

## 特集 「技術研究所再整備」

## 生物多様性に配慮したビオトープ

寺 井 学

岩 井 洋

(本社設計本部)

飛 世 翔

(本社設計本部)

## Biotope Design for Conservation of Biodiversity

Manabu Terai

Hiroshi Iwai

Sho Tobise

## Abstract

A study of Odonata habitats is helpful in evaluating the effect of biotope on biodiversity. Toward this end, the biotope in an Odonata pond that was created in 2000 was studied. Two types of Odonata were found: one that thrives in open water spaces and another that prefers an environment dense in reeds and trees. The woods around the pond were found to be important in that many flying insects were found to rest in the shade of the trees. A biotope can serve as a wildlife habitat (i.e., conservation of biodiversity), and it can also be used to educate people about the significance of biodiversity by providing them with better exposure to wild life (i.e., education of biodiversity). In 2010, two biotopes were constructed at the Technical Research Institute toward the conservation of biodiversity.

## 概 要

生きものの出現種で、ビオトープ整備の効果を評価するには、トンボ相を指標にすることが適している。2000年に造成したビオトープ（トンボ池）のモニタリング調査から、トンボには、明るく開放的な池を好む種と、水草や樹木の多い池を好む種が存在することが確認された。また、水辺周囲の樹林の重要性が確認された。昆虫の多くは樹林を目指して上空から飛来し、樹陰で休息するからである。ビオトープには、生きものの生息空間を確保する役割と、人間活動の身近なところで生物多様性保全の意識を高める役割がある。これらの役割を達成させるために、2010年、技術研究所構内において2つの水辺を拠点としたビオトープ整備を行った。

## 1. はじめに

ビオトープとは、ドイツ語由来の“生きもの(bio)のいる場所(tope)”を意味し、“特定の生きもの(動植物)が生息するあるまとまりをもった空間”のことを言う。日本においては1980年代にドイツにおけるビオトープの概念やその整備手法が紹介され、1990年代に入って、ビオトープづくりがさかんに行われるようになった<sup>1)2)</sup>。

技術研究所においても、2000年にトンボ池等をビオトープとして造成し、2009年に撤去するまで、モニタリング調査を行ってきた(第I期ビオトープ)。2010年、新本館建設と構内の再整備工事に伴い、これまでの研究成果をもとにして、生物多様性に配慮した2箇所の水辺ビオトープの整備を行った(第II期ビオトープ)。

本論文では、まず、ビオトープづくりの目標や評価には欠かせない概念である生きものによる生物多様性の指標についてとりまとめた。ついで、第I期ビオトープのモニタリング結果を考察し、技術研究所の生物多様性を安定的に高めるためには、明るく開放的な水辺と樹林に囲まれた2つの異なるタイプの水辺が必要であること、多くの貴重種が生息生育する既存コナラ二次林の維持が必要なことを明らかにした。

## 2. 生物多様性の指標

## 2.1 種数による評価

通常ビオトープの整備後は、鳥類や昆虫類などの調査を行い、確認種数が多いほど、生物多様性保全の効果が高いと判断される。これは、種数すなわち種多様性が生物多様性の指標になるという考え方に基づく。しかし、2000年に造成したトンボ池のモニタリング調査や、大林組が施工した都市緑地の生物相調査を行ったところ、確認種数だけで生物多様性を評価することの課題が明らかになってきた。

そこで、以下に鳥類と昆虫類の主な分類群を対象として、生物多様性に対する指標性についてまとめた。

## 2.2 鳥類

鳥類は国内に550種以上が確認されているが、身近に観察されるものは200種前後である<sup>3)4)5)</sup>。

緑地面積と出現種数の関係は、0.1haから100ha規模の樹林地で調べられており、面積が大きいほど、鳥類の出現種数が多くなることが知られている<sup>6)7)</sup>。東京近郊で、鳥類(水鳥を除く)が越冬するには、数haの樹林地が必要と考えられている<sup>8)</sup>。東京近郊の2~3ha規模の樹林地

Table 1 都市に共通してみられる鳥類（陸鳥）  
Common Birds of woodland and field in an Urban

科名	種名	学名	備考
ハト科	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	北海道は夏鳥
	ドバト	<i>Columba livia</i>	
ツバメ科	ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	夏鳥，沖縄を除く
セキレイ科	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	留鳥または漂鳥
ヒヨドリ科	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	
ツグミ亜科	ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>	冬鳥
シジュウカラ科	シジュウカラ	<i>Parus major</i>	
メジロ科	メジロ	<i>Zosterops japonica</i>	北海道は夏鳥
アトリ科	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>	沖縄を除く
ハタオリドリ科	スズメ	<i>Passer montanus</i>	
ムクドリ科	ムクドリ	<i>Sturnus cineraceus</i>	北海道は夏鳥
カラス科	オナガ	<i>Cyanopica cyana</i>	東北・関東・中部のみ
	ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	
	ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	沖縄を除く

