

■ 研究発表論文

日比谷公園における利用者行動がおこす空間分節に関する研究

A Study on the Spatial Articulation Caused by Users Behavior at Hibiya Park, Tokyo

杉田早苗* 土肥真人** 松井啓之***
Sanae SUGITA Masato DOHI Hiroyuki MATSUI

摘要：本研究は、利用者の行動によって生起すると考えられる空間の分節を、公共空間を対象として考察することを目的とする。対象地を日比谷公園噴水広場に設定し、利用者の行動観察を行なった。観察の結果明らかになった事象に関して、従来の行動観察で用いられている定性的な分析を行ない、特に移動者と滞留者それぞれに見られる空間分節の特徴を明らかにした。次に、定性的な分析の結果について、GISを用いた定量的な分析方法による検証と考察を加え、移動者、滞留者それぞれのパーソナルスペースを数値として示し、その特性を明らかにした。また、人間の行動による空間の分節の定量的な分析方法についても、検討を加えた。

1. 研究の背景と目的

公園など公共オープンスペースの計画デザインに際しては、利用者の多様な必要性に応えるために、複数の空間が用意され、かつそれらの空間が良好に接続される必要がある。筆者らは、このような観点から、日比谷公園における空間の分節状況及び分節装置について、噴水や花壇、ブランコ等の遊戯施設、レストラン、植栽などの施設に関してデザインサーベイを行い、検討した¹⁾。

しかし、空間装置の機能、形態によって空間が分節されると同時に、また人間の行動によっても空間は分節化されるという見方がある。例えば、人の意識や行動と環境との関係を研究する環境心理学は、19世紀後半の心理学で行われていた物理的環境から人間への一方向的な影響を観察する研究方法への批判を出発点とし、「人間とその環境との間の力動的な相互変換」²⁾を認め、「人間を含む全環境の部分として人間を研究する」ことに主眼を置いた。ゲシュタルト学派であったコフカ(Koffka,K)は地理的環境・物理的環境と行動的環境・心理的環境を区別し、地理的環境に人間の認識的作用が加わって構成されるものが行動的環境であり、人の行動はこの行動的環境において生起すると考えた³⁾。レヴィン(Lewin,K)はコフカの行動的環境を抽象化し、人の認識的作用によって構成される環境と人自身の要素を含めたものを生活空間として定義し、人の行動は生活空間内の諸領域の相互関係から生じるとした⁴⁾。これらの概念は多少の違いはあっても、人間行動が単なる物理的環境に基づいて生起しないことを示唆している。

このような立場に立つ諸研究においては、本論で扱う空間分節は、主に空間占有の問題として、捉えられてきた。空間占有に関する研究の多くは人間の行動を観察によって捉え、物理的環境に人の移動位置や滞留位置を示し、その分布傾向や予測モデルの提示、および物理的環境との関連などを定性的に考察している^{5)~11)}。ところが人間のパーソナルスペースはその人がいる位置だけでなくその周囲にまで及んでおり、その人の身体からある一定の距離だけ離れた「勢力圏」のようなものを画定している。人類学者であるE.T.ホールは「人間は自分のまわりにパーソナリティの延長としてのいくつかの距離帯をもつ」ことを指摘している¹²⁾。つまりパーソナルスペースを把握するには、人が体積として占める身体の位置や動きだけでなく、このパーソナリティの延長としても距離帯に注目することが重要となる。しかし、ホールの

いう距離帯は、現象として目に見えるものではなく、しかもダイナミックに変化する人と人との関係の中で、定量的に把握することは困難であり、これまでの研究では取り組まれてこなかった。

本研究では、以上の問題意識より、人間(利用者)の行動に伴い生起していると考えられる空間分節について、その実態を、まず従来の行動観察により定性的に考察し、次にその考察結果を定量的に把握、解明することを目的とする。また、人間の行動による空間分節を定量的に把握するための分析手法の検討も、本論の目的である。社会的関係の希薄な人々が集中する公的空間では、自らが画定する空間は他者が画定する空間によって干渉されるという事態が頻繁に生じると考えられ、このような環境における「人」の影響は、環境に携わり計画する際には注目すべき重要な要素になりうると思われる。

2. 研究の方法

行動観察の調査対象地として、日比谷公園内にある噴水広場を設定した。これは研究の継続、オープンスペースの公共性、かつビデオ撮影を行うに当たって障害物が少ない場所という点から、選んだためである。

研究の方法としてはまず、観察調査から得られた行動に関するデータを図面化し、移動行動、滞留行動という点から定性的に考察を行った。また、図面化したデータを地図データとして地理情報システム(GIS)の代表的なソフトウェアであるARC/INFOに入力し、空間解析処理から得られた結果を定量的に考察した。

今回、GISを用いたのは空間解析処理が手作業では困難であり、また解析処理により出てくるデータを属性データとして保存することが可能であるという点を考慮したためである。

また本来なら地図データの精度を保つため、GISを用いた広域的なデータ解析には座標変換等の作業が必要であるが、本論文では対象とした空間が100m四方程度の広さしかないのでそれらの作業は行わなかった。

