

2006年度 基礎統計 学期末試験問題(7月21日実施、担当倉田博史)

注意事項:

1. 電卓のみ持込可。関数電卓も認めるが、関数計算機能やプログラミング機能を用いてはならない。
2. 自然対数の底 e が必要なときは、 $e = 2.7$ で計算のこと。(あるいは $e = 3$ としてもよい。)
3. 解答に至るプロセスも記述すること。
4. 計算過程で小数が現れた場合は適当に四捨五入してよい。
5. 数表は本頁と裏頁にある。

問1. 以下の各問に答えよ。

- (1) 出生男児の体重は、平均 3.2 kg、標準偏差 0.4 kg の正規分布に従うとする。1人の出生男児を無作為に選ぶとき、「2.7 kg 以上 3.7 kg 以下」となる確率を求めよ。
- (2) 出生男児の体重は、平均 3.2 kg、標準偏差 0.4 kg の正規分布に従うとする。16人の出生男児を無作為に選ぶとき、16人の体重の平均が 3.35 kg 以下となる確率を求めよ。
- (3) ある都市において全体の 0.05%の住民があるウイルスに感染していることが知られている。そのウイルスについて新しい診断法が開発されたとする。その診断法は感染者の 99.8%を正確に検出するが、非感染者の 0.3%を誤って(感染者であると)判断する。この都市の住民1名を検査したところウイルスが検出された。この人が実際に感染者である確率は幾らか。
- (4) 上問(3)で導かれた結果についてコメントせよ。

問2. ある企業のサンプルはその顧客の7割が20代女性であった。この割合に変化があるとマーケティング戦略を変える必要がある。最近の調査で顧客600人について調べたところ20代女性は360人であった。割合に変化があったと考えられるか。

問3. ある溶液は1ml当り平均3個のバクテリアを含む。この溶液1ml中のバクテリアの数はPoisson分布に従うと仮定して次の確率を求めよ。

- (1) 1mlの溶液を採取したとき、その中に4個以上のバクテリアが含まれる確率。
- (2) 1mlの溶液を2回採取したとき、どちらにもバクテリアが含まれない確率。
- (3) 1mlの溶液を3回採取したとき、3回のうち2回に少なくとも1個のバクテリアが含まれる確率。

問4. タイヤメーカーが新製品のタイヤを装着したときの停止距離について調べるため、時速100kmでブレーキを踏んだときの停止距離を計測したとする。計測は晴天時と雨天時にそれぞれ14回と10回行われたとする。計測された値を晴天時 X_1, \dots, X_{14} 、雨天時 Y_1, \dots, Y_{10} と表す。晴天時の標本平均 $\bar{X} = \frac{1}{14} \sum_{i=1}^{14} X_i = 44.2$ (m)、標本不偏分散 $s_1^2 = \frac{1}{14-1} \sum_{i=1}^{14} (X_i - \bar{X})^2 = 4.2$ 、雨天時の標本平均 $\bar{Y} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} Y_i = 49.6$ (m)、標本不偏分散 $s_2^2 = \frac{1}{10-1} \sum_{i=1}^{10} (Y_i - \bar{Y})^2 = 6.4$ であった。晴天時、雨天時の停止距離はそれぞれ正規母集団 $N(\mu_1, \sigma_1^2)$ 、 $N(\mu_2, \sigma_2^2)$ からの無作為標本と仮定出来るものとする。以下の各問に答えよ。計算過程で適当に四捨五入してよい。

- (1) 晴天時の母平均 μ_1 に関する信頼係数 0.95 の信頼区間を作れ。
- (2) 晴天時の母分散 σ_1^2 に関する信頼係数 0.95 の信頼区間を作れ。
- (3) 母分散は等しい ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) ものとして、母平均の差 $\mu_2 - \mu_1$ に関する信頼係数 0.95 の信頼区間を作れ。

問 5. 下表は 2 次元離散型確率変数 (X, Y) の同時確率分布を表す。以下の各問に答えよ。

- (1) X と Y の周辺分布をそれぞれ求めよ。
- (2) X の期待値 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。
- (3) X と Y の共分散 $\text{Cov}(X, Y)$ を求めよ。
- (4) X と Y は独立か。理由を付して答えよ。

$X \backslash Y$	1	2	3
0	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{20}$
1	$\frac{1}{10}$	0	$\frac{1}{10}$
2	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{20}$