

学校ビオトープの教材化の検討

荻 野 美 奈

北海道立理科教育センターにおいてビオトープを設置し，数種類の動植物を移入したのち，無機的环境と生物的环境の変化を継続的に調査していった。その結果，適切な環境を整えることによって多くの動植物が生息可能なビオトープを造成できることがわかった。学校ビオトープは総合的な学習や環境教育の教材として十分利用可能な施設であると思われる。

〔キーワード〕 小学校理科 中学校理科 高等学校理科 ビオトープ 自然環境 総合的な学習

はじめに

ビオトープ（Biotop）とは「生物の生息空間」を意味する。以前はさまざまな形の自然ビオトープがわが国にも存在していたが，今は消滅の危機に瀕している。そこで近年，自然環境を再現し身近な空間にビオトープを作ることが盛んに行われるようになってきた。

学校に作られる学校ビオトープは，生物同士のつながりを理解し，環境を大切にする心を育み，総合的な学習への発展も期待できる可能性をもった教材である。そこで学校ビオトープの教材化の可能性を検討してみた。

ビオトープの施工

1．場所の選定

- (1) 比較的環境変化が少ない場所
- (2) 周りに樹木がある場所
- (3) 石などが少なく土を掘りやすい場所
- (4) 周りに施設や建物がなく，作業しやすい場所
- (5) 冬期間の除雪の妨げにならない場所

2．施工日程

5月27日 池の掘り込み



図1 大きさの計測

5月31日 防水ビニルシートはりつけ



図2 ビニルシートはりつけ

5月31日 表面の黒土，砂のはりつけ

6月1日 水（水道水）流入



図3 植栽後のビオトープ（8月7日）

6月12日

エゾサンショウウオ, エゾアカガエル

6月13日

モノアラガイ, カワニナ, イバラトミヨ

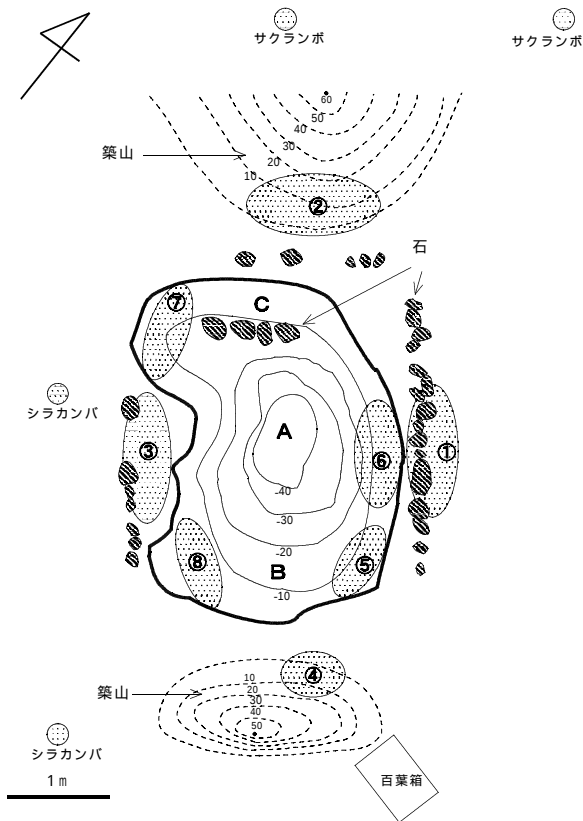


図4 ビオトープの概略図

3. 生物的環境づくり

(1) 植栽した植物

6月9日

クサヨシ, ガマ, ミヤマドショウツナギ, アゼスゲ, ニリンソウ, ズダヤクシュ, フキユキノシタ, キンミズヒキ, オオタチツボスミレ, クルマバソウ, アキタブキ

6月10日

ミズヒキ, エゾキケマン, コンロンソウ

6月28日

エゾキスゲ, タチギボウシ, ヒメカワズスゲ, ミズバショウ, カラマツソウ, ナガボノシロワレモコウ

(2) 移入した動物

6月2日

ヒドラ, プラナリア

調査方法

1. 無機的環境

(1) 水位と降水量

水位は最初に水を入れた水位を0としてその垂直方向の増減を+と-で表した。降水量は理科教育センター屋上に設置されている自記記録計により測定した。

(2) 気温と水温

気温は百葉箱で計測した。水温は水深の異なるA, B, C地点(図4参照)で計測した。

(3) 濁度

濁度は1000mlのメスシリンダーの底に10円玉を入れ, B地点(図4参照)の水を入れ, 10円玉が見えなくなったときの深さを濁度として測定した。したがってここでいう濁度とは, 値が低いほど濁った状態を示すことになる。

