

2-1

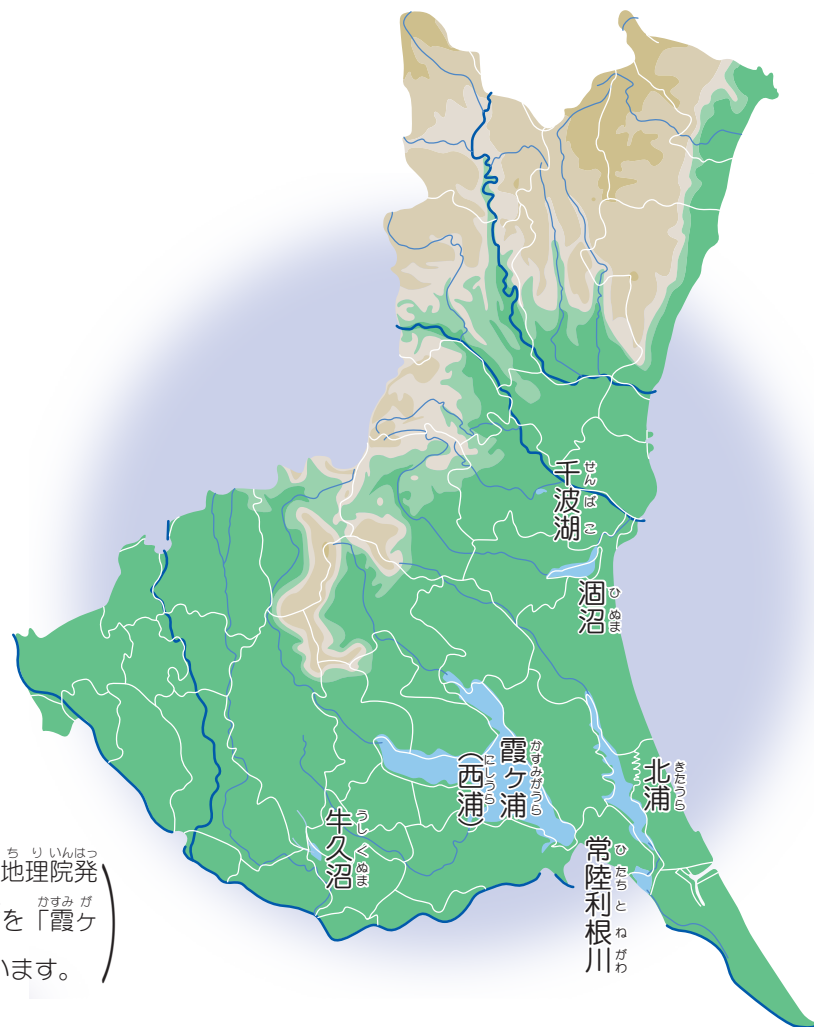
いばらきの湖沼



私たちの身近にはたくさんの湖沼があり、飲料水や工業用水、農業用水の水源としてだけでなく、レクリエーションや憩いの場として毎日の生活に重要な役割を果たしています。

広い平野の広がる県の南部には、かつて海の水が内陸まで上がっていた時代に作られた湖（海跡湖）、川から運ばれる土砂が積もり川がせき止められて出来た湖、農業用水を確保するためのため池などが多く分布しています。一方、県の北部には、主にダム建設による人工の貯水池が分布しています。

これらの湖沼は、初めから今のような姿で存在していたわけではありません。自然環境や地形の変化、人間の産業活動の発達など様々な影響を受けて、その姿を変え現在に至っています。



（この本の地図では、国土地理院発行の地図にならい、西浦を「霞ヶ浦（西浦）」と表記しています。）



霞ヶ浦 (西浦・北浦・常陸利根川) (土浦市他)

日本第2位の大きさをほこり、茨城県全体の約3分の1が流域です。周囲には筑波山がそびえ、茨城県を代表する美しい景観を形作り、霞ヶ浦の流域は豊かな水と温暖な気候に恵まれ、農業、漁業が盛んに行われています。



酒沼 (茨城町他)

関東地方で唯一の汽水湖です。酒沼川・那珂川を経て海に注いでいます。満潮時には川が逆流し酒沼に海水が流れ込むため、酒沼は海水と淡水が混じる汽水となります。

ヤマトシジミなどの漁場であり、ヒヌマイトトンボなど希少動植物の生息場所となっています。



牛久沼 (龍ヶ崎市他)

県南部に位置し、本県において霞ヶ浦、酒沼に次ぐ大きさの湖です。小貝川の堆積作用により谷田川及び西谷田川がせき止められて形成されました。

農業用水や漁場として利用される他、釣りや自然観察の場としても親しまれています。



干波湖 (水戸市)

ウォーキングやボートなどを楽しむ人たちの憩いの場となっています。かつては現在の約3.8倍ほどの面積があり、江戸時代には水戸城を守る天然の堀、そして農業用水源として重要な役割をもっていました。大正時代に入り干波湖の約3分の2が耕地として干拓され、現在の大きさになりました。

