都市の緑地変動とその要因について

都市の緑地変動予測に関する研究

A STUDY ON THE CHANGES OF URBAN GREEN SPACE AND
ITS REGULATING FACTORS

岩尾 襄*, 萩島 哲**, 金 俊栄***

Noboru IWAQ, Satoshi HAGISHIMA and Juneyoung KIM

For the planning of urban green space, it is necessary to explain the changes of green space distribution. The aim of this study is to clarify the regulating factors of urban green space distribution and of green space change. For the purpose of this aim HAYASHI's quantification theory are applied for the data of green space distribution. Four external criterion are total green space, woodland, grass area and agricultural land. And data of population, land use, geographical position, etc are adopted for the factors.

Through the analysis dominant factors for regulating green space distribution and its change are obtained.

Keywords : urban green space, regulating factors, quantification theory

1. はじめに

都市の緑量の減少についてはこれまで多方面からの調査や分析がなされ、これ等をもとにしたいろいろな施策が設けられたが、緑地の総量は依然大幅な減少を示している。都市の民有緑地は都市の成長、拡大とともに他への用途変更を余儀なくされるが、緑地計画において重要な位置を占めるこれらの緑地がどのように分布し、その変容がいかに進められるのかをとらえることは市街地における緑地保全計画への示唆を与えるものと思われる。

都市の緑地を公園、園庭等の意図的に設けられた都市的緑地と、樹林、農地、芝地等の自然的緑地とに区分すると、前者は計画的にその配置が決められるものであり、後者は都市の拡大とともに高い評価を得て他の用途へと土地利用形態の変容を迫られる部分とみられる。このような自然的緑地の変動は、直接的にはさまざまな原因によって起こされるものであるが、都市レベルでの動きとしてとらえるとき、地形や人口など各種の都市的要因との関係を見ることが出来る。

本研究では市街化区域における自然的緑地（公園、園庭等計画的緑地を除く）の分布と、緑地周辺においてその立地に影響を与える要因をとらえ、緑地分布の規定要因について考察すること、さらに時系列的解析により緑

地の変動と要因との関係を明らかにし、緑地変動予測への知見を得ることを目的としている。

これまで都市の緑地分布や緑地変動については数多くの調査や研究がなされ、緑地と人口密度や建築密度等との解析により都市の緑地構造をとらえたもの（田畑1972、宮本1973）^{1),2)}や、市街化区域内の農地や樹林地を地形的条件との関係でとらえたもの（田代1975）³⁾、人口集中地域での自然的土地利用変化の状況を確率的に考察したもの（中瀬ら1978）⁴⁾、都市の農地、樹林地を除く空地の動態を人口、道路、土地利用等の指標との関係で明らかにしたもの（水口1982、金ら1987）^{5),6)}、あるいは緑被地の残存規模特性についての研究（田代ら1989）⁷⁾などがみられるが、本報告では地形、都市活動、接近性、土地利用、法制度等に関するメッシュデータとして数量化可能な多くの項目を用いた数量化Ⅰ類分析により緑地分布および緑地変動の規定要因について考察したいと考えている。

(1) 研究の概要

本研究の主なテーマとしては次の3つにまとめることが出来る。

- ・テーマⅠ 緑地分布とその変動の特性とを明らかにする

* 九州東海大学 助教授

** 九州大学 助教授・工博

*** 九州大学 大学院生

Associate Professor of Kyusyu-tokai Univ.

Associate Professor of Kyusyu Univ., Dr. Eng.

Graduate Student of Kyusyu Univ.

- ・テーマⅡ 緑地分布を規定している要因をとらえる
- ・テーマⅢ 緑地変動を規定している要因をとらえ、サンプルスコアによる推測を行う

以下にこれらのテーマに関してのメッシュデータによる多変量解析等を行い検討を加える。分析はそれぞれ昭和50年、60年、および60年—50年の変動量について行ったが⁸⁾、紙面の都合で昭和50年のデータに対する分析に関して述べることにした。

(2) 研究の方法

データの主な指標は下記のとおりで、昭和50年を基準年として昭和60年のデータとの対照を行った。

- ・対象地区 福岡市の市街化区域内(昭和50年指定)
- ・メッシュ規格 2分の1基準地域メッシュ(約462×581m面積約2682a)
- ・サンプル数 418メッシュ⁹⁾
- ・地図 国土基本図 縮尺1/2500

緑地データは上記対象地区内の樹林、芝地、農地について国土基本図からメッシュごとにデジタイザーを用いて計測した¹⁰⁾。緑地の区分にあたっては地図の記号に従って分けることを原則とし、樹林は地図上の樹林、竹林、果樹園を、芝地は芝地、荒地、笹地を、農地は田、畑、桑畑、茶畑を対象にした。データはすべて昭和50年と60年の2時点についてそれぞれの資料から求めた。

説明変数として使用したすべての要因項目のデータも上記対象地区の基準地域メッシュごとのデータとしており昭和50年および60年の両時点について福岡市統計局資料その他より求めた。

2. 緑地分布特性

福岡市は博多湾に向かって半円形の市街地を展開しており、円心に近い部分の平野部と円周部分の丘陵地とから成っている。対象地の境界となった市街化区域界は、ほぼ丘陵地の端部に位置しており、一部の隣接市町界部分を除いて調整区域に指定された緑地と接している。図—1は昭和50年の樹林、芝地、農地の合計をメッシュごとに集計したもので、市街化区域の縁辺部および丘陵地区に緑地の集積がみられる。

対象地域全体についての緑地面積の集計結果は、昭和50年の総面積1981haにたいして60年には1032haと減少しており、農地面積の著しい減少が特徴となっている。緑地面積を用途地域別にみると(図—2)住居系地域に85.7%(S50)が分布しており、工業系地域に13.4%、商業系地域に0.8%がみられる。種目別では樹林面積の97.5%(S50)が住居系地域で占められているのが特筆される。しかし、メッシュごとの緑地率でみると住居系地域の平均値が20.7%(S50)に対して工業系地域は17.5%となって、工業系地域における緑

