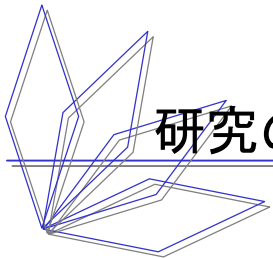

平成12年度修士論文

都市内における緑地の変化に関する要因分析

ーランドサット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ー

大分大学大学院 工学研究科 建設工学専攻 博士前期課程
都市計画研究室 11M525 三宅隆喜



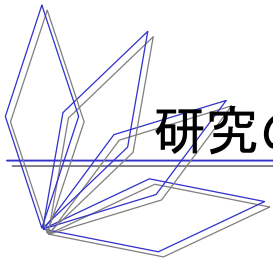
研究の背景と目的

● 背景

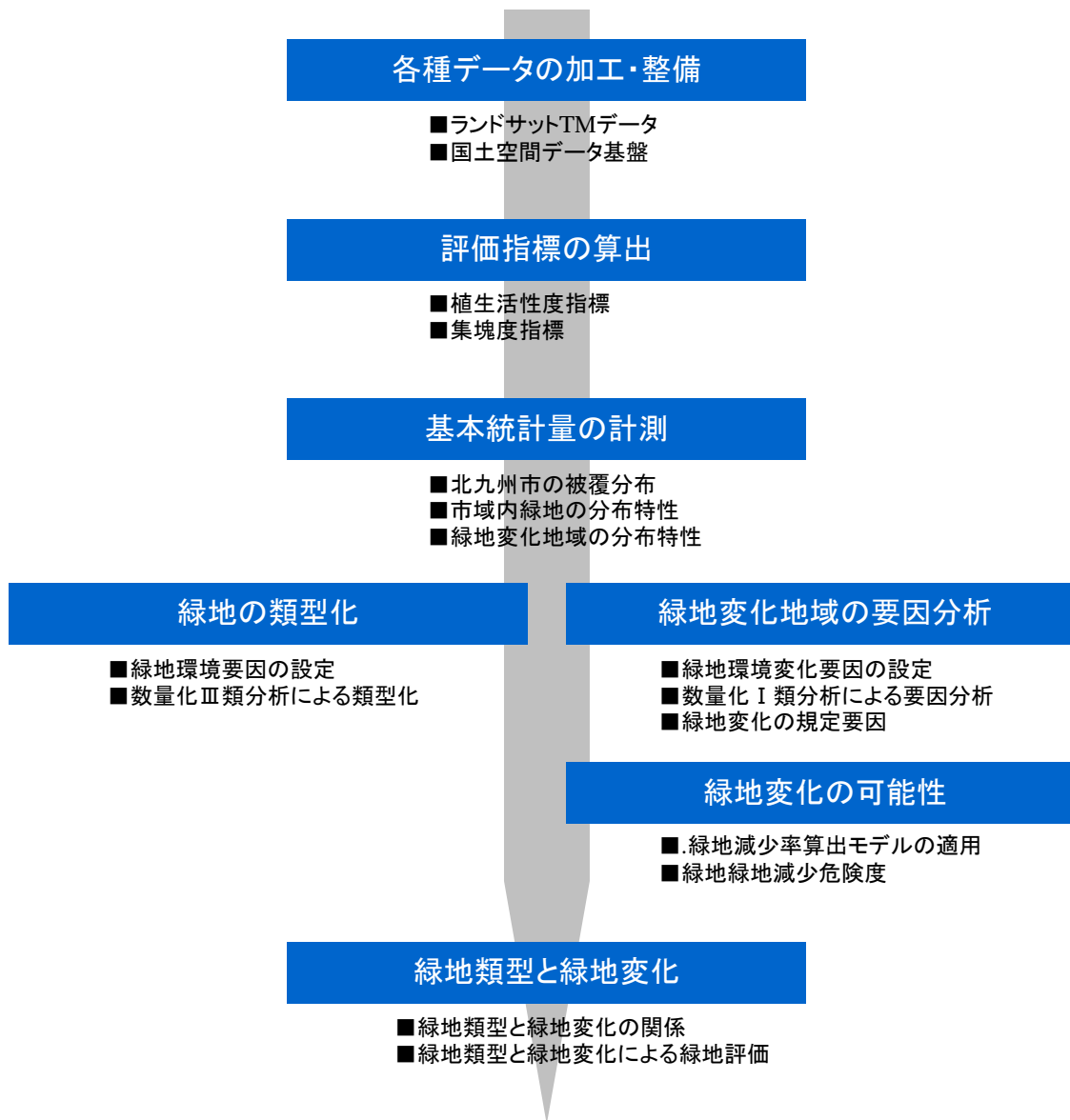
快適な都市環境を形成する要素の中で、緑地は最も重要な要素の一つである。しかし、都市内の緑地を増加させるのは必ずしも容易ではなく、まして既存の緑地を開発の圧力から守ることさえ厳しい状態であるといえる。現存する緑地の価値を評価し、さらに緑地の変化要因を明らかにし、緑地保全に関する計画に反映させる手法が必要とされている。

