Ⅵ－４　生物生息空間を考慮した緑化調査

施設管理部施設管理課　住田　　裕
宮本　彰彦

１．はじめに

東京都は平成12年12月に、21世紀の東京を、環境と共生し、持続的発展が可能な都市とするために、緑の面から捉えた施策展開の道筋を総合的、体系的に示した「緑の東京計画」を発表した。計画は、緑が育む「生物の生存基盤」を視点とした施策の一つとして、下水処理場での「身近な生き物の生息空間」づくりの推進をあげている。

下水処理場は広大な敷地を有しており、区部においては貴重な緑の空間となっている。場内に生物の生存環境を整備することで周辺地域における生物生息の核となることができる。しかし、従来の場内緑化手法は景観や管理のしやすさを重視し、生物の生息について配慮していないため、生息する生物種は少ない。

そこで、従来の緑化手法の視点を変え、多様な生き物が共生できるように植生や環境を整備する生物生息空間を考慮した緑化手法による場内整備を区部全処理場に導入することとした。生物生息空間が構築された下水処理場は、周辺住民に自然とのふれあいの場や環境学習の機会を提供することができ、下水処理場が地域に親しまれる地域の核となることも期待できる。

本調査では、下水処理場内に「身近な生き物の生息空間」の構築の可能性を検討するため、３処理場について場内及びその周辺における生物生息の現況を調査した。調査結果を踏まえ、下水処理場における「身近な生き物の生息空間」整備の基本的な考え方と整備の流れを整理し、誘致目標とする生物種、生物生息空間整備の各手法、及び周辺住民への提供など活用の方法を検討した。また、一例として、生物生息空間を考慮した場内整備案を、整備による各方面からの効果、影響の予測を含めて策定した。

以上をもとに、局内全処理場を対象として、生物生息空間を考慮した整備を行う際の方向性を示すものとして「下水道施設における『身近な生き物の生息空間』整備マニュアル」をとりまとめた。

２．調査場所及び調査年月日

現地調査は表１に示すとおり実施した。

なお、平成11年度は生物相調査を砂町水処理センター、森ヶ崎水処理センターにて実施している。

表１　調査場所及び調査年月日

調査項目及び場所	調査年月日
生物相現地調査　三河島処理場	平成12年10月20日、27日
落合処理場	平成12年10月18日、31日
砂町水処理センター	平成12年８月30日
土壌動物相現地調査　砂町水処理センター	平成12年10月24日、12月６日

３．調査方法

３．１　生物相調査

調査は、現地調査及び文献調査を行った。現地調査時には、処理場等の施設管理担当者にヒアリング調査を併せて行った。現地調査の方法は以下の通りである。

植物相調査は、処理場内及び上部利用公園内を踏破し、生育している植物の種名を記録する方法で行った。また、動物相（ほ乳類、鳥類、両生・爬虫類、昆虫類）調査は、主に目視によって生息種を確認する方法で行い、昆虫類の捕虫網による任意採集を併せて実施した。

３.２　土壌動物相調査

土壌動物相調査は、砂町水処理センター内の植生、植栽管理方法等の異なる３地点で行った。各調査地点において、25cm×25cmのコドラートを設置し、深さ５cmまでの土壌を採取し、その中に生息する体長２mm以上の土壌動物を調査した。採取した土壌動物は70%エタノール溶液中に保存し、実体顕微鏡で同定を行った。

４．生物生息空間の基本的考え方

４．１　従来型緑化との相違点

生物生息空間を考慮した緑化と、従来型の緑化を比較し、表２に示す。緑化の視点が生物の生息に適する環境づくりに変わるため、従来とは異なった多様な整備手法や管理手法が求められ、整備される緑地の形態や生物の状況にも違いがみられる。

今後、処理場で行う整備は、既存の緑化整備に生物生息空間を考慮した新しい視点を加えていくものであり、新たに生物生息空間を設置するものとは基本的に異なる。

表２ 従来型緑化と生物生息空間を考慮した緑化の比較

	従来型の緑化	生物生息空間を考慮した緑化
視点	・見た目の良さ、管理のしやすさを重視するため、園芸種が主体となり、ガーデニング的、修景的な美観。	・在来種が優先され、見た目の派手さはない。
植生などの構造	・樹の本数が多いことの量的な面が重視される。面的な広がりとなる。 ・植生は同一種、同一規模の常緑樹が主体となる。従って、単純な階層構造となる。 ・落ち葉や下草は除去する。表土はむき出しとなり、固くなる。 ・生物の生息できる多孔質空間（石積み等）は考慮されない。 ・昆虫の種類や個体数は少なく、鳥類はスズメ、カラス、ムクドリ、ハト等が中心となり、豊かさはない。	・樹の種類や質の多様性が重視される。立体的な広がりとなる。 ・植生は落葉樹や食餌木が重視され、亜高木、低木、草本層などによる複雑な階層構造となる。 ・落ち葉や下草は大事な要素であり、適切な管理が求められる。表土はむき出しとならないため固くならない。 ・生物の生息できる多孔質空間は重要な要素となる。 ・多様な昆虫類の出現が期待できる。鳥類はヒバリ、セキレイ、シジュウカラ、メジロ、ツグミ等多様な種類や数が期待できる。
生物の異常発生	・農薬への依存度が大きく、周辺に生息する生物への影響は大きい。	・ある程度の生態系が成立していれば異常発生の可能性は少ない。

