

数学 I・A 第 2 問 [2]

- (1) ① 箱ひげ図から、それぞれのグループの範囲は

$$\text{男子短距離} : 202 - 152 = 50 \text{ (cm)}$$

$$\text{男子長距離} : 198 - 155 = 43 \text{ (cm)}$$

$$\text{女子短距離} : 187 - 145 = 42 \text{ (cm)}$$

$$\text{女子長距離} : 186 - 151 = 35 \text{ (cm)}$$

であることが読み取れる。

よって、範囲が最も大きいのは、男子短距離グループである。

ゆえに、正しくない。

- ② 箱ひげ図から、それぞれのグループの四分位範囲は

$$\text{男子短距離} : 186 - 176 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\text{男子長距離} : 181 - 172 = 9 \text{ (cm)}$$

$$\text{女子短距離} : 174 - 165 = 9 \text{ (cm)}$$

$$\text{女子長距離} : 170 - 161 = 9 \text{ (cm)}$$

であることが読み取れる。

よって、4つのグループのすべてにおいて、四分位範囲は12未満である。

ゆえに、正しい。

- ③ 箱ひげ図から、男子長距離グループの中央値は176 cm であることが読み取れる。

一方、ヒストグラムから、男子長距離グループの度数最大の階級は

170 cm 以上 175 cm 未満であることが読み取れる。

よって、正しくない。

- ④ 箱ひげ図から、女子長距離グループの第1四分位数は161 cm であることが読み取れる。

一方、ヒストグラムから、女子長距離グループの度数最大の階級は

165 cm 以上 170 cm 未満であることが読み取れる。

よって、正しくない。

- ⑤ 箱ひげ図から、すべての選手の中で最も身長の高い選手は男子短距離グループの中にあることが読み取れる。よって、正しくない。

- ⑥ 箱ひげ図から、すべての選手の中で最も身長の低い選手は女子短距離グループの中にあることが読み取れる。よって、正しい。

- ⑦ 箱ひげ図から、男子短距離グループの中央値は181 cm、男子長距離グループの第3四分位数は181 cm であることが読み取れる。よって、正しい。

以上から サ ①, シ ⑥ (または サ ⑥, シ ①)

- (2) まず、散布図から、4つのグループと4つの箱ひげ図の組み合わせを考える。

$W = ZX$ より、 Z の値は散布図の原点を通る直線の傾きを表す。

すなわち、散布図に補助的に引かれた直線 l_1, l_2, l_3, l_4 上にある点の Z の値は、それぞれ $Z = 15, Z = 20, Z = 25, Z = 30$ である。

4つの散布図の中で、 l_4 よりも上側に点が分布しているのは、男子短距離グループのみ

である。

すなわち、男子短距離グループの箱ひげ図は(a)である。

女子長距離グループの点は l_1 と l_2 の間に多く分布しているのに対し、他のグループの点は l_2 より上側に多く分布している。

すなわち、女子長距離グループの Z の中央値は、他のグループの Z の中央値よりも小さいことがわかる。

よって、女子長距離グループの箱ひげ図は(d)である。

男子長距離グループと女子短距離グループの散布図を比べると、男子長距離グループは l_4 に近い点があり、女子短距離グループは l_1 に近い点がある。

すなわち、男子長距離グループの箱ひげ図は(c) ……(*)

女子短距離グループの箱ひげ図は(b)

である。

① 散布図から、4つのグループのすべてにおいて正の相関があることが読み取れる。よって、正しくない。

① 箱ひげ図から、 Z の中央値が一番大きいのは(a)男子短距離グループであることが読み取れる。よって、正しくない。

② 箱ひげ図から、 Z の範囲が最小なのは(d)女子長距離グループであることが読み取れる。よって、正しくない。

③ 箱ひげ図から、男子短距離グループの四分位範囲は、他のどのグループのものよりも大きいことが読み取れる。よって、正しくない。

④ 散布図から、女子長距離グループのすべての点は l_3 よりも下側に分布していることが読み取れる。よって、正しい。

⑤ (*)より、正しい。

以上から ス④, セ⑤ (または ス⑤, セ④)

$$\begin{aligned} (3) & (x_1 - \bar{x})(w_1 - \bar{w}) + (x_2 - \bar{x})(w_2 - \bar{w}) + \cdots + (x_n - \bar{x})(w_n - \bar{w}) \\ &= (x_1 w_1 - x_1 \bar{w} - \bar{x} w_1 + \bar{x} \bar{w}) + (x_2 w_2 - x_2 \bar{w} - \bar{x} w_2 + \bar{x} \bar{w}) + \cdots \\ & \qquad \qquad \qquad + (x_n w_n - x_n \bar{w} - \bar{x} w_n + \bar{x} \bar{w}) \\ &= x_1 w_1 + x_2 w_2 + \cdots + x_n w_n - (x_1 + x_2 + \cdots + x_n) \bar{w} - \bar{x} (w_1 + w_2 + \cdots + w_n) \\ & \qquad \qquad \qquad + n \bar{x} \bar{w} \end{aligned}$$

ここで、 $(x_1 + x_2 + \cdots + x_n) \bar{w} = n \bar{x} \bar{w}$, $\bar{x} (w_1 + w_2 + \cdots + w_n) = n \bar{x} \bar{w}$ であるから

$$\begin{aligned} & x_1 w_1 + x_2 w_2 + \cdots + x_n w_n - (x_1 + x_2 + \cdots + x_n) \bar{w} - \bar{x} (w_1 + w_2 + \cdots + w_n) \\ & \qquad \qquad \qquad + n \bar{x} \bar{w} \\ &= x_1 w_1 + x_2 w_2 + \cdots + x_n w_n - n \bar{x} \bar{w} - n \bar{x} \bar{w} + n \bar{x} \bar{w} \\ &= x_1 w_1 + x_2 w_2 + \cdots + x_n w_n - n \bar{x} \bar{w} \quad (\sphericalangle ②) \end{aligned}$$