

RiO リオ

豊田市矢作川研究所 季刊誌

No.220



2021



特集 水生生物の分布

天然アユを見分ける……………2

矢作川の水生生物モニタリングが教えてくれること……………4

矢作川研究所日記……………7

矢作川の生きもの オナガサナエ……………8

研究所紹介……………8

天然アユを見分ける

間野 静雄

アユは秋に川で生まれ、冬を海で過ごし、春になると川に上ってきます。川では河床に生える藻類を食べることから、餌場を独占するためになわばりを作るアユが現れます。アユの友釣りは針を付けたおとりのアユをなわばりに近づけ、攻撃してきたところを釣り上げるアユ独特の漁法です。川で大きく成長したアユは秋には川を下り、下流で産卵して一生を終えます。

私が住む名古屋市内には岐阜県から愛知県を流れ、伊勢湾に流れ込む庄内川が流れています。愛知県内の庄内川には漁業協同組合がなく、アユの放流も行われていませんが、近年は伊勢湾からアユがたくさん遡上してくるようになり、市民団体が中心となって天然アユが生息できる環境回復に向けた活動を行っています。しかし、水質がまだまだ悪く、川に入ると濁った水で足元さえよく見えず、水に潜って生き物を観察するには程遠い状況です。アユの生息状況を確認するには藻類を食べた跡（ハミアト）を見るか、投網を打って捕まえてみるしかありません。

一方で、矢作川は水質が改善され、愛知県内でアユを遡上時期から産卵時期まで水中観察できる数少ない河川の一つです。しかし、川を泳いでいるアユはどこから来たアユなのでしょう？ 矢作川は海から川に遡上してくる天然アユも豊富ですが、人工的にふ化させて育てたアユ（人工産アユ）や琵琶湖

産のアユも放流されています。一旦川に放流されたアユはたとえ手に取ったとしても天然アユと見分けるのは容易ではありません。

アユを見分ける方法として、鱗の数で判断する方法がよく用いられます。海で冬を過ごした天然アユに比べ、高い水温で飼育された人工産アユの鱗は数が少なくなり、逆に水温の低い琵琶湖にいたアユは鱗の数が多くなることに基づいた方法です。私も岐阜県の長良川で生息するアユの由来を調べてみたことがあります。長良川には河口堰がありますが、それより上流には矢作川のような大きなダムはありません。遡上する天然アユの量も多いですが、放流されるアユの量も多く、種類も人工産、琵琶湖産に加えて、海で捕った稚魚を淡水で育てた海産アユと多様でした。これらを鱗だけで見分けるのは難しかったため、耳石を使って調べてみました。

耳石は内耳に形成される硬組織で、生まれた時は半径約15 μ mと小さく、針先でなんとか触れる程度の大きさですが、成長とともに大きくなり、体長が10cmを越える頃には半径1mm程になります（図1）。主成分はカルシウム（Ca）ですがそのほかにも微量な元素がいくつか含まれています。そのうちストロンチウム（Sr）は淡水より海水に含まれる濃度の方が高いため、海で生活したことのあるアユの耳石にも高い濃度で取り込まれています。長良川で放流されたアユ



