



# 数学B

## 第2章 統計的な推測

### 二項分布の正規分布による近似



○二項分布とは・・・。

1回の試行で事象Aの起こる確率を $P$ とする

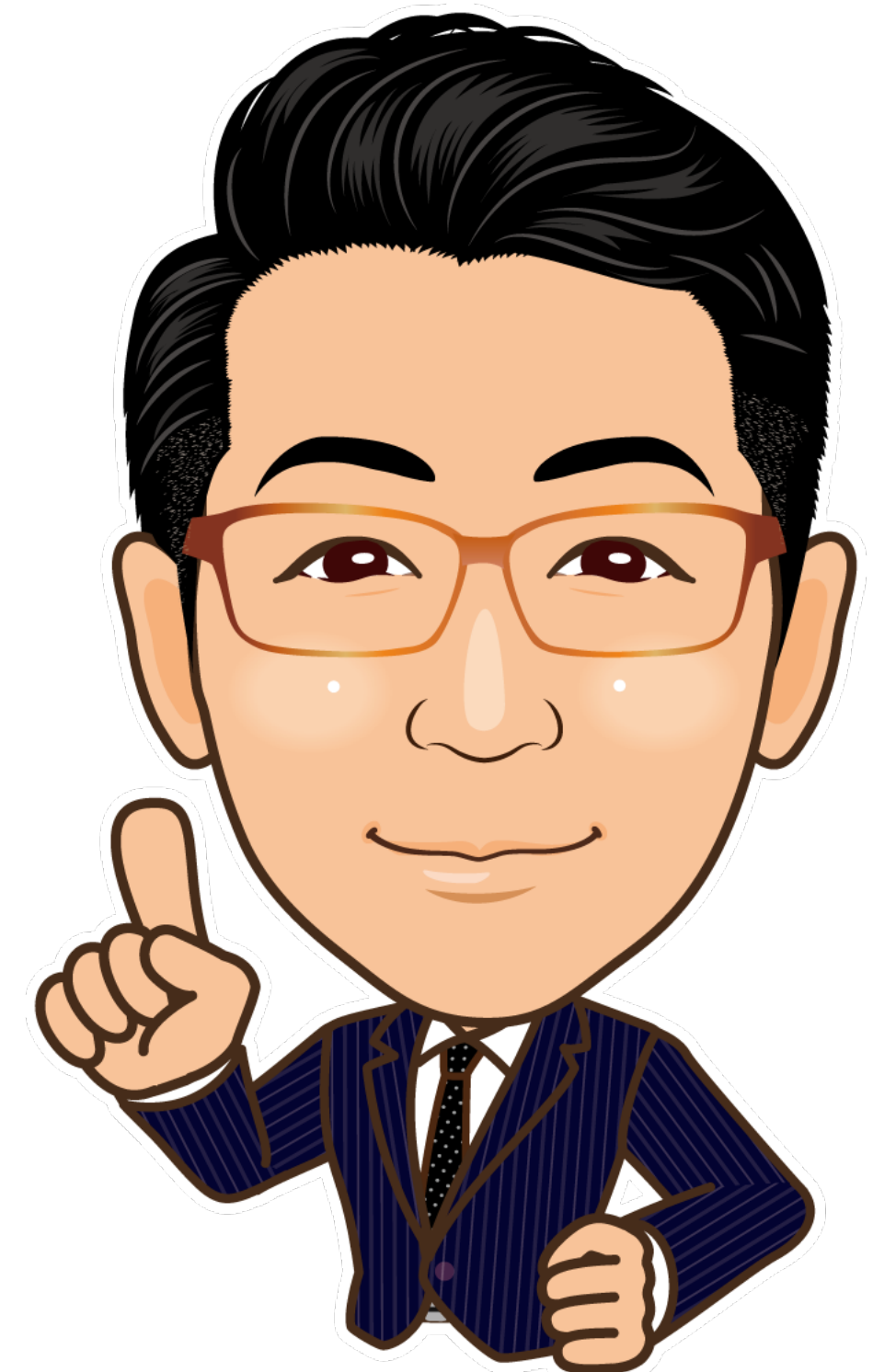
この試行を $n$ 回行う反復試行において、Aの起こる回数を $X$ とすれば

$X$ は二項分布 $B(n,p)$ に従う確率変数である

$X=r$ である確率を $P_r$ とすると

$$P_r = {}_n C_r p^r q^{n-r} \quad \text{ただし、} q = 1 - p, r = 0, 1, 2, \dots, n$$

