

広域的視点での植生分布の空間特性の変遷について

摂南大学	正会員	熊谷 樹一郎
摂南大学大学院	学生員	植松 恒
摂南大学	○学生員	松田 優花

1. はじめに：緑地には、生物の育成の場としての役割やヒートアイランド現象の緩和などの様々な機能がある。これらを効果的に発揮させるには、広範囲においてネットワークを構成するように緑地を配置することが望まれる¹⁾。広範囲における緑地の把握には、地球観測衛星データ（以降、衛星データと呼ぶ）から NDVI（Normalized Difference Vegetation Index：正規化植生指数）を算出し、緑比率などを推定する手法が用いられることが多い²⁾。我々は、空間的自己相関分析を応用した空間分析手法に衛星データより算出した NDVI を適用することで、植生分布の空間的な連なりを抽出してきた³⁾。そこでは、植生の被覆量の多い箇所から少ない箇所へと連なる植生分布を植生分布変移軸として定義・抽出している。一方で、緑地の配置計画を策定する際は、都市整備の進捗と植生分布の変遷との関係を把握することが望まれる。そこで、複数の観測時期の衛星データを利用することで、面的な植生分布の比較だけではなく、連なりとしての植生分布の変遷の把握を試みた。

2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域：対象領域として、大阪府北部（30km×25km）を選定した。大阪府北部は大阪府中心部のベッドタウンとして発達し、豊かな自然をあわせ持つ地域であり、植生分布が多様である。一方で、近年ではニュータウンの開発や高速道路の建設が進められており、都市整備の活発な地域でもある。

(2) 対象データ：広域的な植生分布の変遷の把握を前提として、対象領域を一度に観測できる 2000 年 8 月 25 日観測の Landsat-7 ETM+データ（空間分解能：30m×30m）と 2013 年 7 月 20 日観測の Landsat-8 OLI データ（空間分解能：30m×30m）とを採用し、MODTRAN に基づく大気補正を行った後、NDVI を算出した。

3. 植生分布の空間的な連なりの抽出と 2 時期の比較：2 時期の NDVI に空間的自己相関分析を適用し、NDVI の値が高い画素が集積することを表す「正の空間的自己相関あり」と NDVI の値が低い画素が集積することを表す「負の空間的自己相関あり」、NDVI の高い値や低い値の画素が散在することを表す「空間的自己相関なし」に判別した。調査範囲を変化させながら空間的自己相関分析を実施し、「正の空間的自己相関あり」と「負の空間的自己相関あり」と判別された箇所を積み上げ、2 時期の正と負の SSC（Spatial Scale of Clumping）を作成した³⁾。SSC を地形とみなしたときに抽出される正での尾根線と負での谷線は、植生分布の集積が高い箇所から低い箇所まで、植生が連なるように分布している箇所を意味する。そこで、正での尾根線と負での谷線の中でも、最上層を除く斜面部分に位置し、かつ、2km 以上のものを植生分布変移軸として定義・選定した。

4. 植生分布の空間特性の変遷の把握

(1) 植生分布変移軸の抽出箇所の比較：図-1 の 2 時期の植生分布変移軸では、図-1 (a) ①の第二京阪道路に直交するような正の植生分布変移軸が図-1 (b) ①ではみられない。さらに、図-1②

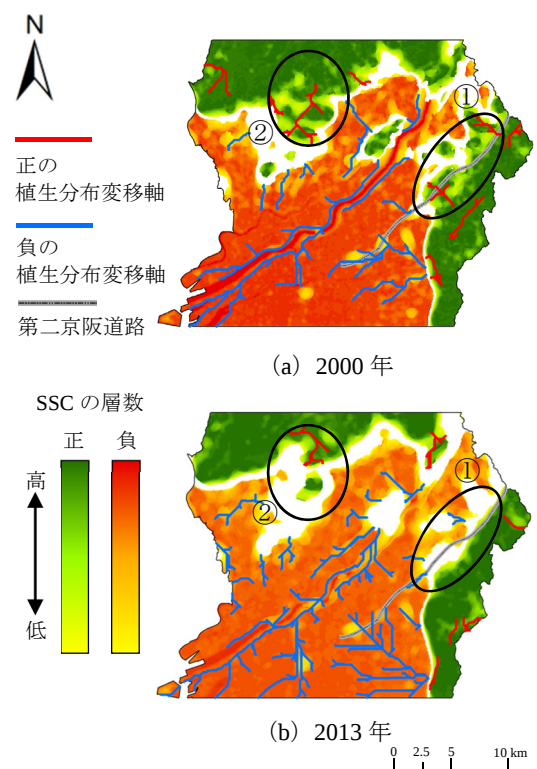


図-1 2 時期の SSC と植生分布変移軸

キーワード NDVI, 空間的自己相関分析, 植生分布, 経年変化, 空間特性

連絡先 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 TEL/FAX : 072-839-9122 E-mail : kumagai@civ.setsunan.ac.jp

に示す正の植生分布変移軸は軸そのものが北上するように変化している．図-1①や②に示した箇所では高速道路の建設やニュータウンの開発が進められており，活発な都市整備による植生分布の連りの変化をとらえていることが示唆される．

