

分分析を利用した方法である。

〈データ〉: $(X, Y) = (X_1 \cdots X_k, Y_1 \cdots Y_k)$

ここで, X は A 時点, Y は B 時点の多変量の測定データである。

〈相関行列〉: $R = \begin{bmatrix} R_{XX} & R_{XY} \\ R_{YX} & R_{YY} \end{bmatrix}$

ここで, R_{XX} は A 時点, R_{YY} は B 時点の相関行列であり, R_{XY} は A 時点と B 時点の相関行列である。

〈主成分負荷量〉: $W = \begin{bmatrix} W_1^{(X)} & W_2^{(X)} & \cdots \\ W_1^{(Y)} & W_2^{(Y)} & \cdots \end{bmatrix}$

ここで,

$$W_j^{(X)} = \begin{bmatrix} \omega_{1j}^{(X)} \\ \omega_{2j}^{(X)} \\ \vdots \\ \omega_{kj}^{(X)} \end{bmatrix} \quad W_j^{(Y)} = \begin{bmatrix} \omega_{1j}^{(Y)} \\ \omega_{2j}^{(Y)} \\ \vdots \\ \omega_{kj}^{(Y)} \end{bmatrix}$$

〈類似性の探索方法〉: 次の条件を探る。

- 1) $R_{XX} \doteq R_{YY} \doteq R_{YX} (\doteq R_{XY})$
- 2) $W_j^{(X)} \doteq W_j^{(Y)} (j=1, 2, \dots)$

このように, 相異なる時点での多変量データ構造の類似性(非類似性)を相関行列の行列要素, 主成分負荷量によって探索的に分析する方法を報告した。

次に, 応用として学童集団検査データを用いて, 対応する同一学童の小学5年生と中学2年生の集団健康診断時における検査のデータ構造の類似性を提案した方法で探索的に分析した。結果は, 年齢を異にした対応する学童の検診のデータ構造に高い類似性があることを探索できた。

なお, データの背景は沼津市の学童集団検診の検査データである。分析対象は男子1,121名, 女子1,069名の計2,190名である。検査項目は体格因子の身長, 体重, 標準偏差, 肥満度の4因子, 循環器系因子の最大血圧, 最小血圧, 血清総コレステロール, HDLコレステロール, 動脈硬化指数の5因子, および貧血因子として血色素量, ヘマトクリット, 赤血球数の3因子の計12因子である。

コウホート分析と APL, S 言語

中 村 隆

コウホート分析は継続調査データを分析する方法の1つであり, 人間集団に関する何らかの数量特性を年齢層×調査時点別に集計したコウホート表データから, 年齢・時代・世代(コウホート)効果を分離する方法である。このコウホート分析について, パラメータの漸進的変化の条件を取り込んだベイズ型モデルを定式化し, ベイズ型情報量規準 ABIC 最小化法により最適パラメータを推定する方法を提案してきた。

コウホート分析のためのプログラムは、初期には FORTRAN により書かれたが、行列演算が容易にできることと対話的にモデル開発ができることからもっぱら APL (A Programming Language) を用いて作られてきた。しかし、いまだ APL によるコウホート分析プログラムは現役ではあるものの、APL を取りまく開発環境は時代の流れから取り残されてきた感があり、別の開発環境の選択が迫られている。

種々のプログラミング言語や統計パッケージがある中で、S 言語は、データ解析とグラフィックのための対話的環境であり、研究者にとって統計モデルの開発のためのすぐれた環境を提供している。この S 言語は APL の影響も強く受けており (渋谷・柴田 (1992), p. 2), 構文が酷似し、プログラムの移植もほとんど機械的に行なえるくらいである。また、行列演算も容易であり、何よりもグラフィックがすぐに使えることが魅力である。S 言語は、統計科学の分野における APL の後継者といってもよい。

S 言語は現在のところワークステーション (WS) やパーソナル・コンピュータ (PC) で利用できるが、大型計算機では利用できず、大規模な問題を解くためにはやや力不足のところがある。そこで、今後は、新しいモデルの開発は WS 上の S 言語で、入力データ収集・加工および結果の表示は PC や WS で行ない、大規模な問題の中心的な計算はスーパーコンピュータで行なうといったような、ネットワークによる分散型のコウホートモデル開発環境を目指す予定である。このような環境であれば、ハードウェアやソフトウェアの陳腐化に対抗するにも有効であると思われる。

参 考 文 献

渋谷政昭, 柴田里程 (1992). 『S によるデータ解析』, 共立出版, 東京.

吹雪時における気象要素の伝播に関する統計的解析

荒 畑 恵美子

吹雪は気温や湿度の気象要素の変動と共に空間を伝播している。2 地点, A 点と B 点で気象要素を測って、その伝わり方を調べてみた。ノイズ寄与率でそれをみてみた。A から B へ温度も湿度も伝わっていることがわかった。また、風の影響も入れてしてみた。状態空間モデルで解析してみた。風が強いほど、温度、湿度の伝わり方が速いことがわかった。即ち、風の速度も伝わり方にかかわっていることがわかった。しかし、さらに、風がどのようにかかわっているか、もう少し詳しく調べてみる必要がある。これは、共同研究 (5-共研-A-56) の一部である。

予測制御研究系

状態空間モデルのパラメータ推定について

北 川 源四郎

状態空間モデルを用いた解析では、モデルに含まれる未知パラメータは最尤法により推定することが多い。季節調整の場合を例とすれば、トレンドや季節成分などの状態変数はカルマンフィルタや平滑化のアルゴリズムにより簡単に推定できるが、その前提としてモデルの推移行列やシステムノイズや観測ノイズの分散、共分散等が与えられている必要がある。これらのパ