

【実践研究】

環境教育を実践できる保育者養成のあり方

——ビオトープ造成を通じた教育効果——

地下まゆみ*・井上美智子*

キーワード：保育者養成 自然体験 ビオトープ 環境教育

1 はじめに

幼児は身近な環境に自発的・主体的に関わるという直接的・具体的な体験を通して、成長・発達していくという特性を踏まえ、保育者は幼児の発達に必要な体験が得られる適切な環境を構成し、援助を行うことが求められている。「幼稚園教育要領」「幼保連携型認定こども園教育・保育要領」「保育所保育指針」は2017（平成29）年に改訂（改定）され、5領域の活動全体を通して資質・能力が育まれている幼児の就学直前の具体的な子どもの姿として「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」が新たに示された。その一つとして「自然との関わり・生命尊重」があげられ、「自然に触れて感動する体験を通して、自然の変化などを感じ取り、好奇心や探究心をもって考え言葉などで表現しながら、身近な事象への関心が高まるとともに、自然への愛情や畏敬の念をもつようになる。また、身近な動植物に心を動かされる中で、生命の不思議さや尊さに気付き、身近な動植物への接し方を考え、命あるものとしていたわり、大切にす気持ちをもって関わるようになる」と示されている¹⁾。また、自然との関わりは幼児期の環境教育の観点からも重要であり、保育者の自然観や環境教育に対する意識は保育の環境整備や活動内容に影響すると考えられている^{2,3)}。

一方、1980年代から日本では子どもの自然体験不足や理科離れ傾向が報告され続けており、既にそうした若年層が保育者や教育者を目指しているが、彼らの自然についての基本的な知識や経験が以前より不足していることが指摘されている^{4,5)}。中央教育審議会答申『子どもを取り巻く環境の変化を踏まえた今後の幼児教育の在り方について』（2005）では、「近年は、幅広い生活体験や自然体験を十分に積むことなく教員等になっている場合も見られる」と報告して

*大阪大谷大学教育学部

いる⁶⁾。井上（2008）は、若い保育者や保育者を志望する学生は生活体験や自然体験が不十分であるために、「保育者を志望する学生の実態と自然との関わりを援助できる保育者像には隔たりがあると考えられ、保育者養成にはその間隙を埋める教育が従来よりも求められている」と問題提起している⁷⁾。また、高野ら（2011）は保育者養成校における野外体験、自然体験に関する意識調査を実施し、都市部出身学生が多い都内大学と地方出身学生が多い大学を比較し、自然で遊んだ経験の多寡によって幼児への自然教育に対する関心度に差が生じていることを報告している⁸⁾。さらに、庄子・及川（2020）の保育者養成校の学生の体験活動の実態と意識調査の研究では、保育者養成校の学生の体験活動の実態としては自然体験をはじめ量的な面での不足は見られないものの、種類や内容といった質的な面が不足していることが記されている⁹⁾。井上（2011）も保育者志望学生の成育期における自然体験活動の経験について調査し、「自然体験活動の経験はあるものの自然との豊かな関わりを保育の活動のなかで指導できるほどの豊かな実態ではない」ことを報告している¹⁰⁾。前迫（2006）の奈良県内の保育所を対象にした保育士養成校への要望に関する質問紙調査では、養成校の学生が野外活動などを体験することにより自然への興味および実践力をつけることや自然への感性を磨き、野外でも柔軟に対応できる保育士を養成することが必要であるとされている¹¹⁾。

このような状況を踏まえ、養成校でも授業として行われている自然体験についての実践が報告されており¹²⁾、本学でも2012年度から幼児教育専攻に自然教育コースを設置し、子どもと共に自然に触れながら、様々な遊びを展開することのできる力量形成を目指し、自然への興味・関心を高め、感性を磨き、さらに自然を取り入れた保育活動を展開する力を育む教育を実践し、その過程で専門家や保育現場など地域の社会資源を活用した体験的・実践的内容に教育効果があることを認めてきた^{13,14)}。本学ではそうした地域の社会資源と関わる教育実践として、自然豊かな園庭に改造しようとする保育現場の整備作業に希望する学生たちをボランティアとして参加させている。川添ら（2009）の全国の私立幼稚園の質問紙調査では、ビオトープに関して「知っていた」という回答が7割に達しているにもかかわらず、ビオトープの設置経験は24.5%とほとんど進んでいないことが報告されている¹⁵⁾。また、井上（2017）の保育者を対象としたビオトープ概念についての調査においても、保育者たちは本来のビオトープの基本を押さえるまでには至っておらず、一般的なビオトープ観をそのまま受け入れ、自然の見方も本来のビオトープを保育に活用するには不十分な実態であることを報告している¹⁶⁾。養成校の多くの学生にとってもビオトープ造成は経験したことがない活動と想定され、養成教育において保育現場でのビオトープ造成を経験することは保育現場に就職した際、園庭の自然環境を自ら創出することが可能であるという実感を持つことにつながり、自然環境を豊かに構成できる力を育む貴重な機会と考えられた。本稿では、幼稚園のビオトープ造成の活動に参加した学生の様子や感想から、その教育効果について考察する。

