

体験統計学

～第13回～

[本稿のWebページ](#)

古橋 武

小テスト12.1 解答

薬A, Bの真の有効率を, それぞれ $P_{0A} = 0.7, P_{0B} = 0.7$ として, 20匹のマウスに投与する実験を1000組繰り返したとき, 薬A, Bの有効率の差の絶対値 $|p_A - p_B|$ が 1.96σ を超える回数が50組程度となることを確認せよ.

ただし,

$$\sigma = \sqrt{\frac{P_{0A}(1-P_{0A})}{n_A} + \frac{P_{0B}(1-P_{0B})}{n_B}}$$

である.

ヒント

(1) aの絶対値はABS(a)とすれば求められる.

(2) $|p_A - p_B|$ が 1.96σ を超えたときに1を出力し, そうでないとき0を出力する関数

$$= \text{IF}(|p_A - p_B| > 1.96\sigma, 1, 0)$$

有効率の差の絶対値が1.96σを超える回数

薬の効く確率 $p_{0A} = 0.7$ $p_{0B} = 0.7$
 マウスの数 $n_A = 20$ 匹 $n_B = 20$ 匹 σ の理論値: 0.14491377

	薬Aを投与した結果 第1組	薬Bを投与した結果	薬Aを投与した結果 第2組	薬Bを投与した結果	薬Aを投与した結果 第3組	薬Bを投与した結果	薬Aを投与した結果 第4組	薬Bを投与した結果	薬Aを投与した結果 第5組
7	0	1	1	1	0	1	1	1	1
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1
9	1	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	1	0	0	0	0	0
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	0	0	0	0	0
14	0	0	1	1	1	1	1	1	1
15	0	1	1	1	0	0	0	0	0
16	1	1	0	1	0	1	1	1	1
17	1	0	1	0	1	1	0	1	1
18	0	1	1	1	0	1	1	1	1
19	1	0	0	1	1	1	1	1	1
20	1	0	1	1	1	1	1	1	1

$$\sigma = \sqrt{\frac{P_{0A}(1-P_{0A})}{n_A} + \frac{P_{0B}(1-P_{0B})}{n_B}}$$

=ABS(B29)

=IF(B30 > \$I\$4, 1, 0)

28	有効率p値	0.5	0.7	0.7	0.65	0.6	0.9	0.75	0.7
29	$p_A - p_B$ 値	-0.2		0.05		-0.3		0.05	
30	$ p_A - p_B $	0.2		0.05		0.3		0.05	
31	> 1.96σ	0		0		1		0	

$|p_A - p_B| > 1.96\sigma$ の数= 43

=COUNTIF(B31:BX31,1)

=IF(B30 > \$I\$4, 1, 0)

B30 > \$I\$4のとき 1を出力

B30 ≤ \$I\$4のとき 0を出力

小テスト12.2 解答

薬A, Bの真の有効率を, それぞれ $P_{0A} = 0.7$, $P_{0B} = 0.7$ として, 20匹のマウスに投与する実験を行ったとき, 薬A, Bの有効率の差の標準偏差の近似値 $\hat{\sigma}$ は

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A-1} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B-1}}$$

により与えられる. 20匹のマウスへの投与実験を5000組繰り返したときの $\hat{\sigma}$ の平均値が

$$\sigma = \sqrt{\frac{P_{0A}(1-P_{0A})}{n_A} + \frac{P_{0B}(1-P_{0B})}{n_B}}$$

の値に近い値となることを確認せよ.

hat σ と σ の比較

薬の効く確率 $p_{0A} =$

0.7

$p_{0B} =$

0.7

マウスの数 $n_A =$

20 匹

$n_B =$

20 匹

σ の理論値= 0.14491377

薬Aを投与
した結果
第1組

薬Bを投与
した結果

薬Aを投与
した結果
第2組

薬Bを投与
した結果

薬Aを投与
した結果
第3組

薬Bを投与
した結果

薬Aを投与
した結果
第4組

薬Bを投与
した結果

薬Aを投与
した結果
第5組

薬Bを投与
した結果

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A-1} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B-1}}$$

