

鶴見大学ビオトープ（エコ・バイオガーデン）の
生物環境について
— 環境教育の視点から —

The Ecological Environment of the Biotope at Tsurumi University
— From the Viewpoint of Environmental Education —

阿部道生・佐藤英文・塩澤光一・島田道子・木村利夫・小寺春人
尾崎正善・斉藤孝・矢作保澄・宮川真理子・後藤仁敏・関根透・佐々木史江
(鶴見大学環境教育研究会)

Michio Abe, Hidebumi Sato, Kouichi Shiozawa, Michiko Shimada,
Toshio Kimura, Haruto Koderu, Masayoshi Ozaki, Takashi Saito,
Hozumi Yahagi, Mariko Miyagawa, Masatoshi Goto, Toru Sekine and Fumie Sasaki
(Tsurumi University Society of Environmental Education)

「鶴見大学紀要」第48号 第4部

人文・社会・自然科学編（平成23年3月）別刷

鶴見大学ビオトープ（エコ・バイオガーデン）の生物環境について

－ 環境教育の視点から －

The Ecological Environment of the Biotope at Tsurumi University

－ From the Viewpoint of Environmental Education －

阿部道生・佐藤英文・塩澤光一・島田道子・木村利夫・小寺春人

尾崎正善・斉藤孝・矢作保澄・宮川真理子・後藤仁敏・関根透・佐々木史江

（鶴見大学環境教育研究会）

Michio Abe, Hidebumi Sato, Kouichi Shiozawa, Michiko Shimada,

Toshio Kimura, Haruto Koderu, Masayoshi Ozaki, Takashi Saito,

Hozumi Yahagi, Mariko Miyagawa, Masatoshi Goto, Toru Sekine and Fumie Sasaki

(Tsurumi University Society of Environmental Education)

・はじめに

本学は2009年3月、2号館裏に位置する東芝病院跡地に敷地内の湧水を水源として導き、ビオトープを整備した。その主目的は、1) 自然環境教育の場とすること、2) 地域の動植物を復活させ、生物多様性の保全を図ることである¹⁾。2010年秋には多数の動物・植物を確認できた。教育目的や管理上の理由から一般開放をしていないため、動植物の外部からの人為的移入は最小限に押さえられており、生息する生きものの多くは、自然に侵入・定着したものである。鶴見大学公認団体である鶴見大学環境教育研究会（会員・団体会員（鶴見大学生物部）合計32名 略称；鶴大SEE）がこのビオトープの定期的調査・管理、および観察会等を主宰し活動報告を行ってきた^{2)~6)}。小論では、ビオトープの造成と現況、活用状況、環境維持のための問題点とその対策・展望をまとめたので報告する。

・ビオトープとは

地域の在来の生きものをバランスよく取り入れ、その自然生態系を確保するために造られた公園や緑地を意味するビオトープ (biotope) は、ドイツで生まれた概念であり、「有機的に結びついた生物群」を指す。日本では人為的に自然環境をつくりだす「エコアップ活動」等、小規模な自然生態系の復元を目的とした環境改善活動として認識されつつある。ビオトープには、生物多様性維持のために適切な管理が必要である。また、特定の生物種に偏った保護活動は有機的生物群の

定義に反するためビオトープとは呼ばない。「ビオトープ管理士」を認定している日本生態系協会ではビオトープを「地域の野生の生きものたちが生息する空間」と定義している⁶⁾。本学の場合は横浜・鶴見の地域に合致した野生生物の生息場所として捉える事ができる。

現在、多くの大学・高等学校・中学校・小学校等でビオトープを設置し、利用している。自然の生きものに触れる機会の少ない学生にとっては、学校敷地内に設置されたビオトープは自然体験のための重要な拠点といえる⁷⁾。

・鶴見大学ビオトープ（エコ・バイオガーデン）の造成

図1は施工時の鶴見大学ビオトープの計画案である。水域は青で示されている。図右側の「水源」が湧水口であり、流水はここから図左の「下流池」へ流れ、「下流池」上部の排水溝（図中の四角）から排水される。また、造園の設計概念による「築山」や「水に触れるエリア」、「せせらぎ」、「散策路」等が配置されている。出入り口は、図上部に歯学部2号館裏の入り口（「アプローチ」）と、図左下部の「築山」下（「工事用出入口」）の二カ所がある。いずれも通常は施錠されており、利用時に鍵の貸し出しを受ける。その他、敷地内には物置と水道の設備があり、学園内の古い椅子や机、岩石、伐採樹木等を再利用した「木製デッキ」やベンチ、園路の敷石、柵が設置され、表土は校舎の改築等による使用済みの岩石、瓦礫で覆われている。特にこれら学園内の廃品再利用や庭園の造園計画から、佐々木は、本ビオトープを、エコ・バイオガーデンに等しいとして

