

## Jによるリカレンスプロット

慶應義塾大学大学院 理工学研究科

小川 和輝

慶應義塾大学理工学部 管理工学科

竹内 寿一郎

### 0. はじめに

Jを使うことにより、簡単に表示できるリカレンスプロットを、紹介する。

### 1. リカレンスプロットとは

リカレンスプロットとは、N個のデータ  $v$  の2点間距離  $D(i, j) = |v(i) - v(j)|$  を計算し、この  $N \times N$  画素の  $D(i, j)$  に対して、適当に閾値を決め、 $D(i, j) <$  になるときに、 $(i, j)$  画素を黒、それ以外を白などと描画する方法がリカレンスプロットである。また、距離に応じて色を割り付ける方法もある。これにより時系列データを視覚化できる。Jの `viewmat` は、自動的に数値に対応して色分けされるので、今回は、それをそのまま用いた。

### 2. 1次元のデータ

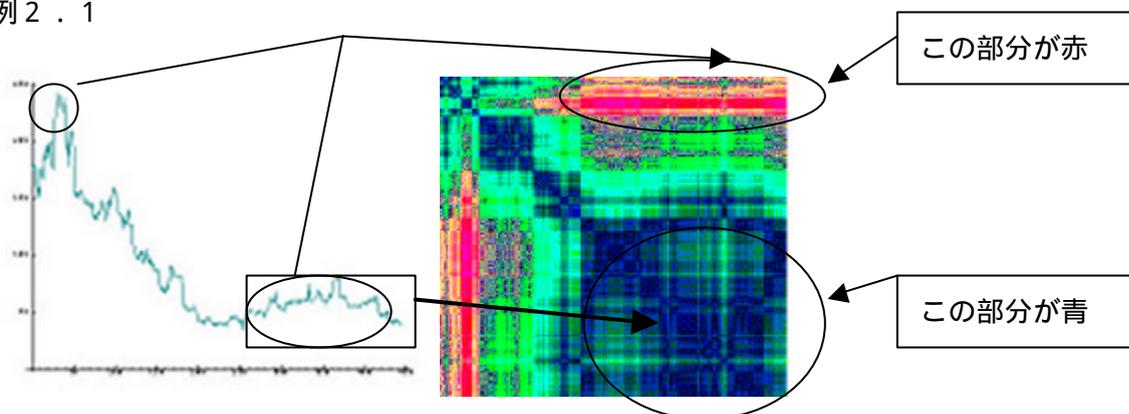
1次元のデータの例として、ある企業の株価のデータをリカレンスプロットを使って表してみた。

`data` に時系列データが格納してあるとすると、Jでは次のようになる。

```
=====
A = | - / ~ data
load 'graph'
viewmat A
=====
```

`viewmat` は、マトリックスを視覚化したものであり、さらに自動的にその数値に対応して色分けされるので、リカレンスプロットは非常に簡単にできる。

例 2.1



赤くなっているのは遠く、青くなっているのは、近いという意味である。  
 青のところのブロックは、近くで推移しているという意味であり、赤いところは、互いの距離が遠いということである。  
 Plot 図と viewmat を比べてみても、あまりリカレンスプロットを用いる必要性が感じられない。

### 3.2 次元のデータ

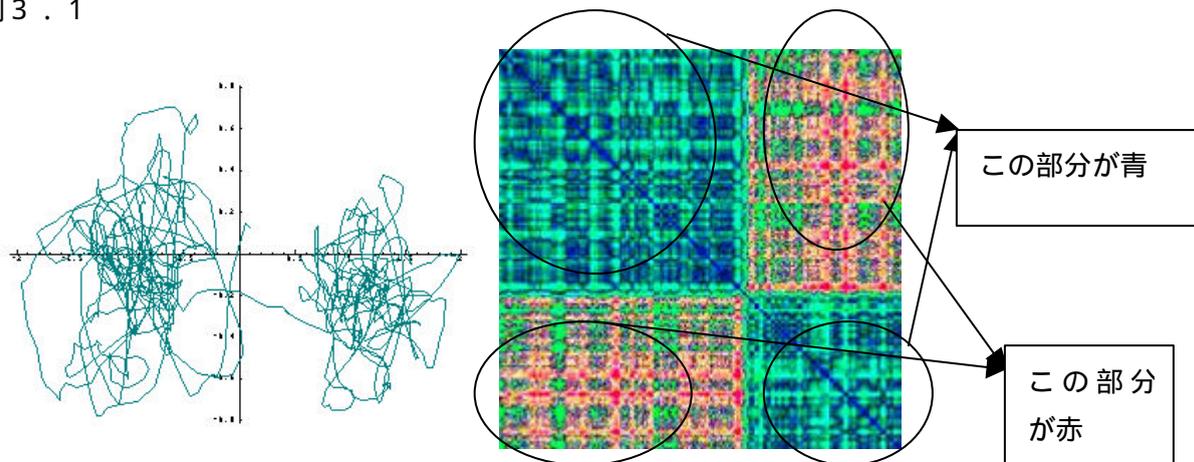
次に 2 次元のデータをリカレンスプロットを用いて表示する。  
 データは重心動揺データを使用した。

```
=====
ky=: 3 : 0
n=#y.
y=:n#0
i=.0
for. i.n do.
temp=:%:+/"1*:y. - "1 i{y.
y=:y,.temp
i.=>:i
end.
y=:}. "1 y
)
```

