

いんば沼

《第40号・記念号》



(提供：浅野 俊雄氏、佐倉市王子台在住)

***** Contents

- 鳥たちの渡りの回廊といんば沼…………… 浅野 俊雄
- いんば沼の水質 ー変化と因由ー …………… 本橋 敬之助
- いんば沼の水草たち ー変化と背景ー …………… 本橋 敬之助
- いんば沼の魚たち ー資源量の減少と背景ー …… 本橋 敬之助

Contents *****

公益財団法人 印 旛 沼 環 境 基 金

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

鳥たちの 渡りの回廊と いんば沼

浅野 俊雄
(公益財団法人 日本野鳥の会)

》はじめに……

古くは、いんば沼は暴れ沼（洪水の沼）として恐れられる一方、周辺の豊かな自然や生きものたち、そして周辺の人々に豊かな里山文化などとともに多くの自然の恵みを与えてきた。しかし、時代とともに先人たちの苦節の努力で沼は干拓・開発され、沼周辺一帯は水田や人の住む環境に生まれ変わった。

それでも、沼は周辺の湧水などで豊かな水を湛え、ヨシ・マコモなど多くの水草たちや魚たちの多くの命を育む、まさに多様性に満ちた一大楽園である。

このように自然豊かな沼と多様性に満ちた周辺の里山などは、生きものたちにとって極めて重要な食物の宝庫として食物網を複雑に張り巡らしている。

この稿では、沼と周辺域の生態系の頂点に立つ鳥類を通し、いんば沼をなぜ守り続けなければならないのかについて「鳥たちの渡りの回廊（フライトゾーン）」という面から、いんば沼の再生・保全に関して私見を交え述べてみる。

》鳥の渡りの回路……

鳥類は地球上に約9,000種類を数え、そのうち約633種は日本で確認されている。また、そのうちの約240種は国内でも有数な生息地として知られているいんば沼で確認されている。

鳥類の多くは繁殖地と越冬地、越夏地の間を、毎年決まった季節に移動する。これを「渡り」と称しているが、鳥類の約60%は「渡り」をする。この渡りは、日本では東西に日本海側、内陸部の中央、そして太平洋側のそれぞれのコースを渡ると考えられている。なかでも、太平洋側の内陸寄りのコースでは、いんば沼および周辺地は春と秋の鳥たちの渡りの中継地、また越冬地および越夏地として利用



する大きな、広い「渡りの回廊（フライトゾーン）」であり、まさに重要な役割を果たしている。

このため、いんば沼およびその周辺地は四季を通し観察できる鳥たちの他に、渡りの時期のみにしかみることのできない鳥、また日本では過去において数回しか観察されていない鳥たちなどが渡りの途中に採餌や休憩の場として利用する大切な場所となっている。

》過去と現在……

今、地球上の人を除く生物の多くが第6の絶滅期を迎えていると警鐘が鳴らされている。過去に繰り返えされた生物の絶滅は、隕石による恐竜たちの絶滅が知られているが、第6の絶滅期は、人類が生物を絶滅に追い遣るといわれている。

いんば沼と周辺域の鳥たちは1980年頃を境に個体数を減らしている。この原因については干拓・開発に伴う沼の変貌や生態系の変化、水質の変化、谷津田の消失、流域人口の増加などの影響が考えられる。要するに山林や畑の減少は猛禽類を減らし、また湧き水の枯渇や湿田の乾田化は多くの水生昆虫、両生類、は虫類などを減少、さらには豊かな水を拠り所としている水辺の鳥たちは採餌場を奪われるという結果となっている。

1980年前におけるいんば沼は、冬期には多くの種類と数のカモが飛来し、あたかも沼全体を覆うかのように観察された。しかし、現在、特に西いんば沼では、冬期に観察できるカモの種類は極端に少ないことに加え、個体数も激減、かつてのカモたちの賑わいはほとんどみられない（本誌の裏表紙の“いんば沼を撮る…”を参照されたい）。

このようにいんば沼を取り巻く環境の変化は、ひとえに人為的な影響が強く影を落としている。このことは1945年と現在におけるいんば沼流域の土地利用の変化をみるとよく理解される。

水田は、1945年には概ね全流域面積の26%を占めていたが、現在は16%に過ぎない。畑は35%が21%、また山林は28%が25%と、それぞれ減じている。これに対し、市街地等は6%が34%と、明らかに増加している。一方、樹林帯をみると、落葉広葉樹から杉やヒノキなどの常緑樹へ移り変わり、豊かな山林は竹林の勢いに追われ衰退し、また谷津田は休耕田化に向かい、生物の多様性は、否応なしにも、消失を余儀なくされる有様を呈してしている。

生きものたちの生息環境の変化や多様性が失われることによってもたらされる種の個体数の減少は、必然的に食物連鎖の上位に立つ鳥たちの種や個体数の減少につながってくる。



《沼・ヨシ原に生活する鳥たち》

現在、いんば沼および周辺域では鳥たちの保護を巡って重要な課題を抱えているものの、幸いにも、いんば沼には、今なお、魚たちや水生昆虫が多く生息、また水辺にはヨシ、マコモ、ヒメガマ等の水草が生育、そして沼を囲む堤にはススキ、オギなどの植物が群落を形成し、その中で昆虫やクモなども多く生活している。一方、また沼周辺域では田畑や雑木林、草原などが失われてきているが、細々ながら多様性豊かな自然環境を残しており、多くの鳥たちのエサ場や繁殖の場としての大事な拠り所になっている。

確かに、自然の回復には多くの時間がかかるが、努力をすれば、それなりに回復は望めるものである。しかし、一度、消滅してしまった自然を同じ場所で回復することは計り知れない時間と努力を要する。

何はともあれ、野鳥の楽園とはいわないまでも、多くの鳥たちが生活できる場の確保には、まずは生息環境の一つとしてエサとなる生きものたちを再生させる必要がある。なぜなら、すべての生きものたちは種の保存のために、「食べる」という行為そのものが最も崇高な行為であるからである。



《里山・田んぼに生活する鳥たち》

》》 終わりに……

いんば沼は水質の悪化が進み、また周辺域では開発が続けられている。しかし、沼が鳥たちの渡りのコース（フライトゾーン）としての位置づけは変わることはない。

今、私たちが努力し、いんば沼と周辺域の生きものたちが住めるような環境の保全と再生を図り、対策を講じていくなれば、必ずや鳥類のフライトゾーンは継続され、多くの鳥たちは渡りや漂鳥のルートとして利用し、四季を通じ多くの鳥たちが集うに違いない。

