

比較現代日本論研究演習/現代日本論演習 (田中重人)

第3回「統計的検定」(2004.10.28)

1. 平均値の差の推定
2. 区間推定と統計的検定
3. 分散分析と F 検定
4. クロス表の独立性の検定
5. 検定結果の表示

【平均値の信頼区間】

標本サイズが大きい 狭くなる：

- ・ t 分布の自由度が増加
- ・ 標準誤差の分母が増加

SD が大きい 広くなる：

- ・ 標準誤差の分子が増加

信頼率が高い 広くなる：

- ・ 対応する t 臨界値が増加

【平均値の差の推定】

2 層間の 平均値の差 についても
平均値そのものと同様の区間推定ができる：
このとき 95% 信頼区間は

$$\underbrace{d}_{\text{平均値の差}} \pm t_{\text{臨界値}} \times \underbrace{\text{併合SD}}_{\text{標準誤差}} \times \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

ただし n_1, n_2 はそれぞれの層の人数
 t 臨界値は自由度 (n_1+n_2-2) の t 分布にしたがって求める

各層の人数が多いほど
平均値の差の信頼区間が狭くなる

➡ 標本を均等にわけると
信頼性が高い

【SPSS のコマンド】

「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

【区間推定と統計的検定】

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

統計的検定の論理は本当はもっと複雑である。

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

= 母集団において平均値の差がない

という確率が5%以上ある

【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	1%水準で有意 (5%水準でも有意)
有意確率が 0.023	1%水準で非有意 (5%水準では有意)
有意確率が 0.088	1%水準で非有意 (5%水準でも非有意)

【統計的検定のいろいろ】

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

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。

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

クロス表の独立性の検定

「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

V (または $| \quad |$) の信頼区間で判断するのとおなじ
各セルの期待度数が 5 以上であることを前提とする

【むずかしい区間推定】

係数の信頼区間は次式で近似：

$$Z = \ln \frac{1 + \phi}{1 - \phi}, \quad c = 2 \times z_{\text{臨界値}} \sqrt{\frac{1}{n-3}} \quad \text{とにおいて}$$

$$\text{上限} : \frac{\exp[Z + c] - 1}{\exp[Z + c] + 1}$$

$$\text{下限} : \frac{\exp[Z - c] - 1}{\exp[Z - c] + 1}$$

ただし z 臨界値は標準正規分布にしたがってもとめる。

信頼率 95%なら臨界値は 1.96

連関係数 V や相関比 r の信頼区間は、
非心 χ^2 分布や非心 F 分布を利用して求める

【課題】

- ・ 平均値の差の t 検定
- ・ クロス表の独立性の検定
- ・ 分散分析の F 検定

をそれぞれ適当な変数についておこなう