

『森・里・川・海のつながり学習会』実施マニュアル ～「川の回」編～

1. 「川の回」のねらい

川の回では、森や里の栄養塩類が水に溶け、川に入り、海まで運ばれる仕組みを理解するとともに、その流れの過程で水に含まれる栄養塩類の量に変化が生じること、また、その量が環境に与える影響について理解を深めます。

2. 会場選定のポイント

- 川の水深や流速などについて事前調査し、川の生物採集が安全かつ確実に実施できる河川敷を選定しましょう。大人が長靴で入れる程度（ひざ下のごく浅い水深）で、流れの緩い場所が望ましいです。
- 水生生物については、水質階級の指標生物が複数採集できる場所がよいでしょう。
- 河川敷の利用や河川での生物採集にあたっては、河川管理者や漁業関係者等への届け出等が必要な場合があります。事前に確認しておきましょう。

3. 必要資材について

<パケットテスト実験>

- パケットテスト（硝酸態窒素とリン酸態リン）
- ビーカー
- 検査する水（※）

<水生生物の採取と観察>

- ライフジャケット
- たも網
- 胴長
- プラスチックのバット
- 救命用浮き輪
- 虫かご

4. 参考になる書籍・文献・資料など

- 環境省・国土交通省編『川の生きものを調べよう』公益社団法人日本水環境学会

5. スケジュール（例）

- 12:30 集合・挨拶・スケジュール確認・安全について
- 12:45 デジタル紙芝居の上映
- 13:00 パックテスト実験
- 13:50 水生生物の採取と観察
- 14:40 アユの産卵環境解説
- 15:00 ふりかえり・まとめ
- 15:20 終了

※参加者数や実施場所の状況に応じて、全体を2グループに分け、「パックテスト実験」と「水生生物の採取と観察」の入れ替え方式で展開することを検討してもよい。

6. デジタル紙芝居の上映

- 配役を決めて上演します。
- 全体の時間配分や参加者の様子を見ながら、内容・時間を微調整するとよいでしょう。
- 上映のタイミング：体験の後にデジタル紙芝居の上映を行う流れも検討してみましょう。
- 川の回では、実施する河川が駿河湾の生物生産に与える影響や、その流域の地域特性を参加者に解説することが重要です。そこで、スライドを適宜作成し、紙芝居の中に加えるとよいでしょう。紙芝居で紹介しない場合は、別途配布資料などで補足するなどの対応が望ましいです。

7. パックテスト実験

川の上流、中流、下流、雨水、ミネラルウォーターなど、比較するための水を複数用意しましょう。採取地を明らかにしない状態で実験・比較をし、参加者と一緒にその結果から導き出せることについて考察してみましょう。環境基準などを踏まえて、栄養塩類が少ないと海の生産性が下がり、多すぎると水質汚濁になることを解説し、適量になるにはどうしたら良いか考えてもらうのもよいでしょう。

<準備>

- ・グループごとに小さなテーブルを用意。パックテスト1つとお椀を配置する。
- ・パックテストを行う水を参加者が採取しやすい場所に並べる。

(1) テストの意味・手法の説明 (15分)

パックテストの解説資料に沿って、使い方と実施手順を説明します。パックテストでは、水中に含まれる有機物などの量を計測し、水質を検査することができます。用意した数種類の水（上流/中流/下流/ミネラルウォーターなど）の中から、それぞれがどの水かは伏せたくて、参加者に1つ選んでもらいます。それをお椀で受け取ってもらったら準備完了です。

(2) パックテスト実施 (10分)

指導者はテーブルを巡回しながら必要に応じて計測のフォローをします。参加者には、自身のスマートフォンなどを使って3分間の計測をしてもらいましょう。全員が反応を得られたところで、見やすい場所に濃度順に並べます。「この川からとったのは3種類です」など、用意した水の内訳を伝えながら、それぞれがどんな水かを考えてもらいましょう。

(3) 回答シート配布、解説 (15分)

栄養塩類の量の増減による生物への影響（水質汚濁）について解説します。汚濁によって生態系が変わることに触れ、水生生物観察とのつながりを意識させましょう。

- パックテストの答え合わせと解説。
- 川の水は上流～下流にかけて濃度が高くなる。
- 「スルガベイ・シミュレータ」の研究結果を現わしている。



●● 【解説のヒント】 ●●

- 紙芝居の資料などを確認しながら、川の水には栄養塩類が含まれていて、流域の段階によって濃度が異なり、これらが海に注ぐことで海の生物が豊かに育つ仕組みが成り立っていることを確認しましょう。
- 水の中に含まれる栄養塩類の量が少なすぎると「貧栄養」となり、海の生物生産は減少します。
- 水の中に含まれる栄養塩類の量が多すぎると河川や海の生物が生息できなくなったり、周辺の水環境が悪化するなどの悪影響を及ぼす恐れがあります。
- 環境基準の数値に触れながら、栄養塩類の増減による影響を解説しましょう。栄養塩類の量が適切で、環境に負荷がかからずに生物生産が行われるようになるには、どのようなことが必要かを参加者に考えてもらいながら解説を行いましょう。
- 水の中の栄養塩類の量（水質）が、生物採集の際の水質階級の指標生物の話とつながるため、会場で採取した川の水の栄養塩類の数値について印象付けをしておくといでしょう。