2-2 湖の成り立ち・霞ヶ浦を例に・

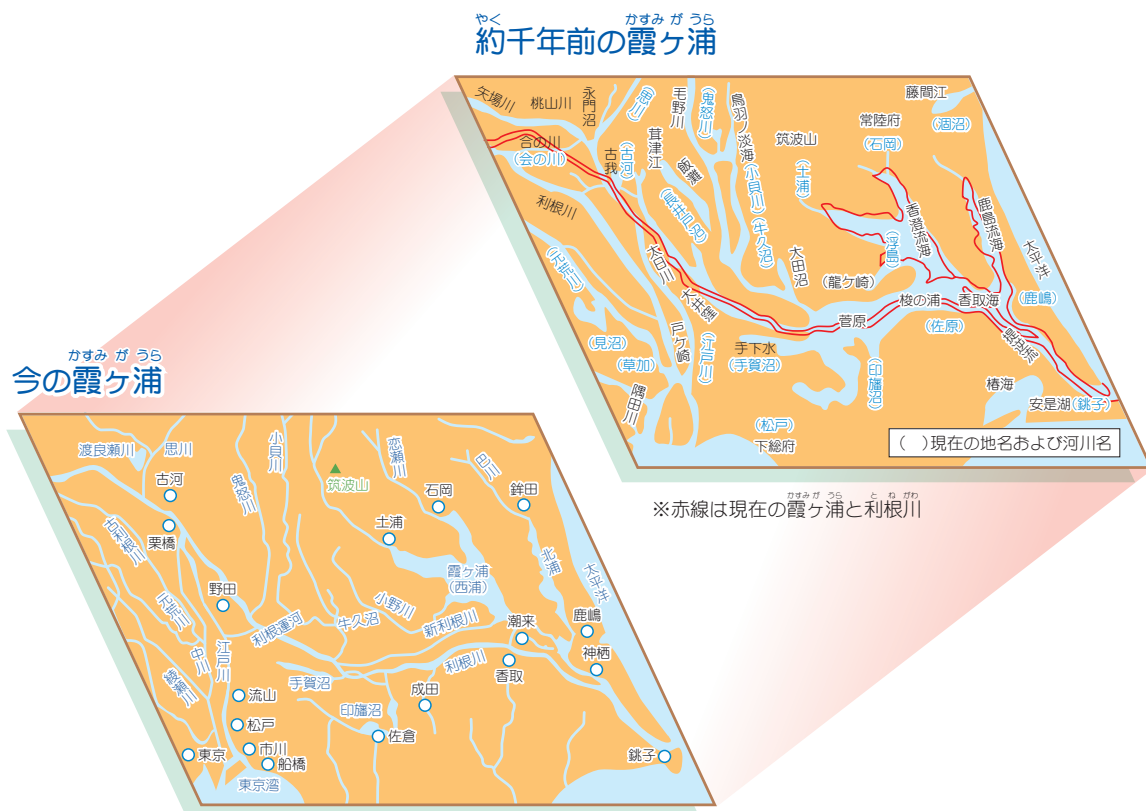


霞ヶ浦は、大昔は海が陸地に深く入り込んでいた入江でした。

川の上流の方から長い時間をかけて運ばれてきた土砂が、その入江につみ重なって、湖として残されてできたといわれています。

このように、もともとは海の入江であったところが残ってできた湖を「海跡湖」といいます。

霞ヶ浦がほぼ今のような形になったのは、およそ 1,500 年から 2,000 年前ごろといわれています。そのころの広さは今の 2～3 倍もあり、海水が入りやすい湖でした。その後、16 世紀末から江戸湾（今の東京湾）に注いでいた利根川の流れを変える大工事が行われ、17 世紀に利根川は銚子（千葉県）で太平洋に注ぐ今の流れとなりました。この付けかえ工事により、大量の土砂が利根川の下流や霞ヶ浦の南東部に積もって新しい陸地が作られました。そして、17 世紀の中ごろには海と切り離されるようになり、現在の利根川と霞ヶ浦の姿になりました。



霞ヶ浦の平均の深さ（平均水深）は約4mです。広さは約220km²（平方キロメートル）です。このように霞ヶ浦は広くて浅い湖です。流域（降った雨が霞ヶ浦に流れ込む地域）の面積は約2,157km²です。これは霞ヶ浦の面積の約10倍です。流域は24の市町村に広がっていて、約94万人が住んでいます。

霞ヶ浦の要素

湖沼の成因	海跡湖
最大水深(m)	7
平均水深(m)	4
湖面積(km ²)	220
湖容積(億m ³)	8.7
流域面積(km ²)	2,157
流域人口(万人)	94(令和3年3月)
平均滞留日数	約200日



