

都市空間と歩行者の経路選択

紙野 桂人* 舟橋 國男**

経路選択研究の計画論的意義および歩行のシチュエーションについて考察を加えた上で、経路選択における歩行者の内部条件に注目して、「最短距離指向」の隘路としての等距離複数経路の選択、迂回行動を取り上げ、選択傾向を検討した。すなわち、「目標への巨視的な見当づけ」による歩行行動への方向づけ、所与の空間条件のもつ意味（空間の軸性、境界性）への反応を明らかにした。最後に、まちの環境づくりへの条件づけについて述べた。

Urban Space and Pedestrian's Path Choice

Keijin KAMINO* Kunio FUNABASHI**

Considering the significance of planning logic in the research of path choice and the pedestrian situation, we took note of pedestrian internal conditions in the path choice. Then we studied the tendency of path choice, taking up the multiple choice of the equidistant paths and the detour behavior as a bottleneck to "minimum path choice." Namely, the following points were clarified; the impact of "vague conception toward the destination" on pedestrian behavior and the response to the meaning of given spatial conditions (the spatial axis and boundary). Finally, conditions attached to city environment planning are stated.

1. 経路選択研究の立場とその意義

空間環境を人間の手で秩序づけ、形を造り出すためには、その環境の持つ機能、すなわち都市活動や人間活動に及ぼすその役割を明らかにして、その機能を十全に果たし得るように導いて行くことが必要である。これを科学的に実行するためには、環境の側からの人間に対する働きかけと、それに対する人間の応答の相互関係が、環境の場の条件と人間の内面的条件の変化に応じて把握されていることを必要とする。

そこで、環境条件と人間の内部条件の相互関係において、経路選択の諸現象を理解し、この局面におけるありのままの人間行動の傾向を引き出そうとする行動科学的な立場がまず考えられる。実際にこれまで進められてきた経路選択の諸研究は大部分がこの立場をとっているとみて大きな誤りはないであろう。さらに次のステップとして、研究の成果として得られた行動原則を実際の問題解決に適用しようとする計画論的立場があつてしかるべきであろう。

そこで、主として次のような3つの論題が設定できると考えられる。

(1) 流動予測

一定の計画条件の下で、どこをどれくらいの歩行者が通行するかを予測することによって、都市や公共建築の歩行施設計画のよりどころとすることができる。

(2) 環境診断

実際の都市における歩行者流動現況を“選択法則”に照らしてみることによって逆に、その地区、地点に特有の状況、条件の抽出を行い、地域空間の現況の問題点を洗い出し、診断する手掛かりを得ることができる。

(3) 流動の誘導・制御

上記の環境診断によって得られた問題点について、時には現況を助長し、時には現況を改善する計画が必要となってくる。例えば、ある通路へ歩行者を誘導したい、ある通路における混雑を軽減したい、ペDESTリアンパスの利用を促進させたい等々、あるいは、地域防災・建築防災計画における避難路の合理的計画法、横断路などの安全施設設置技法、さらに、オープンスペース計画での園路や人のたまり場のデザイン技法等の諸問題に 대응することが考えられる。

* 大阪大学教授
Professor, Osaka University

** 大阪大学助教授
Associate Professor, Osaka University
原稿受理 昭和59年10月2日

以上によって明らかなように、経路選択に関する研究では、なによりもまず行動科学としての体系化が必要であり、そのために、既往の様々な研究成果を一つのテーブルの上に組み立ててみるのが要請されている。この作業を基礎として、次には、現実の都市空間における諸問題に様々な角度からコミットメントを試みつつ、理論の現実への適応効果を再確認し、さらに、充実した理論形成に踏み込んで行くことが重要な段階にきていると考えられる。

2. 歩行のシチュエーションと経路選択の研究対象

市街地などの都市空間で人が歩いている場合、大きくは通勤・業務・通学・帰宅など「目標づけられた歩行」と、遊歩的な「目標づけられていない歩行」の2つの枠組みの中でとらえられる。買い物のような場合は、2つの枠組みの組み合わせとした状況として理解できる。一般にこの枠組みは、必ずしも二者択一的なものではなく、人の内部条件として常に重層的な構造をなしており、時には一方が「凶」となり、他方が「地」となるが、その浮き沈みは、われわれ自身が良く知っているように極めて精妙である。

