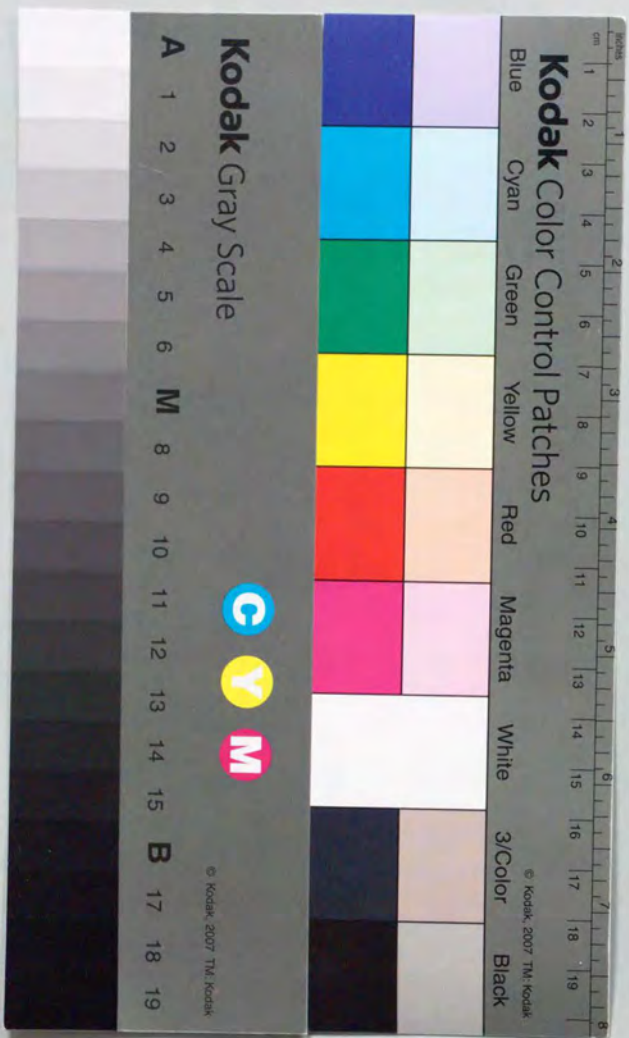


環境心理評価におけるモデルと手法に関する研究

小島隆矢





## 論文の内容の要旨

論文題目 環境心理評価におけるモデルと手法に関する研究

氏 名 小島 隆矢

昨今の環境心理学に対しては、一般論的・普遍的な研究成果を求めるだけでなく、わがまちの市民、この施設の利用者層の声が知りたいといった、現実的な諸問題にも応えてほしいという要請が感じられる。しかし、このような「現場対応」を求める声に応えるには環境心理における調査・分析は難しすぎるのが現状である。

本研究は、上記の問題を解決するべく、モデルと手法に関する検討を行ったものである。

以下、章をおって概説する。

### 第1章 序章

研究の背景として、環境心理的調査に対する需要は大きいのが、調査の設計や個人差の扱い方は専門家にとっても難しいという現状と、この点に関する本研究の視点について述べ、「環境に対する人々の評価や意見を個人差も含めてわかりやすく把握できる調査・分析の手法、及びその背景理論となる評価構造モデルの確立を目指す」という研究目的を設定した。

### 第2章 既往研究

ここでは、既存の手法や理論について論じ、研究課題を設定した。さらに、



環境評価研究の方法を以下のように3つに大きく分類した。

- ・実際にその評定者が使用しているものを評価させる「POE型」
- ・研究者が選定したものを呈示して評価させる「サンプル×パネル型」
- ・特定の環境因子を実験条件とする「実験計画型」

上記の研究方法に対応する研究目的、分析手法等を整理した上で、

- ・実験計画型については、実験計画法→分散分析の方法論が確立している。
- ・サンプル×パネル型とPOE型については、分析法が未分化である。すなわち、サンプル×パネル型の全員同じ対象を評価しているというメリットは活かされていないし、POE型の人と対象の交絡という問題には悩まされている。

という現状について述べ、以下のように研究計画を立案した。

- ・全員同じ対象を評価したデータは、評価構造および個人差の把握には適しているはずであるから、まず、サンプル×パネル型について中心的に検討し、これらのメリットを活かしたサンプル×パネル型の調査・分析手法の開発と、評価構造モデルの獲得を目指す。
- ・次に、人と対象が交絡するPOE型の手法論を検討する。
- ・最後に、得られた成果も併せて、手法論の再整理を行う。

### 第3章 認知の視点を抽出する定性調査手法

評価項目を抽出する定性調査法について、以下のように論じた。

- ・類似性判断を利用した、3個組法、多段階グループ編成法を試みた事例を紹介し、これらの方法が有効なのは対象の抽象度が高い場合に限られることを述べた。
- ・気になる対象を探して写真に収め、自由記述式のコメントをつけさせる「キャプション評価法」を提案した。なお、この手法は景観に関する市民活動を通して参加型調査法というコンセプトとともに開発・実践したものであるが、その経緯及び参加型調査の意義についてもここで論じている。
- ・定性情報の整理法として、複数のスタッフによる個別のKJ法的分類結果を多変量解析により統合する方法を提案した。

### 第4章 評定者自身の言葉を用いた評価手法

前章にて論じた定性調査により抽出された項目群は、当該対象群に対する一人一人の視点をよく反映したものとなる。そこで、それをそのまま個人別の評定尺度として評定調査を実施し、パーソナル・コンストラクト型の因子分析ま

たは対応分析と名付けた方法による分析を行うという一連の手法を開発・提案した。

[パーソナル・コンストラクト型因子分析について]

サンプル×パネル型の評価データに対する因子分析や対応分析は、(対象×人)×項目の2元データとして行うのが一般的だが、ここでは、対象×(項目・人)の2元データとして分析することを考え、これを「パーソナル・コンストラクト型」と呼んだ。

手法の名称はG・A・Kellyの認知理論に由来し、

- ・同じ項目であっても人が違えば別の変数として扱う。
- ・人によって異なる項目を用いることが可能となる。

といった特徴を表したものである。

この手法は、評定者自身の語彙や着眼点を最大限に尊重し、項目設計に伴う負担とリスクを回避できるものである。にもかかわらず、認知次元の解釈、対象のポジショニング、評価構造とその個人差の把握、後の調査に用いる評価項目の検討など、幅広く活用できる分析結果が出力される。

適用事例において、認知空間は、多くの評定者に共通な次元、一部の人に共通な次元、さらに、個人的な次元からなっていることが把握された。

### 第5章 選好回帰型因子分析法

前章で提案したパーソナル・コンストラクト型因子分析を、特に総合評価に関心がある場合のために特化・洗練させた「選好回帰型因子分析」を提案した。

この手法は、総合評価に相当する1項目を用いて、対象×人の2元データとして因子分析を行うというものである。各人について求められる因子負荷量ベクトルは、各人が好ましく思う方向を表す「選好ベクトル」の、低次元空間における近似となる。

前章同様、この手法も「POE型」には適用できないという制限付きではあるが、従来難しかった、重みづけの個人差を把握することが可能となった。

### 第6章 認知構造モデルに関する検討

ここでは、前2章にて提案した手法と適用事例の結果を考察することにより、「多次元潜在構造モデル」と名付けた認知構造モデルを提案した。このモデルに関する要点は以下の通りである。

- ・評価対象が布置された母集団的な多次元空間(潜在認知次元と呼ぶ)を考え、評価項目はその空間内のベクトルとして表す。



- ・同じ項目であっても個人ごとに異なるベクトルとする。ある項目の個人差は、ベクトルの向きの違いとして表される。
- ・言語的認知の単位 (=コンストラクト) にも本来は個人差があるので、一人一人が異なった評価項目を有するが、どんな項目であっても潜在認知次元内のベクトルである。個人別項目ベクトル群の布置の違いには、各人の語彙と着眼点の違いが反映される。
- ・潜在認知次元は全部で何次元あるか不明だが、ある個人が当該対象群の認知によく使う次元は限られている。そこで、潜在認知次元からいくつかの次元をピックアップし、あらゆる認知がこの空間内の項目ベクトルとして表されると考える。ピックアップした認知次元 (顕在認知次元と呼ぶ) が張る空間が、その人にとっての認知空間である。
- ・潜在認知次元は全ての人に共有されるが、ピックアップする次元には個人差があるので、顕在認知次元としては、多くの人に共有される次元、一部のみに共有される次元、ごく個人的な次元が存在することになる。
- ・項目間には因果関係があり、それを線形な関係で近似すれば、価値判断を含む上位項目は、より下位の項目の一次結合として表される。この因果関係にも個人差がある。
- ・下位項目から総合評価に至るまでの中間層がどのようであっても、結局、ピックアップした認知次元に対する重みづけで表すことができる。ピックアップしない次元の重みは 0 と表せばよいから、個人差は重みづけの違いとして表せる。このときの重みとは、つまり認知次元における選好ベクトルの成分にほかならない。
- ・何かのきっかけで隠れていた次元が顕在化すると、目覚めたばかりの次元に対する感度は高く、突然大きな重みを伴って顕在化することがあると考えると、様々な現象を説明できる。重みは正負の符号つきであるが、例えば、マイナスの重みは、いわゆる「寝た子を起こす」という問題となり、プラスの重みは、画期的な新商品のヒットをもたらす。

さらに、このモデルを用いて調査における諸問題について考察し、目にするまでは意識されない項目が強制的に全評定者に等しくピックアップされることに起因する問題が懸念されることなどを論じた。

### 第7章 3相3元・評価データの分析法

ここでは、個人別ではなく、共通の尺度によるサンプル×パネル型の調査、つまり人×対象×項目の3相3元形式となる評価データの分析法について論

じる。その要点を以下に示す。

- ・共通尺度の評価データに対しても、パーソナル・コンストラクト型因子分析を適用することが有効であり、特に、個人差まで考慮して認知・評価の構造に関する検討を行うのに適していることを示した。
- ・複数の事例を統合し、かつ事例差を反映した因子構造を得るため、ANOVA型因子分析と名付けた分析法を提案した。

### 第8章 POE アンケートに関する検討

POE 型の調査手法について、以下のような検討を行った。

- ・ある項目の重要度が低い人ほど満足度の分散が小さくなる傾向を指摘し、これが重回帰分析により重みづけの違いを把握しようとする際の大きな障害となっていることなど、その人にとって重要でない項目を評定させることに起因する問題について論じた。
- ・これまで解釈が曖昧なままに実施されていた満足度評価の因子分析について、重要度の因子構造と類似の軸が抽出されるメカニズムを論じ、その有効性が再確認された。
- ・重みづけ構造の個人差を把握する回帰分析手法として、重みの変数と評価の変数の積の項を取り入れた「積の項モデル」を提案した。
- ・当たり前品質・魅力的品質といった視点から、評価項目をパターン分類する調査・分析手法を提案し、評価項目は市場における品質要素の歴史的ステージを表す1次元上に並ぶことを示した。

### 第9章 終章

本研究の総括として、これまでの成果を反映して手法論の再整理を行い、最後に、今後の課題と展望について以下のように述べた。

結局のところ、調査における様々な問題は、顕在化していない次元の項目を評価させることに起因しているのではないかと考えている。これは避けようのない事態であるが、今後考えていきたい問題である。また、本研究にて理念と手法が提唱された「参加型調査」のコンセプトであるが、今後の筆者の研究活動においてこのコンセプトを実践・発展させていくことが提唱者の責任であると認識する次第である。



## 目次

1 章 序章	1
1.1 はじめに	1
1.2 環境心理評価に関する本研究の視点	3
1.2.1 調査の設計の難しさ	3
1.2.2 調査の質と評価構造モデル	4
1.2.3 個人差の扱い方	6
1.3 本研究の目的	8
2 章 既往研究	9
2.1 はじめに	9
2.2 SD法と因子分析	10
2.3 MSA拡張分析による不満の分析	12
2.4 2 転換点モデル	14
2.5 3 相因子分析, 3 相同時クラスタリング	18
2.5.1 3 相因子分析	18
2.5.2 3 相同時クラスタリング	20
2.6 レポートリーグリッド発展手法と重みづけモデル	24
2.7 カードピックアップモデル	28
2.8 既往研究を概観して	30
2.8.1 因子構造の意味	30
2.8.2 目標項目と検討項目	33
2.8.3 レポートリーグリッド発展手法の影響	35
2.8.4 評価構造モデル	38
2.9 用語の表記法	42
2.10 評価研究における研究方法の整理	44
2.10.1 研究方法の分類	44
2.10.2 分類方法の定義	46
2.10.3 現状における方法論の整備状況	50
2.10.4 まとめ	55
2.11 研究計画	58
2.12 おわりに	59

3 章 認知の視点を抽出する定性調査法	61
3.1 はじめに	61
3.2 REPテストの応用	61
3.2.1 3 個組法	62
3.2.2 多段階グループ編成法	64
3.2.3 類似性判断による調査法の適用範囲に関する考察	67
3.3 参加型調査「キャプション評価法」	69
3.3.1 写真投影法からキャプション評価法へ	69
3.3.2 適用事例：市民による港区の景観調査	70
3.3.3 参加型調査の意義	75
3.4 定性情報の整理法	82
3.4.1 KJ法的分類と多変量解析を併用した定性情報の整理法	82
3.4.2 定性情報のデータ化と分析	87
3.5 おわりに	92
4 章 評定者自身の言葉を用いた評価手法	93
4.1 はじめに	93
4.2 パーソナル・コンストラクト型因子分析	95
4.2.1 評価対象を変数とした因子分析の発想	95
4.2.2 分析数理	96
4.2.3 分析結果の出力と表記法	100
4.3 適用事例：神田地区の景観調査	102
4.3.1 調査の概要	103
4.3.2 結果	105
4.3.3 クラスター分析	106
4.3.4 認知次元の解釈	107
4.3.5 個性的な評価項目	108
4.3.6 認知次元の個人差	109
4.3.7 総合評価の個人差	110
4.3.8 調査結果に基づく評価項目の設計	111
4.4 パーソナルコンストラクト型対応分析	116
4.4.1 対応分析	116
4.4.2 適用事例：都市空間の中の光に関するイメージ調査	118
4.4.3 MCA (MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS：多重対応分析)	121
4.4.4 適用事例：音環境認知に関する研究	122
4.5 おわりに	125



5 章 選好回帰型因子分析法	127
5.1 はじめに ～選好回帰について～	127
5.2 分析方法	128
5.3 適用事例：院生室の環境評定調査	130
5.3.1 調査の概要	130
5.3.2 分析結果	131
5.4 おわりに	133
6 章 認知構造モデルに関する検討	134
6.1 はじめに	134
6.2 認知空間と選好空間	134
6.2.1 総合評価とその他の項目の関係について	134
6.2.2 選好ベクトルの多変量分布	136
6.2.3 まとめ	137
6.3 多次元潜在構造モデルの提案	138
6.3.1 基本構造	138
6.3.2 他の理論・モデルとの関係	141
6.3.3 潜在次元の顕在化	143
6.3.4 評定調査の設計と分析に関する考察	146
6.4 おわりに	151
7 章 3相3元・評価データの分析法	152
7.1 はじめに	152
7.2 共通尺度のパーソナル・コンストラクト型因子分析法	154
7.2.1 評定値の分散に関する検討	154
7.2.2 分析結果	155
7.2.3 考察	156
7.2.4 まとめ	160
7.3 メタ分析による複数の調査事例の統合	161
7.3.1 分散分析	161
7.3.2 メタ・分散分析	165
7.3.3 ANOVA型因子分析による因子構造の把握	167
7.4 おわりに	173

8 章 POE アンケートに関する検討	174
8.1 はじめに	174
8.2 分析法に関する検討～「積の項モデル」の提案～	176
8.2.1 評価と重みの積の項を取り入れた重回帰分析モデル	176
8.2.2 多重共線性等について	177
8.2.3 階層性の問題～多段階回帰について～	177
8.3 事例検討：'94年度 POEM-H 総合アンケート	179
8.3.1 はじめに	179
8.3.2 調査の概要	179
8.3.3 分析結果	180
8.3.4 おわりに	183
8.4 事例検討：院生室の環境評定調査	184
8.4.1 はじめに	184
8.4.2 調査の設計意図	184
8.4.3 調査の概要	185
8.4.4 基礎的検討	186
8.4.5 仮説：不満 $\propto$ (希望－現状)に関する検討	187
8.4.6 当たり前品質・魅力的品質と重要度・希求レベル	190
8.4.7 当たり前項目・魅力的項目のパターン分類	192
8.4.8 おわりに	194
8.5 評価の項目と重みの項目の関連に関する検討	196
8.5.1 はじめに	196
8.5.2 '94年度 POEM-H 総合アンケートの再検討	196
8.5.3 満足度評価構造に関する考察	198
8.5.4 調査の方法論	201
8.6 事例検討：'96年度 POEM-H 総合アンケート	203
8.6.1 はじめに	203
8.6.2 調査の概要	203
8.6.3 現状・満足度・重要度の結果	204
8.6.4 当たり前品質・魅力的品質のパターン分類	205
8.6.5 おわりに	210
8.7 事例検討：防災意識に関するアンケート	211
8.7.1 はじめに	211
8.7.2 調査の概要	212
8.7.3 分析結果	213
8.7.4 おわりに	215
8.8 積の項モデルにおけるデータのモニタリングについて	216
8.9 おわりに	219



