

ランドサットデータによる関東圏の植生環境解析

茨城大学 学生会員 ○千田正和
 茨城大学 正会員 三村信男
 茨城大学 正会員 桑原祐史

1. 研究の背景と目的

東京を中心とする関東圏では人口の集中や各種開発により自然植生の分布域の減少と活性度の低下が起きていることが予想される。従来の研究では対象範囲を行政界とすることが多かったが、自然環境の様々な変化は連続的であり人為的な区分で完結する減少ではない。本研究では、衛星リモートセンシングデータ（以下、衛星データ）から算出される植生指標値により、関東圏の広域的な環境変化の把握を目的とした。観測時期の異なる衛星データを比較することで、植生指標の大局的な分布や、人為的な開発軸にそった植生域の変化を画像から検討した。

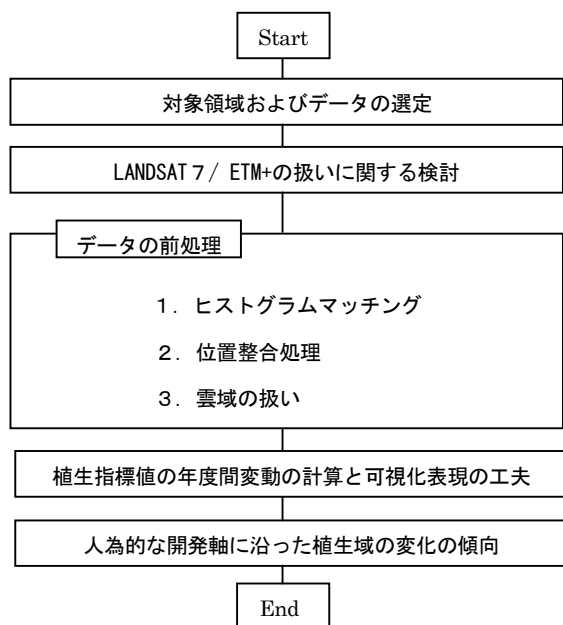


図1. 本研究のフロー図

2. 対象領域と使用データ

ランドサットデータから、関東地方を広く含むフルシーンを選定した。北部は北茨城市南部～日光周辺、南部は房総半島南部～小田原市周辺で、東西160 km南北165m(5664×5800(pixel))の領域である。使用した衛星データの諸元を表1に示す。

表1. 使用したデータ

衛星データ名	LANDSAT/TM	LANDSAT/ETM+
観測日時	1990.4.11 1994.4.6 1997.4.14	2001.4.1
観測領域	PATH:107—ROW:35	
解像度	28.5m / pixel	

3. データの処理

(1) 濃度変換処理

異なる時期に観測された画像であるため、輝度値のレベルをそろえる必要がある。式(2)を用いて雲を除去した領域内で濃度変換し、同一の平均と標準偏差を持つデータに補正した。01年度のデータを基準とした。

$$DAT = (dev1 / dev2) \times (dat1 - mean2) + mean1 \quad (1)$$

ただし、dev1：基準とするデータの偏差、mean1：基準とするデータの平均、dev2：補正対象データの偏差、mean2：補正対象データの平均、DAT：補正対象の補正後データ、dat1：補正対象の補正前データ。

(2) 正規化植生指標

正規化植生指標（NDVI：Normalized Differential Vegetation Index）を用いて植生の増減の推定をした。値は-1～+1の間をとり、+1に近いほど植生が豊かだと推定できる。LANDSAT/TM センサに対応させたものが式(1)である。

$$NDVI = (BAND4 - BAND3) / (BAND4 + BAND3) \quad (2)$$

補正前後における雲除去領域内の正規化植生指標を算出し平均したものが表2である。海を領域内に含んでいるため補正後のデータはすべて負の値となった。指標値の平均値は4時期でほぼ一定とした。

表2. 補正前後のNDVI比較

年度	補正前	補正後
90年	0.0332	-0.179
94年	-0.0311	-0.185
97年	0.00841	-0.177
01年	-0.176	-0.176

キーワード ランドサット、森林、植生、関東地方、開発軸

連絡先 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター

TEL: 0294-38-5169 FAX: 0294-38-5268

4. 解析結果

(1) 開発軸と植生指標値との関連

図2に、関東地方における植生分布を示す。全体を見ると、東京を中心に埼玉・千葉・神奈川といった都心近傍の人口密集地帯では、一様に植生指標値が低い。植生指標の低い地域は、このコア地域を中心に放射状にのびている。これは、幹線道路及び幹線鉄道に一致し、交通軸が密である地域ほど植生指標値が低い傾向を示すことが分かる。また、北関東の栃木県および茨城県に該当する領域では、植生指標値の低い領域が交通の軸に沿った形を示す傾向が見られる。これらの地域では、宅地化や地域開発が主として交通軸にそって進行したことを伺わせる。このように、関東地方における開発軸が交通軸とよく一致することが、改めて確認された。

