

MDPREFによる都市公園の選好分析

1. はじめに
2. 空間選好の分析方法
3. MDPREFについて
4. 対象公園と調査方法
5. 選好分析結果
6. むすび

杉 浦 芳 夫*
石 崎 研 二**
加 藤 近 之**

要 約

本稿は、東京区部とその周辺に位置する親水性の8公園（井の頭恩賜公園、水元公園、有栖川宮記念公園、葛西臨海公園、上野恩賜公園、日比谷公園、浮間公園、和田堀公園）を対象とし、都市公園の選好構造を解明しようとした。175人の大学生・院生に対し、1公園につき1セット4枚の写真からなる合計8セットの写真を呈示し、8公園の選好順位データをえた。この175人×8公園の選好順位行列に対しMDPREF（選好データを分析するためのベクトル・モデル型ノンメトリックMDS）を適用し、2次元のジョイント空間を求めた。葛西臨海公園と上野恩賜公園が正の大きな値をとり、有栖川宮記念公園と和田堀公園が負の大きな値をとるジョイント空間の第1軸は、「調和がとれた自然環境」を表わす選好次元、同じく日比谷公園と上野恩賜公園が正の大きな値をとり、水元公園が負の大きな値をとるジョイント空間の第2軸は、「開放性」を表わす選好次元と解釈された。選好の個人差は、この二つの軸に対する各人の重みづけの違いによって生じているのである。

1. はじめに

本稿は、SD法を用いて東京都内主要5公園のイメージ構造の抽出を試みた前稿（杉浦・加藤、1992）に引き続き、都市公園の選好分析を行なうことを目的としている。場所や地域に関する「好き」、「嫌い」の評価を空間選好と呼べば、意識の中における好きな公園の序列づけも空間選好の問題といえる。本稿では、そのような選好がいかな

る尺度群ないしは構造から成り立っているかを明らかにしたい。まず、前半部分では、選好分析の方法について検討を加える。そして、後半部分において、都内主要公園に対する選好をMDPREFを用いて分析する。

2. 空間選好の分析方法

選好を問題とする場合、まず、2種類の選好を区

* 東京都立大学都市研究センター・理学部

** 東京都立大学理学部大学院

別しておかねばならない。すなわち、具体的な選択肢を被験者に呈示して、それらの選好の優劣を答えさせる言明選好 Stated preference と、実際の選択結果から選好を把握する顕示選好 Revealed preference の区別である。ただし、いずれの選好の測定も一長一短があり、前者については、矛盾することなく被験者が正確に答えるか疑問であり、後者については、選好が実際の選択に直接反映されないことがある。

また、原データの種類の区別も重要である。原データは、任意に選び出した二つの選択肢の選好の優劣を、全ての組み合わせについて被験者に判断させる一対比較法によって入手する場合と、選択肢全てについての選好順位(評価値)を直接被験者に答えさせる評価法によって入手する場合がある。選択肢の数が少ないときには、後者の方が被験者は答えるのが容易であるが、選択肢の数が多くなると答えにくくなる。その場合には、時間はかかっても、前者の方が無理なく被験者は答えることができるであろう。

このような選好と原データの種類の違いを念頭において、具体的な選好分析の方法についてみてみよう。最も古典的な選好尺度構成法としては、刺激に対する反応(弁別過程)のちらばりが、弁別連続体上で正規分布することを仮定する、Thurstoneの比較判断法則(田中、1977)のケースV(二つの刺激に対する反応の分布の標準偏差が同じで、両者の相関が0の場合)の適用がある。この場合、選好の種類は言明選好でも顕示選好でも構わないが、原データは一対比較法で求められる。事例としては、スキー場の言明・顕示選好(Ewing and Kulka, 1979)、住宅地の言明選好(Peterson, 1967; Macoloo, 1989)、炭田露天掘りに対する態度表明(Ray, 1973)への応用研究がある。

同様に、一対比較法によって原データを入手するものとしては、Rushton(1969)の顕示空間選好モデルがある。それは、中心地等の空間的機会の選択に影響を与える二つの属性(原理的には三つ以上でもよい)で立地タイプを設定し、実際の選択結果から、立地タイプの尺度値をノンメトリ

ックなMDS(多次元尺度構成法)で構成する。このモデルは、立地タイプを住宅からの距離と中心地(商業地)の規模で定義する、買物行動の分析に専ら応用されている(杉浦、1981)。それ以外には、立地タイプをCBDからの距離と人口密度で定義する、都市内人口移動研究へ応用したものがある(Clark, 1982)。また、Lloyd(1976a)は、立地タイプを距離と人口規模で定義し、集計された人口移動OD行列を用いて同様な分析を試みている。

ところで、Thurstoneの方法も顕示空間選好モデルも、当該の選好構造が1次元尺度で把握しえないときには、適切な尺度構成法とはいえない。それに加えて、被験者が同一の選好尺度を持つと仮定し、被験者の個人差を考慮していない点に問題がある。

こうした問題点を克服する方法としては、主成分分析と優越データに適用されるノンメトリックなMDSを援用するものがある。このうち、主成分分析を援用するものとしては、Gould(1966)の居住地言明選好分析の方法がある。この方法は、各被験者に住んでみたい場所の順位を答えさせ、場所×被験者からなる選好順位行列を主成分分析にかけるものである。Gouldと彼の弟子たちは、アメリカ(Gould, 1966, 1967a, 1969a, 1983)、イギリス(Gould and White, 1968)、カナダ(Gould and Lafond, 1979)、スウェーデン(Gould, 1975)、フランス(Gould, 1985, pp.250-251)、タンザニア(Gould, 1969b)、ナイジェリア(Gould, 1966; Gould and Ola, 1970)、ガーナ(Gould, 1966)、マレーシア(Gould and White, 1986)で、主に大学生や高校生を対象として、この方法を用いた居住地選好の比較研究を行ない、その研究結果はモノグラフにまとめられている(Gould and White, 1974, 1986)。また、わが国でも、同様の方法により、47都道府県を単位として中・高校生の居住地選好を分析した研究がある(竹内ほか、1978; 中村、1979)。

これら一連の研究では、第1主成分の得点の空間的分布から一般選好面を描き、それを社会・経済・文化・自然的要因や、入手情報量の多寡に起因す

る場所の認知度で説明しようとする。また、第2主成分以下の得点分布も検討されている。なお、方法的には、主成分分析だけではなく、場所間の順位相関行列を類似性データ行列とみなし、ノンメトリックなMDSを適用してえられた2次元空間上ないしは4次元空間上の点の布置から、選好構造を探る試みもなされている (Gould, 1969a ; Lloyd, 1976b)。

もちろん、以上の分析の枠組は居住地選好研究に応用が限定される訳ではなく、様々な空間選好問題に応用可能である。詳細は述べられていないものの、Taylor (1977) は工業立地研究への応用を図っている。同じく工業立地を扱ったJeppesen and Jensen-Butler (1974) は、加重一対比較法により立地場所の類似性データ行列を作成し、それをノンメトリックなMDSにかけて求められた、1次元解の値を地図上にプロットし、立地選好面を描いている。

ところで、主成分分析は、順位の類似性から主要な選好パターンを要約する点で、尺度構成との関係をはっきりと意識した方法ではない。偶然、扱う空間データが場所の選好に関わるものであったにすぎないのである。それは、Gould (1967b) が、自己の居住地選好研究を、主成分分析による地理的現象の分析例の中にとりあげていることによってもわかる。

