

CS - 111

植生の活性度の時系列解析のアルゴリズム

群馬大学 学生員 滝原 淳史
群馬大学 正 員 小葉竹重機

1. まえがき

近年、リモートセンシングを用いた環境変化の計測が盛んである。大規模な土地開発などによる周辺地域の植生の活性度低下や、酸性雨などによる広域な植生の活性度低下などが今日的な話題である。とくに前者のように同じ影響を受ける範囲が狭い場合には、比較年度の画像のマッチングは厳密でなければならない。本研究はこうした観点から植生の活性度の変化を経時的に追う場合に有効なアルゴリズムを開発することを目的としている。

2. 解析手順

図-1は全体のフローを示したものである。以下ではこの順序に従って説明する。

①データの読み込み：解析を行う準備段階としてデータを拡張メモリに読み込む。リモートセンシング技術センターから送られてくるデータはIBM型のフォーマットで直接ディスクに書き込まれているが、ここではコンバートプログラムを用いて、MS-DOSフォーマットで、ヘッダー部とデータ部の2つのファイルにコンバートしたものを用いた。また、実際に読み込むバンドは植生の活性度に関与しているバンド2～4（TM）のみである。これによって熱分布などは検討できなくなるがデータの縮小化と読み込み時間の短縮化が計れる。必要な拡張メモリの容量は、1つのデータについて38ページ（1ページは16KB）、2つ以上のデータが必要なので、最低1216KBが拡張メモリに確保されなければならない。読み込んだデータには見出しを付けておく。

②データの選択：これ以降の項目②～⑤は、比較する2つのデータに対してそれぞれ順次行う。ここでは読み込まれたデータの見出しが一覧表示され、この中から目的のデータを選択する。（写真-1）

③データの表示：前項で選択したデータをナチュラルカラー合成で表示する。1つのデータを全て表示すると、横が512ドット、縦が400ドット必要となり、1つのデータで画面がいっぱいになる。これでは以下の解析に不都合なので、ここではデータを1つ飛ばしに取り出し、画像を1/4に縮小表示する。これによって表示時間も削減できる。なお、この際に輝度変換を行い画像を鮮明にしている。（写真-2）

④トレーニングエリアの決定：前項の画面に対して植生のトレーニングエリアを指定する。植生の決定法としては最尤法等の高度な方法があるが、ここでは簡単のためにセル法を用いた分類を行っている。写真-3において、画面全体に亘る4本の細線で囲まれた部分がトレーニングエリアである。太い線で囲まれたボックス状の部分は次項で述べる拡大部分の選択範囲を示すもので、この段階では関係ない。

⑤代表座標の決定：画面の中で特徴的なポイントを選んで、この点を重ねるようにする。このために前項の画面を拡大表示して左下1/4画面に表示する。（写真-4）画面にポインターが現れるのでこれを動かしてポイントを指定する。（写真-5の白いポインターを参照）

以上によって、1つのデータ（指定したある年のデータ）に関する前処理が終わったので、次にもう一つのデータ（別の年のデータ）について、②～⑤の全く同じ操作を繰り返す。写真-5はもう一つのデータを読み込み、⑤の同一地点の決定まで行った画面である。

⑥解析：以上で前処理が終了したので、以下では活性度の変化を抽出する。計算の対象となる領域は図-2に示す斜線域で、かつ両方のデータで植生と認識された場所である。変化の抽出のアルゴリズムにも種々の方法が考えられるが、ここではvegetation indexの変形を用いた。得られた2つの年のvegetation indexの値の差を5段階評価して表示する。後の年から前の年の値を引いた場合に、正の値は植生の活性度が増加した

こと、負の場合は活性度が減少したことを意味することになる。写真-6は表示画面の一例である。地域は群馬県桐生市周辺で、1987年7月24日と1992年6月3日のデータの比較である。図中黒い部分は植生として認識されない部分である。灰色ないしは白色の部分は活性度に変化がない部分、その中で特に明るく見える部分が画面上では黄色色であるが活性度が落ちたと判断される部分である。川沿いあるいは山の麓付近に多く分布している。この画面中では活性度が増加したと判断される部分はない。ただし、7月と6月のデータの比較であるから厳密なこととは言えない。1つの方法論の結果表示例という意味で提示したものである。

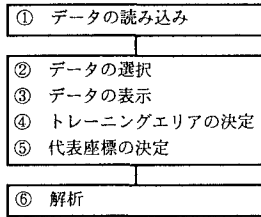


図-1 フローチャート

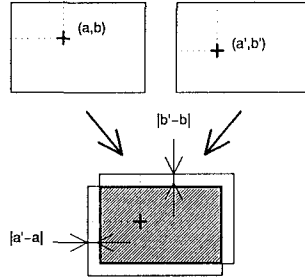


図-2 解析対象領域

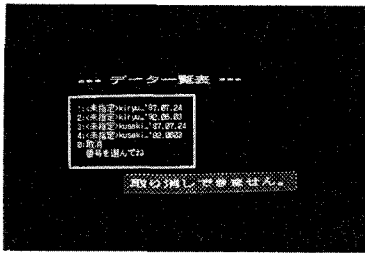


写真-1

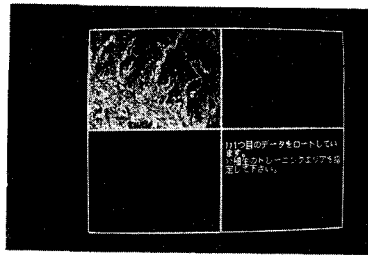


写真-2

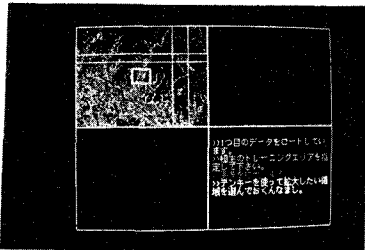


写真-3

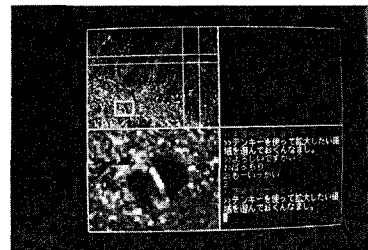


写真-4

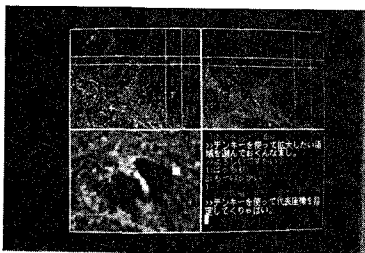


写真-5

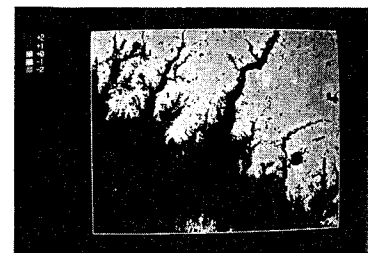


写真-6