

街路網形態からみた歩行者の経路選択行動特性

Characteristics of Pedestrian Route Choice Behavior considering the Shape of Street Network*

竹上直也**・松田浩一郎***・塚口博司****

By Naoya TAKEGAMI**, Koichiro MATSUDA*** and Hiroshi TSUKAGUCHI****

1. はじめに

歩行者は種々の要因を考慮して経路を選択しており、経路長、空間的定位、歩行環境、個人属性はその主要要因であると考えられる。

筆者らはすでに、主として空間的定位の視点から歩行者の経路選択に関わる行動メカニズムを分析し、以下の特性を有する経路が選択される傾向が強いことを示すとともに、これらの要因に用いて経路選択行動モデルを構築している¹⁾²⁾³⁾。

直進方向の経路

現在地点において直進方向と目的地方向との
挟角が小さい経路

最短経路

歩行環境が良好な経路

上記の一連の研究においては、街路網形態が異なっても、同一の経路選択基本原則によって歩行者の経路選択行動が説明されており、格子状街路網¹⁾²⁾における歩行者の経路選択行動を表現するだけでなく、不整形な街路網³⁾における行動にも適用できるようになっている。これらのモデルを用いれば各経路の選択確率を求めることができる。したがって、歩行者がそれぞれの判断によって出発地点から目的地点までの経路を選択した結果として生じる街路網上の歩行者動線を推定することができる。

一方、多様な街路網において生じる歩行者動線の傾向を実態調査結果に基づいて簡便に把握することも重要であろう。街路上の多様な場面における歩行者の選択行動を捕捉するために実施したものであるから、これらのデータは各地区における歩行者動線を直接表現するには必ずしも適してはいない。

そこで、本稿では、上記のモデル分析に使用したデータを用いて、各歩行者の選択行動の結果として生じる歩行者動線について、街路網特性との関係という側面から分析することとしたい。

* キーワーズ：歩行者 経路選択行動分析

**学生会員，立命館大学大学院環境社会学専攻

*** 正会員，工修，(株)インクリメントピー

**** 正会員，工博，立命館大学理工学部環境システム工学科

(〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1，TEL：077-561-2735，FAX：077-561-2667)

2. 分析の方法

本稿では、歩行者の動線を、出発地点と目的地点を結んだ直線との位置関係に基づいて分析することにした。すなわち、歩行経路が出発地点と目的地点を結んだ直線近傍にあるか、あるいはこの直線からかなり離れた場所にまで及ぶのかについて調べることにした。このような検討を行う場合、前述調査における歩行者のトリップエンドは地区内に広く分布しているため、個々の経路データを地図上で表示するだけでは比較検討を行いにくい。そこで、本研究ではまず、種々の形態の街路網における動線の傾向を視覚的に把握しやすい経路の表記法を考え、さらに上記の視点から分析を行うために、経路選択結果を簡便に表現できる面積指標を提案することにした。

(1) 経路の表記法

歩行者が利用した経路を視覚的に把握しやすくするために、実際の歩行経路図を以下のように表示する。まず、出発地点(歩行者の追跡を開始した交差点)を原点、出発地点と目的地点を結んだ直線(OD直線と呼ぶ)を X 軸、これと直行する軸を Y 軸とする。次に、各歩行者の歩行経路上の地点(交差点)の座標値を求め、これを結んで歩行経路略図を作成する。ここで各道路区間は直線近似してある。なお、この歩行経路略図では、出発地点から、最初に進んだ方向を Y 軸の正方向として表示している。このようにして歩行経路を視覚的に示すことにより、歩行経路が OD 直線からどの程度離れるか、あるいは右左折回数多寡等を容易に把握することができる。

(2) 面積指標

ここで提案する指標は、実歩行経路と OD 直線との乖離の程度を表すものであり、次式で示される。

$$\text{面積指標} = \frac{\text{OD 直線と実経路に囲まれた面積}(\text{m}^2)}{\{\text{OD 直線距離}(\text{m})\}^2} \quad (1)$$

