

## 幼児教育における身近な自然作りの一考察 —東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園におけるビオトープ作りの検討—

大澤 力\*・濱田彩希\*・菊池健夫\*\*・中村信也\*\*・越尾淑子\*\*・  
湯山隼之助\*\*\*・宮澤弘二\*\*\*・浅川真里\*\*\*・亀井裕幸\*\*\*\*

A Study on Making of Nature for Children in their Early Childhood Education  
—Investigation into Making of Biotope at The Midorigaoka Kindergarten  
in affiliation with Tokyo Kasei University—

Tsutomu OSAWA, Aki HAMADA, Takeo KIKUCHI, Nobuya NAKAMURA, Toshiko KOSHIO,  
Jun'nosuke YUYAMA, Kouji MIYAZAWA, Mari ASAKAWA, Hiroyuki KAMEI

### 1. はじめに

われわれ人類は、環境を巧みに利用し適応することにより、子孫の繁栄を図ると共に生息場所を拡大してきた。しかし、その利便追求に終始したあまり、人為的且つ極端な環境変化がもたらされ、環境汚染や環境破壊といった人類そのものの存在すら危ぶまれるような状況が起り始めている<sup>1)</sup>。

「地球を大切に扱わなければならない。地球は、あなたたちの親から受け継いだ物ではなく、あなたたちの子から借り受けている物なのだから。」<sup>2)</sup> という言葉がある。人類の永続的な生存を考えると、未来の子供たちへ自然豊かな地球を守り返してゆくことが必要であろう。

また、近年文部科学省主導により、新時代に即応すべく学習指導要領の改訂が実施された<sup>3)</sup>。ここでも、前述の「地球を大切に扱う」ことが子供レベルで取り上げられている。具体的には、小・中・高等学校における「総合的な学習の時間」として登場し、教育の現場において様々な変化が現われている<sup>4)</sup>。その代表的な事例として、ビオトープの多用が挙げられる。

しかし、幼児教育の現場では、その有効な活用事例報告や研究は僅かな例外を除いてほとんど実施されていない<sup>5,6,7)</sup>。

そこで、自然を維持し、さらに豊かにしつつ未来に繋げてゆくひとつの試みとして、これまで東京家政大学板橋キャンパスの自然環境調査を実施してきた<sup>8,9,10)</sup>。さらに、キャンパス内の附属みどりヶ丘幼稚園園庭にビオトープを設置し維持充実することで、子どもたちから借り受けている自然を返していける糸口が開けるのではないかと考え、本研究を実施するものである。

\* 東京家政大学児童学科保育内容研究室

\*\* 東京家政大学生活科学研究所

\*\*\* 東京家政大学附属中・高等学校

\*\*\*\* 東京都北区地域振興部防災課

## 2. 研究目的

東京家政大学付属みどりヶ丘幼稚園にビオトープを作り、維持・管理し、調査・観察に取り組んできた平成13年度、14年度の成果を踏まえ、板橋キャンパスにおける幼児が生活する場での身近な自然作りやビオトープのあり方を検討し、その整備・活用に関する具体的な提案を行うことが本研究の目的である。

## 3. 研究方法

- (1) 幼児教育における身近な自然作りの経緯やビオトープの活用に関する文献調査を実施し、その理念と方法を探る。
- (2) 平成13年度、14年度に東京家政大学付属みどりヶ丘幼稚園でビオトープを作り、維持管理し、調査研究した実践活動を考察する。
- (3) 文献研究と実践研究を重ね合わせ、さらに考察を進め幼児が生活する場での身近な自然作りや幼児教育におけるビオトープのあり方を検討し、東京家政大学付属みどりヶ丘幼稚園におけるビオトープの整備・活用に関する具体的な提案を行う。

## 4. 結果および考察

- (1) 幼児教育における身近な自然作りやビオトープの活用に関する文献調査

### 1) 幼児教育における身近な自然作りの理念と方法

保育において子どもたちの自然との関わりは、その発達において極めて重要であると言われている<sup>11)</sup>。そこで、これまでの歴史を振り返ることにより自然とかがわる必要性や身近な自然作りの経緯について理解を深めたい。

過去保育史の中で子どもと自然とのかかわりの価値は高く評価されてきたが、その目的は科学教育の基礎作りと豊かな人間性の育成にあった。環境の尊重が目的に加わったのは平成1年2回目の改訂がなされた「幼稚園教育要領」が初めてであると報告されている<sup>12)</sup>。

さらに平成10年に補足された内容では、「幼児期において自然の持つ意味は大きく、自然の大きさ、美しさ、不思議さなどに直接触れる体験を通して、幼児の心が安らぎ、豊かな感情、好奇心、思考力、表現力の基礎が培われることを踏まえ、幼児が自然とのかかわりを深めることができるよう工夫すること」と明記されている。環境教育としては感性や心の育ちの重視、身体を使っての体験の重視、日常性の重視という点は、幼児期環境教育としての自然とのかかわりのあり方として評価できるとしたものの、今後の課題として幼児期環境教育として自然への感性を豊かにするような自然とのかかわり方、その具体的な実践のあり方について検討することが必要であるとしている。

こうした課題の検討の1つとして、山田卓三の「原体験」を挙げる。原体験は、環境教育の基盤としての意義を有し、それは理科教育的な自然認識を目的とした体験ではなく、いうなれば感性による自然の理解をねらいとしている。人間はものを認識するために、触覚・嗅覚・味

覚・視覚・聴覚の五官（感）を使う。対象物として生物やその他の自然物や自然現象を取り上げ、これらを五官（感）を用いて知覚する体験を特に原体験（Proto-experience）と定義している。五官（感）のうち、触・嗅・味覚を基本感覚として位置づけ、特に重視している<sup>13, 14)</sup>。原体験は自然物を火、石、土、水、木、草、動物の7つの類型に分けて考えている。その具体例としては表1に示す<sup>15)</sup>。

これら自然とのふれ合いを通して育成される感性、判断力、思考力、表現力などは人間として生きる力になりうるものであり、環境教育で目指している責任ある行動のとれる人間を育成する基盤となると述べている。また、原体験をさせるには場づくりが重要である。水体験なら水にふれることのできる場をつくる、人工的な施設より、土や大小の石があり、いろいろな植物が生えていてたくさんの動物のすんでいるような自然度の高い場所の方がよい。そして日本の風土にあった環境教育を構築するためには、自然にふれる場、原体験できる場を地域や学校が意図的に設定し、環境教育の基盤を充実させることが大切であると述べている<sup>16)</sup>。

「子どもたちがであう事実のひとつひとつが、やがて知識や知恵を生み出す種子だとしたら、さまざまな情緒やゆたかな感受性は、この種子をはぐくむ肥沃な土壌です。幼い子ども時代は、この土壌を耕すときです。美しいものを美しいと感じる感覚、新しいものや未知のものにふれたときの感激、思いやり、憐れみ、賛嘆や愛情などさまざまな形の感情がひとたびよびさまされると、次はその対象になるものについてもっとよく知りたいと思うようになります。そのようにして見つけた知識は、しっかりと身につきます。」というレイチェル・カーソンの言葉からも、幼児期は自然への感性を育む重要な時期であることが窺える。また、「センス・オブ・ワンダー＝神秘さや不思議さに目を見はる感性は、やがて大人になるとやってくる倦怠と幻滅、わたしたちが自然という力の源泉から遠ざかること、つまらない人工的なものに夢中に

表1 原体験の類型と具体事例<sup>15)</sup>

原体験の種類	具体的事例
火体験	・厚さを感じる ・焦げる匂いをかぐ ・けむたさ ・火をおこす ・火を保つ ・火を消す
石体験	・石を投げる ・石を積む ・きれいな石を探す ・石で書く ・石器をつくる ・火打ち石
土体験	・素足で土に触れる ・土のぬくもりと冷たさ ・土を掘る ・土をこねる ・土器づくり
水体験	・雨にぬれる ・自然水を飲む ・水かけ遊び ・浮かべる ・海で泳ぐ ・川を渡る
木体験	・木に触れる ・木のおい ・木の葉、実を集める ・棒を使いこなす ・木・竹・実のおもちや
草体験	・草むらを歩く ・抜く ・ちぎる ・においをかぐ ・食べる ・草で遊ぶ
動物体験	・捕まえる ・触る ・においをかぐ ・飼う ・見る ・声を聞く ・食べる
ゼロ体験	・暗闇を歩く ・日の出を見る ・林を歩く ・飢え ・渇き

なることなどに対する、かわらぬ解毒剤になるのです。』<sup>17)</sup> という言葉からは自然に対する豊かな感受性が大人になってからも多大な影響を与えていることが解り、これは山田卓三の原体験の意義にも繋がっている。

また、山内昭道は乳幼児期の自然とかかわる重要性について以下のように述べている。

「きわめて未熟な姿に見える赤ちゃんは、この大きな脳をもって誕生し、この脳を働かせるために、生まれた瞬間から、まわりのものには働きかけるのです。母親の声、肌の暖かさ、乳房の感触と香りをとらえ、そして顔を見つめるのです。手足はバタバタと動かします。赤ちゃんは自分の感覚で、まわりのものをとらえようとし、とらえたことによって、感覚の働きが活発となり、感覚がよく機能するように発達するのです。

とにかく、人間の赤ちゃんから始まる人間としての心とからだの発達、育ててくれる人たちにかこまれて、その人たちからさまざまな働きかけと、それへの応答とともに、さらに、赤ちゃんからまわりの人たちへの働きかけや、その人たちからの応答を受けてはじめて発達するのです。乳児から幼児期にかけて、まわりの人やものの環境とのかかわりのなかでの、直接経験によって獲得した具体的認識の蓄積が必要なのです。』<sup>18)</sup>

また環境教育の視点から山内昭道は、「環境問題の解決と環境教育は、先ず、私たちをとりまく身近な自然とふれあって、自然のふしぎさ、美しさを直接経験することによって心の中に刻みこむことから出発しなければならない。身近な自然と親しむことが大切である。」と述べている<sup>19)</sup>。

