NPO法人 霞ヶ浦アカデミー 会報

海夫通信 第54号



【海夫】潮の香りをほのかに残すここ霞ヶ浦にもかつては多くの海の民がいた。海に寄り添い、潮の流れとともに暮らしていた人たちに思いを寄せて、今生きる霞ヶ浦の海夫たらんとす。

CONTENTS

【報告】Reina+Worldさんと昆虫観察&講演会

【連載】行け！シラスウナギ（森保文さん）

【寄稿】アメリカナマズのおなかを裂いてみたら（小林誠さん） 他

会を実施しました

見つけよう
知ろう
守っていこう
私たちの身近な自然

―外来種と生態系を考える―

午後の講演会

生物多様性講演会
「虫から見える身近な自然」
ー行方市玉造公民館ー

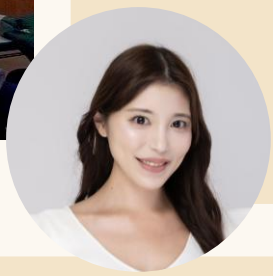
9月6日の午後、行方市玉造公民館で、Reina+World（平石玲奈）さんを講師に迎え、約20名の参加者とともに講演会を開催しました。
外来種や特定外来生物の基礎から、クビアカツヤカミキリ、アカボシゴマダラなど身近な昆虫の事例を紹介。特に、アカボシゴマダラと在来のチョウは幼虫期に好む高さが異なり、必ずしも競合していないという研究成果も紹介されました。また、チョウの分布や羽化回数の変化から、気候変動が生き物に与える影響にも触れました。身近な昆虫を観察することが、環境の変化を知る手がかりになることを学び、外来種を単純な善悪で捉えず、その背景や生態を考える大切さについて理解を深める機会となりました。



玉造公民館にて講演会を開催



講師：Reina+Worldさん



東京大学大学院で昆虫の脳の研究後、現在特定外来生物アカボシゴマダラというチョウを研究。タレント・モデルとしても活動中。

身近な自然に目を向ける一日となりました

今回の昆虫観察会と講演会を通して、私たちのすぐそばにある自然の豊かさや、生きもの同士のつながり、外来種を含めた生態系について、改めて考えるきっかけとなりました。身近な場所に暮らす昆虫を実際に探し、観察し、その後の講演で外来種や環境の変化について学ぶことで、普段は何気なく見過ごしている自然にも、たくさんの発見があることを感じられる一日となりました。ご参加いただいたみなさま、講師のReina+Worldさん、本当にありがとうございました。

9月6日
昆虫観察会・講演

午前の昆虫観察会

虫のお姉さんレイナ先生と探す昆虫
ー高須崎公園周辺ー

小さな虫の発見が、大きな学びにつながります

9月6日の午前、高須崎公園周辺で「虫のお姉さんレイナ先生と探す昆虫」を開催しました。当日は雨模様となりましたが、約20名の親子にご参加いただき、草むらや木、水辺を歩きながら身近な昆虫を探しました。雨の中でしたが、バッタやカマキリなど多くの生きものを観察して、見つけた昆虫の種類や特徴について、Reina+Worldさんの解説を聞きながら観察しました。雨で早めに切り上げましたが、実は、みなさんが帰った後で、たくさんのチョウが現れました。先生はみなさんにお見せできなくてたいへん悔しがっていました。 ご参加いただいた皆さま、ありがとうございました。



雨の中でしたが楽しく観察会ができました



草や木にいる虫を探したよ



虫を探す子どもたち

参加者の声

・雨だったのは残念だけど、思ったよりたくさんの虫が取れた
・子どもたちが楽しんでいていい企画でした
・虫が好きなのでまたぜひ開催してほしい



第2回 行け！シラスウナギ
―魚道改善物語―

森 保文

2022年から霞ケ浦アカデミーは常陸川水門魚道の撮影をしている。その過程で、シラスウナギが霞ケ浦へ入ることを阻害している六つの問題が判明した。果たして問題を解消して、シラスウナギを霞ケ浦へ招き入れることはできるのか？ これまでの経過を連載して報告する。

2021（令和3）年4月17～18日に霞ケ浦アカデミーは葦舟世界大会を開催した。河川敷一時使用届を提出していることもあって、活動が知られていたせいもあるのだろう、霞ケ浦河川事務所の調査課長の小野さんがプライベートで見学に来てくれた。

2021年12月11日、茨城県霞ケ浦環境科学センター主催のいばらき湖沼市民会議「先進地の市民活動に学ぶ～琵琶湖流域の活動」に霞ケ浦アカデミーも参加してポスター展示を行った。霞ケ浦河川事務所も参加していて、この時にも額賀さんが小野課長とさらに話をした。

撮影こと初め

当初は夜間に子供も参加する観察会を計画していたが、深夜の作業となることから、魚道を通る魚類を撮影してそれを子供たちに見せるという形にすることにした。小野課長のアドバイスで、河川敷使用許可をもらって撮影できることになった。2022（令和4）年5月28日～31日にいよいよ1回目の魚道の撮影を開始した。国立環境研究所の研究者で湖沼の生物に詳しい野原精一さんに協力してもらって様々な機材を用意して、撮影に臨んだ（写真1と2）。私はひそかに野原さんをドラえもんと呼んでいる。


