新しい統計的計量空間の形成と展望について

田　口　時　夫

現代における統計調査の設計やその結果の解析は，統計対象を単なる大量と規定するのみでは不充分であり，又その目的についても最適性の追求とするのみでは不充分である．つまり統計対象を実在する集団との対応に於て具体的に再規定し，統計的方法が前提とする或は要請する同質性や不確実性を更に深く分析せねばならない．このことは従来例えば実験計画法等に於て形式的乍ら導入されている相互作用等についても要請されることである．報告者はその方向に於て従来の所謂集中解析法を基礎とし，それを多変量解析や系列解析，更に調査設計上の方法論として発展させ，それを実際に適用する条件と方式を研究し，又現に研究しつつある．

これに関連して本年度はこれまでの「多変量集中解析の方法論」を更に「集団論的統計解析の方法論」に発展させる研究を試みた．その結果は「経済分析と多次元解析」を主題とし，本報告課題名を副題とする著書に纒め，昨昭和59年度末に東洋経済新報社より出版した．因みに同書における章の構成は次の通りである．

第1章 統計方法論的背景，第2章 統計解析の基礎概念，第3章 1次元の集団構造，第4章 2次元の集団構造，第5章 一般次元の集団構造，第6章 新しい座標系の導入と系列の解析，第7章 データ・ベースの集中解析．

目視にもとづく鯨資源推定

岸　野　洋　久

南氷洋におけるミンク鯨の目視資源推定は，ライントランセクト法により行なわれている．対象海域の面積を S，航行距離を L，有効横距離を W とし，発見頭数を n とすると，資源量 N は

$$\hat{N}=n\times S/(2WL)$$

により推定される．もし横距離 y にいる鯨がトップマンにより発見される確率が $g(y)=C\exp(-\lambda|y|)$ という形ならば $W=C/\lambda$ であるが，λ はデータ $y_1,\cdots,y_n$ より $\hat{\lambda}=1/\bar{y}$ として推定される．C を求める為に併走実験が行なわれる．距離 d だけ離れて併走している2隻の船 A, B のうち一方または両方により発見された頭数をそれぞれ $n_A,\ n_B,\ n_{AB}$ とすると，$\hat{C}=2Se^{d\hat{\lambda}}/(1+d\hat{x})$ である$\left(s=n_{AB}\Big/\frac{1}{2}(n_A+n_B)：\text{二重発見率}\right)$.

この方法は g が両側指数という仮定からはずれているときもかなり頑健であるといわれているが，ただ，A, B による発見のペアーがデータとして上がったとき，それが同一の鯨かどうかを判定する客観的規準がないところが難点とされている．そこで筆者はこれをハザードレイトモデルにより定式化した．

鯨はランダムに速さ u で直線運動をするとする．船速を v とし，船との相対位置 (x, y) の鯨を発見するハザードレイトを $h(x, y)$ とする．このとき同一の鯨が船 A, B によりそれぞれ時刻 t_A, t_B, 相対位置 (x_A, y_A), (x_B, y_B) で発見される確率密度は，$X=x_B-x_A+d$, $Y=y_B-y_A$, D を鯨の密度とすると

$$P_1=\begin{cases}\dfrac{D}{2\pi v\sqrt{(u/v)^2(X^2+Y^2)-X^2}}\displaystyle\sum_{i=1}^{2}\delta(t_B-t_A-t_i)f(x_A,y_A;t_A,\theta_i)f(x_B,y_B;t_B,\theta_i) & ((u/v)^2(X^2+Y^2)>X^2\text{ のとき})\\ 0 & ((u/v)^2(X^2+Y^2)<X^2\text{ のとき})\end{cases}$$

で表わされる．ここで