GISに関する既存の研究では、広域的な地理情報管理や空間解析、予測やシミュレーション等に用いられることが多い。都市公園規模程度の空間にGISを用いた研究としては、植物成長モデルを応用したシミュレーション手法に関するもの¹³⁾、樹木情報システムの構築に応用したものがある¹⁴⁾が、人の行動と環境への応用例は管見ではない。

*パシフィックコンサルタンツ株式会社 **東京工業大学情報理工学研究所 ***東京工業大学社会理工学研究所

3. 行動観察の結果・考察

(1) 調査方法

調査の実施日時は1996/9/12(木)の午前10時から午後1時半までの3時間半で、天候は晴れである。この時間帯は日比谷公園の利用者数が最も多く¹⁵⁾、行動を観察するには適していると考えた。

動線からははずれるような広場の端に噴水広場全体をカバーできるようにビデオカメラを5台配置した(図1)。各ビデオカメラには1人の調査員を配置し、各調査員が自分の担当しているビ

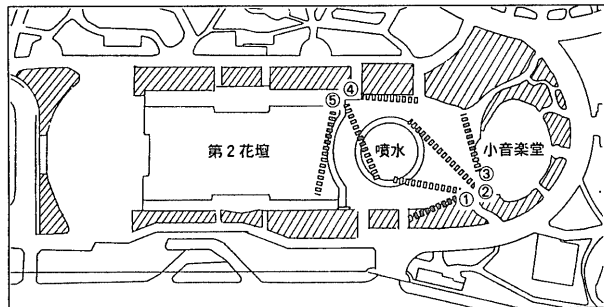


図-1 ビデオカメラ配置位置

デオカメラの撮影範囲にいる滞留者について、開始時間から15分ごと(10:00,10:15,・・・)にa:人数, b:利用者の属性, c:人の姿勢, d:活動内容, e:活動の位置の5つの項目を記録した。

調査時間全体を通して見てみると、午前中は利用者(移動者, 滞留者)は少なかったが、正午を過ぎてから増加しはじめ12:45でピークとなり、その後利用者は急激に減少した(図2)。

この結果から、利用者数が多く、その変化率が最大である12:45から13:00について、詳細な分析を行うことにした。分析の項目としては、移動行動(軌跡・経路)、滞留行動(滞留位置・滞留時間)である。

まずビデオ映像から人の移動軌跡や滞留位置を観察し、それを30秒ごとに図面に落としていった。人の軌跡は実線、移動者の移動前の位置を○、その30秒後の位置を◎、滞留者の位置を●で表記することで1枚の図面で30秒間の人の移動や滞留を表し、15分間で30枚の図面(単位時間軌跡累積図、以下文中では軌跡図と記す)を作成した(図3)。

(2) 移動行動

まず、経路を判別するために出入口1~8を設定し、出入口1から2へ抜ける経路を1→2、逆に2から1へぬけた場合は2→1とし、1→2, 2→1の双方向の経路を示す場合は1-2と表記した。この表記のもと経路別に通過人数を集計した(図4)。経路別に利用者数を見ると、経路6→1は他に比べて圧倒的に多くの利用者があったことがわかる(全体の34.3%)。これは有楽町・銀座

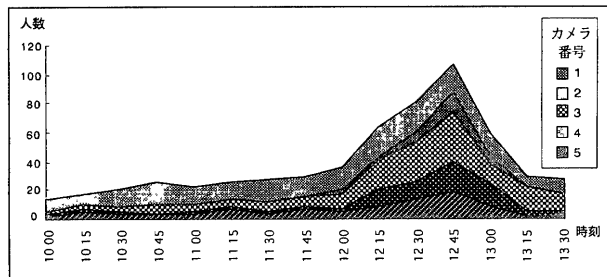


図-2 利用者数の時間変化

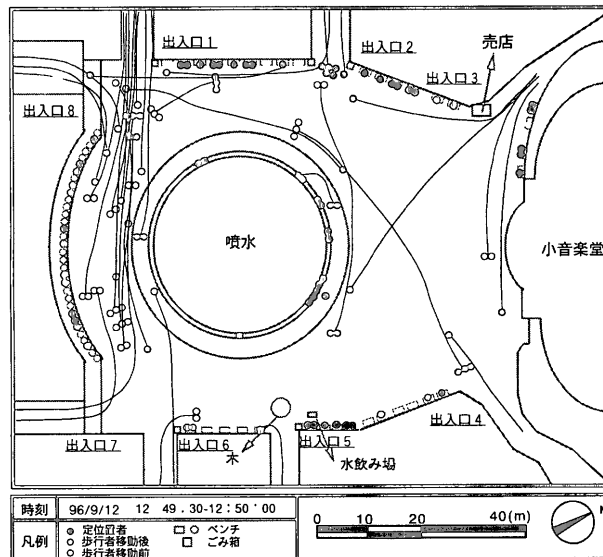


図-3 単位時間軌跡累積図例(12:49:30~12:50:00)

