重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）

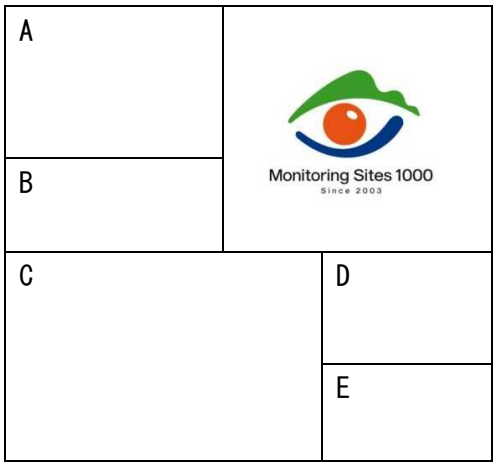
モニタリングサイト 1000 陸水域調査
湖沼：淡水魚類調査マニュアル

第 2 版

モニタリングサイト1000
Since 2003

環境省 自然環境局
生物多様性センター
Biodiversity Center of Japan

Wetlands INTERNATIONAL



表紙写真

A：標本作製
B：ハス（コイ科）
C：調査風景（投網、琵琶湖サイト）
D：調査風景（ソーティング、伊豆沼・内沼サイト）
E：ゼニタナゴ（コイ科）

目　次

I. 調査概要 1

1）背景と目的 1

2）調査対象（淡水魚類とは） 1

3）調査サイトの設定 2

II. 事前準備 3

1）許認可申請 3

2）安全管理 5

III. 調査の実施 7

1）調査頻度 7

2）実施時期 7

3）調査体制 7

4）調査道具 8

5）調査内容 9

IV. データの取得 15

1）サンプル処理の手順 15

2）取得情報一覧 16

V. 標本の作製 20

1）作製方針 20

2）作製の手順 21

3）標本情報とラベル 22

VI. その他 23

1）文献調査等 23

2）環境 DNA 分析用の湖水サンプル 23

3）新型コロナウイルス感染症への対応方針（2020 年 4 月時点） 24

VII. 参考情報 25

1）データ記入シート 25

2）文献等 26

3）URL 情報 26

I. 調査概要

1）背景と目的

淡水魚類は地域固有性が高く、地域の生物多様性の保全上重要な生物群である。しかし、人為的な環境改変に脆弱であるため、その多くが絶滅の危機に瀕している。また、放流や種苗への混入等によって国外もしくは国内から意図的・非意図的に導入された外来種の問題が顕著であり、それらの侵入や在来群集の変化を監視する必要性が高い。とりわけ、オオクチバスやブルーギル等の特定外来生物による生態系への影響は社会的な問題として認識されている。また、メダカやドジョウ等は、多くの人々が見聞きした経験を持つ親しみのある水辺の生物である。このように、淡水魚類は一般の人々にも認知度の高い水生生物であり、湿地における生物多様性の現状を広く周知する意味でも重要な生物群である。

湖沼は捕食者によるトップダウンコントロールの影響を強く受ける性質をもち、魚類は湖沼生物群集の上位捕食者として湖沼生態系に大きな影響を及ぼすと考えられている。そのため、魚類相の変化をモニタリングすることで湖沼環境の変化をある程度把握することができる。

そこで、モニタリングサイト 1000（湖沼）の淡水魚類調査では、湖沼の沿岸水域や周辺水域における魚類相の変化をモニタリングし、絶滅危惧種の生息状況や外来種の侵入状況等を通して湖沼の生物多様性の概況把握やその変化を捉えることを目指す。

2）調査対象（淡水魚類とは）

淡水域は、時に海水域と連続的に接しているため、通常海産魚と考えられている種類が捕獲される場合も少なくない。そのため“淡水魚類”を明確に定義することは難しい。

淡水魚類は、淡水域の利用方法や回遊様式等、生活史の多様性に応じて、一般に純淡水魚、通し回遊魚、周縁性淡水魚の 3 つに区分される（水野・後藤 1987）。純淡水魚は一生を淡水域のみで過ごす種類を指す。さらに、純淡水魚の中には塩分に対する耐性を持たない一次的淡水魚、塩分耐性を持つ二次的淡水魚、後述する回遊型の一部が環境に適応して陸封された陸封性淡水魚の 3 つに分ける場合もある。次に、通し回遊魚は生活史の一部を海域で過ごす種類で、川で成長し海で産卵する降河回遊魚、海で成長し川で産卵する遡河回遊魚、川で孵化した仔魚が海に下り稚魚になると再び川に遡上して成長したのち産卵する両側回遊魚の 3 つに細分される。周縁性淡水魚は、本来は海産魚や汽水魚とされる種類が、淡水域に侵入する種類を示す。

本調査では、原則として調査で採集されるこれら全ての魚類を対象とする。

表. 淡水魚類の類型

類型		生活史	該当種の例
純淡水魚	**一次的淡水魚**	一生を淡水域で生活し、海水中では生存できない魚	コイ、ナマズ、ドジョウ等
	二次的淡水魚	一生を淡水域で生活するが、海でも生存可能な魚	メダカ類、カダヤシ、ティラピア等
	陸封性淡水魚	通し回遊魚のグループの一部が陸封され、淡水域で一生を過ごす魚	カワヨシノボリ、ハナカジカ、エゾトミヨ等
通し回遊魚	**降河回遊魚**	生活環の大部分を淡水域で生活し、産卵のため川を下り海へ降下する魚	ウナギ類、ヤマノカミ、カマキリ等
	遡河回遊魚	生活環のほとんどの時期を海で生活し、産卵のために海から川へ遡上する魚	ワカサギ、サケ、マルタ等
	両側回遊魚	海から川への遡上が産卵のためではなく生活環のある一定の発育段階におこり、生活環のほとんどの期間を川で生活する魚	シマヨシノボリ、アユ、エゾハナカジカ等
周縁性淡水魚	**汽水性淡水魚**	元来は海産魚だが河口の汽水域で生活する魚	チカ、マハゼ、ヌマガレイ等
	偶来性淡水魚	元来は海産魚だが一時的に淡水域に侵入する魚	ボラ、スズキ、クロダイ等

（水野・後藤 1987 を引用・一部改変）

3）調査サイトの設定

本調査では、原則として調査対象湖沼又は湖沼群の沿岸部に 1 箇所の調査地を設定し、これを調査サイトと呼ぶ。ただし、調査日程やコストに余裕があり、多様なハビタットや接続する河川等の重要性が確認される場合には、周辺水域等も含めて 2 箇所以上の調査サイトを設定してもよい。

大型湖沼や湖沼群を調査対象湖沼とする場合には、調査地の場所がサイト名から概ね判断できるようサイトの名称をつける。（例：西浦古渡サイト、北浦爪木サイト）

II. 事前準備

1)許認可申請

- 調査の実施や生物採取に当たり、各種の許認可申請手続きを事前に済ませておく。許可を得るには数ヶ月の申請日数が必要な場合があるため早めに準備を行う。
- 自然公園法、自然環境保全法、鳥獣保護法、種の保存法、外来生物法、文化財保護法、水産資源保護法、漁業調整規則等の諸法令の許可申請が必要かどうかを事前に確認し、必要な場合は申請し承認を得る。
- 調査対象湖沼に漁業協同組合がある場合は連絡を入れ、調査許可を適宜得る。なお、都道府県の特別採捕許可を申請する場合には、当該地域の漁協の同意書が必要である。
- 通常、湖沼では内水面漁業調整規則の第五種共同漁業権が適用されるが、琵琶湖及び霞ヶ浦については海区漁業調整規則によって水産動植物を採捕する際に使用できる漁具漁法、禁止区域、禁止期間、魚種毎の大きさの制限等が決められている。
- 魚類については、調査時期や採集方法によっては採捕許可等が必要な場合がある。事前に漁業協同組合や都道府県に確認し、必要な対応を行う。また、市町村単位の環境条例等によって、調査場所、漁具漁法が制限されている場合があるため、事前に確認が必要である。
- 調査の際は、関連する許可証等を携帯し、調査中であることがわかるように、旗や腕章等を表示する。
- 外来生物法で特定外来生物に指定されている種については、飼養、運搬等が規制されているため、捕獲後は致死的処置を行う等、外来生物法等に基づき適切に取り扱う。また、自治体によっては条例で外来種の再放流が禁止されている場合があるため事前に確認しておく。その場合、地域条例等に基づき適切に処置を行う。

【参考文献】

環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室 (2014) オオクチバス等の防除の手引き（改訂版）. https://www.env.go.jp/nature/intro/4control/files/manual_bass.pdf

表. 事前調整が必要な関係法令等

法令等	関係省庁等	参考情報 URL
自然公園法	環境省	http://www.env.go.jp/park/ e-Gov 法令検索リンク
自然環境保全法	環境省	http://www.env.go.jp/nature/hozen/index.html e-Gov 法令検索リンク
鳥獣保護法	環境省	https://www.env.go.jp/nature/choju/index.html e-Gov 法令検索リンク
種の保存法	環境省	https://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/hozonho.html e-Gov 法令検索リンク
外来生物法	環境省	https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html e-Gov 法令検索リンク
文化財保護法	文化庁	http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/ e-Gov 法令検索リンク
漁業法	農林水産省	http://www.jfa.maff.go.jp/j/yugyo/y_kisei/gyo_hou/index.html e-Gov 法令検索リンク
水産資源保護法	農林水産省	http://www.jfa.maff.go.jp/j/yugyo/y_kisei/hogo_hou/index.html e-Gov 法令検索リンク
都道府県・市町村等自治体の条例（文化財保護条例・環境保全条例等）	都道府県・市町村	

2）安全管理

危険の予測と対策

調査の実施にあたって、現場での危機を予防し、または遭遇した際に迅速な対応を行えるよう、調査責任者ならびに現場での担当者は、野外で発生しうる危機について事前に把握しておく必要がある。以下に、野外調査において想定される主な危険と安全対策を示す（次ページの参考情報に示した文献等も参照することが望ましい）。

