

# 水源地生態研究会の概要

～水源地地域の保全に向けて～



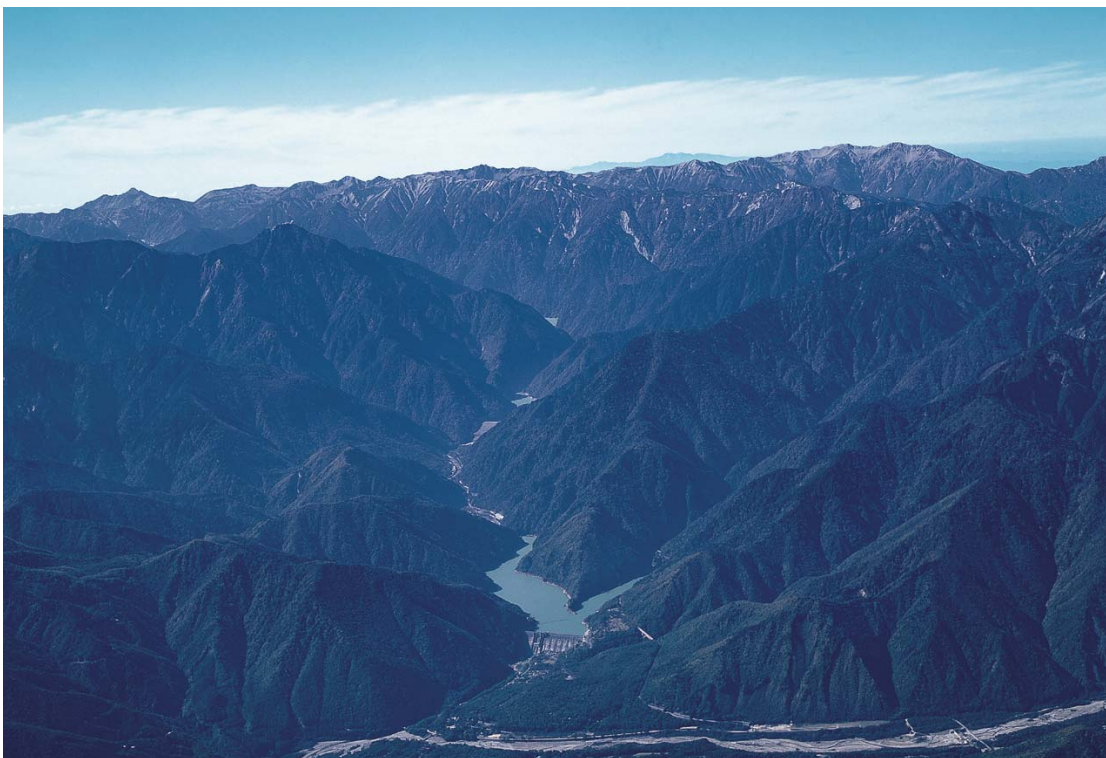
水源地生態研究会

## 設立の背景と目的

現在、環境保全は特定の地域のみならず、世界のあらゆる地域の重要な問題です。わが国でも人間生活や社会経済活動において、環境問題への取り組みや生態系への配慮は、なくてはならないものとの認識が共通のものとなっています。こうした中で1992年には環境基本法が、1997年には環境影響評価法が、2002年には自然再生推進法が、2008年には生物多様性基本法が制定されました。河川に関しても治水・利水と併せて、環境の整備と保全を河川管理の目的の一つとした河川法の改正が、1997年に行なわれるなど、環境保全を目指した施策が展開されつつあります。

河川は森林を源流として、上流から下流へと水が一方向的に流れる連続した開放空間です。河川生態系の保全には、水源地域の森林から河口に至るまでの流域を、一貫したものとして捉える科学的姿勢が必要となります。なかでも水源地域は、人間生活と社会経済活動を発展させるために、治水・利水を主目的としたダム事業がさかんに行なわれてきたところです。ダム事業では、河川水がためられ、河川流量が操作されるので、貯水池に新たな生態系が生み出されるだけでなく、ダムの下流河川における土砂供給の様態・水質・流量の変化がおこり、これにともなって河川生態系そのもの、あるいは貯水池周辺の生態系に変化がおこると考えられます。また保全の実行にあたっては、河川生態系が古くから人と相互に関わりあいながら形成されてきた、という歴史認識に立って、より良い流域を持続的に作り出せる社会的なしくみを形成していくことも必要になります。

