

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

手賀沼周辺住民への環境意識調査と手賀沼浄化に有効な環境教育教材の開発

メタデータ	言語: ja 出版者: 公開日: 2009-06-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 花岡, 庸平, 佐々木, 剛 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/356">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/356</a>

# 手賀沼周辺住民への環境意識調査と 手賀沼浄化に有効な環境教育教材の開発

花岡 庸平・佐々木剛

## 要約

千葉県北西部に位置する手賀沼は、昭和 49 年から平成 12 年までの 27 年間、化学的酸素要求量（COD）は全国の湖沼で最下位（年平均）であった。平成 12 年に完成した北千葉道水路や各種団体による水質汚染対策により水質は改善され、最下位からは脱出したものの、いまだに環境省が定める環境基準値には程遠い状況である。

手賀沼汚染の原因として、流入河川である大堀川、大津川等への産業排水、生活排水の流入があげられる。その中でも生活排水が最大の汚染原因であることから、流域住民の手賀沼への環境意識向上を啓発するために、行政やNPO、市民団体による体験型学習や環境教育が盛んに行われてきた。しかし、今までの体験型学習や環境教育の内容は、あくまで手賀沼への関心の向上を目的としており、具体的に手賀沼浄化につながる対策を提案するものではなかった。

そこで本研究では、周辺住民への手賀沼イメージアンケート調査を実施し、手賀沼への環境意識、実践している浄化対策を明らかにした。その結果に基づき、手賀沼への環境意識をさらに高め、浄化対策を明確にし、それを自主的に実践できうる内容の教材開発を試みた。

アンケート結果により、手賀沼は周辺住民にとって身近な存在であり、愛着があることが明らかとなった。しかし、手賀沼の周辺住民には積極的に手賀沼を訪れ利用しているにもかかわらず、沼と自分の接点を見つけられず、手賀沼が汚いと感じているものの浄化のための取り組みを実践していない、もしくは何をすればいいのか分からないという住民が存在することがわかった。手賀沼浄化には周辺住民に沼と自分の生活とのつながりを理解させ、意識を行動に移させる何らかの手立てが必要である。そこで、『Learning Cycle（ラーニングサイクル）理論』と『探究的な学習』を参考にし、意識を高めるだけでなく、意識を行動に移すために、参加者に手賀沼の汚染に自分が関与しているという責任感、浄化対策案を自ら考え実践する行動力を養うことを目的とした環境教育プログラムを考案した。

手賀沼の更なる浄化には、周辺住民の意識改革はもちろんのこと、手賀沼と自分の生活とのつながりを認識させ、浄化につながる行動を実践することを啓発する活動が必要であり、そのためにはより手軽で実践的な浄化対策を盛り込んだ環境教育の普及が必要である。

## I はじめに

### I-1 手賀沼の概要

手賀沼は千葉県の北西部、東京より約 20 km に位置する海跡沼である。面積は 650ha で<sup>1)</sup>、県立指定公園にも指定されており、沼周辺には多くの公園等のレジャー施設、公共施設があり、花火大会やトライアスロン、マラソン、お祭り等のイベントが数多く開催され、周辺住民の憩いの場として利用されている。また沼の水は農業用水として利用され、また内水面漁業（手賀沼漁業共同組合、我孫子手賀沼漁業協同組合）も行われコイやフナ等が主として漁獲されている。

手賀沼は江戸時代より新田開発のために干拓が進められてきた。しかし、そのたびに洪水に襲われ成功

しなかったが、昭和 21 年から昭和 43 年にかけて行われた国営印旛、手賀沼干拓建設事業により干拓は完成され、面積は 1090ha から 650ha まで減少した<sup>2)</sup>。

昭和 30 年代後半からの沼流域の急速な都市化に伴う生活排水、産業排水の流入により沼の水質は急激に悪化し、昭和 40 年代には富栄養化に伴うアオコの異常発生がおこり、水質はさらに悪化した。その結果、沼の水生植物、魚類、野鳥は激減した。また、昭和 49 年から平成 12 年の 27 年間、全国の湖沼で一番水質汚染の進んだ沼であった。

手賀沼では、水質の悪化や水辺地の消失等により、従来から生息していた水生植物、動物の種類が減少している。水生植物は昭和 30 年には 27 種確認されていたが現在は 0 種、鳥類は 18 種が 10 種、魚類は 30 種が 12 種、甲殻類は 4 種が 3 種、両生類、は虫類は 7 種が 1 種にまで減少した<sup>3)</sup>。

昭和 60 年には湖沼水質保全特別措置法に基づく指定湖沼に指定され、それ以降千葉県により、下水道の整備、浄化槽の整備、水質保全のための規制や措置が実施されてきた。また、これらの対策や平成 12 年に完成した北千葉道水路の本格始動により水循環が改善され水質浄化に成功し、平成 15 年度から 4 年連続で水質改善度は全国 1 位になっている。

しかし、いまだに環境省が定めた水質の環境基準値は大幅に超えており、更なる改善が求められている。

## I-2 研究の背景

手賀沼は昭和 60 年に湖沼水質保全と区別措置法に基づく指定湖沼に指定されたのをきっかけに、下水や合併処理浄化槽の整備、排水規制の策定や平成 12 年に完成した北千葉道水路の本格始動など各種事業が展開され、化学的酸素要求量(COD)の年平均値はピーク時の 28mg/l に比べ、現在は 8mg/l 台まで下がり、水質は大きく改善されてきた。

また、手賀沼の発生源別の排出汚濁負荷量割合は様々な負荷削減対策により減少が見られ、その中でも生活系の削減量は大きい。しかし、いまだに生活系は全体の負荷量の 51%<sup>4)</sup> を占め、更なる対策の強化が求められている。その対策として、下水道の整備、合併処理浄化槽の普及、水生生物による浄化、手賀沼ビオトープによる浄化、生活排水対策の啓発、環境教育学習の推進などがあげられる。

その中でも、千葉県は第 5 期手賀沼に係る湖沼水質保全計画<sup>5)</sup> で、「生活排水の処理率が 90% に近づき汚濁負荷量の大幅な削減は望めない状況の中で、今後の水質改善には、流域住民一人ひとりが、日常生活の中で使った水が手賀沼に流入することを意識し、実行可能な行動メニューを主体的、積極的に実践していくことが重要である。また、県、市村は、このような行動を支援するため、町内会等小さなコミュニティーの中で意識啓発を図っていく等、関係者が緊密な協調の下、本計画に定める水質保全対策を強力に推進する」とし、流域住民の生活排水対策の重要性を述べている。

