

調査の進め方（ワークショップ第2回目現地調査）

1. 調査について

今回の調査においては、第1回目と同様に以下の4種類の調査をご提案します。～
が現地調査、 が現地調査に関連する文献の調査です。

グループのご予定や現地の状況にあわせて、可能な範囲で調査へのご協力をお願いします。

五感による調査

道具などを使わず、人間の五感を使って様々な視点で水辺の状態を把握し、評価することを目的として行う調査です。

水のおいしさや色、水の中の感触や水辺の様子、ごみの状態などについて調べます。はじめに堤防や橋の上など、周辺を見渡せるところを歩いて調査を行います。次に水際や、実際に水の中に入って調査を行います。

第1回目の調査と同じものです。

水質・水量に関する調査

水温や水の汚れの目安となる物質の濃度、水量などについて、簡単な道具を使い、客観的な数値を得ることを目的として行う調査です。行政の定期的な調査項目と同じような項目なので、結果の数値を比較し、評価を行いやすいという特徴があります。

なお、水量については水深と川幅の測定を標準とします。興味のある方は第1回目の調査と同様に流速の測定と流量の算出を行ってください。

生物に関する調査

第1回目の調査では水生生物調査を実施しましたが、今回は時期が不適切ですので今回の調査では提案に含めていません。

今回の調査では、外来種の中で特徴的な動物、植物に関し、現地で確認されるものがあるかどうかについて調べる調査を行います。

文献調査

降水量や水の汚れの度合いなど、水の量や質に影響する項目について、行政などが行っている調査結果を統計資料などを用いて調べる調査です。上記の現地調査に関連する項目について提案しています。

第1回目の調査と同じ項目ですので、前回この調査を実施されたグループについては、この調査を実施する必要はありません。

調査区間については、基本的に第1回目の調査と同じ川（又は干潟）での調査をお願いします。また、採水地点等もできるだけ前回と同じ地点とするのが望ましいと考えます。

調査を実施する川などの変更を予定しているグループがありましたら、水地盤環境課までご連絡ください。

2. 調査変更点一覧表

調査分類	変更点
五感による調査	変更なし
水量・水質に関する調査	水質：pHのパックテスト追加。 (陰イオン界面活性剤：希望グループのみ) 水量：水深と川幅のみを標準とした。 (流速、流量の算出は任意)
生物に関する調査	水生生物調査は実施しない。 外来種に関する調査を追加。
文献調査	未実施のグループのみ。(可能な範囲で)

3. 準備するものについて

調査に必要な道具には、自分で用意するものと行政が貸し出すものがあります。内容は以下のとおりです。

自分で用意するもの	行政が貸し出すもの	
身に着けるもの	採水	<ul style="list-style-type: none"> ロープつきバケツ ひしゃく 手付きビーカー
<ul style="list-style-type: none"> 汚れてもいい服 帽子 長靴・滑りにくい靴 タオル 軍手 	観察	<ul style="list-style-type: none"> 調査票(結果を書き込む) 記録用画板(調査票を固定する) 巻き尺
調査に使うもの	水質 ・水量	<ul style="list-style-type: none"> 温度計 パックテスト タイマー
<ul style="list-style-type: none"> 紙コップ(白いもの) 筆記用具(鉛筆) 時計(時刻・時間の確認に使用) 透視度計(自作) 流量観測用浮き(自作) カメラ(できれば) 	調査道具製作	<ul style="list-style-type: none"> ペットボトル裁断用はさみ 鉄アレイ ロープ

基本的には第1回目と同様です。

水地盤環境課からは、必要なパックテストのみ追加で送付しています。

(陰イオン界面活性剤のパックテストは、送付していません。)

