

都心地区における歩行者回遊行動調査と その有用性に関する研究

木下 瑞夫¹・田雜 隆昌²・牧村和彦³・浅野光行⁴

¹フェロー会員 MSE 建設省 大臣官房付 (〒100-8972 東京都千代田区霞ヶ関2-1-3)

²正会員 工修 建設省都市局街路課 (〒100-8914 東京都千代田区霞ヶ関2-1-3)

³正会員 工修 (財) 計量計画研究所 研究員 (〒162-0845 東京都新宿区市ヶ谷本村町2-9)

⁴フェロー会員 工博 早稲田大学教授 理工学部土木工学科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1)

本研究は、活性化が喫緊の課題となっている都心地区における歩行者回遊行動を把握するための新たな調査手法を提案し、その有用性を明らかにするものである。まず、5種類の調査手法について、データ収集の信頼性や実態調査の難易等の観点から総合的に比較検討して、現地配布・郵送回収による都心地区交通結節点を起終点とする歩行経路地図上記入方式が最も適していることを明らかにした。つづいて、この実態調査手法を用いて歩行者回遊行動調査を地方中核都市で実施し当該都市のパーソントリップ調査と比較した結果、回遊トリップ数、回遊距離、回遊経路などの把握状況において手法の有用性を確認した。また、来街手段別歩行回遊状況、商業施設間の回遊実態、モールや地下道利用実態など、都心の歩行空間整備計画の指針となるデータが効率的に収集できることが確認できた。

Key Words: downtown revitalization, pedestrian mobility, survey method, pedestrian facilities planning

1. はじめに

近年、地方都市を中心に、郊外ショッピングセンター やパワーセンター等の進出により、都心商店街の競争力が低下し、結果としてインナーシティ問題が発生している¹⁾。都心の空洞化は街の潤いや温もりを消失させるだけではなく、自動車に依存せざるを得ない都市状況を生み出し、環境の悪化やエネルギー利用の非効率化を生じさせる原因の一つとなっている。

平成9年に策定された「都市計画中央審議会中間とりまとめ」では、既成市街地の再生・再構築が唱われ²⁾、また、平成10年度の建設省重点施策においては、「中心市街地の活性化」が重要なテーマの一つと位置づけられ³⁾、平成10年5月には「中心市街地整備法」も成立了。このように、都心のまちづくりおよびこれと一体となった歩行空間の整備が今後の都市交通計画の重要なテーマの一つである。

都心地区的魅力を向上させるためには、商業施設の再生だけではなく、人が楽しく回遊できる歩行空間の整備が重要であり、都市施設と歩行空間が有機的に結合して

はじめて、魅力ある都市が形成されると考える。

歩行空間の計画や整備を行うには、都心地区的詳細な歩行行動全体を把握し、歩行空間と歩行回遊との関係や都市施設と歩行回遊との関係を把握しておくことが必要である。例えばショッピングモールを整備した場合の歩行経路の変化や拠点施設の整備による歩行行動の変化を捉える場合には、これらの整備が都心地区的広範囲にわたる歩行回遊行動に対し影響を及ぼすことから、都心全体の歩行行動を捉えたアクティビティベースのデータが必要となる。

しかしながら、これまで、都心を人がどのように回遊しているか、いくつの施設を回遊しているのか、どの程度の距離を歩いているのかなど、歩行空間整備を行う上で基礎的な指標はほとんど把握されていない。従来活用されてきたデータは、歩行者交通量データや駐車場調査から得られる駐車場と特定施設間の歩行距離データといったデータがほとんどであり、都心歩行空間の計画上有用な来街手段別の歩行回遊状況、商業施設間の回遊実態、モールや地下道利用実態等を包括的に把握するデータはほとんど蓄積されていない。

そこで本研究では、都心地区の歩行空間整備に資する基礎的な回遊行動特性を把握するための調査手法を明らかにする。そのうえで、本調査手法を地方中核都市に適用し、既存調査手法との比較分析や歩行回遊行動特性の分析を通して、本調査手法の有用性を確認することを目的とする。

2. 既往の研究

これまでの都心地区における歩行者に着目した研究は、歩行者流に関する研究がほとんどであり、都心地区における詳細な歩行行動特性を把握するための調査手法に主眼を置いた研究はみあたらない。

歩行者流に関する研究は大きく2分することができる。1つは、トリップ長や経路選択といった歩行者の交通流に関する研究であり、もう1つは歩行回遊に着目した研究である。

前者では、利用経路に着目した研究⁴⁾⁵⁾や歩行トリップ長に着目した研究⁶⁾、歩行者交通流に着目した研究⁷⁾⁸⁾等が行われている。特に村田⁹⁾は、横浜を対象に、ヒアリング調査により起点となる駅などの交通結節点から終点となる交通結節点までの歩行経路と立ち寄り地点を地図上に記入する方法で歩行距離と立ち寄り地点数を調査し、統計的分析から理論分布を導いている。

後者の研究の多くは、都心商業地区の回遊行動をモデル化し回遊行動を分析するものである。例えば、齊藤⁹⁾は、地区間の渡り歩きの履歴とその行動目的の履歴とを同時に調査し、都心空間の評価指標を設定し、施設配置構造の評価を試みている。石橋ら¹⁰⁾は、再開発計画による入り込み来街者と回遊行動モデルの変化を同時に考慮しうるモデルを構築している。また、湯沢らによる研究¹¹⁾では、仙台の都心地区を7つのゾーンに分割し、意志決定における認識の不確実性を考慮した期待効用関数を定式化し、非定常確率モデルによる回遊行動モデルを作成し、都心地区商業地区の評価と回遊行動の分析を行っている。ただし、これらの研究の多くは、都心地区内でのマクロな回遊行動の分析に主眼が置かれたものであり、渡り歩いた場所を地区あるいはゾーンとして回答させていることから、ミクロな交通行動は十分把握されているとは言い難い。

