

No 8 - 2 分散・標準偏差・共分散・相関係数

1. 次のデータの分散と標準偏差を求めよ。

(1) 16, 26, 16, 26, 31

(2) 3, 6, 4, 6, 2

2. 数学の試験を行ったところ、以下の結果になった。全体の平均点と分散を求めよ。

	人数	平均点	分散
男子 x	12	$\bar{x} = 60$	$s_x^2 = 20$
女子 y	8	$\bar{y} = 50$	$s_y^2 = 15$
全体 z	20	$\bar{z}$	s_z^2

3. 変量 x, y に関する次のデータの相関係数 r を求めよ。

x	4	3	2	6	5
y	6	8	12	10	4

4. 変量 x, y に関する次のデータの共分散 s_{xy} を求めよ。

x	3	6	4	6	2
y	5	2	3	1	5

5. 平均値，分散，標準偏差，共分散，相関係数が既知である変量 x, y に対し、新たな変量 $u = 2x + 1, v = -y + 3$ を定めるとき、 u, v の平均値，分散，標準偏差，共分散，相関係数を求めよ。

変量	x	y	$u = 2x + 1$	$v = -y + 3$
平均値	$\bar{x} = 5$	$\bar{y} = 4$	$\bar{u}$	$\bar{v}$
分散	$s_x^2 = 4$	$s_y^2 = 16$	s_u^2	s_v^2
標準偏差	$s_x = 2$	$s_y = 4$	s_u	s_v
共分散	$s_{xy} = 6.8$		s_{uv}	
相関係数	$r_{xy} = 0.85$		r_{uv}	

6. (1) 次の変量 x のデータ 488, 518, 488, 518, 533 に対し、 $u = \frac{x-500}{3}$ とおく。変量 u の分散 s_u^2 、標準偏差 s_u 、変量 x の平均 $\bar{x}$ 、分散 s_x^2 、標準偏差 s_x を求めよ。

(2) $z = \frac{x-\bar{x}}{s_x}$ とおくとき、変量 z の平均 $\bar{z}$ と標準偏差 s_z を求めよ。

7. 変量 x の分散を $s_x^2 = 16$ 、変量 y の分散を $s_y^2 = 4$ 、 x と y の相関係数を正とする。また、新たな変量を $u = x + y$ で定め、 u の分散を s_u^2 とする。

(1) s_u^2 と $s_x^2 + s_y^2$ の大小を比較せよ。

(2) s_u^2 の取りうる値の範囲を求めよ。

8. (1) 次の表は、5 人の高校生の身長 x [cm] と体重 y [kg] を調べたデータである。身長 180cm の高校生の体重を回帰直線を用いて推定せよ。

x	164	163	162	166	165
y	61	59	65	67	63

(2) x, y の相関係数を r を用いて、回帰直線が $\frac{y-\bar{y}}{s_y} = r \cdot \frac{x-\bar{x}}{s_x}$ で表されることを示せ。

9. ある企業が新製品を開発し、無作為に選ばれた 20 人に旧製品とどちらを好むかを調査したところ、14 人が「新製品を好む」と回答した。(1)と(2)のそれぞれの場合において、一般に新製品が好まれると判断してよいか。なお、以下の表は、公正な硬貨 20 枚を同時に投げて表が出た枚数を記録することを 200 回行った結果である。

表の枚数	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	計
回	2	10	17	25	34	38	27	26	13	4	3	1	200

10. あるゲームを 1 回行うとき、成功する確率は、今までは $\frac{1}{3}$ であった。対策を行った後、5 回中何回成功すると対策の効果があったと判断してよいか。有意水準を 0.05 とし、て考察せよ。(数 A : 確率)