

# 確率分布

1000. 二項分布

1個のサイコロを3回投げるとき、  
■の目ができる回数を  $X$  とする。  
 $X$  の確率分布を求めよ。

# 今回の学習目標

## 二項分布

- 最もシンプルな確率分布のモデル

## 二項分布

当たりかハズレとなる簡単なゲームを繰り返し行うときにできる確率分布

例

1 個のサイコロを 3 回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

始

1 回 .....

2 回 .....

1 回 .....

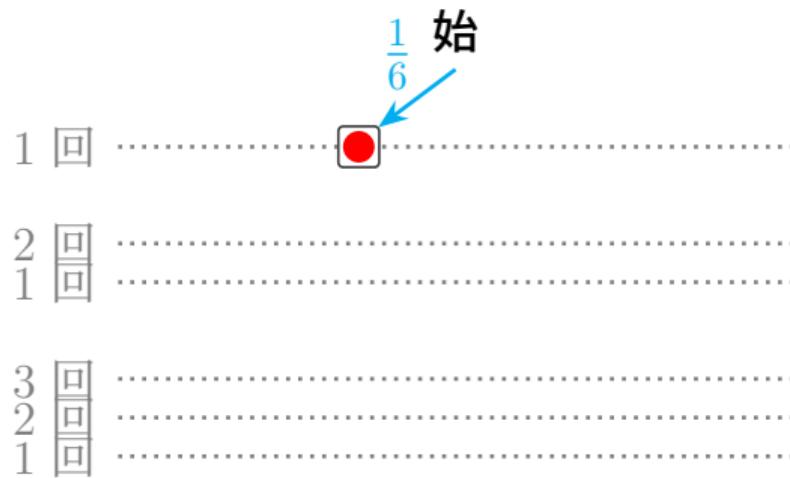
3 回 .....

2 回 .....

1 回 .....

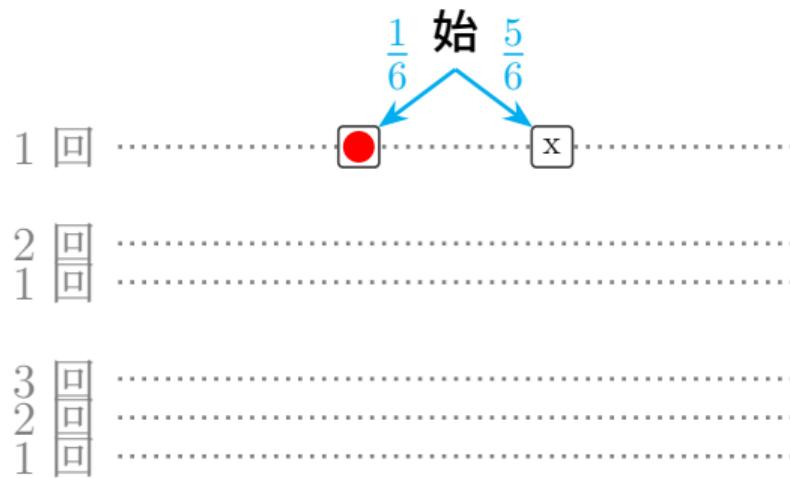
例

1 個のサイコロを 3 回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



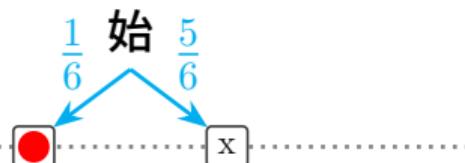
例

1 個のサイコロを 3 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



例

1 個のサイコロを 3 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

1 回

2 回

1

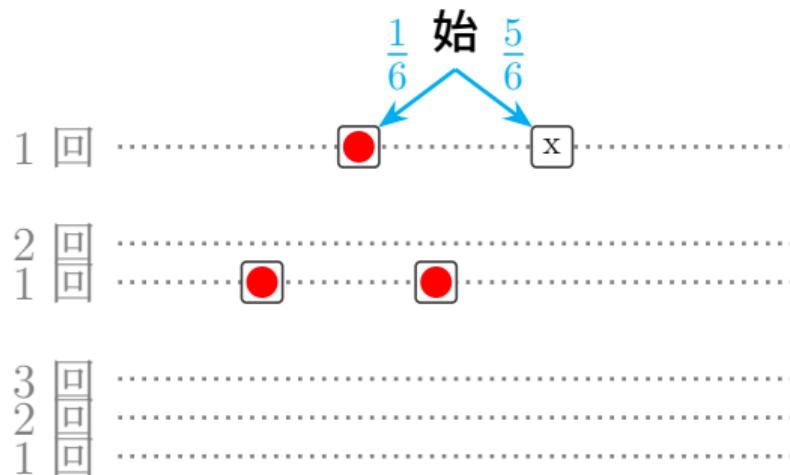
3 回

2

1

例

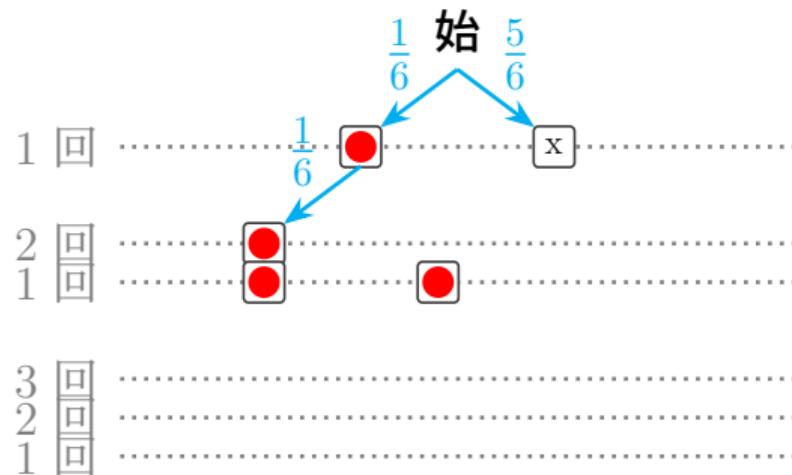
1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

例

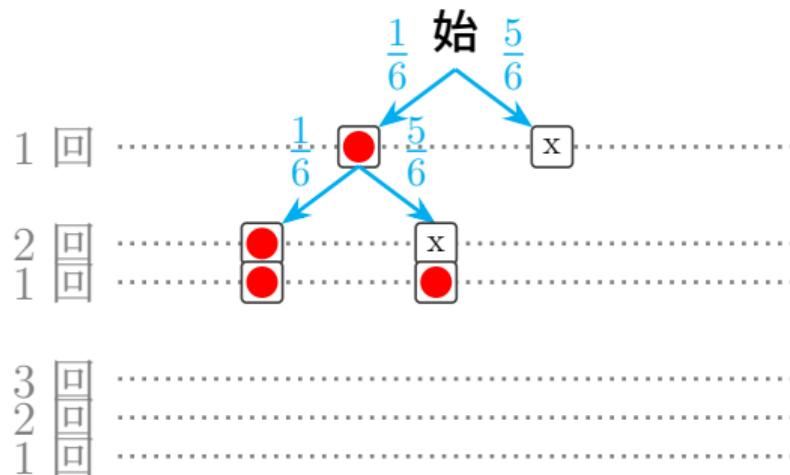
1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