(2) 植生分布変移軸の抽出箇所の特徴：植生分布変移軸近傍と遠方の NDVI の平均値を統計的に比較することで，植生分布の空間特性の変遷について分析した．調査範囲と比較範囲の概要を図-2 に示す．調査範囲は，植生分布変移軸近傍の範囲として軸から距離パラメータ d までと設定した．比較範囲は，植生分布変移軸遠方の範囲として距離パラメータ d から最大距離パラメータ d_{max} までと設定した．特徴的な変化が見られた正の植生分布変移軸の分析結果を図-3 に示す．分析には，各植生分布変移軸の周辺における 2 時期の NDVI の平均値の差を用いた．図-3 (a) の 2000 年に植生分布変移軸として抽出された箇所では，2000 年と 2013 年の NDVI の両方で検定統計量の値が正側に振れ，調査範囲 870m 以下ではともにすべての調査範囲で正側に有意な結果が得られた．一方で，図-3 (b) の 2013 年に正の植生分布変移軸として抽出された箇所では，2000 年の NDVI においては，検定統計量の値が負側に振れた．2013 年の NDVI では，検定統計量の値は調査範囲 90m 以外で正側に振れ，調査範囲の一部で正側に有意な結果が得られた．2000 年で正の植生分布変移軸として抽出された箇所近傍では，経年にかかわらず遠方と比べて NDVI の高い箇所が集まっていることを示したのに対し，2013 年に正の植生分布変移軸として抽出された箇所近傍では，2013 年のみで遠方に比べて NDVI の高いとされる箇所が集まっていることが確認できる．

図-3 (a) に示す 2000 年の正の植生分布変移軸における同年の NDVI のグラフ（橙色）と，図-3 (b) に示す 2013 年の正の植生分布変移軸における同年の NDVI のグラフ（青色）とを比較すると，グラフの形状に差異が見られる．特に図-3 (b) の結果では調査範囲 90m では検定統計量が負側に振れ，調査範囲 330m から 630m と 930m から 990m の範囲では正側に有意となるなど，軸からの距離（調査範囲）と相関の弱い結果となっている．以上のことより，正の植生分布変移軸が抽出する植生分布状態に変化のあったことが推測できる．2 時期の正の植生分布変移軸周辺の植生分布状態を衛星データより目視判読した結果，2000 年の正の植生分布変移軸は森林などの大規模な植生の連りを抽出している傾向が確認された．一方で，2013 年の正の植生分布変移軸は畑や林などの比較的小規模な植生分布の連りを多く抽出している傾向がみられた．2 時期において植生分布の連りを構成する要素が変化したことが示唆される．

5. まとめ：観測時期の異なる衛星データに空間分析手法を適用し，2 時期の植生分布変移軸を抽出した．抽出結果を比較・分析したところ，2 時期で正の植生分布変移軸の抽出される箇所の特徴が変化しており，時期の異なる植生分布変移軸の比較から植生分布の変遷を把握できる可能性が示唆された．

参考文献 1) 国土交通省都市・地域整備局都市計画課・公園緑地課：新編緑の基本計画ハンドブック，p.234，社団法人日本公園緑地協会，2007 年

2) 平野勇二郎，安岡善文，柴崎亮介：都市域を対象とした NDVI による実用的な緑被率推定，日本リモートセンシング学会誌，Vol.22，No.2，pp.163-174，2002 年

3) 熊谷樹一郎，前田壮亮：事前広域評価支援を目的とした植生分布に関する空間分析方法の開発，土木学会論文集 F，Vol.64，No.3，pp.237-247，2008 年

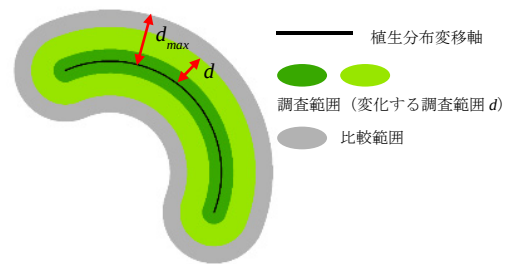


図-2 調査範囲と比較範囲の概要

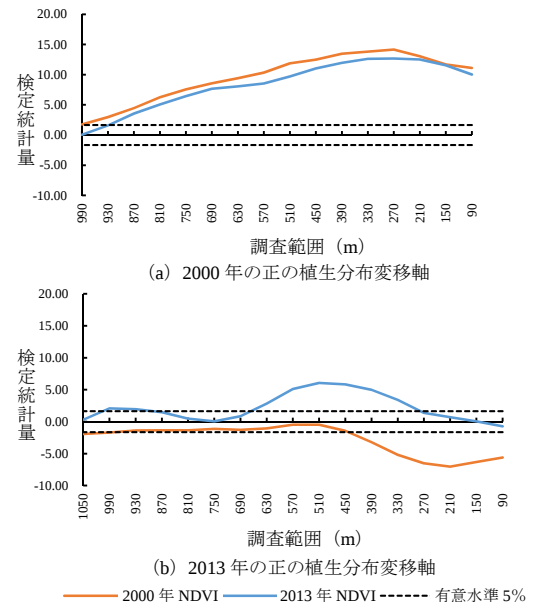


図-3 植生分布変移軸周辺の NDVI の分析