それに対し、心理的過程をより意識した方法として、選好データもその中に含む優越データを分析する、ノンメトリックなMDSがある。さらに、この方法は個人差を扱う利点もある。この方法によると、被験者は共通の刺激空間を持つと仮定され、刺激と被験者は、ひとつの n 次元空間 (ジョイント空間 Joint space) に布置される。その代表的なモデルとしては、ベクトル・モデル (スカラー積モデル) があり、被験者はベクトルで表わされ、そのベクトルへの刺激の射影の順位が選好順位に対応するように、すなわち選好データと射影の相関が最大になるように次元 (軸) が求められる。

ベクトル・モデルでは、選好がすべての次元で単調変化すると仮定されている。しかし、選好に

は最適値 (理想点 Ideal point) が存在し、それを越えると選好の評価値は減少するという考え方もある。これを考慮したものが展開 Unfolding モデル (理想点モデル) である (キャロル, 1976)。この名称の由来は、刺激を1次元尺度上に布置させた場合、理想点を中心にして尺度を左右折り重ねれば、理想点の値が最大になるような個人の選好順位をつくりだすことができることによっている。

広義の展開モデルは、個人を理想点で表わし、それと刺激との間の距離の定義の仕方により、単純展開モデル、重みつき Weighted 展開モデル、一般展開モデルに分けられる (キャロル, 1976)。いずれも、ジョイント空間上で選好順位の低い刺激ほど、個人の理想点から離れて布置するように次元 (軸) が求められる。このうち、単純展開モデルの場合は、距離は通常のユークリッド距離で定義されている。そのため、ジョイント空間の理想点の回りに等好線 Isopreference contour (2次元空間の場合は同心円群) を描くことができる。なお、もしも理想点を原点から無限の距離に設定すれば、ベクトル・モデルは単純展開モデルに包摂されることになる (キャロル, 1976)。

次に、重みつき展開モデルは、単純展開モデルの特性に加え、個人ごとに各次元に対する重みづけが変わることを仮定し、理想点と刺激との間の距離を重みづけされた距離で定義する。この場合、等好線は、理想点の回りに (超) 楕円面を形成することになる。そして、最後の一般展開モデルは、重みつき展開モデルの特性に加え、各個人について異なる座標系、すなわち原点を中心とする座標軸の直交回転を仮定している。以上のことから明らかかなように、ベクトル・モデルから一般展開モデルに向かうにつれて、一般性を強めていることがわかり、各モデルはより一般的な上位モデルの特殊例として位置づけられるのである。

上記の諸モデルに従って具体的に分析を行なう際に、原データを直接分析にかけるものを内部分析 Internal analysis とよび、刺激の座標をあらかじめ外部情報として与え、選好データをそこへ埋め込む形で分析を試みるものを外部分析 External analysis とよんでいる。後者に関連して、選好の

個人差は知覚構造の使い方の違いを反映すると仮定し(キャロル, 1976, p.115)、通常は、外部情報として刺激の類似性データを与えている。空間選好問題に限れば、それは、空間認知に関わる情報を刺激の座標としてあらかじめ用意することになる。

このうち、内部分析を行なうベクトル・モデルのアルゴリズムとして、MDPREF (Multi-Dementional PReference scaling)がある(キャロル, 1976)。MDPREFの応用例としては、工業立地因子の抽出(Wheeler, 1976a, 1981)、住宅地評価(Preston, 1982)、高速道路建設に対する態度表明(Wheeler, 1976b)に関する研究がある。これ以外で、単純展開モデルの内部分析を試みたものとしては、店舗評価(Blommestein *et al.*, 1980)、土地利用評価(Nijkamp, 1979, pp. 273-291; 1981)、地域開発評価(Nijkamp, 1979, pp. 292-311; Nijkamp and Voogd, 1979)、休暇地評価(Nijkamp, 1979, pp.119-123)を独自のアルゴリズムで分析した、Nijkampの応用指向的な一連の研究がある。

他方、上記のすべてのモデルに対して、外部分析を行なうアルゴリズムとしては、刺激空間の選好の写像PReference MAPpingの意味から命名された、PREFMAPがある(キャロル, 1976)。PREFMAPのなかで、ベクトル・モデル対応の分析をフェイズ4分析、単純展開モデル対応の分析をフェイズ3分析、重みつき展開モデル対応の分析をフェイズ2分析、一般展開モデル対応の分析をフェイズ1分析とよんでいる(Schiffman *et al.*, 1981, p.266)。PREFMAPの応用例としては、フェイズ4分析を試みた休暇地の言明選好(Nijkamp, 1979, pp. 115-119)、フェイズ3分析を試みた店舗評価(Singson, 1975)と山岳景観の評価(Pearce and Waters, 1983)、フェイズ2分析を試みた店舗評価(Spencer, 1980)に関する研究がある。また、フェイズ2-4分析ないしフェイズ1-3分析を同一の住宅地評価データに適用し、結果の比較を試みた研究もある(Hourihan, 1979; Preston, 1982)。

外部情報の与え方の有無によってわかるように、

外部分析が仮説検証的であるのに対し、内部分析は探索的である(Hourihan, 1979, p. 1357)。とりたてて作業仮説を持ちあわせていない本稿では、この違いを考慮して、MDPREFを用いた分析を試みることにする。

なお、以上の方法は実際の選択結果や、刺激(選択肢)を直接評価させることで選好尺度を導き出すことを目的とするものであったが、選択に関わる属性(選択決定要素)を先に特定し、個人のその属性に対する評価に基づき、刺激(選択肢)に対するひとつの選好関数(効用関数)を求めようとするコンジョイント測定 Conjoint measurement モデルもある。Rushton (1969)の顕示空間選好モデルも実はこの範疇に入るものである。コンジョイント測定モデルは、今では、情報統合理論の枠組の中で、分解的多属性選好 Decompositional multiattribute preference モデルとして位置づけられている。この方法は、購買地選択問題で応用され始めているが(Schuler and Prospero, 1977)、その詳細は若林(1992)に譲ることにしたい。

3. MDPREF について

ベクトル・モデルでは、ジョイント空間上の刺激 j の、原点を通る被験者 i のベクトルへの射影が、被験者 i の刺激 j に対する選好値(順位)に対応すると仮定している。すなわち、A-Eの五つの刺激と2人の被験者のベクトルからなる2次元のジョイント空間の例(図1)が示すように、ベクトル上への射影がベクトルの終点に近い刺激ほど選好度が高いと仮定する(キャロル, 1976, p. 125)。この場合、一人の被験者にとって、刺激は $B > E > A > D > C$ の順に好まれ、もう一人の被験者にとって、刺激は $A > B > C > D > E$ の順に好まれている。したがって、被験者ベクトルが長さ1の単位ベクトルであれば、被験者ベクトルと、原点から刺激の位置までのベクトルのスカラー積で選好値(順位)を推定することができる。