Table 2 止水性トンボの生息環境（東京近郊の平地）  
Habitat of Odonata in Pond (Near Tokyo)

生息環境	種名	学名
明るい水たまり	ウスバキトンボ	<i>Pantala flavescens</i>
	シオカラトンボ	<i>Orthetrum albistylum speciosum</i>
開放的な池	ギンヤンマ	<i>Anax parthenope</i>
	マルタンヤンマ	<i>Anaciaeschna martini</i>
	オオヤマトンボ	<i>Epophthalmia elegans</i>
	ノシメトンボ	<i>Sympetrum infuscatum</i>
水草のある池	アジイトトンボ	<i>Ischnura asiatica</i>
	クロイトトンボ	<i>Cercion calamorum calamorum</i>
	アオイトトンボ	<i>Lestes sponsa</i>
	ショウジョウトンボ	<i>Crocothemis servilia mariannae</i>
	アキアカネ	<i>Sympetrum frequens</i>
	ナツアカネ	<i>Sympetrum darwinianum</i>
	コノシメトンボ	<i>Sympetrum baccha matutinum</i>
木立のある池	オオアオイトトンボ	<i>Lestes temporalis</i>
	ネキトンボ	<i>Sympetrum speciosum speciosum</i>
植生多いやや暗い池	クロスジギンヤンマ	<i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i>
	オオシオカラトンボ	<i>Orthetrum triangulare</i>
	リスアカネ	<i>Sympetrum risi risi</i>
	マユタテアカネ	<i>Sympetrum eroticum eroticum</i>
草むらのある湿地	ハラビロトンボ	<i>Lyrithemis pachygastra</i>
水草のある腐植質の池	マイコアカネ	<i>Sympetrum kunkeli</i>
	チョウトンボ	<i>Rhyothemis fuliginosa</i>
樹林のある泥質の池	コシアキトンボ	<i>Pseudothemis zonata</i>

では、周辺が市街化されていると出現種数が減少する<sup>9)</sup>。ただし同一規模の緑地であっても、植被率が高く樹林が階層化した場所ほど、鳥類の出現種数が多くなる<sup>10)</sup>。

面積の大きい樹林地、植生が多様な緑地では、鳥類の出現種数が多くなる。しかし、面積1ha未満の都市緑地では、通常 Table 1 に掲げた種類の鳥類から10種程度が確認されることが多く、鳥類の種数だけで、都市緑地の生物多様性を評価するのは難しい。

一方で鳥類は、緑地の一定距離内にまとまった面積の

樹林が飛び石状に連なっている場合、出現種数が増加する。これはエコロジカルネットワークの効果と呼ばれ、シジュウカラやコゲラを対象とした研究例がある<sup>11)12)</sup>。都市域の緑地配置計画の際、鳥類の種数を増加させる手段として有効である。

### 2.3 トンボ

トンボ目は国内に約180種が知られている<sup>13)14)</sup>。ビオトープにはトンボを誘致対象とした池の整備事例が多い。

その理由には次の3つが考えられる<sup>15)16)17)</sup>。

1) 移入しなくてよい

トンボ成虫は高い移動能力があり、1 km程度の距離に水辺があれば、飛んでくることができる。

2) 豊かな生態系の象徴である

幼虫のヤゴは肉食性で、食物連鎖の高次に位置する。幼虫（ヤゴ）が水中に生息し、成虫（トンボ）は陸上に生息しており、トンボは複数の多様な環境を必要とするので、生態系が豊かなことを示す。

3) 環境と種が対応した指標性がある

トンボは種類によって、明るい水辺を好むものから、水草の多い樹陰のある池を好むものまで、環境に対応して多様な種が生息する。整備するビオトープのタイプに応じた種を誘致目標に設定し、達成度を評価することができる。

東京近郊の平地で一般的に出現する止水域に生息するトンボを生息環境別に整理して Table 2 にまとめた。

## 2.4 バッタ・カマキリ

バッタ類、キリギリス類、コオロギ類は、バッタ目（直翅目）に属し約370種が国内に知られている。カマキリ類はカマキリ目に属する。バッタ目の多くは、卵で越冬し、春に孵化して年1回発生する。

都市近郊で普通にみられるバッタは、ハラヒシバッタ、オンブバッタ、ショウリョウバッタ、トノサマバッタ、クルマバッタモドキ、マダラバッタなどである<sup>18)19)</sup>。一般的に、オンブバッタが、次いでショウリョウバッタが目につきやすく、逆に都市部ではあまり見られない少ない種としてクルマバッタが知られる<sup>20)</sup>。