それは単に時と機会に左右されるだけではなく、個性や人の学習条件（文化的条件）によっても変わる可能性を持っている。従って、人の歩行のあらゆる場合を想定して経路選択の傾向を把握しようとする事は、問題をあまりにも複雑にしてしまうため、考察が困難になる。そこで、「目標づけられた歩行」が内部条件として圧倒的に凶化され、支配的となっている場合を選んで研究を進めることが得策となる。その一方で、「目標づけられていない」場合にみられる、行動傾向の違いに注目しながら、一步一步全体像を明らかにして行くことが必要となろう。

実際にまちに出て、人の流れを観察すると、時間帯によって流れのモードが違うことはすぐに分かるものである。例えば、通勤ラッシュアワーのターミナルの人の流れは、地上、地下を通じて一方向に向かって整々とかつ滑らかに動いて行くものである。その反面、通勤ルートから少しでもそれた通りでは、人通りは極端に少なくなっている。同じターミナルエリアでも昼間時ともなれば、人の往来が全体に複雑になって、面に広がると同時に動きの方向が様々になり、一見つかみ所のない様子となる。前者は「目標づけられた歩行」が群衆行動として成立する典型的な状態であり、後者は「目標づけられていない歩

行」が混在する一般的な状況である。

先に述べたように、経路選択研究はまず前者を対象として、その行動傾向を抽出するのが適当である。後者は歩行現象の全体的な把握を行って、いわば「地」または「背景」として位置づけられるところの「方向づけられていない」潜在的傾向を読み取るフィールドとなるわけで、研究対象として両者は相補的な関係にあると言えよう。

さて、経路選択そのものは、要するに通路の分かれ目に対するその場その場の人の応答を見て、歩行者の流れの形状（歩行動線）と分岐点における歩行者数（交通量）配分を観測し、分析のよりどころとすることとなる。通路の分岐（あるいは交差）におけるこの選択を、歩行者全体の判断のあり方から広義にとらえると、イ)人間の行動法則に応じて自然に現れてくる「あるがままの選択」、ロ)通路の形状や交通規制など計画的な外部条件によって導かれる「押しつけられた選択」、ハ)その場の状況変化に対応してなされる「目先の選択」、ニ)選択そのものが意図されていないで遊歩的に進行する「流れにまかせる」、の4タイプが想定できる。その内でハ、ニ)は通常「経路選択」には含まれていないので、イ)およびロ)を「狭義の経路選択」として、次節で考察する。

3. 経路選択の要因と構造

3-1 最短距離指向とその隘路

経路の空間的もしくは時間的距離は、経路選択の基本的要因の一つであり、いわゆる「最短距離指向」が一般に認められている。これは、われわれの生活行為全般の根本にある合理性（生命保持のための）に基づくものと考えられ、その例は多い。例えば、Fig. 1に示す調査事例のように、明らかに最短距離が狙われていることは、しばしば観察できる。

この傾向は、比較的手近な、あるいは見通しのよく効く目標に向かおうとして、経路の距離の差を率直に認める場合、すなわち、上で述べた「あるがままの選択」において、良く適合しているとみなされる。この指向は、極めて鋭敏で、距離差の程度に比べて、選択の集中程度は著しい。つまり、“少しだけ遠い”経路はほとんど使われていないことになる。地下鉄駅プラットフォームなどにおける、手前階段利用への集中（80%以上）もその拡張として理解されよう。

