

都心部における休日の歩行周遊経路選択の分析*

Analysis of Pedestrian Excursion Route Choice at City Center on Weekends*

張峻屹**・藤原章正***・杉浦祐二****・日下部達夫*****

By Junyi ZHANG**・Akimasa FUJIWARA***・Yuji SUGIURA****・Tatsuo KUSAKABE*****

1. はじめに

モータリゼーションの進展に伴って、郊外にも人間の生活や経済活動を合理的に行うためのシステムを取り込むことが可能になった。それが原因で、地方都市では賑わいが郊外へ分散し、都心の機能が衰え、都心の空洞化が問題視されるようになった。これによって、中心部の商業活動の衰退、昼夜間人口や従業員数の減少などの問題が生じている。しかし、都心は都市生活を支えるために欠くことのできない多段階の機能を担っており、多くの都市で都心の活性化を図る努力がなされている。都心を活性化させるためには、個々の商店街や店舗レベルでの商業活動の活性化なども必要であるが、それに加えて都心を空間として捉えた都心全体の周遊環境の向上といった周遊空間整備による魅力向上が特に重要になってくる。つまり、「都心の周遊性」が都心活性化のキーワードになると考えられる。

周遊環境を向上させる上で、歩行者空間を安全かつ快適にすることは重要な検討項目である。歩行者をうまく誘導するためにはどのような工夫が必要なのか、どのような経路整備が歩行者の周遊性に有効となるのか、といったことを考えるにあたって、歩行経路選択行動について詳細に分析する必要がある。

そこで本研究では、休日における都心来訪者の歩行経路に着目して、広島市を事例にその実証分析を

通じて都心活性化の可能性について検討する。

2. 都心来訪者を対象としたアンケート調査

本研究では、広島市都心部¹⁾を取り上げ、休日における来訪者の都心での周遊行動の実態を把握するため、アンケート調査を実施した。アンケート調査の概要を表1に示す。休日に限定した理由は、周遊行動を考えた場合に、休日は自由時間や自由活動が多く、より正確に行動を把握することができるからである。また、本調査では都心の特徴である、①昼間人口と夜間人口の差が大きい、②商業やオフィスなどの業務機能が高密度に形成されている、ということから、対象地域を図1のように約1 km四方の大きさに設定した。

表1 アンケート調査の概要

調査日	2004年11月13(土)、14(日)
調査地域	広島市中区における商業中心地区 (紙屋町・八丁堀周辺の約1km四方で囲まれた範囲)
配布枚数、回収枚数、回収率	1885枚、562枚、30%
調査項目	①個人属性(性別、年齢、来訪頻度etc.) ②当日の行動内容(都心アクセス交通機関、都心部滞在時間etc.) ③当日歩行した経路(訪問した施設も記入) ④当日訪問した施設での行動(滞在時間、消費金額etc.) ⑤当日歩行した経路を選択した理由 ⑥当日歩行した通りの歩行環境