(2) 植生の経年変化

植生活性度の経年変化を明らかにするため、二時期間のNDVIの差を8bitに画像化した。90年と97年の7年間ににおける植生指標値の変化を図3に示す。この図は、NDVIの差画像に、交通施設を重ねたものである。図左と右下の白く塗りつぶされている箇所は雲の領域である。

まず、東京の植生指標値はほとんど変化していない。これは、この地域がすでに開発が進み安定的な状態にあることを示す結果である。次に、埼玉県北部から栃木県に該当する地域の植生指標値低下が顕著に現れている。国土地理院発行の数値地図から、この地域は農業地帯であることが確認できる。すなわち、水田の輝度値が時期によって変動し、その影響を受けたことが考えられる。また、新幹線の軸線にそって開発が進行している可能性や、平成8年に供用が開始された首都圏中央連絡自動車道等の道路開発をはじめ人為的な開発による自然環境への負荷が指摘されている地域であり、その影響を受けていることも推察できる。

一方、北部では、茨城県の沿岸域で非常に大きな植生の低下が読み取れる一方で、内陸部の栃木県南部では植生指標の増加が現れている。こうした大規模な変動の理由は不明であるが、元々のデータにノイズが含まれており、データ処理によっても取り除けなかった可能性がある。

5. 結論

本研究では衛星データの広域性に着目し、関東圏の植生変化を解析した。その結果、関東圏の植生分布と植生増減に関する大局的な傾向を捉えることができた。分布では、植生の劣化している地域は、交通軸とよく一致していた。一方、広域の植生変化を精度よく解析するためには、ノイズの少ないデータが必要であり、複数の撮影時期における大気補正や、輝度値の同期などデータ処理上の課題も多いことが分かった。

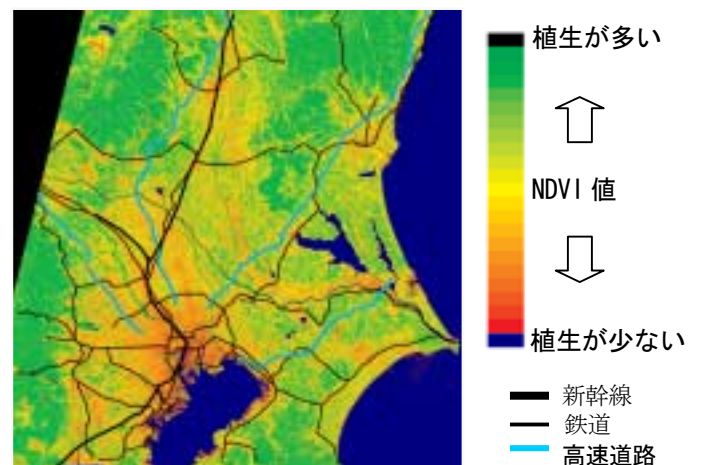


図2. 植生分布(97年)

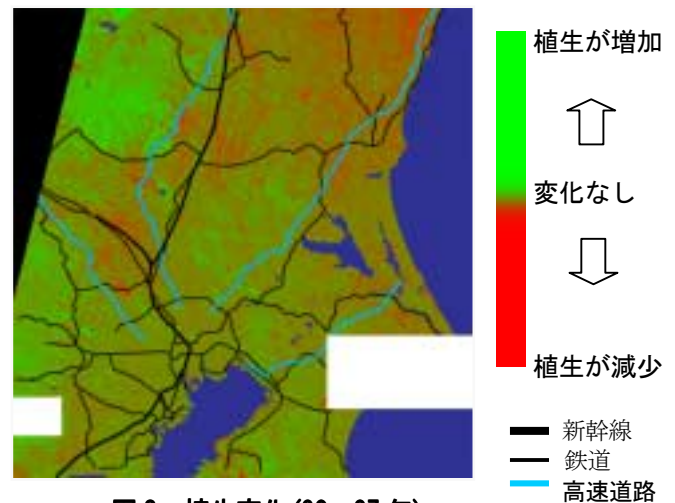


図3. 植生変化(90-97年)

参考文献

- 大塚一臣(1998)：ランドサットデータを用いた茨城県の環境評価、茨城大学修士学位論文
- 柳田里絵(1999)：GIS とリモートセンシングを用いた茨城県の環境評価、茨城大学修士学位論文