霞ヶ浦の流域

2-3

霞ヶ浦の歴史について学ぼう



① 昔の霞ヶ浦

(1) 縄文～風土記の時代

霞ヶ浦の岸边には、数多くの貝塚（大昔の人が捨てた貝がらが集まっている所）が残されており、その数は関東地方全体の約30%といわれています。縄文時代の霞ヶ浦では、多くの魚や貝をとることができ、岸边には、たくさんの方が住んでいました。

「常陸国風土記」は、今から約1,300年前の8世紀に書かれた本です。その本では、霞ヶ浦が「流海」という名前で登場します。当時の流海のあたりは、一年を通じて暖かく、魚が多くすんでいて、岸边に住む人々は魚をしたり塩を作ったりして生活していたと書いてあります。



霞ヶ浦周辺の貝塚・古墳

(2) 水運の発達とおとろえ（江戸時代から昭和中期）



主な水運ルート

江戸時代には、東京湾に注いでいた利根川を、銚子から太平洋に出る流れに作り変える大きな工事が行われました。そして17世紀の中ごろには、江戸（今の東京）と霞ヶ浦の間を船で荷物を運べるようになりました。東北地方からの荷物は、たとえば次のようにして江戸まで運ばれました。まず、那珂湊（今のひたちなか市）で川舟に載せられ酒沼まで運ばれます。そこから陸路を通過して北浦や西浦に運ばれ、今度は高瀬船で、利根川、江戸川を通過して江戸に行くのです。茨城町・



たか せ ぶ ね
高瀬船
千葉県立中央博物館所蔵



じゅう き せん
蒸気船
「写真集 昭和に生きる」より
いたこ へん
潮来町史編さん委員会

ほこ だ お み た ま い た こ さか
銚田市・小美玉市・潮来市などでは、荷物を運ぶ産業が栄えました。

つちうら
土浦からは、米やまき、名物のしょう油などが江戸に運ばれました。

めいじ たか せ ぶ ね じゅう き せん
明治時代には高瀬船に代わって蒸気船が使われるようになりました。東京と高浜(石岡市)の間が蒸気船で結ばれたのをきっかけにして、他にもたくさんの航路(船が定期的に行く道)が開かれました。鉄道や道路はまだあまり整備されていなかったため、水運は人々や荷物を運ぶ大切な役割を果たしていました。

せい き じゅう ばん せん かい つう ほん だ つ
19世紀末には、常磐線(鉄道)が開通しました。その後道路が発達し、多くの家庭で自家用車を持つようになりました。すると水運は次第に使われなくなりました。

1970年代には、水運の航路はすべてなくなってしまいました。

(3) かすみ が うち り ぎ ゃ ぶ ぼ び せん 霞ヶ浦の漁業と帆曳き船の発明

りょう えい だ
漁は江戸時代にも行われていました。

ぼく び み と ほん きんりょうく りょう
幕府と水戸藩は2カ所の禁漁区(漁をしてはいけない場所)を決めていました。さら



ほ び せん
帆曳き船

に岸辺にあった48の村の代表者たちが、かすみ が うち り ぎ ゃ ぶ の 魚 を と り す ぎ な い よ う に し て い ま し た 。 そ の 後 、 めい じ 明 治 時 代 に 入 り 1880 年 代 に ほ び せん 帆 曳 き 船 が 発 明 さ れ ま し た 。 シ ラ ウ オ 、 フ カ サ ギ の ほ び あ み り ょ う 帆 曳 き 網 漁 が 始 ま り 、 魚 の と れ る 量 は 増 え ま し た 。

(4) 干拓と農地の拡大

霞ヶ浦の岸边では、干拓（水をぬいて農地にすること）が大正時代からさかんに行われるようになりました。昭和48年（1973年）までに、約27km²が干拓されました。

近代的な揚水施設（水をくみあげる施設）が作られる大正時代のころまでは、霞ヶ浦の水は、岸边の一部の田んぼでしか利用できませんでした。霞ヶ浦の水が使えない田んぼでは、ため池や小さな川、わき水を使うしかありませんでした。

大雨が降れば洪水（水が周囲にあふれること）の被害、降らないとかんばつ（水不足）の被害で三年に一度ぐらいしか米がとれない地域もありました。

(5) 洪水の発生

霞ヶ浦は、水の出口がせまい湖で、排水の悪い地形です。また、江戸時代に利根川を銚子から太平洋に流れるようにした工事を行いました。そのため大雨が降ると、霞ヶ浦に入り込む川の水があふれたり、利根川の水が霞ヶ浦に流れ込んだりして、ひんぱんに洪水が起こるようになりました。

昭和13年（1938年）、昭和16年（1941年）には大洪水が発生しました。洪水が起こらないようになることは、周辺の人々の願いでした。

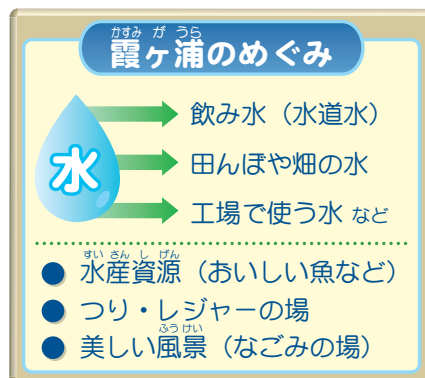


昭和13年の大洪水
「おかしの写真—土浦」より転載

② 霞ヶ浦の総合開発 — 洪水のこわさから積極的な水の利用へ —

昭和30年ごろ（1950年代後半）までは、周辺の人々は霞ヶ浦の洪水に苦しめられながら生きてきました。その後、洪水が起きないようにする治水と、水を利用する利水のため、霞ヶ浦の総合開発が始まりました。

