分散分析
その２

キーワード

平方和＝ $\Sigma(x-\bar{x})^2$

分散V＝$\Sigma(x-\bar{x})^2$／n

分散分析とは？

「因子の効果なのか」と「偶然なのか」を比較して判定する手法

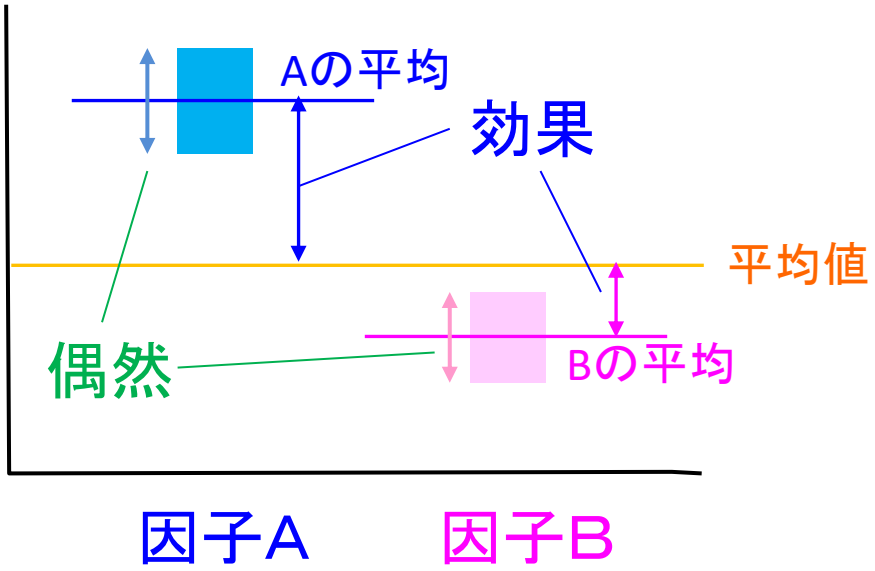
誤差

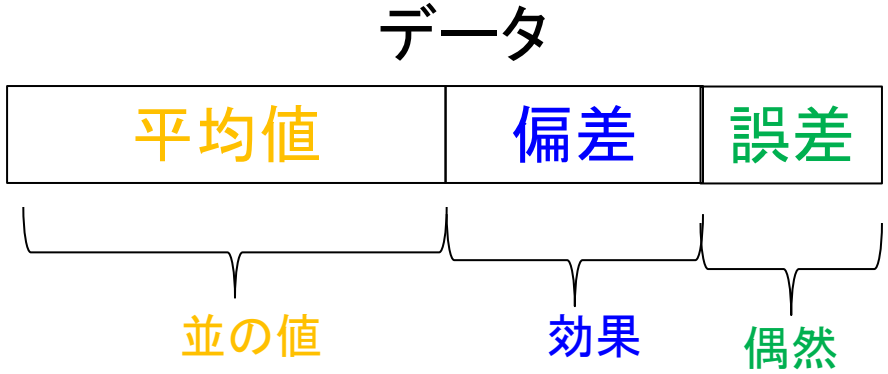
分散（ばらつき）を算出

↓

F検定

$$F\text{値} = \frac{\text{効果の分散値}}{\text{誤差の分散値}}$$ で評価



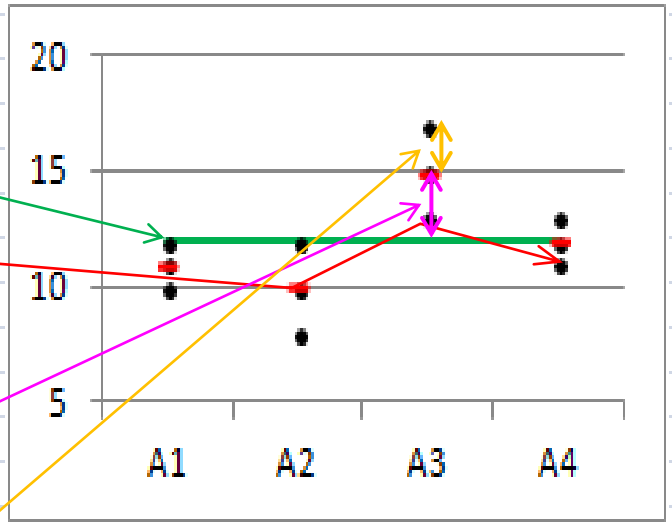


繰り返しのある　一元配置分散分析

パラメータがA1～A4、各々①～③3回の繰り返しデータあり

生データ

因子		A1	A2	A3	A4	全平均
データ	①	11	10	15	13	12
	②	10	8	17	11	
	③	12	12	13	12	
因子の平均		11	10	15	12	



