数量化 IV 類

青木繁伸

2020 年 3 月 17 日

1　目的

数量化 IV 類による分析を行う。

2　使用法

```
import sys
sys.path.append("statlib")
from multi import qt4
qt4(s, max_axis=5, verbose=True)
```

結果の描画

```
import sys
sys.path.append("statlib")
from multi import qt4_plot
qt4_plot(arg, ax1=1, ax2=2, color="black", label=True, color2="blue", alpha=0.5)
```

2.1　引数

s	類似度行列（正方行列，対称行列でなくてもよい）
max_axis	解の個数を制限する（デフォルトは 5）
verbose	必要最小限のプリント出力をする
obj	qt4() の戻り値
ax1	横軸にとる因子の番号
ax2	縦軸にとる因子の番号
color	マークの色（デフォルトは黒）
label	マークに文字列を付加する（デフォルトで True）
color2	マークに付加する文字列の色（デフォルトは青）
alpha	アルファチャネル（デフォルトは 0.5）

2.2 戻り値の名前

"ax"	解の個数
"n"	対象数
"values"	固有値
"vectors"	ベクトル

3 使用例

```
s = [[0, -3, -5, -1],
     [-1, 0, -2, -3],
     [-2, -3, 0, -2],
     [-3, -4, -1, 0]]

import sys
sys.path.append("statlib")
from multi import qt4

a = qt4(s)
```

```
Quantification theory type IV


                  Axis 1     Axis 2     Axis 3
eigenvalue     23.149602  21.174745  15.675653
contribution    0.385827   0.352912   0.261261
cum. contrib.   0.385827   0.738739   1.000000

vectors
           Axis 1    Axis 2    Axis 3
Object1 -0.385193  0.622995 -0.462064
Object2 -0.601466 -0.529103  0.329072
Object3  0.532800 -0.451618 -0.512021
Object4  0.453860  0.357727  0.645014
```

```
import pandas as pd

x = [[ 0,  7, 12, 14, 18, 22, 25, 28, 24, 21, 17, 14, 10,  7],
     [ 7,  0,  5,  7, 11, 15, 18, 23, 31, 28, 24, 21, 17, 14],
     [12,  5,  0,  2,  6, 10, 13, 18, 22, 25, 29, 26, 22, 19],
     [14,  7,  2,  0,  4,  8, 11, 16, 20, 23, 27, 28, 24, 21],
     [18, 11,  6,  4,  0,  4,  7, 12, 16, 19, 23, 26, 28, 25],
     [22, 15, 10,  8,  4,  0,  3,  8, 12, 15, 19, 22, 26, 29],
```

```
     [25, 18, 13, 11,  7,  3,  0,  5,  9, 12, 16, 19, 23, 26],
     [28, 23, 18, 16, 12,  8,  5,  0,  4,  7, 11, 14, 18, 21],
     [24, 31, 22, 20, 16, 12,  9,  4,  0,  3,  7, 10, 14, 17],
     [21, 28, 25, 23, 19, 15, 12,  7,  3,  0,  4,  7, 11, 14],
     [17, 24, 29, 27, 23, 19, 16, 11,  7,  4,  0,  3,  7, 10],
     [14, 21, 26, 28, 26, 22, 19, 14, 10,  7,  3,  0,  4,  7],
     [10, 17, 22, 24, 28, 26, 23, 18, 14, 11,  7,  4,  0,  3],
     [ 7, 14, 19, 21, 25, 29, 26, 21, 17, 14, 10,  7,  3,  0]]
name = ["品川", "目黒", "渋谷", "原宿", "新宿", "高田馬場",
"池袋", "巣鴨", "田端", "日暮里", "上野", "秋葉原", "東京", "新橋"]
dat = pd.DataFrame(x, columns=name, index=name)

a = qt4(-dat)
```

```
Quantification theory type IV
```

