

都市緑地の 計画と設計

内山正雄編

甲第165号証

内山正雄
平野侃三
平井昌信
養茂寿太郎
金子忠一著

彰国社

2 都市緑地計画の原理と技法

第1章において、極めて広範にわたる都市緑地計画の対象とする施設空間について概観してきたが、都市緑地計画は単に個々の施設空間の計画、設計、管理を対象とするばかりでなく、国土・地域・都市等の広がりをもった圏域を対象として自然条件をベースに良好な生活環境を確保することを目的とした計画を含んだものである。

本章においては、このような都市緑地計画の包括的概念と策定の原理と技法を明らかにすることを目的とし、併せてその計画が意図する目標を達成するための実現の手法と管理・運営について概説を試みたものである。

2.1節においては、都市緑地計画の基本的目標を明らかにするとともに、対象とする範囲が極めて広範にわたるために、空間レベル、時間レベルおよび具体的目標による計画レベルの段階構成にふれている。2.2節は、計画の基本となる都市緑地の機能と効果を明らかにし、2.3節では、これらの機能を発揮する都市緑地の種類を制度的体系に基づいて分類している。2.4節では、計画の前提となる調査・解析の手法について詳述し、2.5節では、調査、解析に基づいていかにして具体的都市緑地計画を策定するか、その技法を解説している。2.6節は、これらの計画の実現手法にふれるとともにその実現に当たっての住民のかかわり方ならびに施設空間の管理・運営について述べている。

2.1 都市緑地計画の意義と範囲

2.1.1 人間・自然・都市

人間社会は、自然の中で、自然の恩恵と脅威を受けながら、次第に大きなコロニーを形成し、都市社会へと発展してきた。

最初の段階においては極めて大きな自然の脅威の中で、ごく限られた直接的自然の恩恵を受けて自然の中に埋没した生活が営まれてきた。しかし、自然の脅威克服の技術の進展と、自然資源の直接的・間接的活用、享受の方法の進歩は、人間の社会と自然とを対置する関係に置き、さらに人間社会が自然を従属的に君臨できるような勢いをもつて都市化が進行するに至っている。

今日の段階においては、ドクシアデス (C. A. Doxiadis)* のいう「エグメノポリス」へと展開する過程を著実に歩んでいっていることができるが、これは点的都市化の段階とは全く異なる問題を内包している。すなわち、点的都市化の段階においては、都市は自然を改良し、都市内部へ極力馴化した自然を

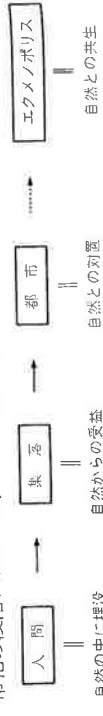


図 2.1 人間社会の発展過程と自然

* Constantinos A. Doxiadis (1913~1975)ギリシャ生まれの建築家、都市計画家。大アチネ地域の都市計画局長。住宅および復興局副局長等を歴任。1956年にドクシアデイス・アソシエートを創立。EKISTICS (人間定住社会の科学) 理論を展開。都市を動的にとらえたダイナミクスへの考案の提案と各地の計画への適用、全地球的都市化の方向のエグメノポリスとしての形態処理等で有名である。

導入することによって対置された自然との調和を図ることが意図されてきたが、都市の巨大化、外延化が進み、さらにエグメノポリスへと進む過程においては、自然と都市とが対置されるのではなく、共存する状態ではか自然の秩序を維持することが困難な段階に至る。

すでに、今日の都市化の過程において、自然との調和に多くの失敗を重ねてきた現状は、今後のエグメノポリス化の方向に大きな危機を抱かざるを得ない。

都市化の進展が人間社会の進歩の必然的過程であるとするならば、自然の生態系の秩序の範囲内で、どのような生存形態があり得るか、という課題は、今日解決すべき最大の、そして急迫したものであるということができよう。

2.1.2 造園空間

人間の生存環境をいかに良好なものにしていくか、いかに住みよい社会を物理的に造り上げていくかという、「人間と環境 (人間生存の場) の関係を明らかにし、人間にとって住みよい場を創造する技術」を社会工学的技術と位置づけると、造園学は土木工学・建築工学・農業工学等とともにその一分野を構成する。

「人間生存の場」を、造園学の立場からは「造園空間」として取り上げ、個人の庭や各種施設の屋外空間から、農村や都市等の圏域空間、さらに国土空間に至る範囲を対象としている。