また、行政、NPO、市民団体が主体となり、手賀沼を題材とした体験学習、環境教育学習も数多く行われてきた。今まで開催されてきた例として、「ホテル再生活動を通じた環境教育(千葉県立沼南高校)」、「手賀沼学習(柏市立手賀中学校)」、「手賀沼探検隊(我孫子市立高野山小学校)」など学校にて行われたもの、「手賀沼水辺探検隊」、「親子船上見学会」、「手賀沼ビオトープ体験水田」、「手賀沼ウォッチング」など県や市によって行われたもの、「手賀沼学会」、「せっけんと手賀沼」などNPOが主催したものがある。

しかし、今までの手賀沼を題材にした環境教育学習は、生態系、水質調査、歴史、在来種と外来種を扱

った内容のものが多く、それを発展させて先述の「第5期手賀沼に係る湖沼水質保全計画」<sup>5)</sup>での実施可能な行動メニューにつながる環境教育のための具体的な提案がなされていなかった。そこで本研究では、千葉県環境学習基本方針で手賀沼における環境学習の場の核と位置づけている手賀沼親水広場にて広場利用者に向けて手賀沼イメージアンケートを実施し、手賀沼周辺住民の沼への環境意識、浄化への意識、浄化対策実施状況を明らかにし、それを参考に手賀沼への意識をさらに高め、具体的な生活排水対策を組み込み、実践を促すような環境教育学習プログラムの作成を試みた。

## II 手賀沼周辺住民へのイメージアンケート

### II-1 研究方法

平成20年5月11日、8月9日、11日、9月7日、14日の計5回の質問紙によるアンケート調査を我孫子市手賀沼親水広場にて行い、74名の回答を得た。来場者に向けて1人1枚アンケート用紙を配布し、以下の8項目の設問に答えてもらった。なお、年齢、性別、住んでいる地区、住んでいる年数も記入してもらった。以下に、アンケート内容を示す。

1. 今日より前に手賀沼に来たことがありますか？ (はい・いいえ)
2. どれくらいの割合で訪れますか？ 当てはまるものを丸で囲ってください。  
(年に1度・月に1度・週に1度・週に2度以上・毎日)
3. また手賀沼に来たいですか？ (はい・いいえ)
4. 手賀沼に対してどんなイメージがありますか？  
楽しい (大変そう思う・そう思う・わからない・そう思わない・全くそう思わない)  
心地よい (大変そう思う・そう思う・わからない・そう思わない・全くそう思わない)  
きれい (大変そう思う・そう思う・わからない・そう思わない・全くそう思わない)  
さわやか (大変そう思う・そう思う・わからない・そう思わない・全くそう思わない)  
きたない (大変そう思う・そう思う・わからない・そう思わない・全くそう思わない)  
きもちわるい (大変そう思う・そう思う・わからない・そう思わない・全くそう思わない)
5. みなさんの生活は、手賀沼とどのように関わっていると思いますか？  
関わっている (大変そう思う・そう思う・わからない・そう思わない・全くそう思わない)
6. 5.で関わっていると思われた方に質問です。どのように関わっていると思いますか？
7. 手賀沼のために何か活動していることがありますか？
8. 手賀沼の浄化のためにどのようなことをすればよいでしょうか？

1, 3は「はい」または「いいえ」の2択形式で、2は「年に1度」、「月に1度」、「週に1度」、「週に2度以上」、「毎日」の中からの選択形式で、4は「楽しい」、「心地よい」、「きれい」、「さわやか」、「きたない」、「きもちわるい」について、6は「関わっている」について、それぞれ「大変そう思う」、「そう思う」、「わからない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の中からの選択形式、5,7,8は自由記述形式をとった。また、4は選択形式のほかに自由記述でも回答を求めた。

このアンケートの目的は、来頻度、イメージ、浄化対策の活動内容から、手賀沼周辺住民の環境意識を

調査することである。

## Ⅱ-2 結果

### 1) 参加者の特徴

- ・男女比

図 1-①は男女比率について示したグラフである。

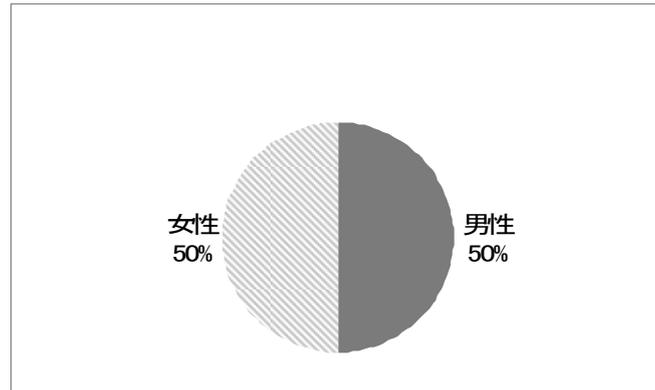


図 1-① 男女比率

男女比率はそれぞれ 37 名で 50%ずつであった (図 1-⑦)。

- ・住んでいる年数

今の住まいに住んでいる年数を「10 年未満」「10 年以上」「20 年以上」「30 年以上」で分類した。図 1-②は今の住まいに住んでいる年数を示したグラフである。

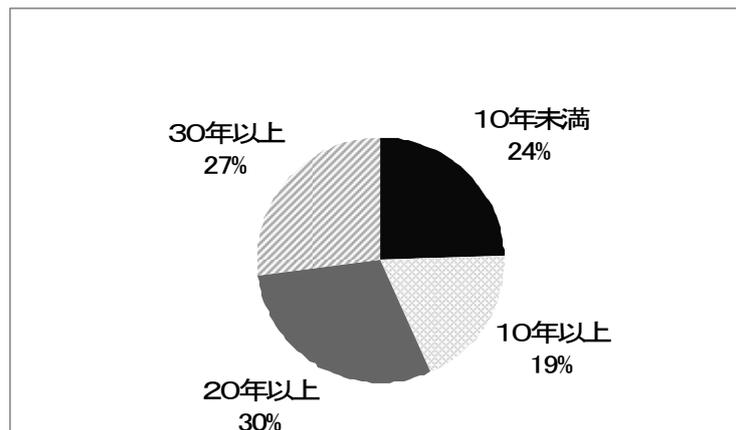


図 1-② 住んでいる年数

「10 年未満」は 18 名 (24%)、「10 年以上」は 14 名 (19%)、「20 年以上」は 22 名 (30%)、「30 年以上」は 20 名 (27%) であった。