これらのことから子どもの心身発達、環境教育の基盤となる豊かな感性を育てるためにも自然とかかわる活動が重要であることが分かる。

そこで筆者らは山田卓三や山内昭道の考え方を踏まえたうえで、幼児教育における身近な自然作りとして、日本の風土にあった、身近な自然にふれる場、原体験できる場、友だち、保育者たち、まわりの人たちとのかかわりを持てる場を設定し、環境教育の基盤を充実させることが可能になるのではないかと考え、ビオトープ作りを提案する。次に、ビオトープの概念と幼児教育における身近な自然作りとしてのビオトープの活用に関して述べる。

## 2) 日本におけるビオトープ活用に関する理念と方法

さまざまな自然環境の保護・復元に関して、最近ビオトープという言葉がよく用いられるようになってきている。自然保護・復元をねらいとした本来のビオトープと、自然と関わる場作りや教材として教育的側面を重視したビオトープである学校ビオトープが存在する。以下にそれぞれのビオトープ活用に関する理念と方法を述べる。

### ①ビオトープ（自然保護・復元の側面を重視したビオトープ）

ビオトープとは、生きものを意味する「Bios」と場所を意味する「Topos」を合成したギリシャ語を語源とするドイツ語で「野生の動植物が生育生息する空間」のことである。本来その地域にすむさまざまな野生の生き物が生息することのできる、比較的均質な空間と定義されて

いる。ビオトープの例には、森林、湖沼、乾いた草地、よし原、川辺、砂れき地、干潟などがあり、何も特別な空間ではなく、昔からいた生き物の暮らせるある程度まとまった場所ととらえることができる。このような空間に、その地域の生き物が加わって、自然生態系が成り立っている。ビオトープには、さまざまなタイプがあり、どのようなタイプになるかは、その地域の気候的要因や土地的要因などによって決まる。なかでも気候的要因の気温や降水量、土壌は、タイプを決定するのに決定的な影響を与える。ビオトープは、地域独特の性質が基盤となってきたものであるから、それが存在する地域のなかで守り、育てていくことが原則となっている<sup>20)</sup>。

こうしたビオトープ概念の成立は1970年代、旧西ドイツバイエルン州のビオトープ調査を契機に、一挙に全ドイツに広まった。そして1976年に連邦自然保護法が制定され『開発とは自然を作りかえて、人工物となった時点で終わらせるためのものではなく、もう一度、自然にできる限り近づけるために最大限努力をして、終わるものだ』という理念のもと、次の世代の子どもたちのために生き物と共存する社会を目指している。現在あるビオトープの保護だけでなく発展させるため、野生動物のすむ郊外の緑地と都市の緑地を、川岸や道路、鉄道沿いに復元した緑地で結ぶビオトープのネットワーク化が進められている。また、学校では、五感を通して自然を感じ、理性と感性を育む教育の場にビオトープが役立っている<sup>21) 22)</sup>。学校教育の場に活用されるビオトープは学校ビオトープともいい、自然が減少し自然離れした子ども達にとっては、自然体験できる意義深い存在になっている。

日本では、1980年代の半ば頃から、それまで主流だった手つかずの自然保護に加えて、人の手が入った身近な自然、たとえば農村の周囲に広がる里山の維持や復元が重視されるようになってきた。当時、環境保護先進国であるドイツから、さまざまな理論や方法を学ぶうちにビオトープの概念が取り入れられ広まった。ドイツのような地域社会全体におけるビオトープのネットワーク化はまだ日本ではあまり行われていない<sup>23)</sup>。学校ビオトープは、小・中・高等学校における「総合的な学習の時間」における教材として、多く登場しているが、幼児教育の現場では、その有効な活用事例報告や研究は僅かな例外を除いてほとんど実施されていない。

## ②学校ビオトープ（教育的側面を重視したビオトープ）

ビオトープの特徴は、地域性と多様性にある。これらの点に配慮すると学校にビオトープを導入する場合にも、元来その地域にどのような自然があったのかを調べ、地域特性に合ったものにするのが重要であることが分かる。そして、学校ビオトープには、限られた空間内につくるなどの条件があり、必ずしも元来あった自然をそのまま導入できるとは限らない。また、教育的な効果を第一に考えて、狭い場所でもさまざまなタイプのビオトープをつくり、多くの生きものを呼ぶこともありうる。こうしたことから、学校ビオトープとは、環境教育のための「地域のビオトープの見本」とか「地域のビオトープのミニチュアモデル」であるといえる。

学校ビオトープの優れた点は、子ども達が工夫をこらすことで、自然生態系の営みのある程度、再現できることにある。子どもたちは、学校ビオトープにかかわることで、365日、二つ

と同じ表情を見せない四季折々の自然生態系に、「体験学習」というかたちで、「日常的」に触れることができる。こうした点は、他の教材にはない特徴である。

学校のまわりに自然が残っている場合でも、学校ビオトープは重要な教材となる。子どもたちは、まわりに残っている自然を観察し、予想もしない生きもののドラマに出会うことができる。しかし、その場所が私有地であれば、観察するにとどまり、子ども達がその自然が抱える問題を理解し、解決しようと直接、働きかけることは難しいが、学校ビオトープがあれば、子どもたちは、どんな生きものがくるのか発見の喜びを味わったり、生きものを呼ぶための工夫をこらしたり、自然を直接、対象とする実験など、自然と積極的にかかわることができる。こうしたいきいきとした体験を通して、子どもたちは自然を守り育てるには何をしたらいいのか、意見を出したり、実行に移していく。子どもたちに自然を守り育てる体験を提供することで、「自ら環境問題を解決していく人材を育成する」という環境教育本来の目標を達成させることに大いに役立つのである。さらに、学校ビオトープをとおして、地域の人々が先生と一緒に環境教育にかかわることから、学校と地域をつなぐパイプという社会的な役割も果たすことができる<sup>24)</sup>。

幼稚園や保育所などで幼児とともに行うビオトープの活動の場合、自然保護・復元をねらいとするビオトープの一翼を担うということより、幼児の動植物に触りたいという欲求や自然と関わってさまざまな喜びを感じることを大切にしたいと考える。自然環境の中で直接体験し感性を豊かにすることで、自然環境について考えられる、のちには自然環境のために行動できる人間に育っていくことを願うものである<sup>25)</sup>。

## (2) 東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園におけるビオトープの実態調査

平成13年度から本学附属みどりヶ丘幼稚園におけるビオトープ作りを開始し、現在も維持して実践と研究が進められている。初年度は学内の自然環境との調和を図るべくビオトープを設置し、問題・改善点を含めてみどりヶ丘幼稚園におけるビオトープの提案を行った。その結果を受け、平成14年度は更なるビオトープの発展と子どもたちとの関わりを深め、幼児教育におけるビオトープのあり方を踏まえた提案について以下に述べる。

### 1) 東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園の概要

ビオトープ作りの実践にあたり、みどりヶ丘幼稚園の概要を紹介する(平成13・14年度)。東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園は東京都北区と板橋区に跨る本学板橋キャンパスにある。板橋キャンパスのある北区台地部は、武蔵野台地の東縁部にあたる。地質としては、洪積層と呼ばれる地層で「関東ローム層」という水の通りがよい、いわゆる赤土が厚く堆積して成立している<sup>26)</sup>。板橋キャンパスは、江戸時代には加賀百万石の下屋敷であり、後に軍の火薬貯蔵所<sup>27)</sup>として、火薬庫の周りや道路の両脇には、防火用の常緑樹が多数並木のように植生されていたという歴史があり<sup>28)</sup>、都会で残された豊かな自然の存在する貴重な場所である。春には桜

が咲き誇り、夏には蝉の大合唱、秋にはシイ、クヌギ、カシなどのどんぐりの実がいたる所で見られる。東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園は、そんな板橋キャンパスの南側に位置し、日当たりもよく近年新築された新園舎の園庭の整備も着々と進んでいる。

### ①園児数（平成13・14年度）

年少児2学級 各15名、年中児1学級 30名、年長児1学級 30名

### ②教育目標

愛情・だれとでも いきものとも なかよくする

勤勉・おわりまでがんばる

聡明・よくみる よくきく よくかんがえる

### ③教員組織

園長1名、教諭6名、事務員1名、小児園医1名、歯科園医1名

## 2) ビオトープの設置

平成13年5月～6月、東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園の園庭西側の角にあるレンガ造りの花壇跡地に設置した。ビオトープを作る場所は園庭西側の角で南側に面しており日当たりが良い。一辺が道路に面しているが道路よりも1.2mほど高い位置にある。

大きさは幅7.2m、奥行2.5m、全体18㎡あり、池を作る場所である花壇は幅2.7m、奥行0.8m、全体2.16㎡の長方形である。

花壇の右側には3段の階段があり、ビオトープの手前と奥には花壇（池）を挟んで約0.4mの段差がある。池のない部分、奥から手前にかけてなだらかな傾斜となっている。地面は全体に水はけのよい赤土である。この場所には、ツバキ・ナツミカン・ヨウシュヤマゴボウ等がもともと植えられていた（写真1）。

ビオトープの手前には、幅2.25m、奥行5.79mの畑（1.28㎡の凹あり）があり、季節に合わせて植物が植えられ、育てられている（表2参照）。畑とビオトープの間は、人が通れるくら

いに手を加え、保護区の様子や、ヨウシュヤマゴボウを見られるようにしておいた。

池作りを終えると、緑化を主として池の周りを整備していった。元からそこに植えられていた植物を移植することから始め、空いたところに草木を植えていったが、植物は自然の風景の中にあるようなものをイメージすると同時に、花、葉、実などが幼稚園の教育内容に活用でき、子ども達が興味を持つようなものを選ぶようにした。具体的には以下の通りに進めてきた（表3参照）。植物を植える際には、元来その土地に植生しているものを選び、学内の中でみどり