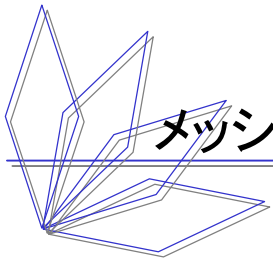
● 目的

本研究ではランドサットTMデータや国土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している。対象地域は福岡県北九州市である。



研究の流れ



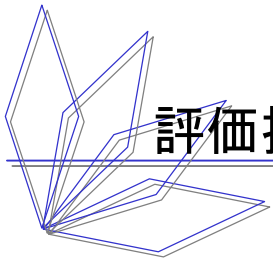


メッシュデータの整備

● 250mメッシュデータ

ランドサットTMデータ、国土空間データ基盤等のデータを利用し、メッシュサイズが250mのメッシュデータを整備した。

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
交通	国道	国道からの距離(m)	国土空間データ基盤
	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2500(標高)
	傾斜度	傾斜度(°)	数値地図2500(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/?)	平成7年国勢調査



評価指標の算出

植生活性度指標 (NVI値)・集塊度指標 (C値)

● 植生活性度指標 (NVI値)

緑地の植生活性度を測るための指標として植生活性度指標 (NVI値) を利用する。以下の式により植生活性度指標 (NVI値) を算出した。

$$NVI = \{(band\ 4 - band\ 3) / (band\ 4 + band\ 3) + 1\} * 100$$

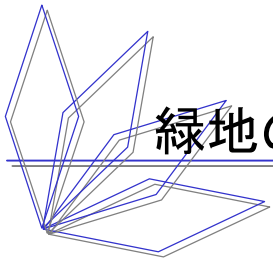
※band3,band4:ランドサットTMデータのバンド3,4



● 集塊度指標 (C値)

緑地または市街地の集塊度を測るための指標として集塊度指標 (C値) を利用する。





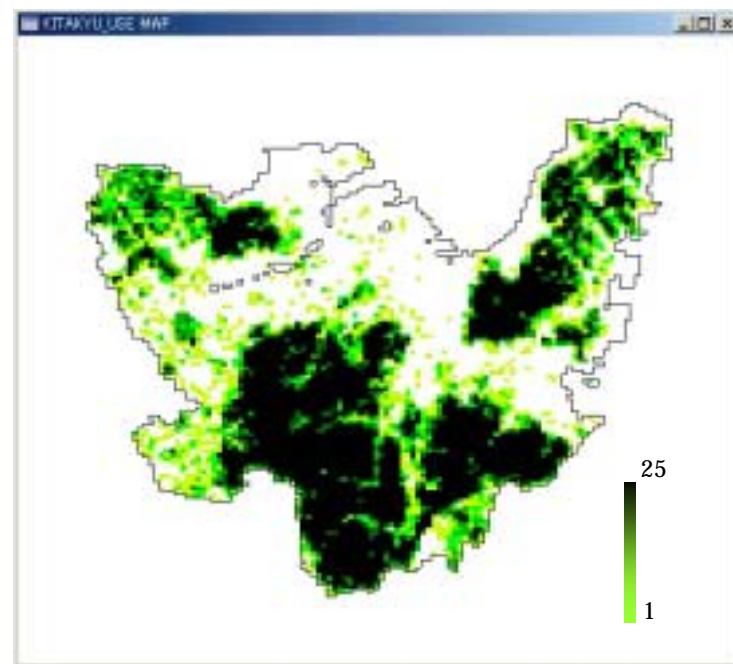
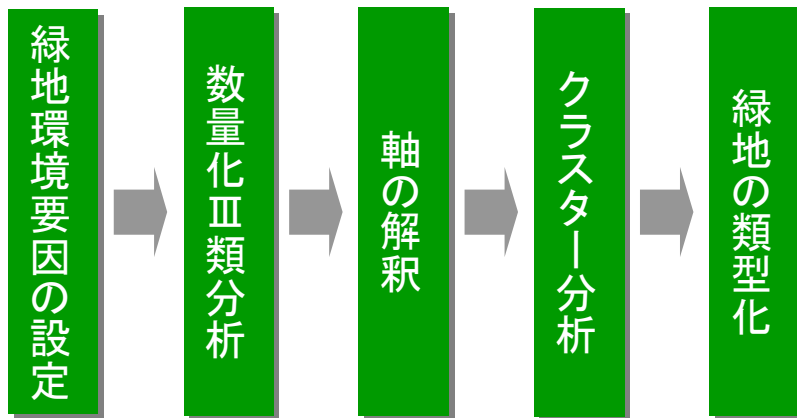
緑地の類型化(1)

