

PARSを用いた諏訪湖のMSSデータ解析

— 水質への適用例 —

京都大学農学部,

正員 島井清司

和歌山工業高等専門学校 正員 星 仰

1. 序 筆者らは航空機によって記録されたMSS(Multi Spectral Scanner)データを処理するパッケージプログラムPARS(Package Program for the Remote Sensing Data Analysis)を開発してきた。まだ完成途上であるが、これを諏訪湖上空で記録されたMSSデータに適用し、諏訪湖の水質および周辺の土地利用の状況を、そのスペクトル特性から分類を行った。本報告はこれらの結果について述べる。

2. 分析地区とR/Sデータの計測条件
分析の対象とした地域は諏訪湖南側半分とその周辺部分である。飛行コースと撮影部分をFig. 1に示す。高度は3000m、瞬間視野角は2.5 mrad、撮影日時は1977年8月21日午前10時55分~58分である。使用したチャンネルの波長帯域をTable-1に示す。なお現地については、過去2回(昨年8月と11月)、水質および周辺の土地利用に関する踏査を行った。

3. 分析方法 今回の分析ではグラウンドトルースに基づいた正確なデータは存在しないのでMSS計測時に撮影されたハッセルブラッドの航空写真と現地踏査から得た知識をもとに、地物の判別、分類結果の同定などを行う。

1). 温度分布について MSSの11チャンネルは温度を計測する機能をもっている。計測時にセットされた最高温度と最低温度が11チャンネルのスペクトル値の2つの基準値に対応している。このことから、ここでは、つぎのような温度(°C)への換算式を作ることかできる。

$$T(^{\circ}\text{C}) = (\text{スペクトル値} - 69.09) / 6.90$$

2). トレーニング地区の選定 分析地区のグレースケール上で、対象が明確に判別できるもの、

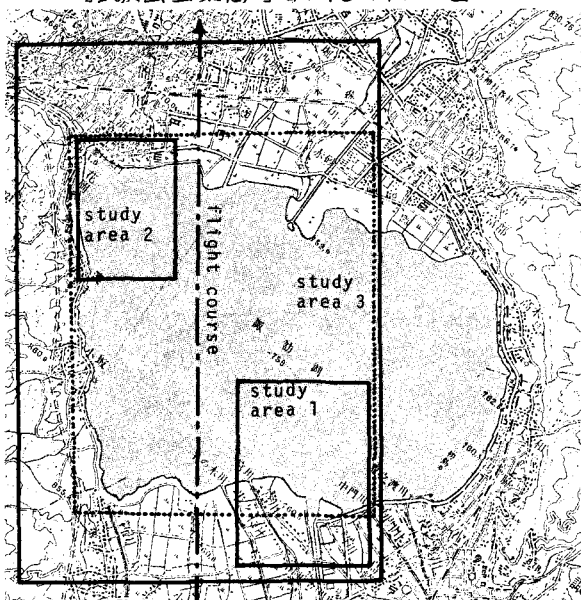


Fig. 1 Map of Lake Suwa, flight course, and study area.

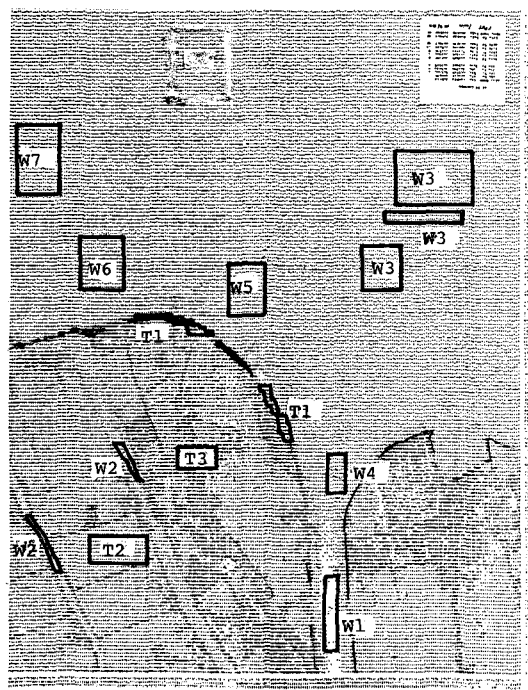


Fig. 2 Grey map of study area 1 with channel 11, and extraction of training area.