いま、 x_j が r 次元空間での原点から刺激 j の位置までのベクトルを表わし、 y_i が同じく被験者

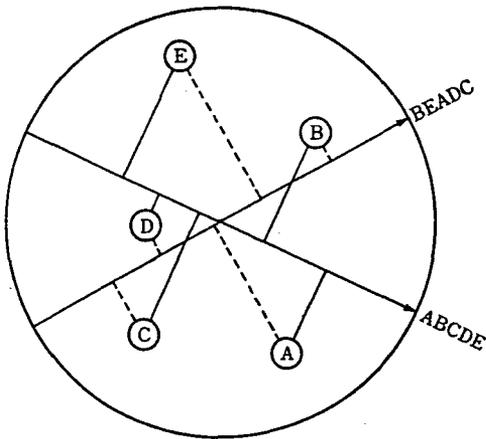


図1 ベクトル・モデル

i の長さ 1 の単位ベクトルを表わすとすれば、MDPREFでは、被験者 i の刺激 j に対する推定選好評価値（順位） \hat{s}_{ij} は次のように求められる（キャロル、1976, p.134）。

$$\hat{s}_{ij} = \mathbf{y}_i \cdot \mathbf{x}_j = \sum_{n=1}^t y_{in} x_{jn} \quad (1)$$

任意の次元数 t の刺激の布置 x_{jn} と、同じく被験者の布置 y_{in} は、原データの選好評価値（順位） s_{ij} と推定された値 \hat{s}_{ij} の差ができる限り小さくなるように、 s_{ij} に対し Eckart and Young (1936) の特異値分解 Singular value decomposition（ひとつの行列をそれよりも階数が小さい二つの行列の積によって最小 2 乗近似する方法）を適用して求められる（キャロル、1976, p.136）。もし y_{in} を因子得点、 x_{jn} を因子負荷量になぞらえれば、上記の方法はノンメトリックな因子分析とみなされるかもしれない（シェパード、1976, p.38；齊藤、1980, p.11）。

こうして求められたジョイント空間の軸（次元）の解釈は、通常の MDS と同様に刺激の布置に基づいてなされる。そして、被験者ベクトルがひとつの軸（次元）となす角度の余弦の大小が、被験者にとってのその軸（次元）の相対的重要度を表わしている（Carroll, 1971, p.250）。いま 2 次元のジョイント空間を仮定して、もしも各被験者ベク

トルの終点がある範囲に納まっていれば、被験者たちの選好は一致しており、もしも各被験者ベクトルの終点が円周上に散らばっていれば、被験者たちの選好は多様であるといえる（Coxon, 1982, p.135）。

なお、被験者ベクトルの方向がその人の好みの傾向を示しているが、MDPREFでは入力データの値の特性によって結果の意味内容に違いがある。すなわち、入力データにおいて、大きな値がより高い選好度を表わす場合には、被験者ベクトルの終点は選好される方向をさし示している。逆に、入力データにおいて、大きな値がより低い選好度を表わす場合には、被験者ベクトルの終点は選好されない方向をさし示している（Chang and Carroll, 1968, pp.3-4）。ただし、原データをどちらの形で入力しようとも、軸（次元）の解釈には殆ど違いはない。

4. 対象公園と調査方法

本稿で対象とした公園は、東京区部ないしはそれに隣接する、入園無料の次の 8 公園である（図 2）。井の頭恩賜公園（三鷹市）、水元公園（葛飾区）、有栖川宮記念公園（港区）、葛西臨海公園（江戸川区）、上野恩賜公園（台東区）、日比谷公園（千代田区）、浮間公園（北・板橋区）、和田堀公園（杉並区）。東京湾に望む葛西臨海公園以外のものも、いずれも公園内に池を配したり、小河川を取り込んだ、水辺景観をもつ公園である。このうち、前稿（杉浦・加藤、1992）で扱わなかった日比谷公園、浮間公園、和田堀公園について、以下で概観しておきたい（小沢・富田、1989；東京都建設局公園緑地部管理課、1991）。

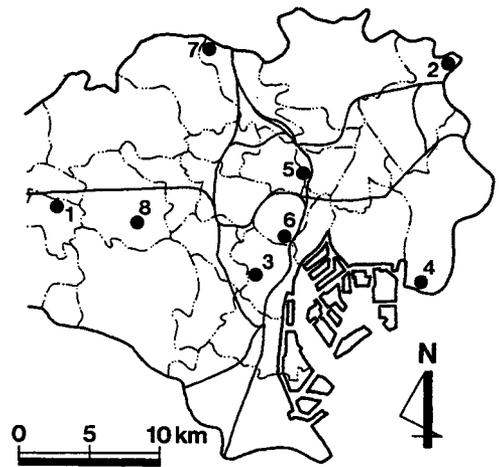
日比谷公園は、明治 20 年代に始まる市区改正事業（当時の東京の都市計画事業）により、明治 36（1903）年に、中流階級以上の人々を対象として（白幡、1982）、わが国最初の西洋式公園として開園した。開園してまもない頃の様子は、明治 40（1907）年発表の島崎藤村の短編小説『並木』にも描かれている。もともとこの場所には松平肥前守の屋敷があり、明治期になって一旦陸軍の練兵場

に使われたこともあった。面積161,637㎡の園内には、四季を通じて花が咲き誇る広い花壇、野外音楽堂、公会堂、テニスコートに加え、心字池(3,900㎡)と雲形池(1,900㎡)がある。心字池に隣接して、旧日比谷見付の堀の石垣が残っており、心字池はその堀をいかしてつくられている。平日の昼休みには付近の丸の内や霞が関のオフィスに勤める人々が休憩にやってくるため、日比谷公園はまさにビルの谷間にある“中庭”のような都市公園である。

浮間公園は、昭和60(1985)年開通のJR埼京線の浮間舟渡駅のすぐ北にあり、総面積(115,786㎡)の約40%に当たる44,000㎡が浮間ヶ池に占められているのが大きな特徴である。浮間ヶ池は、荒川が大改修される際に蛇行していた部分を締切って残った、旧河川跡の水たまりの池を利用してつくられている。したがって、土手をはさんで北側は荒川となっている。野球場やテニスコート、そして、かつてこの付近で自生していた桜草の栽培圃場も併設されており、池畔にあるオランダ風車が園内の景観にアクセントをつけている。なお、浮間ヶ池は釣り池として開放されており、池の北端は水生植物の保護区であるとともに、バード・サンクチュアリにもなっている。

和田堀公園は、善福寺池を水源とし、下流で神田川に合流する善福寺川が、武蔵野台地を浅く刻んでつくった谷底部分にある。したがって、和田堀公園は、かつての水田と、増水時に氾濫した水を吸収するための遊水池を利用してつくられている。戦前、大宮八幡園という私立の遊園地であったものが、戦後、区立となり、昭和39(1964)年に和田堀公園となった。面積143,963㎡の公園は最寄りの鉄道駅から離れ、住宅地の中にあるが、周囲に木立は多い。すぐ南の台地上の大宮八幡社との間には多少の比高があるので、この辺りの善福寺川は、護岸がコンクリートで固められているものの、小溪谷の趣きがある。公園の中央にはうっそうと木の茂った大小二つの中島をもつ面積5,000㎡の池がある。この池には都内では珍しいカワセミなどの野鳥が棲息している。なお、池の東側にある競技場や野球場は、善福寺川が大雨で

