

# まちの個人史と準拠集団に着目した 空間行動分析手法

野末 遥<sup>1</sup>・伊藤 創太<sup>2</sup>・羽藤 英二<sup>3</sup>

<sup>1</sup>非会員 東京大学大学院工学系研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1, E-mail:haruka.nozue@gmail.com) <sup>2</sup>非会員 東京大学大学院工学系研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1, E-mail:itoh@bin.t.u-tokyo.ac.jp) <sup>3</sup>正会員 博士(工学) 東京大学大学院工学系研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1, E-mail:hato@bin.t.u-tokyo.ac.jp)

本研究では、まちの個人史を得るためのライフヒストリー調査と、準拠集団に着目した移動軌跡調査に基づいたアーバンデザインのための空間行動分析手法の枠組みを提案する。ライフヒストリー調査ではテキストマイニングを適用することで、ライフサイクルステージの中で訪問地が変遷していることが明らかになると共に、同行者による移動経路や利用空間の嗜好が異なることなどが計量化できることを確認した。

キーワード:メンタルマップ, ライフヒストリー, プローブパーソン調査, 愛着, 準拠集団

## 1. 本研究の背景・目的

交通計画や都市計画を考える際に重きをおかれてきた通勤・通学目的の移動は、少子高齢社会を迎えることでその量の激減が予想されている。年金生活者の割合が増え、通勤以外を目的とする移動割合が相対的に高くなることも予期できる。こうした少子高齢化の進展に伴い、街路ネットワークの交通量減少や、空き家や空き店舗、治安の悪い公園の増加といったように、都市施設とその利用傾向に大きな変化が顕在化しつつある。

人々の集散パターンの多様化は、需要推計に基づいて公共用地を取得し(あるいは既存の空地を利用し)見た目の景観を整え、箱物をデザインしていくという従前の単純な都市施設整備の方法論の転換を迫っている。多様な流動を生み出す空間計画を考えていく上で、人々の実際の移動行動と、その背景にある行動文脈との関係性のよりよい理解が今後は重要になってくるといえよう。但し、行動文脈における個人の価値観の把握は難しく、その計量化が進んでいるとは言い難い。また、従前の行動分析では1km程度のゾーンが分析の基本単位とされ、それよりも微小なサイズのトリップについては内々トリップとして扱われ、分析対象から捨象されてきた。中市街地活性化のためのプログラムデザインや地区計画の立案では、こうした微小な都市空間の連続的な移動の連なりに焦点をあて、その移動と滞在のパターンを詳細に解析することが求められているといえよう。

そこで本研究では、まちの個人史と準拠集団である同

行者に着目して詳細な移動軌跡と行動文脈の関係性を明らかにし、都市計画へと反映させる調査手法の提案と検証を行いたいと考える。

## 2. 既往研究と本研究の位置づけ

### (1) 既往研究

都市空間にある場を対象にした既往研究を場の質的研究、空間的研究、歴史的研究の3軸で分類した。場の質的研究としては、ソーシャルネットワーク分析に関する研究、また愛着・居場所に関する研究、アイデンティティに関する研究などがあげられ、場に接続することが個人にとって、どのような意味を持っているのか、またどのような効果をもたらすのかといった分析を行う。また、空間的な研究としては、都市空間の中で人がどのように空間を認識しているのか、また空間認識がどう行動に結びついているのか、について主にミクロな空間を扱った研究があり、空間認識と移動行動の関係性について扱ったリンチ<sup>1)</sup>やヤン<sup>2)</sup>らの研究、また空間内の利用実態に関しての李らの研究がある。歴史的研究とは、体験の時間的な積み重ねや、場所そのものの役割の変化など、場を時間軸から分析したもので、オーラルヒストリー手法を用いて分析した研究がある。

### (2) 本研究の位置づけ

本研究は、こうした従前の研究をもとに、ライフヒストリーと準拠集団に着目した移動軌跡調査をもとに、こ

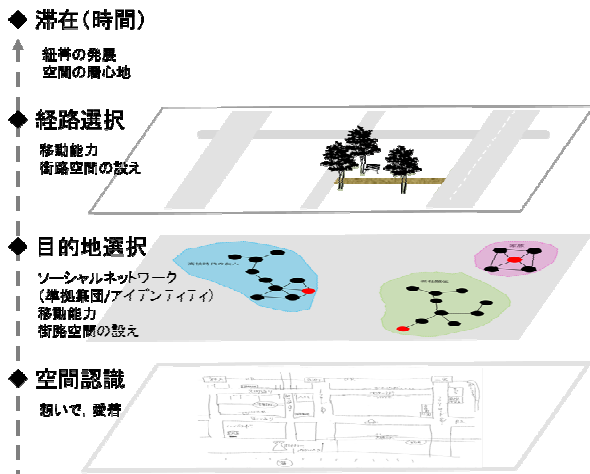


図3-1 移動行動の意思決定メカニズム

これらの情報を、経路、目的地といった現実の都市空間に落とし込み、移動速度や滞在時間、行動文脈といった視点で一体的に分析することを試みる。ライフサイクルステージの中で都市空間をどのように利用しているのかといった分析結果を下敷きに、準拠集団の中で誰と一緒に都心を訪れ、どのように過ごしているのかといった行動文脈の分析を加えることで、立体的な都市空間分析の方法を提案したい。

