

印旛沼の はなし



公益財団法人 印旛沼環境基金

<https://www.i-kouiki.jp/imbanuma/>

はじめに

公益財団法人印旛沼環境基金（旧財団法人印旛沼環境基金）が設立された昭和59年当時、印旛沼の環境基準点におけるCODの値は、その前後に類をみることのない過去最高濃度の13mg/ℓを示すに至りました。その後、好転するかにみえても再び悪化する状況が繰り返され、平成23年以降は10～12mg/ℓと高止まりとなっており、なかなか水質の改善が進まない状況にあります。

加えて、近年の気候変動に伴う降水状況の変化や都市化に伴う雨水の流達状況の変化など、洪水に対する危険度にも留意する必要があります。

県では、地域住民、企業、水利用者、行政等をはじめとする全ての関係者が目標を共有し、目標達成に向けた取組を推進するため策定した「印旛沼流域水循環健全化計画」を令和4年3月に改定するとともに、具体的な対策を掲げた「第3期行動計画（2021～2025年度）」を定めました。また、同時に、総合的な水質保全対策に取り組むため、湖沼水質保全特別措置法に基づく「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第8期）」（計画期間：令和3年度～7年度）を策定したところです。また、流域市町においても、「印旛沼流域かわまちづくり計画」などにより様々な印旛沼や周辺の環境整備に努めているところです。

印旛沼を取り巻く環境の改善には、国や県を主体とする河川環境対策に加え、あらゆる主体が流域をあげて様々な取組を行っていくことが不可欠と考えます。印旛沼の再生を目指し活動する皆様や住民の皆様にとって、印旛沼に関する情報を取りまとめた本書が少しでも参考となれば幸いです。

当基金は、印旛沼流域の環境保全と沼の水質浄化に向けた諸活動を千葉県、流域市町、住民の皆様等とともにご指導とご支援を賜りながら、より一層積極的に取り組んでまいりたいと思います。

最後になりましたが、本書の編集・発行にあたり、千葉県及び関係機関、流域市町の関係各課、関東農政局印旛沼二期農業水利事業所、独立行政法人水資源機構等の皆様から様々な資料の提供とご指導を頂きましたことを心からお礼申し上げます。

令和5年3月

公益財団法人 印旛沼環境基金
理事長 板倉 正直

表紙の写真

《西印旛沼》

土浮上空から中央排水路方面を望む

…………… 写真撮影 ……………

2022.10.20

(公財) 印旛沼環境基金ドローンから

印 旛 沼 憲 章

人は昔から印旛沼とともに歩み、その恩恵と、ときには洪水のような試練をも受け、畏敬の念をもって接し、印旛沼文化とも言うべき独特の生活文化を形成してきた。印旛沼にやすらぎを覚え、心のふるさと感じることは、昔から続いてきた人と沼との緊密な関係の遺産である。

今、印旛沼を取り巻く環境は、人口の急増や生活様式の変化に伴って自然のバランスを崩しつつある。一度破壊された自然を回復することはむずかしい。さらに、私たちは、生活に、工業に、農漁業に、計り知れないほど沼の恩恵を受けながら、ややもすれば印旛沼の存在さえ忘れがちである。

印旛沼は流域の環境と、そこに住む人々の生活を映す鏡である。今こそ、私たちは印旛沼の浄化と環境の保全に努め、沼と共に永く生きることを目指さなければならない。

そこで、印旛沼にかかわる私たちの心構えとして、ここに印旛沼憲章を定める。

印旛沼の自然と歴史を学び、親しく接しよう。

印旛沼の恩恵を心に刻み、環境にやさしい生活態度を身につけよう。

人と自然の調和をはかり、賢明で合理的な利用を心がけよう。

このかけがえのない印旛沼を永く子孫に引き継ごう。

目 次

第 I 部 印旛沼及び流域のあらまし

第 1 章 印旛沼の歴史	1
1.1 印旛沼の誕生	1
1.2 印旛沼の洪水対策と開発	4
1.2.1 江戸期における掘割工事	7
1.2.2 昭和期における開発	12
第 2 章 印旛沼の概況	18
2.1 沼の諸元	18
2.2 沼の利用	18
2.2.1 工業用水	24
2.2.2 上水道	24
2.2.3 農業	25
2.2.4 漁業	28
2.2.5 観光	32
2.3 沼の水管理	36
第 3 章 印旛沼流域の概況	39
3.1 気象	39
3.2 土地利用	41
3.3 主要流入河川	43
3.4 流域人口	44

第4章 印旛沼及び流入河川の水質と汚濁負荷	46
4.1 水質の推移	46
4.1.1 印旛沼	46
4.1.2 流入河川	53
4.2 水質汚濁の要因	54
4.2.1 流域における発生汚濁負荷量	54
4.2.2 生活排水処理形態別人口	60
4.2.3 印旛沼流域下水道の計画と普及	61
第5章 印旛沼の生態系	64
5.1 水生植物	66
5.2 魚介類	70
5.3 鳥類	74
5.4 特定外来生物	79
付表 印旛沼関係年表	85

第 I 部

印旛沼及び流域のあらまし

第Ⅰ部 印旛沼及び流域のあらまし

第1章 印旛沼の歴史

1.1 印旛沼の誕生

有史以前の縄文及び弥生時代における印旛沼は、現在の鹿島（茨城県）や銚子（千葉県）の方向から内陸に向かって広く開けた「古鬼怒湾（こきぬわん）」と称された内海の一部で、印旛浦と呼ばれていました。水は今のような淡水でなく、海水でした。利根川下流部の低地と台地が接する境界域の貝塚からは、アサリ、バカ貝、マガキ、ハマグリ、サルボウ、タマキ貝などの海産性や汽水性の貝類が数多く発掘されています。

現在、使われている「印旛」という漢字については、8世紀代には「印波」と書かれ、実際、和銅6年（713年）に筆録された「常陸国風土記」の中では、“古き伝えに日へらく、大足日子（おおたらしひこ）の天皇、下総の国の印波の鳥見の丘に登りまして…”と記され、読み方としては「いには」でした。そして「印旛」、もしくは「印幡」と書くようになったのは8世紀以降、奈良時代から平安時代にかけてとされ、現在の「印旛」という書き方に落ち着いてきたのは中世以降、12世紀を過ぎた頃だといわれています〔平川（2010）：古代の成田と香取の海、成田市史研究、第34号〕。

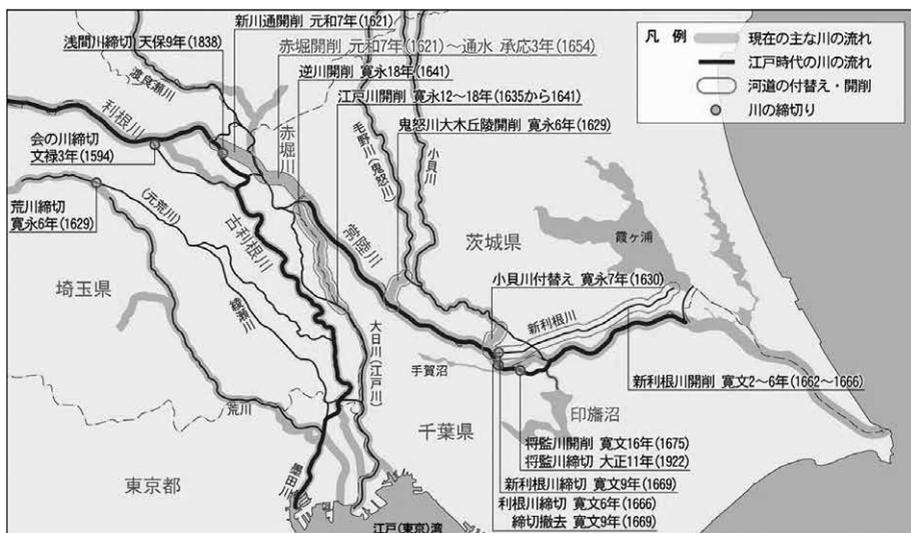
今から1,000年ほど遡った印旛沼は、天平宝字3年（759年）に約4,500首を収録した歌集の「万葉集」の中で、

「大船の香取の海に錨おろし、いかなる人か物念（ものおも）はざらん」

と詠われている香取の海の一部で、第1.1図に示すように〔千葉県：「千葉県の自然誌 本編1 千葉県の自然」、平成8年発行〕、現在の霞ヶ浦（茨城県）や北浦（茨城県）、牛久沼（茨城県）、手賀沼（千葉県）、そして千葉県の水郷一帯を一つにし

川（墨田川）が氾濫するたびに洪水に見舞われていました）、新田開発によって農業の安定化を図ること、そして千葉県のみならず、東北地方や茨城県からの物資（産物）を運ぶための水運（舟運）ルートを整備することなどを目的として行われたものであると推測されています〔大熊孝（1981）：利根川治水の変遷と水害、東大出版社〕。

工事は、第1.2図に示したように〔千葉県柏土地改良事務所：「東葛地域の田園づくり」、平成12年発行〕、文禄3年（1594年）の「会の川の締め切り」工事に端を發しました（現埼玉県羽生市の北部に位置する川俣地区が工事の始点とみなされています）。その後、元和7年（1621年）に利根川を渡良瀬川に結び入れる新川通（現埼玉県の加須市から久喜市までの流路）及び江戸川の開削と並んで利根川東遷において最も大規模な事業であった赤堀川（現埼玉県久喜市から千葉県野田市関宿までの流路）の開削工事が着手され、続く寛永年代（1624～1643年）には江戸川、権現堂川（現埼玉県久喜市から茨城県五霞町の南部域を流れ千葉県野田市関宿で江戸川に通じるまでの流路）、逆川（権現堂川と江戸川の分岐点から茨城県の五霞町の東部域を通り境町地先の常陸川に至る流路）の開削、そして承応3年（1654年）には



(資料：「東葛地域の田園づくり」千葉県柏土地改良事務所 平成12年)

第1.2図 利根川東遷事業の工事と現在の利根川

利根川を常陸川（鬼怒川）筋に結ぶ赤堀川の開削工事の完了と、実に60年の歳月を掛けて、現在の利根河道の姿に変わりました。しかし、東遷事業が完成した時には、既に徳川家康は他界し、徳川二代將軍秀忠、三代將軍家光と時代は変わり、四代將軍家綱の時代になっていました。

この長期にわたる工事の完成は、当初の目論見どおり、江戸を洪水から守る役割を果たしたと同時に、広く関東平野における洪水の防御、灌漑、新田開発に寄与し、また舟運整備によって江戸を中心として関東各地や東北各地を結ぶ物資輸送の動脈を確立しました。しかし、一方では利根川上流からの多量の土砂等が下流に運ばれ、堆積し、その結果として印旛沼は、かつての地形に近い姿（後述する「印旛沼開発事業」以前におけるローマ字のW字に似た形状）に変わるとともに、利根川の氾濫のたびに利根川の水が印旛沼に逆流し、多大な洪水被害を受けることになりました。

このように、徳川幕府が行った「利根川東遷事業」によって、印旛沼は、後述する昭和期の「印旛沼開発事業」が完成するまで、まさに水害（洪水）とその防止の取組が繰り返される歴史をたどりました。

1.2 印旛沼の洪水対策と開発

利根川東遷事業の完成後、印旛沼及び周辺で頻繁に起こった洪水（水害）は、ただ単に利根川の氾濫〔外水^{*注1}〕と称され、この氾濫は日光連山の降雨によって生じることが多かったため「日光水」ともいわれ、沼周辺の人々に最も恐れられていました〕のみによってもたらされただけでなく、印旛沼に流入する河川の増水〔内水^{*注2}〕と称された〕によっても引き起こされていました。

このような状況を背景に、徳川幕府は利根川や印旛沼の洪水による被害を防止するとともに新田開発や舟運の整備等を目的として、江戸期に大規模な開発工事を約60年おきに計3回行いました。しかし、これらの工事は、以下に詳しく記述するように、いずれも金銭的、人的に大きな犠牲を払ったにもかかわらずすべて失敗に終わり、その後も印旛沼は、たびたび甚大な洪水被害を受けることとなりました。

*注1）外水（そとみず）とは、利根川の氾濫によって印旛沼に逆流する水をいう。

*注2）内水（うちみず）とは、印旛沼に流入する河川の増水にもなう水をいう。

ここで江戸末期以降に起こった主な洪水被害の記録をたどってみると、江戸末期では弘化3年（1846年）、安政3年（1856年）、安政6年（1859年）、明治期に入ってから、大雨が続いた維新直後の3年間〔明治元年（1868年）～3年（1870年）〕、明治維新後の最大級規模といわれる明治23年（1890年）、明治25年（1892年）、明治27年（1894年）、印旛沼で未曾有の洪水と称されこれを契機としてわが国において河川法が制定されることとなった明治29年（1896年）、明治39年（1906年）、房総沖を通過した3個の台風によってもたらされた明治40年（1907年）、明治期最大でしかもその規模は溺死者その数を知らずといわれた天明6年（1786年）の大洪水に匹敵するといわれる明治43年（1910年）のそれぞれの年にもたらされた洪水被害は印旛沼の歴史に大きく刻まれています。

大正期に入ってから、上述した明治29年（1896年）の洪水を契機に本格的に開始された利根川の第1期改修工事〔明治33年（1900年）～明治42年（1909年）〕において河口から佐原までの延長42kmにわたる低水路開削などの工事、さらに第2期改修工事〔明治44年（1911年）～昭和5年（1930年）〕において佐原から取手に至る延長52kmの間の河道しゅんせつや築堤護岸工事とともに利根川派川の将監川の締め切り工事〔大正元年（1912年）〕が行われました。さらに、利根川と印旛沼を結ぶ用排水路ともいえる長門川と利根川の合流地点に、後述する吉植庄亮の父親、吉植庄一郎の尽力によって完成した印旛水門〔大正7年（1918年）8月1日に起工、大正11年（1922年）3月31日に竣工〕によって利根川の増水時に起こる印旛沼への逆流（外水）は制御され、また大正11年（1922年）に内水防御のため同水門に設置された蒸気機関による小規模な排水ポンプの建設によって、印旛沼の洪水対策は一応成功をみたといえます。実際、大正期には大きな洪水被害は記録されていません。

しかし、昭和期に入ると、昭和13年（1938年）に活発化していた梅雨前線が台風の影響を受け引き起こされた集中豪雨によって内水水害が生じ、上述した排水ポンプは完全に破損し使用不能となりました。この後は、再び印旛沼及び周辺域で相変わらぬ洪水被害を受けることになり、特に昭和16年（1941年）の梅雨前線の活動にともなう集中豪雨による洪水は、明治以来100年間の中で印旛地方を襲った最大級の被害をもたらしました。そして昭和22年（1947年）9月には利根川改修改訂計画の策定〔昭和24年（1949年）基本高水量を17,000m³/秒に見直し〕の動機となった

カスリーン台風、昭和23年(1948年)のアイオン台風、昭和24年(1949年)のキティ台風、昭和25年(1950年)の熱帯低気圧のそれぞれにもなう豪雨、大規模な例として挙げられる昭和33年(1958年)のヘレン台風によってもたらされた洪水水害などがあり、小規模の洪水被害については枚挙にいとまがないほどありました。特に、昭和10年(1935年)・昭和13年(1938年)の内水、昭和16年(1941年)の外水による3年置きに印旛沼の洪水では「米の収穫が3年に1度あれば良い方である…」と農民に言わせるほど、悲惨な洪水被害を受けました。一方では、昭和14年(1939年)に、利根川下流の洪水を東京湾に放流して利根川下流及び手賀沼・印旛沼の洪水被害を取り除く「昭和放水路の開削計画(利根川放水路開削工事計画)」が打ち出され、一部工事が着手されましたが、太平洋戦争の勃発により中止を余儀なくされてしまいました。

このような洪水の歴史のなかで、万全の対策が講じられ、そして印旛沼が水害から完全に解放されるようになったのは、昭和40年代になってからのことです。太平洋戦争の敗戦に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の「国営印旛沼・手賀沼干拓事業」の実施が決定されました。その後、この事業は昭和38年(1963年)に「印旛沼開発事業」と名称を替え、実施主体は農林省から水資源開発公団(現「独立行政法人水資源機構」)に移管され、昭和44年(1969年)3月に竣工しました。この事業の完成後は、印旛沼で特筆に値する洪水はほとんど経験していません。江戸期の「天保改革」に敏腕を振った水野越前守忠邦(浜松藩主)による印旛沼開削事業が失敗してから、実に125年の年月を経てのことです。

以下に、江戸期に行われた印旛沼の水を江戸湾(東京湾)に落とす「落し掘り」又は「掘り割り」と称される3回の工事及びその後の印旛沼の歴史を左右する画期的な出来事として昭和期に行われた「印旛沼開発事業」等について、順を追って詳しく記載します。

1.2.1 江戸期における掘割工事

江戸期は元禄文化で代表されるように、下層町民や地方の農民にいたる庶民まで多彩な文化が飛躍的に発展する一方、社会的には凶作・飢饉が繰り返して起きました。なかでも、享保6年(1721年)～享保19年(1734年)の享保の飢饉、天明2年(1782年)～天明7年(1787年)の天明の飢饉、天保4年(1833年)～天保10年(1839年)の天保の飢饉は江戸三大飢饉と称されていますが、特に天明2年(1782年)の奥羽地方の冷害から始まった天明の飢饉は、翌年の浅間山の大噴火が加わって、江戸時代最大規模の飢饉となりました。

このような深刻な飢饉を背景に印旛沼では、新田開発を目的の一つとして、ほぼ60年おきに三度の大規模な掘割工事が行われました。工事の主な目的や実施方法は当時の社会的経済的状况を背景にそれぞれ異なるものの、工事計画は、いずれも印旛沼の西端にあたる下総国平戸村(現八千代市平戸)から検見川村(現千葉市花見川区検見川)の海岸までを水路で結び、印旛沼の水を江戸湾(東京湾)に落とすことでした。しかし、掘割工事そのものはいずれもことごとく失敗に終わってしまいました。

(1) 享保の掘割工事

承応3年(1654年)に完成した利根川東遷事業後、利根川の洪水は頻繁に起こり、それが印旛沼に逆流し、沼尻にあたる下総国平戸村(現八千代市平戸)では、神崎川と平戸川(現新川)に挟まれた地盤が低い土地であったためたびたび水害を被り、両河川の流域でも内水氾濫による水害が激化していました。

このような状況を背景に、平戸村の名主・染谷源右衛門ら数人は、享保9年(1724年)8月に印旛沼の洪水被害を防止することを主な目的とし、さらに新田開発を加えた目論見書を幕府(八代将軍・吉宗)に願い出しました。その頃、幕府は深刻な財政難に陥り、その解決を担う「享保の改革」^{*注1)}の一環として享保7年(1722年)に代官や町人が行う新田開発を奨励する高札(幕府の触書を書いたもの)を掲げていたことから、早速、紀州流^{*注2)}の治水と土木の技術に才長けた幕吏井澤弥惣兵衛ら3人の役人に現地を検分させました。その結果、染谷源右衛門を工事請負主として、**第1.1表**に示すように〔織田完之(1893):印旛沼経緯記外編、金原明善(発

行者)、8～9頁より一部抜粋・加筆して作成)、平戸村(現八千代市平戸)から江戸湾の検見川村(現千葉県花見川区検見川)までの約4里12町余(約17km)の掘割工事*注3)を村請負*注4)(村普請ともいう)で行うものとする計画の許可と、数千両の資金を貸し付けました。

しかし、この工事がいつ頃まで、どの程度までに進んだかは不明ですが、工事半ばにして源右衛門及び同士の78名が負債を抱え工事が挫折してしまいました。このことは、当時、幕府が貸し付けた資金の返納催促状が今なお残っていることから裏付けられます。

第1.1表 享保期の掘割計画

事 項	内 容	注 脚
掘割延長	平戸村より検見川村までの9,384間 (4里12町余)	1間=約1.82m 1里=約3.93km 1町=約109.1m
掘割土坪	116万3,144坪	1坪=約6.01㎡
人 足	1,507万7,315人 但し、1坪平均13人掛り	
人足賃金	30万1,146両余 但し、一人につき1日1匁2分	貨幣単位が金貨、銀貨、銭貨のいずれか不明
潰 地	70町余	1町=約0.9917ha =約9,917.4㎡
潰地代金	1,400両 1段付き平均金2両の見積り	1町=10段(反) 1段(反)=991.74㎡
検見川干潟満潮	5尺8寸	1尺=10寸 1寸=3.03cm

【備考】注脚は、加筆

(2) 天明の掘割工事

享保の掘割工事が挫折した後の寛保期から天明初期の約40年間においても、印旛沼周辺では洪水が依然として頻発し、被害をもたらしていました。特に、安永9年(1780年)6月の梅雨末期の集中豪雨は関東全域に水害を招き、印旛沼においても鹿島川、平戸川(現新川)及び神崎川の各流域は出穂期の稲が大きな被害を受けた

*注1) 江戸幕府八代將軍吉宗は、五代將軍綱吉が治めた元禄時代、六代將軍家宣、七代將軍家継時代における江戸庶民の贅沢な生活を禁止し、税金を高めた

*注2) それまで蛇行していた河道を強固な築堤と川除(川底を浚い、河川の氾濫を防ぐ)・護岸などで直線状に固定する技術のこと

*注3) 掘割工事とは、地面を掘って水を通す工事のこと

*注4) 村請負とは、村の責任で仕事を引き受けること

といわれています。そしてこの水害が動機となって、同年8月に印旛郡草深新田（現印西市草深）の名主香取平左衛門と千葉郡島田村（現八千代市島田）の名主信田治郎兵衛は地元の普請として、幕吏伊達唯六に印旛沼開削の目論見書を進達しました。この目論見によると、掘り割りは190に区割、そして区割りごとに掘り割り間数、平均幅と深度、土量（坪数）、人夫数、賃金などを細かく計上しており、それらを取りまとめた計画内容は、第1.2表のとおりとなっています〔織田完之（1893）：印旛沼経緯記外編、75～87頁に一部加筆して作成〕。また、この開削事業では利根川の氾濫による印旛沼の水害を防ぐため枝利根川（現将監川）を利根川本流から締め切り、また長門川の上流のマケ俵口と下流の安食口の六観音下に三連の観音開きの閘門を設けることが計画されました。このことによる排水受益地区は144村、そして石高では42,718石（約7,705トン）にも及ぶ壮大なものとなっています。

第1.2表 天明期の掘割計画

事 項	内 容	注 脚
番号（区割）	190	番号ごとにおける掘割間数はそれぞれで異なるが大凡50間
総掘割長	下総国千葉郡・印旛郡22カ村内平戸橋から検見川海まで9,617間	1間＝約1.82m
総坪数（立坪）	503,051坪1分6厘	1坪＝約6.01㎡
人 足 数	242万6,425人2分9厘	坪当たり人足約5人（1.5～8人）
賃 銀	3,639貫643匁975毛	60,660両2分と13匁935毛

【備考】注脚は、一部加筆

この目論見を受け、徳川10代将軍家治の下で老中田沼主殿頭意次は、天明元年（1781年）2月に幕吏を実地に巡検させ、江戸浅草の長谷川新五郎と大阪の天王寺屋藤八郎などの大商人の資金を積極的に活用し、工事成功の際には工事によって得られる新田の8割を出資者（天王寺屋、長谷川）の取り分、残りの2割は地元の世話人（香取平左衛門と寺と村の名主信田治郎兵衛）に分配することとし、印旛沼開墾を幕府直営（もともとの計画は、町人から資金を借り入れ地元で請け負う町人請負）で行うことを決定しました。

工事は、天明2年（1782年）7月に始まりましたが、天明3年（1783年）7月の

浅間山（群馬県・長野県）の大噴火によって流出した火山灰によって利根川の河床が上昇し、辺り一帯に被害が生じたため一時中止されました。その後、工事は天明4年（1784年）10月から本格的に行われ、作業も3分の2ほどまでは順調に進みましたが、不運にも天明6年（1786年）7月12～17日、関東一円にわたって降り注いだ大豪雨によって利根川が江戸幕府開府以来の最大級の氾濫を起し江戸に大水害をもたらすことはもとより、印旛沼では布鎌新田のマケ俵口の締切り工事（安食水門工事）や掘割などの開削工事がことごとく破壊されてしまいました。江戸幕府は江戸の復旧の見通しが立った時点で、再度、工事に着工する計画でしたが、同年8月20日に徳川十代将軍家治が死去したことから8月24日には工事が中止、また8月27日には田沼意次の老中罷免が決定されたことによって天明の印旛沼開削工事は完全に夢と終わってしまいました。

（3）天保の掘割工事

天明期に大噴火した浅間山から流出した火山灰の堆積によって河床上昇した利根川は、その後の天保期においても洪水を激発、また国内全体においても噴火、洪水、冷害、干害と、天災が続き、飢饉によって多くの餓死者がでていました。

一方、当時、江戸幕府はアメリカをはじめ、西ヨーロッパの諸国から開国を強く迫られ、幕府としてもこの非常事態を念頭に内陸運河を整備し、また各地における産物の水運を急ぐ必要がありました。このような社会情勢の中で、徳川12代将軍家慶を支え、老中首座となった水野越前守忠邦は、徳川政権始まって以来の政治的・経済的危機の打開を意図した「天保の改革」という統制令を発しました。その一環として天保11年（1840年）11月に幕府は御勘定組頭五味与三郎と御勘定栖原謙十郎に享保期及び天明期に失敗した印旛沼から検見川までの掘割工事における古掘り筋を調査させましたが、その結果は満足し得るものではありませんでした。また天保13年（1842年）には篠田籐四郎に横戸村（現千葉市花見川区横戸）の高台と花島村（現千葉市花見川区花島町）の花島観音下の古掘割の試し掘をさせました。結果は、花島観音下は「ケトウ土（化灯、化泥）」と呼ばれる腐食土から成り立ち、工事は極めて困難とする報告でしたが、水野忠邦は諸般の事情を鑑み^{*注1}、天保14年（1843年）6月10日に洪水氾濫の防止対策を目的の一つとしながらも、外国軍艦による江

戸湾封鎖に備えた国防も念頭に置き、主たる目的を水運（舟運）の整備に重点を置いた掘割工事の手伝普請を5人の大名に命じ、同年7月23日に工事に着手しました。この工事の特徴としては、国役の御手伝普請^{*注2)}のもとに、幕府の設計と監督により掘割工区を**第1.3表**のように杭で番号化し〔織田完之（1893年）：印旛沼経緯記外編、152～162頁より作成〕各藩の自己資金による工事請負であったこと、また天明の掘割工事において重要視されていた枝利根川（現将監川）の締め切りと安食地先における水門施設の工事は計画されておらず平戸橋を起点とし検見川の海口までの水路開削が主要な工事であったことがあげられます。実際、このことは、老中の連名で御手伝普請を行う藩に下された通達の末尾に「今般乃儀者沼内新開等之御趣意二者無之、水害御救、通船便利之ため川路御取開………」と書きしるされていることからもうかがえます。

工事は人夫不足や、劣悪な生活及び労働条件による病人の続出、さらには膨大な経費にもかかわらず、約3ヶ月後には、全体計画の9割程度まで進捗しました。しかし、花島観音下（現千葉市花見川区花島町）の溪谷では、“ケトウ^{*注3)}”というアシ（葦）やカヤ（茅）の根、又は木根の繊維からなる腐食土が堆積した軟弱泥のため、以前の「享保の掘割工事」と同様、工事がきわめて難儀^{*注4)}をきたしていたことに加え、同年（天保14年（1843年））閏9月13日には老中水野忠邦が失脚したため、その10日後の23日には工事の中止命令が出されました。しかし、その後も工事は、幕府の直轄事業として続けられましたが、翌弘化元年（1844年）6月10日には工事が完全に中止されました。

*注1) 当時、日本沿岸に外国の船が出現し、万一、江戸湾口が封鎖された場合、印旛沼を経由した水運を確保する必要があった。その頃、利根川の水運ルートは銚子から小見川、佐原、安食、木下を経て関宿まで行き、そこから江戸川を下り、江戸湾に出て、さらに隅田川を上るものであった。これが、印旛沼掘割工事による計画では安食から長門川をとおり印旛沼に入り、平戸村（現八千代市）から検見川村（現千葉市花見川区検見川）を経て、江戸湾に入り、品川と結ぶことであった。

*注2) 「御手伝普請」とは、幕府が特定の大名に命じて普請を行わせるもので、藩が工事のため資材や人足などを独自に負担する。ちなみに、江戸時代にはご普請（幕府や藩や旗本などが主導の元に行う工事）と自普請（農民、町民が自らの負担で行う工事）の区別があり、前者はさらに、公儀ご普請、領主ご普請、国役ご普請、大名手伝ご普請の4つに分けられた。

*注3) ケトウとは、ヨシ、マコモなどの水草の遺骸が繊維を残したまま地中に堆積した土壌を示し、泥炭と類似語。

*注4) このケトウ掘割工事の難儀の様子については、庄内酒井藩の工事を記録した「統保定記」に「因洲様、播州様御丁場所内に、化燈（ケト）と申す泥土の場所多く之れ有り、是れ大難場、馬ふんごとき土にて、水気甚だしき所は湧き出で、只どろどろと云う物にて、鍬にもすきにもかかり申さず、只水のごとき、くみ干し候よりほか之れ無く、その上いか程掘り候ても、一夜の内に泥土涌き出し埋まり、又は川形より五六間乃至十間、十七八間ばかり脇の方、山・畑・田面等割れ、掘り割りへなだれ落ち候体にごご候。……』と記されている。