図—1 緑地合計分布図(昭和50年)

図—2 用途地域別緑地分布図

図—3 緑地率別メッシュ数

地率の予想外に高いことが分かる。また、工業系地域の緑地を種目別にみると、そのほとんど89.3%(S50)が農地で占められているのが特徴とみられる。昭和50

年から60年までの緑地減少率を用途地域別で比較すると、住居系51.4%，商業系52.1%，工業系46.1%となっており、地域間の差はほとんどなく、全域にわたる平均的な減少傾向であることが分かる。

次に、メッシュ単位での緑地率分布をみると（図-3）昭和60年の緑地率は357メッシュ（85.4%）が0～20%となり緑地率の高いメッシュが減少して低いメッシュへと変化したことが特徴とみられる。

図-4 緑地合計・人口相関図（昭和50年）

表-1 緑地分布のカテゴリー表

類別	要因	水準	カテゴリー	反応数	類別	要因	水準	カテゴリー	反応数	
地形	平均標高	1	0 ~ 10m	231	土地利用	住宅用地	1	0 ~ 250a	51	
		2	10 ~ 20	107			2	250 ~ 500	53	
		3	20 ~ 30	57			3	500 ~ 750	73	
		4	30 ~ 40	12			4	750 ~ 1000	75	
		5	40 ~	11			5	1000 ~ 1250	72	
	傾斜度	1	0 ~ 2/100	283		商業用地	1	0 ~ 250a	314	
		2	2/100 ~ 4/100	43			2	250 ~ 500	75	
		3	4/100 ~ 6/100	61			3	500 ~ 750	20	
		4	6/100 ~ 8/100	22			4	750 ~	5	
		5	8/100 ~ 10/100	9			工業用地	1	0 ~ 250a	358
6	10/100 ~	20	2	250 ~ 500	33					
水域面積	1	0 ~ 500a	250	3	500 ~ 750	18				
	2	500 ~ 1000	72	4	750 ~ 1000	7				
	3	1000 ~ 2000	43	5	1000 ~	8				
	都市活動	人口	1	0 ~ 1000人	107	土地利用	道路用地	1	0 ~ 250a	97
			2	1000 ~ 2000	125			2	250 ~ 500	288
3			2000 ~ 3000	100	3			500 ~ 750	48	
4			3000 ~ 4000	52	4			750 ~	5	
5			4000 ~	34	都市施設面積			1	0 ~ 250a	299
商業従業者		1	0 ~ 1000人	329			2	250 ~ 500	42	
		2	1000 ~ 2000	40			3	500 ~ 750	22	
		3	2000 ~ 3000	17			4	750 ~ 1000	19	
		4	3000 ~	32			5	1000 ~ 1250	9	
製造業		1	0 ~ 500人	398	水田面積		1	0 ~ 250a	171	
	2	500 ~ 1000	14	2		250 ~ 500	116			
	3	1000 ~	6	3		500 ~	71			
接近性	最寄りの駅	1	大規模駅迄500m全上1000	8	法制度	位置	1	市域境界地区	49	
		2	小規模駅迄500m全上1000	61			2	市街化縁地区	147	
		3	小規模駅迄500m全上1000	215			3	中央地区	222	
		4	その他	114		地区	1	風致地区	32	
		5		215			2	その他	386	
小学校	1	小学校迄500m全上1000	85	用途地域			1	1種住専	104	
	2	小学校迄500m全上1000	258				2	2種住専	77	
	3	その他	75			3	住居	132		
	中学校	1	中学校迄500m全上1000			44	4	近隣商業	3	
		2	中学校迄500m全上1000			45	5	商業	44	
3		中学校迄500m全上1000	45	6	準工業	45				
4		中学校迄500m全上1000	13	7	工業、工業専用	13				
5		中学校迄500m全上1000								

緑地分布を人口との関係でとらえるため、メッシュごとの緑地量と人口との相関図を求めると図-4のごとく示され（S50）人口の増大に伴う緑地の減少がみられる¹¹⁾。

3. 緑地分布の規定要因

緑地分布量とこれを規定する要因との関係を明らかにするため、ここでは数量化Ⅰ類分析を適用することにした。分析に際して要因の種類により2系統に区分することが必要となり、①地形や都市活動などの立地条件に関する要因群による分析（分析①）と、②緑地の規模や形態などに関する要因群による分析（分析②）との2段階の分析を行った¹²⁾。

（1）要因項目の抽出（分析①）

上記①に述べた緑地の立地条件等に関する要因を抽出するに当たりここではメッシュデータとして収集出来る項目のうちテーマとの関連を考慮して以下の項目を抽出した。要因項目は表-1に示すように、地形ほか5類に大別され、合計17の項目から成っている。以下に各要因データの収集とカテゴリー水準設定について概説する。

＜平均標高＞ 各メッシュごとの平均的な標高を求めるため、1/2500基本図上で各メッシュの1/4細分方眼点¹³⁾の周辺4点の標高を求め、その平均値を当該メッシュの平均標高とした。

＜傾斜度＞ 上記1/4細分点の標高のうち最高と最低の差を両地点間の距離で除したものをそのメッシュの傾斜度とした。メッシュの起伏状態を示す指標となる。

＜水域面積＞ メッシュ内の河川、池水の面積を計測して5段階に分け水域面積とした。

＜人口＞ 福岡市統計局発行の昭和50年国調に基づく夜間人口のメッシュデータを5段階に区分した。

＜商業従業者＞ 上記統計資料の事業所統計調査に基づく従業者数に関するメッシュデータのうち商業従業者数を4段階に区分して商業従業者数分布の項目とした。

＜製造業従業者＞ 同じく製造業従業者数の分布を3段階に区分して設けた。

＜最寄りの駅＞ メッシュごとに接近性を表す指標としてJR駅および私鉄駅からの当該メッシュまでの距離を地図上で求め、また年間乗降客数3000万人以上の大規模駅とその他の小規模駅とを区別して5段階を設けた。