現在、霞ヶ浦の豊かな水は、飲み水、水田や畑の水、工場で使う水などに利用されています。霞ヶ浦の流域には、水をきれいにする浄水施設があり、私たちが台所、風呂、トイレなどで使う生活用水や工場で使う水を供給しています。



(1) 今の洪水対策

洪水から私たちの暮らしを守るため、常陸利根川の底を掘ったり、川幅を広げたり水の流れをよくするための工事が行われました。

また、海の潮が満ちてくることにより、海水が川の上流へ向かって上ってくることで発生する塩害（稲作や飲み水への被害）を防ぐため、昭和38年（1963年）に利根川と常陸利根川との合流点に常陸川水門（逆水門）が造られました。

そして、平成8年（1996年）に霞ヶ浦の湖岸線252kmの堤防（つつみ）が完成しました。



常陸川水門

(2) 霞ヶ浦開発事業

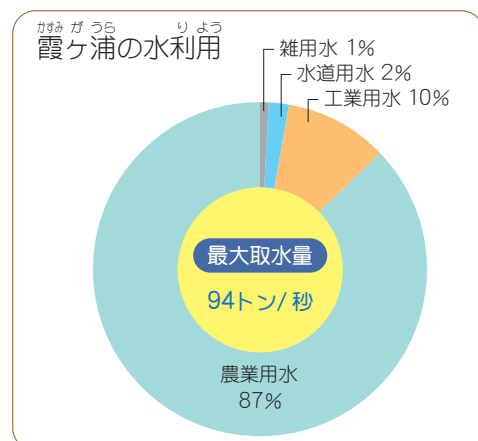
霞ヶ浦開発事業は、治水（洪水を防ぐこと）と利水（水を利用すること）の二つの目的を持って行われました。

この事業では、洪水を防ぐためのつつみを霞ヶ浦の周りに建設し、常陸利根川や流入する川を直すなど湖岸の整備をしました。

こうして洪水を防ぐとともに、新たに多くの水が利用できるようになりました。

今では、常陸川水門の操作により、湖の水位を調整して洪水を防ぎ、水を有効に利用しています。

また、この事業で使えるようになった水は、茨城県だけではなく、東京都や千葉県でも利用されています。



(3) 水道水

近年、私たちの生活は変化し、水の使用量が増えています。また、霞ヶ浦流域の急速な都市化、工業化に対応するために、昭和35年（1960年）に水道用水の供給事業が開始されてから、何回にもわたる拡大工事や水処理方法の改良が行われました。

現在では茨城県南地域を中心に、23の市町村で霞ヶ浦の水が水道水として、多くの人々に利用されています。

(4) 農業用水

今、霞ヶ浦の周りでは、稲作や畑作などの農業が盛んに行われています。特に、稲作は、治水や揚水（水をくみ上げる）技術の発達により、安定して水を利用することができるようになったことで、多くの地域で行われています。

また、霞ヶ浦用水により、農業で使う水が不足していた県央、鹿行、県南、県西地方にも、水を送ることができるようになりました。

(5) 工業用水

霞ヶ浦の水は、鹿行・県南・県西の工場などで利用されています。

鹿島臨海工業地帯では、年間2億5千万トン以上の水を使います。これは、茨城県の工業用水道事業全体（年間3億3千万トン）の約8割という量です。



霞ヶ浦の水を利用している地域

③霞ヶ浦の漁業

霞ヶ浦では、ワカサギ、シラウオ、ハゼ、テナガエビなどをとる漁業や、網いけすによるコイなどの養殖業（育てる漁業）が盛んに行われています。しかし、漁業の生産量は、昭和53年ごろをピークに少なくなっていることから、魚の数を守り、増やしていくため、漁業者によるワカサギの人工ふ化・放流事業や、ウナギの稚魚（子ども）の放流などが行われています。



ワカサギ漁



ウナギの稚魚放流

④水の利用から生き物の住む場所へ

霞ヶ浦は地域の発展とともに、水は急速によごれていきました。

そして、昭和48年（1973年）以降にアオコが大発生するようになると、水をきれいにしようという声が高まりました。

人々も、霞ヶ浦の水を利用することだけでなく、その水をきれいにしたり、周りの環境を大切にすることが重要と考えるようになってきました。

(1) 水質の悪化とアオコの大発生、きれいにする取り組み

以前は霞ヶ浦の水は大変きれいでした。昭和40年代までは湖水浴場もあり、美しい風景をめあてに観光・レジャーに訪れる人も数多くいました。

しかし、水質の悪化とともに、アオコの発生がひんぱんに起こるようになりました。特に昭和53年から55年（1978～1980年）にかけては、アオコの大発生が起こり、アオコが腐って、大変くさい臭いが発生して問題となりました。最近では平成23年（2011年）にアオコの大発生が起こりました。

