MSA の拡張分析による住民意識の構造分析

居住環境に対する住民意識の構造に関する研究—第 2 報

正 会 員 ・ 久 野 覚*

1. はじめに

第 1 報において、因子分析による項目の分類を行った¹⁾。本報では、引き続き第 1 報における東京および周辺 6 地区における調査データを用い、構造分析を行う。

大森²⁾は、緑の環境についてブレイラックの因果推論法を適用し連鎖構造をつくり、パス解析でその検証を試みた。本報で取扱う居住環境は範囲が広く、そのような仮説検証的分析はまだ用いることができない。ここでは、Guttman 尺度を多次元へと発展させた Lingoes³⁾の MSA をさらに拡張させた方法で、不満の連鎖構造について分析、考察する。

本報で分析するデータについては第 1 報で述べたが、ここでも概説しておく。

6 地区は、武蔵野市吉祥寺東町、墨田区横川・太平・業平、板橋区高島平団地賃貸部、流山市江戸川台東・西、豊島区西池袋、江東区大島 4 丁目・6 丁目団地であり、対象者は主婦、回収率は 80～90%，有効票は約 470～330 である。調査時期は昭和 54 年 7 月～8 月で、各地区約 2 週間の調査期間で行われた。ただし大島地区は 1 年遅れの昭和 55 年 8 月に行われた。各地区の用途地域は、吉祥寺・江戸川台東地区が一種・二種住専、西池袋・高島平地区は二種住専が主で、墨田地区および大島地区の周辺は住専がなく住居地域から準工業までが混在している。

本報で用いるデータは、徒歩圏から室内環境までの環境項目 50 についての 4 段階不満度評価（不満が“大いにある”～“全くない”）が主である。

2. MSA の拡張分析について

MSA (Multiple Scalogram Analysis) は、因子分析のように一般的になっていないので、本節において概説し、さらに関連分析法および本報で用いる拡張について以降記述していく。

2.1 MSA について⁴⁾

Guttman⁵⁾による Guttman 尺度は、1 次元性が保証さ

本報の一部は、昭和 56 年度の関東支部研究報告会¹²⁾および大会学術講演¹³⁾にて発表した。

* 名古屋大学 講師・工博

(昭和 57 年 7 月 5 日原稿受理日、昭和 59 年 8 月 7 日改訂原稿受理日、
討論期限昭和 60 年 4 月末日)

図—1 MSA の概略図

れねばならないが、実際のデータでは 1 次元性が保証されない場合が多い。そこで Lingoes は、与えられた 0—1 パターン行列の中から再現性の高い Guttman 尺度を複数個抽出する方法を考案した。得点の順位だけから反応パターンを再現できるとき再現可能であると呼び、ここでいう再現性とはその程度を言う。MSA の概念図を図—1 に示す。方向性のない項目を含む場合があるので MSA では適宜項目反転を行う。

MSA の実際の手順は、まず先頭項目を定め以下各項目について基準を満たすかチェックを行い連結をしていく。先に、各種統計量について説明しておく。図—2 は項目 i を先順位とする 2 項目 i, j の 2×2 分割表である。ここでは、水野⁶⁾による変換を用いて表現する。

$$N = A + B + C + D$$

$$P_i = \frac{A+B}{N}$$

$$P_j = \frac{A+D}{N}$$

$$P_{ij} = \frac{A}{N}$$

ここで、 N は総数、 P_i 、 P_j は項目 i, j の正反応

		項目 j	
項目 i		0	1
	1	B	A
	0	C	D

2×2 分割表

図—2 2×2 分割表

率, P_{ij} は項目 i と項目 j の結合正反応率である。

再現性 REP は

$$REP = 1 - \frac{D}{N}$$

で, ϕ_{og} を観測行列 O とその完全 Guttman 行列 G との相関とすると,

$$2REP - 1 \geq \phi_{og} = \frac{2(P_i + P_j) - (P_i + P_j)^2}{(P_i + P_j)(2 - P_i - P_j)}$$