愛知県の庄内川。今でも上流の鉱山から陶土が流れ出し、川が白く濁ることがある



図1 アユの耳石（扁平石）

と天然アユの耳石に含まれるSrとCaの濃度比 (Sr/Ca比) の成長に伴う変化を紹介しします (図2)。淡水でずっと生活していた人工産と琵琶湖産では低い値しか示しませんが、海産と天然では初めに高い値を示します。生まれてしばらくは海で生活し、値が下がった時点で淡水生活になったことを示しています。また、海産アユは川に遡上する前に海で採捕され、あとは淡水で育てられるので天然アユより早い時期にSr/Ca比が下がっています。これを基準に由来を見分け、友釣り釣れる天然アユと放流されたアユの割合が時期によってどのように変化するかを調べてみました。すると、友釣りが始まる6月頃には天然アユはまだほとんど釣れておらず、釣れているのは放流された人工産、琵琶湖産、海産アユでした。これは大きな個体ほどなわばりを作るのに有利であること、琵琶湖産のアユはまだ水温が低い時期でもなわばりを作りやすいことなどが影響しているようです。天然アユが釣れ出すのは7月以降であることから、早い時期にアユを放流することでアユ釣りができる時期を早める効果はあるようです。しかし、遡上してくる天然アユはまだ小さく、大きく育てて放流されたアユとなわばりをめぐり競合していることも考えられました。一方で、9月になると釣れているのはほとんどが天然アユになりました。産卵時期の10月にも網で捕ったアユを調べてみましたが、ほぼ9割が天然アユでした。アユをたくさん放流しても、翌年の資源を支えているのは天然アユのようです。

このように、天然アユと放流アユを別けてみると川の中の様子がいけると分かってきます。矢作川



長良川中流の風景

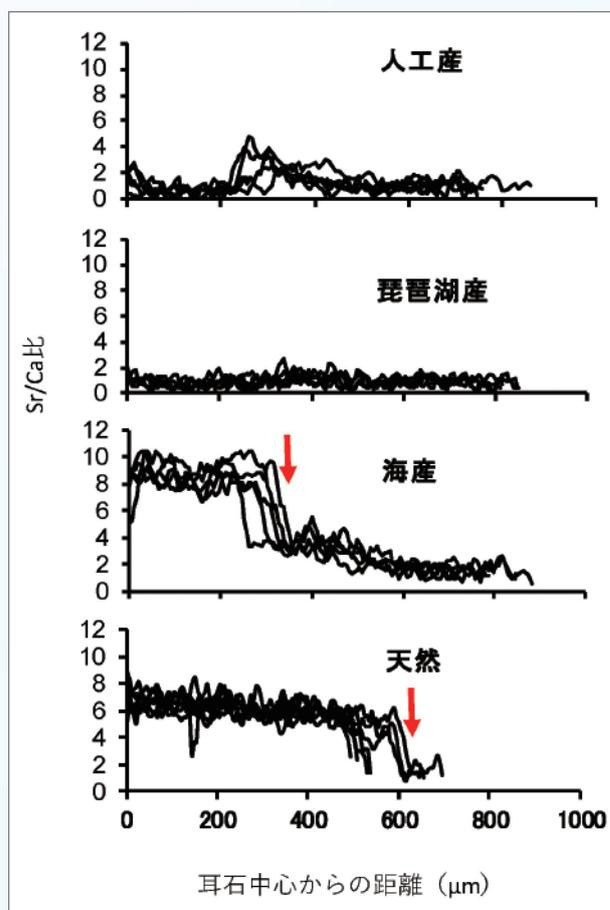


図2 長良川に放流されたアユ (人工産、琵琶湖産、海産) と天然アユの耳石に含まれるSr/Ca比の変化。耳石は成長に伴って大きくなるため、耳石中心から離れるほど成長が進んだ段階で形成された部分に相当する。人工産と琵琶湖産のSr/Ca比は成長を通じて低く、淡水だけで生活していたことを示している。一方、海産と天然のSr/Ca比は成長の初期に高い値となり、海水で生活していたと判断できる。その後、急に下がるポイント (赤↓) がみられ、この段階で海水から淡水生活に移行したと考えられる。Ainoほか (2015) を改変。

Aino Shizuo, Yodo Taiga, Yoshioka Motoi (2015) Changes in the composition of stock origin and standard length of ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* during the Tomozuri angling season in the Nagara River, central Japan. Fish. Sci. 81:37-42.

