

미디어통계

7th Week Assignment

Cracker F-Test

전지원

미디어학과 소셜미디어전공

201621061



아주대학교

Cracker F-Test

| | | Factor B : Fullness | | | |
|---------------------|--------|---|--|--------------------|--------------------------------------|
| | | Empty | Full | | |
| Factor A: Weight | 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=13200 | n=20 $\bar{X}=18$ T=360 SS=1266 | $T_{normal} = 700$ | |
| | | $T_{empty} = 780$ | $T_{full} = 660$ | | G=1440 N=80 $\sum X^2 = 31836$ |

Step 1. Build Hypotheses

- Weight(Normal or Obese)의 변화에 따른 Cracker 섭취량의 차이,
즉, **Weight에 따라 Crackers 섭취량에 차이가 있을 것이다.**
- Fullness(Empty or Full)의 변화에 따른 Cracker 섭취량의 차이
즉, **Fullness에 따라 Crackers 섭취량에 차이가 있을 것이다.**
- 두 Independent Variables(Weight*Fullness)의 Interaction에 의해 나타나는 차이
즉, **Weight와 Fullness의 상호작용에 따라 Crackers 섭취량에 차이가 있을 것이다.**

Step 2. Locate the critical range for F-ratio. Calculate the df, SS, MS, F

$$df_{total} = N - 1 = 80 - 1 = 79$$

$$df_{between} = k - 1 = 4 - 1 = 3 \quad (k = \text{The number of groups})$$

$$df_{within} = N - k = 80 - 4 = 76$$

$$df_A = (\text{number of levels of } A - 1) = 2 - 1 = 1$$

$$df_{A*B} = (df_{between} - (df_A + df_B)) = 3 - (1 + 1) = 1$$

$$df_B = (\text{number of levels of } B - 1) = 2 - 1 = 1$$

$$SS_{total} = \sum X^2 - \frac{G^2}{N} = 31836 - \frac{1440^2}{80} = 5916$$

$$SS_{between} = \sum \frac{T^2}{n} - \frac{G^2}{N} = \left(\frac{440^2}{20} + \frac{300^2}{20} + \frac{340^2}{20} + \frac{360^2}{20} \right) - \frac{1440^2}{80} = 520$$

$$SS_{within} = \sum SS_{each\ treatment} = 1540 + 1270 + 1320 + 1266 = 5396$$

$$SS_A = \sum \frac{T_A^2}{n_A} - \frac{G^2}{N} = \left(\frac{(440 + 300)^2}{40} + \frac{(340 + 360)^2}{40} \right) - \frac{1440^2}{80} = 20$$

$$SS_B = \sum \frac{T_B^2}{n_B} - \frac{G^2}{N} = \left(\frac{780^2}{40} + \frac{660^2}{40} \right) - \frac{1440^2}{80} = 180$$

$$SS_{A*B} = SS_{between} - (SS_A + SS_B) = 520 - (20 + 180) = 320$$

$$MS_A = \frac{SS_A}{df_A} = \frac{20}{1} = 20$$

$$MS_B = \frac{SS_B}{df_B} = \frac{180}{1} = 180$$

$$MS_{A*B} = \frac{SS_{A*B}}{df_{A*B}} = \frac{320}{1} = 320$$

$$MS_{within} = \frac{SS_{within}}{df_{within}} = \frac{5396}{76} = 71$$

$$F_A = \frac{MS_A}{MS_{within}} = \frac{20}{71} \approx 0.28169$$

$$F_B = \frac{MS_B}{MS_{within}} = \frac{180}{71} \approx 2.53521 \quad F_B = \frac{MS_B}{MS_{within}} = \frac{180}{71} \approx 2.53521$$

$$F_{A*B} = \frac{MS_{A*B}}{MS_{within}} = \frac{320}{71} \approx 4.50704$$

Table 1. Mean number of crackers eaten in each treatment condition

| <ul style="list-style-type: none"> ● M = Mean ● SD = Standard Deviation | | Fullness | |
|---|--------|-----------------|-----------------|
| | | Empty Stomach | Full Stomach |
| Weight | Normal | M=22 SD=9.00 | M=15 SD=8.18 |
| | Obese | M=17 SD=8.34 | M=18 SD=8.16 |

Result

| Source | SS | df | MS | F |
|--------------------|------|----|---------------------------------|----------------------------------|
| Between Treatment | 520 | 3 | | |
| Factor A(Weight) | 20 | 1 | 20 | $\frac{20}{71} \approx 0.28169$ |
| Factor B(Fullness) | 180 | 1 | 180 | $\frac{180}{71} \approx 2.53521$ |
| A*B Interaction | 320 | 1 | 320 | $\frac{320}{71} \approx 4.50704$ |
| Within Treatment | 5396 | 76 | 71 | |
| Total | 5916 | 79 | | |

Weight*Fullness Factorial Design

Stage 3. Statistical Decision

실험 표를 사용해 구한 $F_A(1,76) \approx 0.28169$ 값은 F caculated vaule로,

$$F_B(1,76) \approx 2.53521$$

$$F_{A*B}(1,76) \approx 4.50704$$

이 값들이 시사하는 바는 다음과 같다. F_{A*B} 는 numerator > denominator 라는 점이다.

즉, F 값이 크다고 볼 수 있는데, F 값이 크다는 것은 통계학적으로 유의미하다고 볼 수 있고, F 값을 구하는 논리는 연구자가 발견한 차이의 비율이 특정 값(F critical value)을 초과할 경우 Group 간의 차이를 용인하는 것이라 할 수 있다. 결론적으로, 그룹 간의 Differences 가 있다고 판단할 수 있을 것이다.

이러한 생각의 타당성 검증을 위해 F distribution table을 통해 F critical value를 찾아보면,

Degrees of freedom in denominator = 76인 값이 table에 없으니 분모를 60에 맞춰 계산. (즉, $\frac{1}{76} \approx \frac{1}{60}$)

$$F_{critical\ value}(1,60, p < .05) \approx 4.00$$

Table을 참조하여 찾은 결과, $F_{critical\ value}$ 를 넘는 값은 F_{A*B} 로, $F_{critical\ value}$ 보다 작은 F_A, F_B 는 null hypothesis를 부정할 수 없고, F_{A*B} 는 null hypothesis를 부정한다.

Step 4. Result Explanation

F_A, F_B 값의 경우 $F_{critical\ value}$ 값보다 작기 때문에 상관관계가 없다고 판단할 수 있다. 그러나 F_{A*B} 의 값은 $F_{critical\ value}$ 의 값보다 크다. 따라서 두 Factor가 동시에 발생되어야 통계가 유의미하다는 것을 보여줄 수 있다. 이 말은 즉 Factor A와 Factor B는 하나의 Independent Variable로 작용 시 Cracker 섭취량과 상관관계가 성립한다고 보기 어렵지만, 함께 작용 (Interact)할 경우 상관관계가 성립할 수 있다고 볼 수 있다.