有効率p値

0.7

0.7

0.65

0.65

0.9

0.85

0.75

0.75

0.85

0.7

hat_ σ

0.14867839

0.15474937

0.10699238

0.14048787

0.1332785

hat_ σ の平均値=

0.14446579

=AVERAGE(B29:NTQ29)

コピー先を選択し、Enter キーを押すか、貼り付けを選択します。

小テスト13.1 薬の有効率の差の検定

薬A, Bがある. それぞれ20匹のマウスに投与したところ, 薬Aは11匹に効き, 薬Bは14匹に効いた. 薬A, Bの有効率には差があったと言えるか?

ヒント

$$|p_A - p_B| > 1.96 \sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A-1} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B-1}}$$

が成立すれば有効率に差があったと言える.

小テスト13.2 薬の有効率の差の検定

薬A, Bがある. それぞれ30匹のマウスに投与したところ, 薬Aは15匹に効いた. 薬Bが何匹以上に効けば, 薬A, Bの有効率には差があったと言えるか?

ヒント

$p_A = 0.6$ である.

$$|p_A - p_B| > 1.96 \sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A-1} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B-1}}$$

が成立する p_B を探せばよい.

小テスト13.1 解答 薬の有効率の差の検定

薬A, Bがある。それぞれ10匹のマウスに投与したところ、薬Aは5匹に効き、薬Bは9匹に効いた。薬A, Bの有効率には差があったと言えるか？

ヒント

$$|p_A - p_B| > 1.96 \sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A-1} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B-1}}$$

が成立すれば有効率に差があったと言える。

	A	B	C	D	E	F	G
1	薬の有効率の差の検定						
2							
3	$p_A =$	0.55		$n_A =$	20		
4	$p_B =$	0.7		$n_B =$	20		
5							
6	$ p_A - p_B =$	0.15					
7							
8	$1.96 * \text{SQRT}(p_A * (1 - p_A) / (n_A - 1) + p_B * (1 - p_B) / (n_B - 1)) =$						0.304141
9							
10							

小テスト13.1 解答 薬の有効率の差の検定

薬A, Bがある。それぞれ20匹のマウスに投与したところ、薬Aは11匹に効き、薬Bは14匹に効いた。薬A, Bの有効率には差があったと言えるか？

ヒント

$$|p_A - p_B| > 1.96 \sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A-1} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B-1}}$$

が成立すれば有効率に差があったと言える。

	A	B	C	D	E	F	G
1	薬の有効率の差の検定						
2							
3	$p_A =$	0.55		$n_A =$	20		
4	$p_B =$	0.7		$n_B =$	20		
5							
6	$ p_A - p_B $	0.15					
7							
8	$1.96 * \text{SQRT}(p_A * (1 - p_A) / (n_A - 1) + p_B * (1 - p_B) / (n_B - 1)) =$						0.304141
9							
10							

差があった
と言えない

小テスト13.2 解答

薬A, Bがある. それぞれ30匹のマウスに投与したところ, 薬Aは15匹に効いた. 薬Bが何匹以上に効けば, 薬A, Bの有効率には差があったと言えるか?

ヒント

$p_A = 0.4$ である.

$$|p_A - p_B| > 1.96 \sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A-1} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B-1}}$$

が成立する p_B を探せばよい.

薬の有効率の差の検定			
1			
2			
3	$p_A =$	0.5	$n_A = 30$
4	$p_B =$	X	$n_B = 30$
5			
6	p_B	$ p_A - p_B $	$1.96 * \text{SQRT}(p_A * (1 - p_A) / (n_A - 1) + p_B * (1 - p_B) / (n_B - 1))$
7	0.633333	0.133333	0.253
8	0.666667	0.166667	0.250
9	0.7	0.2	0.247
10	0.733333	0.233333	0.243
11	0.766667	0.266667	0.238
12			

答23匹以上

2013年3月

著者： 古橋武
名古屋大学工学研究科計算理工学専攻
furuhashi@cse.nagoya-u.ac.jp