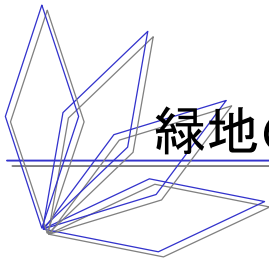
数量化Ⅲ類分析による緑地の類型化

● 分析対象

1997年に250mメッシュ内において緑地の存在するメッシュ

● 類型化の方法





緑地の類型化(2)

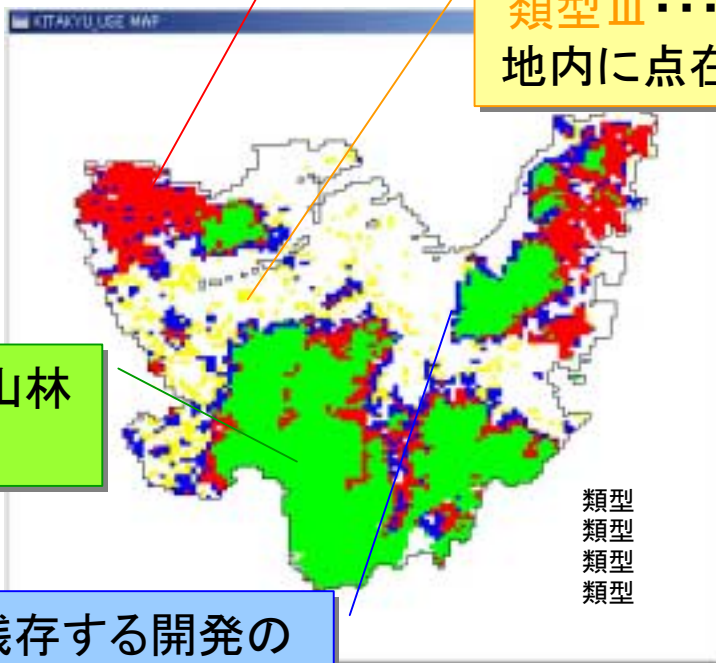
類型化の結果

● 類型化の結果

緑量、都市開発性の2点から
緑地を4類型に分類した。

類型Ⅰ・・・緑量が多いが、開発の
余地を多く残す緑地

類型Ⅲ・・・既に関済が進んだ市街
地内に点在する緑量の少ない緑地



類型Ⅱ・・・緑量が最も多い山林
で、開発が困難な緑地

類型Ⅳ・・・市街地周辺に残存する開発の
余地を多く残す緑量の少ない緑地

緑地変化地域の要因分析(1)

要因分析の概要

● 分析対象緑地

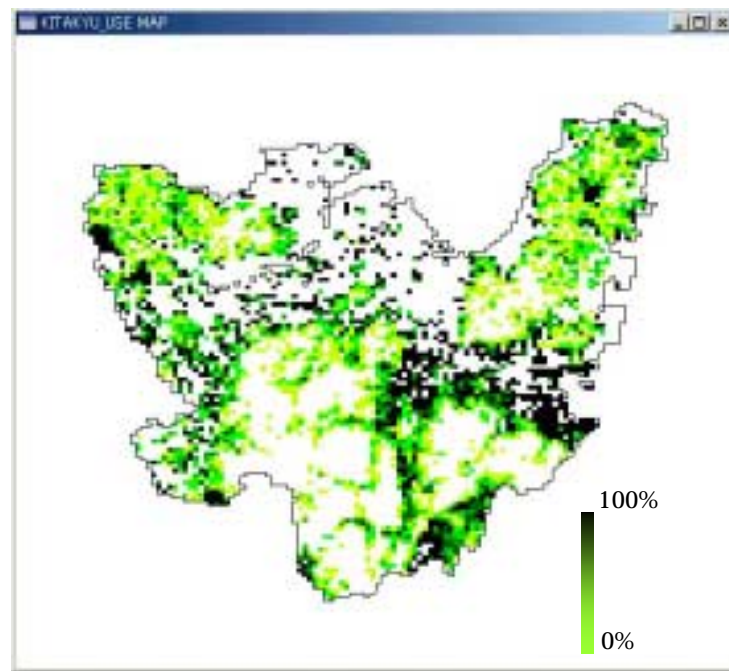
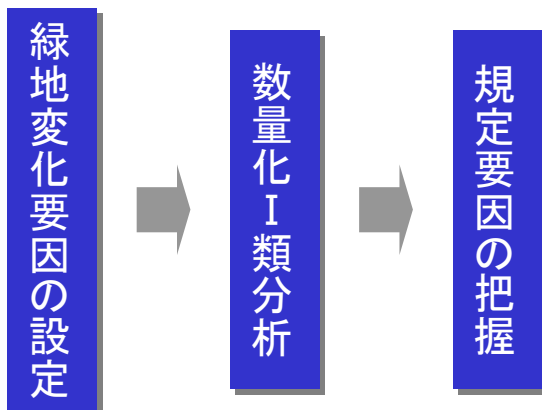
1987年から1997年にかけて250mメッシュ内において緑地減少の見られる緑地

