

# 生物多様性体験学習を推進するビオトープへの雨水利用

高橋 莞爾

## 1. まえがき

佐倉市立白銀小学校の手作り「ビオトープ」の改修・整備として、雨水利用による配水装置の整備プロジェクトを実施した。これは、千葉県が「生物多様性ちば県戦略」（2008年3月）を策定し、その推進を図るため設置された千葉県生物多様性センターが担当する「平成20年度生物多様性体験学習推進事業補助金」によるものである。補助の内容は、県内の小・中・高等学校において、教職員、児童・生徒、PTA、地域住民、NPO等で構成する実行委員会が行う、学校ビオトープ（学校敷地外も含む）の整備・改修及びその活用に必要な経費の一部を補助するものである。

県では、前年には「千葉県環境学習基本方針」（2007年9月）を策定している。また、白銀小学校は、佐倉市としても、2008年5月に「白銀小学校区地域まちづくり協議会」を発足させ、積極的に地域住民と協働で教育を行っている開校5年目の新しい小学校である。

## 2. 学校ビオトープについて

### 2.1 ビオトープの造成

白銀小学校において、教職員、地域住民の手作りで学校ビオトープが2007年12月に完成した。横約2メートル、縦約7メートルの長方形で二つ

に区切られ、一つはメダカ、金魚など魚・動物を観察するもの。もう一つの大きい方は、稲など植物の栽培を観察するものである。大きい方の真ん中より小さく一部深い部分があり、真冬に氷が張っても魚が移動し、退避できる構造になっている（写真1）。



写真1

### 2.2 ビオトープの整備・改修

現在、水道水を水源として供給しているものを、雨水を二つの屋根からタンクに貯蔵し、必要に応じて配水するように整備する。装置は2機設置し、1機は（装置Aという）は、生活科等の授業に活用するため、汚れている初期降水を除去し、その後の比較的きれいな水を貯水する雨水利用装置という構造にし、廉価なオレンジ色のダイライト製タンクを採用した。もう1機（装置Bという）は、比較的広い屋根から採水し、藻が生えにくい黒色のダイライト製タンクを利用して、直接貯水する

方式を採用した。長期に使用した場合の二つの色違いタンクの結果も観察することにした。

### 2.3 ビオトープの維持管理

イ、生息させたい動植物として、金魚、メダカ、ドジョウ、セリ、ホトケノザ、スマレなどを計画する。

ロ、昔から地域に生息するメダカ、ドジョウ、生育する植物などを観察することにより、自然のしくみや川や沼の環境、地球温暖化の防止についての理解を深める。

ハ、白銀小学校は文部科学省の地域コミュニティスクールの調査研究の学校に指定されているため、「白銀小学校区域まちづくり協議会」があり、ビオトープの造成から維持管理についても地域住民の手助けがある。この「協議会」は、各小学校区を基準とし、区域内で活動する自治会・町内会を基盤に地域で活動する団体や組織がそれぞれの目的や活動を尊重し、連携、協力して地域が対応できる課題は協働でその解決を図ろうという組織である。

## 3. 雨水利用による配水装置

### 3.1 水質の調査

今回は、物置のトタン屋根から収集した雨水を、金魚、メダカの生息の観察用施設のビオトープに供給することを目的とするため、佐倉地区の酸性雨を考慮することが必要になる。酸性雨の研究をしている敬愛大学、環境情報研究所内において、印旛沼に生息するフナ、ロボツ、タモロコの現物を使い、酸性雨 (pH 5.196、EC 8.86)、印旛沼の水 (pH 7.941、EC 262)、中性水 (セメント

系屋根材使用の屋根：pH 7.037、EC 22.5) の三パターンの生存実験を並行して行った。

### 3.2 雨水利用装置の作成

#### 3.2.1 作成方法

ビオトープに隣接する二つの物置の屋根に降った雨水を利用することにした。

装置Aは、ビオトープから10 m離れており、1.8 m × 2 mの屋根を利用し、学習教材用装置として、雨の降り始め直後の初期雨水を分離するバケツ及び200リットルのオレンジ色のタンクを連結する機構 (写真2) とした。

