

地域自然回復のために

NPO 法人 森林再生支援センターニュース

特定非営利活動法人 森林再生支援センター 理事長 村田 源
〒603-8145 京都市北区小山堀池町 28-5
TEL 075-211-4229 FAX 075-432-0026
URL: <http://www.crrn.net> E-mail: info@crrn.net

自然を体験できる庭

ービオトープガーデン（自然観察・教育の庭）ー

森林再生支援センター専門委員
武田純（ウッズプランニング）

1. はじめに

ビオトープという言葉がマスコミに取り上げられるようになり、市民の間でも定着してきたように思えます。生物多様性の問題とともに、各地の学校や公園に「ビオトープ」が造られ、話題となっています。

人に自然を感じさせ、山や森の中へ分け入った時のような安らぎを与えてくれるナチュラルなランドスケープガーデンが造園家として私の目指すところですが、もう少し積極的に「自然」を捉え、子供のころに遊んだ野山や川・池を思い出させるような感動や驚きを与えてくれるビオトープガーデンを取り上げ、身の回りから環境について考えてみます。

2. ビオトープについて

産業革命で自然（特に森や土壌）が根本から壊されてしまったドイツで生まれた言葉で直訳すれば「生命の場所」となりますが、少し難しく言うと食物連鎖を持ついろいろな生物が

生活できる環境空間といったところでしょうか。

たとえばトンボのいる空間を作ろうとすると、卵を産む池沼、幼虫のヤゴの餌となる水中生物とその水中生物の餌と生活環境（その餌の餌も…）、ヤゴが孵化するための水草や水辺、成虫となったトンボの飛び回る空間、餌となる昆虫とまたその昆虫の餌と生活環境を確保する・・・と、どこまで考えていけば良いのかわからなくなります。また、トンボが繁殖しすぎても困るので、捕食生物も必要になるかもしれません。自然を再生するということはとても難しいことがわかります。

地球全体が温暖化やオゾン層の減少で危機に陥り、なんとか自然を守ろう、せめて環境破壊を止めようという運動がおこり、日本でもビオトープという言葉が注目されるようになりました。自然を再生することの難しさに直面しているところです。

日本では公害と呼ばれる環境破壊が都市の

河川や水辺を中心に起こっています。土壌や植物はまだまだ元気なようで、地面には何もしなくても草が生え、ブッシュになっていろいろな昆虫など生物が集まってきて困ってしまうぐらいです（実は一部の森林は大変なことになっているのですが、その話はまた別のところで…）。

そういう訳でコンクリート張りの水路を自然風の護岸にするなど、環境改善の話題は水辺が中心で、「ビオトープ」もいろいろなところで取り上げられ商品も紹介されていますが、水を使った池や流れがほとんどです。確かに水辺は生物が多く観察するにも優れていますが、「ビオトープ」という言葉は水辺だけではなく草原や森林も含んでいることを知っておいてください。

さまざまな場面でビオトープという名の池が作られましたが、草ぼうぼうで手のつけられない状態になってしまった所もたくさんあるようです。日本では、まだまだ自然が豊かで、水があれば草は生え放題、蚊などの害虫にとっても天国になりそうです。

3. ビオトープと人間の係わりは？

生物がたくさん居るということは、捕食動物も集まってくるということで、人間に危害を加えるものも集まってきます。これを避けるためにはどうすればよいでしょう。ビオトープにも、いろいろな種類があることを認識しなければなりません。

ビオトープを作ろうとする場所は都会でしょうか、自然豊かな山の中なのでしょうか。また、自然公園や都市公園、駅前、病院や学校、それとも個人のお庭ですか？

そして、その目的も確かめる必要があります。本当に自然を回復させるのですか、癒しの空間なのでしょうか？メダカなど生物を飼うにしても目的は繁殖か観察、鑑賞？子供たちの教育というものもあります。その地域の昔からの姿を

残した里山や、生活に役立てていた植物の保存だってあり得ます。その地域に住んでいる小鳥たちを呼ぶのもいいですね。野生動物を餌付けするのは問題ありそうですが、人に害を及ぼさない生物の生活拠点の一部になって、訪れて来てくれるのは楽しいものです。

ドイツ生まれのビオトープという名前にこだわらなくても、場所と目的により千差万別、自分たちのビオトープガーデンが考えられます。

ただ、一時のためではなく、できればあまり人の力に頼らなくても、そこに住む生物たちの生活がつながって循環し、その環境が続く事が重要です。

そのビオトープという生態系の計画の中に人間はどのくらいかかわっているのでしょうか。除草や餌やりを手を掛けてばかりだと、ビオトープではなくて飼育箱になってしまいそうですからね。

4. 「田んぼ」は最高のビオトープ

稲作文化が日本に入ってきてから二千年近くなります。浅く水を張って苗を植え、お米の生産のために最適な自然を作り出してきました。陽光がたくさん当たるように背の高い雑草などの植物も排除して、日陰のない独特の世界が生まれ、長い年月を経て生物たちの棲家となり、米の生産を目的とした人の暮らしと共生した循環でき得る環境を形作ってきました。まさに人の生活と一体となったビオトープだったのです。