・年齢

図1-③は年齢比率を示したグラフである。

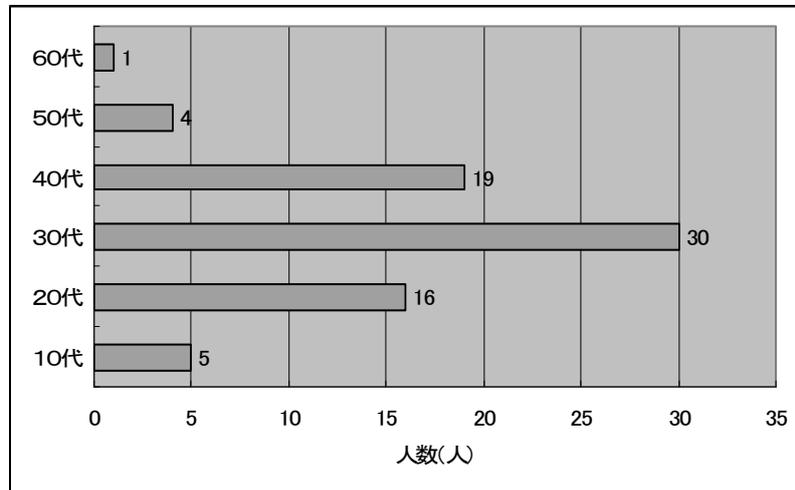


図1-③ 年齢

10代が5名(6%)、20代が16名(22%)、30代が30名(40%)、40代が19名(26%)、50代が4名(5%)、60代が1名(1%)であった(図1-③)。

2) 手賀沼への訪問頻度

・項目1. 以前に手賀沼に来たことがあるか

アンケート実施日以前に手賀沼に来たことがある回答者は74名(100%)で全員が以前手賀沼に行ったことがあるとわかった。

・項目2. 手賀沼に来る頻度

図1-④は手賀沼に来る頻度について示したグラフである。

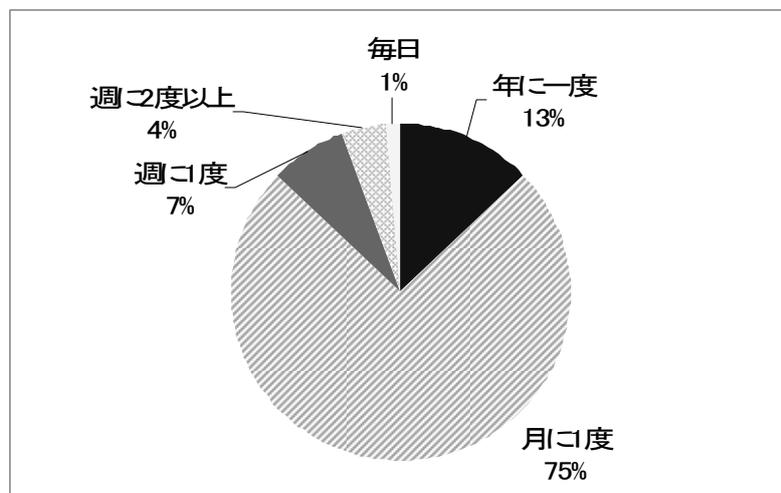


図1-④ 手賀沼に来る頻度

「年に一度」と答えた回答者は9名(13%)、「月に一度」は53名(75%)、「週に一度」は5名(7%)、「週に二度以上」は3名(4%)、「毎日」は1名(1%)であった。

・項目3. また手賀沼に来たいか

また手賀沼に来たいと答えた回答者は74名(100%)であり、回答者の全員がまた手賀沼に来たいと思っていることがわかった。

3) 手賀沼のイメージ

・項目4. 手賀沼へのイメージ

図1-⑤は手賀沼へのイメージについて示したグラフである。

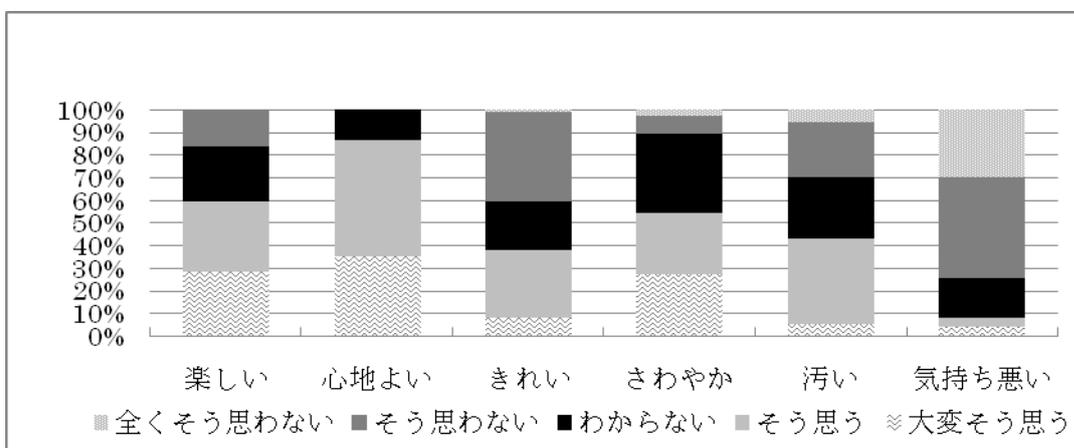


図1-⑤ 手賀沼へのイメージ

a) 「楽しい」

「大変そう思う」と答えた回答者は21名(29%)、「そう思う」は23名(31%)、「わからない」は18名(24%)、「そう思わない」は12名(16%)「まったくそう思わない」は0名(0%)であった。

b) 「心地よい」

「大変そう思う」と答えた回答者は26名(35%)、「そう思う」は38名(51%)、「わからない」は10名(14%)、「そう思わない」は0名(0%)「まったくそう思わない」は0名(0%)であった。

c) 「きれい」

「大変そう思う」と答えた回答者は6名(8%)、「そう思う」は22名(30%)、「わからない」は16名(22%)、「そう思わない」は29名(39%)「まったくそう思わない」は1名(1%)であった。

d) 「さわやか」

「大変そう思う」と答えた回答者は20名(27%)、「そう思う」は20名(27%)、「わからない」は26名(35%)、「そう思わない」は6名(8%)「まったくそう思わない」は2名(3%)であった。

e) 「汚い」

「大変そう思う」と答えた回答者は4名(5%)、「そう思う」は28名(38%)、「わからない」は20名

(27%), 「そう思わない」は18名(24%) 「まったくそう思わない」は4名(5%)であった。

f) 「気持ち悪い」

「大変そう思う」と答えた回答者は3名(4%), 「そう思う」は3名(4%), 「わからない」は13名(17%), 「そう思わない」は33名(45%) 「まったくそう思わない」は22名(30%)であった。