図1 当日歩行した経路の記入例

*キーワード：経路選択、歩行者交通行動、都市活性化

**正会員，博（工），広島大学大学院国際協力研究科
(澎弓噴輝独杯1-5-1, Tel&Fax: 082-424-6919
E-mail: zjy@hiroshima-u.ac.jp)

***正会員，博（工），広島大学大学院国際協力研究科
(澎弓噴輝独杯1-5-1, Tel&Fax: 082-424-6921
E-mail: afujiw@hiroshima-u.ac.jp)

****学生員，学（工），広島大学大学院国際協力研究科
(澎弓噴輝独杯1-5-1, Tel&Fax: 082-24-6922
E-mail: yuji-sugiura@hiroshima-u.ac.jp)

*****学生員，学（工），広島大学大学院国際協力研究科
(澎弓噴輝独杯1-5-1, Tel&Fax: 082-24-6922
E-mail: kusakabe@hiroshima-u.ac.jp)

殊垂沸焔に簇する拇汉染推について悪拳弄に稜沓すると、丸爽莢の旁看での錠ての殊垂旺悟を悄愛するため、碰泣殊垂した沸焔をアンケート脱絵に淡指してもらった。悸狼にアンケート脱絵に淡很した淡指母を哭1に績す。介めに、孟哭染に呵介に毗緬した孟爬に●磅を焼けてもらった。この狼、孟哭染に極瓢賈て丸爽した客は皿賈した皿賈眷に、給鼎蛤奶で丸爽した客は布賈した必やバス匿に、盤殊で丸爽した客は介めて孟哭染に指ってきた孟爬に●磅を焼けてもらった。肌に、爽啼した卉肋の眷疥を爽啼した界戎に摧焼き眶机を淡指してもらい、票箕に殊垂した沸焔を淡指してもらった。呵稿に、孟哭嘲に敗瓢した狼に孟哭染に呵姜弄にいた孟爬に×磅を焼けてもらった。黎ほどと票屯に、この狼に、孟哭嘲へ極瓢賈て敗瓢した客は極瓢賈に捐った孟爬(皿賈眷)に、給鼎蛤奶怠簇で敗瓢した客は捐賈した必やバス匿に、盤殊で敗瓢した客は孟哭嘲へ叫た孟爬に×磅を焼けてもらった。また、票じ奶りを帆り手し殊垂した眷圭もわかるように淡指してもらった。このように淡指してもらおうとて、件頭沸焔だけでなく、件頭調遣や件頭認跋を頼澄に悄愛することができる。

調査で得られた全562の回答者属性を図2に示す。ほとんどの来訪者が消費活動を目的とし、9割以上が複数の施設を訪問しており、都心内を周遊しているといえる。また、8割以上が月に1回以上は都心を来訪しており、対象地域の範囲における施設の場所や、通りの情報などに関してある程度認知していると考えられる。

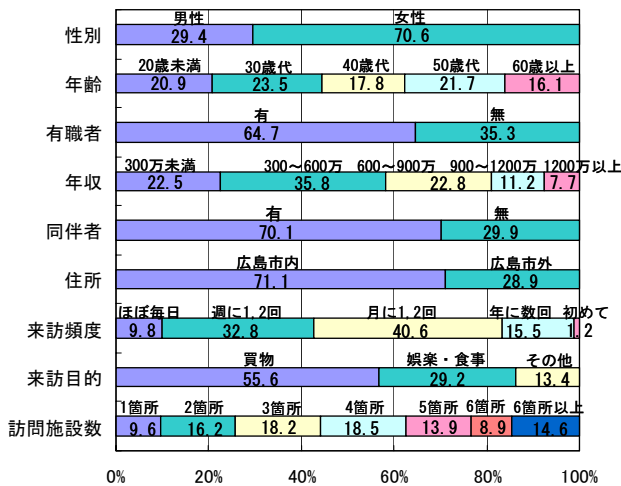


図2 回答者属性

3. 歩行経路に関する実態把握

アンケート調査で得られたデータから歩行経路に関する分析結果を示す。

(1) 歩行環境

歩行した経路の歩行環境の満足度を図3に示す。「普通」と回答した人が6割いるものの、「不満」と回答した人は3割いる。今の状況では満足していない人も多く、歩行環境を改善する余地はまだあるといえる。

(2) 経路選択

歩行している際に、経路を選択する理由について集計したものを図4に示す。半数以上の人、歩行環境に関する項目を理由として挙げた。経路を選択する際に歩行環境が無視できない状況にあることがわかる。その中でも特に、店舗数と歩きやすさを重要視して経路選択を行っている人が多い。

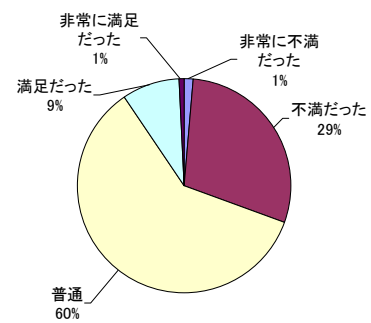


図3 歩行した経路の歩行環境の満足度

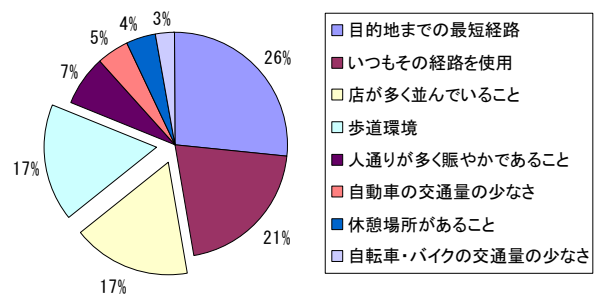


図4 経路選択の際に考慮すること

4. 歩行周遊経路選択モデルの構築

調査データから、歩行者が経路選択において歩道の有無、歩道の幅や沿道の店舗などの歩行環境を重要視していることがわかった。そこで、本研究で

は歩行環境の影響を考慮した歩行周遊経路選択モデルの構築を行う。モデルを定式化する際に、歩行者の都心での周遊行動を、ノードとリンクから構成されるネットワークの中を歩行することに置き換える。歩行者は、あるノード（街路交差点）においていくつかのリンクから1つのリンクを選んで次のノードに向い、そして、次のノードにおいても同様な選択を行い、このような選択行動を繰り返していきながら、目的地に到達するものとする。本研究では、図1に示した対象地域を301のノードと492リンクから構成されるように設定した、

