

日本大学 正員 工藤 勝輝

日本大学 正員 藤井 寿生

日本大学 正員 岩下 圭之

日本大学 正員 西川 肇

1. はじめに

わが国は四方海に囲まれているために海岸線は非常に長く、海岸には砂浜が開け、その内側は、松林が生い繁っていることが多く、文字通り白砂青松といった景観を呈している。しかし、まわりを海でとりまかれ海風による被害も多く、また世界でも指折りの台風国であるため古くからその予防方法についての工夫や研究が積み重ねられてきたが、海岸林の造成もその一つであった。土木技術の水準が低かったころは、風や波の害から人家や耕地、道路を守るために天然の植物を利用した。しかし、土木技術の進歩した今日においては海岸防災の一部を、防潮堤の設置によるところが多く見受けられ、防潮堤後背地クロマツ林への潮風害の影響も問題になっている。

本研究は、防潮堤に面した林縁部に分布するクロマツ林の動態について、防潮堤構造との関わりについて研究を行った。

2. 解析対象地域の概要

研究対象地域は、静岡県沼津市の原町付近から千本浜公園の臨海部に带状に広がる約10Kmにかけての千本松原クロマツ海岸林とした。

写真-1は、本研究対象周辺域の地形図と衛星画像である。この衛星画像は、JERS-1のOPS が1992年 9月10日に観測した可視光緑波長帯、可視光赤波長帯および近赤外線波長帯データにそれぞれ青、緑および赤色を与えて合成して作成したフォールスカラー画像である。フォールスカラー画像は、地表面のいろいろな被覆物を持つ固有の分光反射特性を色の違いで表現しているので、他の地表面被覆物に比べて近赤外線波長域に対して高い反射を示す植物だけが赤要素を持って現れる特徴を持っている。この画像の地上分解能は $18.3 \times 24.2 \text{ m}^2$ で、海岸に沿って細くて弓状の濃赤色の帯が千本松原のクロマツ海岸林である。そのクロマツ海岸林の前面にコンクリート防潮堤が施工されている。現在の防潮堤は、過去何度となく起きた台風により階段堤部の破壊や非常に大きな高波の越波などによる災害が後背地を見舞ったために、既設堤の後部に新たに嵩上げた構造の複断面形式や、既設堤を単に嵩上げた構造の単断面形式である。堤体には段状斜面、昇降路ならびに防潮ネットなど付帯施設が設けられている。

図-1は、堤防の形状を示している。

- 1) 単断面段状斜面構造
- 2) 単断面構造
- 3) 単断面涂路工構造
- 4) 複断面涂路工構造
- 5) 複断面構造
- 6) 複断面防潮堤ネット構造

3. 衛星データ荷夜クロマツ林の生育環境評価

生きた植物の葉が示す分光反射特性は、可視光域では緑波長の $0.55 \mu\text{m}$ 付近と赤波長の $0.68 \mu\text{m}$ 付近に反射のピーク

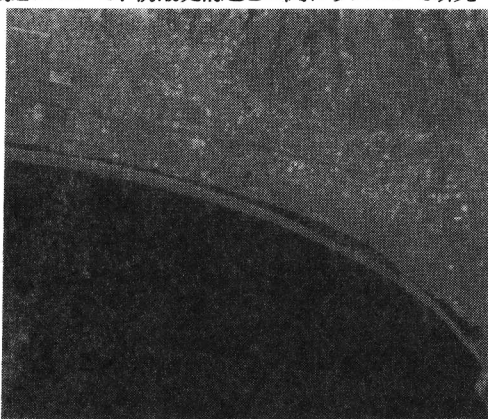


写真-1 フォールスカラー画像

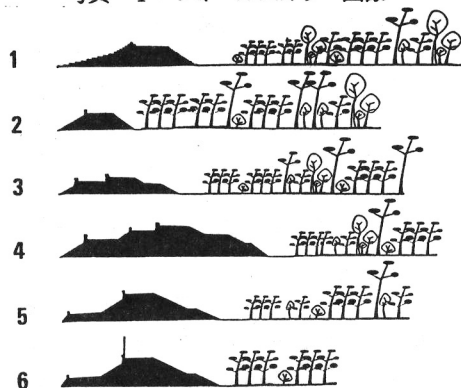


図-1 防潮堤の形状

クと吸収が現れ、近赤外線域の0.7～1.1 μ mに入ると反射が強くなり最大反射を示す独特の分光反射特性を有する。生育環境は、光合成の阻害等によりクロロフィル色素が少なくなった植物は、クロロフィルによる太陽光の吸収が低下するため可視光波長域の反射(R)が上昇する一方、成熟群葉が生理的な刺激下で生長した植物は、近赤外波長域の反射(NIR)が低下する。