例

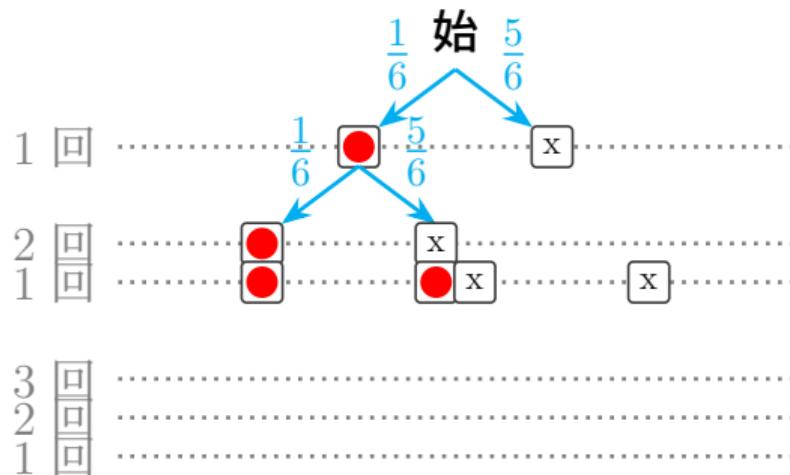
1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

例

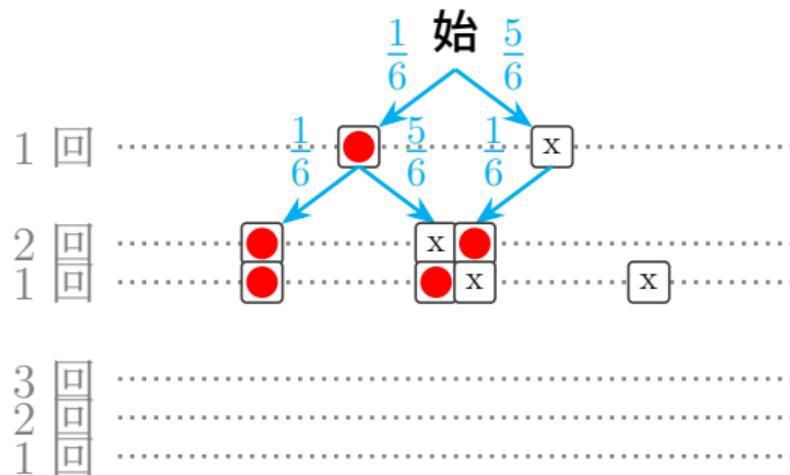
1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

例

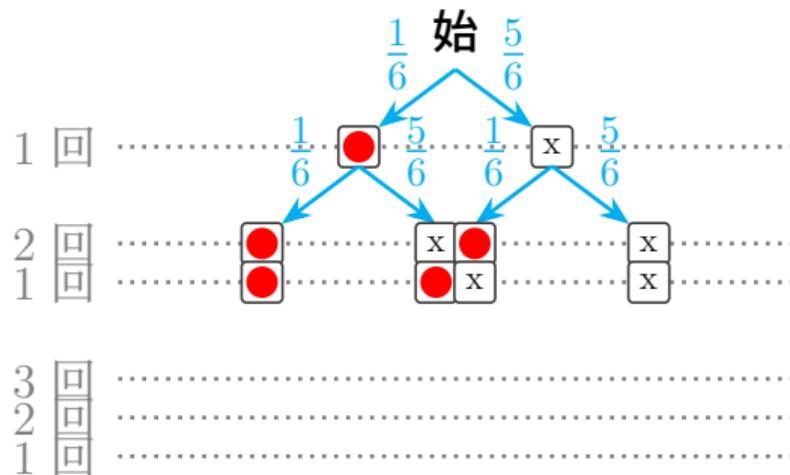
1 個のサイコロを 3 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

例

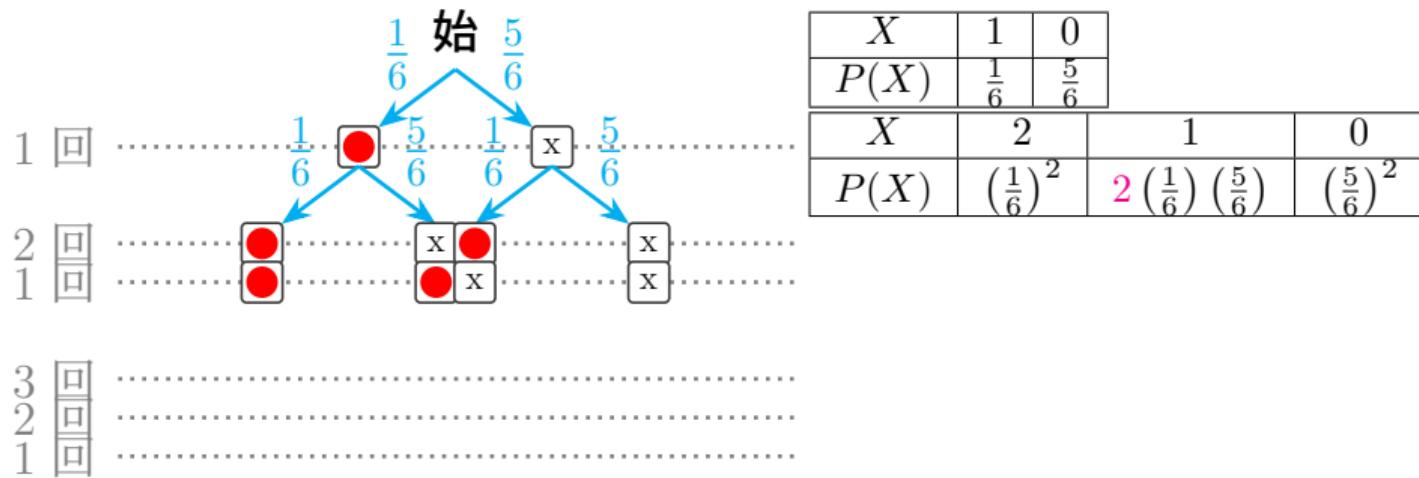
1 個のサイコロを 3 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