2 幼稚園でのビオトープ造成

2.1 ビオトープとは何か

日本では高度経済成長により都市化が進んだことにより生態系のバランスが破壊され、絶滅の危機にある生物は少なくない。そこで生態系の再生を目指す取り組みが各地で行われ、その取り組みの1つとして人間の手によるビオトープ造成が広まった。身近な自然と触れ合うことのできる場としてのビオトープは、本来その地域に分布するさまざまな野生の生物が生息できる「生物が生息する、まとまりを持った場」である¹⁷⁾。日本では、ビオトープとは「野生の生きものが暮らすことのできる整った空間」と捉えられ、実際に湿地や沼地、河川などの水域や、里山、草原などその土地の特徴を生かした様々な形のビオトープが整備されている。「学校施設整備指針」は、学校教育を進める上で必要な施設機能を確保するための学校施設の計画・設計におけるガイドラインである。幼稚園、小学校、中学校、特別支援学校の4施設の施設整備指針にはビオトープについて記載があり、たとえば、「幼稚園施設整備指針」の第4章園庭計画には、「敷地内に地域の自然を活用したビオトープを計画することも有効である。」と示されている¹⁸⁾。規模があまり大きくないものだと水鉢やコンテナを使用して作ったものを園庭に置いてビオトープとみなすような場合もあるが、ある程度の広さを確保して園庭に池が作られることもある。池のような大きなビオトープを作る際には、たたき粘土工法や遮水シート・ベントナイト敷設法、コンクリート製法などの製法が用いられる。

2.2 協力園の概要

本事例の協力園の2園は大阪府富田林市にある幼稚園であり、そのうち、T幼稚園はユネスコスクール・キャンディデート校に認定された園である。2021年5月から新しくビオトープを作り、既に園庭にあった池の改修を行った。園では、新設した池をメダカ池と呼び、池の形からひょうたん池と呼ばれていた既存の池は改修後にザリガニ池と呼ばれ、子どもたちが自由に関わることができる自然環境となっている。T幼稚園では、地域の方とも連携し、野菜の栽培や収穫、米粉から行う稲作などビオトープとの関わり以外にも自然体験活動を豊かに行っている。果樹も多く、2022年度には園内でアケビがたくさん実っていた。もう一方のK幼稚園もウサギやインコの飼育をしており、園内にある畑で野菜の栽培をし、果樹も多く、やはり自然や生きものに触れる環境が多く設けられている園である。こちらのビオトープの設営は2019年9月頃から始まり、「ハート池」という呼び名で親しまれている。近隣の施設とも連携し、どんぐり拾いに行ったり梅シロップやゼリーを作ったりするなど様々な自然と関わる活動が行われている。両園ともに子どもたちの主体性を重視した保育を実践しており、また、環境教育

にも関心の高い園である。

2.3 ビオトープ造成の経緯

両協力園のビオトープ造成は子どもたちからの発言を幼稚園教諭が受けとめたことから始まる。つまり、幼稚園教諭からビオトープ造成を提案したのではなく、子どもたちの生きものに対する思いからビオトープ造成が始まっている。

T 幼稚園でビオトープを作るきっかけとなったのは元々幼稚園にあったコンクリートで作られたひょうたん池という呼び名のビオトープ池での子どもたちとヤゴとの出会いであった。T 幼稚園では、池に水の循環機能がないためすぐに水が濁ってしまうことから幼稚園教諭たちが定期的に池の水の入れ替えを行っていた。2021年5月に教諭たちが子どもたちと池の水を汲み出すと20匹ほどのヤゴがいることを発見した。その後、保育室前で飼っていたヤゴは孵化してトンボへと成長したが、池のヤゴは数匹死んでしまったことから、その原因を子どもたちが不思議に思い、探求活動が行われた。改修前のひょうたん池はコンクリートで覆われており、日当たりがよい場所にある。温度が下がらないことは利点でもあるが、水温が上昇し過ぎてしまうことによってヤゴが死んでいると考察し、池に日かげを作るために身近にある傘などを利用し工夫して対策を試みた。しかし、対策をしても水が濁るなど生きものが住みやすい環境としては問題があるという思いから、園庭のツリーハウスの下に新たに池を掘ることになった。