一時は作物を収穫することに熱中するあまり、農薬を使い過ぎてこの環境は壊れてしまいましたが、人にも優しくないことが理解されるにつれ、少しは戻ってきたようです。

でも、こんな素敵な田んぼを壊して池を作り、「〇〇のビオトープ」なんて呼んでいるところもあるようですが…。

5．人が創り出すビオトープ空間

農業空間と同じように、「地球に優しいということが人にも優しい」ことが理解されるにつれ、循環でき得る環境が求められるようになってきました。

確かに人に危害を加えるものは生活の場から排除しなければなりません、地球上にあるものはすべて、何か関係があります。何がどのように関係しているか、現代の科学でも全てが解っているわけではありません。逆に解っていないことがはっきりしてきたといってもいいでしょう。ある1つの生物がどのように地球環境に影響を与えているのか判明していない限り、地球上のどんな生命をも絶滅させることは危険で、取り返しのつかないことだということが解ってきたのです。人は生命を作り出すことができないのだから…。

今のところ自然を人間の力で完全に創り出すことは不可能です。できるだけ生命の循環を取り込んだ、あるテーマを持った空間が人の創り出す「ビオトープ」なのでしょう。

6．日本庭園もビオトープ？

池と流れがあり、適度に植物が植えこまれた庭空間は田んぼと同じように様々な生物のパラダイスといえます。そして人間のために作られたスペース、人に危害を加えるものはできるだけ排除されています。なにも日本庭園に限りませんが、庭園空間も立派なビオトープです。テーマは「人のための癒し空間」、植物を含む様々な生き物の姿は安らぎを覚えます。狭い空間にナチュラルな景を展開できるのは、日本の庭園技術です。人に快適さを与える空間づくりはお手の物！

ただし、ここでもメンテナンスを省力化するため薬剤を使いすぎると、生物たちにとってやさしくはないでしょう。もちろん、人間にとっても、余り好ましくありません。

では、自然を体感できるビオトープガーデン

には、何を用意すればいいのでしょうか？

水辺は？池を作って魚を飼うには？蝶や小鳥を呼ぶにはどうしたらいいのでしょうか？

自然の中で生物はどんな生活をしているのでしょうか。全て作り出すのは無理だとしても、生活できる最低のシステムぐらいいは作ってみたいですね。

7．川ってどんなところ？

水辺は生物たちにとって住みやすい場所ですが、自然の川はどんな構造になっているのでしょうか？

地表に雨が降ると、地中にしみ込めない水は表面にたまり、低いほうへ流れ出します。その水が徐々に多くなって流れになるのですが、人工的な水路や溝のように一直線には流れていきません。岩や固い地盤、大きな木があるとそこで曲がり、だんだん溪流や野原のなかの小川といった自然な流れになっていきます。曲がる時には岩等に勢いよくぶつかり、ぶつかったほうの流れの底をえぐって淵をつくって深くなります。緩やかなところでは水の勢いで運んできた砂利や砂を置いていくので浅瀬になります。上流部の溪流では水の勢いが強く、岩盤を砕き大きな岩や角ばった山石が流れ出し、下流に行くに従い水の中を転がった石は丸く小さな川石や砂となります。このように様々な淵と瀬の繰り返しや石の形が多様な生活サイクルを生み出して多くの生物の棲家となり、人に癒しを与えてくれる多様な景観を作り出してきたのです。

流れを作るときには、このような水の物語を考えながら淵や浅瀬、州浜を作ってください（図1）。

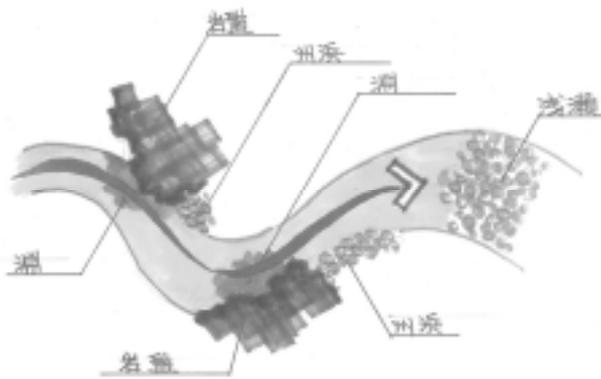


図1 川の構造

8．池はどう作る？

何らかの理由で流れが堰止められると水が溜まり、池ができます。しかし流れ込んできた水は堰を超え溢れ出すので、水は動いているのです。小さな水たまりで水が止まってしまうと、水中の酸素が少なくなって、生物は暮らしてゆけません。金魚の水槽にエアポンプが付いているのはこのためです。自然の池や湖の中では流れ込む水の量が少なくても、たくさんの植物が生え、太陽光線をいっぱい浴びて酸素を水中に放出して生態系を形づくっています。庭の中でも少しはこんなシステムが創れたら良いですね。

