



Title	都市の Open Space について : 札幌市における緑地現況調査
Author(s)	浅川, 昭一郎; 千葉, 博正; 川久, 誠一; 葦沢, 拓実; 板垣, 恒夫; 明道, 博
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 20, 89-103
Issue Date	1977-02-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/13344
Type	bulletin (article)
File Information	20_p89-103.pdf



[Instructions for use](#)

都市の Open Space について

— 札幌市における緑地現況調査 —

浅川昭一郎	北海道大学農学部	葦沢 拓実	北海道地域開発研究所
千葉 博正	同(現北海道地域 開発研究所)	板垣 恒夫	北海道大学農学部演習林
川久 誠一	同(現北海道庁)	明道 博	北海道大学農学部

I. 序

近年、都市における生活環境の悪化や住民の生活意識水準の向上などに伴い、緑地に対する関心や要求も急速に高まっている。

都市における緑地は多目的な機能を有し、都市の生活環境を構成する基底であると考えられ、計画においても、従来からの公園や公共緑地を対象にするにとどまらず、緑被地⁽⁹⁾、自然面⁽⁸⁾など、より包括的なスペース概念の重要性とそれらの計画的秩序づけの必要性が指摘されるに至っている。

しかしながら、緑地の概念、分類の基準のとり方などに関しては、人によって異なることも多く、混乱を生ずる場合もみられる。⁵⁾⁶⁾ 今後の緑地調査を進める上では、それらの明確化と調査方法について、利用の目的やスケールに応じた検討が必要と考えられる。

本調査は、都市の緑地問題を考える場合に各都市の自然的立地や社会・経済・歴史などの側面からみた地域特性に応じた事項の整理が必要であろうとの前提から、基礎的段階として、北海道において最も都市化と緑地問題が顕在化している札幌市を取り上げ、土地利用の変化パターンおよび小分類での緑地の質的および量的把握を行ったものである。

ここでの緑地概念は昭和8年に設けられた東京緑地計画協議会による定義¹⁾に準拠し、「その存在自体が空地として価値づけられたスペース」と把握、さらに現実の都市内における空地の重要性から、今後価値づけられるべきスペースをも含めて

考えることとする。

すなわち、実体的には空地にほぼ相当するが、空地を非価値的な単純なスペース概念として用いるのに対し、その存在の意義を強調した、やや抽象的な概念として用いている。なお、以下においては「空地」を非建ぺい地から交通用地を除外したスペースの総称としてのみ用いている。

注)「緑地トハ其ノ本来ノ目的ガ空地ニシテ宅地商工業用地及頻繁ナル交通用地ノ如ク建ペイセラザル永続的ノモノヲ謂フ」

II. 調査方法

調査対象地域は、札幌市の都市計画区域 56,990 haのうち既存市街地と将来の市街化が予想される区域を含む市街化区域 22,010 ha(昭和45年告示)を選び、都市内の河川や若干の市街化区域外(調査メッシュに含まれた)を加えた 22,625 haである。

調査は地区の斉一な比較と地域比較の為の集計を容易にするため、メッシュ法により行われた。単位メッシュの大きさは日常生活圏の広さおよび調査対象地域の広さや均質性を考慮し 500 m 方形とした。

緑地判読は札幌市現況図(1/5000, 昭和48年修正)を基図とし、昭和48年6月撮影の航空写真(札幌市所有, 1/12500)の拡大実体視により、各単位メッシュ上の透明紙に打たれた100個のランダム点に相当する部分を抽出して行われた。調査における緑地分類は表-3に示すとおりで、緑地の質的特性と土地利用目的が組み合わさってい

る。分析においてはこれらを随時合成して用いた。

また緑地に関連したファクターとして下記に示すようなデータをメッシュデータとして整理し必要に応じて利用した（今回の分析では f, h, k, ℓ, o などを利用）。

〈資料とその出所〉

a) 傾斜	札幌市：札幌市現況図 1 / 5000 (昭 48 修正)
b) 地質	道地下資源調査所：北海道水理地質
c) 土壌	図幅説明書別冊札幌周辺の地盤と地下水 (昭 40)
d) 河沼	札幌市：札幌市河川図 (昭 42)
e) 水質	b) に同じ
f) 潜在自然植生	札幌市：札幌市主要部植生図 1 / 50000 (昭 48) 辻井達一博士調査
g) 現存植生	〃
h) 土地利用変化	国土地理院：1 / 50000 地形図 明治 29 年版, 大正 5 年版, 昭和 10 年版, 昭和 35 年版修正図, 昭和 46 年修正図
i) 土地利用	札幌市：札幌市土地利用現況図 (昭 45)
j) 容積率	〃 : 容積率図
k) 用途地域	〃 : 札幌圏都市計画市街地区域用途地域図 1 / 30000 (昭 48)
ℓ) 人口密度	〃 : 人口密度図 (昭 45)
m) 推定人口密度	〃 : 推定人口密度図 (昭 50, 昭 55)
n) 許容人口密度	〃 : 許容人口密度図
o) 人口集中地区	総理府：国勢調査, 人口集中地区図 (昭 45)
p) 幹線道路・鉄道	k) に同じ
q) 公園充足度	札幌市：札幌市都市計画公園緑地図 1 / 25000 (昭 47)

III. 結果と考察

1. 市街化と土地利用の変化

札幌市は、その創建に当る明治初期には、密林と荒地に覆われ、河川には鮭、鱒等がのぼる自然地であったが、その後、まず農地の開拓と、これに引き続き市街化が進み、誕生より 100 余年を経た現在では、その人口 124 万人 (昭和 50 年, 市域) に到っている。

これら土地利用の変化の概略を国土地理院 1 / 5 万図によってみると、表-1 が示す如くで、市街地の拡大傾向が明確に示されている。生産緑地

に関してみれば、畑は大正 5 年図にピークがあり、昭和 35 年から昭和 46 年図にかけて減少が著しい。水田は明治 29 年図では未だ極めて少ないが、昭和 10 年図にかけて急激な増加を示し、昭和 35 年から昭和 46 年図にかけては減少し、果樹園も昭和 10 年図をピークとして減少している。

一方、荒地は明治以降昭和 35 年図までは減少しているが、昭和 35 年から昭和 46 年図にかけては急増している。また樹林地は明治以降減少を続けている。湿地・河沼については明治 29 年から大正 5 年図にかけて既に大部分が減少している。

