



## センターからのお知らせ

「環境学習フェスタ」 2月18日(土) 10時から15時30分

この催事は、県内小中学生による「環境学習発表会」を主催事として、センターパートナー感謝状贈呈のほか、研究室一般公開、サイエンスラボなど各種体験型イベントを実施する予定です。当日はパートナーの皆様にご協力いただき、環境学習フェスタを盛り上げていきたいと考えていますのでご協力の程、よろしくお願いいたします。

「パートナー全体研修・交流会」 2月25日(土) 13時から15時15分

自主企画活動を始めとしたパートナー活動報告会と併せて、平成28年9月9日について日本ジオパークとして認定された「筑波山地域ジオパーク」の魅力について、つくば市ジオパーク推進室の杉原薫地球科学専門員に御講演をいただきます。是非御参加ください。

(センター 北山・小松崎)

## 第16回世界湖沼会議に参加して

東南アジアでは初めてインドネシア・バリ島で第16回世界湖沼会議が開催されました。日本からは次期開催地茨城県からの45人を含め、多くの方が参加しました。中国、フィリピン、インド等からも多く、地元インドネシアの約600人を加えて、総勢約800人でした。この会議は、1984年に琵琶湖畔の津市で開催後、滋賀県が設立した国際湖沼環境委員会(ILEC)と現地の開催国が共催して、2年に1回世界各地持ち回りで継続されてきました。

その目的は、地球上のかけがえのない淡水資源であり生物多様性の宝庫でもある湖沼が、富栄養化、汚染、酸性化、過剰な水利用、土砂堆積、地球温暖化等により危機的な状況にあるため、調査研究の成果、政策、保全活動、環境教育、市民活動などの情報を持ち寄り、交流し、優れた活動に学び、湖沼環境を改善することです。世界湖沼会議に積極的に参加し、他湖沼の事例を学び吸収するとともに、霞ヶ浦における調査研究成果や官民挙げての保全活動を紹介し、発展途上国等で富栄養化やアオコの発生で悩ん



でいる湖沼の環境問題に取り組む方々に、参考にしてもらうことは意義があります。

今回の会議は、日本と同じ島嶼国、火山国、地震国であり、特色ある様々な湖沼が多いインドネシアの湖沼の現状を知る貴重な機会でした。バリ島はヒンドゥー教の聖地で、寺院や霊廟が多く、宗教的な空気を実感しました。それは静寂な雰囲気ではなく、豊かな森林、動植物（インドネシアは生物多様性で世界第2位）、きれいな水に囲まれており、ガムラン音楽やバリ舞踊のような、むしろ賑やかな生命の息吹を容易に感じ取れるものでした。森林が涵養した豊かな水は山麓の美しい棚田を潤し、スバックとよばれる水利組合（寺院と農民が一体化して運営）を何百年にもわたり維持してきた歴史にも顕れています。参加者は、実地見学で山麓のブラタン湖を訪問しました。湖畔には荘厳なパゴタが建つ寺院以外にホテルなどは無く、清澄な湖水が保たれていました。

しかし、インドネシアの全ての湖沼の水質が良好というわけではなく、分科会ではスマトラ島のトバ湖（カルデラ湖）のように、ツーリズム、生活排水、魚類養殖等によって、富栄養化が進行中の事例が紹介されました。アオコ発生や養殖魚の大量死などの問題が多く起きています。その他、興味を引かれた事例は多いのですが、別の機会に報告できればと思います。

第17回世界湖沼会議が2018年10月15日～19日の会期で、つくば国際会議場ほかで開催されます。サテライト会場も各地に設置されます。テーマは「人と湖沼の共生—持続可能な生態系サービスを目指して」です。準備活動を含め積極的に参加し、霞ヶ浦環境科学センター開設以来の日頃の活動（環境学習、市民交流、調査研究等状況）を口頭やポスターで積極的に発表し、霞ヶ浦を大切にす

