

## 第7回 課題

1. 修正決定係数と赤池情報量規準を計算する関数 `modelcrit` を書け。ただし入力は `lsfit` の出力としてリストの要素 `resid` と `coef` を用いる。`modelcrit` の出力はリストとし要素 `rsqadj` に修正決定係数, `aic` に赤池情報量規準を格納する。

```
modelcrit <- function(f) {  
  # ここで f$resid と f$coef から rsqadj と aic を計算する  
  list(rsqadj, aic)  
}  
f <- lsfit(x, y)  
a <- modelcrit(f)
```

2. `X2000$x` から適当な項目を選んで重回帰分析をする。ただし説明変数は4個以上とする。`mylsfit` の出力する `tsummary` を示せ。自分で作成した `modelcrit` を用いて修正決定係数と赤池情報量規準を計算し, その値を `mylsfit` の出力する `rsqadj` と `aic` と比べ同じ値になっているを確認せよ。

3. 上記2で行った重回帰分析について，すべての説明変数の組み合わせについて部分回帰を計算する．もし説明変数が  $p$  個あれば組み合わせは  $2^p$  個である．すべての部分回帰に `modelcrit` を適用し修正決定係数と赤池情報量基準を計算せよ．修正決定係数と赤池情報量基準をもちいたモデル選択を行い，それぞれの規準によって選ばれた上位10個のモデルを示せ（順位，変数の組み合わせ，規準の値からなる3列の表が二つ）

## 第8回 課題

1. 中心化や標準化のされていない生のデータ行列  $x$  を入力として主成分分析を行う関数 `mypca2` を作成する。中心化や標準化も `mypca2` で行い、出力は特異値分解の結果  $u$ ,  $v$ ,  $d$  と、主成分  $y$ , 主成分得点  $z$ , 主成分負荷  $b$ , 分散共分散行列の固有値を並べたベクトル  $lambda$  とする。

```
mypca2 <- function(x, cor=T) { # cor=T のとき標準化を行う(デフォルト)
  # まず x の中心化
  # 次に cor=T のときのみ x の標準化
  s <- mysvd(x)
  # ここで y, z, b, lambda の計算
  # 最後に出力
  list(u=s$u, v=s$v, d=s$d, y=y, z=z, b=b, lambda=lambda)
}
```

2. 実数パラメタ  $\alpha$  と任意の正則行列  $A$  をつかって次のように  $Z_\alpha$  と  $B_\alpha$  を定義する

$$Z_\alpha = ZA^\alpha, \quad B_\alpha = BA^{-\alpha}$$

これでも  $X = Z_\alpha B'_\alpha$  なので「バイプロットの性質」を満たしている．特に

$$A = \frac{1}{\sqrt{n-1}}D$$

として，mypca2の出力から  $(Z_\alpha, B_\alpha)$  のバイプロットを作図する関数 mybiplot2を作成する．なお  $\alpha = 0$  が  $(Z, B)$ ， $\alpha = 1$  が  $(Y, V)$  に対応する．

```
mybiplot2 <- function(p,alpha=0,...) {  
  # p$u, p$v, p$d と alpha から za と ba を計算  
  za <- ????  
  ba <- ????  
  mybiplot(za,ba,...)  
}  
p <- mypca2(x) # デフォルトでは中心化と標準化を行う．  
mybiplot2(p) # デフォルトでは alpha=0  
mybiplot2(p,1) # alpha=1 の作図  
mybiplot2(p,0.5) # alpha=0.5 の作図
```

3. 以上で作成したmypca2とmybiplot2を用いて，主成分分析の数値例を示せ．また主成分の解釈も行え．

## 第9回 課題

1. 正準相関分析または正準判別分析の数値例を以下の手順に従って示せ。
  - (i) データ行列  $X$  に用いる変量を数個～十数個の範囲で選ぶ。
  - (ii-a) 正準相関分析の場合はデータ行列  $Y$  に用いる変量を同様に選ぶ。
  - (ii-b) 正準判別分析の場合は判別群（県名の分類）を決める。
  - (iii) `mycancor` または `mydiscr` を用いて分析を実行する。
  - (iv) 結果のバイプロットなどを図示する。係数を眺める。
  - (v) 面白い解釈が可能ならばそれを述べる。