

CS-185

衛星リモートセンシングを用いた常陸那珂地区の
環境変化に関する一考察

茨城大学大学院 学生員 大塚一臣
 茨城大学工学部 正会員 桑原祐史
 茨城大学工学部 正会員 三村信男

1、はじめに

常陸那珂地域では、平成12年の完成が予定されている北関東自動車道と直結した最新港湾コンテナ基地の建設が進められている。同時に、この地域は、国営常陸海浜公園や阿字ヶ浦と一体となった海洋リゾート地域としての位置づけのもと、21世紀にふさわしい快適な空間と質の高いレジャー施設が融合したスポットとして、各種施設の充実と、自然環境との調和の取れた開発が行われている。しかしながら、我々の事前調査では、年毎の開発地域の変化を総合的に表現した図面は存在しなかった。土地被覆状況の変遷を捉えることは、本地区の自然環境の変遷を総合的に解釈する上で、また今後の各種開発を模索する上で重要な情報になるのではないかと考えられる。本研究は、常陸那珂地域の土地利用や自然環境の変化を把握する事を目的とし、広領域を同時に、周期的に観測することのできる衛星リモートセンシングデータに着目した。具体的に、土地被覆分類図を活用することにより、市街地、樹林地の変化をモニタリングする。加えて、植生指標を用いて開発に伴う植生活力の変化について考察を進める。本地域の開発が自然に与える影響を把握する上で有用な資料として活用できると考えられる。

2、対象領域と使用データ

解析対象として、茨城県ひたちなか市、東海村にまたがる常陸那珂港周辺を選定した。本研究で、選定したデータは、LANDSAT/TMデータである。観測年月日、補正レベル等詳細については、表-1に示す通りである。なお、幾何補正に際しては、3時期において同一のGCPを用いて処理を施した。

表-1 衛星データの選定

データ	PATH-ROW	観測年月日	補正レベル
TM	107-35	1986/4/16	バルク補正
TM	107-35	1990/3/4	バルク補正
TM	107-35	1994/4/22	バルク補正

3、解析

(1) 土地被覆分類図の作成

本研究では、地形図、土地利用図、各種の報告書計画図等の情報および現地調査結果をもとにしてトレーニングエリアを選定した。また、分類項目を樹林地、市街地、人工構造物、裸地、砂地、水田、畑、の7項目に分け86年から94年の土地被覆分類図を作成した。

(2) 市街地の拡大および樹林の減少について

前節で作成した土地被覆分類図を用いて樹林の減少および市街地の拡大に関する検討を進めた。図-1に市街地、人工構造物および樹林以外のクラスを統合した分類図を示す。図-2に各項目の経年変化を画素数の経年変化をグラフ化したものを示す。画像およびグラフから各種開発により樹林が減少していることが分かる。ここで、図-3に旧勝田市の土地利用図を示す。86年～90年にかけて大きな開発が行われたことが分かる。図-2と比較するとほぼ同じような傾向を確認することができる。

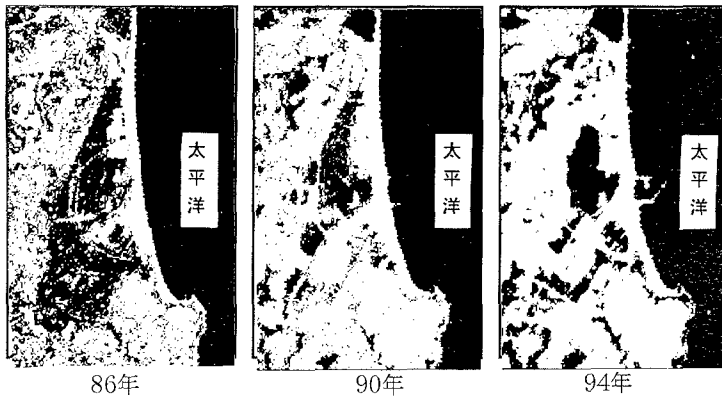
(3) 植生指標の活用

式(1)に示す正規植生指標(NDVI: Normalized Differential Vegetation Index)指標を採用した。この指標は、植物の活力や密度と相関が高い事が報告されている指標である。

$$NDVI = (RI - RR) / (RI + RR) \dots\dots\dots (1)$$

RI: 近赤外波長帯反射率(バンド4を使用)

RR: 可視赤波長帯反射率(バンド3を使用)



黒・・・樹林地
白・・・その他の項目

図-1 樹林地の変遷

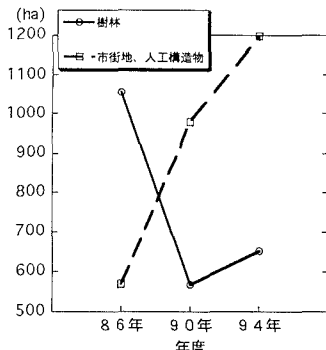


図-2 項目別の経年的変化

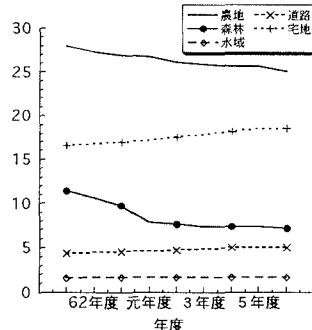


図-3 旧勝田市の土地利用図

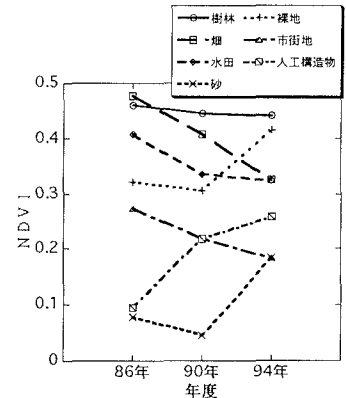


図-4 植生指標図

NDVIは、-1～1の間に分布し、植生活力が増すにつれて値が大きくなる。図-3に土地被覆分類図作成時に設定したクラスごとの平均植生指標を示す。図より、畑及び水田の指標が値が低くなっていることが分かる。本地域の開発が周辺の自然環境に何らかの影響を与えている事が伺える。そこで本研究では、経年的な植生指標の変化が対象領域のどの地域で顕著に見受けられるか明確にするため、式（2）に示す植生指標の累積値を画像化した。なお、画像化に際しては、累積値を8bit量子化したもの、加えて15段階に等分割化した。

$$\text{植生活力の累積変化} = \sum_{y=2}^3 |x_y - x_{y-1}| \dots\dots\dots (2) \quad \begin{array}{l} X_y \quad : (y) \text{ 年度の植生の値} \\ X_{y-1} : (y-1) \text{ 年度の植生の値} \\ Y \text{ は } 86 \text{ 年} \sim 94 \text{ 年} \end{array}$$

この解析結果から、大規模開発が行われた地域の指標値が急速に減少することに加えて、その周辺部における指標の変動が大きいことが判った。

4、おわりに

今回の研究により、常陸那珂周辺の開発による変遷を、土地被覆分類図の作製により把握することができた。また、植生指標の応用により経年的土地状況の変遷を領域として捉えることができた。

【参考文献】

1) 小島尚人、大林成行、武藤恵美子：衛星マルチスペクトルデータを用いた土地被覆状況の時系列分析に関する研究、土木学会第48回年次学術講演会、pp.176～177、1993。