

## IV-265

## 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 ○野崎 明人

運輸省

安部 賢

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

クラスター分析や最尤法など従来の土地被覆分類法では、土地被覆に固有の分光特性から導かれる統計的諸量をもとにいくつかのカテゴリーに分類している。しかし、分光特性のもつ土地被覆ごとの特徴は、統計処理よりも、人間の主観による方が的確に把握できることがある。そこで本論では、この人間の主観をもとに土地被覆分類を行うため、ファジィ診断理論を適用した解析手法を提案する。

## 2. ファジィ診断法について

原因Xとその結果として生じる症状Yの間に関係Rがある時、ファジィシステムのモデルはRをファジィ関係行列として図-1のような概念図で表すことができる。ファジィ診断とは、観測しうる症状Y(分光特性の特徴)からファジィシステムを逆にたどることによって原因X(土地被覆)を特定するものである。ファジィ関係式は式(1)で表され、この逆問題を解くことによってXを求める。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 $\wedge$ と $\vee$ はそれぞれminとmaxを表す。なお、すべてのデータは $[0, 1]$ のファジィ数が用いられている。

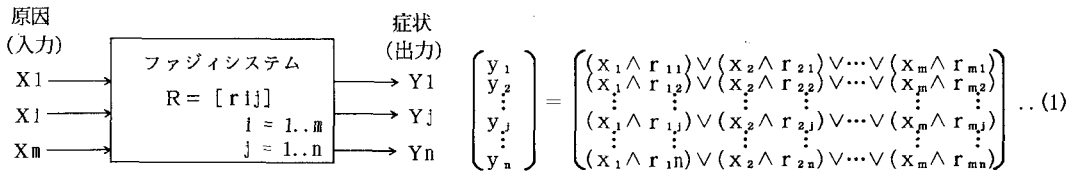


図-1 ファジィ関係システム

## 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・グラウンド)、人工被覆(市街地・工場)の4つである。これら4つの土地被覆の分光特性(図-2)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。

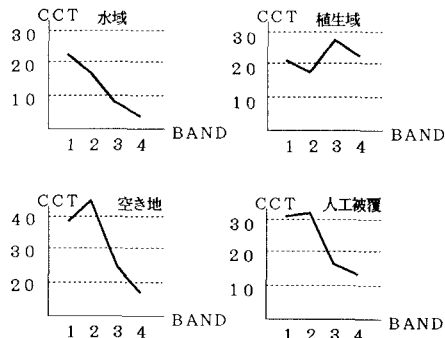


図-2 各分類項目の分光特性図

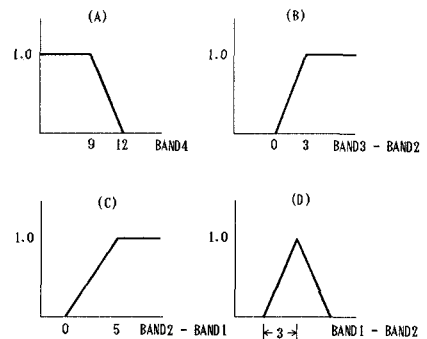


図-3 メンバシップ関数

診断結果をもとに土地被覆分類を行った結果を図-4に示す。ただし、画素によっては、どの土地被覆もその可能性が『無』と診断される場合や、複数の土地被覆の可能性が『有』と診断されるものがある。今回は前者のような場合を「解なし」、後者のような場合を「複数解」として分類した。

#### 4. 考察及び今後の課題

今回の分類項目では、それぞれの分光特性に著しい違いがあった。そのため、特徴は容易に抽出することができた。また、複数解となる画素は23個と少なく、その他は完全に分類された。

しかし、分光特性が似ている項目どうしをさらに分類したいとき、今回のように容易にその特徴の差を抽出することは困難であり、複数解が多くなることが予想される。けれども、複数解となる画素を特定してやれば、次のステップとして別の方法による再分類を考えることもできよう。

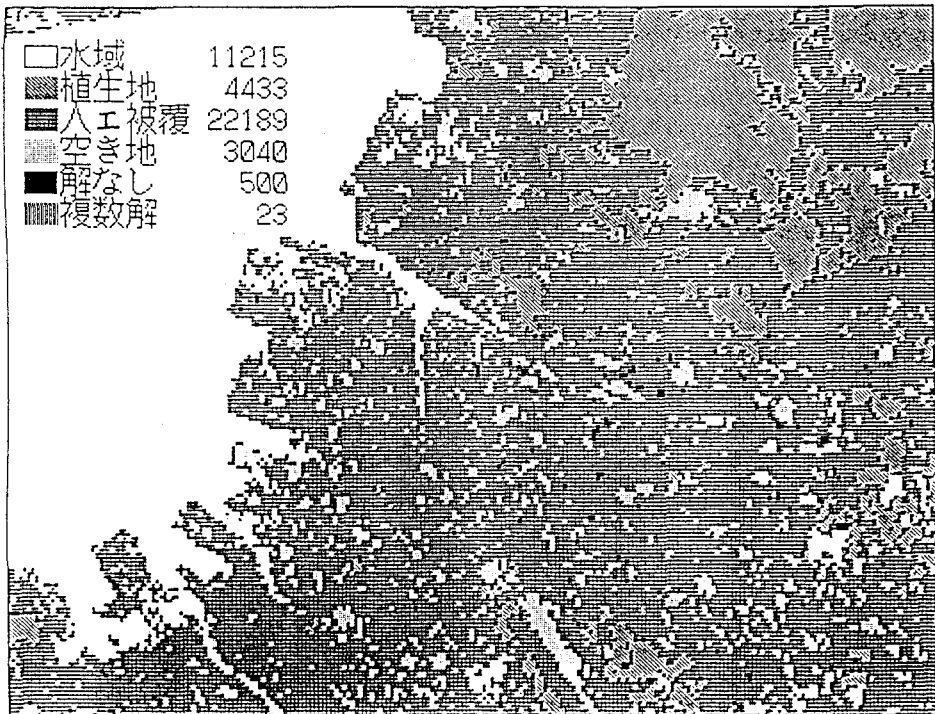


図-4 土地被覆分類図

#### 【参考文献】

- 1) 寺尾 寿郎・浅居 嘉代治・菅野 道夫 / ファジシステム入門
- 2) 菅野 道夫 / ファジ制御
- 3) 塚本 弥八郎・田代 勤 「Fuzzy逆問題の解法」 / 計測自動制御学会論文集 第15巻 第1号