いんば沼は、今でも野鳥の生息環境として良好な自然の宝庫である。沼ではカモ類を初めとする水鳥たち、また沼周辺ではヨシやマコモなどの植物を拠り所するオオヨシキリやセッカなどの草原性の鳥たち、水田ではサギやシギ、チドリの仲間、そして山林や草地ではウグイスやホオジロたちが賑わっている。

この賑わいが次世代に継続されるのか、それとも昔話に終わってしまうのか否かは、今を生きる私たちが沼の自然環境を守りきれるかどうかにかかっている。

謝辞……

本稿の執筆を促し、多大なご助言をいただいた元（公財）印旛沼環境基金の本橋敬之助博士に謝意を表します。

表紙の写真

佐倉市王子台の浅野俊雄さんが平成26年5月中旬に撮った佐倉市岩富の谷津田のヤナギが放つ“柳絮（本誌の雑記に触れられている）”。

いんば沼の水質

—変化と因由、そして対策—

本橋 敬之助 (農学博士)
元公益財団法人印旛沼環境基金

いんば沼（以下、単に沼と称す）の水は、昭和20年代の後半まで炊飯に利用、また生で飲めたという。しかし、30年代に入り、日本の高度経済成長と相まって、流域の人口増加、そして人々の生活では大量消費、大量廃棄が日常化し、その結果、昭和40年初めには、既に水質悪化が兆していた……。

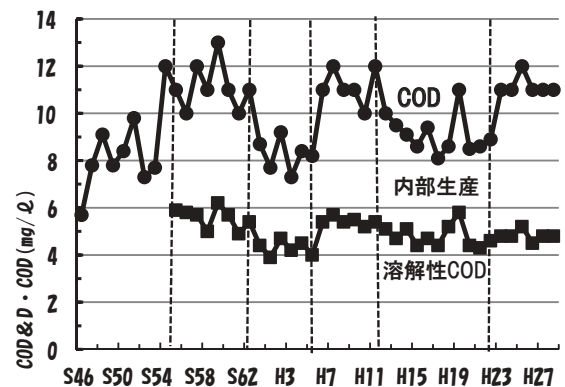
昭和42年には新川でアオコの発生。昭和43年には新川の阿宗橋で原因不明のコイ、フナの斃死体が大量に浮上。そして同年に千葉市花見川区に建設された千葉県水道局柏井浄水場がいんば沼から取水し、給水を開始したが、昭和45年にはカビ臭が発生し、暫定的に「粉末活性炭」の注入対策が講じられた。にもかかわらず、翌46年には異臭の苦情が市民から殺到。また、昭和47年夏から48年春にかけては新川で原因不明の、通称“穴あき病”や“鰓腐れ”といわれるコイやフナが大量に浮上した。

一方、この頃からいんば沼の水質は（以下、CODで称す）、**第1図**に示すように¹⁾、悪化・好転を繰り返しながら傾向としては増加、特に昭和54年度からは急増し、そして昭和59年度には最悪の13mg/ℓを示した。その後は、僅かながら減少に転じたものの、昭和62年度までは10mg/ℓ以上の高止まりで継続した。しかし、昭和63年～平成5年度には一旦減少したが、平成6～11年度には再び増加、また平成12～22年度は減少、そして平成23～28年度には増加に転じると同時に、全国湖沼水質測定結果では連続してワースト1であった。

特に、この増減の繰り返しの中で、平成23～27年度における高いCODについて、筆者は²⁾、本誌「いんば沼」第38号で「……流域での降雨が少なかったことによっ

て流入水量が累年平均に比べ少なく、さらに藻類の光合成を促す日照時間が累年平均を上回って長かったことが原因として考えられる」と、指摘した。

本稿では、このような要因が実際に沼のCODの増減と密接な関係があるのかどうかについて、再度、過去に遡って検証すると同時に、併せて水質改善の対策について私見を述べてみる。



第1図 CODおよび溶解性COD (D・COD) の経年変化

》いんば沼における溶解性CODと内部生産……

沼におけるCODは（以下に述べる他の水質項目と同様、印旛沼水質測定地点「上水道取水口下」での測定結果に基づく）、巨視的には、**第1図**に示したように、溶解性COD（昭和55年度から測定開始）と、沼内で光合成作用によって生産された藻類に因るCOD、所謂次式で求められる内部生産に分けられる。

$$\text{内部生産} = \text{COD} - \text{溶解性COD}$$

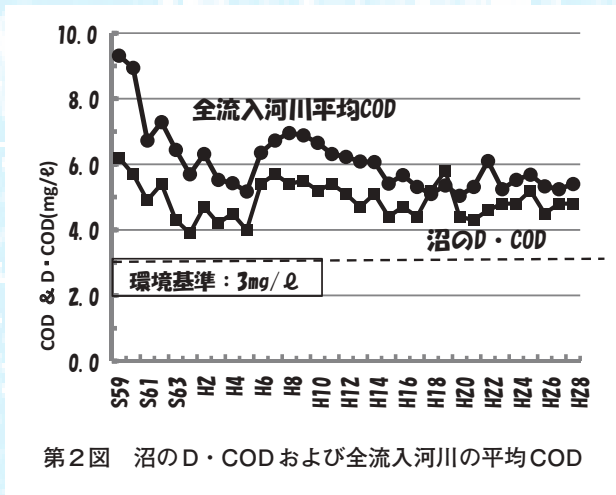
1) 溶解性COD

沼内の溶解性CODは（以下、D・CODと略す）、大きくは、沼内で生産された藻類の枯死分解過程での副次的産物と、陸域で発生し直接或いは流入河川をとおして沼に流出したものの2つに分けられるが、大部分は後者によるものとみなせる。

第2図は¹⁾、沼内におけるD・CODと、主要流入7河川（鹿島川、高崎川、手繰川、神崎川、桑納川、師戸川、新川）の平均COD（S59年度から測定開始）の経年変化を示している。これをみると、巨視的には、平成17年度以前は、流入河川CODが沼のD・CODに比べて

かなり高い。これは、当時、工場排水に加え、流域の一般家庭から未処理で多量に放流された生活排水の直接的な影響とみなせる。その後は、平成17年11月に公布された「浄化槽法の一部を改正する法律」で浄化槽が下水道と同等の役割を有する生活排水処理施設として認められ、生活雑排水のタレ流しが禁止されたことによって沼のD・CODが流入河川CODに近似してきたといえる。ともあれ、今、沼で測定されるD・CODは、ほとんどが陸域由来とみなせる。