### (3) 研究の対象地

本研究の対象地は神戸市である。神戸市は震災復興を機に計画的に建設されてきたまちである。しかし移動手段の発達や、競合する大阪の再開発をきっかけに、より魅力的で持続可能な成熟した都市空間への道を考える時期に差し掛かっている。

### (4) 用語の定義

準拠集団：参加する場における関係性のある他者を、本研究では準拠集団と呼ぶ。準拠集団とは特定個人の意見や行動判断に対して影響をおよぼす集団を示し、本研究では主に移動の同行者を指す。

## 3. 調査手法

本章では本研究で実施・利用した4つの調査について、手法概要と調査分析の方法を説明する。本研究では、都市空間でだれ(準拠集団)と共に過ごすのかに着目して、プローブパーソン調査や対面のヒアリング、メンタルマップ、ライフヒストリーといった調査を行った。図3-1に示すような移動行動の意思決定メカニズム(空間認識→目的地選択→経路選択→滞在)に基づいて、同一人物の多面的なデータを得て、定量的かつ質的な分析を行ったことが、従来とは異なる点である。またまちなかでの体験の積み重ねの経緯(ライフヒストリー)という

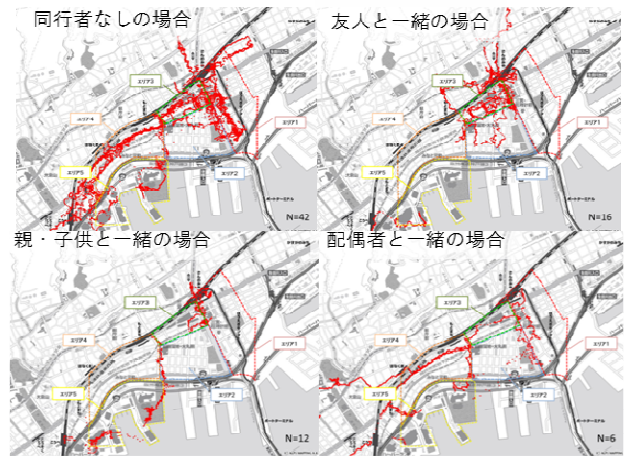


図3-2 同行者別移動行動

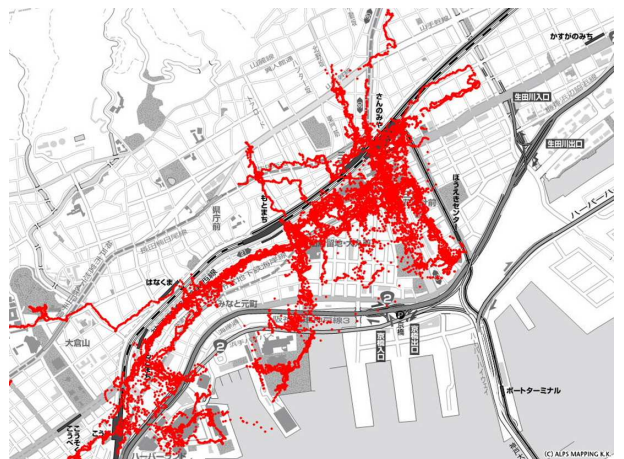


図3-3 全体交通量 (PP 調査結果)

時間軸の観点を分析の対象として取り入れ、世代ごとのまちの使い分けの歴史を分析することを考えた。

### (1) プローブパーソン調査(経路選択・滞在)

プローブパーソン調査(以下、PP調査とよぶ)とは、GPS 携帯電話等の移動体通信機器と Web を用いて人の交通行動を記録・調査する方法のことである。調査は、神戸市役所を主幹として2011年9月8日から、2011年10月3日までの25日間実施した。モニターは20歳~76歳までの30名で、年齢構成は20代4人、30代9人、40代4人、50代3人、60代4人、70代2人、不明4人であった。モニターには、Bcalsという移動体通信機器を持って期間中の移動行動を行ってもらった。また紙媒体に神戸市都心を訪れた際の移動のうち、表3-1の内容を行動日誌として記録してもらった。位置情報と共に、行動文脈を把握することが目的である。調査では、GPS取得点で5分以上測定間隔があいた場合にひとトリップと区切る方法を採用し、その結果トリップデータ数を906取得した。1人当たりに換算すると、およそ30トリップを取得できたことになる。また3秒~5秒おきにGPSで取得したロケーションデータ数は100,065であり、基地局のデータなどを含むと全ロケーションデータ数は

