

ランドサット TM データと国土空間データ基盤の統合による都市緑地評価手法の開発 その 2

- 都市内における緑地の変化に関する要因分析 -

正会員 福田 裕文^{*1} 佐藤 誠治^{*2}
同 小林 祐司^{*3} 姫野 由香^{*3}
同 広中 聡^{*1}

Keyword 1.ランドサット TM データ 2.数量化 類 3.緑環境

1. 研究の背景と目的

快適な都市環境を形成する要素の中で、緑地は重要な要素の中の1つである。しかし、都市内の緑地を増加させるのは必ずしも容易ではなく、まして既存の緑地を開発の圧力から守ることさえ厳しい状態であるといえる。現存する緑地の価値を評価し、さらに緑地の変化要因を明らかにし、緑地保全に関する計画に反映させる手法が必要とされている。そこで、本研究ではランドサット TM データや空間データ基盤等の汎用データを統合的に活用し、都市における緑地の分布や変化の実態を定量的に把握し、さらには緑地の変化に影響を及ぼす要因を明らかにすることを目的とする。なお、研究対象地域は福岡県北九州市とした。

2. 研究の方法

研究の方法として、使用する各種データの加工・整備及び評価指標の算出を行い、次に基本統計量の計測により、土地被覆分布の特性を把握し、その後、緑地の類型化・緑地変化の要因分析、さらに緑地変化の可能性のある地域を抽出し、最終的に、緑地類型と緑地変化との関係性から緑地の評価を行った。本研究で用いた各種データは都市をマクロ的に解析するという観点から 250m メッシュとし、その詳細を表 - 1 . に示す。本稿では、緑地変化の要因分析・可能性及び双方の関係性について述べる。

3. 緑地変化の要因分析

緑地変化の要因分析において分析対象緑地は、1987 年から1997 年にかけて 250m メッシュ内で緑地減少の見られる緑地で、分析対象指標は、緑地減少率である。これは以下の式により得られる値を用いた。

$$\text{緑地減少率} = \frac{1997\text{年緑地数} - 1987\text{年緑地数}}{1987\text{年緑地数}} \times 100$$

分析の方法は、緑地環境変化要因を設定し、数量化 類分析を行い、緑地変化に影響を及ぼす規定要因を把握した。緑地環境変化要因は、地理的環境、社会的環境、規制系、土地被服系の各側面から緑地変化地域の分類を行い、その分類結果に植生活性度、緑地・市街地集塊度の3つの評価指標を加え、緑環境変化要因として設定した。設定した緑環境変化要因7アイテム、43 カテゴリーの内容を表 - 2 . に示す。表 - 3 . は外的基準を緑地減少率、説明変数を緑環境変化要因とし、数量化 類分析を行った結果である。重相関係数は 0.740 となった。各アイテ

ムによる規定力を見ると、緑地評価指標や地理的環境での規定力が強く、逆に、市街地評価指標や社会的環境での規定力が弱いことがわかる。カテゴリー影響度を地理的環境の場合について見てみると、傾斜度 3° 以下の平坦な地域の地形、地形で正に寄与し、勾配がきつくなるに従い、負に強く寄与している。以上の要因分析の結果をまとめると緑地減少率は、緑地集塊度、植生活性度といった緑地評価指標や地理的環境が社会的環境や市街地集塊度に比べて特に強い規定力を持っており、緑地集塊度や植生活性度の低下といった緑地自身の持つ性質や、勾配の緩やかな地域といった緑地の存在する地理的環境が、緑地の減少にかなり強く影響を及ぼしていることが理解できる。都市の人口集積、交通利便性といった社会的環境や市街地集塊度などが緑地減少率に少なからず影響を及ぼしていることは

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	ランドサットTMデータ
	国道	国道からの距離(m)	国土空間データ基盤
交通	都市高速	ICからの距離(m)	国土空間データ基盤
	九州自動車道	ICからの距離(m)	国土空間データ基盤
	鉄道駅	鉄道駅からの距離(m)	国土空間データ基盤
施設	小中学校	各施設からの距離(m)	国土空間データ基盤
	高校	各施設からの距離(m)	国土空間データ基盤
	大学	各施設からの距離(m)	国土空間データ基盤
	公園	各施設からの距離(m)	国土空間データ基盤
地形条件	標高	標高値(m)	数値地図50mメッシュ(標高)
	傾斜度	傾斜度(°)	数値地図50mメッシュ(標高)
用途地域	用途地域	各用途地域	北九州市役所(Shp形式)
人口	人口密度	人口密度(人/km ²)	平成7年国勢調査

