

1. ビオトープとは

ビオトープとはドイツ語でBio(生物)とTop(場所)の合成語で「生物たちが生きていける空間」を意味する。

地球から都市から自然が急速に失われつつある現代、環境への関心と野生生物の保護への重要性は高まるばかりです。環境への配慮とともに自然との共生、生物多様性に配慮した施設、活動が求められている。

自然界では生物的環境要素である「野生生物」と、非生物的環境要素である「土壌」「水」「大気」「太陽の光」の5つの要素から成り立っている。また、野生生物においては分解者(微生物等)、生産者(植物)、消費者(動物)、高次消費者(人間等)の生態系ピラミッドを形成しているのと同時に、非生物環境要素を含めて物質循環システムが働いている。動物・植物の多様性のみならず、土壌小動物・土壌微生物の多様性への配慮も強く望まれる。

実際に身近なビオトープを創出するには、昆虫や野鳥など、多様な生物の生息に配慮した緑地(郷土樹種による多種類で高中木、低木などの多構成の植栽、原っぱなど)や、水辺(植生護岸や各種の水性植物の植栽)などの環境をつくるのが大切である。特に水辺は多様な生物を呼び寄せる。

2. 身近なビオトープを計画・設計する上での留意点

①調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホタルなど特定の種の生息空間をつくる場合には、その動物の生態を調査の上、水質や水温、植生、餌となる動植物の導入も図った計画をする必要がある。 ・ 計画地の植生図、希少動植物等を調査し、積極的に誘致するような計画とする。
②近隣への配慮と説明会の開催	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日照や落葉などに配慮した計画とするとともに、雑草や虫、野鳥などの点での説明会などを開催して近隣及び利用者の理解を得ることが必要。 ・ 案内板などの設置が不可欠。
③計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多様な生物を誘致するには、ビオトープは樹林地、原っぱ、池の構成が望ましい。 ・ ビオトープの主体は生物の生息ではあるが、身近な場所では人間が快適に利用できるようにデザインすることが必要である。 ・ 安全面にも留意する。注意のためのサインが必要。 ・ 自然の物質循環、エネルギー循環、浄化機能を活かした計画とする。 ・ 多様な生物が生息できるように、形状、高低、大小、素材などに変化を持たせ、多様で多孔質空間が多くなるようにする。 ・ 植物は在来種から選ぶことを基本とし、周辺自生地からの移植が可能であれば、これを第一に考える。



・環境共生住宅の社宅のメダカ池と原っぱ、雑木のビオトープ



・環境共生住宅のビオトープでの住民説明会

3. ビオトープの池の特徴

＜表1＞ビオトープの池と一般の池との違い

比較項目	一般の人工的な池	ビオトープの池
主体	人間が主体で景観を重視	生物が主体で生物の生息を重視
形態	人工的、単調、単一等	自然的、変化、多様性等
水質保持	化学的・機械的ろ過装置または殺藻剤による水質保持、一般電源による水の循環	微生物と植物などの自然循環ろ過による水質保持、雨水や自然エネルギーを利用した水の循環
ボウフラ対策	ろ過装置や高濃度塩素などによる防除	メダカなどの捕食による生態系を利用した防除
管理	ろ過材や薬品の定期的な補充・交換。定期的な池の清掃。設備機器の点検等。	定期的な網などによる藻類の除去、年1回程度の池の落ち葉拾いなどの清掃、年2回程度の水草や護岸の下草刈り等、循環装置の点検。

4. レイン・ビオトープと多面的なグリーンインフラとしての機能

「レイン・ビオトープとは、雨水貯留・雨水利用考慮したビオトープ」(豊田)

レイン・ビオトープは、建物の屋根の雨水を貯留し、調整池機能、非常時の雨水利用、生物多様性を考慮したビオトープで多様な機能を持っている。

- ① **生物多様性機能** (生物への飲み水供給、水辺植物の生息)。
- ② **ヒートアイランド現象緩和機能** (水の蒸発散による気温上昇抑制)。
- ③ **都市の景観形成** (潤いのある環境、憩いの場)。
- ④ **調整池機能** (雨水貯留機能により、豪雨対策に)。
- ⑤ **防火用水機能** (消火への利用)。
- ⑥ **緊急時の水供給機能** (避難時等での日常用水の供給)。**その他** (地下水滋養等)。