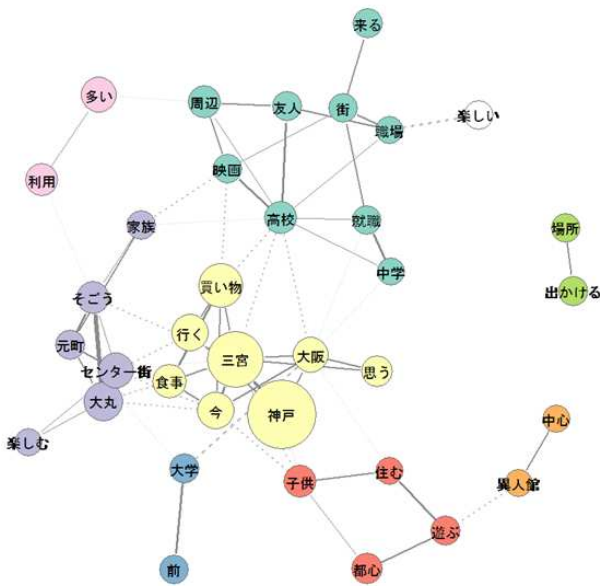


図3-4 ライフヒストリーによる共起ネットワーク（サブグラフ）

108, 787であった。

図 3-2 は同行者別の移動軌跡であるが、従来都市計画のベースにされてきた総交通量（図 3-3）とは全く異なっていることが明らかであろう。このように、実際の移動軌跡と価値観分析を用いて、同行者別のまちの来訪者予測を行い、来訪者にあわせて戦略的に都市をデザインする必要があるといえよう。

## (2) ライフヒストリー調査（愛着の涵養）

回答者に神戸市都心におけるライフヒストリー（幼少期から現在に至るまでどのように過ごしてきたのか）を400字程度で自由に記述してもらった。それらの回答からテキストマイニング手法を利用し、まちの利用の仕方の傾向と、愛着のある場との関係性の分析を試みる。テキストマイニングとは、定型化されていない文章の集まりを自然言語解析の手法を使って単語やフレーズに分割し、それらの出現頻度や相関関係を分析して有用な情報を抽出する手法やシステムのことである。ここでは、ライフヒストリーにより蓄積されたテキストデータを単語やフレーズに分解し、これらの関係を一定のルールに従って分析することにより、単語間の関係や時系列の変化などを抽出することを目的に利用する。ライフヒストリーの回答者はプロブパーソン調査やアンケートの協力者のうち、16名である。KHCoder2.Xを用いて算定したところ、全文章数は38文で総抽出語数は2,081語であった。

抽出された語のうち、出現回数が4回以上の語と語の共起ネットワーク（文章内）を Frucherman & Reingold 方法により作成した。（図 3-4）強い共起関係を示したのは、ノード 36（38）、エッジが 71（576）、ネットワー

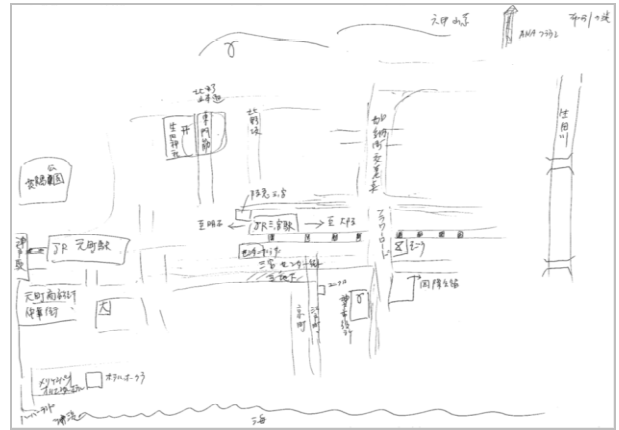


図3-5 60歳女性のメンタルマップ (km017)

クの密度が .113, Min Jaccard.429であった。このとき、括弧内の数字は全入力データ中に含まれていた語や共起関係（エッジ）の総数を表している。図では、リンクの太さが共起の強さをあらわし（Jaccard 係数によって計算）、また円の大きさが出現の頻度をあらわしている。また共起関係の媒介性に基づいて、比較的強く結びついている語のグループ（以降サブグラフと呼ぶ）別に色付けし、また、他のサブグラフとのエッジは破線で結んだ。なお、共起ネットワークを作成するにあたり、分析に利用が難しい「副詞」「名詞 B」「動詞 B」「形容詞 B」「副詞 B」「否定助動詞」「形容詞（非自立型）」「未知語」「感動詞」の品詞はあらかじめ除外している。

図 3-4 から、共起ネットワークのなかでも大きな3つのサブグラフにそれぞれ「場所」「時期」（中学、高校などといった）、「with whom」と「アクティビティ内容」が含まれていること、また、成長につれて、with whom やアクティビティの内容が変化していることがわかる。

