

実験計画学 2006 年度期末試験

p-値は小数第4位を四捨五入して小数第3位までを答えること。

2. 67E-03 は 2.67×10^{-3} と書くこと。

1. 次の () には当てはまる言葉を, [] には当てはまる数字を書き込み, < > は適切な言葉を選べ。
- ① 誤差には (A) と (B) の2つがある。(A) は方向性のある誤差であり, 実験回数を無限に多くすると, 標本平均は真の値に限りなく (C) 近づく・近づくわけではない・近づくときもあれば遠ざかるときもある ()。(B) は方向性のない誤差であり, 実験回数を無限に多くすると, 標本平均は真の値に限りなく (D) 近づく・近づくわけではない・近づくときもあれば遠ざかるときもある ()
- ② フィッシャーの3原則とは, (E), (F), (G) である。(G) は (A) を (B) に転化させる方法である。(E) は (A) を除去する方法である。(F) と (G) の2つを満たす実験計画法を (H) という。
- ③ さいころを10回振って1が2回出る確率は, 二項分布に従うならば, [I] となる。小数第4位を四捨五入して, 小数第3位までとせよ。
- ④ A市では毎年平均, 0.27人が宝くじの特等に当たっている。今年, 特等当選者が2人以上出る確率は [J] である。小数第4位を四捨五入して, 小数第3位までとせよ。
- ⑤ 統計的に標本の統計量から母集団の母数を推測することを統計的 (K) といい, 標本の統計量から母集団の母数に関する予想の真偽を検証することを統計的 (L) という。母数がある幅をもつ (M) とともに (K) することを (N) という。統計的 (L) では (O) 仮説を立て, (O) 仮説がなりたつとすると今回の標本が得られる確率である p-値を求める。(O) 仮説が棄却されるときに採用する仮説を (P) 仮説という。
- ⑥ 因子は4つに分類できる。そのうち乱塊法では (Q) 因子と (R) 因子の2つの因子についてはかならず取り上げているはずである。実験の場では制御されるが, 現場では必ずしも制御できない (S) 因子は, 実験のもっとも中心となる (R) 因子と交互作用があるので, 実験に取り上げる因子である。
- ⑦ (O) 仮説が正しいにもかかわらずこれを否定する過誤を (T) の誤りという。(T) の誤りを犯す危険率を (U) という。(U) を小さくすると第2種の誤りを犯す危険率 β が大きくなり, $1-\beta$ で表される検出力が低下する。

2. ある小学校の6年生70人について、50m走のタイムを調べたところ、事前に配布したエクセルファイルの第2問のページにあるデータをえた。

- ① 平均, 分散, 標準偏差, メジアン, レンジ, 変動係数, 標準誤差を計算せよ. 結果は小数第3位を四捨五入し, 小数第2位までとせよ.
- ② このデータが正規分布に従うとすると9秒以上の範囲には母集団全体のうち何%が属するか? (小数第2位を四捨五入して小数第1位までを答えよ)
- ③ このデータが正規分布に従うとすると7.75~8.90秒の範囲には母集団全体のうち何%が属するか? (小数第2位を四捨五入して小数第1位までを答えよ)

3. L市にある2つの池(池Fと池R)にいるコイの体重を調べたところ、事前に配布したエクセルファイルの第3問のページにあるデータをえた。①, ②は小数第4位を四捨五入して小数第3位までを答えよ。

- ① 池Fのコイの体重について, 99%信頼区間をつけて母平均を区間推定せよ.
- ② 池Rのコイの体重について, 95%信頼区間をつけて母標準偏差を区間推定せよ.
- ③ 2つの池のコイの体重の母平均には差があるのかを1%の有意水準で検定せよ.
- ④ 2つの池のコイの体重の母分散には差があるのかを5%の有意水準で検定せよ.
- ⑤ 池Rのコイの体重の母平均が3.0kgであるかを1%の有意水準で検定せよ.
- ⑥ 池Fのコイの体重の母標準偏差が0.8kgであるかを5%の有意水準で検定せよ.

4. 4種類の肥料で栽培したミニトマトの着果数を調べたところ、事前に配布したエクセルファイルの第4問のページにあるデータをえた。分散分析を行い、肥料によってミニトマトの着果数が変わるのかを検定せよ。

5. 4種類の腐葉土と3種類の水でカブトムシの幼虫を飼育した結果、事前に配布したエクセルファイルの第5問のページにあるカブトムシの羽化率(単位%)のデータをえた。

- ① 分散分析を行え.
- ② 交互作用を評価, 検討せよ.
- ③ この実験では4種類の腐葉土のうち1つを使わなければ交互作用は検出されなかった. どの薬剤を使わなければ交互作用が検出されなかったのか?

6. 以下の文章を読んでから、①、②の設問に答えよ.

私たちが何かについて調査するとき、その調査対象すべてを母集団といい、その特徴を表す数値を母数という。調査対象すべてを調査することはたいてい行わずに、その一部だけを調査する。選び出されたその一部のことを標本といい、標本から得られた数値を統計量という。統計解析とは標本から母集団を推定することである。標本は母集団を代表するように無作為に抽出しなければならない。

- ① 母集団と標本の例として、適切なものをあげ、上に述べた文章を中学生ぐらいでもよくわかるようにかみ砕いて説明せよ。
- ② 無作為抽出しなければどのような間違いがおこるかを中学生ぐらいでもよくわかるような例をあげて、説明せよ。

7. 島根大学の圃場でとれたジャガイモの重さと芽の数を調査した結果、事前に配布したエクセルファイルの第7問のページにあるデータをえた。

- ① 相関係数を計算せよ。小数第4位を四捨五入して小数第3位までで結果を示せ。
- ② 母相関係数を95%信頼区間をつけて区間推定せよ。小数第4位を四捨五入して小数第3位までで結果を示せ。
- ③ 相関の有無を検定せよ。

8. ある食品工場で冷凍ハンバーグを製造している。冷凍前の加温処理時間とO157の菌数の関係を調査したところ、事前に配布したエクセルファイルの第8問のページにあるデータをえた。

- ① 回帰分析を行え。
- ② 95%信頼区間をつけて、母回帰係数を区間推定せよ。結果は小数第4位を四捨五入して小数第2位までで示せ。
- ③ 加温時間が7分のときのO157菌数を点推定せよ。結果は小数第2位を四捨五入して小数第1位までで示せ。
- ④ 加温時間が17分のときのO157菌数を点予測せよ。結果は小数第2位を四捨五入して小数第1位までで示せ。
- ⑤ O157菌数が平均で500個以下にするには加温時間を何分以上にすればよいか。結果は小数第2位を四捨五入して小数第1位までで示せ。