

IV-229

TMデータによる都市緑地の配置形状特性を考慮した評価手法の検討

法政大学工学部 正会員 大嶋 太市 正会員 力丸 厚
福田 和正 和内 雅弘

1. はじめに

都市の緑地計画は、従来住民1人当たりの公園面積や、昔からの地形や景観を生かした手法が多く、その結果に対する評価は、住民の声を聞いたり、他の都市の例と比較する等の方法がとられてきている。本研究では、緑地の評価手法に画像処理の考え方を導入し、より定量的なパラメータを抽出し、今後の都市行政に役立てることを目指して、その基礎的な検討をおこなったものである。特に本研究では、都市緑地の平面的な幾何形状および配置に着目し、これらの形状の特徴を2値化画像処理で抽出し、これらの特徴と植生の生理機能に関連が深い葉面の温度特性や、近赤外／赤の特性の情報と組合わせて、評価のための有効なモデル作成の基礎的な検討結果の中間報告である。

2. 研究の構成および考え方

研究の全体構成は、①都市緑地の形状・配置に関するものと、②植生生理機能に関するものの2項目から組立てられている。これらの、2項目の各パラメータは、ランドサットTMデータから、すべて加工処理されて抽出し、評価・検討をすることとなる。

①都市緑地の形状・配置

個々の緑地の配置や形状を定量的に捉えるには、個々の緑地群をそれぞれ空間的に分離したカテゴリーとして、画像データ上で認識させ、各緑地群に名前をつける処理が必要となる。この処理を通常ラベリングまたはラベル付けという。TMデータに緑地部分に関するラベリング処理を施した後、各緑地の面積、重心位置、周囲長、円形度または複雑度などを求め、各緑地間の位置関係や全体の合成重心、重心位置の分散等を求める。これらのパラメータにより、ある都市における緑地の配置や形状の特徴を定量化しようとするものである。例えば、都心部に密集型なのか分散型なのか、あるいは丸く固まった緑地が多いのか、それとも複雑な凸凹の形状なのかなどといった状態を数値化したものである。本研究では中間報告の関係上、この内の基本的で重要なパラメータを試算し、検討することとした。

②植生生理機能

植生生理機能においては、植物の蒸散作用による植生温度の安定化効果およびクロロフィルの分光特性に着目し、植生群落内の温度が周辺の温度に比べて、どの程度安定しているか、あるいは独立性があるのか。またクロロフィルに起因するバンド4／3の値が、前者のパラメータと照らし合わせて、どうかを検討した。これらの内容を表-1に整理して記載した。植生の生理機能、被覆度、平面形状の複雑度などは、それぞれ独立した要因であり、その増減は互いに干渉しないものと考えられる。これに対し周辺温度との独立性や、温度分布のバラツキは、前者の独立要因に従属して増減するものと考えられる。これらの各要因もパラメータとして算出し、都市緑地全体の評価・検討の材料とする。

3. 解析内容

3.1 解析仕様

①使用データ ランドサットTMデータ 1984年 5月22日 北九州(PATH-113, ROW-37, LANDSAT-5)

②対象地区 福岡市内(博多), 800 PIXEL × 800 LINE ; 約 23km × 23km

3.2 解析手順

①ラベリング処理 緑地平面形状特性を抽出するには、ラベリング処理によって8近傍で連結した画素に同一の名前つまりラベルを割り当てる。ここでいう8近傍とは、上下左右・斜め上・斜め下を指しており、結果値は中心位置の画素に入る。実際のプログラム上では、順次走査する方式で連結性を検査するの

で、上と左それに左右の斜め上の関係を調べれば事足りることとなる。また実際のデータで実行すると同じ連結の領域内でもラベルを重複して有する場合が発生する。例えば、非常に大きなドーナツ状の緑地があった場合8近傍の外では別のラベルが割り当てられることになる。そこで、ラベリング処理は、1回の検査では正確な成果は得られない。このため、先ず緑地を2値化したあと仮のラベルを付けた画像データを作成し、重複ラベルを探す。判明した重複ラベルは、ラベル間の対応表を作成し、ラベル名の若い方を優先にした、ラベルの書き換え処理を実施する。本研究の場合、対象地区内に255個以上の独立した緑地帯が、存在することが予想されたので、ラベル画像データは1画素に16 bitをもたせるように配慮した。