この指向には、しかしながら、少なくとも2つの

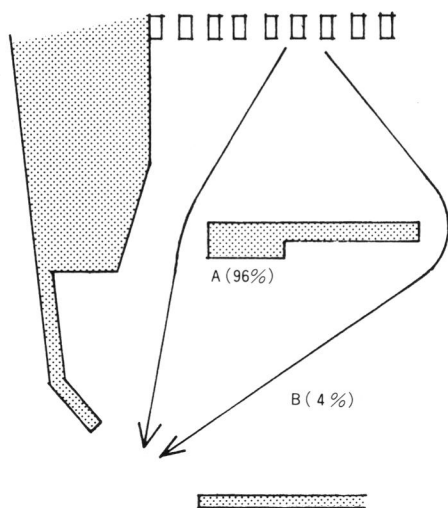


Fig. 1 最短距離経路選択例
An example of minimum path choice

隘路がある。そのひとつは、ほぼ等距離の経路が並んでいる場合で、この場合「最短距離」として経路を一義的に選択することはむづかしい。もうひとつは、実際の経路選択を観察してみると、相当の確率で「迂回行動」が見られることである。つまり、場合によっては人は最短距離の通路を選ぶとは限らず、上述の原理に合わない選択傾向（例えば「押しつけられた選択」）もあるということである。

3-2 等距離複数経路の選択

まず、等距離複数経路の場合を考えてみる。今、出発地と目的地との間に2本の通路があって、それらに距離差がない場合には、いずれを選んでも結果は同じことである以上、選択はランダムになされるはずであり、多数の歩行者による選択結果は、両経路とも等しくなるとする考え方が成り立つ。

Garbrecht¹⁾はこの観点から、格子状街路網モデルの場合に、交差点に設定された出発地と目的地を頂点とする矩形を地区とし、その境界 (boundary) を踏み越すような迂回はないと仮定した上で、ランダム経路かランダム歩行かの、いずれかによる選択がなされるとした。前者 (random paths) は、出発地と目的地との間の全ての経路が等しい確率で選択されるもの、後者 (random walk) は、遭遇する交差点毎に、その地点の全ての交差路が等確率で選択されるものである。

ところが、グリッド状に駐車された矩形の屋外駐車場を、条件づけられていない環境 (uniform environment) と見立て、ここを対角線方向に通る抜

ける歩行者の経路を観察した研究においては²⁾、次のような傾向を見出しており、上述のモデル¹⁾の修正を示唆している。

ひとつは、「境界線上にとどまる」 (boundary persistence) 傾向で、出発点を通る境界 (boundary) 上で分岐路に出会ってもそのまま境界線上を進む確率が、その境界線を離れて内側 (bounded area) へ歩いて行く確率よりもはるかに高い。つまり、与えられた環境に対して、歩行者はここを何か運ぶづけられた道筋のように受けとめ、内部への立ち入りによって運命を変えることを回避しようとしているように解される。

第2には、出発地と目的地とをつなぐ対角線上、またはその近くの分岐路では、最初に歩き始めた時の側にとどまる。つまり、対角線の右側へスタートした歩行者は対角線の右側にとどまり続ける。

これらの傾向について、Garbrecht は次のように推論している。すなわち、出発地から見通され得る目的地へ向かう対角線は、実際には利用されないにもかかわらず、思いの中の方向づけ (imaginary curve) として、歩行中ずっと意識されており、境界線に沿って進むことはこの思いの中の方向づけに対する近似となっている。境界線を離れて中へ入る時にもこの方向づけに従う限り、やはり対角線の近似であり、踏み越えれば“迂回”と意識される。歩行者の行動準拠は、ひとつの矩形ではなく、対角線で分けられた三角形のうちのひとつなのであろう、と。

距離に優劣のない2つの経路についての選択結果は、筆者らの調査において、目先の環境条件を越えるより大きなトリップ目標に支配される可能性があることを示唆した³⁾が、さらに毛利・塚口⁴⁾は、「出発地点と目的地との位置関係」が、歩行者の経路選択に影響するとして、等距離経路が複数存在する地区において、選択点での各分岐路について、現在の歩行方向を保持する「方向保持性」と、将来の目的地へ向かう「目的地指向性」の確保の状態を調べ、それらと歩行者の行動との関係を検討している。その結果、「方向保持性および目的地指向性の両方あるいは一方が満足されている場合と、両方の条件が共に満足されていない場合とでは、約80%が前者の方向へ進んでいる」としている。また、「方向保持性と目的地指向性との優劣は明確でなく、一方が満足され他方が満足されないような場合には、経路が選ばれる確率はほぼ等しい」としている。

