

## 3.授業事例

---

### 3.1 成田市立公津小学校の総合的な学習

#### 3.1.1 授業内容

平成 18 年度に実施した小学校 6 年生（1 クラス）の実践です。学校と、みためし計画学び系ワーキンググループ（以下 WG）が共同で、授業を実施しました。WG 委員は学識経験者等 8 人（筆者は平成 18 年度から参加）からなり、千葉県水質保全課が事務局を担当しました。

公津小学校から、「昔のようなきれいな印旛沼をとりもどそう」をコンセプトに、次のめあてが学習目標として示されました。

- ◆ 江川や印旛沼，利根川などの身近な水系の水質を調べる活動を通して，環境への意識を高める。
- ◆ 環境を守るための具体的な取組を知り，実践化につなげる。
- ◆ 学習の成果を地域に発信し，啓発活動に意欲をもつ。

学習プログラムを表 3.1 に，学習内容を，表 3.2 に示します。表 3.2 の主体の欄に「出前」と表記した授業は WG 委員が講師となったものであり，「協働」とはクラス担任と筆者（小川）がチームティーチングで実施したものです。フィールド学習では，6 班をつくり（1～6 班），それぞれ異なる 6 地域を調査しました。フィールド学習のまとめでは，ジグソーメソッド（参考資料 94 頁参照）を採用し，班から一人ずつ集まって新たな班（a～f 班）を編成し，体験の共有を図り，流域の総合的な理解を目指しました。

後半のプログラムでは，継続的に授業に参加して，児童の様子を次の授業にフィードバックし，授業計画を修正しました。

表 3.1 公津小学校環境学習プログラム(35 時間)

授業番号とタイトル	学習方法	時間 (45分)	主体
①今と昔の印旛沼	講義	2	出前
②江川の生き物	講義(スライドショー)	1	出前
③誰が川を汚したの？	参加体験型環境教育アクティビティ	1	出前
④透視度計の使い方とメダカの観察	実習	1	出前
⑤江川から印旛沼へ	フィールド学習(水温・透視度・生き物(採集)・景観・楽しむこと)	6 (準備含む)	出前
⑥フィールド学習まとめ1	協調学習	4	学校
⑦フィールド学習まとめ2	協調学習(ジグソーメソッドによる体験の共有)	2	協働
⑧透視度クイズと地域から でる汚れの学習	実習と参加体験型環境教育 アクティビティ(水質汚濁 の解説含む)	2	協働
⑨わたしたちにできること	協調学習(水質汚濁追加説明)	2	協働
地域にむかって発信しよう	課題解決実践	10	学校
	公津っ子集会	2	学校
まとめ	ふりかえり	2	学校

表 3.2 授業内容(表中の○数字は表 3.1 の授業番号)

- 
- ③6月30日(1時間)  
 活動(1)アイスブレイキング:拍手の数を聞き取り,その人数でグループをつくる  
 活動(2)参加体験型環境教育プログラム「誰が川を汚したの？」
- ⑦10月11日(2時間)  
 活動(1)今日の学習の目的確認・フィールド班でフィールド学習の結果整理  
 活動(2)ジグソーメソッド班に分かれて,各自発表  
 活動(3)班ごとに,まとめと発表
- ⑧10月20日(2時間)  
 活動(1)透視度クイズ  
 活動(2)水のにごりと汚れと富栄養化について解説  
 活動(3)参加体験型環境教育プログラム,プロジェクトWET「塵もつもれば」
- ⑨10月25日(2時間)  
 活動(1)水のにごりと汚れと富栄養化について解説(再チャレンジ)  
 活動(2)これまでの学習のふりかえり  
 活動(3)印旛沼の環境をよくするために,自分は何ができるか。グループで,何ができるか。  
 活動(4)グループでアクションプランを作成
-

### 3.1.2 授業結果

学習時の児童の様子を観察するほか、③6月30日、⑦10月11日、⑧10月20日、⑨10月25日に実施した授業のふりかえりシートを利用して、子どもの学びの評価を行いました。

#### 【授業評価】

10月25日に、これまでの授業を児童に楽しかった順ランキングによって評価してもらいました。その結果によれば、一番楽しいと評価された授業はフィールド学習でした(表3.3)。

観察によれば、参加体験型環境教育プログラム「誰が川を汚したの？」(4.6 62頁参照)に熱心に取り組んだ児童が多かったです。本活動は、川の汚濁に自分が関係していることに気づいてもらう活動です。「誰が川を汚したの？」という問いに対して、はじめは「人間」という回答でしたが、さらに問うと「私たち人間」に変化し、印旛沼や江川の水の汚濁に当事者意識を持つことができたといえます。

表 3.3 楽しかった授業ランキング

授業番号	1位	%	2位	%	3位	%
①お話「今と昔の印旛沼」	2	6	3	10	4	13
②スライドショー「江川の生き物」	3	10	5	16	9	30
③「誰が川を汚したの？」	5	16	13	42	6	20
④透視度計の使い方とメダカの観察	0	0	0	0	2	7
⑤6グループに分かれておこなった、江川から印旛沼までの野外活動	18	58	1	3	5	17
⑥野外活動のまとめ	0	0	1	3	0	0
⑦新しいグループをつくって、6地域を統合	1	3	6	19	2	7
⑧透視度クイズと地域開発からでる汚れの学習	2	6	2	6	2	7
計	31	100	31	100	30	100

#### 【コミュニケーション評価】

ふりかえりシート(表3.4)のうち、コミュニケーションに関する評価を、図3.1に示します(6月30日はこれ以降の班構成と異なります)。

表 3.4 ふりかえりシート項目

今の活動を思い出して、次の文章を完成させてください。

☆わたしがうれしかったのは、  
 ☆グループの話し合いの中で、わたしは(あてはまる数字に○)

(1)自分の意見を  
 ぜんぜん言えなかった 1 2 3 4 十分言えた

(2)グループの仲間はおたがいに  
 ぜんぜん聞きあつていなかった 1 2 3 4 よく聞きあつていた

☆わたしが残念だったことは、  
 ☆わたしが学んだ(わかった)ことは、

ふりかえりシートは、体験を通した学びを確認するために子ども自らが記録するものです。それを学習効果の測定に利用するためには、児童の作文能力による差異など、記載内容に関して細心の注意が必要ですが、ここでは十分には行うことができませんでした。

児童の数量的な評価項目を集計してみました。意見を言うことに関する評価では、a 班を除き経時変化は小さいのに対して、聞く態度の自己評価が低下する傾向が認められました。

6月30日の活動(誰が川を汚したの?)は、水槽を川に見立て、汚濁物質が川に流れ込む様子をシミュレーションするインパクトのある活動です。筆者は、活動中に何度も自分で考えることの大切さを強調しました。初めは一人で考えることを促し、その後考えたことを3人で話し合う時間をとりました。このため、対話が容易になり、その結果として、聞くことに関して高い評価が得られたものと考えられます。また、話し合いが活発に行われたことは授業態度の観察からも伺えました。それに対して、⑦10月11日の授業の結果が低かったのは、活動がグループにまかされ、児童間の合意形成が難しかったことが原因ではないかと思われまます。

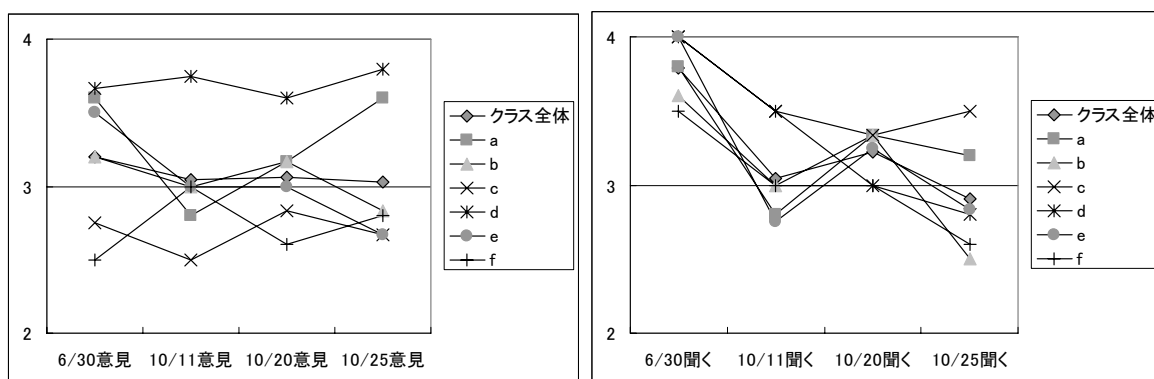


図 3.1 「意見を言う」(左図)・「聞きあう」(右図)評価の変化

協調学習においては対話を通した学びが重要で、グループ内のコミュニケーションや協力の仕方に注意を払い、人間関係力を育成するのが支援者の役割です。出前授業などで外部から学校教育に係る人は、生徒一人一人により添い、子どもたちが学びあう関係(学びの共同体)ができるよう支援する力を身につけたいと思いますが、子どもたちのことを知

らない外部講師の役割は限定的なものになると思われます。担任の先生との綿密な打ち合わせ，そして授業中の連携が重要です。まさに，外部講師を招聘する際には，教師のコーディネーターとしての力が必要です。

### 【学び方を学ぶ】

本学習では，当事者意識の醸成，水質汚濁に関する理解，そして身近な行動につなげることを目的としました。そのため，筆者の考える環境教育の目標（参考資料 92頁参照）に関しては言及しませんでした。しかし，ふりかえりシートには対話・協力の効果が記述されていました。その割合を表 3.5，表 3.6に示します。ふりかえりシートの「うれしかったこと」の回答に，「話しあえたこと」とか「協力したこと」というだけの記述が複数ありましたが，これについては対話を通じた学びの一手手前と考え，集計から除外しています。しかし，これは単に表現力，文章力の差にすぎないのかもしれない，話しあいや協力の効果を理解したという経験を記述しなかったのかもしれない。

**表 3.5 話し合いの効果に言及した人の人数と割合の変化**

班	6月30日			10月11日			10月20日			10月25日		
	人数	総数	割合	人数	総数	割合	人数	総数	割合	人数	総数	割合
a	1	5	20%	0	5	0%	1	5	20%	6	6	100%
b	0	5	0%	0	3	0%	1	6	17%	2	6	33%
c	0	4	0%	0	2	0%	0	6	0%	3	6	50%
d	0	3	0%	0	4	0%	0	5	0%	3	5	60%
e	0	4	0%	0	4	0%	0	4	0%	2	6	33%
f	0	3	0%	0	4	0%	0	5	0%	1	5	20%
計	1	24	4%	0	22	0%	2	31	6%	17	34	50%