なお、ここで、注目すべき点は、沼の環境基準（3mg/ℓ）の達成は窒素およびりん等の栄養塩類物質を完全に除去し、藻類の発生を抑制し得たとしても、流入河川COD（陸域のCOD発生源）の改善対策を同時に講じない限り、ほとんど期待ができないことを明示している。



第2図 沼のD・CODおよび全流入河川の平均COD

2) 内部生産

内部生産は、藻類そのものを意味する専門用語であることから、その多寡は、巨視的には、沼に溶存する窒素およびりん等の栄養塩類物質はもとより、気温（水温）および日照時間の気象要因、さらには沼での藻類の増殖と流失に関する滞留時間、要するに沼への流入水量（以下、流域での降雨量の多寡に左右）に依存し、その結果はCODの増減に反映される。

この内部生産を前述の式から算出し、そのCODに対する割合をみると、CODが高かった昭和55～62年度、平成6～11年度、平成23～28年度の期間での平均はそれぞれ51.0%、51.2%、56.9%、一方、低かった昭和63～平成5年度、平成12～22年度の期間ではそれぞれ48.0%、47.4%と、内部生産のCODに及ぼす影響は明らかである。

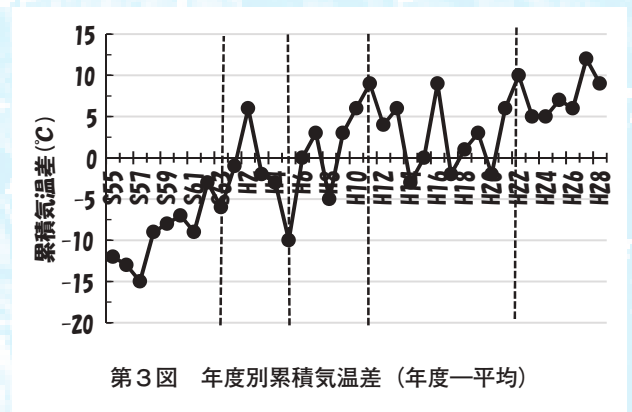
》 内部生産に及ぼす諸要因とCODとの関係……

1) 全窒素および全りん

全窒素のS55～H28年度における平均は環境基準（0.4mg/ℓ）の6倍の2.4mg/ℓ、また全りんは環境基準（0.03mg/ℓ）の4倍の0.12mg/ℓと、過剰状態にあるため、これら栄養塩類物質が藻類の生産を律する要因として考える必要はほとんどない。

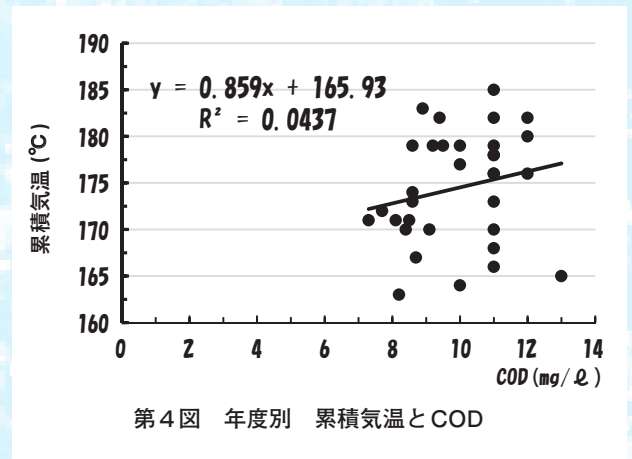
2) 水温

第3図は³⁾、月平均の年度ごとにおける累積気温と年度累積平均気温（以下、累積平均とはS55～H28年度の32年度間の平均）の差の変化を示している。



第3図 年度別累積気温差（年度—平均）

各年度の累積気温差におけるプラスおよびマイナスは平均に比べて、それぞれ高いか、あるいは低いかを示しているが、これらの高低と冒頭で述べたCODの増減との関係を見ると、第4図に示したように、年度別の累積気温とCODの間にはほとんど相関がみられない。このことから気温のCODに及ぼす影響は軽微と思われるが、一方、視点を変えて累積気温差の年度変化をみると、気



第4図 年度別 累積気温とCOD

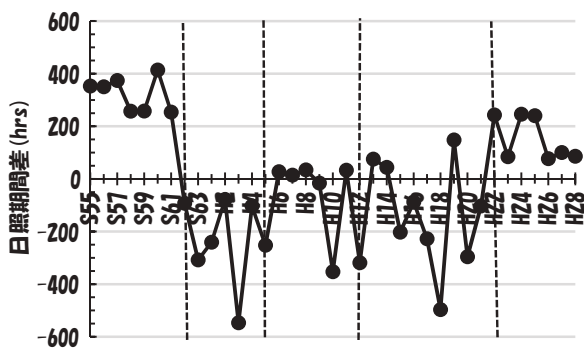
温は年々、確実に上昇している傾向にあるといえ、今後、沼の生態系の根幹をなす藻類（主に植物プランクトン）の種組成に及ぼす温暖化の影響については大いに注視する必要がある。

ちなみに、沼で優占的に出現する植物プランクトンは季節で異なるが、巨視的には、春は緑藻、初夏はけい藻・緑藻の混合種、夏から秋にかけてはらん藻、そして冬はけい藻である。このような変化は、まさに季節ごとの水温（気温）変化に適応して生じた消長パターンであるといえる。と、するならば、今後における気温の上昇傾向、要するに温暖化に伴って沼で優占する藻類は、一年中、アオコと一般的に称されているらん藻で覆われ、必然的に沼の生態系の構造と機能は、何らかの影響を受けることが懸念される。

3) 日照時間

第5図は³⁾、年度ごとにおける累積日照時間と年度累積平均日照時間（S55～H28年度）の差を示している。

各年度における日照時間差のプラスおよびマイナスはそれぞれ平均に比べて長い、または短い、要するに日照時間の長短は光合成作用の活性化に基づく藻類由来のCODの増減に大きく関与する度合いを示している。この長短とCODの増減期の関係を見ると、増加期（S55～S62、H6～H11、H23～H28）では減少期（H63～H5、H12～H22）に比べ、日照時間は明らかに長くなっている。



