

# 自己相関係数

青木繁伸

2020年3月17日

## 1 目的

自己相関係数を計算する。  
Rには、acf関数がある。

## 2 使用法

ラグを指定して自己相関係数を計算する

```
import sys
sys.path.append("statlib")
from misc import acf
acf(x, k, verbose=True)
```

最大ラグを指定して自己相関係数グラフを描く

```
import sys
sys.path.append("statlib")
from misc import plot_acf
plot_acf(x, max_lag=None, xlabel="ラグ", ylabel="自己相関係数", title="")
```

### 2.1 引数

x	時系列データ
k	ラグ (指定できるのは0～データ長-2)。ラグはベクトル (リスト) でもよい。
verbose	必要最小限のプリント出力をする。
max_lag	最大ラグ (デフォルト None の場合は「データ長-2」)
xlabel	x 軸ラベル (デフォルトは "ラグ")
ylabel	y 軸ラベル (デフォルトは "自己相関係数")
title	図のタイトル (デフォルトは空文字列)

### 2.2 戻り値

自己相関係数。リストで返される (1 個の場合でも 1 要素を持つリスト)

### 3 使用例

30 ポイントの時系列データで、ラグを設定して自己相関係数を求める。

```
import sys
sys.path.append("statlib")
from misc import acf

x = [662, 944, 816, 946, 355, 448, 731, 420, 670, 867,
     651, 307, 393, 812, 616, 721, 658, 653, 347, 368,
     687, 685, 710, 686, 770, 508, 458, 335, 735, 697]

a = acf(x, 1) # 0.1854959
```

```
ラグ = 1 自己相関係数 = 0.18550
```

```
a = acf(x, 5) # -0.1833560
```

```
ラグ = 5 自己相関係数 = -0.18336
```

```
a = acf(x, [0, 5, 10, 15, 20, 25])
```

```
ラグ = 0 自己相関係数 = 1.00000
```

```
ラグ = 5 自己相関係数 = -0.18336
```

```
ラグ = 10 自己相関係数 = -0.28310
```

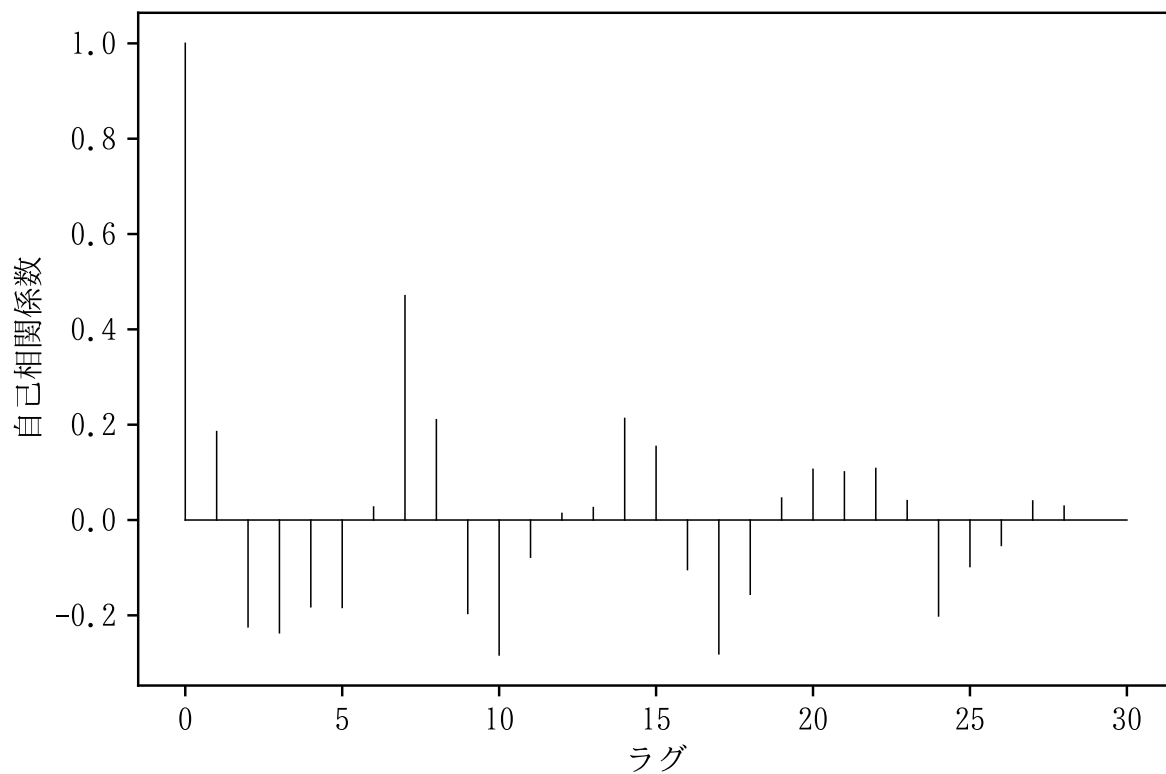
```
ラグ = 15 自己相関係数 = 0.15436
```

```
ラグ = 20 自己相関係数 = 0.10629
```

```
ラグ = 25 自己相関係数 = -0.09761
```

