



配付資料

2012/12/02

京都大学フィールド科学教育研究センター 10周年記念プレシンポジウム

# 流域研究と森里海連環学

自然と人間のかかわりはどうあるべきか。  
その問題に取り組んできた流域研究と森里海連環学。  
両者の連携と住民の参加を通して、今後の進む方向を探る。

2012.12.02 (日曜日) 13:00-17:00

京都大学百周年時計台記念館 2階 国際交流ホール



矢作川



天塩川



太田川



仁淀川



由良川

# 森里海

## 第1部 (講演) : 13:00 ~ 15:30

### [流域研究の今]

- 矢作川：間野 隆裕 (豊田市矢作川研究所総括研究员)
- 天塩川：上田 宏 (北海道大学北方生物圏フィールド科学センター教授)
- 太田川：山本 民次 (広島大学生物圏科学研究科教授)
- 仁淀川：長谷川尚史 (京都大学フィールド科学教育研究センター准教授)
- 由良川：吉岡 崇仁 (京都大学フィールド科学教育研究センター教授)

## 第2部 (パネルディスカッション) : 16:00 ~ 17:00

### [流域研究から見た森里海連環学]

- 司会：吉岡 崇仁
- パネラー：小林 光 (一般社団法人 水生生物保全協会代表理事・元 環境省自然環境局長)
- 田中 耕司 (京都大学学術研究支援室室長)
- 間野 隆裕、上田 宏、山本 民次

### 交通アクセス \*駐車場はありませんので、公共交通機関をご利用ください。

- 京都駅 (JR、近鉄) から市バス「京都駅前」より  
206系統「東山通 北大路バスターミナル」行 約40分  
「京大正門前」下車  
17系統「河原町通 錦林車庫」行 約40分「百万遍」下車
- 阪急河原町駅から市バス「四条河原町」より  
201系統「祇園 百万遍」行 約30分「京大正門前」下車  
31系統「熊野・岩倉」行 約30分「京大正門前」下車
- 京阪出町柳駅より徒歩  
東へ約15分

入場無料  
予約不要  
同時開催  
パネル展示



主催：京都大学フィールド科学教育研究センター 共催：京都大学学際融合教育研究推進センター森里海連環学教育ユニット  
後援：京都府教育委員会、京都市教育委員会 助成：公益財団法人 日本財団  
協賛：生物地球化学研究会、NPO法人 エコロジー・カフェ、NPO法人 シニア自然大学校、フィールドソサイエティ  
お問い合わせ：京都大学フィールド科学教育研究センター企画情報室 TEL：075-753-6420 FAX：075-753-6451 <http://fserc.kyoto-u.ac.jp>

## 開催主旨

1 森・里・海のつながりを解明し、人々の自然とのつきあい方を考える統合的な学問領域として、2003年に発足した京都大学フィールド科学教育研究センターが「森里海連環学」を提唱して早くも10年になろうとしています。この間、私たちは大学教育において「森里海連環学」の講義や実習を数多く実施すると共に、2冊の書籍『森里海連環学』と『森と海をむすぶ川』を世に問うてきました。その間も全国各地の河川では「流域研究」が進められていますが、これらの流域研究と森里海連環学との間にどんな違いがあるのでしょうか。

本集会では、まず、流域研究の第一線で活躍されている3名の研究者にその研究内容を紹介していただき、その後、フィールド研の「木文化プロジェクト」から森里海連環学による研究事例を紹介し、パネルディスカッションでは、自然科学、人文社会科学の両面から、今後進むべき研究の方向について議論します。流域環境に対する住民の意識は重要な要素です。本集会では、研究者だけではなく、多くの一般市民、住民の方にも議論に参加いただきたいと思います。