秋に鳴く、クツワムシ、エンマコオロギ、ウマオイ、マツムシ、カンタンなどは、鳴き声で確認できるため指標として適していると考えられる。

カマキリは、関東以南で普通にみられるのは、チョウセンカマキリ、オオカマキリ、ハラビロカマキリ、コカマキリの4種である<sup>21)</sup>。肉食性であり、カマキリの存在は、生態系が豊かなことの指標になると考えられる。

## 2.5 セミ・カメムシ

セミ類、カメムシ類はカメムシ目（半翅目）に属する。アメンボ類、タガメ、ヨコバイ類、アブラムシ類などもカメムシ目に含まれ、国内に約3,000種が知られている<sup>18)19)22)</sup>。カメムシ目は、突きさして液体を吸うのに適したが口吻（こうぶん）を持つのが特徴である<sup>18)</sup>。一般的に“カメムシ”と呼ばれる体長10～15mm程度のやや胴な体をもつカメムシのなかまは、植物の花や実に集まり、作物にとっては害虫である種も含まれる<sup>23)</sup>。タガメなど水中でくらすなかまとサシガメと呼ばれるなかまは、小動物や昆虫の体液を吸う<sup>18)</sup>。カメムシ目のうち、セミ類とアメンボ類・タガメなど水生昆虫の一部は、種の特徴と生息環境などの情報が比較的多く、生物多様性の指標になると考えられる。

## 2.6 チョウ

チョウ（蝶）とガ（蛾）は同じチョウ目（鱗翅目）に属する。一般的に、チョウはこん棒状の触角をもち、ガは羽毛状の触角をもち、ガは前ばねと後ばねを連動させる連結器（かぎ爪と剛毛からなる）をもつものが多い<sup>24)25)</sup>。日本には約250種のチョウと約4800種のガが知られている。チョウの幼虫は、種によって限定した好みの植物の葉（食草）を食べて成長する。ゼフィルス類やオオムラサキなどは、食草を含むまとまった樹林の環境を必要とすることから、生物多様性の指標に適している。アブラナ科が食草のモンシロチョウ、カタバミが食草のヤマトシジミ、タデ科のギシギシ類が食草のベニシジミ、クスノキ科が食草のアオスジアゲハなどは、よく見かけるチョウである<sup>26)</sup>。

## 2.7 甲虫

甲虫類はコウチュウ目に属する昆虫類の総称で、そのなかまは昆虫類の中では最も種類が多いと言われている。主な科だけでも、オサムシ科、ゴミムシ科、ゲンゴロウ科、ミズスマシ科、ガムシ科、シデムシ科、ハネカクシ科、クワガタムシ科、センチコガネ科、コガネムシ科、ホタル科、ジョウカイボン科、コメツキムシ科、タマムシ科、ヒラタムシ科、ケシキスイ科、オオキノコムシ科、テントウムシ科、ゴミムシダマシ科、カミキリムシ科、ハムシ科、オトシブミ科、ゾウムシ科などがある<sup>18)19)22)</sup>。生息環境などの基礎的なデータが不足している種が多く、指標にはなりにくい。

コウチュウ目のうち、水生昆虫のガムシ、ミズスマシ、ゲンゴロウ、ホタルなどの幼虫は肉食であり、多様な環境が成立している指標になると考えられる。コウチュウ目の水生昆虫類は、カメムシ目のタガメなどと同様に、個体数が激減しており、絶滅危惧種に指定されている種も多い。

## 2.8 その他の昆虫

ハチ、アリのなかまはハチ目（膜翅目）に属し、国内に約4,500種が知られている。アリ、ミツバチ、スズメバチのなかまは集団で社会生活を営むことが知られている<sup>18)19)</sup>。ハエ、カ、アブのなかまはハエ目（双翅目）に属し、約5,300種が知られている<sup>18)19)</sup>。ハチ目、ハエ目、共に種数が多く、生息環境などの基礎的なデータが不足している種が多く、指標にはなりにくい。

## 2.9 指標性のまとめ

鳥類と昆虫類の主な分類群について、生物多様性の指標性について整理した結果、トンボ類、秋に鳴く虫（コオロギ類）、カマキリ類、セミ類、水生昆虫（タガメ、ゲンゴロウ類）、樹林の環境を必要とするチョウ類などが適していることが分かった。それらに共通する特徴は、判別しやすい目立つ種であり、環境の要求度が高いこと



Fig.1 2000年に造成したビオトープ（トンボ池）  
The Biotope (Odoneta Pond) created in 2000



Fig.2 ビオトープ（トンボ池）の植生変化  
The Change of Vegetation in Biotope (Odoneta pond)