一方、わが国では、人の1日の交通行動を把握する調査としてパーソントリップ調査（以下PT調査）が実施されている。PT調査は世帯を抽出し、訪問配布・訪問回収により行われ、ある1日の始点、立ち寄り地点、終点が目的別交通手段別に記入されている。ただし、幹線交通施設計画の立案を主たる目的としていることから、マクロな交通行動の把握に主眼が置かれ、またサンプル数の制約もあることから、都心地区内の回遊行動といつ

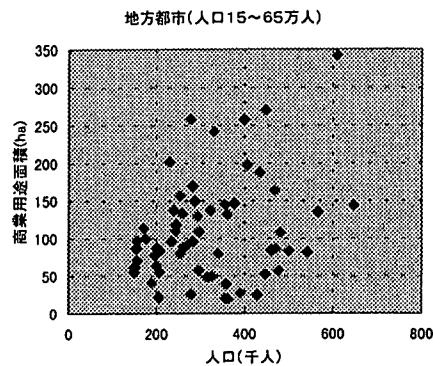


図-1 都市規模と商業用途面積との関係

たミクロな交通行動は十分把握されているとは言い難い調査である。

このように都心地区全体のミクロな歩行回遊行動に着目した調査手法に関する基礎的かつ実証的な研究はこれまで十分行われているとはいえない。

また、これまで実施された歩行経路や歩行回遊行動を捉える実態調査方法には、インタビューやアンケートによるヒアリング調査⁹⁾、郵送配布・郵送回収調査⁹⁾、訪問留置・訪問回収調査¹¹⁾、ビデオ調査¹²⁾、追跡調査¹³⁾等がある。しかし、これらの調査手法について、都心歩行回遊等の特性を把握するための調査としての適性分析や調査手法の差異によるデータの捕捉状況等の分析が十分行われているとはいえない。

3. 都心地区歩行回遊行動調査手法の提案

(1) 交通結節点を起終点とする歩行回遊調査手法の提案

a) 都心地区における歩行者交通特性に着目した歩行回遊行動の把握概念

現在、活性化が課題となっている地方都市の都心地区の大きさ（都市計画における商業用途面積）は図-1で示したように、おおむね30~200haの大きさであり、その内部の移動は、大半が歩行によるものである（図-2）。このことは、都心来街者は、歩行のみによる来街を除くと、鉄道、バス、自動車等の交通手段で都心に来街した後、駅、バス停、駐車場等の交通結節点から歩行で交通行動を開始し、都心回遊を行った後、近隣の（大半は起點と同一の）交通結節点で歩行から他の（大半は来街時と同一の）交通手段に転換して都心を離れることを意味する。歩行のみによる来街比率は都市規模が大きくなると相対的に小さくなると推測することが可能であり、したがって、地方中心都市等の広域的来街による都心活性化を検討対象とする場合には、都心の交通結節点を起終点とする歩行行動を調査することにより、大半の都心歩

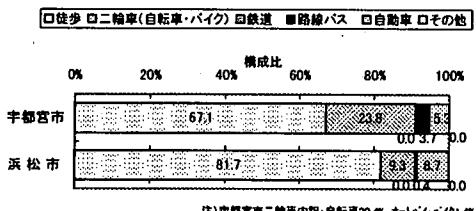


図-2 都心ゾーン内々の手段分担率（宇都宮、浜松）
注)宇都宮はH4PTゾーン、浜松はH7PTゾーンより

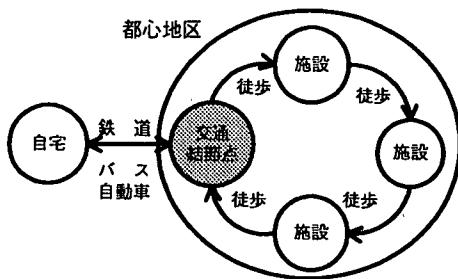


図-3 本研究で対象とする交通行動の概略図

行回遊行動を把握できることとなる。

そこで、本研究では、図-3に示すように、鉄道、バス、自動車で都心に来街した交通が、交通結節点から移動し、交通結節点に戻るまでの一連の回遊行動を把握する調査手法を開発する。なお、自転車交通についても駐輪場もしくは自転車置場を交通結節点とみなし、同様の手法で調査することが可能と考えられる。

b) 用語の定義

本研究における「都心地区」と

は、先述のとおり、地方都市においてはおおむね30～200haの大きさであり、多様な商業施設や業務施設、文化施設を内包し、それら施設への来街交通を受け入れる交通結節施設を内包またはそれらが隣接する地区である。また、都心地区内の歩行行動を「歩行回遊行動」と呼び、歩行回遊行動を施設間のトリップ単位で捉えることとする。したがって、2施設間の移動を「回遊トリップ」、その歩行距離を「回遊歩行距離」、その総和を「総回遊歩行距離」、全移動の回数を「回遊トリップ数」と定義する。