表．野外調査において想定される主な危険と安全対策

危険項目	想定される状況	安全対策
地形条件	・ 落石 ・ 岩場で転倒する。 ・ 急深な湖岸等で足を滑らせる。 ・ 泥地に埋まり、抜け出せなくなる。	・ できるだけ崖には近づかない。 ・ 基本的に、ゆっくり足場を確認して歩く。 ・ 転倒した際の怪我を最小限にとどめるよう、身体を保護する衣類（手袋、長袖等）を着用する。 ・ 可能な限り、事前に湖辺の地形を把握する。 ・ 厚手の靴下を重ね履きしてから胴長や長靴を履き、密着性を高める工夫をすることで、泥地でも歩きやすく、埋まっても抜けやすくなる。
天候	・ 局所的な気象変化 ― 落雷 ― 大雨：河川が増水し、湖沼に注ぐ河口での調査に危険を及ぼす。 ― 濃霧および暴風：湖内でのボート調査中に帰港できなくなる。	・ 事前に調査予定日の天候について必ず確認を行う。 ・ 局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムでの気象情報にも留意する。 ・ 特に落雷の兆候（雨雲が接近してあたりが暗くなる、雷鳴が聞こえる等）が認められた際は、速やかに作業を中断し、周囲にある頑丈な建物や車の中等へ退避する。周囲に避難場所がない場合は、姿勢を低く保ち水辺から退避する。 ・ 天候の状況が悪いと判断される場合は、無理に調査を実施せず、日程変更について検討する。
熱中症	・ 大量の発汗 ・ めまい ・ 頭痛 ・ 倦怠感 ・ 手足のしびれ ・ けいれん ・ 吐き気 ・ 嘔吐　　等の症状が認められる。	・ 調査者全員が十分に水分補給できる量の水やスポーツドリンク等を準備する。 ・ 日差しを遮る帽子等を着用し、こまめな水分補給と適度な休息を心がける。 ・ 熱中症が疑われる場合は速やかに作業を中断し、涼しい場所に移動する。首筋、脇の下、脚の付け根を冷やす処置と同時に水分補給を行い安静にする。重度と判断される場合は速やかに救急車を呼ぶ。
低体温症	・ 唇の色が悪い ・ 震える ・ 頻尿 ・ 思考錯乱 ・ 軽い言語障害 等の症状が認められる。	・ 適度な休息や暖をとったり、食事や水分を適切に補給する。 ・ 低体温症が疑われる場合は救急車を呼ぶ等、迅速に医療機関へ搬送する。
危険生物	・ 大型哺乳類（クマ、イノシシ等） ・ 毒ヘビ（マムシ、ヤマカガシ等） ・ 有毒昆虫（スズメバチ、アブ、毒蛾の毛虫等） ・ 吸血動物（マダニ、ヤマビル、ヌマビル等） ・ 有毒植物（ツタウルシ、ヤマウルシ等） 等の生物。	・ 調査地周辺で遭遇する可能性のある危険生物の情報および、事故が生じた際の対処方法について事前に確認しておく。 ・ 危険生物の疑いのある生物をむやみに触らない。 ・ 毒ヘビ等に噛まれた場合には、直ちに医療機関へ搬送する。

調査前に確認しておくべき事項

✓ 気象条件
- 天候等の確認を行う。気象庁のホームページ等から検索できる。
- 局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムの気象情報にも留意する。

✓ 危険生物
- 調査地周辺で遭遇する可能性のある危険生物の情報および、事故が生じた際の対処方法を確認する（参考情報を参照）。

✓ 医療機関
- 調査地近隣の医療機関の情報（電話番号、住所）等を確認しておく。

✓ 避難場所
- 調査者全員で調査地にもっとも近い避難場所とその経路を地図で確認する。

✓ トイレやコンビニ
- 利用できるトイレや調査地からもっとも近いコンビニ等の位置を、営業時間とともに確認しておくとよい。

✓ 交通機関
- 調査地までの交通機関と最寄り駅、バス停等の時刻表を確認する。

調査時の服装等

帽子・長袖・胴長・軍手等、怪我や日焼けを防ぐために肌が露出しないような服装を心がける。胴長を着用する場合、転倒等により胴長に水が入ると溺れる危険性もあるため、ライフジャケットを着用し、十分に注意する。

参考情報

✓ 野外調査の安全マニュアル等
- 野外調査の安全マニュアル案（日本生態学会　野外安全管理委員会　編）
  http://www.esj.ne.jp/safety/manual/
- 野外における危険な生物（日本自然保護協会　編）. 300 ページ. 平凡社, 東京. 1994
- 海の危険生物ガイドブック（山本典暎　著）. 123 ページ. 阪急コミュニケーションズ, 東京. 2004
- あぶないいきものー野外の危険動物、全ご紹介。（今泉忠明　著）. 63 ページ. 自由国民社, 東京. 2006

✓ 全国救命救急センターの情報
- 全国救命救急センター一覧（日本救急医学会ホームページ）
  http://www.jaam.jp/html/shisetsu/qq-center.htm

III. 調査の実施

現地調査は、定置網、投網、タモ網を用いた捕獲による確認を基本とし、当該サイトの魚類相を可能な限り把握する。また、当該サイトにおける既往調査で希少種、指標種、外来種等、モニタリングを行う上で重要と考えられる種が確認されている場合には、それらの生息の可能性を念頭に置いて調査を行う。

本調査は、湖辺の定点において長期的に淡水魚類相の変化を追跡することを目的としているため、同じ場所では継続的に同じ方法で調査を続けることが望ましい。しかし、サイト間で必ずしも規格を統一する必要はなく、各サイトの継続性を考慮して使用する漁具の規格等を適宜変更してもよい。

調査の実施に当たっては、事故防止に努めるとともに、環境や生物にできるだけ影響を与えないよう十分配慮して作業を行う。調査で得られた生物は、一部の証拠標本用サンプルを除き、原則として作業終了後に採集場所に放流する。特に希少種や特定外来生物の取り扱いには十分配慮して調査を実施する。

1）調査頻度

各サイトの調査は、原則として 5 年に一度の頻度で実施する。一度の調査実施年度には 2 回（一年の内の 2 シーズン）調査を実施する。

2）実施時期

各サイトでは、初夏から秋頃にかけて 2 回（一年の内の 2 シーズン）調査を実施する。調査時期は、魚類がよく移動する産卵期前と当歳魚が確認される加入時期に設定する。ただし、冬季に特徴的な動態を示す魚種や湖内に入ってくる魚種が生息するような場合は、調査時期の設定を適宜検討する。

4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
	←→ 一回目（産卵前の移動期）			←→ 二回目（当歳魚の加入期）				

＊調査時期は各地域の気候に応じた魚類の生態や生活史の差異も加味して設定する。

3）調査体制

現地調査は、1 回調査当たり 6 人日（3 名×2 日）で実施する。そのため 5 年に一度実施する各サイトの調査は原則として 12 人日程度（2 回調査）で実施する。ただし、新規にサイトを設置する場合には 1～2 名を加えて作業を行う。

4）調査道具

✓	品目	数量	備考
□	マニュアル	1 部	サイト代表者が携行
□	許可証、保険証書等の写し	1 セット	サイト代表者が携行
□	緊急連絡先リスト	1 部	サイト代表者が携行
□	地図、地形図等	1 部	サイト代表者が携行
□	調査旗と腕章	適宜	サイト代表者が携行
□	過去の調査データ	1 部	サイト代表者が携行
□	デジタルカメラ	1 台	
□	GPS	1 台	
□	野帳	各自	
□	胴長（ウェーダー）又はウエットスーツ	各自	胴長とライフジャケットは併用することが望ましい
□	ライフジャケット	人数分	
□	定置網	3 張	
□	投網（目合の異なる 2 種類）	2 枚	
□	タモ網	2 個	
□	ゴムボート（1～2 人乗り）	1 艇	現地でボートの借用が不可な場合
□	バケツ	3 個	
□	エアレーション	3 個	
□	バット（2～3 サイズ）	各 5 枚	
□	ポータブル電気伝導率・pH 計	1 台	
□	アルミスケール	6 個	
□	電子はかり（大・中・小）	各 1 台	
□	サンプル瓶（500mL、1L）	各 5 個	
□	ねじ口瓶（SV-30）	1 ケース	
□	固定用エタノール	2L	
□	麻酔薬（フェノキシエタノール等）	100ml	
□	チャック付きビニール袋	適宜	
□	鉛筆	適宜	
□	はさみ	1 本	
□	マジックペン	2 本	
□	ビニールテープ	2 本	
□	耐水紙（A4 サイズ）	5 枚	適宜カットして仮ラベルとする
□	ピンセット	2 本	
□	雨具（調査者用）	各自	
□	雨具（調査道具用ビニール袋）	各自	

