



陸の水

==== No.56 ====

日本陸水学会東海支部会

ニュースレター（2012年12月26日）

発行：日本陸水学会東海支部会

連絡先：〒501-6021 岐阜県各務原市

川島笠田町官有地無番地

（独）土木研究所 自然共生研究センター

森 照貴

Tel: 0586-89-6036、Fax: 0586-89-6039

E-mail: moriterutaka@yahoo.co.jp

日本陸水学会 第77回大会（名古屋大会）のご報告

2012年9月14日（金）から17日（月）に、日本陸水学会第77回大会（名古屋大会）が名古屋大学全学教育棟（名古屋大学東山キャンパス）にて開催されました（写真1）。今大会では300名近くの会員が参加され、公開シンポジウムをはじめとする多くの興味深い発表をもとに（写真2,3）、活発な議論が展開されました。日本陸水学会東海支部会からも、多くの会員が大会に参加し、また大会の運営に協力することで、大会を盛り上げました。

今回の陸水学会では、東海支部会の「陸水サマースクール」を兼ねた「エクスカッション」が3コース開催されました。また名古屋大学博物館の企画展「西條八束と日本陸水学の流れ」にて特別講演会が開かれましたので、この特別講演会を東海陸水談話会として、多くの会員に参加して頂きました。



写真1. 名古屋大学で開催された第77回日本陸水学会

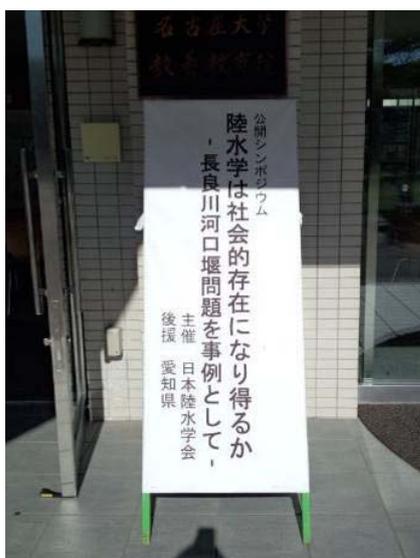


写真2. 陸水学の社会的存在を題材にした公開シンポジウム



写真3. 公開シンポジウムの様子

日本陸水学会 第77回大会（名古屋大会）

参加報告

今回の陸水学会は東海地方での開催ということで、名古屋大学で行われたわけですが、非常に特色ある大会だったのではないのでしょうか。私自身、陸水学会に参加した回数は、まだ数える程度ですが、他の学会とは一味違った充実した内容だと感じました。陸水学の社会的な存在について議論が行われた公開シンポジウムや4つの課題講演、数多くの口頭発表とポスター発表、そして自由集会和、発表内容は多岐にわたりますが、ここでは会場の雰囲気などについてご報告させていただきます。

まず、会場の受付で参加申し込みをして驚くのが、渡されたネームカードに「淡水魚ステッカー*」が入っていたことでした。オリジナルのステッカーには6種の淡水魚が掲載されているのですが、さすがに全種類が入っているわけではなく、ランダムに数種が振り分けられたステッカーを見て、「そっちが良いな~」「私はネコギギの方が羨ましい」などと言った声とともに、参加者同士でステッカーを交換している様子が伺えました。そして、会場に入り、最初に目を引いたのが、ポスター発表用に用意されたパネルでした。過去の陸水学会をはじめ、多くの学会では一枚板が単に並べられているだけで、今となっては、どんなものだったのか思い返すこともできません。しかし、今回の陸水学会で使われたポスター用のパネルは、格子状に材が組み上げられたオシャレなもので、初めて見るものでした。ポスター専用のパネルではなく、組手什（くでじゅう）と呼ばれる、木材に入れられた溝を組み合わせて、スタッフが組み上げた作品だそうです（写真4,5）。木目が優しく、格子状のため圧迫感も少なく、インテリアとしても使えるのではないと思ったほどです。ただ、後で聞いた話ですが、組み立てには多くのスタッフさんが苦勞されたそうです。若手研究者の間からは、「すごいね、持って帰りたい」という話が出るほどのインパクトでして、今でもあのパネルの印象は強く残っています。