方面から官庁街方面へ抜けることができる経路であり、昼食から会社に戻る人々に利用されたからと考えられる。特に出入口6の付近ではある一定間隔で移動者が一斉に流れ込んでくる現象がみられたが、これは出入口のすぐ背後にある日比谷通りの信号の間隔に原因があると思われる。またその逆方向である経路1→6も6→1について利用者が多く、全利用者427人のうちの47.7%(204人)が経路1-6に集中していた。これとは逆に経路1-2,3-6, 4-6, 5-6の双方向と、経路7→2, 7→4, 8→5の計11の経路は全く利用していなかったことを考えると、この時間帯においては利用される動線に大きな偏りがあったといえよう。

次に移動行動の軌跡全体を把握するために、(図3)で示した軌跡図すべてを重ね合わせたのが(図5)である。

軌跡の集まりを見ると経路1-6, 6-8が最も集中しており、また経路1-4, 2-5, 3-5, 3-8, を利用した軌跡も目立つ。特に経路1-6では軌跡の幅も広く少し膨らむような形になっているが、これは利用者数が多く、横に人が広がって歩いていったことを示している。軌跡が少なかったのはベンチの前であった。軌跡の位置を見ると経路1-4, 1-6では出入口から最短コースをとるような軌跡になっている。一方経路2-5では最短コースである噴水周囲のペイブの上は通過せず、経路2-5を利用した15人中ペイブの上を歩いたのは1人だけだった。

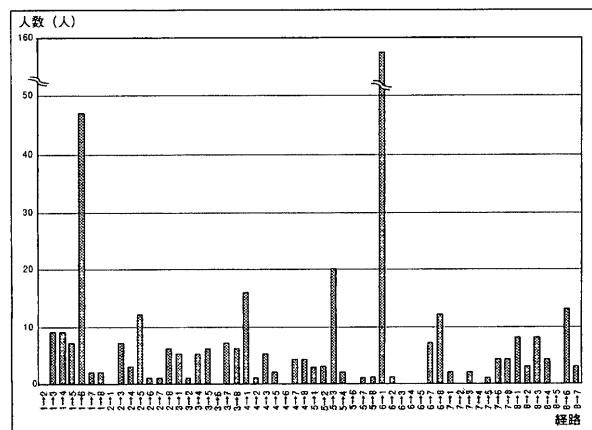


図-4 経路別累積移動者数

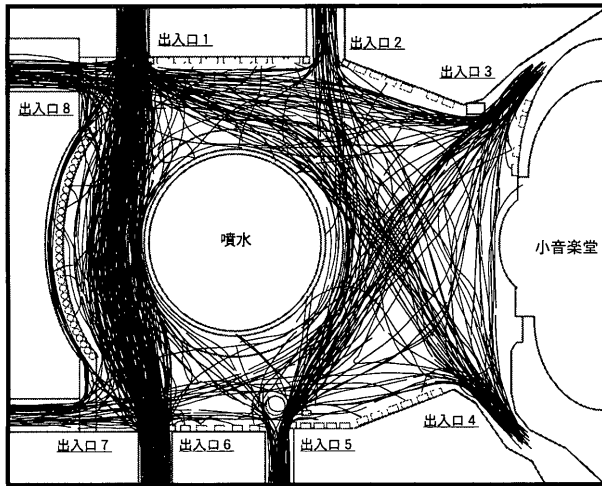


図-5 累積軌跡図

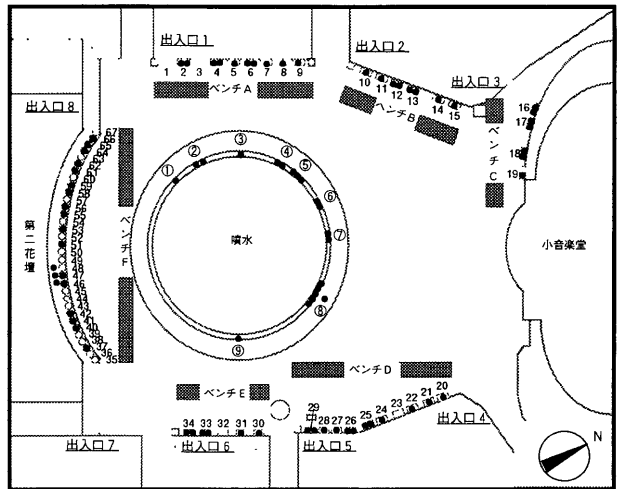


図-6 停留位置累積図

以上をまとめると、まず経路1-6が利用者数や軌跡の広がりとしても大きく、この時間では利用動線の偏りがあったことがわかる。また、ベンチの近くを通過する軌跡が少ないこと、さらに最短コースを取るためにペイプ上を通過している軌跡も見られたが、最短コースを取らない経路も見られた(経路2-5)。

(3) 滞留行動

次に滞留者の分布を把握するため、出入口間にある6つのベンチ群にベンチA～Fと名称をつけ、人が留まった場所(以下、滞留位置)と、留まっていた時間(以下、滞留時間)について考察を行った。また、ベンチA～Fの1つ1つのベンチに番号を付け、噴水まわりに滞留したものは15分間で滞留位置となった位置についてのみ、①から⑨までの番号を付けた。ベンチ位置名称、及び15分間に滞留位置となった場所を●で示したものが(図6)である。