5)調査内容

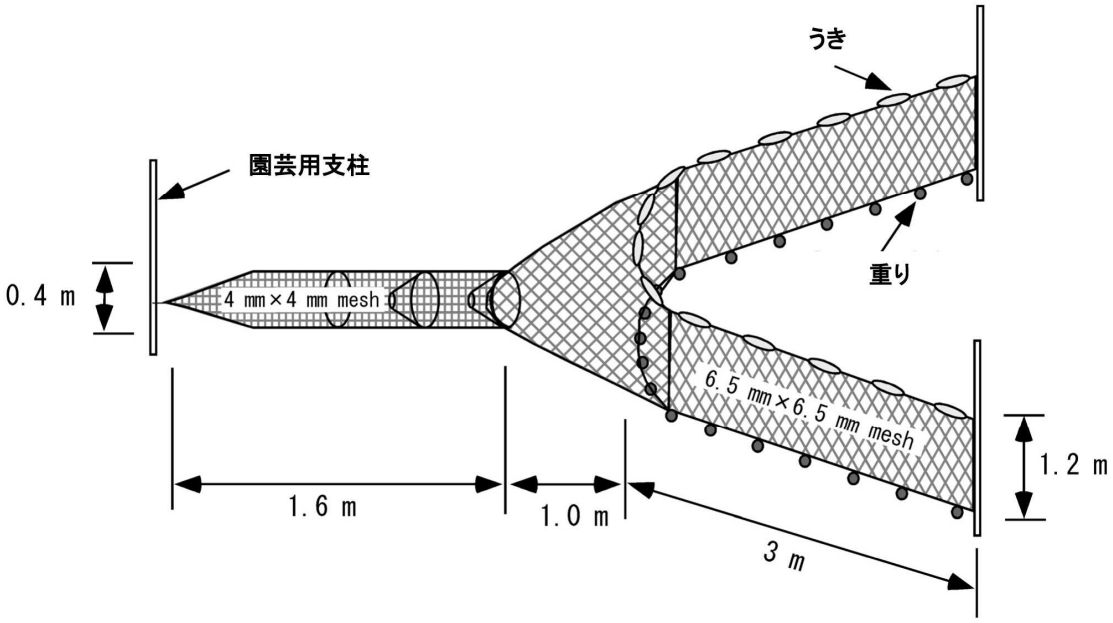
本調査では、定置網による淡水魚類等の捕獲を必須の定量調査として実施する。また、調査サイトの魚類相を可能な限り把握するため、投網とタモ網を用いた任意の補完調査を適宜実施する。さらに、周辺景観の経時的変化を追跡するため定点から一定方向の景観を画像として記録する。

調査項目	目的
定量調査	定置網を用いて淡水魚類等の量的・質的変化を把握する
補完調査	定置網では捕獲しにくい魚種を投網とタモ網を用いて採集し、質的に定量調査のデータを補完する
定点撮影調査	湖辺植生や地形の景観を定点から撮影して変遷を記録する

定置網による捕獲

定置網は稚魚から成魚に至る魚類全般の捕獲に適している。また、適切に設置することで投網やタモ網にくらべ調査者の技量による差が生じにくく、遊泳魚、底生魚、夜行性魚まで幅広い魚種の捕獲が可能である。そのため、広域的かつ長期的モニタリングに適した方法である。

設置場所は、定置網を固定できる水深で、重しや杭等で固定できる場所を選ぶ。袖網は必ず湖底と隙間がないように設置し、原則として魚類の通り道となるような場所に設置する。なお、定置網の設置には当該地域の漁業協同組合の同意並びに都道府県の特別採捕許可が必要になる場合が多いため、事前に十分な調整が必要である。以下に、本調査で使用する基本的な規格を示す。



【努力量の目安】

原則として夕方に設置し、翌朝に回収する 1 晩がけとする。1 回の調査では 3 張分のデータ（繰り返しデータ）を取得する。

＜繰り返しデータの考え方＞

本調査では繰り返しデータを 3 回取る方針とするが、その取り方は各サイトに合わせた方法を用いる。例えば、繰り返しを取る方法は、**①調査範囲内に互いに影響しない程度の距離を空けて定置網を 3 張設置する場合**、**②同じ場所に定置網を 1 張のみ設置し 3 回繰り返し回収を行う場合**等がある。

【対象魚種】

- 魚類全般
- 特にカジカ類、ナマズ類、ウナギ類等の夜行性底生魚類

投網による捕獲

投網は浅瀬等の開けた場所にいる魚類の捕獲に有効である。水深の深い場所では網が沈む前に魚が逃げてしまい、捕獲効果が落ちる。また、障害物が多く投網が引っかかりやすい場所や投網を打つ十分な広さがない場所では使いにくい。狙った範囲に広く網を投げて魚類を捕獲するためには、熟練した技術が必要になるため、調査者の技量によって捕獲成果が大きく異なる方法である。投網を使用する際には、定置網と同様に当該地域の関係機関と事前に十分調整する。

打ち網は、湖岸や水の中を歩きながら網を打つ「徒打ち」を基本とする。警戒心の強い魚種の場合、1 投すると散ってしまうことが多いため、時間の間隔を空けて打ち網する等の配慮が必要である。また、なるべく一箇所に集中しないように、適宜距離を空けて打ち網する。なお、タモ網による採集と組み合わせて実施する場合には、先に投網を打ってからタモ網による採集を行う。以下に、本調査で使用する基本的な規格を示す。

	大型魚用	小型魚用
号数	1	上 0.8/ 1
目合	14 節/ 12 mm	30 節/ 5 mm
目数	800 目	2000 目
裾周り	17.1 m	18.7 m
網丈尺	11.5	12.5
クサリ	3.5 kg	4.8 kg

【努力量の目安】

さまざまな大きさの魚種を捕獲できるように、原則として目合 14 節/ 12 mm 及び 30 節/ 5 mm の 2 種類の投網を用いる。ただし、生息する魚種や水深等の状況に合わせて、別の目合のものを使用しても構わない。投網の打ち数は、それぞれの目合で 10 回ずつ、計 20 回程度とする。調査実施時には、必ず目合等の網の規格と打ち網回数及び時間を記録する。

【対象魚種】

- アユ、ウグイ、オイカワ等遊泳魚全般
- 底生魚のうち、カマツカ等の大型の魚種

タモ網による捕獲

タモ網は湖岸植物帯、沈水植物帯、湖底の石の下、砂や泥に潜る比較的小さな魚類の捕獲に有効である。一般に、タモ網による捕獲では多くの種類を確認することが可能で、魚類相の把握に不可欠な調査方法である。また、稚魚の捕獲にも適している。タモ網は簡便な手法ではあるが、魚類の生態等を熟知していないと十分な成果は得られない。そのため、事前に捕獲する必要がある魚種を想定し、生態等の特徴を調べた後に調査を行う方が効率的である。なお、**投網と併用する場合は、投網による採集が終了してから実施する**。

使用する際には、タモ網を湖底や湖岸に対して隙間がないように固定して、足で踏みながら追い込むようにする。植物帯等でオーバーハングしている場所では、できるだけ奥までタモ網を入れるようにする。また、浮き石や構造物の下部に潜む魚類を採集する場合にはタモ網を近づけてセットし、反対側から網に魚を追い込むようにする。砂泥底の場合は、泥や砂を表面から数 cm の厚さで剥ぎ取り、泥や砂の中の魚をよく探すようにするとよい。以下に、本調査で使用する基本的な規格を示す。

	君塚式
前幅	35 cm
深さ	40 cm
網目	1 mm
全長	1.2 m

【努力量の目安】

原則として 1 人×30～60 分程度を目安とする。調査実施時には、必ず口径や努力量（時間）を記録する。

【対象魚種】

- ヤツメウナギ科、コイ科、ドジョウ科、ハゼ科等の小型魚種
- 稚魚全般

定点撮影

湖沼に生息する魚類にとって、湖岸の形状や植生帯の有無は、生息環境として重要な要因となる。そこで本調査では、湖岸周辺の地形変化や植生帯の消失等を簡便な方法で長期的に把握するため、定点を設置して景観を撮影する。

【定点の選定基準】

- サイトの湖辺植生や地形を代表するような景観である。
- アクセスが比較的容易である（例：徒歩で行ける。足場が安定している）。
- 撮影地点に継続性がある（例：桟橋等は避ける。岩場等が良い）。

【方法】

- 選定は基本的に初年度に行い、最低 1 箇所設定する。
- 定点の緯度経度と撮影方向を記録する（WGS84，小数点以下 4 桁）。
- 緯度経度と過年度の写真を参考に、できる限り同一の画角で撮影を行う。
- 必ずランドマークを入れて撮影する。

採集の手順

一日目

①投網・タモ網による採集

- 30 分から 1 時間程度実施する
- 開始・終了時間、人数を記録する
- 投網の打ち数を記録する
- 先に投網を打ってからタモ網による採集を行う

②定置網の設置

- 設置時間を記録する
- 設置場所の位置情報を記録する
- 袋網の先端をしっかりと縛る
- 園芸用支柱 3 本を十分な深さまで湖底に差し込み、袖網と袋網の先端を結びつける

③サンプル処理（投網・タモ網）

- 種毎に個体数、最大・最小体長を計測する
- 全個体の写真を撮影する
- 「サンプル処理の手順」を参照（p.13）

二日目

④定置網の回収

- 回収時間を記録する
- 網毎に採集物を分けて作業を行う

⑤サンプル処理（定置網）

- 種毎に個体数、最大・最小体長を計測する
- 全個体の写真を撮影する
- 「サンプル処理の手順」を参照（p.13）

※原則として、作業終了後に在来種は採集場所に放流し、外来種については法令等に従い適切に取り扱う。

Ⅳ. データの取得

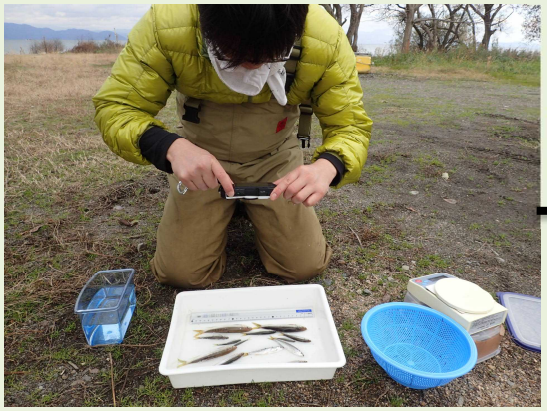
定置網を用いた定量調査のデータは出現種の個体数比や湿重量比が算出できるようデータを取得する。採集個体数が少ない場合は、全数計測によりデータを取得するが、多量に採集された場合には、サブサンプルからデータを算出し全体量に換算してもよく、算出方法は制限しない。生かして放流が可能な場合には、各種データの計測作業等は個体にダメージを与えないようなるべく迅速に行う。