池の中でも、川と同じように色々な環境が多様な生物の暮らしを支えています。川の浅瀬や池の岸に白鷺が佇んでいるのを見たことがあるでしょう。なかなか絵になる風景で、見ている分にはいいのですが、白鷺は物思いに耽っているわけではありません。餌を狙っているので、隠れる場所がないと魚は全部食べられてしまいます。大きな魚でも、傷だらけにされることも珍しくありません。小鳥が水浴びに来てくれるのは楽しみですが、せっかく増やした魚がとられてしまうのは嫌ですからね。また、水をポンプで循環させるなら、夏の太陽でどんどん水が温まっていくので、木陰をたくさん作っておかなければなりません。岩の隠れ家に潜んでも、お湯になっては生きていけないですからね。深いところや浅瀬、生物たちの隠れ家とな

る場所を計画しておいてください。

最後に表面水を流しだす口（余水吐け）を忘れないでください。池の表面にはホコリや油が浮いてしまうことがあります。これを除去するには余水吐けから流し出すしかありません。大雨が降った時など全体からあふれ出しては池の環境が破壊されてしまいます。どのくらい雨水が集まり、排水しなければならないかも注意が必要です。

9．川や池の水辺は陸とどのようにつながっているの？

水が地中に逃げ出さないように防水をしなければならないのですが、より自然に近づけるにはどうすればよいのでしょうか？

自然の中では、水はどんどん上流から流れてきますし、地中にしみ込んでもそんなに困りません。たまには渇水期に涸れ上がった川を見かけます。ほとんどの魚は死んでしまうでしょうが、地中には水分が残っているのでメダカは卵で、ドジョウやナマズ、昆虫の幼虫など深い泥の中で生活するものは生き残ることができます。

庭の中では川の水が流れ込んでこない限り干上がってしまいますし、水中の生物は死んでしまいます。この水を補給するには井戸水や水道水を使いますが、どんどん地中にしみ込んでしまっは大変ですよ。

古来、日本庭園の池泉を新たに作る時には粘土を突き固めて防水層を作っていました。今ではコンクリートで池・流れを作り、防水シートを張るのが一般的です。しかし、防水層で水と陸地を完全に遮断してしまうと、池の水は陸地とは切り離され水辺というものがなくなってしまいます。

水は上流から流れてくるだけではなく、周辺の地表や地中から雨の余剰水が流れ込んできます。また渇水期には、反対にしみだしていきます。このように大地の中で水は空気や養分を

運び、生態系を維持する血液のような働きをしています。とくに水辺は水の動きが活発で、湿潤な環境の好きな生物（ホタルに代表される水生昆虫、セリなどの植物）にとってなくてはならないものです。

「水辺」を作って、生き物たちに優しい空間を与えてやりたいですね。

10. 土の中はどうなっているの？

土というのはいろいろな物質からできています。基本的には「土壌の三相」と呼ばれ、半分は固体、あとの半分は液体と気体でできています。土の中で植物の根や昆虫、その他多くの生物が生きていけるのは、土の中にも水と酸素があるからなのです。固体は鉱物や有機物の分解されたものからできており、鉱物は大きさにより礫、砂、シルト、粘土に分類され、その配合割合でガラガラの礫質土、砂質土、壤土、粘土などと呼ばれています。粒径の大きなものほど排水がよく、小さな粘土はほとんど水を通しません。田んぼなどの湿地は粘土が多いというわけですね。枯葉等の生物の残骸である有機物は、土壌中の生物により分解され、養分となって植物の成長を支えています。

土に含まれる液体は土壌水分といいますが、雨が土に浸透して地下に流れてしまった（透水）後、土にくっついたものです。

気体は土の隙間に入り込んだもので、畑を耕すのはこの空気を多く含ませるためといってもいいでしょう。自然には土壌生物の働きにより空気の入替えが起こります。この土壌水分と土壌空気の働きは植物にとって、とても大切なことであり「環境」を考える上でも重要な仕組みなのです。

ビオトープガーデンの仕組みについてお話してきましたが、ではどんな生物たちを迎えたいのでしょうか？初めにもお話ししましたが、ナチュラルなガーデンといっても様々な種類が考えられます。計画段階でその目的・テ

ーマをはっきりさせておきましょう。

11. 植物の選定、配植

植物はガーデンを印象づける大きな要素です。ガーデンに入って一番初めに目に入るのは大きな高木たちです。ビオトープと名がつくくらいですから自然な雰囲気の良い植物がよいですね。計画地の近くにはどんな植物があったのでしょうか？昔からあった植物のことをお年寄りに聞いてみるのも良いかもしれません。いろいろ調べてみましょう。ただし、種類が一緒だからといって、同じとは限りません。人と同じで親から伝わった色々な遺伝子が入っていることが最近解ってきました。その地域に昔からあった植物独特の性格があります。例えば同じ種でも日本海と太平洋側では形も性格も少し違います。地域の自然資源の将来を考え「地域遺伝子資源」を守ろうという考え方が、はじめにお話しした自然保護運動の中で始まっています。

ガーデンの目的によっても変わりますが、本格的なビオトープや教育施設を目指すならば、地元の植物の種子から育ったものを使う必要があります。そんなに本格的ではなくても、考え方は知っておきたいですね。

