実場面における滞留と移動の環境行動に関する考察

STUDIES ON THE ENVIRONMENTAL BEHAVIOR OF THE ACTUAL SITUATION AROUND MOVING AND STAYING

田中元喜*, 竹内友里**, 西澤志信**, 山下哲郎***
Motoki TANAKA, Yuri TAKEUCHI, Shinobu NISHIZAWA
and Tetsuro YAMASHITA

In this study, we aim to clarify the characteristics of environmental behavior around moving and staying by field surveys, and examined from the two points of view of relations between humans and their surrounded physical environment.

The results of the investigation were summarized as follows,

- 1) If the density in the space became larger, the territories of moving and staying become acquainted and vague.
- 2) Environmental behavior is affected by the properties of physical environment.
- 3) Personal space is bigger than it by past experimental studies. And so, environmental behavior have various interrelations.

Keywords : *personal space, environmental behavior, moving, staying, concourse of station*
パーソナルスペース, 駅コンコース, 環境行動, 移動者, 滞留者

1. はじめに

1-1. 研究の背景と目的

人間は他人との距離を調整することで適正な関係を維持していることがホールの個体距離研究やソマーのパーソナルスペース論により指摘されており、「個人の空間には侵入者が入れないようにその人を取り囲む見えない境界を持った領域が存在する」^{註1}と理解されてきた。

パーソナルスペースの概念は建築分野において、高橋らの一連の研究^{註2}によって、位置関係だけでなく体の向きを扱うことによって、2次元的な空間として説明され、建築空間の構成を人間行動の特性から説明しようと試みられた。続けてこれらの特性は更に3次元的に拡大されようとしているが、それらの研究は実験によるものや、場所の限られた部分（場面）を観察するものが多く、移動者／滞留者を含め様々な人が交錯し多様な物理的環境が存在する面的に広がる実際の場所には及んでいなかった。

一方で密度の側面からは、安全に効率よく人が行動するための研究が、避難・交通分野において行われてきた。それらは、如何に人間が障害物を避けるかということを説明し、大量の人の行動に着目した群集流動や個人の快適性を求めるものまでである。しかし逆にこれらは人と環境の関係を固定的なものとして捉え、種々の状況に応じた相互関

係として言及しようとするものではない。

建築空間は、最低限の生理的合理性や効率を満足するだけでなく、より日常生活に即した人間性を尊重した空間づくりが求められ、それにふさわしい計画が必要とされる。具体的には、人と人あるいは人と物理的環境の相互関係の中で、しかも、ある広さをもった実際の空間で環境行動を捉えることが、次なる課題と考え、本研究では、フィールド調査において、人の移動／滞留という環境行動の特性^{註3}を得ることを目的とした。

1-2. 研究の概要

本研究では、写真により場면을捉え、移動者と滞留者の各々の特性を対物環境（人との関係）と対人環境（人と人の関係）の側面から考察した。次にこれを補完するためにビデオ撮影により、時間軸の中で人の行動を追い、人と人の相互関係について捉え考察した。

こうした移動／滞留の様態を種々観察収録し得る場所の典型事例として、駅コンコースが考えられるが、研究の目的に照らしてある程度の密度を必要とすることから、名古屋市の金山駅コンコースとその駅前広場を対象空間とした。調査は以下の2つからなる。

＜調査1＞調査員24人を図1に示す1～24の地点に配置し、各々200万画素以上のデジタルカメラを用いて、全調査員が同時刻にシャッ

* ㈱電通 修士(環境学)

** 名古屋大学大学院環境学研究科 大学院生

*** 名古屋大学工学部 助教授・博士(工学)

Dentsu Inc., M. Environment

Graduate Student, Graduate School of Environment Studies, Nagoya Univ.

Assoc. Prof., School of Engineering, Nagoya Univ., Dr. Eng.

