

多次元確率分布 問題1 解答

- 1 2つの離散確率変数 X, Y の確率分布が以下の表で与えられている.

	$Y = 1$	$Y = 2$	$Y = 3$
$X = 1$	0.12	0.2	0.08
$X = 2$	0.18	0.3	0.12

- (1) X と Y の周辺確率分布を求めよ.

[解]: X の周辺確率分布は,

X の値	1	2
確率	0.4	0.6

Y の周辺確率分布は,

Y の値	1	2	3
確率	0.3	0.5	0.2

- (2) 確率 $P(X + Y = 3)$ を求めよ.

[解]: 確率分布表から,

$$P(X + Y = 3) = P(X = 1, Y = 2) + P(X = 2, Y = 1) = 0.2 + 0.18 = 0.38.$$

- (3) 確率 $P(X + Y \geq 4)$ を求めよ.

[解]: 確率分布表から,

$$\begin{aligned} P(X + Y \geq 4) &= P(X = 1, Y = 3) + P(X = 2, Y = 2) + P(X = 2, Y = 3) \\ &= 0.08 + 0.3 + 0.12 = 0.5. \end{aligned}$$

- 2 2つの離散確率変数 X, Y の確率分布が以下の表で与えられている.

	$Y = -1$	$Y = 0$	$Y = 1$
$X = 1$	0.1	0.3	0.2
$X = 2$	0.1	0.2	0.1

- (1) X と Y の周辺確率分布を求めよ.

[解]: X の周辺確率分布は,

X の値	1	2
確率	0.6	0.4

Y の周辺確率分布は,

Y の値	-1	0	1
確率	0.2	0.5	0.3

- (2) 確率 $P(X + Y = 1)$ を求めよ.

[解]: 確率分布表から,

$$P(X + Y = 1) = P(X = 1, Y = 0) + P(X = 2, Y = -1) = 0.3 + 0.1 = 0.4.$$

(3) 確率 $P(XY = 0)$ を求めよ.

[解]: 確率分布表から,

$$\begin{aligned} P(XY = 0) &= P(X = 1, Y = 0) + P(X = 2, Y = 0) \\ &= 0.3 + 0.2 = 0.5. \end{aligned}$$

3 2つの離散確率変数 X, Y の確率分布が以下の表で与えられている.

	$Y = 0$	$Y = 1$	$Y = 2$
$X = 1$	0.1	0.1	0.1
$X = 2$	0.1	0.2	0.1
$X = 3$	0.1	0.1	0.1

(1) X と Y の周辺確率分布を求めよ.

[解]: X の周辺確率分布は,

X の値	1	2	3
確率	0.3	0.4	0.3

Y の周辺確率分布は,

Y の値	0	1	2
確率	0.3	0.4	0.3

(2) 確率 $P(X + Y = 3)$ を求めよ.

[解]: 確率分布表から,

$$\begin{aligned} P(X + Y = 3) &= P(X = 3, Y = 0) + P(X = 2, Y = 1) + P(X = 1, Y = 2) \\ &= 0.1 + 0.2 + 0.1 = 0.4. \end{aligned}$$

(3) 確率 $P(X + Y \geq 4)$ を求めよ.

[解]: 確率分布表から,

$$\begin{aligned} P(X + Y \geq 4) &= P(X = 2, Y = 2) + P(X = 3, Y = 1) + P(X = 3, Y = 2) \\ &= 0.1 + 0.1 + 0.1 = 0.3. \end{aligned}$$

4 2つの離散確率変数 X, Y の確率分布が以下の表で与えられている.

	$Y = -1$	$Y = 0$	$Y = 1$
$X = -1$	a	a	a
$X = 0$	0	a	a
$X = 1$	a	a	a

(1) 表中の実数 a を求めよ.

[解]: 確率分布から $8a = 1$ である. したがって, $a = 0.125$.

(2) X と Y の周辺確率分布を求めよ.

[解]: X の周辺確率分布は,

X の値	-1	0	1
確率	0.375	0.25	0.375

Y の周辺確率分布は,

Y の値	-1	0	1
確率	0.25	0.375	0.375

(3) 確率 $P(XY = 0)$ を求めよ.

[解]: 確率分布表から,

$$\begin{aligned}
 P(XY = 0) &= P(X = -1, Y = 0) + P(X = 0, Y = 0) + P(X = 1, Y = 0) \\
 &\quad + P(X = 0, Y = -1) + P(X = 0, Y = 1) \\
 &= 0.125 + 0.125 + 0.125 + 0 + 0.125 = 0.5.
 \end{aligned}$$