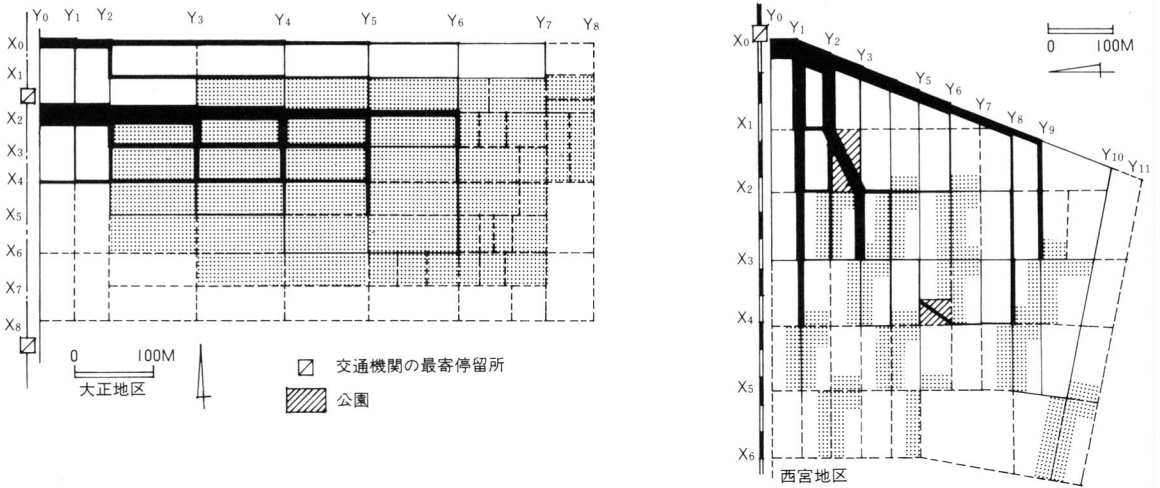


Fig. 2 格子状街路網における経路選択
Path choice in rectangular grid network

また、舟橋・大塚⁵⁾は、格子状街路網地区の住居—最寄駅間歩行において、Fig. 2に示すような経路選択結果を得ており、目的地を通る2本の境界街路の一方に歩行が集中すること、すなわち、目的地(最寄駅)において交通機関の軸に直交する街路が目的地へのメインアプローチとして機能し、これを含む境界線上歩行が主に選択される傾向の強いことを確認している。さらに、歩行の目的、時間帯、歩行者別の選択経路とその選択理由の分析から、このような格子状街路網地区での歩行経路の典型として、境界線上歩行と階段状歩行を抽出し、それぞれの特徴を示している。

つまり、距離の等しい経路に対して、一定の選択傾向はないだろうとする仮説に対して、幾つかの選択原則が導かれたわけであり、特定の経路が集中して選択される傾向が認められる。

これについて筆者らの見解を加えれば、次の通りである (Fig. 3)³⁾。

- 1) トリップ全体の巨視的な見当づけによる行動の方向づけがなされる。
- 2) 経路の空間条件が帯びている主軸(長手方向)に一致した経路の選択率が高く、その空間の軸性が身体行動に潜在的な定位を与えているとみられる。
- 3) ただし、廊下型通路に併行して挿入された階段を昇降する場合は、手前の階段の選択率が高く、階段の行動吸引力が空間の軸性のもつ力より強い。すなわち、階段が有する信号的機能を示している。

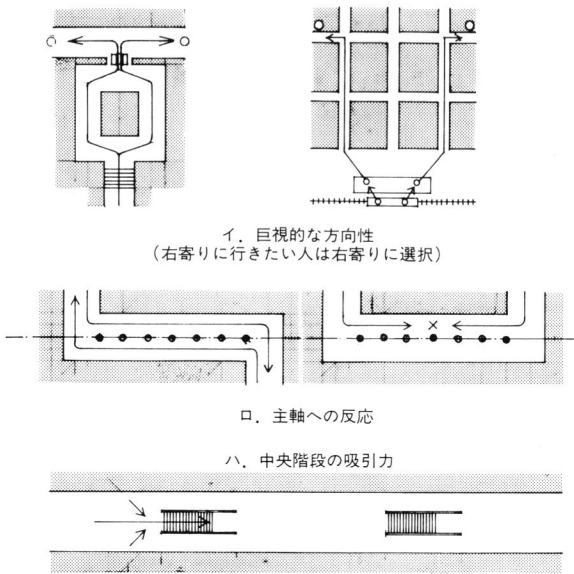
- 4) 地下街等に見られるように廊下型通路に沿って直角方向に設置された側階段は、記号性を高めない限り主軸方向の定位に打ち勝つことは困難である。