写真 4. ポスターを展示用の組手什（くでじゅう）を作成する様子①

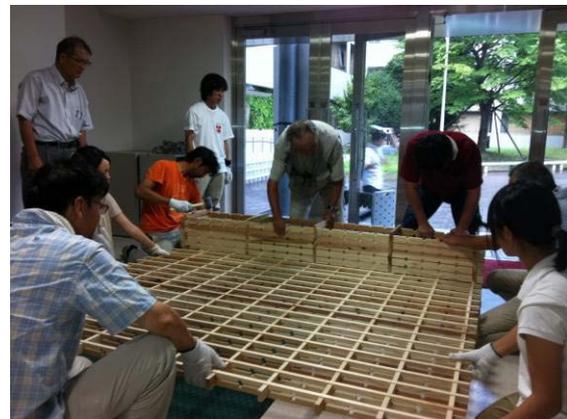


写真 5. ポスターを展示用の組手什（くでじゅう）を作成する様子②

さて、学会が始まりますと、各会場で活発な議論が繰り広げられていましたが、会場も広すぎず、狭すぎず、発表を聞くのにちょうど良い大きさでした。そして、今学会の特色のひとつとして挙げられるエクスカージョンも、残念ながら自分の所属がコースのひとつになっていたため、参加はできませんでしたが、参加された方の話を伺うと、やはり現場を見ながら研究の話聞いたのは良かったということでした。

懇親会では地元のお酒が用意されており(写真 6, 7)、東海地方で開催しているという雰囲気がとても感じられました。また、驚きだったのがポスター発表の表彰でした。前述のステッカーのデザイン画が大きく印刷され、額縁に入れられたものが副賞として渡されていました。過去のポスター賞では副賞はなかったと思いますが(私が知る限りですが)、多くの参加者同様に、私も「羨ましい」と感じました。以上が、今大会で私が印象に残ったことですが、他にも、陸水学会期間中に開催された名古屋大学博物館の企画展も、とても興味深く、これまで知らなかった陸水学の歴史を知る良い機会となりました。このように、東海地方での開催されていることを強く意識できたのは、多くの運営委員や当日のスタッフの方々のご尽力によるものと思います。私自身も当日のスタッフでしたが、運営に携わりながらも、充実した学会を過ごすことができました。本当に楽しい学会を開催して頂き、ありがとうございました。

(* 現在も販売しております。今号の販売の案内をご覧ください。)

(自然共生研究センター 森照貴)



写真 6. 懇親会の様子



写真 7. 懇親会で用意された
東海地方の酒類

2012年「陸水サマースクール」についてのご報告

本年度の支部会開催による「陸水サマースクール」は、日本陸水学会第77回大会（名古屋大会）のエクスカージョン3コース開催にて代えさせて頂きました。東海支部会からも多くの方にご参加いただき、エクスカージョンは盛況のうちに終了いたしました。

【コース1：参加報告】

内田“カワゲラ” 臣一（愛知工業大学）と行く矢作川水利用の旅

随行：内田臣一，山本敏哉，内田朝子，白金晶子（豊田市矢作川研究所）

旅程：名大～越戸ダム直下の減水部（山本敏哉）～水辺公園でのカワヒバリガイ（白金晶子）～矢作大橋直下のオオカナダモ群落（内田朝子）～明治用水頭首工直下の減水部と明治用水（内田臣一）～名大

陸水学会のエクスカージョンで、コース1「内田“カワゲラ” 臣一（愛工大）と行く矢作川水利用の旅」に参加しました。学会会場の名古屋大学から30分ほどで、豊田スタジアム横の矢作川に到着しました。そこは、名鉄豊田駅から1.5 kmのところ、まあ「駅近の矢作川」でした。参加者は、スタッフを含めて約20名でした。“カワゲラ”先生（愛工大）の地理学的な説明を受けたあと、矢作川研究所のご好意で、胴長とタモ網を全員が借り受け楽しい採集が始まりました。開始後すぐに、イシガメ、ギギ、アカザ、カワヤツメなどが採集され、驚きました。想像以上に、矢作川が魚類の多様性に恵まれているといった感想をもちました。ただ、“カワゲラ”先生からは、アメリカナマズ、ブラックバス、ブルーギル、カワヒバリガイ、オオカナダモといった外来種にどう対処していくかが重要なテーマになっているとのことでした。

その後、上流域にある越戸ダム下の古崩（ふっそ）水辺公園に移動し、ダムの影響を受ける水辺の動植物を採集観察しました（写真1）。その環境は、スタジアム横よりも大きな石がゴロゴロし砂が少なく、ダムの影響が感じられました。また、動植物も多様性が貧相である感想を持ちました。ここでは、カワヒバリガイ、オオカナダモが大発生する場所であるとの説明を受けました。その後帰途につき、バスの中で感想などの議論をして、有意義で楽しい秋の午後を過ごしました。胴長などを用意して下さったスタッフ（矢作川研メンバーと愛工大の学生さん）の皆さんありがとうございました。