る市民社会として、また各グループや個人としても、大きな成果を残したいものです。

（センター 沼澤）

## ◆●◆ シリーズ 霞ヶ浦の魚類生態学 ◆●◆ 鮒鯰鯿鯉鯪鯢

### 外来魚の産卵 … 霞ヶ浦の魚たち(5)

産卵生態について紹介してきましたが、最後に外来魚の産卵についてみてみましょう。霞ヶ浦の外来魚で思いつくのは、ブラックバスとブルーギルでしょう。このほか、アメリカナマズや古いところではライギョなどがあります。これらは外国から来た魚ですが、国内の他の地域から持ち込まれた物もあります。以前は移入魚と呼ばれていましたが、最近は国内外来魚と言われています。この国内外来魚のほとんどは、琵琶湖水系から持ち込まれたコイの仲間ですので、その産卵生態についてはそちらをみていただくとして、ここでは国外外来魚についてみてみましょう。

はじめに、ブラックバス（オオクチバス）の産卵についてです。ブラックバスは、まずオスが産卵巣を作ります。産卵巣は、水深1～2mのところ波の影響をあまり受けない礫や砂利の湖底で、周囲にヨシや水草または人工の障害物のある場所に作られます。大きさは直径40～60cm程度で、深さ5～15cmくらいの浅い皿状に作られます。産卵巣ができると、オスは成熟したメスを探しに巣の周辺を回遊します。産卵適期のメスを見つけると、産卵巣に誘引し、体をすり寄せ、接触して求愛行動を行い、メスが卵を産むように刺激を続け産卵させます。メスは数回に分けて産卵しているようです。産卵が終わるとメスは巣を出ていきますが、その後、別のメスに産卵させることもあるようです。メスが去った後は、オスが卵を外敵から保護します。この保護活動はかなり強烈で、ほかの魚類はもちろん、人間が近づいても体当たりしてくることがあるそうです。このオスによる保護は、仔魚が遊泳を開始するまで続き、その間はほとんど餌を採りません。このように、懸命の保護をしていますが、時にはブルーギルの集団や大型のコイがおそってくることもあるようです。集団で襲われると、一部の敵を追っているうちに他のブルーギルに卵を食べられてしまうようです。

一方、ブルーギルの産卵生態はかなりブラックバスに似ていますが、産卵巣を作る場所や大きさに違いが見られます。産卵巣は、水深1m以浅の砂泥底、または砂礫底の所に直径20～60cm、深さ5～10cmの皿形の物を頭や尾鰭を使って作ります。オオクチバスよりは身体が小さい分、産卵巣も少

し小さくなりますが、だいたい体長に比例した物です。また、オオクチバスの場合、互いの産卵巣は、少なくとも2m以上離れて作られますが、ブルーギルの場合は、もっと近くしばしば数百の産卵巣が集まって集落を形成することがあるそうです。産卵が終わると、メスは産卵巣を去り、オスが卵の保護をします。この保護は仔魚が遊泳を開始するまで続きます。

ライギョ（カムルチー）は今ではあまり見られなくなりましたが、1950年代までは大繁殖していました。この魚の産卵は、雌雄一対で浅所の水草の間にあいた水面に巣を作る事から始まります。巣は水草の茎や葉を集めて、直径1mくらいの所へ不規則に集めただけの物です。巣ができると、親魚はその下にとどまり、巣の清掃や中央部を広げて卵を浮かべる空間を作ります。この水面に親魚は卵を産み出しますが、そのときは、ライギョ独特の模様がほとんど見えなくなるほど白っぽくなるそうです。産み出された卵は、その中央の水面に浮き、その下に親魚が待機して卵を外敵から保護します。この保護は、仔魚が巣を離れて、自由に遊泳できるようになるまで約10日間続きます。外敵が近づくと、頭や口で押しのけたり、ときには噛みつくなどして卵や仔魚を守ります。卵を保護する魚は多くいますが、ほとんどは、オスが保護活動をしている中で、ライギョは雌雄協同で保護をするという珍しい習性を持っています。