行動はその目的に向けられた方向性によって全体として構造化され、方向づけられており、歩行はその巨視的な方向づけに沿うとともに、空間条件のもつ意味に従って具現される。空間条件としては、空間の軸性ならびに出発地、目的地の相対的位置関係とその地区環境から導かれる境界線が浮かび上がる。このような枠組みに従いつつ、歩行者自身は安定した現状を持続しようとする。その現状を変えさせるのは、その歩行の目的にとって強い意味をもつ信号的機能であり、例えば、歩行レベルの変更を必要とするトリップにおける階段などである。格子状街路網において、出発地・目的地間対角線に近接した形でのジグザグ選択は、目的地への指向性が特に強い場合にみられる。

3-3 迂回行動の理解

次に迂回行動について検討してみよう。越・今西⁶⁾は、最寄駅—自宅間(半径800m以内)の経路において、最短距離経路と実歩行経路との距離差に対する度数分布から、累積90%のサンプルが含まれる点を迂回の限界として、経路長差で50m、経路長差の比では10%程度としている。

竹内⁷⁾によると、「回遊トリップや、迂回長や迂回率が過大となるもの(700m以上、500%以上計13件)」を除外した上で、全体の約66%が迂回トリップであったとし、迂回距離の限界を距離比で20%とし



イ、巨視的な方向性
(右寄りに行きたい人は右寄りに選択)

ロ、主軸への反応

ハ、中央階段の吸引力

Fig. 3 経路選択行動傾向

Tendencies about path choosing behavior

ている。高辻・深海⁸⁾では、迂回でないトリップは、歩行目的によって異なるが、全体の40~75%程度であり、実歩行ルート長と最短距離との差の分布をみると、約40m以内に約70~80%が納まるとして

いる。これらの研究はすべて^{4,6,7,8)}、短距離トリップでは最短距離経路選択が多く、トリップ長が長くなると迂回をするものが多くなる(もしくは迂回長が長くなる)傾向があると述べている。

さて、上記の研究では迂回行動を最短距離指向の原理に反するものとし、その理由を街路の物的環境条件の差異に見出そうとしている。

例えば竹内⁷⁾は、最短経路選択を前提として得られる交通量 Q_{opt} に対し観測された交通量 Q_r の比の対数を経路選好係数 $S = \log(Q_r/Q_{opt})$ とし、 S の予測モデルを種々検討した結果、適合度の高いモデルとして数量化理論I類によるものを得ている。これによると、国道、県道ほど、歩道があるほど、商店のあるほど、 S は大きくなる。即ち「最短距離経路からはずれて歩行経路を選択する場合、国道、県道といった広い道路、歩道がはっきり整備されている道路、商店街のある道路といった、繁華な経路を多く選択する」としている。

毛利・塚口⁹⁾は、それまでの既往研究の結果も含めて、経路選択に関する要因を整理し、

- イ、幅員が広い
- ロ、自動車交通量が多い

- ハ、舗装されている
 - ニ、商店がある
 - ホ、歩道が整備されている
 - ヘ、自動車に対する不安感が少ない
- を挙げている。

これらをまとめてみると、最短距離要因以上に歩行者を引きつける迂回誘発の条件は、「歩道が整備され幅員の広い商店のある通り」ということであり、概ね、当該地区における表通りの性格を意味している。

