

空間的な集積状態の特性に着目した植生分布の変遷の把握

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
摂南大学大学院	学生員	松田 優花
摂南大学大学院	○学生員	東中 一晃

1. はじめに: 少子高齢化社会に対応する多極ネットワーク型コンパクトシティへの移行を推進していく上で、オープンスペースの一部を成す緑地の分布状態の変遷を広範囲から把握することが望まれている¹⁾。そこで我々は地球観測衛星データ（以降衛星データとする）より算出した NDVI を空間的自己相関分析に適用することで、植生の空間的な分布状態を表現する Spatial Scale of Clumping（以降 SSC とする）を定義・作成し、空間的な連なりの観点から植生分布の変遷を分析してきた²⁾。その結果、植生分布が空間的に連なる箇所では植生分布の集まりが縮小や分断されるような変化が確認されている。一方で、SSC の形状が表す植生の空間的な分布状態の特性については比較・検討の余地が残されており、より詳細な分析が望まれていた。そこで本研究では、植生の空間的な集積状態を示す SSC の形状に着目し、異なる観測時期での比較を通じて空間的な連なりを構成する植生分布の特性について変遷の把握を試みる。

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. SSC の作成と植生分布の空間的な連なりの抽出: 2000 年と 2013 年

年の NDVI に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、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」と判別された箇所を積み上げることで、2 時期の正の SSC を作成した²⁾。正の SSC を地形とみなしたときに抽出される尾根線は、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、尾根線の中でも、最上層を除く斜面部分に位置し、かつ、2km 以上のものを正の植生分布変移軸として定義・選定した。正の SSC と植生分布変移軸の抽出結果を図-1 に示す。

4. 植生の空間的な分布特性の変遷の把握

(1) 植生分布の集積状態の変遷: 正の SSC の層数は植生分布の空間的な集まり具合を表している。正の SSC は層数が高いほどその地点のより近くから遠方にかけての範囲で植生被覆量の多い箇所が集まっていることを示している。そこで、2 時期の正の SSC の層の分布状態を比較することで植生分布の変遷の把握を試みた。正の SSC の層の分布状態を把握するために、各層の構成比を図-2 のよう

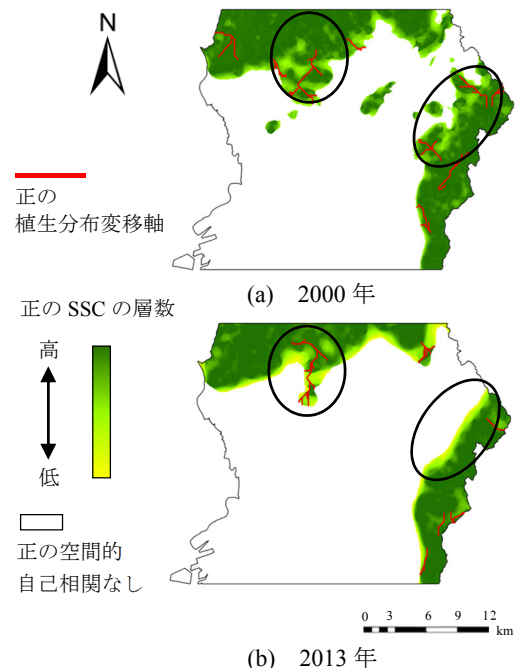


図-1 2 時期の正の SSC と植生分布変移軸

キーワード NDVI, 植生分布, 空間的自己相関分析, 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 : 072-839-9112 E-mail : kumagai@civ.setsunan.ac.jp

に累積相対度数で示した。2 時期を比較すると調査範囲の大きな下層部分の割合が増加している。図-1 の正の SSC の推移とあわせて確認すると、面積の縮小にともない 2000 年で正の SSC に該当した箇所（図中の黄色～緑色）の一部は正の SSC の下層部分や空間的自己相関なしに変化している。つまり、かつて近傍でも遠方でも植生被覆量が多い箇所が集積していると判定されていた箇所が、遠方まで範囲を広げてはじめて植生被覆量の多い箇所が集まっていると判定されるような箇所に変化したことが考えられる。