NB. ky という関数で距離のマトリックスをつくっている。

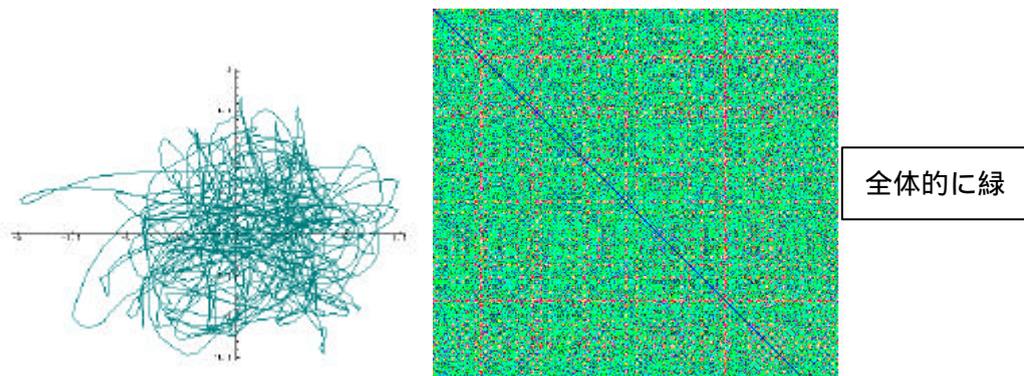
```
A=. ky data
viewmat A
```

例 3 . 1



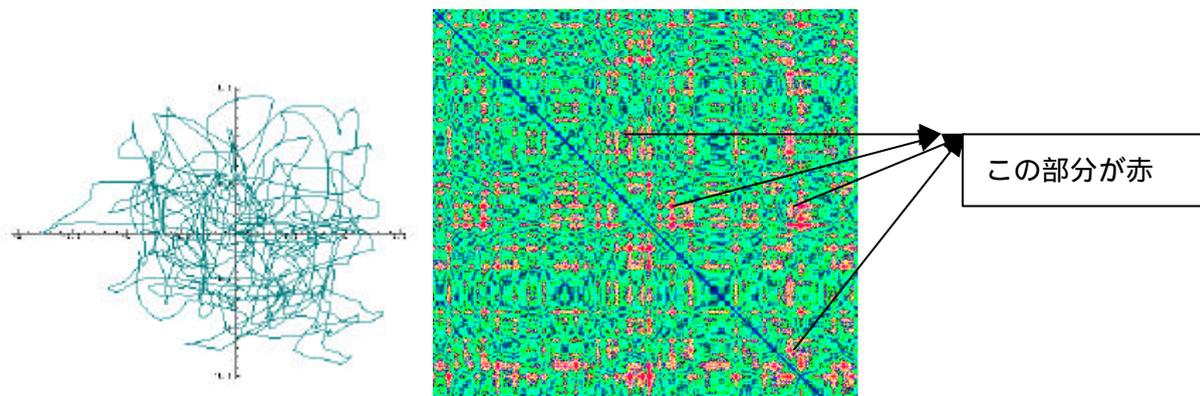
plot 図によると2つの中心ができています。リカレンスプロットでは、2つのブロック型になった。

