

IV-225

ランドサットデータの環境工学への応用のための基礎的研究

(財) リモートセンシング技術センター
九州産業大学

学 生 員 〇 今 東 修 一
正 員 杉 村 俊 郎
正 員 近 藤 満 雄

1. はじめに

ランドサット4号に搭載されたセンサーTM(Thematic Mapper)は地表分解能30m、観測波長域7バンドに性能が向上し(HSSでは80m、4バンド)、地表構造物が小規模、多彩な日本においては多くの分野で有効利用が期待されている。

本報告では福岡地区を中心とする約15km×15kmの地域を対象として土地被覆分類を行ない、環境工学的立場から考察を行なう上で必要と思われる分類項目に関する考察を行なった。また近年高性能化・低価格化したマイクロコンピュータを使用し解析を行なうことを目標として、分類方法及び分類に使用するバンドの選定に関する検討を行なった。

2. 使用データ及び検討方法

使用データは1984年5月22日ランドサット5号により観測されたTMデータ「佐賀」(パス113,ロウ37)である。バルク補正処理が行なわれているCCTより対象領域(512ピクセル×512ライン)を切り出し、表-1に示す16項目に対しトレーニングデータを選定した。表-2にそれぞれの分類項目の平均値及び標準偏差を示す。これらのデータから先ず比較的计算時間を必要としない最短距離法による分類を行なった。ある画素におけるCCT値を X_i 、各分類項目 i の平均値を μ_i 、標準偏差を σ_i としたときのユークリッド距離は以下の式

$$d = \sqrt{\sum ((X_i - \mu_i) / \sigma_i)^2}$$

で計算される。

分類は7つのバンドから適当なバンドを選び組み合わせて行ない、その結果から分類可能な項目と選択バンドの検討を行なった。

3. 結果と検討

3通りのバンドの組み合わせで分類を行なった結果を写真-1～3に示す。写真-1は7つのバンドを使用した結果、写真-2は6つのバンド(バンド6を除く)を使用した結果、写真-3は3つのバンド(バンド3、4、5)を使用した結果である。表-3に各組み合わせにおける分類結果として対象領域内での各分類項目の占める画素数を示す。その他の組み合わせにおける結果も含め、分類処理が可能と思われる項目及びバンドの選択を検討した。

分類項目について

水域に関しては、熱赤外(TM6)及び可視域(TM1,2,3)に温度や濁りの情報がふくまれている。環境工学的見地から必要な情報を得るためにはいくつかの分類項目を設定する必要があるものと思われる。今回の実験では、海域、湾水域、河川水に分類を行なったが未分類や誤分類が沿岸域に見い出された。このことからTMデータがさらに多くの水情報を有していることが示唆される。

都市域に関してはバンドの選択の違いにより市街地、住宅地、工場に分類結果が変化する地域が多く存在し、3項目以外の特性を有する分類項目を設定する必要があると思われる、より詳細な情報が提供可能と思われる。

植生地域に関しては針葉樹、広葉樹、公園緑地への分類が概ね良好に行なわれている。このことから緑地環境の監視、都市環境への緑地の影響等の評価に有効な情報がTMデータから得られるものと思われる。

選択バンドについて

バンド数を減らしても、分類結果にあまり影響の及ばなかった分類項目は海、裸地、植生であった。海域に関してはさらに多くの情報が得られるものと思われる、その際には可視及び熱赤外バンドの利用が適当と考えられる。緑地環境の立場からは、近赤外、中間赤外バンドを利用することで適用可能と思われる。都市域に関しては可視、近赤外、中間赤外及び熱赤外を使用することが望まれる。

4. 展望

使用目的の違いにより適用バンドの組み合わせは異なるものと思われる。大型計算機等を利用する場合においては多バンドを利用した分類をいくつかの手法を用いて検討する必要がある。またマイコンでの解析を考える場合、今回の対象領域程度の範囲であれば4バンドを利用した最短距離法で、水域、緑地環境への適用が可能と思われる。都市環境への適用に関しては最適バンド、分類手法等の検討をさらに進め、可能性と限界を明確にする必要があると思われる。

表 - 1

NO.	分類項目	選定した地点	NO.	分類項目	選定した地点
1	海 (1)	博多湾	9	市街地	天神
2	裸地	海の中道 (中央)	10	工場	箱崎ふ頭
3	河川	多々羅川	11	草地	空港の周辺
4	水田 (1)	粕屋町 (北部)	12	アスファルト	空港 (滑走路)
5	緑地	西公園	13	開発地	城ノ越山 (南部)
6	針葉樹	西戸崎 (北部)	14	砂地	海の中道 (砂浜)
7	広葉樹	立花山	15	水田 (2)	粕屋町 (南部)
8	住宅地	香住ヶ丘	16	海 (2)	玄界灘