増水したときには遊水池の機能を果たすように配置されている。



1. 井の頭恩賜公園 2. 水元公園 3. 有栖川宮記念公園
4. 葛西臨海公園 5. 上野恩賜公園 6. 日比谷公園
7. 浮間公園 8. 和田堀公園

図2 対象公園の位置

以上8公園について、平成4(1992)年10月下旬から12月初旬に写真撮影を実施した。写真は、各公園とも、それぞれ1日かけて、36枚撮りカラー・フィルム1~2本に水辺景観が入るような構図で撮った。具体的な撮影は、晴天の平日の11~15時に、人物が極力画面に入らないように注意しながら行なった。その際、写真は、次の四つのタイプの画面にほぼ分類されるように、可能な限り水平方向から撮影している。1) 至近距離からの、主に水面と池(あるいは海岸)周辺に限定したもの、2) 池(あるいは海岸)が画面の3分の2、背景が3分の1を占めるようにしたもの、3) 池(あるいは海岸)が画面の3分の1、背景が3分の2を占めるようにしたもの、4) 池(あるいは海岸)が背景のひとつとなるようにやや遠距離から写したもの。ただし、公園内に複数の池がある場合は、次のようにした。1) ひとつの池が他に比べて極めて大きいときには、その池だけを対象とした(水元公園の小合溜)。2) 同じような大きさの池があるときには、いずれのものも対象とした(上野恩賜公園のボート池、蓮池ならびに隣接する上野動物園の敷地内にある鶴の池、日比谷公園の心字池と

雲形池)。

次に、このような基準で撮影された写真の中から、各公園とも適当と思われる4枚を選び出し、それぞれを1セットとして、横長にしたB4サイズの厚紙台紙に貼り付けた。4枚の写真の貼り方は、上の2枚には空が比較的大きく写っているものを、下の2枚には水面や地面が比較的大きく写っているものを配するようにこころがけた。

そして、この8セットの写真(付録2参照)を被験者に呈示し、8公園に対する選好の順位を1~8の番号でアンケート(付録1参照)に記入させた。その際、特定の公園に対する選好を問題としている訳ではないので、あえて公園名は明かさなかった。なお、1人の被験者がアンケート全体の記入を終えるのに要した時間は、約50分であった。

被験者としては、年齢と学歴の面での同質性を保つ意味で、東京都立大学と横浜国立大学の大学生・院生を選んだ。東京都立大学からは130人、横浜国立大学からは57人のデータを入手したが、結局、記載内容が不備であったものを除く、175人のデータを分析の対象とした。

5. 選好分析結果

(1) 単純集計分析

8公園の選好の単純集計結果は、表1に示してある。平均順位が最上位のものは有栖川宮記念公園(2.9位)で、以下、和田堀公園(3.3位)、井の頭

恩賜公園(3.7位)が上位を占めている。そして、やや順位の間隔があいて、浮間公園(4.4位)、日比谷公園(4.7位)、水元公園(4.8位)が中位を占めるグループを形成している。最後に、それらからさらに順位をおいて、葛西臨海公園(5.7位)が続き、上野恩賜公園(6.5位)が最下位となっている。

選好順位の第1位にあげられた割合が大きい公園は有栖川宮記念公園であり、被験者の3人に1人が(33.1%)が第1位としている。第1位にあげられた割合が2番目に大きい公園は21.1%の和田堀公園、同3番目に大きい公園は11.4%の水元公園である。逆に割合が最も小さい公園は、1.1%の上野恩賜公園で、わずか2人しか第1位にあげていない。

次に、選好順位の第8位にあげられた割合の大きい公園をみると、全体としては第1位の場合とほぼ逆の傾向がみられる。すなわち、第8位の割合が大きい公園は、32.0%の葛西臨海公園、31.4%の上野恩賜公園であり、ほぼ3人に1人がこれらの公園を最も好んでいないのに対し、割合が小さい公園は、0.6%(1人)の井の頭恩賜公園、2.3%(4人)の有栖川宮記念公園、2.9%(5人)の和田堀公園である。

総じて、有栖川宮記念公園と和田堀公園は好まれる傾向にあり、上野恩賜公園は好まれない傾向にあるといえよう。標準偏差をみても上野恩賜公園は値が最小なため、好まれない傾向が被験者の間でほぼ一貫していることがわかる。また、葛西

表1 単純集計結果

公園	平均 順位	標準 偏差	第1位 割合	第8位 割合	頻度							
					1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位
有栖川宮記念公園	2.9	1.9	33.1	2.3	58	40	19	20	16	13	5	4
和田堀公園	3.3	2.0	21.1	2.9	37	37	35	15	23	13	10	5
井の頭恩賜公園	3.7	1.7	7.4	0.6	13	35	43	31	24	14	14	1
浮間公園	4.4	2.2	9.7	13.7	17	21	29	22	35	13	14	24
日比谷公園	4.7	1.9	8.0	7.4	14	11	21	40	24	30	22	13
水元公園	4.8	2.1	11.4	9.7	20	14	10	27	25	36	26	17
葛西臨海公園	5.7	2.3	8.0	32.0	14	9	15	12	18	18	33	56
上野恩賜公園	6.5	1.7	1.1	31.4	2	8	3	8	10	38	51	55

臨海公園、浮間公園、水元公園は標準偏差が大きいのので、被験者の間で順位がバラついていることがわかる。とくに浮間公園は、被験者の好みが各順位へ多少とも均等に分散する傾向にある。

(2) MDPREF による分析

175人×8公園の選好行列に対しMDPREFを適用し、2次元のジョイント空間を求めた結果が図3に示してある。被験者たちはこの二つの軸からなる共通の選好尺度をもち、両者の組み合わせ方の違いにより個人差が生じている。軸の解釈は、写真個々の風景を特徴づける物理的要素に着目して行なうこともできるが(桜井、1991, pp.56-60)、本稿では、アンケートにおいて第1位の公園と第8位の公園に対して評価理由を尋ねているため、その情報に基づいて軸の解釈を試みた。なお、選好順位をそのまま入力データに用いているので、各軸とも負の方向が高い選好度を表わしている。また、その場合、図3において黒の四角で示されている被験者ベクトルの終点は被験者が好まない方向を示しており、被験者ベクトルの逆方向が被験者の好ましい方向を示すことになる。

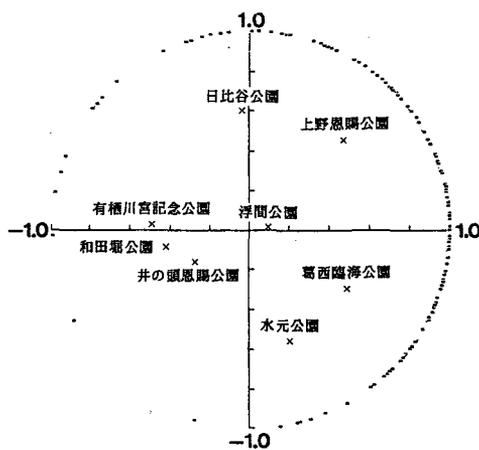


図3 公園(x)・被験者(■)の2次元ジョイント空間

第1軸において比較的大きな負の値をもつ公園、すなわち選好度の高い公園は有栖川宮記念公園と和田堀公園であり、比較的大きな正の値をもつ公園、すなわち選好度の低い公園は葛西臨海公園と上野恩賜公園である。この結果は、単純集計の場合に似ているといえる。軸の具体的解釈を行なうために、被験者たちが有栖川宮記念公園と和田堀公園を第1位にあげた理由と、葛西臨海公園と上野恩賜公園を第8位にあげた理由を検討してみたい。

まず、有栖川宮記念公園と和田堀公園について共通する理由は、次のように要約される。何よりも緑が多く、木漏れ日が美しい。そして、空気が新鮮に感じられる。水もきれいで緑との調和がよくとれ、人間の手は加えられているが、自然の中にいるかのような錯覚に陥る。その結果、静謐さに満ちた安らいだ気分になれる。ある被験者に至っては、日本的風景の凝縮がそこにみられるとしている。実際には水は濁っているが、周りの風景との関係で水がきれいにみえてしまうのが不思議である。ただし、有栖川宮記念公園の場合には、紅葉が水に映っていることも関係しているであろう。