(2) 歩行回遊行動調査方法の比較分析

a) 歩行回遊行動調査の設計

1) 調査項目

都心地区的歩行者交通計画にあたり把握すべき歩行回遊特性としては、①都心来街者の個人特性、②来街手段、③都心来街及び回遊目的、④立寄り施設数や立寄り施設形態等の都心施設と歩行回遊に関する事項、⑤

表-1 調査項目と内容(浜松市を対象)

項目	内容	項目	内容
性別	男女	出発した時刻	時刻
年齢	10才単位	都心への到着時刻	時刻
職業	選択制	都心を離れた時刻	時刻
帯同人数	選択制	立ち寄り施設	記入式
帯同種類	選択制	立ち寄り目的	選択制
6歳以下の帯同者	有・無	歩行時間	記入式
6歳以上の帯同	有・無	ルート	地上・地下
手荷物の有無	有・無	快適・障害を感じる項目	選択式
出発先	選択制	快適・障害を感じる程度	3段階評価
住所	記入式	鐵治町通り越えない理由	選択式
来街交通手段	選択制	歩行回遊行動ルート	地図上記入
到着施設	記入式	自由記入欄	自由記入式

表-2 実態調査の種類と方法

調査種類	配布方法	回収方法	調査の方法
現地配布・郵送回収調査	現地配布 郵送回収	郵送回収	交通結節点(駅、バス停、駐車場)で配布謝札を先渡し、後渡しの2方式
現地ヒアリング調査	現地配布	現地回収	現地配布・郵送回収調査と同じ結節点でヒアリング
来街配布・帰宅時回収調査	現地配布	帰宅時回収	現地配布、帰宅時に結節点で回収
追跡調査	—	—	回遊行動を追跡、意識調査はヒアリング
想起調査	郵送配布	郵送回収	最近都心に行った時を想起

歩行時間、歩行経路等の歩行者交通行動があげられる。このため、調査票は、都心地区内の回遊行動を把握するため、個人属性、来街手段、交通結節点とそこからの全ての立ち寄り施設と立ち寄り目的、歩行時間等に関する質問を記載するA4サイズの「歩行回遊行動調査票」と、回遊距離やルートを把握するために、歩行回遊経路と立ち寄り施設を記入するA2サイズの地図「経路調査票」の計2種類とした。調査項目と調査内容を表-1にまとめた。都心地図を利用することにより、被調査者が歩行回遊行動を再現しやすく、また、回遊トリップの連続性が地図上で確認されることになり、実態調査精度の向上を期待することができる。

2) 調査手法の概要

歩行回遊特性を把握するための調査手法の適性を判断するため、浜松市都心地区の来街者を対象に、現地配布・郵送回収調査、現地ヒアリング調査、来街配布・帰宅時回収調査、追跡調査、想起調査の5種類の調査手法を用いて比較分析を行った(表-2)。調査実施日は、平成8年11月10日(日)であり、現地配布・郵送回収調査については、調査協力に対する謝礼を先渡し方式、後渡し方式の2つの方式を用いて行った。

3) 調査対象地区の概況と調査票配布地点

調査対象地区である浜松市都心地区は、モールやコミュニティ道路などの歩行空間整備が段階的に行われている。調査実施時の歩行空間整備状況を、現地踏査より図-4aにとりまとめた。調査票配布にあたっては、調査サンプルに偏りがないよう、現地配布・郵送回収調査、現地ヒアリング調査、来街配布・帰宅時回収調査、追跡調

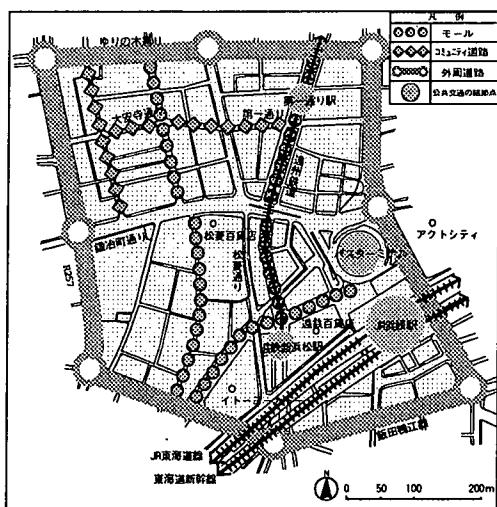


図-4 a 浜松市中心市街地歩行空間整備現況

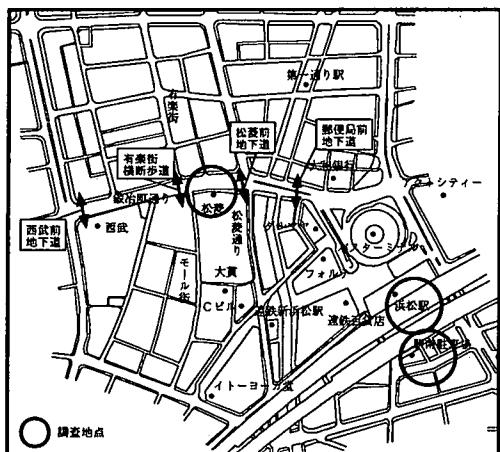


図-4 b 調査票配布地点

査は同じ調査地点とした。鉄道来街者については、浜松駅改札前、バス来街者については、松菱前バス停、車来街者については駅南駐車場で調査を実施した(図-4b 参照)。

b) 各調査結果の比較

ここではまず、上記5種類の調査を実施した結果をもとに、調査への協力状況や調査労力、回収状況などから、調査手法の適性分析を行う。次に、適性が比較的高いと思われる手法について、回遊行動特性の把握状況について比較分析を行う。

