

# 情報数学

第2回 小テスト

2012.12.20

木曜2限クラス

解説と配点(55点満点)

問題1 <3点 × 3題 = 9点>

サイコロを投げたとき、奇数の目が出ることを事象A、  
2の倍数の目が出ることを事象Bとする。

以下の確率を求めよ。

$$P(A), \quad P(B), \quad P(A \cap B)$$

<解答例>

全事象 = 全ての目 : 1 ~ 6 の 6通り

事象A = 奇数の目 : 1, 3, 5 の 3通り

事象B = 2の倍数の目 : 2, 4, 6 の 3通り

事象AかつB = 奇数かつ2の倍数 : 該当無し

$$P(A) = 3/6 = 0.5$$

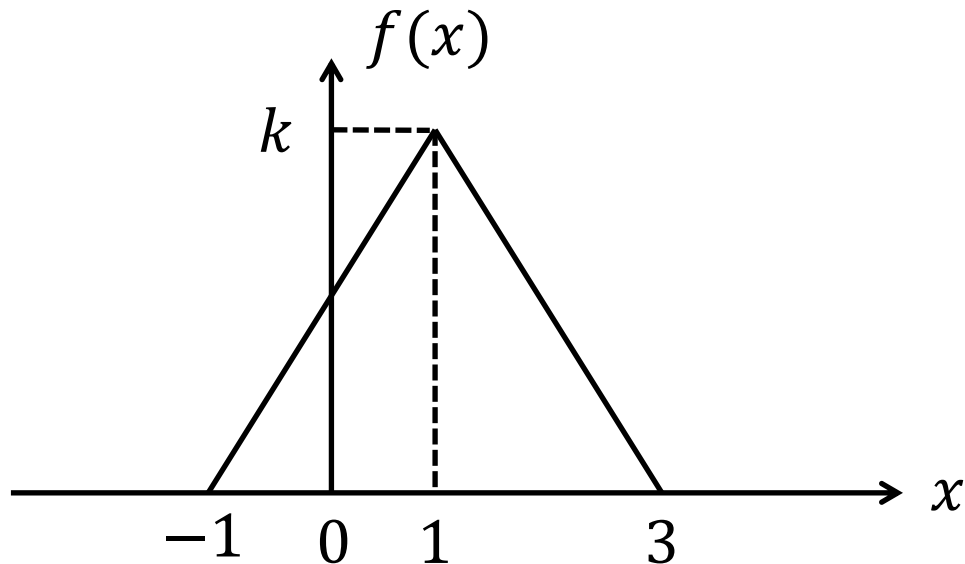
$$P(B) = 3/6 = 0.5$$

$$P(A \cap B) = 0/6 = 0$$

問題2 < 4点 × 4題 = 16点 >

確率密度関数  $f(x)$  が下図で与えられる確率分布に関して以下の問に答えよ.

- (1)  $k$  を求めよ.
- (2) 平均値  $\mu$  を求めよ.
- (3) 分散  $\sigma^2$  を求めよ.
- (4) 確率変数  $x$  が  $1 \leq x \leq 2$  の値を取る確率を求めよ.



## <解答例>

(1) 確率密度関数(三角形)の面積 =  $4 \times k/2 = 2k = 1$   
より,  $k = 1/2$ .

(2) 平均値(期待値)

$$\begin{aligned}\mu &= \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx \\ &= \int_{-1}^1 x \frac{1}{4} (x + 1) dx + \int_1^3 x \left(-\frac{1}{4}\right) (x - 3) dx = 1\end{aligned}$$

(3) 分散

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx = \int_{-1}^1 (x - 1)^2 \frac{1}{4} (x \\ &\quad + 1) dx + \int_1^3 (x - 1)^2 \left(-\frac{1}{4}\right) (x - 3) dx = \frac{2}{3}\end{aligned}$$

(4) 確率変数  $x$  が  $1 \leq x \leq 2$  の値を取る確率

$$P(1 \leq x \leq 2) = \int_1^2 f(x) dx = \int_1^2 -\frac{1}{4}(x-3) dx = \frac{3}{8}$$