本稿で提案する面積指標は街路網の形態に応じて種々の値をとるが、格子状街路網を例として指標値が存在する範囲について示しておく。図 - 1 に示す

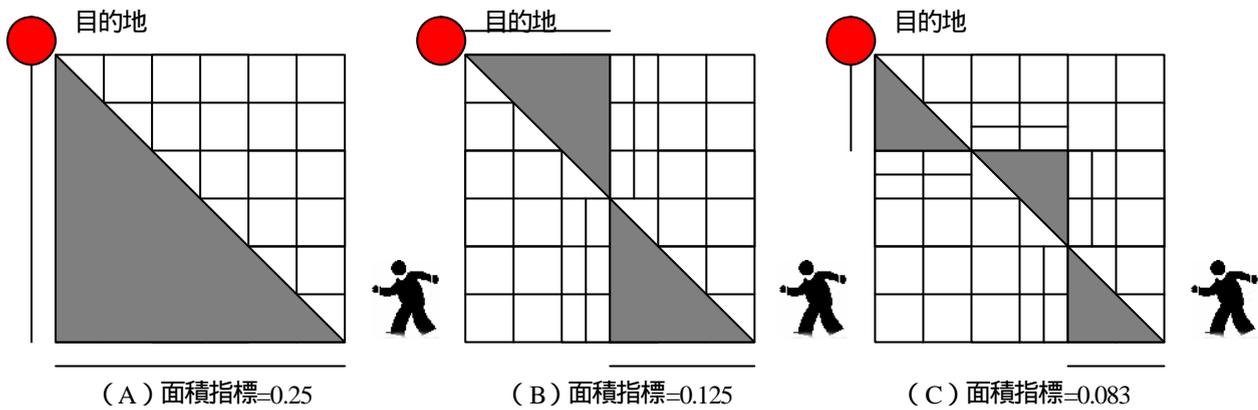


図 - 1 歩行経路別に見た面積指標

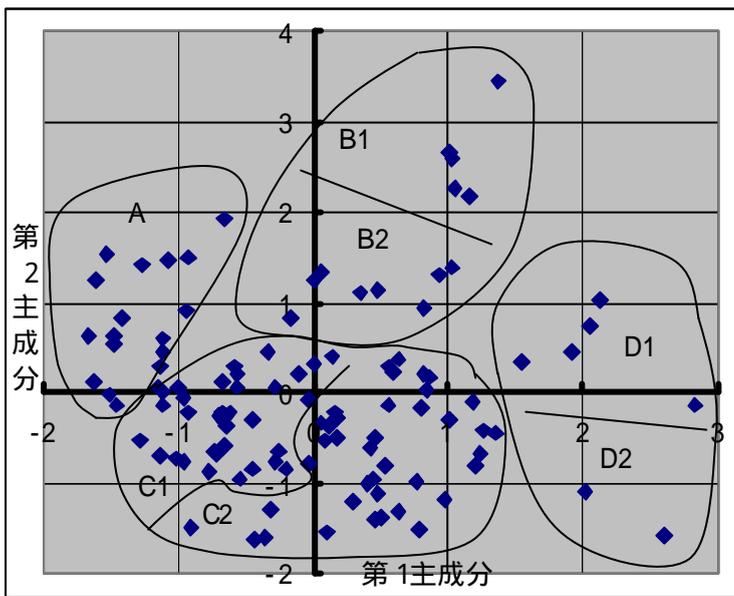


図 - 2 街路網形態の類型化

表-1 主成分得点

地区名	第1主成分	地区類型	地区名	第2主成分	地区類型
庄内	- 1.63	A	西神NT	- 1.63	C2
千林	- 1.25	A	御池	- 1.58	D2
野田	- 0.94	A	立花	- 0.85	C1
茨木	- 0.74	C1	茨木	- 0.65	C1
武庫之荘	- 0.70	C1	関目	- 0.62	C2
十三	- 0.65	A	園田	- 0.37	C1
園田	- 0.64	C1	武庫之荘	- 0.25	C1
立花	- 0.44	C1	堀江	- 0.24	C2
西神NT	- 0.42	C2	苦楽園口	0.06	C1
苦楽園口	- 0.28	C1	庄内	0.12	A
西宮北口	0.06	B2	野田	0.90	A
堀江	0.16	C2	西宮北口	1.33	B2
関目	0.43	C2	千林	1.42	A
京橋	1.05	B1	十三	1.92	A
御池	2.60	D2	京橋	2.25	B1

ように、格子状街路網の外延部のみを通行する場合 (A)には面積指標は最大値 0.25 をとる。OD 直線に沿って歩行するに従って指標値は減少し、(C)では 0.083、OD 直線の最近傍を通行する場合には 0.042 となり、図-1 に示す街路網の場合の最小値となる。

このように、面積指標の値が大きくなるほど OD 直線から離れた歩行となり、小さくなるほど OD 直線に近い歩行となる。

3. 街路網類型と歩行経路特性

(1) 歩行経路略図による分析

筆者らは歩行者の経路選択行動を分析するために街路網形態の類型化を行っている¹⁾。主成分分析の結果、以下の2つの主成分が抽出され、図-2 に示すように街路網が7つに類型化された。それぞれの主成分は以下の特性を有している。