である。昆虫の調査は、天候や気温、調査のタイミングに左右され、限られた調査時間に確認される種は生息種の一部に過ぎない。したがって、調査精度に依存しにくい、目立つ種であることは指標種として重要な要素である。また、トンボ類は水辺と樹林の環境が必要であり、カマキリ類やタガメは肉食性で豊富な餌動物が必要であるなど、環境の要求度が高い。これらの生きものが生息することは、その生態系が複雑で豊かであることを示し、生態系が豊かな場所には、他の昆虫類の種数も多いと考えられる。

### 3. 第I期ビオトープ

#### 3.1 トンボ相のモニタリング

大林組技術研究所（東京都清瀬市下清戸4-640）構内に

において、2000年に10m×58mの細長い敷地に池を3つ配したビオトープ（トンボ池、水面積は約120㎡、40㎡×3）を造成した（Fig. 1）。その後2009年までの9年間、トンボのモニタリング調査を行ってきた。調査結果をまとめたものを Table 3 に示す。トンボ池を造成して4,5年目までは、周囲に植栽した樹木の成長も緩やかで、明るい池の環境が維持されていた。明るい池を好む大型ヤンマのギンヤンマ、マルタンヤンマが2005年まで確認された。一方、2006年以降は、植生が豊かな環境を好むオオシオカラトンボ、リスアカネ、ネキトンボ、ハラビロトンボ、マイコアカネ、などが目立って確認されるようになった。クロスジギンヤンマは、造成2年目から継続的にトンボ池から発生しており、個体数は、植生が豊かになるにしたがって、年々増加する傾向があった。このように、周辺の植生変化に応じて出現する種が変化した。植生の変化

Table 3 トンボのモニタリング結果  
Monitoring of Odonata in the Technical Research Institute

生息環境	種名	モニタリング結果 (2001年～2008年)	評価
明るい	ウスバキトンボ	池および芝地で毎年確認	◎
	シオカラトンボ	池で毎年確認	◎
開放的	ギンヤンマ	池で2005年まで確認	▼
	マルタンヤンマ	池で2005年まで確認	▼
	オオヤマトンボ	未確認 (周辺の金山池では確認)	
	ノシメトンボ	池で確認 (2001, 2005, 2006, 2007)	○
水草のある	アジアイトトンボ	池で毎年確認	◎
	クロイトトンボ	未確認 (周辺の金山池では確認)	
	アオイイトトンボ	未確認 (周辺の金山池では確認)	
	ショウジョウトンボ	池で毎年確認	◎
	アキアカネ	池および芝地で毎年確認	◎
	ナツアカネ	雑木林でたまに確認 (2006, 2007)	△
	コノシメトンボ	池で確認 (2001, 2002, 2006, 2007, 2008)	○
	木立のある	オオアオイイトトンボ	過去に雑木林で確認あり
ネキトンボ		2006年確認	△
やや暗い池	クロスジギンヤンマ	2002年より毎年確認 (個体数は増加)	☆
	オオシオカラトンボ	2005年より毎年確認	☆
	リスアカネ	2007, 2008年確認	☆
	マユタテアカネ	未確認	
草地と湿地	ハラビロトンボ	2007年確認	△
水草と腐植	マイコアカネ	2003, 2006, 2007, 2008年確認	☆
	チョウトンボ	未確認 (周辺の金山池では確認)	
樹林と泥質	コシアキトンボ	未確認 (周辺の金山池では確認)	

評価 ◎定着種 (数多), ○定着種 (数少), ▼減少種, ☆増加種, △偶然種

した状況を Fig. 2 に示す。

### 3.2 貴重な生きもの

技術研究所において、1998年以降の生物相調査や日常の観察により確認された動植物のうち、絶滅危惧種等のリストに記載のある貴重な生きものを Table 4 に整理してまとめた<sup>27) 28) 29) 30) 31)</sup>。技術研究所の位置する東京都清瀬市が属する東京都北多摩地区の絶滅危惧種の情報に加えて、隣接する埼玉県、および数kmの距離にある東京都区部のデータも併せて記した。

技術研究所で確認された貴重な生きものは、敷地内に保全された約1.8haのコナラ二次林に生息生育するものがほとんどである。動物では、ヒミズ、アカネズミ、アオゲラ、植物では、キンラン、ギンラン、ササバギンラン、オニノヤガラなどである。また林縁部を利用するものに、ニホントカゲ、ニホンカナヘビ、クツワムシ、ヤマタマムシなどがある。

トンボ池の存在によって確認されたものは、植生の多いやや暗い池、草むらのある湿地、水草のある腐植質の池の環境を好むリスアカネ、ハラビロトンボ、マイコアカネである。アズマヒキガエルは、毎年3月トンボ池に産卵を行い、6月には幼体がコナラ林へ帰っていった。ホンダヌキも冬から春にかけて頻りに池の周りで観察されていた。

