

▶ 표 2.14 연습문제 2.19에 대한 자료

| 교육수준 | 종교적인 믿음 | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|
| | 강함 | 적당 | 약함 |
| 중학교 | 178 (4.5) | 138 (-2.6) | 108 (-1.9) |
| 고등학교, 전문대 | 570 (2.6) | 648 (1.3) | 442 (-4.0) |
| 대학교, 대학원 | 138 (-6.8) | 252 (0.7) | 252 (6.3) |

2.20 식 (2.3)은 다음과 같이 다른 형태로 표시할 수 있다.

$$X^2 = n \sum (\hat{\pi}_{ij} - \hat{\pi}_{i+} \hat{\pi}_{+j})^2 / \hat{\pi}_{i+} \hat{\pi}_{+j}$$

특정한 $\{\hat{\pi}_{ij}\}$ 값에 대하여 X^2 은 n 이 충분히 크면 같이 커진다. 연관성이 실제적으로 중요한지에 관계없이 X^2 은 n 이 크면 큰 값을 갖게 됨을 설명하라. 다른 검정법과 마찬가지로 카이제곱검정은 단순히 (귀무)가설을 반증하는 정도를 나타낼 뿐 연관성의 강도에 대한 정보는 제공해 주지 않는다.

2.21 1991년 일반사회조사에서 조사된 다음의 4×4 분할표는 흑인들에 대해서 직업 만족도와 수입에 대해서 조사한 결과를 보여 준다.

| 수입 | 직업만족도 | | | |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|
| | 매우 불만족 | 약간 만족 | 적절히 만족 | 매우 만족 |
| <5000 | 2 | 4 | 13 | 3 |
| 5000 - 15,000 | 2 | 6 | 22 | 4 |
| 15,000 - 25,000 | 0 | 1 | 15 | 8 |
| >25,000 | 0 | 3 | 13 | 8 |

- X^2 검정을 이용하여 직업만족도와 수입 간의 독립성검정을 수행하라. 검정 결과를 해석하고 이 자료에 대해서 이 검정이 갖고 있는 문제점을 설명하라. 표준화잔차를 구하라. 어떠한 패턴을 보이고 있는가?
- 수입에 대해서는 (3, 10, 20, 35) 점수를 사용하고 직업만족도에 대해서는 (1, 3, 4, 5) 점수를 사용하여 변수들을 질적인 형태로 간주한 후에 검정을 수행하라. 왜 이 검정 결과가 (a)와 다른지 설명하라.

2.22 전0

(hy)

Kris

에서

배정

제를

단으

를 !

을 .

2.23 <표

과0

> f i

p-v i

> f i

p-v i

> f i

p-v i

▶ 표

출가

a.

b.

2.24 a.

2.22 전이 유방암을 앓고 있는 여성들을 대상으로 부신피질 호르몬제가 과칼슘혈증(hypercalcaemia)에 미치는 효과에 관한 연구를 실시하였다(참고문헌: B. Kristensen et al. *J. Intern. Med.* 232: 237-245, 1992). 30명의 환자들 중에서 임의로 15명의 환자들을 선택하여 부신피질 호르몬제를 투약하는 치료군에 배정하고 나머지 15명의 환자들은 대조군에 배정했다. 15명의 부신피질 호르몬제를 투약한 환자 중 7명이 혈액의 칼슘이 정상 수준으로 회복되었으며 대조집단의 15명 중에서는 아무도 정상 수준으로 회복되지 않았다. 부신피질 호르몬제를 투약하는 것이 더 좋은지를 검정하기 위해 Fisher의 정확검정법을 하고 P -값을 구하여 결과를 해석하라.

2.23 <표 2.15>은 후두암을 치료하는 데 있어 수술과 방사선 치료를 비교하는 연구 결과이다. R 수행한 결과가 다음과 같다.

```
-----
> fisher.test(matrix(c(21,2,15,3),ncol=2,byrow=TRUE),alternative="two.sided")
p-value = 0.6384
> fisher.test(matrix(c(21,2,15,3),ncol=2,byrow=TRUE),alternative="greater")
p-value = 0.3808
> fisher.test(matrix(c(21,2,15,3),ncol=2,byrow=TRUE),alternative="less")
p-value = 0.8947
-----
```

▶ 표 2.15 연습문제 2.23에 대한 자료

| | 후두암 | |
|--------|-----|-------|
| | 치료됨 | 치료 안됨 |
| 수술 | 21 | 2 |
| 방사선 치료 | 15 | 3 |

출처: W. Mendenhall 등, *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.*, 10: 357-363, 1984. Elsevier Science Ltd. 출판사의 출간 허락을 받았음.

- (i) $H_0: \theta = 1$ 과 (ii) $H_a: \theta \neq 1$ 를 검정하기 위해 Fisher의 정확검정 P -값을 구하고 그 결과를 해석하라.
- $H_a: \theta \neq 1$ 검정을 위한 중앙 P -값을 구하고 그 결과를 해석하고 이 값에 대응되는 신뢰구간을 구하라. 이 중앙 P -값이 기존의 P -값에 비해 어떤 장점이 있는지 설명하라.

2.24 a. 각각의 연령대에서는 South Carolina에서의 사망률이 Maine에서의 사망률보다 높게 나타나지만 전체 인구에 대한 사망률은 Maine에서 더 높다고 한다. 이런 현상이 어떻게 가능한지 설명하라.²⁴