だからと言って、ガーデニングとして楽しむならばどんな植物を植えようとかまわらないのですが、「特定外来植物」「要注意外来植物」には注意してください。近年採択された法律で、まだまだ周辺に生えている植物もたくさんあります。とくに水辺と水中の植物は、購入した苗についていることもあるのでインターネットなどでチェックしておいてください。「外来生物法」により移動さえ禁止されているので違反すると重大な罰則が科せられてしまいます。

配植は大きくなる樹木から計画し、ナチュラルな雰囲気になるようにしてください。遠景として景色の核となるものを作り、近景（足元）の草花で注意を惹き、見え隠れによって来園者

の視覚を誘導する…造園の極意です。

12．小鳥を呼ぶには？

最近、小鳥たちをよく見かけますね。毎朝、美しい鳴き声を聞くのが楽しみです。

「水場をこしらえ、小鳥の好きな実のなる植物を植えてバードサンクチュアリを！」などとよく聞きますが、小鳥は臆病です。最近野鳥は保護されているのであまり人は怖がらなくなりましたが、猫やイタチ、ヘビなど敵がいっぱいいます（まさにビオトープ！）。天敵の来るような場所ではさえずってくれません。下草や灌木で茂みを作ると敵が隠れているかもしれないから、低い場所では開けた場所を用意します。また、水場には小鳥がとまれる枝のある樹木と少し高いところにはすぐに隠れる茂み（敵が隠れていないような）も必要です。

小鳥たちは公園や寺社など近くのいろいろな樹林のある場所を巡ってやってくるので、毎日の通り道になれば様々な鳴声や姿も楽しめます。高い場所に巣を作ってくれるかもしれません。

野鳥は自然に渡って来るので、先ほどの「外来生物法」に触れることはありません。

13．魚や水中生物

鑑賞が目的ならば金魚や錦鯉でしょうが、植物と同じで自然な雰囲気を求めるならば近くの川や池にいる生物になります。ただ、敵から逃れるための保護色をしていますから、よく見ないと見えません。子供たちは探すことに夢中になるからいいのですが、隠れていることも多いですからお年寄りにはつらいかもしれませんね。

メダカなら浅い池で大丈夫ですが、鯉などの大きくなるものは1mほどの深さが必要です。池や流れの大きさも検討しなければならぬので、それぞれの生育環境を調べてから計画してください。

そして「外来生物法」。ブラックバスやブルーギルなど新聞やニュースなどでも取り上げられています。近所の池や川で捕ってきたものには注意してください。

14．自然観察を目的とした小学校のビオトープ

京都市立常磐野小学校の校庭の一角にあるビオトープ「ときわぎネイチャーランド」は、自然観察などの環境学習の場として子供たちに親しまれています。

この始まりは1999年4年生の「総合的な学習」で学校を自然でいっぱいになりたいという意見が出たことでした。翌年には6年生がモルタルの流れを作りましたが、自然を感じられるような流れにはなりません。相談を受けた段階で、ビオトープというものを水辺だけではなく、生物の住処として総合的に捉え、かつての常磐野校区周辺に見られた田園風景を再現すべく、郷土の生き物を育み、学ぶ場として長期的に考えた計画を提案しました（図2）。

具体的には、小さくても瀬や澁み、砂利浜のある流れと池を計画し、水辺は完全に止水するのではなく水が浸み込み、少しでも水辺の生態が育つようにしています。最初は護岸の土留めに芝生を張りましたが、できればチカラシバやカゼクサ、カンサイタンポポ、スマレ等、昔あったような草本に変えていって欲しいと先生にお願いしました。流れの上部は草で覆われた丘や原っぱ、周辺は木陰を作ってくれる疎林を提案しましたが、どのように育て管理していくかが課題でした。

流れと池の水はポンプで循環させています。水面から蒸発したり水辺にしみ込むので、夏の間は結構水位が下がってしまいます。水道水で補給するのは大変なので、雨水をタンクにためて使っています。



図2 京都市立常磐野小学校 ときわぎ広場ビオトープ計画平面図



写真1 1年後の春の様子

授業でみんなの作りたいものを考えた結果、次の年には小さな田んぼと畑が父兄にも参加してもらって完成しました。

工事は庭づくりの専門業者が行いましたが、折々に小学生にも参加してもらい、「何を造っているのか」、「どこが重要なのか」ということを先生も一緒に学んでもらえたと思います。

将来、植物を初めとする生物に対する接し方を学んでもらえれば、このビオトープの中の野草も踏まれなくなるでしょうし、パンジーやチューリップなど園芸植物の植栽方法も身につ

けることができると思います。

ときわぎネイチャーランドが完成してから2年生が畑でサツマイモ、5年生は小さな田んぼでモチ米を育て、収穫を祝っています。柿の木には実がつき小鳥たちのごちそうとなり、小さいけれどここは小学校の里山として利用され始めているのです。



写真2 稲刈り風景

公園についても同じだと思いますが、学校ビオトープは将来の社会を担う子供達のための原風景となるべきものであり、石1つ、草1つにも意味があることを、もう一度確認しつつ長期的な

システムを考え、学校全域、地域も含めた総合的な計画として取り組む必要があるのではないのでしょうか。

京都市立常磐野小学校ホームページの中にも子供たちの取り組みが紹介されています。

「人が野菜を作り花を育てるとそこに虫や鳥たちがやってきます。水田にはカエルやドジョウ・タガメなどがいて川に流れていく水田の水の中には魚の餌となるプランクトンがいます。

