

Landsat 画像を用いた九十九里クロマツ海岸林の植生評価

日大生産工(院)
日大生産工

○佐藤 大介
青山 定敬

日大生産工 内田 裕貴
日大生産工 杉村 俊郎

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災により、クロマツ海岸林は、白砂青松といった景観的要素から防災林としての機能が注目されるようになった。

クロマツ海岸林の生育状態は気候や地域特性、人的管理条件等によって左右されるが、近年、マツクイムシによる被害や土壌の過湿化等によって、クロマツ海岸林が持つ防災機能や景観的価値の減少が懸念されている。

このような状況に対応するには、海岸林の生育状態を定期的に調査するとともに、必要に応じて適切な対応を取らなければならない。しかし、広範囲にわたり植林されたクロマツ海岸林の生育状態を地上から把握することは、作業効率や経済面から困難である。そこで、クロマツ海岸林の生育状態を把握する手段として、我々は衛星リモートセンシング技術に着目した¹⁾²⁾。

衛星リモートセンシングは、地球観測衛星を使って、広範囲の場所を定期的に観測することができるという特徴を持っている。また近年、米国のLandsat衛星データはUSGS(United States Geological Survey)ならびに我が国の(独)産業技術総合研究所において、インターネット上から無償で入手できる環境が整っている。特に、2013年2月に打ち上げられたLandsat-8に搭載されたOLI(Operational Land Imager)センサは、観測幅約180km、地上分解能約30mで可視光から近赤外、単波長赤外を観測し、そのデータのダイナミックレンジは12ビットと、従来の8ビットより多いため、より詳細な情報が得られるものと期待されている。

本研究は、最終的に衛星データからクロマツ海岸林の植生状態を診断することを目的としている。これを実施するためには、あらかじめ海岸に生育する様々な植生の中から、クロマツ海岸林のみを抽出する必要がある。このため本稿は、Landsat-8が観測した各バンドの1年間



図-1 千葉県長生郡白子町九十九里海岸林の地理的位置

の季節変化から、クロマツ海岸林の分光反射の特徴について把握した結果を報告する。

2. 研究対象地域

研究対象地域は、図-1に示すとおり千葉県長生郡白子町の九十九里海岸林である。中央には九十九里有料道路が縦断しており、その両側にクロマツ海岸林が生育している。この地域は近郊に工業地帯がないため大気汚染もなく植生評価に適している環境といえる。しかし、地下水の上昇やマツクイムシの被害により、近年、そのほとんどが伐採されている。このため、新たに、クロマツ、トベラ、マサキの苗木が植栽され、クロマツ林だけでなく多種多様な植生が混在している。

3. クロマツ海岸林の植生状態の解析手法

本稿で解析に使用した衛星データは、(独)産業技術総合研究所が無料で配信している2014年11月23日から2015年9月23日までで、雲の影響を受けていないLandsat-8のOLIデータである。各データは季節による輝度の違いを排除するためにDN(デジタル・ナンバー)を反射率に変換した後、地理的位置を一致させるために幾何補正処理を施した。

Diagnostic Study on the Forest Condition of the Japanese Black Pine
Using Landsat Data in the Kujuukuri Coast

Daisuke SATO, Yuki UCHIDA, Sadayoshi AOYAMA and Toshiro SUGIMURA

4. 解析結果

図-2、図-3および図-4は、クロマツ壮齢林、クロマツ幼齢林および草地における季節変化による分光反射特性を示す。ここで、バンド2は青波長、バンド3は緑波長、バンド4は赤波長、バンド5は近赤外波長、バンド6は短波長赤外である。植物の分光反射の特徴として、バンド4はクロロフィルの吸収による反射率の低下、バンド5は植生以外に比べて反射率は高い傾向を示す。

各植生ともに、バンド2およびバンド3は季節に対してほとんど変化が見られない。これに対してバンド4は、夏季は低く冬季は高い傾向を示す。これは、夏季はクロロフィル量が増加しているものと思われる。

植生毎のバンド5（近赤外波長）の反射率の特徴は、それぞれの植生において夏季は高く、冬季は低い傾向を示す。特にクロマツ幼齢林と草地は夏季と冬季の反射率の差が大きい。クロマツ幼齢林の場合、夏季は樹木周辺に草が生い茂るため、草の分光反射が影響しているものと考えられる。

