

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)。

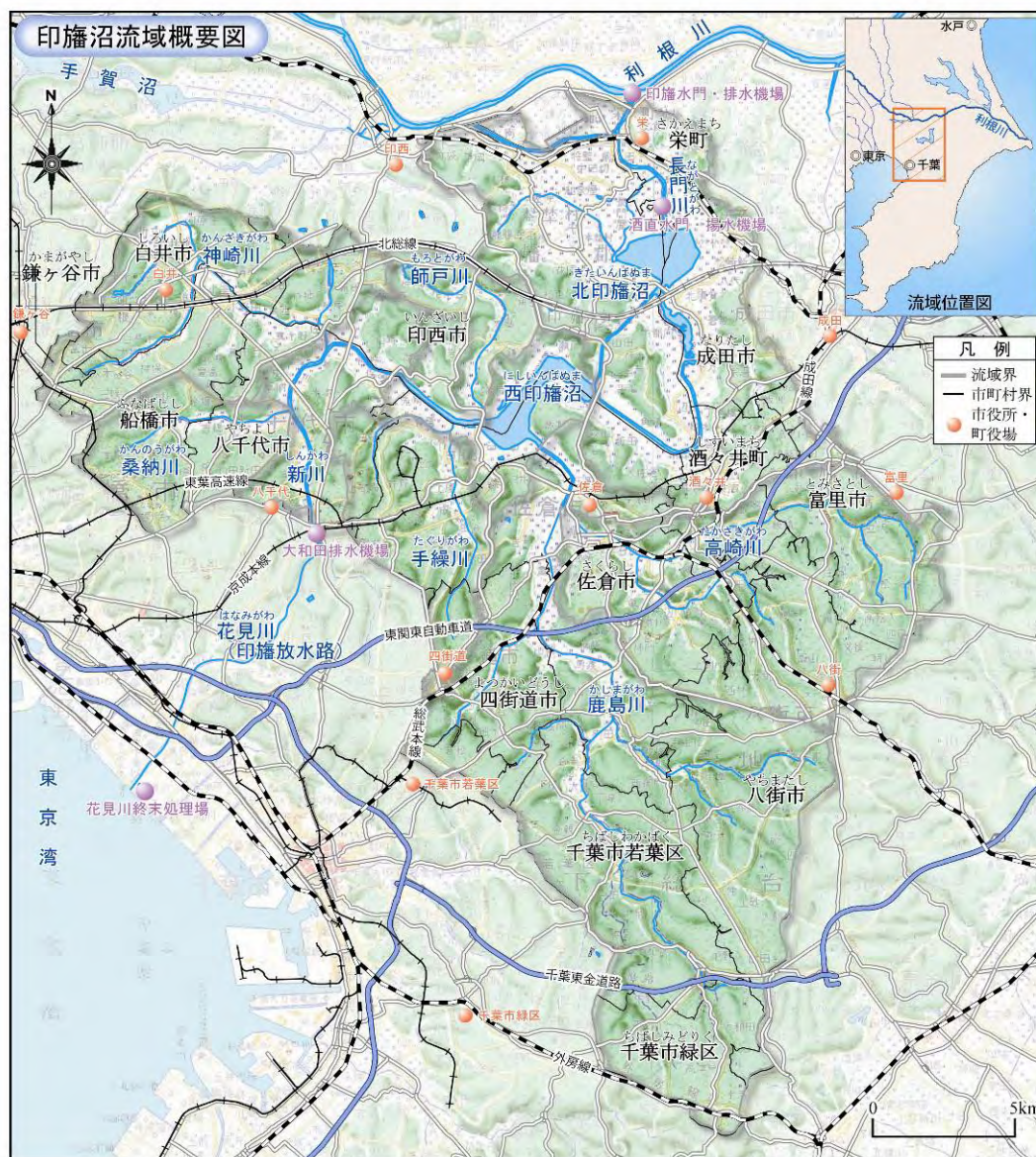


図 2.1 印旛沼流域図



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)。

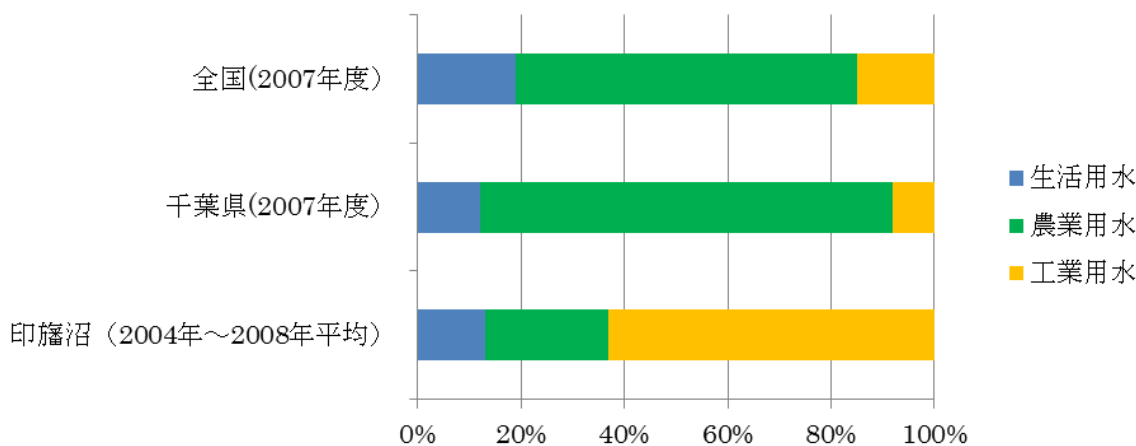


図 2.3 水利用(生活用水・工業用水・農業用水)