水やりは、夏は、毎日、朝と夕方にたっぷりあげましょう。気温が低い冬や、雨の多い梅雨どきは、水やりは、ひかえめにします。中には雨がりにやっている人がいますが必要ありません。真夏は直接はっぱに水をかけると水が、お湯になって 葉っぱをいためてしまいます。もし冬に、水やりをたくさんすると、水が根っこの方でおってしまい、根ぐされします。

落ち葉や抜いた雑草は、堆肥場に、1年間、おいておくと大変良い土になります。これをまた、木や草花のまわりにおくと草花の栄養になります。堆肥場には、ビニール袋や発ぼうスチロールなどを入れたりしないようにしましょう。

ボールあそびや虫とりやぼうあそびやおいかけっこなどは、しないで下さい！」

京都市立常磐野小学校 HP より引用



15. 小学校の屋上に作ったナチュラルガーデン

京都市立乾隆小学校では、グラウンドに面した3階建ての校舎に屋上庭園ができないかという相談でした。屋上には機械室があるだけで殺風景な場所でしたが、小さなコンテナを並べて園芸植物が育てられていました。でも真夏の太陽は屋上面からの照り返しもあって厳しく、灌水をしてもうまく育たないようでした。



写真3 施行前の屋上の様子

階下の教室の遮温と自然観察や環境学習の場として、子供たちに植物と触れ合ってもらえる場が今回の目標です。しかし、建物の屋上は、屋上庭園などを最初から計画されていない限り、あまり重いものを考えて作られていません。人が何人か乗っても大丈夫な重さしか作れないのです。土は土壤水分を含めると最大2トン/m³もの重さがあるのです。今回は屋上庭園用に作られた軽量土壌を使い軽量化を図りましたが、それでも土の厚みを30cmにするのが精いっぱいでした。大きな樹木を育てるのには60cm程度の深さが必要なのです。

これらの問題を考慮して、棚田にあるような池流れを提案しました。余り高低差は必要ありませんし、あぜ道のような草地には色々な植物が植栽できます。

「どこでもガーデニング」と名付けた方法で植栽地の骨格を作ります。アスファルトやコンクリートなどの舗装面に簡単に植栽地を作る方法として考えだされたもので、モルタル状に水と混ぜあわせた真珠岩パーライトでマット状の植物（タマリユウやサギゴケ等の地被植物をマット状に育てたもの）を植栽地の壁面として立ち上げます。今回は価格と雰囲気から芝生を使用しました。芝生の根は真珠岩パーライトとなじみにくいので、少し土を削り取って根を出してください。



写真4 パーライトで土壌作り

池と流れは上記の「ときわぎネーチャーランド」と同じです。

屋上庭園で一番重要なことは排水です。雨が降った後、水がスムーズに流れないと土が飽和状態になって液状化し、すべてつぶれてしまいます。また、水がどんどんたまり、重くなりすぎて建物を壊してしまう危険もあります。バケツ一杯でも結構重いです。せつかく屋上庭園を造っても雨漏りがしたり、建物が壊れては何にもならないです。屋上には防水がしてありますが、これを壊さないように防根シートを張り、その上に排水層を設けます。客土層の下のコンクリート面に土がべったりついてしまうと水や空気の流れを止め、腐ってしまいます。排水層から芝生を染み出してきた水は現況の排水路に流れ込みます。詳しいことは屋上庭園の作り方などを参考にしてください。

これから毎年少しずつ創っていく予定です。屋上いっばいに草原が広がり、遠くの山並みまで景色がつながって高原の様な雰囲気になってほしいですね。



写真5 施行後の屋上の様子

16. 地域に開放された中学校の庭

京都市立蜂ヶ岡中学校では創立 60 周年を記念して地域に開放でき中学生と触れ合う場を計画、校内にたくさん栽培されているアジサイ類を植栽したいと相談を受けました。校門を入ってすぐの街路に面した境界フェンスの内側植樹帯で大きな樹木が生えていました。

少しの高低差を利用して樹林の間に流れと池を計画し、アジサイはもちろん、色とりどりの花が咲き乱れる広場「アジサイの小道」を街路からも見えるように計画しました。

造成工事や流れ工事は庭園の専門業者が行いましたが、ウッドデッキや花の植栽は中学生と先生も参加です。水は環境に優しい井戸水を使用しポンプで循環させています。



写真6 中学生と先生も植栽に参加

まだ完成して時間がたっていませんが、これから街路の植樹帯とも連続させて授業やクラブ活動、地域の住民との活動の場として育っていくことを願っています。

17. 個人邸のナチュラルガーデン(ウッズプランニングのアプローチ)

玄関からのアプローチ階段に沿うように、大きな樹木の根元を回り込んだ小さな溪流が流れ出します。造園を学ぶ学生たちとの手作りの作品で、機械が入らず大きな石は使えませんでした。石の組み方や流れの物語、植物の組み合わせ方を教えながら、月に一度、1年がかりで

