

An aerial photograph of a city, likely Oita, Japan, showing a dense urban area interspersed with green hills and valleys. The city extends to the horizon under a hazy sky. The foreground shows the dark green foliage of trees on a hillside.

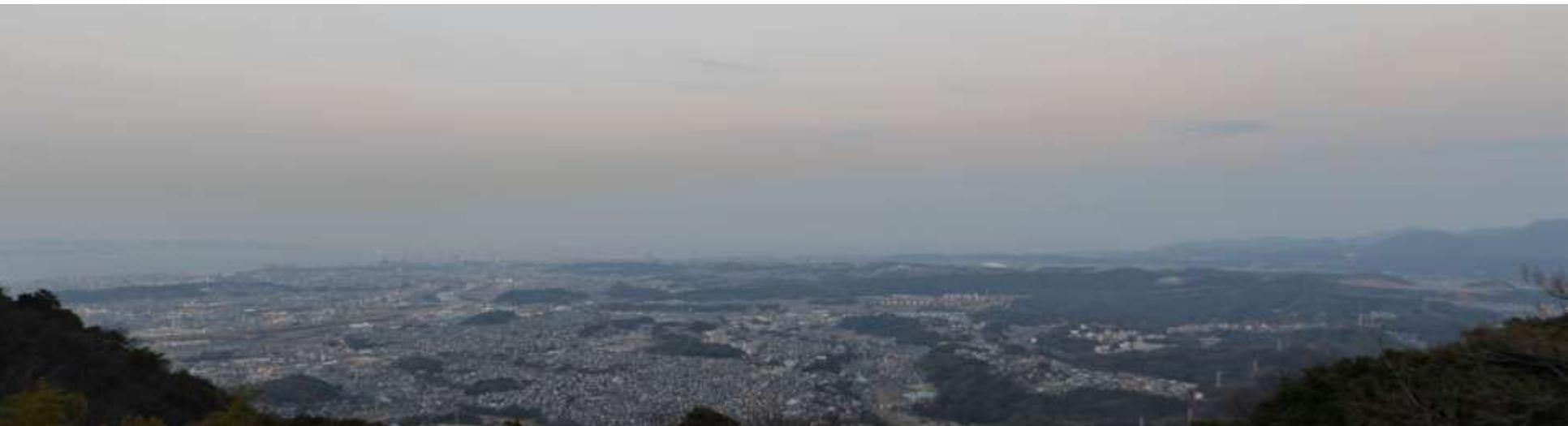
エコロジカルネットワークの概念を考慮した
居住地単位による緑勢圏分析手法に関する研究

発表者：10E5004 重信 佑介

※研究の背景 >>> 都市緑地の現状

都市への人口や産業の集中により、**周辺森林は都市的土地利用への転換**を促され、その結果多くの**森林の連続性**が失われ、また**小規模化**していった。

また同様に、無秩序な宅地開発により、**森林や農地は分断、細分化**されるなど、都市緑地は減少の一途をたどっている。



※研究の目的と位置づけ

現状の都市緑地政策において都市緑地を評価する為の基本的な指標としては、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を用いる

緑勢圏：緑の効用が市民へ影響を及ぼす圏域を緑勢圏と定義

(井上恵:緑勢圏についての考察,1986年,大阪市公園局業務論文報告集)

>>> 本研究においても, 上記の定義

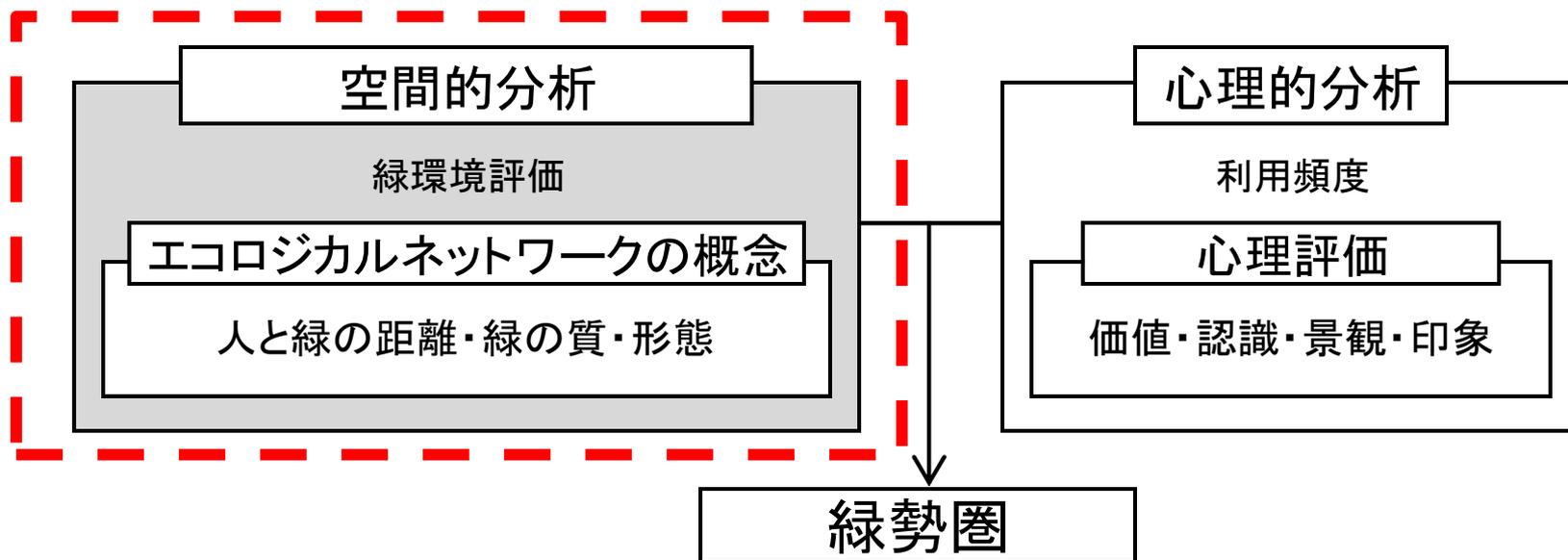
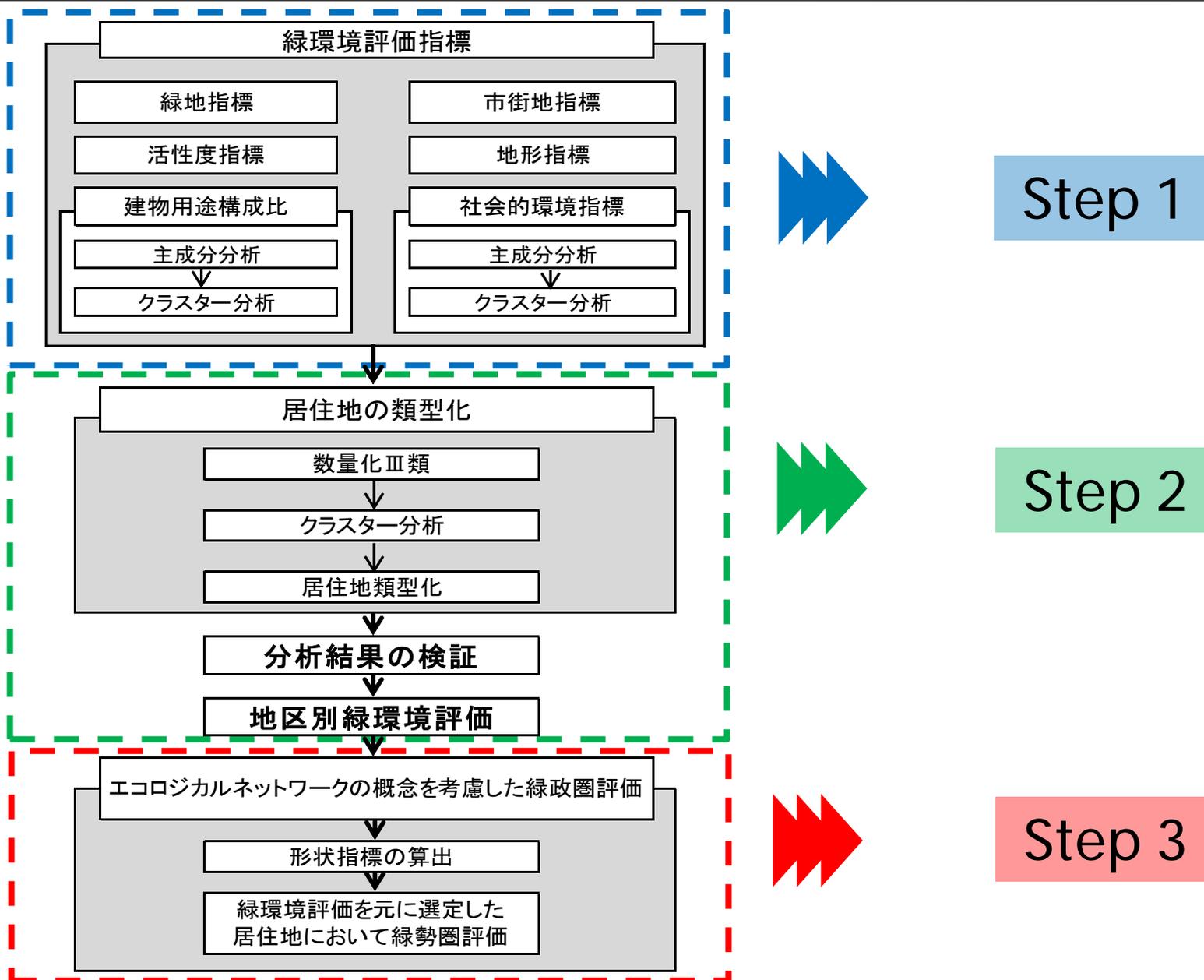
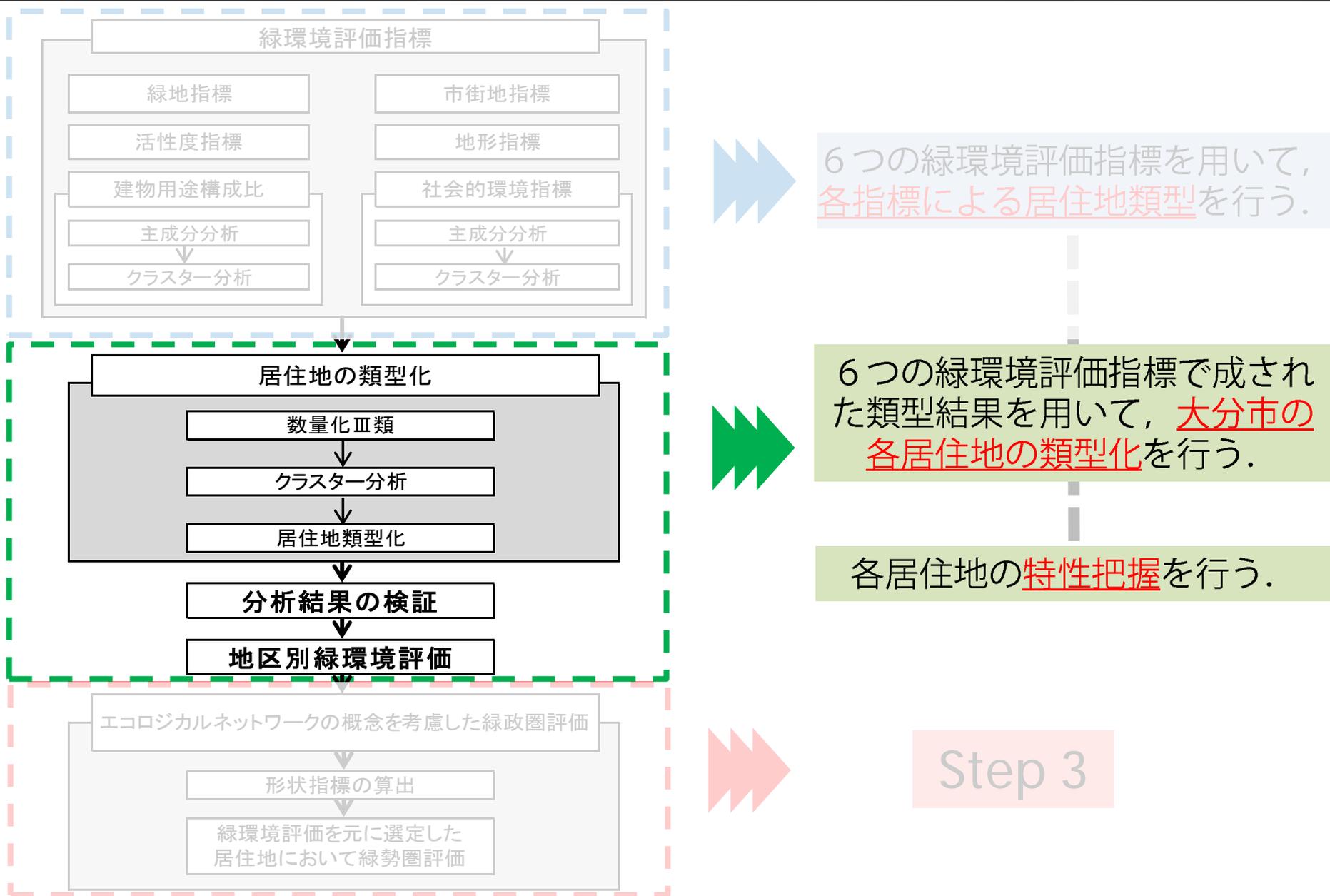
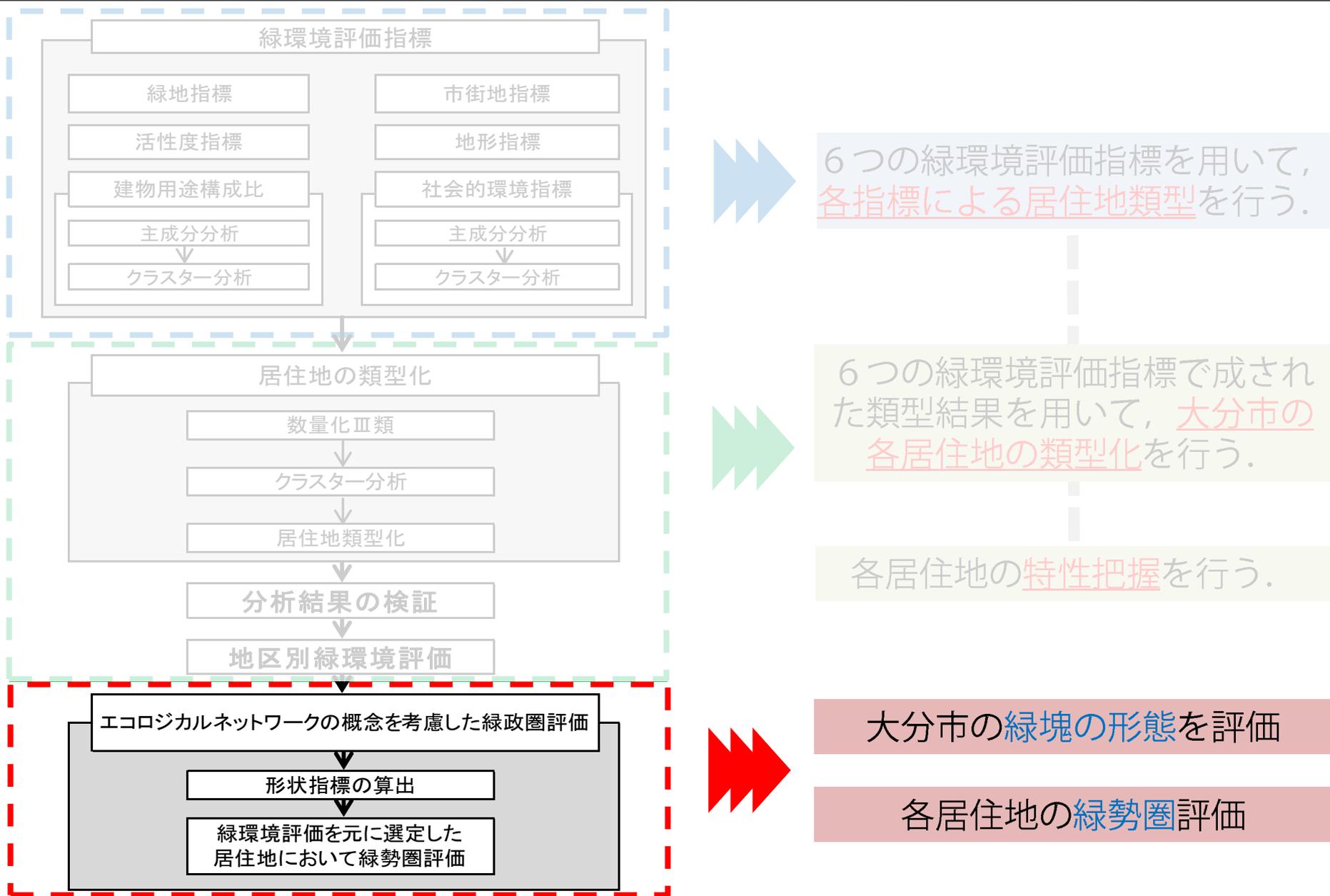