また共起関係にある場所の種類は成長するにつれて増え、基本的に三宮周辺であるものの、幼少期はランドマークに対する思い出が中心であったのに対し、より広範囲のディストリクトへという、まちの認識の変化が読み取れる。さらに、アクティビティと with whom が強い共起関係にあることから、単純に体験の反復によって愛着が形成されているわけではなく、自分にとって価値のある誰かという、紐帯の質が高い相手とのアクティビティの反復が重要であると推測できる。

## (3) メンタルマップ調査（空間認識）

記憶と空間の認識の関係性について調査するため、回答者には神戸市の地図を全く見ていない状態で、メンタルマップを1人1人作成してもらった。（5分）有効であった9つのメンタルマップを個別に分析した。例えば、60歳女性（図 3-5）の回答者は、都心のイメージに連続

表 3-1 調査票構成

	構成/回答形式	設問
前半	a. 場と行動文脈 (選択式・自由記入式)	・場所 ・場の名称 ・移動手段 ・同行者人数 ・訪問頻度 ・平均滞在時間 ・訪問理由 ・活動内容
	b. 場の連鎖について (自由記入式)	・場が広がった経緯 ・場の名称
	c. 場の評価 (選択式)	・交流の相手 ・居心地 ・居場所と感じるか否か ・居場所の判断基準 ・前後の行動文脈
後半	d. with whom (選択式)	・同行者別目的地選択
	e. 政策評価 (整数記入式)	・都心滞在時間の変化 ・都心訪問頻度の変化
	f. 価値観の基準	・居場所だと感じる場所
	g. 居場所に関する満足度 (選択式・自由記入式)	・居場所への満足度 ・満足度評価基準 ・居場所判断項目 ・満足度向上に必要なこと
	h. 神戸市都心の過ごし方 (自由記入式)	・子供時代から現代までの神戸市都心ライフストーリー

性がなく、領域やエレメントによって部分的に認識している。山と海に挟まれ、生田川と元町に囲まれた場所、つまり三宮駅周辺が都心だと認識しているようである。ライフストーリーでは次のように述べている。

“中高では**三宮**で時間をつぶすのが一番の楽しみ方であった。その前は親と高架下（三宮）でよく買い物つき合わせられ**大丸**のちから餅や三宮駅前の太平閣でよく食事したものだ。大学では**センター街**やダンスホールにも出入りしてお叱りを受けた。**北野坂**やトアロード界隈で夜は食事やお酒も楽しんだ。あと買い物では**大丸**・**そごう**・**元町商店街**・**センター街**・**さんちか**で楽しんだ（今から30～40年前）  
現在、服はホテル（ANA クラウン）でよく買います。映画が好きでミント神戸には良く行くのでそこでの買い物も多いです。”

この時、太字は、メンタルマップ上に記述されている名称を示していることから、メンタルマップとまちで過ごした記憶（ライフストーリー）との相関があるといえよう。

同様にすべてのマップを検証した結果、神戸市都心として認識する範囲に個人のまちで過ごした記憶や愛着による差があるものの、多くは三宮駅周辺から元町・中華街を含むようであった。旧居住地及び沿岸部は都心としての認識からははずれており、唯一ハーバーランドだけが、空白地帯を飛び越えて突然認識されていることが分かった。

また、メンタルマップに書かれている名称や地名は、多くの場合400字に凝縮された神戸市都心におけるライフストーリーにも思い出深い場所としてエピソードが書

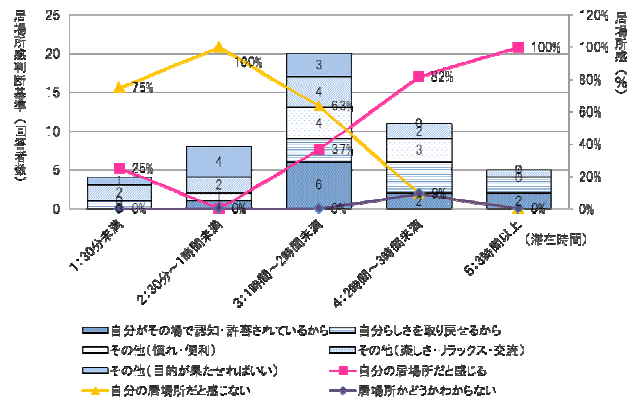


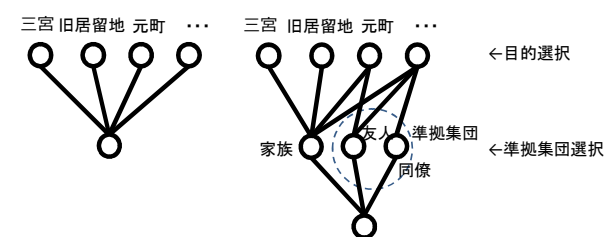
図 3-5 滞在時間と居場所感の相関

かれており、またアンケートでの調査対象エリア内である場合には愛着のある交流の場として名称が記述されていた。ライフストーリーとメンタルマップでは、メンタルマップを先に描いてもらっており、ライフストーリーの回答に影響を受けるとは考えられないことから、人が認識するまちのイメージというのは、ライフストーリーの多様な体験によって涵養された個人の愛着の上に成り立っていることが示された。まちの空間認識が、個人が目的地を考える際の選択肢集合となるので、愛着のある場を増やすことが、目的地の選択肢集合を増やすことになり、ひいては個人の場の参加段階の欲求を満たす可能性を高めるということができよう。

