

研究紀要 第176号

都市域において自然環境の保全への意欲を高める環境教育

—専門家と連携した学校ビオトープの活用—

2006.3

大阪市教育センター

都市域において自然環境の保全への意欲を高める環境教育

—専門家と連携した学校ビオトープの活用—

本研究は、都市域において自然環境の保全への意欲を高める環境教育のあり方を追究したものである。

まず、環境保全行動に主体的に取り組む人材を育てるには生態系概念の育成が欠かせないことを確認し、学校ビオトープを活用した環境教育を推進していくうえでの留意点を提示した。次いで、その留意点をもとに生物や生態系に関して専門的知識を有する人材と連携して学校ビオトープの活用を図った授業を展開した。その結果、専門家と連携した学校ビオトープの活用が、児童の生態系概念の初歩の理解を促し、学校ビオトープの維持管理活動に積極的に取り組む態度を育成したことを明らかにした。

【キーワード】 環境教育 自然環境 環境保全行動 生態系概念
学校ビオトープ 専門家との連携

目次

はじめに	1
I 環境保全行動に主体的に取り組む人材を育てる環境教育カリキュラム	2
1 人々が環境保全行動を起こす要因	2
2 環境先進国にみる学校ビオトープを活用した環境教育	3
II 学校ビオトープを活用した環境教育推進上の留意点	6
1 環境教育からみた大阪市内の学校ビオトープの課題	6
2 生物と環境とのかかわりに着目した学校ビオトープの活用	7
3 専門的知識を有する人材と連携した学校ビオトープの活用	8
III 自然環境の保全への意欲を高める学校ビオトープを活用した環境教育の実際	9
1 研究対象校の地域と学校の自然環境	9
2 授業対象、期間、授業者	9
3 改修・拡張計画「オリジナルプランづくり」の学習	9
(1) 専門家と連携する意図	9
(2) 学習の目標と計画	10
(3) 授業の結果と考察	11
4 「ビオトープの生き物調査」の学習	19
(1) 専門家と連携する意図	19
(2) 学習の目標と計画	20
(3) 授業の結果と考察	21
IV 研究のまとめと今後の課題	29
おわりに	29
資料	
1 児童が考えた「オリジナルプラン」をもとに専門家が作成した計画平面図	31
2 卒業文集にビオトープの改修工事の内容を記述した例	32
3 「ビオトープの生き物調査」の授業における児童の質問と専門家の回答 —初夏の生物調査において—	34

はじめに

人類が生存し続けるためには、持続性と多様性をもった健全な生態系を保全する活動に主体的に取り組む人の育成が欠かせない。日本を含めた184の国々が生態系保全のために「生物多様性国家戦略」を策定し、その具体化の重要な課題として「生物の絶滅の防止と生態系の保全」とともに「市民参加・環境教育（環境学習）の促進」¹⁾をあげているのもそのためである。我が国の「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律」（2004年、完全施行）において、自然環境を育み維持管理することの重要性についての理解を深め、環境保全行動に主体的に取り組む国民を育てることが重要課題として明示されていることから、その必要性が確認できる。学校園においては、ビオトープや学校林等、学校園が保有する施設を活用し、自然体験活動等の多様な体験活動を促進することが提案されている。児童生徒に身近な自然との直接経験を通じて生態系概念を育み、ヒトを含めたすべての生物が共存できる環境を保全することの重要性を理解させることが課題である。

こうした課題に応える一方法として、学校ビオトープの実践が全国的に広まっている。大阪市においても現在約60校で取り組まれている。それらの中には、近隣のビオトープとのネットワークを形成し生物相を豊かにしているとともにヒートアイランド現象の緩和・抑制に寄与しているなど、順調に成長している学校ビオトープがあることを2004年の調査で明らかにした。また、学校ビオトープを積極的に活用している学校の児童生徒は、自然環境に対する興味・関心を高め、それらを保全・保護しようとする態度を身に付けつつあることもわかった。

しかし、地域性や多様性、関係性といったビオトープの基本的な考え方からみると、改善の必要性があることも認められた。また、生物調査を実施していない学校が約60%、維持管理、活用の方法に不安を抱える学校が約50%あるなど、十分に活用しきれていない現状も判明した。このままでは、高桑が指摘する「生態系というものを正しく理解せずに環境学習を『庭造り』と取り違えた実践²⁾」に陥る恐れがある。

こうした問題が生じる要因として、教職員が生物や生態系に対する知識の不足に不安を抱えていたり、学校ビオトープを生態系概念育成の観点から活用する必要性を十分に認識していなかったりすることが考えられる。各校園では、校内研修会などでその克服に努めてはいるが、教員養成課程や現職教員に対する環境教育カリキュラムの問題もあり、一朝一夕に解決できるものではない。

児童生徒の自然環境に対する主体的・実践的な学習意欲を高めるには、自然環境に関する知識への興味・関心を喚起することが重要であり³⁾、自然体験を通して様々な事物・事象を多角的にとらえる能力を育成する指導内容・方法の工夫が求められる。とりわけ、学校ビオトープを活用した環境教育においては生態系概念の育成が欠かせない。

そこで、本研究では、生物や生態系に関して専門的知識を有する地域の人材と連携して学校ビオトープを活用することによって、児童に生態系概念の初歩の理解を促し、自然環境の保全への意欲を高める環境教育のあり方を検討することを目的とする。児童生徒の生物との直接経験率、生物の生息環境の認識度がこの10年間で低下している⁴⁾大阪市内においては有効な手段と考える。

I 環境保全行動に主体的に取り組む 人材を育てる環境教育カリキュラム

1 人々が環境保全行動を起こす要因

「環境保全の意欲の増進及び環境教育の推進に関する基本的な方針」では、「人間と環境とのかかわりについての正しい認識に立ち、自らの責任ある行動をもって、持続可能な社会づくりに主体的に参画できる人材を育成すること」が環境教育のねらいと明記されている。こうした環境保全行動に主体的に取り組む人材を育てるためには、環境教育カリキュラムの開発目標にどのような内容を設定すればよいのだろうか。その問いに応える研究としてアメリカのH. ハンガーフォードらの研究があげられる。彼らは、環境に責任のある行動を形成する要因を探るために環境保全活動を行っている2つの団体の会員171名を対象に調査を行い、その結果を図I-1のように示し、次のように報告している⁵⁾。

「環境に責任ある行動」の形成には、「エントリーレベル（入り口の段階）」→「オーナー

シップレベル（当事者意識の段階）」→「エンパワメントレベル（力量形成の段階）」という3段階があり、それぞれの段階ごとに主要因と副要因が存在するという。

入り口段階では、環境保全行動を起こす意思決定のプロセスを高めるために必要な環境に対する感性を主要な要因と示している。環境についての感性は、自然との頻繁な交流・接触、野外での個人的な体験および家族やその他の手本となる人物、特に教員などのロールモデルによる長期的な影響によって築かれ、それらが環境保全行動へ導く主要な要素であると提示している。また、生態学的な知識をもっていることが、健全な意思決定をする際に必要な前提条件となるとしている。

当事者意識の段階は、自分自身の問題としてとらえる段階である。生態的・人間的な側面から自分も環境問題の一部であると認識するなどの環境問題に関する深い知識と環境問題への個人的なかかわりが主要な要因となるとしている。特に経済的・金銭的な利益がか

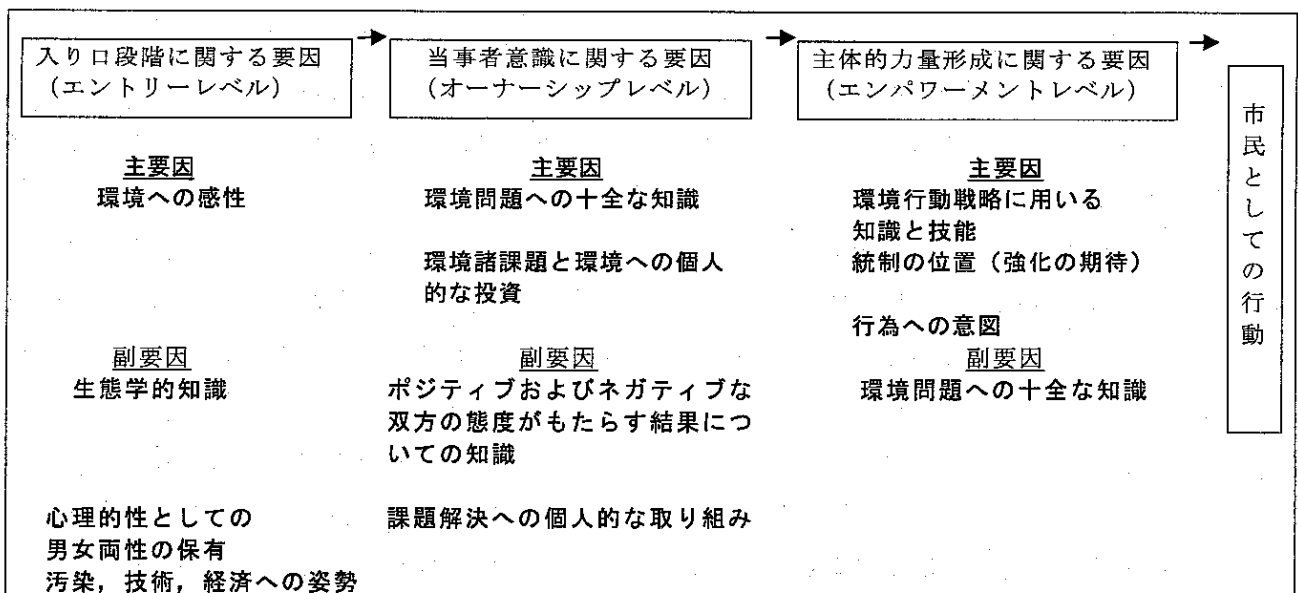


図 I - 1 環境行動モデル：環境に責任ある市民行動（Hungerford and Volk, 1990）

注）朝岡幸彦編著『新しい環境教育の実践』p.92より抜粋

かわっていて、環境や自然破壊によって打撃をうける場合や、生態系を攪乱したりした結果起こる重大な意味をよく理解している場合は、自分自身の問題として積極的に行動する傾向があるという。

力量形成の段階は実技獲得の段階で、環境に責任ある市民行動の基盤である。環境行動戦略を実施するための認知的知識・技能、行動意思などが主要な要因となつてきている。自分の行動が問題解決にとってどれほど効果的な影響力があるかの自己確信の差によって、自信があれば実行し、自信がないものは躊躇する傾向があるという。また、行動意図または意欲が強いほど実行に入る傾向があるとしている。

以上、H. ハンガーフォードらの研究によって、人々が積極的な環境保全行動を行うように導くには、その入り口段階として環境に対する感性を磨くとともに生態系に関する知識が必要であることが確認された。従来から、環境教育において生態系概念の育成が重要であると指摘されてきた裏づけとなる。環境先進国といわれ

る欧米の国々では、幼稚園から生態系概念に関する学習内容が学校園における環境教育カリキュラムに多数組み込まれているのは、そのためと考えられる。

2 環境先進国にみる学校ビオトープを活用した環境教育

環境先進国といわれる欧米の国々では、児童生徒には勿論、教員養成課程に在籍する学生や現職教員に対する環境教育において、生態系概念に関する内容を多数取り入れ、その具体化の場として地域や学校のビオトープを活用している。その一端を以下に紹介する。

(1) アメリカ、ウィスコンシン州の環境教育

H. ハンガーフォードが勤めるウィスコンシン大学があるウィスコンシン州では、以下に示したように、児童生徒が地域社会の一員として考え実践できることを最終目標として、各学年の発達段階にあわせて知覚的認識、知識、環境倫理、市民行動の技能、市民行動の経験までの各達成目標を要求した環境教育カリキュラムが考えられている。

ウィスコンシン州の環境教育カリキュラム⁶⁾

知覚的認識	目標1 環境、環境問題、個人の環境に与える影響についての認識と感受性を伸ばす。
	目標2 環境の多様性を深く鑑賞する能力を伸ばす。
	目標3 環境のもつ美しさに対する鑑賞力を養う。
	目標4 自然生態系のさまざまな構成物の関係を認識する。
知識	目標1 自然環境の生物と非生物に関する情報を学ぶ。
	目標2 地球システムの相互関係とその機能に関する理解を高める。
	目標3 環境に対する人間の影響と責任について理解を深める。
環境倫理	目標1 環境に対する積極的信頼、態度、価値を伸ばし、環境の質を改善する活動の基盤となる倫理を学ぶ。
市民行動の技能	目標1 環境に対する鑑賞力、感受性、責務を伸ばす経験を積む。
	目標2 環境問題と課題の解決に役立つ意思決定プロセスを理解するため、問題解決能力を分析、開発、活用する。
市民行動の経験	目標1 環境問題を解決し、環境を持続的に維持するため、習得した認識、知識、市民としての行動能力を用いる経験を積む。

こうした目標を具体化する一方法として学校ビオトープを活用した環境教育が進められている。各学校では、州立ウィスコンシン大学付属アーボリータムが敷地内にさまざまなビオトープを実験的に復元し、その結果得た自然のシステムの研究成果や自然復元のノウハウと学校ビオトープを活用した環境教育プログラムを提供してもらい、それにもとづいて各教科で環境教育を実践している。

幼稚園から小学校5年生までの幼児・児童に提供される理科の主な学習内容は、次のとおりである。

- ・プレーリー（広大な草原）に暮らすアリなどの生き物を描き説明する。
 - ・プレーリーで見られる野生生物のニッチ（生態学的位置）を理解する。
 - ・プレーリーと芝生の生態的多様性を比較する。
 - ・プレーリーにおける食物連鎖を図式化する。
 - ・プレーリーに生育する植物の種を調べ、育ててから、プレーリーを復元した場所に移植する。
- など

(2) ドイツの環境教育

国立環境研究所の調査によれば、ドイツの消費者は日本の消費者よりも省エネ・省資源的な行動、環境商品の選択、グリーンコンシューマーとしての行動など、環境に配慮した行動を積極的に行い、消費者がグリーンコンシューマーとして行動することにより企業の経営を環境に配慮したものに変えることができると考える傾向が強いことが明らかになっている⁷⁾。ドイツの各州で環境教育を重要な教育課題と法的に位置付け、環境教育カリキュラムの中に体験を通して生態系概念を育む