「造園空間」はある一定の土地の広がりを持っており、この土地の広がりには自然物と人工物によって構成されている。

この「造園空間」をどのようにまとめ上げるか、が造園計画の課題であり、いかに質の高い造園空間を創造するか、が目標である。

「どのようにまとめ上げるか」という場合、自然物と人工物の調和ある共存関係が重要であり、都市化社会の存立基盤をも明らかにするものでなければならぬ。

「質の高い造園空間」における質とは、造園空間自体の中に存在するものではなく、またそれを認知する主体である人間の中、そのものにあるものでもない。むしろ、その両者の関係の中にあるといえる。

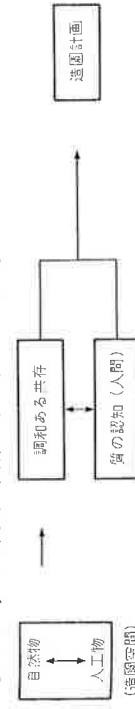


図 2.2 造園空間と造園計画

したがって、①自然物に対する十分な知見、②人間性に関する洞察、③調和ある人工物を造り上げる技術の三つが備わることが必要であり、その総合化の技術が造園計画であるといえる。

「調和ある共存」は普遍的評価を必要とするが、「質の高い造園空間の創造」は普遍的絶対的評価ではなく、場所と時間と人間性とともに変化する。地域による違い、時代による違い、個人による違いのてくるゆえんである。

質の認識の地域による変化、時代による変化を文化と呼ぶならば、造園計画は新しい文化の創造をも意図するものであり、そこに深く芸術性ともかかわってくる。

すなわち造園計画では、造園空間をまとも上げる過程において主として自然科学的分析手法を用いた帰納的思考法が重要となるが、質の高い造園空間を創出するためには、人文科学的な目的論的思考と芸術的発想が求められる。

2.1.3 都市緑地計画

都市緑地計画は造園計画の一分野であり、主として都市を対象として質の高い造園空間を創出する計画技術である。

したがって、具体的には、

1. 美しい特色ある都市景観の創出
2. 都市形態の規制・誘導
3. 安全で、健康的な都市環境の確保
4. 屋外レクリエーションの場の提供
5. 都市内で不足する自然との接触
6. これらを通じての郷土意識の涵養と人間性の回復を目標としている。

しかし、2.1.1項ですでに述べた通り、現代は未曾有の都市化時代を迎えており、都市の問題は一つの都市圏域内の問題として収まっていけない。人間の行動圏域が拡大したばかりでなく、都市化の進展が周辺地域のすべてに影響を与え、地域構造を主導的に変革せしめる要因となっている。これは常に物理的変革のみでなく、情報・文化・産業等の社会的基盤および意識にも変革をもたらしている。

年	三大都市圏										地方圏			合計 (1,000)
	圏域	圏外	圏内	圏外	圏内	圏外	圏内	圏外	圏内	圏外	圏内	圏外	圏内	
40年	2,102 (212)	1,307 (132)	531 (54)	255 (25)	835 (85)	649 (65)	731 (74)	763 (77)	173 (17)	2,567 (255)	9,921 (992)	2,000	2,000	11,194 (1,119)
	2,704 (270)	1,570 (157)	755 (75)	477 (48)	1,335 (133)	1,119 (112)	584 (58)	767 (77)	682 (68)	1,142 (114)	2,207 (221)	11,194 (1,119)	11,194 (1,119)	22,388 (2,239)
55年	2,870 (287)	1,815 (181)	791 (79)	512 (51)	1,495 (150)	1,238 (124)	600 (60)	789 (79)	652 (65)	2,859 (286)	11,706 (1,171)	11,706 (1,171)	11,706 (1,171)	23,412 (2,341)

図 2.3 都市規模別人口分布の推移 (1985年度「国土利用白書」より)

したがって、都市緑地計画の対象も都市圏域にとどまらず、広域な圏域さらには国土圏域をも含むこととなるのは必然の結果であり、ここにおいて造園計画との明確な区分が困難となり、また無意味なものとなってきた。このため本書においては、都市緑地計画を造園計画とほぼ同義語として扱い、なおかつ都市および都市住民に重点を置いてその内容を記述することとしている。