第1.3表 天保期の掘割工事と担当藩

印杭番号	工事区間	掘割間数	担当藩(大名)
1～57 (附淵を含む)	平戸村(現八千代市平戸)～横戸村(現千葉市花見川区横戸)	4,416間(8.03km) (1間=約1.82m)	駿河国沼津藩 水野出羽守(5万石)
57～76	横戸村～柏井村(現千葉市花見川区柏井)	1,128間(2.05km)	出羽国庄内藩 酒井佐衛門尉(14万石)
76～85	柏井村～花島村(現千葉市花見川区花島町)	634間半(1.14km)	因幡国鳥取藩 松平因幡守(32万5千石)
85～106	花島村～畑村(現千葉市花見川区畑町)	2,234間(4.07km)	上総国貝淵藩 林播磨守(1万石)
106～123 (海面附洲を含む)	畑村～検見川地先海面寄洲(現千葉市花見川区検見川地先海面)	1,206間(2.19km)	筑前国秋月藩 黒田甲斐守(5万石)

1.2.2 昭和期における開発

昭和期における印旛沼開発といえば、今日の印旛沼を形取り、大成功裏に終わった昭和44年(1969年)竣工の「印旛沼開発事業」があげられます。しかし、その開発の歴史的背景として、吉植庄亮が設立した吉植農場の存在とその果たした役割は極めて大きいといえます。このことから、ここでは、最初に吉植庄亮と吉植農場に触れ、その後に昭和期の「印旛沼開発事業」について記載します。

(1) 吉植庄亮と吉植農場

吉植庄亮は、牛飼いの歌人として有名な伊藤左千夫や古泉千樫と並ぶ千葉県の代表的歌人として知られますが、先祖は染谷源右衛門らによる印旛沼開削工事の挫折後の享保15年(1730年)に長門川締め切りを佐倉領主の松平左近将監融邑に陳情した願人の一人である笠神埜原新田(現印西市笠神)の名主庄左衛門、また父親は日本の国政に携わる一方、利根川の印旛沼への逆流を防止するため利根川の派川である将監川の締め切りと安食地先における印旛水門の建設を推進した吉植庄一郎です。

庄亮は大学卒業後、東京で新聞記者として働く傍ら、歌人としての立場を固めていましたが、大正12年(1923年)の秋、開墾を思い立ち郷里に帰ることを決意し、いろいろな調査を行った後、大正14年(1925年)の秋から大型トラクターを農林省(現農林水産省)から借り受け本格的な開墾を始めました。しかし、この開墾の動機には、庄亮の父である庄一郎が中心になって推進した印旛水門が大正11年(1922年)3月に竣工し、印旛沼埜地の洪水被害が少なくなったことと相まって、今まで

放置されてきた低湿地の開墾が可能になったことがあります。開墾は順調に進み、その様子は、「…大正14年（1925年）から開墾を始め昭和4年度（1929年度）までの開墾地区50町歩、植え付け面積40町歩、内36町歩水田である。そして初年度（昭和元年度）植え付け約5町歩、次年度（昭和2年度）植え付け16町歩、昨年（昭和3年度）植え付け26町歩、本年（昭和4年度）植え付けは36町歩になっている。その成績は………」と、吉植自身が書き残しています〔吉植庄亮（1929）：百姓1年生の言葉『米の貌』、p.124〕。

このように、庄亮はトラクターによる開墾を進め、大規模な自作経営を行ってきましたが、多数の農民による集約的共同経営の農業を開始するため、全国を奔走して募集した20戸50人（山形県から10戸、富山県から5戸、千葉県から5戸の家族）の入植식을昭和10年（1935年）4月3日（神武天皇祭）に挙行、また同年秋には、さらに10数戸の入植者^{*注1}を迎え入れました。そして一方では、翌年（1936年）2月に庄亮自身、衆議院議員に千葉二区より立候補し最高点で当選し、代議士として華々しく活躍していました。しかし、昭和13年（1938年）9月1日の暴風雨と翌日2日の豪雨によって吉植農場の水田すべてを含め印旛沼周辺の水田200町が水害を受け、また明治以来印旛地方最大の大水害となった昭和16年（1941年）7月には、利根川の水が安食水門を越え長門川に落ち込み吉植農場を完全に呑み込んでしまいました。そして、同年12月8日には太平洋戦争が勃発し、吉植農場においても農資材の不足や徴兵によって小作人が去り、農作がはなはだ困難になり八生農学校や印旛実業学校などの生徒の力を借りて辛うじて農作を維持していましたが、昭和20年（1945年）8月15日終戦、同年12月の占領軍による第一次農地解放令、昭和21年（1946年）10月の第二次農地解放令によって吉植農園の入植者は自作農となって、吉植農園は4町9反を残し解散してしまいました。

その後、庄亮は、昭和23年（1948年）公職を追放され、歌人活動を再開していましたが、昭和27年（1952年）10月に開かれた第1回印旛沼土地改良区設立準備委員会において山崎時治郎木下町長の推薦により設立委員長に選出され、同年12月12日には総会が開かれ土地改良区の認可申請が可決され、翌昭和28年（1953年）6月10日には「印旛沼土地改良区」^{*注2}設立が認可されました。

(2) 印旛沼開発事業

昭和20年（1945年）8月15日、太平洋戦争の終結とともに、わが国は深刻な食糧難と戦地（満州や朝鮮等）からの引き揚げ者（農民や技術者など）の失業対策に困難をきたしていました。その解決策として政府は、同年10月に155万haの開墾、10万haの新規干拓、210万haの既存農地の土地改良を行うこととする「緊急干拓事業（食糧増産計画）」を閣議決定（農林省は琵琶湖、八郎潟など13箇所を干拓し、3,013町歩の美田を作る工事を計画）、そして翌昭和21年1月には、その一環として農林省直轄で行う「国営印旛沼手賀沼干拓事業」が決定され、計画概要書が作成されました。その10か月後には、印旛沼で2,282ha（手賀沼783ha）の干拓、八千代市～検見川間16.5kmの疎水路工事の掘削土を利用して検見川地先海面を干拓して435haの畑地を造成、また印旛沼周辺では5,256ha（手賀沼周辺で1,834ha）の土地改良を行うとする当初計画が作成され、11月10日には早々と起工式が安食国民学校（現栄町立安食小学校）で行われ、また翌月の12月には成田市宗吾霊堂宝物殿の一室を仮事務所として事業が開始されました。

しかしながら、この事業の当初における全体計画は、極めて大規模で相当の期間を必要とする、いわば理想に満ちた計画であったため、昭和25年（1950年）には見直しされ、新たに印旛沼疎水路の掘削を基幹工事として昭和29年（1954年）3月に完成予定の第1期事業計画が作成されました。しかし、工事は、疎水路の用地買収がはかどらず難航をきたし（昭和26年現在においても一部妥協したにすぎない状況）、計画はほとんど未施行の状況にありました。

一方、この間、国内では農家の増産体制が化学肥料の安定供給ともなって整い、国民の食糧事情が変化し始めていました。また、昭和26年（1951年）には千葉県の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)（現JFEスチール(株) 東日本製鉄所）の千葉県進出が決定、そして昭和27年（1952年）4月に締結したサンフランシスコ条約に基づく多量の食糧輸入などが相まって、全国

*注1) 入植に際しての条件

農林省指定の21坪半のトタン葺平家と14坪半藁葺平屋に入り、一戸当たり平均水田1町5反を所有。
小作料は2俵半。

*注2) 「土地改良区」とは

土地改良法に基づく都道府県知事の認可法人で、一定の地域内の土地改良を目的として、国及び県が行う圃場整備事業などの事務を行う。

的にも、ただ単に食糧増産を第一義とする干拓治水工事は、社会的に方向転換を余儀なくされるようになりました。

このような状勢のもとで、印旛沼では昭和28年（1953年）の土地改良法の改正にともない、当初事業計画の印旛沼・手賀沼両沼の一括排水を改め、手賀沼関係を分離した計画として、昭和29年（1954年）10月には、干拓のみではなく周辺既耕地の土地改良事業を含めた干拓土地改良事業の基本方針が決定、そして昭和31年（1956年）2月には、「国営印旛沼干拓土地改良事業第1次改訂計画」が策定され、昭和28年（1953年）6月に設立された「印旛沼土地改良区」の同意を得て、事業が確定されました。

この事業計画は、一般的には「第1次改訂計画」と称されているもので、主な内容としては疎水路最大水量を93m³/秒、印旛沼機場の最大計画排水量を80m³/秒にそれぞれ増やし、また干拓地の造成面積を1,470haとし、土地改良面積を当初計画に近い5,279haに拡大するなど、従来の干拓事業に比べ、むしろ利水との関連で水管理施設等に重点が置かれ、昭和40年度完成を目指すものでした。

工事は計画に沿って順調に始められましたが、昭和33年（1958年）5月に事業主体の農林省内部において計画そのものに対する批判が生じる一方、千葉県臨海部では昭和32年（1957年）に五井・市原地先、昭和33年（1958年）に幕張地先、昭和34年（1959年）に市川市二俣地先、昭和36年（1961年）に製鉄所（現日本製鉄㈱東日本製鉄所君津地区）の誘致決定にともなう君津市人見地先、昭和36年（1961年）に五井・姉ヶ崎地先、昭和37年（1962年）に千葉市生浜地先などで矢継ぎ早に行われた海面埋め立て地に進出が予想される企業に対する工業用水の需要拡大に対応するため、「第1次改訂計画」の更なる改訂が求められ、昭和38年（1963年）3月には利水工事（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」が樹立されました。

折しも、国では、人口増や急速な産業の発展に基づき需要が高まる上水及び工業用水の確保を目的として、利根川など水系全体の水需要の調整が最重要課題とされ、昭和36年（1961年）11月には水資源開発促進法が制定されました。そして翌37年（1962年）5月には水資源開発公団（現独立行政法人水資源機構）が設立され、これにともなって建設省（現国土交通省）直轄であった利根川水系の矢木沢及び下久保ダム

事業は同公団に移管、また農林省直轄の印旛沼干拓土地改良事業も利根川水系の一環として、昭和38年（1963年）4月に「印旛沼開発事業」と名称を改め、同公団に移管されました。

事業移管後は、各種関連工事が次々と着工され、昭和41年（1966年）には大和田排水機場工事〔着工：昭和38年（1963年）12月〕と酒直水門及び酒直機場工事〔着工：昭和40年（1965年）〕、昭和42年（1967年）には捷水路^{*注1}掘削工事〔着工：昭和40年（1965年）〕、昭和43年（1968年）には疎水路^{*注2}工事と西印旛沼堤防工事〔着工：昭和39年（1964年）〕及び北印旛沼堤防工事〔着工：昭和40年（1965年）〕のそれぞれが竣工、そして昭和44年（1969年）3月には一部の未着手地区を除き印旛沼開発事業の竣工式を迎えました。これによって承応3年（1654年）の「利根川

第1.4表 印旛沼開発事業計画の経緯と概要

事 項	当初計画	第1期計画	第1次改訂計画	第2次改訂計画
計画策定年月	昭和21年11月	昭和25年	昭和31年2月	昭和38年3月
干拓造成面積 (ha)	2,282 ^{*1} ・海面干拓：640 ・畑地：435	1,715 ・海面埋立による開畑：150	1,470 ・海面埋立：157	936.1 (934.1) ^{*2}
土地改良面積 (ha)	5,256	2,887	5,279	6,558.70 (6,555.7) ^{*2}
工業用水等	－	－	－	5 m ³ /秒
疎水路	延長 (km)	16.5	－	16.5
	底幅 (m)	70～80	20～30	14～30
	流量 (m ³ /秒)	330	64.7	93
	掘削土量(万m ³)	1,216	524	559
排水機場 (最大：m ³ /秒)	・印旛：29.2	・印旛：16.0	・印旛：80	・印旛：92 ・大和田：120
農業用水量(m ³ /秒)	－	－	18.4	19.12
計画の主な特徴 ^{*3}	相当の工事期間を必要とする極めて大規模で理想に満ちた計画	印旛沼疎水路を基幹工事として、昭和29年3月完成予定の計画（土地買収が難をきたし、計画は挫折）	「印旛沼土地改良区」の同意を得て土地改良面積を当初計画に戻し、水管理施設に重点を置いた昭和40年度完成予定の計画	東京湾臨海部埋め立て地に進出する企業の工業用水の需要拡大に対応するため、利水工事（水管理施設）に重点を置いた計画

【備考】 *1：当初の「印旛沼手賀沼全体計画」のうち印旛沼分

*2：実施により改訂された実際値

*3：加筆

*注1）捷水路（しょうすいり）：川や沼の水の流れをよくするため、屈曲部を直線化した水路。

*注2）疎水路（そすいり）：陸地を掘削して作った灌漑、舟運や排水のための人工水路。

東遷事業」完成から、実に315年間にわたってさいなまれた印旛沼の水害(洪水)は、その過酷な歴史に終止符を打つこととなりました。

最後に、今まで述べてきた印旛沼開発事業計画の経緯、概要及び特徴について第1.4表〔水資源開発公団印旛沼建設所編集・発行（昭和44年3月）：「印旛沼開発工事誌」より一部抜粋及び一部加筆〕に示します。

第2章 印旛沼の概況

2.1 沼の諸元

印旛沼は、千葉県北西部の下総台地のほぼ中央北部に位置し、昭和27年に隣接の手賀沼とともに「県立印旛手賀自然公園」に指定された風光明媚な湖沼です。当時の印旛沼は、**第2.1図**に示すように〔千葉県・印旛沼流域水循環健全化会議：「印旛沼流域情報マップ—治水・利水編—」、平成19年3月発行〕、ローマ字のWの字（又は、龍伝説に因んだ龍の姿、現在の北印旛沼に相当する部分が頭部、西印旛沼に相当する部分が尾部）に似た形状を呈していました。

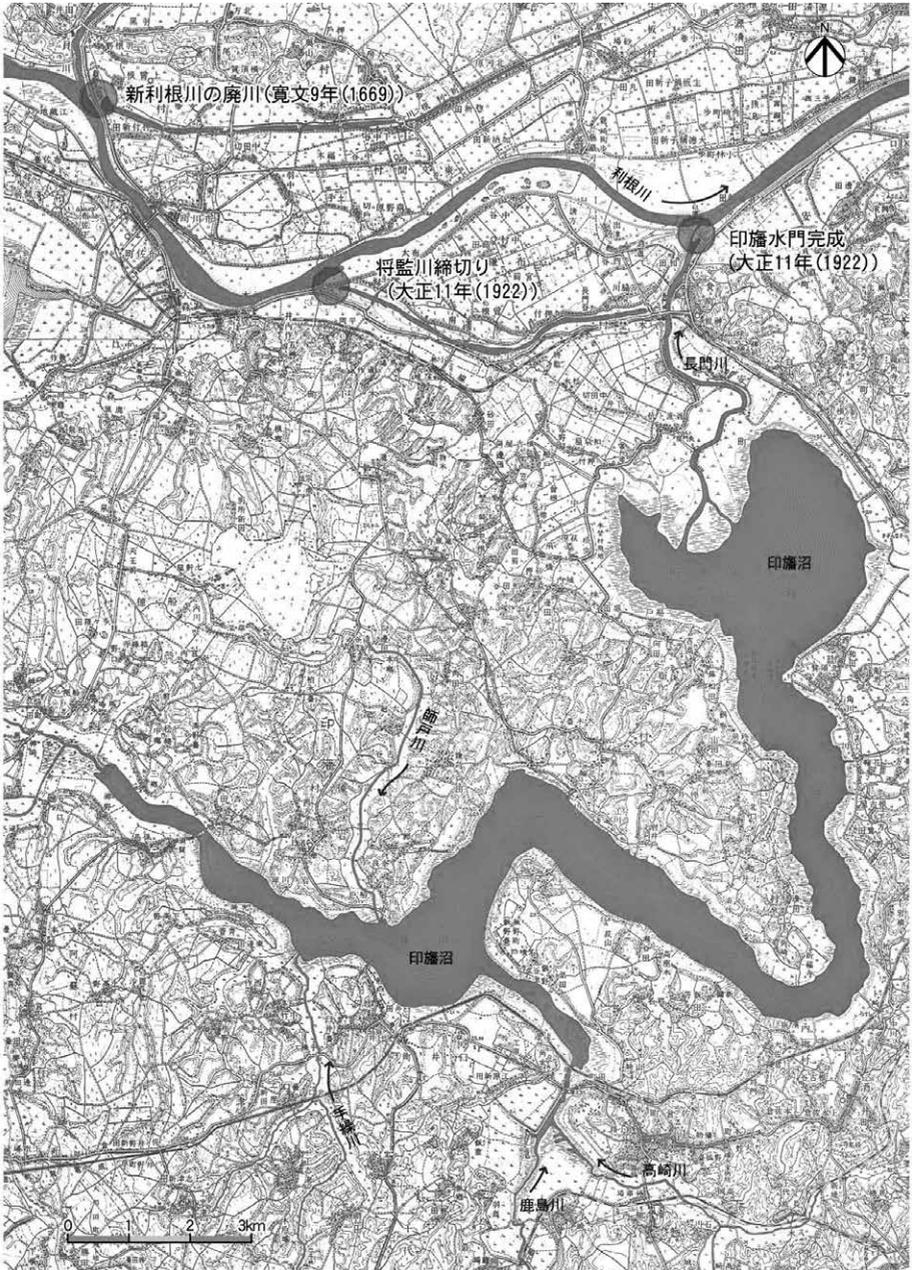
しかし、現在の沼の形状は、かつての沼の中央部が前述した昭和期の「印旛沼開発事業」によって埋め立てられ、**第2.2図**に示すように〔千葉県・印旛沼流域水循環健全化会議：「印旛沼流域情報マップ—治水・利水編—」、平成19年3月発行〕、北印旛沼と西印旛沼に2分され、捷水路で結ばれる形となりました。

沼の面積は、北印旛沼（6.26km²）と西印旛沼（5.29km²）を合わせて11.55km²と、開発事業以前（約29.0km²）に比べて約半分に縮小しましたが、水深は平均で1.7mと、むしろ開発事業以前（0.7～0.9m）に比べ倍近く深くなっています。

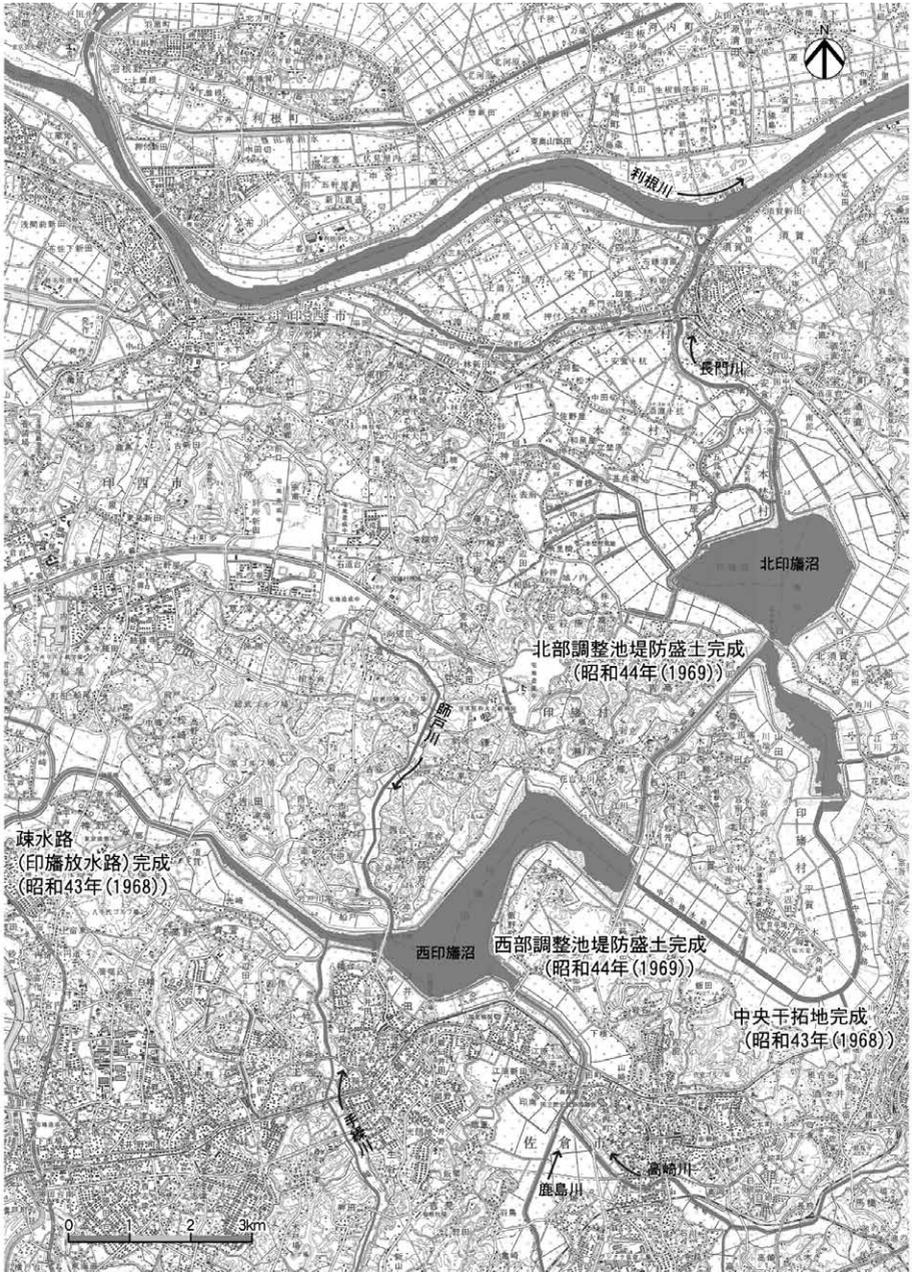
その他、現在の沼における諸元については、**第2.1表**〔印旛沼流域水循環健全化会議：印旛沼・流域再生・恵みの沼をふたたび「印旛沼流域水循環健全化計画」、千葉県：「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第8期）」より作成〕に示すとおりです。

2.2 沼の利用

印旛沼は、現在、上水道、工業用水及び農業用水の貴重な水源としてのみならず、水産、レジャー、親水、そして観光など多方面にわたって利用されています。なかでも、用水源としての印旛沼は、千葉県民の“命”はもとより、日本経済の一端を担う基幹産業の重要な“水がめ”となっています。



第2.1図 「印旛沼開発事業」前の印旛沼の形状



第2.2図 「印旛沼開発事業」後の印旛沼の形状

第2.1表 「印旛沼開発事業」後の印旛沼の諸元

諸元	北印旛沼	西印旛沼	合計
水面積 (km ²)	6.26	5.29	11.55 ^{注1)}
湛水量 (千m ³)	19,700		19,700
周囲長 (km)	26.4		26.4
流域面積 (km ²)	493.99 ^{注2)}		493.99
水深 (m)	平均：1.7、最深：2.5		
管理水位 (Y.P.m ^{注3)})	・ 灌漑期：Y.P. +2.5m ・ 非灌漑期：Y.P. +2.3m		
滞留日数 (日)	約22		
印旛捷水路 (km)	4.31 ^{注4)}		

【備考】注1) 「開発事業」前の水面積は約29km²

注2) 流域面積：[湖沼水質保全特別措置法]に基づく指定地域（千葉県環境生活部水質保全課）

注3) Y.P.とはYedogawa Peil（江戸川工事基準面）の略で利根川水系の土木事業などで用いられる基準となる東京湾平均海面より0.84m低い位置を0mとする

注4) 印旛捷水路は指定延長（印旛土木事務所）

第2.2表 印旛沼の流入水量と利用水量

年	事項	雨量 (mm)	流入水量 (億m ³)	利用水量 (億m ³)			合計
				工業用水	農業用水	上水	
1969 (S44)		1,276	3.251	0.827	0.528	0.188	1.543
1974 (S49)		1,324	3.460	1.931	0.656	0.850	3.437
1979 (S54)		1,260	3.591	2.068	0.844	0.391	3.303
1984 (S59)		911	3.263	1.786	0.840	0.440	3.181
1989 (H1)		1,478	4.933	1.543	0.639	0.439	2.621
1994 (H6)		1,148	3.663	1.641	0.668	0.421	2.730
1999 (H11)		1,211	3.584	1.544	0.646	0.448	2.638
2004 (H16)		1,628	4.992	1.620	0.691	0.374	2.685
2009 (H21)		1,385	4.415	1.465	0.488	0.402	2.355
2014 (H26)		1,352	4.385	1.483	0.521	0.335	2.340
2016 (H28)		1,412	4.233	1.413	0.615	0.357	2.384
2017 (H29)		1,221	4.284	1.484	0.616	0.368	2.468
2018 (H30)		1,065	4.046	1.508	0.628	0.337	2.473
2019 (R1)		1,514	5.343	1.339	0.666	0.325	2.330
2020 (R2)		1,382	5.331	1.270	0.327	0.342	1.939
H28～R2 (平均)		1,319	4.647	1.403	0.570	0.346	2.319
累年平均		1,325	4.093	1.634	0.655	0.425	2.713

【備考】①工業用水の供給先は千葉県企業局・五井姉崎地区（佐倉浄水場）、千葉県企業局・千葉地区（印旛沼浄水場）、JFEスチール株式会社（印旛沼浄水場）への給水合計

②上水の供給先は千葉県企業局（柏井浄水場）

③累年平均は昭和44年～令和2年の52年間の平均値

④雨量は羽鳥観測所資料

⑤流入水量は利根川からの用水補給量（酒直揚水機場での揚水量）を除く

沼に流域から流入する水量は、**第2.2表**〔独立行政法人水資源機構管理事業部監修・発行：「水資源開発施設等管理年報」より作成〕に示すように、年によって変動がみられますが、最近5カ年（平成28～令和2年）の平均では4.647億 m^3 （酒直機場からの汲み上げ量を除く）となっています。このうち、工業用水、農業用水及び上水道用水として利用される水量はそれぞれ1.403億 m^3 （流入水量の30.2%相当）、0.570億 m^3 （12.2%）、0.346億 m^3 （7.4%）の計2.319億 m^3 （49.9%）、そして残りの2.328億 m^3 （50.1%）は利根川に自然放流（増水時は機場により利根川又は花見川に強制排水）されています。

ちなみに、最近5カ年における用水別の利用水量をそれぞれの累年平均（昭和44年から令和2年の52年間における平均）と比較してみると、工業用水（累年平均：



第2.3図 上水・工業用水の取水施設と主な農業用水の用排水機場

1.634億 m³) 及び農業用水 (累年平均: 0.655億 m³) は、それぞれ累年平均に比べ 14.2%、13.0%の減となっています。特に上水は、累年平均 (0.425億 m³) に比べ、利用水量が18.6%の減少を示しています。これらの理由については、工業用水は企業での循環による再利用、また農業用水は循環灌漑施設の整備や国の農業政策に基づく減反、そして上水については企業及び一般家庭での節水努力がそれぞれ影響しているものと思われます。

第2.3表 上水・工業用水の取水施設と主な農業用水の揚・排水機場の諸元

施設種類	施設名称	第2.3図 対応番号	総能力 (m ³ /秒)		面積 (ha)		
			揚水量	排水量	灌漑	排水	
上水・ 工業用水 取水場	印旛取水場 (県営水道) (印旛広域組合水道)	A	2.07 0.78	-			
	印旛沼浄水場 (県千葉地区工水・JFE)	B	3.34	-			
	佐倉浄水場 (県五井姉崎地区工水)	C	5.00	-			
西印旛沼	農業用水 機場	宗吾西機場 (揚排)	イ	1.93	1.71	586	1,140 [*]
		一本松機場 (揚専)	ロ	2.05 (2.732)	-	623 (799)	-
		白井第1・2機場 (揚排)	1	0.036	4.233	13.3	451
		飯野機場 (揚専)	2	0.465	-	157.2	-
		瀬戸江川機場 (揚専)	3	0.057	-	18.4	-
		師戸機場 (揚排)	4	0.159	2.667	58.3	510
		岩戸機場 (揚排)	5	0.104	0.8	36.6	288
		吉田機場 (揚排)	6	0.859	0.859	287.8	210
		保品機場 (揚専)	7	0.434	-	140.6	-
		手繰機場 (揚排)	8	0.419	2.002	142.2	599
北印旛沼	農業用水 機場	宗吾北機場 (揚排)	ハ	2.10	25.4	635	1,140 [*]
		白山甚兵衛機場 (揚専)	ニ	3.30	-	983	-
		吉高機場 (揚排)	ホ	2.00	26.90	621	1,051
		埜原機場 (揚専)	ヘ	2.07	(県施工)	593	(県施工)
		甚兵衛機場 (排専)	9	-	3.81	-	249

- 【備考】① 施設名称欄の(揚専)は揚水機場、(揚排)は用排水機場、(排専)は排水機場
 ② 揚水量欄の値は「印旛沼開発施設」の揚水計画に基づく水量〔付属資料I参照〕
 ただし、イ～への印旛沼二期農業利水事業対象施設にあっては完工後の値、ロの一本松機場の()内は
 改修前の現状値
 ③ 排水面積の欄のうち、イの宗吾西機場とハの宗吾北機場(※印)は、2機場併せて1,140ha

2.2.1 工業用水

工業用水は、**第2.3表**に示したように、西印旛沼の2ヵ所で取水されています。そのうち、1ヵ所（**第2.3図**に示した“B”の地点）は、昭和36年（1961年）に川崎製鉄（株）（現JFEスチール（株））が第一期工事として着工し昭和38年（1963年）に竣工、その後、昭和46年4月（1971年）に第二期工事として川崎製鉄（株）と千葉県が共同で建設した印旛沼浄水場です。現在の送水能力は28万 m^3 /日で、JFEスチール（株）東日本製鉄所千葉地区（1.8 m^3 /秒）と京葉地区工業地帯（1.54 m^3 /秒：千葉市新港地区、市原市、袖ヶ浦市の臨海部に立地する企業）に配水されています。