学習内容を多数組み込んできた成果と考えられる。

たとえば、バイエルン州法では、「自然と環境に対する責任意識」を最も重要な教育目標の一つとして定め、環境教育は下記に示したように行うべきであると明記している⁸⁾。

- ・若い人々に自然をやさしく理解させ、創造物に対する畏敬の念を抱かせる。
- ・自然、人間、環境相互の多様な関係を理解できるようにする。
- ・この関係を意識することから、環境に対する各人および連帯の責任を理解させる。
- ・存在する環境問題の解決に対する心構えを呼び起こし、協力をうながす。
- ・生態学的に必要な行動を、個人の範囲をこえてもできるようにし、またその心構えをさせる。

これらを実現させるための「環境教育の方法論的原則」として、生態学的基礎知識を伝えるとともに自然と環境に対する責任意識を育てることをあげ、指導要領の中にその具体が示されている。また、教師の模範的な行動や信頼性、学際的な学習方法、学校内外での協力と調整が必要であるとしている。

その具体策の一つとして、生態系における相互依存についての学習が教科の枠を超えた授業で行われている。また、実際に体験を通じた学習ができるよう環境に配慮した校庭づくりをし、そこにビオトープを整備している。学校ビオトープは、自然環境に対して敏感になるだけでなく、自ら計画を立て作業をする中で、自然に対する諸問題の解決を試みていく経験を積む場として環境教育カリキュラムの中に位置付けられている。筆者が見学したフランクフルト市のギムナジウムにおいても、

ビオトープ池の生態調査、草地における植物の季節変化の調査、校庭のコンクリート面と草地との直射日光による温度比較調査などの学習を展開し、その結果、子ども達のアイデアで校舎の壁面緑化や省エネハウスの建て替えが提案され、ヘッセン州の政府から援助を受けながら現実のものとするなどの教育効果をあげていた。

幼稚園においても、ドイツ環境自然保護連盟が作成した『環境にやさしい幼稚園・学校づくりハンドブック』などを活用して「エコロジカルな幼稚園」づくりが全国に広まっている。自然と心で触れ合うことがとりわけ低学年の児童にとって大切なことや自然体験は児童生徒の環境観によい影響を与えることをドイツのほとんどの学校が認識し、実践している。さらに、実践的な環境学習プロジェクトを実施するために、自然学校や環境学習センターから講師を招いたり、内容についてのアドバイスを受けていたりもしている。

(3) スウェーデンの環境教育

スウェーデンでは、「環境教育は4歳から始まる」といわれるように、幼児の段階から環境教育が行われており、字を書くことを学ぶ前に自然界の循環やごみの分別について学ぶようになっている。なかでも、多くの幼稚園で実践されている野外生活推進協会が開発した「森のムッレ教育」は、有名である。「森のムッレ教育」では、リーダー養成講座を受けた指導者の指導のもと、幼児が森の中での実体験を通して自然界の循環について学ぶようプログラムされている。たとえば、「ダンゴムシに感謝しよう」の中では、ダンゴムシやトビムシ、ミミズの働きで幼児が枯れ葉の中を泳いだり、一年間に積もった古い

動物の死骸や植物の山をかき分けて歩いたりしなくてもすむことを学ぶなどである⁹⁾。

こうしたムッレ教育の成果は、日本においても「ムッレ教育経験者は環境意識が高く、地域の諸活動にも積極的に参加する傾向が有意に認められた」¹⁰⁾との報告に認められる。

以上のような幼児段階での「循環」の初歩の理解をベースに、子ども達が小学生になった時には環境教育教材『自然と環境のファイル』を用いた学習で環境に負荷を与えない生活の仕方を学ぶ。登場人物のロップンの日常生活が紹介され、そのなかでどのようにすれば環境に負荷を与えない行動ができるのか示されたヒントをもとに考えるようにプログラムされている。「循環」についての初歩の理解があればこそ、その視点で自分たちの日常生活を見直せば、環境に負荷を与えないためにどのような点を改善すればよいか理解でき、行動に移せるようになるものと考えられる。

『自然と環境のファイル』の一部には、「もっと緑の多い校庭につくりかえる ―プランをたてよう―」という内容があり、子ども達が自分で校庭の改造プランを立てられるようになっている。

基礎学校（小学校5～9年生）における「生物の科目の構成と性格」には、「生徒たちは生態系と関連させて環境問題を検討することにより、それらの問題の研究に必要な具体的な基礎資料を得ることができる。環境への影響の程度を理解するには、植物と動物の生存条件に関する知識を十分に持たねばならない。生物学は環境問題の解決に貢献しているが、それは生物の多様性と相互依存性を解明するのに役立つからである」¹¹⁾と記している。

以上、環境先進国といわれる国々の環境教育

の一端をみてきたが、それらに共通することは幼少期から体験を通して生態系概念を育むカリキュラムが考えられており、その場として学校ビオトープが活用されていることである。また、専門的知識を有する人材の指導・助言を受けるシステムが構築されていることである。それらに対して日本では生態系概念育成に関する学習内容が十分には取り入れられていなかった。

第3回国際数学・理科教育調査 (TIMSS) において、国際平均値よりも 30 ポイント以上低い内容項目に小学校第4学年では「生態系における相互作用」、中学校第2学年では「自然界での物質の循環」があげられている¹²⁾など、平成11年の改訂までの小学校学習指導要領理科において生態系概念育成にかかわる学習内容が十分に保障されていなかったことが影響しているものと考えられる。わが国においても、環境先進国の実践にみられるような視点で学校ビオトープの活用がなされることが望まれる。

II 学校ビオトープを活用した環境教育推進上の留意点

1 環境教育からみた大阪市内の学校ビオトープの課題

都市域における学校ビオトープを活用した環境教育の方向性を探ることを目的に、大阪市内の学校ビオトープ実践校44校を対象に、「学校ビオトープの活用等に関する実態調査」(2004年)を実施した。学校ビオトープの整備、活用、維持管理の実態を質問紙調査、生物調査、赤外線カメラによる温度比較調査によって把握した結果、水辺、草地、樹林などの多様な環境の整備は、近隣のビオトープとのネットワークの形成を可能にし、都市域のエコアップに貢献して

いること、また、ヒートアイランド現象の緩和・抑制に寄与していることが明らかになった¹³⁾。

こうした環境を環境先進国の事例にみたように生態系の視点で活用すれば、自然環境に対する理解を深め、環境保全行動に意欲をもった児童生徒の育成に効果をあげるものと考えられる。実際、そうした視点で活用しよう心がけている学校では、地域の野生生物が生息できる環境を守り育てることの重要性を認識し、学校ビオトープの維持管理に積極的に取り組む児童生徒が育ちつつある。しかし、生物や生態系の視点からみると、学校ビオトープの整備、維持管理、活用に次のような問題を抱える事例が認められた。

- ・施工後、すぐにメダカを移入したり水生植物を移植したりした学校が約半数を占め、その中には地域に生育生息しない動植物を移入した例が40%強ある。
- ・生物調査を実施していない学校が、約70%を占める。
- ・約30%の学校が、適切な維持管理方法の理解と維持管理の継続に不安を抱えている。
- ・学校ビオトープを児童生徒の自然との直接経験率を高める場として活用している例は多数認められるが、生態系概念育成の観点からの活用例はきわめて少ない。

こうした結果をもたらした要因の一つとして、教職員の生物や生態系に対する関心の低さが考えられる。学校ビオトープでは、地域の多様な生物が人間の意図に依存せず互いに関係しながら生命を連続させている様子、生物の生活が無機的な環境と密接に関係している様子などが観察できる。人間が用意した場所で自然が遷移していくプロセスを目の当たりにできるのである。そのプロセスの観察結果から、自然界の関

係性、生物の多様性を保持していくことの重要性を理解し、その認識をもとに自然環境の保全のためにどのように行動すればいいのかを考える児童生徒に育つことが期待されている。人間にとって都合のいい生物だけが存在できる仕掛けをつくったり、放置したままにしたりするのは、適切な維持管理、活用とはいえない。時期を得た適切な維持管理、活用の仕方について指導・助言ができるよう指導者は研鑽を積み重ねなければならないが、生物や生態系に関する知識を獲得することは一朝一夕に可能となるものではない。そこで、専門的な知識を有する地域の人材と連携して学校ビオトープを活用した環境教育を展開していくことを考えたい。

2 生物と環境とのかかわりに着目した学校ビオトープの活用

環境保全行動を主体的に行う人の育成に、環境に対する感性を磨くとともに生態系概念の育成が欠かせないことは、H. ハンガーフォードらの指摘および環境先進国の例からとらえられた。学校ビオトープを活用した環境教育カリキュラムを開発していくうえでも、それらの視点を忘れてはならない。学校ビオトープでは、生態系における生物の多様性を理解するうえで重要な点、すなわち、生物が他の生物と食べ物（エネルギー源）と住み場所（生活空間）を通じて相互に影響を与えながら共存している様子が目の当たりにできる。その事物・現象の観察を通して、生物や生態系への理解を深化し、自然環境の保全への行動化へと導くよう指導にあたるのが望まれる。小学校段階では、次のような点に留意することが大切だと考える。

① 校庭や地域の野生生物との直接経験を通して生物に対する感受性を豊かにし、生命を尊

重する態度を育成する。

- ② 人間の意図に依存しない野生生物の生活の様子を正しく把握し、生物は餌や生息環境を通じて互いに関係を保ちながら生命を連続しているとの見方・考え方を深化させる。
- ③ 地球上の生物はそれぞれに役割があり、それらの生物が釣り合いを保って生活していること、生物は無機的な環境と密接に関係しながら生活していることを理解させる。
- ④ 人間活動が自然界のバランスを崩した場合などの影響について考え、自然と共生・共存するあり方について探らせる。
- ⑤ 地域の自然環境を保全・再生・創出することの重要性についての認識を深め、その認識にもとづいて、環境保全行動に主体的に取り組む態度の育成を図る。

こうした指導が、ベオグラード憲章で示された環境に関する行動の最終目標である「人間と自然の関係、人間と人間との関係を含めて、すべての生態学的関係を改善すること」につながるものとする。

具体的には、次のように発達段階に応じた指導方法を工夫していくことが大切である。

低学年では、学校ビオトープ内の生物の観察だけでなく、生物を題材にした採集的遊びや製作活動などの感覚をフルに活用した直接経験を通して、生物に対する興味・関心を高め、生物への愛着の気持ちをもつようにする。

中・高学年では、生物と環境との関わりの理解を深める。特に、観察対象である生物が他の生物と餌や生息環境を通して互いに関わっている様子を、「生物二者間の相互関係→生物と他の生物と土壌生物との三者間の関係→生物三者間の関係とヒトとのかかわり」というように段階を踏んで指導し、「循環」「共生」といった生態

系概念の初歩の理解を促す。

こうして培われた環境に対する感性と生態系概念の初歩の理解が、学校ビオトープの維持管理・活用に主体的に取り組む態度を育むことにつながると考える。

3 専門的知識を有する人材と連携した学校ビオトープの活用

児童生徒の学校ビオトープに対する関心を高めたり主体的な活動を促したりするには、計画、施工、維持管理、活用の一連の過程に、児童生徒のアイデアを生かしていくことが大切である。その際には、児童生徒が生物に対する正しい見方や考え方をもとに行動できるよう、指導者はあらかじめ生物や生態系に関する知識を有し、それにもとづいて学習者に新たな気づきを促したり、考えを練り上げたりできるようにしていくことが求められる。学校ビオトープには、教科書に掲載されている生物以外の多種多様な生物が生息するようになり、関係性が生まれる。そうした状況を正しく把握し、時期を逸するこ

となく児童生徒に出会わせることが大切になるが、それができる教師は多いとはいえない。

そこで、生物や生態系について専門的な知識を有する人材（以下、専門家）との連携を考えたい。次のような資質・能力を有する専門家の生物や生態系に対する見方・考え方、あるいは自然を探究する姿勢は、児童生徒、教師の価値観に多大な影響を与える。

- ・地域に生息する野生生物についての精緻な知識と生物と生物との相互関係など、生態系に関する知識を身につけている。
- ・生物や生態系の存在価値を知り、それらを守り育てることの重要性を理解している。
- ・郷土の自然について理解を深めている。
- ・生物調査の技能など、自然を探究する技能を身につけている。
- ・自然環境の保全行動に積極的に取り組んでいる。

専門的な知識を有し、環境保全行動を主体的に進めている人材と連携して学校ビオトープを活用することによって、図Ⅱ-1に示したような効果が期待できる。

児童生徒にとって

- ・生物に対する興味・関心を高める。
- ・生物の観察能力を高める。
- ・基本的な知識・技能を習得する。
- ・質問に対する回答を得る。
- ・生物や生態系について理解を深める。

教師にとって

- ・生物や生態系について理解を深める。
- ・生物の観察方法を取得する。
- ・専門的な知識に根ざした環境教育プログラムや教材の提供を受ける。
- ・指導に対する不安の解消となる。
- ・環境教育推進の必要性を再確認する。

専門家にとって

- ・学術的に有益な情報を入手できる。
- ・環境保全行動の実践の場となる。
- ・児童生徒の観察の視点や興味・関心の対象を学ぶ。
- ・環境教育における自己の役割を自覚する。

図Ⅱ-1 専門家と連携した学校ビオトープの活用によって期待される教育効果

III 自然環境の保全への意欲を高める学校ビオトープを活用した環境教育の実際

本章においては、生物や生態系に関する専門的知識を有する人材と連携して生物と環境とのかわりに着目した学習を展開することによって、児童が生物に対する興味・関心を高め、生物の多様性や関係性に気づき、それにもとづいた行動へと意欲を高めたことを検証する。

1 研究対象校の地域と学校の自然環境

研究対象校の大阪市立大国小学校は、市内有数の繁華街“ミナミ”から約1km南に位置している。校区にはマンションやオフィスビルが建ち並び、川や池、社寺林はまったくない。校区内に公園が3箇所あるものの、いずれも植栽樹種が少なく、野草が自然発生的に生育している場合ほとんどない。約800m²の校庭には約40m²の樹木園が整備されているものの、草地も水辺も確保されていなかったため、児童の自然体験は豊かとはいえない状況にあった。そうした現状を踏まえ、トンボ類を目標の生物とした池および草地、植栽空間からなる学校ビオトープが1998年度に整備された。池には水生植物のみ移植し、地域の生物の飛来を待った。第3節以降に示した実践によって2003年度には改修・拡張工事が行われ、450m²の面積を有する多様な生物の生息空間となっている。



