

第2章 2 「散布度」 第3回

解答

1. 範囲 6 (ヘクトパスカル), 平均 1001.3 (ヘクトパスカル), 標準偏差 1.85 (ヘクトパスカル)
2. 平均 479 (kg), 標準偏差 18.28 (kg)
3. 平均 163.94 (cm), 標準偏差 5.93 (cm)

解説

1. 気圧を x で表す. 範囲はデータの最大値と最小値の差であるので, $1005 - 999 = 6$ である. 平均を求めると,

$$\bar{x} = \frac{1005 + 1002 + 999 + 1003 + 1000 + 1001 + 1000 + 1003 + 999 + 1001}{10} = \frac{10013}{10} = 1001.3$$

さらに,

$$\overline{x^2} = \frac{1005^2 + 1002^2 + 999^2 + 1003^2 + 1000^2 + 1001^2 + 1000^2 + 1003^2 + 999^2 + 1001^2}{10} = \frac{10026051}{10} = 1002605.1$$

分散 v_x を求めると,

$$v_x = \overline{x^2} - \bar{x}^2 = 1002605.1 - 1001.3^2 = 3.41$$

より, 標準偏差 $s_x = \sqrt{v_x} = 1.85$ を得る.

2. 階級値を x , 体重を f と表す. 度数分布表から

$$\sum_{i=1}^8 x_i f_i = 450 \times 4 + 460 \times 5 + 470 \times 8 + 480 \times 10 + 490 \times 7 + 500 \times 1 + 510 \times 3 + 520 \times 2 = 19160$$

$$\sum_{i=1}^8 x_i^2 f_i = 450^2 \times 4 + 460^2 \times 5 + 470^2 \times 8 + 480^2 \times 10 + 490^2 \times 7 + 500^2 \times 1 + 510^2 \times 3 + 520^2 \times 2 = 9191000$$

よって, 体重の平均は $\bar{x} = \frac{1}{40} \sum_{i=1}^8 x_i f_i = \frac{19160}{40} = 479$ となることがわかる. 次に分散 v_x を求めると,

$$v_x = \frac{1}{40} \sum_{i=1}^8 x_i^2 f_i - \bar{x}^2 = \frac{9191000}{40} - 479^2 = 334 \text{ となる. したがって, 標準偏差 } s_x = \sqrt{v_x} = 18.28 \text{ を得る.}$$

3. 階級から階級値 x を算出する. 例えば, 階級 150 以上 155 未満の階級値は $\frac{150 + 155}{2} = 152.5$ となる. 他にも同様に計算すると, 各階級値は 152.5, 157.5, 162.5, 167.5, 172.5, 177.5 となる.

人数を f と表すこととする.

$$\sum_{i=1}^6 x_i f_i = 152.5 \times 3 + 157.5 \times 8 + 162.5 \times 15 + 167.5 \times 13 + 172.5 \times 4 + 177.5 \times 2 = 7377.5$$

$$\sum_{i=1}^6 x_i^2 f_i = 152.5^2 \times 3 + 157.5^2 \times 8 + 162.5^2 \times 15 + 167.5^2 \times 13 + 172.5^2 \times 4 + 177.5^2 \times 2 = 1211081.25$$

よって, 体重の平均は $\bar{x} = \frac{1}{45} \sum_{i=1}^6 x_i f_i = \frac{7377.5}{45} = 163.94$ となることがわかる. 次に分散 v_x を求めると,

$$v_x = \frac{1}{45} \sum_{i=1}^6 x_i^2 f_i - \bar{x}^2 = \frac{1211081.25}{45} - \left(\frac{7377.5}{45}\right)^2 = 35.14 \text{ となる. したがって, 標準偏差 } s_x = \sqrt{v_x} = 5.93 \text{ を得る.}$$