

20. リモートセンシング等技術による 森林の機能評価と管理手法の開発

(1) リモセン・GISによる森林の活力(生育)評価について

西澤敦彦

〔目的〕

森林の活力(生育)状況が面的に評価、把握できれば、森林の保育や保全に役立てることができる。そこで、人工衛星の画像データ(リモートセンシング・データ)を用いて画像解析し、それをデジタルな地図情報と合わせてコンピュータ処理するGIS(地理情報システム)の技術を利用して、森林の活力(生育)状況の評価する手法を検討する。

〔方法〕

画像処理装置(ソフトウェア: ERDAS Imagine8.2およびARC/INFO7.0.4)で、人工衛星画像ランドサットTMの1993年5月21日のデータの画像解析を行い、森林活力(生育)評価画像を作成し、標高との関係について分析した。

ランドサットデータは、可視光線(バンド1(青), 2(緑), 3(赤))、近赤外線(バンド4)、短波長赤外線(バンド5, 7)、熱遠赤外線(バンド6)の電磁波情報を含んでいるが、植物の活力を示す指数として、可視光線の赤(バンド3)と近赤外線(バンド4)による

$$\text{正規化植生指数: NDVI} = (\text{バンド4} - \text{バンド3}) / (\text{バンド4} + \text{バンド3}) \times 100 + 100$$

が一般化されている。そこで、森林の活力度(生育度)の指標として、この正規化植生指数(NDVI)を用いることとした。しかし、東京の山間部のような傾斜が急な地域では、ランドサットデータは、植生の種類や地形による陰日向による影響を受けるので、まず、リモートセンシングの画像分類手法を検討し、森林の種類ごとに地形とランドサット通過時刻の太陽高度による陰日向の状況別にクラス分けした。その後、同じクラス内で正規化植生指数により、活力を5段階評価して色分けし、統合した。

〔結果〕

将来のルーチン化を考慮し、解析者が客観的に判断でき、経験の無い者でも解析できるような手法を検討した。植生の種類や陰日向の状況別の分類法として、解析者によって結果が変わらない教師なしクラスター分類法を用いた。また、地形と太陽光度による陰日向の補正係数、斜面方位等の地形要素の統計値を計算し、再クラス化を行った(図-1)。作成した林種別の活力評価図のうち「スギ・ヒノキ人工林」について図-2に示す。また、スギ・ヒノキ人工林、広葉樹林、モミ・マツ等林活力評価図を1つに統合し、太陽高度による陰影を施し、多摩の平野部から西の山岳地帯を見た3次元化画像を図-4に示す。

活力画像と標高画像から計算した標高階級別の活力度の構成割合について、図-3に示す。「スギ・ヒノキ人工林」「広葉樹林」「モミ・アカマツ等林」ともほぼ標高が高くなるほど相対的に活力が高くなる傾向が見られた。これらの傾向は、平成5年度に新井らが行ったスギの衰退度現地サンプリング調査結果と一致した。

本手法は、相対的な評価法であるため、経年的な活力の変化は把握できないが、広範囲な地域内や東京都の全森林など任意の範囲における活力の優劣がわかる。ただし、活力の指標とした正規化植生指数は、植物の活性度とバイオマスに関する情報が混在しているので、活力が低い=健康状態が悪いと単純にはいえない。リモートセンシング情報は、現地調査への足がかりとしてとらえるべきであろう。また、森林GISを構築することにより、リモートセンシングでは分からない情報を補完し、解析精度をあげることが考えられる。