他の1ヵ所（**第2.3図**に示した“C”の地点）は、印旛沼河口に近い鹿島川河畔に千葉県が五井姉崎地区の企業（現在では市原市、袖ヶ浦市、佐倉市の企業）に給水するため建設した計40万 m^3 /日の給水能力〔昭和42年3月（1967年）と昭和45年4月（1970年）にそれぞれ20万 m^3 /日の能力をもつ施設が完成〕を有する佐倉浄水場です。佐倉浄水場は、通常時は鹿島川の河川水を、そして低水期には印旛沼の水を合わせて取水しています。

この2つの浄水場による工業用水の使用量については、**第2.2表**に示したように、直近5カ年平均（平成28～令和2年）で1.403億 m^3 /年となっています。

2.2.2 上水道

上水道は、**第2.3図**に示した県営水道印旛取水場（**第2.3図**に示した“A”の地点）で佐倉市臼井田地先の印旛沼の表層水を取水し、約9.6km離れた千葉県企業局柏井浄水場〔昭和39年12月（1964年）認可、昭和43年7月（1968年）に給水開始〕に送水し、そこで高度浄水処理*^{注1}（オゾン処理+活性炭処理）をして、利根川から取水して浄水処理した水と混合し、県営水道として浦安市の全域並びに千葉市、市川市、船橋市、習志野市及び市原市のそれぞれの一部区域に、また、印旛郡市広域市町村圏事務組合を通じて佐倉市、八街市、富里市、四街道市、酒々井町に配水しています。

*注1）高度浄水処理とは、臭気原因物質（ジオスミンと2-メチルイソボルネオール）やトリハロメタン前駆物質である有機物質をオゾンの強力な酸化作用によって分解、その分解物等を粒状活性炭で吸着除去する処理である。

ここで、印旛沼の上水道の水源としての歴史を遡ってみます。千葉県水道局（現千葉県企業局）の当初計画では、柏井浄水場第三次拡張工事（昭和40年着手、43年7月給水開始）で建設された西側施設は県営水道印旛取水場から取水した印旛沼の水を、また第四次拡張工事（昭和46年着手、昭和55年4月給水開始）で建設された東側施設は木下取水場（利根川から直接取水）で取水した利根川の水をそれぞれ通常の方法で浄化する計画でした。しかし、西側施設が稼働して間もない昭和45年（1970年）にはカビ臭（異臭味）問題が発生したことによって2年後の昭和47年6月（1972年）には、その抜本的な解決を図ることを目的に局内に「水質問題研究会」を発足させました。その結果、当初計画を変更し、東側施設でオゾン処理と粒状活性炭処理を併用して完全除臭を目指す工事を行い、昭和51年4月（1976年）には約22億円の事業費でオゾン処理施設、また昭和55年4月（1980年）には約72億円の事業費で粒状活性炭施設がそれぞれ完成しました。そしてこれにともなって、利根川の水は西側施設で通常処理され、印旛沼の水は東側施設で高度浄水処理されるようになり、今日に至っています。このため、印旛沼の浄水コストは、江戸川（栗山浄水場）や利根川（北総浄水場）を水源とする処理費に比べ3～4倍の高さとなっています。また、印旛沼の水は、昭和55年（1980年）以前までは利根川の水と一緒に処理されていましたが、以後は上述したような水道障害等の問題もあって、印旛沼の水は別系統で単独に処理された後、混合して配水されています。

ちなみに、上水に印旛沼の水が含まれている柏井浄水場からの上水が配水されている市町は、上述した県営水道の6市と印旛郡市広域市町村圏事務組合が給水している5市町の計11市町であり、配水区域内の人口の合計は千葉県総人口の約4分の1強に相当すると推計されます。

このような実状からみると、水源としての印旛沼の価値は、問題と課題を多分に含みながらも、計り知れないものがあり、沼の浄化は重要かつ喫緊の課題といえます。

2.2.3 農業

終戦直後の昭和20年10月、政府は、既に本書の1.2.2.（2）記載のとおり、食糧増産を目的として「緊急干拓事業（食糧増産計画）」を閣議決定し、その一環とし

て翌21年1月には、「国営印旛沼手賀沼干拓事業」を農林省の直轄で行うことを決定しました。その後、紆余曲折を経て昭和38年4月には「印旛沼開発事業」と名称を改め、事業は水資源開発公団（現独立行政法人水資源機構）に移管され、印旛沼管理施設とともに、沼周辺の既耕地の用水改良等の整備を行い、昭和44年に竣工を迎えました。

印旛沼の水を農業用水として利用するため設置された主な揚水専用、排水専用、及び用排水兼用の機場の位置は**第2.3図**に、またそれぞれの機場における諸元については**第2.3表**に示したとおりですが、この他にも印旛沼土地改良区等が管理する多くの小規模の用・排水機場が存在しています。

これらをすべて含めた機場（農業用水計画量：18.961m³/秒）からの用水受益灌漑面積は52.369m²に及んでいます。

これらのうち、昭和40年代の「印旛沼開発事業」の一環として整備された基幹設備等は、最近になって施設の老朽化が進み維持管理費の増加、流域での土地開発が進んだことによる洪水被害の多発、用水供給能力のひっ迫などの諸問題が生じました。

このような現状に鑑み、農林水産省では、老朽化した用排水施設の改修や維持管理に係わる労力などの軽減を図り、また循環灌漑（水田から低地排水路に戻ってくる水の有効利用）を強化し、用水不足を解消するとともに、環境保全型農業等を推進することを内容とする国営灌漑排水事業「印旛沼二期地区」を行うこととし、平成22年に着工しました。

（1）国営灌漑排水事業「印旛沼二期地区」の概要

この事業（以下「二期事業」という。）は、県営事業等とも連携を図りながら実施されています。そして、この事業の具体的な取り組みの中で、地域特性を生かし、水稻を主体として米粉用米や餌料用米等を導入するとともに、畑利用の可能な水田では大豆、小麦、野菜作りを推進し、更なる食料供給基地の強化をめざそうとしています。

計画されている主要な工事は3箇所の揚水機場（白山甚兵衛機場、埜原機場、一本松機場）と3箇所の用排水機場（宗吾北機場、宗吾西機場、吉高機場）を新設・

更新又は改修し既存の機場を集約するとともに、1.2kmの幹線用水路（白山幹線用水路・一本松用水路）、1.1kmの幹線排水路（吉高排水路）、51.7kmの支線用水路（白山甚兵衛・埜原・吉高・宗吾北・宗吾西の各機場掛かり支線用水路）、水管理施設一式（機場の取水量や運転状況の監視）の整備となっており、併せて関連事業として、県営の機場・排水路整備事業や圃場整備事業を行うこととしています。

これらの事業の進捗に伴い、白山甚兵衛機場、吉高機場、宗吾北機場、宗吾西機場は既に完成し供用されており、引き続き埜原機場、一本松機場関連の工事を施工することとしています。

工事期間は平成22年度～令和6年度（令和7～9年度：施設機能監視期間）、関連する市町は成田市、佐倉市、八千代市、印西市、印旛郡酒々井町、印旛郡栄町の4市2町にわたり、受益面積は5,002ha（水田：5,002ha、受益者：6,982人）となっています。費用は平成22年度当初で二期事業の総事業費が332億円、関連事業として県営灌漑排水事業（排水機場整備等）、県営経営体育成基盤整備事業（ほ場整備事業等）などで219億円を予算化していますが、このうち二期事業の総事業費については令和4年度時点で436億円に変更されています。

1) 用排水機場及び用排水路の改修

二期事業として、第2.4表に示す揚水・排水機場や用水路・排水路を新設、更新又は改修し、洪水被害を軽減するなどとしています。令和3年度末現在における事業の進捗は同表に示すとおりで、既に一部は完成し順次供用されています。

第2.4表 国営印旛沼二期事業の概要

分類	整備内容	施設名等	進捗状況（令和3年度末現在）
揚水機場	3箇所	白山甚兵衛機場、埜原機場、一本松機場	白山甚兵衛（H27供用）、埜原・一本松（工事中）
用排水機場	3箇所	吉高機場、宗吾北機場、宗吾西機場	吉高（H31供用）、宗吾北（H29供用）、宗吾西（R2供用）
幹線用水路	1.2km	白山幹線用水路、一本松幹線用水路	白山幹線（完成）
幹線排水路	1.1km	吉高排水路	（工事中）
支線用水路	51.7km	白山甚兵衛、埜原、吉高、宗吾北、宗吾西の各機場掛かり支線用水路	白山甚兵衛・吉高・宗吾北・宗吾西（完成）、埜原（工事中）
水管理施設	一式	機場の取水量や運転状況の監視等	（一部完成）

【備考】掛かり支線：各機場で汲み上げた水を田んぼに配水するための用水路

2) 循環灌漑施設の整備

印旛沼から取水した灌漑用水を反復利用し用水不足を解消するとともに、沼への排出負荷量の削減を図るため、循環灌漑に必要な施設（ポンプ場、用排水路等）の整備を、第2.5表に示すように、5ブロックに分けて進めることとしています。

第2.5表 循環灌漑の対象水田と揚水量

ブロック	水田面積（循環灌漑面積）	揚水量 (m ³ /秒)
白山甚兵衛機場掛かり	983ha (515ha)	約3.264
埜原機場掛かり	593ha (352ha)	約2.045
吉高機場掛かり	619ha (619ha)	約1.913
宗吾北機場掛かり	635ha (562ha)	約2.050
宗吾西機場掛かり	585ha (585ha)	約1.883
5機場面積合計	3,415ha (2,633ha)	
二期事業受益面積	5,002ha	

3) 環境保全対策

二期事業を契機として、印旛沼の環境保全対策に取り組むための体制づくり（「地域用水対策協議会」の設立）を行い、地域農業の持続的発展とともに印旛沼流域の水質保全に寄与することとしています。

《目標》

- ・「循環灌漑施設の整備」による沼への排水負荷量削減
- ・地域一帯で「環境保全型農業」を展開することによる地域農業の振興

《環境保全対策の概要》

- ・「ちばエコ農業」の推進：農薬や化学肥料の使用量を通常の半分以下で行う営農
- ・浅水代掻きの推進：少ない用水量で代掻きを行い、排水路への微細土粒子及び肥料成分の流出を削減
- ・低地排水路等における植生管理：排水路等に生育するヨシなどを刈り取り、適正な搬出・処分

2.2.4 漁業

印旛沼に生息する魚種や、漁具・漁法は、前述した「印旛沼開発事業」の完成を

境にして大きく様変わりしました。

開発事業以前の印旛沼には鮭、マルタ、ボラなど利根川から遡上してきた魚種、シラウオ、モツゴ、キンブナ、ギンブナ、ナマズ、モクスガニ、スジエビ、マシジミなど由来の魚類・甲殻類・貝類、ビワヒガイ（琵琶湖）、ゲンゴロウブナ（琵琶湖）、カワムツ（中部地方以南河川の上・中流）、ゼゼラ（琵琶湖）などの移入魚種と、まさに多種多様な魚介類が入り乱れ生息していました。しかし、開発後は、在来種の一部は姿を消し、代わってカムルチー（俗称：雷魚）、ハクレン、オオクチバス、ブルーギル等の外来種が加わり、平成21年度から平成30年度現在まで、**第2.6表**に示すように40種の魚種が確認（第5章記述した張網による漁獲調査結果）されています。このうち、24種は、昔から印旛沼に生息する在来種（17種）と、利根川や海と行き来している在来種（7種）ですが、残りの16種は琵琶湖等からの国内移入種（8種）と海外からの外来種（8種）となっています。また、**第2.7表**は、かつて印旛沼で生息が確認された魚種の時期と移入種の出現時期を示しています。

魚介類を漁獲するための漁具、漁法も、開発以前は魚介類それぞれの生理・生態特性に対応して数多くありました。しかし、資源量及び魚種の減少によって、かつて漁獲の対象魚によって使い分けられていた約25種類にも及ぶ主な漁具・漁法のうち、最近では張網、船曳網（エビ、ワカサギ、雑魚等を対象）、柴漬（冬は雑魚やエビ、夏はウナギを対象）、竹筒（ウナギを対象）の他に、刺網、置針等が利用されているにすぎません。そしてコイ、フナ、雑魚など多くの魚種を対象として漁獲できる「張網」は、もっとも一般的に用いられている漁具・漁法ですが、最近では柴漬漁^{*注1}が多くみられるようになりました。

印旛沼全体における漁獲の対象魚種をみると、**第2.8表**〔関東農政局「千葉県農林水産統計」より作成〕及び**第2.4図**に示すように、コイ・フナ・その他の魚種が総魚類計の大きな割合を占めていますが、その多くは佃煮の材料として消費されているモツゴです。漁獲量は、漁獲統計がとられた昭和43年には約800トン近くありましたが、翌44年には半減、その後は、再び増加をたどり昭和56年には最高の1,000トン近くの漁獲を記録しました。その後は、いくぶん減少したものの、昭和61年まで800トン強を維持していました。しかしその後さらに減少に転じ、平成16年には81トンと急激に減少しました。この原因については、茨城県の霞ヶ浦で発生したコ

イヘルペスウイルスの蔓延と相まって、消費者の淡水魚の魚食離れ^{*注2)}が大きく影響していると思われます。さらに、漁業者の高齢化による漁業人口の減少、食料資源としての社会的価値の低下など種々の課題に加え、近年、特定外来生物であるオオクチバス、ブルーギル、チャネルキャットフィッシュ（別名：アメリカナマズ）などの侵入が多くみられるようになってきたこともその一因と考えられ、今後の地場産業としての印旛沼の漁業に一つの大きな問題を投げかけています。

一方、魚種別の漁獲量でみると、フナが昭和46年の347トンを最高に徐々に減少、またコイは昭和51年の240トンを最高に徐々に減少し、今日に至っていますが、モツゴ（昭和58年から漁獲されるようになった）に代表されるその他の魚種は、フナ、コイに代わって増加傾向を示し、平成4年には総漁獲量の約65%を占める最大の漁獲量を示しました。その後は減少を示し、平成16年には75トンの最低漁獲量となりました。

これに対して、貝類については印旛沼開発事業後、ほとんど漁獲がありません〔細谷岑生（1993）：現在の印旛沼と手賀沼の漁業、印旛沼・手賀沼—水環境への提言—（古今書院、1993）、109-115〕。また、甲殻類では、テナガエビが平成18年頃までモツゴ同様、印旛沼の主要な漁獲物でしたが、平成19年からはスジエビが多く漁獲されるようになり、テナガエビに代わって佃煮の原料として消費されています。

なお、平成18年度以降の漁業統計については、印旛沼単独の漁獲量の数値が公表

*注1) 柴漬漁は、地域によってササビタシ、粗朶置き、ボサタバとも称されている漁法の一種である。椎や杉の葉がついた生枝、笹、柳などを適当に束ね、沼に沈め、数週間後に引き上げ、その中に入っているエビ、ウナギ、雑魚をふるい落とし、タモ網で受け取る。

*注2) 印旛沼の魚食離れに関連して、今まで3つの大きな誘因があげられる。

一つは、原因不明の魚類の斃死が相次いだことである。昭和43年7月に西印旛沼の一部水域で斃死した大量のフナとコイが水面一帯を覆った。その後も小規模ながらフナとコイの斃死がたびたび見られ、昭和47年夏～48年春にかけては西及び北印旛沼の両沼で、地元の漁師がいう俗称“穴あき病”（鱗の一部に白濁した斑点が現れ、それが魚体の各部に広がり、赤い発疹状を呈し、そして死に至る）で斃死した夥しい数のフナとコイが沼全体を覆い尽くした。

2つめは、コイヘルペス感染である。茨城県霞ヶ浦で平成15年10月に確認、11月にはコイの移動が禁止されすべての養殖コイが処分されコイ養殖業者は廃業した。平成17年には全国的に拡大した。この魚病はコイとコイの間でのみ感染するもので他の淡水魚は無論のこと、人間に感染することはないが、とくくの風評で印旛沼では穴あき病以上に魚食離れが起こった。

3つめは平成23年3月11日に発生した「東北地方太平洋沖地震」に伴って発生した福島第一原子力発電所の事故である。飛散した放射性物質により、隣接の手賀沼のモツゴやギンブナの汚染が発覚し出荷と漁の禁止措置が講じられた。この影響を受けて必然的に印旛沼においても魚食離れを招いた。

第2.6表 近年の印旛沼で確認されている魚種

区 分	純淡水産の魚類	川と海を回遊する魚類
沼在来種	17種：コイ、クルメサヨリ、キンブナ、ギンブナ、ニゴイ、トウヨシノボリ、モツゴ、ヌマチチブ、ウグイ、シラウオ、ジュズカケハゼ、ドジョウ、オイカワ、アシシロハゼ、ナマズ、ウキゴリ、ギバチ	7種：ウナギ、アユ、ワカサギ、サケ、マルタ、ボラ、スズキ
移入種	国内	
	国外	
合計：40種		

〔資料：「梶山 誠(2014)：印旛沼における魚類相および大型甲殻類相の変遷(総説)、千葉県水産総合研究センター研究報告第8号」を基に、近年の「千葉県水産総合研究センター業務年報」および千葉県環境生活部自然保護課生物多様性センター資料から作成〕

第2.7表 印旛沼で魚種の生息確認と国内外からの移入種出現の時期

《生息が確認されていた時期と魚種》	
昭和初期まで見られた魚種	スナヤツメ、ギバチ、シマドジョウ、ホトケドジョウ
昭和40年頃に見られた魚種	ゼニタナゴ、ミヤコタナゴ、ムサシトミヨ
昭和60年頃に見られた魚種	メダカ、ヌカエビ、アカヒレタビラ、キンブナ、ヤリタナゴ
《移入種の出現時期（網掛けは外国からの移入）》	
昭和30～40年代	ビワヒガイ、ツチフキ、タモロコ、ハス、ゲンゴロウブナ、タイリクバラタナゴ、ハクレン、カムルチー
昭和50年代	ワタカ、スゴモロコ、ホンモロコ、カダヤシ、オオクチバス、ブルーギル
昭和60年代以降	チャネルキャットフィッシュ、オオタナゴ、コウライギギ

〔資料：千葉県水産総合研究センター内水面水産研究所、千葉県環境生活部自然保護課生物多様性センター〕

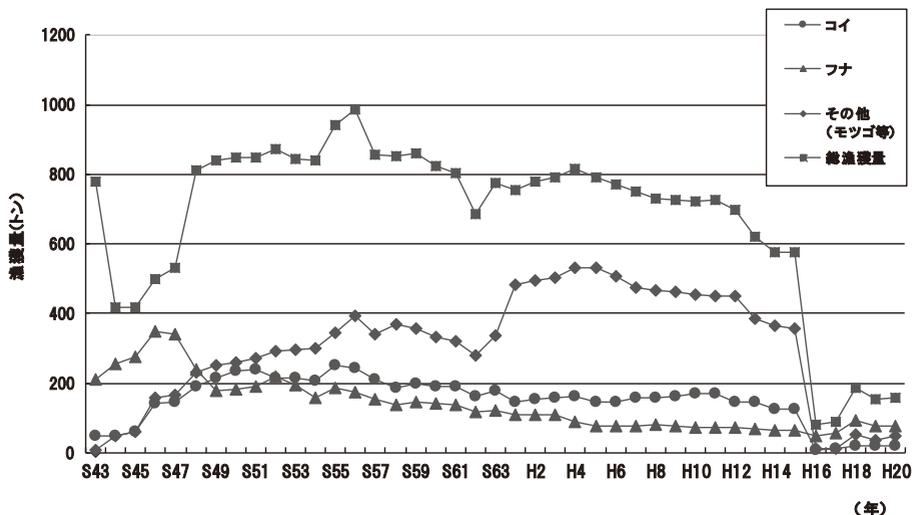
【備考】① 網掛けは外国からの移入種
② 枠取り・網掛けは特定外来種

第2.8表 印旛沼における主要魚種別漁獲量と総漁獲量

(単位：トン)

年度 主な種類	1980 (S55)	1985 (S60)	1989 (H1)	1993 (H5)	1998 (H10)	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2007 (H19)	2008 (H20)
コイ	251	192	145	144	170	126	9	10	20	21	20
フナ	185	140	110	78	72	65	49	54	93	75	75
ウナギ	28	24	7	18	9	5	1	1	2	2	2
その他	345	332	481	531	454	357	10	11	53	37	47
総魚類計	912	784	750	778	713	560	75	81	172	138	146
エビ	29	39	6	12	10	14	5	7	10	10	-
総漁獲量	943	824	756	790	724	574	81	89	184	155	156

【備考】① 総魚類計の中にはコイ、フナ、ウナギ、その他の区分以外の魚類を含む
② 平成18年度以降の漁獲統計では、手賀沼と印旛沼を合わせた漁獲量で表示
③ エビの漁獲対象については平成12年以降、テナガエビからスジエビに変わってきた



第2.4図 印旛沼における主要魚種の漁獲量

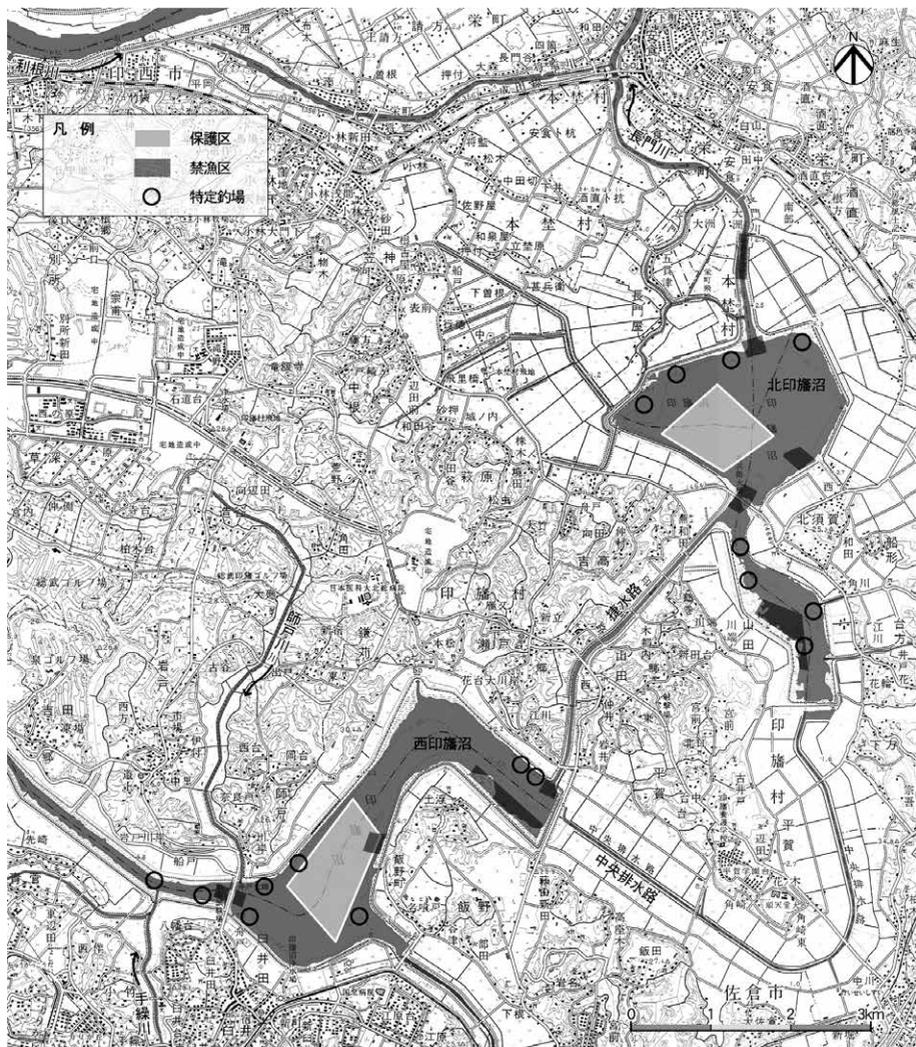
されず、さらに21年以降の公表数値は、内水面漁獲量の合計（千葉県内の河川・湖沼の漁獲量の合計値）のみとなっています。このため、第2.8表の平成18年以降はあくまでも参考として記載したものです。

ちなみに、県内の内水面漁業の漁獲量（養殖は除く）は、平成20年は275トン（うち手賀沼・印旛沼の合計値は156トン）であったのに対し、東日本大震災の翌年の平成24年には62トン（手賀沼・印旛沼の合計値は非公表）と大幅に減少し、その後もさらに減少し、令和3年は26トンとなっています。

なお、現在、印旛沼には、第2.5図に示したように〔千葉県・印旛沼流域水循環健全化会議（平成19年3月）：印旛沼流域情報マップ－治水・利水編－〕、中央排水路を除き、印旛沼及び周辺水路のほとんどで「内共第8号共同漁業権」が設定されている一方、保護区域として北印旛沼で約46ha、西印旛沼では約99haが指定され、また両沼を合わせて禁漁区が8カ所及び特定釣場が16カ所指定され、印旛沼漁業協同組合により管理されています。

2.2.5 観光

印旛沼は昭和27年（1952年）10月に隣接の手賀沼とともに、沼を中心とした地域

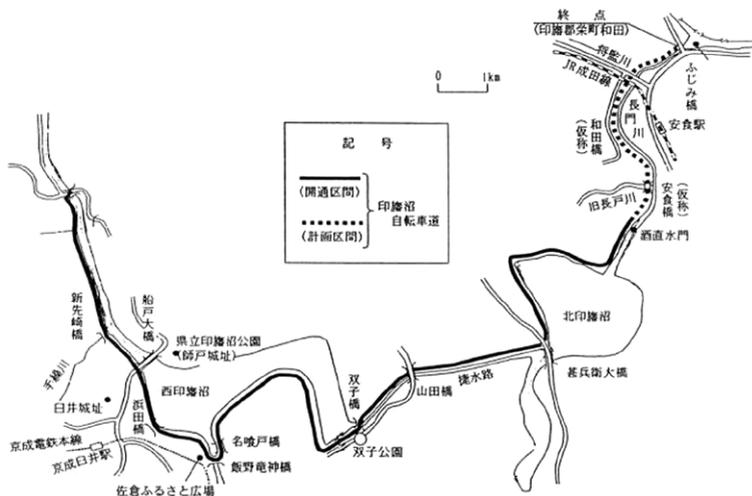


第2.5図 印旛沼における漁業関連水域

一体が県立印旛手賀自然公園〔面積：66.06㎡、地域：柏市（旧沼南町を含む）、我孫子市、印西市（旧印旛村及び本笠村を含む）、栄町、酒々井町、成田市、佐倉市〕として指定されましたが、最近では、都心に近い自然公園として注目を浴び、貴重な存在になっています。

両沼は四季をとおり、有数の魚釣り場（ヘラブナ、ブラックバスなど）として関東一円の中でも有名です。また、印旛沼及び流入河川に沿って、**第2.6図**（印旛放水路周辺自然環境整備連絡協議会「印旛放水路サイクリングロード案内図」2002年3月発行）に示すように、阿宗橋を起点として最終計画地点の国道356号のふじみ橋まで27.3kmのサイクリングロードが計画され、そのうち栄町の酒直水門までの21.6kmは既に整備され、沼及びその周辺の自然を楽しむことができます。残りの5.7kmについては、長門川及び酒直水門の堤防改修工事計画との関連でまだ未着工（現在、休工）の状況ですが、サイクリングロードの利用者は年々増加し、（公社）佐倉市観光協会では、年間を通し、自転車の貸し出しを行い、その台数も年々増加しています（**第2.9表**参照）。

一方、沼や沼のほとりで催される行事としては、**第2.9表**に示すように〔（公社）佐倉市観光協会及び成田市の聞き取りにより作成〕、（公社）佐倉市観光協会が4月～10月の期間中に運航する「観光船」、毎年4月初旬頃に佐倉ふるさと広場で佐倉市と（公社）佐倉市観光協会の共催による「佐倉チューリップフェスタ」、また毎年10月に成田市が主催して行う甚兵衛公園を拠点とする「印旛沼クリーンハイク」や、（公社）佐倉市観光協会による「佐倉コスモスフェスタ」、佐倉市による「佐倉



第2.6図 印旛沼に沿って整備されているサイクリングロード

第2.9表 印旛沼及び湖畔で開催された諸行事と参加人数

行事 年度	観光船 (千人)	佐倉チューリップ フェスタ (万人)	佐倉市民 花火大会 (千人)	印旛沼クリーン ハイク (人)	佐倉コスモス フェスタ (万人)	レンタルサイクル (利用台数)
H14	2.48	21.7 (1種、13万球)	31.0	1,129	—	—
15	2.95	31.0 (19種、13万球)	32.3	1,041	—	—
16	2.57	15.0 (12種、12万球)	30.0	934	—	—
17	2.72	22.5 (34種、42万球)	—	623 ^{注1}	1 (50万本)	—
18	2.37	22.5 (59種、45万球)	—	746	10 (50万本)	—
19	3.22	28.0 (112種、48万球)	30.0	808	1 (50万本)	—
20	2.63	13.0 (166種、55万球)	15.0	828	2 (50万本)	—
21	2.11	15.0 (138種、50万球)	15.0	627 ^{注1}	3 (50万本)	—
22	1.80	10.0 (139種、50万球)	15.0	696	^{注3}	3,578 (201)
23	2.04	8.0 (127種、51万球)	^{注2}	^{注2}	4 (5万本) ^{注4}	3,032 (160)
24	1.86	10.0 (108種、53万球)	15.0	390	3 (50万本)	3,065 (160)
25	1.67	10.0 (86種、50万球)	15.0	367 ^{注1}	3 (50万本)	3,703 (217)
26	1.21	15.0 (52種、60万球)	15.0	474	1 (50万本)	4,144 (300)
27	1.47	11.0 (68種、70万球)	16.0	459	1 (50万本)	4,744 (302)
28	1.92	9.0 (100種、71万球)	16.5	540	1 (50万本)	5,046 (985)
29	1.82	9.8 (70種、60万球)	16.5	雨天中止	0.8 (50万本)	4,777 (654)
30	1.99	10.0 (100種、67万球)	17.5	330	5.5 (50万本)	5,000 (842)
R1	1.77	12.5 (100種、72万球)	17.5	雨天中止	5.5 (50万本)	5,140 (844)
R2	0.49	1.1 (100種、80万球) ^{注5}	^{注5}	^{注5}	2.5 (50万本)	3,995 (629)
R3	1.47	10.0 (80種、55万球)	^{注5}	224	2.2 (50万本)	5,655 (989)