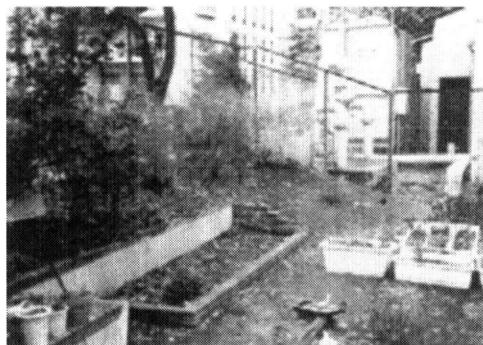


写真1 東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園内ビオトープ設置場所（元花壇）

ヶ丘幼稚園と環境が似ているところから移植するようにした。植物を植える場所については(図1参照)、手前から奥にかけてだんだんと背丈が高くなるように草本を選び、子ども達が見やすい、行きやすい、触れやすいように草本を選んだ。図1に示す草本①のエリア周辺には池の近くということで、湿地を好むヒメクグや、背丈の低い植物、踏まれても強いものを中心に植え、草本②には、背丈があまり高くないものを、草本③には、背丈の大きなコセンダングサや、ススキなどを、草本④の辺りは、池をのぞいたり、ツバキの花を拾ったり、草本①～③の様子をうかがう為に通りやすいようジャノヒゲや、シロツメクサなど背丈が低いものを選んだ。ビオトープに植物を植える時期については、落葉広葉樹は、落葉し終わった頃から翌年根が活動し始める2～3月頃までに行う、常緑広葉樹は、大気の湿度が高く、根や葉から蒸散が比較的抑えられる、梅雨前後、あるいは暑さが柔らぐ9月中旬から下旬頃が好ましい<sup>29)</sup>。東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園のビオトープ内には、大きなツバキが植えてあるので、高さ数メートルになる樹木を植えるよりも、草、又は低木を植えることが好ましいということを考慮した。ビオトープ内に植えてあるクチナシのさし木をする場合も6月から7月にかけて行うとよい。平成14年度はビオトープをさらに発展させ、緑化を進めていくと共に、たくさんの生物がこられるよう目指した。またビオトープ隣にあるフェンスで仕切られた受水槽などがおいてある小さなスペースを、人があまり立ち入らないという利点をいかし、自然の保護区と位置付けて、第二のビオトープとした。この場所にも小さな池を作るが、あまり手を加えないようにした。

表2 畑の活用の流れ

季節	月	植えられている植物	子ども達の活動
春	平成13年	(花)スミレ、マリーゴールド など	・年長を中心に、保育者の援助のもと、植物を植える。
夏	5月	(野菜)トマト、ナス、キュウリ、インゲン、トウモロコシ、メロン、スイカ、ヘチマ など	・年長を中心に、保育者の援助のもと、野菜の苗を植える。
秋	9月	(野菜)サツマイモ、ジャガイモ など	・野菜を収穫し、食べる。
冬	10月	(花)チューリップ、クロッカス、ヒヤシンス など	・年長を中心に、保育者の援助のもと、球根を植える。
春	平成14年	(花)チューリップ・クロッカスが咲く	・年長を中心に、保育者の援助のもと、野菜の苗を植える。
夏	5月	(野菜)きゅうり・ミニトマト・トマト・ピーマン・オクラ・カボチャ・トウモロコシ・エダマメ・インゲンマメ・ヘチマ	
秋	9月		・野菜を収穫し、食べる。
冬	10月	(野菜)ヘチマ (花)クロッカス・チューリップ・スイセン・アネモネ	・収穫したヘチマでたわしをつくる。 ・ヘチマ水をとる。 ・年長を中心に、保育者の援助のもと、球根を植える。
			・球根の水やり。



表3 ビオトープ作りの行程

月日		作業内容
平成13年5月18日(木)	池作り	・花壇の穴掘り
平成13年5月25日(木)	池作り	・花壇の底を平らにするために、土を入れた。 ・ビニールシートを底に敷いた。(コンクリート部分等があたり、ビニールシートが破れそうなどころには、もう一枚シートを敷き、補強)
平成13年6月2日(金)	池作り	・コンクリート部分にレンガを一段ずつ積み、池に深さを出した。 ・池に水を入れた。 ・ヒキガエル(オタマジャクシ)を入れた。
平成13年6月3日(土)		・クロメダカ・ホテイアオイ・ウキクサを入れた。
平成13年6月8日(金)	排水処理	
平成13年6月15日(金)		・排水処理を直した。
平成13年6月22日(金)		・コイを入れた。
平成13年6月23日(土)		・池の水を入れ替えた。 ・クチナシと雑草☆(ネコジャラシ・イヌタデ・ツユクサ)を植え付けた。 ・虫☆(ハサミムシ・ダンゴムシ・コガネムシの幼虫・ナメクジ・ナナホシテントウ・ムカデ)を放した。
平成13年6月29日(金)		・植物☆(赤シソ・ドングリの実生・雑草)を植えた。
平成13年7月19日(木)	手入れ	・草木(クチナシ・赤シソ・イヌタデ)を移植した。また、新たな草木(千成クコ・ジャノヒゲ☆)を植えた。 ・池底に荒木田土を足し入れた。 ・水草(斑入十和田アシ・サギの舞・姫オモダカ・ウォーターコイン)を植え、浮草(アゾラ)を浮かべた。ウォーターコイン、ヒメオモダカはプランターに植え、それを池の底に置いた。
平成13年7月27日(金)	手入れ	・道路側のフェンスに目隠し用の木の格子を取り付けた。格子の下にトケイソウを植え、格子にツルがまきつくよう、ビニール紐で数ヶ所とめた。 ・草☆(ネコジャラシ・タンポポ・センダン・ジャノヒゲ)を新たに植えた。また、新たにホテイアオイを池に入れた。
平成13年9月7日(金)	手入れ	・池の上部のビニールシートが土に浅くしか埋まっていなかったため、コンクリートに沿って、埋め直す。また、その部分の土に堆肥を混ぜ、池のビニールシートを隠すため、アイビーを植えた。 ・オシロイバナを植えた。
平成13年9月14日(金)	手入れ	・空気ポンプを池に取り付け、ヒメダカを池に入れた。 ・ジャノヒゲ☆を植えた。
平成13年10月12日(金)		・ウキクサを入れた。
平成14年3月11日(月)	池の改良と保護区の池作り	・池内と陸部がはっきりと分かれているため、池内に土を入れ傾斜を作り陸部からならかに池に繋がるようにした。湿地に生える植物を植え、池の中に入れる土は池の横にある赤土と荒木田土を入れた。少なくなってしまう池の横の赤土に、腐葉土を混ぜた。 ・池の周辺に雑草(マテバシイの実から芽が出てきたもの、ノゲシ、カラスノエンドウ、オオイヌノフグリ、ハハコグサ、コハコベ、ホトケノザ、ウシハコベ、タネツケバナ、オオアラセイトウ、ナズナ、スギナ、ハナニラ)を植えた。 ・ビオトープの隣にフェンスで仕切られた受水槽などがある場所に少しスペースがあるので、この場所を第二のビオトープ(以後保護区と呼ぶ)として活用するため雑草を抜き、直径50cmほどの池を作った。
平成14年3月12日(火)	池の改良と保護区の池作り	・東京家政大学から近い北区赤羽自然観察公園から、セリ、ヒメガマ、ヨシ、デンジソウを頂き、池に植えた。 ・頂いたクロメダカを池に放した。(赤羽自然観察公園と似た環境を作った。) ・3月上旬に改良工事のために一時取り除いていた、アズマヒキガエルの卵、ウォーターコインを植えてあるプランター、サギソウを池内に戻す、また空気を送り込むポンプも戻し、再び稼働させた。 ・保護区の池にも北区赤羽自然観察公園から頂いた浮草を入れた。
平成14年3月14日(木)		・北区赤羽自然観察公園で頂いたミズアオイの種を池の水際に蒔いた。
平成14年3月22日(金)、4月2日(火)	保護区の整備	・保護区に雑草を植えた。 ・3月11日の保護区の池作りで、雑草(コセンダングサ、ハナニラなど)を抜いてしまったので大学内から雑草(カタバミ、ハナニラ、オオイヌノフグリ、カラスノエンドウ、コセンダングサの種、オオアラセイトウ)を植えた。 ・保護区にブロックや、大きな石を積み、虫のすみかとなるようにした。
平成14年4月4日(木)	池の清掃	・3月下旬くらいから池の水から、腐ったようなにおいがしたため、池にたくさん落ちて、一部腐ったようなツバキの花を取り除いた。 ・水を3分の1ほど取り除き、新しい水に替えて、様子を見た。

