

(IV-20)

S P O T 画像データの分類手法別による土地被覆分析

日本大学理工学部 土木工学科 正 員 鈴木 芳郎

日本大学理工学部 土木工学科 学生員 ○四浦 武彦

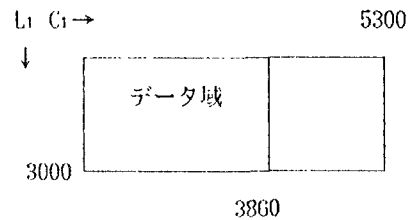
筑波大学学術情報処理センター 正 員 星 仰

1. はじめに

本研究の目的は、フランスの地球観測衛星 S P O T の画像データを、T S U K U S Y S システム (1) に適用して府中市付近の土地被覆利用を分類手法別に分析することである。教師なし分類手法として、ウォード法、重心法、最短距離法、また教師つき分類手法では、ユークリッド距離法の分類手法などを用いたが、ここでは、教師なし分類手法の三手法について比較を行なった結果について報告する。

2. オリジナル画像の諸元

この画像は、フランスの S P O T で、Path-330 Row-278、また画像データ抽出日は、1986年、6月9日である。画素数は、カラム、ライン、5300*3000 (図-1) であり、この中から分析地区として S T は、 $L_1=2250$ 、 $L_2=2761$ 、 $L_3=1$ 、 $C_1=1940$ 、 $C_2=2451$ 、 $C_3=1$ の 512*512 画素を選定した。



(図-1) SPOT 画像の Path-Row

3. S P O T 衛星の概要

S P O T は、フランスの国立宇宙センターが計画し、ベルギー、スウェーデンが協力して開発された地球観測衛星で昭和61年2月に、南米のクール宇宙センターより1号機が打ち上げられて現在運用されている。S P O T 1号機は約832kmの高度両極近くを通過し、周期は26日間である。この装置として2台の H R V を搭載している。H R V は、合計6000個の電極結合素子で構成されていて、電子走査方式の可視近赤外域の放射計である。そしてマルチスペクトルモードでは、3つの波長帯域で観測し分解能20m、パンクロマチックモードでは、1つの波長帯域で観測し、分解能10mである。2台の H R V で直下では、それぞれ60km 幅で地表面を観測し、3kmのサイドラップを持っているので17km幅で観測できる。また、スポットの特徴は、平面鏡を最大27度傾斜させた時、東西に475km離れた地域を80kmまで観測することが可能になった。つまり軌道に沿った幅950kmを観測幅60~80kmで斜視観測できるため観測周期を短縮することができ、また同じ地域を角度の異なった方向から見るため立体視できる画像データを得ることが可能となった。

4. 画像解析装置 (T S U K U S Y S のハードウェアとソフトウェア)

T S U K U S Y S のハードウェア構成は、FACOM-M382に接続されている。カラーグラフィックスディスプレイ CGD900 (リフレッシュメモリアル型) と CGD901 (ラスタメモリアル型) の2つの CRT、さらに、CRT に表示した画像のハードコピーがとれるカラープロッタから構成されている。次に、T S U K U S Y S のソフトウェアは40のカタログプロンジャーと4つのコマンドプロンジャーから構成されている。ユーザーはこれらを使うことによって、煩わしい JCL の DD 文を作成する必要がない。

(1) 前処理 : 画像処理するに当たり、前もって最適なデータに変換しておくことが必要である。このため下記のような前処理を行なう (データ圧縮、ノイズ除法、幾何学補正、正規化处理、フォーマット変換)。ここでは、手法比較の研究のため、前処理は省略することにした。

(2) 教師なし分類 : まずトレーニングエリア、テストエリアのファイルを作成した。これにクラスター数 (最大20クラス) を指定する。次にグラフィックスに画像を表示するために R、G、B に 1、2、3、4 に割り当てて画像のカラー表示を行なう。カラー表示が終わったら、クラスター計算手法を指定する。ここではウォード法、重心法、最短距離法について処理を行なった。次にランダムサンプリングを行なわせるため小

さい地域をトラックボールを移動させて指定する。これを各クラスターにカラーコードを割り当てておく。この作業を数回行い最もよく分類されているものをSAVEする。

(3) 教師つき分類 : R、G、Bに対してデータ(Band 7,5,4)を割り当ててカラー合成画像の表示を行なう。そしてトレーニングエリア、テストエリアデータを抽出する。ここでは、1 水域、2 森林、3 荒地、4 市街地、5 町、6 裸地、7 構造物、8 林の8つに分類し、教師となるトレーニングエリアと評価に使うテストエリアを交互に指定した。そして数回行ないよいものをSAVEする。

(4) 画像記述(カラープロット) : 分類結果のカラープロットのためにテーブルを作成する。また、STUDY、AREA画像データのカラー出力を行なうためテーブル作成も行なった。まずキーパラメタを指定する。次にバッチ処理を実行する。そしてテーブルを磁気テープ装置にマウントし、カラープロット用のbitデータがデータにコピーされる。このテーブルから、カラープロットの取扱要領に従い、所定の用紙にカラー出力される。

5. 教師なし分類の比較

構造物では、東芝府中工場、日本電気などがウォード法、最短距離法は、重心法に比べて工場内が細かく分類されている。最も細かく分類されているのは、ウォード法であり、工場内の道路等も分類できる。重心法、最短距離法は、建物が同じ形で現われている。これに対してウォード法は建物もいくつかに分類されている。また飛行場の滑走路はウォード法は途中で切れているが、最短距離法では最もよく現われている。また道路、鉄道等も最短距離法が形状がはっきりわかる。植生域は重心法が多摩霊園などを見るとよく分類されているようである。ゴルフ場などを見ると最短距離法は他の2つよりも分類されていない。また水域は、どれもあまり分類されていないが多摩川などを見ると重心法によって形状が分かる。競艇場などを観測しても、重心法、ウォード法、最短距離法の順である。その他、稲城市のはだ地は、ウォード法、最短距離法が内部まで分類されている。東京競馬場も同じような結果であった。

6. 考察及び結論

重心法は、塊として現われているので工場内等は細かく分類されていないが多摩霊園などは、いくつか分類されていて、全体的にみると水域、植生がほかの2つよりもよく分かる。ウォード法は、全体的にはほかの2つの中間にあるが構造物棟内部とはだ地最もよく分類されている。最短距離法は、道路、鉄道などの線状のものがよく現われている。教師なし分類は、ランダムサンプリングの指定場所によって分類結果が異なるので指定場所によっては、多少の変化は生じるであろう。また、参考のために最も高精度で高速な教師つき分類(ユークリッド距離法)も行なった。これは、教師なし分類に比べると水域と植生域がはっきりと分類されている。道路等もよく分かる。したがって、ほんの少しの教師を与えるだけでも教師なし分類よりは非常に良好な結果が得られることが分かった。この結果を基に今後の教師つき分類の研究の基礎としたい。また、教師なし分類の中では、重心法が教師つき分類の結果により近いと思われたので、教師なし分類には、重心法を使うのが1つの手段と考えられる。

参 考 文 献

- 1) T.HOSHI ; A LANDSAT IMAGE DATABANK USING MASS STORAGE SYSTEM - TSUKUSYS IMAGEBANK - , INTER GRAPHICS'83 , TECHNICAL SESSIONS , B8-1 , pp.1~15 , 1983.4.
- 2) 星 仰 ; リモートセンシング画像データ解析システム - TSUKUSYS - , 筑波大学学術情報処理センター , 1985