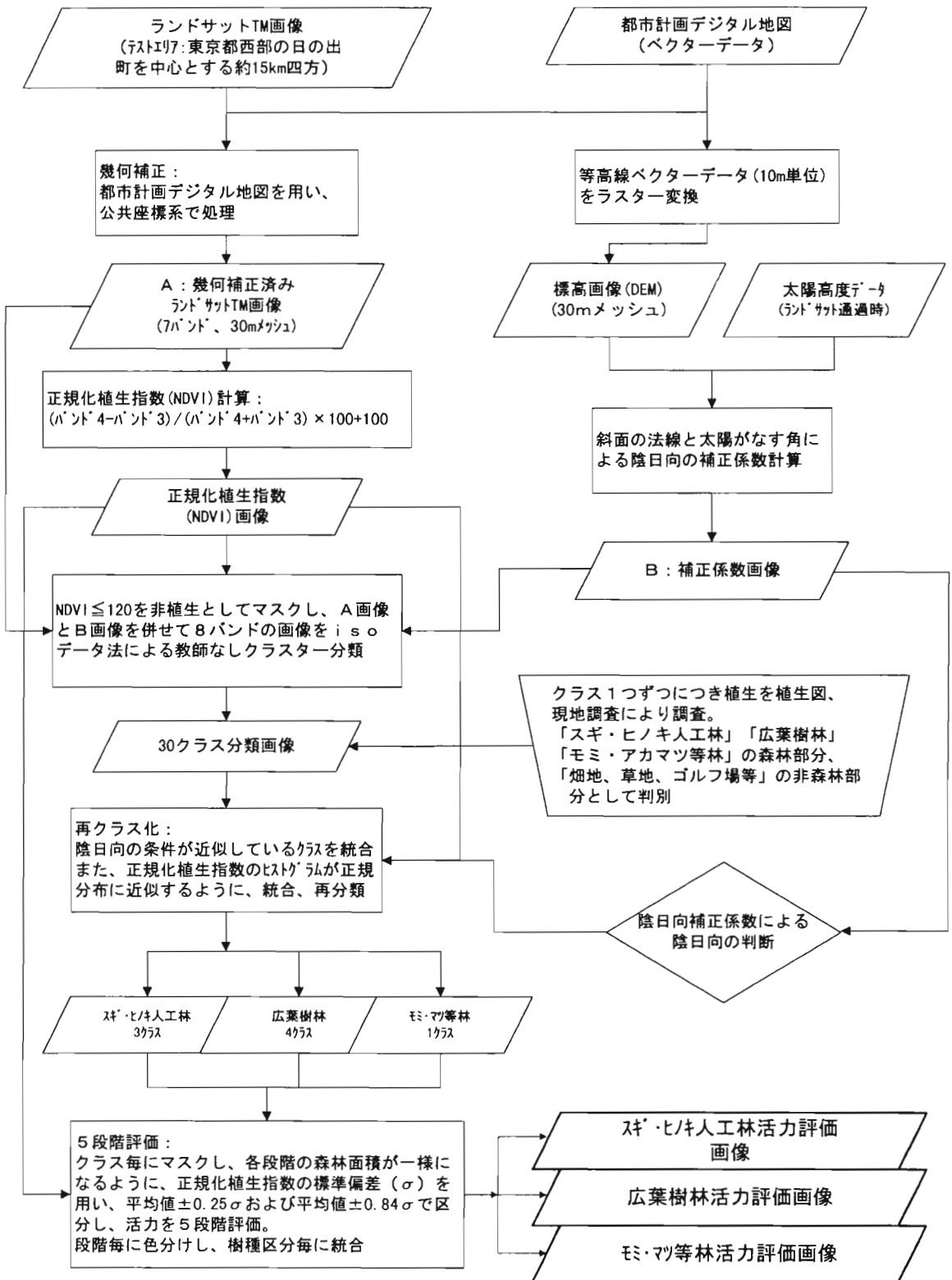
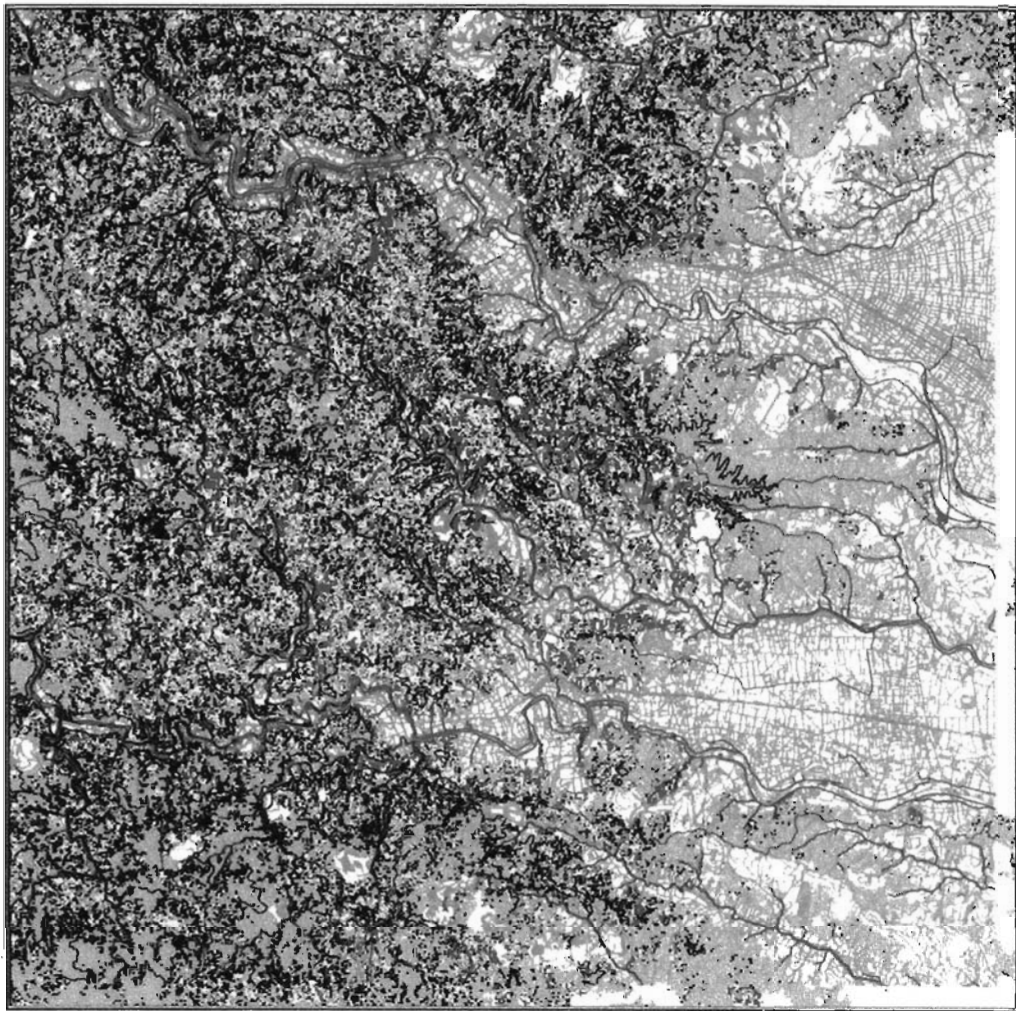


