

海岸林の地下水環境と地下水位変動の相関解析

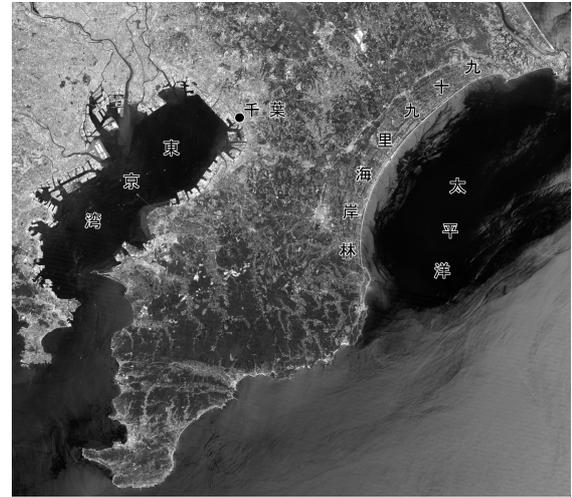
日大生産工(院) 小島 博幸 日大生産工 工藤 勝輝
日大生産工 西川 肇 元国立科学博物館 近田 文弘

1 はじめに

四方を海に囲まれた日本列島の臨海部には、多くの海岸林が立地している。千葉県房総半島は、太平洋と東京湾に囲まれており、海岸線の総延長は 529.8km に及ぶ。海岸林は、潮風、飛砂、高潮などの災害から内陸部を護る役割を担っている。海岸林に利用される樹木にはさまざまな樹種があるが、その中でも代表的なものがクロマツである。

海岸林の生育状態の調査は海岸域の防災対策上からも極めて重要である。本研究では、地下水位の上昇が特に顕著に現れている白子町付近の九十九里海岸林を対象に、地下水変動に起因するクロマツの生育状態を判読すると共に、衛星データの解析によって検証した。

画像 -1 は千葉県房総半島の LANDSAT 画像である。



画像 -1 房総半島の LANDSAT 衛星画像

2 現地調査方法

2.1 地下水深(GWD)

白子町付近の九十九里海岸林に設定した 3ヶ所の測点(図 -1)にエコポータブルドリルを用いて地下水観測井を掘削し、掘削口内にミリオン水位計を挿入して地下水深を測定した。

2.2 クロマツ葉の分光反射率および比葉面積(SLA)

クロマツ葉の分光反射特性を把握するために、MSR-7000(多目的分光放射計)を使用し、各測点より採集したクロマツ試料葉の分光反射率を測定した。分光反射特性を測定したクロマツ試料葉の葉面積(LA)をスキャナで測定した後、乾燥炉に入れ乾物重(TDW)を測定し、下記式で比葉面積を測定した。なお、比葉面積は、葉の厚さを示す指標で、クロマツの場合は葉の太さを示す指標となる。

$$SLA(\text{cm}^2/\text{g})=LA/TDW \text{-----}$$

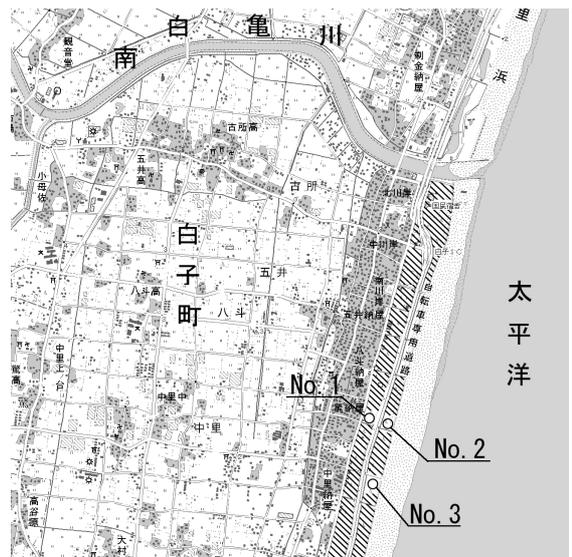


図 -1 九十九里海岸林に設定した調査地点

3 衛星データの解析方法

衛星データを用いた植生調査は、植生が示す分光反射特性を解析することで可能となる。

本研究では、LANDSAT 衛星データにより、植生指標の中でも代表的な正規化植生指標(NDVI)を用いて解析した。NDVI は、植物の多少、活性度などによって変化する。

Correlative Analysis of the Coastal Forests Between
Vegetation Vigor and State of Underground Water Level

Hiroyuki KOJIMA, Katsuteru KUDOU, Hajime NISHIKAWA, Fumihiro KONTA

本研究では、等しい量のクロマツ試料葉で分光反射率を測定しているため、NDVI が高いほど生育が良好であるということが言える。NDVI は、下記式により算出される。

$$NDVI = (NIR - VR) / (NIR + VR)$$

ここに、NIR：近赤外波長域データ

VR：可視光赤波長域データ

4 まとめ

表-1 は、現地調査によって得られた各測点の地下水深およびクロマツ試料葉のデータである。

現地調査から得られたデータより、地下水深と NDVI、および NDVI と SLA について回帰分析を行った。

図-1 は、GWD とクロマツ試料葉から算出した NDVI との回帰分析結果のグラフである。このグラフから、GWD が大きくなるほど NDVI が高くなることが確認された。