コナラ、クヌギを食草とするシジミチョウのなかま、アカシジミ、ウラナミアカシジミ、ミズイロオナガシジ

ミの多くは、コナラ二次林で観察されたが、トンボ池の周囲に植えたコナラ、クヌギの若い苗木で休息している個体も観察された。池周囲の植栽の重要性が確認できた。

## 4. 第Ⅱ期ビオトープ

### 4.1 コンセプト

ビオトープにはトンボを指標とした水辺の創出が最も取り組みやすい。またビオトープの目的を整理すると、1つは生きものの生息環境を確保し生物多様性の保全を図ることと、もう1つは人間活動の身近なところで生きものを感じられる場所を提供することである。

この2つの目的を達成させるために、「みせるビオトープ」として日常の歩行動線に近い場所に開放的な池を一箇所と、「はぐくむビオトープ」としてコナラ二次林の近くにもう一箇所の池を、2つの水辺ビオトープとして計画した (Fig. 3)。

### 4.2 2つの水辺ビオトープ

2000年に造成したトンボ池では、水生植物の繁茂と周囲に植栽した苗木の成長により、経年的に、明るい池からやや暗い池へと環境が変化した。その結果、植生豊かな暗い環境を好むクロスジギンヤンマやオオシオカラトンボが増加する一方で、明るく開放的な場所を好むギンヤンマとマルタンヤンマは数年後以降見られなくなった。一ヶ所のトンボ池で、同時に明るく開放的な池と植生豊

Table 4 技術研究所で確認された貴重な生きもの  
Red Data Species in the Technical Research Institute

	科, 目	種名	学名	国 環境省	東京都 北多摩	東京都 区部	埼玉県
哺乳類	モグラ科	ヒミズ	<i>Urotrichus talpoides</i>	—	NT	EX	NT2
	モグラ科	アズマモグラ	<i>Mogera imaizumii</i>	—	ラック外	留意種	—
	ネズミ科	アカネズミ	<i>Apodemus speciosus</i>	—	ラック外	留意種	ラック外
	イヌ科	ホンダタヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides viverrinus</i>	—	—	—	NT2
鳥類	キツツキ科	アオゲラ	<i>Picus awokera</i>	—	NT	EN	NT2
は虫類	ヤモリ科	ニホンヤモリ	<i>Gekko japonicus</i>	—	留意種	VU	NT1, 2
	トカゲ科	ニホントカゲ	<i>Plestiodon japonicus</i>	—	VU	CR+EN	NT1, 2
	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	<i>Takydromus tachydromoides</i>	—	VU	VU	—
	ナミヘビ科	アオダイショウ	<i>Elaphe climacophora</i>	—	NT	NT	NT2
	ナミヘビ科	ヤマカガシ	<i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	—	VU	CR	NT2
両生類	ヒキガエル科	アズマヒキガエル	<i>Bufo japonicus formosus</i>	—	ラック外	NT	—
昆虫類	トンボ目	オニヤンマ	<i>Anotogaster sieboldii</i>	—	ラック外	NT	—
	トンボ目	マルタンヤンマ	<i>Anaciaeschna martini</i>	—	—	—	NT2
	トンボ目	ハラビロトンボ	<i>Lyrithemis pachygastra</i>	—	VU	VU	—
	トンボ目	マイコアカネ	<i>Sympetrum kunkeli</i>	—	DD	NT	—
	トンボ目	リスアカネ	<i>Sympetrum risi</i>	—	ラック外	NT	—
	バッタ目	クツワムシ	<i>Mecopoda niponensis</i>	—	CR	CR	VU
	バッタ目	ヤチスズ	<i>Pteronemobius ohmachi</i>	—	DD	DD	—
	カメムシ目	ヒグラシ	<i>Tanna japonensis</i>	—	NT	NT	—
	コウチュウ目	ヤマトタマムシ	<i>Chrysochroa fulgidissima</i>	—	ラック外	NT	—
	チョウ目	アカシジミ	<i>Japonica lutea</i>	—	ラック外	DD	—
	チョウ目	ウラナミアカシジミ	<i>Japonica saepestrata</i>	—	留意種	CR+EN	CR+EN
	チョウ目	ミズイロオナガシジミ	<i>Antigius attilia</i>	—	ラック外	留意種	—
	チョウ目	オオミズアオ	<i>Actias aliena</i>	—	VU	VU	—
	植物	ゴマノハグサ科	クチナシグサ	<i>Monochasma sheareri</i>	—	VU	EX
キク科		オケラ	<i>Atractylodes ovata</i>	—	VU	EX	—
ラン科		シラン	<i>Bletilla striata</i>	NT	—	—	EN
ラン科		ギンラン	<i>Cephalanthera erecta</i>	—	VU	VU	EN
ラン科		キンラン	<i>Cephalanthera falcata</i>	VU	VU	VU	EN
ラン科		ササバギンラン	<i>Cephalanthera longibracteata</i>	—	NT	VU	NT
ラン科		サイハイラン	<i>Cremastra appendiculata</i>	—	—	—	VU
ラン科		シュンラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	—	—	—	VU
ラン科		マヤラン	<i>Cymbidium nipponicum</i>	VU	—	—	CR
ラン科		オニノヤガラ	<i>Gastrodia elata</i>	—	VU	VU	CR