写真1 (左)フロートに取り付けた防水ケースにトレイルカメラが入っている。(右)防水ケースごと沈めるタイプ

頼めば、どんな道具も、時には自作したものが出てくるのだ。

シラスウナギは新月の大潮の時に上ってくると聞いていたので、この日を選んだのだが、実は大きな間違いをしていた。干潮と満潮はほぼ12時間毎にやってくる。例えば朝6時に満潮だと昼12時に干潮になり夕方6時に満潮になり水位の変化も昼と夜と同じぐらいと思っていたのだが、実はもっと複雑だった。5月の時期は、昼間は大きく潮位が変化するが、夜はほとんど変化しない。そのため、深夜12時に下がるはずの潮位は高いままで、魚道の下流の水位も高いままとなり、魚道は開かなかった。おそらくシラスウナギが川を上ってくるのにいい条件ではないだろう。漁もこの時期は行われない。

それでも、数匹のシラスウナギが夜間に水面近くにいることが確認できた。魚道が閉じているため、彼らは上流に行くことができない。2022年の撮影はこれで終了となった。

GoPro導入

2023（令和5）年はまず2月20日～22日に魚道撮影を計画した。ところが、水位がYP1・3メートル以上あり魚道が開かないと小野課長からメール連絡があり、中止した。

霞ケ浦では、4月から10月中旬はYP1・1メートル、11月中旬から2月の間はYP1・3メートルを目標に水位管理を行っている。現在1・3メートルを超えており、1・3メートル以上の場合は魚道を開けない。そのため、撮影時に魚道が開かない予定であるとのことだった。

冬季に霞ケ浦の水位を高くする操作をして、水位が高い場合に魚道を開けないということは、シラスウナギの遡上期に魚道を開くことがまれということになる。このYP1・3メートル基準に加えて、水位計のずれが問題であることは、前に述べた。たとえ上流がYP1・3メートルを超えていても海側の水位が霞ケ浦より低い時間に魚道を開くことは可能ではないだろうか。

2023年3月20日～24日に改めて撮影を計画した。この日、魚道は運用されていてやっと魚道を通過するシラスウナギを撮影できると期待した。あらたにGoProでの撮影も試みた（写真3）。GoProは自動撮影ではないので、深夜3時ごろに出かけて行って、真っ暗い中、棒の先端に固定した機材を水中へ入れて撮影するのだが、きれいな映像が撮れた。魚道が閉じた後に下流側にシラスウナギが出てくる傾向があり、シラスウナギ


写真2 フロートタイプのカメラの設置状況


写真3 長さ4mほどの棒の先端に取り付けたGoProカメラとライト

は魚道を通れず上流へ行くことができないでいた(写真4)。残念ながら魚道の効果は確認できなかった。

撮影の機材を設置する時に、常陸川水門の管理棟を訪問して、魚道の運用や河川の状況を確認した。係の方と水門などの管理モニターを見ながら話をしている時に、魚道の水位の数値と河川の水位の数値が異なっていることに気が付いた。この時はさほど重要なこととは思わなかったが、これが実は大問題であることは前に述べた。

2023年4月17日~21日にも撮影した。3月の撮影と同様に魚道が閉じた後の下流側にシラスウナギが出てきたが、その数は3月に比べ少なかった(写真5)。いつもなら常陸川水門の下流にいる漁船の姿は見られなかったので、漁師はこのことを知っていたのかもしれない。



写真4 魚道ゲート前のシラスウナギ(2023年3月21日3時22分撮影)



写真5 魚道ゲート前のシラスウナギ(2023年4月20日4時19分撮影)



写真6 魚道ゲート前のクラゲとエビ(2023年4月19日2時36分撮影)

シラスウナギの他に、下流側にシラウオやクルメサヨリ、エビ、クラゲ、ハゼ、ボラ(写真6)が見られた。ゲートが閉じる直前やゲートが開いた直後をねらってゲートの真下の流れの中を撮影したが、流れが速くて通過する魚は確認できなかった。今から思えば、上流と下流の水位差10センチで開き、水位差0センチで閉じるというゲート操作ができていないのだから当然だった。

魚道の運用改善に向け

シラスウナギの映像がそろったので、2年越しでようやく子供たちに公開することができるようになった。2023年9月24日(日)生き物アカデミー特別企画「ウナギはどこから来るの?」を実施した。常陸川水門を下流に望むウォーターガーデンリゾートを会場に、子供たちはウナギの生態を勉強し、魚道のシラスウナギの映像を見た後、どうやったら霞ヶ浦でウナギがもっと増えるかを話し合った。魚道は下流の海水を上流へ入れないことを条件に運用されている。この条件がいいことかどうかは別にして、変えることは難しい。塩分を上流へ入れずにシラスウナギを通すことが必要となる。そこで出てきたのが、閘門的操作である。

常陸川水門の魚道には幸いなことにゲートが2つある。下流側に逆流防止ゲートがあり、上流側に予備の塩水遡上防止ゲートがある。普段は下流側のゲートのみが開閉しているが、上下流の二つのゲートを使って連動させるというアイデアである。シラスウナギが海水と共に上がってきた時に上流側のゲートを閉じておき、次いで下流側のゲートを閉じる。その後で上流側のゲートを開けば、少量の海水と共にシラスウナギが魚道を通過できるというわけである(図1)。問題はどの程度の塩分が上流へ移動するか、魚道内に海水がどの程度留まるかという点であり、これは試験することでわかることなので、河川事務所に提案することにした。

2023年12月6日に、撮影した映像をお渡しする約束もあったので、事務局長の菊地章雄さんと河川事務所を訪問した。ここで子供たちと考えた魚道の運用改善案を説明し、塩分遡上の量を調べるために試験的に実施することも提案した。流域治水課長の行野さんたちに対応していただいた。

熱心に話を聞いてくれて、魚道操作のプログラムなどを調べてから実施できるかどうかを連絡してくれることになった。門前払いもあるかと思っていたのだが、印象としては、かなりの好感触だった。

次回、閘門的操作を実験!?