9.1 手法論の再整理	220
9.2 実験計画型データの分析方法	223
9.2.1 変数の整理について	223
9.2.2 多次元的な分析について	224
9.2.3 まとめ	225
9.3 サンプル×パネル型における個人差の扱い方の基本方針	226
9.4 サンプル×パネル型における因子分析法	228
9.4.1 共通尺度による個人別因子分析モデル	228
9.4.2 因子分析モデルにおける個人差の扱い方	231
9.4.3 まとめ	235
9.5 POE型データを用いた統計的因果分析の方法	236
9.5.1 パス・ダイアグラムの基本構成	236
9.5.2 主効果連鎖モデル	237
9.5.3 交互作用を扱う手法	242
9.5.4 ANOVA型因子分析による変数の整理について	245
9.6 コンジョイント分析について	246
9.7 その他の新しい手法について	247
9.8 総括	250

研究の構成	60
環境心理評価研究の方法論の体系（研究方法決定フロー）	221
本研究における因子分析法の発展過程と体系	229, 230

資料編

環境心理評価における手法カタログ
評定値の信頼性に関する検討
グラフィカル・モデリングに関する講演の記録
資料

調査事例一覧
索引
参考文献
研究後記
謝辞

# 第1章

## 序章

誰がために、調査は踊る



## 1章 序章

### 1.1 はじめに

一体、環境に対する人々の評価や意見を調査するのは、何のためなのだろうか。

1930年前後、室内環境に関わる音、光、熱、空気などの物理的な要素についての基礎理論とその適用方法の研究が環境工学の始まりであったという。騒音、照明、室内気候などを評価する指標の作成と許容値や推奨値の設定ということが環境心理評価研究の目的の中の1つである。

1960年前後、乾らによるSD法を用いた研究<sup>1)</sup>が日本における環境心理学の事実上の始まりであったと筆者は考える。人々の環境に対する評価の中に法則を発見し、概念や理論を提唱するということが環境心理評価研究の目的の中の1つである。この種の研究の動機は学術的興味であることが多いと思われるのだが、実用的な側面における意義として、研究が成功すれば設計者の設計におけるボキャブラリーが増えるという点があげられる。

調査の目的や意義がこのようなものだけであるならば、環境心理評価は一部の専門家だけが取り組むことができる、専門性の高い研究分野であってもよいのであろう。

しかし後に、環境評価研究にはもっとはっきりとした実用的な側面における役割が期待されるようになる。極めて現実的で切実な諸問題に対する何らかの指針を求めたいという要求によって調査が実施される機会が多くなったと思われるのである。

その機運が盛り上がりを見せたのは、1970年代、公害問題やオイルショック、乱開発や過密化による都市環境の悪化などを背景として行われた都市居住環境に関する研究<sup>14) 27)</sup>が始まりなのであろうか。以後、高層居住や地下居住、OA化が進んだオフィス環境、建物のライトアップに対する賛否など、急速に変化する生活環境とともに環境心理評価にも次々と新しいテーマが発生することになる。これらの研究テーマは社会的要請が背景で、研究成果も一般論的・普遍的であることが要求される。

さらに昨今は、社会全般からの潜在的な要請だけではなく、特定の環境及びその作り手や使い手に関わる具体的な諸問題にも応えてほしいという要請が感

じられる。一般論ではなく、わがまちの市民、この施設の利用者層の声が知りたいという、現実的で切実な需要である。

1992年に丸山らは「ユーザーとクリエイターを結ぶコミュニケーションツールとしての環境心理学」という、まさにこのような需要に応えることを意図した概念を提唱した。<sup>2) ~5)</sup>この場合に要求されるのは調査結果の普遍性ではなく、むしろその事例における特殊性に対応できることである。今後の環境心理学にとって、「現場対応」は避けて通ることのできない重要なテーマになってくるであろう。また、ユーザーとクリエイターの組み合わせの数だけ調査に対する潜在的な需要があると考えれば、環境心理評価は一部の専門家でなければ手を出せない、難しい研究分野であるべきではない。専門科目ではなく、むしろ一般教養科目であるべきではないだろうか。

ところが、不幸にして環境心理評価研究は、難しい。

その難しさを知っている研究者は、安易な調査を批判する。しかし需要は待ってくれないので、質の悪い調査が氾濫する。その現状に眉をひそめるだけでは何も改善されない。これは、どうやったら質のよい調査ができるかを明言できない我々研究者の責任なのではないだろうか。

何が悪いのかというと、環境心理における調査手法が難しいのが悪いのである。

そもそも、「一部の専門家」には質のよい調査が可能なのだろうか。専門家は「それは少し難しい問題なので、我々専門家を活用してください」と自信を持って言えるのだろうか。



## 1.2 環境心理評価に関する本研究の視点

ここでいう「環境心理評価」とは、環境に対する人々の主観評価のことを指すと考えていただきたい。

1.1にて、環境心理評価は難しいということ述べた。では、一体どのように難しいかという点、以下の2点が挙げられる。

- ・環境心理評価に限らず、そもそも質のよい調査を設計することは難しいのである。
- ・特に、個人差の扱いが難しい。

本節では、上記2点の問題と、調査の質に深く関わり、調査のPI(Product Identity)となる「評価構造モデル」に関する本研究の視点を述べる。

### 1.2.1 調査の設計の難しさ

1960年代以降、SD法はマーケティングや社会調査などの分野においても流行した。その理由について朝野は、

「明るい-暗い」といった形容詞対をを用意することは、質問文を一問一問丹念に手作りしていくより、はるかに労せず簡単にできたためである。

と述べている<sup>6)</sup>。

建築環境心理学の分野においてもSD法は最もよく使われる心理評価法であったが、讃井らは「レパトリーグリッド発展手法による住環境評価構造の抽出」(日本建築学会計画系論報集, 1986)<sup>7)</sup>をはじめとする一連の研究の中で、ユーザーが環境を評価する視点があるがままに抽出する定性的な予備調査の重要性を強調し、定量調査に用いる評価項目の設計はその結果に基づいて行われるべきであると主張した。なお、この研究については本論文にとって最も重要な既往研究であり、第2章にて詳しく述べる。

讃井らの見解に従うとすれば、予備調査で得られた膨大な定性情報を集約し、さらに取捨選択し、評価項目を「一問一問丹念に手作り」することが不可欠となるが、この過程はかなり手間がかかるだけでなく、経験的なノウハウも必要とする。

朝野の言葉を借りれば「簡単にできる」SD法でも、例えば項目数を10個程度に抑えたいとしたら何を残して何を削ればよいのだろうかとか、「つまらな

い」の対極は「面白い」「楽しい」のどちらにしたらよいのだろうかとか、項目設計における意志決定は決して「簡単」ではない。

ところで、心理テストや社会心理学などの分野では、多くの「既製品」としての調査方法が活用されている。「YG性格検査」や「エゴグラム」などの質問紙による性格検査、単純加算作業の成績を調べる「内田クレペリンテスト」などが有名な方法である。このような心理テストの、いわば「カタログ」というべき書籍も発刊されており、調査を実施したい人は、カタログの中から目的にあったものを選択すればよい。

これまでの環境評価は、いうまでもなくほとんど全て「既製品」ではなく「オーダーメイド」の調査法で実施されていたが、このような「既製品」があれば、調査の実施は格段に容易になるであろう。難しい項目設計を調査の実施者に代わって、その手法の開発者が引き受けているからである。項目設計に大した根拠がない「オーダーメイド」よりは、専門家が検討済みの「既製品」の方が質のよい調査ができると思われる。

ここで、「既製品」が開発されて「オーダーメイド」が駆逐されるべきであるという主張をしているのでは、全くないということを強調しておきたい。個々の事例に固有の、調査したい項目というのは必ず存在するであろうから、「既製の項目」プラス「質問文を一問一問丹念に手作りした項目」という選択肢があることが望ましい状況であると考えている。また、「一般論ではなく、わがまちの市民、この施設の利用者層の声が知りたい」という場合には、よく検討された、質のよい「オーダーメイド」の調査の方がありがたいという点も無視できない。

### 1.2.2 調査の質と評価構造モデル

ところで、「質の良い既製品」「質の良いオーダーメイド」「質の良い調査」とは、どのような調査のことを指すのだろうか。信頼性、妥当性、頑健性など、調査の品質を評価する項目はいろいろあるが、結局のところ、「調べたいことを調べることができる」ということが調査に要求される品質であろう。「調べたいこと」とは、どんなことが挙げられるのだろうか。

環境評価というから、評価の対象となる環境がどのように評価されるかということが調べたいことの全てであるかのように思われるかもしれないが、事實は違う。人々の環境に対するものの見方や考え方、つまり環境評価構造を把握することも、この種の調査の重要な目的となっている。筆者は、環境心理学研



究とは、建築・都市・環境の分野においてマーケティング<sup>†</sup>の役割を果たすべき学問領域であると考えているが、マーケティング・リサーチでは市場の現状とユーザーのニーズが「調べたいこと」であろう。正に環境を評価するというのは前者：現状の把握に対応し、評価構造を把握することは後者：ニーズの把握にほぼ対応する。それぞれ、対象に関心がある場合、人に関心がある場合という言い方も可能であろう。

このように考えていくと、人々の評価構造としてどのようなモデルを想定するかが非常に重要な問題となることがわかる。このことについて、讃井らは、

（前略）・・・どんなに精度の高い調査を行っても、そこで得られた知見は、研究に先立って設定された人間モデル以上のものとはなりえない（後略）・・・

と述べている。<sup>7)</sup> 具体的には、まず、人々の当該評価対象群に対する見方、考え方の中で知りたい部分が評価構造モデル上に表現されることが必要であり、調査はそれを測定できるように設計されるべきである。また、評価は想定した評価構造モデルに従ってなされると考えなければ自己矛盾であり、各評価対象に対する評価データは評価構造モデル上に表現された心理量を測定したものと考えるべきである。

調査を調査の設計者による Product であるとするれば、評価構造モデルとは、いわば調査の PI (Product Identity) である。実際、これまでに提唱された各種の評価構造モデルは、常に調査・分析手法とセットで提案されている（次章で詳述する）。調査の質を議論するには、また、質の良い調査を目指すためには、評価構造モデルを検討することが不可欠であろう。

† AMA (America Marketing Association: アメリカ・マーケティング協会) によるマーケティングの定義<sup>29)</sup> :

1960年の定義: 「財やサービスの流れを生産者から消費者あるいはユーザーへ方向づけるビジネス活動のパフォーマンス」

1985年の定義: 「個人と組織の目標を満足させる諸交換を創造するため、アイデア、財、サービスのコンセプトづくり、価格設定、プロモーション、流通を計画し実行するプロセス」

### 1.2.3 個人差の扱い方

「個人差を調べても意味がない」という意見もある。確かに、調査の目的が指標の作成や許容値・推奨値の設定にあるのであれば、大多数の人にとって満足であることが評価基準となるのであろう。しかし、調査が必要とされる場面を考えると、見解が分かれそうであるから調査するということが多かったのであって、大多数の見解の一致を確認したいだけの調査は少ないし、難しい。また、環境評価は多数決ではない。多数派の見解に従っておけというのでは、行き着く先は「衆愚設計」である。

「個人差はどうやって解決したらよいのか」ということを述べる研究者がいるが、筆者には個人差を「解決する」という感覚はない。ここでいう「個人差を解決する」がどういうことを指すかということ、次の2通りの意味があるように感じられる。

- ・仮説の実証や法則の発見を目的に研究を行っているのに、個人差が大きくて研究がうまくいかないことを解決したい。
- ・賛否が分かれるようでは設計指針を打ち出せない場合があるので、それを解決したい。

前者については、研究におけるテクニックの問題であるとか、その研究者が多くの人に当てはまると考えていた仮説や法則が、実は一部の人にしか当てはまらなかったという事実を受け入れることにストレスを感じているだけであるなど、悪くいえば単なる「泣きごと」にすぎない。

後者については、研究者と設計者の社会的分業の問題である。平手は、

研究的立場と設計的立場は明確に区別されるべきであると思う。これは、研究者と設計者と同一人物である場合も同様である

と述べ、さらに、

逆に、研究者にとって、設計とは、関心があっても、無責任であるがゆえに関与できない領域であると考えるべきであろう。

と述べている<sup>12)</sup>。筆者も、調査を実施するリサーチャーには、このような孤高の意志決定が求められるべきではないと思うのである。どのような個人差が存在するのかをわかりやすく記述することまでが調査の役割で、それをもとに設計指針を打ち出すのは設計者の仕事である。あるいは、調査の結果をもとにして、ユーザー・リサーチャー・クリエイターの3者で「解決策」を考えるきっかけにでもなればよいと思う。そのとき、調査は「コミュニケーションツール」としての機能を果たしていることになる。



本研究における個人差の扱い方に関する基本姿勢は、「解決する」ものではなく、「わかりやすく把握する」ことにあるということをも、まず強調したい。

「わかりやすく把握する」ためには、見解の相違の理由を説明できること、つまり個人差の内容を解釈できるということが求められる。

ところで、そもそも「個人差の内容を解釈する」とはどういうことを指すのだろうか。だれもが納得できる解釈であるためには、大多数の人の見解が一致する共通の認識をもとに、個人の特性を表すフィルターがかかって、見解の相違が生じるというメカニズムで説明する必要がある。そうでなければ、その説明は所詮トートロジー（同義反復）であろう。既存の評価構造モデルの中には、「個人差を説明する」としているが、実はトートロジーでしかないものも見られる。

また、個々の調査項目についての見解の相違を把握するだけでなく、項目間の見解の相違の関連から、様々な人の見解のパターンを捉えるという視点も重要である。

例えば、高層集合住宅の居住階について、上階指向の人と下階指向の人がいることがわかったとする。また、住居費と住居の広さについて、費用がかかってもいいから広くてゆったりした住居に住みたい人と、費用がかからないのなら狭くてもよいという人がいることがわかったとする。ここで、「高くても広い住居に住みたい人は高層階を指向することが多い」という関連を捉えることは「広い住戸は主に高層階に計画する」といった戦略的な設計を可能にするが、個々の項目の単純集計だけを解釈すると「階の指向も様々で、広さの需要も様々だから、各階に様々な広さの住戸を用意する」という意志決定をしてしまうかもしれない。

個人差の扱い方に関する要求事項は以上の2点、つまり

- ・共通の認識と、個人の特性を表すフィルターで個人差を説明する。
- ・個々の項目についてのばらつきではなく、項目間の関連から見解の相違のパターンを把握する。

とまとめられるが、これらを満足させることは環境心理の研究者にとっても十分に難しく、各研究者が試行錯誤しているというのが現状である（次章にて詳述する）。

### 1.3 本研究の目的

ここで、これまでに述べてきたことを整理しておく。

- ・環境心理的調査に対する現場対応の需要は大きい。
- ・需要が大きいので、一部の専門家以外の人でも質の良い調査ができることが望ましい。
- ・質の良い調査を目指すには、どんな評価構造モデルを想定するかが重要であり、それが調査のPI (Product Identity) となる。
- ・その際、個人差をわかりやすく把握できることが求められる。
- ・しかし、調査の設計や個人差の扱いは専門外の人どころか、専門家にとっても難しい。

このような現状を解決するべく、本研究の目的を、以下のように設定する。

「環境に対する人々の評価や意見などを調査し、その結果を個人差も含めてわかりやすく表現できる手法を、その背景理論となる評価構造モデルとともに確立することを目指す」

つまり、環境評価は難しいので、これを易しくしてしまいたい、ということである。

なお、この目的の達成段階は、想定される「手法のユーザー」層の区分に沿って、以下の3段階程度に分けて考えておく。

- 1) 本論文によって様々な手法が提案・検討され、環境心理学研究者の研究に活用できる。
- 2) 調査の実施や結果の分析の手順がまとめられており、専門外の実務家でも調査できる。
- 3) 「既製品」としての調査手法が開発され、誰もが調査できる。

第2の段階は、パソコン等によって表計算や分析のソフトが使用できるユーザーであれば質のよい調査が可能であるといった程度の易しさを、第3の段階は電卓で簡単な集計ができれば一応の結果が出せるという程度の易しさを想定したものである。



## 第2章

### 既往研究

タマゴが先か？ ニワトリが先か？

評価手法が先か？ 評価構造が先か？



## 2章 既往研究

## 2.1 はじめに

本章では、環境心理評価に関して、手法や理論の点で重要な既往研究について論じ、研究課題の設定、現状における方法論の整理、研究計画の立案を行う。以下に、本論文に繋がる、この分野の研究史を年表として掲載しておく。

## —年表—

昭和初期	渡辺要教授が建築計画の分野にて生理衛生および物理学的問題の研究を進める。
1934年	渡辺著「建築計画原論」により音、日照、日射、照明、採光、伝熱、空気、色彩、・・・などの問題が体系化される。
1958年頃	空調などの設備の分野の発達に伴って名称についての議論が起これ、建築計画原論と建築設備工学をあわせて「建築環境工学」と呼ぶようになる。
1961年	小木曾、乾「Semantic Differential(意味微分)法による建物の色彩効果の測定」(日本建築学会計画系論文報告集) 環境心理(この名称はまだ使われていない)の最初の論文か
1971年	乾「環境心理とは何か」(彰国社)
1981年	久野「居住環境評価に関する研究」(東京大学学位論文) MSA 拡張分析により住民アンケートで測定した不満を分析
1982年	乾ら「新建築学体系 11 -環境心理-」(彰国社)
1984年	平手「都市街路景観の評価に関する研究」(東京大学学位論文) 3相因子分析による評定者の分類を提案
1987年	讃井「住環境の評価構造に関する研究」(東京工業大学学位論文) レポートリーグリッド発展手法と重みづけモデルを提案
1994年	楨「街路景観における評価構造」(東京工業大学学位論文) 特徴依存型カードピックアップモデルを提唱