水源地生態研究会は、水源地生態研究会議（1998-2007年）を母体に、研究をより統合的に行なうこと、研究成果を水源地域の保全につなげる具体的な道筋を立てることを目指して改組したもので、ダムが生み出す生態系を科学的に把握し、水源地域の保全のあり方を探求することを目的として、2008年5月に設立されました。



# 組織と運営

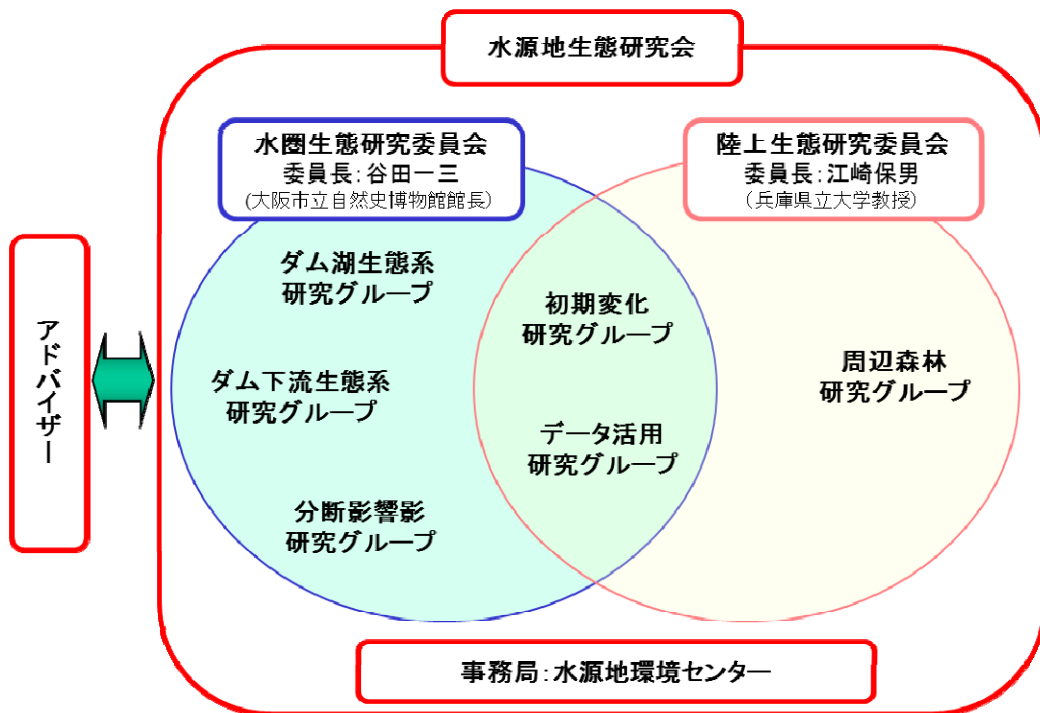
## 【組織】

水源地生態研究会は、水域に主眼をおき研究する「**水圏生態研究委員会**」と、陸域に主眼をおき研究する「**陸域生態研究委員会**」、の2つの委員会から成っています。

各研究委員会には、特定の課題を追求する、あるいはフィールドを共有する研究グループをおき、これら研究グループが、機動的に研究を進めています。現在、水圏生態研究委員会に属する「**ダム湖生態系研究グループ**」、「**ダム下流生態系研究グループ**」、「**分断影響研究グループ**」、陸上生態研究委員会に属する「**周辺森林研究グループ**」、二つの委員会に属する「**初期変化研究グループ**」、「**データ活用研究グループ**」の計6グループがあります。水圏・陸域の二つの委員会は、所属する研究グループ間の研究テーマ等の調整・統合を行ないます。