平成 14 年 4 月 10 日(水)	池の清掃	<ul style="list-style-type: none"> <li>池の臭さは増すばかりだが、原因が突き止められないので、排水し、一度池内のものをすべて取り除いた。</li> <li>ツバキの花が大量に池の中に入っていた。</li> <li>土の中からハナアブ、シマハナアブなどの幼虫がたくさん出てきた。</li> </ul>
平成 14 年 4 月 15 日(月)		<ul style="list-style-type: none"> <li>水、土を抜き空になった池に砂利を園児達に手伝ってもらいながら敷き詰めた。</li> </ul>
平成 14 年 4 月 17 日(水)		<ul style="list-style-type: none"> <li>強風のため池内に大量に落ちたスダジイの葉を取り除き、水を入れた。</li> </ul>
平成 14 年 4 月 30 日(火)		<ul style="list-style-type: none"> <li>池内の水がすべてなくなってしまった。池の下に敷いているビニールシートが破れている可能性があるのではばらく様子(雨水が溜まるか)をみる。</li> <li>後日、水が溜まらないようなので、今後は池のある場所に、プラスチック製の池を購入し今の池に埋め込むことにした。また、ポンプ、ろ過装置も購入し、池の水を循環させることにした。以前池の水に空気を送りこむために使用していたポンプは使わないことにした。</li> </ul>
平成 14 年 5 月上旬	池作り 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチック製の池を注文。今までの池位の大きさの物が既製品にはなかったので、小さい池になってしまう。(大きさは、幅 115 cm、奥行 56 cm、深さ 22 cm で、水色の長方形の池を購入。)</li> </ul>
平成 14 年 5 月 14 日(火)		<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチックの池を埋め込んだ。</li> <li>今までの池を土で埋め、池跡の中央にプラスチックの池を埋め込んだ。</li> </ul>
平成 14 年 5 月 15 日(水)		<ul style="list-style-type: none"> <li>池にポンプを入れ水を循環させた。ポンプは噴水状に上から流れてくるようにした。また、天使の置物から水が流れてくるようにもした。</li> </ul>
平成 14 年 5 月 16 日(木)		<ul style="list-style-type: none"> <li>園児達が大学内から捕まえてきたヒキガエルのオタマジャクシを池に放した。</li> </ul>
平成 14 年 6 月 1 日(土)		<ul style="list-style-type: none"> <li>水が減っていたので水を増やした。</li> </ul>
平成 14 年 6 月 13 日(木)		<ul style="list-style-type: none"> <li>水が減っていたので水を増やした。</li> </ul>
平成 14 年 6 月 20 日(木)		<ul style="list-style-type: none"> <li>水が減っていたので水を増やした。</li> <li>水がすぐ減ってしまう理由は、蒸発、噴水が風に流され水が外に出してしまう、池が割れているなどが考えられたため、今のプラスチック製の池よりももう少し大きいものに替え、今使っている青いプラスチックの池は別の用途を考えることにした。</li> </ul>
平成 14 年 6 月下旬~7 月上旬	池作り 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>新しいプラスチックの池を注文する。大きさは、幅 203 cm、奥行 60 cm、深さ 40 cm で、灰色の長方形のものを購入。</li> </ul>
平成 14 年 7 月 15 日(月)		<ul style="list-style-type: none"> <li>新しいプラスチックの池に替えた。</li> <li>今までの青い池を掘り出して、新しい池を埋めた。新しい池は深さがあるので、地面よりも 15センチほど池の縁が見えるように埋め、水を入れた。(上から覗き込む時にも縁があったほうが見やすいようだった。)</li> <li>コセンダングサとヤブガラシが繁茂して、他の植物を駆逐していたので、数本抜いた。</li> <li>抜いた草は、保護区に干草にして置き、虫のすみかとなるようにした。</li> <li>池のすぐ近くに生えているアイビーの先を、池の中に入れ、水と陸との掛け橋にした。</li> </ul>
平成 14 年 7 月 25 日(木)		<ul style="list-style-type: none"> <li>オオカナダモ、ホテイアオイ、ヒメダカを池に入れた。</li> </ul>
平成 14 年 7 月 30 日(火)	手入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>オシロイバナの種を植える。一週間ほどこまめに水遣りをした。</li> <li>コセンダングサとヤブガラシが相変わらず勢力が強いのので、今回は多めに抜く。</li> <li>池の中にブロックを入れて深さを場所によって変えた。また、割れた植木鉢を入れて、メダカの隠れ家を作った。</li> <li>保護区もコセンダングサが繁茂しており、池に覆い被さっていたので池の周りのコセンダングサを抜いた。</li> </ul>
平成 14 年 8 月 18 日(日)		<ul style="list-style-type: none"> <li>学内にいたカタツムリを池の付近に放した。</li> </ul>
平成 14 年 9 月下旬	手入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>9月下旬より、アオミドロが大発生し、定期的にアオミドロを除去。</li> </ul>
平成 14 年 10 月 4 日(金)	手入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>アオミドロをとる。</li> <li>枯れ始めたヤブガラシを抜く。→保護区へ入れ、干草にした。</li> </ul>
平成 14 年 10 月 10 日(木)	トンボ池	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンボの池を作った。</li> <li>北区赤羽自然観察公園へ行って、クロメダカやグッピー、ヤゴのいる可能性の高い土を頂いた。</li> <li>以前買った青いプラスチック製の池をピオトープの脇に置き、頂いてきた土を入れ、池の水を少し移して水を張る。</li> <li>メダカやグッピーは、幼稚園の室内においてメダカの産卵を期待した。メダカの体色、雌雄の違い、グッピーとメダカの違いに気づいてほしいと思い、室内に置いた。</li> </ul>
平成 14 年 10 月 30 日(水)	手入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>アオミドロが相変わらず多いので、園児達と一緒に取った。</li> </ul>
平成 14 年 10 月 31 日(木)	手入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>水が減っていたので、水を増やした。</li> </ul>
平成 14 年 11 月 18 日(月)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ピオトープにキクの花を植えた。</li> </ul>

☆：大学内に生えていた植物を採って、植えたもの。

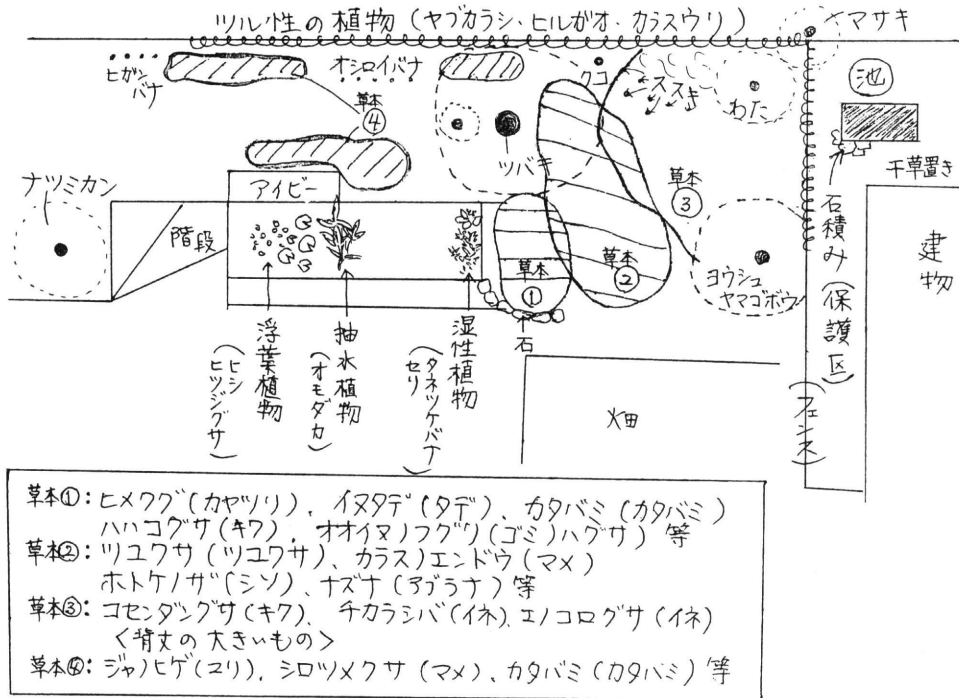


図1 東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園のビオトープ(平面図)

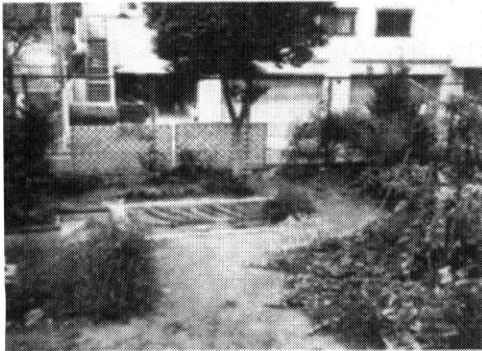


写真2 ビオトープ設置後  
(平成13年7月19日)



写真3 池改良後のビオトープ  
(平成14年7月30日)

虫の棲かとなるよう、ブロックや石を隅に積む、雑草を茂らせる、干草を置くなどして、虫達を待つような役割を持たせるようにした。この保護区と幼稚園のビオトープは穴があったフェンスで仕切られているため、虫などの行き来も容易にできると考えられる。

### 3) 自然観測および自然観察

ビオトープの自然観測(気温、水温、水質測定)及び自然観察(動植物の動向観察)を行った。

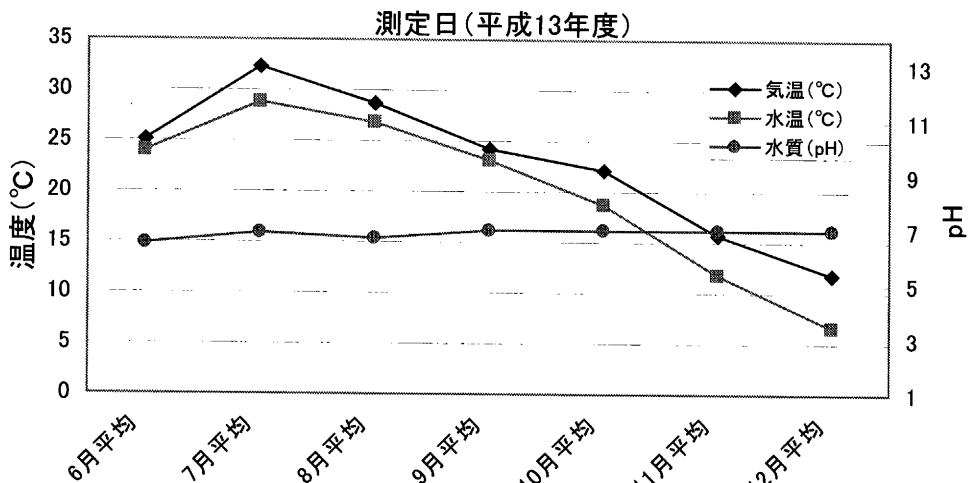


図 2-1 平成13年度 ビオトープ観測記録

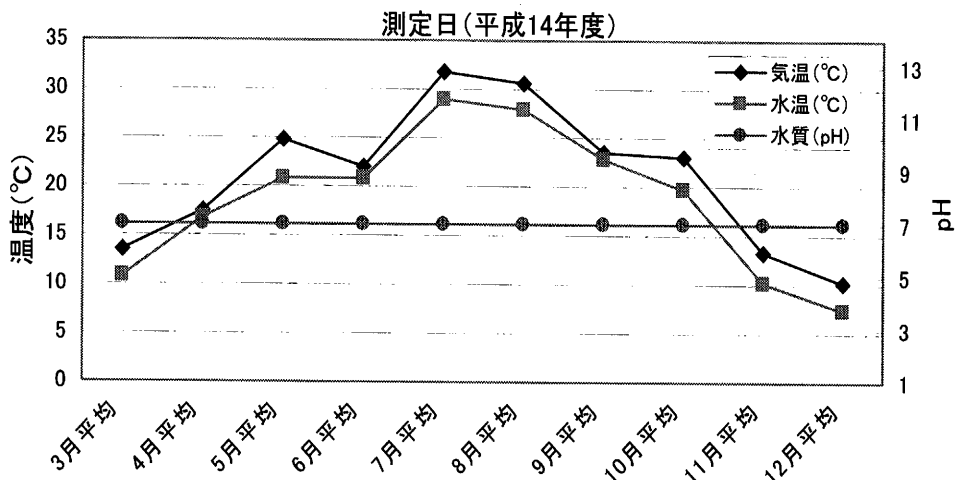


図 2-2 平成14年度 ビオトープ観測記録

ビオトープの自然観測・観察は、平成13年6月15日から12月25日、平成14年3月1日より12月13日まで、毎週2回程度行った。観測の手順は、1日に3回、午前、昼、夕方に、気温と池の水温を測り、その時間ごとに動植物の様子を観察した。水質は観察日の午前中に水素イオン濃度 (pH) を測るようにした。観測結果を図2-1、2-2に、観察結果は表4-1、4-2に示した。

