

Chi-square test 문제풀이

담당교수: 조전근

1. 어떤 연구자는 2018년에 표본으로 추출된 TV광고를 소구(appeal)방법에 따라서 감성적인 소구의 비율이 많으면 감성광고(Emotional ad; 이하 E로 표기)로 그리고 이성적인 소구비율이 높으면 이성광고(Rational ad; 이하 R로 표기)라는 두 개의 유형으로 분류하였다. 그 후 1년간 광고가 소비자에게 반드시 제공해야하는 정보는 없고 그저 뜻도 알 수 없는 감상적이고 분위기만 조성하는 **비주얼 중심의 감성광고만 난무한다는 여론이 있어서 광고주는 광고에서 감성중심의 소구비율을 줄이기 위해 노력하기로 했다.** 그래서 연구자는 **과연 이듬해에 감성 소구의 비율이 하락했는지를 알아보기 위해서** 2019년에 또 다시 TV광고의 표본을 추출해 보았다. 아래에 제시된 자료는 지난 2년간의 TV광고를 그 소구방법에 따라서 감성적 광고(E)와 이성적 광고(R)로 **유목화시킨(categorize)** 결과이다. 이 자료를 바탕으로 다음의 물음에 답하시오.

자료 1. 2018년 표본(15개) E E E E E E E R R R R R E R E
 2019년 표본(15개) R R R R R E R E R R R E R R R

a) 영가설(Ho)과 대안가설(Ha)을 각 각 세워보시오.

Ho: 2019년도 감성광고의 비율은 2018년도의 감성광고비율과 **같을 것이다.**

Ha: **2019년도 감성광고의 비율은** 2018년도의 감성광고비율보다 **낮을 것이다.**

b) 위의 가설을 유의도 수준 p=.05에서 검증하시오.

	2018년도	2019년도	합계
감성	9개(12x15/30=6)	3개(12x15/30=6)	12개
이성	6개(18x15/30=9)	12개(18x15/30=9)	18개
	15개	15개	30개

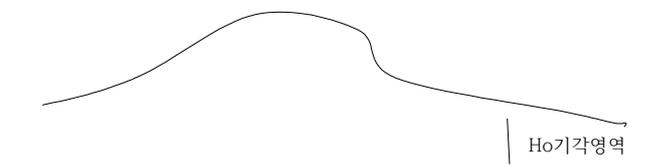
* 기대빈도= (가로셀 합계 X 세로셀 합계)/전체 합계 (위의 **괄호 안은 기대빈도**)

$$\chi^2 = [\text{각셀의 (관측빈도-기대빈도)}^2 / \text{각 셀의 기대빈도}] \text{의 합} = \sum [(O_i - E_i)^2 / E_i]$$

$$= (9-6)^2/6 + (3-6)^2/6 + (6-9)^2/9 + (12-9)^2/9 = 9/6 + 9/6 + 9/9 + 9/9 = 5$$

여기서 **자유도** = (가로칸의 수 - 1) x (세로칸의 수 - 1) = (2-1)x(2-1) = 1

교과서 498쪽의 도표에서 자유도 1과 p=0.05 (도표에서는 1-0.05=0.95)를 찾으면 카이자승 값의 임계치를 알 수 있다. (**임계치 $\chi^2 = 3.84$**)



3.84

계산한 카이자승 값 5는 임계치 3.84보다 크므로 영가설의 기각(**거부영역**)에 속한다.

그러므로 **영가설(Ho: 2018년도와 2017년도의 감성광고비율과 같을 것이다.)**는 **기각**되고

대신 **연구가설**(H_a : 2019년도 감성광고의 비율은 2018년도의 감성광고비율보다 낮을 것이다.)이 채택된다. 즉 2019년도는 2018년도 보다 감성광고 비율이 낮아졌다고 결론.

c) 위의 결과를 컴퓨터의 출력물과 비교하라.(년도, 광고소구 라는 2변수 창안 후 2018년은 1로 표시, 2019년은 2로 표시, 같은 맥락으로 감성광고는 1로 표시, 이성광고는 2로 표시 후 교차분석할 것)

2. 어떤 연구자는 남성이 여성보다 규칙적으로 신문을 읽는 경향이 많다는 일반인들의 생각이 맞는지 검토하기 위해 남성 25명과 여성 25명을 표본으로 추출해서 조사해보았더니 다음과 같은 결과를 얻었다. 자료를 참고하여 물음에 답하시오.

자료2:	남성	여성	합계
규칙적으로 읽음	10(15x25/50=7.5)	5 (7.5)	15
규칙적으로 읽지 않음	15(35x25/50=17.5)	20(17.5)	35
	25	25	50

a) 영가설(귀무가설)과 연구가설을 세워보시오.

H_0 : 신문을 규칙적으로 읽는 남성의 비율과 여성의 비율은 같을 것이다.(차이가 없을 것)

H_a : 신문을 규칙적으로 읽는 남성의 비율은 여성의 비율보다 높을 것이다.

b) 가설을 유의도 수준($p=.01$)에서 검증하라.

* 기대빈도= (가로셀 합계 X 세로셀 합계)/전체 합계 (위의 괄호 안은 기대빈도)

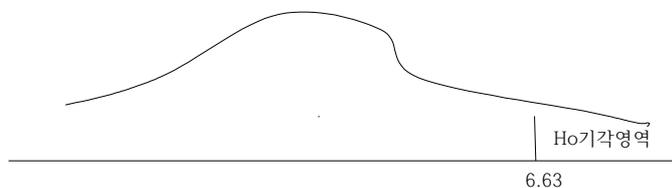
$$\chi^2 = [\text{각셀의 (관측빈도-기대빈도)}^2 / \text{각 셀의 기대빈도}] \text{의 합} = \sum [(O_i - E_i)^2 / E_i]$$

$$= (10-7.5)^2 / 7.5 + (5-7.5)^2 / 7.5 + (15-17.5)^2 / 17.5 + (20-17.5)^2 / 17.5$$

$$= 6.25 / 7.5 + 6.25 / 7.5 + 6.25 / 17.5 + 6.25 / 17.5 = 0.83 + 0.83 + 0.36 + 0.36 = 2.38$$

여기서 자유도= (가로칸의 수 - 1) x (세로칸의 수 - 1) = (2-1)x(2-1) = 1

교과서 498쪽의 도표에서 자유도 1과 $p=0.01$ (도표에서는 $1-0.01=0.99$)를 찾으면 카이자승 값의 임계치를 알 수 있다. (임계치 $\chi^2 = 6.63$)



계산한 카이자승 값 2.38은 임계치 6.63보다 작으므로 영가설의 기각(거부영역)에 속하지 않는다.

그러므로 영가설(H_0 : 신문을 규칙적으로 읽는 남성의 비율과 여성의 비율은 같을 것이다.) 는 채택된다. 그러므로 “신문을 규칙적으로 읽는 남성과 여성의 비율은 같다.”라고 결론