

地球観測衛星データと地理データを併用した緑の分布に関する比較法について

摂南大学 正会員 熊谷樹一郎

摂南大学 学生員 山本隆行

1. はじめに：緑の基本計画などの策定においては、広域的な視点から都市における緑の状態を調査・把握することが必要とされている。広域的な視点として土地利用面からの調査が一般的に実施されるが、対象となる「緑地」にはオープンスペースの意味が含まれているものの、植生の有無については明確に定義されていない。植生には、都市環境保全機能、レクリエーション機能、防災機能、景観構成機能といった重要な役割があることから、土地利用の面に加えて植生の状態にも着目する必要がある。一方、緑地の分布状態を評価する場合には、地域における緑地の総面積が通常では用いられるが、緑地の量が同じでもまとまっている場合と、散在している場合では、担う役割が異なってくる。したがって、広域的な緑の調査・分析には土地利用の面に加えて植生の状態も考慮する必要があり、かつ、緑地や植生の分布状態を散在する状態と面積の大きさとの両面から比較することが望まれる。

その一方で、広域的な情報として地球観測衛星データ（以降、衛星データ）の適用が期待できる。衛星データからは地表面の植生の被覆状態を表す緑被率が高精度に推定できるとの報告もあり¹⁾、広域的な植生情報が入手可能となってきた。特に最近では、IKONOS、Quick Bird といった高空間分解能衛星データも入手できるようになっており、詳細な植生情報や緑被地の分布状態の把握などに適用が期待できる。

そこで本研究は、高空間分解能衛星データと地理データを対象として、著者らがこれまで検討してきたアプローチを応用し²⁾、土地利用としての緑地と植生情報としての緑被地とを取り上げた上でそれらの分布状態を面積の大きさと散在する度合いの2つの面から比較する広域分析法を開発し、その実用化方法を検討した。

2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域：本研究では、淀川を含む大阪府北部（摂津市、吹田市、守口市）周辺の地域を対象領域として選定した。この領域の淀川右岸は千里ニュータウンなど計画的に整備・再整備された地域であり、左岸は高度成長期に人口が7～8倍程度に膨れ上がるなど、急激に都市化の進んだ地域である。同時に工業地帯の進出も活発であったことから、この領域には様々な緑の分布状態が見られ、本研究の目的に適した地域といえる。

(2) 対象データ：高空間分解能衛星データとして Quick Bird データを選定した。地理データとして国土地理院から提供されている細密数値情報・10m メッシュ土地利用（近畿圏、1996年）を選定した。

3. 緑地分布と緑被地分布の比較方法に関する検討

(1) 緑地データ・緑被地データの整備：対象とする領域の緑地と緑被地のデータを整備する。細密数値情報の土地利用項目から森林・荒地等、田・畑・その他の農地、公園・緑地等を緑地として採用し、緑地データを整備した。緑被地データについては、まず、幾何補正、大気補正といった前処理済みの Quick Bird データを用いて作成された NDVI と、土地被覆カテゴリーの代用として利用した土地利用データから緑被率を算定した¹⁾。次に、緑被率の算定の際に確認された異常値を修正した上で、緑被率 50%以上の箇所を緑被地、50%以下の箇所を非緑被地としてデータを整備した。

(2) 散在状態と面積占有率の計算：緑地と緑被地の分布状態を、散在状態を表すエントロピーと面積の大きさを表す面積占有率により把握する²⁾。エントロピーは、「散在している」、「まとまっている」といったばらつきの度合いを定量化するものであり、面積占有率は地域での緑地・緑被地の占める割合を示す。緑地データと緑被地データそれぞれにウィンドウ処理を適用して、エントロピーと面積占有率を計算した。