1)サンプル処理の手順

① 種毎にソーティング・個体数の計数

↓

② 種毎に写真撮影



③ 最大・最小体長の計測※

↓

④ 種毎の湿重量の計量

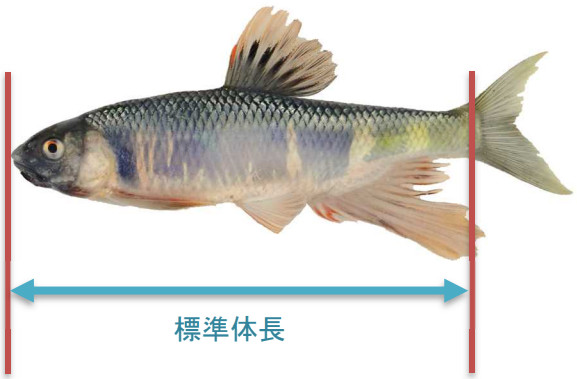
↓

標本の作製

※体長ー湿重量の回帰式を作成する目的で、各個体の体長と湿重量の計測を実施する場合がある。

2）取得情報一覧

以下に、本調査で取得する情報の一覧を示す。

カテゴリ	項目	留意点	✓
生物情報	種名	・種まで同定できない場合は属又は科で記録する。 ・原則として、「増補改訂　日本の淡水魚」等に準じる。	□
	各種の個体数及び個体数比	・可能な限り各種の全個体数を計数する。採集量が多い場合は、サブサンプルから換算してもよい。 ・サブサンプルから個体数を算出する場合、個体数の少ない種類（レア種）はサブサンプルに含まれない可能性が高いため、全サンプルに含まれるレア種ついても確認する必要がある。	□
	各種の総湿重量及び湿重量比	・可能な限り各種の総湿重量を計量する。採集量が多い場合は、サブサンプルから換算してもよい。 ・サブサンプルから湿重量を算出する場合、個体数の少ない種類（レア種）はサブサンプルに含まれない可能性が高いため、全サンプルに含まれるレア種ついても確認する必要がある。 ・各種の湿重量はザルで水気を切って計量する。 ・体長から湿重量を推定してもよい。 ・湿重量の計測や推定には様々な方法があるため、各調査の状況に合わせて算出する（p.17 参照）。	□
	各種の最大・最小体長	・全サンプル又はサブサンプル中の各種の最大・最小体長を測定する。 ・体長は標準体長とし、上顎の先端から尾鰭基底までの長さとする。  	□

カテゴリ	項目	留意点	✓
	証拠標本	・ 1 種につき 1 個体以上の標本を作製する。 ・ 標本の種類は、全体標本（ホルマリン固定）、組織標本（アルコール固定）、写真等がある（p.18 参照）。	□
写真情報	全個体の証拠	・ 写真撮影は必ず種毎に分けてから実施する。 ・ バットに水を薄く張り、スケールを入れて重ならないように並べた状態にする。 ・ 明るい場所でフラッシュをたいて撮影する。 ・ 個体数が多い場合は複数回に分けて撮影する。 ・ サブサンプルを用いた場合は、サブサンプルの個体のみでもよい。 	□
	確認生物	・ 生態写真、標本写真のどちらでもよい。 ・ スケールを含めて撮影する。 ・ 証拠標本として写真を撮影する場合には、可能であれば鰭立てをして撮影するとよい。 	□

カテゴリ	項目	留意点	✓
	調査実施風景	・ 定置網の設置状況や採集風景を撮影する。 	□
	調査地の定点景観	・ 初年度に決めた定点から同じ方向の景観を毎回撮影する。 ・ 必ずランドマークとなるものを入れて撮影する。 	□
環境情報	水温	・ 定置網設置場所の近傍で取得する。 ・ 定置網設置時に取得する。	□
	電気伝導度	・ 定置網設置場所の近傍で取得する。 ・ 定置網設置時に取得する。	□
位置情報	調査地点を代表する緯度経度	・ 測地系は世界測地系 WGS84 を用いる。 ・ データは 10 進法、ddd.dddd 形式で記録する。	□
	定点撮影地点の緯度経度	・ 測地系は世界測地系 WGS84 を用いる。 ・ データは 10 進法、ddd.dddd 形式で記録する。	□
状況記録	調査地周辺の概況	・ 湖岸部の浸食、ヨシ帯の衰退、護岸状況や底質の変化等、魚類相の変化に影響を及ぼす可能性のある要因等について、可能な範囲で記録する。 ・ 可能であれば、聞き取り調査を実施する。	□
	間接的に影響を与えうる要因等	・ 必要に応じて周囲を観察し、気付いた点があれば記録する。 ・ 気象等の留意すべきイベントがあれば記録する。	□
	調査対象以外の生物の確認情報	・ 甲殻類、貝類、水生植物等の状況をわかる範囲で記録する。	□

湿重量の算出・推定方法

方法 1：種毎にソーティングして各種の湿重量を実測する。この方法がもっとも基本である。

方法 2：採集個体数が多い場合、全重量を計量した後、サブサンプルを無作為に得てから種毎にソーティングし、各種の湿重量を実測する。その後、全重量とサブサンプルの重量比から各種の湿重量を推定する。サブサンプルに含まれないレア種についても可能な限り算出・推定する。

方法 3：重量の測定が困難である場合、体長－湿重量の回帰式が利用できる種については、体長から各種の湿重量を推定することも可能である。体長は、全個体の証拠写真の画像を用いて画像処理ソフト上で計測することが可能であるため、写真を撮影しておけばいつでも推定できる。引用可能な回帰式がなく実測データが必要な魚種については、初年度調査の際に、各個体の体長と湿重量を 10 個体程度（可能な限り最大・最小を含む）測定し、回帰式を作成するとよい。

【推定の例】FishBase（http://www.fishbase.org/search.php）の体サイズ－重量関係式を用いて推定

体長 cm（画像計測）	湿重量 g（パラメータ推定）
5.9	2.31
4.0	0.69
3.0	0.28
4.6	1.06
3.8	0.59
3.4	0.41
3.2	0.34

is d'info | Mais info　　Language: **English** | Chinese | French | Greek | Thai |

Length-Weight Parameters for *Pseudorasbora parva*

Length-weight (log *a* vs *b*) graph　[n=7] Show graph

Sort by ○ a ◉ b ○ Country ○ Locality

Score	a	b	Doubtful?	Sex	Length (cm)	Length type	r^2	SD b	SD $\log_{10}$ a	n	Country	Locality
0.82	0.00980	3.010		mixed	4.6 - 7.5	TL	0.823			33	Iran	
0.98	0.00850	3.020		unsexed	3.5 - 9.7	TL	0.977	0.080	0.0661	141	China	Tarim River, 2009-10
0.98	0.00740	3.081		mixed	3.0 - 10.7	TL	0.984			107	China	Lake Niushan (30°16-22' N ,114°27-38' W), Yangtze River, 2002-2004
0.99	0.01300	3.091		unsexed	4.0 - 6.7	TL	0.985	0.383	0.3010	8	China	Ergis River (47°00'00"- 49°10'45"N; 85°31'57"- 90°31'15"E), 2018
0.99	0.01300	3.120		unsexed	3.5 - 7.9	SL	0.988	0.140	0.0928	30	China	Tian-e-zhou Oxbow, Yangtze River, Mar 2010-May 2011
0.94	0.00660	3.204		unsexed	1.9 - 12.5	TL	0.940	0.018	0.0134	7815	Belgium	Flanders (Yser, Scheldt and Meuse drainage basin), 1992-2009
0.98	0.00780	3.270		mixed	6.1 - 9.5	FL	0.980			245	Greece	Lake Mikri Prespa, 1984-85; 1990-92

Refresh | Download selected data | Bayesian analysis

Preliminary parameter estimates are provided below, based on your selection of studies and weighted by the scores.
You may want to exclude or give less weight to studies that are far from the regression line in the graph.
Selected studies = 7, **geometric mean a** = 0.0091, **mean b** = 3.12, **SD log10(W)** = 0.1100, **SD log10(a)** = 0.1091 **SD b** = 0.0872
Estimate weight for given length: 8.0 (cm) = 5.98 (g) 95% range 3.64 - 9.82 (g)

Include Genus | Include Family

Search for more references on length-weight: Scirus　　Back to Search | Back to Top

Last modified by d.santos 05/08/14

V. 標本の作製

1)作製方針

淡水魚類調査では、捕獲した魚種の証拠標本として、1 サイトにつき 1 種 1 個体以上の標本を作製し、環境省生物多様性センターに収蔵する。初年度調査の際は必ず作製し、それ以降は 10 年毎に証拠標本を残すことを推奨する。ただし、初記録等の種類が確認された場合はその都度必要に応じて作製する。標本ラベルはモニタリングサイト 1000 の所定の様式を用い、標本情報は全てモニタリングサイト 1000 のクレジットで地球規模生物多様性情報機構（Global Biodiversity Information Facility: GBIF）に登録する。

淡水魚類調査では生息魚類の証拠として標本を残すことを目的としているため、ここで指す標本は、原則として魚体のホルマリン液浸標本である。ただし、体長 50 cm を超えるような大型魚類のホルマリン液浸標本を作製することは困難であるため、その場合は、魚体の写真と DNA 抽出が可能な組織のアルコール液浸標本で代替する。

以下に、本調査で取得する標本の種類と目的を示す。

標本の種類	対象	目的	適用
ホルマリン液浸標本	魚体	生息の証拠	体長 30 cm 以下の魚種を対象とする。保存の際には原則として 70 %エタノールに置換するが、固定は 10 %ホルマリンを用いる。
アルコール液浸標本	組織	DNA 分析	コイやハクレン等の大型個体のみが確認された場合、ヒレや筋肉等の組織をエタノールに浸漬して保存し、魚体の画像と紐付けて保存する。
画像	魚体	記録	全ての魚種について、可能な限り鰭立てをし、画像を残すことを推奨する。ただし、魚体のホルマリン液浸標本が作製できない大型個体については、必ず写真を撮影し、組織のアルコール液浸標本と紐付けしておく。

【最良の方法】

右の胸鰭を切除してエタノールで固定し、魚体を鰭立てして左体側を写真撮影し、魚体をホルマリンで固定する。記録用画像（魚体）、生息の証拠となるホルマリン液浸標本（魚体）、DNA 分析用サンプルのアルコール液浸標本（右胸鰭）を紐付けして保存する方法が最良である。