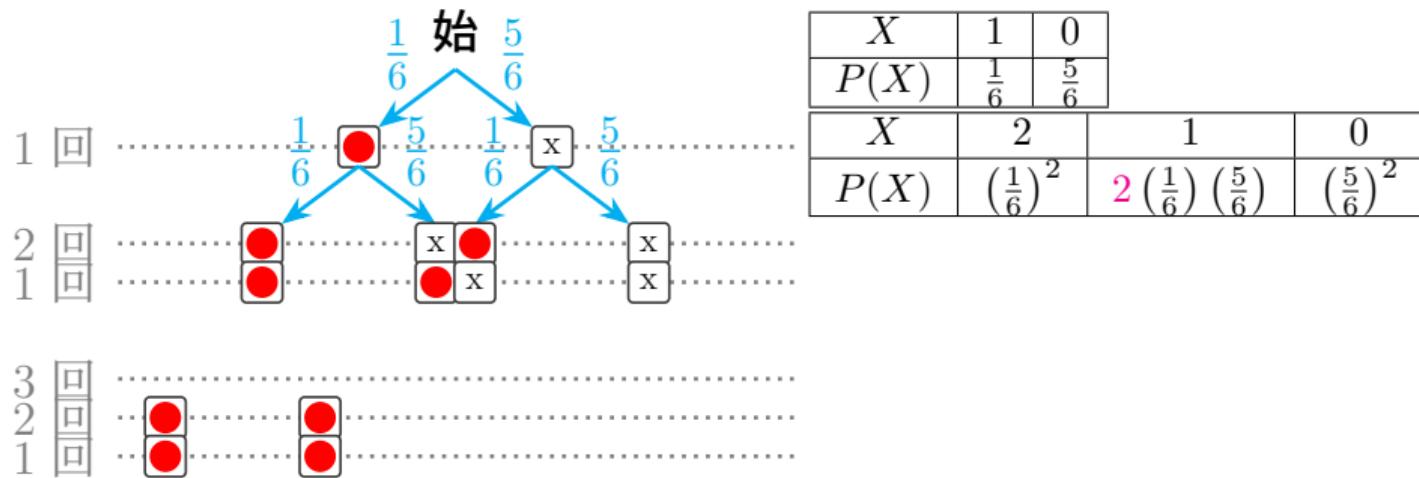
例

**例** 1個のサイコロを3回投げるとき、の目ができる回数を $X$ とする。 $X$ の確率分布を求めよ。



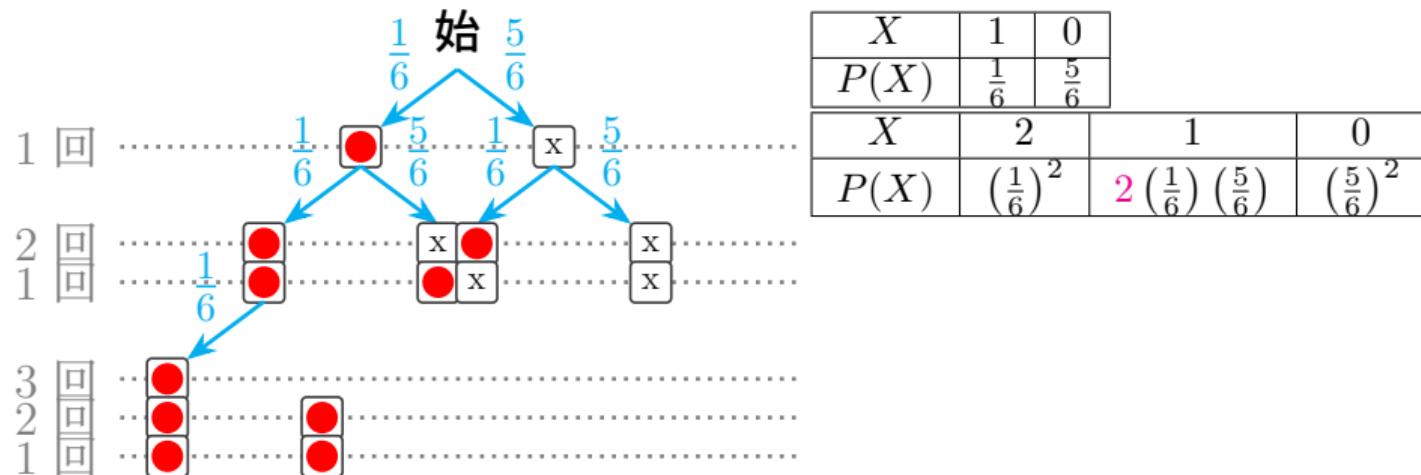
例

**例** 1個のサイコロを3回投げるとき、の目ができる回数を $X$ とする。 $X$ の確率分布を求めよ。



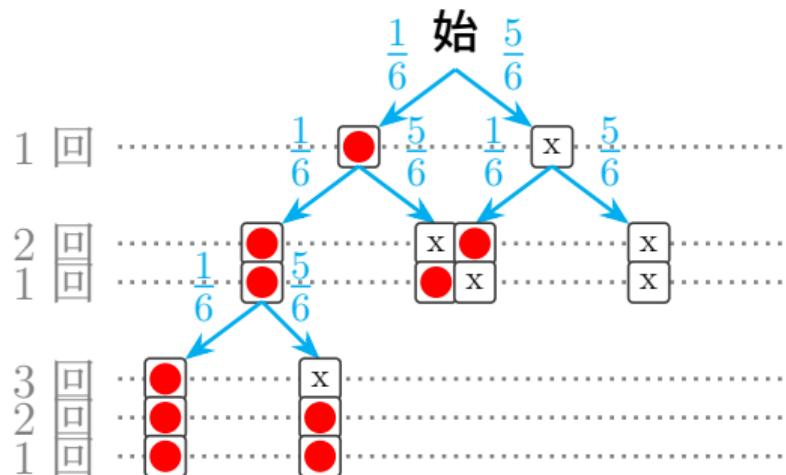
例

1 個のサイコロを 3 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



例

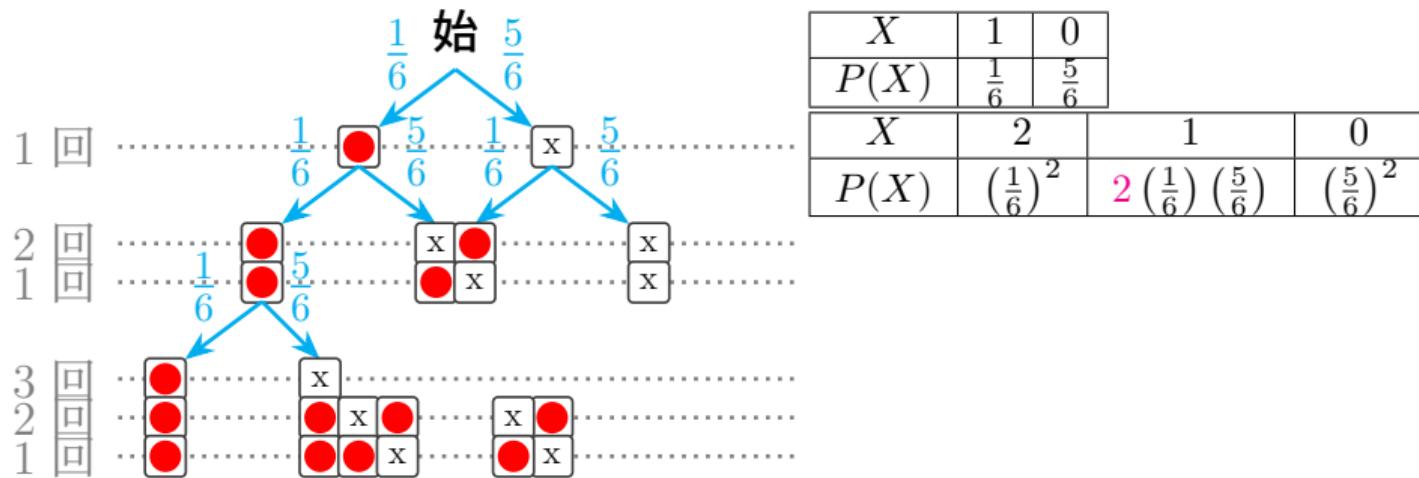
1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0	
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$	
$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

