

TMデータのファジィ診断法による土地被覆分類

九州大学工学部 ○学生員 和田 安生 九州大学工学部 学生員 野崎 明人
 宮崎大学工学部 正 員 出口 近士 九州大学工学部 正 員 角 知憲

1. はじめに

土地被覆は分光特性それぞれに固有のパターンがある。土地被覆分類は各バンドを別々に評価するよりも、このパターンをみて分類した方がよい。

バンド数の多いTMデータを用いて、固有のパターンを容易に選出し、さまざまな土地被覆分類法の中から簡便な方法としてファジィ診断法を使用し、土地被覆分類をした。

2. ファジィ関係式を用いた診断について

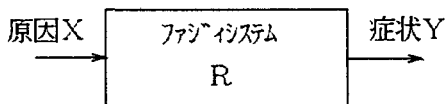


図-1 ファジィ関係システム

原因Xとその結果として生じる症状Yの間に関係Rがあるとき、ファジィ関係式はRをファジィシステムとして式(1)で表す。

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_j \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (x_1 \wedge r_{11}) \vee (x_2 \wedge r_{21}) \vee \cdots \vee (x_m \wedge r_{m1}) \\ (x_1 \wedge r_{12}) \vee (x_2 \wedge r_{22}) \vee \cdots \vee (x_m \wedge r_{m2}) \\ \vdots \\ (x_1 \wedge r_{1j}) \vee (x_2 \wedge r_{2j}) \vee \cdots \vee (x_m \wedge r_{mj}) \\ \vdots \\ (x_1 \wedge r_{1n}) \vee (x_2 \wedge r_{2n}) \vee \cdots \vee (x_m \wedge r_{mn}) \end{pmatrix} \quad \cdots (1)$$

ただし、 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ 、 $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ 、 $R = \{r_{ij}\}$ であり、また $\vee$ と $\wedge$ はそれぞれmaxとminを表す。なお、すべてのデータは[0,1]のファジィ数を用いられている。

ファジィ関係式にYとRを与えてXを求めることである。本論では分類項目をX、分光特性のパターンをYとした。

3. 解析結果

本方法の解析例を次に示す。調査区域は福岡市東部、使用したリモートセンシングデータはTMデータ(1984年5月22日撮影)である。

分類項目は水域、森林、荒地、空き地、人工被覆(高密度、低密度)の6つである。

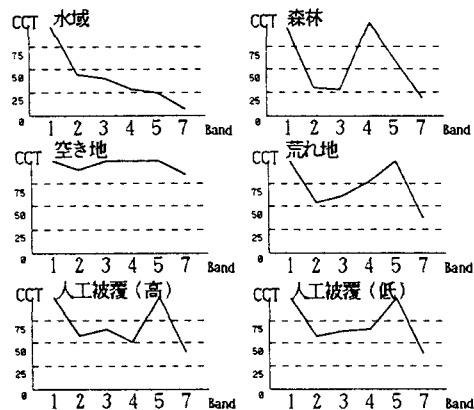


図-2 各分類項目の分光特性図

これら6つの土地被覆の分光特性から診断に使用する特徴を6つ、次のとおり選出した。

- (A) Band5がBand4より大きい
Band5 - Band4
- (B) Band7が30より小さい
40 - Band7
- (C) Band4とBand3の大小関係
(Band4 - Band3 + 15)/3
- (D) Band1がBand2よりかなり大きい
Band1 - Band2 - 10
- (E) Band3が80より大きい
Band3 - 70
- (F) Band4+Band5+Band7が70より小さい
(90 - (Band4 + Band5 + Band7))/2

(A)~(G)の特徴は図-3のメンバシップ関数により[0,1]のファジィ数で出力される。

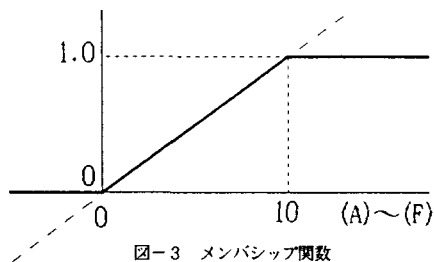


図-3 メンバシップ関数

診断結果をもとに土地被覆分類を行った。ただし、診断結果は土地被覆それぞれの有無について評価したもので、今回は各分類項目の中で最も『有』に近いものを土地被覆とした。