4. 五感による調査（調査様式1）

必要なもの：

調査用紙、筆記用具、画板、バケツ、ひしゃく、手つきピーカー、紙コップなど。
橋の上から水を汲む場合はロープも必要。

1) 基本的な情報の記入

調査区間に着いたら、調査票に調査団体名、調査日・時間、調査地点名（「川橋～橋」など）、調査参加人数、天候について記入します。

2) 橋や堤防の上からの調査

はじめに調査区間全体をゆっくり歩きながら、橋や堤防の上など、河川を見渡すことができるところから水辺全体を観察し、全体のイメージをとらえます。

調査票左側の「橋や堤防の上から観察してみましよう」の項目にあるごみや水面の状態、水のごりなどについて、観察結果を調査票にチェックしてください。

3) 水際での調査

次に水際に行き、水辺のようすについて、観察してみましよう。調査票右側の「水際で観察してみましよう」の項目にあるごみや水底の感触・状態、水辺の生きものなどについて、できるだけ近くから観察します。

次に、実際に水を汲んで、においを嗅ぎ、「水に顔を近づけた際の水のおい」の調査を行ってみましよう。水際で直接水を汲めない場合は、橋の上からバケツ等を下ろして汲み、同様に調査してください。

これらの結果も、調査票右側の「水際で観察してみましよう」にチェックしてください。



4) 釣りや生き物を捕っている人へのインタビュー調査

釣りや生き物を捕っている人がいたら「何が」「いつ」「どれくらい」見られるかきいてみましよう。調査票には質問の例が書いてありますが、これらの質問だけではなく、色々なことを聞いてみましよう。



5. 水質・水量に関する調査（調査様式2）

1) 事前の準備（前回作成したものが利用できれば活用してください。）

調査に行く前に、透視度計及び流量観測用浮きを作成します。

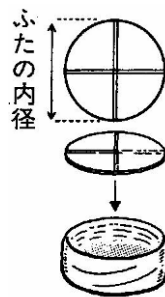
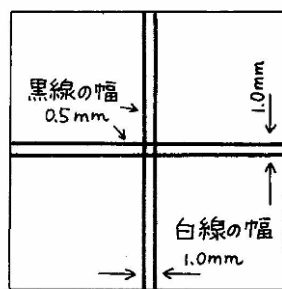
透視度計の作り方

用意するもの

- ・ ペットボトル数個(同じ形のもの、大きさは500mlでも1.5Lでも可)
- ・ ペットボトルカット用はさみ
- ・ 水に強い牛乳パックのような紙
- ・ 定規、ビニールテープ
- ・ 細いマジック

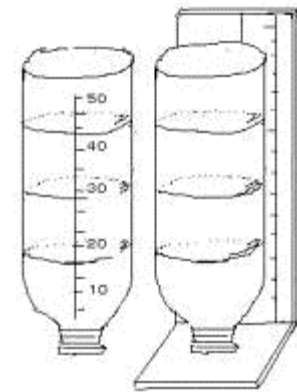
作り方

- ・ ペットボトルの底を切ってつなぎ合わせます。
- ・ 牛乳パックのような紙に の二重十字線を書いて標識板を作り、ペットボトルのふたの中に入れます。



ふたを下にしたペットボトルに、目盛りをつけます。直接ペットボトルに目盛りを記入するか、右図のように牛乳パックを利用して台を作るかしてください。

- ・ 目盛りは50cm程度あればよいと思います。
(きれいな川は1m程度必要)



流量観測用浮きの作り方

用意するもの

- ・ 350mL ペットボトル1個
- ・ ひも（水に入って測定する場合は5m+、橋の上から測定する場合は橋の高さ・幅によって増加させる。概ね10m以上）

作り方

ペットボトルを空にし、ひもの長さが5m(または10m以上)になるように結び付けます。



測定時には、風で流されないよう中に水を入れてください。

必要なもの：

調査用紙、筆記用具、画板、バケツ、ひしゃく、手つきピーカー、紙コップなど採水用具。温度計、パックテスト、タイマー（秒の計れる時計）、透視度計（自作）、巻尺、流量観測用浮き（自作）

2) 調査票の記入

調査は、基本的には調査様式1の「五感による調査」と同じ地点で行います。調査を始める前に、調査様式2の調査票に地点名や調査日・時間などを記入します。調査様式1の調査と同じ内容で結構です。