大阪市立大国小学校の学校ビオトープの全景
(2004年7月現在)

2 授業対象、期間、授業者

「オリジナルプランづくり」の学習は、第5学年児童24名を対象に、2002年5月から2003年2月に実施した。「ビオトープの生き物調査」の学習は、第4学年の児童30名を対象に2004年6月～2005年3月に実施した。授業者は、いずれも前澤哲教諭である。

3 改修・拡張計画「オリジナルプランづくり」の学習

(1) 専門家と連携する意図

大国小学校では、2004年に創立100周年を迎えるにあたり、その記念事業として2年間にわたって学校ビオトープの改修・拡張工事を進めていくことになった。施工後5年を経て、池の水深が浅くなったり池に架けた橋が老朽化したりするなど、さまざまな点で改修が必要になっていたからである。

改修に当たっては、自然体験の場として人が利用することを優先するのではなく、「生物の生息空間」というビオトープの考え方に立ち戻り、地域の生物が生息しやすい環境づくりを考えていくことにした。具体的な計画案づくりは、児童、教職員、地域住民、専門家の協働で進めていくこととし、その中心的な役割を第5学年が担うことになった。第5学年の児童は、学校ビオトープに生息する生物との直接経験を積み重ねてきているが、当然ながらビオトープ全体を改修・拡張するために必要な生物や生態系に関する豊富な知識は持ち得ていない。それは、教職員も同様であった。

そこで、児童のアイデアを生かしながら計画案が作成できるよう、改修・拡張計画段階でポイントとなる場面に、専門家からの指導・助言を求めることにした。

(2) 学習の目標と計画

① 学習目標

- ・地域のさまざまな生物が生息しやすい環境にするために、既存のビオトープをどのように改修していけばよいのか考えることができる。
- ・専門家や他学年児童，保護者，地域住民から得た情報をもとにして，自分たちの考えたプランを練り上げることができる。
- ・自分たちの考えを他学年児童，保護者，地域住民にわかりやすく伝えることができる。

② 学習計画

(総合的な学習の時間)

学習内容	児童の活動	専門家の指導・助言
ビオトープの考え方を学ぼう	・ビオトープの基本的な考え方について専門家から学び，プラン作成にあたって留意すべき点を理解する。	ビオトープの基本的な考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・生態系ピラミッドについて ・ビオトープネットワークの形成 ・生物にとっての生息環境として望ましい構造 ・ビオトープの改修・拡張にあたってのアドバイス
どのように改修していけばよいか考えよう	・生物が生息しやすい環境にするために，学校ビオトープの全体や池，草地，樹林，ミニ水田などの各場所を，どのように改修していけばいいのか考える。 ・考えた案を「ビオトープ アイデアカード」に図や文で表す。	
自分たちの考えを見直し，「オリジナルプラン」の素案を作成しよう	・自分たちで考えた内容を報告し，専門家からの指導・助言を求める。 ・専門家の指導・助言をもとに，「オリジナルプラン」の素案を作成する。	ビオトープを改修する際の留意点 <ul style="list-style-type: none"> ・生物の立場にたつて，長期にわたつて改修を進める ・学校ビオトープの面積を拡張し，小さな林を整備し，緑の量を増やす ・池の水深に変化をつける ・魚類が遡上して産卵できるよう，ミニ水田につながる棚田を整備する ・砂場を腐葉土の堆積場所にする
他学年の要望も取り入れて「オリジナルプラン」をつくらう	・作成した「オリジナルプラン」について各学級で説明し，その場で質問に答えたり意見や要望を聞いたりする。 ・各学年の意見や要望をまとめる。	
「オリジナルプラン」を練りあげ，完成させよう	・各学年の意見や要望および，それらをもとに自分たちで考えた内容を報告し，専門家からの指導・助言を求める。 ・「オリジナルプラン」を完成する。	改修計画の見直しの視点 <ul style="list-style-type: none"> ・生物を呼び込むという意味 ・生物種による食餌や生息環境の違い ・在来種の保全を優先 ・ビオトープの維持管理のあり方
完成した「オリジナルプラン」を全校集会で報告しよう	・全校児童の理解を得るために，全校集会で「オリジナルプラン」について説明する。	
地域の人に「オリジナルプラン」を理解してもらい，協力を得よう	・地域にある「ふれあい喫茶」 ^{注)} で地域のお年寄りに「オリジナルプラン」の説明をし，協力を依頼する。 ・「大国ビオトーププロジェクト全校集会」でプランの説明をし，保護者，地域住民に協力を依頼する。	

注)「ふれあい喫茶」は，地域の公民館を利用した大阪市の事業で，軽食を提供しながら住民に交流の機会を提供する場である。

(3) 授業の結果と考察

(KANSO テクノス)を招いて学習会を行った。

1) ビオトープの考え方を学び、「オリジナルプラン」作成への意欲を高める

改修計画案作りの主体である児童がビオトープの基本的な考え方を理解できるよう、上田氏

専門家はビオトープの考え方や改修にあたって留意すべき点について、写真や図を示しながら児童の理解しやすい言葉で話した。次は、専門家の指導内容の概要である。

専門家の指導内容

<ビオトープの考え方>

○ ビオトープを整備する目的

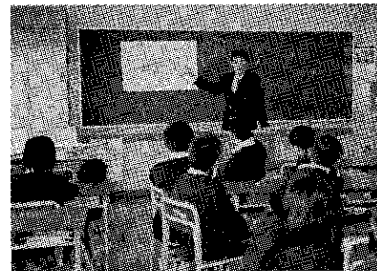
山奥にいた鹿が、食べ物がなくなったために里へおりてきて木を食べてしまうなど、人間が来る前からすんでいた生き物が、人間が道やダムをつくることですむ所を奪われる。鹿を守り、木を守るためにビオトープをつくる。鳥のビオトープ、モリアオガエルのビオトープ、鹿のビオトープなどビオトープにはいろいろある。

○ 生物の成長段階に応じた食餌、生息環境に配慮する必要性

ギフチョウは、1～3年ぐらいはミヤコアオイの草、大人になればサクラ、クヌギ、コナラの蜜を吸う。ギフチョウがどのような物を食べるのか、どんなベッド、布団がいいのかを基礎知識として知っておく必要がある。生き物たちにとって好ましい、心地よく住めるところを考える必要がある。

○ 生態系ピラミッド

一番下は土。土の中に虫がいる。土の上には林、森。木の上には昆虫。これらの上には鳥。小さな鳥の上にはワシ、タカというように生き物のピラミッドがある。木の葉を食べたり蜜を吸ったりするカブトムシやバッタ、チョウがいる。これを食べるのが昆虫や鳥。鳥が住むのが木というようにつながっている。大国小学校に池をつくったからといって、トラ、ライオンは来ない。



授業風景

○ ビオトープネットワークを形成する必要性

大国小学校の今のビオトープは小さいけれど、まわりの山、川、海とつなぐことによって大きなビオトープと同じようなビオトープになる。その意味で意義のあるビオトープである。

<改修にあたっての留意点>

○ 生き物が安心できる環境を作る

- ・暑さ、音、光を遮る木陰をつくる。今まで来なかった種類の鳥が来るかもしれない。
- ・生き物の隠れ家をつくる。上から見たときに入り組んだジグザグ、右にいたり左にいたりが必要。今の大国小学校のビオトープは、上からすべてが一度に見えてしまう。

どちらがよい環境か？

曲線	直線
でこぼこ	平坦
やわらかい	硬い
すき間あり	すき間なし
木陰あり	木陰なし

○ 里地の環境を復元することも大切

昔は大阪にも里山が広がっていた。生き物が住めるための水田があり、その後ろには山があり、そこに生えている木をとりお米を炊く燃料として生活していた。そのように人間の手が入って維持される里山の環境にすることも考えられる。

○ 長期にわたった計画・整備

みんなの成長と一緒にビオトープも成長できるよう、みんなで協力していくことが大切である。

専門家による「ビオトープの基本的な考え方」
「改修にあたっての留意点」の指導を受けて、
児童は生物にとっての環境づくりの大切さを理
解し、そのための具体的な改修計画案を立てて
いく必要があることをとらえていった。以下に
示した学習後の感想文に「ビオトープにもっと
木や草を増やしたい」「新しいビオトープは、生
き物のことを考えて作りたい」「虫や鳥が気軽に
来れてそこでずっとすめるようなビオトープを
作って」「生き物が隠れる」「生き物たちの楽園
にしたい」という記述があることから、それが
読み取れる。

学習後の児童の感想

- 人間が自然を破壊して建物を作っていくから、地球があぶない。だから、大国小学校もビオトープを作ったけど、まだまだ木や草が必要だから、ビオトープにもっと木や草を増やしたい。
- 田んぼは、ただ、米を作るだけなのかと思っ
ていたけど、環境にいいことがわかって、田
んぼは大切だと思った。虫はでこぼこの道が
いいとか、隙間があるほうがいいとか、いろ
いろ生き物が住みやすい環境がわかって新し
いビオトープは生き物のことを考えて作りたい。
- ビオトープに木や草などがまだまだ必要だ
ということがわかった。ビオトープをもっとよ
くするなら、前のビオトープに木をたくさん
植えて、虫や鳥が気軽に来れてそこでずっと
住めるようなビオトープをつくっていい
いいと思った。新しいビオトープをつくる前
に草木を増やさなければならぬと思った。
- 一番印象に残ったのが、生態系のピラミッド。
一番ランクが下の生き物は弱いけど、結局強
い生き物も土になることがそれでわかった。
- 新しいビオトープを作るヒントを得た。まず、
オアシスの泉とつながる小さい川を作って生
き物が隠れる大きい石をいっぱい配置して、
もっと緑を増やして鳥たちも呼んで、生き物
たちの楽園にしたい。（下線は、筆者）

2) 自分なりの考えを出し合い、「オリジナルブ ラン」の素案を作成する

まず、学習したことをもとに児童一人一人が
自分なりの改修案をまとめることにした。生き
物にとってすみやすいビオトープをつくるため
にアイデアをだそう」という課題に取り組み、
アイデアカードに図や文で自分の考えを表した
(p.13・14, 表Ⅲ-1の左欄およびp.15 図Ⅲ-
1)。その中には、「生き物が好きそうな花や木
にする」という生物を呼び込むというもの、「人
の声が聞こえないよう校庭との境を森のように
する」というものなど、専門家の指導をもとに
した考えが多く認められたが、園芸種である「チ
ューリップやコスモスを植える」など、ビオト
ープにはふさわしくない考えも少数認められた。

そこで、専門家の指導内容をもとに「生き物
が暮らしやすい環境」というねらいに根ざして
自分たちの考えを見直し練り上げることにした。
「草・花」「田んぼ」「池」「木」「生き物」のグ
ループに分かれ、チューリップなどの園芸植物
を導入すること、「雑草」を抜くこと、池と田ん
ぼをつなぐことがビオトープの環境として適し
ているのかどうか、どのようにすれば生物を呼
び込むことができるのかについて話し合った。

「チューリップやコスモスを植える」に対して
は、「買ってきて植えるのではなく、自然に生え
るものをはやす」と言う考えに、「雑草はいらな
い」という意見に対して「生き物が住みやすい
ビオトープにしていかなければならない。いら
ないところだけ抜いて、いるところは増やした
らいい」という考えに、「池と田んぼをつなげる
と水門を開けたときにビオトープの池の草が一
緒に田んぼに入ってしまうからやめた方がよ
い」という意見に対しては、「水路があつて池と

つながっていれば、そのまわりに田んぼの虫が増えるし、その他の水にすむ虫が増える」という考えに修正していった。また、多くの生物が生息できるように砂場を腐葉土園にしたり校庭との境に樹木を植えたりするという考えが出された。その後、各グループの考えを集約し、「素案」をまとめた。

3) 「素案」を見直し、より具体的なプランを作成する

自分たちが考えた素案は、本当に生き物にとって暮らしやすい環境となっているのか、修正すべきことはないのか、「草・花」「田んぼ」「池」「木」「生き物」のグループに分かれて話し合っ

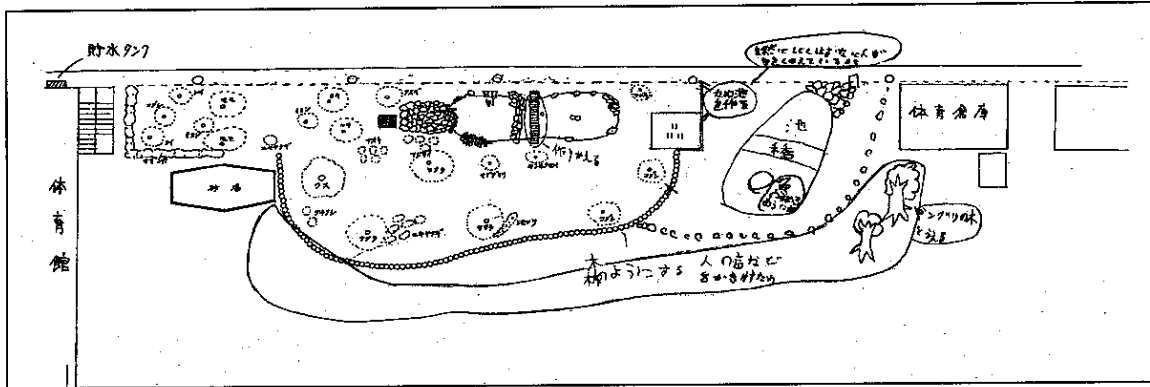
た結果を報告し、専門家から指導・助言を求めた。砂場を腐葉土園にしたり林を造成したりする案などに、専門家から「それには賛成！」と認めてもらい、子ども達は自信をもった。そして、さらに留意すべき点について指導する専門家の説明を具体的なプラン作りに生かすため、メモをしながらかいた。池の水深の変化の付け方、実生から木を育て将来的に林にする考え、高低差をつけた池と田んぼのつなぎ方、草地の管理の仕方などである。