ターを切ることによって、コンコースにおける人の行動の様子を撮影した。調査日時は2002年9月20日（日の入り時刻17時53分、気温25.4℃、天候 快晴）で、移動者と滞留者の両者が多く見られる夕方17時15分から18時00分の間に6回撮影した。本稿の分析においては、その中で最も欠損の少ない17時55分00秒を採用した。

＜調査2＞図1に示すA地区において2階店舗からビデオ撮影を行った。調査日時は11月25日（気温11.6℃、天候 小雨）で、7時00分から9時00分まで行い、自由に動くことができる場と制限を受ける場が混在する、人の適当な込み合い^{註4}がみられる8時30分00秒から24秒までのデータを採用した。

1-3. 調査データの概要（表1）

金山駅コンコース部分の屋根の有無・天井高・幅員により、屋外部分を＜広場＞、屋内の北側の幅11m以下の部分を＜通路＞、＜通路＞以外の屋内を＜コンコース＞とする3つの場所に分類し分析していく。調査では、この全ての場所において、調査対象面積の7割超を画像で収録することができた。

また、写真から金山駅コンコース利用者を移動者、滞留者、移動／滞留が判別不能な人に識別した^{註5}ところ、＜広場＞は移動者数と滞留者数に差がなく、＜コンコース＞よりも＜通路＞の方が移動者の占め

る割合が高くなっている。各場所の空間モジュールは、＜通路＞が最も大きく＜コンコース＞＜広場＞の順に小さくなる^{註7}。

2. 調査対象空間の特性

2-1. 空間の広さや場の性格の違いによって移動者と滞留者の位置の違いが生じ、これが人の密度として現れると思われるので、本調査対象空間の調査時点での特性を把握するため、人の分布の様子を密度の側面から分析する。金山駅コンコースの特殊性であるが、床面が15cm×15cmのタイル張りになっており、そのメッシュを利用して、人の右足位置を測定し、人の「位置」としている。本稿における密度は、単位面積当たりの人数として算出する（図3）。具体的には、平面図に1.5m×1.5mのグリッドを引き、1マスごとの密度で表現する。これは、15cmの目地が全体に引かれているので、そのタイル目地10×10を一つの単位としたからである。次にマスA（1.5m×1.5m）を取り囲むマス9個（範囲B）の範囲の移動平均を求めるという手順である（但し欠損部分は除く）。

得られた各マスの分布（図4）は級数的であることがわかる。そこで本稿においては、密度の違いがわかりやすいようにべき級数（2^x）による密度分布をひとつの単位として、色分けして図5に表現した。

密度（図1）は＜広場＞が最も高く、順に＜コンコース＞＜通路＞へと低くなっている。＜通路＞は密度が全体的に高く、それに比べて＜コンコース＞にはストリートファニチュアや壁の近く（a1,a2地区）とそれから離れた中央部分（b地区）に密度が高く、その間は比較的低い。＜広場＞は高密度の場所（c1-c3,d1-d3）が点在しているが、

表1. 調査1における基礎データ ※（ ）内は収録面積の割合（％）

	広場	コンコース	通路	計
利用者数（人）				
移動者数	49	177	51	277
滞留者数	49	108	15	172
判別不能者数	1	24	1	26
計	99	309	67	475
調査面積（m ² ）	2845(81)	1836(80)	237(73)	4918(80)
実面積（m ² ）	3496	2298	326	6120
空間モジュール（m ² /人）	28.7	5.9	3.5	10.4

図2. 立面図 s=1/1000

図3. 密度の求め方

図4. 各マス密度の分布

図5. 密度色分け

人が居ない場所が多く存在する。

2-2. 移動者だけについて場所別に密度(図6)を見ていくと、<コンコース>においては、密度が高いのは中央部分(b地区)のみで、また<広場>は、密度が高いところは中央部分(c1-c3)のみに点在している。

滞留者について密度(図7)を見ると、<コンコース><広場>の全ての場所において壁やストリートファニチュアの付近(a1,a2,b1,b2)に密度が高くなっている。<通路>も割合は低いが同様の傾向を示した。

移動者と滞留者のそれぞれの密度分布を場所別に比較して見ると、全体の密度が低い<コンコース><広場>では密度が高い場所は異なっており、滞留者の居る領域と移動者が居る領域は離れる傾向があることがわかる。さらに<コンコース>に比べると<広場>は、その差がはっきりしている。また<通路>のように移動者が空間の大部分を占め、その密度が高い空間では、逆に滞留者の密度が低くなる傾向があることがわかる。

3. 人との(物理的環境)の関係

3-1. 移動者と滞留者を分け、各々の人から最も近い物理的環境への距離と角度を測る。それぞれの総数は表2のようになり、ここでは表中の主要な物理的環境との関係を考察する。