４．２　期待される効果

緑化の視点を生物生息空間を考慮したものに変えることにより、以下のような効果が期待できる。

①処理場の緑化を生物生息のコア（核）として提供することで、今日的課題である多様な生き物が生息し、繁殖できる空間を創出できる。

②処理場の広大な敷地を有効利用、活用できる。
③生物生息空間は地域住民の理解や協力が必要となるため、地域住民との新たな接点としての場を提供できる。
④処理場のイメージアップやＰＲとなる。

この他にも、場内の緑地や水辺には、都市部特有の課題といえるヒートアイランド現象や、騒音などを緩和する効果も期待できる。

４．３　生物生息空間の基本的考え方

市街地の拡大による緑の減少は深刻となっており、都市部では昆虫を見かけることも少なくなるなど生物の生存基盤も失われつつある。一方、市街地に身近な生物の生育、生息の場を積極的に創造し、生物にふれる体験を望む都民の声は高まってきている。

また、生息の場を失いつつある野生生物は絶滅も危惧されており、「東京都の保護上重要な野生生物種（東京都環境保全局　平成10年）」では、都区部で合計557種の動植物を挙げている。砂町水処理センターでは「東京都の保護上重要な野生生物種」該当の動物８種の生息が確認されるなど、都区部では広大な緑地と水辺を有する下水処理場は、現状でも野生生物にとって重要な生息場所のひとつとなっており、生物生息空間としてより一層の充実に努めることで、野生生物の保全に寄与することが可能となる。

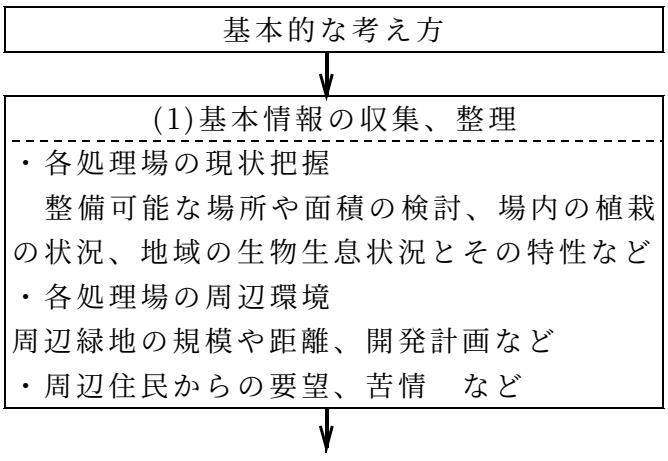
この他にも、一定規模以上の新築ビルの屋上は20%以上の緑化が義務づけられるなど、これまで緑化されていない部分への緑化も注目される。

以上を踏まえ、都区部の下水処理場での生物生息空間の整備にあたり、基本的な考え方を以下のとおりとする。

- 下水処理場が地域における身近な生物の生息拠点となるよう、多様な生物の生息に配慮した植栽や水辺づくりを行う。
- 各処理場の環境にあわせ、処理場ごとにテーマや目標とする生物種を設定し、処理場ごとに特徴づけたものとする。
- 生物の生息に配慮した緑化整備にあっては、見た目のよさ、管理のしやすさを必ずしも重視しない。各処理場の状況に応じた整備手法を検討する。
- 住宅などが近接している区部の下水処理場では、人間にとっても”うるおい、やすらぎ”が感じられるような配慮や、ヒートアイランド現象など都市部特有の問題にも配慮した生物生息空間づくりを心掛ける。

５．「生物生息空間」整備の流れ

各処理場のおかれた周辺環境により生息できる生物も異なり、周辺住民の求める自然も様々であるため、生物生息空間の整備を全場において、画一的に行うのではその価値は低くなる。生物生息空間の整備にあたっては、前述の「基本的な考え方」をふまえ、各場の状況に応じ特徴づけたものとするため、場内やその周辺についての情報を最初に収集し、整理する。



整理した情報から各場における目標とする空間のイメージ（方向性）を設定する。空間は維持管理を継続して行うことで、時間をかけて変遷しつくられるものである。各人の生物生息空間におけるイメージは様々であり、整備当初にイメージを明確にしておかないと、変遷の途中で目標とする空間も曖昧となり、その方向の修正も難しくなる。このイメージは簡単なキーワードに表すことでより明確化する。

続いて、設定したイメージやキーワードをもとに、誘致する生物種及びそのための整備手法を検討し、場内の整備可能なエリアについて配置を計画する。このとき、整備後の効果を、生物的、社会的、経済的など複数の側面から検討するとよい。

施工にあたっては、全体計画と各エリアの個別計画について、年次計画を策定することが重要である。空間の整備や管理は、生物生息を制限する要因を取り除くこと基本とする。

なお、整備実施後は、定期的に事後評価を行う。当初の効果予測とのかい離を評価し、次回の整備や以後の維持管理、また他の処理場での整備にも反映させる。

生物生息空間整備フローの一例を図１に示す。

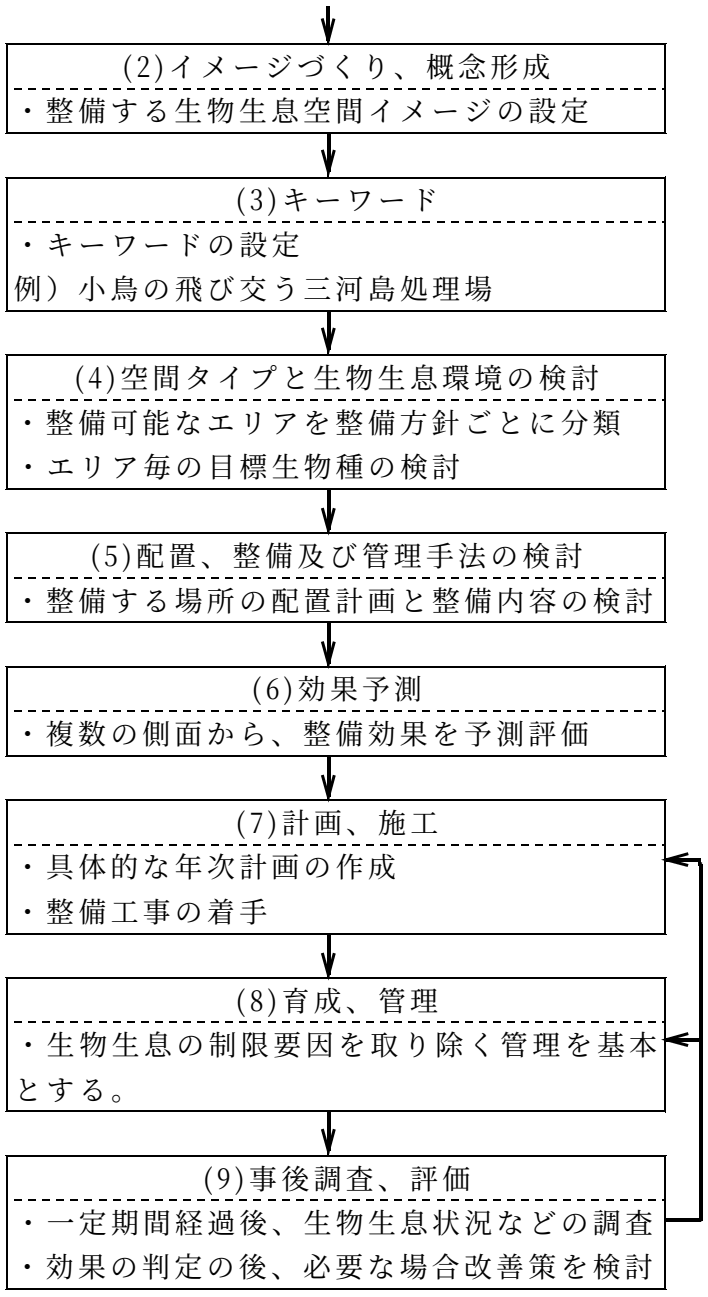


図１　生物生息空間整備フローの一例

６．現地調査結果と生息環境条件

現地調査及び文献調査の結果（平成11年度調査結果を含む）から、処理場及びその周辺に生息する生物種を類ごとに整理した。

場内では生息空間の規模が小さいことや種々の生息を制限する要因（表３参照）のために、周辺部ではみられても場内では生息しない種も多かった。しかし、昆虫類などは餌量を増やしたり、多孔質空間を設置するなど、生息を制限する要因を取り除く整備を行うことで、場内で生息が可能と考えられる種もある。また、ほ乳類や鳥類は大きな生息空間を必要とする種が多く、対象とする種を絞り込む必要がある。

以上をふまえ、生息条件を考慮しながら、ほ乳類、鳥類など類ごとに下水道施設の空間への誘致目標とする生物種を選定した。

６．１　植物

調査対象の下水処理場内及びその周辺での生育種は、三河島処理場で143種、落合処理場で157種、砂町水処理センターで316種、森ヶ崎水処理センターで119種であった。いずれも木本類は植栽種がほとんどを占め、草本類では帰化種の占める割合が高いのが特徴である。以上のような特徴は、下水処理場に限ったことではなく、人工的につくられた都市部の公園等にもよくみられる。自然の森や草地を伐り開き、その土地以外の樹木や外国産の草花を植栽することは、持ち込まれる種によっては在来種を駆逐するなどの脅威をもたらし大きな問題となる。

表３　生物生息の制限要因

制限要因	内容
空間の規模	生き物が安心して生息できる、まとまった樹林、草地、水辺が少ない。
空間の連続性	垂直面や段差、道路等による分断によって生き物の行き来が妨げられたり、生息域が確保できない。
空間の多様性	すみかや隠れ場所となる多孔質空間が少ない。また、飲み水やすみかとなる水辺が少ない。
餌の量	餌となる植物（葉や実、蜜が昆虫や野鳥の餌となる木や草?食草、食樹、蜜源植物、食餌木）が少ない。
基盤環境	自然生態系の基盤をなす物質循環や、雨水涵養を促す表土があまり発達していない。
生物相のバランス	観賞用のコイなど、生態系のバランスを考慮せず人為的に導入された生物が、他の弱い生き物の生息を脅かしている。

しかし、古い時代からの人口密集地では、人工的に植栽された林や帰化種が多く混在する草地であっても、身近な動物たちに重要な生息場所を提供しているため、その価値は認められる。

６．２　ほ乳類

生息確認種は、アブラコウモリとタヌキの２種である。哺乳類の生息空間のスケールは大きく、特に都市部においては生息空間が分断されており、市街地でもよく観察されるアブラコウモリを除いては、都内の下水処理場における生物生息空間整備の対象種とすることは難しい。

アブラコウモリは、ユスリカ等の捕食者として不快害虫対策上、注目される。平成11年度調査では砂町水処理センターで、アブラコウモリを160個体確認しており、年間の活動日数を200日間、１個体が１日に500匹のユスリカを捕食すると想定すると、年間に捕食されるユスリカの個体数は1600万匹と推定される。アブラコウモリがユスリカ成虫の捕食者として大きな役割を果たしているといえる。

６．３　鳥類

処理場内及びその周辺での現地調査では三河島処理場で３目11科14種、落合処理場で３目８科10種、砂町水処理センターで９目23科53種（平成11年度分も含む）の鳥類を確認した。これらの種の多くは砂町水処理センター周辺の干潟やヨシ原で確認しており、他処理場ではヒヨドリ、スズメ、ハシブトガラスといった都市型鳥類を中心とした鳥類相であった。

これに文献調査で確認した種を含めた61種について、場内で整備可能な生息空間の規模を考慮し、規模の大きい草地や水辺が必要な種や都市部において個体数の増加が問題となっている種などを除いた22種（スズメ、カワラヒワ、ムクドリ、オナガ、ツバメ、イワツバメ、ヒヨドリ、キジバト、シジュウカラ、ハクセキレイ、メジロ、シロハラ、アオジ、ウグイス、アカハラ、エナガ、トラツグミ、エゾビタキ、サメビタキ、ジョウビタキ、ツグミ、ホオジロ）を下水道施設における対象種として抽出した。

６．４　は虫類・両生類

調査での確認種は、ニホンヒキガエル、カナヘビ、ヤモリ、シマヘビなど６種である。

これらの生物は移動能力が小さく、都市部においては生息種数が減少しているため新たな種の誘致は難しく、現状で確認した種の生息環境を整備することが中心となる。

６．５　昆虫類

昆虫類は、生息空間の規模が比較的小さく、生息が確認されている種に加えて新たに誘致することが可能な種も多い。ここでは、生態が比較的明らかとなっているトンボ類、チョウ類等に着目した。これらの種の生息環境を整備することによって、その他の昆虫類についても生息環境が改善されるものと考えられる。

トンボ類の生息確認種は、アジアイトトンボ、ギンヤンマ、シオカラトンボ、アキアカネなどの10種である。これに生息環境が整備されれば、生息可能と考えられるクロイトトンボ、セスジイトトンボ、オオイトトンボを加えた13種を生息目標種とした。これらの種はすべて止水域のトンボ類で、水深が比較的浅く、多少汚れた水でも生息できる

同様にチョウ類の生息確認種は、ナミアゲハ、アオスジアゲハ、ベニシジミ、ゴマダラチョウなどの17種である。これらの種は主に「区部に共通して出現する種」や「市街地でも雑草の生える荒地、畑、林等がある環境に出現する種」によって占められている。これらの種に、さらに同様の環境に生息し、今後の整備次第では生息可能と考えられるキアゲハ、キチョウ、ツマキチョウ、ルリシジミなど８種を加えた25種のチョウ類を対象種とした。

６．６　土壌動物

砂町水処理センターで生息を確認した土壌動物は、陸生貝類のマイマイ類、ミミズ類、コウカク類、ヤスデ類、トビムシ類、クモ類、ムカデ類、ダニ類、ハサミムシ類、ハネカクシ類、アリ類、ハエ類（幼虫）の生物である。

ある特定の土壌動物を指標としてみると、自然環境が残されている地域に出現するとされるヒメフナムシは確認できず、人為的影響を受けた地域に出現するワラジムシやオカダンゴムシを多く確認したことから、センターの土壌は人為的影響を強く受けていることが示唆される。

土壌動物は、ミミズなどのように大型のものから、肉眼では見えないような小さなササラダニ類まで、大きさや含まれる分類群も多岐に渡っている。分類学上の問題を含めて未知の部分の多い動物群であり、これまでに明らかにされた種についても生態等の判明しているものが少ない。大まかな分類群ごとに「土壌形成」、「多孔質化」、「餌資源」といった土壌動物の果たす機能を整理し、それぞれの生息環境特性をにまとめ、確認した12類に、処理場内でも生息環境が整備されることによって生息可能と考えられるカニムシ類を加え、生息目標類とした。13類全ての土壌動物に共通することは、乾燥、踏圧に弱く、また、餌資源、すみかとして、落葉落枝の供給が必要である点があげられる。これらの土壌動物を増やすためには、林床内の落葉落枝を取り除かず蓄積させ、腐葉層を形成させることや、林内に倒木などを放置しさらに多様性を持たせること、林内にむやみに立入って土壌動物の重要な生息場所である土壌の間隙を潰さないことなどに注意しなければならない。

７．生物生息空間の整備・管理手法

生物生息空間整備・管理の基本は、各生物の生息を制限する要因を取り除くことである。これらの制限要因を取り除くために、場内で実施可能と考えられる手法を草地、林地、土壌、水辺、建物周りなどの各空間別に説明する。

生物生息空間に適した整備及び管理内容は主に次のようなものがあげられる。

・食草、食樹、蜜源植物、食餌木を植栽する
・林床、土壌を保全する
・隠れ場、繁殖場所を創造する（巣箱、粗朶、石垣等）
・水飲場、水浴び場、池を創造する
・人間の立入りを制限する
・餌動物の多い草地を創造する

また、管理にあたっては、病害虫対策や除草のための薬剤使用を極力控えるようにする。

７．１　草地

処理場内の草地の多くは芝地である。芝地は害虫の発生を予防するための薬剤や除草剤、殺虫剤などが散布される。また、芝地を維持するため年数回の草刈りが行われるため、生物の生息空間としては適していない。各施設の玄関や建物の周辺など来訪者の目に付きやすく、景観を重視する場所では現状の芝地を維持し、それ以外の生物の生息を優先する場所では、多種類の植物種からなる草地に転換していく。

草地には低茎草地から高茎草地まで様々なタイプがあり、それぞれ構成する植物種が異なり、それを利用する動物相も異なる。様々なタイプの草地を配置することによって動物相を多様にすることができるため、場内により多くの草地タイプを創出することが、生物多様性の観点から望ましい。

関東地方に標準的に出現する草地を刈り取りの頻度を違えて管理した場合、年４～５回の草刈りでは、タンポポ、シロツメクサなどの草丈が10～20cm程度の低茎草地が形成される。刈り取り回数を年３回程度に減らすと、ハルジオン、ネズミムギなどの草丈１m前後の中茎草地が、さらに、年１～２回程度にすると、始めのうちは外来種であるセイタカアワダチソウや、オオアレチノギク、クズなどが侵入するが、次第にススキなどの高茎草地に変化する。

７．２　林地

処理場内の多くの林地はサクラ並木などの列植や、エントランス付近のシンボルツリーなどが中心で、生物生息空間として求められられる林としてまとまっている所は少ない。また、新たに林地を整備できるスペースも少ないため、林地の整備手法は既存林の再整備や、実のなる木などの補植が中心となる。

既存林の多くは、林床植物や潅木などの刈り取りや、落ち葉の除去が行われている。このため、林の構造は単純で、林内土壌は踏圧等により強く固められ、林の生物相は豊かにはなり得ない。

既存林を生物の生息空間として再整備するためには、部分的な客土や良質な土壌を盛り土することや、堆肥等を混入し、耕起するなどの整備があげられる。土壌環境の改善は、土壌養分を豊かにし、林床に起伏をつけて複雑化させる。

７．３　土壌

植栽にあたっては、まず植栽タイプに応じた土層を確保しなくてはならない。芝生や草本類による植栽では、有効土層が15～30cm程度、中、低木では50～60cm程度、高木植栽では90～150cm程度必要とされている。

土壌の診断は、植栽基盤として望ましい土壌の条件と比較し、土壌改良が必要と判断された場合、各種の土壌改良手法により実施する。土壌の栄養分や腐植が基準に満たない場合は有機物の投入が、土壌硬度や粗間隙などが基準に満たない場合はバーミキュライトやビーナスライトの投入が効果的である。透水係数や有効水分に問題がある場合、暗渠の設

置を検討する必要も出てくる。土壌条件が劣悪な場合には費用と時間はかかるが、客土により良好な植栽基盤を確保する。植栽が行われていない整備段階では、よい土壌を盛り土することが簡便である。

７．４　水辺

処理場内には、処理水を使ったせせらぎや池などが整備されている所が多い。しかし、これらの施設は景観を重視してつくられたものであり、現状では生物の生息空間としては適した環境とはいえない。

止水域は流水域と比較し、生物生息に適した環境をつくりやすいため、処理場内のせせらぎを利用し、止水域をつくることで、比較的容易に生物生息空間として再整備することが可能である。水辺空間の整備後、生物相は自然移入によって形成されるが、必要に応じて水生植物の植栽や移動性の少ない魚類の導入を行う。

水辺も草地や林地と同様に、様々な種の隠れ場、採餌場、繁殖場として多様な空間を創造していくことが重要である。

７．５　建物周り

建物周りでは、美観に配慮しながら小スペースを立体的に活用することが整備のポイントとなる。人目を考慮しなければならない建物周りでは、管理のしやすさも考慮しなければならない。コンクリートの露出した建物周りの四方がコンクリートで囲まれた植栽スペースや花壇等は、夏の酷暑、冬の寒風等厳しい生育条件下に置かれている。したがって、極度に大きくなる植物や、育てにくい植物は対象から省かれる。市場に出回っているものの中から、人工的な生育環境でも育てやすい植物を用いて、昆虫類などの小動物にとっての生息空間を創出することが建物周りでの整備の主体となる。

また、屋上や壁面は、人為的な助けがなければ植物の健全な生育が望めない空間で、従来は緑化困難な場所とされてきた。

しかし、昨今ではヒートアイランド現象や生物生息空間として、都市に残された植栽空間として屋上や壁面が注目されるようになってきた。生物生息空間を主体とした屋上緑化等の事例はまだ少ないが、他に整備できる空間がない場合、先進事例を参考に屋上や壁面での生物生息空間整備を積極的に進める。

７．６　多孔質空間等

草地、樹林、水辺などの基盤環境の中での、生物が必要とする隠れ場やすみかとなる局所的な空間の設置は、生物の生息空間を多様化する上で有効な方法である。こうした空間には、コウモリの休息場となるバットハウス、鳥類の営巣場所となる巣箱などがある。これらはいずれも小規模で身近にあるものが利用でき、設置も比較的容易であることから、各施設内の限られたスペースでも導入が可能である。

図２　バットハウス

一例として、石やレンガ、丸太などを積んで小山をつくり、カナヘビをはじめ、ダンゴムシ類、コオロギ類、ゴミムシ類、カミキリムシ等の小動物の生息環境とすることや、落ち葉だめを設置し、腐葉土をつくり、ミミズ類、トビムシ類、ゴミムシ類の生息環境とすること、池の中に蛇篭やコンクリートブロック、石などを積み水中に住む小魚を始めとする水生小動物の隠れ場とすることがあげられる。

８．生物生息空間の活用

各施設は、本来下水処理を行うための施設であることから、場内には危険な場所も多く、事故が発生した場合は管理責任も問われるため、地域住民への自由開放には課題がある。

しかし従来より都心部における貴重なオープンスペースとして、下水処理場の積極的な開放を求める住民の声もあがってきていた。このため、処理場ではこれまで施設見学会や各種イベントを実施し、可能な限り地域住民の要望に応えてきている。

今後、各施設で「身近な生き物の生息空間」が形成されると、従来の景観を重視した緑地に多様な生き物が生息できる緑地が加わるため、地域住民に自然とのふれあいの場や環境学習の機会を提供することができる。

「身近な生き物の生息空間」として新たな施設の活用方法及び地域住民への提供方法としては、場内の自由開放のほか、小鳥やチョウの見学会などのイベント、また小学校における学校教育との連携などが考えられる。

９．ケーススタディ

ここでは、ケーススタディとして落合処理場を例に、生物生息空間整備フローに沿って整備の進め方を示す。

９．１　基本情報の収集・整理

現地調査の結果、157種の植物、７種の鳥類、49種の昆虫類が確認した。植栽種以外の植物種はわずかしかみられず、鳥類はスズメ、ドバト、ヒヨドリなど都市環境に適応した種が中心となっている。昆虫類についても生息種は少ない。処理場内における生物相が貧弱であるのは、生物生息空間となる緑地のスペースが限られており、「せせらぎの里」を含む処理場内のいずれの緑地も景観を重視した集約的な管理が行われているためである。

落合処理場の周辺環境は、都心部の住宅地である。規模の大きな緑地としては、処理場の北東約１㎞の地点に「おとめ山公園」があり、新宿区の調査では176種の植物、21種の鳥類、69種の昆虫類の生息が確認されている。これらの生物の生息圏は住宅地や道路によって分断されており、処理場への誘致は難しい。

９．２　イメージづくり、概念形成等

処理場内にオープンスペースが少なく、しかも周辺の都市型整備が進んでいるため、多くの生物群を豊富にすることは難しい。 落合処理場では見た目にも美しく、しかも小ペースでも可能な屋上緑化やハンギングバスケットなどによる「チョウ」の生息環境を整備イメージとする。

９．３　キーワード

落合処理場整備計画案のキーワードを「チョウの舞う落合処理場」とする。

９．４　空間タイプと生物生息環境

キーワードであげたチョウの生息環境整備には、食草、吸蜜食物の植栽が必要であり、屋上、花壇、フェンス際の利用可能なスペースにプランター等を用いて行う簡易な手法もある。

落合処理場では、超低段ポンプ棟や本館の屋上が整備が可能なエリアとしてあげられる。また、処理場の敷地境界部は処理場内で成育したチョウが周辺地域へ分散するための経路となるような整備を行う。

生息目標種群の選定はチョウを中心として行った。当面の整備に向けた対象種を、調査で確認したアオスジアゲハ、モンシロチョウ、ヤマトシジミ、イチモンジセセリ、キタテ

ハ、チャバネセセリの６種の他に、生息が可能と考えられるナミアゲハ、クロアゲハ、スジグロシロチョウ、モンキチョウ、ベニシジミの５種を加えた11種とした。

９．５　配置、整備及び管理手法、住民とのかかわり

生物生息空間整備対象エリアを、図３示すＡ～Ｊまでの10のエリアに区分した。各エリアのイメージを表４に示す。

近隣住民に対しては、公道に面した処理場の境界部や玄関周辺、周辺の集合住宅より低く目に付く超低段ポンプ棟の屋上、開放されている「せせらぎの里」などにチョウの吸蜜食物を植栽することで、季節を通じた開花や、チョウの飛来により、住民の目を楽しませることができる。

イベントの一例としては、屋上でのチョウの観察会があげられる。また、食草や吸蜜食物の植栽は家庭でも簡単にできることから、これらの植物のリストを掲載した資料を作成し、配布することも、地域一帯のチョウ類の生息空間を豊かにする上で有効である。

Ｃエリア、Ｄエリアの整備及び管理プランを以下に示す。

【Ｃエリア】

現在芝生となっているこのエリアでは、来訪者の目に付きにくいため、やや粗放的な管理に変更することによって、カタバミ、シロツメクサ、ムラサキツメクサ、ヒメジョオン、セイヨウタンポポ等、チョウの食草や吸蜜対象になる低茎草地への転換を図ることとする。管理にあたっては、除草剤などの薬剤は用いず、年４回（５月、６月、７月、９月）の草刈りを行う。

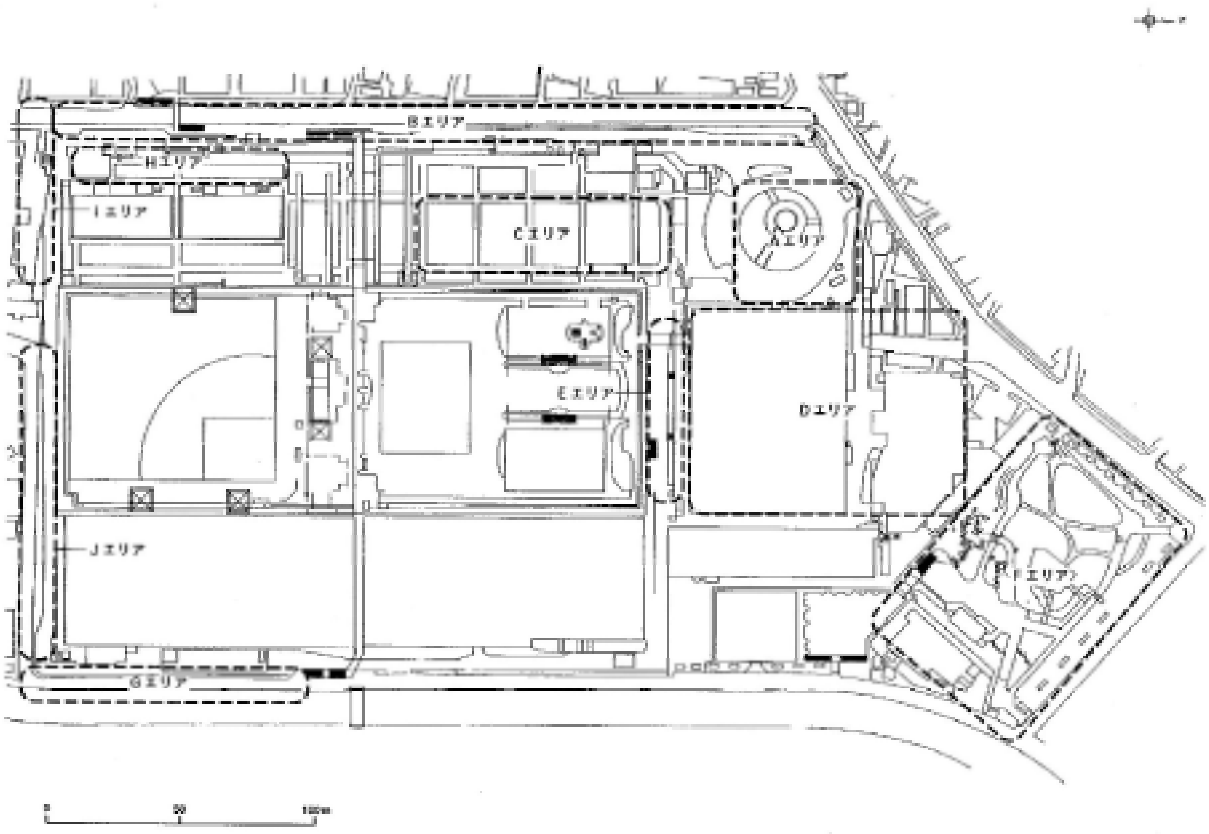


図３　落合処理場の生物生息計画図空間計画図

【Dエリア】

超低段ポンプ棟及び本館の屋上に、目標とするチョウの食草や吸蜜植物を植栽し、緑地とする。屋上は周辺からの眺望を除き、人目に付きにくいため、落合処理場内の生物生息空間整備の中核として位置づける。

屋上緑化では、夏場の日陰を創出するため一部にパーゴラを用いてフジを植栽する他、人工軽量土壌を用いたコンテナ植栽を行う。また、食草については、チョウの幼虫によって葉が食べ尽くされる前に入れ替えが必要となるため、容易に移動できるプランターを用いて植栽する。プランターは下からの熱を避けるため、丈夫な台の上に載せる。屋上緑化は人工基盤上の厳しい条件下での生息空間となるため、基盤整備後は夏場の遮光、照り返し緩和の措置、散水、防風措置等の管理を行う。

表４　落合処理場における生物生息空間のイメージ

エリア		生物生息空間のイメージ
A	本館前噴水周辺花壇及び植栽地	チョウの吸蜜エリア。本館正面の花壇や緩傾斜地にトレリス、フラワースタンドなどを用いて植栽植物の量を増加させ、吸蜜植物が季節を通じて咲くようにする。
B	西側境界接道部	チョウやその他の昆虫の吸蜜及び鳥類の採餌エリア。公道に面したフェンスにハンギングバスケットをかけたり、フェンスに沿ってプランターを並べ、チョウやハチ、アブなどの吸蜜植物や小鳥の餌となる実を付ける低木を植栽する。
C	南系第一沈殿池覆蓋上部芝地	チョウ類の吸蜜、繁殖エリア。芝生を粗放的な管理により、チョウの食草や吸蜜対象となる低茎の草地に転換を図る。
D	超低段ポンプ棟及び本館の屋上	落合処理場の生物生息空間整備のなかで中核となるエリア。屋上をチョウの食草や吸蜜対象となる植物を用いてコンテナ植栽を中心に緑化する。一部日陰を創出するためにパーゴラを用いてフジを植栽する。
E	本館南側植栽地	チョウの吸蜜、繁殖エリア。現在列植えされているナツミカンの薬剤散布などの管理を制限し、ナミアゲハ、クロアゲハなどが食樹として利用できるようにする。フェンスにはハンギングバスケットを用いて吸蜜植物を植栽する。
F	せせらぎの里	チョウの吸蜜エリア。Aエリアと同様の手法を用いて、花壇の吸蜜植物の量を確保する。
G	東側境界部	チョウの吸蜜エリア。フェンスにハンギングバスケットをかけてチョウの吸蜜対象となる植物を植栽する。
H	南西部テニスコート周辺植栽	鳥類の採餌、休息エリア。常緑のサンゴジュ、サザンカが列植えされており、ヒヨドリなどが採餌場、休息場として利用できるように配慮する。あわせて隣接するコウライシバを粗放的な管理により低茎の草地に転換し、エンマコオロギなど昆虫類の生息空間を確保する。
I	南西境界部植栽地	鳥類の採餌、繁殖エリア。巣箱を設置し、シジュウカラなどの繁殖を図る。ソメイヨシノの列植えされている傾斜地にはヤブランなどを植栽し、餌量の増加に努める。
J	南東境界植栽地	チョウやその他の昆虫の吸蜜及び鳥類の採餌エリア。現在列植えされているクスノキの薬剤散布などの管理を制限し、アオスジアゲハが食樹として利用できるようにする。フェンスにハンギングバスケットを掛けたり、フェンスに沿ってプランターを並べ、チョウやハチ、アブなどの吸蜜植物や小鳥の餌となる実を付ける低木を植栽する。

９．６　効果の予測と評価

落合処理場の場合は、屋上に食草を栽培し、エントランス部分に吸蜜植物を植えることによって限られた空間を有効的に利用し、より効率のよい生物生息空間を整備していく点が特徴である。「チョウの舞う処理場」づくりは、小スペースの生物生息空間の創出には効果的な内容であり、春から秋まで複数のチョウが生息し、来訪者や地域住民にとっても自然とのふれあいの場として価値が高い。芝生の粗放的な管理への転換は、昆虫類などの小動物を増やし、限られた空間の有効利用として注目される。

また、都心部の貧弱な生物相がここを拠点に分散し、生物の生息の場が広がっていく可能性を担っている。さらに、東京都の条例で指導されている屋上緑化を公共建築物である下水処理場が導入することで、屋上緑化のＰＲや環境に貢献する下水処理場のイメージアップにつながる。経済的には食草等の栽培費用や管理費が新たに発生するが、生物的側面からの効果、ヒートアイランド対策、地域住民を含めた社会的側面からの効果を加味すると、本生物生息空間整備の意義は少なくないものと考えられる。

１０．おわりに

場内に整備できる生物生息空間は、小さなものではマンションのベランダに置けるコンテナやプランターから､比較的用地のある場所では自然風の草地や樹林地まで可能である。しかし、場内の大部分は処理施設として稼働しており、それ以外の部分も既に植栽が施されているため、既存の緑や水辺をより生き物に配慮するよう改善すること、つまり場内整備の視点を変えることが生物生息空間づくりの中心となる。小さなスペースでの生物生息空間づくりは、都市部でも少しずつみられるようになってきている。ひとつひとつの空間の果たせる機能は必ずしも大きなものではないが、周辺の生息空間との連携を考慮することで整備効果をあげることができ、下水処理場の担う役割は大きいといえる。

今後、当局の各施設では、当調査で作成したマニュアルをもとに、自然豊かな下水道施設を目標とし、鳥類や昆虫などが生息できる空間の創出に取り組んでいく。あわせて、臭気などの環境対策を徹底し、地域に親しまれる施設、地域環境に貢献する施設を目指していく。

参考文献

・東京都下水道局（平成12年）:「不快害虫の飛行防止ついての調査報告書」
・荒川区（平成元年）:「荒川区自然環境調査報告書」
・新宿区（平成７年）:「みどりによる生物生息環境形成計画」
・東京都環境保全局（平成10年）:「東京都の保護上重要な野生生物種」
・いきものまちづくり研究会（平成４年）:「エコロジカル・デザイン」
・寺田（昭和58年）:「自然公園内における小動物などの保護及び利用のあり方についての研究報告書」
・亀山（平成８年）:「雑木林の植生管理」
・杉山、牧（平成10年）:「野生を呼び戻すビオガーデン入門」
・（財）都市緑化技術開発機構（平成11年）:「屋上・壁面緑化技術の手引き」