また、記述での回答を求めたところ、「汚い」、「汚いがなんとかしようとしている」、「きれいになってきている」など、汚染に関する記述が15名(20%), 「公園や歩道が整備されている」、「遊べる」、「マラソン」、「JAZZ」、「遠足で来た」、「系色が好き」などと、沼の利用に関する記述が13名(18%)で、無回答が46名(62%)であった。

4) 生活と手賀沼との関わりと行動

- ・項目 5. 自分の生活と手賀沼は関わっているか

図1-⑥は手賀沼と自分の生活の関わりについて示したグラフである。

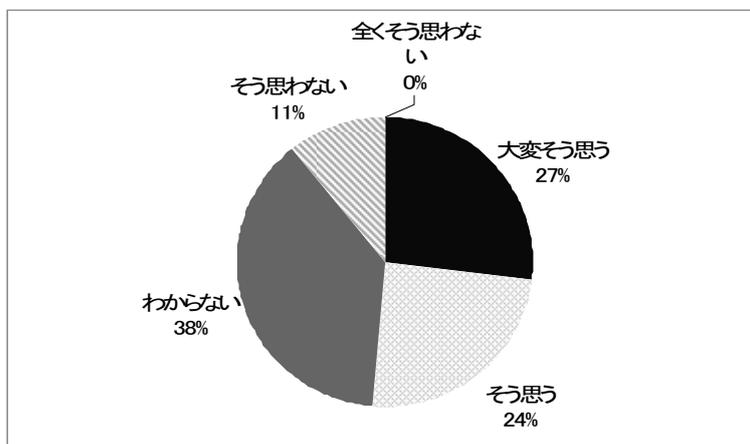


図1-⑥ 手賀沼と自分の生活は関わっているか

「大変そう思う」は20名(27%), 「そう思う」は18名(24%), 「わからない」は28名(38%), 「そう思わない」は8名(11%), 「まったくそう思わない」は0名(0%)であった。

- ・項目 6. 手賀沼と自分の生活がどのように関わっているか

図1-⑦は手賀沼と自分の生活の関わりについてのグラフである。

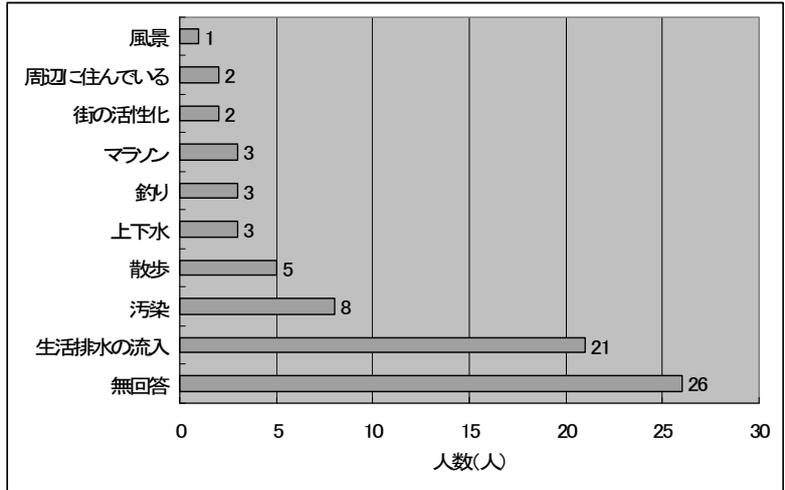


図 1-⑦ 手賀沼と自分の生活とのつながり

「生活排水の流入」、「上下水として必要」、「汚染」と沼の水に関する記述は 32 名（43%）であった。「釣り」、「散歩」、「マラソン」、「風景」、「街の活性化」など、レジャーや街の資源としての記述は 16 名（22%）であった。また、無回答は 26 名（35%）であった。

・項目 7. 手賀沼のために何か活動していることがあるか

図 1-⑧は手賀沼のための活動について示したグラフである。

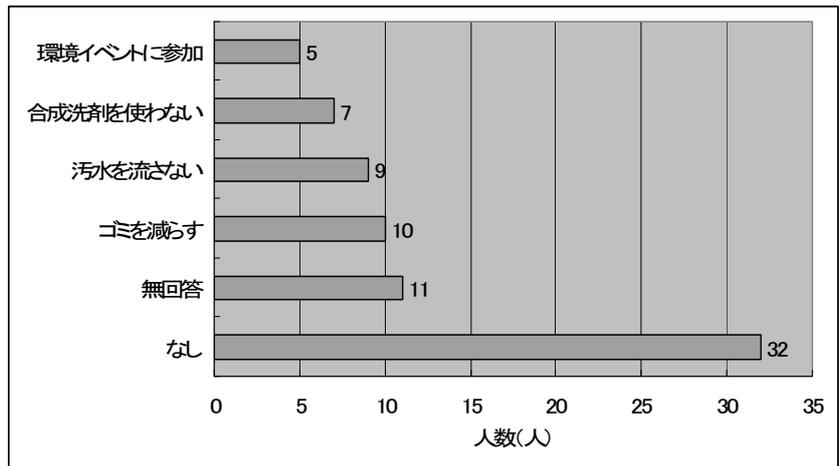


図 1-⑧ 手賀沼のためにしていること

「ゴミを減らす」「汚水を流さない」「洗剤をなるべく使わない」などの家庭での活動の記述が 26 名（35%），「環境イベントに参加」と記述した回答者は 5 名（7%），「特に何もしていない」と記述した回答者は 32 名（43%），無回答は 11 名（15%）であった。

