

建設におけるビオトープの現在：生物多様性、CSR、まちづくり

那須, 守

(出版者 / Publisher)

法政大学人間環境学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

人間環境論集 / 人間環境論集

(巻 / Volume)

9

(号 / Number)

2

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

11

(発行年 / Year)

2009-03-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00007146>

建設におけるビオトープの現在

— 生物多様性、CSR、まちづくり —

清水建設 技術研究所 那 須 守

1. ビオトープの今日的意義・役割

環境保全対策としてビオトープ (Biotope) という言葉を見聞きする機会が多くなっている。身近な学校ビオトープからEU諸国におけるビオトープネットワーク計画と様々な取り組みが見られる¹⁾。

一般にビオトープは、「生物の生息する空間」と説明されることが多い。ギリシャ語のビオス (Bios: 生物) とトポス (Topos: 場所) を合成したドイツ語と補足される。一方、土地の生態学的意味や価値を明確にするランドスケープ・エコロジー (景観生態学、地域生態学) において、ビオトープ (生物生態学) は、ゲオトープ (地生態学)、アントロトープ (人間生態学) とともに、ランドスケープの最小単位である等質地域としてのエコトープの構成要素となる^{2), 3)}。たとえば日本の景観を特徴づける里山には、雑木林、カヤ場、畑、水田、水路、溜池等のビオトープが繰り返し現れる。

ビオトープ発祥の地であるドイツでは、地域の景観保全や土地利用を管理する単位としてビオトープは位置づけられている⁴⁾。そのため各都市でビオトープを調査、分類し、生物相の目録とビオトープ地図が作成されている。我が国においても兵庫県等の自治体で手がけられている。生態学的価値の高い原生的なビオトープを優先的に保護し、環境管理によって里山のように人との関わりが必要なビオトープの健全化を図り、建設工事によって都市部など生物多様性の低いビオトープの価値を上げようとするのが、今日の生態系保全の方向である⁵⁾。このようにビオトープを基本として、地域の景観や生態系、土地利用 (開発) をマネジメントする意義は、地域環境の価値を高め、健全化することにある。

本稿では、建設におけるビオトープ復元・創出の事例について報告し、地域環境保全においてビオトープの果たした役割や効果、そして課題を明らかにする。対象は今日注目されている生物多様性、企業の社会的責任 (CSR)、まちづくりに関する事例とした。また、新しい概念である生態系サービス⁶⁾の視点から、ビオトープづくりにおける将来的な展望を述べる。

2. ビオトープ復元・創出に必要な技術的配慮

ビオトープと一般の建設工事とには、表-1に示す生態系システムと人工系システムの違いがある。

表-1 生態系のシステムの特性⁷⁾

	生態系	人工系
未知性	多くの要素・構造・機能が未知である	要素・構造・機能はすべて既知のものが使われる
安定性	一般に、要素 (生きものの種) が多く、自己修復機能が働き、システムは安定している	一般に要素の数が少ないほど、故障が少なく、システムは安定する
制御性	システムのごく限られた側面だけが、人為的制御の対象になる	システムのあらゆる側面が、人為的制御の対象となる

従って、人為的にビオトープを復元・創出するにあたっては、そのシステム特性である未知性、安定性、制御性に対応すべく、次に述べる技術的配慮が望まれる。

- ①事業の上流段階から生態系に配慮する。
- ②貴重種ではなく地域生態系を保全する。
- ③自然の材料、自然の特性、自然の潜在力を活用する。
- ④モニタリングによって保全対策を評価する。
- ⑤地域と協同で育成する。

ビオトープの保全は、事業による影響を回避・最小化することを優先すべきであり、これをミティゲーション (代償措置) の順位という。回

避・最小化は事業予定地の変更や土地利用の変更を伴うので、①の上流段階における生態系配慮が必要とされる。事業地の生態学的価値はビオトープマップによって判断されるべきであるが、存在しない場合が多いので、その時点で生態系評価が実施される。その際に要求されるのが短期に実施できる評価法である⁸⁾。

②の地域生態系保全では、それを指標する種を何にするかが課題となる⁹⁾。生態系的指標種、キーストーン種、アンブレラ種、象徴種、希少種から空間とセットで選択される。

③の自然の材料の使用には埋土種子緑化がある。表土中に含まれる種子を埋土種子と呼び、この表土を使った緑化技術が埋土種子緑化工法である。表土は地域の多様な種子を含むため多様で自然な緑を復元できる。図-1は自然の力を利用して絶滅危惧植物の生育地を増やした事例である。非常に軽いという種子の特性を踏まえ、上流に植物を移植し水流によって下流に種子を広げ繁殖させる方法を実施した。結果として、絶滅危惧植物が生育する場所を調整池全域に創出した。

生態系の現象は不確実なことが多い。そのため安定状態を確認できる迄、④のモニタリングによって監視し、変化に柔軟に対応する必要がある。

⑤のビオトープの計画や維持管理に地域住民が参画することは、住民の環境保全に対する意

識やライフスタイルを変え、地域コミュニティの形成にも繋がる。地域の生態環境を豊かにする活動は、環境だけでなく、健康、安全・安心の地域づくりにおいても展開でき、幅広く発展していく事例も見うけられる。住民参加においては、効率的に参加者の考えや意見を顕在化、集約化する方法やツールが求められる。