＜小学校までの距離＞ 同様に各メッシュから小学校までの距離を地図上で求め3段階を設けた。

＜住宅用地＞ 対象地域に対する土地利用現況調査よりメッシュごとの住宅用地面積を求め6段階に区分した。

＜商業用地＞ 同じく商業、業務用地について4段階で表した。

＜工業用地＞ 工業、運輸業について5段階で表した。

表—2 緑地分布のスコア表

要因	メッシュ	S50 緑地合計		S50 樹林面積		S50 芝地面積		S50 農地面積	
		スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ
平均 標高	1	5.4	171.0	-31.4	289.5	-13.9	218.5	67.2	205.5
	2	-34.3	(3.4)	5.5	(10.2)	4.3	(18.8)	-60.8	(7.5)
	3	5.9	①	88.3	④	13.4	①	-103.5	⑦
	4	138.8		22.5		190.5		-138.4	
	5	39.7		238.1		-26.0		-132.1	
傾斜 度	1	-13.7	216.5	-41.5	308.0	3.4	90.1	34.6	165.7
	2	-22.1	(4.3)	-2.2	(11.8)	-15.0	(7.0)	-5.0	(6.0)
	3	-1.2	⑩	28.1	③	18.2	⑥	-55.2	⑨
	4	9.0		121.8		-24.8		-130.1	
	5	81.5		159.8		-71.9		-41.8	
水域 面積	1	44.1	472.1	17.7	181.4	5.3	118.8	32.5	231.3
	2	-3.8	(9.3)	-5.6	(8.9)	2.0	(9.0)	-27.6	(8.5)
	3	-3.3	④	-9.9	⑦	23.4	③	-82.8	⑤
	4	-178.5		-56.1		-44.0		-43.0	
	5	-428.1		-163.7		-93.4		-198.8	
人口	1	154.1	259.6	24.2	38.8	73.1	117.8	78.3	169.7
	2	-28.5	(5.1)	-14.4	(1.4)	-18.1	(9.1)	14.9	(6.2)
	3	-58.7	⑨	-13.3	⑤	-21.6	②	-35.8	⑧
	4	-68.7		3.1		-36.1		-63.3	
	5	-105.6		11.3		-44.5		-83.3	
商業 従業	1	14.1	71.8	5.0	58.8	-2.0	37.3	10.2	97.2
	2	-57.7	(1.4)	12.7	(2.2)	-2.5	(2.9)	-87.0	(3.6)
	3	-48.4	⑦	-37.7	②	-9.1	⑤	-0.8	⑥
	4	-46.7		-46.9		28.2		4.1	
製造 業	1	-1.3	81.4	-0.1	28.8	-0.1	58.7	0.3	48.7
	2	1.7	(1.6)	-6.4	(1.1)	-16.7	(4.5)	-20.1	(1.8)
	3	80.2	⑤	22.4	⑥	42.1	⑨	28.6	④
最寄 りの 駅	1	-319.6	375.9	-127.5	144.2	-41.5	51.8	-188.8	281.7
	2	-87.8	(7.4)	-40.8	(5.5)	-1.5	(4.0)	-72.0	(9.8)
	3	-71.4	⑥	-1.5	⑧	-8.9	④	-119.0	③
	4	-30.0		16.8		-11.7		-47.8	
	5	56.2		-0.1		10.4		72.7	
小学 校	1	-23.0	86.1	-21.3	43.9	-14.0	56.1	-5.7	20.7
	2	-10.8	(1.7)	0.4	(1.6)	-7.8	(4.4)	-2.5	(0.7)
	3	63.1	⑩	22.6	⑨	42.1	⑩	15.0	⑤
住宅 用地	1	315.5	579.8	174.5	327.4	-9.9	48.3	154.1	241.2
	2	218.8	(11.4)	178.5	(12.4)	2.7	(3.7)	23.1	(8.9)
	3	95.1	②	31.4	②	9.8	④	65.4	④
	4	-43.9		-11.4		18.3		-35.4	
	5	-90.1		-78.8		15.4		-42.0	
	6	-284.3		-150.9		-30.1		-87.0	