（中部大学応用生物 宗宮弘明）



写真1. 川の特徴を解説する
“カワゲラ”先生

【コース 2：参加報告】

富田“湧水と湿地”啓介（名古屋大学）と行く東海丘陵湧水湿地の旅

随員：富田啓介，新實智嗣（kk水地盤研究所），松本嘉孝（豊田高専）

旅程：名大～東部丘陵湿地～愛知県立芸術大学付近の湧水～海上の森～名大

日本陸水学会名古屋大会のエクスカージョンの1つとして「富田“湧水と湿地”啓介と行く東海丘陵湧水湿地の旅」が9月15日に開催されました。陸水学会年会へ参加されていた方々はもちろんのこと、東海支部の会員の方にも参加していただき、総勢19人、マイクロバス1台がほぼ満員の状態で名古屋大学を出発いたしました。出発時は残暑厳しく太陽がこれでもかと言わんばかりに照りつけていました。

まず始めに、愛知県立芸術大学近くの小さな崩壊地にできた湧水湿地へ向かいました。富田氏から湿地に生息する植物や湿地の形成過程の説明を受けている参加者の顔は真剣そのもの。自然の現象や生命の神秘に好奇心を奪われた幼き頃（今もそうかも知れませんね）が蘇り、参加者の目はキラキラと輝き、ひたすらシラタマホシクサに向けてシャッターを切っていました。興味冷めあらぬ様子でしたが、次があるので移動。途中、蜂が飛んできたのを見て、「キャー」と叫んで飛んで逃げる人、小川に入って川底の様子を見る人などそれぞれにバスに向かいました。つづいての2箇所目である瀬戸万博記念公園付近の湧水湿地でアクシデントが起きました。場所に到着し、富田氏が説明をするまさにその時、バケツをひっくり返したような雨が急に降り出しました。実際、この日の名古屋市アメダスに記録された16時の降雨強度は12.0mm。隠れる場所もほとんどない我々一行は、雨具を着てうずくまる人、小さな傘に2人も3人も大きな体を寄せ合いじっとしている人など、誰も身動きとれない状況が続きました。すると、バスが近くまで迎えにきてくれたため、それに乗り込み、あいち海上の森センターで雨が上がるのを待ちました。

雨のやんだ後は、先ほど雨に降られた場所へ戻り、改めて富田氏からの話を聞き、写真を撮ったり散策をしたりして過ごしました。その後は、予定していた3箇所目の訪問はあきらめ、一路名古屋大学へ戻り、無事(?)エクスカージョン終了と相成りました。

途中雨に降られるアクシデントはあったものの、私はそこでフィールドワークを生業としている皆さんの、「不測の事態に対してもそれぞれが身を守る術」、「気をつけなければ通り過ぎてしまいそうな小さな植物に目を向ける暖かさと好奇心」、「いつ何時何が起ころうとも楽しもうと考える頼もしさ」を感じたエクスカージョンになりました。大雨のおかげで、生涯忘れることのないエクスカージョンになりました。
(豊田高専 松本嘉孝)



写真 2. 湧水湿地で富田氏の説明を聞く参加者
(左から二人目が富田氏)。手前に見える白い花がシラタマホシクサ。

【コース 3：参加報告】

村上“河口堰”哲生（名古屋女子大学）と行く長良川河口堰開門の旅

随行者：村上哲生，井上祥一郎（伊勢・三河湾ネットワーク），田中庸夫（元愛知県），萱場祐一（土木研究所）

旅程：名大～長良川河口堰～河口堰下流～河口堰上流～土木研究所自然共生研究センター～名大

「村上“河口堰”哲生（名古屋女子大学）と行く長良川河口堰開門の旅」は、アクアプラザながらと長良川河口堰の見学後、土木研・自然共生センターへと向かいました。長良川河口堰に関して、アクアプラザながらにて事業者による説明を聞くことができ、その後、河口堰と漁道の見学しに行きました（写真 3）。平成 17 年以降、知多半島と三重県津市、松坂市（一部）に長良川河口堰の水が利水として供給されているといった説明を受け、実際に長良川の河川水を覗いて見ると、降雨の影響が残念ながら河川水は茶色くひどく濁っていました。

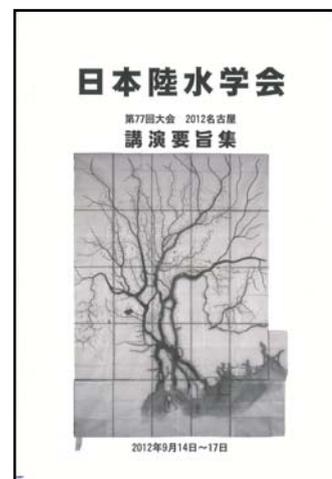


写真 3. 長良川河口堰の漁道。
左の河川が揖斐川。

土木研究所・自然共生研究センターでは、木曾川の河川敷に作られた実験河川（世界最大級で 800m もあるとのこと）や護岸に関する研究に関して説明をして頂きました。自然共生研究センターに到着したのが遅く、残念ながら実験河川を見学する時間はありませんでしたが、ここの施設は自由に見学することが可能ということなので、また日を改めて行ければと思います。（長崎大学 宗宮麗）