気温は、雨天時には1°Cから2°C下がり、水温の方が高くなる場合がある。夏は気温よりも水温のほうが上昇しやすい上昇しやすいので給水をし、水位と水温の過度な上昇に気を付ける必要があることがわかる。暑い時期は、気温と水温はあまり差がないが、寒くなってくると、水温は下降し、気温との差が5°Cにまでなる時があった。

水質はビオトープを作り始めたときに、微妙な変動はあったものの年間を通しては大きな変

表4-1 平成13年度ビオトープ観察記録

文字のみの欄は移植したあとまもなく枯れてしまったり、腐ってしまったもの。

☆:池の中の動物

★:2回以上観測されたもの

◎:新しく移植したもの

	5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		
	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	
動物	アオスジアゲハ	アゲハチョウ	☆コイ	コイ													
	キアゲハ	アゲハチョウ	☆クロメダカ	メダカ					☆ヒメダカ	メダカ							
	モンシロチョウ	シロチョウ	オオシオカラトンボ	トンボ	オオシオカラトンボ★	トンボ			アゲハチョウ★	アゲハチョウ	キチョウ	シロチョウ	☆ヒメダカ(稚魚)	メダカ	ドバト	ハト	
			ギンヤンマ	ヤンマ			アオスジアゲハチョウ	アゲハチョウ	ヒキガエル	ヒキガエル							
			オニヤンマ	オニヤンマ	キアゲハ★	アゲハチョウ			オンブバッタ★	オンブバッタ							
			☆ヒキガエル	ヒキガエル	モンキチョウ	シロチョウ	クロアゲハ	アゲハチョウ	エンマコオロギ★	コオロギ							
			(オタマジャクシ)		イチモンジセセリ	セセリチョウ											
			☆ヒキガエル	ヒキガエル	ミドリアシナガガモ												
			カマキリ(幼虫)	カマキリ	☆アメンボ	アメンボ	ヨツボシクサカゲロウ	クサカゲロウ									
			☆ポーフラ	カ	カマキリ	カマキリ	(卵:うどんげの花)	ヨコバイ									
				ニクバエ	ニクバエ	ツマグロオオヨコバイ	テントウムシ										
						スズメ	ハタオドリ										
植物(池の周辺)	ツバキ	ツバキ															
	ヨウシュヤマゴボウ	ヤマゴボウ															
			◎エノコログサ	イネ													
			◎クちなシ	アカネ													
			◎イヌタデ	タデ					◎イヌタデ	タデ							
			◎ムラサキツユクサ	ツユクサ					◎ムラサキツユクサ	マメ							
			◎赤シソ	シソ													
			◎スダジイ(実生)	ブナ													
					◎千成クコ	ナス											
					◎ジャノヒゲ	ユリ											
				◎トケイソウ	トケイソウ					◎オシロイバナ	オシロイバナ						
										◎アイビー	ブドウ						
											◎ススキ	イネ					
											◎ヒガンバナ	ヒガンバナ					
											◎コセンダングサ	センダン					
植物(池)			◎ホテイアオイ	ミズアオイ													
			◎ウキクサ	ウキクサ							◎ウキクサ	ウキクサ					
			◎ハス	スイレン													
					◎斑入十和田アシ	イネ											
					◎サギの糞	カヤツリグサ											
					(シロガセツリ)												
					◎姫オモダカ	オモダカ											
					◎ウオーターコイン	セリ											
					◎アゾラ	アカウキクサ											
							アオミドロ	ホシミドロ									

表 4-2 平成14年度ビオトープ観察記録

文字のみの種は移植したあとまもなく枯れてしまったり、腐ってしまったもの

☆:池の中の動物

★:2回以上観測されたもの

◎:新しく移植したもの

	3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		
	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	種名	科名	
動物	☆★アズマヒキガエル	ヒキガエル					☆ヒメアメンボ	アメンボ			★シオカラトンボ	トンボ	★オンブバッタ	オンブバッタ	ナツアカネ	トンボ					
	☆★アズマヒキガエル卵	ヒキガエル			オタマジャクシ				クモの巣存在				★エンマコオロギ	コオロギ							
	☆★クロメダカ	メダカ							☆ヒメダカ	メダカ											
	☆★ホーフラ	カ							★ナミアゲハ	アゲハチョウ	★ナミアゲハ	アゲハチョウ			ヤマトシジミ	シジミチョウ					
	☆★幼虫(特定できず)								アゲハチョウ	アゲハチョウ	アゲハチョウ	アゲハチョウ									
	☆★シマハナアブ(幼虫・成虫)	ショウガバエ							イチモンジセセリ	セセリチョウ	イチモンジセセリ	セセリチョウ	☆★ヒメタニシ	タニシ							
	☆★ハナアブ(幼虫・成虫)	ショウガバエ							アオスズメバチ	アゲハチョウ	クロアゲハ	アゲハチョウ	☆★サカマキガイ	サカマキガイ							
	☆ヤゴ	トンボ																			
	モンシロチョウ	シロチョウ																			
	ルリシジミ	シジミチョウ																			
植物(池の周囲)	ツバキ	ツバキ																			
	アイビー	ブドウ																			
	ススキ	イネ																			
	ジャノヒゲ	ユリ																			
	クちなん	アカネ																			
			コセンダングサ	キク																	
			ヨウシュヤマゴボウ	ヤマゴボウ																	
					ヤブガラシ																
					エノコログサ	イネ								→	アキノエノコログサ	イネ					
					ツユクサ	ツユクサ															
										オシロイバナ(種補え)	オシロイバナ										
	◎マテバシイ(幼木)	ブナ																			
	◎ノゲシ	キク																			
	◎カラスノエンドウ	マメ																			
	◎オオイヌノフグリ	ゴマノハグサ																			
	◎ハハコグサ	キク																			
	◎コハコベ	ナデシコ																			
◎ウシハコベ	ナデシコ																				
◎ホトケノザ	シソ																				
◎タネツケバナ	アブラナ	◎カタバミ	カタバミ																		
◎オオアラセイトウ	アブラナ																				
◎ナズナ	トクサ																				
◎スギナ	トクサ																				
◎ハナニラ	ユリ																				
植物(池)	サギソウ	ラン																			
	ウォーターコイン	セリ																			
	◎ヒメガマ	ガマ																			
	◎アシ	イネ																			
	◎イグサ	イグサ																			
	◎セリ	セリ																			
◎ミズアオイ(種補え)	ミズアオイ								◎オオカナダモ	トチカガミ											
									◎ホトタイアオイ	ミズアオイ											
									アオミドロ												

動はなく、平均pH=7.0で魚が生息可能なpH=6.5~8.5の範囲にあり、安定した水質を保つことができることが分かった。

平成13年春、土の中にはダンゴムシ・ハサミムシが多く、クワガタなどの幼虫も見られた。アゲハチョウが飛び交う様子も見られた。6、7月は種々の植物(表4参照)を移植し整備した。チョウやトンボが飛んで来る様子が見られた。池の中にはオタマジャクシ・ポーフラ・カマキリの幼虫など小さな命が育っていた。8月にはキアゲハがヤブガラシの花蜜を吸う様子が観察できた。池内・池周辺の植物が青々とし、草は特に繁茂していたが、幼稚園の夏休みが終わる頃、業者による園庭の整備で、それらが全て抜き取られてしまった。すぐに同じ植物を植え直したが、秋冬に向かう季節では季節外れとなり根付くことなく枯れてしまった。そのため、9月以降、植物を植えることなく、様子を見続けるだけとなった。しかしビオトープ内ではバッタ・コオロギの秋の虫が見られ、オタマジャクシもヒキガエルに成長していた。10月中には、みどりヶ丘幼稚園の先生がススキ・ヒガンバナを植えていた。秋・冬はセンダングサが勢いを増して成長した以外は枯れていったが、植物を植えることができず様子を見るにとどまっていた。冬は池のメダカ・コイが見られるぐらいになり動きも鈍くなっていたので、ビオトープの風景としては寂しくなっていた。しかし植物の生長が盛んな時期は、昆虫類が多く見られたことから、植物と動物のつながりが明確に観察することができた。

平成13年度の提案を元に、平成14年度はビオトープを整備した。平成14年春、池内の様子は、体長10cm程のアズマヒキガエルの雌雄が見られ、池に長いホース状の寒天質に包まれた卵を生んでいた。カエルの卵は、日々成長し黒いオタマジャクシの源が見られたが、産卵から1ヵ月経ってもオタマジャクシにならないので何らかの原因で、死んでしまったと思われる。5月にヒキガエルのオタマジャクシを大学内で子ども達が捕まえ、池に放した。またユスリカの幼虫・ハナアブの幼虫が大量発生した。昨年同様、土の中には、ダンゴムシ・ハサミムシが多く見られた。またツバキの花がたくさん落ちて、池やビオトープに降り積もっていた。ナツミカンの葉には、アゲハチョウが卵を産みにきているようで、葉に卵がついていたのを幼稚園の先生と園児が見つけた。6月は池にアメンボの姿を観察した。植物ではコセンダングサが元気良く、いたるところに生え始め、この時期より晩秋まで次々に開花しては種を落としていった。7月はコセンダングサ、ヤブガラシが繁茂し、他の植物を駆逐する勢いで成長を続けた。ヤブガラシには、ナミアゲハや、アオスジアゲハなどのチョウが蜜を吸いにきていた。昨年度もアゲハチョウの姿がよく見られ、ビオトープの近くにあるナツミカンの葉には、卵からかえった幼虫の姿も見られた。8月は、池内の様子はメダカの産卵が見られた。ホテイアオイ・オオカナダモが成長し、株を増やし始めたり、アオミドロが発生し始めた。周辺の植物は、オシロイバナが芽を出し元気に育ち、特にコセンダングサの丈が1.5mにもなり、小山のようだった。また、ツル性のヤブガラシがフェンスやツバキなどに巻きつき、コセンダングサとヤブガラシは、抜いてもすぐに出てきて繁茂し、ビオトープは一時この2種の植物が占拠したような形になってしまった。また、畑に植えたヘチマが畑の棚を越えてビオトープのフェンスの方にもツルを伸