2）作製の手順

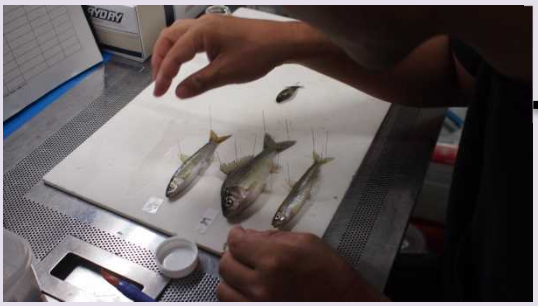
① 状態の良い個体を選別

↓

② 発泡スチロール製の板にサンプルを左体側で置き、虫ピンで鰭を立てる

↓

③ 鰭全体にホルマリンを筆で塗る



④ 鰭が固定されるまで静置し虫ピンを抜く

↓

⑤ 水を張ったガラスケース内に入れて写真を撮影

↓

⑥ パッキング・10 %ホルマリン溶液で固定

【ホルマリン液浸標本の作製方法】

✓ 標本作製方法（国立科学博物館）

http://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/uodas/collection/how_to_make/index.html

✓ 魚類標本の作製と管理マニュアル（鹿児島大学総合研究博物館）

http://www.museum.kagoshima-u.ac.jp/staff/motomura/FishCollectionManual-L.pdf

✓ 魚類標本作製マニュアル（徳島県立博物館）

http://www.museum.tokushima-ec.ed.jp/sato/MyOfficialSite/specimens.pdf

【参考:標本写真撮影方法】

固定せずに生かしたままの状態で魚体の写真を美しく撮影する方法も開発されている。

鹿野 雄一, 中島 淳 (2014) 小-中型淡水魚における非殺傷的かつ簡易な魚体撮影法. 魚類学雑誌 61: 123-125

3)標本情報とラベル

- 博物館等の標本収蔵庫で一般に採用される標本ラベル情報を用いる。下表の項目を標本情報とし、記入したラベルを標本に付与する。
- 備考欄には、標本化により失われる色彩や形態、調査方法、法的事項との抵触、その他調査者がラベル上に残したい情報等を簡潔に記述する。
- ラベルフォーマットは統一的なデザイン（下図）を用いる。

表. 標本情報

項目	備考
① 標本番号	生物多様性センター標本庫での整理番号
② 科名	学名を併記
③ 和名	アルファベット表記を併記
④ 学名	命名者まで記入することが望ましい
⑤ 採集地名	英語表記を併記
⑥ 緯度・経度	世界測地系(WGS84)の位置情報を 10 進法で表記
⑦ 標高	情報があれば記入(任意)
⑧ 備考	水深等の環境情報、色彩、調査方法等を記入(任意)
⑨ 採集者・日付	英語表記を併記
⑩ 仮番号	採集者番号等の仮番号があれば記入(任意)
⑪ 同定者・日付	英語表記を併記

※ 標本番号："調査年度+生態系コード+サイトコード+調査名コード+アンダーバー+3 桁連番"
生態系コード：LK（湖沼;Lake)、調査名コード：FF（淡水魚類;Freshwater Fishes)

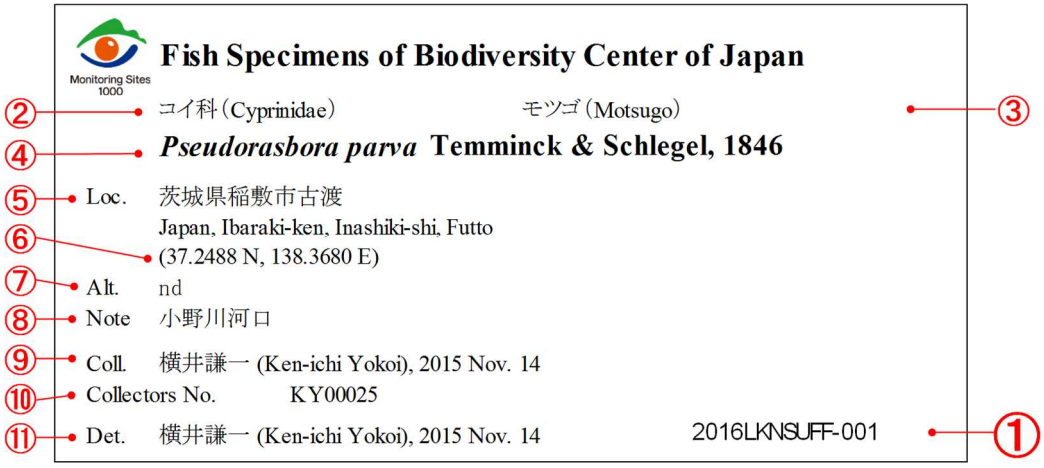


図. 標本ラベル(例)

VI. その他

1)文献調査等

本調査では、原則として各サイトで 5 年に一度調査を実施し、長期的にモニタリングを実施する。しかし魚類に関する情報は各県の内水面水産試験場や環境研究所、地元の市民団体等が独自に調査を実施し報告書等を公開している場合がある。そこで、調査が一巡する間に当該サイトの調査実施状況を調べるとともに、可能であればそれらの調査データを収集しておくとよい。収集データと本事業で取得される調査データを合わせて、魚類相を把握することが望ましい。

2)環境 DNA 分析用の湖水サンプル

本調査では、主に定置網を用いた方法により淡水魚類のモニタリングを実施しているが、近年、魚体表面の粘液や糞等と共に水中に放出された DNA（環境 DNA）を分析することで、そこに生息する魚種を判定する技術が開発されている。この方法を用いれば、多大な労力と費用をかけなければ確認できなかった淡水魚類相を、大きな労力と時間をかけずに長期間かつ広範囲に調べることが可能となる。

環境 DNA による生物相調査の利点は、調査者の能力によって結果が異なるというような人為的影響をおさえることができ、少量の水（数リットル以下）を汲んで濾過するだけで分析に供することができる点等が挙げられる。

現状では様々な課題があるものの、今後、生物モニタリングの効率化や簡略化に変革をもたらす技術であるため、分析用サンプルを蓄積しておくことの利点は大きい。

環境 DNA 調査（環境省生物多様性センターウェブページ）
http://www.biodic.go.jp/edna/edna_top.html

3)新型コロナウイルス感染症への対応方針(2020 年 4 月時点)

現在、国内において新型コロナウイルス感染症の感染拡大が見られており、外出自粛の要請等、接触機会の低減を実施することで感染拡大の速度を可能な限り抑制する措置がとられている。

こうした状況を鑑み、本調査については継続的なデータの取得が望ましいものの、調査者の安全の確保及び感染症のまん延防止等の観点から、以下の方針で調査の中止も含めて慎重に対応されたい。

【対応方針】

○　感染を拡大させるリスクが高いと考えられている、①密閉空間（換気の悪い密閉空間である)、②密集場所（多くの人が密集している)、③密接場面（互いに手を伸ばしたら届く距離での会話や発声が行われる）という３つの条件（以下「３密」という。）を避けられない場合は、調査の中止を検討する。

○　調査を実施する場合には、以下の点を遵守する。

・　マスクの着用、こまめな手洗い・消毒を実施する

・　感染リスクが高い地域を経由せず、できるだけ自動車などを使用して移動する。自動車で移動する場合には交通事故等を起こさないよう留意する。

・　風邪症状や体調不良の調査者がいる場合は、当該調査者の参加を避ける、若しくは調査を取りやめる。また、感染による肺炎等を発症するリスクの高い調査員は参加を避ける。

・　必要最小限の人数で実施する。

＜調査の中止に関する考え方の例＞

①　調査地における感染リスクが高い場合

・　調査地が人の密集する場所である場合

・　調査人数が多い場合

・　宿泊場所、休憩・作業場所が「３密」となる場合

・　外出自粛が要請されている地域である場合
(離島など十分な安全確保ができる場合を除く)

②　調査地までの移動手段における感染リスクが高い場合

・　乗車率の高い公共交通機関しか使えない場合

・　自動車での移動であるが乗車人数が多い場合（定員上限での乗車など)

③　調査者の居住地・勤務先の状況で調査が困難な場合

・　調査者が外出自粛地域に居住している場合

・　勤務先等から出張等が禁止されている場合

④　必要な調査員の人数が確保できない場合

⑤　調査に必要となる船、道具や施設が確保できない場合

VII. 参考情報

1）データ記入シート

サイト名	
サイト代表者（所属）	
調査者（所属）	
調査日	
調査時間	
調査方法	
努力量	
環境情報	水温： 電気伝導度：
位置情報	緯度：　　経度：

種名	個体数	総湿重量（g）	最大体長（mm）	最小体長（mm）	標本の有無	備考
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	
					あり・なし	

2)文献等

細谷 和海 [編・監修] (2019) 増補改訂 日本の淡水魚. 山と渓谷社, 東京

加納 光樹, 碓井 星二, 川島 裕太, 横井 謙一 (2017) 富栄養湖のヨシ帯における魚類相のモニタリング方法の比較. 魚類学雑誌, 64:1-10

水野 信彦, 後藤 晃 (1987) 日本の淡水魚類. その分布, 変異, 種分化をめぐって. 東海大学出版会, 東京

中坊 徹次 [編] (2013) 日本産魚類検索全種の同定 第 3 版. 東海大学出版会, 秦野

3)URL 情報

✓ **モニタリングサイト 1000 ウェブサイト**
http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html

✓ **モニタリングサイト 1000 陸水域調査（湖沼・湿原） 調査報告書**
http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/index.html

✓ **モニタリングサイト 1000 陸水域調査（湖沼・湿原） 速報**
http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/newsflash/index.html

✓ **いきものログ 生物情報 収集・提供システム**
http://ikilog.biodic.go.jp/

✓ **日本魚類学会自然保護委員会**
http://www.fish-isj.jp/iin/nature/index.html

✓ **河川環境データベース（河川水辺の国勢調査）**
http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/