第5図 年度別累積日照時間差（平均 - 年度）

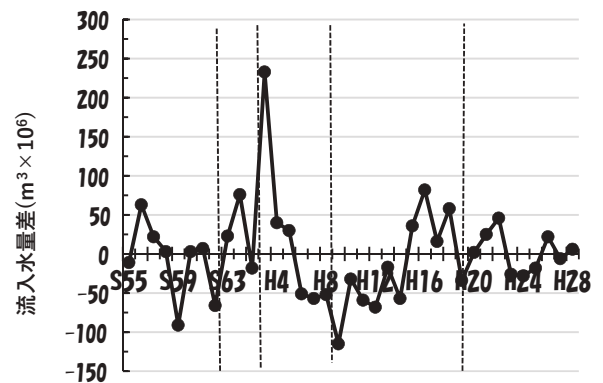
4) 流入水量

第6図は⁴⁾、累積流入水量と年度累積平均流入量（S55～H28）との差の年度変化を示している。

各年度における流入水量差のプラスおよびマイナスは

それぞれ平年に比べて多いか、あるいは少ないかのそれぞれを示しているが、上述のCODの増減期との関係でみると、巨視的には、増加期では流入水量が少なく、逆に減少期では多量である。

ここで、流入水量が多いかあるいは少ないかは、一方ではそれぞれ沼での滞留時間が短いかあるいは長いかを意味する。同時に、藻類にとっては、滞留が短いことは増殖量が沼からの流失量に比べて少なく、また滞留が長いことは逆に多い、要するに結果として前者は藻類由来のCODが低く、後者は高くなることを示している。



第6図 年度別累積流入水量差（平均 - 年度）

》 いんば沼におけるCOD変化の因由……

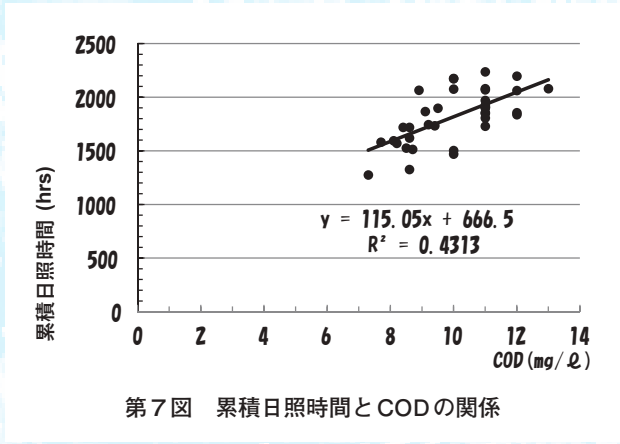
いんば沼におけるCODは、冒頭で述べたように、昭和40年始めには、既に増加傾向を兆していた。

これは、朝鮮戦争（昭和25～28年）の特需景気に端を発し、神武景気（昭和30～32年）、岩戸景気（昭和33～36年）、昭和39年のオリンピック景気、さらにはいざなぎ景気（昭和40～45年）による経済高度成長と相まって煽られた人々の大量消費・大量廃棄の中で一般家庭から未処理で放流された多量の生活排水や工場廃水が河川・排水路から沼に流出したことが直接的な原因と考えられる。

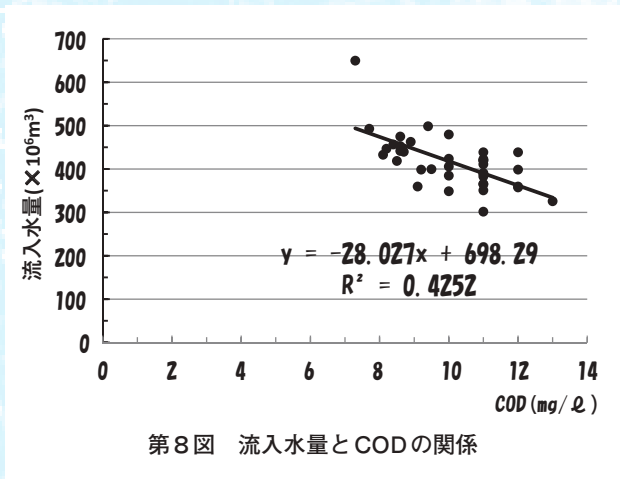
その後は、第1図に示したように、昭和55年度以降、増減期を繰り返しながら現在（平成28年度）に至っている。この増減の原因については、無規制・未処理で沼に放流された生活排水や工場廃水の直接的な影響というよりは、むしろ生活排水や工場廃水の中に含まれる窒素およびりんが長きにわたり沼に蓄積され、そしてそれを背景に日照時間と流入水量（滞留時間）が藻類の発生を律する要因として決定的に働いた結果とみなせる。実際、

日照時間および流入水量のそれぞれとCODの関係をみると、第7図および第8図に示すように、ともに高い相関を示している。

これらのことから、沼におけるCODの増減は、結局は沼に蓄積された過剰な窒素およびりんを背景に日照時間と流入水量の相乗的要因の働きによって生産された藻類の多寡を反映した結果といえる。



第7図 累積日照時間とCODの関係



第8図 流入水量とCODの関係

》沼におけるCOD削減対策の私見……

沼におけるCODは、藻類（内部生産）および陸域由来の2つで構成されているが、仮に前者を完全に消滅させることができたとしても、環境基準の達成は、既に述べたように、陸域起源のCODの削減を同時に講じない限り、ほとんど不可能である。

ここで、陸域由来のCODの流域における発生源をみると⁶⁾、総発生負荷量の53.5%を占める市街地等、続いて11.3%を占める水田、そして7.5%の単独処理浄化槽の3つが主要源であるが、これら発生源からの負荷削減は人為的な対策を以て可能である。このことから、沼に

おける陸域由来のCODの沼への流出は、法規制（浄化槽法の徹底的な施行など）や流域住民への啓発活動（エコ農産物の普及、道路等の清掃活動など）によってかなり改善されると期待できる。

しかし、藻類由来のCODに關与する日照時間は全くの自然的事象であることから、人為的制御はほとんど不可能である。また、降雨量に依存する流入水量も、基本的には、日照時間と同様、自然的事象の一つといえるが、一方では、その多少量を図る対策に人為的に關与し得ないことはない。

千葉県が平成13年に設立した「印旛沼流域水循環健全化会議」が平成42年度（令和12年度）を目標年次として、平成29年3月に策定した「恵みの沼をふたたび・印旛沼流域水循環健全化計画および第2期行動計画」⁵⁾の体系の中で主な課題の一つとして掲げた「平常時の水量回復」が必要とする基本理念に基づく雨水の貯留・浸透施設の普及、緑地の保全・緑化の推進、湧水・地下水の保全・活用等の対策は（詳細は、インターネットで「いんば沼情報広場」を検索）、まさに沼への流入水を増量（滞留時間の短縮）させる small step であり、遠くない将来、沼の藻類の増殖を抑え、そして流失を促し沼の藻類由来のCOD、引いては沼全体のCODの減少に繋がることを願ってやまない。