(3) 分布比較画像の提案：緑地と緑被地の分布状態をエントロピーと面積占有率の両面から同時に比較する

キーワード：地球観測衛星データ、地理データ、緑地、緑被地、広域分析

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

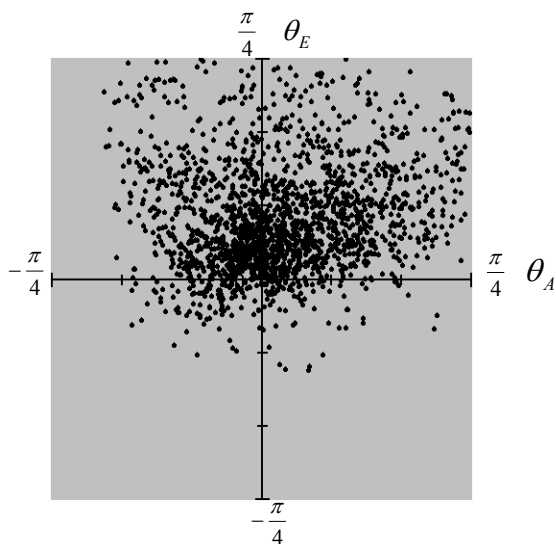
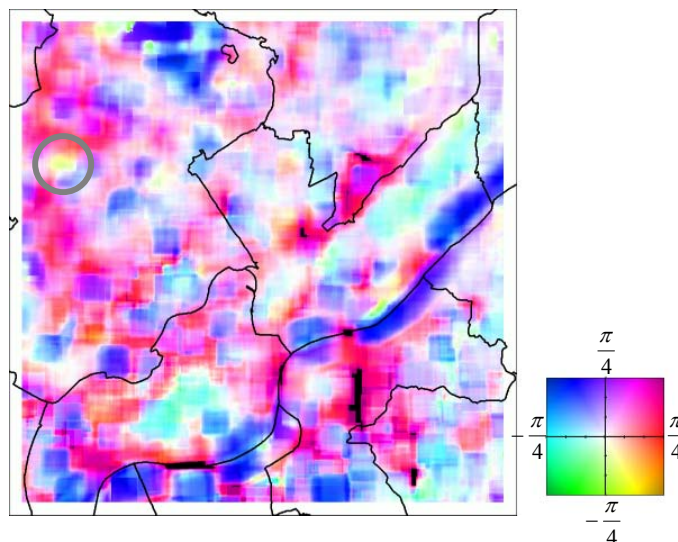
図 - 1 $\theta_E \cdot \theta_A$ 散布図

図 - 2 分布比較画像

分布比較画像を提案した。エントロピー、または、面積占有率について緑地と緑被地の相関図を作成し、そこにプロットされた各地域のデータと原点とを結んだ直線の角を分布状態の相対量 θ_i として、次式のように定義した。

$$\theta_i = \tan^{-1} \frac{V_i}{G_i} - \frac{\pi}{4} \quad (G_i \neq 0) \quad \text{式 (1)}$$

ただし、 V_i ：緑被地、 G_i ：緑地、 i はデータの識別子を表し、 E ：エントロピー、 A ：面積占有率である。 θ_i は、緑地と緑被地の相対的な関係を散在する状態と面積の大きさのそれぞれについて表現しており、 $-\pi/4$ または $\pi/4$ に近づくにつれて各々の違いが大きくなることを示す。次に、横軸を θ_A 、縦軸を θ_E とした散布図を作成し、緑地・緑被地の分布状態の違いを2つの面から概観できるようにした。さらに、散布図上の原点から距離を輝度、横軸からの角度を色相としたグラデーションを定義し、散布図上の各地点に色を割り当てた分布比較画像を提案した。提案した画像では、地域の緑地と緑被地の分布状態の違いを散在する状態と面積の大きさの両面から表現できるとともに、地域間の比較も可能である。

本研究の対象領域に適用したところ、図 - 1 の散布図では第1象限と第2象限にデータが多く分布しており、緑被地は緑地に比べ全体的に散在していることが示唆された。図 - 2 の分布比較画像では、○印のような緑被地が緑地に比べまとまった分布の地域を抽出できた。調査の結果、土地利用上では小規模な複数の緑地が個別に分布している地域において、住宅地などでの植生によって連続した緑被地が形成されていることを確認した。これらの情報は緑道の選定などへの貴重な資料となりうるものである。

（４）整理書式の提案：分布比較画像は緑地と緑被地を相対的に表したものであることから、実用化を想定すると土地利用図や緑地データ・緑被地データなどを併せて利用していくことが望まれる。そこで本研究では、関連する情報とともに分析結果を取りまとめた整理書式を提案した。紙面の都合上、詳細は発表時に紹介するが、提案した整理書式の利用手順として対象領域を分割し、適用する方法を提示している。

４．まとめ：緑地と緑被地の分布状態の広域的な比較結果を視覚的に表す分布比較画像を提案した。さらに、緑地・緑被地の比較支援を目的とした整理書式を提案した。これらは、都市計画者の意思決定を支援する情報として提示できるものと考えている。今後の課題として、緑地・緑被地を対象としたウィンドウサイズの検討などが挙げられる。

【参考文献】1) 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。

2) 熊谷樹一郎、石澤秀和、川勝雄介：緑地の分布に関する広域的な分析方法の開発、環境情報科学論文集、No.17、pp.35-40、2003。