✓ **地球規模生物多様性情報機構（Global Biodiversity Information Facility: GBIF）**
http://www.gbif.org/

✓ **地球規模生物多様性情報機構日本ノード（Japan Node of GBIF: JBIF）**
http://www.gbif.jp/

✓ **GEMS/Water ナショナルセンター**

（Global Environmental Monitoring System/Water Program）

http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/gems_jnet/index_j.html

✓ **Global Lake Ecological Observatory Network (GLEON)**

http://www.gleon.org/

✓ **世界湖沼データベース（World Lake Database）**

http://wldb.ilec.or.jp/

＊ 作成に携わった専門家

鬼倉徳雄	九州大学大学院農学研究院
加納光樹	茨城大学水圏環境フィールドステーション
中島　淳	福岡県保健環境研究所
藤本泰文	宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団
松崎慎一郎	国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター
渡辺勝敏	京都大学大学院理学研究科
横井謙一	日本国際湿地保全連合
加藤　将	日本国際湿地保全連合

＊ このマニュアルは、平成 28 年 12 月 26 日に開催された平成 28 年度モニタリングサイト 1000 陸水域調査湖沼分科会の合意を得て、平成 29 年 3 月に施行されました。

改訂履歴

平成 29 年 3 月　発行

令和 2 年 8 月　改定

モニタリングサイト 1000 陸水域調査
湖沼：淡水魚類調査マニュアル

第 1 版発行日　2017 年 3 月
第 2 版発行日　2020 年 8 月

編集・発行
環境省自然環境局生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
Tel：0555-72-6033　Fax：0555-72-6035
URL: http://www.biodic.go.jp/

制作・お問い合わせ先（2020 年 8 月現在）
Wetlands International Japan
（特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合）
〒103-0011　東京都中央区日本橋大伝馬町 17-1
城野ビルⅡ 2 階
Tel：03-5614-2150　Fax：03-6806-4187

河川水辺の国勢調査の現状と今後の方向性について

国土交通省 水管理・国土保全局
河川環境課　河川環境保全係

令和3年10月

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

目次

国土交通省

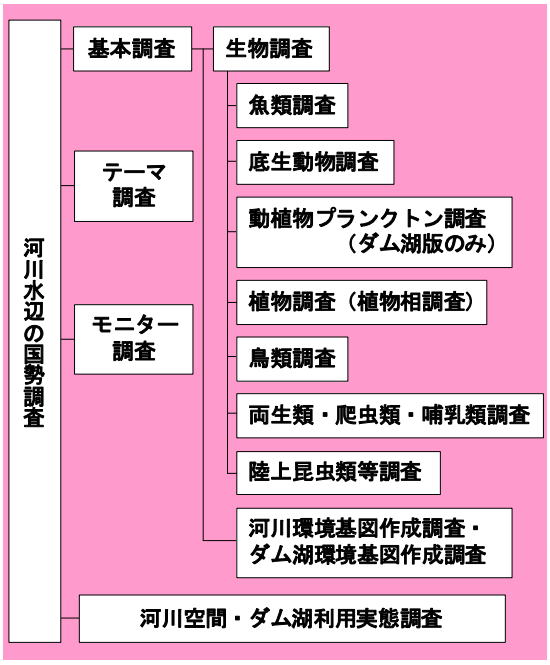
- 河川水辺の国勢調査データの活用事例
  ～課題認識と今後の展開
- 近年の動向
  ①整備・管理DX
  ～環境分野におけるDXの取組の方向性
  ②技術の進展と普及
  ～魚類調査における環境DNA調査の導入

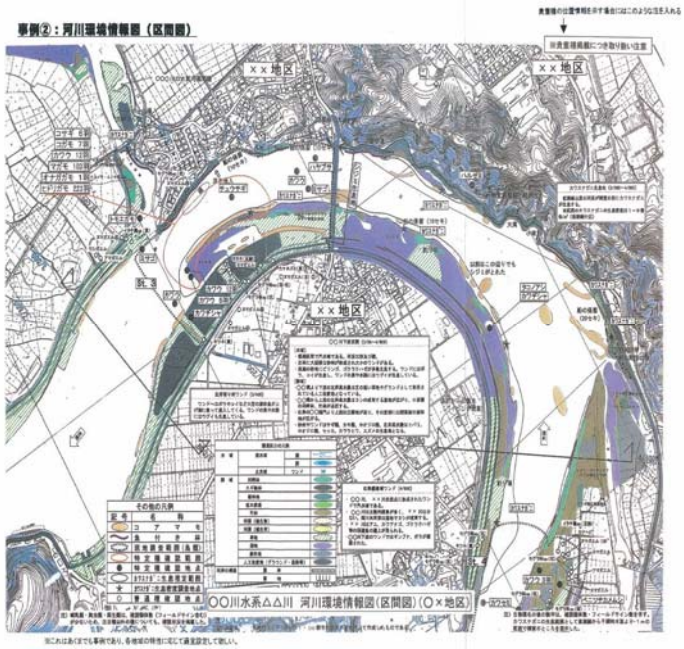
河川水辺の国勢調査データの活用

国土交通省

○河川水辺の国勢調査結果を基に、河川特性、自然環境、社会環境に関する情報を地図上に整理した「河川環境情報図」を作成

○河川整備計画策定、河道計画、施工、維持管理の河川管理の各段階で活用





各段階における主な活用方法

国土交通省

- 計画段階：俯瞰的に環境状況を把握し河川整備箇所を検討する基礎資料
- 設計段階：：希少種などのミティゲーションを検討する基礎資料
- 工事段階：希少種などの現地確認する基礎資料
- 管理段階：外来種の生息状況などを監視する基礎資料
- 事業評価段階：種数と生息数の動向により事業効果を確認する基礎資料

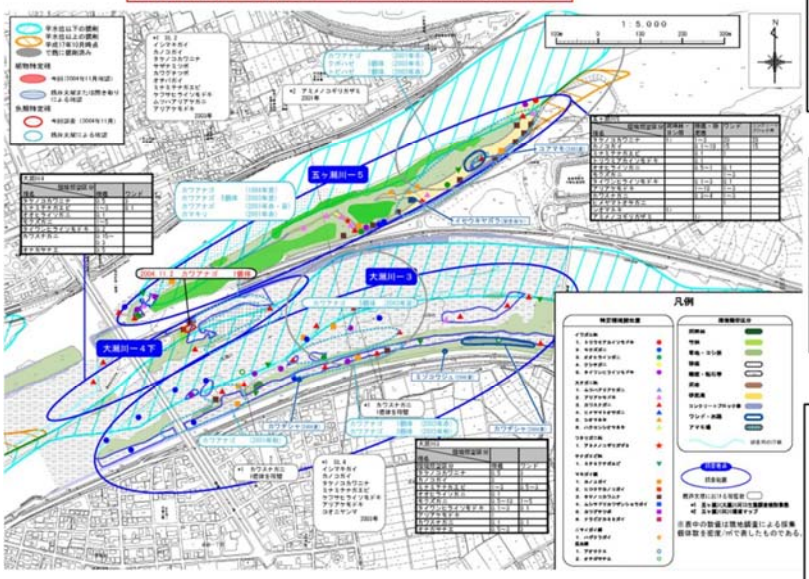
五ヶ瀬川における河道計画への活用例

国土交通省

○予め流況（平水位）を河川環境情報図に図示、環境マップ作成し、河道計画段階において、持続的に維持され環境保全に資する掘削断面を決定することができた。

河川水辺の国勢調査データを活用した五ヶ瀬川下流部の河道掘削の計画・施工事例

河川水辺の国勢調査データにより作成した環境マップ



激特事業整備

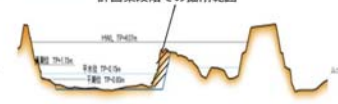
鷺島地区は、五ヶ瀬川水系の中でも豊かな自然環境をもち、それが生物の生息・生育の基盤となり、貴重な動植物が多く生息・生育している。

- 生息している生物（既往の河川水辺の国勢調査データより）
  - 魚類 ・・・51種
  - 鳥類 ・・・92種
  - 特徴的な種 ・・・カモ類、サギ類、類、コアマモ（アカメ）など
- 生息・生育の場
  - 干潟 ・・・日本の重要湿地500に登録
  - ワンド ・・・コアマモ群落など生育
  - ヨシ原 ・・・水系内で一番大きい面積
  - 河畔林・・・水系内で一番大きい面積

激特事業における整備

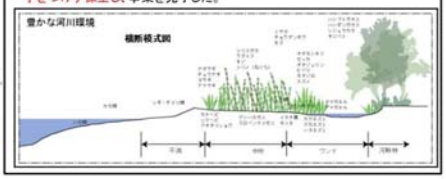
平成17年9月6日の台風14号による激特事業の計画案段階では、五ヶ瀬川下流部を掘削する計画もあった。