- ・設問項目 8・手賀沼の浄化のためにどのようなことをすればいいか

図 1-⑨は手賀沼の浄化のためにすべきことについて示したグラフである。

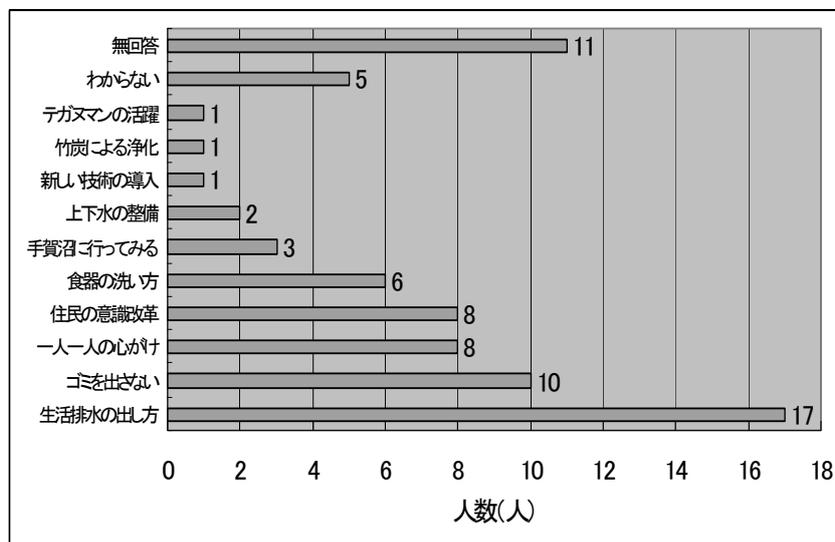


図 1-⑨ 手賀沼の浄化のためになにをすればよいか

「生活排水の出し方に気を使う」、「ごみをださない」、「家庭の食事の後始末の注意」、「食器の洗い方の注意」など、家庭での対策方法の記述は 33 名（45%）、「一人一人の心がけ」、「地域住民の意識改革」、「実際に手賀沼に行ってみる」など、意識に関する記述は 19 名（26%）、「新しい科学技術を取り入れる」、「周辺上下水の整備」、「竹炭による浄化」など、技術による浄化に関する記述は 4 名（5%）、そのほかに「テガマンの活躍に期待する」という記述が 1 名、無回答が 11 名（15%）であった。

- ・項目 5 に対し「大変そう思う」、「そう思う」と答えた回答者

全体の 51%（38 名）であり、この回答者のうち 79%（30 名）の回答者は設問 6 の生活と沼のつながりについて、「生活排水の流入」、「汚染」など沼の汚染に関与していると答え、設問 7 の「手賀沼のために何か活動しているか」について、68%（26 名）が「ゴミを減らす」、「汚水を流さない」、「洗剤をなるべく使わない」などの家庭での活動を記述している。設問 8 の沼浄化のためにすべきことについて 79%（30 名）が「生活排水の出し方に気を使う」、「食器の洗い方の注意」、「家庭の食事の後始末の注意」など、家庭での対策方法を、16%（6 名）が「一人一人の心がけ」、「地域住民の意識改革」などの意識を、5%（2 名）は「新しい技術の導入」、「竹炭による浄化」と技術による浄化対策を記述した。

- ・設問 5 に対し「あまりそう思わない」、「そう思わない」と答えた回答者

全体の 11%（8 名）であり、設問 6、7、8 については全員が無回答であった。

- ・設問 5 に対し「わからない」と答えた回答者

全体の 38%（26 名）であり、そのうち設問 6 の生活と手賀沼のつながりについて 61%（16 名）は無回

答だったものの、8%（2名）は「汚染」と述べ、31%（8名）は「散歩」、「風景」などのレジャーについて述べた。また、設問7の手賀沼のための活動については全員が「特に何もしていない」および無回答であった。設問8の沼浄化のためにすべきことについて、31%（8名）は「ゴミを出さない」などの家庭での対策方法を、35%（9名）は「実際に手賀沼に行ってみる」、「意識を持つ」などの意識に関する記述を、8%（2名）が「上下水の整備」と技術による浄化対策の記述があった。また、19%（5名）が「わからない」と記述した。

### II-3 考察

アンケート結果を考察するにあたり、環境省水・大気環境局水環境課が全国で実施した環境モニター・アンケート「水辺環境について」<sup>6)</sup>と比較することにより、手賀沼周辺住民の環境意識を明らかにした。なお、表1の水環境利用頻度を比較する際、手賀沼アンケートの「毎日」、「週に2度以上」は「週に1回以上」に含むものとし、比較対象を手賀沼と全国の池や湖・ダム湖の利用者とした。

表1 水環境利用頻度比較

	週に1回以上	月に1回以上	年数回程度	数年に1回程度	無回答
全国(161名)	11(%)	20(%)	57(%)	9(%)	3(%)
手賀沼(74名)	12(%)	75(%)	13(%)	0(%)	0(%)

アンケート実施日以前に手賀沼に来たことがある、もしくはこれからも来たいと答えた回答者は100%であり、手賀沼親水広場の利用者にとって手賀沼は好印象であるといえる。

図1-④ならびに表1に示すように手賀沼の利用頻度について、年に数回程度が13%、月に1回以上が75%であるのに対し「水辺の環境について」<sup>6)</sup>によると全国での「池や湖・ダム湖」の利用頻度は年に数回程度が57%、月1回程度が20%であり（表1）、手賀沼周辺住民の手賀沼の利用頻度は全国的に見ても高いと考えられる。

以上のことより、手賀沼周辺住民は手賀沼を好意的にとらえ、積極的に利用していると考えられる。「水辺環境について」<sup>6)</sup>では「湖沼の改善したほうが良いと思う点」について「水辺に親しむための周辺施設」「トイレ等の施設設置」など周辺施設の充実を求める意見が多いのに対し、手賀沼での本調査結果では設問4での自由記述で「公園や歩道が整備されている」、「遊べる」、「ジャズフェスティバルがあった」と答えた回答者がいたように、手賀沼には手賀沼親水広場をはじめとした公園施設、水の館や鳥の博物館などの資料館、手賀沼を一周できる遊歩道やマラソンコースなど周辺施設が充実している。さらに、この施設を利用したEnjoy手賀沼やジャパンボードフェスティバルなどのイベントが柏市、我孫子市が主催するイベント<sup>7)</sup>だけで年間で11回<sup>8)</sup>開催されていることも、この結果の要因の一つであると考えられる。また、手賀沼でのアンケートの回答者の86%は20代から40代であり（表2）、そのほとんどが家族連れ

であった。このことから、手賀沼は家族連れでも気軽に利用できる環境が整っていると考えてよいだろう。

表 2 年齢比較

	10歳代	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	不明
全国(376名)	0(%)	7(%)	18(%)	16(%)	22(%)	37(%)	2(%)
手賀沼(74名)	6(%)	22(%)	40(%)	26(%)	5(%)	1(%)	0(%)

