

多摩地域における緑被分布の抽出による環境軸の形成に関する基礎的研究

法政大学大学院 学生会員 加藤 哲 正会員 宮下清栄
 (株)パスコ 正会員 岩下 篤 (財)RESTEC 正会員 杉村俊郎

1. 研究背景・目的

大都市圏における環境問題としてヒートアイランド現象と生物多様性の確保が挙げられている。大都市圏郊外部は急速な都市化により農地や山林が市街化された結果、多くの緑や水などの自然環境が破壊され生活を脅かすような事態にもなっている。そこで、ヒートアイランドの緩和効果や生物多様性の確保に対しては、都市内の緑地を再生させていくことが重要であり、東京都では道路や河川等の都市施設のみでは成しえない厚みと広がりを持ったみどりの環境軸という指針を示している。以上のことより、本研究では両者の課題解決に向けて重要な要素となる緑地に着目して、人工衛星データを用いて緑地分布図の作成と熱データの関連分析から都市計画道路が新たな環境軸となるための検討を行った。

2. 研究方法

本研究では特性の異なる2つの人工衛星画像データ(ALOS, LANDSAT)を用いて緑地の分布特性や質の分析を行い、更に熱データとの関連性を考察し、郊外地域の緑地の分布特性を把握する。次に、今後の緑地の環境軸として再生可能性を検討として、東京都のみどり率データと都市計画道路を基に整備方針と環境軸としての厚みを考察した。本研究では都市化が顕著な地域として多摩地域(小金井市・武蔵野市・三鷹市・調布市・府中市・国分寺市)を選定して分析を行った。

3. 緑地の分布特性

土地被覆分類と正規化植生指数(NDVI)による緑地の抽出

緑地などの自然環境を把握するには土地利用よりも土地被覆が重要になり、特に水面や緑地などの蒸発散面積を把握する必要がある。そこで、分解能が高いALOSデータを用い、教師付き分類と正規化植生指数(NDVI)により判別し、緑地分布図を作成した。教師付き分類では、ヒートアイランドの見地から見た土地被覆の特性を活かした分類をした。大きく分け【木本・草本・裸地・水辺・不透水地】とした。木本・水辺では、水分の蒸発散効果により緩和効果を有しており、草本は木本に比べ緩和効果は少ないが夜間は放射冷却効果が大きい。裸地は、気候緩和効果を有していないが、人工排熱もない。一方で、道路や建物など人工構造物で覆われている不透水地では、日射蓄熱量が大きく、またエネルギー消費による人工排熱なども活発になっている。NDVIによる緑地の抽出では、植生を持つ波長域の特性を活かし緑地被と非緑地被に分けた。本研究では近赤外のバンド(band4)と可視光赤バンド(band3)のデータの比演算により算定した。ま



図-1 NDVIによる緑地の抽出

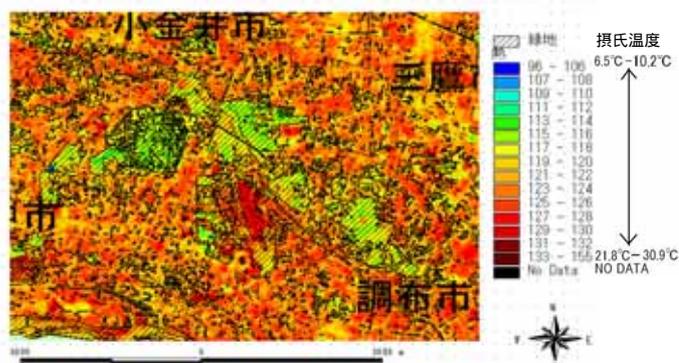


図2 熱環境と緑地分布図

キーワード RS, GIS, 緑地抽出, 熱環境, 環境軸

連絡先 〒184-8584 東京都小金井市梶野町3-7-2 法政大学大学院工学研究科 E-mail:miyasita@hosei.ac.jp

た、植生と区別する閾値は植生のある地点の最小値と無い地点の最大値の中央値とした。緑被地の抽出結果は、図-1に示す。教師付き分類では、不透水地が63%を占め、植生を示す木本・草本の割合は17%となった。一方のNDVIによって抽出された緑被地の割合は24%であった。東京都のみどり率データは32%を示していることから、NDVIを用いた方が住宅地内や街路などのわずかな緑でも抽出できることが出来、精度が良いことが判明した。

緑地と地表面温度の関係性：人工衛星画像を用いて熱環境マップを作成するにあたって、熱赤外域の波長帯を持つLANDSAT/TM ETM+を用いた。画像データより得た輝度値を基に、摂氏温度への変換式は(1)を用いた。ただし、本研究では土地被覆による温度差を考察することを目的とするため輝度値による考察を行っている。

$$T=0.4133 \times \text{輝度値(Band6のDN値)} - 33.21 \quad (1)$$

当然であるが、緑地で覆われた土地被覆の場所では周辺に比べ温度が低くなっているのが確認できる。一方で、市街地など温度が高い地区も明瞭に把握でき特に対象地域では中心部に存在する調布飛行場が高温域を形成している。これは滑走路がアスファルトで覆われている為、熱の蓄熱量が大きくなっているためであると考えられる。

