWA***・Jun-ichi TAKAYAMA****

1. はじめに

本研究では、中心市街地商店街の衰退に対し、来街者の回遊性を高め、沿道商店街などの求心力を取り戻すことを目的に、長野市で導入されたトランジットモール(以下、TM と呼ぶ)社会実験を対象に「来街及び回遊行動実態調査」を行った。その調査結果に基づき、期間中に導入された交通規制およびイベント等の歩行空間整備が「回遊行動範囲」および「回遊トリップ数」など、街中の回遊性向上と、賑わいの創出に与える影響を分析した。

既往研究としては、齋藤ら¹⁾は、商業施設面積と移動距離のみを説明変数とした商業施設間回遊行動のモデル化を行っている。木下ら²⁾は、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、利用駐車場別等で分析し、都心における歩行空間計画およ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ている。

しかしながら、回遊行動を促進するための具体的な歩行環境整備指標や歩行特性との関係性を分析し、モデル化した研究は少ない。

以上を考慮し本研究では、①TM導入の効果分析②回遊行動の実態と目的構成比、活動拠点選択要因分析、移動距離とトリップ数の関連分析③分析結果と枠組みに基づき、市街地内回遊行動を表現するモデルを提案することを目的としている。

2. 調査の概要

平成 16 年と 17 年、長野市中心市街地の図 1 の区間を対象に TM 社会実験が導入された。その際行われたアンケート調査の調査項目と回収状況を以下に示す。

表 1 調査項目と回収状況

調査項目	配布部数		回収部数	
	H16	H17	H16	H17
・出発 到着時間 活動拠点位置				
・回遊ルート、立ち寄り施設				
・滞在目的 時間 使用金額	3000	4000	311	520
・移動手段と運賃				
・個人属性				

調査票の配布・回収は来街者に直接手渡し、後日、郵便により回収する方法を用いた。

*キーワードズ：中心市街地活性化、トランジットモール

**学生員、金沢大学自然科学研究科

***正員、博(工学) 長野工業高等専門学校環境都市工学科
〒381-8550 長野市徳間 716 Tel:026-295-7104, Fax:026-295-4950

****フェロー会員、工博、金沢大学自然科学研究科
〒920-1192 金沢市角間町 Tel:076-234-4613, Fax:076-234-4613



図 1 市街地内 TM 範囲および区間図

3. TM 沿道ゾーンへの立ち寄り実態

平成 16, 17 年 TM 導入時に長野市が行った、中央通り歩行者量調査データと本研究で行っている回遊行動調査による、中央通り歩行者の各区間への立ち寄り率を用いて、中央通りの各区間への立ち寄り数を試算した。立ち寄り率と立ち寄り数の算出結果を表 2 に示す。

表 2 中央通り立ち寄り数 *TM 実施区間

区間	立ち寄り率(立寄り数/通過歩行量)		立ち寄り数(人/7 時間)	
	H16	H17	H16	H17
⑨	1.136	1.131	17256	24973
⑧	0.358	0.555	5443	12257
⑦	0.174	0.236*	2422	4778*
⑥	0.300*	0.224*	4173*	4527*
⑤	0.105*	0.145*	1459*	2937*
④	0.084	0.193*	821	2386*
③	0.255	0.352	2505	4347
②	0.375	0.448	5092	8851
①	0.402	0.513	5461	10132

立ち寄り率は H16 年と比較し、H17 年は TM 区間のみならず、TM 区間に接している区間での増加していることから、効果が波及していることがうかがえる。

歩行者数は H16 年と H17 年で約 1.4 倍に増加していた。それに対して立寄り数は、長野駅区間で 1.86 倍、善光寺区間で 1.45 倍に伸び、TM 区間では 1.65 倍に伸びていた。集客力の大きい地区と比較しても、TM 導入によって、

