

衛星データを利用した伐採照査 (I)

— 亜熱帯地域におけるデータの特性 —

鹿児島県林業試験場 上床 真哉

1. はじめに

伐採照査における衛星データの利用については、これまで多くの実証的研究が行われてきた²⁾が、伐採時期や対象地周辺の地形・森林の状態により、その分類精度が大きく変動している。

本研究では、亜熱帯性気候の影響により取得データの年内変動が比較的小さいと思われる奄美大島の森林を対象として、伐採状況の把握の可能性を検討した。

2. 調査方法

使用した衛星データはランドサット TM データで、1988年4月15日のシーンを基準画像とし、前後のデータとして1984年9月11日と1989年8月8日の2シーンも参考にし、これらを1画素が30m四方となるように座標変換したものをを用いた。

グランドトゥルースとしては、現地調査及び昭和61年度以降の造林補助事業で実施した拡大造林実績を図化した縮尺1/5,000地形図を利用した。

植生解析は基準画像を対象とし、表-1に示す時期別(以下A~Dで示す)の伐採箇所を主成分分析及び判別分析等で抽出した。テストエリアの総面積は約133haである。

3. 結果と考察

伐採箇所は、画像上では容易に視認でき、MSSでは主成分分析における2チャンネル(CH-2)の第2主成分のみで判別が可能という結果も得られている³⁾が、本地域でのTMの主成分分析結果では、テストエリア内に占める伐採地の割合の大きいことから、表-2のとおり第4バンド(BND4)のデータが他のバンドと大きく異なった傾向を示した。

また、全バンドの生データの分布は、図-1のとおり近赤外~中間赤外域のBND4及びBND5が分散は大きいものの伐採地の判読に適したバンドであることを示している。このことはBND4とBND5の第一主成分だ

けを用いて閾値処理した結果も同様で、BND4の第一主成分では伐採・造林後1年余の箇所を判別し、BND5は伐採後2年を境界として分別できる。しかし、第一主成分はその性質上全データの長軸に沿う散布状態を示していることから、第一主成分だけをを用いて判別したグランドトゥルースに対する正判定率は、伐採時期C、Dでそれぞれ55、60%に留まった。そこで、第二主成分の中で大きな因子負荷量を示すBND2とBND4を用いて同じ処理をした結果、正判定率はそれぞれ88、66%と上昇し、可視領域で裸地の状態を示すBND2が伐採地及び新植地を分別するのに有効であった。

しかし、1984年と1989年のデータにおいては、BND2よりBND6の影響が大きく、当地域の新緑期である4月のデータと裸地の輻射熱の大きい夏季のデータとの相違が認められ、残差成分ともいえる第二主成分だけをもって伐採地を抽出することには注意を要する。また、本手法では伐採・造林後2年以上経過した林分の抽出は困難で、対象森林の分光特性をもっと詳細に検討する必要がある。

通常、伐採照査に衛星データを利用する場合、2~4チャンネルのバンドを組み合わせることが多いが、基準画像における各バンド間の判別分析上の相関比を表-3に示す。相関比を分類予測の精度を示す指標として考えると、BND2、4を中心としてBND5、3が有効となり、主成分分析の結果とも一致する。また、3チャンネルでは、BND2、4、5の組合せが最もよく、その第一相関比は0.433であった。なお、裸地を含む森林植生内での組合せとしてはBND4、7を軸としてBND6、3を加えることも有効である³⁾という資料もあり、調査対象地や取得データの季節によって種々検定せねばならない。

表-4に最短距離法による分類結果を示す。主成分分析や判別分析を用いた結果と大差なく、誤判定率が高い。特に分類A及びBについては、合併又は細分化を検討する必要がある。

4. おわりに

伐採地の抽出は、画像上では簡単に把握できるが、その情報を数値化すると思ったほど精度が向上しないことが多い。今後は、分析手法だけでなく、データそのものの地形効果の補正や林縁部の誤判定対策の処理などを通じて、実用性のある解析手法を検討する予定である。

表-1 伐採時期別の面積

分類番号	伐採時期	面積(ha)
A	未伐採	78.30
B	1985年5月~1986年2月	5.38
C	1986年5月~1987年2月	5.75
D	1987年5月~1988年2月	43.50

引用文献

- (1) 粟屋善雄ほか：100回日林論，153~154，1989
- (2) 沢田治雄ほか：92回日林論，153~154，1981
- (3) 上床真哉：鹿児島県林試業報，39，23~24，1990

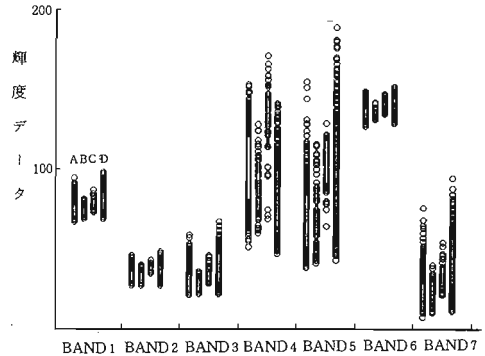


図-1 輝度データの分析

表-2 主成分分析結果

1988/04	BAND 1	BAND 2	BAND 3	BAND 4	BAND 5	BAND 6	BAND 7	固有値	寄与率	累積寄与率
第一主成分	0.9534	0.8437	0.9638	-0.2943	0.9239	0.8402	0.9527	5.1034	72.91	72.91
第二主成分	0.0034	-0.4365	0.0971	-0.9487	-0.1232	-0.0310	0.1386	1.1354	16.22	89.13
第三主成分	-0.2104	-0.2451	-0.2006	0.0698	0.1760	0.4282	0.1040	0.3746	5.35	94.48

1984/09	BAND 1	BAND 2	BAND 3	BAND 4	BAND 5	BAND 6	BAND 7	固有値	寄与率	累積寄与率
第一主成分	0.9673	0.9830	0.9801	0.3342	0.8408	-0.5842	0.9642	4.9522	70.75	70.75
第二主成分	-0.1814	-0.0594	-0.1138	0.8844	0.4859	0.6904	0.0462	1.5464	22.09	92.84
第三主成分	0.0407	0.0536	0.0896	-0.3063	0.0352	0.3894	0.1248	0.2748	3.93	96.76

1989/08	BAND 1	BAND 2	BAND 3	BAND 4	BAND 5	BAND 6	BAND 7	固有値	寄与率	累積寄与率
第一主成分	0.9147	0.9730	0.9422	0.6171	0.8629	-0.2367	0.9415	4.7390	67.70	67.70
第二主成分	-0.3431	-0.1510	-0.2479	0.5891	0.4478	0.8100	0.1446	1.4266	20.38	88.08
第三主成分	-0.1174	-0.0687	-0.1919	0.4907	0.0866	-0.4994	-0.1495	0.5753	8.22	96.30

表-3 使用バンドの第一相関比

使用バンド	第一相関比	η
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0.448	0.669
1, 2, 3, 4, 5, 7	0.445	0.667
2, 3, 4, 5	0.437	0.661
2, 4, 5, 6	0.436	0.660
2, 3, 4, 7	0.434	0.659

表-4 分類結果の正誤率 (%)

分類結果		分類結果 (%)			
		A	B	C	D
現地	A	54	30	6	10
	B	16	64	14	6
	C	4	—	88	8
	D	10	18	8	64