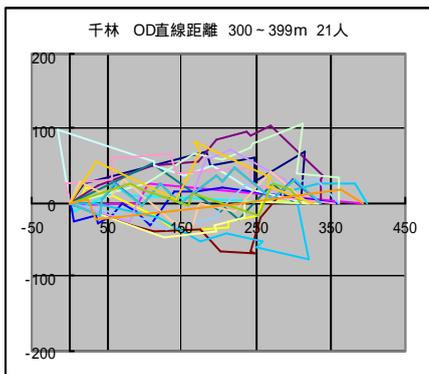
第1主成分：街路網形態

第2主成分：街区規模

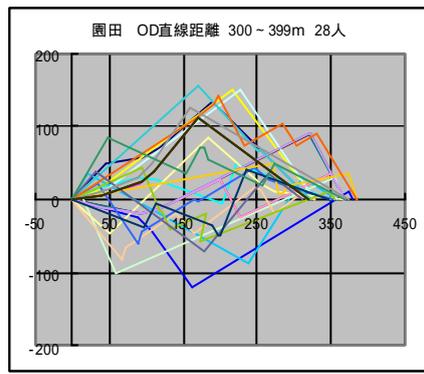
本稿では京阪神都市圏における 15 地区を対象としており、これらの地区の主成分得点を表-1 に示す。ここで、第1主成分ならびに第2主成分に関して、それぞれ大中小の3地区を選び、それらの地区の歩行経路略図を図-3-1~2 に示す。図-3-1 では千林、園田、御池地区を取上げ、図-3-2 では立花、苦楽園口、十三地区を取上げた。同図より、次の事項を指摘することができる。

図-3-1 より、第1主成分得点が小さいと右左折回数が多く、大きいと右左折回数が少ないことがわかる。つまり、不整形街路網であれば右左折回数が多い、格子状街路網であれば右左折回数が少ないことがわかる。これは不整形街路網の場合には、交差点で直進できる機会が少ないことに起因するものと思われる。

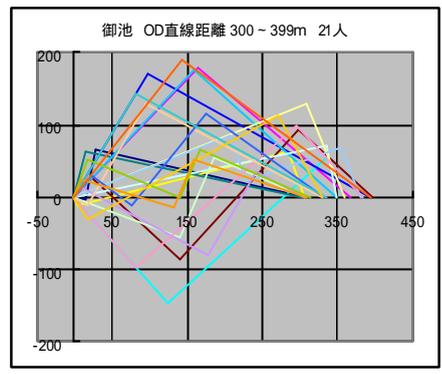
また、OD 直線から乖離する程度を見てみると、不整形街路網よりも格子状街路網において乖離が大きいことがわかる。



第1成分得点：-1.25

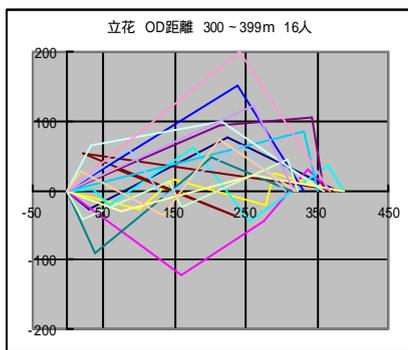


第1主成分得点：-0.64

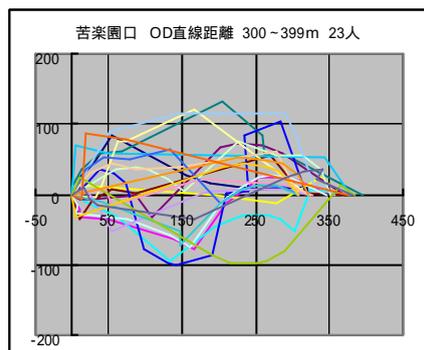


第1主成分得点：2.60

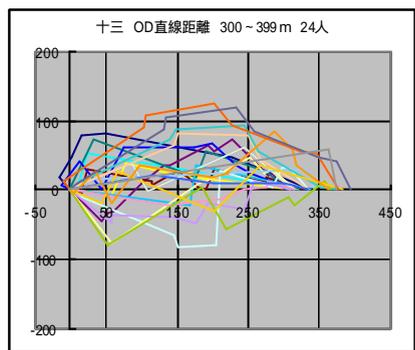
図3-1 歩行経路略図の比較（第1主成分）



第2主成分得点：-0.85



第2主成分得点：0.06



第2主成分得点：1.92

表3-2 歩行経路略図の比較（第2主成分）

図3-2より、第2主成分得点が小さい(街区が大きい)と歩行経路の振れ幅の範囲が大きく、大きい(街区が小さい)と歩行経路の振れ幅の範囲が小さいことがわかる。

(2)面積指標による分析

同様の傾向について面積指標を用いて調べてみた。上記の地区において、面積指標を示したものが図-4であり、横軸にOD直線距離、縦軸に式(1)に示す面積指標を取っている。