TM沿道施設への立寄りが促進させられたと考えられる。

4. 市街地内における回遊行動実態分析

(1) 市街地内での目的構成比

市街地内での回遊トリップ数は市街地内で達成する目的数によって決まってくる。目的は各来街者がそれぞれ重要と考えている主目的と、なるべく達成したいと考えている潜在的な目的から構成されると考えられる。そこで、H17年度の調査データを用い、主目的を買い物、観光、娯楽イベント、食事として、来街者によって中央通りで達成された目的を、主目的ごとに集計した各目的構成頻度図を図2に示す。

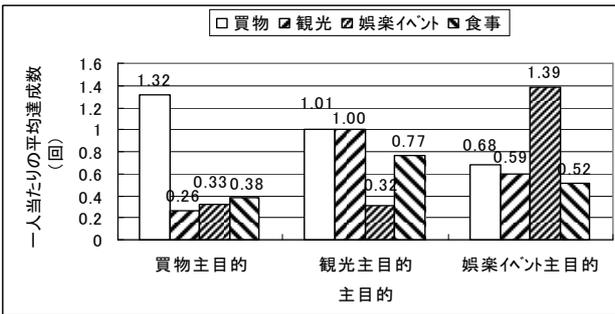


図2 主目的別の各目的構成頻度

本結果から、買物が主目的の来街者は、買物目的の達成回数が一人一回以上であり、他の目的の平均達成数は比較的少ないことから、買物に特化した行動を行っていることがわかる。観光が主目的の来街者は、観光だけでなく買物あるいは食事目的も市街地内で達成している可能性が高いことがわかる。娯楽イベントが主目的の来街者は、他の目的の平均達成数 0.5 以上と比較的多く、市街地内で娯楽イベント以外の目的も達成している可能性が高い。

上記より、主目的ごとに市街地内で達成される主目的以外の目的達成数が異なっていることから、主目的ごとに市街地内でのトリップ数も異なっていると考えられる。

(2) 活動拠点選択の実態分析

ここでは、来街者が市街地内のどの拠点を選択しているのか、その選択パターンを主目的別に分析した。

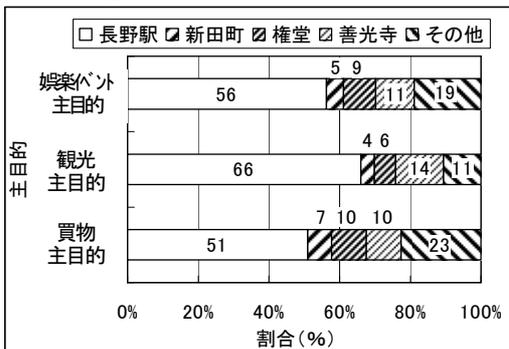


図3 活動拠点選択パターン

いずれの主目的でも長野駅周辺を活動拠点としている

場合が多いことがわかる。長野駅周辺以外では、買い物で、新田町、権堂、善光寺を活動拠点とする率はほぼ等しいのに対し、観光や娯楽イベントでは、長野駅から権堂、善光寺と遠ざかるほど活動拠点選択率は高くなることがわかった。

次に活動拠点を決定付ける要因を検討するため、選択された活動拠点を目的変数とし、行動範囲、来街頻度、移動距離、来街手段、トリップ数、居住地、年齢、性別、主目的、来街グループ、自転車・二輪車・自動車利用の有無の個人属性を説明変数に用い、数量化理論Ⅱ類を適用した。偏相関係数の高かった行動範囲、拠点-主目的施設間距離を表3に示す。

表3 数量化Ⅱ類による活動拠点の決定要因分析結果

要因	カテゴリ	カテゴリ数量	レンジ	偏相関係数
行動範囲	善光寺-TM 区間	-0.8218	1.6894	0.7156
	長野駅-善光寺	0.4498		
	権堂-TM 区間	-1.2396		
	長野駅	0.1711		
拠点-主目的施設間距離	-250	-0.3233	1.0641	0.5857
	-500	-0.3085		
	-750	-0.2862		
	-100	0.5786		
	-1250	-0.9828		
	-1500	-0.4489		
	-1750	0.6213		
	-2000	0.3242		
2000-	0.4827			
外的基準	長野駅周辺	0.5212	η ² =0.7828	
新田町周辺	-1.2485			
権堂周辺	-1.7360			
善光寺周辺	-1.3384			

