



プログラムの概要

- 川の水環境を化学分析により、数値として確認することができる、比較的容易な方法を紹介する。五感による調査や生物による調査と併せて行うことで、水環境についての知識をより深めることができる。

関連する学習	・3年生－理科「身近な自然観察」 ・4年生－理科「金属、水、空気と温度」 ・5年生－社会「国土の自然などの様子」 ・5年生－理科「流水の働き」 ・6年生－理科「生物と環境」
所要時間	1時間
活動場所	水際

Keyword

キーワード

- 水質
- 水温
- 簡易水質測定
- 環境



活動のねらい

- 比較的簡単に利用できる器具を利用して、身近な川の水質を知る

水質に関して、比較的簡単にできる科学的な方法によって、水のきれいさを調べる方法を学ぶ。発表された数値や教科書や参考書に載っている数値だけでなく、自ら測定した数値をもとに川の水を評価し、水質に関する理解を深める。

準備するもの

○活動に必要な道具

- ・温度計
- ・簡易水質測定キット
- ・バケツ
- ・ワークシート
- ・筆記用具



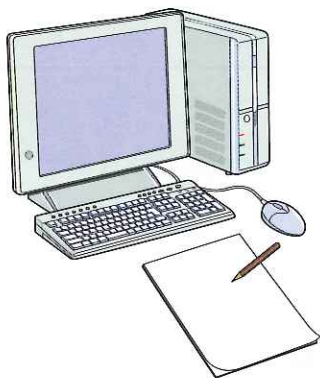
○野外で活動するための服装

- ・動きやすい服や靴（体操服や運動靴など）
- ・帽子
- ・タオル
- ・ライフジャケット

○安全に活動するための道具

- ・救急箱
- ・スローロープ（必要に応じて用意）
- ・飲料水

活動準備



① 情報収集

- ・水質調査についてのほか、体験活動を安全に実践するための基本的な準備や注意点、川や水辺に内在するさまざまな危険について、書籍やインターネットなどを活用して学んでおく。
- ・活動を実施する川についての情報も同様に収集する。
- ・川の指導者などに、あらかじめ川の様子に関するヒアリングを行う。
- ・場合によっては、市民団体や河川管理者などに講師を依頼してもよい。

② 道具や装備の準備

- ・活動に必要な道具（温度計や簡易水質測定キットなど）を準備する。
- ・道具のほか、炎天下の活動では熱中症や脱水症状を引き起こす可能性があるため、日陰の場所を確保するとともに、飲料水の準備もしておく。

③ 活動場所の選定

- ・調査の目的に合わせ、事前に調査場所を決めておく。
- ・過去に調査が行われている場所（環境基準点）を選ぶと、自分たちの調査結果と比較することができる。
- ・工場や生活排水、農業用水等周囲の生活環境を把握し、目的に応じた時間帯を選ぶ。

④ その他

- ・活動場所が遠い場合には、アクセス方法を確認するとともに移動手段を確保する。
- ・活動当日の天気や河川情報の収集を行い、天気が悪い場合には延期や中止の判断をする。活動中も天候の変化や川の水位等の情報収集を、常に心がけることが重要である。



【写真提供／鳥取県鳥取市立津ノ井小学校】

活動内容

活動Ⅰ 測定の準備



- ・調査地点の水を採取する。
- ・採取するバケツは、採取場所の水で共洗い*をする。このとき、よどんだ水や泥が巻き上がっている水を採取しないようにする。
- ・手が汚れていると、正しい測定結果が得られないので、手をよく洗い、拭いてから測定する。

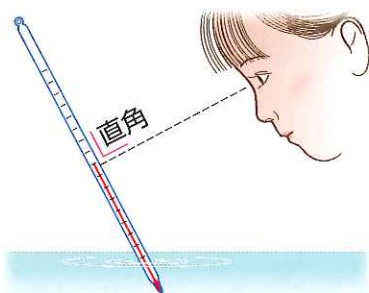
* 共洗いとは？

川の水を採取するとき、採取しようとする川の水で容器を3回くらい洗う。これを「共洗い」といい、より正確な水質を計るために行われる。

活動Ⅱ 水温



水温測定の様子



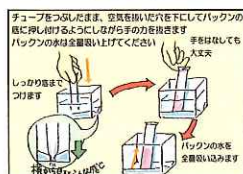
- ・水温は棒状温度計で測定する。
- ・河川の水温は周囲の気候条件（季節、気温、風速など）、測定時刻、日射、河床形態、流量、流入する湧水や地下水、温泉水、また、経緯度や高度、流域の土地利用や人間活動など多くの条件によって左右される。
- ・水温はその河川の総合的な特徴を表す指標と考えられるため、調査の際は、まず水温を確認する。

- ・水を2ℓ以上バケツにくみ取り、すぐに棒状温度計を水中に入れ、太陽を背にして測定する。
- ・温度が安定したところで、目盛りを0.1℃まで読み取る。
- ・目盛りを読むときは、温度計が目線と直角になるようにする。