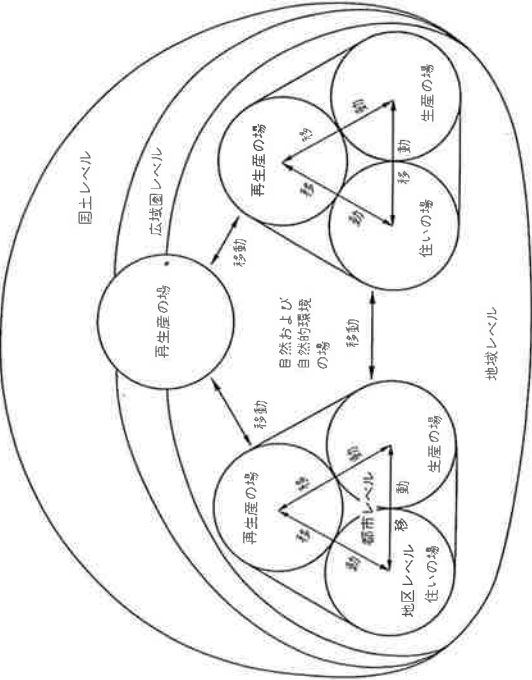


図 2.4 都市緑地計画の場の概念図

2.1.4 計画の段階構成

都市緑地計画の対象が「人間生存の場」を対象とし、身の回りの空間から国土空間までを「造園空間」として取り上げる以上、その具体的対象は多岐にわたり、理論的には方法論的展開も異なってくるため、目標とする計画がどの次元に該当するかを明らかにしておく必要がある。

「造園空間」の構築の理論は、大きく保全系計画理論、整備系計画理論および圏域構成理論の三つに分けることができる。

保全系計画理論は、人間活動と自然との調和を目標に、開発と保全の対立はなく、開発の限界と程度およびその仕方と保全の方法に明確な指標を提示しようとするものであり、特に広域レベルの計画および新しい開発を推進しようとする場合の計画理論として重要である。

整備系計画理論は、「造園空間」としてまとまりのある施設空間を対象とし、いかにしてその施設空間を合理的・合目的かつ創造的につくるかということを中心課題とする計画理論である。

圏域構成理論は、ある圏域を一体として質の高い「造園空間」にまとも上げるための計画理論であり、地区レベル、都市レベル、広域圏レベル、地方レベル、および国土レベルにより、その計画密度および手法を異にする。

計画のプロセスとしては、

保全系計画理論では、企画—基本構想—基本計画—実施計画の段階があり、整備系計画理論では、企画—基本構想—基本計画—基本設計—実施設計—施工管理計画—管理運営計画、圏域構成理論では、企画—基本構想—基本計画—事業計画の段階がある。

2.2 都市緑地の機能と効果
2.2.1 効果の種類

2.1 節で述べたいかなる計画理論を展開する場合であっても、質の高い「造園空間」を創出するためには、その武器であり道具である緑地（後述する広義の緑地）の果たす機能を明らかにする必要がある。緑地の機能は、その緑地が存在することによってもたらされる効果として何を期待するかによって定まってくるものである。

ここでは、一般的緑地の効果について概説する。緑地効果の分類法には、物理的效果と心理的效果、利用効果と存在効果、固有効果と対症効果、広域的効果と局地的効果など多様な緑地効果を体系的に説明するためのいろいろな分類が提案されている。表 2.1 に掲げた分類は緑地の効果を四つのカテゴリーに分けたものである。

表 2.1 緑地の効果

心理的効果	審美的効果 自然感受効果 精神的リラクゼーション効果
環境保全効果	都市形態規制誘導効果 地域生態系保全効果 微気候調節効果 公害防止緩衝効果 視線誘導、選へい効果
防災効果	災害防止効果 避難効果
利用効果	レクリエーション効果 教育効果

これらの効果は、植物によってもたらされる効果とオープンスペースとしての広がりによってもたらされる効果に大別できるが、通常この二つの効果が相互に関連し、相乗的に作用する。したがって、緑地の機能を最大限に発揮させるためには、空間としての緑地の配置と「造園空間」内部における植物その他の施設の配置をいかに効果的なものにするかが重要である。

2.2.2 心理的效果

緑地の存在は、存在だけで心理的安定感をもたらす、その緑はコンクリートとアスファルトで覆われた無味乾燥な都市にうるおいを与えている。緑守の森や街路樹、土地の名前にも転化されている一本杉や二本榎等のランドマーク、住宅地の濃い緑や官庁街の前庭等その都市の歴史を物語り、風格を表す都市景観は多く緑によって構成されている。四季それぞれに美しく変化し、独特の景観をつくり出す緑は、都市住民に心理的安らぎと誇りをもたせ、人間性と郷土愛をはぐくむうえで不可欠の要素である。

