

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. 以下の各間に答えよ。

- (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. ある企業のシャンプーはその顧客の 7% 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に、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。以下の各間に答えよ。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。以下の各間に答えよ。

- (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	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{20}$