図. 緑勢圏の概念図

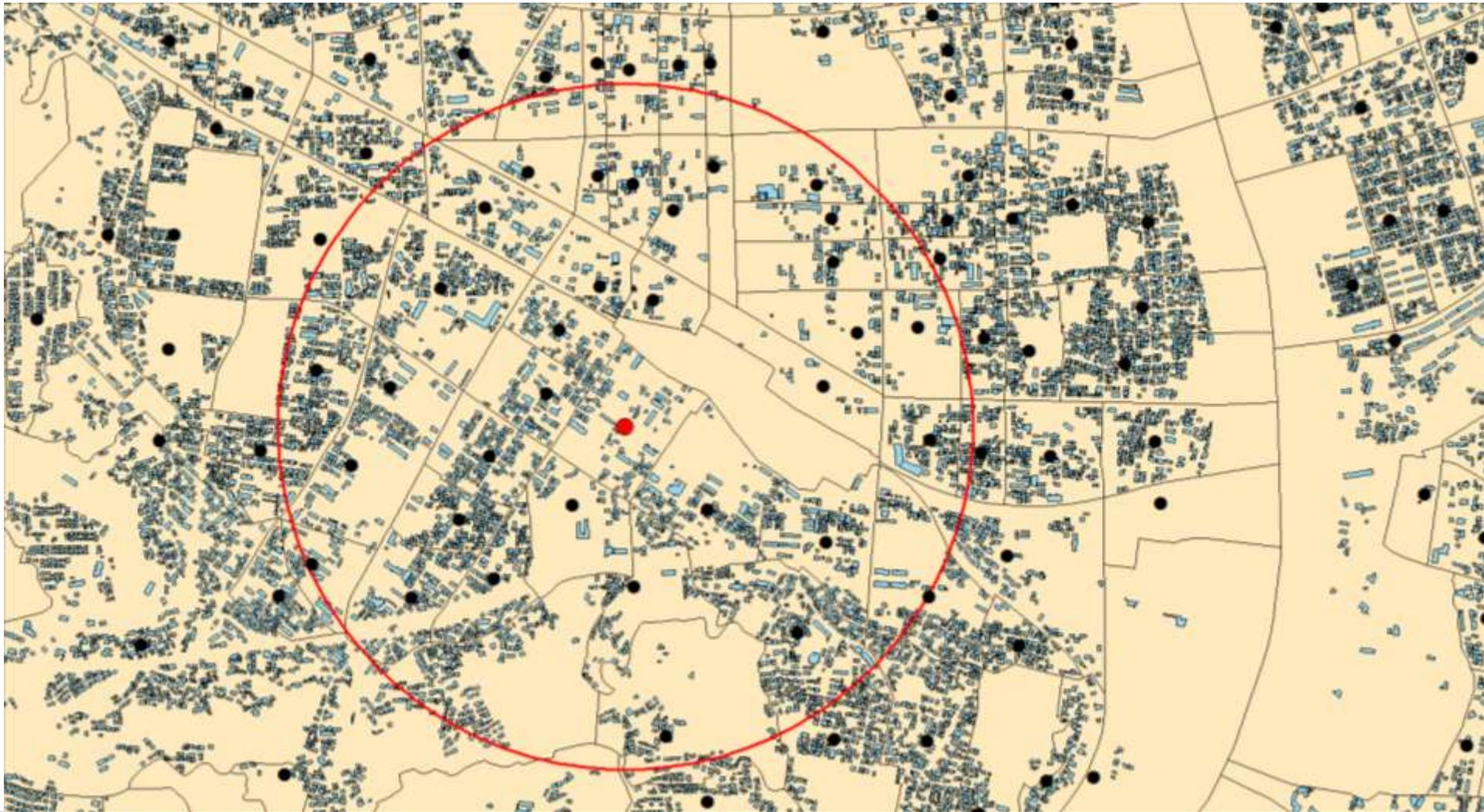






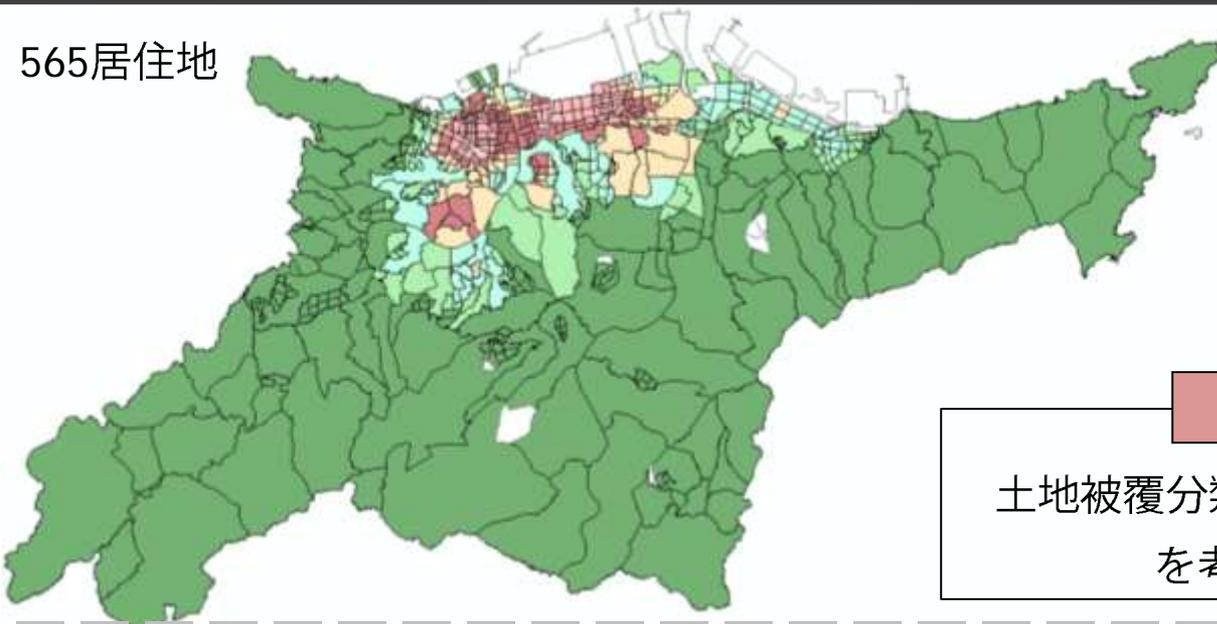


集計範囲：各町丁目・大字内の住居系建物の重心から発生させた半径1000mのBuffer



エコロジカルネットワークを考慮した居住地単位による緑勢圏分析手法に関する研究

565居住地

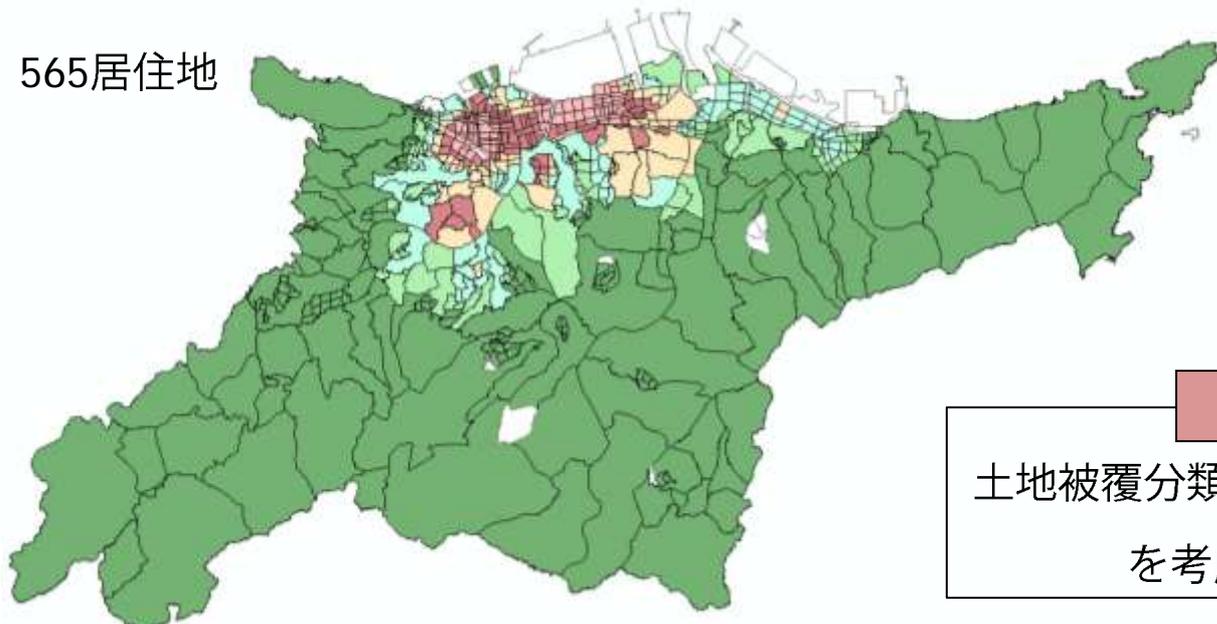


- 緑地Ⅰ 268地区
- 緑地Ⅱ 99地区
- 緑地Ⅲ 51地区
- 緑地Ⅳ 31地区
- 緑地Ⅴ 30地区
- 緑地Ⅵ 86地区

緑地指標

土地被覆分類における**緑地面積**と居住地数を考慮し **6つに分類**

565居住地

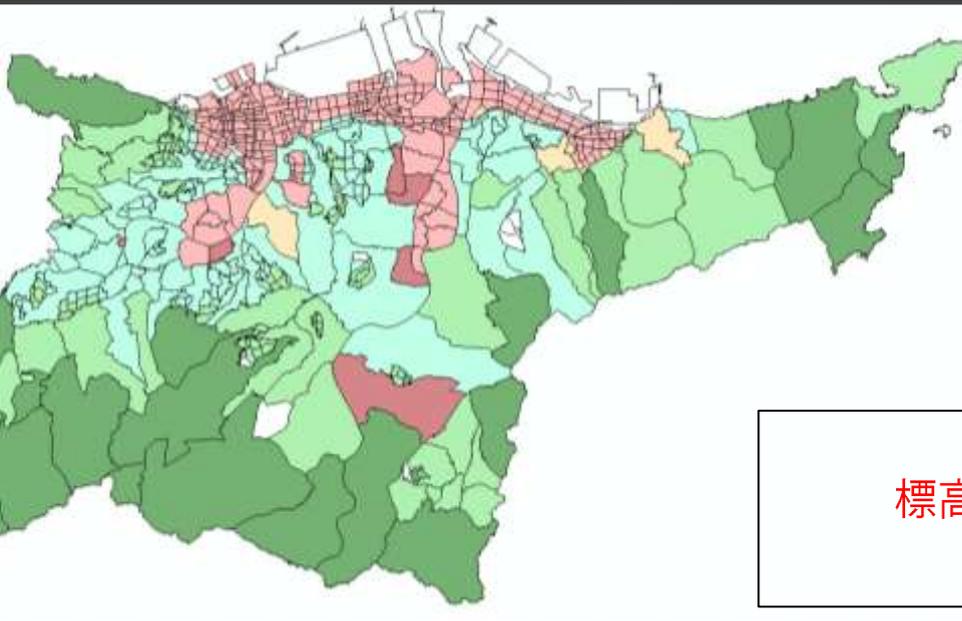


- 市街地Ⅰ 172地区
- 市街地Ⅱ 74地区
- 市街地Ⅲ 93地区
- 市街地Ⅳ 71地区
- 市街地Ⅴ 76地区
- 市街地Ⅵ 79地区

市街地指標

土地被覆分類における**市街地面積**と居住地数を考慮し **6つに分類**

565居住地

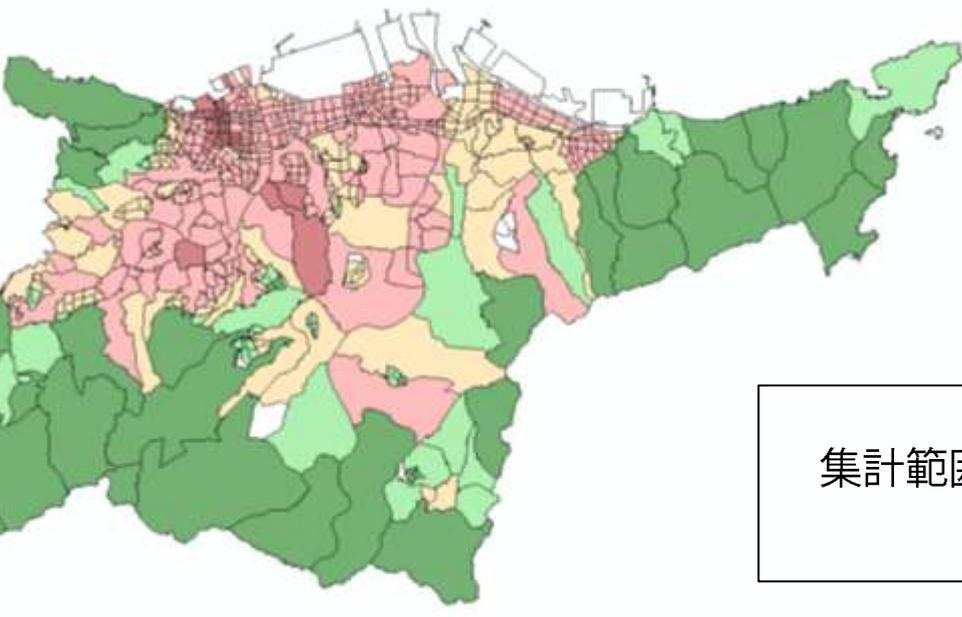


- 地形Ⅰ 278地区
- 地形Ⅱ 7地区
- 地形Ⅲ 15地区
- 地形Ⅳ 141地区
- 地形Ⅴ 96地区
- 地形Ⅵ 28地区

地形指標

標高・傾斜度の地形的指標により
6つに分類

565居住地

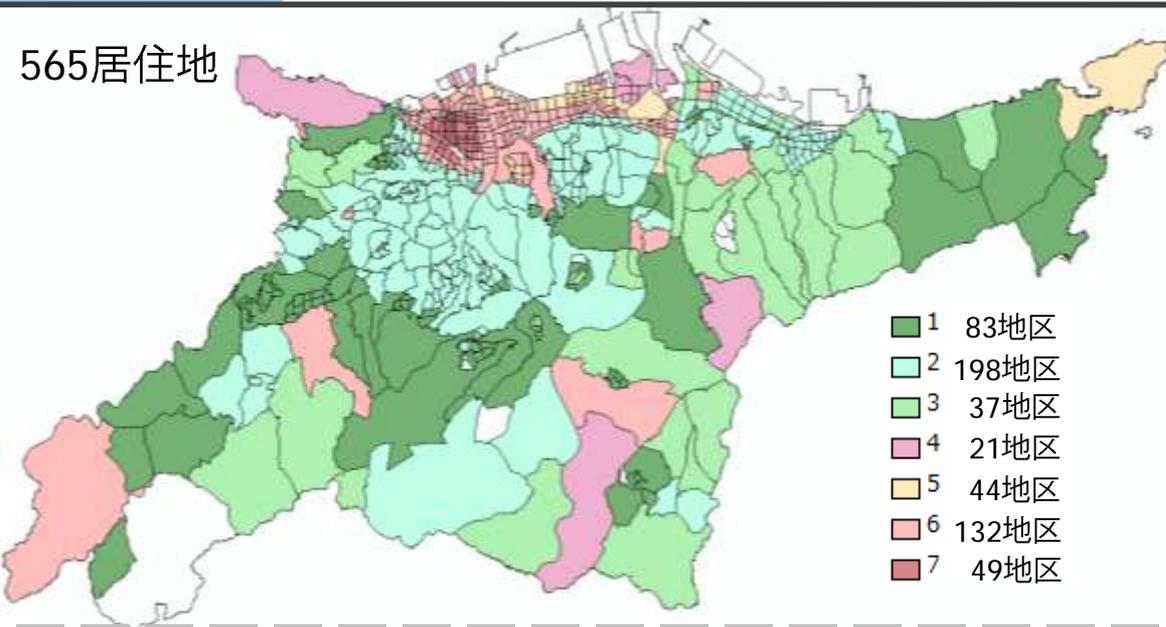


- NDVIⅠ 41地区
- NDVIⅡ 310地区
- NDVIⅢ 135地区
- NDVIⅣ 42地区
- NDVIⅤ 37地区

活性度指標

集計範囲内のNDVI（活性度）の平均値に
よって5つに分類

565居住地



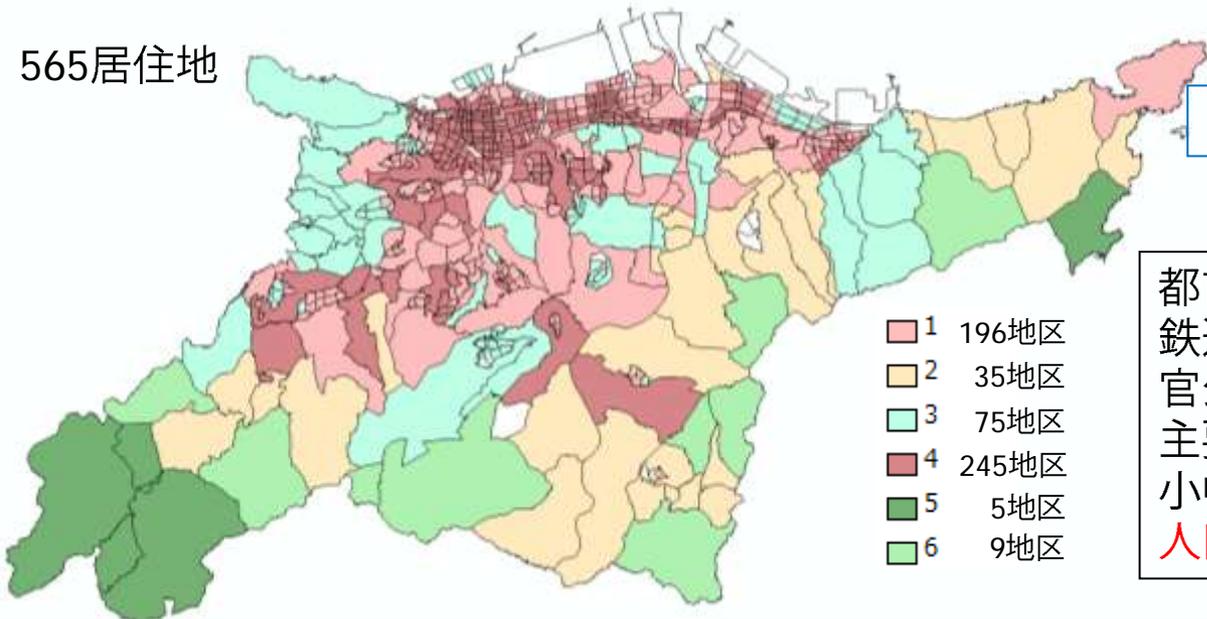
建物用途構成比

主成分分析 → クラスタ分析

- 住居系建物棟数
- 商業系建物棟数
- 工業系建物棟数
- 文教厚生施設A棟数
- 文教厚生施設B棟数
- 総棟数に対する割合

7つに分類

565居住地



社会的環境指標

主成分分析 → クラスタ分析

- 都市公園, 病院
- 鉄道駅, 高校大学
- 官公庁, バス停
- 主要幹線道路
- 小中学校
- 人口密度

※

6つに分類

※各緑環境評価指標による分類結果をもとに数量化Ⅲ類分析をおこなう

	カテゴリースコア			地区数
	第1軸	第2軸	第3軸	
緑地Ⅰ	-0.873	0.603	-0.148	268
緑地Ⅱ	-0.300	-1.072	1.451	99
緑地Ⅲ	0.460	-1.916	-0.364	51
緑地Ⅳ	0.836	-1.683	-1.127	31
緑地Ⅴ	1.304	-1.129	-2.382	30
緑地Ⅵ	2.061	1.509	0.248	85
市街地Ⅰ	1.463	0.196	-0.440	171
市街地Ⅱ	0.052	-1.584	0.184	74
市街地Ⅲ	-0.411	-0.840	1.118	93
市街地Ⅳ	-0.725	-0.089	1.062	71
市街地Ⅴ	-0.977	0.706	0.260	76
市街地Ⅵ	-1.141	1.449	-1.742	79
地形Ⅰ	-0.823	0.525	-0.108	278
地形Ⅱ	-0.284	-0.472	1.768	7
地形Ⅲ	0.068	-1.299	0.566	15
地形Ⅳ	0.095	-1.359	0.514	141
地形Ⅴ	1.564	-0.177	-1.653	96
地形Ⅵ	2.451	3.163	3.531	27

	カテゴリースコア			地区数
	第1軸	第2軸	第3軸	
NDVIⅠ	-1.163	1.708	-2.593	41
NDVIⅡ	-0.678	-0.024	0.666	310
NDVIⅢ	0.704	-1.391	-0.934	135
NDVIⅣ	1.845	0.615	-1.701	42
NDVIⅤ	2.373	2.762	2.706	36
建物Ⅰ	1.576	0.024	-1.011	83
建物Ⅱ	0.035	-1.115	0.486	198
建物Ⅲ	1.697	1.057	0.607	37
建物Ⅳ	-0.083	0.555	1.467	21
建物Ⅴ	-0.730	0.410	0.197	44
建物Ⅵ	-0.805	0.459	0.423	132
建物Ⅶ	-1.234	1.826	-2.654	49
社会Ⅰ	0.057	-0.812	0.324	196
社会Ⅱ	1.776	1.215	0.079	35
社会Ⅲ	1.112	-0.409	-0.764	75
社会Ⅳ	-0.776	0.411	-0.268	245
社会Ⅴ	2.554	3.786	4.747	4
社会Ⅵ	2.568	3.502	4.166	9
相関係数	0.881	0.713	0.597	

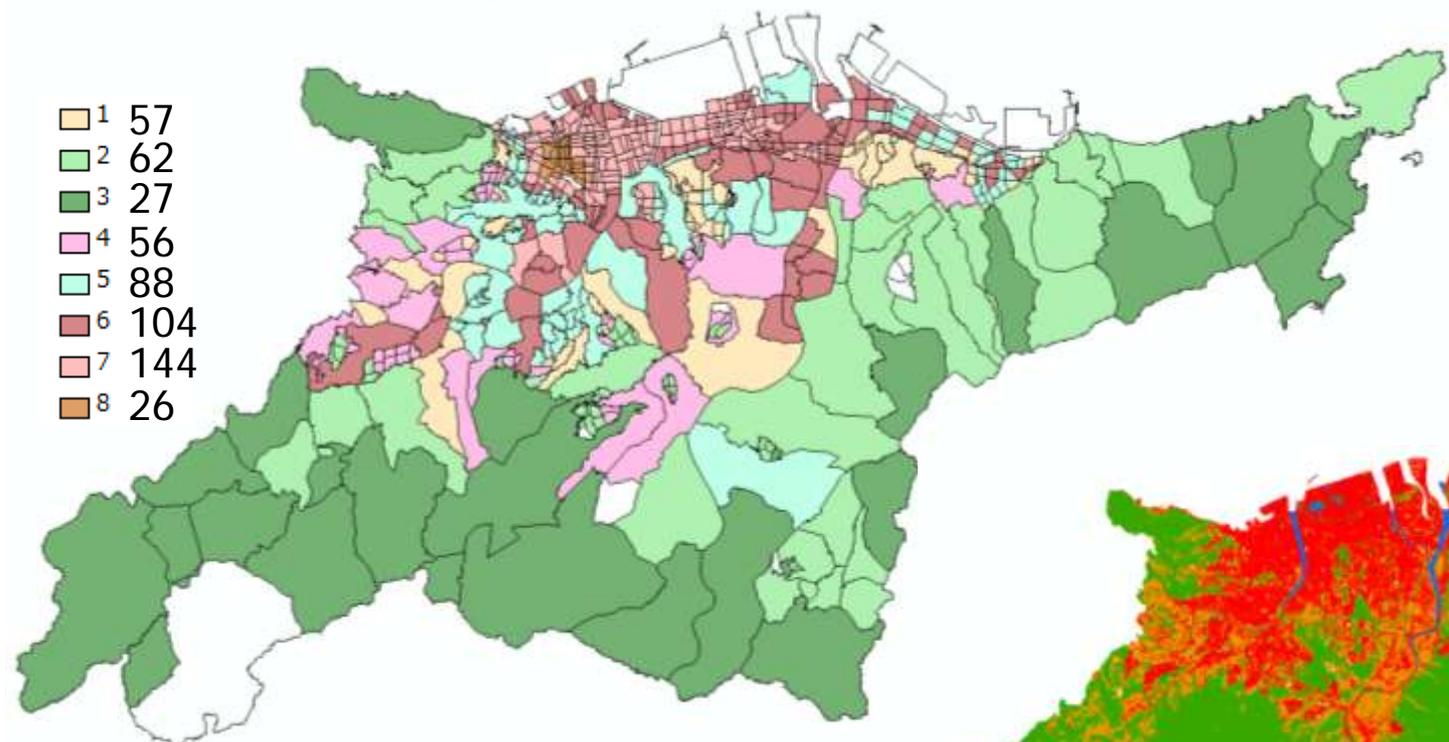
相関係数0.5以上の4軸をとり
解釈可能な第3軸までを採用



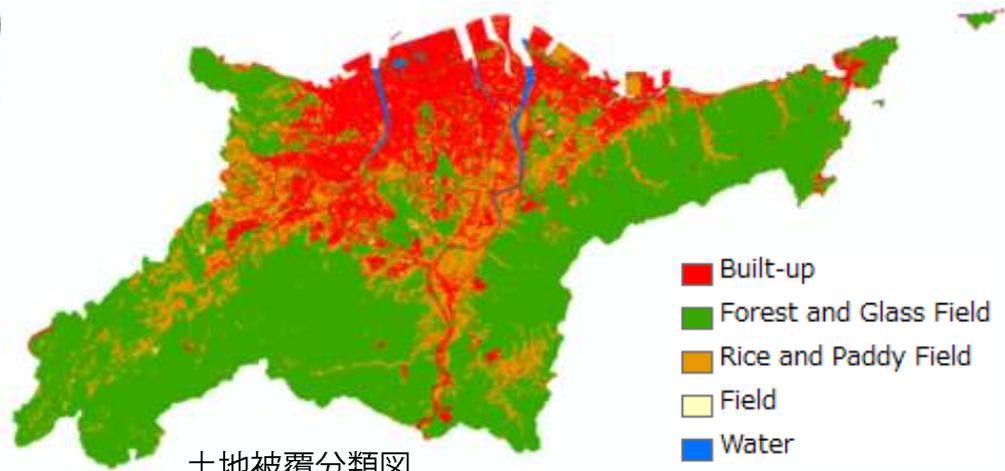
第1軸：自然度
第2軸：開発ポテンシャル
第3軸：都市的機能

※クラスター分析(Ward法使用)

- 1 57
- 2 62
- 3 27
- 4 56
- 5 88
- 6 104
- 7 144
- 8 26



全565居住地

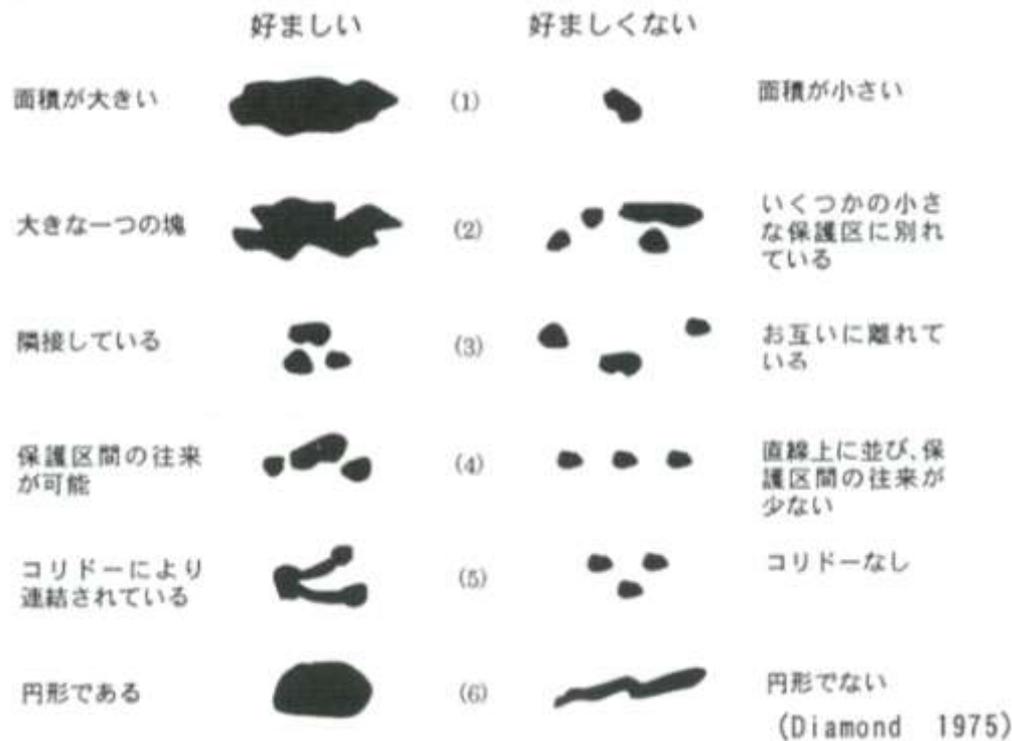


土地被覆分類図

類型	特性			地区数	類型	特性			地区数
	自然度	開発ポテンシャル	都市的機能			自然度	開発ポテンシャル	都市的機能	
クラスター1	高	高	高	57	クラスター5	低	高	低	88
クラスター2	高	低	高	62	クラスター6	低	高	低	104
クラスター3	高	低	低	27	クラスター7	低	低	高	144
クラスター4	高	高	高	56	クラスター8	低	低	高	26

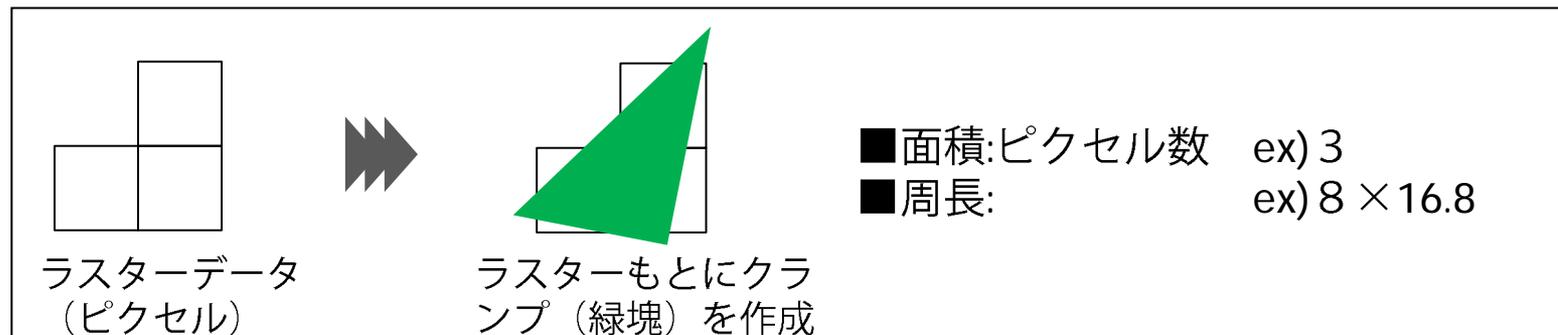
エコロジカルネットワークとは

生き物の生息生育空間である自然的環境の保全と形成を進め、その生態的質を高めつつ、孤立分断している自然的環境を連結して、生物多様性や自然とのふれあいの確保を図るための計画。