他方、葛西臨海公園と上野恩賜公園に共通する理由は、次のように要約される。人工的で緑が少ないことに加え、極度にものがありすぎるか、なさすぎる。ありすぎるのが上野恩賜公園であり、人、鳥、蓮、ポート、建物が多すぎる。なさすぎるのが葛西臨海公園であり、何もなかったただ広だけで、色彩も単調で、殺風景な印象を与えている。そのことがおちつかない気分させている。さらに、上野恩賜公園の場合には、ヒッチコックの映画「鳥」を連想させる鴉の不気味さによって、また、葛西臨海公園の場合には、空が落ちてきそうで、延々と続く水面によって不安感をつのらせる。あるいは、上野恩賜公園の場合には、隣接する上野動物園や沢山の鴉のフンの悪臭により、また、葛西臨海公園の場合には、冷たそうな風、強そうな風によって不快感さえ与えている。さらには、都市景観が背後に見えることから、街の騒音も聞こえてきそうである。

以上の要約から、第1軸の負の方向は調和がとれた自然環境に対する好ましさを表わし、正の方向

は調和がとれていない人工環境への嫌悪感を表わすものと解釈される。

次に、第2軸についてみると、比較的大きな負の値をもつ公園、すなわち選好度の高い公園は、水元公園であり、比較的大きな正の値をもつ公園、すなわち選好度の低い公園は日比谷公園と上野恩賜公園であることがわかる。上野恩賜公園を除けば、水元公園も日比谷公園も単純集計では評価が中間的な公園であった。

まず、水元公園を第1位にあげた理由は、次のように要約される。広い水面、広い空、広々とした芝生、といった広さが開放感を与えている。その広さは見通しの良さにつながり、明るく空気の澄んだ印象も与えている。また、実際にはゴミが浮いている水面も、水の多さによって安らぎ感を与えている。この水と適度な緑は人工的な感じを起させず、自然との一体感を味わえる気分させている。

他方、日比谷公園と上野恩賜公園に共通する理由は、次のように要約される。都会の中に人工的に造られ、管理された公園であり、周りの建物が圧迫感を与え、公園の狭さを感じさせる。公園から街中がみえてしまうことが、おちつけない気分になっている。

以上の要約から、第2軸の負の方向は開放性に対する好ましさを、正の方向は狭隘さに対する嫌悪感を表わしていると解釈される。ある意味で、第2軸は公園のスペースの大小と関係しているといってもいいかもしれない。

かくして、「調和がとれた自然環境」と「開放性」という二つの軸によって公園の好ましさの評価がなされていることが分かった。しかし、ジョイント空間において、被験者たちは特定の方向に塊ることなく布置している（第1象限に87人、第2象限に18人、第3象限に3人、第4象限に67人が布置している）。二つの軸の組み合わせ方は多様なのである。それでも、第1象限と第4象限に多く分布していることは、第1軸、すなわち「調和がとれた自然環境」が選好の基調をなしていることを示唆する。また、第3象限に布置する被験者が殆どいないことは、調和がとれていない環境とスペース的

な息苦しさを好む人がいないという至極当然な事実合致するものである。

なお、第3象限に布置する3人の被験者が第1位にあげた公園とその理由は、次のとおりである。第1軸の近くに布置している被験者は、都心のコンクリートジャングルからさほど遠くないところにあつて、気分転換を図れる広い場所ということで、葛西臨海公園を第1位にあげている。第3象限の左下に布置する被験者は、松戸に住み、行き慣れていることもあつて、殺風景とも思われる広さがむしろ好ましいとして、葛西臨海公園を第1位にあげている。第2軸の近くに布置している被験者は、自然の中より高層ビルに囲まれた公園が好きという理由で、日比谷公園を第1位にあげている。

最後に、選好の個人差を明らかにするために、個人属性との関連でジョイント空間における被験者の布置を検討してみたが、性別、文系・理系別、大学別、区部在住の有無については、顕著な傾向はみられなかった。しかし、自宅生・下宿生別と在住都県別については多少の傾向がみられた。自宅生（116人）、下宿生（59人）とも殆どが第1象限と第4象限に布置しているが、自宅生は第1軸を軸として第1象限に（図4）、下宿生は同じく第4象限に（図5）やや多く布置している。また、埼玉県在住者（11人）は第1象限に、千葉県在住者（7人）は第4象限に比較的多く布置している（図6）。残りの都県（東京・神奈川・山梨）在住者についてはさしたる傾向みられなかった。これらの結果が意味するところは不明であるが、在住地周辺の環境が公園の選好に関係することを示唆しているのかもしれない。確かに、地元ゆえ、あえて葛西臨海公園や上野恩賜公園を第1位に選んだ被験者もいたし、かつて子供の頃遊んだ野山を連想させるという理由で、和田堀公園を第1位に選んだ被験者もいた。とするならば、日常生活を忘れさせる快適感とともに、慣れ親しんだものがもたらす安心感も公園の選好形成に関わっていると考えられるのではないだろうか。もしかすると、その安心感については、日本人の原風景（奥野、1989；勝原、1986）との関係を問う必要があるかもしれない。

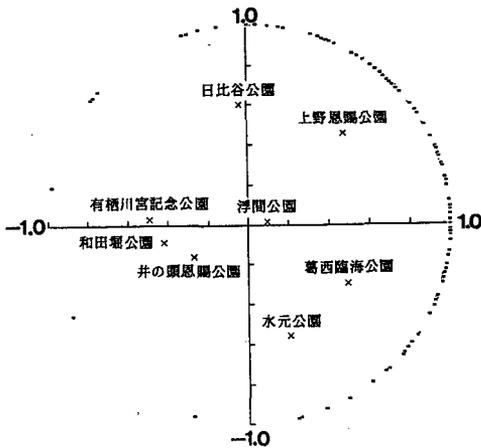


図4 自宅生の布置

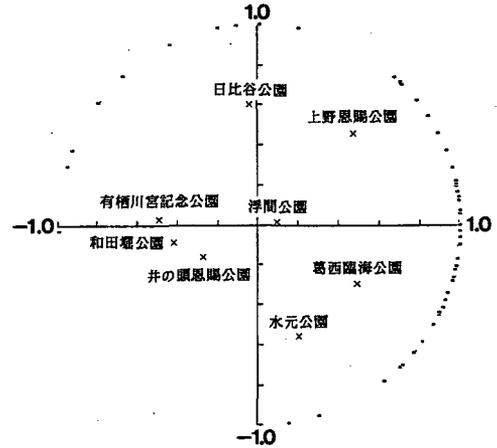


図5 下宿生の布置

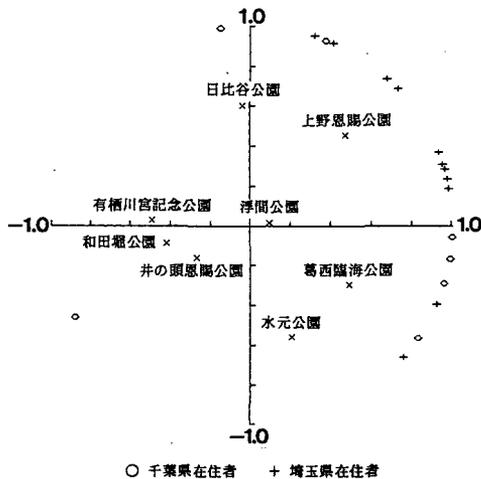


図6 千葉・埼玉県在住者の布置

6. むすび

本稿は、東京区部とその周辺に位置する親水性の8公園を写した写真を175人の大学生・院生に呈示してえられた景観評価データを用いて、都市公園の選好分析を試みた。175人×8公園の選好