一方で、アンケートによると、愛着があっても訪問しない人がいた。従来は場へ訪れる人を対象としたヒアリング手法が一般的であるが、ライフストーリーとメンタルマップのアプローチは、目に見え、また統計的にも分析できる。訪問していない人の愛着や記憶も空間変化に活かし、また改変案に対してステークホルダーの合意形成を促進する手段として、という点で有用だといえよう。

#### (4) アンケート調査 (価値観・with whom)

回答者がどのような場に思い入れ（愛着）を持っているのかを価値観を含めて多角的にアンケートをおこなった。本調査は、主にプローブパーソン調査の対象者に対して、2012年1月6日に筆者自ら実施した追加調査である。回答者は15名で、当日参加した回答者12名には同一施設に集合してもらい、面談形式で行った。当日参加できなかった1名は後日郵送調査票を送付し、回答を郵送で返送してもらった。なお、サンプル数を増やすため、調査回答者のうち2名（神戸市在住の者1名と神戸市出身者1名）はプローブパーソン調査の対象者ではなく、協力を要請した調査側のスタッフである。調査回答者の年齢構成は、20代1名、30代4名、40代3名、50代2名、60代3名、年齢不明2名であった。



従前の目的選択モデルの枠組 準拠集団を考慮した目的地選択モデルの枠組

図 4-1 準拠集団を考慮した目的地選択モデルの枠組み

アンケート調査票の概要（構成及び設問等）を表 3-1 に示す。調査票は構成として、前半部分で、回答者の日常生活において、義務的でない移動や活動について、具体的にどういった交流の場に愛着を感じ、そこではどのように時間を過ごしているのか、まただれと過ごしているのか等行動文脈を詳しく聞き、後半部分では、回答者の価値観の基準や居場所に関する満足度に関して聞いた。

その結果、回答者が愛着を感じる場所の平均購買金額は1,000円未満の場合が34%（神戸市商業地全体では19%）と、費用がかからない場所（公園や緑のある場所など）が好まれる傾向が明らかになった。また、図3-5に示すとおり、滞在時間が長い人ほど自分の居場所であると感じる割合が大きくなった。また、同行者によって、経路選択時の優先順位が異なることも明らかになった。

このことから、都市空間の改変を考える上では、長時間滞在可能な、費用のかからない質の高い公共空間を都市のなかに散りばめることが重要であると考えられよう。

#### 4. 行動モデル

こうした調査結果をどのようにして、実際のアーバンデザインへ活かすべきであろうか。

これまでの調査分析により個人の移動-活動パターンは、同行者の有無やその種類に依存していたことが明らかになった。また移動目的地の選択や、そこでの滞在は、移動の文脈と目的地の種類に影響を受ける。こうした集計結果を下敷きに、ここでは、個人のSNの影響を組み込んだ目的地選択と滞在時間選択の同時決定モデルの評価を行う。こうしたモデルを用いることで、都市における逐次的な回遊行動の記述が可能であり、歩行者空間の拡充などによる回遊パターンの変化などの分析結果に基づいて社会実験の効果分析が行われると筆者は考える。

図 4-1 に本研究で提案する目的地選択モデルの枠組みを示す。従前の都市ネットワークにおける目的地選択モデルでは、三宮や旧居留地といった目的地ゾーンをそれぞれ選択肢としたMNLタイプの目的地選択モデルとして、ネットワーク上の目的地選択行動を記述している。

#### (1) モデル推定結果

まず準拠集団の選択についてモデルにより表す。このモデルでは、MNLモデルで、準拠集団として誰と一緒に都心で過ごすかどうかを選択する意思決定についてモデルのパラメータ推定を行った。

個人  $i$  が準拠集団  $j$  の選択によって得られる効用を確定項  $V_{ij}$  と誤差項  $\varepsilon_{ij}$  の和によって式(4.1)のように表す。

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} = \beta x_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (4.1)$$

ここで、 $\beta$ は推定の対象とするパラメータベクトル、 $x_{ij}$ は説明変数ベクトルである。MNLモデルでは誤差項  $\varepsilon_{ij}$  は iid. ガンベル分布を仮定する。そのとき、個人  $i$  が準拠集団  $j$  を選択する選択確率は式(4.2)で表される。

$$P_{ij} = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_j \exp(V_{ij})} \quad (4.2)$$