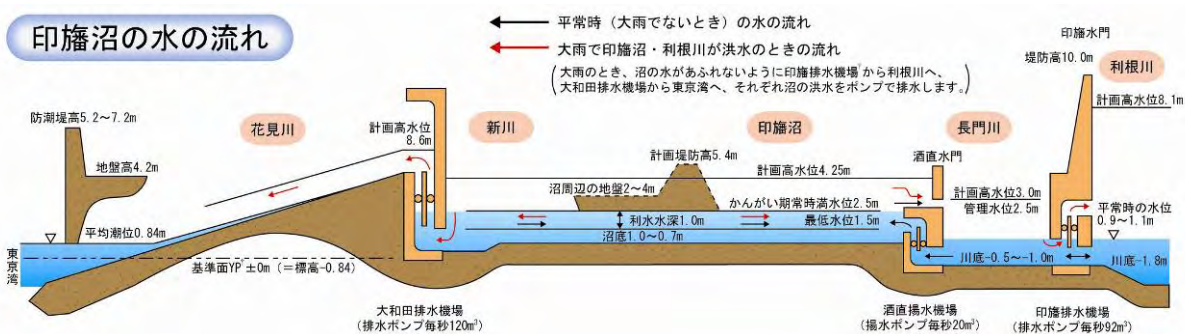


図 2.4 印旛沼の水の流れ

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。

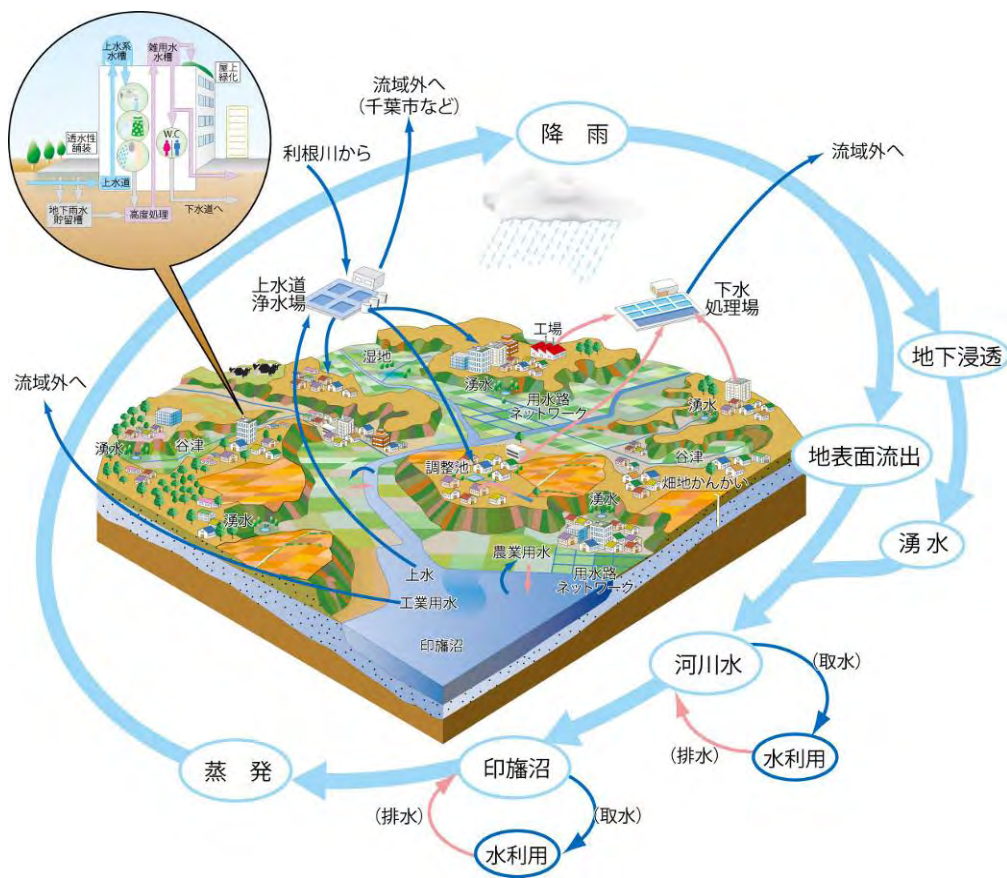