以上のように、これらの魚類では、いずれも産卵巣を作りその中にメスが産卵し、さらにその卵やふ化仔魚を、親がしばらく保護するという共通した習性があります。このように、親が稚魚を保護するという習性は、大陸の激しい生存競争に晒されていたこれらの魚類が、懸命に子孫を残そうとしていることを物語っているのだらうと思います。

一方で、国内外来魚であるゲンゴロウブナやスゴモロコなどは琵琶湖から来ています。これらの魚類は、卵を保護する習性は知られていません。このことは、琵琶湖が霞ヶ浦に比べれば非常に大きな湖で、生き残りのための競争もそれなりに厳しいと思いますが、それでも、そこに住む魚類の生存競争が、大陸のそれと比べて激しくないことの表れでしょう。

外来魚で忘れてはならないもう一つ（もうひとグループ）は、ハクレンなど中国から来たレンギョやソウギョたちです。これらの魚は、利根川の中下流域で初夏に産卵します。卵は直径数ミリの寒天質に守られて、川の中下層を転がるように流れていきます。流れが穏やかだと、川底に沈殿してしまい、酸欠で死んでしまいます。そのため、産卵は、大雨で河川が増水したタイミングで行われます。よく利根川中流域で、ハクレンの群れが水面上へ飛び跳ねる行動が見られ、これが産卵行動と関係があると言われますが、真実のほどは解りません。いずれにしても、卵は増水した河川で産み出され、流れに乗って下りながら発生し、海に出る前にふ化する必要があります。そのため、大きな河川でないと再生産ができないわけで、日本では利根川流域のみで再生産が見られるのです。

ふ化した仔魚は、利根川の下流付近で群泳し、逆水門や萩原水門などが開いたときなどに、霞ヶ浦へ入ってくると考えられています。夏場に、大きなハクレンの死骸が、湖内で沢山見られますが、これらは産卵場に行けなかったものだらうと思います。なお、桜川でもハクレン群のジャンプが見られるそうです。もしかすると、産卵が行われているかもしれません。しかし、桜川の流れは非常に遅いので、卵は川底に沈んでしまい死んでしまうと思います。このように、レンギョ類では卵の保護行動は見られませんが、大量に産み、素早くふ化することで生存競争に打ち勝ってきたのだらうと思います。

さて、外来魚の産卵生態について述べましたが、ここで気になることがあります。それは、オオクチバスの産卵場として選択される場所の環境です。水深1, 2mのところ、波の影響をあまり受けない礫や砂利の湖底で、周囲にヨシや水草または人工の障害物のある場所というのを考えると、最近造成が進んでいる沖消波堤と湖岸に囲まれる水域がびったりとあてはまります。最近、その数が少なくなっているオオクチバスですが、こういった場所で産卵するようになるのか、また産卵するようになったら、その数がまた増えるのではないかというようなことも考えられます。今後のオオクチバスの動向が注目されます。

（パートナー 中村）

◆ ◆ ◆ 新刊本の図書紹介 ◆ ◆ ◆

図書紹介 文献資料室の図書を知っていただきたく本の紹介の活動をしています。  
今回は、こちらの本を紹介します。

書名：ミジンコ先生の水環境ゼミ  
著者：花里 孝幸

1980年代、国立公害研究所（現：国立環境研究所）で霞ヶ浦の生態系の研究にかかわった著者が、その後、諏訪湖での調査、研究を基にミジンコ（動物プランクトン）から眺めた湖沼の生態系をわかり易く解説しています。「ゼミ」と銘うっているので全体を6時限に分け、「湖内環境と生き物の相互関係」「湖水の動きと水環境」「湖から環境問題を考える」等々を論じています。コラム欄（ミジンコこぼれ話）では、“なるほど！”と思うような話がたくさんあり飽きさせません。水環境問題に関心のある中学、高校生から大人まで、水環境の調査、研究に携わる方には入門編としてお薦めの一冊です。