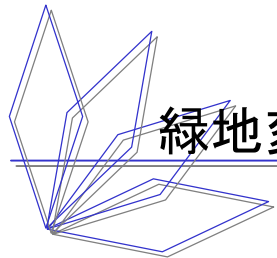
● 分析対象指標

対象緑地の**緑地減少率**についての
要因分析

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

● 分析の方法





緑地変化地域の要因分析(2)

緑地環境変化要因の設定

- 分類結果から

地理的環境、社会的環境、規制系、土地被覆系の各側面から対象緑地を分類し、その結果を緑地環境変化要因として設定する。

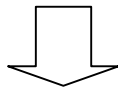
- 評価指標から

植生活性度指標(NVI値)、緑地・市街地集塊度指標(C値)の3つの評価指標を緑地環境変化要因として設定する。

(例)

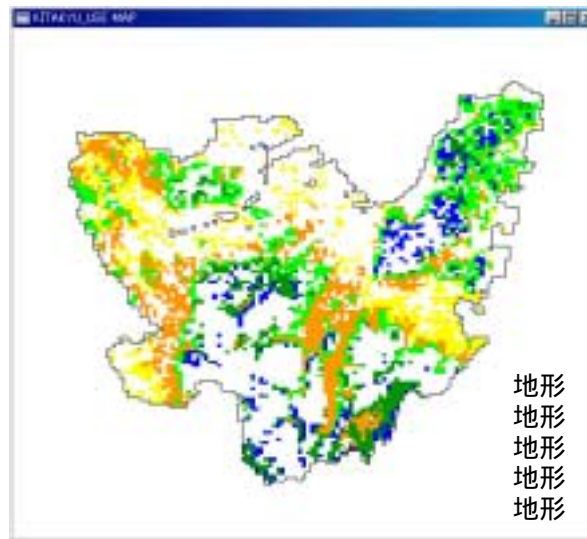
地理的環境指標による分類

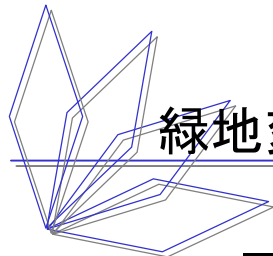
データ: 標高、傾斜度データ



緑地環境変化要因

地形 I ~ 地形 V

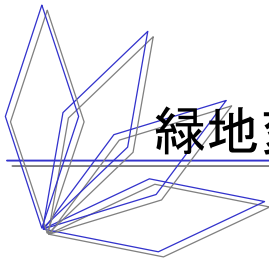




緑地変化地域の要因分析(3)