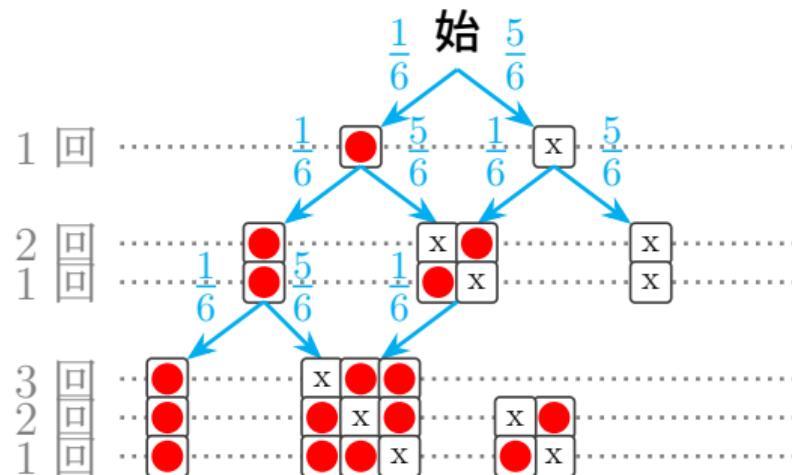
例

**例** 1個のサイコロを3回投げるとき、の目ができる回数を $X$ とする。 $X$ の確率分布を求めよ。



例

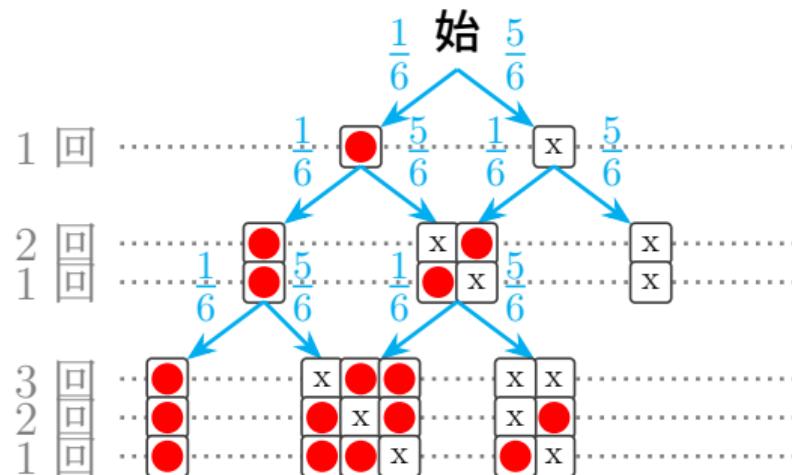
1 個のサイコロを 3 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0	
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$	
$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2 \left(\frac{1}{6}\right) \left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

例

1 個のサイコロを 3 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



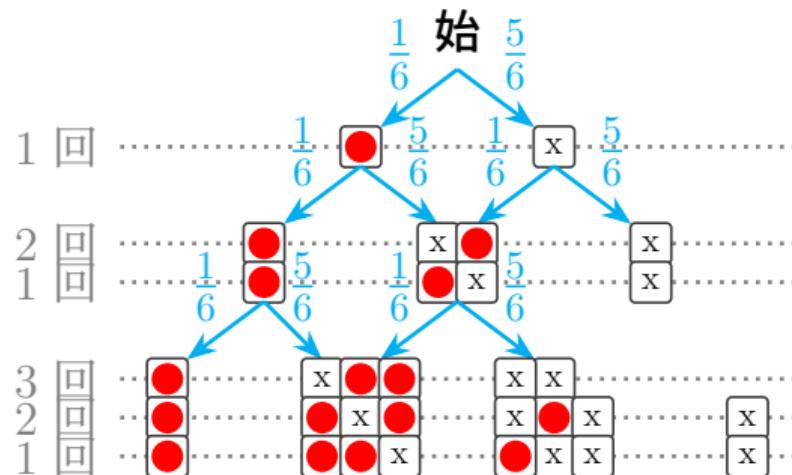
$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

例

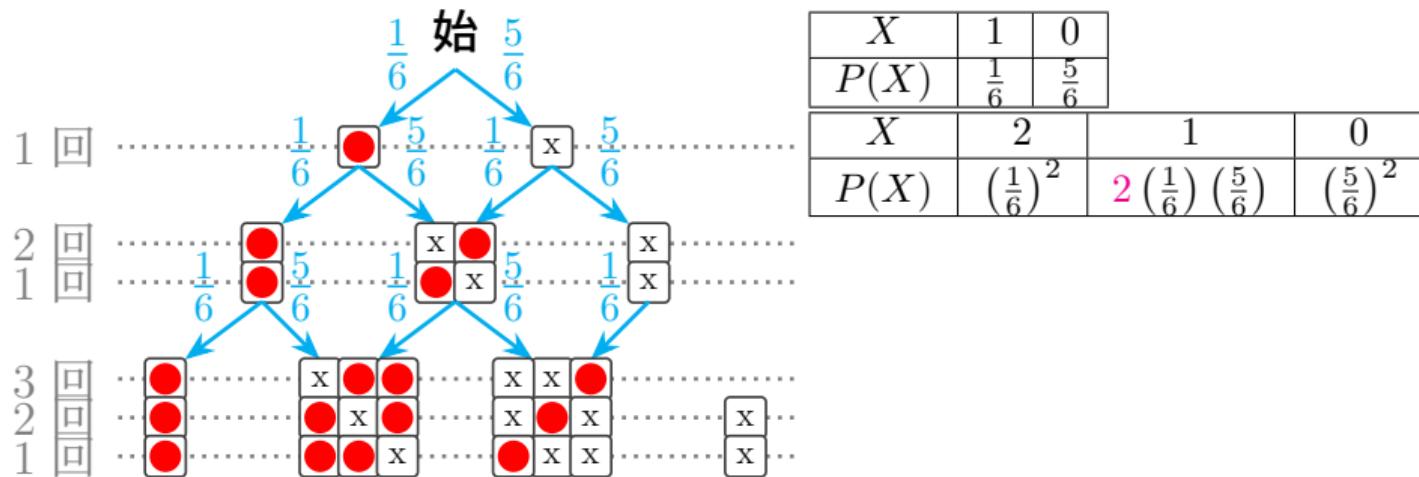
1 個のサイコロを 3 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0	
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$	
$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2 \left(\frac{1}{6}\right) \left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

