

## 一様分布の母集団から取り出した標本の標本平均

```
In [1]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
In [2]: np.random.uniform(size=2)
```

```
Out[2]: array([0.9211931 , 0.00373358])
```

```
In [3]: np.random.uniform(size=2).mean()
```

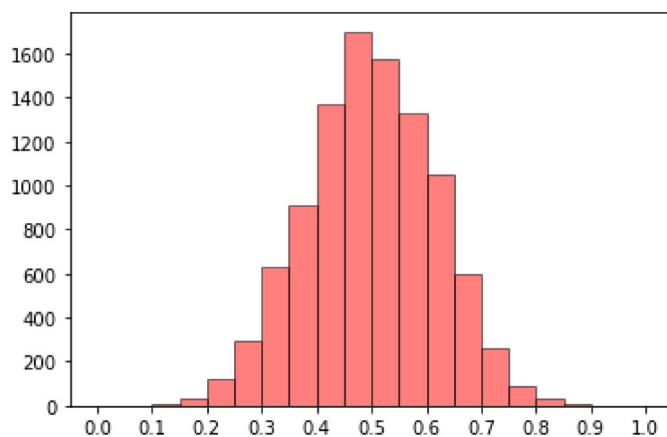
```
Out[3]: 0.7385101241553986
```

## 標本を n 個取り出して標本平均 SM を調べる

```
In [4]: # Sample Mean がどのように分布するかを調べる
# n サンプルの標本平均を繰り返して計算して SM の値を収集する
n= 6          # 母集団から取り出すサンプル数
T= 10000     # 標本抽出の回数
SM_list=[]
for i in range(T):
    SM=np.random.uniform(size=n).mean()
    SM_list=SM_list + [SM]
SM_list=np.array(SM_list) # アレイにしておくと便利
```

```
In [5]: # SM_list # 中身を覗く
```

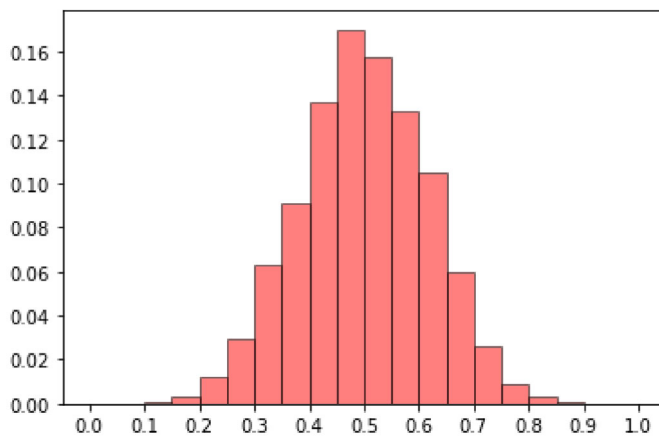
```
In [6]: # SM_list の分析 (1) ヒストグラム
b=20          # x軸 [0, 1] を b 等分
F, x, _ =plt.hist(SM_list,
                 range=(0, 1),      # 幅を指定
                 bins=b,            # 階級数を指定
                 color='red',       # 色を指定
                 alpha=0.5,         # 色の濃さ (0~1)
                 ec='k')            # 棒に枠線つける (k=black)
plt.xticks(np.arange(0, 1.1, 0.1)) # x軸の目盛
plt.show()
```



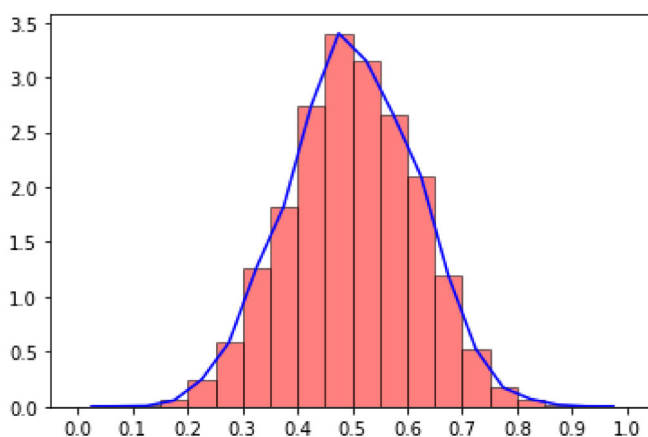
```
In [7]: # 相対度数を求める
RF=F/T
RF
```

```
Out[7]: array([0.000e+00, 1.000e-04, 3.000e-04, 2.800e-03, 1.220e-02, 2.910e-02,
        6.320e-02, 9.130e-02, 1.372e-01, 1.701e-01, 1.576e-01, 1.328e-01,
        1.049e-01, 5.940e-02, 2.610e-02, 8.600e-03, 3.400e-03, 8.000e-04,
        1.000e-04, 0.000e+00])
```

```
In [8]: # SM_list の分析 (2) 相対度数のヒストグラム
# plt.figure(figsize=(6,4))
xx=np.arange(0, 1, 1/b)+1/(2*b)      # x 軸の目盛
plt.bar(xx,RF,width=1/b,color='red', alpha=0.5,ec='black')
plt.xticks(np.arange(0,1,0.1))      # x軸の目盛
plt.show()
```