また、バンド6（短波長赤外）の反射率の特徴は、クロマツ壮齢林が最も低く、次いでクロマツ幼齢林、草地の順である。特に、草地において夏季は反射率が低く、冬季は高い傾向を示す。これは植物の葉量との関連性が考えられる。

以上より、各植生の違いは、冬季の観測データに顕著に表れていることが判明した。図-5は、冬季における各植生の分光反射特性を示したものである。クロマツ壮齢林は、バンド4とバンド6で最も低く、バンド5で最も高い傾向を示す。これより衛星データを使って海岸植生の中からクロマツ壮齢林を抽出するには、草の影響を排除できる冬季に観測したデータが有効であると考えられる。

5. おわりに

Landsat-8は可視光において地上分解能15mでも観測している（バンド8）。今後は、本結果を踏まえ、地上分解能15mのデータを加えクロマツ海岸林の抽出と植生評価方法について検討を行うものとする。

参考・引用文献

- 1) 青山定敬・朝香智仁・岩下圭之・工藤勝輝：
による海岸林の生育判読，日本大学生産工学部第46回学術講演会講演概要，2013。
- 2) 中村佳佑・青山定敬・岩下圭之・工藤勝輝：
Landsat による九十九里クロマツ海岸林の

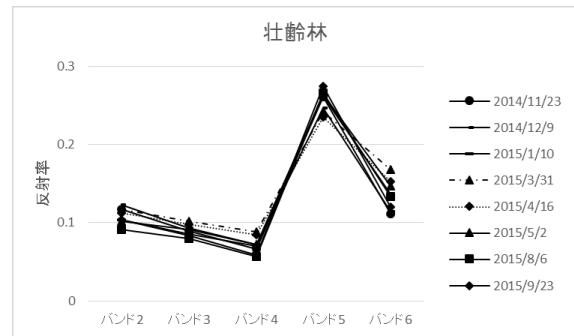


図-2 クロマツ壮齢林の季節変化における分光反射特性

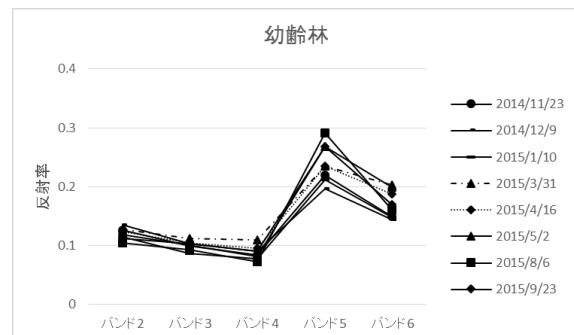


図-3 クロマツ幼齢林の季節変化における分光反射特性

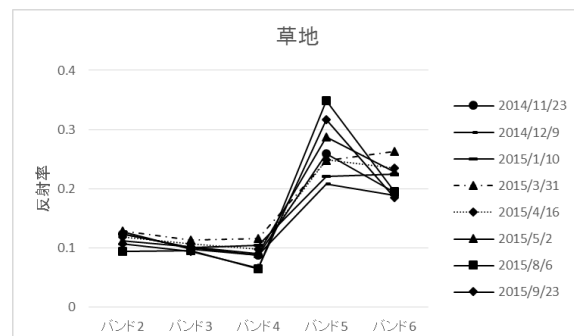


図-4 草地の季節変化における分光反射特性

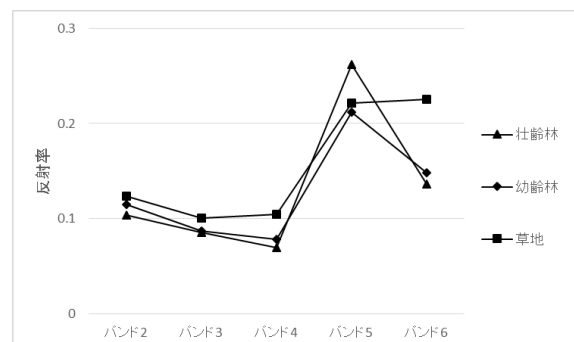


図-5 異なる植生の分光反射特性
(2015年1月10日観測データ使用)

植生状態評価，日本大学生産工学部第47回学術講演会講演概要，2014。