2.2.3 環境保全効果

a. 都市形態の規制、誘導効果

無秩序な市街化を防止し、都市を適正な規模、形態にとどめてコンパクトな市街地を形成させるためには、市街地周辺の緑地を計画的に保全することが重要であり、かつ最も効果的な手法である。さらに市街地内の異種土地利用間の

相互の環境を保全するためには、その間を緑地により遮断するのが効果的である。

また、低湿地等の開発不適地を公園緑地として積極的に整備し、周辺地域の環境を改善することによって市街化の誘導を図ることも可能である。

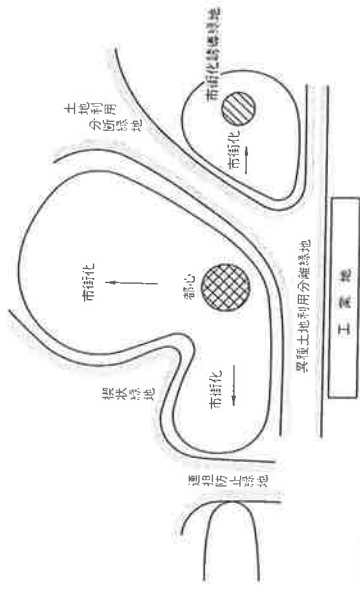


図 2.5 都市形態の規制・誘導

b. 都市気候に及ぼす効果

大都市の温度は年々上昇を続けている。その原因はエネルギー消費量の増大と細塵・炭酸ガス等による温室効果および都市構造物が金属、コンクリート、アスファルト、かわら、石等熱伝導率が大きく、かつ熱容量の大きいものを使用されているためといわれている。

樹林の表面温度は、コンクリート舗装面と比較すると、夏季、夜間で数度、日中で10°C以上低くなっている。これは蒸散作用と熱伝導率が低いことおよび熱容量が小さいことが原因と考えられる。この結果、郊外地と比較すると都市部は夏、日の出前後でも3~4°C高く、日中はさらにこの差が大きくなる。このような市街地の高温化現象は、市街地部に上昇気流を生じ、その影響は上空300mぐらいうままで顕著であり、市街地上空にヒートアイランドを形成している。

このヒートアイランドを形成する特殊な都市気候が、大気汚染による被害を増大し、気温・通風等の環境悪化をもたらしている構造的な問題点である。

樹林地が存在すると市街地との相対温度の低さにより、部分的に下降気流を生じ、冷却された空気が周辺市街地にじみ出し、都市気候を改善する。市街地を分断し、または市街地にくさび状に緑地を導入することができればヒートアイランドの形成を阻害し、市街地内部へ新鮮な空気を導入する風道となり市

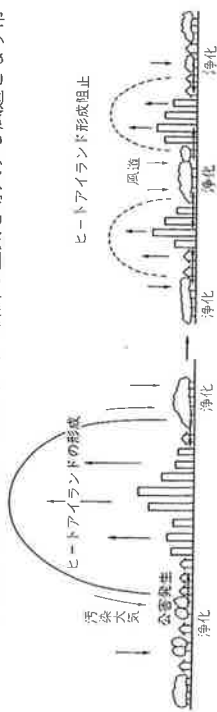


図 2.6 ヒートアイランドの形成と緑地

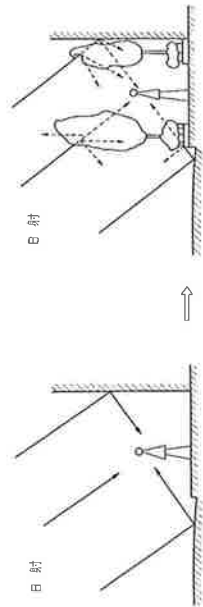


図2.7 日照および輻射熱の緩和

街地環境の改善に極めて効果的である。

また独立木、並木あるいは小規模な芝生地等であっても、局所的に輻射熱の吸収、日照の緩和、気温の微気象的改善等の効果は十分期待できる。

c. 公害に対する緩衝効果

公害に対する効果の主なものとしては、大気汚染の浄化と騒音震動の緩衝の効果が挙げられる。

まず大気汚染については、SO₂、NO_x等のガス状大気汚染物質は主として樹葉の気孔に吸着する。また粉塵等の粒子状汚染物質は枝葉に付着するばかりでなく、樹林にあっては風速の低下により地下への落下を促進する等の大気浄化効果を有する。その吸着または付着能力は、樹種、葉質、葉の位置、葉の密度、葉齢等により異なる。また前述のように樹林地で下降気流を生ずる場合は、フィルター効果を発揮し、大気汚染の浄化作用はさらに効果的に作用する。