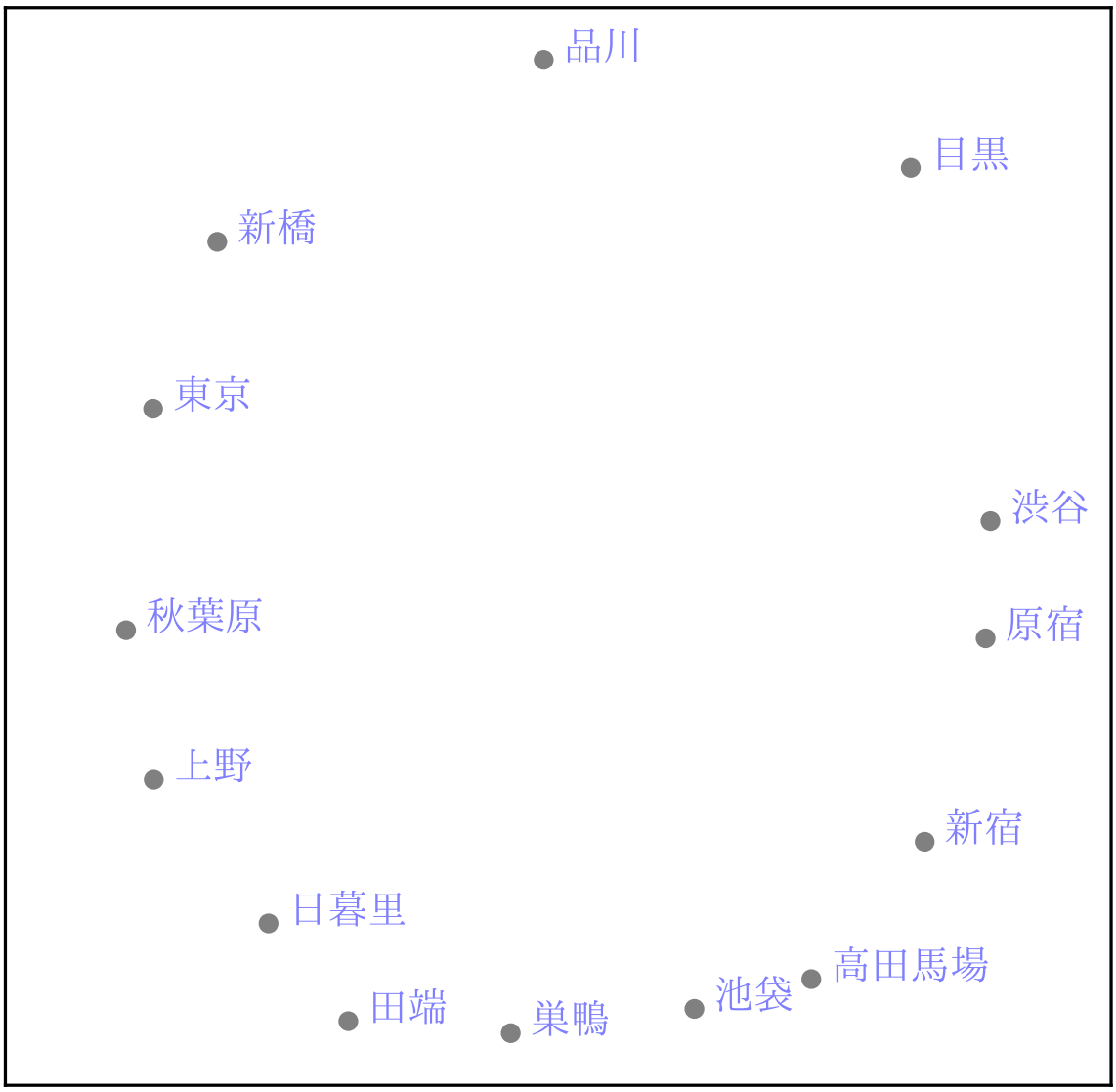
	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5
eigenvalue	595.572185	551.719315	449.015758	440.756128	425.019784
contribution	0.241898	0.224086	0.182372	0.179018	0.172626
cum. contrib.	0.241898	0.465984	0.648356	0.827374	1.000000

vectors

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5
品川	-0.001584	0.495765	-0.667404	0.431285	-0.050538
目黒	0.301217	0.406623	0.682748	0.350239	-0.097381
渋谷	0.366936	0.115384	-0.104138	-0.406179	0.458696
原宿	0.362937	0.018723	-0.125443	-0.251108	-0.045338
新宿	0.312683	-0.148923	-0.095701	0.027586	-0.239831
高田馬場	0.219168	-0.262229	-0.022085	0.159052	-0.013879
池袋	0.122737	-0.286747	0.034560	0.074578	-0.013373
巣鴨	-0.028785	-0.306788	0.074317	-0.014209	-0.015478
田端	-0.162765	-0.296910	-0.094316	-0.045360	-0.012913
日暮里	-0.228559	-0.216264	-0.038079	0.041766	-0.042999
上野	-0.323247	-0.097826	0.058709	0.197687	-0.103803
秋葉原	-0.346103	0.025443	0.111125	0.153749	0.106433
東京	-0.323768	0.208087	0.125239	-0.128888	0.622900
新橋	-0.270866	0.345662	0.060468	-0.590199	-0.552496

```
import sys
sys.path.append("statlib")
from multi import qt4_plot

qt4_plot(a)
```


品川
目黒
新橋
東京
渋谷
秋葉原
原宿
上野
新宿
日暮里
高田馬場
田端
巣鴨
池袋