

## ランドサットMSSデータによる林相区分の一事例

長崎県総合農林試験場 七里 成徳

## 1. はじめに

ランドサットMSSデータによる林相区分の可能性を知るために、小地形で地形が急峻な地域を対象に試験を行なったので、その結果を報告する。

## 2. 資料と方法

試験区域は長崎県対馬の中央部からやや南下した浅茅湾周辺部を含む23×23kmの範囲である。この地域は標高100～200m、斜面傾斜が40度前後の山地が連なっている。又、林相が多様で、スギ・ヒノキ・常緑広葉樹・落葉広葉樹等について標本区の設置が容易である。

この試験に用いたMSSデータは1979年3月8日にランドサット3号によって撮影されたパス122ロウ36のシーンからフロッピーディスクに切り出したものである。

表-1 土地被覆区分別面積階別標本区数

土地被覆区分	面積区分 (ha)					合計
	1~2	2~4	4~8	8~10	10~	
1. 伐採跡地 (裸地)	28	13	8	1	1	51
2. 伐採跡地 (有緑被)	12	13	9	2	3	39
3. スギ林	4	1	2			7
4. ヒノキ林	9	5	7	1	2	24
5. 落葉広葉樹林	4	18	12	1	3	38
6. 常緑広葉樹林	5	8	11	3	5	32
7. 落葉常緑広葉樹混交林		1	1	1	1	3
8. 針葉樹新植地			1	2	2	5
9. 水田	6	9	3	2		20
10. 畑	2	2				4
11. 市街地	2	4	1	1		8
12. コンクリート構築物	1				1	2
13. 露岩地 (山地)	1		1			2
合計	74	75	57	11	18	235

ランドサットデータとほぼ同一時期(1979年3月)に撮影された縮尺1/17,000のカラー空中写真を用いて、伐採跡地(裸地)・伐採跡地(有緑被)・スギ林・ヒノキ林・落葉広葉樹林・常緑広葉樹林・落葉常緑混交林・針葉樹新植地・水田・畑・市街地・コンクリート構築物(岸壁・波止場等)・露岩地(山地)に標本区を設置した(表-1)。標本区の面積は後に述べる座標の誤差

を考慮して1ha以上と仮定した。なお、この写真には落葉広葉樹の新芽が黄緑色に写っており、常緑広葉樹や針葉樹と容易に区分できる。

次に、空中写真上に区分した標本区をボッシュロム社製のズームトランスファースコープにより25,000分の1地形図に移写した。地形図上の経度と緯度をランドサット画像座標のPixel, Lineに変換するために、地形図とランドサット画像上で明確に確認できる7点について座標を求めて最小自乗法によりヘルマート変換式の係数を求めた。この式を用いて標本区に含まれるランドサットデータを抽出して、地表被覆区分毎にMSSデータの分光特性を明らかにした。最後に、判別分析を行ない、ランドサットMSSデータによる地表被覆区分の精度を検討した。

## 3. 結果と考察

座標の変換式は次の通りである。

$$P = 0.4393X - 0.1011Y + 624.88$$

$$L = -0.07859X - 0.5312Y + 4721.34$$

但し、P: pixel

L: Line

X: (経度 - 129°) を秒単位に変換した値

Y: (緯度 - 32°) を秒単位に変換した値

式の精度は誤差が画素の一辺の長さ(約57m)の0.72倍～0.03倍の範囲である。

一般に、ランドサットMSSデータによる土地被覆区分の精度は区分する対象のデータのバンド毎の平均値の組合せが他と異なるほど高く、各バンド毎のデータの変動が小さいほど高くなることが予想される。そこで、土地被覆区分にバンド毎のデータの平均値の分布を見ると、図-1に示すようにほぼ4類型に区分できる。

1類型は伐採跡地(裸地)・伐採跡地(有緑被)・スギ林・ヒノキ林・落葉広葉樹林・常緑広葉樹林・落葉常緑混交林・針葉樹新植地・露岩地(山地)等で、森林として区分できるものがすべて含まれる。2類型は水田と市街地である。撮影時期に水田にはまだ稲は植えられていないことから、このような結果になったものと