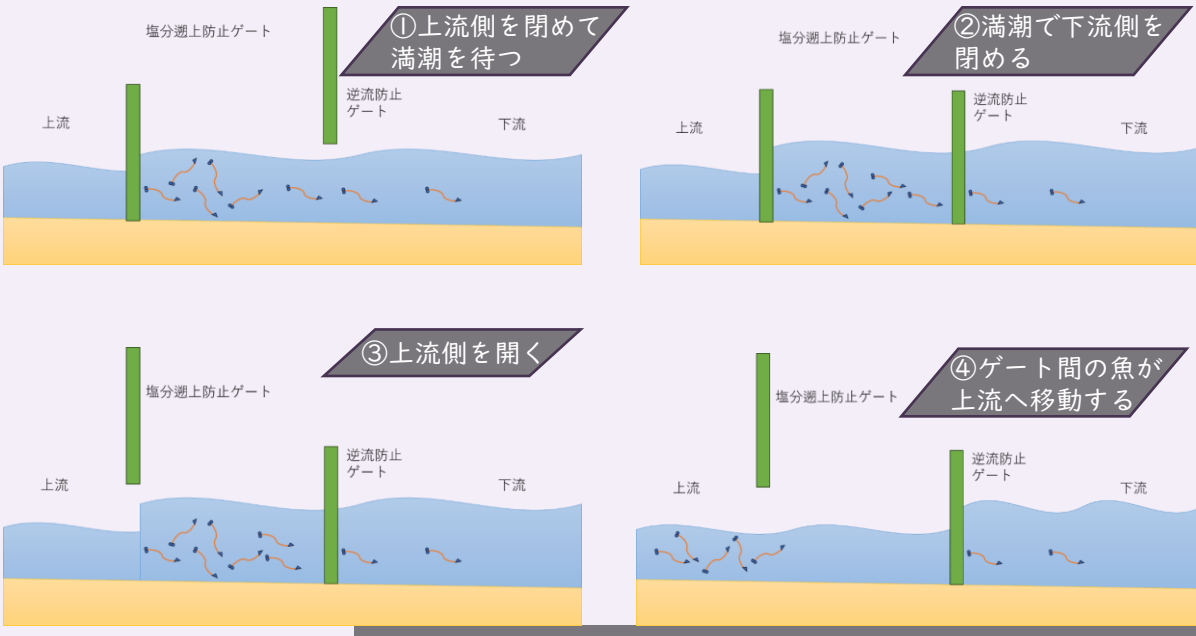


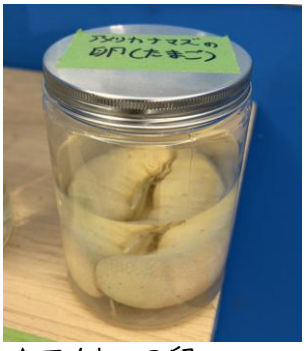
図1 魚道のゲートの閘門的操作

アメリカナマズのおなかを裂いてみたら



現在、霞ヶ浦ではアメリカナマズ（以下アメナマ）が急速に増加し、生態系への影響が懸念されています。

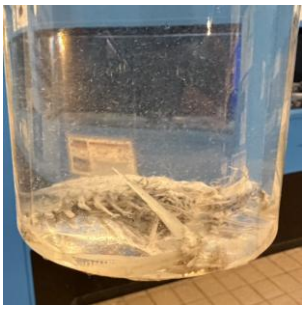
アメナマは北米原産の魚で、日本には食用目的で導入されましたが、台風による養殖施設の破損などをきっかけに野外へ逸出し、2000年頃から霞ヶ浦を中心に全国へ分布を広げました。成長すると全長1メートル近くになり、魚類や甲殻類などさまざまな生物を捕食します。また、親魚が卵を保護する習性を持つためふ化率が高く、国内では天敵もいないことから霞ヶ浦にて爆発的な増加を招いています。



▲アメナマの卵

近年は、釣り人が釣り上げたアメナマを湖岸へ放置する問題も発生しており、景観の悪化や悪臭の原因となっています。そこで、かすみがうら市水族館では釣り人からアメナマを回収し、飼育生物の飼料として活用する取り組みを行っています。これにより、外来種対策だけでなく、飼料費の削減や資源の有効利用にもつながっています。

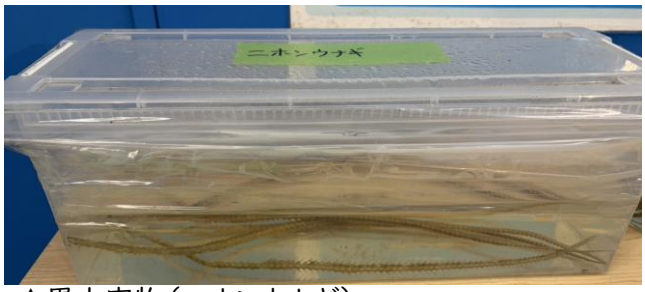
さらに、回収したアメナマは胃内容物調査も実施しています。霞ヶ浦での調査の結果、ニホンウナギ、テナガエビ、スジエビ、カワヒバリガイ、ユスリカ等が確認されました。特にニホンウナギは資源量の減少が問題となっている重要な魚種であり、アメナマによる捕食が確認されたことは、生態系への影響を考えるうえで貴重な資料となります。個人的な意見としては、アメリカナマズとニホンウナギは肉食傾向が強く、夜行性かつ基本的に水底で活動するという特徴を持ち合わせているため競合関係である可能性が高いと考えています。さらにアメリカナマズはニホンウナギを直接捕食しているということであればその影響力は想像以上かもしれません。