図-1 森林の活力評価画像解析手法のフローチャート



リモートセンシングによる人工林活力評価図

図-2 リモートセンシングによるスギ・ヒノキ人工林活力(生育)評価図

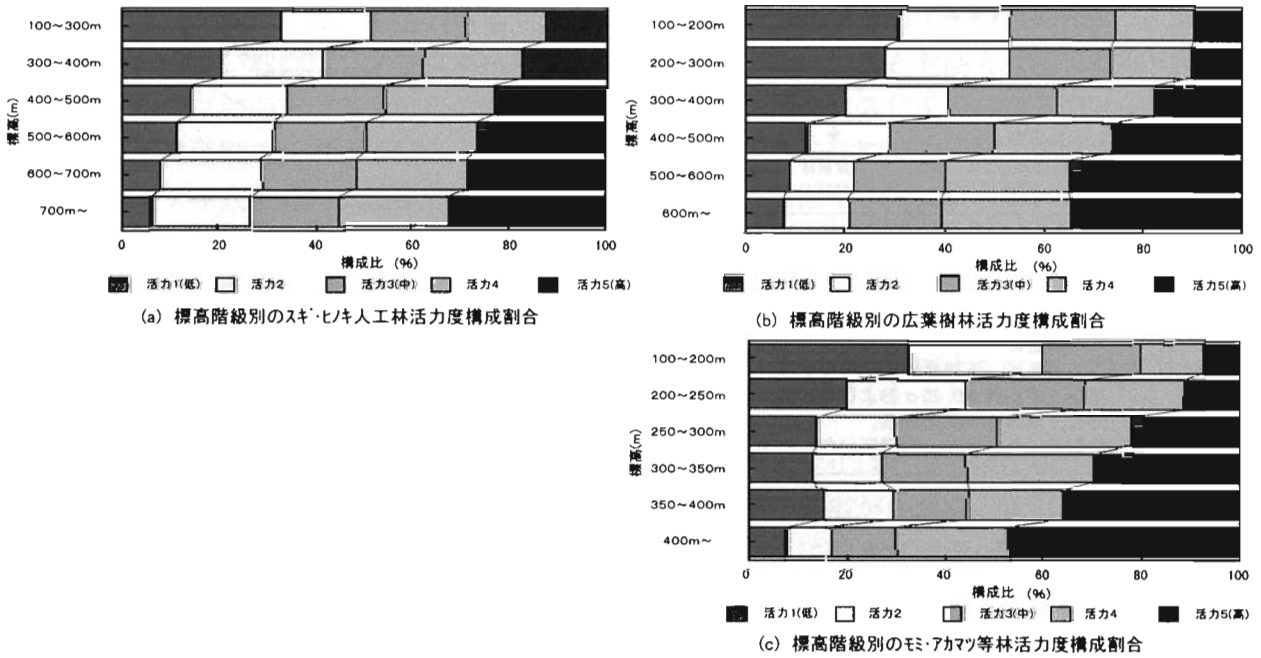
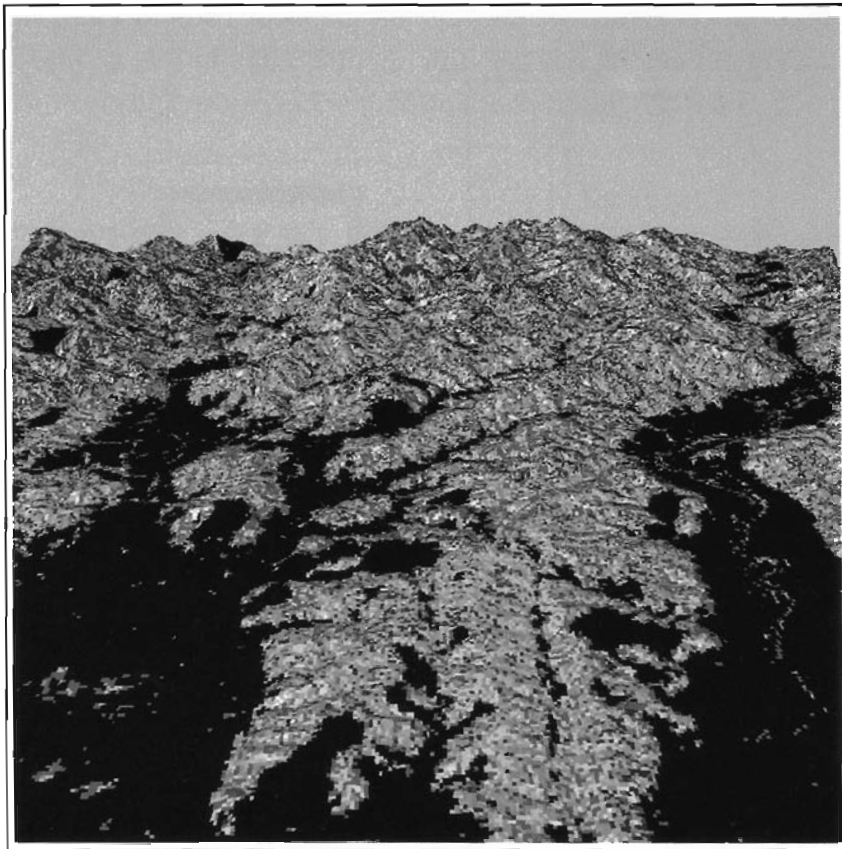