図 2.5 印旛沼の水循環

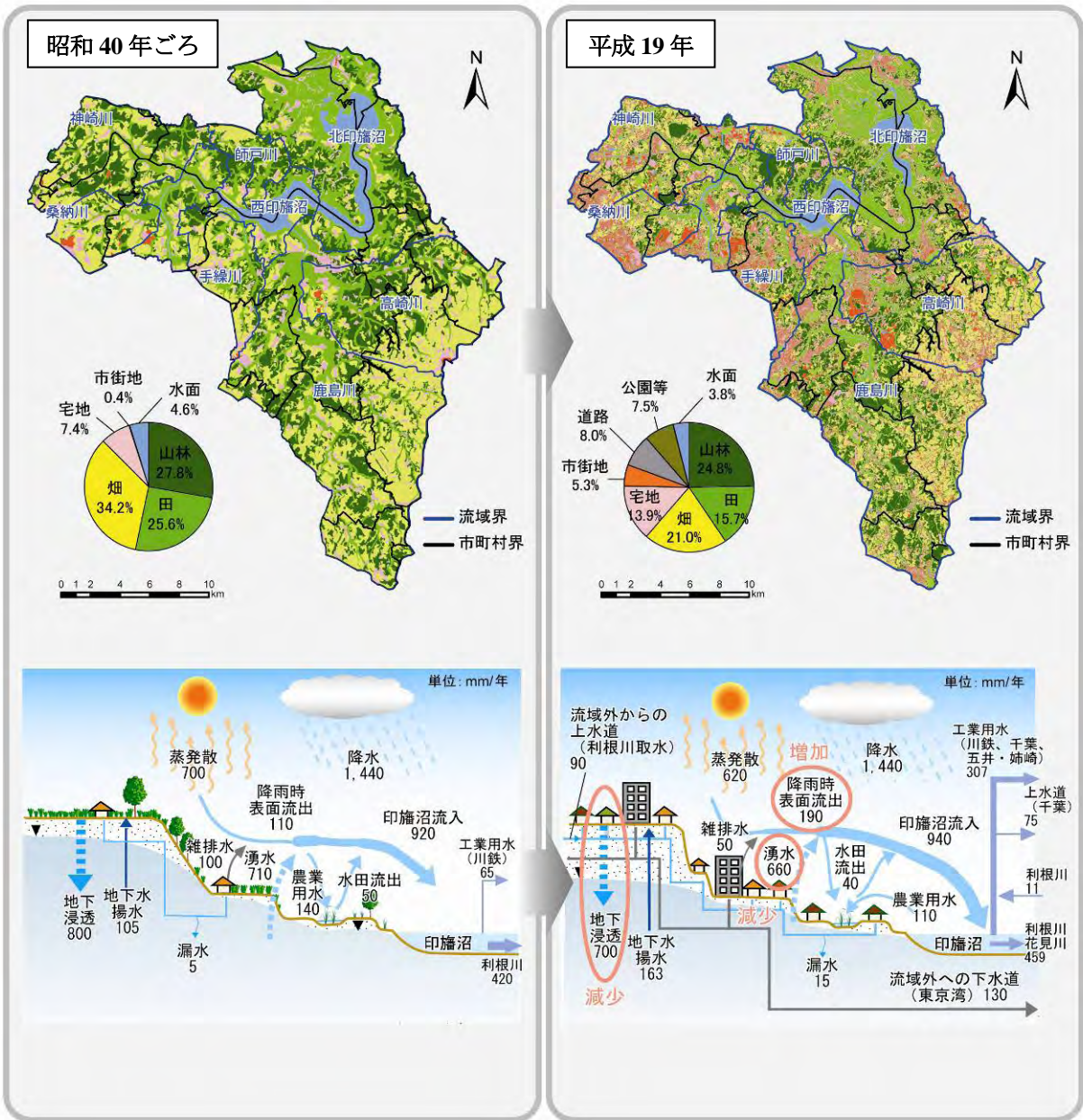


図 2.6 印旛沼の土地利用と水収支

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ました。