参考文献：都市のエコロジカルネットワークII（都市緑化技術開発機構）

※緑塊を評価するにあたり算出した指標



★**形態指標**：1に近づく程，**まとまった形状**を示している指標

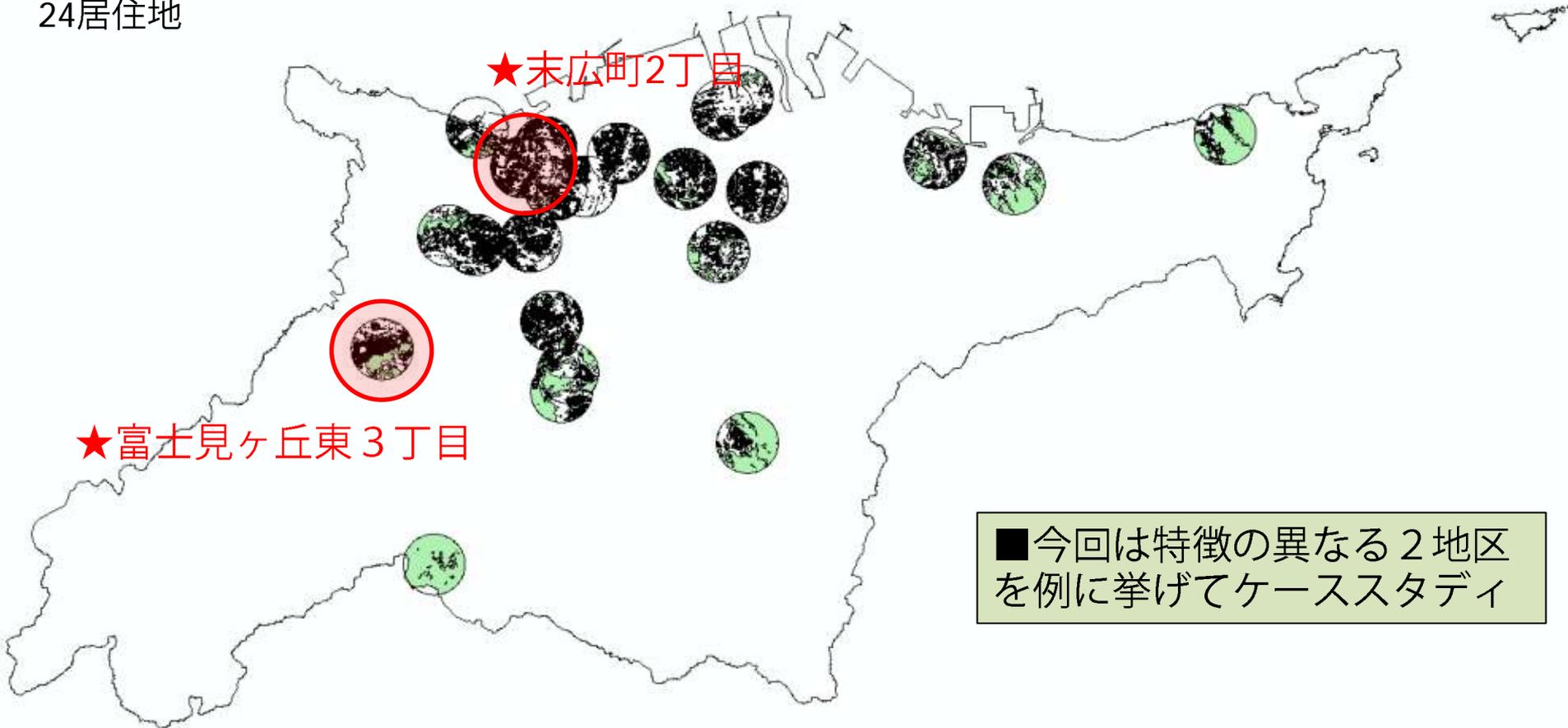
★**C3**： 塊が境界線を周とする**円にどれだけ近い**かを示す(円では1) 周囲の凹凸が大きいほど値が小

★**緑塊の重心からエッジまでの距離の標準偏差 (形状)**

重心からエッジまでの**距離のばらつき**を示すので値が小さいほど，緑塊がまとまった形状をしていることを示す

★**NDVIの平均値**：緑塊のNDVIの平均値

24居住地



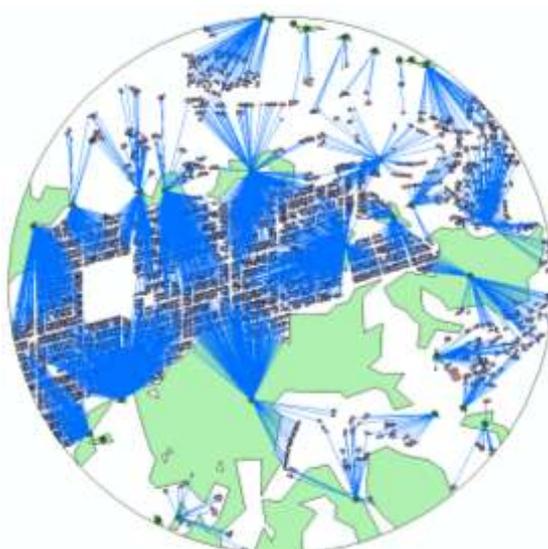
★富士見ヶ丘東3丁目(クラスター4=自：高, 開：高, 都：高)(郊外型住宅団地)

★末広町2丁目(クラスター8=自：低, 開：低, 都：高)(市街地中心部)

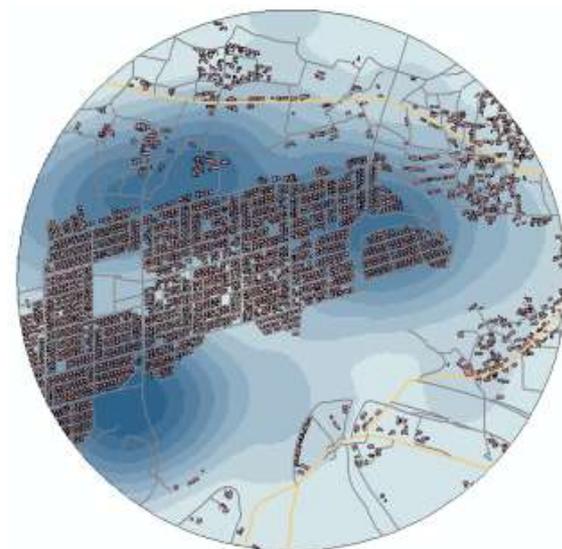
★富士見ヶ丘東3丁目(クラスター4=自：高, 開：高, 都：高) (住宅団地)



各居住Buffer内分布図



最短距離 - ライン図



最短距離カーネル図

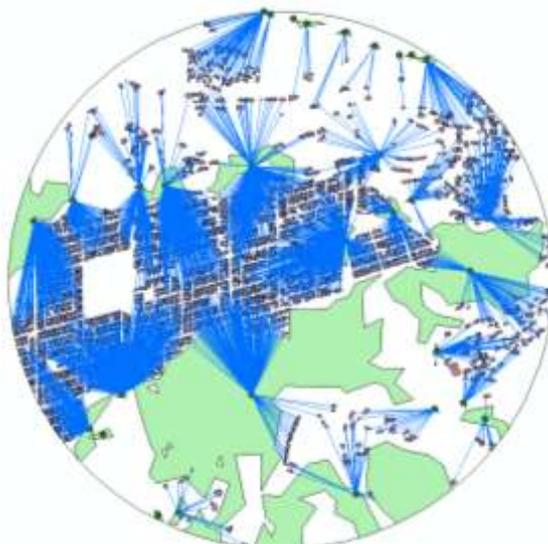
住居数	最短距離(m)			ピクセル数	緑塊面積(ha)				
	最小値	最大値	平均値		平均値	最小値	最大値	合計	割合(%)
3352	18.56	427.61	221.19	2619	2.97	0.00	50.55	74.37	23.69%

- 典型的な郊外型の住宅団地で、比較的大きい緑塊と小さい緑塊が存在
- 各住居から最寄りの緑塊までの距離の平均値も221.19mと近接性も比較的良好
- 緑量, 緑塊の配置からみても、比較的良好な緑環境を形成しているといえる

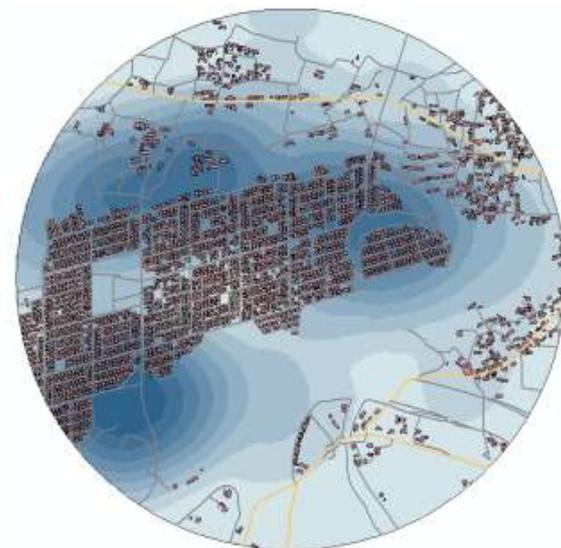
★富士見ヶ丘東3丁目(クラスター4=自：高, 開：高, 都：高) (住宅団地)



各居住Buffer内分布図



最短距離 - ライン図



最短距離カーネル図

	NDVI				形態指標	C3	標準偏差
	平均値	最大値	最小値	2次半径			
最大値	1.327	1.434	1.288	6347.303	1.000	0.785	17.408
最小値	1.243	1.245	1.021	0.000	0.004	0.003	0.000
平均値	1.273	1.304	1.228	294.654	0.554	0.435	5.283

クランプ数:25

- NDVI平均値は他の居住地と比較しても平均的な値を示す
- 各緑塊は、形態指標, C3, 標準偏差(形状)が示す通り、比較的歪な形状の緑塊が多い

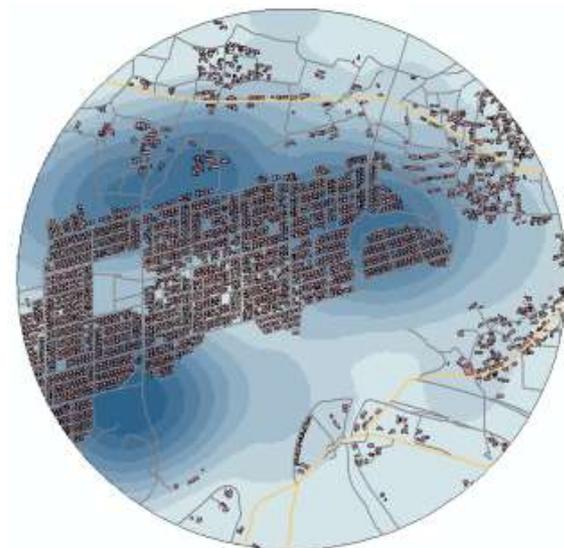
★富士見ヶ丘東3丁目(クラスター4=自：高, 開：高, 都：高) (住宅団地)



富士見ヶ丘東3丁目 写真1



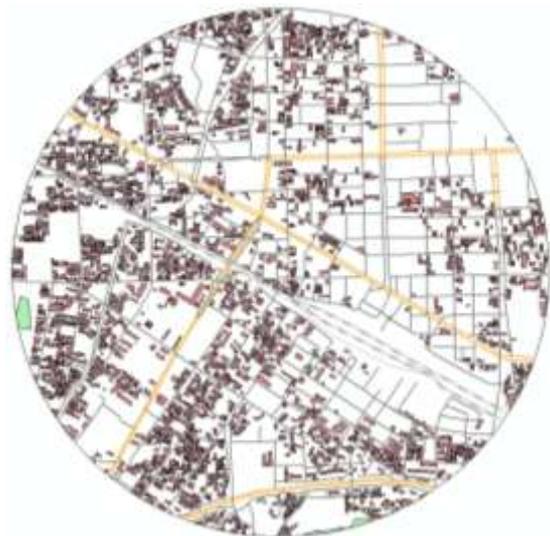
富士見ヶ丘東3丁目 写真2



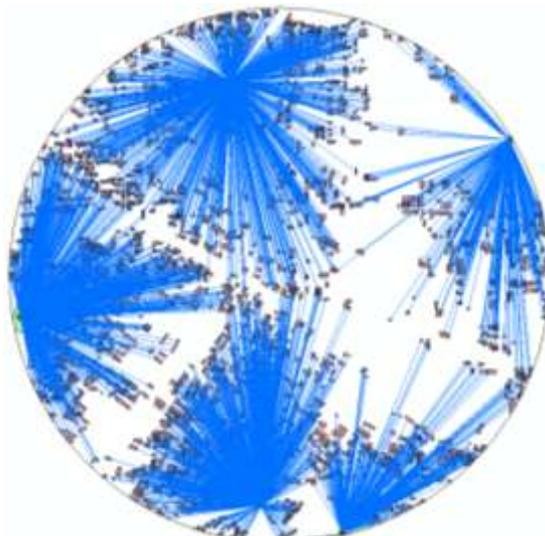
最短距離カーネル図

- 郊外型の住宅団地であり, 小規模な公園も多くみられる他, 大規模な計画的に配置された緑地等もみられる
- カーネル図でピークのみられる3つの緑は人々に与える影響も大きい緑
- 開発により残された急傾斜の残緑地も多くみられるが, 計画的な緑地配置もみられ比較的**良好な緑環境を形成**しているといえる

★末広町2丁目(クラスター8=自：低, 開：低, 都：高) (市街地中心部)



各居住Buffer内分布図



最短距離 - ライン図



最短距離カーネル図

住居数	最短距離(m)			ピクセル数	緑塊面積(ha)				
	最小値	最大値	平均値		平均値	最小値	最大値	合計	割合(%)
3404	21.65	885.66	409.03	33	0.17	0.02	0.28	0.87	0.28%

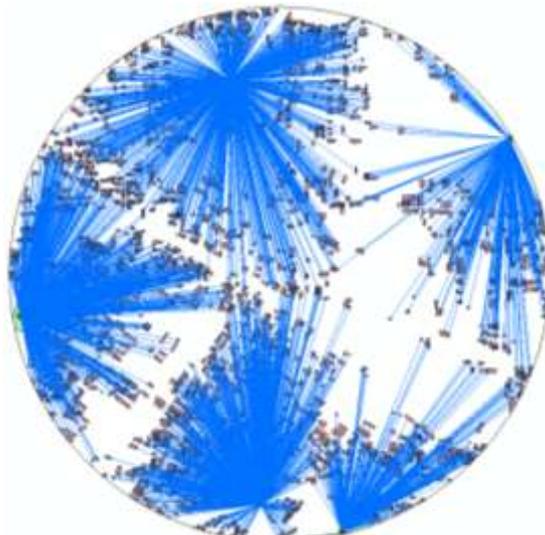
■各住居から最寄りの緑塊までの距離の平均値も409.03mと近接性悪

■Buffer内に占める緑量の割合も0.28%と, **緑量小**

★末広町2丁目(クラスター8=自：低, 開：低, 都：高) (市街地中心部)



各居住Buffer内分布図



最短距離 - ライン図



最短距離カーネル図

	NDVI				形態指標	C3	標準偏差
	平均値	最大値	最小値	2次半径			
最大値	1.303	1.359	1.278	248.767	1.000	0.785	12.227
最小値	1.245	1.245	1.205	0.000	0.090	0.071	0.000
平均値	1.274	1.290	1.243	60.122	0.741	0.582	3.510

クランプ数:5

- NDVI平均値は他の居住地と比較しても平均的な数値を示す
- 各緑塊は、形態指標, C3, 標準偏差(形状)が示す通り、比較的まとまった形状を示しているという傾向が得られた
(※これは小さい緑塊(ピクセル数1)の緑が多く分布しているためと考えられる)

★末広町2丁目(クラスター8=自：低, 開：低, 都：高) (市街地中心部)



末広町2丁目 写真1



末広町2丁目 写真2



最短距離カーネル図

- 比較的まとまった緑としては運動公園があり、居住地Buffer西部の川沿いの緑が分布する以外、まとまった緑がほとんど見受けられない
- 末広町2丁目に限らず、クラスター8の居住地は近接性・形状を考慮しつつ、単純に緑量を増やす必要がある

居住地類型において**自然度が高い**という特性が得られた居住地

多様な緑地形態をもつ緑塊が多く分布するなかにも植生分布は安定し、緑への近接性も良いことが明らかとなった。このような居住地の緑は、エコロジカルネットワークの概念を考慮した形状を維持しつつ、いかに多くの緑を保全していくかが課題といえる

居住地類型において**自然度が低い**という特性が得られた居住地

よりよい緑勢圏を形成するためにも、単純に緑量を増やすだけでなく、形状や近接性を考慮した配置計画をすすめる必要があると考える

各種**政策**や**環境**に対する**教育**等ソフト的な部分も重要

今後の課題

形状評価に関して、緑地が細分化され市街地の中に残った緑がリモートセンシングデータとして集計された際に、少ないピクセル数でカウントされ、その結果、形態評価としては高い評価となっている傾向が得られた。この点に関しては、今後分析上の工夫が必要

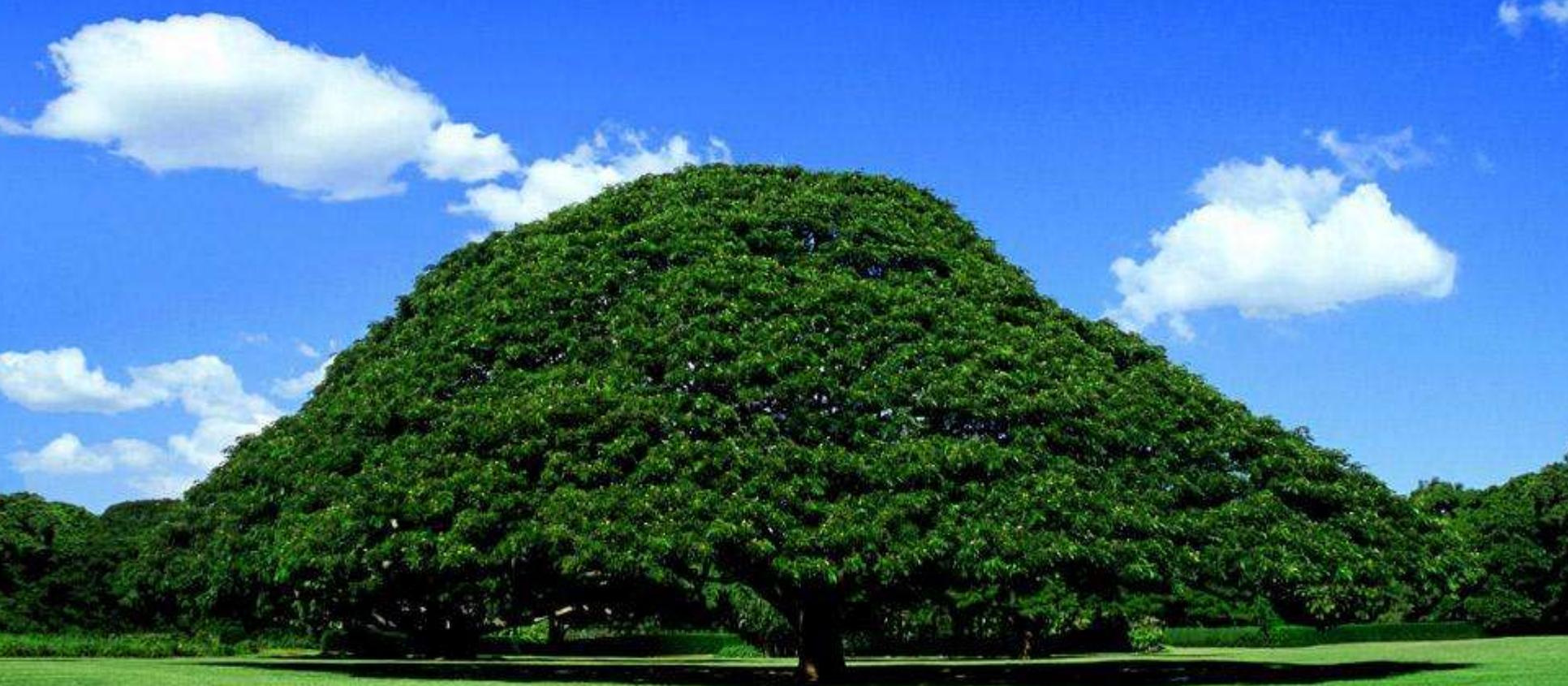
今後の展望

心理的分析を追加し、今回の定量的分析と統合することで、最終的な居住地を単位とした緑勢圏を評価する必要がある

ご清聴ありがとうございました

エコロジカルネットワークの概念を考慮した
居住地単位による緑勢圏分析手法に関する研究

発表者：10E5004 重信 佑介



補足の背景

生物の評価は？
形態からの評価は都市計画とか計画上重要(あってもよい)

質疑で困り果てる学生が
多い

15mとか30mでひろえない・・・現地？
現地写真(緑が少ないところ)or航空写真
分析の課題

保全方法 テクニカルな部分だけでなく
環境に対する教育(ソフト的な部分が重要)

緑地維持管理
干ばつ
政策・教育

①環境保全の役割



②レクリエーションの役割



③防災の役割



④景観形成の役割



大分市緑の基本計画より

総合的な緑の配置方針図

「緑の将来像」の実現に向け、総合的な緑の配置方針を次の図のように定めます。

緑化重点地区

大分駅周辺の緑化重点地区を拡大し、公共の緑の整備や民間の緑化推進など、特に重点的に緑化を図っていきます。



共生ゾーン

まちづくりに際しては、自然環境の保全を基本とし、苗木植栽などにより、自然の再生を図るなどして、自然と人との共生を図っていくゾーンです。



緑化推進ゾーン

既成市街地や住宅団地において、市民、NPO、事業者、行政が、協力しながら、地区の個性を活かした、まちの緑化を進めていくゾーンです。



緑地保全ゾーン

市の骨格となる緑地の中で、特に優れた自然環境として、保全を図っていくゾーンです。



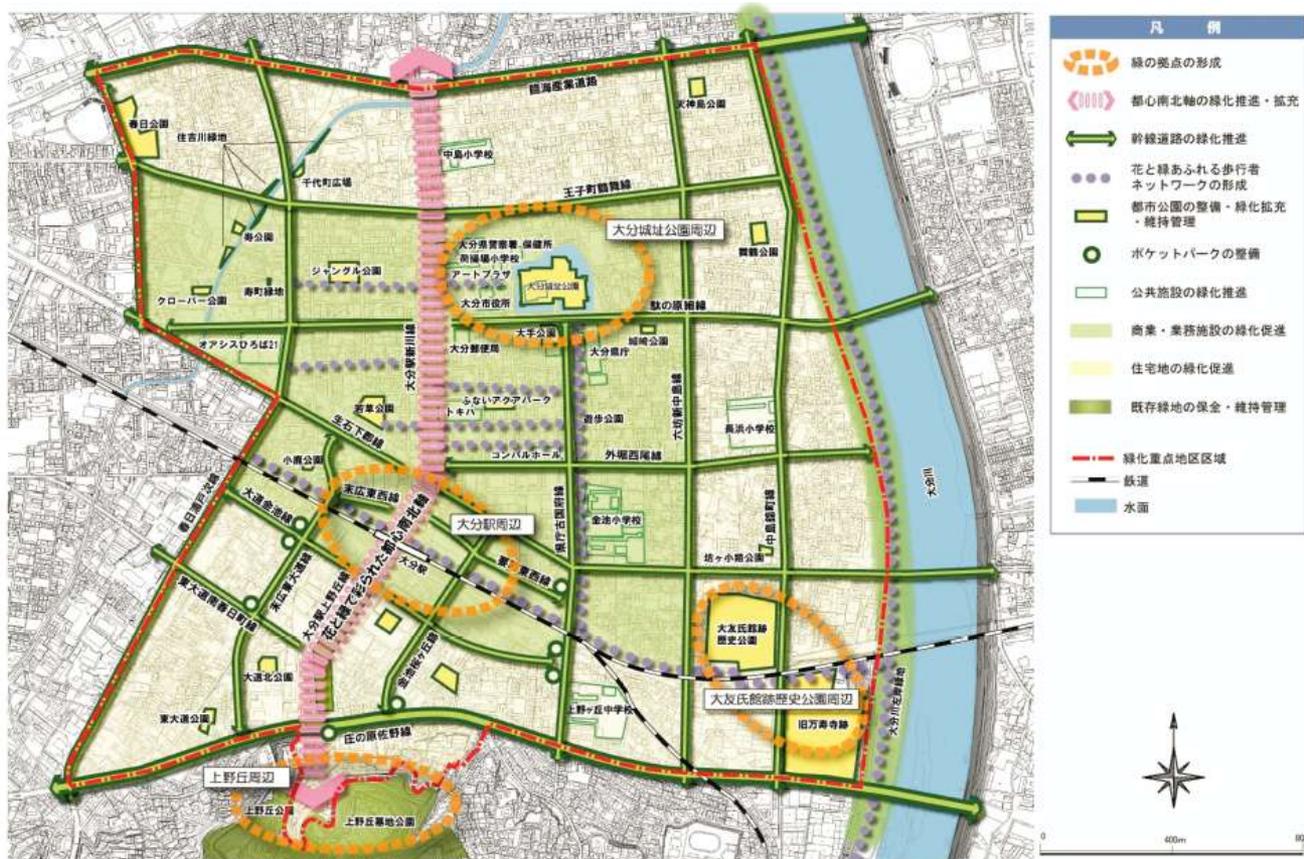
農地保全ゾーン

ふるさとの景観や防災など、重要な緑の役割を持つ、農地の保全を図っていくゾーンです。



凡例

- 自然公園
- 緑地保全ゾーン
- 郷土の緑保全地区
- 農地保全ゾーン
- 河川
- 共生ゾーン
- 緑化推進ゾーン（住宅団地）
- 緑化推進ゾーン（既成市街地）
- 緑化重点地区
- 都市公園【整備済】（総合公園・緑地等）
- 都市公園【未整備】（総合公園・緑地等）
- 都市公園（街区公園・地区公園等）
- 地区の核となる公園
- 今後、核となる公園、緑地の配置を検討する区域
- 山間部、中山間部における森林公園等の整備
- 街路樹などの整備・充実
- 河川沿いの緑化及び緑地保全
- 都市計画区域界
- 市街化区域