3) 気温の測定

温度計を使って気温を測定します。気温を測るときは日陰で測定します。日陰がない場合は太陽を背にして温度計に直射日光が当たらないようにして測定し、温度が一定になったときの目盛りを読みます。

目盛りは、最小目盛りの10分の1まで読みましょう。今回お渡しする温度計は1ごとの目盛りなので、「20.3（例）」のように、小数点下1桁まで読んでください。

4) 採水

ひしゃくやバケツを使って、底の泥や砂を巻き上げないようにして水を汲みます。水を汲む位置は、流れの中心近くが最適です。川に入って水を汲む場合は、急に深くなっているところや流れの速いところに気をつけながら川に入り、下流から上流を向いて汲むようにします。

橋の上から水を汲む場合は、ロープをつけたバケツを川に下ろし、底に着かないように水を汲みます。4ページの写真を参考に、採水を行きましょう。

5) 水温の測定

採水後すぐ、水温を測ります。温度計を水から出さないようにして、温度が一定になったときの温度計の目盛りを読みます。

6) 透視度の測定

手作りの透視度計にペットボトルの底から水を注ぎ、標識板をとりつけたペットボトルのふたをゆるめて、標識板の二重線が見えるところまで少しずつ水を出します（ペットボトルにあらかじめ小さな穴を開けておき指でふさぐという方法もあります）。二重線が確認できたところの目盛りを読みます。



7) パックテスト

パックテストは前回実施した COD、PO₄、DO に加えて、pH、陰イオン界面活性剤について行います。但し、陰イオン界面活性剤については、希望するグループのみミーティングの際に反応テストを行いますので、測定を希望するグループは、ペットボトルなどに水をとって次回ミーティング時にお持ちください。

小さいきれいな紙コップに少し水を取り、パックテストを行います。紙コップの水は、試薬が混ざらないよう 1 回ごとに換えてください。また、反応した液は手につくと手荒れの原因となったりしますので、パックテストのあとは手をよく洗い、ごみはビニール袋に入れて保管してください。次回のミーティングの際に回収します。

パックテストの使い方はそれぞれのパックテストの説明書に記載してありますので、それに基づいて行ってください。

pH、COD、PO₄ のパックテストの使い方



0 出典：みんなで作る川の環境目標（環境コミュニケーションズ）

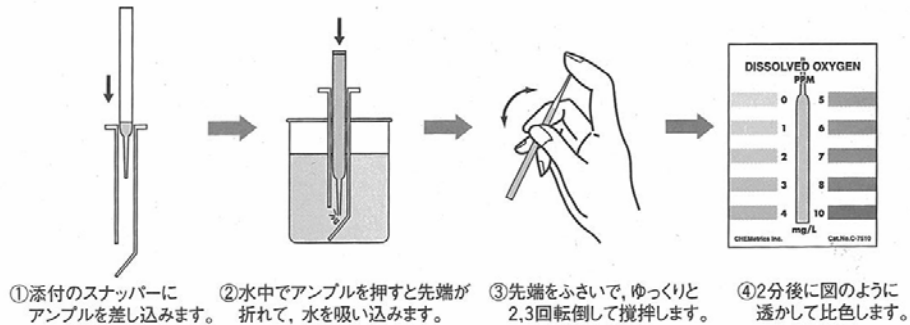
< 測り方のポイント >

- ・ パックテストをスポイトのように使って水を吸い込みます。パックテストの穴を水の中に入れてそのまま、ゆっくり指の力を抜き、パックを引き上げるとうまく行きます。
- ・ 反応時間はパックテストの種類と水温によって異なります。COD は水温によって時間を調整してください。

水温	COD	PO ₄	pH
10	6 分	5 分	20 秒
20	5 分		
30	4 分		

- ・ パックテストは水温や反応時間のちょっとしたちがいが結果に大きく影響することがあります。複数地点で調査を行う場合は、採水したサンプルを持ち帰り、最後にまとめて（できれば室内で）反応試験を行うことをお勧めします。