鶴見大学ビオトープ（エコ・バイオガーデン）の生物環境について

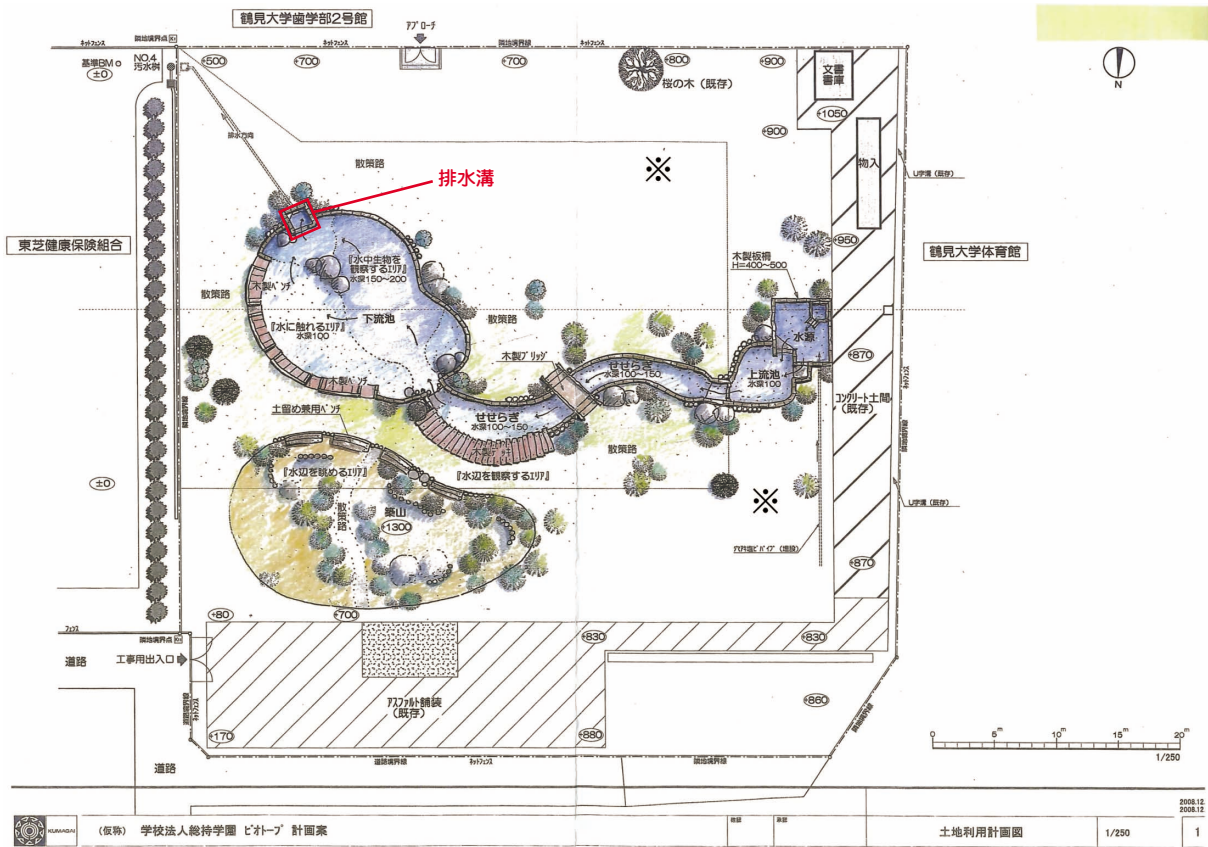


図1 ビオトープ初期造成計画図（2008.12.）
※印はコドラート（後述）の位置を示す



図2 2号館側から見た造成地（2009.2.5）

いる⁸⁾。敷地内には既存の「桜の木」の他、水辺や築山に各種寄贈樹木・苗等（約300株）を植栽し、ドジョウやメダカ（各50匹）を予備的に放流する企画であった。

造成初期（2009年2月）のビオトープの写真から、東芝病院跡地を完全に更地化した後に改めて作りだされたものであることがわかる（図2）。

造園工事完了後（2009年4月）には、既存の桜や寄贈の植樹によるわずかな植物を確認できたが、表土には草本の芽生え等はほとんど見られなかった。園路の敷石や築山は最小限の造作にとどめられ、「下流池」には水が貯えられている（図3）。着工前の予備水質調査で

は、この湧水から重金属等は検出されず、また、土壌調査に於いても「生物の育成に問題のない水と土地」であることが確認されている。水質維持等の目的からメダカ、ドジョウ、キンギョ等が放流された。土壌は瓦礫が多く、表土に岩石が露出していた。

・現況（2010年10月）

図4は造成から1年4ヶ月後の状況である。水場周辺を中心に多くの草本植物が繁茂している。これらは風や野鳥等によって自然に定着した種である。さらに、各池には多くのメダカの成体と稚魚を観察できたことから、繁殖を確認できた。メダカと同時に移入放流され