確かに、効果は小さいかも知れないが……、small step であることには間違いはない。

《文献》

- 1) 千葉県：千葉県公共用水域および地下水の水質測定結果（昭和46年～平成28年）
- 2) 本橋敬之助：いんば沼—平成23・24年度連続全国湖沼水質ワースト1の原因とその普遍性—、「いんば沼」、No.35、(公財)印旛沼環境基金、6（2014）
- 3) 気象庁：アメダス佐倉（1980～2016）
- 4) 独立行政法人水資源機構：水資源開発施設等管理年報
- 5) 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再び-印旛沼流域水循環健全化計画・第2期行動計画（2016～2020）、平成29年3月
- 6) 資料：千葉県環境生活部水質保全課

いんば沼の水草たち

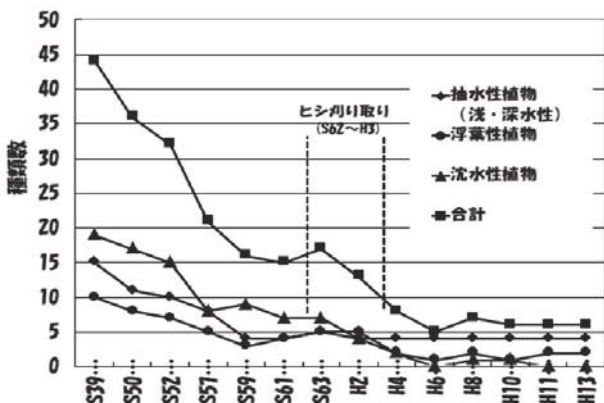
—変化と背景—

本橋 敬之助 (農学博士)
元公益財団法人印旛沼環境基金

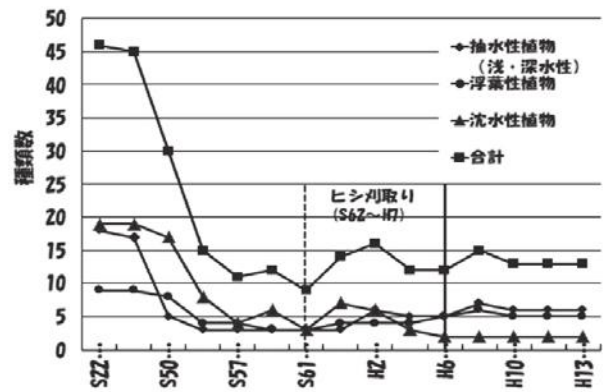
かつていんば沼では、水草は沼周辺の農家が水田や畑の肥料として利用できるほど豊富であった。実際、農家は化学肥料が安価で安定して入手できる昭和25年頃まで水草取りを「モク刈り」とか、「モク取り」と称して、農閑期における年中行事の一つとして行っていたという。この話は、当時の西いんば沼周辺の農家のことであり、北いんば沼の農家とは様子を異にしていたようである。北いんば沼周辺の農家は、肥料は…？

成田市北須賀の小川源之助さんは¹⁾、「沼周辺の農家では、「日光水」と呼ぶ泥水が沼に沈殿したのをすき取り、水田に客土にしました。この泥は栄養分が豊富で、稲の生育に役立つ“自然の肥料”でした」と、回顧している。また、北いんば沼の出津の埜原を開墾し、吉植農場を開設した吉植庄亮は随筆の中で²⁾、水郷十六島や潮来浮島の人たちは、「出津の葦を田の中に鋤きこんで置くとじきに腐れてしまでね…、これがまた馬鹿に田の肥に利くんだよ」と言っていることを紹介している。また、これに関連して印西市（旧本埜村）卜杭の出山耕子さんは³⁾、沼の縁（いんば沼の最北部域）に生えるヨシが50～60cmぐらいに伸びると、それを刈り取って田んぼに入れて肥料とした。

肥料云々はともあれ、当時、いんば沼に生育していた水草は、葛西貞夫氏の調査によると⁴⁾、北いんば沼では



第1図 北いんば沼における水草種類数の経年変化



第2図 西いんば沼における水草種類数の経年変化

昭和38年に44種、西いんば沼で昭和22年に46種がそれぞれ確認されている。しかし、その後、沼は昭和44年に竣工した「印旛沼開発事業」によって北いんば沼と西いんば沼に2分され、水草は急激に減少し始めた。

第1図および第2図は⁴⁾、それぞれの沼における水草の種類数の経年変化を示しているが、北いんば沼では、昭和57年には開発事業前の52.3%、また西いんば沼では昭和52年に67.4%をそれぞれ失っている。その後はいずれの沼においても漸減し、最近では、第1表に示すように⁴⁾、特定外来植物を含め極めて僅少である。

第1表 最近、いんば沼で確認された水草

抽水植物	フトイ、ヨシ、ハス、マコモ、ヒメガマ
浮葉植物	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
湿地植物	ナガエツルノゲイトウ

〔備考〕 枠組：北いんば沼のみで確認、下線：西いんば沼のみで確認、網掛：特定外来種、無印：北・西いんば沼で確認

本稿は、このようにいんば沼の水草が、なぜ、短期間の内に急激な変化をきたしたのかについて、その背景を考察してみる。

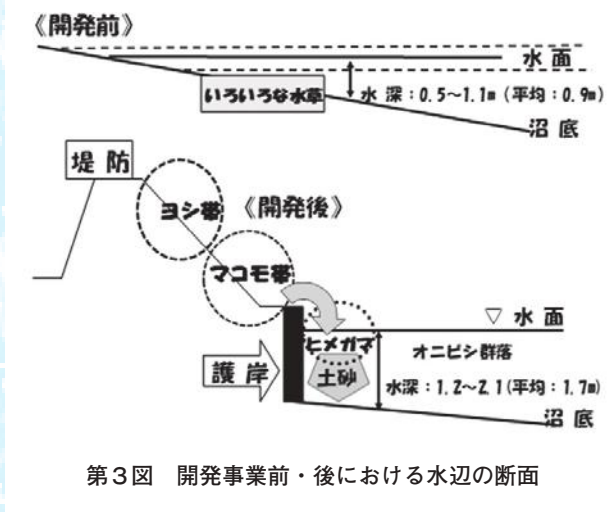
》》 水辺の激変……

昭和20年に閣議決定された「緊急干拓事業」（食料増産事業）の一環として計画された昭和21年の農林省直轄事業「国営印旛沼手賀沼干拓事業」は紆余曲折を経ながら昭和44年3月に干拓、水害防止、利水（農業・水道・工業用水）を目的にして竣工したが、一方では、沼の水辺が激変した日でもある。

