

II-485

数量化理論による住民のごみに関わる意識の解析

北海道大学工学部 正 松藤敏彦 清水洋志
正 神山桂一 正 田中信壽

1. はじめに

通常、アンケートの解析はクロス集計および度数分布図を描くことが中心となるが、さらに深い知見を得るため非定量データの解析に有用な、数量化理論を適用することがある。筆者らは、昭和60年11月札幌において、住民のごみに関する意識についてのアンケートを行った（サンプル数 334）¹⁾。それを数量化理論を用いて解析すると共に、適用上の問題点を検討したので、報告する。

2. 数量化理論の概要

数量化理論については多くの成書²⁾があるが、その概要を簡単に述べる。アンケートの結果は、回答者をp、質問あるいはその選択肢（カテゴリー）をqとすれば、図1(a)のように集計される。回答パターンの似ている人には性質に共通性があり、多くの人が同時に選択している質問には共通したところがあるとの前提の下で、図1(b)のような並びかえをして、似ているもの同士に近い数値を与えようというのが数量化Ⅲ類（以下Ⅲ類と略）と呼ばれる手法である。具体的には、両者の相関係数を最大にするような重みづけをすることになり、データ行列の固有値問題を解くことに帰着する。重みづけの得点は固有ベクトルとして得られ、固有値の大きい順にⅠ軸、Ⅱ軸……と呼ばば、Ⅰ-Ⅱ、Ⅰ-Ⅲ軸……平面上に各カテゴリーの得点をプロットした図（散布図）が描ける。この図を基にして、軸の意味づけ、カテゴリーの分類を行う。

一方、p、qが共に一つの質問の場合、図1はクロス集計表となって上と同様の検討が行える。この方法は、最適尺度化法、双対尺度法など、さまざまな名前が付けられているが³⁾、基本的にはⅢ類と変わるところがない。以下では、これをクロス表の数量化と呼ぶ。

3. 解析例

まず、簡単な例として、「生ごみを貯めておける日数（冬）」の度数分布を「同（夏）」をパラメータとして描いたものを図2に示す。（）内に、パラメータ値に対する冬の日数の平均値を示しているが、図からも夏の日数が長いほど冬も長く、両者には相関のあることが推察される。しかし、回答者の多い選択肢があるため、関係が明白であるとは言いがたい。図3は同一のデータを用いて、クロス表の数量化を行った結果である。各軸は平均0、分散1となるようスケールしている。回答数の多いカテゴリー、すなわち平均的な回答が原点に近くなる傾向にあり、カテゴリーの配置から、Ⅰ軸が日数の長さを、Ⅱ軸が回答の少数性（原点から離れるほど少数）を表すとの解釈ができる。プロットは2次曲線を形成しているが、これは主要な因子（回答数の大小を除く）が1つのみのときの典型的な配置である。

図3からも想像できるように、特殊な回答があると、回答数が少なくても、その特殊性を表すための軸が現れ、目的とする意味づけが不可能にな

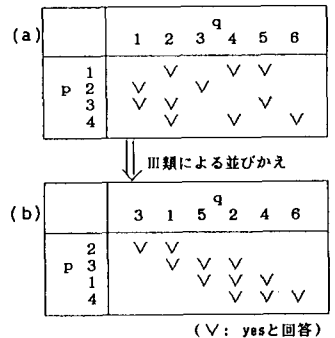


図1 数量化Ⅲ類の概念図

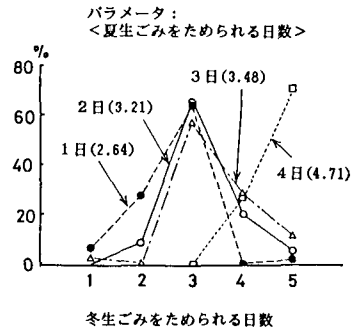


図2 生ごみをためられる日数に関する度数分布

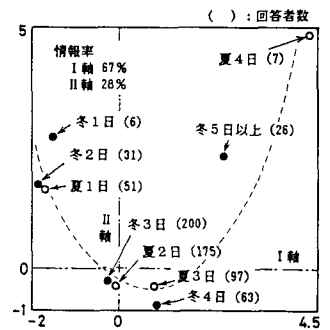


図3 クロス表の数量化による散布図（図2に対応）

ることがある。そこで、解析の支障となる“その他”のカテゴリー、特異な回答を除き、回答者数がごく少数の場合にはカテゴリーの統合を前処理として行った。これらは、筆者らの主観に基づいて行わざるを得ないため、4. で述べるような問題がある。