EX 絶滅, CR 絶滅危惧 I A 類, EN 絶滅危惧 I B 類, VU 絶滅危惧 II 類, NT(1,2) 準絶滅危惧, DD 情報不足, 留意種 現時点では絶滅のおそれはないが留意必要, ラック外 当該地域で生息が確認, 埼玉県: 動物は荒川以西の低地帯について, 植物は全県について

かな暗い池を実現するのは困難であり, 誘致目標のトンボを棲み分けた2つの水辺ビオトープとした。

2010年竣工の新本館周りの開けた明るい場所には, 水面積約160㎡のH字の平面形状の池を配した。開けた水面を好むシオカラトンボやアキアカネなどのトンボは, 出現が予想される誘致対象種である。開放的な広い空間を確保したので, ギンヤンマ, マルタンヤンマなどは, 出現して欲しい目標種である。トンボのほかは, アメンボ類, 繁殖期のカルガモ, 産卵期のアズマヒキガエルも誘致対象種である (Fig. 4)。

コナラ二次林に隣接した場所には, 敷地の形状に合わせた約120㎡の細長い池を配する。クロスジギンヤンマ, オオシオカラトンボ, などの植生の多いやや暗い池を好むトンボが誘致対象種である。ハラビロトンボ, マイコアカネ, リスアカネも, 植生の豊かな多様な環境を好む種であるが, 生息数が少なく東京都レッドリストの記載

種であり, 出現して欲しい目標種である。トンボのほかは, ホンドタヌキ, ホンドトカゲ, ホンドカナヘビなどが誘致対象種である (Fig. 5)。

#### 4.3 コナラ二次林

既存のコナラ二次林には, Table 4 に掲げた多くの貴重な動植物が生息している。コナラ二次林も大きなビオトープの拠点として, その環境を長期的に維持しなければならない (Fig. 5)。アオゲラ, クツワムシ, ヒグラシ, アカシジミ, ウラナミアカシジミなどの貴重種は, 生息状況のモニタリングを行い, 個体数が減少傾向にある場合は, その生活史を考慮した保全対策を検討して行う。

貴重な植物種のうち, キンラン, ギンラン, ササバギンランは, 長期モニタリングを継続中である。他の植物種についても, 分布位置と個体数の記録をとり, アズマネザサの下刈りや落ち葉掻きなどの管理作業を適宜行う。