〔資料〕 (公社) 佐倉市観光協会・成田市

〔備考〕 ①観光船は平成28年度から運航、27年度以前は屋形船を運航

②チューリップフェスタ欄の()内は、植え付けしたチューリップの種類数と球根数

③佐倉市民花火大会は平成19年度から開催、16年度以前は国際印旛沼花火大会として実施

④注1：天候不順のため多数の参加者のキャンセルあり

⑤注2：東北地方太平洋沖地震の影響により中止

⑥注3：国体開催(カヌー会場)のため中止

⑦注4：東北地方太平洋沖地震を受けて「ひまわり」に植栽変更

⑧注5：新型コロナウイルスの感染拡大(又は東京オリンピックの開催計画)に伴い中止又は期間短縮

⑨レンタルサイクル欄の数値は延べ利用台数で()は電動自転車の内数

市民花火大会」があり、それぞれに多くの人々が集い、楽しんでいます。

また、流域には、故事来歴のある成田山新勝寺・宗吾霊堂(成田市)、松虫寺・栄福寺・龍腹寺・瀧水寺(印西市)、龍角寺(栄町)等の古寺があり、神社としては麻賀多神社が18社(佐倉市に11社、成田市に2社、酒々井町2社、富里市2社、八千代市1社)、宗像神社が13社(印西市に12社、白井市1社)、鳥見神社が18社の内柏市の3社を除く15社(印西市に10社、白井市に5社)、埴生神社が3社(成田市に2社、栄町1社)ある他、学習・教育の場として国立歴史民俗博物館(佐倉市)、成田山書道美術館(成田市)、川村記念美術館(佐倉市)、県立房総のむら(平成16年に統合した「旧房総風土記の丘」を含む、栄町)、岩屋古墳(栄町)等が数多く存在しています。さらに、龍角寺(栄町)の銅造薬師如来坐像、松虫寺(印西市)

の七仏薬師（木造薬師如来坐像1体・薬師如来立像6体）と銅孔雀文磬（ちゅうどうくじゃくもんけい）が国指定重要文化財として指定されており、まさに印旛沼流域は歴史・文化の一大宝庫といえます。

また、優れた自然環境及び身近にある貴重な自然環境を将来に継承していくための「千葉県自然環境保全条例」（昭和48年）第15条第1項に基づく郷土環境保全地域として、成田市には「麻賀多神社の森郷土環境保全地域（2.80ha）」（昭和54年3月）、「小御門神社の森郷土環境保全地域（1.81ha）」（昭和54年4月）、「大慈恩寺の森郷土環境保全地域（3.01ha）」（平成2年3月）が、また船橋市には「八王子神社の森郷土環境保全地域（1.08ha）」（平成6年3月）が指定されています。

2.3 沼の水管理

印旛沼は「印旛沼開発事業」後、洪水（治水）対策をはじめ、上述した工業、上水道及び農業等の利水に支障をきたすことがないように、万全の水管理が行われ、**第2.1表**に示したように、灌漑期（5月～8月）にはY.P.+2.50m、非灌漑期（9月～4月）にはY.P.+2.30mと、印旛沼開発施設によって水位が一定に維持されています。

この水位調節は、**第2.7図**〔「千葉用水総合事務所の概要」独立行政法人水資源機構〕に示すように、長門川の利根川合流地点に位置する印旛排水機場と印旛疎水路の中間（新川と花見川の接点）に位置する大和田排水機場の2つの排水機場、そして長門川と北印旛沼の取り付け部に位置する酒直揚水機場の運転によって行われています。

西印旛沼及び北印旛沼の水は印旛捷水路を通して、それぞれ北と西に向かい移動できますが、平時時は沼の水位が利根川に比べ1～1.5m程度高いため、西印旛沼及び北印旛沼のいずれの水も自然流下で長門川を経て利根川に流れ出ています。

利根川の水位が上流での降雨によって沼より高くなった場合には、印旛水門を閉め利根川から沼への逆流を防ぎ、その状況下で沼の水位が高まった場合には印旛排水機場（能力：92m³/秒）で沼の水を汲み上げて利根川に強制排水しています。そして、さらに沼の水位が高まった場合には、印旛排水機場と同時に、大和田排水機場（能力：120m³/秒）においても沼の水を汲み上げ、花見川に落として東京湾に

放流しています。

これに対して、沼の水位が、逆に渇水等で通常の維持管理水位を下回った場合(利水容量の低下)には、利根川の水を長門川を通して酒直揚水機場(能力:20m³/秒)で汲み上げ、沼に注入しています。

第2.10表は、印旛沼における用水補給のため利根川より酒直揚水機場を通じ汲み入れた水量と、洪水排水のため長門川から印旛排水機場を通じ利根川に排水した水量及び新川から大和田排水機場を通じ花見川に排水した水量等の経年変化を示しています。累年平均と近年の値を比べると、流入水量は増加、使用水量は減少の傾向となっており、気候変動に伴う降水量の増加や環境負荷低減のための節水等の普及を反映しているものと推察されます。

なお、治水に関しては、印旛沼の堤防が軟弱な地盤の上に築堤されており、地盤沈下や押さえ盛土の消滅などで脆弱化しているため、県では、堤防の嵩上げなど随時築堤工事を行っていますが、関係機関からは治水安全度を高めるための抜本的対策も強く望まれています。

第2.10表 印旛沼における揚・排水機場での汲入・排水量

(単位:千m³)

年	用排水量	流域流入量	酒直機場 汲入量	使用水量	総排水量	印旛機場 排水量	大和田機場 排水量
1969 (S44)		325,112	-	154,331	172,353	13,048	0
1974 (S49)		346,039	70,988	343,705	71,889	40,102	18,874
1979 (S54)		359,100	58,447	330,295	84,245	8,628	19,934
1984 (S59)		326,341	44,698	294,032	77,381	0	0
1989 (H1)		493,316	373	262,044	235,603	53,832	13,008
1994 (H6)		366,344	19,036	272,993	113,647	12,721	0
1999 (H11)		358,411	36,818	263,763	131,696	29,246	36,234
2004 (H16)		499,202	28,861	268,520	260,702	74,690	60,641
2009 (H21)		441,542	7,225	235,454	213,476	37,160	11,404
2014 (H26)		438,536	11,363	233,976	216,009	57,044	46,352
2016 (H28)		423,295	12,991	238,434	197,826	63,399	10,397
2017 (H29)		428,444	19,931	246,761	201,079	38,420	23,079
2018 (H30)		404,594	15,420	247,304	172,559	6,876	0
2019 (R1)		534,299	22,982	233,013	324,000	87,816	51,597
2020 (R2)		533,103	2,066	193,864	314,532	29,680	0
H28～R2平均		464,747	14,678	231,874	247,525	45,238	17,015
累年平均		409,266	23,316	271,326	162,114	38,961	16,813

【備考】① 累年平均：昭和44年～令和2年の52年間の平均値

② 使用水量：農業用水+工業用水+水道用水の合計、各用水使用量は第2.2表参照

③ 総排水量：自然排水+印旛排水機場+大和田排水機場の排水量の合計

第3章 印旛沼流域の概況

印旛沼流域は下総台地と呼ばれる火山灰に覆われた台地と、谷津と呼ばれる台地を樹枝状に走る浸食谷から成り立っています。下総台地は南東方向に高く、北西方向に向かって緩やかに傾斜し、標高の最高部は千葉市緑区土気付近で約95m、中央部は30～50m、最低部は白井市付近で20m、そして印旛沼付近は約30mと、台地全体の形状は概ね平坦な状況です。

一方、地層・地質的には、約数十万年前に堆積した下総層群と呼ばれる砂層と粘土層の互層、そして上部層数メートルは一般的には関東ローム層と呼ばれる風積性の火山灰層から構成されています。このため台地は一部を除き、浸食を受け易く透水性と通気性に富んでいます。このことから雨水はきわめて浸透し易く、地下水を多分に涵養し易い状況にあります。

このような土質の状況を背景にして、台地は畑地や山林として利用され、谷津は地下水位が高いこともあって水田として利用されています。また、台地と谷津との境はシイ、ヤブコウジ、スギなどの多種多様な高木で覆われた斜面林となっており、印旛地区特有の景観を呈しています。

3.1 気象

印旛沼流域の気候は、東日本特有の温暖多雨型に属していますが、千葉県の中では、概して内陸的で低温寡雨です。

気象庁の佐倉アメダス局の観測資料に基づく印旛沼周辺の令和2年及び3年の気象状況は、**第3.1表**に示すように、降水量は、令和2年は1,618.5mm、令和3年度は1,743.5mmで、平年値（1,455.9mm：平成3年～令和2年までの30年間、以下、日照時間・降水量の統計期間も同様）に比べ、それぞれ162.6mm、287.6mm多くなっています。気温は、令和2年及び3年の年平均は両年とも15.5℃で、平年値（14.8℃）に比べ0.7℃高くなっています。日照時間は、年間積算で令和2年は1,816.8時間、令和3年は1,770.4時間で、平年値（1,956.0時間）に比べ、それぞれ139.2時間、185.6

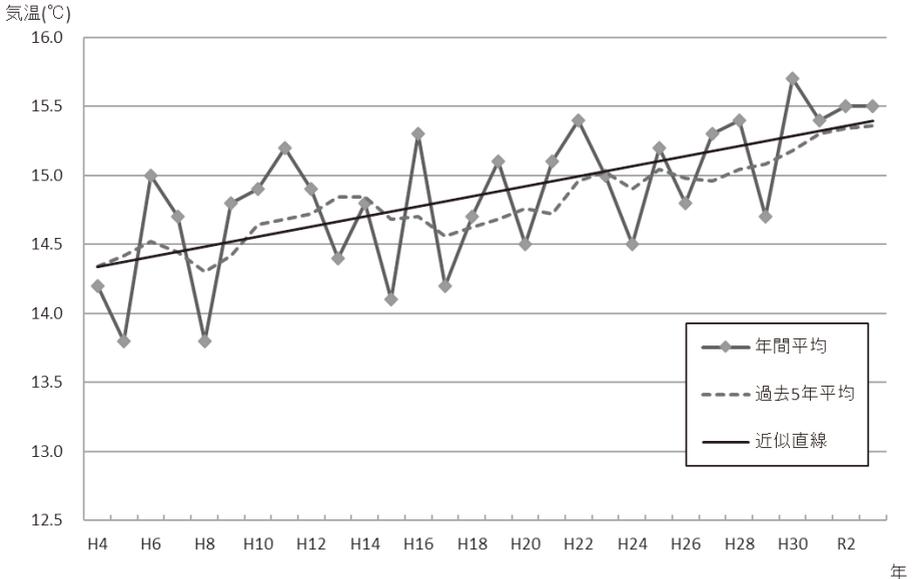
第3.1表 佐倉市の気象（令和2・3年）

（資料：佐倉アメダス）

気象要因 月	降水量（mm）			気温（℃）			日照時間（hr）		
	平年値	R2	R3	平年値	R2	R3	平年値	R2	R3
1月	65.9	126.0	41.5	3.7	5.6	3.4	189.5	135.0	166.7
2月	57.8	32.5	63.0	4.8	6.8	6.9	169.7	191.0	213.5
3月	109.2	110.5	136.5	8.3	9.8	11.5	170.2	168.8	166.8
4月	112.9	221.0	114.5	13.4	12.1	13.8	180.1	188.8	234.2
5月	127.4	111.5	95.0	18.1	19.0	19.2	179.4	161.9	164.6
6月	148.6	221.0	110.0	21.3	22.6	22.0	128.2	127.8	149.7
7月	140.1	357.5	303.5	25.1	24.0	25.1	162.0	55.0	171.7
8月	109.1	29.0	355.0	26.3	28.0	26.8	191.4	269.0	186.8
9月	206.5	178.0	90.0	22.7	23.7	21.6	135.1	115.2	119.2
10月	223.3	197.0	188.0	17.1	16.2	17.1	132.1	99.5	165.1
11月	95.8	18.5	95.0	11.2	12.3	12.1	146.8	150.3	203.7
12月	58.0	16.0	151.5	6.0	5.5	6.2	171.5	154.5	208.6
年	1,455.9	1,618.5	1,743.5	14.8	15.5	15.5	1,956.0	1,816.8	1,770.4

〔気象庁ホームページから引用〕

【備考】平年値は、平成3年～令和2年（1991～2020年）の30年平均



第3.1図 佐倉市における気温の長期変動

時間短くなっています。

なお、平年値は10年ごとに見直されており、前回の平年値(昭和56年～平成22年：ただし日照時間は昭和62年～平成22年)に比べ、見直された平年値(平成3年～令和2年)は、降水量は46.3mm多く、気温は0.4℃高く、日照時間は124.4時間多くなっています。

さらに、佐倉市における気象の長期変動をみると、年間の降水量と日照時間については、年により変動が大きくその傾向を判断するのは困難ですが、年平均気温の直近30年間の変動は**第3.1図**のとおりで、さらに近似直線を描いてみると30年間で1℃程度の上昇が認められ、明らかに温暖化の傾向が見受けられます。

3.2 土地利用

印旛沼流域は、**第3.2図**に示すように、13市町〔千葉市、船橋市、八千代市、鎌ヶ谷市、成田市、佐倉市、四街道市、八街市、印西市(旧印旛村と旧本埜村を含む)、白井市、富里市、酒々井町、栄町〕にまたがっています。流域面積(湖沼水質保全特別措置法に基づく指定地域面積で、長門川流域は含みません。以下同じ。)は印旛沼の湖面積(11.55km²)を除き493.99mi²となっています〔令和4年4月1日現在：千葉県環境生活部水質保全課資料〕。

流域における土地利用については、**第3.2表**に示すように、令和3年度現在で市街地等(公園・緑地を含め)が234.3km²、畑が102.9km²となっており、この二つで流域面積全体の約68%を占めています。一方、昭和60年度をベースとして土地利用形態の増減をみると、令和3年度までに山林が42.4km²、水田7.0km²、畑が23.1km²減少し、これに代わり市街地等が76.7km²増加しており、今後も市街地等への土地利用の転換・拡大が進展するものと思われます。



第3.2図 印旛沼及び流域の概略図

第3.2表 印旛沼流域における形態別土地利用の推移

(単位：km²)

年度 土地利用形態	1985 (S60)	1990 (H 2)	1995 (H 7)	2000 (H12)	2005 (H17)	2010 (H22)	2015 (H27)	2020 (R 2)	2021 (R 3)
山林	125.6 (25.6%)	110.6 (22.6%)	100.6 (20.5%)	102.9 (21.0%)	102.7 (20.8%)	75.9 (15.4%)	89.6 (18.1%)	82.9 (17.5%)	83.2 (16.8%)
水田	80.7 (16.5%)	78.1 (15.9%)	75.5 (15.4%)	75.5 (15.4%)	74.0 (15.0%)	73.6 (14.9%)	74.6 (15.1%)	70.0 (14.2%)	73.7 (15.0%)
畑	126.0 (25.7%)	123.0 (25.1%)	115.2 (23.5%)	106.1 (21.7%)	104.4 (21.1%)	109.5 (22.2%)	105.9 (21.4%)	105.4 (21.3%)	102.9 (20.9%)
市街地等	157.6 (32.2%)	178.0 (36.3%)	198.5 (40.5%)	205.4 (41.9%)	207.6 (42.0%)	229.4 (46.4%)	219.0 (44.3%)	230.8 (46.7%)	229.4 (46.4%)
公園・緑地	—	—	—	—	5.2 (1.1%)	5.2 (1.1%)	4.8 (1.0%)	4.9 (1.0%)	4.9 (1.0%)
総面積	489.8	489.8	489.8	489.8	493.9	493.9	493.9	494.0	494.0

【備考】 ① 面積は、湖沼水質保全特別措置法に基づく指定地域面積（第3.2図の流域面積とは一致しない）

② () 内は流域総面積に対する各土地利用形態の占める割合

③ 2005（平成17）年度以前の値は、当時の湖沼水質保全計画策定時の値から一部修正あり

④ 2010（平成22）年度の山林及び市街地面積については、環境基金において改めて資料を精査した結果、誤りがあると推察されるため斜字とした

3.3 主要流入河川

流域を貫流し印旛沼に注ぐ主要な河川としては、第3.3表に示すように、利根川水系一級河川の鹿島川とその支川にあたる高崎川、沼に直接流入する手繰川と師戸川、そして新川とそこに流れ込む神崎川と桑納川の7河川ですが、これらの河川はいずれも第4章の第4.1図に示すように、西印旛沼に注いでいます。一方、これに対し北印旛沼には、利根川と印旛沼を結ぶ長門川（指定延長8.1km）がありますが、これは、既に第2章の「2.3沼の水管理」で記載したように、印旛沼の管理水位を維持するため、印旛沼の水を利根川に自然放流し、渇水期等には利根川の水を沼に注入するための水路という、いわば印旛沼の用排水路的機能としての性格を持つ河川です。この他に、北印旛沼には市町が管理するいわゆる準用河川である松虫川や江川等が注いでいます。

これらの河川の諸元をみると、千葉市若葉区・緑区、四街道市、佐倉市及び八街市にまたがり貫流する鹿島川は、流量及び流域面積とも最も大きくなっています。次いで高崎川、神崎川等と続き、印西市を貫流する師戸川の流域面積が最も小さく

第3.3表 印旛沼の主な流入河川と諸元

河川名	流路延長 (km)	流量 (m ³ /秒)	流域面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)	流域関連市町
鹿島川	31.8	4.07	153.44	959.1	千葉市（若葉区、緑区）、佐倉市、四街道市、八街市
高崎川	12.2	1.49	85.71	1,004.4	佐倉市、八街市、富里市、酒々井町
手繰川	9.5	0.27	31.17	3,540.8	佐倉市、八千代市、四街道市
神崎川	12.9	0.16	53.27	2,587.2	船橋市、八千代市、鎌ヶ谷市、印西市、白井市
桑納川	7.3	0.09	24.72	5,458.4	船橋市、八千代市
師戸川	8.1	0.13	14.17	1,436.2	印西市
新川	9.8	—	24.74	2,717.9	八千代市、印西市

【備考】① 流量は千葉県の水質測定結果の平成29年度～令和3年度の5年間平均

② 流域面積および人口密度は令和4年4月1日現在（資料：千葉県環境生活部水質保全課）

③ 新川（印旛放水路上流）

なっています。一方、流域ごとの人口密度（流域面積1km²あたりの人口）をみると、令和3年度現在で船橋市と八千代市を貫流する桑納川流域が5,458.4人と最も高く、次いで手繰川（3,540.8人）、新川（2,717.9人）、神崎川（2,587.2人）、師戸川（1,436.2人）、高崎川（1,004.4人）、と続き、鹿島川（959.1人）が最も低くなっています。

3.4 流域人口

流域全体における総人口（湖沼水質保全特別措置法に基づく指定地域内の人口。以下同じ。）は、第3.4表に示すように、昭和60年度に529.2千人にすぎなかったものが、平成2年度には603.3千人、平成7年度679.2千人、平成12年度717.7千人と急速に増加しました。この後は増加が緩慢となったものの、平成17年度は737.5千人、そして平成22年度では766.5千人、平成27年度は783.5千人、令和2年度は794.4千人と着実に増加していましたが、令和3年度は792.8千人とわずかながら減少しており、今後の動向が注目されます。

流入河川別の流域人口は、昭和60年度をベースにして令和3年度をみると、師戸川流域が6.58倍の増加で最も高く、次いで神崎川流域が1.65倍、高崎川流域が1.48倍、そして手繰川流域が1.46倍と続いています。一方、増加が最も低いのは船橋市と八千代市をまたがって流れる桑納川流域の1.22倍となっています。

第3.4表 印旛沼及び流入河川別の流域人口の推移

(単位：千人)

河川名 \ 年度	1985 (S60)	1990 (H 2)	1995 (H 7)	2000 (H12)	2005 (H17)	2010 (H22)	2015 (H27)	2020 (R 2)	2021 (R 3)
鹿島川	109.0	119.3	139.4	146.6	146.7	147.9	148.5	147.6	147.2 (135%)
高崎川	58.2	74.7	87.2	94.1	95.4	92.4	91.7	86.9	86.1 (148%)
手繰川	75.6	85.4	98.6	102.2	103.9	109.1	112.0	110.8	110.4 (146%)
神崎川	83.7	101.2	124.0	125.6	125.8	134.5	135.8	139.0	137.8 (165%)
桑納川	110.5	109.2	107.1	111.1	114.9	120.8	127.3	137.3	134.9 (122%)
新川	47.9	47.1	49.7	56.7	63.3	66.3	67.0	67.5	67.2 (140%)
師戸川	3.1	2.8	6.9	9.3	9.9	12.5	14.9	19.4	20.4 (658%)
西印旛沼	18.4	22.2	24.0	23.4	23.1	22.9	22.6	21.9	21.6 (117%)
北印旛沼	33.9	41.3	42.4	48.7	54.5	59.7	63.3	64.2	63.8 (188%)
合 計	529.2	603.3	679.2	717.7	737.5	766.5	783.5	794.4	792.8 (150%)

[千葉県環境生活部水質保全課資料から作成]

【備考】各河川の2021年度の欄の()内は、対1985年比の値

「西印旛沼」「北印旛沼」は、上記河川の流域以外で、準用河川や水路を通して沼に直接流入する区域

第4章 印旛沼及び流入河川の水質と汚濁負荷

4.1 水質の推移

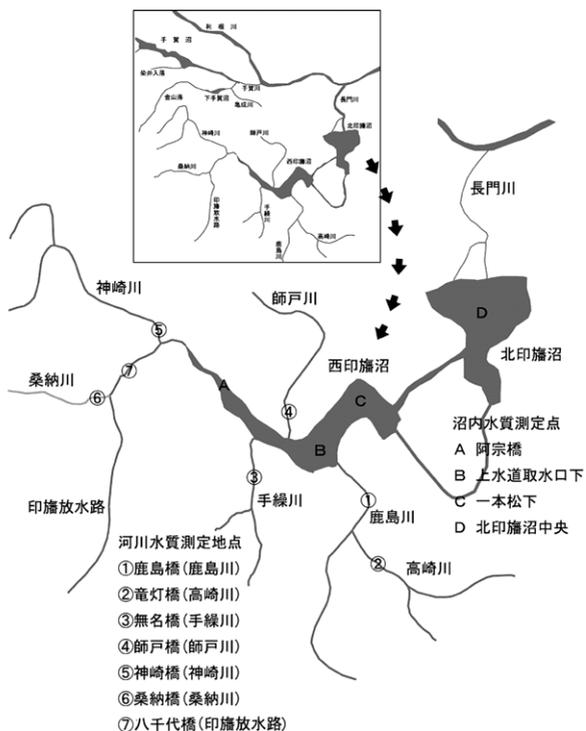
「水質汚濁防止法」第16条に基づき、千葉県が毎年策定している公共用水域水質測定計画における印旛沼及び流入河川の水質測定点（令和4年度現在）は、**第4.1図**に示すとおりです。この中で沼内の水質測定点「上水道取水口下」は、印旛沼における環境基準点となっています。また、沼と流入河川における水域類型の指定等については、**第4.1表**に示すとおりです。

印旛沼は、昭和45年9月1日に水質汚濁に係る環境基準の水域類型が「湖沼A」、また昭和59年3月27日には全窒素及び全りんに係る環境基準の水域類型が「湖沼Ⅲ」にそれぞれ指定され、そして、昭和60年12月には、「湖沼水質保全特別措置法」（昭和59年7月制定）に基づく指定湖沼とされました（現在の指定湖沼は全国で11湖沼）。

このことから、千葉県は、既に昭和60年度に策定されていた「ふるさと千葉5カ年計画」及び「ふるさと千葉環境プラン」を基調として、昭和62年3月には、昭和59年7月に閣議決定された湖沼水質保全基本方針に沿って第1期の「印旛沼に係る湖沼水質保全計画」（計画期間：昭和61年度～平成2年度）を策定しました。そしてその後、第2期（平成3～7年度）、第3期（平成8～12年度）、第4期（平成13～17年度）、第5期（平成18～22年度）、第6期（平成23～27年度）、第7期（平成28～令和2年度）に基づき、それぞれの水質計画目標に向けて各種施策を総合的に推進してきました。そして現在は、令和4年3月に策定した「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第8期）」（計画期間：令和3～7年度）に基づき各種対策を推進しているところです。

4.1.1 印旛沼

印旛沼の水質〔水質測定点：上水道取水口下（西印旛沼）及び北印旛沼中央（北印旛沼）、千葉県「公共用水域水質測定結果及び地下水の水質測定結果」より作成〕について、代表的な指標であるCOD（化学的酸素要求量）の経年変化（年平均値）



第4.1図 印旛沼及び流入河川における水質測定点

第4.1表 印旛沼及び流入河川の水域類型と環境基準

水 域	水質測定点	類型指定	環境基準 (mg/ℓ)	達成期間	指定年月日
印旛沼	上水道取水口下	湖沼 A	COD : 3 mg/ℓ	口	S45・9・1
	同上	湖沼 III	全窒素 : 0.4mg/ℓ	ハ	S59・3・27
	同上	湖沼 III	全りん : 0.03mg/ℓ	ハ	
鹿島川	鹿島橋	河川 A	BOD : 2 mg/ℓ	ハ	S50・1・21
高崎川	竜灯橋	〃 C	BOD : 5 mg/ℓ	ハ	S60・3・29
手繰川	無名橋	〃 C	BOD : 5 mg/ℓ	ハ	S50・1・21
師戸川	師戸橋	〃 B	BOD : 3 mg/ℓ	イ	S60・3・29
神崎川	神崎橋	〃 A	BOD : 2 mg/ℓ	ハ	S50・1・21
桑納川	桑納橋	〃 D	BOD : 8 mg/ℓ	ハ	同上
印旛放水路(新川)	八千代橋	〃 C	BOD : 5 mg/ℓ	ハ	同上

【備考】① 達成期間について、イは直ちに達成、口は5年以内で可及的速やかに達成、ハは5年を超える期間で可及的速やかに達成

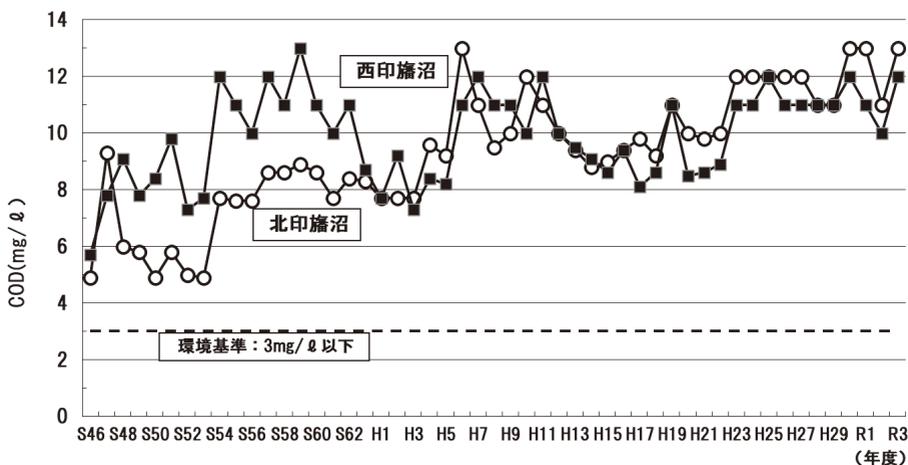
② 河川における環境基準はすべてBOD

③ 高崎川の水質測定点は平成20年度から寺崎橋から竜灯橋に変更

④ 手繰川の水質測定点は、平成18年度から手繰橋から無名橋に変更

をみると、**第4.2図**のとおりとなっています。

印旛沼の環境基準点である西印旛沼の上水道取水口下の値を詳しくみると、昭和46年度には、既に5.7mg/ℓと環境基準の値（COD：3mg/ℓ以下）^{*注1}の倍近くを示していました。この後は増減を繰り返しながらも、増加傾向を示し、昭和59年度には13mg/ℓと、その前後に類をみることのない最高濃度を示すに至りました。これ以後減少傾向に転じ、平成3年には7.3mg/ℓを示したものの、その後再び増加をたどり、平成7年度、そして平成11年度には、ともに12mg/ℓを示すに至りました。しかし、平成12年度以降再び減少し平成17年度には8.1mg/ℓと、これまでの10年間の中では最も濃度も低く、環境省が発表する全国湖沼水質ワーストのランクでは、**第4.2表**に示すように、上位ワースト5の中からの脱皮を成し遂げました。しかし、これも東の間、平成18年度は8.6mg/ℓと濃度を増加させ、全国湖沼水質ワースト4にランクされる結果となり、平成19年度は11mg/ℓと、さらに水質を悪化させ、全国湖沼水質ランクではワースト1となりました。しかし、翌年の平成20年度は8.5mg/ℓに急激に減少し、全国湖沼水質ランクではワースト6に改善されました。その後、平成21年度に8.6mg/ℓ、平成22年度は8.9mg/ℓと横ばいの状況を示したものの、平成23年度には11mg/ℓと急激に増加、そして水質