各緑地データと温度変化：緑地面積の割合は東京都の公表しているみどり率データが一番多く、次に、NDVI、教師付き分類の順となった。これは調査精度の違いに依存しているものと考えられる。次に、熱データと緑地及び棟数密度等との関係を把握するために、町丁目及びメッシュデータ化を行った。両指標とも緑地と熱には明瞭な負の相関性がみられ、棟数密度とは正の相関が明らかとなった。

主要幹線道路の環境軸としての有効性：主要幹線道路沿いの緑地と熱の関係性について図-5に示す。幹線道路沿いの緑地を抽出すると、特に五日市街道、東八道路、甲州街道付近の緑地が抽出されていることが確認できた。

これら主要幹線道路と熱データとを重ねて、考察すると、緑地を抽出することが出来た主要幹線道路沿いは周囲に比べ熱の値が低くなっていた。輝度値が122未満の地点のみ表示すると、東八道路や甲州街道、五日市街道沿いなどに沿って値が下がっていることが明らかになった。これらの結果は都市計画道路等の整備には緑地帯や街路樹を積極的に整備することにより、環境軸となり得ることが示唆された。

4. 結論 2種類の人工衛星データを用いることにより緑地と熱の関連性を把握することが可能となった。また、LANDSATデータより精度の良いALOSデータを用いて教師付分類とNDVIにより判別した結果、NDVIを用いた方が緑地の算定には精度が良いことが判明した。また、ヒートアイランドの緩和効果としては大規模公園のみならず、玉川上水沿線や緑地帯などを有する幹線道路が有効に機能していることが明らかになった。

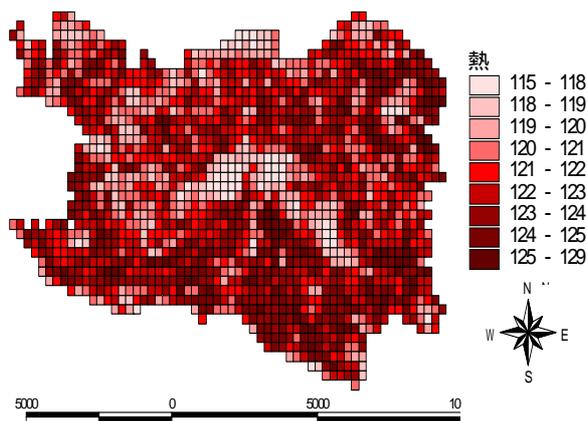


図3 250mメッシュ内の熱平均

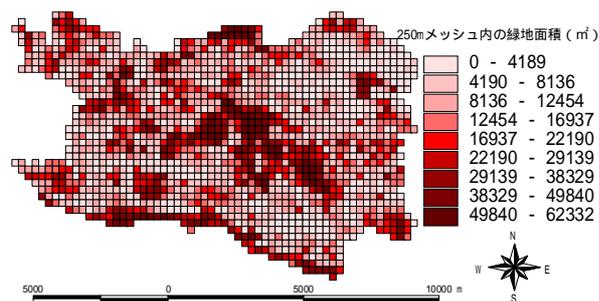


図4 250mメッシュ内の緑地面積

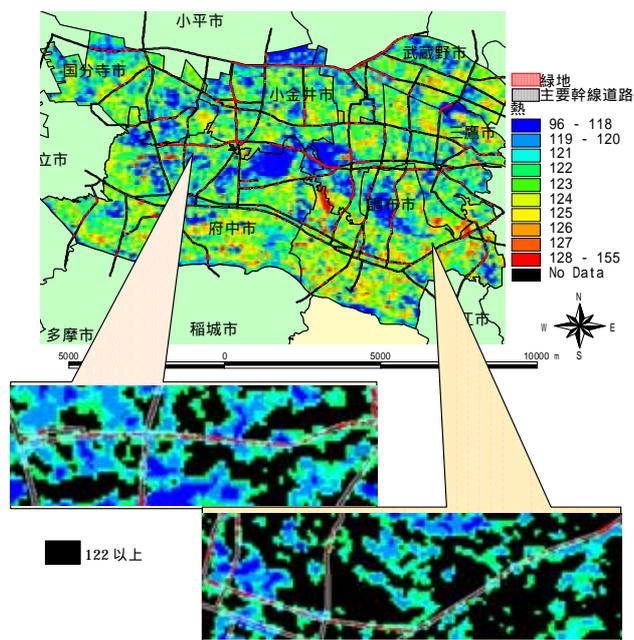


図5 主要環境道路沿いの熱環境