## 2.2 SD法と因子分析

SD法(Semantic Differential法:意味微分法)とは、1950年代にOsgoodという心理学者が情緒的意味論の研究において提案した、対をなす形容語尺度による測定法であり、因子分析とともに用いられることが多い。元来の用法における評価対象は概念(言葉)であったが、後に商品、企業、人物と、様々な対象のイメージ測定法として、社会調査やマーケティングなどの分野で流行した。

建築分野においても、小木曾、乾によっていち早く取り入れられ、「Semantic Differential(意味微分)法による建物の色彩効果の測定」(日本建築学会計画系論文報告集、1961.2)<sup>1)</sup>が報告された。筆者は、この論文がわが国における事実上の環境心理学の最初の論文であると考えている。この論文及びそれに続く乾らによるSD法を用いた研究<sup>1) 28)</sup>の概要は次のようなものである。

## 1) 因子構造の把握

建物内部の色彩の感情効果を以下の2通りの方法で測定した。

カラー写真による評定:対象25, 尺度30

現場にて評定:対象68, 尺度65

このとき用いた尺度は、予備調査によって建物内部の色彩を表現する膨大な数の言葉を収集・検討し、さらに予備的な評定調査を経て決定したものである。評定データに対して因子分析を実施した結果、動き、気持ちのよさ、新しさ、暖かさ、強さなどと解釈できる因子構造を得て、これらを色彩計画の目標あるいは検討項目とすることを提案した。

## 2) 色彩設計への応用

上記の因子を代表するような尺度が多く含まれるように考慮して決定された15の尺度を用いて色彩設計におけるデザインのアセスメントに応用した。

- ① 50人の音楽教師にイメージ調査:「音楽教室の色彩はどうあるべきか」
- ② 得られたSDプロフィールを基にそのイメージにあう色彩設計をする。
- ③ パースや模型などにより設計案のSDプロフィールを測定する。
- ④ 求められるイメージと合わなければ設計をやり直し、この繰り返しによりイメージに近い設計を得る。

SD法及び因子分析はその後の環境心理評価研究において最も多用される手法となった。また、マーケティングの分野においては、各評価対象の因子スコアの平均値あるいは各評価対象の平均値を因子分析して得た因子スコアを用いて、商品やブランドのポジショニング・マップを得るために利用された。朝野は実務の世界でSD法が流行した理由について、



「明るい-暗い」といった形容詞対を用意することは、質問文を一問一問丹念に手作りしていくより、はるかに労せず簡単にできたためである。

と述べ（これは前章でも触れた）、さらに衰退した理由について、

あまりにイーजीに調査できるためにかえて概念（筆者注：評価対象のこと）と評価尺度の間に歯止めがかからなくなって、質問量が増えすぎ、回答者がくたびれる程になってきたという、誠に単純な理由による。

と述べている<sup>6)</sup>。

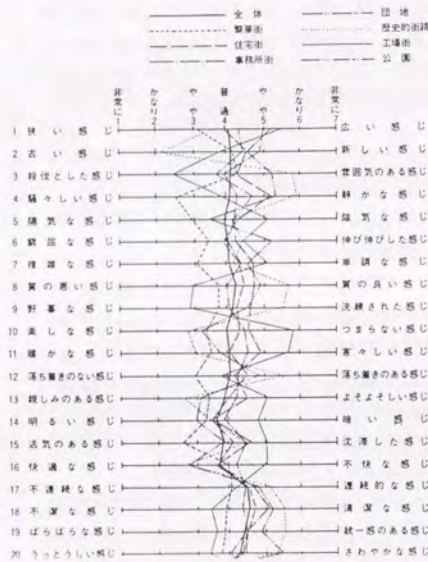


図 2.1 SD 法と因子分析

### 2.3 MSA 拡張分析による不満の分析

ここでは、地域の居住環境に関する住民アンケートの測定・分析に関する久野の研究「居住環境評価に関する研究」（東京大学学位論文、1981.3）<sup>14)</sup> について述べる。

久野は、同じ水準の環境であっても満足な人と不満な人が存在する一つまり個人差の問題について指摘し、少数意見を尊重するべきであると主張する一方で、住民アンケートという調査法は個人差と環境差が分離できないという宿命的な問題を抱えていることも論じている。

住民アンケートによる環境評価は、今日的な言葉でいえば POE (Post Occupancy Evaluation: 居住後評価)、マーケティング的にいえば CS 調査 (Customer Satisfaction Research: 顧客満足度調査) に相当する。このとき挙げられた、評定者と評価対象が交絡するという問題は、多くの POE, CS 調査にあてはまる問題である。

そのような性格をもつ住民アンケートに関して、久野は以下のような方法を提案している。

- ・測定方法として、不満の有無を聞く単極尺度を用いる。
- ・分析方法として、MSA 拡張分析により不満のヒエラルキー構造を把握する。

MSA 拡張分析の出力例を次ページに示す。図の縦軸は各項目の不満率を示す。横方向の位置に特に意味はない。矢印については、矢印の向いている項目が不満な場合、その矢印の出ている項目も不満であることが多いことを示す。矢印でつながった一連の不満の連鎖はガットマン尺度を形成していることが示唆される。

久野は、

個人差と環境差が分離できないという問題が完全に解決されたわけではないが

としながらも、この手法により、

不満の系列を見いだすことができ、少数意見である不満のうちのいくつかは、関連のある不満から、どのような原因で起こっているのかを推論することが可能になった。

と述べている。また、この手法についてどんな評価構造モデルを想定しているかは明確に表明されていないが、

表 1 街路空間研究の因子負荷量表 (全体)

No.	平均値	標準偏差	因子			
			I	II	III	IV
21	3.775	1.296	-0.916	0.107	-0.018	-0.028
8	1.367	1.413	0.886	-0.102	0.002	0.006
9	4.235	1.393	0.877	-0.040	-0.051	-0.054
18	4.564	1.319	0.867	0.096	0.000	-0.075
20	4.223	1.313	0.836	-0.096	0.147	0.031
25	3.652	1.340	-0.784	0.193	-0.056	0.107
16	3.813	1.265	-0.745	0.347	-0.117	-0.001
27	3.859	1.620	-0.719	-0.331	-0.282	-0.011
19	4.446	1.520	0.615	-0.035	0.002	0.021
6	4.072	1.470	0.569	0.002	0.615	0.037
3	4.336	1.655	0.489	-0.491	-0.070	0.096
23	3.609	1.766	0.474	0.081	0.220	0.068
26	4.058	1.343	0.184	-0.200	-0.125	-0.178
11	4.069	1.412	-0.231	0.851	0.061	-0.110
10	3.979	1.465	-0.324	0.837	-0.007	-0.053
5	3.902	1.280	-0.100	0.787	-0.078	0.235
13	3.877	1.490	-0.166	0.779	0.006	-0.224
15	3.928	1.465	0.027	0.739	-0.017	0.224
14	3.657	1.103	-0.189	0.259	-0.150	0.216
24	3.909	1.432	-0.430	0.147	-0.762	-0.088
1	4.104	1.636	0.399	0.271	0.746	-0.126
2	4.172	1.540	0.239	0.168	0.228	-0.929
17	4.542	1.520	0.317	-0.024	0.039	0.030
22	3.594	1.571	-0.347	0.256	-0.018	-0.173
12	4.150	1.519	0.580	0.205	0.007	0.214
7	4.076	1.406	0.231	0.512	0.245	0.018
4	4.237	1.687	0.553	0.338	0.040	0.253
因子寄与			8.278	4.469	1.853	1.314



- ・満足度・不満度は、各人のもつ希求に対して、現状がどの程度達成されているかを表す。
- ・同じ水準の環境であっても各人の希求レベルが異なるので満足な人と不満な人が存在する。
- ・各人の希求レベルはある1次元の尺度の上で並び、MSA 拡張分析で得られる不満の連鎖が形成するガットマン尺度がそれを表す。
- ・図中、上方の項目だけに不満を持つ人でも、上方の項目に関連して下方の項目へと関心・認識が進み、下方の項目にも不満を持つようになる可能性がある。

という評価メカニズムを想定しているということが読みとれる。

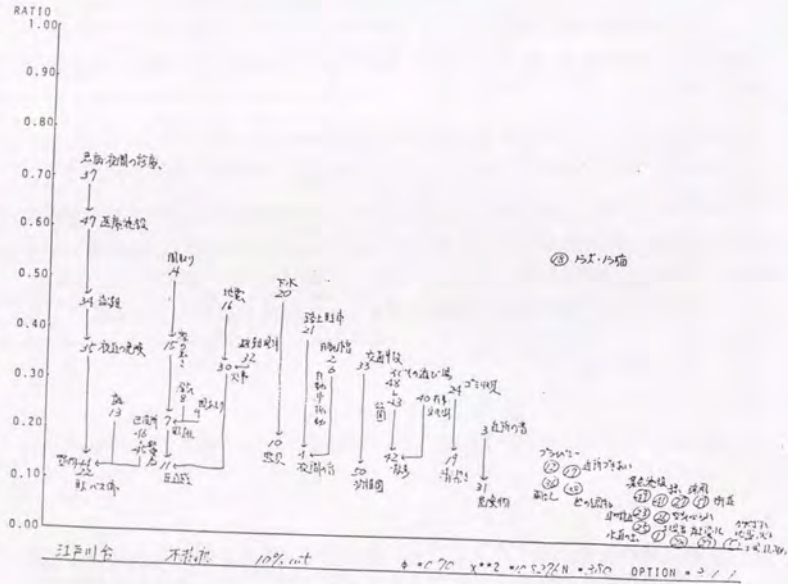


図 2.2 MSA 拡張分析による不満の連鎖構造

## 2.4 2 転換点モデル

### ■概要

1.2.2にて調査・分析手法とともに評価構造モデルを考えるべきであると述べたが、この分野において評価構造モデルを明確に意識し、言及した最初の研究は平手「都市街路景観の評価に関する研究」(東京大学学位論文, 1984.3)<sup>16)</sup>であろう。平手は、

・・・心理的側面を定量的に扱おうとする研究では、刺激-反応-判断過程に適当な仮定をもうけざるを得なく、刺激対象から判断結果までの一連の流れは、介在する測定法・分析法も含めて一つの系(以後、心理評価構造と略称する)として扱われるべきで、評価手法の提案と計画のための資料提供とは表裏一体のものとして論を進める。

と述べ、調査や実験に対する研究者の視点として、久野<sup>14)</sup>による「仮説発想型」「仮説検証型」という分類に加えて、

- ・実験から得られるデータを優先するか(データ優先型)
- ・心理評価構造のモデルを優先するか(モデル優先型)

という分類を行っている。

そこで提案されているモデルが1 転換点モデル, 2 転換点モデル(以後、まとめて「転換点モデル」と呼ぶことにする)である。

これらのモデルでは、ある物理量に対応する心理量を0-1 データとして測定した結果は、1次元の心理学的反応連続体上にあらかじめ0の範囲と1の範囲が決められており、それに従って0か1かを判断するものとする。反応連続体、あるいはこれに対応する物理量の刺激連続体上には、0と1の境界が存在することになるが、平手はそれを「転換点」と呼んだ。

物理量が風呂の温度で心理量が熱さであれば、物理量の増加に伴って判断は、0→1と変わるから転換点が1つでよく、このような場合が「1 転換点モデル」である。それに対して心理量が「適当な湯加減」の場合、温度が高すぎても低すぎても不適であるから判断は0→1→0と変わり、転換点は2つ必要で、これが「2 転換点モデル」である。

また、同じ物理量刺激に対して生じる個人間差、個人内差によるばらつきに対しては、等しい分散を持つ正規分布を仮定し、それに基づいて転換点が求められる。

なお、測定法は「恒常法」と呼ばれる精神物理学の方法が用いられた。



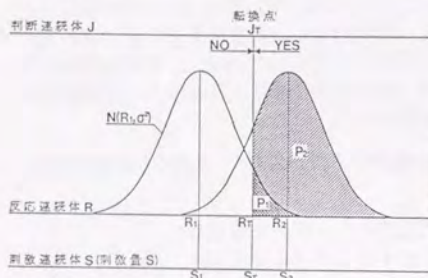
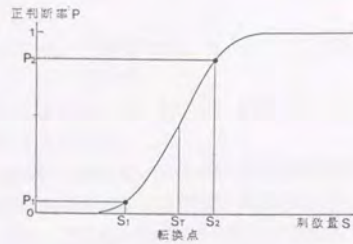


図 11.2.1 一転換点モデルの概念図

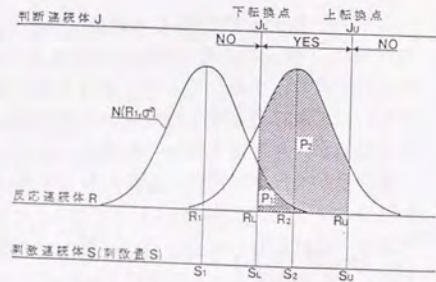
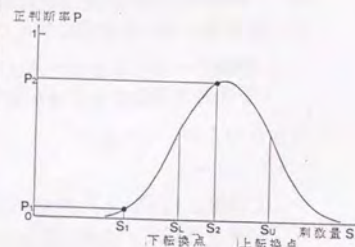


図 11.2.3 二転換点モデルの概念図

図 2.3 平手の転換点モデルの概念図

■補足

転換点モデルの基本的な仮定はごく自然なものであるが、以下の点で改良の余地があると筆者は考えている。

- a) 判断は 0-1 で表さなくてもよいのではないだろうか。例えば 7 段階で測定した場合、刺激連続体、反応連続体上に 1 の範囲、2 の範囲、3 の範囲、・・・、7 の範囲を考えればよい。
- b) 複数の物理量の影響を同時に考えることは不可能だろうか。
- c) ばらつきに正規分布を仮定する根拠が不明である。

今日の分析手法においては、転換点モデルの基本的な仮定はそのままに、上記 3 点の拡張が可能である。それは「ロジスティック回帰」と呼ばれ、収率（全体を 100%としたパーセンテージ）で表されるデータに「ロジット変換」したものを目的変数とする回帰分析のことをいう。2 転換点モデルのように、 $\mu$  が極値を持つ場合は物理刺激量の 2 次式を用いて説明すればよい。比率  $p$  のロジット変換とは、次の式で表される。

$$y = \ln \{ p / (1-p) \}$$

ロジスティック回帰についての解説を図 2.4 に示す（出典は統計解析ソフト JMPver3.1 のオンラインヘルプ）。

ロジスティック回帰は、不良率、収率、死亡率、発生率などのデータに対して適用することが多い。例えば不良率を 10% から 5% に低減する効果を持つ改善 A と、10% から 3% に低減する効果を持つ改善 B を同時に行った場合、改善効果を加算して

$$10 - (10 - 5) + (10 - 3)$$

と計算すると、改善後の収率は負になってしまっていて現実的でない。A は不良率を 1/2 にする改善、B は 3/10 にする改善と考えて、改善後の不良率は

$$10\% \times 1/2 \times 3/10 = 1.5\%$$

と計算した方がよくあう場合が多い。つまり

$$\ln 10 + \ln (1/2) + \ln (3/10) = \ln (1.5)$$

となり、不良率の対数に対して効果の加法性が成立する。不良率  $p$  が 1 に近い場合は  $-\ln (1-p)$  とすれば、同様の関係が成立するので、0 から 1 までをカバーするために両者を加えたロジット変換を用いるのである。

前述の問題 a) に関して、7 段階のカテゴリーの相対比率を考えるときは、1 以下の収率、2 以下の収率、3 以下の収率、・・・を目的変数としたロジスティック



回帰を、回帰係数が等しく定数項だけ異なるという制約下で解く「ランク・ロジット分析」または「累積ロジスティック回帰」と呼ばれる分析法が行われる。

b)に関しては、説明変数を複数とした重回帰分析はもとより、実験計画法によりデザインされた実験データにおいては交互作用も考慮したモデル化が可能である。

c)に関しては、0や1に近いところの1%の変化は0.5に近いところの1%より重く扱おうとする、ロジスティック最小二乗というロス・ファンクションを設定しているだけで（この設定は自然なものである）、分布に関して何の仮定も必要としない。（一般に、最小二乗法という正規分布を仮定しているように思われている向きがあるが、それは大きな誤解である。）

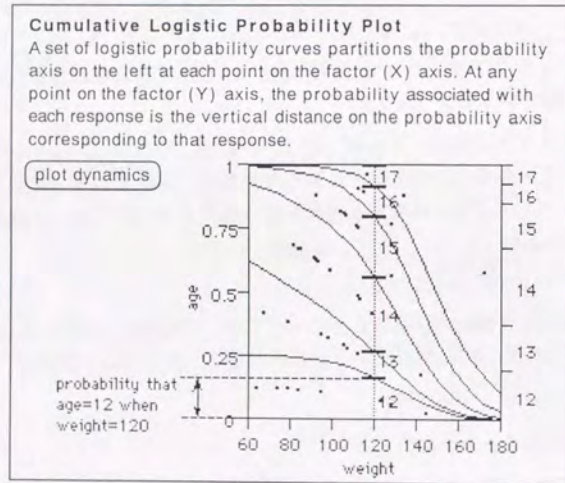


図 2.4 ロジスティック回帰の概念

## 2.5 3相因子分析, 3相同時クラスタリング

環境心理評価データは、一般に「誰が、何を、どう思ったか」に対応して、評定者・評価対象・評価項目の3相の情報を持つ。2.3で述べたように POE や CS 調査では評定者と評価対象が交絡するのが一般的であるが、図 2.5に示す3相3元データの形式となる場合も多い。ここでは、3相3元形式の評価データに対する分析方法として、平手が提案した2つの手法について述べる。