専門家の具体的な説明によって、児童は次の課題解決への意欲を高め、「オリジナルプラン①」の完成に力を注いだ (p.15, 図Ⅲ-2)。

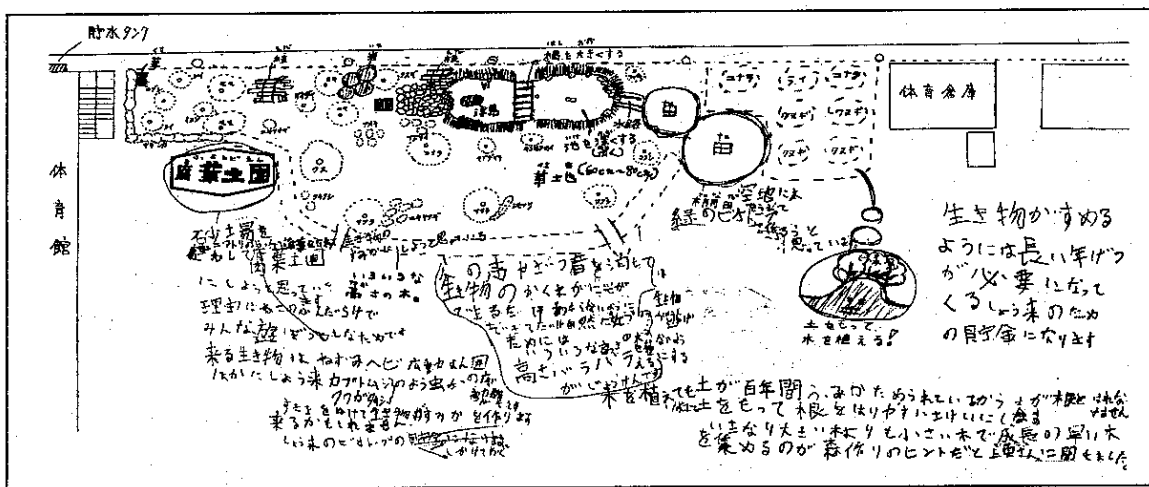
表Ⅲ-1 「オリジナルプラン」の素案に表出した児童の考えと専門家の指導・助言の内容

	生き物にとってすみやすいビオトープをつくるためにアイデアを出そう (各自の考え)	オリジナルプラン (素案) づくり (各班での話し合いの結果)	専門家の指導・助言
池とその周辺	<ul style="list-style-type: none"> 橋をつくり直す (7名)。 池を大きくする (5名)。 体育倉庫の横に移動したあとにドングリを植える。 アオミドロを採る。 水草をほとんど採る。 ビオトープの周りにいっぱい花を植える。 石積みの所に花を植える。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋を大きく丈夫にする。 池をきれいにする。 生き物がかくれるために深くする。 田んぼと水路でつなぐ。 浮島をつくる。 	<ul style="list-style-type: none"> 浅い所と深い所をつくる。深くすることによって、水草のない水面ができるので、新たな生物が生息する可能性がある。違う種類の水草が増えることによって、いろいろな動物が住めるようになる。 生き物にとっては曲線の方がいい。 池のそこに砂地をつくる。石を積み、その隙間で成長できるようにする。
田んぼとその周辺	<ul style="list-style-type: none"> 田んぼを広くする (13名)。 かかしをたて、スズメや虫に食べられないようにする。 田んぼの周辺、あいているところに (植えていない土) にドングリを植える。 果物畑にする。 	<ul style="list-style-type: none"> 池と水路でつなぐ。 田んぼの下に棚田をつくり、池の水を田んぼに送る。 水路があって池とつながっていれば、そのまわりに田んぼの虫が増えるしそのほかの水にすむ虫とかがくるから。 田んぼを大きくしたら、虫もいっぱいくる。 	<ul style="list-style-type: none"> 里山などでは、池にいたナマズや魚が田んぼに遡上して産卵する。池と田んぼをつないで産卵できるようにする。
体育倉庫と田んぼの間	<ul style="list-style-type: none"> ドングリを植える (9名)。 花畑にする (5名)。 ムシムシランド、畑、植物ランド、鳥鳥ランド、ビオトープ池 (4名)。 ため池、ザリガニや魚をすませる池をつくる (3名)。 ミニビオトープ (池) をつくる。周りに少し花を植える (2名)。 	<ul style="list-style-type: none"> カブトムシやクワガタに来てほしいので、クヌギ、コナラ、シイなどいろんな木を植え、林にする。 	<ul style="list-style-type: none"> 林にするのには賛成 いいビオトープにするには緑の量が少ないので、ブナかシイのドングリを植える。 ドングリを植えて林をつくれれば、神社に来ているカブトムシやセミが来る。 木の根が一番長い枝以上に張るので、土を変えていく必要がある。 生き物が暮らせるには長い年月がかかる。

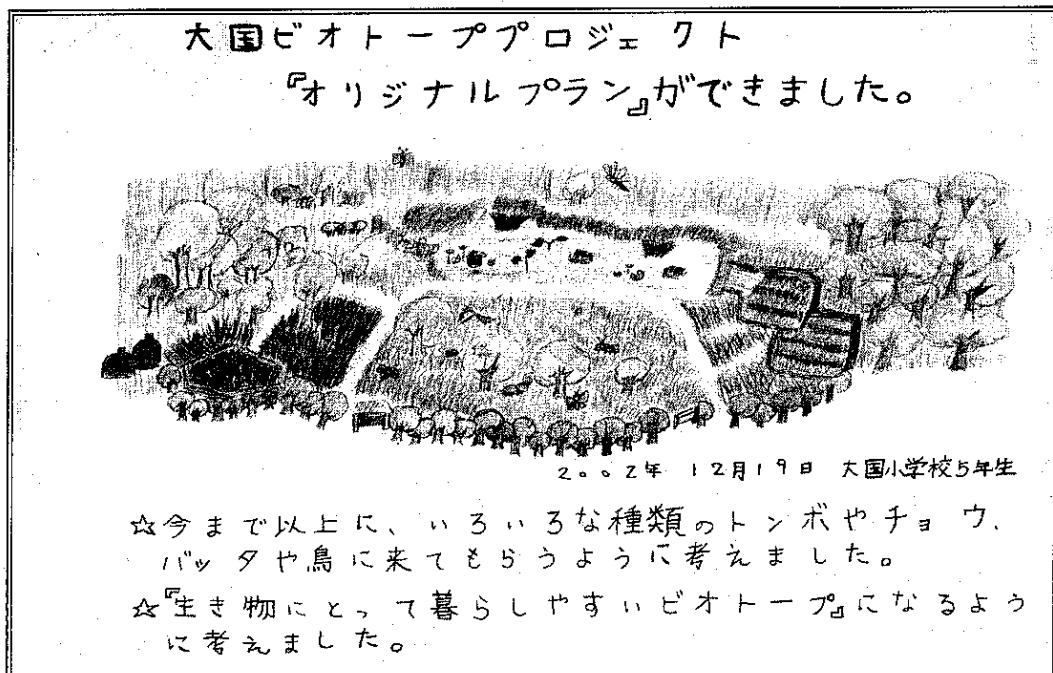
	<ul style="list-style-type: none"> ・野菜が育てられる畑にする。 ・全体に木を植える。 ・草原をつくる。 ・田んぼを移動してから大きくする(2名)。 		
草地と樹木	<ul style="list-style-type: none"> ・もう少し木を植える。 ・腐った花や木は植え直して、生き物が好きそうな花や木にする(生き物がすえるような蜜)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・オオカマキリやバッタを増やすため、それらが食べる草を増やす。 ・ムラサキシキブやアブラナを植えてチョウや鳥がたくさんよって来るといいな。新しくなったビオトープでいろいろな虫が仲良く住んでいけるようにしたい。 ・ビオトープの道をつくる(木を植えた周りを踏まないため。土をふんだら育たない)。 ・草を多くしてバッタを増やしてカマキリを増やす。 	<ul style="list-style-type: none"> ・60cm, 80cmの少し草丈の高い草がいい。バッタ, カマキリがすぐにやってくる。 ・管理しないと広がっていくので, 工夫が必要。 ・刈った草は腐葉土園にもっていくといい。 ・草地を作るときは, 草丈の高さを一定にしない。
樹木園	<ul style="list-style-type: none"> ・鳥が好きな木を植える。 ・落ち葉をおく。 ・森を大きくする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・きれいにしたい。 ・虫の隠れ家をつくる。 	
砂場	<ul style="list-style-type: none"> ・砂場の横に森林パーク。 ・砂場を移動し, ドングリの木を植える。 ・ムシムシランドにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・腐葉土園を作っていい土を作って何かの幼虫を呼んで虫を増やす。 ・落ち葉, ニワトリの糞を入れる ・刈った草を腐葉土園に。 ・カブトムシの幼虫や小さい生き物が来るかもしれない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・街路樹や神社をネットワークとして使って来るかもしれないけれど, いきなりカブトムシは来ない。将来のすみかとして考える方がよい。 ・木の枝を堆積し, 隙間をつくっておくと, 将来的にヘビやネズミがくるかもしれない。
校庭との境	<ul style="list-style-type: none"> ・校庭との境を森のようにする。人の声をかき消すために。 ・ドングリの木を植える。 ・果物畑にする(みんなが食べられるもの)。 ・校庭との境にミニビオトープをつくる。その周辺にキンモクセイ。 ・花畑, 野鳥園をつくる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人の声や雑音で生き物たちが逃げたりしないようにするために木を植え, ビオトープへの入り口をつくる。 ・隠れる場所をつくるため, 木を植える。 ・いろいろな木を, 高さを変えて植える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・並木状ではなく, まとまった緑となるように植える。 ・壁やスクリーンとなるように高い木低い木などを植える。
フェンス沿い	<ul style="list-style-type: none"> ・フェンス沿いにチューリップを植える。 ・ビオトープの奥, フェンス沿いに草や花をたくさん植える。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ビオトープの改修を考えると, 人間より弱い生き物の立場に立って考える。生き物が安心して暮らせるためには, また, 隠れるためにはどのようにすればいいのかなどを考えて工夫することが必要である。
全体	<ul style="list-style-type: none"> ・ビオトープ全体を広げ, もっと自然を増やし, 生き物を自然にすませます。 ・雑草を少しだけ取る。 		



図Ⅲ-1 「ビオトープ アイデアカード」の例 (A児の案)



図Ⅲ-2 「オリジナルプラン①」(A児)



図Ⅲ-3 完成した「オリジナルプラン」

4) 各学年の意見や要望を取り入れる

他学年の児童の意見を求めたり要望を取り入れられたりするために、各教室でプランの説明をした。説明後の質問に答えることで、さらに自分たちの考えを明確にしていった。

次は、その一例である。

一年生からの質問と回答

- ・なぜ、木を植えるんですか。
人の声の雑音で生き物が逃げないようにします。
- ・ニワトリの糞を土にまぜてどうなるんですか。
肥料になるし、栄養のある土になります。
- ・なぜ、池を広くしようとしたんですか。
生き物の住処を広げるために池を広げます。

説明後は、「もっとチョウなどの虫にきてほしい」、「ブロック塀の所に虫の通り道を作ってほしい」などという他学年からの要望の中で、取り入れられる内容を選択して「オリジナルプラン①」に盛り込むようにした。

5) 計画案を練り上げ、「オリジナルプラン」を完成させる

「オリジナルプラン」の完成に向けて案を練り上げるため、田辺氏（(財)日本生態系協会）より指導・助言を得ることにした。

児童は他学年から出された質問や自分たちが確認したいことを問いかけた。いままで考えてきた案に間違いがないのか、何をどうすればよりよいものになっていくのか考える最終段階である。専門家の指導・助言を真剣に受け止め、多様な生物の生息空間へと「オリジナルプラン」を完成していった（p.15, 図Ⅲ-3）。

児童の質問と専門家の指導・助言の内容

Q 生物が来やすくするには、どのようにすればいいですか？

A

○生物が来てくれるということは、自然として評価されたこと

- ・生物は住める場所（えさのある場所）にしか来ない。
- ・生物は種類によって環境の好みが違う。たとえばトンボでも種類によってえさの好みや草や木の好みが違う。
- ・池の深さが変われば、育つ植物や水中の生物の様子もかわる。
- ・鳥の巣も種類によってみんな違う。
- ・都会の中の自然では、毒ヘビやスズメバチは生活できないのでおそらくやってこない。
- ・木や草にも、好きな場所（育ちやすい場所）がある。
- ・背の高い木が好きな生物もいれば、低い木や藪の中が好きな生物もいる。

○外来種よりも昔からいる生物を増やそう

- ・昔から日本にいる生物は、もともと日本に生えている草や花を食べるので、固有種を増やすようにする。
- ・昔から大阪に住んでいた生き物を呼ぶようにする。

○「生物にとって」を考える

- ・橋の位置も中央ではなくて、端の方がいい。できるだけ人と生物の距離をとった方が、生物が安心して暮らせる。
- ・池の中の植物を管理することも必要。繁殖しすぎたら、水面を隠してしまうので、トンボや鳥が見つけにくくなるし、水中に日光が届きにくくなり、生活しにくい生物がでてくる。

5) 事後のアンケート調査等にみる学習の効果

「オリジナルプランづくり」の学習後に実施したアンケート調査および学習ノートの記述内容から、児童の生物に対する意識や見方・考え方の変化を捉える。

① 生物に対する興味・関心の高まり

事後のアンケート調査の設問「この学習をする前と比べて、自分なりに変わったなと思うことをすべて書いてください」に、24名中15名が「生き物を探したり見つけたりして調べるようになった」など「生物への興味・関心の高まり」に関する記述をしている(表Ⅲ-2)。また、「私がいままでよりできるようになったことは」の設問に、「虫にさわられるようになった」(11名)「生き物のことを考えられるようになった」(10名)と記述している。このことから、以前

にも増して、生物への興味・関心を高めていることが読み取れる。

② 命の大切さ、自然の必要性を理解する

表Ⅲ-2から、「自分なりに変わったなと思うこと」として「命の大切さ、自然の必要性についての理解」を深めたとする記述が多いことがわかる。その内容には、「自分がよければそれでいいや」という利己主義的な考えではなく、生き物と共存していくことの重要性に気づいた記述も認められる。観察を通して生物を自分と同じ命ある存在として認識できたものとする。また、改修計画案を作成していく過程で、常に「生き物にとって暮らしやすい場所づくり」を大切にしながら、事物・現象を観察したり情報を集めたりしてきた成果といえる。