まず、街路網形態に着目し、千林、園田、御池地区を比較すると、格子状街路網を有する御池地区では面積指標値は理論的的最大値である0.25以下の領域に比較的均等に分散している。格子状街路網の場合には、図-1(A)において赤く表示した領域外に歩行者が出て行くことは稀であるから、指標値は0.25以下となり、この値以下の領域に属する経路が利用されていることがわかる。一方、不整形な街路網の場合には、やむを得ずあるいは意識することなく上記の領域外に出ることもあるから指標値は0.25を超えることもある。このような状況から、他の2地区では、OD直線距離が小さい場合には面積指標が大きくなるが、OD直線距離の

増加に伴い、面積指標値は減少する。すなわちOD直線近傍に経路が集中する傾向にあることがわかる。

次に、街区規模に注目して、立花、苦楽園口、十三地区を比較してみると、これら3地区には大きな差が見出せず、いずれの地区でもOD直線距離、すなわちトリップ長が増加するに従い、面積指標値は減少していることがわかる。

4.まとめ

本稿では、歩行者の経路選択行動の結果として生じる歩行者動線の傾向を簡便に表現する指標として面積指標を提案し、先に歩行者の経路選択行動モデルの構築に使用したデータを用いて街路網の形態別にその傾向をしらべた。

全体としての傾向は、格子状街路網においては図-1(A)に示すように、OD直線から離れても等距離の経路が存在するから、必ずしもOD直線近傍に経路は集中せず、多くの経路に分散するが、不整形な街路網の場合には最短経路がOD直線から大きく離れて存在することが少ないことを反映し、OD直線近傍に比較的集中していることがわかる。