緑の拠点： 大分城址公園、大分駅周辺、上野丘周辺、大友氏館跡歴史公園周辺を拠点とし、先導的に緑化を推進していきます。

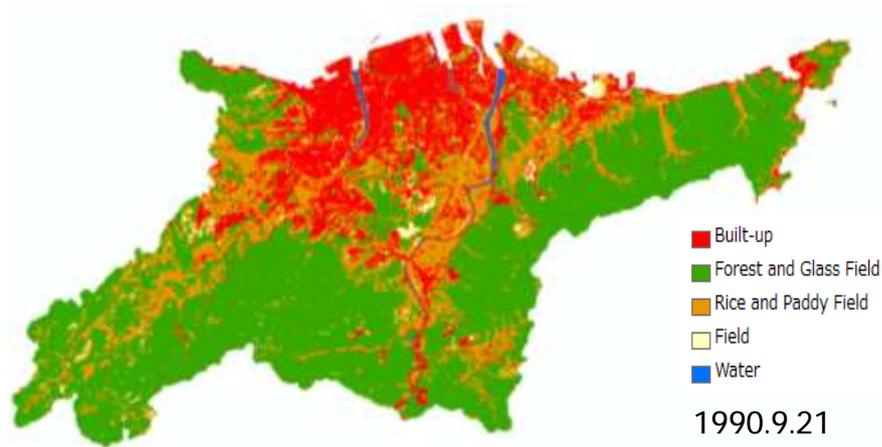
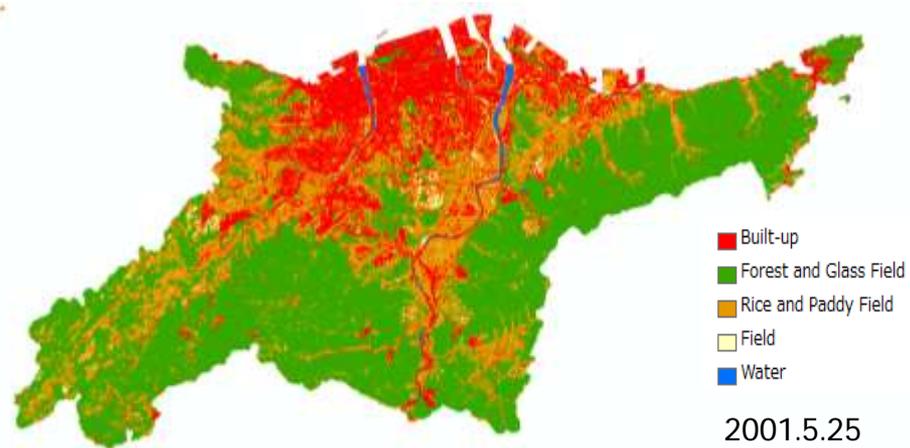
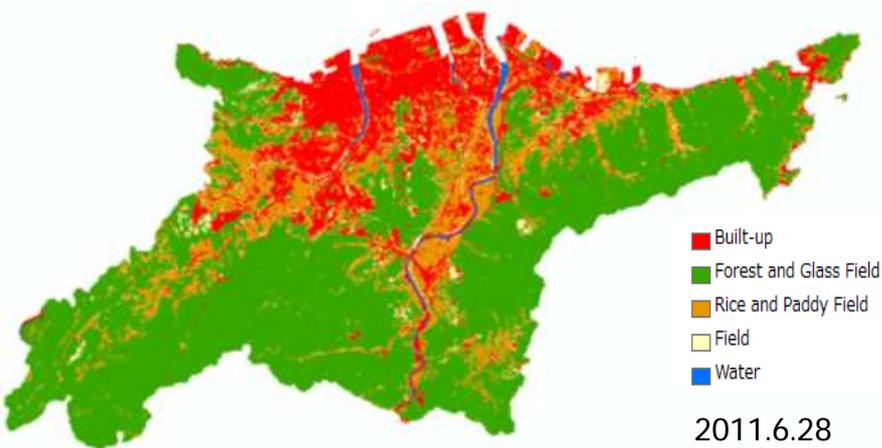
花と緑に彩られた都心南北軸： 地区を南北方向に結ぶ都心南北軸については、街路樹や沿道建築物の緑化により、シンボリックな道路空間づくりを進めます。

道路： 街路樹の設置や適切な維持管理により、緑陰効果を高め、快適な緑のネットワークを形成します。また、フラワーポット等による、花と緑の憩いの空間づくりを進めます。

緑化： 公共公益施設、民間施設（商業地・住宅地）の緑化を推進していきます。

公園： 新たな公園の整備や、既存公園の再整備を推進します。

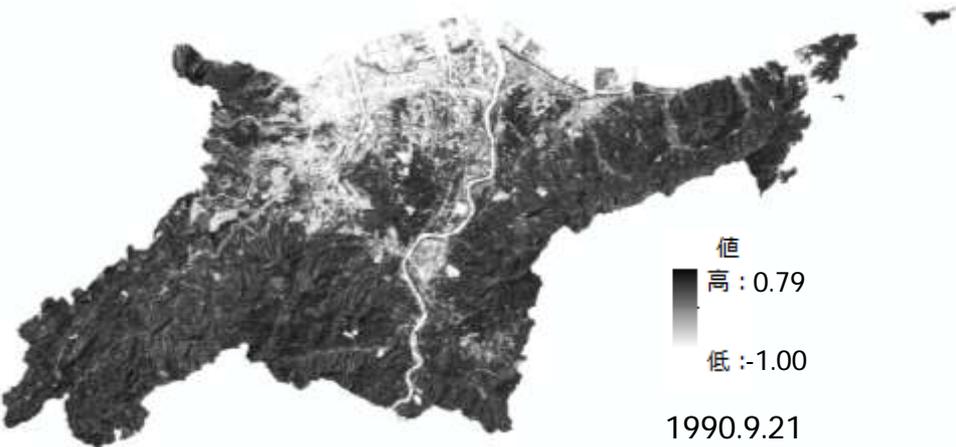
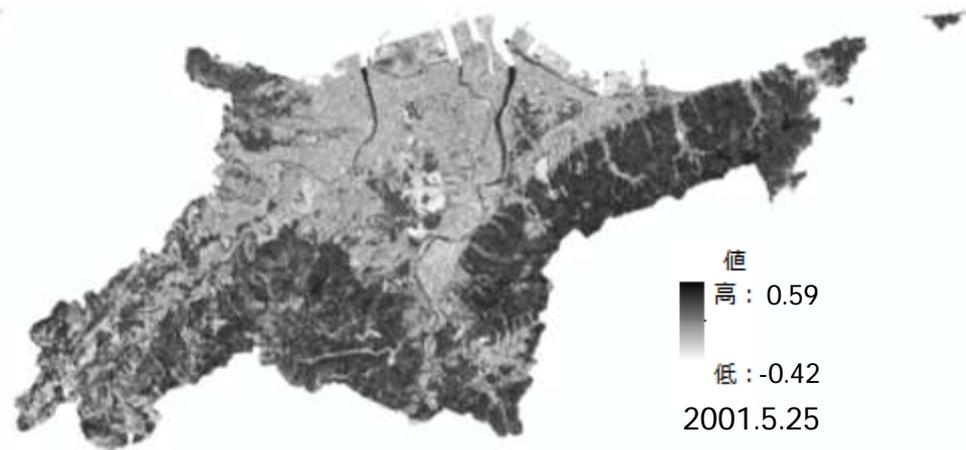
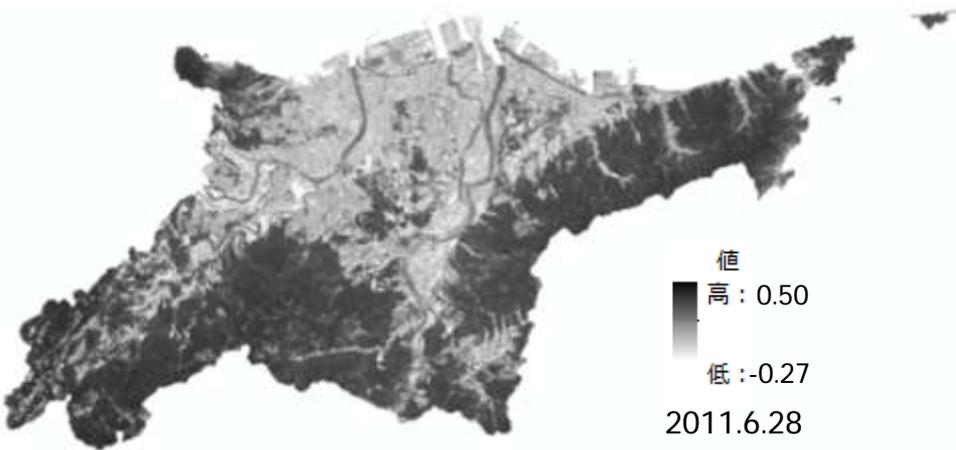
※大分市の現状把握



土地被覆COUNT数及び構成比の経年変化

		1990年	2001年	2011年
市街地	COUNT	312462	327719	370455
	構成比(%)	18%	19%	21%
緑地	COUNT	1056516	927362	1029678
	構成比(%)	60%	53%	59%
生産系	COUNT	299014	461156	322395
	構成比(%)	17%	26%	18%
裸地・草地	COUNT	69715	24385	8748
	構成比(%)	4%	1%	1%
水域	COUNT	12889	9890	14252
	構成比(%)	1%	1%	1%
合計値		1750596	1750512	1745528

※大分市の現状把握



NDVI平均値, 最大・最小値の経年変化

	1990年	2001年	2011年
最小値	-1.00	-0.42	-0.27
最大値	0.79	0.59	0.50
平均値	0.42	0.24	0.27

※各種データ構築

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 ²)	平成17年国勢調査

※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

※NDVI算出式

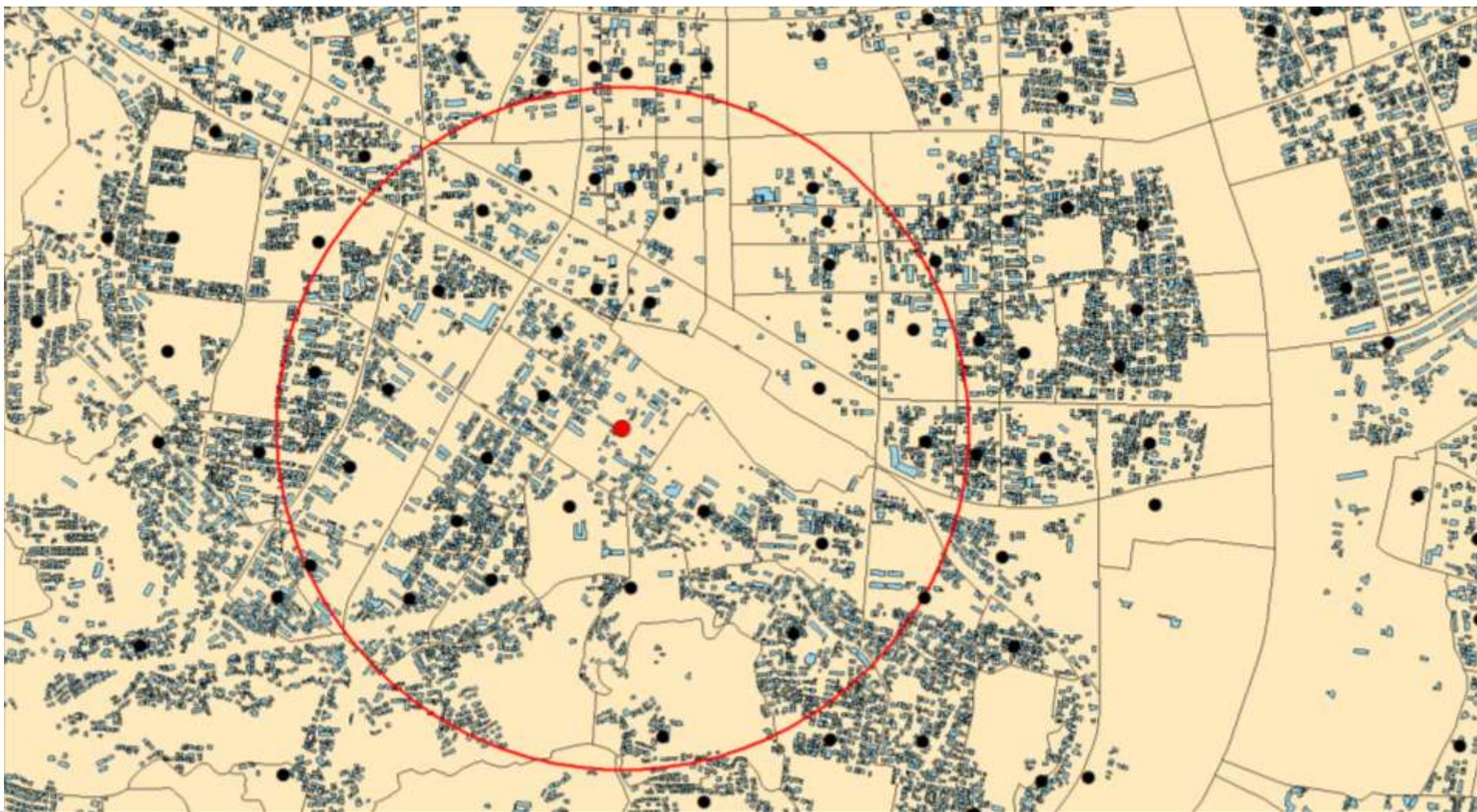
$$NDVI = \frac{IR-R}{IR+R}$$

範囲:-1.0~1.0

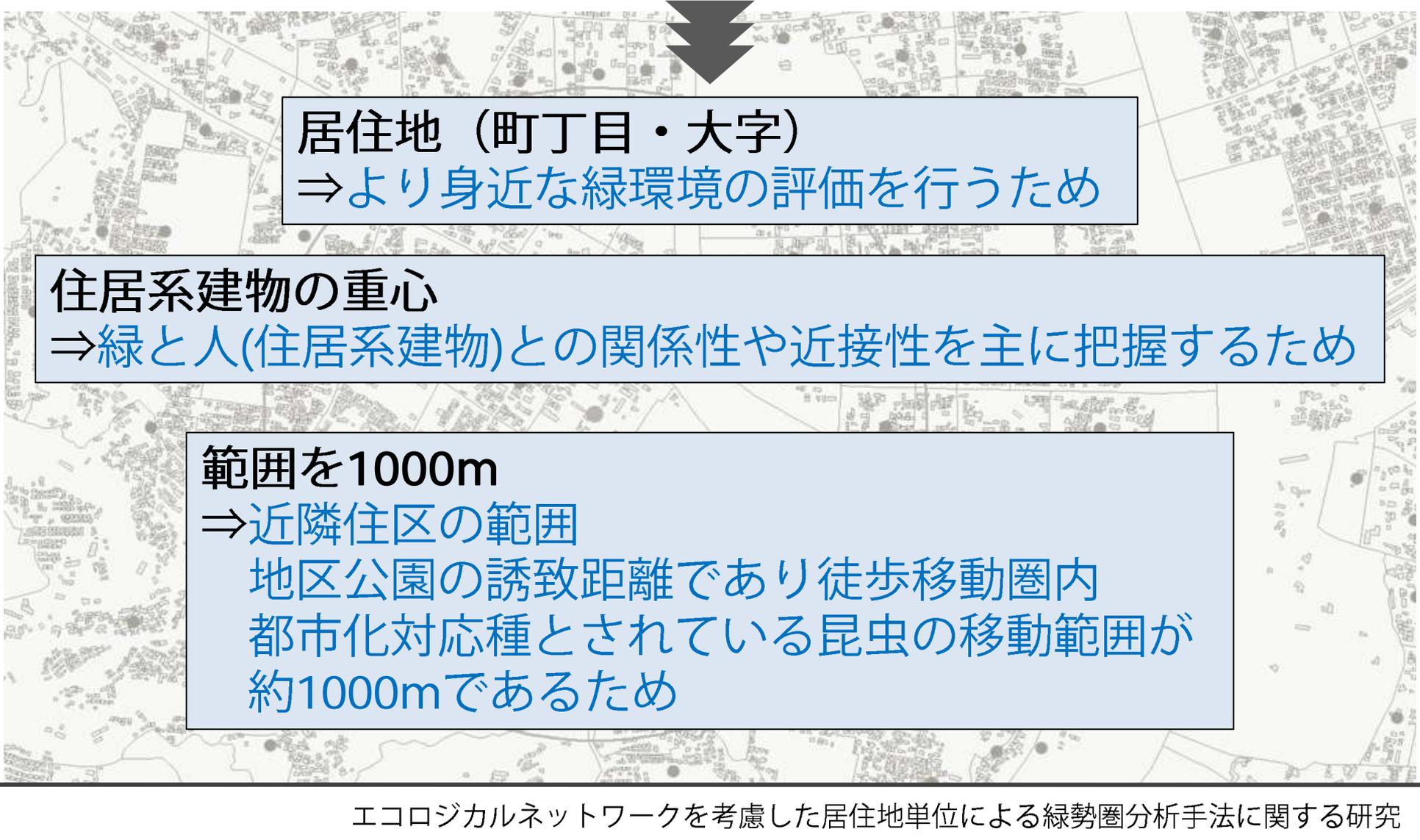
高い値ほど植生が高い。

IR: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。

集計範囲：各町丁目・大字内の住居系建物の重心から発生させた半径1000mのBuffer



集計範囲：各町丁目・大字内の住居系建物の重心から発生させた半径1000mのBUffer



居住地（町丁目・大字）

⇒より身近な緑環境の評価を行うため

住居系建物の重心

⇒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

範囲を1000m

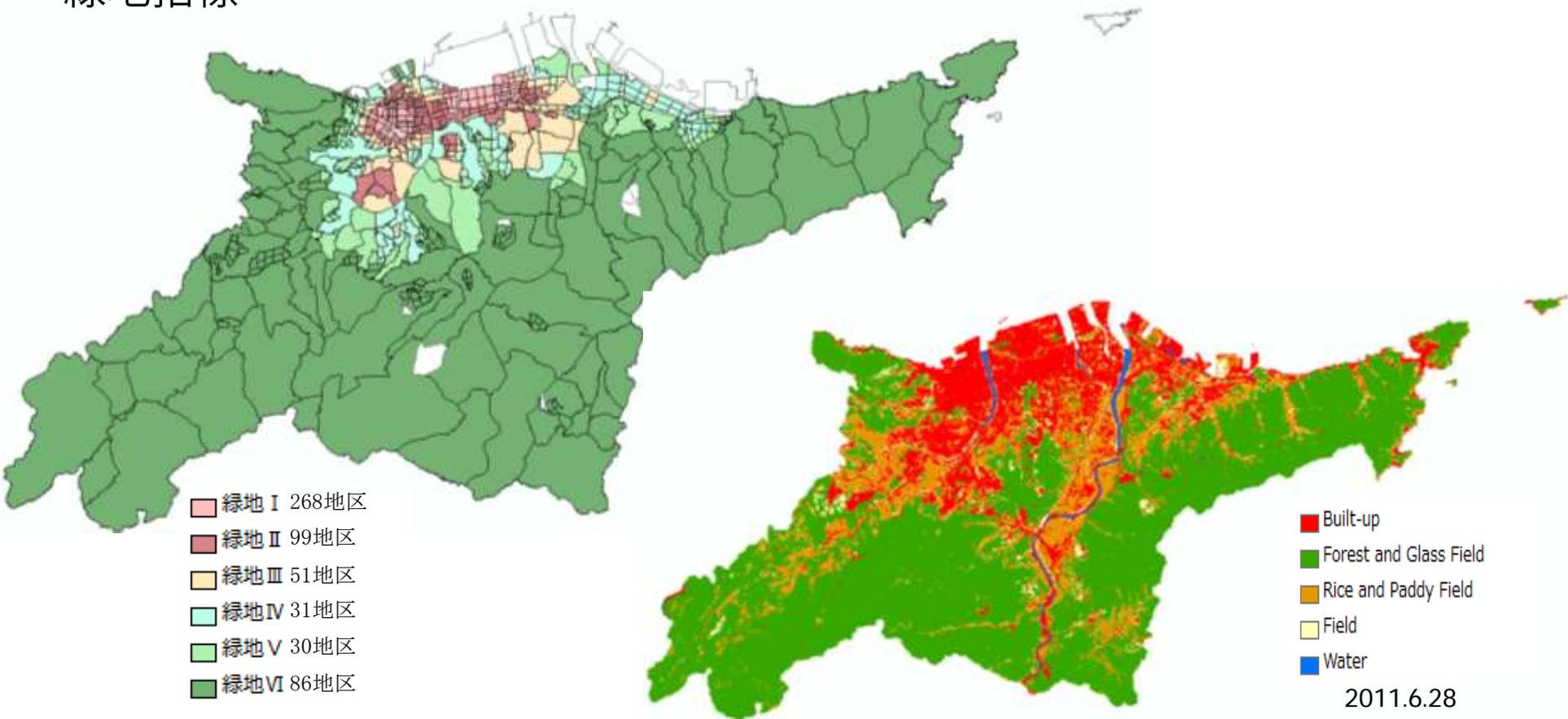
⇒近隣住区の範囲

地区公園の誘致距離であり徒歩移動圏内

都市化対応種とされている昆虫の移動範囲が

約1000mであるため

緑地指標

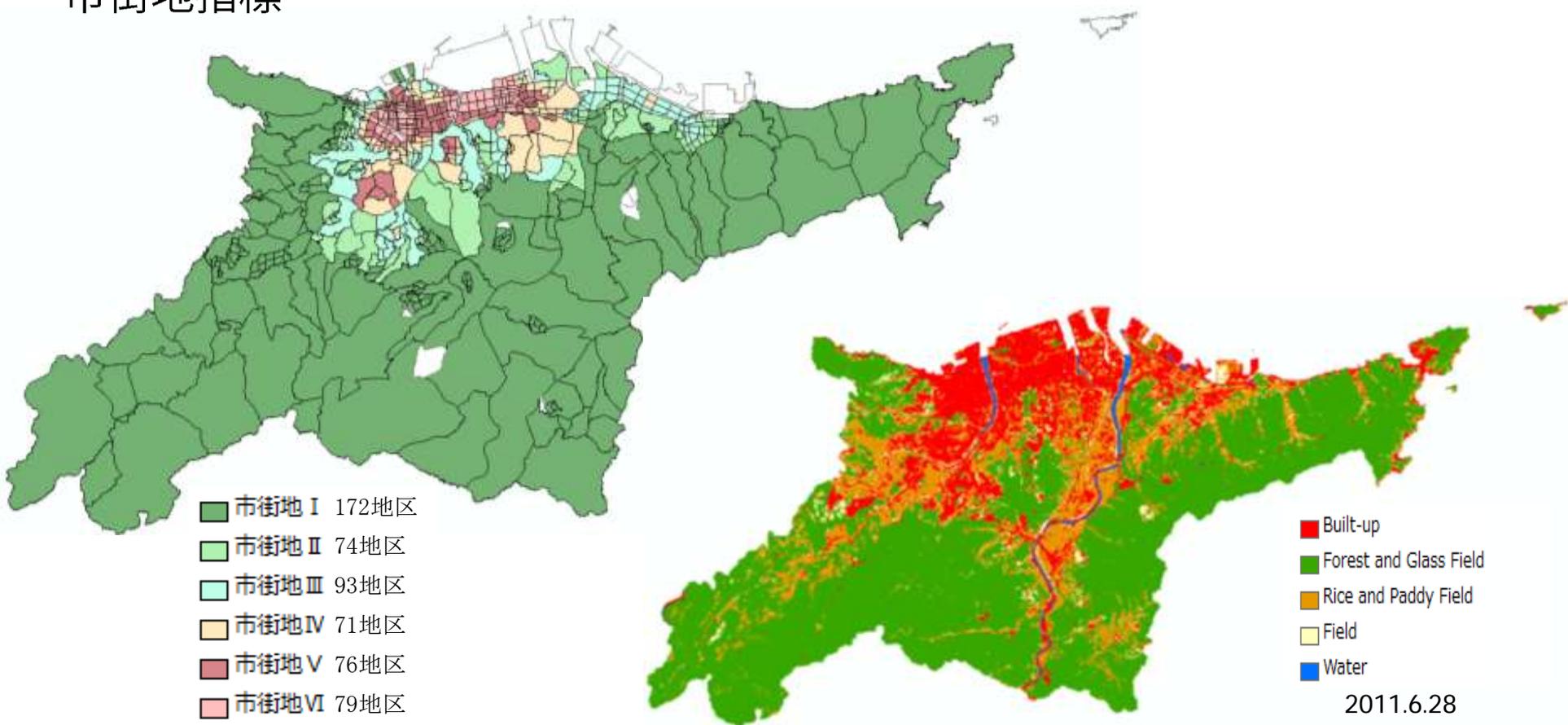


- 緑地Ⅰ 268地区
- 緑地Ⅱ 99地区
- 緑地Ⅲ 51地区
- 緑地Ⅳ 31地区
- 緑地Ⅴ 30地区
- 緑地Ⅵ 86地区

- Built-up
- Forest and Glass Field
- Rice and Paddy Field
- Field
- Water

分類		緑地Ⅰ	緑地Ⅱ	緑地Ⅲ	緑地Ⅳ	緑地Ⅴ	緑地Ⅵ	合計
緑地面積(ha)		0以上20未満	20以上40未満	40以上60未満	60以上80未満	80以上100未満	100以上	
地区数	数	268	99	51	31	30	86	565
	割合	47%	18%	9%	5%	5%	15%	100%
平均(ha)		8.07	28.72	49.88	68.30	86.99	164.04	46.70