計画案段階での掘削範囲



現在の状況

最終的には、計画・実施において、五ヶ瀬川下流部の多様な自然環境に手をつけず保全し、事業を完了した。



天塩川における河川整備による影響軽減への活用例

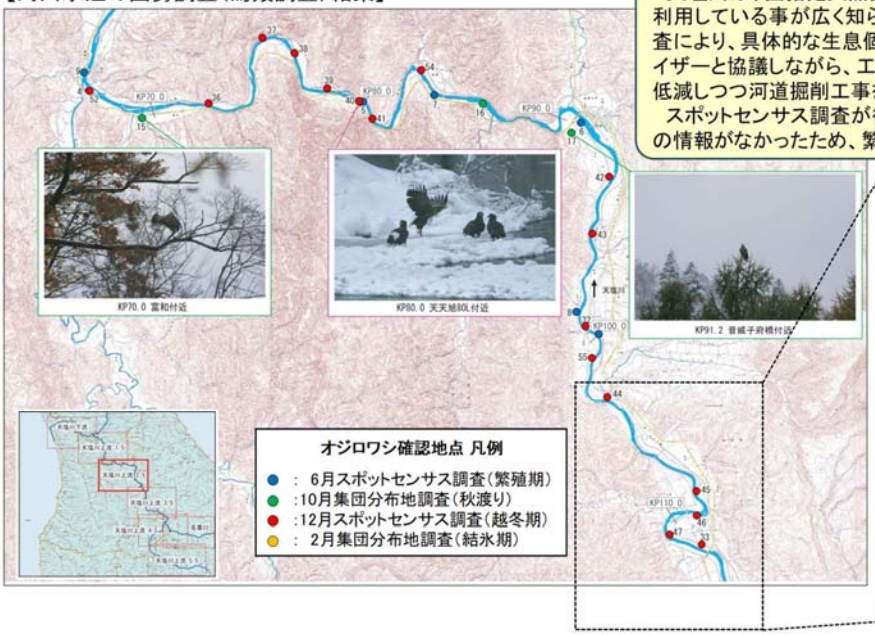
国土交通省

○河川水辺の国勢調査データ結果から、予め猛禽類の生息箇所が把握出来ていたため、現地のアドバイザーの助言を受けながら環境への影響軽減を図ることができた。

【河川水辺の国勢調査（鳥類調査）結果】

天塩川は、国指定天然記念物であるオジロワシが繁殖や越冬に利用している事が広く知られているが、水国のスポットセンサス調査により、具体的な生息個所や時期などが確認できたため、アドバイザーと協議しながら、工程管理などによりオジロワシへの影響を低減しつつ河道掘削工事を実施することが可能となった

スポットセンサス調査が行われる以前は、具体的な生息箇所などの情報がなかったため、繁殖期などの工事を広範囲で控えていた



河道掘削予定箇所（約27km）の一部でオジロワシの越冬が確認されたことから、アドバイザーと協議し、オジロワシへの影響を抑えるため掘削時期などを調整した

その他の活用事例①

国土交通省

○各河川では河川別等のデータを用いて河川事業の効果を示す指標として活用

●全国で確認された重要種や外来種の確認種数

魚類の確認種数

植物の確認種数

両生類・爬虫類・哺乳類の確認種数

底生動物の確認種数

鳥類の確認種数

陸上昆虫類等の確認種数

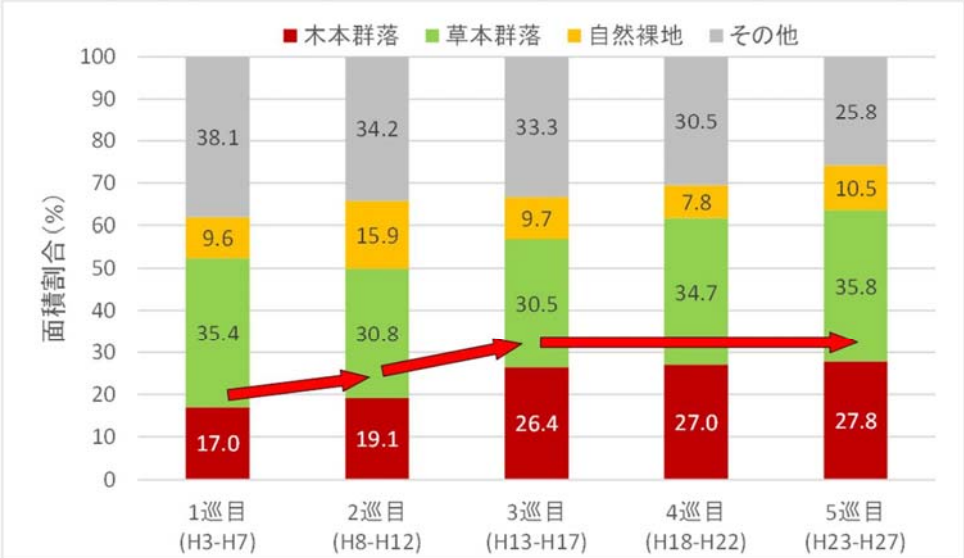
注）集計にあたっては、河川情報管理システムDBに格納されているデータを用いたため、巡目ごとの調査河川数は異なる。
※陸上昆虫類等の確認種数が、4巡目で減少した要因として、調査方法の変更（カーテン法の削減）調査対象タクサの絞込みがあります。

その他の活用事例②

国土交通省

○各河川では河川別等のデータを用いて経年的な環境変化を把握し、順応的な河川管理を実践するための資料として活用

●全国の河川の河道内における植物群落の面積割合の変遷



主な課題認識と今後の展開

国土交通省

- 生態系として捉えた場合、生物相互間の分析・活用に至ってない。
- 動植物の生育・生息・繁殖環境の基盤となる地形データの変化との関連性による評価まで至ってない。

- 今後はさらなる調査データの利活用や手法の確立を図ると同時に総合的な評価が可能な体制を構築していく必要があると考えている。

近年の動向：整備・管理DXの推進

国土交通省

令和4年度水管理・国土保全局関係予算概算要求概要（令和3年8月）抜粋

2．国土強靭化に資するDXの推進［3／4］

新規事項 **整備・管理DXの推進**［住民への行政サービスの向上と、持続可能なインフラ整備・管理につながるDX］

○ 三次元点群データを活用した三次元河川管内図等により、河川等の「調査・計画」、「設計」、「施工」、「維持・管理」、「被災調査」の一連の業務を高度化・効率化し、人口減少下での持続可能なインフラ整備・管理に貢献。
○ また、河川利用者等に対するサービスの向上を目指した占用許可等のオンライン化や、データのオープン化による他分野との連携等も推進する。

環境分野におけるDXの取組の方向性

国土交通省

【機密性2】

発出元 → 発出先　　作成日_作成担当課_用途_保存期間

河川水辺の国勢調査は、河川整備・管理を行う際に必要となる河川環境に関する情報を適切に把握することを目的として調査される基礎情報。その基礎情報は、河床形態や植生の状況、生物の確認状況、生物の生息・生育環境や生活史、地元からの聞き取り調査結果等の情報をわかりやすく、「河川環境情報図」として整備され、現場では設計・工事・維持管理まで多岐にわたり活用されている。

【現状】現地調査で環境情報を把握し、紙媒体や電子（PDF）で利用

河川環境情報図

魚類調査
底生動物調査
植物調査
鳥類調査
両・爬・哺類調査
陸上昆虫類調査

河川環境基図

河川環境基図作成調査
※基盤データ：LPデータ
・陸域調査
　植生図作成調査
　群落組成調査
　植生断面調査
・水域調査

○既存データを統一形式に変換
○新たな調査手法の確立

高度技術の導入

○ALBデータ等による河道内の把握（物理環境、樹木状況、水際線、瀬・淵構造の把握）

○航空写真による植生判別やAIによる劣化診断や生物把握

○環境DNA調査による生息状況の把握

○河床変動計算による魚類生息状況の把握（流速等による推定）、など

※導入にあたっては現在検討中

【現状の河川環境情報図の活用方法】
計画段階：俯瞰的に環境状況を把握し河川整備箇所を検討する基礎資料
設計段階：：希少種などのミティゲーションを検討する基礎資料
工事段階：希少種などの現地確認する基礎資料
管理段階：外来種の生息状況などを監視する基礎資料

【河川水辺の国勢調査のDX化のイメージ】

○調査結果等を一元的に整理・管理

○環境変化等の経年変化を蓄積

○物理環境や植生環境、それに係る生物環境の関連性を分析する
→プラットフォームを構築
→3次元管内図等河川管理データと連携

高度化した河川情報を活用

【将来的に河川管理のDX化にも活用】

○高度化した河川環境情報に対応した河川CIMの普及
→治水と一体となった環境評価

（例えば）
・計画・設計段階で環境変化予測やAIによる生物ポテンシャル予測が可能
・環境影響予測・定量評価が可能となり、従来の段階毎の詳細な検討・確認が不要

河川CIM：3次元データを導入し調査から管理までの情報を容易に共有し、建設システムの効率化・高度化を図るもの

河川環境管理の高度化・効率化に向けた河川環境情報のデータセット整備

河川環境課

植生図を含む生物データなど環境情報と三次元河川管内図の地形図との連携により、地形と合わせた植生・魚類等の生育・生息等状況分布、河道計画・設計段階における環境保全・創出など対策検討などのツールとして河川環境情報をデータセット整備し、河川環境管理の高度化・効率化を図る。

【現状】
◆従来の河川環境情報図は主に編集ソフトで作成紙ベースで利用され、現状を把握する資料として、
経年的な変遷を容易に分析できない。

◆河道内の樹木や草地群など植生分布は、GIS化されているものの地形と比較されていない。

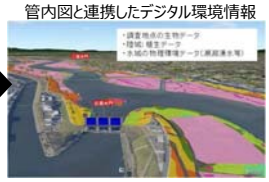
◆その他の生物データは表形式で取りまとめられ、植生変化や地形変化に応じた分析が十分にできていない。

【将来】
◆現在、紙が中心となっている河川環境情報図のデータセットを行い、三次元河川管内図との連携を推進。

紙ベースの環境情報

省力化
高度化

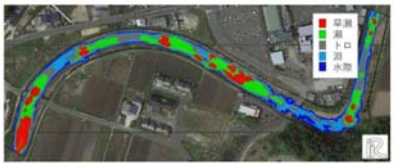
管内図と連携したデジタル環境情報



【整備内容（想定）】
◆植生図と調査地区等のデータ整備(三次元河川管内図と連携)