1) 5種類の調査手法に関する分析

①現地配布・郵送回収調査

現地配布・郵送回収調査では、回収率が55.0%となつた。景品先渡しでは65.0%、景品後渡しでは45.0%となり、郵送回収方式の調査としてはかなり高い回収率を得ることができた(表-3)。回収されたサンプルの性別・

表-3 調査の配布数、回収数、有効票数

調査方法		配布数	回収数 (回収率)	有効票数 (有効票率)
現地配布 郵送回収 調査	景品先渡し	60	39 (65.0)	32 (82.1)
	景品後渡し	60	27 (45.0)	21 (77.8)
	合 計	120	66 (55.0)	51 (80.3)

注) 「歩行回遊行動調査票」と「経路調査票」の両方が揃っており、かつ地図の記入が正確に行われているものを有効票とした

表-4 性年齢階層別回収状況(現地配布・郵送回収調査)

	10代	20代	30代	40代	50代	60代	不明	総計	構成比
男性	2	2	2	3	3	4	1	17	26%
女性	8	11	5	9	10	5	0	48	74%
総計	10	13	7	12	13	9	1	65	
年齢構成	15%	20%	11%	18%	20%	14%	2%	100%	

表-5 地点別有効票率(ヒアリング調査)

	聞き取り数	有効票数	有効票率
浜松駅	18	8	44.4%
松菱前バス停	8	2	25.0%
バスターミナル	8	7	87.5%
駅南駐車場	21	20	95.2%
合 計	55	37	67.3%

年齢階層別分布(表-4)をみると、女性が74%を占めている。これは来街時に調査票を受け取り、帰宅後に帶同者の女性が記入して郵送するという形態が多かったことによる。

アンケート票への記入は、非常に詳細に行われており、80.3%の有効票率を得た(表-3)。特に歩行回遊ルートの地図上への記入は詳細に行われていた。このことは、当初の予想を上回るものであった。これは、自宅で時間的に制約されることなく、ゆっくり記入できるという郵送回収調査の利点が現れた結果と考えられる。

②ヒアリング調査

ヒアリング調査の調査時間は、ヒアリングに一人当たり5~10分の時間を要し、ヒアリングの後に調査員が記入する時間を含めると、全体としては一人当たり10~20分の時間を要した。

バス利用者に対するヒアリング調査は、バス停でバス待ちをして帰宅する人を対象としていることから、バスが来てしまふと調査を終了せざるを得ず、松菱バス停の有効票率は25%に止まった(表-5)。一方、自動車利用者に対しては、駐車場でヒアリングを行ったため、鉄道やバス利用者に比べ時間的制約に捕らわれないことや、

ヒアリング地点が回遊行動の終点であるため、回遊行動全体の把握が可能であり、高い有効票率が得られた。

③来街配布・帰宅時回収調査

来街配布・帰宅時回収調査では、30名に配布を試みたが配布できたサンプル数が2サンプル、回収できたサンプルが2サンプルであった。配布を拒否された理由としては、調査票の納められた封筒が、A3サイズと大きいため、来街時に受け取ると一日荷物になってしまい抵抗感が強かったためと考えられる。回収できた2つのサンプルについては、回収する時点で記入されたものであった。

本調査手法の場合、アンケート票への記入を回遊行動中に行ってもらうため、回遊行動全体が記入されているとは限らないといった問題が残る。

④追跡調査

追跡調査は、調査員を3名配置し、調査対象者には追跡調査を行っていることは事前に通知しない方法を探った。10名について追跡調査を試みたが、追跡中に対象者に気づかれたり、あるいは見失ったりしたため、都心に来街してから帰宅するまでの完結したサンプルは2名にとどまった。いずれもその後、個人属性や来街手段、快適地点や障害地点などをヒアリングしたが、協力が得られず、有効票としては0票であった。

⑤想起調査

想起調査では、市役所職員、12名の方に協力していただけ、回収率は100%であった。アンケート票への記入は、最近都心地区へ来街した時を想起して記入してもらうため、基本的には現地配布・郵送回収調査と同様に、詳細な回遊行動が記入されていた。ただし、一番最近に都心に行った時期が1週間を超えるような場合には、データの信頼性に疑問が残る調査手法である。

2) 調査手法別の回遊行動の把握状況の分析

上記の検討により、調査協力や調査労力、回収率の点からは、現地配布・郵送回収調査ならびにヒアリング調査が適していることが明らかになった。そこで、これら2種類の調査手法に関して、滞留時間と回遊トリップ数を評価指標として、統計的検定を行った(表-6a,b)。検定には母平均の差の検定(ウェルチ)を用い、両側5%で検定した。

滞留時間をみると、両調査には有意差はみられない。しかし、回遊トリップ数では、鉄道、バス来街者および手段計で有意差が認められた。これはヒアリング調査においては、調査時間に制約がある場合が多く、立ち寄り施設やルートなど大まかにしか答えてもらえないことを示している。

このように、ヒアリング調査は郵送回収調査と比較した場合、調査時間の問題から配布回収できるサンプル数が少なくなってしまうだけではなく、回遊行動の捕捉率

表-6a 調査手法別の回遊特性値比較

来街手段	回遊トリップ数		滞留時間(分)	
	現地配布郵送回収	ヒアリング	現地配布郵送回収	ヒアリング
鉄道	5.56 2.3	3.38 0.7	287 114.7	230 90.9
バス	5.47 2.7	3.44 1.9	236 148.6	212 70.5
自動車	3.33 1.2	3.21 1.4	161 74.0	151 91.9
手段計	4.40	3.30	206	186