一方、K 幼稚園でビオトープを作るきっかけとなったのは4歳児が小さいケースで飼っていたオタマジャクシの存在である。カエルになることを楽しみにしていたが、なかなかカエルへと成長しないことを不思議に思い、子どもたちがその原因を考え始めた。子どもたちは食べ物がたくさんあって住みやすい広い住処が必要と考え、園長先生や担任の先生に説明し、子どもたち自身で園庭に穴を掘り、池を作り始めた。子どもたちが園庭に掘った池は小さいものであったためすべてのオタマジャクシが生きることはできないと子どもたちが話し合い、大きな池を作りたいとの要望が出た。その結果、本格的なビオトープの造成が始まった。

本研究の協力園である両幼稚園では、遮水シート・ベントナイト製法によるビオトープ造成を行った。遮水シート・ベントナイト製法とは、地盤が砂質土壌の場合に用いられ、シートなどの資材で遮水を行う手法である。人工的な材料ではなく天然素材を用いて行うため、環境に配慮した施工方法といえる。T 幼稚園では2021年5月～2022年5月の5日間、K 幼稚園では2019年9月～2022年4月の4日間、自然教育コース生を中心に両園の施工に計31名の学生を参加させていただいた。それぞれビオトープ施工管理の専門家の指導の下、幼稚園教諭と子ども、保護者、本学学生が参加し、手作りでの施工であった。

3 ビオトープ造成を通した学生の体験活動

ビオトープ造成での学生の体験活動を大きく分けると、「ビオトープとしての池を作る体験」、「生態系を知る体験」、「幼児期の環境教育に関わる体験」の3つである。各体験における学生の活動状況について述べる。

3.1 ビオトープとしての池を作る体験

ビオトープ造成では、園庭に理想とする水辺のビオトープとなる池の位置と大きさ、形をある程度決定する。場所や大きさが決まったら、最大水深が約1メートルになるように穴を掘り、掘り出した土を運ぶ作業をしなければならない。子どもたちでは掘れない硬さの土の部分で学生が掘り進め、掘った土を子どもたちにバケツで運び出してもらって作業を中心に行った。シャベルを使って硬い土を掘る体験が少ない学生もおり、鍬なども使って苦労しながら掘り進めていた。粘土、砂、石まじりの土など色や大きさも様々であり、一見、均一に見える園庭の土であっても変化が生じることに気づく。土の変化だけでなく、T幼稚園では、昔使用されていた貨幣や土器の欠片などの発見があり、園や地域の歴史を知る活動にも発展した。ふるいを用いて掘り出した土の粒の大きさを分ける作業も行い、学生はシャベルや鍬、ふるいなどの道具を安全に効率的に使えるよう工夫していた。穴を掘るという目的だけでなく、子どもの発言に耳を傾け、子どもたちとの発見を楽しみながら作業が行われた（写真1）。

さらに穴を掘り進め、ある程度の大きさになった後、池の底と壁となる場所にベントナイトシートを敷く（写真2）。ビオトープ造成に参加して初めてベントナイトシートを見たという学生ばかりであり、シートの特徴である水を吸収する力を子どもたちと共に観察していた。漏水しないようにベントナイトシートを設置するため、設置前には大きな石や岩、植物の大きな根などは取り除いて表面を平らにすることや、地面と池の底の境は傾斜がなだらかなようになるよう土を均す必要があることも学んだ。また、池の壁部分の崩壊を防ぐために池の底や斜面を木槌等でたたか足で踏むなどして、しっかりと地土を固めることが重要であり、子どもたちと地面の硬さをたたいて確認する姿があった。池の土台が完成したら、ポンプを経由して池に水を溜める。水を溜める際にも協力し合って作った池の壁が壊れないようにするにはどうすべきか考え、水の力を加減したり、園にある身近な物（例えばバケツなど）を代用するなど多様な知恵を知った。また、最初は重い土を運ぶ作業に苦戦していた子どもが土を入れた2つのバケツを持って運んだり、子ども用のシャベルを使っていた子どもが大人用のシャベルを使えるようになったり、子どもたちの成長をみることができた。子どもたちの「やってみたい」という気持ちを受け取り、声かけする幼稚園教諭の姿を直接見ることで、危険だからと子どもの活動を