DO のパックテストの使い方



0 出典：みんなで作る川の環境目標（環境コミュニケーションズ）

- ・ ガラスのアンブルの先端で怪我をしないように、気をつけて測定してください。
- ・ DO の値は空気中の酸素が溶け込んで変化するため、水をくんだらできるだけ早くパックテストを行いましょう。

（参考）

陰イオン界面活性剤のパックテストの使い方

水約 2ml を、ポリチューブにとります。

水の入ったポリチューブに、R1 試薬（メチレンブルー）を 1 滴加えます。

蓋をして 30 秒間、激しく振ります。

ポリチューブ内の水を、ティッシュペーパーに叩きつけるなどして、できるだけ取り除きます。

ポリチューブ R2 試薬（エチルアルコール）を 1 ml 加えます。

蓋をしてよく振ります。

附属の色彩表とポリチューブについた色の比較をします。

8) 川幅・水深（・流速）の測定

今回の調査は、川幅と水深のみの測定（ケース1）を標準としています。次に示すケース1の内容について測定を行ってください。

但し、興味のあるグループにつきましては、第1回目の調査と同様に、川幅、水深、流速の測定とそれらを使った流量の算出（ケース2）を行ってください。

ケース1、ケース2のいずれを行うかは、グループの判断で決めていただければ結構です。

なお、調査票（調査様式2）には、ケース1及びケース2の両方の欄が設けてありますが、選択したケースについて記載してください。

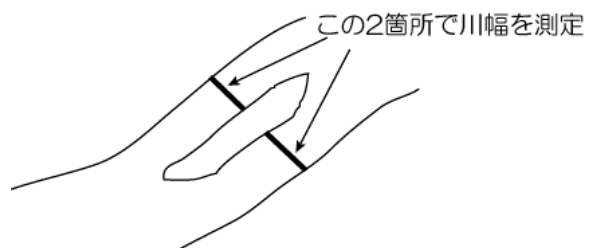
（ケース1）水深と川幅のみを測定する場合

第1回目の調査では、流量を直接算出することを試みましたが、今回の調査では、川幅と水深を測定することで、おおよそ川の水がどれくらいあるかの目安を把握しようとするものです。

まずは、現地で水深が測りやすい場所を1つ決めて、水深を測定してください。測定方法は、第1回目の調査と同様に、巻尺や棒を使って直接測るか、橋の上などからひもを垂らして測るかのいずれかになると思います。（前回の測定方法はケース2に記載してあります。詳細は、ケース2を参照してください。）

川幅は、川の流れる方向に直角に巻尺を張って測定します。中州があるなど、川がいく筋にも分かれている場合は、それぞれの流れについて測定します。

測定した値は、調査票（調査様式2）のケース1の欄に記入してください。

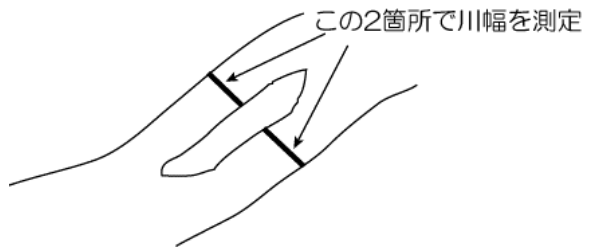


(ケース2) 前回と同じ測定をする場合(希望グループのみ)

川幅、水深、流速は同じ地点で測ります。測定場所は、できるだけ川底がでこぼこしておらず、すぐ近くの上流・下流と断面の形が大きく変わらないところ、断面の形が単純なところを選びます。水質を測定した地点が望ましいですが、多少上下流にずれてもかまいません。

