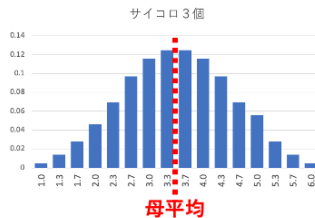
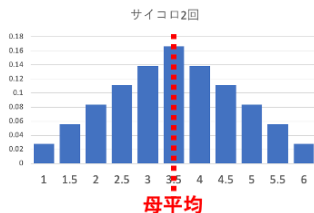
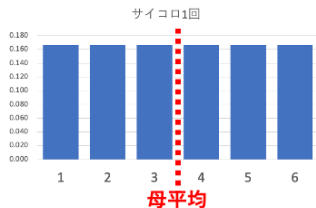


確率分布

1900. 中心極限定理

サイコロ n 個投げて出た目の平均の
確率分布はどうなる??



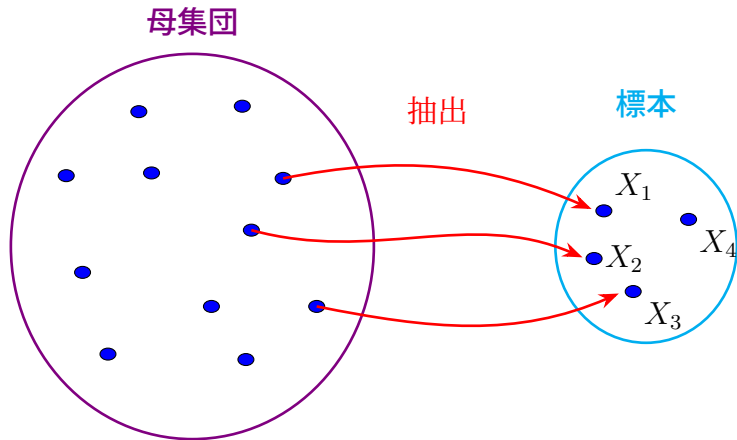
正規分布に近づく

今回の学習目標

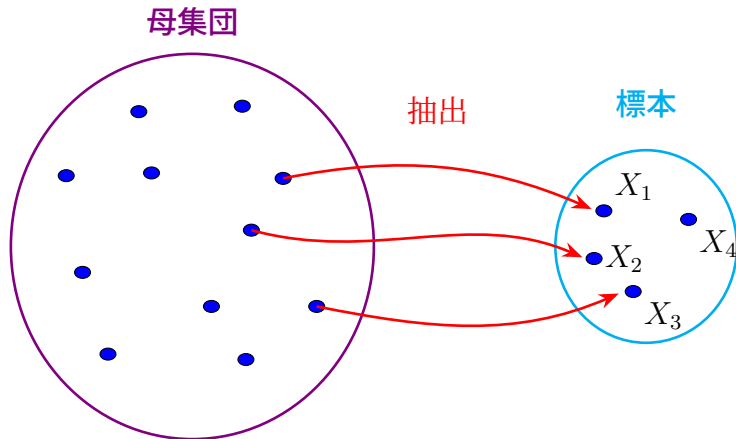
母集団の平均と標本平均の関係

- 標本平均のバラツキに法則はあるのか？

母集団の平均値を求めるための標本調査

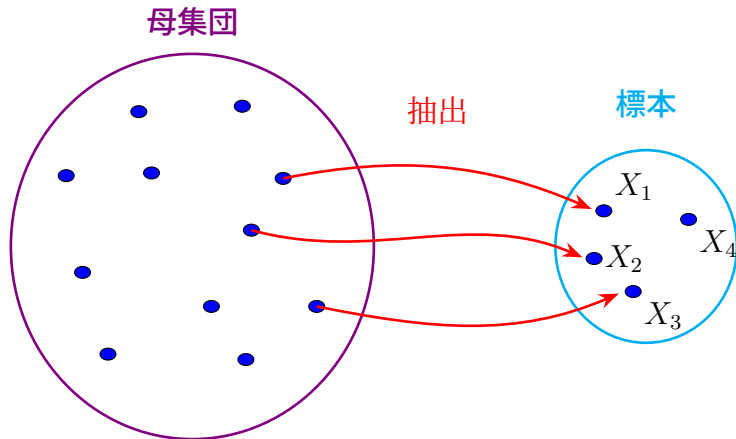


母集団の平均値を求めるための標本調査



母集団の平均 m