判別はできないが、スペクトル特性が均一であると思われるものを領域単位で選んで、グラウンドカバータイプ、クラス名をつける。この例をFig. 2に示す。この領域は上川が諏訪湖に流入する部分であり、河川の湖への影響が一番顕著に現れると想像される場所である。ここでの分類項目は水面として、上川河川水(W1)、水田からの排水河川(W2)、河口(W4)、沖谷(W3)、沿岸水(W5, W6)、ハレーション受けた地区(W7)を考え、陸地としては、湖岸の埋立て裸地(T1)、水田(T2)、集落(T3)を考えている。

3). 判別分析と分析地区の画素の分類

トレーニング地区のチャンネルごとのスペクトル値を抽出して、クラス名を与えて、データセットを作り、統計パッケージSPSS (Statistical Package of Social Sciences) により、判別分析を行う。この結果、トレーニング地区の質の良否、距離の分離性、教師として用いるための妥当性などが判断でき、質が悪い場合には再度トレーニング地区を選びなおす必要がある。教師として良好であれば、この分析結果を用いて、ユーリッド距離法と線形判別関数法の2種類の方法を用いて、分析地区を各画素ごとに分類する。

4. 分析結果と考察 判別分析結果をTable-2に示す。この表の第一行目のW1に注目すれば、63.9%が河川水として正しく分類され、19%がW4、16.3%がT2として誤分類されていることを示している。このことより対角要素が100%に近いほど、スペクトル的に均質な特性をもっていることを意味しており

そのトレーニングが教師として適当であることが理解できる。温度分布についてみれば、上川の河川水は21℃~22℃、湖面では23℃~24℃、水田では25℃の値を示した。Fig. 3 には分類結果の一例を示す。分類結果、温度分布についての詳しい説明は講演時にゆずる。

Table - 1 Spectral band of each channel

channel	spectral band
3	0.45 - 0.50
5	0.55 - 0.60
7	0.65 - 0.69
9	0.79 - 0.89
10	0.89 - 1.10
11	9.50 - 12.0

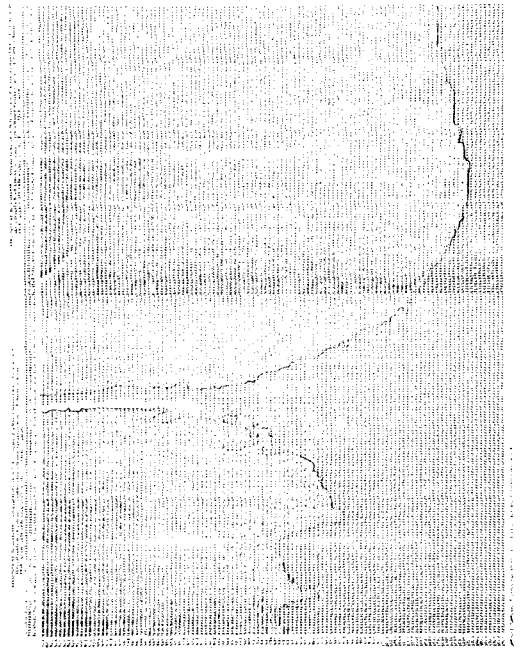


Fig. 3 Classification result by euclidean distant method about study area 1.

Table - 2 Prediction results of training class by SPSS about study area 1.

		predicted class									
		W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	T1	T2	T3
actual class	W1	63.9%	0.7%	0.0%	19.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	16.3%	0.0%
	W2	16.2	68.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9	0.0
	W3	0.0	0.0	76.9	0.0	16.9	3.8	2.4	0.0	0.0	0.0
	W4	0.0	0.0	0.0	88.6	2.3	8.0	1.1	0.0	0.0	0.0
	W5	0.0	0.0	19.3	1.1	61.1	17.0	1.5	0.0	0.0	0.0
	W6	0.0	0.0	2.3	3.1	19.3	54.3	21.0	0.0	0.0	0.0
	W7	0.0	0.0	1.0	0.0	1.3	20.5	77.3	0.0	0.0	0.0
	T1	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.6	0.0	89.5	0.0	6.5
	T2	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.4	0.0
	T3	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.2