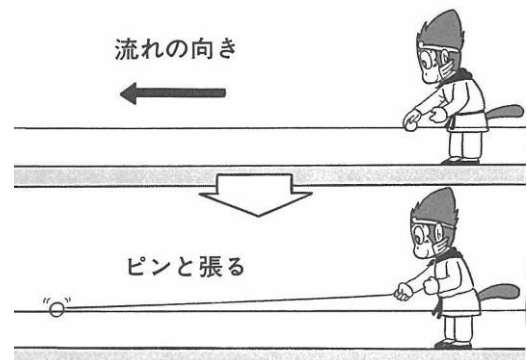
入ることのできる川の場合

川幅は、川の流れる方向に直角に巻尺を張って測定します。中州があるなど、川がいく筋にも分かれている場合は、それぞれの流れについて測定します。



水深は巻尺や棒(タモの柄などでも可)を使って直接測ります。

流速の測定は、流速測定用の浮きに5mのひもをつけたものを用意します。ひもの端を持って、足元の水面近くから浮きを落とし、ひもがピンと張るまでの時間を計り、1秒当たりの流れの速さを求めます。

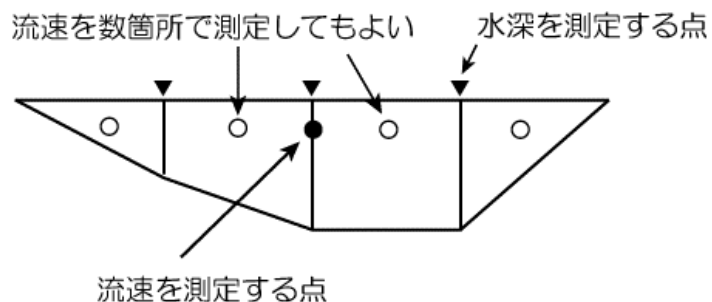


例えば、5mのひもがピンと張るまでに20秒かかった場合は、 $500\text{m} \div 20\text{秒} = \text{約 } 0.25\text{m/秒}$ となります。

出典：まんが・身近な環境テスト・水(誠文堂新光社)

水深と流速は後で川の流量を計算するのに使います。川幅が大きい場合や断面の形が複雑な場合は、水深は1箇所だけでなく、2~3箇所て測ってください。流速は流れの中心や、最も流れの速い場所の1点て測った値て代表させることを基本としますが、断面ごとに数箇所て測ってもかまいません。1点て測る場合は複数回測って平均値を取るようになってください。

<川の断面>



入ることのできない川、深い川の場合

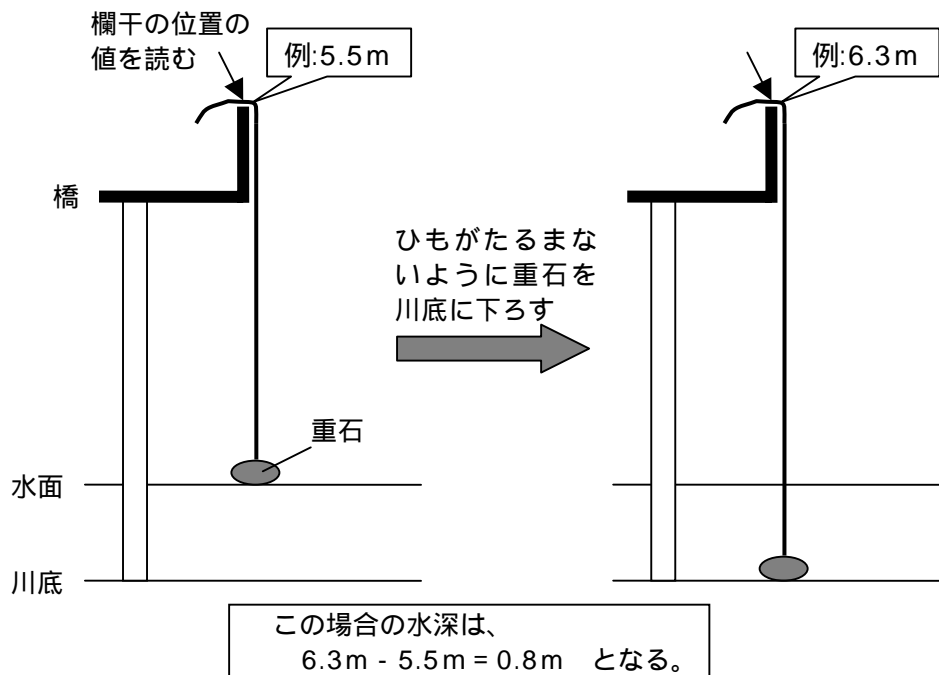
川幅が大きい、深さがあるなど、直接測定できない川の場合は、橋などを利用して川幅を測定します。川幅の大きい川の場合は、歩測を活用すると便利です。