市街地指標



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

地形指標

■ 傾斜と標高からクロス集計を行い、地形(カテゴリー)の地区分類を行う

表. 傾斜・標高クロス表

傾斜度	標高	15m未満	15m以上 100m未満	100m以上	合計
		3° 未満	地区数 278	7	0
	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%



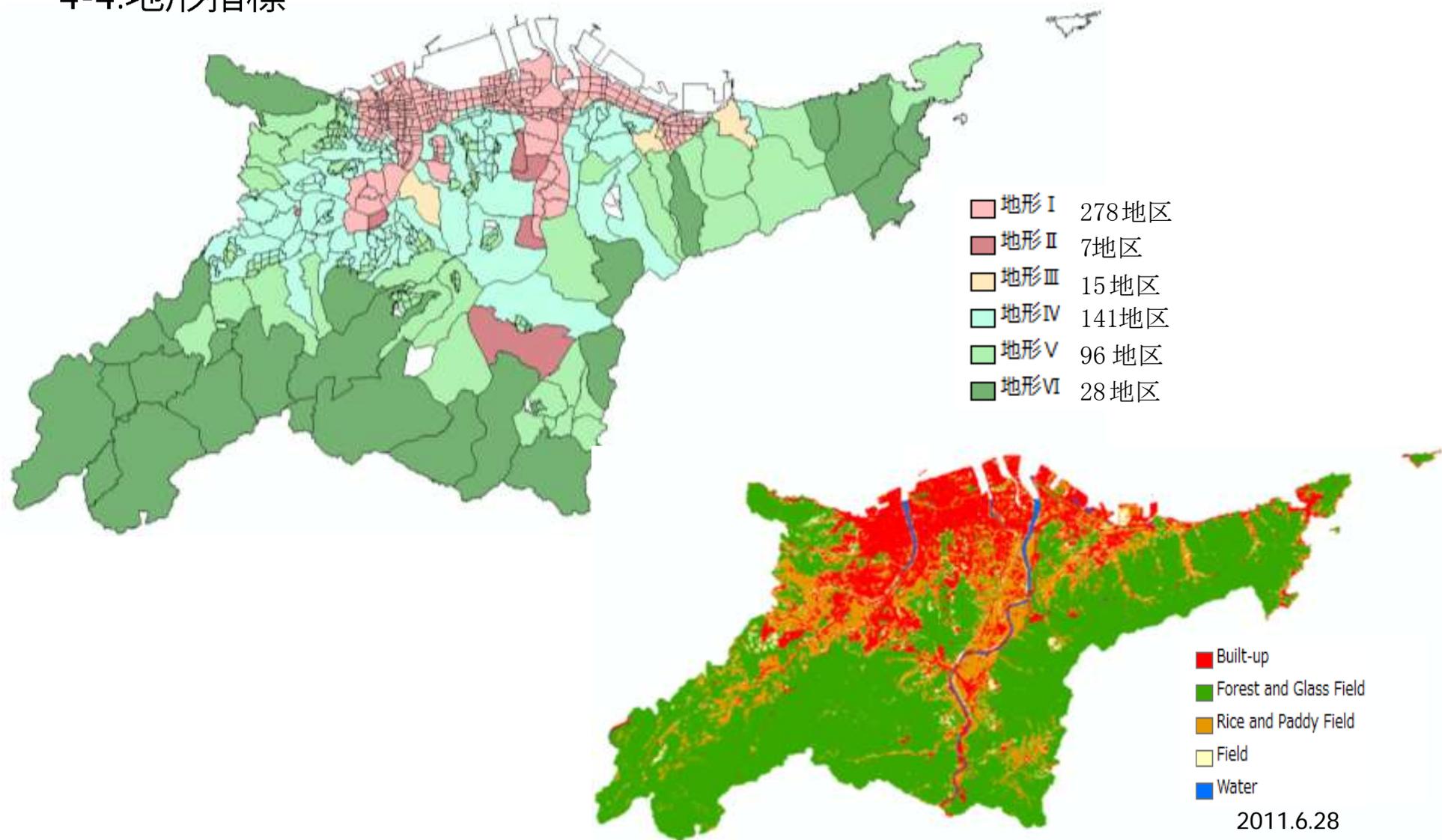
表. 地形分類一覧

	15m未満	15m以上100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		

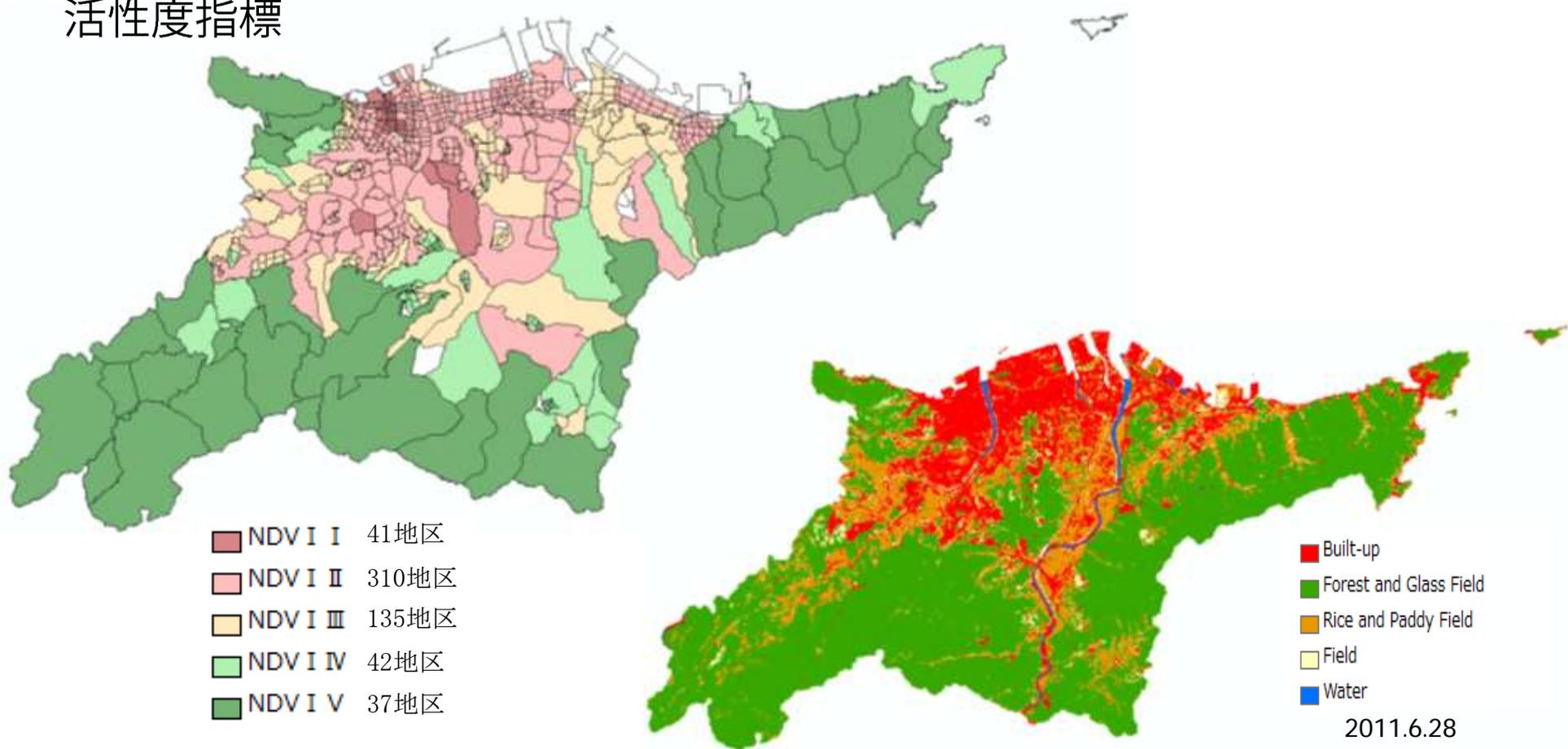


分類	地区数	
	数	割合
地形 I	278	49%
地形 II	7	1%
地形 III	15	3%
地形 IV	141	25%
地形 V	96	17%
地形 VI	28	5%
合計	565	100%

4-4.地形指標



活性度指標



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

各緑環境評価による居住地分類
建物用途構成比による分類とその特性

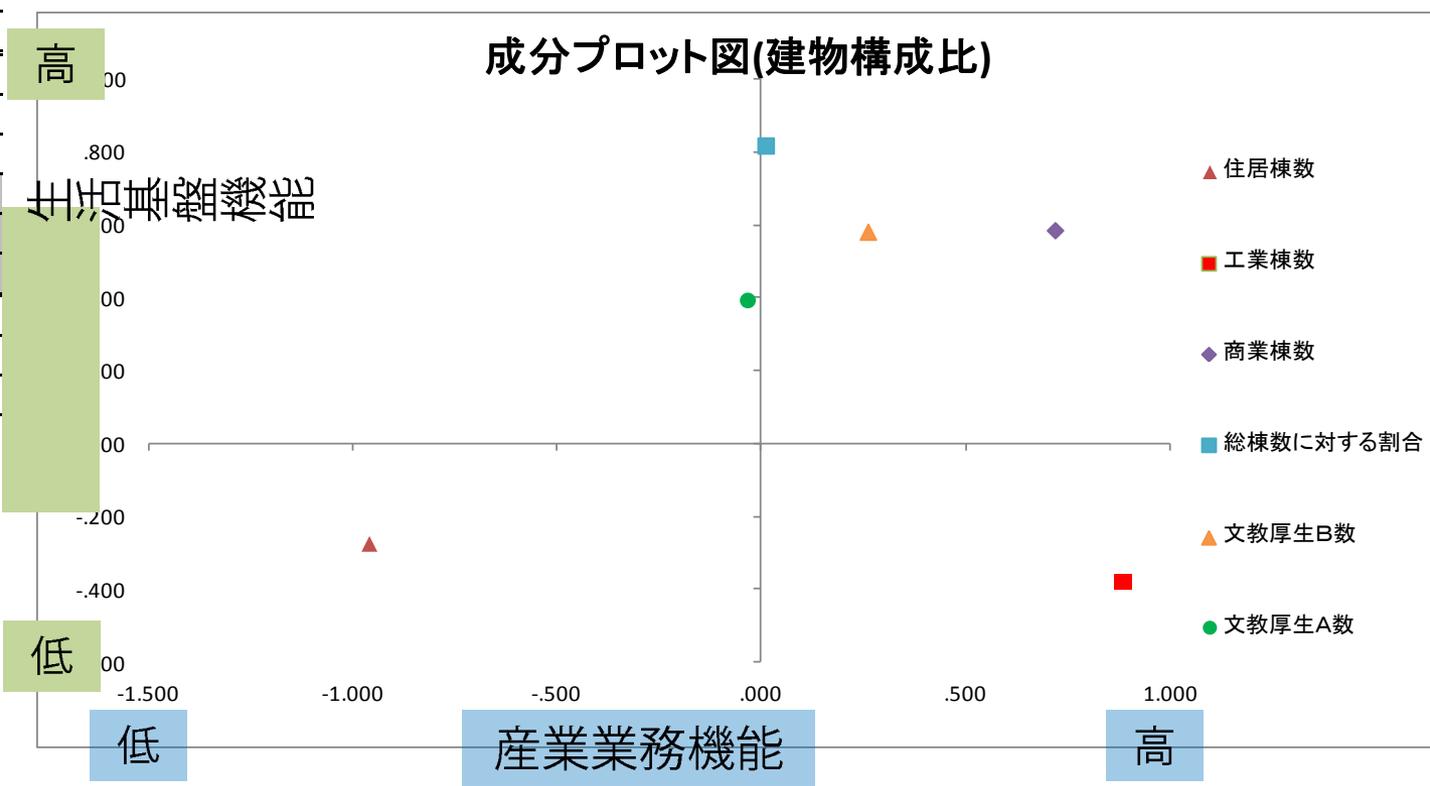
※主成分分析

大分市提供の都市計画基礎調査ベースの建物データの諸データを使用

	第1主成分	第2主成分
住居棟数	-0.959	-0.276
工業棟数	0.887	-0.379
商業棟数	0.719	0.587
棟数の割合※	0.010	0.819
文教厚生B数	0.261	0.582
文教厚生A数	-0.033	0.393
固有値	2.292	1.728
寄与率	38.193	28.807
累積寄与率	38.193	67.000

※総棟数に対する1地区の棟数の割合

累積寄与率が67%となる第2主成分まで採用



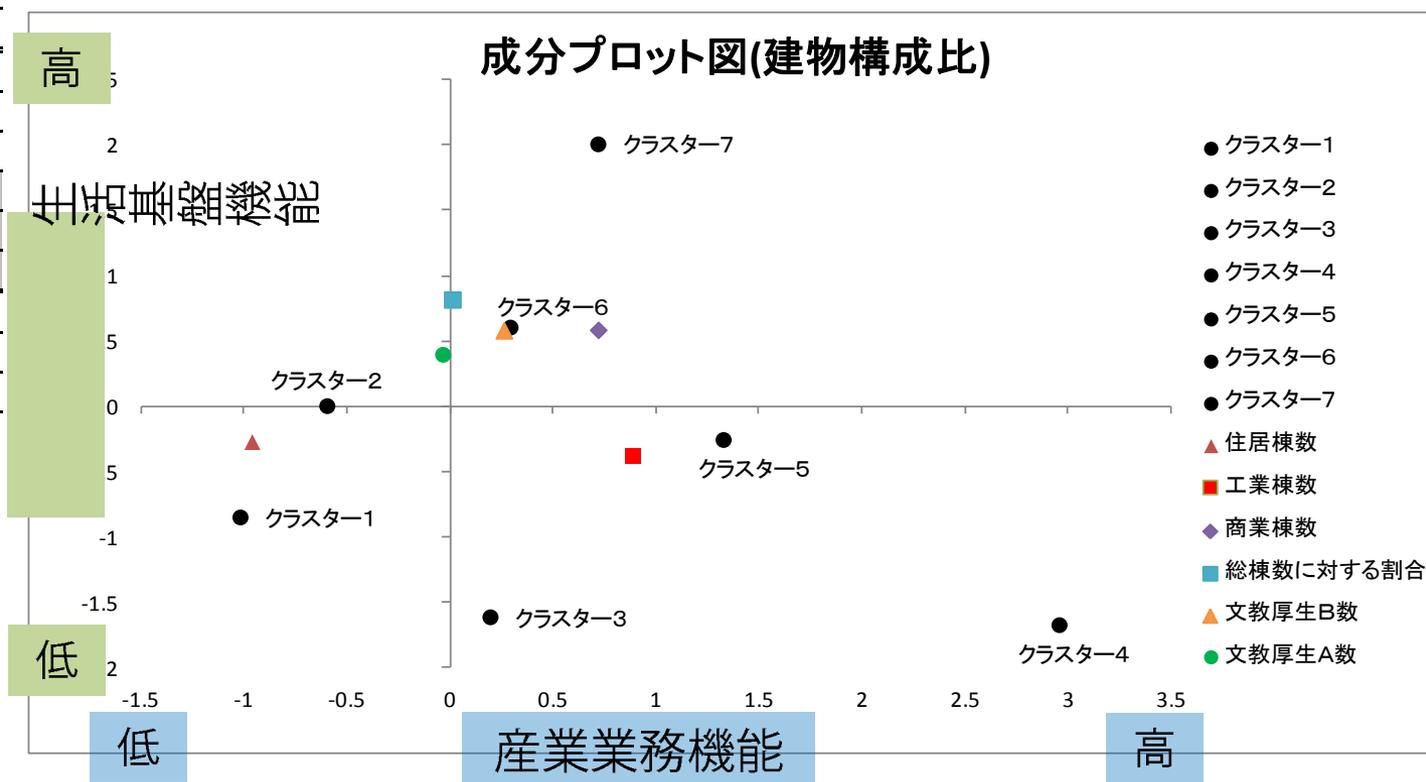
X軸：産業業務機能 Y軸：生活基盤機能

※主成分分析

	第1主成分	第2主成分
住居棟数	-0.959	-0.276
工業棟数	0.887	-0.379
商業棟数	0.719	0.587
棟数の割合※	0.010	0.819
文教厚生B数	0.261	0.582
文教厚生A数	-0.033	0.393
固有値	2.292	1.728
寄与率	38.193	28.807
累積寄与率	38.193	67.000

※総棟数に対する1地区の棟数の割合

累積寄与率が67%
となる第2主成分
まで採用



X軸：産業業務機能

Y軸：生活基盤機能

※クラスター分析(Ward法使用)

クラスター平均

分類	住居棟数	商業棟数	工業棟数	文教厚生A数	文教厚生B数	総棟数に対する割合	地区数
クラスター1	93.1%	2.1%	2.3%	0.1%	2.3%	1.2%	83
クラスター2	88.0%	4.4%	3.6%	0.5%	3.4%	2.0%	198
クラスター3	85.2%	3.1%	8.9%	0.1%	2.6%	0.5%	37
クラスター4	64.0%	11.7%	21.3%	0.0%	2.8%	1.0%	21
クラスター5	73.5%	11.3%	11.3%	0.3%	3.5%	1.9%	44
クラスター6	79.7%	9.4%	6.0%	0.7%	4.3%	2.4%	132
クラスター7	73.0%	16.2%	4.1%	1.0%	5.6%	3.0%	49

分類	特性
クラスター1	住居系特化
クラスター2	住居系分布・棟数の割合大
クラスター3	住居系分布・棟数の割合小
クラスター4	工業系分布・混在
クラスター5	商業系工業系分布
クラスター6	住居系分布・混在・棟数の割合大
クラスター7	商業系分布・混在・棟数の割合大

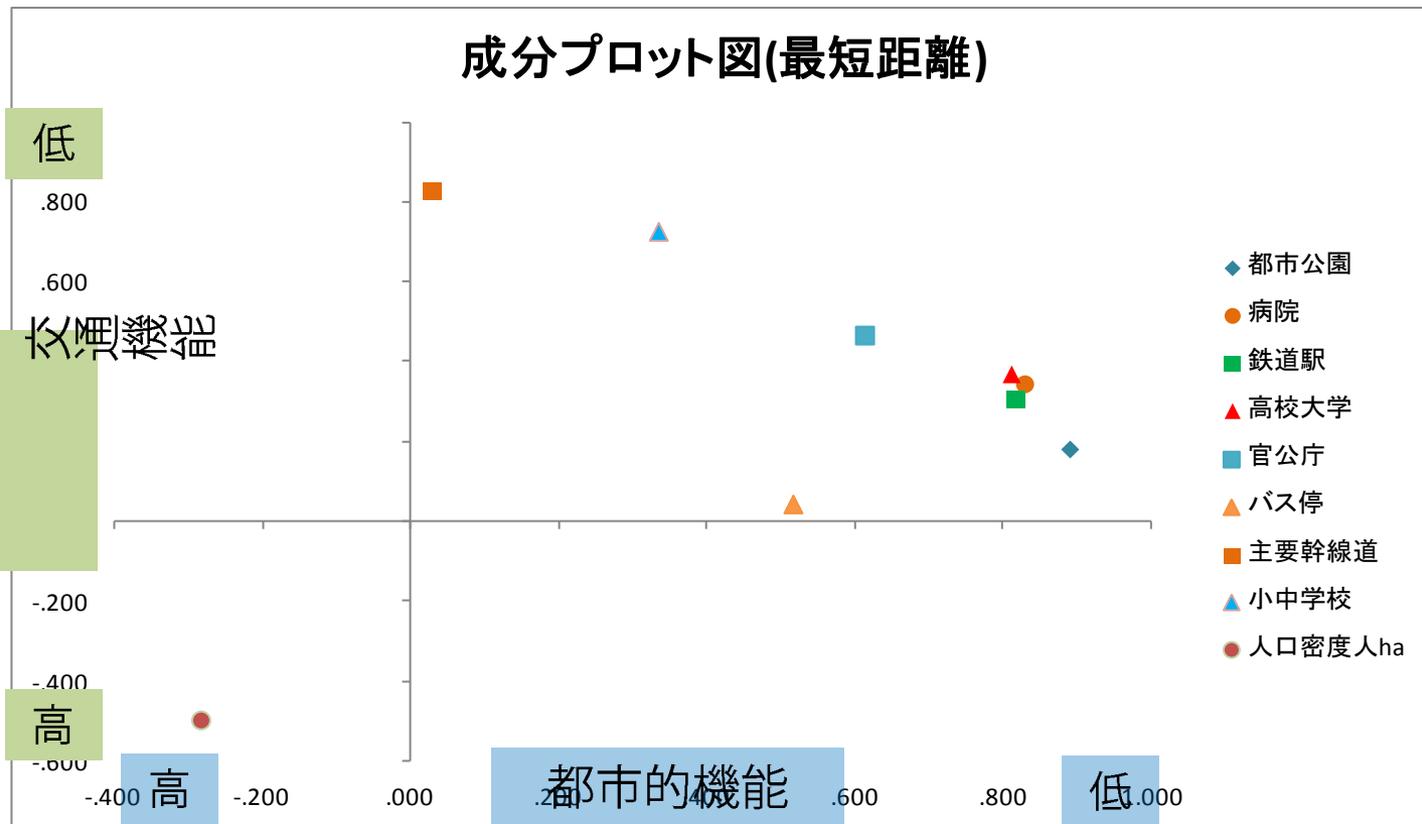
各緑環境評価による居住地分類

社会的環境指標による分類とその特性(最短距離)