**表 3.6 協力の効果に言及した人の人数と割合の変化**

班	6月30日			10月11日			10月20日			10月25日		
	人数	総数	割合	人数	総数	割合	人数	総数	割合	人数	総数	割合
a	0	5	0%	0	5	0%	0	5	0%	1	6	17%
b	0	5	0%	1	3	33%	0	6	0%	2	6	33%
c	0	4	0%	0	2	0%	0	6	0%	1	6	17%
d	0	3	0%	0	4	0%	0	5	0%	0	5	0%
e	0	4	0%	0	4	0%	0	4	0%	0	6	0%
f	0	3	0%	0	4	0%	0	5	0%	1	5	20%
計	0	24	0%	1	22	5%	0	31	0%	5	34	15%

次は、児童のふりかえりシートの抜粋です。

### ○話し合いの効果

- ・ なによりもグループの話し合いで、「一人一人が意見を言い合う」というのが印象的で、とってもうれしかった（6月30日）。
- ・ みんなと自分の意見を相手に伝えたり、聞きあったりすることは大切だと思いました（10月25日）。
- ・ みんなで話し合うと楽しくて、どんどん課題が解決して、まとめるのもすごくスムーズに進む（10月25日）。
- ・ 全員の意見を聞いてよかった。自分と比べてみると同じ意見をもっている人もいたし、ちがう意見をもっている人もいた。それぞれのちがう意見をもっているいいと思った（10月25日）。
- ・ 小川先生と学習してから、話し合うことが楽しくなった。みんなで話すといろいろわかる（10月25日）。

### ○協力することの効果

- ・ 協力しないとうまくいかないこと。
- ・ 協力すると課題がてきぱきできるし、みんなが意見を言えば、さまざまな考え方ができる。
- ・ チームワークをとるということはとても難しく、こつが必要だということが分かりました。フィールドワークの時、私はみんなとちがう行動をしています。今でも、その行動を反省しています。私はそういう事をみんなから学びました。

筆者は、これらの感想を読んで正直驚きました。本学習では、私は対話や協力の重要性を強調しなかったからです。そこで、日頃の学習について先生に質問しました。担任の先生は、学校教育目標と学級目標（表 3.8）にあるとおり、主体的な学びや対話を通じた学びを普段から意識的に促していることがわかりました。先生は、国際理解教育に造詣が深く、教育のめざすところが筆者と共有していました。国際理解教育も環境教育も、知識を単に覚えるのではなく、学び方を学ぶことを重視しています。本学習の基本とした「対話を通じた学び方を学ぶこと」を、担任の先生と外部講師が共有していることが実践のポイントであり、重要であることがわかりました。

表 3.7 公津小学校の教育目標と学級目標

学校教育目標
心豊かで、自ら学ぶ、たくましい子
学級目標
1. リーダーシップ
2. コミュニケーション
3. チャレンジ

### 【当事者意識】

環境問題の解決のための行動化には、当事者意識が基本です。そのために、印旛沼の水源地に暮らす人としての当事者意識を育むことを重視しました。

ふりかえりシートの当事者意識に関する記述の割合を表 3.8に示します。6月30日の

活動は、当事者意識をはぐくむために実施したものです。「誰が川を汚したの？」という問いに対して、「私たち人間」という回答があったとき、みんながうなずいていたことから、活動の目的は達成されたとそのときは考えていました。しかし、ふりかえりシートの記述には、33%の子どもしか当事者意識に言及していません。原因として、ふりかえりシートの記入が宿題となったことから、印象が薄れたのかもしれませんが、わかちあいの時間に、学習のねらいを補足する必要があったのかもしれませんが。

#### 当事者意識が表れた子どもたちの言葉

- ・ 「川が汚れている」とひとごとのようにいったけれど、実は「自分達が川を汚していた」ということをすごく実感した。私達は自分だけのつごうで、ゴミとかを捨ててしまっていると思う。
- ・ 汚れている原因が僕たち全員の責任だったこと。
- ・ 前までは印旛沼の事は関係ないと思ってたけど、環境学習をやってから印旛沼が大事だとわかった。

表 3.8 当事者意識に言及した人の割合の変化

班	6月30日			10月11日			10月20日			10月25日		
	人数	総数	割合	人数	総数	割合	人数	総数	割合	人数	総数	割合
a	2	5	40%	0	5	0%	0	5	0%	0	6	0%
b	1	5	20%	0	3	0%	1	6	17%	2	6	33%
c	2	4	50%	0	2	0%	1	6	17%	1	6	17%
d	1	3	33%	0	4	0%	2	5	40%	2	5	40%
e	0	4	0%	0	4	0%	0	4	0%	2	6	33%
f	2	3	67%	0	4	0%	1	5	20%	1	5	20%
計	8	24	33%	0	22	0%	5	31	16%	8	34	24%

その後の授業では印旛沼の環境をよくするためにできることを考えましたが、「小学生として、簡単にできることを考えよう」と話しかけました。ふりかえりシートのうれしかったことに、「かんきょうをぼくでもきれいにすることができるということ」という記述があり、この児童は、本学習で自己肯定感を持ってくれたといえます。

班毎に本学習の成果をまとめ、公津っ子集会<sup>注1)</sup>で発表しました(表 3.9)。印旛沼の環境問題についての当事者意識や自ら行動することの必要性が述べられていました。とりまとめ中には行動につながる話し合いがなくて心配しましたが、印旛沼の環境を守るために行動しようというメッセージが多く発信されました。しかし、行動の多くは、ゴミを捨てないとか、食べ残しをしないというメニューでした。学習目標の目当てであった「環境を守るための具体的な取組を知り、実践化につなげる。」ための授業については、さらに問題解決型の学習が必要であり、「自分にできること」についてなど、解決策を表明することについては検討が必要です。

表 3.9 公津っ子集会発表内容

班	タイトル	発表方法	まとめ(感想)
a	誰が川を汚したの？	参加体験型環境教育プログラム「誰が川を汚したの？」を、小学校低学年にもわかりやすいシナリオに変更し、ストーリーを紙芝居にして実施した。最初に「江川で遊んだことのある人？」と「ザリガニ釣りしたことある？」と導入(意識付け)の活動を実施。また、最後には、「この活動が大げさな表現であること、実際の江川の水を見せて、江川はこんなには汚くないこと、お父さん・お母さんと見に行っってね」と補足した。	(口頭発表から)私たちの毎日の生活が生き物たちの生活をこわして、なにげないアメのゴミなどが川を汚していることに気づきました。では、生き物たちの生活を守り、さらによりよいものにするためには、どのようにしたら良いのでしょうか？それは、私たちの生活を変え、個人の問題としてではなく、私たち全員の問題としてとらえ、自分たちができることから、取り組むことが大切なのです。
b	フィールド学習のまとめ	パワーポイント (気温・水温・透視度についてグラフ化)	(まとめのスライドから) <b>問題の発見</b> 僕達の学区の公津は大変、水に関する環境が良い。 しかし、印旛沼を全体的にみると、とても汚い。 <b>解決方法</b> それで、具体的にどうすれば良いのか？ 実はとても簡単にできることもある。 まず、洗剤をあまり使わないこと。 地区のクリーンハイキング等には積極的に参加すること。 そして、 一番肝心な事は、常に僕らが印旛沼をきれいにしようと心がけることである。
c	印旛沼水環境マップ(写真)	ポスター(写真)	(口頭発表から)私たちはフィールドワークなどの学習で、江川や印旛沼の周りには、たくさんの生き物がいることがわかりました。もっと生き物を増やすために、洗剤や油を流さないように気をつけたりして、小さいことから、江川や印旛沼の水をきれいにしよう心がけましょう。
d	印旛沼の汚れについて調べよう	ポスター発表。印旛沼クイズ実施。参加者にバックテスト(COD)を体験させる。 一人一人の感想も発表。	(ポスターから)私達の身近にある印旛沼。私達が使い、汚している。「誰かが・・・」ではなく、「自分達ができることをして、印旛沼をきれいにしていこう！」 (口頭発表から)印旛沼は私たちの身近にある大切な沼です。これからは私たちがきれいにしていかなければなりません。なので、絶対ポイ捨てなどするのはやめましょう。
e	印旛沼をきれいにするためにできること	ポスターおよび「左門さんの昔話 <sup>注2)</sup> 」紹介	(口頭発表から)私達も印旛沼という沼をきれいにします。そして、みんなの力もほしいです。だから「私達に出来ること」をできるだけやってください。
f	フィールドワークの動植物	パワーポイント	(口頭発表から) さいごにみなさんに教えたいことがあります。わたしたちがいったところはほとんど印旛沼というところにつながっています。印旛沼の水はみなさんの飲み水となっているのです。けれど印旛沼の水はとてもきたないのです。水をきれいにするために、どのようなことをすればよいと思いますか？例をあげていうならば、「みそしるなどの飲み残しを流しに捨てない」などのことです。みそしるを流しに捨てると印旛沼へ流れていってしまいます。みんながこのことをすると、印旛沼がきたなくなっていってしまいますよね。では「食べ残さない、飲み残さない」を目標にしたらどうでしょう。このためには、食べれる分だけおさらにも盛る、飲める分だけコップにつぐということをやればよいと思います。この他にも「米のとぎ汁などは植木に上げる」とか「ポイ捨てをしない」など、いろいろなことが環境を守ることにつながるのです。みんなできものを、自然を大切にしていましょ！



## 【科学的態度】

### <湧水の透視度>

フィールドワークで、ある班は湧水が流れている小さな水路（田んぼの横）で採水をし、透視度を計測しました。水深が数センチしかないこと、水路が土でできていることから、水に泥が混じってしまいました。子どもたちは、その水を透視度計に入れて数値を読み取ったのですが、透視度の値としては低い値しか得られませんでした。この数字は、フィールドワークのまとめになっても、不思議に思われずに、その数字のまま他の地点との比較に用いられました。

見た目では、大変きれいな水が流れていることを観察しています。それが、透視度の値としては低い数字で、水がにごっているという結果になりました。このことに対して、疑問を感じることはできませんでした。筆者はこの班に参加していたため、この数字は使えないことを測定者に言ったのですが、伝わらなかったのは私の言い方が悪かったのが原因です。その子が理解したかどうか確認する必要がありました。

必要なデータは何か、そのデータを得るための方法、場所、時間等の知識が必要です。そのことについての解説が必要であったとも反省しています。透視度以外にも、水温・気温を測定し、それらのデータをフィールドワークのまとめのときに、地図上に整理しました。ところが、数値を書き込むだけで、違いをはっきりさせるグラフ化の試みにつながりませんでした。せっかく自分たちで測定したデータなので、データの扱い方、結果の解析方法、表現の仕方などを学ぶよい機会を活かしきれなかったことなど、残念な結果となりました。