日本陸水学会第 77 回大会（名古屋大会）要旨集を販売しております

- 1 冊：2,000 円、送料 350 円
- サイズ：A4（236 ページ）
- 申込み先：
 - 〒432-8561 名古屋市天白区高宮町 1302
名古屋女子大学文学部 石田典子
 - メール：ishida@nagoya-wu.ac.jp
- 備考：本要旨集は一般には販売していません。
表紙絵は、木曾三川流域大絵図（宝暦治水前）となっています（西高木家文書より、名古屋大学附属図書館所蔵）。



日本陸水学会第 77 回大会（名古屋大会）開催記念

「東海淡水魚ステッカー6種」（オリジナル限定品、原画：小村一也氏）
を販売しております。

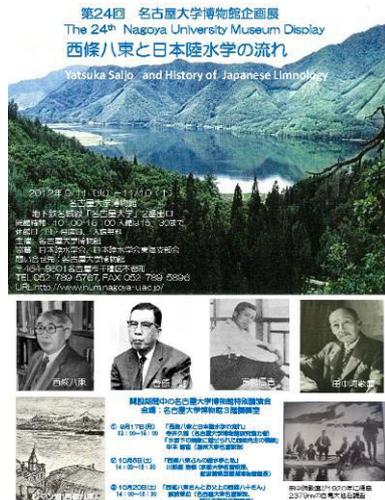
- 価格：1枚 200円、6枚 1000円、送料 80円（数量不問）
 - 魚種：アマゴ、ネコギギ、アユカケ、アユ、イタセンパラ、ハリヨ
 - 素材：ユポステッカー（マット）、ポリプロピレン素材で耐水性・耐久性あり
 - 形：四角形（個々の魚の周囲に切れ目は入っていません）
 - サイズ：縦 180×横 90 mm
 - 印刷解像度：ルーペで見ても粗い印象はほとんどありません
- 代金支払方法：ゆうちょ銀行口座振込、あるいは郵便小為替送付（金額端数処理のため 80円切手を同封）
 - 申込み先：
 - 〒432-8561 静岡県浜松市中区城北 3-5-1 静岡大学工学部 戸田三津夫
 - メール：tmtoda@ipc.shizuoka.ac.jp
 - 備考：収益使途は東海支部会、著作権使用料とします。本品は一般には販売していません。



画像サンプル

第 20 回 東海陸水談話会についてのご報告

2012年9月11日から11月10日にかけて、名古屋大学博物館にて「西條八束と日本陸水学の流れ」と題した企画展が開催され、期間中に3回の特別講演会が行われました。東海支部会では、この特別講演会を毎年恒例の談話会の代わりに参加して頂くようお願いしていましたが、支部会からも多くの会員の方に参加して頂きました。



名古屋大学博物館企画展開催のポスター

第 24 回 名古屋大学博物館企画展「西條八束と日本陸水学の流れ」

日時：2012年9月11日（火）～11月10日（土）
場所：名古屋大学博物館（地下鉄名城線「名古屋大学」2番出口）
開館時間：10:00～16:00（入館は15:30まで）

名古屋大学博物館特別講演会（会場：名古屋大学博物館3階講義室）

- ① 9月17日(月・祝) 13:00～15:00
「西條八束と日本陸水学の流れ」
寺井久慈（名古屋大学博物館研究協力者）
「水面下の現象に魅せられた西條先生の横顔」
中本 信忠（信州大学名誉教授）
- ② 10月6日(土) 14:00～15:30
「西條八束さんの陸水学と私」
川那部 浩哉（京都大学名誉教授、前滋賀県琵琶湖博物館館長）
- ③ 10月20日(土) 14:00～15:30
「西條八束さんとお父上の西條八十さん」
諏訪兼位（名古屋大学名誉教授、前日本福祉大学学長）

名古屋大学博物館特別講演会（第 20 回 東海支部会談話会）

参加報告

日本陸水学会東海支部会は、名古屋大学博物館企画展「西條八束と日本陸水学の流れ」の会期中に開催された 3 回の特別講演会に日本陸水学会本会とともに協賛しました。第 1 回目の講演会は第 77 回日本陸水学会（名古屋）の最終日 9 月 17 日の午後に開催され、実行委員長の寺井久慈先生と信州大学名誉教授の中本信忠先生が講師を務められました。

