

印旛沼学習指導の手引き

平成 22 年 3 月

印旛沼流域水循環健全化会議

目次

1. はじめに ー印旛沼学習で環境教育をー	1
2. 印旛沼学習のねらいと目標	2
2.1 印旛沼の概要	2
2.2 印旛沼の現状と課題	5
2.3 環境教育とは	10
2.4 印旛沼学習	12
2.5 地域の人材との連携	16
3. 授業事例	17
3.1 成田市立公津小学校の総合的な学習	17
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	29
3.3 佐倉市立千代田小学校の総合的な学習	39
3.4 佐倉市立井野中学校の総合的な学習	47
4. 活動事例(アクティビティ)	56
4.1 講義「地域の人の話を聞く」	56
4.2 活動「今と昔の印旛沼」の違いを探る	57
4.3 活動「透視度クイズ」	58
4.4 ゲーム「川の汚れ浄化ゲーム」	59
4.5 参加体験型環境教育アクティビティ「しずくちゃんの冒険」	61
4.6 参加体験型環境教育アクティビティ「誰が川を汚したの？」	62
4.7 調査活動「家庭の人や地域の人に、今と昔の印旛沼についてインタビュー」	68
4.8 フィールドワーク「印旛沼探検隊（生き物編）」	71
4.9 フィールドワーク「印旛沼探検隊（水質編）」	74
4.10 問題解決学習「印旛沼の問題の原因を考え、解決方法を考える」	77
4.11 活動「自分たちの学んだこと、伝えたいことを効果的に伝える」	78
1. 環境教育とは	80
1.1 環境教育の目的と目標	80
1.2 問題解決型の環境教育	84
1.3 体験学習と環境教育	88
1.4 環境教育の学び方	91
2. 漁師“左門”のむかし話	97

1.はじめに —印旛沼学習で環境教育を—

印旛沼は、工業・農業・生活用水の水源として、また水産漁場や自然豊かな憩いの場所として、県民にとって大切な水資源です。印旛沼流域は北総台地にあり、土地の大部分は農地（畜産、森林を含む）と市街地です。つまり、印旛沼の水源地に人が暮らしているのです。印旛沼は日本の近代化とともに変貌し、都市化による流域人口の増加や生活様式の変化、干拓の結果、水面消失による浄化能力の減少により水質が悪化するなど、様々な問題が顕在化しています。

千葉県は印旛沼流域水循環健全化緊急行動計画を平成 16 年 2 月にとりまとめ（長期計画である印旛沼流域水循環健全化計画が平成 22 年 1 月に策定されています。）、恵み豊かな沼の再生のために、順応的な取組“みためし行動”の一環として、平成 17 年度から環境学習に取り組んでいます。このねらいは

- ・ 子どもたちが印旛沼とふれあい、印旛沼への認識を深め、印旛沼について自ら考える契機となるとともに、子どもを通じて親や地域住民の水環境保全に対する意識啓発を図る。
- ・ 印旛沼をテーマとした環境学習を進める仕組みを作り、環境学習にはじまる意識啓発を流域全体へ広げる契機とする。

とされていますが、本書は問題解決型の環境教育を目指します。印旛沼流域では昔から人は印旛沼の恵みを受けながらも、水害という自然の脅威と闘い、印旛沼と深くかかわりあって暮らしてきました。印旛沼流域に暮らす人々にとっては、自分たちが暮らす地域だからこそ、印旛沼を学ぶことによって

- ◆ 人と自然とのかかわり、また人と人とのかかわりを学び、
- ◆ 人の責任を認識し、社会の一員として責任ある行動をとり、よりよく生きる。

ためのリアルな学びを獲得することができると思っています。

本書は、環境学習実践モデル校（表 1.1）における印旛沼学習の実践から、印旛沼流域の学校の教師を対象に、出前講師の立場から、印旛沼を教材にした環境教育の推進のための参考資料として作成したものです。

表 1.1 環境学習実践モデル校

年度	
平成 17, 18 年度	佐倉市立王子台小学校・成田市立公津小学校・印旛村立六合小学校
平成 19 年度	佐倉市立志津小学校・佐倉市立千代田小学校・印旛村立宗像小学校
平成 20 年度	佐倉市立印南小学校・印旛村立宗像小学校・佐倉市立井野中学校

)

2.印旛沼学習のねらいと目標

2.1 印旛沼の概要

印旛沼は、千葉県北部に広がる下総台地のほぼ中央、東京から 30km～50km の位置にある海跡湖です。その流域は、千葉市、船橋市、成田市、佐倉市、八千代市、鎌ヶ谷市、四街道市、八街市、印西市、白井市、富里市、酒々井町、栄町の 11 市 2 町にわたっています（図 2.1）。

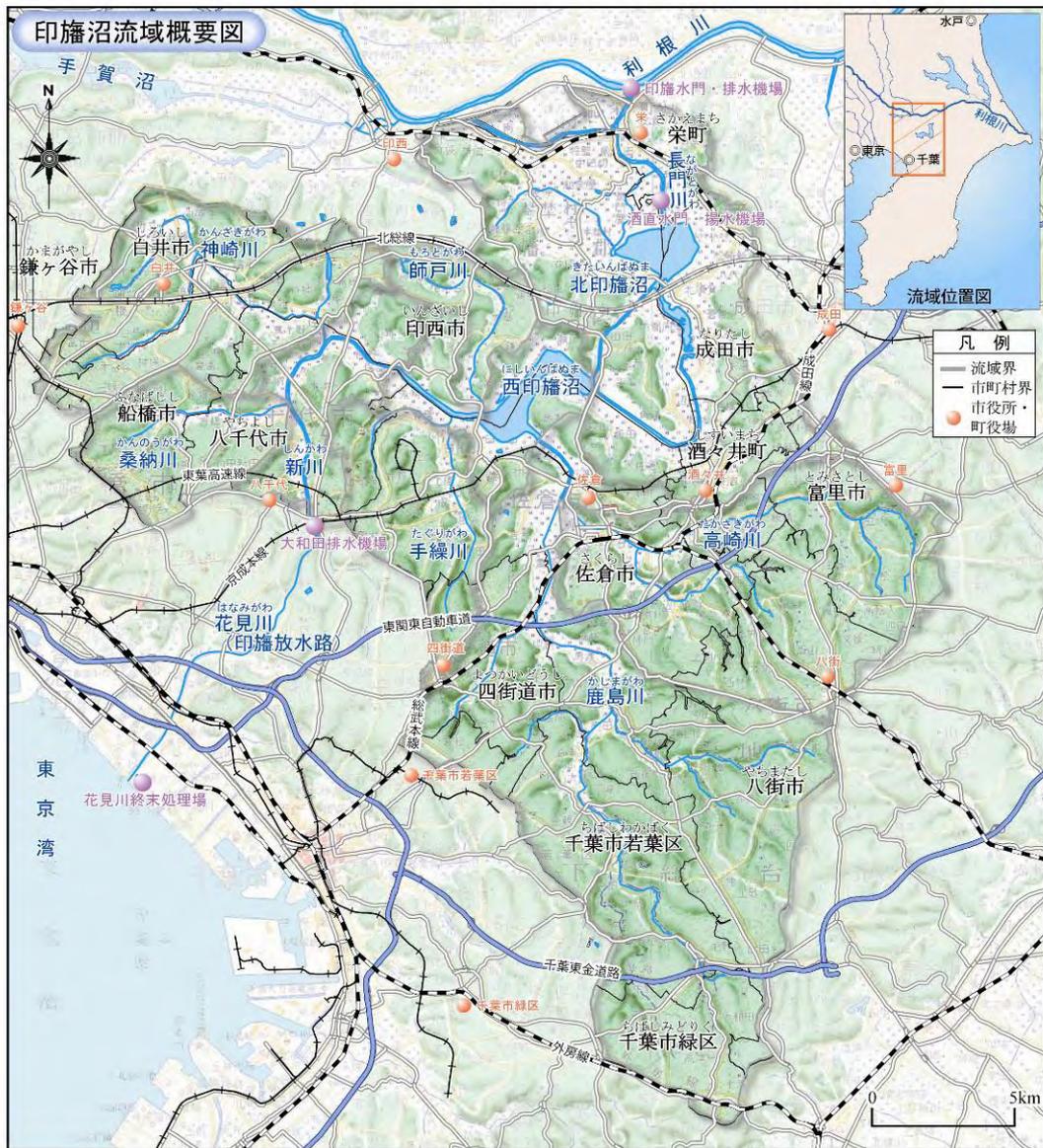


図 2.1 印旛沼流域図



図 2.2 千年前の印旛沼

約 1000 年ほど昔の印旛沼は、印旛浦と呼ばれ、香取海という内海の一部で海水が流れ込んでいました（図 2.2）。

江戸時代初期、江戸を洪水から守る・食料増産のための水田開発・東北地方の産物を江戸に運ぶため、利根川東遷という、東京湾に流れていた利根川を、銚子から太平洋に注ぐ川に変える工事が行われました。この結果、利根川の推積作用により香取海の陸化が進み、印旛浦の湖沼化が進みました。利根川の氾濫のたびに利根川の水が印旛沼に逆流したり、沼に流入する河川の増水により、多大な水害をもたらすことになったのです。

水害をなくす努力は、江戸時代から何度も試みられたものの失敗してきました。太平洋戦争の敗戦にともなう食糧難と引き揚げ者の失業対策として、昭和 20 年（1945 年）に閣議決定された「緊急干拓事業」の一つとして、昭和 21 年（1946 年）1 月に農林省直轄事業として「国営印旛沼・手賀沼干拓事業」が始まりました。

しかし、昭和 26 年（1951 年）には千葉県臨海部埋め立ての先駆け（京葉臨海工業地帯造成）となった川崎製鉄株式会社（現・JFE スチール株式会社東日本製鉄所）の千葉県進出が決定しました。昭和 27 年（1952 年）4 月に締結したサンフランシスコ条約に基づき食糧の輸入が開始され、食糧増産を第一義とする干拓治水工事は、方向転換を余儀なくされました。昭和 38 年（1963 年）に工業用水・生活用水の利水（水管理）に重点を置いた「国営印旛沼干拓土地改良事業第 2 次改訂計画」に変更されました。

昭和 30 年代までの印旛沼は、面積 25.8km² の、W 型をした大きな沼でした。昭和 44 年に完成した干拓事業によって面積が半減し、印旛捷水路で結ばれていますが北印旛沼、西印旛沼に分かれた形になりました。流域では市街化が進み、雨水が地下に浸透しなくなり、降雨時の流出量が増加し、湧水量は減少しました。また、下水道の整備により川の流量が減るなど、水の経路が変化しました。

昭和 30 年以降、沼の西側流域から都市化が進行し、流域の人口が増えるに従い、汚濁が進みました。下水道の整備などにより、家庭や事業所からの排出される汚濁物質は減っていますが、農地や市街地などから降雨時に流出する汚れは減っていません。また、沼の中では河川から流れ込んだ窒素やリンが栄養となって、植物プランクトンが大量に発生し（富栄養化）、沼の汚濁の要

因の一つとなっています。

印旛沼は工業用水，農業用水，生活用水のほか，内水面漁業に利用されています(図 2.3)。平成16年度～20年度の水利用平均は2億5400万m³/年ほどで，このうち工業用水が63%，農業用水が24%，生活用水が13%であり，千葉県や日本全体の水利用と比較すると，工業用水の利用が突出していることがわかります。

歴史的にみると，第二次世界大戦後，洪水を防ぎ食料の増産をめざして，印旛沼の干拓工事がはじめられました。しかし，京葉工業地帯の発展に伴い工業用水の水源として開発されました。その後，生活用水も沼から取ることとなり，印旛沼は現在の千葉県にとって大切な水資源となっていますが，その姿は堤防で囲われ，水位は人工的に管理される，まさにダムといえます(図 2.4)。

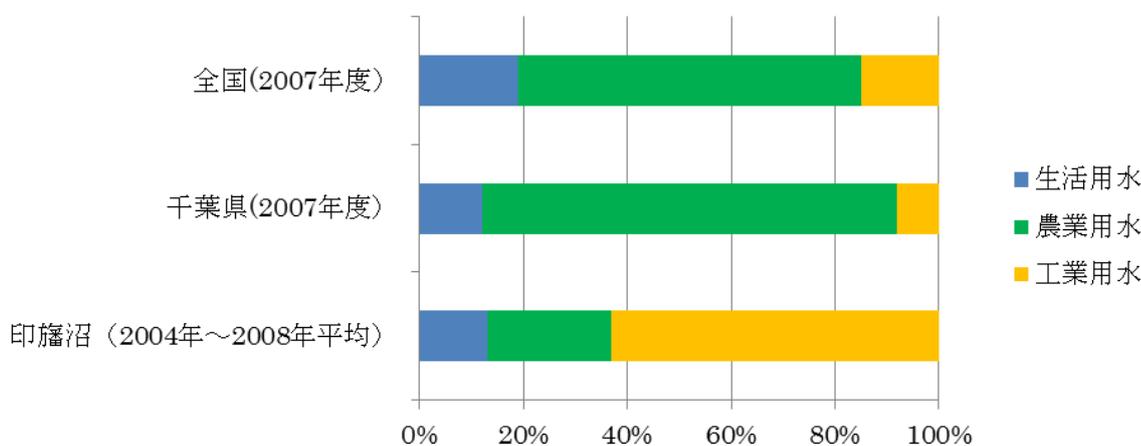


図 2.3 水利用(生活用水・工業用水・農業用水)

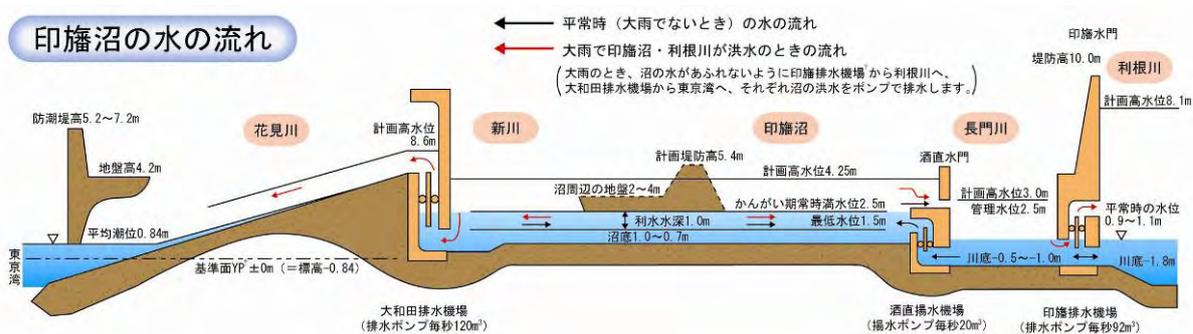


図 2.4 印旛沼の水の流れ

参考文献

(財)印旛沼環境基金 沼と流域の状況 第一章 印旛沼の歴史

<http://www.i-kouiki.com/imbanuma-page06a.htm>

2.2 印旛沼の現状と課題

2.2.1 流域の土地利用と水循環の変化

印旛沼流域は、戦後の高度成長とともに人口が増加し、特に首都圏に近い西部において市街化・宅地化等が進みました。この土地利用の変化により、雨水が地下に浸透しにくくなり、湧水が減っています。また、表面流出（雨水が地下浸透せず地表面を流れること）が増加し、道路冠水や住宅の浸水等の水害が発生しています。