注意

- ・バケツにくみ取った水は、素早く測定する。
- ・川の中に直接温度計を入ると、こわれる危険がある。

活動Ⅲ 簡易水質測定



バックンとはバックテストで水を吸い上げる専用カップです。無い場合は小さなコップやピーカーで代用できます。



(出典：身近な水環境の全国一斉調査ホームページ)

- ・調査地点の水を採取する。採取するバケツ等は共洗いをする。このとき、よどんだ水や泥が巻き上がった水を採取しないようにする。
- ・手をよく洗い、拭いてから、簡易水質分析器のマニュアルに沿って測定する。

事例紹介

●簡易水質分析キットについて

分析方法は、メーカーによって多少の違いがある。ここでは、ポリエチレンのチューブの中に水質を測るための薬品が1回分入っている一般的な簡易水質分析キットについて紹介する。

- ①ラミネート包装を開封し、先端のラインを引き抜く。
 - ②チューブの下半分を、しっかりとつぶして空気を抜く。
 - ③チューブをつぶしたまま、空気を抜いた穴を下にして水の中に入れ、手の力を抜くと水がチューブに吸い込まれる。
- 【ポイント！】ポリエチレンチューブには半分くらい水を入れる
- ④水の入ったチューブを軽く振り混ぜ、反応時間終了後に標準色と比べて測定する。

【ポイント！】チューブに水を入れたまま一定の反応時間をおくが、時間の経過に従ってチューブ内の水の色は変化していくので、決められた反応時間を守らないと、正確な測定結果が得られなくなる。

- ・COD（化学的酸素要求量）は水温によって反応時間が違うため、あらかじめ水温を計っておく。
- ・簡易水質分析キットによって、取り扱い方法は多少異なる。
- ・薬品が入っているので、各キットに同封された取扱説明書をよく読み、安全に使用する。
- ・測定後も必ず手を洗う。

簡易水質分析器を使った代表的な調査項目

COD——化学的酸素要求量。水中の被酸化性物質を、酸化するために必要な酸素の量を表したもので、水の汚れを示す代表的な数値。値が大きいとその水は汚れていることになる。

pH——水の酸性、中性、アルカリ性を示す指標。比較的きれいな川で、pH6.5以上8.5以下とされている。

窒素——生活雑排水や化学肥料の影響により増加し、水の富栄養化の原因となる。きれいな水は、アンモニア態窒素で0.5mg/ℓ以下、亜硝酸態窒素で0.05mg/ℓ以下、硝酸態窒素で0.2～1mg/ℓとされている。

リン——窒素と同じく富栄養化の原因となる。きれいな水の目安は0.05mg/ℓ以下。

溶存酸素——水中に溶存する酸素量。清水で7～10mg/ℓ。

活動Ⅳ 計器による方法



- ・電気伝導度（導電率）を測定する。
- ・水中に無機イオン（ Na^+ や Ca_2^+ ）が多くなると、その水は電気をよく通す。伝導度が高いと水質は無機イオンで汚れているということになる。
- ・「パケットテスト」のような簡易水質分析器や自作機器では計測が困難なため、専用の計器によって測定する。
- ・通常50～100 $\mu\text{s/cm}$ が河川の上流部、200～400 $\mu\text{s/cm}$ が下流部の目安となっているが、温泉水や水田の排水路からの水など、汚れとは無関係に無機イオンが含まれることもあり、測定値が高いから汚れているという断定は、一概にはできない。

まとめ

水質調査を行う方法は多数あるが、このプログラムで体験するのは、感覚等によるよりも客観的で、場所や年代による違いも比較しやすい測定方法である。

身近な川の水質を調べて川に対する興味をもつとともに、汚れの原因を少しでも学ぶことで、水環境を保全するきっかけづくりや水を大切にすることを高めることになる。

発展

併せて「2-1 五感をつかい水質を調べよう」「2-2 川の生物から水質を調べよう」を実施することで、川の水質の調べ方に関する理解が深まる。同じ水域の経年変化や他の地域の結果と比較することで、身近な川の保全・再生方法等へと発展していくことができる。

参考情報

○調査方法などについて

平成16年から、毎年、「身近な水環境の全国一斉調査」を市民団体と国土交通省が協働して行い、その結果をもとに水質マップを作成している。調査項目は水温とCODを必須項目とし、統一的な調査手法がマニュアル化されており、参加申込者には調査に必要なキット類が事前に配布される。

身近な水環境の全国一斉調査への参加や調査マニュアルは、下のホームページよりダウンロードできる。

・全国水環境マップ実行委員会 (<http://www.japan-mizumap.org/>)

○川の水質に関する情報

・水文水質データベース（国土交通省）(<http://www1.river.go.jp/>)

・公共用水域水質測定結果（環境省）(<http://www.env.go.jp/water/suiiki/>)

○川の水位や天候に関する情報

・川の防災情報（国土交通省）(<http://www.river.go.jp/>)