活動拠点選択要因分析より、立ち寄ったゾーンより、クラスター分析を用いて「善光寺-TM 区間」「長野駅-善光寺」「権堂-TM 区間」「長野駅」の4つにグループ分けした回遊行動範囲要因では、長野駅-善光寺周辺あるいは長野駅周辺を活動範囲としている来街者は、長野駅周辺を活動拠点としている場合が多いことがわかった。

活動拠点-主目的施設間距離要因では、主目的施設から1500m以上離れた場所に活動拠点を設ける来街者は、回遊行動調査の結果より、公共交通の利用しやすい長野駅周辺を活動拠点とする可能性が高いことがわかった。善光寺などへの観光目的の来街に多いパターンと考えられる。

5. 移動距離とトリップ数の関連分析

(1) 来街者の主目的別総移動距離およびトリップ数分布

移動距離と回遊トリップ数(施設立ち寄り回数)との関係を検討するにあたって、主目的別に来街者の市街地内移動距離やトリップ数にどのような特徴があるのかを明らかにする必要がある。ここでは、主目的別の市街地内移動距離分布を図4に、主目的別回遊トリップ数分布

を図5に示す。

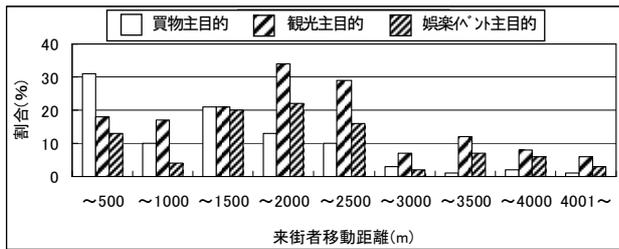


図4 主目的別市街地内移動距離分布

図4の結果より、買い物主目的では500m以下の移動が最も多く、比較的狭い範囲内で買い物トリップを行っていることがわかる。一方、観光は2000~2500mの移動が最も多く、長野駅~善光寺間での移動が多いことが影響していると考えられる。娯楽イベントは1500m~2000mまで幅広く分布している。娯楽イベント主目的の来街者は、娯楽イベント以外の目的トリップも複数行うことを反映した結果となっていると考えられる。

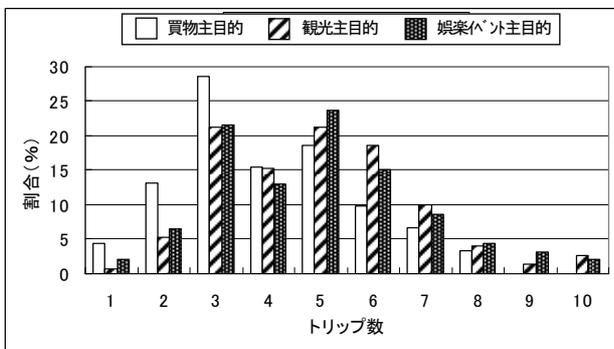


図5 主目的別回遊トリップ回数分布

図5の結果より、主目的によって市街地内のトリップ数が異なることがわかる。買い物主目的では3回が最も多く、トリップ数が少ないことがわかる。観光および娯楽イベントでは、5回前後がピークとなっており、市街地内のトリップ数が多いことがわかる。また、トリップ数が3回程度の比較的トリップ数が少ないグループと5、6回程度のトリップ数の多いグループが存在することがわかった。

(2) 回遊トリップ数と移動距離との関係

前項より、回遊トリップ数および移動距離分布には、主目的によって、ばらつきがあることから、H17年の回遊トリップ数と移動距離との関係を、回帰分析を用いて検討する。検討した結果を表4に示す。

表4 施設立ち寄り数と移動距離との相関分析

説明変数	距離係数	t値	相関係数
買物	2.08×10^{-3}	18.052	0.895
観光	1.66×10^{-3}	20.860	0.862
娯楽イベント	1.85×10^{-3}	19.684	0.899