図-2 は、SLA とクロマツ試料葉から算出した NDVI との回帰分析結果のグラフである。このグラフから、SLA が小さいほど NDVI が高くなることが確認された。この結果から、SLA を媒介としてクロマツの生育状態を評価する妥当性が確認された。

画像-2 は、白子長付近の九十九里海岸林のフォルスカラー画像と、シュードカラー表示で出力した NDVI 画像である。NDVI 画像は、青域色では NDVI が低く、黄～赤域色では NDVI が高くなるように表示されている。この画像から、クロマツ海岸林の生育状態が局所的に変化していることが確認できた。この結果から、クロマツ海岸林の生育状態について、衛星データを用いて判読する妥当性が確認された。

年月日	No.	GWD (m)	SLA (cm ² /g)	NDVI
2005/9/4	No.1	0.895	40.144	0.572
	No.2	0.922	46.018	0.601
	No.3	0.530	45.027	0.589
2005/9/30	No.1	0.792	35.963	0.772
	No.2	0.916	40.667	0.773
	No.3	0.604	42.233	0.714
2005/11/1	No.1	0.731	37.959	0.672
	No.2	0.988	39.589	0.701
	No.3	0.780	42.312	0.681
2005/12/19	No.1	1.072	38.226	0.612
	No.2	1.057	40.784	0.616
	No.3	1.063	43.963	0.644
2006/9/10	No.1	0.776	51.733	0.532
	No.2	0.758	57.278	0.481
	No.3	0.592	58.264	0.520
2006/9/30	No.1	0.400	54.200	0.537
	No.2	0.540	62.676	0.500
	No.3	0.310	59.438	0.483

表-1 現地調査データ

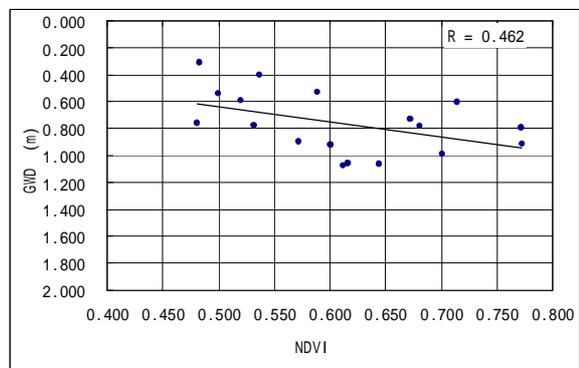


図-1 GWD と NDVI との回帰分析結果

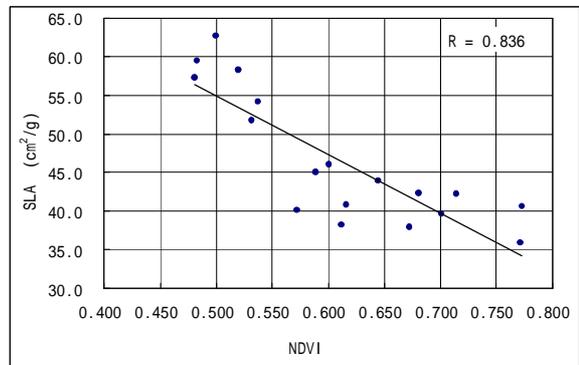
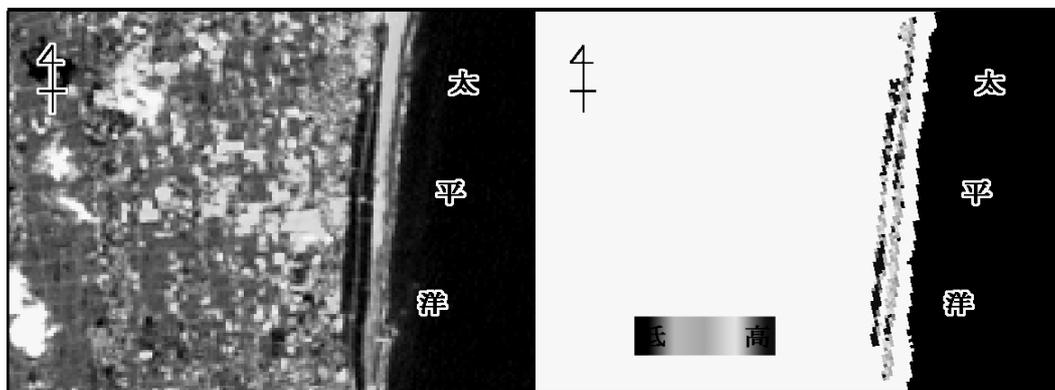


図-2 SLA と NDVI との回帰分析結果



画像-2 九十九里海岸林のフォルスカラー画像と NDVI 評価画像