### 2.5.1 3相因子分析

平手は、学位論文「都市街路景観の評価に関する研究」（東京大学学位論文, 1984.3）<sup>15)</sup>において、Tucker2 と呼ばれる3相因子分析法を用いて評定者の分類を行うことを提案した。通常の因子分析と Tucker2 の概念図を図 2.6, 図 2.7にそれぞれ示す。

平手は、

図 2.7の「核行列」が各評定者について求められるので、ここに個人差が表現され、人の分類を可能にした。

とし、さらに

核行列の意味の解釈が今後の課題である。

と述べている。因子分析モデルにおいて個人差を一次変換で処理しようという数学的なモデルとしての意味は自明な手法であるが、現象的な解釈が不明なので「評価構造モデル」には至っていないということになる。

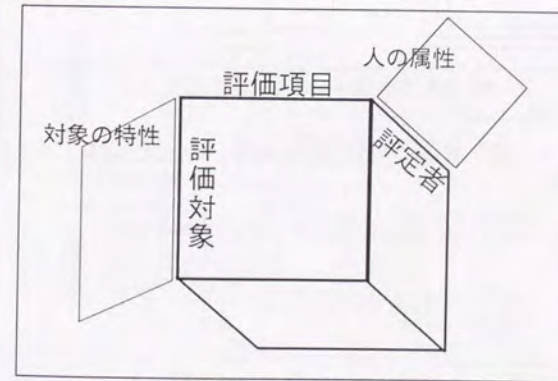


図 2.5 3相3元評価データの形式



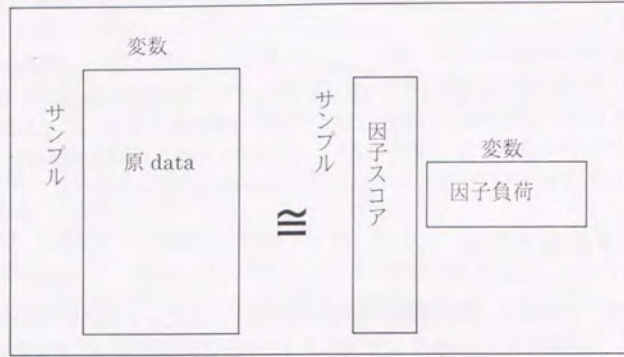


図 2.6 因子分析の概念図

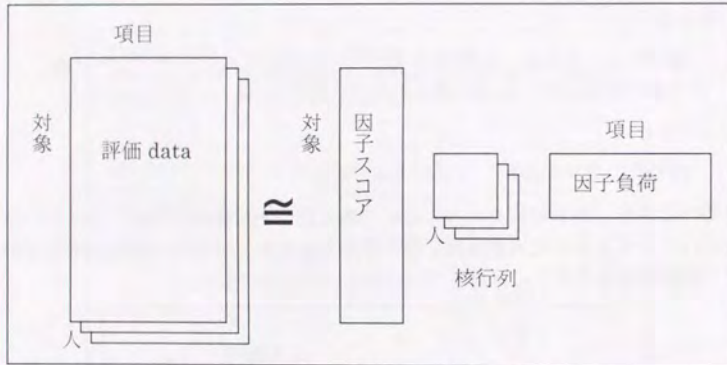


図 2.7 3相因子分析 Tucker2 の概念図

注：図は行列積を表す。記号「≒」は「近似する」の意味。

2.5.2 3相同時クラスタリング

次に、3相クラスタリングとは、平手ら「三相クラスタリングの提案とその適用事例」（日本建築学会大会梗概集D分冊、1990.10）<sup>19)</sup>にて提案された、評定者、評価対象、評価項目の3相を同時にクラスタリングする分析手法である。その概略と適用事例を以下に示す。

■アルゴリズム

人のクラスターを  $i$ 、対象のクラスターを  $j$ 、項目のクラスターを  $k$  の添字で表して、3相3元データ構造の各セルの値を  $X_{ijk}$ （初期値は評定値）、各セルの要素数を  $m_{ijk}$ （初期値は1）とする。 $i_1$  と  $i_2$ 、 $j_1$  と  $j_2$ 、 $k_1$  と  $k_2$  ( $i_1, i_2$  は  $i$  の任意の2つのクラスターを表す。 $j$ 、 $k$  の相も同様。) の全組合せについて、距離  $D$  を

$$D(k_1, k_2) = \sum_{ij} m_{ij k_1} m_{ij k_2} (X_{ij k_1} - X_{ij k_2})^2 / \sum_{ij} m_{ij k_1} m_{ij k_2}$$

等の式により求め、その中で最小となる組合せについてマージングを行う。新たなセルの値は元のセルの要素数を重みとした加重平均、クラスタリングの説明力の指標は相関比を用いる。

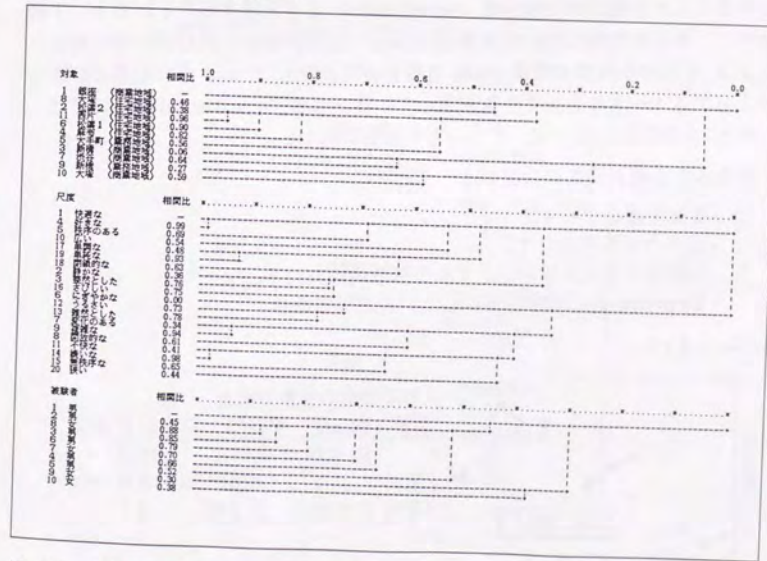


図 2.8 3相クラスタリングの適用事例（都市街路景観評価のデータ）



平手らは、この手法について、

最大の特徴は、対象、尺度、被験者、それぞれの相を区別することなく同時進行的な分類が可能であり、対象、尺度、被験者の類似性を同一水準で比較検討できるということである。

としながらも、

今後は、手法としての有効性ととも、数学的・統計的な妥当性についても検討する必要がある。

と述べている。

■補足

以下、平手らの3相クラスタリングに関し、筆者の考察による若干の補足を加えておく。

この分析法は通常行われる多変量データのクラスター分析よりも、評定値を目的変数とした人、対象、項目の3元配置の分散分析モデルに近い。

分散分析において、ある要因の効果がいくつかの水準ごとに層別できる場合、その要因による変動を示す平方和をさらに層間変動と層内変動に分解する、いわゆる「入れ子構造の分散分析 (nested model)」を実施することがある(下図参照)。筆者の私見だが、ある要因の有意な効果が認められた後の事後検定としては、2つの水準間の多重比較を何度も行うよりも、このような変動の分解を行う方がスマートな方法であると思っている。なお、nested model については、2.10.2でも触れているので、そちらも参照してほしい。

平手らの3相クラスタリングは、

- ・3元配置のデータで、
- ・交互作用も考慮して、
- ・3要因とも入れ子構造とする分散分析において、
- ・stepwise 式に水準を併合していく過程である

と書いてよい。

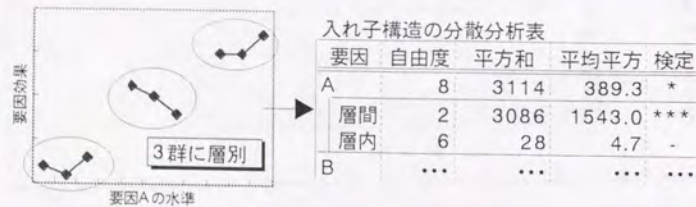


図 2.9 入れ子構造の分散分析

また、平手らの3相クラスタリングは凝集型、ボトムアップ型と呼ばれる、各構成員がばらばらな状態から順次マージしていくタイプの階層的クラスタリングであるが、これを全体が1クラスターの状態から順次分割していく分割型としたものは、AID (Automatic Interaction Detector: 自動交互作用検出)、多段階別分析などと呼ばれる分析法と同じことになる。

AID とは、質的変数を説明変数とし(数値変数の場合は階級化する)、目的変数を最もよく説明するように、説明変数のカテゴリーを単位としてサンプルの分割を順次行っていく方法であり、分割の基準にはやはり相関比などが用いられる。

AID の出力例を下図に示す。この缶詰消費量の事例では、「主婦が40歳以上か未満か」が最重要であり、さらに主婦が40代以上の場合には世帯職業が次の分割基準、39歳以下の場合には世帯年収が分割基準となる等の条件付きの最適解が求められる。分割基準の相違に変数間の交互作用が表れるので自動交互作用検出という名がついている。

ここで、人、対象、項目が説明変数、評定値が目的変数、人×対象×項目の数だけサンプルがあるデータにAIDを適用すると、平手らの3相クラスタリングを逆からやったことになる。

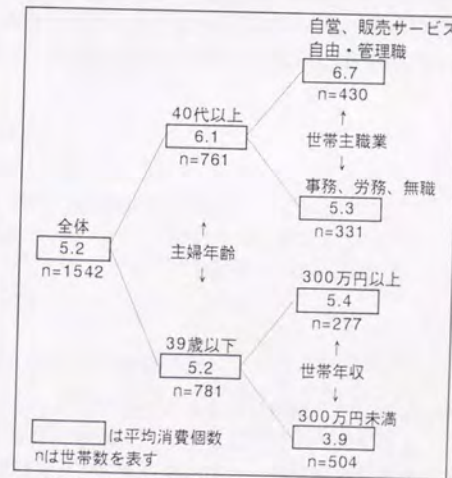


図 2.10 缶詰消費量の AID 分析結果<sup>6)</sup>



平手らの3相クラスタリングを、人、対象、項目の3相を要因と考えて分散分析的に捉えると、交互作用も含めてどんな効果に関心があるかを考えてデータの事前処理を行う必要があることに気付く。実際に分散分析を行うならば要因効果は分解できるので問題にならないが、3相クラスタリングは主効果、交互作用を問わず、あらゆる要因効果をまとめて最適な水準の併合を順次行うので、意味のない要因効果の影響は事前に除去すべきである。

項目の内容や調査意図などによって異なる場合もあるかもしれないが、人、対象、項目の主効果には積極的な意味はないであろう。また、人×対象、人×項目には、満足度などの場合は「評価の厳しさ」といった解釈がありうるが、相対的な評価に関心事であるときは除去した方がよい。

結局、対象×項目と人×対象×項目に関心事であろうから、評定値からそれ以外の成分を除去したものを入力データとするのがよいことになる。

注) A×Bの交互作用に意味があるかを考えるときは、  
A×Bの2元表(セルの中身は平均値)に意味があるかを考えればよい。

## 2.6 レポートリーグリッド発展手法と重みづけモデル

讃井らは、「レポートリーグリッド発展手法による住環境評価構造の抽出」(日本建築学会計画系論報集, 1986.9)<sup>7)</sup>をはじめとする一連の研究<sup>8) 9) 17)</sup>の中で、ユーザーが環境を評価する視点を抽出する定性的な予備調査の重要性を強調し、「レポートリーグリッド発展手法」という面接調査法を提案した。この手法は認知心理学者 G・A・Kelly により提唱された「パーソナル・コンストラクト理論」に基づいており、対人認知の研究において Kelly が用いた Rep テスト (Role Construct Repertory Test) を讃井らが独自に改良・発展させたものである。讃井らの研究は以後の環境心理学に大きく影響を与え、ここで提唱された理論・手法を用いて多くの研究者の手による研究が讃井らに続く(筆者もその1人である)。

讃井らの研究の要点を以下に示す。

### ■パーソナルコンストラクト理論

コンストラクト:

コンストラクトとは、「窓が大きいー小さい」「室内が明るいー暗い」などと、一対の対立概念として表される形容詞的性格を持つ認知の単位のことを指し、環境心理評価に関する研究においては評価項目とほぼ同じ意味で使われる。

コンストラクト・システム:

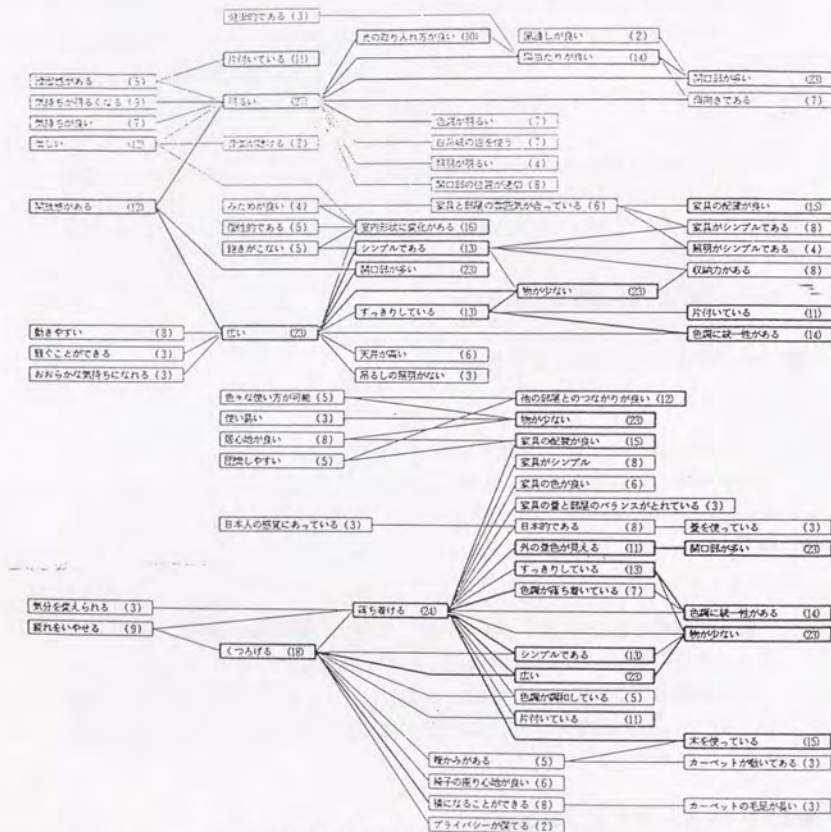
各人に固有の認知構造のこと。「窓が大きいと室内が明るい」など、コンストラクトの間には因果関係がある。そのためコンストラクト・システムは「生活が快適だ」のように主観的かつ抽象的なコンストラクトを上位に、「窓が大きい」などの客観的かつ具体的なコンストラクトを下位に持つ階層構造をなしている。

### ■レポートリーグリッド発展手法

今日最も一般的な調査方法である質問紙調査においては、設問として収録しなかった項目に関する情報を入手することは不可能である。そのため、項目設計のための予備調査としても、ユーザーの評価の視点を抽出する定性調査は重要であるとして、各人のコンストラクトシステムのうち評価対象の優劣の判断基準となる部分だけを抽出する面接調査法「レポートリーグリッド発展手法」を提案した。その手順は以下の通りである。讃井らは、比較判断させた後に理由を聞くという形式をとることにより、単にどのような点が重要かを聞くより



も答えやすく、本音が引き出せるとしている。また、評価項目の補間と構造化のために行う「ラダーリング」という手続きも整備されている。



全被験者を単位とする住宅居間の定性的評価構造モデル  
 (図中、太線は5名以上、細線は2名以上の被験者が、操作3のラダーリングにおいて両者を関連させたことを示す。また各評価項目の後の数字は、操作2または3でその評価項目を使用した被験者の数を示し、10名以上が使用したのものについては太枠で示した。)

図 2.11 レポートリーグリッド発展手法による住宅居間の評価構造モデル<sup>7)</sup>

手順1：評価対象の優劣の判断

被験者に複数の評価対象(エレメントと呼ぶ)を呈示し、総合評価(好き、よい、快適である、...)を判断させる。

手順2：評価項目の抽出

教示「こちらの××よりもこちらの××の方がよいということでしたが、そう判断された理由のうち、あなたにとって重要なものを見つけてください」

手順3：ラダーリング

- ・上位の項目を抽出するラダーアップ：  
「あなたにとって○○だとなぜよいのですか？」
- ・下位の項目を抽出するラダーダウン：  
「あなたにとって何がどうなっていると○○なのですか？」

■階層的評価構造と重みづけモデル

レポートリーグリッド発展手法による調査結果は、総合評価を最上位とした、因果関係を表す階層構造として整理する。讃井らはこれを「評価構造」と呼んだ。個人差は具体的・客観的な下位の項目から抽象的・主観的な上位の項目、さらに総合評価に至るまでの重みづけの違いで説明されるとした。

また、どんなに精度の高い調査を行っても、そこで得られた知見は、研究に先立って設定された人間モデル以上のものとはなりえないという点を指摘し、どんな人間モデルを想定しているかが重要な意味を持つと主張した。

そして、個人差を考えない従来のアプローチは「標準人間モデル」を仮定しているのに対し、認知メカニズムに基づいて個人差を考える讃井らの人間モデルを「認知心理学的人間モデル」と呼んだ。

■評定者の現象学的グルーピングとグループ別重回帰分析

讃井らの提案する調査手法は、レポートリーグリッド発展手法による予備調査と、その結果をもとに設計した評価項目を用いた評定調査の2段階からなる。個人差を尊重しつつ評定調査の結果を統計的に集約するための分析手法として、次のような方法を提案している。