### <にごりと汚れ>

フィールドワークのまとめの時間に、子どもたちは場所によって透視度が異なることに気づいて、興味を持ち始めました。そこで、印旛沼の問題解決のためには、にごりと汚れの違い、水質汚濁や富栄養化といった概念を理解することが重要と考えました。子どもたちが透視度に関心をもったことから、10月20日に、透視度クイズを行い、にごりと汚れについて考えた後、富栄養化の概念を解説しました。

筆者は、「自然界では、植物が光合成により有機物をつくる。そのためには、二酸化炭素と水だけでなく、窒素やリンなどの栄養が必要である。水中の有機物は、微生物によって分解されたり、生物に食べられたりして、減少する。このときに、窒素やリンの栄養が水中に放出される。印旛沼の中では、流域から有機物が流れ込むほかに、それらの有機物が途中の川で分解されてできた栄養と流域から流れ込む栄養を植物プランクトン（有機物）が取り込んで増える。」という事を、絵やマグネットを用いた元素模型（C, O, N, P）を作って、光合成から説明をはじめ、富栄養化の印旛沼の汚濁原因に関する概念を説明しました。

ふりかえりシートには、

- ・ ちょっと話しが難しくすこしわからなかったことがあること（残念だったこと）
- ・ 筆者（小川）先生がいろいろな物をつくってくれて、いろいろなことを教えてくれたことです（うれしかったこと）。
- ・ 言葉だけでなく、絵を使って説明してくれたことです。言葉だけだと「ちょっとわかりにくく、眠くなる」ということがあるけど、今日は黒板にはってわかりやすく、教えてくれてうれしかったです。自分で書いたりするところもあったし、すごくおもしろい授業でした（うれしかったこと）。

とあり、子どもなりのやさしい感想を述べてくれていますが、授業の様子から子どもたちには難解であったとわかりました。しかし、難しい内容であっても、講師が理解してもらおうと努力していることは子どもたちに伝わり、そのこと自体を喜んでもらえたようなので少し安心しました。

次の授業で、再度、重要事項を板書しながらの解説を行いました。まだ、児童の多くは理解が難しそうでしたが、

- ・ まとめて言えば、いろいろ分かりました。光合成は理科でならってて知ってたけど、もっとおくの方まで分かった（学んだこと）。

と、ふりかえりシートに記述があり、すこし救われた感があります。これらの概念の理解は小学6年生には難しいと思われませんが、印旛沼の水質汚濁の問題解決に取り組むためには、その原因を知ることが必要であり、そのためには富栄養化の理解が必要だと筆者は考えています。環境問題の原因を理解することが対象生徒の知識レベルを超えているのであれば、学習の目標変更が必要といえましょう。

### 3.1.3 考察

#### 【外部からの学校教育の支援】

本学習は千葉県の印旛沼流域水循環健全化緊急行動計画にもとづく事業として、まず行政からの働きかけがあり、学校の協力を得て実施できたものです。平成17年度は、印旛沼や水環境教育にかかわる専門家であるWG委員の出前授業を学校が受ける形でスタートしました。

平成18年度は学校とWGで打ち合わせを実施しましたが、十分な協議が行えたわけではありません。どちらかという、先生方が専門家に遠慮しているように見受けられました。しかし、授業後半になって筆者が継続的にかかわり、授業内容を協議して実施するチームティーチングができるようになりましたが、それには先生のフォローが大きかったといえます。また、子どもたちの態度をフィードバックして授業内容を変更するなど、子ども中心の授業を実施できたと考えていますが、十分に子どもたちの学習に貢献できたのかどうかは自信がありません。

専門家が子どもを対象に授業をする場合には、学校との十分な打ち合わせが必要です。専門家は学校の依頼内容を確認するとともに、学ぶ人中心主義と学びを支援する方法を理解しておきたいと思います。

なんといっても先生の力が大きいです。外部講師と協働で授業をする場合、教師は子どもたちのこと、学習目的、講師に何を期待するのかをきちんと伝え、授業内容を協議し、役割分担を行います。教師も講師も、子どもたちのことを第一に考えて、学習を展開してください。

#### 【学びの評価】

評価とは、事業（授業）の改善のために必要なプロセスです。事業（授業）途中で評価を実施し、結果をフィードバックして、事業（授業）を改善するのが形成的評価です。これに対して、事業（授業）終了後に事業（授業）目的の達成を評価するのが総括的評価です。

##### <形成的評価>

本研究は、評価のために児童のふりかえりシートの記載を利用しました。授業をビデオ撮影したものの、それらの記録を生かすことができませんでした。班編成のコミュニケーション等の問題は授業終了後の解析によって初めて筆者には見えてきたものです。その時その時の必要に応じた支援策を実行するためには、さらに形成的評価手法について研究が必要です。

##### <総括的評価>

学校の印旛沼学習の目標であった「身近な水系の水質を調べる活動を通して、環境への意識を高める」および「環境を守るための実践化につなげる」については、

表 3.9 の e 班の「私達も印旛沼という沼をきれいにします。そして、みんなの力もほしいです。」をはじめ、すべての班が自分たちのこととして、印旛沼の水環境の改善に参加することを表明できました。これらは「公津っ子集会」において、他学年児童および保護者、地域住民に広く伝えられたことから、「地域に発信し、啓発活動に意欲をもつ。」を含め、学校の目当てはおおよそ達成できたといえます。

協力することや対話による学びについても学習できたと言えますが、総括的評価についても、数量化可能な手法を含めさらなる検討が必要です。

注

注 1) 公津っ子集会とは、各学年の学習の成果を学校内および学外にも公開して開催するものである。各学年を発表するグループと自由に聴講するグループに分けて、各班は2回同じ発表をする。聴講については、児童の主体性にまかされている。児童による呼び込みなども行われる。

注 2) 表 1 の授業①「今と昔の印旛沼」において、講師が紹介したお話。漁師左門さんの昔話：印旛沼環境基金「いんば沼」No. 15(1995)

---

本稿は、「小川かほる・海宝祐美：印旛沼流域水循環健全化緊急行動計画みためし行動（学び系）において実践した印旛沼学習, その評価と課題, 千葉県環境研究センター年報第 6 号(2008)」を改変したものです。

### 3.2 印旛村立宗像小学校(現在は印西市立宗像小学校)の課題解決学習

#### 3.2.1 授業内容

平成19年度に実施した小学校4年生の実践です。

#### 【宗像小学校の印旛沼授業「再発見！印旛沼」】

宗像小学校は、印旛沼に隣接する農村部にあり、児童の多くは、3世代同居です。教師の問題意識は

- ◆ 「古くから印旛沼やその水域から、豊かな恵みを受け、暮らしを支えてきた。」ことは、地域学習により知識として理解はしているが、印旛沼と共に生活が成り立っているという実感は乏しい。
- ◆ 印旛沼が汚濁していることを理解し、問題として認識はしているが、課題に対して自ら進んで関わることができる力の育成が課題
- ◆ 地域の環境を見つめなおし、その環境に対して自ら進んで関わるができる力の育成が課題である。

というものでした。

宗像小学校の4年生(21人1クラス)が総合的な学習の時間で印旛沼学習に取り組みました。県からは、公津小学校授業事例を参考にして作成した印旛沼学習の手引き(第1版)を紹介しました。その内容は6年生を対象とするものでしたから、学校側から4年生にあった学習内容が示されました。それをもとに、学校と県が協議を行い、授業案をつくりました(表3.10)。

**表 3.10 宗像小学校環境学習プログラム「再発見！印旛沼」**

授業タイトル	学習方法	時間 (45分)	授業 主体
展開1:昔の印旛沼について 知ろう	講義(地域住民プラス専門家)	2	協働
展開2:今の印旛沼について 知ろう	活動	1	学校
	フィールドワーク(生き物(採集)・景観・楽しむこと)	2	協働
	まとめ	2	学校
活動:プロジェクト WET「塵も積もれば」	参加体験型環境教育アクティビティ実習	1	協働
夏休み自由研究			
展開3:印旛沼のことを伝えよう	活動(伝えたいこと)	1	学校
	活動(伝える)	3	協働
展開4:みんなで印旛沼について考えよう	実践報告会 (3年生から6年生対象)意見交換会	2	学校
発信しよう	発表(保護者・地域対象)		学校
	発表(印旛沼再生行動大会)		学校

単元名は「再発見！印旛沼」とし、単元目標は「印旛沼のみためし行動を通して、印旛沼への関心をより高め、よりよい水環境を守ろうとする意欲を育てる」です。

1学期に展開1，2を実施し、夏休み中に、児童は個人学習として自由研究の課題で印旛沼について調べました。そして、2学期に、グループ学習として、課題解決学習（展開3，4）に取り組みました。

### 3.2.2 取組の特徴

#### 【地域の人材活用】

平成18年度の実践モデル校における授業は、主に専門家が授業を実施しましたが、限られた専門家の派遣だけでは、印旛沼学習の広がりが望めません。そのため、専門家のもつ情報（場、生き物、人材等）を提供するものの、子どもたちを指導するのは主として担任の先生と地域の人材の方とWGは考えて学校と協議を行いました。地域人材の発掘に関しても、学校にゆだねました。

その結果、本学習の導入として、印旛沼への児童の興味関心を引き起こすために、昔子どもだった頃に印旛沼にできた遊びを紹介してくれた講師は、そのクラスの児童の祖父でした。その方は、昔の印旛沼で遊んでいる子どもたちの様子を模造紙に描いてきてくれました。「印旛沼での昔の遊びについて」に関するお話も感銘の深いものでした。

#### 【児童の情報を活かす】

4年生ということから、フィールド学習では、水質に関する活動は実施せず、五感を通して現場を感じることに、生き物との触れ合いを重視しました。フィールドの選定についても、子どもたちに教えてもらったかどうかと先生に提案しました。これは、学習への子どもたちの主体性を育むことがねらいでした。子どもたちは何か所ものフィールドを知っており、提案のなかからフィールドの選定を行うことができました。

先生は、子どもたちが提案した場所の下見に何度も行くなど、授業準備が大変だったと思いますが、児童たちはその後も地域の情報を先生に話してくれるようになったそうです。児童に尋ねるといことが、子どもたちが地域に関心をもつきっかけになったと考えられます。一人の児童が推奨した場所は、田んぼと田んぼの間の小さな土の水路でした。生き物が豊富で、楽しい自然体験ができました。

#### 【コミュニケーション力の育成を重視する】

協調学習の導入とともに、活動後はふりかえりシートに記録して、体験を振り返りました。そのなかにコミュニケーションに関する設問をもうけ、意識付けをしました（表 3.11）。