個人  $i$  が準拠集団  $j$  を選択するとき 1、しないときに 0 となる指示変数  $d_{ij}$  を導入すると、モデルの尤度  $L$  は、

$$L = \prod_i \prod_j (P_{ij})^{d_{ij}} \quad (4.3)$$

と表される。

準拠集団選択モデルを最尤推定法により推定した結果を表 4-1 に示す。推定の結果、所属組織メンバーとの移動活動については、40 歳代男性で有意な効果があることが明らかとなった。その一方で友人と過ごすかどうかについては、自宅と三宮駅の距離が遠い人ほど都心で友人と過ごすことが明らかとなった。これは離れて住んでいる人同士が、互いに都心に集い共に時間を過ごしやすい傾向を反映していると考えられる。また配偶者と都心で過ごす際には、50 代、60 代といった高年齢ダミーが有意なパラメータ値を示しており、配偶者と過ごす時間が長いことも伺える。

次に準拠集団を考慮した目的地選択モデルの推定を行う。また目的地の選択と目的地への愛着の有無との関係も、愛着の有無を滞り場所選択と滞在時間選択の説明変数に加えることによって分析を行う。本モデルは、タイプ II のトービットモデルによる離散連続モデルを用いて、目的地の選択と滞在時間の選択について離散選択と連続選択の同時決定を表す。モデルは以下の式で与えられる。

$$y_{1iq}^* = \beta_1 x_{1iq} + u_{1iq} \quad (4.4)$$

$$y_{2iq}^* = \beta_2 x_{2iq} + u_{2iq} \quad (4.5)$$

$$y_{2iq} = \begin{cases} y_{2iq}^* & y_{1iq}^* > 0 \\ 0 & y_{1iq}^* \leq 0 \end{cases} \quad (4.6)$$

表 4-1 準拠集団選択モデル推定結果

説明変数	所属組織 メンバーと		親・子供・兄弟と		同僚と		配偶者と		複数人		友人と	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
定数項	-3.424	-1.14	-1.693	-1.05	-95.815	1.30	-50.328	-12.23*	-71.165	-0.07	-2.636	-1.59
男性	-0.589	-2.65*	0.928	1.07	42.333	0.00	-1.280	-0.90	39.562	0.05	-4.245	-3.02*
30代	-16.998	-0.02	3.764	3.14*	47.917	0.06	-	-	-0.292	-0.00	0.177	0.12
40代	-21.566	-5.58*	-	-	-	-	48.676	9.16*	-9.311	-0.00	2.812	2.10*
50代	-19.015	-0.00	2.514	1.67	40.999	0.05	49.540	10.46*	-	-	2.995	1.99*
60代以上	0.331	0.15	-	-	-	-	48.814	11.14*	24.942	0.03	3.265	2.29*
休日	0.581	0.38	0.337	0.43	-	-	1.152	1.17	37.141	0.02	0.030	0.04
自宅三宮距離 (km)	0.185	0.97	-0.134	-1.09	0.872	0.78	0.161	1.34	-3.160	-0.04	0.200	2.05*
サンプル数	87											
初期尤度	-200.32											
最終尤度	-141.56											
尤度比	0.293											

表 4-2 準拠集団を考慮した目的地・滞在時間選択モデル推定結果

説明変数	三宮センター街・中央通り 周辺		三宮駅・フラワーロード 周辺		旧居留地		元町・南京町		ハーバーランド・ メリケンパーク	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
離散選択										
定数項	1.423	2.42*	-1.746	-2.70*	-1.153	-2.69*	-1.475	-1.85	-6.762	-0.73
男性	-0.512	-1.30	1.162	2.50*	0.614	1.57	-1.253	-1.85	-0.207	-0.26
50代以上	-0.477	-1.22	0.598	1.35	※		-0.801	-1.50	0.820	1.11
自宅三宮距離(km)	-0.061	-1.64	0.003	0.06	0.000	0.01	0.224	3.16*	-0.003	-0.04
休日	-0.616	-1.74	0.441	1.36	-0.241	-0.78	0.106	0.21	4.485	0.49
義務活動有無	-0.289	-0.65	0.344	0.61	0.346	0.85	-2.658	-3.68*	0.964	0.97
エリアへの愛着有無	-0.599	-1.69	0.306	0.69	0.601	1.88	0.690	1.09	0.387	0.64
友人と	0.470	1.14	0.303	0.70	0.160	0.40	0.110	0.19	0.937	1.14
親・子供と	-0.808	-1.52	-0.607	-0.92			-0.953	-1.34	7.539	0.81
配偶者	-0.069	-0.11	-0.328	-0.54			-1.963	-1.63	2.782	2.35*
兄弟と	-0.651	-0.63					0.788	0.75		
複数人	6.092	0.03								
同僚と	0.349	0.32							5.220	0.57
所属組織メンバーと			-1.043	-1.29	-0.035	-0.04	-1.718	-0.88		
連続選択										
定数項	3.945	8.95*	4.363	7.79*	1.856	6.18*	2.207	3.28*	2.815	7.20*
男性	0.679	1.92	-0.727	-2.20*	4.611	23.10*	0.248	0.49	0.229	0.86
50代以上	-0.100	-0.28	0.186	0.49	※		-0.879	-2.08*	0.303	1.22
自動車で来街	-0.015	-0.44	0.026	1.86			※		-0.001	-0.02
自宅三宮距離(km)	0.919	1.18	1.177	11.65*	-0.185	-16.58*	0.168	3.18*	0.460	3.07*
休日	-0.059	-0.18	-0.317	-1.20	-0.351	-1.96	0.488	1.28	0.357	1.43
義務活動有無	0.271	0.78	-1.057	-2.69*	3.168	15.82*	-0.975	-1.91	0.635	1.20
エリアへの愛着有無	0.226	0.71	-0.378	-1.35	-0.758	-3.83*	2.387	4.74*	0.102	0.28
友人と	0.969	2.91*	0.164	0.44	3.316	14.37*	-1.406	-3.38*	1.689	7.80*
親・子供と	0.396	0.69	0.209	0.34			-1.595	-2.99*	1.519	6.88*
配偶者	0.413	0.77	-0.662	-1.50			-0.326	-0.39	1.126	2.26*
兄弟と	1.535	2.01*					2.316	2.90*		
複数人	0.699	0.63							0.464	1.19
同僚と	0.669	0.87								
所属組織メンバーと			-0.576	-0.91	0.177	0.34	0.060	0.07		
σ 誤差項の標準偏差	0.665	3.38*	0.796	1.44	0.572	3.85*	0.719	1.73	0.194	9.38*
サンプル数	87									
初期対数尤度	-500.36									
最終対数尤度	-87.28									
修正済み尤度比	0.766									