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。

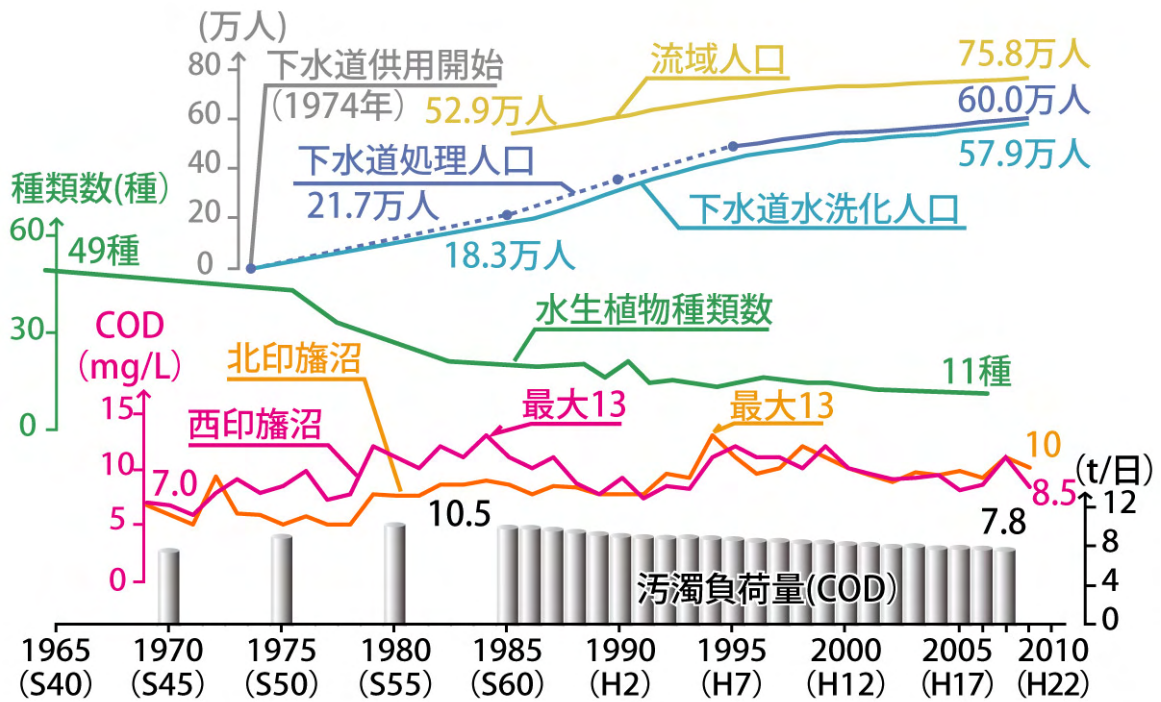


図 2.7 印旛沼の水質変化

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。