### <プログラム>

開場	12:30	
総司会		向井 宏 (京都大学学際融合教育研究推進センター森里海連環学教育ユニット 特任教授)
開会挨拶	13:00	柴田 昌三 (京都大学フィールド科学教育研究センター センター長)
第1部 (講演)	13:10	矢作川：間野 隆裕 (豊田市矢作川研究所総括研究員)
[流域研究の今]	13:40	天塩川：上田 宏 (北海道大学北方生物圏フィールド科学センター教授)
	14:10	太田川：山本 民次 (広島大学生物圏科学研究科教授)
	14:40	仁淀川：長谷川 尚史 (京都大学フィールド科学教育研究センター准教授)
	15:00	由良川：吉岡 崇仁 (京都大学フィールド科学教育研究センター教授)
	15:20	質疑応答
休憩	15:30	休憩およびパネル展示
第2部 (パネルディスカッション)	16:00	司会：吉岡崇仁 パネラー：小林 光 (一般社団法人水生生物保全協会代表理事・元環境省自然環境局長)、 田中 耕司 (京都大学学術研究支援室 室長)、 間野 隆裕、上田 宏、山本 民次
[流域研究から見た 森里海連環学]		
閉会挨拶	17:00	山下 洋 (京都大学フィールド科学教育研究センター 副センター長)

# 矢作川

間野 隆裕（まの たかひろ）

豊田市矢作川研究所 総括研究員

1956年愛知県生まれ。三重大学農学部卒業。2002年高校教員を退職し豊田市矢作川研究所勤務。現在同研究所総括研究員。日本鱗翅学会理事兼自然保護委員会副委員長。名古屋昆虫同好会会長。愛知県移入種検討会委員。環境省希少野生動植物種保存推進員。専門は昆虫類の分類・生態。編著書『いきいき生き物観察ガイド』（風媒社、共著）、『ため池と水田の生き物図鑑』（トンボ出版、共著）、『日本産チョウ類の衰亡と保護第6集』（日本鱗翅学会、編著）など。



## 豊田市矢作川研究所の流域研究と地域連携

1994年、豊田市、矢作川漁協、豊田（旧枝下）土地改良区による第三セクター方式で設立された豊田市矢作川研究所（2003年豊田市編入）は、豊かできれいな水の回復と流域住民に潤いとゆとりを与える河川環境を目指して、流域の生物や川の資料に関する調査研究、その成果と流域情報の公開、流域環境保全に関わる諸団体の連携サポートを軸に活動している。

これまでの主な研究内容としては、河川の水質や生物相などの基礎情報収集調査研究や多自然川作りなどのモニタリング調査、市民団体（天然アユ調査会）を立ち上げて協働で行っているアユを中心とする魚類の生態と保全に関する研究、問題を引き起こす特定の種の生態調査研究、その他河畔林や水源林に関する調査研究、川を生かしたまちづくりに関係した調査研究などがある。

研究の大きな柱の一つであるアユの生態調査に関しては、流域の漁協の全面的な協力の下、遡上・流下仔魚調査、三河湾や発電所放水口等での海域調査、産卵場調査等を実施している。近年の河川環境変化の一要因として、外来種の繁殖があげられるが、研究所では、カワヒバリガイ、オオカナダモ、アメリカナマズなど外来種の繁殖、及びカワシオグサの繁茂に着目し、駆除に向けた糸口を得るための生態調査を実施している。

農業・漁業団体、自治体などにより1969年『矢作川沿岸水質保全対策協議会』が設立され、水質汚濁防止法による全国初の告発（1972）をした矢作川流域には、河川の保全等に関わる市民団体が多く作られているが、当研究所は、河川愛護会や漁協など（18団体）で作る「矢作川 川会議」や、河川の自然や文化を守り継承する子供などを育成するための「矢作川学校」を運営し、矢作川森の健康診断の実行部隊（共同代表、実行委員）としてなど、地域の関連団体間の連携と協力体制の構築と共に、次世代育成を目指している。また、上記のさまざまな活動を通して得られた流域資料などの情報をデータベースとして公開し、設立当初から関わってきた矢作川漁協の100年史や農業団体である枝下土地改良区120年史の編纂を行った。