3-2. 入口は移動者が通る場所であるため移動者との距離が小さいが、一般に入口を除く全ての項目で移動者は、滞留者よりも物理的要素から離れた場所に位置することがわかる(図8)。

3-3. 図9のように物理的環境を中心としたときの人の向きを分析する。全体をみると、人は物理的環境を背にして滞留することが多く、特に壁はその傾向が顕著である(図10、表3)。それに対して掲示板には向かい合うことが多い。当然掲示物を見ているからと考えられるが、仮に後ろを向く場合でも、壁と比較して、より遠くに滞留している。ガラスは視線を通す性質が影響しているためか、ガラスに向く傾向も少なくない。丸柱においては、壁と同様、これを背にする場合が多いが、向きは様々である。これは、丸柱も滞留者の居場所を固定するのに有効であるが、一方で壁とは異なり多様な向きで居られることを示している。

4. 人と人の関係

4-1. 図11のように対人距離を、ある人から最も近い人までの距離と角度で求め、全ての対象者についてマス密度1~5別に近接対人距離(図12)を見ていく。

密度が高くなるとともに平均距離は小さくなり、さらにその形は前後(0°/180°)に対して、左右(90°/270°)の距離が小さくなる傾向が読みとれる。つまり角度と距離において偏りが見られる。

また対人距離の分布の中心部分に空白ができていて、人が自分の周り(不快と感じる領域)に他人が入りこまないように、速度を変えたり向きを変えたりして距離調節をしていると仮定した場合、この空白部分が、周囲の人の向きに関わらず、中心にいる人にとってのいわばパーソナルスペースに類似した領域とも考えられる。そこで移動者と滞留者の別に、この領域を角度と距離の分布から以下で考察する。

4-2. 図13の4タイプのすべての場合において、前後に比べ左右が小さい形になっている。しかしそれぞれ大きさは異なっており、同一行

図6. 移動者密度 $s = 1/2000$

図7. 滞留者密度 $s = 1/2000$

表2. 各々の人から最も近い物理的環境[人]

	移動者	滞留者	総数
壁	78	31	109
丸柱	73	25	98
掲示板	31	16	47
券売機	6	20	26
花壇	1	24	25
ガラス	13	10	23
時刻表	12	8	20
ボール	14	6	20
入口	15	1	16
案内板	13	3	16
出店	7	7	14
ベンチ	2	9	11
窓口	1	5	6
確証壁	3	1	4
ゴミ箱	2	1	3
自販機	2	1	3
灰皿	0	3	3
机	2	0	2
電灯	1	1	2
ロッカールーム	1	0	1
合計	277	172	449

図8. 物理的環境別の平均距離

図9. 方向の定義

表3. 向別の数[人]

	前	後	横(右)	横(左)	計
壁	2	13	7	8	30
掲示板	7	3	3	6	19
ガラス	3	4	3	0	10
丸柱	8	11	11	8	38
計	20	31	24	22	97

図10. 物理的環境に対する人の角度分布

動をしているもの同士の方が小さい。この結果は群集の特性で得られた同一行動同士が集まる傾向があることを支持し、実際の場においては同一行動をする他人に、より大きな影響を受けている場合が多いと考えられる。

次に既往の実験による「すぐに離れたいと感じる領域」^{11,12}と本稿の異なる行動同士の結果を比べると、本稿の結果の方が大きくなっており、実際の場面においては、人は他人とより距離をおいているという結果であった。なお同一行動をしているもの同士の関係は、親しいもの同士が隣り合って歩いたりしていることが多いために、ここでは除外している。

4-3. 図14は横軸に対象者から最も近い他人への距離、縦軸にその累積の割合をとったものである。全ての場において、大部分が近距離に分布している。滞留者から移動者を見ると、少数は離れて分布している。つまり、大部分の滞留者は、移動者の近くあるいは滞留者同士近接しているが、少数は大きく離れて孤立する。

4-4. 移動者同士、滞留者同士の関係(図15)は両者とも、左右(90°、270°)に多く、同一行動をしているもの同士は、横並びの位置取りをすることが多い。さらに滞留者同士においては正面(0°)も多く、向かい合うまたは一方が背中を向ける位置関係を持つことも多い。