上段：平均、下段：標準偏差

表-6b 現地配布郵送回収調査とヒアリング調査の統計的検証結果

来街手段	回遊トリップ数			滞留時間		
	自由度	t値	検定結果	自由度	t値	検定結果
鉄道	10	-2.693	有意	15	-1.146	—
バス	22	-2.249	有意	24	-0.558	—
自動車	36	-0.316	—	33	-0.378	—
手段計	87	-2.911	有意	87	-0.869	—

注) 母平均の差の検定結果、両側5%検定

表-7 各調査手法論分析のまとめ

調査方法		回収率 (有効投票率)	調査協力	調査労力	サンプルの偏り	回遊行動把握性能
現地配布・郵送回収調査	景品先渡し	○ (○)	○	○	△	○
	景品後渡し	○ (○)	○	○	△	○
ヒアリング調査		○ (○)	△	×	○	×
来街配布・帰宅時回収調査		○ (○)	×	×	○	○
追跡調査		○ (×)	×	×	○	○
想起調査		— (○)	※	○	※	△

注) ○: 優れている、○: やや優れている、△: どちらでもない、×: 劣っている、—: 不明

※: 配布・回収に依存する

も低く、複雑な回遊行動を把握する方法として適切ではないことが明らかとなった。

c) 調査手法比較分析のまとめ

現地配布・郵送回収調査、ヒアリング調査、来街配布・帰宅時回収調査、追跡調査、想起調査の5種類の調査について、回収率や調査労力、サンプルの偏り、回遊行動の把握性能の5つの視点から比較分析し、評価を試みた(表-7)。

来街配布・帰宅時回収調査、追跡調査においては、極めて調査協力度が低く、また調査労力も甚大である。それに比して、現地配布・郵送回収調査は、調査協力も容易であり、調査労力もさほどからない。そのうえ、回遊行動把握性能もヒアリング調査に比べ高い。ヒアリング調査は、回遊行動把握性能の面で問題がある。想起調

表-8 実態調査の概要

調査対象地	浜松市 宇都宮市の都心地区
調査実施日	平成8年度11月24日(日)
調査時間	AM9:30～PM7:00
調査手法	現地配布・郵送回収調査

査に関しては、被調査者の来街時期が一定しないという難点があり、かつ来街時点と調査票記入時点が一週間を超える場合には現地配布・郵送回収調査などに比べ精度面で劣ると想定される。

以上のことから、回遊トリップ数、回遊距離、回遊経路などを的確に把握し、かつ、来街手段別歩行回遊状況、商業施設間の回遊実態、モールや地下道等の歩行施設利用実態を包括的に把握するには、都心交通結節点において調査票を配布する、「現地配布・郵送回収」調査が最も適していると判断することができる。

しかしながら、ミクロな交通行動を調査する場合には、その調査目的に合致した調査手法が用いられるべきであることは当然であって、例えば湯沢等¹¹⁾によれば、都心の商業施設間の歩行者移動等を把握するような場合には、想起調査によってもデータ収集が可能である。

4.歩行回遊行動調査の有用性に関する分析

(1) 歩行回遊行動調査の概要

a) 調査の方法

前章の分析結果に基づき、都心回遊行動把握に最も適した現地配布・郵送回収調査方式により、浜松市と宇都宮市の都心地区を対象として、本格調査を実施した(表-8)。

調査は都心地区内の駅、バス停、駐車場において調査票を配布し、帰宅後に記入してもらい、後日郵送で回収する方式を用いた。また、前章で示したように景品後渡し方式においても高い回収率が得られたことから、調査経費節減のため景品後渡し方式を採用した。調査票の項目は前章の調査における調査項目と同じとした。

b) 目標有効票数の設定

目標有効票数は、年齢区分、来街手段及び最低サンプル数を考慮し、180サンプルとした(年齢区分(3区分)×来街手段(3区分)×交通目的(1区分)×最低サンプル(20)=180サンプル)。

前章の景品後渡し調査(表-3)によると、配布数60票に対する有効票数は21票であったことから、最低配布数を520(180×60/21)とした。ただし、都市別来街手段構成や、調査箇所当たり配置可能調査員数等を考慮して交通結節点別の配布数を決定した。

調査配布地点は、浜松が15箇所、宇都宮が14箇所で

表-9 調査地点数

	浜松		宇都宮	
	地点数	配布数	地点数	配布数
鉄道駅	3	525	1	252
バス停	3	789	5	556
駐車場	9	906	8	923
合計	15	2,220	14	1,731

表-10 配布・回収数・有効票数

	配布数	回収数	(回収率)	有効票数	(有効率)
浜松市	2200	653	(29.4%)	499	(76.4%)
宇都宮市	1731	417	(24.1%)	283	(67.9%)

ある(表-9)。回遊歩行距離等の偏りができるだけ少なくするよう駐車場は、既存駐車場利用調査等から、1日の利用台数が比較的多い駐車場を選定するとともに地域的な偏りがないよう配慮し選定した。駐車場での配布数は、両市とも休日に都心地区に来街する自動車の約1割に相当している。また、バス停及び鉄道駅は、都心地区のすべての地点を対象とした。

c) 回収結果

本調査においても「歩行回遊行動調査票」と「経路調査票」の両方が揃っており、かつ地図の記入が正確に行われているものを有効票とした。

回収率は、浜松市では29.4%、宇都宮市では24.1%と比較的高い結果となった。有効票数は浜松市が499票、宇都宮市が283票であり、目標有効票数(180票)を上回っている(表-10)。