1. 何らかの方法により設問に対する回答の傾向が似ている評定者を集めてサブ・グループをつくる。讃井らはこのようなグルーピングを「現象学的グルーピング」と呼んだ。この方法を取り入れた後の研究事例を概観すると、3相3元型の評価データの場合は各対象についての総合評価の与え方、POEなどの評定者と対象が交絡するデータの場合には評価項目の重要度に関する意識調査をもとにして、クラスター分析によるグ



ルーピングをすることが多いようである。

2. サブ・グループ別に階層的評価構造モデルに従って上位項目を目的変数、下位項目を説明変数として重回帰分析、数量化1類などの分析を段階的に実施し、グループ間の重みづけの違い(回帰係数の違い)を検討する。あるいは項目間の相関係数行列をもとにMDSを実施し、項目布置のパターンの違いを検討する。

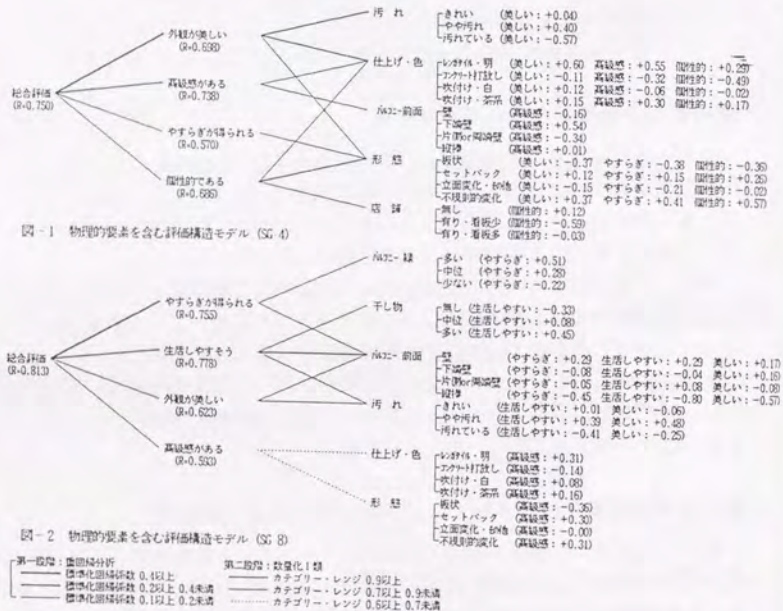


図 2.12 サブ・グループ別多段階重回帰の適用事例

2.7 カードピックアップモデル

前節の讃井らの研究以後、その理論と手法を取り入れた多くの研究が報告されるようになるが、横らは「街路景観における評価構造」(東京工業大学学位論文, 1994.3)<sup>18)</sup>などの研究<sup>30)~33)</sup>において、独自の人間モデルによって個人差を説明しようとした。横らの研究は、調査・分析の手続きが難解であるので、ここでは要点を述べるにとどめる。詳細は文献<sup>18) 30)~33)</sup>を参照されたい。また、横らの研究は、基本的には街路景観のみを対象範囲としていることを付記しておく。

横らは、SD法等の段階評定尺度による調査法と、重回帰分析系の分析による線形結合の評価構造モデルに対し、

人間は、評価項目全てを常時監視しているのではない。下位の項目全てを計測しないと総合評価を判断できないモデルは妥当でない。

という批判を加え、以下の構成の質問紙による評定調査を実施した。

- i. 「好ましき」他いくつかのSD尺度
- ii. 「好ましき評価の理由となった項目」を選択肢中から複数選択
- iii. 選択した項目についてのみ「好ましき評価に及ぼす影響」を5段階(非常に下げる~非常に上げる)で評定

さらに、

「落ち着きがあっていいけど、つまらないから嫌だ」といった表現があり得ることから、評価項目には既に「評価」の概念が含まれている。

として、図 2.13に示す「カードピックアップモデル」を提案した。このモデルでは、評価項目ごとに次の内容が記載されたカードを想定する。

- ・評価項目名
- ・その項目を感じさせる評価対象の特徴(ピックアップ条件)
- ・カードの性格(筆者注:同時に感じられることの多い上位項目を指す)
- ・評価に及ぼす影響力

そして、「ある評価項目が感じられる」ということを「そのカードをピックアップする」と表現し、ピックアップされた全てのカードの「評価に及ぼす影響力」の平均が総合評価となる。

なお、「影響力」には評定調査iiの設問で、その項目が選択された場合の「好ましき」評定の平均値が用いられている。また、「生活感」など、評価を上げる場合と下げる場合がある項目については、「生活感+」「生活感-」などと、



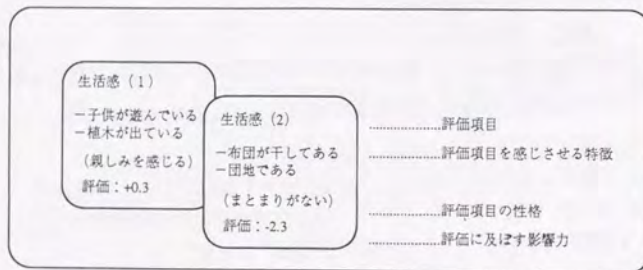
2枚のカードを用意することで対処しようとしている。  
個人差については、

「どんなカードをピックアップするか」つまり  
「感じる評価項目の違い」として表現される

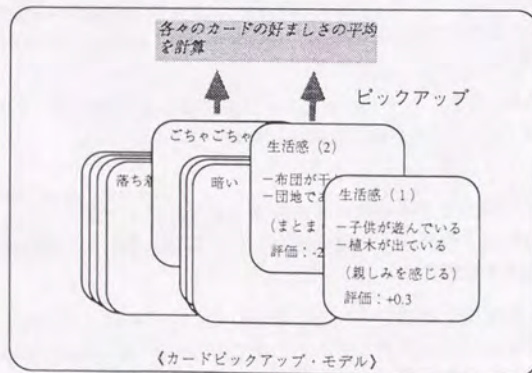
とした。また、評定調査のデータを用いて、重みづけモデルに基づいて重回帰分析による回帰係数の違いで個人差を表現した場合と説明力の比較を行い、

重みづけモデルの「重み」に相当する「影響力」は個人差も小さく、  
各カードごとにほぼ一定である。

とした。



▲図2-12 カード形式による評価項目の意味内容の表現



▲図2-13 街路景観の評価プロセスを考慮した評価構造モデル

図 2.13 カードピックアップモデル

## 2.8 既往研究を概観して

ここでは、前節までに紹介した研究、及び昨今の環境心理評価に関する研究を概観し、筆者の見解を述べる。

### 2.8.1 因子構造の意味

#### ■因子分析の顛末

マーケティングの分野では「衰退した(朝野:2.2参照)」というSD法、及び因子分析だが、環境心理評価研究者には現在も愛用され続けている。

乾らの研究<sup>1)20)</sup>においては、30あるいは65もの多数の尺度による評定から求めた因子構造を基にして、後の調査に用いるSD尺度の絞り込み(標準化)が実施されている。乾らは、

いったん因子分析が行われたあとは、それほど多数の評定尺度を用いる必要はなく、15くらいで十分である。

と述べている<sup>26)</sup>。

筆者は、乾らがこのように綿密に検討して選定した15のSD尺度と因子軸が1.2.1にて述べた「既製品」として後の環境心理評価研究にそのまま使用されていけばよかったのではないかと考えている。ところが、因子分析によって因子軸を抽出するというプロセスが研究者の興味をひいたのか、これが目的化してしまう。以後、様々なテーマのもとでその都度異なった評価項目(SD法の形式をとる、とらないを問わず)が研究者の裁量で選定され、因子分析が行われて「XXに関する因子構造」として報告されることになる。

そして後に讚井<sup>9)</sup>によって批判されるまでのある期間、あたかも評定結果は必ず因子分析にかけなければならないかのようなようであった。讚井の批判については後述するが、筆者自身の見解としては、膨大な言葉の収集と検討から始め、なお多くの評価項目による因子分析でなければ、因子構造そのものには大きな意味はないと考える。むしろ因子分析は「標準化」のために行うものであり、因子分析をもとに絞り込まれた少数個のSD尺度で測定したデータに対しての因子分析は確認以上の意味を持たないと思っている。

しかし、言葉の収集・検討という出だしと、標準化という締めくくりを忘れ、因子軸に命名して終わりというような安易な研究も行われ、研究テーマ毎、研究者毎に異なった解釈の因子軸が乱立して、標準化や既製品にはほど遠い状況になってしまった。



### ■因子構造が異なるとは？

本論文のこれまでの記述の中で、因子構造のことを「評価構造」と書いたことはなかった。それは、よく似たイメージの項目がまとまって因子軸を形成するというに異論はないが、「異なった因子軸が抽出される」ということが一体何を意味するかがよく分からず、これは数理モデルではあっても評価構造モデルの名に値しないと判断したことによる。前述のごとき安易な研究については語るべくもないが、因子構造が何らかの意味において評定者の評価メカニズムを反映していると考えて実施されると思われる、次のような方針の研究についてはここで触れておこう。

共通の評価項目を用いて評定調査を実施し、評定者層、評価対象層、あるいは評価対象の呈示方法等の何らかの実験条件間の因子構造を比較する。

この種の検討を行っている研究は多いので逐一リストアップしなかったが、例えば文献<sup>34)</sup><sup>35)</sup>などがこれに該当する検討を行っている。

その結果の考察には、以下のような記述が見られる。

- ・同様の因子軸が抽出されたので評価構造は安定している。
- ・解釈が異なる因子間を動く評価項目は不安定なので信用しない。
- ・異なった軸が抽出されたので評価軸が異なっていると推察される。
- ・AよりBの方が多くの因子軸が抽出されたので、多様な観点から評価している（より複雑な判断をしている等、表現は様々）。

「因子構造が異なる」とか「含まれる因子が異なる項目」とは、一体どういうことなのだろうか。評価項目の意味が変わるということを目指しているのだろうか。それとも評価対象の位置づけが変わるのだろうか。他の場合には抽出された軸が抽出されない場合というのは、その評価軸がなくなってしまうのだろうか。それともその軸に関する情報は得られなかったことを表すのだろうか。

事例ごとに多様な因子軸が報告されるといった事態は、一応の手続きを怠りなく踏襲した上記のような研究がいくつもある以上、単に安易な研究の悪影響として無視できる問題ではないので、本研究の課題の一つとする。

課題：因子構造の事例差（人・対象・方法等による違い）の意味を説明する。

### ■満足度評価の因子構造とは？

讃井らは、重みづけモデルに基づく分析法を提案した際<sup>8)</sup>に、当時の環境評価研究において因子分析を用いた研究事例を概観し、「因子数が増大し、寄与率が上がらない」傾向にあることを指摘した。その理由について、

純粋な形容詞対（通常、評価構造の中ではかなり上位に位置する）だけでなく、○○が△△であるといった形をとる（主語が省略されることが多いが）評価構造上の下位に位置する項目がともに用いられるようになってきたことに原因がある。例えば居間の評価の場合「物が少ない」ことは「美しさ」にも「使いやすさ」にも関連するというように下位の項目は複数の評価の系列にまたがる数が少ない。

と考察しているが、この考察は、実は寄与率や因子数とはあまり関係がなく、「単純構造が得られない」ことの説明になっている。

讃井らが念頭にいたのはSD法のようなものであったが、主としてPOEに用いられ、SD法に次いで多用される「満足度調査」の場合は、もともと下位の具体的な項目を中心とした項目設計となっていた（久野の研究<sup>14)</sup>もそうであった。しかし讃井らの研究以後、満足度調査であっても上位項目を加えることが増えたようである。）。そしてやはり因子分析が多用されるのだが、上位項目なしで下位項目だけの満足度評価の因子構造とは、一体何を意味するのだろうか。

久野の研究<sup>14)</sup>にも同様のことが書かれているが、小規模な地域や評価対象ごとに評定値の平均をとった平均値データの因子分析は「対象の構造」を表しているということは理解できる。例えば、面積的に余裕があれば、個人スペースも収納も満足いく設計が出来る場合が多い、などと考えればよい。

しかし、生データを因子分析した場合、「個人差の構造」が加えられて、通常は平均値データより因子数が増える。この「個人差の構造」は、SD尺度などの上位項目であれば、「暖かい」と「親しみがある」は意味的によく似た言葉だから等の説明で納得できるが、「個人スペースが広い」「収納が十分」などの具体的な項目に意味の上で似ているも似ていないもないのではないだろうか。

課題：満足度評価の因子構造の意味を探る。



## 2.8.2 目標項目と検討項目

前述した、讚井<sup>9)</sup>による因子分析に関する批判は以下のようなものである。

- ・研究者の独断により恣意的に選択された評価項目を用いた調査例が多い。
- ・因子分析によって得られた軸は、「第1軸：評価性」「第2軸：XX性」・・・と命名される。これは本来、環境評価に関して行った調査の分析であるにも関わらず、第1軸の評価の軸と直交する第2軸以下は評価とは無縁の軸であることを宣言しているに他ならない。
- ・因子スコアを心理量として物理量との関連を検討する例が多いが、例えば前の指摘の軸構成になっていた場合、評価性因子という非常に大きな尺度に丸められた荒いデータと、評価には関連のない無意味なデータについてしか検討されないことになる。

第1の批判については全く同意するが、第2、第3の批判については筆者の見解は異なっている。

讚井の批判と筆者の見解の相違は、因子軸の回転に関する。バリマックス基準などによる回転を実施する前の初期解では、第1因子がサイズファクターまたはスケールファクターと呼ばれるタイプの軸、第2因子以後はシェイプファクターと呼ばれるタイプの軸となることが多い。

例えば、各教科の成績を因子分析すると、回転前の初期解においてはPC1：総合学力の因子、PC2：理系-文系を分ける因子となる。もちろんSD法における「評価性」というのはサイズファクターで、これと直交する因子はシェイプファクターということになる。

一般に、因子数が多くなると、特に第2因子以降のシェイプファクターの解釈が回転なしではしにくく、回転解を採用することになる。各教科の成績の例では、回転前が「評価+特徴」の軸構成であったのに対し、回転後は、例えば理系学力と文系学力の2因子となり、「いくつかの部分評価」の軸構成となる。

レポートリーグリッド発展手法による階層構造は、いわば評価対象の要求品質を展開したものであるから、もともと部分評価の束となっており、因子分析でいえば回転解との相性がよい。それぞれの軸は「評価」の軸から少しづつずれているので、それがどの程度ずれているか（回転しているか）を「重みづけ」という形で把握し直しているのである。

ここで、先の各教科の成績の例を考えてほしい。「総合学力+理文」で表現するのと「理系学力+文系学力」で表現するのでは、どちらがよいのだろうか。シェイプファクターはレーダーチャートに適さない（へこんでいる方が評

価が低いとの誤解を招きやすい)などのノウハウはあるにせよ、サイズファクターと直交する軸を有するという事は必ずしも短所にはならないであろう。(ただし、軸の回転後も評価性と呼ぶ以外にない軸が抽出されてしまうのは、項目設計の貧しさを物語っているという感がなきにしもあらずである。)

2.2で乾らの研究から引用した、

これらを色彩計画の目標あるいは検討項目とすることを提案した。

という因子軸に関する記述に、筆者の見解を加えて補足すると、

評価性因子は目標項目、これと直交する因子は検討項目とする。  
(さらに、部分評価は部分目標項目とする)

ということになる。検討項目を検討できるためには、評価性と直交する因子はむしろ大切である。

なお、2.7の榎らの研究において、評価を上げる場合と下げる場合があるとき<sup>三</sup>された「生活感」はこの種の項目の好例であるが、本研究におけるこの種の項目に対する態度は、榎らの研究とも異なるものである。

本研究では、1.2.3で述べたように、リサーチャーに求められるのは意思決定ではなく、事実の把握と分かりやすい調査結果の記述であると考えている。生活感があるのがよい場合とないのがよい場合がある、あるいは、あるのを好む人とならないのを好む人がいるのなら、この地域についてはどうか、この層の人々はどちらを好むか等、設計者が(あるいはユーザーやリサーチャーも)検討しやすいことを目指す。

これに対して榎らの研究は、あくまでどんな場合に生活感があるのがよく、どんな場合に生活感がないのがよいのかを明らかにしようとする。検討項目を検討しやすくしようとする立場と、実際に検討して一般論的な法則を見出そうとする立場の違いである。

方針：総合的な良否と直交する軸は、検討項目として尊重する。







## ■グループ別回帰分析

讃井らの提案する調査手法は、レパートリーグリッド発展手法による定性調査と、その結果をもとに設計した評価項目を用いた評定調査の2段階からなる。

第2段階の評定調査データの分析においては、“個人の特性を尊重しつつ情報を集約する”ため、評価の傾向が似ていると思われる評定者をグルーピングする「現象学的グルーピング」を実施し、グループ別に重回帰系の分析を実施するという手法が提案された内容であった。

上記2段階のうち第1の段階のレパートリーグリッド発展手法は大いに注目されて普及しつつある。讃井ら自身も第1段階を重視しており、定性調査のみで完結しても所期の要件が満たされるとした事例も手がけている<sup>26)</sup>。

しかしそれに続く第2段階の評定調査では、讃井らにならって重回帰系の分析やMDSによる項目布置パターンの検討を行っている事例は少なくないものの、「評定者のクラスター分析—グループ別重回帰分析」という手続きをとってグループ間の重みづけ構造の違いを把握したという事例は、実はあまり報告されていない。

それはこの方法によって重みづけの違いを把握することが難しく、うまくいかないことが多いためである。「失敗例は報告されず、秘事口伝になってしまう(久野教授(名古屋大学)の私信より)」のだが、筆者はうまくいかなかったという経験談をこの分野における先輩諸氏より口伝として聞かせていただいている。