(2) 連なりを構成する植生分布の特性の変遷：図-1 の正の植生分布変移軸の推移をみると、黒丸で記す領域において山岳部に近くように北上する傾向や植生分布変移軸が消滅している箇所がみられる。これらの箇所は大規模な都市整備などが行われた地域でもあり、植生の分布状態の変化が連なりにも影響を与えていることが示唆される。本研究では、正の植生分布変移軸に表れた変遷を分析するにあたり正の SSC の形状の変化に着目した。正の SSC の形状の特徴を起伏量として表し、2 時期の正の植生分布変移軸との関係を調査した。対象とする画素そのものとその上下左右と斜め方向に接する画素に格納された SSC の層数の最小値と最大値との差を起伏量として算出している。起伏量は SSC の形状の複雑さを表しており、平均値が小さいことは類似した集積状態の植生分布が広がっていることを意味する。ある範囲における SSC の起伏量の平均値が大きくなると植生分布の集まりが分断されるなど植生分布の集積状態が複雑に変化していることを表す。算出した 2 時期の正の SSC の起伏量と正の植生分布変移軸を図-3 に示す。2000 年と 2013 年の正の SSC の斜面部分全体における起伏量の平均値はそれぞれ 2.15 と 2.59 であった。2 時期の正の植生分布変移軸から調査範囲ごとに起伏量の平均値を算出した結果を図-4 に示す。図-4 の 2000 年ではすべての調査範囲で起伏量の平均値がおおむね一定の値を維持している一方で、2013 年では調査範囲 510m から 1710m までは一定の値であるものの調査範囲 450m 以下では起伏量の平均値が 2.7 から 3.1 と大きくなる傾向がみられた。図-3 (b) の黒丸の箇所では 2013 年の正の植生分布変移軸が起伏量の大きいことを示す濃い青色の箇所を通るように分布している。以上から、連なりを構成する植生分布の集まりの分断が、2000 年と 2013 年での SSC から得られた起伏量の変化に現れ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することで得た SSC より植生分布変移軸を抽出した。植生の集積状態の変遷を把握する指標として SSC の起伏量に着目した結果、連なりを構成する植生分布の集積状態の変遷が現れていることが示唆された。

参考文献 1) 国土交通省：国土のグランドデザイン2050，2014年，<<http://www.mlit.go.jp/common/001047113.pdf>>（2016年4月現在）

2) 植松恒，松田優花，熊谷樹一郎：衛星画像を用いた植生分布の空間的な集積状態とその変遷の分析，土木学会論文集F3，Vol. 71，No.2，pp. II_1-II_9，2015。

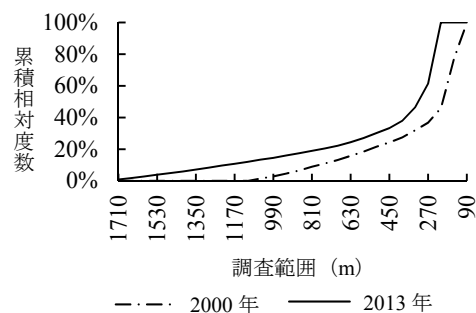


図-2 正の SSC の各層の構成比

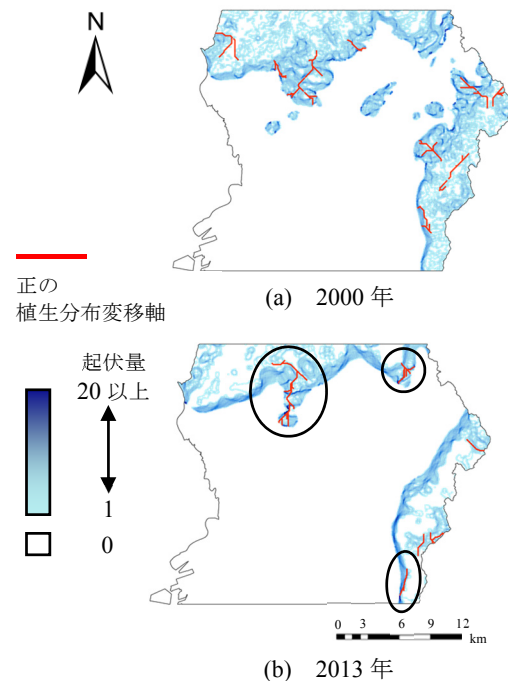


図-3 2 時期の正の SSC の起伏量

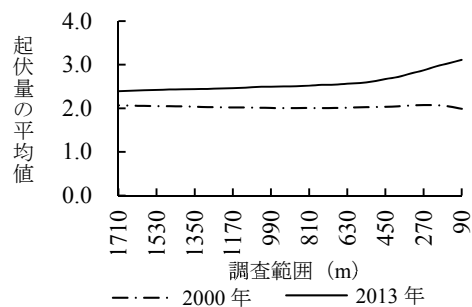


図-4 正の植生分布変移軸周辺の SSC の起伏量