3. 生物多様性、CSR、まちづくりにおける事例

3.1 調整池を活用した地域生態環境の復元

都市化の進展は、樹林や農地などの緑地や水面を減少させ、雨水浸透のない人工的被覆を増加させた。都市の水循環機構は変化し、洪水流量の増大・集中化といった現象が生じる一方、平常時の水量は減少した。このように水と緑の環境が量的にも質的にも低下していくに従って、都市の生物多様性は低下していった。

調整池は、洪水時の雨水流出を抑制することを主な目的とする防災施設である。従来、この施設には土地の有効利用の観点から広場、テニスコート、駐車場等が導入されることが多かった。しかし流入水や湧水によって貯水もしくは湿地状態を保持すると、水域から陸域にいたる多様な生物環境を形成する可能性を持つ¹⁰⁾。

そこで筆者らは、工業団地の土地区画整理事業において、調整池にビオトープを創出することによって、開発の影響で消失する湿地環境の回復と絶滅危惧生物の保全を実施した¹¹⁾ので報

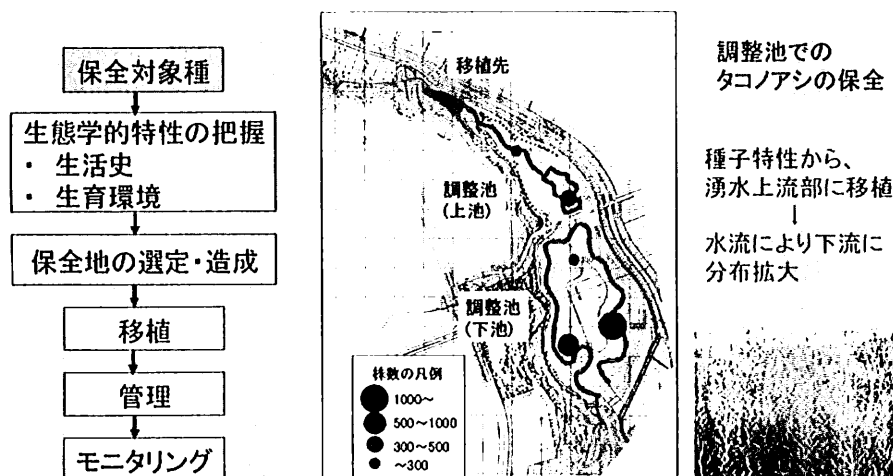


図-1 自然の力を利用した絶滅危惧植物の保全

告する。

1) 階層的生態系保全計画によるビオトープの創出

事業地は、下総台地から九十九里平野へ移行する丘陵地に位置した。景観の特徴は谷津田とその斜面に続く雑木林やスギ植林のセットであった。主な注目すべき生物として、鳥類ではノスリ、チュウサギ、両生類ではトウキョウサンショウウオ、植物ではタコノアシ、エビネ、ギンラン等水辺や樹林に生息・生育する種があげられた。

しかし、この地域では高度経済成長期以降のニュータウン、ゴルフ場の開発や道路網の整備によって、谷津田や樹林の減少や分断化が進んでいた。そのため、これらの環境に依存しているトウキョウサンショウウオやメダカ等に代表される水辺生物の個体群・個体数の減少や局所的絶滅等が起こっていると考えられた。

調整池におけるビオトープ整備のフローを図-2に示す。地域生態系の調査・分析と事業における環境保全の課題を考慮に、下記に示すビオトープの整備方針（目標）を設定した。

- ①地域のビオトープネットワークの拠点となるビオトープを調整池に整備する。
- ②トウキョウサンショウウオやタコノアシを生態系の指標として多様性の高い水辺ビオトープを整備する。

トープを整備する。

- ③絶滅を危惧されているタコノアシの保全法を検討し、安定した群落を復元する。

生態系保全計画においては、生物多様性の観点からブロードスケールからファインスケールまで幅広いスケールの問題を検討する必要がある。生物の生息場所は、一定地域のなかで大きくは地域規模から小さくは落ち葉のかたまりのような微視的なものに至るまで、幾重にも重なりあって存在しており、それらはあたかも複数の中身をもつ入れ子細工のような階層構造をもっている¹²⁾。そこで計画にあたっては、地域領域レベルにおける「ビオトープ・ネットワーク」、調整池領域レベルの「ビオトープ・システム」、さらに水辺や樹林等それぞれの「ビオトープ」に階層区分し検討した。各計画レベルに対して、それを特徴づける支配的な事象を位置づけ検討の課題とした。それらはビオトープ・ネットワークでは個体群間の遺伝子交流、ビオトープ・システムでは生き物の生活史にともなう生息場所の移動、そしてビオトープでは生息場としての多様性である。

ビオトープ・ネットワーク計画においては、相観植生図から地域のビオトープ・ネットワークの核となるエリアを抽出し、事業地に計画された4つの調整池の中からこれらの核と連続する調整池をビオトープ創出の場として選択した。ビオトープ・ネットワークの核（コアエリア）とは生物種の供給源となり個体群間遺伝子交流が行われるものである。

ビオトープ・システム計画では、生物の生活史にともなう生息場所の移動や生物多様性の確保のために異種のビオトープをモザイク状に配置した。ビオトープ・システムとして調整池周辺（3 ha）を設定し、図-3のように調整池の両側に位置する森林ビオトープ（残置森林）に連続して水辺ビオトープ、森林ビオトープ（郷土種・食餌木からなる造成森林）、草地ビオトープを配置した。地域のビオトープ・ネットワークとの連続性は残置森林を介して確保した。