5. レイン・ビオトープをつくる上での留意点

- 水の循環設備は必ず設置し、酸素の供給と水腐れを防ぐ。水循環設備(電源、給水、水中ポンプ、吐出口)の設備ほか、水位センサーと補給水管、オーバーフロー、排水柵等が必要。
- ろ過装置は、池や流れの底を砂利や砂敷きにすると、砂利や砂敷きに棲む微生物による浄化により、ろ過装置は特に必要としない。また、ビオトープではある程度藻が発生するのが自然であり、殺藻剤は使用しない。過剰に発生した藻類は網で取る
- 護岸は水草や水辺植物が生える植生護岸、ジャカゴ、自然石護岸、乱杭、州浜など多様な護岸とすることが望ましい。空積みが望ましい。安全面を重視する場合にはモルタル等で固定。
- 池際の勾配は緩やかな勾配とし、水深は深いところで30～50cm、部分的には水深0～10cm 程度の湿地をつくり、池に高低差をつける。中島や浮島などがあるのが望ましい。
- 池底は砂利、砂敷きで、水草部分の土は荒木田土または細かい赤玉土を使用する。
- 水辺に水草や日陰となる低木を植える。また、池の周囲のうち半分くらいは背の高い水草や低木などを植えて人が近づけないようにする。
- 水草は、在来種から選ぶことを基本とし、外来種や園芸種は極力避ける。周辺自生地からの移植が可能であれば、これを第一に考える。
- 鯉などの大型魚はヤゴを捕食するので池にはいれない。
- 蚊の幼虫の駆除・防除としては、天敵の放流・誘致を行う。蚊の幼虫を被捕食者として位置づけて生態系を構築する。
- 大型の池の場合の止水シートは自己修復機能あるベントナイト系止水シートが望ましい。

6. バイオマニピュレーション(生態系管理による水質改善技術)

バイオマニピュレーションは生態系の管理によって水をきれいにしようとする方法で、特に動物性プランクトンによる植物性プランクトンの捕食、微生物による分解、水性植物によるリン酸や窒素の吸収を考慮した自然ろ過システム。

池の透明度の向上、生物多様性、廃棄物削減(ろ過材の交換等)にも配慮した水質改善技術。ヨーロッパなどでは実施されている。

7. バイオマニピュレーションを取り入れた池

① 池底を砂利敷にする	・動物性プランクトンの生存できる場をつくとともに、土による汚濁を防ぐ。
② 炭や空隙のあるガラスのリサイクル材(スーパーソルまたはハードソル)を池の中に自然素材のろ過材を敷設する。	・中島の基盤にろ過材を敷設し、微生物の棲み処をつくり、池の有機物の分解に関与させる。
③ 水性植物を植える。	・水の中の微生物に分解されたリン酸や窒素を植物に吸収させ、富栄養化を防ぐ。
④ 水の循環とともに、滝や噴水などを設ける。	・池の水に酸素を供給して、多様な生物が生息可能なものとする。
⑤ 水を定期的に補給する。	・水温上昇を防止と蒸発散による水量不足を防ぐ。



・碎石ろ過と植物による浄化を考慮した透明感のあるビオトープの池



・池底は砂利敷で護岸は蛇籠を使用して調整池機能のあるビオトープの池(2016年ビオトープ大賞受賞)

8. ビオトープのメンテナンスでの留意点

① ビオトープでは野生生物の生息が主体であるため、無農薬が基本、除草剤、殺藻剤は使用しない。ただし、異常気象等で病虫害が異常発生した場合には適宜行うことも考える。
② 樹木の剪定は年1回で枯枝除去程度。植込み内の草刈りは初夏と秋口の年2回程度で、刈り過ぎない。原っぱの場合は年3~4回の芝刈り、高刈りとする。施肥は必要とする植物に対して堆肥などの有機質を主体に施す。灌水は適宜行う。また、必要に応じて補植、間伐は適宜行う。
③ 池の清掃は冬に年1回程度行う。水草や水辺の植物の整備は年2回程度、藻の除去は年3回程度。池の水質が安定するまでの約1年は水が濁ることがある。
④ 利用者、近隣へ主旨を説明する。参加や観察してもらう。

9. 藻類

藻類には、水が汚れてくると増えるアオコなどのラン藻類、ケイ藻類、アオミドロなどの緑藻類の3種類があり、一般的に問題となるのはラン藻類である。健全な池では緑藻類が発生し、藻類が発生し、それを動物プランクトンが捕食する関係になっている。また、藻類はCO₂を固定する。自然ろ過機能を有する砂利敷きでは、動物性プランクトンが生息でき、藻類を捕食し、水をきれいに保つが、アオミドロなどの緑藻類が発生する。自然界では洪水などで川などの清掃を行うが、人間が人工的に作った閉鎖空間の池では人間の手によって、30%以上水面を覆わないように、過剰に発生した藻類は網で取る必要がある。