図-2は、千本松原クロマツ林の防潮堤に面する林縁部から選定した生育環境の異なるクロマツ葉のフォトメータ観測による分光反射曲線を示した。

写真-2は、クロマツ林の分光反射特性の定量値(NIR/R)の地域分布を示したバイバンド画像である。

4. 防潮堤林縁部におけるクロマツ林の生育評価

グランド・トルースとしての調査は、防潮堤構造とその後背地に幅20～60mにわたって広がる樹齢約20年のクロマツ林の生長の良否を判定することによって、林縁部の生育環境を評価することにした。それぞれの堤体構造において、葉面の(NIR/R)値、当年生葉長、塩分付着量などで示される生育環境を定量的に測定し次の結果を得た。なお、測定対象樹木は、測定地点の周りに生育する5本のクロマツとし、当年生葉長は、当年生葉から採取した250葉から抽出した50葉の平均長とし、塩分量は、樹冠部から採取した50gの葉に付着した塩分を50ccの水に溶かした溶液を塩分濃度計で計測した導電率(μ S/cm)で表した。(NIR/R)値は樹冠部から採取した100gの葉を測定板上に同面積・同厚で並べて測定条件を同一にしたフォトメータ測定値である。

図-3は、風上林縁部におけるクロマツ蜜植林の(NIR/R)値と各植生環境との関係を示した。

(NIR/R)値が小さいクロマツほど当年生葉、塩分付着量の値がいずれも小さくなる正の相関関係を示しており、この図から、(NIR/R)値を指標とした衛星データによる生育環境評価が妥当であることが検証できた。

5. まとめ

防潮堤の堤体構造とその後背値のクロマツ林の生育環境との関連は、衛星データの画像解析から、クロマツ林に風が特に強く吹き込むと考えられる付帯施設(昇降路、段状斜面、防潮ネット)のある堤体でクロマツの生育状態に変化が見受けられた。防潮堤の各構造に対するクロマツ林におよぼす風速の違いは、複断面防潮堤ネット設置構造>複断面斜路工構造>単断面斜路工構造>単断面段状斜面構造>複断面無付帯物構造>単断面無付帯物構造の順であった。クロマツ林で樹高の小さいクロマツが当年枝の生長が小さいことは、強風による被圧と考えた方が妥当であると思われる。一方、単断面無付帯物構造部におけるクロマツ林の風上最林縁部では、風が弱くクロマツが旺盛な生長を示している。

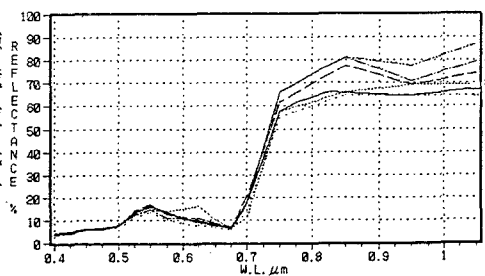


図-2 クロマツ葉の分光反射曲線

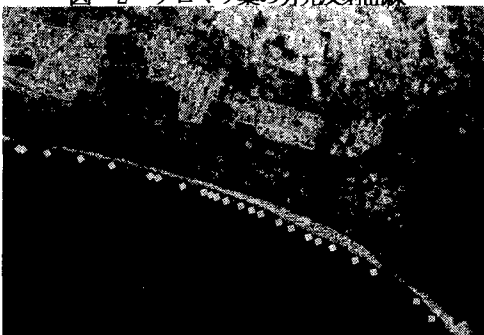


写真-2 バイバンド画像

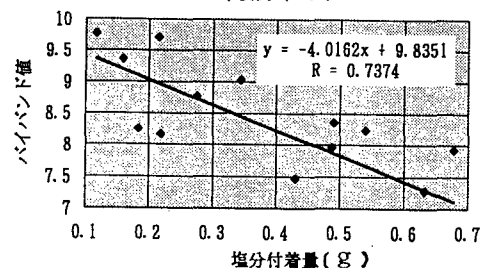
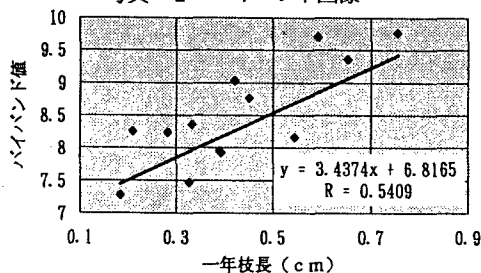


図-3 バイバンド値と植生環境