紙面の都合上詳しく述べることはできないが、数量化の手法によって、質問間の関係の強さによらず散布図が描ける。そして、相関係数の大小が関係の強さの指標とはならないため、実際にはほとんど関係がないときでも、散布図から誤った意味づけを導く危険性がある。一方、クロス表の数量化においては、相関係数は、クロス集計表の χ^2 統計量と対応づけることができ関係の強さの尺度となり、また、主成分分析における各軸方向の寄与率（全分散の何%がその軸で説明されるかを表す）に相当する“情報率”を定義できることから、2つの質問間の比較に限るものの、結果を解釈する上での信頼性は高いと思われる。図3においては、I、II軸とも相関係数は十分高く、情報率から両者の関係は図3でほとんど表現されていることがわかる。解析では、Ⅲ類に先立ってクロス表の数量化を用いて質問間の関係の強さをチェックし、無意味な解析を避けるよう工夫した。

図4は、ごみ処理に対する協力度に関連すると思われる3つの質問を、図1のqとしてとり、Ⅲ類により解析したものである。I軸が協力度を表し、点がほぼ1本の曲線上にのっていることから3つの質問は関連が強いと判断できる。資源回収反対、ごみステーション設置反対は、かなり極端な意見と考えられる。資源回収に関しての回答では、図4中C2、C3は文章から判断すると前者の方が賛成の度合いが強いように思えるが、I軸の値から、実は逆であることがわかる。

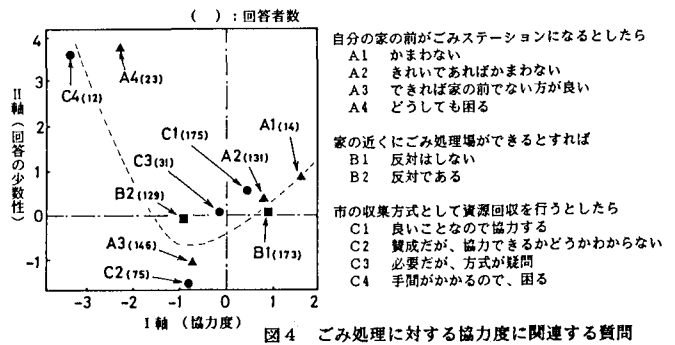
図5は、図4の3つの質問に、クロス表の数量化によりそれらと関連が認められた質問を加えて解析したものである。軸の正負によって4つのグループに分け、原点から離れたカテゴリーのみを示した。各グループに含まれるカテゴリーから、I軸を協力度、II軸をごみに対する意識の強さと考えることができ、<>内に示したような名称がつけられよう。

4. おわりに

数量化により定性的なデータ構造を要約し、視覚的に表現できるため、クロス集計では得られない面白い結果が得られた。しかし、3. でも述べたように、データの前処理の段階から、結果の解釈に至るまで、解析を行う人の先験的な知識や主観的判断の占める割合が非常に大きい。適用に際してはこのことを念頭に置き、データの前処理、質問の選択、散布図の解釈に、十分な吟味が必要である。

参考文献

- 1) 松藤・神山・田中：アンケート調査に基づくごみに関する意識分析、第8回全都清、1987.2
- 2) 例えば、林・樋口・駒沢：情報処理と統計数理、産業図書、1970
- 3) 西里：質的データの数量化、朝倉、1982



十 ご み に 対 す る 意 識 の 強 さ —	<意識は強いが反対派> ●ごみステーションは、できれば家の前でない方がよい ●資源回収には賛成だが、協力できるかどうか分からない ●夏、生ごみをためられる日数、1日	<公共心に富んだ協力派> ●ごみステーションの排除は、いつも決まった人がしている ●収集時間以外にごみが、いつも出されている ●生ごみを自家処理している
	<とにかく反対派> ●家の前がごみステーションになるのは、どうしても困る ●資源回収は手間がかかるので困る ●ごみステーションはいつもまたない ●収集時間以外にごみが出されているかどうか、知らない ●祝祭日にも収集が行われていることを、知らない ●ごみステーションの排除が、どのようにされているのかわからない	<とにかく協力派> ●家の前がごみステーションになっても、かまわない ●夏、生ごみをためられる日数、4日

— 協力度 —

図5 Ⅲ類による回答者のグループ分け