でも鱗数に基づいたアユの由来調査が行われ、友釣り釣れるアユの割合は天然アユの遡上量や釣りをする地区により違いがあることが明らかにされています (Rio, No. 124; 酒井ほか, 2013)。長良川とは異なり、連続するダムがアユの自由な移動を妨げ、天然アユと放流アユの分布をより複雑にしているようです。放流されたアユと天然アユを見分けるのは面倒な作業です。しかし、アユを放流しながら天然アユの保全を目指すには、天然アユと放流アユを常に区別して考えてみる必要があります。

(あいのしずお、川の研究室 代表)

矢作川の水生生物モニタリングが 教えてくれること

内田 朝子

水生生物に大切な川底環境

川の様々な環境の中で川底という空間は、魚類、水生昆虫、水草、付着藻類などの水生生物にとって、衣食住をまかなう最も重要な生活の場であり、食物連鎖の舞台となっています。2017年から4年間取り組んだソジバ野外実験では、ダム下流域の川底環境の改善によるアユおよびその餌である付着藻類の変化を研究しました (Rio No. 206)。研究所では、ソジバ実

験のように1箇所に狙いを定めて研究するほか、矢作川の上流から下流までを視野に入れ、底生動物や付着藻類の経年変化や侵入し定着した外来生物カワヒバリガイやオオカナダモの動向を把握するモニタリングを進めています (矢作川研究 No. 11, 19, 21)。