表Ⅲ-2 この学習をする前と比べて自分なりにかわったなと思うこと

記述内容	記述数	記述例
自然の大切さ、必要性の認識	16	<ul style="list-style-type: none"> ・はじめは生き物や草花は「自分がよければそれでいいや」と思っていたけれど、ビオトープを改修していくうちに、生き物の命は大切やなど、草花がどんなに必要かがわかるようになった。 ・前は生き物に関して全然知らなかったけど、今はよくわかるようになった。それに、虫はいなかったらいいなと思っていたけど、今は虫がいたら自然がたくさんできると思うようになった。 ・前は、自然なんか何の役にも立たないと思っていたけど、木などを植えると二酸化炭素を吸って酸素をはくということを聞いて、これからもっと植えなければならないと考えるようになった。 ・生き物の気持ちになって考えるようになった。いろんな虫や鳥に来てほしいと思うようになった。
生物への興味・関心の高まり	15	<ul style="list-style-type: none"> ・鳥なんかをみつけると、あ！あれは何？とかって、みんなで調べるようになった(気になるようになった)。 ・生き物が好きになった。もっと生き物のことが知りたいと思った。 ・生き物を探したり見つけたりして、調べるようになった。 ・生き物たちの住処を探すようになった。 ・見つけた草とか虫の名前を知りたくなるようになった。 ・アリやダンゴムシも触れなかったけど、今は触れるようになった。
生物に関する知識の増加	3	<ul style="list-style-type: none"> ・虫や木や草にはどんな種類があるのか少しずつわかるようになった。

(対象 24名)

③ 生物に対する見方・考え方の深化

表Ⅲ-3は、抽出児童A児とB児の「ふり返りシート」の記述内容をまとめたものである。

A児は、はじめは「ビオトープをきれいにしていこう」という考えをもっていたが、その後の学習によって「長い年月」をかけて「できるだけ自然と同じ環境に近づけないといけない」という考えに変わっている。B児は、「自然のことをもうちょっと考えて」「生き物の気持ちになっ

て考える」ことの大切さを学びとっている。

このように、専門家の指導・助言によって児童の生物に対する見方・考え方は深化していった。事後のアンケートの内容にも「今までは生物のことはどうでもいいと思っていたけど、専門家に聞いて、今は生物の立場になって考えている。これから生き物の立場になって考えていきたい」などの記述が多数認められた。

表Ⅲ-3 「ふり返りシート」からとらえる生物に対する見方・考え方の深化

学習内容	抽出児の「ふり返りシート」の内容	
	A児	B児
ビオトープの考え方を学ぶ	ビオトープをきれいにしていったり、 <u>生き物が住みやすいビオトープ</u> にしていったりしていかなければならないと思った。	これからは <u>自然のことをもうちょっと考えよう</u> と思った。
素案の見直し	ビオトープを <u>じっくり作らない</u> といけなかったことがわかった。	池のことを聞いて、アドバイスを受けてよかった。いいビオトープになりそうだったと思った。
練り上げ	これからは、この計画は直すところは直して、それを難しいとは思わないけれど、もっと大国小学校全員の意見をもっと計画にしたかった。 <u>改修で生き物がいなくなる</u> と思ったけど、 <u>少しずつ改修して</u> ビオトープをオリジナルプランに近づけたらいいと思った。	ビオトープにくわしくて参考になったし、今までがんばってきていいビオトープになりそうだから、良かったと思う。「 <u>いいビオトープにする</u> 」。
ふり返り	改修しても来てほしい生き物がすぐに来るのではなく、 <u>長い年月が必要</u> になってくることがわかった。 <u>いきなり大きい木よりも小さい木で成長の早い木を集めて土の盛り方を工夫すれば森作りのヒントになる</u> こともわかった。 <u>生き物が住みやすい環境にするには、できるだけ自然と同じ環境に近づけないといけない</u> ことがわかった。	池を（水路で）田んぼにつなげたらいいとかを教えてもらったりして、深さをバラバラにしたりすると生き物にとって住みやすい環境になるとか、考えてもいなかったけど、言われて、 <u>生き物にとってすみやすい環境とかすみにくい環境とか、生き物の気持ちになって考えよう</u> と思った。

(下線は、筆者)

④ ビオトープの意義を理解する

「まだビオトープのことを知らない人に、ビオトープのことを知らせたいことは」に続く言葉を自由記述させた結果、ビオトープは多様な生物の生息空間であり生物が安心して生活できる場であるという内容が大半を占めた。次に、ビオトープが自然に果たす役割を知らせたり自然再生への期待感を表したりする記述が多く認められた。以下は、その例である。

- ・ビオトープは生き物にとってとても住みやすい所です。だから、人間も生き物と一緒に遊べる所です。
- ・自然がたくさん増えますように。大阪にあった自然をまた取り戻せますように。
- ・ビオトープは自然を増やすことができるから、いろいろなどころに広めてほしい。
- ・ビオトープには自然がたくさんあることと、生き物の住みやすい場所のことと、生き物が生きているといいことがあるということです。
- ・たくさんの生き物たちが生き生きと暮らすことのできる場所です。たくさん鳥や虫たちがすんでいます。
- ・ビオトープは生き物がたくさん住んでいて、木や草が生えていて「ほっ」とするようなところ です。生き物の観察とかもできます。

こうしたビオトープの意義の理解は、改修工事に率先して取り組む態度に結びついていった。

児童が6学年になってから、専門家の手によって「オリジナルプラン」が設計図に表され、その実現に向けて少しずつ工事が進められていった。教職員の指導を受けながら、児童は他学年の児童や保護者、地域住民とともに改修工事を進めていけるように作業計画を立てたり、盛り土や植林、水路作りなどの工事を手作業で進めたりして、自分たちのアイデアを次々に形にしていっていった。意欲的に取り組んだ改修工事の内容は、貴重な経験として卒業文集に収められた（巻末資料2を参照）。

4 「ビオトープの生き物調査」の学習

(1) 専門家と連携する意図

小学校第4学年の理科「A生物とその環境」の学習は、動植物の観察活動を通して動植物の活動や成長は季節とかかわりがあるという見方や考え方をもちよようにするとともに、動植物を愛護する態度を育てることをねらいとしている。本単元では、特に「生物とその環境」を理解するうえで欠かせない「生物どうしのつながり」に着目することをねらいとした。生物の様子を「生き物は、どこで、何をしているのか」を視点に観察を続け、生物は食餌や生息環境を通じて他の生物と関係を持ちながら生活している事実と「生物どうしのつながり」が季節とかかわりながら変化していることをとらえられるようにする。そうした認識をもとに多様な野生生物が生息しつづける環境を維持するために、自分たちには何ができるのか考えさせるようにしたい。

「生物どうしのつながり」に気づくことは児童のみの観察活動によっても可能であるが、生物相互の複雑な関係を正確にとらえることは容易なことではない。そこで、より正確な事実の確認をもとに生物と環境とのかかわりをとらえたうえで、生物の多様性、関係性を維持していくことの重要性に気づくようにするために、専門家と連携した生物調査の学習を展開することにした。専門家の指導を受ける以前の児童は、学校ビオトープで見つけた生物に関する詳しい情報をインターネットで収集しているうちに、目の前にいる生物の観察事実よりも間接情報の収集に時間を費やすようになっていた。そのため、本来の観察活動がもつ発見する楽しさ、おもしろさを改めて味わわせることもねらいとした。

(2) 学習の目標と計画

① 学習の目標

- ・ 観察を通して、学校ビオトープ内に生息する生物の活動や成長が季節とかがわりがあることをとらえられる。
- ・ 生物は、食餌や生息環境を通して互いにつながりあって生きていることに気づく。
- ・ 生物の活動に興味をもち、継続して意欲的に調べ、その結果を記録したり発表したりして表現できる。

② 学習の計画

(理科+総合的な学習の時間)

学習内容	児童の活動	専門家の指導・助言の内容
初夏のビオトープの生物の様子を調べよう	<ul style="list-style-type: none"> ・ ビオトープ内で「生物がどこで何をしているのか」を調べる。 ・ 調べたことをもとに「初夏のビオトープマップ」を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 観察活動の楽しさ ・ 生物の特徴、見分け方 ・ 生物の食う食われる関係
秋のビオトープの生物の様子を調べよう	<ul style="list-style-type: none"> ・ 秋の生物の様子と夏との違いを調べる。 ・ ビオトープの秋について調べたことを学級内で共有する。 ・ イトリゲモの希少性とその保全方法を学ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生物の食う食われる関係 ○ ビオトープネットワークの形成 ○ 希少種の存在とその意義 ・ ナツアカネと水田の関係 ・ 校庭のビオトープに生息する生物種と近隣公園に生息する生物種 ・ イトリゲモの希少性とその保全の意義
秋のビオトープの様子を紹介しよう	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調べたことをもとに「秋のビオトープマップ」を作成する。 ・ 秋のビオトープの様子を録画し、全校放送で紹介する。 ・ 秋のビオトープ新聞をつくる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生物と生物、環境とのつながり ・ 鳥などの遺体が土に還る仕組み(シデムシなどの働き) ・ 落ち葉と土壌動物との関係 ・ モズの生態 ・ チョウの仲間と木の葉との関係
冬のビオトープの生物の様子を調べよう	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冬の生物の様子と秋との違いを調べる。 	
ビオトープの一年間をまとめよう	<ul style="list-style-type: none"> ・ 季節による生物の様子の違いをまとめる。 ・ 「生き物どうしのつながり」の様子をまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 維持管理のあり方 児童がビオトープの維持管理について話し合った後に、アドバイス ・ 池に橋を通すかどうか ・ 池を2つに分けるかどうか ・ 落ち葉は堆積したままにしておくかどうか ・ 草は刈り取るかどうか ・ 人はどこまで手を入れたらいいのか
ビオトープへのかかわり方を考えよう	<ul style="list-style-type: none"> ・ ビオトープを守り育てるために、自分たちにできることを考える。 	

(3) 授業の結果と考察

1) 生物の観察活動の楽しさを味わい、生物への興味・関心を高める

児童は、初夏から秋、冬と、有本氏（KANSOテクノス）の指導を受けながら「生物は、どこで、何をしているのか」を調べ、生物調査を継続してきた。いずれも、まず、児童だけで水辺、草地、樹木園、ミニ水田、棚田に分かれて生物がどこで何をしているのか、季節によってどのような変化があるのかを調べておき、専門家への質問事項を整理する。生物調査の当日は、整理しておいた質問事項とともに観察しながら疑問に思ったことを専門家に質問した。

初夏では、マルタンヤンマ、キクヅキコモリグモなど、多くの生物の名前やその生態について、また、「タニシの『タ』は田んぼのことで、「ニシ」は巻き貝のこと」というように生物の生息環境と名前の由来についても教えてもらった。さらに、カマキリの幼虫に寄生するハリガネムシの様子から生物は他の生物と関係して生きていることも教えてもらった（巻末資料3参照）。

こうして専門家から自分たちだけでは知り得なかった新しい事実や情報を提供してもらうことによって、児童は、さらに詳しく生物の生態を調べたいという意欲を高めた。次のC児の観察記録にも、その思いが記述されている。

- ・ピオトープには本当に草花と虫と木などがいっぱい。特に腐葉土園には、虫がいっぱい。
- ・同じ虫の仲間でも種類が違ふとすむところが違ふし食べるものも違ふ。
- ・生き物はいろんなところで暮らしている。
- ・草花が増えてきている。
- ・これからも知らない生き物が増えると思う。いっぱい発見したい。

また、自分たちの質問に即座に回答する専門家の生物や生態系に関する知識の豊富さと生物の観察活動に没頭する姿に驚き、自分ももっと生物のことを知りたいと生物の観察活動に積極的に取り組むようになった。その気持ちは、秋、冬の調査活動への積極性につながっていった。

本活動の終了後に実施した意識調査の設問「この学習をする前と比べて自分なりに変わったなと思うことをすべて書いてください」に対して、生物やピオトープに対する興味・関心の高まりや生物についての知識の増加に関する内容を全員が記述している（表Ⅲ-4）。

表Ⅲ-4 自分なりにかわったなと思うこと

○ 生物に対する興味・関心

- ・虫が好きになった。
- ・学習する前より生き物が好きになった。
- ・生き物をさわりたいと思うようになった。
- ・歩くとき、花をみつけると、その花の名前や種類をよく調べるようになった。
- ・生き物のことが気になるようになった。

○ ピオトープに対する興味・関心

- ・ピオトープのことをもっと調べたくなった。
- ・ピオトープに行つて調査したいという心が強くなった。
- ・ピオトープにどんな生き物がいるか考えるようになった。
- ・ピオトープに毎日行くようになった。
- ・前は全然ピオトープに行かなかつたけど、ピオトープの観察をしてからは、よくピオトープに行くようになった。

○ 生物に関する知識の増加

- ・虫のことが詳しくなつた。
- ・ヒヨドリやムクドリのことがいっぱいわかつた。
- ・有本さんに木や葉っぱのことを聞いて、木や葉っぱのことがいろいろと分かるようになった。
- ・植物の名前がわかつてきた。
- ・虫の名前がほとんどわかつてきた。
- ・生き物にはそれぞれ役割があることがわかつた。

2) 生物に対する興味・関心の高まり

生物の観察活動の楽しさを知った児童は、より詳しく生物の様子を調べたいという意欲を高めていった。その気持ちが、今までより近い距離で生物を観察したり生物を直接さわったりして観察したいという欲求を駆り立てていった。事後調査における先と同様の設問に、次のように記述していることから伺える。

- ・前までは、生き物のことを「気持ち悪い」と思っていたけど、こういう勉強をして、いろんな虫の所に近づけるようになった。
- ・ヤゴを捕まえるようになった。
- ・いろんな虫にさわられるようになった。
- ・前までは全然さわれなかったけど、今は虫をさわるのが気持ち悪くないし、大丈夫になった。

3) 生物と環境とのかかわりについて理解する

① 生物の活動や成長と季節とのかかわり

本活動では、観察を通して生物の活動の様子には季節による違いや変化があることをとらえることをねらいとしている。児童は、観察した事実を「ビオトープマップ」にまとめながら、秋には初夏と違う生物の様子を、冬には秋と違う生物の様子をとらえ、学習ノートにまとめた（p.23, 表Ⅲ-5）。冬の調査後には、季節ごとにビオトープを継続観察してきた内容を発表し、ビオトープの一年の変化をふり返った。