ビオトープ・システムの構成要素である水辺ビオトープ（図-4）には、調整池の開放水域から斜面林へ階段状に環境が推移するエコトーン

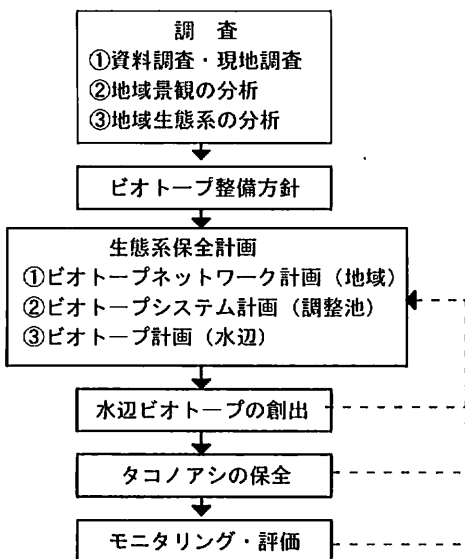


図-2 生物多様性保全のためのビオトープ整備フロー

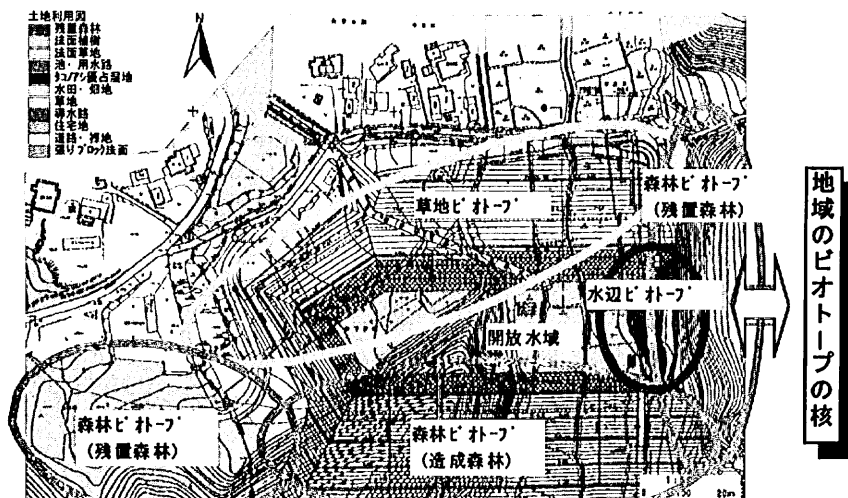


図-3 ビオトープシステム計画

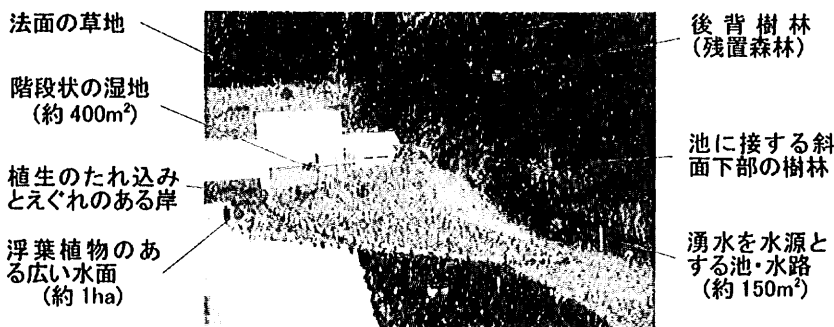


図-4 調整池に整備した水辺ビオトープと主な生物生息場

を構築した。階段状に造ることによって各段の斜面勾配を緩やかにし、冠水の程度や土壤水分の相連等による環境変化をねらった。また、湧水を水源として斜面林に接する池を造成した。そしてビオトープの各所に鳥類、両生類、昆虫類、水生昆虫類、魚類のために多種の小生息場を創出した。各小生息場のモデルは表-2に示す地域の良好な生物生息環境である。

動植物は、水域には深さに応じた水生植物、陸域にはタコノアシを中心とした湿生植物を導入した¹³⁾。導入方法は現地水田表土の撒きだし、及び近隣の休耕田、溜め池からの移植である。遺伝子攪乱を防止するために材料は現地のものを使用した。動物については人為的な導入を行わず自然移入とした。

調整池のビオトープ整備は1998年5月に竣工した。その後、成長過程をモニタリングしながら

ら維持管理と改良工事を実施した^{10), 15)}。

3年間にわたるモニタリングから水辺ビオトープの整備によって、表-3の目標とする谷津田の生態系が形成されたと考えられた。生態系の基盤である植物は1年目から増加を続け、3年目の緑被率は70%に達した。湿生植物種の割合は46%で、それらは捲き出した水田表土から発生したものを主とする。動物では鳥類12種、両生類6種、昆虫類60種、魚類10種、そして底生動物39種を確認した。これらは全て、ビオトープネットワークを介しての自然移入である。鳥類、両生類、魚類には環境省レッドデータブック等に挙げられている種が多く含まれている。