となる。 ϕ はファイ係数で $\phi^2 = \frac{\chi^2}{N}$ を意味し, 2×2 分割表の場合, 四分点相関係数と一致する。項目 i と項目 j については,

$$\phi_{ij} = \frac{P_{ij} - P_i P_j}{\sqrt{P_i(1 - P_i)P_j(1 - P_j)}}$$

となる。

MSA の手順は以下の通りである。

- (1) 反応率が 0.5 を下回る項目は反転を行い, 最大の正反応率をもつ項目を先頭項目に選定する。
- (2) 以下の連結基準に従い, 次順位の項目を選定する。
 - (I) 正関連性: $\phi_{ij} \geq 0$ (負の場合, 反転する)
 - (II) 単調性: $P_i \geq P_j$
 - (III) 項目間の最小距離: $|B + D|_{\min}$
 - (IV) 等距離の場合の最小誤差: $D_{\min}$
 - (V) 再現性基準: $\phi_{og} \geq \phi^*$
これは先順位の項目すべてについて行う。
 - (VI) 統計的基準: $\chi^2 \leq N\phi_i^2$
- (3) 次順位の項目が見つければ (2) へ戻る。見つからなければ, その尺度を終了させ, 一度採用した項目は, 再び採用しないことにして (1) へ戻る。
ただし, ϕ^* , χ^2 は初期条件として指定する。

(I), (II), (V), (VI) は適合条件, (III), (IV) は選択条件である。これらは, Lingoies が指摘しているように, 観測データ行列が完全 Guttman 行列であるための必要条件であって十分条件ではない。

2.2 MSA の関連手法

Guttman は, MSA の特殊な場合として POSA (Partial Order Scalogram Analysis) を提案している⁷⁾。これは 0—1 パターンではなく段階的な順序尺度をなす項目についても扱えるように考案された方法である。水野⁸⁾は, MSA での重複禁止の条件をはずし網状構造を提案しているが, 両者とも最適解を求めるためのアルゴリズムが十分確立していない。

選定基準については, 藤原⁹⁾がグラフ理論をもとにして展開しているが項目数, 個体数が多い場合は繁雑でありまたアルゴリズムも十分に確立していない。竹谷⁹⁾は順序理論から等価関連性の概念を導入したが, そのため Guttman 尺度の考え方からは離れてしまっている。また網状構造の表示法も完全ではない。

つまり, 発展型として網状構造を考える際, 実例データを適用すると, 結果の表示が完全にできない場合が生じ, その対応のためのアルゴリズムがまだ確立していない状態である。

2.3 MSA の拡張利用について

本報では, 不満が“大いにある”, “ややある”を 1 とし, “あまりない”, “全くない”を 0 と変換して分析を行う。さらに, 不満のあり, なしであるから方向性をもつので, 項目反転は行わない。ここで, 不満の高い項目を上位項目であると定義すると, ある項目に不満を感じている人は上位項目にも不満をもち, 逆に不満を感じない人は下位項目にも不満をもたないという不満の系列化ができる。

項目連結基準は Lingoies のものを用いるが, 2.1 (2) の (III), (IV) と (V), (VI) を入れ換える。

さらに次の拡張を行う。

- (1) 各尺度の先頭は, 今まで現れなかった項目を選ぶ。
- (2) 各尺度の 2 番目以降は以前に使った項目も選択の候補に入れる。

この条件を加えると樹状構造を作ることができる。しかし, 2.2 でも触れたように表示に不都合な点が生じる。つまり, 合流した後の項目はすべて共通していなければならないが, 共通しない場合が生じる。2.2 で述べたように, この点についてはまだ十分に解決されていないので, 本報の分析においてはそのままの形で表示する。2.2 での方法は MSA とは違った方法となっているが, 本報での方法は Guttman 尺度および MSA の考え方を継承しているので MSA の拡張分析と呼ぶ。この場合, 分析から得られる尺度は, 前述の条件をすべて満たすが, 他の組合せによっても成立する場合が絶対にはないと言いきれないという欠点はある。