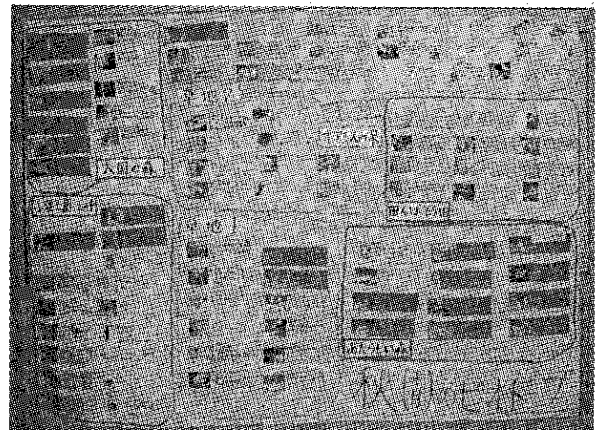
夏には、池の中、田んぼ、棚田、草地などに多くの生物が生息していたこと、秋にはエノコログサなどの草が目立ち、それらを餌とするショウリョウバッタなどの昆虫を数多くみつけたこと、冬には動物も植物も数が少なくなったことなど、季節によって姿を確認できる生物の種類が違うことをとらえた。また、夏には緑色だった木の葉の中には、秋には黄色や赤に変化して冬には枯れていくものがあること、秋に果実

をつける樹木にはそれを餌とする鳥が飛んでくること、冬には落葉したあとに新しい芽をだしている樹木があること、落ち葉の下でそれを土に還す働きをする土壌動物をたくさんみつけたことなど、樹木の生活と季節とのかかわりをとらえた。

こうしてビオトープの一年をふり返り、さまざまな生物がそれぞれに適した場所に生息し、季節の変化にあわせて巧みに生活していることのすばらしさを感じとっていった。秋のビオトープを学校放送で全校の児童に知らせる際には、専門家に教えてもらったナツアカネの産卵と田んぼの稲刈りシーズンとの関係を含めて、生物と季節との関わりについて紹介をした。

次は、その一例である。

- ショウリョウバッタが草地に10匹いました。緑色っぽい色です。夏はショウリョウバッタはみかけなかったけど、秋にはたくさんいました。草を食べています。
- ナツアカネは、夏は山に行って秋になると山から里に下りてきます。里で結婚して田んぼに卵を産み付けます。カラカラの土はだめです。ドロドロの土だったら卵を産めます。トンボの食べ物空を飛んでいる昆虫です。トンボになって現れるのは6月の終わり頃から12月の真ん中ぐらいです。水田や湿地で見かけます。



観察結果をまとめた「ビオトープマップ」

児童が調べたビオトープの夏と秋の違い
(10月18日)

<池>

- ・サワガニは夏にはいたけど、秋にはいない。たぶん冬眠している。

- ・マルタンヤンマの抜け殻はなかった。
- ・夏の方がヤゴの抜け殻がめだっていた。
- ・キクヅキコモリグモがいなくなった。

<田んぼ、棚田>

- ・田んぼのイネに穂がなっていた。
- ・アメリカヤマゴボウの実が秋になると紫に。

- ・ヒルがいる。気持ち悪い。

○生物が環境の状態を知らせてくれる
・ヒルがいることは、田んぼで生き物が回復している証拠。

<樹木園>

- ・カナブンがいない セミもいない。死んだから。
- ・クモも多くなった。
- ・シロテンハナムグリがいなくなった。
- ・ハナムグリの幼虫がふえた。
- ・ヒヨドリがきた。カキがなっているから。
- ・木からでる樹液が多くなった。

<新しい森>

- ・アカメガシワの葉、夏は濃い緑色で秋は黄色に近づいていた。
- ・イチョウの葉、秋は黄色になっていた。
- ・アリタソウ、夏は緑で秋は黄緑。

<腐葉土園>

- ・夏、腐葉土園の中と土の中は生き物が多かった。

<草地>

- ・ヒメムカシヨモギがなくなっている。
- ・ムラサキカタバミがなくなった。
- ・夏はバッタが少なかった。
- ・アゲハチョウが夏にはいて秋にはいなかった。
- ・ニジュウヤホシテントウがいない。冬眠したか。
- ・ネコジャラシが多くなった。
- ・セイタカアワダチソウが多くなった。
- ・秋になるとネジバナがない。
- ・秋はショウリョウバッタがたくさんいる。
- ・夏にはいなかったエンマコオロギが秋にはいた。

夏にいなかったヨモギハムシが秋にはヨモギの葉にいた。

<フェンス>

・ヘクソカズラは夏に花を咲かせて秋は咲いていない。

専門家の指導・助言

○ 季節の変化にあわせて生活する生物

- ・トンボの仲間の中で、ヤゴの姿で冬越しするものがみつけた。クロスジギンヤンマは、4月から7月にトンボになってでていく。
- ・ナツアカネは、卵の状態ですぐ冬を過ごす。
- ・ナツアカネは水田の泥の中に産卵し、卵は泥の中で冬を越し、来年の5月頃孵化する。
- ・ナツアカネは気温が30度以上あると死んでしまうので、あつい夏の間は山で避暑する。9~10月になった涼しい時期に田んぼへ帰ってきて、稲刈りのすんだ泥の中に産卵する。最近では8月に稲刈りをするところがあるが、それでは泥がカチカチになってナツアカネは産卵できない。
- ・キクヅキコモリグモは、春から夏は子孫を増やす時期で人の目立つところでオスとメスの姿をみるが、寒くなるとかくれる。周りの気温と同じように変化する変温動物は寒くなると動けなくなるから、鳥とかに見つからないように石の下や土の中に潜るから少なくなつたようにみえる。



○ 多様性を維持することの大切さ

- ・植物の種類を増やせば、昆虫の種類も増える。
- ・植物を抜き取るのは、放置しておく強い植物だけになるから。

○ 昆虫と植物とはつながりあって生きている

- ・青光りしたテントウムシみたいな虫はヨモギハムシ、ヨモギの葉を食べる。
- ・ホシホウジャクという蛾の幼虫がヘクソカズラの葉を食べる。

児童が調べたピオトープの秋と冬の違い

<池> (2月23日)

- ・クロスジギンヤンマ、ショウジョウトンボ、マルタンヤンマのヤゴをみつけた。マルタンヤンマの数が少なくなっていた。
 - ・ヤゴやタニシが少なくなっていた。
 - ・タニシやカワニナがいないなど思っていたけど、深く掘っていくと泥の中にいた。
 - ・ミズムシがいた。ダンゴムシの仲間。
 - ・サワガニがみつからない。
 - ・ヒルもいなかった。
- <田んぼ・棚田>
- ・田んぼの近くにあるサザンカの花にガのマユ。

<樹木園>

- ・鳥の死体がみえなくなった。
- ・たくさんのハサミムシが木の裏や石の裏にいた。大きいものや小さいものまで。
- ・キノコをたくさんみつけた。踏むと胞子がでてきた。すごくくさかった。

<腐葉土園>

- ・ナメクジは秋より少なかった。
- ・落ち葉の裏に緑色のウスバカゲロウとオオハナアブをみつけた。
- ・メジロの羽。

<新しい森>

コナラ、クヌギの枯れ葉は枝についたまま。

- ・枯れ葉のところにクモを見つけた。
- ・灰色のハリカメムシ。
- ・クヌギの葉は枯れていたけど、芽がでていた。
- ・ほとんどの木が芽をだしていた。

<腐葉土園>

- ・白色のキノコがあった。
- ・冬でも虫がいっぱいいる。
- ・秋より土の中にいっぱい生き物がいた。
- ・ちょっとヌメヌメしているナメクジ、ミミズやゴキブリみたいに足のたくさんあるダンゴムシやワラジムシは、じめじめしているところにたくさんいる。

・ナメクジをつかまえて観察していると、右っかわの穴が開いたりしまったりしていた。「呼吸をしているから呼吸管だ」と教えてもらった。

<草地>

- ・ミミズやナメクジ、ダンゴムシをみつけた。
- ・ダンゴムシが一番多かった。小さいのと大きいのがいた。
- ・私たちがピオトープに入って観察していると、どこからかモズがやってくる。

専門家の指導・助言

○ 無駄な生き物はいない

<土壌動物や腐朽菌のはたらき>

- ・鳥の死体を土に還す生物がいろいろいる。シデムシ（埋葬虫）など。
- ・山の中の獣や鳥の死体を土の中に埋めていきながら食べていって、土にもどしていく。
- ・木の葉は土にかえりにくいもの。葉が落ちたときに腐朽菌が葉の表面にある葉を土にかえられないようにする物質を土にかえりやすくする。腐朽菌は、木の材などを朽ちらせて土に還らせる。葉の中の物質をかみくだいて葉につくとどンドン土に分解して土に戻す。ハナムグリも分解していく。
- ・落葉を土に還す生き物が食べる。それを食べる生き物がまた集まってくる。
- ・ダンゴムシやワラジムシ、シデムシを嫌う人がいる。これらは、人間の目から見ると汚い。しかし、汚い生物はいらないのかな。きれいなものだけおればいいのか。池の中にはミズムシ。いらないのかな。気持ち悪いと思われる生物が大切。汚い、くさいというものもすべて役目がある。

○ 生物は環境とかかわって生きている

<気温と落葉>

- ・コナラ、クヌギの木は葉が残っていたが、アカメガシワやサクラは葉が落ちていた。寒い地方では、葉が落ちるのが普通。葉の下に芽が出ていて、春になればでてくる。葉を先に落としてしまう。暖かい地方では落とさない方が多い。大阪でも寒い所は全部落ちていく。大阪の里山では、クヌギ、コナラの葉は落ちる。
- ・葉が下にたまるのは昆虫にとって大事。
- ・たとえば、オオムラサキ。8月ぐらいに卵を産む。葉を食べて3令幼虫（2回目の脱皮）になったときが秋。秋には葉が落ちる。幹をつたって落葉の下にもぐって冬を過ごす。いまは、地球温暖化で葉が落ちにくくなっている。葉が落ちていることに意味がある。

<生物と人とのかかわり>

- ・モズは肉食で虫や鳥を食べる。みんなが池をさらい、土をほったために、コガネムシ、ミミズ、ナメクジなどいろんな虫がでてきたのをねらって飛んできた。
- ・肉食のモズにとって、冬は餌をとるのは難しいこと。雪の降る地方では虫がいないから鳥を襲うようになる。昔、農家の人が田おこしをするときにケラが出てくるからそれをねらってモズがやって来た。子どもたちが遊ぶことによって、それを目当てに鳥が飛んでくる。

② 生物どうしのつながり

児童は、「生き物は、どこで、何をしているのか」を調べていくなかで、草が生い茂る秋には初夏に目立たなかったショウリョウバッタを多数確認したことなどから、生息環境を通した「生物どうしのつながり」に気づき始めていた。

そこで、専門家は、児童が観察した生物を題材に、より理解を深めることにした。秋にはヨモギとヨモギハムシ、ヘクソカズラとホシホウジャクの食う食われる関係、冬には土壤動物の働きについて説明を加えた (pp.23-24, 表III-5)。

児童は、「落葉を土に還す生き物が食べる。それを食べる生き物がまた集まってくる。気持ち悪いと思われる生き物が大切」「汚い、くさいというものもすべて役目がある」などの説明を受け、生物は食餌や生息場所として他の生物とつながりあって生きており、無駄な生き物はいないことを改めて認識した。

③ ビオトープネットワークの必要性

初夏と秋の調査でその生息が確認できたマルタンヤンマやクロスジギンヤンマは、数年前の観察では確認できなかった生物である。どこから飛んできたのかが児童の疑問であった。専門

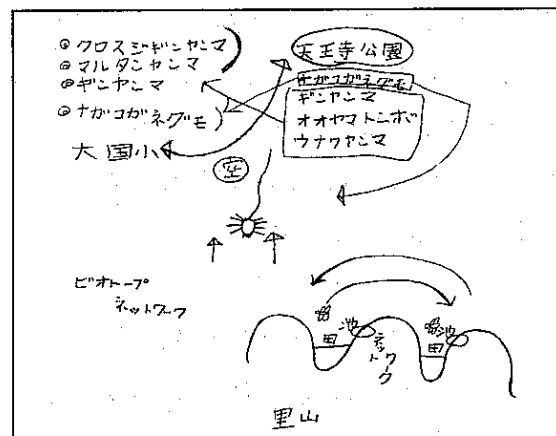
家は、池で生息が確認できたトンボの種類と近隣の公園に生息するトンボの種類を調べた結果を知らせ、ビオトープネットワークが形成されていることとそれを考慮した環境整備が必要であることを知らせた。以下は、専門家の指導の概要である。

④ イトトリゲモの希少性とその保全方法

生物調査によって「田んぼ」にイトトリゲモが生育していることが確認できた。イトトリゲモは、環境省レッドデータブック：絶滅危惧ⅠB類 (EN) および大阪府レッドデータブック：絶滅危惧Ⅰ類に記載されている保護上重要な植物である。イトトリゲモが学校のビオトープに存在していることの重要性とその保全方法をぜひとも児童に知らせたいと考え、水生植物について専門的知識を有する高島氏 (KANSO テクノス) より学ぶ場を設定した。

専門家は、イトトリゲモの希少性とその保全方法とともに希少種を含め多様な生物が生息する環境が現存するのは、施工後8年を経過する中で、生物の生息状況に合わせて定期的に手を加えながら守り育ててきた先輩たちの努力の結果であることを伝え、今後も継続して維持管理

- ・ クロスジギンヤンマやマルタンヤンマがどこから来たのか、大国小学校の周りにこのような生物が来るような場所があるのか調べてみた。すると、天王寺公園にもいることがわかった。大国小学校と天王寺公園は空でつながっている。
- ・ 大国小学校にすんでいる生物は、天王寺公園や他の緑の中から飛んできて、それが増えている。
- ・ 大国小学校の中だけでオスとメスがいるだけではだんだん弱くなる。つながっていることが大事。つながりのことをビオトープネットワークという。
- ・ 大阪市にあるビオトープがつながることで生物が増える。



D児の学習ノートより

していくことの必要性について指導した。次はその概要である。

<イトトリゲモの希少性>

- ・大阪市内では大田小学校にしかないぐらい、とてもめずらしい生物である。
- ・イトトリゲモが生育しているということは、豊かな環境になっていることを表す。
- ・「田んぼ」を造る際に入れた土に種が入っていて、つくってから8年を経過するなかで稲作をし、地面を踏んで人間が入ることで生育できる環境が整ったため発芽したものと考えられる。稲づくりを続けてきた先輩のおかげといえる。
- ・農薬を使うため、大阪府では2・3箇所ですしか生育が確認できていない。