その他、生物多様性地域戦略や「公共工事における環境配慮指針」に基づいた保全対策、市史編纂関連調査、RDB作製、流域検討会等国・県・市など地域における行政関連の各種自然環境保全事業などと連携すると共に研究内容等の活用と発信をしている。

今後もこれらの調査研究活動と地域の市民や各種団体との連携を通じて、河川のよりよい環境創出に寄与したいと考えている。

# 天塩川

上田 宏（うえだ ひろし）

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 教授

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター教授。水産学博士・医学博士。北大大学院水産学研究科博士課程単位取得退学後、日本学術振興会奨励研究員、産業医科大学第二解剖学教室助手・講師、米国国立衛生研究所奨励研究員、北大水産学部附属洞爺湖臨湖実験所助教授、を経て2001年より現職。平成16年度日本水産学会進歩賞、2010年度秋山財団賞を受賞。



## 天塩川における流域環境とサケの母川回帰のつながり

我国の重要な水産資源であるシロザケ（サケ）は、春に北日本の生まれた川（母川）から稚魚期に降河し、主にベーリング海からアラスカ湾において索餌して成長し、平均4年後の秋に高い精度で母川に遡河するというすぐれた能力を有している。なぜサケが母川回帰できるかは、サケ稚魚が降下する時に母川固有のニオイを記憶（記銘）し、親魚がそのニオイを頼りに母川を識別して遡上するという嗅覚仮説が提唱されている。しかし、その河川のニオイ物質に関しては長い間なぞであった。ここでは、我国最北の一級河川である天塩川において、サケの母川回帰に関与する河川のニオイ物質に関する最新の研究を紹介する。

天塩川の源流域から河口域までの7箇所（天然森林地域の天塩川上流、水田地域の登和理橋、水田と畑地域の日向橋、畑と市街地下流域の東恵橋、畑地域の美深橋、畑と酪農地域の誉大橋、および河口域の天塩河口大橋）に採水地点を設定し、年4回（春夏秋冬）に河川水をサンプリングして、河川水の溶存遊離アミノ酸（DFAA）の分析を行った。最近の研究で、シロザケが嗅覚により河川水DFAA組成を識別し、そのDFAAに基づき作成した人工アミノ酸河川水を識別して選択することが明らかになってきた。天塩川において、流域によりDFAA組成がほとんど変化しない数種類のアミノ酸があることが分かってきた。そこで、4年前の春に稚魚が降下した時と4年後の秋に親魚が遡上した時のDFAA組成に基づき作成した2種類の人アミノ酸河川水（jASWとaASW）を作成した。2者択一のY字水路を用いて天塩川に回帰した親魚を用いて、jASWとaASWの選択性を調べたところ、両者の選択性は認められなかった。この結果から、サケは稚魚が降下する時にDFAA組成を記銘し、親魚が遡上する時に変動しないアミノ酸を想起して母川を識別している可能性が示唆された。

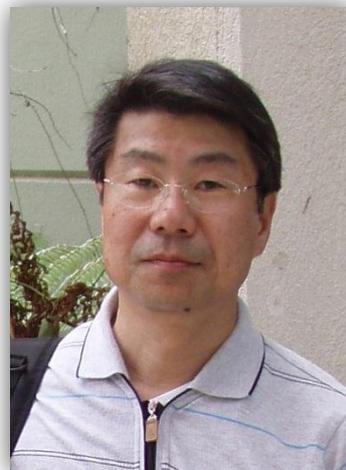
河川水中のDFAAの起源としては、流域生態系の様々な生物活動が考えられるが、河床の微生物の集合体であるバイオフィームがDFAAを産生していることが報告されている。そこで、バイオフィームの培養実験を行ったところ、バイオフィームが放出するDFAA組成は、河川水中のDFAA組成と全く同じであり、河川水中のDFAAの起源の一つはバイオフィームであることが判明した。我国のサケ資源は近年急激に減少しており、将来的にサケ資源を維持していくために、バイオフィームの保全などを含めた流域生態系の総合的管理が急務である。

