

第IV部門

空間的自己相関法を応用した植生分布に関する広域分析について

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎
 学生員 ○前田 壮亮

1. はじめに：都市住民の活動範囲が広域化しており、加えて主要な生態系の保全や防災空間が重要視されている現在では、緑の分布を都市といった枠組みの中だけでなく、広い範囲から検討していく必要がある。著者らは、都道府県広域緑地計画や市町村単位で策定される「緑の基本計画」において取り上げられる「緑の将来像図」に着目し、「緑のネットワーク化」の策定支援を最終目標とした上で、衛星データを適用した植生軸の抽出方法について検討してきた¹⁾。具体的には、LandsatETM+データから得られたNDVIを植生の被覆量を表すデータとした上で空間的自己相関分析に適用し、植生分布の連続性の高い箇所を抽出する考え方を提示してきた。本研究では、抽出された植生軸の特徴を分析・検証することによって、空間的自己相関分析を応用した広域的な分析方法の適用効果を検証した。

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全域を選定した。大阪府は北部を北摂山系、西部を金剛生駒山系、南部を和泉葛城山系に囲まれており、領域内には淀川、大和川の大規模な河川が含まれている。高度経済成長期から急速に市街化の進んだ地域や計画的な開発が進められた地域などもあり、植生分布についても多様であることが予想される。

(2) 対象データ：対象データとして広域的な植生情報を内包しているLandsatETM+データ（空間分解能：30m×30m）を採用した。後の処理に備え、幾何補正処理とMODTRANに基づいた大気補正処理を実施し、CCTカウント値を反射率に変換した。

3. 植生軸の抽出

(1) NDVIデータの作成：NDVIと緑被率の相関が高いとの経験則に着目した。LandsatETM+データを基に、検証用領域において空間分解能を30mから10mピッチで変化させ、NDVIを計算した。さらに、同領域のIKONOSデータの画像判読から得られた緑被率と相関の最も高くなるNDVIの空間分解能を、植生被覆量を代表する値として採用した。結果として、空間分解能60mが採用されている。

(2) 空間的自己相関分析の適用：本研究では、距離パラメータ $d=90\text{m}$ から60mピッチで空間的自己相関分析を適用し、各距離パラメータ d から得られた検定統計量 $z_r(d)$ を基に有意水準を10%に設定した上で、「正の空間的自己相関あり」・「空間的自己相関なし」・「負の空間的自己相関あり」の3種類の面積比を計算して、隣り合う距離パラメータとの変化量を得た。その結果、距離パラメータ d の増加とともに「正・負の空間的自己相関あり」と判定された領域の面積比はしばらく増大するものの、最終的には変化量が収束していくことを確認できた。そこで本研究では、収束の状況から距離パラメータ d の最大値を990m、最小値を330mとして分析した¹⁾。

(3) SSCの作成：本研究では、距離パラメータ d の最大値での「正の空間的自己相関あり」とされた領域を最下層とし、距離パラメータ d の最小値での「正の空間的自己相関あり」とされた領域が最上層となるまで、距離パラメータ d の値ごとの出力結果を重ね合わせていく、といった方法で作成されるSSC(Spatial Scale of Clumping)を提案している¹⁾。図-1のSSCのA領域は、そこを

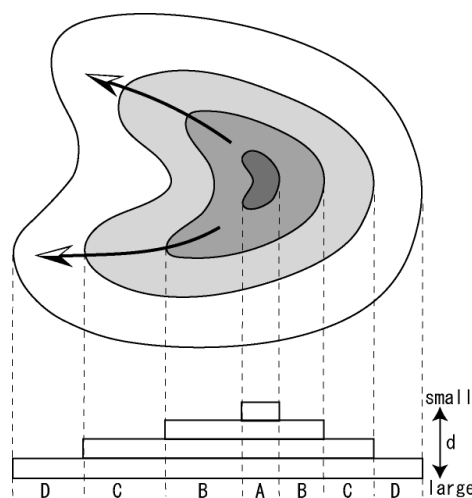


図-1 SSCの作成と概念

中心とした近傍から遠方にわたって植生被覆量の多い箇所が集積していると解釈できる。また、D 領域については、近傍では植生被覆量のばらつきがあるものの、遠方までを見ると植生被覆量の多い箇所が集積していると判定される領域である。図-2 に正の SSC を示す。

(4) 植生軸抽出方法：ここでの植生軸とは、図-1 の空間的な連続性を持った A 領域から植生被覆量の少ない領域までをつなぐ線であることを想定している。そこで、正の SSC の重なり層数を標高と見なした地形データを仮定した上で、水系線・集水域を計算し、植生被覆量が多く集積している箇所から減少しにくい連なりを尾根線として抽出することで正の植生軸の候補線を生成した。図-2 に正の植生軸の候補線を示す。