※旧居留地：エリア愛着有無と50代以上で多重共線性あり、元町：自動車来街と配偶者で多重共線性あり

ここで、 $y_{2iq}$  は個人  $i$  が目的地  $q$  に滞在するときの滞在時間の対数をとったものであり、滞在時間  $y_{2iq}$  は潜在変数  $y_{1iq}$  が 0 を超えるならば  $y_{2iq}$  の値が観測される。つまり、各個人  $i$  は式(5.4)によって目的地  $q$  についてまず滞在するか否かを決定し、滞在する場合は式(4.5)によって滞在時間を決定する。滞在時間の対数をとるのは、滞在時間が非負の値をとるためである。本モデルでは離

散選択と連続選択について評価関数を別々に設定した。 $u_{1iq}$ 、 $u_{2iq}$  はそれぞれ個人  $i$ 、目的地  $q$  ごとに独立な誤差項であり、正規分布を仮定する。また一般性を失わないため、 $u_{1iq}$  の正規分布の標準偏差は 1 で固定する。モデルの尤度関数  $L$  は、以下の式で表される。

$$L = \prod_{x_{1i} > 0} (1 - \Phi(\beta_1 x_{1i})) \cdot \prod_{x_{2i} > 0} \left( \frac{1}{\sigma_2} \phi \left( \frac{y_{2i} - \beta_2 x_{2i}}{\sigma_2} \right) \Phi \left( \frac{\beta_1 x_{1i} + \rho(y_{2i} - \beta_2 x_{2i})}{\sqrt{1 - \rho^2}} \right) \right) \quad (4.7)$$

ただし、 $\sigma_2$ は連続選択式の誤差項  $u_{2i}$  の標準偏差、 $\rho$  は  $u_{1i}$  と  $u_{2i}$  の相関係数である。上記の尤度関数をもとに、尤推定法によってパラメータ推定を行った。モデルの推定結果を表 4-2 に示す。モデルの推定結果より、目的地によって準拠集団の影響が大きく異なっていることが明らかとなった。都心で過ごす際、だれと一緒にという文脈が場所と一緒に重視されて選択されていることがわかる。特に離散選択（目的地を滞在するかどうかの選択）と連続選択（滞在時間選択）では準拠集団の影響に違いが見られる。追加アンケート調査時に収集した、各目的地に対しての愛着は、旧居留地では滞在時間に対して負の影響を有意に示しているのに対し、元町・南京町では正の影響があるというように、愛着の有無が滞在時間に与える影響は目的地によって異なる形で現れていることがわかる。また滞在時間の影響における世代の差も顕著である。元町・南京町では 50 歳代以上で滞在時間が有意に負の影響を示している。これに対して、その他の場所では負の効果は有意な値を示していない。また男性の場合三宮センター街・中央通り周辺、旧居留地、ハーバード・メリケンパークでの滞在時間が長くなる傾向にあるものの三宮駅・フラワーロード周辺での滞在時間は有意に短い。義務的活動の有無も三宮駅・フラワーロード周辺・旧居留地では滞在時間に大きな影響を与えていることが明らかとなった。