5. 速度変化からみる人と人の関係

5-1. これまでパーソナルスペースは、実験的に対象者が不快かどうかという刺激値を元に求められてきたが、前章の結果が示すように実際の場においては、既往の研究の結果よりも他人が進入してこない領域は広い。そこで歩行時パーソナルスペースの限界値に他人が来たとき、人はその速度を変化させるのではないかと仮説から、移動者同士の距離をVTRで計測した。＜コンコース＞(図1のA、図16)において、人の動きをビデオ撮影により収録し、1秒ごとの位置をプロットすることで、向きと速度¹⁰、速度変化の様子を把握し、最も近い他者の位置と角度を捉える。

5-2. ある時点の速度(初速)と1秒後の速度(終速)の関係は、図17のようになり、次の4つの場合に分けて分析する。A: 初速が平均速度よりも速く、かつ終速が初速よりも速くなった人、B: 初速が平均速度よりも遅く、かつ終速が初速よりも遅くなった人、C: 初速が平均速度よりも速く、終速が初速よりも遅くなった人、D: 初速が平均速度よりも遅く、終速が初速よりも速くなった人である。また、ある人にとって他者がどの方向を向いているのかによって、正面、背面、横(右、左)の4タイプに分け(図18)、本稿では相手の背面に位置している時の対人距離¹⁰(図1)をみた。その結果、C及びDの値はほぼ等しく、またAとBの値の間にある。種々の速度を定常状態として求めている既往研究¹¹⁻¹³の結果と類似するものであるが、仮に拙稿のデータが、速度が変化するという実際の場面で求めた移動時のパーソナルスペースの大きさと考えるならば、その大きさは前章で示した他人が入ってこない領域よりもさらに大きい。

6. 結論

以上の分析結果をまとめると次のようになる。

1. 群集としての特性: 密度が低い空間では移動者、滞留者が行動する領域は離れるが、空間の密度が高くなるにつれてその領域は近づき境

図11. 対人距離の求め方

図12. マス密度1-5別の近接対人距離

移動者から見た滞留者との対人距離(移-滞)

滞留者から見た移動者との対人距離(滞-移)

移動者から見た移動者との対人距離(移-移)

滞留者から見た滞留者との対人距離(滞-滞)

図13. 対人距離の分布

図14. 対人距離の分布

図15. 2m内の移-移、滞-滞の向きの分布

図16. 調査2の範囲及び0-7秒までの助線図

図17. 初速-終速の関係

表3. 調査2の基礎データ

調査切面	25
人数	111
延べ人数	692
速度観測数	569
平均速度(m/s)	1.18
調査面積(m ²)	84
平均空間モジュール(m ² /人)	3.0
平均密度(人/m ²)	0.3

図18. 相手の向き

表4. 相手の向き別総数

	正面	背面	横(右)	横(左)	計
A	19	40	7	7	73
B	17	49	6	5	77
C	39	75	14	19	147
D	34	101	5	9	149
計	109	265	32	40	446

界が曖昧になり、それにつれて滞留者は減少する傾向がある。

2. 人との関係：移動者が平均4.0mと離れているのに対して、滞留者は1.2mであり、ものとの関係が強くなる。個々に見ていくと、視界が通らない壁などには向きあわず、掲示板などの安定性がないものに対しては、壁などと比べてより離れた位置にいる傾向がある。また丸柱の場合には多様な位置取りをするなど、ものの性質によって環境行動は影響を受ける。

3. 人と人の関係：同一行動をする他人に、より大きな影響を受けている場合が多いが、異なる行動をしているものも近距離に分布している。また少数の滞留者は離れて孤立するという場合もあるが、大部分は移動者の近くあるいは滞留者のみで近接している。

4. 人間の領域：他人が入ってこない領域は、移動者あるいは滞留者ともに大きさは異なるが、既往の実験によるパーソナルスペースと同様に、前後が左右に対して大きい形になっている。異なる行動をしているもの同士の大きさは、既往の実験による結果より大きい。さらに既往実験で評価の尺度とされている不快であるか否かといった臨界点を、拙稿では、速度変化という現象と仮定したが、ここで収録した結果は、いわば移動時のパーソナルスペースの大きさと近似するものと考えている。そしてこの結果は、4章で分析した「他人が入ってこない領域」よりさらに大きいものであった。