制限するのではなく、子どもが安全に活動できるような環境整備の重要性を知る機会になった。



写真1 穴を掘る作業



写真2 掘った池に被せるペントナイトシート

3.2 生態系を知る体験

ビオトープに移入する動植物は地域の生態系とつなげるために、原則として地域から採取する。作った池の水が澄んだ後、植物を植え、生きものを放流するために、子どもたちと共に地域の里山での生きもの観察に参加させていただいた（写真3）。地域の里山の管理者より生きものしたことや在来種と外来種の違い、里山の意義などをわかりやすく説明いただき、学生たちもその話を聞かせていただいた。その後、子どもたちと共に里山散策を行った。里山で生まれ育ったメダカやオタマジャクシを観察し、ノアザミ、ミゾソバ、イヌガラシ、ウマノアシガタ、トウバナなどの在来種の植物にふれ、生きものにとって適切な場所はどのような環境なのか、好きな場所はどのような環境なのかを感じる経験となった。その結果、子どもたちも学生も、幼稚園の池に植える植物や放流する生きものは外来種や園芸種ではなく、在来種のみが良いことを受け入れられる活動につながった。参加した学生は、在来種のみが良いという理由として「ビオトープが『野生の生きものが暮らすことのできる整った空間』を意味するように、その地域の生態系のバランスを崩す可能性のあることは行うべきではないからである」と記している。

小学校以降の理科の授業などでは、生態系や生物多様性などについてはその言葉だけでなく内容についても学ぶ機会がある。



写真3 地域の里山散策

生物多様性、外来種または外来生物について小学校から高等学校までの生活科、理科、生物基礎の教科書を調べた研究によると¹⁹⁾、児童は小学校段階で教科書に掲載されている外来種の種名や写真を見る可能性は極めて高いが、小学校、中学校、高等学校のいずれの教科書にも「外来生物被害予防三原則」について理解を促す記述はないことを報告している。今回のように、適切な説明ができる専門家より話を聞き、実際に自然に直接ふれる体験を通して外来種や在来種の違いに気づき、生態系を知るといった活動は年齢を問わず効果的であると考えられる。

3.3 幼児期の環境教育に関わる体験

今回協力いただいた両幼稚園では日常の保育の中にも環境教育につながる活動が行われている。参加学生のうち2名の学生が、子どもの成長の変化やビオトープ造成や管理における課題などを幼稚園教諭から聞き取りをした。

両幼稚園の教諭からの話として、「子どもの成長としては、身近に生きものが住む環境が出来たことにより、より一層自然を感じたり考えたりするきっかけになっており、虫が苦手な子どもが触ることはできないけれど興味があることからカゴに入れて観察する様子が見られるようになった。虫を見つけると捕まえることに喜びを感じていたのが、捕まえて観察が終われば自然に返すという生きものを大切にできる意識へと変化した、生きものの習性の理解などがあつた」と記録している。また、T幼稚園の教諭は、「虫やメダカなどの生きものだけでなく、植物も生きているという考えをもつようになった。今までは枯れている植物に大きな感情を抱いている様子はなかったが、ビオトープ池の活動を経て『枯れちゃったね』と悲しむ様子が見られるようになった」、K幼稚園の教諭は「ミカンの木とレモンの木に幼虫がいることを発見したことを機に、もっと幼虫が過ごしてくれるようにしたいと子どもから意見が出て、パセリを栽培している」などビオトープがあることで子どもたちの生きものへの具体的な関心が高まったことを聞き取っている。

表1にビオトープ造成や里山散策に参加し、幼稚園教諭からの聞き取りを行った2学生の感想を示す。学生Aは、幼稚園での日常の環境教育がビオトープ造成につながっていることに気づき、保育者としてリスクマネジメントができることや幼児期に生きものに直接ふれることの意義を述べている。学生Bは、園の中にビオトープがあることによる利点を理解した上で、子どもの環境教育は子どもの発達や園の状況に合わせて保育者が取り組むことが必要であると記している。