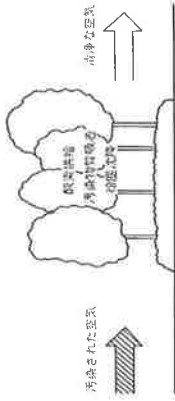
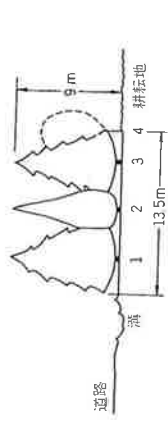


図2.8 大気の浄化

植物の炭酸同化作用による炭酸ガスの消費と酸素の放出は大気汚染の浄化機能として重要であり、試算によれば1haの常緑広葉樹林は約80人の酸素必要量を放出している。都市においては石油その他の化石燃料の消費量の増大により、必要とする酸素消費量に対する都市内の植物からの供給量は比率として低低下しているが、その重要性はさらに加重されたと考えてよい。

公害に対する効果のうち、もう一つの機能は騒音防止効果である。都市内における公害に関する住民からの苦情申し出で最も件数の多いのは騒音に対するものであり、土地利用に応じて騒音に関する環境基準が定められている。自動車騒音を例にとると、通常、車両中心から7m離れた位置で70~80ホンであり、車種・速度・交通量、舗装の状態、道路の勾配、周辺部の状況、気候等により異なるが、重車面が多く、かつ、加速する地点においては90ホンを超えることも珍しくない。住居地域で幹線に面している場合は、要請基準でも夜間60ホン、昼間75ホンであり、交通規制その他の処置により騒音を緩和する必要がある。緑地による騒音の減衰効果は、その空地幅による距離減衰と、樹幹および枝葉による遮断・吸収減衰の両者の相乗効果であり、通常20~30m幅

で5~10ホンの減衰が可能である。この場合、植栽幅が広く、樹高が高く、かつ枝葉が密であるほど効果が高く、しかも、なるべく常緑樹を騒音源に近く密植する方が減衰効果は高まる。



試験樹林の内容 列間距離3.6m、樹間距離2.4m
1. ホンデローザマツ 2. エンビツヒヤクシン
3. ホンデローザマツ 4. ホンアンス

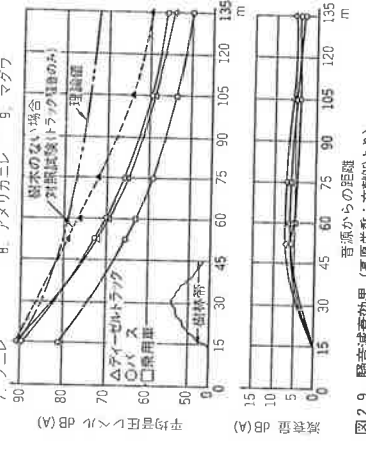
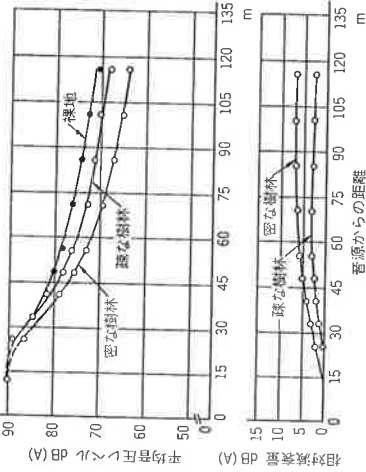


図2.9 騒音減衰効果 (高原栄重：文献[5]より)

2.2.4 防災効果

わが国の都市は、極めて災害に対して脆弱な体質となっており、火災なわんずく大地震に伴う火災に対しては、全く無防備と云っていい状態である。過去の大火災の焼止り線の調査によると、約60%がオープンスペースによって防

