

変量の変換

変量 x についてのデータの値が、 n 個の値、 x_1, x_2, \dots, x_n であるとする。 $u_k = \frac{x_k - x_0}{c}$ で与えられる新しい変量 u を考える。

このとき、 x, u のデータの平均値をそれぞれ \bar{x}, \bar{u} 、分散をそれぞれ V_x, V_u 、標準偏差を s_x, s_u とすると、次のことが成り立つ。

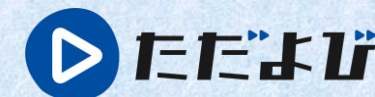
$$\bar{x} = c\bar{u} + x_0$$

$$s_x^2 = c^2 s_u^2$$

$$s_x = |c|s_u$$

問題 72.1 変量の変換の練習問題

2018 聖マリアンナ医科(改)



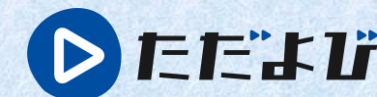
生徒 50 人に行ったテストの得点を, x_1, x_2, \dots, x_{50} とする.

得点の平均値は 42, 分散は 36 であった.

このとき, $z_i = \frac{1}{6}x_i - 7$ ($i = 1, 2, \dots, 50$) とおくと,

z_1, z_2, \dots, z_{50} の平均値と分散を求めよ.

問題 72.2 変量の変換



変量 x についてのデータが n 個の値 x_1, x_2, \dots, x_n であるとする。
このとき、 c, x_0 を定数として、

$$u_1 = \frac{x_1 - x_0}{c}, u_2 = \frac{x_2 - x_0}{c}, \dots, u_n = \frac{x_n - x_0}{c} \text{ で得られる}$$

新たな変量 u を考える。

次の問いに答えよ。

- (1) 変量 x のデータの平均値を \bar{x} 、変量 u のデータの平均値を \bar{u} とするとき、 $\bar{x} = c\bar{u} + x_0$ で表されることを証明せよ。
- (2) 変量 x のデータの標準偏差を s_x 、変量 u のデータの標準偏差を s_u とするとき、 $s_x = |c|s_u$ で表されることを証明せよ。

第72講 変量の変換



共分散における変量の変換

2つの変量 x, y のデータが, n 個の x, y の値の組として,
 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ のように与えられている場合を
考える. このとき, $u_k = \frac{x_k - \alpha}{c_1}, v_k = \frac{y_k - \beta}{c_2}$ で与えられる

新しい変量 u, v を考える.

このとき, x と y の共分散を s_{xy} , u と v の共分散を s_{uv} とすれば, 次のことが成り立つ.

$$s_{xy} = c_1 c_2 s_{uv}$$

問題 72.3 共分散に関する変量の変換

2018 藤田保健衛生大・前期(改)



10名に対してそれぞれ10問からなる2種類の試験A, Bを行ったところ, Aの正答数の平均値は5.5, Bの正答数の平均値は5, Aの正答数とBの正答数の共分散は2.7であった. この結果に対して,

$$(Aの得点) = 10 \times (Aの正答数) - 5$$

$$(Bの得点) = 11 \times (Bの正答数) - 7$$

として得点を定めるとき, Aの得点とBの得点の共分散を求めよ.