

高空間分解能衛星データを用いた植生分布の空間分析の応用可能性について

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎

摂南大学 学会員 何 勇

摂南大学 学会員 伊勢木 祥男

1. はじめに：緑地は、ヒートアイランド現象の緩和や防災といった機能に加えて、都市景観を充実させ、人にゆとりと潤いを与える役割も担っており、さまざまな視点からの現況の調査・将来への計画が必要となる。著者らは、市町村単位で策定される「緑の基本計画」に着目し、緑のネットワークの策定支援を最終目標とした上で、衛星データを対象に植生分布パターンの解析方法を検討してきた¹⁾。具体的には、高分解能衛星データより抽出した NDVI を現況の植生に関わる情報として取り上げた上で、周囲との空間的な関連性をともに考慮した詳細な植生分布パターンの解析方法を検討している²⁾。一方で、検討してきた植生分布の解析方法を適用した結果は、現存する植生の空間的な分布状態を面的に表現することが可能である。そこで本研究では、著者らが提案する植生分布の分析結果と緑の基本計画に策定された内容とを比較し、得られる知見を整理するとともに、調査・分析における分析結果の具体的な活用方法について考察した。

2. 対象領域および対象データの選定：対象領域として大阪府寝屋川市を含む 8.0km×7.5km のエリアを選定した。対象データとして広域的な植生情報を内包している高空間分解能衛星 QuickBird データ（空間分解能：2.4m）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。比較するデータは寝屋川市の発行している「緑の将来像図」とした。実際には、航空写真・地図の判読結果と将来像図の比較を通じてデータ化している。

3. 併用画像の作成

(1) NDVI データの作成：本研究では、NDVI と緑被率の相関が高いとの経験則に着目した。検証用領域を設定した上で、QuickBird データの空間分解能を 2.4m から 1.2m ピッチで内挿した上で NDVI を算出し、同領域の航空写真判読や現地調査などから得られた緑被率との相関が最も高くなる空間分解能の NDVI を植生被覆量に替わる値とした。その結果、空間分解能 8.4m が採用され、回帰式 $y=73.4x+18.3$ (y ：緑被率(%), x ：NDVI) が得られている。

(2) SSC の作成：NDVI を基に、計算する局所範囲を示す距離パラメータ $d=12.6\text{m}\sim121.8\text{m}$ で空間的自己相関分析を適用した。距離パラメータ d の最大値での「正の相関あり」の領域を最下層とし、最小値での領域を最上層となるように重ね合わせて正の SSC (Spatial Scale of Clumping) を作成した¹⁾。最上層の領域は、どの空間スケールで見ても植生被覆量の多い箇所が集積した領域と解釈できる。同様に、「負の相関あり」と判定された領域にも処理を行い、負の SSC を作成した。負の場合、最上層の領域はどの空間スケールでも植生被覆量の少ない箇所が集積した領域となる。

(3) 併用画像：NDVI と SSC とを併用した分析を実施した²⁾。図-1 に示すように、縦軸を SSC の層数、横軸を NDVI とした散布図を基に、対象領域で算出した NDVI と SSC を用いて併用画像を作成している²⁾。横軸のレンジは回帰式より緑被率 0%~100%に対応する -0.25~1 としており、散布図上の A~D の解釈は表-1 に示すとおりである。例えば、正の散布図の A で示される箇所は植生被覆量は多く、周辺も多い箇所が集積していると解釈でき、実際には広範囲に分布した大規模植生が該当することを確認した。一方、負の散布図の C で示される箇所は植生被覆量が多く、近傍にも多い箇所が存在していると解釈でき、市街地内でも群を成して存在する植生が該当することを確認している²⁾。

4. 併用画像上での考え方：ここでは、緑の基本計画における植生軸の選定での意思決定支援を前提として、

キーワード：NDVI、緑被率、空間的自己相関分析、緑の基本計画、高空間分解能衛星データ

〒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

併用画像上での解釈を整理した。

(1) 正の併用画像のケース：例えば図-1 の C の箇所は孤立した植生と解釈できる。これらを保全していくには単にその箇所を見るだけでなく、周囲との連続性に配慮することが望まれる。したがって、図-1 の実線矢印のように A の箇所と連続する場所も併せて保全していくことが必要となるが、都市内ではオープンスペースが限られていることから図-2 (a) で示すように、図-1 の点線矢印のような経路で植生軸を選定していくことになる。なるべく実線矢印に近い経路となるような配慮が必要となる。