寺井先生は、日本の陸水学の歴史を田中阿歌麿先生、吉村信吉先生、上野益三先生、菅原健先生という日本陸水学の先駆者達の業績を紐解きながら分かりやすく解説し、彼らと西條先生のつながりについてお話しされました。湖沼学の神様と称された田中阿歌麿先生は民宿の店主に掛け軸の書を頼まれたおり、日本語だと字の上手下手を評されるであろうことから横文字のフランス語でお書きになったというエピソードも面白く拝聴しました。西條先生は、湖沼学の天才と称された吉村信吉先生に師事され、木崎湖をフィールドとして研究に着手し、名古屋大学に陸水学の足跡を残されました。寺井先生は、「伊勢三河湾では雨が降って 3 日も経つと赤潮が発生するよ」とおっしゃった西條先生の研究に対する感のよさも回顧されていました。

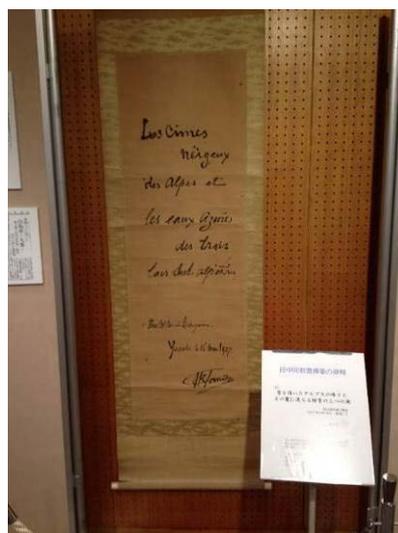


写真 1. 田中阿歌麿先生が書かれた掛け軸

中本先生は西條先生の横顔について語られました。西條先生は、1980 年 8 月に京都で開催された国際理論応用陸水学会（SIL）において、小島貞男先生、三浦泰三先生らとともに学会運営の中枢となって活躍されました。この学会は世界の研究レベルを肌で感じる機会となり、日本の陸水学のレベルを引き上げるきっかけとなったそうです。日本とブラジルで科学技術協定が結ばれ国際共同研究の立役者としてご尽力されたのもその頃です。西條先生と Tundisi 教授はブラジルのリオドッセ湖沼群で湖沼生態系の遷移、その生物と物質循環の特徴を明らかにするためパンタナ



写真 2. 名古屋大学博物館特別講演会の様子

ール湿原を舞台に両国が対等の立場で研究するスタイルを築かれたそうです。

駿河湾や相模湾の海洋調査で指揮を取られた西條先生は、当時大学院生だった中本先生らに「海はなにが起こるかわからないので自分で修理できない調査道具は持ち込むな、海では計画通りに行くと思うな」と指導されました。中本先生は西條先生の指導によって調査に関して常に工夫する習慣が身についたとおっしゃっていました。

私は中本研の出身ですが、在学中、中本先生から西條先生に関する数多くのお話をお聞きしていました。「研究費がなくとも調査実験道具は必要。ならば、自作する！」というのが中本先生の口癖でしたが、今回の講演を聞いて、中本先生の私達に対する教えは西條先生に通じていたことを知りました。私にとって西條先生は遙か彼方、雲の上の大先生というイメージでしたが、中本先生の教えの中に西條先生が生きていることを知ってうれしくなりました。

寺井先生と中本先生は、西條先生が晩年、中海・宍道湖淡水化事業、長良川河口堰問題、伊勢・三河湾の環境問題に科学者の視点から発言されたことも伝えられました。「科学者が社会的に責任を持つために、社会に対して発言しないとイケないよ」と西條先生がおっしゃった、そのルーツは木崎湖にあると締めくくっておられたことも印象深く心に残りました。講演後に展示室で西條先生の多くのスケッチ画を拝見しました。木崎湖やネス湖などの美しいフィールドの風景画を見ると、西條先生の自然美に対する慈愛が伝わってくるようでした。

(豊田市矢作川研究所 内田朝子)



写真 3. 陸水学の調査研究に使われた器具類



写真 4. 西條先生が書かれた書籍類



写真 5. 西條先生が関わられた長良河口堰についての紹介

陸水での群集生態学 (6)

—水系ネットワーク (2)—

(独) 土木研究所・自然共生研究センター
森照貴

個体群や群集という言葉は、生態学の分野で古くから使われ、研究対象として認識されてきました。古くから個体群生態学や群集生態学の分野では、「環境」要因の影響や種内・種間相互作用のような生物間の関係性についての研究が推し進められてきましたが、近年では生息場所の配置など「空間」をより強く意識した考え方が発展し、メタ個体群やメタ群集という言葉が使われることが多くなりました。このメタ個体群やメタ群集というのは、ある程度まとまりのある小さな(局所)個体群や(局所)群集が個体の移動・分散によって、ゆるやかな“つながり”を保持している個体群や群集の集合体のことです。本来、流域内にある流路はすべて繋がっており、河川に生息する生物は広範に渡って移動できるはずですが、どこまでも移動できるというわけではなく、その生物の一生の間に移動できる範囲は限られています。そのため、「分散制限」と言われるように、個体群や群集を考える上で、空間や配置といったものが環境要因と同様に制限要因となることが認識されるようになりました。