緑地環境変化要因の内容

緑地環境変化要因		地域特性	
地理的環境	地形Ⅰ	傾斜度3°未満、標高15m未満	小(低) ↓ 傾斜度・標高 ↓ 大(高)
	地形Ⅱ	傾斜度3°未満、標高15m以上	
	地形Ⅲ	傾斜度3°以上8°未満、標高100m未満	
	地形Ⅳ	傾斜度3°以上8°未満、標高100m以上	
	地形Ⅴ	傾斜度8°以上	
社会的環境	社会Ⅰ	「都市機能・人口集積性」、「交通利便性」が共に最も高い	↑ 高い ↓ 低い 都市機能・人口集積性 交通利便性
	社会Ⅱ	「都市機能・人口集積性」、「交通利便性」が共に高い	
	社会Ⅲ	「都市機能・人口集積性」は低い、「交通利便性」が比較的高い	
	社会Ⅳ	「都市機能・人口集積性」、「交通利便性」が共に低い	
	社会Ⅴ	「都市機能・人口集積性」、「交通利便性」が共に比較的低い	
	社会Ⅵ	「都市機能・人口集積性」が低く、「交通利便性」が最も低い	
規制系	住居系	用途地域指定で住居系用途地域	↓ 単一 ↓ 複合
	商業系	用途地域指定で商業系用途地域	
	工業系	用途地域指定で工業系用途地域	
	調整区域	市街化調整区域	
土地被覆系 (緑地以外の被覆状況)	被覆Ⅰ(無し)	緑地以外の他の被覆が存在しない	↓ 単一 ↓ 複合
	被覆Ⅱ(市街地)	緑地以外に市街地が存在する	
	被覆Ⅲ(生産系緑地)	緑地以外に生産系緑地が存在する	
	被覆Ⅳ(裸地)	緑地以外に裸地が存在する	
	被覆Ⅴ(市・生)	緑地以外に市街地・生産系緑地が存在する	
	被覆Ⅵ(市・裸)	緑地以外に市街地・裸地が存在する	
	被覆Ⅶ(生・裸)	緑地以外に生産系緑地・裸地が存在する	
	被覆Ⅷ(市・生・裸)	緑地以外に市街地・生産系緑地・裸地が存在する	
緑地評価指標 (植生活性度)	NVIⅠ	NVI値100未満	↓ 低い ↓ 高い 植生活性度
	NVIⅡ	NVI値100以上110未満	
	NVIⅢ	NVI値110以上120未満	
	NVIⅣ	NVI値120以上130未満	
	NVIⅤ	NVI値130以上	
緑地評価指標 (植生集塊度)	緑地C値Ⅰ	C値2未満	↓ 低い ↓ 高い 植生集塊度
	緑地C値Ⅱ	C値2以上3未満	
	緑地C値Ⅲ	C値3以上4未満	
	緑地C値Ⅳ	C値4以上5未満	
	緑地C値Ⅴ	C値5以上6未満	
	緑地C値Ⅵ	C値6以上7未満	
	緑地C値Ⅶ	C値7以上8未満	
	緑地C値Ⅷ	C値8以上	
市街地評価指標 (集塊度)	市街地C値Ⅰ	C値2未満	↓ 低い ↓ 高い 市街地集塊度
	市街地C値Ⅱ	C値2以上3未満	
	市街地C値Ⅲ	C値3以上4未満	
	市街地C値Ⅳ	C値4以上5未満	
	市街地C値Ⅴ	C値5以上6未満	
	市街地C値Ⅵ	C値6以上7未満	
	市街地C値Ⅶ	C値7以上8未満	
	市街地C値Ⅷ	C値8以上	



緑地変化地域の要因分析(4)

数量化 I 類分析

● 数量化 I 類分析

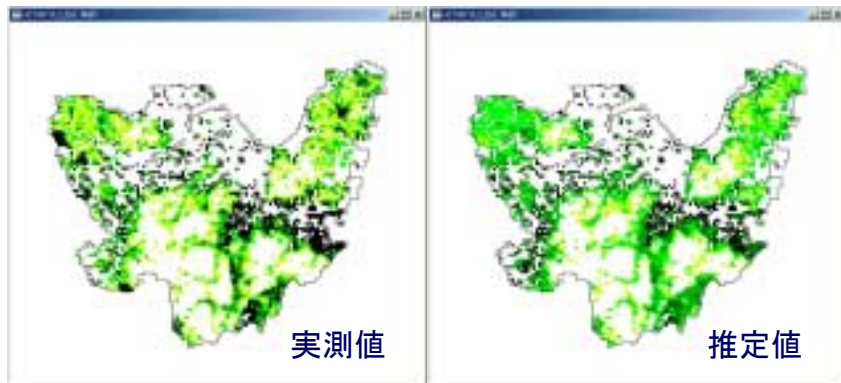
外的基準: 緑地減少率

説明変数: 緑地環境変化要因

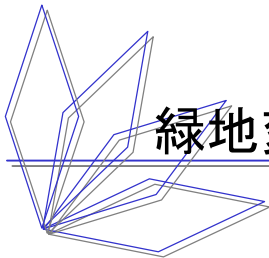
● 分析結果

重相関係数: 0.740

重相関係数と推定値の濃淡マップから、緑地減少率に影響を及ぼす規定要因を示すのに十分有効であると考えられる。



外的基準			緑地減少率			
アイテム	カテゴリー	度数	外的基準 変数平均	カテゴリー スコア	レンジ	偏相関 係数
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 (市・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		
	NVI VI	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			



緑地変化地域の要因分析(5)

規定要因の把握

● 各アイテムによる規定力

・規定力が**強い**

緑地評価指標、地理的環境

・規定力が**弱い**

市街地評価指標、社会的環境

● カテゴリー影響度

<地理的環境の場合>

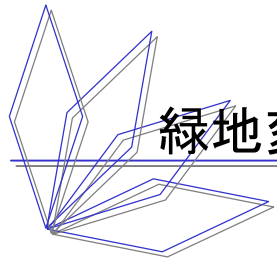
・**正**に寄与

傾斜度3° 以下の平坦な地域の
地形 I、地形 II

・**負**に強く寄与

傾斜度8° 以上の急勾配地域の
地形 V

外的基準			緑地減少率			
アイテム	カテゴリー	度数	外的基準 変数平均	カテゴリー スコア	レンジ	偏相関 係数
地理的環境	地形 I	713	68.97	5.52	③ 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	⑥ 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	④ 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	⑤ 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 (市・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	② 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	① 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	⑦ 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			



