

問 28.2

出産時の状況に喫煙習慣が影響しないとしたとき、それぞれの当てはめ値は次の通り。

	低体重	コントロール	計
Smoking	$10 \times \frac{12}{48}$	$10 \times \frac{36}{48}$	10
non-smoking	$38 \times \frac{12}{48}$	$38 \times \frac{36}{48}$	38
計	12	36	48

2.5	7.5
9.5	28.5

よって  $\chi^2$  統計量は

$$\chi^2 = \frac{(4-2.5)^2}{2.5} + \frac{(6-7.5)^2}{7.5} + \frac{(8-9.5)^2}{9.5} + \frac{(30-28.5)^2}{28.5}$$

$$= \frac{1.5^2}{2.5} + \frac{1.5^2}{7.5} + \frac{1.5^2}{9.5} + \frac{1.5^2}{28.5}$$

$$= 1.5^2 \left( \frac{1}{2.5} + \frac{1}{7.5} + \frac{1}{9.5} + \frac{1}{28.5} \right)$$

$$= 1.5^2 \left( \frac{3}{7.5} + \frac{1}{7.5} + \frac{3}{28.5} + \frac{1}{28.5} \right)$$

$$= 1.5^2 \left( \frac{4}{7.5} + \frac{4}{28.5} \right)$$

$$= 1.5^2 \cdot 4 \left( \frac{1}{7.5} + \frac{1}{28.5} \right)$$

$$\approx \underline{1.516}$$

逸脱度の計算は解答参照。

次に、フィッシャーの信頼区間を構成する、推定値（期待値、標準誤差）の求め方がポイントになる。

$$(\text{標本フィッシャー}) = \frac{4/8}{6/30} = \frac{1/2}{1/5} = 2.5$$

$$(\text{標準誤差}) = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \frac{1}{30}} \approx 0.758$$

↑ 標本フィッシャーの「対数」



標本対数ノースは  $\ln(2.5)$  であり、このとき 95% 信頼区間は次の通り

$$\ln(2.5) \pm 1.96 \cdot 0.758 = 0.3979 \times 2.3026 \pm 1.96 \cdot 0.758 \quad (\because \text{対数})$$

$$= 0.9162 \pm 1.96 \times 0.758$$

$$= -0.570, 2.402$$

これは対数ノースの信頼区間なので、ノースの信頼区間に直すために

$\exp$  をする。

$$\exp(-0.570) = 1/1.7683 = 0.566$$

$$\exp(2.402) \approx \exp(2) \exp(0.4) = 2.7183^2 \times 1.4918 \approx 11.04$$

$$\therefore (0.566, 11.04)$$

信頼区間に 1 を含むため、今回ノースの差が有意であるとは言えない  
という結論が得られる。