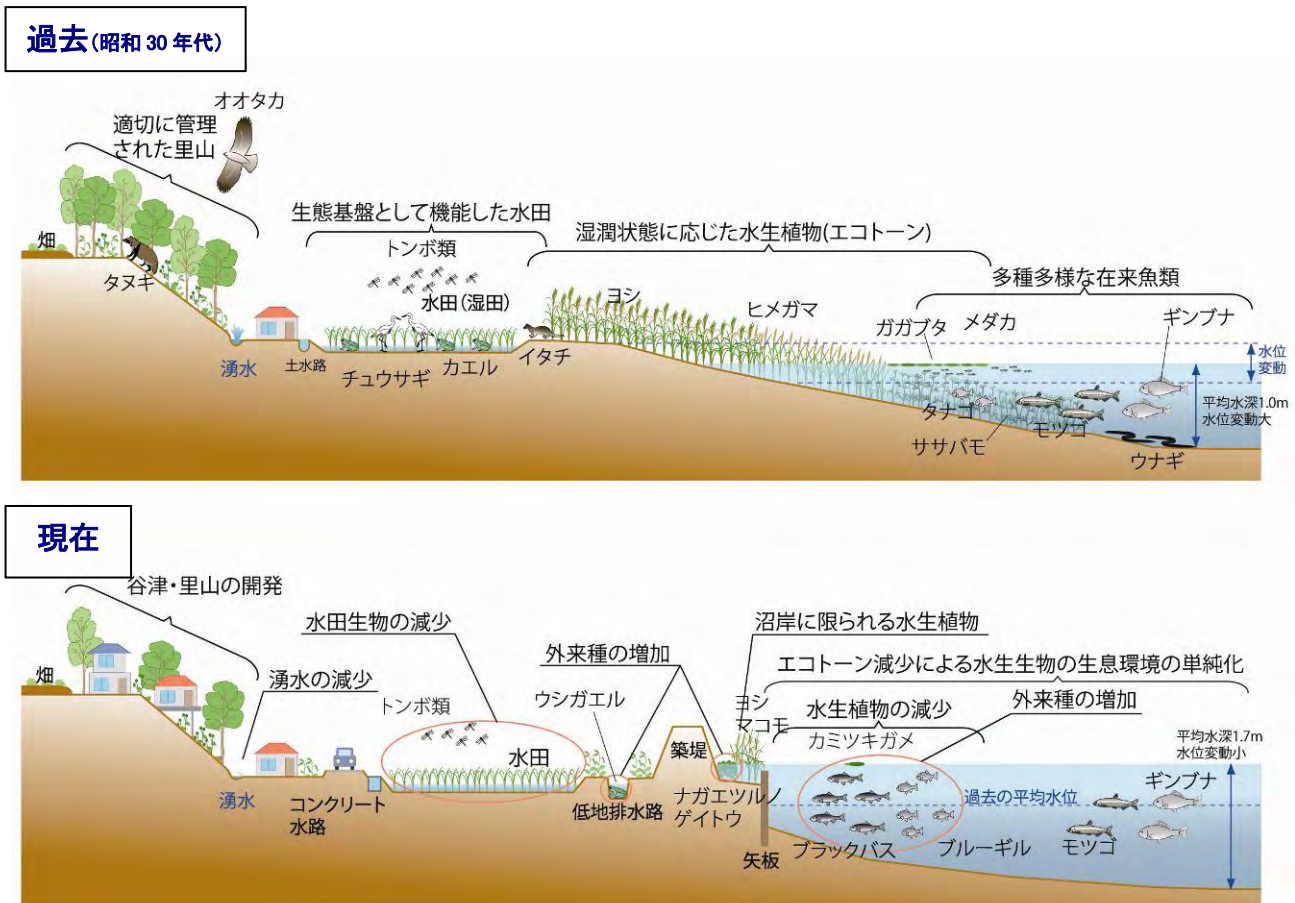


図 2.8 印旛沼の生態系の変化

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。