しかしながら、観測値と予測モデルによる推計値との照合を行った竹内⁷⁾は、 S の予測モデルにまだ推計残差を無視できない地点があることから、さらに分析をすすめた結果、 S の推計値が観測値を大幅に下回る地点では、市役所、幼稚園、祠、広場、清流沿い並木など「人々を引きつける何か」があり、逆に、 S の推計値が観測値を大幅に上回る地点では、閉塞的な路地、上記過小推計地点との競合位置にあり、これら「一般化の難しいいわゆるアメニティとか個性といった範疇のもの」が、推計誤差をもたらしており、今後、モデル改良のためには、これら要因の計量化が問題になる、としている。

なお、未発表ではあるが、筆者らが行った一般市街地における買い物、通学路の利用経路と計画的な新市街地(千里ニュータウン)における利用経路との比較研究では、前者の迂回事例は例数やその広がりにおいて大きく、後者では、計画的にセットされた緑道に固定化して住棟間を縫うような自由な経路選択は極めて少なくなることが明らかとなった。自然発生的な都市空間と計画的空間では、人間とその環境とのかわりに本質的な相違があることを示唆して興味深いものがあった。

以上は経路選択の要因を環境の外部条件に即して示したものである。これに対して、内部条件をとらえる視点がある。

筆者ら⁹⁾は大阪梅田ターミナル圏域において、平日出勤時の駅舎勤務先間歩行を調べ、概ね次のような結果を得ている。

- 1) 出勤時群集は、勤務先への巨視的な方向性、出発点から目標に至るベクトルによって、行動全体が大きく枠付けられ、方向づけられている。
- 2) この巨視的な方向性は、飽くまで、巨視的な見当づけをもたらすものであるから、ある程度の許容幅を持っており、しかもその幅は歩行距離の増加に伴って連続的に拡大するというより、段階的

であると考えられる。この調査では、約600mの歩行範囲を越えて許容幅の拡大が認められる。このような範囲に属する歩行経路では、物理的な最短距離経路に一致しないことが多くなる。逆に、比較的短距離にある、直前の、手近な目標の場合は、結果として選択される経路は最短距離経路に一致する傾向が強い。

3) この巨視的な方向性による方向づけは、歩行の初期の契機にすでに発動している。すなわち、乗り物下車後改札出口までの間、駅舎出口へ至る間など、それぞれの行動分節毎に、巨視的な方向づけに従った選択がなされている。そこで例えば、右寄りの方向に向かおうとするものは、選択の契機毎に右寄りに向かっていく。

4) この巨視的方向性による枠づけに反しない限りにおいて、一方では行動の初期条件への癒着傾向(例えば、地下駅舎から出発する歩行では、地下通路に固執し、出来るだけ地上に出ようとしめない等)が認められ、一旦選択された状態は持続される。

5) 以上の結果、この地区では御堂筋、四つ橋筋(大阪市)という2大主要街路に歩行経路が集中し、途中で折れ曲がることなく、最終段階まで進行した後分岐路へ入る。

同様の指摘は Marchand¹⁰⁾にもみられ、出勤時の自宅→駅舎間歩行において、歩行者は、最短距離経路でなく、最適経路 (most agreeable) でもなく、かつ安全でなくても、最も単純なパスを選んでまず近くの主要軸へ向かい、まっすぐこれに沿って進む、と述べている。

以上から、「迂回行動」についてまとめてみると、等距離複数経路の場合と同じく、歩行はその目的への方向性によって全体として方向づけられており、目的地への巨視的な見当づけ(それは遠方の目的地の場合には相当の許容幅をもつ)に沿うとともに、その場その場の空間条件のもつ意味(特に、メインストリートの軸性、象徴性)に従って、「押しつけられた選択」として具現される。また、通勤通学や日常の買い物のような習慣的行動における歩行では、その動きの状態は安定した持続性を保とうとする。

4. まちの環境づくりについて

前節でも触れたように、一般の市街地では、人々は自由に街路を選んで歩行する可能性を内部条件としても外部条件としても、相当に幅広く持っているものである。その幅が広ければ広いほど、街と人間

生活との結びつきは親密になり、親和感、共感が深まることは事実であろう。ごく平凡な格子状街路で区切られた住宅地などが、年数を経て緑なども育つにつれ、それなりの好ましい近隣環境の印象を与えるようになるのも、このことと無縁ではないであろう。