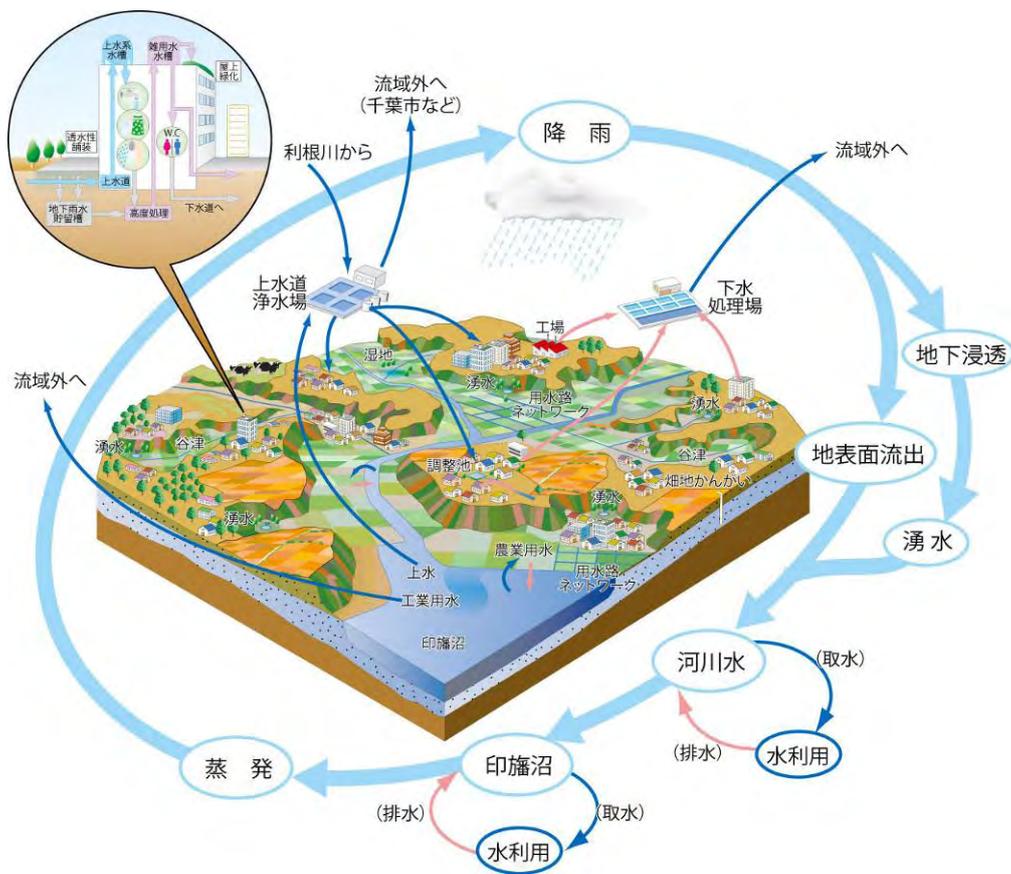


図 2.5 印旛沼の水循環

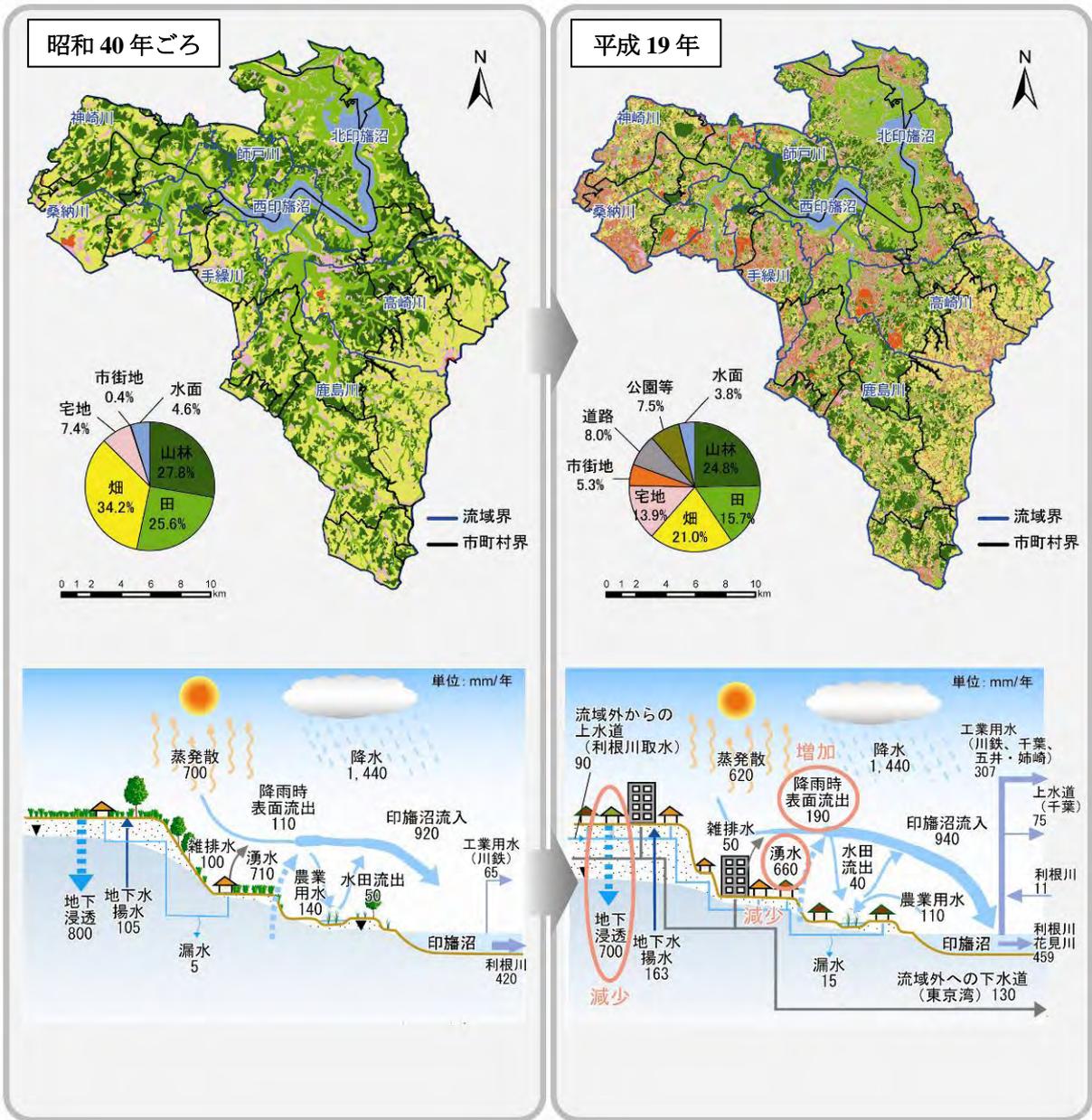


図 2.6 印旛沼の土地利用と水収支

2.2.2 印旛沼・河川の水質悪化

印旛沼流域は昭和 40 年代以降、人口の増加、市街地の発展に伴って、家庭や工場・事業所からの排水（汚濁負荷）により、印旛沼の水質が悪化し、度々アオコが発生するようになっていきます。

しかし、下水道の整備等の対策を進めてきたことによって、家庭や工場・事業所からの汚濁負荷は昭和 40 年代のレベルまで減少していますが、印旛沼の水質（COD）は同じ頃の水質（5～7mg/L）と比べて高く、10mg/L 前後で推移しています。

一方、流域河川の水質は、各河川の上流域で汚濁しています。

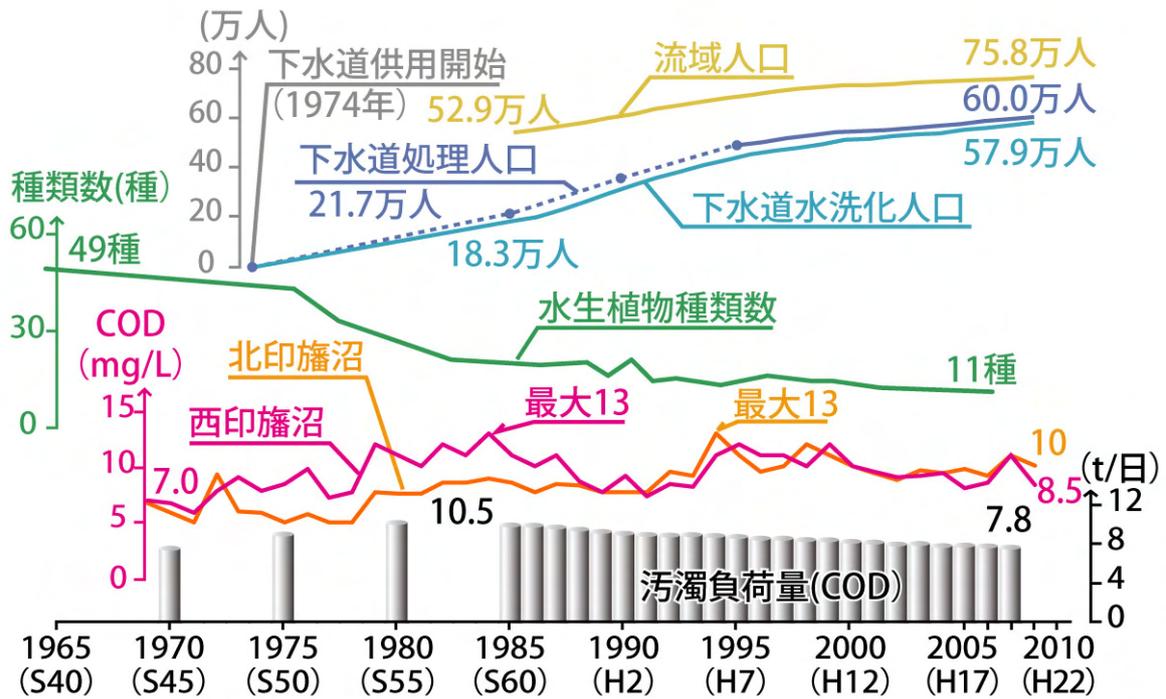


図 2.7 印旛沼の水質変化

2.2.3 谷津・里山の環境悪化

谷津および里山周辺の水田は、土地改良事業等によって乾田化され、生産効率は向上しました。しかし、現在では、農業従事者の高齢化、後継者不足等により耕作放棄地が増加するとともに、谷津・里山の環境が悪化し、斜面林が減少し、竹林化も進んでいます。

2.2.4 生態系の変化

かつて、印旛沼流域には湧水が多く湧出して、その周辺には多様な生物が生息・生育していましたが、現在では、湧水枯渇や谷津の埋め立て等により、良好な生息場が失われています。また、外来種が多く侵入し、特に特定外来生物に指定されているナガエツルノゲイトウ等は、印旛沼周辺に広く生育し、在来の生物に影響を与えています。

一方、流域の河川等では、治水対策や農地の土地改良等のため、河川および水路の直線化にあわせ、コンクリート化により、産卵場所となる水辺植生の喪失や、堰や段差による移動経路の遮断によって、魚類等の生物の減少が生じています。

また、印旛沼に広く生育していたササバモやガガブタ等の水草は、水質悪化や貯水池化による水深増加等の影響により、現在はほぼ印旛沼からは消失しました。

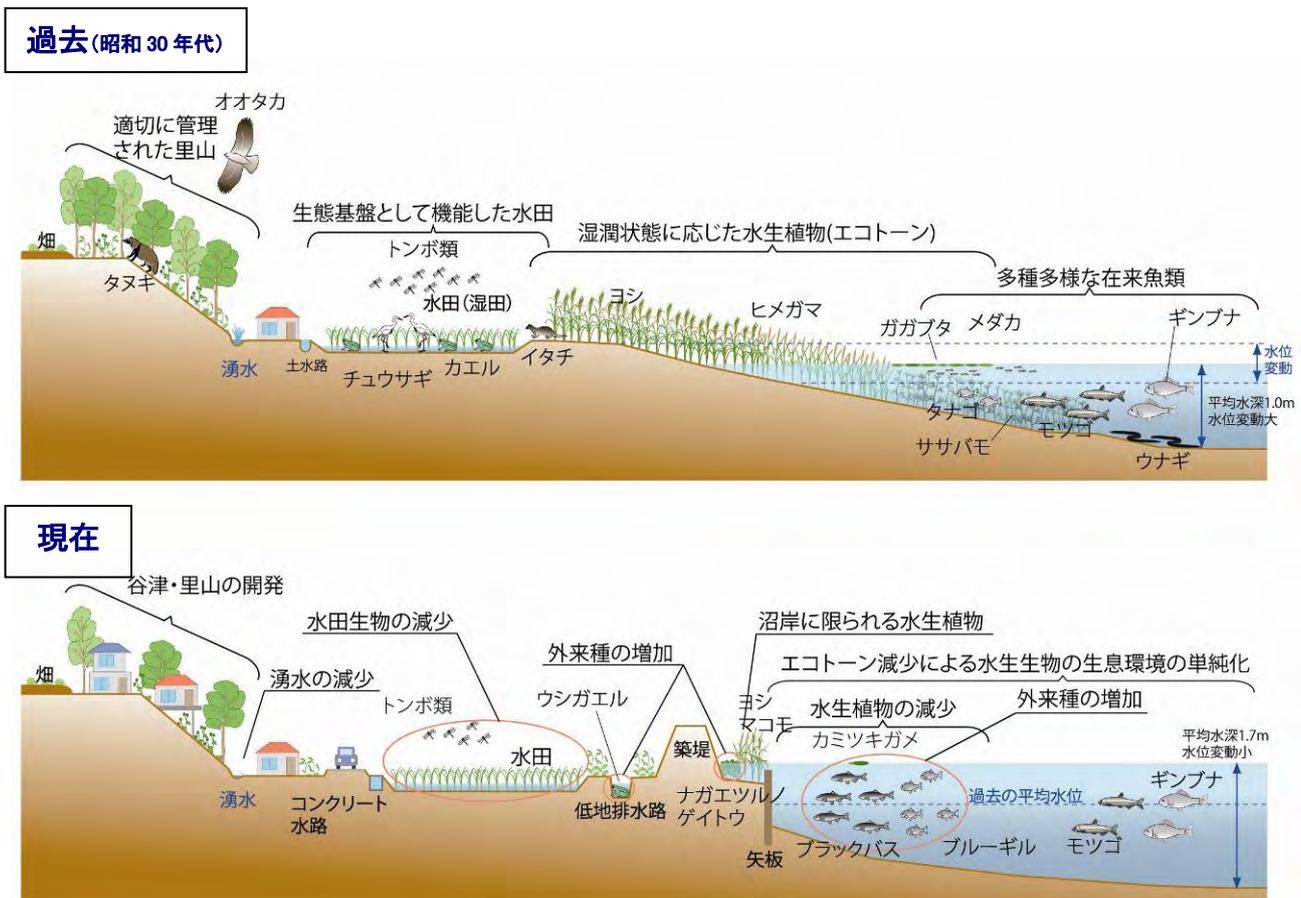


図 2.8 印旛沼の生態系の変化

2.2.5 洪水と治水対策

かつて、印旛沼は利根川洪水が逆流し、家屋や稲作への浸水被害が生じていました。

利根川との合流点に印旛水門（安食水門）が完成（1922（大正 11）年）し、さらに印旛沼開発事業（1969（昭和 44）年竣工）によって印旛排水機場や大和田排水機場等の治水施設が整備されたことにより、利根川洪水の逆流は抑制され、治水安全度は向上しました。

しかし、流域の市街化に伴って、降雨時の流出量が増加したことや、低地における土地利用の高度化によって、被害ポテンシャルが上がったことにより、家屋の浸水や道路の冠水等、水害が発生しています。

2.2.6 人と水との関わりの希薄化

印旛沼や河川の堤防等の整備、印旛沼の貯水池化により、水害被害軽減に水田拡大、さらには、安定した利水供給等の恵みがもたらされました。しかし一方では、水質の悪化に加えて、印旛沼周辺の一部を除いて水辺に近づきにくくなり、水と触れ合う機会が少なくなる等、人と印旛沼との関係は希薄になっています。

出典

印旛沼流域水循環健全化会議（2010）印旛沼・流域再生 恵みの沼をふたたび 印旛沼流域水循環健全化計画 <http://inba-numa.com//kaigi/kenzenka/kenzenka-keikaku/>

2.3 環境教育とは

有限な地球に暮らす私たちは、どうしても環境に負荷をかけなくては生きられません。つまり、誰もが環境問題の当事者です。だからこそ、私たち一人一人は問題解決に取り組む能力を高めて、みんなが豊かで幸福でいられるように、社会を公正で持続可能なものに変える社会的責任を有しているのだと思います。環境教育はこのために推進されるものです。

身近な日々の暮らしから持続可能な社会の変革につながる環境配慮行動ができるためには、当事者意識と責任感、そして行動する力が必要です。その力こそが、問題解決力（①問題を発見する②問題を分析する（根本原因はなにか）③問題（①）とその原因についての仮説（②）を検証する④複数の解決策を考える⑤解決策を選び、行動計画を立てる⑥実行する⑦評価する）です。ところで、「問題を発見する」こと一つをとってみても、体験に基づく多くの知識と感受性が必要であり、問題解決力は知識・理解と車の両輪のような関係です。また、問題解決のプロセスは一人ではなく、みんなで協力して取り組む必要があります。図 2.9に問題解決に必要な能力を示します。環境問題や環境科学に関する知識を理解することは必要ですが、それだけでは環境教育とはいえません。図 2.9 に示された多様な力を獲得するための学びが環境教育です。