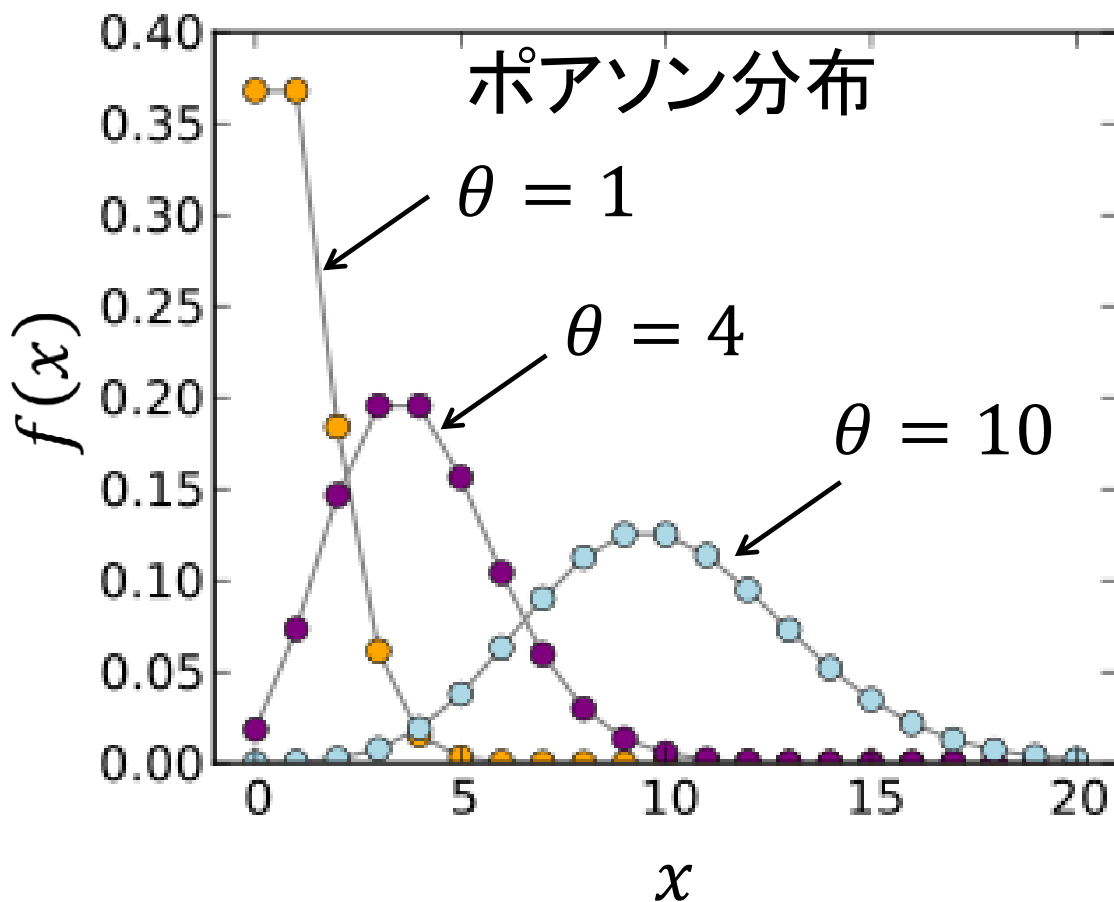
### 問題3 < 5点 × 2題 = 10点 >

ある都市の1日の交通事故死亡者数が3日間で1, 2, 3人だとする。

(1) このような事象が起こる確率を求めよ。

(2) 死亡者数1人のほうが3人よりも確率が高い理由を説明せよ。

但し、死亡者数 $x$ 人に対する確率 $f(x)$ はポアソン分布に従うものとする。また、1日の平均死亡者数(期待値)は1人とする。確率 $f(x)$ の値は右のポアソン分布のグラフより求めること。



## <解答例>

(1) ポアソン分布のグラフにおいて, 1日の平均死亡者数(期待値)が $\theta = 1$ 人であるグラフを用いる. 横軸が実際の死亡者数 $x$ を表している. 死亡者数 $x = 1, 2, 3$ に対する確率 $f(x)$ はグラフより $f(x) = 0.37, 0.19, 0.06$

(2) 平均死亡者数(期待値)が1人であるということは, 死亡者数=1人のケースが最も起こりやすいことを表している.

## 問題4 <10点>

ある客船の乗客について以下のことが分かっている.

- 日本人が60%である.
- 日本人のなかで男性は50%である.

乗客から1人を選んだとき, それが日本人男性である確率を求めよ. (条件付き確率の式より求めること)

### <解答例>

事象 $A$ : 日本人である.

事象 $B$ : 男性である.

求めるもの:  $P(A \cap B)$

条件より,  $P(A) = 0.6, P(B|A) = 0.5$

$$P(A \cap B) = P(B|A)P(A) = 0.5 \times 0.6 = 0.3$$



## 問題5 < 10点 >

パン屋が3軒(A店, B店, C店)あります. 3軒のパン屋で買い物をした100人と各パン屋で聞いたところ, 以下のことが分かった.

- フランスパンを買った人は14人.
- フランスパンを買った人のうち, C店で買った人は7人.
- C店におけるフランスパンの割合は20%.

100人のうち, C店でパンを買った人の割合(%)を求めよ.  
(ベイズの定理より求めること)

## <解答例>

事象 $X$ :C店で買う

事象 $Y$ :フランスパンを買う

求めるもの: $P(X)$

条件より,

$$P(Y) = 0.14$$

$$P(X|Y) = 7/14 = 0.5$$

$$P(Y|X) = 0.2$$

ベイズ定理を変形して,  $P(X)$ を求める.

$$P(X) = \frac{P(X|Y)P(Y)}{P(Y|X)} = \frac{0.5 \times 0.14}{0.2} = 0.35$$