順位行列に対し、選好データを分析するためのノンメトリックなMDSアルゴリズムのひとつであるMDPREFを適用することにより、2次元ジョイント空間に選好構造を表象した。

それによると、都市公園に対する選好は、「調和がとれた自然環境」と「開放性」という二つの次元からなっていることがわかった。このうち、前者の次元については、有栖川宮記念公園と和田堀公園が肯定的に評価され、葛西臨海公園と上野恩賜公園が否定的に評価された。後者の次元については、水元公園が肯定的に評価され、日比谷公園と上野恩賜公園が否定的に評価された。両方の次元に関し評価の傾向がはっきりしなかった井の頭恩賜公園と浮間公園は、良くも悪くも特徴に欠ける公園といえるかもしれない。

以上の結果を、個々の被験者が記した評価理由と考えあわせると、人工性を強く感じさせる公園はあまり好まれず、緑が比較的多くある公園や開放感を与える公園が一般に好まれると結論される。この結論は、都市公園の整備に当たっては、そのバランスをとることがむずかしくはあるが、これら2点をとくに考慮すべきであることを我々に教えてくれる。もちろん、ジョイント空間において被験者は広く散らばっているため、このような好み

の傾向からはずれる人がいるのも事実である。なお、親水性公園との関連で付言すれば、たとえ水が濁っていても、周りの自然環境と調和していれば、被験者は水がきれいと感じとるようである。

また、本稿の分析結果を、前稿（杉浦・加藤、1992）のSD法による公園のイメージ分析の結果と関係づければ、「調和がとれた自然環境」は「自然（ないし人工）環境の美しさ」因子と、「開放性」は「都市公園の外見」因子と部分的に対応しているように思われる。ただし、本稿が景観写真を介しての選好分析であったためか、直接公園を訪れる際にえられる、五感を通しての「くつろぎの快適性」因子との関係は明らかでない。それでも、何人かの被験者は、嗅覚（木の香り、悪臭、空気の新しさ）、聴覚（騒音、静けさ、水の音）、触覚（空気の暖かさ、冷たい風、強い風）をあえて働かせて、撮影された景観の評価を行なっている。対象公園の数と方法の違い、さらには問題とするテーマの相違（イメージと選好）もあって、これらの分析結果を直接結びつけることにためらいを感じるが、他の空間的行動に比して、来園行動は、イメージ形成、選好、選択が密接に絡みあっているように思われる。今後は、本稿でふれたPREF-MAPやロジット・モデル（杉浦、1992）を援用して、この点にさらに検討を加えてみたい。

本稿の作成に当っては、都市研究センター研究費ならびに平成4年度東京都立大学特定研究（A）「都市公園池の景観を決定する立地・水質・生物間の解析と景観評価に関する研究」（代表 渡辺泰徳）の研究費の一部を使用した。

また、写真撮影については、河村信治（スタジオ・アポット）氏に全面的に助言をおおぐとともに、当時東京都立大学大学院生であった鈴木達也（NHK）、改井洋樹（財）リモートセンシング技術センター）、ならびに同学生であった越 信行（パシフィックコンサルタンツ）の3君の協力もえた。さらに、アンケートを実施する際には、平川一臣・山根 拓両先生にもご協力いただいた。合わせて謝意を表したい。

付録1 アンケート票

水辺景観をもつ公園のイメージ調査

東京都立大学理学部地理学教室

水辺景観をもつ公園を写した、1セット4枚からなる合計8セットの写真があります。これらの写真をみながら、次の質問に答えて下さい。

1) あなたの、年齢、性別、学年、(予定)専攻分野、現住所について答えて下さい。

年齢：_____才 性別(該当するものに○をつけて下さい)：男 女

学年：_____年 (予定)専攻分野：_____

現住所：_____

現住所が自宅でない人は、帰省先も書いて下さい。

帰省先：_____

2) 8公園について、好ましいと思う順番に1から8までの順位をつけて下さい。最も好きな公園には1、次に好きな公園には2、……という具合です。

公園	A	B	C	D	E	F	G	H
順位								

3) 8公園各々について、写真から連想する形容語(例えば、「広い」、「汚い」等)を最大五つまで列挙して下さい。

公園	形 容 語				
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					

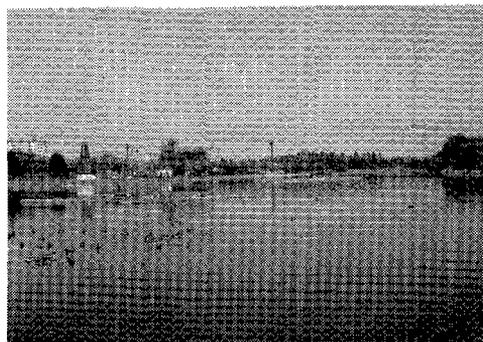
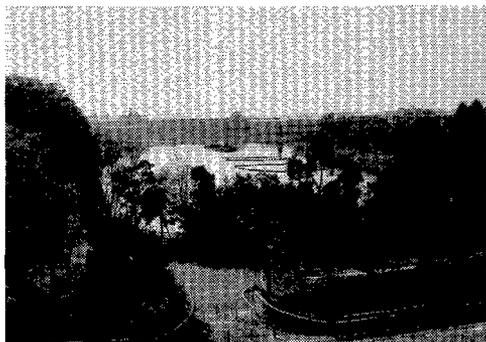
4) 質問2)において、1という順位をつけた最も好きな公園と、8という順位をつけた最も好ましくない公園について、そうした評価を下した理由を書いて下さい。