**表 3.11 ふりかえりシート項目**

- ★今日、自分からすすんで話しましたか？  
(そのとおり・だいたいそのとおり・ちがう)
- ★今日、相手にわかりやすく話しましたか？  
(そのとおり・だいたいそのとおり・ちがう)
- ★今日、みんなは協力できましたか？  
(そのとおり・だいたいそのとおり・ちがう)
- ★今日、わかったことを書きましょう。
- ★今後、調べてみたいことを書きましょう。



### 3.2.3 授業結果

#### 【コミュニケーションと協力】

地域のおじいちゃんと専門家から話を聞き、最後に全員が感想を述べた展開1と、班活動のフィールド活動である展開2と「塵もつもれば」という参加体験型の環境教育プログラム（活動）の子どもたちのふりかえり結果を図3.1に示します。おおむね肯定的な回答であり、回をおうごとに、「自分からすすんで話した」「わかりやすく話した」「協力できた」について「そのとおり」とした児童が増えました。

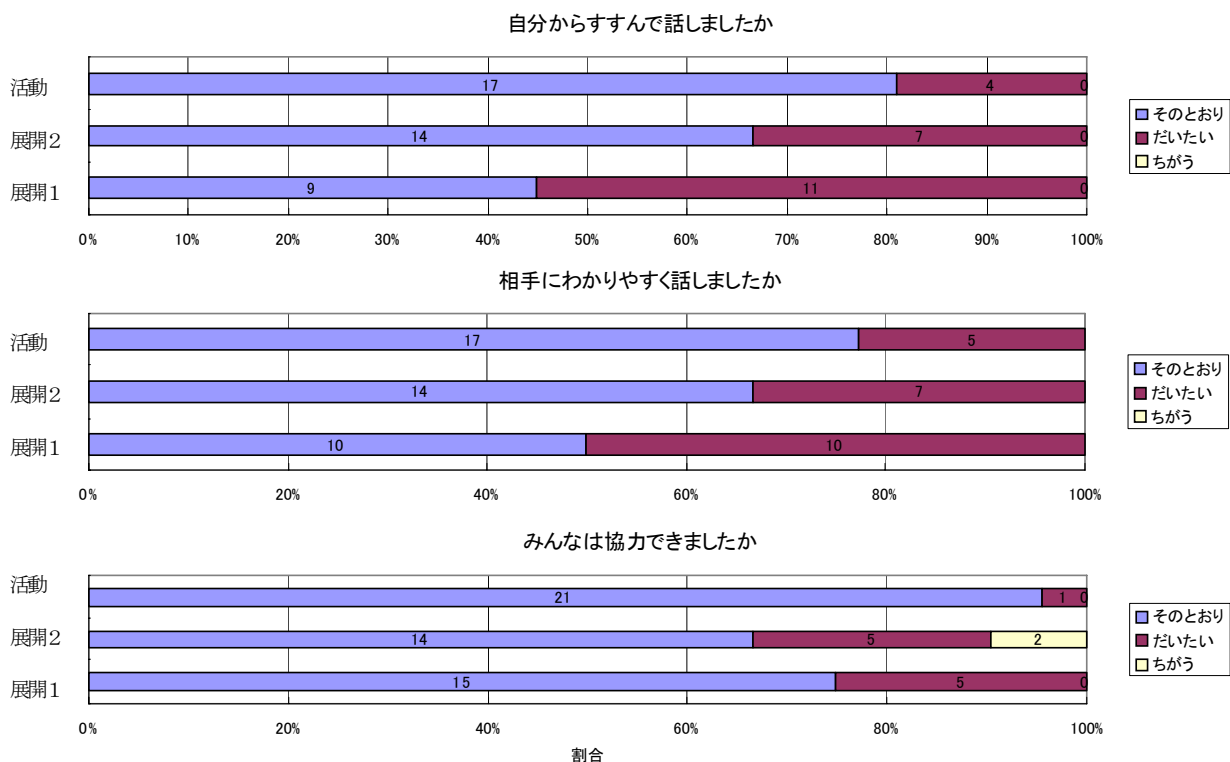


図 3.1 コミュニケーションと協力の変化

#### 【わかったこと】

展開1の終了後のふりかえりシートの記述を紹介します。

- 昔の印旛沼は泳げるほどきれいだったけど、今の印旛沼はきたなくなって生き物も減っている。
- 魚などを捕まえる道具は自分の手でつくること。
- 今はゲームやテレビなどがあるけれど、昔の人たちは魚とりや川で泳いでいて、外で遊んでいることが多く、すごいと思った。うらやましいです。

展開2の終了後のふりかえりシートの記述を紹介します。

- 細いのもろと川にはいろいろな生物がいることに驚きました。ドジョウがぬるぬるしていて、手でつかまえるのが難しいということがわかりました。
- 川みたいのにはいって、手を地面にごそごそすると小さな貝が出てきたこと
- 思ったよりたくさんいきものがいた。たくさんいる場所とそうでない所があることがわかった。

「塵もつもれば」の活動後のふりかえりシートの記述を紹介します。

- 人はいろいろなものを流しているから、それをもっと減らして印旛沼をきれいに(清潔)にしたいです。
- 印旛沼の水はどのくらい汚れているのか。また、一人一人が水(油など)をあまり流さなければきれいになるのかということです。
- どんどん人間が使った水が(汚れた)印旛沼に流れて行って、印旛沼がきたなくなっているということをきいて悲しくなっていました。
- 印旛沼をこれからどういうふうにきれいにしたらよいかを調べたい。
- 名前がなかった小川に「いきものいっぱい川」と名前がついてよかった。
- 自然のことをもっと調べたい。

### 3.2.4 学んだことを、劇にして発表

学校での発表会で、4年生は印旛沼学習を劇にしました。その台本を表 3.12に示します。この台本は子どもたちが中心になって作りました。

表 3.12 「再発見！ 印旛沼」 4年1組 みんなの手作り台本  
(実際の劇では、さらに改変された台本で実演されました)

- (拓也) これから4年生の発表を始めます。  
ぼくたち4年生は、今年度、印旛沼の保全学習にとりこんでいます。  
これまでに学習したことを劇にしましたので、どうぞ、ごらんください。  
劇の題名は「再発見！ 印旛沼」です。
- 
- (彩) 私は、宗像小4年 須藤 彩！  
(孝幸) きょう、算数で、新しい単位の勉強をしたよ！  
どんなことかって言うと、こんなこと一点は集まり、線をつくり、線は面をつくる。  
(彩) 1m×1mの広さを1㎡と言い、これを二次元の世界とするなら、それに奥行きが加わって1立方メートル、すなわち三次元の世界をつくる。  
(孝幸) それに時間が加わって四次元をつくる。何だ、これは！ わあ—————！  
(彩) 時空のかべにひきこまれるよ！ わあ—————！
- 
- (眞) ここは1930年代の印旛沼です。彩ちゃん、孝幸くんは、どうやら、タイムスリップしてしまったようです。  
私たち4年生は、今年の6月に、根本あやりさんのおじいさまを教室におむかえして、昔の子どもたちの様子を教えていただきました。  
ここで、その一部を再現してみます。
- (祐哉) 青い空！  
(祐至) 明るい太陽！  
(涼佑) 沼がキラッと光ってるぜ！  
(祐哉) およごう！  
(祐至) およごう！  
(涼佑) よし！およごう！  
(祐哉) 待てよ！ あぶないから、沼にはいるなって、いつも言われてるじゃないか。  
(祐至) そうか。うちもそうだ！  
(涼佑) でも、やっぱり沼がおいらをよんでるぜ！  
(祐哉) よーし！おれは、止めたからな。  
(祐至) おれも！  
(祐哉) そして、おれは、およぐ！  
(3人) イェーイ！  
(眞菜) あぶないから、印旛沼で泳がないように言われていた子どもたちですが、男の子たちは、ふんどし1まいで、こっそり沼に入り、遊んだそうです。  
女の子たちは、その沼のまわりで、貝を集めて遊んでいたそうです。
- (祐至) やっぱり、しぶがついちゃったな。これじゃあ、おこられるよ。  
(涼佑) これ！ これ！ 「この貝をとってきた」って言えば。  
(祐哉) そうだよ！よろこばれるぞ！  
(祐至) これなら、だいじょうぶだ！  
(祐哉) あんまり、おこられないぞ。  
(祐佑) カラス貝、様、様、だぜ！  
(彩李) 子どもたちが、まだ帰らないわ！おそいわねえ。あら！だれかしら？  
(彩) わあ！ あやりちゃん？  
(孝幸) あやりちゃんだ！  
(彩李) あやりちゃんって、だれ？ まあ、あなたたち、どこの子？

(彩) 私, 須藤 彩。  
(孝幸) ぼくは, 栗原 孝幸。  
(彩李) 須藤彩 に, 栗原孝幸? 須藤こうこ に, 栗原みのる なら知っているけど。  
彩 とか, 孝幸 なんて, いたかしら?  
(孝幸) わあ! また, 時空のかべだ!  
(彩) ひきこまれる!!

---

(眞菜) 彩ちゃんと孝幸くんは, どうやら, もとの時代にもどれたようです。  
(琢真) ここは, 4年1組の教室です。みんなで7月に出かけるフィールドワークの場所について話合っているようです。  
(祐哉) 生き物が, いっぱいすんでる川って言ったら, どこかなあ。  
(雅貴) 大廻にあるよ! ざりがにが, いっぱいいるよ。  
(みんな) 知ってる!  
(泰生) 岩戸にもあるよ!  
(みんな) 知ってる!  
(修平) 鎌刈にもあるよ!  
(みんな) 知ってる!  
(薫) 吉田に行く方にもあるよ!  
(みんな) 知ってる!  
(涼佑) ぼくの ひみつの ばしょ 教えようか  
(みんな) ええっ!  
(泰生) 涼ちゃん, どこ?  
(みんな) どこ?  
(涼佑) 造谷なんだ。  
(眞菜) まだ 行ったこと ないね!  
(みんな) うん。  
(涼佑) じゃ, 行こう!  
(修平) よし! 行こう!  
(みんな)オー!

---

(琢真) そうして, 6月28日, みんなで, 造谷方面フィールドワークに出かけました。  
(修平) あっ どじょう!  
(雅貴) あっ ざりがに!  
(修平) あっ たいこうち!  
(修平) 小川なら, まかせとけ! ぼくは 小川 修平!  
(雅貴) ぼくは 小川 雅貴!  
(修平) 小川と言えば, きょう, いっしょに来てくれた先生の中にも, 小川かほる先生がいるよ!  
(雅貴) あれ, かおる と言えば, うちのクラスに かおるちゃんもいる!  
(薫) なに ぶつぶつ言ってるの?  
(2人) 菊地かおるちゃん!  
(薫) 堀田かずひろ先生が, 生き物の話をしてくださるから, バケツを持って行くわよ!  
(2人) はーい!

