

衛星リモートセンシング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 安部 賢 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。最尤法など従来の土地被覆分類法でもパターンを用いての分類は不可能ではないだろうが本論では簡便な方法としてファジィ診断法を使用した。

2. ファジィ関係式を用いた診断について

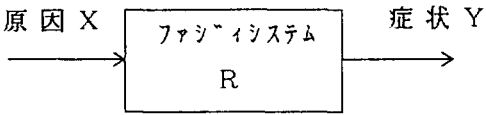


図-1 ファジィ関係システム

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。

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

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]のファジィ数がいわれている。

ファジィ関係式を用いた診断は、このファジィ関係式に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で、使用したリモートセンシングデータはMOS-1のMESSRによる1987年6月5日撮影のものである。

分類項目は水域(海・河川・湖沼)、植生域(森林・野草地)、空き地(造成地・グランド等)、人工被覆(市街地・工場等)の4つである。

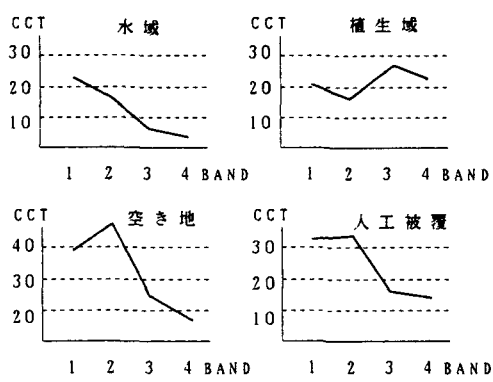


図-2 各分類項目の分光特性図

これら4つの土地被覆の分光特性から診断に使用する特徴を4つ、次のとおり選出した。

- (A) バンド4がほぼ9より小さい
- (B) バンド3がバンド2よりも大きい
- (C) バンド2がバンド1よりも大きい
- (D) バンド1とバンド2がほぼ等しい

(A)～(D)の特徴はそれぞれ図-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。

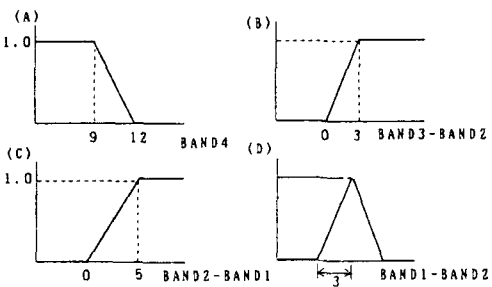


図-3 メンバシップ関数

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の評価であり、画素によってはどの土地被覆も

『無』と診断される場合や、『有』と診断される土地被覆が複数個存在する場合がある。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て、それが2つ以上ある場合、「複数解」としてあえて分類はしなかった。また、どの土地被覆も『無』であると診断された場合は「解なし」とした。

4. 考察 及び 今後の課題と検討

今回の分類項目は4つであり、それぞれの分光特性に著しい違いがある。そのため、特徴は任意に抽出できた。また複数解となる画素は23個と少なく、すべて水域と人口被覆の2つを解としたもので、その他は完全に分類されている。

土地被覆分類数の増加にしたがって、分類項目間の違いはあいまいになり、複数解が多くなるこ

とが予想される。複数解を少なくするためには分類にできるだけ有効な特徴を抽出する必要があるが、分類項目数が多い場合、今回のように任意に抽出することは困難である。したがって、その方法を確立することが求められる。

また診断結果の評価法についても検討すべきであり、とくに複数解の処理は別の方法による再評価を考えるべきである。

【参考文献】

- 1) 寺野 寿郎・浅居 喜代治・菅野 道夫：
ファジィシステム入門, オーム社
- 2) 杉野浩茂: MOS-1 の MESSR データによる土地被覆分類と画像処理の簡素化, 九州大学学士論文, 1988

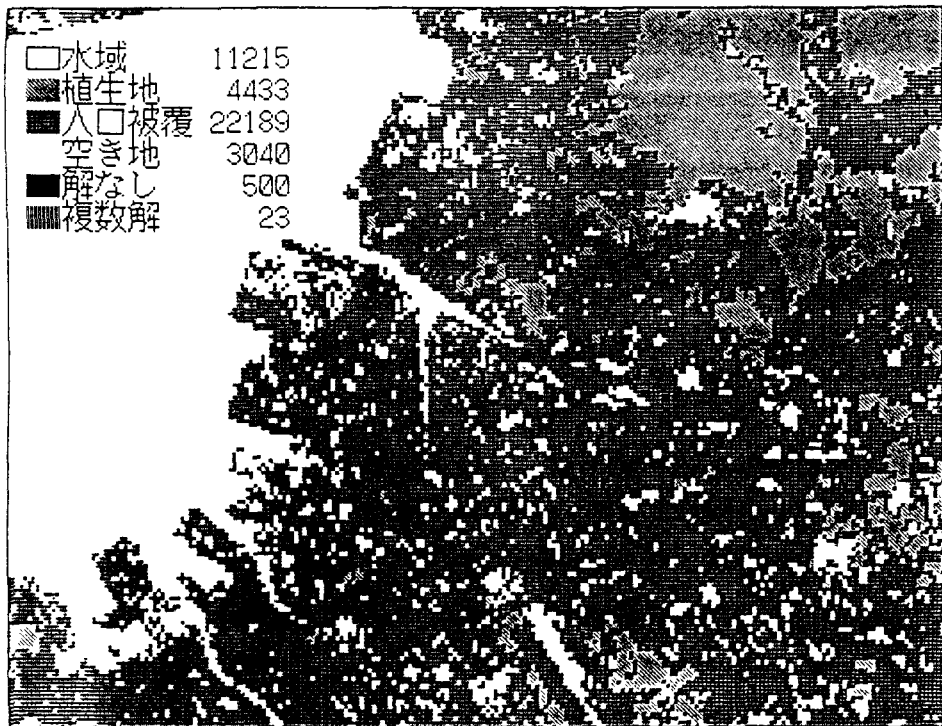


図-4 土地被覆分類図