

# 統計-1 (6)

高久雅生

[masao@slis.tsukuba.ac.jp](mailto:masao@slis.tsukuba.ac.jp)

2013年12月18日(水) 1・2時限

授業サイト(Moodle):

<https://moodle.tsukuba.ac.jp/course/view.php?id=64727>

# 前回の振り返り

- 標本と母集団
  - ✓ 標本抽出
  - ✓ 標本平均と母平均
  - ✓ 標本分散と母分散

# 本日のお品書き

- (出席票から)
- (第4回課題の講評)
- 統計的推定
  - ✓ 信頼区間
  - ✓ 母平均の推定
    - 母分散が既知の場合 / 母分散が未知の場合
  - ✓ 不偏分散
  - ✓ t分布

**前回の出席票から(別紙1-28.)**

# 標本平均の平均 標本平均の分散

母集団

2  
3  
7

サンプルサイズ  
 $n = 2$   
の標本を  
復元抽出

2 2	$\frac{2+2}{2}$	→ 2
2 3	$\frac{2+3}{2}$	→ 2.5
2 7	$\frac{2+7}{2}$	→ 4.5
3 2	$\frac{3+2}{2}$	→ 2.5
3 3	$\frac{3+3}{2}$	→ 3
3 7	$\frac{3+7}{2}$	→ 5
7 2	$\frac{7+2}{2}$	→ 4.5
7 3	$\frac{7+3}{2}$	→ 5
7 7	$\frac{7+7}{2}$	→ 7

標本  
平均

母平均 = 標本平均の平均  
 $\mu = E(\bar{X})$

標本平均の平均:

$$E(\bar{X}) = \frac{1}{9} \{2 + 2.5 + \dots + 7\} = 4$$

標本平均の分散:

$$V(\bar{X}) = \frac{1}{9} \{(2 - 4)^2 + (2.5 - 4)^2 + \dots + (7 - 4)^2\}$$

母分散 ÷ サンプルサイズ = 標本平均の分散

$$\frac{\sigma^2}{n} = V(\bar{X})$$

母平均:

$$\mu = \frac{1}{3} (2 + 3 + 7) = 4$$

母分散:

$$\sigma^2 = \frac{1}{3} \{(2 - 4)^2 + (3 - 4)^2 + (7 - 4)^2\}$$

# 標本分散の平均

母集団

2  
3  
7

サンプル  
サイズ

$n = 2$   
の標本を  
復元抽出

2  
2

$$\frac{(2-2)^2 + (2-2)^2}{2}$$

標本  
分散

→ 0

2  
3

$$\frac{(2-2.5)^2 + (3-2.5)^2}{2}$$

→ 0.25

2  
7

$$\frac{(2-4.5)^2 + (7-4.5)^2}{2}$$

→ 6.25

3  
2

$$\frac{(3-2.5)^2 + (2-2.5)^2}{2}$$

→ 0.25

3  
3

$$\frac{(3-3)^2 + (3-3)^2}{2}$$

→ 0

3  
7

$$\frac{(3-5)^2 + (7-5)^2}{2}$$

→ 4

7  
2

$$\frac{(7-4.5)^2 + (2-4.5)^2}{2}$$

→ 6.25

7  
3

$$\frac{(7-5)^2 + (3-5)^2}{2}$$

→ 4

7  
7

$$\frac{(7-7)^2 + (7-7)^2}{2}$$

→ 0

標本分散の平均:

$$E(S^2) = \frac{1}{9} \{0 + 0.25 + \dots + 0\}$$

$$= \frac{7}{3}$$

サンプルサイズ - 1  
サンプルサイズ × 母分散  
= 標本分散の平均

$$\frac{n-1}{n} \sigma^2 = E(S^2)$$

母平均:

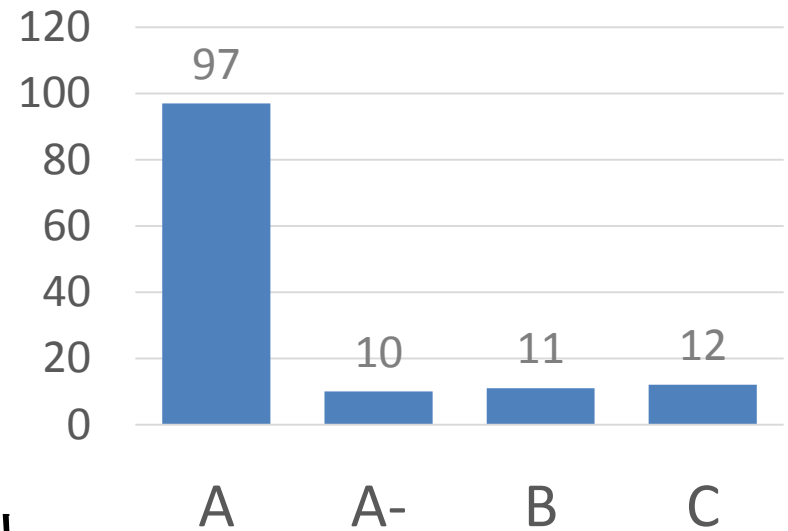
$$\mu = \frac{1}{3} (2 + 3 + 7)$$

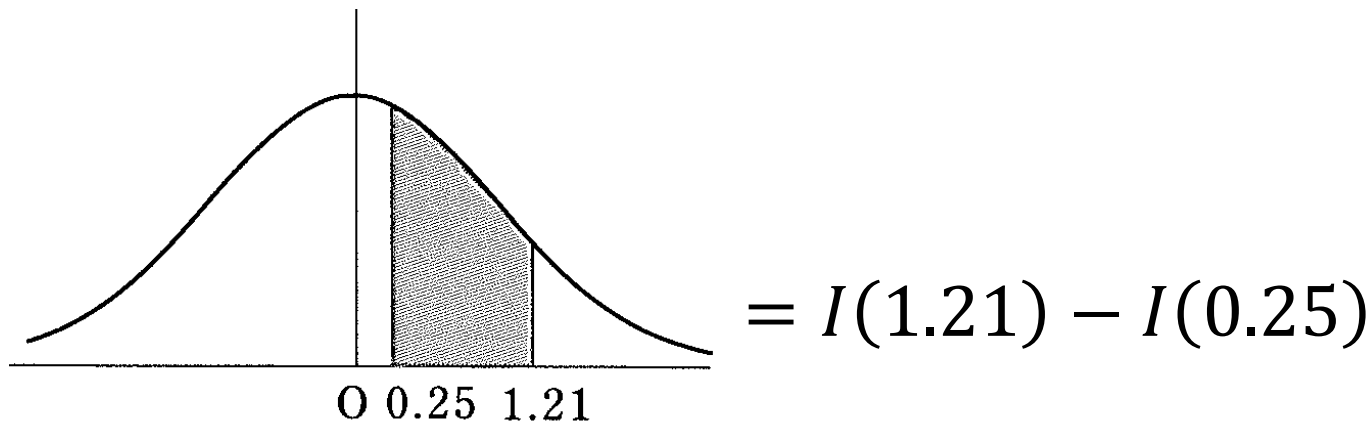
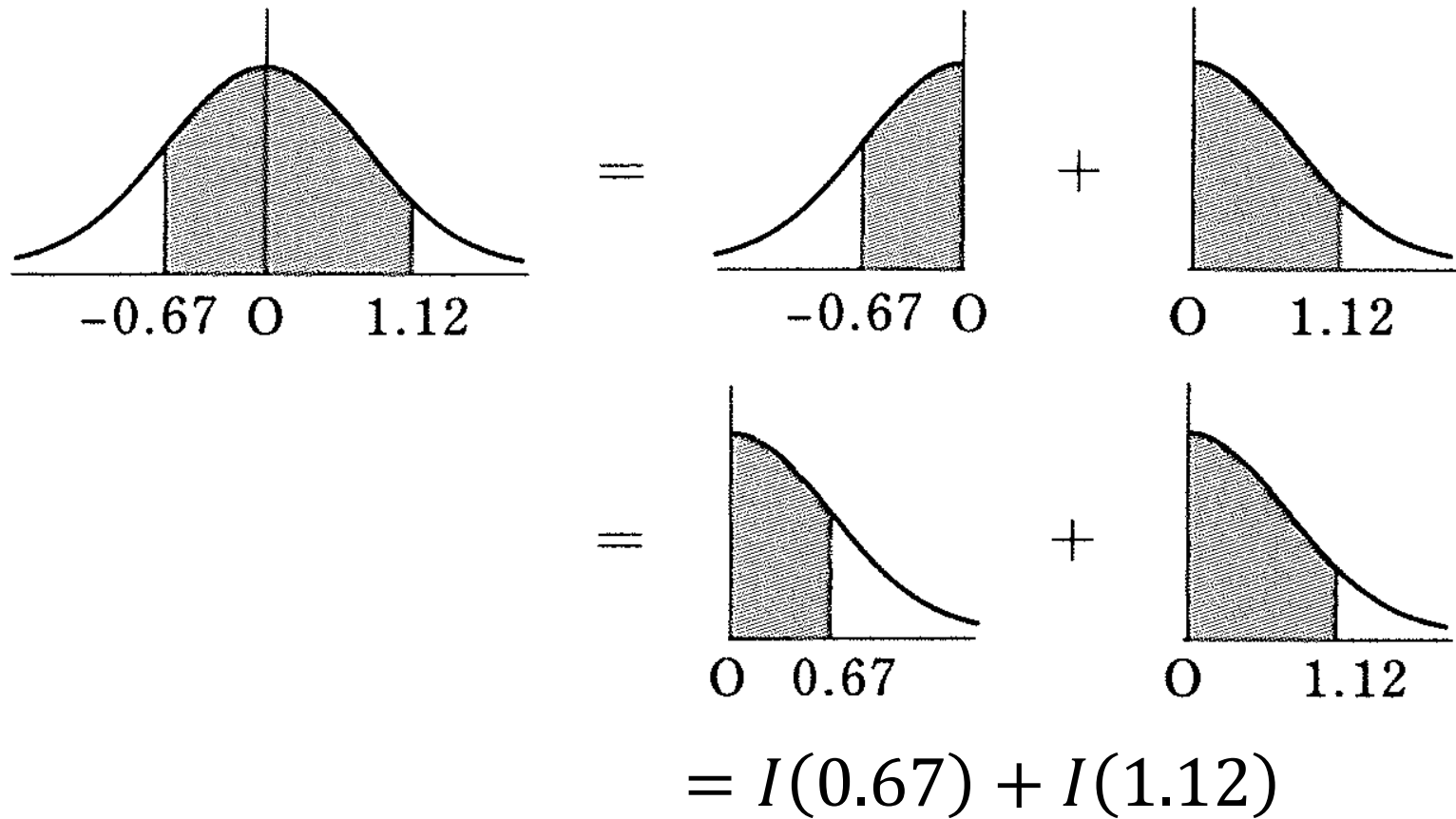
母分散:

