## 第9回 6月22日の講義内容

- §3-5. サンプリングの方法
  - 全数調査と標本調査
  - サンプリングの種類
  - 無作為抽出の方法
    - 単純ランダムサンプリング
    - 系統抽出法
    - 多段抽出法
    - 層化抽出法



## 全数調査と標本調査

- 統計調査
  - 調査対象＝母集団
    - **全数調査 (悉皆調査)**
      母集団全体を調べる (記述)
    - **標本調査**
      母集団の部分集合を調べて、母集団の性質をあてる (推測)



## サンプリングの種類

- 標本のとり方⇒推定の精度を左右
  (標本の代表性)
- 有意抽出 (非確率的)
  - 典型調査: 典型的な集団を選ぶ
  - 割当調査: 属性によって調査数を割当
- 無作為抽出 (確率的)
  - ランダムサンプリング



## 無作為抽出の方法

- まず、母集団リスト＝サンプリング台帳が必要
  - ランプリング台帳として使用されるもの
    - 「選挙人名簿」
    - 電話帳
    - 各種名簿

    (注意) 個人情報保護法施行以降、サンプリング台帳の利用は制限される方向?
- サンプリング台帳から確率抽出



copyright (c) 2005, Y. Takeuchi

## 単純ランダムサンプリング

- サンプリング台帳から乱数（一様乱数）によって抽出する方法
- 利点：各個体が等確率で抽出
- 欠点：母集団の属性構成と抽出後の標本の属性構成が異なることがある。

⇕

- 事前確率と事後構成比の違いに注意

6/22/05 5

## 単純ランダムサンプリング(2)

- 標本数と精度の関係
  - （例）視聴率　関東地区（調査世帯600）
  - FIFAワールドカップ™アジア地区予選　北朝鮮×日本
    テレビ朝日 '05/6/8(水) 19:22 ～ 視聴率 43.4%
    二項分布より、視聴率pの推定量の分散はp(1-p)/n
    p=0.434, n=600として計算すると、0.000409406。
    標準偏差は、0.0202。したがって、95%の信頼区間は
    ±4.04%。

c.f. 視聴率調査について

6/22/05 6

## 系統抽出法 systematic sampling

- サンプリング台帳から等間隔で抽出する方法。等間隔抽出法ともいう。
- まず、母集団の総数Nを抽出する標本数nで割り、k＝N/n個体からなるn個のサブグループに分ける。
- 次に第1サブグループから乱数によって標本を1つ抽出する。以降サンプリング台帳からk番おきに抽出する。
- （例）1,000人の母集団から50人の標本を抽出するケース
  - k=1000/50=20。
  - サンプリング台帳の1~20番から乱数でr番目の個体を抽出。
  - 以降、台帳からr+20×j番目（j=1,...,n-1）の個体を抽出。

6/22/05 7

## 多段抽出法 multi-stage sampling

- 母集団から直接ランダムサンプリングするのではなく、母集団を互いに排反する集団に分割して、まず集団をサンプリングする。次に抽出された集団からランダムサンプリングするという抽出法（二段抽出）。
- 抽出された第一次集団をさらに互いに排反する小集団に分割し、その小集団をランダムサンプリングする、ということを続けていくのが、多段抽出法である。

6/22/05 8

copyright (c) 2005, Y. Takeuchi

## 多段抽出法(2)

- (例) 近畿圏から100人抽出
  - 第一段:大阪、京都、兵庫、滋賀、和歌山、奈良の6府県から一つの府県を抽出
  - 第二段:第一段で抽出された府県から市町村を抽出
  - 第三段:第二段で抽出された市町村からランダムサンプリングで100人抽出

6/22/05 9

## 多段抽出法(3)

- 抽出の原則:末端が等確率で抽出されること
- 確率比例抽出
  - 第一段階の抽出で、個体数に応じて抽出確率を調整し、第二段階の抽出でランダムサンプリングする方法
- 等確率抽出:第一段で複数集団の抽出を行う場合
  - 第一段階の抽出では、ランダムサンプリングで抽出。第二段階の抽出で個体数に応じた標本数を抽出。

6/22/05 10

## 多段抽出法(4)

- 数値例
  - A学部 在籍300名
  - B学部 〃 200名
  - C学部 〃 150名
  - D学部 〃 400名
  - E学部 〃 150名
  - 5学部(1200人)から2学部を選び、100人抽出

6/22/05 11

## 多段抽出法(5)

- 数値例:確率比例抽出

| | 抽出確率 | 第一段 | × 第二段 | = 最終 |
|---|---|---|---|---|
| A学部 | 300名 | 1/2 | 50/300 | 100/1200 |
| B学部 | 200名 | 1/3 | 50/200 | 100/1200 |
| C学部 | 150名 | 1/4 | 50/150 | 100/1200 |
| D学部 | 400名 | 2/3 | 50/400 | 100/1200 |
| E学部 | 150名 | 1/4 | 50/150 | 100/1200 |

6/22/05 12

copyright (c) 2005, Y. Takeuchi

## 多段抽出法(6)

□ 数値例：等確率抽出

| | 割当数 | 第一段×第二段 ＝ 最終 | | |
|---|---|---|---|---|
| ■ A学部 300名 | | 2/5 | | |
| ■ B学部 200名 | 100×(200/600) | 2/5 | 33/200 | 100/1500 |
| ■ C学部 150名 | | 2/5 | | |
| ■ D学部 400名 | 100×(400/600) | 2/5 | 67/400 | 100/1500 |
| ■ E学部 150名 | | 2/5 | | |

**第一段でどこが抽出されるかによって、最終抽出確率が変化。**



## 層化抽出法 stratified sampling

□ 事前と事後を一致させる工夫の一つ。

□ (例) A社社員から50人抽出

- A社社員の学歴構成： 高卒70%、短大卒以上30%
- 母集団(A社社員)からランダム標本を抽出するときの確率分布(事前) ⇒ 高卒0.7、短大卒以上0.3
- 抽出された標本の学歴構成(事後)
  ⇒ 高卒0.5、短大卒以上0.5 ということもありえる。

標本が母集団を代表していないおそれがある。



## 層化抽出(2)

□ 事前と事後の層構成比を一致させるように、標本の割当数を層毎に決め、層毎にランダムサンプリングする。

＝層化抽出法

□ この例では、「学歴」が層(stratum)に対応。

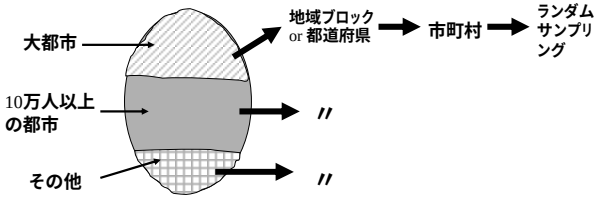
- 高卒層への標本割当数： 50×0.7=35人
- 短大卒以上への標本割当数： 50×0.3=15人



## 層化抽出(3)

□ 層化二段抽出：

- 層化抽出と多段抽出の組み合わせ
- 世論調査などでよく用いられる






copyright (c) 2005, Y. Takeuchi