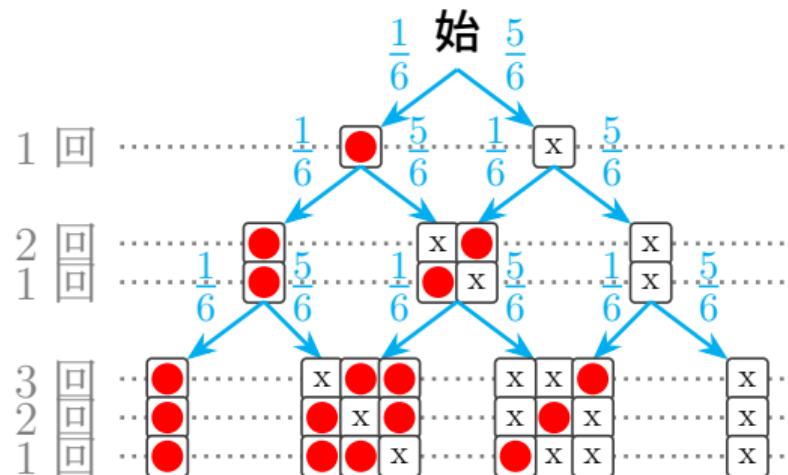
例

**例** 1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



例

1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

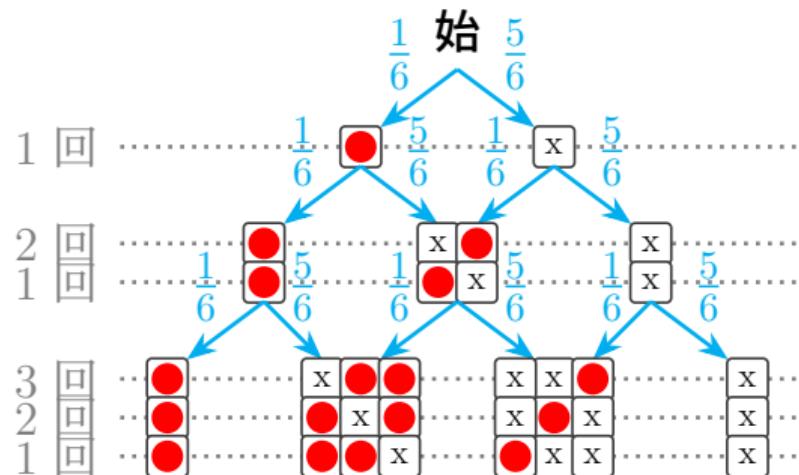


$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

例

1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



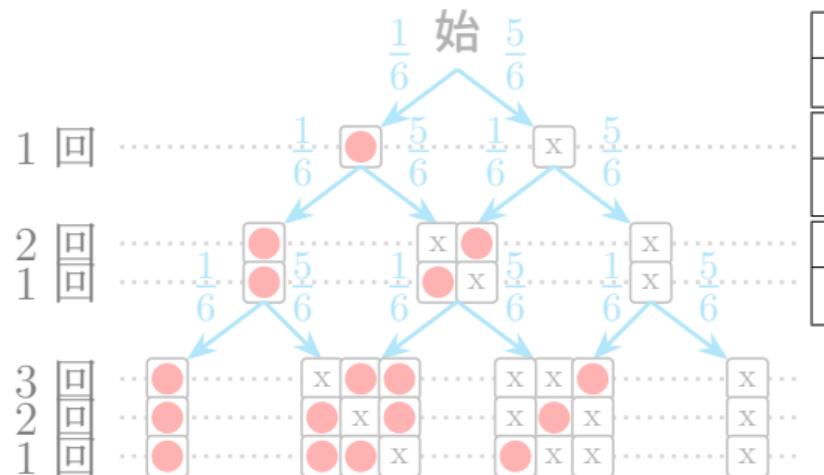
$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

$X$	3	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^3$	$3\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{5}{6}\right)$	$3\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)^2$	$\left(\frac{5}{6}\right)^3$

例

1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



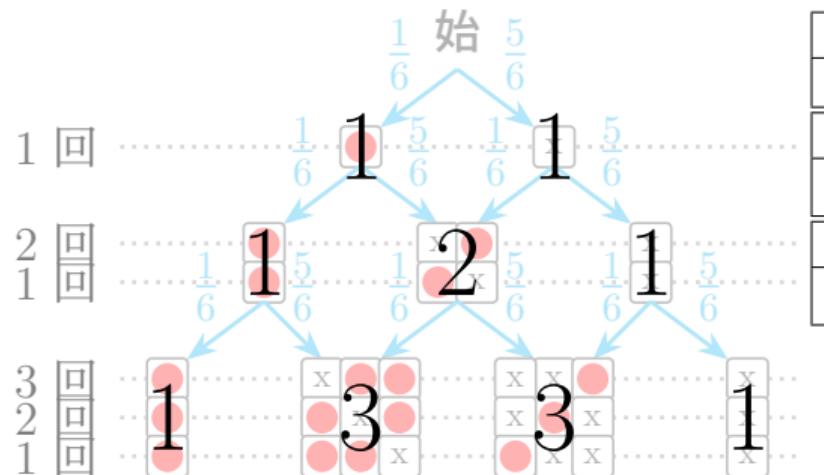
$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

$X$	3	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^3$	$3\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{5}{6}\right)$	$3\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)^2$	$\left(\frac{5}{6}\right)^3$

例

1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



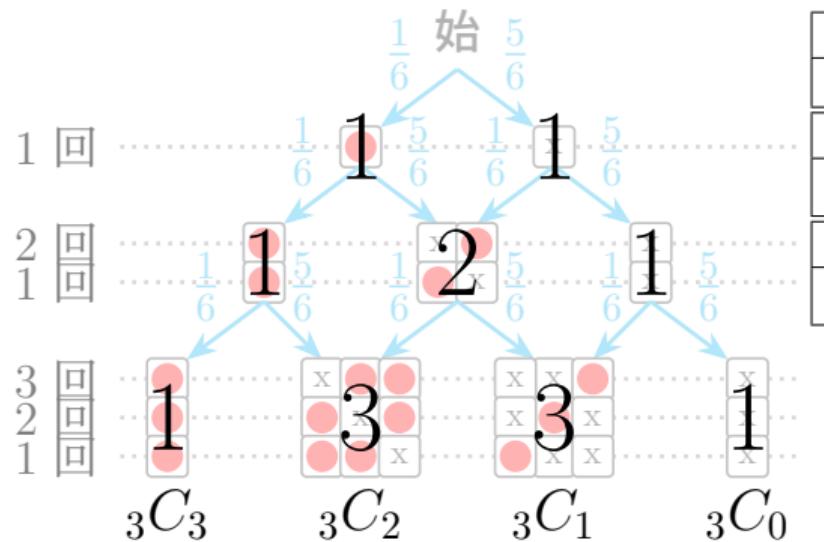
$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

$X$	3	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^3$	$3\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{5}{6}\right)$	$3\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)^2$	$\left(\frac{5}{6}\right)^3$

例

**例** 1個のサイコロを3回投げるとき、の目ができる回数を $X$ とする。 $X$ の確率分布を求めよ。



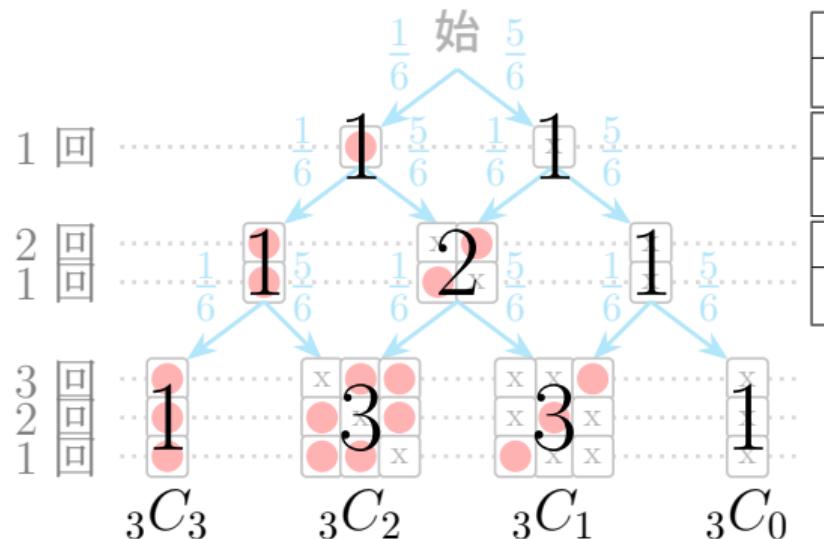
$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

$X$	3	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^3$	$3\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{5}{6}\right)$	$3\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)^2$	$\left(\frac{5}{6}\right)^3$