そこで、重みづけの違いを把握する方法の検討が筆者の修士論文<sup>40)</sup>のテーマとなった。その結果、説明変数としたい特性(物理量)をあらかじめ実験計画法により割り付けて、人工的に作成した評価対象を用いるコンジョイント分析が有効であることが分かったが、コンジョイント分析はいつでも使える方法ではない。検討したい特性が絞りこめない場合、評価対象を人工的に作成・提示するのが困難な場合、POEなど現実にある評価対象に対する評価が関心事である場合などがそうである。

実験計画法のデザインによらない、実在する評価対象を用いた場合は、グループ間の回帰係数に大差はなく、「クラスタリング—重回帰」はうまく行かないことが多いという結論になってしまった。なお、このことは文献<sup>39)</sup>にて報告した。また、楨らの研究<sup>18)</sup><sup>31)</sup>においても同様に、グループ間の回帰係数に差がつかないことが指摘されている。

修士論文にて解決できなかったこの問題は、本博士論文の課題の1つとする。

課題：重みづけの違いを把握する方法を開発する

## 2.8.4 評価構造モデル

既往研究の中で提唱あるいは想定されている評価構造モデルを、ここで整理しておく。

1. 久野の不満の連鎖構造モデル
2. 平手の転換点モデル
3. 讃井の階層構造&重みづけモデル
4. 楨のカードピックアップモデル

さらに、現象的な解釈が不明なため評価構造モデルの一步手前にある数理モデルとして「因子分析モデル」「3相因子分析モデル」がある。なお、クラスター分析は探索的なツールとしての分析法なので、「3相クラスタリング」はここでは扱わない。

どれも「評価構造モデル」と呼べるが、4つのモデルが説明しようとする評価メカニズムの範囲は同じではない。

久野の不満の連鎖構造モデルは、1つの評価項目についての不満度という心理量の判断メカニズムと、多数の評価項目の不満度の関連のメカニズムを説明しようとするものである。

平手の転換点モデルは、刺激物理量と心理量の対応関係のメカニズムのモデル化であり、評価項目間の関連については何ら言及していない。

讃井の階層構造&重みづけモデルと楨のカードピックアップモデルは、総合的な良否や好ましさの判断メカニズムを、個人差を含めて説明しようとするものである。

次に、それぞれのモデルの関係についてであるが、他のモデルと全く競合しないのが平手の転換点モデルである。また、競合する関係にあるのが讃井の階層構造&重みづけモデルと楨のカードピックアップモデルである。楨は2.7で述べたように自らのモデルと重みづけモデルとの説明力の比較から重みづけでは説明できないとした。ただし、楨の検討はそれぞれのモデルに必要な入力情報量に大差があり、もとより不公平な比較となっているので、この結論は妥当でない。(むしろ筆者には、重みづけモデルの説明力の数値も決して低くないように思えた。)

久野の不満の連鎖構造モデルは総合評価を説明するという形をとらないので、讃井、楨のモデルと直接の競合関係にはないが、讃井、楨のモデルの階層構造における下位項目—上位項目とは異なった意味の項目間の因果関係の存在を物語っている。



以上のようにモデル間には競合関係が存在するが、それはあるモデルが正しい場合、別のモデルは間違っているといった排他的な関係ではないようである。因子分析は久野、讃井、楨のいずれの研究においてもそれぞれのモデルと併用されて用いられ、因子軸は久野のモデルにおける不満の連鎖構造の系列、讃井、楨のモデルにおいては階層構造の評価系列に相当するものが抽出されることが多い。このことは因子分析モデル及び久野、讃井、楨のモデルが表現しているものはかなりの共通部分を有することを意味する。つまり、本来共通のメカニズムを異なった角度から説明している可能性もあると思われる。

次に、それぞれのモデルに対する本研究の視点を論じる。

### ■平手の転換点モデル

本研究は物理量の影響を具体的・定量的に扱うものではないので平手の転換点モデルとは関連が薄い。心理量とその測定値との関連、つまり測定メカニズムについては無関心ではいられないので、この点について述べておく。

平手の転換点モデルを、0-1に限らず評定尺度の形式に応じて多段階に拡張し、さらに正規分布の仮定をはずしたモデルを筆者が想定していることは、2.4の記述からも明らかであろう。

ただし平手のモデルは物理量のスケール上に心理量のスケールを重ねるが、本研究は心理量を中心とし、物理量を考える場合は心理量のスケール上に物理量のスケールを重ねることとする。そして多段階の評定尺度は本来連続量である心理量に等間隔に切れ目を入れて、整数値で近似したものであると考える。これは、視覚的に等間隔の目盛りは、正にそのまま心理的な等間隔を表したものであるという信念に基づいており、評定値を間隔尺度とみなして最小二乗法によるロス・ファンクションを採用した分析を行う根拠となっている。

このときの近似の精度、心理量の安定性、モデルの妥当性に関連して、多段階評定尺度の信頼性に関する検討を実施した（資料編参照）。その結果は、7段階・両極のSD尺度の場合、測定値に含まれる誤差分散は0.5程度、つまり標準誤差は0.7程度であり、95%信頼区間を「公差」とするならば±1段階半といったところであった。

また、7段階評定値の分散は2～2.5程度となることが多いので、測定値の信頼性（測定値の分散に占める真値の分散の割合）は7～8割であり、これは因子分析の打ち切り基準や重回帰分析の説明力の上限を与える。2.8.1で讃井が指摘した因子数が増大しても寄与率が上がらないという問題、前述の楨による説明力の比較の問題などは、もともと説明可能なパーセンテージには100%より低

い上限があるということを考慮すべきであろう。

### ■久野の不満の連鎖構造モデル

久野のモデルは基本的にPOEに適用するものであるという点が、他のモデルとは一線を画する。また、景観を見せられて「満足か」と聞かれても答えようがなく、評価対象および調査の実施法のカテゴリーを絞ったモデル・手法であるといえる。本研究では景観が重要な評価対象となるし、特定の評価対象の心理的ポジショニングなども考えたいので、直接久野のモデルを意識して研究を進めることはしなかったのであるが、章が進むにつれて久野のモデルについても言及することになった。

### ■讃井の階層構造&重みづけモデル

本研究では、主としてこのモデルを意識して研究を進めている。それは、1.2.3で設定した個人差の扱い方に関する要件「共通の認識+個人のフィルター」で、個人差を説明するモデルとなっているからである。ただし、2.8.3で指摘したようにいくつか問題があり、これが本研究の主要な課題となっている。

### ■楨のカードピックアップモデル

そもそも感じること自体に個人差があるというのは、データに基づくまでもなく日常生活においても実感される場面は多い。しかし、これは一体何を説明したことになるのだろうか。「評価」というのはそもそも「感じたこと」を指しているのであるから、評価の個人差は感じることに個人差であるというのは単に言葉の表現を換えただけである。「共通の認識+個人のフィルター」とするためには「感じることに違い」に何らかの体系化が必要であって、このままではトートロジーでしかない（1.2.3参照）。

また、「人間は全ての評価項目を常時監視しているのではない、下位の項目全てを計測しないと総合評価を判断できないモデルは妥当でない」という楨の批判に対する筆者の見解を以下に述べておく。

本研究で考えたい評価構造モデルとは、説明のため、または調査のPIとしてのモデルであって、何も実際に頭の中で行われる情報処理過程を正しく再現しなければならないというものではない。あるいは、監視・計測が行われなかった（感じられなかった）項目は、評定させれば可もなく不可もない程度のことが多いだろうから平均値に近い評定が行われることにするとか、監視していないことが多い項目は、総合評価に対する影響も総体的に小さくなるので重みは0に近いことにするとか、そのようなルールを設けて数値化するのが「モデル化」



であると考えている。

また、「全ての評価項目を常時監視しているのではない」としながらも、「感じる項目」の候補を質問紙にリストアップしてある中から選択させるという手続きを採用していることに矛盾を感じる。楨の主張を反映したモデルを構成しようとする、「その項目が監視・計測されたかどうか」を表すパラメータが必要であり、結局これを監視することになってしまっているのではないだろうか。

ただし、多段階尺度と選択肢から複数選択させる0-1型尺度では回答態度が異なり、前者は「1つ1つの項目を評定する」という態度だが、後者はいくつかマルをつければよいという態度となり、気にも留めない項目、よく分からない項目まで何度も評定することを強いられる感覚は軽減されると思われる。このような、「重要でない項目まで評定させたくない」という姿勢は共鳴できる。

次に、重みづけモデルとの関係であるが、実は競合しないのではないかと考えている。

評定を行うこと自体の影響がないならば、また、サブリミナルなどということまで持ち出さないならば、意識にのほらない項目は評価に影響しないとしてよいので、重み=0として重みづけモデルの中で表現することができる。また、楨は、自らのモデルにおいて「重み」に相当する「影響力」は項目ごとにほぼ一定で個人差は小さいというが、やはり「生活感」がある方が好きという人、ない方が好きという人がいると思われる（この場合重みには正負の符号を考慮する）。

調査自体の影響の大小、重みづけの把握が正しくできるかなど、調査・分析における技法上の問題は山積されているものの、両モデルの競合関係はこのような技法上の問題であって、論理的な競合関係にはないといえる。

楨のモデルは、一言でいうとその基本姿勢には共鳴する部分が多いが、手法面も含めてまだ未完成的な状態にある。本研究では、その共鳴できる部分を取り入れて、完成度の高い手法・モデルを目指すという方針をとる。

取り入れた姿勢1： 感じることで自体に個人差がある

取り入れた姿勢2： 重要でない項目まで評定させたくない

## 2.9 用語の表記法

ここまでは各研究者の用いた表現をそのまま使用してきたが、混乱を避けるため、ここでいくつかの用語の表現を統一しておく。

### ■評価、評価構造

まず、「評価」という言葉の指す範囲が場合によってまちまちであることが混乱の原因になっている。

以後、対象に対して思ったこと、感じたこと、または対象に対する何らかの心理評定を行ってそれを測定することを「評価」、その項目を「評価項目」と呼ぶことにする。例えば、重要度評定は評価対象に対してではなく、評価項目に対する意識調査なので「評価」とは呼ばない（「意識の項目」などと呼ぶ）。

価値判断を含まない、または総合評価とは無関係な項目については評価とは呼べないという見解もあるが、そうすると評価と呼べる項目と呼べない項目の境界は不明瞭であると思われること、評価に代わる適当な用語が見当たらないこと、官能検査の分野で、全く価値判断を含まないような検査項目も「評価項目」と呼ぶことがあり、また官能検査に代わって「官能評価」という言葉も用いられていることなどから、対象についてのどんな項目も評価と呼ぶことにした。

なお、特に、価値判断や総合評価にこだわらずに感じたこと全体を問題視しているということを強調したい場合は、評価という言葉の代わりに「認知」という言葉を用いる。

また、狭義の評価、総合的な良否、好ましきなどとこれまで書いてきたものは、概念的な議論をするときには、1名の評定者が複数の評価対象を評価する場合は「選好度」、POEの場合は「総合満足度」、どちらもあり得る場合は「総合評価」という表現を極力用いる。ある調査事例における具体的な1項目を指す場合には、そのワーディングにおける表現を極力用いる。

最後に、「評価構造」についてだが、広くは評価のメカニズムを説明する構造を指すものとする。ただし、数理的によくあてはまるモデルであっても、現象的な意味が理解しにくいものは除外する（→2.5.1, 2.8.1）。

特に総合評価に関わる部分に関心があり、総合評価を説明する構造のことを「狭義の評価構造」、総合評価にこだわらずに評価のメカニズム全体を問題視する場合は「認知構造」と呼ぶことにする。ただし、例えば、この2者を対比させて「関心事は認知か評価か」といった表現をするとき等、誤解の心配のない場合は「狭義の」を省略することもある。

また、「評価（認知）構造を把握する」といった表現は、定性・定量のどち



らのレベルに対しても用いるが、前者においては定性的な構造モデルを把握するという意味であり、後者においてはモデル上に設定されたパラメータの値の推定・その個人差や規定因などの定量的な把握などを意味するものとする。

### ■因子分析と主成分分析

両手法について、一般には以下のようにいわれている。

- 1) 因子分析は潜在因子の推定を行う分析で、主成分分析は変数を効率よく要約した合成変数を求める分析であって、両者は全く異なる。
- 2) 因子分析は必ず共分散行列ではなく相関行列を出発行列とする。
- 3) 主成分分析では軸の回転は行わない。

しかし、成立過程や1)に示した理念は異なるものの、主成分法の因子分析の回転前の初期解は、結局、主成分分析と全く同じであって、この両者を区別する理由は見当たらない。そこで、本研究においては、因子分析は主成分分析を含むものとする。

また、名称にはこだわらないとしても、2)3)の制約下では共分散行列を出発行列としたならば軸の回転はしてはいけないことになる。その理由も分からないので、筆者は上記の制約には縛られずに分析を行っている。

なお、本研究では、ほとんどの場合の因子分析には主成分法を、軸の回転を行う場合にはバリマックス法を用いている。論文中でPC1、PC2、…という表記法をしばしば使うが、これは「主成分」という意味であり、非回転であることを示している。

## 2.10 評価研究における研究方法の整理

ここでの「研究方法」とは、レポートリーグリッド発展手法、因子分析法といった具体的な手法を指すのではなく、もっと大まかな研究のストラテジーを指している。例えば、面接か、アンケートか、実験か、ということである。さらに、文献や統計資料を調べる、専門家にヒアリングを行う、その集団と共に行動する参与観察、自分の心の中を調べる内観法など、様々な研究方法が存在するが、ここではとりあえず、

評定者が評価対象に対する何らかの心理評定を行う  
という場合、つまり評価研究のストラテジーを整理する。

### 2.10.1 研究方法の分類

久野のMSA拡張分析による不満の分析では、その人が居住する地域が評価対象であり、平手の転換点モデルでは、街路における植樹の間隔や樹種を変化させて研究者が計画的に作成した景観を評価対象であった。前者は実態の把握が主たる関心事であり、後者は特定の環境因子の影響が関心事である。また、前者は「調査」、後者は「実験」と呼ぶのが普通である。

さらにこの2者の中間には、調査とも実験ともいえる研究がある。平手の3相因子分析のように、特定の環境因子を取り上げて計画的にデザインしたものではなく、実在するものの中から研究者が適宜選定したものや設計案などを評価対象、仮想ユーザーとしての評定パネルを評定者とするタイプである。この場合の主たる関心事は評価構造の把握、あるいは特定の評価対象に対する評価であると思われる。

以上の3者に代表される研究方法は、問題意識の持ち方から、研究の進め方、評定者と評価対象の意味あい、データの構造、分析方法に至るまで、異なる部分が多い。そこで、それぞれ順に

「POE型」「実験計画型」「サンプル×パネル型」  
と名付け、これを評価研究の大分類と考えることにする。

注)「サンプル×パネル型」の「サンプル」とは、多変量データの観測個体ではなく、「サンプリングされた評価対象」の意味である。

この分類は、筆者が様々なタイプの評価データを扱ってきた実感に基づくものである。それぞれのタイプの指し示す範囲をどのように定義するかについては検討の必要があるが、分類のコンセプトとしては、評価研究を方法論から分類するときの最良の大分類であると思っている。実際、試みに、1996年度の日本建築学会大会梗概集D分冊に報告されている環境心理評価の研究を100件程度あげ、それを方法論からKJ法的に分類すると、ストレスなくこの3者に分類



された(図 2.14: 分類作業は筆者と同じ研究室の大学院生に依頼したものである)。

**実験計画型**

40205 室内空間における蛍光灯の種類の違いが心理反応に及ぼす影響 ○伊仁(名古屋工大)・堀越百英・宮本正一 (409)

40206 光源の分光特性と空間の明るさ感評価 ○石神光一朗(大阪印刷)・中村芳樹 (411)

40207 人体支持用家具の色と望ましい蛍光灯の演色特性 ○宮本雅子(滋賀県立大)・築美度子 (413)

40208 室内の雰囲気評価におよぼす色彩と照明の複合効果 その1 実験概要と因子分析結果 ○寺川正(茨西工大)・研究 (415)

40215 周辺環境の色が建物の外観色彩の評価に与える影響 ○堀越百英(大同工大) (429)

40231 実大モデルによる住宅トイレ寸法評価に関する実験的研究(その2:手洗器設置の場面の被験者の属性からの検討) ○平塚真純子(日本女大)・市川直良・佐藤信行・藤岡昭彦 (481)

40377 高齢者による住環境評価に関する研究 その2 居間の照明環境の好みに基づいた検討 ○原田利枝(公東衛生院)・長田善也・柏倉浩・木村建一 (753)

40386 オフィス内の色彩に関する研究 その1 現状調査とオフィスの色彩の主観評価実験 ○小林剛(明治大)・山田由紀子 (771)

40387 執務空間の容積が作業者に及ぼす影響評価 その1 主観的評価に及ぼす影響 ○佐藤仁人(東京電力)・島野昭子・中山和美 (773)

↑少し迷うものあり

**サンプル×パネル型**

40381 視覚要因と聴覚要因の複合評価における環境要因間の関係の影響 環境要因間の快適感・煩雑感の差及び相関係数の影響 ○倉塚剛(福井工大)・松原善樹・藤原美子・伊藤香苗・長野和雄・田村明弘 (761)

40382 音環境評価におけるレパードリー・グリッド発音手法の適用について ○土田義郎(金沢工大) (763)

40410 都市景観に関する視覚的形態分析 その1 実験概要と「図になりやすさ」に関する考察 ○三木保弘(千葉大)・金子英明・宮田紀元 (819)