作りました。

もともとそこに流れがあったように造ることを目標とし、植物は地元の京都北山のものと、鴨川の源流を調査しながら庭に使えるものを選びました。流れは、風呂～洗濯機用の小さなポンプで循環し、補給水は雨水で樋を断ち切って棗（ナツメ）型の蹲踞に落とし、余水吐けは樋の続きに流し込んでいます。

池の中にはメダカとヤマトヌマエビを入れましたが、なんとか見えるのはメダカだけ。覗き込んでみると、どこからやってきたのか色々な貝やミズスマシ、ヤゴもいっぱいいます。

大きな樹木に包まれているので、小鳥たちがたくさんやって来るにぎやかな庭です。



写真7 造園を学ぶ学生たちと手作り



写真8 玄関からアプローチ階段の様子

17. おわりに

いろいろな自然を体感できる庭を紹介してきましたが、あなたはどんなビオトープガーデンにチャレンジしますか？

私たちも、地球の将来のために、少しは環境保護の役に立って、それが楽しみになれば毎日の生活に弾みがつきますよね。

各地の小学校や中学校、個人のお庭にビオトープガーデンができ、小鳥たちがどんどん渡ってきてくれたら楽しいでしょうね。



この原稿は子供たちや一般市民の方にビオトープを考えてもらおうと、ガーデニングのカタログで紹介したものを編集しなおしたものです。



～活動報告～

観察の森づくり - 法然院の裏山、大文字山のアカマツ林を再生させよう -

東山連峰を賀茂川あたりから眺めると、ひときわ高い比叡山を北端に、そこから緩やかに尾根が流れ、東山の中心部、大文字山で再び山が高くなっていきます。

比叡山と大文字山という2つの山が小高くなっているのは、この区間の山並みに花崗岩が地下深くから上がってきて、その区間の両端では元々あった古い時代の堆積岩類に影響を与えているためです。

大文字山では、北側の花崗岩がもたらした熱によって堆積岩類が硬くなって、性質が変化した色々な岩石がみられます。ホルンフェルスや緑色岩などがあって、地学の勉強に多くの中学生や高校生が先生の説明を受けています。

法然院の裏山では、お寺と協力してフィールドソサイエティーが「善気山で観察の森づくり」という活動名で森づくりを進めており、当センターはそれに協力をしています。

法然院から大の字に向かって谷筋の登山道を進むと道は左に曲がって尾根に取り付きますが、フィールドソサイエティーの皆さんの力で森に手を入れ、今では谷筋をそのまま登っていくこともできるし、右側の小さな山崩れの跡地からさらに右に斜面を巻きながら上に登っていくこともできます。

法然院の山だけに限りませんが、山を谷から入ると、勾配は最初、緩やかに進んでいきます。けれども谷を詰めるにしたがって段々と急峻となっていきます。登山道は尾根に取り付く道をたどっても、谷をそのまま登り詰めても苦しい登山になります。これは山が大きな岩盤から成っていることの証明でもあります。

山が崩れてできる土や石礫などが堆積した崩積土と呼ばれる軟らかい土が山裾や谷を造っ

ています。この軟らかい土は崩れやすく、侵食もされやすいものですから、これがつくり出す地形は安定な勾配に落ち着くと、歩いても楽な緩やかなものになります。

一方、尾根やその側面にあたる斜面では、岩盤が風化してできた残積土と呼ばれる土が岩盤とともに現れます。残積土は岩盤が風化したその場所で積み上げられて残っている土ですので、崩れて積もったり、水で運ばれたりした土よりも緻密で硬く締まっていることがふつうです。土が緻密で岩盤もところどころで張り出しているために、ときどきは小さな山崩れが起こりますが、だいたいは急勾配となっても安定な斜面となっています。

尾根筋に一旦上がると、この残積土と岩盤からなる尾根は緩やかな、あるいは平坦な地形をつくるが多くなります。ここでは谷筋でみられたのと同じような緩やかな登山道が延びていますが、土壌の条件はまったく異なっています。

谷筋では土が深く、水が集まり、土壌バクテリアの働きも活発ですが、尾根筋では残積土となりますから、土は緻密で浅く、乾燥を受けやすい状態となっています。

こういった尾根筋の土壌、地形条件の下では、アカマツやコジイなどの岩盤の亀裂に根を食い込ませながら発達する樹木、あるいはミネラルやリンなどの養分吸収の役割をキノコ類（糸状菌類）に委ねる共生関係の生き方を選ぶ樹木が多くなります。根のほとんどは浅い残積土中に張ることになりますから、岩盤内に食い込むクサビのような根を除いては多くが浅根性樹種と呼ばれる樹木が多くなっています。

フィールドソサイエティーで、このような場所

にある森（マツクイムシで傷んだアカマツ林）を再生するために、まずその森の種類構成（種組成）を調べてみると、表1のような樹木が育っていました。

表1 アカマツ林でみられた樹木と胸高直径の平均（伐採前）

	種名	胸高直径の平均(cm)
1	アカマツ	25.2
2	タカノツメ	6.5
3	ソヨゴ	9.3
4	クロバイ	4.1
5	アオハダ	8.5
6	ヒサカキ	2.0
7	ネジキ	3.7
8	コナラ	18.2
9	コシアブラ	47.4
10	ウラジロノキ	15.3
11	サカキ	1.9
12	モチツツジ	1.4
13	シャシャンボ	1.9
14	コジイ	1.5
15	ツクバネウツギ	0.9

