

居住地を単位とした緑勢圏分析手法に関する基礎的研究（その1）

准会員 ○ 山口 拓也*¹ 正会員 重信 佑介*²
同 小林 祐司*³ 同 佐藤 誠治*⁴

7. 都市計画— 5. 都市環境と災害 都市計画
緑地 緑勢圏 リモートセンシング 土地被覆

1. はじめに

都市への人口や産業の集中による都市化の拡大は、周辺森林の都市的土地利用への転換を促し、その結果多くの森林の連続性が失われ小規模化していった。

また都市郊外では、農地や森林の無秩序な宅地開発により、森林や農地は分断、細分化され、それにより残存してしまっただけの緑地が発生する等、土地利用の変化が生じている。

現状の緑地政策において都市緑地を評価するための代表的な指標としては、緑被率が挙げられる。しかし、これだけの評価指標では残存量や割合しか表わすことができず、よりヒューマンスケールでの都市緑地の配置構造や分布状況を把握することはできない。

そこで、本研究では緑被率だけでは表すことのできない、よりヒューマンスケールな緑の概念として緑勢圏⁽¹⁾を用いる。緑勢圏とは、空間的分析と心理的分析で評価されるものであり、空間的分析の中には、緑環境評価とエコロジカルネットワークの概念から、人と緑の距離・緑の質・緑の形態評価がある。心理的分析には価値・認識・景観・印象などの心理評価と利用頻度などが考えられる。(図1参照)

本研究はこのような指標を用いて緑勢圏評価の基礎的研究と位置付けて、空間的分析、その中でも緑環境評価・緑の分布について分析を行う。将来的には、エコロジカルネットワークの概念、さらには、心理的分析を加え、緑勢圏評価することで、都市緑地の配置構造の現状や課題を明らかにする。



図1. 緑勢圏の概念図

2. 既往研究と本研究の位置付け

緑環境の評価を行った研究として、ポテンシャル概念を用い、緑被率とメッシュ間距離を指標に緑地環境評価を行った岩見ら¹⁾の事例や、緑量と緑地への近接性を指標に人口分布特性から緑地環境水準を試算した青木ら²⁾の事例や、保全緑地を選定するための緑地の価値を評価する手法の開発を行った文ら³⁾の事例や、小林(優)ら⁴⁾の森林や土地利用ごとの形態を把握する手法とメッシュを用いて土地利用の連続性や混合度等を分析する研究が挙げられる。

また緑環境の特性を把握する研究としては、様々な環境要因を用いて緑地地域の特性把握と地域類型化を行った小林(祐)ら⁵⁾の研究がある。

これらの研究は評価指標や分析方法こそ異なるものの、評価範囲としてメッシュを使用しているという点で類似する。

本研究では、集計範囲を居住地(町丁目・大字)単位とすることで、メッシュを用いる分析では量りえない、よりヒューマンスケールな、すなわち居住者の目線に立った各居住地の緑環境の評価を行う。

3. 分析の流れとその手法

3-1. 分析の流れ

図2に示すように、本研究における分析手法は大きく2段階に分けられる。

第1に評価指標である、緑地指標、市街地指標、活性度指標、地形指標、建物用途構成比、社会的環境指標のそれぞれの分類を行う。建物用途構成比と社会的指標に関しては、主成分分析による特性把握とクラスター分析により類型化を行う。