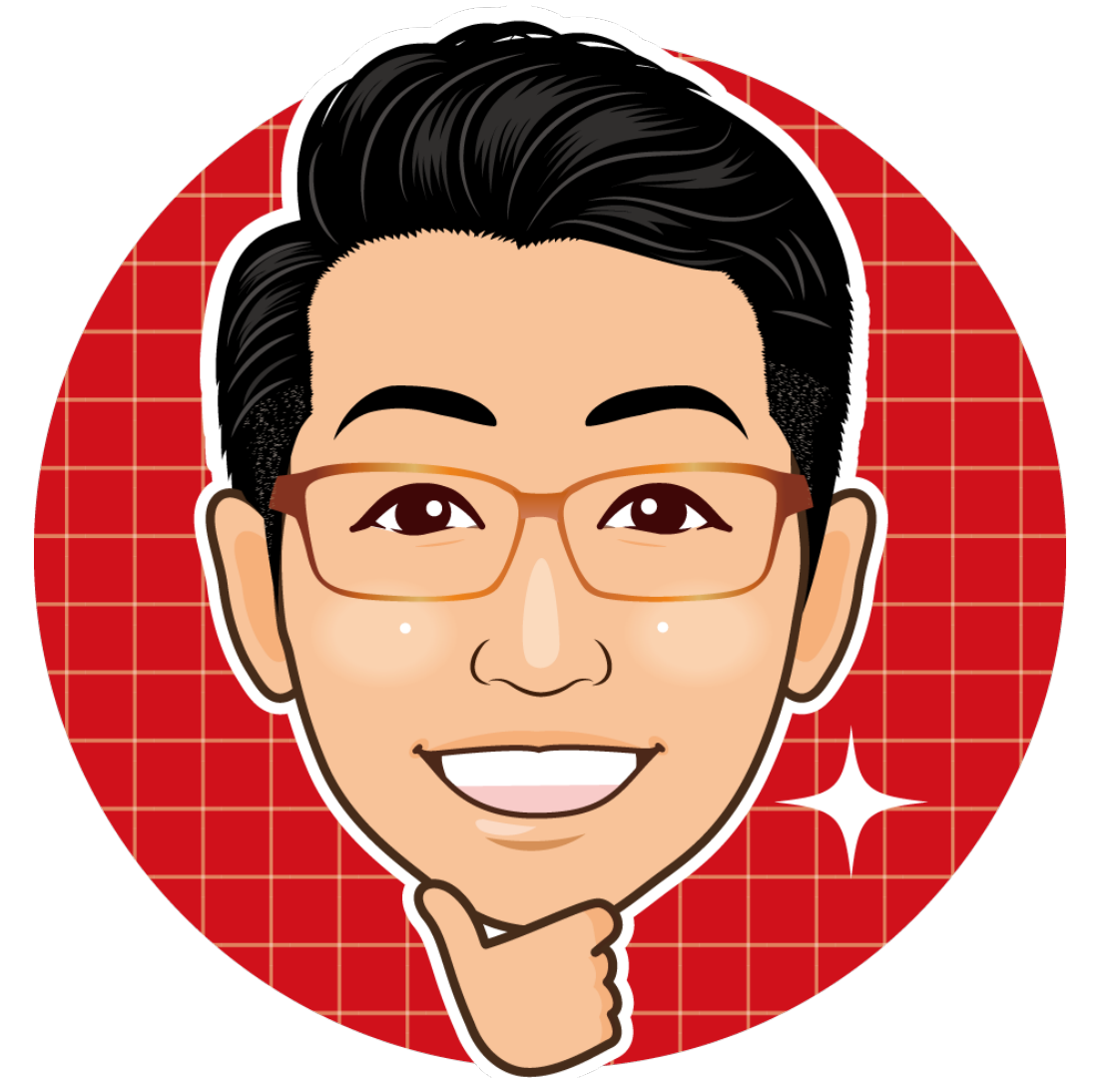
$$E(X) = np, \sigma(X) = \sqrt{npq}$$



二項分布のグラフの形は、 $n$ が大きくなるにつれて

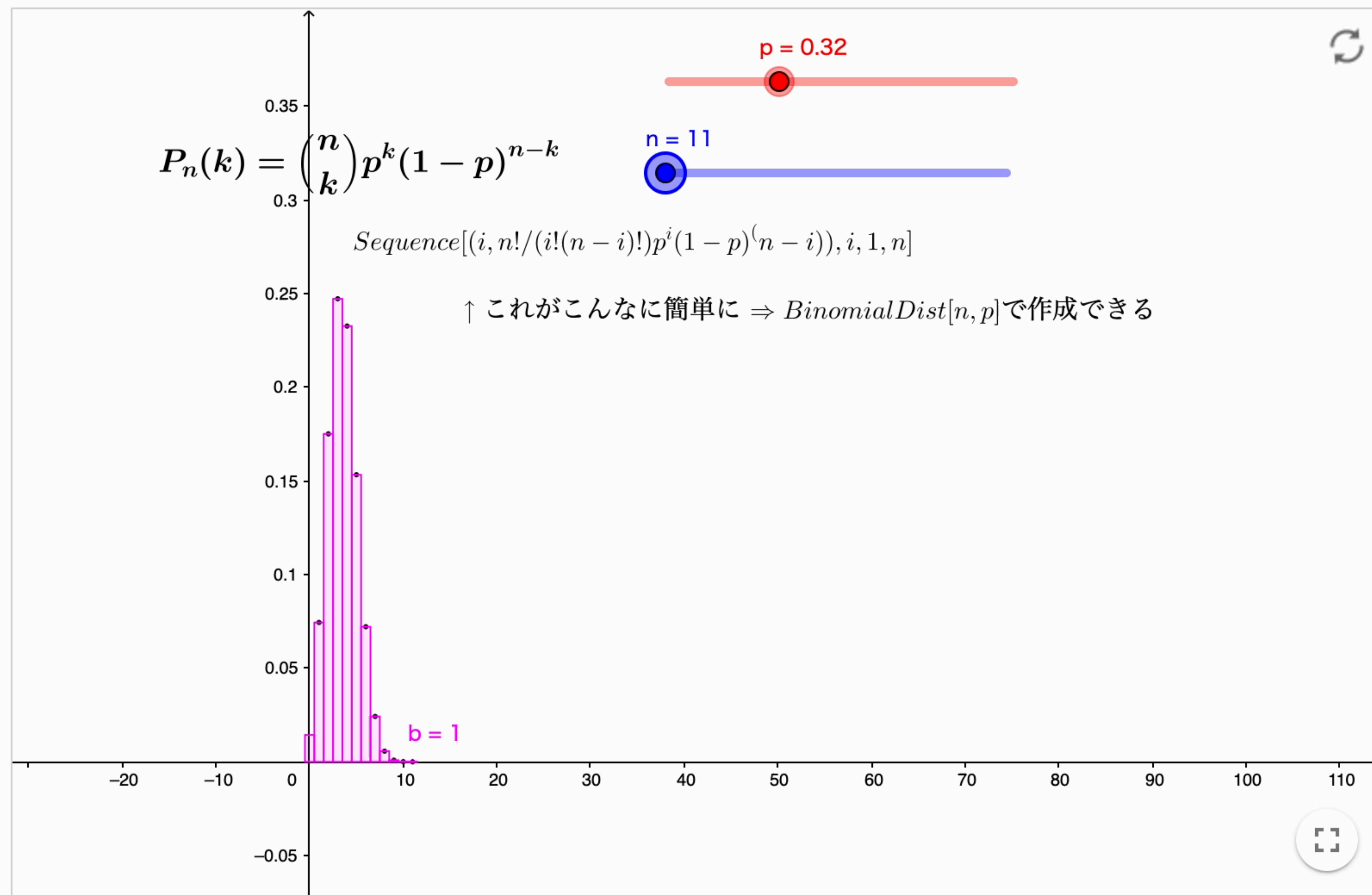
# 正規分布曲線

に近づく



作成者: Bunryu Kamimura

コインを続けて投げる。1回投げて表が出る確率を  $p$ 、裏の出る確率を  $1 - p$  とする。  $n$  回投げた時の表の出た回数を  $S_n$  とすれば、  $S_n$  のとる確率は二項分布  $P_n(k)$  となる。初期値は60回サイコロを投げた時の1の目の出る確率の分布。