第4.2図 印旛沼におけるCOD経年変化

第4.2表 全国湖沼水質 (COD) ワースト5の推移

(単位: mg/ℓ)

年度	ワースト	1位	2位	3位	4位	5位
1974 (S49)		手賀沼 (19)	佐鳴湖 (16)	油ヶ淵 (12)	新堀川 (10)	長 沼 (8.8)
1975 (S50)		手賀沼 (18)	佐鳴湖 (14)	油ヶ淵 (11)	児島湖 (11)	鳥屋野潟 (9.2)
1976 (S51)		手賀沼 (17)	佐鳴湖 (13)	油ヶ淵 (12)	児島湖 (11)	印旛沼 (9.8)
1977 (S52)		手賀沼 (18)	佐鳴湖 (12)	鳥屋野潟 (12)	油ヶ淵 (11)	児島湖 (10)
1978 (S53)		手賀沼 (25)	佐鳴湖 (13)	霞ヶ浦 (12)	児島湖 (11)	油ヶ淵 (9.8)
1979 (S54)		手賀沼 (28)	佐鳴湖 (13)	霞ヶ浦 (12)	印旛沼 (12)	油ヶ淵 (11)
1980 (S55)		手賀沼 (23)	佐鳴湖 (14)	油ヶ淵 (12)	鳥屋野潟 (12)	印旛沼 (10)
1981 (S56)		手賀沼 (22)	油ヶ淵 (12)	佐鳴湖 (11)	鳥屋野潟 (11)	印旛沼 (10)
1982 (S57)		手賀沼 (21)	油ヶ淵 (12)	印旛沼 (12)	佐鳴湖 (11)	霞ヶ浦 (10)
1983 (S58)		手賀沼 (20)	佐鳴湖 (14)	油ヶ淵 (12)	印旛沼 (11)	児島湖 (9.9)
1984 (S59)		手賀沼 (24)	油ヶ淵 (16)	印旛沼 (13)	佐鳴湖 (12)	児島湖 (11)
1985 (S60)		手賀沼 (24)	春採湖 (16)	佐鳴湖 (12)	印旛沼 (11)	児島湖 (10)
1986 (S61)		手賀沼 (17)	春採湖 (15)	佐鳴湖 (14)	油ヶ淵 (11)	印旛沼 (10)
1987 (S62)		手賀沼 (21)	春採湖 (13)	佐鳴湖 (13)	油ヶ淵 (12)	印旛沼 (11)
1988 (S63) ~						
1993 (H 5)	手賀沼 (16~18)					印旛沼 (7.3~9.2) はワースト5ランク外
1994 (H 6)	手賀沼 (21)	佐鳴湖 (13)	印旛沼 (11)	油ヶ淵 (10)	児島湖 (10)	
1995 (H 7)	手賀沼 (25)	印旛沼 (12)	佐鳴湖 (12)	児島湖 (12)	油ヶ淵 (11)	油ヶ淵 (11)
1996 (H 8)	手賀沼 (24)	佐鳴湖 (13)	印旛沼 (11)	油ヶ淵 (11)	木場潟 (10)	
1997 (H 9)	手賀沼 (23)	印旛沼 (11)	佐鳴湖 (11)	沼 沼 (9.7)	油ヶ淵 (9.6)	
1998 (H10)	手賀沼 (19)	印旛沼 (10)	児島湖 (9.9)	佐鳴湖 (9.7)	油ヶ淵 (8.7)	
1999 (H11)	手賀沼 (18)	印旛沼 (12)	牛久沼 (11)	佐鳴湖 (11)	油ヶ淵 (9.5)	
2000 (H12)	手賀沼 (14)	佐鳴湖 (12)	印旛沼 (10)	長 沼 (9.6)	沼 沼 (9.5)	
2001 (H13)	佐鳴湖 (12)	手賀沼 (11)	印旛沼 (9.5)	春採湖 (9.2)		伊豆沼 (8.8) 八郎湖 (8.8) 油ヶ淵 (8.8)
2002 (H14)	佐鳴湖 (11)	印旛沼 (9.1)	長 沼 (9.0)	児島湖 (8.9)	春採湖 (8.7)	
2003 (H15)	佐鳴湖 (12)	伊豆沼 (10)	油ヶ淵 (9.1)	長 沼 (9.0)	印旛沼 (8.6)	
2004 (H16)	佐鳴湖 (11)	伊豆沼 (9.6)	印旛沼 (9.4)	手賀沼 (8.9)	長 沼 (8.5)	
2005 (H17)	佐鳴湖 (11)	伊豆沼 (10)	長 沼 (9.0)	油ヶ淵 (8.6)	春採湖 (8.4)	
2006 (H18)	佐鳴湖 (11)	伊豆沼 (9.0)	八郎湖 (8.8)	印旛沼 (8.6)	北 浦 (8.4)	
2007 (H19)	印旛沼 (11)	北 浦 (9.5)	佐鳴湖 (9.3)	常陸利根川 (8.8)	春採湖 (8.7)	
2008 (H20)	伊豆沼 (9.5)	北 浦 (9.3)	春採湖 (9.2)	佐鳴湖 (9.0)	常陸利根川 (8.7)	
2009 (H21)	伊豆沼 (10) 北 浦 (10)		霞ヶ浦 (9.3) 常陸利根川 (9.3)		印旛沼 (8.6) 手賀沼 (8.6)	
2010 (H22)	長 沼 (11)	漆沢ダム (9.3)	常陸利根川 (9.2)	北 浦 (9.1)	印旛沼 (8.9) 手賀沼 (8.9)	
2011 (H23)	印旛沼 (11)	手賀沼 (9.3)	伊豆沼 (8.8)	常陸利根川 (8.5)	長 沼 (8.2)	
2012 (H24)	印旛沼 (11)	手賀沼 (9.6)	伊豆沼 (8.8)	八郎湖 (8.5)	北 浦 (8.3)	
2013 (H25)	印旛沼 (12)	伊豆沼 (10)	手賀沼 (9.5)	本名川 (8.1)	春採湖 (7.4) 佐鳴湖 (7.4)	
2014 (H26)	印旛沼 (11)	伊豆沼 (9.2)	長 沼 (8.0)	小川原湖 (7.8) 佐鳴湖 (7.8)		
2015 (H27)	印旛沼 (11)	長 沼 (9.1)	伊豆沼 (8.9) 北 浦 (8.9)		春採湖 (8.5)	
2016 (H28)	印旛沼 (11) 伊豆沼 (11)		手賀沼 (8.6)	佐鳴湖 (8.2)	八郎湖 (8.0)	
2017 (H29)	印旛沼 (11) 伊豆沼 (11)		手賀沼 (8.6)	北 浦 (8.4)	佐鳴湖 (8.1)	
2018 (H30)	伊豆沼 (13)	印旛沼 (12)	手賀沼 (9.2)	北 浦 (8.4)	本明川 (8.2)	
2019 (R 1)	伊豆沼 (14)	印旛沼 (11)	手賀沼 (8.9)	八郎湖 (8.6)	網走湖 (8.2)	
2020 (R 2)	伊豆沼 (14)	印旛沼 (10) 手賀沼 (10) 長 沼 (10)			北 浦 (8.7)	
2021 (R 3)	伊豆沼 (13)	印旛沼 (12)	小川原湖 (11)	長 沼 (9.5)	手賀沼 (9.1)	

【備考】① 春採湖・網走湖 (北海道)、小川原湖 (青森県)、八郎湖 (秋田県)、長沼・伊豆沼・漆沢ダム (宮城県)、鳥屋野潟 (新潟県)、新堀川・木場潟 (石川県)、霞ヶ浦・沼沼・北浦・常陸利根川 (茨城県)、佐鳴湖 (静岡県)、油ヶ淵 (愛知県)、児島湖 (岡山県)、本名川 (調整池)長崎県、

② 2005年度 (平成17年度) の印旛沼のCOD: 8.1mg/ℓ (全国湖沼水質ワースト8)

③ 2008年度 (平成20年度) の印旛沼のCOD: 8.5mg/ℓ (全国湖沼水質ワースト6)

ランクは再び全国ワースト1となりました。その後は、11～12mg/ℓの状況が継続し、23年度から29年度まで7年間連続で全国ワースト1となってしまいました。平成30年度に全国ワースト1こそ脱したものの12mg/ℓ、令和元年度は11mg/ℓ、令和2年度は10mg/ℓ、令和3年度は12mg/ℓで、関係者の様々な取り組みにも関わらず、水質の改善傾向はみられていません。

このように、印旛沼のCODの値は、目まぐるしく変化を示しつつも、近年は高止まりの傾向となっていますが、この理由については、長きにわたって印旛沼の水中や底泥に蓄積した有り余るほどの窒素及びりんを栄養源として、その年の気候に影響されながらも沼で大量発生する藻類、いわゆる内部生産COD^{*注2)}の多寡が大きく関与していると指摘されています。

実際、印旛沼の最近10年間における窒素及びりんの濃度をみると、**第4.3表**に示すように、いずれの項目とも、環境基準を大幅に超え、それらの濃度は湖沼の栄養度で富栄養湖に分類^{*注3)}される濃度(全窒素:0.5～1.3mg/ℓ、全りん:0.01～0.09mg/ℓ)を遙かに上回る、いわば超富栄養化の状態にあるといえます。

***注1) 環境基準の適合・不適合の判断について**

COD・BODについては測定値の75%値(※)が、全窒素・全りんについては測定値の年平均値が、環境基準の値以内であった場合に環境基準に適合する(環境基準を満たす)と判断することとされている。しかし、本白書で表記する各種水質データは、年平均値と75%値の2種が存在する煩わしさを排し経年変化を重視する観点から、項目を問わず年平均値で表示している。

(※) 75%値とは、n個の日間平均値を水質の良い(値の小さい)ものから並べ、n×0.75番目(小数点以下切捨て)に対応する測定値をいう。365日分の測定値がある場合、小さい方から273番目の測定値となる。

通常、年平均値よりも75%値の方が大きな値となるため、COD・BODについては、年平均値が環境基準の値を下回っていても、環境基準に適合しないことがあることに留意する必要がある。

***注2) 内部生産CODとは、湖沼等において窒素及びりんの栄養塩類物質を栄養源として増殖した藻類(主として植物プランクトン)を指し、次式によって求められる。**

$$\text{内部生産COD} = \text{全COD} - \text{溶存態COD}$$

ここで、全CODは、過マンガン酸カリウム(KMnO₄)のような酸化剤を用いて定量されたCOD値、また溶存態CODは、試水をガラス繊維ろ紙(孔径:1.0μm)でろ過し、そのろ液を全CODと同様の分析法によって定量した値である。

***注3) りんと窒素濃度による湖沼の栄養度の分類 [文献:坂本(1966): Primary production by phytoplankton community in some Japanese lakes and its dependence on lake deptharch. Hydrobiol., 62.1]**

湖沼型	全りん (mg/ℓ)	全窒素 (mg/ℓ)
貧栄養湖	0.002～0.02	0.02～0.2
中栄養湖	0.01～0.03	0.1～0.7
富栄養湖	0.01～0.09	0.5～1.3

第4.3表 最近10年間の印旛のCOD、全窒素、全りん濃度変化

(単位：mg / ℓ)

年度 項目	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R 1	R 2	R 3	環境基準
COD (mg/ℓ)	11	12	11	11	11	11	12	11	10	12	3
	12	12	12	12	11	11	13	12	11	13	
全窒素 (mg/ℓ)	2.6	2.4	2.5	2.4	2.6	2.3	2.2	2.8	3.0	2.9	0.4
	1.9	1.7	1.6	1.8	1.8	1.6	1.4	2.0	1.8	1.9	
全りん (mg/ℓ)	0.16	0.15	0.14	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14	0.16	0.03
	0.14	0.13	0.12	0.10	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.14	

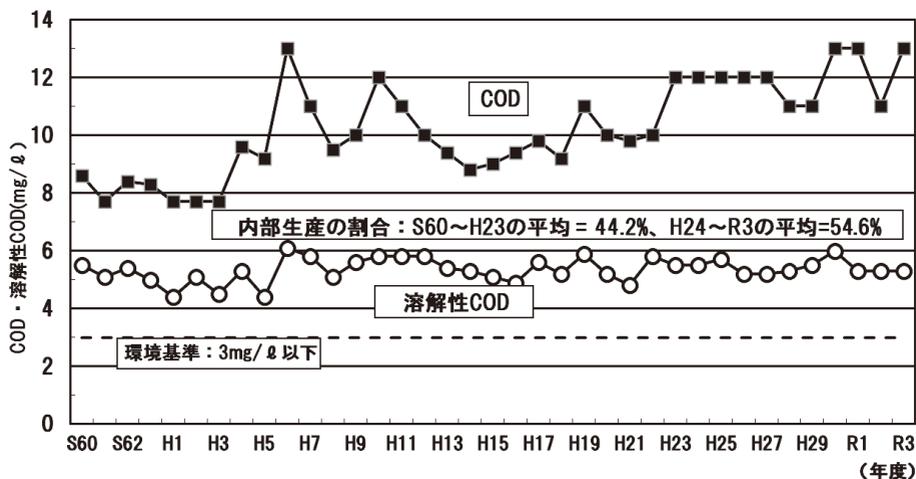
【備考】① 各水質項目の濃度は年平均値

② 各水質項目の上段は西印旛沼（水質測定点：上水道取水口下）

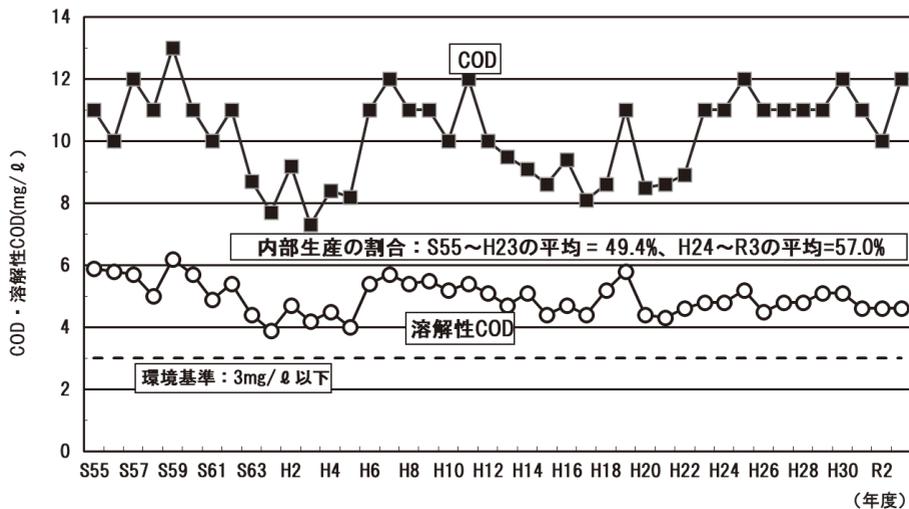
③ 各水質項目の下段は北印旛沼（水質測定点：北印旛沼中央）

印旛沼のCODに占める藻類の大量発生に起因する「内部生産COD」の割合をみると、第4.3a図及び第4.3b図のそれぞれに示すように、北印旛沼では平成24年度～令和3年度の直近10年間平均で54.6%、また西印旛沼では同様に直近10年間の平均で57.0%を占めており、年により変動はありますが平成23年度以前の平均値と比べると、近年の方が一層内部生産の割合が増加していることがうかがえます。

しかし、ここで違う視点から着目すると、窒素及びりんを限りなく削減し内部生産CODの抑制（藻類の生産を抑制）を行ったとしても、北印旛沼及び西印旛沼でのCODは、いずれも環境基準を達成するまでには至らないことを示しており、今後も、流域全体におけるCOD発生負荷削減対策のより一層の強化が必要であることを示唆しています。



第4.3a図 北印旛沼の内部生産COD



第4.3b図 西印旛沼の内部生産COD

4.1.2 流入河川

印旛沼に流入する主な7河川の最近10年間（平成24～令和3年度）の水質〔千葉県「公共用水域水質測定結果及び地下水の水質測定結果」より作成〕について、有機汚濁の代表的指標であるBOD（年平均値）の値は、**第4.4表**に示すとおりです。BODの環境基準（**第4.1表**参照）は75％値で評価するため単純に比較できませんが、鹿島川、高崎川、手繰川、師戸川及び桑納川の5河川は平成24年度以降令和3年度まで、それぞれの類型指定に基づく環境基準に相当する値を下回っています。しかし、神崎川は環境基準（2mg/ℓ）の値を超過しており、また、印旛沼放水路上流（新川）についても令和元年度及び2年度を除き環境基準の値（5mg/ℓ）を超過しています。令和2年度は平成30年度と比べると多くの河川で水質の改善が見られるものの、令和3年度には再び悪化した河川も多く、残念ながら直近10年間を見る限り、改善の傾向にあるとは言いがたい状況です。

一方、窒素及びりんについては、河川のそれぞれの類型指定に基づく環境基準が設定されていませんが、いずれの項目とも、**第4.5表**に示すように、印旛沼の環境

第4.4表 主要流入河川最近10年間のBOD及びCOD濃度の推移

（単位：mg/ℓ）

河川	年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R 1	R 2	R 3	環境基準
鹿島川 （鹿島橋）		1.4	1.0	1.7	1.3	1.2	1.5	1.7	1.3	1.1	1.1	2mg/ℓ
		(4.1)	(4.0)	(4.2)	(4.0)	(4.2)	(4.2)	(4.5)	(4.2)	(4.3)	(3.8)	以下
高崎川 （竜灯橋）		1.6	1.4	1.8	1.4	1.6	1.9	2.4	1.7	1.6	1.5	5mg/ℓ
		(4.7)	(4.2)	(4.5)	(4.1)	(4.5)	(4.5)	(4.7)	(4.3)	(4.1)	(4.2)	以下
手繰川 （無名橋）		1.3	0.9	1.4	1.1	1.4	1.4	1.3	1.2	0.9	1.0	5mg/ℓ
		(4.1)	(3.7)	(4.1)	(3.8)	(4.2)	(3.7)	(3.9)	(4.0)	(3.6)	(3.7)	以下
師戸川 （師戸橋）		1.5	1.8	1.4	1.7	1.5	1.7	1.9	1.6	1.6	1.7	3mg/ℓ
		(5.1)	(5.9)	(5.2)	(5.2)	(5.2)	(5.6)	(5.8)	(5.7)	(5.4)	(5.5)	以下
神崎川 （神崎橋）		2.6	3.3	2.4	2.7	2.5	3.2	3.3	2.9	2.8	3.4	2mg/ℓ
		(5.7)	(6.2)	(5.0)	(5.4)	(5.4)	(6.0)	(6.2)	(6.1)	(6.2)	(6.0)	以下
桑納川 （桑納橋）		3.2	3.6	3.3	2.8	3.2	2.8	3.0	2.4	2.4	2.8	8mg/ℓ
		(5.4)	(5.9)	(5.6)	(5.2)	(5.4)	(5.1)	(5.3)	(5.3)	(5.2)	(5.2)	以下
印旛放水路上流 （新川） （八千代橋）		5.7	5.9	5.1	5.3	5.9	5.1	6.1	4.9	4.9	6.2	5mg/ℓ
		(9.6)	(9.9)	(8.7)	(9.0)	(8.8)	(8.0)	(9.4)	(8.5)	(7.8)	(8.3)	以下

〔千葉県環境生活部水質保全課資料より作成〕

【備考】 ① 河川名欄の（ ）内：水質測定地点

② 表中の上段：BOD年平均値、下段（ ）内：COD年平均値

③ 環境基準の欄の値は、BOD75％値：各河川の値は年平均値のため単純に比較できないが参考として示した

第4.5表 主要流入河川最近10年間の全窒素（T-N）及び全りん（T-P）濃度の推移

(単位：mg/ℓ)

年度	鹿島川		高崎川		手繰川		師戸川		神崎川		桑納川		新川	
	T-N	T-P	T-N	T-P	T-N	T-P	T-N	T-P	T-N	T-P	T-N	T-P	T-N	T-P
H24	4.4	0.11	5.1	0.15	2.7	0.090	1.8	0.069	4.3	0.13	7.2	0.27	4.7	0.18
H25	4.4	0.097	5.6	0.15	2.7	0.085	1.8	0.075	4.3	0.12	7.3	0.29	4.9	0.20
H26	4.1	0.098	4.7	0.15	2.4	0.080	1.8	0.063	4.2	0.096	6.3	0.24	4.7	0.17
H27	4.0	0.086	5.0	0.13	2.5	0.072	1.8	0.055	4.3	0.10	7.2	0.23	4.5	0.13
H28	4.0	0.089	4.8	0.13	2.4	0.069	1.9	0.067	4.1	0.10	7.2	0.25	4.6	0.16
H29	4.0	0.087	4.7	0.12	2.5	0.068	1.8	0.066	4.2	0.12	7.2	0.25	4.3	0.15
H30	3.8	0.087	4.9	0.13	2.7	0.093	1.9	0.080	4.1	0.15	7.2	0.30	4.4	0.19
R 1	3.3	0.078	4.6	0.12	2.4	0.071	1.7	0.068	3.9	0.12	6.2	0.24	4.3	0.17
R 2	3.9	0.088	5.0	0.12	2.6	0.061	1.8	0.068	3.9	0.12	7.3	0.26	4.6	0.17
R 3	3.8	0.079	5.1	0.13	2.6	0.067	1.8	0.068	4.2	0.12	7.3	0.25	4.7	0.17

基準（全窒素：年平均値0.4mg/ℓ、全りん：年平均値0.03mg/ℓ）を大きく上回っており、一部の河川や項目については濃度の低下傾向も見られますが、ここ10年間では改善したとは言いがたい状況です。

なお、河川ごとの窒素及びりんの濃度の比較では、窒素は桑納川、高崎川が高く、師戸川や手繰川が低くなっており、りんについてもほぼ同様の傾向がみられます。

4.2 水質汚濁の要因

印旛沼及び流入河川の水質に影響をもたらす要因としては、人口・土地利用・産業構造の変化及び生活排水の処理施設整備に伴う処理形態の変化があげられます。沼や河川等の水質悪化をもたらす汚濁発生源は、下水処理場・一般家庭などの生活系、工場・事業場・畜産などの産業系、そして山林・畑・水田・市街地などの面源系の三つに分けられます。

なかでも、特に土地利用形態の推移に伴い変化する面源系と生活排水の形態別処理人口の変化に起因する生活系は、水質汚濁への影響はきわめて大きいといえます。

4.2.1 流域における発生汚濁負荷量

(1) 発生源別汚濁負荷量の推移

発生源別の汚濁負荷は、それぞれ時代の社会経済的变化にともなう土地利用の形

態や産業構造の変化、住民の生活様式の変化にともなう生活排水の量や質の変化によって発生原単位が異なることが想定され、正確にその量を把握することは困難ですが、ここでは、県が水質保全計画の策定に際して算出した印旛沼流域における発生源別汚濁負荷量（湖沼水質保全特別措置法に基づく指定地域内発生汚濁負荷量）を第4.6表に示します。

汚濁項目ごとの一日当たりの発生源別汚濁負荷量をみると、まずCODについては、昭和60年度と比較し令和3年度では、生活系は78.4%、産業系は41.0%減少した一方、面源系は逆に19.9%の増加を示すとともにCOD総発生負荷量に占める直近の割合は81.2%と極めて大きく、他の発生源を凌いでいます。

全窒素については、昭和60年度比で、令和3年度では生活系は65.2%、産業系は

第4.6表 印旛沼流域における発生源別汚濁負荷量の推移

(単位：kg/日)

汚濁項目	系別 発生源	負 荷 量								
		1985 (S60)	1990 (H 2)	1995 (H 7)	2000 (H12)	2005 (H17)	2010 (H22)	2015 (H27)	2020 (R 2)	2021 (R 3)
COD (化学的酸素要求量)	生活系	4,504 (44.6%)	3,405 (36.8%)	2,889 (32.4%)	2,347 (27.9%)	1,797 (22.4%)	1,485 (18.7%)	1,271 (17.0%)	1,003 (13.8%)	972 (13.4%)
	産業系	671 (6.6%)	649 (7.0%)	563 (6.3%)	514 (6.1%)	621 (7.7%)	489 (6.2%)	424 (5.7%)	373 (5.1%)	396 (5.4%)
	面源系	4,928 (48.8%)	5,194 (56.2%)	5,549 (61.3%)	5,549 (66.0%)	5,606 (69.9%)	5,914 (75.1%)	5,770 (77.3%)	5,902 (81.1%)	5,908 (81.2%)
COD総発生負荷量		10,104	9,248	8,910	8,411	8,024	7,877	7,465	7,278	7,276
T-N (全窒素)	生活系	1,896 (39.7%)	1,287 (31.3%)	1,102 (29.5%)	1,006 (28.1%)	910 (26.4%)	851 (24.8%)	819 (24.9%)	673 (23.1%)	659 (21.1%)
	産業系	675 (14.1%)	586 (14.3%)	413 (11.1%)	418 (11.7%)	391 (11.3%)	327 (9.5%)	282 (8.5%)	264 (8.4%)	269 (8.6%)
	面源系	2,210 (46.2%)	2,234 (54.4%)	2,215 (59.4%)	2,152 (60.2%)	2,146 (62.3%)	2,250 (65.6%)	2,191 (66.5%)	2,210 (70.2%)	2,190 (70.2%)
T-N総発生負荷量		4,781	4,107	3,730	3,576	3,447	3,427	3,292	3,147	3,119
T-P (全りん)	生活系	221.5 (48.1%)	167.5 (39.7%)	150.3 (40.2%)	139.1 (38.7%)	117.5 (33.0%)	111.1 (31.9%)	109.1 (35.3%)	94.4 (33.3%)	93.2 (33.1%)
	産業系	137.7 (29.9%)	147.7 (35.0%)	112.2 (30.0%)	107.4 (29.9%)	125.2 (35.2%)	116.2 (33.4%)	82.7 (26.5%)	69.5 (24.5%)	68.5 (24.3%)
	面源系	101.2 (22.0%)	106.6 (25.3%)	116.6 (29.8%)	113.0 (31.4%)	113.5 (31.9%)	120.7 (34.7%)	117.4 (37.9%)	119.6 (42.2%)	120.1 (42.6%)
T-P総発生負荷量		460.4	421.8	374.1	359.5	356.2	348.0	309.2	283.5	281.8

[千葉県環境生活部水質保全課資料から作成]

【備考】① 生活系：農業集落排水施設＋合併処理浄化槽＋単独処理浄化槽＋し尿処理場＋自家処理

② 産業系：特定事業場＋事業場一般＋畜産（牛）＋畜産（豚）＋畜産（馬）

③ 面源系：山林＋水田＋畑＋公園＋緑地＋市街地等＋湖面

④（ ）内は、年度毎における各汚濁物質の総発生負荷量に対する系別の割合

60.1%減少しています。これに対し、面源系は、0.9%のわずかな減少にとどまり総発生負荷量に占める直近の割合はCODほどではないものの70.2%と大きくなっています。

一方、全りんについては、昭和60年度比で、令和3年度では生活系が58.0%、産業系が50.3% 減少しているのに対し、面源系は18.7%の増加となっています。しかし、総発生負荷量に占める面源系の割合は42.6%にとどまり、COD及び全窒素と比べ生活系及び産業系の割合が大きく、依然としてこれらの影響が大きいことがうかがえます。

(2) 汚濁負荷の発生源とその対策

個別の汚濁負荷発生源としては、生活系では流域下水道、公共下水道、農業集落排水施設、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、し尿処理場（くみ取り式の便所からし尿をバキュームカーでくみ取り、し尿処理場で処理）、自家処理（農地への肥料として利用）、産業系では特定事業場、事業場一般、畜産（馬、牛、豚）、そして面源系では山林、水田、畑、公園・緑地、市街地等、湖面（主に降雨にともなう大気中の汚濁物質）がありますが、これらの個々の発生源からの負荷量の多寡は、汚濁項目によって大きな違いがみられます。

第4.7a表、第4.7b表及び第4.7c表に、COD、全窒素（T-N）及び全りん（T-P）のそれぞれにおける発生負荷源ワースト5の推移を示します。

CODについては昭和60年以降、現在まで面源系の市街地等がワースト1にランクされています。ワースト2及び3は、平成7年までは単独処理浄化槽とし尿処理場の生活系が占めていましたが、その後生活系の負荷量の減少にともない面源系の比率が高まり、平成17年度以降は水田がワースト2となっています。しかし、単独処理浄化槽は、近年でもワースト3～ワースト4となっており、生活系の中では依然として影響が大きくなっています。

全窒素は昭和60年度以降、畑が不動のワースト1を占めています。そして平成7年度以降は、ワースト2は市街地等、ワースト3及びワースト4は合併処理浄化槽及び単独処理浄化槽となっていました。令和2年度以降は水田がワースト4となりました。

全りんは、昭和60～平成12年度のワースト1は単独処理浄化槽でしたが、平成17

年度以降は市街地等が取って代わり不動のワースト1となっています。ワースト2以下は、年度によって異なりますが、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽に加え、COD及び全窒素のワースト5にあった畑に代わり、畜産（豚）、水田がワースト5に加わっており、COD及び全窒素に比べ、生活系、産業系の比率が大きくなっています。

