

死亡危険度に関するコホート効果の探索

(客員) 広島大学 原爆放射能医学研究所 大 瀧 慈

1. 研究の目的

1973年から1990年の18年間における肝がんによる死亡の都道府県別発生数に対して、年齢と期間を主効果とする対数線形モデルを適用し、それぞれの効果を推定する。また、かく出生コホートごとに主効果モデルによる期待死亡数と実際に観測された死亡数の比を求め、年齢と期間の一種の交互作用効果としてのコホート効果を推定する。

2. 資料

厚生省統計情報部で集計された都道府県別・性別・年齢階級別(5歳階級; 15-19, 20-24, ..., 85-89)の肝がんによる死亡数(1973年~1990年), および国勢調査(1970年, 1975年, 1980年, 1985年)による人口データを用いた。

3. 解析方法

3.1 ポアソン分布モデル

年齢階級 i , 期間(カレンダー年) j のカテゴリーにおける肝がんの死亡率の期待値を

$$(3.1) \quad p_{ij} = \exp(\mu + a_i + \tau_j), \quad i=1, \dots, 15; j=1, \dots, 18$$

で表現する。ただし, $\sum_i a_i = \sum_j \tau_j = 0$ である。このとき, カテゴリー (i, j) における肝がん死亡数は, 人口数を n_{ij} とすると

$$(3.2) \quad n_{ij} p_{ij} = n_{ij} \exp(\mu + a_i + \tau_j), \quad i=1, \dots, 15; j=1, \dots, 18$$

を期待値とするポアソン分布に従うものとみなされる。さらに各カテゴリーでの死亡の発生が互いに独立であるとする, 観察死亡数のデータ $\{y_{ij}\}$ が与えられたとき, 次式のような尤度関数が導かれる。

$$(3.3) \quad L(\mu, \{a_i\}, \{\tau_j\}) = \prod_i \prod_j \{n_{ij} \exp(\mu + a_i + \tau_j)\}^{y_{ij}} / y_{ij}! \cdot \exp\{-n_{ij} \exp(\mu + a_i + \tau_j)\},$$

ここで, 最尤法を適用し, Newton法により未知母数 $\mu, \{a_i\}, \{\tau_j\}$ の推定値を求める。

3.2 出生コホート効果の探索

カレンダー年 k で出生したコホートにおける死亡発生の相対的危険度は, 観察死亡数のデータ $\{y_{ij}\}$ が与えられたとき, 次の指標で表現される。

$$(3.4) \quad \hat{\delta}_k = \frac{\sum_{j \geq k+2} w_{jk} y_{[(j-k+2)/5]+1, j} + (1-w_{jk}) y_{[(j-k-2)/5]+2, j}}{\sum_{j \geq k+2} w_{jk} Q_{[(j-k+2)/5]+1, j} + (1-w_{jk}) Q_{[(j-k-2)/5]+2, j}}$$

ただし, $Q_{ij} = n_{ij} \exp(\bar{\mu} + \bar{a}_i + \bar{\tau}_j)$, $w_{jk} = 1 - \text{mod}(j-k-2, 5)/5$ であり, $[t]$ はガウス記号 (t を超えない最大の整数) を表す。