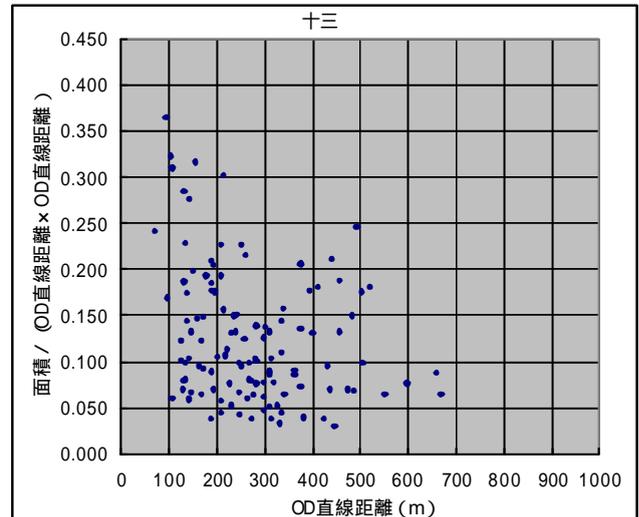
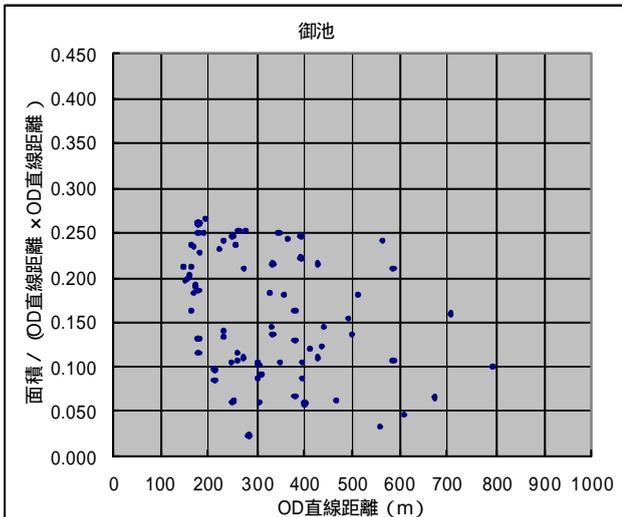
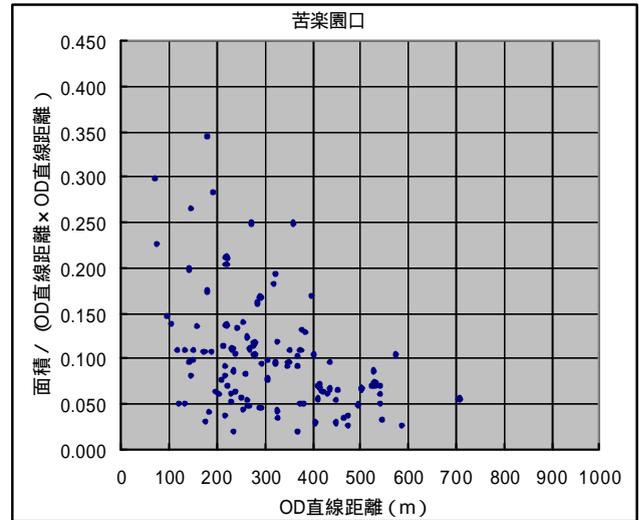
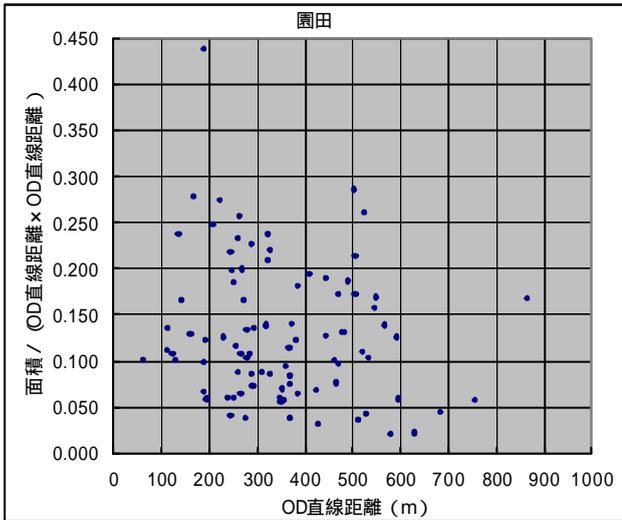
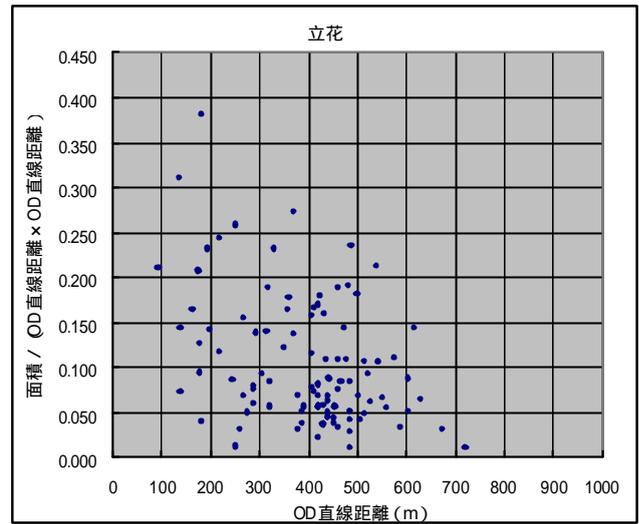
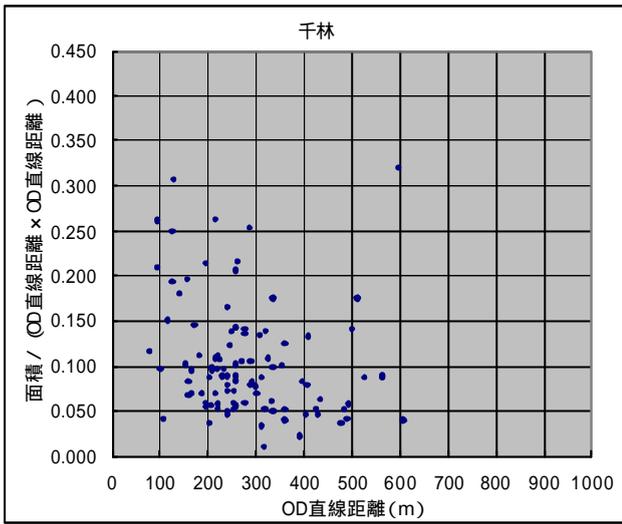


図4 街路網類型別に見た面積指標

参考文献

- 1) 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、.709 / -56、117-126、2002.
- 2) 塚口博司・松田浩一郎・竹上直也：歩行環境評価および空間的定位置を考慮した歩行者の経路選択行動分析、

土木計画学研究・論文集、No.20、2003（掲載予定）.

- 3) 竹上直也・塚口博司・松田浩一郎：街路網形態別に見た歩行者経路選択行動のモデル化、土木計画学研究・講演集、2003