そのため、茨城県では、霞ヶ浦をきれいにする取り組みを強化するため、県の条例や水質を改善するための計画をつくりました。この計画は、5年ごとに見直しています。現在では、第8期の計画にしたがって霞ヶ浦をきれいにすることにしています。



アオコの発生

(2) 観光・レジャーの場としての霞ヶ浦

近くには筑波山があり、霞ヶ浦周辺の風景は、とても美しいものです。

ここは観光の場であり、心を和ませる憩いの場でもあります。潮来のあやめまつりや、観光帆曳き船の運行、ヨットなどの水上レジャー、魚釣りや湖岸サイクリングなど、茨城県において観光・レジャーの場となっており、県内外から多くの人を訪れています。



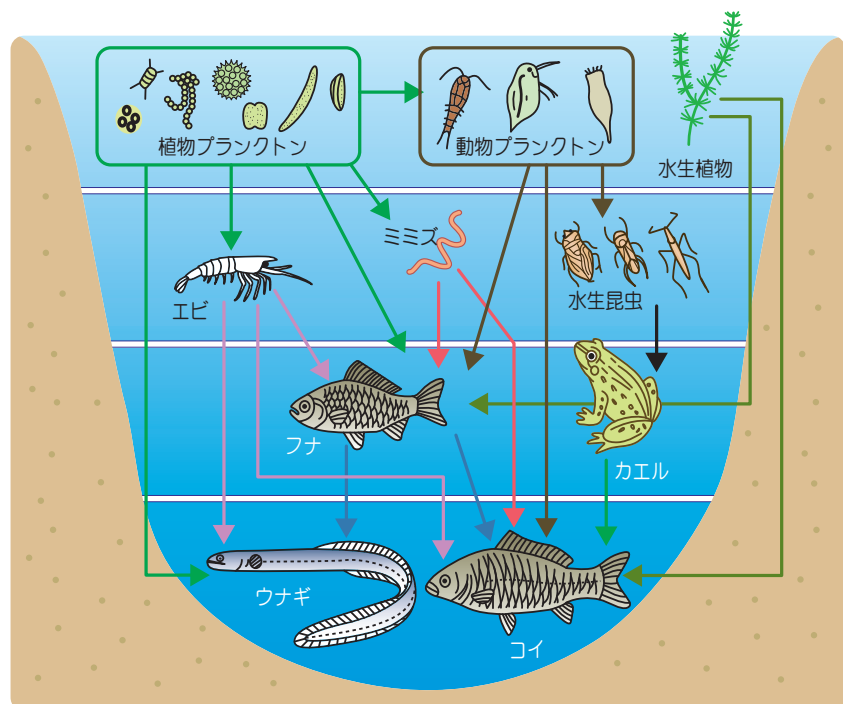
潮来のあやめまつり

(3) 豊かな生物の住む場所としての霞ヶ浦

霞ヶ浦には、魚や鳥などさまざまな動物がくらしています。水中や水辺にも多くの植物が生えています。これらの生き物は、食べる・食べられるの関係（食物連鎖）でつながり、豊かな生態系をつくっています。

私たちは、霞ヶ浦の水を飲み水としているほかに、農業用水・工業用水としても使っています。私たちはたくさんの恵みを霞ヶ浦から受け取っているのです。

霞ヶ浦は、私たち人間はもちろんのこと、たくさんの動物や植物にとってもかけがえのない自然です。これからも大切にしていきたいです。



湖の食物連鎖

2-4 湖の生き物について学ぼう



① 小さな生き物

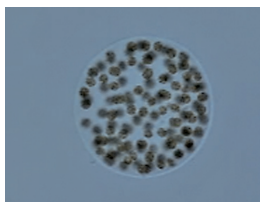
湖の水の中には、小さな生き物がたくさんすんでいます。その代表的なものがプランクトンです。このプランクトンは大きく分けて2つの種類に分けられます。1つは植物プランクトン、もう1つは動物プランクトンです。

(1) 植物プランクトン

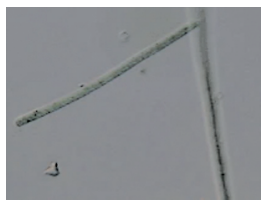
植物プランクトンは、水中の二酸化炭素と栄養を使って光合成でふえます。植物プランクトンは、動物プランクトンのえさとなり、動物プランクトンは魚などのえさになります。このように植物プランクトンは、食べる・食べられるの関係（食物連鎖）を通じて、湖にすむさまざまな生き物を支えています。