以上の土地利用変化を、各調査年の土地利用構成比と、それが前調査年図のどのような土地利用から変化したかを示したものが、図-1 である (矢印は移行面積が大きなものを示す)。

このような変化の特徴をごくおおまかにみると、明治 29 年から大正 5 年図では、市街地の増加の大部分は畑から転換し、水田の増加は畑の転換と荒地・樹林地・湿地の開拓により、畑の増加は荒地・樹林地・湿地の開拓によっており、これらの結果として自然の樹林・湿地が急減していることが知られる。また開拓初期においては、森林の乱伐・火災・虫害などによる森林の減少も多く、農地化には低湿地帯の排水路の開掘による土地改良や道路開さくなどによるところが大きい。

大正 5 年から昭和 10 年図に至る変化には、畑の市街地や水田への転換の大きさに特徴がみられ、都市規模 (人口, 市街地面積) の拡大に伴い酪農・園芸などの近郊農業が盛んとなり、荒地や樹林の畑地化も進んでいる。

昭和 10 年から昭和 35 年図に至る変化においては、水田の増加がにぶり、部分的には市街化や畑地化も生じている。市街地の増大の大部分は畑地からの転換によっている。この傾向は昭和 46 年図に続いているが、昭和 30 年代以降の人口増加が著しく、畑の水田への転換、樹林・荒地などの農地化は極めて少なくなり、農地の市街地化が大きく、結果的には農地の減少が著しい。また農地の市街地化への過程としての荒地化が増大している。一方、対象地域にまともに残っている自然の樹林は、市の北西～南～南東にかけての山林・丘陵地

Table 1. The change of land use since 1896
(shown by Numbers of mesh)

Use of land	1 8 9 6	1 9 1 6	1 9 3 5	1 9 6 0	1 9 7 1
Urban area	15	52	86	207	332
Field	213	395	366	312	213
Rice pad	5	86	146	137	97
Orchard	0	23	21	14	12
Waste land	72	56	38	8	39
Forest	294	108	76	55	43
River or marsh	141	20	7	7	4
Total	740	740	740	740	740

* Data are from 740 meshes in survey area and represent the largest land use in each mesh.

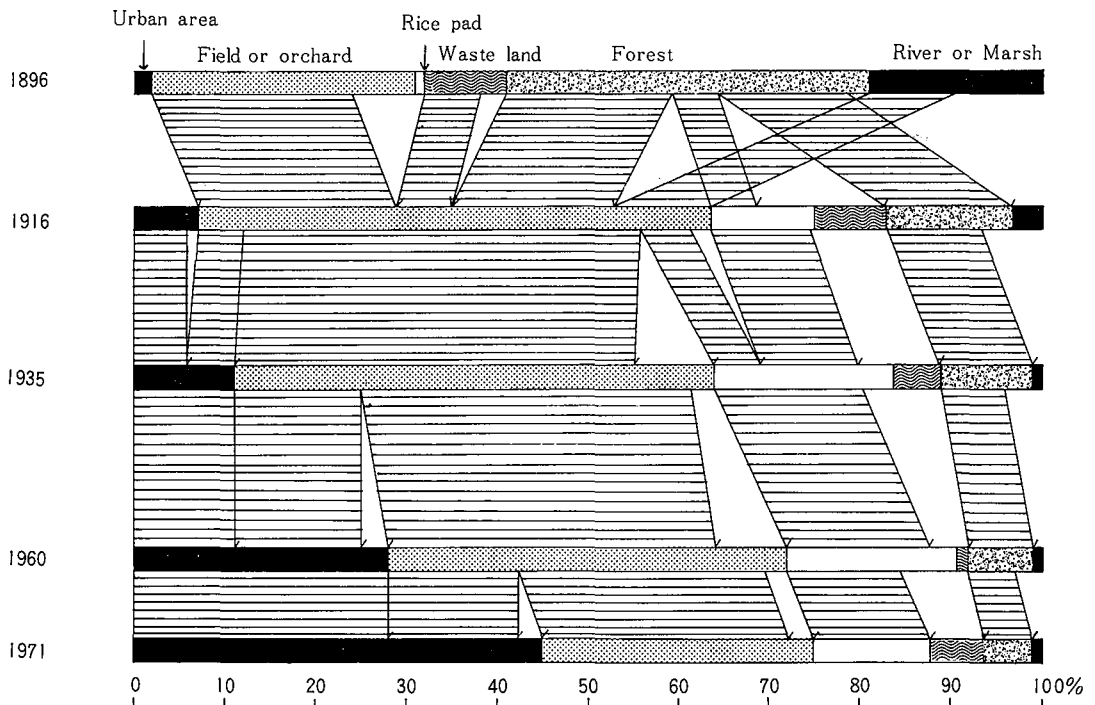


Fig. 1. Process of land use change (1896--1971)

などに限られ、市街地内では、学校・公園・公共施設用地などの一部にハレニレ林等が、わずかに残っているにすぎない。

2. 緑地構成比 (面積, 種別)

調査対象地域の緑地現況を建ぺい地と対比しな

から DID(昭和 45 年)³⁾ の内外に分けて示したものが表-2 で、これによると、まず DID 内外全体では「建ぺい地」15.2%、「交通用地」16.6%であり、「空地」は 68.2%であった。

この空地をその土地利用目的に従って細分する

Table 2. The classification of no building area in survey area (unit : ha)