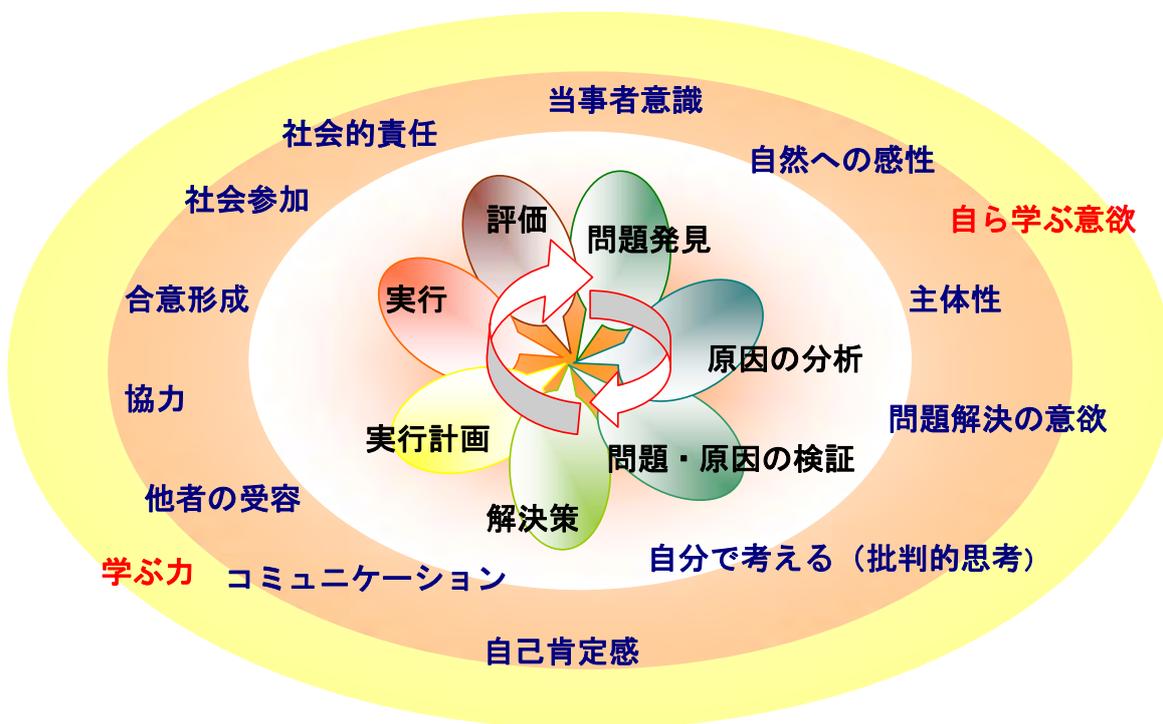


図 2.9 問題解決に必要な力

環境教育は生涯にわたって学ぶものです。総合学習の時間で環境教育に取り組むからといって、その時間内に図 2.9の全ての力をターゲットとするのではなく、子どもたちの発達段階、地域特性、経験や知識、そして学習のねらいに応じて、実現可能な目標を適切に設定した学びの機会をつくってください。

環境教育は環境に配慮した行動を促すものだからといって、全て問題解決型の授業である必要はありませんが、問題解決型の授業に取り組む場合には、プロセスを踏まえてください。「こういう環境問題がある」と一方的に知識を伝達しただけで、「さあ、あなたは何かができる？」と行動化を強引に押し付けるのはむしろマイナスです。子どもなりの問題の発見のプロセスに時間をかけて欲しいと思います。複数の解決策を立て、子どもたちができる範囲で解決策を決定し、行動計画を立てます。そして、実際に行動をし、その結果を評価します。しかし、その行動計画については子どもたちの成功体験につながるように、慎重な配慮と学習への支援が必要です。

問題解決の力は、実際の問題解決の取組に学ぶことが効果的です。地域の課題を取り上げ、地域の人材を学習に巻き込むことによって、学習効果の高い授業が期待できます。この場合には、先生がコーディネーターとなって、学ぶ主人公である子どもたちのために、地域の教育力を活用して欲しいと思います。

授業のなかで、自然への気づき・やさしさ、自分で選択・決定・主体的に行動、批判的思考、自己肯定感、他者の理解・受容、合意形成、仲間と協力、コミュニケーションなど(図 2.9)身につけることこそが、環境教育だ！と考えることはできないでしょうか。みんなと協力して問題を解決するのに、これらの力が必要だからです。そして、“学ぶ”ことが面白い・楽しい・役に立つと納得できれば、子どもたちの学習意欲がわいてきて、学びが発展します。学び方を学んだといえます。

繰り返しますが、環境教育は現在の持続不可能な社会を持続可能な社会にするために、一人一人が当事者として、社会の構成員(市民)として生きるための学びです。学びの主役は子どもたちです。生涯にわたって学び続ける力を、学校の中で身につけていきたいと思います。

2.4 印旛沼学習

印旛沼の流域に暮らす子どもたちにとって、印旛沼は環境教育のよい教材です。その理由は、身近な地域の問題とその解決方法をリアルに学ぶことができるからです。地域には、印旛沼の問題（2.2 5頁参照）に気づき問題解決に努力している人や市民団体がいます。その身近な人たちから、経験に裏打ちされたお話を教えてもらうことが可能です。一緒に活動に参加させてもらうこともできるでしょう。

また、「印旛沼水循環健全化計画」のもと、県、流域市町村、企業、住民が、協力して問題解決に取り組んでおり、課題やその解決策など多くの情報¹⁾を容易に手に入れることができます。学校での学習の支援体制も整いつつあります。

印旛沼学習の参考として、トビリシ宣言（参考資料 93頁参照）にならった印旛沼学習の原則（試案）を表 2.1に示します。

表 2.1 トビリシ宣言(1977)の環境教育の原則を参考にした印旛沼学習の原則(小川私案)

印旛沼学習は、

1	印旛沼流域の全ての環境を考慮すること。自然環境と人工環境、技術的環境と社会的環境(政治的, 経済的, 文化的, 歴史的, 審美的など)
2	生涯学習であること。就学前に始まり, すべての学校教育および学校外教育において継続されること。
3	全体的でバランスのとれた見方ができるように, それぞれの学問分野の内容を活用しながら, 学際的な取り組みをすること。
4	身近な印旛沼にかかわる環境問題をとりあげることにより, 他地域の環境問題を理解できるようにすること。
5	印旛沼流域の過去の人と自然とのかかわりをふまえ, 現在の印旛沼の現状と課題を把握し, 未来のあるべき印旛沼の環境を描くこと。
6	印旛沼流域の環境問題の解決および予防のためには, 協力が重要でかつ必要であることを伝え, 協力を奨励すること。
7	印旛沼流域の開発計画において, 環境を明確に考慮すること。
8	意思決定や決定結果を受け入れる機会を多く提供し, 学習者が自分たちの学習体験の計画づくりに参加すること。
9	環境についての感性, 知識, 問題解決能力, 価値観の明確化などを発達段階に応じて形成すること。特に, 早期教育段階では, 印旛沼の流域環境のなかで, 感性の形成を重視すること。
10	印旛沼流域に関する環境問題の現象及び真の原因を学習者が発見できるように手助けすること。
11	印旛沼に関する環境問題の複雑さ・相互関連性を理解し, 批判的思考や問題解決能力を身につけることの必要性を強調すること。
12	印旛沼流域の多様な学習環境を活用し, 環境について, そして環境から学ぶさまざまな教育/学習手法を活用し, 実践活動や直接体験を重視すること。

印旛沼学習のねらいと目標の一例を表 2.2に示します。生徒の発達段階と地域特性に応じて、個別に作成してください（

表 2.3）。本来ならば、このねらいは、生徒たちが教師の支援を得て、自分たちでつくることができれば、学習意欲がさらに増すと思います。

ここに示した内容は、どれも環境教育にとって大切な要素ですが、子どもたちの発達段階や経験・知識に応じて、必要な要素を取捨選択して学習プログラムに取り入れてください。大切なのは、全ての要素を満たすことではなく、目の前の子どもたちにとってよりよい学習の場を提供することです。繰り返しますが、生涯学習という長い目でこうした力を育てることが大切で、ひとつの単元で全てを達成しようと詰め込む必要はありません。子どもたちが身近な印旛沼の問題を通して、環境問題を解決したり、未然に防止できる市民になるために、学ぶ意欲と学ぶ力を獲得できるような場を提供することです。

参考文献

- 1) いんばぬま情報広場 <http://inba-numa.com/>

表 2.2 印旛沼学習のねらい(生徒の発達段階と地域特性に応じて取捨選択のこと)

対象学年	小学校高学年から (発達段階に応じる)
学習のねらい	<p>①五感を活かして地域の環境を理解し、地域の自然に親しむ。</p> <p>②科学的な態度を身につける。</p> <p>③問題解決学習や協調学習を通して、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を身につける。</p> <p>④問題解決学習を通して、当事者であることに気づき、印旛沼に暮らす市民としての責任を意識し、自分にできることを実践する。</p> <p>⑤自分たちのできることを実践し、成功体験から学び、更なる学習意欲と自信につなげる。</p>
目標	<p>関心・意欲・態度 地域の環境の変化に気づくとともに、五感を活用して感性を磨く。 印旛沼流域に住むものとして、地域と印旛沼に当事者として関心をもち、暮らし・社会のあり方が印旛沼の環境にどのような影響を与えているかを、仲間と協力しながら、科学的・総合的に調べ、批判的に考えようとする態度を身につける。そして、自分たちのできることを考え、実行し、そのプロセスのなかで、問題解決能力を養う。自分たちのできることを実践し、自信をつける。</p> <p>思考・判断 過去・現在の印旛沼の人と自然のかかわりを考え、未来の姿を創造する。物事を多面的にとらえ、様々な事象の相互関連性を考える力を養う。また、合意形成の場面では、自分の考えをはっきり持ち、それを伝え、また異なる仲間の考えを受け止めて、意思決定に参加できる力を養う。</p> <p>技能・表現 関心を自ら喚起させ、調べようとする意欲を持つ。調べたことから、伝えたいことを明確にすると同時に、伝えたいと思う気持ちを持つ。それを相手に伝えるために、様々な工夫ができる。相手の気持ちを汲み取りながら、表現する力を養い、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を身につける。</p> <p>知識・理解 印旛沼の現状とその原因 人と印旛沼とのかかわりの変化と今のかかわりの状況 水資源の重要性 人の責任 (当事者としての責任) 知っているだけでなく、行動することが重要 全てのプロセスが学びのプロセスである (学び方を学ぶ)</p>
評価	<ul style="list-style-type: none"> 水は全ての生き物にとって必要なものであり、水は人以外の生物にとっても重要であることを指摘できる。 印旛沼と人のかかわりは、時代とともに変化してきたことを理解し、現在は利水のためにダム化されていることを指摘できる。 印旛沼流域の人の生活、農業や工業のような産業からの排水によって、印旛沼の水質が悪化していることを指摘できる。 流域にくらす全ての人に、印旛沼の環境に責任ある行動が必要であることを指摘できる。 当事者として、印旛沼の環境改善のために行動しようと思う。
関連する用語・概念、キーワード	流域・水質汚濁・富栄養化・浄化・水資源・水利用・自然・共生・人の責任・当事者
学習指導要領とのかかわり	総合的な学習の時間 理科, 社会
学習材 (教材) について	<ul style="list-style-type: none"> 印旛沼白書 水のはなし (千葉県) 印旛沼ってどんな沼 (千葉県)

表 2.3 印旛沼学習のねらい

学ぶ人は	
学ぶ人の特徴	
学ぶ人の印旛沼についての理解度	
学習のねらい	
目標	<p>関心・意欲・態度</p> <p>思考・判断</p> <p>技能・表現</p> <p>知識・理解</p>
評価	
関連する用語・概念, キーワード	
学習指導要領とのかかわり	
学習材（教材）について	

2.5 地域の人材との連携

学びの主役は子どもたちです。その学びを支えるために、地域の力をぜひとも活用しましょう。そのためには、地域の資源（人・もの・こと）を知っておく必要がありますが、千葉県水質保全課が相談窓口になります。

学ぶ子どもたちのことを一番よく知っているのが先生です。子ども自身が学びをデザインするのが環境教育としてはふさわしいと思いますが、教師の支援が欠かせません。あるいは、教師が児童生徒のために最適な学習計画を立ててください。外部の人を活用する場合、つぎのようなことに配慮してください。地域の人材に丸投げはしないで、あくまでも主導権は先生が持つてください。

- ① 印旛沼学習のねらいを立てる（表 2.3）
- ② そのための授業案を作成する。
- ③ どの段階で、地域の人材にどのように協力してもらおうか検討する。
- ④ 地域人材と打ち合わせる。学習のねらい、子どもたちの理解度を伝える。打ち合わせ結果によっては、授業案を見直す。
- ⑤ 授業の役割を分担する。
- ⑥ 実施
- ⑦ ふりかえり（評価）

地域の人材は、教師ではありません。教育のプロでもお話のプロでもないのです。子どもたちと地域の人材との係わり合いを深めるのは先生方の役割です。そのためには、お手伝いくださる地域の人を先生がよく理解しておくことが必要です。そして、先生から地域の方に、学習のねらい、子どもたちに伝えて欲しい内容を相手がわかるまで話してください。

環境保全活動団体の方に依頼する場合（その活動が授業のテーマ）、前もって、授業を支援してくれる環境保全活動団体の方に下記の項目についてヒアリングしてください。そして、子ども中心主義のもと（環境保全活動団体の成果発表の場ではありません）、学習目標を共有し、授業案を環境保全活動団体の方と一っしょに作成してください。このことが、お互いの信頼関係を醸成するとともに、授業が上手く進行するポイントだと思います。

- ① 活動の目的。
- ② その活動は何を解決しようとしているのか。
- ③ その問題の原因は何だと考えているか。
- ④ どのような解決策をたてて実行しているのか。
- ⑤ 活動の成果。
- ⑥ 課題。

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。

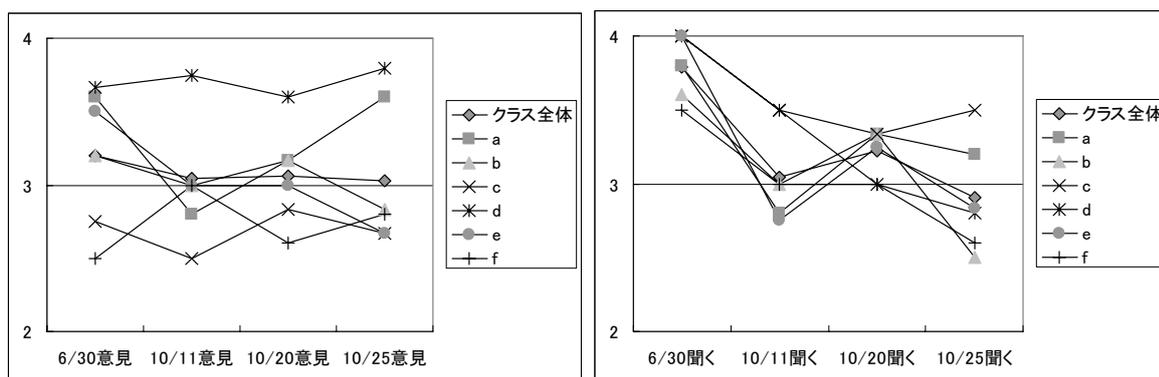


図 3.1 「意見を言う」(左図)・「聞きあう」(右図)評価の変化

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^{注1)}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てみよう」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) 問題の発見 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。 解決方法 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 ^{注2)} 」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心がければいいと思います。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。みんなできいものを、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。