主な種類としては、ミクロキスティスやフォルミディウムなどのラン藻類（藍色をして、かたまりを作るものもあります）、ヒメマルケイソウやハリケイソウなどのケイ藻類（黄褐色

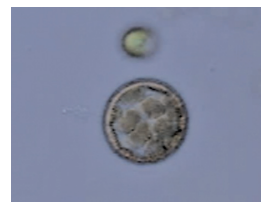
植物プランクトン



ミクロキスティス（ラン藻類）
（細胞の直径は3～7μm）
数百から数千個の細胞で生活



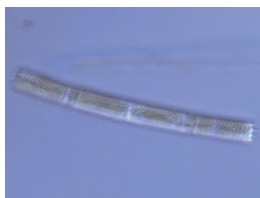
フォルミディウム（ラン藻類）
（細胞の直径は2～4μm）
数十から数百個の細胞で生活



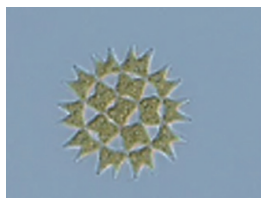
ヒメマルケイソウ（ケイ藻類）
（細胞の直径は8～30μm）
1個の細胞で生活



ハリケイソウ（ケイ藻類）
（細胞の直径は10～36μm）
1個の細胞で生活



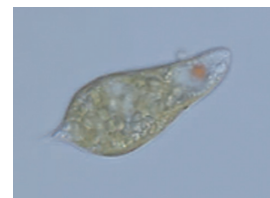
アウラコセイラ（ケイ藻類）
（細胞の直径は2～4μm）
数個から数十個の細胞で生活



クンショウモ（緑藻類）
（細胞の直径は8～15μm）
16、32、64個の細胞で生活



イカダモ（緑藻類）
（細胞の直径は30μm）
4～8個の細胞で生活



ミドリムシ（ユークレナ藻類）
（細胞の直径は40μm）
1個の細胞で生活

※ μm：マイクロメートル 1マイクロメートルは0.001ミリメートル。

でガラスのような殻からを持っています)、クンショウモやイカダモなどの緑藻類りよくそう（鮮やかな緑色あざをしています）があげられます。

動物プランクトンや魚のえさに適しているものはケイ藻類そうと緑藻類りよくそうです。

(2) 動物プランクトン

ほとんどの動物プランクトンは、植物プランクトンをえさとして食べて増えます。また、動物プランクトンは、魚のえさとなります。

動物プランクトンは、ミジンコ類やケンミジンコ類がよく知られています。そのほかにツボワムシやテマリワムシなどのワムシ類や、ラップムシなどの原生動物がいます。

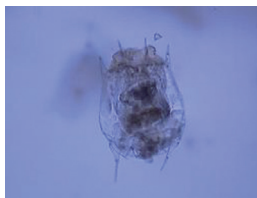
動物プランクトン



ミジンコ
(大きさは 1.3 ~ 3.0 mm)



ケンミジンコ (雄)
(大きさは 1.2 ~ 1.5 mm)



ツボワムシ
(大きさは 150 ~ 180 μm)



テマリワムシ
(大きさは 300 ~ 500 μm)

コラム

アオコってなんだろう

「アオコ」とは、ミクロキスティスなどラン藻類そうの植物プランクトンが大量に発生して、水面に緑の粉こなをまいたようになった状態じょうたいをいいます。

この植物プランクトンは、夏の強い日ざし、高い水温（25℃以上）のときに多く発生します。水中の二酸化炭素にさんかたんそを吸収して、光合成こうごうせいをおこなって増えます。水中に栄養えいようである窒素ちつそやりんが多いと、大量に増えます。また、細胞内にガス胞さいぼう（小さなウキブクロ）があるため、浮かんだり、沈んだり