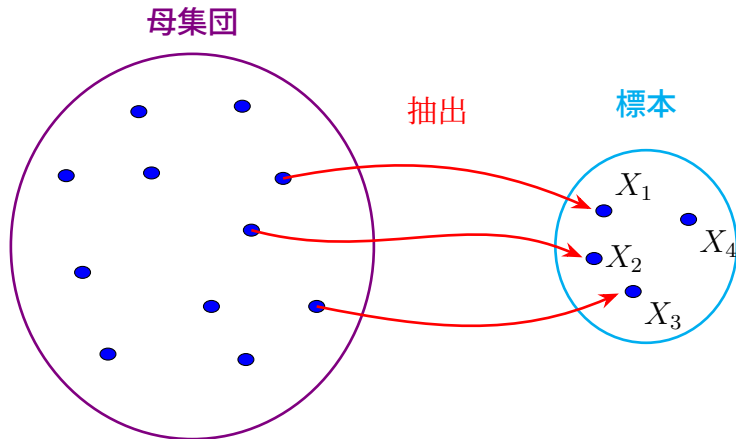
母集団の平均値を求めるための標本調査



母集団の平均 m

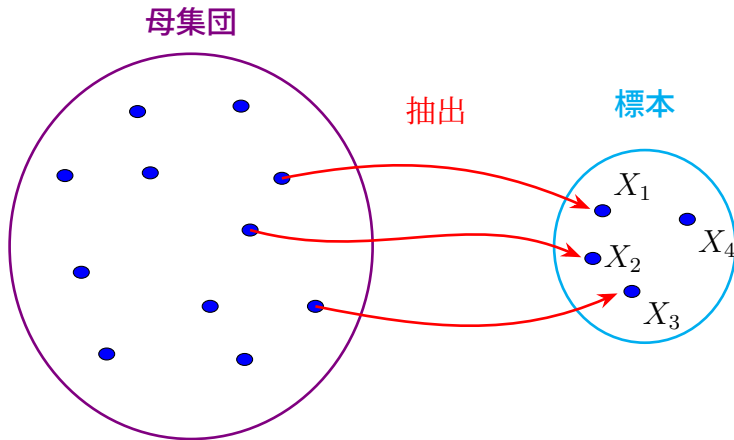
標本の平均 \bar{X}

母集団の平均値を求めるための標本調査

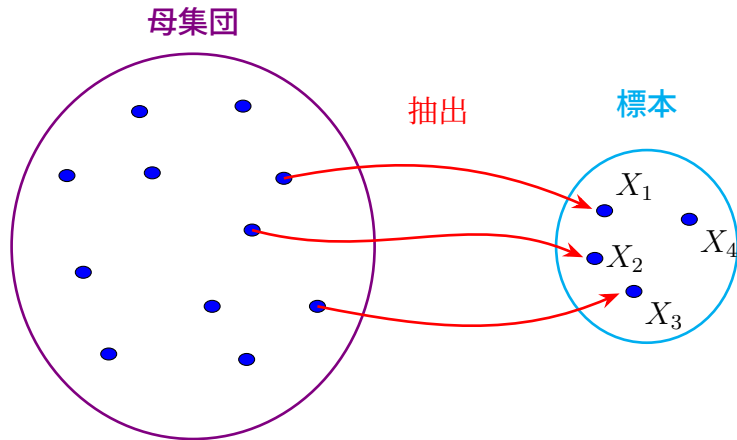


母集団の平均 m \approx 標本の平均 \bar{X}

母集団の平均値を求めるための標本調査

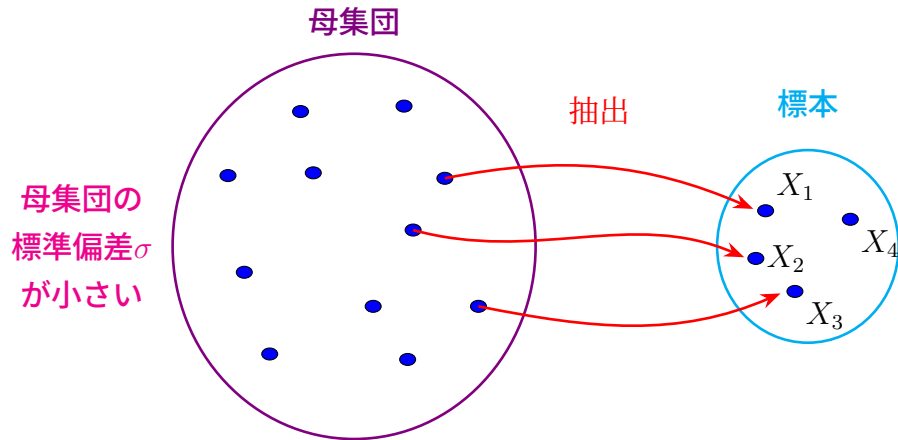


母集団の平均値を求めるための標本調査



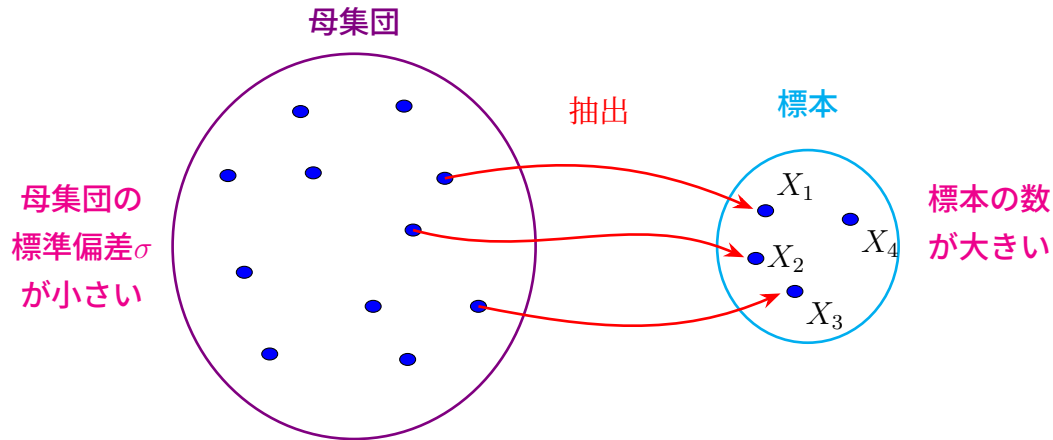
母集団の平均 m と標本平均 \bar{X} はどうすれば近い値になるのか？

母集団の平均値を求めるための標本調査



母集団の平均 m と標本平均 \bar{X} はどうすれば近い値になるのか？

母集団の平均値を求めるための標本調査



母集団の平均 m と標本平均 \bar{X} はどうすれば近い値になるのか？

大数の法則

ある試行を何回も行えば、確率は一定値に近づくという法則。これによれば、標本の数が大きくなるほど、標本の平均は母集団の平均に近づく。

大数の法則







ある試行を何回も行えば、確率は一定値に近づくという法則。これによれば、標本の数が大きくなるほど、標本の平均は母集団の平均に近づく。

中心極限定理

母集団から無作為に n 個の標本を抽出し平均することで得られる標本平均の分布は、 n が大きくなるにしたがって、正規分布に近づくという定理。

中心極限定理の例







サイコロを 1 回の確率分布

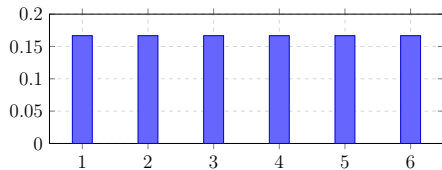
X						
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$