Classification (分類)		Within DID (1970)	Without DID (1970)	Total (全体)	
Built-up area (建べい地)	Site for traffic (交通用地)	Road, Railroad (道路, 鉄道)	2384(24.8%)	1049(8.1%)	3433(15.2%)
		Space for street tree (街路樹, 分離帯)	1705	1633	3358
No building area (非建べい地)	Urban type (市街地型 緑地)	Shoulder, etc (路肩, 他)	136	42	178
		Total (計)	50	141	191
	Privately owned space (個人・私企業用地)	Total (計)	1891(19.6%)	1836(14.1%)	3727(16.6%)
		Tree (樹木)	441	242	683
		Grass (芝, 草地)	856	820	1676
		Bare (裸地)	907	700	1607
		Other (他)	13	6	19
		Total (計)	2217(23.0%)	1768(13.6%)	3985(17.7%)
	Public facility or housing estate (公共建築・ 公営団地)	Tree (樹木)	36	13	49
		Grass (芝, 草地)	140	70	210
		Bare (裸地)	164	92	256
		Other (他)	7	5	12
		Total (計)	347(3.6%)	180(1.4%)	527(2.3%)
	School or institute site (学校・研究 施設用地)	Tree (樹木)	62	18	80
		Grass (芝, 草地)	151	88	239
		Bare (裸地)	172	78	250
		Other (他)	5	3	8
		Total (計)	390(4.0%)	187(1.4%)	527(2.3%)
	For public facility (公共施設用地, 他)	Tree (樹木)	15	15	30
		Grass (芝, 草地)	14	7	21
		Bare (裸地)	19	7	26
		Total (計)	48(0.5%)	29(0.3%)	77(0.3%)
	The other site opened for public (その他の 公開施設用地)	Tree (樹木)	12	0	12
		Grass (芝, 草地)	17	4	21
		Bare (裸地)	24	0	24
		Total (計)	53(0.5%)	4(-)	57(0.3%)
	Wast land in urban (荒地)	Grass (芝, 草地)	250	868	1118
		Bare (裸地)	62	166	228
		Total (計)	312(3.2%)	1034(8.0%)	1346(5.9%)
	Park (公園)	Tree (樹木)	57	55	112
		Grass (芝, 草地)	68	67	135
		Bare (裸地)	48	45	93
		Mall (園路)	12	15	27
		Other (他)	4	1	5
		Total (計)	189(2.0%)	183(1.4%)	372(1.6%)
	Open Space (空地)	Rice pad (田)	6	468	474
		Farm land (畑)	447	2587	3034
		Orchard (果樹園)	27	134	161
		Total (計)	480(5.0%)	3189(24.6%)	3669(16.3%)
	Natural area (自然緑地)	River (河川)	81	164	245
		Green (緑被地)	86	244	330
		Bare (裸地)	70	73	143
		Total (計)	237(2.5%)	481(3.7%)	718(3.2%)
	Forest (樹林地)	Water surface (水面)	81	164	245
		Green (緑被地)	86	244	330
		Bare (裸地)	70	73	143
		Total (計)	237(2.5%)	481(3.7%)	718(3.2%)
	Others (その他)	Under development (造成地)	923(9.6%)	550(4.2%)	1473(6.5%)
		Grass (芝, 草地)	56	527	583
		Bare (裸地)	44	689	733
		Total (計)	100(1.0%)	1216(9.4%)	1316(5.8%)
	Waste land (荒地)	Grass (芝, 草地)	64	1119	1183
		Bare (裸地)	7	158	165
		Total (計)	71(0.7%)	1277(9.8%)	1348(6.0%)
The sum of total (総計)			9642(100.0%)	12983(100.0%)	22625(100.0%)

Table 3. Composition of space in each land use classification (%)

Use of land	Tree covered	Grass	Bare	Water and the others	Total
Site for traffic	4.8	5.1	90.1	—	100%
Privately owned space	17.1	42.1	40.4	0.4	100
Public facility or housing estate	9.3	39.8	48.6	2.3	100
School or institute site	13.9	41.4	43.3	1.4	100
Temple or church site	38.9	27.3	33.8	—	100
Park	30.1	36.3	32.3	1.3	100
The other site opened for public	21.1	36.8	42.1	—	100
Waste land in urban	—	83.1	16.9	—	100
Under development	—	44.3	55.7	—	100
The other waste land	—	87.8	12.2	—	100
River	—	46.0	19.9	34.1	100

と、最も多いのは「個人・私企業用地」で17.7%、ついで「生産緑地」16.3%であり、以下はかなり少なく公園面積は1.6%にすぎない。また「都市内の荒地」や「造成地」など宅地化の過程にある空地が合計11.7%と大きな比率を占めている。

DID内外の相違についてみれば、当然ながらDID内では「建ぺい地」「交通用地」「個人・私企業用地」「公共建築公営団地」「学校研究施設用地」等の建築物を中心としたスペースや、「公園」「社寺教会」などが高い比率を占め、DID外では「生産緑地」を筆頭に「都市内の荒地」「造成地」「その他の荒地」「河川」などの比率が高くなっている。

ここで「都市内の荒地」と「その他の荒地」の区分は、周囲に家屋がかなり存在する場合には前者に、ほとんど家屋が無い場合には後者に分類した。また「樹林地」は山・丘陵などの自然の樹林、防風林等である。

次に、土地利用目的別の緑地構成比を表-3に示した。これによると、各目的別にそれぞれ特徴がみられ、「社寺・教会用地」「公園」などでは樹木地の比率が高いが、「個人・私企業用地」「学校・研究施設用地」では裸地が多くなっている。

また、「都市内の荒地」「その他の荒地」などは大部分が雑草地(80~90%)であり、「造成地」については約50%が裸地であった。「交通用地」から「その他公開施設用地」に至る土地利用目的が明確になされているスペースに関しては、それぞれ

の目的に応じた緑化の可能性が追求されるべきであろう。

さらに、樹木地と草地をとりあげ、それらがどのような土地利用を目的とするスペースに存在するかをDIDの内外に分けて示したものが表-4、表-5である。すなわち、樹木地の56.2%は自然の「樹林地」であり、次に大きな比率を占めるのは「個人・私企業用地」で、「社寺・教会用地」「公園」などでは、それら自体の面積が少ないため、樹木地率は高くても、樹木地全体の中ではかなり低い比率を占めるにすぎない。

この構成比をDID内外で比較すると、DID内では「交通用地」「学校・研究施設用地」などの比率が相対的に高くなっている。

これらを見ると、市街化区域における樹木地を多くするためには、面積的にいって既存の「樹林地」の保護、「個人・私企業用地」の緑化などが重要であり、「交通用地」の有効な緑化の必要性も感じられる。

一方、草地に関しては、まず調査対象地域全体では水田、畑などの「生産緑地」において約40%を占めて、ついで「個人・私企業用地」での比率が高い。次に、これをDID内外に分けてみると、DID内では、「個人・私企業用地」「公共建築・公営団地」「学校・研究施設用地」「公園」などでの比率が高く、DID外では当然ながら、「生産緑地」での比率が高く44.5%に達し、「その他の荒地」「造

