

29. NOAAデータを用いたファジィクラスタリングによる水田・森林面積の推定

農業環境技術研究所 環境管理部 計測情報科

要約

気象衛星NOAAのデータから昼夜間温度差、植生指数を計算して、ファジィクラスタリングにより水田・森林面積の推定を行った。地上分解能の低いNOAAデータから水田などの面積を推定する際の誤差を減らす方法を開発した。

背景・目的

NOAAのような高高度を飛ぶ衛星のデータは空間分解能は低いか、短い時間間隔で得ることができる。この特性を生かして昼夜間温度差のように地表面の物理性との対応の明白な値を使い、土地被覆状態の把握を行うことができる。

しかし、NOAAのGlobal Area Coverageデータは1画素か4km角に対応しているので、混合画素による誤判別が多く、これを減らす必要がある。そのためにファジィクラスタリングを適用し、タイを対象地域として水田・森林面積の推定を行った。

内容及び特徴

- (1) NOAAの高分解能放射温度計データのチャンネル1, 2より植生指数を計算し、同一日の昼夜のチャンネル4から昼夜間温度差を計算した。このように地表面の物理性との対応が明白な値を使いながら教師画素を選択することにより、土地利用に関する情報が不十分な場合にも、間違った選択をする可能性を減らし得る(図1)。
- (2) 植生指数、昼夜間温度差の2軸を使い、土地被覆を水田、畑地、森林、水面、その他の5項目に分類した。ファジィクラスタリングを用いてひとつの画素か複数の項目にメンバーシップ関数に従った割合で分類できるようにした。メンバーシップ関数は、上記2軸上での標準化ユークリッド距離の2乗に反比例して帰属度が決まるようにした(図2)。どの分類項目からも遠い値を持つ点は「その他」の項目に帰属する割合が多くなるようにした。
このようにして分類した結果、水田、森林などの分布について、混合画素を考慮した分類結果が得られた(図3)。
- (3) メンバーシップ値を画素の面積にかけたものの総和を推定面積とし、これを行政区別の統計データと比較したところ、良い相関が得られた(図4)。原チャンネルデータを用いたファジィでない従来の推定結果と比較して、このような手順を踏むことによりNOAAのような地表分解能の低いデータからもかなり有効な土地被覆面積の推定が行えるといえる。

活用面と留意点

- (1) 今後、最新データを用いた土地被覆分類に利用できる。植生指数・昼夜間温度差などの意味のある軸を用いることにより、トレーニングフィールドに関する情報が不十分な場合でも、誤差を少なくおさえられる。
- (2) 同一日で昼夜共に雲のないNOAAデータを利用する必要がある。

キーワード

リモートセンシング, NOAA, 植生指数, 昼夜間温度差, ファジィクラスタリング
(古谷憲孝・山形与志樹)

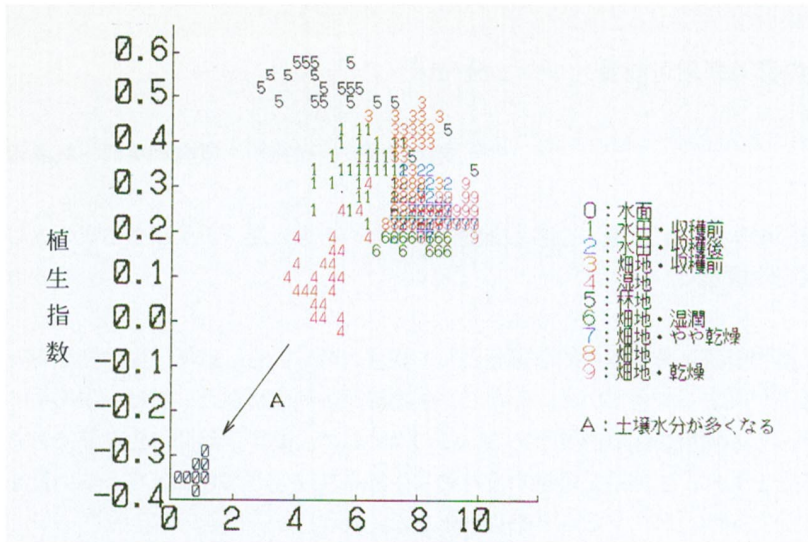
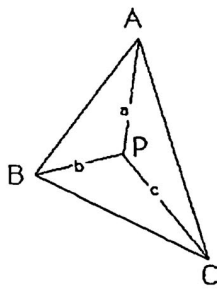


図1 被覆別の昼夜間温度差と植生指数の関係



$$M_a(P) = \frac{1/a^2}{1/a^2 + 1/b^2 + 1/c^2 + 1/x^2}$$

$$M_b(P) = \frac{1/b^2}{1/a^2 + 1/b^2 + 1/c^2 + 1/x^2}$$

$$M_c(P) = \frac{1/c^2}{1/a^2 + 1/b^2 + 1/c^2 + 1/x^2}$$

$$M_x(P) = \frac{1/x^2}{1/a^2 + 1/b^2 + 1/c^2 + 1/x^2}$$

図2 ファジメンバーシップ関数の考え方

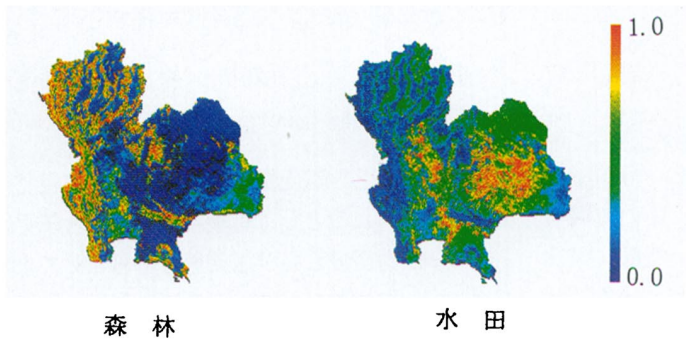


図3 ファジクラスタリングによる分類結果 (メンバーシップ値)

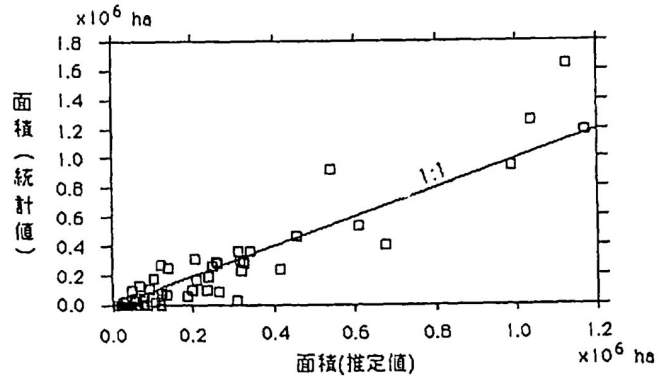


図4 行政界別の森林面積のファジクラスタリングによる推定値と統計値との相関