---

(琢真) 師戸川に流れる上流の小川には, たくさんの生き物が住んでいて, ぼくたちは, とってもうれしくなりました。その後, 7月に入り, 小川かほる先生が授業に来てくださいました。  
(涼佑) ぼくは, 森。森からは, 木のえだが, 川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(優) ぼくは, ゴルフ場。ゴルフ場からは, 消どくえきが, 川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(雅貴) ぼくは, 牧場。牧場からは, 牛のふんが, 川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(祐哉) ぼくは, 道路。道路からは, 車のオイルが, 川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(2人) わたし達は, 家。  
(朝美) ふろ場からは, 石けんやシャンプーが, 川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(和) 台所からは, お料理の油が, 川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(修平) ぼくは, ラーメン屋。ラーメン屋からは, お客がのこしためんやスープが川に流れこむ。(ハ

イと手渡す)

- (眞菜) わたしは、食品工場。工場からは、パン粉や油が、川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(翔悟) ぼくは、畑。畑からは、ひりょうが、川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(泰生) ぼくは、田んぼ。田んぼからは、農薬が、川に流れこむ。(ハイと手渡す)  
(薫) えっ？ こんなに！ こんなによごれをもらう わたしはだれ？(みんな いっしゅん シーンとする)わたし。印旛沼！  
(拓也) ぼくたちは、現代の印旛沼が、どんなに、上流からのよごれに苦しんでいるかということに、このとき、気づいたのです。

- 
- (薫) ねえ、みんな。夏休み中、印旛沼のフィールドワーク行った？  
(彩乃) わたし、行ったよ。  
(泰生) ぼくも行った！  
(彩乃) わき水が出ているところを写真にとったんだ。  
(泰生) ぼくは、水産研究所にも行ったんだ。  
(祐助) ぼくは、「今の印旛沼にすむ生き物」を調べたんだ。  
(友輝) ぼくも！ ぼくは、インターネットで調べたんだ。  
(祐助) おなじ！ 図書館でも調べたよ。  
(千加) わたしは、「昔の印旛沼」を調べたんだ。  
(薫) 沼にまつわる昔話も、たくさん見つけたよ。

- (拓也) こうして、ぼくたちは、それぞれに、めあてを持って夏休みを過ごし、印旛沼についての新聞を書きあげたのです。  
9月20日 この日、ぼくたちは、印旛沼から、自分たちの住んでいる村を見ようかと、郊外学習に出かけました。佐倉のふるさと広場から、みんなで、屋形船に乗りました。

- (和) ねえ、翔悟君。屋形船に乗った時は、魚がいっぱいいたね。  
(翔悟) そういえば、すっごく大きい魚の大きさを教えてもらったよね。たしか、60cm だよな。  
(3人) 大きかったねー。  
(朝美) グレには、コイがたくさんいたよ。  
(翔悟) カワウが、空からダイブして、魚をとってたね。  
(和) 水辺に、ヒシの花も咲いていたね。  
(朝美) 行ってよかったね。  
(2人) 楽しかったなあ。

- 
- (拓也) 9月28日 この日、ぼくたちは、これまでの学習を通して、伝えたいと思ったことをポスターにまとめました。講師には、山本としこ先生が来てくださいました。これが、その時の作品の一部です。  
(琢真) これは、ぼくがかいたポスターです。沼にすむ生き物には、ずっと元気でいてほしいです。  
(孝幸) 沼にすむ生き物は、流れ着くたくさんのゴミにこまっています。魚たちの声が聞こえてきます。「ぼくらはゴミをほしくない！」  
(彩乃) ゴミだって、こまっています。ゴミの声も聞こえてきます。「こっちだって、ここに捨てられて困っています！」  
(友輝) 昔からいた魚たちがへっているのは、ゴミのせいだけではなくありません。外来生物にすみかをとられてしまうのです。  
(祐至) 印旛沼には、昔、タナゴがたくさんいましたが、今では、数が少なくなっていました。  
(優) ぼくは、ふえつづけているブルーギルやブラックバスをへらすためのポスターをかきました。  
(彩李) わたしは、「外来魚をふやさない！」というポスターをかきました。沼に近づく人たちに見てほしいです。  
(千加) わたしは、印旛沼の悲しいさげびをポスターにしました。沼は悲しんでいます。  
(彩) わたしも、沼の声をポスターにしました。印旛沼をすくえるのは、わたしたち人間です。  
(祐助) ぼくは、沼にすむ水鳥のすがたをポスターにしました。このポスターをみんなの心にとめてもらえたら、うれしいです。
-

(拓也) 4年生の発表では、ぼくたちの印旛沼保全学習を紹介してみました。いかがでしたか？  
ぼくたちは、昔、おじいさん、おばあさんが泳いだ印旛沼を、これから大切にしていきたい  
と思います。これで、4年生の発表を終わります。

---

本稿は、小川かほる・佐藤厚・下山恵子・今西邦雄・青柳伸二：印旛沼水循環健全化をめざした「みためし行動 学び系」の環境教育の実践Ⅱ－印旛村立宗像小学校の課題解決学習－、第10回日本水環境学会シンポジウム講演要旨集（2007）に加筆し、さらに劇の台本を追加したものです。

### 3.3 佐倉市立千代田小学校の総合的な学習

#### 3.3.1 授業内容

千代田小学校は印旛沼流入河川である鹿島川と手繰川の分水界がある高台に位置しています。近くに谷津田も残っており、比較的自然に恵まれた環境にあります。平成19年度に実施した小学校5年生(2クラス57人)の実践です。

#### 【水質調査主体のフィールドワーク】

学校側から、水質調査を子どもたちに体験させたいという要望があったことから、水質調査を中心にした学習を組み立て、手繰川の上流から印旛沼に流れていく水の流れに沿って、水質調査等を実施することとしました。

授業の内容を表3.13に示します。2日目の授業では、川の汚れについて関心呼び覚まし、自分にも関係があるという当事者意識を持ってもらうことをねらいとして「誰が川を汚したの？」を実施しました。

9月10日の1時間目にフィールドワークの準備のために、温度計、透視度計、パックテストの測定の練習を行いました。水質調査を行い、印旛沼の汚れについて学ぶためには、「汚れとは何か、その原因は何か、水質調査の各項目の意味」を理解しておくことが必要です。しかし、小学5年生に短時間で理解してもらうのは難しい内容です。そこで、水環境の汚濁と浄化のメカニズムを理解するために作成された「川の汚れ・浄化ゲーム」試作版(4.4 59頁参照)の遊び方を2時間目に説明しました。そして、学校の休み時間等にゲームで遊ぶことによって、汚れや浄化に関して理解してもらおうと考えました。

フィールド調査では、バスおよび徒歩で移動し、谷津田の湧水が集まる地点を含む手繰川4地点、印旛沼1地点で測定を行いました。

表 3.13 千代田小学校で実施した印旛沼学習

実施日	授業内容	場所等
7月4日	印旛沼の概要(歴史・生物・水質)	教室(WG委員作成のスライドを用いて、教師が説明)
7月12日 午前	参加体験型環境学習プログラム「誰が川を汚したの？」	理科室 1クラス単位1時間
9月10日 午前	水質分析練習 川の汚れ・浄化ゲーム	理科室 2クラス合同2時間
9月21日 午前	フィールドワーク 水質調査(水温・気温・透視度・パックテスト(COD・PO <sub>4</sub> -P NO <sub>3</sub> -N))と自然観察	2クラス合同4時間 地点(川土橋→生谷橋→下志津橋→竜神橋→新先崎橋)
9月21日 午後	フィールドワーク まとめ	2クラス合同2時間
10月～2月	課題解決学習(課題探求・発表準備(スライド・ポスター))	学校内では、プレゼンテーションソフト使用。印旛沼大会においてポスター発表

## 【分析項目を分担】

フィールドワークに当てられる時間が午前中だけであったこと、上流から下流そして印旛沼への川の流れを追うために測定地点を 5 地点としたことから、各グループですべての調査項目を測定することは時間がかかり無理でした。そこで、調査項目を分担することにより、測定時間を短くしました。

せっかく水質調査を実施し、複数のデータを扱うことになりますので、データの扱い方や科学的態度を学んで欲しいと考えました。2 クラス 57 人を 10 班に分け、各項目を 2 つのグループが担当しました（表 3.13）。各班では、メンバー一人ひとりがデータを取りました。その結果、それぞれの項目に 10～12 のデータが集まります。値は一致しないことが普通です。バラバラのデータを見て、どうしてデータが一致しないのか、一致しない場合のデータ処理の仕方についても学びたいと計画しました。

9 月 21 日にフィールドワークを行いました。学校から上流地点までバスで移動しました。上流地点から下流まで、手繰川の左岸と右岸に分かれて、川の様子や、周囲の自然なども観察しながら徒歩で移動しました。手繰川下流からはバスによる移動でした。

その日の午後の時間に、2 クラス合同で、黒板に各グループが測定した値（平均値）を書き出して、フィールドワークでわかったことを話し合いました。

フィールドワークでは、水辺に近づけた下志津橋の地点での魚を発見した子どもたちのうれしそうなお姿が印象的でした。また、バケツにロープを結んで（もやい結び）バケツ採水を行いました。子どもたちは水面からかなり高さのある竜神橋からも、上手にバケツ採水ができるようになりました。単なるバケツ採水ですが、楽しそうでした。