要因	メッシュ	S50 緑地合計		S50 樹林面積		S50 芝地面積		S50 農地面積	
		スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ
商業 用地	1	18.4	148.5	9.5	58.8	6.1	84.0	8.8	150.9
	2	-37.0	(2.9)	-25.4	(2.2)	-11.3	(4.9)	-14.8	(5.5)
	3	-121.5	②	-49.3	③	-40.4	⑧	-49.8	⑩
	4	-130.1		-23.5		-57.9		-142.1	
工業 用地	1	29.4	335.1	5.4	95.5	5.4	50.8	23.7	328.0
	2	-109.9	(6.8)	3.7	(3.8)	-18.7	(3.9)	-111.4	(12.1)
	3	-168.2	③	-62.6	①	-45.2	⑤	-42.4	②
	4	-305.7		-90.1		-26.2		-304.3	
	5	-183.6		-33.1		-42.1		-221.9	
道路 用地	1	79.5	384.6	32.3	118.3	4.3	71.9	35.2	210.4
	2	-5.5	(7.2)	-3.9	(4.5)	2.9	(5.5)	3.1	(7.7)
	3	-100.1	⑦	-34.3	⑩	-18.0	⑦	-70.1	⑥
	4	-285.1		-86.0		-67.6		-175.1	
都市 施設 面積	1	100.5	793.0	48.4	394.2	13.8	106.2	51.2	381.8
	2	-49.4	(15.8)	-2.1	(14.9)	-7.3	(8.2)	-41.6	(14.0)
	3	-75.5	①	-19.6	①	-12.4	④	-89.9	①
	4	-202.4		-84.8		-14.5		-80.9	
	5	-418.4		-283.3		-79.4		-128.9	
	6	-692.5		-347.8		-92.6		-330.4	
水田 面積	1	-132.1	538.4	57.5	217.5	6.4	22.9		
	2	-95.2	(10.8)	20.0	(8.2)	6.8	(1.7)		
	3	79.6	③	-13.3	⑤	-12.4	⑦		
	4	406.3		-160.0		-16.1			
位置	1	-60.8	80.7	-15.3	28.1	-44.1	53.5	27.0	84.4
	2	19.9	(1.8)	-14.3	(1.1)	0.6	(4.1)	47.2	(3.1)
	3	0.2	⑤	12.8	⑦	9.4	①	-37.2	③
地区	1	87.5	94.7	111.5	120.7	-27.6	29.9	-4.5	4.9
	2	-7.3	(1.8)	-9.2	(4.5)	2.3	(2.3)	0.4	(0.1)
用途 地域	1	29.6	412.8	26.9	218.8	-9.1	101.2	-36.6	128.5
	2	118.5	(8.1)	69.8	(8.2)	23.9	(7.9)	62.5	(4.7)
	3	22.2	⑤	0.9	⑥	5.5	⑤	19.9	①
	4	13.2		-37.2		16.1		45.7	
	5	-143.6		-71.8		-14.5		-68.0	
	6	-112.0		-69.4		-0.6		-4.2	
	7	-294.3		-146.7		-77.3		-52.7	
重相関係数		0.9158		0.8178		0.5370		0.7584	
決定係数		0.8387		0.6688		0.2884		0.5751	

() ; 寄与率 % ③ ; 順位

＜道路用地＞ 同じ統計資料に基づきメッシュごとの道路面積を4段階のカテゴリーで道路用地として設けた。

＜都市施設面積＞ 土地利用に関する要因のうち学校、病院、公園等都市施設はメッシュに占める面積率が大きく、緑地量への影響も少なくないと考え、これらの面積を計測して6段階のカテゴリーにまとめた。

＜水田面積＞ 土地利用形態としての水田は地域の特徴を表す有力な指標と考えられ、緑地面積のうち農地として計測されているが、水田のみをとりあげて4段階に区分し設定した。

＜メッシュ位置＞ 都市の中での当該メッシュの位置を示す指標として、ここでは連続した市街地を形成している市域境界地区と、市街化調整区域沿いの地区と、その他の中央地区とに区分した。

＜地区指定＞ 法制度によって規定された緑地を多く有する風致地区について過半を占めるメッシュを設定した。

＜用途地域＞ メッシュ内の用途地域別面積の大きなものにカテゴライズして7段階に区分した。

(2) 緑地分布の分析(分析①)

数量化Ⅰ類分析に際して、外的基準には樹林面積、芝地面積、農地面積の3種目とこれらの合計面積の緑地合計との4項目を選び、分布特性の異なる各種目についての分析と総体についての分析を行った。表—2はこれら4項目に対するカテゴリースコアをまとめたもので、重相関係数は緑地合計が0.9158と最も高い値を示している。

以下に外的基準ごとに解析の結果を概括する。

[緑地合計]

重相関係数に示されるように要因全般にわたって高い相関がみられる。寄与率の高い順序でみると、緑地分布量が多い要因として、①都市施設面積が250a未満と少なく、②住宅用地が750a未満と少ないこと、③水田面積が250a以上と多いこと、④水域面積がないこと、⑤

第2種住居専用地域であることとなっている。寄与率の最も高い＜都市施設＞について都市施設を除いた部分の緑地面積¹⁴⁾と都市施設面積との相関図¹⁵⁾を求めると両者の間にほとんど相関が認められず、＜都市施設＞の存在がメッシュ内の対象面積を減ずることに伴う緑地減少のほかはその存在による周辺への減少要因となっていることが明らかとなる。このため緑地保全計画に際してこれら都市施設の配置が重要な意義を有すると思われる。

[樹林面積]

樹林面積は緑地合計の25%に過ぎないが(S50)、緑地合計とはかなり似通った相関を示している。寄与率の高い順序でみると、樹林面積が多い要因として、①都市施設面積が250a未満と少なく、②住宅用地が750a未満と少ないこと、③傾斜度が4/100以上と高いこと、④平均標高が20m以上と高いこと、⑤水田面積が250a未満と少ないこと、⑥2種住専および1種住専地域であることが示される。福岡市の場合市街地の大半が起伏の少ない標高10m以下の中央部にまとまっており、この地域の樹林が少ないことが分かる。

[芝地面積]

芝地分布に対する要因のレンジは、他の外的基準に比べてかなり低い値を示しており、寄与率1位の平均標高でもスコアにみられるように相関度は低い値にとどまっている。芝地面積が多いのは、①平均標高が高いこと、②人口が1000人未満と少ないこと、③水域面積が1000a未満であること、④都市施設面積が250a未満であること、⑤2種住専地域であることを挙げることが出来る。重相関係数が0.5370と最も低いことで示されるように、芝地の内に自然的草地と造成地等の開発予定地としての芝地が含まれるため、分布特性が明確でないことが挙げられる。

[農地面積]

要因のうち＜水田面積＞は農地面積に含まれるため除外して、16項目の要因により分析を行った。相関度は比較的高く、農地が多いのは、①都市施設面積が250a未満であること、②工業用地が250a未満であること、③駅から1km以上離れていること、④住宅用地が750a未満と少ないこと、⑤水域面積が0と少ないこととなつて、＜工業用地＞との相関が高いことが注目される。

(3) 形態的要因の抽出(分析②)

緑地分布をメッシュ単位でみると、緑地種別構成や大きさ、形状など形態的要因との関連を伺うことが出来る。これら緑地分布と形態的要因との相関をとらえるため、表-3に示す7項目の要因を抽出した。以下に各要因のカテゴリー区分について概説する。