川底は水と土砂の移動により浸食や堆積が起きて形成されています。1本の川を上流から下流にかけて俯瞰すると、川底環境は連続的に変化しています。

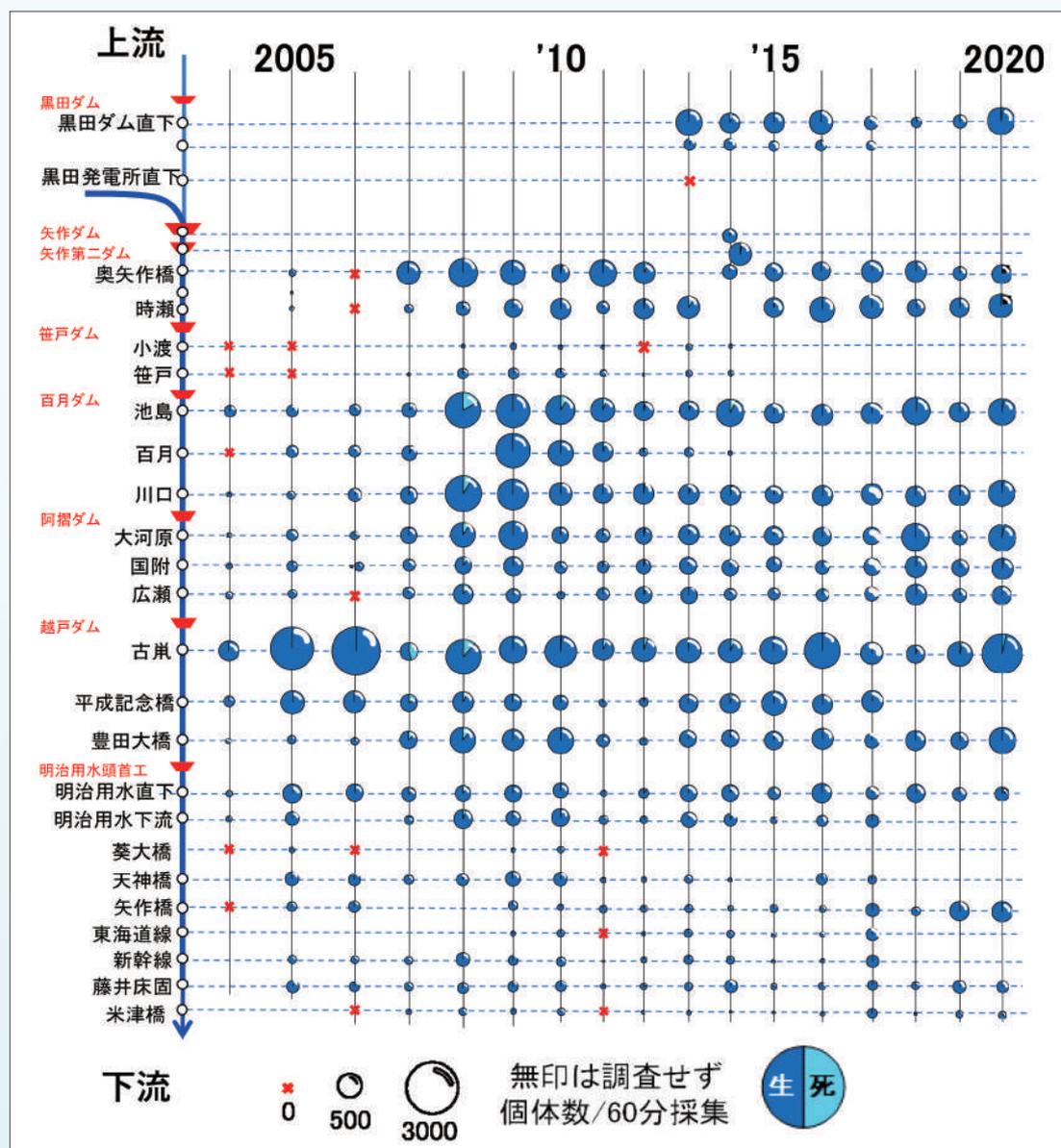


図1
矢作川におけるカワヒバリガイの経年変化2004-2020年 (作図：愛知工業大学)。縦線は矢作川本流を示し、各地点で採集したカワヒバリガイの個体数を球の大きさで示した。横線は時間軸。カワヒバリガイモニタリングは愛知工業大学と共同研究。

モニタリングにおいても川底環境の違いを考慮し、定点とする地点を選定しています。例えば、ダムの上流と下流、支流の合流前後で比較できるように定点を設けています。ダムは治水や利水のために流量をコントロールし、土砂をせき止めています。従って、自然河川とダムの影響を受ける下流域では川底の物理化学的要素が異なり、生物の生息状況にも違いがあると考えられます。一方、支流は本流に水と土砂を供給するので、本流の支流合流前後で川底環境が変化すると考えられます。

カワヒバリガイとオオカナダモのモニタリング

カワヒバリガイのモニタリングの結果をみると、2005、2006年に中流域のダム下流域で最も多く

発生したこと、それ以降2019年まで全域に小康状態でしたが、2020年にはやや増加したこと、越戸ダム下流（古峯）では、2016年と2020年に顕著に多くなったことがわかりました（図1）。一方、2011年からはじめたオオカナダモのモニタリングでは、多く発生する場所は、平戸橋から久澄橋間に限られていることがわかってきました。オオカナダモは、2018年に激減し、その後は低密度で推移しています（図2；矢作川の環境を守る会 2021パンフレットwww.yahagigawa.jpから抜粋）。このように、種ごとに上流から下流への流れに沿った分布（流程分布）は異なります。次に、これらの流程分布に関係が深いと考えている川底環境を切り口に代表定点の生物生息状況を紹介します。