Table 4. Distribution of tree covered area in land uses

Use of land	Within DID		Without DID		Total
Site for traffic	136 ha	8.1%	42 ha	4.5%	6.8%
Privately owned space	441	26.3	242	25.9	26.1
Public facility or housing estate	36	2.1	13	1.4	1.9
School or institute site	62	3.5	18	1.9	3.1
Temple or church site	15	0.9	15	1.6	1.1
Park	57	3.4	55	5.9	4.3
The other site opened for public	12	0.7	0	0.0	0.5
Forest	923	55.0	550	58.8	56.2
Total	1682	100.0	935	100.0	100.0

Table 5. Distribution of grass covered area in land use

Use of land	Within DID		Without DID		Total
Site for traffic	50 ha	2.2%	141 ha	2.0%	2.0%
Privately owned space	856	38.3	820	11.5	18.0
Public facility or housing estate	140	6.3	70	1.0	2.2
School or institute site	151	6.8	88	1.2	2.5
Temple or church site	14	0.6	7	0.1	0.2
Park	68	3.0	67	0.9	1.4
The other site opened for public	17	0.8	4	0.1	0.2
Waste land in urban	250	11.2	868	12.2	12.0
Under development	56	2.5	527	7.4	6.2
The other waste land	64	2.9	1119	15.7	12.6
Agricultural land	480	21.5	3189	44.5	39.2
River	86	3.9	244	3.4	3.5
Total	2232	100.0	7144	100.0	100.0

成地」などの比率も高くなっている。

以上の如く、札幌市の市街化区域には、現在、「樹林地」「生産緑地」「荒地」「造成地」などが約41%あるが、これらは今後とも進展するであろう市街化によって著しく減少する可能性が高い。したがって極めて不安定なスペースが多いといえる。しかし、これら市街地において今後必要とされるであろう公園・緑地については、その量、質、配置において、従来の基準のみでは到底充足させるべきものでないことを考慮すれば、これら現在の緑地を将来にわたって、安定的に保持し、かつ、すぐれた質（内容）の緑地として育成し、市街地環境の改善に寄与するよう早急に施策されるべきであろう。

注) DID (Density Inhabited District, 人口集中地区) 国勢調査において人口密度が1 km²につき4000人以上の調査区で市区町村内で互いに隣接し、その人口の合計が5000人以上となる地区

3. 各種緑地比率の相互関係

これまで述べた緑地分類に加えて、それらから合成された数種の緑地比率の相互関係を分析した。

表-6に示す相関マトリックスは905のメッシュにおける各比率を基に算出されたもので、23項目間の分布の類似性を示している(もちろん、合成された緑地比率は互いに独立ではなく、内に含まれている緑地変数にも依存している)。

これらの相互関係をより明確に示すため、主成分分析を行ない、固有値が1以上の主成分に関し

Table 6. Intercorrelation in each space indices

Space indices *	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)	19)	20)	21)	22)	23)
1) No building area	1.00																						
2) Open space	.93	1.00																					
3) Green covered land	.80	.84	1.00																				
4) Tree covered land	.20	.24	.28	1.00																			
5) Grass covered land	.67	.68	.82	-.32	1.00																		
6) Bare	-.33	-.46	-.83	-.26	-.67	1.00																	
7) Public open space 1	-.11	-.06	-.18	.06	-.21	.18	1.00																
8) Public open space 2	.61	.70	.68	.36	.46	-.51	.25	1.00															
9) Natural area	.74	.80	.82	.30	.62	-.60	-.33	.75	1.00														
10) Waste land	.44	.42	.40	-.06	.43	-.22	-.26	-.10	.36	1.00													
11) Waste land + Under development	.39	.32	.11	-.15	.20	.18	-.24	-.20	-.06	.35	1.00												
12) Site for traffic	-.56	-.82	-.67	-.24	-.52	.54	-.03	-.63	-.67	-.27	-.11	1.00											
13) Privately owned space	-.58	-.57	-.51	-.21	-.37	.26	-.13	-.63	-.62	-.30	-.28	.40	1.00										
14) Public facility or housing estate	-.09	-.08	-.20	-.09	-.14	.23	.54	.11	-.20	-.15	-.12	.04	-.10	1.00									
15) School or institute site	-.06	-.01	-.04	.02	-.06	.01	.60	.16	-.18	-.13	-.14	-.08	-.07	-.01	1.00								
16) Temple or church site	-.10	-.08	-.09	.08	-.13	.04	.16	.00	-.10	-.10	-.09	.04	.04	-.03	.05	1.00							
17) Park	-.01	.00	-.04	.16	-.14	.06	.52	.15	-.15	-.14	-.12	-.02	-.06	.03	-.03	.08	1.00						
18) Waste land in urban	.17	.11	.14	-.18	.25	-.07	-.19	-.23	-.11	.59	.54	.03	-.01	-.12	-.09	-.08	-.10	1.00					
19) Under development	.35	.30	.04	.05	.06	.26	-.15	-.11	.00	.01	.81	-.15	-.32	-.06	-.10	-.05	-.07	-.06	1.00				
20) The other waste land	.42	.44	.39	.06	.35	-.23	-.18	.05	.53	.80	.04	-.36	-.37	-.10	-.10	-.07	-.09	-.01	.05	1.00			
21) Agricultural land	.48	.53	.66	-.19	.76	-.58	-.27	.64	.68	.00	-.09	-.46	-.35	-.16	-.15	.08	-.14	-.05	-.07	.03	1.00		
22) River	.18	.16	.00	-.08	.05	.16	-.01	.24	.21	-.04	-.06	-.10	-.15	.00	-.04	-.01	.03	-.09	.00	.02	-.04	1.00	
23) Forest	.37	.41	.41	.90	-.14	-.30	-.13	.44	.30	.10	.00	-.36	-.38	-.11	.06	-.03	-.04	-.09	.06	.19	-.05	-.05	1.00

* 2) : 1)~12) 7) : 14)+15)+16)+the other site opened for public
 3) : 4)+5) 8) : 7)+21)+22)+23)
 4) : Total of tree covered area in 12)~23) 9) : 20)+21)+22)+23)
 5) : Total of grass or agricultural land in 12)~22) 10) : 18)+20)
 6) : Total of bare space in 12)~20), 22) 11) : 10)+19)