＜緑地構成＞ メッシュ内の緑地が樹林、芝地、農地のうち幾種類の緑地によって構成されているかをカテゴライズして、緑地分布と緑地構成との相関を求めようとするものである。

るものである。

＜緑地形状＞ 主として農地の整地度による要因をとらえるため一団をなす緑地の形状を整形(計画的に整備され直線的なもの)または不整形(自然的で曲線的なもの)

表-3 緑地形態要因のカテゴリー表

類別	要因	水準	カテゴリー	反応数	類別	要因	水準	カテゴリー	反応数
緑地形質	緑地構成	1	1種類	77	周辺環境	道路ハヤ	1	格子状	159
		2	2種類	139			2	不整形	85
		3	3種類	148			3	混合	110
	緑地形状	1	整形	144	宅地率	1	0 ～ 20 %	34	
		2	不整形	179		2	20 ～ 40	108	
		3	混合	41		3	40 ～ 60	187	
	緑地規模	1	(ヶ所) (a)			4	60 ～	55	
		2	1～ 9、 0～ 30	58	平均標高	1	0 ～ 10 m	179	
		3	1～ 9、 30～100	41		2	10 ～ 20	108	
		4	1～ 9、 100～	80		3	20 ～ 30	58	
		5	10～19、 0～ 30	78		4	30 ～ 40	12	
		6	10～19、 30～	64		5	40 ～	11	
		7	20～ 、 0～ 30	37	傾斜度	1	0～ 2/100	213	
		20～ 、 30～	8	2		2/100～ 4/100	42		
			3	4/100～ 6/100		59			
			4	6/100～ 8/100		21			
			5	8/100～10/100		9			
			6	10/100～		20			

表-4 緑地形態要因のスコア表

要因	カテゴリー	S50 緑地合計		S50 樹林面積		S50 芝地面積		S50 農地面積	
		スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ
緑地構成	1	-110.3	174.2	-28.1	39.3	-87.3	99.8	-18.0	35.7
	2	-8.9	(8.0)	-3.7	(3.5)	2.6	(18.8)	-12.1	(1.8)
	3	83.9	⑥	11.2	⑥	32.5	③	19.7	⑦
緑地形状	1	94.2	182.2	-4.5	57.8	2.2	25.2	97.2	224.3
	2	-88.1	(8.3)	13.7	(5.1)	3.2	(4.2)	-105.4	(11.6)
	3	53.8	⑤	-44.0	⑤	-21.9	⑦	118.9	③
緑地規模	1	-368.6	900.3	-25.3	88.6	-19.7	63.5	-322.6	763.4
	2	-322.5	(41.2)	-24.4	(7.9)	-14.7	(10.8)	-284.4	(39.8)
	3	533.7	①	48.9	④	43.8	④	440.8	①
	4	-208.1		-39.7		-14.4		-155.4	
	5	61.1		18.8		-13.9		60.0	
	6	28.3		4.2		0.8		22.3	
	7	291.4		30.4		22.5		239.1	
道路ハヤ	1	-70.5	155.0	-19.2	38.1	-3.9	33.5	-48.8	129.0
	2	84.5	(7.1)	18.9	(3.2)	-14.9	(5.5)	82.4	(8.6)
	3	28.9	⑦	13.1	⑦	18.5	⑥	-3.7	⑥
宅地率	1	239.3	339.7	129.2	145.1	30.7	55.3	79.1	148.7
	2	78.6	(15.5)	-9.8	(13.1)	1.5	(9.2)	85.4	(7.7)
	3	-88.5	②	-15.9	③	0.9	⑤	-50.5	⑤
	4	-100.4		-12.9		-24.6		-83.3	
平均標高	1	-25.7	191.4	-33.4	335.1	-14.1	215.0	20.2	193.8
	2	-0.7	(8.7)	-8.4	(30.2)	-3.8	(38.0)	14.1	(10.0)
	3	27.1	④	58.7	②	15.0	①	-44.5	④
	4	185.8		31.0		193.7		-59.5	
	5	108.7		301.7		-21.3		-173.4	
傾斜度	1	17.7	244.3	-88.8	410.8	4.9	108.7	80.2	435.5
	2	-27.2	(11.2)	-10.9	(38.9)	-19.2	(17.8)	2.4	(22.6)
	3	-3.5	③	28.4	①	14.3	②	-47.5	②
	4	-3.1		214.8		-8.7		-211.9	
	5	-226.6		179.2		-92.4		-314.3	
	6	-15.8		343.8		-5.6		-355.3	
重相関係数		0.8212		0.7588		0.4465		0.7738	
決定係数		0.6743		0.5758		0.2054		0.5985	

() ; 寄与率 % ③ ; 順位

に類別してメッシュ内の緑地群がどちらを主体とするか、あるいはほぼ均等かによって3つのカテゴリーに区分した。

＜緑地規模＞ メッシュ内での緑地の分布状態を表すには、緑地の箇所数と大きさの平均値を示すことが必要であり、これらを複合したカテゴリーが設けられた。

＜道路パターン＞ 緑地形状に影響を与える要因として道路パターンを取り上げ、メッシュ内の道路形状が整形か、または不整形かに判別し、双方等量の場合の混合を加えて3つのカテゴリーとした。

＜宅地率＞ 土地利用のうち住宅、商業、工業用地の合計がメッシュ面積に占める割合を4段階のカテゴリーで表し、周辺環境との相関を求めた。

＜平均標高＞および、＜傾斜度＞については緑地分布の量的要因として解析したものであるが、形態的要因との反応をみるため再び抽出することとした。

(4) 形態的要因についての分析(分析②)

表—3の要因に対する数量化Ⅰ類分析の結果は表—4のごとく示され、4つの外的基準のうち緑地合計に対するものが最も高い重相関係数0.8220となっており、かなり高い予測であることを表している。以下に緑地合計、樹林面積の2つの外的基準について解析の結果を概括する。