第3図は開発事業前・後における水辺の断面を示しているが、開発前は、沼は遠浅、水位は天候によって上下を繰り返し、水辺は、まさにエコトーンを形成し、沼全体が多様な水草で覆われていた。

しかし、開発後は利水を目的に水位の安定化を図るため、沼は調整池化、岸辺は護岸で陸域と水域が完全に分離、また水深は開発前の2倍近くになった。このため水草は底質のヘドロ化、また後述するように、水質悪化による透明度の低下やオニビシの過剰繁茂によって太陽光が沼底に到達しなくなり、自ずと生育が阻害されることになった。

その結果、開発後の水草の植生帯は極めて単純な様相となり、沼の周囲全体が第3図に示したように、堤防の法面にヨシ帯およびマコモ帯とそれらの混成帯、そして堤防の土砂が破損した護岸から沼に流出した箇所ヒメガマの群落のみみられる程度になってしまった。



第3図 開発事業前・後における水辺の断面

》水質悪化とヒシの繁茂、そしてヒシ刈取り……

いんば沼の水質は⁵⁾、上述の印旛沼開発事業完成2年後の昭和46年には既にCODが5.7mg/ℓと環境基準(3mg/ℓ以下)の倍近い値を示していた。この後もCODは急増し、昭和57年には環境基準4倍の12mg/ℓ、そして昭和59年には13mg/ℓの最大値を示した。

一方、この水質悪化とともに沼のヒシ類の優占種は昭和58年頃からヒシ(刺針:2本)がオニビシ(刺針:4本)に変わり、昭和60年には沼の総水面積(1,152ha)の半分近い474haを覆うようになった。

このように水質悪化による透明度の低下とオニビシの過剰繁茂が相まって、太陽光の沼底への透過は遮られ、沈水植物の生育が阻害、そして消滅するに至ったといえる。

一方、またこのヒシの繁茂に関連して、千葉県は昭和62年にヒシの刈取り船をアメリカから購入し、ヒシの刈取りを昭和62~平成7年の9年間にわたって行った。刈取り面積は延べで沼の総水面積とはほぼ同じ1,139haであるが⁵⁾、この事業における問題点は、ヒシを沼底面上15~20cmの頸部から刈り取ったことである。要するに、ヒシの刈取りは沈水植物を同時に刈取り、消滅させてしまったことである。

》特定外来植物の侵入……

現在、沼で見られる特定外来植物はナガエツルノゲイトウとオオフサモである。このうちナガエツルノゲイトウは平成2年に鹿島川河口で笠井貞夫氏に発見され⁶⁾、今では、沼は固より、流入河川や周辺の水田までも広く侵入し繁茂するようになった。特に、ナガエツルノゲイトウは岸辺に形成するマコモやヒメガマの群落の中に侵入し、それら群落の消長が危惧される事態となっている。

》おわりに……

いんば沼の水草の変化は当時の社会的経済的背景の中で強いられた生育環境の変化に端を発しているといえる。

端的には、昭和33~45年の10年余りの間の神武、岩戸、オリンピック、いざなぎの各景気の中で工場排水が不備な法規制下で大量に放流され、また人々は、かつての“もったいない”から大量消費・廃棄の生活様式の移ろいによって生活排水を日常的に垂れ流す風潮の中で沼の水質は、否応なしにも急激な悪化を辿らざるを得なかった。また時期をほぼ同じくして行われていた印旛沼開発事業は水草の生育環境を一変させたといえる。

このように水質悪化と開発事業が相乗的に影響して失った水草の復活は、まさにかつての沼の水質と水辺を同時に回復させることと同義であり、簡単には答えを出しえようもない。

水質改善策としては、前稿(同誌4~7頁)に触れたとおりであるが、特に水草の回復については、水草が生育できる環境としての水質および底質の改善・回復、そして最も基本であるエコトーンの形成であるといえる。一方、これに関連するが、現在、印旛沼水循環健全化会議が試行的に行っている護岸の一部を人為的に破損してエコトーンの復元を試みる計画は⁷⁾、効果のほどはさておき、微々ながら一抹の期待を抱かせるといえる。

難儀極まりないが……?

文献……

- 1) 資源開発公団千葉用水総合管理所企画・編集:印旛沼ものがたり—あの日あの日—、38~39(2001)
- 2) 吉植庄亮:暁に祈る、愛宕書房、122~125(1944)
- 3) 千葉県開催:第5回いんば沼再生行動大会・第2部「印旛沼の昔を語る」、平成20年2月
- 4) 公益財団法人印旛沼環境基金編集・発行:「平成27・28年版いんば沼白書」、64-68(2016)
- 5) 千葉県:公共用水域水質測定結果(昭和46~60年度)
- 6) 公益財団法人印旛沼環境基金編集・発行:「いんば沼白書」(平成元~7年度版)
- 7) 同誌、6頁の文献5)と同様

いんば沼の魚たち

—資源量の減少と背景—

本橋 敬之助（農学博士）
元公益財団法人印旛沼環境基金

いんば沼の昭和20年代以前における漁業に関しては、統計らしきものは殆ど見当たらないが、当時の様子について、かつて専業漁師であった佐倉市臼井田の石井幸一さんは¹⁾ …、

- ・昭和15～18年頃まで“延べ縄”漁でナマズが大量に捕れた
- ・昭和20年頃は、“すだて”漁で漁獲の7割近くが雷魚であった
- ・昭和19～30年の間、いんば沼の漁業は最盛で、戦後、貧しかった沼周辺の人たちは豊漁のお蔭で生活が助けられた

等々であったという¹⁾。また、旧印旛村吉高の富井勝子さんは²⁾、“印旛沼では農業をやりながらフナやコイ、セグロ（クチボソ等を指す地元言葉）等の魚をして、家で食べるというよりも、生活の糧にした”、また同村同地区の石井 政さんは²⁾、“ヌカエビは一晚で2～3斗も捕れ、3日間もうまくやれば当時のサラリーマンの1ヶ月分の収入があった”という。