(4) 照度

晴天の日に水面B, C地点(図4参照)の照度と日なたの場所の照度を比較し, 相対照度を測定した。

(5) CODとpH

CODはパックテスト, pHは簡易メーターを用い, B, C地点の水で測定した。

2. 生物的環境

(1) 植物の調査

植栽した植物については, 枯死, 開花, 結実の様子を観察した。また自然発生した植物については確認した日を記録した。

(2) 動物の調査

移入した動物は変態や世代交代, 死が確認できた日を, また他の動物についてはビオトープ内で確認できた日を記録した。

(3) プランクトンの調査

毎週1回同じ時間に同じ地点でプランクトン

荻野

ンネットを3回ひき，ビーカーに入れる。水をかき混ぜ，3 ml をシャーレにとる。ホールスライドガラスにピペットで0.1 ml ずつのせ，顕微鏡で観察し，微生物の種類と種類数を確認した。

(4) 細菌数の調査

B，C 地点（図4 参照）の水をビーカーですくい，ピペット1 滴を寒天培地にとり，火炎滅菌したコンラージ棒でよく広げる。25～30 の恒温器で2 日間培養する。各地点に見られるコロニー数は2 枚のシャーレの平均値で求めた。

調査結果及び考察

雨量が少なかった6 月には2 回水道水を補充（6 月15 日，6 月28 日）したものの，この大きさのビオトープであれば，定期的な水の供給がなくても降雨で十分に維持可能であることがわかった。気温が8 月に34 を越えた日でも水温は27 で，生物が生育可能だった環境だったことがわかる。

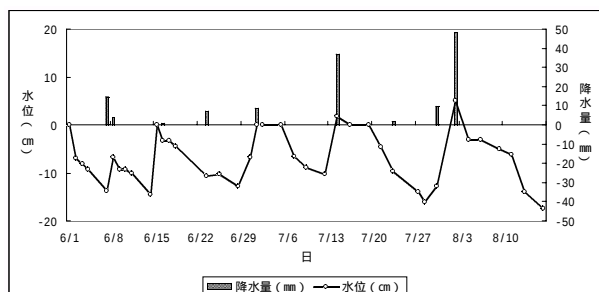


図5 ビオトープの水位変化と降水量

濁度の値は降雨とともに低下する傾向が見られたが，これは水の流入によってビオトープ内の水が攪乱されたためと考える。また降雨後，濁度は数日で回復した。また富栄養化に伴う生物の増加が起っていたならば濁度は大幅に低下したはずであるが，降雨後数日で回復したことから，ビオトープの生態系がほぼ安定していたことがわかる。