表 3.14 測定項目の分担

	気温・水温	透視度・PH	COD	PO4-P	NO3-N
1 組	6 人	6 人	5 人	6 人	6 人
2 組	6 人	6 人	6 人	5 人	5 人



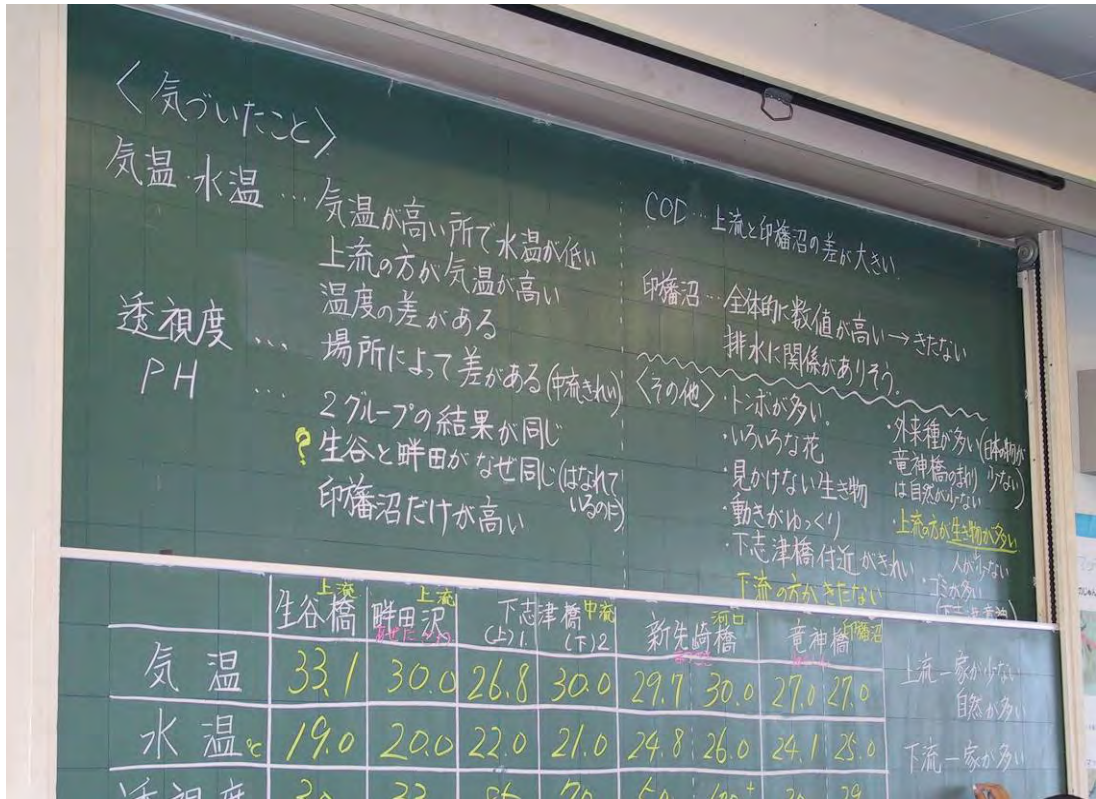


図 3.2 フィールドワークのまとめ

### 3.3.2 結果

#### 【水質結果】

水質結果を表 3.15 に示します。この表は、各グループの平均値を言ってもらい、黒板に書きとったものです。そのため、グループ内での数字のバラツキがどの程度であるのか、確認することができませんでした。それでも、同じ地点で測定した 2 つのグループでの数字の違いがありましたが、そのデータの確からしさについて、検討する十分な時間をとることができませんでした。

水質の栄養塩と COD の値は簡易分析（パックテスト）によるものです。湧水をあつめた畔田沢のリン酸態リン濃度が低いことがわかりました。PH と COD は上流から下流、印旛沼の順で高くなる結果となりました。しかし、透視度（クリーンメジャー計測値）は上流の河川と湧水を集めた畦田沢と印旛沼で低く、下流が高い結果でした。気温については、うまく測定できていないようです。1 回かぎりの調査であり、再測定ができないこと、測定法に由来する精度の問題など、これらの数字から子どもたち自身で何かを発見するのは、少し無理があったと反省しています。

時間に余裕があれば、まずは各グループのまとめの時間をつくり、自分たちのデータの値を検討し、測定結果としての値を決めます。そして、各測定地点の値の変化について、仮説を立てます。その後、ジグソーメソッドに基づき、新たなグループをつくり、そこで、気温・水温・透視度・PH・COD・PO4-P・NO3-N の値を地点ごとに比較して仮説を立て、それをグループ発表することができれば、科学的な態度の勉強にも役立つプログラムになると思います。印旛沼学習の時間が限られており、上記の学び方を出前講師側が学校に提案できなかったことも反省点です。

表 3.15 水質測定結果

	生谷橋	畔田沢	下志津橋 (上流)	下志津橋 (下流)	新先崎橋		竜神橋 (ふるさと広場)	
	手繰川上流		手繰川中流		手繰川河口		印旛沼	
	気温(°C)	33.1	30	26.8	30	29.7	30	27
水温(°C)	19	20	22.6	21	24.8	26	24.1	25
透視度 (cm)	30	33	85	70	50	>100	20	29
PH	7	7	7.5	7.5	7.5	7.5	9	9
COD (mg/L)	6	7.7	>8	7.7	>8	11.8	10	17
PO4-P (mg/L)	0.1	0.04	0.1	0.14	0.2	0.23	0.08	0.1
NO3-N (mg/L)	2	0.2	1	2	2	5	1.5	5

## 【川の汚れ・浄化ゲーム】

フィールドワークで実施する水質分析の理解をすすめるため、印旛沼の汚れの原因として、川からの栄養や有機物の流入があるということに気づいてもらうために、休み時間の遊びとして、「川の汚れ・浄化ゲーム」を使ってもらいました。その教育効果の測定のために、アンケート調査（表 3.16）を同年 12 月に実施しました。

同年に「川の汚れ・浄化ゲーム」に取り組んだ志津小学校の結果とあわせて図 3.3 に示します。このゲームで遊ぶことによって、有機汚濁物質などの難しい言葉を 6 割以上の児童が覚えることができたようです。川の汚れの原因について、子どもたちが書いてくれた自由記述を、人・ゴミ・家庭・工場・農業に分類した結果を図 3.4 に示します。川の汚れ・浄化ゲームでは、汚濁カードが、家庭：「トイレの排水」「台所の排水」、工場：「食品工場の排水（操作ミス）」、農業：「農地の排水」「畜産の排水」、妨害カードが、酸素不足：「有機系のゴミ」「よどみ」「下水処理施設の事故」であり、ゴミに関する記述のカードは 1 枚しかないにもかかわらず、川の汚れの原因をゴミとする子どもたちが 8 割に達しました。印旛沼の汚れの原因がゴミであると理解している子どもが多いようです。

表 3.16 「川の汚れ・浄化ゲーム」に関するアンケート調査票

---

川の汚れ浄化ゲームは面白かったですか？

（これは、テストではありません。点をつけるものではありません。）

★川の汚れ浄化ゲームを何回しましたか？

10 回未満( ) 10 回～20 回程度( ) 20 回以上( )

★「川のなかでは、汚れのもとである物質が変化する」という考えについて、どう思いますか？

そう思う( ) そうは思わない( ) わからない( )

★聞いたり、見たことのある言葉に○をつけてください。

有機汚濁物質	酸素	微生物	藻類	有機態窒素	尿素
アンモニウム態窒素	亜硝酸態窒素	硝酸態窒素	窒素ガス	脱窒	
有機態りん	りん酸態りん	吸収	食物連	動物プランクトン	浄化

★川の汚れの原因はなにがあると思いますか？ 知っていることを、書いてください。

★川の水をきれいにするためには、何をしたらよいですか？

---

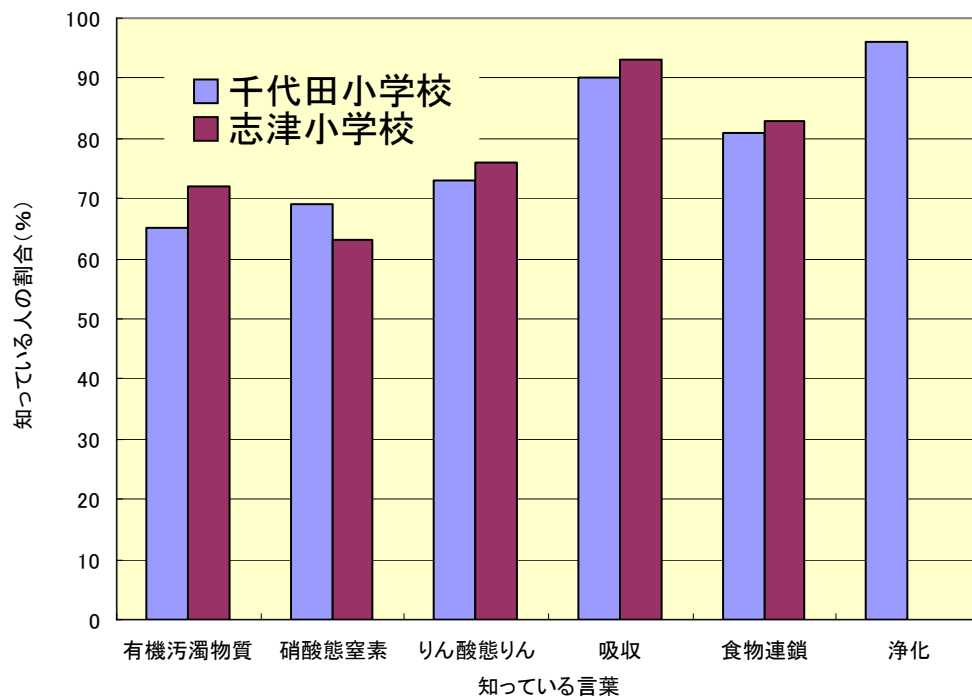


図 3.3 ゲーム後の言葉の記憶

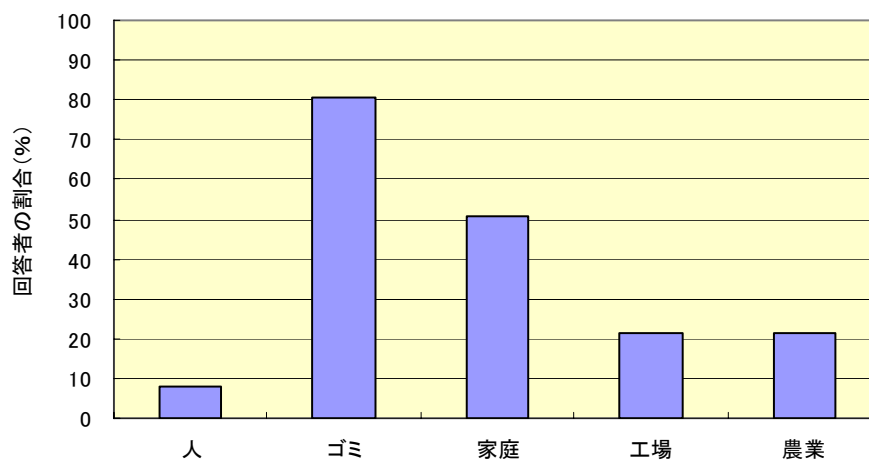


図 3.4 川の汚れの原因

【学習のまとめ】

フィールドワーク後に、学校独自に課題解決学習（課題探求・発表）に取り組みました。その成果の一部が、その年度の印旛沼再生行動大会においてポスターとして発表されました（図 3.5）。このポスターの各スライドのタイトルを表 3.17にまとめました。