一方、変わった話では、佐倉市矢崎の蔵 毅雄さんは²⁾、“沼で沢山捕れたカラスガイで真珠養殖に取り組んだ”という。

このように、かつてのいんば沼は外来魚（雷魚、連魚など）を含め、まさに多種多様な生きものたちの楽園であったことが伺える。そして、今、沼に棲息する魚たちは³⁾、在来種と内外の移入・侵入種を含め39種で、かつて魚類の宝庫であった琵琶湖（47種）に引けを取らないほどである。しかし、“資源量（個体数）は確実に減少している”と、最近まで漁を生業としていた佐倉市臼井田の石井正美さんは語っている。そして魚食にいたっては、佃煮の材料として地元の人が雑魚と称しているモツゴ（通称、クチボソ）、甲殻類のスジエビとテナガエビ、そして僅かではあるが小ブナ（ギンブナとヘラブナの幼魚）に過ぎない。これら以外の魚たちは漁獲後、直ちに沼に捨てられてしまっている。

この理由については、著者が同誌第39号に掲載した拙稿を一読願うとして⁴⁾、本拙稿では、沼の魚たちの資

源量（個体数）が減少した背景について考察する。

》》水質悪化……

前出の拙稿（同誌7～8頁）で触れたように、新川で昭和43年にヘラブナやコイの斃死体が浮上し、その後も小規模ながら原因不明の斃死体が水面を覆う事態が生じていた。そして昭和47年夏～48年春にかけては北および西いんばの両沼で漁師たちが称している“穴あき病”（病原は不明であるが、最初は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、赤い発疹を呈し、そして死に至る）を患った夥しいコイとフナの斃死体が腹部を空に向け水面を白色で覆い尽くし、またこの頃からナマズや雷魚が急速に消失し始めたという。

このように昭和40年代における魚たちの異常事態は、前稿（同誌3～6頁）で述べたように、高度経済成長を背景にもたらされた沼の急速な水質悪化に原因があることは否めない。とすると、その後も水質悪化が依然と続いている今日において、なぜ、異常の魚たちがみられないのかという疑問が生じる（先に紹介した漁師の石井正美さんによると、今なお、時折、穴あき病らしき魚たちが捕獲されるというが…）。このことについては、恐らくは水質悪化の根原の違い、要するに昭和40～50年代における水質悪化は魚たちに直接被被害を及ぼす未知の汚濁物質を含む工場排水や大量の洗剤等を含む生活排水によって引き起こされていたが、その後の水質悪化は、魚たちに直接被被害を及ぼすことの少ない富栄養化に伴う藻類の大量発生（内部生産）、要するに二次汚濁に因るもので質的には、まったく異なるからであるといえる。

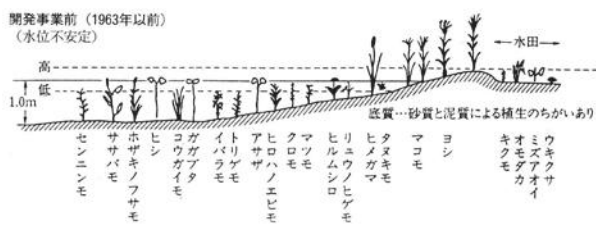
ともあれ、水質の悪化が魚たちの生息環境を変え、さらには魚種の変化、そして資源量（個体数）の減少を招いたことは事実といえる。

》》水草の消失……

前稿（同誌8～9頁）で述べたように、干拓、水害防止、利水を目的にして行われた「印旛沼開発事業」が竣工した昭和44年3月は沼の水辺を激変させ、エコトーンを完全に消滅させた。

第1図は⁵⁾、開発事業前における沼の水草の横断分布を示している。当時は、岸辺の水位は気象要因の変化に応じて上下して理想的なエコトーンを形成し、まさに水草たちを含め生きものたちの世界であった。そしてこの多種の水草たちの群落は魚たちに産卵、幼・稚仔魚の遊びや逃避、成長および索餌の場を提供していた。しかし、竣工後は、前稿（同誌8～9頁）の第3図に示したように陸と沼が護岸で遮られ、エコトーンは完全に消滅、そして今、辛うじてみられる水草の群落は護岸の破損部から沼に流出し堆積した堤防の土砂に根付いたヒメガマのみで、かつての魚たちの揺り籠的な機能は固より、漁業

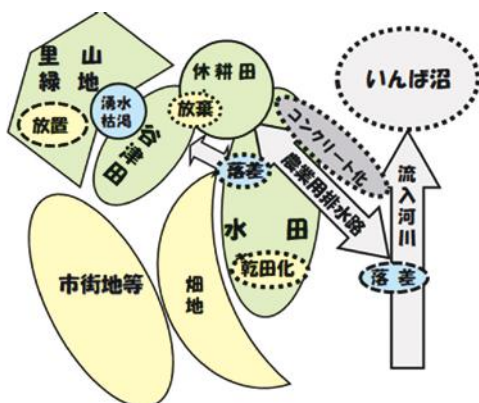
資源の持続的再生の役割は全く失われている。



第1図 印旛沼揮発事業竣工前の水草断面分布

》生活回廊の分断……

かつて沼周辺は、第2図に示すように、里山から湧き出た湧水で稲作していた谷津田から沼までを結ぶいろいろな場所での水路は落差がなく、沼の生きものたちは、谷津田 ⇄ 水田 ⇄ 農業用排水路 ⇄ 流入河川 ⇄ 沼という構図の中で自由に行き交いができる生活回廊であった。そして回廊の至る所にはいろいろな水草たちが繁茂し、魚たちの産卵、成長、索餌などの場としての役割を担っていた。特に、水田は、ドジョウ、フナ、ナマズ、ヨシノボリ、モツゴなどの重要な産卵場でもあり、また幼・稚仔魚の生育の場であった。しかし、昭和24年に機械化の導入を目的とした圃場整備や灌漑排水などの生産基盤、要するに乾田化を促す「土地改良法」の制定に基づき、いんば沼流域の乾田化は昭和30年代から始まり、昭和50年頃にはほぼ修了し、圃場の70～80%は大型機械の導入が可能となると同時に、大量の農薬を用いた営農が主流となった。確かに、コメの生産は安定化したものの、一方では、谷津田の休耕田化、農業用排水路は三面コンクリート化とともに農閑期には水を抜かれて枯渇、また河川と農業用排水路、そして水田を結ぶ各水路には落差がつけられ、生きものたちの往来は完全に失われると同時に、産卵資源の持続的機能も失われてしまった。



