

第 7 回 カイ二乗分布, F 分布とその応用 演習問題

★ 授業中に行う演習問題です。解答したら、前に持ってきてください。正解だったら、帰ってもよいことにします。

問題 1. S 君は宍道湖養鶏場と中海養鶏場からそれぞれ無作為に 10 羽ずつ、ニワトリを抽出して、1 年間の産卵数を調査した結果、右のデータを得た。95%信頼区間をつけて、それぞれの母標準偏差を区間推定せよ。次にこの 2 つの養鶏場の産卵数のばらつきに差があるかどうかを 5%の有意水準で検定せよ。

宍道湖養鶏場	中海養鶏場
123	225
214	234
196	198
188	254
206	185
243	201
157	244
169	266
191	187

答え

宍道湖養鶏場 () $\leq \mu$ (個) $\leq$ ()

中海養鶏場 () $\leq \mu$ (個) $\leq$ ()

帰無仮説

対立仮説

p 値

検定結果

問題 2. R 君は Y 研究室の学生である。教授がいないときに実験した方が気楽だと考えて、教授が 2 週間海外出張したすきにまたまたさっさと調査してしまった。要領のよい R 君は統計解析までして先生のところへデータを持って行き、こんどはしかられないように、p 値は極めて小さく、有意差が完璧に出ました。先生の仮説は完璧でした。と報告した。先生の予想される返事は何か？

R 君の次の実験テーマは M 市にある 2 つのソバ屋のうち、どちらが客の評価が高いかを明らかにするものである。ソバ屋のひとつは石臼で自家製粉して、引き立て、打ち立て、ゆでたてを出す (A 店)、もうひとつは自家製粉はしないで、ソバ粉を買ってくる (B 店)。教授の予想は A 店の客の方が評価が高い。R 君は要するに、客の評価はソバを食べて、うまいと答えるかまずいと答えるのかのどちらかでよいだろう。そこで客に食べたソバをうまいと思うか、まずいと思うかを聞いた結果、データは裏面のようになった。

	うまい	まずい	うまいと答えた割合 (%)
A店	241	6	97.6
B店	272	12	95.8

R 君の説明.

A店のそばをうまいと思った客の割合は 97.6%, B店のそばをうまいと思った客の割合は 95.8% でした. これではデータの反復がないので, 等分散を仮定した t 検定ができないと思ったのですが, よく考えるとそれぞれの店の客を来た順番に 3 つにわけてもデータの本質は変わらないはずです. そこで客を 3 つにわけて, 3 反復のデータにしました. その結果から, p 値は 5.86×10^{-8} ですので, 有意水準 5% で有意差が認められました. ですから, 先生の仮説は正しいと判断できました.

	うまい	まずい	うまいと答えた割合
A店1	81	2	97.6
A店2	80	2	97.6
A店3	80	2	97.6
B店1	91	4	95.8
B店2	91	4	95.8
B店3	90	4	95.7

t-検定: 等分散を仮定した2標本による検定		
	A店	B店
平均	97.57077	95.77454
分散	0.000288	0.000669
観測数	3	3
プールされた分散	0.000478	
仮説平均との差異	0	
自由度	4	
t	100.5883	
P(T<=t) 片側	2.93E-08	
t 境界値 片側	2.131847	
P(T<=t) 両側	5.86E-08	
t 境界値 両側	2.776445	

先生の予想される返事