

高等学校 理科（生物） 学習指導案

指導者 井上 純一

日 時 令和7年11月28日（金） 10:05～11:25

場 所 第1生物教室

学年・組 高等学校Ⅱ年選択クラス 20人

単 元 水質を探究する（科学的な探究のために本校独自に設定した単元）

- 目 標
- 水質とその評価について、物質、代謝、生態系や人間生活等と関連付けて理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験に関する基本的な技能を身に付ける。（知識及び技能）
 - 水質とその評価について、観察、実験等を通して探究し、物質、代謝、生態系や人間生活等との関係性を見いだして表現する。（思考力、判断力、表現力等）
 - 水質とその評価に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養う。（学びに向かう力、人間性等）

指導計画（全9時間）

第一次 水を取り巻く環境 2時間

第二次 水質を評価する方法 4時間

第三次 パフォーマンス課題 3時間（本時2/3）

授業について

広島市は太田川デルタの上に成立した都市であり、「水の都」と称されている。また、本校の所在地は西に京橋川、南に広島湾が近接しており、太田川水系を身近に感じられる場所にある。さらに、太田川は都市河川としては水質が良好である。このような地域の特性を生かし、水質について科学的に探究するための特別単元を設定した。

私たちが日常生活において水が「きれい」なのか「汚い」のかを判断するとき、見た目（透明度や色）やにおいで判断することがほとんどであり、なぜ「きれい」なのか、なぜ「汚い」のかを考える機会は少ない。水質を評価する方法には、透明度や色以外にも、COD（化学的酸素要求量）やBOD（生物学的酸素要求量）、窒素やリンの濃度、指標生物やプランクトン相の変化などがあり、その多くは生物とそれに係る物質、生物の代謝、生態系等と深く関係している。一方で、人間生活の視点からみると、飲用や生活利用が可能かどうかという衛生面での評価も必要となる。

上記をふまえ、本単元では、はじめに、水質を含めた水環境について学ぶ。良好な水質は物理的・化学的な作用（希釈、ろ過、中和、吸着等）と生物的な作用（微生物による有機物の分解等）、さらにそれらの作用の基盤となる地質的・地形的な作用（砂礫層や花崗岩、流域等）によって維持されていること、そして、良好な水質が維持されることは人間の安心・安全な生活や生物の生息環境や多様性の保全において大きな意味を持つことを理解する。次に、水質を評価する方法として、透視度の測定（物理的な視点）、COD値およびBOD値の測定（化学的・生物的な視点）、「ATPふき取り検査」による発光量の測定（生物的・衛生的な視点）を扱い、それぞれの原理を理解する。本時を含むパフォーマンス課題では、複数のサンプル水を上記の方法で評価する実験に取り組み、各サンプル水が「きれい」なのか「汚い」のかを判定する。また、実験を通じて「水が『きれい』・『汚い』とはどういうことか？」について議論し、表現する。さらに、サンプル水を浄化し、水質を再評価する追実験（生物的・地学的な視点）にも取り組む。その際、人間生活の視点でみた場合と生物間の相互作用や生態系からの視点でみた場合には「きれい」・「汚い」の定義がゆらぐことに気づかせ、事物・現象に対して多角的な見方・考え方を働かせることの重要性を認識させたい。

題 目 水が「きれい」・「汚い」とはどういうことか?~水質を多角的な視点で評価する~

本時の目標

1. 水質を評価するための実験を行い、水が「きれい」なのか「汚い」のかを判定する。
2. 「水が『きれい』・『汚い』とはどういうことか?」を見いだし、表現する。
(思考力、判断力、表現力等)

本時の評価規準（観点／方法）

1. 水質を評価するための複数の実験から得られた科学的根拠にもとづき、水が「きれい」なのか「汚い」のかを判定している。
2. 「水が『きれい』・『汚い』とはどういうことか?」について、多角的な視点から定義や解釈を見いだし、科学的根拠を示して表現している。
(思考・判断・表現／プレゼンテーションおよびパフォーマンステストへの記述)