第2に、各緑環境評価指標(6指標)の分類と特性把握の結果から、数量化Ⅲ類分析・クラスター分析を用いて、居住地の類型化を行う。

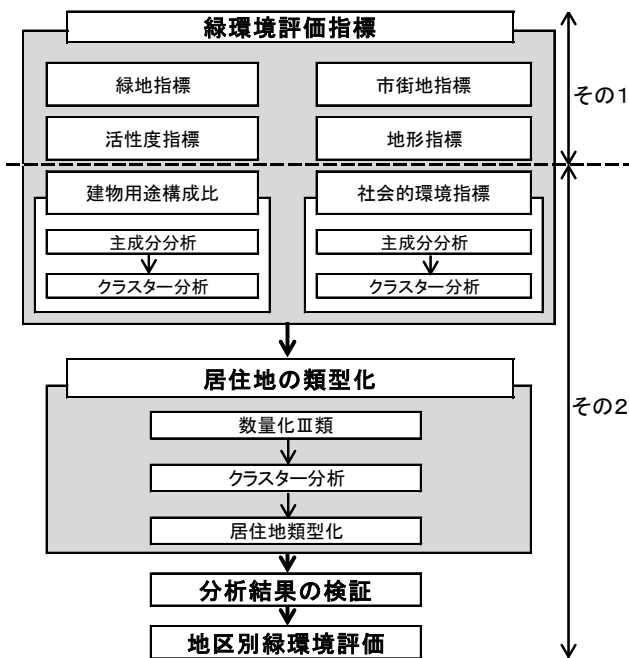


図2. 解析のフロー

3-2. 調査範囲について

本研究における対象地は平成 17 年に旧大分市と佐賀関町・野津原町が合併した新大分市(以下、大分市)とする。

人々にとってより身近な緑環境の評価を行うために居住地単位を平成 17 年国勢調査時の町丁目・大字(以下、居住地)とし、各居住地の住居系建物の重心を中心とした半径 1,000m の Buffer を発生させ、それを各居住地の集計範囲とした。住居系建物の重心をとる理由として、今回は緑と人(住居系建物)との関係性や近接性を主に把握するためである。

また、集計範囲を 1,000m とした理由として、既往研究にもあるように、都市計画の単位である近隣住区の範囲であること、そして地区公園の誘致距離であり、徒歩移動圏内であること⁶⁾、さらに都市化対応種とされている昆虫の移動範囲が約 1,000m であること⁷⁾等が挙げられる。

大分市における全居住地数 618 地区のうち住居系建物が存在する 565 地区を研究対象とする。

3-3. データ構築

NDVI は次の式により算出した。この値は-1.0~1.0 の値をとり、高い値ほど植生が高い。IR は近赤外バンドの反射率、R は可視の赤バンドの反射率である。

$$NDVI = \frac{IR-R}{IR+R}$$

その他、各種使用データを表 1 に示す。衛星データは 2011 年 6 月 28 日撮影の ASTER データでピクセルのサイズは約 15m である。交通、施設に関しては数値地図 25000(空間データ基盤)、地形条件に関しては数値地図 10m メッシュ(標高)を元データとした。建物用途に関しては、大分市提供の建物データ(Shp 形式)を用い、人口は平成 17 年度の国勢調査時のデータとする。

表 1. 各種データ詳細

区分	データ名	内容	元データ
土地被覆	土地被覆	土地被覆分類(緑地・市街地)	ASTERデータ2011年6月
植生活性度	植生活性度	NDVIの平均値	ASTERデータ2011年6月
交通	主要幹線道路	主要幹線道路までの最短距離(m)	数値地図 25000(空間データ基盤)
	バス停	バス停までの最短距離(m)	数値地図 25000(空間データ基盤)
	鉄道駅	鉄道駅までの最短距離(m)	数値地図 25000(空間データ基盤)
施設	小中学校	小中学校までの最短距離(m)	数値地図 25000(空間データ基盤)
	高校大学	高校大学までの最短距離(m)	数値地図 25000(空間データ基盤)
	都市公園	都市公園までの最短距離(m)	数値地図 25000(空間データ基盤)
	病院	病院までの最短距離(m)	数値地図 25000(空間データ基盤)
	官公庁	官公庁までの最短距離(m)	数値地図 25000(空間データ基盤)
地形条件	標高	標高値(m)	数値地図10mメッシュ(標高)
	傾斜度	傾斜度(°)	数値地図10mメッシュ(標高)
建物用途構成比	建物用途	各建物用途	大分市都市計画基礎調査(Shp形式)
人口	人口密度	人口密度(人/km)	平成17年国勢調査