全変動（生データ－全平均）

因子		A1	A2	A3	A4	平均
データ	①	-1	-2	3	1	0
	②	-2	-4	5	-1	
	③	0	0	1	0	
平方和		5	20	35	2	

全変動

平方和合計	自由度	分散V1
62	11	5.6

全変動は、12個の生データから全平均１個を差し引いた値

因子の効果（因子の平均－全平均）

因子		A1	A2	A3	A4	平均
効果	①	-1	-2	3	0	0
	②	-1	-2	3	0	
	③	-1	-2	3	0	
平方和		3	12	27	0	

効果（偏差）変動

平方和合計	自由度	分散V1
42	3	14

因子平均４個から全平均１個を差し引いた値

誤差（全変動－因子の効果）

因子		A1	A2	A3	A4	平均
誤差	①	0	0	0	1	0
	②	-1	-2	2	-1	
	③	1	2	-2	0	
平方和		2	8	8	2	

誤差変動

平方和合計	自由度	分散V2
20	8	2.5

生データ12個から平均４個を差し引いた値

$$\text{分散} = \frac{\text{平方和合計}}{\text{自由度}}$$

分析ツールの実行結果

分散分析表

	平方和	自由度	分散		F値
因子の効果	42	3	14	V1	5.6
誤差	20	8	2.5	V2	
全体	62	11	5.6		

分散分析表

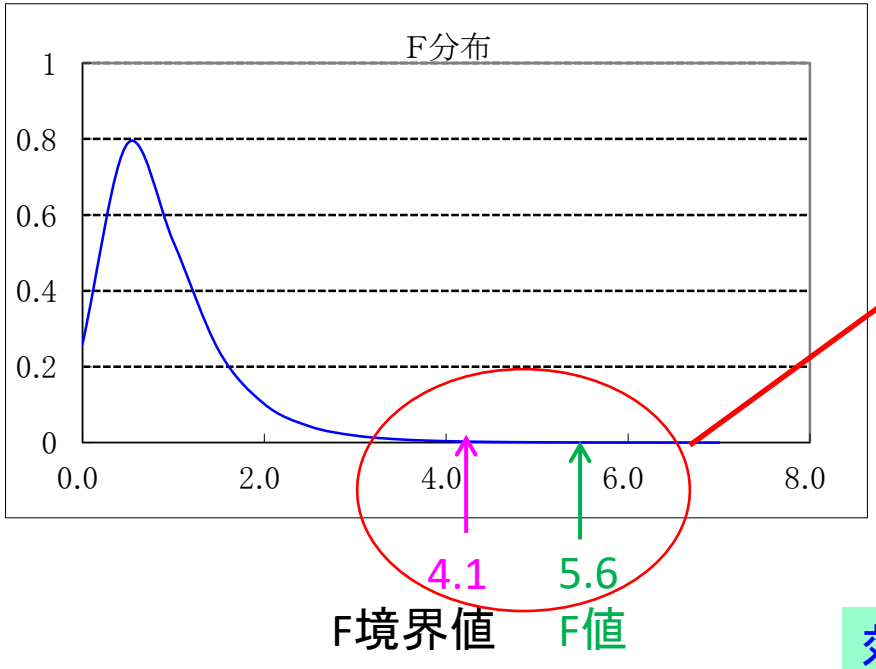
変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	P-値	F 境界値
グループ間	42	3	14	5.6	0.023	4.1
グループ内	20	8	2.5			
合計	62	11				

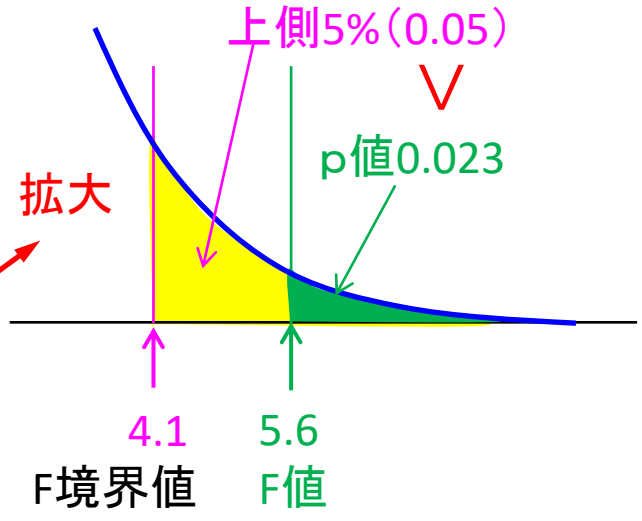
	上側検定α	0.05		
自由度	1	2	3	4
1	161.4476	199.5	215.7073	224.5832
2	18.51282	19	19.16429	19.24679
3	10.12796	9.552094	9.276628	9.117182
4	7.708647	6.944272	6.591382	6.388233
5	6.607891	5.786135	5.409451	5.192168
6	5.987378	5.143253	4.757063	4.533677
7	5.591448	4.737414	4.346831	4.120312
8	5.317655	4.45897	4.066181	3.837853
9	5.117355	4.256495	3.862548	3.633089