10. 蚊の発生源と対策(*)

蚊は産卵と幼虫期および蛹期を水中または水面で過ごす、種によって生息水域が異なる。ビオトープ池で繁殖する可能性がある種としては、コダマアカイエカ、シナハマダラカ。他所で繁殖して成虫が飛来するものとしては、ヒトスジシマカ、トウゴウヤブカ、キンイロヤブカ、キンバラナガハシカ。他所で発生するが、ビオトープが発生源として疑われる可能性があるものとしては、アカイエカ、チカイエカ。蚊と間違えられるものはユスリカ類がある。

幼虫の駆除・防除としては、天敵の放流・誘致を行う。蚊の幼虫を被捕食者として位置づけて生態系を構築する。また、止水の池を設置せず、流水の水域のみとする。都市部では流水性の蚊の出現はほとんどない。成虫の駆除・防除としては幼虫期ほど天敵の効果は期待できないが天敵の誘致を行う。

(*) 鹿島建設・「ドリーミー柴崎におけるビオトープの維持管理技術の研究」1997年より加筆して引用

11. ビオトープQ&A

Q:維持管理のちがいは?	A:いろいろな生き物がすすめるように原則化学農薬や除草剤を使用しません。
Q:蚊が発生しませんか?	A:放流したメダカや訪れる蚊の幼虫のボウフラを食べるので発生する心配はありません。ただ水辺のよい環境となり蚊も周辺から訪れる可能性はあります。
Q:藻が発生して池が汚れないですか?	A:アオミドロなどの緑藻類の発生は自然であり、小生物のエサやすみかとなります。
Q:落葉集積所には野菜くずを入れていいですか?	A:落葉集積所はカブトムシなどのすみかとなります。堆肥をつくるのではなく、腐葉土ができます。落葉以外のものは絶対に入れないでください。
Q:池に生き物を放してもいいですか?	A:ほかの場所で捕まえたり、買ったりした生き物は放さないでください。特にコイやアメリカザリガニなどは、ヤゴや水草を食べてしまうので、絶対に放してはいけません。
Q:蜂に刺されませんか?	A:花の蜜を吸いに集まるミツバチやクマバチなどは、おどしたりしなければ刺すことはありません。
Q:害虫は問題ありませんか?	A:自然界では害虫も益虫もないのですが、チャドクガが発生しやすい樹木は植えないように計画しています。
Q:雑草はどうするのですか?	A:セイタカアワダチソウのような外来生物で強雑草は除去します。一般的な在来の雑草として扱われている野草は残すよう除草剤などを使用しないように管理します。
Q:草刈はするのですか?	A:人と生き物たちが一緒に暮らすために、必要に応じて下草刈りや落葉拾いをします。必要以上に草刈りをする、自然の生態系がこわれますので十分に注意しましょう。

12. 野鳥が訪れる緑地をつくる上での留意点

野鳥が好む実のなる樹木や止まり木となるような大きな樹木を植える。餌台やバードバス(水深2cm程度の水飲み場)、砂遊び場(深さ 20cm 程度の乾いた山砂を敷いた砂場)などを人や車の動線から離れた場所に設置することが望ましい。餌台の高さは猫が飛びつかない高さ(50~100cm)に設置する。

＜表2＞野鳥の餌となる主な樹木

常緑高中木	アカマツ、イチイ、イヌマキ、カヤ、クロマツ、サワラ、スギ、ヒノキ、アカガシ、クスノキ、クロガネモチ、サカキ、サザンカ、サンゴジュ、シキミ、シラカシ、シロダモ、スタジイ、ソゴ、タブノキ、タラヨウ、ツバキ、ニッケイ、ネズミモチ、ヒイラギ、ヒサカキ、ビワ、マサキ、マテバシイ、モチノキ、モッコク、ユズリハ等
落葉高中木	イチヨウ、アカメガシワ、アズキナシ、イイギリ、イチジク、イボタ、イヌザンショウ、ウメ、ウルシ、ウワミズザクラ、エゴノキ、エノキ、カキノキ、クサギ、クヌギ、クリノキ、クワ、コナラ、シナノガキ、ズミ、センダン、ソメイヨシノ、タカモミジ、トネリコ、ナナカマド、ヌルデ、ハゼノキ、ハクウンボク、ハナミズキ、ハンノキ、ホオノキ、マメガキ、ミズキ、マユミ、ムクノキ、ムシカリ、モモ、ヤマザクラ等
常緑低木	アオキ、イヌツゲ、クチナシ、チャノキ、ツゲ、ナワシログミ、トベラ、ナンテン、ピラカンサ、マンリョウ、ヤツデ、ヤブコウジ等
落葉低木	ウグイスカグラ、ウコギ、ウメドモト、ガマズミ、クコ、サワフタギ、サンザシ、サンショウ、タラノキ、ツリバナ、ニシキギ、ニワトコ、ハシバミ、ハマボウ、ミツバウツギ、ムラサキシキブ、メギ、ヤブデマリ等