第2図 沼の生きものたちの生活回廊

》特定外来生物の侵入……

現在、沼に生息し、在来種を捕食する主な特定外来魚種は昭和58年頃定着したオオクチバス（ブラックバス）、

昭和59年頃から定着したブルーギル、平成8年頃から定着したアメリカナマズ（チャネルキャットフィッシュ）である。しかし、これらの魚種が在来種をどの程度捕食し、資源量に影響を及ぼしたかは知ることができない。

当時、外来種の侵入が確認されるたびに、関係者は在来種が捕食されて資源が全滅に追いやられるに違いないと戦々恐々としていた。しかし、沼では、例えばモツゴなどは、今なお商品としての価値と資源を保持している。このことは、沼の食物連鎖は単純ではあるが、安定した構造と機能を持つ小さな生態系で支えられているといえる。この意味では、外来種と在来種は、現在のところ、この小さな生態系の中で競合しつつも共存し、ともに生活し、細々ではあるが、互いに資源量を維持しているとみなせる。

しかし、今後を保証するものかどうか…？

》おわりに……

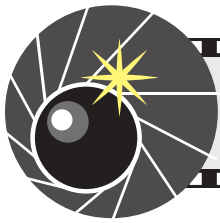
魚たちの資源量（個体数）における減少の背景には、端的には水草の激減と生活回廊の分断がある。特に水草たちの消滅は、繰り返すが魚たちの産卵、幼・稚仔魚の遊び・逃避、成長、索餌の場の消失をもたらした。このため、魚たちは資源量（個体数）の維持や加入を支えられず、資源量の減少につながったといえる。

一方では、特定外来生物の侵入によって在来種が捕食されて生態系の構造は単純になったが、“食う食われる”の関係は、それなりに微妙に平衡が保たれ、現在のところ持続されており、突然、破綻をきたすことはないと思われる。このようなことから、魚たちの資源を回復するためには、何はともあれ、まずは持続的産卵資源を支える水草たちを復活させることが基本であり、重要である。

前述したように（本誌8～9頁）、確かに難儀極まりない問題であるが…。

文献……

- 1) 千葉県開催：第5回いんば沼再生行動大会・第2部「印旛沼の昔を語る」、平成20年2月
- 2) 水資源公団千葉用水総合事業所企画・編集：印旛沼ものがたり—ある日あるとき—、2002年
- 3) 梶山 眞：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、1-20（2014）
- 4) 本橋敬之助：印旛沼—魚たちと魚食離れ—、「いんば沼」、第39号、公益財団法人印旛沼環境基金編集・発行、2-3（2018）
- 5) 笠井貞夫：印旛沼の水草の変遷、印旛沼—自然と文化—創刊号、31-37（1994）



いんば沼を撮る



カモのいないいんば沼…… (平成29年2月撮影)



カモ・ワールドのいんば沼…… (平成28年12月撮影)

この2枚の写真は、佐倉市在住の浅野俊雄氏（日本野鳥の会・会員）がいんば沼で異なる年の冬季に撮った写真である。

昭和58年以前のいんば沼の冬は、下の写真にみるように、飛来するカモの群れで賑わい、まさにカモ・ワールドと準えるような観を呈していた。しかし、それ以後、カモの飛来が急速に減少、そして現在までの長い間、上の写真のように、ほとんど過疎化(?)の状態であった。しかし、平成28年の冬、突如、沼はカモ・ワールドを彷彿させるような黒一色で彩られた。理由は、一時的であるが明らかではない。

「カモの勝手でしょ！」では、話は終えてしまう。ひょっとしたら、いんば沼が少しでも改善されるならば、仲間の沢山のカモを連れてくると、私たちに暗示をかけているのかも知れない！ さもなければ、単に地球温暖化に関連してカモの生息地と越冬地における微妙な環境変化がもたらした姿なのか・・・？

編集雑記

本誌37号の「編集雑記」において、かつて筆者が中国（北京）の街路樹等で舞い散る綿毛状の白い物体が柳絮（りゅうじょ）、要するにヤナギの種子であることを吉植庄亮のエッセイ〔「馬の散歩」、羽田書店、80,332,336頁（昭和14年）〕を通して知った。

一部を引用すると、「4月も末になり、5月も初め頃になると、…略…。柳の絮（わた）も、この頃から離れ始めるので、老木の柳一樹に吹き當る青嵐が空に上がると、そこら一めんが、忽ち柳絮光となり、…略…。出津埜の草ばかりの野原には、柳絮光を吐くこの柳の木がぼつぼつ点在し、或いは群落をなしている」という描写がある。

この描写から察してみると、当時（昭和初期）のいんば沼の最北部には、ヤナギが多かったことは理解できたが、柳絮がどんな種類のヤナギから飛来するのか分からなかった。事典（ウイキペディア）によると、ヤナギは世界に約350種あるという。

筆者は多読ではないが、最近、読んだ大文豪幸田露伴の娘幸田文の著〔「木」、(株)新潮社、138(1993)〕と〔「季節のかたみ」、(株)講談社、316(1997)〕、そして文の娘である青木玉の著〔「こぼれ種」、(株)新潮社、40～41(2000)〕の中に柳絮という言葉とそれを描写した文に出会った。特に、青木玉の著では、「ヤナギには柳と楊があるとは聞いていた。柳はシダレヤナギで、私が知っているのはこれだけ、皇居のお堀端にある。…略…。楊はタチヤナギで、町なかで、見ることはあまりない。…略…。荒廃地に他の植物にさきがけて根付き、土砂の流出を防いで崩壊を食い止めるものをパイオニア植物と呼ぶそうだが、柳絮を飛ばす楊がそれにあたる」と、述べている。

この文章から吉植が描写した柳絮は柳でなく、楊から飛んだ種子であることが漸く解けたのである。いんば沼の最北部が利根川の洪水を頻りに蒙っていた歴史を考えると、楊の群生は自然の掟なのか…？

最後に余話であるが、昭和4年に流行った西條八束作詞、中山晋平作曲の「東京行進曲」の一番の詞にある「昔恋しい銀座の柳」、また同作詞作曲による昭和12年の「銀座の柳」は、同じ柳でシダレヤナギである。これは後者の2番の詞に「撫でてやさしい糸柳」とあることから、裏付けられる。糸柳はシダレヤナギの別称である。

(K.moto記)

編集：公益財団法人 印 旛 沼 環 境 基 金

発行：令和元年5月31日

〒285-8533 千葉県佐倉市宮小路町12番地

TEL：043-485-0397 FAX：043-486-5116