てバリマックス回転を行った。

今回の分析結果では、第I主成分が両極性であり、回転によっても因子構造の大きな変化はみられず、各軸の特徴が強調された結果となっている。

表-7は回転後の因子負荷量を示したもので、第I因子は正の方向に「非建ぺい地」「空地」「緑被地」「自然緑地」などが大きな負荷量を有し、負の方向には「交通用地」「個人・私企業用地」など市街化が進んだ地域において高い比率を示す変数が大きな負荷量を有している。従って、この因子は市街化度を表わしているものと考えられる。

第II因子では「樹木地」「樹林地」、第III因子では「造成地」「荒地・造成地」、第IV因子では「荒地」「その他の荒地」、第V因子では「河川」、第VI因子では「公園」、第VII因子では「学校・研究施設用地」「公共用地(1)」、第VIII因子では「公共建築・公営団地」などの因子負荷量がそれぞれ高くなっている。

このように第II因子以下は特定の変数に大きな因子負荷量を有するのみで、緑地分布がそれぞれ

異なっていることを意味している。

すなわち、第I因子によって、緑地比率は市街化の程度により大きな制約を受け、市街化が進むにつれて「空地」（面積的には農地の占める割合が大きい）が減少し、「個人・私企業用地」「交通用地」などに伴う緑地の比重が高まることが理解される。また第II因子以下により、各緑地分布の独自性が示されたが、近年、多く用いられる「樹木地」は「緑被地」「空地」などとは異なった分布形態を示すことが注目される。また、第II因子以下を因子分析法の仮定による、各変数特有の独自性因子と考えることも可能であるが、ここではそれぞれの因子が、単に札幌のみにとどまらず、他の都市においても、緑地分布を把える場合の重要な変数を明らかにする因子として考えたいと思う。

4. 緑地分布の特性

以上の各緑地変数の内、緑被地率、樹木地率、個人・私企業用地率などの分布は図-2~図-4に示す如くである。

緑被地は市街地の中心部に少なく周辺部になる

Table 7. Factor loading matrix (after V. MAX rotation)

Space indices	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	h ²
1) No building area	.77	.12	.39	.27	.10	.07	-.05	.02	.86
2) Open space	.86	.17	.30	.25	.10	.05	.03	.01	.93
3) Green covered land	.92	.15	.00	.19	-.17	-.02	-.07	-.09	.95
4) Tree covered land	.12	.96	-.07	-.03	-.05	.13	.03	-.08	.96
5) Grass covered land	.84	-.43	.04	.21	-.13	-.10	-.08	-.04	.96
6) Bare	-.73	-.12	.36	-.05	.35	.09	.05	.16	.84
7) Public open space 1	-.07	-.01	-.10	-.12	.05	.57	.72	.33	.99
8) Public open space 2	.84	.25	-.13	-.21	.23	.18	.16	.13	.95
9) Natural area	.85	.26	-.09	.22	.25	-.18	-.20	-.03	.98
10) Waste land	.22	-.05	.12	.94	-.18	-.03	-.10	-.03	.99
11) Waste land + Under development	.05	-.10	.93	.19	-.23	-.01	-.11	-.05	.99
12) Site for traffic	-.75	-.19	-.08	-.15	-.06	-.01	-.15	.01	.65
13) Privately owned space	-.59	-.22	-.31	-.20	-.21	-.10	-.14	-.22	.65
14) Public facility or housing estate	-.10	-.06	-.05	-.06	.09	.22	.19	.81	.77
15) School or institute site	.01	-.02	-.05	-.05	-.07	-.08	.94	-.08	.90
16) Temple or church site	-.09	.02	-.05	-.06	.16	.29	.23	-.58	.51
17) Park	-.01	.07	-.07	-.09	.05	.88	-.01	-.01	.80
18) Waste land in urban	.01	-.25	.27	.45	-.57	.17	-.17	-.10	.73
19) Under development	.05	.05	.92	-.09	.13	-.13	-.01	.02	.90
20) The other waste land	.26	.12	-.06	.84	.21	-.17	.00	.03	.86
21) Agricultural land	.83	-.28	-.14	-.25	-.03	-.17	-.20	-.03	.92
22) River	.09	-.13	.04	.08	.77	.12	-.09	-.07	.65
23) Forest	.27	.93	.05	.08	-.03	-.05	-.07	-.01	.95
variance	6.67	2.46	2.37	2.31	1.46	1.48	1.72	1.23	19.70
%	29.0	10.7	10.3	10.0	6.4	6.4	7.5	5.4	85.6

につれて、しだいに高まり80%を越えるメッシュも多い(図-2)。特に市街地の北部から南東部にかけては農地を多く含んでおり、緑被地率を高めている。

樹木地率は西方から南東方向の山・丘陵沿いに高く、市街地内においても一部には16%を越えるメッシュもみられる。

個人・私企業用地に関しては、市街地中心部と周辺部にはさまれた中間地帯で高い比率を示している。これは、中心部では建ぺい率が高いため、空地が少なく、周辺部では農地・荒地などが多いため、この比率は低くなっている。

その他、面積的に大きな比率を有する「造成地」「荒地」などは市街地と、農地を主体とした地域の中間に多くなっている。

以上の緑地分布の特性から、調査対象地はおおまかに次のように分類される。

- (1)水田・畑など農地が主体となっている地域
 - (2)宅造地・荒地など市街化が急激に進行している地域
 - (3)山・丘陵などの樹林を多く含む住居地域で一部は市街化の過程にある地域
 - (4)市街化され、個人庭園など建物周囲の空地が主体となっている地域
 - (5)建ぺい率が高く空地が少ない中心業務地区
- 以上の如く、市街化区域の内部においても地域によって、緑地現況およびその存在基盤となる諸条件は非常に異なっている。計画においては、それぞれの特性に応じた問題に対応した方法が考えられねばならない。



Fig. 2. % of green covered land

5. 地区特性と緑地関連比率

各メッシュに整理された関連ファクターと緑地関連比率との関係を分析した。各ファクターのカテゴリ別のメッシュ数は異なり、比率の標準偏差が大きい場合もあるが、各カテゴリ別の平均値を示した。

まず、人口密度と緑地関連比率との関係は図-5が示す如く、空地率は人口密度が70人/ha程度までは急激に減少し、それ以上になると、その減少率は緩慢となる。草地率に関してもほぼ同様の傾向を示し、50人/ha程度から減少率がにぶっている。樹木地率はほとんど減少していない。