ばしていた。9、10月にアオミドロが大発生したので、取る作業をした。夏に繁茂したコセングサ、ヤブガラシを抜いたりして勢力が弱まってきたので、エノコログサや、ツユクサなど、今までコセングサの下に隠れていた草などが見られた。また、数匹のナツアカネが池の周辺に頻繁に現れるようになった。11、12月はナツミカンの実がだんだん色づき始めた。ビオトープ内には、ロゼットで冬を越す植物、低く群がって冬を越す植物が生えていた。池のメダカは動きが鈍くなっていた。

このように動植物の動きを記録してみると改めて、季節ごとに見られる違いに、ビオトープにおける四季を感じる事ができた。また、その中で浮上した問題点については次項で述べる。

#### 4) ビオトープの活用

##### ① ビオトープと子どものかかわりとその検討

東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園、年長組を対象にビオトープとのかかわりがあった様子をもとに(表5参照)、子どもの自然とのかかわりについて検討してみる。

園庭にあるスタジイやシラカシの実で遊んだり、ヒメリンゴ拾いを楽しんだり、園外や学内の落ち葉を拾ってきて、紅葉している様子に関心をもったり、葉形の違いの面白さを感じて、こすりだしなどで遊んだりする様子が見られた。「まつぼっくりはどこにある。」と聞けば、「あの場所にあるよ。」と教えてくれるように、園内・学内の自然についてよく知っていた。

また、葉を拾ったり、実を探するときには、「一緒に探そう」と友達を誘う場面がみられ、自然が友達とのかかわりを深めているように思われる。外のビオトープではメダカを捕まえようとする姿が見うけられた。製作、つき遊びやごっこ遊び、劇の練習など、自然と直接かかわることのない活動の中にも自然を取り入れた遊びが見られ、子ども達は園内、学内のあらゆる自然を使って遊んでいた。保育室には、拾ってきた葉や実には、何という名前なのかを、先生が紙にひらがなで書いて掲示したり、子どもに書いてもらうこともある。それを見て、子どもは同じものを拾ってくるうちに、新しい葉を自ら見つけてくる。小さな工夫が子ども達の興味をひきだしていると思われる。

子ども達の緑色の葉でのお茶作り、周りの友達にお茶を勧める場面、シイの実をフライパンで焼く真似をする場面に遭遇したとき、昨年のヨウシュヤマゴボウの播り潰しの経験やシイの実を焼いて食べたという経験が生きているように思われる。

また、晩秋には池のメダカ、室内で飼っているメダカの死に出会った。メダカと触れ合う中で、その死に直面した時に、疑問や悲しみを感じ、生き物に対する慈しみの気持ちが墓作りへと変わった。その死を通し、メダカにより興味や関心が持てるようになったと思われる。卵から生物を育て、その死に直面することにより、命あるものを思いやる心が生まれる。メダカだけでなく、たくさんの生き物に関わることで、多様な生き物の命が認められるようになり、生命尊重の心が育まれていく。ビオトープの中で、生と死が見られるようにしていきたい。



表5 自然と子どもとのかかわり

月日	自然環境	子どもの活動
平成14年 10月9日(水)	保育室の前にいた幼虫	「カマキリかなあ。」「こおろぎだよ。」「ライオン。」「てんとう虫だよ。」と友達との会話を楽しんでいた。
	どんぐり	アゲハチョウの墓を、土を運んで、周りをどんぐりで囲んで作った。
平成14年 11月12日(火)	池のメダカ	あまり動かない様子を見て「元気ないね、冬眠しているのかな。」と言う。隣にいた子どもは「冬眠って何。」と聞いていた。
	ザリガニ	ザリガニを全く触れなかった子どもが触れるようになっていた。友達と順番に持ち上げていた。
	緑色の葉	取ってきて、水につけ、ふやかしその葉を潰す。そしてその中に水を入れお茶作りをしていた。お茶はやかんに入れ、コップにお茶を入れて、出してくれた。周りの子どもにも、「お茶を飲みませんか。」と話しかけていた。また、ふうせんかずらの種やどんぐりも潰していたが、潰しにくく、色もあまりつかないことに気が付き、葉を潰すことに専念していた。
平成14年 11月18日(月)	保育室前の水槽のメダカ	死んでいることに気が付き、墓を作った。
	畑を先生が耕しチューリップ、パンジー、水仙を植える	先生に「水をたくさんあげてね。」と言われると、ジョーロに水を入れ、何度も何度もあげていた。
	園庭のどんぐり	3歳児が園庭に落ちているどんぐりを拾っていたので「どこに落ちていたの。」と聞くと、場所を教えてくれた。
	池の中の大繁殖したアオミドロを除去	私たちの姿を見て、「汚いから私は手を入れたくない。」と子どもが言った。池に手を入れて除去するのを嫌がっていたが、私たちが手を入れて取っているのを見ると、途中からは参加してくれた。
平成14年 11月19日(火)	園庭から葉をたくさん拾ってきて、保育室で葉のこすりだしをする。	一緒にやろうとすると「クレヨンをこすり持ってきてやると、よく写るよ。」と教えてくれる。こすりだしをした紙を、葉の形に切り、ネックレスを作る。葉脈がはっきりとでている葉が写りやすいことに気がつき、その葉を選んで拾ってきていた。
	園庭	「自分と友達の分の胡桃を探すから、一緒に探して。」と言われ一緒に探した。いくら探してもないので「落ちている場所を先生に聞いてみよう。」ということになり年中組の先生に聞いてみた。先生は「この前見せた胡桃は、年中組が遠足に行ったときに拾ってきたものだったの。幼稚園にはないのよ。」とおっしゃった。それでも諦めずに、スコップで葉をかきわけ探し続けた。結局見つからず、「風にとばされたのかな。」と諦めていた。
	鳥を呼ぶため、2階の保育室のベランダに餌台を作る。	釘うちば、打ち始めは先生がやり、打ち込みは子どもがやっていた。餌台に、りんご、みかんや木の実を置いた。子どもが帰った後に取りに来ているのか、次の日にはなくなっていた。しかし、糞が落ちているので、確実に来ていることが分かり、鳥の姿を見ていなくても、子どもたちは喜んでいました。 「走り回ると、鳥が驚いて来ないよ。」という先生の言葉を聞いて、「鳥が来るから静かに歩いてね。」というポスターを作った。
平成14年 11月20日(水)	葉っぱ	前日の葉のこすりだして作ったネックレスを見ていた子どもが、作り方を真似して冠を作った。ネックレスと新しくプレスレットも作っていた。プレスレットには紙にウサギを描き、切って貼っていた。
	池のメダカ	こすりだしをする葉が枯れていただったので、新しい葉を拾ってきた。今までと同じ大きさのもあれば、「こんな葉も写るかな」と小さな葉を拾ってくる子どももいた。 池のメダカをペットボトルですくっていた。金魚すくいのようにになっていた。後でそのペットボトルを見ると、水は入っていないのにメダカが入っていた。

平成14年 11月28日(木)	かき、いちよう、うめ、つた、 やまもみじ、いろはもみじ  石  砂場  もみじ	これらを先生が保育室の前に名前を書いて置いておくと、子ども達は自ら拾ってくるようになった。  「石は色々な形があって好き。」と言って、虫めがねを持ち、石探しをしている子がいた。  砂場で山を作っている子が、その山に飾りとしてどんぐりを埋め込んでいた。  「虫を取りに行く。」と言い探検に行ったが、もみじ拾いになった。
平成14年 12月3日(火)	グッピーとメダカの死  シイの実  りゅうのひげの実  園庭に植えてある、ひめりんごの木の実が落ちていた。  「劇で使うカラスの羽をこすりだして作ろう」と提案し、大きい葉を幼稚園を出てすぐの大学内に捜しに行く。	室内で飼っているグッピーとメダカが死んだのでお墓を作る。まつぼっくりを墓に供えるために、幼稚園周辺のたくさん落ちているところに取りに行った。葉も落ちていたので、手いっぱい拾った。どんぐりは殻をむいて置いた。「割れ目が入っているものを選ぶと割れやすいよ」と言っていた。墓を作り終えた後、グッピーとメダカへお祈りをして、葬式をした。  シイのみをフライパンに入れ、焼く真似をして遊ぶ。シイのみを焼いて食べた経験がいきているようだ。  りゅうのひげの実を見つけると、ポケットにしまう。  たくさんのひめりんごが欲しくなり、背が届かない木になっているものを、スコップで揺らして取っていた。  カラスの羽に似たような葉を見つけた後、カラスの羽とは形の違う大きな葉(ヤツデ)も見つけ「カッパみたい」「これ大きいから顔が隠れるよ」と言い遊ぶ。

(3) 幼児教育におけるビオトープのあり方を踏まえた、東京家政大学付属みどりヶ丘幼稚園のビオトープ整備・活用に関する具体的な提案

1) 自然の変化と設置管理の対応事例

ビオトープの設置・管理を行う際に、留意した事項や課題となった事項を、その対応策について考察する。平成13年度の対応策から平成14年度はビオトープを改良し、更に対応策を挙げる(表6、7参照)。

平成13年度の対応策(表6)を踏まえ、留意しながら平成14年度はビオトープを大学内の環境と調和を図るよう環境整備を行った。

表6 平成13年度 留意・課題点とその対応策

平成13年度 留意・課題点	対応策
植物が自然に生えてきた時	何の芽なのか調べ、他の植物の生長に影響を与える場合、間引きをしたほうがよい。
トケイソウのツルが上や道路側に伸び過ぎてしまった	トケイソウは観葉植物にあたるもので、管理を必要とするため、伸び過ぎたツルは切るか、フェンスにうまく絡むよう誘引する。
移植しても根付かない植物が多かった	移植する植物は、大学内にあり、幼稚園と環境が似ている場所から移植するようにした。そして、根付けに適した時期に植え、根付くまではたっぷり水を与えるようにする。
昆虫類の滞在時間が短い	昆虫が隠れる場所、休む場所、エサとなるものを増やすため、様々な種類の植物を増やす。
夏場の池の水の減り	暑い時や雨量の少ない時は、気をつけて水の補給をする。
アオミドロの大量発生 ホテイアオイ・オオカナダモの大量発生	池を作りたての時は、土から栄養を得てアオミドロが発生しやすく、水質を悪化させるので、増えすぎた場合は取り除いた。その際、アオミドロに絡まった生き物を取り除かないように気を付けた。アオミドロは雑食のメダカの食料となるので、少量なら問題ないが、大量に発生するとメダカなど小動物が絡まって死亡したりする原因になったり、水質が悪化したりするので取り除く。ホテイアオイとオオカナダモは外来種で、繁殖力が強いので、増えすぎに注意しなければならない。
池とその周りの植物の繋がりがなかった	「池底→水際→陸」を作り、その場所の特徴に合わせた植物を植える。