できます。浮かび上がったとき見た目が汚く、腐ったときにひどい臭いにおを出すため周辺の環境かんきょうが悪くなります。



アオコ（ラン藻類の大発生）

②水生植物

湖や川の中やその周りの湿地に生育している水生植物は、生育している状態や場所によって、ふつう次のように分けられます。

抽水植物

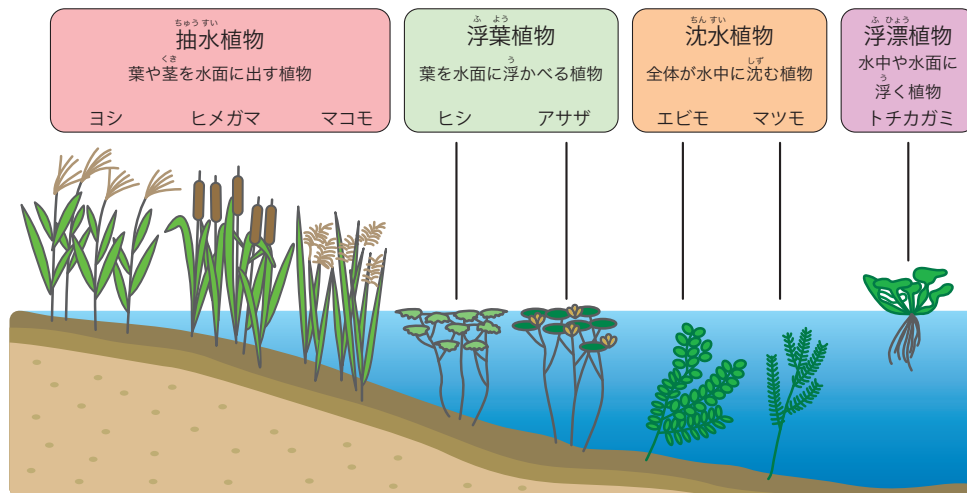
浮葉植物

沈水植物

浮漂植物

抽水植物は、水の底の土の中に根を張り、茎や葉を水面上に出す植物をいい、ヨシ、ヒメガマ、マコモ、ミクリなどがその代表です。浮葉植物は、ヒシやアサザのように水の底に根があり、葉を水面に浮かべる植物です。また、沈水植物は、エビモやマツモのように、茎や葉がすべて水面下に沈んでいる植物を指します。浮漂植物は、植物の根が土の中に生えず、浮き漂っている植物で、トチカガミやウキクサ類などがあります。

●水辺の植物の様子



水生植物



ヨシ



ヒメガマ



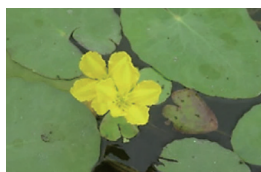
マコモ



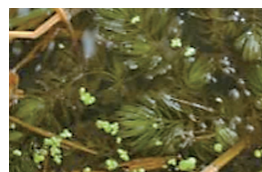
ミクリ



ヒシ



アサザ



マツモ



トチカガミ

③魚やエビ、貝のなかま

霞ヶ浦には、コイ、フナ、ワカサギ、アカヒレタビラなどのタナゴ類、ヌマチチブなどのハゼ類のほかに、外来魚のチャネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）など、多くの魚が生息しています。

湖の底には、ハゼ類、テナガエビなどのエビ類、ドブガイやイシガイなどの貝類が生息しています。

魚介類



コイ



フナ (ギンブナ)



ワカサギ



アカヒレタビラ



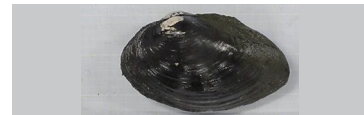
ヌマチチブ



シラウオ



テナガエビ



ドブガイ



イシガイ



外来魚について

茨城の湖では 100 種類をこえる魚が確認されていますが、その中には外国から入ってきた種類の魚（国外外来魚）も含まれています。主な国外外来魚は、オオクチバス、ブルーギル、ペヘレイ、チャネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）の4種です。

これらの外来魚は、もともとすんでいた生き物（在来種）を食べたり、その生き物とえさやすみ場所をめぐる競争したりす

るので、生態系が変わってしまうかもしれません。また、霞ヶ浦の漁業者にとっては、漁獲対象の魚と外来魚を選別する手間が増えてしまいました。



オオクチバス

④鳥類

水辺には、食べ物や巣の場所、ねぐらを求めて多くの鳥が集まってきます。

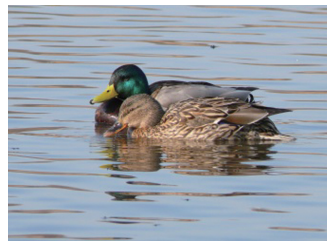
夏になると、水辺に広がるヨシ原で「ギョギョシ ギョギョシ ケケス ケケス ケケス」と鳴くオオヨシキリの姿やヨシゴイなどの夏鳥が見られます。冬になると、マガモやコガモ、ハシビロガモなどのカモ類や、ユリカモメといった、多くの冬鳥が冬を越すために湖を訪れます。また、一年を通して見られる鳥としては、オオバンやダイサギなどがあげられます。これらの鳥や湖の魚などをねらって、オオタカやミサゴなどの猛禽類もやってきます。

稲敷市の稲波干拓付近は、関東地方で唯一オオヒシクイの越冬地となっており、毎冬60羽前後が飛来します。

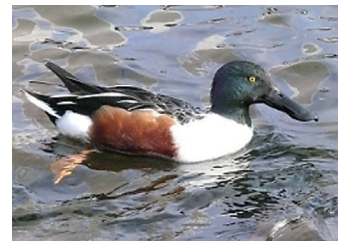
鳥類



オオヨシキリ / ヨシキリ科



マガモ / カモ科



ハシビロガモ / カモ科



ユリカモメ / カモメ科



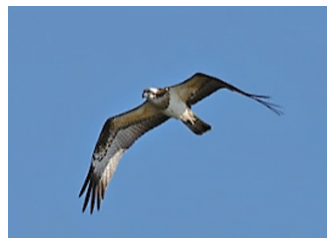
オオバン / クイナ科



ダイサギ / サギ科



オオタカ / タカ科



ミサゴ / ミサゴ科



オオヒシクイ / カモ科

2-5 湖を守る



①現在の霞ヶ浦の水質

湖の水のよごれ具合は、主に COD（化学的酸素要求量 ※小さな生き物や排水に含まれる有機物の量）という数値などによって表されます。

昭和 30 年代（1955 年頃）は、COD が 4～5 mg/L（ミリグラム毎リットル）位だったとみられ、わりときれいな水でした。しかし、昭和 40 年代に入ってから水質が少しずつ悪くなり数値が高くなりました。昭和 40 年代（1970 年頃）は、産業がめざましく発達し、私たちの生活が豊かになった頃です。