歩測とは？

自分の1歩が何mになるかを覚えておいて、歩いた歩数をものさし代わりにして距離を測ること。

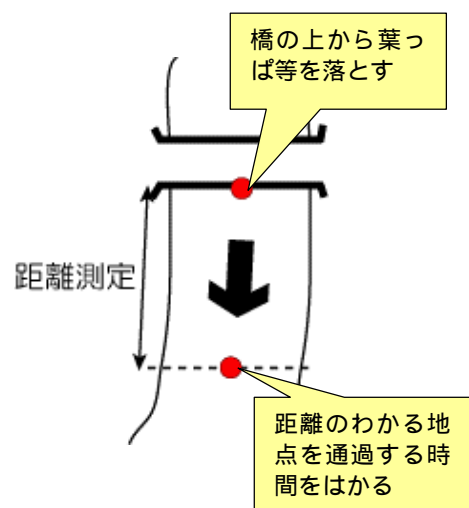
短い距離(10m程度)で、距離のわかっているところを繰り返し歩き、平均的に自分の1歩が何mになるか、計算します。測定したときと同じように歩くと、自分の歩数で距離を図ることができます。

水深の測定は、目盛りをつけたひもの先に重石となる鉄アレイ(貸与)・石などをつけて、橋の上から水面に下ろし、その時の目盛りを欄干の位置で読みます。次に川底に届くように(ひもがたるまないように)降ろし、その時の目盛りを欄干の位置で読み、水面までの場合との差を求めます。

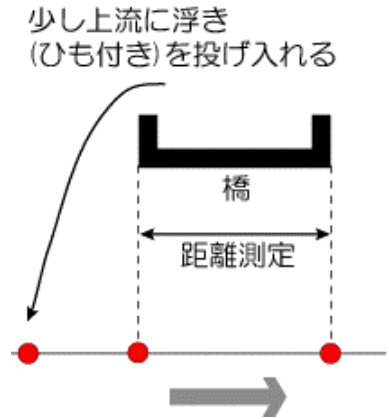


流速の測定には、何種類かの方法があります。

- a. 葉っぱや枝等、ごみにならないものを橋の上から落とし、距離がわかっているところまで到達する時間を計ります。橋の間隔が短いところでは、上流の橋の上から落とし、下流の橋の下まで達する時間を求めます。大きな川では、手を振ったり携帯電話を使ったりして、タイミングを合わせましょう。



- b. 橋の上流側にひもを付けた浮きを投げ入れ、上流側の欄干の下を通過してから下流側の欄干を通過するまでの時間をはかる方法もあります。測定後、浮きはひもを引いて回収します。この場合は橋の幅を測る必要がありますが、車等の通行に注意して調査を行ってください。