3. MSA の拡張分析の有用性について

因子分析においてはピアソンの相関係数 (以下, 相関係数と呼ぶ) が分析の基本となり, MSA の拡張分析では Guttman 尺度が基本である。従って関連関係の極限状態は, 因子分析では完全関連, MSA の拡張分析では最大関連になる¹⁰⁾。MSA の拡張分析の結果は, 次節で掲げるが, 不満率が近くかつ Guttman 尺度で連結される項目群は必然的に項目間の相関係数が高くなり, 因子分析でも同一因子に関連して現れる。最大関連の考え方は完全関連を包含しているので完全関連をつかまえることは可能であるが, 逆は難しい。反面, 最大関連の考え方は関連関係の概念を広くとらえているので, 誤差なのか無関連なのか判別しにくくなるという欠点は指摘されよう。

また, 因子分析や数量化理論Ⅲ類は, データ行列全体の中から傾向をつかみ出す方法であるが, MSA の場合は, データ行列の中から部分的な Guttman 行列を抽出

しようとするもので、全体の中での項目のバランスは関係がない。

さらに、因子分析の場合個々の項目の反応率は相対化されてしまうので項目間の反応率の差は読み取ることができない。0—1 パターンデータによる数量化Ⅲ類分析の場合は、反応率の高い項目が中心に低い項目が周辺に布置されるので、反応率の大小は多少読み取ることができる。なお特殊な場合は、MSA と数量化Ⅲ類の結果が同じ解釈を生む場合がある⁷⁾。

さて、住民意識の分析への適用について考えてみると、相関係数による項目関連では、ある項目について不満であったら、もう一つの項目についても不満でないと相関があるということにならない。一方、ある項目について不満をもつとその不満を解消しようとして一部の人間の間で外へ出る、遠くへ行く、または家にこもるといった行動をおこしたり、代わりになるものを探したりすることが考えられる。さらに、この行動や代替事物によっても満足せず不満をもつ人と満足して不満を抱かない人とに分かれるとすれば、不満の連鎖が潜在していることになる。つまり、環境に対する認識・関心・期待の度合の差が住民の間に存在するという状況は十分に考えられる。逆に、ある項目について満足な状態から別の項目にも満足が広がることも考えられるが、前者に比べ顕著ではないと思われる。満足な状態では当然であると思うか無関心になっている場合が多く、不満な状態に比べて関心の度合が低いと考えられるからである。このような状況を想定した場合、極限状態を完全関連におく相関関係からその関連を抽出することは難しく、Guttman 尺度によらねば顕在化させることはできない。さらに少数の不満というのは見落されがちであるが、実はこの不満が重要な意味をもって将来一般的な不満へと進展する場合がある。あるいはあきらめられつつある不満であるかもしれない。このような関係は経時的な追跡調査が必要であるが、Guttman

図—3 MSA の拡張分析 (吉祥寺)

図—4 MSA の拡張分析 (墨田)

図—5 MSA の拡張分析 (西池袋)

尺度による不満の連鎖分析から、その一端を予想することが可能になると思われる。

4. 分析結果

図—3～図—9に6地区および6地区ポンドデータによる分析結果を載せる。

基準は、再現性基準が0.70、統計的基準が χ^2 の0.1%値を用いている。また不満率が10%に満たない項目は分析から除外している。

図中の項目名のそばの数字は項目番号を示し、縦方向の位置は不満率を表している。矢印はGuttman尺度で連結されることを示す。図中で“→・”となっている尺度は、その先の項目までが尺度化され、さらにその先の項目には続かないことを示している（図—3 吉祥寺、図—4 墨田、図—5 西池袋）。また終端が変わる場合は、共通する項目を点線で繋いでいる（図—7 高島平）。すなわち図中で意味をもつものは、項目の縦方向の位置と矢印の有無であり、横方向の位置には意味がない。また右端にある○で項目番号を囲った項目は、連結されなかった項目である。

