統計勉強会

5章 GLMの尤度比検定と検定の非対称性

清水　翔太郎

5.2 尤度比検定の例題：逸脱度の差を調べる

一定モデルとxモデル

- 一定モデル：種子数の平均 λ が定数で体サイズx_iに依存しない

$$\lambda = exp(\beta_1)$$

- x_iモデル：種子数の平均 λ が体サイズx_iに依存する

$$\lambda = exp(\beta_1 + \beta_2 x_i)$$

一定モデルとxモデルの対数尤度

表 5.1 一定モデルと x モデルの対数尤度・逸脱度・AIC. 表 4.3 の改訂.

モデル	k	$\log L^*$	deviance $-2 \log L^*$	residual deviance	AIC
一定	1	−237.6	475.3	89.5	477.3
x	2	−235.4	470.8	85.0	474.8
フル	100	−192.9	385.8	0.0	585.8

- パラメータkの数が増えるほど対数尤度は大きくなる（逸脱度は小さくなる）
- AICからもわかるように、『逸脱度が小さい→良いモデル』ではない

尤度比検定の検定統計量*

*検定に用いる単変量の統計量のこと

- 尤度比検定：一定モデルとxモデルの逸脱度の差が有意であるかを調べる検定

- 検定統計量：(尤度比の対数をとった数) × -2

①尤度比の式

$$\frac{L_1^*}{L_2^*} = \frac{\text{一定モデルの最大尤度}: \exp(-237.6)}{\text{x モデルの最大尤度}: \exp(-235.4)}$$

②対数をとった式　$logL_1 - logL_2$

③検定統計量　$\Delta_{1,2} = -2 \times (logL_1 - logL_2)$　→　逸脱度の差

5章「GLMの尤度比検定と検定の非対称性」では、一定モデルとxモデルの逸脱度の差↓

$$\Delta_{1,2} = -2 \times (logL_1 - logL_2) = 4.5$$

が、「改善されてない」と言って良いのかどうかを調べる

5.4 帰無仮説を棄却するための有意水準

（復習）P値の解釈

- P値 … 第一種の過誤（「正しい帰無仮説」の棄却）をおかす確率
  - P値が「大きい」ときの解釈

    \- 帰無仮説を真のモデルと仮定した場合、得られた統計量はよくある値である
    → 帰無仮説は棄却できない

  - P値が「小さい」ときの解釈

    \- 帰無仮説を真のモデルと仮定した場合、得られた統計量は珍しい値である
    → 「帰無仮説が真のモデルである」という仮定が間違っているのでは？
    → 帰無仮説を棄却して対立仮説のモデルを採択する

（復習）有意水準

- 有意水準 …帰無仮説を棄却できるP値の範囲
  - ➢慣習として5%や1%がよく使われている
    - 「5%や1%で起きる事象は滅多にないことである」と好き勝手に決めているだけで誰もが納得できるような理由があるわけではない

- 復習が済んだところで、

$$\Delta_{1,2} = -2 \times (logL_1 - logL_2) = 4.5$$

のP値を計算する2つの方法をRで試してみましょう

5.4.1 方法(1) 汎用性のあるパラメトリックブートストラップ法

5.4.2 方法(2) χ^2分布を使った近似計算法