

1 ある国の有権者の内閣支持率が50%であるとき、無作為に抽出した400人の有権者の内閣支持率を  $R$  とする。 $R$  が48%以上、52%以下である確率を求めよ。

母比率 0.5, 標本の大きさ 400

$$E(R) = 0.5$$

$$\sigma(R) = \sqrt{V(R)} = \sqrt{\frac{0.5 \times 0.5}{400}} = \frac{0.5}{20} = 0.025$$

$R$  は近似正分布  $N(0.5, 0.025^2)$  に従う

$$Z = \frac{R - 0.5}{0.025} \text{ は } N(0, 1) \text{ に従う}$$

$$\begin{aligned} P(0.48 \leq R \leq 0.52) &= P(-0.8 \leq Z \leq 0.8) \\ &= 2P(0.8) = 0.5762 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= 0.48 \text{ 以上} \\ Z &= -0.8 \\ R &= 0.52 \text{ 以下} \\ Z &= 0.8 \end{aligned}$$

2 A市の新生児の男子と女子の割合は等しいことがわかっている。ある年のA市の新生児の中から100人を無作為抽出したときの女子の割合を  $R$  とする。

- 標本比率  $R$  の期待値  $E(R)$  と標準偏差  $\sigma(R)$  を求めよ。
- 標本比率  $R$  が50%以上57%以下である確率を求めよ。

(1) 母比率 0.5

$$E(R) = 0.5 \quad \sigma(R) = \sqrt{\frac{0.5 \times 0.5}{100}} = \frac{0.5}{10} = 0.05$$

(2)  $R$  は近似正分布  $N(0.5, 0.05^2)$  に従う

$$Z = \frac{R - 0.5}{0.05} \text{ は } N(0, 1) \text{ に従う}$$

$$R = 0.5 \text{ 以上 } Z = 0 \quad P(0.5 \leq R \leq 0.57)$$

$$R = 0.57 \text{ 以下 } Z = 1.4 \quad = P(0 \leq Z \leq 1.4)$$

$$= P(1.4) = 0.4192$$

3 (1) 箱の中に製品が多数入っていて、その中に不良品が5%含まれているという。この箱の中から無作為に50個の製品を抽出するとき、その中に含まれる不良品の率  $R$  の期待値と標準偏差を求めよ。ただし、 $\sqrt{38} = 6.164$  とする。

(2) ある地域では、新生児のうち男子の割合が60%であることがわかっている。この地域で、ある年に、新生児の中から無作為に600人抽出したときの男子の割合を  $R$  とする。標本比率  $R$  が57%以上60%以下である確率を求めよ。

(1) 母比率 0.05

$$\begin{aligned} E(R) &= 0.05, \quad \sigma(R) = \sqrt{\frac{0.05 \times 0.95}{50}} = \frac{\sqrt{38}}{200} \\ &= \frac{6.164}{200} = 0.03082 \end{aligned}$$

(2) 母比率 0.6

$$E(R) = 0.6 \quad \sigma(R) = \sqrt{\frac{0.6 \times 0.4}{600}} = \sqrt{\frac{1}{2500}} = \frac{1}{50} = 0.02$$

$R$  は近似正分布  $N(0.6, 0.02^2)$  に従う

$$Z = \frac{R - 0.6}{0.02} \text{ は } N(0, 1) \text{ に従う}$$

$$R = 0.57 \text{ 以上 } Z = -1.5 \quad P(0.57 \leq R \leq 0.6)$$

$$Z = -1.5 \quad = P(-1.5 \leq Z \leq 0)$$

$$R = 0.6 \text{ 以下 } Z = 0 \quad = P(-1.5) = P(1.5)$$

$$Z = 0 \quad = 0.4332$$