# 太田川

山本 民次（やまもと たみじ）

広島大学生物圏科学研究科 教授

広島大学教授，大学院生物圏科学研究科。  
広島大学水畜産学部水産学科卒業後，東北大学大学院農学研究科  
進学，博士後期課程単位取得退学，農学博士（東北大学），2004  
年より現職。  
著書「森と海をむすぶ川」（京都大学学術出版会，分担執筆），  
ほか20余り。原著論文約160編。



## 太田川流域圏の研究の現状

### 1. 太田川上流域

一級河川の太田川は本川延長103 km，支流も含めると延長約600 kmある。その流域面積は1,710 km<sup>2</sup>，年間流量約2.7×10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>あり，その流域面積の89%は山地等である。流域人口は約100万人である。中流域は，1985年に当時の環境庁の全国名水百選に選ばれており，かなりの清流である。

太田川には，本流・支流合わせて大小10以上のダムがある。温井ダムは，2001年から運用を開始し，堰堤の高さ156 mで，アーチ式ダムとしては黒部第四ダムに次いで全国第2位の壮大なものである。

### 2. 太田川河口域

太田川は広島市内で，猿猴川，京橋川，元安川，天満川，旧太田川および太田川放水路の6本の派川に分かれて広島湾にそそぐ。これらのうち，太田川放水路は1967年に可動堰である祇園水門とともに作られたものである。大芝水門（分水堰）により，平水時には水量の約90%が5派川を流れているが，増水時には放水路に逃がすように運用されている。さらに，少し上流には，都市用水確保を目的として1975年に高瀬堰が作られた。その利水補給量（上水道用水と工業用水）は約4.6×10<sup>5</sup> m<sup>3</sup>/日である。

太田川の水質は広島市市街地に入ると悪くなっていく。下流部ではシジミが，河口域ではアサリが採れるが，海水が上るところでは，底質が嫌氣的で硫化水素が発生するような場所もある。

### 3. 広島湾の環境の現状と再生計画

広島湾は面積1,043 km<sup>2</sup>の閉鎖性内湾であり，太田川以外にも，小瀬川，瀬野川，八幡川，錦川などが注ぐ。広島湾は，厳島と西能美島にはさまれた奈佐美瀬戸（なさびせと）によって北部海域と南部海域に分けられる。

水質総量削減により，水質がかなりの程度改善されたが，河口域から海域に広がる有機物含量の高い底泥の改善が最大の課題である。港湾や入り江の最奥部などでは浚渫や覆砂が行われてきたが，コストがかかる上，瀬戸内海全域で海砂の採取が禁止された現在では，覆砂はできなくなった。

カキ殻や火力発電所から出る石炭灰などの産業副産物の有効利用がさまざま検討される中で，これらを加工したりサイクル材が硫化水素やリンを吸着する機能に優れていることが近年明らかとなり，機能性の高い材料として河口域や海域での実証試験が進められている。

2006年に国土交通省中国地方整備局，海上保安庁第六管区海上保安本部，広島県，山口県，広島市などからなる「広島湾再生推進会議」が組織され，2007年に「広島湾再生行動計画」が策定された。陸域からの汚濁負荷の削減だけでなく，海域での対策の必要性を挙げており，森－川－海を包括的にとらえた多様な利用に適した水環境の再生を推進していくこととしている。

# 仁淀川

5

長谷川 尚史（はせがわ ひさし）

京都大学フィールド科学教育研究センター 准教授

1969（昭和44）年、京都市生まれ。京大博士（農学）。フィールド科学教育研究センター 里山資源保全学分野 准教授、芦生研究林長。専門は森林利用学で、林地に適した持続的森林管理手法を考える「精密林業」をテーマとした研究、特に伐出・流通に関するシミュレーションモデルの開発などに取り組んでいる。



