

第 11 講 「推測統計の基礎」 (2010.7.13)

1. 推定と検定
2. 平均値の差の区間推定
3. 平均値の差の検定
4. 有意確率
5. その他の検定

# 【推定と検定】

限られたデータに基づいた  
合理的意思決定のための統計的基準

- ・ ある統計量の母集団における値について確率的な推測を行なうのが「推定」
- ・ 母集団における統計量についてなんらかの「帰無仮説」を設定して、それを棄却できるか判断するのが「検定」

(教科書 p. 151)

1/2 の確率で当たるくじを 8 回ひいたとき、  
すべて当たる確率は？

→ 統計的検定

確率不明のくじを 8 回ひいたところ、すべて  
当たりであった。このとき、当たりくじの確率  
はどれくらいだとかんがえるのが合理的か？

→ 区間推定

- ★ 「区間推定」と「統計的検定」の方法の間に本質的なちがいはない
- ★ 区間推定のほうが直感的に理解しやすい
- ★ 実際の計算は、区間推定のほうがむずかしいことが多い
- ★ 慣習的に統計的検定を使うことが多い  
(分野によってちがうが)

標本について計算できる統計量については、  
すべて統計的推測が可能である

(ただし、計算方法はさまざま)

# 【平均値の差の区間推定】

「平均値の比較」→「独立したサンプルの T 検定」

- ◎ 「グループ化変数」は、数値を指定しないといけない。  
連続量を一定の値で切ることもできる

出力は「独立サンプルの検定」の 1 行目  
「等分散を仮定する」を見る

# 【統計的検定】

## Statistical test

統計的検定 = 特定の値を設定して、その値が信頼区間に含まれているかどうかを判定する

0に設定するのがふつう

# 【統計的検定用語】

帰無仮説 (null hypothesis):

母集団における統計量が  
この「特定の値」に等しい、という仮説

有意 (significant): 「特定の値」が信頼区間に  
入っていないことをあらわす

危険率 (critical level):  $1 - \text{信頼率}$



## 平均値の差の検定の場合：

「5%水準で有意」とは……

→ 95%信頼区間が0をふくまない

= すくなくとも95%の確率で、  
母集団において平均値の差がある  
といえる

「5%水準で非有意」とは……

→ 95%信頼区間が0をふくむ

=母集団においては平均値の差がない  
という可能性を無視できない

→ 平均値の差があるとはいえない

## 【有意確率とは】

信頼区間をひろげていくと、  
どこかでゼロをふくむようになる

→このときの危険率のことを「有意確率」または「p 値」という。

分析の際は、

- ・ 前もって危険率を設定しておく  
(通常は 5%または 1%)
- ・ 有意確率がその値を  
下回っているかどうか判別する

例:

有意確率が 0.007 →

有意確率が 0.023 →

有意確率が 0.088 →

# 【平均値の差の $t$ 検定】

コマンドの指定は区間推定とおなじ。  
出力の「有意確率（両側）」を見る

- ※ 2層の間の差の検定にしか使えない
- ※ 「母集団では正規分布」を前提とする
- ※ 2層の間で分散が等しいことが前提

# 【クロス表の独立性の検定】

$V$  または  $|\phi|$  の信頼区間にゼロ  
(=独立の状態) がふくまれるかを判別する。

「クロス集計表」の「統計」で  
「カイ2乗」を指定。

出力の「Pearson」の列の右端が有意確率

※ 各セルの期待度数が5以上であることを前提とする

# 【分散分析と $F$ 検定】

「平均値の比較」 → 「グループの平均」  
オプション「分散分析表とイータ」を指定  
出力「分散分析表」の右端「有意確率」

※ 3層以上の場合に使う。

$\eta$  の信頼区間を使って判断するのと同じである。

※ 2層の場合にも使えるが、 $t$  検定と同じ結果になる

※ 必要とする前提も  $t$  検定と同様

## 【表の書きかた】

- ★ 検定の結果は表の下端の注釈に書く
- ★ 検定の対象になる統計量を必ず書く
- ★  $p < 0.05$  のように書くか、  
統計量右肩にアステリスク (\*) をつける
- ★ 有意でなければ  $p > 0.05$  のように書くか、  
統計量右肩に <sup>ns</sup> と書く (= not significant)