例

1個のサイコロを3回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

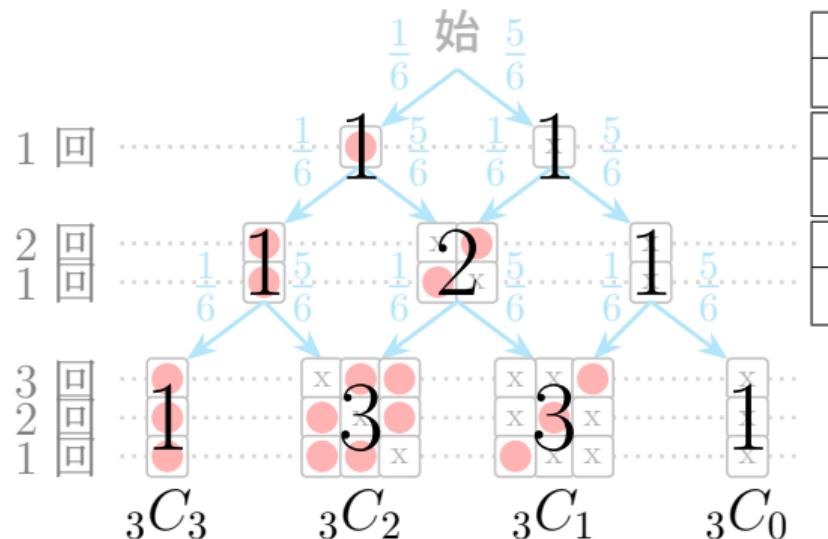
$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

$X$	3	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^3$	$3\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{5}{6}\right)$	$3\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)^2$	$\left(\frac{5}{6}\right)^3$

$$3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3$$

例

**例** 1個のサイコロを3回投げるとき、の目ができる回数を $X$ とする。 $X$ の確率分布を求めよ。



$X$	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

$X$	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	$2\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)^2$

$X$	3	2	1	0
$P(X)$	$\left(\frac{1}{6}\right)^3$	$3\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{5}{6}\right)$	$3\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)^2$	$\left(\frac{5}{6}\right)^3$

$$3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3$$

$$3C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^1$$

**例**

1 個のサイコロを 3 回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

3 回 .....

2 回 .....

1 回 .....

**例**

1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

- 3回 ..... 
- 2回 ..... 
- 1回 ..... 

**例**

1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

3回 ..... 

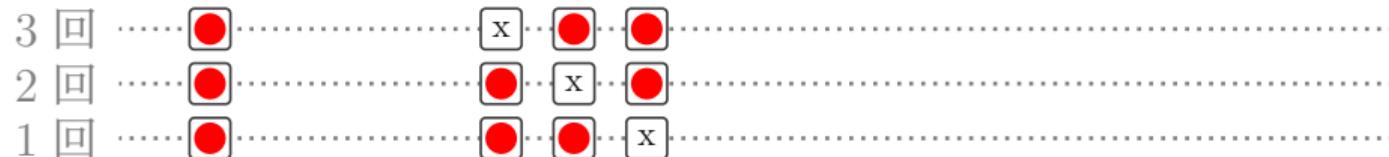
2回 ..... 

1回 ..... 

$${}_3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^0$$

**例**

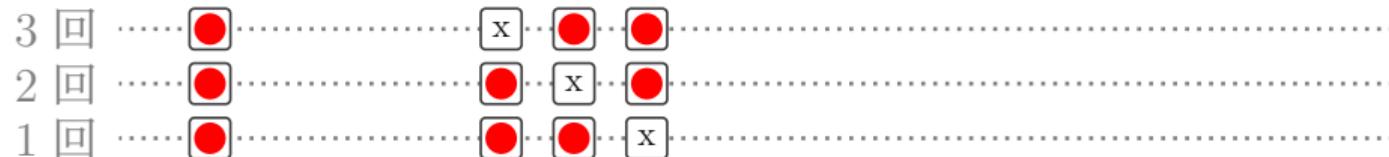
1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$${}_3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^0$$

**例**

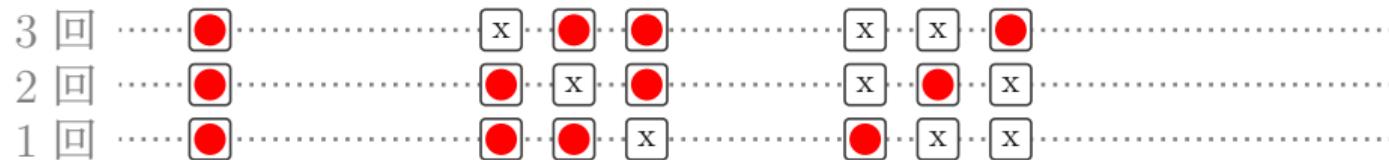
1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$${}_3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^0 \quad {}_3C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^1$$

**例**

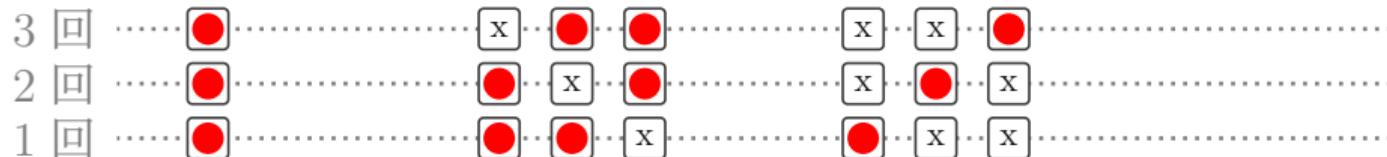
1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$${}_3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^0 \quad {}_3C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^1$$

**例**

1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



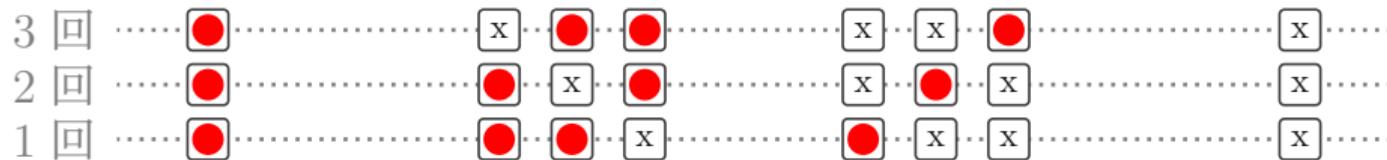
$${}_3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^0$$

$${}_3C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^1$$

$${}_3C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^2$$

**例**

1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



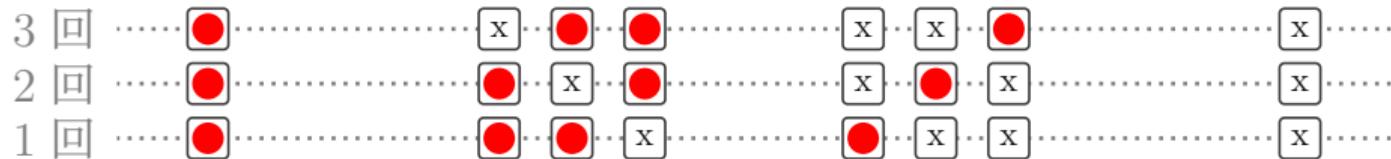
$${}_3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^0$$

$${}_3C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^1$$

$${}_3C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^2$$

**例**

1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$${}_3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^0$$

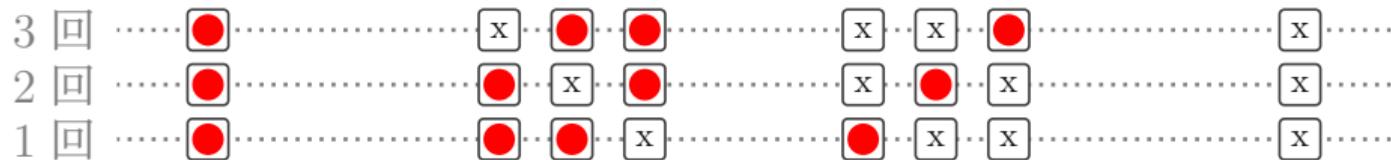
$${}_3C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^1$$

$${}_3C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^2$$

$${}_3C_0 \left(\frac{1}{6}\right)^0 \left(\frac{5}{6}\right)^3$$

例

1個のサイコロを3回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



$${}_3C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^0$$

$${}_3C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^1$$

$${}_3C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^2$$

$${}_3C_0 \left(\frac{1}{6}\right)^0 \left(\frac{5}{6}\right)^3$$

$X$	3	2	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{216}$	$\frac{15}{216}$	$\frac{75}{216}$	$\frac{125}{216}$