<保全方法>

- ・水田の中では、生きていくことを保障する。稲を育てていくのに必要な作業をすることが、イトトリゲモの生育環境を守ることになる。
- ・水槽の中では、水の管理を続ける。春に芽がでて夏から秋に花を咲かせ、冬には枯れる植物なので、うまくいけば来年の春に発芽する。



授業の様子

イトトリゲモが厳しい生息環境の中でその数を年々減少させているのを防ぐには、個体の移植増殖が必要であることを知った児童は、自分たちも保全できる方法があれば実践したいと水槽での保全を実践することにした。

4) ビオトープへのかかわり方を考える

初夏に見つけた鳥の遺体が冬には姿を消したのは、シデムシや腐朽菌など生物の遺体を土に還す働きをする生物の働きであり、それらの役

割が大きいことを教えてもらった。その結果、「ジメジメ班」以外の児童でそれらの虫を嫌っていた児童も「気持ち悪い虫は役に立つ。役目がある」という考えをもつようになった。

また、自分たちが観察活動を始めるときまってモズが飛来するのは、モズが餌を容易にみつけれられるタイミングを逃がさず飛んでくるからだを教えてもらい、生物のたくましさを感じるとともに、生物がヒトの生活と密接に関係しながら生きていることもとらえた。

そうした学びの中で、先輩たちができてくれたように自分たちもこの環境を守っていかなければという意識を高めた。その後、今後ビオトープをどのようにしていけばよりよい環境になるのか、そのために自分たちには何ができるのか話し合うことになった。生き物が暮らしやすい環境にするには、どのようなことに配慮すればよいかを視点に考えた。

- ・池に橋を通すか通さないか。
- ・池を2つに分けるか分けないか。
(川のような池と水が多く流れない池)
- ・池の周辺はどのようにすればいいか (今は急斜面だから、なだらかな方がいいのでは)。
- ・田んぼと棚田に生き物がくるようにするにはどのようにすればいいのか。
- ・米以外の作物は作れないのか。
- ・樹木園と新設した樹木園の落ち葉はどうすればいいか。腐葉土園に移すかそのままにしておくか。
- ・草地の草は抜くか増やすか。
- ・人はどこまで手を入れたらいいのか。

まず、児童一人一人がこのことについてなら自分なりの意見があるという事柄について、その考えをワークシートに記入した後、クラス全

体で話し合った。しかし、自分たちでは判断しにくいことに関しては、意見がまとまらないため、内藤氏（KANSO テクノス）の助言を受けることにした。

当日は、児童が再び意見を交わしあい、その様子を参観してもらったのちに、児童が専門家に質問し、アドバイスを受けるというように学習を進めた。

表Ⅲ-6 (p.28) は、その一部、「橋を通すか通さないか」「池を流れと池の2つに分けるか、分けないか」について話し合った場面と専門家の指導・助言の概要である。

草地については、「草が伸びると、それを隠れ家にする虫がくる」「テントウムシは背の高い草にいて、そこから移動するから、背の高い草もある」という理由で、できるだけ草が伸びてもそのままにし、一つの種類だけになりそうだったら抜いていくという意見にまとまった。樹木園の落ち葉は、「腐葉土園に移す」という意見は5名、15名はそのまま堆積させておくという意見であった。その理由としては、「落ち葉を食べる虫がいるから、そのままがいい」「落ち葉があったら暖かい。すごしやすい。隠れ家になる」「生き物がなれていたのに違うところに移されたらかわいそう。生き物が自分たちやったら、勝手に移動させられたらむかつくやん」であった。

こうして、児童は今までに学習した、生物は互いにつながりあって生きていること、生物にはそれぞれに適した生息環境があることなどをもとに、生物にとって暮らしやすい環境づくりについて話しあった。専門家の指導を受けながら、生物に対する見方・考え方を深化させてきた結果である。表Ⅲ-7・8にみられるように、生物の生息環境を守り、育てることの重要性を

理解した児童は、春季休業中に行われた浚渫作業に積極的に取り組んだ。

表Ⅲ-7 「事前に比べてよくなったこと」の

記述内容

- 生物に対する見方・考え方
- ・前までは、虫が気持ち悪いと思ってぜんぜん虫のことを考えていなかったけれど、オアシスタイムの時にいろいろ虫のことを考えてきたら、虫のことや花のことを考えるようになった。
- ・生き物にとってどうすればいいのか考えるようになった。
- ・生き物のことで何かしてあげられることがあるかどうかをより考えた。
- ・この学習をする前と比べて今までより、生き物や植物を大切にしようと思った。
- ・前までは、かわいい花があったらとってしまっていたけど、今では草花のことを考えてとらないようになった。

表Ⅲ-8 「ピオトープについて知らせたいこと」の記述内容

- ・いろんな虫や生き物、花。いろいろありますよ。鳥もいっぱい来るし、生き物が暮らしやすい場所、それがピオトープです。
- ・ピオトープには、水の中で暮らす生き物や、土の中、草の中、木の中、いろいろな所で暮らす生き物がいっぱいいる。
- ・ピオトープは、生き物のたまり場であって、一步入ったら生き物の世界で、生き物の自然の姿を観察できるところです。
- ・小さい生き物が気持ちよく暮らすところです。
- ・ピオトープは、いろんな生き物がいて、植物があって、いろんな生き物とふれあえるととても楽しい所です。いろんな生き物がいるので、調べれば調べるほど奥が深くて、すごくおもしろい所です。

表Ⅲ-6 「ビオトープへのかかわり方を考える」学習における児童の考えと専門家の指導・助言

	児童の考え	専門家の指導・助言
池に橋を通すか通さないか	<p>橋を通す(20名)</p> <p>c: メダカをこさせる。生き物のすみかになる。影ができるし、こけがつく。</p> <p>c: いまは、ショウブの花や石を通り道にしている人がいるので、花がつぶれてしまう。</p> <p>c: 生き物がより多くくると思う。</p> <p>c: 橋の脚の部分がトンボの羽化の場所になる。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>c: 毎日池を見たい。低学年も見たいと思うから、橋を架けた方がいい。私たちみたいにオアシスタイムがないから。</p> <p>c: 生き物と接触しすぎると、生き物が弱るから、橋をつくる。</p> <p>c: 生き物があまり好きじゃない人も、橋があるとすくってみて逃がしたりして親しめる。</p> <p>c: 橋がなかったら、ショウブなどを踏んでしまうから橋を造った方がいい。</p> <p>c: 橋を大きくして真ん中に穴をあけたらガラスをはったらい。</p> <p>c: ガラスやったら影ができないやろ?</p> <p>c: ベランダみたいのやったら、生き物をさわれないし、片方からしか見られない。</p> <p>c: ベランダみたいのがいい。真ん中は橋があるとさわりすぎる。</p>	<p>・メダカの住処になる、橋の脚の部分がトンボの羽化の場所になるという意見でしたが、橋をかけるより、池のまわりに場所を決めて、水辺から10~20cmの高さにベランダのようなものを作った方がいい。そうすると、下に影ができて、夏の暑いときは涼みにくる生物がいる。</p> <p>・池の周りを走りまわる子がいる。歩く場所を決めるといい。</p> <p>・ショウブは非常に強いので、もとに戻る。けれど、ショウブの上に乗るのは考えた方がいい。</p> <p>・生き物にとっては、人間が乱してあげることも大事。攪乱といいます。強い者だけが残ってしまうことがリセットされる。たとえば、洪水で流れるなど。池では洪水がないから、人間が入って乱してあげるのもよい。前にしたように生物調査をするために池に入っていくなど。</p>
池を流れと池の2つにわけるか分けないか	<p>児童の考え</p> <p>「分ける」の意見(2名)</p> <p>c: 川と湖に集まる虫が来ると思う。</p> <p>c: 川にあつまるとはサワガニ、カワニナ。</p> <p>c: 池に集まるのはタニシ、ミズムシ。</p> <p>c: 池を二つに分ける、一つは水を流す、もう一つは水を流さない。</p> <p>「分けない」の意見(19名)</p> <p>c: 泉を二つに分けると泉の中にいる生き物が住みにくくなる。 川の流れの方が好きな生き物、水がとまっている方が好きな生き物がいる。 川で流されたらどうなる? 台風がきてダムみたいのがつぶれたらどうなる。隙間がつぶれたらおわりや。</p> <p>c: 一週間に一回確認したらというけど、生き物がかわいそうやん。上を通る生き物がこまる。アメンボとか。 あいてても半分に分けるとすると水が流れている方にすんでたのに分けられて、そこにすんでいたのに、いきなり違うようになったら住みにくくなる。</p> <p>c: 水辺と地面をなだらかにするのはどうですか? 今は急になっているので。</p>	<p>専門家の指導・助言</p> <p>・池には深い所と浅い所をつくってあげることが大事。浅い所をつくって、そこに水草を植える。</p> <p>・石をおくと底に隙間ができる。生き物にとって隠れ家や住処になる。いま、池の中にくるくる転がっている石をおいて隙間を作ってあげるといい。</p> <p>・池が浅くなっているので今後土を出すことを考えている。これからその作業をするために、水を止めている。君たちにもやってもらいたい。</p> <p>・池の大きさがいまのまま池を2つに分けない方がいい。広さはそのまま、いろいろな環境を、たとえば、土のところ、石、砂、浅い所と深い所など</p> <p>・池の周りで土が見えてしまっているところがあるけれど、歩く所を決めるといい。こちらからこちらは立ち入り禁止とか、決めてしまった方がいい。</p> <p>・急なこと自体は、あまり生き物にとって悪いことではないが、水草が生える範囲が狭くなる。緩やかだったら日光が届きやすく水草が生えやすい。水草が生えると小さな生き物が来る。 緩くしすぎると、洪水などで岸がくずれるので。盛り土をして高くする。</p>

IV 研究のまとめと今後の課題

本研究では、生物や生態系に関して専門的な知識を有する人材と連携して学校ビオトープを活用することによって、児童に生態系概念の初歩の理解を促し、自然環境の保全への意欲を高める環境教育のあり方を探ってきた。

まず、環境保全行動に主体的に取り組む人材を育てるには、環境に対する感受性を高めるとともに生態系概念の育成が欠かせないことを押さえ、環境先進国といわれるアメリカ、ドイツ、スウェーデンにおける環境教育カリキュラムの内容を探った。その結果、環境先進国では幼少期から生態系概念に関する学習内容が随所に組み込まれており、そうした学習を展開する場として学校ビオトープを活用し、環境保全行動に主体的に関わろうとする子どもの育成に効果をあげていることを確認した。

次に、調査によって明らかになった大阪市内の学校ビオトープ実践校が抱える課題を踏まえて、自然環境の保全への意欲を高める環境教育を推進していくうえで留意すべき点について検討し、提示した。

さらに、提示した留意点をもとに専門家と連携して学校ビオトープを活用した環境教育を行い、その教育効果を探った。その結果、専門家の生物や生態系に関する精緻な知識や環境保全行動を主体的に進める態度に触れることによって、児童が意欲的に生物の観察を続け、そのなかで生物の多様性や関係性に気づき、そうした環境を守ることの重要性を理解したことが明らかになった。また、そうした認識をもとに、ビオトープの改修などの維持管理活動に積極的に取り組んでいったこともわかった。

以上、専門家と連携して学校ビオトープを活

用した環境教育を展開することが、一定の成果をあげたことが明らかになった。生態系概念の初歩の理解をもとにした自然環境の保全への意欲の高まりは、いま、環境教育で求められている人間と環境とのかかわりについての正しい認識に立ち、自らの責任ある行動をもって持続可能な社会作りに主体的に参画できる人材への成長を期待させるものである。

今後も、環境保全行動に主体的に取り組む人材を育成することを目的に、学校ビオトープを活用した環境教育のあり方を追究したい。

おわりに

環境教育では、人間と自然および人間と人間との生態学的な関係を改善するために主体的に行動できる人の育成が求められ、豊かな自然環境とその恵みや命を大切に思う心を育むことが重視されている。しかし、大都市に住む児童生徒にとって、自然環境が自分たちの生活の生存基盤であることを実感するような経験は少ない。

こうした現状のままでは、我々が生態系の中で生きていることを理解し、それを保護・保全する活動に積極的に関わろうとする人の育成は困難であろう。たとえ小さな場所であっても児童生徒がいつでも触れ合える自然度の高い環境を彼らの生活圏に確保することが必要である。また、そこでの自然体験を通して生態系概念を育成する学習展開が望まれるのである。

その課題に応える一つの方法が、生物や生態系に関する専門的な知識を有する人材と連携した学校ビオトープの活用である。「環境保全の意欲の増進、環境教育の推進のための施策」の一つとして、学校ビオトープの整備とそれを教材として活用した環境教育の推進が提案されてい

ることに応えることとなる。

そうした問題意識にたつて、本研究では大阪市内の小学生を対象に専門家と連携して学校ビオトープを活用した環境教育を実践することによって、児童の生態系概念の初歩の理解を促し、自然環境の保全への意欲を高めることができるのかを検証してきた。その結果、生物の多様性、関係性を守りながら学校ビオトープを維持管理、活用するにはどのような方法があるのかを児童が真剣に考え、その実現に向けて意欲を高め、実行に移していったことが明らかになった。

今後、さらに研究を継続し、日々の授業や環境整備に生かせる成果を求めていきたい。

本研究における授業実施にあたり、忙しい時間を割いてご協力くださった関係の方々に対して、心から感謝申しあげる次第である。環境総合テクノスの上田徹氏、高島貴聖氏、有本智氏、内藤豊氏、(財)日本生態系協会の田邊龍太氏には、ゲストティーチャーとしてご指導・ご助言を賜った。深くお礼申しあげる。研究顧問の赤塚康雄先生(元天理大学教授)からは、ご助言を賜った。

今後も、学校ビオトープの実践が増えていくものと考えている。その際に本稿が先行研究としての役割を果たせるなら幸いである。多くの方々のご指導ご叱正をお願いする次第である。

なお、生物調査等にかかる費用は、平成16年度科学研究費補助金(奨励研究)課題番号16907024に負っていることを付記しておく。

<研究協力校>

大阪市立大国小学校

大阪市立三国小学校

<研究協力委員>

白石紀夫(大阪市立白鷺中学校)

注)