図3 植樹された樹木が認められる（2009.4.18.）



図4 草本植物の著しい繁茂が認められる（2010.8.10.）

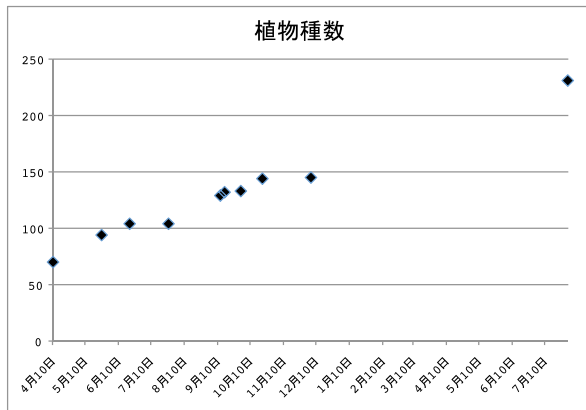


図5 植物種数の変化（2009.4.~2010.7.）

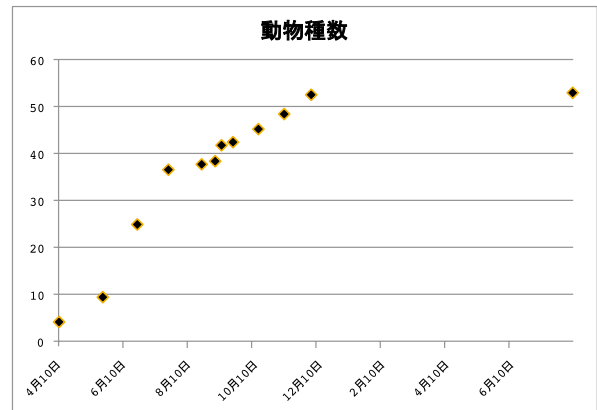


図6 動物種数の変化（2009.4.~）

たドジョウやキンギョは再確認できなかった。これは水辺に飛来したサギ類に捕食されたためと考えられる。「上流」、「下流」の双方の池の水位は適当な水量を示していたが、水流は微弱で、よどみにはアオミドロが大量発生し、一部では泥のヘドロ化の兆候を認めた。しかしながら、多くの動物、植物が生息する環境として成立しつつあると思われる。

しかし、水辺の多くの草本植物の繁茂とは対照的に、造成時に築山等に植栽されたキョウチクトウやイロハモミジ等、枯死した植物もあり、植栽した場所によって生着の程度に差が認められた。(図4)

・ビオトープの生き物

以下は、鶴見大学環境教育研究会（鶴大SEE）の「横浜市市民生き物調査」の結果である（2009年3月ビオトープ完成直後）。これらの動植物は全て造成直後に人為的に移入した種であり、自然に定着したものではない。

植物: (12種)

ユキヤナギ	ヤマブキ	コデマリ
ムラサキシキブ	シモツケ	キョウチクトウ
シダレザクラ	スズカケ	ビワ
イロハモミジ	サツキ	オオムラサキツツジ

動物: (3種)