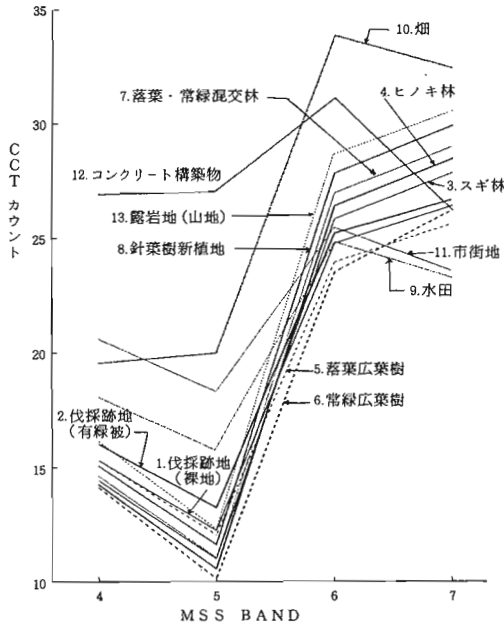


図-1 土地被覆区分別MSS分光特性

思われる。3類型は畑である。畑には作物が生育しており、その結果、植物の活力度に敏感に反応する近赤外線領域の6・7バンドで値が高くなっている。4類型はコンクリート構築物である。この類型は4・5バンドの値が他と比較して著しく高い。次に、MSSデータの標準偏差を表-2から読み取り、図-1上に変動幅を想定してみよう。1類型に含まれる森林について林相毎に標準偏差をみると、林相相互の区分を困難にするほど標準偏差が大きい。2類型に含まれる市街地は標準偏差が小さいが、水田は大きい。3類型の畑はいずれのバンド

についても標準偏差が大きい。4類型に区分されたコンクリート構築物はデータの標準偏差が小さい。

表-2 土地被覆区分別MSSデータの標準偏差

土地被覆区分	MSS BAND			
	4	5	6	7
1. 伐採跡地 (裸地)	2.56	2.90	5.97	6.68
2. 伐採跡地 (有緑被)	2.18	3.33	5.28	5.69
3. スギ林	1.39	1.35	3.94	4.63
4. ヒノキ林	1.75	2.57	5.75	6.10
5. 落葉広葉樹林	2.22	2.47	6.72	7.54
6. 常緑広葉樹林	2.20	1.95	7.63	8.94
7. 落葉常緑広葉樹混交林	1.46	1.38	5.68	6.14
8. 針葉樹新植地	1.92	2.23	6.83	7.56
9. 水田	2.27	3.10	7.65	8.42
10. 畑	6.53	8.40	11.41	10.11
11. 市街地	2.93	3.57	4.18	4.63
12. コンクリート構築物	3.79	4.74	5.14	4.74
13. 露岩地 (山地)	2.05	2.45	8.18	9.93

このように、林相間でMSSデータの平均値の分布形態が類似しかつデータの変動が大きいことから、ランドサットMSSデータによる林相区分は困難であることが予想される。そこで、このことを確認するために、判別分析を行なった(表-3)。林相区分の正判別率は4.4~48.4%の範囲である。林相以外の地表被覆を含めると、最も高い正判別率はコンクリート構築物で、86.4%であった。以上の結果から、小地形で地形が急峻な地域では、ランドサットMSSデータによる林相区分は困難であることが推察される。

4. おわりに

人工衛星マルチスペクトルデータを林相区分に利用するためにはデータの分解能と感度の向上が望まれる。今後、高性能の機材の打ち上げが計画されているようであるが、当面、ランドサットTMデータやスポットデータについて検討する必要があると思われる。

表-3 判別分析の結果

土地被覆区分	試料数 (Pixel)	正判別率 (%)	誤判別率 (%)												
			土地被覆区分												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. 伐採跡地 (裸地)	362	4.4	—	16.0	4.4	9.4	16.9	12.4	3.0	6.9	5.8	4.7	2.8	0.3	13.0
2. 伐採跡地 (有緑被)	379	24.3	5.5	—	2.6	5.0	18.5	8.9	4.5	5.0	6.1	8.7	1.8	0.3	9.0
3. スギ林	54	5.6	9.3	9.3	—	27.8	5.6	22.2	1.9	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4
4. ヒノキ林	276	36.2	1.4	4.7	4.3	—	4.0	27.9	4.3	5.8	1.8	2.5	0.4	0.4	6.2
5. 落葉広葉樹林	508	23.2	4.9	20.1	2.0	3.5	—	14.4	2.4	6.5	5.5	2.0	0.6	0.0	15.0
6. 常緑広葉樹林	516	40.1	1.4	3.1	3.7	12.0	13.4	—	4.5	8.5	2.1	0.0	0.0	0.0	11.2
7. 落葉常緑混交林	26	15.4	0.0	3.8	11.5	11.5	7.7	19.2	—	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
8. 針葉樹新植地	122	27.0	2.5	8.2	2.5	13.1	10.7	13.9	7.4	—	2.5	1.6	0.8	0.0	9.8
9. 水田	168	45.8	0.6	11.3	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.6	—	9.5	19.0	1.8	7.7
10. 畑	25	40.0	0.0	8.0	0.0	8.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	—	16.0	20.0
11. 市街地	53	47.2	0.0	5.7	0.0	0.0	3.8	1.9	0.0	1.9	17.0	5.7	—	15.1	1.9
12. コンクリート構築物	110	86.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	6.4	6.4	—	0.0
13. 露岩地 (山地)	31	48.4	3.2	6.5	0.0	3.2	12.9	9.7	6.5	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	—