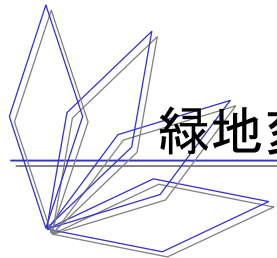
緑地変化地域の要因分析(6)

まとめ

● 要因分析のまとめ

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との解釈ができる。



緑地変化の可能性(1)

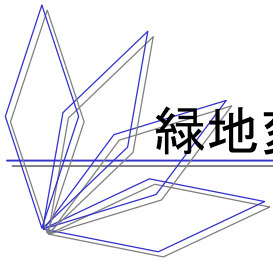
緑地減少率算出モデルの適用

● 緑地減少率算出モデルの適用

数量化Ⅰ類分析の結果により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、緑地変化の可能性について明らかにする。

数量化Ⅰ類分析による緑地減少率の算出モデル

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア	アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア
地理的環境	地形Ⅰ	5.52	緑地評価指標 (植生活性度)	NVIⅠ	18.89
	地形Ⅱ	5.41		NVIⅡ	6.26
	地形Ⅲ	-2.51		NVIⅢ	-6.84
	地形Ⅳ	-5.25		NVIⅣ	-6.71
	地形Ⅴ	-11.55		NVIⅤ	-10.99
社会的環境	社会Ⅰ	-1.06	緑地評価指標 (植生集塊度)	緑地C値Ⅰ	27.57
	社会Ⅱ	0.90		緑地C値Ⅱ	14.31
	社会Ⅲ	3.12		緑地C値Ⅲ	11.44
	社会Ⅳ	7.78		緑地C値Ⅳ	7.90
	社会Ⅴ	-1.57		緑地C値Ⅴ	3.40
	社会Ⅵ	-4.40		緑地C値Ⅵ	-1.88
規制系	住居系	3.46	市街地評価指標 (集塊度)	緑地C値Ⅶ	-2.82
	商業系	11.70		緑地C値Ⅷ	-9.11
	工業系	7.61		市街地C値Ⅰ	-3.09
	調整区域	-3.94		市街地C値Ⅱ	0.24
土地被覆系 (緑地以外の 被覆状況)	被覆Ⅰ(無し)	-6.62	市街地C値Ⅲ	市街地C値Ⅲ	0.13
	被覆Ⅱ(市街地)	0.18		市街地C値Ⅳ	3.80
	被覆Ⅲ(生産系緑地)	-0.65		市街地C値Ⅴ	5.55
	被覆Ⅳ(裸地)	7.17		市街地C値Ⅵ	1.62
	被覆Ⅴ(市・生)	4.94		市街地C値Ⅶ	2.45
	被覆Ⅵ(市・裸)	-1.85		市街地C値Ⅷ	0.16
	被覆Ⅶ(生・裸)	-4.60		整数値	45.95104
	被覆Ⅷ(市・生・裸)	-1.43			



緑地変化の可能性(2)

