

Landsat/TMデータによる竹林分布図作成に関する研究

㈱飯沼コンサルタント	正会員	○坪井	孝史
㈱飯沼コンサルタント	正会員	飯沼	忠康
愛知工業専門学校	正会員	山本	義幸
日本大学	フェロー会員	西川	肇

1. はじめに

里山の竹林は、かつて日用品や工芸品、旬の生鮮食品等、地域住民の生活と結びついて管理・利用されてきた。ところが近年、里山を取り巻く社会・経済環境の変化により、里山に人手が入らなくなってしまった。林業からみると、木材価格の低迷に起因する森林の管理不足が、竹林管理からみると、輸入タケノコ及び竹製品の急増による放置竹林の増加が背景にあると思われる。そして現在、竹林が造林地や農地等に進入し、樹木を枯らす等の被害が増加している。これは、一般に森林の中で広葉樹が大きくなるには長い時間が必要だが、竹はタケノコの伸長という形でほんの数ヶ月で他の広葉樹よりも高い場所に葉を展開することができ、光をめぐる競争という点で有利なためである。このまま竹林を放置すれば、造林地の竹林化や里山に生育・生息する貴重な動植物が絶滅する可能性もある。

今後は、分布拡大の詳細な把握や将来の予測を行い、周囲の生態系との調和を図るための調査研究が重要となってくる。

そこで本研究では、広範囲における竹林の地理的分布情報を迅速かつ正確に抽出するための手法を解析することを目的とする。

2. 対象地域及び使用したデータ

本研究の対象地域は、図1に示す静岡県の南西部48×48 km²のエリアである。解析においては、2000年5月23日に観測されたLandsat/TMデータを使用した。衛星画像の前処理として、国土地理院発行の標高データを使用し、正射投影補正処理¹⁾ならびにUTM座標系への投影処理を行った。また、現存する竹林位置情報は環境省自然保護局発行の自然環境情報GISから取得した。



図1. 研究対象地域

3. 解析手法

衛星画像が示す色調は地表の分光反射特性に基づいており、その色調から地表の判別が可能になる。多バンドパラメータは、たとえカラー合成画像を使っても同時に見られるのは通常3つのバンドに限られているので、視覚的に地物を判別するためには判別目的の地物が強調して表示されるようなバンド選択が有効である。本解析においては、Landsat/TMデータのバンド1, 2, 3, 4, 5, 7およびTasseled cap^{2,3)}, NDVI, GR, MR^{4,5)}の植生指標の計12データを使用して、相関解析法により竹林域の抽出において最適な3バンドの選定を行った。相関解析法では各データを現存竹林域と全域に分け、それぞれの12データ間の相関係数値を算出した。表1にその算出結果を示す。これらの相関係数値から、全域においては相関係数値が低くかつ現存竹林域では相関計数値が高い3バンドを選定した。最適バンド選定における本手法の根拠は、全域においては情報量が多くかつ竹林域では情報量が少ない3バンドのカラー表示結果が、全域はカラフルで表示されるが竹林域は他より強調して表現される点である。