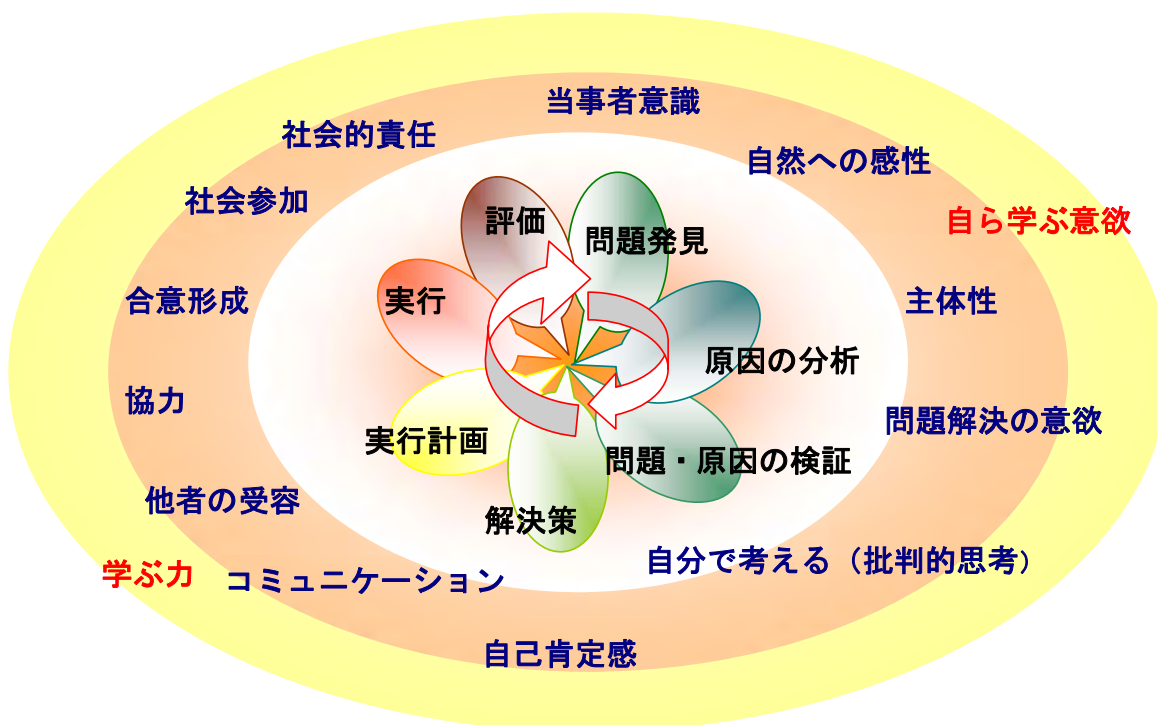


図 2.9 問題解決に必要な力

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い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。