この歩行周遊経路選択モデルは、多項ロジットモデル（MNLモデル）に、当日の歩行履歴の影響を考慮するために状態依存という概念を導入したものである。状態依存とは、今から歩こうとする経路に今まで通った経路の影響を表現する。またこのモデルは、都心に最初に入った地点から最後に都心を離れた地点までの全歩行経路を表現できる。対象経路を図5のようなグリッド状ネットワークで示す。

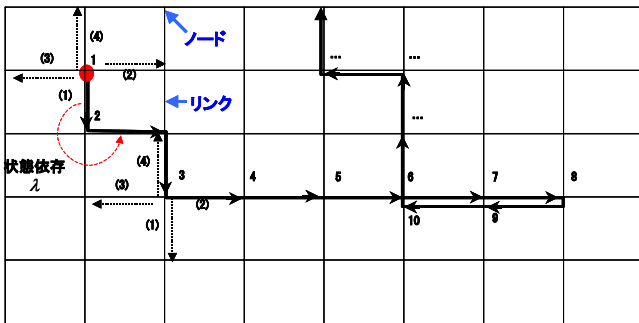


図5 歩行経路およびモデルでの表現方法

個人 n が図5に示す経路を選択する確率 P_n は式(1)で表される。ここで、 $P_{nik_{ni}}$ は個人 n がノード i で方向 k_{ni} のリンクを歩行する確率、 $\delta_{nik_{ni}}$ は個人 n のノード i の方向 k_{ni} のリンクにおけるダミー変数、 k_{ni} は前後左右の方向を示しており、個人やノードによって歩行できる方向の数が異なってもよい。 J_n は個人 n が通ったノードの数を示している。

そして、個人 n が最初のノード1での方向別リンクの歩行確率 P_{ni1} は式(2)、最初のノード1以降のノードでの方向別リンクの歩行確率 $P_{nik_{ni}}$ は式(3)で表される。さらに、個人 n がノード i で方向 k_{ni} のリンクを歩く効用は式(4)のように表される。ここで、 λ は状態依存を表すパラメータ、 $X_{nik_{ni},s}$ は個人 n

がノード i で方向 k_{ni} のリンクを歩く確率の説明変数を示している。

$$P_n = \prod_{i=1}^{J_n} \prod_{k_{ni}=1}^{K_{ni}} (P_{nik_{ni}})^{\delta_{nik_{ni}}} \quad (1)$$

$$P_{ni1} = \frac{\exp(V_{ni1})}{\sum_{i'} \exp(V_{ni1'})} \quad (2)$$

$$P_{nik_{ni}} = \frac{\exp(V_{nik_{ni}})}{\sum_{i'} \exp(V_{ni'k_{ni'}})} \quad (3)$$

$$V_{nik_{ni}} = \sum_s \beta_s X_{nik_{ni},s} + \lambda V_{n(i-1)k_{n(i-1)}} \quad (4)$$

モデルの推定結果を表2に示す。尤度比は0.058となった。t値は個人属性の自動車での来訪かどうかのパラメータ以外は有意となっている。歩行環境要因の歩道ダミー、歩道の幅、店舗数のパラメータの符号については常識的に解釈が可能である。

表2 歩行周遊経路選択モデルパラメータ推定結果

	説明変数	Parameter	t-statistic
個人属性	年齢	-0.105	-2.208 *
	来訪頻度	-0.129	-1.663 +
	自動車来訪ダミー (Y:1, N:0)	-0.175	1.173
歩行環境要因	歩道ダミー (有:1, 無:0)	0.401	15.845 **
	歩道の幅	0.001	2.639 **
	店舗数	0.009	4.646 **
	大規模商業施設ダミー (有:1, 無:0)	-0.41	-16.626 **
	定数項	-0.797	-2.726 *
状態依存	状態依存パラメータ	-0.953	-36.966 **
	初期尤度	-11091.7	
	最終尤度	-10448.4	
	自由度調整済み尤度比	0.044	
	サンプル数	415	

** : 1%有意 * : 5%有意 + : 10%有意

大規模商業施設ダミーのパラメータの符号は負となった。これは大規模商業施設の隣接しているリンクほど効用が低くなるということであるが、広島市都心部の場合、最も賑やかな通りは本通りであり、この通りは小売店がずっと並んでいるのが特徴である。したがって、本通りの方面への周遊者が多いことが、負値の結果を導いたものと考えられる。

