

# 확률분포 및 확률의 계산

Jinseog Kim

Dongguk University

jskim1986@gmail.com

2018-04-17

## Contents

1 이산형 분포	2
1.1 이항분포 . . . . .	2
1.2 예제 1: 이항분포의 확률질량함수 . . . . .	3
1.3 예제 2 . . . . .	5
1.4 예제 3 . . . . .	6
1.5 초기하분포 . . . . .	7
1.6 예제 5 . . . . .	8

# 1 이산형 분포

## 1.1 이항분포

▣ 확률질량함수

$$\begin{aligned} p(x) &= n \text{ 번 베르누이시행에서 } x \text{ 번 성공, } (n - x) \text{ 번 실패할 확률} \\ &= \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n, \end{aligned}$$

여기서  $\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$ : 서로 다른  $n$ 개에서  $x$ 개를 뽑는 경우의 수

▣ 이항분포의 표시

$$X \sim \text{Bin}(n, p)$$

## 1.2 예제1: 이항분포의 확률질량함수

□ 동전을 세 번 던지는 실험에서 앞면이 나온 횟수를  $X$

□ 시행횟수:  $n = 3$

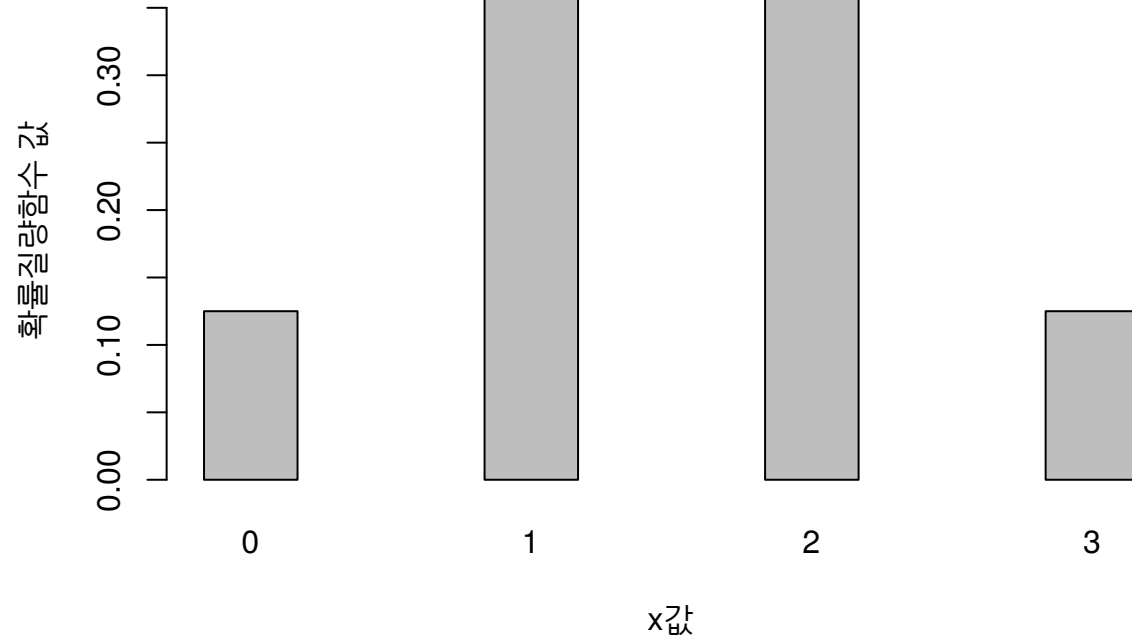
□ 성공확률(앞면이 나올 확률):  $p = 1/2$

□  $X \sim Bin(3, 1/2)$

□ 이항분포의 확률질량함수의 형태

```
x <- 0:3
y <- dbinom(x, size=3, prob=1/2)
barplot(y, names.arg=x, xlab="x값", ylab="확률질량함수 값", main="Bin(3, 1/2)", space=2)
```

**Bin(3, 1/2)**



### 1.3 예제 2

□ 최근의 한 통계에 의하면 우리나라 고등학생 중 40%가 담배를 피운다고 조사되었다. 만약 6명의 고등학생을 무작위로 추출한다면, 그중에서 3명이 담배를 피울 확률을 구하시오.

□  $X$ : 고등학생 6명 중 담배를 피우는 학생의 수, 흡연율 = 40%

□  $X \sim Bin(6, 0.4)$

□ 3명이 담배를 피울 확률:  $P(X = 3) = ?$

```
dbinom(x=3, size=6, prob=0.4)
```

```
# [1] 0.27648
```

## 1.4 예제 3

□ 5지 선다형 시험에서 총 문제의 수는 10문제라고 하자. 무작위로 답을 써넣은 경우에

□ 한 문제를 풀 경우 정답확률:  $1/5 = 0.2$

□  $X$ : 10문제 중 정답의 개수:  $X \sim Bin(10, 0.2)$

1. 모든 문제가 다 맞을 확률
2. 하나도 맞지 않을 확률
3. 기껏해야 3문제가 정답일 확률
4. 정답이 4개에서 6개 사이일 확률

## 1.5 초기하분포

- 성공  $M$ , 실패  $N - M$  개로 구성된 전체  $N$  개로 구성된 유한 모집단에서  $n$  개를 비복원추출할 때, 성공의 회수에 대한 확률 분포
- 확률변수:  $X \sim \text{Hypergeom}(n, M, N)$
- 확률질량함수

$$\begin{aligned} p(x) &= \frac{(\text{M개에서 } x\text{개가 뽑히는 경우의 수})(\text{N-M개에서 } n-x\text{개가 뽑히는 경우의 수})}{(\text{전체에서 } n\text{ 개를 뽑는 경우의 수})} \\ &= \frac{\binom{M}{x} \binom{N-M}{n-x}}{\binom{N}{n}}, x = 0, 1, \dots, \min(n, M) \end{aligned}$$

## 1.6 예제 5

▣ 빨간 공 3개와 흰 공 4개가 들어 있는 항아리에서 3개를 한꺼번에 추출하였을 때, 추출된 빨간 공의 개수가 2개 이상일 확률

$$\square M = 3, N = 7$$

$$\square \text{3개 중 빨간공 개수: } X \sim \text{Hypergeom}(n = 3, M = 3, N = 7)$$

$$P(X = x) = \frac{\binom{3}{x} \binom{4}{3-x}}{\binom{7}{3}}, x = 0, 1, \dots, 3.$$

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X \leq 1)$$

```
1 - hyper(0, m=3, n=7, k=3)
```

```
# [1] 0.7083333
```