4. 各緑環境評価指標別の分類

4-1. 緑地指標による分類

まず、緑地面積によって分類を行う。表 2 に示すように緑地面積と地区数を考慮し、緑地 I から緑地 VI に分類した。緑地 I を緑地面積が 0ha 未満、緑地 II を 20ha 以上 40ha 未満、緑地 III を 40ha 以上 60ha 未満、緑地 IV を 60ha 以上 80ha 未満、緑地 V を 80ha 以上 100ha 未満、緑地 VI を 100ha 以上とした。

表 2. 緑地指標による分類結果

分類	面積(ha)	地区数		平均(ha)
		数	割合	
緑地 I	20未満	268	47%	8.07
緑地 II	20以上40未満	99	18%	28.72
緑地 III	40以上60未満	51	9%	49.88
緑地 IV	60以上80未満	31	5%	68.30
緑地 V	80以上100未満	30	5%	86.99
緑地 VI	100以上	86	15%	164.04
合計		565	100%	46.70

地区数をみると緑地 I が 268 地区と最も多い。また割合で見ると 47% と全体の約半数が分布していることがわかる。また集計範囲に占める緑地面積は 20ha 未満と小さく、小規模な緑が分布している地区であることがわかる。次に地区数が多いのが、緑地 II の 99 地区である。割合は 18% と緑地 I と合わせると全体の 7 割を占めている。緑地 III から V は地区数も割合もほぼ同値である。緑地 VI は 86 地区で、割合が 15% と 3 番目に

多い。しかし、各集計範囲の分類結果を元々の居住地に落とし込み、その分布を示した図3をみると東西部と南部、すなわち旧大分市の南部、旧野津原町、旧佐賀関町の山間部に多く、地区数に対しては、緑地VIの占める面積が大きいことがわかる。

4-2. 市街地指標による分類

ここでは、市街地面積によって分類を行う。表3に示すように市街地面積と地区数を考慮し、市街地Iから市街地VIに分類した。市街地Iを市街地面積が150ha未満、市街地IIを150ha以上190ha未満、市街地IIIを190ha以上230ha未満、市街地IVを230ha以上250ha未満、市街地Vを250ha以上270ha未満、緑地VIを270ha以上とした。

表3. 市街地指標による分類結果

分類	市街地面積(ha)	地区数		平均(ha)
		数	割合	
市街地I	150未満	172	30%	80.41
市街地II	150以上190未満	74	13%	172.02
市街地III	190以上230未満	93	16%	212.75
市街地IV	230以上250未満	71	13%	239.65
市街地V	250以上270未満	76	13%	259.16
市街地VI	270以上	79	14%	286.80
合計		565	100%	187.10

地区数をみると市街地Iが172地区と1番多いが、割合でみると30%とあまり高くはない。市街地IIから市街地VIは地区数・割合ともにほぼ同値である。しかし、集計範囲の面積、約314haの半分である市街地II以上の地区数は393地区、割合は約70%と大分市全域でみると市街地面積の占める割合が高いことがわかる。分布をみると市街地Iが東西と南部の山間部に多く、地区数に対しては、占める面積が大きい²⁾。

4-3. 地形指標による分類

標高、傾斜度の地理的指標に基づいて居住地を分類する。都市を開発していく上で、その開発許容度は標高より傾斜度に大きく影響されると考えられる。そこで、傾斜度を基準にして、標高も考慮しながら地区の分類を行う。傾斜度を3°未満、3°以上8°未満、8°以上15°未満、15°以上とし、標高は15m未満、15m以上100m未満、100m以上の3つに区分⁵⁾する。まず、表4から地理的な条件のもとで、当該地区がどのように分布しているか把握する。

表4. 地形指標によるクロス集計表

傾斜度	標高	標高			合計
		15m未満	15m以上100m未満	100m以上	
3°未満	地区数	278	7	0	285
	割合	49%	1%	0%	50%
3°以上8°未満	地区数	15	141	0	156
	割合	3%	25%	0	28%
8°以上15°未満	地区数	0	90	6	96
	割合	0%	16%	1%	17%
15°以上	地区数	0	10	18	28
	割合	0%	2%	3%	5%
合計	地区数	293	248	24	565
	割合	52%	44%	4%	100%

