

市街地の空間特性からみた自然環境評価に関する研究 ー郊外地域の自然再生に着目してー

千葉市役所 正会員 荒川 慧 法政大学 学生員○平澤 友浩
法政大学 正会員 宮下 清栄 法政大学 正会員 高橋 賢一
RESTEC 正会員 杉村 俊郎

1. はじめに

今日，都市化による反作用として都市環境の悪化が顕在化している．健全な生態系を回復し，自然環境と人間との共生を確保するため，水・緑の豊かで美しい都市生活空間等の形成を実現することが急務となっている．しかし，自然環境評価やその手法構築は未だ模索段階であるのが現状である．そこで本研究では，既存の自然環境が生物種の生育空間，環境負荷の緩和など多目的な役割を担っている郊外に着目し，自然被覆の現状，特徴を把握するとともに，緑や地形などの自然環境要素，人口や公共交通などの空間特性より，自然環境の評価を行うことを目的とする．また，今後の人口減少社会に対応して都市的土地利用から自然的土地利用に転換するための郊外地域における自然再生適地選定の基礎資料とする．

2. 解析準備

本研究では，1995年11月19日，1998年1月13日，2002年10月29日，関東地方2173×1610pixel(約110×80km)が撮影されているLANDSAT-TMデータ(以降TMデータ)を使用し，東京都市部，埼玉県西部地域を対象地域とした．幾何補正はGCP(Ground Control Point)を利用し，アファイン変換を行った．許容誤差は1画素以内とした．本研究で使用するTMデータは，再配列の際にpixelサイズを50mに変換し，使用することとした．

3. 対象地域における自然被覆特性の検証

(1) 土地利用とNDVI

土地利用分類図を教師付き分類の最尤法より算出し，13のカテゴリーに分類した．各土地利用のNDVI値を図1に示す．NDVIは森林，田，畑，公園・緑地において平均値0.265と全体の平均値0.062と比べ高い．さらに，低層住宅地においても0.135と植生の活性度が高いことが確認され，当該地域の植生に低層住宅地が有益な影響を与えていると示唆された．

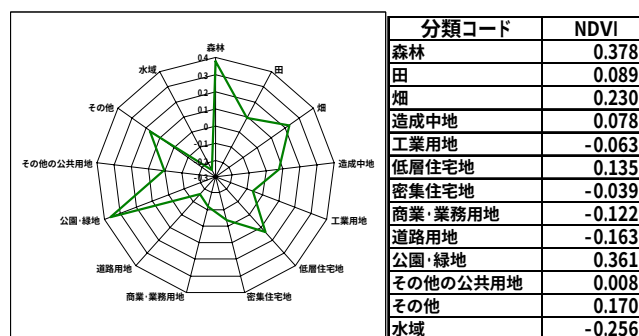


図1 土地利用とNDVI (2002)

(2) 緑地消失エリアの特徴

本研究ではNDVI0.2以上の土地，土地利用図から森林，田，畑，公園・緑地を抽出し，それらを緑地とした．その後，緑地とその他に分類し，1995年から2002年にかけて緑地からその他へ変化したpixelを緑地消失エリアと定義する．東京駅から5km間隔でバッファを作成し，都心からの距離との関係性を探る(図2)．

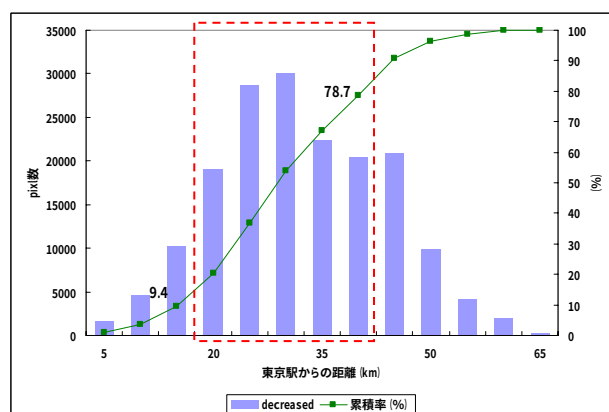


図2 緑地消失エリアの頻度分布

東京駅から15km圏域には，変化が見られず都心では緑地の変動が少ない．しかし，対象地域である東京駅から20km圏域において，急激に緑地消失エリアが増加していることがわかる．東京駅から40km圏に緑地消失エリアが78.7%，つまり20から40km圏域に69.2%が集中している．郊外部での緑地の減少が顕著である．

キーワード：都市環境，自然環境評価，LANDSAT-TMデータ，緑地

連絡先：〒184-8584 東京都小金井市梶野町3-7-2 法政大学工学部都市環境デザイン工学科

TEL.042-387-6285 FAX 042-387-6124 miyasita@k.hosei.ac.jp

4. 自然被覆の分布形態とその作用

ここでは自然被覆の分布形態が生態系に与える影響を検証する。使用する指標は、分布形態を小林ら¹⁾により提案された平均連結度数（以下C値）より、生態系の多様性をSimpsonの多様度指数（1/l）より定義する。多様度指数は既往研究により、生物の種数と高い相関があることが確認されている。

C 値および多様度指数は以下の式より算出される。

$$C_{xy} = \frac{CTN_{xy}}{\sum_{i=x-\frac{n-1}{2}}^{x+\frac{n-1}{2}} \sum_{j=y-\frac{n-1}{2}}^{y+\frac{n-1}{2}} \delta_{ij} n_{ij}}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{\sum \rho_j^2}$$

