

2019 年度 福井大学 前期理系 第 2 問

問題 変量 x のデータの値を $x_1, \dots, x_n$, 変量 y のデータの値を $y_1, \dots, y_n$ とする。変量 x の標準偏差を s_x , 変量 y の標準偏差を s_y とする。また, 変量 x と変量 y の相関係数を r とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) 変量 x の最大値を $\max(x)$, 最小値を $\min(x)$ とする。このとき,

$$s_x \leq \max(x) - \min(x)$$

が成り立つことを示せ。さらに, 等号成立の条件を調べよ。

- (2) 変量 z のデータの値を $z_1 = x_1 - y_1, \dots, z_n = x_n - y_n$ とする。このとき,

$$r = \frac{s_x^2 + s_y^2 - s_z^2}{2s_x s_y}$$

が成り立つことを示せ。ただし, s_z は変量 z の標準偏差とする。

- (3) 次の表は, ある運動部に所属する 10 名の身長 (変量 x , 単位 cm) と体重 (変量 y , 単位 kg) のデータ, および変量 x , 変量 y , 変量 $x - y$ の平均, 分散, 標準偏差を計算した結果である。ただし, $y_1 < y_2$ とする。

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均	分散	標準偏差
身長 x	157	163	178	180	164	161	179	185	165	168	170	83.4	9.13
体重 y	y_1	y_2	63	77	61	63	70	79	62	65	65	64.8	8.05
$x - y$	$157 - y_1$	$163 - y_2$	115	103	103	98	109	106	103	103	105	19.0	4.36

- ① y_1, y_2 の値をそれぞれ求めよ。

- ② 変量 x と変量 y の相関係数 r を求めて, このデータの傾向について説明せよ。なお, r の値は小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めよ。また, 必要ならば, $9.13 \times 8.05 \approx 73.5$ を用いてもよい。