止されており、その類焼防止効果が極めて大きいことが分かる。この類焼防止効果は、空地幅による類焼防止効果と植栽樹木による主として輻射熱の遮断による効果と考えられるが、このほか消火活動に資する空地効果が大きく影響している。

防火

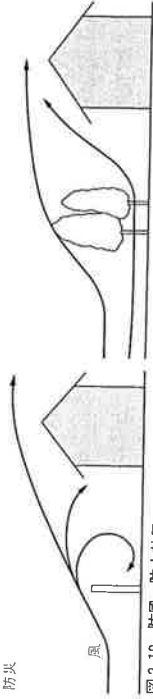


図2.10 防風・防火効果

表2.2 オープンスペースの焼止り効果 (高原栄重：文献[5]より)

	オープンスペース (%)	
	その他 (%)	その他 (%)
関東大震災	63	37
新潟大火	43	57
岩内町大火	75	25
能代大火	51	49
平均	58	42

表2.3 樹木の発火限界 (岩河博文：文献[4]より)

発火限界	常緑広葉樹	落葉広葉樹	針葉樹
輻射受熱量 (kcal/m ² h)	13,400	13,900	12,000
表面温度 (°C)	455	407	409

また災害時における避難地としての効果が極めて高いことは、関東大震災の例によっても明らかである。大火災にあつては、少なくとも1人当り有効空地2m²以上10ha以上のまとまりを有する公園緑地を確保する必要があるが、中小火災にあつては近隣公園・児童公園等であつても十分その機能を果たすことができる。大火災時は広域避難地に到達する避難路の確保が重要であり、交通量の多い幹線道路は自動車火災を誘発して交通が途絶するばかりでなく、かえつて危険を増大する恐れがあり、これに対して歩行者専用の緑地は十分な幅員が確保されれば、安全な避難路として極めて価値の高いものである。

正列	隣間			1/2 歩分			隙間			1 年分		
	1 列	2 列	3 列	1 列	2 列	3 列	1 列	2 列	3 列	1 列	2 列	3 列
1-1	○○○	○○○	○○○	○	○○	○○○	○	○○	○○○	○	○○	○○○
73.0	69.2	73.0	74.5	48.7	67.6	76.4	24.3	40.6	48.7	56.8	91.9	
2-2	○○○	○○○	○○○	○	○○	○○○	○	○○	○○○	○	○○	○○○
73.0	69.2	73.0	74.5	48.7	67.6	76.4	24.3	40.6	48.7	56.8	91.9	

図 2.11 植栽形式による輻射熱遮断効果 (岩河信文：文獻(8)より)

このほか災害に対する効果としては、樹林地の水害防止効果、がけ崩れ防止効果があり、また災害危険区域を緑地として確保することにより未然に災害を防止することができる。さらに防風・防砂・防雪等の効果に関しても従来から多くの研究がなされ、実用化されている機能である。

2.2.5 利用効果

近年の経済社会の発展に伴い、個人所得の向上と自由時間の増大がもたらされ、レクリエーション需要は急激に増大した。近代的都市社会の精神的緊張や単純労働から開放され、精神的リラクセスと肉体的健康を得るためには屋外レクリエーションが極めて重要であり、その大半は公園緑地が受け止めるべき分野である。

また遊びを生命とし、遊びのなから心身の健康、運動神経の発達、社会への順応、自然に関する知識等を学ぶ子供たちにとって、安全な遊び場は不可欠であり、この不足が現在起こっている多くの青少年問題を引き起こす大きな原因の一つとなっている。

老人や主婦にとつても、散策や憩いの場として、また日常生活における住民

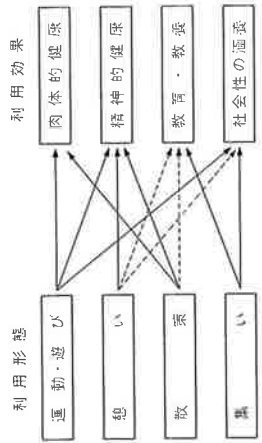


図 2.12 利用形態と利用効果

相互のコミュニケーションの場として利用され、老若男女すべての人々にとつて心身の健康の維持増進と人間性の回復につながる重要な効果を有している。

2.3 都市緑地の種類

2.3.1 オープンスペースと緑地

オープンスペース (open space, Freiflächen (独), espace libre (仏)) とは、建築物のほとんどない一定の地域的広がりであつて、その非建ぺい性、植生・水面などにより、環境の質の向上を図り、あるいは住民のレクリエーション需要にこたえるものである。イギリスでは、1920年の「オープンスペース法」第20条において、「オープンスペースとは、囲まれていないと否にかかわらず、その上に建築物がないか、またはその土地の1/20以上の建物で覆われていない土地であつて、その全部または一部が庭園として設計されているか、またはレクリエーション目的に使用されるか、または自然のままであつて占有されていない土地をいう」と定義されている。また同じくイギリスの1962年の「都市および田園計画法」では、「オープンスペースとは、公園として設置された土地、または公共レクリエーションの目的に使われる土地、または使用廃止の墓地をいう」とし、また1966年におけるニュータウンのオープンスペース調査に当つては、その種類を運動場、クラブスポーツグラウンド、公共レクリエーショングラウンド、公園、児童公園、森林、コモン、ゴルフ場、アロットメントガーデン、主要水面としている。アメリカのカリフォルニア州では、「オープンスペースとは、①自然風景の美しい場所であること、②その地域の非建ぺい性、自然の状態または現状の土地利用が保持されるならば、その隣接または周辺の市街化発展の現在または将来に対して価値を増進するか、または自然資源および景観資源の保存を維持増大するようなスペースであること」などとしている。フランスでは、オープンスペースの種類を私有庭園、住宅団地公園、児童遊園、学校園、体育スポーツ施設、青年センター、都市公園、並木路、植樹地帯、大自然公園、田園的公共緑地、森林地とし、最近では道路や河川も含めるという意見もあるという。日本では、1921(大正10)年に、池田宏が、オープンスペースを「自由空地」と訳し、「自由空地と称するは、市内における営造物の敷地以外の空地にして、建築をもつて蔽われることなき空地を指し、公園・広場・運動場・植物園・動物園の施設の種類はいうをまたず、法制の適用により建築物の周囲に存しむべき建築敷地内の空地をも含む」としている。かつての大阪市長岡一は、1928(昭和3)年に都市地域を建築地域と非建築地域とに分け、後者をさらに自由空地と交通地域とし、この自由空地の定義を、建物に付随せざる空地であつて、大小の公園・競技場・運動場・墓地・農耕地・樹林地等のいわゆる緑色地帯である」とし、緑に重点をおいた。

1969(昭和44)年佐藤昌によればオープンスペースを大きく公共と民営の二つに分け、前者のうち営造物公園、河川緑地、近郊緑地、広場、公共運動場、公共墓園を公共空地とし、海浜・河川・湖水を自然空地とし、また学校運動場・社寺境内・住宅団地内園地を準公共空地と分類し、民営オープンスペースとし

著者略歴

内山正雄 (うちやま まさお)
1916年 東京に生まれる
1939年 東京農業大学農学部卒業
東京都、建設省都市局、日本道路公団、
東京農業大学農学部教授等を歴任
現在 都市計画研究所取締役顧問
技術士

平野侃三 (ひらの かんぞう)
1931年 大連に生まれる
1965年 東京大学農学部農学専攻卒業
建設省都市局、公団筋止事業団を経て
現在 東京農業大学地域環境科学部教授
農学博士、技術士

平井昌信 (ひらい まさのぶ)
1925年 盛岡に生まれる
1945年 東京農業大学専門部緑地土木科卒業
京都市建設局、㈱日本技術開発、東京農
業大学農学部助教授等を歴任
現在 技術士

菱茂寿太郎 (ひのも としろう)
1950年 熊本に生まれる
1973年 東京農業大学農学部造園学科卒業
同学農学部助手・講師を経て
現在 東京農業大学地域環境科学部教授
農学博士

金子忠一 (かねこ ただかず)
1959年 横浜に生まれる
1982年 東京農業大学農学部造園学科卒業
現在 東京農業大学地域環境科学部専任講師

イラスト協力 石井圭子

都市緑地の計画と設計

1987年12月10日 第1版 発行
2001年9月10日 第1版 第7刷

著者名と
の順に上
り捺印禁止

編者 内山正雄
著者 内山正雄・平野侃三・平井昌信
菱茂寿太郎・金子忠一
発行者 後藤武
発行所 株式会社 彰国社



Printed in Japan

〒160-0002 東京都新宿区坂町25
電話 03-3359-3231 (大代表)
振替口座 00160-2-173401
印刷：江崎社 印刷：北野舎 製本：誠学堂

ISBN 4-395-00232-3 C3052

定価はカバーに表示しております