$$\sigma^2 = \frac{1}{3} \{ (2-4)^2 + (3-4)^2 \}$$

# 第4回課題：講評

- 成績分布は右図参照
  - ◎今回も大半が「A」となる  
→ Good!
  - 単純計算でも検算を...
  - 区間確率同士の加減に注意のこと
    - ✓ 正負をまたぐ区間は足し合わせ、正負の片側に属する場合は差分をとること。
    - ✓ グラフ化することで明確にする！（次スライド参照）
- なお、 $I(0.38) - I(-0.57) = I(0.38) + I(0.57)$  となっているものが散見されたが、このような展開は含まれていないので注意すること。
- $z(0.192)$  表記
    - ✓ 上側 19.2% となる地点を示す表記であることに注意。
  - 2項分布の半整数補正
    - ✓ 下端を-0.5, 上端を +0.5 すること。







# 第6回課題

A) 研究室の本棚にある書籍106冊から、無作為に7冊を選んだところ、ページ数は以下の通りであった。

125 248 196 267 321 367 149

1. 母平均の信頼度95%の信頼区間を求めよ。
2. また、99%の信頼区間はどうなるか。

B) ある県の小学校新入生男子900人を無作為抽出したら、平均体重21.5kgであった。過去の資料から、標準偏差2.9kgと考えてよい

1. この県の小学校新入生男子の平均体重の95%信頼区間を求めよ。
2. また、99%信頼区間はどうなるか。

※なお、論理が追えるよう、適宜途中経過を示すこと。全ての途中計算を示す必要は無い。

# 第6回課題（提出方法）

- 課題はA4用紙（1枚）にて提出すること。
  - ✓ なお、2ページにわたる場合は裏面に記載のこと。
- 科目名（統計-1）、課題名（第6回課題）、提出年月日、学籍番号、所属、氏名を提出用紙の一番上に必ず記入すること。
- 提出×切：2013年12月26日（木） 12:00
  - ✓ 春日エリア学務前のレポート提出BOXに提出すること。
  - ✓ 遅れ提出の場合のみ、7D 208研究室前に提出場所を用意するので、そちらに提出すること。

# 統計的推定

A large orange arrow pointing to the right, with a white outline and a slight drop shadow.

教示用スライドへ

# (再掲) 中間レポート課題

- A) 以下の新書を読み、その説明を参考にマスメディア報道(新聞、雑誌等)から統計の間違った使い方の実例を探し、どこがどのように間違っているか具体的に説明すること。
- ✓ ダレル・ハフ: 統計でウソをつく法. 東京, 講談社, 1968, 223p., ブルーバックス, B-120. ISBN: 4-06-117720-6.
- B) テキスト「ゼロから学ぶ統計解析」第1章p.33までを復習し、この部分の学習内容の復習に適切と思われる演習問題1題を自作し、問題を模範解答とともに示しなさい。
- C) 上記の解答それぞれについて、工夫した点、気をつけた点、感想などあれば、述べること。

# 中間レポート課題（提出方法）

- 課題はA4用紙（5枚以内）にて提出すること。
  - ✓ なお、複数枚にわたる場合は左上隅をステープラ止めること。
- レポートにはSIST-02に準じた形式で出典を明記し、写しも付けること。
  - ※新聞の場合：著者，タイトル，掲載紙，（夕刊・朝刊の別），（版），紙面，掲載日を記載すること。
- 課題名（統計-1 中間レポート課題）、提出年月日、学籍番号、所属、氏名を提出用紙の一番上に必ず記入すること（表紙は不要）。
- 提出〆切：2013年1月7日（火）17:00
  - ✓ 春日エリア学務前のレポート提出BOXに提出すること。

# 本日のまとめ

- 統計的推定
  - ✓ 信頼区間
  - ✓ 母平均の推定
    - 母分散が既知の場合 / 母分散が未知の場合
  - ✓ 不偏分散
  - ✓ t分布