本時の学習指導過程

学習内容	学習活動	指導上の留意点
【課題の把握】	○本時の学習課題を確認する。 1. 複数のサンプル水の水質を評価し、水が「きれい」・「汚い」を判定する。 2. 「水が『きれい』・『汚い』とはどういうことか?」について考えをまとめ、報告する。	
【課題の探究】	○実験 ○評価の対象(サンプル水) [対照]水道水、ミネラルウォーター [実験]河川水(2 地点)、池の水、飼育水槽の水、生活排水 ○評価する項目 ・透視度計を用いた透視度(二重十字が識別できたときの水面の高さ)[cm] ・パックテストを用いた COD 値[mg/L] および BOD 値[mg/L] ・ATP ふき取り検査薬を用いた相対的発光量[RLU:Relative Light Unit] ○結果をもとに、各サンプル水が「きれい」なのか「汚い」のかを議論し、理由を示して判定する。	○透視度計は前時までに生徒が自作したものを使用する。 ○COD および BOD はパックテストの比色表での判定に加え、専用アプリ ^{*1} を用いて数値を算出する。 ○相対的発光量は専用の機器 ^{*2} を用いて数値を算出する。また、前時までに作成した ATP 水溶液の濃度と相対的発光量との対応表を参照する。
○結果の処理、考察		○透視度、COD 値および BOD 値については行政資料(水質環境基準等)も参照する。
【課題の解決】	○判定結果の共有 ○プレゼンテーション	○次時では、サンプル水を凝集剤や防災用携帯浄水器で浄化し、浄化した水の相対的発光量を調べるなどの追実験を行う。
備考	副教材として「パフォーマンステスト」(パフォーマンス課題用の自作教材)を使用する。 *1:「スマートパックテスト」(共立理化学研究所)を使用する。 *2:「ルミテスターsmart」(キッコーマンバイオケミファ社)を使用する。	

令和7年度 高校Ⅱ年 生物
パフォーマンステキスト

4. 水質を探究する

テキスト内の各課題及び自己質問の指標	
4	本単元の学習内容にかかわって、仮説の設定、観察・実験の計画や条件設定、観察・実験の結果の分析・解釈、考察・推論等、探究の過程（あるいはその一部）を通じて解決することが可能な問い合わせである。また、本単元の学習内容から新たな課題を見いだし、根拠をもとに仮説を立てたり、仮説の検証方法を考えたりして、課題研究へつながる優れた問い合わせである。
3	他の単元や他の教科・科目での学習内容、あるいは社会や日常生活等への「転移・関連付け」によって、本単元の学習内容や重要な概念を多面的に理解することが可能な問い合わせである。
2	事実的知識・事例と概念・原理の間の「上り下り」によって、本単元の学習内容や重要な概念を理解することが可能な問い合わせである。
1	単一の事実的知識（用語）を問うものなど、2の基準を満たしていない。

※テキストの内容が終了後、提出

テキストの評価（教員記入）

Ⅱ年（ ）組（ ）番

名前（ ）

【パフォーマンステキストのコンセプト】

高校生物は

- ①「用語」から「概念」へ
- ②「概念」から「課題」へ
- ③「課題」から「探究」へ

【授業の進め方】

- (1) 単元で何を学ぶのかを理解する。
 - ・「はじめに」を読み、学習内容についての見通しを持つ。
- (2) 事実的な知識や事例について理解する（インプット）。
 - ・教科書や図説生物をもとに教師が解説する。
- (3) 与えられた課題について、思考し、判断し、表現する（インプット⇒アウトプット）。
 - ・テキスト内にある課題（パフォーマンス課題）について
 - ①個人で思考し、自分の考えを持つ
 - ②小集団（グループ）で互いの考えを共有し、議論する
 - ③個人で思考し、自分の考えを修正・改善する
 - ④大集団（全体）で互いの考えを共有し、整理する
 - ⑤各課題のレベルを評価する（指標4、3、2、1）
- (4) 単元で何を学んだのかを振り返る。
 - ・自己質問を作成する。
 - ①指標2相当の問い合わせ及びその答えを作成する。
 - ②指標3相当の問い合わせ及びその答えを作成する。
 - ③指標4相当の問い合わせを作成する。