傾斜度の小さい地区をみると、傾斜度3°未満の地区が285地区と全体の約半数を占める。ほぼ平地にあたる傾斜度3°未満の地区は開発圧力も大きく市街化されやすい地区であるといえる³⁾。次に傾斜度3°以上8°未満の地区は、156地区と全体の約30%を占める。

これらの地区は市街地郊外の住宅団地が多く分布する傾向がみられた。最後に傾斜度8°以上の地区は124地区と全体の約20%を占める。これらの地区は、大分市の山間部の居住地が多く分布する結果となった²⁾。

次に、表5のように地形条件や地区数を考慮して、地区を地形Iから地形VIに分類した。地形Iは傾斜度3°未満で標高15m未満の地区、地形IIは地形Iと同じ傾斜度で標高が15m以上の地区、地形IIIは傾斜度3°以上8°未満の地区で標高15m以下の地区、地形IVは地形IIIと同じ傾斜度で標高15m以上の地区、地形Vは傾斜度8°以上15°未満の地区、地形VIは傾斜度15°以上の地区である。分類結果を表6に示す。

表5. 地形指標による分類表

	15m未満	15m以上100m未満	100m以上
3°未満	地形I	地形II	
3°以上8°未満	地形III		地形IV
8°以上15°未満	地形V		
15°以上	地形VI		

表6. 地形指標による分類結果

分類	地区数	
	数	割合
地形I	278	49%
地形II	7	1%
地形III	15	3%
地形IV	141	25%
地形V	96	17%
地形VI	28	5%
合計	565	100%

4-4. 活性度指標による分類

植生活活性度による分類は集計範囲のNDVI平均値によって分類を行う。表6に示すように、値と地区数の関係を基にNDVI Iは0.2未満、NDVI IIは0.2以上0.22未満、NDVI IIIは0.22以上0.24未満、NDVI IVは0.24以上0.26未満、NDVI Vは0.26以上とそれぞれ範囲を定めた。

地区数をみるとNDVI IIIが310地区と最も多く、全体の55%を占める。次にNDVI IIIが135地区となっており、全体の24%を占める結果となった。それ以外の地区に関しては全体の7%を占める分布となる⁽²⁾。

表6. 活性度指標による分類結果

分類	NDVI	地区数	割合
NDVI I	0.2未満	41	7%
NDVI II	0.2以上0.22未満	310	55%
NDVI III	0.22以上0.24未満	135	24%
NDVI IV	0.24以上0.26未満	42	7%
NDVI V	0.26以上	37	7%
合計		565	100%

5. まとめ

本稿では、居住地を単位とした緑環境評価をするにあたり、6つの緑環境評価指標、緑地指標、市街地指標、活性度指標、地形指標、建物用途構成比、社会的環境指標のうち、緑地指標、市街地指標、活性度指標、地形指標による分類とその特性を把握した。

次稿では、建物用途構成比、社会的環境指標による各居住地の分類とその特性を把握し、さらにこれらの指標を用いて数量化Ⅲ類分析による特性把握、クラスター分析による類型化を行う。

【補注】

- (1) 井上恵: 緑勢園についての考察, 1986年, 大阪市公園局業務論文報告集, にあるように、緑の効用が市民へ影響を及ぼす圏域を緑勢圏と定義し、人間の知覚・行動に沿った人間的な尺度により評価するとある。本研究ではこれに空間的分析も加え、緑勢圏と定義する。
- (2) 市街地指標、地形指標、活性度指標の分布図については、紙幅の都合上割愛した。
- (3) 文献(8)によると、0~3°が平坦地であり開発適地、3°~8°が緩斜地で宅地として安全であり、斜路の限界、8°を超えると住宅建設一般の限界であり、15°を超えると防災対策必要で住宅地として適さないことが明記されている。これを参考に傾斜度の分類を4つに定めた。

