

$$N(jk) = \sum_{i=1}^n \delta i(jk)$$

$$N(jk)(uv) = \sum_{i=1}^n \delta i(jk) \delta i(uv)$$

$$(j, u=1, 2, \dots, m; k=1, 2, \dots, Lj) \\ v=1, 2, \dots, Lu)$$

$C(jk)$  に与える数量  $\{X(jk)\}$  は、

$$AX = \lambda X$$

$$A = \{A(jk)(uv)\}, X = \{X(jk)\}$$

$$\text{但し, } A(jk)(uv) = \{(1/m) \cdot N(jk)\} \times \{N(jk)(uv) - N(jk)N(uv)/n\}$$

この解  $\{X(jk)^{(t)}\}$  は質的データの構造に順序があるとき、すなわち次元尺度の構成が可能なとき、固有値  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_t > \dots$  に対応する固有ベクトル  $\{X(jk)^{(1)}, X(jk)^{(2)}, \dots\}$  ( $k=1, 2, \dots, Lj; t=2, 3, \dots$ ) がそれぞれ2次, 3次曲線状になる。

この性質を利用して毎年繰り返される集団検診における多面的な大量データに活用し、検査項目の重みづけを行ない、健康管理面に具体的に施策できる実践的研究を行なっている。

### 非計量データの解析 —directional method—

馬 場 康 維

統計的データ解析をする際、多次元のデータを視覚化することは、解析を進める上で非常に有用である。

#### 1) 質的なデータ

たとえば、第1図のように、質問に対する反応パターンをベクトルの向きで表現する。反応パターンから数量を予測したり、反応パターンを整理する場合にこういう表現法を用いることができる。ある個

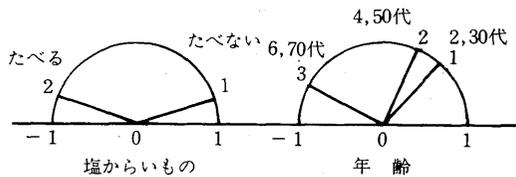


図1. アイテム・カテゴリーに与えられる角度.

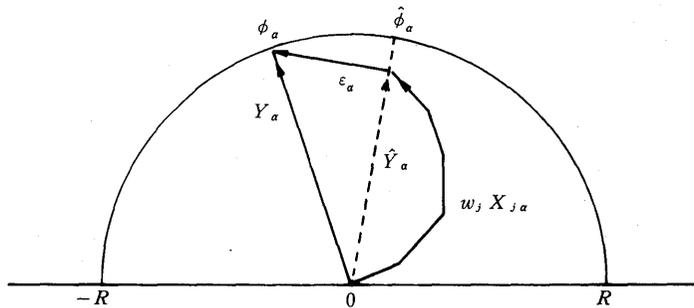


図2. 目的変量のベクトル表現およびアイテム・カテゴリーへの反応パターンの連結ベクトル表現

人の反応パターンは、第2図のような折れ線によって把握することができる。

質問項目  $j$  の答えに応じた方向を表わすベクトルを  $X_j$  とし、反応パターンを表わす合成ベクトルを

$$\hat{Y} = \sum_{j=1}^R w_j X_j$$

とする。反応パターンから数量を予測する場合(数量化I類に対応する)、 $\hat{Y}$  の方向が予測値に対応する。<sup>1)</sup>

数量化III類が対象とする問題を考える。この場合、合成ベクトル  $\hat{Y}$  の方向を反応パターンから得られる個人得点とみなせば、個人得点と反応パターンの関係がグラフから読み取れる。<sup>2)</sup>

## 2) 順位データ

いくつかの項目に順位をつけたときのデータを整理、表現するために順位グラフが考案されている。<sup>3),4)</sup>

これらのグラフは directional data の統計という観点から意味づけができる。

## 参 考 文 献

- 1) 馬場, 脇本 (1983). ベクトル変換を用いた数量化法, 統計研彙報第30巻第2号.
- 2) 馬場 (1984). 数量化とグラフ表現, 日本行動計量学会予稿集.
- 3) 馬場他 (1984). 順位のグラフ表現法とその応用, 統計研彙報第32巻第1号.
- 4) 馬場 (1984). 順位データのグラフによる解析, 応用統計学会第6回シンポジウム予稿集.

## 第5研究部

### ベイズ型重回帰

石 黒 真 木 夫

#### 1. ベイズモデルと AIC 最小化法

Smoothness prior をもちいたベイズモデルによる解析が有効な典型例として重回帰分析がある(石黒・荒畑, 1982).

従来の AIC 最小化法によって滑らかな重回帰曲線を得ることは、たとえば、多項式重回帰における次数選択によって実現されていた(坂元他, 1983)。一般に、あまり激しい変動をしない滑らかな関数を推定しようとしている場合に「次数選択」という手段が使われているとよい。したがってある場面で AIC が「次数選択」に使われているなら、そこではベイズモデル、smoothness prior を用いたベイズモデル、の利用が考えられる。

AIC が使われるのは「次数選択」の場面だけではない。「変数選択」にも使われる。「次数選択」に対応して smoothness prior が存在するとすると、「変数選択」に対応する事前分布があって然るべきである。「変数選択」が必要になる典型的な場面は重回帰である。重回帰モデルのパラメータの推定に適した事前分布があってよい。

#### 2. ベイズ型重回帰モデル

重回帰モデル

$$y = Xa + r$$

のパラメータ  $a$  の推定に使われる2つの対照的な方法として、