表1 ビオトープ造成参加後に記した学生の感想

<p>学生 A</p>	<p>両園とも今の環境ではうまく成長しない生きものが住みやすい新しい場所を作ってあげたいという子どもたちの意見がビオトープ池の設営へと繋がっているが、この<u>優しい気持ち</u>が子どもたちの中に生まれたのは両園の子どもたちがビオトープ池の設営前から自然に触れ、よく観察していたからであると考え。保育現場で自然と触れ合う体験を沢山取り入れることは、その分危険な生きものや植物、場所に近づくことになるため、保育者のリスクマネジメントがより一層大切になるが、命の大切さや思いやりの気持ちを感じてもらうには大切な経験であると考え。小学校などの教育現場ではもちろん理科などで自然について知る機会が設けられているが、座学で学ぶことのできる事と、実際の体験で学ぶことのできる事には違いがあるはずである。だからこそ、四季や植物の生長、生きものの生死など自然を感じるによって知りたいという気持ちを幼児期の間に感じ、将来の学びへとつながっていくことが理想の形であると考え。</p>
<p>学生 B</p>	<p>自然環境での遊びを通して、生きているものに自然と命を大切にしようという気持ちが育まれていくため、<u>幼児期にビオトープなどの自然と多く触れ合う機会を作ること</u>はとても大切であると考え。しかしそれが必ずビオトープを通して行うべきものだけでなく、その時の子どもたちそれぞれに合わせた園や保育者による自然教育への<u>取り組み方が必要だ</u>と感じた。</p>

4 ビオトープ造成を通した体験活動の効果

ビオトープ造成の経験は保育現場に就職した際、園庭の自然環境を自ら創出することが可能であるという実感を持つことにつながり、自然環境を豊かに構成できる力を育む貴重な機会と考えられる。本事例では、保育者を目指す学生が幼稚園でのビオトープ造成に参加することで「ビオトープとしての池を作る体験」、「生態系を知る体験」、「幼児期の環境教育に関わる体験」を確認できた。

「ビオトープとしての池を作る体験」からは、園庭にある一般的な真砂土のグラウンドの下には多様な土壌が存在することを知り、本事例のように時には人間の活動の歴史的痕跡にも出会うことができる。これは、当然のように存在している保育環境が地域の自然や歴史の上に人工的に作られたものであることの気づき、また、水辺を含むビオトープが人の手でグラウンドから作ることが可能であることの気づきにつながる。園庭や地域の自然が貧しいから自然との関わりが困難だと言説が保育者側の努力不足の表れであることの自覚にもつながるであろう。

「生態系を知る体験」は幼児期の環境教育の観点から重要である。「幼稚園教育要領」等、日本の保育のガイドラインには幼児期に生態系を学ぶ必要性があるとは述べられていないが、幼児期の環境教育の実践者としては自然の見方が重要であり、生態系として自然を見る必要がある²⁰⁾。ビオトープ造成は地域の生態系とつながる自然の創出であるため、その過程で地域の自

然について、自然の中の個々の要素ではなく、多様な要素同士に関係があり、それらを同時に移入する必要性について学んでいく。地域の自然について地域の専門家から学ぶため、園の自然を生態系の一部として見なすことができることにも気づくことが可能である。

「幼児期の環境教育に関わる体験」については、本事例では実践園が子どもの主体的な活動を重視する保育の実践を進めることにより自然との関わりを環境教育とも呼べる実践にまで発展させている園であることから、園の教諭が行う実践から自然との関わりを発展させる具体的な方法について学ぶ機会となっている。子どもの生きものへの優しい気持ちや生息に適した環境が必要だという気づきが日頃の保育実践の中で培われていること、実体験を通しての学びの重要性、自然と多く触れ合う機会を作ることの重要性に参加学生は気づいている。実習生とは異なる立場から、保育者が保育環境の創造のために取り組む姿は、保育者を目指す学生にとってはモデルになるものであろう。