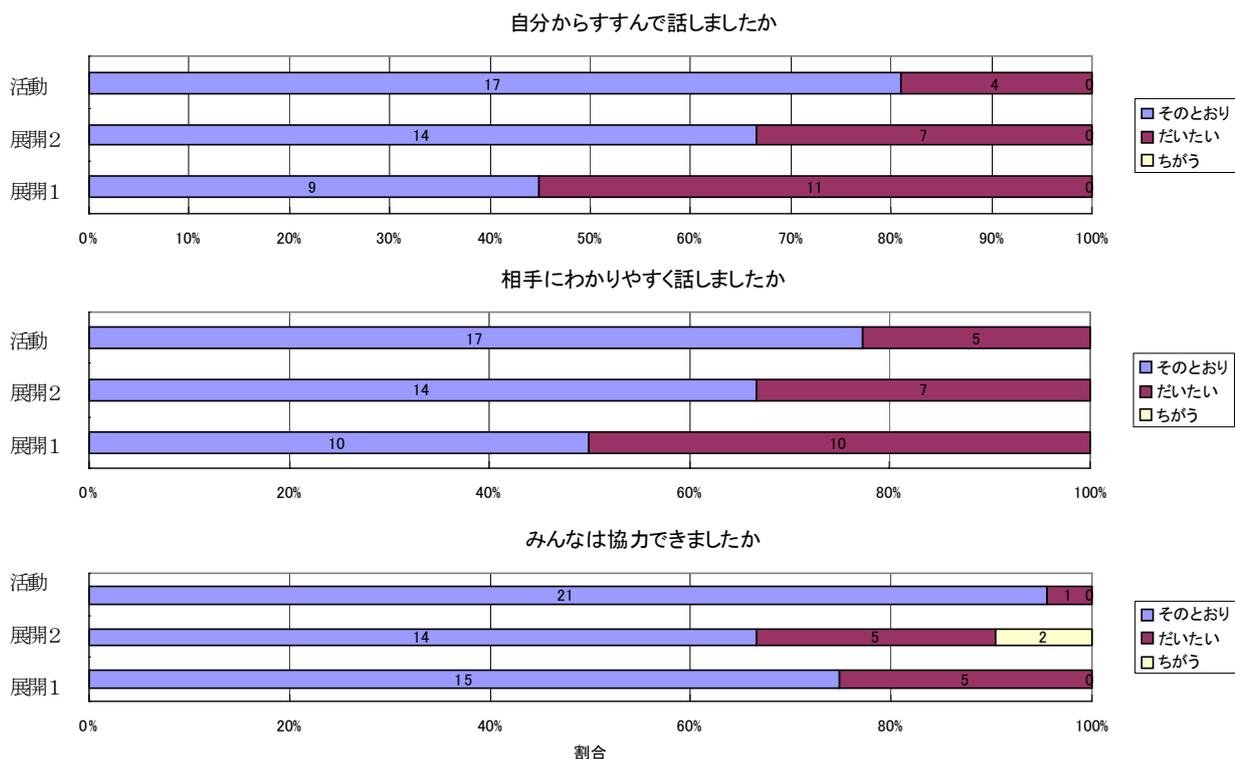


図 3.1 コミュニケーションと協力の変化

【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、手を地面にごぞごぞ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、流れ着いた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、数が少なくなってしまいました。
(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 ₄ -P NO ₃ -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

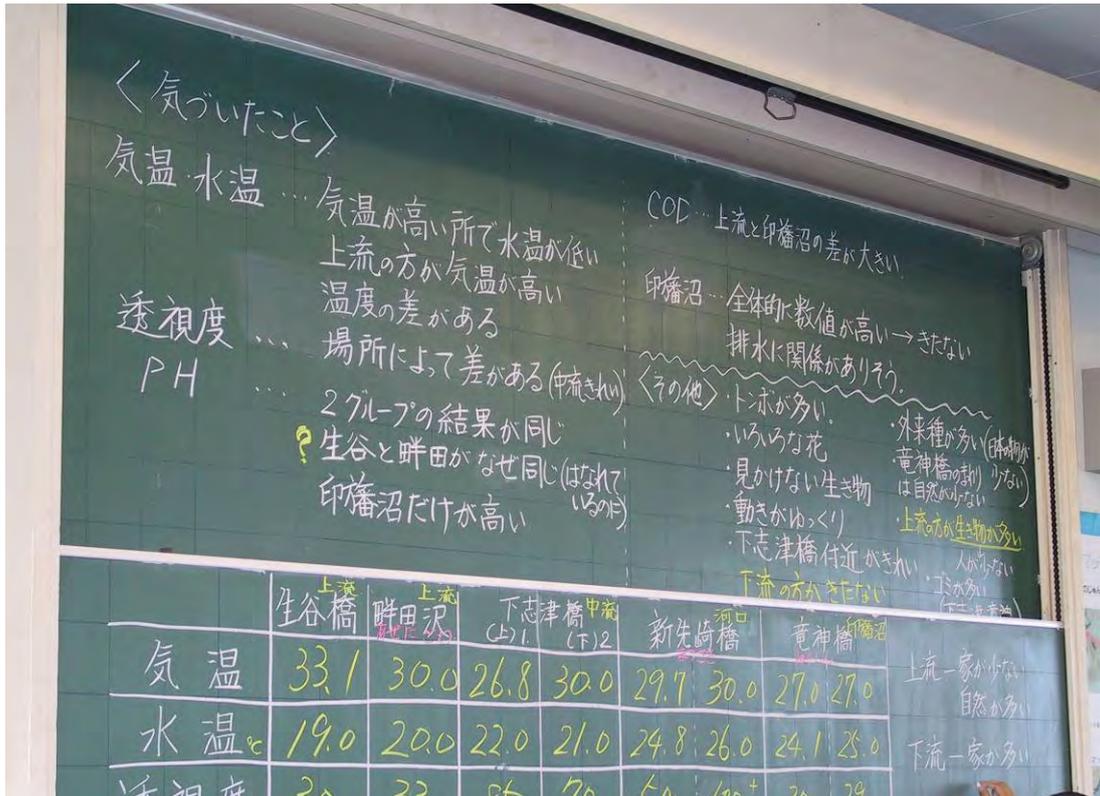


図 3.2 フィールドワークのまとめ

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つ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、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？

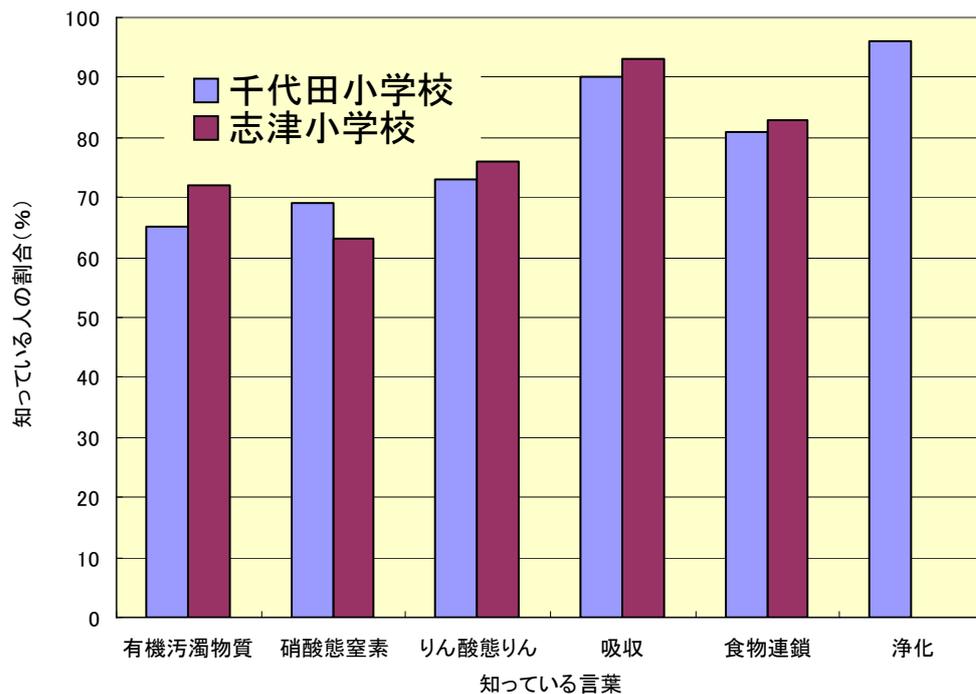


図 3.3 ゲーム後の言葉の記憶

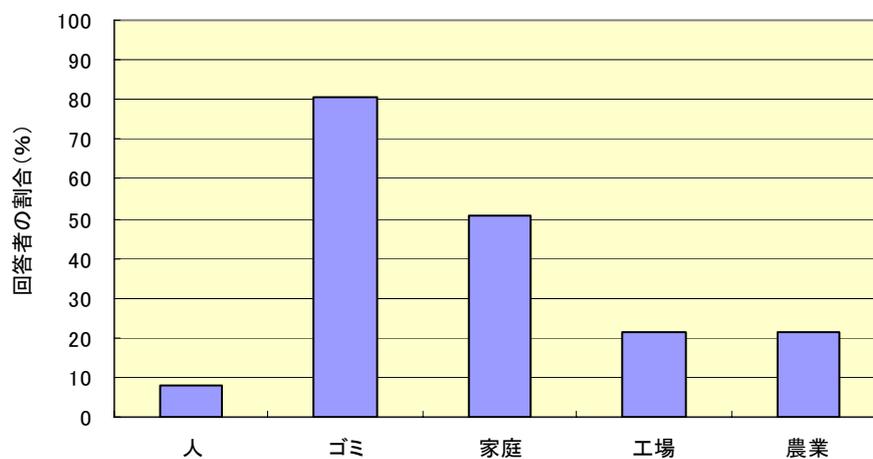


図 3.4 川の汚れの原因

【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

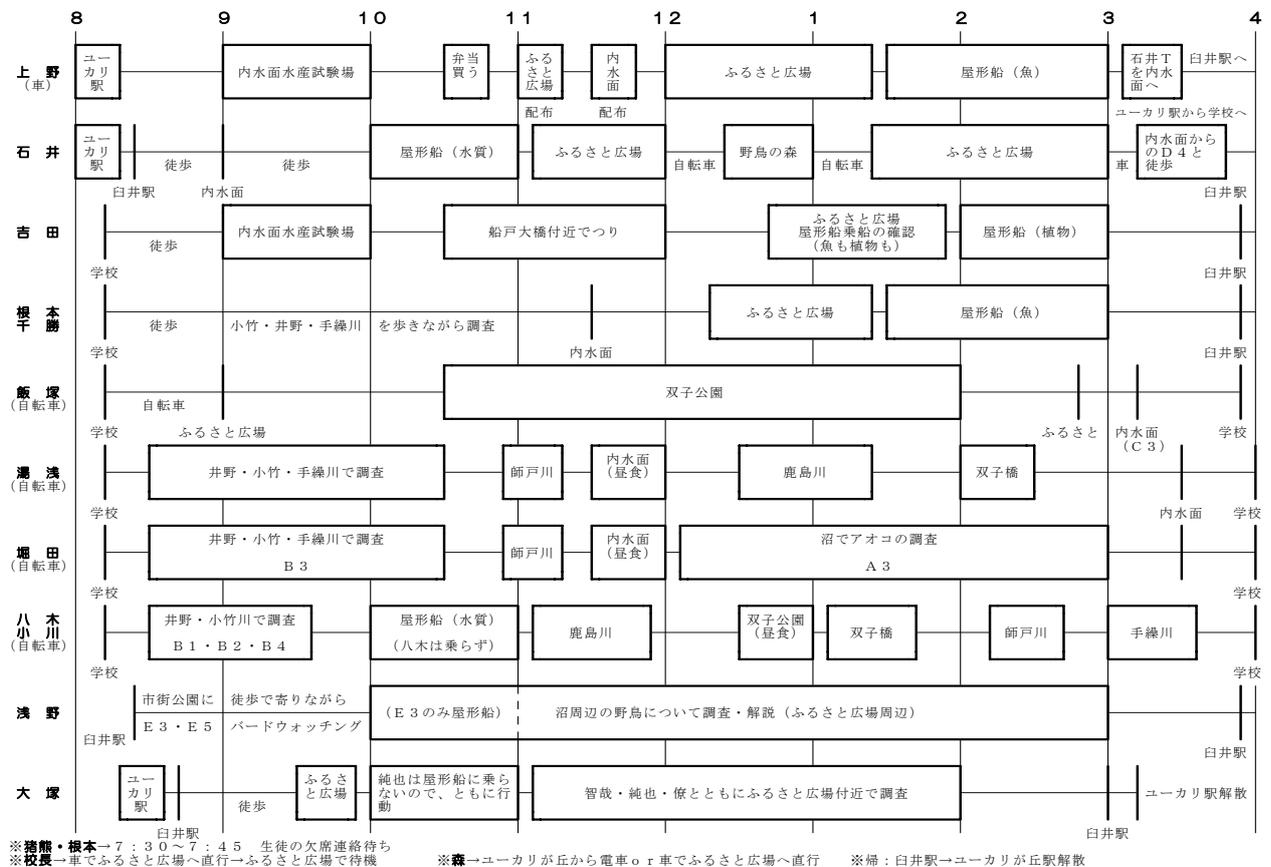


図 3.6 フィールドワーク日程

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。

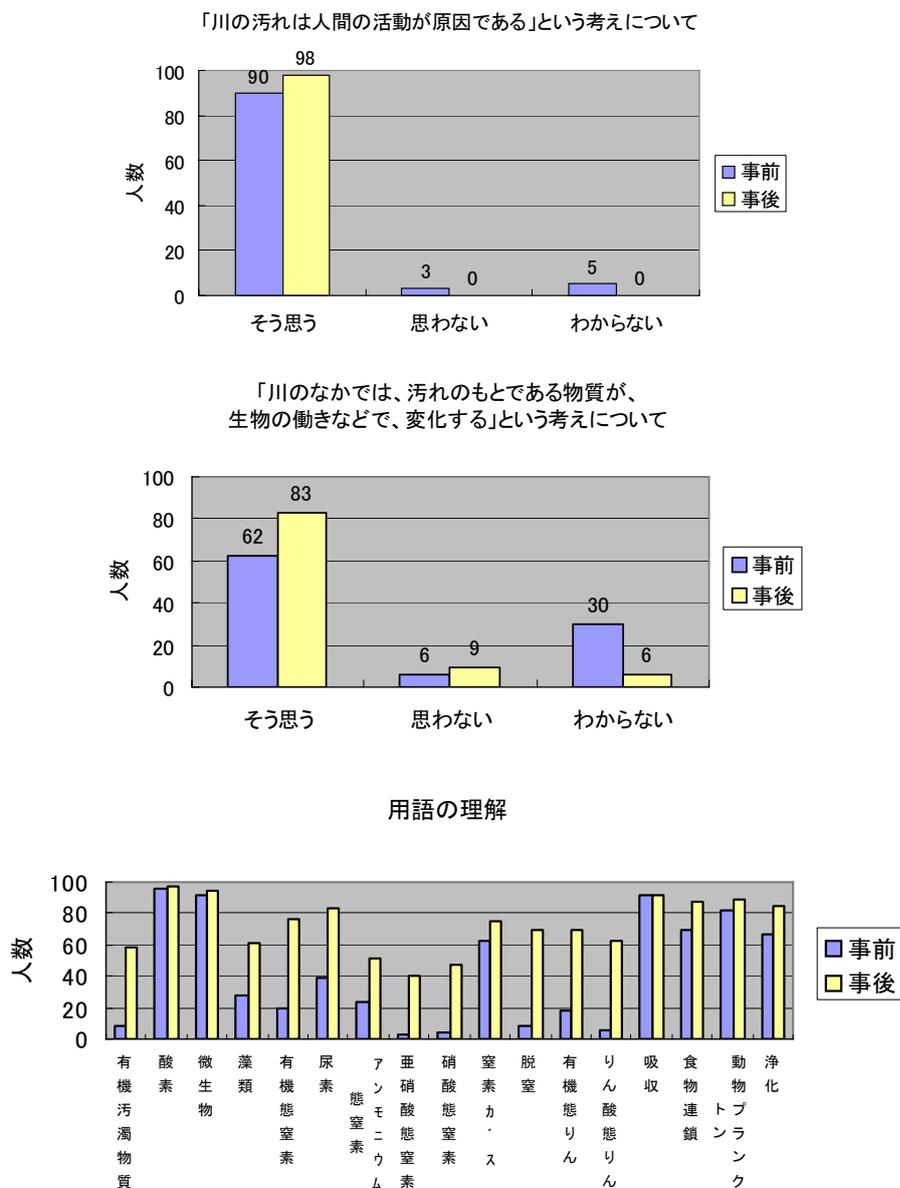


図 3.7 川の汚れ浄化ゲーム事前事後調査結果
(上:川の汚れの原因, 中:物質の変化, 下:用語の理解)

【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。

【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、外部講師については、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、体験を通し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。

4.活動事例(アクティビティ)