表 - 2

NO	分類項目	BAND	平均値	標準偏差	NO	分類項目	BAND	平均値	標準偏差
1	海 (1)	1	96.9	1.4	9	市街地	1	133.9	9.0
		2	35.7	0.9			2	58.3	5.8
		3	30.8	0.9			3	69.2	8.8
		4	16.5	1.1			4	58.4	8.5
		5	13.6	1.3			5	85.9	14.4
		6	118.8	0.6			6	145.5	1.6
		7	7.4	1.2			7	53.8	9.4
2	裸地	1	163.9	5.7	10	工場	1	139.8	6.3
		2	84.0	4.2			2	62.7	4.5
		3	110.8	7.6			3	76.7	7.3
		4	92.3	7.6			4	64.1	6.7
		5	172.7	13.2			5	114.2	18.4
		6	145.0	3.1			6	154.6	1.1
		7	103.7	9.2			7	78.3	17.1
3	河川	1	111.1	1.5	11	草地	1	106.5	3.1
		2	45.1	1.4			2	46.3	1.4
		3	44.3	2.0			3	45.1	2.8
		4	21.0	2.4			4	120.1	9.3
		5	13.0	5.2			5	92.5	3.2
		6	126.3	2.3			6	139.9	2.3
		7	6.1	2.1			7	30.3	2.2
4	水田 (1)	1	107.8	1.7	12	アスファルト	1	120.4	3.3
		2	46.8	1.0			2	49.9	2.9
		3	47.6	2.5			3	56.7	3.3
		4	109.6	10.4			4	52.0	13.9
		5	91.1	4.3			5	66.4	13.6
		6	135.1	1.1			6	150.9	1.6
		7	32.9	3.7			7	38.3	4.5
5	緑地	1	100.8	3.9	13	開発地	1	132.0	5.1
		2	43.0	2.4			2	66.7	4.0
		3	41.8	4.0			3	89.2	7.5
		4	94.0	8.2			4	87.8	4.7
		5	75.1	10.6			5	159.5	16.9
		6	131.5	2.7			6	142.2	2.4
		7	27.5	6.2			7	88.1	12.4
6	針葉樹	1	99.5	4.1	14	砂地	1	168.5	4.4
		2	41.5	3.0			2	102.2	2.2
		3	43.6	5.5			3	147.7	4.2
		4	68.9	2.6			4	140.0	3.0
		5	73.9	13.0			5	253.0	6.0
		6	140.2	1.6			6	147.7	0.8
		7	32.3	7.6			7	162.9	7.5
7	広葉樹	1	91.8	1.7	15	水田 (2)	1	113.0	6.0
		2	38.4	1.8			2	47.6	3.5
		3	33.7	2.7			3	53.2	5.0
		4	107.8	17.0			4	59.1	9.0
		5	71.5	11.5			5	81.3	7.9
		6	125.9	1.2			6	137.7	2.3
		7	20.8	4.0			7	39.9	7.3
8	住宅地	1	126.4	4.1	16	海 (2)	1	97.1	1.2
		2	54.6	2.3			2	32.6	0.7
		3	63.4	4.1			3	28.5	0.7
		4	73.8	3.7			4	16.7	0.9
		5	95.8	7.1			5	15.2	1.1
		6	146.3	1.4			6	117.4	0.7
		7	56.9	5.7			7	8.7	1.0

表 - 3

使用した バンド	1,2,3,4,5, 6,7,ch	1,2,3,4,5, 7,ch	3,4,5,ch	使用した バンド	1,2,3,4,5, 6,7,ch	1,2,3,4,5, 7,ch	3,4,5,ch
NO 分類項目	ピクセル数	ピクセル数	ピクセル数	NO 分類項目	ピクセル数	ピクセル数	ピクセル数
0 未分類	18946	2569	909	9 市街地	64772	64701	43598
1 海 (1)	63727	68235	64049	10 工場	10067	32712	39062
2 裸地	6190	5884	4924	11 草地	1664	907	1188
3 河川	5023	5123	12104	12 アスファルト	3556	9770	13545
4 水田 (1)	1043	2934	5282	13 開発地	16184	8056	13242
5 緑地	14282	10947	10580	14 砂浜	198	430	508
6 針葉樹	1633	2226	2718	15 水田 (2)	32781	17268	9481
7 広葉樹	9365	11240	12625	16 海 (2)	7256	7367	10767
8 住宅地	5457	11775	17562				

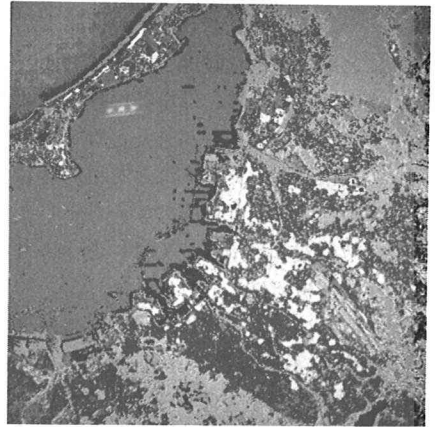


写真 - 1



写真 - 2



写真 - 3