事務局は、一般財団法人水源地環境センターが務め、運営事務、研究費助成、研究補助（データ整理、ダム事務所などとのフィールド調整）を行なっています。

また水源地生態研究会は、会の研究活動や運営に関して助言を行なうアドバイザーを置いています。



## 【運営】

委員長およびグループ長により構成される「研究運営会議」が年1回開催され、ここで水源地生態研究会の運営方針・構成、各研究グループの研究方針および計画を決定します。

成果は5年間を目途に取りまとめられることになっており、2008～2012年度の成果は2013年度にとりまとめられました。2014年度から、新たに5年の予定で研究を進めています。

# 研究の目標

水源地生態研究会は、ダムに起因する河川生態系の変化を科学的に解明し、水源地域の保全のあり方を探求・提言することを目的としていますが、各研究委員会は、その第一ステップとして以下の目標を置いています。

## 【水圏生態研究委員会の目標】

### 自然湖沼と比較した場合のダム湖の陸水学的特殊性を理解し、ダム湖陸水学を構築する。

- ・ ダム湖の水理・水文的特性の把握
- ・ ダム湖の生物相・群集構造の特性の把握

### 新しく形成されたダム湖生態系のあるべき姿を論議し、生態系管理を提案する。

- ・ ダム湖の生態系管理・ダム湖内生物の個体群管理のモデルケースの提示
- ・ ダム湖の湖岸帯生態系（エコトーンを含む）管理手法の提示

### ダムが下流河川生態系におよぼす影響および、その緩和策を評価する枠組みを構築する。

- ・ ダムによる流況改変・流砂改変・POM改変・水質改変・水温改変の類型化
- ・ 流況改変・流砂改変・POM改変・水質改変・水温改変の下流への影響の定量化とモデル化
- ・ 下流への影響範囲とそれに関わる要因の定量化
- ・ 下流の環境改善策とその効果を把握する指標および評価方法の提示

### 水生生物の移動分断の影響を定量化し、流域における絶滅回避のための目標を設定する。

- ・ 移動分断の影響の定量化と改善目標の設定

## 【陸上生態研究委員会の目標】

### 集水域がダム湖に与える影響を把握する。

- ・ 集水域特性とダム湖の水質・堆砂・流木・生物の関係の定量化

### ダム湖が周辺陸上生態系に与える影響を把握する。

- ・ ダム湖と周辺森林の物質的・生物的な相互作用の解明
- ・ 生物多様性を補償するためのエコトーン管理の評価と提案
- ・ 湛水域の形成および周辺道路建設などが森林生物群集に与える影響の評価と緩和具体例の提示

## 【両委員会にまたがる目標】

### 水源地生態研究に有用なデータベースを構築する。

- ・ 既存情報のデータベース化、およびデータベースの保管と公開
- ・ 各ダムで行われているデータ取得方法改善の提案

## 研究グループの活動 **ダム湖生態系研究グループ**

ダム湖は、人工湖の地形や運用などに由来し、自然湖沼と比較して特殊な陸水学的・生態学的特性を持つと考えられます。**ダム湖生態系研究グループ**では、ダム湖の水循環、陸水学的特性、生物群集について明らかにすることを目的として研究を進めています。また、自然湖沼と比較して水位変動が大きなダム湖では湖岸と水位変動帯に自然湖沼とは異なった生態系が発達します。そのため、ダム湖沿岸植生の発達要因、沿岸植生の生態系機能、水位変動の湖沼生物群集に対する直接的・間接的影響の研究も進めています。これらをもとにダム湖や沿岸エコトーンの生態系管理について提案することを目指しています。

### 主要な調査地

三春ダム（阿武隈川水系、福島県）

### 進行中の研究課題

- ① ダム湖の流動特性の把握（自然湖沼との比較）
- ② ダム湖生物相の特性把握とその要因解析（魚類、底生動物、プランクトン）
- ③ 沿岸帯エコトーンの類型化（地形、堆砂デルタに着目）
- ④ 沿岸帯エコトーン生物相の短期的・中長期的動態把握
- ⑤ 沿岸帯エコトーンがダム湖生態系に与える影響
- ⑥ 外来種駆除の方法検討と駆除の生態系影響



三春ダム

### 代表的な成果

Azami, K., Fukuyama, A., Asaeda, T., Takechi, Y., Nakazawa, S. and Tanida, K. (2013) Conditions of establishment for the *Salix* community at lower than normal water levels along a dam reservoir shoreline. *Landscape and Ecological Engineering* 9: 227-238.