ある種が数多くいる生息地(A)の近くには、たとえその種にとって好適な環境ではなくても、すぐ近くの生息地(B)で数多く観察されることがあれば、生息地(A)から遠く離れているものの、一見、良さそうに見える生息地(C)でその種が全く観察されない場合もあります。これは、生息地(A)から生息地(B)へは、その種が移動しやすい一方で、生息地(C)は生息地(A)から遠すぎて、孤立している(分散が制限されている)ためだと考えられます。つまり、環境だけ良ければ生息できるというわけではなく、生息地間の空間的な配置(関係性)をきちんと考慮しようというアイデアがメタ個体群やメタ群集の特徴と言えます。そこで、今回は水系ネットワークという河川のごつながりの上に成立するメタ個体群やメタ群集について簡単に解説したいと思います。

【水系ネットワークにおけるメタ個体群】

メタ個体群とは、生息可能な場所がパッチ状に分布している時、ある種の個体が生息場所間を移動(分散)することで、関係性をもつ個体群の集まりのことを指す。この時、メタ個体群を構成する個々の個体群を、局所個体群と言ひ、局所個体群間は、ゆるやかな関係性を持つものである(Levins 1969, Harrison 1991, Hanski 1999)。流域を広く見渡せば、河川は樹木の枝ぶりに似たネットワーク構造を持ち、水系ネットワークと呼ばれる。多くの生物種にとって生息可能な場所は、この水系ネットワーク内に数多く存在するが、その全てが生息に適した場所と言うわけではない。というのも、生息環境の条件は様々であり、例えば、餌が豊富な好適な場所から、餌が乏しい不適な場所まである。餌が豊富で好適な場所では、ある種は数多くの子供を残すことで高い適応度を保ち、大きな個体群を維持することが可能である。その一方で、餌が乏しい不適な場所でも、数は少なくとも個

体群を長きに渡って維持している場合がある。通常、個体群が維持されるには、増殖率が絶滅率よりも高くある必要があり、餌が乏しいことで絶滅率が増殖率を上回るような場合では、個体群は（局所）絶滅へと至るはずである。しかし、このような不適な場所でも個体群が維持される理由として、ソース・シンク構造と呼ばれるメタ個体群の1つの形態が挙げられる。上記のような、餌が乏しく不適な場所（ Y_1 ）の近くに、餌が豊富で好適な場所（ X_1 ）が存在すれば、 X_1 から常に個体が Y_1 に移動することで、 Y_1 の場所でも個体群が維持されるのである（図1）。これは、生息地 X_1 と Y_1 の間を、その種の個体が移動できることが必須であり、個体の移動ができないほど離れている場合や、移動を阻害する障害物が存在するような場合は（ X_2 と Y_2 ）、個体の移動による供給を受けないことで不適な場所（ Y_2 ）の個体群は絶滅に至る（図1）。このようなメタ個体群構造は、水系ネットワーク上の幾つかの河川生物においても報告されている。

これまでに様々な河川生物を対象に、水系ネットワーク上に、局所個体群と呼べるような、ある程度独立した個体群があり、それらが緩やかなつながりを持つといったメタ個体群構造を形成していることが示されつつある（Falke & Fausch 2010）。このことは、水系ネットワーク上に存在する、ある種の個体群がその場所（ひとつの支流や一定の河川区間）だけで成立しているわけではなく、近くに位置する他の場所と関わりを持つことを意味している。

メタ個体群を考える上で、移動・分散というのは重要なキーワードであるが、生物種によってその様式は大きく異なる。例えば、水生昆虫の中には幼虫期を水中で過ごし、成虫期を陸上で過ごす種が多くいる。つまり、幼虫期は、あまり生息場所間を移動・分散することができないが、成虫期に広く移動・分散することが可能になるわけである（Monaghan et al 2002, Watanabe et al 2010, Finn et al

2007）。一方、魚類は生活史のどの段階においても、移動・分散は水中に限定される。そのため、地図上の直線距離に関係なく、流路沿いの距離に依存して、移動・分散できる可能性が変化する。そのため、2つの源流域同士が近くにあったとしても、異なる流域に属しては、この2つの源流域間を移動することは基本的にないのである。