②緑地の形状・配置特性の抽出 これらのパラメータは、各緑地毎の面積、重心、周囲長、複雑度等を基本データとして算出し、次いで基本データをもとにして緑地間の重心距離や、緑地全体の合成重心、重心位置のバラツキ等を算出する。このとき、重心の起点は、切り出した画像の左上とし、単位はmとした。また距離および面積は、ランドサットTMデータの公称値である1画素28.5m × 28.5m という値をそのまま用いて計算している。なお今回用いたデータは、宇宙開発事業団によるバルク処理済のものであり、入手後にリサンプリングは、施していない。ここで、複雑度eに関して、今回使用したパラメータの定義を以下に示す。

$$\text{複雑度}(e) = L \times L / S \quad (1)$$

ここで、
L: 周囲長 (km)
S: 面積 (km²)

複雑度eの値は、円形の時4πとなり、この値がこのパラメータの最低値となる。このため、円形度と呼ばれることもある。形状は同じ面積でも周囲長が増せば、複雑になる。この程度を係数にしたのが複雑度である。

③植生生理機能のパラメータ化 バンド4/3×50(スケール係数)の画像作成、バンド6のキャリブレーションによる温度分布図作成等を実施する。これらの内容は、クロロフィルの分光特性により生理機能と対応する。

4. 解析結果

前章に述べた方法により、福岡市周辺の約23km四方(800ピクセル × 800ピクセル)について、各パラメータの抽出処理を、実施した。このうち、パラメータの比較に都合の良い典型的な2地区の解析結果を表-1に示した。A、B両地区の面積およびB4/B3の値は、ほぼ等しい。このバンド比の値が近いということは、植被条件が類似していることを意味している。ところが、両地区での複雑度には、大きな差がありB地区がA地区に比べ、複雑な形状を呈していることが、推定される。これらのパラメータ情報を前提資料として、図-8に示すA、B両地区の等温線図を比較すると、A地区の中心部は周辺地区よりも2.8℃低く、B地区では0.9℃しか低くない。しかも周辺温度は、双方とも約25.6℃程度である。TMデータ収集当時の細かな現地データを有していないので断定的な結論は出せないが、都市緑地の温度に関連した特性(生理機能を含めて)が、緑地の形状の特性と密接なかかわりを有する可能性を示唆するものではないかと考えられる。

5. まとめ

都市緑地を評価する際には、単に緑地の面積あるいは量だけではなく、その形状・配置が緑地機能に影響することを考慮する必要性が、確認された。今後は、これらの形状パラメータもより視覚に訴え易く、他の評価データとの演算が容易な、画像データの形態化が望まれる。

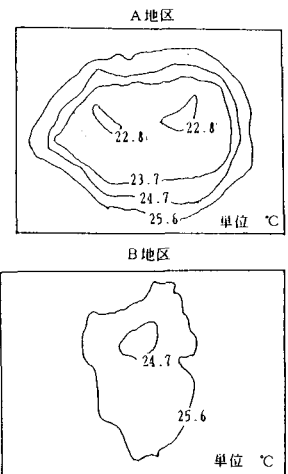


図-1 A、B地区における等温線図
尚、温度換算は、グランドトゥルースデータによる回帰式で求めている。
(温度℃ = BND6 × 0.2343 - 7.3090)

表-1 A、B地区の算出パラメータ

	(単位)	A地区	B地区
画素数	画素	299	291
面積 S	km ²	0.2429	0.2364
周囲長 L	km	9.404	12.369
複雑度 (L × L / S)		396	647
バンド比 CH4(50/CH3) (緑地度)	最大最小	82-119	82-119
	平均値	108.1	111.5

尚、ここでは1画素を1辺28.5mの正方形として面積および距離計算を実施している。