石崎陽子・野田香織・渡邊 泉・東 信行 (2011) 微量元素分析によるダム湖内生息魚類の生息場所判別手法の検討. *土木学会論文集 G 67: III\_311-III\_316*.

熊沢一正・大杉奉功・西田守一・浅見和弘・鎌田健太郎・沖津二郎・中井克樹・五十嵐崇博・船橋昇治・岩見洋一・中沢重一 (2012) ダム湖の水位低下を利用した定置網による外来魚捕獲とその効果. *応用生態工学* 15: 171-185.

土岐範彦・大杉奉功・中沢重一・鎌田健太郎・熊沢一正・浅見和弘・中井克樹 (2013) オオクチバスが優占する前貯水池の魚類群集構造と水抜きによる駆除とその後の変化. *応用生態工学* 16: 37-50.

梅田信・柴田光彦・牛島健・田中仁 (2010) 三春ダムの植物プランクトンと濁質堆積を中心とした物質循環解析. *環境工学論文集* 47: 175-183.

## 研究グループの活動 **ダム下流生態系研究グループ**

**ダム下流生態系研究グループ**は、ダムの下流生態系への影響の評価、および影響を軽減する方策の評価に関する枠組みをつくることを目的としています。河川は、水だけでなく土砂やその他物質が、時間的に変動しながら流下しています（要素の経路と輸送量＝フラックス）。ダムがあると、ダム貯水池、ダムの運用、ダム下流の河道景観の特徴に応じてこのフラックスは変化すると考えられます。本グループでは、所属する各委員が事例研究を進めつつ、過去に行われてきた多くの事例研究を統合化し、水、土砂、栄養塩、有機物などの河川におけるフラックスとその変化のモデル化を進めています。これらのフラックスと生態系の機能やサービスとの関係を定量化することにより、ダムの影響評価と影響軽減策評価が可能になると考えています。

### 主要な調査地

阿木川ダム（木曾川水系、岐阜県）  
比奈知ダム（淀川水系、三重県）  
真名川ダム（九頭竜川水系、福井県）  
木津川（淀川水系、三重県・京都府）  
矢作川（矢作川水系、岐阜県・愛知県）

### 進行中の研究課題

- ① ダムが建設される上中流域の潜在河道特性の類型化
- ② 河川生態系の構造と機能に関する普遍的なモデルの構築
- ③ ダムによるフラックス変換の実態把握と類型化
- ④ フラックス変換に由来するダム直下における生態系変質の把握
- ⑤ ダム下流域での景観（河道・植生，生物相）変遷の把握
- ⑥ 保全策指針提案（放流フラックス制御，下流河川景観（河道・植生動態の復元）



### 代表的な成果

- Mochizuki, S., Kayaba, Y. and Tanida, K. (2008) Responses of benthic invertebrates in an experimental channel to artificial flushes. *Hydrobiologia* 603: 73-81.
- Ock, G and Takemon, Y. (2013) Effect of reservoir-derived plankton released from dams on particulate organic matter composition in a tailwater river (Uji River, Japan): source partitioning using stable isotopes of carbon and nitrogen. *Ecohydrology*, Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/eco.1448
- 角 哲也・石田裕哉・佐竹宣憲 (2012) I C タグを用いた流水型ダム貯水池内における土砂移動特性の把握. 土木学会論文集 B1(水工学) Vol.68, No.4, I\_1171-I\_1176.
- 田代 喬・奥田千賀子・辻本哲郎 (2014) 底生魚の生息場所からみたダム下流の河床のアーマー化と土砂還元による機能の回復. 土木学会論文集 B1 (水工学) 70(4):I\_1321-I\_1326.
- 戸田祐嗣・溝口祐太・野尻晃平・山下貴正・辻本哲郎 (2013) 河川連続体仮説と洪水パルス説を統合した河川水系一貫物質循環解析. 土木学会論文集 B1 (水工学) 69(4): I\_1687-I\_1692.