分布の特徴としてはまず、ベンチA, B, C, D, Eではほとんどのベンチが利用されており、特にベンチB, Cでは全てのベンチで利用があったこと、また噴水周囲では噴水北側に多く滞留しており南側、とくに経路1-6に近い部分には滞留がなかったことが挙げられる(なお、噴水周囲はどれも同じように腰かけられるような状態であった)。また、ベンチF、噴水まわりに関してもある一定の間隔をおいて座っていることがわかる。

次に1つの滞留位置に同一人物がいた時間帯、人数を表したのが(図7)である。これを見ると、ベンチAからベンチEまでは長時間の利用が多い。一方、他に比べて簡易なつくりであるベンチFは、長時間滞留している人は少なく、特に出入口6寄りには滞留時間が短い傾向があった。

以上をまとめると、ベンチFや噴水周囲の各グループ間の滞留が適度な間隔をおいて見られたこと、またベンチFや噴水周囲は他のベンチ群に比べて滞留時間が短く、なおかつその中でも出入口6に近いところはより滞留を避ける傾向が見られたことが挙げられる。

(4) まとめ

(2), (3)で記述した結果を、人の自己領域の確保という観点から分析する。まず滞留者同士では、各グループは占有する場所と場所との間にある程度の距離を取るにより、他者に侵害されない自己領域を画定していたと思われる。また滞留者と移動者では、通過者は滞留している空間、例えばベンチの前はある程度の距離を置いて通過する。このような行動傾向は経路2-5の通過者が最短コースをとらなかったことに顕著に現れている。これは最短コースに接する噴水周囲には長時間滞留が3組あり(噴水周

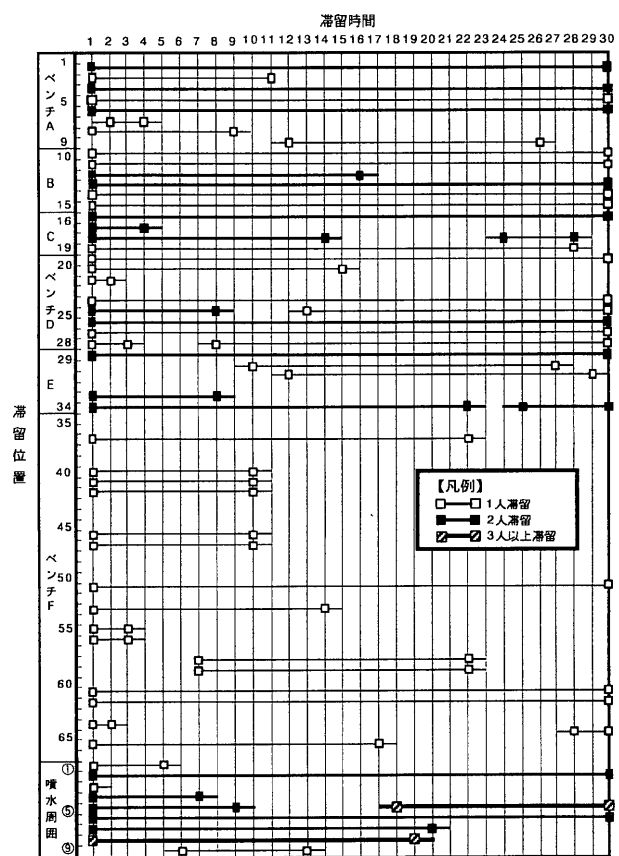


図-7 滞留位置・時間

囲⑥⑦⑧), 加えてその中の1人がペイプ上に座り込んでおり(噴水周囲⑧), ペイプ上も滞留者の領域として利用していたためと考えられる。つまり普段は動線として通過交通がある場所でも、そこに人が滞留することによってある滞留者の領域が画定されると、移動者はその領域を回避する行動がみられた。

逆に移動者が多かった経路1-6に接する噴水周囲に滞留者がなかったのは、移動者の多いところは滞留者が自己領域を画定しにくいと判断したためと思われる。さらに同じ経路1-6でも、出入口6に近い方の噴水周囲やベンチFでは滞留を避ける、留時間が短いといった傾向がみられた。これは最終的には通過人数が同じ

でも、密度が高い(集団)通過が起きている場所を滞留者が避けるためと考えられる。

以上の考察は平日の昼間に限定したものではあるが、移動者はある一定の距離帯を保ち、滞留者を避けることがわかる。しかし逆に移動者が多く、ある一定数以上の通過や集団での通過があると、滞留者はその場所の近くを滞留位置として選択しない。これは、自己領域の画定が難しい(感覚的には「落ちつかない」など)と無意識にも判断しているからだろう。このような滞留行動、通過行動の相互関係による領域画定の違いを検討するために以下では、人と人のインタラクションと領域画定との関係を数量的、視覚的に分析する幾何学的なアプローチを試み考察を加える。

4. 距離に着目した人のパーソナルスペース

(1) 分析の方法

人の自己領域、つまりパーソナルスペースは一意に定まるものではない。その人の属性や行為内容、周辺の人との関係性など、様々なものがその要因として挙げられよう。しかし、本研究においては特に、人と人の位置関係(直線距離)に着目し、人間同士の相互作用の中で生じているパーソナルスペースを距離、及びその距離によって決まる面積によって数値的、視覚的に考察する。