中心極限定理の例







サイコロを 1 回の確率分布

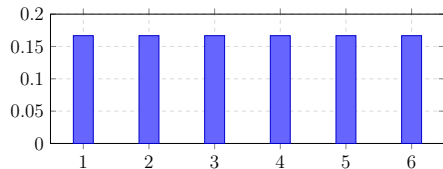
X						
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$















中心極限定理の例

サイコロを 1 回の確率分布

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









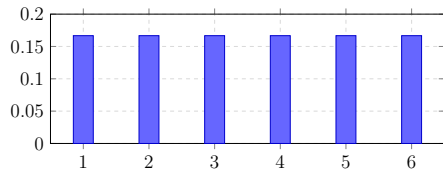
サイコロ 2 回の平均の確率分布

X						
	1	1.5	2	2.5	3	3.5
	1.5	2	2.5	3	3.5	4
	2	2.5	3	3.5	4	4.5
	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	3	3.5	4	4.5	5	5.5
	3.5	4	4.5	5	5.5	6













中心極限定理の例

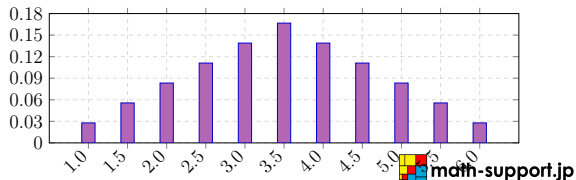
サイコロを 1 回の確率分布

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



サイコロ 2 回の平均の確率分布

X						
	1	1.5	2	2.5	3	3.5
	1.5	2	2.5	3	3.5	4
	2	2.5	3	3.5	4	4.5
	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	3	3.5	4	4.5	5	5.5
	3.5	4	4.5	5	5.5	6



中心極限定理の例

サイコロ 3 回の平均の確率分布

	1	1.3	1.6	2	2.3	2.6
	1.3	1.6	2	2.3	2.6	3
	1.6	2	2.3	2.6	3	3.3
	2	2.3	2.6	3	3.3	3.6
	2.3	2.6	3	3.3	3.6	4
	2.6	3	3.3	3.6	4	4.3

	1.3	1.6	2	2.3	2.6	3
	1.6	2	2.3	2.6	3	3.3
	2	2.3	2.6	3	3.3	3.6
	2.3	2.6	3	3.3	3.6	4
	2.6	3	3.3	3.6	4	4.3
	3	3.3	3.6	4	4.3	4.6

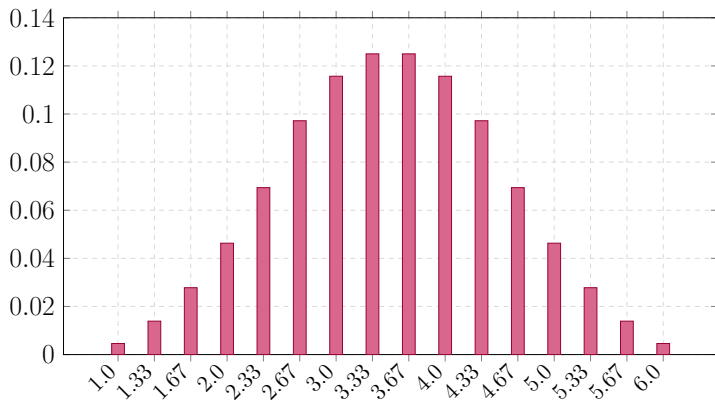
	1.6	2	2.3	2.6	3	3.3
	2	2.3	2.6	3	3.3	3.6
	2.3	2.6	3	3.3	3.6	4
	2.6	3	3.3	3.6	4	4.3
	3	3.3	3.6	4	4.3	4.6
	3.3	3.6	4	4.3	4.6	5

