

摂南大学	学生員	○松田	優花
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

1. はじめに：緑地には都市景観の向上やヒートアイランド現象の緩和などの機能があり、都市において緑化や緑地の保全が必要とされている。一方、例えば大阪府では市街化区域における緑被率が 1992 年からの 10 年間で 20%から 17%に減少するなど、都市部における緑地の減少が問題視されている¹⁾。加えて、都市の緑地は散在して分布する傾向があり、これらを広域的かつ定量的に把握することが必要となっている。広域的に緑地を把握する手法としては、地球観測衛星データ（以降：衛星データ）から NDVI (Normalized Difference Vegetation Index：正規化植生指数) を算出し、緑被率を推定する手法がある²⁾。我々は、NDVI に空間的自己相関分析を適用することで植生分布の空間的な集積状態を抽出する分析手法を開発してきた³⁾。その一方で、緑地の配置計画を行う上では、植生の分布状態の変遷を把握することが望まれる。そこで、本研究では複数の観測時期の衛星データを適用することで、広域的に植生分布の集積状態の変遷を分析した。

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、都市開発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) を採用し、MODTRAN に基づいた大気補正処理を行った後、NDVI を算出した。

3. 植生の空間的な分布状態の把握：衛星データより算出した NDVI に調査範囲を変更しながら空間的自己相関分析を適用する。NDVI の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」と判定された結果を図-1 のように重ね合わせ、正の SSC (Spatial Scale of Clumping) を作成した。NDVI の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」についても、同様の方法で判定結果を積み重ねて負の SSC を作成した³⁾。さらに、NDVI の高い画素や低い画素が散在する箇所を「空間的自己相関なし」と判定した。正の SSC は層数が高いほど、その地点を中心として近傍から遠方まで植生被覆量の多い箇所が集積していると解釈できる。負の SSC については、層数が高いほど、その地点を中心として近傍から遠方まで植生被覆量の少ない箇所が集積していると解釈できる。2000 年と 2013 年の SSC をそれぞれ図-2 (a), (b) に示す。

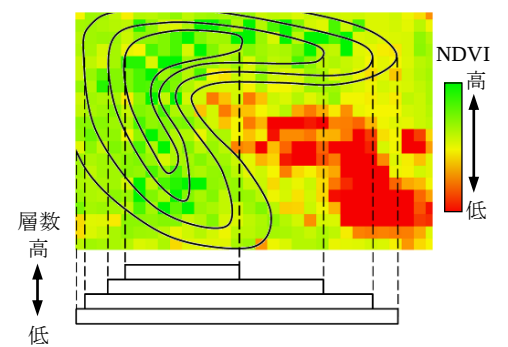
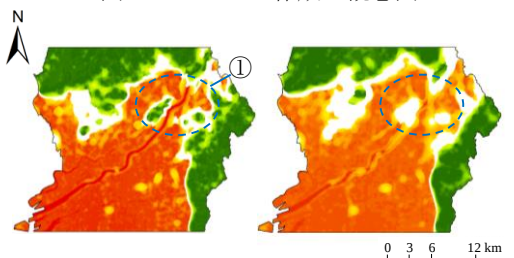


図-1 正の SSC 作成の概念図



(a) 2000 年

(b) 2013 年

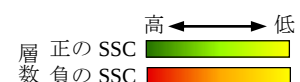


図-2 2000 年と 2013 年の SSC

4. 2 時期における植生の分布状態の変遷の把握

(1) SSC の面積による比較：2000 年と 2013 年の SSC の面積を比較し、変遷を把握した。正と負の SSC の総面積を比較したところ、正の SSC の総面積は経年により約 30%減少し、負の SSC の総面積は約 30%増加したことが確認された。次に、SSC の層数の分布状態を把握するために、SSC の各層の構成比の累積値について比較した。

図-3 に詳細を示す。図-3 (a) の正の SSC では、2000 年と比べて 2013 年の方が調査範囲の小さな上層部分の割合が多い。図-3 (b) の負の SSC では、2000 年の方が上層部分の割合が多い傾向が見られた。このことから、正の SSC そのものの面積は減少しているなかで、該当する領域が森林などの植生分布が集積する領域に限定されるように変化したことが考えられる。負の SSC では、面積が増加するとともに上層部分の占める割合が減少したことから、負の SSC の領域に植生分布のまばらであった箇所が含まれるように変化したことが考えられる。

