

都市の緑と環境保全
—自然と人間との共生—
(改訂版)

令和3年11月

鈴木 弘孝

都市の緑と環境保全
—自然と人間との共生—
(改訂版)

令和3年11月

鈴木 弘孝

—口絵写真—

■ 花の万博 EXPO' 90 の会場風景



「自然と人間との共生」理念を掲げた花の万博の会場写真(左:花の谷 右:大花壇)

■ オープンガーデンの緑



個人住宅の庭を公開したオープンガーデンの例(兵庫県三田市内)

■ 公開空地の緑



晴美トリトンスクエア



NEC 本社ビル前

■ 公開された屋上緑化施設

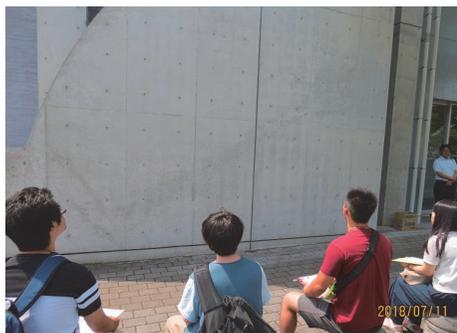


全農ビルの屋上緑化(千代田区大手町)



新交通会館屋上緑化施設(有楽町駅前)

■ 壁面緑化の心理効果



大学構内のコンクリート壁面と緑化壁面を眺めた場合の心理効果を計測



■ グリーンインフラとしての緩衝緑地



工場地帯と住宅地を土地利用区分する緩衝緑地の例(左: 姫路地区 右: 横浜地区)

『都市の緑と環境保全—自然と人間との共生—』

改訂版の序文

本書は、平成 29 年 3 月に印刷・製本した拙著「自然と人間との共生—都市の緑と環境保全—」の改訂版である。前稿では、3 部構成であったが、今回、新たに第三部として公開空地と緑、建物緑化の効用について、筆者が関係学会や大学紀要に搭載した論文等を基に、再度編集し直し、一部加筆したものである。

第 I 部では、筆者が 1990 年に開催された国際花と緑の博覧会において主催者である(財)国際花と緑の博覧会協会に建設省から出向し、政府出典施設の展示と運営準備、会場全体の計画と建設にかかる調整等の業務にかかわった経験を踏まえ、同博覧会が 1992 年に開催された「国連環境と開発に関する会議(UNCED)」(いわゆる「地球サミット」)より以前に、「自然と人間との共生」の理念を掲げて、国際世界に向けて発信した歴史的意義とその後のさまざまな理念継承事業等を通じて、今日では、「持続可能な社会」を実現していくための主軸となる概念を構成していることを論じている。中でも、都市の緑化部門においては、同博覧会が建物の屋上や壁面等の立体緑化などの緑化技術発展の契機となったこと、市民レベルにおいても緑化意識の高揚に裏打ちされたガーデニングの普及や花と緑のまちづくりの推進が促進されたこと等における「公」概念の拡大などに言及した。

第 II 部では、江戸期に大名庭園の構築等の中で興隆を見せ、植木屋の普及、品種、栽培技術や観賞作法などの面から市民レベルに至るまで、独自の園芸文化を形成した伝統園芸植物が、江戸から明治へと移行し、東京の都市構造と経済・産業構造が近代化を急速に進め、今日では日本人の園芸や緑化に対する意識も大きく変化する中で、その保存と継承が適切に行われずに、一部の品種では消失の危機に瀕している現状と課題、今後講ずべき対策等について、日本の主要な植物園と保存活動を行っている団体を対象に行ったアンケート調査の結果に基づき検討を行った。

今回、新たに追加した第 III 部では、公開空地の緑、屋上緑化施設の公開、壁面

緑化の心理的効果について検討を行った。第1章では、過密化した東京都心部において都市公園等の公的な緑とオープンスペースの量的な拡充が困難な状況の中、都市再生などの大規模再開発などに伴い創出された公開空地の緑に着目し、時系列で公開空地のストックの変遷をたどりつつ、都市の緑とオープンスペースのストック形成に果たした意義とその特性等について検証した。

第2章では、近年、ヒートアイランド現象の緩和等環境緩和策として大都市市街地の建物の屋上や壁面で普及しつつある屋上緑化施設について、アンケート調査を基に公共施設と民間施設との比較により公開の実態と課題を整理した。

さらに、第3章では、建物の壁面緑化の癒し等心理的効果について、POMS 試験と SD 調査等を基に、これまで研究蓄積の乏しい歩行状態での効果を座位(静止)状態との比較により検証した。この章は、「あとがき」に記した日本緑化工学会における2019年度大会の学会誌に掲載された口頭発表論文を下にまとめているが、大会論文では紙面の都合から、掲載できなかったSD調査の結果を示すグラフとそれに伴う解説を加筆している。

第IV部では、戦後の高度経済成長期において発生した産業公害を防止するため、住宅・市街地と工場地域との間に緩衝緑地を整備してきた共同福利施設建設譲渡事業を取り上げ、公害防止対策として当該事業が果たしたわが国の環境行政に果たした意義と役割について検証を試みた。

第1章では、当該事業創設の社会背景を踏まえた事業制度の意義と特色を整理し、公害防止事業団という専門機関の下で、国からの補助金等の財政支援措置と、事業団による技術支援措置の点から、早期の事業発現効果について検討した。この事業手法は、財政力基盤と緑地整備の技術者を有しない地方公共団体にとって、公害対策として整備の緊急性を有する緩衝緑地を早期かつ的確に整備し、緑地の環境保全効果を発現させる上での有効制について検討を行った。また、今回、新たに緩衝緑地整備事業の財政支援措置について、都市公園事業との比較により、地方負担の軽減に寄与したことを、筆者の既往論文を基に加筆した。

第2章では、前章での検証を踏まえ、主として事業効果の側面から共同福利施設建設譲渡事業のうち最も緑地規模の大きい姫路地区を事例に取り上げ、環境事業団で開発された確率効用モデルを適用して、事業の費用対効果について経済価値分析を行い、投資に見合った効果発現がなされているかどうかについて検証を行った。

第3章では、共同福利施設建設譲渡事業により整備された緩衝緑地の樹林形成に独自に適用された「パターン植栽」の手法に着目し、樹林の施工後約30年の時間経過に伴う樹林構造の変容実態について実地調査を行い、事業当初に想定し

ていた高木層，中木層，低木層から成る多種多層林が形成されていたかどうかについて検証を行った。

第4章では，公害防止事業団の創設以来環境事業団移行後も，我が国の緩衝緑地をほぼ一元的に整備してきた共同福利施設建設譲渡事業が2000年に実施された財政投融资改革とこの改革と一体的に進められた特殊法人等改革において，廃止に至った経過を当時の行政資料等に基づいて検証するとともに，当該事業方式の特性である財投資金による財政支援措置と緑化技術による技術的支援措置は，環境対策としての緊急性を有するグリーンインフラの整備の点から，現下の中国などでの大気汚染対策への応用可能性が高いことについて論じた。

今日では，緑地のレガシーとなりつつある緩衝緑地ではあるが，近年の都市のヒートアイランド現象や多発するゲリラ豪雨等の都市環境が変容する中であって，「グリーンインフラ」としての都市基盤となる緑の重要性が再評価されつつある昨今の都市行政において，都市の骨格を構成する緑地としてのストックとしてり価値と有用性は高まっていると考えられる。

以上が本書のあらましである。

本書のタイトルを「都市の緑と環境の保全」と題したが，対象とした空間はこれまで筆者がかかわった花の万博EXPO'90や国土交通省退官後に勤務した(財)国際花と緑の博覧会記念協会での実務経験でまとめた論考，環境事業団での緩衝緑地の整備事業について「廃止か民営化」が問われた特殊法人等改革での行政改革事務局との協議過程をまとめた経過と論考，建築研究所勤務時代において関係学会に発表した学術論文，城西国際大学に教員として奉職した際に取りまとめた大学紀要等の原稿を基に再編集したことから，扱っている都市の緑は限定的であり，都市の緑全体についての包括的・体系的な構成とはなっていない。しかしながら，副題として設定した「自然と人間との共生」は，筆者が花の万博での経験を通じて得た都市の緑への「基本的な視座」を成していることから，今後，地球温暖化を防止し，SDGsによる「持続可能な都市」を構築していく上においても，普遍性を有している課題と考え，あえて本書のタイトルを設定した次第である。

本書は，筆者が一人の行政マンとして，あるいは一研究者として，そして何よりも一人の造園技術者として奔走し，悪戦苦闘した小さな足跡でもある。

言葉には尽くせないが，今回編集した論考や論文の取りまとめに際して，お世話になった多くの方々への深く感謝の意をささげる次第である。

都市の緑と環境保全—自然と人間との共生— (改訂版)

— 目 次 —

	頁
序 文	
第Ⅰ部 自然と人間との共生—「花の万博」理念の継承—	1
第Ⅱ部 伝統園芸植物の保存と継承	18
第Ⅲ部 公開空地の緑と建物緑化施設の公開	31
第1章 公開空地の実態と緑化の特性に関する研究 —東京都23区を対象として—	31
第2章 屋上緑化施設の植栽の形態と公開利用	46
第3章 壁面緑化の心理的効果	62
第Ⅳ部 緩衝緑地と都市環境の保全	79
第1章 緩衝緑地の整備がわが国の環境行政に果たした 役割	79
第2章 緩衝緑地整備の事業効果分析	104
第3章 緩衝緑地内における樹林構造の変容 —姫路地区共同福利施設建設譲渡事業を事例 として—	120

第4章 特殊法人等改革と緑地整備事業

147

Greenery Spaces in Urban Areas and Conservation of the
Environment—Harmonious Coexistence between Nature
and Humankind — (Abstract)

168

あとがき

第 I 部 自然と人間との共生

—「花の万博」理念の継承—

【要旨】

1990 年に大阪の鶴見緑地を会場に開催された国際花と緑の博覧会(花の万博 EXPO' 90)が世界に向けて発信した「自然と人間との共生」の理念は、わが国では理念の継承に関わる様々な行事の展開や国の環境政策の進展等の中で、着実に普及が図られている。国際社会においても日本人が二次的自然とのかかわりの中で自然の多様性と生活の持続性を両立させた考え方として高く評価されつつあり、低炭素社会や循環型社会とともに、「持続可能な社会」を具現していく上で、統合的に展開すべき主軸概念を構成している。一方、都市緑化部門においては、市民レベルでの緑化意識の高揚に裏打ちされたガーデニングの広がりやまちづくり等における「公」概念の拡大に顕著にその成果を確認することができた。

キーワード：花の万博 EXPO' 90, 自然との共生, 理念の継承, 都市緑化, まちづくり

1. はじめに

国際花と緑の博覧会(花の万博)は、1990年4月1日から9月30日までの183日間にわたり開催された。花の万博は、国際園芸家協会(AIPH)で承認された東洋で初の大国際園芸博覧会(A1クラス)であり、国際博覧会事務局(BIE)の承認を得て開催された特別博覧会であった。花の万博以前にわが国で開催された国際博覧会としては、1970年の日本万博、1981年の沖縄海博、1985年の筑波科学技術博が開催されており、花の万博は、わが国では4番目に開催された国際博である。

博覧会の会場は、大阪市の都市公園である鶴見緑地を中心に周辺部も含めた約140haであり、この博覧会で提唱された基本理念が「自然と人間との共生」である。会場計画では、現況の敷地特性を活かして、会場全体が「山のエリア」、「野のエリア」、「街のエリア」の三つのエリアに区分され、各エリアに則して、それぞれ「山のエリア」には国内外の出展庭園、日本庭園等、「野のエリア」には花の谷、花栈敷、政府出展、大阪市、大阪府出典施設、国際展示水の館等、



図 1.1 花の万博 会場全体図 (鈴木, 1990a)

「街のエリア」には企業パビリオンやアミューズメント施設等が計画的に配置され、パビリオン中心の博覧会会場からパビリオンの屋内外が一体化し、会場全体で基本理念が具現化される会場づくりが志向された¹⁾。会期中の目標入場者数 2,000 万人に対して、実際の入場者数は 2,300 万人余に達した。(図 1.1 参照)

本稿では、花の万博の基本理念である「自然と人間との共生」の概念について触れた後に、この理念がその後のわが国の環境政策や花と緑のまちづくり形成に果たした社会的な意義と効果について、代表的な事例を紹介しながら検討する。

2. 花の万博の基本理念

花の万博の基本理念では、「20 世紀の産業文明の発展は、今あらためて、あの花と緑に象徴された、自然の生命の偉大さを再認識させている。緑こそは、無機物を有機物に変え、生命を育む力である。花はこの優美な表現であり、生命そのものの賛歌である。これを愛し敬うことは、自然と生命を共有する人間の心の本能であり、人間相互の尊重、世界平和への願望の最も素朴な基礎だといえる。²⁾」との基本的認識に立脚し、花の万博を「産業思想の転換を紹介し、産業と生命、文明と自然が対立者ではなく、本来、調和しあう存在であること

を確認する場所²⁾」と位置づけている。

この基本理念を包括的にとらえ、博覧会のテーマとして集約した概念が、いわゆる「自然と人間との共生」である。基本理念が定められた後も、博覧会の準備段階では「自然と人間との共存」という語が使用された時期も見られたが、当時の国際花と緑の博覧会協会事務総長の大塩³⁾は、「共存」が「単に相手と一緒に生きる」という概念にとどまるのに対して、「共生」は、「人間もまた自然の一部であって、自然のサイクルの中で、共に生き共に滅び行くもの」という考え方を根底に、「我は常に対者(例えば自然)を内包しており、相手との関係において自分も存在する」という考え方を重視し、「自然と人間との共生」という概念に統一させている。このことを、大塩³⁾は「すぐれて東洋的であり、特に日本人の自然観に深く根付いている」と記している。当時の博覧会協会の印刷物をたどると、昭和61年(1986)に発行された開催案内パンフレット⁴⁾では「自然と共存する産業社会」という言葉が使用されているが、昭和62年(1987年)以降に発行されている印刷物⁵⁾では、花の万博が「自然と人間との共生のあり方」を21世紀に向けて探求する場であるという考え方に統一されている。

「共生」は、仏教用語では「ともいき」とも読まれ、「生物も非生物もすべては縁(よ:筆者補足)って存在し、変化する。そのことによってすべての物はつながり、互いに支え合っている」^(補注1)という考え方であり、もともとは、法然上人が師と仰いだ中国・唐時代の善導大師の一文「願共諸衆生往生安楽国」の「願共」の「共」と「往生」の「生」を合わせて「共生(ともいき)」と表現している^(補注2)。異種の生物が行動的・生理的な結びつきをもち、一所に生活している状態を指す生物学の用語である「共生(Symbiosis)」とは同義ではない。黒川⁶⁾は、その著「共生の思想」において、善と悪、精神と物質、科学と芸術、機能と形態等、西洋文明の合理主義精神を支えた二項対立による二元論の限界を指摘し、世界や多様な文化がそれぞれの違いを認め、対立を含みながらも共生していく流動的な多元論の必要性を展開した。この書の中で、「自然と人間の共生」に触れ、黒川は、日本の建築と庭園を西洋と比較しつつ、自然に溶け込み、自然と連続する生活様式として紹介し、これからの都市における共有空間の必要性を指摘した。

すなわち、花の万博が探求した自然との「共生」の理念は、日本人が古来より自然を畏れ敬い、自然の営みに寄り添いながら、日々の営みを持続していく中で体得してきた自然観に根ざしており、自然を人間存在とは二項対立的に捉え、征服すべき対象として認識する西洋的自然観⁶⁾とは明らかに対極をなす考え方である。こうして、花の万博のテーマ「自然と人間の共生」は、万博の理念を最も象徴的に表現する考え方として、万博の開催を通じて国内外に広く発

信されることとなる。

第1回のロンドン万博以降に開催された国際博覧会が、人類がなし遂げた科学技術の粋と産業の発展、文明の成果を高らかに歌い上げた祭典であったのに対して、花の万博は、折からの地球環境問題への関心が国際的に高まりつつある中で、国際園芸博覧会の枠組みを超え、「自然」と「人類」の関係性を問いかけた初めての国際博として、国際博覧会の歴史に一大転機を画したものと言えよう。梅棹⁷⁾は、「花の万博は、自然を征服し、自然を操作する栽培技術ないしは園芸技術の成果を展示するよりは、多様に展開する自然そのものと人類との調和的共存関係を確認しようとするものであった。—中略—この点に花の万博の文明史的意義があったといわねばならないであろう。」とその意義を記述している。梅棹は、花の万博以前に開催された国際博が、専ら科学技術の成果と未来への可能性を展示し、科学技術による人類の進歩を予見させ、謳歌することに主眼が置かれた「科学技術至上主義」であったのに対して、花の万博が科学技術の枠組みにとどまらず、自然と人間の関係性に対する根源的な問いかけをしたことに歴史的意義を見出したのである。花の万博では、花と緑に象徴される地球上の全ての生命と人類とのかかわりについて思いをいたし、「自然と人間との共生」という理念を日本から全世界に向けて発信したのである。花の万博以後に開催された国際博覧会において、「環境」への配慮が当然の開催要件となるとともに、博覧会の枠組みにとどまらず、地球温暖化防止や生物多様性の保全等、国際社会との協調の下で、持続可能な社会(sustainable society)の形成を具現化していく上において、その主軸をなす概念として定着していくこととなる。以下に、内外の環境政策の推移を俯瞰しつつ、このことをたどっていくこととする。

3. 環境政策の進展と基本理念の波及

花の万博が開催された1990年当時は、レスター・R・ブラウン⁸⁾の「地球白書」が刊行されるなど、人間行動が引き起こした地球環境の異変に対して警鐘が発せられた時期の中にあつた。「自然と人間との共生」の理念を掲げた花の万博は、来るべき21世紀が人間中心の科学万能主義から脱却し、かけがえのない自然との調和的共存なくして、宇宙船地球号の安全な航行はありえないことを、従来の国際園芸博覧会の枠組みを超えて、広く国内外に発信した博覧会であつた。花の万博が訴求した「自然と人間との共生」の理念が、1992年にブラジルのリオデジャネイロで開催された「環境と開発に関する国際連合会議(UNCED : United Nations Conference on Environment and Development, いわゆる「地

球サミット」))」に先駆けてグローバルに国際社会に提起されたことに、万博理念の先見性と普遍性の観点からも極めて意義深いものを見出すことができる。地球サミットでは、「持続可能な発展(sustainable development)」がキーワードとなり、「環境と開発に関するリオ宣言」、行動計画である「アジェンダ 21」等が採択されるとともに、気候変動枠組み条約、生物多様性条約が会議の直前に採択され、サミット場で署名が開始された。

地球サミットを契機として、1993年にはわが国において環境基本法が制定され、同法に基づいて2000年に策定された第二次の「環境基本計画⁹⁾」では、環境政策の理念を実現し、持続可能な社会への転換を図っていくための長期的目標の一つに「共生」が掲げられ、社会経済活動を自然環境に調和したものとしながら、「自然と人間との共生を確保」することが盛り込まれている。

一方、生物多様性については、生物多様性条約に基づきわが国では1995年10月に生物多様性の保全と持続可能な利用のための国の方針と施策等を定めた「生物多様性国家戦略」が策定された。2002年3月に「新生物多様性国家戦略」として見直された後、2007年3月には「第三次生物多様性国家戦略¹⁰⁾」が決定されている。第三次の国家戦略では、「自然と共生してきた日本の知恵と伝統」に触れ、豊かな生物多様性を将来にわたって継承し、その恵みを持続的に享受できる社会を「自然共生社会」と位置づけ、今後重点的に取り組むべき施策の方向性として「地域における人と自然の関係を再構築する」ことを基本戦略に位置づけている。

2007年6月に決定された「環境立国戦略¹¹⁾」では、「人類の生存基盤である生態系を守るという観点からは、生物多様性が適切に保たれ、自然の循環に沿う形で農林水産業を含む社会経済活動を自然に調和したものとし、また様々な自然とのふれあいの場や機会を確保することにより、自然の恵みを将来にわたって享受できる「自然共生社会」の構築が必要である。」と記述され、「持続可能社会」を形成していく上で、「低炭素社会」、「循環型社会」とともに総合的に取り組むべき政策課題として位置づけられた。

さらには、2010年10月に愛知県名古屋市で開催された生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)の成果として採択された戦略計画である「愛知目標」のうちの2050年までの長期目標として、「自然と共生する(living in harmony with nature)世界」が位置づけられ、具体的には「2050年までに生物多様性が評価され、保全され、回復され、そして賢明に利用され、それによって生態系サービスが保持され、健全な地球が維持され、全ての人々に不可欠な恩恵が与えられる¹²⁾」世界であるとしている。この会議の際に、わが国から提唱された「里山イニシアチブ」とともに、わが国が古来より、里山等二次的自然との

関係の中で、自然の多様性を維持しつつ、持続的な生活を営んできた日本人の考え方や知恵が国際的に高く評価されたことを反映したものと言えよう。

以上述べたように、持続可能な社会を実現していく上で、花の万博が提起した「自然と人間との共生」の理念は、今日ではわが国の主要な国の環境政策を遂行していく上において、その骨格となる重要な概念としての位置を占めていると言えよう。

4. 基本理念の継承と普及事業等の例

表 1.1 は、花の万博の理念継承事業とその時々に関連する内外の環境政策について、推移をまとめたものである。以下に、主な理念継承の事業と理念の継承に果たした役割について概説する。

4.1 コスモス国際賞

花の万博の基本理念を継承させるための組織として、博覧会終了後に(財)国際花と緑の博覧会記念協会^(補注³⁾)が設立され、理念継承の主要事業として、「コスモス国際賞」という授賞事業が開始された。この賞は、「花と緑に象徴される地球上のすべての生命体の相互依存関係およびこれらの生命体と地球との相互依存、相互作用に関し、地球的視点からその変化と多様性の中にある関係性、総合性の本質を解明しようとする研究活動や業績であって、『自然と人間との共生』という理念の形成発展にとくに寄与すると認められる個人または団体¹³⁾」に対して、授与されるものであり、これまで学術研究の面で国際的にも顕著な業績を上げられた著名な研究者や機関が表彰されている。(表 1.2 参照)

4.2 全国規模の花と緑のイベントの開催

花の万博会場において、博覧会開催中の 1990 年 4 月 29 日には、天皇皇后両陛下のご臨席を賜り、第一回「緑の愛護」のつどいが開催された。翌年 1991 年より全国の国営公園を会場として、皇太子殿下のご臨席の下で「緑の愛護」のつどいが緑の週間に開催され、2007 年からは各都道府県の都市公園を会場として開催されている¹⁴⁾。

また、花の万博後に理念を継承・発展させるため花卉業界が主体となって 1991 年に設立された(財)日本花普及センターでは、1991 年より全国的な花卉の普及活動を「花の国づくり運動」として展開するため、各都道府県持ち回り方式で「ジャパンフラワーフェスティバル(JFF)」を開催してきた。JFF は、全国の花関係者が花の普及に関する技術やアイデアを競うとともに、花卉生産・

利用技術の向上等を図る日本最大級の花の普及イベントとして定着し、花の万博の20周年記念に当たる2010年4月に(財)国際花と緑の博覧会記念協会が主催した「花の万博20周年記念事業」の一環として、「水の館ホール展」において花卉関係団体の参加協力を得て実施し、花の万博後20周年目を節目として、理念継承と花卉園芸分野の普及促進に大きな足跡を残して、事業の終息を見ている。

一方、1995年4月26日から6月4日までの40日間にわたり岐阜県営可児公園(可児市)を会場として、「花フェスタ'95ぎふ」が「未来へー花・夢・人」をテーマに開催された。この催しは、花の万博とその理念を継承して、1990年より県内で実施された「花の都ぎふ」運動の5周年を記念して開催され、自然の大切さを認識し「自然と人間との共生」のための知識を得る場とすることを意図して開催されたものである。会場となった県営可児公園には花トピア(岐阜県花き総合指導センター)が設置されており、花の都ぎふ運動の中核拠点と位置付けられていた。岐阜県はバラの苗の生産量日本一を誇っており、イベントの目玉として日本最大級のバラ園が整備された。来場者数は当初50万人を見込んでいたが、予想を遥かに上回る約191万人の来場者が訪れた。(補注4)

2000年3月18日から9月17日までの184日間にかけては、兵庫県淡路島の国営明石海峡公園及びその周辺を会場として、国際園芸・造園博「ジャパンフローラ2000(補注5)」(通称「淡路花博」)が「人と自然のコミュニケーション」を開催テーマに開催され、会期中690万人余が訪れた。淡路花博では、人と自然のコミュニケーションのあり方を、豊かな自然環境の象徴である花と緑を通じて考え、生きとし生けるものへの「共生」の心を広げていくことを基本理念に掲げており、花の万博の「共生」理念の発展的継承としてとらえることができよう。さらに、2004年4月8日から10月11日までの187日間、静岡県浜松市の浜名湖ガーデンパークにおいて、「花・緑・水～新たな暮らしの創造～」をテーマに「浜名湖花博(補注6)」が開催され、会期中に544万人余の来場者が訪れた。この博覧会は、花の万博(A1)、淡路花博(A2+B1)に次ぐわが国では三番目の国際園芸博(A2+B1)として開催されたもので、第21回の「全国都市緑化しずおかフェア」としての位置づけの下で開催された。(表1.1参照)

このように、花の万博以後、国内において万博の理念を継承する大規模な花と緑のイベントの開催を経て、花と緑の最先端の技術と展示に接する機会が継続的に提供され、これらのイベントを契機として展示・園芸技術も飛躍的な発展を遂げた。花の万博を契機として開催されてきたこれらのイベントは、国民生活の身近に花と緑を取り込むライフスタイルの普及、ゆとりと潤いのある国民生活と地域社会の形成に大きく貢献してきたと言える。

表 1.1 理念継承事業と内外の環境政策の推移

年.月	理念継承事業関連事項	内外の環境政策の動き
1990. 4～9	国際花と緑の博覧会開催	
1991. 11	第1回緑の愛護のつどい開催 (財)国際花と緑の博覧会記念協会設立 (財)都市緑化技術開発機構設立	
1991. 3	(財)日本花普及センター設立 第1回全国花のまちづくりコンクール開催	
1992. 3	第1回ジャパンフラワーフェスティバル開催	気候変動枠組条約採択
1992. 5		生物多様性条約採択
1992. 6		環境と開発に関する国連会議(地球サミット)開催 ・気候変動枠組条約署名開始 ・生物多様性条約署名開始
1993. 10	第1回花の万博記念「コスモス国際賞」	環境基本法制定
1993. 11		第一次環境基本計画(閣議決定)
1994. 12		
1995. 4～6	花フェスタ'95 ぎふ開催	生物多様国家戦略(閣議決定)
1995. 10		気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)開催 ・京都議定書採択
1997. 12		新生物多様性国家戦略(閣議決定)
2002. 3	ジャパンフローラ 2000 開催	第二次環境基本計画(閣議決定)
2000. 3～9		
2000. 12		
2004. 4 ～ 10	浜名湖花博開催	環境立国戦略
2007. 6		第三次生物多様性国家戦略(閣議決定)
2007. 11		生物多様性基本法制定
2008. 6		生物多様性国家戦略 2010(閣議決定)
2010. 3		第10回生物多様性条約締約国会議(COP10)開催 ・里山イニシアチブ
2010. 10		生物多様性国家戦略 2012-2020(閣議決定)
2012. 9		

表 1.2 コスモス国際賞受賞者一覧(補注 7)

回数	受賞年	受賞者又は受賞団体	職名又は所属(国籍)
第1回	1993	ギリアンツ・プランツ卿	王立キュー植物園長(英国)
第2回	1994	ジャック・フランソワ・バロー博士(物故)	パリ国立自然史博物館教授(フランス)
第3回	1995	吉良龍夫博士	大阪市立大学名誉教授(日本)
第4回	1996	ジョージ・ビールズ・シャラー博士	野生生物保護協会科学部長(米国)
第5回	1997	リチャード・ドーキンス博士	オックスフォード大学教授(英国)
第6回	1998	ジャレド・メイスン・ダイヤモンド博士	カリフォルニア大学ロサンゼルス校教授
第7回	1999	呉 征鑑 博士	中国科学院昆明植物研究所教授・名誉所長(中国)
第8回	2000	デービッド・アッテンボロー卿	映像プロデューサー(英国)
第9回	2001	アン・ウィンストン・スパーン教授	マサチューセッツ工科大学教授(米国)
第10回	2002	チャールズ・ダーウィン研究所	
第11回	2003	ピーター・ハミルトン・レーブン博士	ミズーリ植物園長(米国)
第12回	2004	フーリャ・カラビアス・リジョ教授	メキシコ国立自治大学教授(メキシコ)
第13回	2005	ダニエル・ポーリー博士	ブリティシュ・コロンビア大学水産資源研究所長兼教授
第14回	2006	ラマン・スクマール博士	インド科学研究所生態学センター教授
第15回	2007	ジョージナ・メアリー・メイス博士	ロンドン大学自然環境調査会議個体群生物学研究センター所長兼教授
第16回	2008	ファン・グエン・ホン博士	ハノイ教育大学名誉教授(ベトナム)
第17回	2009	グレッチェン・C・デイリー博士	スタンフォード大学教授(米国)
第18回	2010	エステラ・ベルゲレ・レオポルド博士	ワシントン大学生物学部名誉教授(米国)
第19回	2011	海洋生物センサス科学推進委員会	
第20回	2012	エドワード・オズボーン・ウィルソン博士	ハーバード大学名誉教授(米国)
第21回	2013	ロバート・トリート・ペイン博士	ワシントン大学名誉教授
第22回	2014	フィリップ・デスコラ博士	コレージュ・ド・フランス教授

(注)役職等は受賞時のものである。

4.3 新たな緑化技術の開発・普及と花卉産業への波及

花の万博の会場内では、花と緑の技術について新たな実験が多数試みられた。会場内のゲート周辺や主要な通り沿いには、大型のコンテナに樹木を植栽した「コンテナ緑化」の技法が初めて用いられた。コンテナ内の樹木を季節の変化に応じて、入



写真 1.1 大花壇

れ替えた他、会場内の催事の状況に応じて、移動させることが可能である。この手法は、2005年に開催された愛知万博の会場にも適用されている。また、花壇の造成では、ユニット化したプランターを連続して大花壇を造成する「パレット花壇」(写真 1.1 参照)、花を立体的に演出する「立体花壇」等の技術(写真 1.2 参照)が駆使された¹⁵⁾。

コンテナ緑化や立体緑化の技法は、その後都市の顔となる公開空地等の広場や主要な街路等の緑化手法として広く普及するとともに、ハンギング・バスケット等の立体緑化の手法は、今日では一般市民の個人庭園レベルへも広く浸透しつつある。

全国の都道府県等が出展した「スポット・ガーデン」は、都市内にある小広場等の公共スペースの緑化の新たな手



写真 1.2 フラワータワー



写真 1.3 沿道花壇

法として提案され、万博後の街角の修景等に生かされるとともに、万博後に開催された「全国都市緑化フェア¹⁶⁾」の都道府県出展花壇として恒常化していった。

一方、花の万博を契機に、万博の理念を継承し、新たな緑化技術の開発・普及を行うために1991年に設立された（財）都市緑化技術開発機構^(補注⁸⁾)では、人工地盤や屋上、壁面等の緑化が困難な空間での立体緑化技術を開発するため、民間企業等により共同研究会を組織し、軽量土壌や灌水、植物選定等について、技術マニュアルを策定する等、ビルの屋上等の特殊空間緑化の普及に官・民共同連携による取り組みを進めてきた。同機構は、国に代わる公的サービス機関として、立体緑化に関する技術の集積と普及の推進役と

なり、公園・緑化技術五箇年計画策定作業、民間主体の特殊緑化研究会の組織化、屋上緑化や壁面緑化に関する技術マニュアルの策定、屋上緑化コンクールの開催等を通じて、今日の屋上や壁面等の建物緑化技術の普及と発展に中核的な役割を果たしてきたと言える。

4.4 ガーデニングの普及

花の万博では、従来のパビリオン中心の会場計画から、会場全体でテーマを具現することを指向し、会場構成として、「まち」・「野」・「山」の三つのゾーンに区分され、それぞれのゾーンに適した花壇や緑化の技術、国際庭園やコンテスト花壇等の出展が一体となって、特色ある花壇や庭園が彩る快適な博覧会会場を現出した。(図1.1 参照) 「山のエリア」では、海外から出展された国際庭園の沿道沿いに幅2mの「沿道花壇」が配された。(写真1.3 参照) また、「野」



写真 1.4 花の谷



写真 1.5 ワイヤーバスケット

のエリアでは、会場中心にある「大池」周辺に、野趣に富んだ「花壇」や「大花壇」・「花の谷」が配された。(写真 1.1, 写真 1.4 参照) さらに、「まちのエリア」には、主動線である「祭りの大通り」沿いに祝祭を演出するバナーや木と竹で構成されたファニチャーとともに、「ワイヤーバスケット」や「立体花壇」が多彩に配された¹⁷⁾。(写真 1.2, 写真 1.5 参照)

花の万博後に起こったバブル経済の崩壊により、わが国ではその後の社会経済環境が大きく変貌を遂げ、「物の豊かさ」から「心の豊かさ」へと国民の意識も変化していく中で、花の万博で提案された花と緑の新しい展示手法は、都市公園や街路空間等の公共スペースを始め、個人の住宅の庭やベランダにコンテナ花壇やハンギング・バスケット等様々なタイプの花壇で立体的に演出する手法



**写真 1.6 道路沿いの空き地を緑化した例
(大阪府富田林市)**

を普及させる等、都市生活者の身近な空間に花と緑を取り込むガーデニングの普及に先導的な役割を果たしたと言えよう。

ガーデニングの普及等により身近な自然とのふれあいを求めるニーズが高まりを見せる中で、住民や企業と行政との協働によるまちづくりの動きが顕在化していくこととなる。住民レベルでは、単に自分たちの庭という限られた私的空間を花と緑で美化するというにとどまらず、NPO や愛護会(地域のボランティア団体)等の組織化により、行政との役割分担の下、道路沿いや駅前広場、公園等の公共空間における花壇づくり等を通じて、花と緑豊かなまちづくりと良好な都市環境の創出に市民が主体的な役割を果たすようになる。

(写真 1.6 参照)

花の万博後の 1991 年度より、博の基本理念を継承発展させる事業として、日本花の会が行ってきた「全国花のまちづくりコンクール¹⁸⁾」等の顕彰事業は、市民レベルでの花と緑のまちづくり、コミュニティーの再生に寄与するとともに、国民の花に親しむまちづくりの普及啓発に大きく貢献してきたと言えよう。

近年では、ガーデニングの普及により、国民の園芸への取り組みが広がりを見せる中、市民の園芸技術と演出方法の質的向上は顕著となり、一般市民が個人庭園を広く公開し、庭園間を周遊する「オープン・ガーデン¹⁹⁾」への取り組

みも各地で見られるようになって
いる。(写真 1.7, 写真 1.8 参照)

4.5 ボランティアによる緑化活動の先駆け

花の万博では、会期中の花の管理や車イスの貸し出し等を行うボランティアの組織的導入が図られた。会場内での花柄摘み等の維持管理を日常的に行う「花と緑のボランティア」活動は、会期中に花を生き生きとした状態で維持管理していく上で、重要な役割を担った。

花の万博で試行されたボランティアによる管理活動は、その後、市民と行政が協働で行う公園づくり等、公共空間の緑化活動における「ボランティア」の役割を広く周知する機会となり、公共空間における市民参加システムを普及していく上でその先鞭となるものであった。花の万博会場となった鶴見緑地では「花と緑のボランティア」のメンバーが中心となり、万博後には「花博フラワークラブ」が組織され、万博での知識と経験を活かして、花博記念公園として再整備された鶴見緑地公園内の花の管理等に携わるボランティア活動を現在も継続している。また、万博が開催された地元大阪の緑化活動を通じた花と緑あふれるまちづくりを推進する上で、「グリーンコーディネーター」が専門的な知識や技術を習得し、都市緑化のボランティア活動に中心的な役割を果たしている。



写真 1.7 オープンガーデンの例 1
(兵庫県三田市内)



写真 1.8 オープンガーデンの例 2
(兵庫県三田市内)

5. おわりに

国際社会において、地球温暖化、オゾン層の破壊、砂漠化と酸性雨等の問題が顕在化し、地球環境への警鐘が鳴らされ始めた 1990 年に、花の万博が世界に

向けて発信した「自然と人間との共生」の理念という万博でまかれた種は、その後わが国では理念の継承に関わる様々な行事の展開や国の環境政策の進展等の中でしっかりと根付き、今日では低炭素社会や循環型社会とともに、「持続可能な社会」を具現していく上において、総合的に展開すべき主軸概念として定着しつつある。また、都市の緑化部門においては、市民レベルでの緑化意識の高揚に裏打ちされたガーデニングの広がりや質的水準の高度化に加えて、市民との協働によるまちづくりの広がり等「私」なるものから「公」なるものへの意識の変化と活動範囲の拡大を確認することができた。

地球温暖化防止や生物多様性の保全、有限な資源の循環の必要性など、「サステナビリティ(sustainability)」を維持し、生態系サービスを確かな見通しのもとで後世に継承していくことは、私たち現在(いま)を生きる世代の責務でもある。そのためには、国際間のグローバルな連携と協調の下で、先進国と発展途上国との環境問題をめぐる基本的な認識のギャップを、より高い視点に立って超克していくことが極めて重要であると考え。一方、国内にあっては、国と地方、官と民の適切な役割分担の下で、行政と市民、企業、NPO等の様々な主体が、衡平な立場で協働で取り組むべき政策課題として環境問題をとらえておく必要がある。

筆者は、花の万博の開催時に、博覧会を主催する(財)国際花と緑の博覧会協会に建設省(当時：現国土交通省)から出向し、政府出展の計画・建設、運営、並びに会場全体の計画調整、建設と管理等の業務に協会職員として関わった。その後、国営公園の大規模プロジェクトや国の地方ブロック機関の「さいたま新都心」への集団移転計画、都市の緑地政策等に国の行政の立場で長年にわたって関与することとなったが、筆者にとっても、博覧会後に携わった行政の現場において、花の万博の理念を如何に具現化していくかは、様々な国の事業に携わる中での重要な課題となった。

国土交通省退官後の2008年には、縁あって花の万博終了後の1991年に設立された(財)国際花と緑の博覧会記念協会に奉職することとなり、上述した「花の万博コスモス国際賞」の授賞事業等花の万博の理念継承事業に2年ほど関わらせていただいた。同協会の事務室は、花の万博が開催された鶴見緑地(現在の花博記念公園鶴見緑地)内で、万博当時は中央ゲート近くで松下館(ビッグバード)として使用されていた建物が、現在もほぼ当時のままの形で存置されており、その建物内の一角にある。花の万博会場跡地は、現在は大阪市が管理する「花博記念公園鶴見緑地」として再整備されている。山のエリアにあった外国庭園は、時間の経過は否めないが、現在も存置されており、当時の面影を今に残している。この他にも、大阪市の出展施設「咲くやこの花館」の大温室や国

際展示水の館等の施設が現在もほぼそのままの形で維持されている。約 20 年ぶりに花の万博の跡地に身を置いての理念継承の仕事は、万博経験者としても大変感慨深いものを禁じ得なかった。

筆者は、現在、城西国際大学において「環境の学び」として環境政策や緑地計画、都市の緑化等について、学生たちに講義を受け持っている。この中で、環境への負荷の少ない持続可能な社会を形成していく上で、「自然と人間との共生」の場として都市空間を位置づけ、如何にして資源循環や生物多様性とも調和が図られた良好な環境を創造していくことが可能かを学生たちに問うている。

花の万博の提唱した「自然と人間との共生」の理念は、地球温暖化や生物多様性、化石資源の枯渇等環境問題のグローバル化が進展する中で、その課題克服に向けて人類としての英知が問われている今日、より普遍性をもったグローバルな『キーワード』としての位置を占めていることを、本稿では環境政策の具体的な事例を基に整理した。また、理念継承のための国や都道府県、関係団体の緑化行事の開催等を通じて、「自然と人間との共生」の理念が市民レベルでの緑化活動の広がりの中に見出すことができた。

22 世紀の地球が、「緑の地球(Green Earth)」として太陽系惑星の中で燦然とその美しさと輝きを保っていることを願い、今後も花の万博に関わった者の一人として立場は変われども、その理念の継承に微力を尽くしていきたいと思う。

補注

- 1) 若原道昭，龍谷大学の概要，学長挨拶
<http://www.ryukoku.ac.jp/university> (2007. 9. 1)
- 2) 浄土宗について，「共生」と「ともいき」
<http://jodo.or.jp/honentomoiki/kyoseitomoiki.html> (2014. 12. 1)
- 3) 2013 年 4 月に公益財団法人に移行し，現在は公益財団法人国際花と緑の博覧会記念協会となっている。
<http://www.expo-cosmos.or.jp/about/index.html>
- 4) 可児市総務部企画調査課（1996）「花フェスタ'95 ぎふ 参加記録」
- 5) 博覧会 collection 「国際園芸・造園博 ジャパンフローラ 2000(淡路花博)」，乃村工藝社
<http://www.nomurakougei.co.jp/expo/exposition/detail> (2014. 10. 24)
- 6) 静岡国際園芸博覧会協会編集（2005）浜名湖花博公式記録 「世界の花が咲きました」，静岡国際園芸博覧会協会，280pp.

- 7) 公益財団法人国際花と緑の博覧会記念協会ホームページを基に筆者が作成した。
<http://www.expo-cosmos.or.jp/main/cosmos/jyusyou/index.html> (2010. 10. 1)
- 8) 2013年4月に公益財団法人に移行し、現在は公益財団法人都市緑化機構となっている。
<http://urbangreen.or.jp/ug/about/>

引用文献

- 1) 鈴木弘孝(1990a)「花の万博会場計画」『空気調和・衛生工学』64(10), 3-8
- 2) 建設省・農林水産省(1991a)国際花と緑の博覧会政府公式記録, 436pp.
- 3) 大塩洋一郎(2000)「花の万博随想」『花の万博10周年記念誌「生命の祭典」』, (財)国際花と緑の博覧会記念協会, 106-111
- 4) (財)国際花と緑の博覧会協会(1986)「花の万博 EXPO' 90」
- 5) (財)国際花と緑の博覧会協会(1987)「EXPO' 90 国際花と緑の博覧会」
- 6) 黒川紀章(1987)「共生の思想」徳間書店, 334pp.
- 7) 梅棹忠夫(2000)「文明史から見た1990年花の万博の意義」『花の万博10周年記念誌「生命の祭典」』, (財)国際花と緑の博覧会記念協会, 2-9
- 8) レスター・R・ブラウン(著), 松下和夫監訳(1989)「地球白書' 89 - ' 90 環境と調和する経済社会の構図」, ダイヤモンド社, 368pp.
- 9) 閣議決定(2000)「第二次環境基本計画」
http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/plan/kakugi121222.html
- 10) 閣議決定(2007)「第三次生物多様性国家戦略」
<http://www.env.go.jp/press>
- 11) 閣議決定(2007)「環境立国戦略」
http://www.env.go.jp/guide/info/21c_ens/21c_strategy_070601.pdf
- 12) 環境省編(2011)「環境白書」日経印刷株式会社, 545pp.
- 13) (財)国際花と緑の博覧会記念協会(2009)「コスモス国際賞」, 21pp.
- 14) 国土交通省都市地域整備局公園緑地・景観課(2009)「平成21年度版公園緑地マニュアル」, (社)日本公園緑地協会, 694pp.
- 15) (財)国際花と緑の博覧会協会(1991a)「EXPO' 90 国際花と緑の博覧会公式記録」, 571pp.
- 16) 国土交通省(2014)「全国都市緑化フェア」について
<http://www.mlit.go.jp/crd/park/shisaku/fukyu/toshiryokka/>
- 17) (社)日本造園コンサルタント協会(1991), 花博の会場計画とデザイン, 173pp.
- 18) 日本花の会(1991)「全国花のまちづくりコンクール」
- 19) 平田富士夫(2010)多様化したオープンガーデンの活動内容・課題とその背景との関係性, 環境情報科学論文集 24, 37-42

参考文献

1. 建設省・農林水産省（1991b）国際花と緑の博覧会政府出展報告， 444pp.
2. (財)国際花と緑の博覧会協会（1990）EXPO' 90 国際花と緑の博覧会公式ガイドブック， 312pp.
3. (財)国際花と緑の博覧会協会（1991b）EXPO' 90 国際花と緑の博覧会公式記録写真集， 351pp.
4. (財)国際花と緑の博覧会協会（1991c）EXPO' 90 国際花と緑の博覧会公式記録花と緑， 631pp.
5. (財)国際花と緑の博覧会協会（1991d）花の万博 業務記録 No. 28「会場建設」， 715pp.
6. 鈴木弘孝（1989）政府出展の概要， 積算資料臨時増刊， (財)経済調査会， 前文 25-32
7. 鈴木弘孝（1990b）国際花と緑の博覧会の概要， 建築士 39（451）， 日本建築士会連合会， 14-18
8. 鈴木弘孝（1990c）国際花と緑の博覧会の会場計画， 建築設備士 1990（7）， (社)建築設備技術者協会， 26-29
9. 鈴木弘孝（1990d）会場計画について， 月刊グリーンビジネス No. 339， システム開発研究会， 4-8
10. 鈴木弘孝（1990e）国際花と緑の博覧会におけるみち・ひろばの構成について， 道路建設 No. 506， (社)道路建設業協会， 70-71
11. 鈴木弘孝（1990f）主催者から見た花の万博， 緑の読本 26(16)， 公害対策技術同友会， 14-17

第Ⅱ部 伝統園芸植物の保存と継承

【要旨】

日本の伝統園芸植物は、江戸期に興隆を見せ、品種、栽培技術や観賞作法などの面から独自の園芸文化を形成したが、明治維新後の時代の変化を経て、今日ではガーデニングの普及等日本人の園芸に対する意識が変化する中で、保存と継承が適切に行われずに、一部の品種では消失しつつある。本調査は、伝統園芸植物を保有している日本の主要な植物園と保存活動を行っている団体を対象にアンケート調査を実施し、伝統園芸植物の保存の現状と課題を把握することにより、今後の伝統園芸植物の保存と継承を進めるための基礎的資料を得ることを目的に実施した。調査の結果、保存の現状については、植物園で保存を行っているのは67機関のうち33機関であり、保有する植物は花の咲く植物の多いことがわかった。また、保存団体では保存対象の植物について多くの品種を保有しているが、機関や団体のいずれも保存していない21種類の植物については消失の危険性があることがわかった。保存・継承上の課題として、栽培技術をもった人材の育成や伝統園芸植物の品種確定・登録方法に関する統一的な仕組みの整備が指摘できる。

キーワード： 伝統園芸植物・品種確定・登録・芸・作

1. 調査の背景と目的

わが国では、四季折々の季節の移ろいによって変化する豊かな自然環境の中で日本人独特の自然観が形成され、古来より身近な草花を和歌に詠み、身近な調度品等に花をあしらひ、床の間の花一輪に自然の無限性を感じるなど、花と緑を愛でる独自の園芸文化を発展させてきた。

特に、江戸期には、鎖国政策がとられるとともに、戦争のない太平の世が260年も続く中で、武家階級から庶民層にいたるまで、園芸に親しむ等最も園芸文化が興隆をみせた。このような、歴史的な社会環境の中で、園芸植物の変り種や葉色の変化等の新しい園芸品種が作出され、「番付」といった優良品種が競われるとともに、「銘鑑」や「図譜」といった植物目録が整備されていった。しかしながら、わが国の園芸文化として独自の発展を遂げた伝統園芸植物も、明治維新以降の近代化が進展する中で、一部の愛好団体等の手によって維持・

保存されつつも、衰退の一途をたどりつつある。今日では、保存・継承を担う団体の構成員の高齢化等により、そのまま放置した場合には消失の危機に瀕している園芸植物種も顕在化しつつあるが、それぞれの団体において伝統園芸植物の保有と継承が独自に勧められているものの、その現状を包括的に整理された資料は見られない。

一方、わが国の植物種の保存と展示を主体的に担ってきた植物園においても、公共・民間を問わず伝統的な園芸植物の保存・展示の位置づけと取り組みの実態について、これまで十分に明らかにされてはいない状況にある。そこで本調査は、わが国を代表する園芸文化の遺産の一つである伝統園芸植物の保存と継承のために、関係する機関や団体などが保有する伝統園芸植物についての現状と課題をアンケート調査の結果から整理し、今後の伝統園芸植物の適切なる保存と継承の一助とすることを目的としている。

2. 調査の方法

2.1 調査対象

既存の文献等とインターネットなどによる調査から、伝統園芸植物に関する団体、機関、個人などを、対象品目ごとにピックアップした。その結果、(社)日本植物園協会の会員他 137 の関係機関と保存団体等 49 団体のあわせて 186 の機関又は団体等を対象にアンケート調査を実施した。調査の実施期間は、2009年3月3日から3月24日までの22日間である。アンケート調査の概要は、表2.1に示すとおりであり、植物園等の機関から67(有効回答率48.9%)、保存団体等から26(有効回答率53.1%)、総計93(有効回答率50.0%)を得た。

表 2.1 アンケート調査の概要

調査日	2009. 3. 3～3. 24		
調査票	機関向けと団体向けの2種類		
[1] 機関向け	配布数： 137	有効回答数： 67	有効回答率： 48%
[2] 団体向け	配布数： 49	有効回答数： 26	有効回答率： 53%
計	配布数： 186	有効回答数： 93	有効回答率： 50%
配布方法	郵送		
回答	郵送・メール		

2.2 調査項目

調査対象に応じて、植物園等の機関向けと保存会等の団体向けに調査票を二種類作成し、おのおの別にアンケート調査を実施した。それぞれのアンケート調査の項目は表 2.2 に示すとおりである。

表 2.2 アンケート調査項目一覧

対象	区分	質問項目	関連項目
[1] 機関向け	1. 機関の情報	(1) 連絡先	
		(2) 情報の公開	
		(3) 保存継承活動の有無	
	2. 質問事項	(1) 品目別の品種数	
		(2) 実施している保存継承活動の内容	(2-1) 収集・保有活動の有無と実施場所 (2-2) 展示活動の有無と実施形態 (2-3) 品種確定活動の有無と実施形態 (2-4) 増殖活動と譲渡の有無 (2-5) 調査研究活動の有無 (2-6) 普及啓発活動の実施形態
		(3) 施設や設備の有無と面積	
		(4) 要員の有無と人数	
		(5) 保存継承活動に関する課題	(5-1) 収集・保有に関する課題 (5-2) 展示に関する課題 (5-3) 品種確定に関する課題 (5-4) 増殖に関する課題 (5-5) 調査研究に関する課題 (5-6) 普及・啓発に関する課題 (5-7) 施設や設備に関する課題 (5-8) 組織や体制に関する課題 (5-9) その他の課題
		(6) 期待される方策 －その他の期待される事項	－方策ごとに対応を選択 －特に必要と思われる方策を3つまで選択

[2] 団体 向け	1. 団体 の情報	(1) 連絡先	
		(2) 会員数と会員の所在地, 支部数	
		(3) 情報の公開	
	2. 質問 事項	(1) 品目別の品種数	
		(2) 実施している保存継承活動の内容	(2-1) 収集・保有活動の有無と実施形態 (2-2) 展示活動の有無と実施形態 (2-3) 品種確定活動の有無と実施形態 (2-4) 増殖活動と譲渡の有無 (2-5) 調査研究活動の有無 (2-6) 普及啓発活動の実施形態
		(3) 保存継承活動に関する課題	(3-1) 収集・保有に関する課題 (3-2) 展示に関する課題 (3-3) 品種確定に関する課題 (3-4) 増殖に関する課題 (3-5) 調査研究に関する課題 (3-6) 普及・啓発に関する課題 (3-7) その他の課題
		(4) 期待される方策	－方策ごとに対応を選択 －特に必要と思われる方策を3つまで選択 －その他の期待される事項

3. 伝統園芸植物の定義と範囲

3.1 伝統園芸植物の定義

伝統園芸植物の保存継承を図るためには、まずは対象とする伝統園芸植物の定義を明確にし、どの品目の植物がそれに該当するのかを明らかにする必要がある。江戸時代に独自の園芸文化として興隆し、園芸品種として栽培された植物は、「古典園芸植物¹⁾」もしくは「伝統園芸植物」と称されるが、その定義と対象とする植物の範囲は必ずしも明確にはなっていない。萩巢ら²⁾は、その著において「伝統園芸植物」という語を用い、「「伝統園芸植物」とは江戸の美意識と教養、それを支える職人の技によって生み出された園芸」と定義している。

本稿では、萩巢ら²⁾の用いた「伝統園芸植物」という用語を用いることとした。また、本稿で使用する「伝統園芸植物」については、以下の(条件-1)から(条件-4)までの条件を満たす植物と定義した³⁾。

(条件-1) 江戸時代に育まれた主に日本人独自の美意識や価値観によって観賞の対象として選抜された植物

① 江戸時代以前に大陸の影響によって観賞の対象となった植物であってもその後江戸時代に日本人独特の価値観で独自に発達した植物を含む。

② 美意識や価値観を重要な要素とし、江戸時代の嗜好の継続として明治時代以降に同様な視点から選抜された植物を含む。ただし、嗜好の対象として選抜が始められた時期が50年前未満の植物は対象外とする。

③ 美意識や価値観を具体的に表すものとして、栽培により高度な技術を要する方向並びにたおやかな容姿と珍稀性を求める方向で選抜が進んだ植物を対象とする。

(条件-2) 長い時間と労力をかけた選抜の結果、品種群の一部もしくは大半が観賞の対象となる部位について野生種としての原形をとどめていない品種群を生じた植物

交配などにより単なる色変わりや花卉の大小などが生じただけの品目は対象外とする。

(条件-3) 選抜の結果、品種が多数出現し、かつ、各々に日本人の文化的素養に基づく品種名がつけられている植物

種が多くとも文化的素養に基づいた品種名が品目の多くにつけられていない植物は対象外とする。

品種数は概ね10種以上とする。

品種名をつけることにより番付などで品種の優劣を競い合う行為や銘鑑や図譜などにより品種の違いを表現する行為がなされたことを重要視する。

(条件-4) 在来種、渡来種を問わず、日本の国内において品種化が進み、わが国の一般的な気候風土によって栽培が可能な植物

3.2 伝統園芸植物の対象

3.1 の定義に基づく伝統園芸植物の区分と具体的な対象は表 2.3 のとおりである。

表 2.3 伝統園芸植物の区分と対象植物名

区 分	植 物 名
木本	花梅, 木瓜 (ぼけ), 桜, 花桃, 楓, 椿, 山茶花 (さざんか), 躑躅 (つつじ), 皐月 (さつき), 藤, 牡丹 (ぼたん), 百両金 (からたちばな), 紫金牛 (やぶこうじ), 万両, 南天, 花柘榴 (はなざくろ), 松, 杉
草本	朝顔, 万年青 (おもと), 花菖蒲, 杜若 (かきつばた), 菊, 桜草, 芍薬 (しゃくやく), 伊勢撫子 (いせなでしこ), 福寿草, 細辛 (さいしん), 葉蘭 (はらん), 石菖 (せきしょう), 石蓴 (つわぶき), 雪割草, 君子蘭 (くんしらん), 紋天竺葵 (もんでんじくあおい)
ラン類	富貴蘭 (ふうきらん), 長生蘭 (ちょうせいらん), 春蘭 (しゅんらん), 寒蘭 (かんらん), 錦蘭 (にしきらん)
ヤシ類	観音竹 (かんのんちく)
シダ類	巻柏 (いわひば), 松葉蘭 (まつばらん), 変化葉瓦葺 (へんかばのきしのぶ)
水生植物	花蓮 (はなばす)
その他	斑入り植物

4. 調査の結果と考察

4.1 保有と収集の状況

現在の収集状況については、図 2.1 に示すとおり植物園等の機関(以下「機関」という。)と保存団体又は個人(以下「団体」という。)との間で大きな差異が見られた。団体は8割以上が伝統園芸植物を収集していると答えたが、機関においては3割程度に留まった。機関においては、「品種の保存や栽培に苦労している」と答えた割合が43.9%と半数近くを占め、過去に収集したものや植物園の開園時に植栽されたものを何とか維持はしているが、保存上課題のあることが窺われる。また、団体についても26.7%が、「品種の保存や栽培に苦労している」と回答しており、団体を構成する会員等の高齢化等により栽培技術が適切に継承されないなど、保存継承に支障を生じていることが窺われる。これに対して、「特に困っているこ

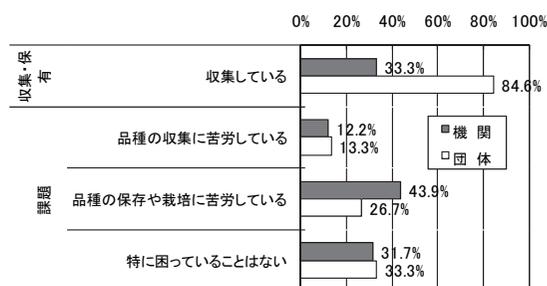


図 2.1 収集・保有と課題

とはない」との回答が機関、団体とも約3割を示しているが、このことから回答どおり品種の収集と保存が適切に行われていると断定することには無理があり、後掲の品種の確定と登録、栽培技術の実態と合わせて検討する必要がある。

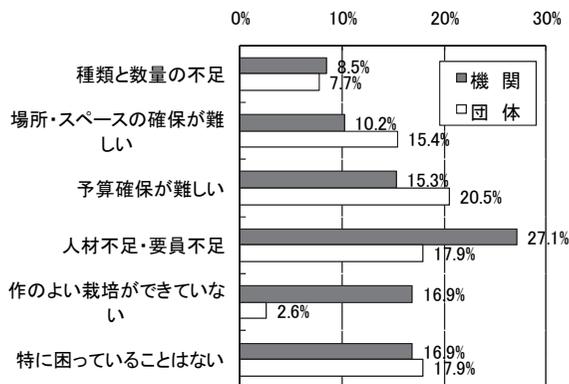


図 2.2 展示上の課題

4.2 展示

展示については、図 2.2 に示すとおり機関、団体共に何らかの形で展示を行っているところがほとんどであることが分かる。展示における課題として、機関では「人材不足・要員不足」が 27.1%と最も多く、次いで「作^{補注 1)}のよい栽培ができていない」、「予算確保が難しい」の順となっていた。これに対して、団体では「予算確保が難しい」が 20.5%と最も多く、次いで「人材不足・要員不足」、「場所・スペースの確保が難しい」の順となっていた。これに対して、団体では「予算確保が難しい」が 20.5%と最も多く、次いで「人材不足・要員不足」、「場所・スペースの確保が難しい」の順となっていた。

このことから、機関では展示に関わる人材と要員が確保できておらず、展示に耐えられる優良な植物が提供できていない状況にあると考えられる。一方、団体では予算の確保等の財政的な負担に加えて、展示する場所が確保できていない現状にあることが推察される。特に、「作のよい栽培ができていない」という項目については両者の間に顕著な差異が見られ、機関においては、栽培技術を有する人材の不足が作用していると考えられる。「作^{補注 1)}」に関しては、後述する観賞作法への理解度を考慮すると、特に、機関については「作」そのものに関する認識が欠如していることも推察される。

また、団体についても、『作』に関して問題はほとんどない」と文字通りに受け止めることには無理があると思われ、当該団体自身が機関と同様に、「作」に関する認識が欠如しているケースや、「上作」と誤解しているケースなども考えられる。

4.3 品種の確定

品種の確定に関しては、図 2.3 に示すとおり「品種確定作業は実施していな

い」という項目への回答は、機関では4割以上に上ったが、団体では2割以下に留まった。また、「認定・登録を行っていない」という項目には、機関の8割近くが回答したのに対して、団体では3割以上が回答し、両者の間に顕著な差異が見られた。これより、機関においては、ほとんど認定・登録が行われていない現状にある。「品種確定を行える人材がいない」、「品種確定のマニュアルがない」という項目についても、機関の方が団体よりも回答が多い傾向が見られた。「特に困っていることはない」という項目に対しては、団体の回答が多かった。このことから、品種確定に関して、機関、団体ともに品種上の疑義に関しての問題意識が低く、品種確定が伝統園芸植物の保存・継承を図る上で重要であることの問題認識も低いことが見て取れる。

品種の確定、認定、登録については、現状では、①種苗法に基づいた農林水産省品種登録制度を利用する方法、②各々の機関、団体において規定の手続きにより実施する方法、の2つの方法がある。①については、機関で67機関中3機関、団体では27団体中2団体とわずかであったが、本制度は、新品種の育成者の権利を保護することによって、新品種の育成を振興し、産業の振興を図ることを主たる目的としている。本制度では、品種特性調査を実施するにあたり対象品種等との比較が必要とされる他、登録手続きに時間と労力を要し、必ずしも新品種として登録されることが確実ではない上に、登録手続きや登録後のパテントの維持に費用負担がかかる。したがって、伝統園芸植物のように商業的利用を前提としていない植物については、登録することで得られる利点が少なく、なじみにくい制度といえる。

一方、②については、機関で67期間中3機関とわずかであったが、団体では27団体中13団体が行っており、団体での実施率は高かった。認定の方法としては、認定の規定が書面で存在するとしたのが29団体中4団体にとどまっている。

以上のことから、農林水産省品種登録制度は伝統園芸植物の品種登録にはなじまないと判断され、伝統園芸植物に適した制度を新たに整

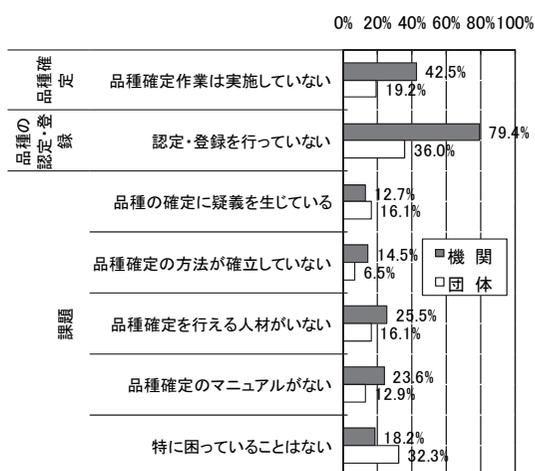
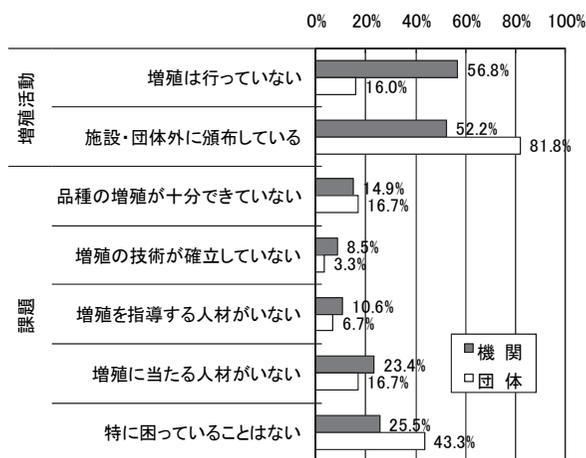


図 2.3 品種の確定と課題

備していく必要があるものと考えられる。また、品種の確定、登録の方法については品目ごとに具体的に検討を行う必要があることから、個々の品目特性を踏まえて第三者機関による客観的な品種の確定と登録に関する制度の早急な検討が必要と考えられる。



4.4 増殖

増殖については、図 2.4 に示すとおり機関では 56.8%

図 2.4 増殖活動と課題

が「行っていない」と回答したのに対して、団体では 16.0%にとどまり、両者の間に顕著な差が見られた。また、増殖した品種を外部に「頒布している」割合については、機関では 52.2 %であるのに対して、団体では 81.8%を占め、団体では頒布による収入が保存活動に当てられているものと推察される。

課題としては、「特に困っていることはない」と回答したところが機関では 25.5 %、団体では 43.3 %と最も多く、機関に比して団体の割合が高くなっていた。課題の中では、「増殖に当たる人材がいない」と回答したところが多い一方で、「増殖を指導する人材がいない」という回答は少なく、指導者よりも作業する人材の確保が必要と認識されていることが分かる。設問の中では、「増殖」を実施している機関、団体の比率が他の設問に比較するとやや多い傾向にあるが、増殖に当たる人材の問題については品種の確定とともに機関においてより課題を抱えていると考えられる。

4.5 栽培技術

栽培技術については、図 2.5 に示すとおり調査・記録を「行っている」と回答したところは、団体では 1/2、機関では 1/4 であった。栽培技術に関する課題として、「栽培技術のマニュアルがない」との回答については、機関では 19.6 %、団体では 6.7 %と両者の間に差異が見られ、団体ではマニュアルに対する期待は低いことが窺える。増殖の項と同様、指導者よりも、栽培を担う人材が不足していると回答したところが多かった。また、「栽培

技術を担っていく人材・作のよい栽培ができる会員がいない」に関しては、機関、団体ともに約3割が指摘しており、保存・継承すべき栽培技術を有する人材の育成が大きな課題であることが指摘できる。

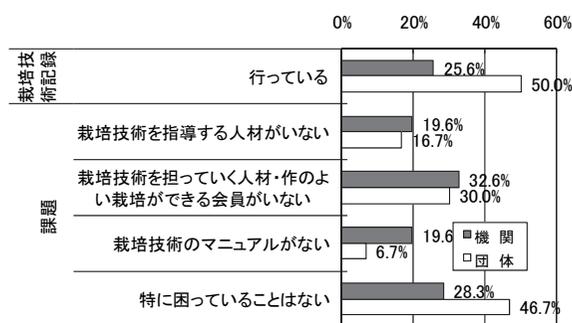


図 2.5 栽培技術と課題

4.6 観賞作法

観賞作法については、図 2.6 に示すとおり調査・記録を「行っている」と回答したところは、機関の2割に留まったが、団体では1/2に上った。団体では、伝統園芸植物に関して観賞作法への認識が機関よりも高いと推察される。また、機関においては観賞作法に対する理解そのものが低く、よくわからないまま展示等を行っている様子が窺われる。課題として、「観賞作法は重要視していない」と回答したところは、機関25.6%、団体26.9%とほぼ同様の傾向が見られ、伝統園芸植物の保存を図る上で、保存の担い手における鑑賞作法の重要性への認識は高くないと考えられる。「特に困っていることはない」との回答も、機関では35.9%、団体では57.7%を占めた。

一方、機関に比べると団体では観賞作法に対する認識はされているものの、指導者やマニュアルへの期待も低く、観賞作法を重要視していないとの回答が多いことを考慮すると、観賞作法そのものに関する理解の程度には疑問が残ることから、今後さらに精査が必要と考えられる。

「作」と同様に、観賞作法に関しては、伝統園芸植物の持つ重要性が必ずしも明確に認識されていない傾向が見られ、配慮がなされているとしても、口伝や文献その他によって正確な観賞作法が伝承されていない可能性が考えられる。

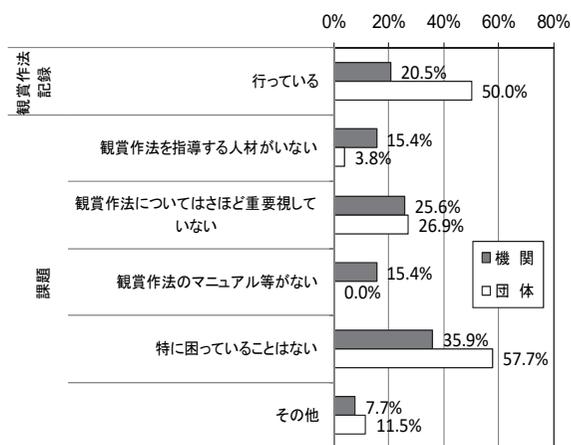


図 2.6 観賞作法と課題

4.7 保存・継承上緊急性を有する植物品目

表 2.4 に示すとおり、今回の調査の結果から機関、団体のいずれも保有していないか、またはいずれかが保有していない植物種が 8 品目であった。このうち、機関、団体のいずれも保有していないニシキランについては、保存・継承を図っている機関・団体の体制が不十分であり、一部の愛好家により保存が図られている可能性が高いと考えられる。また、機関、団体のいずれかしか保有していない植物はハナザクロ他の 7 品目であった。これらの品目についても、保有する機関と団体において適切な保存・継承がなされない場合には、今後消失する恐れが高く、保存の緊急性は高い品目と考えられる。

今回の調査では、修景用に植栽されている品目も回答に加わっていると推測されるため、品目を保有するとされる機関についても、必ずしも保存と継承の視点から収集と栽培がなされていない可能性も考えられる。特に、機関では栽培に従事する専門の技術者や要員が配置されていないことにより、栽培方法そのものが確立していない可能性も高く、かつ品種の確定、登録・認定についても適切になされていないことから、栽培技術の継承や品種の確定等について早急な対策が必要と考えられる。

一方、団体においては、今回の調査からはそもそも品目ごとの回答団体が少

表 2.4 保存・継承上緊急性を要する伝統園芸植物

植物名	学名	機関数	団体数	摘要
ハナザクロ	<i>Punica glanatum cv. Pleniflora</i>	2	0	
マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i> Sims	1	0	
カキツバタ	<i>Iris laevigata</i> Fisch	0	1	
セキショウ	<i>Acorus gramineus</i> Soland	2	0	
ハラン	<i>Aspidistra elatior</i> Blume	1	0	
フクジュソウ	<i>Adonis amurensis</i> Regel et Rabbe	1	0	
ニシキラン	<i>Goodyera schlechtendaliana</i> Rchb. F.	0	0	
変化葉ノキシノブ	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching	0	1	

なく、実際には保存・継承がされていても、該当の団体から回答がなかったことで保存・継承の実態が見過ごされている場合があることを考慮する必要がある。団体では、栽培技術はかろうじて維持されているものの、構成員の高齢化が進む中で、後継者が十分に育成されておらず、栽培技術が適切に伝承されないことによる衰退の可能性も指摘できる。このため、個々の植物の保存と継承

の実態については、個別の品目に則してさらに詳細な実地調査を実施していくことが課題と考えられる。

5. おわりに

伝統園芸植物の収集については、機関と団体との間で大きな差異が見られ、現状では主に団体に大きく依存している実態が明らかとなった。園芸文化として発展した植物の保存と継承を図る上で、植物園等の機関が主体的な役割を担い切れていない中で、公的機関による保存継承策は何ら講じられていない実情となっていることが、本調査の結果からも浮き彫りとなった。

特に、日本の伝統園芸植物の保存と継承を図る上では、栽培技術の継承と適切な品種の確定と登録の仕組みが重要と考えられる。栽培技術の継承についても、現状では主として個別の植物種を保存・継承している団体に依拠していることが、本調査の結果からも裏づけられた。しかし、団体においては、構成員の高齢化等により栽培技術の継承を担う次世代の人材育成が十分になされていないことが保存・継承上の重要な課題と考えられる。本来その役割を積極的に担うことが期待される日本の植物園においては、栽培技術を担う要員の不在等により適切に実施されていない現状も窺うことができた。

また、品種の登録と認定では、現状ではそれぞれの団体毎に品種の確定と登録がなされており、確定の方法についても不十分な団体が多く見られた。現行の法制度として種苗法に基づく登録・認定制度の活用も考えられるが、登録手続きに時間と労力を要する他、登録後のパテントの維持に費用が嵩む等から、その活用は登録によって大きな商業的な価値を得る可能性がある場合等に限り、伝統園芸植物の品種登録の制度としてはなじまないと判断される。

さらに、機関、団体のいずれも保有していないか、いずれかしか保有していない伝統園芸植物については、保存の手立てが適切に講じられない場合には現在保有されている品種が消滅することにより、伝統園芸植物種そのものが消失する危険性を有しており、保存の緊急性の高いことが明らかになった。今後、わが国の伝統園芸植物を適切に保存・継承していくためには、伝統園芸植物の文化的価値を客観的に評価し、品種の確定や登録等を一元的に担う公的機関の存在と制度の確立を図ることが急務と考えられる。

補注

1) 「作」とは、品種が持つ特性と植物個体全体のまとまりにこだわる栽培様式を称

する。特性が美しく発揮され草姿などの整った観賞価値の高い栽培品を「上作」として評価の対象とした。

引用文献

- 1) 田中修(1994)「園芸植物大事典 用語・索引」, 小学館, 589pp.
- 2) 柏岡精三・萩巢樹徳監修(1997)「絵で見る伝統園芸植物と文化」, 柏岡精三発行
- 3) (財)国際花と緑の博覧会記念協会(2009)日本の伝統園芸植物, 86pp.

参考文献

1. 国際栽培植物命名規約第7版[日本語訳](2008)国際園芸学会, アブック社
2. 「花壇地錦抄(日本農業全書54)」(1695)伊藤伊兵衛, (社)農山漁村文化協会
3. 「花壇地錦抄/増補地錦抄」(1933)伊藤伊兵衛三之丞/伊藤伊兵衛政武(1710著), 八坂書房
4. 「広益地錦抄」(1941)伊藤伊兵衛政武(1719著), 八坂書房
5. 「地錦抄附録」(1983)伊藤伊兵衛政武(1733著), 八坂書房
6. 「養菊指南車(日本農書全集55)」(1999)秀島英露(1819著), (社)農山漁村文化協会
7. 「肥後六花撰」(1974)肥後銘花保存会, 誠文堂新光社
8. 「肥後銘花集・ガーデンライフ別冊」(1975)肥後銘花保存会監修, 誠文堂新光社
9. 「肥後六花」(1986)熊本日々新聞社
10. 「松葉蘭銘鑑」(1993)日本松葉蘭連合会, 三心堂出版社
11. 「花と木の文化史」(1986)中尾佐助, 岩波新書
12. 「幕末日本探訪記～江戸と北京～」(1997)ロバート・フォーチュン著 三宅馨訳, 講談社
13. 「新潮(2007年7月号[盆栽特集])」(2007)新潮社
14. 「江戸の園芸平成のガーデニング」(1999)小笠原亮, 小学館
15. 「標準日本史年表」(2008)児玉幸多編, 吉川弘文館
16. 「ボタン・シャクヤク」(1983)妻鹿加年雄, 染井孝熙, 日本放送出版協会
17. 「朝顔を語る」(2001)伝統の朝顔展示プロジェクト編, (財)国立歴史民俗博物館振興会
18. 「朝顔」(2006)米田芳秋, 学習研究社
19. 「ツツジ」(1977)田村輝夫, 日本放送出版協会
20. 「オモト」(2000)(社)日本おもと協会編, NHK出版
21. 「日本サクラソウ」(1976)鈴鹿冬二, 日本放送出版協会
22. 「ツバキ・サザンカ」(1975)中村恒雄, 日本放送出版協会

第Ⅲ部 公開空地の緑と建物緑化施設の公開

第1章 公開空地の実態と緑化の特性に関する研究

—東京都23区を対象として—

【要旨】

本研究は、東京都23区内を対象に、特定街区制度と総合設計制度とによって創出された公開空地等の変遷と緑化の実態について検討し、都心部において計画的に緑とオープンスペースを確保・創出することにより、自然と共生する都市環境形成のための基礎資料を得ることを目的として調査を行った。この結果、都心部においては公開空地等が都市公園等の公的オープンスペースの量的な不足を補完していること、敷地・街区面積と公開空地等面積との間には正の相関がみられ、公開空地等面積と緑化面積の間には正の相関は認められたが、公開空地の確保が必ずしも緑化率の向上に直接結びついていないこと、特定街区では総合設計に比して、広場型空地の占める割合が高くなっていることが明らかとなった。

キーワード： 公開空地、特定街区、総合設計、緑化率、都市緑化

1. 研究の背景と目的

大都市都心部においては建築物の高密度化と用地取得費の増大等により、都市公園等の公共施設の整備による緑とオープンスペースの創出が困難な状況となっている。総合設計制度や特定街区制度では敷地内に公開空地、有効空地を確保することにより、容積率や斜線制限などの建築規制が緩和され、土地利用の高度化とともにオープンスペースの創出が図られてきた。2004年6月には、都市緑地保全法が都市緑地法に改正され、新たに「緑化地域制度¹⁾」が制定された。この制度は、一定規模以上の建築敷地において緑化率の最低限度を義務づけるものであり、2001年4月の東京都における「自然の保護と回復に関する条例」の改正による屋上緑化の義務づけ²⁾とともに、都心部における建物緑化の推進について制度の拡充が図られ、これまで着実に施工面積の増大が図られてきた³⁾。

総合設計制度等によって創出される公開空地（本稿では総合設計制度による公開空地, 特定街区制度による有効空地を「公開空地」と称する。）についての既往研究として, これまでにも公開空地の類型化を論じた例⁴⁾, 利用と管理の実態を論じた例⁵⁾, 制度と運用について論じた例⁶⁾など, 数多くの研究がなされている。このうち, 公開空地等と緑化の関係について論じたものとしては, 野島らにより公開空地面積と高木本数, 緑被率との相関等について分析した研究⁷⁾, 岡本らが札幌都心部を対象として公開空地と緑化面積との関係について検討した例⁸⁾, 熊野らが大阪都心部において公開空地と緑被率の関係式を住居系と商業・業務系の別に求めた例⁹⁾などがあるが, 最近の開発動向等を踏まえ, 東京都心部における公開空地と緑化の実態についての調査, 研究した例はほとんど見られない。

そこで本研究は, 東京都 23 区内を対象に, 総合設計制度と特定街区制度によって創出された公開空地等の変遷と緑化の実態について調査し, 都心部において計画的に緑とオープンスペースを確保・創出し, 緑豊かな都市環境の形成に資するための基礎的資料を得ることを目的とするものである。

2. 研究の方法

本研究では, 街区または敷地と公開空地等との関係について, 東京都 23 区を対象として特定街区制度と総合設計制度による事例について, 1) 東京都の資料^{7), 8)}から, 街区(敷地)面積, 公開空地面積について整理し, 2) 次に, 東京都 23 区における公開空地等の分布図を特定街区制度が創設された 1961 年から 1975 年まで, 総合設計制度が創設された 1976 年から 10 年後の 1985 年まで, 1986 年からさらに 10 年後の 1995 年, 1996 年から 2002 年までの 4 時点について作成し, 分布特性の検討を行った。3) さらに, 都心 3 区(千代田区, 中央区, 港区)については, 特定街区の都市計画決定時の資料, 総合設計制度の建築審査会同意案件の資料等を用いて, 緑化面積を整理し, 公開空地等と緑化率の関係について検討を行った。

既往研究では, 緑地率や緑被率といった用語が使用されているが, 本稿では, 東京都の緑化計画書¹⁰⁾から緑化面積や緑化の割合を算出していることから, この計画書の定義に準じて樹木(高・中木)や草地, 芝生等の植栽された面積, (樹木については樹冠投影面積)を「緑化面積」とし, 緑化面積の敷地面積に対する割合(%)を「緑化率」と定義する。

また, 本研究において, 分析の対象とした公開空地の面積は, 街区単位である特定街区による有効空地面積と, 敷地単位である総合設計による公開空地面積

とした。敷地（街区）面積に占める公開空地の面積の割合（%）を「公開空地率」と定義する。特定街区については、東京都資料¹¹⁾より 57 件を、総合設計については同じく東京都資料¹²⁾により 469 件を対象として、資料の整理を行った。

3. 東京都 23 区における公開空地等の概要

東京都の資料^{11),12)}によると、2004 年 3 月現在、特定街区の施行個所が 60 地区（約 104ha）、総合設計の施行箇所が 506 箇所（約 347ha）となっている。総合設計制度では特定街区制度と比較して、一つの建築敷地を対象としていること、都市計画決定を必要とせず特定行政庁の許可による施行が可能であること等から、施行個所では 8 倍強、施行面積では 3 倍強となっている。特定街区のイメージを図 3.1.1 に、総合設計制度のイメージを図 3.1.2 に示す。

3.1 公開空地等の変遷と分布の特性

総合設計制度が創設された 1976 年を基準年とし、特定街区の創設年度である 1961 年から 1976 年までと、1976 年以降は 10 年単位に区切って、公開空地等の時系列的変遷と分布の特性について検討した。1961 年から 1975 年までに施工された公開空地を図 3.1.3 に、1976 年から 1985 年までの施工個所を図 3.1.4 に、1986 年から 1995 年までの施工個所を図 3.1.5 に、1996 年から 2002 年までの施工箇所を図 3.1.6 に示した。

(1) 特定街区制度と公開空地

特定街区は、都市計画法に定める「地域地区」の一つで、都市機能の更新や優れた都市空間の形成・保全を図ることを目的に、建築基準法による容積率、建ぺい率、敷地面積の最低限度等の制限を適用せず、街区を単位として都市計画を定め、これに適合した民間の建築等を承認する制度である。敷地内に有効な空地の確保等、市街地の整備改善に寄与する程度に応じて容積率の割増しを受けることができる（図 3.1.1 参照）。特定街区は、都市計画の最小単位である「街区」を対象に行政が都市計画を定め、これに適合した建築を民間が行う、官民パートナーシップに基づく都市計画制度といえる。総合設計制度が民間主体の敷地レベルの建築行為を対象としているのに対し、特定街区制度は街区レベルの都市計画としての性格が強い。隣接する複数の街区を一体的に計画する場合には、街区間で容積移転することができる¹²⁾。

特定街区の適用件数は創設の 1961 年から 1975 年までは 10 件で、その後は 10 年ごとにほぼ 20 件であり安定している。図 3.1.3 より、特定街区の創設後、最も早くこの制度が適用されたのは西新宿の淀橋浄水場跡地の開発であり、現在

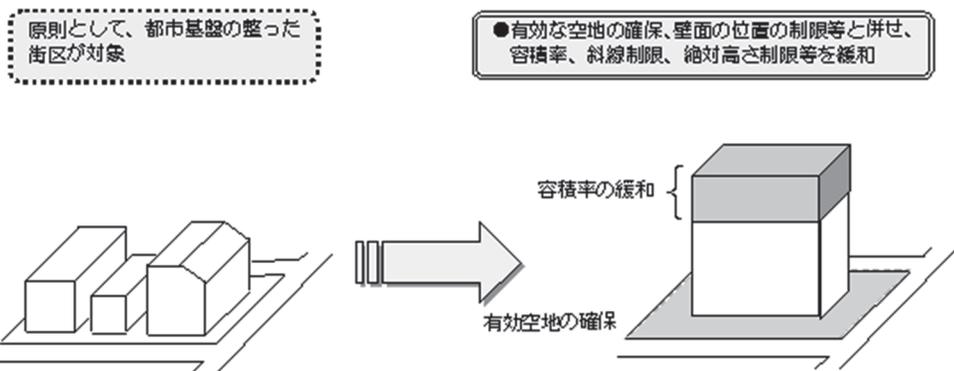


図 3.1.1 特定街区制度のイメージ¹²⁾

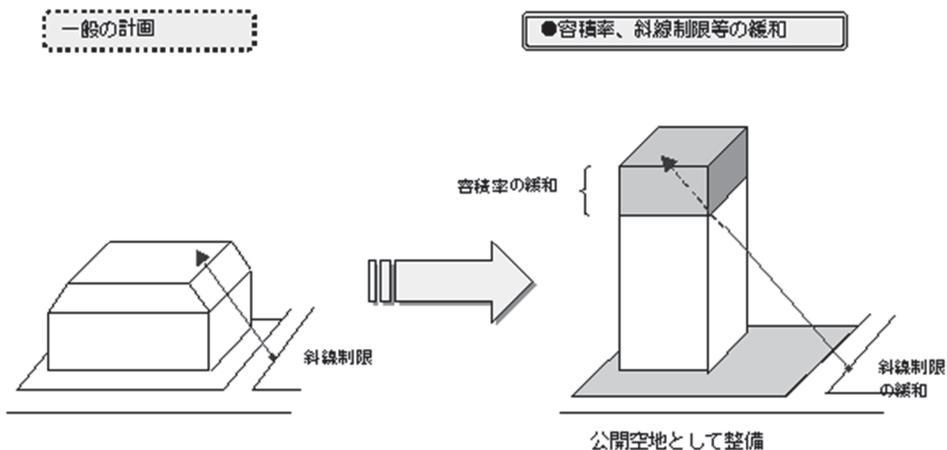


図 3.1.2 総合設計制度のイメージ¹²⁾

は東京都庁舎の他に 20 棟以上の超高層ビルが林立している。総合設計の創設後の 1976 年から 1985 年にかけては、図 3.1.4 より青山通りなどの広幅員道路沿いと、日比谷公園に隣接する街区等で適用されている。1985 年から 1995 年にかけては、図 3.1.5 より新たに西新宿での適用がみられる。1996 年以降では、図 3.1.6 より有楽町の大街区等において適用されている。

(2) 総合設計制度と公開空地

総合設計制度は、一定規模以上の敷地面積及び一定割合以上の空地を有する建築計画について、その計画が、交通上、安全上、防火上及び衛生上支障がなく、かつ、その建蔽率、容積率及び各部分の高さについて、市街地環境の整備改善に資すると認められる場合に、特定行政庁の許可により、容積率、斜線、

絶対高さの各制限を緩和することができる制度である(図 3.1.2 参照)。本制度の特色は、建築敷地の共同化、大規模化による土地の有効かつ合理的な利用の促進と、公開空地等公共的な空地・空間の確保によって、市街地環境の改善を図ることにある¹³⁾。

総合設計度は創設後の 1976 年から 1985 年までの 10 年間は適用件数が 54 件であったのに対し、1986 年から 10 年間に 294 件の適用があり、適用件数の大幅な増加がみられた。1976 年から 1985 年までの 10 年間は、図 3.1.4 より日比谷、虎ノ門、赤坂、お茶の水など都心部の皇居周辺に集中している。創設 10 年後の 1986 年から 1995 年にかけては、図 3.1.5 より臨海部の流通倉庫街の土地利用転換を目的とした東京臨海部での再開発の事例として、芝浦、港南、天王洲、隅田川河口において、大規模商業施設や集合住宅等が建設されるなど、臨海部での適用例が多くなっている。

同じ時期には、大手町周辺で大手町センタービル、大手町 CDP ビル等が隣接して建設された他、虎ノ門周辺では虎ノ門タワービル、城山ヒルズ等、緑の多い庭園的な要素を有する公開空地が出現し、商業施設と集合住宅と一体化した事例が多く建設されている。これらの開発例においては、敷地相互が隣接又は近接して総合設計制度が適用されており、公開空地相互が連続することによりオープンスペース群としての創出を可能としている。1996 年以降は、図 3.1.6 より青山通りに面して、壁面のセットバックにより歩道と連続した公開空地を設ける事例や、飯田橋の旧飯田町駅跡地と周辺のように事務所と商業施設、集合住宅で構成される飯田町中央街区の再開発等で適用されている。

3.2 公園面積と公開空地等面積の比較

表 3.1.2 は、東京都の「公園調書」¹⁴⁾より、2002 年 4 月 1 日現在、都市公園に海上公園等の都市公園以外の公園を加えた「公立公園」の面積と総合設計、特定街区において整備された公開空地等の面積を 23 区内と都心 3 区(千代田区、中央区、港区)についてまとめたものである。これより、公立公園は 23 区内では 3,267.3ha であり、一方、総合設計と特定街区の公開空地等の面積は 187.7ha と公立公園の面積の約 6%に相当している。これを都心 3 区(千代田区、中央区、港区)についてみると、公立公園 187.7ha に対して公開空地等の面積は 78.6ha と公立公園の 42%に相当する面積を占めている。このことは、都市公園等の公的なオープンスペースの確保が困難な都心部において、総合設計制度や特定街区制度により民間の大規模敷地等において公開空地が確保されることにより、公的オープンスペースの量的不足を補完する役割を果たしているものと考えられる。



图 3.1.3 公開空地変遷図 (1961-1975 年)



图 3.1.4 公開空地変遷図 (1976-1985 年)

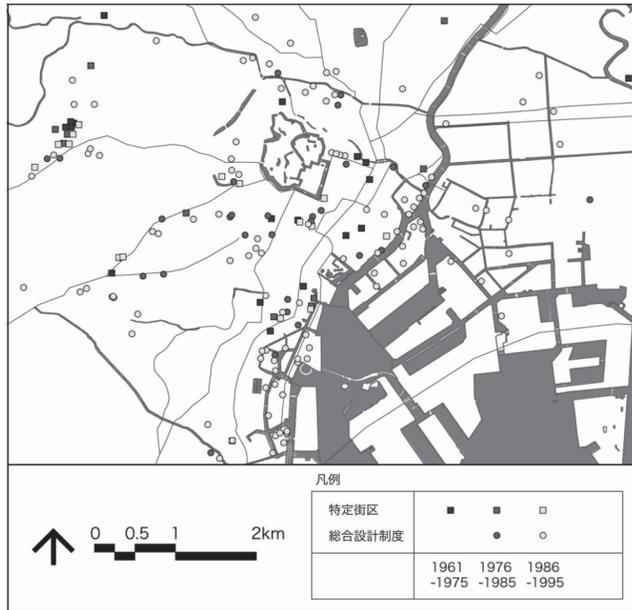


图 3.1.5 公開空地変遷図 (1986-1995 年)

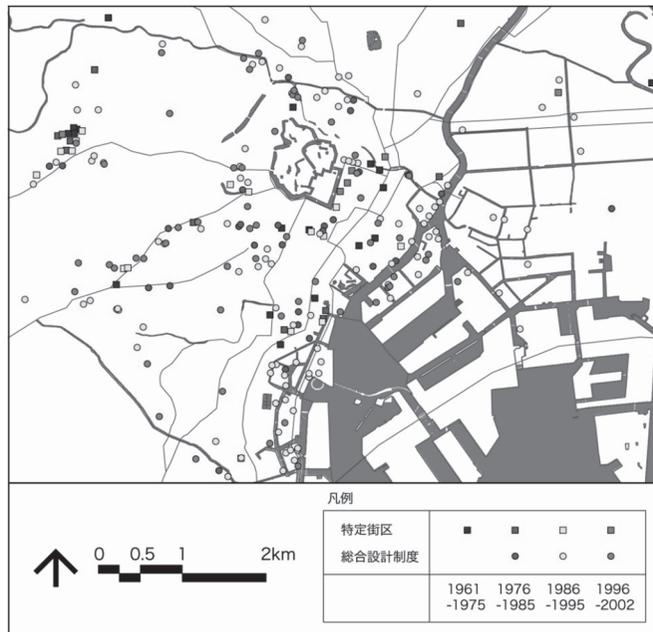


图 3.1.6 公開空地変遷図 (1996-2002 年)

表 3.1.2 公園面積と公開空地等面積の比較

区分	公開空地面積			(B) 公立公園	(A) / (B)
	総合設計	特定街区	計		
都心3区	56.0ha	22.6ha	78.6ha	187.7ha	0.42
23区	133.3ha	53.8ha	187.1ha	3,267.3ha	0.06

3.3 公開空地と緑被空間との関係

都心部 3 区(千代田区, 中央区, 港区)を対象として, 特定街区と総合設計制度の各々の施行地区における公開空地と緑化との関係について, 比較検討した結果を以下に記述する。

(1) 特定街区

1) 公開空地と緑化率

東京都の資料¹¹⁾によると, 2004 年 3 月現在 23 区内で都市計画決定された特定街区は 60 箇所であり, このうち 都心3区において都市計画決定された特定街区は 27 箇所である。このうち, 東京都の特定街区指定指針が策定された 1984 年以降の 11 箇所について, 竣工図面と現地での補足調査に基づき, 街区内での緑化図を作成して緑化面積を算出した。

街区面積と公開空地面積との関係は, 図 3.1.7 に示すとおり, 強い正の相関が認められ, 街区面積が大きくなるにつれて, 公開空地の面積も増大する傾向にある。また, 公開空地面積と緑化面積の関係についても, 図 3.1.8 に示すとおり, 強い正の相関が認められ, 公開空地面積が大きくなるにつれて, 緑化面積も増大する傾向にある。

これに対して, 公開空地面積と緑化率との関係については, 図 3.1.9 に示すとおり, 有意な相関はみとめられず, 大半は 20%以下に分布しており, 平均の緑化率は 13.5%であった。

2) 公開空地のタイプ別特性

東京都の基準¹⁵⁾によると, 公開空地は「青空空地型 (プラザ, ガーデン)」, 「側面開放型 (ピロティ, アーケード)」, 「屋内広場型」, 「コンコース型」に分類されている。これらの公開空地には, 「歩道状空地」や「貫通通路」が含まれている。「歩道状空地」とは, 歩道と段差がなく一体で利用できる歩道上である。

「貫通通路」とは敷地内の屋外空間を通り抜け, かつ道路, 公園等を相互に連絡する歩行者用通路として整備された空地である。公開空地のうち, 歩道状空地を「歩道型」, 貫通通路を「貫通通路型」として独立させ, その他の青空空地

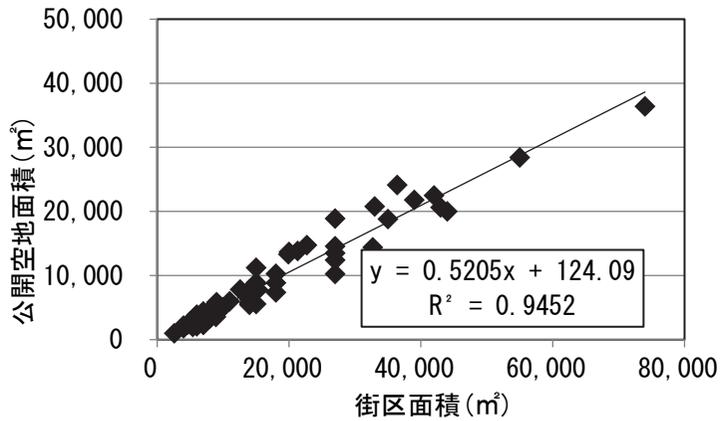


図 3.1.7 街区面積⁽³⁾と有効空地面積の関係 (特定街区)

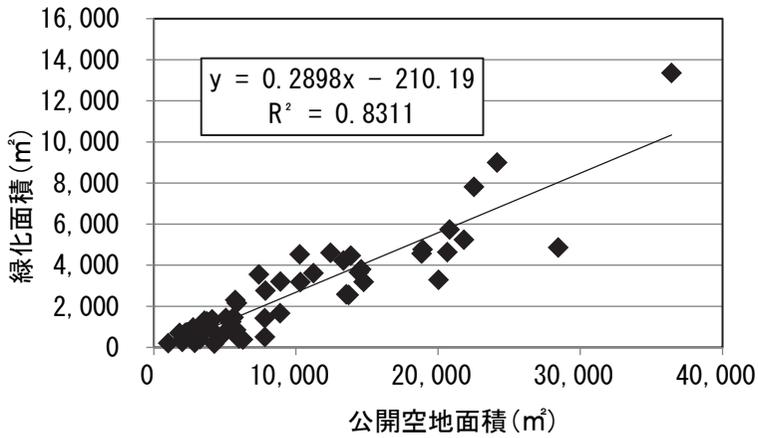


図 3.1.8 有効空地面積と緑化面積の関係 (特定街区)

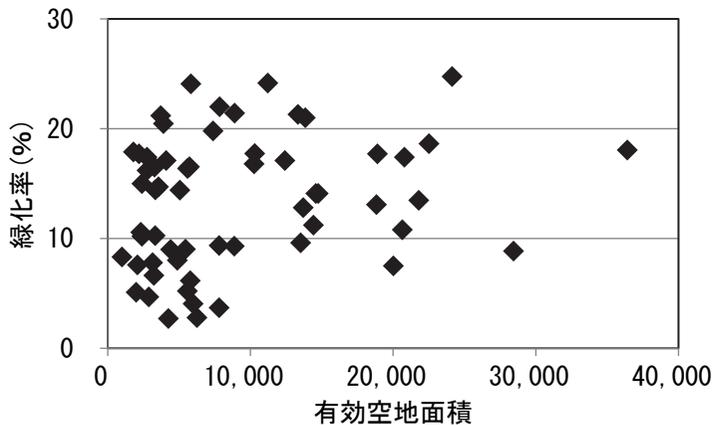


図 3.1.9 有効空地面積と緑化率の関係 (特定街区)

を「広場型」,側面開放型を「側面開放型」,屋内広場型とコンコース型を「その他」の5つに区分して,東京都の資料に基づき,各々の空地の面積を集計した結果は,図 3.1.10 に示すとおりである。これより,「広場型」が全体の約7割以上(76.1%)を占め,ついで「歩道型」(10%),「側面開放型」(5.9%)の順となっている。このことを,施行地区の街区規模別に公開空地のタイプ別構成比率をまとめると,図 3.1.11 に示すとおりである。5,000 m²未満では,「歩道型」が公開空地全体の71.9%を占めているが,5,000~10,000 m²では「広場型」が75.3%と全体の3/4を占めた。10,000~20,000 m²では「広場型」の割合が低くなり,歩道型,貫通通路型,側面開放型の割合が広場型を上回っていた。20,000 m²以上になると,「広場型」が89.8%ともっとも多くなっていた。サンプル数が限られているため,一般的傾向とするには無理があるものの,特定街区の場合には,敷地面積の増加とともに,「歩道型」の占める割合が減少し,「広場型」が次第に増加するものの,敷地面積が10,000~20,000 m²では,「広場型」の他に歩道型,貫通通路型,側面開放型の占める割合も相対的に高くなり,公開空地の機能の多様化が見られた。

(2) 総合設計

1) 公開空地と緑化率

東京都の資料^{13),16)}より,総合設計制度の適用を受けた施行地区469箇所のうち,都心3区では247件箇所と1/2以上を占めている。本研究では,このうち東京都の建築審査会同意案件の資料において緑化面積が求積されている93件の中から代表事例として無作為に27件抽出し,公開空地と緑化との関係について検討を行った。敷地面積と公開空地面積との関係については,図 3.1.12 に示すとおり,強い正の相関が認められ,敷地面積の増大に伴い公開空地等の面

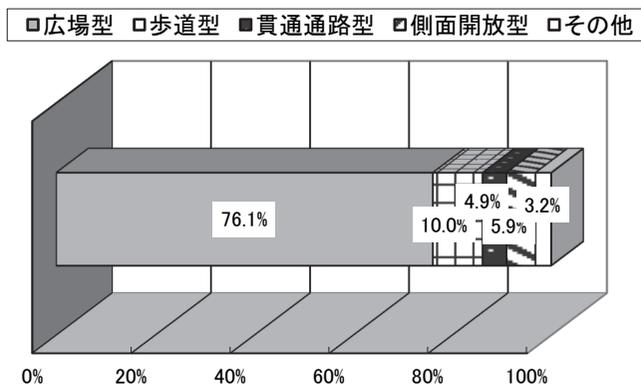


図 3.1.10 特定街区施行地区における公開空地のタイプ別構成

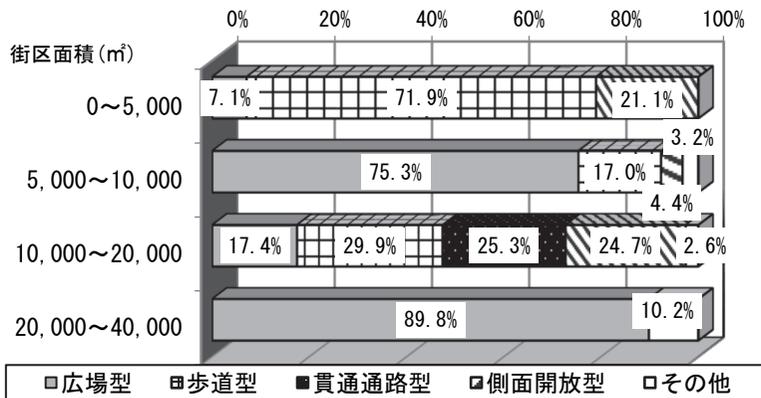


図 3.1.11 特定街区施行地区における公開空地のタイプ別・街区面積別構成

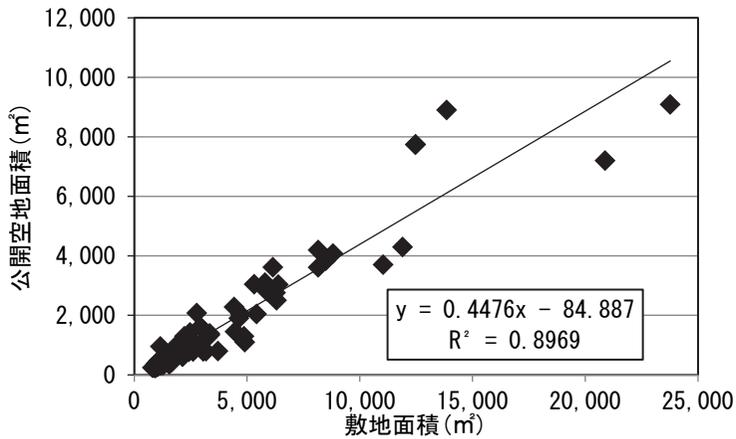


図 3.1.12 敷地面積⁽³⁾と公開空地面積の関係（総合設計）

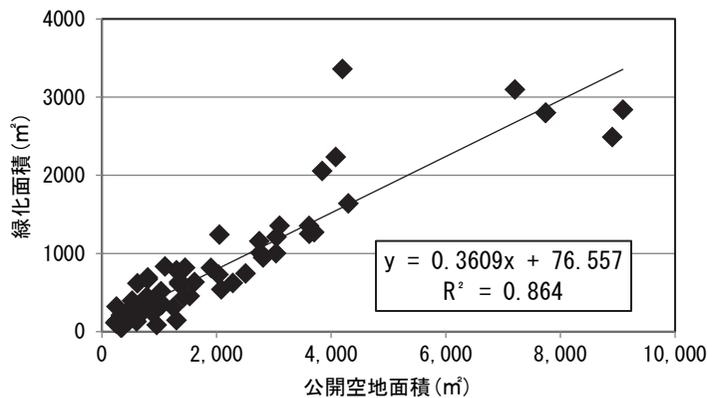


図 3.1.13 公開空地面積⁽³⁾と緑化面積の関係（総合設計）

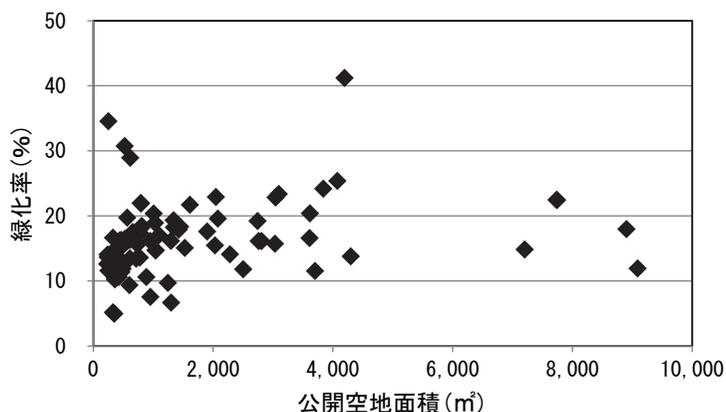


図 3.1.14 公開空地面積と緑化率の関係（総合設計）

積も増大する傾向にある。公開空地面積と緑化面積との関係についても図 3.1.13 に示すとおり、強い正の相関が認められ、公開空地面積が増大するのに伴い、緑化面積も増大する傾向が認められた。これに対して、公開空地面積と緑化率との関係については、図 3.1.14 に示すとおり、両者の間に有意な相関は見られず公開空地面積の増大が緑化面積の増大に寄与するものの、緑化率の増大には寄与していない。「緑の政策大綱¹⁷⁾」等において、市街地内の緑被面積の確保目標は概ね市街地面積の 30% と設定されていることを考慮すると、屋上や壁面とともに敷地内での緑被率のさらなる向上を図ることが必要と考えられる。

2) 公開空地のタイプ別特性

次に、公開空地の形状を東京都の要綱¹⁶⁾に基づき、広場状空地を「広場型」、歩道上空地を「歩道型」、貫通通路を「貫通通路型」、ピロティーを「側面開放型」、その他空地を「その他」の 5 つに区分して、面積構成をまとめると図 3.1.15 のとおりである。これより、「広場型」がもっとも多く 49.9% と約 1/2 を占めている。次に、「歩道型」(27.0%)、「貫通通路型」(14.3%) の順となっている。特定街区の場合と比較して、「広場型」の占める割合が少なくなっており、「歩道型」と「貫通通路型」の占める割合が相対的に高くなっている。これは、特定街区では複数の建築敷地で街区が構成される場合が多く、敷地間は区画道路によって区分され、敷地内に貫通通路を確保する必要が乏しいのに対して、総合設計の場合には一つの敷地で施行され、敷地規模が増大するにつれ、建築と空地が敷地内部で分節化し、建物相互を連結する道路を敷地内で確保する必要が生じるためと考えられる。

施行地区の敷地規模別に公開空地のタイプ別構成比率をまとめると、図 3.1.16 に示すとおりである。5,000 m²未満では「歩道型」が公開空地全体の約

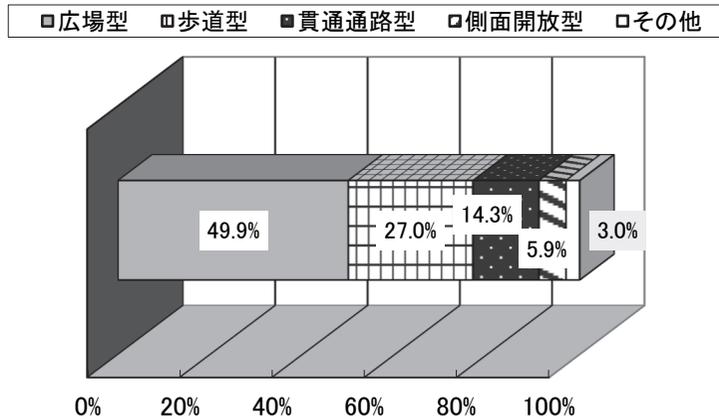


図 3. 1. 15 総合設計施行地区における公開空地のタイプ別構成

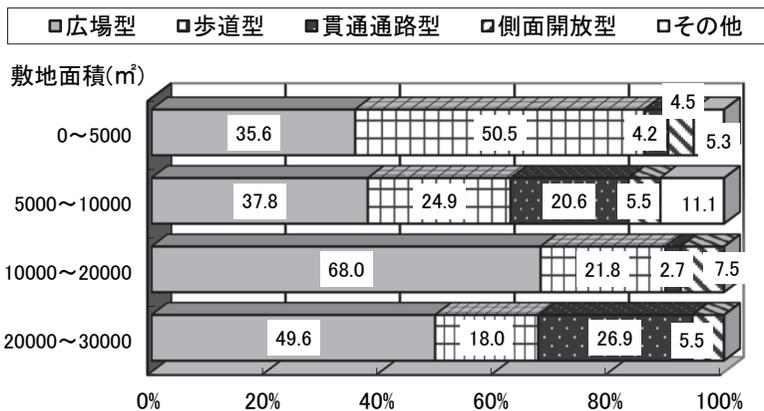


図 3. 1. 16 総合設計施行地区における公開空地のタイプ別・敷地面積別構成

5割を占めているが、5,000~10,000 m²では「広場型」が約4割でもっとも多く、10,000~20,000 m²になると「広場型」が全体の約7割近くを占めている。さらに、20,000 m²以上になると、「広場型」がもっとも多いが、構成比率としては約5割に減少する一方、「貫通通路型」が約26%と増加している。

これより、総合設計の場合には、敷地面積の増加にともない「歩道型」の占める割合が減少し、「広場型」が次第に増加するが、敷地面積が20,000 m²を超えると「広場型」の占める割合が減少し、「貫通通路型」の割合が高くなり、敷地規模の違いによる構成の違いがみられた。

まとめ

本研究において、東京都23区において公開空地等を設ける特定街区、総合設計制度の施行箇所の変遷、公開空地と緑化空間の構成の実態について、検討を行った結果、以下の知見を得た。

(1) 都心三区(千代田区、中央区、港区)においては、公開空地の面積が都市公園等公立公園の約4割を占め、都心部での緑とオープンスペースの構成上、公的オープンスペースの量的不足を補完するストック形成が図られていた。これは今後の都心部における緑化空間の拡大において、都市公園事業等公的緑地の整備の困難性と大規模な民間敷地等民有地緑化の潜在的可能性を示唆している。

(2) 街区・敷地規模と公開空地面積との間には、強い正の相関が認められるが、公開空地等面積と緑化率との間には有意な相関は認められなかった。これは、緑化率の算定の基礎が街区・敷地面積を単位としている一方、公開空地には広場型や歩道・貫通通路型等の様々なタイプの空地があり、緑化を必要条件としない空間機能上の特性によるものと考えられる。

(3) 特定街区では、広場型空地が約7割を占めるのに対して、総合設計では広場型空地の構成比が約5割に減少し、歩道型・貫通通路型空地の比率が大きくなっていった。これは、前者が複数の建築敷地により構成される街区であるのに対して、後者が単一の敷地で構成されている制度上の特性によるものと考えられる。

2004年6月に制定された都市緑地法では、「緑化地域」を都市計画に定め、地域内における一定規模以上の建築敷地については緑化率の最低限度が義務づけられた。今後、特定街区制度や総合設計制度による公開空地の確保、東京都の条例による屋上緑化の義務化とともに建築敷地の一定率の緑化を義務づける同制度の普及により、大規模建築敷地における緑化の推進が図られるにより、都市の中心市街地部における緑とオープンスペースのストックの拡大が期待される。

引用文献

- 1) 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課，「緑化地域制度」，「公園と緑」
(<http://www.mlit.go.jp/crd/park/shisaku/ryokuchi/chiikiseido/index.html>)
- 2) 東京都環境局 (2001)，「東京における自然の保護と回復に関する条例」改正について
(http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/nature/guide/protection_recovery_04.html)

- 3) 国土交通省 (2012), 全国屋上・壁面緑化施工実績調査結果
(http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi10_hh_000115.html)
- 4) 木下勇, 中村攻 (1996), 市街地再開発事業におけるオープンスペースの実態に関する基礎的研究, 造園雑誌 59(5), 249-252
- 5) 平田陽子, 梶浦恒男 (1985), 分譲マンションの公開空地のあり方に関する研究—大阪市における利用・管理実態調査を通して—, 第 20 回日本都市計画学会学術研究論文集, 415-420
- 6) 神野桂人, 李相浩 (1988), 総合設計制度の運用実態とその問題点に関する研究—大阪市の事例を中心に—, 第 23 回日本都市計画学会学術研究論文集, 145-150
- 7) 野島義照, 島尾勝 (1989), 公開空地等における緑化空間の整備の動向, 造園雑誌 52(5), 306-311
- 8) 岡本濃, 越澤明 (1999), 総合設計制度に基づく札幌都心部公開空地の緑化機能とその特質, 日本建築学会北海道支部研究報告集 NO. 72, 337-340
- 9) 熊野稔, 目山直樹 (1994), ポケットパークの計画に関する研究-その 1. 総合設計制度の公開空地の空間特性, 日本建築学会中国支部研究報告集第 18 巻, 445-448
- 10) 東京都 (2009), 「緑化計画書制度について(平成 21 年 10 月 1 日改正)」
(http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/nature/green/plan_system/index.html)
- 11) 東京都 (2001), 「特定街区事例集」
- 12) 東京都 (2001), 「建築統計年報」
- 13) 東京都 (2012), 都市計画プロジェクト
(<http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp>)
- 14) 東京都建設局 (2002), 「公園調書」
- 15) 東京都 (2004), 「東京都特定街区運用基準」
- 16) 東京都 (2003), 「東京都総合設計許可要綱」
- 17) 建設省 (1995), 「緑の政策大綱」
(<http://www.mlit.go.jp/crd/park/joho/seisaku/index.html>)

第2章 屋上緑化施設の植栽の形態と公開利用

【要旨】

本研究は、既往の文献や東京都の資料等から緑化面積 100 m²以上の建築物を抽出して、屋上緑化施設の植栽形態、利用の実態等について所有者にアンケート調査を行った。調査の結果、対象とした屋上緑化施設の約半数の建物では、公開により利用も可能となっており、公開している施設数では、公共施設よりも民間施設が高い比率を示したが、公開された面積では公共施設が全体の約 8割を占めていた。また、屋上緑化の主な利用形態としては、公共、民間とも庭園利用が最も多く、全体の約割を占めた。また、植栽形態として、高木又は中木が植栽されている比率は、公共施設よりも民間施設の方が高い比率を示すとともに、m²当たりの建設費、維持管理費についても同様の傾向が見られ、屋上緑化の整備水準と管理水準について両者の間に差異のあることが示唆された。

1. 研究の背景と目的

近年、都市の周辺部に比して都市中心部の気温が上昇する「ヒートアイランド現象」が顕在化しており、地球温暖化防止対策とともに都市のヒートアイランド対策の強力な推進が必要かつ急務となっている。ヒートアイランド対策を推進するための地表面被覆の改善策として、国の施策¹⁾等において「屋上・壁面緑化の推進」が位置づけられている。東京都では 2001 年 4 月に条例を改正し、一定規模超の敷地面積を有する建築物の新築又は改築を行う場合、緑化可能な屋上部の面積の 20 %超の緑化を行うことを義務づけた²⁾。これらの施策により、屋上部の緑化面積は着実に増大が図られている³⁾。建築物緑化に関するアンケート調査に基づく先行研究例として、小高ら⁴⁾は、屋上開発研究会が実施したアンケート調査⁵⁾の結果に基づき、地方行政担当者の屋上緑化に対する認識について解析した。鹿土ら⁶⁾は、渋谷区・新宿区に関して屋上緑化施設の分布傾向を調べ、屋上緑化施設は中低層の建築物に多いことを明らかにしている。佐久間ら⁷⁾は、壁面緑化資材会社等 45 社を対象としてアンケート調査を行い、緑化の目的、緑化の手法、使用した植物の種類等について整理している。武藤ら⁸⁾は建築や緑化に関連した仕事に従事していない被験者を対象に、壁面緑化に関する評価構造を把握するために評価グリッドを用いたヒアリング調査を実施し、壁面緑化計画上の課題を整理している。鈴木ら⁹⁾は、屋上緑化に従事する民間企業等を対象としてアンケート調査を行い、壁面緑化の市場性や技

術的な課題等について検討した。一方、屋上緑化技術に関して、藤田ら¹⁰⁾は、高木・中木から宿根草を導入した多用な工法・資材を用いた屋上庭園技術の事例を報告している。広永ら¹¹⁾は、20種類の植物を用いて土層軽量化と省力管理に向けたヤシ繊維製土のうによる屋上緑化技術を報告している。木野村ら¹²⁾は、オフィスワーカーを対象として緑化された屋上の休憩機能としての機能を評価している。

一方、鈴木ら¹³⁾は、都市住民の利用に着目してアンケート調査の結果から、屋上緑化施設の公開の実態を整理し、調査対象とした建物の約半数が公開していたことを報告している。今後、屋上緑化技術を都市市街地において、さらに普及・発展させていくためには、ヒートアイランド対策等都市環境の改善を図る上で緑化施設の内容や維持管理の状態等についても検討を行い、都市の緑とオープンスペースのネットワークを形成していく上での拠点として適切に評価していくことが必要と考えられる。

そこで、本研究は、既存の文献等^{14)~30)}を基に、一定規模のまとまりのある屋上緑化を行っている建築物を対象として行ったアンケート調査の結果から、公共施設と民間施設との比較検討により屋上緑化施設の公開、植栽形態と費用の実態について明らかにすることを目的とする。

2. 研究の方法

今回のアンケート調査では、屋上緑化を行っている建築物で、緑化面積が100㎡超の建築物について、既往の文献等407件を調査対象とした。このうち、公共建築は119、民間建築は288であった。調査票の配布期間は、2008年1月18日より3月7日まで実施した。アンケート調査の実施概要は表3.2.1に示すとおりであり、有効回答数は全体で99、有効回答率は24.3%であった。

表 3.2.1 アンケート調査項目

調査票配布期間	2008年1月18日～3月7日		
(1) 公共建築計	配布数：119	有効回答数：46	有効回答率：38.7 %
(2) 民間建築計	配布数：288	有効回答数：53	有効回答率：18.4 %
合計	配布数：407	有効回答数：99	有効回答率：24.3 %
配布・回答方法	郵送		

表 3.2.2 アンケート調査の概要

区分	質問項目・関連項目
1. 屋上緑化への取組み	問 1 建築物の用途
	問 2 屋上緑化の動機
	問 3 屋上緑化の目的 (M. A.)
	問 4 屋上緑化した効果の度合
2. 緑化形態・植物形態	問 5 屋上緑化の主な形態
	問 6 屋上緑化植物の形態 (植物名は F. A.)
3. 緑化施設	問 7 屋上緑化施設の重量
	問 8 屋上緑化の土壌厚
	問 9 灌水装置の有無・種類
4. 屋上緑化の利用	問 10 屋上緑化地への立入り利用
	問 10-1 屋上緑化の利用者の制限
	問 10-2 屋上緑化の利用日の制限
	問 10-3 屋上緑化の利用時間の制限
	問 10-4 屋上緑化施設の利用者
	問 10-5 屋上緑化利用者の来場範囲
	問 10-6 屋上緑化の年間利用者数
	問 10-7 屋上緑化公開のメリット (M. A.)
	問 10-8 屋上緑化公開のデメリット (M. A.)
	問 10-9 屋上緑化施設の企画行事開催
	問 10-10 屋上緑化施設の企画行事開催頻度
5. 屋上緑化の助成	問 11 屋上緑化の行政からの助成・優遇措置
	問 11-1 屋上緑化の行政からの助成・優遇措置 (M. A.)
6. 屋上緑化の費用	問 12 屋上緑化の施工費
	問 13 屋上緑化の維持管理費
7. 屋上緑化の維持管理	問 14 屋上緑化の維持管理作業項目 (M. A.)
	問 15 屋上緑化の維持管理作業委託状況
	問 16 屋上緑化のコスト高維持管理作業項目
	問 17 屋上緑化の維持管理上の問題点 (M. A.)
8. 屋上緑化の要望	問 18 屋上緑化の存続希望年数
	問 19 屋上緑化具体化上の考慮点 (M. A.)
	問 20 屋上緑化の行政に対する要望 (M. A.)
9. その他	問 21 屋上緑化普及に対する意見 (F. A.)

(注) M. A. は複数回答

このうち、公共建築からは46（有効回答率38.7%）、民間建築からは53（有効回答率18.4%）であった。

なお、マンション等の住宅施設については、調査対象が屋上緑化の規模を100㎡超とし、施設の公開による利用状況の把握に重点を置いたことから調査の対象外とした。集計にはSSRI WASS即析集計クエリーver2.0を用いた。アンケート調査に用いた質問項目は、表3.2.2に示すとおりである。なお、本稿で扱う「利用」とは、整備された屋上緑化施設について、施設内に立ち入り、植物や庭園の観賞、散策、休息等に供する行為を総称した概念として定義する。また、「公開」とは建築居住者や勤務者以外の第三者が屋上緑化施設を利用できる状態を言う。

3. 結果

3.1 建築物の用途

図3.2.1に今回の調査対象とした屋上緑化施設の建築用途を示す。公共施設では官公庁施設が58.7%と全体の1/2以上を占め、次いで学校とその他が13.0%、工場が6.5%となっていた。工場には、廃棄物処分場等が含まれている。

一方、民間施設では、事務所が35.8%と全体の約1/3を占め、次いで店舗・商業施設が24.5%、学校が17.0%の順となっていた。これより、官公庁施設は公共の建築物が主体となっているのに対して、事務所と店舗・商業施設は民間主体となっていた。学校、病院については公共よりも民間の比率が高くなっていた。

3.2 屋上緑化の緑化面積と公開の状況

調査原票から公開している建築物の緑化面積を集計した結果は、表3.2.3のとおりである。これより、調査対象の建築件数で見ると、公開している建築物が65件、非公開の建築物が34件となって

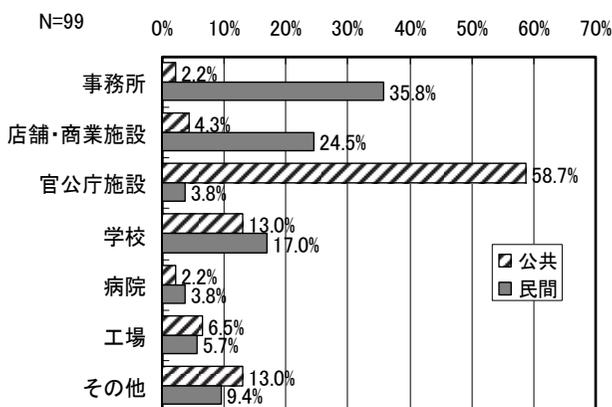


図 3.2.1 対象建築物の用途

表 3.2.3 緑化施設面積の内訳³¹⁾

区分		公開	非公開	計
公共	件数	28	18	46
	計	135,938 m ²	15,798 m ²	151,736 m ²
	平均	4,855 m ²	878 m ²	3,299 m ²
民間	件数	37	16	53
	計	38,983 m ²	12,202 m ²	51,185 m ²
	平均	1,054 m ²	763 m ²	966 m ²
合計	件数	65	34	99
	計	174,921 m ²	28,000 m ²	202,921 m ²
	平均	2,651 m ²	824 m ²	2,050 m ²

おり、約 6 割の建築物が公開されていた。公開されている建築物の内訳として、公共の建築物が 28 件、民間の建築物が 37 件であり、公開割合の比率では公共、民間とも約 6 割の施設で公開されていた。また、整備された屋上緑化面積は全体で 202,921 m² であり、このうち公開されている緑化施設面積は 174,921 m² と全体の 8 割強を占めた。公開されている緑化施設面積では、公共建築が 135,938 m² と公開面積全体の約 9 割を占めていた。平均面積で見ると公開されている施設では公共建築が 4,855 m²、民間建築が 1,054 m² となり、両者の間には大きな差が見られた。

さらに、公開の時間についての制限があるかについて尋ねた結果は図 3.2.2 に示すとおりである。公共と民間の別に見ると、公共施設では「日中のみ」と制限している施設が 71.4% を示したのに対して、民間施設では 50.0% となっており、「日中のみ」の制限は公共施設が民間施設を上回る一方、「制限していない」施設については、公共施設が 21.4% に対して、民間施設が 50.0% を示し、民間が公共を大きく上回っており、両者の間には χ^2 検定で有意な差が認められた ($p < 0.05$)。

また、屋上緑化されている建物の階数について回答よりまとめると、

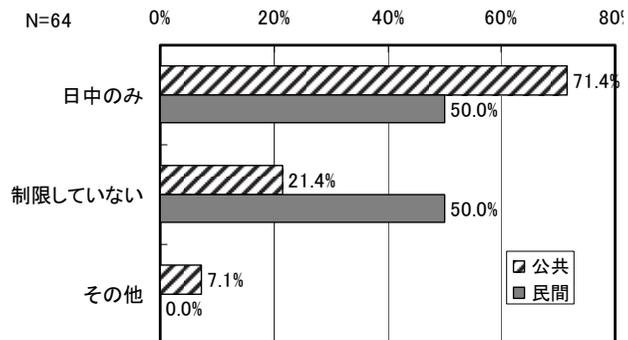


図 3.2.2 屋上緑化の利用制限

表 3.2.4 緑化された建物の階数

区分	公共	民間
低層(1階～2階以下)	24 (48.0%)	18 (26.5%)
中層(3階～5階以下)	19 (38.0%)	24 (35.3%)
高層(6階超)	7 (14.0%)	26 (38.2%)

表 3.2.4 に示すとおりである。屋上緑化が複数階に及んだ事例も含まれているため、回答数には複数回答を含んでいる。これより、公共施設では全体の 8 割超が 5 階以下の中低層部であり、同じく民間施設では約 6 割が中低層部となっており、いずれも中低層部の緑化の割合は高いものの、公共の方が中低層部の占める割合は高かった。なお、低層、中層、高層の分類は長寿社会対応住宅設計指針³²⁾をもとに行った。

3.3 屋上緑化の施設形態と植栽形態

屋上緑化の施設形態をまとめると図 3.2.3 に示すとおり、公共施設では、「庭園」が 56.6% で最も多く、次いで「芝生」26.1%、「コケ・セダム類」13.0% と続いている。これに対して、民間施設では、「庭園」が 47.8%、「芝生」26.1% に次いで「花壇」が 11.3% となっていた。これより、いずれの場合も約半数の建築物では、庭園として整備されていたことから、屋上緑化の

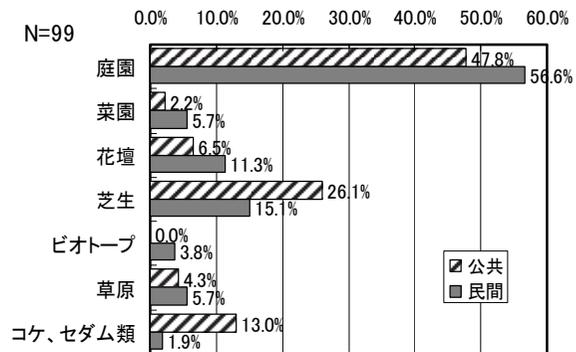


図 3.2.3 屋上緑化の施設形態

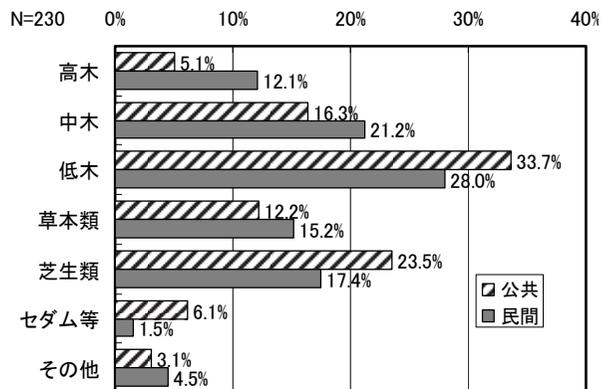


図 3.2.4 屋上緑化の植栽形態

施設形態として、観賞や散策等の利用が図られる施設として屋上が緑化されていた。公共と民間の間では有意な差は見られなかったが、庭園、菜園、花壇では民間の方が公共よりも上回っていたのに対して、芝生、コケ・セダム類では公共の方が民間を上回る傾向が見られた。

次に、屋上緑化の植栽形態についてみると、図 3.2.4 に示すとおり、公共施設では「低木」が 33.7% で約 1/3 を占め、次いで「芝生類」が 23.5%、「中木」が 16.3%、ハーブ等の「草本類」が 12.2% の順であった。

一方、民間施設においては「低木」が 28.0%、次いで「中木」21.2%、「芝生類」17.4% の順となっていた。これより、低木や芝生、セダム等の植物では公共の方が民間を大きく上回っていたのに対して、高木や中木の樹木植栽、ハーブ等の草本類は民間の方が上回る傾向が見られた。ここで、樹木の区分は、「道路緑化技術基準・同解説」³³⁾、日本道路協会(1988)の基準を参考として、高木は 3m 以上の樹木、中木は 1m 以上 3m 未満、低木は 1m 未満とした。

また、各々の屋上に植栽されている主な植物を多い順に上位三位までを記述してもらい、各順位毎に回答数 2 以上の植物を植栽区分別、使用頻度別にまとめると表 3.2.5 のとおりであった。これより、一位順位の中では、コウライシバ(13 件)、ノシバ(5 件)の芝生類(合計 18 件)の使用頻度が高く、次いでツ

表 3.2.5 屋上緑化に使用された主な植物種

植栽区分	一位順位		二位順位		三位順位	
	種名	件	種名	件	種名	件
高木	クスノキ	2	オリーブ	2	オリーブ	3
	シマトネリコ	2			モミジ	3
					コナラ	2
				ヒメユズリハ	2	
	計	4	計	2	計	10
中木	マサキ	2				
	ブルーベリー	2				
	ソヨゴ	2				
	計	6	計		計	
低木	ツツジ類	3	ツツジ類	4	アジサイ	2
	サツキツツジ	2	イヌツゲ	3	バラ	2
	アベリア類	2				
	アセビ	2				
	クチナシ	2				
	計	11	計	7	計	4
草本類	タイム類	4	ローズマリー	5		
	タマリユウ	2	ラベンダー	3		
	シバザクラ	2	ヤブラン	3		
			ヘデラ類	2		
	計	8	計	13	計	

ツジ類(3件), サツキツツジ(2件), アベリア(2件), アセビ(2件)等の低木(合計11件)が多く使用されていた。また, 二位順位では, ローズマリー(5件), ラベンダー(3件), ヤブラン(3件)等の草本類(合計13件)の使用頻度が高く, 次いでツツジ(4件), イヌツゲ(3件)の低木(合計7件)が使用されていた。

これに対して三位順位になると, オリーブ(3件), モミジ(3件), コナラ(2件), ヒメユズリハ(2件)等の高木(合計10件)の使用頻度が高くなっていた。これらの植栽種については, アンケート調査の回答結果によるものであり, 回答者の植物に対する知識の差異により影響を受けるため, 使用されている植栽種の実情については, 実測調査を行う等によりさらに検討を行うことが必要と考えられる。

3.4 屋上緑化の土層厚

屋上緑化施設の植栽基盤となる土層の厚さは, 図3.2.5に示すとおり, 公共施設では「20cm超～50cm以下」が50.0%と全体の1/2を占め, 次いで, 「10cm超～20cm以下」が21.4%, 「5cm超～10cm以下」が11.9%の順であった。

これに対して, 民間施設では「20cm超～50cm以下」が45.3%, 「50cm超～

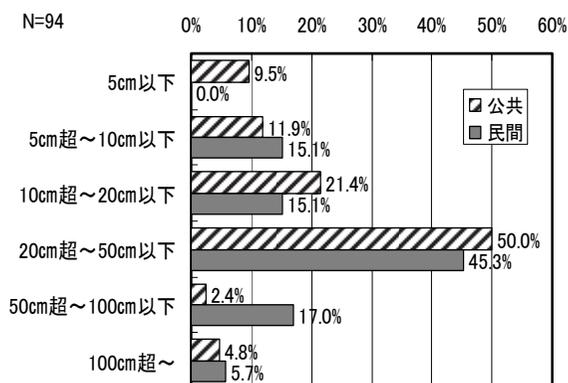


図 3.2.5 屋上緑化の土層厚

表 3.2.6 樹木植栽の形態と土層厚

土層厚	公共施設			民間施設		
	高木	中木	低木	高木	中木	低木
5cm 以下	0	0	0	0	0	0
5cm 超～10cm 以下	0	1	1	0	1	2
10cm 超～20cm 以下	0	3	7	0	4	3
20cm 超～50cm 以下	3	10	18	6	14	20
50cm 超～100cm 以下	1	0	1	7	6	7
100cm 超	1	1	2	3	3	5

100cm 以下」が 17.0%，「10cm 超～20cm 以下」と「5 cm 超～10cm 以下」が 15.1%の順となっていた。民間施設では「5cm 以下」の土層厚は見られなかったのに対して、「50cm 超～100cm 以下」では民間施設が 17.0%を示して公共施設の 2.4%を大きく上回っており、民間施設の方が公共施設よりも土層厚の

厚い大きい施設が多い傾向が見られた。このことは、高木・中木を植栽する屋上施設についての土層厚分布を示した表 3.2.6 から見られるとおおり、土層厚 50 cm 超では、高木・中木の植栽本数が民間施設の方が多くことによると考えられる。

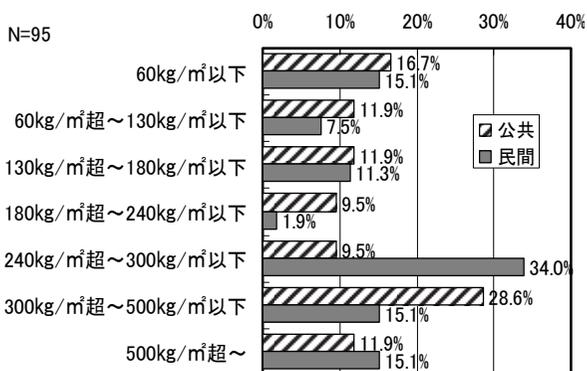


図 3.2.6 屋上緑化施設の耐荷重量

3.5 屋上緑化施設の耐荷重量

屋上緑化施設の耐荷重量は、図 3.2.6 に示す。ここで、耐荷重量の区分として、荷重の分類は、建築基準法施行令第 85 条で定められている「屋上広場・バルコニーの積載荷重」を参考とした。

これより、公共施設では「300 kg/m²超～500kg/m²以下」が 28.6%と最も高く、次いで「60kg/m²以下」が 16.7%，「60kg/m²超～130kg/m²以下」，「240 kg/m²超～300kg/m²以下」，「500kg/m²超～」がともに 11.9%と続いている。一方、民間施設では、「240 kg/m²超～300kg/m²以下」が 34.0%と最も多く、次いで「60kg/m²以下」と「300 kg/m²超～500kg/m²以下」，「500kg/m²超～」がともに 15.1%となっていた。これより、180 kg/m²以下では両者の傾向に大差は見られないが、「180 kg/m²超～240kg/m²以下」と「300kg/m²超～500kg/m²以下」では公共が民間を大きく上回ったのに対して、「240 kg/m²超～300kg/m²以下」では民間が公共を大きく上回っていた。民間施設では 240～300kg/m²が最も高い割合を占めており、公共では 300～500kg/m²の割合が最も高い割合を占め、公共施設の方が民間施設よりも植栽基盤となる土壌や植物を積載した重量の大きい施設が多い傾向が見られた ($p < 0.1$)。

以上により、耐荷重量では公共施設の方が民間施設よりも大きく、強固な構造となっていることが窺える。植栽構造は民間の方が樹木の割合が高い傾向であることを勘案すると、公共では植栽形態に比して、より許容量の大きい建築

物構造となっている傾向が見られた。

3.6 屋上緑化の施工費

屋上緑化の施工費については、図 3.2.7(無回答を除く)に示すとおり、公共施設では屋上緑化施設 1 m²当りの単価で、「2 万円超～5 万円/m²以下」が 31.6%と最も多く、次いで「1 万円超～2 万円/m²以下」が 26.3%、

「1 万円以下」と「5 万円超～10 万円以下」が 15.8%の順となっていた。これに対して、民間施設では、「2 万円超～5 万円/m²以下」と「10 万円/m²超～」が 28.6%と最も多く、次いで「5 万円超～10 万円/m²以下」が 23.8%となっていた。公共と民間の別では、両者の間に有意な差は認められないものの、2 万円以下では公共の方が民間を上回っているのに対して、5 万円超では民間の方が公共よりも大きく上回っており、10 万円超ではその差がさらに大きくなる傾向が見られた。

表 3.2.5 に示す植栽区分のうち高木・中木を植栽していた建築物について、施工費、維持管理費の各々の構成をまとめると表 3.2.7 に示すとおり、施工費については m²当たりの単価が 5 万円/m²超の建築物が半数超を占めている。さらに、このうちショッピングモールやホテル等の集客性の高い民間施設についてみると、表 3.2.8 に示すとおり約 7 割が 5 万円/m²超であり、2 万円/m²以下は見られなかった。以上により、今回調査対象とした建築物において整備された緑化施設について、民間施設の方が公共施設よりも緑化された施設への投資

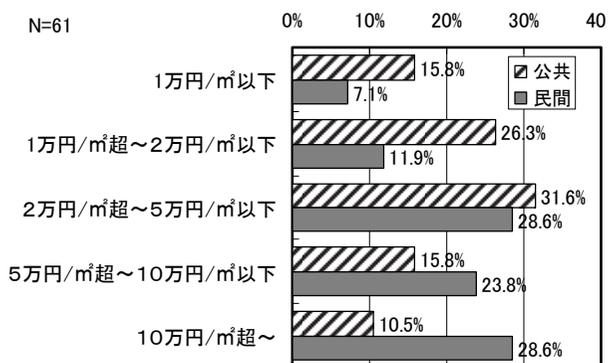


図 3.2.7 屋上緑化の施工費

表 3.2.7 高木・中木を主体とした屋上施設

施工費		維持管理費	
区分	施設数	区分	施設数
1 万円/m ² 以下	1	1 千円/m ² 以下	2
1 万円/m ² 超～2 万円/m ² 以下	2	1 千円/m ² 超～2 千円/m ² 以下	1
2 万円/m ² 超～5 万円/m ² 以下	2	2 千円/m ² 超～5 千円/m ² 以下	4
5 万円/m ² 超～10 万円/m ² 以下	4	5 千円/m ² 超～10 千円/m ² 以下	3
10 万円/m ² 超～	3	10 千円/m ² 超～	2

表 3.2.8 百貨店・ホテルの施工費と維持管理費

施工費		維持管理費	
区分	施設数	区分	施設数
1万円/㎡以下	0	1千円/㎡以下	0
1万円/㎡超～2万円/㎡以下	0	1千円/㎡超～2千円/㎡以下	0
2万円/㎡超～5万円/㎡以下	2	2千円/㎡超～5千円/㎡以下	3
5万円/㎡超～10万円/㎡以下	3	5千円/㎡超～10千円/㎡以下	2
10万円/㎡超～	2	10千円/㎡超～	2

額は大きく、これは緑化施設の植栽形態として公共施設よりも高木・中木の樹木をより多く植栽する傾向を反映していると考えられる。

3.7 屋上緑化の維持管理費

屋上緑化施設 1㎡当りの管理費単価について

て、図 3.2.8(無回答を除く)に示すとおり、公共施設では「1千円/㎡以下」が 67.6%と最も多く、次いで「1千円/㎡超～2千円/㎡以下」と「2千円/㎡超～5千円/㎡以下」が共に 14.7%となり、維持管理に要するコストは 5千円/㎡以下の建築物が全体の 97%を占めた。これに対して、民間施設では「1千円/㎡超～2千円/㎡以下」と「2千円/㎡超～5千円/㎡以下」が共に 26.3%を示し、次いで、「1千円/㎡以下」が 21.1%となっていた。公共では 1千円/㎡以下の維持管理費が全体の約 7割を占め、民間より割合が高く、その差も顕著であり、両者の間には χ^2 検定で有意な差が認められた ($p < 0.01$)。

一方、民間では 1千円から 5千円/㎡以下の範囲が約半数を占めた。高木・中木を植栽した建築物について、維持管理費の構成をまとめると表 3.2.7 に示すとおり、㎡当たりの単価が 2千円超の建築物が 7割超を占めていた。さらに、ショッピングモールやホテル等の集客性の高い民間施設についてみると、表 3.2.8 に示すとおり約 6割が 5千円超であり、2千円以下は見られなかった。

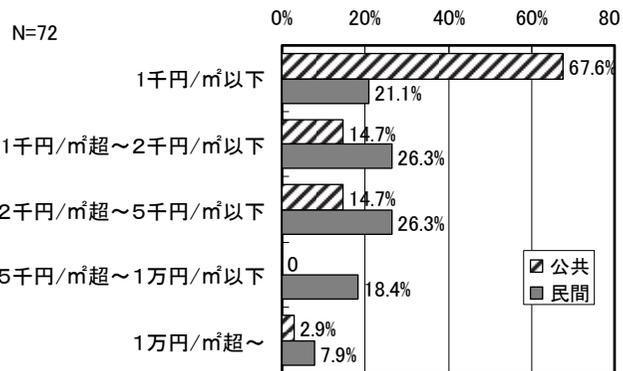


図 3.2.8 屋上緑化の維持管理費

維持管理費に 5 千円/㎡超をかけている公共施設はほとんど見られないことから、緑化施設の維持管理に係るコストについても民間施設の方が公共施設よりもコストをかけて緑化施設を維持している傾向が見られる。

4. 考察

アンケート調査の結果から、屋上緑化の公開と整備された緑化施設の植栽形態、建設及び維持管理に要する費用等の実態について、公共施設と民間施設の比較検討を行った。

整備された緑化施設の公開の状況として、調査対象とした緑化施設面積の約 8 割を公共施設が占め、1 件当たりの平均面積も公共が約 4,824 ㎡/件で、民間の約 4.6 倍の大きさを示し、公開された緑化面積の平均はいずれも 1,000 ㎡/件を上回っている。これに対して、非公開の屋上緑化施設では、公共・民間とも平均面積 1,000 ㎡/件以下となっており、緑化施設を公開するための必要面積規模としては緑化面積が 1,000 ㎡を上回ることが計画・設計上の目安となることが示唆された。

屋上緑化施設の公開時間については、屋上への立ち入りを夜間制限している比率が、公共の方が民間を大きく上回っていた。鹿土ら⁴⁾は東京都新宿区と渋谷区を対象に屋上緑化施設の分布傾向を調べた結果から、屋上緑化施設はどの建物用途においても中低層の建物が多いことを報告している。今回の調査結果からは、公共、民間とも中低層部の緑化の割合は高いものの、公共の方が中低層部の占める割合は高い傾向が見られた。

また、公共施設の方が公開されている屋上緑化施設の夜間への立ち入り制限が多い割合を示したのは、民間施設にはホテルや大規模商業施設の屋上や大規模な再開発によって公開空地等と一体的に整備された施設が含まれているのに対して、公共施設には区役所や博物館、清掃工場等の施設が含まれており、夜間は敷地内への立ち入りが制限されている場合が多いためと考えられる。このことについては、今後実地調査を行う等によりさらに検証を行うことが必要である。

次に、屋上緑化の施設形態として庭園の占める割合が公共・民間とも約半数を占めていた。このことから、屋上緑化の目的として、ヒートアイランド対策等の環境保全目的はもとより、屋上を鑑賞や散策等の場として利用が可能な修景的な要素も取り入れた空間として整備されつつあることを示唆している。また、整備された植栽の形態についてみると、公共施設の場合には、芝生やセダム等の比率が民間施設の場合よりも高くなっているのに対して、高木・中木の

樹木植栽の比率については民間の方が高い傾向となった。このことは、土層厚 50cm 超、施工費 5 万円/m²超、維持管理費 5 千円/m²超については、いずれも民間と公共の間で顕著な差が見られたことから裏付けられた。公開されている面積は、民間施設の方が少ないが、公開されている民間施設では、百貨店やホテル等集客性の高い民間施設が含まれていることもあり、日本庭園等に見られるように樹木の種類も高木から低木まで多様な種類が使用され、施設内での観賞や散策を目的として公開された緑化施設が整備されている。今後の低炭素社会の実現等に資する都市空間を構成していくためには、屋上緑化にもCO₂の吸収・固定能力の高い高木等の樹木の活用を推進していくことが必要と考えられ、公共施設において積極的な取り組みを図り、普及していくことも必要と考えられる。

一方、耐荷重量については、m²当たり 300kg では公共の方が民間よりも高い比率を示した。公共施設では公開されている緑化施設的面積規模も民間施設よりは大きく、m²当たりの整備単価が低く抑えられ、維持管理の単価もm²当たり 1,000 円以下が大半を占めることから、高木や中木等の植栽された多様な植栽形態は避けられ、芝生類や低木類が主体の植栽形態となっている。これに対して、民間施設では集客性の高い施設が含まれていることから、集客効果をより高めるために植栽の構成も高木や中木も植栽された施設が整備されるとともに、整備水準を維持するために必要となる相応の維持管理コストも負担していると考えられる。なお、公共施設と比較して耐荷重量が小さい民間の施設において、高木等荷重のかかる植栽がより多く見られるが、これは土壌の軽重、薄層化や薄層土壌に対応した植栽材料の使用等による技術的な対応^{14), 18)}により実現しているものと推察される。

本研究では、既存の文献等から一定規模以上の屋上緑化施設を抽出してアンケート調査を行っており、調査対象施設も大半が東京都内であったため、屋上緑化施設一般の傾向とすることには無理がある。また、文献等に掲載された屋上緑化施設については、もともと緑化に対応した構造特性を有する建築物が大半を占めていたことから、比較的優良事例を多く含んでいた。さらに、植栽状況についても、主要植栽についてアンケートに記述された結果に基づいており、植栽構成の実態についても実地調査等で追跡することが必要と考えられる。このため、今後対象範囲やサンプル数の拡大を図るとともに、実地調査を行う等により、調査の精度を高めさらにデータを蓄積する必要があると考えられる。

屋上緑化施設において、植栽の種類を高木も植栽されたより多様性のある空間として構成していくためには、屋上緑化施設を都市住民の多様な利用に供する緑とオープンスペースの拠点として計画上の位置づけを明確化していくことも

必要である。また、東京都のマンション環境性能表示制度³⁴⁾に見られるように整備された緑化施設の質を客観的に評価できる制度を一般化していくことが技術的課題と考えられる。今後、低炭素社会の実現、都市景観の向上や生物多様性の維持、防災性の向上をはじめ都市住民の身近な自然とのふれあい等屋上緑化施設の有するこれらの多面的な機能に留意し、整備される緑化施設の公開性と植栽構成の多様性、維持管理水準の質を高めるための手立てについて官民連携で構築していくことが課題と考えられる。

5. まとめ

屋上緑化の公開と植栽形態、費用の実態について、東京都の資料と既存の文献を元に建築物所有者にアンケート調査を行い、公共施設と民間施設との間の比較検討を行った。本研究で得られた主な知見は以下のとおりである。

- 1) 公開されている施設数は、公共、民間とも約6割の施設が公開されていたが、公開されている平均緑化面積では、公共施設が4,824 m²/件となり、民間施設の約4.6倍を示した。
- 2) 屋上緑化施設を公開するための必要面積として1,000 m²を上回ることが計画・設計上の目安となることが示唆された。
- 3) 屋上緑化の主な利用形態としては、庭園利用が最も多く、このことは屋上をヒートアイランド対策のみならず、観賞や散策等の利用価値が重視されていることが示唆された。
- 4) 民間施設の方が公共施設よりも高木や中木等の樹木を植栽する比率が相対的に高く、施工単価と維持管理単価にもこの傾向は反映されていた。

補注及び引用文献

- 1) 関係府省連絡会議：ヒートアイランド対策大綱：環境省ホームページ
<<http://www.env.go.jp/press>>, 2004. 3. 30 参照
- 2) 東京都（2001）：東京における自然の保護と回復に関する条例第14条
<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sizen/jorei/joubun/sizenho_go_jyourei.htm>, 2001. 4. 3 参照
- 3) 東京都環境局（2008）：東京都における屋上等緑化指導実績
<<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/green/shyukei>>, 2009. 4. 3 参照
- 4) 小高典子・梅干野 晃・田中稲子（2001）：都市の屋上緑化に対する一般利用者及び行政担当者の認識に関する調査研究：日本建築学会大会学術講演梗概集

- (関東) : 723-724.
- 5) 建設省住宅局市街地建築課・屋上開発研究会 (1999) : 都市における建築物等の緑化に関するアンケート調査, 30 pp.
 - 6) 鹿土由里子・岸本達也 (2006) : 東京都区部における屋上緑化の現状に関する研究 : 日本建築学会大会学術講演梗概集 (関東), 661-662
 - 7) 佐久間護・輿水 肇・原田鎮郎・武藤 浩 (2001) : 建築物の壁面緑化に関する研究その1 緑化の目的と緑化手法の現状 : 日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 分冊 : 681-682
 - 8) 武藤 浩・輿水 肇・原田鎮郎・佐久間 護 (2001) : 建築物の壁面緑化に関する研究その2 一般人の評価構造に基づく計画上の課題の抽出 : 日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 分冊, 683-684
 - 9) 鈴木弘孝・小島隆矢・嶋田俊平・野島義照・田代順孝 (2005) : 壁面緑化に関する技術開発の動向と課題 : 日本緑化工学会誌, 31(2) : 247-259
 - 10) 藤田茂・今井一隆 (2003) : 多様な工法・緑化資材を使用した屋上庭園 : 造園技術報告 2, 110-113
 - 11) 広永勇三・福沢敏・菊池直樹 (2003) : 土層軽量化と省労力管理に向けたヤシ繊維土のうによる屋上緑化の検討 : 造園技術報告 2, 98-101
 - 12) 木野村泰子・下村孝 (2008) : オフィスワーカーが休憩のために訪れる屋上の現状と屋上緑化の今後のあり方 : ランドスケープ研究, 71(5), 27-832
 - 13) 鈴木弘孝・加藤真司 藤田茂・金甫炫 (2009) : 屋上緑化施設の公開に関する実態調査 : 日本緑化工学会誌 35(2), 228-231
 - 14) ディテール 151 (2002) : 環境緑化新聞, 152pp.
 - 15) 建築技術 (2002) (株)建築技術, 268pp.
 - 16) 建築設計資料 85 屋上緑化・壁面緑化 (2002) 建築資料研究社, 208pp.
 - 17) LANDSCAPE DESIGN No. 25 (2001) : マルモ出版, 158 pp.
 - 18) LANDSCAPE & GREENERY (2005) : 環境緑化新聞, 178 pp.
 - 19) 日経アーキテクチュア編 (2003) : 実例に学ぶ屋上緑化 : 日経 BP 社, 189pp.
 - 20) 日経アーキテクチュア編 (2006) : 実例に学ぶ屋上緑化 2 : 日経 BP 社, 214pp.
 - 21) 日本政策投資銀行 (2004) : 都市環境改善の視点から見た建築物緑化の展望 : 日本政策投資銀行, 74pp.
 - 22) 緑化建築年鑑 2005 (2005) 創樹社, 346pp.
 - 23) 最新の緑化建築技術 (2006) 創樹社, 233pp.
 - 24) 建築物緑化編集委員会 (2005) : 屋上・建築物緑化事典, 産調出版, 398pp.
 - 25) 都市空間を多彩に創造する (2006) 講談社, 224 pp.
 - 26) 東京都新宿区 (1994) : 都市建築物の緑化手法, 彰国者, 127pp.

- 27) 都市公園 No. 155 (2001) (財)東京都公園協会, 105 pp.
- 28) 山田宏之 (2001) : 屋上緑化の全てがわかる本, 環境緑化新聞, 166pp.
- 29) (財)都市緑化技術開発機構編 (1996) : 特殊空間緑化シリーズ②新・緑空間デザイン技術マニュアル, 誠文堂新光社刊, 237 pp.
- 30) (財)都市緑化技術開発機構編 (1996) : 特殊空間緑化シリーズ④新・緑空間デザイン技術マニュアル, 誠文堂新光社刊, 231 pp.
- 31) 13)を元に数値の精査を行い, 一部加工修正している。
- 32) 「長寿社会対応住宅設計指針」第3条では6階超の高層住宅にはエレベーターを設置するとともに, できる限り3~5階の中層住宅等にもエレベーターを設けることになっており, 高層と中層を分類している。
<<http://www.jaeic.or.jp/hyk/sisin.htm>>, 1995. 6. 23 参照
- 33) 道路緑化技術基準・同解説 (1988) : 日本道路協会, 340pp.
- 34) 東京都環境局 (2005) : マンション環境性能表示制度の概要
<<http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2005/05/20f5u200.htm>>, 2005. 5. 30 参照

第3章 壁面緑化の心理的効果

摘要

本研究は、大学キャンパス内に設置されている緑化壁とコンクリート壁を座位と歩行の二つの行動パターンで被験者に眺めてもらい、壁面緑化のもたらす心理的効果について検証することを目的としてPOMS 試験とSD 調査、STAI Y-2 調査を実施した。得られたデータから分散分析を行った結果、座位と歩行のいずれの場合においても、コンクリート壁よりも緑化壁を眺めた場合の方がネガティブな感情が抑制され、ポジティブな感情が高まる傾向が確認できた。また、特性不安の低い人では、緑化壁を歩行しながら眺めた際に植物との日常的な関わりがある人の方が、植物との関わりがない人よりも「友好」の感情が高まる傾向が見られた。

キーワード：壁面緑化， 心理的効果， POMS 試験， SD 法， 特性不安

1. はじめに

近年、都市のヒートアイランド現象の緩和を目的とした市街地内の建物の屋上や壁面等の緑化が積極的に推進されており、建物緑化によるヒートアイランド緩和効果について研究蓄積が図られてきている^{1),2),3)}。屋上や壁面等の建物緑化には、ヒートアイランドの緩和等の暑熱環境改善効果の他、良好な都市景観の形成や降雨流出量の抑制、大気の浄化、多様な生物の生息場等の多面的な環境改善効果が報告されている¹⁷⁾。一方、建物緑化の利用効果として、都市を生活の場とする市民の良好な生活環境を維持改善していく上で、都市の緑(植物)がもたらす精神的な癒しやリラックス等の心理的効果が期待できる⁴⁾。建物緑化のうち、壁面緑化は立面の緑化により、緑視率の向上に寄与することが報告されている⁴⁾。

壁面緑化が人に及ぼすリラックス等の心理的効果に関する先行研究例として、武藤ら⁵⁾は、壁面緑化に関する視覚的・心理的な側面から評価構造を把握するために、壁面緑化の事例写真を用いた評価グリッド法によるヒアリング調査を実施し、壁面緑化計画上の課題を整理している。澤田ら⁶⁾は、壁面緑化の視覚的効果に関する研究を試み、既存の壁面緑化された建物より評価項目の抽出を行い、緑化対象建築と周辺の建築の高さ関係と緑化立面の構成により心理評価モデルを設定して心理効果の違いなどに関する具体的に知見をとりまとめている。中橋ら⁷⁾は、歩行時の見え方による壁面緑化の印象について、壁面緑化のタイプを6

つに分類し、タイプごとに「道向き、斜め向き、立面向き」の三つの角度の違う写真を示して緑化の視覚的効果の検証をした結果、見る角度の違いによって印象が異なることを明らかにしている。中橋ら⁷⁾は、「実際の都市生活で立面(壁面)緑化を見るのは、歩行時に見る状況が多い」ことを指摘し、澤田ら⁶⁾は、壁面緑化の心理的効果に関する課題として「移動の視点を含めた視点の設定による評価」の必要性を指摘している。これまでの壁面緑化に関する心理的効果の研究例では、いずれも座位で静止状態での調査例に限られており、中橋ら⁷⁾の研究も対象は視点を変えた写真が対象となっており、実際に歩行して壁面緑化の心理的効果を検証した例は見られない。今後の都市における緑化計画を検討していく上において、壁面緑化をオフィスや休憩コーナー等において静止の状態で見認する場合とともに、通学や通勤時などでの歩行時のリラックスや癒し等の心理的効果を検証していくことが必要と考えられる。

そこで、本研究では、大学構内に設置されている実物のモッコウバラ (*Rosa banksiae* R.Br.) の緑化壁と隣接するコンクリート壁を対象として、それぞれの壁面の前で椅子座位(以下「座位」)の状態と壁面を眺めながら歩いた(立位歩行:以下「歩行」)後に、POMS 試験と SD 法による印象評価を行い、行動パターンの違いによる壁面緑化のもたらすリラックスや癒し等の心理的効果を検証することを目的とし、STAI Y-2 の調査結果とアンケート調査結果より、心理的効果と被験者の属性である特性不安及び植物との関わりとの関連性について検討を行った。

2. 研究の方法

2.1 調査日と対象壁面と被験者への事前説明

調査の実施場所は、城西国際大学キャンパス(千葉県東金市)のローズガーデン内で、調査期間は 2018 年 6 月 22 日～7 月 13 日の間の晴天日に実施した(表 3.3.1 参照)。調査の対象壁面としては、ローズガーデン内にある壁面緑化施設(以下「緑化壁」)と隣接するコンクリート壁(以下「コンクリート壁」)を対象物として選定した。緑化壁は、ローズガーデン東側に隣接する食堂棟の建物壁面沿いにトレリスが設置され、トレリス沿いにモッコウバラが登攀し、タテ 5.4 m、ヨコ 8.2 m のトレリス全面を被覆していた。図 3.3.1 に対象壁面と被験者が座位の状態での計測した際の壁面と被験者との位置関係を示す。緑化壁は建物の南西側、コンクリート壁は建物の南東側に面しており、被験者が二つの壁面を同時に視認することはできない。緑化壁前のバラの植込みは、花が一部開花していたが、香りの影響はなく、視覚上も仰角で壁面を視認し、視認時に直接の影

表 3.3.1 調査の実施日と被験者の内訳

調査日 月/日	天候	気温 (注1)	被験者数	20歳～25歳		調査順序(注2)	
				男性	女性	コンクリート 壁	緑化壁
6 / 22	晴	24.5℃	7名	5名	2名	4名	3名
6 / 27	晴	30.5℃	1名	1名	0名	0名	1名
6 / 29	晴	31.1℃	4名	2名	2名	2名	1名
7 / 3	晴	32.1℃	2名	1名	1名	1名	2名
7 / 11	晴	32.1℃	8名	5名	3名	5名	3名
7 / 13	晴	34.1℃	2名	2名	0名	0名	2名
計			24名	16名	8名	12名	12名

響がないことを事前調査で確認した。調査対象とした被験者は、城西国際大学に在学する20才～25才の学生24名で、男性16名、女性8名であった。大学生を被験者として選定した理由は、対象とした壁面がキャンパス内にあり、同じキャンパス内で生活していること、調査の実施に当たり、事前の説明と同意を得て均質なサンプル数が得やすいと判断したことによる。なお、本研究の実施に当たり、研究計画について大学内の研究倫理審査を受けるとともに、被験者となる学生に対して研究の概要、調査の内容と個人情報の保護等について、6月15日に説明会を開催し、参加意思を表明した学生(被験者)から、同意書を提出してもらった後に、「STAI Y-2」調査票を配布し、調査の実施日までに記入を済ませるように依頼して、実施日に回収した。アンケート調査の実施状況を、表3.3.1に示す。

2.2 実施したアンケート調査の種類

対象壁面を眺めたときの感情状態を評価するため「POMS 試験」を行い、印象評価については「SD 法」により測定した。また、既往研究では個人差が影響する可能性が指摘されており、特に個人の慢性的な不安傾向を表す「特性不安」が注目されている⁸⁾ことから、「STAI Y-2」調査により測定することとした。さらに、属性として植物との日常的なかかわりについてアンケート調査を行った。

2.2.1 POMS 試験

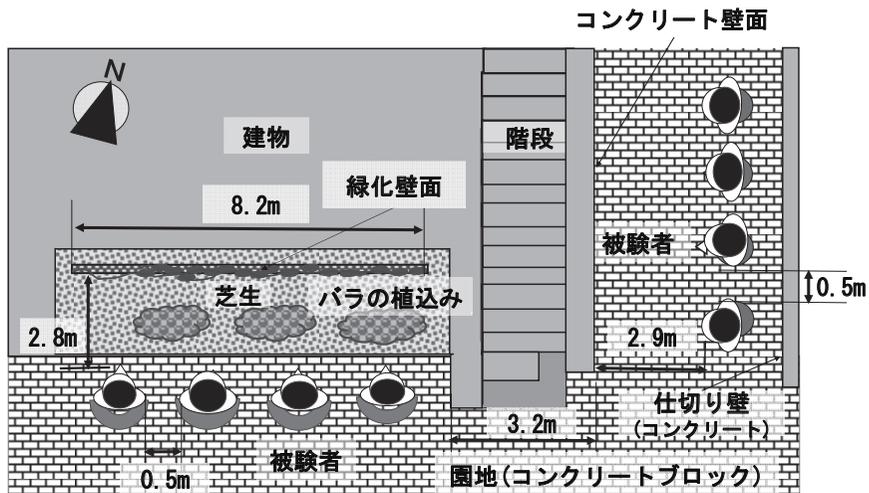


図 3.3.1 対象壁面と被験者(座位の場合)の位置

「POMS 試験 (Profile of Mood States : 以下「POMS」)」は、回答者の気分状態を「怒り-敵意(AH)」、「混乱-当惑(CB)」、「抑うつ-落込み(DD)」、「疲労-無気力(FI)」、「緊張-不安(TA)」、「活気-活力(VA)」、「友好(F)」という6つの気分尺度で得点化することができる検査である。すなわち、POMSでは被験者が壁面を眺めた後のその時の感情の状態を評価していることとなる。通常は65項目の設問からなるが、今回の計測では被験者の負担を軽減するため、35項目の設問からなる「POMS2 短縮版」⁹⁾を使用した。

2.2.2 SD法

「SD法(Semantic Differential Technique : 以下「SD」)」は、Osgoodにより提唱された方法¹⁰⁾で、相反する形容詞対を5~7段階で対象の印象を評価する方法である。今回の調査では、先行研究^{11), 12), 13)}等を参考に緑化による癒しやリラックス等の印象評価に関連すると考えられる形容詞対として「好き-嫌い」、「興味深い-退屈である」、「楽しい-つまらない」、「くつろげる-落ち着かない」、「安定な-不安定な」、「暖かい-冷たい」、「親しみがある-よそよそしい」の7項目を設定した。SDの質問項目は、1~5までの5段階で評価し、評価素点が小さいほど好印象の評価となる。

れている⁴⁾。「特性不安」の概念は、Cattell(1966)¹⁵⁾により紹介され、Spielberger(1983)¹⁶⁾により体系づけられ、「広い範囲の刺激場面を危険なあ

るいは有害なものや知覚する素質の個人差であって、換言するならばさまざまな場面で不安になりやすい比較的安定した個人の特徴¹⁴⁾」と定義される。

「特性不安」は、その時々状態には左右されない、ストレスの高低の状態を示す個人の属性と言える。「STAI Y-2 調査」では、特性不安尺度として不安感情の頻度を「ほとんどない」、「ときどきある」、「たびたびある」、「ほとんどいつも」の4段階で評価し、得られた素点からP尺度(不安存在尺度)とA尺度(不安不在尺度)の得点を10項目の重みづけられた得点により「標準得点」を算出し、標準得点は、5段階に区分される¹⁴⁾。今回の分析では、標準得点55点以上の段階4、5を特性不安が「高い」、標準得点55点未満の段階1～3を特性不安が「低い」の2グループに区分した。

2.2.3 「STAI Y-2」調査

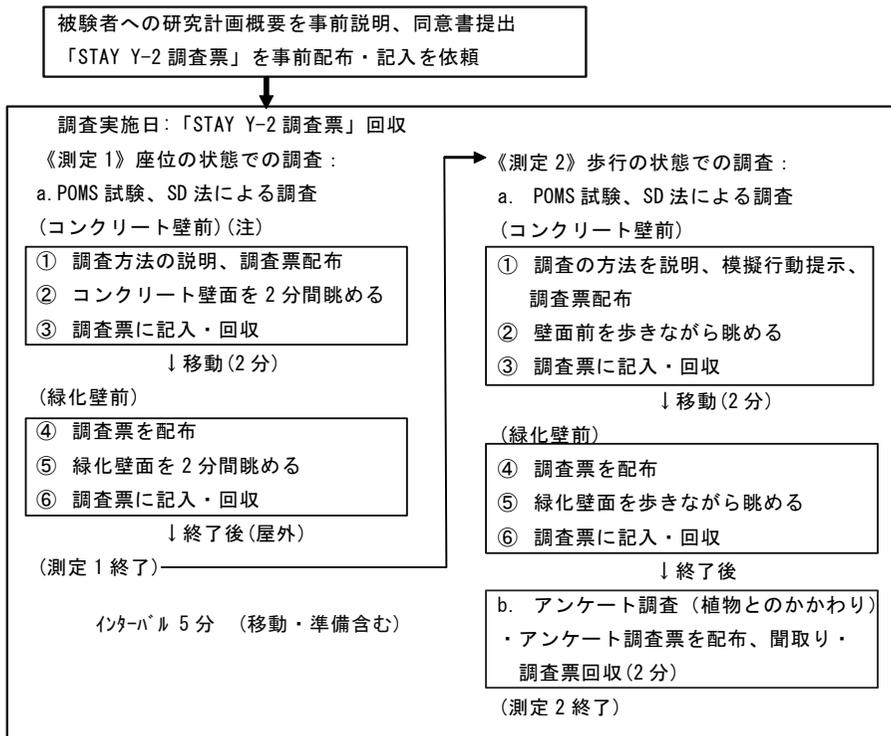
「STAI(State-Trait Anxiety Inventory) Y-2」調査は、被験者の「特性不安」を評価するために行うもので、不安が高いほどストレスをためやすい傾向にあると考えられている¹⁴⁾。「特性不安」の概念は、Cattell(1966)¹⁵⁾により紹介され、Spielberger(1983)¹⁵⁾により体系づけられ、「広い範囲の刺激場を危険なあるいは有害なものや知覚する素質の個人差であって、換言するならばさまざまな場面で不安になりやすい比較的安定した個人の特徴¹⁴⁾」と定義される。「特性不安」は、その時々状態には左右されない、ストレスの高低の状態を示す個人の属性と言える。「STAI Y-2 調査」では、特性不安尺度として不安感情の頻度を「ほとんどない」、「ときどきある」、「たびたびある」、「ほとんどいつも」の4段階で評価し、得られた素点からP尺度(不安存在尺度)とA尺度(不安不在尺度)の得点を10項目の重みづけられた得点により「標準得点」を算出し、標準得点は、5段階に区分される¹⁴⁾。今回の分析では、標準得点55点以上の段階4、5を特性不安が「高い」、標準得点55点未満の段階1～3を特性不安が「低い」の2グループに区分した。

2.2.4 植物との関わりに関するアンケート調査

二つの壁面でPOMSとSDの調査を終了した後に、被験者に植物への関心や日常の植物との関わり等についてアンケート調査を行い、日常生活で植物と触れ合う機会が「ある」と回答した被験者には、具体的な関わりについて筆者らがその場で聞き取り調査を行った。

2.3 アンケート調査の実施手順

緑化壁とコンクリート壁の前では、POMSとSD、アンケート調査を以下の順序で、座位の状態での調査(測定1)と歩行の状態での調査(測定2)を同一日の13



注)緑化壁を先行した場合も、同じ手順とインターバルでPOMS試験とSD調査、アンケート調査を施した。

図 3.3.2 調査の実施手順

時から15時の間で、(測定1)→(測定2)の順に実施した。調査の実施手順を、図3.3.2のフローチャートに示す。緑化壁とコンクリート壁の調査順序は調査順序による影響を除くため、被験者学生のうち半数の学生について、対象とする壁面の調査の順序を入れ替えて実施した。

2.3.1 測定1：座位の状態での調査

POMSとSDの実施方法を被験者に説明した後に、POMSとSDの調査票を被験者に配布し、コンクリート壁と緑化壁のそれぞれの前で、椅子に座った座位の状態壁面全体を2分間眺めてもらった(写真3.3.1)後に、その場でPOMSの調査票に壁面を眺めた後のその時の感情を記入してもらった。対象壁面と被験者との距離は、両方とも2.9mであった(図3.3.1)。対象壁面を眺める時間を2分間と設定したのは、調査時期が夏期であったこと、POMSをそれぞれの壁面の前で同時に座位と歩行の状態4回行うことから、予備実験を行った上で被験者

への負担を考慮して設定した。コンクリート壁(又は緑化壁)での POMS と SD の調査票に記入後に、被験者にはもう一方の緑化壁(又はコンクリート壁)前に移動してもらい、被験者が椅子に座った後に POMS と SD の調査票を配布し、同じく2分間壁面を眺めてもらった後でその場で調査票に回答してもらった。

2.3.2 測定2：歩行の状態での調査

筆者らが、調査の開始前に、対象となる壁面(コンクリート壁又は緑化壁)を「壁面を眺めながら、日常歩くスピードよりもゆっくり歩いてください」と指示を行い、その場で模擬行動を実施して、被験者に実施方法を提示した。コンクリート壁前では、壁面からの距離を考慮し、座位に使用した椅子側を歩行するよう指示した。次に、POMS と SD の調査票を被験者に配布し、コンクリート壁と緑化壁のそれぞれの前で、歩きながら壁面全体を眺めてもらった後に、その場で椅子に座ってもらい、壁面を眺めた後のその時の感情を調査票に記入してもらった。対象物との被験者との距離は物理的な制約から緑化壁が3m以上であったのに対して、コンクリート壁は2m以内となり、緑化壁よりも接近してコンク



コンクリート壁



緑化壁

写真 3.3.1 座位で壁面を視認している状況



コンクリート壁



緑化壁

写真 3.3.2 歩行しながら壁面を視認している状況

リート壁を視認した。コンクリート壁(又は緑化壁)での POMS と SD の調査票に記入後に、被験者にはもう一方の緑化壁(又はコンクリート壁)前に移動してもらい、POMS と SD の調査票を配布した後に、同じく壁面を眺めながら歩いてもらい、その場で椅子に腰かけて調査票に回答してもらった。

なお、各アンケートから得られた統計データについて、分散分析を行ったが、この際にフリーの統計解析ソフト「js-STAR¹⁷⁾」を使用した。

3. 結果と考察

3.1 POMS 試験の結果

3.1.1 対象物と行動パターンの違い

コンクリート壁と緑化壁を座位と歩行の状態で眺めた後の各被験者の POMS 試験の結果から T 得点を算出した。T 得点は、同じ値が同等の意味を持つように評価の測定基準を正規化したもの⁹⁾である。図 3.3.3 は、POMS の 7 つの項目別に、コンクリート壁と緑化壁の対象物に対して座位の状態で作られた T 得点の平均値と標準偏差を対比して示したものである。また、図 3.3.4 は、同じく POMS の項目別に、コンクリート壁と緑化壁に対して歩

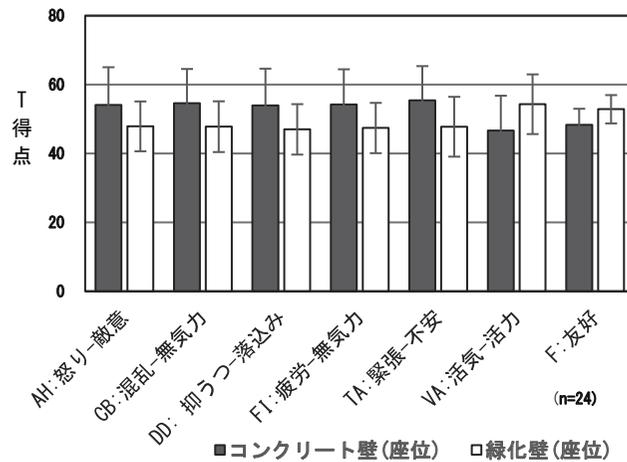


図 3.3.3 POMS 試験の結果(座位の場合)

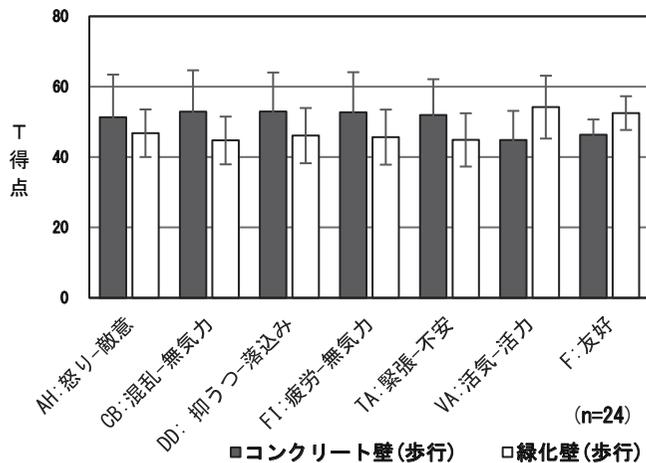


図 3.3.4 POMS 試験の結果(歩行の場合)

表 3.3.2 行動パターンの違いと対象壁への感情 (POMS 試験)

区分	項目	コンクリート壁 n=24		緑化壁 n=24		分散分析結果 (F 値)		
		座位	歩行	座位	歩行	対象物	行動パターン	交互作用
		AH	怒り-敵意	54.05 (11.01)	51.30 (12.16)			
CB	混乱-当惑	54.59 (9.93)	52.87 (11.80)	47.80 (7.37)	44.74 (6.78)	15.49 **	6.73 *	0.33
DD	抑うつ-落込み	53.95 (10.68)	52.96 (11.06)	46.99 (7.31)	46.10 (7.85)	20.21 **	0.79	0.00
FI	疲労-無気力	54.23 (10.21)	52.70 (11.43)	47.40 (7.31)	45.67 (7.81)	13.02 **	1.85	0.01
TA	緊張-不安	55.41 (9.96)	51.94 (10.20)	47.76 (8.68)	44.90 (7.58)	13.46 **	12.98 **	0.06
VA	活気-活力	46.65 (10.10)	44.84 (8.30)	54.30 (8.67)	52.43 (13.31)	12.40 **	2.07	0.00
F	友好	48.31 (10.03)	46.35 (9.34)	52.85 (8.79)	52.50 (10.22)	9.30 **	3.18+	1.53

(注) 1. ** p < .01 * p < .05 + p < .10

2. 上段の数値は T 得点の平均, 下段()内は, 標準偏差。

行の状態で得られた T 得点の平均値と標準偏差を対比して示したものである。「怒り-敵意」, 「混乱-当惑」, 「抑うつ-落込み」, 「疲労-無気力」, 「緊張-不安」の項目では, コンクリート壁よりも緑化壁の方が低く, これに対して「活気-活力」, 「友好」の項目ではコンクリート壁よりも緑化壁の方が T 得点の数値が高くなっていた。

そこで, POMS の結果から得られた T 得点を基に, 対象物(緑化壁とコンクリート壁)と行動パターン(座位と歩行)との関係について, 2 要因分散分析(被験者内)を行った結果を表 3.3.2 に示す。これより, 対象物として緑化壁とコンクリート壁では, 「怒り-敵意」の項目について 5%水準の有意な主効果が見られ, 「混乱-当惑」, 「抑うつ-落込み」, 「疲労-無気力」, 「緊張-不安」の尺度では 1%水準の有意な主効果が見られた。これらの感情は, ネガティブ⁹⁾ な感情を示すものである。

一方、「活気-活力」、「友好」の項目については、緑化壁を眺めた場合の方がコンクリート壁の場合よりも T 得点が高く、いずれの項目も 1%水準の有意な差が認められた。これら二つの項目はポジティブ⁹⁾な感情状態を示すものである。次に、行動パターンとして座位と歩行の状態では、「緊張-不安」で 1%の水準の有意な主効果が見られた。また、「怒り-敵意」、「混乱-当惑」については、5%水準の有意な主効果が見られた。「友好」については 10%水準で主効果が有意な傾向にあり、座位の方が高くなる傾向が認められた。

以上のことから、緑化壁ではコンクリート壁に比べて、怒り、混乱、抑うつ等のネガティブな感情が低減し、活気、友好等のポジティブな感情が高まる傾向がみられた。また、怒り、混乱、緊張などのネガティブな感情は、歩行の方が座位よりも低減する傾向が認められ、友好等のポジティブな感情は、座位の方がポジティブな感情が高まる傾向が見られた。このことは歩行空間などに隣接して緑化壁を配することにより、歩行者のネガティブな感情を緩和するとともに、広場や公園等で座った状態で緑化壁を眺める環境下では、友好等のコミュニケーションを高める効果が期待できることを示唆している。

3.1.2 特性不安と植物との関わりの違い

今回の調査では、POMS 試験の後に被験者に対して植物への関心やかかわりについて、アンケート調査を実施した。「緊張-不安」などのネガティブな感情に低減傾向が認められた「歩行しながら緑化壁を視認した場合」を取り上げ、特性不安の高低と植物との日常の関わりの有無により、POMS の T 得点に差があるかについて検討を行った。具体的には、「特性不安が高く、植物との関わりがある群」は、サンプル数(n)が 1 と少なかったため分析の対象から除外し、「特性不安が高く、植物との関わりがない群(a)」と「特性不安が低く、植物との関わりがある群(b)」、「特性不安が低く、植物との関わりがない群(c)」の 3 群で 1 要因分散分析(被験者間)を行った。分析の結果は表 3.3.3 に示すとおりで、「抑うつ-落込み」、「活気-活力」、「友好」の尺度では、いずれも主効果に 10%水準の有意傾向が見られた。そこで、HSD 法による多重比較を行った結果、「友好」では「特性不安が低く、植物との関わりがある群(b)」の方が「特性不安が低く、植物との関わりがない群(c)」よりも T 得点が有意に高く、「友好」の感情が高まる傾向が見られた (MSe=89.49, $p < .05$)。

なお、「抑うつ-落込み」、「活気-活力」においては多重比較の結果、有意な差は認められなかった。

以上により、特性不安が低く植物との日常的なかかわりを持つ人は、歩行しながら緑化壁を眺めることで「友好」の感情が高まる傾向が認められた。既往研

表 3.3.3 特性不安と植物との関わり (POMS 試験)

区分	項目	特性不安			分散分析結果 (F 値)	
		特性不安 (高)	特性不安 (低)		主効果	多重比較結果
		a. 植物との関わり (ない) n=6	b. 植物との関わり (ある) n=7	c. 植物との関わり (ない) n=10		
AH	怒り-敵意	49.82 (5.77)	43.75 (2.26)	48.32 (9.16)	1.27	-
CB	混乱-当惑	48.85 (8.57)	45.04 (4.12)	45.47 (6.45)	0.58	-
DD	抑うつ-落込み	53.35 (10.35)	42.13 (3.47)	46.79 (6.89)	2.81 +	ns
FI	疲労-無気力	49.48 (7.58)	43.35 (6.94)	47.03 (7.77)	0.97	-
TA	緊張-不安	47.59 (8.63)	46.52 (4.59)	45.85 (7.80)	0.09	-
VA	活気-活力	46.40 (4.60)	58.70 (12.49)	53.66 (5.94)	3.12 +	ns
F	友好	51.73 (6.67)	60.78 (11.03)	48.85 (8.19)	3.38 +	b > c * MSe=89.49

(注) 1. ** p < .01 * p < .05 + p < .10

2. 上段の数値は T 得点の平均, 下段 () 内は標準偏差。

究において植物との関わりがコミュニケーションツールとして有用であることが報告されているが⁶⁾, 本研究でも日常的な植物との関わりが「友好」というコミュニケーションに繋がっていることが示唆された。

3.2 SD の結果

3.2.1 対象物と行動パターンの違い

図 3.3.5 に, コンクリート壁と緑化壁を座位の状態で見比べた場合, 図 3.3.6 は歩行しながら二つの壁面を見比べた場合の SD 調査の結果について, 被験者から得られた素点の平均値を項目区分ごとに対比して示したものである。横軸には, 「1. 非常に」, 「2. 少し」, 「3. どちらでもない」, 「4. 少し」, 「5. 非常に」と, 各形容詞対を 5 等分

して印象を評価しており、1に近い方が好印象(ポジティブ)、5に近づくほど反対の印象(ネガティブ)が強くなることとなる。

図3.3.5より、緑化壁に対する印象では各項目とも得点は、1.9~2.6の間に分布しているのに対して、コンクリート壁では3.0~4.0の間に分布しており、両者への印象が明確に分離していることがわかる。緑化壁の方では、「好き」、「くつろげる」の項目がより低い数値を示し、好印象にあることが読み取れる。これに対して、コンクリート壁の方は、「つまらない」、「冷たい」の項目で数値が高くなり、ネガ

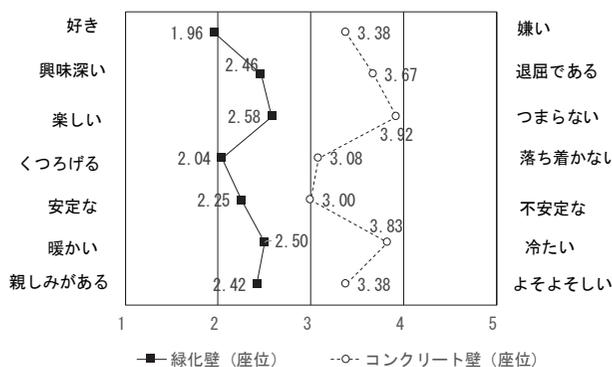


図 3.3.5 SD 調査結果(座位の場合)

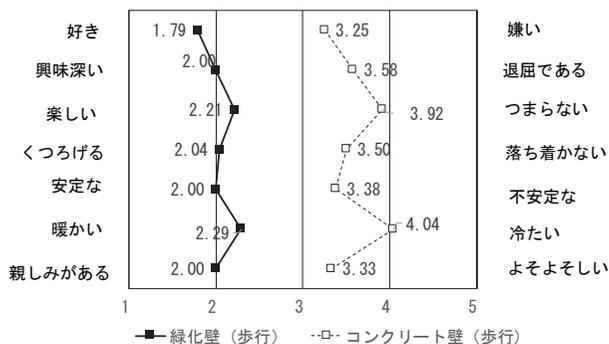


図 3.3.6 SD 調査結果(歩行の場合)

ティブの印象が相対的に高くなっていた。左側の項目は、好印象でリラックスでき、癒される印象を表す形容詞であり、右側はこれらの好印象とは反対のネガティブな印象を示す形容詞を布置している。したがって、コンクリートを座った状態で眺めた場合よりも、緑化壁を座った状態で眺めた場合の方が、くつろぎや親しみ、安定した落ち着いた印象を示した。

次に、図3.3.6にコンクリート壁と緑化壁を眺めながら歩いてもらった後の被験者の印象について図3.3.5と同様に各項目毎の平均値を対比して示したものである。この結果、緑化壁に対する印象では、各項目とも得点は1.7~2.3の間に分布し、座位の状態と比較すると「興味深い」と「楽しい」の印象が強くなり、各項目の数値がほぼ縦方向に平準化していることがわかる。これに対して、コンクリート壁の方は3.2~4.1の間に分布しており、緑化壁に比して数値間の差が大きく変化

表 3.3.4 行動パターンの違いと対象壁への印象(SD 調査)

区分	項目	コンクリート壁		緑化壁		分散分析結果		
		n=24		n=24		(F 値)		
		座位	歩行	座位	歩行	対象物	行動パターン	交互作用
a1	好き-嫌い	3.38 (0.81)	3.25 (0.97)	1.96 (0.89)	1.79 (0.76)	29.89 **	2.24	0.04
a2	興味深い-退屈 である	3.67 (0.94)	3.58 (1.04)	2.46 (0.87)	2.00 (0.91)	24.73 **	4.77 *	2.62
a3	楽しい-つまら ない	3.92 (0.91)	3.92 (0.91)	2.58 (0.76)	2.21 (1.00)	28.54 **	2.06	3.59 +
a4	くつろげる-落 ち着かない	3.08 (1.00)	3.50 (1.22)	2.04 (1.006)	2.04 (0.93)	19.17 **	1.17	1.55
a5	安定な-不安定 な	3.00 (0.96)	3.38 (1.15)	2.25 (0.88)	2.00 (0.76)	14.27 **	0.20	4.35 *
a6	暖かい-冷たい	3.83 (1.25)	4.04 (0.84)	2.50 (0.82)	2.29 (1.17)	25.01 **	0.00	2.53
a7	親しみがある- よそよそしい	3.38 (1.07)	3.33 (1.03)	2.42 (1.04)	2.00 (1.00)	12.23 **	2.52	3.29 +

(注) 1. ** p < .01 * p < .05 + p < .10

2. 上段の数値は評価点の平均, 下段()内は標準偏差。

し、「落ち着かない」、「不安定な」の印象が、座位の状態よりも強くなっていた。

緑化壁について、座位の状態と歩行の場合とを比較すると、「興味深い」、「楽しい」の印象について、歩行の場合の方が相対的に高くなっていた。一方、コンクリート壁では、座位の状態と歩行の状態のいずれの場合も、「冷たい」、「つまらない」の印象の数値がより高くなっていた。座位の状態と比較すると、歩行しながら眺めた場合の方が「落ち着かない」、「不安定な」の印象がより高くなる傾向を示した。

次に、SD 調査における各質問項目と対象物、行動パターンとの要因別の結果について、2 要因分散分析(参加者内)を行った。要因別の結果について、2 要因分散分析(参加者内)を行った。分析結果は表 3.3.4 に示すとおりである。対象物について、全ての項目で 5%水準の有意な主効果が見られ、行動パターンにつ

表 3.3.5 特性不安の高・低と植物との関わり (SD 調査)

区分	項目	特性不安(高)	特性不安(低)		分散分析結果 (F 値)	
		a. 植物との関わり(ない) n=6	b. 植物との関わり(ある) n=7	c. 植物との関わり(ない) n=10	主効果	多重比較結果
a1	好き-嫌い	1.50 (0.50)	2.39 (0.88)	1.70 (0.64)	2.06	-
a2	興味深い-退屈である	1.50 (0.50)	2.43 (1.05)	2.00 (0.89)	1.62	-
a3	楽しい-つまらない	1.67 (0.47)	2.57 (1.29)	2.30 (0.90)	1.31	-
a4	くつろげる-落ち着かない	1.50 (0.50)	2.71 (0.88)	1.90 (0.94)	3.24 +	ns
a5	安定な-不安定な	1.33 (0.47)	2.57 (0.73)	1.90 (0.54)	6.30 **	a < b * MSe=0.40
a6	暖かい-冷たい	1.83 (0.69)	2.57 (1.05)	2.50 (1.36)	0.75	-
a7	親しみがある-よそよそしい	1.83 (1.07)	2.43 (1.18)	1.90 (0.70)	0.70	-

(注)1. ** p < .01 * p < .05 + p < .10

2. 上段の数値は評価点の平均, 下段()内は, 標準偏差。

いては、「興味深い-退屈である」の項目について 5%水準の有意な主効果が見られた。対象物と行動パターンの要因間の関係について、「安定な-不安定な」の項目では交互作用が 5%水準で有意であったため、単純主効果の検定を行った。

対象物に対する行動パターンの単純主効果では、座位の場合で 5%水準の有意な差が見られ、歩行の場合で 1%水準の有意な差が見られた。一方、行動パターンに対する対象物の単純主効果では、コンクリート壁の場合に 5%水準の有意な差が見られた。次に、10%水準で交互作用が有意傾向であった「楽しい-つまらない」と「親しみがある-よそよそしい」の 2 項目について、単純主効果の検定を行った。「楽しい-つまらない」について、対象物に対する行動パターンの単純

主効果では、座位と歩行のいずれの場合も、1%水準の有意な差が見られ、一方、行動パターンに対する対象物の単純主効果では、緑化壁の場合に5%水準の有意な効果が見られた。また、「親しみがある-よそよそしい」について、対象物に対する行動パターンの単純主効果では、座位の場合では5%水準の有意な差が見られ、歩行の場合では1%水準の有意な差が見られた。一方、行動パターンに対する対象物の単純主効果では、緑化壁の場合に5%水準で有意な効果が見られた。

以上のことから、緑化壁の方がコンクリート壁と比較して心理的に安定で親近感と楽しい印象が高まり、特に緑化壁では親近感や楽しさの印象は歩行の場合の方が高まる傾向にあり、一方、コンクリート壁では座位よりも歩行の方が不安定な印象が高まる傾向が伺えた。したがって、歩行空間に近接した場所に緑化壁を配置することで、視覚による心理効果⁴⁾を高め、安定した親近感のある快適な緑化空間の創出に寄与できる可能性が示唆された。

3.2.2 特性不安と植物との関わりの違い

特性不安の高低により、SDによる印象評価の各項目別の平均値について差があるかについて、POMS試験と同様に緑化壁を対象に歩行の場合を取り上げ、3群で1要因分散分析(被験者間)を行った。分析の結果は表3.3.5に示すとおりであり、「安定な-不安定な」の項目において、1%水準の有意な主効果が見られた。そこで、HSD法による多重比較を行った結果、「特性不安が高く、植物との関わりがない群(a)」の方が「特性不安が低く、植物との関わりがある群(b)」よりもSDによる評価点の平均が有意に低い傾向を示した。「くつろげる-落ち着かない」の項目で10%水準の主効果が見られたが、多重比較の結果、有意な差は認められなかった。

以上のことから、緑化壁を歩行の状態で見認した場合において、日常的に植物との触れ合いがなく、特性不安が高い人の方が、植物との触れ合いがあり、特性不安が低い人よりも心理的に安定の印象がより高まる傾向が見られた。

4. まとめ

POMSの結果から、コンクリート壁よりも緑化壁を眺めた場合の方が怒り、抑うつ等のネガティブな感情が軽減され、活気等のポジティブな感情が有意に高まることが確認できた。緊張怒り、混乱などの等のネガティブな感情は、座位よりも歩行の場合の方が軽減される傾向が認められた。一方、友好等のポジティブな感情は、逆に座位の方が高まる傾向が見られた。なお、今回の調査において、座位と歩行による順位効果の検証は行えておらず、今後の課題である。

緑化壁を歩行の状態で見認した場合において、特性不安の高低による差は確

認できなかったが、特性不安が低い場合では日常的な植物との関わりがある方が「友好」の感情が高まる傾向がみられた。SDの結果から、緑化壁を眺めた方が、「親しみ」などの印象が高まる傾向が見られ、歩行の場合の方が、「安定」の印象がより高くなる傾向が見られた。今後、広場などで緑化壁を座位の状態で見認することでコミュニケーションの円滑化に寄与する一方、市街地の歩行空間に近接して緑化壁を増やすことで、歩行者のポジティブな感情や親近感を高める等の緑化による効果に寄与できる可能性が期待できると考えられる。

引用文献

- 1) 梅干野晃・浅輪貴史・村上暁信・佐藤理人・中大窪千晶 (2017) 実在市街地の3D-CADモデリングと夏季における街区のヒートアイランドポテンシャル 数値シミュレーションによる土地利用と土地被覆に着目した実在市街地の熱環境解析その1：日本建築学会環境系論文集 72(612)：97-104.
- 2) 堀口剛・梅干野晃 (1996) 芝生植栽の水収支特性に関する実験研究 屋上芝生植栽の熱環境調整効果第2報. 日本建築学会計画系論文集 483：73-79.
- 3) 鈴木弘孝・吉川淳一郎 (2008) 建築敷地緑化の違いが実在地区内の顕熱負荷に与える影響に関するシミュレーション解析. 日本緑化工学会誌, 34(1)：97-102.
- 4) 都市緑化技術開発機構特殊緑化共同研究会 (2001) 新・緑空間デザイン技術マニュアル (特殊空間緑化シリーズ②). (財)都市緑化技術開発機構編, 株式会社新光社, 237pp.
- 5) 武藤浩 (2002) 建築物の壁面緑化に関する研究一般人の心理評価構造に基づく計画上の課題の抽出. 日本行動計量学会発表論文抄録集 29：92-95.
- 6) 澤田正樹・仙田満・川上正倫 (2000) 建築における壁面緑化の視覚的效果に関する研究. 日本建築学会大会学術梗概：857-858.
- 7) 中橋洋平・岩崎寛 (2008) 立面緑化の見え方の違いが人の心理に与える影響について歩行時の見え方による印象評価実験. 日本緑化工学会誌, 34(1)：311-314.
- 8) 岩崎寛・曹丹青・長谷川啓示・高橋輝昌 (2017) 特性不安に着目したウレタン製土壌改良材混入芝利用時の心理的效果に関する研究. 日本緑化工学会誌, 43(1)：263-266
- 9) Juvia P. Heuchert・Douglas M. McNair, 横山和仁監訳 (2017) POMS 2 日本語版マニュアル. 金子書房, 156pp

- 10) Osgood, Charles, E. (1952) The nature and measurement of meaning, Psychological Bulletin. 49(3) : 197-237.
- 11) 林透子・岩崎寛・三島孔明・藤井英二郎 (2008) 森林内の園路における光環境の違いが人の生理及び心理に与える影響. 日本緑化工学会誌, 34(1) : 307-310.
- 12) 金侑映・岩崎寛・那須守・高岡由紀子・林豊・石田都 (2011) 商業施設の屋上緑化空間における夜間利用が人の心理・生理に与える効果. 日本緑化工学会誌, 37(1) : 67-72.
- 13) 増田悠希・岩崎寛 (2011) 緑地におけるウォーキングの心理的効果に関する基礎的研究. 日本緑化工学会誌, 37(1) : 249-252.
- 14) 肥田野直・福原眞知子・岩崎三良・曾我祥子・Charles D. Spielberger (2017) 新版 STAI マニュアル. 実務教育出版, 35pp.
- 15) Cattell, R. B. (1966) Patterns of change: Measurement in relation to state dimension, trait change, lability, and process concepts. In R. B. Cattell (Ed.), Handbook of multivariate experimental psychology. Chicago: Randy McNally & Co.
- 16) Spielberger, C. D. (1983) Manual for the State-Trait Anxiety Inventory, Stay-from Y. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press
- 17) 中野博幸・田中敏 (2018) フリーソフト js-STAR でかんたん統計データ分析. 技術評論社, 207pp.

第Ⅳ部 緩衝緑地と都市環境の保全

第1章 緩衝緑地の整備がわが国の環境行政に果たした役割

【要旨】

本研究は、戦後の高度経済成長期において発生した産業公害を防止するため、住宅・市街地と工場地域との間に緩衝緑地を整備してきた共同福祉施設建設譲渡事業を対象として、公害防止対策として当該事業が果たしたわが国の環境行政における意義と役割について事業制度面から検証しようとするものである。本稿では、当該事業創設の社会背景を踏まえた事業制度の意義と特色を整理し、公害防止事業団という専門機関の下で、国からの補助金等の財政支援措置と事業団による技術支援措置の点から、早期の事業発現効果について検討した。この結果、ほぼ同規模の都市公園事業と比較しても平均事業期間が約4年という短期間で整備され、地方の財政負担も1/2以下に軽減されていた。この事業手法は、財政力基盤と緑地整備の技術者を有しない地方公共団体にとって、公害対策として整備の緊急性を有する緩衝緑地を早期かつ的確に整備し、緑地の環境保全効果を発現させる上で、有効な対策であったと言える。

キーワード：環境行政、公害防止事業団、共同福祉施設建設譲渡事業、緩衝緑地、事業効果

1. 研究の背景と目的

わが国が高度経済成長を遂げた1960年代から70年代にかけて、環境への「負の遺産」ともいえる公害問題が顕在化した。熊本県の水俣病、新潟県の新潟水俣病、三重県の四日市公害、富山県のイタイイタイ病の4大公害を始めとして、全国津々浦々に公害^{補注1)}が顕在化していった。これらの公害は、「工場及び事業場が集中し、かつ、これらの事業活動に伴う大気汚染、水質汚濁等による公害」であり、公害防止事業団法第18条第1項第1号では「産業公害」と定義している¹⁾。産業公害は、環境に対する汚染負担の対策費(環境コスト)を汚染原因者である企業が外部化し、外部不経済として顕在化させたものである。環境政策としては、今日では当然のこととなっている「予防原則^{補注2)}」や「汚染者負担の原則^{補注3)}」も適用されずに、産業公害の原因について科学的根拠に基づく因果関係の立証を被害者側に求められたことにより、原因の特定に不測の時間を要し、さらに公害被害を拡大させていった。

産業公害の全国への波及が環境問題として社会問題化の様相を見せ始めるに至り、発生源規制という個別の応急的、対症療法的な対策では公害防止上有効な効果を発揮することが困難な事態に直面し、昭和 40(1965)年に国会では衆参両議院に「産業公害対策特別委員会」が設置され、厚生省においては「公害審議会」を設置し、公害に関する基本法的な施策のあり方について検討が開始された²⁾。昭和 41(1966)年 10 月には同審議会から答申が出された。同答申を踏まえ、「公害」の定義、総合的、計画的な公害対策の推進を図るために「公害防止計画」の作成、国、地方公共団体、事業者の責務、環境基準の策定等を盛り込んだ基本法として「公害対策基本法³⁾」が昭和 42(1967)年 7 月に制定され、同年の 8 月に交付、施行された。

産業公害による生活環境の悪化と国民の健康被害が深刻な社会問題となったため、産業公害の防止を効果的に推進する事業を行うことを目的に、公害防止対策の技術者と資金を集中化し、迅速な対策を効果的に実施する専門機関として、昭和 40(1965)年に「公害防止事業団^{補注 4)}」が設立された。産業公害を防止し、生活環境を保全改善するため、同事業団がコンビナート等の工業地帯と住宅地側との土地利用を明確に分離し、工場側からの公害緩和を図るとともに、住民と工場側の勤務者が共同で利用できる福利施設としての役割を有する緩衝緑地を整備する「共同福利施設建設譲渡事業」が、同事業団の事業として位置づけられた⁴⁾。公害対策基本法第 12 条では、「公害防止に関する施設の整備等の推進」として、「政府は、緩衝地帯の設置等公害の防止のために必要な事業及び下水道その他公害の防止に資する公共施設の整備の事業を推進する措置を講じなければならない。」と既定されており、当該事業は、公害防止計画に基づいて実施される公害防止のための「公共施設の整備」に位置けられるものである。

本稿は、戦後の高度経済成長の過程で産業公害が深刻化し、公害防止事業として緩衝緑地の整備を行った「共同福利施設建設譲渡事業」について、制度創設の社会的背景と制度の特色、事業実績について整理し、公害を防止し、良好な生活環境の保全・改善、公的な緑地という社会資本整備のストック形成等わが国の環境行政に果たした役割について検証し、今後の持続可能な都市環境の形成に向けた基礎資料を得ることを目的とするものである。

2. 公害防止事業団法の制定の経過

1950 年代後半以降、わが国の産業活動の急速な発展に伴い、臨海工業地帯等の産業活動が集中的に行われる地域において、工場からの排出される煤煙等に

よる大気汚染や排出水による水質汚濁等による生活環境の悪化やぜんそく等健康被害の発生がみられる等、産業公害は重大な社会問題として顕在化していた。昭和 33(1958)年には本州製紙江戸川工場からの工場排水による漁業被害に対して漁民側と工場側との乱闘事件が起こり、これを契機として同年、「公共用水域の水質の保全に関する法律」と「工場排水等の規制に関する法律」が制定されている²⁾。このような事態に対処するため、国においては昭和 37(1962)年 6 月に大気汚染に対処する「ばい煙の排出の規制等に関する法律」が制定された。

「工場排水等の規制に関する法律」の制定等により、工場・事業場に対する規制を実施するとともに、企業が行う公害防止施設等の設置に対する助成策として、日本開発銀行(現日本政策投資銀行)、中小企業金融公庫等による長期低利融資のほか、税制上の優遇措置等が講じられた²⁾。

しかしながら、京阪神の工業地域を始め産業活動が集中して行われる地域では、工場の集中的な立地、工場と住宅の無秩序な混在等により、大気汚染と水質汚濁による環境汚染が一層深刻化していく傾向がみられ、より強力な産業公害対策が望まれるようになった。産業集中地域における公害を早急に解消するためには、従来の助成措置の強化に加えて、さらに積極的に効果的対策を実施する必要性が産業の維持発展を求める事業者側からも、生活環境の維持・改善を訴える地域住民側からも高まっていった⁴⁾。このような状況に対処し、産業集中地域における産業公害を防止するため、共同公害防止施設、共同利用建物の設置・譲渡、工場移転のための敷地造成、公害防止のための緩衝施設の設置・譲渡、公害防止施設に対する融資等の事業を国の立場で行う専門機関として昭和 40(1965)年 5 月の第 48 回国会において「公害防止事業団法」が成立し、同法に基づき公害防止事業団(以下「事業団」という。)が同年 10 月に設立された⁴⁾。事業団は、公害規制の実効性を担保するため、「公害防止事業団法」に基づき長期かつ低利の財政投融资資金を活用して、自ら公害防止施設を建設、譲渡するとともに、公害防止施設等を設置する企業に対する融資等を行い、生活環境の維持改善及び産業の健全な発展を図ることを目的としている。

事業団の業務は、設立当初においては「工場及び事業場が集中し」、かつ「これらにおける事業活動に伴う大気の汚染、水質の汚濁等による公害が著しく又は著しくなるおそれがある」地域における「これらの公害の防止に必要な」ものに限定されたのであった。「これらの公害」とは、「産業公害」を指している。事業団の業務の対象を「産業公害」の防止に限定した理由としては、産業公害の及ぼす公害の程度・範囲から一刻の猶予も許されない緊急性を有しており、その対策が急がれたこと等による⁵⁾。

わが国の産業活動の急速な発展の過程で、工場と住宅の無秩序な乱立、近年

の技術革新による大規模工場の集中立地化等に伴い、産業公害が顕在化し、生活環境の悪化が社会問題化する中で、「産業集中地域」における公害を防止するための効果的対策として工場地と住宅の土地利用を分離する緩衝施設として緑地を整備し、譲渡する共同福利施設建設譲渡事業が事業団の設立により制度化されたものである。

昭和 39(1964)年当時、厚生省では国民の健康を守る立場から、公害被害の増大を憂慮し、年金積立金を原資として公害防止のための投資を助成するため、事業団構想を検討しており、事業団が行う主要事業の一つとして、千葉県の市原地区を具体の候補に「共同保健福祉施設」の名称で、緩衝地帯としての施設を構想していた⁶⁾。このことは、その後共同福利施設が制度化され、事業団が発足後もその「業務方法書」において、「共同福利施設」の定義を、「共同福利施設とは、公園緑地、運動場、その他の施設であって、当該地域の工場又は事業場の従業員及び住民の福利に資するもの」とされていることから伺える⁴⁾。

共同福利施設が、緩衝緑地の形態を伴う上で制度的な裏付けとなったのが、昭和 43(1968)年度以降から事業費に都市公園の国庫補助金を導入するようになった点が大きいと言えよう。制度化に当たって、市原、四日市、和歌山、赤穂、姫路、倉敷、徳山、大分の 8 つの市で構成された「緩衝緑地対策協議会」が、公害防止を切実な行政課題として取り組んでいた地方の立場から、厚生省、建設省他各方面に働きかけを行った⁶⁾ことも大きな役割を果たしたとも考えられる。

補助金の交付に当たって、建設省は実施要領⁷⁾により、以下の採択基準を定めている。

- 1) 都市計画事業として施行する緑地であること
- 2) 遮断効果を上げるために必要な配置と規模(原則として 20 ヘクタール以上)があること
- 3) 地方公共団体に譲渡ものであること
- 4) 事業費の 4 分の 1 以上を企業が負担するものであること

補助率については、「公害対策基本法」に規定する「公害防止計画策定地域」については、1971 年 5 月に制定された「公害の防止に関する事業に係る国の財政上の特別措置に関する法律⁸⁾」により、2 分の 1 まで嵩上げされるため、用地及び補償費が通常の補助率は 3 分の 1 が 2 分の 1 まで嵩上げとなり、財政上の優遇措置が図られることとなった。また、昭和 43(1968)年 6 月には新都市計画法が制定され、それ以前の旧都市計画法では、事業団は民間の都市計画特許事業として許可されていたが、新法では国の機関として都市計画の施行者とし

ての位置づけがなされたのであった。このように、国庫補助金の財政上の優遇と都市計画上の主体としての位置づけは、その後の共同福利施設建設譲渡事業を緩衝緑地帯として強力に推進していく上において、国の制度的な裏付けを与えることとなった。

昭和46(1971)年7月には環境行政を総合的に推進するため、新たに「環境庁」が設置され、これに伴う公害防止事業団法の改正が行われ、事業団を監督する主務大臣が厚生大臣及び通商産業大臣から環境庁長官に改められた。さらに、昭和51(1976)年12月の特別交付税に係る自治省令の改正により、施設譲渡後の地方から事業団への割賦償還分について2分の1を上限に特別交付税が措置される⁹⁾こととなり、地方財政負担の軽減が図られることとなった。

一方、共同複利施設と工場立地法上の緑化義務とが制度的には併存していたため、企業が緩衝緑地帯として共同福利施設建設譲渡事業に企業負担を行うことは別に、各企業敷地においても一定割合(25%以上)の緑化が工場立地法で義務づけられており、共同福利施設において費用負担を求められる企業にとっては、緑化について二重の負担を課せられる形となることから、制度上の矛盾を内包したまま両制度が併存し、このことは事業推進上の大きな制約要因になったと考えられる。

3. 共同福利施設建設譲渡事業制度

共同福利施設建設譲渡事業は、「公害防止事業団法」第18条第1項第4号に基づき、「産業公害が著しく、又は著しくなるおそれがある地域のうち産業公害が発生するおそれが特に著しい地域において、その発生を防止するために、工場・事業場の共同の利用に供する施設であって当該地域の工場又は事業場の従業員及び住民の福利の向上に資する施設(「共同福利施設」という。)」を設置し、施設完成後に地方公共団体に譲渡する事業である。

環境事業団の緑地事業は、「建設譲渡方式」により財政的支援措置と技術支援措置を一体的に行うことにより、緊急性の高い緑地を早期に整備するものであり、組織としての技術・人材の活用と国の財政的支援を一体的に講ずることにより環境保全と改善のための対策を適切に行うことが可能となる事業団独自の事業方式として成立し、事業団の緑地関係事業の推進を図る上で重要な役割を担ってきた。

(参考)

国庫補助緩衝緑地造成事業の実施要領

昭和43年6月15日

建設省

第1 採択基準

緩衝緑地造成事業として国庫補助の対象となる事業は、次の各号に該当するものとする。

- 1 都市計画法(大正8年法律第36号)第16条に規定する緑地であって、都市計画事業として施行するものであること。
- 2 当該緑地は、火力発電所、化学工業、石油製品製造業、鉄鋼業を主体とする工業地域から発生するばい煙、騒音その他の公害を防止又は緩和するため他の地区と遮断することが都市構成上、有効かつ必要と認められるもの(以下「緩衝緑地」という)であって、その遮断効果をあげるために必要な配置と面積(原則として20ヘクタール以上)を有するものであること。
- 3 緩衝緑地は、同時に公害防止事業団法(昭和40年法律第95号)第18条第4号に規定する施設に該当するものであって、その全部又は一部を公害防止事業団が都市計画事業の特許を受けて造成し、造成後これを地方公共団体に譲渡するものであること。
- 4 緩衝緑地造成事業に要する費用(第2、2に定める補助の対象となる費用をいう。)の4分の1以上を企業(公害対策基本法(昭和42年法律第132号)にいう事業者をいう。)が負担するものであること。

第2 実施方針

- 1 補助事業者
公害防止事業団に対し、補助するものとする。
- 2 補助対象事業費の範囲
補助の対象となる事業費の範囲は、用地の取得費、敷地の造成費、園路、広場、植栽工事費及び維持管理のため通常必要とする管理施設に要する費用とする。
- 3 補助率
補助対象事業費から企業が負担する額を控除した残額の3分の1を補助するものとする。
- 4 補助条件
補助金の交付決定にあたっては、次の旨の条件を附するものとする。
緩衝緑地造成事業に要する費用についての地方公共団体及び企業の費用負担について費用負担協定書を締結させ、それぞれの負担金額、負担方法等を明らかにしなければならないものとする。
当該緩衝緑地造成事業の全部又は一部が完了し、地方公共団体に譲渡するときは、公害防止事業団法第条に規定する業務方法書の定めるところに基づいて、譲渡価格及びその支払い方法等を明らかにし、譲渡しなければならないものとする。
譲渡を受けた地方公共団体は、当該緩衝緑地を補助金の交付の目的に反して

逆用し、譲渡し、交換し、貸し付け又は担保に供してはならないものとする。
ただし、補助事業者が、あらかじめ建設大臣の承認を受けて承認した場合は、その限りでないものとする。

(4)その他、他の補助事業に附される条件については同様とする。

5 その他

その他の事項については、他の一般補助事業に準じて取扱うものとする。

3.1 事業の内容

当該事業の対象施設は、「工場又は事業場の共同の利用に供する施設であつて、当該地域の工場又は事業場の従業員及び住民の福利に資するもの」に限定されている。このような限定が行われたのは、事業団の目的が生活環境の維持改善と産業の健全な発展を図ることであり、産業の側と地域住民の側が共同で利用できるような福利施設を緩衝地帯に設置することが事業団の設立趣旨からみて最も適当と考えられたからである⁴⁾。また、「産業公害が発生するおそれが特に著しい地域」とは、「工場又は事業場が集中している区域に隣接している等の理由で、産業公害の発生の危険度が特に高い地域⁴⁾」を対象としている。

当該事業は、「汚染者負担の原則(P.P.P. : Polluter Pays Principle) ^{補注³⁾}」により、事業費の一部を企業等に負担を求める仕組みを制度化しており、かつ用地費については補助率の嵩上げ措置がなされている。前者については、昭和45(1970)年に制定された「公害防止事業費事業者負担法¹⁰⁾」第2条の2に基づき、当該事業により整備される緑地、広場その他の空地については、事業費の一部(1/2~1/4)に企業負担を求めている。また後者については、「公害の防止に関する事業に係る国の財政上の特別措置に関する法律」により、「公害防止計画」に基づいて実施する緑地整備のうち用地・補償費については補助率の嵩上げ措置により、通常の補助率1/3が1/2に嵩上げされている。

当該事業の採択要件は、事業団の「業務方法書⁷⁾」において、以下のように規定されている。このうち、整備面積については、既に整備された面積又は今後予定される整備面積を含めることができることとされている。

(事業要件)

①工場又は事業場の配置の状況、当該地域の地理的、気象的条件等により産業公害が発生するおそれが特に著しい地域であり、かつ、都市計画法第4条第1項にいう都市計画において産業公害を防止する見地からの配慮がなされている地域に設置されるものであること。

②当該施設の位置及び構造並びに利用の状態が産業公害の発生を防止するために適切なものであること。

		企業負担	地方公共団体	国庫補助	
総 事 業 費	用地・ 補償費(A)	1 / 3A	1 / 3A	1 / 3A	
	施 設 整備費(B)	1 / 3B	1 / 3B	1 / 3B	補助対象事業費
	その他(C)	1 / 3C	2 / 3C		補助対象外経費 (事務費の一部, 建設利息等)

総事業費＝用地・補償費＋施設整備費＋事務費＋建設中の財投借入利息＋消費税

図 4.1.1 事業費負担の内訳

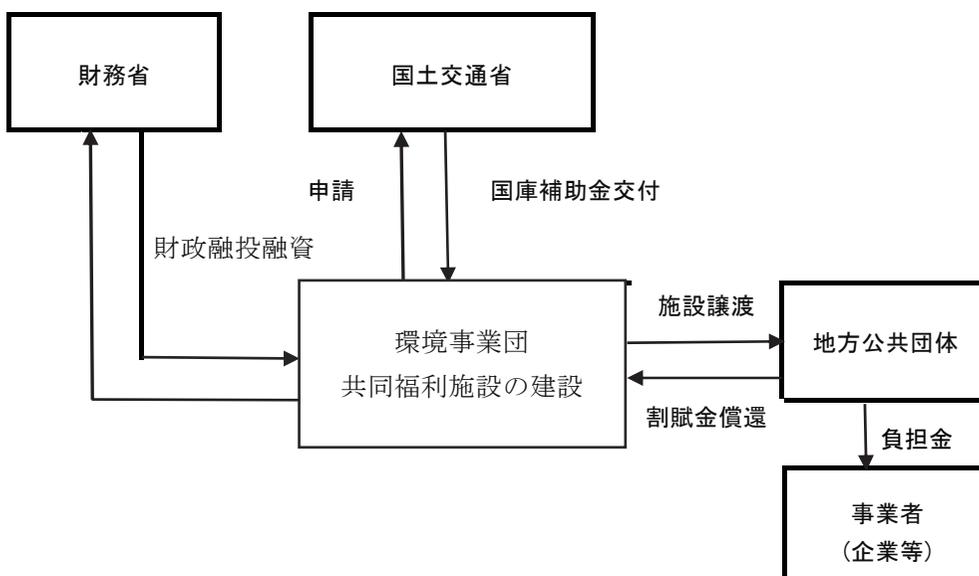


図 4.1.2 資金フロー図

③整備面積は5ヘクタール以上であること。

事業費負担の割合を模式的に表すと図 4.1.1 のとおりである。これより、嵩上げ後の補助率は、1/2 であるが、企業負担が事業費の 1/3 となることから、

国費は補助対象事業費に対して1/3の割合となる。

事業に係る資金の流れを模式的に表したものが、図4.1.2である。財政投融資等の事業団において措置した低利の有利子資金については、緑地完成後に事業団から地方公共団体に譲渡された後に、据置き期間2年以内を含み、20年以内に地方公共団体から事業団に対して割賦償還されるしくみとなっている。地方公共団体からの割賦償還金については、地方負担の1/2を上限に特別交付税が措置される。

3.2 事業の特色

当該事業は、「産業公害が発生するおそれの特に著しい地域¹⁾」において工場等の集積地と住宅市街地との間に緩衝緑地を整備するものであり、「汚染者負担の原則(P.P.P.)」の考え方により事業費の一部を企業等が負担する仕組み等を取り入れるとともに、事業団の保有する技術力の活用と財政支援措置を一体的に行う「建設譲渡方式」により、効率的に事業が遂行され、緑地の早期整備が図られている点が当該事業の特色となっている。

当該事業は、環境対策上早期整備を必要とする緑地について、「建設譲渡方式」により、事業期間が平均して約4年という短期間で整備が行われ¹¹⁾、早期の整備効果の発現を可能とした¹²⁾。当該事業の対象とする緩衝緑地は、「公害対策基本法」第19条第2項に基づき都道府県知事が作成し、内閣総理大臣の承認を受けた「公害防止計画」に位置づけされた緑地である。同法第20条には国の責務として、「国は公害防止計画の達成に向けて、必要な措置を講ずるよう努めること」と規定されており、事業団の行う当該事業は、公害対策の専門機関として国の実施する事務を補完するものである。

当該事業により住・工分離の土地利用を実現するとともに、緑地の有する多面的な機能の発現により、騒音・振動等の公害を防止するとともに、公的なオープンスペースとして工場等の従業員、地域住民等の共同の利用を通じて福利の向上に資するものであり、産業の健全な発展を図る上で、必要な生活環境の保全・改善措置を行うことが必要となり、事業者側にも応分の負担を求めたものである。当該事業制度は、産業公害が社会問題化し、深刻化していく中であって、環境保全面からの取り組みとして国際的にみても先取的な取り組みであり、社会資本の中でも生活環境関連施設として、欧米の先進諸国と比較して大きく整備が立ち遅れていた公園緑地のストックを向上させるとともに、都市の計画的な土地利用を実現し、都市の形態を整序していく上からも非常に有効な手だてであったと言えよう。建設譲渡方式による事業の最大の利点は、環境政策上の目的に合った良質な緑地が極めて短期間で整備され、早期に緑地の効果

発現を可能とした点である。

譲渡先の地方公共団体にとって、頭金を除くと初期の財政負担を伴わずに目的とする緑地が整備されることであり、さらには事業団自らが都市計画の施行者となり、都市計画事業承認や国庫補助金の申請、国への予算要望に関する事務を遂行することから、大幅な事務負担の軽減・緩和が図られることとなる。筆者らが、過年度に当該事業と地方公共団体が行う同等規模の都市公園事業(補助事業)とを対比して、地方の財政負担の軽減について調査した結果では、事業実績値において地方の財政負担率は県事業、市事業のいずれも 1/2 以下であり、かつ、建設段階の自己資金については、制度上の理論値よりも下回っていたことが明らかになっている¹³⁾。

一方、整備された緩衝緑地は、将来にわたって永続性を有する公的なオープンスペースとして担保されることにより、都市の形態を規制し、その構造基盤を構成するものであり、いわば「グリーン・インフラ」と位置づけられる緑地帯(グリーンベルト)であり、わが国の緑地制度上も特筆すべき位置を形成しているものと評価することができる。このことは、建設省(現国土交通省)が、平成8(1996)年に都市公園整備、都市緑化に関する主要課題の克服に向けて必要



写真 4.1.1 姫路地区共同福利施設 (兵庫県姫路市)



写真 4.1.2 横浜地区共同福利施設(横浜市)

とされる技術テーマとその開発，導入プログラムを取りまとめた第一次の「公園・緑化技術五箇年計画¹⁴⁾」において、「近年の公園・緑化事業の展開を支えた主要な技術」として「緩衝緑地における緑化技術」が位置づけられていることから明らかである。(写真 4.1.1，写真 4.1.2 参照)

3.3 事業の実績

表 4.1.1 は，事業団が整備した共同福利施設の整備実績である。この表中，地区数については，事業団の「事業統計(平成 14 年 3 末月現在)¹⁵⁾」に基づき複数の工期に及んでいる事業カ所を同一地区として，集計したものである。この結果，当該事業により整備された緑地は全国で 29 地区，面積 1, 120ha にも及ぶ。この整備面積は，東京都 23 区内の山手線の内側に相当し，全国の国営公園の供用面積に相当する規模である。1 地区当たりの平均整備面積は 38.6ha，平均事業費は 91 億 8 千万円となっている。整備した地区のうち，最も面積規模が大きな地区は，福井地区の 134.4ha がずば抜けて大きく，次いで，茨城県の鹿島地区が 72.5ha，兵庫県の姫路地区が 71.0ha となっている。福井地区は，福井臨海工業地帯の緩衝緑地である。緑地の規模別にみると，20ha 以上 50ha 未満 13 カ所と最も多くなっており，このうち 30ha 未満が 9 カ所となっている。(表 3.2 参照) 図 4.1.3 は，全国で実施された共同福利施設建設譲渡事業の実

施個所を示したものである。

事業団が創設以来、営々と続けてきた緩衝緑地のストックは、わが国の都市域における公害の防止のための社会資本として寄与するだけでなく、環境問題が産業公害のように原因者が特定され、被害地域が限定される産業公害問題とは異なり、地球温暖化の進行や生物多様性の危機等、近年のグローバル化した環境問題^{2), 16)}に対応した低炭素で自然との共生^{補注 5)}が図られた持続可能な社会を形成していく上においても有効であり、かつ都市の安全性、防災性を向上させ、強化していく面からも都市の骨格を形成するインフラストラクチャを構成している。

表 4.1.1 共同福利施設整備実績 総括表

整備地区数 (N)	整備面積 (A)	整備事業費 (B)	A/N	B/N
地区 29	ha 1,120	百万円 266,178	ha 38.6	百万円/地区 9,179

表 4.1.2 共同福利施設の規模別内訳

区 分	地区数	地区名
100ha以上	1	福井
50ha 以上100ha未満	8	徳山, 姫路, 鹿島, 水島, 大分, 習志野, 庄内空港, 松本空港
20ha以上50ha未満	13	市原, 赤穂, 富津, 清水(横砂), 四日市中央, 霞ヶ浦, 東海, 多賀城, 坂出, 小野田, 富山, 北九州, 和歌山
10ha 以上 20ha未満	6	山
10ha未満	1	泉北, 鶴崎, 君津, 横浜, 富山空港, 東大阪, 下松
計	29	

(注) 1. 「環境事業団事業統計(平成15年3月現在)¹⁵⁾」より作成。

2. 事業が数期に及ぶ場合は、同一地区としてまとめた。

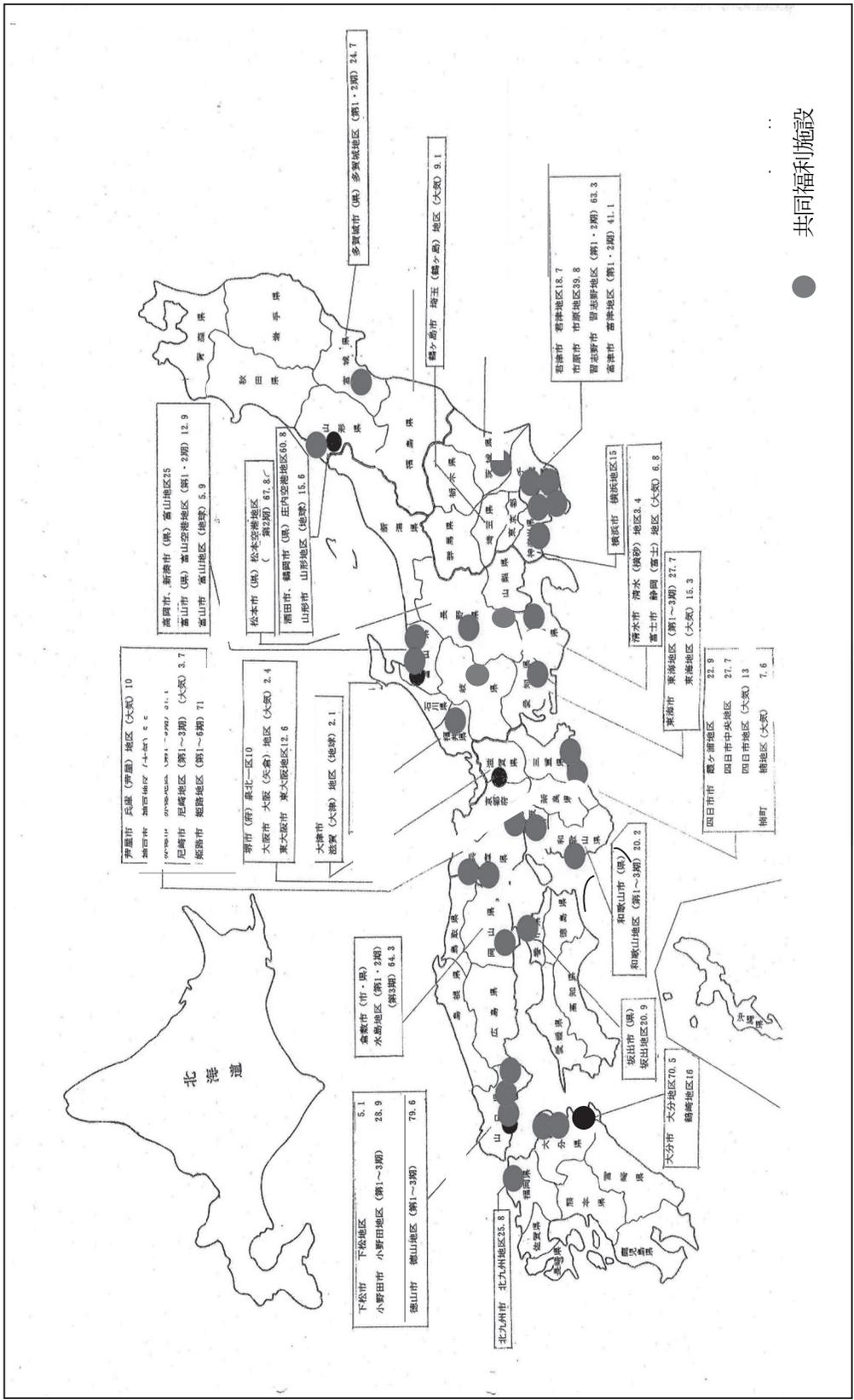


图 4.1.3 共同福祉施設位置图

4. 国の財政支援措置と地方負担

緑地整備事業を担ってきた共同福利施設建設譲渡事業の「財政支援措置」について、既存の文献や統計資料に基づき、事業の財源構成を整理し、建設事業費に占める地方財政負担の比率(地方負担率)を整理した。具体的には、①環境事業団²⁰⁾の統計資料や文献(公害防止事業団²⁵⁾)等に基づき、当該事業における事業財源と特性を整理し、当該事業における譲渡先の地方負担率を理論値として算出した。次に、②建設省²²⁾や都市公園の補助事業に関する既存の資料(国土交通省²³⁾)等に基づき、地方公共団体の行う都市公園事業の財源構成について整理し、地方負担率を理論値として算出した。さらに、③共同福利施設建設譲渡事業と都市公園事業の事業実績から地方負担率を算出し、①、②の理論値との比較・検討により、共同福利施設建設譲渡事業における、地方の財政負担の軽減について考察した。

4.1 制度特性と理論値での比較

1) 共同福利施設建設譲渡事業

共同福利施設建設譲渡事業では、事業に要する財源として、建設段階では地方公共団体は自己資金である頭金を事業費の5~10%を負担する他は、事業団が財投資金を措置するとともに、建設省(現国土交通省)より公園事業補助金の交付を受けて、当該事業が執行されてきた。これを事業費の負担構成で示すと図4.1.4のとおりである。

共同福利施設建設譲渡事業では、表4.1.3に示すとおり、①公害防止事業費事業者負担法(昭和46年制定)に基づく「公害防止事業」として位置づけられるとともに、同法第2条の2に基づき「事業者負担」が義務づけられ、事業費の1/4~1/2の企業負担を課している。また、②国庫補助金も公害防止に関する国の財政上の特例措置に関する法律(昭和46年制定)の適用を受けて国庫補助率1/2への嵩上げ措置が講じられている。さらに、③企業負担分以外の財投償還分については、特別交付税に関する自治省令(昭和51年12月)により、償還時に償還費の1/2を上限として特別交付税が措置されるしくみとなっている。財投の借入れ分については、事業団から地方公共団体に緑地が譲渡された後に、地方公共団体より事業団に対して企業負担分と併せて、譲渡後2年以内の据置期間を含め20年以内、元利均等で割賦償還される。

以上の制度的スキームを踏まえ、共同福利施設建設譲渡事業の場合の地方負担率を理論値として算出する。企業の負担率は1/3、特別交付税率は0.5、自己資金(頭金)を10%と仮定して地方負担額(C_0)を算出した。図4.1.4より総

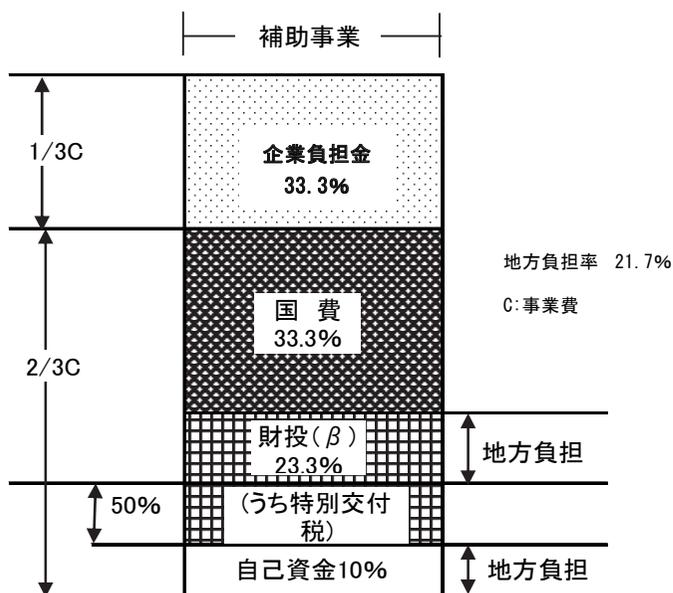


図 4.1.4 共同福利施設建設譲渡事業の事業費負担^{補注 6)}

表 4.1.3 共同福利施設建設譲渡事業の財政支援措置

事項	内容	根拠法令
事業者負担	事業者負担により、事業費の1/4～1/2を企業が負担	公害防止事業費事業者負担法第7条
補助率嵩上げ	国庫補助率の1/2への嵩上げ(用地費1/3→1/2に嵩上げ)	国の財政上の特別措置に関する法律第6条
特別交付税措置	地方公共団体からの償還費の1/2を上限に特別交付税を措置	特別交付税に関する自治省令

表 4.1.4 都市公園事業の国庫補助率と起債充当率

区分	都道府県事業	市町村事業
国庫補助率	施設費 1/2 用地費 1/3	施設費 1/2 用地費 1/3
起債充当率	70%	75%
地方交付税	30%	30%
地方負担率 (理論値)	施設費 39.5% 用地費 52.7%	施設費 38.7% 用地費 51.7%

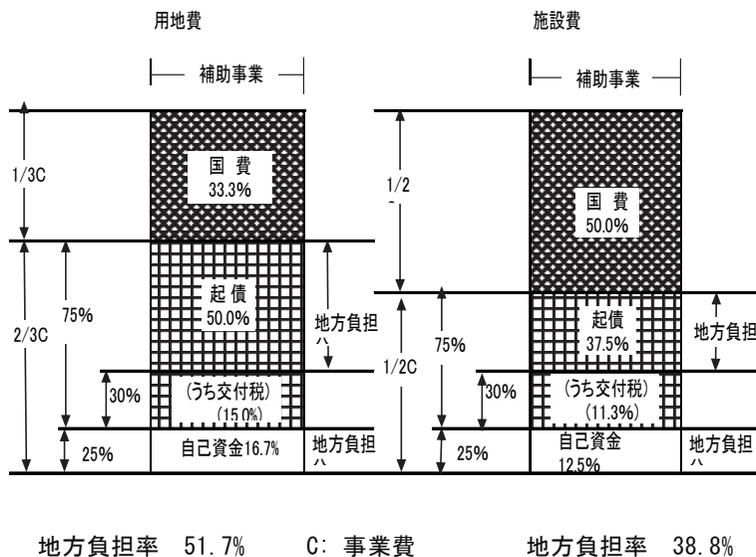


図 4.1.5 都市公園事業の財源構成(市町村事業の場合)

業費(C)に対して、 $C_0 = 0.217C$ となり、地方負担率(ϕ)は、

$$\phi = C_0 / C \times 100 = 21.7\%$$

2) 都市公園事業

次に、図 4.1.5 は都市公園補助事業の財源構成の制度スキームを模式的に示したものである(建設省²²⁾)。都市公園補助事業は、都市公園法第 19 条において国庫補助についての法的規定がなされ、同法施行令第 25 条に補助率について、施設費 1/2、用地所得費 1/3 の規定がなされている。

これより、事業費は、国費(国庫補助金)と地方費に区分され、このうち地方費は自己資金と起債に区分される。国庫補助金について、施設費の場合は補助対象施設について補助率が 1/2、用地費については 1/3 である。補助対象施設は、都市公園法施行令第 25 条に限定されているが、理論値の算出において、施設費の 100%を補助対象として検討した。また、1995 年度までは補助率とともに、補助対象施設に対する補助対象率が設定されていたが、理論値の検討では、補助対象率は 100%と仮定した^{補注 7)}。1985 年度から 2002 年度までの起債充当率は、都道府県事業の場合は 70%、市町村事業の場合は 75%であり、理論値の算出においてこの率を適用した。なお、起債充当分の 30%は地方交付税が措置される(表 4.1.4 参照)。

以上の条件の下で、市町村が事業主体の場合の都市公園事業での用地費の地方負担率を算出すると、図 4.1.5 より地方負担額(C_0)は $C_0 = 0.517C$ となり

表 4.1.5 理論値での比較

区分	事業対象		地方負担率	自己資金率
(A) 共同福利	県事業		21.70%	10.00%
	市事業		21.70%	10.00%
(B) 都市公園	都道府県	(用地)	52.70%	20.00%
		(施設)	39.50%	15.00%
	市町村	(用地)	51.70%	16.70%
		(施設)	38.80%	12.50%
(A)/(B)	県事業	(用地)	0.41	0.5
		(施設)	0.55	0.66
	市事業	(用地)	0.42	0.6
		(施設)	0.56	0.8

地方負担率(ϕ)は、

$$\phi = C_0 / C \times 100 = 51.7 \%$$

次に、施設費についても、同様の方法で算出すると地方負担率(ϕ_{p2})は、38.7%となる。このうち、建設段階での自己資金の比率(自己資金率)については、用地費で16.7%、同様に施設費で12.5%となる。

一方、都道府県事業の場合は、起債充当率が70%となり、同様の方法で地方負担率を算出すると、用地費で52.7%施設費で39.5%となる。このうち、建設段階での自己資金率は、用地費で20.0%、施設費で15.0%となる。これらの算出結果は、表4.1.5のとおりである。

以上のことから、制度上の理論値として算出した地方負担率について共同福利施設建設譲渡事業と都市公園事業とを比較した場合、表4.1.5より共同福利施設建設譲渡事業の地方負担率は、県事業、市事業とも都市公園事業の約4~5割であった。また、建設段階に必要な自己資金率については、表都市公園事業の場合と比較して県事業(譲渡先が県の場合)では約5~6割、市事業(譲渡先が市の場合)では6~8割であった。

4.2 事業実績での比較

次に、共同複利施設建設譲渡事業と全国の都市公園事業の財源構成を事業実績から整理し、地方負担率を比較・検討する。

1) 共同福利施設建設譲渡事業

表4.1.6は、共同福利施設事業について、国庫補助金が投入されることとなった1968年度以降に事業に着手し、完了した事業、及び2000年度末現在で事業実施中の事業の全48地区の事業費とその財源内訳を環境事業団²⁰⁾の資料と関

係県の資料と関係県・市へのヒアリングにより、とりまとめたものである。これより、県事業では、地方負担率は38.8%となっている。また、市事業においては、地方負担率は34.5%となっている。

企業負担の割合は、県事業よりも市事業の方が若干低くなっているが、これは公害防止事業費事業者負担法により企業負担は4分の1から2分の1と幅があることに起因しているものと考えられる。なお、建設段階における地方公共団体の自己資金は頭金のみであり、表4.1.7より自己資金率は市事業の場合は6.7%、県事業の場合は7.5%であり、理論値の6~7割であった。

2) 都市公園事業

表4.1.8は、国土交通省の資料²³⁾等に基づき、都道府県事業と市町村事業との別に財源構成の集計が可能な1996年度から2002年度までの全国の都市公園事業を対象に集計し、都市公園補助事業についての財源構成についてとりまとめたものである。都道府県事業については、国庫補助金は19.1%、都道府県費が27.9%、市町村費が2.4%、借入金である地方債(起債)が49.4%、都市計画税等が1.1%となっている。これより、都道府県事業が事業主体の場合の地方負担率は、都道府県費と地方債、都市計画税等の合計で78.4%となる。建設段階における自己資金率は、都道府県費の27.9%となる。

一方、市町村事業については、表4.1.8より国庫補助金は20.9%、市町村費が25.0%、都道府県費が1.7%、借入金である地方債が44.8%、都市計画税等が7.6%となっている。これより、市町村が事業主体の場合の地方負担率は、合計で77.4%となっている。建設段階における自己資金率は、市町村費の25.0%である。地方負担率、自己資金率とも理論値よりも実績値が上回っているが、これは理論値では補助対象施設、補助対象率をいずれも100%と仮定したことによるものと考えられ。また、実績値においては、地方交付税の交付分が控除されていないが、共同福利施設建設譲渡事業の場合においても、特別交付税分を控除しておらず、当該事業の交付率が都市公園事業を上回るため、交付税控除後の地方負担軽減の程度は、より大きくなると考えられる。

事業実績での地方負担率と自己資金率をまとめると、表4.1.9のとおりである。これより、地方負担率については、共同福利施設建設譲渡事業の場合は、県事業、市事業とも都市公園事業の場合と比べ、1/2以下の負担率となっており、理論値とほぼ同様の傾向であった。また、自己資金率については、県事業、市事業とも都市公園事業と比較して27%であり、理論値の場合よりも軽減率は大きくなっていた。

共同福利施設建設譲渡事業では、事業費の1/4~1/2の企業負担を課しているが、公害防止事業費事業者負担法により地方公共団体の行う都市公園事業に

表 4.1.6 共同福利施設建設譲渡事業の事業費負担(実績)

(単位：百万円)

譲渡先	地区数	総事業費	事業費負担			
			国費	県	市	企業
県	16	95,949 100.0%	25,313 26.4%	37,260 38.8%	2,580 2.7%	31,575 32.9%
市	32	136,465 100.0%	38,951 28.5%	8,578 6.3%	47,121 34.5%	41,788 30.6%

表 4.1.7 共同福利施設建設譲渡事業の財源構成(実績)

(単位：千円)

譲渡先	地区数	総事業費	事業費負担		
			国費	頭金	財投
県	16	95,949 100.0%	25,313 26.4%	7,180 7.5%	63,456 66.1%
市	32	136,465 100.0%	38,951 28.5%	9,124 6.7%	88,390 64.8%

表 4.1.8 都市公園事業の財源構成

(単位：百万円)

区分	国費	都道府県費	市町村費	起債	都市計画 税他	計
都道府 県事業	331,346 (19.1%)	484,215 (27.9%)	41,571 (2.4%)	856,082 (49.4%)	19,858 (1.1%)	1,733,073 (100.0%)
市町村 事業	526,915 (20.9%)	42,785 (1.7%)	632,046 (25.0%)	1,131,960 (44.8%)	192,036 (7.6%)	2,525,743 (100.0%)

表 4.1.9 実績値での比較

区分	事業対象	地方負担率	自己資金率
(A) 共同福利	県事業	38.80%	7.50%
	市事業	34.50%	6.70%
(B) 都市公園	都道府県	78.40%	27.90%
	市町村	77.40%	25.00%
(A)/(B)	県事業	0.49	0.27
	市事業	0.45	0.27

についても、「公害防止事業」として位置づけることにより事業者負担を求めることは制度上可能である。共同福利施設建設譲渡事業では、この企業負担分が財

投で措置されており、建設段階では企業の財政負担とならない。

一方、都市公園事業により公害防止事業を行った場合には、企業負担分は起債対象外となるため、企業自ら建設段階で多額の事業者負担金を自己調達することが必要となり、都市公園事業において企業負担を伴う緩衝緑地整備事業を成立させることは、実際には困難と考えられる。したがって、共同福利施設建設譲渡事業においては、事業者負担として企業負担を事業制度に内部化するとともに、用地費の嵩上げ措置等による国費の傾斜的配分が行われ、整備段階では自己資金以外は財投予算により財源措置が図られる等の当該事業における財政支援措置が、地方公共団体の財政負担の軽減に有効であり、事業効果の早期発現に寄与したものと考えられる。

おわりに

緩衝緑地の整備を担ってきた共同福利施設事業における地方の財政負担の軽減について、制度スキームと事業実績に基づき、都市公園事業との対比により比較・検討を行った。この結果、共同福利施設建設譲渡事業においては、都市公園事業と比較すると①理論値と事業実績値のいずれにおいても、地方負担率については県事業、市事業ともに2分の1以下となっていた。また、②建設段階の自己資金については、実績値が理論値よりも大幅に下回り、初期投資は理論値よりも軽減されていた。

これらのことから、環境保全対策として、早期の効果発現が望まれる緑地を整備する上において、共同福利施設建設譲渡事業における財政支援措置は、地方の財政負担軽減に有効に作用したものと考えられる。

5. 総合考察

1965年に公害防止事業団が設立されて以降、わが国の高度経済成長の過程で発生した外部不経済である産業公害を防止するために創設された「共同福利施設建設譲渡事業」について、事業成立の背景と事業のしくみ、事業制度の内容と特色、事業の実績について検証を行った。事業団が設立されて以来、公害防止事業として実施されてきた緩衝緑地整備事業については、「建設譲渡事業」という事業団独自の制度スキームによって具体化され、その強力な推進が可能であったと言える。

この事業方式が、通常受委託方式と異なる点は以下の点である。
一つは、事業団自らが都市計画事業者として主体的に事業を実施する点、

二つは、技術支援措置と財政支援措置が車の両輪となって、事業を牽引する点、三つは、「汚染者負担の原則(P.P.P.)」に基づき、事業費の一部を事業者負担させるしくみとなっている点である。

一点目については、地方公共団体との譲渡契約を経て、事業団が「都市計画法」第59条第3項に基づき、都市計画の事業者となって事業を主体的に実施していくことであり、国庫補助事業の申請も自らが国土交通省に対して行い、交付を受けて基本・実施設計、用地の取得、工事の実施を行うものである。

二点目については、「技術支援措置」として事業団の技術スタッフの経験とノウハウを活用した総合的なプロジェクト管理体制の下での効率的な事業執行が図られる点と「財政支援措置」としては、長期低利の財投資金と国庫補助金等により事業に要する財源を措置する点である。これにより、地方公共団体は埋立地等での公害の著しい地域等の条件下において環境保全対策としての緑地を初期の財政負担をほとんど伴うことなく、事業団にアウトソーシングし、事業団という専門機関によって適切かつ効率的な整備を行うことが可能となった。

三点目については、環境対策として緑地整備を行う上で事業スキームの根幹をなすものであり、具体には共同福利施設整備においては企業負担に要する費用も、整備段階においては事業団が財投により措置し、企業側からは地方公共団体への譲渡後の償還時に合わせて、費用を徴収することにより、企業側にとっても初期の多額の財政負担が軽減されることとなる。

このような事業団独自の事業方式の採用により、平均事業期間が4.2年という短期間で整備が可能となったと考えられる。緩衝緑地を形成する共同福利施設事業については、わが国の経済産業が急速な発展を遂げていく中で、産業側からも経済活動を維持、発展を図る上においては、近隣住民側への生活環境に対する保全対策が一刻の猶予も許されない事態を惹起するに至り、国としても早急な公害防止対策を迫られていた⁴⁾。このような状況の中で、公害対策の専門機関として公害防止事業団が設置され、工場側の公害発生源対策としてだけでなく、住宅地と工場地帯とを土地利用上明確に区分し、緩衝帯となる緑地を設ける共同福利施設が制度化されたのであった。事業の名称が示すとおり、産業側の従業員と住民側への福利施設としての性格を有し、産業側にとっては自らの事業の維持存続を図る上での地域融和策としての性格を多分に有していたと言える。

事業創設時は、必ずしも緩衝緑地と同義で扱われていたわけではなく、緑地以外には、緩衝地帯となる運動場や体育館のような施設も想定されていた。事業制度として緩衝緑地の形態を伴うようになったのは、昭和44(1969)年以降都市公園の国庫補助金を導入するようになってからのことである。当時の建設省

の補助事業の実施要領として、緑地であることが補助を行うための必要要件として規定したことが「共同福利施設」の形態を緩衝緑地として整備していく上での一大転機を画したと言える。事業団の事業が推進していく過程で、公害防止対策基本法の制定やこれに伴う財政上の特例措置による補助率嵩上げ、特別交付税の措置等の制度が充実していき、事業団が地方公共団体との譲渡契約を締結し、当該事業を推進していく上で極めて重要な制度上の手当として強化されていった。

共同福利施設は、昭和 40(1965)年の制度創設以来、事業が終息した平成 16(2004)年度までの 40 年間にわたり、全国での緩衝緑地整備を担ってきた(図 3.3 参照)。一部の例外を除いて、わが国における公害防止目的で設置された緩衝緑地は、そのほとんどは事業団の共同福利施設建設譲渡事業によって整備されたものである。整備された緩衝緑地は、基本的には「公害防止計画」に位置づけられた緑地であり、公害防止対策としての必要性の高い緑地である。この制度によって整備された緑地のストックは、全体で 1,000 ha 以上に及ぶ。これらの緑地は、持続性のあるオープンスペースとして維持されることから、安全で良好な都市環境を形成していく上で、今後も「社会的共通資本」²⁸⁾となり、いわばスタビライザー(stabilizer)としてビルト・イン(built-in)されたものとして評価することができよう。

公害事業団法が制定され、公害防止事業団が設置された当時の社会背景としては、産業公害が激化していく中で、これ以上放置した場合にはわが国の産業経済の発展のみならず産業構造そのものを維持できなくなる程、産業公害が看過出来ない状態に至っていたことが指摘される。このような状況においては、単に発生源である工場側への規制の強化のみならず、公害防止対策を専門に担う機関を設置し、公害という環境問題により迅速かつ的確に対応することが社会的にも要請されていたと言える。事業団という国の専門機関が、公害対策を強力に推進していく上でその牽引役を担った事業方式が「建設譲渡事業」であった。その最大の特色は、事業団と譲渡先との間で譲渡契約を締結した後、事業団は長期低利の財政投融资資金(財投)を用いて事業団の技術職員らによる一元的なプロジェクト管理の下で、短期の施工により早期の事業効果の発現を可能とした点である。すなわち、建設譲渡事業制度は、事業団が財投を用いた低利の「財政支援措置」と事業団の保有する技術と人材を活用した「技術支援措置」を車の両輪として一体的に実施していく事業団独自の整備手法であった。

この手法は、財政力基盤と緑地整備の技術者を有しない地方公共団体にとって、公害対策として整備の緊急性を有する緩衝緑地を早期かつ的確に整備し、緑地の環境保全効果を発現させる上で、極めて有効な対策であったと言えよう。

今日、中国国内の北京等の大都市を中心として、PM2.5による大気汚染問題が国境を越えて隣国にも越境して影響を及ぼす環境問題として顕在化している。わが国が高度経済成長の過程でもたらした「負の遺産」とも言える公害問題に対して、総合的な公害防止計画、環境基準のもとで、企業側の公害防除のための環境技術の革新(イノベーション)と行政側からの財政支援措置、専門実施機関としての事業団による実施体制の整備によって、公害の緩和・防止し、着実な環境の改善に寄与したと言えよう。事業団という専門実施機関により、予算と技術を傾斜的に配分することで、社会的共通資本²⁸⁾となる緩衝緑地を重点的かつ早期に整備し、事業効果の発現を図る環境対策の手法は、中国の現下の環境問題であるPM2.5の大気汚染解決を図る上でも有効と考えられる。共同福利施設建設譲渡事業の制度スキームは、今後、わが国が中国との技術と人材の国際交流を積極化させる中で、環境問題の解決にグローバルな貢献が期待できる分野として再評価されて良いと考えられる。

補注

- 1) 公害対策基本法第2条第1項では、「公害」を「事業活動その他の人の活動に伴って生ずる相当範囲にわたる大気の汚染、水質の汚濁、騒音、振動、地盤の沈下（鉱物の掘採のための土地の掘さくによるものを除く。以下同じ。）及び悪臭によって、人の健康又は生活環境に係る被害が生ずることをいう。」と定義している。本稿においても特に断りのない限り、同法の定義を踏襲して使用する。
- 2) 「予防原則」とは、1990年の北海の保護に関する第三回国際会議で採択された「ハーグ宣言」で定義され、「科学的に確実でないということが、環境の保全上重大な事態が起こることを予防する立場で対策を実施することを妨げてはならない²⁹⁾」とする考え方である。
- 3) 「汚染者負担の原則」とは、1974年の「汚染者負担原則の実施に関するOECD理事會勧告」の中で提唱された「公害防止及び規制措置の費用の負担に関する基本原則」であり、「汚染者が、環境を受容可能な状態に確保するための措置の実施費用を負担すべきであることを意味する。換言すればこれらの措置の費用は、生産面あるいは消費面で公害を惹起するような財及びサービスのコストに反映されるべきである。²⁹⁾」とする考え方である。
- 4) 公害防止事業団は、1994年に環境事業団となり、2004年4月に組織・機構の見直しにより、独立行政法人環境再生保全機構に再編されている。
- 5) 第一次の環境基本計画(2004)では、「長期目標」の一つとして「共生」を掲げており、「大気、水、土壌及び多様な生物等と人間の営みとの相互作用により形成

される環境の特性に応じて、かけがえのない貴重な自然の保全，二次的自然の維持管理，自然的環境の回復及び野生生物の保護管理など，保護あるいは整備等の形で環境に適切に働きかけ，その賢明な利用を図るとともに，様々な自然とのふれあいの場や機会の確保を図るなど自然と人との間に豊かな交流を保つことによって，健全な生態系を維持・回復し，自然と人間との共生を確保する。」と位置づけ，「自然と人間との共生」の必要性を掲げている。

- 6) 環境事業団(1999)より，作成した。
- 7) 補助対象率は，1996年度以降は廃止されている。

引用文献

- 1) 公害防止事業団法（1965）
http://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_housei.nsf/html/houritsu/
- 2) 環境省総合環境政策局総務課編著（2002）環境基本法の解説，（株）ぎょうせい，531pp.
- 3) 公害対策基本法（1967）
http://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_housei.nsf/html/houritsu/
- 4) 厚生省環境衛生局，通商産業省企業局（1965年）公害防止事業団法逐条解説
- 5) 厚生省，通商産業省(1965)第48回国会提出公害防止事業団法案参考資料
- 6) 公害防止事業団（1976）公害防止事業団10年のあゆみ，628pp.
- 7) 建設省都市局公園緑地課（1968）国庫補助緩衝緑地造成事業の実施要領
- 8) 公害の防止に関する事業に係る国の財政上の特別措置に関する法律(1971)
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46H0070.html>
- 9) 公害防止事業団（1987）公害防止事業団25年のあゆみ，242pp.
- 10) 公害防止事業費事業者負担法（1970）
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45H0133.html>
- 11) 鈴木弘孝（2004）緩衝緑地整備に果たした共同福利施設建設譲渡事業の意義と役割に関する研究，環境情報科学論文集 No. 18，343-348
- 12) 鈴木弘孝・高橋寿夫（2004）緩衝緑地整備の事業効果分析，環境情報科学論文集 No. 18，349-354
- 13) 鈴木弘孝（2005）共同福利施設建設譲渡事業における財政支援措置に関する研究，環境情報科学論文集 No. 19，123-126
- 14) 建設省都市局公園緑地課監修・財団法人都市緑化技術開発機構監修（1996）公園・緑化技術5か年計画，大蔵省印刷局発行，126pp.
- 15) 環境事業団（2002年）事業統計，145pp.
- 16) 鈴木弘孝（2001）環境事業団の行う緑地整備事業，ベース設計資料 No. 103 公

- 園・体育施設編，建設工業調査会，25-29
- 17) 閣議決定（2001）特殊法人等整理合理化計画
 - 18) 環境事業団（2000）環境事業団の緑地整備建設譲渡事業実施要領，13pp.
 - 19) 環境事業団（2000）環境の時代に対応した緑地整備の基本方向，17pp.
 - 20) 環境事業団（2002）事業統計，145pp.
 - 21) 環境事業団（2002）環境事業団関係法令集，83pp. 公害防止事業団（1976）公害防止事業団10年のあゆみ，628pp.
 - 22) 建設省都市局公園緑地課（1998）平成10年度予算概要，53pp.
 - 23) 国土交通省都市・地域整備局公園緑地課監修（2002）公園緑地マニュアル.
 - 24) （社）日本公園緑地協会，東京，307～316
 - 25) 公害防止事業団（1987）公害防止事業団25年のあゆみ，242pp.
 - 26) 鈴木弘孝（2004）緩衝緑地整備に果たした共同福利施設建設譲渡事業の意義と役割に関する研究．環境情報科学論文集 No. 18，343～348
 - 27) 鈴木弘孝（2004）緩衝緑地整備の事業効果分析．環境情報科学論文集，No. 18，349～354
 - 28) 宇沢弘文（2000）社会的共通資本，岩波書店，239pp.
 - 29) 倉坂秀史（2008）環境政策論（第2版），信山社出版（株），354pp.

第2章 緩衝緑地整備の事業効果分析

【要旨】

本研究は、戦後の高度経済成長期において発生した産業公害を防止するため、住宅・市街地と工場地域との間に緩衝緑地を整備してきた共同福利施設事業を対象として、緑地整備における意義と役割について事業制度面及び事業効果面から検証しようとするものである。本稿では、前稿の検証を踏まえ、主として事業効果の側面から共同福利施設事業のうち最も投資規模の大きい姫路地区を事例として、環境事業団で開発された確率効用モデルを用いて経済価値分析を行った。この結果、総便益に占める間接利用価値の割合が7割を占め、かつ地区全体での費用便益比が2.53となり、投資に見合った事業効果の発現が明らかとなった。

キーワード：公害対策，緩衝緑地，事業効果，経済価値分析，費用便益比

はじめに

前稿では、共同福利施設事業成立の社会的背景と事業制度としての意義について、建設譲渡事業という独自の整備手法により効率的に行われ、かつ緑地という形態を確保する上で、国庫補助金の導入が重要な役割を果たしたこと、国からの財政支援措置により、事業期間が同等規模の都市公園と比較して、短期間で実施されたことを明らかにした。

本稿では、緩衝緑地の緑地整備における意義と役割を事業効果の側面から、具体の事業箇所として整備が完了している共同福利施設事業の中でも最も事業費の投資規模が大きい姫路地区を事例として、環境事業団において開発された計測モデルによる緩衝緑地の費用対効果分析の方法を用いて経済価値の分析・評価を行うとともに、今後の環境保全を目的とした緑地の効果分析の基礎的資料を得ることを目的としている。

公園緑地に関する事業効果分析については、国土交通省が面積10ha以上の大規模公園について、「大規模公園費用対効果分析手法マニュアル」¹⁾をとりまとめ、本年4月に改訂がなされている²⁾。公園の利用に伴う直接利用価値をトラベルコスト法により、都市環境改善等の間接利用価値については、代替法により計測を行うこととしていたが、本年の改訂では、間接利用価値について新たにコン

ジョイント手法により計測する手法を提示している。同じく、国土交通省では、「小規模公園費用対効果分析マニュアル」³⁾において、小規模公園を「歩いていける範囲の公園」とし、公園の有する一般的な価値をコンジョイント法により計測する方法を提示している。

緑地の環境保全に資する経済的価値を定量的に計測するためには、代替法によって市場材の価値に換算することは困難であり、改訂されたコンジョイント手法においても、都市公園整備によって生じる一般的な環境の維持・改善、都市景観、都市防災効果について計測することを目的としたものであり、本研究の対象緑地である緩衝緑地の事業効果を計測する手法としては適切とは言えない。

一方、公園緑地を対象とした経済価値分析に関する既往の研究例としては、庄司^{4), 5)}が、国定公園内にある湿原を対象として自然公園の適正管理を行う目的で環境価値を仮想的市場評価法(CVM)を用いて算出した例、レクリエーション価値をトラベルコスト法(TCM)とCVMにより比較・評価した例、太田ら⁶⁾が、近隣公園の管理運営について公園利用者や周辺住民にアンケート調査を行い、CVMを用いて維持管理費用との比較により便益評価を行った例、武田ら⁷⁾が身近な公園の価値について、コンジョイント分析を用いて公園の要素毎の評価を周辺環境と被験者の属性との関係で検証した例、等があるが、緑地の環境保全効果に着目して計測・分析を行った事例は、ほとんど見られない。これに対して、環境事業団では、財投制度の抜本的改革や政策評価の動きに対応して、平成12(2000)年度より独自の経済価値分析手法の検討に着手し、平成14(2002)年度に有識者の意見を踏まえた費用効果分析手法をとりまとめている。

そこで、本稿では、完成した緩衝緑地の経済価値を分析するために、緩衝緑地の直接利用価値については、都市公園としての利用がなされていることを踏まえ、旅行費用法により検討を行い、間接利用価値については環境事業団が開発した計測モデルを準用して、総便益を算出し、事業効果の定量的な分析を行うこととした。

1. 姫路地区共同福利施設建設譲渡事業の概要

本稿では、環境事業団が共同福利施設事業として整備した緩衝緑地のうち、投資規模が最も大きい姫路地区(兵庫県姫路市)^{補注1)}を事例として、事業効果について経済的価値を定量的に評価する。

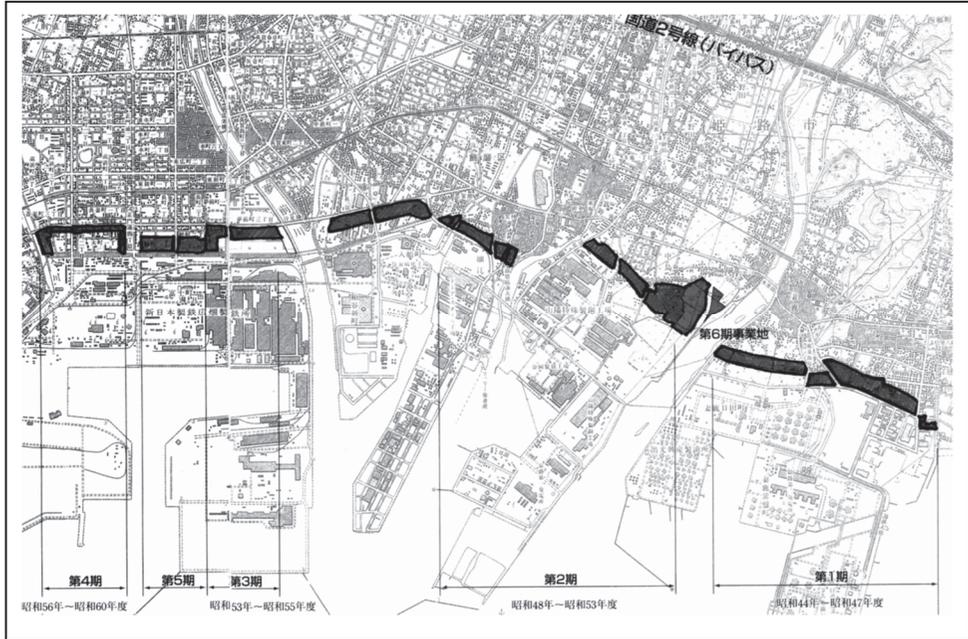


図 4.2.1 姫路地区の位置図

姫路市の臨海部には、戦後新日本製鐵を始め製鉄化学、関西電力等相当数の企業が進出し、一大工業地帯を形成し、工業都市としての発展を遂げた。一方、これら企業の生産活動に伴い、煤じん、騒音等による各種公害の発生が懸念されたことから、後背地への公害防止対策として地域の環境整備が急務となった。

全国的に公害が社会問題化していた当時の社会状況下において、昭和45(1970)年に策定された姫路市総合基本計画においては、産業公害や工場等から発生する災害を未然に防止し、市民の生活環境を保全していく上で、緩衝緑地により工場地帯と住宅市街地を明確に分離することが有効であり、必要との見解を表明している。図 4.2.1 は、対照とする姫路地区の位置を示したものである。

当該緑地は、昭和43(1968)年7月に都市計画決定され、緑地の計画面積は71.3ha、総延長5.5km(最終計画面積83.8ha、総延長10.2km)、幅員は100～130mである。当該緑地は、全体の事業計画が7期に区分され、第I期から第VI期までは継続して、共同福利施設事業としての整備が続けられ、第VI期は平成13(2001)年3月に完了している。平成12(2000)年度末の時点で72.8ha、緑地の総延長8.9kmが完成されている。今回の事業効果分析については、事業完成後5年以上のV期地区までを、対象として検討を行うこととした。対象地区

表 4.2.1 対象地区の整備概要

(単位:千円)

地区名		事業費	面積	事業年度	施設内容
第1期	白浜地区	1,839,987	22.1ha	1969~72	芝生広場, 野球場, テニスコート, ゲートボール場, 駐車場等
	妻鹿地区				芝生広場, 駐車場等
第2期	中島地区	6,629,000	21.0ha	1971~78	芝生広場, 野球場, 駐車場等
	構・細江地区				芝生広場, 駐車場等
第3期	広畑東地区	4,217,000	7.5ha	1978~80	芝生広場, 噴水広場, 駐車場等
第4期	広畑西地区	5,788,810	5.0ha	1981~85	芝生広場, 休憩広場, 駐車場等
第5期	広畑鶴町地区	8,366,120	6.0ha	1986~93	芝生広場, 野球場, テニスコート, 多目的広場, 駐車場等

の事業費, 面積, 事業年度, 主な施設内容をまとめると表 4.1 の通りである。

2. 効果の計測

2.1 間接利用価値の計測

2.1.1 計測の手法

本稿では, 上述したとおり, 間接利用価値の計測に当たって, 環境事業団⁸⁾でとりまとめた確率効用モデルによる効果計測手法を準用している。このモデルは環境事業団において, 新たに整備する緩衝緑地の費用便益を算出することを目的に, 学識経験者(座長:一橋大学根本敏則教授)で構成された委員会の審議を踏まえて, 独自に開発されたものである。すなわち, このモデルは特定の事例地のみでなく, 共同福利施設建設譲渡事業等環境事業団の緑地整備事業に広く適用することを前提に検討が行われている。

表 4.2 は, 今回の評価対象とする価値の種類と計測方法をまとめたものである。このうち, 「都市環境維持・改善」については, 効用関数を2つに区分し, 大気浄化, 騒音緩衝を対象としたものを「環境改善(a)」, 動植物生育の場提供,

表 4.2.2 計測対象とした価値及び計測方法

緩衝緑地整備によって生じる価値の種類			計測方法
直接利用価値			旅行費用法
間接利用価値	都市環境維持・改善	(a)	大気浄化
			騒音緩衝
		(b)	動植物生育の場提供
			二酸化炭素吸収
	ヒートアイランド [※] 緩和		
	都市景観	良好な景観の保全・創出	
		都市形態規制	
都市防災	火災延焼防止		
	避難地確保		
遺贈価値			環境事業団の計測モデル

表 4.2.3 緑地規模によるNO₂ 騒音緩和量

緑地の奥行き (m)	NO ₂ 濃度緩和量 (ppb)	騒音レベル緩和量 (dB)
0<奥行き<100	5	8
100≦奥行き<200	8	12
200≦奥行き	11	13

二酸化炭素吸収、ヒートアイランド緩和を対象としたものを「環境改善(b)」としている。緩衝緑地の整備に伴う環境改善効果としては、環境改善(a)が事業目的の達成に必要な不可欠な効果と見なすことができる。NO₂緩和量は、表 4.3 に示す数値を用いて計測した。「遺贈価値」については、環境改善等の間接利用価値に含めて計測されており、単独にはモデル化されていない。

計測に使用した効用関数は(1)に示すとおり確定項(V)と確率項(ε)の和で構成される。効用関数の形状として、各項全てを一次関数とした基本形に、対数、2乗、平方根を施して設定した5種類の式からパラメータを推計した上で、①パラメータ符号が実情に合致していること、②各価値間の関数形を統一できること、③尤度比の高いこと、等から(2)式が選択されている。

<効用関数の形>

$$U = V + \varepsilon \quad \dots \quad (1)$$

$$V = \left\{ \alpha_1(X_1) + \alpha_2(X_2) + a_3\sqrt{X_3} + a_4\sqrt{X_4} + a_5(X_5)^2 + C \right\} \delta(X_6) + a_6(X_7) \quad \dots \quad (2)$$

U；効用， V；効用関数の確定項， ε ；効用関数の確率項， C；定数項， a_i ；パラメータ， X_1 ；NO₂濃度の緩和量， X_2 ；騒音レベルの緩和量， X_3 ；緑地奥行き， X_4 ；緑地の長さ， X_5 ；ゾーン中心から緑地までの距離， X_6 ；緑地整備の有無， X_7 ；緑地整備の負担金

δ ；NO₂濃度・騒音レベルが関係する価値項目 = 1

関係しない価値項目 = 0

δ （緑地整備の有無）；緑地整備を行う場合 = 1

緑地整備を行わない場合 = 0

各項の単位：NO₂濃度緩和量(ppb)，騒音レベルの緩和量(dB)，緑地の奥行き(m)，緑地の長さ(m)，ゾーン中心から緑地までの距離(m)，負担金(円/月)

またパラメータの導出においては、平成13(2001)年度時点で事業中だった10地域と周辺住民を対象に緑地整備の選好についてアンケートを実施し、表4.2.4のパラメータ値を推定している。変数間相互の独立性について、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_7 については、パラメータ推定に利用したアンケート票作成時、直交表により変数間が独立な変数であることを確認した。 X_1 、 X_2 については、表4.2.3に示すとおり X_3 と一体的な変数として設定されているが、共同福祉施設建設譲渡事業の環境改善価値を定量化していく上においては具体的かつ有効な変数であると考えられる。さらに、具体の地区に適用してモデルによって算出された額について実情に合致していることが確認されている。

表 4.2.4 パラメータ値

パラメータ	環境改善(a) (+遺贈価値)	環境改善(b) (+遺贈価値)	都市景観 (+遺贈価値)	都市防災 (+遺贈価値)
a1	1.470E-1	—	—	—
a2	1.935E-2	—	—	—
a3	1.762E-1	9.027E-2	6.961E-2	1.657E-1
a4	3.483E-3	1.758E-2	2.193E-2	1.882E-2
a5	-2.540E-6	-1.290E-6	-1.330E-6	-1.260E-6
a6	-1.761E-3	-9.061E-4	-1.453E-3	-1.223E-3
C	3.387E+0	6.120E-1	1.430E+0	2.167E-1

出典：環境事業団⁸⁾

本稿は、姫路市において過年度環境事業団によって整備された共同福利施設建設譲渡事業の効果分析を行うものであり、以上の検討を踏まえ、同モデルを準用して効用計測を行うことが妥当と判断した。

$$S = \ln \{ 1 + \exp(V) \} \quad \dots \quad (3)$$

EV (Equivalent Variati に on) 基づき、各世帯の支払い意思額 (限界支払い意思額) は、(4)式のとおりとなる。

$$\text{各世帯の支払い意思額} = \frac{S}{a_6} \quad \dots \quad (4)$$

a6: 効用関数内における負担金のパラメータ

この支払い意思額に世帯数を乗じたものが便益額となる。

2.1.2 計測に用いた基礎データ

(1) 各地区の整備状況

各地区別の平均的な幅員を計測した。計測結果は表 4.2.5 のとおりである

(2) 緑地とゾーン間の距離

上記の調査報告によると概ね 3km で支払い意志は 0 となることから、各緑地から直線距離で 3km の地域を対象とし、緑地とゾーン間距離の計測を行った。

ただし、過大評価を避けるため、最短の距離の緑地からのみ効果が発現すると仮定して計測を行った。

(3) 世帯数

表 4.2.5 各地区の整備規模

	地区	横幅 (m)	奥行き (m)
第 1 期	白浜地区	975.0	143.0
	妻鹿地区	819.0	91.0
第 2 期	中島地区	1209.0	286.0
	溝・細江地区	741.0	104.0
第 3 期	広畑東	672.0	130.0
第 4 期	広畑西	784.0	130.0
第 5 期	広畑鶴町	560.0	110.0

出典：環境事業団⁸⁾

姫路市総務局総務部情報政策課「町別人口」（平成15年9月30日現在）を用いた。

2.1.3 計測結果

これらの効果について、各地区の計測を行った結果は表4.6の通りである。

2.2 直接利用価値の計測

環境事業団⁸⁾では、直接利用価値は、一般都市公園の計画手法を準用するように設定されている。そこで、本論文では建設省建築研究所が行った「浜手緑地利用実態アンケート調査」⁹⁾等において、地区別に利用者数、利用者の居住地調査結果を用いて、各地区別の需要関数を導出し、旅行費用法を用いて、利用効果の計測を行った。

2.2.1 データの収集・整理方法

(1)ゾーニング

姫路市内は町丁目を1ゾーンとし、ゾーン中心をゾーンの地理的中心とした。また姫路市外は市町村を1ゾーンとし、ゾーン中心を市町村役場とした。

表 4.2.6 間接価値の計測結果

(単位：千円/年)

地区区分		環境改善 (a) (+遺贈価値)	環境改善 (b) (+遺贈価値)	都市景観 (+遺贈価値)	都市防災 (+遺贈価値)	合計
1期	白浜	191,989	115,501	97,652	111,071	516,213
	妻鹿	58,986	32,166	28,816	29,211	149,179
2期	中島	268,934	171,100	136,963	189,383	766,380
	溝・細江	189,742	110,604	94,981	100,324	495,651
3期	広畑東	99,122	55,162	48,420	54,319	257,023
4期	広畑西	254,645	146,289	127,426	142,554	670,914
5期	広畑鶴町	79,902	44,151	37,927	40,604	202,584
合計		1,143,320	674,973	572,185	667,466	3,057,944

※妻鹿地区はデータサンプルが2点のみのためt値は得られない。

(2) 各地区の利用者数

上記の利用実態調査によると、各地区の年間利用者数は表 4.2.7 の通りとなっている。この利用者を、利用実態調査による居住地比率に従って、各ゾーンに割り振り、ゾーン別利用者を算出した。

(3) 移動速度

上記利用実態調査による各地区の利用交通手段データデータと各交通手段別速度を用いて、各地区の平均移動速度を算出した。移動速度について、徒歩、自転車の速度は、上述した国土交通省の「大規模公園費用対効果分析手法マニュアル」¹⁾を参考にそれぞれ 4.8km/h、9.6km/h とした。自動車については、30km/h とした。

(4) 旅行費用

ゾーン中心から浜手緑地の各地区までの最短経路における移動距離を計測し、この経路を上記速度で移動するとして、所要時間を算出した。算出した所要時間を、表 4.2.8 に示す基礎データに基づき、所得接近法により算出した時間価値を用いて、旅行費用を算出した。なお、自動車利用分については燃費を 10 円/km として、旅行費用に加えた。

表 4.2.7 各地区の年間利用者数

地区区分		年間利用者
1 期	白浜地区	46, 804
	妻鹿地区	74, 285
2 期	中島地区	46, 047
	溝・細江地区	8, 923
3 期	広畑東地区	5, 271
4 期	広畑西地区	2, 949
5 期	広畑鶴町地区	50, 418

表 4.2.8 時間価値算出結果

区分	データ	年度	出典
人口(a)	5, 550, 574 人	H12	国勢調査
総労働時間(b)	1858 時間	H11	兵庫労働局
生産額(c)	19417566 百万円	H11	県民経済計算
時間価値 (d=c/a/c/60)	31.4 円/分		

出典：建設省建築研究所⁹⁾

2.3 需要関数の推定

(5)式に示すような需要関数を想定し、上記2.2.1のデータを利用し、最小二乗法を用いてパラメータ値を表4.2.9のように推計し、需要関数を導出した。

<需要関数の形>

$$y_{ij} = a_i + T_{ij} + b_i \quad \dots \quad (5)$$

y_{ij} : 緩衝緑地地区 i におけるゾーン j からの人口一人当たりの利用者数

T_{ij} : 緩衝緑地地区 i とゾーン j 間の旅行費用, a_i, b_i : パラメータ

2.3.1 直接利用価値の計測

需要関数を用いて、各地区の直接利用による便益額を計測した。計測方法は、(6)式により行った。

<便益計測方法>

$$B_i = \sum_j \int_{T_{ij}}^{T_{\infty}} (a_{ijt} + b_i) dt \quad \dots \quad (6)$$

B_i : 地区の便益額

T_{∞} : 利用目的が0となる旅行費用 $(\epsilon - \frac{b_i}{a_{ij}})$

T_i : 地区-ゾーン間の旅行費用

2.3.2 測結果

各地区の直接利用価値による年間便益額を計測した結果は表4.2.10の通りである。

表4.2.9 パラメータ推定値

地区区分		a_i	b_i	a_i の t 値	b_i の t 値
1 期	白浜	-1.39E-04	5.80E-01	-2.97	4.71
	妻鹿	-2.11E-02	2.36E+01	-※	-※
2 期	中島	-1.12E-03	3.62E+00	-6.06	8.21
	溝・細江	-1.51E-04	1.16E+00	-2.52	4.99
3 期	広畑東	-6.05E-04	7.59E-01	-2.97	3.91
4 期	広畑西	-1.52E-04	5.86E-01	-1.39	2.37
5 期	広畑鶴町	-1.94E-04	9.14E-01	-3.23	5.86

表 4.2.10 直接利用価値による年間便益額

地区区分		年間便益額（千円／年）
第 1 期	白浜地区	101, 693
	妻鹿地区	24, 494
第 2 期	中島地区	305, 338
	溝・細江地区	28, 231
第 3 期	広畑東	965
第 4 期	広畑西	3, 058
第 5 期	広畑鶴町	260, 444
合計		724, 223

表 4.2.11 各地区別事業費

（千円）

地区区分		用地・補償費	工事費	その他	総額
1 期	白浜地区	1, 142, 143	470, 204	227, 640	1, 839, 987
	妻鹿地区				
2 期	中島地区	4, 137, 000	1, 355, 000	1, 137, 000	6, 629, 000
	溝・細江地区				
3 期	広畑東地区	3, 217, 889	546, 942	452, 239	4, 217, 070
4 期	広畑西地区	4, 516, 751	493, 650	778, 409	5, 788, 810
5 期	広畑鶴町地区	6, 230, 074	935, 927	1, 200, 119	8, 366, 120
合計		19, 243, 857	3, 801, 723	3, 795, 407	26, 840, 987

2.4 費用便益比の算出

2.2 で算出した単年度便益額、また、表 4.2.11 に示した発生費用実績値を用いて費用便益比を算出した。算出式は(7)式のとおりである。算出に際して、緩衝緑地の事業目的にあった効果項目である「環境改善(a)」、「都市景観」、「都市防災」の3項目でのみに限定した場合（ケース1）、全項目を対象として便益額算出（ケース2）のケースで費用便益比を算出した。

また、プロジェクトライフ、割引率については、都市公園に準拠し、50年、4%とした。これらを含めた計測の前提は表 4.2.12 のとおりである。

分析結果を表 4.2.13 に示すとともに、地区別の価値項目別便益額を表 4.2.14 にまとめる。

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^m B_t / (1+i)^{t-n}}{\sum_{t=1}^m C_t / (1+i)^{t-n}} \quad \dots \quad (7)$$

表 4.2.12 費用便益算出前提

項目	設定した条件
プロジェクトライフ	50年
割引率	4%
基準年	平成15年
事業費	実績値を利用
維持管理費	第5期の整備終了時点である平成5年以前は実績値、それ以降は平成5年と同額が発生すると仮定。
各年の便益額	便益額は各地区供用後、発生することとした。
用地費	プロジェクトライフ終了後、購入価格と同額で売却できるとした
計測ケース	ケース1：衝緑地の事業目的にあった効果項目である「環境改善(a)」、「都市景観」、「都市防災」の3項目で便益算出 ケース2：全項目を対象として便益額算出

表 4.2.13 費用便益分析結果

(千円)

地区区分	費用(千円)	ケース1		ケース2		
		便益(千円)	B/C	便益(千円)	B/C	
1期	14,014,189	35,680,651	2.55	54,554,199	3.89	
白浜妻鹿						
2期	32,959,935	58,427,126	1.77	95,097,108	2.89	
中島溝・細江						
3期	12,975,278	10,376,842	0.80	13,262,081	1.02	
4期	9,589,675	24,118,542	2.52	30,984,464	3.23	
5期	14,142,584	6,043,557	0.43	17,662,553	1.25	
合計	合計	83,681,661	134,646,718	1.61	211,560,405	2.53

P_t : t 年に生じる便益, C_t : t 年に生じる費用 i : 割引率, n : 基準年, m : プロジェクトライフ

表 4.2.14 各地区から発生する項目別便益額

(千円)

地区区分		間接利用価値				直接利用 価値	合計
		環境改善(a)	環境改善(b)	都市景観	都市防災		
1 期	白浜	13,231,533	7,960,145	6,729,974	7,654,813	7,008,472	42,584,937
	妻鹿	4,065,224	2,216,849	1,985,915	2,013,192	1,688,083	11,969,263
2 期	中島	16,028,345	10,197,461	8,162,932	11,287,171	18,198,026	63,873,935
	溝・細江	11,308,563	6,591,967	5,660,819	5,979,296	1,682,529	31,223,174
3 期	広畑東	5,095,454	2,835,629	2,489,070	2,792,319	49,610	13,262,082
4 期	広畑西	11,706,759	6,725,319	5,858,157	6,553,626	140,603	30,984,464
5 期	広畑鶴町	3,047,908	1,684,172	1,446,762	1,548,886	9,934,823	17,662,551
合計		64,483,786	38,211,542	32,333,629	37,829,303	38,702,146	211,560,406

4. 考察

環境事業団のモデル式を用いて、緩衝緑地の事業効果について、姫路地区のⅠ期からⅤ期までの経済価値の計測を行った結果、以下のような点を指摘できる。

(1) 便益額の比較・評価

表 4.2.14 より、全地区の総便益は 2,115 億円となった。これを間接利用価値と直接利用価値について比較すると、間接利用価値が 1,729 億円となり、便益全体の約 8 割を占めている。間接利用価値のうち、環境改善(a)が便益全体の約 3 割で最も多くなっている。緩衝緑地が工業地帯と住宅・市街地間の緩衝帯として、騒音・振動の防止、煤塵防除等環境保全を事業目的としていることから、妥当な結果と考えられる。

地区別に見ると各地区の施設特性により、直接利用価値の占める比率に変化が見られ、第Ⅱ期中島地区や第Ⅴ期の広畑鶴町地区では直接利用価値の比率が他の地区と比較すると高くなっている。これらの地区では、野球場、テニスコート、野球場等の運動施設が緩衝緑地内に整備されており、市内の各種大会等の利用者が多いことがその要因と考えられる。

その一方で、Ⅲ期(広畑東)地区、Ⅳ期(広畑西)地区では、樹林帯の中に園路と

芝生広場が配置されている程度であり、直接利用価値も 1%以下と極端に低くなっている。

(2) 費用便益比の比較・評価

表 4.2.13 より、全地区の総費用は 836 億 8 千万円であり、費用便益比は 2.53 となっている。地区別に見ると便益比が 1.02 ～3.89 とばらつきがあるが、いずれも 1.0 は上回っている。

これを緩衝緑地の事業目的である産業公害の防止、生活環境保全に直接関係すると考えられる環境改善(a)、都市景観(都市形態規制)、火災延焼防止についてまとめたものが、表 4.2.13 のケース 1 である。全地区では、便益比が 1.61 となっており、緩衝緑地の整備による事業効果は経済価値分析上得られたものと言える。ただし、地区別に見るとⅢ期(広畑東)地区とⅤ期(広畑西)地区では、便益比が 1.0 を下回っている地区がある。本稿での計測に置いては、複数の地区から効果があると考えられるエリアについては、最も近傍地区からのみ効果が発生するとしたため、互いに隣接している 3 期、5 期の B/C が 1 を割る結果となったと考えられる。

今回の分析に使用した環境事業団の効果測定モデル式は、緩衝緑地の奥行きと長さを緑地の構造を規定する要因としたが、緑地内の樹木の規模や樹種等の特性は、モデル式には反映されておらず、今後の環境保全に資する緑地の経済価値評価に当たって、これら緑地内の特性を如何に定量化すべきか今後の研究課題と言えよう。

5. おわりに

以上の検討の結果、①総便益の中で環境保全等間接利用価値の占める割合が約 7 割強を占めていること、②費用便益比がいずれの地区も 1.0 を上回っており、地区全体では 2.53 となっていること、③間接利用価値のうちでも緩衝緑地の事業目的である産業公害の防止・生活環境保全に資する価値として、大気の浄化、騒音振動の緩和、火災延焼の防止等「環境改善(a)」の便益比についてみると、全地区で 1.61 となっており、投資に見合う事業効果を発現していること、が明らかとなった。

緑地の持つ環境保全効果についての経済価値を定量的に評価・分析する方法については、本稿において使用した効用関数を用いた方法により、今後環境保全を目的とする緑地の経済価値についての定量的解析・評価への応用が可能であることが示唆されたと言えよう。国民の環境保全への意識が高まる中、緑地の持つ環境保全効果の経済価値を定量的に分析し、事業の効果を評価・検証す

る手法の確立が必要であると考えられる。

【補注】

- 1) 姫路地区共同福利施設事業は環境事業団による建設譲渡事業の名称であり、現在は姫路市により「浜手緑地」として管理されている。

【引用文献】

- 1) 国土交通省都市・地域整備局公園緑地課（1999）大規模公園費用対効果分析手法マニュアル，日本公園緑地協会，東京，42pp.
- 2) 国土交通省都市・地域整備局公園緑地課（2004）改訂大規模公園費用対効果分析手法マニュアル，日本公園緑地局公園緑地課，東京，56pp
- 3) 建設省都市局公園緑地課（2000）小規模公園費用対効果分析手法マニュアル，日本公園緑地協会，東京，33pp.
- 4) 庄司康（1999）自然公園管理に対する CVM(仮想的市場評価法)を用いたアプローチ，ランドスケープ研究，62(5)，699-702
- 5) 庄司康（2001）トラベルコスト法と仮想評価法による野外レクリエーション価値の評価とその比較，ランドスケープ研究，64(5)，685-690.
- 6) 太田晃子，蓑茂寿太郎（2001）CVM による近隣公園の経済的価値評価の研究，ランドスケープ研究，62(5)，679-684.
- 7) 武田ゆうこ（2004）コンジョイント分析による都市公園の経済的評価に関する研究，ランドスケープ研究，67(5)，709-712.
- 8) 環境事業団（2002）緑地整備事業の費用対効果分析手法に関する調査報告書，日本公園緑地協会，東京，139pp.
- 9) 建築研究所（1999）都市における緑地の配置計画に関する調査中間報告会資料（浜手緑地利用実態アンケート調査結果），日本緑化センター，東京，27pp.

【参考文献】

1. 環境再生保全機構（2004）緩衝緑地整備事業の費用対効果分析手法開発調査について，公園緑地，65，49-54
2. 環境事業団（2001）緑地整備事業の費用対効果分析手法に関する調査報告書，日本公園緑地協会，59pp.
3. 田中伸治（2002）コンジョイント分析を用いた社会資本整備の経済的評価に

関する研究，土木計画学研究・講演集，481-484

4. 大野英治（2000）環境経済評価の実務，頸草書房，182pp
5. 栗山浩一（1997）公共事業と環境の価値，築地書館，171pp
6. 竹内憲司（1999）環境評価の政策利用，頸草書房，152pp
7. 田中廣滋編（2003）費用便益の経済学的分析，中央大学出版部，341pp

第3章 緩衝緑地内における樹林構造の変容 —姫路地区共同福利施設建設譲渡事業を事例として—

【要旨】

本章では、共同福利施設建設譲渡事業により整備された緩衝緑地の樹林形成に独自に適用された「パターン植栽」の手法に着目し、樹林の施工後約30年の時間経過に伴う樹林構造の変容の実態について調査した。調査対象地として、姫路地区共同福利施設建設譲渡事業の第Ⅱ期事業として実施された中島地区を取り上げ、100 m²当り30～50本という高密度で植栽された1978年当時と、2004年時点の樹林の構造について比較検討を行った。この結果、施工時における植栽本数とパターンの違いによる残存樹木数の相違は見られず、100 m²当り約20本が残存していた。樹林構造は、植栽樹種の組み合わせにより、林冠部を一種が占有し、亜高木層を被圧しているタイプと高木層と亜高木層とが共存しているタイプに区分された。調査の結果、樹林の主要構成種の平均アスペクト比は60.3～77.8であった。また、当地の潜在自然植生構成種であるアラカシ、コジイの生長が顕著であり、林冠部を占有していた。これに対して、クスノキ、オオシマザクラ等は高木層での構成比が低く、当地での生長は良好とは言えない状態であった。また、ナンキンハゼについては、平均アスペクト比が100を上回りアラカシとの種間競争により肥大成長が抑制された状態にあることが推察された。

キーワード：緩衝緑地、共同福利施設建設譲渡事業、パターン植栽、樹林構造、アスペクト比

1. 研究の背景と目的

高度経済成長期に顕在化した産業公害の防止を目的として、1960年代の後半以降わが国の臨海部の主要な工業地域において、住宅市街地と工場地帯との間を土地利用上明確に分離する緩衝緑地が整備されてきた。緩衝緑地の整備においては、短期間に大規模な緑地の整備を行うため、施工時において「パターン植栽」という手法を用いて高密度な植栽が施された。この緩衝緑地の大半は共同福利施設事業によって、整備され、現在では当該事業により1,000ha余の緑地のストックが形成されている。しかしながら、産業構造の変化、発生源対策の徹底等の社会環境の変化により事業の見直しが行われ、現在実施中の事業の

終了をもって当該事業の廃止が確定した¹⁾。このような社会背景の下で、緩衝緑地が緑地整備に果たした意義と役割を再評価し、今後とも緩衝緑地を都市の環境保全や身近な自然とのふれあいの場等として有効に保全と活用を図っていく必要があると考えられる。共同福利施設事業は「建設譲渡事業」という用語が指し示すとおり、旧公害防止事業団^{補注 1)}によって緩衝緑地が整備された後、地方公共団体に譲渡され、都市公園として管理が行われている。初期に整備された緩衝緑地では、施工されてから既に30年余の年月が経過しているが、緩衝緑地の時間経過に伴う樹林構造の変容についての基礎的資料はほとんど蓄積がない。

そこで、本稿では、緩衝緑地の早期・大規模な樹林形成を図るために適用された「パターン植栽」の手法に着目し、設計時に構想された多種多層林が意図通り形成されているかについて、兵庫県姫路市の緩衝緑地を対象として、樹林の施工後約30年の時間経過に伴う樹林構造の変容の実態を調査し、緩衝緑地整備におけるパターン植栽により植栽された樹木の生長動態について検証する。

2. 既往研究との関連

これまで、工場地帯で施工された樹林の実態調査としては、ポット苗を用いて施工されたエコロジー緑化²⁾について、中島ら³⁾が兵庫県姫路市の発電所敷地での緑地を対象として、施工後18年の試験地において林分構造の調査により、林分の階層構造は形成されているが、種組成は植栽時とほとんど変化していないことを報告し、その理由として既存自然林とのネットワークの分断を指摘している。夏原ら⁴⁾は、同じくエコロジー緑化の方法で植栽された大阪府堺港発電所他において、比較的林内が放置されている林床の実生の種組成を比較検討し、枯死や先枯れによるギャップや階層構造が形成され、鳥散布型の実生が多いこと、等を指摘している。

また、長尾ら⁵⁾は、東京湾埋め立て地の火力発電所構内の環境保全林を対象として、間伐が環境保全林の構造に及ぼす影響を調査した結果、間伐区においては萌芽枝が伸長し、群落構造が多層化しつつあることを報告し、多層構造を維持するための上層木の間伐の必要性を指摘している。一方、公園緑地における樹林構造を扱った既往の研究としては、塩田ら⁶⁾が大阪府の万博記念公園で造成され約30年が経過した樹林内で、伐採強度の違いが出現種数、個体数に与える影響を調査した結果、早期の群落形成には天空率0.4以上の強度の伐採が有効であることを報告している。この他、石井ら⁷⁾や岡村ら⁸⁾の研究を始めとして、都市公園内において植生管理を目的とした研究例は多数報告されている

が、いずれも緑地内における既存樹林を対象として、間伐等の管理行為や踏圧等の度合による樹林の変化を検証している例が多く、都市公園において人工的に植栽した樹林を対象として樹林の樹林構造の推移をモニタリングし、検証した例は少なく、中でも工場地帯と住宅市街地を分離し、都市の骨格を形成する緩衝緑地を対象としてパターン植栽により施工された後の樹林の変容の実態について追跡調査した研究例はほとんど見られない。

3. 調査の方法

3.1 調査地の概要

調査対象の中島地区は、1973年度から1978年度にかけて公害防止事業団の共同福祉施設事業によって整備された緩衝緑地であり、地区内は「パターン植栽」の方法によって整備された樹林帯の他に、野球場2面の運動施設や園路・休憩広場等も整備されている⁹⁾。緑地完成後は、事業団から姫路市に譲渡され同市がこれまで都市公園として管理してきた。緑地は主に野球などの地域のスポーツ大会等の場として利用されるほか、近隣住民の散策等の場として日常的な利用に供している。樹林は緑地完成後約30年が経過しており、姫路市では樹林管理として枯死木の除去と2000年度に主として緑地内の安全管理面から枝下2m以下の枝を除却した以外は、林内の間伐や下草刈り等の管理は特にっていない。図4.3.1に今回の調査対象とした中島地区の位置を示す^{補注2)}。

3.2 樹木調査の実施

現況の樹林構造について、以下の方法で検討を行った。

- 1) 既存文献¹⁰⁾から、「パターン植栽」の設計の考え方を整理し、設計図面より代表的なパターン植栽の事例として5種類を選定して、設計時の樹種、樹高、数量を整理した。
- 2) 設計図面より選定した5種類の植栽パターンに対し、現地にて10m×10mの方形区を各パターンにつき3区画の計15区画を設置し、0.5m以上の立木に対し階層別（高木・亜高木・低木）に種名、胸高直径、樹高を記録する毎木調査を行った。ラウンケアの生活型区分を参考に¹¹⁾、8m以上を高木、3～8mを亜高木、3m未満を低木として分類した。現地での樹木調査の期間は、2004年8月21日から24日までの4日間である。
- 3) 樹木調査の結果から、階層別の樹林構造について、施工時の植栽密度の相違による樹林構造に相違が見られるか、また設計当初に想定されていた樹林の階層構造が形成されているか、について検証した。

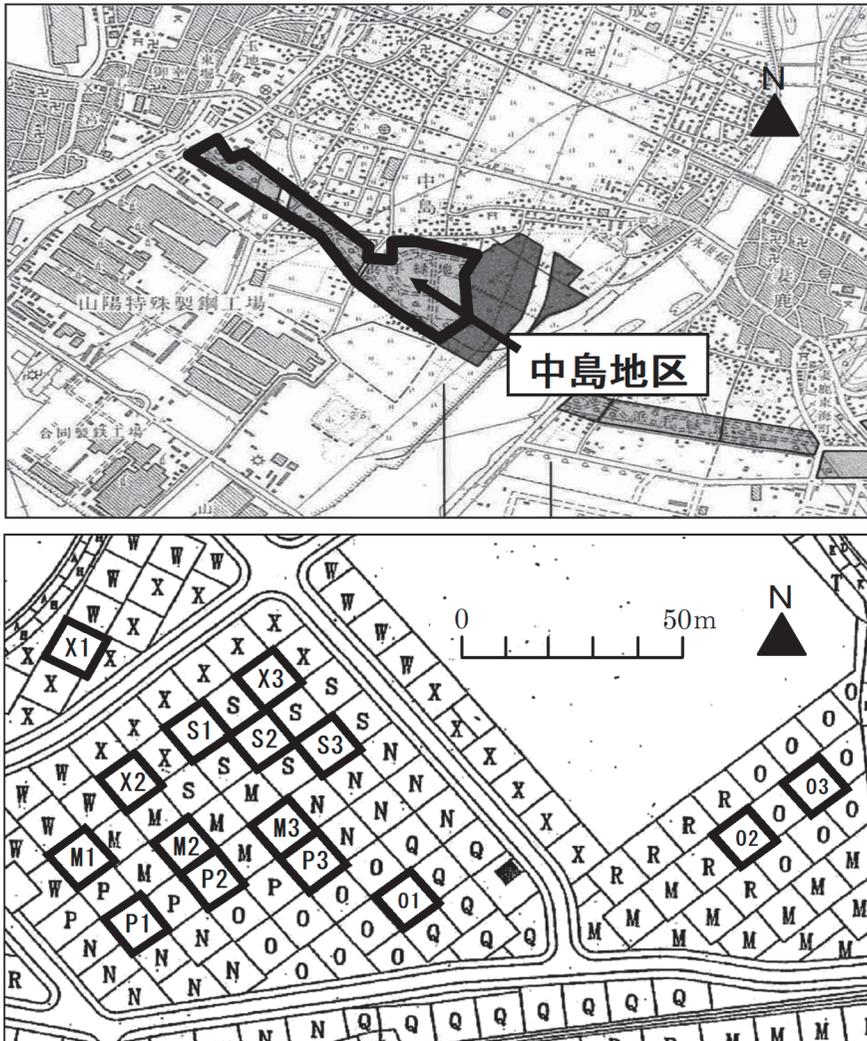


図 4.3.1 調査地と調査区の位置

4) 胸高直径階と樹高階のヒストグラム(度数分布)を作成し、現況の樹林構造の特性について分析を行った。

4. パターン植栽の概要

4.1 パターン植栽の基本的考え方

共同福利施設事業によって整備された緩衝緑地に適用された「パターン植栽」は、環境事業団¹²⁾によれば、10m×10mを基本モジュール(原単位)とし

て、上木(樹高 3m 以上)、中木(樹高 1m を超え 3m 未満)、下木(樹高 1m 以下)に区分した樹種を複合的に組み合わせ、この複数のモジュール・パターンをモザイク状に連続させることにより、大規模な緑地における早期植栽を行う方法である。環境事業団¹³⁾によるパターン植栽の将来樹木構成をまとめたものが、表 5.1 である。「上木」は将来とも高木を形成する樹木であるが、「中木」には将来高木と中木を形成する樹木を含み、「下木」には、高木を形成する苗木を主体に、中木・低木を構成する樹木で構成されている。同資料では、「高木」、「中木」、「低木」についての明確な定義づけはなされていないが、将来の緩衝緑地の樹林を構成する樹木の林分階層を意図したものと解することができる。そこで、本稿では「高木」を高木層、「中木」を亜高木層、「低木」を低木層と解釈した。

表 4.3.1 より、将来の樹林を構成する高木層、亜高木層、低木層の構成割合は、1 モジュールあたりそれぞれ 54%、30%、16%となる。環境事業団¹²⁾によれば、「多種多層林形成の技術」として、「緑地が有する機能の効果的発現により、植栽基盤の造成、様々な種類・規格を有する樹木を選定し、多種多層の環境保全緑地を形成」と記述されていることから、将来的には図 4.3.2 に示すとおり、高木層、亜高木層、低木層の階層構造によって構成される樹林形成を目指したことが理解できる。緩衝緑地形成のための植栽手法として、将来の多種多層林を構想した緩衝緑地植栽設計の考え方を整理する。公害が社会問題化していたこの当時においては緩衝緑地の整備を担っていた事業団の緩衝緑地事業についても、臨海部の工業地帯等において大規模な緑地を造成していく手法は確立されておらず、試行錯誤を重ねている段階にあったといえる¹⁰⁾。

吉田¹⁴⁾によると、「混植林にし、樹種によって害に弱い季節と種類が異なることを利用し、一部に害が出ても他の樹木を保護し、生育していく」ことができるように留意したことを指摘している。したがって、初期の緩衝緑地の設計では、海浜部の植生調査に基づく海岸部の樹林帯を参考として、樹木の規格も苗木や幼木を高密度に植栽し、過酷な海浜部における潮風害や病虫害等から樹木を保護しつつ、特定樹種に特化させることなく、ある樹種が被害により枯死しても別の樹種が生育することにより、将来的に樹林が形成され、公害対策に対応できるよう多種多層林の技法が構想されたと考えられる。

植栽後の多層な樹林形成の方法は、自然の樹種間競争に委ねられ、人為が介在しての植生管理の考え方は明確にされないまま、事業団からは「メンテナンスフリー」を前提として地方公共団体に譲渡され、地方公共団体による都市公園としての管理に委ねられた。公害対策としての緊急性を必

表 4.3.1 パターン植栽の構成^{補注 2)}

区分	植栽本数	平均植栽本数	将来樹木構成	将来樹木本数
上木	3～7本	5本	高木 100%	高木 5.0本
中木	11～21本	16本	高木 50%	高木 8.0本
			中木 50%	中木 8.0本
下木	21～48本	35本	高木 50%	高木 17.5本
			中木 25%	中木 8.8本
			低木 25%	低木 8.8本
計	35～76本	56本	高木 54%	高木 30.5本
			中木 30%	中木 16.7本
			低木 16%	低木 8.8本

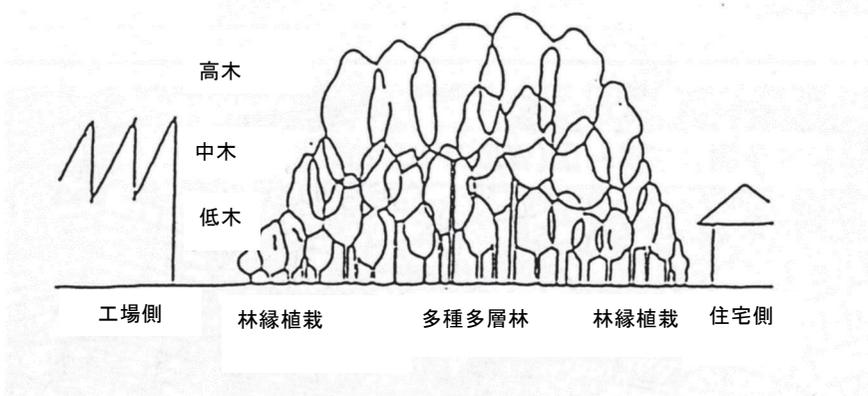


図 4.3.2 多種多層林形成の概念図¹²⁾

要とされた当時においては、先ずは工場地帯と住宅地との遮断帯となる緑地の早期整備が急がれ、将来的に樹林を育成管理していくための具体的な手だてについての検討はほとんどなされることなく、時間の遷移に委ねられた。自然の海岸林と緑化樹木を主体として人工的に植栽された樹林とは、その遷移や樹林形成メカニズムが同一とは考えられないのであるが、当時は、樹林管理に対する手法は確立されておらず、自然林と同様自然の遷移に委ねることにより、多種多層の樹林帯が形成されると考えられたと思われる。

したがって、整備された緩衝緑地について事業団による植栽後のモニタリングもほとんど行われてはならず、このことは事業団では建設を担い、管理は地方公共団体に委ねられる「建設譲渡方式」の制度上からくる限界

性を有していたものとも考えられる。

4.2 中島地区のパターン植栽と調査区の設定

浜手緑地において第Ⅱ期に施工された中島地区のパターン植栽についてみると、全体では24のパターンに区分され、図4.3.1下段に示すとおり、各パターンがモザイク状に組み合わせられ、樹林帯が構成されている。主として臨海側では、1モジュール(100㎡)当たり47本を植栽するパターン(以下「グループⅠ」とする。)によって構成され、また市街地側では、1モジュール当たり30本のパターン(以下「グループⅡ」とする。)が適用されていた。調査対象として植栽されたパターンのうち植栽された位置が地区内の比較的近傍にあり、土壌、地勢、日照等がほぼ同一の条件下にあると考えられたパターンを対象に、グループⅠからM・O・Pの3パターンを選定し、グループⅡからS・Xの2パターンを選定した。園路沿いと調査区相互の隣接を避けて、各パターン毎に3箇所の調査区を設定した。

いずれの調査区も、1977年から1978年にかけて植栽されている。表5.2は、設計図面より選定した植栽パターンに適用された上木・中木・下木を構成する樹種をまとめたものである。これより、「グループⅠ」を構成するパターンM・

表 4.3.2 設計における各パターンの樹種構成^{補注3)}

区分	パターン	階層	樹種名	数量 (本)
グループⅠ	M	上木	クスノキ・マテバシイ	7
		中木	クスノキ・マテバシイ	5
		下木	クスノキ・マテバシイ・マサキ・カナメモチ	35
	O	上木	コジイ・タブノキ	7
		中木	コジイ・タブノキ	5
		下木	コジイ・タブノキ(苗)・アオキ・イボタ	35
	P	上木	アラカシ・ヤマモモ	7
		中木	アラカシ・ヤマモモ・エノキ	5
		下木	アラカシ(苗)・トベラ	35
グループⅡ	S	上木	アラカシ・ナンキンハゼ	8
		中木	アラカシ	10
		下木	ネムノキ・モッコク	12
	X	上木	オオシマザクラ・トウカエデ	10
		中木	ヤブツバキ	8
		下木	ヒイラギ	12

○・Pについては、いずれも上木7本と中木5本で、下木は35本の構成となっており、植栽樹木の約7割が樹高1m以下の下木で構成されていた。これに対して、「グループⅡ」を構成するパターンSとXでは、上木と中木で18本、下木は12本となっており、下木の占める割合は4割にとどまっていた。

5. 調査の結果

5.1 現況の樹林構造

表4.3.3は、各調査区の当初の植栽本数と現存の樹木数、平均樹高、階層別現存本数内訳、階層別植被率、胸高幹直径、材積を一覧にまとめたものである。ここで、植被率とは、各階層別の樹冠投影面積の調査区100㎡に占める割合を示し、植被率合計は各階層の植被率を合計した値である。

これより、100㎡当たり47本が植栽された「グループⅠ」の「パターンM」について、現存本数は平均15本で、合計植被率の平均は70%であった。現況の樹林構造は、高木層はクスノキが主、亜高木層はマテバシイが主で、低木層は形成されていなかった。調査区の平均では、高木層に比して亜高木層の現存本数の占める割合が高くなっていた。

「パターンO」の現存本数の平均は19本で、合計植被率の平均は130%であった。樹林構造は、高木層はコジイが主、亜高木層はタブノキが主で、低木層は形成されていなかった。調査区の平均では、亜高木層に比して高木層の現存本数の占める割合が高くなっていた。

「パターンP」の現存本数は18本で、合計植被率の平均は102%であった。樹林構造は、高木層はアラカシが優占、樹冠部にヤマモモが混在し、林冠部の閉塞により亜高木層が被圧され、ヤマモモ、エノキ、カナメモチが残存していた。低木層は形成されていなかった。調査区の平均では、亜高木層に比して高木層の現存本数に占める割合が高い。

一方、100㎡当たり30本が植栽された「グループⅡ」についてみると、「パターンS」の現存本数は19本で、合計植被率の平均は110%であった。樹林構造は、高木層はアラカシが優占し、ナンキンハゼが混在、亜高木層はアラカシ、モッコクで、高木層が発達して林冠部の閉塞により、亜高木層の植被率は低い。低木層は形成されていなかった。

また、「パターンX」の現存本数は21本で、合計植被率の平均は100%であった。樹林構造は、高木層がオオシマザクラ、トウカエデに対して、亜高木層にはオオシマザクラ、トウカエデに加え、ヒイラギ、ヤブツバキが混在していた。低木層はX-1でヤブツバキが確認できたのみで、他の調査区では形成され

表 4.3.3 樹木・植生調査結果総括表

パターン	調査区	植栽本数	現存本数	階層別現存本数			階層別植被率				平均樹高		胸高幹直径 (cm)	材積 (m ³)
				高木層 (本)	亜高木層 (本)	低木層 (本)	高木層 (%)	亜高木層 (%)	低木層 (%)	計 (%)	高木層 (m)	亜高木層 (m)		
M	M1	47	12	10	2	0	80	5	0	85	11.5	6	13.4	1.4
	M2	47	18	4	13	1	10	50	1	61	8.6	6.7	10.9	0.8
	M3	47	16	1	15	0	5	60	0	65	8.1	5.6	10.4	0.7
	平均	47	15	5	10	0	32	38	0	70	9.4	6.1	11.6	1.0
O	O1	47	18	18	0	0	90	0	0	90	12.2	-	16.4	2.8
	O2	47	18	11	7	0	90	60	0	150	10.7	6.7	14.6	2.3
	O3	47	21	11	10	0	90	60	0	150	11	5.7	12.9	1.9
	平均	47	19	13	6	0	90	40	0	130	11.3	6.2	14.6	2.3
P	P1	47	17	12	5	0	90	10	0	100	11.7	7.2	15.3	2.8
	P2	47	19	17	2	0	90	5	0	95	11.2	4.1	14.3	2.0
	P3	47	17	13	4	0	90	20	0	110	11.5	6.3	16.8	2.2
	平均	47	18	14	4	0	90	12	0	102	11.5	5.9	15.5	2.3
S	S1	30	20	17	3	0	90	20	0	110	14.6	7.7	15.7	3.5
	S2	30	19	14	5	0	90	20	0	110	10.9	8.9	11.7	1.6
	S3	30	17	12	5	0	90	20	0	110	10.3	5.9	13.4	1.5
	平均	30	19	14	4	0	90	20	0	110	11.9	7.5	13.6	2.2
X	X1	30	20	2	17	1	20	60	10	90	9.5	5.5	8.4	0.8
	X2	30	20	4	16	0	50	50	0	100	9.4	6	9.8	0.8
	X3	30	22	8	14	0	70	40	0	110	9.9	5.6	8.8	0.9
	平均	30	21	5	16	0	47	50	3	100	9.6	5.7	9	0.9

ていなかった。以上の結果から、「グループⅠ」と「グループⅡ」の間で、パターン植栽の植栽密度の違いによる樹木の現存本数については顕著な差異は認められず、いずれのグループにおいても100㎡当たり15～20本が残存していた。

また、X-1以外の調査区では低木層が消失していた。これは、植栽後約30年が経過し、この間都市公園の管理として樹木の間伐等の間引きは一切行われないうまま推移した結果、現在は樹冠部が閉塞することにより、低木層の生育できる受光量が確保されなくなったためと考えられる。高木層の植被率については植栽パターンによる相違が見られ、パターンO・P・Sでは高木層の植被率が90%以上を占め、亜高木層は40%以下であるのに対して、パターンM、Xでは亜高木層の植被率が38～50%を占め、高木層の植被率を上回っていた。

毎木調査の際に、各植栽パターンについて三つの調査区を設定して、樹高・幹周を調査するとともに、各調査区毎に1カ所ずつ、樹冠投影図を作成した。図5.3に示す樹冠投影図と毎木調査の結果から、各植栽パターンの現況の樹林の構成と樹木の生育特性について、以下に記述する。

a. パターンM(調査区M-2)

高木層はクスノキが優占しているが、クスノキの投影面積は13.07㎡と調査区の1割強を占有しているに過ぎない。亜高木層ではマテバシイの投影面積が55.29㎡と調査区内の過半を占め、クスノキよりも優占度は高くなっていた。また、マテバシイの中でも一部の樹木の樹冠の占有が大きく、他の樹木の生長を抑制している状態と推察された。これらのことから、クスノキが高木層として十分な林冠部を構成できず、亜高木層ではマテバシイが林内で次第に優占度を強めている状態にあると考えられる。

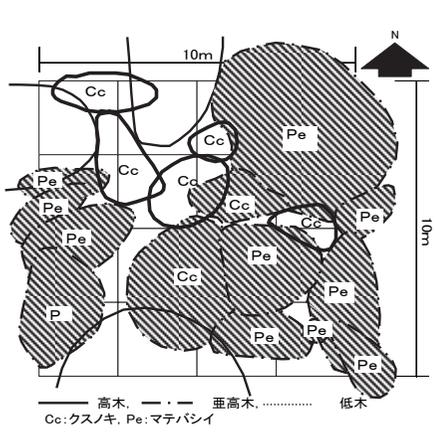
b. パターンO(調査区O-2)

高木層にはコジイ、亜高木層にはタブノキが生育している。高木層のコジイの投影面積は93.8㎡と調査区を占有しており、タブノキの投影面積は2.5㎡であった。コジイの中でも、二本の樹冠の占有が突出しており、投影面積61.93㎡を占め、コジイ全体の約2/3を占めていた。これらのことから、高木層のコジイが優占し、亜高木層にあるタブノキが被圧されて後退しつつあり、同じコジイの中においても種内競争の結果、特定の樹木が林冠部を占有しつつ、樹冠層が閉塞の状態を呈していると考えられる。

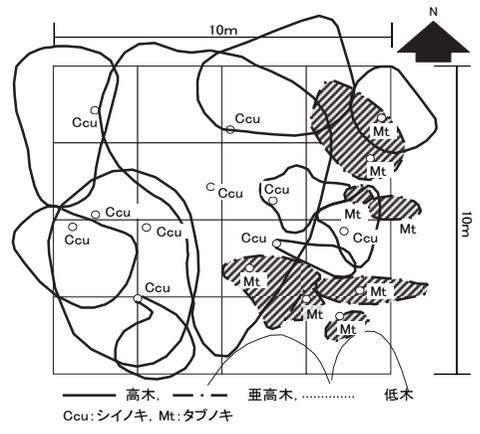
c. パターンP(調査区P-2)

高木層には樹高8.3～14.0mのアラカシが優占している。高木層でのアラカシの投影面積は80.2㎡、ヤマモモは13.6㎡であった。亜高木層はエノキとカナメモチの2本が残っていたが、合計で3.4㎡であり、生育も良好とは言えない。林冠部を形成するアラカシの優占度が高く、樹種間の競争により、亜高木層にあるエノキとカナメモチは被圧されて後退状況にあると考えられる。

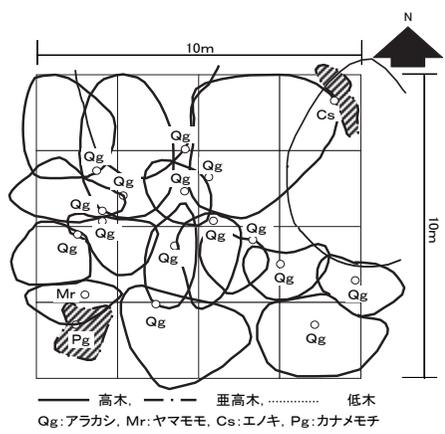
d. パターンS(調査区S-2)



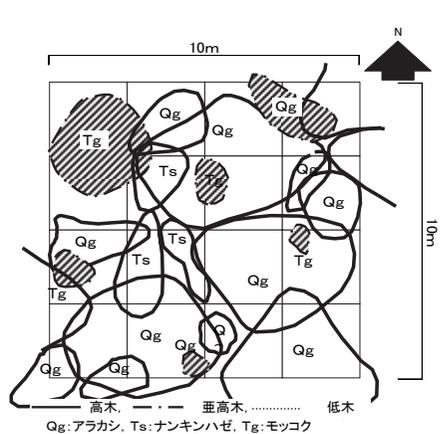
調査区M-2



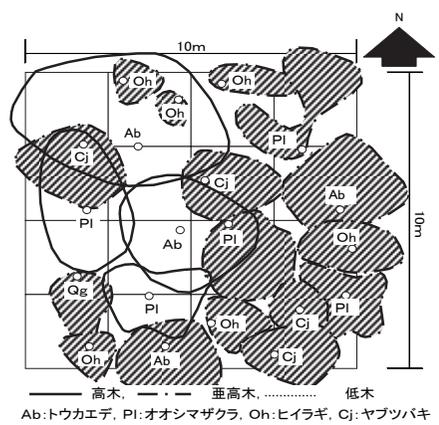
調査区O-2



調査区P-2



調査区S-2



調査区X-2

図4.3.3 樹冠投影図

高木層には、樹高8.5～12.8mのアラカシ、樹高10.0～13.0 mのナンキンハゼが生育しているが、高木層でのアラカシの投影面積は69.7㎡、ナンキンハゼは8.7㎡であり、アラカシが林冠部をほぼ占有している状態であった。亜高木層にはアラカシとモッコクが生育し、アラカシが3.9㎡、モッコクが13.1㎡であり、モッコクの生育状況は比較的良好であった。パターンPに比して、亜高木層の占有率が相対的に高い数値を示したのは、パターンSでは常緑広葉樹のアラカシと落葉広葉樹のナンキンハゼの混在によって林内の日照条件がパターンPよりも良好な環境であったことによるものと推察される。

e. パターンX (調査区X-2)

高木層には樹高9.4～9.8mのトウカエデ・樹高8.2～10.0 mのオオシマザクラで構成され、樹冠投影面積はトウカエデが31.32㎡、オオシマザクラが15.91㎡であり、トウカエデが優占しているものの、林冠部は閉塞しておらず、高木層の樹高も10m未満の樹木が多く、植栽後約30年の経過を勘案すると高木層の生育状況は良好とは言えない。亜高木層にはオオシマザクラ14.63㎡、トウカエデ12.77㎡、ヒイラギ10.36㎡、ヤブツバキ17.86㎡が混在していた。残存樹種が他のパターンよりも多く、高木層に対して亜高木層の樹冠投影面積が大きくなっているのは、高木層の発達が十分発達していないことによるが、落葉樹が主体に構成された樹林であることから、日照条件が他のパターンよりも良好であり、枯死木も少ないことから、樹木相互に生長を抑制した結果と考えられる。

5.2 胸高直径と樹高から見た樹木の生育特性

5.2.1 胸高直径階・樹高階による樹林の構成

図4.3.4は各パターンの調査区における樹木の胸高直径と樹高とを階級区分し、ヒストグラムで表示したものである。各パターンの数値は、3地区の合計値である。これより、胸高直径階についてみると、パターンMとS、Xは直径10～20cmの階級の度数が高くなっており、分布の形状も「逆J型」を示した。胸高直径階の分布からみた現況樹林構造については、「グループI」と「グループII」の間で、植栽密度の違いによる林分特性の相違は認められなかった。次に、樹林構造の特性を樹高階の分布についてみると、パターンMとXは4～6mが最も多く、樹高が高くなるにつれて、度数も少なくなる「逆J型」を示していた。これに対して、パターンのO・P・Sは10～12mの階級が最も多く、樹高が高くなるにつれて樹木本数も多くなる「J型」を示している。一方、樹高階の分布についても、胸高直径階同様、グループIとIIの植栽密度の違いによる林分特性の相違は認められなかった。また、樹高4m以下の樹木は、いずれのパターン

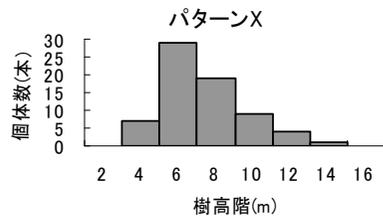
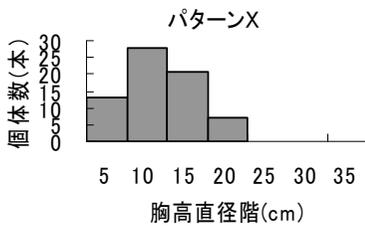
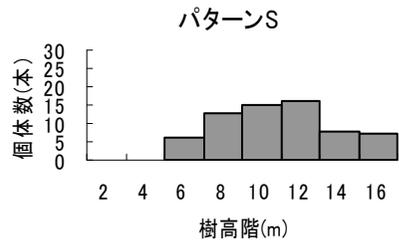
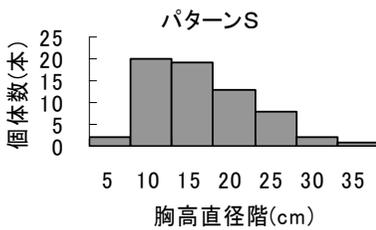
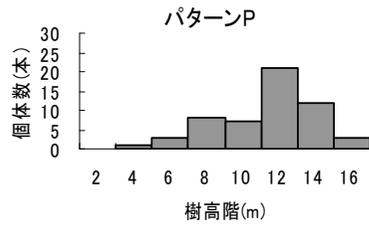
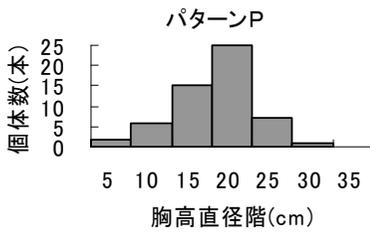
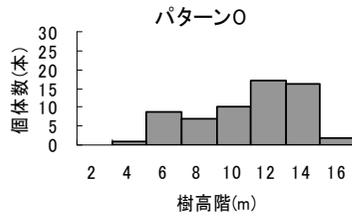
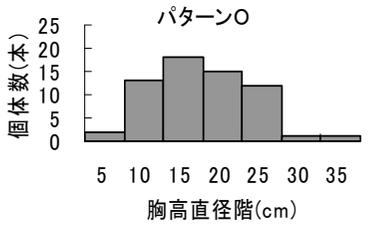
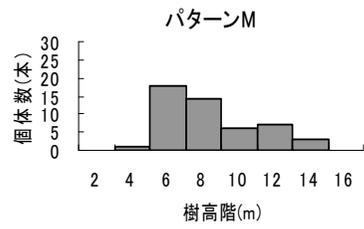
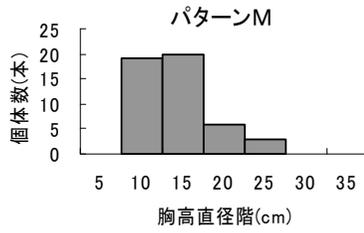


図4.3.4 各パターン別の樹高階と胸高直径階

においても、欠如していた。

「パターンM」は、高木層をクスノキ、亜高木層をマテバシイまたはクスノキが優占する樹林を形成していたが、園路に近い位置にある調査区と樹林帯内にある調査区によって、平均樹高に差異がみられた。これは、隣接するパターンの構成する樹冠部の影響等により、受光環境の相違が生じているためと考えられる。また、「パターンX」は、オシマザクラ、トウカエデ等の落葉広葉樹が主体の樹林であり、他のパターンのように常緑樹主体の樹林と比較すると林内環境も明るく、林冠部が閉塞しても、林内一定の受光量が確保され、亜高木層の生育も可能な環境が維持されていると考えられる。一方、高木層が亜高木層に優占する「パターンO・P」では、コジイ、アラカシなどの樹木が高木層に優占し、林冠部の閉塞により亜高木層を形成する樹木を被圧され、亜高木の成育が困難な林内環境を形成しているものと考えられる。同じく高木層をアラカシが優占する「パターンS」では、ナンキンハゼやネムノキの落葉広葉樹がアラカシと共存することにより、胸高直径階分布も10~20cmの階層が多くなり、タイプIIとは異なる分布を示したものと考えられる。

これらのことから、現況の樹林構造の変化は、植栽密度の違いによっては生じておらず、高木層を形成する樹種の樹冠部の閉塞状況と樹冠下への被圧状況、落葉広葉樹の混在による受光条件の相違等によって生じたものと考えられる。なお、現況林分では、いずれのパターンにおいても当初に植栽した樹木により低木層は形成されていなかった。これは、林冠部の閉塞に伴って、林内が被圧され、低木層として生育できないまま、枯死したものと推察され、長尾⁵⁾、塩田⁶⁾が指摘するように、低木層の形成を図るためには、高木層の抜開等による林内ギャップの形成を人為的に行う必要があると考えられる。

以上の結果、パターン植栽により事業団が施工当初に想定していた高木層・亜高木層・低木層の階層構造により構成される「多種多層林」は形成されていなかった。

5.2.2 胸高直径と樹高の関係

計測した樹木の樹高(H)と胸高直径(D)との関係から、アスペクト比(H/D)を算出して、現況の樹林を構成する樹木について、痩せ具合を評価した。アスペクト比は、樹木の形態及び物質生産された伸長生長と肥大生長の分配比を測る指標とされ、この値が大きいほど樹木は相対的に細長く、値が小さいほどずんぐりとした形状を示す¹⁵⁾。目黒¹⁶⁾は、東京電力の発電所敷地内における環境保全林内のタブノキとコジイを調査した結果、樹木の生長が安定してくるとアスペクト比は、100前後を示すとし、その後は樹木の壮年期から老年期には伸長生

長が弱まり、肥大生長が継続することから、アスペクト比も減少していくとしている。また、マテック¹⁷⁾によると、近くに競争相手のいない単木の場合では、アスペクト比が50以上になると風圧に対して倒壊の比率が高くなるとしている。

本稿で対象とした緩衝緑地では植栽後既に約30年が経過した状態にあることから、これらの知見を踏まえると植栽した樹木は既に老齢木の生育段階にあると考えられることから、健全な生育状態にあれば、伸長成長が安定し、肥大成長を継続している状態にあると考えられる。樹木のやせ具合について既往の研究で明確に定義されたものは見られないため、本稿では目黒らの研究^{15), 16)}を参考に、アスペクト比が100を目安として樹木の痩せ具合について検討し、アスペクト比が100を上回った状態にある樹木を「痩せ木」と見なして、生育状態について検討を行った。図4.3.5は、各植栽パターンを構成する現況樹木の種類毎に、胸高直径と樹高の関係をまとめたものである。

a. パターンM

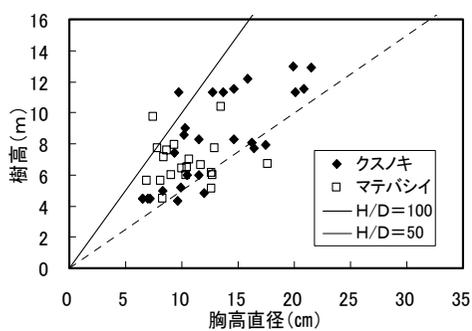
樹高が10m以上の高木層ではクスノキがほとんどであり、8m未満の亜高木層ではクスノキとマテバシイが混在している。アスペクト比が100を大幅に上回る痩せ木はほとんどなく、平均で見ると、クスノキでは65.7、マテバシイでは68.6となっており、樹種別の違いは見られなかった。

b. パターンO

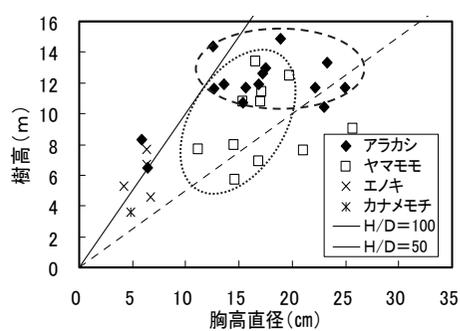
高木層を形成するコジイと亜高木層を形成するタブノキに階層分化している様子が見てとれる。樹高について見ると、コジイでは大半が10~14mに分布しているのに対して、タブノキは5~10m以下に分布している。胸高直径についても、コジイでは大半が15~25cmの間に分布しているのに対して、タブノキでは5~15cmの間に分布している。アスペクト比でみると、コジイでは平均65.7に対して、タブノキでは平均87.7と高く、100を上回る樹木ではタブノキが大半を占め、コジイにより林冠部の閉塞に伴い亜高木層を形成するタブノキが被圧され、痩せ木が増加しつつある状況にあると考えられる。

c. パターンP

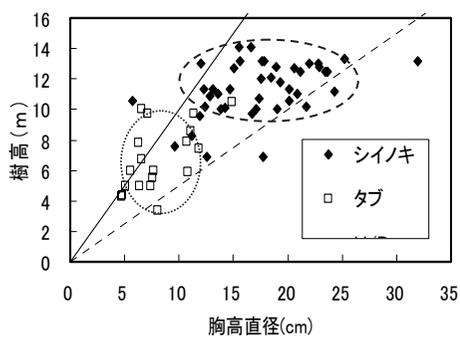
樹高10m以上の高木層では、アラカシが優占しつつ、ヤマモモが介在している。亜高木層では、逆にヤマモモが優占しつつアラカシ、エノキが介在している。胸高直径では、樹高10m以上の高木層では、10~25cmに分布しているが、亜高木層を構成するヤマモモの胸高直径も10~20cmに分布しており、アスペクト比でも50を下回っている樹木の数が多くみられることから、ヤマモモは肥大生長が持続し、安定した亜高木層を形成していると考えられる。亜高木層に位置するアラカシ、エノキのアスペクト比は、100を上回っている樹木



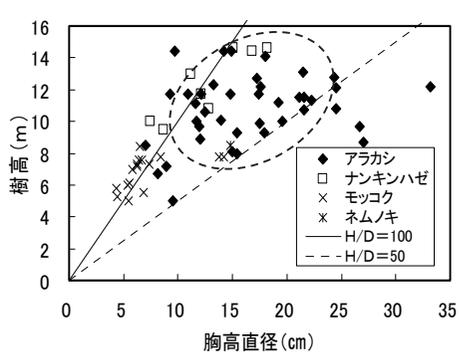
パターンM



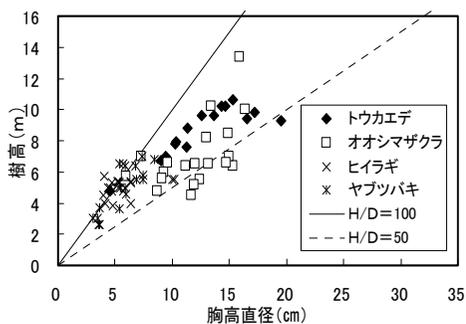
パターンP



パターンO



パターンS



パターンX

図4.3.5 胸高直径と樹高の関係

がみられ、特にエノキの生育状況は良好とは言えない。

d. パターンS

高木層と亜高木層の明確な分化は見られず、樹高8m以上の高木層ではアラカシが優占し、林冠部の一部にナンキンハゼが混在しているが、樹木数はアラカシが圧倒している。アスペクト比でも、アラカシが71.8に対して、ナンキンハゼは平均100.4を示し、生育状態も良好ではなく、痩せ木化が進行していると考えられる。亜高木層では、アラカシの他に、モッコクの生育がみられるが、アスペクト比では、100を上回る樹木が多く、生育状態は不良ではないことから、痩せ木化の傾向にあると考えられる。これに対して、アラカシでは、高木層と亜高木層に樹高と胸高直径も一様な分布状態であり、一部はアスペクト比も50を下回る樹木がみられることから、パターンSを構成する樹林は、高木層、亜高木層ともにアラカシの生育が勝り、林冠部を占有し、樹冠層が閉塞の状況を呈していた。

e. パターンX

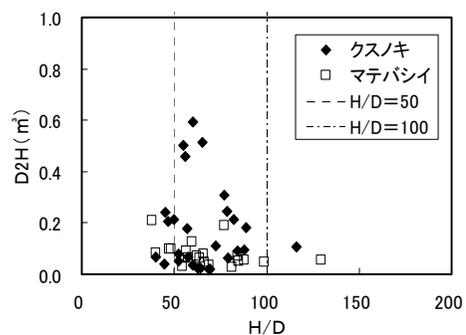
高木層はトウカエデとオオシマザクラで構成され、トウカエデが優占している。樹高は10m以下のものが大半を占め、高木層の平均樹高も9.8mにとどまり、他の植栽パターンの調査区と比較すると、低くなっていた。亜高木層では、オオシマザクラとヒイラギ・ヤブツバキが主体であるが、アスペクト比の分布で見るとオオシマザクラが50前後に主に分布し、平均60.3を示しているのに対して、ヒイラギ・ヤブツバキでは100前後に偏在しており、アスペクト比が100を上回る比率が他の調査区よりも高くなっている要因と考えられる。

5.2.3 アスペクト比と材積指数からみた樹林構造特性

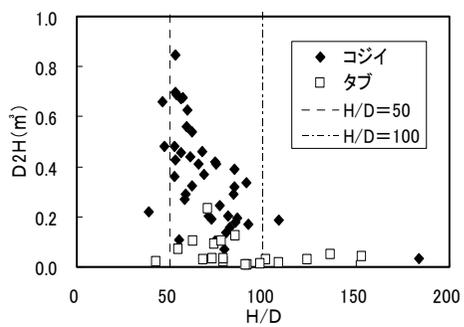
図4.3.6に示すとおり、アスペクト比(D/H)を横軸に、材積指数(D²H)を縦軸に取り、各パターン植栽毎の樹林構造の特性を検証した。材積指数は、胸高直径の2乗に樹高を乗じることにより、樹木の総合的な物質生産量を測る指標とされている¹⁵⁾。分析の対象とした樹木は、各植栽パターン毎に設定した三つの調査区のすべての樹木である。

a. パターンM

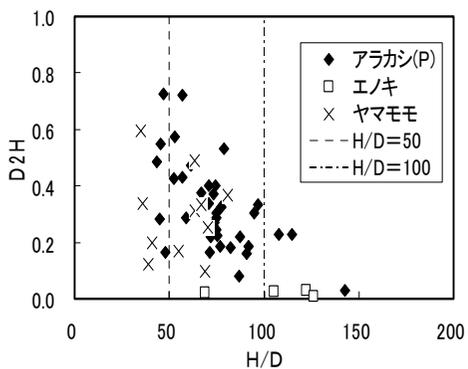
アスペクト比50~100、材積指数0~200,000cm³の範囲に、全体の約6割が分布している。樹種別にみると、クスノキでは、材積指数が400,000~600,000cm³の範囲に4本分布し、アスペクト比も50~70の範囲にあることから、これらの樹木が林冠部で優占した状態にあると考えられる。これに対して、材積指数が200,000cm³以下では、マテバシイとの間で、樹種間での競争が行われ、林冠部の鬱閉に伴い、陽樹のクスノキでは十分な日照が確保されずに、マテバシイが



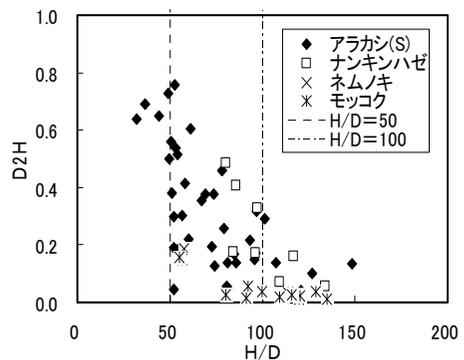
パターンM



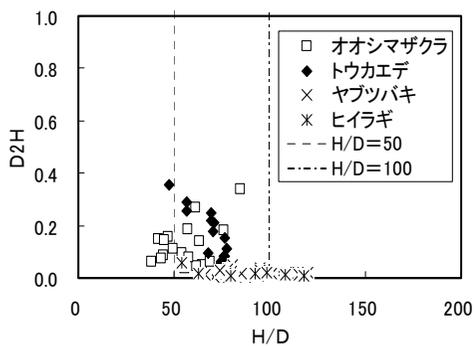
パターンO



パターンP



パターンS



パターンX

図4.3.6 アスペクト比(H/D)と材積指数(D²H)

優占していることが推察される。調査区における総材積指数は 6,365,661 cm^3 であった。このうち、クスノキ全体の材積指数は総計で 4,741,810 cm^3 であり全体の約 74% を占めた。また、1 本当たりの平均は 175,623 cm^3 /本であった。マテバシイ全体の材積指数は総計で 1,593,860 cm^3 /本、1 本当たりの平均は 79,693 cm^3 であった。

b. パターン O

アスペクト比 50~100、材積指数 0~800,000 cm^3 の範囲に、全体の約 8 割が分布している。樹種別にみると、コジイでは、材積指数が 200,000~800,000 cm^3 の範囲に全体の約 72% が分布している。これに対して、タブノキでは、材積指数が 200,000 cm^3 以下に分布しており、樹種別に階層分化している様子が見られる。アスペクト比が 100 を上回っている樹木については、材積指数も 50,000 cm^3 以下にとどまっており、痩せ木として生育も良好ではないと考えられる。植栽パターン O の調査区における総材積指数は 17,729,281 cm^3 であった。このうち、コジイ全体の材積指数は総計で 16,661,799 cm^3 であり全体の約 94% を占めた。また、1 本当たりの平均は 387,484 cm^3 /本であった。タブノキ全体の材積指数は総計で 1,067,481 cm^3 /本、1 本当たりの平均は 56,183 cm^3 であった。

c. パターン P

アスペクト比 50~100、材積指数 0~800,000 cm^3 の範囲に、全体の約 7 割が分布している。樹種別にみると、アラカシでは、材積指数が 200,000~800,000 cm^3 の範囲に全体の約 75% が分布している。一方、ヤマモモでは、材積指数が 200,000~600,000 cm^3 の範囲に全体の約 64% が分布するとともに、アスペクト比では 50 を下回っている樹木が全体の約 36% を占めていた。ヤマモモでは、伸長生長から肥大生長に移行しつつあると考えられる。これに対して、エノキは材積指数もすべて 50,000 cm^3 未満であり、アスペクト比も平均で 105.5 であり、100 を上回る樹木数が多く見られることから、痩せ木として生育も良好ではないと考えられる。植栽パターン P の調査区における総材積指数は 16,157,425 cm^3 であった。このうち、アラカシ全体の材積指数は総計で 12,787,496 cm^3 であり全体の約 79% を占めた。また、1 本当たりの平均は 311,890 cm^3 /本であった。ヤマモモ全体の材積指数は総計で 3,273,754 cm^3 /本、1 本当たりの平均は 297,614 cm^3 であった。アラカシが、総材積指数の約 79% を占めていた。1 本当たりの材積指数で見ると、アラカシとヤマモモの間には大差は見られなかった。

d. パターン S

アスペクト比 50~100、材積指数 800,000 cm^3 以下の範囲に、全体の約 6 割が分布している。樹種別にみると、アラカシでは、材積指数が 200,000~800,000

cm³の範囲に全体の約 60%が分布し、アスペクト比も 50 以下の樹木が 6 本見られ、これらの樹木は伸長生長から肥大生長に移行しつつあると考えられる。これに対して、ナンキンハゼでは、材積指数が 200,000 cm³以上が 3 本分布しているが、大半は 200,000 cm³以下であり、かつアスペクト比も 100 を上回っており、生育は良好とは言えない状態と考えられる。亜高木層を形成しているモッコクも、材積指数は 50,000 cm³以下であり、大半の樹木のアスペクト比も 100 を上回っていることから、痩せ木として生育は良好とは言えないと考えられる。植栽パターン S の調査区における総材積指数は 16,536,258 cm³であった。このうち、アラカシ全体の材積指数は総計で 13,812,405 cm³であり、全体の約 84%を占めた。また、1 本当たりの平均材積指数は 345,310 cm³/本であった。また、ナンキンハゼ全体の材積指数は総計で 1,859,532 cm³/本、1 本当たりの平均材積指数は 232,441 cm³であった。亜高木層を形成するモッコクでは、全材積指数は 677,914 cm³で、1 本当たりの平均材積指数は 42,370 cm³であった。これより、アラカシが、総材積指数の約 84%を占めていた。

e. パターン X

アスペクト比 50~100、材積指数 0~400,000 cm³の範囲に、全体の約 7 割が分布している。他のパターンに比べ、総材積指数は低くなっている。樹種別にみると、トウカエデでは、材積指数が 200,000 cm³以上の範囲に 5 本あり、アスペクト比も 50 付近に分布しているが、アスペクト比が低いのは、樹高が低いことが要因と考えられる。一方、オオシマザクラでは、材積指数が 200,000 cm³以上が同じく 3 本分布しているが、大半は 200,000 cm³以下となっている。アスペクト比で 50 が 20%を占めており、分布も 50 付近に集まる傾向が見られる。アスペクト比が低く、材積指数も低いことから、肥大生長も不十分であり、生育状態は良好とは言えない。しかしながら、枯死木の本数は少ないことから、樹木相互に生長を抑制している状態にあると考えられる。さらに、亜高木層にあるヒイラギでは、材積指数もほとんどが 10,000 cm³以下であり、かつアスペクト比も 100 を上回る樹木が 10 本あり、100 以上に偏在する傾向が見られることから、生育は良好とは言えず、衰退傾向にあると考えられる。植栽パターン X の調査区の総材積指数は 5,387,347 cm³で他のパターンの調査区と比較して最も低い値であった。

このうち、トウカエデの材積指数は合計で 2,413,396 cm³であり、1 本当たりの平均材積指数は 160,893 cm³/本であった。オオシマザクラ全体の材積指数は合計で 2,321,849 cm³/本、1 本当たりの平均材積指数は 116,092 cm³であり、総材積指数では両者の間にほとんど差は見られないが、1 本当たりの平均材積指数で見ると、トウカエデの方がオオシマザクラよりも約 39%上回っていた。

6. 総合考察

姫路市の緩衝緑地を事例として、植栽後約 30 年が経過した中島地区において適用されたパターン植栽のうち 5 パターンを抽出して、過年度行った毎木調査の結果を基に、樹林内の林分構成と樹木の生長動態について、樹冠投影図・アスペクト比・材積指数を基に検討を行った。

第一に、樹冠投影図より樹林の階層構造と樹幹層の閉塞状況について検討した。パターン O ではコジイによって、またパターン P と S ではアラカシによって、林冠部は閉塞した状態であった。これに対して、クスノキが優占するパターン M では、高木層のみでは閉塞せず、亜高木層のマテバシイが林冠部を共有することで、林冠部が閉塞した状態を形成していた。これより、同じ常緑広葉樹でも、コジイ・アラカシの優占度が高く、生育が比較的良好であったのに対して、クスノキの優占度は十分ではなく、生育も良好とは言えず、生育環境として適応していないことが示唆された。これに対して、コジイ・アラカシは当該地域の代表的な潜在自然植生構成種¹⁸⁾であり、当該地域での生育により適応した樹種であると考えられる。

また、パターン O の亜高木層を形成するタブノキのアスペクト比は 100 を上回る比率が高く、材積指数も大半が 100,000 cm^3 以下であり、生育状態は良好とは言えず、衰退傾向にあると考えられる。これは、調査地は埋め立てによって造成された平坦な地形であり、かつ林冠部の閉塞等より低木層も消失していることから、基盤となる土壌表層は本来タブノキの自生地に見られる斜面凹地と比較して乾燥傾向にあると考えられ、コジイの優占度が高まるにつれて、被圧されて衰退傾向を強めていることが要因と考えられる。

これに対して、パターン X では高木層を落葉広葉樹であるトウカエデとオオシマザクラで構成され、亜高木層に残存する樹木の本数と種数は他の調査区よりも多くなっていた。これは、高木層の発達が十分でなく、林冠部の閉塞が不十分なこと、落葉広葉樹を主体として構成されたことから、林内の日照条件が他の常緑広葉樹を主体として構成された樹林よりも相対的に良好であったことが要因と考えられる。

第二に、アスペクト比(H/D)を用いて、樹木の痩せ具合について検討を行った。本稿においては、アスペクト比が 100 を指標として、100 以上への樹木の分布状況から樹木の痩せ具合を評価した。伸長生長が盛んな若齢木では、肥大生長よりも伸長生長が上回り、アスペクト比も高くなる傾向が見られるのに対して、壮齢木から老齢木になるにつれて伸長生長がなくなり肥大生長が持続することによって、アスペクト比は次第に低減していく傾向にある¹⁶⁾。調査区の植栽木

は、植栽時では樹高が1~3m前後の幼木が主体であったが、植栽後約30年が経過していることから、現在は壮齢木から老齢木へと移行する時期にあると考えられる。

調査の結果、各パターンとも調査区内樹木の70~80%がアスペクト比50~100の範囲に収まっていることはこのことを裏付けていると考えられる。この結果、高木層ではパターンOのコジイ、パターンP・Sのアラカシでは、アスペクト比50未満の樹木も見られ、林冠部を占有することにより、現在は伸長生長から肥大生長へと移行している状況にあることが示唆された。これに対して、パターンSのナンキンハゼでは、アスペクト比も100を上回った樹木への分布が見られ、アラカシとの種間競争の結果、被圧され、痩せ木化が進んでいると考えられる。

亜高木層では、パターンMのマテバシイ、パターンPのヤマモモでは、アスペクト比も50以下の樹木の分布状況から、伸長生長が抑制され肥大生長が継続していると考えられ、今後も亜高木層として持続していく可能性が高いと考えられる。これに対して、パターンOのタブノキ、パターンPのエノキ、パターンSのモッコクとネムノキ、パターンXのヒイラギは、いずれもアスペクト比100を上回る樹木の分布状況を示し、今後放置した場合は、肥大生長を期待することはできず、樹林内の高木層の優占により林冠部が閉塞し、衰退していくものと推察される。

表4.3.4は、調査結果より、高木層と亜高木層を形成する樹木について、1本当たりのアスペクト比と材積指数の平均をまとめたものである。これより、ナンキンハゼ、モッコク、エノキの平均アスペクト比は100を上回っており、ヒイラギも100に近い数値を示しており、一方、林冠部を占有しつつあるコジイ、アラカシの平均アスペクト比が60~70台を示していること、また各樹木のアスペクト比の分布の状況を踏まえると、樹木の痩せ木としての評価指標としてアスペクト比100により評価することは概ね妥当と判断される。

第三に、樹木の生長度合いについて、材積指数(D^2H)により比較・検討した。図4.3.7は、各パターンにおける樹木毎の材積指数の構成を示したものである。総材積指数の最も高かったのは、パターンOの調査区であり、1ユニット(100 m^2)当たり約17,729千 cm^3 を示し、このうち約9割をコジイが占めた。次いでパターンSが約16,536千 cm^3 、パターンPが同じく約16,157千 cm^3 の順で、パターンPとSでは、約8割をアラカシが占めた。これに対して、パターンMでは、総材積指数が約11,078千 cm^3 、パターンXでは約5,387千 cm^3 となっており、パターンOに対してパターンMでは約6割、パターンXでは約3割程度にとどまり、生長量に大きな差異が見られた。

表4.3.4 樹木別アスペクト比と材積指数の比較

区分	樹種名(学名)	平均アスペクト比 (H/D)	材積指数(D ² H) (cm ³ /本)
高木層	コジイ(<i>Castanopsis cuspidate</i>)	65.7	387, 484
	アラカシ(S)(<i>Quercus glauca</i>)	71.8	345, 310
	アラカシ(P)(<i>Quercus glauca</i>)	74.5	311, 890
	ナンキンハゼ(<i>Triadica sebifera</i>)	100.4	232, 441
	クスノキ(<i>Cinnamomum camphora</i>)	65.7	175, 623
	トウカエデ(<i>Acer buergerianum</i>)	71.3	160, 893
	オオシマザクラ(<i>Prunus lannesiana</i> var. <i>speciosa</i>)	60.3	116, 092
亜高木層	ヤマモモ(<i>Myrica rubra</i>)	56.3	297, 614
	マテバシイ(<i>Pasania edulis</i>)	68.6	79, 693
	タブノキ(<i>Machilus thunbergii</i>)	87.7	56, 183
	モッコク(<i>Ternstroemia gymnanthera</i>)	104.1	42, 370
	エノキ(<i>Celtis sinensis japonica</i>)	105.5	21, 935
	ヤブツバキ(<i>Camellia japonica</i>)	87.8	18, 787
	ヒイラギ(<i>Osmanthus heterophyllus</i>)	96.8	17, 441

(注) (S) : パターンS, (P) : パターンP

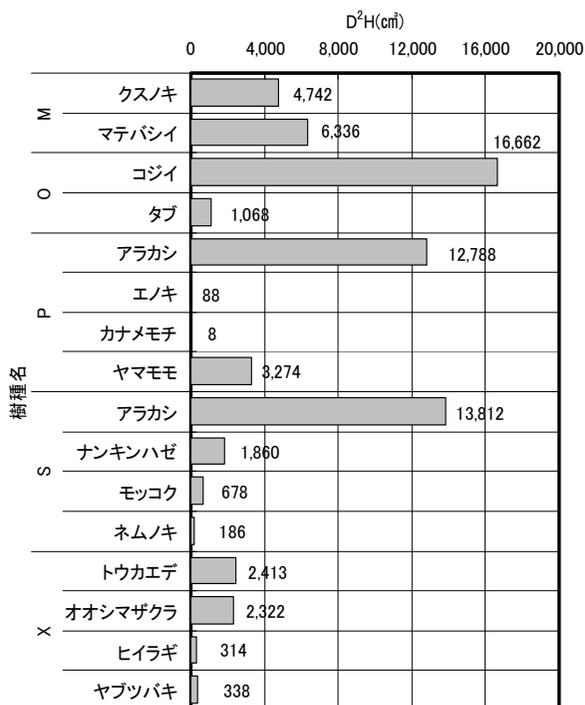


図 4.3.7 各パターン別の材積指数の構成

ジイで 387, 484 $\text{cm}^3/\text{本}$ であり、次いでパターンSのアラカシで 345, 310 $\text{cm}^3/\text{本}$ 、パターンPのアラカシで 311, 890 $\text{cm}^3/\text{本}$ 、パターンSのナンキンハゼで 232, 441 $\text{cm}^3/\text{本}$ の順であった。パターンPとSとの間で、アラカシの材積指数に差が生じた主な理由として、パターンSでは、落葉広葉樹のナンキンハゼとの樹林構成によりパターンPよりも日照条件が相対的には良好であったこと、パターンPでは、亜高木層を形成するヤマモモが肥大生長を続け、生育状態が比較的良好である分、アラカシの生長を抑制したことが推察される。これに対して、同じ常緑広葉樹の高木層でも、クスノキの材積指数は、175, 623 $\text{cm}^3/\text{本}$ にとどまり、コジイ、アラカシの1/2程度であった。パターンMにおけるクスノキとマテバシイの組み合わせでは、クスノキが林冠部を優占しているものの、植栽後約30年が経過しても林冠は閉塞しきれておらず、クスノキの半数以上が亜高木層にとどまりマテバシイと拮抗した状態にある。これは、亜高木層において陽樹的性格の強いクスノキの生育に十分な日照条件が確保されていないことが要因と考えられる。

パターンXでは、高木層を形成するトウカエデの材積指数は 160, 893 $\text{cm}^3/\text{本}$ であり、クスノキとほぼ同じ生長量を示した。同じ樹林内で亜高木層から高木層を形成したオオシマザクラでは 116, 093 $\text{cm}^3/\text{本}$ となっていた。このパターンでは他のパターンと異なり、落葉広葉樹を主に樹木が植栽された結果、日照条件が他のパターンよりも良好に維持され、枯死木が相対的に少ない分、相互の生長量を抑制したと考えられる。樹高も10m以下が主で、伸長生長は十分でなく、胸高直径も高木層の大半が15cm以下であることから肥大生長も十分でないことから、材積指数が低くなったものと推察される。

一方、亜高木層を形成している樹木については、パターンPのヤマモモが 297, 614 $\text{cm}^3/\text{本}$ で、突出しており、高木層にあるクスノキとトウカエデよりも高い数値を示した。図4.3.5よりヤマモモのアスペクト比は50前後に分布しており、伸長生長よりも肥大生長を優先する傾向がみられ、亜高木層にあっても材積指数も大きくなり、現状では安定した生長を続けていると判断できる。これに対して、パターンMのマテバシイでは、材積指数 79, 693 $\text{cm}^3/\text{本}$ にとどまり、またパターンOのタブノキは 56, 183 $\text{cm}^3/\text{本}$ であり、いずれの樹種も材積指数から生育状態は良好とは言えないことが裏付けられた。

今回の調査結果から、植栽後約30年が経過した樹林の生育特性を検討した結果、この地域の潜在自然植生を構成するコジイとアラカシが高木層として林冠部を覆い、生長量も大きい傾向が見られ、亜高木層では、ヤマモモの生長量が突出していた。塩田ら¹⁹⁾によると、人工林と近郊の二次林で群落構造と実生の調査を行った結果、人工林の林床は二次林の林床に比べて極端に種多様性が

低いが、人エギャップ形成を伴う植生管理によって、実生の密度は 16.0～62.7 個体/m²、種数も 4.5～17.8 種/m²となり、種の多様性が向上したことを検証している。また、長尾ら⁵⁾によると、間伐が環境保全林の構造に及ぼす影響をみるため、川崎市の埋立地に造成された約 8ha の環境保全林で、本数間伐率 40% の間伐区と無間伐区で成長の変化、植物相等を調査した結果、無間伐区では伸長成長が、間伐区では肥大成長が大きく、間伐区では伐採した樹木の萌芽枝の発生で、階層構造が多層化していたことを報告している。間伐等樹木の伐採については、現在、当該緑地が都市公園として公物管理されていることから、姫路市が主体となって、都市公園法の運用を適切に運用していくことが必要と考えられる。小平ら²⁰⁾が、東京湾浚渫埋立地において試験林を造成し、18 年後にその成否を植栽木の優占程度と組成から検討した結果では、潜在自然植生がタブ・イノデ群集の立地では、目標植生タブ林は成立後も持続傾向を示したのに対して、潜在自然植生種でないトベラ、マサキの植栽林では成立後に衰退傾向にあることを報告している。したがって、当該調査地の緩衝緑地の樹林構造として現在の管理状態がこのまま継続した場合には、今後はアラカシ、コジイが優占する樹林へと移行していくものと考えられる。以上の結果から、樹林を構成する樹木の生育特性を明らかにする上でアスペクト比と材積指数について指標としての有効性が示唆された。

7. まとめ

パターン植栽を適用し、施工後約 30 年が経過した緩衝緑地における樹林構造の実態と特性について、以下のような結果が得られた。

- (1) 樹木の現存本数について、植栽密度の違いによる相違は認められず、1 モジュール(100 m²) 当り 15～20 本が残存していた。
- (2) 樹冠部の閉塞に伴って、現況林分では低木層はほとんど形成されておらず、パターン植栽の設計時に当初想定していた階層構造による「多種多層林」は形成されていなかったと言える。
- (3) 樹木調査の結果、胸高幹直径階と樹高の度数分布の形状から、高木層と亜高木層の優占度の相違により、現況の樹林特性は、3 つのタイプに区分された。
- (4) アラカシやコジイ等地域の現存植生を構成する樹木のパターンの生長量が良好であることが推察された。

以上の結果を踏まえ、今後階層構造を有する樹林帯へと移行させるためには、

間伐等による樹冠部の閉塞状況を変化させ、意図的にギャップの形成を図るなど、人為的な関与をより強めるとともに、樹林の推移について定期的なモニタリングを継続する必要があると考えられる。

補注

- 1) 公害防止事業団は、1994年に環境事業団に改組され、2004年4月には独立行政法人環境再生保全機構に再編されている。
- 2) 公害防止事業団¹⁰⁾より作成した。
- 3) 建築研究所²¹⁾より作成した。

引用文献

- 1) 閣議決定（2001）特殊法人等整理合理化計画
〈<http://www.gyokaku.go.jp/jimukyoku/tokusyu/gourika/>〉
- 2) 前中久行(1989) エコロジー緑化, 『最先端の緑化技術』, ソフトサイエンス社, 286-294, 東京
- 3) 中島敦司, 養父志乃夫, 山田宏之, 駒走裕之 (1995) 湾岸工場地での「エコロジー緑化」植栽地における施工年目の林文構造. ランドスケープ研究, 61(5), 505-510
- 4) 夏原由博, 國友淳子, 山崎一夫 (2000) 大阪府内の都市人工林における実生の種組成. 日本緑化工学会, 25(4), 607-610
- 5) 長尾忠康, 原田洋 (1998) 間伐が環境保全林の構造に及ぼす影響. 日林論 109, 255-257
- 6) 塩田麻衣子, 中村彰宏, 安井祥二, 平田清, 森本幸裕 (2003) 万博記念公園の植生管理における間伐強度の違いが実生の種多様性に及ぼす影響. 日本緑化工学会, 29(1), 289-292
- 7) 石井正人, 中越信和(1997) 森林公園計画における二次林の樹冠木個体群構造と植生管理に関する研究. ランドスケープ研究, 60(5), 543-546
- 8) 岡村譲, 佐藤篤美, 林進(1999) 名古屋市南部の都市公園・緑地の樹種の多様性に関する研究. ランドスケープ研究, 62(5), 613-616
- 9) 姫路市 (1981) 市政概要. 142-145
- 10) 公害防止事業団 (1969) 姫路地区共同福利施設緩衝緑地基本設計報告書
- 11) 沼田真(1969) 図説植物生態学. 朝倉書店, 東京, 286pp.
- 12) 環境事業団 (2001) 環境事業団の緑地整備技術, 58pp.
- 13) 環境事業団 (2000) 環境事業団積算基準書, 142pp.
- 14) 吉田輝彦(1983) 共同利用施設(緩衝緑地)について, ベース設計資料 No. 14 公

- 園・体育施設編, 建設工業調査会, 53-58
- 15) 目黒伸一 (2003) 環境保全林における林分生長特性, 春夏秋冬 29, 1-8
 - 16) 目黒伸一 (2000) 環境保全林における生育環境と樹木の生育挙動, 生態環境研究 7(1), 73-80
 - 17) クラウス・マテック (2004) 樹木の力学 Tree Mechanics, 有限会社青空計画研究所, 131pp.
 - 18) 宮脇 昭編(1984) 日本植生誌—近畿—, 至文堂, クスノキクスノキ 396pp.
 - 19) 塩田麻衣子・中村彰宏・松江那津子 (2004) 植生管理を行った都市内の人工照葉樹林と都市近郊二次林における木本実生の種多様性, 日本緑化工学会誌 30(1), 116-120
 - 20) 小平哲夫 (1995) 漂埋立地の環境保全林における目標植生の成立, 日本林学会誌 77(1), 20-27
 - 21) 建設省建築研究所(1999) 都市における緑地の配置計画に関する調査, 55pp.

第4章 特殊法人等改革と緑地整備事業

【要旨】

財政投融资(財投)改革並びにこの改革と一体的に進められた特殊法人等改革において、1960年代の産業公害の防止を目的として、生活環境の保全・改善を図るため、前身の公害防止事業団以来、環境事業団(以下「事業団」)が実施してきた緩衝緑地等の緑地整備事業が、2002年度以降は事業継続中のものを除き廃止となった。これは、2001年12月に閣議決定された「特殊法人等整理合理化計画」に基づき、当該事業が「本来は地方公共団体の事務」と整理されたことによる。事業団の緑地整備事業は財投資金と国庫補助金による財政支援措置と事業団の緑化技術による技術的支援措置により環境対策としての緑地整備を早期かつ効率的に行うため、国の立場から地方公共団体を支援する制度である。整備された緑地は永続性のある都市のインフラとして生活環境の保全と改善に寄与してきた。事業団による緑地整備手法は、環境対策としての緊急性を有する緑地の整備に有効であり、この整備手法は中国の現下の大気汚染問題等の緩和を図るため、わが国がグローバルに貢献できる環境分野として再評価されて良いと考える。

キーワード：特殊法人等改革，財政投融资制度改革，特殊法人等整理合理化計画，環境事業団，緑地整備事業

はじめに

平成9(1997)年11月に資金運用審議会懇談会がとりまとめた「財政投融资の抜本的改革について¹⁾」，平成10(1998)年6月に制定された「中央省庁等改革基本法」第20条^{補注1)}等を踏まえ，平成11(1999)年12月に財務省理財局より「財政投融资制度の抜本的改革案(骨子)²⁾」がとりまとめられ，財政投融资制度改革(以下「財投改革」という。)の今後の方向性について，財政当局である財務省の基本的姿勢が明らかにされた。この改革案に則って，平成12(2000)年5月には「資金運用部資金法等の一部を改正する法律³⁾」が制定され，戦後，わが国の住宅・社会資本の整備を支えてきた財政投融资のしくみが大きく転換することとなり，郵便貯金や年金積立金の資金運用部への預託義務が廃止され，全額自主運用が図られることとなった。

「財投改革」の主旨は、制度の根幹を成す郵便貯金・年金積立金の資金運用部への預託を廃止して、特殊法人等の行う施策に真に必要な資金を市場から調達する仕組みへと抜本的な転換を図ることにより、財政投融资制度の市場原理との調和を図るとともに、特殊法人^{補注 2)}等の改革・効率化の促進に寄与することにあつた。以下に、財投改革並びにこの改革と一体的に進められた特殊法人等改革により、前身の公害防止事業団以来、生活環境の保全・改善のために環境事業団が実施してきた緑地整備事業がどのように変革を求められ、廃止に至ったかについて、行財政改革の経過を踏まえて、以下に検証する。

1. 環境事業団の緑地整備事業の特性

昭和 40(1965)年に公害防止事業団が設立されて以降、わが国の高度経済成長の過程で発生した外部不経済である産業公害を防止する目的で設置された緩衝緑地(共同福利施設)を主軸として、その後の社会経済環境の変化していく中で、環境行政の主要課題の変化に対応した形で大気汚染対策緑地、産業廃棄物処理施設一体緑地、地球温暖化対策緑地の緑地整備事業が、順次実施されていった。公害防止対策から近年の地球環境問題や廃棄物処理問題まで、わが国の環境行政の主要課題への対応を図るために実施されてきた緑地整備事業は、「建設譲渡事業」という事業団独自の制度スキームによって具体化され、推進されたのである^{4), 5)}。

この事業方式が、通常受委託方式と異なる点は以下の点である。一点目は、事業団自らが都市計画事業者として主体的に事業を実施する点、二点目は、技術支援と財政支援が車の両輪となって、事業を牽引する点、三点目は、「汚染者負担の原則」に基づき、事業費の一部を事業者負担に転嫁するしくみとなっている点である。

一点目については、地方公共団体との譲渡契約を経て、事業団が都市計画法第 59 条 3 項に基づき、都市計画の事業者となって事業を主体的に実施していくことであり、国庫補助事業の申請も自らが国土交通省に対して行い、交付を受けて基本・実施設計、用地の取得、工事の実施を行うものである。

二点目については、「技術支援」として事業団の技術スタッフの経験とノウハウを活用した総合的なプロジェクト管理体制の下での効率的な事業執行が図られる点と「財政支援」⁶⁾として、長期低利の財投資金と国庫補助金等により事業に要する財源を措置する点である。これにより、地方公共団体は埋立地等での公害の著しい地域等の条件下において環境保全対策としての緑地を初期の財政負担をほとんど伴うことなく、事業団にアウトソーシングし、効率的な整備を

行うことを可能とした。

三点目については、環境対策として緑地整備を行う上で、いずれの緑地事業にも貫いている当該事業スキームの根幹をなすものであり、具体には共同福祉施設整備の企業負担や大気汚染対策緑地の公害被害補償予防協会からの助成金、地球温暖化対策緑地の土壌環境保全対策に要する費用の事業者負担金等である。これら事業者負担に要する費用も、整備段階においては事業団が財投により措置し、企業側からは地方公共団体への譲渡後の償還時に合わせて、費用を徴収することにより、企業側にとっても初期の財政負担は軽減されている。このような事業団独自の事業方式の採用により、平均事業期間が4.2年という短期間での整備が可能⁶⁾となったのである。

2. 財政投融资制度改革の経緯と緑地整備事業

財政投融资制度は、戦後のわが国の住宅・社会資本整備やストックの増大等を通じて経済発展を支えてきたが、市場経済が格段に発展してきた今日においても、その仕組みが変わっていないこと等により、多くの問題を有しているとして、上記懇談会のとりまとめ¹⁾においては以下の問題点が指摘された。

①資金調達面からみた問題点

ア. 資金の受動性からくる問題点

- ・財政投融资の規模の肥大化
- ・短期運用の増大に伴う運用リスクの増大、公的資金による民間金融市場の歪曲化

イ. 金利設定の問題点

- ・預託金利、貸付金利の水準が市場と連動した水準となっておらず、変更も政令改正が必要なため、機動性を欠いている。

②資金運用面からみた問題点

ア. 財政規律面の問題点

- ・政策コストの十分な分析がないまま、融資が行われた結果、後年度に多大の財政負担の増大を招いた例があること。
- ・景気対策等のために特殊法人等に対して安易な貸付が増大し、財政投融资の肥大化を招来したとの意見があること。

イ. 長期・固定金利に伴う問題点

- ・貸付金利について、貸出期間にかかわらず一律の金利となっており、借入側にとっては、借入期間を長期に設定するインセンティブが働きやすいこと。

・貸付金利と預託金利が同一であるという財政投融资制度の性格から、繰上げ償還等借り手の負担軽減のためのコスト転嫁を受け入れる余地のないこと。これらの問題点に対処するに当たり、「入口」部分に当たる郵便貯金や年金積立金の全額が、資金運用部に預託されるという従来の財政投融资のシステムを転換して自主運用とし、特殊法人等が政策遂行上において、真に必要な資金を、市場から調達するしくみに変える、いわゆる「出口」部分に当たる特殊法人等改革の必要性が資金運用審議会や行政改革会議等から指摘されたのであった。

(2) 財政投融资制度改革の要点

上記改革案の骨子において、まとめられた制度改革の要点は、以下のとおりである。

1) 資金調達

① 郵便貯金・年金積立金の預託の廃止(自主運用)

郵便貯金・年金積立金について、資金運用部に対する預託義務を廃止するとともに、簡保積立金について財投機関等への融資を廃止し、平成 13 年(2001)年 4 月以降は、金融市場を通じ自主運用を行う。

② 財投機関債

特殊法人等については、財投機関債の公募発行により市場の評価にさらされることを通じ、運営効率化へのインセンティブが高まることから、各機関は財投機関債の発行に向けた最大限の努力を行う。

③ 政府保証債

直ちに政府保証なしで財投機関債を発行することが困難な機関等について個別に厳格な審査を経た上で限定的に政府保証債の発行を認める。

④ 財投債

上記②、③のいずれによっても資金調達が困難であったり、不利な条件を強いられる機関、事業等について、国の信用で一括して財投債によって調達した資金の貸し付けを受ける方式を認める。

⑤ 財投債の財政規律の確保等

財投債は、財政規律を確保するため、新しい特別会計において発行し、発行限度額について国会の議決を受ける。発行・流通の仕組みについては、現行の国債と一体のものとして取り扱う。

2) 財政投融资の対象分野・事業の見直し

民業補完の趣旨を徹底し、償還確実性を精査する等不断の見直しを行い、投融资の肥大化を抑制する。

3) 市場原理との調和の推進

貸付金利については、貸付期間に応じ、国債の市場金利を基準として設定する。また、10年ごとの金利見直し制も選択可能とする。資産・負債管理（ALM）の充実を図る。

4) 国会の議決等

財政投融资は、財政政策の一環として、改革後も国会の議決を受ける。

5) 経過措置

郵便貯金及び年金積立金の預託の廃止に当たっては、市場に与える影響に十分配慮し、激変緩和のための適切な経過措置を講ずる。

6) 政策コスト分析の充実等

財政健全性の確保、財政投融资の対象分野・事業の見直しに資するため、財政投融资対象事業の政策コストを定量的に把握し、公表する。政策コスト分析を通じ、特殊法人等の業務・財務の改善、財政規律の向上を図る。

7) ディスクローチャーの推進

各特殊法人等、財政投融资全体のディスクローチャーの拡充を図る。

8) 「資金運用部」の廃止

「資金運用部」を廃止し、新しい財政投融资制度にふさわしい仕組みを構築する。

9) 実施時期

中央省庁等改革基本法等に基づき、平成13(2001)年4月より実施する。

この骨子における財投改革のポイントは、特殊法人等は事業を行うための必要な資金については自ら財投機関債を発行して自己調達するよう最大限の努力を行うこととされ、組織と業務の必要性を市場の評価に委ねる方向で改革を行い、市場原理に則った資金調達を特殊法人等に課すことにより、業務の抜本的な見直しを進めていくことにあった。なお、財投機関債による資金調達では、必要資金を確保することが困難な機関については、①その業務が民業補完のために実際必要なものか、②将来の国民負担を推計した政策コストの分析、③償還確実性、等を精査し、業務についてゼロベースからの徹底した見直しを行った上で、財投債によって調達した資金について国会の議決を経た上で、各機関への貸し付けが認められた。

財投債は、財政規律確保の観点から、一般会計と区分経理した新しい特別会計の下で発行され、発行限度については国会の議決が必要とされる。財投債の調達金利は、市場に連動した条件で行うこととされ、貸付金利については、貸付期間に応じ、国債の市場金利を基準として償還形態も勘案して設定し、10年毎の金利見直しを選択することができる。

平成 13 (2001) 年 4 月に「資金運用部資金法等の一部を改正する法律³⁾」の施行に伴い、平成 13 (2001) 年度の財政投融资計画から新制度が実施されることとなった。財投機関債が発行できない組織については、市場から評価されないことと同義と見なされ、財政当局からも財投債の貸し付けを行う前提として財投機関債を発行することが強く求められ、いずれは廃止又は他の組織との統合・再編を求められることを余儀なくされるという基本的な枠組みの中で、環境事業団が実施してきた環境対策としての緑地整備事業においても、事業そのものの存続が特殊法人改革等の議論と平行してゼロベースで行政改革の遡上に乗って検討されていくこととなった。

3. 財投機関債の発行について

3.1 財投債の調達と地方公共団体からの償還条件

上記のような、財政投融资制度改革の動きを踏まえ、環境事業団においても財投機関債の発行条件と発行の規模、調達方法についての検討が進められ、所管省庁である環境省を通じて財政部局との協議が進められていった。それまでの財政投融资制度の下においては、資金の借入れと貸出しの金利は同一であり、資金運用部から借り入れた財投金利と同一の金利で譲渡先である地方公共団体からの償還金利が設定されていた。財投債の事業団としての借入期間は、財政部局との協議の結果 15 年に一本化されたことに伴い、事業毎の償還条件の見直しが必要となり、緑地関係事業については譲渡先である地方公共団体からの償還期間を現行の 20 年で設定した場合には、償還金利は財投債の 20 年もの金利で設定することとなった。

事業団の従来からの償還金利と償還期間については、地方公共団体が行う都市公園事業の地方債の償還条件と同一条件であったので、財投改革後に事業団の緑地関係事業の償還条件と地方公共団体の地方債の償還条件とを比較して不利な条件設定となると、事業そのものの成立が困難となることから、その整合性が保たれることが必要条件となった。財政当局からの検討指示のあった 20 年もの金利で設定した場合でも、理論上は据え置き期間が事業団では 2 年以内、地方公共団体では 3 年以内となっており、この据置き期間の差により償還コストは事業団の方に若干の有利性を有しており、かつ平成 12 (2000) 年度の時点においては実体的にも同一であることから、最終的には緑地関係事業の償還条件は以下のように設定された。