しかし、図 1-⑥示すように、「手賀沼と自分の生活は関わっているか」に対し、「関わっている」と答えた回答者は 51%であり、この回答者のうち設問 6 の「手賀沼と自分の生活はどのように関わっているか」について 79%が汚染に関する回答をし、設問 7「手賀沼のための活動」について 69%が家庭での対策等の回答をしている一方で「手賀沼と自分の生活は関わっているか」に対し「わからない」もしくは「関わっていない」と答えた回答者が 49%であり、この回答者は設問 6 では全員が無回答、設問 7 は「特に何もしていない」と答えている。このことより、手賀沼と自分の生活との関わりを認めている住民は浄化対策をとっているが、関わりを認めていない住民は浄化対策に対する意識が低いと考えられる。こうしたことから、住民の浄化対策の意識をさらに高めていくには、沼と生活の関わりに気づくための何らかの方策が必要である。

自分達の生活と手賀沼の関わりについて図 1-⑦に示すように複数の回答が見られるが、野鳥に関する記述はあったものの、釣り以外で沼の水生生物についての記述はない（手賀沼は釣り堀以外での釣りは禁止されており、ここでの釣りは釣り堀での釣りを指す）。

それでは、水生生物に対する回答が少ない原因は何であろうか。手賀沼を題材にした、もしくは手賀沼をフィールドとして使用した環境教育は数多く行われてきており、2008 年度に我孫子市が主催したもので 34 回<sup>1)</sup>開催されている。その内訳は野鳥を用いたものが 15 回と一番多く、自然観察会が 7 回、太陽電池や時計などの工作体験が 5 回、ヨット体験が 2 回、釣り、魚とり体験などの魚類を扱ったものが 2 回、プランクトンやガシャモクなどの魚類以外の水生生物を扱ったものが 2 回、手賀沼の歴史を扱ったものが 1 回であった。手賀沼の近くには山階鳥類研究所、鳥の博物館もあり、全国的に見ても貴重なバードウォッチングの場でもあることから、野鳥を用いた環境学習が多い反面、野鳥以外の生物を扱った環境学習は少ない。こうした環境学習の形態が水生生物に対する回答が少ない原因となっている可能性がある。

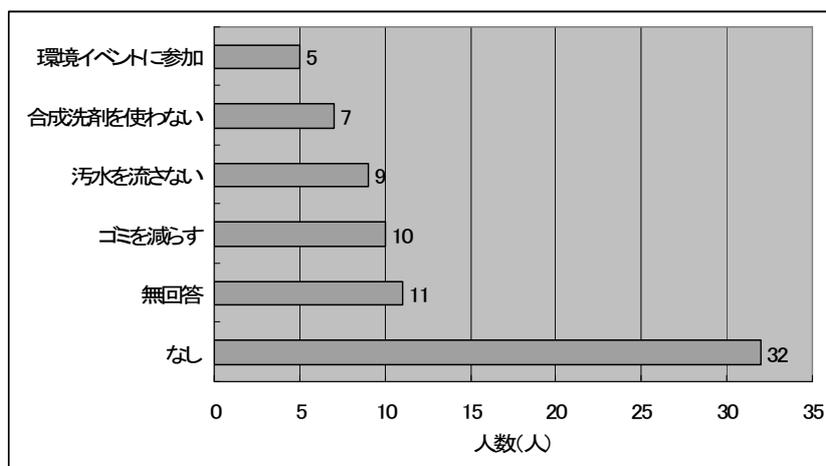


図 1-⑧ 手賀沼のためにしていること

表 3 水環境保全のための対策

	対策をしている	特にしていない	無回答
全国(376名)	75(%)	25(%)	0(%)
手賀沼(74名)	43(%)	42%	15(%)

図 1-⑧並びに表 3 に示すように、手賀沼のために何かしているかについて、家庭での対策（35%）、環境イベントに参加（7%）など、何かしていると答えた回答者は 43%であるが、「水辺環境について」<sup>6)</sup>によると、水環境保全活動へ参加したことがあると答えた回答者は全体の 67%、水環境保全に関する家庭での取り組みをしていると答えた全国の回答者は 75%である（表 3）。このことから全国と比較して手賀沼周辺住民の手賀沼の環境改善のための環境保全活動の対策は決して進んでいるとは言えない。

以上のアンケート結果より、手賀沼は周辺住民にとって身近な存在であり、愛着があるにもかかわらず、沼と自分の接点を見つけられず、手賀沼が汚いと感じているものの浄化のための取り組みを実践していない、もしくは何をすればいいのかわからないという住民が存在することがわかる。手賀沼浄化には周辺住民に沼と自分達の生活とのつながりを理解させ、意識を行動に移させる何らかの手立てが必要である。

また、小林・佐々木<sup>9)</sup>は東京都大田区大森ふるさとの浜辺公園での環境教育の活動について「東京湾を守るための意欲を実際の行動に移すには別のアプローチが必要である」と述べているように、手賀沼だけでなく、環境教育全体的に意識を行動に移す市民を育てるプログラムを作成し、うまくファシリテートしていくことが最も重要な課題である。

以上の結果を踏まえ、次章で手賀沼の水生生物を使用し沼と自分とのつながりを理解させ、沼浄化のための対策を自ら行動に移すためには、手賀沼に親しみを持ってもらうための普及・教育活動が必要であると考え、教材開発を試みることにした。

### Ⅲ 教材開発

### Ⅲ-1 目的

アンケートの結果から手賀沼周辺住民は全国的に見ても手賀沼に対し親しみを持って接し、積極的に利用していることがわかった。しかし、手賀沼と自分の接点を見つけられず、手賀沼が汚いと感じているものの浄化のための取り組みを実践していない、もしくは何をすればいいのかわからないという住民が存在する。手賀沼浄化には周辺住民に沼と自分達の生活とのつながりを理解させ、意識を行動に移させる何らかの手立てや具体的な浄化対策案の提案が必要であるという結論に達した。

そこで、手賀沼への関心を高めつつ、手賀沼と自分の生活の関連性を意識させ、さらに、意識を行動に移させるためにも、具体的に何をすれば手賀沼はきれいになるのかを自ら考え、手賀沼汚染防止対策を参加者が家で自主的に実践しようとする環境教育プログラムを作成した。

### Ⅲ-2 教材の材料

本研究材料として、以下に示す水生生物、生活排水、手賀沼浄化対策に注目して検討した。

#### 水生生物

佐々木<sup>10)</sup>は「身近な自然を生かした教材は、感性の陶冶、体験の蓄積、自然認識の強化などに優れており、またできるだけ野外での身近な素材を用いた実験観察を通し、生物や環境との関わりを理解することは生物や生物環境を理解する上で不可欠なのである。」と述べ、さらに小林・佐々木<sup>9)</sup>は「水生生物を教材として扱うことは、その生物の存在を知り、その生物の生息環境を観察し、結果的に環境問題を考えるきっかけになる」と述べ、身近な水生生物の環境教育における有効性を述べている。また、アンケートで水生生物についての記述がなかったが、小林・佐々木<sup>9)</sup>は「水圏環境において、子供たちは水生生物、特に魚類に強い興味、関心を持つ」と述べており、更なる手賀沼の浄化のために水生生物を扱った環境教育教材は有効であると考え、本研究でも手賀沼の水生生物を扱った教材を作成することにした。