ドジョウ	メダカ	キンギョ
------	-----	------

鶴見大学ビオトープ（エコ・ビオガーデン）の生物環境について

ツツラフジ科	アオツツラフジ	マツ科	クロマツ	キク科	アキノノゲシ アザミの1種 アメリカオニアザミ アメリカセンダングサ アレチノギク ウラジロチチコグサ オオアレチギク オオアワダチソウ オニタヒラコ オニノゲシ セイタカアワダチソウ セイヨウタンポポ タバコ チチコグサモドキ トキンソウ ニガナ ノゲシ ノボロギク ハキダメギク ハハコグサ ハルジオン ヒメジョオン フキ ボタン ベニバナ ヨモギ	シソ科	カキドオシ ゴウシュウアリタソウ(?) シソ トウバナ ヒメオドリコンソウ ホトケノザ
トウダイグサ科	アカメガシワ	クワ科	インドゴムノキ※ コウゾ				
ニレ科	アキニレ	バラ科	クサボケ コデマリ※ シダレザクラ※ シモツケ※ シャリンバイ※ ソメイヨシノ※ ノイバラ (挿し木) ※ ピワ※ ボケ※ ヤマザクラ※ ヤマブキ※ ユキヤナギ※	スベリヒユ科	スベリヒユ ハゼラン	ウコギ科	セイヨウキツタ(アイビー)
	エノキ ケヤキ ムクノキ						
カエテ科	イロハモミジ(イロハカエテ)※	センダン科	センダン	ヒルガオ科	アサガオ ヒルガオ	ユキノシタ科	タコノアシ※
ユキノシタ科	アジサイ※ ウツギ	ヒノキ科	カイズカイブキ※ チャボヒバ※ ヒバの一種	アブラナ科	アブラナ クレソン(オランダガラシ)※ タネツケバナ ナズナ マメグンバイナズナ	ツユクサ科	ツユクサ ムラサキツユクサ
ブドウ科	エビヅル ノブドウ	モクセイ科	トウネズミモチ※ ネズミモチ※	アブラナ科	クレソン(オランダガラシ)※ タネツケバナ ナズナ マメグンバイナズナ	キョウチクトウ科	ツルニチニチソウ
ツツジ科	オオムラサキツツジ※ ククルマツツジ※ サツキ※	メギ科	ナンテン※ ヒイラギナンテン※	フウロソウ科	アメリカフウロ ゼラニウム※	トウダイグサ科	コニシキソウ トウダイグサ ナガエミカンソウ(ロミカンソウ?)
	ミカン科	カラズザンショウ カラタチ ミカンの1種	ウルシ科	ハゼノキ	アヤメ科	アヤメ※ ジャーマンアイリス※ シャガ ニワゼキショウ	ドクダミ科
ヤナギ科	アカメヤナギ? イヌコリヤナギ ナガバカワヤナギ※ マルバヤナギ ヤナギの1種	ヤブコウジ科	マンリョウ	アヤメ科	アヤメ※ ジャーマンアイリス※ シャガ ニワゼキショウ	アカネ科	ヘクソカズラ
キョウチクトウ科	キョウチクトウ※	ミズキ科	ミズキ	アヤメ科	アヤメ※ ジャーマンアイリス※ シャガ ニワゼキショウ	バラ科	ヘビイチゴ ワレモコウ
	ゴマノハグサ科	キリ トキワハゼ	ウルシ科	ハゼノキ	アヤメ科	アヤメ※ ジャーマンアイリス※ シャガ ニワゼキショウ	ショウガ科
クマツヅラ科	クサギ ムラサキシキブ(コムラサキ)※ ムラサキシキブ※ ダキバアレチハナガサ	ヤブコウジ科	マンリョウ	アヤメ科	アヤメ※ ジャーマンアイリス※ シャガ ニワゼキショウ	ブドウ科	ヤブガラシ
マメ科	クズ ニセアカシア	ミズキ科	ミズキ	アヤメ科	アヤメ※ ジャーマンアイリス※ シャガ ニワゼキショウ	ヤマゴボウ科	ヨウシュヤマゴボウ
	クスノキ科	クスノキ ゲッケイジュ※ タブノキ	ニレ科	ムクノキ	アヤメ科	アヤメ※ ジャーマンアイリス※ シャガ ニワゼキショウ	カヤツリグサ科
モチノキ科	クロガネモチ タラヨウ※	ウコギ科	ヤツデ	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	イネ科	アシ※ イヌビエ イヌムギ エノコログサ オギ オヒシバ カモガヤ クサヨシの1種 クロチク※ コブナグサ ササガヤ シバ ススキ スズメノテッポウ チガヤ チヂミザサ ハルガヤ メヒシバ
	アオイ科	ハイビスカス※	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科		
タデ科	イタドリ オオイヌタデ ツルソバ ヒメツルソバ ミスヒキ ミゾソバ ヤナギタデ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	ウキクサ科	ウキクサ※
ナス科	イヌホオズキ ワルナスビ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	ガマ科	コガマ※ ヒメガマ※
ヒユ科	イノコヅチ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	イグサ科	ホソイ
イラクサ科	イラクサ ヤブマオ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	オシダ科	イヌワラビ クサソテツ ベニシダ ヤブソテツ
ナデシコ科	ウシハコベ オランダミミナグサ スイセンノウ ムシトリナデシコ(ハエトリナデシコ) ハコベ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	トクサ科	スギナ
キンボウケ科	エンコウソウ キツネノボタン※	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	カサゴケ科	ギンゴケ ホソウリゴケ
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ タチイヌノフグリ ムラサキサギゴケ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	ゼニゴケ科	ゼニゴケ
オオバコ科	オオバコ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	スエヒロタケ科	スエヒロタケ
アリノトウグサ科	オオフサモ※	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ	ホシミドロ科	アオミドロ
ヤマノイモ科	オニドコロ ヤマノイモ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ		
カタバミ科	カタバミ	アオイ科	ハイビスカス※	ユリ科	アロエ※ オニユリ※ オモト※ オリヅルラン※ テッポウユリ※ ノビル ハナニラ		

表 1 確認した植物種

※印：造成時の既存種および
教職員によって植栽した植物種

表2 確認した動物種

ネコ科	ネコ	セセリチョウ科	イチモンジセセリ
ヒナコウモリ科	アブラコウモリ	タテハチョウ科	タテハチョウの一種
アライグマ科	アライグマ		ツマグロヒョウモン
カモ科	カルガモ	トンボ科	アキアカネ
サギ科	アオサギ		ウスバキトンボ（ヤゴ）
	コサギ		オオシオカラトンボ
ツバメ科	ツバメ		シオカラトンボ
ヤモリ科	ヤモリの一種		シオカラトンボ（ヤゴ）
アマガエル科	ニホンアマガエル		ショウジョウトンボ
コイ科	キンギョ		ナツアカネ
アドリアニクチス科	ヒメダカ		ハラビロトンボ
	メダカ		ヤゴ
アゲハチョウ科	アオスジアゲハ	ヤンマ科	ギンヤンマ
	アゲハチョウ		クロスジギンヤンマ
	クロアゲハ		クロスジギンヤンマのヤゴ
	ナミアゲハ	イトトンボ科	アオモンイトトンボ
アメンボ科	アメンボ	ユスリカ科	ユスリカの幼虫
	ナミアメンボ	ハサミムシ科	ハサミムシ
アリ科	アリ	バッタ科	カワラバッタ
	クロオオアリ		ショウリョウバッタ
カマキリ科	コカマキリの卵塊	ホタル科	ヘイケボタル
キリギリス科	キリギリス	マツモムシ科	マツモムシ
ゲンゴロウ科	ハイロゲンゴロウ		コムズムシ
	ヒメゲンゴロウ		フウセンムシ
コカゲロウ科(?)	カゲロウの一種	オカダンゴムシ科	オカダンゴムシ
	カゲロウの一種(幼虫)	ミズムシ科	ミズムシ
シロチョウ科	キチョウ	ワラジムシ科	ワラジムシ
	モンシロチョウ	クモ目	クモ(卵)
シジミチョウ科	ゴイシジミ		クモ類
	ヤマトシジミ	アシナガゴモ科	ジョロウクモ
スズメバチ科	アシナガバチ	ヤケヤステ科	ヤマトアカヤステ
	セグアシナガバチ(成虫・巣)	ツリミズ科	シマミズ(?)
タイコウチ科	ミズカマキリ	サカマキガイ科	サカマキガイ
		キセルガイ科	ナミギセル
		モノアラガイ科	モノアラガイ