## 木文化仁淀川プロジェクト：仁淀川流域における森里海連環学

仁淀川は、物部川、四万十川とならぶ高知県の三大河川のひとつである。その源流は近畿以西最高峰の石鎚山（1,982 m）にあり、流域面積1,560 km<sup>2</sup>、流路延長124 kmである。当流域は高知市、松山市の近隣に位置するものの、大規模な都市域からは遠く、森林に対する所有者や地域住民の「林業の場」としての関心が高い。一方で仁淀川流域でも薪炭革命以降、中山間地域の過疎化が急速に進行しており、日本で広く問題となっている間伐遅れ人工林が多く存在し、水質悪化や漁業資源への影響、森林における伝統文化の消失が危惧されている。

こうした状況の中で、仁淀川町は林野庁の新生産システム事業の対象地に指定されたほか、森林や里山を中心とした地域特産品による地域再生プロジェクト「Bスタイルプロジェクト」などの活動、さらには地元の製材業者を中心とした小規模分散型所有人工林の集約化と高密度作業道の作設による間伐促進に関する活動など、森林を中心とした新しい社会構築への試みが活発に行われている。これらの活動は、同様の問題を抱える多くの日本の中山間地域の中でも注目に値する動きであり、他の地域の問題解決のヒントを与えるものとなる可能性がある。

そこで木文化プロジェクトでは、当流域を中山間地域における諸問題を克服するためのモデルケースと捉え、ここで行われているような活動が成立・持続する条件の解明と、これらの活動、特に上流部における間伐遅れ人工林における間伐の実施が、水質や生物相等の周辺環境および中山間地域の文化と流域住民の意識に与える影響について解析を行っている。

仁淀川の中流域にはダムが存在するため、水質等についてダムの影響が強く、下流への分断が生じる。そこで間伐や路網作設などの森林管理と流域環境の関係をより正確に把握するために、ダムより下流で合流する支流である土居川水系のひとつ、安居川を調査の主対象としている。

具体的な調査項目としては、間伐前後の植生・土壌・物質循環・水質・生物相の変化の把握、持続的に人工林を管理するための作業システムの評価と管理コストの予測によるゾーニングと基盤整備に関するモデル構築、伐り出された間伐材の流通、森林所有者および流域住民の意識調査を行っている。高知県や仁淀川町等の自治体のほか、林産企業組合および森林組合等の事業体、地元NPO、森林総合研究所四国支所等の多大な協力を得ながら、調査を進めている。間伐等の影響は比較的長期にわたって現れるため、まだ明確な結果が得るには至っていないが、ここではその一部と期待される成果について紹介する。

# 由良川

吉岡 崇仁（よしおか たかひと）

京都大学フィールド科学教育研究センター 教授

フィールド科学教育研究センター 森林資源管理学分野 教授。  
専門は、森林集水域における生物地球化学的物質循環の研究。  
森、川、海系における親生物元素の循環の研究をしている。  
流域環境における人間の活動や環境に対する意識にも興味があり、「森里海連環学による地域循環木文化社会創出事業」では社会調査も実施している。