## 研究グループの活動 周辺森林研究グループ

ダム湖には周辺森林から、おもに河川を通じて、大量の有機物が流れ込みます。その一方ダム湖からは、これら有機物起源の栄養塩が生物によって陸上にもちだされていると推測されます。湖内では陸上あるいは河川起源のデトリタス（落ち葉や死体などの生きていない有機物）が腐食連鎖をつうじて栄養塩に分解されて陸生・水生の植物体に移行し、それを陸上・水生昆虫が食い、さらにこれらが鳥や魚に食われて最終的に周辺森林に戻ると考えられます。**周辺森林研究グループ**は、こういった栄養塩の動きをとおして、ダム湖と周辺森林の相互作用を解明することをねらいとしています。

### 主要な調査地

寒河江ダム（最上川水系、山形県）

菅生ダム（夢前川水系、兵庫県）

### 進行中の研究課題

- ① 日本各地の流域と森林、およびダム堆砂デルタの類型化。
- ② ダム湖からの水生昆虫の羽化量とその季節変化
- ③ 陸上生物による羽化昆虫の利用
- ④ ダム湖で成長した魚類の上流河川への移動
- ⑤ 水域起源栄養塩の周辺森林への移動

### 代表的な成果

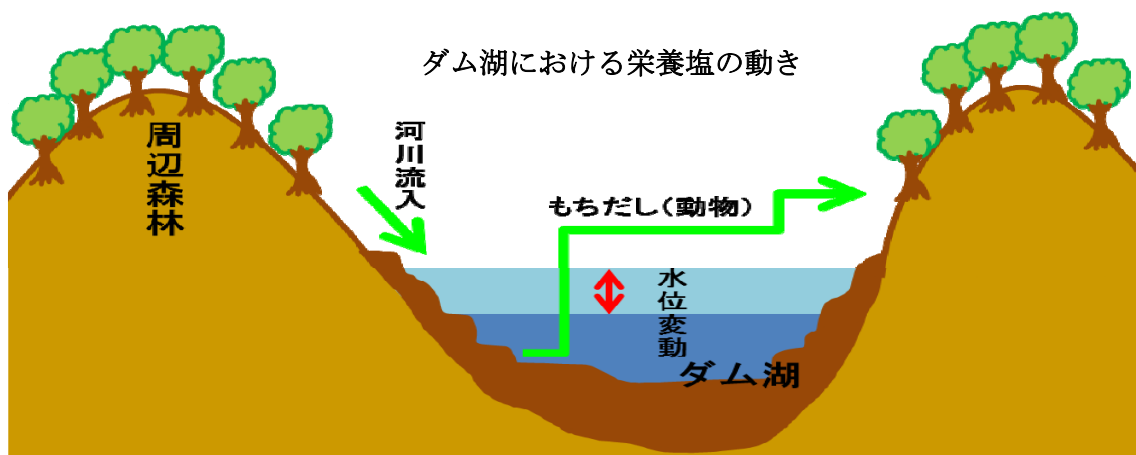
Chibana, T., Harada, D., Obana, M. and Sugawa, R. (2013) Effect of basin geology on riverbed configurations formed upstream and downstream of a dam. *Advances in River Sediment Research*. pp.1551-1556.

増山貴明・吉村千洋・藤井学・伊藤潤・大谷絵利佳 (2011) 寒河江ダム貯水池と流入河川のエコトーンにおける堆積土砂と土壤環境特性の空間分布. *応用生態工学* 14: 103-114.

中島 拓・東 淳樹・一柳英隆・武浪秀子・小城伸晃・中村夢奈・江崎保男 (2011) 寒河江ダム月山湖の水位変動帯湿性草原における小型哺乳類の餌. *寒河江川流域自然史研究* 5:30-35.