8. 水生生物の採取と観察

川に入って指標生物となる生き物を探し、観察を行います。川に入るため、十分な安全管理が必要です。事前に安全に採取できる浅瀬の範囲をロープで示し、参加者にはライフジャケットを着用してもらいましょう。

<準備>

- ・各グループに、たも網1本、虫かご1つ、子どもは胴長（※大人は長靴持参なければ胴長を貸す）、川に入る人全員にライフジャケット。
- ・河原には採取した生き物を分別するプラスチックバットを用意。
- ・活動範囲を明示するため、杭とロープを張って区切る（※右写真参照）。
- ・対象外年齢の子どもは川に入らないなど、事前に安全面のルールを決めておく。



(1) 注意事項および観察手順の説明 (5分)

川の中では親子で行動し、ロープの外に出ないように促しましょう。また、足元が滑りやすいので注意が必要です。たも網で生き物を採取する「ガサガサ」は、水際の草の中で実施するとよいでしょう。網を下流側に構えて足で石を掘り起こすと生き物が入りやすいです。単純に石をめくるだけでも生き物が見つかります。石から採取する際は慎重に。小さいものはつぶれてしまいます。

(2) 川に入って採取活動 (15分)

安全管理を徹底しましょう。メインの解説指導者のほか、人数規模に応じた安全管理指導者を配置しましょう。また、全体の様子を見ながら、うまく採取できない参加者へのアドバイスなどを行きましょう。

(3) 観察と解説 (20分)

採集できた生物の分類と観察を実施します。指導者と参加者で協力しながら、観察しやすいように分けていきましょう(魚類、カゲロウ、カワゲラ、トビケラ、ヤゴ、甲殻類)。資料などを見せながら「水質階級指標生物」の解説も進めましょう。

※分類した生物の中に水質階級を示す種類があるか探しましょう(カワゲラ、ヒラタカゲロウ、ヒラタドROMシ、ヒゲナガカワトビケラ類、シロタニガワカゲロウ、チラカゲロウなどが見つかることが多い)。



シロタニガワカゲロウ



●● 【解説のヒント】 ●●

- 水質階級の指標生物の採取を通して、会場となっている場所の水質階級を参加者で考えるとともに、パックテストで計測した数値と関連付けることで、水質と栄養塩類の量の関係と、生物への影響について解説します。
- このマニュアル作成にあたって開催した際に使用したもの(右上写真)は利用可能です。県 WEB サイトをご確認ください。

9. アユの産卵環境解説

「ガサガサ」採取によって河床の石が浮石状態になったことを例に挙げ、川の生物たちにとって川底の環境がどのように影響を及ぼしているのか解説しましょう。

※このマニュアル作成のモデルとなった狩野川のケースでは、海と川のつながりを持つ代表的な生物であるアユを題材に、産卵場所と浮石の関係に触れました。なお、実際のアユの産卵環境の改善は大掛かりな整備が必要となるため、今回は疑似的な体験という位置づけに留めました。

●● 【解説のヒント】 ●●

- 河川には、一生の中で海と川を行き来する生物がいます。これらの生物は河川の中で一生を終えると分解されて、栄養塩類の循環の一部となります。
- アユは春先に稚魚が河川を遡上し始めて、川の中で成長し、秋になると産卵して、基本的には1年で一生を終える「年魚」という生態をもっています。
- アユが産卵するためには、川底の石が浮石状態になっており、石の表面に付着藻類がない環境が望ましいとされています。
- 川底の石が浮石状態になっていることは、水の流れの変化を多様にすることで、浄化作用が高まり、流れの変化に応じた様々な生物が棲めるようになることから、アユのみならず他の水生生物にも大きな影響を及ぼします。
- 河川環境を生物の視点も入れながら整えることで、生物多様性が高まり、それらの生物が栄養塩類の循環の一部となることから、河川内の多様な環境を保全することが重要であるといえます。

10. まとめのメッセージ (例)

水源の山の森に端を発する川の水の中には、栄養塩類が含まれており、その量は川の流域の段階によって異なります。水の中に含まれている栄養塩類の量が増減することによって、海の生物生産や生物の生息環境、私たち人間を取り巻く水環境などに多様な影響が及ぼされます。栄養塩類が適切に供給されるために私たちができることを考え、暮らしの中で実践してみましょう。