表 - 2 . 緑環境変化要因

緑地環境変化要因	地域特性		
地理的環境 地形I 地形II 地形III 地形IV 地形V	傾斜度3°未満、標高15m未満 傾斜度3°未満、標高15m以上 傾斜度3°以上8°未満、標高100m未満 傾斜度3°以上8°未満、標高100m以上 傾斜度8°以上	小(低) 傾斜度・標高 大(高)	
社会的環境 社会I 社会II 社会III 社会IV 社会V 社会VI	「都市機能・人口集積性」「交通利便性」が共に最も高い 「都市機能・人口集積性」が低い 「都市機能・人口集積性」は低い、「交通利便性」が比較的高い 「都市機能・人口集積性」「交通利便性」が共に低い 「都市機能・人口集積性」が低く、「交通利便性」が最も低い	都市機能・人口集積性 交通利便性 低い	
規制系 住居系 商業系 工業系 用途地域	用途地域指定で住居系用途地域 用途地域指定で商業系用途地域 用途地域指定で工業系用途地域 市街地集塊度	高い 低い	
土地被服系 (緑地以外の被覆状況)	被覆I(無し) 被覆II(市街地) 被覆III(生産系緑地) 被覆IV(裸地) 被覆V(市・生) 被覆VI(市・裸) 被覆VII(市・生・裸) 被覆VIII(市・生・裸)	緑地以外の他の被覆が存在しない 緑地以外に市街地が存在する 緑地以外に生産系緑地が存在する 緑地以外に裸地が存在する 緑地以外に市街地・生産系緑地が存在する 緑地以外に市街地・裸地が存在する 緑地以外に生産系緑地・裸地が存在する 緑地以外に市街地・生産系緑地・裸地が存在する	被覆状況 高い 低い
緑地評価指標 (植生活性度)	NVI I NVI II NVI III NVI IV NVI V	NVI値100未満 NVI値100以上110未満 NVI値110以上120未満 NVI値120以上130未満 NVI値130以上	植生活性度 低い 高い
緑地評価指標 (植生集塊度)	緑地C値I 緑地C値II 緑地C値III 緑地C値IV 緑地C値V 緑地C値VI 緑地C値VII 緑地C値VIII	C値2未満 C値2以上3未満 C値3以上4未満 C値4以上5未満 C値5以上6未満 C値6以上7未満 C値7以上8未満 C値8以上	植生集塊度 低い 高い
市街地評価指標 (集塊度)	市街地C値I 市街地C値II 市街地C値III 市街地C値IV 市街地C値V 市街地C値VI 市街地C値VII 市街地C値VIII	C値2未満 C値2以上3未満 C値3以上4未満 C値4以上5未満 C値5以上6未満 C値6以上7未満 C値7以上8未満 C値8以上	市街地集塊度 低い 高い

Development of evaluation method for the green area using NSDI and Landsat TM date

- The factor analysis for change of green area in city-

Hirofumi FUKUDA et al.

推測できるが、むしろ緑地の密度や規模などの緑地評価指標による影響が強く示された。

4. 緑地変化の可能性

数量化 類分析の結果から得られた緑地減少率の算出モデルを 1997 年の緑地に適用し、緑地変化の可能性を検証する。緑地減少率算出モデルを適用した結果を図 - 1. に示す。推定緑地減少率から、推定される将来の緑地の分布状況が把握できた。この推定緑地減少率を今後の緑地減少の可能性を表す危険度とし、3 段階の緑地減少危険度ランクを設定した。ランク 1 は、推定緑地減少率 66%以上、ランク 2 は、推定緑地減少率が 33%以上 66%未満、ランク 3 は、推定緑地減少率が 33%未満のものとした。図 - 2. に緑地減少危険度ランクの分布図を示す。

5. 緑地類型と緑地変化

各緑地類型と緑地減少危険度ランクの関係について緑地類型ごとに考察することにより各緑地類型における緑地減少危険度の状況を把握することができた。類型 は、ランク 2 とランク 3 の緑地でほぼ 2 分されており、類型 は、そのほとんどがランク 3 の緑地で、類型 は、ランク 1 とランク 2 の緑地がほぼ半分ずつ分布したものの、類型 は、そのほとんどがランク 2 の緑地であるが、ランク 1 の緑地も多少見られる。

6. まとめ

緑地類型と緑地変化との関係性に対する考察から、次のように緑地を評価した。市街地の内部やその周辺に存在する緑量の少ない小規模な緑地は減少する危険性が極めて高いと考えられ、これらの緑地はその存在する場所性から都市環境において非常に重要である。市街地周辺や郊外に存在する開発の余地を多く残す緑地は、緑量に関わらず、ある程度の緑地減少の可能性が高く、場所によっては宅地

開発等により大規模な緑地減少が起こる危険性もある。緑量が極めて多く開発が困難な山間部に存在する緑地は、多少の緑地減少は起こるとしても、緑地減少の危険性は低いと考えられる。

本研究において都市における緑地の分布や変化の実態を定量的に把握し、緑地の変化に影響を及ぼす要因を明らかにすることができ、緑地類型と緑地変化との関係性を明らかにし、緑地の評価を行うことができた。