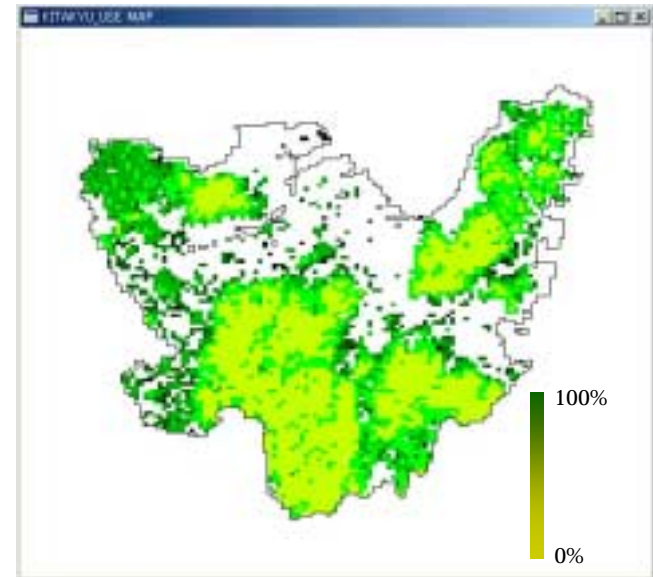
緑地減少率算出モデルの適用の結果

- 推定緑地減少率の分布

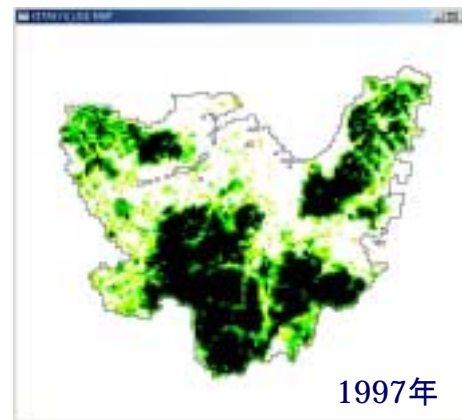
算出モデルにより、推定緑地減少率の分布状況が把握できた。

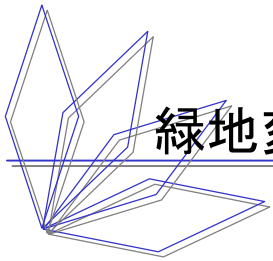
- 推定緑地の分布

推定緑地減少率から、将来の推定緑地の分布状況が把握できた。



今後、緑地減少が起こりうる可能性のある地域の抽出が行えると考えられる。



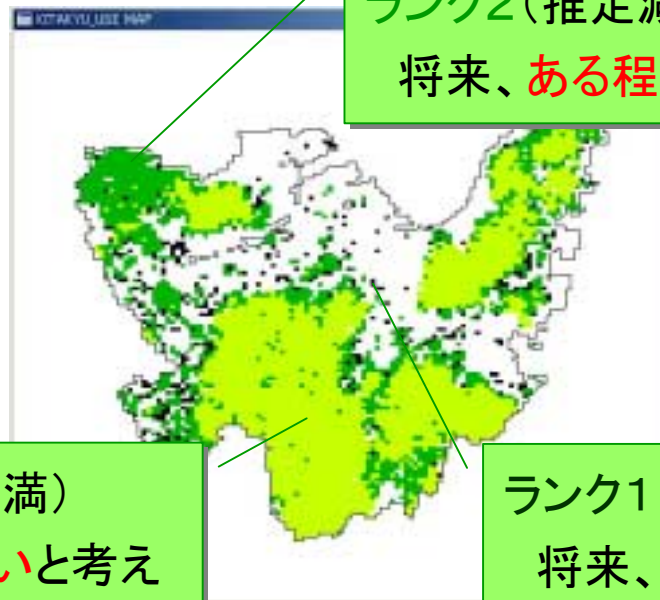
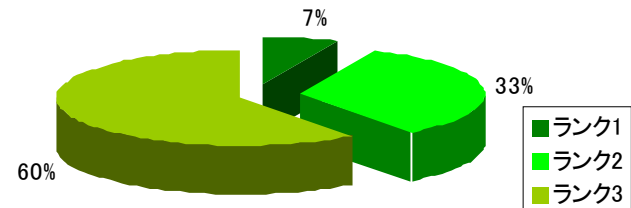


緑地変化の可能性(3)

緑地減少危険度

● 緑地減少危険度ランク

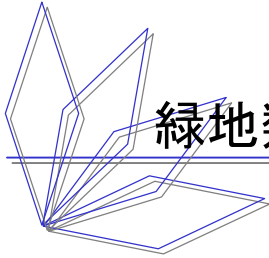
推定緑地減少率を緑地減少の可能性を表す危険度とし、緑地減少の危険度を3段階にランク分けした。



ランク2 (推定減少率33%以上66%未満)
将来、**ある程度の減少**が考えられる緑地

ランク3 (推定減少率33%未満)
将来、**減少の可能性が低い**と考えられる緑地

ランク1 (推定減少率66%以上)
将来、**消滅、減少が著しい**と考えられる緑地



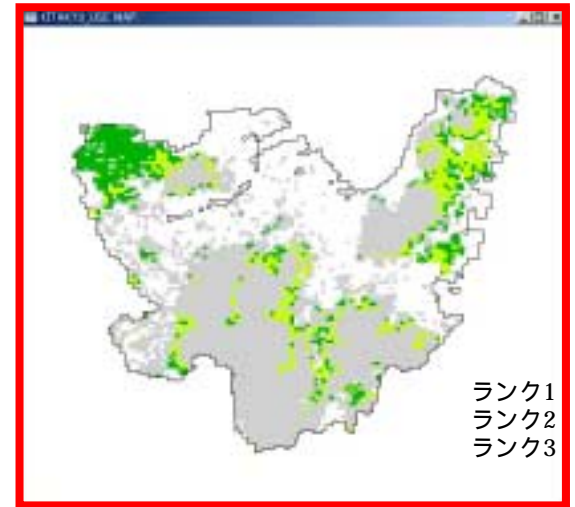
緑地類型と緑地変化 (1)