例 1

1 個のサイコロを 4 回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

**例 1**

1 個のサイコロを 4 回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



**例 1**

1 個のサイコロを 4 回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。



**例 1**

1 個のサイコロを 4 回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

**例 1**

1 個のサイコロを 4 回投げるとき、の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

例 1

1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

  ● ● ●  

  ● ● ● x

  ● ● x x

  ● x x x

x x x x

**例 1**

1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

● ● ● ●       ${}_4C_4 \left(\frac{1}{6}\right)^{\textcolor{magenta}{4}} \left(\frac{5}{6}\right)^{\textcolor{blue}{0}}$

● ● ● x

● ● x x

● x x x

x x x x

**例 1**

1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

█ █ █ █       ${}_4C_4 \left(\frac{1}{6}\right)^4 \left(\frac{5}{6}\right)^0$

█ █ █ x       ${}_4C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^1$

█ █ x x

█ x x x

x x x x

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

● ● ● ●       ${}_4C_4 \left(\frac{1}{6}\right)^4 \left(\frac{5}{6}\right)^0$

● ● ● x       ${}_4C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^1$

● ● x x       ${}_4C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2$

● x x x

x x x x

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

● ● ● ●       ${}_4C_4 \left( \frac{1}{6} \right)^4 \left( \frac{5}{6} \right)^0$

● ● ● x       ${}_4C_3 \left( \frac{1}{6} \right)^3 \left( \frac{5}{6} \right)^1$

● ● x x       ${}_4C_2 \left( \frac{1}{6} \right)^2 \left( \frac{5}{6} \right)^2$

● x x x       ${}_4C_1 \left( \frac{1}{6} \right)^1 \left( \frac{5}{6} \right)^3$

x x x x

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

$$\begin{array}{l} \text{● ● ● ●} \\ \text{● ● ● x} \\ \text{● ● x x} \\ \text{● x x x} \\ \text{x x x x} \end{array} \quad {}_4C_4 \left( \frac{1}{6} \right)^4 \left( \frac{5}{6} \right)^0$$

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

$$\text{● ● ● ●} \quad {}_4C_4 \left( \frac{1}{6} \right)^{\color{magenta}{4}} \left( \frac{5}{6} \right)^{\color{cyan}{0}} = 1 \times \left( \frac{1}{6} \right)^4 = \frac{1}{1296}$$

$$\text{● ● ● x} \quad {}_4C_3 \left( \frac{1}{6} \right)^{\color{magenta}{3}} \left( \frac{5}{6} \right)^{\color{cyan}{1}}$$

$$\text{● ● x x} \quad {}_4C_2 \left( \frac{1}{6} \right)^{\color{magenta}{2}} \left( \frac{5}{6} \right)^{\color{cyan}{2}}$$

$$\text{● x x x} \quad {}_4C_1 \left( \frac{1}{6} \right)^{\color{magenta}{1}} \left( \frac{5}{6} \right)^{\color{cyan}{3}}$$

$$\text{x x x x} \quad {}_4C_0 \left( \frac{1}{6} \right)^{\color{magenta}{0}} \left( \frac{5}{6} \right)^{\color{cyan}{4}}$$

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

■ ■ ■ ■	${}_4C_4 \left(\frac{1}{6}\right)^4 \left(\frac{5}{6}\right)^0 = 1 \times \left(\frac{1}{6}\right)^4 = \frac{1}{1296}$
■ ■ ■ x	${}_4C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^1 = 4 \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right) = \frac{20}{1296}$
■ ■ x x	${}_4C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2$
■ x x x	${}_4C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^3$
x x x x	${}_4C_0 \left(\frac{1}{6}\right)^0 \left(\frac{5}{6}\right)^4$

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

■ ■ ■ ■       ${}_4C_4 \left(\frac{1}{6}\right)^{\textcolor{magenta}{4}} \left(\frac{5}{6}\right)^{\textcolor{teal}{0}} = 1 \times \left(\frac{1}{6}\right)^4 = \frac{1}{1296}$

■ ■ ■ x       ${}_4C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^{\textcolor{magenta}{3}} \left(\frac{5}{6}\right)^{\textcolor{teal}{1}} = 4 \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right) = \frac{20}{1296}$

■ ■ x x       ${}_4C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^{\textcolor{magenta}{2}} \left(\frac{5}{6}\right)^{\textcolor{teal}{2}} = 6 \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{150}{1296}$

■ x x x       ${}_4C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^{\textcolor{magenta}{1}} \left(\frac{5}{6}\right)^{\textcolor{teal}{3}}$

x x x x       ${}_4C_0 \left(\frac{1}{6}\right)^{\textcolor{magenta}{0}} \left(\frac{5}{6}\right)^{\textcolor{teal}{4}}$

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

■ ■ ■ ■	${}_4C_4 \left(\frac{1}{6}\right)^4 \left(\frac{5}{6}\right)^0 = 1 \times \left(\frac{1}{6}\right)^4 = \frac{1}{1296}$
■ ■ ■ x	${}_4C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^1 = 4 \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right) = \frac{20}{1296}$
■ ■ x x	${}_4C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2 = 6 \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{150}{1296}$
■ x x x	${}_4C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^3 = 4 \times \left(\frac{1}{6}\right) \left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{500}{1296}$
x x x x	${}_4C_0 \left(\frac{1}{6}\right)^0 \left(\frac{5}{6}\right)^4$

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

■ ■ ■ ■	${}_4C_4 \left(\frac{1}{6}\right)^4 \left(\frac{5}{6}\right)^0 = 1 \times \left(\frac{1}{6}\right)^4 = \frac{1}{1296}$
■ ■ ■ x	${}_4C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^1 = 4 \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right) = \frac{20}{1296}$
■ ■ x x	${}_4C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2 = 6 \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{150}{1296}$
■ x x x	${}_4C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^3 = 4 \times \left(\frac{1}{6}\right) \left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{500}{1296}$
x x x x	${}_4C_0 \left(\frac{1}{6}\right)^0 \left(\frac{5}{6}\right)^4 = 1 \times \left(\frac{5}{6}\right)^4 = \frac{625}{1296}$

