

以下の問題に解答しなさい。

$\log 2 = 0.30$, $\log 3 = 0.48$, $\log 5 = 0.70$, $\log 7 = 0.85$, $\sqrt{2} = 1.4$, $\sqrt{3} = 1.7$, $\sqrt{5} = 2.2$, $\sqrt{7} = 2.6$ を利用してよい。

- (1) 太陽に近づいている彗星の速度が天文台で 112 [km/s] と見積もられた。この時実習を行った 2 班のグループの測定では、A 班は 5 回の測定で(119, 113, 111, 109, 113 [km/s])、B 班は 6 回の測定で(113, 118, 115, 114, 120, 110 [km/s])の結果を得ていた。天文台の値が真の値に最も近いとした場合、A, B 班各々の平均値、標本標準偏差を計算し、A 班と B 班のどちらが真度、精度が高いか理由と共に指摘せよ。必要ならば以下の式を利用してもよい (式の意味は考えること)。

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 / (N-1)}$$

A 班 :

平均値 : $(119+113+111+109+113) / 5 = 113$ [km/s]

標本数(N) : 5

各値の平均との差、および差の二乗 : 右表

標本標準偏差 :

$$s = \sqrt{\frac{36+0+4+16+0}{5-1}} = \sqrt{\frac{56}{4}} = \sqrt{14} \\ = 1.4 \times 2.6 = 3.64 \text{ [km/s]}$$

B 班 :

平均値 : $(113+118+115+114+120+110) / 6 = 115$ [km/s]

標本数(N) : 6

各値の平均との差、および差の二乗 : 右表

標本標準偏差 :

$$s = \sqrt{\frac{4+9+0+1+25+25}{6-1}} = \sqrt{\frac{64}{5}} = \frac{8}{5}\sqrt{5} \\ = 1.6 \times 2.2 = 3.52 \text{ [km/s]}$$

A 班	平均との差	差の二乗
119	6	36
113	0	0
111	-2	4
109	-4	16
113	0	0
計		56

B 班	平均との差	差の二乗
113	-2	4
118	3	9
115	0	0
114	-1	1
120	5	25
110	-5	25
計		64

A 班の方が 112 [km/s]に近いので、真度が高い。

B 班の方が s の値が小さいので、精度が高い。

(いずれも $s \sim 4$ なので、同程度の精度という解答も正解とする)

(2) 第一種の過誤と第二種の過誤について説明し、第一種の過誤を許容した方がよい場合と第二種の過誤を許容した方がよい場合の具体的な事例を、なぜその事例に適切かを含めて述べよ。

第一種の過誤：本当はブランクの信号をサンプルだと思う誤り(α)

第二種の過誤：本当はサンプルの信号をブランクだと思う誤り(β)

新現象の発見など→誤りが多くなっても真のシグナルを見逃さない立場（第一種の過誤を許容）

新薬の有効性など→効果がないのにあると判定しないようにする立場（第二種の過誤を許容）