以下では、①個人は同じ規則に基づく同様のパーソナルスペースを必ず有する、②最も隣接する隣人とは互いのパーソナルスペースが必ず接している、という仮定を認めることにより、パーソナルスペースを最も隣接する隣人との最短距離の半分を半径とする円だと定義する。

パーソナルスペースを求めるために、まず先に作成した30枚の軌跡図の位置データをARC/INFOの地図データ(ベクタデータ)としてデジタイザから入力し、1枚の軌跡図に対してそれぞれカバレッジを作成した。また、データの入力の際には、軌跡図内の人に振った番号順に沿って入力することにより、属性データのID番号と、軌跡図の人の位置の対応が判別できるようにした。このようにして作成した地図データに対し、空間解析機構を用いて、施設の最適配置問題を解く際によく利用されるボロノイ図¹⁹⁾を、利用者を母点として作成し領域近傍解析を実施した。具体的に図8を使って説明する。A,B,C,Pが利用者の位置なので母点とすると、それぞれの母点を結ぶ線分を垂直二等分する直線に

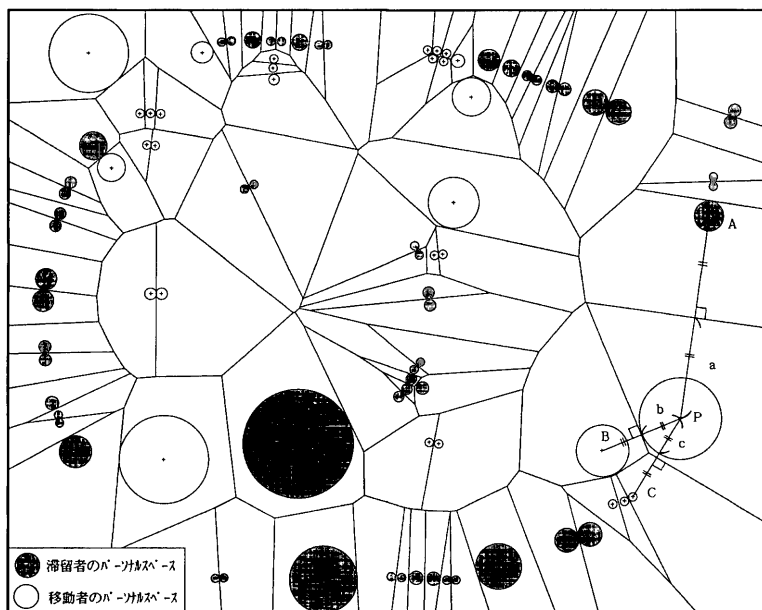


図-8 ボロノイ図とパーソナルスペース例 (12:49:30~12:50:00)

よって空間を分割(ボロノイ分割)し、各母点を囲む最も小さい空間をボロノイ領域と呼ぶ。この領域は各母点を最近点とする点集合であり、各母点の勢力圏とみなせる。Pから見た場合、各A,B,Cに対してボロノイ分割した辺までが、PからA,B,Cに対する最短距離の半分(それぞれa,b,c)となる。定義に従い、これらの隣接する隣人A,B,Cとの最短距離の半分a,b,cの中で、最も短いbを半径とする円をPのパーソナルスペースとして導き出した¹⁹⁾。

(2) 移動行動に関するパーソナルスペース

移動者のパーソナルスペースの全平均面積は11.25㎡(半径=1.89m)、標準偏差は6.98となり比較的大きな数値になっている。人数とパーソナルスペースの平均面積との関係を時間的変化を示したのが(図9)である。

基本的には、面積と人数がほぼ反比例しており、人数が増えると領域面積が減少する様子が見取れるが、人数の変化と連動して領域面積の変動が非常に大きい。これは移動者はルートを自在に選択することで大きな領域を画定することも可能だが、移動中に短い間ながらも他者と接近する機会も多い。つまり他者と距離を保って移動できる状態のときは大きくなり、混み合っ空間的に制約があるときは面積が小さくなり、移動者の領域画定は不安定になっていると考えられる。

さらに、人数の増減と関係ない動きをしているところも見受けられることから、空間内における移動者の人数以外にも大きな影響を与えている要因があると想定出来る。そのような要因の1つとして、移動者の利用動線の偏りがあげられる。具体的に分析すると、軌跡図番号4→5では、移動者数は半減(54人→27人)しているにも関わらず、平均面積はほとんど変化していない。移動者の半数以上を占める経路1-6だけに着目すると(表1)、信号の変化に伴い、まとまって移動するという制約を受けることで平均面積は減少し、これが移動者全体に影響を与えている。つまり、3-(2)で示した経路1-6への移動者の偏りによって、移動者の平均面積を小さくしているが、このことは、移動者が経路1-6という最短経路を取ることを優先した結果として個々のパーソナルスペースの減少を招いていることを意味している。

(3) 滞留行動に関するパーソナルスペース

滞留者のパーソナルスペースの全平均面積は4.92㎡(半径=1.25m)、標準偏差は2.59となり、移動者と比較しても面積、分散とも小さい値をとっている。人数とパーソナルスペースの平均面積との関係について時間的変化を示したのが(図10)である。