4.1 講義「地域の人のお話を聞く」

参考 宗像小学校の動機付けとして実施した授業にグループ活動を追加（3.2 29頁参照）

目的 身近な人の体験談を聞き、印旛沼を身近に感じる。印旛沼と人のかかわりは、時代とともに変化してきたことを理解する。自分と印旛沼のかかわりを当事者として意識して、これからの印旛沼学習への意欲を喚起する。

時間 2時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	講師紹介	子どもたちの緊張を解きほぐす	
10	活動1	印旛沼について知っていることを、グループで話し合う。	今の自分たちの印旛沼の実感を整理しておく（学習テーマに関連した話題にしぼる）	
30	講義	講義		
	休憩			
20	活動2	お話に関してグループで話し合う。質問したいことをグループ決める。		
20		質疑応答		
5	活動3	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート

4.2 活動「今と昔の印旛沼」の違いを探る

参考 公津小学校で導入として実施した授業にグループ活動を追加（3.1 17頁参照）

目的 印旛沼と人のかかわりは、時代とともに変化してきたことを理解する。自分と印旛沼のかかわりを当事者として意識して、これからの印旛沼学習への意欲を喚起する。

時間 2時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	印旛沼について知っていることを発表（数人）。	これまでの経験を思い出す。	
25	活動1	（協調学習）左門さんの昔話の文章を読み（先生）、今と当時の違いを調べる。	グループ分け 生き物の名前を知るだけでなく、その生き物に興味をもつ。	・左門さんの昔話※ （参考資料 97頁参照） ・図鑑
10		発表		
休憩				
25	活動2	（協調学習）印旛沼の役割を探そう	治水（洪水）・利水（工業用水、農業用水、生活用水）・親水・生物の生息環境・微気象	・水のはなし ・印旛沼ってどんな沼 ・印旛沼地図
10	発表			
5	まとめ			
5	活動3	ふりかえり・わかちあい		・ふりかえりシート

※（財）印旛沼環境基金 1995.12.1 発行、いんば沼 No.15 「漁師左門のむかし話」

4.3 活動「透視度クイズ」

参考 千代田小学校の水質調査の事前学習として実施した授業にグループ活動を追加
(3.3 39頁参照)

目的 概念理解：汚れとにごりの違いを理解する。

時間 1時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	雨が降った後の川はどんな色をしているかたずねる。それはどうしてか？		
15	活動1	透視度クイズ		・2Lペットボトル3本 ・しょう油, 牛乳, 泥砂
20	活動2	にごりって何だろう？ 汚れって何だろう？グループで定義をつくる。	考えること、自分で定義をつくることを促す。	
5	活動3	ふりかえり・わかちあい		

活動

準備するもの；

○空き2リットルペットボトル（透明なもの） 3本

○土（小石・砂・泥を混ぜ合わせたもの），しょうゆ，牛乳

進め方

- ① ペットボトルに入れた水のなかに，土を静かに落とす。その様子を観察する。
観察ポイント 沈降速度，水にごり
- ② 2本のペットボトルにしょうゆと牛乳を入れたとき，どちらがにごるかたずねる（クイズ）
- ③ 実験
観察ポイント 水にごり
- ④ 水にごりとは何か考える。
- ⑤ 水の汚れは何か考える。

解説

黒板板書（例）

水にごり

土や砂：無機物が混じっている

微生物（小さな生き物）や食物の残りもの（小さくなったもの）など：有機物

4.4 ゲーム「川の汚れ浄化ゲーム」

参考 千代田小学校で水質調査の事前学習として実施した授業にグループ活動を追加
(3.3 39頁参照)

目的 川や湖沼、海等の水界における水質汚濁，特に閉鎖性水域の富栄養化の機構，さら
に自然のもつ浄化能力について，ゲームをやりながら，楽しく理解する。

時間 2時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
10	導入	ゲームの遊び方の説明	ゲームに勝とう！と，意欲を持たせる。	
40	活動1	ゲーム実施		・カードゲーム一式
	休憩			
20	活動2	ゲームを通して気づいたことを発表		
15	解説	川の浄化能力について解説	光合成，栄養（窒素，リン），分解，食物連鎖，浄化，汚濁源	
5	活動3	ふりかえり・わかちあい		・ふりかえりシート

活動

このゲームでは4人～6人のプレイヤーが，自分の川の窒素，リンの汚れをシートの中で移動させて早く浄化させる（対戦相手の川に，汚れを増やして邪魔をすることができる）ことを競う。特徴は以下のとおりである。

- ・ 浄化の過程での主要な窒素，リンの形態変化に着目し，水中シート中を窒素，リンの汚れが形態変化しながら移動していく。
- ・ 主要な浄化の過程は「有機態の汚濁物質が好気性微生物によって酸化(分解)される過程」と「酸化された各窒素イオン，リン酸イオンが食物連鎖や植物への吸収などで水中から除かれる過程」の大きく2経路である。
- ・ 小学生でも実施可能なゲームとするため，主要な浄化プロセスのみを取り上げている。
- ・ カードは「酸素&微生物」，「食物連鎖」等の浄化因子カードと「肥料」，「台所排水」等の汚れ因子カードの大きく2種類に分かれている。手札+場から引いたカードを使い，自分の手元の汚れを浄化，相手に汚れ付加を与えながら，早く自分の分の汚れを浄化させる。

備考 このゲームについては千葉県環境研究センター環境学習コーナーにお問い合わせください（電話 0436-24-5309）。

コラム 川の浄化能力とは

黒板板書例

光合成 : 二酸化炭素 と 水 → (光) → 有機物 と 酸素

窒素やリンのような栄養が必要。

生物の体は有機物でできて

いる

光合成について知っていますか？ 動物は生きていくために、他の動物や植物を食べないといけません。植物は、二酸化炭素と水と光で有機物（自分の体）をつくることができます。この作用を光合成といいます。植物の成長には、二酸化炭素と水だけではなく、窒素やリンなどの栄養塩類も必要です。植物や動物が死んだら微生物に分解されますが、生物体を構成していた有機物は二酸化炭素と水に分解されるだけでなく、窒素やリンのような栄養塩類も環境中に出されます。このように、自然の中では、有機物は合成され、食べられ、分解されたりして、有機物をつくっていた元素は循環しています。

水の中では、有機物が、沈殿したり、吸着したり、微生物によって分解されたり、生物に食べられたりして、有機物が減少します。このことを、浄化作用が働いているといいます。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が取り込んで増えています。植物プランクトンは有機物の塊ですから、沼のなかで有機物が増えます。これが、印旛沼の水質が悪化している原因の一つです。

印旛沼のように、湖沼等の閉鎖性水域が流域から窒素やリンなどの栄養塩類が供給されて、生物生産の高い富栄養湖に移り変わっている現象を富栄養化といいます。

4.5 参加体験型環境教育アクティビティ「しずくちゃんの冒険」

目的 自分を中心とする水循環の中で、印旛沼の位置を確認し、自分と印旛沼のかかわりを当事者として意識する。これからの印旛沼学習への意欲を喚起する。

時間 1時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	雨が降ったら、どこに流れて行くのかを考える。水たまりの水はどこに行くのか考える。	家庭の排水処理方法について、調べておく（下水道、浄化槽）	
5	活動1	まずは一人で、自分の家で使っている水がどこから来たのかを、シートに描く。排水がどこに行くのかをシートに描く。		しずくちゃんの冒険シート（A4程度の白紙）
10	活動2	（協調学習）グループで相談しながら、1枚のシートを完成させる。	グループ分け	模造紙半分程度の大きな絵にすると楽しい
10	発表	どんな絵がかけたかを発表		
10	解説		印旛沼の役割りについて簡単に解説する：治水（洪水）・利水（工業用水，農業用水，生活用水）・親水・生物の生息環境・微気象	
5	活動3	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート

進め方

- ① 用紙の中央に家を描き、そこを出発点に家庭で使っている水がどこからくるのか、どんどん遡って絵に書きます。浄水場や取水している河川の名前、水源地の名前など、わかる場合は絵に記入します。
- ② 次に家の排水がどこに行くのか、絵に書き込みます。処理場や排水されている水域の名前をわかれば書き込みます。
- ③ 上流はどんどん水の行方を遡り、下流も行方を追いかけて、絵に表します。
- ④ この活動を通して、発見したことを話しあいます。

参考文献

日本水環境学会水環境教育研究委員会編集委員会（2004） やってみよう！環境教育 みんなでつくる川の環境目標， pp. 64-67， 環境コミュニケーションズ

4.6 参加体験型環境教育アクティビティ「誰が川を汚したの？」

参考 公津小学校で実施した授業（3.1 17頁参照）

目的 印旛沼流域の人の生活，農業や工業のような産業からの排水によって川が汚れ，印旛沼の水質が悪化していることをその当事者として理解する。そして，流域にくらす全ての人に，印旛沼の環境に責任ある行動が必要であることがわかる。自分で考える。自分の考えを伝えることができる

時間 1時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	身近な川について，話してもらおう。	自分で考えることが大事だと伝える。川のイメージを理解する。	
20	活動1	「誰が川を汚したの？」実施 川を汚したのはだれか，グループで話し合う		水槽 模擬汚濁物質
10	活動2	発表		
5	解説		川には浄化作用があること。この活動はオーバーな表現になっていること。川を実際に見に行ってみよう（安全を確保して）	
5	活動2	ふりかえり		ふりかえりシート

「誰が川を汚したの？」（公津小学校版）

〔目的〕 私たちの日々の生活が，川を汚染し，生態系に影響していることに気づきます。さらに，環境保全は日常生活の見直しによってできるものもあり，それらを実行しようという意欲を喚起します。この活動を通して，見えないものを想像する力を養いましょう。また，人によって判断が異なることや，考えは個人的なものでよいこと・自分で考え決めることが大切なことに気づきます。

〔準備〕 透明な水槽（半分程度に水を入れる）

役割ラベルを貼り汚濁物質の代用品を入れたフィルムケース 12個

（黒いフィルムケースが適当ですが，無ければ中身が見えないように紙でおおいます）

役割と内容物（例，害のない身近な材料で工夫します。活動後，水槽の水の処理に参加者は敏感になります。この水の処理について考えることも学習になります）

木・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・木や草の葉あるいは緑茶

水際の土砂・・・・・・・・・・・・・・・・土
 ごみ・・・・・・・・・・・・・・・・アルミ箔・菓子袋を小さく切ったもの
 釣り・・・・・・・・・・・・・・・・釣り針のついた釣り糸
 農家・・・・・・・・・・・・・・・・かたくり粉
 畜産農家・・・・・・・・・・・・・・・・カレー粉
 台所・・・・・・・・・・・・・・・・茶殻
 洗濯・・・・・・・・・・・・・・・・洗剤を水に溶かしたもの
 工場地帯・・・・・・・・・・・・・・・・食酢
 車・・・・・・・・・・・・・・・・炭の粉あるいは墨汁
 庭仕事・・・・・・・・・・・・・・・・小麦粉
 正体不明の液体・・・・・・・・・・・・ソースあるいは醤油

〔進め方〕

- ① 1グループに1つのフィルムケースをわたします。
 「あけない」「自分の役割をばらさない」ことを伝えます。
- ② 手順を説明します
 これから川の説明をすること。話のなかで、その役割がでたら、水槽の中にフィルムケースの中身をあけること。話の途中で、質問するので自分で考え回答すること。
- ③ シナリオを読み上げます。話の途中で、考えが深まるように質問します。
- ④ ふりかえり：この活動を通して、発見したことを話し合います。
 誰が川をよごしたのでしょうか？
 だれか一人の失敗でしょうか？
 何が問題なのでしょうか？
 どうしたら、川を汚さないでいられるのでしょうか？
 自分たちにできることは何かありませんか？

解説

■川のイメージ

本活動を行なうには、学習者が川についてある程度のイメージ（流域の水を集めて流れる）を持っていることが必要です。そのために、この活動の参加者が川の実体験が少ない場合には、川のスライドやビデオを見る必要があるかもしれません。

いま川と暮らしの関わりが少なくなっていますので、今の小学生や中学生は、彼らの親の世代も含めて、地域の川の実体験がないかもしれません。つまり、川という言葉は知っていても、「川」の理解が浅いことが考えられます。子どもたちは、本やテレビでの知識と実際の体験を結びつけることが重要です。体験を通して地域の川をよく知ること、他の地域の川を想像することができるようになります。

大河から小川まで、川は地域によってさまざまです。地域によっては、源流が家庭

排水という川もありますので、地域の川の特徴を把握したうえで、展開に工夫をしてください。

例示するシナリオは、江川を想定しています。谷津の湧水を源流とし、流域には農村と都市が混在しています。農村域では台地上は畑，低地は水田として利用され，また畜産業も行われています。工場地帯から大気経由で汚濁物質が運ばれます。

■留意点

川の生態系には、浄化作用（沈澱，吸着，酸化分解，希釈，生物分解）があります。本活動は自然の浄化作用と汚濁物質の濃度を考慮せず過剰な表現になっていますので注意が必要です。この活動を行うと，人の暮らし・個人の責任ということに関心が向きやすいのですが，流域の土地利用，人口密度（都市化），社会のあり方についても考えられるように，指導者の方は解説を加えてください。

■シミュレーション

シミュレーションとは、教育・トレーニング等において、状況を模して行う「模擬実験」のようなものです。ある事象の動きや機能を単純化したモデルにより、現実の理解、予測を深めることが可能になります。単純化していますのでわかりやすくなりますが、地域が異なれば状況は違うということ、シミュレーションの事例すべてが起きているわけではないこと、起こりうる全ての事例を網羅しているわけではないことを忘れないでください。シミュレーションはその形態によって「事例研究」，「ロールプレイ」，「ゲーム」，「コンピューター・シミュレーション」に分けられます。本活動はゲーミング・シミュレーションです。

シナリオ（公津小学校版）

準備：グループ分け 12のグループに分ける

ゲーム的に 手を鳴らした数の人数でグループをつくる（アイスブレイキングをかねる）

2， 5， 7， （クラス人数に合わせて適宜）

最後に 12 のグループに分かれるようにします。

皆さんは学校の近くの江川で遊んだことがありますか。

Q 遊んだことのある人？

数人にどんな遊びをしたことがあるのかを話してもらおう。

今から皆さんと一緒に考えるのは、江川の話です。湧き水を源流とし、農村地帯や街中を流れ、印旛沼に流れ着く川の話です。これから各グループにフィルムケースを1

個渡します。そのフィルムケースの役は、出番がくるまで、他のグループの人には内緒にしてください。フィルムケースの中には、皆さんの役に関係のあるものが入っています。

ケースを振ってもかまいませんが、まだフタはあけないでください。話の中で、その役が出てきたら、グループから代表の人 1 人がフィルムケースをもって前に出てきて、フィルムケースの中身をこの水槽に遠慮なく注いでください。

今皆さんの目の前にある水槽が江川です。そう思ってください。

これから話を始めます。台地に降った雨は地面にしみこみます。大地の中をゆっくりゆっくり移動して、崖下から湧き出します。その湧き出した小さな小さな一滴のしずくが集まって川が始まります。

風が吹き始めました。強い風が木を揺さぶり、**木**の葉を川に落としました。木のフィルムケースを持った人はこちらにどうぞ(フィルムケースの中身を水槽にあけてもらう：以下同様)。雨が降り始めました。雨は地面を洗い、**土砂**を川に運びます。川の水が増え、水流の勢いも増しました。土砂は下流に流れていきます。

Q: 皆さんはこの水を飲んでも安全だと思いますか？川の中に入って遊びますか？野生生物にとって安全でしょうか？ この水が飲める人は手を挙げてください。

葉っぱは水の中の生き物の食べ物になります。そして、食べられてなくなっています。

泥や砂は、水の流れが強いときは流されますが、水の流れが緩やかになると沈みます。

雨が上がりました。太陽が顔を出し、暖かくなったので、人々が川辺に散歩にきました。ちょっと一休みに、飴を食べました。その包み紙をなにげなくポイっと捨てました。その人が岸辺に捨てた**ゴミ**は、風が吹いてきて川の中に落ちました。岸で**釣り**をしていた人の釣り糸が石に引っかかってきれ、その針つきの釣り糸は川にそのまま捨てられてしまいました。

Q: 皆さんはこの水を飲んでもいいと思いますか？川の中に入って遊びますか？野生生物にとっては安全でしょうか？野生生物にとって安全な水だと思う人は手を挙げてください。