[緑地合計]

要因数が比較的少ないことなどからも、レンジが最大の要因の寄与率が41%に達しており、カテゴリースコアの突出が際立っている。緑地合計面積が大きくなる要因をレンジの大きい順に挙げると、①＜緑地規模＞のうち箇所数が9箇所未満と少なく平均面積が100a以上と大きいこと、②宅地率が40%未満と低いこと、③傾斜度が2/100未満であること、④標高が20m以上であること、⑤緑地形状は整形ないし混合であることが示されている。＜緑地規模＞にみられるとおり100a以上のまとまった緑地は80メッシュにのぼっており、保全対象緑地の存在を伺うことが出来る。

[樹林面積]

特徴としては＜傾斜度＞と＜平均標高＞の地形的要因に際立った反応をみせ、寄与率67%に達することが挙げられる。樹林面積が大きくなる主な要因は①傾斜度が4/100以上であること、②平均標高が20m以上であること、③宅地率が20%未満と低いこと、④緑地の箇所数が9箇所未満で平均面積が100a以上となること、⑤＜緑地形状＞で不整形の地区であることなどがあげられる。

4. 緑地変動の規定要因

(1) 要因の抽出

緑地分布の変化がどのような規定要因と、どのような

表—5 変動要因のカテゴリー表

類別	要因	水準	カテゴリー	反応数	類別	要因	水準	カテゴリー	反応数
都市活動	人口増減	1	(以上) (未満)	9	土地利用	工業用地	1	(以上) (未満)	7
		2	-2253 ~ -1000人	128			2	-381 ~ -250a	208
		3	-1000 ~ 0	249			3	-250 ~ 0	194
		4	0 ~ 1000	27			4	0 ~ 250	11
		5	1000 ~ 2000	7				250 ~ 1183	
	商業従業	1	-2150 ~ 0人	44		道路用地	1	-192 ~ 0a	34
		2	0 ~ 1000	345			2	0 ~ 250	376
		3	1000 ~ 2000	21			3	250 ~ 595	8
		4	2000 ~ 6920	8					
	製造従業	1	-1233 ~ -250人	8		宅地率増減	1	-24 ~ -10%	5
		2	-250 ~ 0	165			2	-10 ~ 0	76
		3	0 ~ 2157	247			3	0 ~ 10	279
土地利用	住宅用地	1	-637 ~ -250a	7			4	10 ~ 20	41
		2	-250 ~ 0	174			5	20 ~ 30	12
		3	0 ~ 250	218			6	30 ~ 44	5
		4	250 ~ 588	21	都市施設増	1	-1594 ~ -500a	12	
	商業用地増減	1	-818 ~ 0a	51		2	-500 ~ 0	76	
		2	0 ~ 250	338		3	0 ~ 500	323	
		3	250 ~ 500	24		4	500 ~ 1097	7	
		4	500 ~ 1025	5	水田面積増減	1	100 ~ 0a	9	
		1				2	0 ~ -250	331	
		2				3	-250 ~ -500	38	
		3				4	-500 ~ -750	22	
		4				5	-750 ~ -1000	11	
		5				6	-1000 ~ -1800	9	

相関を示すかを解析するため数量化Ⅰ類分析を行うこととして、外的基準には昭和50年から60年までの緑地変動量を用いた。要因には同期間における都市活動や土地利用などでその変動量がデータとして得られることが条件となり、表—5に示す10項目が抽出された。カテゴリーの数字は昭和60年のデータから50年のデータを減じたもので、プラスの数字は増加を表し、マイナスの数字は減少を表している。

＜人口増減＞ 期間中のメッシュごとの人口増減は2253人の減少から4176人の増加にわたっている。このためカテゴリーのランクを5段階に区分した。

＜宅地率増減＞ 住宅、商業、工業用地の合計がメッシュ面積に占める割合を求め、その変動量を6段階に分けた。

＜都市施設増減＞ 学校、病院、公園等の都市施設面積の増減を4段階に区分した。

(2) 緑地変動の分析

数量化Ⅰ類分析の外的基準には緑地合計の増減以外に樹林面積増減、芝地面積増減、農地面積増減の合計4項目を取り上げ、このうち緑地合計および農地面積に対する要因から＜水田面積増減＞を除外して行った(表—6)。
[緑地合計増減]

解析の結果から緑地合計面積が減少しているメッシュは①人口が増加している、②都市施設が増加している、③商業用地が増加している、④宅地率が10%以上増加している、⑤住宅用地が増加しているなどの要因を挙げることが出来る。これらの要因については既往の他の報告¹⁶⁾などに述べられたことであるが、ここではスコア表

