

Assignment

개인과제 페이지에서 아래를 수행하시오

1. 예1 표를 참조하여 Factor A(몸무게), Factor B(포만감), AxB의 상호작용효과에 대한 F-test 값을 구하고 (계산과정을 정리하여 알려주어야 합니다). (20)
2. 아래의 표를 사용하여 이를 정리한 후 (20)
3. 통계학적인 결정을 내리세요. (15) 참조: [PDF F distribution Table](#)
4. 또한 그 결과를 설명하세요 (35).

step 1. Build hypotheses

- 1) 사람의 몸의 형태 (표준, 비만)에 따른 행동의 차이
- 2) 포만감(배고픔, 배부름)에 따른 행동의 차이
- 3) 1)과 2)로 설명할 수 없는 차이, 즉 위의 두가지의 독립변인이 동시에 존재하여 나타나는 차이(interaction)

Factor B: Fullness					
Factor A: Weight		Empty	Full		
	Normal	n=20 $\bar{X} = 22$ T=440 SS=1540	n=20 $\bar{X} = 15$ T=300 SS=1270	$T_{obese} = 740$	
	Obese	n=20 $\bar{X} = 17$ T=340 SS=1320	n=20 $\bar{X} = 18$ T=360 SS=1266	$T_{normal} = 700$	
		$T_{empty} = 780$	$T_{full} = 660$		G=1440 N=80 $\Sigma X^2 = 31836$

1.
Stage 1.

Total Variability

$$SS(\text{total}) = \Sigma X^2 - G^2/N = 31836 - 1440^2/80 = 31836 - 25920 = 5916$$

$$df(\text{total}) = N - 1 = 80 - 1 = 79$$

Between-Treatment Variability

$$SS(\text{between}) = \sum T^2/n - G^2/N = (440^2/20 + 300^2/20 + 340^2/20 + 360^2/20) - 1440^2/80 = 520$$

$$df(\text{between}) = k - 1 = 4 - 1 = 3$$

Within-Treatment Variability

$$SS(\text{within}) = 1540 + 1270 + 1320 + 1266 = 5396$$

$$df(\text{within}) = N - k = 80 - 4 = 76$$

Check

$$SS(\text{total}) = SS(\text{between}) + SS(\text{within}) // 5916 = 520 + 5396 \text{ (O.K)}$$

$$df(\text{total}) = df(\text{between}) + df(\text{within}) // 79 = 76 + 3 \text{ (O.K)}$$

Stage 2.

For factor_A

$$SS(\text{between A's}) = SS(A) = \sum \{T(A)^2/n(A)\} - G^2/N = 740^2/40 + 700^2/40 - 25920 = 20$$

$$df(\text{between A's}) = df(A) = 2 - 1 = 1$$

For factor_B

$$SS(\text{between B's}) = SS(B) = \sum \{T(B)^2/n(B)\} - G^2/N = 780^2/40 + 660^2/40 - 25920 = 180$$

$$df(\text{between B's}) = df(B) = 2 - 1 = 1$$

For interaction(AxB)

$$SS(AxB) = SS(\text{between}) - SS(A) - SS(B) = 520 - 20 - 180 = 320$$

$$df(AxB) = df(\text{between}) - df(A) - df(B) = 3 - 1 - 1 = 1$$

$$MS(\text{within}) = SS(\text{within})/df(\text{within}) = 5396 / 76 = 71$$

$$MS(A) = SS(A)/df(A) = 20/1 = 20$$

$$MS(B) = SS(B)/df(B) = 180/1 = 180$$

$$MS(AxB) = SS(AxB)/df(AxB) = 320/1 = 320$$

Stage 3.

$$F_A(1, 76) = MS(A)/MS(\text{within}) = 20/71 = 0.281$$

$$F_B(1, 76) = MS(B)/MS(\text{within}) = 180/71 = 2.535$$

$$F_{AxB}(1, 76) = MS(AxB)/MS(\text{within}) = 320/71 = 4.507$$

2.

Table 1. Mean number of crackers eaten in each treatment condition			
		Fullness	
		Empty stomach	Full stomach
Weight	Normal	M = 22 SD = SS/df = 9.003	M = 15 SD = SS/df = 8.176
	Obese	M = 17 SD = SS/df = 8.335	M = 18 SD = SS/df = 8.163

Result				
Source	SS	df	MS	F
Between treatment	520	3	.	.
-Factor A (weight)	20	1	20	0.281
-Factor B (fullness)	180	1	180	2.535
-A x B interaction	320	1	320	4.507
Within treatment	5396	76	71	.
Total	5916	79	.	.

weight x fullness factorial design

3.

F(calculated value)

$$F_A(1, 76) = 0.281$$

$$F_B(1, 76) = 2.535$$

$$F_{AxB}(1, 76) = 4.507$$

factor A(표준, 비만)의 경우 '1'의 값보다 작고, factor B(배고픔, 배부름)과 상호작용의 경우 '1'보다 크다. 즉, 분모에 비해서 분자의 값이 크다는 것을 의미한다. 이 경우, factor B와 상호작용의 경우 '0 가설'을 부정할 수 있는 유의미한 결과값일 확률이 높기 때문에 이를 정확하게 판단하기 위해서 'F-distribution table'을 통해 확인한다.

표에 $F_{critical}(1, 76, p < .05)$ 의 값이 없기 때문에, 근사 범위로 판단한다.

$$F_{critical\ value}(1, 60, p < .05) < F_{critical}(1, 76, p < .05) < F_{critical\ value}(1, 100, p < .05),$$

따라서 $F_{critical\ value}$ 의 범위는 $3.94 < F_{critical} < 4.00$ 이다.

유의미한 값이라고 판단한 factor B의 $F(B)$ 와 상호작용의 값인 $F(AxB)$ 중 $F_{critical\ value}$ 보다 큰 결과 값은 상호작용의 F-test 값이다. ($4.507 > 4.00$)

따라서, $F(A)$, $F(B)$ 는 Null Hypothesis를 부정할 수 없고, $F(AxB)$ 의 값만 Null Hypothesis를 부정하고 유의미한 결과값이다.

4.

이와 같은 결과를 통해 몸무게(A)와 포만감(B)이 각각 하나의 독립변인으로 비스킷을 먹는 행위와 상관관계가 없다는 것을 의미한다. 이러한 판단이 연구자의 실수(type 2 error)일 가능성은 오차범위 5%이고, 나머지 95%의 확률로 이 결과값은 유효하기 때문에 각각의 상관관계는 없다라고 판단할 수 있다. 반면, 몸무게와 포만감을 동시에 상호작용하여 판단했을 경우, F-critical value를 넘었기 때문에 그 상관관계가 의미가 있다고 할 수 있다. 이러한 판단 역시 연구자의 실수(type 1 error)일 가능성이 5%정도 되지만, 95%의 확률로 유효한 결과값이므로 의미있다고 판단할 수 있다. 따라서 이 실험을 통해 몸무게와 포만감이 함께 작용하게 될 경우에만 비스킷을 먹는 행위, 즉 먹는 갯수가 상관관계가 있다는 결과를 얻게 된다.