釣り糸のようなビニールはなかなか水の中で分解されないでいつまでも残ります。見た目も悪いですね。釣り糸が首にまきついたり、針が引っかかった鳥をみたことはあ

りませんか？釣り糸が首に巻きつくと、食べ物がのどを通りませんし、釣り糸は丈夫なので、足に絡み付いて、足が切れてしまうこともあります。

川にそって水田があります。**農家**の人は水田に殺虫剤をまきました。あいにく突然雨が降ってきました。水田から殺虫剤の混じった排水が川に流れ込みました。近くの**畜産農家**では、牛を飼っています。牛の糞を堆肥にしていますが、堆肥を作っているところには屋根がなく、降り始めた雨に堆肥から汚水がでて、溝に流れ込みました。溝は川にそそいでいます。

川の近くに町がありますが、下水道が整備されていません。多くの家では、単独処理浄化槽が設置されています。単独処理浄化槽は、トイレの排水だけを処理するもので、**台所**、風呂場、**洗濯**などの排水はそのまま川に流れていきます。排水の中にはたくさんの有機物があって、水の中にすむ微生物（細菌）によって分解されるときに多量の酸素を必要とします。水中の酸素がなくなって、水生生物がすめなくなることもあります。

説明 有機物：私たちや生物の体をつくっている物質。おもに炭素、水素、酸素が多く含まれる。

微生物：目に見えないくらい小さな生き物、細菌や藻類など、さまざまな種類の生き物

酸素：私たちは呼吸するとき、酸素をすって二酸化炭素を出します。有機物を分解するとき、酸素を使います。

Q：皆さんはこの水を飲んでも安全だと思いますか？川の中に入って遊びますか？野生生物にとっては安全でしょうか？この水をこのまま飲んでもいいと思う人は手を挙げて下さい。

千葉県には京葉**工場地帯**があります。工場の煙突から排気ガスが毎日放出されています。その排気ガスの一部（主として窒素酸化物）は大気中で、水分と反応して硝酸などの強酸になります。これらは雨の日は酸性雨、雪の日は酸性雪、晴れていても小さな粒子になって降ってきます。屋根などに降り積もった小さな粒子は、雨が降ると洗い流されて、これらも結局は川に流れ込みます。

町では、たくさんの**車**が走っています。車からの排気ガスは大気中の水分と反応して酸性雨の原因になったり、酸性の小さな粒子になります。また、すすのような粒子状物質も出ます。また、車からもれた油は、雨に洗われて側溝から川に流れこみます。

ある家では、家族みんなで**庭仕事**をしています。庭に雑草が生えないように除草剤をまきます。庭の木や草花には肥料をまき、いやな虫がつかないように殺虫剤をまきま

した。これらの化学物質は雨が降ると、雨に洗われ、やがて川に流れ込みます。

ある一家は、大忙しで車庫を片付けていました。そして、**正体不明の液体**の入った古い錆びた缶をいくつか見つけたのです。それが何なのか誰もわかりません。危険そうに見えました。それを処分してしまいたいと考えました。そうだ！「道路脇の側溝に流しちゃおう！」。雨が降り始めました。正体不明の廃液は、雨といっしょに側溝を流れ、あっという間に川に流れこんでいきました。

Q: 皆さんはこの水を飲んでも安全だと思いますか？川の中に入って遊びますか？野生生物にとっては安全でしょうか？

Q: いったい誰が川をよごしたのでしょうか？

だれか一人の失敗でしょうか？

何が問題なのでしょうか？

どうしたら、川を汚さないでいられるのでしょうか？

自分たちにできることは何かありませんか？

グループで考えて見ましょう。

各グループ発表

注意 この活動は、汚れを強調しています。自然は自然由来のものであればきれいできる力：自浄作用があります。ところが、川のもつ自浄能力以上に有機物などが流れ込むと、川は汚濁が進みます。

自然が分解できないプラスチック製品などは、いつまでも自然の中に残ってしまいます。

江川は皆さんの目の前にある水槽とは違います。自浄作用があるし、そもそも汚濁物質の割合はもっとも少ないです。実際に魚や小さな生き物もすんでいます。江川で遊んでも大丈夫です。

ただし、川は危険な場所でもあります。自分の身は自分で守れるようになってください。

参考文献

日本水環境学会水環境教育研究委員会編集委員会 (2004) やってみよう！環境教育 みんなでつくる川の環境目標, pp. 64-67, 環境コミュニケーションズ

4.7 調査活動「家庭の人や地域の人に、今と昔の印旛沼についてインタビュー」

目的 身近な人、あるいは印旛沼について詳しい人に聞くことにより、印旛沼への興味関心を育み、印旛沼学習への意欲を喚起する。インタビュー結果を報告することで、コミュニケーション能力、まとめる力を養う。

時間 1時間×2回（間にインタビューを実施）

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	印旛沼について知っていることを発表（数人）。	これまでの経験を思い出す。	
10	解説		印旛沼の役割りとその変遷について簡単に解説する：治水（洪水）・利水（工業用水、農業用水、生活用水）・親水・生物の生息環境・微気象	
20	活動1	（協調学習）グループで調べたいテーマを決定し、誰に何を聞くか相談する。	グループ分け 身近な人材を探す。インタビューで聞きたい内容を決める。記録の方法を考え、役割りを分担する。	インタビューシート
5	発表	グループのインタビュー計画を発表		
5	解説	インタビューするときの注意	挨拶（依頼、挨拶、お礼）。記録。言葉遣い。	
インタビュー実施				
20	活動2	インタビューまとめ		
20	発表			
5	活動3	ふりかえり・分かち合い	身近な人から多くのことを学べるという経験が大事な学びであることを理解する。	ふりかえりシート

インタビュー

インタビュー（聞き取り調査）は、聞く人と答える人の会話でなりたつものです。

★聞く人は、何を知りたいのかを明確にし、答える人が何を話せばいいのかを理解できるように言葉で説明できることが必要です。

☆調査の目的を聞く人・答える人の間で共有しておく必要があります。

☆誰に話を聞くかによってその聞き取り調査の意味は変化しますので、答える人を探しだすのがポイントです。

☆聞き取り調査をお願いする場合、調査依頼事項と質問項目を事前に提示します。

☆調査協力については、はじめに電話等をお願いし、了解が得られたなら、書面による正式な協力依頼をするのが基本です。

★答える人が話しやすい雰囲気をつくれます。

☆聞く人の態度が重要です。話の腰を折ったり、内容についての批判や不満を言うことは避けます。

☆聞き取り調査に対する緊張感や不安感を和らげるためには、日常的なコミュニケーションに近いかたちで進行するように配慮します。

☆聞く人と答える人の信頼関係が大切です。

☆答える人に事実を伝えてもらうようにすることが大切です。自由にしかもたくさんのお話をしてもらうことが原則です。

☆調査対象者の言動を尊重します。

★お互いに会話を成り立たせるためには、言葉の共通理解が必要です。経験が違えば、同じ言葉でも認識が違う場合があります。重要な言葉についてはその意味を相互に確認することが必要です。

☆聞く人は、聞きたい内容に関して事前学習をしておきます。

★答える人は、その人の経験の中から、今もまだ記憶に残っている出来事を話してくれます。つまり、その出来事は極めて個人的なことがらであることを理解しておくことが重要です。その人の簡単な経歴等を伺えれば、理解がすすみます。

★会話のなかで、その人の印旛沼とのかかわりの時間的な変化を話してもらうと、大変参考になります。

★聞き取り調査の終了までに、聞く人答える人の双方が聞き取り調査の内容について補足・確認を行う時間が必要です。不足している点、あいまいな点を確認します。

★聞き取り調査は、あくまでも答える人の解釈を尊重するのであって、聞く人の解釈を加えないように注意しますが、聞き取り調査の結果をまとめる人が最終的に調査目的に添って説明を加えます。

参考文献

日本水環境学会水環境教育研究委員会編集委員会 (2004) やってみよう！環境教育 みんなでつくる川の環境目標, pp. 64-67, 環境コミュニケーションズ

インタビューシート（例）

名前

インタビューの相手

インタビューの日時

インタビューの目的

聞きたい項目

- ・
- ・
- ・
- ・

インタビューの途中で、確認したいこと

- ・
- ・

4.8 フィールドワーク「印旛沼探検隊(生き物編)」

この学習では、印旛沼流域に生息する生き物との触れ合い、生態系を理解する。また、自然の保全や保護、自然との共生について考える。

参考 宗像小学校で実施した授業（3.2 29頁参照）に子どもたちによる学習デザインを追加した。

ジグソーメソッドについては、公津小学校の取組を参考にした。

4.8.1 何をどのように、どこで調べるか、子どもたちによる学びのデザイン

目的 印旛沼学習において、体験学習をする場合の学びのプログラムを子どもたち自身が計画する。

時間 3時間（1時間×4コマ）

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
	導入	自分たちで決める！	主体的な活動を促進する。	地図
	活動	地域で見たことのある「野生生物」をしっているだけあげる。	生き物がいて、安全に活動のできるフィールドの情報を準備しておく。 児童生徒から情報を得ることにより、学習への意欲と主体性をはぐくむ。	
	講義	印旛沼流域の生物の紹介	興味・関心をもってもらう	生物写真（P C . 液晶プロジェクター）標本等
	活動	生き物に関して、何のために、何を調べに、いつ、どこに、どのように行けばよいのかを、みなで計画を立てる。 発表	フィールドワーク予定地点の風景を紹介する。 危機管理についても考える	
	まとめ		目的にそった、計画が立てられているか支援する。	

4.8.2 地域の水辺を知り、印旛沼流域にくらす生き物を発見する(グループ活動)

■各グループで地域を分担(ジグソーメソッド)

目的 地域の水辺を知り、印旛沼流域にくらす生き物を発見する(フィールドワーク)。感性を働かせ、地域の自然を楽しむ。担当フィールドの情報をクラス全員で共有するために、自分一人で説明しなければならぬことを理解して活動する。

時間 フィールドワーク：1日あるいは午後

まとめ：4時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	安全確認	危機管理。グループで助けあう。	調査道具一式
	活動	(協調学習) フィールドワーク	主体的な活動を見守る。	
	活動	ふりかえり・わかちあい	フィールドワークで発見したこと・学んだこと	
まとめ1(2時間連続授業)				
5	活動1	フィールドワークで楽しかったことを言い合う。		
40	活動2	(協調学習) フィールドワークのグループで、調査をまとめる。	説明しやすい資料をつくる	野帳, 地図
休憩				
20	活動2	(継続)		
20	活動3	伝え方練習	一人一人伝える練習をする。お互いに指摘しあい、よりよく発表できるようにする。	
5	活動4	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート
まとめ2(2時間連続授業)				
10	活動1	フィールドワークのグループで最終打ち合わせ		
35	活動2	グループ分け(協調学習) それぞれの地区の情報を共有	相手にわかるように話す。疑問をそのままにしない(双方向のやりとり)	
休憩				
10	活動2	(継続)		
20	活動3	みんなの情報を共有して、発見したこと、問題だとおもったことを出し合う。		
10	活動4	各グループで、活動3の発表		
5	活動5	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート

4.8.3 地域の水辺を知り，印旛沼流域にくらす生き物を発見する(クラス活動)

■みんなでおなじ場所で体験

目的 地域の水辺を知り，印旛沼流域にくらす生き物を発見する（フィールドワーク）。
感性を働かせ，地域の自然を楽しむ。

時間 フィールドワーク：1日あるいは午後

まとめ：2時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	安全確認	危機管理。グループで助けあう。	調査道具一式
	活動	フィールドワーク（協調学習）	主体的な活動を見守る。	
	活動	ふりかえり・わかちあい	フィールドワークで発見したこと・学んだこと	
2時間連続授業				
5	活動1	フィールドワークで楽しかったことを言い合う。		
40	活動2	（協調学習） フィールドワークのグループで，調査をまとめる。	説明しやすい資料をつくる	野帳，地図
休憩				
10	活動2	（継続）		
20	活動3	発見したこと，問題だとおもったことを出し合う。		
10	活動4	各グループで，活動3の発表		
5	活動5	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート

4.9 フィールドワーク「印旛沼探検隊(水質編)」

この学習では、河川の上流・中流・下流と印旛沼の水質を調査することにより、印旛沼の汚濁の原因を考える。科学的な探究態度を養う。

参考 千代田小学校で実施した授業（3.3 39頁参照）に子どもたちによる学習デザインを追加した。

ジグソーメソッドについては、公津小学校の取組を参考にした。

4.9.1 何をどのように、どこで調べるか、子どもたちによる学びのデザイン

目的 印旛沼学習において、体験学習をする場合の学びのプログラムを子どもたち自身が計画する。

時間 4時間（1時間×4コマ）

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
	導入	自分たちで決める！	主体的な活動を促進する。	・地図
	活動	（協調学習） 近くの川と印旛沼の水質を調べにいくことを生徒に提案。		
	講義	印旛沼の水質汚濁（富栄養化）について・水質調査とは		
	活動	何のために、何を調べに、いつ、どこに、どのように行けばよいのかを、みなで計画を立てる。	採水地点の情報を準備しておく。 必要なものを書き出す この学習をどのようにまとめるか、考える。	
	活動	発表	目的にそった、計画が立てられているか支援する。	
	活動	水質調査の練習	温度計（水温・気温）・透視度計・カメラ・野帳・パックテスト等の準備と使い方に慣れる。	温度計，透視度計，カメラ，ノート，パックテスト等

4.9.2 河川の上流・中流・下流と印旛沼の水質調査(グループ活動)

■各グループで地域を分担(ジグソーメソッド)

目的 水質調査をすることにより、川と印旛沼を体験する(フィールドワーク)。担当フィールドの情報をクラス全員で共有するために、自分一人で説明しなければならないことを理解して活動する。

時間 フィールドワーク：1日あるいは午後

まとめ：4時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	安全確認	危機管理。グループで助けあう。	調査道具一式
	活動	フィールドワーク(協調学習)	主体的な活動を見守る。	
	活動	ふりかえり・わかちあい		
まとめ1(2時間連続授業)				
5	活動1	フィールドワークで楽しかったことを言い合う。		
40	活動2	(協調学習)フィールドワークのグループで、調査をまとめる。	グラフ化、地図にまとめるなど、説明しやすい資料をつくる	野帳、地図
休憩				
20	活動2	(継続)		
20	活動3	伝え方練習	一人一人伝える練習をする。お互いに指摘しあい、よりよく発表できるようにする。	
5	活動4	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート
まとめ2(2時間連続授業)				
10	活動1	フィールドワークのグループで最終打ち合わせ		
35	活動2	グループ分け(協調学習)それぞれの地区の情報を共有	相手にわかるように話す。疑問をそのままにしない(双方向のやりとり)	
休憩				
10	活動2	(継続)		
20	活動3	みんなの情報を共有して、発見したこと、問題だとおもったことを出し合う。		
10	活動4	各グループで、活動3の発表		
5	活動5	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート

4.9.3 地域の水辺を知り, 印旛沼やそこにくらす生き物を発見する(クラス活動)

■みんなで上流から下流まで体験

目的 水質調査をすることにより、川と印旛沼を体験する（フィールドワーク）。

時間 フィールドワーク：1日あるいは午後

まとめ：2時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
5	導入	安全確認	危機管理。グループで助けあう。	調査道具一式
	活動	フィールドワーク（協調学習）	主体的な活動を見守る。	
	活動	ふりかえり・わかちあい		
2時間連続授業				
5	活動1	フィールドワークで楽しかったことを言い合う。		
40	活動2	（協調学習） フィールドワークのグループで、調査をまとめる。	グラフ化、地図にまとめるなど、説明しやすい資料をつくる	野帳，地図
休憩				
10	活動2	（継続）		
20	活動3	発見したこと，問題だとおもったことを出し合う。		
10	活動4	各グループで，活動3の発表		
5	活動5	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート

4.10 問題解決学習「印旛沼の問題の原因を考え、解決方法を考える」

参考資料 1.2 問題解決型の環境教育（参考資料 84頁）を参照してください。

内容 印旛沼および印旛沼流域の問題を発見する。印旛沼の環境の問題と自分とのかかわりを考える。そして、印旛沼流域にくらす子どもとして、実行可能な改善策を立案し、実行する。

印旛沼の問題（①流域の土地利用と水循環の変化 ②印旛沼・河川の水質悪化 ③谷津・里山の環境悪化 ④生態系の変化 ⑤洪水と治水対策 ⑥人と水との関わりの希薄化 9頁参照）の原因は社会的な問題です。問題の解決には根本原因を把握することが肝心です。これらの根本原因を探るのは、児童生徒には困難な課題だと思われそうですが、行動化を考えるのであれば、問題解決のプロセスにじっくりと取り組んでください。

