

## 第6章「ランダムな誤差と統計学の役割」専門用語

random error

ランダムな誤差。確率的な誤差。サンプルサイズを大きくするとゼロに近づく。精度が高いとは、ランダムな誤差が小さいことに相当する。

confidence interval

信頼区間。点推定量の精度を示す幅。

chance

機会。チャンス。2つの意味がある。1つはまったく予測不可能な、確率過程の結果。もう1つは簡単には予測できないが必ずしもランダムな現象ではないものをいう。

null hypothesis

帰無仮説

statistical significance

統計的有意性

statistically significant

統計的に有意な

statistical hypothesis testing

統計的仮説検定

p value function

p 値関数。p 値（有意確率）は、得られたデータの型に応じた統計モデルを使って計算されるが（別図参照）、ある統計量が取りうる値の全域について、真の値がその値であった場合に、今得られているデータが得られる確率として p 値を求め、横軸にその統計量を、縦軸に p 値をとってプロットし、線をつないだものを p 値関数曲線という。

例が図 6-1 と表 6-1 に出ているが、通常の統計的仮説検定では、患者対照研究で表 6-1 のようなデータが得られたら、患者の曝露リスクと対照の曝露リスクに差がない（つまり  $RR=1$ ）を帰無仮説としたとき、その帰無仮説の下で表 6-1 にあるような実際のデータが得られる確率を有意確率として計算し、それが有意水準（例えば 0.05）より大きいかわかりだけで帰無仮説を棄却するか採択するか決めてしまうが、疫学データではまったく独立という仮定にそもそも無理があるので、真の RR の値ごとに実際のデータが得られる確率を計算してやり、プロットしてやることには意味がある。有意確率は帰無仮説の下で現実データ以上に偏った値が得られる確率を示したものに過ぎないので（言い換えれば、データから得られる点推定量の精度を示したものに過ぎないので）、点推定量の大きさそのものとして得られる関連性の強さ（効果の大きさ）とは違う点を見ていることに注意しなければならない。信頼区間は、帰無仮説の統計量（例えば  $RR=1$ ）を挟んでいるかどうかを見るだけに使われることがよくあるが、それでは検定の代替物として使っているに過ぎない（Rothman は不幸なことだといっている）。信頼区間の情報は p 値関数を十分に表しているのだから、p 値関数を想像して、その量的な情報を十分に考えるべきである。

confidence interval function

信頼区間関数。p 値関数と同じものをさす。

normal distribution

正規分布

### p 値を計算する方法

p 値を計算する方法は7章の pp.140-141 に出ているが、統計ソフト R でプログラムにすると、たぶん以下の通りである。

```
pvalueplot <- function(a,b,c,d,plot.OR=FALSE,xrange=c(0.01,5),plot.log=FALSE) {  
  # a is the number of exposed in cases, b is unexposed in cases,  
  # c is exposed in noncases, and d is unexposed in noncases.  
  .M1 <- a+b  
  .M0 <- c+d  
  .N1 <- a+c  
  .NO <- b+d  
  .T <- .M1+.M0  
  .aa <- 0:min(.M1, .N1)  
  RR <- (.aa/.M1)/((.N1-.aa)/.M0)  
  OR <- (.aa/(.M1-.aa))/((.N1-.aa)/(.M0-.N1+.aa))  
  chi <- (.aa-a)/sqrt(.N1*.NO*.M1*.M0/(.T*.T*(.T-1)))  
  p <- (1-pnorm(abs(chi),0,1))*2  
  if (plot.OR) { if (plot.log) { plot(OR,p,type="l",xlim=xrange,log="x") }  
  else { plot(OR,p,type="l",xlim=xrange) } }  
  else { if (plot.log) { plot(RR,p,type="l",xlim=xrange,log="x") }  
  else { plot(RR,p,type="l",xlim=xrange) } }  
}
```

### exact methods

正確な方法

### standard deviation

標準偏差

### standard error

標準誤差