【河川環境情報のデータセット整備による成果】
◆管内図と連携した河川環境情報図の活用による効果

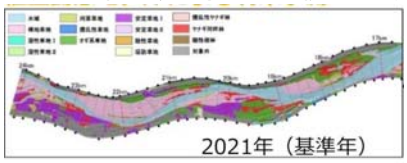
◎設計の高度化：現状と魚類分布予測の比較による分析



例）瀬淵分布と河岸の植生状況の比較など容易に分析

環境保全・創出を定量的に分析

◎現状と植生動態予測の比較による分析



例）過去から現在、将来にかけて樹木や草地群の変遷や伸長など容易に分析

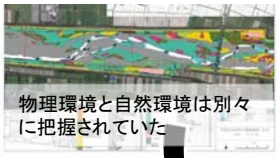
治水と環境の一体評価

◆その他の効果
◎今後、国調マニュアル改訂など調査の高度化を図ることにより、調査・作成手間の効率化(コスト縮減)が可能

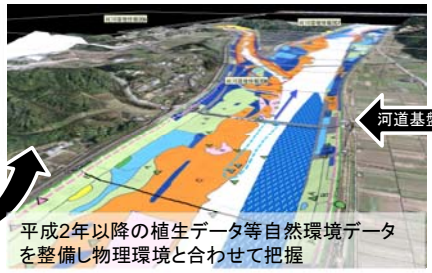
◎巡視点検や現状評価の効率化、CIMへの対応や予測技術の進展により計画・設計段階の高度化が可能

植生図と調査地区等のデータ整備（三次元河川管内図と連携）

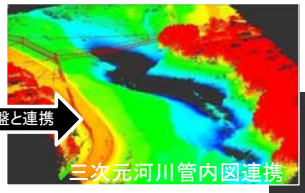
■環境調査のDX化（紙情報から管内図と連携したデジタル情報へ）



ワークフロー改革
（管理手法の効率化）

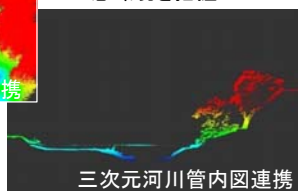


河道基盤と連携

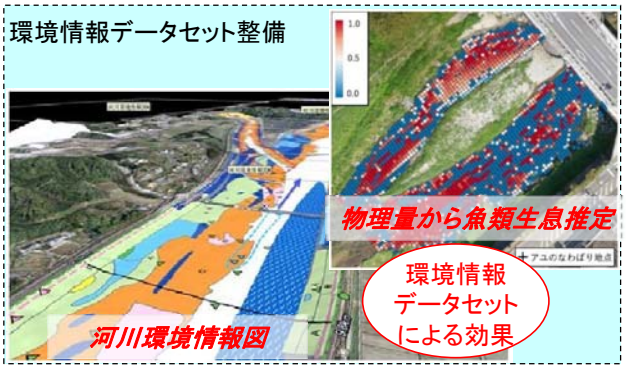


◀樹木の高さや河床の高さ（水深）等を確認し生物の生息環境を把握

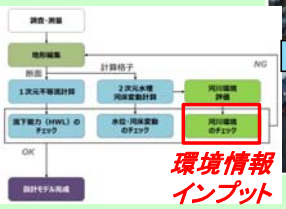
◀デジタル情報へ変換することにより変遷等を把握



環境情報データセット整備



デジタルな環境情報を活用した河川CIMの推進（設計の高度化）



治水と環境両側面で検討可能

○気候変動に伴う環境変化（生態系）の把握が必要　→今後***流域評価に資する精密な基盤データが必要（解析の高度化）***

技術の進展と普及～魚類調査における環境DNA調査の導入

国土交通省

環境 DNA を用いた河川生物把握の可能性に関する

テーマ調査の実施について

1．環境 DNA と多自然川づくり

国土交通省では、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出する多自然川づくりを、全国のかわづくりの基本と定め推進している。したがって河川の生物生息情報は、多自然川づくりを行う際の最も基礎的かつ重要な情報である。近年、環境 DNA 分析技術の進展・普及に伴い、河川から採水し分析することで河川に生息する魚類を把握することが可能となっていることから、多自然川づくりを基本とする河川・ダム管理における環境 DNA 調査の活用の可能性を検討することにより、多自然川づくりの一層の推進を図る。

2．調査目的、調査期間

多自然川づくりを基本とする河川・ダム管理における環境 DNA 調査の活用の可能性を検討することを目的とし、主として以下の 2 点について検討を進める。なお、調査期間は令和元年から概ね 5 年程度を想定している。

① 魚類の生息適地を踏まえた多自然川づくりの推進
直接採捕や環境ＤＮＡ調査を組み合わせることにより取得した魚類データについて、調査区間の魚類生息地との関係を整理・検討する。

② 環境ＤＮＡ調査手法検討
河川・ダム湖における環境ＤＮＡ調査の採水地点の選定の考え方や採水-分析・解析に至る一連の手順の確立を図る。

位置づけ

国土交通省

- 河川水辺の国勢調査
  - 基本調査
    - 生物調査
      - 魚類調査
      - 底生動物調査
      - 動植物プランクトン調査（ダム湖版のみ）
      - 植物調査（植物相調査）
      - 鳥類調査
      - 両生類・爬虫類・哺乳類調査
      - 陸上昆虫類等調査
      - 河川環境基図作成調査・ダム湖環境基図作成調査
  - テーマ調査
  - モニター調査
  - 河川空間・ダム湖利用実態調査

【目的】
近年、環境DNA分析技術の進展・普及に伴い、河川水辺の国勢調査の魚類調査方法に環境DNA調査を位置づけることを目的としてる

【得られる成果】
○環境DNA調査手法の確立
○調査結果に対する分析・評価方法の確立

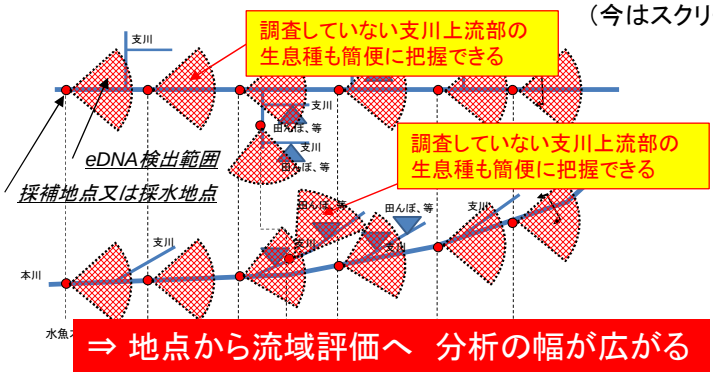
【得られる効果】
調査の高度化（データの質の向上）
調査の効率化（コスト縮減）

『テーマ調査』: 河川環境の整備と保全を適切に推進するうえで解明・解決が必要な課題に関する基礎情報を収集整備するための調査。

調査の高度化と効率化

国土交通省

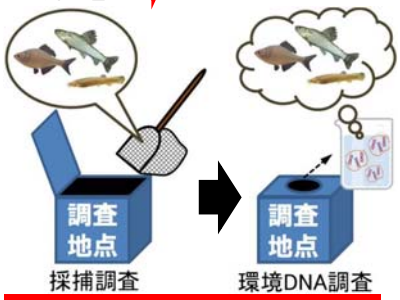
高度化（データの質の向上）



⇒ 地点から流域評価へ　分析の幅が広がる

同定に人為的ミス発生する可能性（今はスクリーニングにより回避）

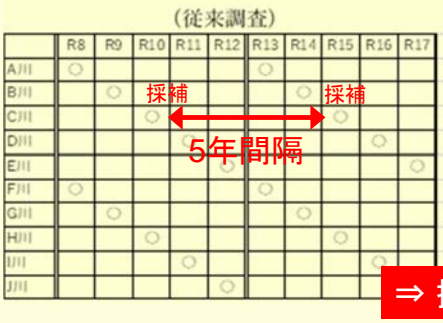
DNAレベルで確実に把握
※種リストの構築前提



⇒ 確実に種を把握できる

効率化（コスト縮減）

5年に1回採補調査



10年に1回採補調査、10年に1回採水調査（環境DNA）

（配慮事項）
- ●年度毎の調査経費の平準化
- ●直接採捕技術者と環境ＤＮＡ調査技術者それぞれの年度毎の業務量の平準化と継続性
- ●年度毎のスクリーニング、巡目毎のとりまとめのしやすさ

⇒ 採補調査から採水調査へ 現地調査費・同定費の削減

水国調査への環境DNA導入の流れ

国土交通省

令和元年度：
【目的】水国調査への導入に向けた基礎的な確認（文献調査）

○既存資料による直接採補と環境DNA調査結果の整合率を確認
○課題の整理
→環境区分や魚類の生態に応じた検出特性に違いが見られ、水国導入に向けて調査地点の精査が必要

【整合率の考え方】

→文献調査では8割程度の整合率を確認

環境省・DNA学会と連携

令和２年度
【目的】調査地点の選定に関する調査検討

○環境区分の違い（直接採補と環境DNA）による整合率を確認
○環境DNAの検出範囲（＝調査範囲）など環境DNAの動態把握
○水質が環境DNAの検出に与える影響
○課題の整理
→環境DNA流下動態から調査地点の選定にあたり、河川形態の違いによる追加調査が必要（調査結果・課題：精査中）

令和３年度
【目的】R2知見を踏まえ調査地点の選定に関する調査検討他
○河川形態の違いによる最適な調査地点の検討
○水国データベースの枠組みの検討

令和４年度　Ｒ３と同様、マニュアル骨子作成

令和５～７年度　マニュアル作成

【H30～R2】
土木研究所・コンサルタント共同研究

環境DNA情報報告書記載様式（案）の作成
環境DNA調査において記録すべき情報を記録するための統一様式。R2に試験運用し、意見受付中。

コンサルタント向け調査マニュアル(案)

河川管理者のための
環境DNA入門（改訂作業中）

調査に当たっての留意事項（暫定版）
環境DNA分析に関わる最新の事項を、仕様書で引用できるように整備。

土研新規共同研究（予定）
環境DNAの分析～情報の精査における作業の統一・合意形成

最後に

国土交通省

- 平成2年から開始された河川水辺の国勢調査は今年で31年目を迎え、河川における貴重な動植物データが蓄積されてきている。
- 今後、この貴重なデータを今まで以上に分析・評価することが重要。
- また、継続的にデータを収集することにより、将来にわたる河川環境の整備と保全に寄与できるデータとして、行政のみならず研究者など科学技術の発展にも寄与し、広く活用されるような環境整備を行うことも重要。