おわりに

パーソナルスペースは、これまで実験により滞留者に対して意識的に他者を近づけることで求められてきた。推論の域を出るものではなく、今後の検討に委ねるべき課題であるが、既往研究での結果と、本稿での仮定に基づく結果との差異から次のことが考えられる。1) 実験では不快か否かを問う計測方法のために領域の閾値が小さく出ているのではないかと、2) 滞留/移動という行動の違いに伴いパーソナルスペースは伸縮するのではないかと、またこの場合に移動時は滞留時よりもパーソナルスペースは大きくなるのではないかと、いうものである。

以上のように、人-環境の関係についてみてきたが、実在の場における人の環境行動は、ものとの関係や移動/滞留という状況の違いにより、多様な相互関係があることがわかった。環境行動における研究が実験というある限られた人-環境の関係を見た結果と比較して、異なるものであった。しかし、あくまで本稿は速度変化のおこる時点をもパーソナルスペースの閾値としていることから今後、更に多様な場面を収録することで、より充実した説明が可能になると考える。

参考文献)

1. Hall, Edward T. 著、日高敏隆・佐藤敏行訳：かくれた次元 みすず書房 1970
2. Sommer, Robert 著、嶋山貞登訳：人間の空間 デザインの行動的研究 鹿島研究所出版会 1972
3. J.J. Fruin 著、長島正充訳：歩行者の空間 理論とデザイン 鹿島研究所出版会 1974
4. 中裕一郎：交差流動の構造—鉄道駅における旅客の交錯流動に関する研究(1)—日本建築学会論文報告集 第258号 p.93-102 1977年8月
5. 建部謙治、中島一：静止した障害物に対する単独歩行者の回避行動 日本建築学会 論文報告集 第418号 p.51-57 1990年12月
6. 中村寛史：個体差も含めた歩行シミュレーションに関する研究 土木学会年次学術講演会概要集 共通セッション p504-505 2001年

図19. 相手の向き(背面)の速度変化別の平均対人距離

図20. 実場面での滞留と移動の環境行動

註)

1. 文献2の46pより引用
2. 高橋鷹志、西出和彦、高橋公子、他：空間における人間集合の研究—その1、2、3(1980年9月)、その4、5(1981年9月)、その6、7(1982年10月)、その8(1983年9月)、その9(1985年10月) 日本建築学会大会学術講演梗概集
3. 例えば、人自身を含めて柱や掲示板などは、既往研究などでは単に移動の妨げになる環境要素として扱われているが、実際には、これらがむしろ人を惹き付ける、あるいは「留まる」というようなアフォーダンスを有していると考えられ、拙稿では、こうした要素と人間行動との関係が種々の様相を示す点に研究の視点を置いている。
4. 文献3より、調査2における群集密度は、J.J. フルーインが定義するサービス基準で考えると、水準Aの歩行者は、遅い人を追い抜いたり好きな歩行速度を自由に選択できるだけの十分な面積がある密度から、水準Cの歩行者が各自の歩行速度を選択したり、追い抜いたりする自由度は制限される密度までであり、適当な込み合いと考えた。
5. この判別については、足が前後に開いていれば移動者、横に開いていれば滞留者とし、写真のぶれも考慮した。また判断に迷うものは不明者としたのではば誤差はないと考えられる。
6. 歩行者空間モジュールは1人当たりが占める面積であり、群集密度ではわかりやすいため通常この形式が用いられる。単位は $m^2/人$ 。
7. 通路はフルーインのサービス水準Bの行動に多少制限を受ける、広場とコンコースはサービス水準Aに当てはまる。
8. すぐに離れたたいと感じる領域 前0.5m 後ろ0.3m 横0.4m 日本建築学会編 コンパクト資料集成<住居> 丸善 1991 p.135
9. ある時点の向きと速度は、1秒後の位置との関係から求めた。
10. 横向きの対人距離については、本調査ではデータが少ないため(表4)省略した。また、正面については(図19)形、大きさが特定できなかった。
11. 加藤邦夫、上原孝雄、中村和男、吉岡松太郎：群衆対向流動の解析 日本建築学会論文報告集 第289号 p.121 図2.3 1980年3月
12. J.J. Fruin 著、長島正充訳：歩行者の空間 理論とデザイン 鹿島研究所出版会 1974 p.35 図3-4
13. 高柳英明、佐野友紀、渡辺仁史：群衆交差流動における歩行領域確保に関する研究—歩行領域モデルを用いた解析— 日本建築学会計画系論文集 第549号 p.188-189 4.2 2001年11月

(2003年3月10日原稿受理、2003年7月23日採用決定)