また、建ぺい率は70人/ha程度以上で増加傾向がにぶってくる。交通用地率は30人/ha程度から

約20~25%に安定している。

以上のように空地率、草地率、樹木地率などは人口密度増加に反比例しては減少しないが、1人当りの緑地面積は急激に減少する。住宅地においては面積比率よりも1人当りの面積が重要との指摘もなされている⁴⁾。

次に、市街地中心部からの直線距離と緑地関連比率との関係を示したものが図-6である。

空地率、緑被地率などは約8km程度から急激に減少し、1km以内では空地率約23%、緑被地率は約10%程度にすぎなくなる。

樹木地率は12km以上になるとやや増加するが、全体的には距離による影響は少ない。これは地域分布で示した如く、市の北~南東方向にかけ



Fig. 3. % of tree covered land

て自然の樹林がほとんどみられず北西～西～南東方向に偏在する山・丘陵地に多い樹林とが相殺されているためとみなされる。

同時に建ぺい率、交通用地率の距離による減少傾向を示した。

各メッシュの主なる用途地域別（各メッシュで最大面積を占める用途地域）に緑地関連比率を示すと、表一八の如く、土地の高度利用が進んでいる商業および近隣商業地域では空地率が低く、それぞれ30%、37%となっている。これらの地域以外では一般に空地率が高い（市街化が進んでいない地域を含んでいることにも影響されている）。

樹木地率は第一種住居専用地域15%、第二種住居専用地域11%、住居地域10%となっており、住宅地は商業地域、準工業地域、工業地域、工業専

用地域などに比べると比較的高くなっている。

草地率は商業地域において最も低く7%にすぎず、ついで近隣商業地域が低くなっている。

このような用途地域と緑地率との関係は、各地域の立地条件の相違や、各用途ごとに必要とする地覆状態の相違とも関連しているものと考えられ、各用途地域に応じた緑化基準が必要であろう。