装置Bは、30 m離れているが、1.8 m × 2.2 mの比較的広い屋根であるため、現在使用している水道水を補助する水源用とし、500リットルの藻



写真2

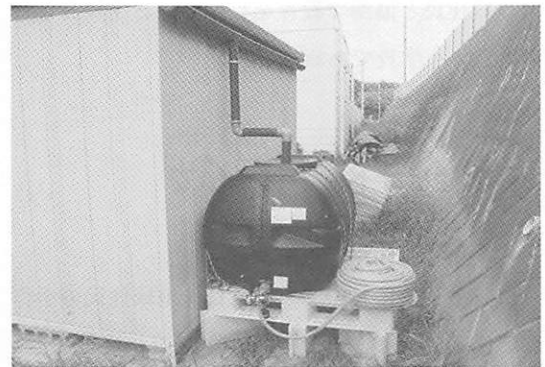


写真3

## 生物多様性体験学習を推進するビオトープへの雨水利用

の発生しにくい黒色タンク（写真3）を採用した。

利用する資材は、身近なDIYショップで入手できるものみの組み合わせによって作成することとした。これは、佐倉市の水害の軽減を図り、災害に強いまちづくりに資するため、住宅の屋根に降った雨水の流出を抑制する貯留施設及び浸透施設の普及を目的とした「雨水貯留浸透施設設置工事補助金制度」のサンプル装置とすることを目指しているためである。

両タンクは、農業用規格品で、排水口は太いホース用のアタッチメントになっているため、家庭用のホースの太さまでサイズダウンする必要がある（写真4）。

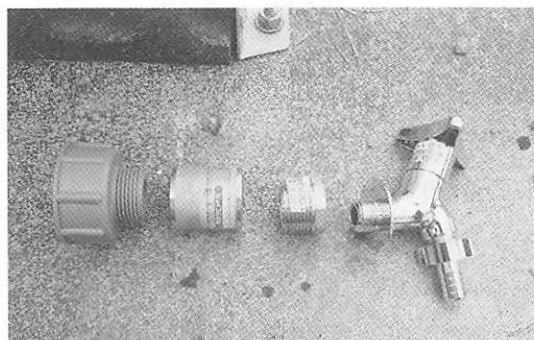


写真4

土台及び基礎は、小学校の敷地内に設置するため、コンクリートブロック6個を使い、放射状に配置することによって安定性を持たせ、その上にプラスチック製のパレットを置くこととし、安全性を第一とした。

### 3.2.2 実験データ

並行して行ってきた酸性雨の生物生息への影響の実験結果は、三パターンとも2か月以上生存が確認されたので、中和装置は必要ないものと判断し、収集した雨水を直接ビオトープに配水するこ

とにした。

### 3.2.3 作成コスト

主な部品代（2008年8月現在・ジョイフル本田にて）

（単価 円）

1	プラスチック製タンク オレンジ色 200L	7,500
2	プラスチック製タンク 黒色 500L	17,000
3	プラスチック製パレット 2個	6,000
4	蛇口部品 2セット	12,000
5	雨どい工事用部品 2セット	16,000
6	コンクリートブロック	2,000
7	ホース 50m	5,000

## 4. 生物多様性の取り組みについて

### 4.1 千葉県の取組についての関係条例等の要旨

#### 4.1.1 千葉県環境学習基本方針

「千葉県環境学習基本方針」が2007年9月に策定された。身近な生活から地球規模まで、環境問題が複雑多様化し、環境学習を取り巻く状況が大きく変化していることから、「持続可能な社会づくりに向けて、豊かな感受性を育み、問題解決力を身につけ、主体的に行動できる人づくり」を基本方針としている。

・推進の視点は、

- 1) みんなが連携・協働し地域社会全体で取り組む
- 2) 地球温暖化防止に取り組む
- 3) 生物多様性の保全に取り組む
- 4) 生涯にわたる学習活動として取り組む
- 5) 地域の環境保全活動から学ぶ
- 6) 環境問題を多面的・総合的にとらえる

#### 4.1.2 千葉県環境基本計画

千葉県の環境政策のマスタープランである「千

千葉県環境基本計画」は、豊かで安心して暮らしていける千葉の環境を、みんなの力で築き、次の世代に伝えていくために、2008年3月に策定された。

・目指す将来の姿（目標年度：平成30年度）

- 1) 地球温暖化を防止する社会。
- 2) 生物多様性が確保され、自然と共生する社会。
- 3) 健全な循環が維持される社会。

#### 4.1.3 生物多様性ちば県戦略

「生物多様性ちば県戦略」が2008年3月に策定された。身近な動植物から私たちの生活・文化を含む、あらゆる生物・生命の営みの総体としての生物多様性を、「生命（いのち）のにぎわいとつながりを子どもたちの未来へ」を基本理念としている。

子どもたちとその未来のために、多様な生物とその豊かな生命（いのち）のつながりを育み、生物多様性からもたらされる資源が循環する持続可能な社会、人と自然が調和・共存し、その豊かな自然と文化を守り伝える、そんな社会を築くため、県民、民間団体、事業者や研究者、そして行政等と多様な人々が一体となって生物多様性を保全・再生し、持続可能な利用を進めることになった。