- 1)小堀洋美「地域社会における生物多様性の保全に基づいた環境教育の重要性」『環境教育』第14巻第3号 日本環境教育学会 2005. p. 60
- 2)高桑進「環境教育の現状と課題」『環境保全学の理論と実践Ⅱ』(株)信山社サイテック 2002. p. 145
- 3)野村浩一郎他「自然環境に対する主体的・実践的な学習意欲を培う要因について」『環境教育』第14巻第1号 日本環境教育学会 2004. p.
- 4)拙稿「大都市における小・中学生の動植物に対する体験・認識に関する研究—10年間の二時点における調査結果の分析—」『環境教育』第14巻第3号 日本環境教育学会 2005. p. 47
- 5)朝岡幸彦編著『新しい環境教育の実践』高文堂 平成17年 p. 92, 黒澤毅, 目崎素子「日本における環境教育の推進への提言」環境教育研究4 北海道大学環境教育情報センターp. 95
- 6)(財)日本生態系協会『環境教育がわかる事典』柏書房 2001. pp. 220-243
- 7)環境庁国立環境研究所「地球環境問題をめぐる消費者の意識と行動が企業戦略に及ぼす影響(消費者編:日独比較)」調査概要 平成11年 pp. 1-3
- 8)(財)日本生態系協会, 前掲出 p. 163
- 9)スティーナ ヨハンソン著, 高見幸子訳『自然のなかへ出かけよう』1997, 「スウェーデンの環境取り組み」
<http://www4.famille.ne.jp/~onerworld/ecosweden2.html>
- 10)清水麻記他「地域における就学前段階からの自然体験型学習の重要性—妖精ムッレ活動の事例—」『環境教育』第13巻第2号 日本環境教育学会 2004. p. 43
- 11)前掲出(財)日本生態系協会 p. 248
- 12)国立教育政策研究所『平成15~16年度科学研究費補助金(特定領域研究(2))研究成果報告書 理科教育の内容とその配列に関する総合的研究』平成17年. pp24-25

資料1 児童が考えた「オリジナルプラン」をもとに専門家が作成した計画平面図

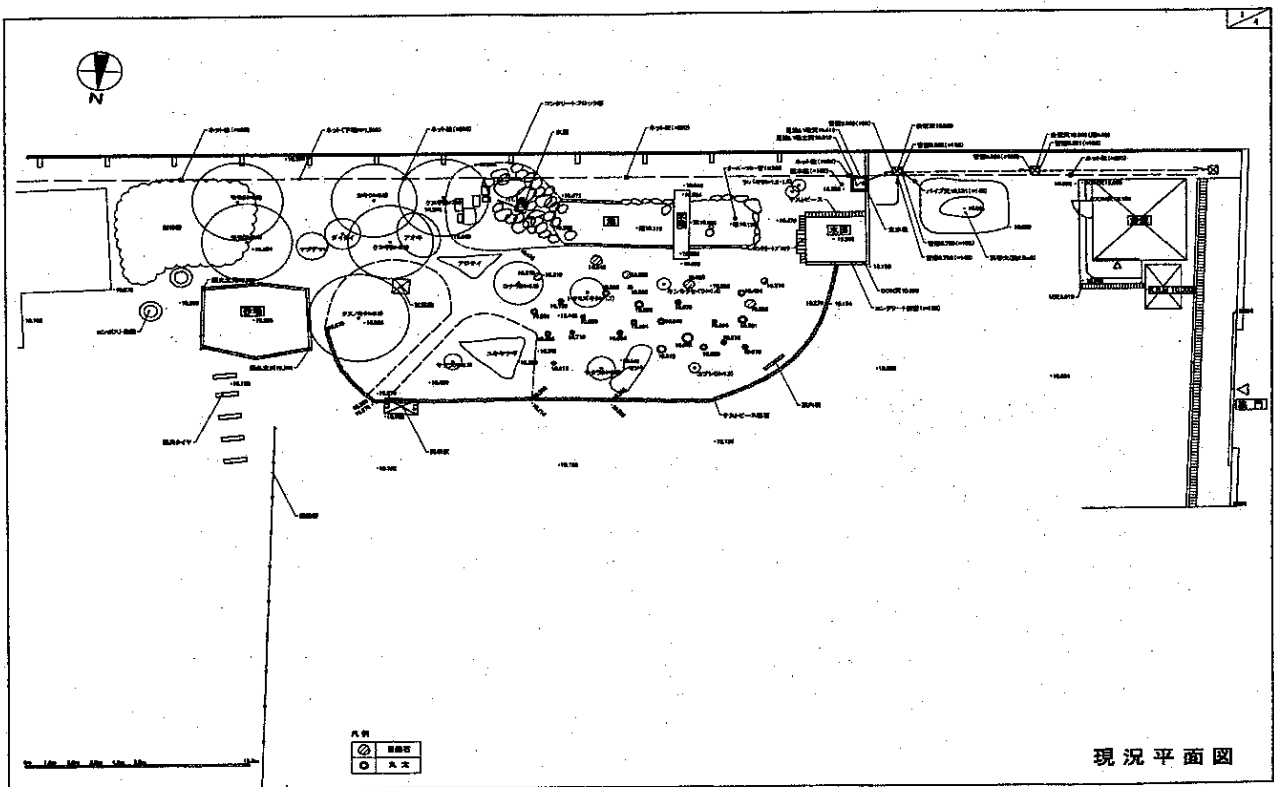


図1 2002年度現在の大國小学校の学校ビオトープ現況平面図

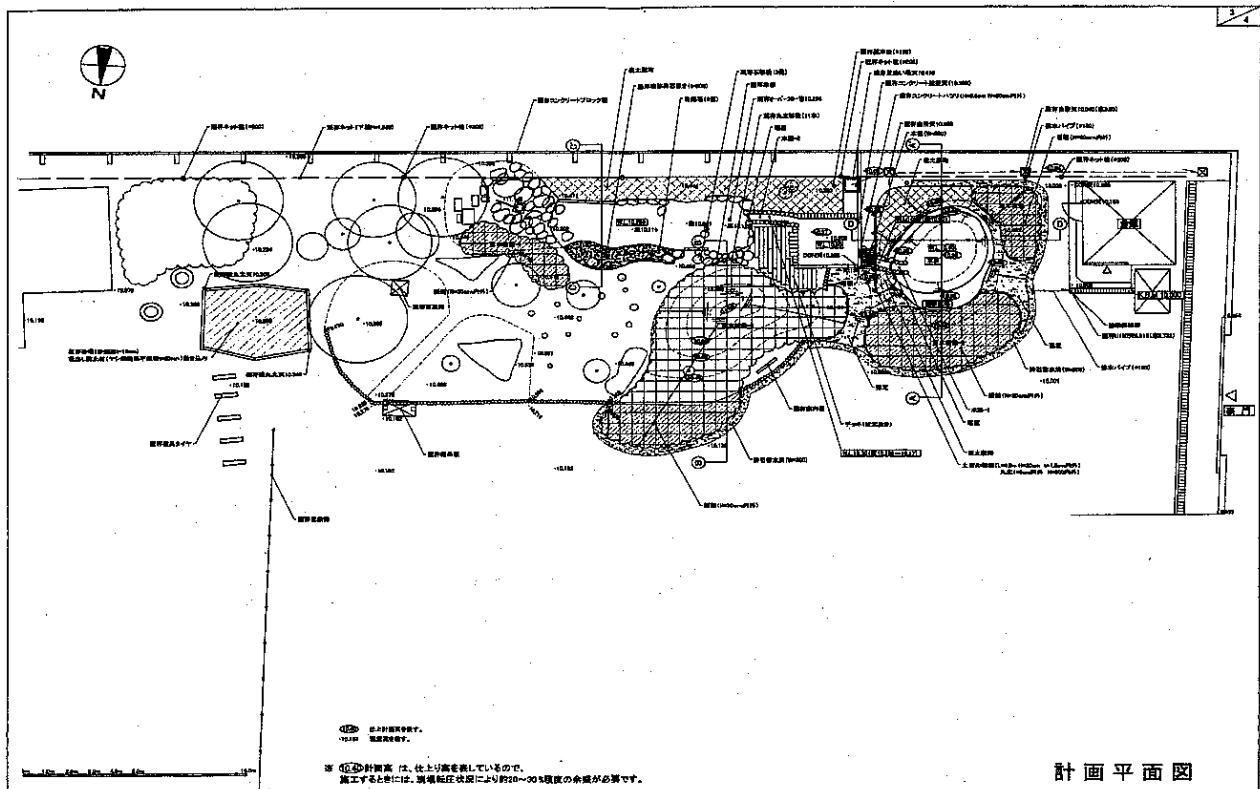


図2 「オリジナルプラン」をもとに作成された改修工事の計画平面図

ピオトープ改修

ピオトープ改修は、五年生の後半から計画し始めました。五年生の間は、ピオトープをどうやって変えるかを計画していました。上田さんや田辺さんからアドバイスをいただきながら完成したのがオリジナルプランでした。六年生からは、土をほったり、水路を作ったりしてオリジナルプランにそって作っていました。ある日、ピオトープコンクルの審査員が来て二次審査をしました。そして努力が実って最終審査まで進みました。最終審査は大田の他に九校ありましたがどれもすげえです。大田は環境大臣賞をとりました。ぼくはピオトープを改修して生き物の立場になって考えることができました。

「ピオトープ改修」

ピオトープ改修で一番苦労したことは、木を植える準備と植える作業です。木を植える準備は、まず木の計画案を作りどんな木を植えるか、また、どこに、どんなふう植えるかを考えて計画案が完成しました。計画案を作った後、木を植える所に土を盛りました。土を盛る作業がしんどかったです。山を作るのに一ヶ月かかりました。作った後、六月一日に木を植えることになりました。保護者と地域の人と一緒に木を植えました。育った木は見えないけど、木がちやんと育ってほしいです。ピオトープ改修をして、生き物のことや、自然のことがよく分かりました。



ビオトープを改修して

五年の時から、二年間ビオトープのことをいろいろしてきました。石積みを作ったり、橋をはしつこにうったり、棚田を作つて生き物の卵を産む所を作つたりしてきました。このビオトープの取り組みをビオトープコンクールに応募しました。最終審査では、東京に行つて発表しました。最初は劇をしてから、プロジェクトを使うと、今までやつたことを説明しました。もう、た賞は環境大臣賞をもらいました。

これまでが、てきたことで生き物は自分にあつた土地でないとも来ないというところがわかりました。これからも、生き物のいっばい住むビオトープを作つていきたいです。

ビオトープ改修

私がビオトープ改修で心の中の、たことは、有本さんと池の中の生き物を調べたことです。池の中を調べた時、ドジョウやヤゴがたくさんいてよかったです。東京で発表した時は、いろんな小学校や幼稚園が発表参加していました。大団が発表する時、少し緊張しました。だけど、セリフを早く言つてしまつたりしなくてよかったです。結果を発表する時、初め優秀賞かと思つてたけど、環境大臣賞でよかったです。もう少しの間だけ、ビオトープ改修をがんばりたいと思います。今まで、改修をやつてきて、いろんな生き物をさわれたり、ビオトープの作り方がわかつたのでまたビオトープを作る機会があつたら作りたいです。

資料3 「ビオトープの生き物調査」の授業における児童の質問と専門家の回答 —初夏の生物調査において—

C: 貝が2種類おるんやね。知らなかった。

T: 貝がいるのは、池を作るときにもってきた土に入ってきたらしい。貝は飛んでこられないので水鳥の足についてきたかもしれない。タニシの「タ」は田圃の田、「ニシ」は巻き貝のこと。カワニナの「ニナ」も巻き貝のこと、川にいる巻き貝ということ。ゲンジボタルはカワニナの幼虫を食べる、ヘイケボタルは、タニシの幼虫を食べる。食べる貝が多いところにボタルは住み分ける。

C: サワガニって川における生き物と思っていた。

どうしてこの池にいるの？

T: 「サワ」は、谷川の意味、山に近い川幅が狭く水の流れが速いところのこと。川の生き物だけけど、水鳥の足についてきたか、池作りのときに土についてきたか。このビオトープは水が少しずつ流れているから大丈夫。「ふんどし」が大きいのがメス。ハサミの右と左の大きさが違うのはオス、ハサミが小さいのはメス。

C: 水にすむクモがおるなんて知らなかった。

T: キクヅキコモリグモという。

おなかに白い丸いものを抱いている。それは卵で、背中に背負って子守をするからコモリグモという名前がついている。冬は、田んぼに入れた稲わらの下で過ごす。このビオトープも田んぼをモデルにしているので、冬越しさせるにはそんな場所をつくらねば。

C: カマキリの幼虫をつかまえたら、おなかから鉛筆の芯のような黒い虫がでてきた。それは何？

T: カマキリに寄生しているハリガネムシ。たまたま水辺にきたカマキリが口の中にハリガネムシを入れた。ハリガネムシがカマキリを操縦するようにして水辺につれてきたらしい。寄生したハリガネムシは、カマキリの中樞神経をコントロールして水辺へつれてくるらしい。

C: マルタンヤンマって、めずらしい？

T: 日本で初めてマルタンヤンマを見つけた人の名前がマルタンだったので、その名がついている。

朝早くきたらキショウブのところにコーヒー色で胸の横に黄緑の線が入ったトンボに出会えると思う。

卵を産むのは7~8時、あとは林の中で休む。羽化は12時頃から朝の3時半~4時。

オスは目が空のようなブルー、日本で一番きれいなトンボといわれる。大阪府のレッドデータブックに入っている、とても珍しいトンボ。

まわりに林があって、池の中にショウブやガマがあると、遠いところから飛んでくる。卵を産めるところを探している木陰ができるような林をつくると、マルタンヤンマが休憩をしにくるかもしれない。

マルタンヤンマは、7~8月に産卵する。同じ時期に同じところで卵を産むと、もし池が壊された時には、一度にいなくなってしまう。

今年、アオモンイトンボ、シオカラトンボのヤゴが少ないのは、ヤンマのヤゴが多いので、食べられたのかもしれない。ヤンマが多くなると、そのあとはトンボが少なくなる傾向にある。

・ビオトープが小さいので、ヤンマの多い時期、イトンボの多い時期とはっきり分かれる。

イトンボ → ヤンマ → トンボの生息が少なくなるというサイクルがある。

・マルタンヤンマのオスとメスの見分け方は、おなかの2番目の筋に産卵管があるとメス。藻に穴をあけて卵を産む。

研究紀要 第176号

平成18(2006)年3月31日 印刷

平成18(2006)年3月31日 発行

発行所 大阪市教育センター

552-0007 大阪市港区弁天1-1-6

電話 06 (6572) 0603

発行者 四 宮 良 三