## 木文化由良川プロジェクト：由良川流域における森里海連環学

「森里海連環学による地域循環木文化社会創出事業（木文化プロジェクト）」では、森、川、海の生物的、物質的なつながりが流域環境の保全と管理に重要な役割を果たしているにとらえている。この考えに従えば、近年の沿岸生態系の劣化の原因のひとつに人工林を中心とする森林環境の劣化があり、森林管理を進めることが森林から沿岸にいたる各生態系の健全化、保全につながるという仮説が立てられる。しかし、森林管理をはじめとするさまざまな人間活動は、流域環境に影響を及ぼすが、その人間活動の動機について考察することなくして、「人間と自然の相互作用」の本質を理解することも困難であろう。木文化プロジェクトでは、森林における間伐等の管理施策が溪流・河川水質に影響し、最終的に河口沿岸域の生物生産にどのように影響するのかを明らかとするとともに、住民の森林や流域の環境に対する意識を解明することを目的としている。木文化由良川プロジェクトでは、フィールド研の芦生研究林と舞鶴水産実験所の2施設を拠点として、（1）流域の土地利用・土地被覆と河川水質の関係を明らかとする由良川広域調査、（2）河口沿岸・丹後海域での物質循環・生物生産のモデル化といった自然科学的アプローチに加え、仁淀川プロジェクトとも協働して（3）森林資源利用に関する住民意識や森林所有者の意識調査などを行っている。芦生研究林内では、（4）間伐施策による森林環境・河川水質への影響を評価するための伐採実験や（5）ニホンジカによる植生の食害に関するシカ排除実験も実施している。

河川水質に関しては、流域の土地利用のうち農地や市街地の割合が大きいほど、窒素栄養塩の1つである硝酸態窒素（ $\text{NO}_3^-$ -N）や溶存鉄、溶存有機物の濃度が高いことが明らかとなり、由良川水質への人間活動の影響の大きさが示唆された。一方、流域の99%以上を森林が占めている源流域では、これらの濃度変動が大きいことも分かった。由良川河口では、夏に海水が遡上する現象が見られる。塩分が高く比重の重い海水が、淡水で軽い河川水の下に潜り込むように遡上することから「塩水楔（えんすいくさび）」と呼ばれる現象であるが、河口域での植物プランクトンによる一次生産を左右する重要なプロセスとして知られている。そこで、由良川河口域での河川流量の変動に伴う塩水進入を評価するために数値実験を行った結果、塩水の遡上距離は、河川流量の増減にすみやかに応答しており、流量が  $200 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  以上では塩水が由良川を遡上することがないことなどを明らかとした。河口から丹後海にかけての植物プランクトンの動態や一次生産の調査も実施し、河川水質との関係の解析を進めている。意識調査に関しては、国産材に対する認識や森林所有者の森林管理に関する意識を調査しているが、流域・沿岸環境の変化と人間活動・環境意識との関係という「人間と自然の相互作用」の解明についてはまだ手探り状態である。

## 第2部（パネルディスカッション）[流域研究から見た森里海連環学]

第一部での5河川における流域研究と森里海連環学研究の間に、どんな違いがあるでしょうか。

第一部の講演者を含むパネラー間での議論を通し、森里海連環学が何を指すべきか、流域研究の発展形として森里海連環学がどのような貢献ができるか、自然科学、人文社会科学の両面から、今後進むべき研究の方向について議論したいと思います。

7

### パネラー

#### 小林 光（こばやし ひかり）

一般社団法人水生生物保全協会代表理事・元環境省自然環境局長

1948年生まれ。東京大学農学部卒業。1971年環境庁入庁後、国立公園レンジャー、東宮侍従、野生生物課長、自然環境局長等を歴任。子供の頃からの魚好き。溪流釣り、登山が趣味。緑の国勢調査の企画、重要湿地500の選定作業等に関わったのが縁で、淡水魚などの保全のため水生生物保全協会を設立。最近では全国ブラックバス防除市民ネットワークに参画、事務局長を務める。



### パネラー

#### 田中 耕司（たなか こうじ）

京都大学学術研究支援室 室長

東南アジア研究、熱帯環境利用論を専攻。東南アジアの農業、自然資源管理に関わる野外調査に従事。現在、京都大学学術研究支援室室長。シニアリサーチ・アドミニストレーターとして研究推進支援業務に従事。本年10月より京都大学白眉センター長を兼任。編著に『講座 人間と環境 第3巻』『岩波講座「帝国」日本の学知 第7巻』など。