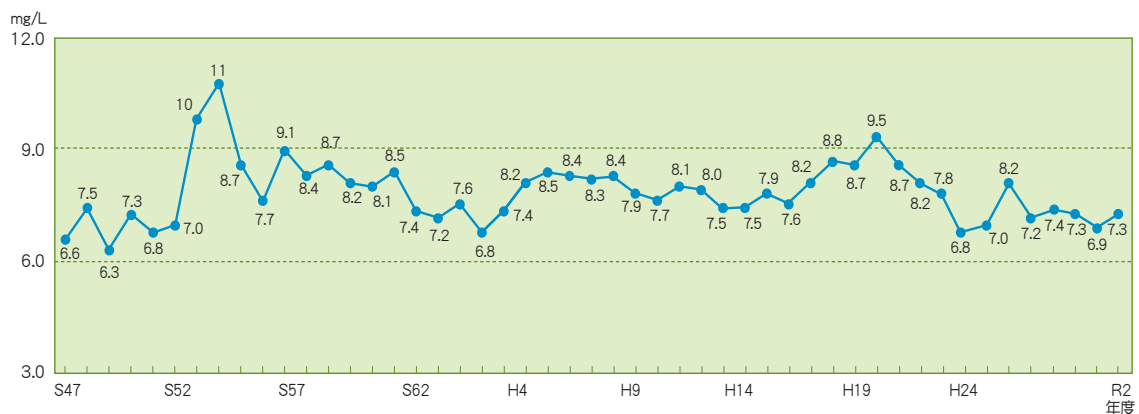
その後、霞ヶ浦で養殖しているコイが大量に死にました（昭和 48 年）。霞ヶ浦の水質はとも悪くなり、昭和 53 年・54 年には、COD が 10 mg/L をこえました。

さまざまな水質浄化のための取り組みが行われた結果、平成 21 年度（2009 年度）頃を境に低下傾向となり、平成 25 年度には 6.8 mg/L まで低下しましたが、近年は 7 mg/L 程度で推移しています。

下の図は、霞ヶ浦の水質（COD）の変化を年度ごとに表したグラフです。



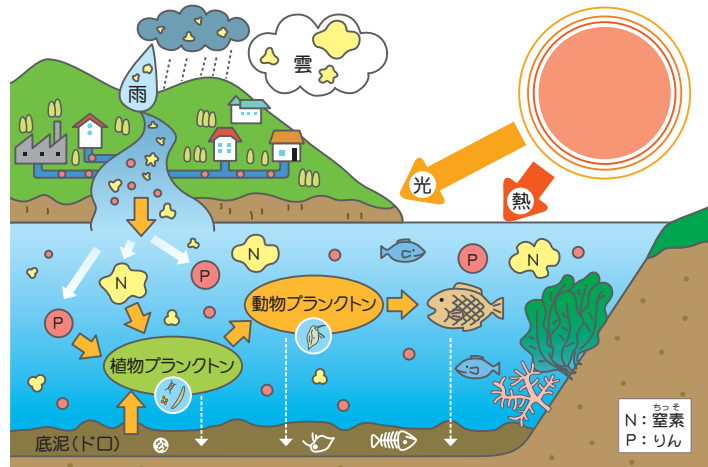
掛馬沖水質水位自動観測所



霞ヶ浦の水質（COD）の変化

② 富栄養化のしくみ

たくさんの窒素やりんなどの栄養が川から湖に流れ込むと、植物プランクトンが大発生します。このように、窒素やりんなどの栄養が多くなり、植物プランクトンが増えることを「富栄養化」といいます。



さらに、植物プランクトンは、窒素やりんなどの栄養を使って有機物を作ります。植物プランクトンが増えると、湖の中の有機物も増えます。その結果、CODの値も大きくなり、湖がよごれてしまうということにつながるのです。

③ 窒素とりん

それでは、霞ヶ浦に流れ込む窒素やりんなどの栄養は、いったいどこからやってくるのでしょうか。これらの元には、大きく分けて2つあります。

1つは、私たちの家庭、工場、牛・豚などの畜産から出てくるよごれた水です。

もう1つは、雨によって水田や畑、森林、市街地から流れ出る水です。

その他、湖の底に積もっているどろからも窒素やりんなどの栄養が多く溶け出しているといわれています。下の図は、窒素やりんなどの栄養がどこから発生するかを表しています。