(2) PT調査による歩行回遊行動実態との比較

a) PT調査による回遊行動分析方法

本調査手法の有用性を検証するため、PT調査との比較を行う。PT調査は、平成4年に実施された宇都宮都市圏PT調査の休日データを用いた。

PT調査の個票データを用いて、鉄道駅(東武宇都宮駅)を中心としたゾーンを都心地区と設定し、都心地区内へ一旦入り都心地区を出るまでのトリップを来街手段別に抽出し、分析を行った。本調査のアンケートの配布時間が、午前9時30分～午後7時頃までであり、この時間内に都心に来街した人のデータとなっていることから、PT調査の個票データ抽出にあたっても同一条件となるよう上記時間に来街したサンプルを抽出した。来街手段についても同一条件とするため、自動車、バス、鉄道の3手段とした。このようにして抽出した結果、62票の有効票を得た。

b) 歩行回遊行動調査結果の比較

ここでは、本調査手法の有用性を検証するため、平均滞留時間、回遊トリップ数、平均総回遊歩行距離、平均

表-11a PT調査による歩行回遊行動の特性値（宇都宮）

	平均滞留時間 (時間)	平均回遊 トリップ数	平均総回遊 歩行距離(m)	平均 回遊距離(m)	サンプル 数
鉄道	3:58	2.00	697.7	348.9	6
バス	2:35	2.20	400.9	182.2	10
乗用車	2:46	0.20	64.95	331.9	46
総計	2:51	0.69	180.4	260.1	62

注) 総回遊距離と1トリップ回遊距離は、施設間の直線距離を計測した。

表-11b 回遊行動調査による特性値(宇都宮)

	平均滞留時間 (時間)	平均回遊 トリップ数	平均総回遊 歩行距離(m)	平均 回遊距離(m)	サンプル 数
鉄道	4:45	4.71	1585	338	38
バス	4:26	4.37	995	236	60
乗用車	2:25	4.02	964	235	174
その他	3:10	4.36	986	202	11
総計	3:11	4.20	1055	248	283

回遊距離の4つの特性値についてPT調査との比較を行った(表-11a, b))。PT調査は、居住地ベースの無作為抽出調査であることから、拡大前と拡大後の両方を表-11aに整理した。なお、有効票の拡大係数は150~225であった。

平均滞留時間を比較すると、PT調査と回遊調査との差異はそれほどない。しかし、平均回遊トリップ数、平均総回遊歩行距離、平均回遊距離等の特性値には大きな差異が生じている。これは、PT調査の場合には、ウィンドウショッピングといった散策行動の場合には、最遠点を記入するよう記入例に明記してあることにより、調査(A2插入)票に、都心地区内の回遊行動がほとんど記述されていないことに起因している。特に、自動車による来街者の多くは特定の商業施設名のみを記入している例が多く、平均回遊トリップ数が0.2に留まっている。また、鉄道利用による来街者も、鉄道駅から一つの商業施設のみ記入されたデータがほとんどであり、このため平均回遊トリップ数が2.0となっている。

また、歩行距離については、PT調査の場合、施設名から場所を特定し、直線距離でしか推計できないのに対して、本調査は地図上に経路を記入していることから、実測に近い総回遊歩行距離が把握可能である。このように、都心地区的歩行回遊特性を捉えるという目的からみた場合、歩行回遊行動調査を行うことにより、PT調査では捉えられない詳細な回遊トリップ数、歩行目的、目的施設が把握可能である。また、PT調査では捉えることができない歩行経路が把握可能であることも明らかとなった(表-12)。

さらに、現行のPT休日調査は居住地ベースで抽出されたデータであり、また、抽出率も数パーセント(宇都宮調査の場合 0.5%)と低く、宇都宮休日データの有効

表-12 把握可能な項目の比較結果

	歩行回遊行動 調査	PT調査
滞留時間	○	○
回遊トリップ数	○	△
総回遊歩行距離	○	△直線距離
回遊距離	○	△直線距離
歩行目的	○	△
立ち寄り施設	○	△
回遊経路	○	×

○: 把握可能、△: 一部把握困難、×: 把握困難

表-13 回遊行動調査による特性値(浜松)

	平均滞留時間 (時間)	平均回遊 トリップ数	平均総回遊 歩行距離(m)	平均 回遊距離(m)	サンプル 数
鉄道	4:12	5.11	1,868	374	82
バス	3:38	4.89	1,604	325	117
乗用車	2:46	4.05	1,390	332	277
その他	4:49	4.13	1,474	344	15
総計	3:16	4.43	1,523	338	491

票が62票であったことからも都心の歩行行動を再現できるだけのデータが取得できていないという結果が得られた。

(3) 歩行回遊行動調査結果の活用方策と考察

歩行回遊行動調査より得られる歩行回遊特性としては、先述のように都心来街者の個人属性、来街交通手段、都心地区での滞留時間、回遊トリップ数、回遊目的、立ち寄り施設数や立ち寄り施設形態、歩行時間等がある。さらに、ネットワークデータを作成し地図上に記入された歩行回遊経路をデータ化することによって、回遊歩行距離や迂回率などの経路選択に関する特性、横断歩道・地下道やモールの利用率など歩行空間施設の利用状況などの特性が把握可能である。また、立ち寄り施設データから大規模店舗の立ち寄り率や小売り店舗と大規模店舗の回遊実態など、歩行回遊特性と施設との関係も把握できる。

