

リモートセンシングによる鳥取砂丘の経時変化について

鳥取大学工学部 正会員 藤村 尚, 佐伯建設工業（株） 正会員○宇那木 貴文
鳥取大学工学部 正会員 池添 保雄, 西村 強, 木山 英郎

1. はじめに

本研究の目的は、鳥取砂丘とその周辺における森林に注目して、衛星データの各バンドの輝度値や植生指数を用いて植生を細かく分類し、各植生を調べると同時に、'84年と'95年の衛星データを用いて森林内の各植生の割合から経年変化を調べることである。さらに、衛星データの森林調査の問題点であるバックグラウンドの影響について現地調査および踏査を行い検討した。

2. リモートセンシングの概念

リモートセンシングとは、物質からそれぞれ固有の性質として反射または放射される電磁波を観測して、物質の識別やそれが置かれている環境条件を把握する技術であり、すべての物質は電磁波に対する物質固有の波長特性である分光特性を持つ。この電磁波を人工衛星の観測装置でいくつかの波長帯（バンド）に分けて比較すれば植生が近赤外の領域で強い反射をすることがわかる。

3. 使用データ

使用データは、1984年5月8日および1995年10月14日のLandsat/TMと1995年11月18日のSPOT/HRVデータがあり、比較するにあたって航空写真や林相図を用いている。

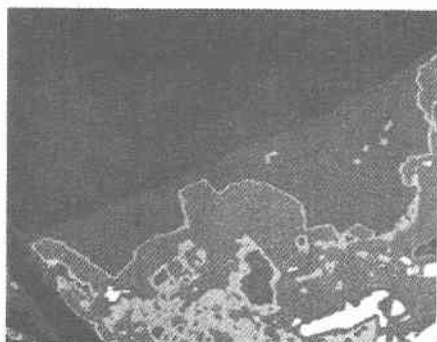
また、本研究では、砂丘周辺の森林を図-3のように浜坂砂丘の周辺の森林を森林A、浜坂砂丘と鳥取砂丘の間にある森林を森林B、鳥取砂丘の周辺の森林を森林Cとして解析している。

4. 植生の分類

植生の分類をするにあたって、一般的に用いられている植生指数を用いた。植生指数とは、植生の分布密度や植生の活性度を表す指数であり、マルチスペクトルセンサの植生に対する反射率の大きいバンドBmxと小さいバンドBmnから定義され、TMデータにより計算するにあたって、Bmxとしてバンド4、Bmnとしてバンド3が使われ、SPOTではBmxとしてバンド3、Bmnとしてバンド2が使われている。また、正規化植生指数（NDVI: Normalized Difference Vegetation Index）は-1から1の間に分布するが画像化を考慮し、下式により算出している。

$$NDVI = (Bmx - Bmn) / (Bmx + Bmn) \times 100 + 100$$

その結果、写真-1、2のように砂地、植生、水域の地被分類と植生では草地、針葉樹、広葉樹の分類をすることができ、航空写真では見ることのできない小さな密集地や分布状況が分かる。



黒 水域
青 砂地
緑 草地
紫 針葉樹+草地
赤 針葉樹
水色 広葉樹+草地
黄 広葉樹

写真-1 植生指数を用いた画像表示('84) 写真-2 植生指数を用いた画像表示('95)

4. 現地調査

衛星データによる森林調査の問題点であるバックグラウンドのデータの混在の影響や分光特性を調べることを目的とし、スペクトル反射率データの収集を目的とし波長域350nm～2500nmまでを測定することのできるASD社製のField Spec FRを用いて調査と踏査を行った。この結果、図-1のように草や松、砂の分光特性¹⁾を得ることができ、Landsat/TMのバンド3とバンド4に相当する波長域についてデータの切出しを行い、それらの平均値を求め、植生指数を算出することにより図-2のように地上観測データと衛星データとの関係がわかった。

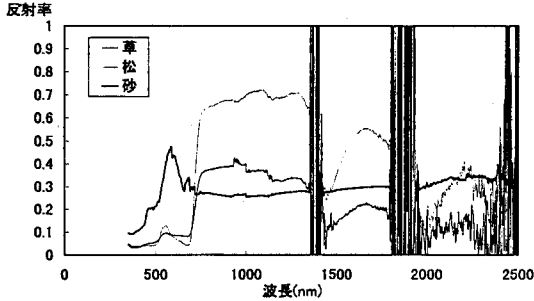


図-1 分光反射率

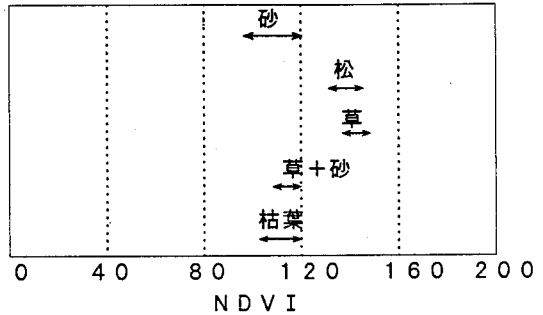


図-2 調査結果

5. 経年変化

植生の分類結果を用いて、'84年と'95年の経年変化を調べた。その結果、砂丘周辺の森林全域において広葉樹が増加しており、浜坂砂丘では、砂丘内に草地が増加していた。広葉樹の大きな変化は特に森林Aに見られ、そのほかにも森林Bや森林Cでも部分的に広葉樹の密集地が増加し、針葉樹が減少していることがわかる。また、森林Cでは、草および広葉樹が増加しており、森林と森林の間での増加がよくわかる。

植生の変化の方向や大きさ、位置は図-3に示し、植生の増加および減少は表-1に面積と割合で示す。

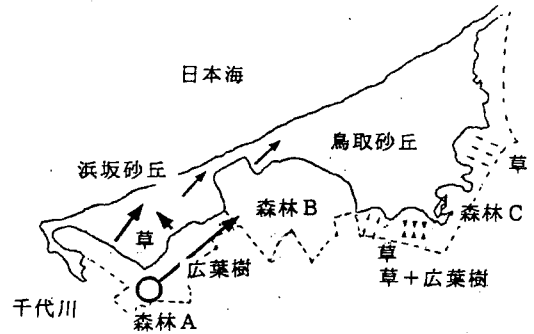


図-3 森林の進行方向

6. まとめ

以上の結果より、砂丘周辺の森林全域において広葉樹および草が増加しているがわかる。この要因として全域では、針葉樹と広葉樹の生育状況の違いや風向き、土壌の含水状態などの影響が考えられ、森林Aではその地域にある第一砂丘列の影響、森林B、森林Cでは歩道の減少および増加や伐採など人工的な要因が考えられる。

また、一見一様に見える森林も内部での変動があることがリモートセンシングを通してみることができる。

表-1 各森林の面積および
各森林における各植生の割合

	森林A		森林B		森林C		浜坂砂丘 (草地)	
	'84	'95	'84	'95	'84	'95	'84	'95
面積 (km ²)	0.360	0.380	0.620	0.880	0.540	0.580	1.70	1.44
広葉樹 (%)	2	11	0	6	1	9		
針葉樹 (%)	7	26	8	37	8	73		
草地 (%)	2	62	1	71	6	26		

参考文献 1) 藤村他：鳥取砂丘の分光反射特性，地盤工学研究発表会，1998年