以上の結果から、印旛沼及び流域の水域の汚濁発生源としては、市街地等の影響が大きくなっていますが、浄化槽の影響も無視できません。また、それ以外では、

第4.7a表 印旛沼流域におけるCOD発生負荷源ワースト5

年度 \ ワースト	1	2	3	4	5	総排出負荷量 (kg/日)
1985(S60)	市街地等	し尿処理場	単独浄化槽	水田	畑	10,104
	2,837 (28.1%)	2,120 (21.0%)	1,841 (18.2%)	912 (9.0%)	568 (5.6%)	
1990(H2)	市街地等	単独浄化槽	し尿処理場	水田	畑	9,248
	3,204 (34.6%)	1,580 (17.1%)	1,529 (16.5%)	883 (9.5%)	555 (6.0%)	
1995(H7)	市街地等	単独浄化槽	し尿処理場	水田	畑	8,910
	3,572 (40.1%)	1,661 (18.6%)	988 (11.1%)	853 (9.6%)	520 (5.8%)	
2000(H12)	市街地等	単独浄化槽	水田	し尿処理場	畑	8,411
	3,697 (44.0%)	1,384 (16.4%)	853 (10.1%)	720 (8.6%)	478 (5.7%)	
2005(H17)	市街地等	水田	単独浄化槽	し尿処理場	畑	8,024
	3,737 (46.6%)	836 (10.42%)	831 (10.35%)	617 (7.7%)	471 (5.9%)	
2010(H22)	市街地等	水田	単独浄化槽	畑	し尿処理場	7,877
	4,131 (52.4%)	833 (10.6%)	688 (8.7%)	494 (6.3%)	404 (5.1%)	
2015(H27)	市街地等	水田	単独浄化槽	畑	山林	7,465
	3,942 (52.8%)	842 (11.3%)	592 (7.9%)	477 (6.4%)	357 (4.8%)	
2020(R2)	市街地等	水田	畑	単独浄化槽	山林	7,278
	4,155 (57.1%)	791 (10.9%)	475 (6.5%)	407 (5.6%)	331 (4.5%)	
2021(R3)	市街地等	水田	畑	単独浄化槽	山林	7,276
	4,129 (56.7%)	833 (11.9%)	464 (6.4%)	385 (5.3%)	332 (4.6%)	

[千葉県環境生活部水質保全課資料から作成]

- 【備考】 ① 各年度上段の数字：各排出源からの負荷量 (kg/日)
 ② 各年度下段の () 内%：総排出負荷量に対する各排出源負荷量の割合
 ③ 合併処理浄化槽は高度型合併処理浄化槽を除く

CODについては水田、全窒素については畑地、全りんについては畜産などの排水による影響がみられ、今後も、それぞれの発生源対策について一層の強化が望まれます。

第4.7b表 印旛沼流域における全窒素（T-N）発生負荷源ワースト5

年度 \ ワースト	1	2	3	4	5	総発生負荷量 (kg/日)
1985(S60)	畑	単独浄化槽	市街地等	し尿処理場	特定事業場	4,781
	1,248 (26.1%)	795 (16.6%)	581 (12.2%)	550 (11.5%)	385 (8.1%)	
1990(H2)	畑	単独浄化槽	市街地等	特定事業場	し尿処理場	4,107
	1,219 (29.7%)	683 (16.6%)	657 (16.0%)	334 (8.1%)	323 (7.9%)	
1995(H7)	畑	市街地等	単独浄化槽	合併浄化槽	水田	3,730
	1,142 (30.6%)	732 (19.6%)	718 (19.2%)	216 (5.8%)	212 (5.7%)	
2000(H12)	畑	市街地等	単独浄化槽	合併浄化槽	水田	3,576
	1,051 (29.4%)	758 (21.2%)	598 (16.7%)	289 (8.1%)	212 (5.9%)	
2005(H17)	畑	市街地等	合併浄化槽	単独浄化槽	特定事業場	3,447
	1,035 (30.0%)	766 (22.2%)	434 (12.6%)	359 (10.4%)	208 (6.0%)	
2010(H22)	畑	市街地等	合併浄化槽	単独浄化槽	水田	3,427
	1,086 (31.9%)	847 (24.7%)	450 (13.1%)	298 (8.7%)	207 (6.0%)	
2015(H27)	畑	市街地等	合併浄化槽	単独浄化槽	水田	3,292
	1,049 (31.9%)	808 (24.6%)	444 (13.5%)	256 (7.8%)	209 (6.4%)	
2020(R2)	畑	市街地等	合併浄化槽	水田	単独浄化槽	3,147
	1,044 (33.2%)	852 (27.1%)	359 (11.4%)	197 (6.3%)	177 (5.6%)	
2021(R3)	畑	市街地等	合併浄化槽	水田	単独浄化槽	3,119
	1,019 (32.7%)	846 (27.1%)	349 (11.2%)	207 (6.6%)	167 (5.4%)	

[千葉県環境生活部水質保全課資料から作成]

【備考】① 各年度上段の数字：各排出源からの負荷量（kg/日）

② 各年度下段の（ ）内％：総排出負荷量に対する各排出源負荷量の割合

③ 合併処理浄化槽は高度処理型合併処理浄化槽を除く

第4.7c表 印旛沼流域における全りん（T-P）発生負荷源ワースト5

年度 \ ワースト	1	2	3	4	5	総発生負荷量 (kg/日)
1985(S60)	単独浄化槽 102 (22.2%)	し尿処理場 66 (14.3%)	畜産(豚) 61 (13.3%)	市街地等 55 (11.8%)	合併浄化槽 40 (8.6%)	460
1990(H2)	単独浄化槽 88 (20.8%)	市街地等 62 (14.6%)	特定事業場 58 (13.8%)	畜産(豚) 54 (12.9%)	合併浄化槽 41 (9.7%)	422
1995(H7)	単独浄化槽 92 (24.7%)	市街地等 69 (18.3%)	特定事業場 45 (12.1%)	畜産(豚) 36 (10.0%)	合併浄化槽 33 (8.8%)	374
2000(H12)	単独浄化槽 77 (21.4%)	市街地等 71 (19.8%)	畜産(豚) 50 (13.8%)	合併浄化槽 44 (12.3%)	特定事業場 29 (8.1%)	359
2005(H17)	市街地等 72 (20.2%)	特定事業場 59 (16.5%)	合併浄化槽 53 (14.9%)	単独浄化槽 46 (13.0%)	畜産(豚) 41 (11.6%)	356
2010(H22)	市街地等 79 (22.8%)	合併浄化槽 54 (15.6%)	特定事業場 50 (14.5%)	畜産(豚) 41 (11.9%)	単独浄化槽 39 (11.9%)	348
2015(H27)	市街地等 75 (24.5%)	合併浄化槽 53 (17.2%)	畜産(豚) 36 (11.9)	単独浄化槽 33 (10.7%)	水田 25 (8.2%)	309
2020(R2)	市街地等 80 (28.2%)	合併浄化槽 43 (15.1%)	畜産(豚) 30 (10.6%)	水田 24 (8.4%)	単独浄化槽 24 (8.3%)	283
2021(R3)	市街地等 79 (28.2%)	合併浄化槽 42 (14.8%)	畜産(豚) 29 (10.4%)	水田 25 (8.9%)	単独浄化槽 22 (7.9%)	282

[千葉県環境生活部水質保全課資料から作成]

【備考】① 各年度上段の数字：各排出源からの負荷量（kg/日）

② 各年度下段の（ ）内%：総排出負荷量に対する各排出源負荷量の割合

③ 合併処理浄化槽は高度処理型合併処理浄化槽を除く

4.2.2 生活排水処理形態別人口

印旛沼流域における住民の生活排水を処理するため、単独で下水道処理を行っている栄町以外の流域市町では、印旛沼流域下水道事業が行われています。その処理人口普及率（流域総人口に対する印旛沼流域下水道で現に処理している人口の占める割合）は、第4.8表に示すように〔千葉県環境生活部水質保全課資料より作成〕、昭和60年度に30.2%でしたが、令和3年度現在では78.6%と、約2.6倍の増加となっています。また、流域下水道以外でし尿と生活雑排水を同時に処理する形態としては、単独の公共下水道、農業集落排水処理施設及び合併処理浄化槽があり、これらの処理形態別の利用人口割合は、令和3年度現在でそれぞれ3.2%、0.5%、12.5%（通常型と高度型を合わせて）となっています。これにより、生活雑排水処理人口は、上述の印旛沼流域下水道を含め、流域総人口全体（792,776人）の94.9%にあたる752,049人となっています。

一方、し尿処理は単独処理浄化槽、くみ取り（し尿をバキュームカーで収集し、し尿処理場で処理する形態）又は自家処理（肥料等）のそれぞれで行い、生活雑排

第4.8表 印旛沼流域における生活排水処理形態別人口の推移

（単位：人）

年度 処理形態	1985 (S60)	1990 (H 2)	1995 (H 7)	2000 (H12)	2005 (H17)	2010 (H22)	2015 (H27)	2020 (R 2)	2021 (R 3)
流域下水道	160,036 (30.2%)	322,594 (53.4%)	438,252 (64.5%)	496,694 (69.2%)	535,394 (72.6%)	573,968 (74.8%)	595,382 (76.0%)	626,026 (78.8%)	623,062 (78.6%)
公共下水道	22,705 (4.3%)	1,589 (0.3%)	4,999 (0.7%)	8,608 (1.2%)	14,126 (1.9%)	19,616 (2.6%)	22,073 (2.8%)	22,577 (2.8%)	25,630 (3.2%)
農業集落排水 処理施設	—	—	—	—	3,751 (0.5%)	4,702 (0.6%)	4,365 (0.6%)	3,885 (0.5%)	3,775 (0.5%)
通常型合併 処理浄化槽	61,966 (11.7%)	63,984 (10.6%)	51,532 (7.6%)	68,912 (9.6%)	82,644 (11.2%)	85,032 (11.1%)	83,001 (10.6%)	66,906 (8.4%)	65,222 (8.2%)
高度型合併 処理浄化槽	—	—	—	—	2,847 (0.4%)	8,961 (1.2%)	21,886 (2.8%)	32,072 (4.0%)	34,360 (4.3%)
単独処理 浄化槽	113,622 (21.5%)	97,560 (16.2%)	102,529 (15.1%)	85,412 (11.9%)	51,272 (7.0%)	42,903 (5.6%)	36,919 (4.7%)	26,340 (3.3%)	24,913 (3.1%)
くみ取り (し尿処理場)	153,836 (29.1%)	111,109 (18.4%)	75,876 (11.2%)	63,441 (8.8%)	47,371 (6.4%)	31,336 (4.1%)	19,919 (2.5%)	16,606 (2.1%)	15,814 (2.0%)
自家処理 (農地還元)	17,040 (3.2%)	6,478 (1.1%)	5,216 (0.8%)	862 (0.1%)	128 (0.0%)	4 —	0 —	0 —	0 —
流域総人口	529,205	603,314	679,233	717,722	737,533	766,522	783,545	794,412	792,776

【備考】① 流域下水道および公共下水道における人口は水洗化人口を示す。

② 表中の（ ）内は、各年度における流域総人口に対する各生活排水処理形態別の割合

水は未処理のまま放流する人口は、令和3年度現在で流域総人口の5.1%にあたる40,727人となっています。これら雑排水未処理人口のうち、単独処理浄化槽人口は昭和60年度と比べ、令和3年度は88,709人減少し、流域総人口に対する割合では21.5%から3.1%へと大幅に減少しています。これは、平成12年に厚生省（現厚生労働省）が浄化槽の定義からし尿のみを処理する浄化槽（従来の単独処理浄化槽）を除外し、浄化槽の設置に際しては合併処理を義務づけることを趣旨として「浄化槽法」を一部改正し、平成13年4月1日から施行したことに加え、流域の各市町のくみ取りや単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換、高度処理型合併処理浄化槽の設置、浄化槽の適正な管理のための経費に対する補助金交付などの取組によるものも大きいと考えられます。

4.2.3 印旛沼流域下水道の計画と普及

印旛沼流域における生活排水の抜本的対策である印旛沼流域下水道^{*注1)}は、昭和40年代の流域の急速な開発と人口増加を背景に、**第4.9表**に示すように〔千葉県県土整備部都市整備局下水道課資料より作成〕、昭和43年12月に都市計画決定され、千葉県が策定した全体計画に基づき整備が進められています。当該流域下水道は、令和4年3月現在、単独公共下水道^{*注2)}で排水処理している栄町を除く流域11市1町（印旛村及び本塾村が印西市に吸収合併）に習志野市を加えた12市1町の生活排水及び工場排水とその他の接続関係として成田国際空港の排水を千葉市美浜区磯辺にある「花見川終末処理場」（昭和49年4月に供用開始）及び美浜区豊砂と習志野市にまたがる「花見川第二終末処理場」（平成6年6月供用開始）で処理しています。加えて下水道の多目的利用として、以下の事業を行っています。

- ・再生水利用下水道事業：標準活性汚泥法によって処理された2次処理水を、さらに高度処理し、平成元年度から幕張新都心の一部地区でホテル、商業ビルなどの

*注1) 流域下水道とは、2つ以上の市町村からの下水を受け処理するための下水道で、終末処理場と幹線管きょから構成され、事業主体は都道府県。千葉県では印旛沼、手賀沼、江戸川左岸の3流域下水道がある。

*注2) 公共下水道とは、事業主体は原則として市町村で、市街地における雨水や汚水を主に地下に埋設した管渠で排除するもので、汚水を市町村が設置した終末処理場で処理する単独公共下水道と流域下水道に接続し処理する流域関連公共下水道がある。

なお、千葉県全体（54市町村）における下水道処理人口普及率は、令和4年3月末で76.6%である。

水洗トイレ等に利用する他、公園等の修景用水として利用（公共施設：3施設、民間施設：5施設に供給）（日最大給水能力：4,120m³、令和3年度日平均給水実績：424m³）

- ・下水処理水再利用事業（地域冷暖房）：下水処理水の持つ熱（水温は年間を通じ15～25℃）の有効利用として、その一部を東京都市サービス（株）が平成3年度より幕張新都心の一部（供給区域：約49ha）で実施する地域冷暖房事業の熱源として供給（日最大送水能力：200,000m³、令和3年度日平均送水実績：64,279m³）
- ・下水高度処理水還元事業：花見川第二終末処理場で浄化した下水高度処理水を海老川水系の長津川及び飯山満川に平成19年10月から還元放流を開始（最大送水量：両川合わせて0.259m³/秒）

なお、第4.10表には、流域13市町の印旛沼流域下水道における計画の諸元と関連

第4.9表 印旛沼流域下水道の全体計画と進捗状況

計画・進捗 諸元	全体計画	R3年3月現在	R4年3月現在
処理面積(ha)	27,391	18,068.6	18,123.9
処理人口(人)	1,406,200	1,317,292	1,319,855
処理水量	花見川終末処理場(9系列) ・処理能力：日平均224,900m ³	・系列：8系列 ・日平均(R2年度実績) 275,596m ³	・系列：同左 ・日平均(R3年度実績) 264,974m ³
	花見川第二終末処理場(7系列) ・処理能力：日平均428,600m ³	・系列：3系列 ・日平均(R2年度実績) ：159,113m ³	・系列：同左 ・日平均(R3年度実績) ：169,402m ³
管渠延長	217.6km	166.4km	166.4km
中継ポンプ場	11カ所	10カ所	同左
終末処理場	2カ所	同左	同左
排除方式	分流式	同左	同左
処理方式	凝集剤併用型循環式硝化脱窒法 + 急速ろ過	標準活性汚泥法他	同左
処理場敷地面積	・花見川終末処理場 ：約21 ha	同左	同左
	・花見川第二終末処理場 ：約24ha	同左	同左
計画目標年度	平成36年度		
総事業費	3,870億円	約3,329億円	約3,345億円
関連市町 および機関	千葉市、船橋市、成田市、佐倉市、習志野市、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(12市1町)、その他(成田国際空港)		

〔千葉県県土整備部都市整備局下水道課資料より作成〕

市町における下水道処理人口普及率を示してあります。また、第4.11表には、令和3年度の印旛沼流域下水道における流入水及び放流水（処理水）の水質状況を示します。

第4.10表 印旛沼流域下水道の諸元と関連市町における下水道処理人口普及率

市町村名	当初認可年度	計画面積 (ha)		下水道処理人口普及率 (%)	
		R 4年3月末	計画人口 (千人)	R 4年3月末	R 3年3月末
千葉市	昭和11	4,820.8	403.5	97.4	97.5
船橋市	昭和34	1,874.0	134.3	90.0	90.4
成田市	昭和44	2,740.0	95.4	76.9	77.1
佐倉市	昭和46	4,785.7	186.8	92.8	92.9
習志野市	昭和63	686.0	54.2	95.5	95.6
八千代市	昭和47	2,860.5	214.6	92.5	92.5
鎌ヶ谷市	昭和49	228.0	22.3	68.0	68.7
四街道市	昭和47	2,050.0	84.3	88.6	88.3
八街市	昭和52	1,030.0	35.3	27.9	28.1
印西市	昭和49	2,470.3	71.0	83.0	82.6
白井市	昭和46	1,451.0	49.7	81.9	83.0
富里市	昭和56	813.5	37.1	63.4	66.9
酒々井町	昭和47	1,303.0	20.8	93.6	93.6
栄町	昭和52	737.0	24.5	86.1	86.2
千葉県全体の下水道処理人口普及率				76.1	76.6

- 【備考】① 印旛沼流域下水道関連市町:千葉市、船橋市、成田市、佐倉市、習志野市、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、その他接続関係（成田国際空港）
 ② 栄町は単独公共下水道で、印旛沼流域下水道区域外
 ③ 当初認可年度は印旛沼流域ではなく、市として下水道事業の認可を受けた年度
 ④ 栄町を除く各市町の計画面積、計画人口は印旛沼流域関連公共下水道の全体計画の値
 ⑤ 下水道普及率：各市町村の行政人口に対する下水道を利用できる人口の割合
 ⑥ 下水道普及率は、印旛沼流域下水道以外の処理区域も含む市（町）全体の値

第4.11表 印旛沼流域下水道の流入・放流水の水質（令和3年度）

（単位：mg/ℓ、但しpHを除く）

処理場	流入・放流	pH	BOD	COD	SS	全窒素	全りん
花見川 終末処理場	流入水	7.5	180	101	164	31.8	3.68
	放流水	6.9	2.8	8.6	1.9	10.2	0.53
花見川第二 終末処理場	流入水	7.4	193	104	189	35.9	4.02
	放流水	6.9	2.0	8.3	1.3	8.4	1.02
水質汚濁防止法に基づく 放流水質基準		5.8以上 8.6以下	20以下	—	70以下	30以下	4以下

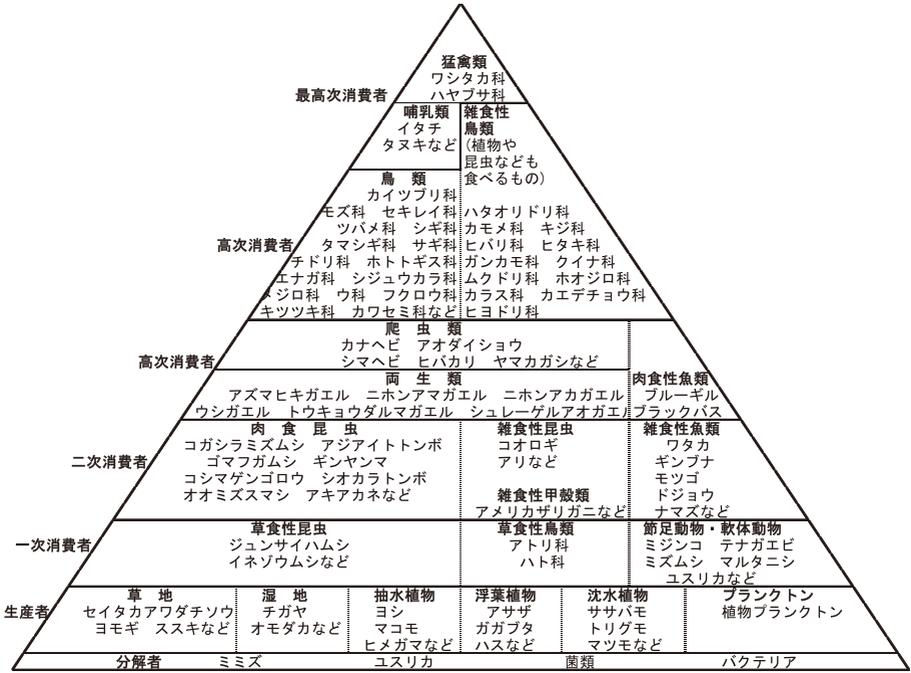
【備考】下水処理水について、花見川終末処理場は印旛放水路（花見川）、花見川第二終末処理場は浜田川に放流。

第5章 印旛沼の生態系

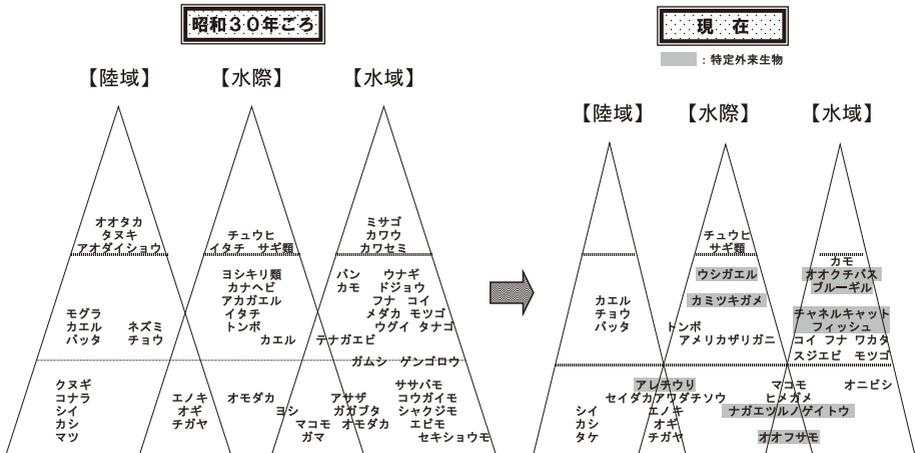
印旛沼における生態系は単に沼のみで成り立っているのではなく、19,700千㎡の水量を湛え11.55km²の水面積を持つ水圏と493.99km²の流域面積を持つ陸圏とが有機的につながり、一体化した印旛沼圏から成り立っています。これを生物の棲み分けからみると、『印旛沼・沿岸帯』⇔『堤防』⇔『周辺水路（農業用・排水路）』⇔『水田・畑』⇔『斜面林』の有機的に連続した環境によって構成されているということが出来ます。

第5.1a図は、印旛沼圏における動・植物の食物連鎖からみた生態系ピラミッドの構造〔建設省関東地方建設局利根川下流工事事務所（平成10年2月）：「印旛沼の自然」平成9年度改訂版〕を示していますが、実際には、その後の沼周辺の土地利用形態の変化、環境の変化等にもよってその構造や機能も年を追って変化を余儀なくされているのが現状です。たとえば、平成17年6月に施行された法律「特定外来生物による生態系等に係わる被害の防止に関する法律」、通称「外来生物法」で特定外来生物に指定されている南米原産のヒユ科植物（湿地性種）のナガエツルノゲイトウは、平成2年7月に印旛沼流入河川の一つである鹿島川河口で発見されましたが、今では西印旛沼の湖岸一帯、印旛沼に流入する河川や沼周辺の水路や水田等に広く生育し、分布域を拡大、群生化しています。また、同じ特定外来生物に指定され、雑食性で人に危害を与えるおそれのある南米北部から北米・カナダ南部にかけて広く生息するカミツキガメや、印旛沼の漁業資源を脅かすブルーギルやチャネルキャットフィッシュなどの侵入と自然繁殖によって、印旛沼及びその周辺の生態系の構造は、第5.1b図の印旛沼の水域・水際域・陸域の生態系ピラミッドが示すように、大きく変化をきたしています。

この章では、印旛沼圏の食物連鎖のピラミッドを構成する生産者としての水生植物、二次消費者としての魚類、そして高次消費者としての鳥類、さらに近年深刻化している特定外来生物のそれぞれにおける推移について概説します。



第5.1a図 印旛沼及び周辺域を含めた概括的生態系ピラミッド



第5.1b図 昭和30年頃と現在における印旛沼の水域・水際域・陸域の生態系ピラミッド

5.1 水生植物

かつて印旛沼は水生植物の宝庫といわれ、沼周辺の農家では昭和22年頃まで、農作物の肥料として利用するため、春期～夏期にかけて沈水植物（主としてコウガイモ、ホザキノフサモ、センニンモ、マツモなど）の採取、いわゆる「モク取り」が行われていました。印旛沼の水生植物の生育分布については、平成13年まで故笠井貞夫氏〔印西市（旧印旛村）〕によって精力的に調査され〔笠井貞夫（2000）「印旛沼の水草の変遷」（千葉県自然誌 本編5：千葉県の植物2－植生－（p437-446）（財）千葉県史料研究財団編）〕、その貴重な結果と当基金が平成17年以降独自に隔年で行った水草調査結果を合わせて、**第5.1a表**及び**第5.1b表**のそれぞれに示しました。

印旛沼の水草の遷移を概括してみると、北印旛沼では昭和39年の調査で44種（うち沈水植物19種）、西印旛沼では昭和22年の調査で46種（うち沈水植物19種）が観察されていました。しかし、昭和44年竣工の「印旛沼開発事業」以後は、沼の水面積が半減し沼も二分され（本誌第2章2.1参照）、水質が悪化し、印旛沼の環境は大きく変化しました。このことによって、開発事業完成8年後における昭和52年（1977年）の調査結果では、沈水植物は北印旛沼で15種と、さほど大きな変化がみられなかったものの、西印旛沼では8種を数えるにすぎません。そしてさらに、その5年後の昭和57年（1982年）の調査結果では、北印旛沼でも沈水植物が8種、西印旛沼ではさらに減じて4種となり、この後、多少の変化を示すものの、横ばいの状況が平成2年頃まで続きました。

一方、県の調査によると、昭和59年の夏には、西印旛沼では漁船が操業できないほどオニビシが繁茂、また翌年の昭和60年（1985年）には北印旛沼にもオニビシが繁茂、拡大しました。そして昭和61年（1986年）には西印旛沼及び北印旛沼とも、水面の80%以上がオニビシに覆われる状況を呈したことから、千葉県は昭和62年（1987年）から平成6年（1994年）までの8年間にわたり大規模なヒシの刈り取りを行いました。その結果、翌年の平成7年から北印旛沼では、外来植物のオオカナダモを除いた沈水植物とアオウキクサ及びオニビシを除く浮葉植物は、ほとんど皆無になってしまいました。

第5.1a表 北印旛沼における水生植物の変遷

生活型	種名	年	1965	1975	1977	1982	1984	1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998	1999	2001	2005	2007	2009	2011	2013	2014	2015	
		S39	S50	S52	S57	S59	S61	S63	H2	H4	H6	H8	H10	H11	H13	H17	H19	H21	H23	H25	H26	H27		
抽水植物 (浅水性)	オモダカ	○																						
	アギナシ	○																						
	コナギ	○																						
	サンカクイ	○	○	○	○																			
	カンガレイ	○	○	○	○																			
	ウキヤガラ	○	○	○	○																			
	フトイ	○	○	○	○																			
	ヒメホタルイ	○																		△	△	△	△	△
	ミズアオイ	○	○																					
	ホテイアオイ																			△	△	△	△	△
	ヒレタゴボウ																							
	キクモ	○	△	△																				
	フサモ																							
	タチモ																							
	ミズワラビ																							
テンジソウ																								
ガマ	△																			△	△	△	△	
ヨシ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
マコモ	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ヒメガマ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
コウホネ																								
ハス(野生化)		●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	●	●	●	●	●	
ミクリ	△								△															
ナガエツルノゲイトウ																	△	△	△	△	△	○	○	
小計	15	11	10	8	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	8	8	8	8	8	8	
ウキクサ	○	○	△						△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	
アオウキクサ								△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	
ミジンコウキクサ																								
サンショウモ	○	○	△																					
ガガブタ	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△														
アサザ	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△														
ヒシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
オニビシ	?	○	○	○	●	■	●	○					△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ヒメビシ	○	△	△																					
トウビシ	○	△	△																					
トチカガミ	○	△	△																					
ヒシモドキ	○																							
ヒルムシロ	○																							
小計	10	8	7	5	3	4	5	5	2	1	2	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5		
タスキモ	△	○	○					○																
エビモ	○																							
ササバモ	●	●	○	○	○																			
ガシャモク	○	△																						
インバモ								△	△	△	△													
ホザキノフサモ	○	○	○	○	○	△																		
ヒロハノエビモ	○	○	○	△																				
イトモ	○	○	△					△																
リュウノヒゲモ	○						△	△																
ヤナギモ		△																						
センニンモ	○	○					△																	
マツモ	○	△																						
ミズオオバコ	○																							
クロモ	○	△	△	△	△	△	△	△	△															
コカナダモ	○	○	○	△																				
オオカナダモ													△	△										
ハゴロモモ (フサジュンサイ)	○	●	●	△																				
セキシヨウモ	○	△	△																					
コウガイモ	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△													
イバラモ	○	○	○	○	○	△	△	△																
トリゲモ	○	△	○	△	△	△	△	△																
ホッソモ			△																					
オオフサモ(腐化植物)																								
シャジクモ属	○	○																						
フラスコモ属	○	○																						
小計	19	17	15	8	9	7	7	4	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
種小計	44	36	32	21	16	15	17	13	8	5	7	6	6	6	6	8	8	11	11	11	13	13		