緑地類型と緑地変化の関係

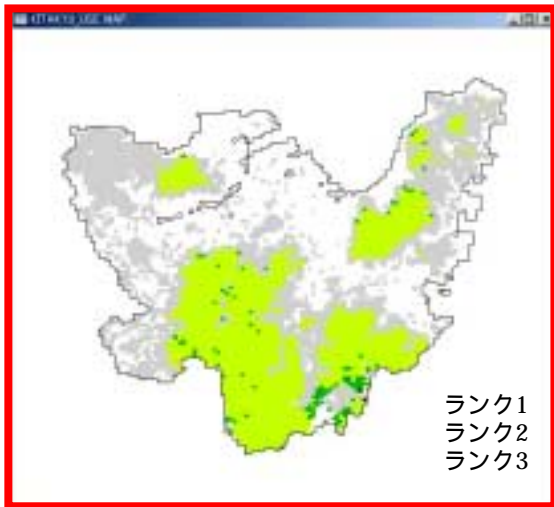
● 緑地類型と緑地減少危険度ランクの関係

類型は、ランク2とランク3の緑地でほぼ2分されている。

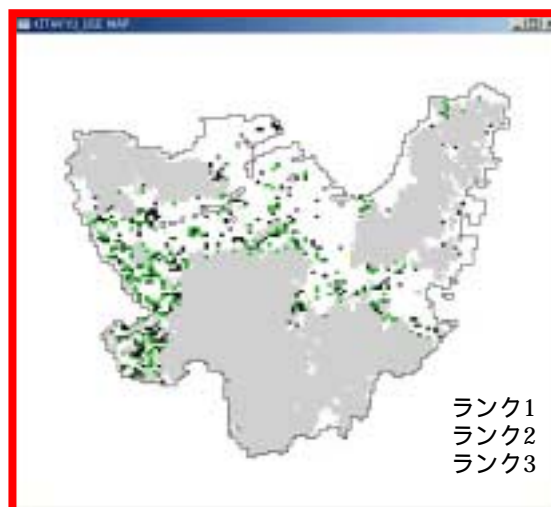
緑量が多いが地理的環境や社会的環境からも市街化等の開発の余地を多く残す緑地は、今後、ある程度の緑地減少が考えられる。



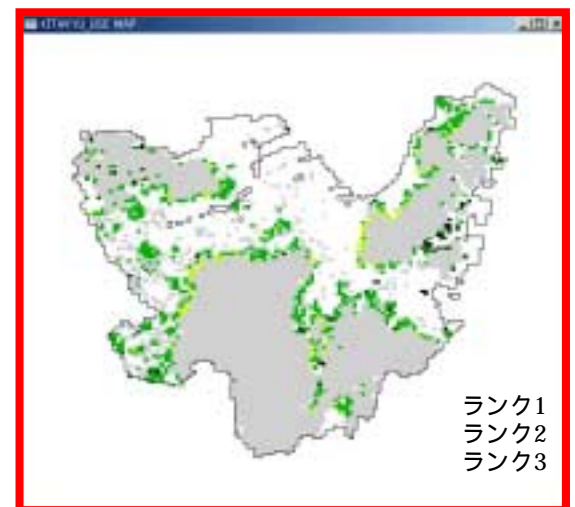
類型 I



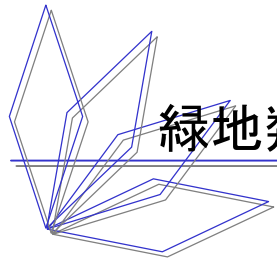
類型 II



類型 III



類型 IV



緑地類型と緑地変化（2）

緑地類型と緑地変化による緑地評価

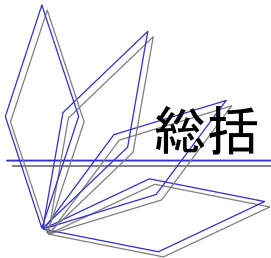
● 緑地類型と緑地減少危険度ランクの関係

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と考えられる。

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いと考えられ、場所によっては宅地開発等といった開発により、大規模な緑地減少が起こる危険性も考えられる。

緑量が極めて多い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。



総括

● 本研究のまとめ

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た。

さらに、緑地類型と緑地変化との関係性を明らかにすることことによる緑地の評価を行うことができた。

本研究における成果をまとめると・・・

- ・都市における緑地の分布や変化の実態の定量的な把握
- ・都市における緑地の類型化
- ・緑地変化(減少)に影響を及ぼす規定要因の把握
- ・緑地変化(減少)の可能性のある緑地の抽出
- ・緑地類型と緑地変化(減少)との関係性からの緑地評価