表—6 変動要因のスコア表

要因	カテゴリー	緑地合計増減		樹林面積増減		芝地面積増減		農地面積増減	
		スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ
人口増減	1	99.0	771.2	33.9	55.4	29.7	429.6	38.0	457.9
	2	83.7	(25.2)	21.0	(8.1)	17.2	(30.4)	54.8	(23.2)
	3	-10.8	①	-13.7	⑦	8.1	①	-3.2	②
	4	-149.6		6.3		-43.4		-133.5	
	5	-672.2		41.7		-399.9		-403.2	
商業従業	1	22.3	98.0	-5.2	28.8	14.6	23.1	20.6	64.7
	2	-8.3	(3.2)	-0.9	(3.1)	-2.9	(1.8)	-5.9	(3.2)
	3	89.8	⑨	23.6	⑩	19.2	⑩	58.3	⑨
	4	-1.9		6.4		-3.9		-8.4	
製造業	1	183.6	190.9	50.8	55.4	48.8	57.8	90.4	98.5
	2	-7.3	(6.2)	-4.7	(6.1)	-11.1	(4.0)	-8.8	(5.0)
	3	0.4	⑧	1.9	⑧	6.2	⑧	-8.1	⑧
住宅用地	1	94.9	279.9	-19.7	125.8	62.5	183.1	66.8	107.6
	2	90.6	(9.1)	32.9	(13.9)	20.1	(11.6)	48.0	(5.4)
	3	-58.1	⑤	-16.9	③	-8.4	④	-41.1	⑦
	4	-184.9		-92.7		-100.8		2.3	
商業用地	1	40.5	417.0	14.6	58.3	0.4	173.9	33.7	284.8
	2	-0.6	(13.6)	-3.3	(6.2)	-0.6	(12.3)	3.8	(13.4)
	3	-136.4	③	4.4	⑥	-23.3	⑤	-149.8	③
	4	280.6		53.0		150.6		115.0	
工業用地	1	-31.7	259.7	-1.4	83.3	-11.4	33.5	-15.8	160.7
	2	40.4	(8.5)	2.4	(9.2)	3.8	(2.3)	43.7	(8.1)
	3	-53.5	⑥	-6.9	⑤	-4.8	⑨	-52.0	⑧
	4	206.2		76.4		22.1		108.8	
道路用地	1	98.3	232.8	29.1	32.3	-24.7	67.7	108.9	178.3
	2	-13.4	(7.6)	-3.2	(3.6)	1.3	(4.8)	-13.3	(9.0)
	3	219.5	⑦	24.9	⑨	43.1	⑦	164.9	④
宅地率増減	1	-221.1	300.8	-75.0	105.4	2.8	114.6	-159.2	472.4
	2	18.2	(9.8)	12.9	(11.8)	-5.3	(8.1)	7.6	(24.0)
	3	40.7	④	0.1	④	7.8	⑥	41.6	①
	4	-221.4		-0.7		-83.3		-185.5	
	5	-260.0		-15.3		51.3		-362.3	
	6	27.5		-92.5		35.9		110.1	
都市施設	1	190.5	515.3	18.4	219.1	107.3	152.1	81.9	170.7
	2	76.6	(16.8)	8.2	(24.3)	6.6	(10.8)	69.0	(8.6)
	3	-18.8	②	2.4	①	-4.4	⑤	-16.9	⑤
	4	-324.8		-200.7		-44.8		-88.8	
水田増減	1			-68.4	143.3	30.2	199.0		
	2			-11.3	(15.9)	-8.2	(14.1)		
	3			38.6	②	-23.8	②		
	4			71.5		66.2			
	5			64.1		23.1			
	6			74.9		175.2			
重相関係数		0.7312		0.4900		0.5530		0.6364	
決定係数		0.5346		0.2401		0.3058		0.4050

図—5 緑地合計面積の実績値-理論値差(昭和50年)

図—6 緑地変動面積の実績値-理論値差

に示すようにカテゴリーが0となる点で緑地の減少が始まっていることを明らかにしており、上記の内容を裏付けるものとなっている。

〔樹林面積増減〕

芝地、農地に比べて重相関係数が低く0.4900にとどまっている。樹林面積が減少しているメッシュの要因として①都市施設面積が500a以上増加している、②水田面積が増加または250a未満の減少となっている、③住宅用地が増加している、④宅地率が20%以上増加している、などとなっている。

〔芝地面積増減〕

芝地面積の減少にかかわる要因としては、①人口増加が1000人以上あること、②水田面積の減少が500a未満であること、③商業用地の増加が250a以上であるこ

と、④住宅用地が増加している、⑤都市施設が減少している、となっている。

〔農地面積増減〕

樹林、芝地に比べてよく反応しており、減少の主要因として、①宅地率の増加が10%以上あること、②人口が増加していること、③商業用地が250a以上増加していること、④道路用地が増加していること、⑤都市施設が増加していること、などが挙げられる。

5. サンプルスコアによる緑地分布および緑地変動の考察

3節、4節での数量化Ⅰ類の分析結果で得られたサンプルスコアをもとに、緑地合計分布および緑地変動の実績値と理論値の差をメッシュ地図に表し考察を行った。

図—5 は昭和 50 年の緑地合計面積についての分布図を示したもので、実績値と理論値の差を 0 を中心にしてプラス側とマイナス側に 5 段階に区分している。実績値と理論値との差が少ないのは市の中心部に多く、差が極端に大きくなるのはプラス、マイナス共に周辺部に多い。理論値が大きくなる地区は市の西南部および東部で、実績値が大きくなるのは市南部に多くみられる。理論値が大きい地区は比較的緑地残存の可能性が高く、実績値が大きい地区は今後の緑地減少の可能性が高いことが推測される。同様に緑地変動についての分布図（図—6）からもこのような指摘を行うことが出来る。

6. まとめ

冒頭に記したように本論文は 3 つのテーマを掲げそれぞれ章ごとに解析の内容を述べているが、以下にその主な事柄をテーマごとに概括する。

テーマⅠの緑地分布特性については樹林、芝地、農地の種目別に特徴的な分布特性を示しており、緑地合計にみる特性とは異なったものであることが明らかとなった。緑地減少傾向を用途地域別にみると、昭和 50 年から 60 年の間に住居系、商業系、工業系共に約 50 % の減少となっているが、緑地種別でみると樹林（33.5 %）、芝地（61.8 %）、農地（51.3 %）と減少しており種目別での減少傾向の違いが明らかとなった。

次にテーマⅡでは要因を 2 つのグループに分けて、立

地条件等に関する要因群に対する分析（分析①）と緑地の形態的要因群に対する分析（分析②）との 2 タイプの分析をそれぞれ 4 つの外的基準について行った。それぞれの外的基準に対する要因のうち相関度の高いものをまとめると表—7 のように示され、このような条件の場合に緑地の存在が認められる。要因を昭和 50 年と 60 年で比較すると、表—9 に示すように全体としてよく類似したものとなっており、要因が時系列的にみても認められるものであることを示している。