図 3.5 千代田小学校の印旛沼浄化環境学習の発表ポスター

表 3.17 千代田小学校の印旛沼浄化環境学習の発表ポスターのタイトル

<p>【印旛沼ってどんな沼】 工業や農業，生活用水 大切な沼 その水が汚い</p> <p>【水質調査事前実習】 今までやったことのない調査</p> <p>【フィールドワーク】 沼に近づくにつれて数値が高くなっている</p> <p>【調べた理由】 フィールドワークで印旛沼に行ってみてすごく汚かったので，何が原因が気になったので調べました。</p> <p>【排水の種類】 市街地・農地，家庭排水，工場排水</p> <p>【フナがすめるようになるために必要な水の量】</p> <p>【人が生活するのにたくさんの水が必要】しらないうちにたくさん排水されている。</p> <p>【家庭からの排水の割合】</p> <p>【BOD, COD の紹介】</p> <p>【まとめ】 (フィールドワーク後に印旛沼に行ってゴミ調査をしたので，ゴミについて記述)</p> <p>【感想】</p>
--

### 3.3.3 考察

印旛沼の水質悪化の原因は沼の富栄養化に起因します。窒素やりんなどの栄養塩を測定したフィールドワークを活かすためにつぎのような活動が考えられます。

テーマは「川と印旛沼の水質調査」とします。探求的な授業とするなら、「研究者になったつもりで調べてみよう」というような学習への動機付けがあるとよいと思います。

①川探検のための準備

地図：川の流路と流域の土地利用を調べます。調査地点を決めます。

②印旛沼の富栄養化について、勉強します。

有機物，光合成，栄養塩（窒素，りん），植物プランクトン，などを理解します。

③水質分析の項目を選定し，その分析方法をマスターします。

精度よく分析できるようにします。

④調査計画を立てます。

⑤調査を行います。

⑥データを整理して，結果をまとめます。

⑦レポートを書きます。

環境教育だからといって無理に行動化に結びつける必要はないと考えています。問題解決型学習であれば，印旛沼の富栄養化の原因について調査し，その課題を解決するために行動計画を立てたいと思います。この水質調査から，問題解決型学習に展開することが望ましいとは思いますが，さらに，相当な時間が必要だと思われるます。

①～⑤までは，上記と同じ。

⑥データを整理して，印旛沼の水質に関する問題の仮説を立てます。

⑦印旛沼の富栄養化について，調べます。

⑧印旛沼の富栄養化の原因について，調べます。

⑨印旛沼の富栄養化を解決するために，自分たちにできることを考えます。

⑩行動計画を立てます。

⑪実行します。

⑫実行してどうだったか，まとめます。

⑬この一連の学習をとおして，何がわかったのか，ふりかえります。

このような学習に取り組んで欲しいと思います。

---

本稿は，小川かほる・折原俊一・萩原和歌子・森田武則・青柳伸二：印旛沼水循環健全化をめざした「みためし行動 学び系」の環境教育の実践Ⅲ－佐倉市立千代田小学校の総合的な学習－，第42回日本水環境学会年会講演要旨集（2008）に大幅に加筆したものです。

### 3.4 佐倉市立井野中学校の総合的な学習

#### 3.4.1 授業内容

印旛沼の水環境を学習すると共に、合意形成とコミュニケーション力の育成を課題として、平成 20 年度は井野中学 1 年生（3 クラス 100 人）が印旛沼学習に取り組みました。

#### 【生徒の興味関心に寄り添った体験的な協調学習】

総合的な学習とは「地域や学校、生徒の実態等に応じて、横断的・総合的な学習や生徒の興味関心等に基づく学習など創意工夫を生かした教育活動」であり、「自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てること」を目的としています。

井野中学校では、印旛沼をテーマに 10 年以上前から、生徒の興味関心に基づいた班別のフィールドワークを実施しています。平成 20 年度は、外部講師（以下 WG）が興味関心の喚起・課題設定・フィールドワークの授業に参加しました。

#### 【学習プログラム】

活動内容（31 時間＋1 日）を表 3.18 に示します。グループ編成の初めての試みとして、生徒一人ひとりが自分の課題を紙に書き、類似課題の者同士で集まることにしました。グループのテーマを決める際には、テーマを明確にすることとコミュニケーション力の強化を目的として、そのテーマを教師と WG に説明し質問に答えるという関門を設けました。

テーマ設定にコミュニケーション活動を導入して十分な時間をかけることができたこと、さらに中学生の課題として適切であるかどうか、フィールドワークにふさわしくかつ具体的に調べられるかどうかについて、外部講師がアドバイスしました。その結果、生徒の課題は地域性のある具体的なものになりました（表 3.19）。

グループのテーマにそって、生徒たちはそれぞれ徒歩・自転車・電車の移動手段を用いる調査計画を立案しました。野外活動の日程（図 3.6）を作り上げた先生方のご苦労はたいへんなものであったと思います。

表 3.18 平成 20 年度 井野中学校で実施した印旛沼学習

実施日	授業内容	場所等
5 月 2 日	生徒の自主的学習への導入(印旛沼とその流域の水源と生物環境に関する基礎的ガイド)	体育館(2 時間) WGが講師
9 日	同上(「誰が川を汚したの?」・「川の汚れ浄化ゲーム」)	体育館(2 時間) WGが講師
16 日	前 2 回のふりかえり ウェビングによるテーマさがし	(1 時間) (1 時間)
21 日	生徒自身による(私の)疑問や取り組みたいテーマ決定	(1 時間)
22 日	疑問や取り組みたいテーマ別にグループ編成	体育館(2 時間) WG支援
27 日	グループのテーマ・計画づくり	(1 時間)
31 日	テーマの具体化	(2 時間) WG支援
6 月 3 日	テーマの具体化	(2 時間) WG支援
6 日	活動予定表作成	(2 時間)
13, 16, 17 日	グループでの打合せ	(各日 1 時間)
18 日	野外活動	印旛沼周辺(1 日)WG支援
19 日	個人新聞づくり	(1 時間)
20 日	データ整理	(2 時間)
24, 25, 26, 27 日	レポート作成	(各日 2 時間)
7 月 4 日	発表原稿づくり	(1 時間)
11 日	10 班にわかれて発表・代表選抜	(1 時間)
16 日	学年集会で発表(10 人)	(1 時間)



表 3.19 課題

分類・グループ数	グループテーマ(24テーマ)
生き物の変遷 4	水と生き物(タナゴやニホンアマガエルがいた水質はどんな川だったのか)印旛沼周辺の生き物の移り変わり/干拓前と後ではどう変わったか/印旛沼の魚の在来種が少なくなった理由(外来種や水質の10年前・20年前)/印旛沼の危機感のある生物はどんなものがあるか。今いるかどうか
外来生物 4	ブルーギルの生息環境, どんな所で一番釣れるか, その他特徴について/外来種の魚貝類について/外来植物の印旛沼に流入する河川口に分布するナガエツルノゲイトの繁殖度合いについて/外来植物と在来植物の生息分布範囲
動植物 6	水辺の動物/鹿島川(と井野川)流域に生息する水生植物と陸生植物の五感による相違/西印旛沼の水辺に生息する植物の種類と量/印旛沼周辺の水鳥にはどんな鳥がいるか。六月には何%いたか/印旛沼流域の昆虫/手繰川に流入する畦田沢で出会う生き物調査
ゴミ 2	印旛沼周辺のゴミの種類と量/印旛沼の周辺の汚れと水質
水質・水の汚れ 5	印旛沼の水質・汚れ・濁度/水の汚れについて/印旛沼の河口の透明度・CODを調べる/印旛沼の水質は魚にどのような影響を及ぼしているのか/沼の水質汚濁がもたらす生物の種類減少・アオコが沼の水質の汚濁にもたらす影響
人との関わり・水害 3	戦後の印旛沼と人との関わり/印旛沼の面積・地理の今と昔の違い/印旛沼の水害

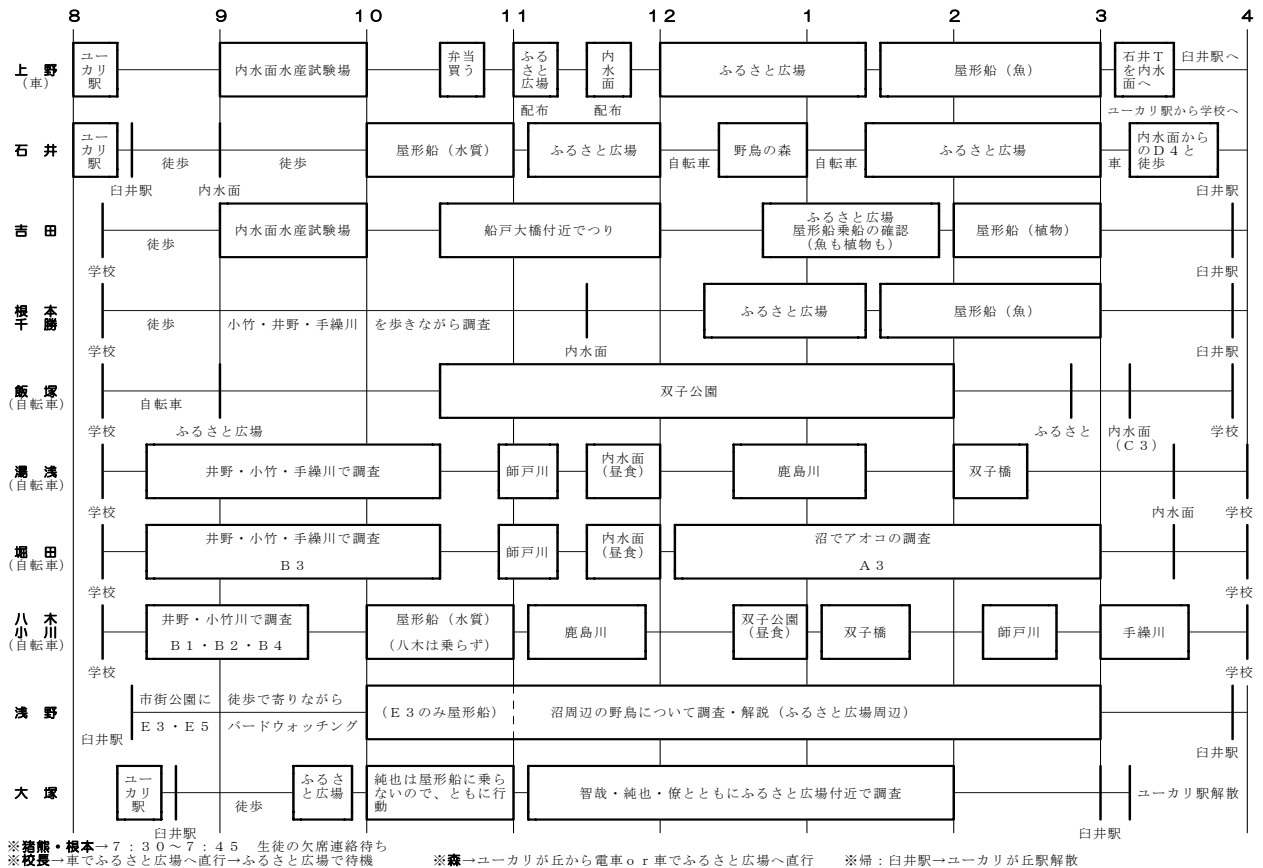


図 3.6 フィールドワーク日程

### 3.4.2 結果

#### 【川の汚れ・浄化ゲーム】

印旛沼の水質汚濁について理解するために、「誰が川を汚したの?」と「川の汚れ・浄化ゲーム」を3クラス合同で、2時間実施しました。川の汚れ・浄化ゲームのプレイ時間は30分程度でした。