40372 SD 地に関する基礎的研究 ○平手小太郎(東京大)・小島隆夫・吉澤望・宗方淳・安岡正人 (743)

40167 室内の明るさ分布が行動の選択に与える影響 その1 明るさ分布と選ばれる行動の関係(写真評定実験) ○宮本雅子(東京工大)・中村芳樹・小林茂雄・中島大志 (333)

40454 アトリウム環境評価に関する調査研究(その1) 調査対象概要とイメージ評価 ○高橋紀行(竹中工務店技研)・樋口洋明・井川憲男・寺澤義典・藤原隆司・佐藤晃一 (907)

40376 高齢者による住環境評価に関する研究 その1 居間の評価構造 ○長田善也(リョウケル住宅産業)・岩田利枝・柏倉浩・木村建一 (751)

40503 Role of Foliage and Sky Based on 2-d Description ("Expectant Space") ○Tatsuya Shibata (ロンドン大) (1005)

**POE型**

40392 集合住宅団地に住む '95東京郊外の事例調査より(その1)居住者評価から知得られたこと ○西尾浩(武蔵野大)・勢川直子・伴綾子・小島隆夫・立花直美 (783)

40393 集合住宅団地に住む '95東京郊外の事例調査より(その2)自然エネルギー利用に対する実証的考察 ○伴綾子(武蔵野大)・勢川直子・西尾浩・小島隆夫・立花直美 (785)

40394 集合住宅団地に住む '95東京郊外の事例調査より(その3)身近な植物とのつきあい ○勢川直子(武蔵野大)・伴綾子・西尾浩・小島隆夫・立花直美 (787)

40395 集合住宅における夏季の住まい方と環境情報の有効性に関する研究 ○田島健司(鹿児島大)・岩下剛 (789)

40399 住民意識に基づくみどり環境の評価に関する研究 その1. 出雲平野の集地地に対する評価 ○安野淳(広島大)・村川三郎・西名大作 (797)

40405 兵庫県南部地震が青年に与えた心理的影響 ○大野治代(大手前女大)・伴野好史 (809)

40429 気象熱気候環境住宅に関する調査研究 冬季の室内気候環境と意識・住まい方 ○西澤文佳(京都大)・松原善樹・藤原美子・宮本雅子・吉岡智子 (857)

40430 香り空間の美観と室内環境における心理的効果 ○中嶋麻野(三和ホーム)・江口まどか・高田幹一・岩田利枝 (859)

40459 福岡市における学校建築の室内環境に関する調査研究 その2. 小学校教室の夏季アンケート調査(熱環境について) ○倉原妙美(九州工大)・石井昭夫・塩月雅隆・山川浩・西田隆・北山広樹 (917)

40460 福岡市における学校建築の室内環境に関する調査研究 その3. 小学校教室の夏季アンケート調査(光環境・音環境等について) ○山川浩(熊本女大)・塩月雅隆・石井昭夫・西田隆・北山広樹・倉原妙美 (919)

\*1報で多数のアド-9している研究あり

図 2.14 評価研究のKJ法的分類(一部)

2.10.2 分類方法の定義

経験則およびKJ法的分類といった主観を根拠とした分類方法に、ここで定義を与えておく。3つの分類はデータの構造を表すものとし、その定義は以下のよ

- 1) POE型 : 人によって異なる対象を評価している場合
- 2) サンプル×パネル型 : 全評定者が同じ条件で同じ対象を評価する場合
- 3) 実験計画型 : 特定の要因を実験条件として要因計画した場合

ここで、「POE型」とは、「POEに代表されるように」の意味のネーミングであり、評定者はその評価対象のユーザーでない場合も含むものとする。

この定義は実験計画法ないしは分散分析の考え方に基づくものである。以下、少し厳密にそれぞれのカテゴリーの指す範囲について論じる。

2.5で既に述べたように、評価研究で得られるデータは「誰が、何を、どう思ったか」に対応して、評定者、評価対象、評価項目の3相の情報を持つ。このうち評価項目は、いわば測定する変数を表す相である。残る評定者と評価対象の相が原因系である。原因系となる2つの要因の関係は、実験計画法ないしは分散分析では次のように分類される。

■直交

要因Aの任意の2つの水準をとるデータを取りだしたとき、要因Bの水準がどちらも平等な頻度であらわれる場合、AとBは互いに直交するという。この関係を記号「×」を用いて「A×B」と表記することにする。

なお、このときデータの変動は、Aの主効果、Bの主効果、A×Bの交互作用に分解できる。

表 2.1 要因の直交について

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
B <sub>1</sub>	5	5	5	B <sub>1</sub>	1	1	1	B <sub>1</sub>	1	2	2	B <sub>1</sub>	2	1	1
B <sub>2</sub>	5	5	5	B <sub>2</sub>	3	3	3	B <sub>2</sub>	1	2	2	B <sub>2</sub>	3	3	1
B <sub>3</sub>	5	5	5	B <sub>3</sub>	2	2	2	B <sub>3</sub>	2	4	4	B <sub>3</sub>	1	4	2
B <sub>4</sub>	5	5	5	B <sub>4</sub>	3	3	3	B <sub>4</sub>	3	6	6	B <sub>4</sub>	1	1	3

↑直交している      ↑直交している      ↑直交している      ↑直交していない

\*セルの数値はデータの個数を表す。各行、各列が平行なベクトルになっているときが直交する関係となる。



■ネスト

一方の要因がもう一方の要因の水準を属別する因子となっている場合を nested model という。この関係を記号 '⊃' を用いて 'A⊃B' 'A⊃C' と表記することにす。

なお、このとき、Aの主効果とBの主効果は求められるが、A×Bの交互作用は求められない。

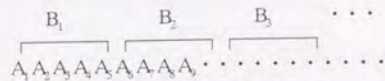


図 2.15 A⊃B の関係

■交絡

2つの要因の効果がごちゃ混ぜになっていて分離できない場合を '交絡している' という。特に下図のように交絡が完全な場合、'2つの要因は別名の関係にある' 'Aの別名はBである' などともいう。この関係を '(A・B)' と表記することにす。

表 2.2 2要因が完全に交絡している例

	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>3</sub>
B <sub>1</sub>	5 0 0	B <sub>1</sub> 1 0 0	B <sub>1</sub> 5 0 0
B <sub>2</sub>	0 5 0	B <sub>2</sub> 0 1 0	B <sub>2</sub> 0 0 2
B <sub>3</sub>	0 0 5	B <sub>3</sub> 0 0 1	B <sub>3</sub> 0 6 0

評価研究が「POE型」か「サンプル×パネル型」かというのは、評価データの構造における評定者、評価対象という2要因の関係によって以下のように決まる。

- ・サンプル×パネル型：直交
- ・POE型：ネストまたは交絡

なお、POE型における評定者と評価対象の関係は、さらに以下の3パターンに分類される。

- ・(評定者・評価対象) 例：自宅を評定するPOEアンケート
- ・評定者⊃評価対象 例：特定の施設についての来館者アンケート
- ・評定者⊃評価対象 例：各評定者が使用したことのある対象を複数評定

以上の議論からわかるように、全ての評価データはPOE型とサンプル×パネル型のどちらかのタイプに属することになる。つまり、厳密に言えばPOE型、サンプル×パネル型、実験計画型という分類は排他的な3分類ではなく、

「POE型か、サンプル×パネル型か」「実験計画型か、そうでないか」

という2つの観点からなっている。

しかし、問題意識の持ち方や分析方法等との対応関係を考えると(この点については詳しくは後述する)、実験計画型に該当する場合には「実験計画型」として扱い、実験計画型に該当しない場合に「POE型」あるいは「サンプル×パネル型」としての扱いをするのが一般的であろう。(実際、図2.14では自然にそのような分類となっている。)

次に、「実験計画型か、そうでないか」の分類について述べる。

実験計画型ないしは分散分析において、変動因となる要因を以下の2つに分類する考え方がある。

・変量効果のある要因

母集団においては非常に多くの水準を持ち、実験で用いられる水準はその中からランダムにサンプリングされたものである要因。実験は何らかの現場をモデル化したものであるが、現場において水準に再現性がなく、個々の水準の効果を求めることには意味がない要因。

・固定効果のある要因

実験者が実験意図に基づいて水準を設定した要因。現場においても水準に再現性があり、個々の水準の効果を求めることが意味を持つ要因。

一般には、「評定者」という要因は変量効果のある要因である。ランダムサンプリングに近い方法で選定された場合は「評価対象」という要因も変量効果のある要因であると考えてよいだろう。

変量効果がある要因のみによってデータが構成されるときは「実験計画されたデータ」とは呼び難いので、固定効果のある要因の有無が「実験計画型か、そうでないか」を決めるといえる。

評価研究である以上、評定者及び評価対象という要因は必ず存在するが、「実験計画型」の研究で実験条件として取り上げる特定の要因(固定効果のある要因)は、一般に以下の例のように評定者または評価対象とネストまたは直交の関係にある。

- ・評価対象⊃対象の特性(コンジョイント分析、平手の転換点モデルなど)
- ・評定者⊃呈示順序、教示方法 etc(人を群分けして何らかの要因を割り付ける)
- ・評定者×評価対象×実験方法(呈示方法の研究など)

これまで議論してきた分類方法の定義から、実験計画型かつPOE型、実験計画型かつサンプル×パネル型という研究は当然存在する。この場合は基本的には実験計画型として扱うのが一般的であるということを既に述べたが、以下の例のように、実験計画型と、POE型またはサンプル×パネル型の両方の視点の



分析を併用するのがよい場合も少なくない（むしろ実務レベルの研究ではこのタイプが最も多いのではないと思われる）。

・サンプリング計画型：

男女、集合住宅と戸建て住宅 etc がほぼ同数となるように、あるいは母集団と同じ比率となるように等、サンプリング計画を行った場合

・後付け実験計画型：

データ収集後の分析の段階で特定の要因（対象の特性あるいは人の属性）に着目した場合

後付け実験計画というのは筆者のネーミングであり、一般に使われている用語ではないことをおことわりしておく。2.5.2にて図 2.9に示したような入れ子構造の分散分析は、効果の認められた要因の水準を層別する要因を後付けて設けているので、ある意味で「後付け実験計画」といえる。様々な方法によるクラスタリングも、同様に、クラスタリングの対象に対してネストの関係にある「クラスター」という架空の要因を設ける、という意味において「後付け実験計画」といってよいだろう。

サンプリング計画、後付け実験計画というと、何か特別な操作を行うかのようであるが、要するに、必ずしもそれが主たる関心事ではないけれども、対象の特性や人の属性を検討したい場合ということである。このときに、どのように POE 型やサンプル×パネル型としての分析と、実験計画型としての分析を併用するかということも本研究の課題の 1 つであると考えているが、それ以前の問題として、POE 型、サンプル×パネル型、実験計画型の、3者それぞれに対して、対応する問題意識や適した分析方法が未整備である。次の項ではこの点について論じる。

### 2.10.3 現状における方法論の整備状況

#### ■実験と調査

様々な領域の実質科学の研究目的・研究方法は、一般に、以下のように 2 分される。

- ・特定の要因の影響が知りたい→実験→実験計画データ→分散分析
- ・実態が知りたい → 調査 → 多変量データ → 多変量解析

このように、関心事に対応した研究方法をとれることが望ましい。

例えば、「室内壁面の色彩」について研究を行いたいとしよう。様々な室内を調査（色彩の測定と、その影響の測定）した結果、ほとんどの調査対象室内の壁面は白に近い（高明度、低彩度）ことが分かったとしたら、この調査データからは「室内壁面の色彩」という要因の影響は分からないことになる。また、壁が明るい色の場合は、天井も明るい色であることが多かったとしたら、壁の明度の影響と天井の明度の影響は分離できなくなる。さらに、それ以外の要因（床・壁・家具の色彩、室の広さや空間構成、照明、…）の交絡も懸念される。

そこで、壁面色彩の影響を調べたい場合には、実験を行うのである。このときの実験条件は、「世の中の実態がどうであれ、関心のある要因の影響が分かり、他の要因が交絡しないように、人工的にデザインしたもの」であるので、一般に、実験からは、影響が知りたい要因に関する「実態」についての情報は得られないと考えておいた方がよいのである。

しかし、人間の生命や生活に関わる研究領域では、人道的な制約、あるいは実験自体の実現可能性から実験研究の立場をとれないことも多い。そこで、調査データの相関関係の分析から、何とかして調べたい要因の影響を把握しようとする努力もされてきた。このようなアプローチは「統計的因果分析」と呼ばれ、古典的には重回帰分析に代表される。調査データから因果関係を解明できるかという根本的な問題については、古くから否定的な見解が多かったが、近年になって統計的因果分析の理論と手法は着実に発展しつつある。

前述のように、実験研究では世の中の実態とは無関係に「ブラックボックス」の中身を解明しようとするが、統計的因果分析で把握されるのは「世の中に存在している因果関係」であり、制約も大きいのが、実態を反映したものとなる。その意味では、統計的因果分析も「実態」を知るためのものといってよいだろう。冒頭の 2 分類を、次のように補足しておく。

- ・（実態とは無関係に）特定の要因の影響が知りたい→実験→ …
- ・（因果関係も含めた）実態が知りたい → 調査 → …



■ サンプル×パネル型の評価研究

評価研究の場合は観測個体が人と対象の2相で構成されていて、調査とも実験ともいえない(あるいはどちらともいえる)タイプの研究があるので、これを「サンプル×パネル型」と呼び、「実験計画型」「POE型」と合わせて3つのカテゴリーを考えたのであった。

サンプル×パネル型の研究をする目的は、以下の2通りになると思われる。(どちらか一方というのではなく、双方に関心がある場合も多い。)

- ・これらの対象の評価が知りたい一様な人に評価させる
- ・この人々の評価構造が知りたい一様な対象を評価させる

前者の場合には、各対象についての実際のユーザーを評定者とするればPOE型、模擬ユーザーとしての評定パネルを用いて、全ての対象を全員に評価させればサンプル×パネル型である。(なお、景観などユーザーが特定できないもの、あるいは設計案など「実際のユーザー」がいないものが評価対象の場合には、評定者は全て「模擬ユーザーとしての評定パネル」という扱いしておく。)

後者の場合には、「この人々」と書いたが、その最小単位は1名である。評価対象のサンプリングを世の中の実態に則したものとすれば、前ページで述べた「実験」とは違って、把握される評価構造は評価対象に関する実態を反映させることができる。また、ある1名についての評価構造を把握できるならば、同じ条件で同じ対象群を評価させれば、同じ方法で他の人の評価構造も把握でき、評価構造の個人差を検討できるはずである。(これは、人と対象が直交している場合、人×対象の交互作用が求められることに起因する。)

以上の議論から、サンプル×パネル型のメリットが発揮されるのは、後者：評価構造とその個人差の把握という関心事に対してであることが分かる。しかし、それは「原理的には」という但し書きつきとなる。

以下、現状における環境心理評価研究の方法論上の問題点を述べる。

■ POE型とサンプル×パネル型の分析手法の未分化

現状において使える分析方法は、前ページ冒頭の「実験計画一分散分析」「調査一多変量解析」の2分類なので、サンプル×パネル型もPOE型の分析、調査型・多変量データと同じ様な扱いがされている。すなわち、サンプル×パネル型の全員同じ対象を評価しているというメリットは活かされていないし、POE型の人と対象の交絡という問題には悩まされている。

■ 実験計画における過剰統制

例えば、照明方法の影響を調べる実験を行う場合に、それ以外の要因に結果

が左右されないために、他の条件は固定してしまうような実験計画が多い。そのような実験の多くは、研究報告の末尾に「今後の課題」として

…しかしながらこの結果は、この限られた実験条件においてのみ得られたものであり、他の条件においても同様かどうかは、更なる検討が必要である。

などといったことが書かれることになる。さらに「臆病な」研究者は、見たい要因以外のものが刺激として入力されることさえ避けようとして、床・壁・天井とも白一色で、一切の窓や家具のない、非現実的な条件に(意に反して、非常に個性的な条件となる)統制して「基礎研究」と称する向きもある。

筆者は、実験条件の過剰統制は、下図のような事態をもたらすと考えている。

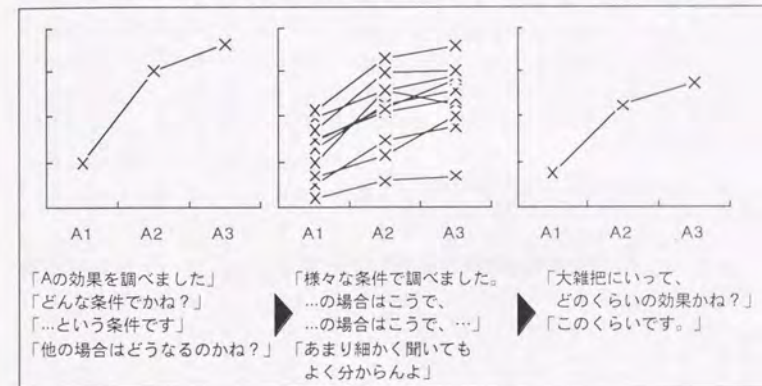


図 2.16 過剰統制の顛末

では、どうしたらよいのかというと、初めから他の要因は「偏らずにばらつかせて」おけばよいのである。被験者を選ぶ場合には、極力、特定の層に偏らないようにするであろう。それと同じことであるのに、評価対象の側の要因となると、ばらつかせることに対して「臆病になる」研究者が多いのは不思議である。照明の影響の例でいえば、筆者ならば、以下のような実験計画をする。

