

## 第12回 7月3日の講義内容

- 6月26日提出課題について
- 【補足】層別抽出したときの母集団平均の推定について

7/3/08

1

## 【課題】サンプリング実習 解説 (6/26提出分)

- 今回の課題提出例
  - 有効答案8
  - 次々ページ以降にまとめ
- TV番組視聴者の母集団分布は右表のとおり

| 学部 | 視聴者数  | 視聴率   |
|----|-------|-------|
| 経  | 398   | 39.8% |
| 工  | 192   | 38.4% |
| 文  | 205   | 41.0% |
| 法  | 324   | 40.5% |
| 理  | 73    | 36.5% |
| 総計 | 1,192 | 39.7% |

7/3/08

2

## サンプリング 解説(2)

- 携帯電話キャリアの母集団分布は下表のとおり

| 学部 | 非保有  | D社    | A社    | S社    |
|----|------|-------|-------|-------|
| 経  | 5.1% | 52.3% | 27.3% | 15.3% |
| 工  | 5.0% | 49.0% | 29.4% | 16.6% |
| 文  | 4.0% | 48.6% | 28.8% | 18.6% |
| 法  | 4.5% | 48.5% | 30.4% | 16.6% |
| 理  | 6.0% | 52.0% | 28.5% | 13.5% |
| 総計 | 4.8% | 50.1% | 28.8% | 16.3% |

7/3/08

3

## 標本視聴率の分布 (母集団視聴率=39.7%)

| 視聴率          | 単純50 | 単純150 | 系統150 | 二段150* | 層化150 |
|--------------|------|-------|-------|--------|-------|
| 29.5 ~ 32.5% | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     |
| 32.5 ~ 35.5% | 2    | 1     | 0     | 1      | 0     |
| 35.5 ~ 38.5% | 1    | 3     | 4     | 2      | 3     |
| 38.5 ~ 41.5% | 0    | 4     | 4     | 2      | 2     |
| 41.5 ~ 44.5% | 3    | 1     | 1     | 0      | 3     |
| 44.5 ~ 47.5% | 2    | 0     | 0     | 3      | 1     |
| 47.5 ~ 50.5% | 1    | 0     | 0     | 0      | 0     |

\* 22%というデータが1つ存在

7/3/08

4

## 男女比:男性割合の分布 (母集団割合=68.7%)

| 男性比率         | 単純50* | 単純150 | 系統150 | 二段150* |
|--------------|-------|-------|-------|--------|
| 51.0 ~ 56.0% | 0     | 0     | 0     | 2      |
| 56.0 ~ 61.0% | 2     | 0     | 0     | 0      |
| 61.0 ~ 66.0% | 3     | 3     | 3     | 1      |
| 66.0 ~ 71.0% | 2     | 3     | 5     | 2      |
| 71.0 ~ 76.0% | 1     | 3     | 1     | 2      |
| 76.0 ~ 81.0% | 0     | 0     | 0     | 1      |
| 81.0 ~ 86.0% | 0     | 0     | 0     | 0      |

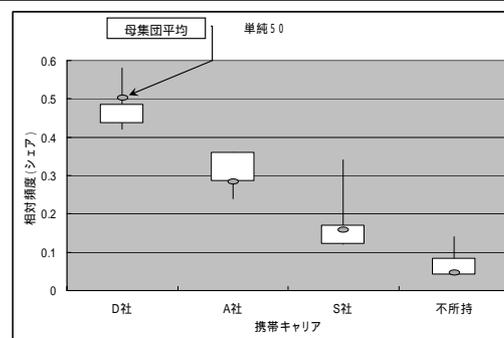
\* 20%台のデータが1つ存在

7/3/08

5

## 携帯のシェアの分布(単純50) 箱ヒゲ図

7/3授業後追加スライド

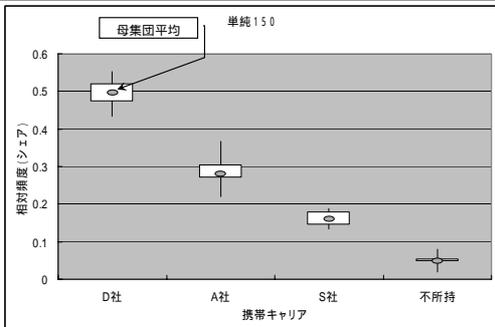


7/3/08

6

携帯のシェアの分布(単純150)  
箱ヒゲ図

7/3授業後追加スライド

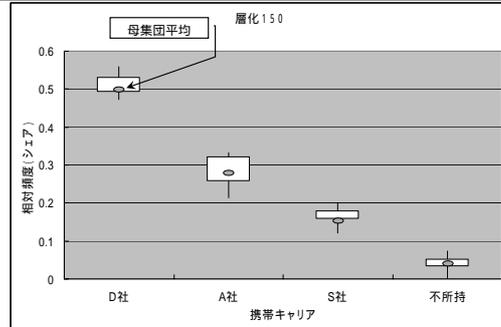


7/3/08

7

携帯のシェアの分布(層化150)  
箱ヒゲ図

7/3授業後追加スライド



7/3/08

8

【補足】層別抽出したときの  
母集団平均の推定について

- 層別抽出を行った場合、層ごとの事後抽出率(=抽出確率×回収率)が同一でないとき、抽出(後)標本の算術平均を母集団平均の推定量に用いてはいけない。
- このようなケースでは、抽出率調整を行って母集団平均の推定をする必要がある。

7/3/08

9

抽出率調整した推定量

- 抽出率調整の方法を例を示して説明する
- 仮定
  - 母集団は層Aと層Bの二層から構成される。
  - 母集団における層Aの個体数を $N_A$ 、層Bの個体数を $N_B$ とする。
  - 層Aの抽出割当数を $n_A$ 、層Bの抽出割当数を $n_B$ とする。
  - 層Aの回収数を $k_A$ 、層Bの回収数を $k_B$ とする。
  - 回収標本中の個体の回答を $x_i$ とする。

7/3/08

10

抽出率調整した推定量(2)

- 事後抽出率が層ごとに異なる場合、抽出後標本における層比率と母集団における層比率が異なるため、調整が必要となる。
- 抽出率調整後の母集団平均の推定量

$$\tilde{\mu} = \frac{1}{N_A + N_B} \times \left( \frac{N_A}{k_A} \sum_{i=1}^{k_A} x_i + \frac{N_B}{k_B} \sum_{j=1}^{k_B} x_j \right)$$

7/3/08

11

抽出率調整の有無の関係

- 抽出率調整を行わない推定量

$$\hat{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^{k_A} x_i + \sum_{j=1}^{k_B} x_j}{k_A + k_B}$$

(c.f.) 
$$\tilde{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^{k_A} x_i}{k_A + k_A \frac{N_B}{N_A}} + \frac{\sum_{j=1}^{k_B} x_j}{k_B \frac{N_A}{N_B} + k_B}$$

7/3/08

12

## 抽出率調整の有無の関係(2)

○ 抽出率調整が不要な場合

- 抽出後標本における層比率と母集団における層比率が同一のとき
  - 層ごとの事前抽出率が同一にコントロールしてあるときは、層ごとの回収率が同一のとき
- の二ケースのみ

$$\frac{k_A \times \frac{n_A}{N_A} = \frac{k_A}{N_A} = \frac{k_B}{N_B} = \frac{k_B}{n_B} \times \frac{n_B}{N_B}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_A = k_B \frac{N_A}{N_B} \\ k_B = k_A \frac{N_B}{N_A} \end{cases}$$