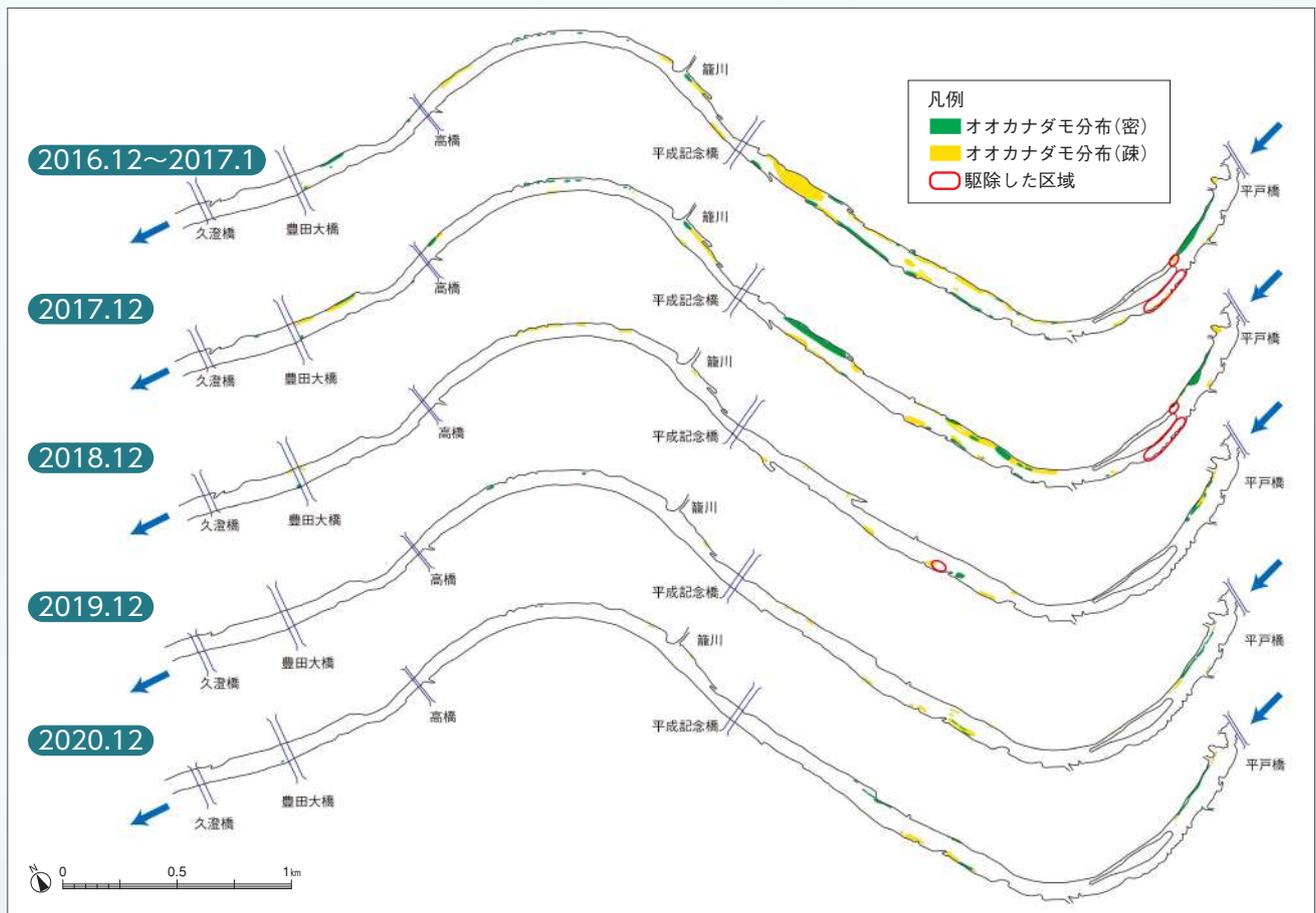


図2 オオカナダモの経年変化2016-2020年

研究員の
つぶやき

私の研究対象の付着藻類—川底の石に生えているヌルヌル—は、水生動物の主要な餌です。ヌルヌルは顕微鏡で拡大すると宝石のような綺麗な藻類たちの集合体で、川の生態系を支える立役者です。アユや水生昆虫のエネルギー源がヌルヌルだなんて、不思議ですね。2017年から社会人大学院生のわらじも履き、2021年3月に博士号取得。（内田朝子）



主な調査定点の河床環境の特徴と水生生物の生息状況

ここでは、矢作ダムより上流の大野瀬、矢作ダムの下流に位置する池島、広瀬、古峯、葵大橋を紹介します。池島と古峯は直上のダムからの距離が短い場所、広瀬と葵大橋は、支流の合流後の場所です。