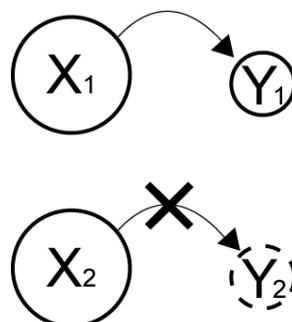


図1. メタ個体群におけるソース・シンク構造の概念図。好適な生息場所である X_1 から不適な生息場所である Y_1 に多くの個体が移動・分散することで、 Y_1 の個体群は維持される。一方、 Y_2 は Y_1 と同様に不適な生息場所であるため、個体が移動・分散してくることが個体群は維持されるはずだが、 X_2 からの移動・分散がないため（遠く離れている・移動を阻害する障害物があるなどの理由により）、 Y_2 は短期間のうちに絶滅に至る。

【水系ネットワークにおけるメタ群集】

局所“個体群”が集まることでメタ“個体群”が形成されるように、局所“群集”が集まることでメタ“群集”が形成される。つまり、空間的に離れた場所にある生物群集が、個体の移動・分散により、影響を及ぼし合うような局所群集の集まりをメタ群集と言う（Wilson 1992, 瀧本 2008）。局所群集で見られる各種は、メタ個体群で説明したように、生息場所（局所群集）間を移動することで、移動先の局所群集に対して影響を及ぼすことがあり、種数や種間相互作用のあり方に変異をもたらす場合がある（Leibold et al 2004）。

メタ群集を対象にした研究の目的は様々なものが挙げられるが、「環境」と「空間」の相対的重要性を明らかにすることを目的とした研究が、近年、盛んに進められている。例えば、水系ネットワークにおいて、右図のような A、B、C の 3 つの局所群集があった場合を考えてみる（図 2）。A と C では、生息場所となる河川環境の様々な物理化学的な要因が類似しているとす。しかし、A と C はある程度離れており、A よりも近くには B といった、やや類似した生息場所があったとする。この場合、環境要因“だけ”が重要であれば、類似した環境条件に成立している局所群集の種構成は、距離が離れていたとしても類似するはずであり、各局所群集の空間配置というものは関係ないのである（つまり、A の局所群集は、B よりも C と類似）。一方、局所群集の構造が、空間要因“だけ”が重要であれば、生息場所の環境に関係なく、近接する局所群集の種構成が類似することになる（つまり、A の局所群集は、C よりも B と類似）。こういった現象は、局所群集の各種が環境要因に制限される度合いがほとんど変わらないような場合に生じ、例え、A と C が全く同じ環境だとしても、A に生息する種が C まで到達することはなく、他の種によって C の群集が形成されると言うわけである。

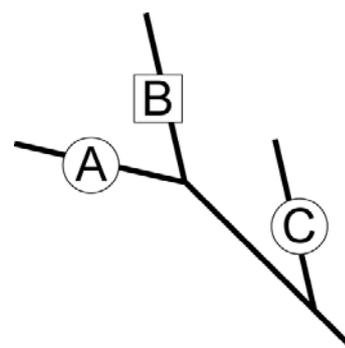


図 2. メタ群集をイメージするための概念図。A と C は非常に似た環境条件の生息場所である。生息場所間の距離は A と B は比較的近いが、A と C は離れている。この場合、A と B が「空間的に近いため」に似たような群集が形成される場合もあれば、A と C が「環境が類似しているため」に似たような群集が形成される場合もある。環境要因が強く制御していれば、A と B よりも A と C の方が群集は類似するが、空間要因が強く制御していれば、A と C よりも A と B の方が群集は類似する。

水系ネットワークに広がる河川性生物のメタ群集に関する研究結果を俯瞰すると、局所群集の構造にとって、環境要因の方がより重要であるが、空間要因も無視できない要因であるという結果が多い。底生動物群集に関しては、局所群集を決める要因として環境要因が重要であるといった研究が多いようであるが（Heino & Mykra 2008）、その場所の特性によっても異なる結果が示されている。孤立的に存在する源流部では環境要因の重要性が際立っているようであり、他の河川へ移動・分散しやすいような主流路では環境要因と空間要因の両者が重要であるとされている（Brown & Swan 2010）。また、場所の特性だ

けでなく、底生動物群集に含まれる種の分散能力に応じて、環境要因と空間要因の影響度合いも変化することが示されている (Thompson & Townsend 2006)。一方、河川性魚類に関しても底生動物群集と同様に、環境要因の重要性が示されているが、空間要因が重要ではないことを意味するものではない (Falke & Fausch 2010)。空間要因の重要性が、流程に依存して変化することも示されており (Grenouillet et al 2004)、底生動物群集と同様に環境要因と空間要因の相対的重要性は場所によって変化するのであろう。