例 3 . 2



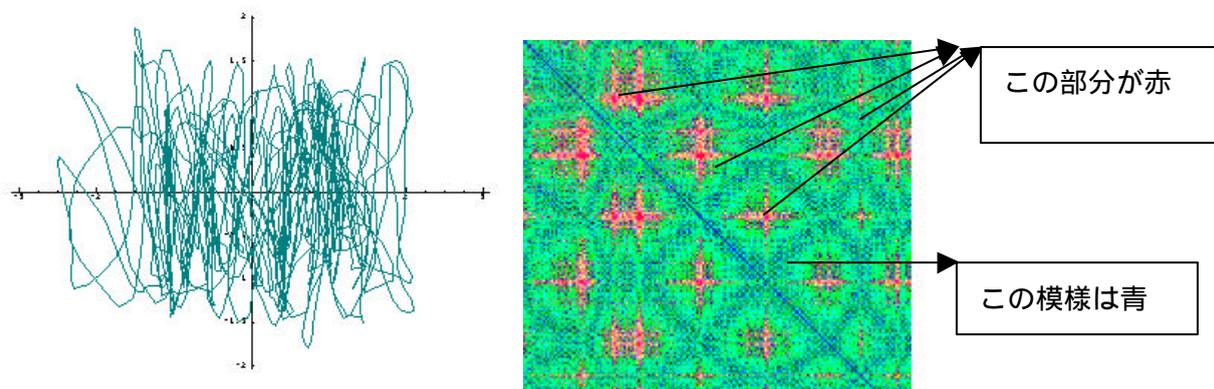
plot 図では、大きな一つのかたまりに集まっている。リカレンスプロットでは、全域にわたり同様の模様がでている。

例 3 . 3



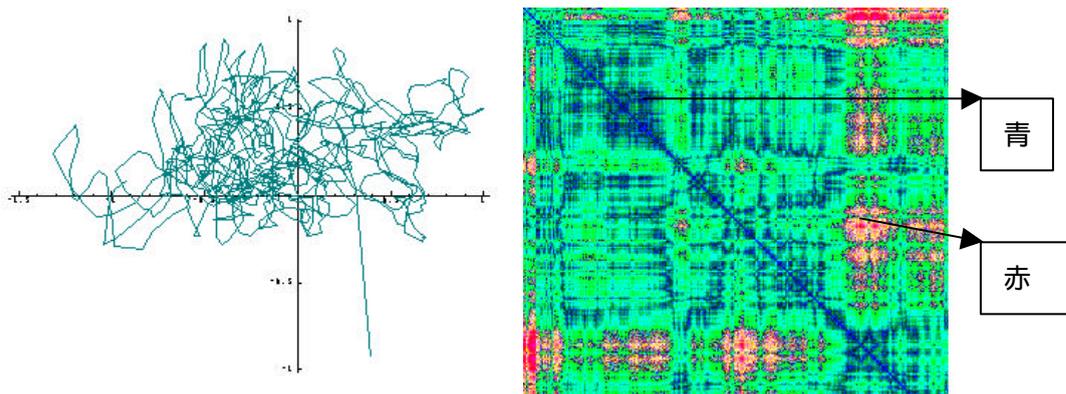
plot 図では、大体一つの中心のまわりを動いているが、例 3 . 2 よりも、密に動いていない。リカレンスプロットでは、全域にわたり同様の模様ができていますが、例 3 . 2 よりも荒い模様になっている。

例3.4



plot 図では、前後に動いている。リカレンスプロットでは、特徴的な模様が見れた。

例3.5



plot 図では、例3.2もしくは例3.3のように見えるが、リカレンスプロットで見ると、例3.1のような模様になっており、2つの重心に分かれている傾向がわかる。

#### 4. まとめ

例3.5のように、plot 図で見ると見えにくいことが、リカレンスプロットによりわかりやすくなることがいえる。

また、viewmat などの機能により、Jは他の言語と比べても、非常に簡単にリカレンスプロットを作ることができた。

## 5. 参考文献

- 合原一幸編：カオス時系列解析の基礎と応用，産業図書，2000．  
合原一幸著：カオス学入門，放送大学教育振興会，2001．  
時田 喬著：重心動揺検査-その実際と解釈-，アニマ株式会社，2000．  
横山・小川・竹内：リカレンスプロットによる平衡機能検査データの解析，  
日本人間工学会第 33 会関東支部会講演集，pp.27-28，2003．