大野瀬

これより上流に堰がなく、自然に降った雨と運ばれた土砂がそのまま川に流れています。クリアに見渡せる川底は大小様々なサイズの礫で構成されています。川底の石は出水で動いていることが実感できます。カワヒバリガイもオオカナダモも確認されていません。昨年夏の調査中、偶然、天然アユ調査会のF氏とお会いしました。「友釣りの醍醐味を味わうため、遠くても年1回は足を運ぶ」とおっしゃっていました。



池島

百月ダム下流に位置し、上流から土砂が流れてこないため、川底の石は頭大サイズで占められ、それらがガチガチに組み合わさった現象（アーマー化）が顕著です。石がコンクリートで固められたような川底なので、調査に入る際は、足を安定させるのに苦労します。カワヒバリガイやコケ植物が多い



場所です。水しぶきを立て流れる川らしい風景と頑固な川底にアンバランスを感じます。近年、水難事故が多く、河川敷の公園利用ができなくなりました。



広瀬

約1.2km上流で犬伏川が合流しています。支流から土砂の供給を受けるので、ダム直下流の池島と比べるとアーマー化が緩和されています。左岸側はアーマー化がみられ、カワヒバリガイの生息が確認されています。全体に川幅が広がり、開放感を受けます。夏場は観光やなで賑わいます。



古峯

越戸ダム下流に位置し、ダムからこの地点まで支流がありません。川底はアーマー化し、ガチガチです。石と石の間に造網性トビケラ類が多く生息し



ています。カワヒバリガイやコケ植物も多い場所です。左岸の淵は、オオカナダモの繁茂地でしたが、2018年秋の出水で流されました。優秀な友釣り漁場で、「矢作川一丁目一番地」と呼ばれているそうです。近年、釣り人の姿が少なく、気がかりです。

葵大橋

支流・巴川の下流に位置します。川底の石サイズは7-8cmと小さくなっています。川底に足を入れるとズブッと持って行かれる感触があり、アーマー化を感じることはほとんどありません。オオカナダモとカワヒバリガイの定着はみられていません。川底の石は出水で容易に動くと考えられます。時折、大きな出水があると滞筋が変化するのもうなずけます。



今号では毎年同時期、同場所で行っているモニタリングを通し、矢作川の川底環境と生物の生息状況を紹介しました。矢作川全体で水生生物の動向を経年的に把握するモニタリングは、自然や人為による大きな出来事が川底環境と水生生物に与える影響を把握する上で役立ちます。これは、矢作川の河川生態系の保全を考える上で重要な視点であると考えています。モニタリングは地味な研究ですが、私たち研究員は矢作川を旅する絶好の機会と楽しみを持って行っています。流域の皆さん、ご興味がわきましたら、私たちと一緒に調査してみませんか？ 矢作川で調査中の私たちを見かけられたら、是非、お声をかけてください。

(うちだ あさこ、研究員)

矢作川研究所日記

百々水辺愛護会活動地で植物観察会

2021年4月11日

当研究所は、市民による水辺愛護会活動の活性化に向けたさまざまな支援を行っています。百々水辺愛護会では愛護活動活性化のツールとして2017年度からニホンミツバチの養蜂を行っており、研究所はそのお手伝いも行っています。その一環として、活動地に蜜源植物や有用植物、特徴的な植物があることを知っていただくこと、愛護活動の後に植物観察会を開催しました。2年前に同様の観察会を行ったときよりはるかに多い10人ほどの会員さんが参加してくださいました。

まずは、活動地入口の広場に咲く花々のご紹介をしました。在来種のトウカイタンポポが多いことや、ホトケノザ、クサイチゴ、キランソウなどについてお話ししました。会員さんたちからは「こんなにいろいろな花があったんだ」「全部刈ってしまったんだ」との声が聞かれました。



