

2-12 母集団と標本

1

次の調査は全数調査、標本調査のどちらか。

- (1) テレビ番組の視聴率の調査 (2) 学校での体重調査
 (3) 地球の大気中に含まれる酸素の割合の調査 (4) 湖の水質調査
 (5) 工場で行う製品の平均寿命の調査 (6) 入学志願者の学力調査

1) 標本 (2) 全数 (3) 標本 (4) 標本 (5) 標本 (6) 全数

2

1, 2, 3, 4, 5の数字が書かれている札が、それぞれ1枚, 2枚, 3枚, 4枚, 5枚ずつある。これを母集団とし、札の数字を変数 X とするとき、母集団分布、母平均 m 、母標準偏差 σ を求めよ。

X	1	2	3	4	5	計
P	$\frac{1}{15}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{5}{15}$	1

$$m = 1 \times \frac{1}{15} + 2 \times \frac{2}{15} + 3 \times \frac{3}{15} + 4 \times \frac{4}{15} + 5 \times \frac{5}{15}$$

$$\sigma^2 = E(X^2) - \{E(X)\}^2$$

$$= 15 - \left(\frac{11}{3}\right)^2$$

$$= \frac{11}{3}$$

$$E(X^2) = 1^2 \times \frac{1}{15} + 2^2 \times \frac{2}{15} + 3^2 \times \frac{3}{15} + 4^2 \times \frac{4}{15} + 5^2 \times \frac{5}{15}$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{14}}{3}$$

$$= \frac{1}{15} (1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3) = \frac{1}{15} \times \left(\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6\right)^2 = 15$$

3

1, 2, 3の数字を記入した球が、それぞれ1個, 4個, 5個の計10個袋の中に入っている。これを母集団として、次の問いに答えよ。

- (1) 球に書かれている数字を変数 X としたとき、母集団分布を示せ。

- (2) (1)について、母平均 m 、母標準偏差 σ を求めよ。

X	1	2	3	計
P	$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{5}{10}$	1

$$(2) m = 1 \times \frac{1}{10} + 2 \times \frac{4}{10} + 3 \times \frac{5}{10}$$

$$= \frac{12}{5}$$

$$E(X^2) = 1^2 \times \frac{1}{10} + 2^2 \times \frac{4}{10} + 3^2 \times \frac{5}{10}$$

$$= \frac{31}{5}$$

$$\sigma = \sqrt{E(X^2) - \{E(X)\}^2}$$

$$= \sqrt{\frac{31}{5} - \frac{12^2}{25}}$$

$$= \sqrt{\frac{11}{25}} = \frac{\sqrt{11}}{5}$$

4

母集団 $\{A, B, C, D, E\}$ から、大きさ2の標本を次のように抽出するとき、各場合の可能な標本をすべてあげよ。

- (1) 復元抽出 (2) 非復元抽出で続けて取り出す。
 (3) 非復元抽出で同時に取り出す。

(1) AA, AB, AC, AD, AE
 BA, BB, BC, BD, BE
 CA, CB, CC, CD, CE
 DA, DB, DC, DD, DE
 EA, EB, EC, ED, EE

(2) AB, AC, AD, AE
 BA, BC, BD, BE
 CA, CB, CD, CE
 DA, DB, DC, DE
 EA, EB, EC, ED

(3) AB, AC, AD, AE
 BC, BD, BE
 CD, CE, DE

2-12 母集団と標本

5
1, 2, 3の数字を記入したカードが、それぞれ2枚, 2枚, 1枚ある。この5枚のカードを母集団として、カードの数字を X とする。

- (1) 母集団分布を求めよ。 (2) 母平均, 母標準偏差を求めよ。

X	1	2	3	計
P	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	1

$$m = 1 \times \frac{2}{5} + 2 \times \frac{2}{5} + 3 \times \frac{1}{5} = \frac{9}{5}$$

$$E(X^2) = 1^2 \times \frac{2}{5} + 2^2 \times \frac{2}{5} + 3^2 \times \frac{1}{5}$$

$$= \frac{19}{5}$$

$$\sigma^2 = \frac{19}{5} - \frac{81}{25} = \frac{14}{25}$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{14}}{5}$$

6
1, 2, 3の数字を記入した玉が、それぞれ2個, 3個, 5個の計10個袋の中に入っている。これを母集団として、次の問いに答えよ。

- (1) 玉に書かれている数字の母集団分布を求めよ。
(2) 母平均 m , 母分散 σ^2 , 母標準偏差 σ を求めよ。

X	1	2	3	計
P	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{5}{10}$	1

$$m = 1 \times \frac{2}{10} + 2 \times \frac{3}{10} + 3 \times \frac{5}{10}$$

$$= \frac{23}{10}$$

$$E(X^2) = 1^2 \times \frac{2}{10} + 2^2 \times \frac{3}{10} + 3^2 \times \frac{5}{10}$$

$$= \frac{59}{10}$$

$$\sigma^2 = \frac{59}{10} - \left(\frac{23}{10}\right)^2$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{61}}{10}$$

$$= \frac{61}{100}$$

7
乱数さい(正二十面体のさいころ)の面の2面を1, 3面を2, 4面を3, 5面を4, 6面を5と書き直す。このさいころを投げて出た目の数を母集団として、母集団分布, 母平均 m , 母標準偏差 σ を求めよ。

X	1	2	3	4	5	計
P	$\frac{2}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{4}{20}$	$\frac{5}{20}$	$\frac{6}{20}$	1

$$m = 1 \times \frac{2}{20} + 2 \times \frac{3}{20} + 3 \times \frac{4}{20} + 4 \times \frac{5}{20} + 5 \times \frac{6}{20} = \frac{7}{2}$$

$$E(X^2) = 1^2 \times \frac{2}{20} + 2^2 \times \frac{3}{20} + 3^2 \times \frac{4}{20} + 4^2 \times \frac{5}{20} + 5^2 \times \frac{6}{20} = 14$$

$$\sigma = \sqrt{E(X^2) - \{E(X)\}^2}$$

$$= \sqrt{14 - \frac{49}{4}} = \frac{\sqrt{7}}{2}$$