

宿題 No.5 - 解答例

2025 年 6 月 16 日

※正答は赤字、解説は青字で印字してあります。

問1 ~ 問3

以下の空欄に該当する数値を選べ。もし正答が見つからない場合は、正答に最も近い数値を選択せよ。また、必要に応じて適当な数表を利用せよ。

あるコンビニエンスストアが販売する幕の内弁当のカロリーは650kcalと表示されている。ある日、無作為に選ばれた店舗で購入した幕の内弁当25折のカロリーを計測したところ、その標本平均は646.5kcalで、標本分散は120であった。この弁当のカロリーが正規分布に従っていると仮定すると、カロリーの母平均 μ に関する95%信頼区間は（問1） $\leq \mu \leq$ （問2）となる。表示カロリーはこの信頼区間に（問3）と判断される。

問1：①640.9 ②641.9 ③642.9 ④643.9

問2：①648.1 ②649.1 ③650.1 ④651.1

自由度24の t 分布の両側5%点は $t_{0.025}(24) = 2.064$ であるから、次のような母平均 μ に関する95%信頼区間（単位：kcal）が得られる。

$$646.5 - 2.064 \sqrt{\frac{120}{24}} \leq \mu \leq 646.5 + 2.064 \sqrt{\frac{120}{24}} \Rightarrow 641.9 \leq \mu \leq 651.1$$

問3：①含まれないため妥当でない ②含まれないため妥当である

③含まれるため妥当でない ④含まれるため妥当である

650kcalはこの信頼区間に含まれるため、表示カロリーは妥当と判断できる。

問4 ~ 問9

以下の空欄に該当する数値を選べ。もし正答が見つからない場合は、正答に最も近い数値を選択せよ。また、必要に応じて適当な数表を利用せよ。

J社が提供するカラオケ機器は歌唱を採点する機能を持つ。同社が人気アイドルグループAの楽曲Hを歌唱した10名を無作為に抽出し、採点結果を調査したところ、以下のようなデータが得られた。

78, 86, 93, 83, 88, 76, 91, 89, 81, 85（点）

J社のカラオケで楽曲Hを歌唱する客の採点結果全体を母集団と考え、さらにこの母集団は正規分布であると仮定する。このとき、採点結果の平均 μ に関する

95%信頼区間を求めたい。

- (1) まず、J社は楽曲Hの採点結果全体に関する標準偏差を把握していないとする。データ10個の平均は（問4）、分散は（問5）であるから、 μ に関する95%信頼区間は（問6） $\leq \mu \leq$ （問7）である。
- (2) 次に、J社は楽曲Hの採点結果全体に関する標準偏差を経験的に5.0点であると知っているとする。この場合、 μ に関する95%信頼区間は（問8） $\leq \mu \leq$ （問9）となる。

問4：①84 ②85 ③86 ④87

問5：①27.2 ②27.4 ③27.6 ④27.8

標本平均および標本分散は以下の通りである。

$$\bar{X} = \frac{78 + 86 + 93 + 83 + 88 + 76 + 91 + 89 + 81 + 85}{10} = \frac{850}{10} = 85$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{(-7)^2 + 1^2 + 8^2 + (-2)^2 + 3^2 + (-9)^2 + 6^2 + 4^2 + (-4)^2 + 0^2}{10} = \frac{276}{10} = 27.6$$

問6：①80.8 ②81.0 ③81.2 ④81.4

問7：①88.6 ②88.8 ③89.0 ④89.2

自由度(10 - 1 =)9のt分布の両側5%点は $t_{0.025}(9) = 2.262$ であるから、次のような母平均 μ に関する95%信頼区間が得られる。

$$85 - 2.262 \frac{\sqrt{27.6}}{\sqrt{9}} \leq \mu \leq 85 + 2.262 \frac{\sqrt{27.6}}{\sqrt{9}} \Rightarrow 81.04 \leq \mu \leq 88.96$$

問8：①81.5 ②81.7 ③81.9 ④82.1

問9：①87.9 ②88.1 ③88.3 ④88.5

正規母集団の標準偏差が既知である場合、母平均 μ に関する95%信頼区間は次のようになる。

$$85 - 1.96 \frac{5.0}{\sqrt{10}} \leq \mu \leq 85 + 1.96 \frac{5.0}{\sqrt{10}} \Rightarrow 81.90 \leq \mu \leq 88.10$$

問10～問14

以下の空欄に該当する数値を選べ。もし正答が見つからない場合は、正答に最も近い数値を選択せよ。また、必要に応じて適当な数表を利用せよ。

ある島では野生の猫が増加して社会問題化してきたため、野生の猫の総数を推定することにした。当初の調査で500匹の野生の猫を捕獲し、マークを付けた後島内に逃がした。数日後に2度目の調査を行い、再度野生の猫150匹を捕獲してマークの有無を調べた結果、24匹にマークが付いていた。2度目の調査におけるマークの付いた野生の猫の標本比率が（問10）であるから、島内にい

る野生の猫の総数に対するマークの付いたものの比率（=母集団比率） p に関する95%信頼区間は（問11） $\leq p \leq$ （問12）である。従って、島内にいる野生の猫の総数は（問13）匹から（問14）匹の範囲であると予想される。

問10：①0.12 ②0.14 ③**0.16** ④0.18

標本比率は $\hat{p} = 24 \div 150 = 0.16$ である。

問11：①**10.1%** ②10.6% ③11.1% ④11.6%

問12：①20.9% ②21.4% ③**21.9%** ④22.4%

中心極限定理から、母集団比率 p に関する95%信頼区間は次のようになる。

$$0.16 - 1.96 \sqrt{\frac{0.16 \times 0.84}{150}} \leq p \leq 0.16 + 1.96 \sqrt{\frac{0.16 \times 0.84}{150}}$$

$$\Rightarrow 0.10133 \leq p \leq 0.21867$$

問13：①2147 ②**2287** ③2427 ④2567

問14：①4034 ②4334 ③4634 ④**4934**

野生の猫の総数を N とすると、上の結果から

$$0.10133 \leq p = \frac{500}{N} \leq 0.21867$$

が成り立つ。これを N について解き、 $2287 \leq N \leq 4934$ を得る。