この2時間の初めと終わりに調査票によるアンケートを実施しました。その結果を図3.7に示します。川の汚れは人間活動が原因であるとほとんどの生徒が理解できていました。ゲームを通して、用語を知ることができました。短時間のゲームでしたが、川の中で物質が変化することを理解できた生徒もいました。

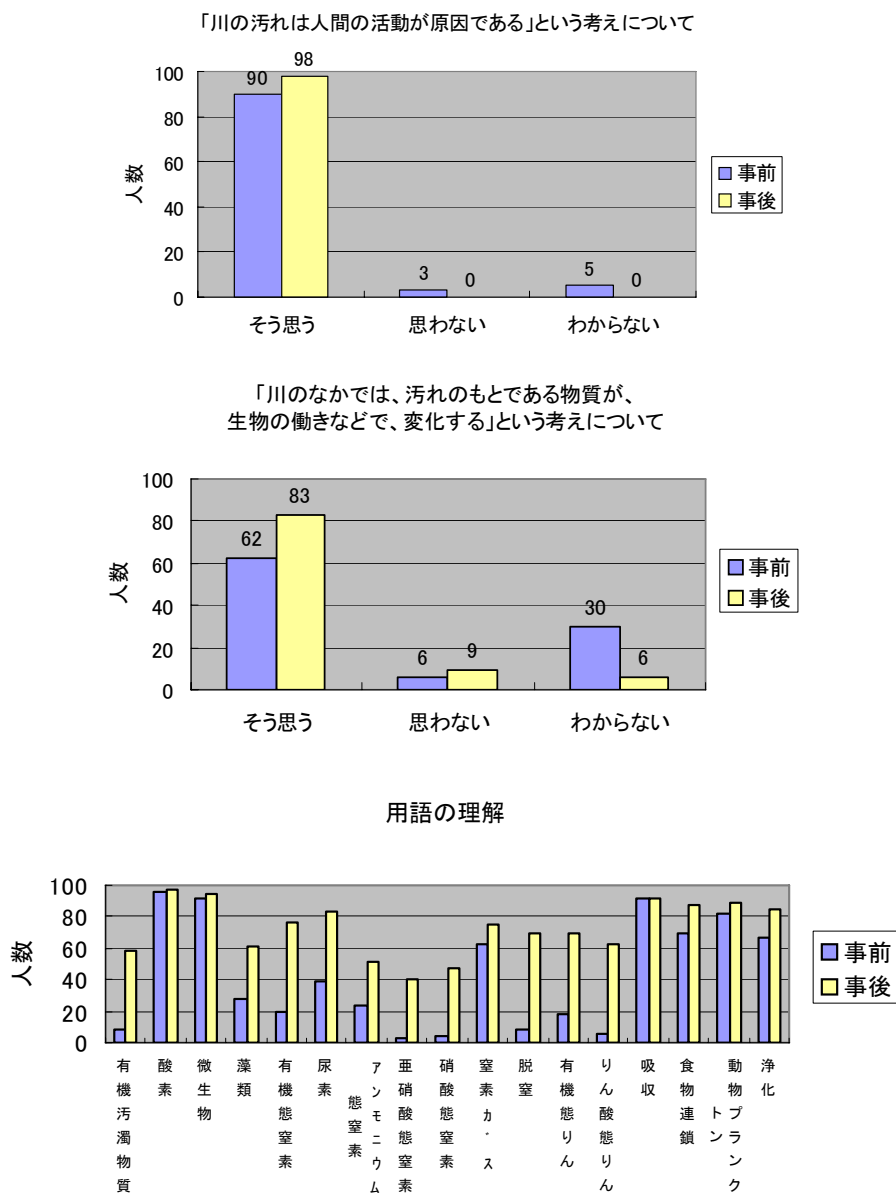


図 3.7 川の汚れ浄化ゲーム事前事後調査結果  
(上:川の汚れの原因, 中:物質の変化, 下:用語の理解)

### 【野外活動の感想】

井野中学校の印旛沼学習の取組の特徴は、活動ごとに新聞づくりやふりかえりシートなど、自分の思いを文章化することです。そして、その新聞等を教室にはって、共有するようにしていたことです。これらの言語化の作業によって、体験が体験学習になり、一人ひとりの生徒の学びが確立されているといえます。野外活動の感想を表 3.20に紹介します。

表 3.20 ある生徒の感想

---

私たち1年生は6月18日(水)に印旛沼へ行ってきました。調査をしたいことが同じ者同士でグループをつくり、1ヶ月以上前から準備をしてきました。当日、私のグループは、実習生の八木先生と千葉県環境研究センターの小川先生にご同行いただき、印旛沼と近隣の川の水質について、様々な道具を使い、詳しく調べることができました。その他にも、印旛沼に詳しい堀田先生や千葉県水質保全課の千勝さんなど外部の方々のご協力も得て、しっかりと調査ができました。今回、実際に行ったことにより、「汚い」と言われている印旛沼だけれど、思っていたよりきれいだったことやたくさんの植物や魚が生息していることを知りました。また、豊かな自然や沼の現状を自分の目で確かめ、感じ、インターネットでは知ることができないことがわかりました。今回のことをしっかりとまとめ、意味のあるレポート作りに励みたいと思います。

## 【レポートづくり】

野外活動はグループ活動でした。その後、そのテーマの範囲で、一人一人がレポートを作成しました（図 3.8）。

そのレポートをもとに、10 グループに分かれて一人ずつ発表し、その班内で最も優れた発表者が生徒たちの評価により選出されました。そして、代表の10人が学年集会で発表しました。この一連の過程は、レポートづくり、プレゼンテーションの力を養うことに加えて、各生徒の課題探究の成果を共有することにより印旛沼に関する多様な知識を得ることができます。



図 3.8 作成されたレポート

## 【印旛沼再生行動大会の発表】

平成 20 年度の印旛沼再生行動大会において、井野中学校の代表 7 人による発表がありました。そのスライドの一部を表 3.21、表 3.22 に示します。

**表 3.21 印旛沼学習を終えて、私たちが知ることができたもの**

- ◆日本古来の生物が外来種によって脅かされてきている。
- ◆水質は努力によってだんだん改善されてきている。
- ◆植物が水の浄化に役立っている。
- ◆環境を守るために多くの人が活躍している
- ◆動植物の特徴
- ◆印旛沼の歴史・変化

**表 3.22 印旛沼学習を終えて、環境保全のために私たちができること**

- ◇できるだけゴミをださない(リサイクルをこころがける)
- ◇ゴミのポイ捨てをしない
- ◇無リンの洗剤を使う
- ◇水の無駄遣いをしない
- ◇物・動物・植物を大切にする
- ◇周囲の人への働きかけをする
- ◇ゴミ拾いなどのボランティア活動に参加する

### 3.4.3 考察

#### 【主体的な学びと学びの共同体づくり】

印旛沼の何について調べるのか、課題設定に十分な時間をかけたことが学習のポイントの一つです。興味関心のあるものが集まって課題を設定するグループワークによって、自分の興味関心が対話をとおして明確になるという経験、自分が本当にしたいと思った活動は楽しくできるという経験を通して、学習に主体的に取り組む態度が醸成されることが可能になると考えています。

学校では、生徒一人ひとりに、ワークシートや新聞作り、レポート作成など、自分の行動や思いを自分の言葉で書くように指導しており、これらの言語化が生徒の学びをより深化させていることが伺えました。

グループの人間関係にも配慮し、コミュニケーション能力や、リーダーシップやフォロアシップなどのヒューマンスキルを獲得できるように、グループワークが一層活かされるような支援が必要だと思えます。生徒自身にも学ぶことは単に知識を獲得することだけでなく、態度や技能の習得も学びであることをほめてあげたいと思えます。

#### 【外部との協働取組】

井野中学校としては、外部講師について、専門家による動機付け、課題設定時のアドバイス、野外活動の際の専門的な道具の提供、野外活動を支える市民情報の提供などを期待したとのことでした。

外部の人材が学校教育に関わる場合、先生との協働が重要です。役割分担としては、先生が企画者、外部人材がプレイヤーという形が望ましいと思えます。先生も外部講師も、学ぶのは子どもたちであり（学ぶ人中心主義）、講師が知っていることを一方的に伝えるのではなく、相手の経験や知識に応じた対応ができる、相手の学びに寄り添う態度を身につけたいと思えます。また、外部人材には、プレイヤーだけでなく、地域資源（人、もの、こと）の情報を提供する役割が期待されています。学校と地域資源をつなぐコーディネーターの存在が必要です。

多くの大人が協力しあって、子どもたちの学びのために本当の体験学習の機会を提供したいと思えます。その際に、体験を通じた子どもたちの学びを応援できるのは、日頃子どもたちをずっと見守っている先生ではないでしょうか。

学校は多様な子どもたちが一緒にいるからこそ、すぐれた学習環境といえます。協調学習を取り入れることにより、ヒューマンスキルを身につけ、主体的な学びと協力して学びあう“学びの共同体”ができるようにしたいと思えます。このこと自体が、環境教育になっています。

環境教育の一環だからといって、行動化に無理につなげる必要はないと私は考えています。環境保全のための行動計画をたてるのであれば、問題解決のプロセス（問

題発見→問題の根本原因理解→行動計画の立案→実行→評価，せめて問題発見→問題の根本原因理解→行動計画の立案) が必要です。つまり，表 3.21から表 3.22に至るまでには，問題解決の学習プロセスが必要です。

---

本稿は，小川かほる・湯浅誠・青柳伸二・堀田和弘：印旛沼水循環健全化をめざした「みためし行動 学び系」の環境教育の実践Ⅳ－佐倉市立井野中学校の総合的な学習－，第 44 回日本水環境学会年会講演要旨集（2009）に大幅に加筆したものです。