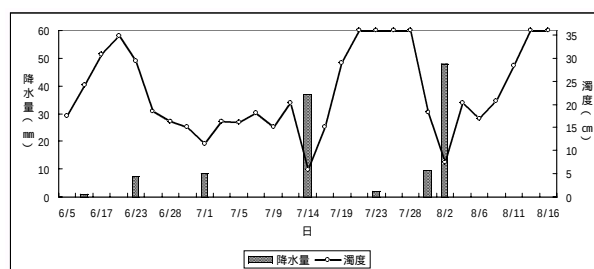


図6 ビオトープの濁度と降水量

水温は1 日を通してさほど変化は見られなかった。気温に比べ，水面近くでも水温は安定していた。

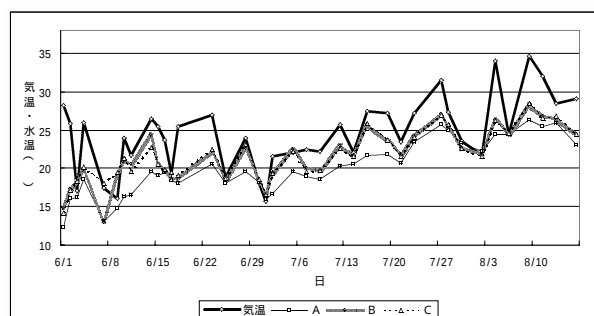


図7 ビオトープA，B，C 地点の水温と気温

照度は日なたと比較すると10 時で20% 以下，13 時では7 % 以下であった。これは池の両脇にある樹木が水面に影を作っていたことによるものと思われる。

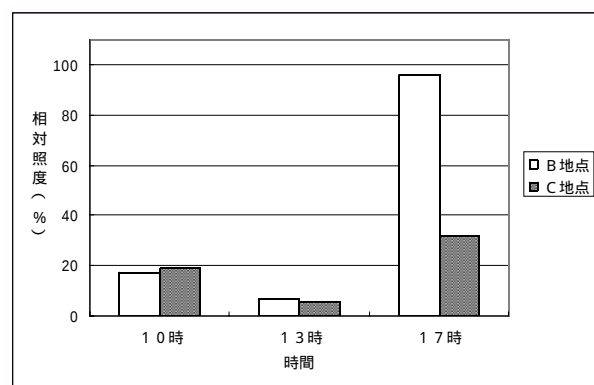


図8 ビオトープ内の照度

COD と pH の値はほぼ一定の幅に収まった。もし，水の汚染がすすんでいけば pH の値は大幅に減少し，COD の値は上昇するはずである。これらのこ

とからビオトープの水質は安定し、維持できたものと思われる。

移入した動物については非常に良い生育状況が確認できた。特にエゾアカガエル、エゾサンショウウオの生育は良くイバラトミヨは産卵し、稚魚が確認できた。このほかにもトンボ、アメンボ、ゲンゴロウ、オドリバエが飛来し、さらにトビケラ、ユスリカも確認できた。

植栽した植物については、湿性の植物の成長が良く、ほとんどの種類が定着し、開花も見られた。それに対し、林床の植物は枯死したものが多かった。これは乾燥とやせた土壤に適應できなかったためではないかと思われる。植栽した場所が砂地だったため、周囲に黒土を入れておく必要があったと考える。

自然発生を確認した植物はツルクサ、イヌタデ、エノコログサ、ナズナ、セイヨウアブラナ、カタバミ、ヒメオドリコソウ、イヌホオズキ、ミゾソバ、エゾノギシギシで10種類以上にのぼった。これらの植物はほとんどが小さいため、種子が飛来してきたもの、移植した土壤に種子が混入していたものが発芽したのではないかと思われる。

ビオトープ内で確認できた動物は、アメンボ、オドリバエ、トビケラの仲間、アトジロサビカミキリ、ゴマダラカミキリ、セスジユスリカ、ルリボシヤンマ、ゲンゴロウ、イトミミズ、カタツムリ、スズメ、カラスで10種類以上確認することができた。

プランクトンについては、ミジンコを放したが定着しなかった。植物ではケイソウ、ヒラタヒゲマワリ、モトヨセヒゲムシ、カタマリヒゲマワリ、動物では繊毛虫、カンセンチュウ、スティロニキア、ツノワムシ、エナガワムシ、ハオリワムシ、リトノツス、ツノワムシ、タイヨウチュウが確認できた。特に7月に入り、緑藻類の増加傾向が見られた。動物プランクトンは少しずつ種類数の増加が見られた。特に繊毛虫は増加し、ワムシも種類の増加を確認することができた。

細菌類については8月に入り増加が見られた。これは日にちがたつにつれて、落葉や生物死体が増え、分解者数が増加したためと思われる。さらに分解者の増加に伴い、pHの値の下降が確認できた。

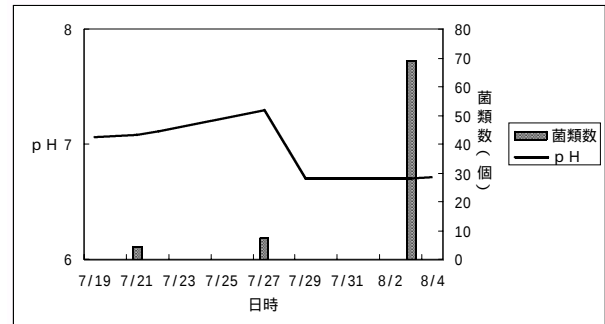


図9 細菌数とpHの関係

おわりに

平成11年6月1日にビオトープに水を入れてから3ヶ月あまりが経過した。北海道では前例のない研究だっただけに試行錯誤の連続であった。しかし、この3ヶ月のビオトープではさまざまな変化を見ることができた。

このように簡単な工事と維持管理で十分に充実したビオトープを作成できることがわかった。今後の課題としては学校ビオトープを使った総合的な学習に向けてさらに具体的な年間計画や単元構成、活動案を作成していく必要があると考える。

(おぎの みな 平成11年度長期研修員)