

点推定と区間推定

点推定 (point estimation)

点推定とは

- 標本の特性値1つから母集団の特性値を推定する
 - 母数(パラメータ): 母集団の特性値(統計量)
 - 母平均(母集団の平均)、母分散(母集団の分散)、母比率(母集団の比率)
 - 直接調べることはできない
 - 推定量: 標本をもとに母数として推定した統計量
 - 標本平均(標本の平均)、不偏分散(標本の分散)、標本比率(標本の比率)
 - 推定値: 推定量から求めた具体的な値
- 点推定では、標本の推定値が必ずしも母数と一致するとは限らない(たいてい誤差が生じる)

推定量の望ましい性質

- 不偏性
 - その期待値(平均値)が母数と一致する推定量を「不偏推定量」という
 - 標本平均について、その期待値は母平均に一致する(中心極限定理へ)
- 一致性
 - 標本数を大きくしていくと推定値が母数に近づく推定量を「一致推定量」という
 - [大数の法則](#)から明らか(統計的確率は数学的確率に近づく)
- 有効性
 - ある母数に対して2つ以上の推定量がある場合に分散(誤差)の小さい推定量を「有効推定量」という
 - 標本の中央値に比べ、標本平均の方が、分布の分散が小さい

区間推定 (interval estimation)

区間推定とは

- 標本の推定量から、「ある確率」で、母集団の特性値(母数)の範囲を示す

信頼区間と信頼係数

- 信頼区間
 - 「ある」確からしさで示される、母集団の特性値の範囲
 - 95%信頼区間
 - 標本から平均値を出したとき、母平均(母集団の平均)がその区間にあるのが**100回中95回以上の確率**で、間違える危険性が5回未満
 - 99%信頼区間
 - 標本から平均値を出したとき、母平均(母集団の平均)がその区間にあるのが**100回中99回以上の確率**で、間違える危険性が1回未満
 - 注意: 「母平均の値が95(または99)%の確率でその区間のどこかにある」と解釈してはいけない
 - 信頼限界: 信頼区間の上限および下限の値

- 信頼係数

- 区間推定の確実性をあらわし、「1- α 」(α は0.05または0.01)であらわす
- 信頼度: $100 \times (1 - \alpha) \%$

区間推定の考え方

1. 標本の推定量(標本平均、標本比率など)の分布を選択する

- (標準)正規分布、t分布、F分布、カイ2乗分布

2. 推定量の分布の平均と分散(標準偏差)を求める

3. 母数にあった方法で、信頼区間を算出する

- 一般的には次のようになる

- 信頼下限: $\langle \text{推定量の平均} \rangle - \langle \text{分布における確率} \alpha \text{の値} \rangle \times \langle \text{推定量の標準偏差(標準誤差)} \rangle$
- 信頼上限: $\langle \text{推定量の平均} \rangle + \langle \text{分布における確率} \alpha \text{の値} \rangle \times \langle \text{推定量の標準偏差(標準誤差)} \rangle$

中心極限定理 (central limit theorem)

- 平均が μ 、分散が σ^2 の母集団から大きさ n の標本を抽出して、その標本平均 \bar{x} を調べると、その分布は平均が μ 、分散が $\frac{\sigma^2}{n}$ の正規分布に従う(n は十分大きな数とする)
 - つまり、「標本平均の平均(期待値)は、母集団の平均に一致する」
 - また、「母集団の分布に関係なく、標本平均の平均は正規分布にしたがう」
 - 母集団が正規分布にしたがうなら、標本の大きさにかかわらず、中心極限定理が成り立つ
 - 参考URL:<http://www.kwansei.ac.jp/hs/z90010/sugakuc/toukei/tyuusin2/chuusin.htm>