面積と人数はほぼ反比例しており、移動者の場合と比較すると、人数は単調減少しているのに対して、領域面積は単調に増加している傾向が見られる。このことは、空間における滞留者全体の占める領域の変化が小さいために、滞留者数の減少が個人の平均面積の増加に影響を与えているためだと考えられる。ここで、滞留者はベンチの位置等により人の位置がある程度固定されていること、滞留者にとって最も近い他者は隣に座っている人で、その距離は保たれることが多いことから、かなり安定した領域だと考えられる。しかし、実際にはかなり大きな変動を受けており、移動者が滞留者に与える影響について無視できない事を示している。そこで、3-(3)で分類したベンチ群毎の滞留者の平均面積の変化を用いた詳細な分析を行う。

ベンチ毎の時間変動(図11)を見ると、ベンチB,C,D,E、噴水(東側)のように、移動者が少ない動線に接したベンチ群では、人数の増減と反

比例して平均面積が変動していることが見受けられ、移動者の影響を受けない安定したパーソナルスペースの確保がされている。ただし、ベンチ D、E に関しては特異な面積変化をする点が見受けられる。このような特異点の発生は、移動者の影響だと考えられるので、具体的にベンチ D における特異点である軌跡図 20 および 26 の分析を試みる。ベンチ D では、公園の出入口に面したベンチの端に滞留者が存在しており、普段は広いパーソナルスペースを確保している。ただし、軌跡図 20 および 26 では、ちょうどこの出入口に移動者が現れたことにより、影響を受け面積の

減少を招いている。このように滞留者のパーソナルスペースと移動者のパーソナルスペースとは相互に影響を与えており、比較的移動者の少ないところは、滞留者のパーソナルスペースは安定的であり、また逆に安定的なパーソナルスペースが確保出来ている空間は動線からはずれていることが分かる。

安定しているベンチ群に対し、移動者の多い経路 1-6 に面しているベンチ A、F (東側)、F (西側) は、常に移動者の影響を受けるため、滞留者のパーソナルスペースは不安定である。特に顕著な F (東側) を分析すると、軌跡図 11 で滞留者は 1 名になっ

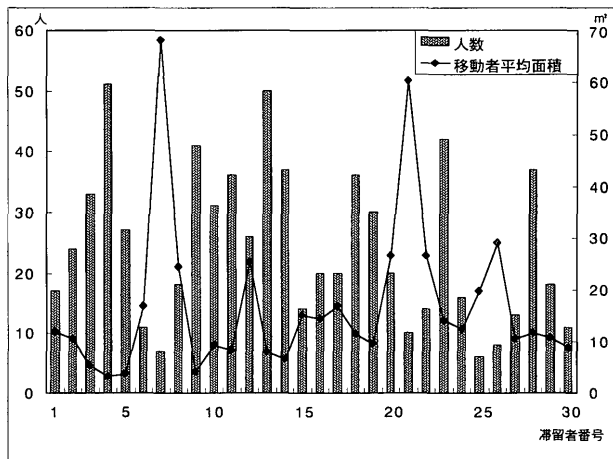


図-9 移動者数とパーソナルスペースの平均面積

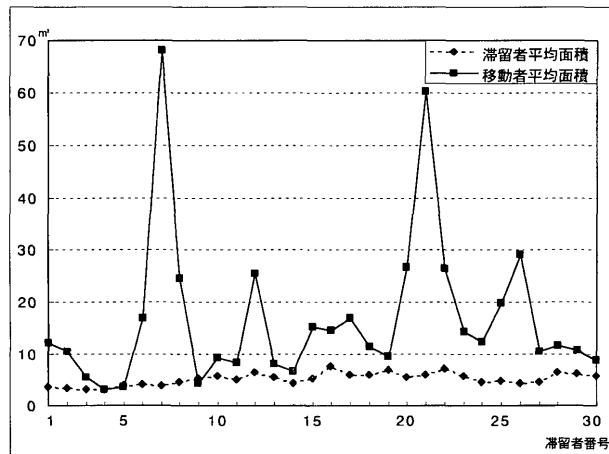


図-12 滞留・移動者のパーソナルスペースの平均面積比較

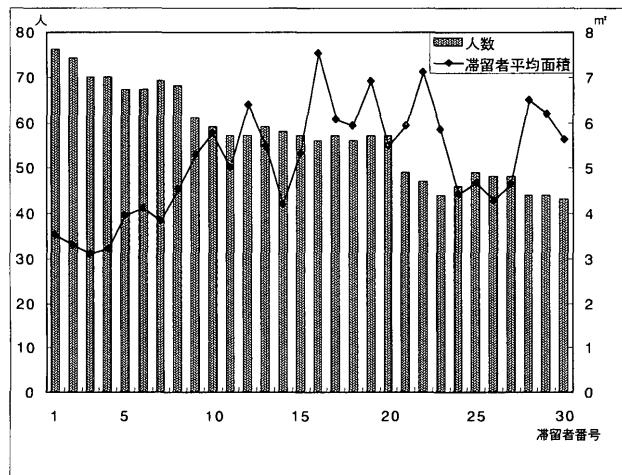


図-10 滞留者数とパーソナルスペースの平均面積

表-1 経路 1-6 利用者平均面積

軌跡図番号	4	5	9	13	14	18	23	28
1-6 移動者人数 (人)	30	17	28	29	19	17	35	25
移動者平均面積 (m²)	3 141	2 544	4 48	4 64	7 622	6 056	8 022	10 35