図中の枠およびローマ数字は、第1報での因子分析の結果を表示したもので、ポンドデータ分析による7つのグループに各地区分析で3地区以上グルーピングされる項目を加えて同一グループとしている。また地区によって二つに分かれてでてくる項目群は、枠を2つに分けている。ローマ数字はポンドデータ分析における因子番号である。このようなグルーピングで各分析を統一的に処理した場合、MSAでスケールされない項目は○を太くしている。

MSAの特徴の一つに、不満率が直接に情報源として得られる点があげられる。これは単純集計を見て補足すればよいので、必ずしもMSAの拡張分析の特徴とはならないが、ここで因子分析によるグルーピングおよびMSAの拡張分析による項目連結を加え、各地区分析から各地区の特徴をいくつかあげておく。

図—6 MSAの拡張分析（江戸川台）

図—7 MSAの拡張分析（高島平）

図—8 MSAの拡張分析（大島）

西池袋地区では、大災害の際どうしたらよいかと考える行動型であるのに対し、墨田地区では原因追求型である。さらに、吉祥寺地区と西池袋地区を比べると、吉祥寺地区では安全に逃げられる場を求めており積極的であるが、西池袋地区では負傷した場合のことを考えており消極的である。郊外の住宅地の江戸川台では“避難場所”グループが独立していてしかも“地震”がトップである。つまり、“火事”に関しては類火により避けられないが、“火事”や“避難場所”よりも、まず地震で自宅が壊れることに対して安全かということに関心が高いと考えられる。調査票の一部に、次のような質問が加えられている。“いま、関東大震災のような大災害が起きたとしたら、あなたやあなたの家族は生きのびられる、と思いますか、”という質問で、“思う”、“思わない”の選択肢となっている。“思わない”の反応率は、江戸川台地区で 35.4 %、吉祥寺地区で 44.9 %、西池袋地区で 58.1 %、墨田地区では 72.6 % であり、前述の順番と対応する。高島平地区、大島地区は、両者とも 58.1 % であった。この結果は一つの傍証となろう。

大島地区においては、“家の広さ”群に続いて周辺の緑やオープンスペースが連なる。つまり、室内の快適性から周辺の快適性へと連なっていると考えられる。この傾向は、同じ江東デルタ地帯に位置する墨田地区においても現れる。この傾向は、次のような状態を考えると一つの説明ができよう。室内の広さなどの快適性に対して不満を抱く人々の中に、屋外へ出て不満を解消しようとする人々がいて、その中の一部の人々は屋外へ出るという行動によって快適感を得るが、一部の人々はその屋外の環境に対しても満足できずに不満の意を表す。このような場合には、当然、不満のパターンは Guttman 尺度を形成する。逆は必ずしも成り立たないから一つの説明にすぎない。

ここで、“公園”、“散歩”といった項目について考えてみると、これらは本来周辺の快適性を確保するという意味をもつものと思われるが、他に災害時の避難場所としての意味も有していると思われる。このように多種の意味をもつ項目は、地区によって住民によるとらえられ方が異なるという見方ができる。

3. で述べた考え方を基に、4. で実際のデータ分析結果について、一つの解釈を試みた。因子分析における分類がここでも維持されるという点は進展とはならず、むしろ因子分析の方がわかりやすい。MSA の拡張分析での利点は、3. で述べた相関係数だけではとらえられない関係を引き出す点にあらう。4. で指摘した“急病・夜間の診療”と“医療施設”の関係も、因子分析では強く出ていないが、MSA の拡張分析では全分析に現れる。また本節での解釈も因子分析や他の分析法からは成し得ない。単純ではあるが、相関係数から出発するのではな

く、住民の間に存在する意識の差をとらえる分析法であるので、他の分析法と異なり、住民意識の中に潜むより動的な関連を導き出し得ると思われる。

6. おわりに

住民意識を探るための調査には種々の調査があり、仮説発想を行うタイプから仮説検証を行うタイプまで、また少数の深層面接法から選択回答法による調査票を使用した大量標本調査法まで、その幅は広い。さらに分析法も目的に応じて使用法が変わる。