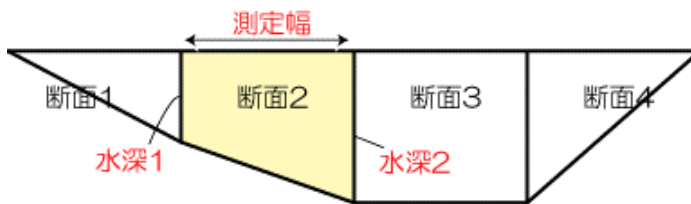
9) 流量の計算（できる方のみ）

測定した川幅、水深、流速をつかって河川の流量を計算します。まず断面積を算出し、それを使って流量を計算します。

断面積の算出

川の断面の面積を、川幅と水深を使って、以下のように台形の面積の計算方法によって求めます。

注意！：今回は「cm」ではなく「m」を単位の基本とします！



$$\text{面積(断面 2)}(\text{m}^2) = (\text{水深 1} + \text{水深 2})(\text{m}) \times \text{測定幅}(\text{m}) / 2$$

$$\text{断面積}(\text{m}^2) = \text{面積(断面 1)} + \text{面積(断面 2)} + \dots$$

流速の平均値（または代表値）の算出

流速は、複数回測った場合は平均値をとってその地点の流速とします。断面ごとに流速を測った場合は、その値をその断面の代表値とします。

流量の算出

川の断面積(m^2)に流速の平均値（または代表値）($\text{m}/\text{秒}$)をかけて、流量($\text{m}^3/\text{秒}$)を算出します。

$$\text{流量}(\text{m}^3/\text{秒}) = \text{断面積}(\text{m}^2) \times \text{流速}(\text{m}/\text{秒})$$

断面ごとに断面積と流速を求めている場合は、断面ごとの流量の和をその地点の流量($\text{m}^3/\text{秒}$)とします。

$$\begin{aligned} \text{流量(全断面)} &= \text{流量(断面 1)} + \text{流量(断面 2)} + \dots \\ &= \text{断面積(断面 1)} \times \text{流速(断面 1)} + \text{断面積(断面 2)} \times \text{流速(断面 2)} + \dots \end{aligned}$$

6. 外来種に関する調査（調査様式3）

本来の生息地・生育地以外の場所に導入された種を「外来種」といいます。外来種はその場所に本来生息していた生物（在来種という）を捕食したり、競争や寄生虫などによって在来種の生息・生育を脅かしたりすることがあるため、その場所の生物的な環境を守る上でもっとも大きな課題の一つです。

外来種の中にはいつの間にか、私たちの身の回りに普通に見られるようになったものがたくさんあります。身の回りの植物や動物のうち、外来種を見つけてみましょう。




ここでは、晩秋～早春にかけて、川の近くで比較的に見つけやすい外来種についてまとめました。

現地で見つけたものがありましたら、調査票（調査様式3）に記入して下さい。

また多く確認された種などについては、備考欄にその旨記入してください。

（記入例：一面に繁茂していた。一部の箇所にもみ確認された。など）

動物●

<p>オオクチバス（通称ブラックバス）</p> <p>北米原産の淡水魚で、1965年頃から生息水域が拡大し、今ではほぼ全国の湖沼、ため池、河川中～下流、汽水域などに生息している。</p> <p>主に魚類と甲殻類を餌としている。ルアーフィッシングの対象として放流され、全国に広まったと見られる。漁業や生態系に悪影響を及ぼす一方、バス釣りという産業も成立しているため、「排除」と「利用」という相反する立場が存在する。</p>	
<p>コクチバス</p> <p>北米原産の淡水魚で、オオクチバスの近縁種と見られる。北米ではオオクチバスとともに「ブラックバス（black bass）」と呼ばれている。</p> <p>主に魚類と甲殻類を餌としている。オオクチバスより清澄な流水域に生息するとされている。</p>	
<p>ブルーギル</p> <p>北米原産の淡水魚で、様々な底生動物や動物プランクトンを餌としている。ルアーフィッシングの対象として放流され、全国に広まったと見られる。</p>	

ミシシippアカミミガメ

南米～北米原産のカメで、最大で 28cm くらいまで成長する。目尻の部分に紡錘形の赤やオレンジ色の斑紋があり、これを耳に見たてて和名がつけられた。日本では、ミドリガメという名でペットとして飼われていたものが捨てられて野生化したものが多い。



カダヤシ (タップミノー)

北米原産で、メダカによく似ている。メダカとほぼ同じような環境に生息し、メダカより汚染に強く、メダカ等の淡水魚の卵を食べる性質を持つため、最近のメダカの減少の要因の一つとも考えられている。



