

# スギ・ヒノキ人工林におけるランドサットTMデータの輝度に与える地形の影響の把握

九州大学農学部 藤井 秀亮・村上 拓彦  
寺岡 行雄・溝上 展也  
今田 盛生

## 1. はじめに

森林モニタリングにおいてランドサットTM, SPOT HRVのようなマルチスペクトルデータを用いることは有効な手段の一つであるが、日本のように森林の大半が山岳地に限定される場合、地形の影響による同一被覆物の輝度の変動を無視することは出来ない。そのため、森林の分類を高精度で行うためには、まず、森林タイプ別(樹種別・林相別)の輝度と地形との関係を明らかにする必要があると考えられる。

そこで本研究では、スギ・ヒノキ人工林(閉鎖状態)を対象として、地形因子(斜面方位・傾斜角)がランドサットTMデータの輝度に与える影響を把握することを目的とした。なお、閉鎖状態のスギ人工林とヒノキ人工林はともに林冠構造が類似しているだけでなく、輝度特性も類似していることから<sup>2)</sup>、本研究では同一カテゴリーとして取り扱った。

## 2. 対象地及び使用したデータ

対象地は九州大学宮崎演習林のスギ・ヒノキ人工林である。使用したデータはランドサットTMデータ(1992年10月28日10:09a.m.観測, Path-Row:112-38,太陽高度:37°, 太陽方位:146°)と標高データ(DEM)であり、幾何補正を行い解像度はTMデータ, DEM共に28.5mとした。また、森林調査簿と航空写真(91年9月撮影)を用い、対象地の位置と林冠状態を確認した。

## 3. 解析方法

DEMより斜面方位と傾斜角のデータ(DTM)を作成した。TMデータ, DTMを重ねあわせ、スギ・ヒノキ人工林にあたる地点のデータをそれぞれ抽出した。斜面方位角は、北向きを起点として15°刻みに24の方位クラスに分けた。傾斜角は、16°~30°までを5°刻みに3クラスにわけ、ピクセル数の少ない0°~15°と31°以上は、それぞれまとめて1つのクラスとした。

## 4. 結果

図-1は各斜面方位クラスにおける各バンドの輝度の平均値と標準偏差を示している。バンド4, 5の輝度は太陽方位で上限をもち、その逆の方位で下限をもっていた。一方、その他のバンドではバンド4, 5と比較して、斜面方位が輝度に与える影響は相対的に低かった。また、輝度の標準偏差についてもバンド4, 5とその他のバンドでは大きく異なり、前者ではいずれの斜面方位クラスにおいても標準偏差が大きかった。

図-2は各傾斜角クラスにおける各バンドの輝度の平均値と標準偏差を示している。各傾斜角クラスは全ての斜面方位クラスを含んでいるので、各傾斜角クラスにおける上限値, 下限値の差が標準偏差の大きさに関係するため、ここでは特に標準偏差に注目する。バンド4, 5では傾斜角が大きくなるにつれて標準偏差が大きくなった。これに比較して、その他のバンドでは傾斜角とともに標準偏差の変動はほとんどみられなかった。

以上、各バンドの輝度を斜面方位, 傾斜角別に示したが、地形が輝度に与える影響はバンド4, 5で大きく、その他のバンドで小さいという結果が得られた。

## 5. 考察

本研究で対象としたスギ・ヒノキ人工林では、バンド4, 5とその他のバンドにおいて斜面方位, 傾斜角の影響が大きく異なる結果が得られた。ここでは特に森林植生の分類とも大きく関わるバンド1, 2, 3(可視光域)とバンド4, 5(近・中間赤外域)に注目した上で考察を行っていく。

齋藤らはスギ・ヒノキ人工林において可視光域と近・中間赤外域で地形の影響の程度が大きく異なることを報告している<sup>3)</sup>。また、樹種は異なるものの類似の結果がいくつか報告されている<sup>1)</sup>。本研究の結果はこれらの報告を再確認するものとなった。こうした波長帯毎の

Hideaki FUJII, Takuhiko MURAKAMI, Yukio TERAOKA, Nobuya MIZOUE and Morio IMADA (Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812)

Topographic effects on the brightness of Landsat TM data in sugi (*Cryptomeria japonica*) and hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) plantations