案1: 照明以外の条件が適当にばらついている複数の空間を用意し、照明方法×空間×被験者の実験計画とする。用意できた空間の数が多く、1名あたりの実験回数が多くなるようであれば、それぞれの空間に対してランダムに被験者または照明方法を割り当てて、照明方法×空間×被験者、または照明方法×空間に被験者とする。

案2: 複数の要因を一度に取り上げた実験計画をする。実験回数が多くなるようであれば、直交表<sup>1)</sup>による割り付けを行う。

このような計画の実験において、要因効果が認められたならば、図 2.16の中



にあるやりとりでは、最初から次のように答えることができる。

「他の要因の水準が様々に変わる中で平均的に認められた効果なので、たまたまこの実験にはない条件の下でも同様の効果がある可能性が大きいと考えられます」

表 2.3 直交表 L18

もちろん、何らかの制約により、「様々な空間」も「他の要因」も不可能な場合もあるであろう。条件統制は、そのような場合に「やむをえず」するものであると、筆者は思っている。その場合も、極力標準的な水準を選ぶべきであって、床・壁・天井とも白一色で、一切の窓や家具のない空間などというのは「やむをえない」場合を除き最悪の選択である。

†直交表<sup>64)~67)</sup>：

表 2.3の列は要因、セルの数値が水準を表す。各行の示す条件で 18 回の実験を行ったデータは、どの 2 つの列も直交する。つまり、18 回の実験の結果から、2 水準の要因が 1 つと、3 水準の要因が 7 つまでであれば、それらの主効果を一度に調べることができる。このような表を「直交表」と呼び、様々な種類のものが用意されている。

■実験計画データに対する因子分析の乱用

本来、因子分析は、調査型・多変量データに対して用いられ、因子軸の抽出という点では、「人、対象とも、様々にばらついている中で、どのような項目群が同じように動くか」を調べるものであるから、POE 型向けの分析法である。

サンプル×パネル型に対する因子分析も、「研究者が選定した評定者と評価対象ではあるが、人と対象のばらつき方は世の中の実態を反映させたつもり」と考えれば、抽出された軸には、一応の妥当性がある。また、評価対象のポジショニング分析という、因子軸の抽出とは異なった側面も持っている。

ここで問題としたいのは、実験計画型、特に前述のように過剰な統制が行われている場合にも、因子分析が使われていることである。

「実験計画一分散分析」という一連の方法論は既によく整備されている（文献<sup>64)~67)</sup>が詳しい）が、一般に、評価実験では SD 法に代表されるように、測定する変数（評価項目）がいくつもある「多入力-多特性型」のデータとなる

実験No	要因							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	3	2	2	2
3	1	1	3	3	2	3	3	3
4	1	2	1	2	2	2	3	1
5	1	2	2	3	1	3	1	2
6	1	2	3	1	3	1	2	3
7	1	3	1	3	3	2	1	3
8	1	3	2	1	2	3	2	1
9	1	3	3	2	1	1	3	2
10	2	1	1	3	2	1	2	2
11	2	1	2	1	1	2	3	3
12	2	1	3	2	3	3	1	1
13	2	2	1	1	3	3	3	2
14	2	2	2	2	1	1	1	3
15	2	2	3	3	1	2	2	1
16	2	3	1	2	1	3	2	3
17	2	3	2	3	3	1	3	1
18	2	3	3	1	2	2	1	2

（実験計画法では、測定する変数のことを「特性値」という場合がある）。

1 項目ごとに分散分析を行い、要因効果を調べるというのでは冗長であるから、因子分析で変数を整理し、少数個の因子スコアを特性値として分散分析を行っているのだと推察される。これは、分析の戦略としては悪くない。ただしこのとき、既に POE 型やサンプル×パネル型の研究の因子分析の結果が分かっている、実験のデータではなく、その研究成果を使って変数を整理することが可能ならば、その方が望ましい。なぜなら前述のように、実験データは「実態」を反映したものとはならないからである。

実験計画データ、特に過剰な統制を行った場合の因子分析の結果は、その 1 回の実験研究において、調べたい要因の影響がどのようであったかを要約するためだけに用いたら、直ちに忘れるべきである。ところが、そこで抽出された因子軸は何ら一般性を持たないにもかかわらず、それが評価を形成する基本因子であるかのように誤解されるような報告も散見される。そのときこそ、以下のように注釈をつけてもらいたい。

…しかしながらこの因子分析の結果は、この限られた実験条件におけるデータを要約するためだけに用いたものであり、…

■実験計画データに対する重回帰分析、相関係数の乱用

実験計画データには、要因として「設定する変数」と、特性値として「測定する変数」があるが、心理評価というのは設定するわけにもいかず、必ず測定する変数となる。心理評価項目同士の因果関係を問題にしたい場合は、重回帰分析などの統計的因果分析を行うしかない。因子分析同様に、重回帰分析も調査型・多変量データのための分析法であるが、ここで問題としたいのは、実験計画データにおいて、測定した変数間の因果関係を調べるために重回帰分析を実施している研究である。

A という要因の効果が大きい 2 変数 X 及び Y は、その要因を通じた疑似相関： $X \rightarrow A \rightarrow Y$  という因果関係により、直接的な因果関係がなくても必然的に高相関となる。特に過剰な統制を行った実験計画データに対しては、このような統計的因果分析はほとんど意味がない。

関心のある要因以外も偏らずにばらつかせる実験計画を行った場合には、統計的因果分析によってある程度の推論は可能だが、前述の疑似相関が確実に存在することを考慮し、その影響を除去した偏相関の検討やパス解析に関する知識が必要な分析となる。なお、このときの分析手法については、筆者ら「個人差及び指標間の関連を把握するための実験データの分析手法に関する提案」(日本生理人類学会第 35 回大会, 1995.11)<sup>68)</sup>として既に報告している。



2.10.4 まとめ

本節でこれまでに論じたことを中心に、関心事→実査の方法→分析方法と、トップダウン的に、一般にはどのような研究をするのがよいかを示した「研究方法決定フロー」を作成し、これを評価研究における方法論の体系として次ページに掲載する。

ただし、この図の下の方の、分析方法の部分はまだ完成されていない。前項で述べた、以下のような状況をそのまま反映したつもりである。

- ・ サンプル×パネル型と POE 型については、分析法が未分化である。すなわち、サンプル×パネル型の全員同じ対象を評価しているというメリットは活かされていないし、POE 型の人と対象の交絡という問題には悩まされている。
- ・ 実験計画型については、「実験計画法→分散分析」の方法論が確立している。過剰統制、因子分析や重回帰分析の乱用などの問題はあるが、これまでの議論でほぼ答えは得られている。

本研究の目的のうち、評価データの分析方法に関する部分を、より具体的にブレイクダウンすると、

「研究方法決定フローの、分析手法の部分を作成すること」

ということになる。

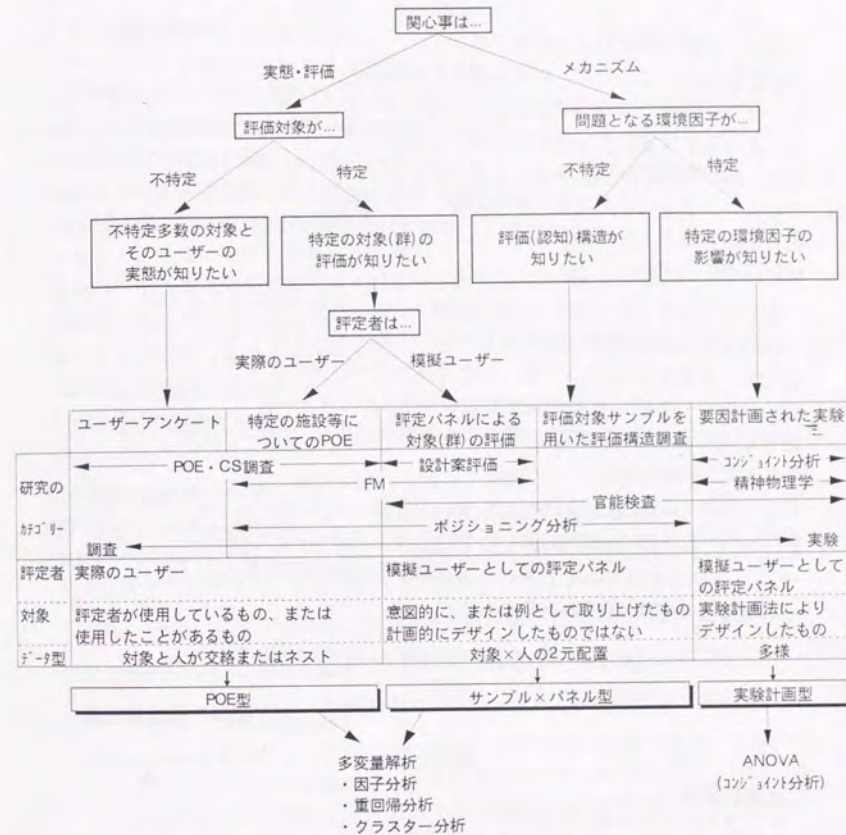


図 2.17 環境心理評価研究の方法論の体系 (研究方法決定フロー)



なお、本節の議論および研究方法決定フローでは、測定方法に関するいかなる仮定もしていないので、どんな測度に対してもあてはまる議論となっている（ただし、分析の名称は測度によって変わる。例えば質的変数であれば数量化Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ類など）。本節の冒頭で「評価対象に対する心理評定を行う」場合と、扱う範囲を限定したが、このときの評定方法は、例えば自由記述であってもよい。さらに、生理量、行動観察、作業成績等、「心理評定」でなくとも、何らかの対象と人との関係において観測される変数であれば、測定方法を問わない。

そして、測定方法に関する制約がないことと表裏一体なのであるが、このフローの中では測定方法に関するインストラクションを盛り込むことはできない。従って、測定方法については、このフローとは別の体系を考えようと思う。測定方法の中でも最も根本的な「どんな項目を用いるか」という問題については、讃井が項目抽出のための定性調査の重要性を指摘し、本研究の課題1、2（2.8.3参照）につながった。

そこで、定性調査手法に関する現状を整理しようとして、この種の分野で用いられている定性調査を列挙したが、主要なもの以下の数個およびそのバリエーションで出尽くしてしまい、方法論の整備以前の問題として、使える方法が少ないという状況にある。

表 2.4 環境心理評価研究における定性調査法

		レパトリー グリッド 発展手法	自由記述評価	自由連想法
実験計画型		○	○	▲
サンプル×パネル型	人×対象	○	○	
POE型	人○対象	○	○	
	人○対象 (人・対象)	×	○	

\* ブレーンストーミング、エレメント想起法を含む。  
 \* 評価対象を用いないので、本節の分類の対象外。  
 (本節の分類は、「評定者が評価対象に対する何らかの心理評定を行う」という研究を対象としたものである。)

## 2.11 研究計画

ここで、2.8にて設定した課題等を列挙しておく。

- 課題1：認知の視点から抽出する定性調査法を開発する。
- 課題2：定性情報を整理し、適切な項目設計をする方法を開発する。
- 課題3：認知構造を個人差も含めて把握する調査・分析手法を開発する。
- 課題4：重みづけの違いを把握する方法を開発する。
- 課題5：認知構造を個人差も含めて表現したモデルを設定する。
- 課題6：因子構造の事例差（人・対象・方法等による違い）の意味を説明する。
- 課題7：満足度評価の因子構造の意味を探る。
- 方針1：総合的な良否と直交する軸は、検討項目として尊重する。
- 方針2：調査自体の影響についても考慮する。
- 取り入れた姿勢1：感じることで個人差がある。
- 取り入れた姿勢2：重要でない項目まで評定させたくない。

課題1～4は方法論に関する課題であり、課題5～7は評価構造に関する課題である。なお、方法論に関する課題は、予備調査—調査の設計—実施—分析という手順と同じ順に並べてある。課題1、2が定性調査、課題3、4が評定調査に関する課題となっている。

また、前節の議論の結論として、環境心理評価研究の方法に関する現状は、

- ・定性調査については、方法論の整備以前の問題として、使える方法が少ない。
  - ・実験計画型については、実験計画法—分散分析の方法論が確立している。
  - ・サンプル×パネル型とPOE型については、分析法が未分化である。すなわち、サンプル×パネル型の全員同じ対象を評価しているというメリットは活かされていないし、POE型の人と対象の交絡という問題には悩まされている。
- というものであった。

本研究の研究計画を以下に記す。

- ・まず、課題1、2に関する検討を行う。ここで得られる手法を、この後、本研究の中で活用できるためにも、定性調査手法を初めに検討しておく必要がある。
- ・次に、評定調査の手法論（課題3、4）と評価構造モデル（課題5）を検討する。
- ・全員同じ対象を評価したデータは、評価構造および個人差の把握には適しているはずであるから、まず、サンプル×パネル型について中心的に検討し、



これらのメリットを活かしたサンプル×パネル型の調査・分析手法の開発と、評価構造モデルの獲得を目指す。

- ・次に、人と対象が交絡する POE 型の手法論を検討する。
- ・さらに、課題5のモデルと、これまでに検討してきた手法を用いて、評価構造に関する課題6、7を検討する。
- ・最後に、本研究で得られた成果と既存の手法を併せて、手法論の再整理を行う。
- ・なお、実験計画型の研究の分析法については、分散分析を中心とした方法論が既に確立しているので本研究では特に実証的な検討はせず、最後の手法論の再整理のところでまとめて考察することとする。

### 2.12 おわりに

本章では、既存の手法や理論について論じ、研究課題を設定した。さらに、環境心理評価研究の方法論を整理し、研究計画を立案した。

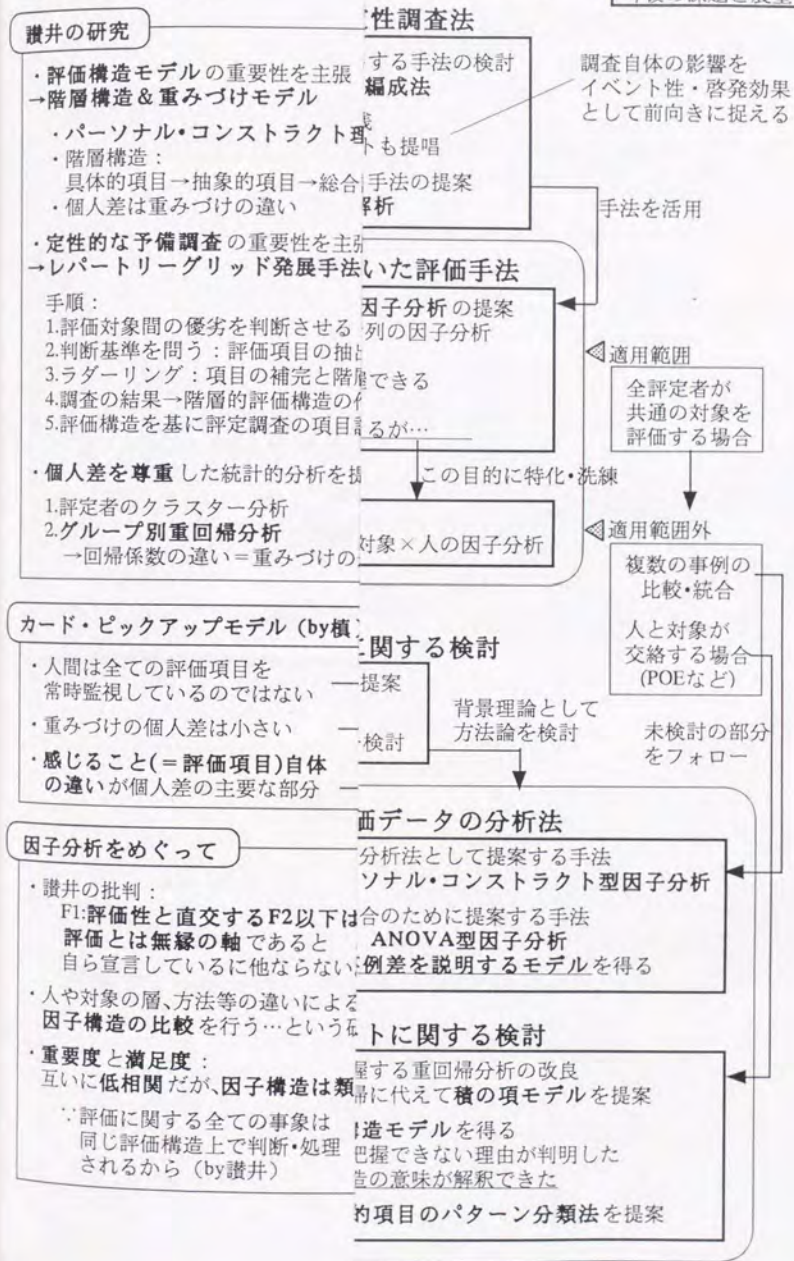
このようにして行った本研究の構成・概要を、本章の要点とともに次ページに示して、この章のまとめとする。

## ■既存の手法・理論 →

- ・手法とモデルは常にセットになって研究
- ・従来の手法・モデルに関する不満がしばしば批判を伴う。

## 第9章 終章

研究成果のまとめ  
今後の課題と展望





既存の手法・理論 → 考察 → 研究の方針・課題の設定 → 論文の構成・概要

・手法とモデルは常にセットになって提案される。  
 ・従来の手法・モデルに関する不満が動機。  
 しばしば批判を伴う。

注▷ 総合評価が問題→評価の視点、評価構造  
 それ以外も問題→認知の視点、認知構造  
 …と表現している

第1章 序章 研究の背景と目的  
 第2章 既往研究 内容はこの図の通り  
 ←はじめに おわりに→  
 第9章 終章 研究成果のまとめ 今後の課題と展望