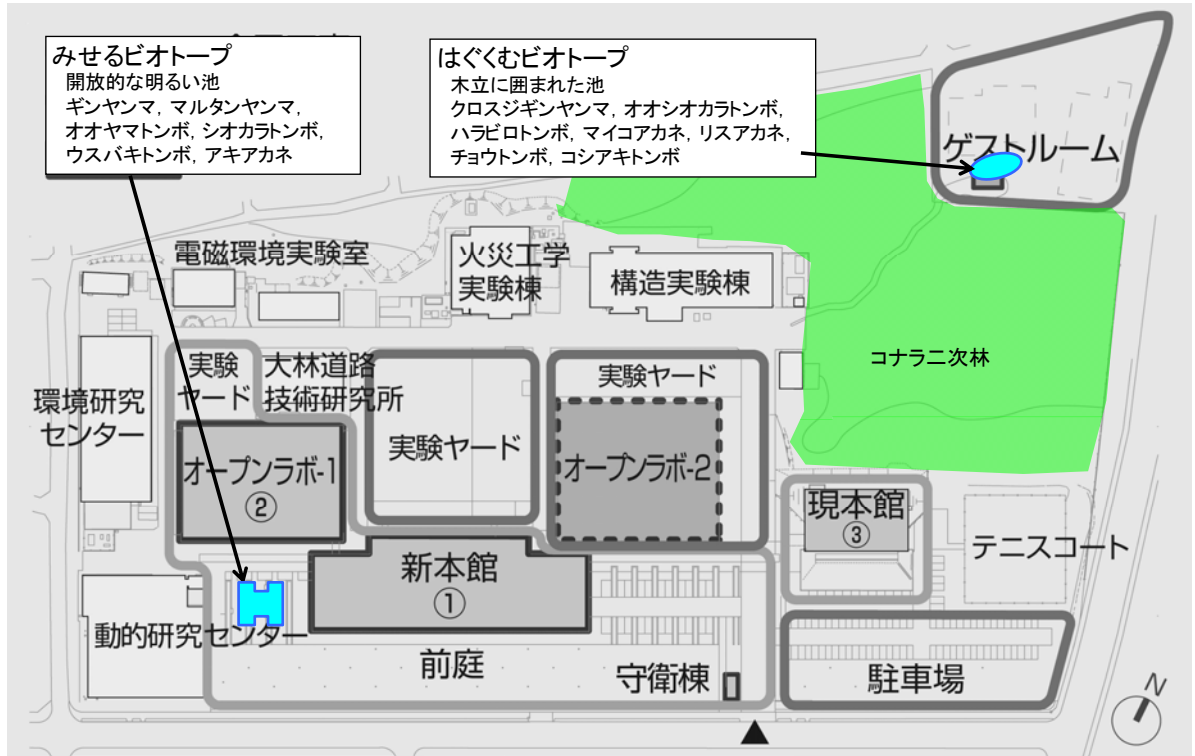


Fig.3 2つの水辺ビオトープ  
Two Biotope in the Technical Research Institute

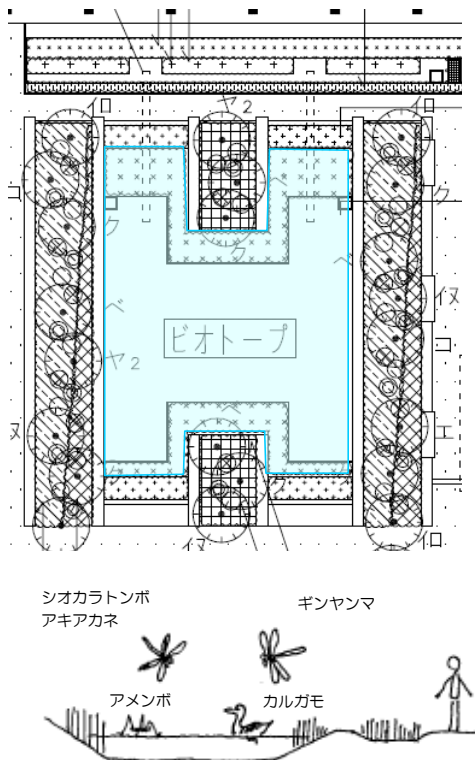


Fig.4 みせるビオトープ  
The Attractive Biotope (for Education)

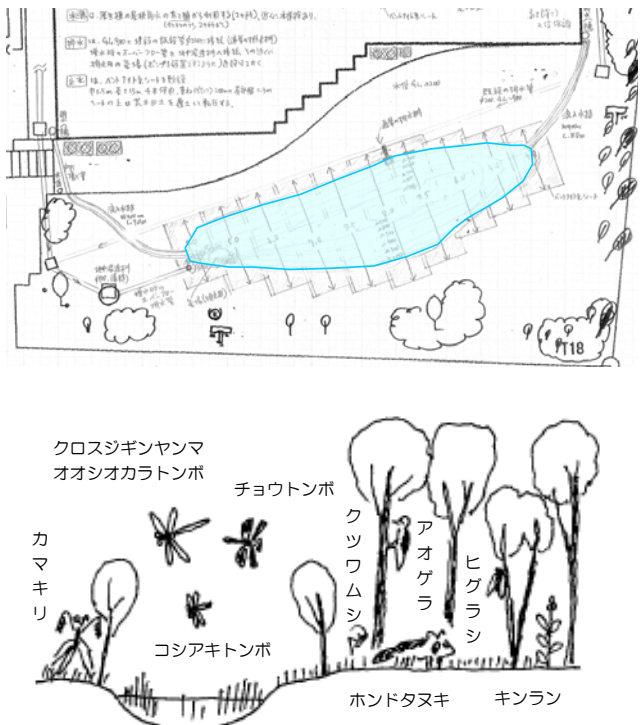


Fig.5 はぐくむビオトープ  
The Generating Biotope (for Conservation)

## 5. まとめ

2000年以降、国（環境省）や都道府県による絶滅危惧種の情報（レッドリスト、レッドデータブック）が急速に普及した結果<sup>32)</sup>、ビオトープづくりにおいても、身近な地域の種に加えて、絶滅危惧種などの貴重種の保全が意識されるようになった。技術研究所には、多くの貴重種が生息生育する約1.8haのコナラ二次林が保全されている。この樹林の近くと、樹林から離れた開放的な場所の2箇所に水辺ビオトープの整備を行ったことは、今後のモニタリング調査によって、貴重種を含む様々な種の生息環境や空間の利用についての有益な情報を得ることができる。

