ある動物用の新しい飼料を試作し，任意抽出された 100 匹にこの新しい飼料を毎日与えて 1 週間後に体重の変化を調べた．増加量の平均は 2.57kg，標準偏差は 0.35kg であった．この増加量について，

(1) 母平均を信頼度 95%で推定せよ.（信頼区間を求めよ.）

(2) 標本平均と母平均の違いを 95%の確率で 0.05kg 以下にするには標本数をいくらにすればよいか.

(87 山梨医大 5)

【答】

(1) $2.5014 \leqq m \leqq 2.6386$

(2) 189 以上

【解答】

(1) 母平均を m，母標準偏差を σ とする．

σ として標本標準偏差 0.35kg を用いると，100 匹の動物の体重の増加量の標本平均 $\overline{X}$ は正規分布 $N\left(m,\ \dfrac{(0.35)^2}{100}\right)$ に従う．したがって，m を信頼度 95%で推定すると

$$\overline{X} - 1.96 \times \frac{0.35}{\sqrt{100}} \leqq m \leqq \overline{X} + 1.96 \times \frac{0.35}{\sqrt{100}}$$

$$\therefore\quad \overline{X} - 0.0686 \leqq m \leqq \overline{X} + 0.0686$$

である．$\overline{X} = 2.57$ であるから，信頼度 95% の信頼区間は

$$2.57 - 0.0686 \leqq m \leqq 2.57 + 0.0686$$

$$\therefore\quad \boldsymbol{2.5014 \leqq m \leqq 2.6386}$$ ……(答)

である.

(2) n 匹の動物の体重の増加量の標本平均 $\overline{X}$ は正規分布 $N\left(m,\ \dfrac{(0.35)^2}{n}\right)$ に従う．したがって，$\overline{X}$ と m の差の 95% の信頼区間は

$$-1.96 \times \frac{0.35}{\sqrt{n}} \leqq \overline{X} - m \leqq 1.96 \times \frac{0.35}{\sqrt{n}}$$

$$\therefore\quad |\overline{X} - m| \leqq 1.96 \times \frac{0.35}{\sqrt{n}}$$

であり，$|\overline{X} - m| \leqq 0.05$ とするためには

$$1.96 \times \frac{0.35}{\sqrt{n}} \leqq 0.05$$

$$\therefore\quad n \geqq \left(\frac{1.96 \times 0.35}{0.05}\right)^2 = 13.72^2 = 188.2384$$

したがって，標本数は **189 以上** にすればよい． ……(答)