以上の結果から、神戸中心市街地における活動滞在所の選択においては、準拠集団と目的地の組み合わせが大きな影響を与えていることが明らかとなった。また滞在時間と目的選択についてみると、特に滞在時間の選択について、準拠集団と目的地の組み合わせの影響が大きいことはわかった。境界のアメニティが誰と過ごすかについて大きな影響を与えていると考えられる。今後はこうしたモデルを用いて、自動車排除方策や世代を考慮したプログラムの提供をそれぞれの境界に応じて設計していくことが重要である。

## 5. 結論

従前の研究ではクロス集計や社会的なアプローチにより、準拠集団や愛着のもたらす効果について確認されてきたが、本研究においてはライフヒストリーやメンタルマップ、アンケートを用いて愛着の複雑な形成過程と空間分布の把握を行い、また対応する微視的な都市空間の利用実態をPP調査を用いて明らかにしたうえで、今後の来訪者予測などに寄与する行動モデルの枠組みの提案

とその評価を行ったことに新規性があると考えられる。これら、まちの個人史と準拠集団に着目した調査手法を用いたことによって得られた知見を次にまとめる。

### (1) 準拠集団と同行者に応じたまちの使い分け

従前の研究では、完全な情報をもつ一人の合理的な個人を仮定した行動分析が行われてきた。これに対して、本研究では、まちの利用に関して準拠集団の存在を仮定した上で、同行者の選択とこれに応じたまち歩きが行われていることを実証的に明らかにした。特に駅周辺、駅から離れたしつらえのいい場所の活動選択では、同行者の影響を強く受けた活動が分布している。同行者の予測（類型化）と、これに応じた活動の文脈を場所の制約条件をもとに整理することで、空間設計に有効な情報を提示できる可能性を示せたと考えられよう。

### (2) ライフヒストリーの多様な体験にもとづく空間認識

移動行動の際の目的地選択肢集合でもある個人の空間認識の傾向把握を目的に、神戸市都心を対象に回答してもらった被験者のメンタルマップの及びライフヒストリー、愛着のある交流の場に関するアンケートを用いて分析を行った。その結果、神戸市都心において、地理上には密集したにぎわいのある商店街や、歴史あるまちなみ、海辺や山、レジャー施設など多様な都市空間が存在する一方、実際にはまちの様ざまな場での個人のライフヒストリーの多様な経験から生じた愛着の度合いに比例して空間認識が行われているということを明らかにした。

### (3) 空間改変アプローチ手法としてのライフヒストリーの有用性

ライフサイクルステージの変遷の中で、一旦離れてもまた戻ってくるといった現象が多く観察された。従前、空間改変を計画する際、空間を実際に利用している個人を対象に利用実態や希望などのアンケート調査を行っていたが、本研究の結果、離れがたい愛着を場に対して感じていても、実際には訪問していない割合が一定数いたことから、それでは調査対象が不十分である可能性を指摘した。また、本研究で用いたライフヒストリー調査では、訪問頻度に関わらず場の利用のされ方が記述されるため、愛着があってもなんらかの理由で訪問していない人を新たに呼び込む策を検討することも可能になるということから、空間改変時のアプローチ手法としての有用性を示した。

謝辞：本研究の調査において神戸市都市計画総局には多大なご協力を頂いた。厚く謝意を表す。

## 参考文献

- 1) Kevin Lynch, 丹下健三 (訳) : 都市のイメージ, 岩波書店, 2007
- 2) Jan Gehl, 北原理雄: 建物のあいだのアクティビティ, 鹿島出版会, 2011
- 3) 羽藤英二, 濱上洋平, 春木信二: 風景づくり活動におけるコミュニケーション・ネットワークの発展とその内的構造の分析, 2009
- 4) 鈴木崇之, 石川徹, 貞弘幸雄, 浅見康司: 都市施設が居住者のまちへの愛着に及ぼす影響に関する研究, 日本都市計画学会論文集, Vol. 46, No. 2, 2011
- 5) 扇芝孝誠, 宮本佳明, 都市において認知されるイメージに関する研究 - 都市に対する愛着創造に向けて -, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (東北), 2009
- 6) 李 威儀, 鈴木毅, 高橋鷹志: 台北龍山寺と周辺地域における居方・コミュニケーションの質の考察 都市空間のなかの居場所に関する研究 その1, 日本建築学会論文集, 第468号, 133-141, 1995
- 7) 早稲田大学 後藤晴彦研究室: まちづくりオーラルヒストリー 「役に立つ過去」を活かし, 「懐かしい未来」を描く, 株式会社水曜社, 2005
- 8) 大森宣暁, 谷口暁子, 真鍋陸太郎, 寺内義典, 青野貞康: 子育て中の女性の外出行動とバリアに対する意識に関する研究—首都圏在住の乳幼児をもつ母親を対象として—, 都市計画学会論文集, Vol. 46, No. 3, 201
- 9) Juan Antonio Carrasco, Bernie Hogan, Barry Wellman, Eric J Miller, :Collecting social network data to study social activity-travel behavior: an egocentric approach, Environment and Planning B, Planning and Design 2008, Vol35, pp961-980