本結果より、いずれの主目的でも施設立ち寄りと移動距離との相関が高いことがわかる。このことから、市街地内での移動距離が長ければ、立ち寄り数も増加するこ

とを示している。TMの導入によって歩行環境が向上することにより、移動に対する抵抗が小さくなることで、移動距離が増加し、それに伴って、立ち寄り数も増加する可能性があることを示している。

6. 回遊行動の分析フレーム

来街者の市街地来街および回遊行動シナリオを図6に示す。来街者は、中心市街地で達成したい目的と、市街地までの移動手段および市街地での結節点となる駅、バス停あるいは駐車場などの市街地内活動拠点を決めて、自宅等宿泊施設から出発する。活動拠点に到着した来街者は、目的を達成できる施設を目指して回遊行動を開始する。目的地に到着し目的を達成すると、「さらに回遊を継続するか」「回遊を終了するか(帰宅する)」の選択を行い、回遊を継続するならば、次の目的地に向かう。このとき、目的達成による効用の増加と移動あるいは滞在による損失に関する負効用とのトレードオフを考慮しながら回遊トリップを続ける。そして、総効用が最大となったところで回遊トリップを停止し、活動拠点に戻って帰宅する。

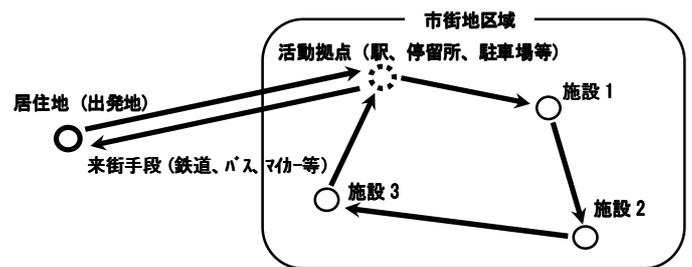


図6 来街および回遊行動のシナリオ

次章では、以上のシナリオに基づいて、市街地内での活動拠点選択要因および回遊トリップの継続などの基本的な回遊行動特性を明らかにし、市街地内の回遊行動を表現するようなモデルを提案する。

7. 市街地内回遊行動モデルの提案

3章から5章までの市街地内回遊行動の実態および要因分析および6章の回遊行動の分析フレームを踏まえて、本章では、市街地内活動拠点選択および回遊行動のモデル化を試みる。本研究の分析フレームに基づいて、以下のようなNested Logitモデルを提案する。

下記のようなNLモデルを用いることで、下位レベルの選択効用が上位レベルに合成変数として影響を与えるため、市街地内での一連の回遊行動が表現できると考えられる。また、本モデルは、回遊行動実態調査の結果より、主目的別や市街地内の行動範囲(行動パターン)別に層別化して表現する必要がある。

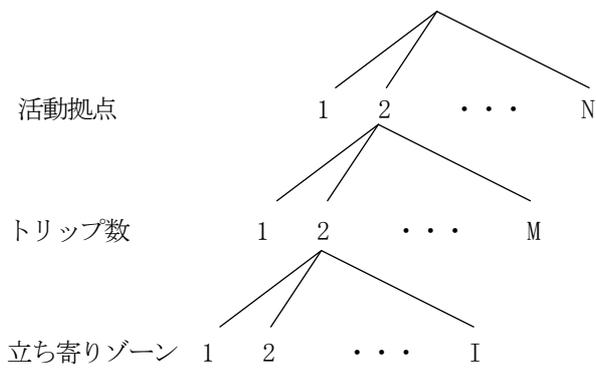


図7 回遊行動の選択ツリー構造

(2) 立ち寄りゾーン選択要因の分析結果

ここでは、図7のうち、下位レベルの立ち寄りゾーン選択要因の分析結果について示す。市街地内でのゾーン選択には、そのゾーンの目的達成可能性と活動拠点からのアクセス性であると考えられることから、ゾーン内の施設数と活動拠点からの距離を共通変数に用いた。