愛護会の皆さんは、矢作川中流の明るい竹林内に見られるウラシマソウの名前の由来である花の形を観察したり、ヤブカンゾウが山菜であることや、オニグルミの実が食用や油の原料になることを学んだり、上流に生えているタラヨウの葉に文字を書いたりしながら、春の日差しの下で植物観察を楽し



ウラシマソウの花

みました。「年間を通じて活動地にどんな花が咲いているか分かる資料を作って欲しい」との声も上がり、作成を予定しています。活動地の植物やその利用について、会員の皆さんの関心が深まってきたという手応えを感じることができました。

(洲崎燈子)

今年の天然アユの遡上

2021年6月3日

例年よりも1週間近く早かった今年の桜の開花ですが、明治用水頭首工でのアユの遡上も昨年より早く始まりました。4月2日に初めて遡上を確認でき、昨年より5日早い初観測となります。サイズは5~10cmとこの時期にしてはやや小ぶりでしたが、元気よく魚道を遡上するアユの姿がみえました。水温も14℃台と昨年の同時期より4℃ほど高く、すでに遡上が本格化する4月下旬の水準に達していました。遡上のピークも早まり、昨年よりも5日早い4月22日に今年最高の遡上数が観測されました。(山本敏哉)



矢作川の生きもの

オナガサナエ

幼虫は比較的流れが速い場所の礫の下などで見つかります。しゃもじ型の触角と成虫の翅がつくられている翅芽（しが）が八の字に開いていることが特徴的なヤゴです。大きさは終齢になると3cm近くになり、矢作川では6月頃から川岸の大きな石やツルヨシなどの植物上に這い上がり、羽化が行われます。

矢作川沿いではオナガサナエの羽化殻をよく見かけますが、時には下の写真のように1つの大きな岩にたくさんの羽化殻が見つかります。写真の岩は「水制工」と呼ばれる川岸の浸食を防いだり、流れに変化を持たせるための構造物ですが、絶好の羽化スポットとしても機能しているようです。（白金晶子）



研究所紹介

今年度はこのメンバーで調査研究を進めます。
どうぞよろしくお願いいたします。



普段は新型コロナウイルス対策としてマスクを着用していますが撮影時のみマスクを外しています。

＝ 異動のごあいさつ ＝

本年4月付で矢作川研究所に配属となりました、金田修（かねだおさむ）と申します。平成28、29年度の2年間、河川課に在籍し、その時に当研究所の存在を知りました。シンポジウムやアカミミガメ防除の応援で関わる機会の中で、研究所の業務に興味を持ちました。矢作川をはじめ市内を流れる河川は、私たちに豊かな景観や自然の恵みを与えてくれます。一方で、本年3月に洪水ハザードマップが更新され、矢作川は私たちの生活に多大な影響を及ぼす存在であることが認知されました。私と同じように多くの人に矢作川に関心を持ってもらい、矢作川への正しい理解が得られるよう、当誌を通じて情報を発信していきたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

■ 表紙：百々水辺愛護会が管理する河畔の遊歩道で、伐採した竹の切れ端に止まって休むオニヤンマのオス（撮影 浜崎健児）

Rio
編集後記

今号からRIOのデザインがリニューアルされました。より皆さまに興味を持っていただけるよう、表紙の写真に合わせて毎号タイトルカラーを変えるなどの工夫をしていく予定です。これからも矢作川研究所が取り組む様々な研究内容を分かりやすい形で情報発信していきたいと考えています。新しくなったRIO、これからもよろしくお願いいたします！（浜崎）



Toyota Yahagi River Institute

豊田市矢作川研究所

<http://yahagigawa.jp/>

✉ yahagi@yahagigawa.jp

〒471-0025 愛知県豊田市西町2-19 豊田市職員会館1階 TEL.0565-34-6860 FAX.0565-34-6028