4. 結果の検証：ここでは正の植生軸の候補線の特徴を大阪府「みどりの将来像図」の植生軸との比較を通じて検討した。具体的には、植生軸の候補線と将来像図からの植生軸について、軸上の等間隔地点での NDVI の平均値・標準偏差を SSC の層数とともに比較した。

図-3 に植生軸の候補線上での結果の一例を示す。図-3 より、SSC の層数が高くなるに連れて平均値が高く、標準偏差が小さくなる傾向が確認できた。これは、植生被覆量の多い箇所が集積していることを意味している。一方、層数が低い箇所では平均値も低く、標準偏差は大きくなる傾向が確認できた。これは、平均的には植生被覆量が少なくなっているが、植生被覆量の多い箇所も混在している可能性を示した結果といえる。換言すると、抽出した正の植生軸の候補線は、植生被覆量の多く集まっている箇所を優先的に選定しながら植生被覆量の少ない領域へと連なる軸であることが示唆されている。将来像図の植生軸については発表時に紹介するが、SSC の層数が高くなるに連れて平均値は上るものの、標準偏差も大きくなる傾向が確認できた。

5. まとめ：本研究では、LandsatETM+データから算出した NDVI を基に、空間的自己相関分析を適用した植生軸の抽出方法の適用効果を検証した。得られた植生軸を検証した結果、開発した分析方法が植生軸の抽出方法として有効であることが示唆された。今後は、抽出した植生軸と土地利用現況とを比較することで、土地利用計画への意志決定支援情報の提供へと展開することを考えている。

【参考文献】

- 1) 熊谷樹一郎：緑地分布の広域分析における空間分析の応用可能性、日本写真測量学会平成 17 年度秋季学術講演会発表論文集、pp.91-92、2005。

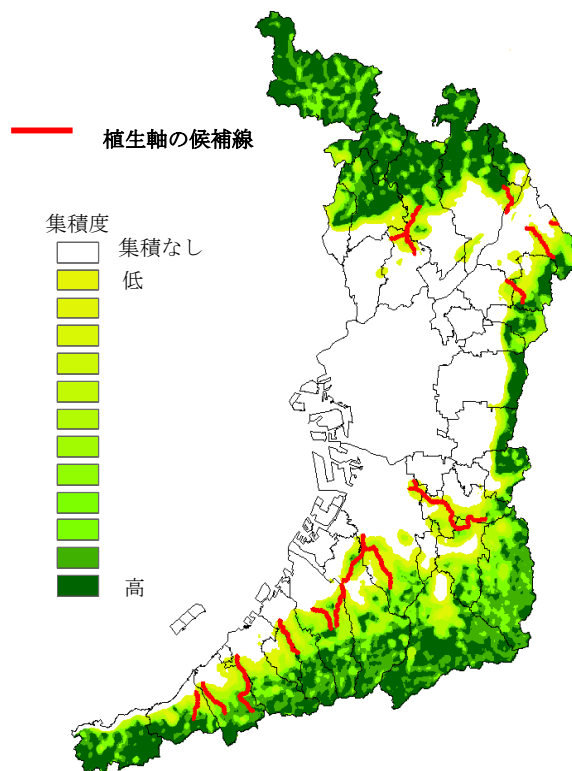
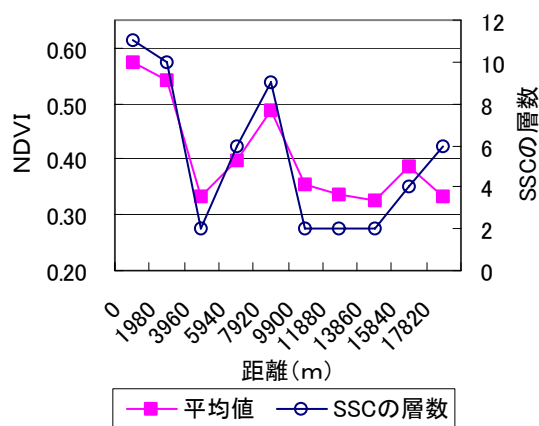
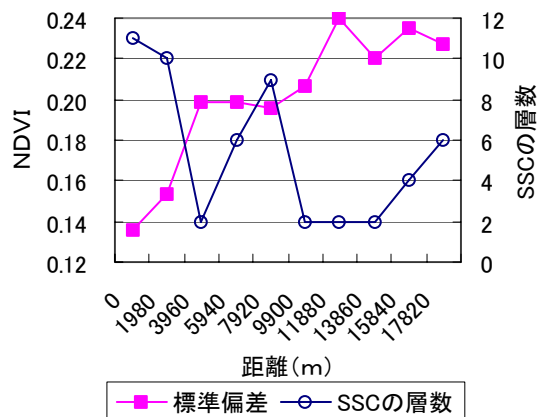


図-2 正の SSC と植生軸の候補線の抽出結果



a) NDVI の平均値と SSC の層数の変化



b) NDVI の標準偏差と SSC の層数の変化

図-3 植生軸の候補線の算出結果