【参考文献】

- 1) 岩見良太郎, 川上秀光, 呂斌: ポテンシャル概念にもとづく緑地環境評価と緑地価値の計測, 日本都市計画学会学術研究論文集, 第22号
- 2) 青木陽二: 緑地環境水準の評価指標の算定方法に関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集, 第17号, pp481~486, 1982.11
- 3) 文泰憲, 萩島哲, 大貝彰, 岩尾襄: メッシュデータによる都市内の緑環境保全のための評価手法に関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集, 第27号, pp547~552, 1997.11
- 4) 小林優介, 石川幹子: 細密メッシュデータを用いた森林の集塊性の分析手法に関する研究, 都市計画論文集 No.38-3
- 5) 小林祐司, 佐藤誠治, 姫野由香, 広中聡: 緑地地域の特性把握と地域類型化に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 No.41-3
- 6) 小林優介, 安岡善文: アクセシビリティに基づく樹林地の評価と配置に関する研究, 都市計画論文集 No.41-3, 2006.10
- 7) 吉田直樹, 北詰恵一: 緑地の集塊性と人のアクセシビリティによる都市緑地空間分析, 都市計画論文集 No.40-3, 2005.10
- 8) 水口俊典: 土地利用計画とまちづくり 規制・誘導から計画協議へ, 学芸出版社, pp44, 1997

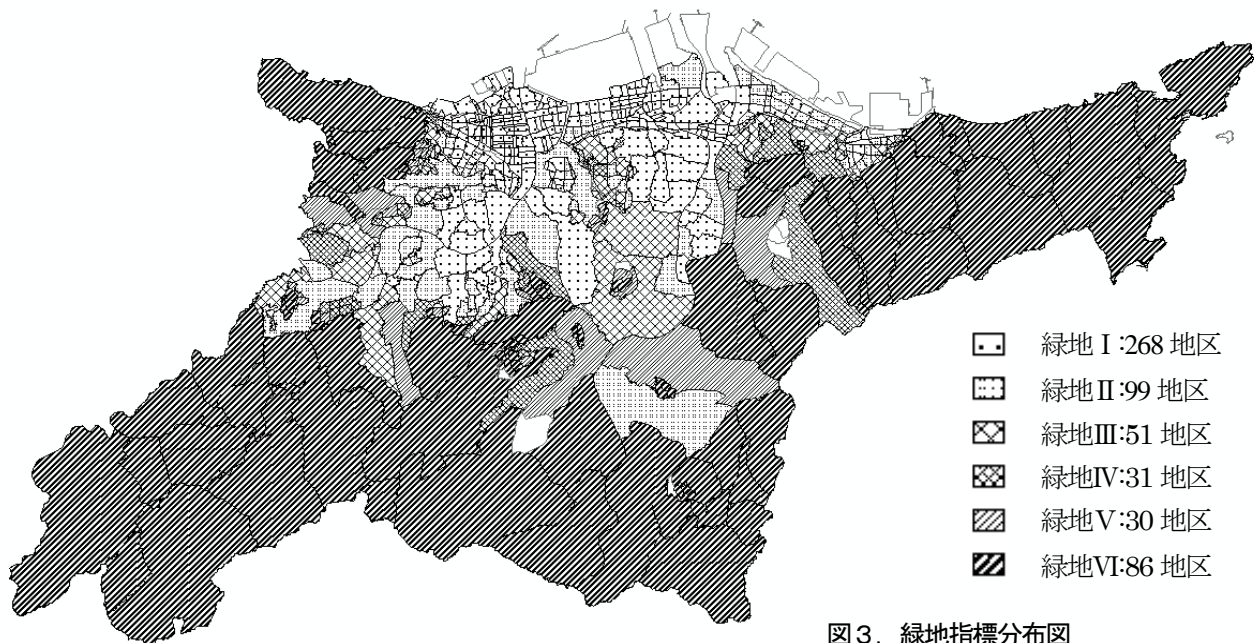


図3. 緑地指標分布図

*1 大分大学工学部福祉環境工学科 学部生
 *2 大分大学大学院工学研究科博士前期課程
 *3 大分大学工学部福祉環境工学科 准教授 博士 (工学)
 *4 大分大学工学部福祉環境工学科 教授 工学博士

*1 Undergraduate Student, Oita Univ.
 *2 Graduate Student, Oita Univ.
 *3 Associate Professor, Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Oita Univ., Dr.Eng
 *4 Professor, Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Oita Univ., Dr.Eng