図5は、開設一ヶ月後の2009年4月から2010年7月までの生き物調査、観察会で確認できた植物の種類数の変遷である。植物種数は順調に増加しており、4月の時点では約70種であったが、同年12月には2倍の140種を超える種類を確認することができ、2010年7月には228種を数えた。

図6は、確認できた動物種数の変遷である。植物種数と同様、開設以来増加傾向にあるが2009年12月以降は増加は認められず、約50種で推移している。

観察した植物の一覧を表1に示した(2010年7月現在)。種子が周囲より移入したと思われる多くの草本類に混在して人為的に持ち込まれた種も含む。表1の※印は開設時の既存種と教職員による持込みの植栽種である。

草本植物については、2010年8月に水域近傍を中心に大規模な発生成育があった(図4)。自然な生態環境の再現がビオトープの目的の一つであるが、植物の多様性を維持するためには特定の種のみが優占しないように計画的な管理による除草が必要である。

また、動物のリストを表2に示した(2010年7月現在)。土壌定着の植物に比べて動物は一時的な「立ち寄り」を観察する場合も含まれる。従って、観察会の調査のみでは全ての動物を記録出来ているとは考えられず、実際にビオトープを利用している動物種はさらに多様であることが推察できる。表2の水生昆虫に着目すると、特にトンボ類は10種を数えるがそれぞれの幼生(ヤゴ)も同時に観察した。単なる「立ち寄り」ではなくビオトープ内で繁殖していることが確認できた。さらに、比較的良好な水環境にみられる昆虫であるゲンゴロウ類やミズカマキリ等が確認できたことは、この水辺が生物環境として最低限の水質を維持している事を示唆している。

しかし、特定外来生物であるアライグマの足痕跡を「下流池」水辺湿地に発見したことから、今後外来生物対策を考え注意をする必要がある。

・活用状況

鶴大SEEでは、このビオトープを自然環境教育の「場」として、定期的な観察調査および若干の管理作業、授業・研究や生涯学習における活用等を模索している。また、地域の動植物の生息環境の復元や、生物多様性の保全を意図した活動について以下に述べる。

a. 定期観察会

会員を中心とした自然観察会を年に5~6回開催し、生物種の確認・観察を行い状況を記録した。また、横浜市環境創造局の「市民協働生き物調査」のフィールドとして、観察した生き物リストの登録を行っている⁸⁾。

観察会の参加者は原則として鶴大SEE会員であり、教職員、学生、附属中学・高校教員、同生徒である。適宜観察会開催予定の掲示を行い、さらに会員外の参加を呼びかけている。参加者から「鶴見大学ビオトープ」については、「名前を聞いた事しか無い」、「存在すらも知らなかった」等、多様な反応が得られており、今後も会員以外の参加者に案内する予定である。

さらに、定期観察会では、可能な範囲で管理作業を実行している。図7はその一環として実施した「上流池」と水路保護のための鳥よけネット、およびテグス設置の状況(2009年4月)である。これは、上流域の鳥による水生動植物の捕食被害を避けることを意図した。また、メダカやカエル等の繁殖・成育保護のための予防措置でもある。

2009年夏期には「上流池」から「下流池」まで全面にアオミドロが大量発生した(図8)。アオミドロを放置すると水流がせき止められ、水温上昇の原因になり、池の腐敗につながるため、除去作業を継続して行っている。さらに園路近辺の除草、投げ込まれたタバコの



図7 上流池付近に設置したネットとテグス

吸殻やペットボトル等ゴミの除去、清掃を実施している。



図8 大量発生したアオミドロで覆われた水面

生長し灯火を遮蔽することによって、ホタルの自然生息・飛翔への可能性を期待できる。⁹⁾

b. 会員の活用プロジェクト

1) 「ハイケボタルの舞う水辺の創生活動」として、ネットで保護した「上流池」に鶴見川水系由来のハイケボタル（4～5令幼虫）を300個体放流した（図9）。しかしながら周辺地域の灯火がホタルの飛翔を妨害することや夜間の観察調査頻度が少ない等から、成虫の飛翔を確認できていない。「上流池」周辺の植物が十分に