書名：茨城「地理・地名・地図」の謎  
監修：小野寺 淳

平成28年10月、全国都道府県魅力度では、茨城県は全国都道府県中最下位（4年連続）との新聞報道がありました。本書は、その茨城県を地理・地名・地図・産業・歴史などの面から眺め、茨城の謎や不思議について紹介しています。第1章の「地名と方言にまつわる不思議に迫る」から第5章の「常陸国の約1,300年の歴史に残る逸話の数々」まで、5章に分けて茨城の魅力を教えてくれます。茨城県観光検定など地域検定受験者には必読の書です。



(センター 戸井・大脇, パートナー 浅野)

▼ コーヒーフレイク ▼ 「こんなところに、エコ?!」



テーマ「エコプロ 2016～環境とエネルギーの未来展」2016年12月8日～10日の3日間で167千人余りが来場した今年のエコプロダクツ2016展示会。見学した会場の東京ビックサイトでは、今年も特徴あるエコ製品が数多く展示されていました。その中でも、究極のエコと言ってもよいのは、モーターカー。2枚の写真の特徴の違いがお判りになりますか？共にリサイクル材料を

使用してのエコ製品です。霞ヶ浦流域の自然環境保護と技術立国日本の調和を考えたとき、エコ社会に貢献しているこの究極のリサイクル製品から、調和のヒントが得られるかなど、感じましたので話題提供で投稿しました。答えは下に（因みに、このモーターカー、ナンバープレートは取得してないので一般道は走行できていません）。

答え：モーターカーボディの材質、左はダンボール。右は間伐材。

（パートナー 廣原）

## ◆●◆ 江戸文学 と 歴史旅 ◆●◆ 歴史紀行シリーズ

### 信夫の里 「私の細道」 (その 20)

### みちのく ふくしま

福島を訪れた私と妻は、県庁の側のホテルに宿泊した。平成27年4月3日の早朝、県庁周りの公園を散策していると、福島城跡と書かれた石碑を見つけた。実はこの県庁、福島城の跡地に建てられたとの事。すぐ傍に阿武隈川が湾曲して流れており、自然の要塞となっている。

芭蕉らが「おくのほそ道」を行脚した元禄2年(1689年)時の福島藩主は、堀田正仲(28歳)であった。正仲は前の大老堀田正俊の嫡男である。正俊は、時の将軍徳川綱吉が「生類憐みの令」(1684年)を發布する直前に暗殺された。この令に反対していたこともあり、暗殺には将軍が関与していたのではないかとの憶測も出ている。当時の福島藩主正仲の立場も譜代ながら微妙な立場であった。

さて、曾良の随行日記に依ると、芭蕉らは5月1日に福島領に入ったが、城の少し手前にある郷ノ目村で「神尾氏」という人物を尋ねている。残念ながら神尾氏は3月29日に江戸に行き不在で、内儀と母親に逢ったと記載されている。丁度芭蕉らが江戸を発った時であり、入れ違いになった様である。この神尾氏が、どんな人物で、芭蕉らとどのような関係なのかは記されていない。福島市史によると、神尾氏は堀田家中の大身で、おそらく、神尾五左衛門ではないか、そしてその宅に宿する予定ではなかったかと記されている。本人不在ゆえ、別に宿を探したようで、このくだりも芭蕉らと幕府筋の関連をにおわせる節が無くもない。「宿キレイ」とある。

福島に1泊した我々は、まず、近くにある「信夫山」に登った。標高300m弱の小高い山であるが、福島市街から阿武隈川さらにその先の田園までも一望できる。芭蕉らがどの辺りを歩いたのであろうかと思いつつ、「信夫の里」があるであろう東方に目を凝らした。そして下山後、花見山の黄色い菜の花畑と淡い桜のグラデーションを右手に見て、阿武隈川沿いを北上し、芭蕉の訪れた「信夫文知摺石」のある曹洞宗安洞禅院に直行した。苔や白い大きな黴(かび)の点在する巨岩が柵に囲まれて鎮座している。