歩車分離を意識しすぎた結果、歩行者の経路を計画的に絞りすぎる傾向のあるいわゆるニュータウンの市街地は、経路選択が緑道など特定の経路に執着しがちで、まち全体の広がりで見れば、通らない、知らない未知の空間を残してしまう結果、住む者とまちとの一体感を疎外する「押しつけすぎ」の傾向があるように思われるが、これについてはさらに実証を深める必要がある。

一般市街地において、いかに歩行経路の自由度が大きくても、その中で人通りの激しい道と、さびしい道、誰もが自然に通りがちな道と、何かを意図しないと通りにくい道が出来上がってくることも事実である。町にメインストリートがあるということは、公衆の自然な経路選択の集大成、即ち“Public Walk”が成り立つということなのであろう。

かつて筆者ら¹¹⁾は、大阪のターミナル・エリアにおいて地理未学習の被験者についてオリエンテーリング・トリップをさせ、未学習者の素朴な経路選択傾向の把握を試みたことがある。その結果人々は、

イ. 地上を歩きたがる

ロ. 表通りを歩きたがる

ハ. 広い交差点を目指して行く

ニ. 建物の正面に出ようとする

など、いくつかの傾向をつかむことができた。

これらの傾向は、同時に都市のメインストリートを造り出す Public Walk の基礎をなすものではないかと考えている。このような傾向に結びつく環境条件を一言で表現すれば、環境の「格」(Prestige)ということになると考えている。その町に永く住んでいる者は、歴史的、社会的に有意義でかつ物的環境としても充実した通りの「格」を認めることになるであろうし、他方、その町になじみの薄い者は、広く、視界の開いた、従って、視覚的情報の豊かな通りや交差点の環境の「格」に率直に反応すると言えるのではないか。逆に言えば、人を通りに誘導するためには、環境の「格」を明らかにすることが必要なのであろう。

経路選択には、環境の快適性もたらす影響も大きいと考えられる。その最も顕著な条件は夏の日陰、

冬の日照であろう。街路樹の緑濃い街路や建物の日陰をひろって歩いたり、交差点の信号待ちにおける場所選択に日陰を選ぶことは（経路選択そのものではないが）周知のとおりである。冬の日だまりの効用については言うまでもないであろう。老人や子供連れの人々が、雑踏する近道を捨てて人通りの少ない歩きやすい遠路を選んで歩くのも、歩きやすさの次元でとらえた快適性の条件と言えるのであろう¹¹⁾。

最後に、本来人は、地上を水平に歩く経路を選びやすいものであるということが言えるであろう。この条件は、快適性の次元を越える人間行動の本質につながるものとして理解すべきであると考えている。

参考文献

- 1) Garbrecht, D. : Frequency Distributions of Pedestrian in a Rectangular Grid, J. of Transport Economics and Policy, Vol. IV(1), pp. 66~88, 1970
- 2) Garbrecht, D. : Pedestrian Paths Through a Uniform Environment, Town Planning Review, Vol. 42 No. 1, pp. 7184, 1971
- 3) 紙野桂人, 舟橋國男: 群衆行動にみられる空間的定位の傾向について, 日本建築学会論文報告集第217号, 1974
- 4) 毛利正光, 塚口博司: 歩行者の経路選択特性について, 土木学会関西支部年次学術講演会講演梗概集, 1979
- 5) 舟橋國男, 大塚裕弘: 格子状街路網における経路選択に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1977
- 6) 越 正毅, 今西芳一: 歩行者の経路選択特性に関する研究, 土木学会年次学術講演会講演梗概集, 1975
- 7) 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, 1977
- 8) 高辻秀興, 深海隆恒: 住宅地における歩行者の経路選択行動についての分析, 昭和58年度第18回日本都市計画学会学術研究発表会論文集
- 9) 紙野桂人, 舟橋國男, 竹嶋祥夫, 他: ターミナル圏域の歩行施設計画に関する研究<1>-<8> 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1970
- 10) Marchand, B. : Pedestrian traffic planning and the perception of the urban environment : a French example, Environment and Planning A, Vol. 6, pp. 491~507, 1974
- 11) 紙野桂人: 人のうごきと街のデザイン, 彰国社, 1980