沼宮内信之・武浪秀子・白井明夫・一柳英隆・江崎保男 (2011) 寒河江ダム上流端で初夏に干出する湿地土砂から芽生えた植物の種組成. *東北植物研究* 16:53-58.

Ida, H. Hotta, M. & Ezaki, Y. 2013 A bagging experiment to evaluate the effect of predispersal predation exclusion on nut viability in beech (*Fagus creanata* Blume). *Japanese Journal of Forest Environment* 55: 133-137.



## 研究グループの活動 分断影響研究グループ

ダムによる水生生物の移動分断は、ダム湖と自然湖沼を比較した場合の本質的な違いであると考えられます。移動分断により水生生物個体群の孤立化を進め、また、ダムの存在や管理の影響によってハビタットが変質することと合わさって、それぞれの局所個体群、ひいては流域個体群の絶滅確率を高めると考えられます。**分断影響研究グループ**では、ダム等による分断の影響について実態を把握すること、個体群存続性に関するモデルを作成すること、また、ダムの分断化が流域個体群に与えるいろいろなレベルにおける影響を定量化したハザードマップ作成を試みます。これに基づきダムが存在する流域での個体群管理方針を提案することを目的としています。

### 主要な調査地

吉野川（吉野川水系、高知県・徳島県）  
重信川（重信川水系、愛媛県）

### 進行中の研究課題

- ① 四国の河川流域における魚類の分布および分断化影響の解析
- ② ハビタット変質の評価
- ③ 分断化影響マップ（ハザードマップ）作成

### 代表的な成果

Kawanishi, R., Inoue, M., Takagi, M., Miyake, Y. and Shimizu, T. (2011) Habitat factors affecting the distribution and abundance of spinous loach, *Cobitis shikokuensis*, in southwestern Japan. *Ichthyological Research* 58: 202-208.

菊地修吾・井上幹生 (2014) 人工構造物による溪流魚個体群の分断化：源頭から波及する絶滅. *応用生態工学* 17: 17-28.

Omori, K., Ohnishi, H., Hamaoka, H., Kunihiro, T., Ito, S., Kuwae, M., Hata, H., Miller, T.W. and Iguchi, K. (2012) Speciation of fluvial forms from amphidromous forms of migratory populations. *Ecological Modelling* 243: 89-94.

高木基裕・柴川涼平・清水孝昭・大森浩二・井上幹生 (2013) 吉野川におけるオオヨシノボリ個体群の遺伝的分化および陸封化. *応用生態工学* 16: 13-22.

Yamada, Y., Mito, Y. and Nakashima, N. (2010) Organic pollution in dammed river water in a low-precipitation region of Japan. *Limnology* 11: 267-272.



## 研究グループの活動 初期変化研究グループ

ダム事業では、堤体工事が終了するとダム湖に水を貯めます。最初は、試験湛水として行われますが、その際、水がたまることによって、ダム湖、河川、周辺陸上の生態系に大きな影響をあたえると考えられます。初期変化研究グループでは、ダムの最初の湛水直後、および数年以内という時間スケールで起こる現象を明らかにすることを目的として研究を進めています。また、ダム事業においては、湛水などの直接的な影響のほか、地域住民の土地利用や自然への働きを変化させることで間接的に生態系へ影響を与えることも考えられます。そのような社会的な変化の間接影響についても対象としています。

### 主要な調査地

嘉瀬川ダム（嘉瀬川水系、佐賀県）

### 進行中の研究課題

- ① 試験湛水後の水生生物相の変化とその経時的特性
- ② 試験湛水後の陸上生物相の変化とその経時的特性
- ③ 流域の水循環、栄養塩循環の変化とその経時的特性
- ④ ダム事業に由来する、人の自然への働きかけの変化、土地利用の変化
- ⑤ 土地利用の変化に由来する生物多様性の変化

### 代表的な成果

井原高志・乾 隆帝・大畑剛史・鬼倉徳雄 (2011) ダム湖流入河川における国内外来魚ハス *Opsariichthys uncirostris uncirostris* の産卵環境. 生物地理学会会報 66: 41-48.