目的 印旛沼および印旛沼流域の問題を発見する。その問題の原因を考える。その考えた原因が正しいかどうか検証する。問題を解決するために必要な解決方法を考える。それらの解決方法のうち、子どもとして実現可能な解決方法で、印旛沼の環境の改善のために行動しようと思ひ、実行する。

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
	活動1	印旛沼について、これまでに経験したこと、学んだことをふりかえる。		
	活動2	活動のなかで気づいた問題をすべてあげる。		
	活動3	グループ分け（原因をさぐってみたい問題ごとに分かれる）		
	活動4	印旛沼の環境問題の根本原因を探す。		
	活動5	発表		
	活動6	印旛沼の環境問題の根本原因について専門家に意見を聞く	（原因とした仮説の検証が必要だが、ここでは専門家に確認する）	
	活動7	印旛沼の問題とその原因を把握し、解決方法を考える	ここでは社会として取り組む方法を考える。このときに、すでに多くの事業が実施されているので、その解決方法とその成果を専門家に聞くのもよい。	
	活動8	グループで、自分たちが実行できる解決策があるかどうか検討する。	活動7で上げた方法のうち、子どもたちが実行できる解決策を考える。（実践の容易なもの、成功体験となれるものを選ぶように支援する）	
	活動9	発表		
5	活動10	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート

4.11 活動「自分たちの学んだこと、伝えたいことを効果的に伝える」

参考 宗像小学校で実施した授業（3.2 29頁参照）を強調学習で展開。

目的 自分たちの学んだ事，伝えたいこと等をポスターにして伝える力を得る。

時間 3 時間

展開

T	展開	学習活動と内容	支援の留意点	用具
2 時間連続授業				
10	活動1	印旛沼について，伝えたいことを話しあう。		
20	講義	メッセージを届けるには		
15	活動2	一人で、伝えたいことを決め、ポスターの構成を考える。		
休憩				
10	活動3	グループ分け（協調学習） グループで伝えたい主題を決める。	伝えたいことがクラスで一人だけだった場合、一人で進めてもよいし、主題を変更して他のグループに参加してもよい。	
35	活動4	ポスター制作		
休憩				
20	活動4	ポスター制作		
20		発表・評価		
5	活動5	ふりかえり・わかちあい		ふりかえりシート

參考資料

1.環境教育とは

1.1 環境教育の目的と目標

Q 環境教育はどのような教育？

- ①環境問題を正しく理解するための教育
- ②自然や生態系の大切さを理解するための教育
- ③持続可能な社会を実現するための教育
- ④地球環境問題を考えるための教育

「環境教育」という言葉は、「環境」「教育」とも意味のある言葉で、「環境」について教え・学ぶことが「環境教育」だと勝手に判断する人が多いようです。しかし、環境教育の定義とその必要性・重要性については1970年代から世界的に検討がなされ、時代にあわせて変化していますが、そのことも含めて理解が広まっています。世界的な規範や、行政文書を取り上げて、こういう定義・・・と説明すると、それだけで気が乗らないという人もいます。ですが、やはり私は納得できるものはよいものとして、学んで参考にしたいと思います。

環境教育とは「持続可能な生活様式や経済社会システムを実現するために、各主体が環境に関心を持ち、環境に対する人間の責任と役割を理解し、環境保全活動に参加する態度及び環境問題解決に資する能力を育成することが重要で、幼児から高齢者までのそれぞれの年齢層に対して推進しつつ、学校・地域・家庭・職場・野外活動の場等多様な場において互いに連携を図りながら、総合的に推進するもの」とされています（環境基本計画1994年）。そして、2003年7月には、「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」が制定されました。

千葉県においては、2007年に改訂された千葉県環境学習基本方針において、千葉県が進める環境学習は「持続可能な社会づくりに向けて、豊かな感受性を育み、問題解決力を身につけ、主体的に行動できる人づくり」が目的と明記されています。本文には「環境問題の現状やその原因について知識として知っているだけではなく、実際の行動に結びつけていく能力、問題を発見し、問題の根本原因を把握し、解決のための方法を見出し、必要な技能を身につけ、多くの人と協力して問題を解決する力を育むことが必要です。」と記述されています。

国際的な環境教育の流れは、環境問題をテーマにした初の国際会議である「国連人間環境会議」（1972年、ストックホルムで開催）から始まりました。この会議で、環境教育の必要性と、国際的協議を踏まえた計画づくりが勧告され、これを受けて5年後の1977年に、環境教育に関する政府間会議がトビリシで開催されました。世界の環境教育・環境学習の概念は、このトビリシ会議の成果が基礎となっています。目標とは目的を達成するためのより具体化した基準のことですが、各国が合意したトビリシ宣言では、環境教育の

目標を次の5つとしています。

関心 環境全体及び環境問題に対する感受性や関心を獲得する

知識 環境及びその問題について、様々な経験をし、基本的な知識を獲得する

態度 環境について関心を持ち、価値観を育て、環境改善と保護にとりくむきっかけを見つける

技能 環境問題を確認し、解決する技能を身につける

参加 環境問題の解決に向けた活動のさまざまなレベルで積極的にかかわる。

環境教育・環境学習の目標を次の4項目とすることもあります。

関心 (トビリシ宣言の関心)

理解 (トビリシ宣言の知識)

問題解決力 (トビリシ宣言の態度と技能)

行動 (トビリシ宣言の参加)

そして、1997年に開催されたテサロニキ会議において、「環境と持続可能性のための教育」として、環境教育は持続可能性に向けた教育全体の再構成としてとらえ直されています。

コラム 持続可能な開発とは

Q 持続可能な社会ってどんな社会？

- ① 人類が絶滅しない社会
- ② 石油などのエネルギー資源がなくなるしない社会
- ③ 将来の世代が地球の資源を十分に利用できる社会

持続可能な開発（Sustainable Development）とは、現代世代が、将来世代の利益や要求を充足する能力を損なわない範囲内で環境を利用し、要求を満たしていこうとする理念です。「持続可能な開発」は、現在、環境保全についての基本的な共通理念として、国際的に広く認識されています。これは、「環境」と「開発」を、互いに反するものではなく共存し得るものとしてとらえ、環境保全を考慮した節度ある開発が可能であり重要であるという考えに立つものです。

「持続可能な開発」の概念は、国連の「環境と開発に関する世界委員会」（通称ブルントラント委員会）報告書（1987年）の中心的理念として打ち出されたもので、「将来の世代の欲求を充たしつつ、現在の世代の欲求も満足させるような開発」と定義されています。そこに含まれる鍵となる概念として、「何にも増して優先されるべき世界の貧しい人々にとって不可欠な必要物の概念」と「技術・社会的組織のあり方によって規定される、現在及び将来の世代の欲求を満たせるだけの環境の能力の限界についての概念」が示されています。

ユネスコとギリシャ政府の共催で開催されたテサロニキ会議(1997)において、環境教育を「環境と持続可能性のための教育」とし、持続可能性に向けた教育全体の再構成として環境教育がとらえ直されました。

さらに、日本の市民と政府の共同提案により、2005年1月から「持続可能な開発のための教育*の10年」が開始され、各国はユネスコ提案の国際実施計画案にもとづき実施措置を取ることが決められています。

※持続可能な開発のための教育・・・持続可能な社会の実現を目指し、一人ひとりが、世界の人々や将来世代、また、環境との関連性の中で生きていることを認識し、よりよい社会づくりに参画するための力を育む教育。

まとめ

環境教育の目的は「持続可能な社会づくりに向けて、豊かな感受性を育み、問題解決力を身につけ、主体的に行動できる人づくり」です。

そのためには、環境問題の現状やその原因について知識として知っているということだけではなく、実際の行動に結びつけていく能力、問題を発見し、問題の根本原因を把握し、解決のための方法を見出し、必要な技能を身につけ、多くの人と協力して問題を解決する力を育むことが必要です。

1.2 問題解決型の環境教育

Q 環境教育の目標は？

- ① 環境に関する気づきを促し、知識を身につける。
- ② 仲間と協力して、問題解決に取り組む力とその意欲を身につけ、行動できる。
- ③ 体験を通して、楽しく学ぶ。

すべての人が、社会の一員として社会の問題を解決するための行動に取り組むことが必要です。一人ひとりの生活を見直すだけでなく、現在の持続不可能な社会構造そのものの変革に主体的に関わり、問題解決のプレーヤーとなることが期待されています。そのためには、問題解決力を身につけることが必要です。

はじめに、問題を解決するためのステップを考えてみます。

(1) 問題を発見する

具体的に困っていることがある、あるいは、理想とするかたちと現実とのギャップが認識できる場合、問題があると判断します。問題を問題として発見できるかどうか、このことがとても重要です。また、問題を知識として覚えるのではなく、その問題の当事者意識を持てるかどうか、課題です。

たとえば、印旛沼の水質が悪いということは、印旛沼の流域に暮らす子どもたちの多くは知識として与えられます。水質が悪いということはどのようなことであるのか、なぜ問題なのか、それが自分とどう関係しているのかを理解したいと思います。本当に困っていることがわかれば、問題解決意欲につながります。

ところで、特に子どもたちには、今の印旛沼に行って、見て、素直な目できれいか汚いかについて自分で判断して欲しいと思います。きれいか汚いかを決めるのは、主観的な判断です。主観的な判断はその人の経験に基づくものですから人様々ですが、比較したり、イメージをもつことができるように多くの経験をすることが重要です。自分の価値観を作り出す過程、そして他人の価値観を尊重する機会をつくるのも環境教育の大切なプロセスです。

(2) 問題を分析する（根本原因はなにか）

問題を把握できたら、次に問題の原因を考えます。真の解決のためには、根本原因を明らかにすることが必要です。そのためには、「なぜ、なぜ、なぜ」と考える癖をつけましょう。多様な視点と深い洞察力も必要です。問題解決学習によって、多様な視点と深い洞察力を身につけたいと思います。

例) 「なぜ、なぜ、なぜ?」。一つのなぜには複数の原因があり、それらは複雑に関連しあっているのですが、ここでは考え方を紹介します。(ウェブ図にすれば、一つの原因に複数の要素があることがわかります。)

原因:印旛沼の水質悪化の原因は川から栄養塩である窒素やリンが流入するから。

なぜ→川の浄化能力を超えた窒素やリンが流入するから。

なぜ→流域の農地に、肥料（窒素やリン）を入れるから。

なぜ→農産物を育てるには肥料が必要。

なぜ化学肥料を使うの→安くて、労力がかからないから。

(3) 問題とその原因とした仮説を検証する

(4) 解決策を考える

解決策を考える場合、その原因の分析が十分にできていて、根本原因を正しく把握していることが必要です。解決策は一つだけではないでしょう。多くのメニューを出して、その実現可能性について検討します。

(5) 解決策を選び、行動計画を立てる

(6) 実行する

(7) 評価する

これらの各段階に必要な能力を養うことが環境教育の目的といえます。

(3)～(7)の過程を学校教育で行う場合、どの程度実施するかについては、十分な検討と子どもたちへの配慮が必要です。印旛沼の問題の場合、問題の根本原因は、土地利用であったり、水資源開発の問題であったりと、まさに社会構造に深く根を下ろしたところに原因がありますから、解決は容易ではありません。

私は小学校、中学校の場合では、無理に問題解決のプロジェクトに取り組むのではなく、「解決は容易ではないけれども、市民も企業も行政もその解決にむかって努力をしなければならぬし、実際に・・・解決のためにこのようなことがなされている。これから大きくなって、社会の一員として、社会の問題を解決できるよき市民になるために、意欲的に学んでいこう」という意欲が起きれば、それでよいのではないかと考えています。

環境教育なので、行動につなげるために「できることを考えよう」という授業で最後をまとめることが多いかもしれませんが、問題を深く掘り下げることをしないまま行動化を促すと、「ゴミを捨てない」「食べ残し」をしないという子どもなりに実行できそうな意見しか出てきませんし、その宣言も宣言だけで終わるような気がします。

問題解決学習では、子どもたちが印旛沼を探検し、現場で問題を発見し、その原因をさぐるための調査を行い、原因を確かめ、その原因をなくすための解決策を考え、実行し、その成果があったのかどうか検証するまでの一連の学習が構築できれば素晴らしいと思います。しかも、この子どもたちが取り組む問題解決型の学習では、成功体験をしてもらいたいと思います。自分たちが実際に行う活動が楽しく、地域のみんに喜んでもらえて、しかも成果があがるような経験ができないでしょうか。このような学習のとりくむことによって、環境教育の目的である「環境問題の現状やその原因について知識として知ってい

ということだけではなく、実際の行動に結びつけていく能力、問題を発見し、問題の根本原因を把握し、解決のための方法を見出し、必要な技能を身につけ、多くの人と協力して問題を解決する力」が育まれるのではないのでしょうか。

最近では実際に役立つ能力を開発するために、大学教育においては「プロジェクト学習*」が推進されるようになってきました。このような学習方法を参考にすることも検討したいと思います。

しかし、学校ではそういう体験の提供が難しい場合には、子どもたちも学校教育の場を離れて、地域の一人として地域の環境保全活動に参加することが、推奨されてよいと考えています。

*プロジェクト学習（PBL：Project Based Learning または Problem Based Learning）：大学における新しい授業のありかたとして注目されている。社会と学校を接続しながら、少人数のグループで課題を設定し、探究する授業スタイル。

出典：<http://www.beatiii.jp/beatiii/056.html>

問題解決型の学習手法に役立つ参考文献

吉田新一郎「会議の技法」中公新書（2000）：第5章「情報＜アイデア＞を共有する」

コラム 批判的な思考とは

Q 批判的思考とはなに？

- ①相手の言うことを聞かず、自分の考えを押し通すこと。
- ②与えられた情報を鵜呑みにせず、複数の視点から注意深く分析する能力や態度。
- ③相手を批判するために考えること。

批判的思考（クリティカル・シンキング）とは、与えられた情報や知識を鵜呑みにせず、複数の視点から注意深く、論理的に分析する能力や態度のことをいいます。

クリティカルな思考をする人の特性

- ① 知的な好奇心—いろいろな問題に興味を持ち、答えを探そうとすること
- ② 客観性—何事かを決めるとき、感情や主観によらず、客観的に決めようとするこ
と。
- ③ 開かれた心—いろいろな立場や考え方を考慮しようとするこ
と。
- ④ 柔軟性—自分のやり方、考え方を自在に改めることができるこ
と。
- ⑤ 知的懐疑心—十分な証拠が出されるまでは、結論を保留するこ
と。

- ⑥ 知的誠実さー自分と違う意見でも、正しいものは正しいと認めることができること。
- ⑦ 筋道たっていることーきちんとした論理を積み重ねて結論に達しようとする事。
- ⑧ 追求心ー決着がつくまで考え抜いたり議論をしたりすること。
- ⑨ 決断力ー証拠に基づいてきちんと結論をくだすことができること。
- ⑩ 他者の立場の尊重ー他人の方が正しい場合は、それを認めることができること。

出展 E.B. ゼックミスタ、J. E. ジョンソン（宮本博章他訳）：クリティカルシンキング（入門編）、8-10p. ,北大路書房（1996）

以下は、エコ学習ライブラリーから引用しました。<http://eeel.go.jp/index.html>

環境教育は、その目標を【関心・理解・問題解決力・行動】においており、さまざまな価値観や意思決定と密接にかかわる側面をもっています。環境教育では、それが持続可能な社会にとって有益な価値観であろうとなかろうと、指導者が既成の価値観を教え込むのではなく、価値形成にあたっての判断材料を学習者に提供し、学習者自らが価値観を形成していくことが基本となります。また、「あらゆることに対立や論争がつきものである」ことを前提に、指導者の立場としては、学習者自らが問題解決に向けた解答を得て、そして意思決定に参画できる能力を引き出していくアプローチが求められます。

まとめ

【問題の発見】【問題の分析】【解決策の提案】【実行】【評価】のそれぞれの段階に必要な力を身につけ、よい市民として行動できる人間の育成が環境教育の目的の一つです。

1.3 体験学習と環境教育

体験学習（Learning by doing and reflecting and adapting）とは、従来の講義のような知識伝達型の学習ではなく、学ぶ人本人の体験(実際に自分の身体で経験する)によって学ぶことをいいますので、単に体験するだけではありません。体験を通して何を学んだのか、それを自分自身で認識することが大切です。そして、次の学びにつなげていくことが重要です。