2) 「未植栽瓦礫表土における植生調査（コドラート法）」として、方形区画（コドラート）を二カ所に設置した（図11中の※の箇所）。水辺から離れた瓦礫表土のうち、日照条件の良い箇所と悪い箇所を選定し、自然状態で瓦礫上に成育する植物や土壌生物についての調査を継続中である（図10、11.）。



図9 ハイケボタル幼虫の放流

表3 短期大学部保育科におけるビオトープの利用
(担当教員：佐藤英文)

対象学年	内容
専攻科保育専攻	植物および動物の観察 (保育に活用できるビオトープのあり方について考える) 水辺のアオミドロ除去と草刈り (管理作業体験)
保育科2年生 (生活)	ビオトープの教育的意義について。 初夏の生きもの観察 夏の観察会。 ねこじゃらしで作ろう
保育科1年生 (保育内容研究・環境)	ビオトープについて、その考えと実践、捕虫網を使ってみよう 秋のビオトープを観察しよう、保育に役立つビオトープについて



図10 コドラート開始：日照良好な箇所 (2009.3.)



図11 コドラートの変化：日照良好な箇所 (2010.6.)



図12 散策会（2009）



図13 散策会（2010）



図14 生活の授業でトンボとふれあう（2010）



図15 ギンヤンマの観察



図16 生活の授業でメダカの観察



図17 水を五感で体験する学習

c. 科目授業

主として短期大学部保育科、保育専攻科の授業で利用している。

2010年に実施した授業利用を表3に示す。

将来保育士となる立場の学生達にとって、ビオトープは自然体験の場として有効である。特に、身近な生物の観察にとどまらず、トンボ捕り等を通じて実際に生物に「ふれ」る、五感を伴う体験をすることは、虫取り遊びのような原体験を持たない近年の学生にとって大きな意義がある。幼稚園・保育園の現場でこども

たちの手で日常的に行われているであろう「捕獲から飼育へ」といった生命とふれあう体験教育に対する準備体験として、また、学生個人の自然体験という経験の幅を広げる役割として、ビオトープを利用した環境教育は効果的であると考えられる。

さらに、ビオトープの生態系維持活動への理解を通じて、むやみに生命を奪わずに観察を行うキャッチ&リリース（捕獲・観察後はそっと放つ）による、自然環境を損なわない教育手法を体感することも期待できる。（図12～17）



図18 生涯学習：親子で学ぶ生活と理科の教室（2009.7.）



図19 親子で学ぶ生活と理科の教室（2010.7.）
「下流池」の生きもの調べ

d. 生涯学習（地域との交流）

鶴見大学生涯学習セミナーの一講座である「親子で学ぶ生活と理科の教室」において2009年より「ビオトープの生きもの調べ」を導入した。参加者は小学生とその保護者およそ20組である。参加した子供たちのほとんどが「せせらぎ」や「下流池」の中に入り、メダカやヤゴ、トンボを探して観察する体験をした。ペットボトルを工夫して作った魚捕り器を池に設置してメダカ等を捕獲して理科実験に用いた。また、生息環境の池の泥水を実験室に持ち帰り、プランクトンを顕微鏡観察する等、多面的に水辺の生物と触れる機会を企画・実施した。（図18、19）

この学習会は参加者から常にたいへん好評である。

e. 学術活動および研究発表

1)「神奈川県生きもの写真展」

2009年、2010年に「生きもの写真展」を開催した。兩年とも、6月に鶴見大学会館センタープラザで、また、8月には鶴見区役所との共催で鶴見区役所1Fロビーにおいて実施した。それぞれの会場に鶴見大学ビオトープのコーナーを設置し、開設以来の経過と生きもの写真を展示した。特に鶴見区役所では、地域の一般の方々に、鶴見大学ビオトープの自然を紹介する機会を得た。

2)「市民調査全国大会2010」

（財）日本自然保護協会²

「総持学園の自然環境--環境教育の実践」として、市民調査全国大会においてポスター発表を行い、環境教育への活用実践について報告した。この中で、ビオトープを用いた環境教育についても紹介を行った。

3) その他研究発表

「鶴見大学エコバイオガーデンにおける生きもの調査の経過報告 I」³を2009年12月の鶴見歯学会例会で、また、「鶴見大学のエコ・バイオガーデンについて」⁴を鶴見大学環境教育研究会主催の第7回学術講演会で発表した。さら

に、経過報告の続報として同第8回学術講演会では「鶴見大学のエコ・バイオガーデンについて II」⁵を発表した。なお、これらの研究発表は鶴大SEEの団体会員である鶴見大学生物部が担当した。

・鶴見大学ビオトープの問題点：環境維持の観点から

ビオトープ開設の目的は、冒頭に示した通り、・自然環境教育の場・地域の動植物の復活と生物多様性の保全である。開設以来1年半、ビオトープを観察・利用してきた結果、その目的にふさわしい自然環境を維持するために解決すべき問題点を以下に列記し、それぞれの対策を提案する。