大串浩一郎・鶴田芳昭 (2009) GIS を用いた有明海流入河川流域の流出・負荷モデルの構築. 河川技術論文集 15: 201-206.

鬼倉徳雄・井原高志・乾 隆帝 (2013) ダム湖における淡水魚類の分布予測：嘉瀬川ダムの外来魚定着・在来魚絶滅リスク評価. 生物地理学会会報 68: 11-12.

Supit, C. and Ohgushi, K. (2012) Prediction of Dam Construction Impacts on Annual and Peak Flow Rates in Kase River Basin. Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE 56: I\_121-I\_126.

田悟和巳・荒井秋晴・松村 弘・中村匡聡・足立高行・桑原 佳子 (2013) 糞から抽出された DNA を用いたテン *Martes melampus* の個体数推定. 哺乳類科学 53: 311-320.



嘉瀬川ダム（湛水前）

# 研究グループの活動 データ活用研究グループ

全国には数千にのぼる貯水ダムがあり、各管理事務所では、流量、水位、水温・水質、ダム湖や周辺に生息する生物相などのデータを継続的に取得しています。これらのデータを集約して整理することで、全国レベルの横断的な解析が可能になります。データ活用研究グループは、各事務所に分散しているこれらの貴重なデータをデータベース化すること、そして全国レベルの解析を行うこと、管理事務所でのデータ取得方法に対する提案することを目的としています。各ダムにおけるデータ取得方法の改善提案については、近年発達しつつある環境 DNA の、ダム湖や周辺における生物相把握手法としての有効性を検討しています。

## 主要な調査地

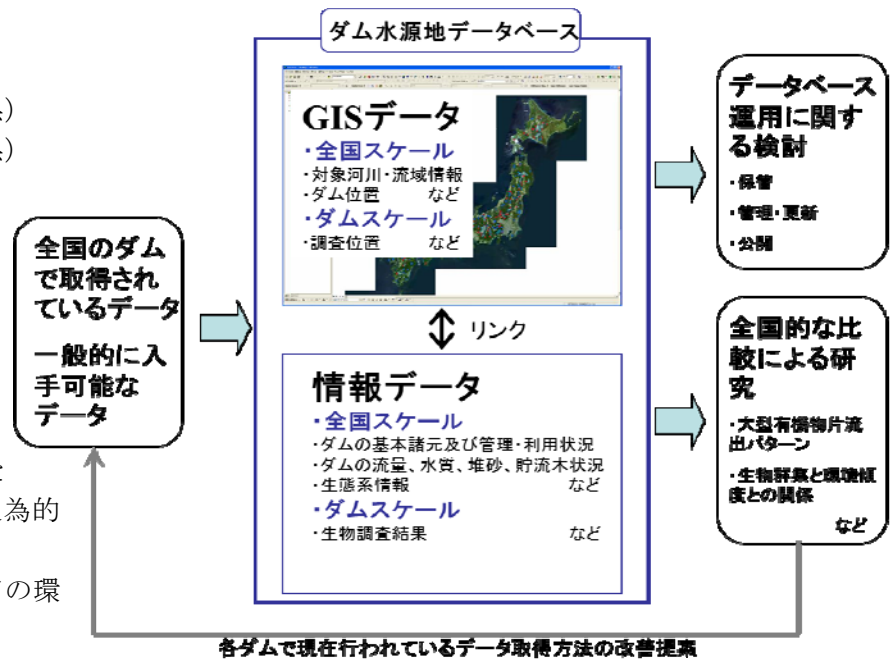
全国のダム・河川

三春ダム（阿武隈川水系、福島県）

大川ダム（阿賀野川水系、福島県）

## 進行中の研究課題

- ① データベース構築・整理・更新
- ② 樹林化と鳥類群集の変化
- ③ 流木流出量と土砂流出量の関係
- ④ 全国の魚類の分布パターンとそれに対するダムを含めた人為的影響の解析
- ⑤ ダム湖生物相把握手法としての環境 DNA の有効性の検討



## 代表的な成果

Fremier, A.K., Seo, J.I. and Nakamura, F. (2010) Watershed controls on the export of large wood from stream corridors. *Geomorphology* 117: 33-43.