	2	2.3	2.6	3	3.3	3.6
	2.3	2.6	3	3.3	3.6	4
	2.6	3	3.3	3.6	4	4.3
	3	3.3	3.6	4	4.3	4.6
	3.3	3.6	4	4.3	4.6	5
	3.6	4	4.3	4.6	5	5.3

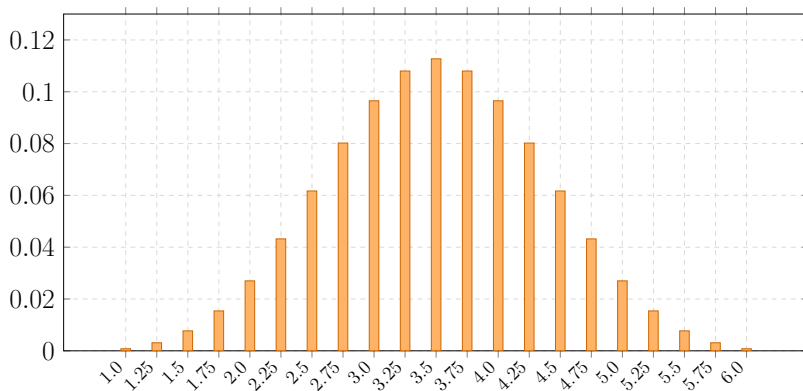
	2.3	2.6	3	3.3	3.6	4
	2.6	3	3.3	3.6	4	4.3
	3	3.3	3.6	4	4.3	4.6
	3.3	3.6	4	4.3	4.6	5
	3.6	4	4.3	4.6	5	5.3
	4	4.3	4.6	5	5.3	5.6

	2.6	3	3.3	3.6	4	4.3
	3	3.3	3.6	4	4.3	4.6
	3.3	3.6	4	4.3	4.6	5
	3.6	4	4.3	4.6	5	5.3
	4	4.3	4.6	5	5.3	5.6
	4.3	4.6	5	5.3	5.6	6