次に、潜在植生と緑地関連比率との関係を表一九に示した（これも、各メッシュ内で最大面積を占める植生で代表させており、真の植生範囲とは異なる）。

ハルニレ林地帯（ハルニレーゾイラクサ群集、ハルニレーゾトリカブト群集）においては、建ぺい率や交通用地率が高く、市街化が最も進んでいることが知られる。

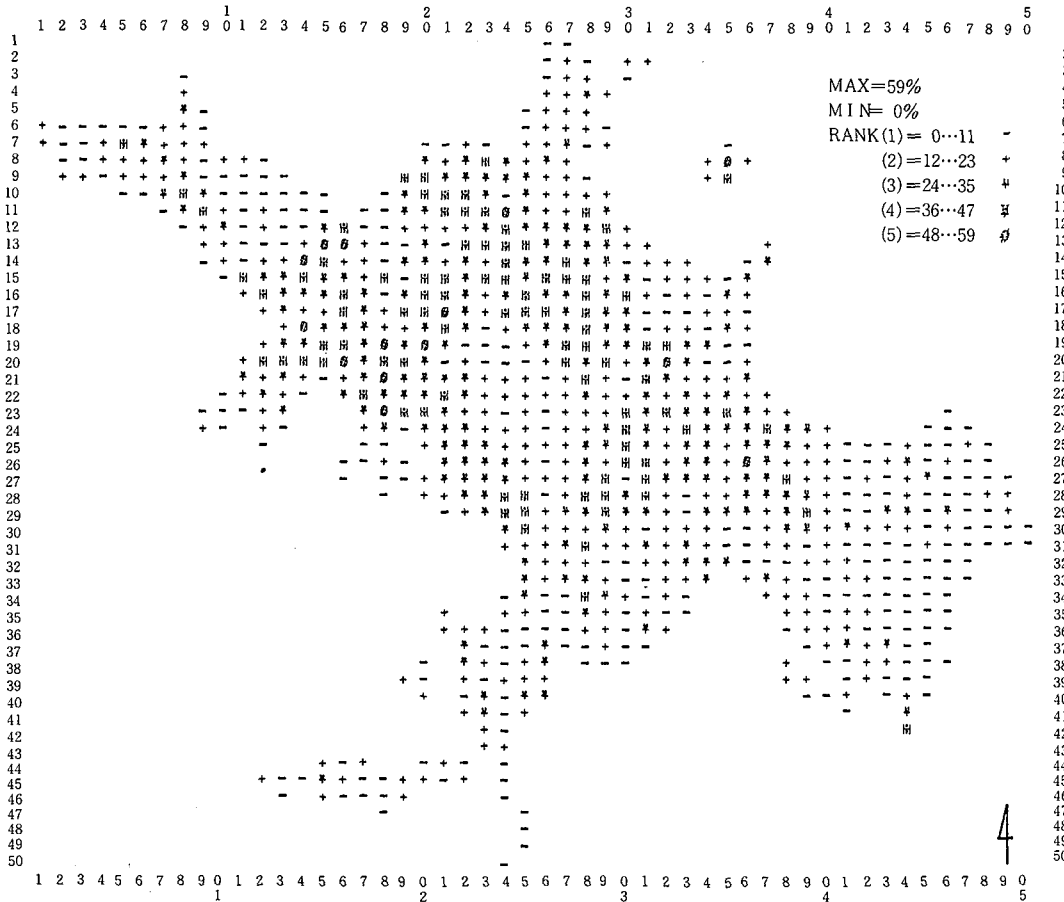


Fig. 4. % of privately owned land

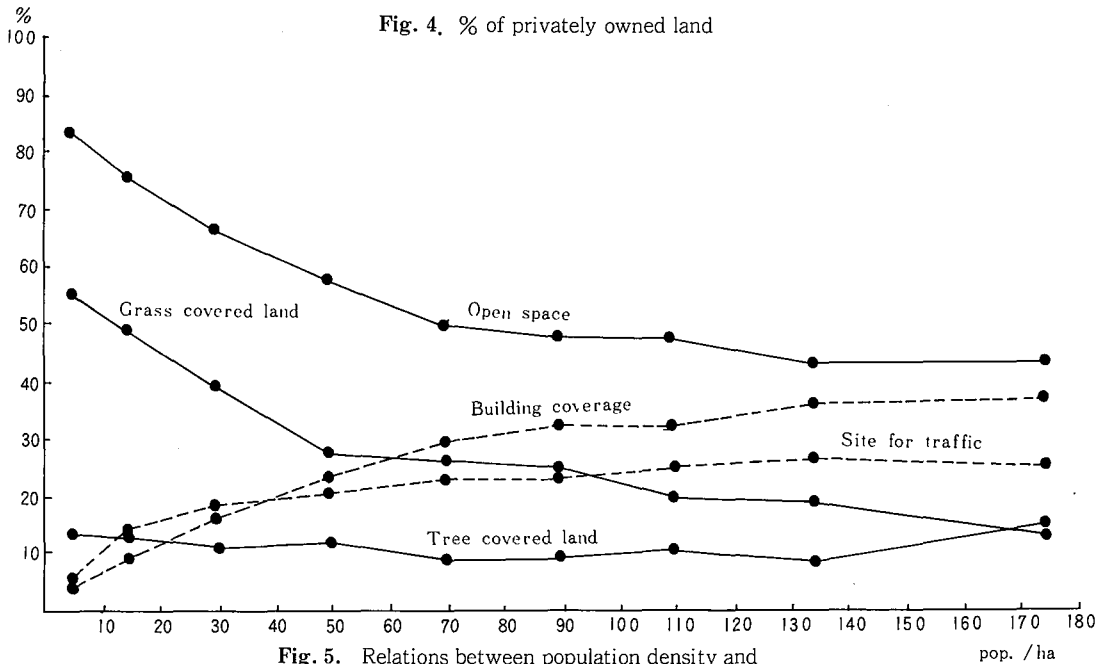


Fig. 5. Relations between population density and open space indices

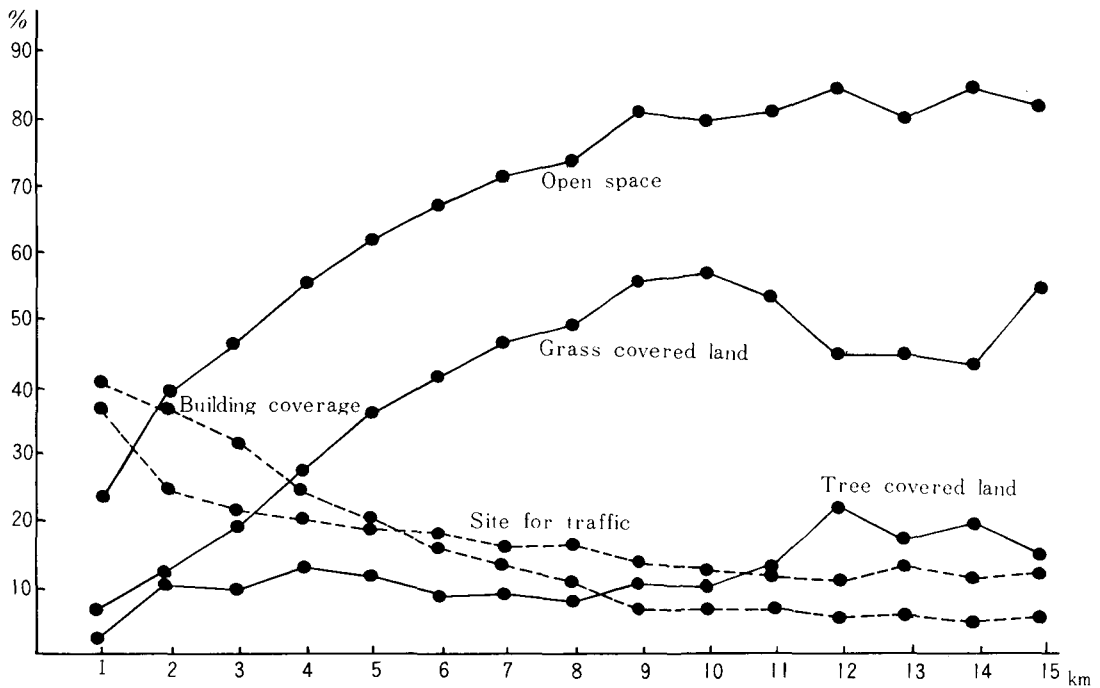


Fig. 6. Relations between distance from urban center and open space indices

ヤチダモ林地帯 (ヤチダモ・オオバナエンレイソウ群集), ヨシ群集地帯も建ぺい率が比較的高く市街化の進展が伺われるが, これらの地帯は湿地であったり, あるいは大部分が既に農地化されているため, 樹木地率は低い。

シナノキ・カツラ林群落地帯は建ぺい率が12%と高くなっているが傾斜地が多く, 樹林も多く残っている。

一方, ミズナラ・イタヤカエデ林群落地帯, イタヤカエデ・トドマツ林群落地帯, ヌマガヤ群集地帯などは建ぺい率も低く, 市街化度は低い段階にあるものとみなされる。

市街地における緑地計画にあっては, 人為的影響が大きく, このような潜在植生を直接的に応用できない場合も多いが, 市街地内での自然植生の維持・管理, 広面積の緑化, 地域特性の明確化などにおいては充分考慮されるべきであろう。¹⁰⁾¹¹⁾

最後に調査方法に関してみると, 今回の調査は地覆状態を「樹木地」, 「草地」, 「裸地・舗装面」,

「水面」などに分類したが, このような判別は航空写真の利用によれば非常に容易であり, 既に, 板垣ら (1972)³⁾は現況調査との対比により, その精度を報告した。しかし, 樹種, 樹木生育状態, 草地の種類などより詳細な調査には熟練と現地調査との対応が不可欠であり, 判別を容易にするための赤外カラー写真¹⁾などの利用も望まれる。

また面積測定に関しても, 多くの方法があり, 図形の形をトレースする必要がなく, 図形の面積の大小・形・分布にかかわりなく適用可能であるポイント法においても, ①ランダムなポイントによる方法, ②網目の交点をポイントとする方法, ③網目の交点からランダムにポイントをとる方法などがある²⁾。今回は①によったが, 単位メッシュ内ではポイント数が少なく精度が悪いが, メッシュを集計して分析する事により精度は向上する。今後は調査の目的とスケールに応じた精度からポイント数を決定することが必要である。また将来は判別と連動した自動面積測定も応用されよう。

Table 8. Space features in each land use district

Use of district *1	Building coverage	Space for traffic	Open space	Tree covered land	Grass covered land	Nos. of mesh
Exclusive residential district 1	8%	13%	79%	15%	51%	(352)
Exclusive residential district 2	19	18	64	11	37	(206)
Residential district	20	19	61	10	35	(191)
Neighborhood commercial district	38	25	37	12	11	(15)
Commercial district	37	33	30	7	7	(21)
Semi-industrial district	16	18	65	6	40	(84)
Industrial district	18	17	65	3	44	(17)
Exclusive industrial district	9	11	80	5	51	(14)
Other *2	14	9	77	2	34	(5)

*1 Mesh is representative of the largest use district in each mesh.