ラグを 0～28 として自己相関係数を計算し、図示する。

```
from misc import plot_acf
plot_acf(x)
```

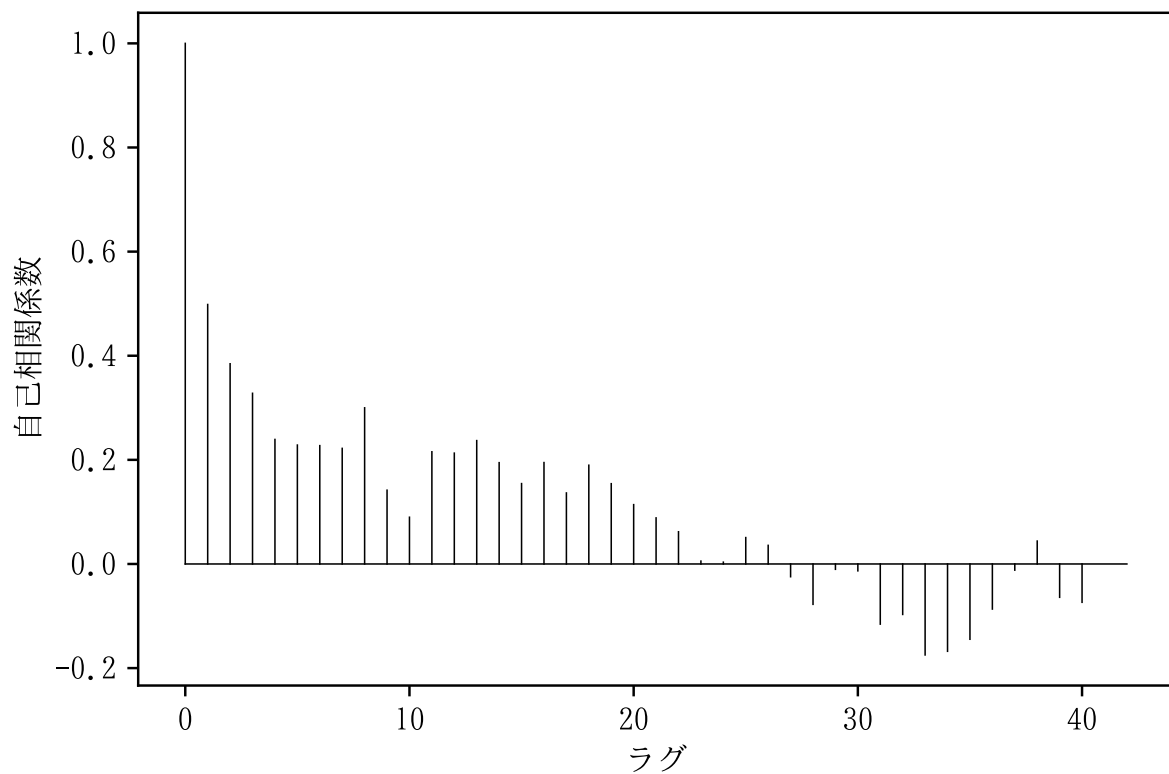


```
Nile = [1120, 1160, 963, 1210, 1160, 1160, 813, 1230, 1370,
1140, 995, 935, 1110, 994, 1020, 960, 1180, 799, 958, 1140, 1100,
1210, 1150, 1250, 1260, 1220, 1030, 1100, 774, 840, 874, 694,
940, 833, 701, 916, 692, 1020, 1050, 969, 831, 726, 456, 824,
702, 1120, 1100, 832, 764, 821, 768, 845, 864, 862, 698, 845,
744, 796, 1040, 759, 781, 865, 845, 944, 984, 897, 822, 1010,
771, 676, 649, 846, 812, 742, 801, 1040, 860, 874, 848, 890,
744, 749, 838, 1050, 918, 986, 797, 923, 975, 815, 1020, 906,
901, 1170, 912, 746, 919, 718, 714, 740]
```

```
a = acf(Nile, range(6))
```

```
ラグ = 0 自己相関係数 = 1.00000
ラグ = 1 自己相関係数 = 0.49841
ラグ = 2 自己相関係数 = 0.38458
ラグ = 3 自己相関係数 = 0.32786
ラグ = 4 自己相関係数 = 0.23919
ラグ = 5 自己相関係数 = 0.22842
```

```
plot_acf(Nile, max_lag=40)
```



#### 4 既存の Python 関数との比較 statsmodels.tsa.stattools.acf()

statsmodels.tsa.stattools.acf() は, nlag で「指定した個数 + 1 個」の結果を返す。

```
import numpy as np
import statsmodels.tsa.stattools as st
b = st.acf(Nile, nlags=39, fft=False)
len(b)
```

40

```
a = acf(Nile, range(40), verbose=False)
np.allclose(b, a, rtol=1e-15, atol=1e-15) # 両者は丸めの誤差範囲内で等しいか？
```

True