・償還期間	(2年以内据置き) 20年以内償還
・償還金利	財投債 20年もの金利
・調達金利	財投債 15年もの金利

3.2 財投機関債の発行について

財政投融资制度改革初年度の平成13(2001)年度は、環境事業団については財投機関債の発行について検討中として、財投機関債の調達は行われなかった。平成14(2002)年度の予算要求に当たり、他の特殊法人においても財投機関債の発行に前向きな検討が進められ、特殊法人等改革を進めていく中であって、逆に財投機関債の発行が組織の存廃の前提条件とすることを財政部局からも強く要請される等の状況の中で、環境事業団では平成14(2002)年度から財投機関債を発行する方向で検討が行われた。また、機関債発行の債券の種類について、当初は個別の債権を担保に発行される「アセットバック債」が有効と考えられたが、①担保となる事業団債権のロットが大きく件数が少ないため柔軟な債券発行が難しいこと、②手間と経費がかかること、③譲渡先との関係に配慮を要すること、④現状において格付に格段の差のないこと(コーポレート債の参考格付けでA上位からAA下位ゾーン)、から再度見直しを行い、「コーポレート債」の発行を前提とした検討が行われた。この結果、平成14(2002)年度の機関債発行額は、コーポレート債(普通社債)として60億円が計上された。また、国庫補助金を除く、有利子資金としては財投機関債の他、財投債を要求したのであった。

環境事業団の緑地整備事業については、事業そのものが国庫補助金を受けた社会資本整備を行うものであり、市場原理における自由な競争に委ねた場合には調達困難な環境対策を講じるものであることに照らして、このような性格の事業の主たる財源を国の財政資金によらず、市場原理により自己調達するというようなスキーム転換を求められたことは、まさに財投改革の出口部分を絞られ、環境事業団にとっては事業の財源措置が極めて困難な事態に陥り、事業を存続していくことそのものが難しくなる。

4. 政策評価と政策コスト分析について

平成12(2000)年7月に財政首脳会議がまとめた「平成13年度の概算要求に当たっての基本的指針について」には、「政策評価」として「概算要求に当たり、各施策の意図・目的、政策手段の適正性、達成効果・達成時期等を具体的に検

討し、施策ごとに明示する」ことが決定された。平成9(1997)年11月の資金運用審議会懇談会のとりまとめ¹⁾を踏まえ、財政当局より環境省を通じて環境事業団に「政策コスト分析」を行うよう要請があった。財政健全性の確保、財政投融資の対象分野・事業の見直しに資するため「政策コスト」を定量的に把握し、公表することとされた。ここに、「政策コスト」とは、財政投融資を活用している事業の実施に伴い、今後当該事業が終了するまでの間に国(一般会計等)からの投入が見込まれる補助金等の総額を、「割引現在価値」として、一定の前提条件に基づいて仮定計算したものであり、具体的には以下のような推計値を合計したものである。

①国(一般会計等)からの補助金、補給金、交付金は、毎年の投入額を割引現在価値に換算する。

②国(一般会計等)からの出資金、無利子貸付金は、分析の最終年度までに国に返還されるものとみなし、その間の機会費用(出資金、無利子貸付金を他の用途に使用すれば得られたであろう利益に相当する額)は国からの補助金等と同様の経済効果を持つことから、これについて割引現在価値に換算する。

③国(一般会計等)への納付金、配当等は、国への資金の移転であることからマイナスの補助金とみなし、割引現在価値に換算する。

この「政策コスト分析」において、事業の社会・経済的便益についての定量的分析が求められたことから、緑地関係整備事業については建設省(現国土交通省)の「大規模公園に係る費用対効果分析手法マニュアル⁷⁾」を参考として、簡便な費用便益分析が行われた。この便益分析計算では、緑地の有する価値を「直接利用価値」と「間接利用価値」とに区分し、前者を「旅行費用法」、後者を「代替法」を用いて分析が行われた。分析結果は、その後の財政投融資制度改革における政策コストの資料として検討が進められた。なお、筆者らが、2004年度に兵庫県の姫路地区の緩衝緑地事業を対象に費用便益分析を行った結果⁸⁾では、総費用は837億円、総便益は2,115億円と算出され、費用便益比(B/C)は2.53という結果を得ている。

5. 特殊法人等改革における緑地関係事業の整理合理化

平成12(2000)年12月に「行政改革大綱⁹⁾」が決定され、特殊法人等の改革は、新たな時代にふさわしい行政組織・制度への転換を目指す観点から、今後の行政改革の重要課題のひとつとして位置づけられた。平成13(2001)年1月には行政改革推進事務局(以下「事務局」)が発足し、特殊法人等の業務、組織の見直し作業がスタートした。同年3月には事務局から環境省他関係省庁、環境

事業団に対してヒアリングが行われ、4月に行政改革推進本部に対して事務局がとりまとめた「特殊法人等の事業見直しの論点整理¹⁰⁾」の報告がなされた。

この後、6月には事務局より同本部に対して「特殊法人等の事業見直しの間とりまとめ¹¹⁾」が提出され、特殊法人等の事業見直しの方向性と検討の対象となり得る事業が示された。この間とりまとめにおいて、環境事業団の建設譲渡事業については「国もしくは官として関与の必要性が乏しくなっていると認められる場合には、廃止、地方公共団体への移管あるいは民間事業化」等の見直しを行うとの指摘を受け、その後緑地関係事業について事務局から「廃止し、地方公共団体の技術者が不足している場合には、当面、国から地方公共団体への出向で対応。」との見直し案が出され、8月には事務局から特殊法人等改革推進本部^{補注³⁾}に報告された「特殊法人等の個別事業見直しの考え方¹²⁾」において事務局見解と各省庁の見解が両論併記され、公表されている。

平成13(2001)年8月の閣僚懇談会において、小泉総理(当時)から全閣僚に対して、「特殊法人について、廃止・民営化を前提にゼロベースからの見直しに精力的に取り組んで頂きたい」との指示が出され、事務局より特殊法人等の廃止・民営化について環境省に対して調査依頼があり、環境省は事業団を廃止できない理由、他の運営主体に移管できない理由、民営化する場合に必要な措置について見解をとりまとめ、9月に事務局に回答している。事務局では、各府省からの回答を「特殊法人等の廃止又は民営化に関する各府省の報告¹³⁾」としてとりまとめ、公表している。この報告において、環境省は事務局に対して、緑地整備事業については、「地方公共団体で技術者が不足している現状においては、直ちに廃止は困難」との認識の下で、「今後は、地球温暖化対策や自然再生などの環境保全効果の高い緑地、施設の整備に限定する等見直しを行う」として、「地方公共団体が実施困難な事業について、地方公共団体に代わり、事業を行うものであり、本来、地方公共団体が行政主体として行うべき事業を代行するという性格の業務」であり、「地方公共団体や民間への移管は困難」と回答している。翌10月には、8月の個別事業見直しの考え方¹²⁾を各法人に当てはめ、未だ検討中としつつも、組織見直しについて現時点における方向性を「特殊法人等の組織見直しに関する各府省の報告に対する意見¹⁴⁾」としてとりまとめ、特殊法人等改革推進本部に提出した。この中で、環境事業団の組織については「引き続き整理合理化について検討」を行うこととされた。

平成年13(2001)年12月には、「特殊法人合理化等整理合理化計画¹⁵⁾」が閣議決定され、この中で環境事業団の組織形態は、「特殊会社」に移行し、緑地関係事業については「一定期間経過後、廃止を含めた組織の見直しを行う」ことが決定された。この計画を踏まえ、平成14年度予算内示では、新規事業は財投対

象外とされ、実質的に継続中を除き事業の廃止が内定した。特殊法人等改革に関して、平成 12(2000)年 12 月に「行政改革大綱⁹⁾」が閣議決定され、平成 13(2001)年 12 月に「特殊法人等整理合理化計画」が閣議決定されるまでの約 1 年間における行政改革事務局と各省庁との協議は目を見張るものがあり、特殊法人等改革の方向性が結論を得るに至り、その意味では平成 13(2001)年は特殊法人改革において大きな歴史的転換点と見なすことができる。この特殊法人等改革の議論の結果を経て、戦後の高度成長下で環境対策として緩衝緑地の整備を推進し、今日では地球温暖化対策や産業廃棄物最終処分場跡地の環境保全等を進めてきた環境事業団の緑地関係事業も終息を迎えることとなった。

5.1 特殊法人等改革における主な検討経過

(1) 「行政改革大綱」を踏まえた事業・業務の見直し

21 世紀の我が国経済社会を、より自由かつ公正なものとするため、これまでの国・地方を通ずる行政の組織・制度の在り方、行政と国民との関係等を抜本的に見直し、新たな行政システムを構築する必要があるとの基本認識の下、平成 12(2000)年 12 月に「行政改革大綱⁹⁾」が閣議決定され、平成 17(2005)年までを一つの目途として行政改革を集中的・計画的に実施することとなった。

具体的には、「事業及び組織形態の見直し」として、すべての特殊法人等の事業及び組織の全般について、内外の社会経済情勢の変化を踏まえた抜本的見直しを行うこととして、平成 12(2000)年度中には講ずべき措置を定めた「特殊法人等整理合理化計画¹⁵⁾」を策定するとともに、同計画を実施するため、平成 17(2005)年度末までの「集中改革期間」内に、法制上の措置その他の必要な措置を講ずることが示された。また、個別の事業の見直しとしては、以下の基準により具体的な事業の仕組み、事業実施の方法・手段等に遡った見直しを行い、廃止、整理縮小・合理化、民間・国その他の運営主体への移管等、整理合理化を図るとしている。(参考)参照

平成 12(2000)年 12 月の「行政改革大綱」を踏まえ行政改革推進事務局(以下「事務局」という。)が 77 の特殊法人 86 の認可法人を対象に行ったヒアリング結果に基づき、同大綱の 10 項目の見直し基準を踏まえ、同事務局において事業類型別に論点を整理し、「特殊法人等の事業見直しの論点整理¹⁰⁾」がまとめられ、平成 13(2001)年 4 月に行政改革本部に報告、了承された。特殊法人等改革においては、政策的必要性、事業手法の合理性等の観点から、事業の内容はもちろんのこと、その仕組み、更には子会社等を含む事業実施の方法に遡った上で、ゼロベースから厳しい事業見直しを行うことが大前提とされ、その上で各法人の組織形態の在り方を検討することとされた。特殊法人等の性格や機能の

類似性等から、概ね 18 の事業類型と 76 の論点に整理されている。緑地を含む建設譲渡事業については、「公共公物等」のうちの（公共公物等建設・譲渡・貸付）に区分され、事務局より以下の論点が示された。

「（公共公物等建設・管理）

公共の用に供する営造物（道路，空港，ダム等）を建設し，一般の利用に供させるため管理するもの。

（公共公物等建設・譲渡・貸付）

建築物の敷地の整備，宅地の造成，建築物の建設等を行い，それを第三者に貸付又は譲渡するもの。

〈 論点 〉

- ①借入金等により事業を行い，事業完了後，事業収入により事業費を回収する長期的事業については，採算性に問題はないか。また，採算性の見通しが適切・妥当か。
- ②社会経済情勢の変化等により，当初の計画どおり事業が進捗しなかったり，採算性に問題が生じたりしていないか。
- ③一部の利用者からの収入により他の利用者のための事業費が賄われることなどによる不公平が過大になっていないか。
- ④社会経済情勢の変化等により，既に事業の意義が乏しくなっていないか。
- ⑤国の直轄事業との役割分担が明確かつ適切か。
- ⑥当初，国家的事業としての位置づけ等から国が関与している事業について，現時点においても依然国の関与の必要性が明確になっているか。
- ⑦地方公共団体，他の特殊法人，民間等において類似の事業が行われているものについては，事業を実施すべき必要性が明らかになっているか。また，事業間の調整がなされているか。
- ⑧国の命令・指示により実施する事業については，国の政策としての必要性にまで遡って議論する必要があるのではないか。」

(2) 「中間とりまとめ」と個別事業の見直し

各特殊法人等の事業について，①事業そのものの政策的必要性，②仮に事業の必要性が認められるとしても当該特殊法人等において行うことの妥当性，を中心に事務局が各省庁に行ったヒアリングの結果に基づき，平成 13(2001)年 6 月に「特殊法人等の事業見直しの中間とりまとめ¹¹⁾」として公表され，事業見直しの方向性が示されるとともに，検討の対象となる特殊法人等の事業が掲記された。

(参考)「行政改革大綱⁹⁾」(平成12年12月1日 閣議決定)より

- ① 内外の社会経済情勢の変化により、事業の対象が著しく減少又は変質等により、事業の意義が低下しているもの。
- ② 事業本来の目標を概ね達成し、又は、近い将来、その目標を達成することが見込まれるもの。
- ③ 当初の事業計画に比して著しく非採算となり、その程度が継続的に拡大しているもの。
- ④ 事業が当初の予定に比べて著しく長期化し、実際の需要が当初の需要見通しを著しく下回っていること等により、事業効果が乏しくは不明確となっているもの。
- ⑤ 事業遂行に当たって膨大な借入又は貸付等が行われ、かつ、その規模が著しく拡大し民業を圧迫している等、事業の政策的再評価を要すると認められるもの。
- ⑥ 本来の意図に反し、特定の対象を過度に優遇する結果になっているもの。
- ⑦ 民間において類似の事業が現に行われ、又は民間と競合しているもの
- ⑧ 他の特殊法人等において類似の事業が行われ、重複しているもの。
- ⑨ 特殊法人等の事業としてではなく、民営化、民間委託等による方が効率的なもの。
- ⑩ 事業の性格上、特殊法人等にアウトソーシングしなくとも、政府の直接処理により十分対応可能なもの。

この「中間とりまとめ¹¹⁾」においては、政府として「聖域なき構造改革」の一貫として、特殊法人等改革について「民間に委ねられるものは民間に委ね、地方に委ねられるものは地方に委ねる」との基本原則のもと、特殊法人等をゼロベースから見直しが行われ、財政支出の大胆な削減を目指すこととされた。平成13(2001)年6月に「特殊法人等改革基本法」が成立したこと等を踏まえ、同法に基づいて設置された特殊法人等改革推進本部(本部長：内閣総理大臣)を中心として、特殊法人等改革の抜本的推進に全力をあげることが確認された。さらに、平成14(2002)年度予算からこれらの見直し結果等が反映されるように同法に定められた「特殊法人等整理合理化計画」の策定の前倒しについても、検討が進められることとなった。

このような状況の下で、環境事業団の建設譲渡事業については、「中間とりまとめ¹¹⁾」における「公共用物等」の中で以下のような指摘を受けている。

「・事業完了後、売却益等により事業費を回収する事業(公共用物等建設・譲渡・貸付事業)について、①採算性の現状及び見通しに関し、資産の状況等を含め情報公開するとともに、②社会経済情勢の変化等により、当初の計画どお

り事業が進捗しないなど、採算性に問題がある場合には、廃止も含め採算性の確保のための事業の見直しを検討する。

- ・官と民、国と地方の適切な役割分担、国と特殊法人等との役割分担の明確化、さらには他の特殊法人等の行う類似事業との間の整理・合理化を図る観点から、
- ① 国もしくは官として関与の必要性が乏しくなっていると認められる場合には、廃止、地方公共団体への移管あるいは民間事業化
- ② 国として実施することが必要な場合には国の直轄事業への移行等
- ③ 特殊法人等の中の事業の統合・調整
などの見直しを行うことを検討する。」

環境事業団の緑地整備事業については、下段の①に該当する事業として、後日事務局より以下の指摘を受けたのであった。

○緑地整備関係建設受託事業については、廃止し、地方公共団体の技術者が不足している場合には当面、国から地方公共団体への出向で対応。

平成 13(2001)年 6 月の「中間とりまとめ¹¹⁾」において示された類型別事業見直しの方向性を、全ての特殊法人等の個別の事業に当てはめて作業を行った結果について、平成 13(2001)年 8 月に事務局では「特殊法人等の個別事業見直しの考え方¹²⁾」をとりまとめ、行政改革推進本部に報告・了承された後、その内容を公表している。

この「考え方」は、平成 17 年度までの集中改革期間内に実現されるべき特殊法人等の事業の基本的な見直し方策を示したものであり、①平成 14 年度概算要求において本「考え方」の内容をできる限り反映させること、②本年内に「特殊法人等整理合理化計画」を策定すること、③このような事業の見直しを踏まえて各法人の組織について、原則として廃止、民営化を前提とした徹底した見直しを行うこと、が必要としている。

個別事業の見直しとして、環境事業団の「緑地整備関係建設譲渡事業」についての事務局見解は、基本的に「中間とりまとめ¹¹⁾」後に環境省、国土交通省に示された見解を踏襲したものであり、具体的には以下のとおり。

(事務局意見)

○本来は地方公共団体の事務であり、現に事業継続中のものを除き廃止する。地方公共団体に本事務を担える人材がいなければ、当面、国から地方公共団体への出向で対応する。

平成 13(2001)年 9 月に公表された「特殊法人等の廃止又は民営化に関する各府省の報告¹³⁾」, 経済財政諮問会議において公表された改革工程表の中で, 道路四公団, 都市基盤整備公団, 住宅金融公庫, 石油公団の廃止, 分割・民営化等については, 総理からの指示により, 他の法人に先駆けて結論を得ることとされたこと, 等を踏まえ, 事務局としても見直し作業の一環として, 組織見直しについて現時点における一定の方向性を示すため, 事務局では「各府省の報告」の概要を併記し, 平成 13(2001)年 10 月に「特殊法人等の組織見直しに関する各府省の報告に対する意見¹⁴⁾」としてとりまとめ, 公表している。この中で, 事務局からの意見として環境事業団については「引き続き整理合理化について検討する。」との意見が提示された。

(3) 「特殊法人等整理合理化計画」における位置づけ

平成 13(2001)年 12 月には特殊法人等改革推進本部において, 特殊法人等改革基本法に基づく「特殊法人等整理合理化計画(以下「整理合理化計画¹⁵⁾」という。)」がとりまとめられ, 閣議決定された。この計画においては, 163 の特殊法人及び認可法人を対象に, ①事業及び組織形態の見直し内容を個別に定めるとともに, ②各特殊法人等に共通的に取り組むべき改革事項について定めている。同計画の実現により, 国の政策実施機関以外の法人として整理すべき共済組合 45 法人を除く 118 法人について, 17 法人が廃止, 45 法人が民営化等, 38 法人が 36 の独立行政法人化することが決定した。また, 同計画では「組織形態についても, 原則として平成 14(2002)年度中に, 法制上の措置その他必要な措置を講じ, 平成 15(2003)年度には具体化を図ること」とされた。

環境事業団の組織形態並びに緑地整備事業については, 「整理合理化計画」においては以下のような整理がなされた。すなわち, 「各特殊法人等の事業及び組織形態について講ずべき措置」として,

①環境事業団の建設譲渡事業のうち緑地整備事業については, 「一定期間経過後, 廃止を含めて見直しを行う」こととされた。

②また, 組織形態については, 「特殊会社とする(平成 27 年度までに, 廃止又は民営化を含めた組織の見直しを行う。)」とされた。

緑地整備事業については, これを文字通り解釈すれば, 遅くとも平成 27(2015)年度までに廃止又は民営化を含め, 見直しを行うことと解されるのであるが, 平成 14(2002)年度予算の財務省からの予算原案内示において事業そのものの存続を左右するような重要な決定がなされたのであった。

平成 13(2001)年 12 月に環境省を通じて, 平成 14 年度予算及び財政投融资計画について財務省原案内示が環境事業団に対して通知された。これによると,

①特殊法人等整理合理化計画により、特殊会社に移行すること、②融資条件が変更されたことを踏まえ、現行事業は特殊会社への移行時までに終了させる等、事業の実施期間、償還条件等について特殊会社への円滑な移行を妨げないように適切なものとする、等が通知されたのであった。また、「財投内示要旨」として、①平成14(2002)年度以降、新規事業地区は財投対象外とする。②財政融資資金の融資条件として 償還期限5年以内(2年以内の据置期間を含む。)とすることが併せて通知された。

ここで、環境事業団の緑地事業の基本的方向を左右する決定的事項となったのが、前者の「現行事業は特殊会社への移行時までに終了させる」としている点と、後者の「平成14年度以降、新規事業地区は財投対象外とする」という一節である。仮に、緑地関係の建設譲渡事業については事業の性格上自己資金である財投機関債を発行して調達すると、地方公共団体の地方債の原資である財投債の発行条件より金利が上乘せとなり、コスト増となることから、事業そのものの成立は極めて困難となり、事業の存続は困難となる。「現行事業は特殊会社へ移行時までに終了」としたことは、特殊会社には一切債務を引き継がないことを明確にし、債務が残るような新たな国の財政融資は行わないことを宣言したものと解することができる。

5.2 緑地関係事業についての主要論点

以上の特殊法人等改革における行政改革本部並びに事務局と関係省庁との協議を踏まえると、環境事業団の緑地整備関係建設譲渡事業に係る行政改革上の課題としては、次の二点に集約されよう。すなわち、

- 1) 環境事業団の緑地事業は、本来地方公共団体が自ら行う事務ではないか。
- 2) 地方公共団体自らできないのであれば、民間に直接委託して、民間が施工すれば足りるのではないか。

これまで述べてきた環境事業団の緑地関係事業の意義と特色、技術的特性、並びに今般の特殊法人等改革における行政改革事務局に対する環境省等関係省庁からの議論の経過等を踏まえると、地方公共団体としての事務の困難性、民間委託の困難性については以下のように整理することができよう。

(1) 地方公共団体ではできない理由

1) 技術とノウハウ

環境事業団が行う緑地整備事業は、産業公害や大気汚染公害が著しい地域において、公害の発生や大気汚染の防止等のための環境対策としての緑地の整備を、緊急かつ短期的に行う事業であり、事業を実施する上においては多年の経験と事業の実績に基づく緑地整備技術とノウハウが必要不可欠である。

① 特殊技術の経験，ノウハウ

環境事業団が行う緑地整備事業は，産業公害の著しい臨海工業地帯や廃棄物処分場の埋立地，土壤汚染地等早急に環境対策を講じることが必要な特殊条件下にある。このため，通常の都市公園整備とは異なり，多年の経験と事業実績に基づく専門的知見が必要となることから，国の環境対策の専門実施機関である環境事業団の経験・人材の活用が有効と考えられる。

② 技術スタッフの確保

環境事業団が行う緑地整備事業においては，昭和40年以来の多年に及ぶ事業の経験と実績に基づき，専門的知見と技術士，造園施工管理技士等の技術資格を有する造園・土木・建築・電気機械等の各専門分野の技術スタッフが予算の確保，事業計画の作成，設計，用地買収，積算・発注，施工監理等事業の着手から完成までを一貫した業務執行体制の下で，行政的視点を含めた「総合的なプロジェクト管理」を行い，効率的に実施している。緑地の造成に当たっては，完成後の緑地を構成する樹林を想定した「多種多層林」による樹林形成手法と大規模な面積の緑地整備の早期かつ効率的な整備を可能とするために，10mグリッドの植栽ユニットをモザイク状に構成していく「パターン植栽」の技術等が駆使された¹⁶⁾。地方公共団体では，都市公園の整備に携わる技術者の数は平均して数人程度で，中でも造園技術者の数は1人に満たないのが実態であり，これらの地方自治体において通常行っている都市公園整備に加えて，環境対策上，緊急かつ短期間で対処する必要がある緑地整備事業に対応することは不可能である。また，短期間で集中的に実施する事業に対応するために，地方公共団体内に必要な技術スタッフを常時雇用しておくことも非効率であり，現実的に困難である。

2) 資金調達

環境事業団の緑地整備事業においては「汚染者負担の原則 (P.P.P.)」に基づき，事業費の一部に原因となる事業者の費用負担を求め，地方公共団体からの償還時に合わせて割賦償還するしくみとなっている。このことにより，費用負担する企業等においても，財政負担の平準化による初期の負担軽減が可能となっている⁶⁾。地方公共団体が緑地整備事業を行う場合は，企業負担等原因者負担に要する費用について(起債対象外経費となることから)地方公共団体又は企業等が事業財源として措置することが必要となり，事業の成立そのものが困難となるおそれ大きい。

(2) 民間ではできない理由

環境事業団は，国の環境対策を実施する唯一の専門機関として自らが都市計画事業の施行者となって原因者(汚染者)負担分も含め，長期・低利で償還でき

る資金等を措置し、公共施設となる緑地の早期整備を行っている。緩衝緑地の整備においては、汚染者負担分として事業費の1/3を立地する工業地帯等の企業側に財政負担させる仕組みとなっている。別に工場立地法において、工場及び事業場周辺の生活環境保持を目的として、工場敷地内の一定割合について緑地及び換気用施設の整備が義務づけられている。企業側としては、自らの敷地内での緑化負担に加えて、さらに緩衝帯となる公的な緑地整備に要する費用の1/3を負担することに同意を得ることは容易ではない。「汚染者負担の原則」に従えば、緩衝帯となる緑地は工場地帯の企業側で負担することが基本となると考えられるが、収益性の乏しい公共の緑地を全額、原因企業側が全額を負担して整備することは、なおさら困難であると考えられる。「汚染者負担原則の実施に関するOECD理事会勧告(第2勧告)¹⁷⁾」では、「汚染者負担原則は、加盟国にとって各国政府当局によって導入された公害防止及び規制措置の費用の負担に関する基本原則¹⁷⁾」とし、「その意味するところは汚染者が、環境を受容可能な状態に確保するための措置の実施費用を負担すべきであることを意味する。換言すればこれらの措置の費用は、生産面あるいは消費面で公害を惹起するような財及びサービスのコストに反映されるべきである。^{17), 18)}」と規定されている。公的当局が定めた規制等の措置に対応するために汚染者自らが行う対策の実施費用のみではなく、汚染の防除のために公的当局が行う対策の実施費用も含まれる。これに対して、わが国の環境行政では、「汚染者負担の原則」は、公害対策基本法第22条において、「事業者は、その事業活動による公害を防止するために国又は地方公共団体が実施する事業について、当該事業に要する費用の全部又は一部を負担するものとする。」と規定されており、同法同条にもとづき、制定された公害防止事業費事業者負担法第37条において、公害防止のための「原因者負担」として、国や地方公共団体が行う公害防止事業費の費用の一部負担を位置付けている。OECDが汚染者(原因者)の費用負担を原則として公的助成を規定しているのに対して、わが国の環境法制度では、公害防止事業として公的主体が行う事業費の全部または一部を汚染者(原因者)の負担と規定しており、事業の主体と客体が逆となっている。ただし、いずれの場合も環境汚染を防除するための公害対策事業に対して、公的主体の財政負担を認めており、今日では、環境政策において環境対策を実施していくための主要な手法である「経済的手法」として定着している¹⁹⁾。

事業団によって整備された緩衝緑地等は、工事完成後には事業団から地方公共団体に譲渡され、都市公園として地方公共団体の管理の下で、地域住民等の自由な利用に供される公共財となることから、緑地の利用に当たって、野球場やテニスコート等の特定の施設を除き、利用者から利用料金を徴収することは、

現実的に不可能である。整備に要する費用をこれらの施設使用料で賄っていくことは困難であると考えられる。したがって、収益の上がない公共施設である緑地をゼネコン等の民間が自ら借入金で資金調達し、事業団に代わって事業実施することは、事業採算の点からも現実的に困難であり、民間の事業としては成立しがたいと考えられる。

環境基本法第 39 条において国は、「地方公共団体が環境の保全に関する施策を策定し、及び実施するための費用について、必要な財政上の措置その他の措置を講ずるように努める」ことが規定されている。地方公共団体の事務との関連については、地方に委ねた場合には、必ずしも円滑に遂行されない恐れがある環境対策事業について、国として行う具体の支援の実施事務を、より効率的に行うための政府機関として環境事業団に対して国として行う事務サービスをアウトソーシングしているものと解することができる。すなわち、国自らが直営で行う場合には、そのための技術者等を行政内部に組織化することとなり、行政組織の肥大化につながり、行政改革の主旨に逆行することとなりかねない。臨時的に、国の職員が行う場合には、技術ノウハウの蓄積を図ることも難しいと考えられる。また、民間の事務との比較においても、事業団は都市計画法に認められた都市計画の施行者の立場で事業の実施主体となり、事業を円滑に遂行するものであり、受注者の立場で業務を請負う民間とは基本的に業務遂行の立場を異にしていること等により、事業団との譲渡契約に基づき、行政的判断や専門的知見を併せ持つ環境事業団の一貫した技術ノウハウと人材を活用する方が委託する地方公共団体側にとっても効率的と考えられる。

しかしながら、今般の特殊法人等改革の組織見直しは、あくまで「廃止又は民営化」を前提として整理が行われ、それ以外は国の直接事務か地方の事務に振り分けられ、行政改革事務局では、一貫して環境事業団の緑地関係事業は「地方の事務」と整理され、かつ緑地整備事業を担う人材についても必要により「国からの出向」によって対処するとして、わが国の公害対策以来、環境対策に先取的に取り組み、わが国の産業と経済の発展、国民の生活環境の保全に多大の貢献を成した事業団の実績とそれを支えた技術・人材の評価については、組織の見直しのプロセスにおいてはほとんど顧みられることはなかったと言える。

まとめ

本稿では、郵政民営化へ向けた財投改革と一体的に進められた特殊法人等改革の中で、「公害対策は地方の事務」として整理され、かつ人的支援は国の直営によるとの行政改革事務局並びに行政改革本部の決定により、廃止に至った環

環境事業団の緑地整備事業について、廃止に至るまでの経過を財投改革並びに特殊法人等改革に係る行政資料を基に、その経過を振り返り、環境事業団の緑地整備が、公害防止等のわが国の環境政策に果たした役割と意義についての評価を試みたものである。昭和41年に制定された公害防止事業団法に基づき、事業団が国の公害防止計画に位置付けられた緩衝緑地などの環境対策緑地をほぼ一元的に整備してきた。事業団による建設譲渡事業の整備手法により、わが国における都市の基盤を形成し、持続性を有する公的な緑地ストックを着実に蓄積してきたことは、わが国の環境政策の上からも特筆すべき成果であり、戦後の都市の緑地政策においても、重要な位置を占めていることについて、より積極的に評価されて良いものと考えられる。

環境事業団の緑地整備は、財政投融资資金による長期低利の有利子資金と国庫補助金により、安定的に事業を推進していくための財政支援措置が確保されるとともに、これと一体的に事業団の技術力によって培われた事業を着実に遂行してきた技術的支援措置とを車の両輪として、緑地の整備を国の立場に立って事業団自らが都市計画の施行者となり、効率的に整備し、業務を実施してきたのであった^{4), 5)}。

特殊法人等改革の基本方針としては、「廃止か民営化」が前提となったのであるが、環境事業団の緑地整備は、財政基盤の脆弱でかつ緑地整備を担う専門の技術者を擁しない地方公共団体にとっては、初期の財政負担を軽減するとともに、譲渡契約により、人材としても事業団が現地に建設事務所を設置して、施工監理により適切かつ早期に緑地の整備を可能とした。この建設譲渡方式による緑地整備は、事業団独自の緑地整備技法であった。

近年は、地球温暖化防止や生物多様性の保全等の地球規模の環境対策に対して、環境技術としては、上記の公害対策で培ってきた技術力を活かして、わが国も国際的な協調と連携の下で、積極的に国際貢献が期待できる分野と言える。特に、隣国の中国では、高い経済成長率を確保する一方で、環境保全のための措置が適切に行われずに、PM2.5等の環境問題が顕在化しており、その影響は海を隔てつつも、わが国まで及んでいることが、大気中の計測結果から明らかになっている²⁰⁾。環境事業団の緑地整備事業を始めとする建設譲渡事業は、早期かつ適切な緑地整備を可能とし、安全で安心な都市社会を実現していくことは、中国等の現下の環境対策等において十分に国際貢献が可能な分野であると考えられる。

補注

1) 「中央省庁等改革基本法」第20条第1項第2号において、財務省は「財政投融

資制度を抜本的に改革することとし、郵便貯金として受け入れた資金及び年金積立金に係る資金運用部資金法第2条に基づく資金運用部への預託を廃止し、並びに資金調達について、既往の貸付けの継続にかかわる資金繰りに配慮しつつ、市場原理にのっとったものとし、並びにその新たな機能にふさわしい仕組みを構築すること。」と規定されている、

- 2) 「特殊法人」とは、政府が必要な事業を行おうとする場合、その業務の性質が企業の経営になじむものであり、これを通常の行政機関に担当させても、各種の制度上の制約から能率的な経営を期待できないとき等に特別の法律によって独立の法人を設け、国家的責任を担保するに足る特別の監督を行うとともに、その他の面では、できる限り経営の自主性と弾力性を認めて能率的経営を行わせようとする法人のことである。
- 3) 中央省庁等改革の成果をより確実なものとし、政府における行政改革の総合的、積極的な推進を図るため、平成13年1月、内閣に行政改革推進本部が設置された。
(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/gyokaku/>)
- 4) 特殊法人等改革推進本部は、特殊法人等の改革の推進に必要な事務を集中的かつ一体的に処理するため、特殊法人等改革基本法に基づき平成13(2001)年6月に内閣に設置された。
(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tokusyu/>)

引用文献

- 1) 資金運用審議会懇談会、財政投融资の抜本的改革について：
 P_t : t 年に生じる便益， C_t : t 年に生じる費用 i : 割引率， n : 基準年， m : プロジェクトライフ
(http://www.mof.go.jp/about_mof/councils/unyosin/report/1a1502.htm)
- 2) 大蔵省理財局、財政投融资制度の抜本的改革案(骨子)：
(http://www.chihousai.or.jp/07/02_01.html)
- 3) 資金運用部資金法等の一部を改正する法律：
(http://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_housei.nsf/html/housei/h147099.htm)
- 4) 鈴木弘孝(2016)緩衝緑地整備事業がわが国の環境行政に果たした役割，城西国際大学紀要 24(7)，1-17
- 5) 鈴木弘孝(2004)緩衝緑地整備に果たした共同福利施設建設譲渡事業の意義と役割に関する研究，環境情報科学論文集 No. 18，343-348
- 6) 鈴木弘孝(2005)共同福利施設建設譲渡事業における財政支援措置に関する研

- 究, 環境情報科学論文集 No. 19, 123-126
- 7) 建設省都市局公園緑地課監修(1999)大規模公園費用対効果分析手法マニュアル, (社)日本公園緑地協会編集・発行, 43pp.
 - 8) 鈴木弘孝・高橋寿夫(2004)緩衝緑地整備の事業効果分析. 環境情報科学論文集, No. 18, 349-354
 - 9) 閣議決定, 行政改革大綱 : (<http://www.gyokaku.go.jp/about/taiko.html>)
 - 10) 行政改革推進事務局特殊法人等改革推進室, 特殊法人等の事業見直しの論点整理, (平成 13 年 4 月 3 日)
(<http://www.gyokaku.go.jp/jimukyoku/tokusyu/ronten/>)
 - 11) 行政改革推進事務局, 特殊法人等の事業見直しの中間とりまとめ, (平成 13 年 6 月 22 日)(<http://www.gyokaku.go.jp/jimukyoku/tokusyu/torimatome/>)
 - 12) 行政改革推進事務局, 殊法人等の個別事業見直しの考え方, (平成 13 年 8 月 10 日)
(<http://www.gyokaku.go.jp/jimukyoku/tokusyu/kangae/about.html>)
 - 13) 行政改革推進事務局, 特殊法人等の廃止又は民営化に関する各府省の報告,
(平成 13 年 9 月 4 日)
(<http://www.gyokaku.go.jp/jimukyoku/tokusyu/houkoku/>)
 - 14) 行政改革推進事務局, 「特殊法人等の組織見直しに関する各府省の報告に対する意見, (平成 13 年 10 月 5 日)
(<http://www.gyokaku.go.jp/jimukyoku/tokusyu/1005iken/>)
 - 15) 閣議決定, 特殊法人等整理合理化計画 :
(<http://www.gyokaku.go.jp/jimukyoku/tokusyu/gourika/>)
 - 16) 臼井敦史・鈴木弘孝・藤崎健一郎・田代順孝(2005)緩衝緑地形成におけるパターン植栽手法の効果, 環境情報科学論文集 No. 19, 107-112, 査読有
 - 17) OECD (1992) The Polluter-Pays Principle OECD Analyses and Recommendation:
(<http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf>)
 - 18) 倉阪秀史, 「環境政策論(第 2 版)」, 信山社, 364pp.
 - 19) 閣議決定, 第三次環境基本計画:
(<https://www.env.go.jp/press//files/jp/7955.pdf>)
 - 20) 環境省, 環境省大気汚染物質広域監視システム:
(<http://soramame.taiki.go.jp/>)

Greenery Spaces in Urban Areas and Conservation of the Environment – Harmonious Coexistence between Nature and Humankind – (Abstract)

Hiroataka Suzuki

PART I The Social Significance and Effects Brought By The Basic Principle of EXPO'90

The International Garden and Greenery Exposition (EXPO'90) was held in 1990 at Tsurumi-ryokuchi in Osaka, Japan. The theme of the EXPO'90, "The Harmonious Coexistence between Nature and Mankind", has steadily spread through various events and advances of national environmental policies in order to succeed the theme in Japan.

In the international society, the thought has been highly evaluated that Japanese people, concerning in the second growth nature, has been combined diversity of nature and sustainable life, and the theme has been consisted of the key concept of realizing "the sustainable society", with the low carbon society and the society with an environmentally sound Material Cycle. On the other hand, the results in the city greening section could be confirmed conspicuously by expanding of the "Public" concept in the spread of gardening, city planning and so on, which has been based on increasing greening conscious among the citizens.

Keywords : EXPO'90, succeeding the theme, harmonious coexistence with nature, urban greening, city planning

PART II Actual conditions and problems regarding the ongoing preservation and survival of traditional horticultural plants in Japan

Japanese traditional horticultural plants rose to prominence during the Edo era and a unique horticultural culture was formed comprising new cultivars, cultivation techniques, and an appreciation of plants in

general. However, since the Meiji Restoration, which ended the Edo era, the Japanese people's attitude toward horticulture has changed and the popularization of gardening and other such pursuits has meant that traditional horticultural plants have not always been adequately preserved and that some cultivars are now extinct. This research project sought to collate the fundamental data needed in order to preserve and ensure the ongoing survival of traditional horticultural plants by carrying out a questionnaire survey of the main botanical gardens in Japan and other such groups involved in their preservation. As a result, it was found that only 33 out of the 67 botanical gardens surveyed have preserved traditional horticultural plants in their collections, and that many of these plants were only being maintained because they were flowering varieties. On the other hand, while the preservation groups surveyed were found to have maintained many different cultivars in their collections, 21 species of plant had not been adequately maintained and are now threatened with extinction. We conclude that it is necessary to train more people in the correct cultivation techniques needed for traditional Japanese horticultural plants, and to establish a unified system of cultivar identification and registration in order to ensure their preservation and ongoing survival.

Keywords : traditional horticultural plants, cultivar identification, Gei, Saku, registration

PART III : Green Spaces in Public Open Spaces and Open Use of Rooftop Greening

Chapter 1 : Study on actual states of public open spaces and the characteristics of green spaces constructed by Planned Development Design and Special Zoning Urban Area Systems in the 23 wards of Tokyo

The objective of this study was to obtain fundamental data for creating green and open spaces in cities by investigating changes in public open spaces constructed by the Planned Development Design (P.D.D.)⁽¹⁾ and

Special Zoning Urban Area Systems (S.Z.U.A.)⁽²⁾, and by surveying the actual states of such green spaces in the 23 wards of Tokyo. The study showed: 1) public open spaces could compensate for the lack of city parks in cities, 2) the total open space area was positively correlated with the area of the district, 3) there was no significant relationship between the areas of public open spaces and green-covered zones, and increases in open space area were not always accompanied by increases in the ratio of green coverage, and 4) the percentage of plaza type spaces was larger in the S.Z.U.A. system than in the P.D.D. system.

Keywords: public open space, greenery-covered ratio, special zoning urban area, planned development design

Chapter 2 : A Comparative Study on Open Use , Planting Form and Cost of the Roof-top Greening Facilities Installed on Public Buildings with Private Ones

This study was examined the planting forms and the actual condition of use on the roof-top buildings which was covered with greenery space more than 100 m², extracting from the questionnaire that was intended for building owners. As a result, about a half of the buildings were opened and able to use , and private facilities have much higher rate of open facilities than public, but open areas were occupied about 80 % by the public. It was supposed that the green area needs on planning and designing more than 1,000 m² in order to open the roof-top greening facilities to the public. As a main use form, the garden use was the most many in both public and private, occupying about 50 %. The rate of planting tall trees and medium-height trees showed much higher in private facilities than in public, and the construction cost and maintenance cost were showed similar tendency, it was suggested that the level of construction and maintenance of the rooftop-greening showed marked differences between both facilities.

Keywords: rooftop-greening, open use, plants form, initial cost, running cost

Chapter 3 : Psychological effects due to wall greening brought

by differences in behavior and trait anxiety

We conducted profile of mood states (POMS), semantic differential (SD) method and State-Trait Anxiety Inventory (STAI) Y-2 testing of college students after they looked at a greening wall and a concrete wall to examine psychological effects of wall greening. As a result, when students viewed the greening wall both while sitting and walking, their negative feelings were suppressed, and their positive feelings were enhanced. For subjects looking at a green wall while walking, students with low state anxiety in daily contact with plants have a higher feeling of familiarity than students who are not in contact with plants.

Key words: wall greening, psychological effect, POMS, SD method, trait anxiety

PART IV : The Buffer-Greenbelts and Conservation of the Urban Environment

Chapter 1 : The Role of the Buffer-Greenbelt Construction Project in Environmental Administration in Japan

This study aims to verify the significance and the role in environmental administration of the “Common Welfare Facilities (C.W.F.) Project”, which was the construction of a buffer greenbelt between housing areas and industrial areas in order to prevent the industrial pollution that occurred during the postwar period of rapid economic growth. This article clarifies the significance and characteristics of C.W.F. from two aspects : that of the financial support such as a national subsidy, and technical support under the organization of the corporation for anti-pollution measures. As the result, the period needed for the effects of the project to appear was an average of less than 5 years and the financial load on the local municipality was reduced to half or less of the amount paid for a city parks project of nearly the same scale. It also clarified that the project system was useful for local governments, which lack financial resources and technical experts, by permitting the fast and appropriate construction of the buffer-greenbelt and displaying environmental conservation effects.

Keywords : environmental policy, corporation for anti-pollution measure, common welfare facility construction project, buffer-greenbelts, project effects

Chapter 2 : Research on the Project Effect Analysis of the Buffer Green Construction

This research tends to verify from an enterprise system side and the enterprise effect side about consciousness and a role in green-tract-of-land maintenance for the Community Welfare Facilities (C.W.F.) which has maintained the buffer green belts between the housing and urban area, and the industrial area, in order to prevent the industrial pollution generated of the rapid economic growth. In this paper, chose the Himeji District as a case, where an investment scale is the largest among the Common Welfare Facilities, and the project evaluation analysis was performed using Probabilistic Utility Model which was developed by the Japan Environment Corporation. As a result, the rate of the indirect use value occupied to the gross benefit accounted for 70 percent and also, because of the benefit ratio in the whole area was set to 2.53, the expression of the enterprise effect corresponded to the investment became clarified.

Keywords : pollution measure, buffer green, effect of the project, economic value analysis, cost-benefit ratio

Chapter 3 : Study on Changing the Forest Structure in Buffer Green Belts in Himeji City

As a part of studies to verify the significance and roles of buffer green belts constructed by joint welfare facility construction projects, changes in forest structure in forests that were planted approximately 30 years ago were investigated in order to understand the effects of the pattern planting method, which was used to plant the buffer green belts. Forest structure was compared in buffer green belt zones in Nakashima district, where trees were densely planted in five different patterns (30 to 50 trees per m²). The resultant number of surviving trees was about 20 per m² in all zones

regardless of the planting density. The forest structure differed by the combination of tree species planted, and can be classified into two: one in which one single species dominates the forest crown suppressing the other shorter species, and another in which two or more tall and medium-tall species coexist. As a result, the growth of *Quercus glauca* and *Castanopsis cuspidata* was remarkable, and these species occupied the forest crown. The growth of the subtree layer differed depending on the co-existing species of the high tall layer. With *Machilus thunbergii*, the aspect ratio usually exceeded 100, showing a declining tendency. On the other hand, with *Myrica rubra*, the aspect ratio was about 50, showing good growth.

Keywords: buffer green belt, pattern planting, forest structure, aspect ratio

Chapter 4 : Treatment of the Green Construction Projects in the Reform of Special Public Corporations

As part of the reform of the government's investment and loan program and the accompanying reform of special public corporations, green construction projects such as buffer green belts constructed by the Japan Environmental Corporation (formerly the Pollution Prevention Corporation, below "the Corporation"), to conserve and improve the living environment in order to prevent industrial pollution in the 1960s were abolished, excluding projects in progress since 2001. This was done because such projects should be "primarily the business of local governments", based on the special public corporations consolidation and rationalization plan decided by the Cabinet in December 2012. Green construction projects by the Corporation is a system enabling the national government to support local governments to quickly and efficiently construct greenery space as environmental measures through financial support measured including fiscal investment and loan funds, and technical support measures based on the Corporation's green technology. The greenery spaces that have been constructed have contributed to conserving and improving the living environment as permanent urban infrastructure. The Corporation's green construction methods have been employed as effective environmental measures for

high speed construction of green spaces, I think that this method should be reevaluated as an environmental field which Japan can expand globally to, for example, mitigate present air pollution problems in China.

Keywords: reform of special public corporations , reform of the government's investment and loan program , consolidation and rationalization plan of special public corporations, Japan Environment Corporation, green construction project

あとがき

本書の執筆と編集に当たり、第一部では（公財）国際花と緑の博覧会記念協会に写真や公式記録の資料提供などご協力を頂いた。第二部の伝統園芸植物に関するアンケート調査と解析に当たり、(株)グリーンダイヤモンド代表取締役の賀来宏和氏にご支援をいただいた。第三部の公開空地の緑と建物緑化の効用について、第1章の公開空地に関する調査に当たっては、タム地域研究所代表取締役(当時)の秋山寛氏と同研究所(当時)の林洋一郎氏に多大のご協力をいただいた。また、第2章の屋上緑化施設に関するアンケート調査の実施に際して、(有)緑花技研代表取締役の藤田茂氏にご支援をいただいた。第3章の壁面緑化の心理的効果の研究計画と調査の実施に際して、千葉大学園芸学研究科の岩崎寛准教授から適切なお助言をいただくとともに、統計解析に際しては城西国際大学福祉総合学部の大内善広准教授に多大のご支援をいただいた。

第四部の緩衝緑地の整備を支えた共同福利施設事業の経緯については、環境事業団(当時)より資料のご提供をいただくとともに、姫路地区における植生調査と土壌分析に際しては、(株)クレアラ調査部調査課長の臼井敦史氏に多大のご協力いただくとともに、樹木の生長動態の解析に際しては公財地球環境国際生態学センター主任研究員(当時)の目黒伸一氏より有益なお助言を頂いた。ここにお世話になった関係各位と関係機関の方々に記して深く感謝の意を表します。

本書の各章を編集するにあたって使用した根拠論文等は以下のとおりである。

第Ⅰ部 自然と人間との共生

- ・鈴木弘孝 (2015) 花の万博の理念がもたらした社会的意義と効果—自然と人間との共生—, 城西国際大学紀要 23(7), 1-15

第Ⅱ部 伝統園芸植物の保存と継承

- ・鈴木弘孝 (2011) 日本における伝統園芸植物の保存と継承の現状と課題, 城西国際大学紀要 19(7), 21-32

第Ⅲ部 公開空地の緑と屋上緑化施設の公開性

第1章

- ・鈴木弘孝 (2013) 公開空地の実態と緑化の特性に関する研究—東京都23区を対象として—, 城西国際大学紀要 21(7), 1-14

第2章

- ・鈴木弘孝・金甫炫・加藤真司・藤田茂（2011）屋上緑化施設の公開，植栽形態ならびに費用に関する公共と民間の比較，ランドスケープ研究74(5)，451-456

第3章

- ・鈴木弘孝・大内義弘・加藤真司・岩崎寛（2019）行動パターンと特性不安の違いによる壁面緑化の心理的効果，日本緑化工学会誌 45(1)，133-138

第IV部 緩衝緑地と都市環境の保全

第1章

- ・鈴木弘孝（2004）緩衝緑地整備に果たした共同福利施設建設譲渡事業の意義と役割に関する研究，環境情報科学論文集 No. 18，343-348
- ・鈴木弘孝（2005）共同福利施設建設譲渡事業における財政支援措置に関する研究．環境情報科学論文集 No. 19，123-126

第2章

- ・鈴木弘孝・高橋寿夫（2004）緩衝緑地整備の事業効果分析，環境情報科学論文集 No. 18，349-354

第3章

- ・鈴木弘孝・臼井敦史・藤崎健一郎・田代順孝（2005）姫路市内における緩衝緑地内の樹林構造の評価に関する研究，日本緑化工学会誌 31(1)．9-14
- ・臼井敦史・鈴木弘孝・藤崎健一郎・田代順孝（2005）緩衝緑地形成におけるパターン植栽手法の効果，環境情報科学論文集 No. 19，107-112
- ・鈴木弘孝・臼井敦史・目黒伸一（2007）植栽後約30年が経過した緩衝緑地内樹木の生長動態，環境情報科学論文集 No. 21，59-64
- ・鈴木弘孝・臼井敦史・目黒伸一（2008）材積指数から見た植栽後約30年が経過した緩衝緑地の樹林構造特性，環境情報科学論文集 No. 22，405-410

第4章 特殊法人等改革と緑地整備事業

- ・鈴木弘孝（2017）特殊法人等改革における緑地整備事業の取り扱い，城西国際大学紀要 25(7)，25-44

令和3年11月

鈴木 弘孝

鈴木 弘孝 プロフィール

資格：博士（農学）・技術士（建設部門;都市及び地方計画）

専門分野：緑地計画・緑地政策・都市緑化・環境デザイン

主な業績：環境情報科学センター学術論文賞・日本造園学会学術論文奨励賞
日本緑化工学会論文賞

主な著書：『緑と地域計画Ⅱ』（共著，古今書院，2011）・『緩衝緑地整備における事業効果分析と樹林構造の評価』（単著，建築研究所，2008）・『壁面緑化による建築敷地・街区での温熱環境改善効果に関する研究』（単著，建築研究所，2007）・『市民ランドスケープの展開』（共著，環境コミュニケーションズ，2006）・『市民ランドスケープの創造』（共著，公害対策技術同友会，1996）・『造園の事典』（共著，朝倉書店，1995）・『造園施工管理技術編』（共著，（社）日本公園緑地協会，1995）・『都市公園におけるオートキャンプ場計画指針』（共著，（社）日本公園緑地協会，1994）

社会貢献：大網白里市環境審議会会長・東金他三市町清掃組合新ごみ処理施設用地検討委員会委員長・茂原市まちづくり条例策定協議会委員・環境情報科学論文集委員会委員・日本緑化工学会論文集委員会幹事・国土交通省公園緑化技術会議委員

学位論文：「敷地・街区を対象とした壁面緑化による温熱環境改善効果に関する研究」（2006）千葉大学大学院自然科学研究科（人間環境デザイン科学専攻）

略 歴： 1979 千葉大学大学院園芸学研究科（修士課程）修了
1979 建設省（現 国土交通省）入省
1988 財国際花と緑の博覧会協会 政府出展課長
1990 建設省九州地方建設局 国営海の中道海浜公園工事事務所長
1993 建設省都市局公園緑地課 課長補佐
1996 建設省北陸地方建設局 国営越後丘陵公園工事事務所長
1998 環境事業団緑地事業部 緑地公園課長
2001 財2005年日本博覧会協会 会場整備グループ長
2002 建築研究所住宅・都市研究グループ 上席研究員
2008 財国際花と緑の博覧会記念協会 企画部長兼事業部長
2010 城西国際大学 環境社会学部教授
2013 城西国際大学 環境社会学部長
2019 千葉大学園芸学部キャリアサポート室キャリアアドバイザー