\*生物多様性とは、約40億年に及ぶ生命進化を経た生物の状態を表し、遺伝子レベル、種レベル、生物と環境が作る生態系レベルまで包括する変異・変化をいう。

- 1) 生物多様性に関する教育・学習の推進  
イ、生物多様性の指導者やコーディネーターを育成するとともに、人材バンク等の仕組みを構築する。

ロ、地球温暖化、生物多様性、自然環境などについて、幅広い年齢に対応したプログラム・教

材を作成する。

ハ、児童・生徒の発達段階に応じたテキストを作成し、小・中・高校の生物多様性教育を推進する。

- 2) 千葉県生物多様性センター等推進体制の整備  
2008年3月、生物多様性センターがスタートした。生物多様性の情報を一括管理し提供するとともに調査研究・技術開発・教育普及等を行うセンターである。

#### 4.1.4 生物多様性体験学習推進事業補助金

「生物多様性体験学習推進事業補助金（平成20年度）」

学校ビオトープの整備・改修及びその活動を支援する。担当 千葉県環境生活部自然保護課 生物多様性センター

学校ビオトープを地域の拠点として活用する。

- 1) 貴重な生物を守っていく場の確保。
- 2) 生態系を構成する多様な生物種の保護。
- 3) 地域の歴史や文化を守る。
- 4) 生物の生息・生育環境を新たに作り出していく。
- 5) 児童・生徒や地域住民が、身近な自然とのふれあいを増す。

## 5. 佐倉市の「雨水貯留浸透施設設置工事補助金制度」担当 下水道課

佐倉市の水害の軽減を図り、災害に強いまちづくりに資するため、住宅の屋根に降った雨水の流出を抑制する貯留施設及び浸透施設の普及を目的とする。

その効果は、河川などの氾濫による浸水被害が軽減されること。過去3年に一度の割合で鹿島川、

## 生物多様性体験学習を推進するビオトープへの雨水利用

高崎川が冠水している。河川などの平常時の水量が回復し、水質の改善・豊かな生態系の復活などの効果が期待されること。市街地のヒートアイランド現象が緩和されること。

### 補助の内容

- ・ 雨水貯留施設 対象 貯留量 200 リットル以上のもの、敷地内 1 基まで。

補助金額 貯留量 1 リットル当たり 100 円  
または費用の二分の一の低い額 限度額 10 万円

- ・ 雨水浸透施設 対象 内径 25cm 以上のもの、敷地内 4 基まで。

補助金額 マスの内径 1cm 当たり 700 円  
限度額 10 万円

## 6. 考 察

### 6.1 雨水利用装置の効果

当装置の目的は、前項 2.2 の通りビオトープへの水道水の代替を目的としていたが、同校は教材としてビオトープの周辺でプランターなどを使い、校内の花壇用草花などを種から育苗しており、その散水に屋外水道を利用している。しかし、すべての屋外水道は蛇口のつまみを取り外す型を採用しているため、使用する毎に保管場所までつまみを取りに行く必要がある。大量に使用するとか、水圧を必要とする場合は屋外水道を利用することになるが、ジョーロで散水するとか、汚れた手足を洗うなど簡単な水利用にはタンクの貯水を利用するように、当計画を進める中で、装置 B には、ホースを繋いだ配水用と、直接使える手洗い用の二連蛇口を設置することにより活用範囲を広げることができた。装置 A は、バケツに排水用蛇口が

ある。

### 6.2 装置および活用の問題点

装置 A は、初期雨水をカットするための装置としたが、プラスチック製のボールや、バケツに直接蛇口を取り付けたことなど、利用している部品の耐久性のばらつきが今後の課題となり、その機能を維持するためのメンテナンスの問題が発生することが考えられる。

経済性については、今回は、初期投資に対して、学校の教材的な目的があり、また比較的大量の育苗のための雨水利用となるためバランスは見込めるが、個人住宅への設置の場合は、単に庭木への散水などではバランスは見込めないと思われる。貯水の有効利用に今後の工夫、アイデアが鍵になるとと思われる。

## 7. まとめ

国際問題として捉えれば、20 世紀が「石油戦争」なら、21 世紀は「水戦争」といわれている。食糧自給率からの視点では、「バーチャルウォーター」など水問題は深刻である。「火星に水」、米航空宇宙局は、7 月 31 日、火星探査機フェニックスにより「水が存在することを確認した」と発表した。地球以外の天体で、直接確かめられたのは初めてという。

環境問題として、水に関する極身近な雨水利用というテーマの最近の動きを取り上げ、その体験を試みたものである。

## 謝 辞

本プロジェクトの実施に当り、白銀小学校校長大野尊史氏、及び敬愛大学教授 中村圭三氏に多大なご指導、ご協力を頂きました。ここに記して、心より深く感謝申し上げます。

## 文 献

- 中村圭三 (2007)：初期降水除去型低コスト雨水利用装置の開発とその効果．環境情報研究，第 15 号，33-45.
- 千葉県環境生活部環境政策課 (2008)：地球温暖化と生物多様性ちば県戦略．