【備考】① 記号は植被面積の程度を表す。■特に広い、●非常に広い、◎広い、○少ない、△ごく僅か、? 調査不確実
 ② 抽水植物は、主な種のみを列記
 ③ S50後の調査は、沼内のみで、周辺水路等は行わず
 ④ 調査時期：昭和39年～平成10年は7月～10月、平成11年～13年は6月～9月、平成17年以降は7月～8月
 ⑤ タスキモ、マツモは沈水性の浮標植物であるが、ここでは沈水植物として取り扱う
 ⑥ ナガエツルノゲイトウは、陸上でも発芽繁殖する。正しくは水生植物とはいえず、湿地性植物あるいは両生植物に分類されるが、抽水植物帯沖側で優先する事が多いので、ここでは水草として取り上げる
 ⑦ 平成13年までの結果は印西市(旧印旛村)の故笠井貞夫氏、平成17年以降は(公財)印旛沼環境基金のそれぞれの調査結果に基づき作成

第5.1b表 西印旛沼における水生植物の変遷

生活型	種名	年	1947	1964	1975	1977	1982	1984	1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998	1999	2001	2005	2007	2009	2011	2013	2014	2015		
			S22	S39	S50	S52	S57	S59	S61	S63	H2	H4	H6	H8	H10	H11	H13	H17	H19	H21	H23	H25	H26	H27		
抽水植物(浅水性)	オモダカ		○	○																						
	アギナシ		○	○																						
	コナギ		○	○																						
	サンカクイ		○	○																						
	カンガレイ		○	○																						
	ウキヤガラ		○	○																						
	フタイ		○	○							△	△			△											
	ヒメホタルイ		○	○																						
	ミスアオイ		○	○																						
	ホテイアオイ											△										△	△	△	△	
	ヒレタゴボウ					△									△	○	△	△	△			△	△	△	△	
	ククモ		○	△																						
	フサモ		○	○																						
	タチモ		○	△																						
ミスワラビ		△	△																							
テンジソウ		△	△																							
ガマ		?	△																							
ヨシ		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
マコモ		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
ヒメガマ		○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
コウホネ		○	○																							
ハス(野生化)																										
ミクリ														△	△	△										
ナガエツルノゲイトウ														△	△	△										
小計		18	17	5	3	3	3	3	3	3	6	5	5	7	6	6	6	4	4	5	5	5	5	5		
浮葉性植物	ウキクサ		○	○	○						△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○		
	アオウキクサ							△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○		
	ミジンコウキクサ																				○	○	○	○		
	オオアカウキクサ																					○	○	○		
	サンショウモ		○	○	○																					
	ガガブタ		○	○																						
	アサザ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△						
	ヒシ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○		
	オニビシ		?	?			●	●	■	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	ヒメビシ		△	△	△																					
	トウビシ																									
	トチカガミ		○	○																						
	ヒシモドキ		○	○																						
	ヒルムシロ		○	○																						
	小計		9	9	8	4	4	3	3	4	4	4	5	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	6	
	沈水性植物	タスキモ		○	○							○	○	△												
		エビモ		△	○																					
		ササバモ		●	○	○	○	○	△																	
		ガシャモク																								
		インバモ																								
		ホザキノフサモ		○	○	○	○	△																		
ヒロハノエビモ			○	○																						
イトモ			△	○																						
リュウノヒゲモ			○	○																						
ヤナギモ			△	△								△	△	△												
センニンモ			●	○	○																					
マツモ			○	○	△	△		○			○															
ミズオオバコ			○	○																						
クロモ			○	○	○	△																				
コカナダモ									△	△	△	△														
オオカナダモ															△	△	△	△								
ハゴロモモ(フサジュンサイ)				○	○	○	○	○	○	△										?	?					
セキシヨウモ			○	○	△	△																				
コウガイモ			●	●	○	○	△	△																		
イバラモ		○	○	○	△																					
トリダモ		○	○						△	△																
ホッスモ		○	○	△																						
オオフサモ(帰化植物)																			?	?	○	○	○			
シャジクモ属		○	○																							
フラスコモ属		○	○																							
小計		19	19	17	8	4	6	3	7	6	3	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1		
種合計		46	45	30	15	11	12	9	14	16	12	12	15	13	13	13	13	10	10	10	10	10	11	12		

【備考】① 記号は植被面積の程度を表す。■特に広い、●非常に広い、◎広い、○少ない、△ごく僅か、? 調査不確定
 ② 抽水植物は、主な種のみを列記
 ③ S50後の調査は、沼内のみで、周辺水路等は行わず
 ④ 調査時期：昭和22年～平成10年は7月～10月、平成11年～13年は6月～9月、平成17年以降は7月～8月
 ⑤ タスキモ、マツモは沈水性の浮標植物であるが、ここでは沈水植物として取り扱う
 ⑥ ナガエツルノゲイトウは、陸上でも発芽繁殖する。正しくは水生植物とはいえず、湿地性植物あるいは両生植物に分類されるが、抽水植物帯沖端で優先する事が多いので、ここでは水草として取り上げる
 ⑦ 平成13年のオニビシについては、9月の水質調査時に船上からの目視
 ⑧ 平成13年度までの結果は印西市(元印旛村)の故笠井貞夫氏、平成17年度以降は(公財)印旛沼環境基金のそれぞれの調査結果に基づき作成

しかし、その後の平成14年から平成16年までの水草の生育状況については、調査がなく、ほとんど不明です。このような状況の中で、(公財)印旛沼環境基金は平成17年度から隔年度、今井正臣氏(千葉県生物学会員)の協力を得て印旛沼の水生植物の調査を行いました。それらの結果については、既刊の「平成17・18年版印旛沼白書」～「平成27・28年版いんば沼白書」のそれぞれに掲載しています。

最新の平成27年度における調査結果をみると、北印旛沼では浅水性のフトイ、ホテイアオイや深水性のヨシ、マコモ等抽水植物の8種、また西印旛沼ではホテイアオイ、ヨシ、マコモ等の抽水植物が5種と沈水性植物のオオフサモの1種に、オニビシ等の浮葉植物を合わせ、それぞれの沼において確認した総種類数は13種と12種でしたが、これらの結果は近年ほとんど変わっていません。

なお、第5.2表には、平成26年7月9日(北印旛沼)及び平成26年7月16日(西印旛沼)に行った北・西印旛沼及び周辺水域で生育を確認した水草を合わせて示しました。なお、平成27年度における結果は平成26年度と同様でした。また、平成11年頃からオニビシは、再び繁茂域を拡大し、漁業や船舶の航行に支障をきたすまでになったことから、県や漁業協同組合では一部でオニビシの刈り取り行っています。

第5.2表 印旛沼及び周辺水域に生育する水草

水生植物	沼 内	沼 外 (流入河川河口域、周辺の排水路など)
抽水植物	フトイ、ヨシ、ハス、マコモ、ヒメガマ	オモダカ、コナギ、サンカクイ、カンガレイ、ヒメホタルイ、ヒレタゴボウ、ヨシ、マコモ、ヒメガマ、ガマ、コウホネ
浮葉植物	オニビシ、ヒシ	オニビシ、ヒシ
浮漂植物	ホテイアオイ、ウキクサ、アオウキクサ、ミジンコウキクサ、オオアカウキクサ	
沈水植物	オオフサモ	オオカナダモ、ハゴロモモ、コカナダモ、エビモ、ホザキノフサモ、ヤナギモ、ササバモ、オオフサモ
湿地植物	ナガエツルノゲイトウ	ナガエツルノゲイトウ、ミクリ、キクモ、イスタヌキモ、クサネム、シロネ

[調査者：今井正臣(千葉県生物学会員)、調査日：平成26年7月]

[備考] ① 外来種、北印旛沼で確認、西印旛沼で確認、無印は両沼で確認

5.2 魚介類

第2章で記載したとおり、印旛沼における魚介類の種類は、「印旛沼開発事業」を境にして大きく様変わりしました。印旛沼及び周辺の水路において昭和50年（1975年）以降平成25年度までに確認された魚介類は、第5.3表〔新島偉行（千葉県生物学会員）作成、希少性の欄についてはレッドデータブック改定に伴い修正〕に示すように、64種ですが、このうち魚種は、現在、少なくとも約40種が確認されています。これは、昭和33年（1958年）頃、淡水魚の宝庫といわれた琵琶湖で生息する魚類が47種（平凡社編、「世界百科事典」より引用）であったことからすると、決して引けを取らない種類数です。環境省の絶滅危惧種^{*注1}）として指定されているメダカや、千葉県の要保護生物として指定されているヌカエビは、沼からは完全に姿を消しているものの、沼周辺の水路にはまだ健全に生息していることが知られており、特筆に値します。また、この他にもサワガニ、ホトケドジョウ、シマドジョウ、タナゴ類などの希少性の高い種が汚濁した沼から逃れ、沼水の源泉である谷津の水路に生息していることは、裏を返せば、沼の水質が改善されれば、これらの種はいつでも沼に戻り、かつての多種多様な生物の棲む沼が復活することが期待できます。

第5.4表〔千葉県水産総合研究センター業務年報より作成〕は、最近10年間（平成23～令和2年）における北印旛沼、甚兵衛沼、西印旛沼での張網調査^{*注2}）によって捕獲、確認された魚・甲殻類を示しています。結果は、年度によって確認種にバラツキが見られますが、令和元～2年度に捕獲された魚種をみると、令和元年度は29種、2年度は26種となっています。また、平成27年度は西印旛沼のアユ、平成29年度は北印旛沼のキンブナと近年確認されていなかった魚類が捕獲されました。一方、平成21又は22年度に確認されたサケ、マルタ、ギバチ、スズキはこの10年間は確認されておらず、代わって特定外来生物に指定されたコウライギギ^{*注3}）が、平

*注1) 絶滅危惧種とは、生物が野生や飼育に係わらず絶滅の危険の恐れがある種を指す。ちなみに、野生及び飼育のいずれにおいても絶滅したと考えられる種を“絶滅種”、また野生では確認できないが、飼育で生存している種を“野生絶滅種”と称している。

*注2) 漁師が実際に使用している漁具で、一般的な仕様としては袖網が約20m、袋網が約15m。

*注3) コウライギギはナマズ目に属している淡水魚（体長30～40cm）で、アムール川から朝鮮半島、中国などの河川流域に広く分布している。国内では、平成20年に霞ヶ浦で初めて捕獲され、その後利根川の広い範囲で相次いで確認されている。

第5.3表 1975年以降に印旛沼と周辺の水路で確認された魚介類

(平成25年度現在)

類	種名	由来	希少性	生息状況
魚類	1 サケ	湖上		1995,1996,2000~2002,2008~2010年に記録、酒直水門までは湖上(?)
	2 アユ	湖上		1997,2000~2004年に記録、酒直水門までは湖上(?)
	3 ワカサギ	在来(放流)		少数安定 (放流効果)
	4 シラウオ	在来湖上	県C	少数安定型
	5 タモロコ	移入		少数安定型
	6 ホンモロコ	移入	◎ 環CR	1976,1985年に記録、その後は絶滅か(?)
	7 スゴモロコ	移入		1991年から継続し記録、最近多い
	8 ビワヒガイ	移入		少数不安定、2003,2007年に記録
	9 ニゴイ	在来	県C	ほぼ例年、安定的に記録
	10 ツチフキ	移入		1976,1985,2003,2007年に記録、少数不安定型
	11 カマツカ	在来	県B	1983年に記録、以後は不明
	12 ゼゼラ	移入	◎ 環VU	1976年に記録、絶滅か(?)
	13 モツゴ	在来	県D	例年、安定型漁業対象魚だが、近年減少傾向
	14 ウグイ	在来		少数不安定型だが2005年以降、連続記録
	15 マルタ	湖上		1997,2000,2009年に記録、酒直水門により遡上困難
	16 カワムツ	移入	◎	1982年に記録、関西からの移入魚に混じり放流されたが、現在絶滅(?)
	17 オイカワ	在来		少数不安定、2003年に記録、2005年以降は毎年記録、復活傾向(?)
	18 ハス	移入		1982年より連続記録、少数安定的
	19 ワタカ	移入		安定して定着
	20 ハクレン	外来		1985,1988,1992,2000年に記録、現在、酒直水門により遡上困難
	21 キンプナ	在来	県B 環VU	2002,2003,2004年に記録、以後は記録がないが、少数安定か(?)
	22 ギンプナ	在来	県D	安定して生息、漁業対象魚
	23 ゲンゴロウブナ	移入・放流	環EN	安定して生息(放流効果)
	24 コイ	在来・放流		安定して生息(放流効果)
	25 ヤリタナゴ	在来	県B 環NT	1976,2001,2003年に記録、近年、漁獲困難
	26 タナゴ	在来	県A 環EN	1976~1979年、1984年に記録、それ以降なし、絶滅の危険度が特に高い
	27 アカヒレタビラ	在来	県A 環EN	2000,2003年度に記録、漁獲困難
	28 タイリクバラタナゴ	外来		現在、やや復活傾向、少数安定化
	29 ドジョウ	在来	環NT	少数だが安定的に記録
	30 シマドジョウ	在来	県C	沼での生息なし、湧水流のある谷津の排水路に僅かに生息
	31 ホトケドジョウ	在来	県C 環EN	沼での生息なし、谷津奥の湧水池に僅かに生息
	32 ナマズ	在来	県B	1984,2005,2007年に記録、少数不安定、近年、さらに減少中
	33 アメリカナマズ	外来		2002年に記録、以後、急速に増加中、肉食で漁業上有害魚
	34 ウナギ	在来・放流	県C	近年、少数安定化(放流効果)
			環EN	
	35 メダカ	在来	県B 環VU	沼では1984年に記録、現在、谷津の水路に僅かな生息地あり
	36 カダヤシ	外来		沼や周辺や水路に普通に生息
	37 クルメサヨリ	在来	県C 環NT	少数安定型、2005年以降、連続記録
	38 ボラ	在来・湖上		少数不安定型、2005年以降連続記録
	39 ベヘレイ	外来・放流	◎	1984年に記録、以後不明、絶滅(?)
40 カムルチー	外来		少数不安定、2002~2007,2011~2012年に記録	

魚類	41オオクチバス	外来		1983年より定着、近年はやや減少
	42ブルーギル	外来		1984年より定着、近年、安定化
	43ヌマチチブ	在来	県D	佃煮原料の対象魚、近年、やや減少
	44トウヨシノボリ	在来		佃煮原料の対象魚、沼にも、谷津の水路に多く生息
	45ウキゴリ	在来		少数不安定、沼に近い水路を遡上し、記録される可能性あり
	46ピリンゴ	在来	県D	少数不安定、1995～1996年に記録、以後、不明
	47ジュズカケハゼ	在来	県B 環NT	少数不安定、2001.2002年に記録
	48アシシロハゼ	在来		やや不安定、2006.2007年に記録
	49テナガエビ	在来	県D	安定型、重要漁業対象種
甲殻類	50スジエビ	在来	県D	安定型、2000年頃から増加し、テナガエビを超える勢い
	51ヌカエビ	在来	県C	昭和初期まで多数安定、1988年以降は周辺の水路で僅かに生息
	52ミナミヌマエビ (近似種)	外来		ヌカエビに近い大陸からの移入種、1988年以降、沼周辺の水路で繁殖中
	53アメリカザリガニ	外来		1916年移入、以後、安定して記録
	54モクズガニ	在来・朔上	県D	2003年度まで例年記録、酒直水門完成後不安定
	55サワガニ	在来	県C	昭和初期まで沼にも生息(？)、現在、谷津奥の湧水池に僅かに生息
	56ヒメタニシ	在来		沼周辺の水路にまだ生息地あり
	57マルタニシ	在来	県D 環VU	沼周辺の水路に僅かな生存地あり
	58カラスガイ	在来	県A 環EN	1984年に確認、以後記録なし、絶滅(？)
貝類	59ドブガイ	在来		タナゴ類の復活気味からして、現在、少数生存の可能性
	60イシガイ	在来	県D	同上、実際、周辺の水路で確認
	61マシジミ(近似種)	外来		台湾等から移入し、最近、周辺の水路で在来種のマシジミと交雑し、繁殖中
	62マツカサガイ	在来	県B 環NT	周辺の水路に僅かに生息か(？)
	63ヨコハマシジラガイ	在来	県C 環NT	周辺の水路に僅かに生息か(？)
	64カワニナ	在来		湧水流のある谷津の排水路に生息地あり

【備考】① 千葉県内水面水産試験場研究報告第6号(H8.3)をベースに、千葉県水産総合研究センター研究報告第8号(H26.1)、事業報告及び新島偉氏の調査結果を加えて作成。ただし、希少性の欄は「千葉県レッドリスト動物編2019改訂版」「環境省レッドリスト2020」のカテゴリにより修正。

② 分布由来の「朔上」は利根川から、「移入」は琵琶湖からが多い。

③ 希少性における千葉県と環境省のカテゴリ(注：両者のランクの判定基準は一致するものではない)

千葉県レッドリスト(2019改訂版)	環境省レッドリスト(2020)
消息不明・絶滅生物(X)	絶滅(EX)
	野生絶滅(EW)
	絶滅危惧I類(CR+EN)
最重要保護生物(A)	絶滅危惧IA類(CR)
重要保護生物(B)	絶滅危惧IB類(EN)
要保護生物(C)	絶滅危惧II類(VU)
一般保護生物(D)	準絶滅危惧(NT)
—	情報不足(DD)
—	絶滅の恐れある地域個体群(LP)

④ 北印旛沼と西印旛沼では、出現生物に若干の相違はあるが、ここでは、特に区別しない。

⑤ ◎印：復活がほとんど不可能に近い種

第5.4表 張網調査で確認された魚類・甲殻類

種名	年度									
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R 1	R 2
ウナギ	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●
ワカサギ	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○
アユ					○					
シラウオ				○					○	
カネヒラ			□		○					
タイリクバラタナゴ	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
オオタナゴ			○	○	○					○
ビワヒガイ				○			○			
ツチフキ	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ニゴイ	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
タモロコ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
スゴモロコ	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○
モツゴ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ウグイ		○	□	●	●	●	□	●	●	○
オイカワ	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○
ハス	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
ワタカ	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
キンブナ							□			
ギンブナ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ゲンゴロウブナ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
コイ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ハクレン						○		●	●	○
ドジョウ	○			□	○	○			○	○
ナマズ				□		□			○	
チャネルキャット	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
フィッシュ										
コウライギギ					○	●	●	●	●	●
クルメサヨリ	○	○		●	○	□		○		
ボラ	○			□		□		□		
カムルチー	●			○	●	□	●	●	●	
チョウセンブナ									○	
オオクチバス	○			●	□		●	□	●	
ブルーギル	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
クロダハゼ ^{※1}	○	○		□	□	●		□	□	□
ヌマチチブ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ジュズカケハゼ	●	○	●	○	○			□		○
ウキゴリ			□	□	○	●	●	●	●	●
アシシロハゼ		○	●	●	●	●	○	●	●	○
魚類総確認種数	24	22	23	31	30	29	25	28	29	26
スズエビ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
テナガエビ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
シナスマエビ						□				
アメリカザリガニ	□	●	□	□	●		□		●	●
モクズガニ	□	□		□	○	□	□		●	○
甲殻類総確認種数	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4

【備考】 □印は北印旛沼（甚兵衛沼含む）のみで○印は西印旛沼のみで確認された種

●は北印旛沼・西印旛沼の両沼で確認された種を示す

※1 トウヨシノボリは、近年の呼称のクロダハゼとして記載した

成27年度西印旛沼で確認され平成28年度以降は甚兵衛沼も含め印旛沼全域で確認されています。

5.3 鳥類

かつての印旛沼は、既に第2章で詳述したように、「印旛沼開発事業」後、西印旛沼と北印旛沼に2分され、捷水路で結ばれてはいるものの、地形的、環境的にはそれぞれ異なる背景を抱くことになりました。このような状況の中で、鳥類^{*注4)}も自ずと両沼で少しずつ異なる生活圏を示すようになりました。また、両沼とも水質の悪化や餌となる水生植物や魚類等の動植物が減少し、沼周辺に広がる水田も近代的な農法を取り入れた冬季の乾田や耕転が増え、人的構築物が増加しました。その結果、鳥類にとって採餌や繁殖等の行動がしにくくなり、1980年代を境に個体数は減少しています。

しかしながら今でも、印旛沼は沼面及び周辺域を周年生息する留鳥のサギ類やカワウ、キジ等多くの鳥類が生息しています。春と秋には渡りの途中で、栄養補給の中継地として利用するチドリ、シギなどの旅鳥も立ち寄ります。春から秋には、オオヨシキリやツバメなどの夏鳥が繁殖のために南の国から渡ってきてヨシ原を利用しています。冬には北国から渡ってきたカモたちが沼水に姿を見せ、枯れたヨシ原ではオオジュリンやチュウヒたちの冬鳥が越冬地として、沼と田畑を含む周辺地に個体数を減らしながらも生息しています。

こうした沼や周辺地を利用する野鳥の中には、個体数が極端に少なく国や県のレッドリストに掲載されている希少種のサンカノゴイ、オオセッカ、コジュリンも生息しています。沼を取り巻くヨシ原は、オオヨシキリやオオジュリン、チュウヒ

*注4) 鳥類

日本では633種類の野鳥が確認されているが、生活史からいろいろな呼び名で分類されている。

- ・留鳥：一年中、同じ場所で生息している。
- ・漂鳥：夏には山地や涼しい北の地域で過ごし、冬に平地や暖かい南の地域で過ごす。
- ・渡り鳥：季節によって北の国や南の国から移動する。渡り鳥のうち、繁殖のため日本に飛来し、冬は南国で生活するのは“夏鳥”(ツバメなど)、また、北国で繁殖して、日本で越冬するのを“冬鳥”(カモ類、オオハクチョウなど)と称している。
- ・旅鳥：北国で繁殖し、南国で越冬する途中、日本を通過する(シギ、チドリの類など)。

などのヨシ原に強く依存して生息する鳥やウグイス、モズなどの国内を季節によって移動する鳥たちが生息の場所としています。

印旛沼と沼を取り巻く自然は、人が見る以上に多様性に富んでおり、その環境を利用して多様な鳥類が生息する野鳥の宝庫となっています。

なお、鳥類^{*注4)}の確認調査は、生息環境の変化はもとより、気象条件等によって結果にバラツキが見られますが、**第5.5表**は、印旛沼及び周辺域で視認されるシギ・チドリ類について浅野俊雄氏（（公財）日本野鳥の会）が行った調査に基づき結果を取りまとめ示しました。また、**第5.6表**には同氏によって令和2年度～令和3年度に西印旛沼及び北印旛沼とそれらの周辺で確認された137種の鳥類を示しました。

第5.5表 印旛沼及び周辺域で視認されたシギ・チドリ類

・12月～2月の越冬期
タゲリ、ケリ、イカルチドリ、ヤマシギ、タシギ、クサシギ
・4月～5月の春の渡り期
ムナグロ、コチドリ、タシギ、チュウシャクシギ、イソシギ、キョウジョシギ、ウズラシギ
・8月～10月の渡り期
タゲリ、ケリ、ムナグロ、コチドリ、セイタカシギ、タシギ、オオハシシギ、クサシギ、イソシギ、アカエリヒレアシシギ、タマシギ

〔調査期間：2020年4月～2022年3月 作成：浅野俊雄（公益財団法人日本野鳥の会）〕

第5.6表 印旛沼周辺で確認された鳥類

目	科	種	西印旛沼	北印旛沼
キジ	キジ	キジ	○	○
		ヒシクイ**		○
		マガン**		○
		シジュウカラガン		○
		コハクチョウ		○
		オオハクチョウ		○
		オシドリ**	○	○
		オカヨシガモ*	○	○
カモ	カモ	ヨシガモ*	○	○
		ヒドリガモ	○	○
		マガモ	○	○
		カルガモ	○	○
		ハシビロガモ	○	○
		オナガガモ	○	○
		シマアジ		○
		トモエガモ**	○	○

目	科	種	西印旛沼	北印旛沼
カモ	カモ	コガモ	○	○
		ホシハジロ	○	○
		キンクロハジロ	○	○
		スズガモ*	○	○
		ミコアイサ	○	○
カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ*	○	○
		カンムリカイツブリ*	○	○
		ミミカイツブリ		○
		ハジロカイツブリ	○	○
ハト	ハト	キジバト	○	○
カツオドリ	ウ	カワウ	○	○
ベリカン	サギ	サンカノゴイ**	○	○
		ヨシゴイ**		○
		ミゾゴイ	○	○
		ゴイサギ	○	○
		アマサギ	○	○
		アオサギ	○	○
		ダイサギ*	○	○
		チュウサギ**	○	○
		コサギ*	○	○
ツル	クイナ	クイナ*	○	○
		ヒクイナ**	○	○
		バン*	○	○
		オオバン*	○	○
カッコウ	カッコウ	ホトトギス*	○	○
チドリ	チドリ	タゲリ*	○	○
		ケリ*	○	○
		ムナグロ*	○	○
		イカルチドリ*		○
		コチドリ*	○	○
	セイタカシギ	セイタカシギ**		○
	シギ	ヤマシギ	○	○
		タシギ	○	○
		オオハシシギ		○
		チュウシャクシギ*	○	○
		クサシギ*	○	○
		キアシシギ*		○
		イソシギ*	○	○
		キョウジョシギ*		○
		ウズラシギ*		○
	アカエリヒレアシシギ		○	
	タマシギ	タマシギ*		○
カモメ	ユリカモメ	○	○	
	ウミネコ	○	○	

目	科	種	西印旛沼	北印旛沼	
チドリ	カモメ	カモメ	○	○	
		セグロカモメ	○	○	
		コアジサシ**	○	○	
		アジサシ	○	○	
		クロハラアジサシ	○	○	
		ハジロクラハラアジサシ	○		
タカ	ミサゴ	ミサゴ**	○	○	
	タカ	トビ	○	○	
		チュウヒ**	○	○	
		ハイイロチュウヒ	○	○	
		ツミ*	○	○	
		ハイタカ**	○	○	
		オオタカ**	○	○	
		サシバ**	○	○	
ノスリ*	○	○			
フクロウ	フクロウ	フクロウ*	○	○	
		アオバズク*	○	○	
サイチョウ	ヤツガシラ	ヤツガシラ	○	○	
ブッポウソウ	カワセミ	カワセミ*	○	○	
キツツキ	キツツキ	アリスイ	○	○	
		コゲラ	○	○	
		アカゲラ*	○		
ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	○	○	
		コチョウゲンボウ		○	
		ハヤブサ**	○	○	
スズメ	サンショウクイ	サンショウクイ**	○	○	
	モズ	モズ	○	○	
	カラス	カケス*	○	○	
		オナガ	○		
		ミヤマガラス	○	○	
		ハシボソガラス	○	○	
			ハシブトガラス	○	○
	ククイタダキ	ククイタダキ	○		
	シジュウカラ	ヤマガラ	○	○	
		シジュウカラ	○	○	
	ヒバリ	ヒバリ*	○	○	
	ツバメ	ツバメ	○	○	
		イワツバメ*	○	○	
	ヒヨドリ	ヒヨドリ	○	○	
	ウグイス	ウグイス	○	○	
	エナガ	エナガ	○	○	
ムシクイ	センダイムシクイ*	○	○		
メジロ	メジロ	○	○		
センニュウ	オオセッカ**	○	○		

目	科	種	西印旛沼	北印旛沼	
スズメ	ヨシキリ	オオヨシキリ*	○	○	
	セッカ	セッカ*	○	○	
	ミソサザイ	ミソサザイ*	○		
	ムクドリ	ムクドリ		○	○
		コムクドリ		○	○
	ヒタキ	トラツグミ*		○	○
		シロハラ		○	○
		アカハラ		○	○
		ツグミ		○	○
		ルリビタキ		○	○
		ジョウビタキ		○	○
		ノビタキ		○	○
		イソヒヨドリ*		○	○
		エゾビタキ		○	○
		コサメビタキ**		○	
	キビタキ*		○	○	
	オオルリ*		○	○	
	スズメ	スズメ	○	○	
	セキレイ	キセキレイ*		○	○
		ハクセキレイ		○	○
		セグロセキレイ		○	○
		ビンズイ		○	○
		タヒバリ		○	○
	アトリ	アトリ		○	○
		カワラヒワ		○	○
		マヒワ		○	○
		ベニマシコ		○	○
シメ			○	○	
ホオジロ	ホオジロ*		○	○	
	ホオアカ*			○	
	カシラダカ		○	○	
	アオジ		○	○	
	オオジュリン*		○	○	
16目	42科	137種	119種	131種	
外来種					
キジ	キジ	コジュケイ	○	○	
カモ	カモ	コブハクチョウ	○	○	
ハト	ハト	カワラバト (ドバト)	○	○	

【備考】① リストは日本鳥類目録改訂第7版2012による分類を採用した

② 種名の後の*は千葉県レッドリストランク記載種、**は環境省及び千葉県両方のレッドリスト記載種を示す

③ 確認鳥類数=16目42科137種(但し、外来種の3種を除く)

④ 調査期間:2020年4月~2022年3月

⑤ 調査者:浅野俊雄(公益財団法人日本野鳥の会)

5.4 特定外来生物

印旛沼は、古くからコイやフナ類、エビ類などの漁が盛んでしたが、近年は外来魚が増加し漁獲量は減少しています。また、外来植物も増加するなど、外来種問題が深刻化しています。

外来種（外来生物）とは、もともとその地域にいなかったのに人間の活動によって国内外を問わず他の地域から持ち込まれた生きもので、人によってもともとの分布域外に意図的に移動または放出された意図的導入と意図的ではないものがコンテナなどに紛れて持ち込まれた非意図的導入があります。