今まで水生生物を扱った環境教育は、我孫子市などの行政、市民団体によって手賀沼でも実施されている。その例として手賀沼親水広場で行われた「手賀沼水辺探検隊」がある。プログラム内容は 1. 室内にてプログラム説明、漁具の説明 2. 沼へ行き水生生物の採集 3. 室内に戻り採集した生物のスケッチ 4. 講義、まとめ である。このプログラムは自然体験を通して沼への関心の向上を主な目的としたものであり、手賀沼浄化を直接的に訴えるものではない。藤村<sup>11)</sup>は「従来の自然とのかかわりに偏った環境教育から、生活や地域を視野にいれた環境教育への転換、脱皮が求められている」とし、自然への関心を持たせることからさらに発展させ、自分の生活と結びつけた環境教育の必要性を述べている。

#### 生活排水

I-ii の「研究の背景」でも述べたように千葉県は手賀沼の更なる水質向上に向けて生活排水対策の必要性を訴えており、生活排水は手賀沼汚染の最大の原因である。このことから手賀沼と自分達の生活のつながりを理解する上で、生活排水は重要な材料であると判断した。「生活排水は私たちの日常生活や価値観そのものに根ざした問題。物質的な豊かさを真の豊かさとし、大量生産・大量消費・大量廃棄を続けてきた自分たちの価値観、それを背景に成長のみを追い続けてきた社会や経済の仕組みが生み出した問題である。」<sup>12)</sup>とあるように、生活排水を教材に使うことで、環境に対する配慮を忘れ、豊かさや便利さを追求

し続けてきたこれまでの価値観を見直すことにつながる。

#### 手賀沼浄化対策

生活排水の対策案は千葉県生活排水対策マニュアル<sup>13)</sup>を参考にした。このマニュアルで推奨する対策案は「台所の流しに三角コーナーを設置し、三角コーナーにはストレーナーやろ紙をつける」、「調理くずをためない」、「油はなるべく使いきり、流さない」、「汚れた食器や鍋などは洗う前にふく」、「台所洗剤は控えめに使う」、「米のとぎ汁は流さない」などの家庭でも簡単にできるものである。

### Ⅲ-3 教材の作成方法

本研究では教材の作成をするにあたり、『Learning Cycle (ラーニングサイクル) 理論』と『探究的な学習』を参考にした。

Learning Cycle (ラーニングサイクル) とは、米国カリフォルニア大学の本校であるバークレー校が独自に開発した学習理論である。Invitation (導入) → Exploration (探究活動) → Concept Invention (概念の確信) → Application (応用) → Reflection (振り返り) という学習サイクルのことであり、1人1人に対応した効果的な学習を行うことが可能となる。バークレー校は20年以上にわたり Learning Cycle (ラーニングサイクル) を用いて K-8 (幼稚園から中学校2年) 教育向けの海洋科学教育プログラムを作成している。

環境教育は、よりよい環境の創造のために行動できる能力や態度を育成する教育活動であり、環境教育の実施にあたって、体験的な学習の重視、探究学習の重視などが挙げられており、ラーニングサイクルを用いた体験型学習プログラムを総合的な時間や、水族館などの社会教育に導入することで、有効な教育効果をもたらすことが期待されている<sup>14)</sup>。

一方『探究的な学習』とは観察、分類、測定、推論、予測などのスキルを用いて、科学史の中で蓄積されてきた事実を帰納的に辿っていくことである。2008年3月に文部科学省が発表した新学習指導要領は『探究的な学習』の方法として1. 課題設定 2. 情報の収集 3. 整理・分析 4. まとめ・表現 の4段階を設定している。そして、この過程が繰り返され、自らの課題が新たに更新され、新しい探究の過程に進むようにすることが、総合的な学習の時間における探究的な活動であるとしている<sup>15)</sup>。

### Ⅲ-4 プログラム作成

本研究ではプログラムを『Learning Cycle (ラーニングサイクル) 理論』と『探究的な学習』の考えに基づき、室内学習をメインにしたプログラム、野外体験学習をメインにしたプログラムの2つを作成した。

室内学習は参加者の興味を引きやすく、より簡易に内容を理解できるという点から紙芝居を使用する。水生生物をキャラクター化し、そのキャラクターを使った紙芝居を作成することにより水生生物への関心の向上を図る。紙芝居を使った環境教育活動の例として環境省の「地球温暖化をくいとめろ! の巻」<sup>16)</sup>や

株式会社ベネッセコーポレーションの「モッタイナイむらのモッタくん」<sup>17)</sup>などがあり、その有効性が認められている。

野外体験学習は実際に沼へ行き、参加者が自分で水生生物を採集し、直に沼に触れることにより手賀沼、水生生物への関心の向上を図る。

この二つのプログラムは手賀沼親水広場にて開催し、基本的に参加者は両方のプログラムに参加してもらうものとする。

### Ⅲ-5 プログラム内容

#### プログラム1. 野外体験学習をメインとしたプログラム

今まで行われてきた水生生物を扱った野外体験学習を主体とした環境教育は、手賀沼浄化に直接的な効果はないものの、現実に目の前にあることを素材とし自らが体験することから、自分が知ろうとすること以上に、今まで気づかなかった新しい発見ができる<sup>19)</sup>。このことから、手賀沼に興味を持ち、学習意欲を持たせるといふ点で有効である。そしてこれは、**Learning Cycle** (ラーニングサイクル)における **Invitation** (導入)、**Exploration** (探究活動) に該当し、本研究の「手賀沼への関心を高めつつ、手賀沼と自分の生活の関連性を意識させ、さらに、意識を行動に移させるためにも、具体的に何をすれば手賀沼はきれいになるのかを自ら考え、手賀沼汚染防止対策を参加者が家で自主的に実践しようとする環境教育プログラムを作成する。」という目的の「手賀沼への関心を高める」という部分に合致すると判断した。