2) モニタリングと順応的維持管理

人為によって創出されるビオトープにおいては、初期段階の変化が著しい。そのため施工後1年目で想定した環境が形成され、目標が達成

表-2 ハビタットのモデルと目標生物

生物生息場	モデル	目標植生	目標動物
階段状の湿地	谷津田の放棄水田の湿生草地	タコアシカワウソウ類、スギ類、イタドリ類	イトトンボ類、助花性昆虫類、ゴキブリ類
湧水を水源とする池・水鏡	建ちっ池等の湧池の草地	ミドリ類、スギ類、イタドリ類、ヤブキ類	トンボ類、ゲンゴロウ類、ウツシノウ類
池に植する樹木下部の樹林	周辺の良好な馬場広葉樹林	ミズキ、エノキ、ムクゲ、ヤマブキ等	トウキョウサンショウウオ、ニホンアマガエル
植生のたれ込みとえぐれのある岸	自然の川や池のたれ込みとえぐれ	ヤリ、ミノノハ、針葉、クサヨシ	アサギ、ゲンゴロウ等の魚類
浮葉植物のある広い水面	水は豊潤のある湧池の浮葉植物	ヒシ	カミ類、キンヤマトコシアキトンボ等のトンボ類

表-3 水辺ビオトープに形成された谷津田の生態系

階層区分	生態系の構成要素
高次消費者 (食肉性中型動物)	ダイサギ、チュウサギ等サギ類、ヤマカガシ等
3次消費者 (食虫性中型動物)	カサネ、セキレイ類、カエル類、トウキョウサンショウウオ等
2次消費者 (食虫・雑食性小型動物)	キンアサギ、ホトケシゾウ、カエル類、幼生、ゲンゴロウ類等
1次消費者 (食植性動物)	カモ類、トビケラ類、カゲロウ類等
生産者(植物)	水田雑草、ヨシ、ガマ等

されたかに思われることもある。しかし筆者の経験によると、その評価には少なくとも3年間のモニタリングが必要と考えられる。

本ビオトープにおいても、図-4の湧水を水源とする池において底生動物が3年間で23種から11種と半減した。この要因は、外来種の捕食圧と抽水植物の不足であると分析し(仮説)、アメリカザリガニやウシガエルを駆除する「かい堀」と池に抽水植物の生育に適した浅場を造る改良工事を実施した。結果、かい堀を実施した後は底生動物が18種に回復した。

このように生態系の動態を継続的に監視し、予測し難い変化に柔軟に対応する管理手法を順応的管理(Adaptive Management)という。順応的管理において計画は仮説であり、モニタリング結果は仮説の検証に用いられ、より良い維持管理、計画にフィードバックされる。

従って、事業者は「ビオトープは竣工時がスタートである」ということを十分に認識し、計画から運用迄の一連のプロセスを総合的に考慮した取り組みを推進する必要がある。またモニタリングや維持管理は、それを負担と捉えず、事業者の環境姿勢を社会に示す機会に転換することによって、実施価値を高めることができると思われる。

3.2 環境共生に取り組む企業緑地

近年、企業が環境保全を目的として、自社の事務所や工場の敷地内にビオトープをつくる取り組みが増えている。

企業がつくるビオトープは、次に述べる地球環境保全、地域貢献、そして企業の環境改善の役割を担う。

- ①地域の生態系ネットワークの拠点や飛び石として、生物多様性を保全する。
- ②子供から大人まで幅広い人々が、地域の自然と触れ合うことのできる学びと交流の場となる。
- ③ストレスの多い現代の職場において、従業員が自然中でリフレッシュし、活力を回復する。

企業にとってビオトープは環境経営面で多面的な効用を得るポテンシャルを保有する。しかし生態系そのものの未知性、維持管理の負担、営業活動との関係が不明確等の問題から、その潜在力を十分に活かしている事例は少ない。そこで継続的なモニタリングとそれに基づく維持管理を実施することによって、企業ビオトープの効果を検証している取り組み¹⁰⁾を報告する。

1) 環境姿勢を具現化するビオトープの創出

半導体試験装置等の開発・製造を手がけるIT先端企業の研究開発センタには、写真-1に示す国内最大級の本格的なビオトープが整備されている。このビオトープは環境保全活動の一環として自然との共生を目指し、自然とのふれあいを通して地球環境の大切さを学び、その企業姿勢を示す場として建設された。

用地は約17,000㎡の広さがあり、企業が建設するビオトープとしては大規模なものであった。しかし建設前の環境は現在とは異なりシバがわずかに生育する生物多様性の低い裸地であった。また敷地周辺も水田が広がる平坦な土地で自然環境の多様性は高くはなかった。それゆえビオトープ建設の課題は、如何に生物多様性を向上させるか、そのための目標生物及び整備環境の設定であった。

建設工事に先だって、①環境調査、②ビオトープネットワークの検討、③誘致生物の選定、④整備する生息環境の設定、⑤ランドスケープ



写真-1 研究開発センタに創出されたビオトープ

デザインの検討、⑥維持管理プログラムの検討が実施された。

環境調査の結果から、近くに利根川やその支流である河川、沼があることからカモ類、サギ類など水辺の鳥類が多く確認された。また建設地を囲む水田の先に屋敷林、畑地が点在しており、水辺、草地、樹林の環境に応じた生物が生息すると推察された。これらの調査を踏まえ、①関東平野の昔ながら田園風景の復元する、②カモ類を中心に水辺、草地、樹林の多様な生物のビオトープネットワーク形成に配慮した環境とする（図-5）、③従業員の安らぎの場と地域社会との交流の場を創出することをビオトープの目標とした。