表7 平成14年度 留意・課題点とその対応策

平成14年度 留意・課題点	対応策
コセンダングサとヤブガラシが繁茂	生えてきた時点、もしくは植物が小さいうちに草刈をして、他の植物の生育を妨げないようにする。ヤブガラシは成長すると他の植物や、木に巻きついて覆い被さってしまうので注意が必要だが、ヤブガラシの花には蜜を吸いにアゲハチョウなどの虫が来るので、フェンスに巻きつけるなど工夫して、草刈をするとよいと思われる。
水の減りが激しいとき	池を改良池後、池の容積が小さく、水の減りが激しい時がある。暑い時や雨量の少ない時は水の補給をする。水を循環させるポンプの水が出る場所（噴水）に、強風が吹くと水が飛ばされてしまい、水が外へ出てしまう時があるので、風の強い日は、循環器の電源を切る。日ごろから噴水の高さは低めに設定しておくことが、ピオトープの観点からも好ましいと思われる。
子ども達が池を覗いて「何も見えない。」と口にしていた	自然に任せても水の濁りはとれるが、空気ポンプを2つ設置した。その後、水の濁りがとれ始め、池の底が見えるまでになった。
池に腐乱した臭い、油のような膜	ツバキの花が池内に落ちすぎないようにすること
ハナアブ幼虫の大量発生	この幼虫は、腐った落ち葉などを食べて、浄化作用に役かっていたが、元来下水などに生息する幼虫であり、この池は下水のような環境になっていたと考えられる。このような環境だったため、カエルの卵もかえらなかつたのではないかと思われる。今後、池内の環境整備に気を付けるようにする。
保護区の池が見えないほどコセンダングサが繁殖	保護区は役割上、草刈をすることは好ましくないが、池を上空から見てわからないくらい草が茂っているのは池の意味が薄れてしまうので、上からみて見える程度に草刈をする。

平成14年3月の工事で、池と陸をなだらかな斜面でつなげ水際を作り、セリなどの植物を植えたが、水が腐るなどの問題点が発生したので、以後プラスチックの池を埋め込み池を作り直した。現在は、池のそばにあるアイビーを池の中に垂らして、陸から水面へと移動できるようにした。また、トンボを呼び寄せたいと考え、池の縁には廃材などをおき生物が行き来しやすいようにしたり、水草やとまり木の工夫を行った。また平成13年のプランでは、植えた時点では多様な水面環境ができるが、各植物が成長していく過程を考慮していくと池の大きさと植物の数のバランスが取れていなかったと思われる。池があまり広くないので多くの種類の水草を植えずに、なるべく多様な水面環境を生き物に提供することが重要だと気づき、植物を厳選した。大型の抽水植物（ガマ、ヨシなど）を植えると一面を覆い尽くしてしまうので、小型種のオモダカを選び、浮葉植物は、ヒシとヒツジグサを選んだ。ヒシは繁殖力が強いので注意が必要である。開放水面と水草が覆う面積は、同等になるよう管理した。平成14年度はピオトープの池を改良し、面積が小さくなったこと、保護区を作ったこともあり生じた諸問題について、その対応策や今後の課題を以下に述べる。

池に腐乱した臭いと、水面には油のような膜が張っていたことについて、原因は①3月の池の改良工事で抽水植物を入れすぎたため、池の生態系のバランスが崩れた。②池の改良工事で、池と陸の間になだらかな斜面を作って水際を形成した際、土に肥料などが含まれていた可能性があった。③ツバキの花が大量に池の中に落ちて腐ってしまったため。と考えられ、対応方法として、池に落ちたツバキの花を取り、水面に張った油のような膜をバケツで取り除きながら3分の1程度水を取り除き、新しく水を補給したが、改善する様子は見られず、全て水を抜き、土をさらって掃除した。今後はツバキの花が落ちる早春頃より花が池内に落ちすぎないようにすることと、池内の改良工事をする時は、一時に植物を植えずに、様子を見ながら時間をかけてゆっくり植える数を増やしていくように心がける。また、池内に入れるものは、周辺の自生

地からの移植を心がけ、土を入れる場合も、その土がどのような土かをよく検討する。

そこで平成15年度、現在は、池にツバキの花が落ちないように防鳥ネットを張る工夫を施している。

以上のように、ビオトープ作りをしていくうえで、数々の課題、問題点があり、ビオトープ作りに関する勉強不足という点もあったが原因の一つだと思われる事を一つずつ解決していき、どのような生き物がどれくらい増えたか観察しながら、諸問題解決に力を入れていきたい。

## 2) 東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園に適したビオトープの提案

これまでのビオトープに関する調査をもとに、本学みどりヶ丘幼稚園の園庭に適した動植物やその管理運営についてまとめ、理想的な自然環境作りの提案を行う。

畑とビオトープは子ども達が自然観察できる場所とし、立ち入りを制限している場所は生き物を保護する場として考える。

ビオトープ本来の意味から、地域に合った植生＝地域に多く生息する植物を幼児教育におけるビオトープに植えることで、幼児が生活の中で触れられる機会がより多くなる。幼稚園から家庭（地域）へ、家庭（地域）から幼稚園へと場所を移しても、ひとつの遊びを更に展開し、その興味を長く続けさせたり満足させたりできるようになると考えられる。また、幼児の身近な自然とは地域の自然だけでなく、「幼児の遊びや普通の生活に深く密着し関わるもの」と位置付けられると思われる。これは、幼児教育においてビオトープを作る際にも言える。子どもたちの生活場面に根ざした自然との関わりが重要であると思われる。子どもたちがビオトープを受け入れやすいように、幼稚園の概観や園庭の雰囲気などの生活空間と違和感のない環境作りを考えなければならない。そのためには、保護者との連絡や、地域の社会施設などの協力関係を、日頃から充実させておく必要がある。

幼稚園のビオトープの観点からすると、地域の自然を復元・維持し、取り入れていくことも必要であるが子ども達が積極的に関われる自然が、より大切だと思われる。子ども達が、手で触り、目で見て自分で感じられるような自然と触れ合う場としていきたい。外来種等を移植することは避けたいところであるが、幼児教育においては、幼児の自然に対する興味・関心を深めるためのきっかけとなる要素があると考え、幼児の好む絵本や紙芝居、童話に関わる植物、幼児の好む歌や手遊びに関わる植物、園の行事に関わる植物等、話題となる植物を、プラスして植えることが保育をする上でも好ましいと思われる<sup>30)</sup>。現在のみどりヶ丘幼稚園内ビオトープでは、トケイソウやヒガンバナ、セリなど、および畑で育てた作物を食するなど、畑の活用が事例となる。このように従来の飼育、栽培活動と地域の自然を取り込む活動を重ね合わせた中で保育活動を行うことも大切なポイントの一つだと言える。

畑とビオトープの繋がりについては、ヘチマのつるがビオトープの方まで伸びてきたように、ビオトープと畑の繋がり強いと考えられる。畑は季節によって様々なものが植えられ、そこに訪れた生き物がビオトープにも訪れる可能性は十分にあり、畑に何が植えられるかなど、今

後注目すべきところである。ヘチマの花に、蜜を吸いに来る昆虫が、ビオトープへも来るような繋がりを持たせていきたいと思われる。大根やニンジン、キャベツなど、昆虫も食べに来るので育てるとおもしろい作物など、畑に植えるものを幼稚園の先生方と相談し、決定することが理想であると思われる。

ビオトープの隣にはフェンスで隔てた、人の立ち入りが制限されている場所を保護区として位置付けている。それらとの繋がりも強いと思われる。人の出入りがないという利点を活かし、生き物のすみかや、生き物が安心して通れる道として活用している。そのため、石を隅に積んだり、草や、落ち葉を集めたり、草を茂らせたりと生き物のすみかとなるように活用してきた。今後もこのように活用していきたい。

次に、本学みどりヶ丘幼稚園での園児の自然と関わる内容(表5)からビオトープの提案を考えてみたい。

小谷らによる幼稚園の園庭における園児の自然とのふれあいに関する研究<sup>31)</sup>において、東京都内に位置する52ヶ所の幼稚園を対象とした調査で、園庭園庭の自然的要素と園児の自然とのふれあいの内容には相関が見られた。自然的要素に関しては、「植木鉢・プランター」および「花・実のなる樹木」がそれぞれ97.8%、「花壇」および「紅葉・落葉する樹木」がそれぞれ95.6%、「生息昆虫」が91.1%となった一方、「池等の水辺」は22.2%、「土手等の起伏」は26.7%、「樹林地」は33.3%と低い値を出している。園児の自然とのふれあいの内容については「砂遊び」、「落ち葉・木の実拾い」、「樹木の花・実・葉を使った遊び」、「土いじり」、「昆虫採集」、「草花・野菜の栽培」等は、それぞれ90%以上の幼稚園で指摘されている一方、「池等での水遊び」は17.8%、「土手すべり」は13.3%であり、ほとんど見られないことが把握されている。これは、「池等の水辺」や「土手等の起伏」の整備率が低いことに起因していると考えられている。園庭の自然的要素の多様化が、園児の自然とのふれあいの多様化をもたらすものと考えられている。このような結果からも東京家政大学附属みどりヶ丘幼稚園の園庭にビオトープを設置したことは多様な自然環境と園児の自然とのふれあいの多様化をもたらすものとして意義深いものと思われる。ビオトープの設置からこれまで緑豊かに、種々の小動物が集まる環境へと変化してきた。水の補給や小動物の集まりなど自然の生態系を維持するのに小さな池の存在が大きな役割を果たしているが、ここをさらに充実させることは急務であり、そのため水環境を生かした整備・活用の重要性を訴えたい。例えば、ビオトープに小川を作り、水の流れをつけることで、そこで繰り広げられる子どもたちの遊びの展開や生物の来訪や生息を誘致できると考えられる<sup>32)</sup>。今年、新宿区立東戸山幼稚園で池・小川・ミニ田んぼのビオトープ作りを開始した。そこでかかわる子どもたちの様子にも変化が見られる。小川に設置した循環ポンプから汲み上げた水が噴水のように流れ出す傍で興味深く、喜ぶ姿や、木の葉や木の実を流して楽しむ姿が多く見られた。この結果を生かし、今後、本学みどりヶ丘幼稚園のビオトープの発展に役立てたい。