画素によってはどの土地被覆も『無』と診断され、この場合は「解なし」とした。また、複数の土地被覆が『有』と診断される場合は、「複数解」として分類はしなかった。

4. 考察 及び 今後の課題と検討

今回TMデータを用いたことにより、分光特性からの特徴の選出が、MOS-1のMESSRデータの場合と比べて容易に出来た。そのため、分類項目を増やし易く、細かな分類が可能になったが、分類

項目の増加により、複数解が多くなった。

データの分解能が上がることにより、分類図の細部まで解りやすくなったが、データのノイズを拾いやすくなった。

また診断結果の評価方法についても検討すべきであり、複数解の処理や、ノイズの除去などの方法については今後の課題となるだろう。

【参考文献】

1) 寺野 寿郎・浅居 喜代治・菅野 道夫：
ファジシステム入門，オーム社
2) 菅野 道夫：
ファジィ制御，日刊工業新聞社

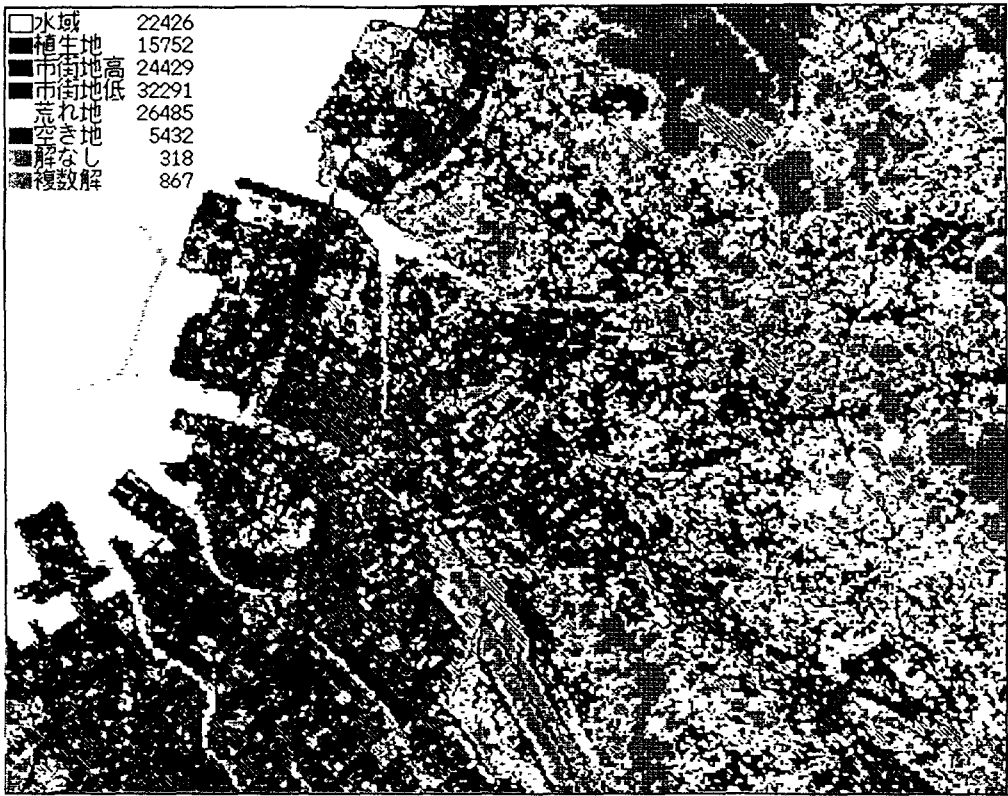


図- 4 土地被覆分類図