※主成分分析

	1主成分	2主成分
都市公園	.891	.179
病院	.830	.342
鉄道駅	.818	.304
高校大学	.812	.367
官公庁	.612	.467
バス停	.516	.044
主要幹線道	.030	.826
小中学校	.334	.727
人口密度人/ha	-.284	-.497
固有値	3.644	2.054
寄与率	40.484	22.821
累積寄与率	40.484	63.305

累積寄与率が63%
となる第2主成分
まで採用



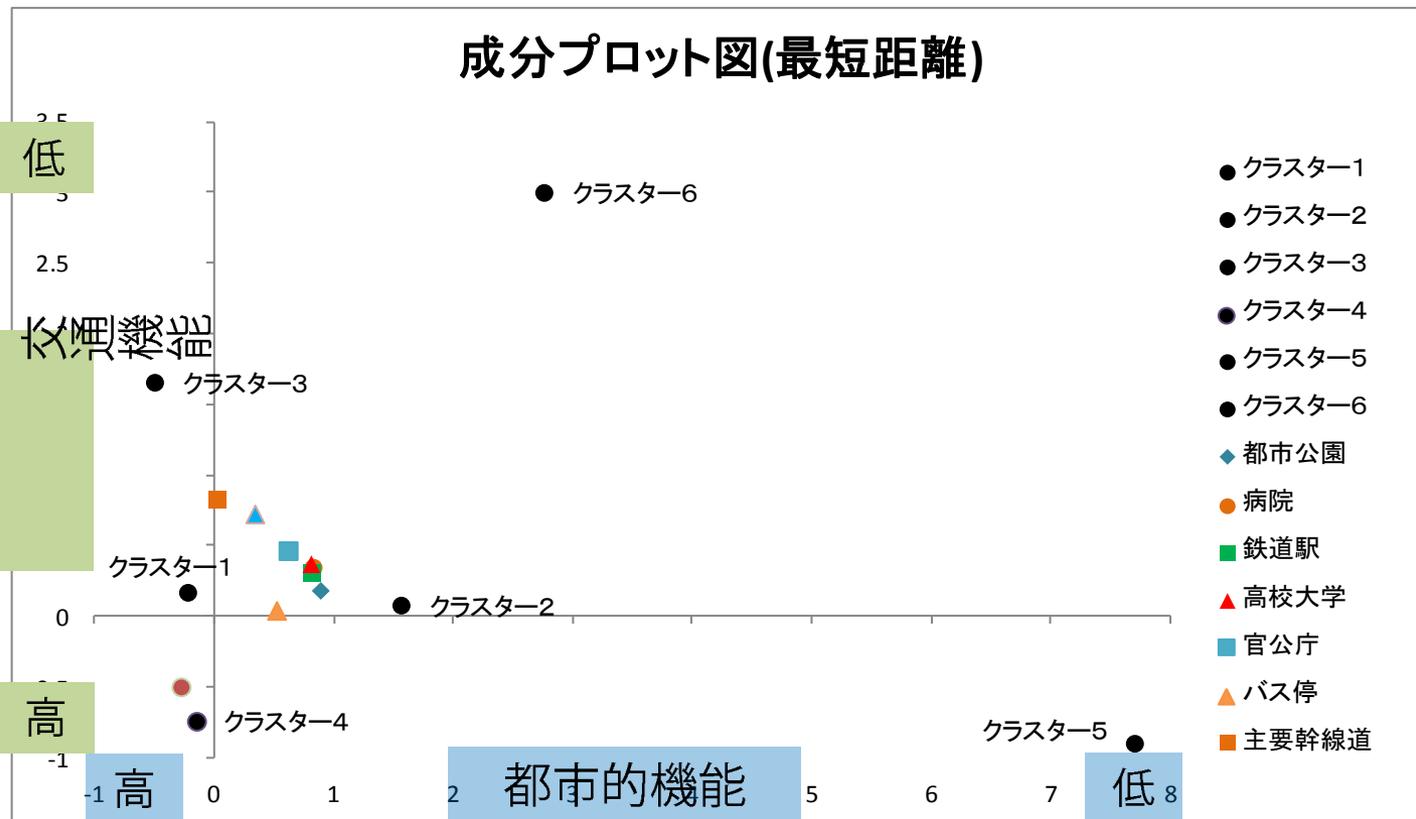
X軸: 都市的機能

Y軸: 交通機能

※主成分分析

	1主成分	2主成分
都市公園	.891	.179
病院	.830	.342
鉄道駅	.818	.304
高校大学	.812	.367
官公庁	.612	.467
バス停	.516	.044
主要幹線道	.030	.826
小中学校	.334	.727
人口密度人ha	-.284	-.497
固有値	3.644	2.054
寄与率	40.484	22.821
累積寄与率	40.484	63.305

累積寄与率が63%
となる第2主成分
まで採用



X軸：都市的機能

Y軸：交通機能

※クラスター分析(Ward法使用)

クラスター分析による、特性把握(社会的指標による分類)は表の通り

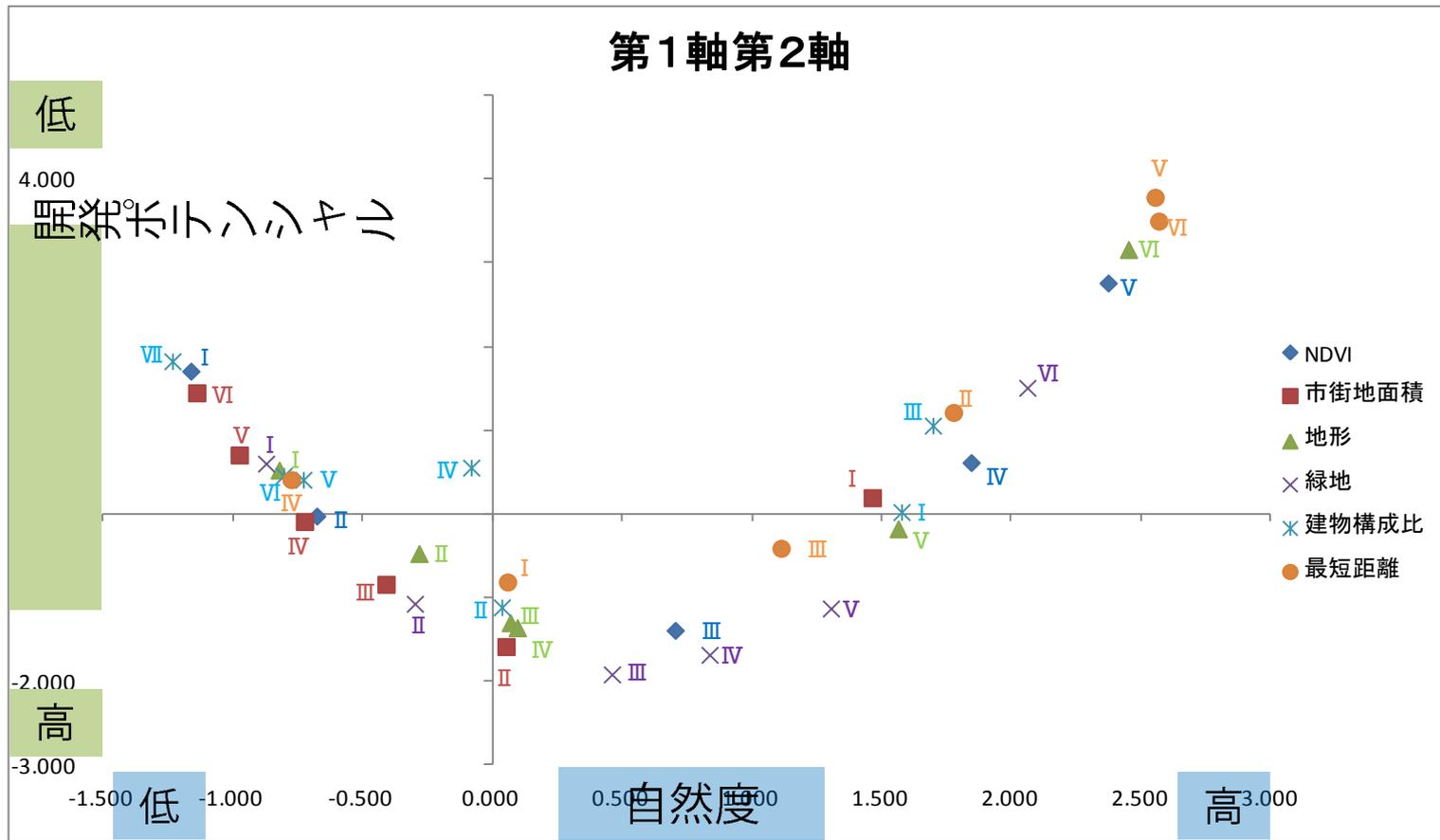
		主要幹線道	バス停	鉄道駅	都市公園	小中学校	高校大学	病院	官公庁	人口密度	地区数	主成分平均得点	
												第1主成分	第2主成分
クラスター1 (社会Ⅰ)	平均値	407.2	194.2	1418.7	154.5	685.4	1210.2	342.5	2226.5	38.6	196	-0.220	0.165
	順位	3	2	2	2	2	2	2	2	2			
クラスター2 (社会Ⅱ)	平均値	285.4	393.2	4633.6	1367.7	949.8	4121.4	1234.4	3795.6	11.4	35	1.566	0.075
	順位	2	4	4	4	3	4	4	4	4			
クラスター3 (社会Ⅲ)	平均値	1025.4	220.6	1794.0	318.7	1143.1	1720.8	566.7	2870.2	30.0	75	-0.497	1.651
	順位	5	3	3	3	4	3	3	3	3			
クラスター4 (社会Ⅳ)	平均値	183.7	172.5	1097.3	154.1	381.5	808.0	182.8	1506.4	67.1	245	-0.154	-0.740
	順位	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
クラスター5 (社会Ⅴ)	平均値	717.7	1537.7	10087.8	8897.6	1191.5	9203.5	6737.9	7921.2	0.7	5	7.706	-0.902
	順位	4	6	6	6	5	6	6	6	5			
クラスター6 (社会Ⅵ)	平均値	1483.0	927.4	6753.8	3568.3	2681.5	6483.2	3542.5	5870.5	0.3	9	2.762	2.994
	順位	6	5	5	5	6	5	5	5	6			
平均値		404.7	224.2	1690.0	383.0	667.1	1438.7	465.8	2205.3	47.2			

※単位は、人口密度が人/ha。その他はm。

■クラスター1, 4は比較的どの指標にも近く、人口密度も高い。したがって、クラスター1, 4は都市的機能、交通機能ともに比較的高い地域である

■クラスター5, 6は各施設までの距離は比較的遠く、人口密度も低い。したがって、都市的機能、交通機能ともに低い地域である

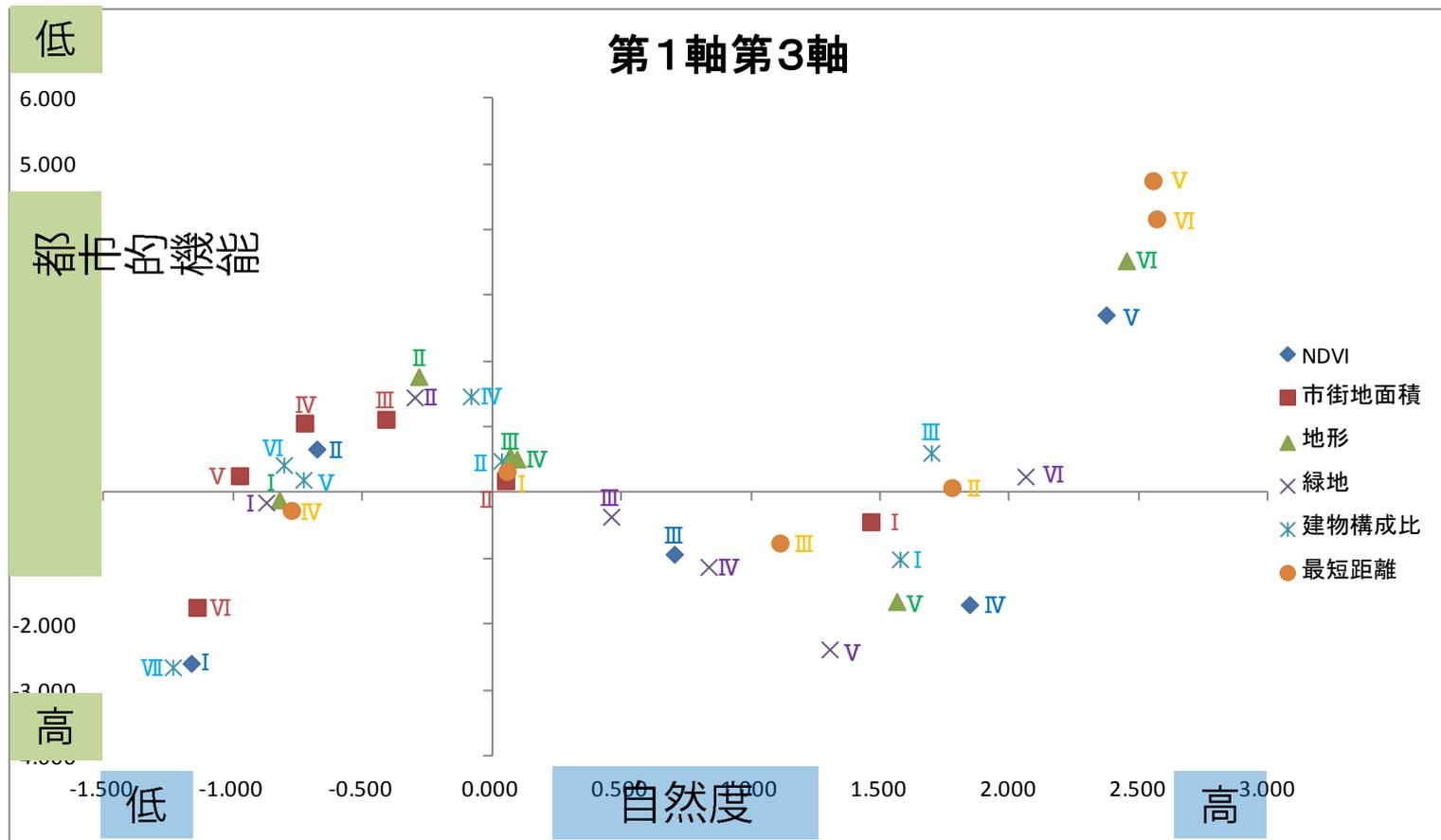
	第1軸	第2軸
緑地 I	-0.873	0.603
緑地 II	-0.300	-1.072
緑地 III	0.460	-1.916
緑地 IV	0.836	-1.683
緑地 V	1.304	-1.129
緑地 VI	2.061	1.509
市街地 I	1.463	0.196
市街地 II	0.052	-1.584
市街地 III	-0.411	-0.840
市街地 IV	-0.725	-0.089
市街地 V	-0.977	0.706
市街地 VI	-1.141	1.449
地形 I	-0.823	0.525
地形 II	-0.284	-0.472
地形 III	0.068	-1.299
地形 IV	0.095	-1.359
地形 V	1.564	-0.177
地形 VI	2.451	3.163
NDVI I	-1.163	1.708
NDVI II	-0.678	-0.024
NDVI III	0.704	-1.391
NDVI IV	1.845	0.615
NDVI V	2.373	2.762
建物 I	1.576	0.024
建物 II	0.035	-1.115
建物 III	1.697	1.057
建物 IV	-0.083	0.555
建物 V	-0.730	0.410
建物 VI	-0.805	0.459
建物 VII	-1.234	1.826
社会 I	0.057	-0.812
社会 II	1.776	1.215
社会 III	1.112	-0.409
社会 IV	-0.776	0.411
社会 V	2.554	3.786
社会 VI	2.568	3.502
相関係数	0.881	0.713



X軸：自然度

Y軸：開発ポテンシャル

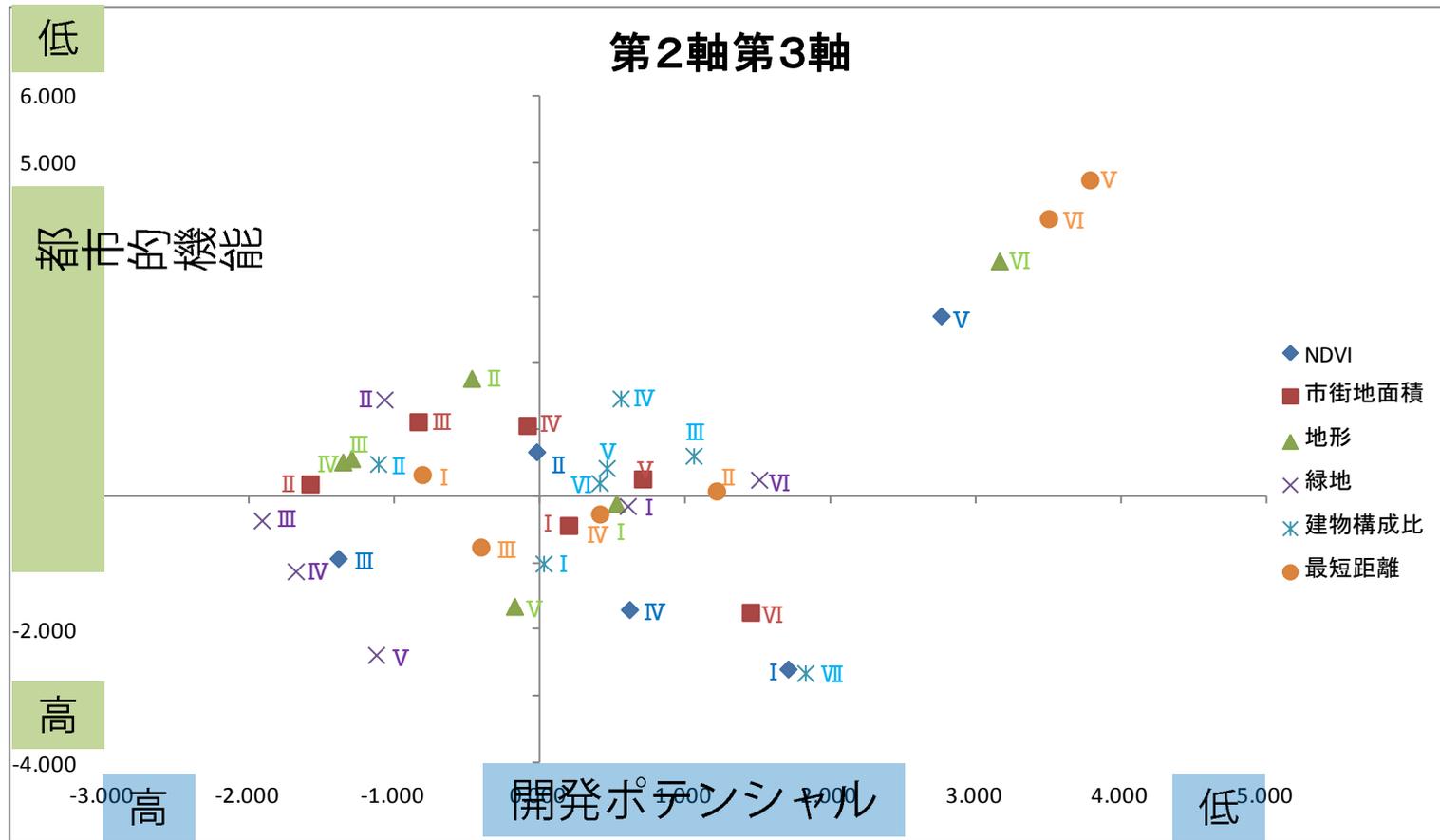
	第1軸	第3軸
緑地 I	-0.873	-0.148
緑地 II	-0.300	1.451
緑地 III	0.460	-0.364
緑地 IV	0.836	-1.127
緑地 V	1.304	-2.382
緑地 VI	2.061	0.248
市街地 I	1.463	-0.440
市街地 II	0.052	0.184
市街地 III	-0.411	1.118
市街地 IV	-0.725	1.062
市街地 V	-0.977	0.260
市街地 VI	-1.141	-1.742
地形 I	-0.823	-0.108
地形 II	-0.284	1.768
地形 III	0.068	0.566
地形 IV	0.095	0.514
地形 V	1.564	-1.653
地形 VI	2.451	3.531
NDVI I	-1.163	-2.593
NDVI II	-0.678	0.666
NDVI III	0.704	-0.934
NDVI IV	1.845	-1.701
NDVI V	2.373	2.706
建物 I	1.576	-1.011
建物 II	0.035	0.486
建物 III	1.697	0.607
建物 IV	-0.083	1.467
建物 V	-0.730	0.197
建物 VI	-0.805	0.423
建物 VII	-1.234	-2.654
社会 I	0.057	0.324
社会 II	1.776	0.079
社会 III	1.112	-0.764
社会 IV	-0.776	-0.268
社会 V	2.554	4.747
社会 VI	2.568	4.166
相関係数	0.881	0.597



X軸：自然度 Y軸：都市的機能

補足スライド

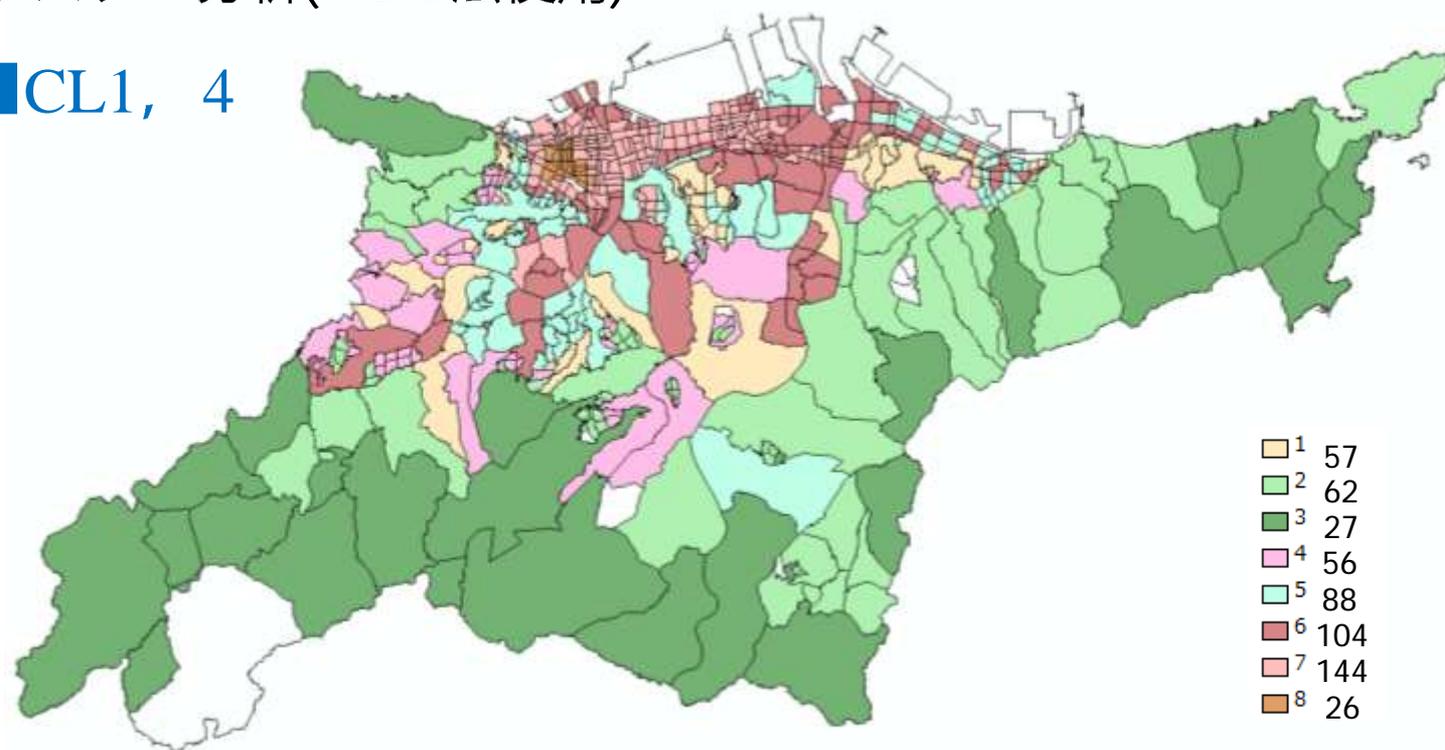
	第2軸	第3軸
緑地 I	0.603	-0.148
緑地 II	-1.072	1.451
緑地 III	-1.916	-0.364
緑地 IV	-1.683	-1.127
緑地 V	-1.129	-2.382
緑地 VI	1.509	0.248
市街地 I	0.196	-0.440
市街地 II	-1.584	0.184
市街地 III	-0.840	1.118
市街地 IV	-0.089	1.062
市街地 V	0.706	0.260
市街地 VI	1.449	-1.742
地形 I	0.525	-0.108
地形 II	-0.472	1.768
地形 III	-1.299	0.566
地形 IV	-1.359	0.514
地形 V	-0.177	-1.653
地形 VI	3.163	3.531
NDVI I	1.708	-2.593
NDVI II	-0.024	0.666
NDVI III	-1.391	-0.934
NDVI IV	0.615	-1.701
NDVI V	2.762	2.706
建物 I	0.024	-1.011
建物 II	-1.115	0.486
建物 III	1.057	0.607
建物 IV	0.555	1.467
建物 V	0.410	0.197
建物 VI	0.459	0.423
建物 VII	1.826	-2.654
社会 I	-0.812	0.324
社会 II	1.215	0.079
社会 III	-0.409	-0.764
社会 IV	0.411	-0.268
社会 V	3.786	4.747
社会 VI	3.502	4.166
相関係数	0.713	0.597