以上のことから、子どもの自然体験がただ楽しいだけの単発的な活動にならないよう、保育者を目指す学生が今回のビオトープ造成のような現場の取り組みと関わりながら、自然と接する機会を持つことの重要性が本事例から垣間見ることができた。保育者を目指す学生自身が自然に興味・関心を持ち、動植物に積極的に関わる経験やそれらを活用した多くの遊びを子どもたちに伝える技術を養成校で身に付けることは当然であるが、保育者が園庭に自然を創出していくノウハウやそれを保育に生かしていくあり方を、保育現場から学ぶことには大きな意義があると考えられる。保育現場にとっても、地域の専門家や養成校の学生は地域資源であり、保育者だけではできない活動の支援者でもある。今後、こうした自然に関わる専門家・養成校・保育現場を結ぶようなネットワークを作り出し、地域全体で幼児期の環境委教育の実践を支えていくような取り組みが必要であろう。また、保育者養成としても、こうした自然体験活動と連携させながら、生物学や地球科学等の自然科学的知識やリスクマネジメントの知識を習得し、学生の豊かな自然観を育むことができるカリキュラムの検討が求められると考える。本研究は2つの事例の簡易な記録に基づくものであったが、今後は参加学生の参加前後の知識や認識の変化等を調べるなど、より客観的な評価ができるように検討したい。

謝辞

本実践研究は、協力園の関係のみならず、ビオトープ造成など指導くださった bioa の瀬口和矩氏、里山でお世話になった富田林の自然を守る会のみならず、そして参加してくれた本学学生の協力を得て実現したものであり、ここに感謝申し上げます。また、本研究の一部は大阪大谷大学特別研究費により実施したものです。

【引用文献】

- 1) 文部科学省：幼稚園教育要領解説，2018.
- 2) 井上美智子・無藤隆：幼稚園・保育所の園庭の自然環境の実態，乳幼児教育学研究，15，1-11，2006.
- 3) 井上美智子：幼児期からの環境教育 持続可能な社会にむけて環境観を育てる，昭和堂，2012.
- 4) 日本学術会議：我が国の子どもの成育環境の改善にむけて－成育時間の課題と提言－，2013.
- 5) 長沼祥太郎：理科離れの動向に関する一考察－実態および原因に焦点を当てて－，39巻，2号，114-123，2015.
- 6) 中央教育審議会：子どもを取り巻く環境の変化を踏まえた今後の幼児教育の在り方について－子どもの最善の利益のために幼児教育を考える－（答申）(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013102.htm，accessed on August 24, 2007)，2005.
- 7) 井上美智子：保育者養成系短期大学における自然とかわる教育内容：実施実態と課題，こども環境学研究，Vol4，No.2（通巻10号），54-59，2008.
- 8) 高野牧子・打越みゆき・山田英美：保育者養成における野外教育，山梨県立大学人間福祉学部紀要，第6号，15-20，2011.
- 9) 庄子佳吾・及川未希生：保育者養成校における学生の体験活動に関する一考察－体験活動の実態と計量テキスト分析からの検討－，盛岡大学短期大学部紀要，31，55-69，2020.
- 10) 井上美智子：保育者志望学生の自然体験の経験実態，幼児教育実践研究センター紀要，1，2-10，2011.
- 11) 前迫ゆり：環境領域の保育活動と保育士養成校における自然環境教育，奈良佐保短期大学紀要，第14号，63-81，2006.
- 12) 森田清美・笠岡典美・庄子いと子：体験活動を推進する実践授業の試み～保育者養成課程を例にして～，Journal of Health & Social Services，12，37-51，2014.
- 13) 井上美智子・馬引美香・地下まゆみ：豊かな自然とのかかわりを実践できる保育者養成の取り組み，日本保育学会67回大会発表論文集，2014.
- 14) 地下まゆみ・富永美香・井上美智子：自然との関わりを指導できる保育者養成－地域資源の活用－，日本保育学会75回大会発表論文集，2022.
- 15) 川添敏弘・大澤力・市川直子・松香光夫：幼稚園におけるESDにつながる環境教育のあり方についての考察－全国調査によるピオトープの現状と実践活動を通して－，生物教育，第49巻，第1号，8-17，2009.
- 16) 井上美智子：保育者のピオトープに対する理解の実態－環境教育の観点からの分析－，幼児教育実践研究センター紀要，7，43-54，2017.
- 17) 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：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ピオトープ造成の検討－，東京家政大学博物館紀要，9，113-136，2003.
- 18) 文部科学省大臣官房文教施設企画・防災部：学校施設整備指針（幼稚園施設整備指針）第4章，27-32，2022.
- 19) 土井徹・林武宏：外来種の取り扱いに関する教科書分析と授業実践による児童の認識の変容－小学校における環境教育の新たな展開に向けて－，科学教育研究，39-3，212-224，2015.
- 20) 井上美智子・登美丘西こども園：持続可能な社会をめざす0歳からの保育－環境教育に取り組む実践研究の歩み，北大路書房，2020.