ランドスケープデザインにおいては、高低差3mの微地形と水辺、草地、樹林からなる環境を配置し、生態学的な見地から多様な生物が生息できるように配慮した。主な生態学的配慮事項には、①既存樹木の活用・郷土種の植栽、②水辺から樹林そして草地へと連続的に変化する自然に近いエコトーン（環境の移行帯）を形成、③人と生き物との非干渉距離の確保、④小動物のすみかとなるビオトープ装置の配置があげられる。

ビオトープは2001年4月に竣工し、その後、モニタリングによってその成長過程や効果について継続的に確認された（表-4）。そしてその調査結果は順応的維持管理に反映された。

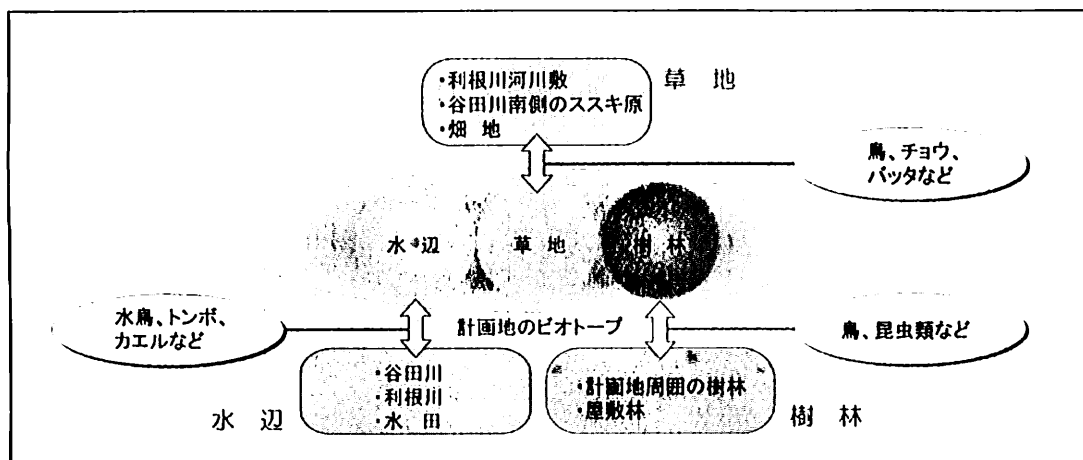


図-5 ビオトープネットワークの概念図

表-4 ビオトープで確認された生物種数

対象生物	確認種数		
	2001年度	2003年度	2007年度
哺乳類	1種	4種	1種
鳥類	17種	29種	38種
両生類	1種	3種	3種
爬虫類	1種	2種	2種
昆虫類	—	120種	169種
魚類	3種	3種	4種*
底生動物	—	13種	40種*
植物(在来種草本)	25種	59種	79種

註) 2003年度の調査では底生動物の調査は簡易の調査にとどめた。

2007年度の※は2006年度調査の結果。

植物については植生調査にもとづいて外来植物を根除し、在来種の保護育成を実施した。その結果、在来植物種数は増加を続けた。また動物種も増加し、ビオトープの生物多様性が向上していった。冬季には100羽以上のカモ類が飛来し、数km離れた利根川や沼とのビオトープネットワークの形成が推察された。また夏季には池のヨシ原でオオヨシキリが巣立つなど鳥類の繁殖場として機能していることが確認された。

ビオトープの効果を確認するために、本ビオトープと隣接する修景緑地についてチョウ類の生息数を比較した。その結果、調査距離あたりの確認団体数がビオトープでは118.8個体/km、修景緑地では29.9個体/kmと約4倍に上ることが明らかになった。

工業団地の裸地に建設されたビオトープは、周辺の環境と調和しながら多様な生物が生息する場として成長すると共に、四季折々の変化を見せる景観を形成していった。それは水田、茅場、雑木林など関東平野北部の原風景である。ビオトープの中では従業員の散策や自然観察が良く見受けられた。従業員へのアンケートによると、景観を向上させる、癒しや安らぎを与える、生物を保全することにビオトープの効果を感じていた。企業の発行する「CSR Report」には、地域とのコミュニケーションの場としての活用も掲載された。社員とその家族による外来種駆除を兼ねたアメリカザリガニ釣り大会、地元小学生を対象とする自然観察会の開催などである。

2) 企業と生物多様性の関係

進行する地球規模の生物多様性の危機に対処するためには、企業の取り組みが不可欠というのが国際的な認識となっている。我が国においても2010年名古屋で開催される生物多様性条約第10回締結国会議(COP10)に向け、環境省そして民間企業の団体である日本経団連、企業と生物多様性イニシアティブ(JBIB)等において、企業の生物多様性保全行動を推進するための検討、研究がなされている。

企業の取り組むCSR活動の中では、ビオトープによる地域の生物多様性保全は企業価値の向上につながるものと考えられる。それはCO₂削減に比べると効果を実感し易く、熱帯林の保護のように海外で実施されるものではない。自社の事務所や工場があるなど関わり深い土地において、企業市民として地域の環境、教育、文化に貢献できるビオトープを造ることを通じて、企業が目指している「より良い社会のビジョン」を伝えることができるからである。