これまでの本学みどりヶ丘幼稚園のビオトープ作りと子どもが関わる様子からは、子ども達

は、自然を遊びの道具としてとらえていると思われた。大きな葉を見つければそれを被り、実を拾えば、大事そうにポケットにしまう、そんな姿を見て、子どもは自然とかかわることが好きなのだと感じた。子どもたちが、四季折々移り変わる自然の中で五官（感）を十分に活用することは、保育者の関わり方が重要なポイントになると思われる。楽しんでいる様子を見て、豊かな自然でたくさん遊ぶ経験をし、自然を大切にすることを身につけてほしいと願う。

それには、ただ自然が身近にあるだけでなく、周りにいる大人が自然に興味を持つことも重要である。また、自然を遊びの道具だけではなく、自然と関わり喜びや感動を味わったり、深く関わりながら生活していることに気付くような自然環境が大切だと思われる。そのためのビオトープ活用が幼児教育に必要である。そのためには子ども達とともに行うビオトープ活動が重要だと思われる。植物を植えたり、メダカに住みよい環境を作っていく中で、自然のメダカはどのように暮らしているのかと興味を持ったりしていくのではないだろうか。また例えば、ビオトープという身近な場から世界に広がるネットワークを、子どもたちと保育者が実感するために、「自然マップ（どこに、どのような自然があり、それによって、いつ頃どんな保育展開ができるかなどを、四季ごとに、あるいはさまざまな範囲で区切って地図を作り、今後の活動に役立てる）」作りをする。これは、まずビオトープの自然マップ、次に園庭の自然マップ、さらに子どもたちが日常保育で出かける散歩圏内である、園周辺半径1kmぐらいの範囲内の自然マップを作成することで、日常保育で充実した活動を行うための資料としては十分である。このことが①現在の環境を認識する。②自分たちがそういった環境をより良く変えていく。③ビオトープを作るために自分たちが「意識を具体化する能力（みんなに呼びかける、ビオトープの勉強会をする、教師や専門家、NGOなどに相談するなど）」を獲得する。④仲間たちとビオトープを具体的に作っていく中で、みんなとよく話し合い、共感し、協力していくこと。というふうにやがて、子どもたちの成長とともに受けとめる対象が、地域社会から日本、アジア圏、世界へと広がっていくものと思われる。ビオトープという身近な環境から次第に地球環境問題にも視野が広がり、自然や開発について、自分がこれから社会でどう生きていくかについても向き合うことになると思われる<sup>33, 34)</sup>。

また、これからビオトープの活用法として期待したい事に、高齢者や身障者の心を癒すとして園芸療法・農耕療法・動物療法などの存在があるが、将来的には生態系の存在を感覚に訴えかけられるビオトープ療法の可能性があるのではと提案されている<sup>35)</sup>。学校ビオトープが地域の自然との相互作用の中に位置付けられると同様にビオトープ療法が対象とするビオトープも地域の自然との相互作用の中に位置付けられる。今後、子どもを対象とした学校ビオトープと高齢者や身障者を対象とした施設内ビオトープの相互作用として子どもと高齢者や身障者の交流も期待したい。本格的な高齢化社会を迎え、生活の全般にわたってユニバーサルデザインの考え方が必要になりつつある。ビオトープも例外ではなく、自然を最も必要としている人間が絶えず見守らなければならないと考えられる。

本研究では、子どもたちとビオトープとのかかわりを充分深めるまでに至らなかった。自然

とのふれあいに関わる教員の認識は、自然とのふれあいの多様化につながる園庭の自然的要素を多様化することに加え、教員が積極的に園児の自然とのふれあいの場面に加わることを重要視しているようである<sup>36)</sup>。今後、ビオトープの整備や管理を子ども達と共に行い、教育活動の生きた教材として、幼児教育の中に組み込まれていくことが重要である。

## 5. おわりに

ビオトープ作りは今年で3年目を迎えた。限られたスペースでありながらも試行錯誤しながら四季を感じられるようなビオトープをさらに充実したものにして発展してきた。研究初年度はビオトープを作る作業に専念する余り、子どもとの関わりが薄かったが、2年目、3年目とビオトープを活かした子どもとの関わりを深めてきている。今後は子どもと自然とのかかわる楽しさを共有していく中で、保育者はもちろん、家庭や地域の人々の自然への接し方、考え方など、共通の意識をもってビオトープ活動を進めていきたい。

最後に、みどりヶ丘幼稚園のビオトープが、子どもの環境教育により良いものとなるよう、今後も協力したい。

## 参考文献

- 1) 環境省編：環境白書 平成15年版。東京、ぎょうせい、2003。
- 2) スー・グレイグ、グラハム・パイク、ディヴィッド・セルビー：環境教育入門（財団法人 世界自然保護基金 日本委員会訳）。東京、明石書店、1998。
- 3) 文部省：小学校学習指導要領。東京、財務省印刷局、2001。
- 4) 山田辰美編著：子どもが変わる 学校が変わる 地域が変わる ビオトープ教育入門。東京、社団法人 農山漁村文化協会、1999。
- 5) 大澤 力編著：みんなで作るいろいろビオトープ。東京、フレーベル館、2003、p.14-41。
- 6) 大澤 力編著：みんなで作るいろいろビオトープ。東京、フレーベル館、2003、p.42-59。
- 7) 財団法人 幼児の自然教育研究会：子どもとビオトープー幼稚園における実態と活用ー。東京、幼少年教育研究所、2002。
- 8) 大澤 力：東京家政大学キャンパスにおけるスダジイ・シラカシ林の自然植生に関する研究ー北区資料を中心としてー。東京家政大学博物館紀要 第4集、1999、p.27-39。
- 9) 大澤 力：東京家政大学キャンパスにおける自然植生の現状と活用の課題ー樹木を中心とした自然植生の検討ー。東京家政大学博物館紀要 第5集、2000、p.39-65。
- 10) 大澤 力：東京家政大学キャンパスにおける自然の整備・活用の提案ー今後の望ましい在り方の検討を踏まえてー。東京家政大学博物館紀要 第6集、2001、p.19-46。
- 11) 文部省：幼稚園教育指導要領解説。東京、フレーベル館、1999。
- 12) 井上美智子：日本の公的な保育史における「自然とのかかわり」のとらえ方についてー環境教育の視点からー。環境教育、Vol.9-2、1999、p.2-11。

- 13) 山田卓三：生物学からみた子育て。東京，裳華房，1993.
- 14) 原体験教材開発研究グループ：ふるさと感じるあそび事典。東京，農文協，1990，p.341-348.
- 15) 原体験教材開発研究グループ：ふるさと感じるあそび事典。東京，農文協，1990，p.344.
- 16) 小林辰至、山田卓三：環境教育の基盤としての原体験。環境教育，Vol.2-2，1992，p.28-33.
- 17) レイチェル・カーソン：センス・オブ・ワンダー（上遠恵子訳）。東京，新潮社，1996.
- 18) 山内昭道：幼児からの環境教育。東京，明治図書，1994，p.20.
- 19) 山内昭道：幼児からの環境教育。東京，明治図書，1994，p.17.
- 20) 財団法人 日本生態系協会：学校ビオトープ考え方 つくり方 使い方ー地球を救う、「生きる力」を育てる、環境教育入門ー。東京，講談社，2000，p.72.
- 21) 財団法人 日本生態系協会：ビオトープネットワークー都市・農村・自然の新秩序ー。東京，ぎょうせい，2000.
- 22) 財団法人 日本生態系協会：ビオトープネットワーク IIー環境の世紀を担う農業への挑戦ー。東京，ぎょうせい，2000.
- 23) 自然環境復元研究会編：ビオトープー復元と創造ー。東京，信山社サイテック，1993.
- 24) 財団法人 日本生態系協会：学校ビオトープ考え方 つくり方 使い方ー地球を救う、「生きる力」を育てる、環境教育入門ー。東京，講談社，2000，p.94.
- 25) 大澤 力：子どものための環境教育を考える 水・空気・緑・そして子ども。子どもの文化 2003年5月号，2003，p.2-6.
- 26) 東京都北区：北区の環境（平成13年度実績）。東京都北区生活環境部環境課，2002.
- 27) 大澤 力：東京家政大学キャンパスにおける自然植生の現状と活用の課題ー樹木を中心とした自然植生の検討ー。東京家政大学博物館紀要 第5集，2000，p.52.
- 28) 大澤 力：東京家政大学キャンパスにおけるスダジイ・シラカシ林の自然植生に関する研究ー北区資料を中心としてー。東京家政大学博物館紀要 第4集，1999，p.38.
- 29) 財団法人 日本生態系協会：学校ビオトープ考え方 つくり方 使い方ー地球を救う、「生きる力」を育てる、環境教育入門ー。東京，講談社，2000，p.54.
- 30) 大澤 力：環境教育の視点からみた幼稚園園庭樹木の現状と活用の課題。環境教育，vol.8-2，1999，p.62.
- 31) 小谷幸司、美濃本理恵子、柳井重人、丸田頼一：幼稚園の園庭における園児の自然とのふれあいに関する研究。環境情報科学，29-2，2000，p.66-74.
- 32) 大澤 力：東京家政大学キャンパスにおける自然の整備・活用の提案ー今後の望ましい在り方の検討を踏まえてー。東京家政大学博物館紀要 第6集，2001.
- 33) 塩瀬 治：ビオトープから地球市民へ。埼玉，ポラン広場全国事務局，2003.
- 34) 大澤 力編著：みんなで作るいろいろビオトープ。東京，フレーベル館，2003，p.112-115.
- 35) 木呂子豊彦：ビオトープを考えるヒント。東京，新風舎，2003.
- 36) 小谷幸司、美濃本理恵子、柳井重人、丸田頼一：幼稚園の園庭における園児の自然とのふれあいに関する研究。環境情報科学，29-2，2000，p.66-74.