4.1 ＜ 5.6

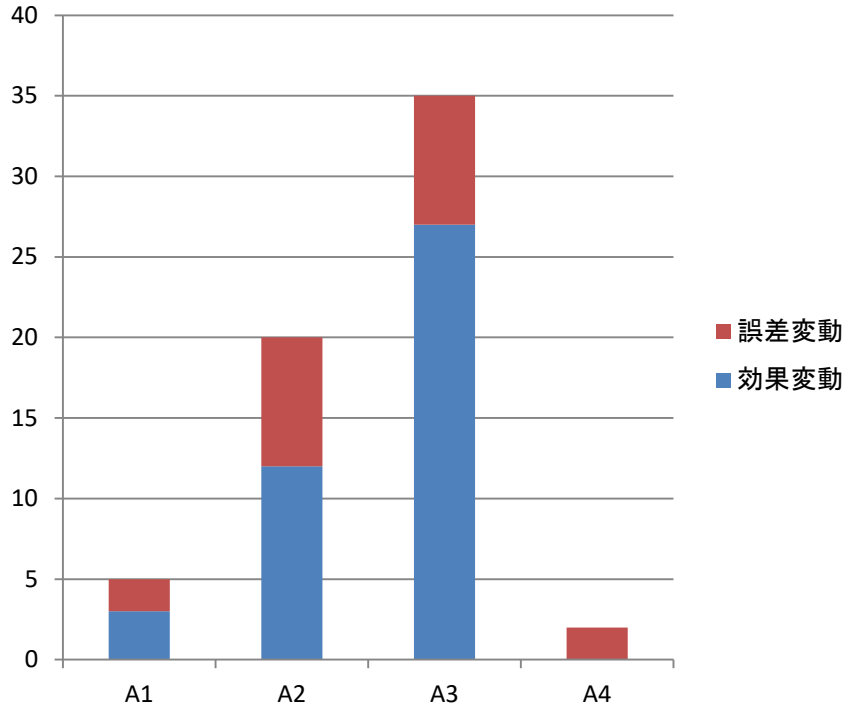
F境界値 ＜ F値

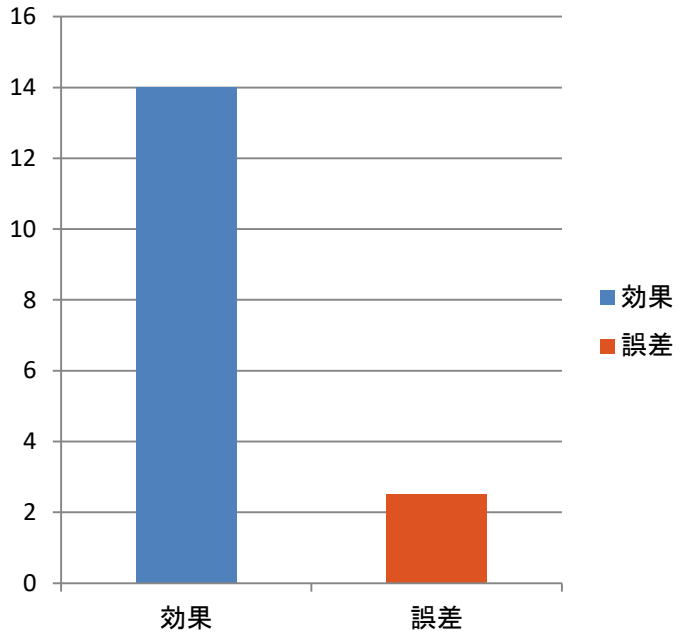
$$F\text{値} = \frac{\text{効果の分散値}}{\text{誤差の分散値}} = \frac{14}{2.5} = 5.6$$





効果は偶然(誤差)ではない


40
35
30
25
20
15
10
5
0
A1
A2
A3
A4
誤差変動
効果変動


16
14
12
10
8
6
4
2
0
効果
誤差
効果
誤差