X軸：開発ポテンシャル Y軸：都市的機能

※クラスター分析(Ward法使用)

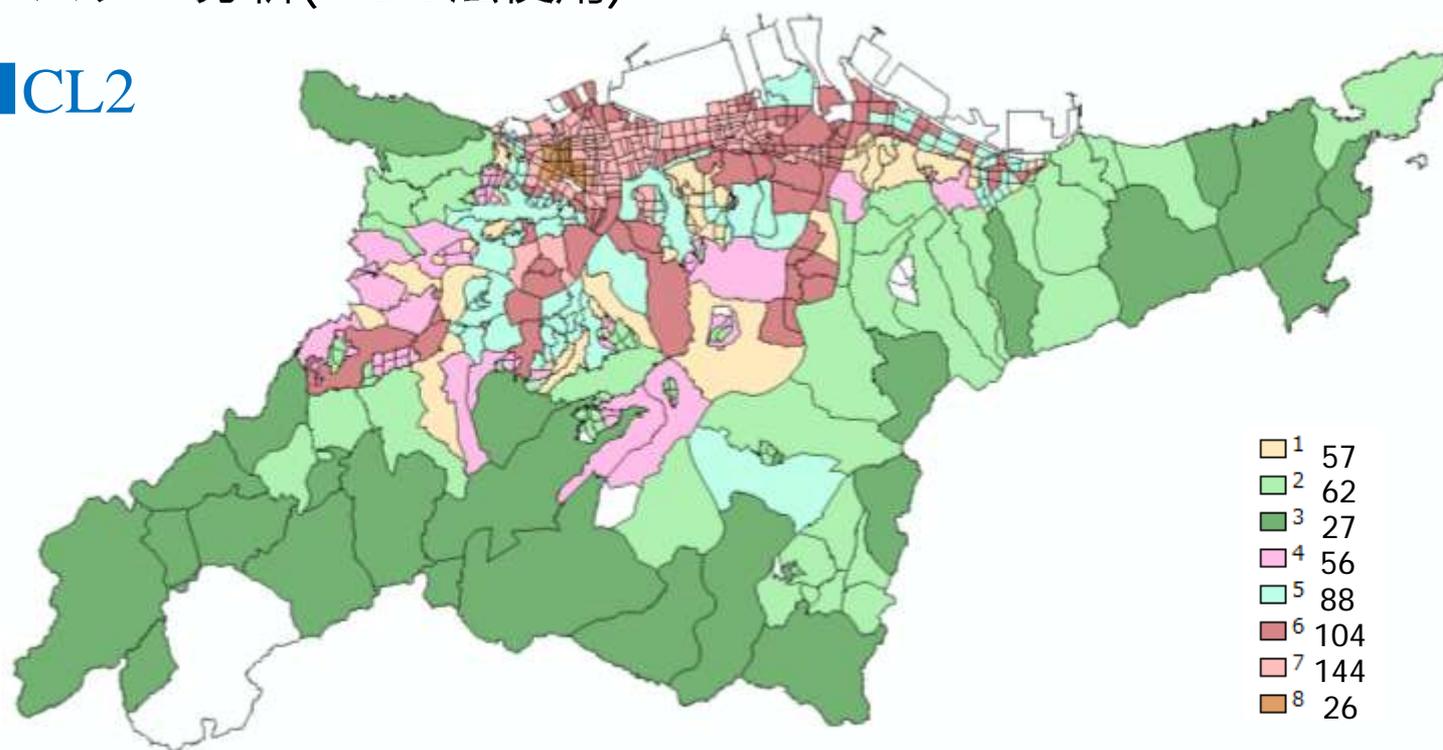
■ CL1, 4



CL1, 4は、すべての特性で高い値を示すという点で一致。これらと比較すると、CL4の方が自然度、都市的機能ともに高い値を示すが、開発ポテンシャルは、低い値を示す。さらに地形指標を考慮すると、開発の手が及びにくい緑が多く分布し、開発が比較的容易に行われる地形の開発は進んでいるという特性をもつと考えられる。

※クラスター分析(Ward法使用)

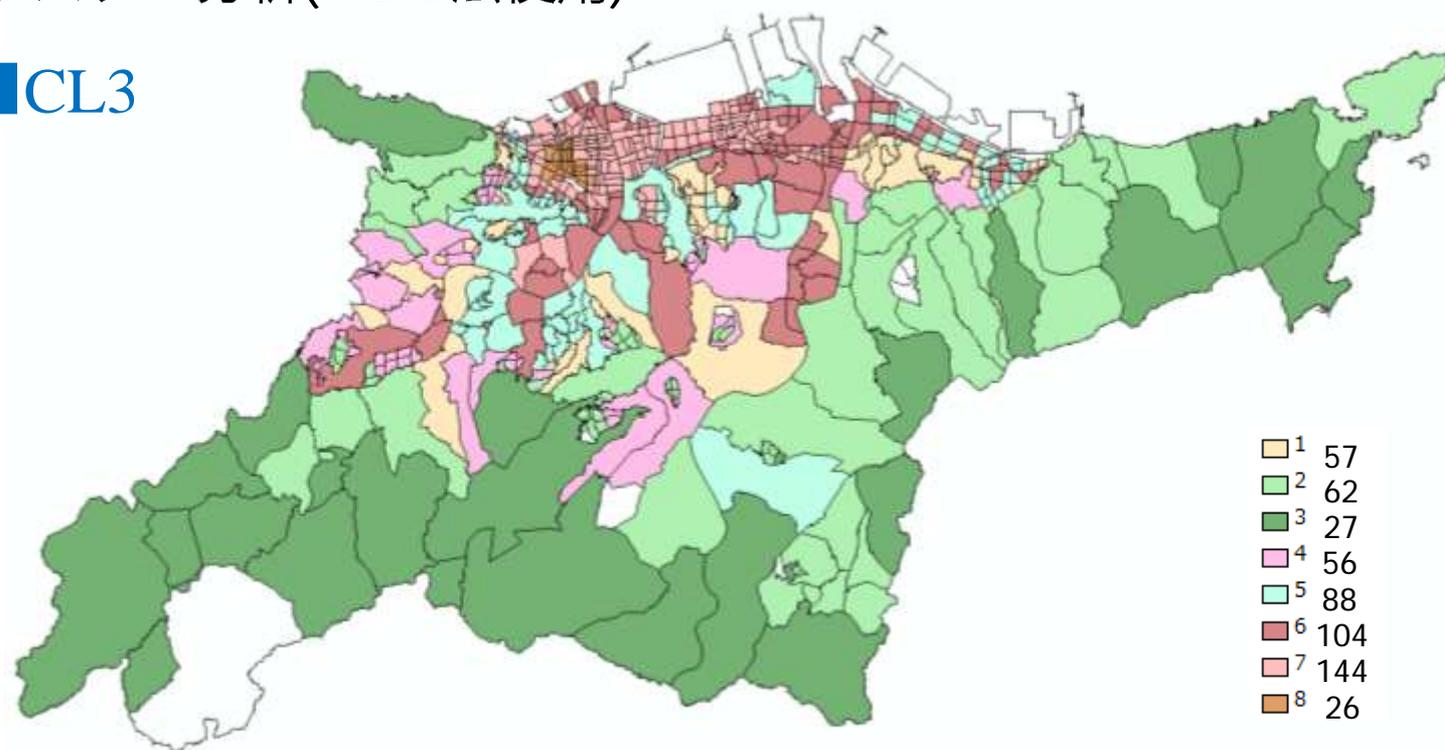
■ CL2



CL2は、自然度、都市的機能が強く、開発ポテンシャルが低い値をとっている。自然が比較的残ってはいるが、開発余地が少なく、都市的機能が高い。緑勢圏をみる上では非常に興味深い地域ではないかと考察できる

※クラスター分析(Ward法使用)

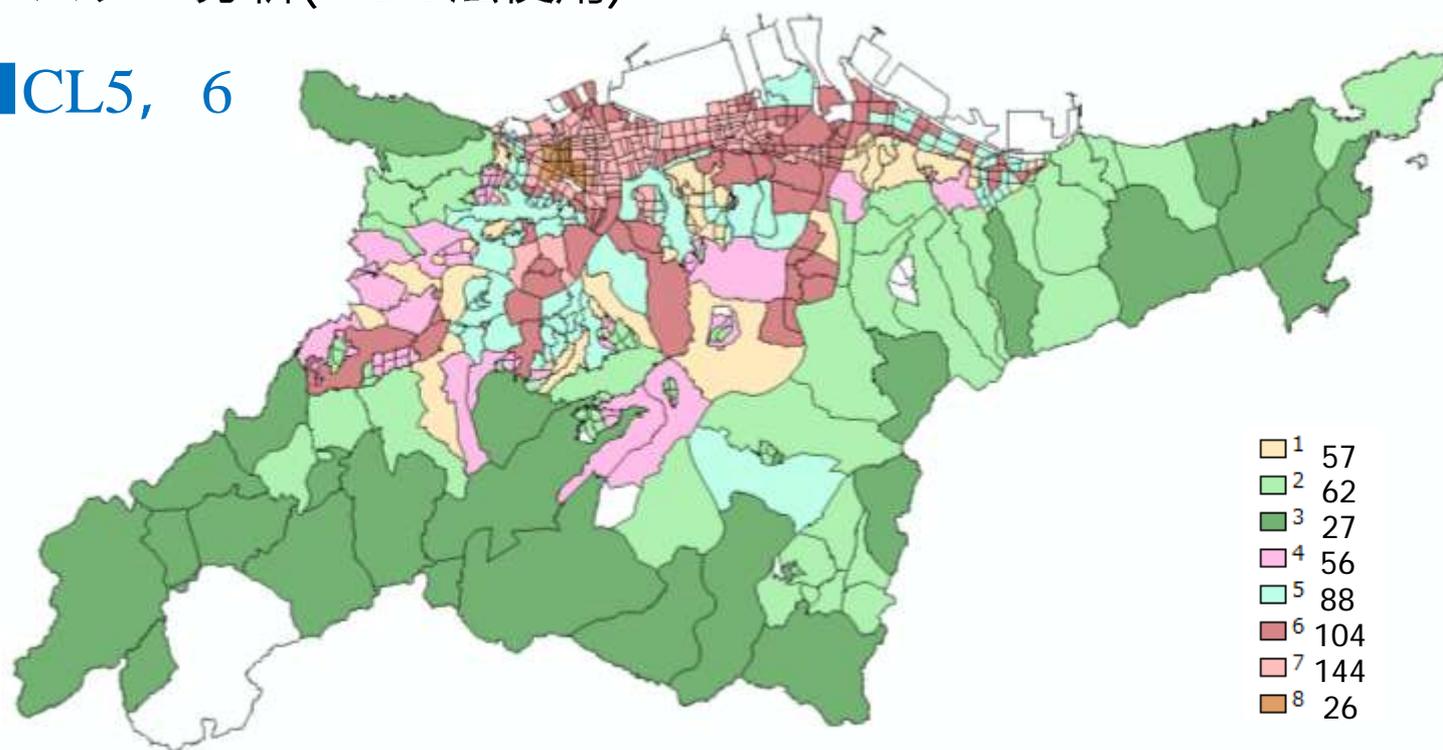
■ CL3



CL3は、自然度が高く、開発ポテンシャル、都市的機能が低い.. これらの地域は分布図からも読み取れるが、大分市の中でも山間部に多く分布している。今後も大きな開発が行われることが考え難い地域である

※クラスター分析(Ward法使用)

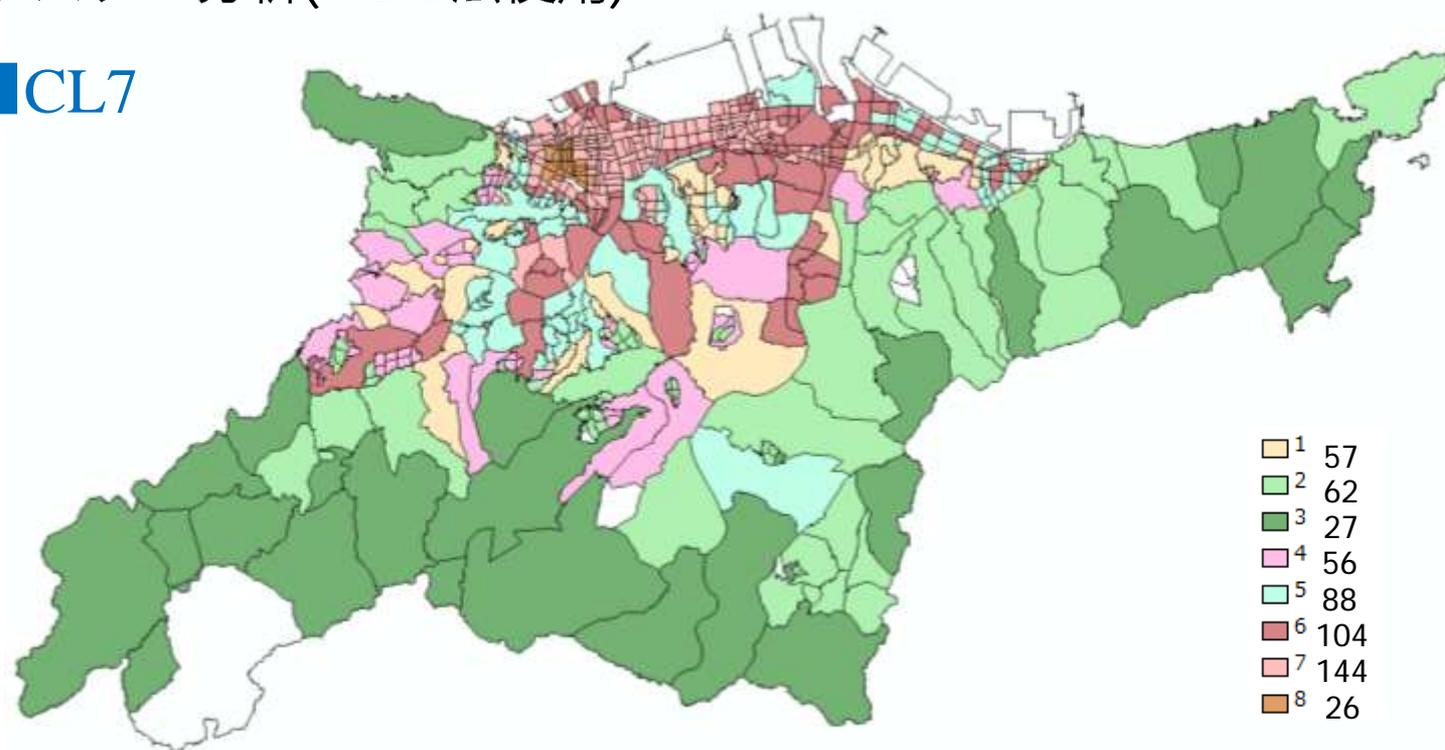
■ CL5, 6



CL5, 6は、自然度、都市的機能が低く、開発ポテンシャルが高いという特性で一致。しかし、これらを比較してみると、CL6の方が市街化が進んでおり、都市的機能がより高い。反対にCL5の方が、自然度は高く、より開発の余地があると考えられる

※クラスター分析(Ward法使用)

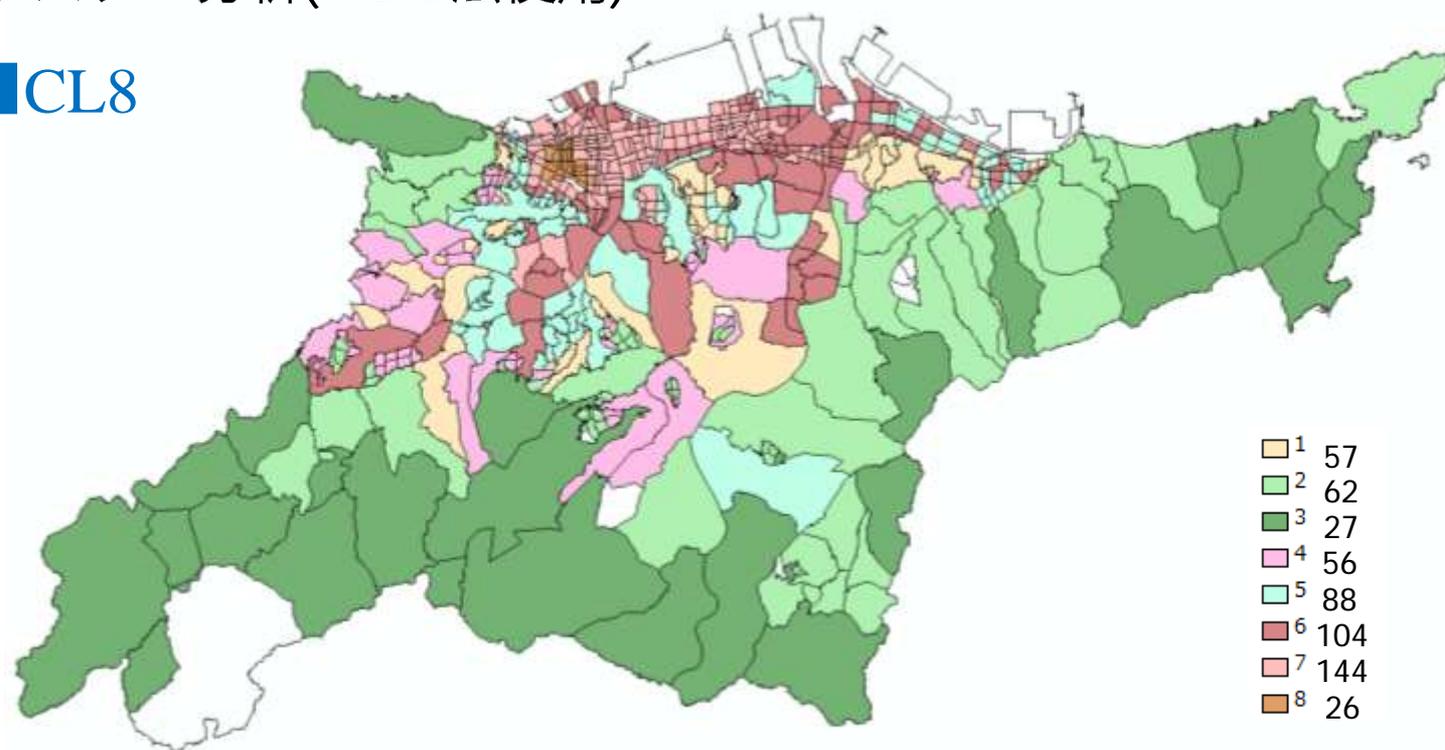
■ CL7



CL7は、自然度、開発ポテンシャルが低く、都市的機能が高い。分布図でみても中心市街地を囲む形で分布しており、比較的開発し尽くされた地域である

※クラスター分析(Ward法使用)

■ CL8



クラスター8は、自然度、開発ポテンシャルが低く、都市的機能が高い。機能面ではクラスター7と同様のことがいえるが、分布図で見ると中心市街地に多く分布していることがわかる

エコロジカルネットワークの目的

自然と共生する都市像を具体化するために、都市における**自然的環境の質**や**配置のあり方**を示すもので、都市における**生物多様性を維持・増大**するとともに、生き物とのふれあいの場を確保して**都市住民の人間性回復の機会を増大**すること。

エコロジカルネットワークのねらい

生物多様性の維持・増大	身近な生き物の生息生育空間の確保
	生き物の生息生育空間の生態的機能の向
生き物とのふれあいの確保	人間性回復の場の確保
	環境学習の場の確保



間接的に市民へ影響



直接的に市民へ影響

参考文献：都市のエコロジカルネットワークII（都市緑化技術開発機構）

【計算項目】

■面積(S)	Area
■周長(L)	Perimeters
■形態指標	Shape Index
■重心X座標	Centroid_X
■重心Y座標	Centroid_Y
■2次半径	2nd_Radius
■長径(M)	Major_Axis
■重心からエッジまでの距離	

※重心はラスタの重心



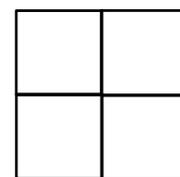
- 面積:ピクセル数 ex) 3
- 周長: ex) 8 × 16.8

- 形態指標(0~1)

$$S/L^2 \times 16$$

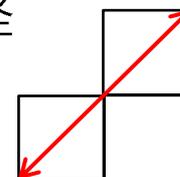
ex) $3/64 \times 16 = 0.75$

➡ 1に近づく程まとまった形状



➡ SI = 1

- 長径



- 重心からエッジまでの距離

➡ 最大値, 最小値

RANGE

平均

標準偏差

【計算項目】

■ $C1 = S/L$

➡ 周囲からみた塊の平均「深さ」

■ $C2 = S/2M$

➡ 長径からみた塊の平均「深さ」

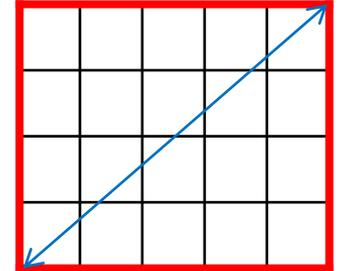
■ $C3 = 4\pi S/L^2$

➡ 塊が境界線を周とする円にどれだけ近いかを示す(円では1)
周囲の凹凸が大きいほど値が小

■ $C4 = 4S/\pi M^2$

➡ 塊が長径を直径とする円にどれだけ近いかを示す(円では1)
塊が細長い程値が小

- 面積:S
- 周長:L
- 長径:M



$$X = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n, \quad \bar{y} = \sum_{i=1}^n y_i / n$$

$$R = \sqrt{\frac{1}{\sum_{i=1}^n P_i} \sum_{i=1}^n P_i \{ (x_i - \bar{x})^2 + (y_i - \bar{y})^2 \}}$$

※全2536個の集計

	NDVI				
	平均値	最大値	最小値	RANGE	2次半径
平均値	1.273	1.292	1.249	0.043	37.456
最大値	1.366	1.471	1.366	0.421	7737.869
最小値	1.171	1.171	0.995	0	0

	重心からエッジまでの距離				
	平均値	最大値	最小値	RANGE	標準偏差
平均値	36.138	66.526	6.176	60.351	3.896
最大値	7839.541	14750.37	457.009	14683.17	30.671
最小値	0	0	0	0	0

	平均値	最大値	最小値
面積	406.024	483679.000	1.000
周長	58.045	42048.000	4.000
形態指標	0.721	1.000	0.004
2次半径	3.705	748.025	0.667
長径	127.230	28053.108	23.759
C1	9.153	204.447	4.200
C2	19.681	1969.626	5.940
C3	0.566	0.785	0.003
C4	0.711	2.546	0.043

☆C3：塊が境界線を周とする円にどれだけ近いかを示す

☆C4：塊が長径を直径とする円にどれだけ近いかを示す

■居住地類型

類型	特性			地区数
	自然度	開発ポテンシャル	都市的機能	
クラスター1	高	高	高	57
クラスター2	高	低	高	62
クラスター3	高	低	低	27
クラスター4	高	高	高	56
クラスター5	低	高	低	88
クラスター6	低	高	低	104
クラスター7	低	低	高	144
クラスター8	低	低	高	26