また、市街地内のゾーンは、施設等に特徴のある4ゾーンを抽出して分析を行った。本モデルの効用関数を以下の通りである。

選択肢 $i=1$: 長野駅周辺ゾーン, $i=2$: TM 周辺ゾーン, $i=3$: 権堂周辺ゾーン, $i=4$: 善光寺・仲見世周辺ゾーン

$$V_i = \alpha_i + \beta \times X_{mi} \quad (1)$$

ここで、

X_{mi} : ゾーン i における目的 m の施設数/活動拠点からゾーン i までの移動距離

β : 効用パラメータ

α_i : ゾーン i の定数項 (ただし $\alpha_4=0$)

以上の効用関数より、各活動拠点の選択確率は以下のように表される。

$$p(i) = \frac{\exp V(i)}{\sum_{i=1} \exp V(i')} \quad (2)$$

4章の市街地内での達成目的構成比の結果より、来街者の行動は主目的によっても、観光目的の有無によっても異なると考えられる。したがって、主目的、観光目的に分けて分析を行った。

パラメータの推計結果を以下に示す。

表5 パラメータ推計結果

観光有無	観光あり			観光なし	
	買物	観光	娯楽	買物	娯楽
定数項					
α_1	-0.3284 (0.722)	-1.4090 (4.071)	0.9445 (0.730)	0.5225 (1.271)	-0.2795 (0.614)
α_2	-1.0033 (2.089)	-0.7305 (4.571)	1.0130 (2.453)	0.2165 (0.529)	0.5344 (1.646)
α_3	-1.2033 (2.331)	-1.6633 (7.386)	0.4104 (0.898)	-0.2911 (0.637)	-0.0962 (0.260)
共通変数					
β	0.0811 (0.759)	0.0285 (4.030)	-0.0054 (0.206)	0.0306 (3.942)	0.0220 (2.609)
尤度比	0.0875	0.1210	0.0465	0.2303	0.0570

表5の結果より、尤度比から、観光を伴わない買物や観光目的では予測能力のあるモデルであることを示している。他目的に対し、観光目的が伴うと来街者はゾーンの施設数やゾーンまでの移動距離にとらわれない行動をしている可能性がある。また、娯楽イベント目的では、目的施設が点在していることから、ゾーン施設数とそのゾーンまでの移動距離では良い尤度比が得られなかった可能性がある。

以上より、尤度比の比較的高かった観光主目的と観光を行っていない買物主目的について考察を加えた。

まず、観光主目的に着目する。定数項は、4選択でゾーン4の善光寺・仲見世周辺のゼロと比較すると、パラメータの符号が負であることから、善光寺・仲見世周辺の魅力が高いことがわかった。共通変数も符号が正であることから、なるべく活動拠点から近接で、目的を達成できるゾーンを選ぶ傾向が強い。

次に、観光を行っていない買物主目的に着目する。定数項は、長野駅周辺や TM 周辺が正であることから、これらゾーンの買物としての魅力が高いことがわかった。共通変数は正であるので、なるべく活動拠点から近接で、目的を達成できるゾーンを選ぶ傾向が強い。

8. おわりに

本調査分析によって明らかとなった知見を示す。

- 1) TM 導入区間では、沿道施設への立ち寄り率、立ち寄り数ともに増加した。
- 2) 市街地内の達成目的は主目的別に階層化することができた。
- 3) いずれの主目的でも長野駅周辺を活動拠点としている場合が多い。
- 4) 活動拠点選択要因分析より、活動拠点の選択には、回遊行動範囲と活動拠点-主目的施設間距離が強く影響していることがわかった。
- 5) TM 延長による移動距離の増加は、立ち寄り数をも増加させる。
- 6) 回遊行動を表現するモデルの提案を行い、立ち寄りゾーン選択行動要因を分析した。

なお、モデル化の詳細については発表時に示す。

<参考文献>

1) 齋藤参郎, 石橋健一: 説明変数を含んだマルコフチェーンモデルによる都心再開発に伴う消費者回遊行動の変化予測, 第 27 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.439-444, 1992

2) 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一考察, 都市計画 232 Vol.50 No.3, pp.86-95, 2001