これを整理してみると、表2のようになります。

表2 法然院の裏山の主な出現種

	樹高	針葉樹	落葉広葉樹	常緑広葉樹
高木層	15-18m	アカマツ		
亜高木層	6-12m		タカノツメ、コナラ、アオハダ、ウラジロノキ	
亜高木層	7-10m			ソヨゴ、クロバイ
低木層	1-6m		ネジキ、モチツツジ、ツクバネウツギ、コシアブラ	
低木層	0.5-6m			ヒサカキ、シャシャンボ、コジイ、サカキ、ソヨゴ、クロバイ

フィールドソサイエティーによるアカマツ林の再生を目指し手入れをした場所は、かつて安定したアカマツ林が存在していた残積土からなる尾根筋ですが、基盤岩はチャートで、ゆっくりと風化して粘土化していくため、酸素を含みにくい緻密な土質が作用して、根系への酸素供給が少なく、アカマツと同じように岩盤の亀

裂に根を下ろすコナラは比較的少ない、アカマツ・ソヨゴ林と呼ばれるタイプのアカマツ林となっています。

このようなアカマツ林では、粘土化した残積土内で根系が展開可能な上記の樹種は、アカマツ、コジイを除いてほぼすべてが表層 50cm 以内にしか根を張れない浅根性樹種（アオハダ、タカノツメ、クロバイなど）か、あるいは根系の酸素要求性が少なく、空気をあまり含まない粘土分によく耐える樹種（ソヨゴ、モチツツジなど）だけによって森が構成されています。

コジイは岩盤に十分大きな亀裂がないと高木層にまで育つことがないため、アカマツがマツノザイセンチュウによって枯れてしまうと、この法然院のアカマツ林はソヨゴ林としてこれまでの森よりも背丈の低い群落となってしまう可能性があります。

いま、森の手入れの前の樹木の構成をみると、アカマツの次に落葉広葉樹のタカノツメが多くありますが、直径の小さなものが多く、樹高も低いままに留まっています（表1）。

タカノツメは落葉広葉樹の中では比較的他の木々が多くあって光が遮られている場でも生存する能力が高い樹種で、樹高もソヨゴなどの他の常緑広葉樹（コジイを除く）よりも高くなることができますが、ここのように土が浅く粘土質の場所では樹高の伸びはあまり望めません。

したがって、このままアカマツが衰退してなくなっていけば、第3位に多く、こういった場所を好むソヨゴがますます場を独占していく（優占する）ことが予想されます。

このようにアカマツが失われた後で、ソヨゴが優占して、他の出現種が少なく、背丈の低い群落へと変わったところがすでに多くの場所で存在します。

つまり、ソヨゴは、よく似たサイズで立ち上がり、やがては閉鎖林冠と呼ばれる樹冠の連続の陰をつくり、今は数多くみられる落葉広葉樹

の大部分を死滅させることは確実なのです。

そこで、フィールドソサイエティでは、京都府による施業を活用して、失われていくアカマツ林をもう一度再生させる試みを行うことにしました。

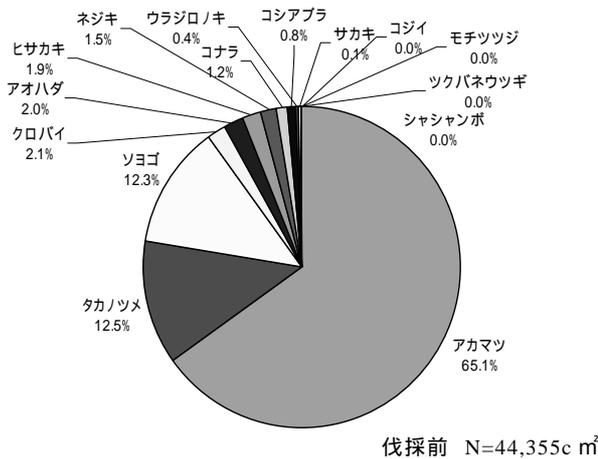


図2 アカマツ林の胸高断面面積比 (伐採前)

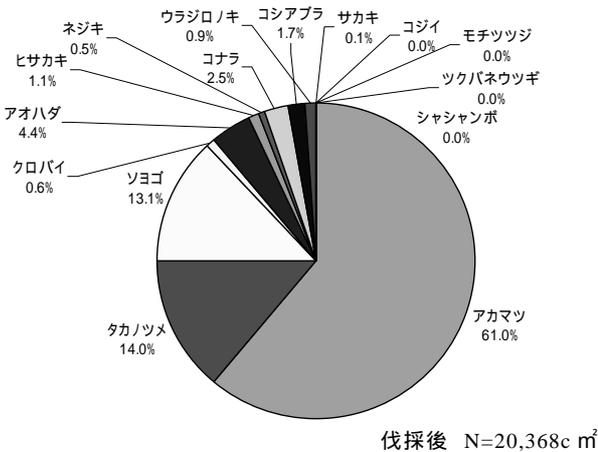


図3 アカマツ林の胸高断面面積比 (伐採後)