$\rho_i = i$ 種の相対優先度

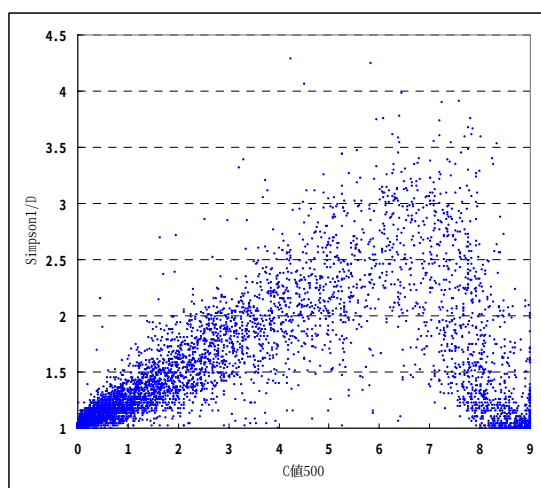


図3 C 値と多様度指数の関係（2002）

図3より、多様度指数はメッシュ内C値が5から8にかけてピークが見られる。緑地の集塊度が高い地域ほど自然環境が良好であり、生態系にとっても適した生育空間であることが示唆された。

5. 自然環境評価

これまで自然被覆特性の把握を行った。ここでは、空間特性指標（表1）より、当該地域における自然環境の評価を行う。本研究でいう自然環境評価が高いとは、自然環境を保存すべき地域であることをいう。

表1 空間特性指標

区分	level I	level II	level III	level IV	level V	level VI	level VII
地形	傾斜度 0° - 3°	3° - 8°	8° - 15°	15° - 20°	20° - 30°	30° - 40°	40° -
	方位 北・北西・西	南西・北東	東	南・南東	平地		
自然	NDVI値 -0.2	-0.2 - -0.1	-0.1 - 0	0 - 0.1	0.1 - 0.2	0.2 - 0.3	0.3 -
	C値 +2σ	+1σ	-1σ	-2σ			
人口	夜間人口 0 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	35 - 40	40 -
	従業者人口 0 - 3	3 - 6	6 - 9	9 - 12	12 - 15	15 - 18	18 -
	期間 0 - 5%	5 - 10%	10 - 15%	15 - 20%	20 - 25%	25 - 30%	30% -
交通利便性	バス運行回数 9回以下	10 - 24回	25 - 49回	50 - 99回	100 - 149回	150 - 199回	200回以上
	バス路線延長 0 - 10m	10 - 20m	20 - 30m	30 - 40m	40 - 50m	50 - 60m	60m -
土地利用	宅地面積 0 - 10%	10 - 20%	20 - 30%	30 - 40%	40 - 50%	50 - 60%	60% -
	建物面積 0 - 15%	15 - 30%	30 - 45%	45 - 60%	60 - 75%	75 - 90%	90% -

表1に示した指標を50mメッシュで整備し、これらを重ね合わせる（オーバーレイ）ことにより、自然環

境を保全・再生すべき重点地域の特定を行う（図4）。その際に、本研究における自然再生すべき地域を以下のように定義し、各指標に重みを設定した。

自然再生すべき地域＝自然環境が良好な地域＋市街地の撤退度が高い地域

図4より、当該地域は3つのエリアに分類された。AREA2の東京駅から30から45km圏域で、全体的に自然を再生すべきエリアが多く分布しており、自然被覆を回復すべき重点地域であることが導出できた。

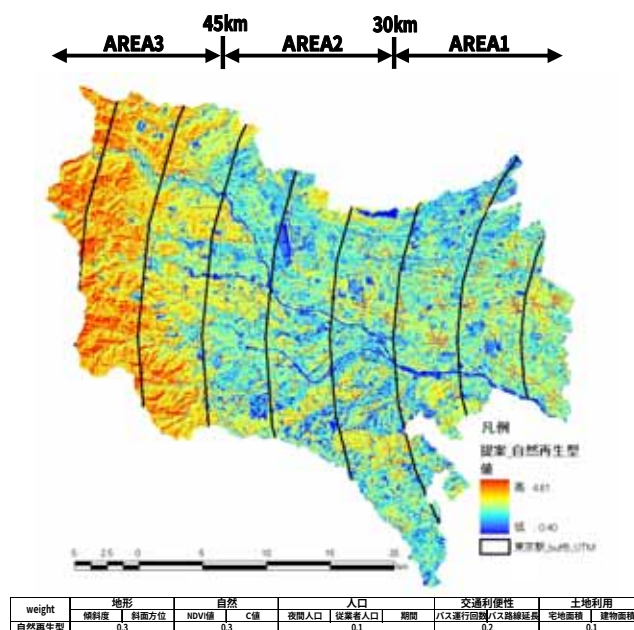


図4 自然再生重点地域

6. まとめ

本研究では、以下の結論を得た。①各土地利用によってNDVIに特性があることを把握した。②緑地の消失エリアは都心より20から40kmの圏域において集中している。③緑地の集塊性が高い地域では、生態系における多様な生息場所となっていることが示唆された。④自然環境評価より対象地域では都心より30から45km圏域が自然環境を回復すべき重点地域であることを把握した。

しかし、自然環境評価を提示したものの、その評価はデータのみにより構築されたものであり、今後現地調査等のミクロ分析を通じ、その信頼性を確認する必要がある。併せて、評価に対する妥当性、空間特性指標の検討を行い、より実践的な自然環境評価の確立を目指すことを今後の課題としたい。

【参考文献】1) 小林祐司・佐藤誠治・有馬隆文・姫野由香：ランドサットTMデータを利用した緑地分析傾向の把握手法に関する研究、第35回日本都市計画学会学術研究論文集，pp.1009-1014，2000