



# 数学B

## 第2章 統計的な推測

### 確率変数の和の期待値



Xの確率分布

X	2	3	計
P	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{9}$	1

Yの確率分布

Y	5	7	計
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{8}{9}$	1



$$Z = X + Y$$

と考える!!

※ Zも確率変数

例えば、

Z=7のとき

X=2, Y=5

ここで、P(Z=7)を

P(X=2, Y=5)と表す

つまり、P(Z=7)=P(X=2, Y=5)

Xの確率分布

X	2	3	計
P	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{9}$	1

Yの確率分布

Y	5	7	計
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{8}{9}$	1

$$P(X=2, Y=5) = P_1$$

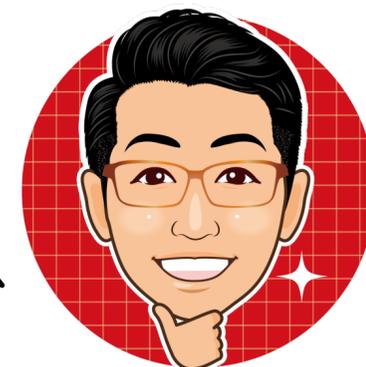
$$P(X=2, Y=7) = P_2$$

$$P(X=3, Y=5) = P_3$$

$$P(X=3, Y=7) = P_4$$

X \ Y	5	7	
2	$P_1$	$P_2$	$\frac{4}{9}$
3	$P_3$	$P_4$	$\frac{5}{9}$
	$\frac{1}{9}$	$\frac{8}{9}$	

ちなみに、



$$P(X=2) = \frac{4}{9}$$

$$P_1 + P_2 = \frac{4}{9}$$

X, Yの同時分布



## X, Yの同時分布

X \ Y	5	7	
2	$P_1$	$P_2$	$\frac{4}{9}$
3	$P_3$	$P_4$	$\frac{5}{9}$
	$\frac{1}{9}$	$\frac{8}{9}$	

$Z=X+Y$ のとき、 $E(Z)$ を考えよう！！

$$E(Z) = (2+5)P_1 + (2+7)P_2 + (3+5)P_3 + (3+7)P_4$$

$$= 2P_1 + 5P_1 + 2P_2 + 7P_2 + 3P_3 + 5P_3 + 3P_4 + 7P_4$$

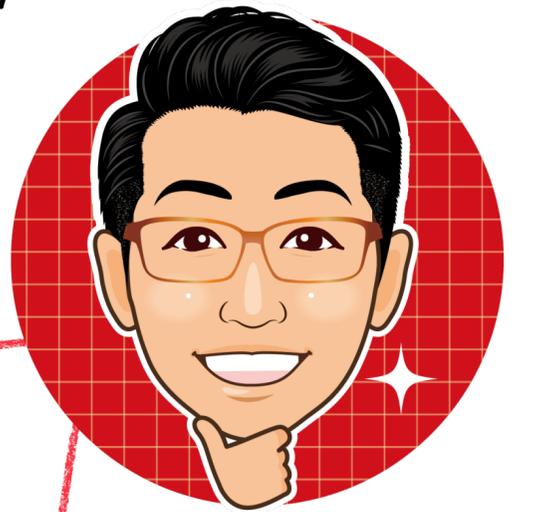
$$= 2(P_1 + P_2) + 3(P_3 + P_4) + 5(P_1 + P_3) + 7(P_2 + P_4)$$

$$= 2 \times \frac{4}{9} + 3 \times \frac{5}{9} + 5 \times \frac{1}{9} + 7 \times \frac{2}{9}$$

$$= E(X) + E(Y)$$

つまり、

$$E(Z) = E(X) + E(Y)$$



(例) 大小2個のサイコロを投げるとき、それぞれのサイコロの出る目を  
 $X, Y$ とする。出る目の和 $X+Y$ の期待値を求めよ。

$$E(X) = 1 + \frac{1}{6} + 2 + \frac{1}{6} + \dots + 6 \times \frac{1}{6} = \frac{1 + \dots + 6}{6} = \frac{7}{2}$$

同様に、 $E(Y) = \frac{7}{2}$

$$E(X+Y) = E(X) + E(Y) = \frac{7}{2} + \frac{7}{2} = \underline{\underline{7}}$$