生物多様性は地球環境問題であるが、地域の生態系とそれが生活と関わることによって形成された文化(例えば風土、伝統行事、民話など)を将来に継承するローカルな課題でもある。従ってそれらの価値について地域的認識を高めることが、地域の施策として必要であり、企業の生物多様性への取り組みに繋がると思われる。

3.3 住民参加型ビオトープづくり

生物多様性の回復に向け、どのような自然環境を取り戻すのかという目標やその方法については、地域の自主性、主体性が尊重されるべきであり、多様な主体の参加と連携によって実施することが求められる。そして整備された自然環境を将来にわたって良好に維持するためには、土地や地域に根付いた住民組織や活動によって管理されることが必要である。

そのためには、住民を中心に地域の多様な主体が計画段階から参加し、住民の理解、納得できる整備計画を策定することが望まれる。しかし計画段階においてワークショップ(WS)等の住民参加を伴う事業が見られるものの、そのような機会において立場やニーズの異なる多様な

主体の意見を具体的かつ効率的に反映しながら計画を形にする手法は、未だ確立されていない。

そこでビオトープ等の自然環境を住民参加型で計画するプロセスにおいて、住民が計画内容を具体的に理解、納得し、計画参加者間のよりスムーズな合意形成と効率的な計画策定を可能とする計画支援システムを構築しその効果を実証した¹⁷⁾ので報告する。

1) 住民参加型ビオトープ計画システムの開発と適用

長野県大町市内の用水路改修事業に伴うビオトープの計画策定に本システムを適用した。用水路の改修に伴い、水路に沿って設ける100～300㎡の残地、5ヶ所について多自然型空間を整備する計画である。整備後、地域住民が維持管理の主体となるため、計画を住民が納得して合意する必要があった。しかし事業者の図面による説明では住民の理解を得られ難い状況にあった。

そこで住民参加型計画支援システム¹⁸⁾を用いて計画を策定し、住民の維持管理に対する意識

を向上させることに取り組んだ。この計画システムの特徴は、住民の多様なニーズに対して住民、事業者、計画者、生物の専門家が目標空間像を協働で編集、シミュレートしながらつくりあげ、住民の意見を随時反映させることにある。すなわち従来の参加型計画で実施していたスケッチ等図面や模型による手法では困難である目標空間像のインタラクティブな編集や仮想体験を可能にした。

計画のプロセスは次の3ステップをWS形式で実施する。

Step 1: 住民が望む環境を顕在化、共有化することを目的とする。そのため住民に対するアンケートを基に適切な整備モデルを提示する。

Step 2: 参加者が利用や維持管理を想定しながら計画内容を話し合う。そして話し合いによって得られた要素をキーフレーズ(質を表した言葉)で表現し、目標環境像として構造化する。目的、目的の達成要件、要件を満足する空間、空間のディテール要素

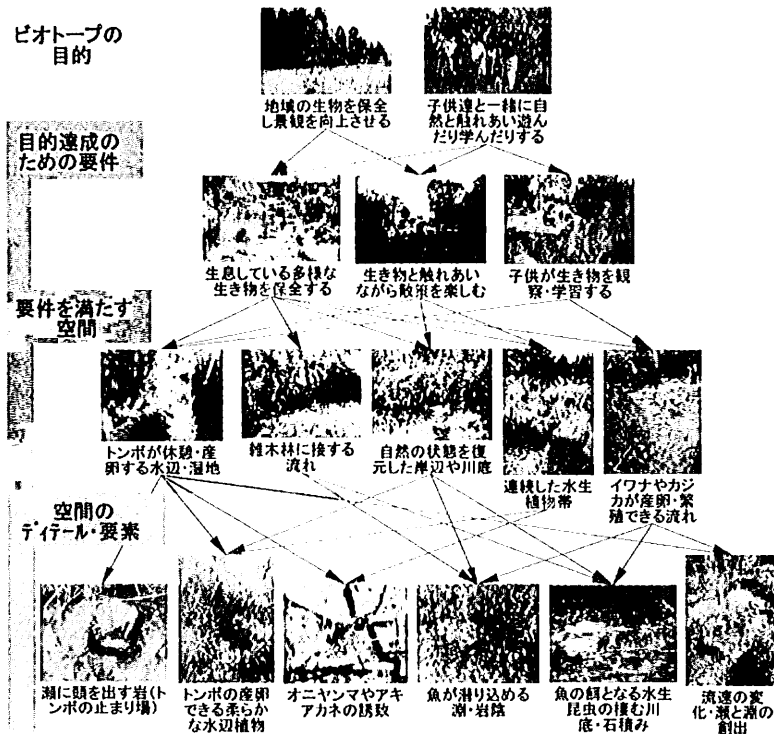


図-6 ビオトープの目標とする環境をキーフレーズと画像で構造化 (一部)

ールや要素の階層構造として、「利用ニーズや目標とする生物」と「必要な空間や生態的要素」との関連をネットワークで結び示すことによって、適切な利用、維持管理が実施されるように配慮する。

Step 3：3次元CG（コンピュータグラフィックス）を使った目標空間像のシミュレーションを行い、出来上がりの姿を仮想的に体験しながら利用、誘致生物、維持管理を総合的に判断し計画をつくりあげる。