表4 パックテストによる水質調査結果

	2009.12.5	2010.11.19	単位
NO ₂	0.005	0.02	mg/L
NO ₃	0.2	1.0	mg/L
NH ₄	0.2	0.2	mg/L
PO ₄	0.02	0.02	mg/L
COD	約8	8	mg

a. 水量の不足

水源を湧水と雨水に依存しているため、水質は良好であり、一年を通じて涸れることはない。しかしながら、その水量が設置された池のサイズに比してあまりにも少ないため、水域は淀みがちである。夏期にはアオミドロが大発生し、さらに水流を妨げる悪循環に陥っている。池水がよどむことによって、水中では温度上昇と酸欠が起こり、水底の泥がヘドロ化する（図8）。表4は2009年12月と2010年11月に実施した水質調査の結果である。本来0.1mg/L以下が望ましいアンモニウム態窒素（NH₄）が0.2mg/Lと高い値を示している。化学的酸素要求量であるCODも許容限界の10mgに近く、水質は富栄養化傾向を示した。さらに、2010年の生涯学習「親子で学ぶ生活と理科の教室」ではヘドロ化した泥の悪臭を参加者に指摘された。その後、2010年11月に行った水質調査ではNO₂、NO₃ともに値が上昇しており、明確な富栄養化が確認できた。NO₂（亜硝酸性窒素）は0.03、NO₃（硝酸態窒素）は1.0がいわゆる河川上流の水質であり、昨年まで極めて良好な値を示していたビオトープの水質は、限界の値となった。早急に水質改善を実施しない限り、2011年の夏には昨年以上にヘドロ化による悪臭が発生するであろう。

対策案：水源を増強し十分な水量と水流を確保すること。湧水に変更を加える事は困難と思われるため、少ない水量で一定の水流を維持できる形状に池とせせらぎ部分を改造する必要がある。「上流池」の規模縮小と、途中のせせらぎの川幅を狭小化することで、水流が速まり水域のアオミドロの繁茂や、水質のヘドロ化を防御できる（図20）。

b. 排水量の不足

他方、「下流池」からの排水能力が不十分である。このため、台風や大降雨時等で増水した場合、池の水を排水できなくなり、水面が想定以上に上昇する。例えば2009年の台風時に池の外周の園路の埋設丸太は浮き上がり、園路崩壊の被害が生じた。

対策案：大降雨時の水量に耐える排水容量に改善する必要がある（図20）。

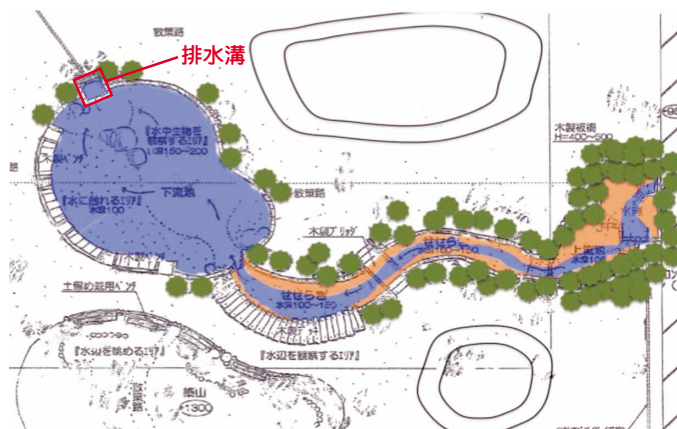


図20 改善案の具体例、水辺の埋立て（茶色部分）。右側「上流池」の小規模化、「せせらぎ」の川幅減少、水域近傍への植樹を示す。

c. 表土と築山の問題

エコ・バイオガーデンという呼称からも明らかなように、表土や築山は学園の様々な廃材や瓦礫の粉碎コンクリート、岩石をリサイクル・リユースして造成された。結果的に、水場から離れた瓦礫表土部分や築山では植物の成育が著しく遅く、少ない。2009年初夏の観察会の参加者から「まるで爆心地のようだ」と評されたが、瓦礫に覆われた表土は自然降雨水の保水性が低く、肥料分もなく、在来の植物の生育はきびしいようであったが、徐々に外来性の植物種子の飛来移入による繁茂が顕著になった。

対策案：表土を黒土や腐葉土へ置き換えることで、さらに多様な生物の生息する生態系モデルとして環境教育への活用が期待出来る。

d. 管理の問題

ビオトープ内のごみの処分は、業者が実施しているが、その他の管理として繁殖したアオミドロの排除や除草、池や川部域の整備を鶴大SEE会員の観察調査に行っている。しかし、植物の生長の速い夏期等には除草等の維持・整備不足により野草が繁茂し近隣住民の方々に迷惑をかけている。