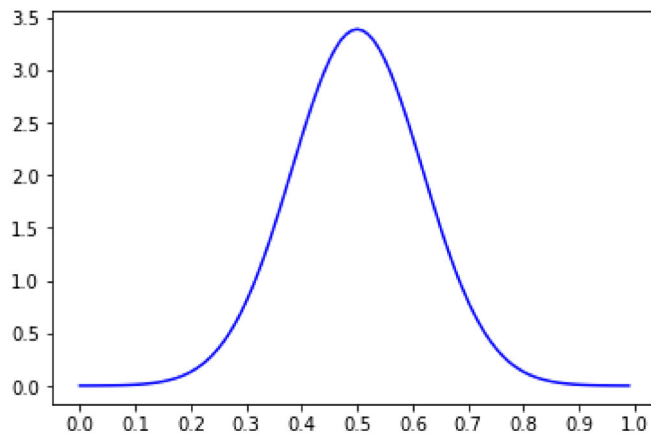


```
In [9]: # SM_list の分析 (3) 密度関数としてヒストグラム (全面積を1にする)
# plt.figure(figsize=(6,4))
xx=np.arange(0, 1, 1/b)+1/(2*b)      # x 軸の目盛
plt.bar(xx,RF*b,width=1/b,color='red', alpha=0.5,ec='black')
plt.plot(xx,RF*b,color='blue')
plt.xticks(np.arange(0,1,0.1))      # x軸の目盛
plt.show()
```



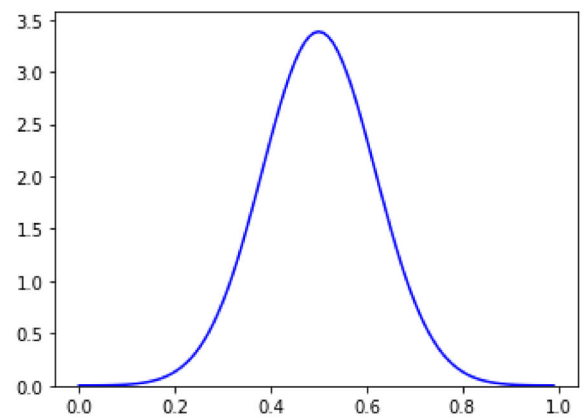
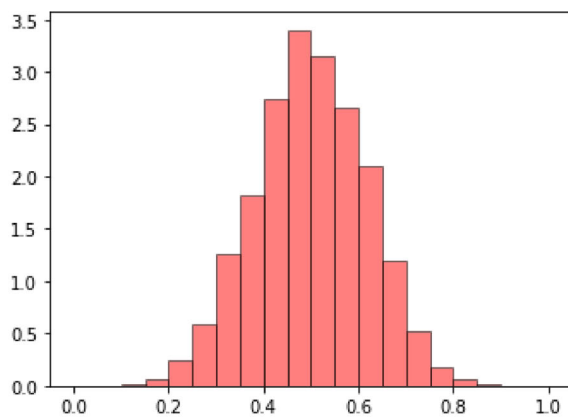
```
In [10]: from scipy import stats # 統計ライブラリを使用
# 一般論から標本平均の平均値 = m (母平均), 分散 = s^2/n (母分散/n)
# その平均値と分散をもつ正規分布と比較する
# U(0,1) の平均値と分散は m=0.5, s^2=1/12
# 正規分布 N(m, s^2/n)
m=0.5          # 平均値の設定
s=1/np.sqrt(12*n) # 標準偏差の設定
X=stats.norm(m, s) # 通常の記号 N(m, s^2) とパラメータの使い方が異なる
```

```
In [11]: plt.figure(figsize=(6, 4))
x=np.arange(0, 1, 0.01) # x の範囲の指定、始点、終点、刻み幅
plt.plot(x, X.pdf(x), color='blue')
plt.xticks(np.arange(0, 1.1, 0.1)) # x軸の目盛
plt.show()
```

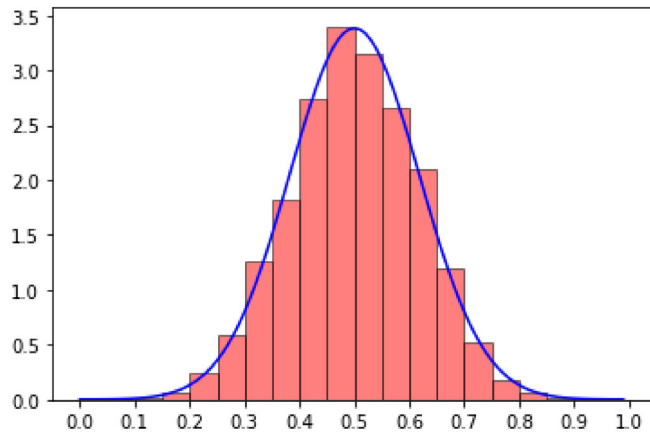


```
In [12]: # 理論とシミュレーションの比較 (グラフを並記)
fig = plt.figure(figsize=(12, 4))
ax1=fig.add_subplot(1, 2, 1) # 描画エリアを 1x2 に分割して1番のエリア
ax2=fig.add_subplot(1, 2, 2, sharey=ax1) # 描画エリアを 1x2 に分割して2番のエリア
ax1.bar(xx, RF*b, width=1/b, color='red', alpha=0.5, ec='black')
ax2.plot(x, X.pdf(x), color='blue')
```

Out[12]: [matplotlib.lines.Line2D at 0x2459de41580]



```
In [13]: # Fitting
# plt.figure(figsize=(6, 4))
plt.bar(xx, RF*b, width=1/b, color='red', alpha=0.5, ec='black')
plt.plot(x, X.pdf(x), color='blue')
plt.xticks(np.arange(0, 1.1, 0.1)) # x軸の目盛
plt.show()
```



In [ ]: