

三重の ビオトープ

三重ビオトープ研究会

研究の発展を期し、全国の各地に出かけましてはまずまずの成果
が得られます。

三重県自然環境の保全、自然環境の向上、自然環境の改善、自然環境の
保全の推進を図るため、本県が地域の自然環境であり、自然環境の
保全を図るため「自然環境保全法」を制定し、この文化と自然環境



自然環境の向上を図るため、自然環境の保全、自然環境の向上、自然環境の
保全の推進を図るため、本県が地域の自然環境であり、自然環境の
保全を図るため「自然環境保全法」を制定し、この文化と自然環境

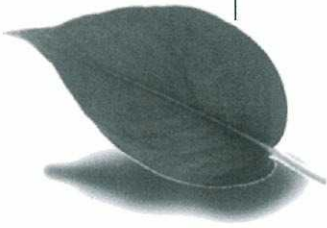


本研究会もこの自然環境保全法に基づき、自然環境の保全、自然環境の
向上を図るため、自然環境の保全、自然環境の向上、自然環境の
保全の推進を図るため、本県が地域の自然環境であり、自然環境の
保全を図るため「自然環境保全法」を制定し、この文化と自然環境



三重ビオトープ研究会
発行 有山 明夫

三重の
ビオトープ



1998. 3・4号

■ビオトープの整備手法———4

建設省土木研究所環境部
日置佳之

■現地研修会———12

■トヨタの森
ーフォレストヒルズ・モデル林ーを視察して——15

三重県環境部自然環境課
林 淳志

有限会社 三重緑地
杉谷美香

株式会社 若鈴
倉田一夫

■ビオトープ事例紹介
○勢和村水と土と緑の保全広場———18

○建設省土木研究所ビオトープ池———19

■書籍・ビデオテープの貸出し———20

□会則・役員名簿———21

□編集後記

あいさつ

紅葉の時期を迎え、会員の皆様におかれましてはますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

快適な季節のなか、各地で秋のイベントが催され、大勢の人で賑わっているようです。とりわけ三重県では、本県が街道の中継点であり、ひいては文化の結節点にあることをテーマとして「歴史街道フェスタ」が行われています。この文化と切っても切れない関係にあるもののひとつがその地域の自然環境ではないでしょうか。その土地の地形や気候、そこに生育、生息する動植物たちが文化を支えてきたと言ってもいいでしょう。

ご承知のように三重県は南北に細長く、実に多様な自然環境を有しています。植物を例にとりますと、九州、四国以南に分布の中心を持つ南方系の種の北限（東限）地にありながら、日本海側を主な分布地とする種が鈴鹿山脈を越えて生育しています。このように本県は街道のみならず、植物分布の結節点でもあるわけです。

ビオトープの保護・保全、復元を考える上でも、このような地域性を考慮することが重要であると考えます。環境問題も人類の存続基盤をも揺るがす地球規模の問題へと発展し、グローバルスタンダードも整備されつつありますが、他方では、問題解決のひとつの鍵としての地域性を見過ごすことはできません。まさに“地球規模で考え、地域で行動”だと思います。

本研究会もこの11月で満2歳の誕生日を迎えました。人に例えるなら、よちよち歩きで、かたことの言葉を話せるようになったばかりですが、今後も地域に根ざした活動を続けて行きたいと考えております。会員皆様のご支援とご指導を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

平成10年11月

三重ビオトープ研究会
代表幹事 若山 明夫

ビオトープの整備手法

— 調査から目標設定まで —

日置佳之

建設省土木研究所環境部

1. ビオトープとは

ビオトープは「特定の生物群集が生存できる環境条件を備えた最小の空間単位」(築地書館:生態学辞典)、an environmental region characterized by certain conditions and populated by a characteristic biota (The Concise Oxford Dictionary of Ecology)などと定義されている。ビオトープは小生態系とも訳されているように、樹林・草地・池沼など視覚的にも生態的にも周囲との区別がつくひとまとまりの生態系と解釈することができる。

ビオトープという概念を理解する上では2つの要点がある。1つは「生物群集」の生存であり、もう1つは「特定の環境条件を備えた均質な地域」である。

生物群集とは異なる種類の個体群からなる生物の共同体のことで、そこには「食う-食われる」という食物連鎖や受粉・種子散布といった繁殖にかかわる生物同士の複雑な相互作用が働いている。

生物をとりまく土地的環境要素として、気候・地形・土壌・水などがあり、これらがほぼ同じ条件を備えた均質な空間というものを想定することができる。地形などの土地的環境要素を、地学的環境要素、無機的環境要素、あるいは非生物的環境要素と呼ぶこともある。(ただし、土壌の表層は有機物に富み、多くの土壤生物を含むことから、生物的要素と土地的要素の中間的性格をもっている)。これらは英語では abiotic condition と呼ばれる。このような土地的環境要素は、そこに生存し得る生物群集を強く規定し、ビオトープを成立させている。

わが国ではビオトープという用語がアカデミックな定義を離れて「生物が生存できるような小さな空間づくり」という意味で使われることが多い。こうした用法は必ずしも間違いとは言えないが、本来ビオトープという用語がもっている意味のごく一部だけが強調され「生物がいる箱庭づくり」という意味に矮小化されてしまうおそれを持っている。市民や関係者が本来のビオトープの意味をよく理解した上で、共通の認識に立って議論したり、実際の事業を進めていくことが望まれる。

なお、ここでは「ビオトープの整備」という用語を生物の生育・生息環境の保全と創出を包括する概念として用いていることをおことわりしておく。

2. ビオトープ整備の意義

ビオトープ整備の意義は大きく分けると2つあると考えられる。

第1の意義は、地域の生物多様性の保全である。生

物多様性は、遺伝子、種、生態系、景観の4つのレベルに分けて考えることができる。生態系の多様性の確保はより多くの種の生存を保障し、種レベルの多様性の保全に寄与するとともに、異なるタイプの地域個体群の維持を通して、遺伝子レベルでの多様性保全にも寄与する。このように生態系の多様性の確保は種と遺伝子の多様性保全にとって本質的である。生態系の多様性の確保は言い換えると、生物の生育・生息空間の多様性の確保、すなわち多様なビオトープの確保である。ここにビオトープの保全・創出の基本的意義が認められる。

第2の意義は、生物と人間のふれあいの機会の増大である。環境学習にとって生物とのふれあいの場を増やすことは不可欠であり、また人間生活に潤いや自然を契機とする文化的刺激を与えてくれる。人工化された環境で生活し、生物とのふれあいの機会をほとんどもたない人々が増えている現在、生物に関する経験や遊びの場を再生することは急務である。都市の中に敢えてビオトープを創出する意義はこうした点に認められる。

3. ビオトープ整備計画の基礎分野

空間計画を生物主体で考える際には、その基礎として生態学が重要な役割を果たす。生態学にも非常に多くの分野があるが、ビオトープ整備に直接的に結びつくのは景観生態学(landscape ecology)である。景観生態学はランドスケープの構造、機能、変化と生物の関係を解明することを重要な目的としており(Forman and Gordon 1986)、そこで得られた知見にはビオトープ計画へ応用できるものが多い。

もう1つビオトープ整備に密接に関係する分野として保全生物(態)学(conservation biology)がある。保全生物学は生物多様性の保護・保全のための基礎学でありまた応用学である。保全生物学の重要な役割として生物学と生物の保護管理の橋渡しがあり、生物多様性が急激に減少している現在、限られた情報の中から保全のための有効な手段を求められる危機管理学としての性格を持っている。ビオトープは保全生物学の知見に基づいて保全すべき生物の生育・生息地として効果的に整備されるべきである。

4. ビオトープの整備フロー

(1) 調査

1) 調査の重要性

ビオトープ整備にとって調査はその土台であり、出発点である。ビオトープ整備のための調査とは計画や

設計に必要な情報を体系的に収集・整理することである。

ビオトープ整備に必要な基本的情報は、生態系の構造、機能、変化に関する情報と種の生活史に関する情報の2つに大別される。

生態系に関する情報は、さらに生態系を支える土地的環境条件である気候、地形、土壌、水象などに関するもの(abiotic condition)と生物的環境条件である植生、動植物の分布(biotic condition)に関するものに区分される。

個別の種の餌、営巣、ねぐら、ホームレンジ、繁殖の時期や移動特性などに関する知見もビオトープ整備計画立案の基礎情報として欠かせない。ところが現実には、多くの種についてこうした知見が得られていな

いため、種の生活史に関するデータを集めるところから始めなければならない場合が多い。しかし、その収集には非常に多くの労力と長い時間がかかり、計画を立案する段階になって同時平行で行うのは極めて困難である。このため、あらかじめ種の生活史(これは生態系を研究する学問がエコロジー(ecology)であるのに対して、個別の種に関する知見であることからエコグラフィ(ecography)と名づけるのがふさわしいと考えられる)に関して調査・収集しておくことが求められる。エコグラフィの研究はまず、大学や公的研究機関で取り組まれ、調査研究の方法論が確立された後には、民間ベースの業務として行われるべきものと考えられる。

表-1 ビオトープづくりのための調査項目

区 分	項 目	調査の細項目	取りまとめ方法
土地的環境要素	地 形	地形調査・区分(小地形あるいは微地形)	地形分類図
	土 壌	土壌調査・区分	土壌分類図
	水環境	地表水(流水/止水):水量/水質 地下水:地下水位	水環境図 (水象図)
生物的環境要素	植物相	植物リスト(陸上維管束植物以上)	植物リスト
	植 生	群落・区分/植生図化	群落組成表/群落構造図/植生図
	動物相	動物リスト(哺乳類/鳥類/魚類/昆虫類/水生動物他)	動物リスト

2) 調査の空間スケール

調査の空間スケールは生物の空間スケールに対応して設定される必要がある。生物の空間スケールはその種のホームレンジによって決定される。例えばオオタカのような猛禽類ではホームレンジは数100平方キロメートルにも及び、その調査スケールとしては数万分の1といった地図縮尺が対応する。これに対し、イトトンボ類などの調査では縮尺1/500~1/1,000程度の大縮尺の地図が用いられる。一般に大型の種、高次消費者の種になるほどホームレンジが広がる傾向がある。

また、調査の空間スケールは計画のスケールに応じたものである必要がある。計画のスケールには、国土計画、広域計画(都道府県~都道府県を数個に分割した大きさ)、都市計画、地区計画、詳細計画などがあり階層性が認められる。階層が上がるほど地図の縮尺が小さくなり、逆に階層が下がるほど地図の縮尺が大きくなる。現在までのところ計画の階層に対応した標準的な調査スケールの設定は行われていない。

3) ビオトープのタイプ区分・地図化

ビオトープを整備するために把握しておくべき基礎的な情報として、その地域にどんなタイプのビオトープが存在している(た)のか、がある。これは地域にあるビオトープを枚挙し、その分類・整理を行うことによって「ビオトープデータベース」づくりを行っていくものである。欧州諸国ではこうしたデータベース整備が盛んである。

表-2に示したのはドイツのバーデン・ヴュルテンベルク州におけるビオトープの分類体系の一部で、全てのタイプのビオトープに4桁の番号が付けられ、整然とした分類・整理が行なわれている。もう1つの例(図-1)はデンマークにおける小ビオトープ(面積2ha以下のビオトープ)の分類で、小ビオトープがまず大きく面状のものと線(帯)状のものに区分され、さらにそれが水分条件と木本植生の有無により全部で6タイプに区分されている。そして、各々のタイプに該当する具体的なビオトープとして37種類が上げられている。

表-2 バーデン・ヴュルテンベルグ州における水域ビオトープの分類（部分）

大区分	中区分	小区分
11. 湧水	11.11 滲出湧水	
		11.12 激流湧水
		11.13 池湧水
		11.14 カルスト鍋状湧水
	11.20 天然ではない湧水	
12. 流水	12.10 天然に近い小川区域	12.11 天然に近い溪流中流域
		12.12 天然に近い平地流域
	12.20 改修された小川区域	12.21 中程度に改修された小川区域
		12.21 非常に改修された小川区域
	12.30 天然に近い川区域	
	12.40 改修された川区域	
	12.50 運河	(小区分省略)
	12.60 溝	(小区分省略)
13. 静水域	13.10 湿原域の静水域	13.11 湿原の天然静水域
		13.12 湿原の人工静水域
	13.20 小池とホール	13.21 小池
		13.22 ホール
	13.30 天然に近い古支流	
	13.40 ボーデンゼー湖沿岸域	13.41 天然に近い水辺
		13.42 天然に近い浅瀬
	13.50 その他の水域の陸化区域	
	13.60 湖の広い水面	13.61 天然の広い水面
		13.62 人工湖の広い水面
	13.63 浚渫湖・採石湖の広い水面	
13.70 沼や池の広い水面	13.71 沼の広い水面	
	13.72 池の広い水面	
13.80 天然ではない小さな水域		

- (注) 1. 本表はDartierung Baden-Wurttemberg Kartieranleitung for die Kartierung besonders geschutzten Biotope 1993を基に作成した。
 2. 小川区域と川区域は平均水位時の流水幅が10m以下か以上で区別される。

わが国では、ビオトープの分類・整理が進んでおらず、データベースも未整備である。このため、個別的なビオトープの整備は非常に盛んになってきたものの、その地域に本来あるべきビオトープが体系的に整備されるには至っていない。今後研究者は、ビオトープのデータベースづくりについて、具体的な方法論の構築

に貢献すべきであろう。方法が明らかになれば、自治体などを中心として地域のビオトープデータベースづくりを推進する基礎ができる。さらに、それを踏まえ、体系的なビオトープ整備が推進されることが期待される。

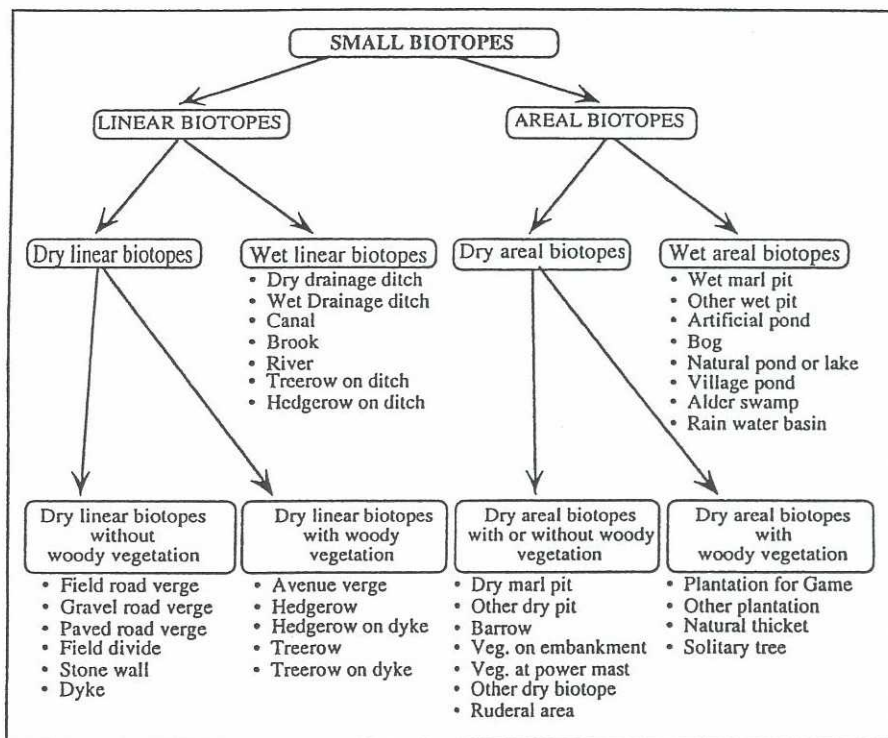


図-1 デンマークにおける小ビオトープの分類

4) 調査の制度

日本で全国を対象とした本格的な自然環境調査がはじまったのは1972年である。自然環境保全法に基づいて実施される「自然環境保全調査(緑の国勢調査)」は全国スケールで植生や動植物の種の分布とその経時的变化を把握する上では有効な調査である。しかし都道府県や市町村の単位でのビオトープの整備計画を立案するには空間スケールが大雑把過ぎ、また個別の調査項目については調査の間隔が長すぎるという問題点がある。

地方自治体でのアセス条例制定が広まり(東京都、神奈川県1980など)、また国の環境アセスメントが閣議決定(1983)されるに連れて、アセスに伴う自然環境調査も盛んになった。しかしアセスメントの調査データは多くの場合公表されず、またデータを一元的に集積する機関もないことから、数多くの調査が行われてきたにもかかわらず、それがビオトープ整備計画など

に活用できる形にはなっていない。アセスメント調査によって動植物の分布などが明らかになってきたものも相当数あるはずであり、データを死蔵状態から活用可能な状態に変えるシステムが求められる。

建設省は多自然型川づくりと関連して1990年から河川水辺の国勢調査を開始した。この調査は、全国109の一級河川水系を対象としたもので、調査頻度は高く、河川のビオトープ整備計画を立てる際の基礎資料として有用である。

希少種の状況を記載したレッドデータブックの整備は、初めに(財)日本自然保護協会(1989)が植物の種を対象にしたものを刊行したのを皮切りに、環境庁による無脊椎動物編、脊椎動物編(1991)などの刊行によりほぼできあがってきたが、これらには種のおよその生育・生息範囲に関する記載はあるものの、正確な地理的な情報を伴ったものではない。このため実際のビオトープ計画整備立案に十分なものとは言えない。全

国版に続いて地方レベル(例えば長野県植物誌データバンク、神奈川県レッドデータ生物調査、近畿地方の保護上重要な植物1995、愛知県の絶滅危・俱植物1996など)でのデータベースの整備もはじまっている。その中には長野県や神奈川県のようにコンピュータを用いたメッシュデータになっているものもあり、ビオトープ整備計画への活用が可能な形のデータに近づきつつある。

5) 調査技術者

調査技術者はこの20年来、主としてアセスの調査業務に携わる要員として養成されてきた。調査技術者には豊富な経験と総合的な知識とが要求され、その養成には時間がかかる。アセスの20年は生物技術者と呼ばれるとくに生物種群別のリストづくりに長けた技術者を相当数養成する役割を果たしてきた。しかし、アセスを中心に育ってきた生物技術者は、種のリストアップや植生図の作成など定型化された業務をこなすことに終始してきたため、調査の結果を具体的な計画へ反映させるための計画技術を身につける機会をほとんどもたないできた。このため、ビオトープ整備のような空間を具体的に計画する業務に関しては特別な技術者として育っていない、という問題点がある。

6) 調査費用

調査には時間と労力がかかり、加えて上記のように調査技術者の養成そのものに時間がかかる。このため調査のコストは本来けっして安いものではない。しかし、実際には調査にかけられる費用は事業費全体の割合としては非常に低く抑えられており、不十分な調査データしかとれない最大の要因の1つとなっている。調査コストが抑えられている原因としては2つが考えられる。1つは種の同定やマッピングは他の分野の技術者にはできない生物技術者に固有な特殊技術であるにもかかわらず、こうした特殊性に対して当の技術者自身が高い認識を持っているとは言えないことである。もう1つは、発注者側に自然環境に関する調査データが具体的な整備計画に役立つものだという認識が低いことである。この点については調査技術者側が整備計画への提案を行ってこなかったのも原因である。今後、十分な調査費用を確保して、調査精度をあげるための戦略を練ってゆく必要がある。

7) 調査データの信頼性

調査データの信頼性は調査技術に大きく依存する。調査対象に応じた適切な方法、時期、頻度などが取られ、かつ調査が熟練した技術者によって行われた場合に高い精度のデータが得られる。調査精度を確保する上では、方法、時期、頻度などについての最低限の基

準を定め、これに基づいて第三者機関が検定を行うことも必要と考えられる。また、調査技術者に対して公的な資格を与えるような制度の導入も、調査技術の向上と調査技術者の社会的地位向上のために検討されるべきである。

(2) 分析・評価

1) 分析・評価の視点

調査データは分析・評価され、目標設定や具体的な計画に結び付けられる。分析・評価は調査を計画へつなげていく橋渡し役であると言える。ところが多いの事例では、肝腎な「調査データをどう計画へ反映したか」というプロセスが明らかでないものが多い。

分析・評価の視点として重要なのは、①計画対象地にはどんなビオトープを計画するのが適当なのか、②計画したビオトープにはどんな生きものがある(あるいはやってくる)のか、の2点と考えられる。本節ではポテンシャルという概念を用いて分析・評価について考えていくことにする。

2) ビオトープのポテンシャル

ここでは、ビオトープのポテンシャルを「その地域あるいはその場所にはどんなビオトープが成立し得るのか」という潜在的な可能性と定義することにする。ビオトープは土地的環境要素と生物的環境要素とが成立しているから、ポテンシャルもこの2つに分けて考えるとわかりやすい。

土地のポテンシャルとはビオトープ整備箇所の気候、地形、土壌、水条件などによって決まる潜在的な可能性である。例えば、地下水位が高い低湿地では池(止水状態の開放水面)を造成するのは非常に簡単である。掘削を行えばそこに水が湧きだし、雨が降らなくても常に水のある池を維持することができる。これに対し、地下水位が低い高台に池をつくらうとすれば、水が浸透しないように池底に防水をしなければならず、また常に水を供給しながら管理しなければならない。この例では前者が池造成のポテンシャルが高く、後者が低いということになる。ポテンシャルが高い場所では造成にそれほど費用がかからず、維持管理も容易である。これに対してポテンシャルが低い場所ではポテンシャルが低いのを人為的に引き上げ、維持する分だけ余計に費用がかかる。

一方、生物的ポテンシャルは種の供給力によって決定される潜在的な可能性である。「種の供給ポテンシャルが高い」とは、目標とする生物の種が整備箇所の近くに存在し、環境条件を整えれば自然にその種が侵入定着しうる状態をいう。逆に「種の供給ポテンシャルが

低い」とは、近くに種の供給源が存在せず、何らかの人為的導入がなければ種の定着が不可能な状態をいう。種の供給ポテンシャルは、整備サイトと現存する生物個体(群)との距離だけでなく、種がそれぞれ持っている分布拡大能力や繁殖力に大きく左右される。分布拡大能力は、動物の場合は移動力(どのくらいの距離を移動できるか)や移動特性(陸上、水中、空中のいずれの空間を使って移動するか)によって決まり、植物の場合には種子などの散布力や散布特性によって決まる。

また、その種のバイタリティーが高く、繁殖のための再生産が盛んな状態であれば、種の供給ポテンシャルは高くなる。「絶滅」とはある種の供給ポテンシャルが完全にゼロになった状態と言うこともできる。

土地的ポテンシャルと生物的ポテンシャルの高低をタテ・ヨコにとってクロス表をつくると(表-3)4つの場合分けができる。両方のポテンシャルが高いケース①では、ビオトープの整備は極めて容易である。ケース①では、目標とする種に必要な空間形態をつくりさ

えすれば、その種は間もなく侵入定着する。土地的ポテンシャルが高く生物的ポテンシャルが低いケース②では、空間形態づくり(=造成)と造成した空間の維持は容易であるが、目標とする種が進出してくるのに時間がかかる(ないしはやって来れない)。そこでケース②では、造成後に目標種の人為的導入を検討する必要がある。生物的ポテンシャルは高いが、土地的ポテンシャルが低いケース③では空間の造成と維持は難しいが、いったん空間をつくれば目標とする種は速やかに定着することが期待できる。ケース③の例は人工地盤上につくられるビオトープなどである。屋根や屋上、壁面のような人工地盤には、元来ビオトープができる土地的必然性はほとんどないが、人工的樹林でもシジュウカラやヒヨドリのような鳥類を目標としたのであれば、その飛来の可能性が高い。両方のポテンシャルが低いケース④では、造成と導入の両方に困難が伴う。ケース④では、余程特別な理由がない限りビオトープづくりは行なわない方が無難である。

表-3 土地的ポテンシャルと生物的ポテンシャル

生物的ポテンシャル 土地的ポテンシャル	生物的ポテンシャル	
	高	低
高	ケース① 空間造成・維持が容易 種の導入容易	ケース② 空間造成・維持が容易 種の導入困難
低	ケース③ 空間造成・維持が困難 種の導入容易	ケース④ 空間造成・維持が困難 種の導入困難

3) 生物と空間の対応関係の分析

ビオトープ計画を立てる上では、個々の種あるいは生物群集がどの空間をどのように利用しているかを把握することが不可欠である。種によっては単一の空間だけに依存して生きているものもあるし、複数の空間を利用しなければ生きていけないものもある。しかし、種の空間利用に関するこうした生態的な情報を、個別の計画でいちいち把握することは困難である。このため、一般的な知見としての種と空間の関係は、データ分析の基礎として利用できるように蓄積・整理しておく必要がある(例えば、清水ら1993)。一方、個別の計画にあたっては、とくに重要な種については種-空間関係をオリジナルデータとして収集する必要もある。動物の在-不在の証明(不在の証明は極めて難しいが)、広域的な分布や移動ルートの把握は困難な問題である。広大な調査範囲をしらみつぶしに探索したり、昼夜兼行で動物を追ったりしても把握できる情報はごく限

られている。こうした問題をある程度克服する方法として、空間と動物の分布についてサンプルデータを取り、あとは空間の分布から動物の分布を確率論的に類推するという方法が提案されている(有田・小河原1996)。この方法は、把握困難であった鳥類や両生類の出現の可能性を植生図から読み取ることのある程度可能にした。動物の移動状況の把握には通常、直接観察法、ラジオテレメトリー法、捕獲-再捕獲法などが用いられている。いずれも膨大な人員が必要であり、こうしたデータがビオトープ計画に有効に活用された例はまだほとんどない。しかし、ビオトープのネットワーク計画立案には移動に関する情報が本質的に重要であり、今後正確かつ効率的なデータ収集方法を確立していく必要性が高い。

種々の調査データを統合して、種と空間の関係を把握するためには、適当な生態学的モデルを持ち込むことが有効な手法であると考えられる。メタ個体群

(meta-population) やパッチ・コリド・マトリクス (patch, corridor, matrix)、シンク&ソース (sink&source) などこうしたモデルである。この際、求められるのは理論的説明を重視した純粋に生態学的なモデルよりも応用性のあるモデルである。欧米、とくに北米ではGISを用いたこの種のモデルの開発が盛んである。今後、日本でも国土の生態系の特性に合ったモデルの開発を進める必要がある。

(3) 目標設定

ビオトープ整備において、目標をどう設定するかはもっとも重要な問題である。目標設定の内容としては、通常、目標とする生物の種類(これを目標種という)、目標とする空間タイプの2つがあげられる。

しかし、ビオトープ整備において真に目標とすべきものは「生態系」ではないかと考えられる。目標とす

る種、空間、年代はいずれも生態系をある側面から見たものである。生態系は抽象的で具体的表現が難しい。このため、生態系の構成要因である種と種を入れる器とも言うべき空間をもって目標とすることが多いのである。しかし、種や空間をもって整備目標を表わすと、そこで生態系の持つシステムとしての本質が抜け落ちて、目標種がいさえすればいい、あるいは目標とする空間ができさえすればいい、ということになりがちである。目標設定においてはこのことに十分な注意が必要である。

目標種は「整備対象とするビオトープに生育・生息を期待する生物の種」と言うことができる。生物は遺伝的情報を移動させる動的存在である。動物は自ら移動するが、植物も受粉や種子散布を通して遺伝子を移動させている。目標種を設定する際は、生物による遺伝的情報の移動について考える必要がある。

表-4 生物的多様性を保つ上での目標種の考え方

種 類	内 容
生態的指標種	似たようなハビタット要求性をもつ種群を代表する種
中枢種 (キーストーン種)	生物群集における生物相互作用と多様性の要となる種。その種がいなくなると、その生態系を構成する種の割合に決定的な変化が起こる。
広域種 (アンブレラ種)	生息地面積要求性の大きい種。その種の生存を補償することで多数の種の生存が確保される。最高位消費者はこれにあたる。
象徴種	その美しさや魅力によって世間に自生地の保護をアピールするのに役立つ種。
絶滅危惧種	希少種や絶滅の危険の高い種。

(注) 1. 本表はNossを鷺谷いづみが翻訳したものを基に作成した。出典は筑波大学・土浦市・(財)国際科学振興財団：土浦市穴塚大池地区の自然環境保全と開発の調和に関する研究(1995) p147

なお、原典はNoss R. F. (1990) Indicators for monitoring biodiversity: A Hierarchical approach. Conservation Biology. 4, p 355-364

2. キーストーン種の例としてよくあげられるものに、ラッコとウニと海草の関係がある。アリューシャン諸島では、ラッコの濫獲が餌であったウニの激増をもたらした。ウニが食べていた海草が減少して沿岸生態系の全体バランスが大きく崩れた。この場合、ラッコがキーストーン種にあたる。

植物の目標種については、例えば、鷺谷(1996)はフジバカマの例をあげて、生態的指標種となりうる絶滅危惧植物を目標にすべきであるという主張を展開した。その理由として鷺谷は、こうした植物を目標にすることによって、目標種の自体の絶滅を防ぐことができるばかりでなく、目標種と同じような生態的特性をもつ多数の種の生育条件が確保できるため、と述べている。また、目標種を選ぶ際の条件として、地域変異型を保全するという観点から地理的な分布と遺伝的な変異性の関係などが先行研究によって明らかにされていることをあげている。その上で、生物間ネットワーク(生

物群集の種間関係)の核となるような植物(例えば多く訪花昆虫がある花)や魅力があり知名度の高い植物であれば、動物を含めた生物多様性の確保や保全事業に対する人々の理解と協力を得る上で有効である、としている。

動物の目標種については、前田(1996)が、一般論としてa. 絶滅の危険が高い種、b. 固有な種、分類学的に特異な種、c. 人間にとって利用価値の高い種、d. 中枢種、e. 象徴種、f. 生態系を代表する種、をあげている。この考え方はNoss(1990)の生態的指標種、中枢種、アンブレラ種、象徴種、危急種(表-4)に類似

する。さらに前田は東京都中西部の調査に基づいて鳥類の目標種選定方法について述べている。やや異なる角度からではあるが、鳥類の目標種については有田・小河原(1996)などいくつかの研究がある。これらはいずれも一個のビオトープというよりも、広域的なスケールでの目標設定手法について議論したものである。先にも述べたように、動物については生活史や空間スケールを考慮しない目標設定は無意味であり、今後、種群別あるいは移動特性別などにより目標設定のあり方について、より深く研究する必要がある。

モノづくりをする技術者にとって空間形態をどうするかは極めて本質的な問題である。にもかかわらず目標空間に関する議論はこれまで十分になされてきたとは言えない。ビオトープづくりの事例の多くは前にあった事例の空間形態を模倣したものに過ぎない、という批判がある。安易に有名な事例がマネされることによって、日本全国に似たような「ビオトープ」が出現しているという現状があり、しかもその多くは箱庭的である。

空間の目標のあり方については、a. 生きものの生育・生息にとって意味がある、b. 人間にとって快適であり美しい、という2つの観点からの検討が必要であろう。生きものの専用空間ではaだけについて考えればよい。しかし多くの空間は生きものと人間の共用空間である。それ故、aとbの接点を見つけて空間形態を決めてゆく必要がある。

参考文献

1. 沼田真編(1993):生態学辞典、築地書館p311
2. oxford University Press : The Concise Oxford Dictionary of Ecology
3. 鷲谷いづみ、矢原徹一(1996) : 保全生態学入門 p37-41、文一総合出版
4. 日置佳之(1996):ビオトープ技術について－立地・空間からの必然性とビオトープ技術の可能性－日本緑化工学会公開シンポジウム講演要旨集 p23-32
5. R. T. Forman, M. Gordon (1986) : Landscap Ecology p11, John Wiley & Sons
6. (財)日本自然保護協会(1989):わが国における保護上重要な植物種の現状
7. 環境庁編(1991):日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－無脊椎動物編、(財)自然環境研究センター
8. 環境庁編(1991):日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－脊椎動物編、(財)自然環境研究センター
9. 環境情報科学センター編(1996):環境アセスメント

- の四半世紀、環境情報科学25-4, p41-51
10. (財)リバーフロント整備センター編(1995) : 河川水辺の国勢調査年鑑、植物調査編、平成4年度版、山海堂
 11. レッドデータブック近畿研究会編著(1995):近畿地方の保護上重要な植物－レッドデータブック近畿、関西自然保護機構
 12. 愛知県植物誌調査会(1996):植物からのSOS－愛知県の絶滅危惧植物－
 13. 日置佳之、裏戸秀幸(1996):ミティゲーションの基礎としての環境ユニットの図化、日本緑化工学会大会講演要旨集
 14. 日置佳之(1997):生きもの技術とビオトープ計画、平成9年度日本造園学会全国大会シンポジウム・分科会講演集
 15. 清水格、島谷幸格、渡辺祐二、小河原孝生、有田一郎(1992):河川における代表鳥類の生息環境
 16. 有田一郎、小河原孝生(1997):鳥類および昆虫・両生爬虫類による生態環境構造の把握解析手法開発のためのケーススタディ、生態計画研究所年報No.31996
 17. 鷲谷いづみ(1996):生物多様性の保全に真に役立つ目標種(植物)とは?－河畔冠水草原の復元のシンボルとして「フジバカマ」、平成8年度日本造園学会全国大会シンポジウム・分科会講演集p33-35、(社)日本造園学会
 18. 前田琢(1996):目標種・指標種と鳥類の保全、平成8年度日本造園学会全国大会シンポジウム・分科会講演集p36-37、(社)日本造園学会
 19. Jesper Brandt, Esbern Holmes and Dorthe Larsen : Monitoring "small biotopes, F, Klijn (ed.), Ecosystem Classification for Environmental Management, pp 261 Kluwer Academic Publishers 1994
 20. 国際科学振興財団:土浦市穴塚大池地区の自然環境保全と開発の調和に関する研究(1995)p 147
 21. ゼフリー・A・マククリーニー、ケントン・R・ミラー:世界の生物の多様性を守る、(財)日本自然保護協会1991

このレジュメは三重ビオトープ研究会における講演のためにまとめたものです。

引用については著者にご相談下さい。

<連絡先>

〒305 つくば市旭1 建設省土木研究所環境部
緑化生態研究室 日置佳之
Tel 0298-64-2211 内線4163 fax 0298-64-7183

現地研修会

去る、6月30日に9年度事業の一環として、愛知県豊田市の「トヨタの森-フォレストヒルズ・モデル林-」において、会員35名の参加により第1回現地研修会を行いました。

当日は、梅雨の最中ということもあり天候が心配されましたが、幸いにも晴天のもと無事、研修会を行うことができました。

今回は、「モデル林の視察」と、「森林資源活用の実践」という2つのテーマに沿って行われました。

・トヨタの森の概要

「トヨタの森」では、長年荒廃した状態で放置されていた里山を利用し、都市近郊林の活性、都市環境を改善するための新たな利用方法を探るため、「自然との共生」という基本理念に基づき、様々な試みが行われています。



・整備ゾーン

〈クエルカス見本林〉

松枯れでギャップとなった部分にどんぐりをまき、発芽を試みている試験区



〈自然林化試験区・放置林試験区〉

基本的な整備を施している自然林と対照的に、人手を施さない放置試験区を設け、山を整備することの意義や効果が実感できるようにしている。



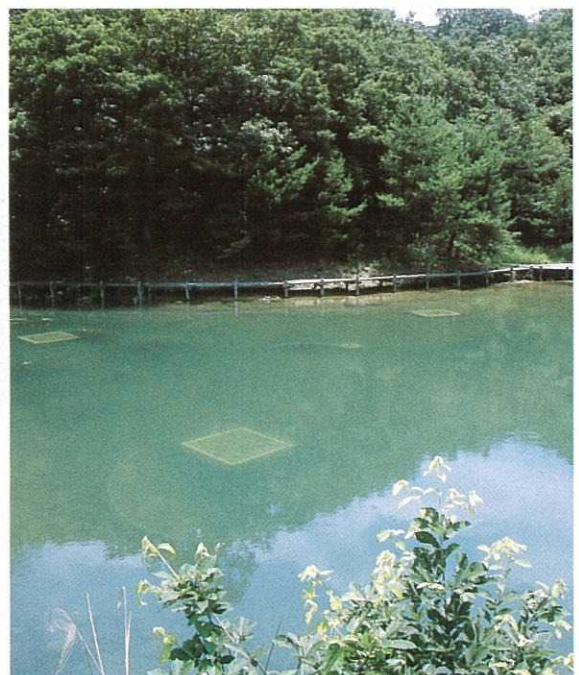
・活用ゾーン

今回、実際に作業を体験しました。

〈竹の活用試験区〉

竹林から竹を切り出し、チップ化して遊歩道に敷いたり溝に粗朶として埋める作業をしました。

参加した会員の関心も高く、「チップ材の利用方法は、大変参考になった。」「改めて自然の大切さを痛感した」等の感想が寄せられました。



トヨタの森

ーフォレスタヒルズ・モデル林ーを視察して

現地研修会に参加された皆様の中から行政、造園業及び設計業のそれぞれの分野から、ご感想、ご意見をお寄せいただきました。

林 淳志

三重県環境部自然環境課

去る平成10年6月30日、三重ビオトープ研究会の現地研修会でトヨタの森を見せていただき、モデル林の整備について勉強させていただく機会を得た。

津よりバスに揺られること約2時間、トヨタの森に着く。全体でトヨタの森について概要を説明してもらった後、2班に分かれて研修開始。

私は、モデル林の見学が先の班だった。ガイド（伊藤さん）の案内でモデル林を一通り回る。所々にある放置林の林内は暗く、下草もほとんど見られない。隣の山の状況も同様だった。整備された部分は、それに比べるとかなり明るい。下草はそれほど茂っているようには思われなかった。

モデル林はいくつかの試験区に分かれ、様々な試みが行われており興味深かった。

特に、放置試験区には、鳥の逃げ場を確保するためにこういう場所も必要という意味もあると聞いて、自然を見るのには、一面のみでなくさまざまな見方が必要なのだということが知らされた。

全体として、トヨタの森の育て方は、その地域にあった木々を育てていこうという姿勢が感じられた。また、日がよく当たりすぎて、シデコブシが上の方が重くなって倒れてしまった話など、率直な失敗談も聞くことができたし、元々森の専門家でない担当の方々が勉強しながら森づくりに取り組んでいこうとしている姿勢に好感が持てた。





杉谷美香

有限会社 三重緑地

トヨタの森・現地研修会に参加し、私が特に注目した点。

1. 整備ゾーン

1) クエルカス実生苗・クエルカス見本林・放置試験区

それぞれに試験プロットとシードトラップが設置してあったが、日本の植生を代表するブナ科植物の性質を知る重要な試験であると感じる。また、発芽率がほぼ100%と言われるブナ科の実生苗の試験にも関心を持った。

2) アベマキ保全試験区

密度も込みすぎでなく素晴らしいアベマキ林と感じたが、林床に下草や中低木が少ないのが気になった。これだけ林冠の発達した林なら、下草や中低木が高木に及ぼす影響はそれほどないと思われる。下草を残す事はアベマキの実生を保護し、自然更新を促すのでは。

2. 保全ゾーン

1) アカマツ保全試験区

木酢液を利用したマツ枯病対策は、自然への影響も少なく植物本来の力を回復させる方法として関心を持った。きちんとしたデータから結果が得られれば、利用価値が高いと考える。

2) シデコブシ保全試験区

シデコブシだけでなく、水辺の山野草が多く観られ興味を持った。

段々畑を利用した池は下手に自然に手を加えず、以前からそこにいた貴重な生物の保護に成功していると感じた。各地に様々なテーマパークが創られているが、この様な方法が取り入れられるべきと感じた。

3 活用ゾーン

1) 水質改善試験区

木炭で池の水がこんなにきれいになるのかと感心した。河川の浄化に木炭が利用されている例は幾つかあるが、想像以上の結果が期待できるのでは。

2) その他

活用ゾーンには他にも試験区があるようだが、見学する事ができず残念だった。

—全体の感想—

15haのモデル林の中に興味深い試験が数多く成されており、決められた時間内では十分に視察することが困難だった。

しかし、各試験において非常に興味深い結果が期待

される。それぞれのデータ収集をしっかりと行い、結果を明確に示せば利用価値も膨らむのでは。

今後、これらの結果がどのように実用化されていくのか注目したい。

また、この研修をきっかけに、普段植物を扱っている我々も、環境に配慮した植物生産・造園等の研究を積極的に進めていきたい。





倉田一夫

株式会社 若鈴

私は公園の設計・計画等の業務も含めて、土木関係の設計業務に携わる者であるが、「開発と環境の共生」が建設技術の命題と言われる中、今後の業務に少しでも参考になればと考え、当研修会に参加した。

「トヨタの森」は、事前案内のパンフレットを見るまでその存在も知らなかった。パンフレットでは、荒廃した里山にトヨタが15haのフォレストヒルズ・モデル林を設定し、里山の活性化とその利用を通じて、都市環境の改善に役立てる様々な試験を実施していることが紹介されている。即ち、単なる修景やレジャー的公園でなく、「自然の循環系を活用した環境の改善」という試みが今回多数の参加者の興味を引いた点であるように思う。

さて現地では、「トヨタの森」に関係する人たちが我々を温かく迎えてくれた。2つのグループに分かれ、インタープリティシヨンの森の説明と、チップづくりの実習を受けたが、このチップを敷設した遊歩道は実に足に優しいテクスチャーがある。しかし、大量のチップを生産するにはかなりの労働力が必要であり、相当の時間がかかる。

又この森では、整備・保全・活用の3つのゾーンに分け、それぞれ目標を持った試験を実施している。鬱蒼とした森林に「光と風」を導入することで森は見違えるほど活性化し、地域に通じた樹種の育成と混合林・複層林の育成によって、里山の自然はかつての森に回帰したように見える。今後の森林整備のあり方に十分参考となるものである。

保全ゾーンの湿地でハッチョウトンボをみる事ができた。活動範囲が約1メートル四方と聞いたことがあるが、これほど小さい体長とは思わなかった。

何かひっそりと生きている感じで、絶滅の危険性にあると言われていることも理解できる。活用ゾーンで炭の活用に関する説明を受けたが、自然循環系による森林保全を實踐してゆく上で有効度が高く、エコビジネスとしても期待できるもののように思う。

一方、特に我々が気になる森の管理面では、下刈りなどの作業は専門業者やボランティアの協力で特に問題はないが、施設の更新に苦労しているとのことであった。防腐剤を使用しないことで当然その施設の寿命は短くなる。従って、この様な手法を森林公園計画などに取り入れる場合、管理運営システムを事前に十分研究しておく必要がある。いずれにしても、こうした環境保全のあり方についての理解を広く社会にアピールする環境学習の展開や、情報提供が重要なように思う。

以上、研修会に参加しての感想を簡単に述べたが、

今後「トヨタの森」が年を経て成長し、さらに豊かな森になったときもう一度訪れたい気がする。又、ここで取り組まれた様々な試験結果が環境の新技术として社会に評価されるよう、携わっている方々に応援コールを送りたい。



ビオトープ事例紹介

○勢和村水と土と緑の保全広場 (通称:ホテイアオイとメダカ池)

伊勢自動車道勢和・多気インターチェンジ近くの三重県多気郡勢和村丹生の里にあり、弘法大師が建立したといわれる丹生大師(神宮寺)のお隣に位置しています。

この地には江戸時代の文化・文政年間に西村彦左衛門の働きかけで築造された立梅(たちばい)用水が流れています。この用水路の改良にあたった立梅用土地改良区事務局長の高橋幸照氏の「水と土をできる限り大事にし、人々が自然に触れ合える場所を作ろう」という発案によりつくられました。平成5年から水路沿いにはアジサイを、近くの休耕田にはホテイアオイを植え、メダカを放しています。

この広場の維持管理を通じて「あじさい倶楽部」、「ほてい倶楽部」、「劇団ほてい葵」が結成され、これらの主催で、演劇公演や「あじさいまつり」、「ホテイアオイとメダカの観察会」が開かれ、毎回、大勢の親子連れでにぎわい、村おこし活動の拠点にもなっています。



休耕田に植えられた
ホテイアオイ



観察会の様子
平成10年9月

○建設省土木研究所ビオトープ池

止水域の飛翔性昆虫（とくにトンボ類）にとっての生息環境評価研究のため、茨城県つくば市の建設省土木研究所本館前に設置された人工池で、大小5つの池からなっています。その概要は次のとおりで、平成10年8月より順次植栽が行われ、データの収集が行われています。

池の概要

上池：面積大、水草植栽なし（既設）

下池：面積大、抽水・浮葉・沈水植物の植栽あり（既設）

サテライト池A：面積小、抽水・浮葉・沈水植物の植栽あり（新設）

サテライト池B：面積小、抽水植物の植栽あり（新設）

サテライト池C：面積小、水草植栽なし（新設）

また、水位、水温等の物理的データの自動記録がなされている。

9月末に、事務局が見学に行った折には、研究所の日置さん、須田さん（ともに環境部緑化生態研究室に所属）から水草の配置などのご苦労話をうかがいました。施設のほうは、植栽がまだ完全ではなく、研究が始まったばかりといった印象でしたが、一部にトンボの羽化殻もみられ、水草が繁茂する来年には多くのトンボをはじめとする昆虫が飛び交っていることと思います。研究の成功をお祈りいたします。



下池の様子
平成10年9月29日



サテライト池A, Bの様子
平成10年9月29日

書籍・ビデオテープの貸出し (ご案内)

研究会の事務局には次の書籍・ビデオテープを保有し、会員の皆様に貸し出しをいたしておりますので、ご利用ください。

まだまだ、数少ない蔵書ですが、徐々に充実させていきたいと思っております。

◇書籍

タイトル	著・編者
ビオトープネットワークー都市・農村・自然の新秩序	ヨーゼフ・プラーブ
みんなでつくるビオトープ入門	杉山 恵一
ホタルの水、人の水	遊磨 正秀
ゲンジボタル 水辺からのメッセージ	三石 暉弥
景相生態学 ランドスケープエコロジー入門	沼田 真
ビオトープの形態学 環境の物理的構造	杉山 恵一
ビオトープの基礎知識	(財)日本生態系協会

◇ビデオテープ

環境の世紀を目前にして(2)

ビオトープと建築生物学 ー健康で安全な住いと環境ー	VHS80分
ビオトープとは何か ー生物多様性保護から農林業環境政策へー	VHS60分
建築生物学とは何か ー建築は第3の皮膚①ー	VHS50分
建築生物学とは何か ー建築は第3の皮膚②ー	VHS40分
解説書 豊かな住環境をめざして	

会 則

(名 称)

第1条 本会は、三重ビオトープ研究会」とする。

(目 的)

第2条 本会は、ビオトープの保護・復元・創出について情報交換、情報収集、調査研究を行い、県下におけるビオトープ技術の普及・発展及び向上を図り、豊かな環境づくりに寄与する。

(事 業)

第3条 本会は、第2条の目的を遂行するために以下の事業を行う。

- (1) ビオトープ復元等にかかる技術とその応用に関する調査、及び講演会、事例発表会、現地研究会等の事業の実施。
- (2) ビオトープ復元等にかかる各種の情報の提供。
- (3) その他

(役 員)

第4条 本会に次の役員を置く。

- (1) 代表幹事 1名
- (2) 副代表幹事 3名
- (3) 幹 事 若干名
- (4) 会 計 1名
- (5) 会計監査 1名

(会 員)

第5条 会員は一般会員と特別会員とし、特別会員は、行政、大学等研究機関とする。

(組 織)

第6条 代表幹事の下に幹事会を置き、会の運営を行う。

(運 営)

第7条 幹事会は、代表幹事が議長となり以下の事項を審議し決議する。代表幹事欠席の場合は、幹事の互選による。

- (1) 役員の内免
 - (2) 会則の改廃
 - (3) その他、会の運営上の基本的重要事項
2. 事務局の運営は、(財)三重県環境保全事業団が行う。
3. 会費は、団体10,000円、個人3,500円とする。
- 但し、行政、大学等研究機関及びその職員については、会費を徴収しない。

(事務局)

第8条 本会の事務局は、(財)三重県環境保全事業団に置く。

(事業年度)

第9条 本会の事業年度は、毎年11月1日に始まり翌年10月31日に終わる。

付 則

この会則は、平成8年11月13日から施行する。

役 員 名 簿 (平成10年10月31日現在)

代 表 幹 事	(財)三重県環境保全事業団理事長	若 山 明 夫
副代表幹事	三重県環境部長	中 林 正 彦
副代表幹事	三重県農林水産商工部長	濱 田 直 毅
副代表幹事	三重県県土整備部長	白 井 顕 一
幹 事	建設省中部地方建設局三重工事事務所長	山 本 聡
幹 事	三重大学生物資源学部助教授	木 本 凱 夫
幹 事	(財)三重県農業開発公社理事長	永 野 仁 施
幹 事	(社)三重県測量設計業協会会長	二 夕 月 清 文
幹 事	(社)三重県造園建設業協会会長	近 藤 敏
会 計	(財)三重県環境保全事業団常務理事	島 洋 久
会 計 監 査	(財)三重県環境保全事業団幹事(公認会計士)	井 熊 信 行

三重のビオトープ3・4号

平成10年11月18日発行

編集・発行 三重ビオトープ研究会

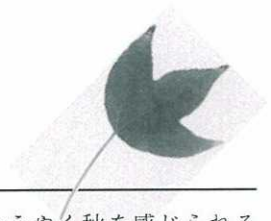
事務局（財）三重県環境保全事業団

〒510-0304 三重県安芸郡河芸町大字上野3258番地

TEL 059-245-7509

FAX 059-245-7519

印刷（株）プリンテック



編集後記

天候不順とは言えども、ようやく秋を感じられる季節になりました。

遅ればせながら、「三重のビオトープ・第3号」ができあがりました（前回同様で大変申し訳なく思っております…）。9年度は、「3号・事例特集」、「4号・会員活動特集」の2号をお届けする予定でしたが、まだまだ県内でのビオトープ施工例が少ないことから、3号、4号合併号という形で発行させていただきますことをご了承下さい。

さて、今年度は初めての試み、現地研修会を行いました。“果たして会員方々の反応は…”期待と不安が入り交じる私共を後目に、視察では興味深げに話に聞き入れられ、軽作業に至っては暑い中、汗を流しながら無心に働かれる皆さんの姿に、“ホッ”と安堵の胸を撫で下ろした事務局でした。トヨタの森のスタッフの皆さん、参加された皆さんの多大なご協力の下、無事研修会を終えられたことを心から感謝致します。

視察したトヨタの森ですが、専門家のみではなく、自然にふれる素晴らしい場所として、家族連れなどで行っても十分楽しめる施設です。今回は参加出来なかった皆さんも、是非一度足を伸ばしてみたいかがでしょうか。

今後も、知識・技術の向上はもちろんのこと、会員相互の交流も図ることができるような催しを、企画して行こうと思っております。

最後になりましたが、会誌の発行にあたり、お忙しい中ご協力を頂いた林さん、杉谷さん、倉田さんに、厚くお礼を申し上げます。

なお、お気づきの点、ご感想などございましたら遠慮なく事務局までお寄せ下さい。（事務局）