状態依存を表わすパラメータの符号は負となっている。これは、それまで通ってきたリンクを再び通るという傾向はあまりないということがいえる。つまり、同じリンクを通るのではなく、違うリンクを通して別の目的地や駐車場など元々いた地点に戻る傾向にあるといえる。

5. 歩行環境改善による都心周遊行動への影響分析

(1) シミュレーションのシナリオ設定

構築した歩行周遊経路選択モデルにより、歩行環境を改善させた場合における歩行者の経路選択確率の変化を求め、都心来訪者の周遊行動への影響についてシミュレーション分析を行った。

現在の広島市都心部は、先ほど述べたように本通りが最も賑やかな通りである。この本通りと、シャレオや百貨店が立ち並ぶ八丁堀・紙屋町地区を中心に来訪者は周遊している。一方で、平和大通り付近は店舗が少ない上に、路面電車が走っていないことや、アストラムラインの駅から遠いといったアクセス条件の悪さが重なっている。それが原因で来訪者が平和大通りまで周遊しないといった現状である。

これらのように、平和大通りも周遊してもらえようような取組みが考えられているが、平和大通り自体に政策を施したとしても、本通りや紙屋町・八丁堀地区を周遊している人の流れを平和大通りへと導く必要があると考えられる。つまり、本通りと平和大通りを結ぶ通りに対して、どのような政策を施すかということが鍵になる。現在、本通りと平和大通りを結ぶ通りの中でも賑わいがある通りは並木通りと市民交流プラザ通りである。しかし、その賑わいは平和大通りまで続いていない。これらの通りにどのような政策を施せば人が平和大通りまで周遊し、賑わいをもたらすかということが重要だと考える。実際この2つの通りは広島市において検討されている通りである。

そこで、本研究では、市民交流プラザ通りと並木通りを本通りのような歩行者専用道路と想定し、本通りから市民交流プラザ通り、並木通りの各通りを通して平和大通りに行く経路選択確率の変化を見た。図6に、シミュレーション対象経路とシミュレーション結果を示している。

(2) シミュレーション結果

- a) 市民交流プラザ通りを歩行者専用道路にした場合：本通りから市民交流プラザ通りを通して平和大通りまで行く選択確率は約4.6%増加した。
- b) 並木通りを歩行者専用道路にした場合：本通りから並木通りを通して平和大通りまで行く選択確率は約7.8%増加した。

(3) 考察

並木通りと市民交流プラザ通りをそれぞれ歩行者専用道路にした場合における本通りから平和大通りに行く経路選択確率の増加によって、周遊範囲を本通りから平和大通りまで拡大させることが可能であることが検証できた。また、同様な歩行環境の改善（歩行者専用道路）においては、市民交流プラザ通りよりも並木通りの方が周遊範囲の増加をもたらす、有効性が高いことも検証できた。

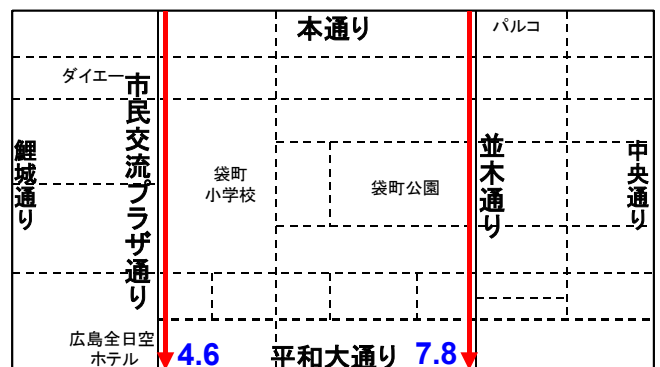


図6 シミュレーションの対象経路と結果

6. おわりに

本研究では、広島市都心部において来訪者を対象として、歩行環境と状態依存を考慮した歩行周遊経路選択モデルを構築した。そして、このモデルを用いて、歩行環境の改善による歩行経路選択確率のシミュレーション結果から来訪者の周遊範囲の拡大可能性について確認した。

今後、目的地の影響や店舗立地なども考慮し、また滞在時間モデルなどのモデルを構築し、さらに大きなネットワークとして都心回遊行動をより適切に表現できるように改良していく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 杉恵頼寧, 牧野浩志, 佐藤俊雄: 広島の都心戦略・交通戦略, 中国地方総合研究センター, 2002.
- 2) 塚口博司, 松田浩一郎: 歩行者の経路選択行動分析, 土木学会論文集, No.709, IV-56, pp.117-126, 2002.