表-2 移動・滞留者平均面積値

軌跡図番号	滞留者数(人)	滞留者平均面積(m²)	移動者数(人)	移動者平均面積(m²)	軌跡図番号	滞留者数(人)	滞留者平均面積(m²)	移動者数(人)	移動者平均面積(m²)
1	76	3.5	17	12.1	16	56	7.5	20	14.5
2	74	3.3	24	10.6	17	57	6.1	20	16.9
3	70	3.1	33	5.5	18	56	5.9	36	11.4
4	70	3.2	51	3.2	19	57	6.9	30	9.5
5	67	3.9	27	3.6	20	57	5.5	20	26.7
6	67	4.1	11	17.0	21	49	5.9	10	60.2
7	69	3.8	7	68.0	22	47	7.1	14	26.6
8	68	4.5	18	24.5	23	44	5.8	42	14.2
9	61	5.3	41	4.2	24	46	4.4	16	12.4
10	59	5.8	31	9.3	25	49	4.7	6	19.9
11	57	5.0	36	8.4	26	48	4.3	8	29.2
12	57	6.4	28	25.5	27	48	4.6	13	10.4
13	59	5.5	50	8.2	28	44	6.5	37	11.7
14	58	4.2	37	6.6	29	44	6.2	18	10.8
15	57	5.3	14	15.3	30	43	5.6	11	8.9

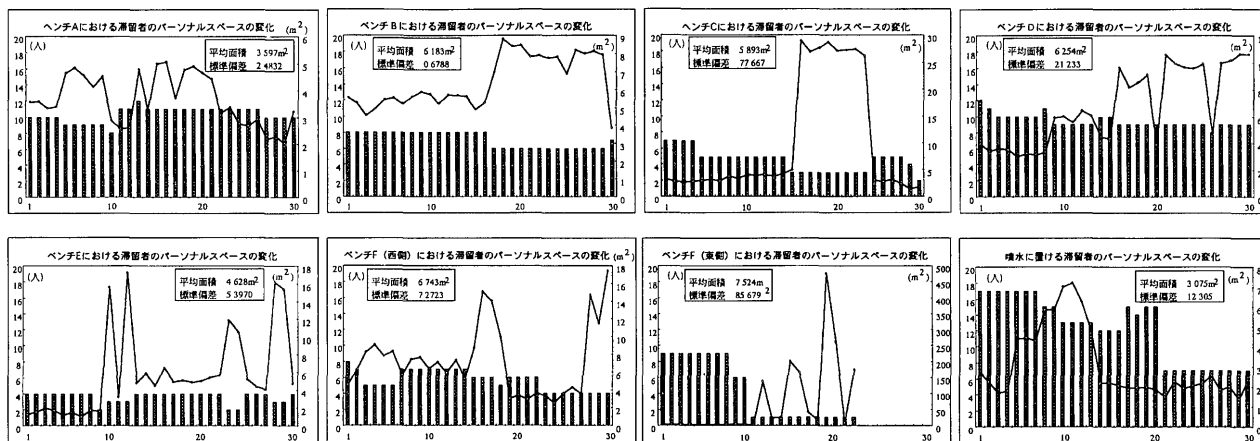


図-11 ベンチ別滞留者とパーソナルスペースの平均面積推移

てからは、極めて広いパーソナルスペースを有するが、軌跡図13, 14, 17, 18, 21では定期的に大幅な面積減少が起きている。これは信号の変化毎での移動者の動きと連動しており、出入口6から1へ向かう移動者の影響で大幅な面積減少が起きている。このような変動はパーソナルスペースの分散が大きいことを意味し、滞留者にとって不安定なパーソナルスペースであることを定量的に示している。

(4) 滞留者と移動者の領域面積

(2), (3)の分析からパーソナルスペースは、移動者、滞留者を問わず個々の人の相互関係によって決まっていると考えられる。滞留者のパーソナルスペースは、移動者のパーソナルスペースに大きく影響を受けるが、ベンチ群の比較から分かるように、滞留者は影響が小さい安定したパーソナルスペースを確保するよう努めているのに対して、移動者はパーソナルスペースよりも最短経路選択といった目的を指向しており、そのためにパーソナルスペースの減少を厭わないと考えられる。しかし、滞留者と移動者の面積変化を比較してみる(図12, 表2)と、移動者の最低値は滞留者と同じくらいの値を示している。これより下の値は滞留者であっても移動者であっても取らない値となっており、かなり強い制約となっていると考えられる。

安定したパーソナルスペースは移動者の影響が小さいことから、動線から外れている空間であると同時に、滞留者が多く存在することが移動者の影響を小さくし、安定したパーソナルスペースを確保することにつながる。それに対し、パーソナルスペースの分散が大きい不安定なパーソナルスペースは、移動者の影響を大きく受けるが、滞留者が少ないことが移動者の影響を大きくする要因となっている。