* 参考図書:「改訂版 緑化樹木ガイドブック」・国土交通省都市局公園緑地・景観課監修・建設物価調査会発刊

13. 蝶の来る花畑をつくる上での留意点

- ① 蝶が飛ぶ環境は明るい草原からくらい林の中まであり、環境によって種が違い、また林縁にいて両方を行ったり来たりする種もある。そのため、多様な環境をつくり、1年を通して花を絶やさないようにする。林縁に似せた多様な環境をつくり、野草を積極的に導入し、園芸草花で密源を供給する。
- ② チョウが好むや野生植物や園芸植物、果樹、樹液のなる樹木などを植えた花畑をつくと吸蜜にチョウが訪れる。また、水飲み場(水を含んだ砂)と塩水を設けることが望ましい。農薬は散布しない。
- ③ 幼虫が食べる草を植えることで繁殖させることもできる。チョウの幼虫は種類によって食べる草や木の実が違いため、誘致したいチョウの幼虫の好む植物を植える。しかし、近隣の畑や花壇に迷惑のならないように注意する必要がある。プランターなどで食草園などをつくることも考えられる。

＜表3＞主なチョウの食草

チョウ	食草植物	チョウ	食草植物
アゲハ、クロアゲハ	カラタチ、サンショウ、ミカン等	キタテハ	クワ科のカナムグラ等
カラスアゲハ	カラタチ、キハダ、コクサギ等	オオミスジ	ウメ、スモモ等
モンキアゲハ	カラスザンショウ、キハダ、ミカン等	ルリタテハ	サルトリイバラ、ホトギス等
キアゲハ	セリ、ミツバ、ニンジン等	オオムラサキ	エノキ等
アオスジアゲハ	クスノキ、タブノキ、ニッケイ等	ジャノメチョウ	ススキ、カヤツリグサ科の草等
モンシロチョウ	キャベツ等	ベニシジミ	タデ科のスイバ、ギンギシ等
モンキチョウ	ムラサキツユクサ、クローバー等	ヤマトシジミ	カタバミ科のカタバミ

* 参考図書:「花と蝶を楽しむパタフライガーデン入門」海野和男編著・農文協

:「改訂版 緑化樹木ガイドブック」・国土交通省都市局公園緑地・景観課監修・建設物価調査会発刊

14. 小動物などが訪れる緑地をつくる上での留意点

- ① 昆虫やカナヘビなどの小動物の棲みかとなるエンカウンタースペースを設ける。
- ② 甲虫類を呼ぶには、クヌギやコナラ、クリなどの樹液が出るような樹木を植え、落葉の堆積場などを設置する。また、昼間は樹木の足元で休息しているため、樹木の根元は 15cm くらい耕して柔らかくしておく。必要によっては、柵などをして踏み固められないようにする。
- ③ 花壇や緑地などで草をぼうぼうに生やしておく、バッタの棲み家となる。
- ④ 円形に石などを積んで、中に枯れ葉や枯れ草を入れておくと、コオロギの棲み家となる。
- ⑤ 丸太やよしずを集めて積み重ねておくと、カミキリムシの棲み家となる。
- ⑥ 竹や小口にドリルで穴を開けた丸太などを重ねておくと、ドロバチの棲み家となる。
- ⑦ 山状に自然石などを積み上げておくと、カナヘビやトカゲなどの棲み家となる。

* 関連参考図書: 「まちに自然をつくる」トランス・フォー・アーバン・エコロジー編・中央法規 / 「みんなで作るビオトープ入門」杉山恵一監修・合同出版 / 「環境復元と自然再生を成功させる 101 ガイド・ビオトープ」近自然研究会編・誠文堂新光社 / 「野生を呼び戻す ビオガーデン入門」杉山・牧編・農文協 / 「いきものつながり」練馬いきものつながり制作・文一総合出版 / 「有機・無農薬でできる 雑草を活かす手間なし ぐうたら農法」西村和雄監修・GAKKEN / 「図解でよくわかる 土壌微生物のきほん」横山和成監修・誠文堂新光社



・ヒメガマ、クレソン等



・カナヘビなどの棲みかとなる石積み



・ドロバチの棲みかとなる枯れ枝積み



・昆虫や土壌微生物の棲みかとなる落葉集積所