最も好きな公園(順位1)の場合

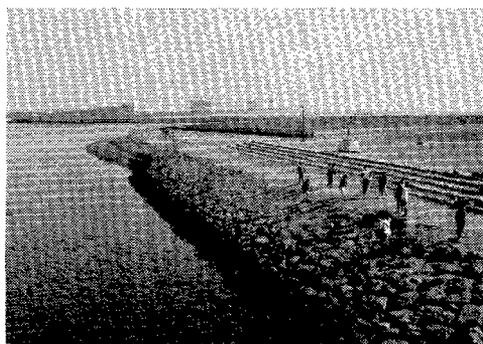
最も好ましくない公園(順位8)の場合

付録2 公園の景観写真

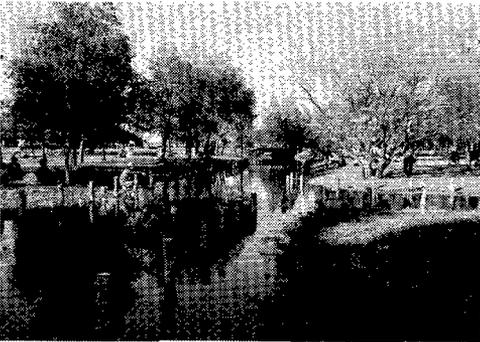
A 浮間公園



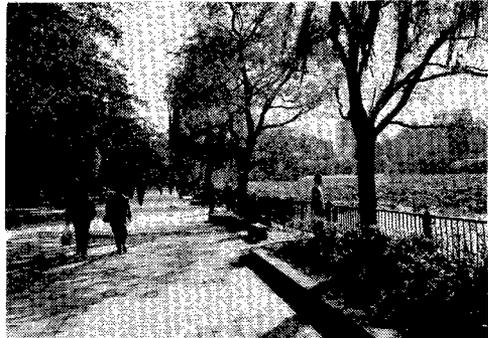
B 葛西臨海公園



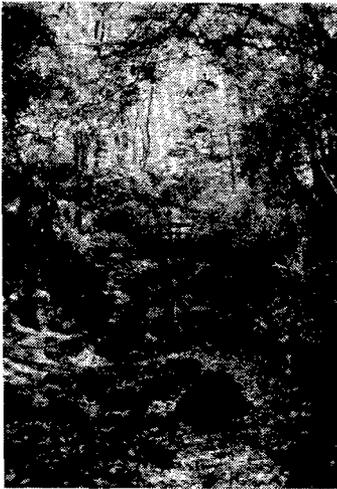
C 水元公園



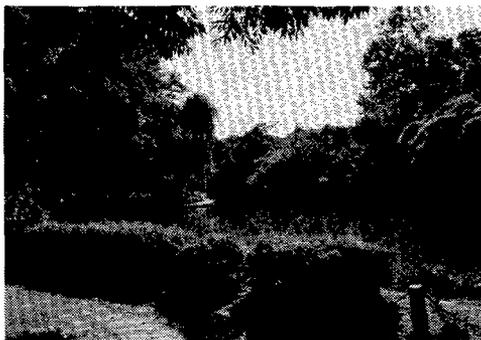
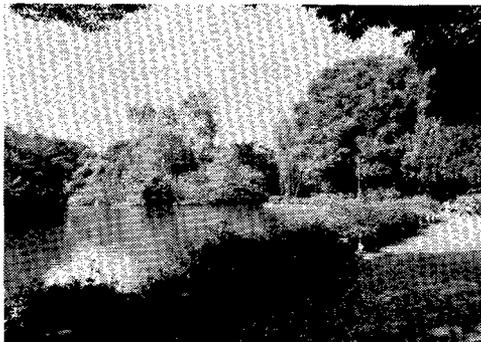
D 上野恩賜公園



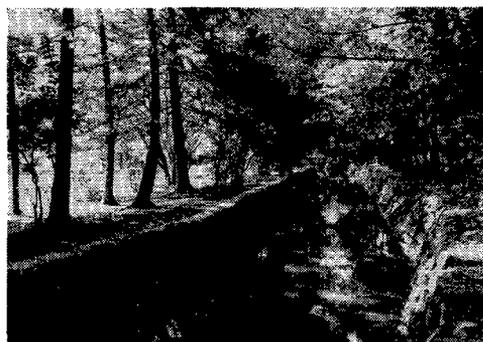
E 有栖川宮記念公園



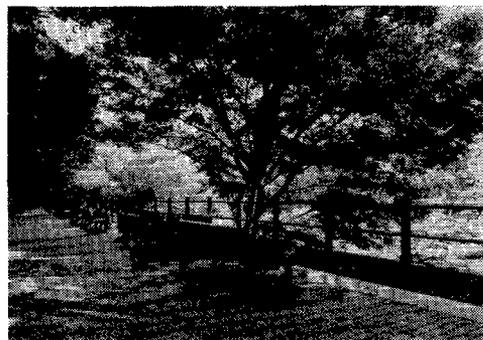
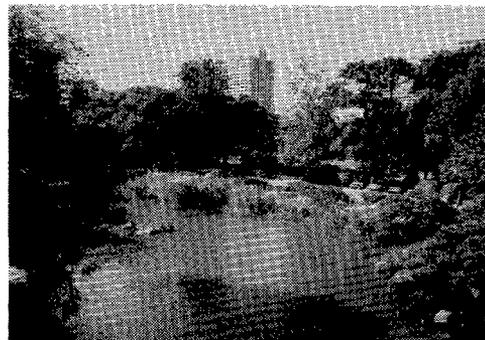
F 和田堀公園



G 井の頭恩賜公園



H 日比谷公園



文献一覽

- Blommestein, H., Nijkamp, P. and Van Veenendaal, W.(1980) "Shopping perceptions and preferences: a multidimensional attractiveness analysis of consumer and entrepreneurial attitudes", *Economic Geography* 56, 155-174
- Carroll, J. D.(1971) "An overview of multi-dimensional scaling methods emphasizing recently developed models for handling individual differences", King, C. W. and Tigert, D.: *Attitude research reaches new heights*. American Marketing Association, Chicago, 235-262.
- Chang, J. J. and Carroll, J. D.(1968) *How to use MDPREF, a computer program for multidimensional analysis of preference data*, Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, New Jersey, 19pp.
- Clark, W. A. V.(1982) "A revealed preference analysis of intraurban migration choices", Golledge, R. G. and Rayner, J. N.(eds.): *Proximity and preference: problems in the multidimensional analysis of large data sets*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 144-168.
- Coxon, A. P. M. (1982) *The user's guide to multi-dimensional scaling*, Heinemann Educational Books, London, 271pp.
- Eckart, C. and Young, G. (1936) "The approximation of one matrix by another of lower rank", *Psychometrika* 1, 211-218.
- Ewing, G. O. and Kulka, T. (1979) "Revealed and stated preference analysis of ski resort attractiveness", *Leisure Sciences* 2, 249-275.
- Gould, P. (1966) *On mental maps*, MICMG Discussion Papers No. 9, 53pp.
- Gould, P. (1967a) "Structuring information on spacio-temporal preferences", *Journal of Regional Science* 7, 259-274.
- Gould, P. (1967b) "On the geographical interpretation of eigenvalues", *Transactions, Institute of British Geographers* No. 42, 53-86.
- Gould, P. (1969a) "Problems of space preference measures and relations", *Geographical Analysis* 1, 31-44.
- Gould, P. (1969b) "The structure of space preferences in Tanzania", *Area* 1-4, 29-35.
- Gould, P. (1975) *People in information space: the mental maps and information surfaces of Sweden*, Lund Studies in Geography, Ser. B, No.42, CWK Gleerup, Lund, Sweden, 161pp.
- Gould, P. (1983) "Getting involved in information and ignorance", *Journal of Geography* 82, 158-162.
- Gould, P. (1985) *The geographer at work*, Routledge & Kegan Paul, London, 351pp.
- Gould, P. and Lafond, N.(1979) "Mental maps and information surfaces in Québec and Ontario", *Cahiers de Géographie du Québec* 23, 371-397.
- Gould, P. and Ola, D. (1970) "The perception of residential desirability in the Western Region of Nigeria", *Environment and Planning* 2, 73-87.
- Gould, P. and White, R. (1968) "The mental maps of British school leavers", *Regional Studies* 2, 161-182.
- Gould, P. and White, R. (1974) *Mental maps, 1st ed.*, Penguin Books, Harmondsworth, Middlesex, 204pp.
- Gould, P. and White, R. (1986) *Mental maps, 2nd ed.*, Allen & Unwin, Boston, 172pp.
- Hourihaan, K. (1979) "The evaluation of urban neighbourhoods 2: preference", *Environment and Planning A* 11, 1355-1366.
- Jeppesen, S. and Jensen-Butler, C. (1974) "An approach to the analysis of decision-makers' preferences in connection with industrial location decisions", *Working Paper* No. 2, Geographical Institute, University of Aarhus, Denmark, 46pp.
- 勝原文夫 (1986) 『村の美学』 論創社、418pp.
- キャロル, J. D. 著、岡太彬訓・渡辺恵子共訳 (1976) 「個人差とMDS」、シェパード, R. N. ・ロムニー、