以上のことは、3章における定性的な分析に対し、パーソナルスペースを定量的な指標として定義することによって、定量的な

分析が可能であることを意味しており、人間の相互作用について定量的なアプローチが図れる可能性を示している。

5. 結論

本研究における考察の結果、以下のことが明らかになった。

①行動観察から得られたデータを軌跡や滞留位置等から考察した結果、移動者と滞留者共に自己領域を画定するための行動が見られ、また移動者と滞留者の間にも相互の領域を侵さないなどの関係性が見られた。②さらに、①で得られた結果についてパーソナルスペースという概念を採用し、定量的に検討した結果、移動者のパーソナルスペースは滞留者の約2.3倍、標準偏差に関しても移動者の方が大きいことが示された。また、移動者、滞留者を問わずパーソナルスペースには最低値があることが分かった。③定量的な分析を行うための1つの方法として、GISを利用しボロノイ分割の考えを用いたパーソナルスペースを提示し、実際の行動観察のデータに適用することによって、定性的な分析結果との比較を試み、人間の相互作用について定量的なアプローチが図れる可能性を示した。

今回用いたパーソナルスペースの定義は、静的な位置関係に基づく個人単位のものであったが、複数を単位とする位置関係や動的な諸要素、例えば移動の速さと方向、個人的属性等は配慮されていない。しかしGISを用いた分析方法では、動的な相互関係の取り扱いや地図データと属性データをリンクさせることが可能であり、今後、ひとに関する個人情報等を考慮したパーソナルスペースの提示の可能性があると思われる。

上述のように今後に残された課題も多量、それらの課題については継続して研究を深め、利用者の目的に合う空間分節を可能にする物理的環境の整備のための一助としたい。

補注・参考文献

- | | | |
|--|--|---|
| <p>1) 杉田早苗他(1996)・日比谷公園に見る空間分節とその装置デザイン：ランドスケープ研究 59(5), 145-148</p> <p>2) 相馬一郎(1976)・環境心理学：心理学双書</p> <p>3) 同上</p> <p>4) 同上</p> <p>5) 足立孝也(1968)：広場に於る人の分布・日本建築学会大会学術講演梗概集</p> <p>6) 池原義郎・渡辺仁史他(1974)・人間-空間系の研究 その6・日本建築学会論文報告集</p> <p>7) 進士五十八(1970)：公園設計に関する基礎的研究(第1報)：造園雑誌 33(3)</p> <p>8) 長山宗美(1991)：冒険遊び場(羽根木プレイパーク)の行動調査からみた利用実態について。造園雑誌 54(5), 347-352</p> | <p>9) 相原士郎他(1982)：広場における滞留者の分布予測モデルについて。日本建築学会大会学術講演梗概集</p> <p>10) 青木正夫：建築計画学 8 学校1 丸善</p> <p>11) E.T.ホール(1970)：かくれた次元 みすず書房</p> <p>12) 同上</p> <p>13) 齊藤他(1995)：GIS,CAD植物成長モデルを応用した景観シミュレーション手法に関する研究：ランドスケープ研究 58(5), 197-200</p> <p>14) 筒井他(1995)：GISを応用した樹木情報システムの構築。ランドスケープ研究 58(5), 193-196</p> <p>15) 進士五十八他(1983)：日比谷公園の総合的研究：日本建築学会関東支部研究報告集 54, 145-176</p> | <p>16) 数学的には「ある平面上の点 $p_1, \dots, p_i, \dots, p_n$ に対して、$V(p_i) = \{p \mid p - p_i \leq p - p_j , i \neq j, j = 1, 2, \dots, n\}$ で定義される領域を母点 p_i のボロノイ領域と呼び、$V^* = \{V(p_1), V(p_2), \dots, V(p_n)\}$ よりなる全体の幾何図形」をボロノイ図と呼ぶ。より詳細については、「岡部他(1992)：最適配置の数理：朝倉書店」の第2章を参照のこと。</p> <p>17) 2人以上の団体利用者については、利用者間の中心点もしくは重心を母点としたボロノイ領域や2者間を結ぶ線分に対するボロノイ領域を求める方法等が考えられるが、本研究では問題を単純化するために、個人を単位としたボロノイ領域を求めた。</p> |
|--|--|---|

Summary : Because of the diversity of people's needs, the spatial articulation are important concept and means to make public space attractive. We have once analyzed the same issue but caused by spatial apparatus. But it is not the only spatial apparatus that make the spatial articulations. As well as those, human behavior can be the factor produce the spatial articulation. So on this article, we aimed to consider the spatial articulation caused by human behavior on public space. We did the survey of peoples behavior at Fountain square, Hibiya park. Using the general qualitative analysis method on the result of the survey, some features of spatial articulation are clarified. Then we apply the quantitative analysis method to verify those features of spatial articulation. As results, We could show the personal space of walking and sitting person as a numerical value and also show the interactions between walking persons and sitting ones. At last, we inspect the availability of the qualitative analysis method for this kind of study.