図-3 標高階級別の林種別活力度(生育度)構成割合



■ 非森林 ■ 活力1(低) □ 活力2 ■ 活力3(中) ■ 活力4 ■ 活力5(高)

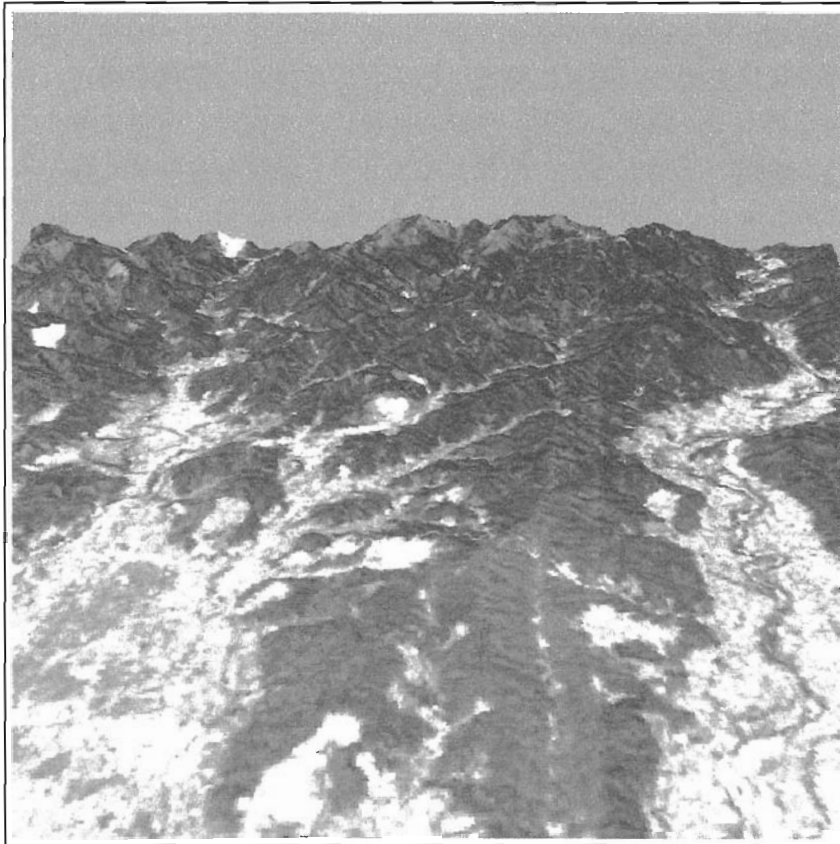


図-4 標高データにより3次元化した森林活力(生育)評価図とランドサットによる鳥瞰画像