- A. K.・ナーラヴ, S. B. 編著、岡太彬訓・渡辺恵子共訳『多次元尺度構成法－MDS－』共立出版、115-165.
- Lloyd, R. E. (1976a) "Temporal changes in revealed migration preferences", *The Review of Regional Studies* 6-3, 19-28.
- Lloyd, R. E. (1976b) "Cognition, preference, and behavior in space: an examination of the structural linkages", *Economic Geography* 52, 241-253.
- Macooloo, G. C. (1989) "Do we choose where to live? the role of stated and revealed preferences in housing planning in developing countries", *Geoforum* 20, 269 - 278.
- 中村 豊 (1979) 「わが国のメンタルマップの空間的パターンと居住地選好体系」、『人文地理』31, 307-320.
- Nijkamp, P. (1979) *Multidimensional spatial data and decision analysis*, John Wiley & Sons, New York, 322 pp.
- Nijkamp, P. (1981) "Qualitative evaluation models with conflicting priorities", *Papers of the Regional Science Association* 46, 3-14.
- Nijkamp, P. and Voogd, H. (1979) "The use of psychometric techniques in evaluation procedures: methodology and application", *Papers of the Regional Science Association* 42, 119-138.
- 奥野健男 (1989) 『増補 文学における原風景－原っぱ・洞窟の幻想－』集英社、302 pp.
- 小沢信男・富田 均 (1989) 『東京の池』作品社、290 pp.
- Pearce, S. R. and Waters, N. M. (1983) "Quantitative methods for investigating the variables that underlie preference for landscape scenes", *Canadian Geographer* 27, 328-344.
- Peterson, G. L. (1967) "A model of preference: quantitative analysis of the perception of the visual appearance of residential neighborhoods", *Journal of Regional Science* 7-1, 19-31.
- Preston, V. (1982) "A multidimensional scaling analysis of individual differences in residential area evaluation", *Geografiska Annaler* 64B, 17-26.
- Ray, J. R. (1973) "Attitudes toward strip mining in Ohio", *The East Lakes Geographer* 8, 13-34.
- Rushton, G. (1969) "The scaling of locational preferences", Cox, K. R. and Golledge, R. G. (eds.): *Behavioral problems in geography: a symposium*, Studies in Geography No. 17, Department of Geography, Northwestern University, Evanston, 197-227.
- 斉藤堯幸 (1980) 『多次元尺度構成法』朝倉書店、238 pp.
- 桜井善雄 (1991) 『水辺の環境学－生きものとの共存』新日本出版社、222 pp.
- Schuler, H. J. and Prosperi, D. C. (1977) "A conjoint measurement model of consumer spatial behavior", *Regional Science Perspectives* 7, 122-134.
- Schiffman, S. S., Reynolds, M. L. and Young, F. W. (1981) *Introduction to multidimensional scaling: theory, methods, and applications*, Academic Press, New York, 413 pp.
- シェパード, R. N. 著、岡太彬訓・渡辺恵子共訳 (1976) 「データ形式と多次元尺度構成法の分類」、シェパード, R. N.・ロムニー, A. K.・ナーラヴ, S. B. 編著、岡太彬訓・渡辺恵子共訳『多次元尺度構成法－MDS－』共立出版、23-50.
- 白幡洋三郎 (1982) 「近代化のなかの公園－日比谷公園の誕生と海外情報」、『人文学報』第53号、pp.213-245.
- Singson, R. L. (1975) "Multidimensional scaling analysis of store image and shopping behavior", *Journal of Retailing* 51-2, 38-52, 93.
- Spencer, A. H. (1980) "Cognition and shopping choice: a multidimensional scaling approach", *Environment and Planning A* 12, 1235-1251.
- 杉浦芳夫 (1981) 「消費者の顕示空間選好 (Revealed space preference) をめぐる諸問題」、中村和郎編『理論地理学ノート'80』空間の理論研究会、10-38.
- 杉浦芳夫 (1992) 「空間的行動のネスティッドロジック・モデリングに関する覚え書き」、『理論地理学ノート』No.8, 1-23.

- 杉浦芳夫・加藤近之（1992）「SD法による都市公園のイメージ分析」、『総合都市研究』 46 , 53-79.
- 竹内良政・東 賢次・青木孝豪（1978）「居住地選好のメンタルマップ」、『東京大学大型計算機センターニュース』 10-7・8, 1-8.
- 田中良久（1977）『心理学的測定法 第2版』東京大学出版会、298pp.
- Taylor, M. J. (1977) "Corporate space preferences: a New Zealand example", *Environment and Planning A* 9, 1157-1167.
- 東京都建設局公園緑地部管理課（1991）『都市公園ガイド』東京都情報連絡室、142pp.
- Wheeler, J. O. (1976a) "Location of mobile home manufacturing: a multidimensional scaling analysis", *Professional Geographer* 28, 261-266.
- Wheeler, J. O. (1976b) "Locational dimensions of urban highway impact: an empirical analysis", *Geografiska Annaler* 58B, 67-78.
- Wheeler, J. O. (1981) "Effects of geographical scale on location decisions in manufacturing: the Atlanta example", *Economic Geography* 57, 134-145.
- 若林芳樹（1992）「消費者購買地選択モデルの近年の展開－分解的多属性選好モデルを中心として－」、『理論地理学ノート』 No.8, 25-54.

Key Words (キー・ワード)

Space Preference (空間選好)、City Park (都市公園)、MDPREF (MDPREF)、Stated Preference Data (言明選好データ)、Tokyo (東京)

MDPREF Analysis of the City Park Preference

Yoshio Sugiura*, Kenji Ishizaki** and Chikashi Kato**

* Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University

** Graduate Student, Department of Geography, Tokyo Metropolitan University

Comprehensive Urban Studies, No.49, 1993 pp. 47-66

This paper is concerned with a preference analysis of eight city parks with waterside landscape in and around Tokyo City (Fig. 2). Eight sets of photographs, each of which consists of four landscape scenes for one park (see Appendix 2), were presented to 175 undergraduate and graduate students as the sample. Then they were asked to see the photographs to rank the parks in term of their preference. A preference ranking data-matrix thus obtained serves as the input for MDPREF (Chang and Carroll, 1968), a non-metric MDS algorithm applied to preference data, to represent the preference structure in a two-dimensional joint space.

Interpreting the recovered joint space (Fig. 3), based on external information or individual respondents' reasons for their evaluations, leads to a conclusion that the two dimensions of "harmonious natural environment" and "openness" underlie the respondents' preference judgements of city parks: for the former dimension, Arisugawanomiya Memorial Park and Wadabori Park are highly evaluated and Kasai Seaside Park and Ueno Park low evaluated; for the latter dimension, Mizumoto Park is highly evaluated and Hibiya Park and Ueno Park low evaluated. Inokashira Park and Ukima Park, in a sense, appear to lack distinguishing features since they are ambiguously evaluated for the both dimensions.

These results suggest that the parks covered with green and/or those full of an open atmosphere are preferred while the parks impressing respondents artificially are less preferred.