Murakami, M., Harada, S., Ichianagi, H., Suzuki, T. and Yamagishi, S. (2015) Water reservoirs as reservoirs of non-breeding waterfowl: the importance of shallow areas for maintaining diversity. *Bird Study* 62: 417-422.

新山優子・辻彰洋 2013. 「総説」藍藻ネンジュモ目の浮遊性種の分類学的変更と類似種の比較. *陸水学会誌* 74:153-164.

Seo, J. I., Nakamura, F., Akasaka, T., Ichianagi, H and Chun, K. W. (2012) Large wood export regulated by the pattern and intensity of precipitation along a latitudinal gradient in the Japanese archipelago. *Water Resources Research* 48, W03510, doi:10.1029/2011WR010880.

Seo, J. I., Nakamura, F., Nakano, D., Ichianagi, H and Chun, K. W. (2008) Factors controlling the fluvial export of large woody debris, and its contribution to organic carbon budgets at watershed scales. *Water Resources Research* 44, W04428, doi:10.1029/2007WR006453.

# 研究成果の公表

水源地生態研究会の研究成果は、学術雑誌に論文として公表されるほか、セミナーやシンポジウム、集会等で報告されています。また、『ダムと環境の科学』シリーズとして刊行されています。

## 【水源地生態研究会主催のセミナー、シンポジウム】

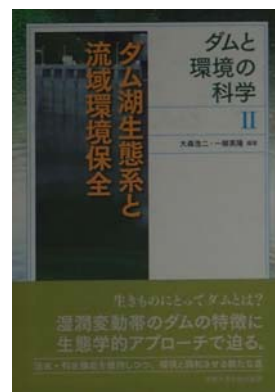
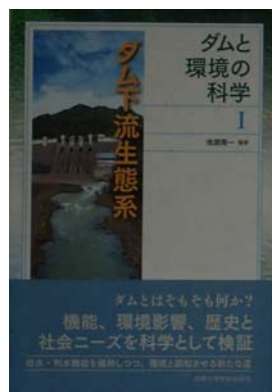
- 第11回水源地生態研究セミナー『新たにスタートする水源地生態研究』  
2008年（平成20年）9月 福岡市
- 第12回水源地生態研究セミナー『ダム湖の生物群集と物質循環～健全な生態系管理を目指して～』  
2009年（平成21年）9月 東京都千代田区
- 水源地生態研究会 公開シンポジウム『ダムが生み出す生態系はどこまで理解できたか？』  
2013年（平成25年）9月 大阪市

## 【応用生態工学会大会における集会】

- 応用生態工学会 大阪大会 自由集会『ダム下流生態系』  
2013年（平成25年）9月 大阪市
- 応用生態工学会 大阪大会 自由集会『ダム湖エコトーン（水位変動帯）の応用生態工学』  
2013年（平成25年）9月 大阪市
- 応用生態工学会 東京大会 自由集会『ダム湖における外来魚対策』  
2014年（平成26年）9月 八王子市
- 応用生態工学会 東京大会 自由集会『ダムによる水生生物個体群の分断と陸封』  
2014年（平成26年）9月 八王子市
- 応用生態工学会 郡山大会 自由集会『応用生態工学からダム管理を考える』  
2015年（平成27年）9月 郡山市

## 【出版された本】

- 『ダムと環境の科学Ⅰ ダム下流生態系』（池淵周一編著）  
2009年11月 京都大学学術出版会
- 『ダムと環境の科学Ⅱ ダム湖生態系と流域環境保全』（大森浩二・一柳英隆編著）  
2011年10月 京都大学学術出版会
- 『ダムと環境の科学Ⅲ エコトーンと環境創出』（谷田一三・江崎保男・一柳英隆編著）  
2014年11月 京都大学学術出版会



水源地生態研究会に関する問い合わせ先

一般財団法人水源地環境センター 研究第三部

Tel 03-3263-9945

ホームページ <http://www.wec.or.jp/>

〒102-0083 東京都千代田区麴町 2-14-2 麴町 NK ビル

2009年12月発行  
2016年4月改訂