*2 Mainly for other land uses (army, river, etc)

Table 9. Space features in each potential natural vegetation

Main vegetation in mesh *	Building coverage	Space for traffic	Open space	Tree covered land	Grass covered land	Nos. of mesh
Elm forest	24%	19%	57%	11%	29%	(341)
Ash forest	13	17	70	5	49	(61)
Alder forest	9	15	76	7	56	(181)
Oak forest	11	14	75	17	42	(117)
Oak, Maple forest	6	13	80	30	37	(60)
Linden, Katsura forest	12	14	74	35	29	(23)
Mixed forest	5	12	83	20	54	(12)
Reed swamp	13	16	71	4	50	(81)
Molinia bog	5	12	83	1	66	(23)
Sphagnum bog	11	6	82	4	74	(3)
Exclude from survey area	1	14	85	16	39	(3)

* Mesh is representative of the largest potential natural vegetation in each mesh.

摘 要

都市における緑地計画にとって、緑地の適切な把握が重要であるが、今回は札幌市街化区域をケース・スタディとして選び、主に航空写真を利用し、緑地の質的ならびに量的分布の調査を行った。結果の概略は次の如くである。

(1)明治以降の土地利用の変化パターン（自然緑地→農地→市街地）をマクロに示した。

(2)調査対象地域においては、農地、荒地、造成地など市街化の過程にあると考えられる不安定な土地が多い。また人口集中地区（昭和45年）内に

おける非建ぺい地のうち23%は「個人・私企業用地」であり、「交通用地」20%とともに大きな比率を占めていた。

(3)緑地の種類別分布の類似性を相関係数で表わし、因子分析により、空地、緑被地などは市街化度により規定されていることを示した。また、樹木地は空地、緑被地としてまとめた場合とは異なった分布形態を示していた。

(4)市街中心地からの距離や人口密度、用途地域などによる緑地構成の相違を示した。

(5)調査対象地域はその緑地の相違により次のように分類された。

- ①田、畑など農地が主体となっている地域
- ②造成地・荒地など市街化が急激に進行している地域
- ③山・丘陵などの樹林を多く含む住居地域で一部は市街化の過程にある地域
- ④市街化され個人庭園など建物周囲の空地が主体となっている地域
- ⑤建ぺい率が高く空地が少ない中心業務地区

謝 辞

本調査を行うに当り、多くの御教示を戴いた北海道大学農学部谷口信一教授、同演習林菱沼勇之助講師及び資料の提示と蒐集に多大な支援を戴いた札幌市自然保護課・八木・高広の各氏と企画課磯野氏に感謝の意を表す。また調査分析に協力戴いた黒瀬氏（現環境庁）を始めとする花卉造園学研究室の各位に深謝する。なお、この調査は昭和49年度北海道科学研究費の助成によるもので、計算はすべて北海道大学計算機センターにおいて行われ、1部はSPSSによった。

引用・参考文献

- 1) アジア航測技術開発部：赤外カラー写真—その分析と応用—, 1972
- 2) 浜田学昭・他：交点法による面積計測に関する考察, 都市計画学術研究発表会論文集(9), 67-72, 1974
- 3) 板垣恒夫, 八木正己：航空写真による札幌市の緑地調査, 造園雑誌, 36(1), 31-37, 1972
- 4) 宮本克己：住宅地における緑地環境の評価に関する研究(1)—緑地空間の密度分析—, 都市計画(76), 51-63, 1973
- 5) 佐藤昌；オープンスペース論(一), 新都市 23(11), 15-20, 1969
- 6) ————；—————(二), 新都市 23(12), 68-72, 1969
- 7) 札幌市史編集委員会：札幌市史, 1958
- 8) 進士五十八：住環境に於けるグリーンミニマムについての研究, 造園雑誌, 38(4), 16-31, 1975
- 9) 田畑貞寿：自然環境保全に関する計画的研究—緑被地による都市地域の環境解析を中心として—都市計画(69・70), 36-48, 1971
- 10) 辻井達一：札幌の自然環境①—北部地区の自然植生—, 北海道自然保護協会会誌(7), 50-55, 1970
- 11) ————；—————②—北部地区の緑地計画についての提案—, (8), 43-47, 1971

Studies on the open space in Urban Areas — A case study in Sapporo —

Shyoichiro ASAKAWA	Dept. of Agronomy, Faculty of Agriculture, Hokkaido university.
Hiromasa CHIBA	Hokkaido Regional Development Research Center.
Seiichi KAWAHISA	Hokkaido Prefectural Government.
Takumi ASHIZAWA	Hokkaido Regional Development Research Center.
Tuneo ITAGAKI	Experiment Forest, Faculty of Agriculture, Hokkaido university.
Hiroshi MYODO	Dept. of Agronomy, Faculty of Agriculture, Hokkaido university.

Summary

The present paper aimed to seize the quality and quantity of open spaces using the aerial photographs of the urbanized and intended to urbanized area (area : 22625 ha, population : ca. 1,000,000) in Sapporo. The results obtained are as follows :

1) The pattern of land use change clearly showed that the greater part of natural spaces had changed to agricultural land and then to urban area.

2) In the surveyed area there were many agricultural lands and other open spaces which were under urbanization. In DID (1970), 23% of total open space was privately owned and 20% was used for public traffic.

3) The classified open spaces were intercorrelated to each other and they were analysed by means of principle componet analysis method and varimax rotation.

From the result of analysis we could interpret the "urbanization" as the first factor of the decrease of open spaces. The other factors distributed over all classified open spaces and were independent from each other.

4) At and around the center of urbanized area where the population density or building coverage is high the open space and green space decrease gradually.

5) The survey areas were classified as follows.

(1) Mainly agricultural lands.

(2) Developing or urbanizing areas.

(3) Residential areas where many natural tree covered spaces are conserved because of topography.

(4) Residential areas where the greater part of open spaces are privately owned.

(5) Central Business District where open spaces and green spaces have already decreased extremely.