(2) 負の併用画像のケース：図-1 の C の箇所を例とすれば都市内の希少な植生群と解釈できる。ここを核として植生分布のネットワークを形成するのであれば、C の箇所同士、あるいは図-1 の直線矢印のように孤立した植生群をつないでいく必要がある。また、D の箇所は緑化候補地とも解釈できることから、点線矢印のようなアプローチも選択肢の 1 つとなる。例えば、寝屋川第 10 水路（図-2(b)）で、孤立した植生群を示す箇所（黄緑色で表示）が水路沿いに散在していることが確認できる。植生の隙間を補完する形で矢印の流れに沿って緑化することで、新たな軸へと発展する可能性が想定される。

5. 緑の将来像図との比較：作成した併用画像と寝屋川市の「緑の将来像図」とを比較し、考察を行った。結果を図-3 に示す。「水と緑の都市軸」（図-3 左）は、主に図-1 の正の散布図上の A～B の箇所を通っている。したがって、植生分布の連続性の面から見ても、現存植生の保全を中心とした役割を担わせていることがわかる。一方で、正の併用画像では A～B・D～C といった軸はあまり見られず、孤立した植生群に対する緑化推進には検討の余地が残されていることが示唆された。

図-3 右には負の併用画像の例を示す。ここでは植生被覆量の少ない地域に群を成して存在する植生（黄緑色）に都市軸が設定されており、植生分布の面からもその妥当性が示唆される。その一方で、周辺には黄緑色の箇所も散見されることから、より詳細な緑化計画での意思決定を支援する情報として採用していくことも期待できる結果が得られている。

【参考文献】 1) 熊谷樹一郎：空間分解を応用した植生軸抽出方法の開発、環境情報科学論文集、(社) 環境情報科学センター、No.19、pp.65-70、2005。

2) 熊谷樹一郎、何勇、伊勢木祥男：高空間分解能衛星データを応用した市レベルでの植生分布の分析の試み、平成 19 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要（印刷中）

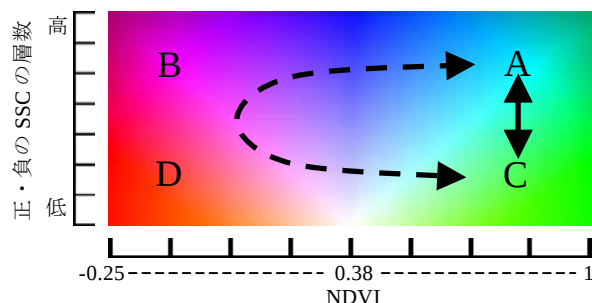


図-1 正・負の散布図

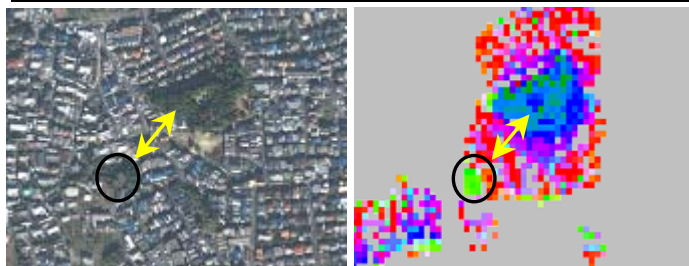
表-1 正・負の散布図の解釈

正の散布図(正のSSC×NDVI)

SSCの層数	NDVI	解釈
高	高	植生被覆量は多く、周辺も多い箇所が集積している
低	高	植生被覆量は少ないが、周辺も多い箇所が集積している
高	低	植生被覆量は多いが、近傍の植生は散在している
低	低	植生被覆量は少なく、近傍の植生は散在している

負の散布図(負のSSC×NDVI)

SSCの層数	NDVI	解釈
高	高	植生被覆量は多いが、周辺は少ない箇所が集積している
低	高	植生被覆量は少なく、周辺も少ない箇所が集積している
高	低	植生被覆量は多く、近傍にも多い箇所が存在している
低	低	植生被覆量は少ないが、近傍に多い箇所が存在している



(a) 現況と正の併用画像の一例



(b) 現況と負の併用画像の一例
図-2 現況と併用画像の比較の一例

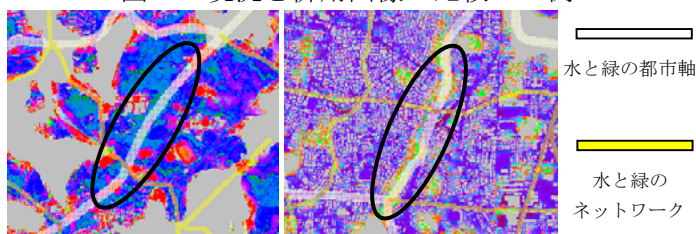


図-3 緑の将来像図と併用画像の比較の一例