国では、深刻化する外来種問題に対処するため、外来生物のうち、「海外を起源として、日本にいろいろなルートを通して侵入して、日本在来の生物を捕食したり競合したりして生態系を脅かし、又は、人の生命や身体、農林水産業に被害を及ぼす或いは及ぼすおそれのある動植物の中から、主務大臣によって指定されるもの」を“特定外来生物”として、厳しく規制することとしました。そして、「特定外来生物の飼養、栽培、保管、譲渡、運搬、輸入等について規制し、国等による防除等の措置を講じることにより、生態系等に係る被害を防止し、生態系の多様性を確保、人の生命や身体、農林水産業の健全な発展に寄与することを通じて、国民生活の安定向上に資すること」を目的として、「特定外来生物被害防止法」*^{注1}）を定め、平成16年6月に公布、平成17年6月に施行しました。

同法により、現在、**第5.7表**に示す156種類の特定外来生物が指定（令和2年11月2日現在）されています。このうち、千葉県では定着の確認までいたっていない種類を含め、31種類の動物と12種類の植物の計43種類が確認（千葉県環境生活部自然保護課生物多様性センターによる令和3年3月時点）されています。このうち、印旛沼及び周辺においては、動物については、ほ乳類のアライグマ、鳥類のガビチョウ、爬（は）虫類のカミツキガメ、ハナガメ（交雑種を含む）、両生類のウシガエル、魚類のオオタナゴ、コウライギギ、チャネルキャットフィッシュ（俗称：アメリカナマズ）、カダヤシ、ブルーギル、コクチバス、オオクチバス、昆虫類のアカボシゴマダラ、セイヨウオオハナマルバチ、甲殻類のウチダザリガニ、クモ・サソリ類のセアカゴケグモ、軟体動物のカワヒバリガイの生息・生育が確認されています。

植物については、今井正臣氏（千葉県生物学会員）の調査でナガエツルノゲイトウ（印旛沼及び流入河川で確認）、オオキンケイギク（印旛沼周辺の道路沿い一般）、アレチウリ（佐倉市和田地区の鹿島川土手）、オオフサモ（印西市の師戸川、阿宗橋から舟戸大橋の間の印旛沼）、ボタンウキクサ（鹿島川河口周辺及び阿宗橋から舟戸大橋の間の印旛沼。これは、恐らく流域の住民が特定外来生物とは知らずに捨てたと思わます）、オオカワヂシャ（富里市の根木名川）が確認され、千葉県環境生活部自然保護課生物多様性センターのまとめによると、その後さらに、アゾラ・クリスタータ、ミズヒマワリ、ルドウィギア・グランディフロラ（オオバナミズキンバイ）も確認されています。

第5.7表 特定外来生物（令和2年11月2日現在）

(1) 動物

分類群	特 定 外 来 生 物
ほ乳類 (25種類)	フクロギツネ、ハリネズミ属の全種、タイワンザル、カニクイザル、アカゲザル、タイワンザル×ニホンザル、アカゲザル×ニホンザル、ヌートリア、クリハラリス（タイワンリス）、フィンレイソンリス、タイリクモモンガ（エゾモモンガを除く）、トウブハイイロリス、キタリス（エゾリスを除く）、マスカラット、アライグマ、カニクイアライグマ、アメリカミンク、ファイリマンゲース、ジャワマンゲース、シママンゲース、アキシスジカ属の全種、シカ属の全種（ホウシュウジカ、ケラマジカ、マゲシカ、キュウシュウジカ、ツシマジカ、ヤクシカ、エゾシカを除く）、ダマシカ属の全種、シフゾウ、キョン
鳥類 (7種類)	カナダガン、シリアアカヒヨドリ、カビチヨウ、ヒゲガビチヨウ、カオジロガビチヨウ、カオゲロガビチヨウ、ソウシチヨウ
爬虫類 (21種類)	カミツキガメ、ハナガメ、ハナガメ×ニホンイシガメ、ハナガメ×ミナマイシガメ、ハナガメ×クサガメ、スインホーキノボリトカゲ、アノリス・アルログス、アノリス・アルタケウス、アノリス・アングスティケプス、グリーンアノール、ナイトアノール、ガーマンアノール、アノリス・ホモレキス、ブラウンアノール、ミドリオオガシラ、イヌバオオガシラ、マングロープヘビ、ミナミオオガシラ、ボウシオオガシラ、タイワンスジオ、タイワンハブ
両生類 (15種類)	コキーコヤスガエル、ジョンストンコヤスガエル、オンシツガエル、アジアジムグリガエル、ブレーンズヒキガエル、キンイロヒキガエル、オオヒキガエル、アカボシヒキガエル、オークヒキガエル、テキサスヒキガエル、コノハヒキガエル、ヘリグロヒキガエル、キューバズツキガエル（キューバアマガエル）、ウシガエル、シロアゴガエル

分類群	特 定 外 来 生 物
魚類 (26種類)	アリゲーターガーを含むガー科全種、 ガー科に属する種間の交雑により生じた生物、 <u>オオタナゴ</u> 、 <u>コウライギギ</u> 、 <u>チャネルキャットフィッシュ</u> 、ブラウンブルヘッド、 フラットヘッドキャットフィッシュ、ヨーロッパバナマズ、 かわます科全種、かわます科に属する種間の交雑により生じた生物、 <u>カダヤシ</u> 、ガンスピア・ホルブローキ、 <u>ブルーギル</u> 、 <u>コクチバス</u> 、 <u>オオクチバス</u> 、ラウンドゴビー、ナイルパーチ、ホワイトパーチ、 ストライプトバス、ホワイトバス、ストライプトバス×ホワイトバス、 ラッフ、ヨーロッパパーチ、バイクパーチ、ケツギョ、コウライケツギョ
昆虫類 (25種類)	<u>アカボシゴマダラ</u> (アカボシゴマダラ奄美亜種を除く)、 クビアカツヤカミキリ、アングラートゥスマルバネクワガタ、 バラデバマルバネクワガタ、ギガンテウスマルバネクワガタ、 カツラマルバネクワガタ、マエダマルバネクワガタ、 マキシムスマルバネクワガタ、ベラルマトゥスマルバネクワガタ、 サンダースマルバネクワガタ、タナカマルバネクワガタ、 ウォーターハウスマルバネクワガタ、 テナガコガネ属の全種 (ヤンバルテナガコガネを除く)、 クモテナガコガネ属の全種、ヒメテナガコガネ属の全種、 <u>セイヨウオオマルハナバチ</u> 、ハヤトゲフシアリ、 <u>ソレノプシス・ゲミナタ</u> 種群 (アカミアリ等6種)、 <u>ソレノプシス・サエヴィシイマ</u> 種群 (ヒアリ等14種)、 ソレノプシス・トゥリデンス種群 (2種)、 ソレノプシス・ヴィルレンス種群 (1種)、 上記4種群に属する種間の交雑により生じた生物、 アルゼンチンアリ、ココミアリ、ツマアカズメバチ
甲殻類 (6種類)	ディケログンマルス・ヴィルロス、 <u>ザリガニ科の全種</u> (ウチダザリガニ等)、 アメリカざりがに科の全種 (アメリカザリガニを除く)、 アジアざりがに科の全種 (ニホンザリガニを除く)、みなみざりがに科の全種、 モクスガニ属の全種 (モクスガニを除く)
クモ・サソリ類 (7種類)	キョクトウサソリ科の全種、アトラクス属の全種、ハドロニユケ属の全種、 ロクソスケレス (イトグモ属) の3種 (L.ガウコ、L.ラエタ、L.レクルサ)、 <u>ゴケグモ属の全種</u> (アカオビゴケグモを除く)
軟体動物等 (5種類)	<u>カワヒバリガイ属の全種</u> 、クワッガガイ、カワホトトギスガイ、 ヤマヒタチオビ (オカヒタチオビ)、ニューギニアヤリガタリクウズムシ

(2) 植物

分類群	特 定 外 来 生 物
植物 (19種類)	<u>ナガエツルノゲイトウ</u> 、ブラジルチドメグサ、ボタンウキクサ、 <u>アブラ・クリスタータ</u> 、 <u>オオキンケイギク</u> 、 <u>ミスヒマワリ</u> 、ツルヒヨドリ、 オオハンゴンソウ (通称:ルドベキア、ハナガサギク、ヤエザキハンゴンソウ等)、 <u>ナルトサワギク</u> 、 <u>アレチウリ</u> 、 <u>ナガエモウセンゴケ</u> 、 <u>オオフサモ</u> 、 <u>ルドウイギア・グランディフロラ</u> (オオバナミズキンバイ等)、 ピーチグラス、スバルティナ属の全種、 <u>オオカワヂシャ</u> 、エフクレタスキモ、 ウトウリクラリア・インフラタ、ウトウリクラリア・プラテンシス

- 【備考】① 網掛けした生物種は、千葉県内に定着、又は確認されたことがある特定外来生物 (「千葉県の外来生物リスト (2020改訂版)」及び千葉県環境生活部自然保護課生物多様性センター聞き取り (令和2年10月1日現在))
② 網掛け・粹取りした生物種は、印旛沼及び周辺で生息・生育が確認された特定外来生物 (出展は同上)

《千葉県における特定外来生物「カミツキガメ」の防除》

千葉県では、カミツキガメは昭和53年（1978）に佐倉市内の河川で初めて発見され、平成2年頃（1990）から市役所や警察にカミツキガメの収容記録が増加しました。このようなことから、県では平成16・17年度にカミツキガメの生息調査を行い、印旛沼流域に約1,000頭が生息していることを確認しました。この間の平成17年（2005）には法律、上述した通称「外来生物法」が制定され、その中でカミツキガメは特定外来生物に指定されました。これを受け、千葉県は平成19年度に「千葉県におけるカミツキガメ防除実施計画」を策定し、本格的に防除に努めているところです。

しかし、年々捕獲個体数が増加しており、生息個体数も増加している可能性があることから、改めて生息個体数推定の調査を実施しました。推定値は、捕獲データをもとに統計手法により算出し幅のある数値で示されその中央値は、平成27年度の調査では15,970頭とされましたが、その後精度を上げて行った令和元年度の推計では6,513頭となりました。近年個体数は減少傾向にあるとみられ、今後個体数をさらに減少させるためには、メス個体を年間550頭以上（総数1,280頭以上）捕獲する必要がありますとされています。令和元年度の捕獲割合を継続していけば2028年度には生息数は3,000頭程度に減少すると推計されており、令和2年度以降も捕獲数は目標数を上回りました。これまでの防除実績は以下のとおりです。〔資料：千葉県におけるカミツキガメ防除実施計画（令和3年3月改定）、千葉県環境生活部自然保護課生物多様性センター年報及び同センター聞き取り〕。

*注1）「特定外来生物被害防止法」制定の背景

平成4年（1992年）ブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開催された「地球サミット」において世界規模で起こる熱帯雨林の急激な減少、種の絶滅の進行、更には人類存続に不可欠である生物資源の消失に対する危機感を背景に「生物多様性条約」が採択され、締結国は生物多様性の保全に努めることとされ、日本は平成5年に加盟。そして、平成14年の生物多様性条約締結国会議において、「外来種の侵入の予防」、「初期段階の発見と予防」、「定着した外来種の駆除・管理」に積極的に取り組んでいくことが決議され、これを受け日本では平成16年に「外来生物法」が公布、翌17年に施行された。

また、特定外来生物とは別に、生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼす疑いがあるか、実態がよく分かっていない海外起源の外来生物として、51種類の「未判定外来生物」が指定され、輸入が制限されています。

さらに、特に注意が必要な外来生物を明確にするとの観点から、「生態系被害防止外来種リスト（正式名称：我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト）」として、以下のように区分され、規制対象の特定外来生物等も含め、現在429種がリスト化され公表されています。

・総合対策外来種（310種類）

国内に定着が確認され、生態系への被害を及ぼしている又はそのおそれがあり、防除、逸出防止の啓発など、総合的に対策が必要な外来種：カミツキガメ、チャネルキャットフィッシュ、アメリカザリガニなど

・産業管理外来種（18種類）

産業や公益性において重要で、代替性がなく、適切な管理が必要な外来種：セイヨウオオハナマルバチ、ハリエンジュ（ニセアカシア）など

・定着予防外来種（101種類）

国内に未定着で、定着した場合に生態系等への被害のおそれがあり、水際での監視、野外への逸出・定着の防止、発見した際の早期防除が必要な外来種：ヒアリ、ビーチグラスなど

外来生物によって日本の動植物生態系が脅かされ破壊されることを防止することは必要不可欠です。このため、環境省はその戦略方針として、

- ① 生態系等への悪影響を及ぼすかも知れない外来生物はむやみに日本に入れない
- ② 飼っている外来生物を野外に捨てない
- ③ 既に野外にいる外来生物を他地域に拡げない

の「外来生物被害予防三原則」を一人ひとりの取るべき姿勢としてスローガンに掲げています。

外来生物は、ひとたび繁殖してしまうと、それを根絶することは非常に困難です。前述のとおり印旛沼においても、既に多くの外来生物の定着や繁殖が確認されています。流域の一人ひとりがその問題を認識し拡散させないように注意することが必要不可欠です。

【付属資料Ⅱ】

《印旛沼関係年表》

- 縄文時代（約1万～2千年前）：現在の霞ヶ浦や隣接の手賀沼などとともに、利根川下流域一帯の低地は、「古鬼怒湾」という内湾。その後、海退と内湾に注ぐ河川からの土砂の流入によって陸地化を辿る
- 奈良時代（700年代）：万葉集に“香取の海”と詠まれているのは、霞ヶ浦や佐原地方一帯の水域で、印旛沼はその入り江にすぎなく、水の性状は淡水と海水が混じり合った汽水
- 和銅2年（709）：下総「龍角寺」（栄町）が創建
- 平安時代（800～1180年頃）：平安時代末期に暗躍した金売り吉次の墓が利根川と印旛沼の間にあったと伝えられていることから、この頃は、印旛沼は、“香取の海”から切り離された一つの湖沼であったと推察される。このことから、印旛沼は、海跡湖又は堰止湖と称される
- 天慶年間（940年頃）：平将門が舟運と新田開発を目的に印旛沼開発に着手したという説があるが、真相は定かでない
- 戦国時代（1500年代）：師戸城（現印西市）の城下集落が城東下の字根古屋の低地に造成されたが、江戸時代に起こった度重なる洪水被害のため、城を台地上の師戸に移築。印旛沼の洪水は、この頃から頻発するようになったと推察される
- 文禄3年（1594）：伊奈備前守監督のもとで、忍城主松平忠吉の臣、小笠原三郎右衛門によって江戸湾に注いでいた利

- 根川の本流を東に向かわせる、いわゆる「利根川東遷事業」が始まる
- 元和7年（1621）： 利根川本流を鬼怒川支流の常陸川（広川ともいう）と結ぶ土木工事（新川通及び赤堀川の開削）が始まる
- 寛永18年（1641）： 権現堂川の拡幅と逆川の開削工事
- 承応2年（1653）： 佐倉惣吾郎の事件起こる
- 承応3年（1654）： 鬼怒川につなぐ赤堀川の掘削工事が完成し、利根川河道は銚子に向かい、「利根川東遷事業」が竣工
- 寛文3年（1663）： 利根川下流域、印旛沼、手賀沼などの新田開発を目的に、布川と布佐間で利根川を締め切り、新利根川を掘削して、利根川の水を霞ヶ浦に流す工事開始に伴い、埜原新田（現印西市）が開発される
- 寛文7年（1667）： 1666年7月に利根川下流域一帯に大洪水が起こる。この原因は新利根川の掘削にあるとして、新利根川を廢川として、元の河道に復す
- 延宝3年（1675）： 将監川の開削。これによって印旛沼は利根川の遊水池となる
- 元禄8年（1695）： 鉄牛和尚が元禄幕府老中に印旛沼干拓を献策、これを受けて佐倉藩主稲葉正住が、鹿島川河口部の改造工事を行ったが、転封によって中止
- 宝永元年（1704）： 6月半ばより関東、東海地方に霖雨、利根川堤防決壊
- 享保9年（1724）： 平戸村（現八千代市平戸）の名主・染谷源右衛門が中心になって、印旛沼の水を江戸湾に落とし、新田開発を行う許可を幕府から得て掘削工事を始めたが、人手、資金難のため挫折
- 享保13年（1728）： 江戸を中心に開府以来の洪水

- 寛保2年(1742) : 8月末、江戸時代における水害史上最大規模の大洪水
- 宝暦7年(1757) : 長雨による洪水で各地に大被害。権現堂川の決壊
- 天明2年(1782) : 印旛沼の新田開発と水害防止のため、草深新田の名主香取平左衛門、島田村の名主信田治郎兵衛が請負人になり、幕府の主導のもとに享保の印旛沼掘割工事を再開する
- 天明2～8年(1782～1788) : 天明の大飢饉
- 天明3年(1783) : 浅間山の大噴火(死者2万人と推察)により火山灰で利根川の河床が上昇し、洪水(水害)が頻発、前年(1782)に始まった掘割工事も被害を受け、工事は一時中断したが天明5年(1785)に再開
- 天明6年(1786) : 江戸開府以来の最大規模の大洪水、印旛沼掘割工事の諸施設は壊滅、加えて工事最高責任者の老中田沼意次が罷免され、掘割工事は中止
- 文化9年(1812) : 江戸後期の有数の出水で、渡良瀬川、利根川、小貝川の一部で大被害
- 天保4～10年(1833～1839) : 天保の大飢饉
- 天保14年(1843) : 「利根川分水路印旛沼古掘筋御普請」として、幕府は印旛沼掘割工事を再開、その目的は水害防止と舟運。沼津藩、庄内藩、鳥取藩、貝淵藩、秋月藩のお手伝い普請として強行したが、失敗
- 安政5年(1858) : 「利根川図志」(赤松宗旦著)が刊行し、幕府に献上
- 明治3年(1870) : 豪雨のため上利根川、渡良瀬川、下利根川の随所で堤防決壊〔利根川平水位からの水嵩; 16尺5寸(約5m)〕
- 明治21年(1888) : 利根運河工事開始
- 明治23年(1890) : 利根運河通水

- : 明治前期最大の洪水〔利根川平水位からの水嵩；
 19尺5寸（約6m）〕
- 明治29年（1896）： 国が河川を管理することを目的に法律「河川法」
 制定（4月）河川改修工事が低水工事から徐々に
 高水工事に移行
- : 6～9月に再度出水〔利根川平水位からの水嵩；
 22尺5寸（約7m）〕。印旛沼は平常水位より3.3
 m高くなる（7月）
- 明治31年（1898）： 6～9月に三たび出水、千葉県知事が国庫半額の
 県営事業として、疎水路掘割を計画したが、未着
 工
- 明治33年（1900）： 利根川第1期改修工事着工〔～明治42年（1909）
 竣工〕、利根川治水対策として浚渫工事が始まり、
 低水工事から高水工事へと大きく転換
- 明治40年（1907）： 佐原から取手に至る延長52kmにわたる利根川第2
 期改修工事着工〔～昭和5年（1930）竣工〕
- 明治43年（1910）： 台風直撃により未曾有の大洪水、印旛沼増水で湖
 岸周辺氾濫
- : 利根川第2期改修工事の計画高水流量を第1期の
 計画高水量 $3,750\text{m}^3/\text{秒}$ から $4,310\text{m}^3/\text{秒}$ に変更
- 大正8年（1919）： 半官半民の中央開墾（株）を設立し、印旛沼北部
 1,000haの開墾・埋立工事を着手、大正10年に
 100haを完成して中止
- 大正10年（1921）： 農商務省、工期10年の印旛沼手賀沼土地利用計画
 を樹立したが未着工
- 大正11年（1922）： 利根川と印旛沼を結ぶ長門川の入り口に印旛水門
 が完成し、利根川からの逆流（外水）は防げたが、
 内水による洪水は防げなかった
- 大正15年（1926）： 吉植庄亮（1884～1956）が近代的農業を目指して

- 埜原村（現印西市）の印旛沼縁に吉植農場を設置し、昭和元年から昭和5年までの5年間に42町歩（41.7ha）を開墾
- 昭和2年（1927）： 農林省、印旛沼手賀沼大規模開墾計画を樹立したが着工せず
- 昭和10年（1935）： 4月、吉植農場に全国から募集した20戸50人（山形県10戸、富山県5戸、千葉県5戸）が入植
- 昭和13年（1938）： 集中豪雨で、内水水害。利根川水位Y.P.+6.80m、印旛沼水位5.02mに達する
- 昭和14年（1939）： 利根川下流地帯の洪水に対処するため、湖北村（現我孫子市）から船橋市まで、利根川放水路開削工事が計画される。同時に印旛沼、手賀沼の干拓、東京湾埋め立てを行うとして起工したが、同18年、第二次世界大戦の戦況悪化のため中止となる
- 昭和16年（1941）： 7月梅雨前線による強雨が継続し、県下総雨量400～690mmに達し、手賀沼、印旛沼、佐原、小見川一帯が大洪水。利根川水位9.0m、印旛沼水位5.55mに達する
- 昭和20年（1945）： 印旛沼に面する現八千代市保品と印西市吉田の間に木製の橋が初めて架けられた（この地に駐屯していた旧日本軍捷・範部隊が解散直後に地元へのお礼として建設し、当時、地元では捷範橋と呼称）
- 昭和21年（1946）： 第2次農地解放令によって吉植農園の入植者は自作農となり、農園は解散
- ： 第2次世界大戦の終了に伴う食糧難と失業対策として、農林省直轄による「国営印旛沼手賀沼干拓事業」が閣議決定
- 昭和22年（1947）： 農家への化学肥料の安定供給にともない、この頃から印旛沼での“モク採り”が消え始める

- 昭和25年（1950）： 「印旛沼手賀沼干拓事業」の第1次事業計画作成
- 昭和28年（1953）： 土地改良法の改定に伴い、「印旛沼・手賀沼排水計画」の分離
- ： 「印旛沼土地改良区」設立
- ： 「印旛沼手賀沼干拓事業」早期完成のため、計画を全面的に改訂
- 昭和29年（1954）： 手賀沼を分離した印旛沼干拓土地改良の基本方針が決定
- 昭和31年（1956）： 「国営印旛沼干拓土地改良事業第1次改訂計画」の確定
- 昭和32年（1957）： 印旛排水機場の着工
- 昭和33年（1958）： 佐倉市萩山と印西市山田の間に印旛大橋が架かる
- 昭和35年（1960）： 印旛排水機場竣工、これを機に、外水の防止と内水の排除が可能になり、印旛沼の洪水はなくなる
- 昭和36年（1961）： 「水資源開発促進法」の制定
- 昭和37年（1962）： 水資源開発公団（現独立行政法人水資源機構）の設立
- ： 計画基準雨量の変更、大和田に排水機場を設け排水能力を向上、工業用水の参加などのため、再度事業計画を改訂
- 昭和38年（1963）： 農水省直轄事業「印旛沼干拓土地改良事業」が水資源開発公団に移管され「印旛沼開発事業」と改名
- ： 大和田排水機場着工。舟戸大橋竣工。川崎製鉄工業用水取水開始
- 昭和39年（1964）： 西印旛沼（西部調整池）の堤防盛土工事着工。国道464号橋梁竣工
- 昭和40年（1965）： 捷水路掘削工事、酒直水門及び酒直機場工事、北印旛沼（北部調整池）の堤防盛土工事の着工

- 昭和41年（1966）： 大和田排水機場完成。酒直水門及び酒直機場完成
- 昭和42年（1967）： 捷水路掘削工事竣功及び中央干拓開始
- ： 佐倉浄水場（鹿島橋脇の県営工業用水取水施設）の取水開始
- ： 印旛沼流域下水道事業着手
- 昭和43年（1968）： 北印旛沼（北部調整池）及び西印旛沼（西部調整池）の堤防竣功
- ： 疎水路（新川、花見川）掘削工事竣功
- ： 水資源開発公団（現独立行政法人水資源機構）印旛沼管理所創設
- ： 県営上水道取水開始
- ： 印旛沼流域下水道が都市計画決定（12月）
- 昭和44年（1969）： 印旛沼開発事業竣功（3月）
- 昭和46年（1971）： 台風25号による豪雨
- 昭和47年（1972）： 台風20号による豪雨
- 昭和56年（1981）： 台風15号による豪雨
- ： 水資源開発公団印旛沼管理所を水資源開発公団千葉用水総合管理所へ改組（4月1日）
- 昭和57年（1982）： 台風18号による豪雨
- 昭和59年（1984）11月： 財団法人印旛沼環境基金の設立
- 昭和60年（1985）： 大和田排水機場の稼働による印旛沼の流動化試験開始
- ： （財）印旛沼環境基金・千葉県・全国湖沼環境保全対策協議会の主催による「いんば沼シンポジウム」を開催、今後の環境基金活動方針取りまとめ
- ： 「湖沼水質保全特別措置法」に基づき、印旛沼は、手賀沼とともに指定湖沼に指定
- 昭和61年（1986）： 台風10号とその後の低気圧により豪雨。鹿島川、印旛沼の水位が、それぞれY.P.+4.46m、+3.83m

- まで上昇
- ： オニビシが印旛沼水面の4.74%を被い、県が大規模な刈り取り作業を開始
- 昭和62年（1987）： 県が第1期の「印旛沼に係る湖沼水質保全計画」〔計画期間：昭和61年度～平成2年度）を策定
- 平成2年（1990）： 印旛沼の鹿島川流入口付近で南米原産のヒユ科、ナガエツルノゲイトウ〔平成17（2005）年6月に特定外来生物に指定〕が故笠井貞夫氏により発見
- 平成3年（1991）： 台風18号による豪雨、10月の台風21号及び秋雨前線の活動により増水、印旛排水機場12日間、大和田排水機場9日間の連続排水運転で、やっと正常水位となる
- 平成4年（1992）： 県が「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第2期）」（計画期間：平成3年度～平成7年度）を策定
- 平成5年（1993）： 北印旛沼のオニビシは刈り取り事業によって殆ど消滅、西印旛沼も一部に残る程度に激減
- 平成6年（1994）： オニビシの刈り取り作業の終了
- ： 「印旛沼憲章」の制定
- 平成8年（1996）年9月： 台風17号により沼の水位はY.P.+3.97mを記録
- 平成9年（1997）： 県が「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第3期）」（計画期間：平成8年度～平成12年度）を策定
- 平成11年（1999）： 印旛排水機場が排水運転中に事故発生、全面稼働停止
- 平成12年（2000）： 計画されていた国直轄の「利根川印旛沼総合開発事業」中止決定
- 平成13年（2001）： 千葉県は、印旛沼の抜本的な水質改善に向け「印旛沼流域水循環健全化会議」を発足（10月）
- ： 水資源開発公団千葉用水総合管理所が千葉用水総合事業所に名称替え

- 平成14年（2002）： 県が「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第4期）」（計画期間：平成13年度～17年度）を策定
- ： 「よみがえれ印旛沼県民大会」が千葉県・印旛沼流域水循環健全化会議の主催、印旛沼水質保全協議会の共催で開催
- 平成15年（2003）： 水資源開発公団が独立行政法人水資源機構へ移行
- 平成16年（2004）： 印旛沼流域水循環健全化会議が「印旛沼流域水循環健全化 緊急行動計画」を策定
- 平成17年（2005）： 第2回「印旛沼再生緊急行動大会（よみがえれ印旛沼県民大会を名称変え）」が開催（平成20年第5回まで毎年開催）
- 平成19年（2007）： 県が「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第5期）」（計画期間：平成18年度～平成22年度）を策定
- 平成20年（2008）： （財）印旛沼環境基金・成田市主催の「08いんば沼シンポジウム」を成田国際文化会館で開催
- 平成22年（2010）： 印旛沼流域水循環健全化会議が「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-」及び「第1期（2009～2015年）行動計画（案）」策定
- 平成24年（2012）： 県が「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第6期）」（計画期間：平成23年度～平成27年度）を策定
- 平成25年（2013）： 流域13市町長連名で千葉県知事に「印旛沼の環境保全対策事業の早期実施に関する要望書」を提出
- ： 台風26号の来襲により印旛沼洪水（10月6日）
- 平成26年（2014）： 印旛沼環境基金が公益財団法人に移行（4月1日）
- ： 印旛沼環境基金設立30周年記念式典等を開催
- 平成27年（2015）： 国土交通省の「かわまちづくり」支援制度に「印旛沼流域かわまちづくり計画」が登録される
- 平成29年（2017）： 内閣官房水循環政策本部事務局が「印旛沼流域水

循環健全化計画・第1期行動計画（案）」を水循環基本計画に基づく「流域水循環計画」として認定

- : 県が「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第7期）」（計画期間：平成28年度～令和2年度）を策定
- : 印旛沼流域水循環健全化会議が「印旛沼流域水循環健全化計画（改定版）」及び「第2期行動計画（2016～2020年度）」を策定

平成30年（2018）： 「いんば沼フォーラム－いんば沼の歴史と文化」を開催

令和元年（2019）10月： 佐倉で日降水量248mmに達する豪雨により、沼は水位管理を開始した昭和43年以降最高水位のY.P.+4.28mを記録。鹿島川、高崎川で溢水

令和2年（2020）： 世界的な新型コロナウイルスの感染拡大に伴い全国的に緊急事態宣言発出。印旛沼や周辺地域でも大小様々な行事が実施見送りとなる

- 令和3年（2021）： 県が「印旛沼に係る湖沼水質保全計画（第8期）」（計画期間：令和3年度～令和7年度）を策定
- : 印旛沼流域水循環健全化会議が「第3期行動計画（2021～2025年度）」を策定

《主要引用文献》高橋三千男氏作成の年表、水資源開発公団作成の印旛沼開発歴史年表、印旛村史、印旛沼経緯記、他

***印旛沼のはなし** 令和5年3月 編集・発行 公益財団法人 印旛沼環境基金
〒285-8533 千葉県佐倉市宮小路町12番地 TEL 043(485)0397
ホームページアドレス <https://www.i-kouiki.jp/imbanuma/>
この本は「令和3・4年版印旛沼白書」の一部を別冊にしたものです。