

適用せざるを得ない。

この尤度法を具体的に実行するため、スケールパラメータのみを含むポテンシャル関数をモデルとして考察した。この場合、 $\tau = N\theta/V$ を新しいパラメータとして採用すると都合がよい。この型のモデルにおいては、 $\phi(\tau) \equiv PV/N - 1$ と置くとき $\phi(\tau)/\tau$ を τ に関して積分することによって $\log Z$ が得られる。

ポテンシャルの柔らかさを測るいくつかのモデルを設定し、それらに対する $\phi(\tau)$ の値をそれぞれ $\tau = 0.05, \dots, 0.80$ においてモンテカルロ・シミュレーションによって求め、近似尤度を与えた。応用例として、電線上に整列したハトの一群 (E.O. Wilson "Sociobiology" 中の写真からデータを採取) の配置に対して尤度解析を行なった。

また、相互作用が隣接粒子に限定される場合には、尤度が厳密に計算できることを示し、その尤度法の手順を提案した。

本研究の一部は、昭和63年度統計数理研究所共同研究(63-共研-47)によるものである。

一般 weight 推定量について

川 合 伸 幸

1. はじめに

科学は獲得された経験法則を演繹するような理論体系の構築を指向し、技術は人間に有利なある目的を達成する手段を得ることを指向する。科学においては、演繹体系であるから、その導出関係は必然的でなければならない。一方技術は、その目的を達成できることが経験的にわかっているならば、その過程がブラックボックスであっても、十分有効なものとされる。もちろん、その中身がわかっている方が良いには決まっている。しかし、そうでない場合も経験を通して有効性が確認され得る。統計は多分に技術性を含んだ学問である。そして一回限りのまぐれ当たりでないような手法が残ることになる(村上陽一郎「科学と技術」山崎正一・市川 浩編「新・哲学入門」講談社現代新書より表現をかえて自由に引用)。

ここでは、Kawai (1986) で多項式回帰の場合に展開された weight 推定量の標準回帰への拡張について述べる。

2. 一般 weight 推定量

標準的な回帰モデル

$$\mathbf{y} = \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}, \quad E(\boldsymbol{\varepsilon}) = \mathbf{0}, \quad E(\boldsymbol{\varepsilon} \boldsymbol{\varepsilon}') = \sigma^2 \mathbf{I}$$

を考える。真のモデルは、添字を置換すれば、 $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k, 0, \dots, 0)'$ となっているものとする。このとき、予測2乗誤差を最小にする weight 推定量が導かれ、真の weight は真のモデルに追随し、 $(\phi_0, \phi_1, \dots, \phi_k, 0, \dots, 0)'$ という形をとり、逆もまた成り立つ。したがって、weight を眺めることにより真のモデルの探索とそのときの予測量を求めることが可能になる。データからの一般 weight 推定量は、添字を置換して得られる $K!$ 個の各系列に対し、

$$\text{EPMSE} = \text{RSS}(\hat{\mathbf{b}}_w) / \hat{\sigma}^2 + 2 \sum_{k=0}^K k \phi_k - n \quad \hat{\sigma}^2 = \text{RSS}(\hat{\boldsymbol{\beta}}) / (n - K)$$

を $\left\{ \sum_{i=0}^K \phi_i = 1, 0 \leq \sum_{i=j}^K \phi_i < 1, j = 1, 2, \dots, K-1 \right\}$ のもとに最小化させて得られる weight 推定量のうち EPMSE を最小化するものとして定義される。EPMSE は C_p 統計量 (Mallows (1973)) と同値な尺度であり、過去の論文と比較が可能である。

3. 数値例

データ解析の対象として Hald のデータ (Hald (1952)) を選ぶ。 $K=4$, $n=13$ である。系列, 2, 1, 4, 3 が選ばれ, $\phi_0=0.000505$, $\phi_1=0.0032560$, $\phi_2=0.0037452$, $\phi_3=0.59535$, $\phi_4=0.39759$, $\phi_5=0.0$ となり変数の組 (2, 1, 4) が真のモデルとして選ばれる。予測量は,

$$X \hat{b}_w = 60.315 + 0.56267 X_2 + 1.4514 X_1 - 0.094047 X_4$$

となる。

参 考 文 献

- Hald, A. (1952). *Statistical Theory with Engineering Application*, p. 647, Wiley, New York.
 Kawai, N. (1986). An optimal weight predictor for hierarchical regression models, *Behaviormetrika*, **20**, 13-21.
 Mallows, C.L. (1973). Some comments on C_p , *Technometrics*, **15**, 661-675.

社会調査の実施における現状の諸問題

水 野 欽 司

近年、社会調査の実施が種々の面で著しく困難となり、調査関係者の間で深刻な問題になっている。この時期に、今年度、第 8 回・日本人の国民性調査 (1988 年) の実施を迎え、凶らずも最近の調査環境の劣化を自ら体験することになった。以下、今回の調査実施面に限って、その実状を報告した (調査回答結果は、現在、集計・分析作業を進めており、後日、発表の予定である)。

(1) 調査実施の概要……今回調査の計画は、5 年前の第 7 回調査の場合とほぼ同じである。対象は、全国 20 歳以上の 6,000 人。標本抽出は選挙人名簿による。層別多段無作為抽出で 300 地点を定め、1 地点平均 20 人を選ぶ。調査方式は訪問面接聴取法。調査員は協力大学の学部生、大学院生。実施の時期は、昭和 63 年 9 月～12 月。

(2) 調査不能の実態……結果の不能率は全体で 39% に昇り、前回の 26% と比較すると 13% のアップで、本調査史上、最悪となった。しかも、老年層を除けば、どの年代層も前回より不能率がほぼ一様に上昇している。不能理由の内容をみると、前回と著しく異なる特徴として、全対象者 6,000 人のうち、留守・不在 (深夜帰宅など) による不能率が前回 7.7% であったが、今回は 10.8% に、拒否 (家族の拒否含む) は、前回の 8.8% から今回は 15% に急上昇している。それに対して、移転、病気、長期不在、該当者なし、居所不明、老衰などの不能理由は、それぞれ 3% を越えず、前回とあまり変わらない。これらの特徴は都市化の進んだ地域ほど顕著である。たとえば、東京都の場合、全対象者のうち拒否が 25%、留守・不在が 18%、その他の理由が 13% であり、有効回収率は 44% と半数を割った。この回収率は、都道府県別の最低率である。

(3) 社会調査の見直し……回収率の低下傾向は、以前から調査関係者の間で頭の痛い問題になっていた。しかし、現状の社会動態に逆らって状況を変えることはまず不可能である。調査回収率は、余程のことがない限り、今後も低率が続くであろう。その制約を是認した上で、これまでの社会調査の“技術”を徹底的に見直すと共に、その“意義”・“目的”などの諸面に渡り、技本的に検討する必要がある。