

(Ⅳ-11) 改良型星座法による LANDSAT・TMデータの表示効果

筑波大学学術情報処理センター 正 員 星 仰
日本大学理工学部 土木工学科 ○学生員 山下 晃由

1、はじめに

リモートセンシング画像データは多変量であることが多く、その多変量データを3次元以上では視覚的に表示しにくい。これらの問題点を解決する一つの方法として星座法がある。この星座法は、多変量のデータを平面で表すことができ、さらにデータの分布状態も視覚的に理解しやすい。そこで本研究では、この星座法を表示・分類のために活用し、かつ改良してみる。その機能を調べるためにLANDSAT・TM画像データを適用して、これらの機能の効果を実験的に明らかにする。

2、改良型星座法とその判別方法

改良型星座法とは、従来の星座法の図の半円の部分を円として考えるものであり、これは他の項目のデータとの混雑をさせて従来の星座法の図の範囲を広げ、より見やすくしたものである。この改良型星座法の表現法を数式で書き表すと下記ようになる。まず、サンプル数 n の p 変量データ $(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}; i=1, 2, \dots, n)$ が与えられた時に個々の変量を

$$\eta_{ji} = f_j(x_{ji}) \quad (j=1, 2, \dots, p; i=1, 2, \dots, n) \quad \text{-----} \quad (1)$$

ただし $0 \leq f_j(x_{ji}) \leq 2\pi$

という変換によって図1のようにベクトルとして表し、それら p 個のベクトルを0点からつなぎ合わせ、その最終点に表示記号を描くものである。ベクトルの長さ ω_j はグラフの半径を r とすると

$$\sum \omega_j = r, \quad \omega_j \geq 0 \quad (j=1, 2, \dots, p) \quad \text{-----} \quad (2)$$

となり、表示記号は必ず円内となる。ここで変換 f_j は

$$f_j(x_{ji}) = [(x_{ji} - x_{ju}) / (x_{ju} - x_{ji})] \cdot 2\pi$$

$$x_{ju} = \max x_{ji} \quad (1 \leq j \leq n), \quad x_{ji} = \min x_{ji} \quad (1 \leq i \leq n) \quad \text{-----} \quad (3)$$

となる。一般の星座法の表現法¹⁾は、内角が最大 π であるのに対して改良型星座法では内角が 2π に拡張される。(図1、図2より) 分類については、まず各分類項目の平均値を算出し、その各平均値間で判別領域を決定する。一つは各平均値間の距離の平均値によって領域を分ける方法と、他の一つは各平均値間の距離を各項目の標準偏差の割合によって領域を分ける方法を考える。そして前者の方法については、判別領域を直線で表し、後者については判別領域を曲線で表す。

3) LANDSAT・TMデータの適用とその結果

LANDSAT・TMデータ²⁾は7バンドあり、その中のバンド6を除く6種類を使用し本研究では 1024×1024 ピクセルの分析地区から $50 \sim 100$ ピクセル程度の10種類10項目について分類を行い、その内容は次の通りである。

- 1) 水面 A 2) 水田 B 3) 畑 C
4) 針葉樹 D 5) 広葉樹 E 6) 宅地 F

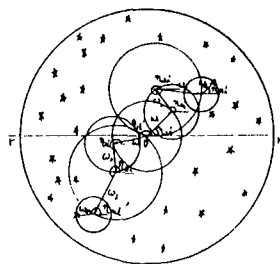


図1 改良型星座法

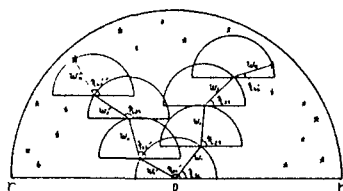


図2 星座法 : 基本系

7) 市街地 G 8) 裸地 H 9) 河川敷 I 10) 団地 J

上の10項目についてのデータを正規化変換させて、その値をそれぞれの星座法にプロットし、各項目の平均値の場所に【+】印をつけたものが下の図3～図6である。図3は半円グラフを各項目間の距離の平均値によって直線で判別領域を描いたものであり、図4は同じ半円グラフの各項目間の距離を各標準偏差の割合によって判別領域を曲線で描いたものである。図5・図6についても同様に円グラフを各項目間の距離の平均により直線で分類したものと、標準偏差の割合によって分類して描いたものである。そして、それぞれの項目がそれぞれの判別領域に分布する割合を求め、それを合計したもののアベレージは次の通りである。図3の分類結果のアベレージは69.36%であり、図4については69.08%となり、図5は72.14%、図6は70.75%という結果が得られた。

4) 結論と今後の課題

円と半円のグラフについてそれぞれ二種類の分類をおこなったが、その分類結果は百分率で表すと70%程度となった。これはトレーニング地区内に複数の分類項目のデータが混在したためデータのばらつきが起こり、それぞれの判別領域に分布する割合が低下したものと思われる。これについては抽出したデータを解析する前に十分な現地調査をする必要があった。しかし、分類結果には差がないが、視覚的效果は半円グラフより円グラフの方が良好といえる。また、改良型円表示による星座法は最大値と最小値が相隣接することが考えられるため、このようなデータの性状についての改良などは今後の課題と云えよう。

最後に、本研究に協力して頂いた筑波大学工学研究所の西村公司氏に対して御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 脇本和昌；『多変量グラフ解析法』,朝倉書店, p p.76~77,1983
- 2) John A.R Richards;『Remote Sensing Digital Analysis』,Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p p.13,1986
- 3) 星 仰,西村公司；『星座法の判別分類の一方法』,土木学会第42回年次学術講演会講演概要集,第4集 p p.362~363,1987.9



図3 星座法(半円)の分類：直線



図4 星座法(半円)の分類：曲線

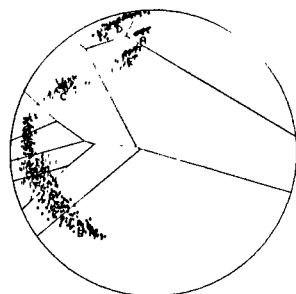


図5 改良型星座法(円)の分類：直線

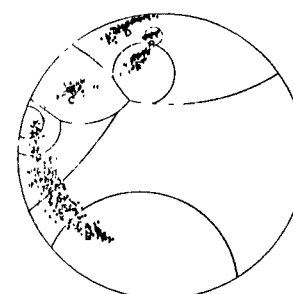


図6 改良型星座法(円)の分類：曲線