環境教育は問題解決のための力を養い、行動につなげるためのものです。たとえば、自然観察会で自然の中での気持ちよさを感じ、生き物の不思議さに目を見張り興味関心を持つだけでは、環境教育とはいえません。もちろん、人の発達段階に応じた学びのプログラムが重要ですし、豊かな感受性も環境学習が目標とする力の一つですが、それだけでは不十分です。問題を発見し、その問題を解決する意欲を持ち、問題解決力を身につけ、持続可能な社会づくりのために行動できる人になるための学びが環境教育といえます。

体験学習も環境教育も、体験を通して何を学んだのか、その本人が自覚することが必要です。「ふりかえり」とは、学習の循環過程のひとつで、各活動の中で自分自身が気づいたものを自己評価・分析することにより、新たなステップに飛躍する活動のことを言います。そして、同じ体験をしても、それぞれに学んだ内容は違います。それらの学びを分かち合うことにより、学びを共有する活動が「わかちあい」です。このふりかえり、わかちあいの時間が重要です。

ふりかえりシート

基本形（内容に応じて、項目を変更する）

なまえ（ ）

今日の活動を思い出して、次の文章を完成させてください。

当てはまるものに○をしてください。

☆ 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（ ）

☆ 今日の課題は目標どおりできましたか？

そのとおり（ ） だいたいそのとおり（ ） ちがう（ ）

次の文章を完成させてください。

☆ 今日、うれしかったことは

☆ 今日、残念だったことは

☆ 今日、学んだ（わかった）ことは、

コラム 環境教育と環境学習の目的は同じ

環境を学ぶ言葉として、環境教育と環境学習がありますが、両者に厳密な区分はなく、一般的には同義に使われています。学習者の学びに視点を置いた環境学習、教育活動に視点を置いた環境教育、あるいは、学校教育においては環境教育、それ以外では、環境学習とすることもあります。千葉県環境学習基本方針では、県民一人ひとりが自ら学ぶことの重要性を踏まえ、環境教育と環境学習の総称として、環境学習という言葉を用いています。

国においては、2003年7月に制定された「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*」では、環境教育が使われています。国際的に議論の中心テーマとなった「持続可能性」を背景とした広い文脈での「環境教育」が求められつつありますが、地域レベルでも、地球レベルでも、環境保全に向けての行動は、上から押し付けられるものではなく、学習者自らのアクション・リサーチにより達成される、との考え方から、「環境教育」ではなく「環境学習」という用語も多用される傾向にあります。

*（環境保全活動・環境教育推進法）持続可能な社会を構築するため、環境保全の意欲の増進及び環境教育の推進に必要な事項を定め、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的にしている。環境省、文部科学省、国土交通省、農林水産省、経済産業省の5省共管。

1.4 環境教育の学び方

1.4.1 聞いたことは忘れる？

環境教育は、持続可能な社会を創るために、批判的な思考方法を獲得し、主体的に行動できる市民になるための教育です。そのための学びはどのようなものでしょうか？

次のような言葉があります。

「人にものを教えることはできない。

できるのは、その人が自分自身で発見することを手助けすることだけだ。」ガリレオ

「聞いたことは、忘れる。

見たことは、覚える。

体験したことは、わかる。

自ら発見したことは、できる。」

中国の古いことわざ

人が学んだことを覚えていられる割合は、学ぶ方法によって異なり、知識伝達型の教育は効果が低いことが分かります（表 1.1）。対話を通して学んだり、発見しながら自分でつくり上げていく学びであれば、身につくといえます。

表 1.1 学んだことを維持できる割合

学んだことを維持できる割合	読んで学んだ場合	10%
	聞いて学んだ場合	20%
	見て学んだ場合	30%
	聞き、かつ見て学んだ場合	40%
	語り合っで学んだ場合	60%
	発見し定式化しながら学んだ場合	80%
	困難を発見して克服しながら学んだ場合	90%

出典：Gugel 1994 in クラウス・マイセル他(2000)おとなの学びを支援するー講座の準備・実施・評価のために、鳳書房，p. 89

学ぶ人がより効果的な学びを体験できるように、学ぶ人のことを第一に考えたプログラムを実施したいと思います。本来ならば、学ぶ人自身が、自分に必要な学びを見つけ、自分で学びのプログラムを考えて、そして学んでいくことこそが、一番高い効果が得られます。しかし、人はその必要性に気づいていないとき、学ぶ意欲がわきませんし、自分の学びを自分でデザインしようとすら考えるはずがありません。ときには、学びたくなるような仕掛けが必要になる場合があり、そういう機会をつくるのが指導者の役割ではないでしょうか。

1.4.2 環境教育の原則

環境問題は、地球的な課題（開発・貧困・平和（戦争）・人権・人口・食糧・資源エネルギー）と複雑に関連しあっています。私は、そういう問題群を解決あるいは未然に防ぐために主体的に行動できる人間とは、自然に対する豊かな感性を持ち、次のような技能・態度を有する人だと筆者は考えています。

環境についての事実や概念を教える教育「環境についての（about）」、自然のなかでの体験学習「環境の中での（in）」、環境問題を解決するための教育「環境のための（for）」があります。これらは全て必要で重要なものですが、環境教育が持続可能な社会の構築を目指すものであるなら、環境のための環境教育を強く志向することが必要だと考えています。私が環境教育プログラムを実施する場合に、相手の発達段階を考慮しながら、基本としている考えを表 1.2に示します。

環境教育を推進するときには、教師の皆さん一人ひとりが、自分の環境教育の原則を立てて、それを省みながら、子どもたちの学びを支援してください。世界的な環境教育の規範となっているトビリシ宣言（1977）の環境教育の原則を表 1.3に示します。

表 1.2 環境教育の原則(小川)

環境教育とは、

- ・ 学習者が当事者意識と問題解決力を身につける。
- ・ 学習者が社会の一員として、持続可能な社会の実現を目指して、環境問題解決のために仲間と協調して行動できるようになる。
- ・ 学習者が環境問題の真の原因を発見する。
- ・ 学習者が環境問題を総合的にとらえ、批判的に考える。
- ・ 学習者の体験と知識に応じた学習内容であり、学習者は多様な学習方法を体験し学び方を学ぶ。

表 1.3 トビリシ宣言(1977)の環境教育の原則

環境教育は

1	全ての環境を考慮すること。自然環境と人工環境、技術的環境と社会的環境（政治的、経済的、文化的、歴史的、審美的など）	Consider the total environment—natural and built, technological and social(i.e., political, economic, cultural, historical, aesthetic);
2	生涯学習であること。就学前に始まり、すべての学校教育および学校外教育において継続されること。	Be a lifelong process, beginning at the preschool level and continuing throughout all formal and non-formal educational stages;
3	全体的でバランスのとれた見方ができるように、それぞれの学問分野の内容を活用しながら、学際的な取り組みをする。	Be interdisciplinary in its approach, using content from each discipline to provide a more holistic and balanced perspective;
4	地域、国、アジアなどの地域、および国際的な視点から、主要な環境問題を取り上げ、生徒たちが他の地域における環境状況を理解できるようにする。	Examine major environmental issues from local, national, regional, and international points of view so students can gain new insights about environmental conditions in other geographic areas;
5	歴史的な観点を考慮しながら、現在および未来における環境の状況に焦点を当てること。	Focus on current and potential environmental situations while also taking into account the historical perspective;
6	環境問題の解決および予防のためには地域、国、国際的な協力が重要でかつまた必要であることを伝え、協力を奨励する。	Promote the value and necessity of local, national, and international cooperation in solving and preventing environmental problems;
7	開発と成長の計画において、環境を明確に考慮する。	Explicitly consider environmental aspects in plans for development and growth.
8	意思決定や決定結果を受け入れる機会を提供し、学習者が自分たちの学習体験の計画づくりに参加する。	Enable learner to have a role in planning their learning experience, as well as opportunities for making decisions and accepting the consequences of those decisions;
9	環境についての感性、知識、問題解決力、価値観の明確化などを発達段階に応じて形成すること。特に、早期教育段階では、身近な地域社会の環境に関する感性の形成を重視する。	Relate environmental sensitivity, knowledge, problem-solving skills, and values clarification to every age, but with an emphasis on environmental sensitivity to the learner's own community in early years;
10	環境問題の現象及び真の原因を学習者が発見できるように手助けする。	Help learners discover the symptoms and real causes of environmental problems;
11	環境問題の複雑さを強調し、批判的思考や問題解決力を身につけることの必要性を強調する。	Emphasize the complexity of environmental problems and thus the need to develop critical thinking and problem-solving skills;
12	多様な学習環境を活用し、環境について、そして環境から学ぶさまざまな教育／学習手法を活用し、実践活動や直接体験を重視する。	Utilize diverse learning environments and a broad array of educational approaches to teaching/learning about and from the environment, with an emphasis on practical activities and first-hand experience.

表1.4 トビリシ宣言（1977）の環境教育の原則を参考にした印旛沼学習の原則（小川試案）

印旛沼学習とは、

1	印旛沼流域の環境を考慮すること。自然環境と人工環境，技術的環境と社会的環境（政治的，経済的，文化的，歴史的，審美的など）
2	生涯学習であること。就学前に始まり，すべての学校教育および学校外教育において継続されること。
3	全体的でバランスのとれた見方ができるように，それぞれの学問分野の内容を活用しながら，学際的な取り組みをする。
4	身近な印旛沼にかかわる環境問題をとりあげることで，他の地域における環境状況を理解できるようにする。
5	印旛沼流域の過去の人と自然とのかかわりをふまえ，現在の印旛沼の現状を把握し，未来のあるべき印旛沼の環境を描くこと。
6	印旛沼流域の環境問題の解決および予防のためには，協力が重要でかつまた必要であることを伝え，協力を奨励する。
7	印旛沼流域の開発と成長の計画において，印旛沼流域の環境を明確に考慮する。
8	意思決定や決定結果を受け入れる機会を提供し，学習者が自分たちの学習体験の計画づくりに参加する。
9	環境についての感性，知識，問題解決能力，価値観の明確化などを発達段階に応じて形成すること。特に，早期教育段階では，印旛沼の流域環境のなかで，感性の形成を重視する。
10	印旛沼流域に関する環境問題の現象及び真の原因を学習者が発見できるように手助けする。
11	印旛沼に関する環境問題の複雑さ・相互関連性を理解し，批判的思考や問題解決能力を身につけることの必要性を強調する。
12	印旛沼流域の多様な学習環境を活用し，環境について，そして環境から学ぶさまざまな教育／学習手法を活用し，実践活動や直接体験を重視する。

1.4.3 協調学習－学びの共同体－協働のための学び

環境問題を一人で解決することは困難です。社会全体の問題として、全ての人が解決に向けた行動に参加することが求められています。利害が対立し価値観が異なる多くの人が、問題解決のための方法を検討し、ある解決方法を決定し、協力して実行することが必要です。このために必要な力が、「生きる力（いかに社会が変化しようと、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力であり、また、自らを律しつつ、他人とともに協調し、他人を思いやる心や感動する心など、豊かな人間性、たくましく生きるための健康や体力）」ではないでしょうか。

これらの力を養う方法の一つが協調学習だといえます。いわゆるグループ活動による学びです。グループで目標を共有し、行動していくうちに、コミュニケーション能力やリーダーシップ、フォロアーシップなどヒューマンスキルを身につけることができます。さらに、グループ学習を通して、人と協力して行う活動が楽しいこと、一人で行うよりも成果が得られることなどを体験することができたら、学びあう仲間という意識ができます。そして、協力という行為への信頼感ができます。このことが、実際の環境問題解決のための協働取組につながっていくものと思われます。

環境教育では、協調学習が効果的です。その協調学習の時間には、テーマだけでなく、グループの人間関係から多くのことを学んでいることを意識することが重要です。

コラム ジグソーメソッド

あるトピックについて学ぶ際に、学習者を複数のグループに分け、グループ内のメンバーそれぞれに、異なる学習内容を担当させます。学習者は、今度は担当する学習内容が同一である、他グループ同士のメンバーで集まり、情報を交換するなどし、その学習内容に関する“エキスパート”になります。

その後、元のグループに戻り、そこで互いの情報を持ち寄ってトピック全体の内容を学ぶという方法です。

<http://beatiii.jp/beatimg/057.html>

コラム 環境教育の指導者とコーディネーターの役割

環境教育の指導者として次の 3 つの役割を、状況に応じて演じ分けてください。しかし、教師が一人で担当すべきものとは考えないでください。地域人材の活用も含めて、教師自身も子どもたちのよき学びのために、多くの協力者を獲得してください。そのためには、環境学習コーディネーターの活用を検討しましょう。

ファシリテーター

ファシリテーターは、ファシリテーター自身が知っていることを教えるのではなく、学ぶ人の経験や知識に応じた気づきや理解、さらに批判的思考を促す人のことを言います。共に学ぶ関係をつくり、学ぶ人の主体性を引き出す学習の技能を身につけていることが重要です。

インストラクター

学ぶ人の経験や知識に応じた知識を伝える人。情報をどのように収集するか、その情報の確からしさをどう判断するかなど、自ら学ぶ方法に関する知識を解説することが必要です。また、持続可能な社会構築の疎外要因となっている環境問題等の地球的課題の相互関連性や複雑性、さらにその根本原因を理解しておくことが必要です。

インタープリター

自然観察、自然体験などの活動を通して、自然を保護する心を育て、自然にやさしい生活の実践を促すため、自然が発する様々な言葉を人間の言葉に翻訳して伝える人。植生や野生動物などの自然物だけでなく、地域の文化や歴史などを含めた対象の背後に潜む意味や関係性を読み解き、伝える活動を行なう人を総称している。地域の自然や文化・歴史についてよく知っておくことが必要です。

環境学習コーディネーター

学ぶ人と学びを支援する人をつなぐ人のこと。学校教育あるいは社会教育において、その相談を受け、行動につながる環境学習となるようにアドバイスをするとともに、テーマに応じた環境学習を支援できる市民団体・市民・事業者・行政を紹介する。また、その実践を評価して、学びを支援する人の環境学習に関するスキルを高めると同時に、ちばの環境学習の情報を収集して、広く発信する人。

出典：千葉県環境学習基本方針

2.漁師“左門”のむかし話

いんばり No.15 (1995.12.1.発行)



漁師“左門”の

むかし話

成田市台方に、有名な左門さんがいます。この方は生まれながらの漁師さんで、印旛沼を愛し、印旛沼の魚と共に半生を生きてきました。漁ばかりでなく、沼をきれいにすることも熱心で、もう八十歳を越えた現在も印旛沼の水質監視員として、毎日のように沼辺をパトロールしています。その功績で、千葉県や環境庁から、何回も表彰されています。

今回は、この穴倉左門さんに、幼少の頃からの漁の様子について書いてもらいました。原稿と一緒に、自筆の挿絵まで送ってきてくれました。

では、左門さんのむかし話、始まりはじまり……。

（カッコ内は事務局で注を加えたものです。お許し下さい。）

「サモ！七十銭貸せよ」
おふくろに呼び止められ……。

「何で俺が……」
当時、小学校高等科（現在の中学に相当する）の十二、三才位であつたろう。

私は、印旛沼の沼岸に生まれ、少年の頃から魚を取ることが大好きで、親に小使をせがむことはなかった。

春の出鰻（水温む頃にウナギが動き出すこと）の頃、ウナギは江川（印旛沼に注ぐ小川）で置き針を使って結構とれた。春先の雨が強く降ったときは、江川の流れが溢れ出し、原野を通して沼に流れていく。遡行期のドジョウやシマドジョウが、卵を腹一杯に抱えて遡ってくる。春四、五月頃の大雨で、浅瀬の水が変ると、沖からコイ、フナ、ナマズが産卵のために遡ってくる。

各地区の沼岸の家に、底のない長いザルが梁の上に置いてあるのを見ることがある。これは乗込み（産卵のために魚が浅瀬にくること）の魚を取る漁

印旛沼学習指導の手引き

平成 22 年 3 月 初版発行

平成 23 年 月 2 版発行

編集：印旛沼流域水循環健全化会議 みためし行動学び系ワーキング

代表執筆者：小川かほる（みためし行動学び系ワーキング委員）

発行：印旛沼流域水循環健全化会議 事務局
千葉県 県土整備部 河川環境課
環境生活部 水質保全課