本事業ではまず、自然環境ニーズアンケートを水路整備地域の210世帯を対象に実施し、その後、住民と事業の担当者による公開WSを2回開催し計画をつくりあげた。最初のWSで図-6に示す計画の目標像をつくり、2回目のWSで目標像の具体的な姿を確認しながら計画を議論した（図-7）。議論の中心は整備後の維持管理であり、立場の相違から住民間の対立も生じた。しかし地域住民が参加し共同で作業を実施する伝統的な仕組みである「町普請」によって維持管理することで合意した。最近では町普請の事



図-7 CGによる目標環境像の計画（上）と実現の姿（下）

例が少なくなっていたが、今回の計画が地域の伝統を存続させる役割を担った。このように住民の生活に根ざした検討がなされることは、住民参加型計画の望ましい姿である。

また、計画に参加した住民の維持管理意識の変化を調べた結果、最終的に50%以上の人々が維持管理に必ず参加すると答え、参加しないと答えた人はいなかった（図-8）。当初の図面のみを用いた説明では、計画に対する理解が得られ難かったことを考えると、本システムは住民の理解度や納得度（手続きの納得度、要求の納得度、社会・環境的な納得度）¹⁹⁾を高め、合意形成を図るうえで有効であることが明らかになった。

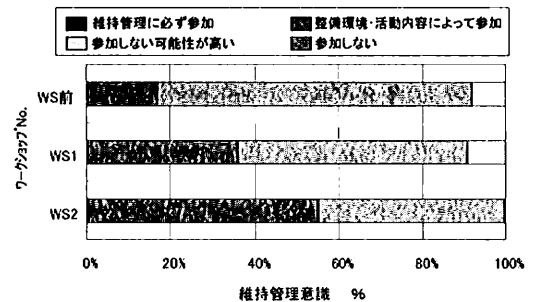


図-8 計画参加住民の維持管理意識の変化

2) 住民に開かれた地域環境情報システムの整備

住民の地域環境に対する認識が高まり、環境政策、計画、行動、監視にかかわる機会が増え始めている。そのため住民に適切な地域環境情報を提供できるシステムが必要になる。

それは従来のように行政のみのためのシステムではなく、住民の環境保全活動によって収集されるモニタリングデータも蓄積、公開し、住民の環境行動を誘発するような開かれたシステムが望まれる。

地域のビオトープ地図があり、それぞれのビオトープの管理方針・管理目標が住民に合意され、管理指標や生物相の状況を容易に把握可能とすることが、各種の計画、施策に生物多様性を反映させる基盤になると思われる。

4. 今後の展望 —都市生活の魅力を高める 都市のランドスケープ要素であるビオトープ

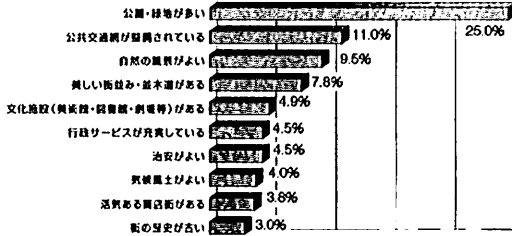


図-9 街の個性のうちで自慢できるもの

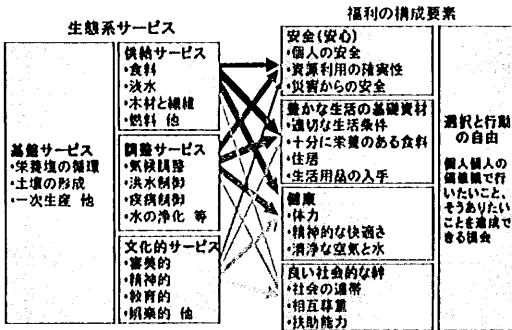


図-10 生態系サービスと人間の福利との関係⁶⁾

に形成される自然や緑は、街の魅力づくりに大きく関係する。筆者らは、都市居住環境について生活者の視点から各種の調査研究を実施してきた²⁰⁾。首都圏の都市住民に対して街の個性となる魅力について調査した図-9の結果によると、歴史的建造物や伝統行事よりも、緑・公共交通など暮らしやすさが街の魅力となることが分かった。自然や緑、それらの景観的美しさが、街の魅力要素として認識されている。別の調査から、これら暮らしやすさの魅力は住み続けるための要因にもなることが確認された。

一方、国連ミレニアム生態系評価プロジェクトは、生態系の人にもたらす効用を生態系サービスとして図-10に表した。都市の暮らしやすさにおいては、文化的サービス、つまりアメニティ、健康、社会的交流との関わりが強い。具体的状況としては①緑の中にとりリラックスし、快適に感じる(アメニティ)、②育成や収穫等植物に触れる作業によって心身の機能回復や収穫の喜びを得る(健康)、③植物の作業によって人との交流が円滑になる(社会的交流)効果である。これら3効果を提供するものとして、園芸が上げられる²⁰⁾。

筆者らは、園芸による人と植物の関係を都市

の魅力づくりに応用できると考えている²²⁾。それは生活に安らぎや潤いを提供するエコロジカルな緑地(ビオトープ)を、住民自らが育成することを通して、心身の健康を維持し、コミュニティの活性化を図るまちづくり活動である。この活動が目標とするモデルは、人間の欲求を5段階に階層化した心理学者アブラハム・マズローの「欲求段階説」に整合する。自然に接したい、自然の中で安らぎたいというのは生理的欲求(第1段階)や安全の欲求(第2段階)、育成管理で人と交流したい、管理行動を人に認められたいは所属と愛の欲求(第3段階)、承認の欲求(第4段階)、まちづくり活動のような社会貢献をしたいは自己実現の欲求(第5段階)に対応する。従って動機をうまく与えることによって、上位段階の行動に進展していくというのがモデルの仮説である。動機付けの1つは、管理作業によって得られる心身の健康(生理・心理的効果)である。現在、この検証に筆者らも取り組んでおり科学的データが蓄積されつつある。