芭蕉らは元禄2年5月2日(陽暦6月18日)、阿武隈川の「岡部の渡し」を舟で越え、山口村に入り、この歌枕の地「しのぶもち摺りの石」を訪ねている。しかし、芭蕉らが訪ねた時には、この石はほとんどが地中に埋もれていた。歌枕となった由縁は、その昔、百人一首にも「みだれそめにし」と源融(みなもとのとおる)の詠んだよう



に、悲恋物語や摺り染め石として有名な舞台であったことによる。以前は山の上にあったが、災害かなにかで谷に落ちたのであろう。それが、芭蕉が「おくのほそ道」で述べているような伝説として残ったものと思われる。「往来の人の麦草を荒らしてこの石を試みはべるを憎みて、この谷に突き落せば」と里のわらべが教えたと言っている。元々山の上にあった巨石の表面に文字状の模様があり、これに布を当てて草の汁で摺り出して染色（もじずり）したのであろう。よそ者がこの石でもじずりする際に畑の麦を踏み荒すのを村人が不快に思い、石を山から突き落した為とその石の表面が土に埋もれてしまったと、里の童が言ったという話にしている。ここで「里の童」を登場させたのは芭蕉の尚古趣味であると尾形侂氏の解説にあり、藤江峰夫教授によると、ここでいう童は精霊の意で芭蕉が謡曲仕立を目論んだ筆致であると指摘している。殺生石・遊行柳・黒塚と同様の取り扱いであろう。

## 早苗とる手もとや昔しのぶ摺り 芭蕉

元禄7年頃、時の城主は弟の堀田正虎に継がれているが、正虎がこの埋もれていた石を発掘させた。芭蕉の死の前後頃である。その百年後の寛政6年に、揚句の芭蕉句碑がこの地に建てられた。「おくのほそ道」が一般に流布されるに及んで、関連した遺跡が整備されていく。そして明治18年に、この石を現状のように掘り起こしたと、麻生磯次氏の「奥の細道講読」に記載されている。正岡子規は明治26年東北旅行でこの地を訪れており、「涼しさの昔をかたれしのぶずり」の句碑がある。また、河東碧梧桐も全国行脚の際にこの石を見ており、「三千里」にその様子が記載されている。してみると、残念ながら歌枕の地にあれだけ期待して旅をしてきた芭蕉の時代だけ、その遺跡は消失していたことになる。この石だけではない。先に見て来た、室の八島も白河の関跡も然りである。

現在、この信夫文知摺石の周辺は、文知摺観音や多宝塔、美術資料館などの見応えのある散策路として整備されている。芭蕉の像もあり、信夫山の方角を眺めているという。我々が訪れた頃は、水芭蕉や片栗の花も咲いており、暫しの安らぎが得られた。

参考書籍：新版「おくのほそ道」角川文庫

(パートナー 小松)

### 編集後記

私が、パートナー情報誌「香澄」の創刊に携わったのは2007年4月で、パートナー活動を開始して3年目の春でした。当初の名称は「てんじー」で、当時の展示解説グループが単独で立ち上げました。その後、各グループの賛同を得て、現在の名称である「香澄」に改称し現在に至っています。「香澄」発行の狙いは、各グループ(当初、5つのグループが存在)の枠を超え情報の共有・交換し合うことにより、パートナーの一体感と横断的活動の促進に役立つ情報誌を目指すことにあると考えスタートしました。現在、年4回の頻度で発行しています。現在までの「香澄」発行回数は、今年の1月末発行で通巻48号となります。これだけ継続できているのは、センター関係者、パートナー、そして編集委員の皆様方のご支援、ご協力のお陰と感謝しております。これからも「楽しく・ためになる」旬な情報をお届けできるよう編集委員一同、心掛けてまいります。皆様からの寄稿をお待ちしています。

(パートナー 尾形)