▲胃内容物（アメナマ）

また筆者は学生時代に奈良県の布目ダムにてアメナマの胃内容物調査を実施しており、その際は捕獲された個体から、ヤマカガシやミヤマクワガタ、ドングリ等の植物質のものまでも餌として利用していました。このように生息環境に合わせて捕食できるものは何でも捕食する点が本種の特徴ともいえます。胃内容物調査だけで資源減少の原因を断定することはできませんが、アメナマの影響力の一端を示す重要なデータです。

かすみがうら市水族館では、今後も回収活動と調査を継続し、その成果を展示や解説を通して伝えることで、霞ヶ浦の自然環境や外来生物問題について学ぶ機会を提供していきます。



▲胃内容物（ニホンウナギ）



▲胃内容物（ヤマカガシなど）



Writer 小林誠
兵庫県出身。かすみがうら市水族館館長。学生のころにアメリカナマズの食性について研究し、外来生物の問題に興味を持つ。かすみがうら市水族館にて霞ヶ浦における外来生物問題の教育、普及活動を行う。魚はナマズが好き。

かすみがうら　れきしさんぽ

霞ヶ浦 歴史散歩 7

前号「芹沢・手奪橋の河童伝説」には、続きがあります。舞台は、小美玉市与沢の手接神社。「手奪（てうばい）」に対して「手接（てつぎ）」という名前を持つ、この神社にまつわる河童伝説の後日譚を紹介します。

今回のテーマ：続・河童伝説の地　手接神社（てつぎじんじゃ）



▲手接神社



▶境内にある河童の碑

まず、河童伝説のおさらいを。

戦国時代を迎えようとしていたころ。芹沢のお殿様に手奪橋でいたずらをし、手を切られた河童は、その夜、殿様の屋敷を訪れてお詫びをし、手を返してもらうことができました。河童は、そのお礼として、殿様に傷に効く薬の作り方を伝授し、さらに、お屋敷に毎日魚を届けます。

そんな河童ですが、ある日、川で死んでいるのが発見されました。哀れに思った殿様が祈ると、遺体は川をさかのぼり与沢にたどりつきました。こうして河童が祀られたのが、手接神社です。いつしか神社に手形を奉納すれば、手の病が治ると信じられるようになり、参拝客が訪れるようになりました。

手接神社は、地元で「手接様（てつぎさま）」と呼ばれており、氏子の方々が境内の手入れや管理などを行っています。現在、神社のある与沢と、手奪橋がある芹沢は、前者が小美玉市、後者が行方市と別の自治体になっていますが、「昔から縁続きであった」と地元の方。「神社のあたりは『神橋（かんばし）』ともいわれていたので、死んだ河童も川を逆流してまで、この地にきたのでは」と話します。

手接神社は、全国でも珍しい、手の病平癒にご利益があるとされる神社で、境内には手型の絵馬や手袋が奉納されています。10月9日の例祭では幟が上がり、御朱印やお札、手の病にご利益がある「きりすね」（お守りの紐）をいただくことができます。

河童伝説、手の病へのご利益を求めて、芹沢の手奪橋とあわせて、訪ねてみてはいかがでしょうか。



◀奉納された手型の絵馬や手袋



Writer Saiki・H
プロフィール：鹿行地区在住。
地域のイベントなどを取材し、
紹介しています。



会員募集

NPO法人霞ヶ浦アカデミーは、みなさまのご支援により活動を継続できています。活動を共にしてくれる、また応援してくれる会員を募集しています。ご協力よろしくお願いいたします。

普通会員　　入会金　1,000円　／　年会費　3,000円
賛助会員　　1口　10,000円

［入会の方法］氏名、住所、連絡先、会員の種類をご記載の上、お気軽にメールください
メールアドレス　kasumigaura.academy@gmail.com



霞ヶ浦・北浦 歴史的不漁の謎を解く

補足 疑問に応える

本稿を本誌に公開する過程で、幾つかの質問を受けました。その一つが農薬等の化学物質の影響でした。宍道湖ではウナギやワカサギの漁獲量が霞ヶ浦北浦同様に急激に減少しており、その原因がネオニコチノイド系の農薬である可能性が高いとする論文が2019年10月31日付の米科学誌サイエンスに発表されて新聞にもとりあげられました（朝日2019年11月1日・夕刊）。

霞ヶ浦北浦でも、その影響で漁獲量が減ったのではないかとする意見です。前述の論文では、農薬の影響の確認が行われていませんが、農薬等の影響で漁獲量が減少したかどうかを確かめるためには宍道湖、あるいは霞ヶ浦北浦の湖水中に、魚類の生産を阻害するだけの毒性物質の存在を科学的手法で確かめなければなりません。

そこで私たちは2023年4月29日、ネオニコチノイド系の農薬散布から30日後に、霞ヶ浦3地点、北浦2地点および農薬散布水田直下の農業排水路で湖水および排水を採取し毒性調査を実施しました。

毒性物質確認の方法

凍結濃縮を用いたバイオアッセイ法

これが私たちの用いた方法です。試水を低温で13倍に濃縮し、これを原液としてどの程度試水を濃縮した段階で水生動物に影響ができるかを確認します。毒性確認に使う水生動物として、農薬や化学物質に敏感に反応するヌカエビとアカヒレ7個体を用い、48時間で半数致死する毒性の濃度を測定します。

調査の結果

調査の結果は次表のとおりです。7個体の半数以上が斃死するためには、試水を表中の倍率に濃縮することが必要だったという結果です。農業排水路を例にすると、排水路の水を約8倍に濃縮して毒性を高めた状態で魚類のアカヒレや甲殻類のヌカエビの半数以上が48時間以内に死んだという結果です。