ここでは、本調査手法を用いて得られた結果について考察を行う。

a) 来街手段と歩行回遊特性

表-13によると、歩行回遊特性は来街手段による影響を強く受けていることがわかる。すなわち、鉄道来街者の回遊行動が最も活発であり、次いでバス、乗用車となっている。乗用車を利用した来街者と鉄道来街者とでは、平均回遊トリップ数で概ね1.1トリップの差がみられる。来街手段別にみて最も差が大きいのは平均滞留時間であり、乗用車来街では鉄道来街の66%であり、平均総回遊歩行距離では約75%，回遊トリップ数では80%とな

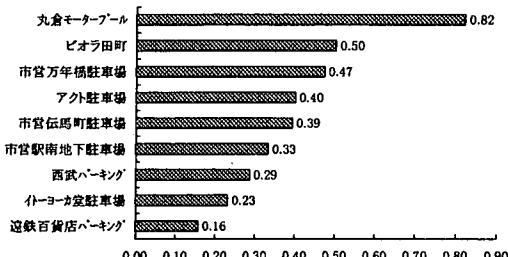


図-5 駐車場の回遊面積率

っている。これは、目的施設の近くに駐車できることや駐車料金の節約のためなど、自動車特有の要因が影響しているといえる。

b) 駐車場の影響圏

これまで、駐車場の立地を検討する場合、駐車場実態調査などにより得られる駐車場からの第一トリップによる施設間の歩行距離が重要な指標となっていた。しかし、駐車場の立地は、回遊行動全体と駐車場配置の関係から検討されるべきであると考えられる。

そこで、駐車場の影響圏を定量的に表現する指標として、総回遊トリップ距離を円周とする円の面積を「回遊面積」、さらに都心地区のどの程度の範囲を回遊することになるのかを、わかりやすく示すために、回遊面積を都心地区面積で除した値を「回遊面積率」として定義する。定義式は、以下の通りである。

$$\text{回遊面積} = \frac{\text{総回遊距離}^2}{4\pi} \quad (1)$$

$$\text{回遊面積率} = \frac{\text{回遊面積}}{\text{都心地区の面積}} \quad (2)$$

回遊面積は、都心地区において来街者が歩き回れる区域を表現しているので、回遊する可能性のあるエリアを表わすことができる。回遊面積率は、駐車場の影響圏が都心地区においてどの程度の割合を占めるのかを表している。

図-5は、浜松の調査結果から駐車場別に回遊面積率を算定した結果である。駐車場によって回遊面積率には4倍以上の差があることがわかる。最も回遊面積率が小さい遠鉄百貨店駐車場は百貨店に付帯した駐車場である。それ以外の駐車場は、大規模店舗に付帯していない駐車場であり、これらの多くは、0.3~0.5前後の回遊面積率である。

c) モール整備と利用の関係

本調査結果を用いることにより、モールの利用率が算定でき、モール整備の効果が検証できる。

浜松におけるモールの利用率（全サンプルにしめる利

表-14 モール利用率（浜松）

	有楽街	モール街	モール計
利用者数	97	157	207
利用率	19.8%	32.0%	42.2%

表-15 モール利用有無別歩行回遊行動特性値（浜松）

	平均滞留時間	平均回遊トリップ数	平均総回遊歩行距離(m)	平均回遊歩行距離(m)	サンプル数
有	3:39	5.37	2,030	393	207
無	2:59	3.74	1,154	297	284
平均	3:16	4.43	1,523	338	491

表-16 地下道・横断歩道利用率

西武前地下道 横断歩道	有楽街 横断歩道	松菴前地下道	郵便局前 地下道
98	189	84	37
24%	46%	21%	9%

用サンプルの割合）は有楽街、モール街（図-4）がそれぞれ19.8%、32.0%となっており、42.2%の来街者が、これらのモールを利用している（表-14）。

モール利用者と非利用者の歩行回遊行動を比較すると（表-15）、モール利用者の歩行回遊行動は、モールを利用していない人に比べ非常に活発であることがわかる。平均総回遊歩行距離では、約900m長く、平均回遊トリップ数では約1.6多い。歩行回遊行動の旺盛な人がよくモールを利用しているのか、モール利用者の回遊が活発なのは明らかではないが、来街者がモールに集まっていることは明らかである。これはモールの整備効果の一つである歩行量の増加の可能性を示唆するものであるといえる。

d) 歩行上の障害と歩行回遊との関係

浜松都心地区は、東西に走る鍛冶町通り（図-4）によって南北に分断される形になっている。都心地区内で、鍛冶町通りを渡るために、3カ所の地下通路か1カ所の横断歩道を通ることとなる。

これらの横断地点の通行者数を集計し、利用率を算定すると、有楽街横断歩道への集中傾向が明確に現れており、利用率に大きな差があることがわかる（表-16）。これは、有楽街からの歩行者が平面で鍛冶町通りを横断できることによるものと思われる。地下道による歩行空間の連続性の欠如は、都心地区内を自由に抵抗なく回遊することを妨げており、今後の検討を要する課題である。