また参考になる実施事例として、米国のニューヨーク市で生まれたコミュニティガーデン²³⁾、デューブス市のピレッジホームズというエコロジカルな住宅地²⁴⁾、20年かけて森林浴を身近に体験できる緑地(写真-2)を造り上げた東京都板橋区のサンシティ²⁵⁾がある。いずれも住民が緑地の建設や維持管理に関わることによって、街の環境、人の健康、人と人との交流の健全性が維持されている。そしてそれが都市生活の魅力を高めている。



写真-2 集合住宅を囲む住民の育てた緑

自然環境の保全は、地球環境問題の1つである「生物多様性」の危機を回避するためだけでなく、人の生活の質（QOL：Quality Of Life）である「住み心地のよさ」を確保するためでもある。従って、我々には自然の適切な利用形態（wise use）を見出しつつ、そのストックを蓄積・維持管理していくことが望まれる。少子高齢化が進展した社会においては、自然（緑地）の管理不在は不安要因でもある。そこでは緑地デザインの対象は緑地そのものではなく緑地を育てるプロセスとなる。この文脈において、今後、住民参加による順応的管理、そして持続的管理をねらいとする健康効果の検証、管理のエリアマネジメント化やコミュニティビジネス化を課題とした研究が必要になるとと思われる。

【引用文献】

- 1) 都市緑化技術開発機構（2000）都市のエコロジカルネットワーク，ぎょうせい，207 pp.
- 2) 武内和彦（1991）地域の生態，朝倉書店，254 pp.
- 3) 横山秀司（1995）景観生態学，古今書院，207pp.
- 4) ヨーゼフ・ブラープ（1997）ビオトープの基礎知識，日本生態系協会，82pp
- 5) 近自然研究会編（2004）環境復元と自然再生を成功させる101ガイド ビオトープ，成文堂新光社，222 pp.
- 6) Millennium Ecosystem Assessment編（2007）生態系サービスと人類の将来—国連ミレニアムエコシステム評価，オーム社，241pp.
- 7) 亀山章編（2002）生態工学，朝倉書店，168pp.
- 8) 那須守（2003）地域生態学に基づく環境評価および住民参加型計画の取組み，土木学会誌，88（4）：13-16
- 9) 中村健二他（2001）住宅地開発におけるニホンリスの生息環境保全，造園技術報告集，96-99
- 10) 雨水貯留浸透技術協会（1997）エコロジカルボンド計画・設計の手引き，山海堂，227pp.
- 11) 那須守他（2001）調整池を活用した自然環境の回復に関する事例研究，アーバンインフラ・テクノロジー推進会議第12回技術研究発表論文集，pp. 19-24
- 12) 桜井善雄（1998）すみ場，『環境アセスメントここが変わる』編集委員会編，環境アセスメントここが変わる，環境技術研究協会，410-416
- 13) 米村・那須・田澤・逸見・松原（2000）絶滅危惧植物タコノアシ群落の保全に関する基礎的研究，日本緑化工学会誌，25（4）：317-320
- 14) 那須・米村・高橋・逸見・井原（2001）調整池のビオトープ整備による水辺環境創出効果の事後評価，土木学会年次講演会集，Ⅶ：292-293
- 15) 那須・米村・逸見・井原（2002）調整池ビオトープのモニタリングに基づく水生生物多様性向上のための取り組み，土木学会年次講演会集，Ⅶ：97-98
- 16) 日本建築学会編（2003）アドバンテスト群馬R&Dセンタ敷地内ビオトープ，建築設計資料集—地域・都市1プロジェクト編，丸善，178-179
- 17) 那須・林・横田（2003）住民参加型ビオトープ計画支援システムに関する研究—長野県大町市での用水路改修計画を事例として—，土木学会年次講演会集，Ⅶ：347-348
- 18) 那須・横田・林（2002）参加型ビオトープ計画支援システムの開発，日本建築学会大会学術講演梗概集，E-1：521-522
- 19) 奥田・石井・漆崎・大阪谷・大竹他（2002）地域社会における環境リスクコミュニケーションの試みに関する事例研究，環境システム研究講演集，109-114
- 20) 新都市ハウジング協会都市居住環境研究会（2006）歩きたくなるまちづくり，鹿島出版会，147 pp.
- 21) 林まゆみ（2005）みどりのまちづくりと専門家，景観園芸編集委員会編，景観園芸入門，ピオシテイ，89-100
- 22) 那須・岩崎・石井・高岡（2009）都市における緑の健康・療法的効果利用—医療環境から地域環境へ，日本緑化工学会誌，34（3）：502-507
- 23) 越川秀治（2002）コミュニティガーデン 市民が進める緑のまちづくり，学芸出版社，190 pp.
- 24) 川村健一・小門裕幸（1995）サステイナブル・コミュニティ 持続可能な都市のあり方を求めて，学芸出版社，206 pp.
- 25) 奥野翔（2007）森の都市 EGEC，彰国社，pp. 33