本報においては、仮説発想型分析法として MSA の拡張分析を導入し、その有用性について論じ、実データをもとに考察した。ここで行った解釈は、新しいものであり、同種のデータを使った場合従来の分析法からは導き得ない解釈である。この解釈が十分に正しいかどうかについては、別種の追加調査が必要であり、またデータの蓄積が必要であらう。

謝辞

分析法に関しては、水野欽司文部省統計数理研究所室長より種々の助言を頂いた。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 久野 覚：因子分析による住民意識の構造分析，日本建築学会論文報告集，第 334 号，昭和 58 年 12 月，pp.109～116
- 2) 大森 基：住宅地環境評価構造における緑の役割，昭和 53 年度日本都市計画学会学術研究発表会論文集，pp.235-240
- 3) Lingoes, J. C. : Multiple Scalogram Analysis : A set-theoretic model for analyzing dichotomous items, Educational & Psychological Measurement, vol.23, No.3,1963, pp.501～524
- 4) 和書では、以下の書に多少詳しく紹介されている。
吉田正昭：心理統計学，丸善，pp.77～82
- 5) Guttman, L. : A Basis for Scaling Quantative Data, American Sociological Review, 9,1944, pp.139～150
- 6) 水野欽司：調査回答パターンの尺度解析における新しい試み，中部広告研究，6，昭和 49 年，pp.29～36
4) でも紹介されている。
- 7) Guttman, L. : Some Examples of Partial Order Scalogram Analysis (stenciled)
下記の書に紹介されている。
田中良久：心理学研究法 16 尺度構成，東京大学出版会，pp.163～164
林知己夫，飽戸弘共編：多次元尺度解析法，サイエンス社，pp.197～244
- 8) 藤原秀雄：学習診断のための S-P 表分割に関する一考察，行動計量学，vol.6, No.2,昭和 54 年，pp.1～9
- 9) 竹谷 誠：教育評価に利用するテストの項目関連構造分析，電気通信学会論文誌，J 62-D, 7, 昭和 54 年，pp.451～458
竹谷 誠：順序性に基づく項目関連構造化法の特性比較，行動計量学，vol.9, No.1,昭和 57 年，pp.29～38
- 10) 安田三郎，海野道郎：社会統計学 改訂 2 版，丸善，pp.20～21

- 11) 斎藤堯幸：多次元尺度構成法，朝倉書店，pp.1～2
久野 覚：意識調査に対するいくつかの視点，建築雑誌，
vol.95, No.1173, 昭和55年12月，pp.40～41
- 12) 久野 覚，斎藤平蔵，岡垣 晃，鎌田元康：居住環境に
対する住民の心理的評価に関する基礎研究 その1，昭和56年度日本建築学会関東支部研究報告集，pp.145～148
- 13) 久野 覚，岡垣 晃，井上佳朗，鎌田元康：住民の都市
環境評価構造に関する基礎研究 その4，日本建築学会
大会学術講演梗概集，昭和56年9月，pp.1725～1726

SYNOPSIS

UDC : 711.58

STRUCTURAL ANALYSIS OF INHABITANTS' CONSCIOUSNESS BY THE EXTENDED METHOD OF MSA

Studies on the structure of inhabitants' consciousness
to their surroundings—Part 2

by Dr. **SATORU KUNO**, Assistant Professor, Nagoya
University, Member of A.I.J.

In this paper inhabitants' consciousness was analyzed by the extended method of Lingoes' MSA (Multiple Scalogram Analysis).

First it was explained that the extended method extracted the chain structure of inhabitants' dissatisfaction.

Next the data of the survey at six regions in Tokyo were analyzed and mainly the following relations were found.

1. The chains of dissatisfaction to security at four regions are different.
2. Indoor dissatisfaction spreads outdoors.

For example, from indoor space to park, playground and so on.