**例 1** 1 個のサイコロを 4 回投げるとき、●の目がでる回数を  $X$  とする。 $X$  の確率分布を求めよ。

<span style="color: red;">■</span> <span style="color: red;">■</span> <span style="color: red;">■</span> <span style="color: red;">■</span>	${}_4C_4 \left(\frac{1}{6}\right)^4 \left(\frac{5}{6}\right)^0 = 1 \times \left(\frac{1}{6}\right)^4 = \frac{1}{1296}$
<span style="color: red;">■</span> <span style="color: red;">■</span> <span style="color: red;">■</span> <span style="color: gray;">x</span>	${}_4C_3 \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right)^1 = 4 \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 \left(\frac{5}{6}\right) = \frac{20}{1296}$
<span style="color: red;">■</span> <span style="color: red;">■</span> <span style="color: gray;">x</span> <span style="color: gray;">x</span>	${}_4C_2 \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2 = 6 \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{150}{1296}$
<span style="color: red;">■</span> <span style="color: gray;">x</span> <span style="color: gray;">x</span> <span style="color: gray;">x</span>	${}_4C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^3 = 4 \times \left(\frac{1}{6}\right) \left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{500}{1296}$
<span style="color: gray;">x</span> <span style="color: gray;">x</span> <span style="color: gray;">x</span> <span style="color: gray;">x</span>	${}_4C_0 \left(\frac{1}{6}\right)^0 \left(\frac{5}{6}\right)^4 = 1 \times \left(\frac{5}{6}\right)^4 = \frac{625}{1296}$

$X$	4	3	2	1	0
$P(X)$	$\frac{1}{1296}$	$\frac{20}{1296}$	$\frac{150}{1296}$	$\frac{500}{1296}$	$\frac{625}{1296}$

# ビデオを止めて問題を解いてみよう

問 1

$\frac{1}{3}$  の確率で当たりができるルーレットがある。

このルーレットを 5 回まわすとき、当たりができる回数  $X$  の確率分布について、空欄を完成させよ。

$X$	5	4	3	...
$P(X)$				...

問 1

$\frac{1}{3}$  の確率で当たりができるルーレットがある。5回、このルーレットをまわすとき、当たりができる回数  $X$  の確率分布について、空欄を完成させよ。

**問 1**  $\frac{1}{3}$  の確率で当たりができるルーレットがある。5回、このルーレットをまわすとき、当たりができる回数  $X$  の確率分布について、空欄を完成させよ。

当たり 5 回 :  ${}_5C_5 \left(\frac{1}{3}\right)^5 \left(\frac{2}{3}\right)^0 = \frac{1}{243}$

**問 1**  $\frac{1}{3}$  の確率で当たりができるルーレットがある。5回、このルーレットをまわすとき、当たりができる回数  $X$  の確率分布について、空欄を完成させよ。

$$\text{当たり 5 回: } {}_5C_5 \left(\frac{1}{3}\right)^5 \left(\frac{2}{3}\right)^0 = \frac{1}{243}$$

$$\text{当たり 4 回: } {}_5C_4 \left(\frac{1}{3}\right)^4 \left(\frac{2}{3}\right)^1 = \frac{10}{243}$$

**問 1**  $\frac{1}{3}$  の確率で当たりができるルーレットがある。5回、このルーレットをまわすとき、当たりができる回数  $X$  の確率分布について、空欄を完成させよ。

$$\text{当たり 5 回: } {}_5C_5 \left(\frac{1}{3}\right)^5 \left(\frac{2}{3}\right)^0 = \frac{1}{243}$$

$$\text{当たり 4 回: } {}_5C_4 \left(\frac{1}{3}\right)^4 \left(\frac{2}{3}\right)^1 = \frac{10}{243}$$

$$\text{当たり 3 回: } {}_5C_3 \left(\frac{1}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{40}{243}$$

**問 1**  $\frac{1}{3}$  の確率で当たりができるルーレットがある。5回、このルーレットをまわすとき、当たりができる回数  $X$  の確率分布について、空欄を完成させよ。

$$\text{当たり 5 回: } {}_5C_5 \left(\frac{1}{3}\right)^5 \left(\frac{2}{3}\right)^0 = \frac{1}{243}$$

$$\text{当たり 4 回: } {}_5C_4 \left(\frac{1}{3}\right)^4 \left(\frac{2}{3}\right)^1 = \frac{10}{243}$$

$$\text{当たり 3 回: } {}_5C_3 \left(\frac{1}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{40}{243}$$

$X$	5	4	3	...
$P(X)$	$\frac{1}{243}$	$\frac{10}{243}$	$\frac{40}{243}$	...

## 二項分布

当たりがでる確率を  $p$ 、ハズレを  $q = 1 - p$  とする。  
その試行を  $n$  回して、当たりが  $r$  回でる確率は、

## 二項分布

当たりがでる確率を  $p$ 、ハズレを  $q = 1 - p$  とする。  
その試行を  $n$  回して、当たりが  $r$  回でる確率は、

$${}_nC_r p^r q^{n-r}$$

## 二項分布

当たりがでる確率を  $p$ 、ハズレを  $q = 1 - p$  とする。  
その試行を  $n$  回して、当たりが  $r$  回でる確率は、

$${}_nC_r p^r q^{n-r}$$

この確率分布を**二項分布**といい、 $B(n, p)$  で表す。

## 二項分布

当たりがでる確率を  $p$ 、ハズレを  $q = 1 - p$  とする。  
その試行を  $n$  回して、当たりが  $r$  回でる確率は、

$${}_n C_r p^r q^{n-r}$$

この確率分布を**二項分布**といい、 $B(n, p)$  で表す。

$X$	$n$	$n - 1$	$n - 2$	$\dots$
$P(X)$	${}_n C_n p^n q^0$	${}_n C_{n-1} p^{n-1} q^1$	${}_n C_{n-2} p^{n-2} q^2$	$\dots$

**例 2**

次の確率分布を  $B(n, p)$  で表せ。

- (1) 1 個のサイコロを 3 回投げるとき、の目が出る回数  $X$
- (2)  $\frac{1}{3}$  の確率で当たるルーレットを 5 回まわすとき、当たりができる回数  $X$

**例 2**

次の確率分布を  $B(n, p)$  で表せ。

- (1) 1 個のサイコロを 3 回投げるとき、の目が出る回数  $X$

---

答  $B(3, \frac{1}{6})$

- (2)  $\frac{1}{3}$  の確率で当たるルーレットを 5 回まわすとき、当たりができる回数  $X$

**例 2** 次の確率分布を  $B(n, p)$  で表せ。

- (1) 1 個のサイコロを 3 回投げるとき、の目が出る回数  $X$

  $B(3, \frac{1}{6})$

---

- (2)  $\frac{1}{3}$  の確率で当たるルーレットを 5 回まわすとき、当たりができる回数  $X$

  $B(5, \frac{1}{3})$

---

## ビデオを止めて問題を解いてみよう

**問 2** 次の確率分布を  $B(n, p)$  で表せ。

- (1) 1 枚の硬貨を 10 回投げるとき、表のできる回数  $X$
- (2) 3 割の確率でヒットを打つ打者が 4 回の打席でヒットを打つ回数  $X$

## 問 2

次の確率分布を  $B(n, p)$  で表せ。

- (1) 1 枚の硬貨を 10 回投げるとき、表のでのる回数  $X$
- (2) 3 割の確率でヒットを打つ打者が 4 回の打席で  
ヒットを打つ回数  $X$

**問 2** 次の確率分布を  $B(n, p)$  で表せ。

(1) 1 枚の硬貨を 10 回投げるとき、表のでる回数  $X$

$B(10, \frac{1}{2})$

---

(2) 3 割の確率でヒットを打つ打者が 4 回の打席で  
ヒットを打つ回数  $X$

**問 2** 次の確率分布を  $B(n, p)$  で表せ。

(1) 1 枚の硬貨を 10 回投げるとき、表のでる回数  $X$

答  $B(10, \frac{1}{2})$

---

(2) 3 割の確率でヒットを打つ打者が 4 回の打席で  
ヒットを打つ回数  $X$

答  $B(4, 0.3)$

---

# 今回の学習目標

## 二項分布

- 最もシンプルな確率分布のモデル