殺虫剤に敏感なヌカエビについてみて見ましょう。ヌカエビに対する試水の半数致死濃度は農業排水路と北浦馬渡沖の湖水を7.5倍に濃縮した段階で半数以上のヌカエビが死に至ったという結果です。毒性は各地点で検出されましたが、その濃度はそれほど高くはありません。

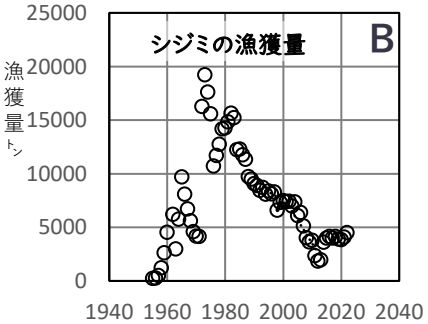
また、湖心に比較して土浦入りや高浜入りで毒性が低いことも確認できました。

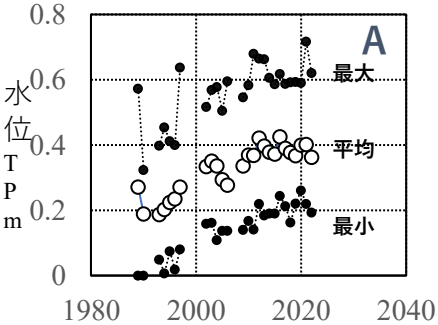
漁獲量上昇期の昭和40年代にも同様の調査を行っていますが、当時は濃縮することなく、湖水そのまま（濃縮倍率1.0）でヌカエビの斃死が確認されています。

以上結果から、霞ヶ浦北浦では、農薬の漁獲量への影響は、軽微であると云えるでしょう。

表　凍結濃縮を用いたバイオアッセイ法の結果

地　点	魚類アカヒレ	ヌカエビ
農業排水路	8.4倍濃縮	7.5倍濃縮
高浜入（沖洲沖）	11.9倍濃縮	13.5倍濃縮
土浦入（木原沖）	13.4倍濃縮	13.5倍濃縮
土浦入（沖宿沖）	11.9倍濃縮	11.9倍濃縮
霞ヶ浦湖心	11.9倍濃縮	8.4倍濃縮
北浦（馬渡沖）	7.5倍濃縮	7.5倍濃縮
土浦入（白浜沖）	7.5倍濃縮	8.5倍濃縮





宍道湖のシジミ漁獲量について水深の影響を検討

以上のように霞ヶ浦北浦で起こっている漁獲量減少が農薬等の化学的物質の影響ではないことが確認されました。

次に問題とするのは、宍道湖では水深の変動による影響はないのかです。

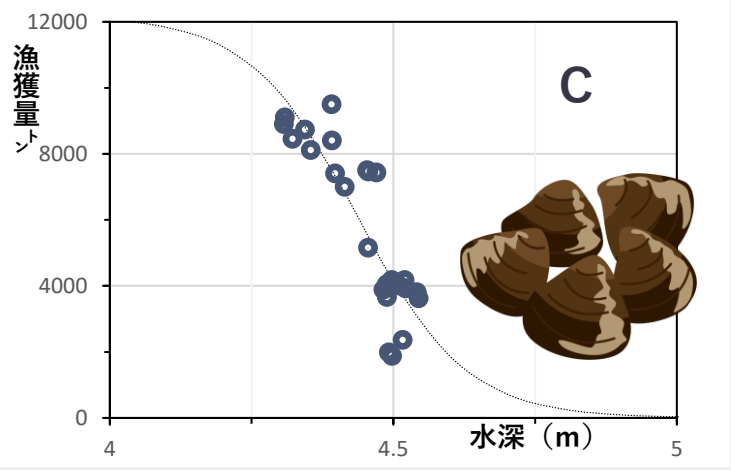
宍道湖は、霞ヶ浦北浦とは異なり、汽水湖です。宍道の下流側に位置する中海の一部を干拓し農地を造成する計画がありましたが事業の中止にともない下流に建設されていた中浦水門の撤去作業が2005年から開始され2009年に完全に撤去されました。この中浦水門去跡には江島大橋が建設されています。宍道湖でも水位観測結果が公開されています。その記録（図A）をみると、1990年から2010年にかけて水位が0.2m程上昇しています。

シジミの漁獲量は1973年に1900トンに達した後、1974年から低下しはじめ、現在、約4000トンの水準を維持しています（図B）。シジミの漁獲量減少が始まる1974年は中浦水門竣工の年です。

この水門は閉鎖されたことはなかったようですが、水門竣工と略同時に漁獲量の減少が始まっています。現在では約4000トンの水準で推移し、シジミ漁業全国第一位の座が堅持されています。

水位を水深に換算し、水位と漁獲量の関係を図示したのが図Cです。この図から、汽水湖の宍道湖でも、水深がシジミの生産に影響を与え、水深が大きくなると漁獲量が減少するものとみられます。

霞ヶ浦の調査研究では、水深が湖水の上下混合に影響し、水深が大きくなると、上層で生産された酸素が湖底面や下層に運搬されにくくなり、酸素濃度の低下が生じることが明らかにされています。その結果、底層のバクテリア代謝が好気から嫌気的代謝に移行、魚類の餌となるバクテリアやデトリタスの生産速度が抑制されるようになり、魚類生産が低下しています。汽水湖宍道湖でも、霞ヶ浦同様の機構があるのではないかと考えられます。