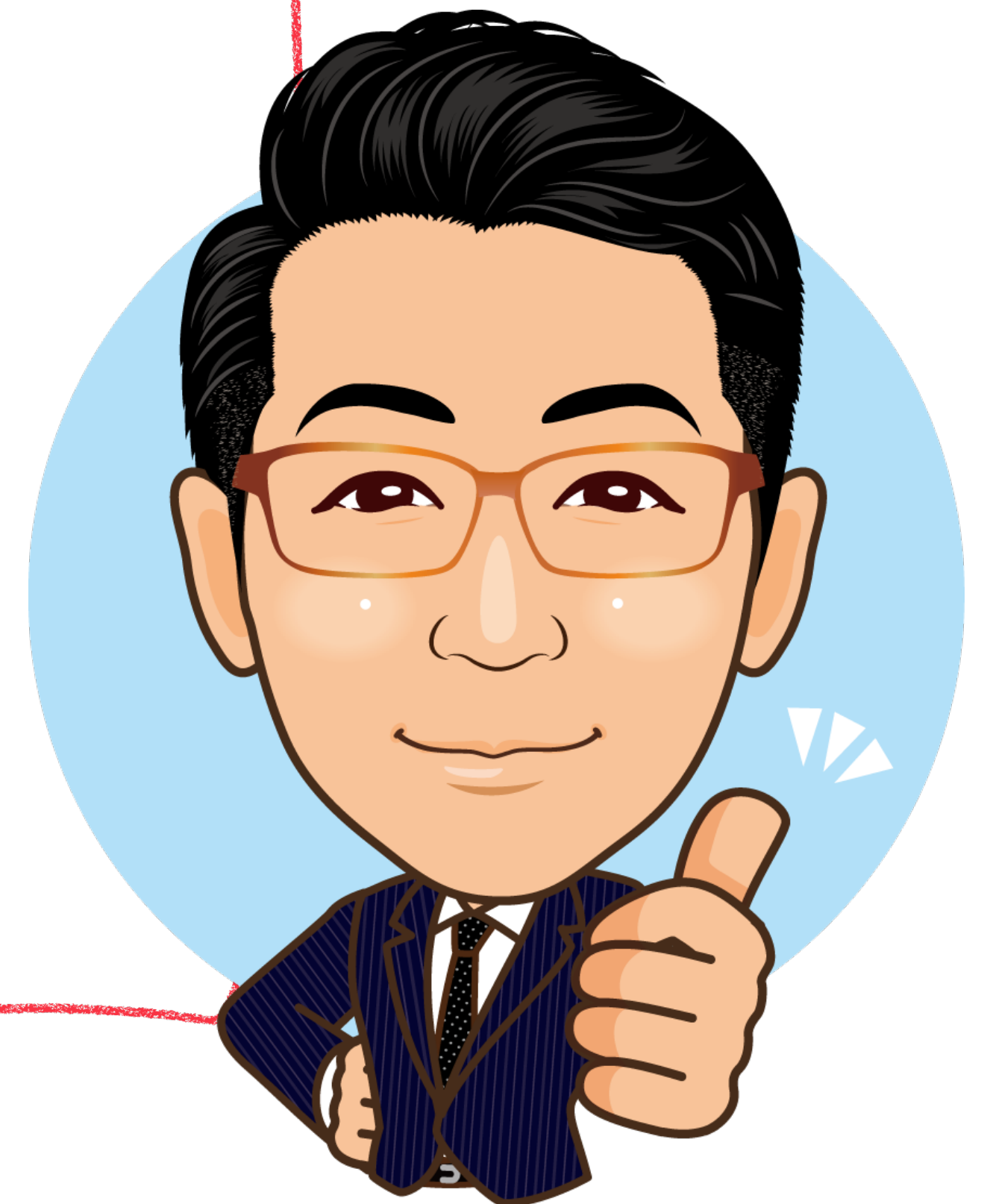
<https://www.geogebra.org/m/ACN8q6RX>

## <まとめ>

- ① 二項分布  $B(n,p)$  に従う確率変数  $X$  は、  
 $n$  が大きいとき、近似的に正規分布  $N(np, npq)$  に従う。
- ② 二項分布  $B(n,p)$  に従う確率変数  $X$  に対し、

$$Z = \frac{X - np}{\sqrt{npq}} \text{ は、}$$

$n$  が大きいとき、近似的に標準正規分布  $N(0,1)$  に従う



1個のさいころを720回投げて、1の目が出る回数を $X$ とする。

$110 \leq X \leq 130$ となる確率を標準正規分布  $N(0,1)$  で近似する方法で求めよ。

1の目が出る確率は  $\frac{1}{6}$  であり、 $X$  は  $B(720, \frac{1}{6})$  に従う

$$E(X) = 720 \times \frac{1}{6} = 120, \quad \sigma(X) = \sqrt{720 \times \frac{1}{6} \times \frac{5}{6}} = 10$$

$Z = \frac{X - 120}{10}$  は近似的に  $N(0,1)$  に従う

$$X = 110 \text{ であるとき}$$

$$X = 130 \text{ であるとき}$$

$$Z = -1$$

$$Z = 1$$

$$P(110 \leq X \leq 130) = P(-1 \leq Z \leq 1)$$

$$= 2P(0 \leq Z \leq 1)$$

$$= 2P(1) = \underline{\underline{0.6826}}$$