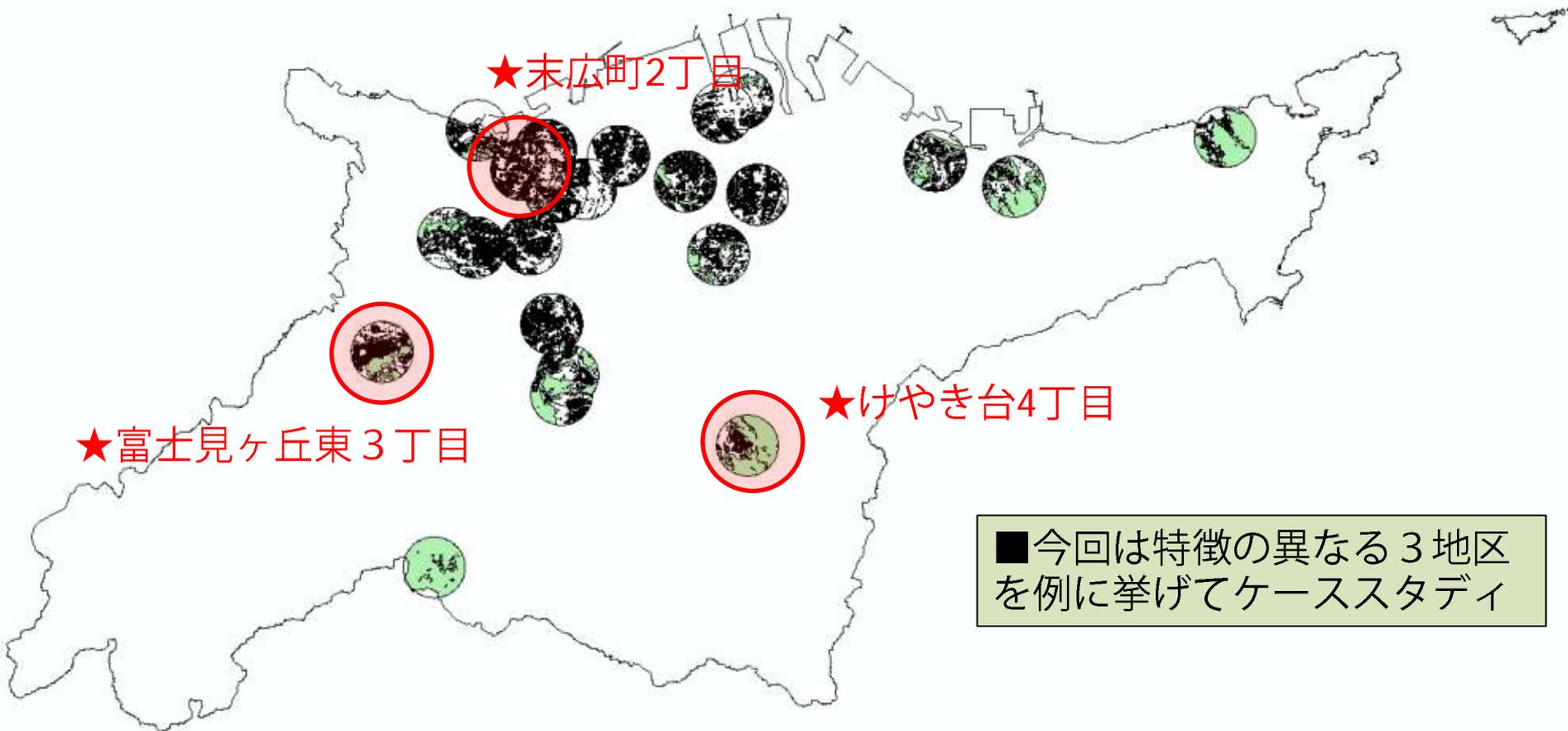


■各クラスターから3地区

地区内人口 (最少, 平均, 最多)



計24地区・・・24地区の緑勢圏を評価

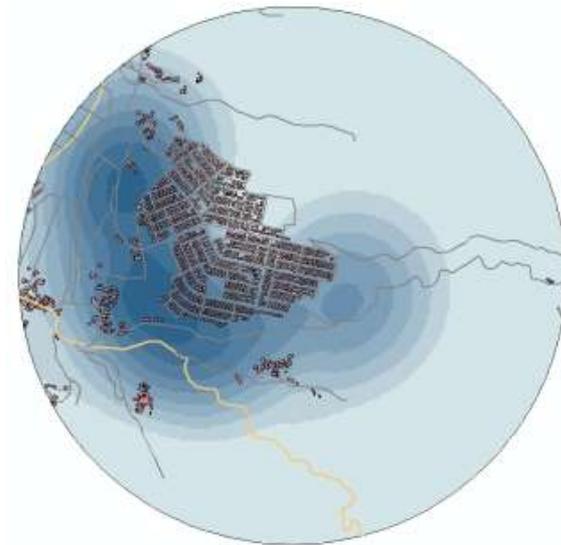
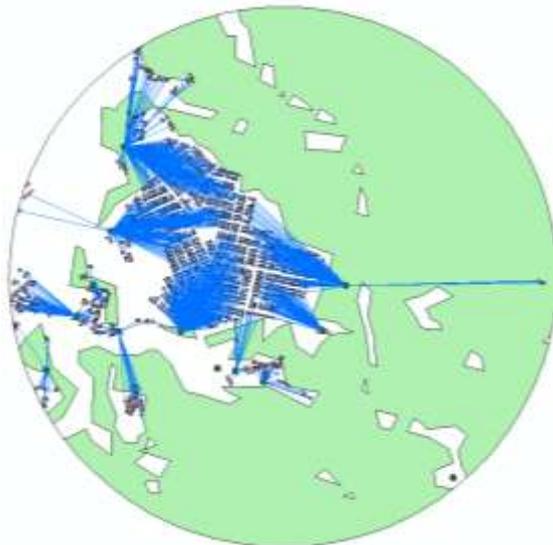


★けやき台4丁目(クラスター3=自：高, 開：低, 都：低)(山間部より)

★富士見ヶ丘東3丁目(クラスター4=自：高, 開：高, 都：高)(住宅団地)

★末広町2丁目(クラスター8=自：低, 開：低, 都：高)(市街地中心部)

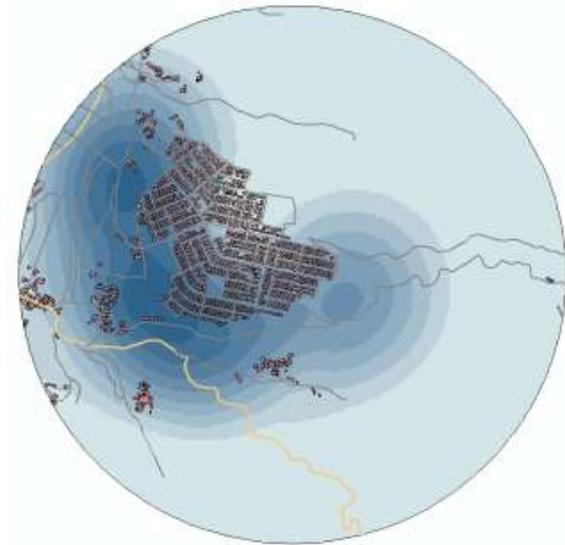
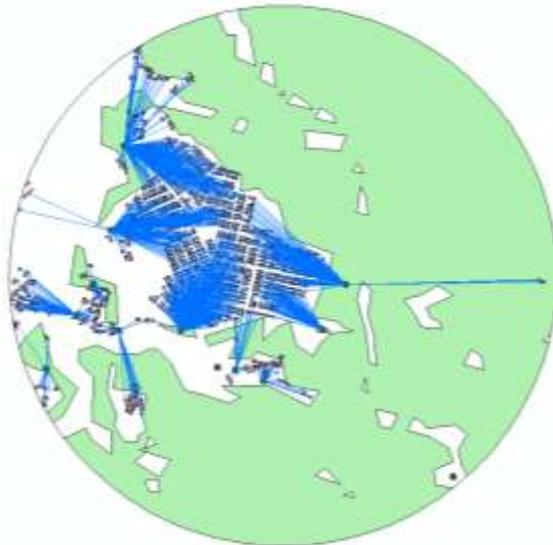
★けやき台4丁目(クラスター3=自：高, 開：低, 都：低)(山間部より)



住居数	最短距離(m)			ピクセル数	緑塊面積(ha)				
	最小値	最大値	平均値		平均値	最小値	最大値	合計	割合(%)
1119	6.86	719.03	232.80	7395	19.34	0.02	208.39	212.78	67.77%

大きい緑塊を中心に配置も比較的良好
Buffer分布図をみると, 山間部を開発した住宅地だということがわかるように, 山間部の緑がどれほど心理的影響を与えているのか今後の考察が興味深いといえる。

★けやき台4丁目(クラスター3=白:高, 開:低, 都:低)(山間部より)

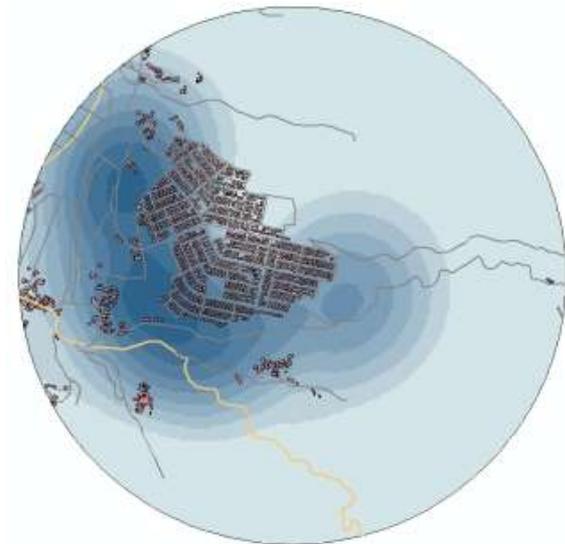


	NDVI				形態指標	C3	標準偏差
	平均値	最大値	最小値	2次半径			
最大値	1.322	1.471	1.283	7737.869	1.000	0.785	30.671
最小値	1.233	1.233	1.050	0.000	0.006	0.005	0.000
平均値	1.274	1.301	1.228	749.378	0.668	0.525	6.760

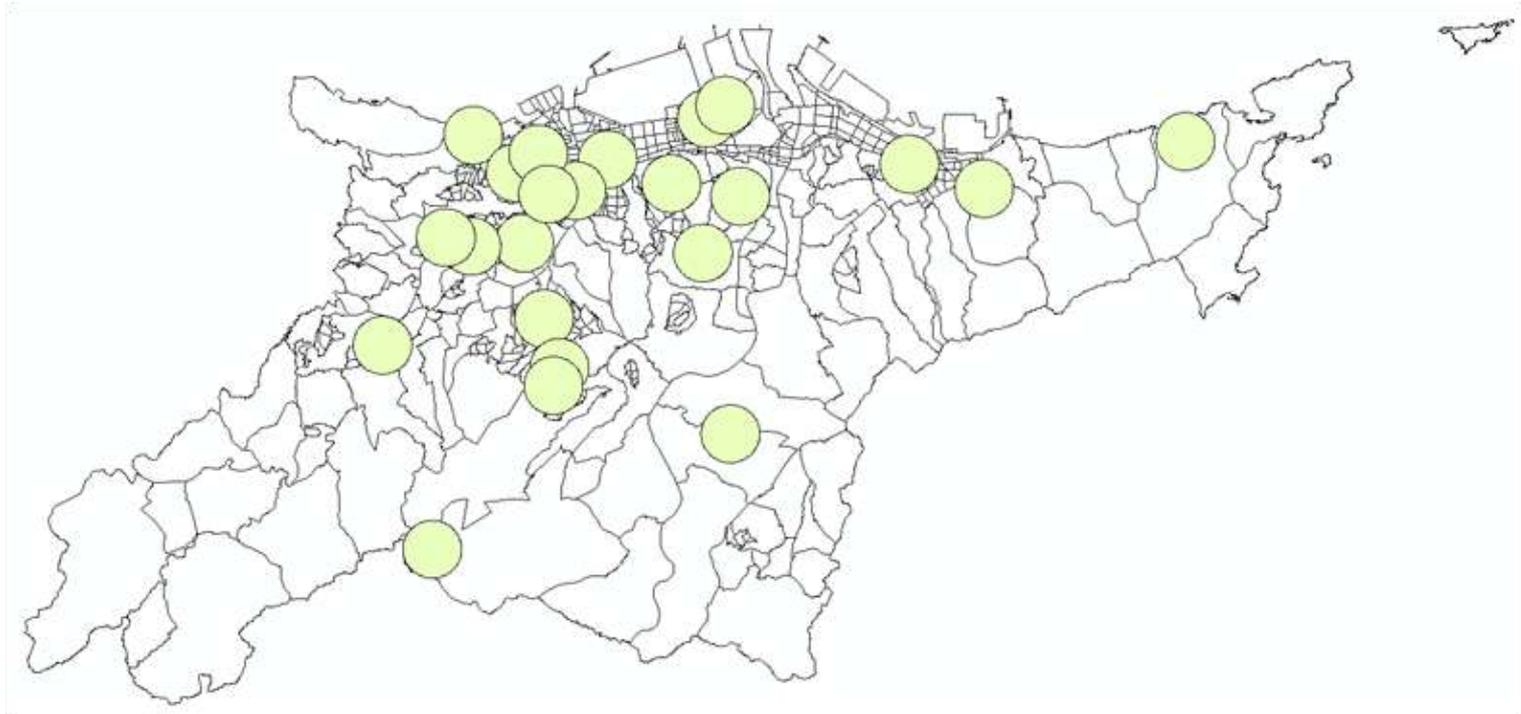
クランプ数:11

緑塊評価指標をみると、NDVIの値は他の地区とあまり変わりはないが、NDVIの重み付けをした2次半径の平均は比較的大きい値をとっている。また、標準偏差(形状)の平均値も大きく、歪な形が多いと判断できる。

★けやき台4丁目(クラスター3=自：高, 開：低, 都：低)(山間部より)

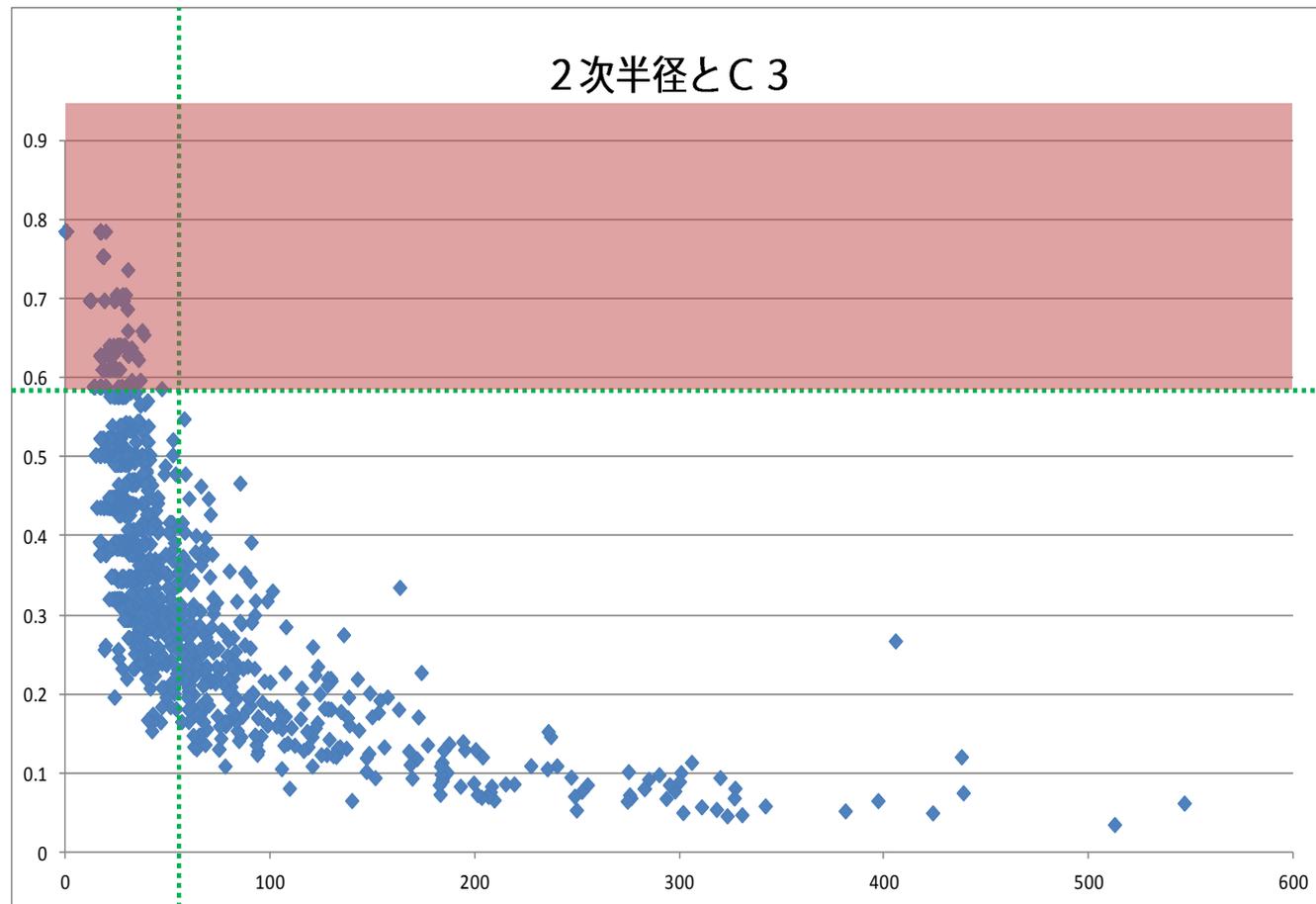


けやき台は周囲を山に囲まれた住宅団地で、カーネル図でピークのみられた緑は、開発により残された残緑地であり、その一角に公園が配置されている。団地内には、小規模な公園等はあまり見受けられず、各家先の樹木により、緑は多く感じられたが、リモートセンシングデータが示している通りBuffer内に占める緑は多い一方、団地内に計画的に配置された緑地は少ない。



居住地 No	地区名	CL	人口数
231	大字東明野	1	大
504	賀来北1丁目	1	平均
513	里1丁目	1	小
222	大字旦野原	2	大
230	大字東上野	2	平均
558	高江中央3丁目	2	小
5	けやき台4丁目	3	平均
196	大字安藤	3	小
220	大字志生木	3	大
236	大字横尾	4	大
324	富士見が丘東3丁目	4	平均
434	浜の市2丁目	4	小

居住地 No	地区名	CL	人口数
204	大字寒田寒田北町	5	平均
250	大字海原	5	小
280	大字荏隈	5	大
189	大字大分(その3)	6	小
235	大字森町	6	大
517	金池南2丁目	6	平均
28	三川新町1丁目	7	小
108	古ヶ鶴1丁目	7	平均
278	大字羽屋	7	大
402	末広町2丁目	8	平均
456	田室町	8	大
509	都町1丁目	8	小



24地区における順位	評価	指標
1位～6位	◎	平均距離, ピクセル数, NDVI 平均値, 2次半径, 形態指標, C3, 標準偏差
7位～12位	○	
13位～18位	△	
19位～24位	▼	

居住地No	平均距離	ピクセル数	NDVI 平均値	2次半径	形態指標	C3	標準偏差
231	◎	○	○	△	○	○	○
504	△	○	○	○	○	○	◎
513	○	○	◎	○	▼	▼	△
222	◎	◎	△	○	△	△	△
230	○	◎	○	◎	△	△	▼
558	◎	○	◎	◎	▼	▼	▼
5	○	◎	△	◎	△	△	▼
196	△	◎	◎	◎	▼	▼	▼
220	◎	◎	▼	◎	◎	◎	○
236	◎	○	◎	△	▼	▼	▼
324	○	◎	△	◎	▼	▼	▼
434	○	○	○	○	△	△	△
204	◎	△	△	△	△	△	△
250	▼	△	▼	▼	○	○	◎
280	△	△	◎	○	○	○	○
189	△	▼	△	▼	◎	◎	◎
235	○	△	○	▼	○	○	△
517	△	△	○	△	○	○	○
28	△	△	▼	▼	◎	◎	◎
108	▼	▼	○	△	△	△	△
278	▼	▼	▼	△	▼	▼	○
402	▼	▼	△	○	◎	◎	◎
456	▼	▼	▼	▼	◎	◎	○
509	▼	▼	▼	▼	◎	◎	◎
最大値	471.04	9718.00	1.30	3179.61	0.86	0.68	7.58
最小値	122.83	12.00	1.27	11.68	0.67	0.35	1.16
RANGE	348.21	9706.00	0.03	3167.93	0.19	0.33	6.42
平均値	267.41	2104.67	1.28	268.22	0.69	0.54	4.45

居住地No	地名	クラスター	自然度	開発P	都市的機能	地区数
231	大字東明野	1	高	高	高	57
504	賀来北1丁目	1				
513	里1丁目	1				
222	大字旦野原	2	高	低	高	62
230	大字東上野	2				
558	高江中央3丁目	2				
5	けやき台4丁目	3	高	低	低	27
196	大字安藤	3				
220	大字志生木	3				
236	大字横尾	4	高	高	高	56
324	富士見が丘東3丁目	4				
434	浜の市2丁目	4				
204	大字寒田寒田北町	5	低	高	低	88
250	大字海原	5				
280	大字荏隈	5				
189	大字大分(その3)	6	低	高	低	104
235	大字森町	6				
517	金池南2丁目	6				
28	三川新町1丁目	7	低	低	高	144
108	古ヶ鶴1丁目	7				
278	大字羽屋	7				
402	末広町2丁目	8	低	低	高	26
456	田室町	8				
509	都町1丁目	8				

クラスター1～4の自然度が高いという特性が得られた居住地は、形状を示す指標(形態指標, C3, 標準偏差(形状))の評価結果はそれほど高くはないが、緑地ピクセル数、つまり緑地の面積(=規模)は大きいことがわかる。これは、面積が大きいため緑地の形態が多様であることを示しているものと考えられる。一方で、2次半径においては評価が高く、植生分布は安定していると考えられる。また、住居から緑までの平均距離は比較的近く評価は高い。定量的に緑勢圏を把握した結果としては、クラスター1～4は緑勢圏としての評価は比較的高い居住地であると考えられる。

クラスター5～8の自然度が低いという特性が得られた居住地は集計範囲の緑地ピクセル数は少なく評価が低い。また各住居から緑塊までの平均距離が大きい傾向がある。一方で、形状を示す指標(形態指標, C3, 標準偏差(形状))の評価は比較的高い。これは、緑地が細分化され市街地の中に残った緑がリモートセンシングデータとして集計された際に、少ないピクセル数でカウントされ、その結果、形態評価としては高い評価となっている傾向がある。この点に関しては、今後分析上の工夫が求められるといえる。

今回のエコロジカルネットワークの概念を考慮した定量的な緑勢圏評価を行った結果、居住地類型において自然度が高いという特性が得られた居住地は、多様な緑地形態をもつ緑塊が多く分布するなかにも植生分布は安定し、緑への近接性も良いことが明らかとなった。このような居住地の緑は、エコロジカルネットワークの概念を考慮した形状を維持しつつ、いかに多くの緑を保全していくかが課題といえる。

反対に、居住地類型において自然度が低いという特性が得られた居住地に関しては、よりよい緑勢圏を形成するためにも、単純に緑量を増やすだけでなく、形状や近接性を考慮した配置計画をすすめる必要があると考える。

緑被率

対象となる地域の面積に対して緑被地が占める割合。平面的な緑の量を把握するための指標

緑視率

人の視界の入る緑の割合。景観の中に占める草木の分量を示す値として用いられる

緑地率

土地利用(宅地)において、緑地が占める割合

緑化率

用途地域が定められている都市計画区域内で、緑化の推進の必要があるとして、都市計画に敷地面積に対する緑地の割合

緑被率：一定の広がり地域で、樹林・草地、農地、園地などの緑で覆われる土地の面積割合で自然度を表す指標の一つ。

(wikipedia)

緑視率：市街地における緑の量の比率。高さ1.5mに据えたカメラを用いて水平に撮影した写真の視野にある緑の割合を示す(%)

(日建学院)

緑地率：宅地の造成等に係る土地の面積に対する緑地面積の割合

(www.city.maebashi.gunma.jp/kurashi/8/19/20/.../100_gaiyou.pdf)

緑勢圏：

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

(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)

文教厚生施設A	大学 体育館	高等専門学校 競技場	各種学校 公会堂	病院
文教厚生施設B	幼稚園 図書館 児童厚生施設 教会	小学校 老人ホーム 診療所 公衆浴場	中学校 保育所 神社	高等学校 福祉施設 寺院