技術研究所のビオトープの調査研究で得られる知見を、開発事業地や工事現場における生物多様性の保全に役立てることが、今後の取り組むべき課題である。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり株式会社緑生研究所の小林達彦氏に有益な助言をいただき、たいへんお世話になりました。ここに記して深く感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 武内和彦・横張真, 農村生態系におけるビオトープの保全・創出, 農村環境とビオトープ, 養賢堂 5-16(1993)
- 2) 勝野武彦, 水辺環境整備におけるビオトープ保全, 農村環境とビオトープ 養賢堂 67-91(1993)
- 3) 高野伸二・叶内拓哉, フィールド図鑑 身近な野鳥, 東海大学出版会 190pp(1984)
- 4) 浜口哲一・佐野裕彦, 自然ガイド とり, 文一総合出版 248pp(1990)
- 5) 松田道生・江口欣照・箕輪義隆, 日本の野鳥図鑑, ナツメ社 256pp(2008)
- 6) 樋口広芳・塚本洋三・花輪伸一・武田宗也, 森林面積と鳥の種数との関係, Strix 1, 70-78(1982)
- 7) 平野敏明・石田博之・国友妙子, 冬期における森林面積と鳥の種数との関係, Strix 8, 173-178(1989)
- 8) 鶴川健也・加藤和弘, 都市域の中・大規模樹林地における鳥類の種多様性と立地環境との関係, ランドスケープ研究 69(5), 533-536(2006)
- 9) 鶴川健也・加藤和弘, 都市域の樹林地および樹林地を取り巻く空間の環境条件と鳥類群集との関係, ランドスケープ研究 70(5), 487-490(2007)
- 10) 加藤和弘, 都市緑地内の樹林地における越冬期の鳥類と植生の構造の関係, ランドスケープ研究 59(5), 77-80(1996)
- 11) 橋本啓史・夏原由博, ロジスティック回帰をもちいた都市におけるシジュウカラの生息環境適合度モデル, ランドスケープ研究 65(5), 539-542(2002)
- 12) 山田順之・島田知幸, リモートセンシングとGISを利用した都市域におけるエコロジカルネットワークの評価手法に関する研究 ―コゲラを指標種として―, (社)日本都市計画学会 都市計画論文集 42(3), 145-150(2007)
- 13) 井上清・谷幸三, トンボのすべて, トンボ出版, 151pp(1999)
- 14) 石田昇三・石田勝義・小島圭三・杉村光俊, 日本産トンボ幼虫成虫検索図説, 東海大学出版会, 142pp(1988)
- 15) 長田光世・森清和・田畑貞寿, トンボの種類からみた水辺緑地計画の指標に関する予備的考察, 造園雑誌 56(5) 151-156(1993)
- 16) 長田光世, トンボを指標とする水辺緑地計画, 「現代生態学とその周辺」, 東海大学出版会 328-341(1995)
- 17) 上田哲行, ため池のトンボ群集, 「水辺環境の保全―生物群集の視点から―」, 朝倉書店 17-33(1998)
- 18) 青木俊明・植村好延・山口就平, 自然ガイド むし, 文一総合出版 232pp(1989)
- 19) 今森光彦, 野山の昆虫, 山と溪谷社 282pp(1999)
- 20) 日本自然保護協会, 自然しらべ2006バツタ, <http://www.nacsj.or.jp/project/ss2006/>
- 21) 日本自然保護協会, 自然しらべ2008カマキリ, <http://www.nacsj.or.jp/project/ss2008/>
- 22) 今森光彦, 水辺の昆虫, 山と溪谷社 282pp(2000)
- 23) 中山周平, 自然観察シリーズ 野や庭の昆虫, 小学館 360pp(2001)
- 24) 松本克臣, チョウ・ガ, 山と溪谷社 282pp(1999)
- 25) 日高敏隆・藤井恒・海野和男・今森光彦, フィールド図鑑 チョウ, 東海大学出版会 222pp(1984)
- 26) 森上信夫・林将之, 昆虫の食草・植樹ハンドブック, 文一総合出版社 80pp(2007)
- 27) 環境省自然環境局, 平成18年12月22日報道発表資料, <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=7849>
- 28) 環境省自然環境局, 平成19年8月3日報道発表資料, <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=8648>
- 29) 東京都の保護上重要な野生生物種（本土部）～東京都レッドリスト～2010年版, <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sizen/rdb/top.htm>
- 30) 埼玉県レッドデータブック2005 植物編, <http://www.pref.saitama.lg.jp/site/red/reddata-book-plants.html>
- 31) 埼玉県レッドデータブック2008 動物編, <http://www.pref.saitama.lg.jp/site/red/animal-menu.html>
- 32) 寺井学, 建設業における生物多様性保全の取り組み方法, 大林組技術研究所報, 72(24), 1-6(2008)