図2、図3をみると、森の手入れは間伐という樹木の選択的な伐採を行う方法を取っていることが分かります。

森を構成する樹木の量をこの手入れでは半分としています。

アオハダ、ウラジロノキ、コシアブラ、コナラなどの落葉広葉樹は伐られていませんが、ソヨゴ、タカノツメ、クロバイ、ヒサカキなどはよく伐られています。

この結果、森は驚くほど明るくなりました。こういった状態で、まずは明るい環境を好むアカマツなどがより元気になっていくかどうかをみようというわけです。

このような手入れを考えると、次の段階では以下のように手入れをさらに進めていくことが望ましいと思われます。

- ①ソヨゴ、クロバイ、ヒサカキ、サカキなどの常緑広葉樹を徹底して排除していくこと。
- ②アオハダ、タカノツメ、コナラ、コシアブラ、ウラジロノキなどの高木性、亜高木性落葉広葉樹も排除すること。
- ③伐採した樹木は現場から搬出すること。
- ④表層の有機物の蓄積した落ち葉の層 (A0層と呼ばれます) も排除すること。
- ⑤鉍物質と有機物が混じる表層の土 (A層と呼ばれます) も排除するか、あるいは伐採した樹木をその場で焼いて土に含まれる微生物層を焼却衰退させること。

こうすれば、アカマツは蘇る可能性が著しく高くなります。しかし、実際には⑤のように実現が困難なことも含まれます。土を排除することは表層土除去と呼ばれますが、表層土を除去してしまえば、いかに浅根性の樹種がもつ根系といえども、土が少ないために、次世代の樹木の樹高生長が抑制されますし、ましてや土壌焼却という方法を取ると消防署から責められる可能性もあります。

今後はこういうことも含めて、真剣にアカマツ林を守り育てるために必要なことをすべて行えるような社会的なコンセンサスの形成に努めたいものです。

文：高田研一

(調査担当：野間直彦、道づくり担当：松本 茂)

センター事務局よりお知らせ

～ 最近の森林再生支援センターの活動 ～

「観察の森づくり」に講師を派遣

2009年12月13日(日)、2010年1月31日(日)、4月18日(日)に法然院裏山の善気山(京都 東山)で行われた「観察の森づくり」(フィールドソサイエティ主催)へ講師を派遣しました。

本紙に活動報告を掲載させていただきましたが、昨年末からはナラ枯れ対策のための調査を行い、被害が広がらないよう手入れを始めています。

「三山森林景観保全・再生ガイドライン作成のための調査」を実施

京都市からの委託を受け、2009年9月～2010年3月にかけて、京都市内17,000ヘクタールの区域において、森林立地調査、現況植生調査、歴史調査、景観調査を行いました。これらの調査結果については、これから京都市で作成する「三山森林景観保全・再生ガイドライン」で活用される予定です。

従来、自然景観の保全については、どう見えるか、何が見えるかといった見る側からの整理や、現況植生保全上の立場からの整理、土地利用からのまとめなどを基にした条例等の法規制がなされてきました。しかし、将来、どのような景観へと誘導していくことが社会の全体利益にとって最適かについては、景観分野だけにとどまらず、林業や防災分野とのかかわりもあって、なかなかきちんとした方針が出しにくかった現実があります。

この結果、多くの森林は放置されたままとなり、シカ害やカシノナガキクイムシ被害を被っても、後追いの対策を講じるのがやっとということであったのではないかと思います。

そこで、私たちはきちんと森林に係る行政が統一的、統合的な施策を講じることができるような森林立地(表層地質・風化、勾配分布、斜

面方位区分、地形区分、土性区分、表層土粒径組成など)、現況植生(優占種類型区分)、被視性区分、土地利用区分等のデータを集積し、これを森林GISで管理するシステムを開発することを提案しました。

2009年度にはこのデータ収集を終え、2010年度として、これを基にした検索システムをつくり、京都の百年先を見通した新たな景観政策の基本的な方針の原案を取りまとめようとしています。

この作業は膨大な作業となりますので、今年度は、さらに多くの森林再生支援センター専門委員、会員の方々のご協力も得ながら進めていきたいと考えています。

～ 総会・シンポジウムのお知らせ ～

2010年7月24日(土)に京大会館(京都市左京区)において、午前に定時総会、午後からシンポジウム「だれも知らない、ほんとうの生物多様性問題」を開催します。

プログラム等詳細につきましては、本紙と一緒に別紙案内をお送りさせていただいておりますので、そちらをご参照ください。

多数の皆さまのご参加をお待ちしております。

※会場としております「京大会館」が、このシンポジウム開催の翌日で業務を終了されるそうです。本センターも何度か使わせていただきましたが、今回が最後の利用となります。

センター活動へのお問い合わせ、ご意見・ご提案、センター入会申し込みは下記まで

特定非営利活動法人 森林再生支援センター事務局

〒603-8145 京都市北区小山堀池町28-5

TEL 075-211-4229 FAX(TEL兼用) 075-432-0026

E-mail: info@crm.net URL: http://www.crm.net/