

Ⅱ－24 MOS1データの国土数値情報への重ね合わせによる流域特性の解析

東北大学工学部 学生員 ○ 藤本美樹子
東北大学工学部 正 員 沢本 正樹

1. はじめに

衛星リモートセンシング技術の普及により、水文学の分野においても積雪域調査、氾濫域調査などを行なわれるようになってきており、この傾向は今後ますます増えるものと思われる。しかし、衛星データだけでは万能ではなく、地上の他の情報と重ね合わせて、より有機的にその利用価値を探していく作業が必要である。ここでは、国産海洋探査衛星MOS-1のMESSRデータを、標高や土地利用などの国土数値情報と重ね合わせることで流域データベース化し、水文基礎資料とする方法について考察する。

2. MOS1-MESSRデータ、国土数値情報の概略

MOS-1 (Marine Observing Satellite-1:「もも」)は1987年2月19日宇宙開発事業団により種子島より打ち上げられた。国産初の海洋探査衛星である。高度909km、傾斜角99.1°、回帰日数17日で西方移動の太陽同期準回帰軌道をとっている。3種のセンサーを搭載しているが、今回用いたのは可視近赤外放射計(MESSR: Multispectral Electronic Self-Scanning Radiometer)のデータである。MESSRの観測波長は、band1(青緑色域:0.51-0.57 μ m)、band2(赤色域:0.61-0.69 μ m)、band3(近赤外域:0.72-0.80 μ m)、band4(近赤外域:0.80-1.1 μ m)である。各波長のデータは64階調の数値で与えられ、1シーンは1800line $\times$ 2500pixelで表現される。pixelの地上での大きさは約50mである。今回用いたものは、宇宙開発事業団地球観測センターで受信、処理された1987年6月16日のPATH-22W, LOW-66のデータである。

国土数値情報は国土地理院より提供されるもので、今回はその中の標高データ:KS110-1を用いた。解析の対象としたのは1級河川名取川水系の釜房湖流域で、1次メッシュ5740(20万分の1「仙台」に対応)、2次メッシュ13、14、15、23、24、25、33、34、35の中から5万分の1地形図1枚分の範囲を切り出して使用した。標高データは3次メッシュ(南北30"、東西45")をさらに1/4に分割したメッシュ点で与えられ、今回対象とした地点付近では東西273m、南北231mの間隔で与えられることになる。

3. 位置補正の準備

近赤外線は水に吸収されるため、band4のデータを利用して陸水区分を行なった。まず釜房湖周辺のヒストグラムを作成し(FIG.1)、陸水区分値が11程度であることを得た。続いて累積ヒストグラムを求めて濃度分割してクラスわけし、適当な文字で置き換えてラインプリンタで出力する(FIG.2)。これをもとに、適当な地点を選び、MESSR座標と地図から同地点の緯度、経度を求める。

4. MESSRデータの位置補正

今回用いたデータはレベル2の補正済みデータでUTM座標に投影されているため、国土数値情報と重ね合わせるデータベースを作成するためにはUTM座標と経緯度座標間の変換が必要である。Affine変換を用いると回転、拡張が可能ではあるが、この場合直線変換であるので万能ではない。従って、次のような変換関数を想定する。経度をX、緯度をY、MESSR座標をLINE, CLMNとすると、

$$\begin{aligned} \text{LINE} &= A_1 + A_2 X + A_3 Y + A_4 X^2 + A_5 Y^2 + A_6 XY + A_7 \sqrt{X} + A_8 \sqrt{Y} + A_9 \sqrt{XY} \\ \text{CLMN} &= B_1 + B_2 X + B_3 Y + B_4 X^2 + B_5 Y^2 + B_6 XY + B_7 \sqrt{X} + B_8 \sqrt{Y} + B_9 \sqrt{XY} \end{aligned}$$

この変換関数を持ちて、国土数値情報、標高データのメッシュと一致するように釜房湖流域の画像データを切り出し、並べ直す(FIG.3)。

5. 解析方法

1) ヒストグラムによる解析: 1次元、2次元ヒストグラムより、特定のバンドの特性を視覚的に捉える

ことができる。バンド4は植生域で強く反射され、水に吸収されることがわかる。

2) 主成分分析による分類：まず、地覆を針葉樹、広葉樹、水田、畑、裸地、市街地、水域の7種に分類し、サンプル区域をそれぞれ数カ所抽出し、band1~4の輝度値を求める。このとき、航空写真、画像処理したデータ、地図を参考とする。地表の反射はband1~4のスペクトルで表わされるが、4変量を4次元空間に投射して考えることは困難であるので、総合的に捉えるために主成分分析を行なう。各サンプル地点の輝度値について行くと各バンドの平均、標準偏差には差が無いと見なされるため、重み付けは行なわないことにする。また、寄与率が第1、第2主成分とも98.7%以上となったので、各サンプル地点を第1、第2主成分軸に投影したものがFIG.4である。

3) 2次元ヒストグラムによる分類：2)をもとに釜房湖流域のband1~4のデータを補正し、2次元ヒストグラムを作成する (FIG.5)。

6. おわりに

今回は地覆のサンプル地点が少なかったため、主成分による分類には多少の誤差が含まれていると思われる。より多くのデータを利用することにより、判別精度はよくなるはずである。今後はこの地覆データ等の流域データベース作成を進めて行きたいと思う。

《参考文献》

田中他：TMデータに基づく10万分の1ランドサット地図の試作，日本リモートセンシング学会誌vol.5, No.1, pp.41-56, 1985.

日本リモートセンシング研究会：画像データのコンピュータ処理，共立出版株式会社，pp.339, 1984.

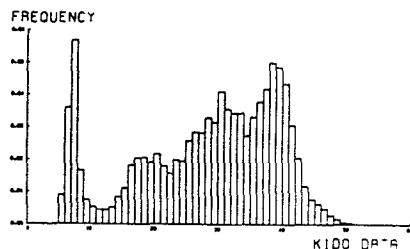


FIG.1

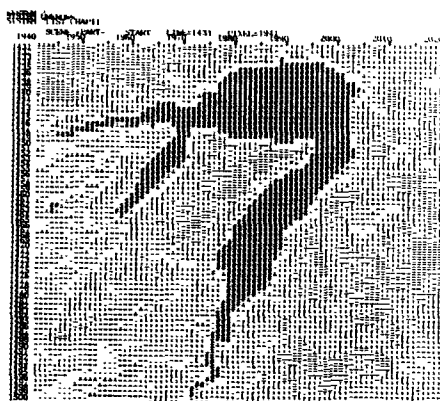


FIG.2



FIG.3

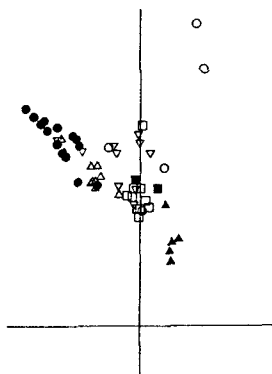


FIG.4

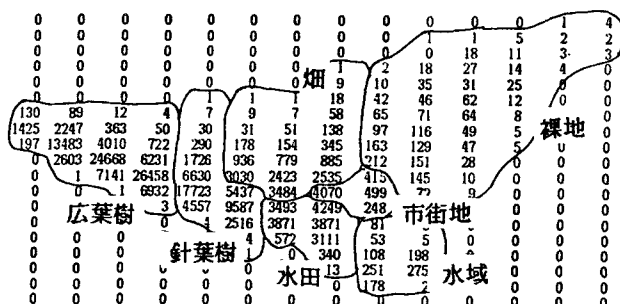


FIG.5