テーマⅢの緑地変動に対する分析では要因として採用出来る項目が少なく、他の 2 つの分析に比べて低い反応を示している。各外的基準に対する相関度の高い要因をレンジの順位に従って示すと表—8 のように表すことが出来る。

以上の要点を挙げると、①緑地合計面積はメッシュ内の宅地率が 40 % 以上になると急激に減少する。②樹林面積は傾斜度 4/100、平均標高 20 m 以上で増加する。③芝地面積は平均標高 10～40 m で増加する。④農地面積は都市施設、工業用地および住宅用地の合計が 50 % 以上になると減少する等を示すことが出来る。

今回の研究は都市の緑地を計画的に誘導するための知見を得ることを目的としており、上記の結果は少なからずこの目的に添うものと思われる。本研究においては緑地計画に資することを考慮して、対象を自然的緑地とし、学校、公園などの緑地を都市施設として除外したため解析の結果に対するこれらの影響は今後の課題として残されている。

表—7 緑地分布要因表

順	緑地合計	樹林面積	芝地面積	農地面積
分析①	1 都市施設250a未満 2 住宅用地750a未満 3 水田面積250a以上 4 水域面積なし	都市施設250a未満 住宅用地750a未満 傾斜度4/100以上 平均標高20m以上	平均標高20m以上 人口1000人未満 水域1000a未満 都市施設250a未満	都市施設250a未満 工業用地250a未満 最寄り駅1km以上 住宅用地750a未満
分析②	1 緑地規模9個未満 2 平均100a以上 3 宅地率40%未満 4 傾斜度2/100未満	傾斜度4/100以上 平均標高20m以上 宅地率20%未満	平均標高20m以上 傾斜度5/100程度 緑地構成3種混合	緑地規模9個未満 平均100a以上 傾斜度2/100未満 形状整形及混合

表—8 緑地変動要因表

順	合計増減	樹林増減	芝地増減	農地増減
1	人口増加0人以上	都市施設増500a以上	人口増加1000以上	宅地率増10%以上
2	都市施設増0a以上	水田減少250a未満	水田減少500a未満	人口増加0人以上
3	商業地増250a以上	住宅地増0a以上	商業地増250a以上	商業地増250a以上
4	宅地率増10%以上	宅地率増20%以上	住宅地増0a以上	道路増0a以上

表—9 緑地合計分布要因のレンジ比較

要 因	昭和50年		昭和60年		要 因	昭和50年		昭和60年	
	順	レンジ	順	レンジ		順	レンジ	順	レンジ
平均標高	11	171.0	12	87.2	商業用地	12	148.5	10	145.7
傾斜度	10	218.5	9	184.2	工業用地	8	335.1	4	329.5
水域面積	4	472.1	5	251.1	道路用地	7	384.6	6	218.4
人口	9	259.8	7	208.8	都市施設	1	793.0	1	588.3
商業従業	17	71.8	14	74.8	水田面積	3	538.4	2	419.3
製造従業	15	81.4	15	28.9	メッシュ位置	18	80.7	16	25.3
最寄り駅	6	375.9	13	81.2	地区指定	13	94.7	11	126.5
小学校	14	86.1	17	8.9	用途地域	5	412.8	8	166.8
住宅用地	2	579.8	3	337.8					

参考文献および注

- 1) 田畑貞寿：自然環境保全に関する計画的な研究，都市計画，第 69・70 号，pp. 36～48，1972 年
- 2) 宮本克己：住宅地における緑地環境の評価に関する研究（Ⅰ）緑地空間の密度分析，都市計画，第 76 号，pp. 51～63，1973 年
- 3) 田代順孝：市街化進行地域における農林地利用に関する研究，都市計画別冊，10 号，pp. 223～228，昭和 50 年
- 4) 中瀬 勲，久保 貞，杉本正美：土地利用構造に関する計画学的研究（2）土地利用変化についての検討，造園雑誌，41(2)，pp. 23～31，1978 年
- 5) 水口俊典：空閑地の土地利用転換に関する予備的研究，都市計画別冊，17 号，pp. 67～72，昭和 57 年
- 6) 金 振仙，田代順孝，田畑貞寿：低層高密度市街地における空地の変容と緑被空間の存在条件に関する研究，都市計画別冊，22 号，pp. 19～24，昭和 62 年
- 7) 田代順孝，杉本亮一：オープンスペース計画からみた緑被地の残存規模特性，都市計画別冊，No. 24，pp. 115～120，1989 年
- 8) 岩尾 襄：都市の緑地変動予測に関する研究 第 1 報，九州東海大学紀要工学部，第 16 号，pp. 18～23，1989 年
- 9) 市街化区域内は 717 メッシュから成り，このうち調整区域及び海水域を含むメッシュを除いて 418 を対象とした。

- 10) 計測は地図上で約1 cm×1 cm(約6 a)以上を対象とした。緑地の画定に際しては種目ごとに1団をなすものとし、メッシュ単位で求めた。
- 11) 岩尾 襄, 萩島 哲: 住居系地域における緑地量について

注 11) 都市施設面積と相対緑地面積の相関図

て(都市の緑地変動予測に関する研究 その3), 日本建築学会中国・九州支部研究報告, 第8号 計画系, pp. 217~220, 平成2年3月

- 12) ②の分析では緑地ゼロとなるメッシュが外的基準に有意に寄与しないため, これらを除いて364個を対象とした。
- 13) 国土地理院で行う平均標高値算出方法に準じたもので, メッシュの縦横の4等分線の交点を指している。
- 14) 水域等を除く有効土地面積の割合を乗じた相対緑地面積。
- 15) 都市施設面積と相対緑地面積の相関図 相関係数 0.0233
- 16) 田畑貞寿: 都市のグリーンマトリックス, 鹿島出版会, 1979年

(1990年4月2日原稿受理, 1990年10月29日採用決定)