地形の影響の相違は前述の齋藤らの指摘<sup>9)</sup>にもあるように、波長帯毎の反射特性の違いであると考えられる。

反射特性を規定する反射法則には代表的なものとしてランベルト反射と境界面反射<sup>9)</sup>がある。現実の地上被覆物の反射特性はランベルト反射と境界面反射を組み合わせたハイブリッド的なものであるといわれている<sup>9)</sup>。本研究の結果から、スギ・ヒノキ人工林の反射特性として可視光域では地形の影響を受けにくい反射様式(ランベルト反射)を示す傾向が強く、近・中間赤外域では地形の影響を大きく受ける反射様式(境界面反射)を示す傾向が強いということが示唆された。

マルチスペクトルデータを用いた植生の判別を行う上で近・中間赤外域のデータは重要な波長帯であるが、本研究の結果でも得られたように非常に地形の影響を受け易い波長帯でもある。山岳林を対象としたマルチ

スペクトルデータの利用に当たっては、波長帯毎の反射特性を考慮した利用が検討される必要があると思われる。また、今後の課題として広葉樹等その他の森林タイプの反射特性についても明らかにしていく必要がある。

引用文献

- (1) EKSTRAND, S.: PE & RS, 62, 151~161, 1996
- (2) 東敏生・寺田公治: 広島県林試研報, 26, 75~87, 1992
- (3) LEPRIEUR, C. E. et al.: PE & RS, 54, 491~496, 1988
- (4) 齋藤英樹ほか: 日林論, 105, 167~170, 1994
- (5) 高木幹雄・下田陽久監修: 画像解析ハンドブック, pp.504, 東京大学出版会, 東京, 1991

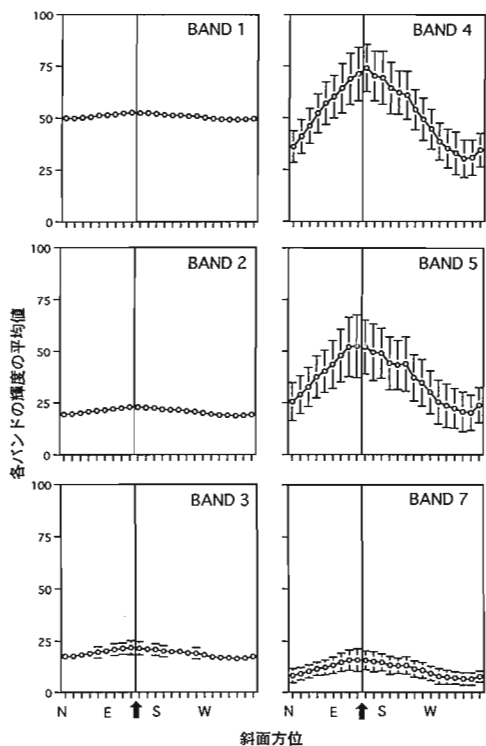


図-1 斜面方位と各バンドの輝度の関係(↑:太陽方位)  
(図中の誤差線は標準偏差を示す)

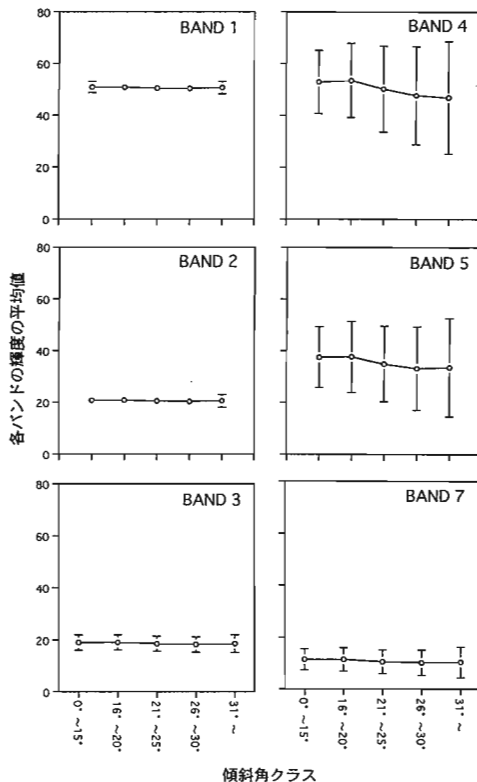


図-2 傾斜角クラスと各バンドの輝度の関係  
(図中の誤差線は標準偏差を示す)