Writer 浜田篤信
東北大学農学部修士課程修了(海洋学専攻)。農学博士。東北大学助手を経て、茨城県水産試験場内水面試験場に勤務。茨城県内水面水産試験場長として活躍後、(有)霞ヶ浦生態系研究所を設立。霞ヶ浦アカデミー監事。

コラム

五浦海岸の六角堂



写真 五浦海岸の六角堂

かねてから、東日本大震災の津波で流された五浦海岸の六角堂が再現されたと聞き、見学したいと思っていましたが、このたび7月に訪れる機会を得て、行ってきました。

六角堂は明治時代の近代日本画の発展に多大な影響を与えた岡倉天心の設計によるもので、六角形の朱塗りの建物で太平洋に面した庭から少し下がった岩上に設けられ、観瀾亭（かんらんてい、大波を見る東屋）と名付けられた趣きのある小さな建物です。

明治38年（1905）、日本の生活拠点を東京から五浦に移した天心は43歳になっていました。政府の公職を離れた天心にとって、奇岩織りなす僻村の五浦は、隠逸的生活の実践の場として最適であったようです。人家のほとんどない土地に邸宅を構えるにあたり、大胆にもダイナマイトを使用して岩を割り、土地を広げたということです。

六角堂は、中国の詩人杜甫の草堂と、仏堂を折衷させたとされる外観で、内部には、炉が切られ、茶室のしつらえがなされています。まさに中国、インド、日本を融合させたアジアの文化を表現しているといえます。天心はここに座して思索にふけり、また晴れた日は海に漕ぎ出して釣りを楽しんだそうです。

六角堂と合わせて茨城県天心記念五浦美術館も見学してきました。

岡倉天心の生涯を書簡や遺品などにより紹介するほか、天心の指導を受けた横山大観ら五浦ゆかりの画家たちの作品が展示されています。

昨年のNHK朝ドラ「ばけばけ」が話題になったことがきっかけで最近発見された同時代の小泉八雲と岡倉天心との交流の資料が展示されていて、とても興味深く読みました。

さらに今年は岡倉天心の『茶の本』が出版されてちょうど120年となります。8月に「高円宮妃久子殿下根付コレクションと写真展「旅する根付」―『茶の本』120年目の夏に」が開かれるとのことです。

また北茨城に行く機会があれば再訪したいと思います。皆様もぜひこの素晴らしい茨城の自然と文化施設へいらしてください。



写真 天心記念五浦美術館



Writer 西谷篤彦
薬学博士。元大学病院薬剤部・(独)医薬品医療機器総合機構勤務薬剤師。霞ヶ浦アカデミーの会員で、故郷の環境保全、地方活性化を願いつつ横浜と霞ヶ浦の家との二地域居住生活を続けている。

霞ケ浦アカデミー調査研究の成果の報告

霞ケ浦アカデミーでは研究のテーマの一つとして自然湖岸の砂浜と水生植物群落の構造と機能をとりあげ、研究を続けてきましたが、その成果を2回にわたって学術誌に投稿、掲載されました。その概要を紹介します。

《砂浜の重要性と研究の難しさ》

砂漠のようで一見生物の生活に縁遠いように見える砂浜ですが、生物や環境に大きな影響を及ぼしていることが、オーストラリアやアメリカの海岸砂浜での研究で物質循環や魚貝類、特に稚仔魚の生育の場としてとても重要であることが明らかになってきています。

これに対して湖沼の砂浜に関する研究は、ごく限られています。湖沼の砂浜は人工湖岸の建設で消失の一途を辿っていて、そのことが水質や沿岸の生態系に悪影響を引き起こしているのではないかと考えられています。

しかし、湖沼の砂浜は海浜に比較すると規模が小さいことや調査の方法が確立されていないことなどから研究や知見が限定的です。

霞ケ浦にも、かつては麻生や浮島、美浦村、沖洲地先に砂浜が広がっていましたが、いまでは皆無に近い状態です。砂浜がなくなったことで霞ケ浦北浦の生態系にどんなことが起こったのか、その影響が大きいものであれば、砂浜の復元をどうするのか等を考えなくてはなりません。

《砂浜の研究の動機》

砂浜を観察していると、波浪によって海水や湖水が砂浜に打ち上げられて、その一部が砂層に浸透していくのがわかります。なので、その水量が大きければ、湖水が砂浜で濾過され、湖水中の懸濁物質が砂層に蓄積されてバクテリアによって分解され栄養塩類が再生され、また分解の過程で繁殖したバクテリアが、水生動物の餌となって湖の生物群集を支えているかもしれません。

こんなことを確かめることが研究のねらいです。

《研究の内容》

砂浜の機能と構造を明らかにするためには以下が必要です。

1 砂浜への打上水量
2 砂層への浸透水量
3 砂層の水質変化

海浜では、減少を続ける砂浜の保全のための研究が進められています。波高、海浜への海水の打ち上げや砂の移動に関する調査研究で、観測の方法や観測機器も充実していて調査全体が大規模で内容も難解、これらと別に湖沼用の調査機器や方法が必要です。

そこで以下のような方法を考案して調査を実施しました。

1 波浪の打上水量
2㎝の高さ毎に汀線上を通過する波をスチロール製容器で受けてもとめました。
2 砂層浸透水量
長さ10㎝のスチロール管内に指標物質を添加し所定の位置に埋め指標物質の減衰速度から算定しました。
3 砂層浸透水の水質調査
前述の砂の入ったスチロール管を所定の位置に埋め、
一定時間後に回収、間隙水を抽出して試水としました。