(2) 正と負の SSC の領域の比較：2000 年と 2013 年における正と負の SSC の領域の比較を通じて、植生分布の集積状態の変遷を把握した。正の SSC については、2000 年で正の SSC であった領域が、2013 年ではどのように変化したのかを調査した。結果を図-4 (a) に示す。正の SSC のまま変化のない部分が 71.1%、「空間的自己相関なし」に変化した部分が 26.6%、負の SSC に変化した部分が 2.3%を占める。負の SSC については、2013 年で負の SSC の領域である場所が 2000 年ではどのような状態であったのかを調査した。結果を図-4 (b) に示す。2 時期を通じて負の SSC である部分が 88.0%、「空間的自己相関なし」であった部分が 10.7%、正の SSC であった部分が 1.3%を占めている。「空間的自己相関なし」は植生分布の集積が高い箇所や低い箇所が散在する郊外部などを意味している。図-2 に示した 2000 年と 2013 年の SSC を比較すると、正の SSC では図-2 (a) の①に示す島状に分布している箇所や層数の低い正の SSC の端部が、白色で表された「空間的自己相関なし」の領域に変化している。これより、負の SSC から遠ざかるように正の SSC が縮小している傾向が見られた。負の SSC においては、「空間的自己相関なし」の領域が負の SSC に変化することで、正の SSC に向かうように拡大する傾向がみられた。以上より、植生が多く分布する森林のような箇所が、植生がまばらに分布するような箇所に変化したことや、森林周辺に存在したまばらな植生分布が減少し、植生分布の集積が低い箇所に変化したことが示唆される結果を得た。

5. まとめ：衛星データより算出した NDVI に空間的自己相関分析を適用し SSC を作成した。作成した SSC を 2000 年と 2013 年とで比較することにより、植生分布の空間的な集積状態の変遷の把握を試みた。その結果、正の SSC の減少や負の SSC の増加が確認でき、各 SSC の層数の分布状態の変遷に着目すると、植生分布がまばらに存在するような箇所で 2 時期において変化が見られることがわかった。各 SSC の領域の変遷を把握したところ、植生分布の集積していた箇所が植生分布のまばらな箇所に変化したことなどが確認できた。このことから、複数の時期の SSC を比較することで、植生分布の集積状態の変遷を把握できることが明らかとなった。

【参考文献】1) 国土交通省：みどりの政策の現状と課題，2006 年，<http://www.mlit.go.jp/singikai/infra/city_history/city_planning/park_green/h18_1/images/shiryou06.pdf>（2015 年 2 月現在）

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 6，Vol.64，No.3，pp237-247，2008 年

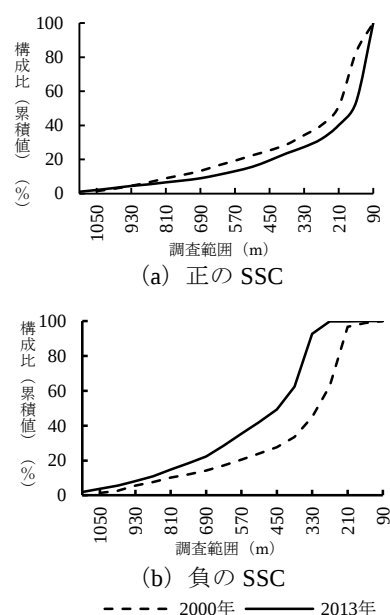


図-3 SSC の各層の構成比の累積

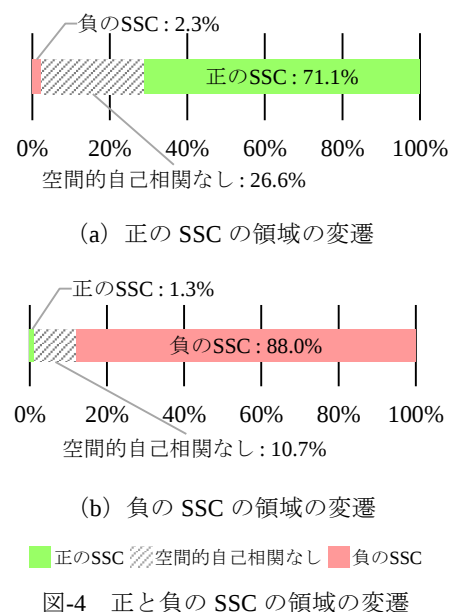


図-4 正と負の SSC の領域の変遷