植物●

◆河川付近で生息している可能性があるもの(晩秋～冬季)

セイタカアワダチソウ

北米原産の多年生草本。高さは 3m ほどとなり、空き地や河原などで密生した群落となる。

花のあとの白くなった綿毛が残っている可能性がある。



オオオナモミ、イガオナモミ

在来種のオナモミはほとんど見られなくなった。この季節では枯れているが、実が特徴的なので枯れたものが残っていればわかる。



クワモドキ (オオブタクサ)

高さ 3m、葉の長さ 30cm ほどになる大型の北米原産の一年草で、空き地や河原、土手など水はけのよい場所に生育する。冬季には枯れて判別が困難。



シナダレスズメガヤ

南アフリカ原産の多年生草本で、法面の緑化等の目的で導入された。河川敷や土手などに生えている。冬季には枯れて判別が困難。



◆河川付近で生息している可能性があるもの(早春に見られる花)

セイヨウカラシナ、ハルザキヤマガラシ
アブラナ科の植物で、春先に黄色い花を付ける。
在来種のアブラナ(菜の花)の開花時期(早春)に比べて開花の時期が遅い。



オオイヌノフグリ
市街地で春先最も早く見られる花のひとつ。市街地では難しいが、同様の場所に在来種の「イヌノフグリ」も生育している可能性がある。



外来タンポポ(セイヨウタンポポ、アカミタンポポ)
寒い時期でも良く探すと花が咲いている。市民参加での調査も全国各地で行われています。



オランダミミナグサ
ナデシコ科の越年生一年草で、秋から冬に芽生え、冬から春にかけて花が咲く。市街地、農耕地、河川敷などに生育する。在来種の「ミミナグサ」が好対照になる。



ヒメオドリコソウ

ヨーロッパ原産の植物で、市街地で春先最も早く見られる花のひとつ。花は小さくて目立たないが、一部の葉が薄赤く色づくことが多く、比較的に見分けやすい。

在来種としてオドリコソウがある。ヒメオドリコソウに比べて花が大きい。



◆水草

オオフサモ

南アフリカ原産の水生植物。気中葉（水上に出ている部分）と水中葉の形が異なる。水中葉でも近縁種と判別可能。気中葉や陸生形の株があれば判別はより簡単であるが、冬季は枯死している場合が多い。



オオカナダモ

南米原産の水生植物で、暖地のやや富栄養な水域で繁茂する。在来種のエビモに次いで出現頻度が高い。



ボタンウキクサ

熱帯～亜熱帯原産の水生植物で、1枚の葉が30cmに達するものもある大きな植物。寒さに弱いので越冬できずに枯死する 경우가多く、冬季はあまり見られない。



7. 文献調査（調査様式3）

現地調査を行った水質、水量などの項目について、地図や文献など、既存の資料を基に行う調査です。

前回調査で実施することができなかったグループの方は、できれば取り組んでみてください。

以下のような項目について、調査をしてみましょう。

調査内容	資料
川はどこから流れてきたの？どこに流れていくの？	
<p>地図を使って調査を行った川をさかのぼり、源流を探してみましよう。途中でいくつかの川が合流している場合は、下流の川と同じ名前の川をさかのぼってみてください。</p> <p>源流がわかったら、その地域がどんなところか調べてみましょう。森林地域？町の中？</p> <p>調査を行った川の下流はどうなっていますか。直接海に流れ込んでいますか？大きな川に合流していますか？</p>	地図(地形図)
調査を行った川や上流、下流の水質・水量を調べてみましょう。	
<p>愛知県のホームページや文献から、調査を行った川やその上流・下流で、行政による水質や水量に関する調査が行われているかどうか調べてみましょう。</p> <p>行政による水質・水量調査の結果と、今回の調査結果を比べて、結果にどの程度違いがあるか調べてみましょう。</p>	「公共用水域の水質調査結果」