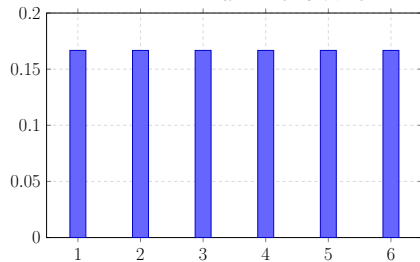
サイコロ 3 個の目の和の平均の確率分布



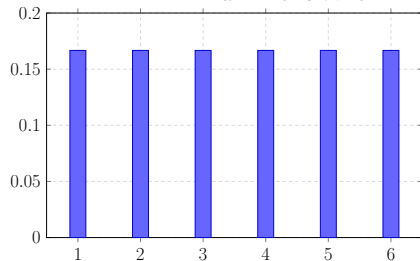
サイコロ 4 個の目の和の平均の確率分布



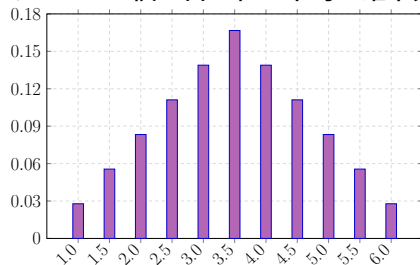
サイコロ 1 個の確率分布



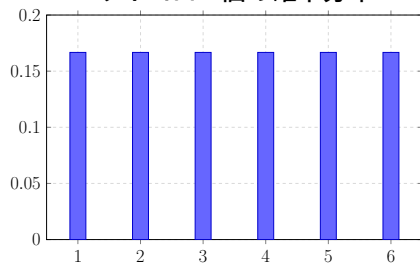
サイコロ 1 個の確率分布



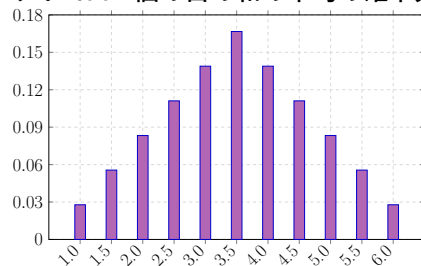
サイコロ 2 個の目の和の平均の確率分布



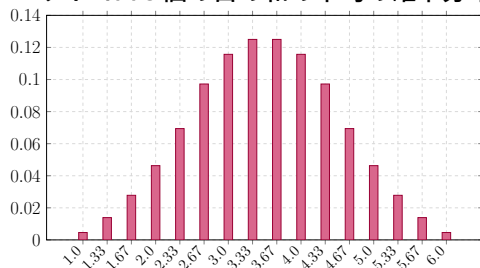
サイコロ 1 個の確率分布



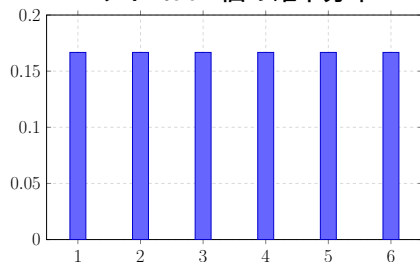
サイコロ 2 個の目の和の平均の確率分布



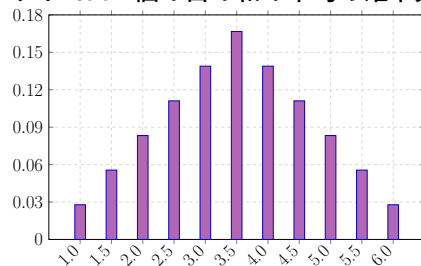
サイコロ 3 個の目の和の平均の確率分布



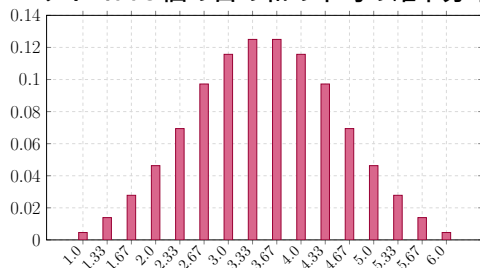
サイコロ 1 個の確率分布



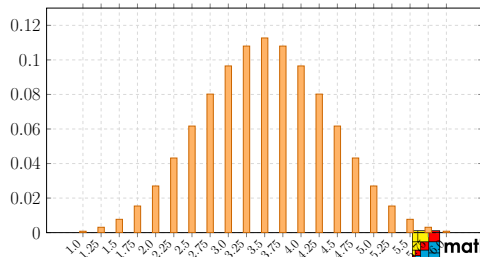
サイコロ 2 個の目の和の平均の確率分布



サイコロ 3 個の目の和の平均の確率分布

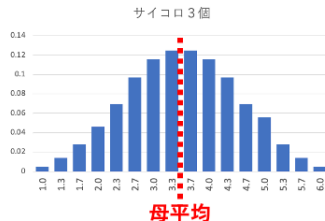
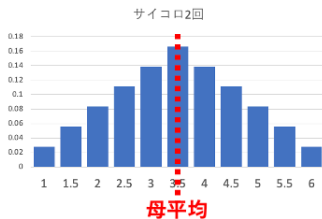
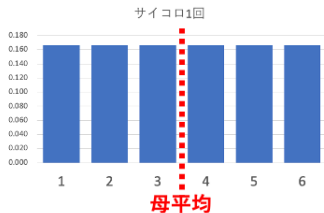


サイコロ 4 個の目の和の平均の確率分布



中心極限定理の例

個数が多くなれば、**標本平均**の分布は**母平均**周辺に集まる。



正規分布に近づく

EXCEL で標本平均の分布を調べよう



今回の学習目標

母集団の平均と標本平均の関係

- 標本平均のバラツキに法則はあるのか？