これまで多くの研究者によって、局所群集に対する環境要因と空間要因の重要性が検討されてきたが、結局のところ、2つの要因が共に重要であることは間違いない (Patrick & Swan 2011)。これは個体群を対象にしようと、群集を対象にしようと同一ことが言えるわけだが、河川生物の個体群や群集を理解するためには、生息場所となる水系ネットワークを意識し、単に、その場所の環境条件だけでなく、水系ネットワーク内での位置や、他の局所群集の空間配置 (位置関係) なども考慮に入れるべきなのである。

引用文献

- Brown, B. L. and C. M. Swan. 2010. Dendritic network structure constrains metacommunity properties in riverine ecosystems. *Journal of Animal Ecology* **79**:571-580.
- Falke A.J, K. D. Fausch. 2010. *Community Ecology of Stream Fishes: Concepts, Approaches, and Techniques* (eds K. B. Gido, D. A. Jakson), p.207-233, American Fisheries Society Symposium 73.
- Finn, D. S., M. S. Blouin, and D. A. Lytle. 2007. Population genetic structure reveals terrestrial affinities for a headwater stream insect. *Freshwater Biology* **52**:1881-1897.
- Grenouillet, G., D. Pont, and C. Herisse. 2004. Within-basin fish assemblage structure: the relative influence of habitat versus stream spatial position on local species richness. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **61**:93-102.
- Hanski, I. 1999. *Metapopulation Ecology*, Oxford University Press.
- Harrison, S. 1991. Local extinction in a metapopulation context –an empirical evaluation. *Biological Journal of the Linnean Society* **42**:73-88.
- Heino, J. and H. Mykra. 2008. Control of stream insect assemblages: roles of spatial configuration and local environmental factors. *Ecological Entomology* **33**:614-622.
- Leibold, M. A., M. Holyoak, N. Mouquet, P. Amarasekare, J. M. Chase, M. F. Hoopes, R. D. Holt, J. B. Shurin, R. Law, D. Tilman, M. Loreau, and A. Gonzalez. 2004. The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. *Ecology Letters* **7**:601-613.
- Levins, R. 1969. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bulletin of the Entomological Society of America* **15**: 237-240.
- Monaghan, M. T., P. Spaak, C. T. Robinson, and J. V. Ward. 2002. Population genetic structure of 3 alpine stream insects: influences of gene flow, demographics, and habitat fragmentation. *Journal of the North American Benthological Society* **21**:114-131.
- 瀧本岳. 2008. メタ群集と空間スケール(大串隆之, 近藤倫生, 野田隆史編), p73-86, 京都大学学術出版会

- Thompson, R. and C. Townsend. 2006. A truce with neutral theory: local deterministic factors, species traits and dispersal limitation together determine patterns of diversity in stream invertebrates. *Journal of Animal Ecology* **75**:476-484.
- Patrick, C. J. and C. M. Swan. 2011. Reconstructing the assembly of a stream-insect metacommunity. *Journal of the North American Benthological Society* **30**:259-272.
- Watanabe, K., M. T. Monaghan, Y. Takemon, and T. Omura. 2010. Dispersal ability determines the genetic effects of habitat fragmentation in three species of aquatic insect. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* **20**:574-579.
- Wilson, D. S. 1992. Complex interactions in metacommunities, with implications for biodiversity and selection. *Ecology* **73**:1984-2000.

会費納入のお願い

「陸の水 No.54」に会費納入のお願いを同封させていただきました。その後、多くの会員の方々がご入金をしてくださいました。中には数年分の会費を納入いただいた方もあり、大変ご負担をおかけしたことと思います。この場をお借りしお礼申し上げます。なお、まだ、ご入金の手続きがお済みでない方は手続きを進めていただきますようお願いいたします。

2年度分の会費が未納の方は、規約に従い、翌年度には自動的に退会となりますのでご承知おきください。その際も、未納会費2年分のお支払いをお願いしております。

年会費：一般 2,000 円、学生（大学生以上）1,000 円、高校生以下は無料、
団体 4,000 円、家族 3,000 円

<ゆうちょ銀行からお振込みの場合>

口座番号：00890-4-68831，加入者名：日本陸水学会東海支部会

<他の金融機関からお振込みの場合>

銀行名：ゆうちょ銀行、金融機関コード：9900、店番：089

店名（カナ）：〇八九店（ゼロハチキュウ店）、預金種目：当座、口座番号：0068831

カナ氏名（受取人名）：ニホンリクスイガツカイトウカイシブカイ

（カナ氏名は、システム上小文字を大文字にする等、一部変換して表示してあります。）

（編集後記）

今号を皆様のもとにお届けするのが私の都合で、随分と遅くなってしまいました。陸水学会の報告など、様々な情報をお伝えしなくてはいけない号だったのですが、遅くなってしまい、大変申し訳ありませんでした。次号は、支部会・総会の開催などの重要な情報を掲載する予定ですので、間髪いれずに年明けにお送りする予定です。

陸の水 編集担当：森 照貴