キーワード 竹林, Landsat/TM, 相関解析法

連絡先 〒453-0803 名古屋市中村区長戸井町4-38 ㈱飯沼コンサルタント TEL052-451-3371

表 1. 各バンドの相関係数（実線：研究対象地全域、破線：研究対象地内の竹林域）

	B1	B2	B3	B4	B5	B7	BI	VI	WI	NDVI	GR	MR
B1	1.0000	0.9003	0.9118	-0.5035	0.0719	0.5498	0.0880	-0.8173	0.6970	-0.8020	-0.7346	-0.7482
B2	0.9225	1.0000	0.9625	-0.1823	0.4320	0.7900	0.4336	-0.5906	0.4011	-0.5746	-0.4764	-0.7376
B3	0.9044	0.9591	1.0000	-0.3367	0.3555	0.8007	0.2843	-0.7088	0.4322	-0.6804	-0.5996	-0.8240
B4	-0.1594	0.0311	-0.1150	1.0000	0.6861	0.1349	0.8031	0.8993	-0.7865	0.8801	0.9467	0.4941
B5	0.5419	0.7237	0.6781	0.4886	1.0000	0.7921	0.9103	0.3623	-0.6345	0.3639	0.4695	-0.2502
B7	0.7630	0.8750	0.8966	0.0850	0.8745	1.0000	0.6255	-0.2492	-0.1630	-0.2226	-0.1260	-0.6939
BI	0.4734	0.6536	0.5363	0.7696	0.8613	0.6525	1.0000	0.4621	-0.5004	0.4555	0.5771	-0.0173
VI	-0.6820	-0.5561	-0.6697	0.8093	-0.0319	-0.4580	0.2488	1.0000	-0.8160	0.9758	0.9857	0.7375
WI	0.0187	-0.1906	-0.1632	-0.5585	-0.7967	-0.5297	-0.5914	-0.3375	1.0000	-0.8015	-0.8199	-0.2978
NDVI	-0.7631	-0.6701	-0.7814	0.6979	-0.1821	-0.5866	0.0874	0.9792	-0.2279	1.0000	0.9709	0.7629
GR	-0.5792	-0.4390	-0.5419	0.8791	0.0966	-0.3258	0.3832	0.9812	-0.4044	0.9361	1.0000	0.6840
MR	-0.6969	-0.7503	-0.7804	0.1254	-0.7756	-0.8812	-0.4241	0.5551	0.5440	0.6470	0.4710	1.0000

4. 結果及び考察

上記した相関解析法により、バンド 5, BI, MR を選定した。選定したバンドによるカラー合成画像と衛星画像の一般的なバンドカラー合成画像に現存の竹林位置をオーバーレイ表示した結果を図 2 に示す。これより、相関解析法から得られたバンド 5, BI, MR の合成画像の濃青部分が現存竹林位置の分布パターンと類似している箇所を確認することができた。しかしながら各画像を比較すると、選定したバンドによるカラー合成画像において竹林域で多く示されている青色系は土成分とも考えられる。これについては、背景土壌の影響や竹林の物理的形狀等によるのではないかと考察され、詳細な検討が必要であると思われる。

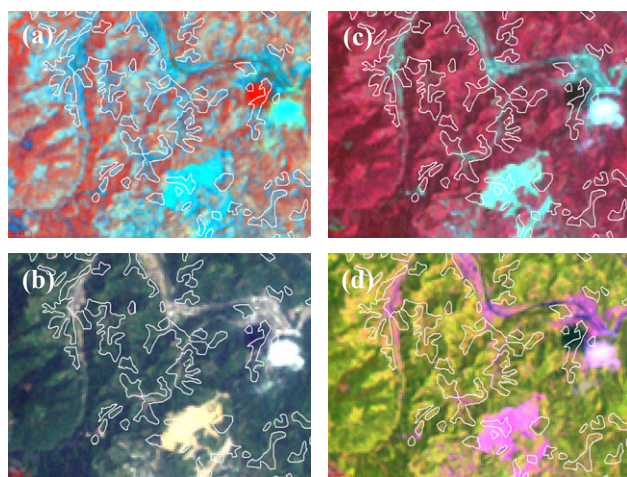


図 2. カラー合成画像

(a) MR, BI, B5 (b) B3, B2, B1 (c) B4, B3, B2 (d) B5, B4, B3

5. おわりに

本研究では、相関解析法を採用した視覚的な判別というアプローチであったが、今後の検討として、主成分分析や判別分析などの統計分析による定量化によって、さらに精度の高い竹林域の抽出を行う予定である。

参考文献

- 1) 飯倉善和：数値標高モデルを用いたランドサット TM 画像の幾何補正の最適化，日本リモートセンシング学会誌，Vol.22，No. 2，pp.189-195，2002
- 2) Crist, E. P., and Cicone, R. C.: A physically-based transformation of Thematic Mapper data - the TM tasseled cap. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, GE-22, 256-263, 1984.
- 3) Huang, C., Wylie, B., Homer, C., Yang, L., and Zylstra, G.: Derivation of a Tasseled cap transformation based on Landsat 7 at-satellite reflectance: International Journal of Remote Sensing, v. 23, no. 8, p. 1741-1748, 2002.
- 4) Coppin, P.R., and Bauer, M.E.: Processing of multitemporal Landsat TM imagery to optimize extraction of forest cover change features. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 32, pp.918-927, 1994.
- 5) Lo, T.H.C.: Use of multitemporal spectral profiles in agricultural land-cover classification. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 52, pp.535-544, 1986.