対策案：大学当局による以下の管理の実施が必要である。具体的な計画は鶴大SEEから提案する。

- 1) 除草、2) ヘドロ化防止のための下流池の攪拌（噴水の設置）、3) 夏期の散水。

特に最近（2010.12）、住民の苦情が届いたため、鶴大SEE会員と教職員によって伸長・枯死した野草の除草を実施し、すぐに対応できた。

・まとめ

鶴見大学ビオトープは2009年3月の開設後、自然環境を体験する教育の場として、さらに地域の生物多様性

表5 分類群別種数

哺乳類	鳥類	爬虫類	両棲類	魚類	昆虫	その他 節足動物	環形動物
3	4	1	1	3	45	7	1
木本	草本	シダ類	その他				
70	148	5	5				



図21 定例観察会（2010.11.8.）

の保全・維持を担う環境として着実に生息生物数を増加させつつある。特に水生生物については多数のトンボやゲンゴロウ、ミズカマキリ等の飛来を確認し、トンボの産卵からヤゴ、そして羽化までのライフサイクルは確立できている。植物種も順調に増加しているが、これは水辺近傍に著しい。築山や瓦礫の領域には現在（2010.10）でも樹木の生育は少ないが、外来植物数は増加してきた。対策提案の表土の改善によって、この領域に地域在来の植物を導入することができれば、ビオトープとしてはさらに充実した環境となることが期待できる。

表5には本学ビオトープで確認した生物の分類群別の種数を示した。

動物：最も種数が多いのはトンボやチョウ等に代表される昆虫である。昆虫の多くは羽根を持ち、飛翔できるため新規の水辺環境へも容易に侵入できるためと思われる。脊椎動物は種数としては少ないが、鳥類は池のメダカ等を捕食するため飛来するサギ類が目立った。哺乳類が確認された種はネコ、アブラコウモリとアライグマである。アブラコウモリは総持学園内で普通に見られる動物であり、アライグマは三浦半島から神奈川県ほぼ全域へ侵入している特定外来生物であるが、本学では總持寺墓地内に侵入しているものが移動してきたものと考えられる。

植物：種数の大半を占めるのが、種子が運ばれ、定着した双子葉草本類で、主として水辺近辺に集中して生育している。木本植物は植樹した樹木が中心であるが、マテバシイ（種子）などを確認したので今後は実生から成長する可能性がある。人為的に移植した種以外は周辺の自然環境から侵入・定着したものであり、鶴見の地域の生物相を再現しつつある。適切な管理運

営によって、地域の生態系の復元を担う「鶴見大学ビオトープ」として維持することが可能である。

総持学園内に、このような水辺を持った自然環境を再現できたことは、教育的効果の側面からも重要な意義がある。将来、様々な教育職・医療職の分野に携わる学生には生物多様性と現実の環境に対する貴重な自然体験の場となり、「生命に触れる」新鮮な感動を実体験することによって重要な人間形成の教育的効果を期待出来る。さらに、生涯学習「親子で学ぶ生活と理科の教室」開催時に、生きものの調査参加者の嬉々とした感動の反応を認めたことから、ビオトープを参加型イベント開催の場とすることによって市民の方々に対する魅力的な総持学園のアピールとなる。

本ビオトープが鶴見大学の個性の一つとなるように、鶴見大学環境教育研究会は今後も様々な活動を継続的に展開予定である。ご関心・興味のある方々はぜひご参加いただければ幸いです。

謝辞

鶴見大学用度課（長崎氏）には鶴見大学ビオトープ造成計画図の使用の依頼をお願いした。

参考文献

- 1) 「鶴見大学ビオトープが完成」 佐々木史江 鶴見大学報（2009年）
- 2) 市民調査全国大会2010 （財）日本自然保護協会 （2010年）
- 3) 「鶴見大学エコバイオガーデンにおける生きものの調査の経過報告Ⅰ」 諏訪靖乃・杵渕恵那・阿部竜一・飯生子・井上亜美・宮本永浩・石川匠・島田道子・木村利夫・後藤仁敏・塩澤光一・小寺春人・阿部道生・関根透・佐々木史

江 鶴見歯学 Vol.36 No.2 105-106 (2010年)

- 4) 第7回学術講演会 鶴見大学環境教育研究会活動報告書 VII (2010年)
- 5) 第8回学術講演会 鶴見大学環境教育研究会活動報告書 VIII (2011年・印刷中)
- 6) <http://www.ecosys.or.jp/eco-japan/> (財)日本生態系協会
- 7) 「家政の子どもたちへ ～第4報～」 湯山隼之助・河野恵・中村美穂・原田真知子 研究紀要 第27号 東京家政大学附属女子中学校・高等学校 (2009年)
- 8) <http://www.city.yokohama.jp/me/kankyou/mamoru/rikuiki/> 横浜市市民協働生き物調査
- 9) 「横須賀市長井海の手公園ソレイユの丘ホテルの水辺整備の経過」 大場信義 全国ホテル研究会誌42 30-34 (2009年)
- 10) 『新牧野日本植物圖鑑』 牧野富太郎 北隆館 (2008年)
- 11) 『新日本動物図鑑』 岡田 要、内田 清之助、内田 亨 北隆館 (2004年)