《調査結果の概要》

1 砂浜の水収支

砂層での濾過水量

霞ケ浦（浮島地先）と汽水湖の宍道湖で砂浜に打ち上げられた湖水が砂層を浸透して湖に戻る水量（砂浜の濾過水量）を測定しました。

霞ケ浦浮島での観測では、砂浜に打ち上げられて砂層を浸透して湖に戻る水量が、湖岸1m・1日当たり4・0㍑でした（表参照）。湖沼砂浜や我が国の海浜での観測値が見当たらなかったので、この値を鹿島灘で観測した値と比べてみました。鹿島灘の砂浜の浸透水量は6～8㍑でしたので、霞ケ浦浮島で砂浜に打ち上げられて砂層を浸透して湖へ戻る湖水の量は鹿島灘平井の海浜の浸透水量に近い水量であることがわかりました。

霞ケ浦砂浜が、広大な鹿島灘の砂浜に匹敵する水量を濾過することができる理由は、二つあることもわかりました。

第一に砂の粒径が大きいこと（表参照）。

第二に波の頻度が海に比較して多いことです。海浜鹿島灘の波の周期が約10秒あるのに対して、霞ケ浦の波の周期は約2秒、波の数にすると、鹿島灘では6回／分に対し、霞ケ浦では鹿島灘の5倍の30回／分。

以上のように、砂の粒径が大きいことと波の頻度が多いことの二つが砂浜での濾過水量が大きくなる理由です。

砂浜型	場　所	中央粒径値（mm）	濾過水量（トン/m/日）	出　典
反射	霞ケ浦（浮島）	0.323	4.0	本研究
中間	鹿島灘（平井）	0.153	5.6	本研究
中間	鹿島灘（大竹）	0.158	8.2	本研究
静穏	米国（オレゴン）	0.15-0.25	0.1-5	McLachlan
反射	オーストラリア	0.3-0.6	16-85	McLachlan
中間	南アフリカ	0.25	5.15	McLachlan

砂浜への打上水量

波浪によって砂浜に打上げられる海水や湖水は、専門用語ではスワッシュ（swash）あるいはランナップ（run-up）とよばれていますが、ここでは打上水量としておきます。

湖沼での打上水量は、風向風力に影響を受けますが、平均的な風力（3m）で正面から風を受ける場合の打ち上げ水量は図1のとおり1時間当たり約10㌧でした。湖岸線1m・1日当たり約240㌧です。

風下の湖岸全260kmの風下に湖水が打ち上げられるとすると湖全体の打上げ水量は約12億㌧、概算ですが霞ケ浦北浦への流入出量に匹敵する値です。

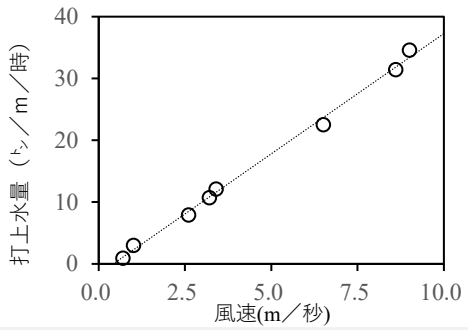


図1 風速と打上水量

砂浜浸透過程の水質変化

打上水量と浸透水量を比較すると、打上水量の約1・7%の湖水が砂層に浸透することになります。砂層浸透過程での水質変化を知ることが次のテーマです。

このテーマを検討するのに十分な条件を備えた砂浜として宍道湖（玉湯地先）を選んで調査を行いました。図2に調査結果を挙げました。

図2で汀線から1m上方の砂浜では、酸素量が6㎎／ℓですが、浸透の過程でバクテリアの分解活動で使われ減少し汀線に戻った段階では3㎎／ℓに低下しています。

一方、窒素ガスは砂浜に打ち上げられた段階では4㎎／ℓですが、浸透の過程でバクテリアの代謝活動で窒素ガスが生成され7㎎／ℓに上昇していることがわかります。

リンについて砂浜浸透過程で無機化され栄養塩となって湖に環流されます。リンに対して窒素では、アンモニア態窒素に分解され、酸化され硝酸態窒素になった後、汀線に近い低酸素帯で脱窒作用を受けて窒素ガスとなって大気中へ放散されます。その量は、浸透水量を考慮して1日当たり5g／㎡程度です。海浜の脱窒速度は1日当たり1g／㎡程度と報告されています。これに比較すると今回の調査結果は、かなり高めですが、調査の時期が9月、水温が高く植物プランクトンの増殖が盛んな時期であったことも影響しているものと考えられます。砂浜の脱窒作用の影響が大きいことは確認できました。

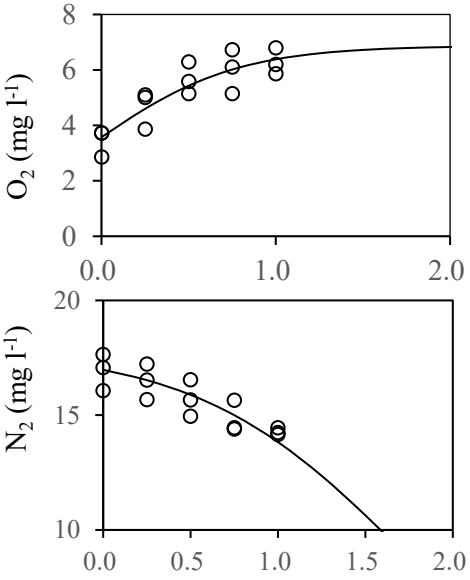


図2 汀線からの距離（m）と酸素（上図）と窒素（下図）

《今後の課題》

詳細な調査研究をつづけると同時に、今回、砂層上を流下する過程の水質変化の解明が課題となりました。

以上の内容は、いずれもlimnologyに掲載されていますので詳細は以下を参照していただけると幸いです。

この論文は打上水量、浸透水量を同時に観測し、そこから砂浜の濾過率を1・7%と算定し、水質変化の測定、栄養塩類の再生速度や脱窒速度を推定した砂浜の代謝作用を定量的に論じた世界で初めての論文です（浜田篤信）。