表 - 4. 数量化 類分析による結果

アイテム	カテゴリー	度数	緑地減少率			偏相関係数
			外的基準 変数平均	カテゴリー スコア	レンジ	
地理的環境	地形 I	713	68.97	5.52	17.07	0.18
	地形 II	1039	57.84	5.41		
	地形 III	929	35.96	-2.51		
	地形 IV	569	28.58	-5.25		
	地形 V	367	19.80	-11.55		
社会的環境	社会 I	1066	60.43	-1.06	12.18	0.11
	社会 II	838	48.34	0.90		
	社会 III	328	44.85	3.12		
	社会 IV	254	36.51	7.78		
	社会 V	830	31.26	-1.57		
	社会 VI	301	37.71	-4.40		
規制系	住居系	1508	58.80	3.46	15.64	0.15
	商業系	48	87.09	11.70		
	工業系	203	78.27	7.61		
	調整区域	1858	30.93	-3.94		
土地被覆系 (緑地以外の 被覆状況)	被覆 I (無し)	632	17.14	-6.62	13.79	0.14
	被覆 II (市街地)	668	56.51	0.18		
	被覆 III (生産系緑地)	299	28.31	-0.65		
	被覆 IV (裸地)	22	37.06	7.17		
	被覆 V (市・生)	1130	57.73	4.94		
	被覆 VI (生・裸)	250	55.56	-1.85		
	被覆 VII (生・裸)	46	26.79	-4.60		
	被覆 VIII (市・生・裸)	570	49.10	-1.43		
緑地評価指標 (植生活性度)	NVI I	476	77.52	18.89	29.87	0.33
	NVI II	994	60.66	6.26		
	NVI III	1183	36.63	-6.84		
	NVI IV	813	28.30	-6.71		
	NVI V	151	17.71	-10.99		
緑地評価指標 (植生集塊度)	緑地C値 I	370	94.12	27.57	36.68	0.33
	緑地C値 II	181	77.56	14.31		
	緑地C値 III	130	71.24	11.44		
	緑地C値 IV	145	63.99	7.90		
	緑地C値 V	159	57.69	3.40		
	緑地C値 VI	348	48.96	-1.88		
	緑地C値 VII	874	42.43	-2.82		
	緑地C値 VIII	1410	25.19	-9.11		
市街地評価指標 (集塊度)	市街地C値 I	1379	25.07	-3.09	8.64	0.10
	市街地C値 II	176	41.26	0.24		
	市街地C値 III	169	41.84	0.13		
	市街地C値 IV	169	47.29	3.80		
	市街地C値 V	195	52.22	5.55		
	市街地C値 VI	433	58.67	1.62		
	市街地C値 VII	699	64.79	2.45		
	市街地C値 VIII	397	71.60	0.16		
重相関係数			0.740			
予測誤差			23.501			
外的基準変数全体平均			45.951			

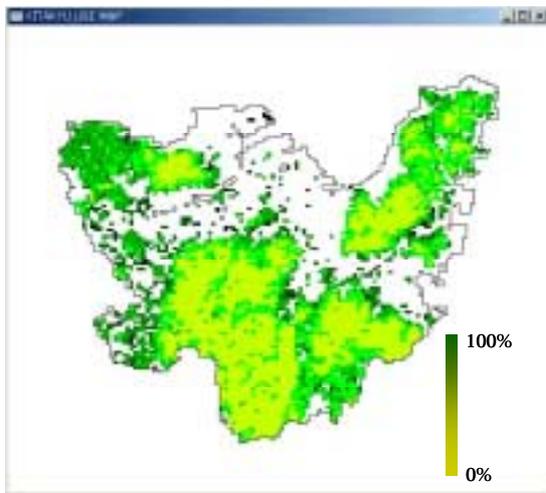


図 - 1. 緑地減少率算出モデル適用結果

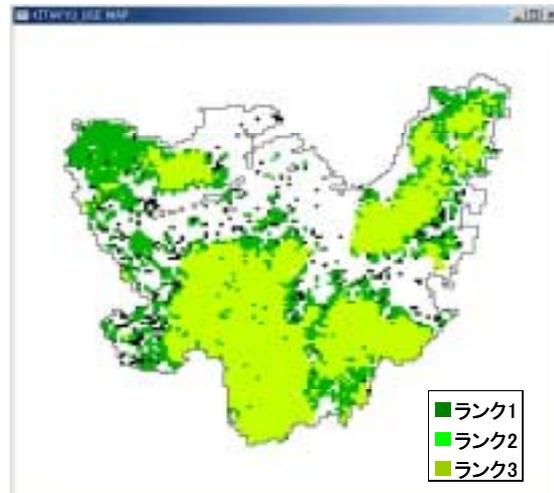


図 - 2. 緑地減少危険度ランク分布図

*1: 大分大学大学院工学研究科建設工学専攻博士前期課程
*2: 大分大学工学部建設工学科 教授・工博
*3: 大分大学工学部建設工学科 助手・工修