#### ① 講義・事前アンケート実施

プログラム全体の説明、生物採集で使用する道具の説明をする。

#### ② 水生生物採集

沼岸に行き、おし網、かご網を使用し水生生物を採集する。かご網は参加者、おし網は運営スタッフが使用する。採集した生物はプラスチックケースに入れて持ち帰る。

#### ③ 採集した水生生物の観察、スケッチ

先に手賀沼の水生生物を紹介した写真付きのカードを配布する。持ち帰った生物を配られたカードを参考にスケッチする。

#### ④ まとめ・事後アンケート実施

どの生物をスケッチしたかを発表する。最後に次のプログラムの説明をする。

事前と事後にアンケートを実施し、プログラムの評価を行う。

#### プログラム2. 室内学習をメインとしたプログラム

紙芝居を利用し、体験型学習により採集した魚類と過去に見ることのできた魚類を比較させ、なぜ今と昔で魚類相が違うのか、なぜ手賀沼は汚れたのか、なぜ汚してはいけないのか、何をしたら手賀沼を汚さないでいいのかを仮説を立てて考察させることにより科学的思考能力を養う。これは水質が変化すると魚類相も変化するという **Concept Invention** (概念の確信)、具体的な手賀沼浄化対策の考案という

Application（応用）に当てはまる。

そして最後に参加者一人一人が考案した手賀沼浄化対策案をまとめ、さらに千葉県生活排水対策マニュアルを参考に対策案を補足する。これは Reflection（振り返り）にあてはまる。

プログラム 1 と同様に事前と事後にアンケートを実施し、プログラムの評価を行う。

## IV 終りに

高田ら<sup>19)</sup>は、環境教育は環境について「知っている」と「行動する」を結びつけるものではなくてはならないと述べているが、手賀沼における環境教育にも同じことが言えるであろう。いかに手賀沼の汚染に自分に関与しているという責任感を持ち、実際に手賀沼浄化のための対策を実践する行動力を持つ市民を育てていくかが今後の手賀沼浄化の課題である。

今後手賀沼浄化に向けて環境教育の重要性はさらに増していくことは間違いなく、意思を実践に移すことを促す環境教育教材を開発し、それをういた環境教育プログラムが実施されることを期待する。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、手賀沼親水広場にてアンケート実施を快諾して下さった我孫子市手賀沼課の皆様、環境学習プログラムの見学を快諾して下さった水の館の職員の皆様、アンケートに回答して下さった手賀沼親水広場の利用者の皆様に深く感謝致します。

## 引用文献

- 1) 我孫子市ホームページ：<http://www.city.abiko.chiba.jp/>（参照 2008-12-2）
- 2) 手賀沼水環境保全協議会ホームページ：<http://www.tesuikyo.jp/>（参照 2008-12-02）
- 3) 千葉県：「手賀沼水循環回復行動計画」, 22, 千葉県, 2003.
- 4) 千葉県水質保全課ホームページ：<http://www.pref.chiba.lg.jp/>（参照 2008-12-02）
- 5) 千葉県：「第 5 期手賀沼に係る湖沼水質保全計画」, 15, 千葉県, 2007.
- 6) 環境省：「平成 18 年度 環境モニター・アンケートー「水辺環境について」の調査結果ー」, 46, 環境省, 2007.
- 7) 柏市ホームページ：<http://www.city.kashiwa.lg.jp/>（参照 2008-12-3）
- 8) ふるさと手賀沼ガイド：<http://www.teganuma.jp/>（参照 2008-12-3）
- 9) 小林麻理・佐々木剛：「大森ふるさとの浜辺公園を活用した水圏環境教育の有効性の考察と魚類を用いた教材開発の基礎調査」水圏環境教育研究誌, 1, 18-52, 2008.
- 10) 佐々木剛：「水産生物の生活史とその教材化の関する研究ー閉伊川産のワカサギの産卵生態を中心にしてー平成 7・8 年度 上越教育大学大学院 研修報告書」, 47, 石黒印刷所, 1997.
- 11) 藤村コノエ：「環境教育実践マニュアルーエコ・ロールプレイで学ぼうー」, 142, 国土社, 1995.
- 12) 岡田誠之：「水とごみの環境問題」, 262-265, TOTO 出版, 1995.
- 13) 千葉県：「千葉県生活排水対策マニュアル」, 23, 千葉県, 2006.
- 14) 佐々木剛：「水産研究のフロントからーカリフォルニア大学（UC）パークレー校ローレンス科学館

『Communicating Ocean Science Workshop For Instructor』に参加して」, 日本水産学会誌, 74-5, 952, 2008.

- 15) 文部科学省：「月刊 中等教育資料 平成 20 年 12 月号」, 14-19, 株式会社ぎょうせい, 2008.
- 16) 環境学習ライブラリー ECO 学習ライブラリー：<http://www.eeel.jp/nc/econews/#76> (参照 2008-12-4)
- 17) 株式会社ベネッセホームページ：<http://www.benesse.co.jp/> (参照 2008-12-4)
- 18) 木俣美樹男・藤村コノエ：「持続可能な社会のための環境教育」, 275, 培風館, 2005.
- 19) 高田研・川島憲志：「都市を生かした環境教育－人間／環境教育のすすめ－」, 160-175, 1993.

### 参考文献

- 杉山恵一：「みんなでつくるビオトープ入門」, 246, 合同出版, 1996.
- 鈴木克明：「教材設計マニュアル－独学を支援するために－」, 188, 北大路書房, 2002.
- スー・グレイグ, グライナム・パイク, デイヴィッド・セルビー：「環境教育入門」, 120, 明石書店, 1998.
- 田中実・安藤聡彦：「環境教育をつくる」, 206, 大月書店, 1997.
- 平垣内一江・広島県大竹市栗山小学校：「100 年先を考えた環境教育」, 147, 明治図書出版, 1996.
- 宮崎祐介・佐々木剛：「魚類図鑑の製作は環境教育に有効か？－東京都港区江南における case study－」, 水圏環境教育研究誌, 1, 54-116, 2008.
- 本橋敬之助・立元英機：「湖沼・河川・排水路の水質浄化－千葉県の実施事例－」, 128, 海文堂出版, 1997.
- 千葉県：「第 1 期手賀沼に係る湖沼水質保全計画」, 17, 千葉県, 1987.
- 千葉県：「第 2 期手賀沼に係る湖沼水質保全計画」, 15, 千葉県, 1992.
- 千葉県：「第 3 期手賀沼に係る湖沼水質保全計画」, 15, 千葉県, 1997.
- 千葉県：「第 4 期手賀沼に係る湖沼水質保全計画」, 16, 千葉県, 2002.
- 千葉県：「千葉県環境学習基本方針」, 37, 千葉県, 2007.