Simple estimate of filtration rates on a sandy beach. A. Hamada et al. 2017.DOI:10.1007/s10201-017-0519-x

Water balance and metabolism of a sandy beach in a shallow brackish lake. A.Hamada et al. 2026. https://link.springer.com/article/10.1007/s10201-026-00856-6



カヌークラブから

2026.10.04那珂川県境～桂&桂～大桂大橋





今回は、初めて川を下るメンバーがいました。
今までの静水での練習を生かして、行きましょう。

無事漕ぎ終えたところで、
午後にもう一本と思っていたのですが、
道の駅がオープンして間がなく、桂の駐車場が混んでいて
艇を積むのが難しそう。

急遽、さらに下流まで漕ぐことにしました。
千代橋のゴール地点は使えなくなったようで、
少し上流の大桂大橋近くにゴールを設定。

夏場は閉じていて通れない小場江堰を通過。超久しぶりの川での漕ぎとなりました。
こういうのも楽しいものです。

連載第7回
野草キッチン
～毒にも薬にもなる？～

野草食協会の二次元コード

日本全国の野草を食べながら旅をする、山菜ソムリエの山田証です。霞ヶ浦アカデミーの皆さんとも、野草やドングリといった、自然の食べ物に触れ合うイベントをさせていただいています。ほとんどの食べ物が、流通経路でやってくる現代。食料難、防災意識が高まっているこの時代では特に、身の回りの自然のものの活用が大切だと感じています。

さて、今年は早くも、冬から春にかけて見られる毒草ノボロギクが姿を見せました。ノボロギクは昔は食用にされていた時期もあったのですが、今は毒草とされています。実はノボロギクに限らず、野草はどの種類でも食べ過ぎれば毒となります。野菜と同じようにたくさん調理に使ってしまうのは要注意です。よく「毒にも薬にもなる」という言い方をしますが、毒と薬の違いは何でしょうか。野草を食べてきた僕は「体の変化に対する負荷」だと考えています。つまり、体に「負担の少ない変化」を促すものが薬、「大きすぎる変化」を促すものが毒、ということです。野草が体を「環境に合わせて変化させる」と言うのは以前の記事にも書きましたが「旅先のものを食べると病気しない」という諺（ことわざ）があるように、自分が滞在してる土地と同じ空気と水で生きているものを食べると、その土地に即した体に変化する、というものです。体と環境が、土地の食べ物によって同化していくというのでしょうか。地のものを食べると良い、旬のものを食べると良い、という理由もこれに当たります。



ノボロギク
※見分けや採取、調理や摂取は自己責任にて、お願いします。

ナイチンゲールの時代から似た説があるのですが、体は「症状そのもの」によって必要な形に変化すると言う考え方があります。小さな変化なら小さな症状、大きな変化には大きな症状で体に変化を促します。毒草は、成分の強さで体を変化させようとする「度合いが大きい種類」ということができるかもしれません。変化のスピードと規模に体が耐えきれなくて重篤な症状になるのです。だから摂る分量を適正にすることで「負担の少ない度合い」の変化に抑えるのが薬、ということだと思います。

だけど、野生のものから、その時の体に対する適正な量を測ることはとても難しい。ノボロギクのように医学的にも見ても薬とすることが難しいものもたくさんあります。民間療法で事故が起こるのはその為です。なので、野草を食べる時は「必ず変化を促される」ことを前提に「食べられるものでも少しずつ使う」「毒草は避ける」ことを守って下さい。

二次元コードから野草食協会を紹介しています。安全に野草を利用できるよう、共に学んでいきましょう。



Writer 山田証
大分県在住。シンガーソングライターとして活動する一方、林業、造園業、環境教育、自然を分かりやすく伝えるインタープリテーションの手法を学ぶ。森林インストラクター。山菜ソムリエ。

編集後記

新しいノートパソコンを買いました。これまで使っていたフォントがなくなっていて、困ったなぁと思っていたのですが、どうやら名前が変更になっただけということで安心しました。ソフトウエアの更新とともにフォントも変わっていくんですね。

同じく変わっていくのは季節です。しかし季節は巡っていきますが、技術はそうはいきません。SNSで昔のゲーム機や携帯電話をリサイクルショップなどで見つけて使ってみたという投稿を目にして懐かしい気持ちになりますが、再び手に取る機会はきっとないでしょう。

―子供達のはしゃぐ声 大人が見つめて 水辺に遊ぶ穏やかな ありふれた風景―霞ヶ浦イメージソング「君はいつもそばに」の一節です。霞ヶ浦が、時が移ろいでも変わらずそこにある存在でありますように。

（菊地章雄）



海夫通信では、掲載する原稿・写真を、みなさまから募集しています。昔の霞ヶ浦の様子や、庭にいた珍しい生き物、お気に入りの自然スポット、本の感想などテーマを問わず原稿をお寄せください。

公益財団法人 本田記念財団
この活動は本田記念財団の助成金を受けて行っています。

発行 NPO法人霞ヶ浦アカデミー
発行日 2026年11月30日
事務所 茨城県行方市浜370番地1
ホームページ https://k-acad.com/
Facebook http://www.facebook.com/kasumigauraAC/
メールアドレス kasumigaura.academy@gmail.com

（表紙イラスト）夏野かなせみ・（表紙の文章）瀬川正明・（編集・デザイン）菊地章雄