表-17をみると、来街到着地が鍛冶町通りより北側である人の34.8%が鍛冶町通りを横断していない。駅や大規模小売店が集中する鍛冶町通り南側ではその傾向は

表-17 鍛冶町通りを超えない回遊者の割合

	サンプル数	境界内回遊数	境界内回遊率
鍛冶町通りの 南側到着	339	224	66.1%
北側到着	89	31	34.8%

さらに顕著であり、66.1%の人が北側地区へ行くことなく、回遊行動を終えていることが分かった。

5.結論と今後の課題

(1) 結論

本研究で得られた結論は以下の通りである。

- ①本研究では、都心地区における歩行者回遊行動を把握するための調査手法を検討するため、5種類の調査手法を提案し、歩行者回遊特性の把握を試みた。調査協力や調査効力、歩行回遊行動の把握性能などの視点から総合的に比較分析した結果、現地配布・郵送回収による都心地区交通結節施設を起終点とする歩行経路地図上記入方式が最も適していることが明らかになった。
- ②歩行回遊調査を浜松市、宇都宮市に適用し、PT調査との比較を通して実態調査手法の有用性を検討した。回遊トリップ数、総回遊トリップ距離、回遊経路などの把握状況を比較した結果、本調査手法の有用性が確認された。
- ③また、歩行回遊実態調査を行うことにより、個人属性や来街手段別の回遊トリップ数、滞留時間、総回遊歩行距離、1トリップあたりの回遊歩行距離等のこれまで十分に解明されていなかった回遊特性が明らかになった。また、モールや地下道、横断歩道等の利用実態や利用特性が明らかになり、歩行空間整備計画の指針となるデータが数多く収集できることが分かり、歩行回遊調査の有用性が認められた。

(2) 今後の課題

今後の課題としては、以下の2点が挙げられる。

①母数の拡大方法に関する課題

施設間のODを把握する場合には、本調査はサンプル調査であることから、母数の拡大をどのように行うかが課題である。本調査では、利用経路が把握されており、また、交通結節点における発生集中交通量や主要路線の歩行者観測交通量が入手可能である。母数拡大の一つの手法として、これらのデータを活用した施設間ODの推計方法の研究が課題であり、本テーマに

については、現在研究中である。

②効率的な回遊データ把握方法に関する課題

近年の情報機器の大幅な進展により、GPSやPHSを用いたミクロな交通行動の把握が可能となってきている。新たな技術を活用した回遊行動データの把握についての研究が課題である。

参考文献

- 1) 室町泰徳、原田昇、太田勝敏:都心商業地域の衰退状況と大規模小売店舗の立地動向に関する研究、日本都市計画論文集 No.29,pp529~534,1994年。
- 2) 都市計画中央審議会:安心で豊かな都市生活を過ごせる都市交通及び市街地整備のあり方並びにその推進方策は、いかにあるべきか(答申),1997年6月9日。
- 3) 建設省:平成10年度重点施策-国土建設から国土マネジメントへの転換,1997年8月。
- 4) 小山茂、棟沢芳雄、田口正智、大川道幸、野村和宏:業務地区での歩行経路推計方法に関する研究、第25回日本都市計画学会学術研究論文集,pp13~18,1990年。
- 5) 竹内伝史:歩行者の経路選択性向に関する研究、土木学会論文報告集第259号,pp91~101,1977年。
- 6) 村田隆裕:歩行トリップ長の研究、土木学会論文報告集第343号,pp95~102,1984年。
- 7) 吉岡昭雄:歩行者交通の歩行空間(I),交通工学 Vol.13,No4,pp25~36,1978年。
- 8) 吉岡昭雄:歩行者交通の歩行空間(II),交通工学 Vol.13,No5,pp41~53,1978年。
- 9) 斎藤参郎:回遊性から見た都心空間評価の試み、福岡大学経済学論叢 vol.33.No.1,pp47~108,1988年。
- 10) 石橋健一、斎藤参郎、熊田禎宣:来街者調査ベースポアソン回帰集客者数予測モデルの提案とその応用、1995年度都市計画学会論文集,vol30, pp523~528。
- 11) 湯沢昭、須田熙、西川向一:不確実性を考慮した都心地区商業地区的回遊行動モデル化、土木学会論文集 No.458,pp73~80,1993年。
- 12) 春名攻、三好浩樹、姫野勝一:大規模地方都市再開発地区への来訪者の意識と行動に関する分析的研究、土木計画学会講演集 No.16(1),pp683~690,1993年。
- 13) 米田和也、飯田克弘、北村邦一:高速道路SA施設内における利用者の回遊行動に関する基礎的考察、土木計画学会研究講演集 No.18(1),pp143~146, 1995年。

(1998.8.12受付)

METHODOLOGY OF DATA COLLECTION FOR PEDESTRIAN MOBILITY AND ITS APPLICATION TO DOWNTOWNS

Mizu KISHITA, Takamasa TAZO,Kazuhiko MAKIMURA and Mitsuyuki ASANO

This paper describes the methodology of data collection for pedestrian mobility in downtown areas whose revitalization is one of the primary policy objectives in Japan. Five data collection methods are proposed and compared from viewpoints of data reliability and cost-effectiveness. The method which turned out to be most reliable and effective is the questionnaire survey using a downtown map, which is handed to a pedestrian respondent at mode-change points including railway stations. The respondent marks his/her walking routes and destinations on the map and returns it by mail. The data collected under this method including pedestrian trip chains proved to be effectively available to revitalization planning.