【授業の評価】について

- (1) パフォーマンステキスト1冊（自己質問含む）
 - ①各課題に意欲的に取り組み、課題に対する自らの考えが丁寧に表現されているとともに、自己質問によってさらに学びが深まっている。
 - ②各課題に意欲的に取り組み、課題に対する自らの考えが丁寧に表現されているとともに、自己質問に取り組むことができている。
 - ③各課題に取り組み、課題に対する自らの考えが表現されているとともに、自己質問に取り組むことができている。
 - ④課題に取り組み、課題に対する自らの考えが表現されている。
- (2) 定期テスト

0. はじめに－広島と水のかかわり－

0－1. 太田川の概要

- ・太田川河川事務所ウェブページ：「太田川の概要」

<https://www.cgr.mlit.go.jp/ootagawa/topics/work/pdf/R7pamph/R7pamph-ootagawa-1.pdf>

0－2. 太田川 流域の特徴

- ・ミツカン水の文化センター機関誌『水の文化』38号（2011），「太田川の広島＜概説＞」，p.24-29.

<https://www.mizu.gr.jp/images/main/kikanshi/no38/mizu38h.pdf>

0－3. 広島の名水

- ・広島地理教育研究会編（2018），『ひろしま地歴ウォーク』，レタープレス，p.24.

0－4. 広島の軟水文化と食文化

- ・広島地理教育研究会編（2018），『ひろしま地歴ウォーク』，レタープレス，p.24-25.

- ・広島地理教育研究会編（2018），『ひろしま地歴ウォーク』，レタープレス，p.136-137.

0－5. 硬水と軟水の違いは何か

- ・日田の水研究所ウェブページ：「水の性質は地層・地形の違いで変わる」

<https://hita-water.com/hita/water-nature-stratum-topography/>

0－6. 広島のように花崗岩が分布する地域で、水質が良好に保たれるのはなぜか

- ・佐々木宗建（2004），「花崗岩地域の地下水の地化学的特徴」，『地質調査研究報告』第55巻・第11/12号，p. 439-446.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/bullgsj/55/11-12/55_439/_pdf/-char/ja

- ・一般財団法人土木研究センターウェブページ：「用語解説」

https://www.pwrc.or.jp/yougo_g/pdf_g/y1312-P055-055.pdf

- ・日本応用地質学会中国四国支部ウェブページ：「土-23_『スマクタイト』と『モンモリロナイト』」

<https://www.jseg.or.jp/chushikoku/wp-jseg/wp-content/uploads/2023/10/1-23.pdf>

1. 水を取り巻く環境

1－1. 政策からみる「水環境」と「水質」

- ・国土交通省ウェブページ：「日本の水資源」
<https://www.mlit.go.jp/common/001022372.pdf>
- ・環境省ウェブページ：「第四次環境基本計画」（平成 24 年 4 月 27 日閣議決定）別冊本文，p.94-97.
https://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/plan/plan_4/attach/ca_app.pdf

1－2. 水源涵養機能とは

- ・森林・林業学習館ウェブページ：「水源涵養（かん養）機能とは」
<https://www.shinrin-ringyou.com/kinou/f04.php>

1－3. 「森林を守ることが海の生物多様性を守ることにつながる」

- ・国立研究開発法人国立環境研究所ウェブページ：2021 年 10 月 25 日プレスリリース
<https://www.nies.go.jp/whatsnew/20211025/20211025.html>

1－4. 水質汚濁とその種類

- ・武田育郎（2024），『よくわかる水環境と水質（改訂 2 版）』，オーム社，p.8-10.
- ・吉里勝利監修（2024），『新課程二訂版スクエア最新図説生物』，第一学習社，p.319・p.321・p.328.

1－5. 生物濃縮

- ・「講談社ブルーバックス」ウェブページ：2025 年 6 月 25 日記事「『放射能検査』魚がクリアできないのに、タコがクリアできた不思議…『生物濃縮』の面からも、フクシマが記憶に残るべき、納得の理由」
<https://gendai.media/articles/-/152431>
- ・吉里勝利監修（2024），『新課程二訂版スクエア最新図説生物』，第一学習社，p.291・p.329

1－6. 自然浄化

- ・ジャパン・ウォーター・ガードウェブページ：「水の学習室」
<https://ngojwg.org/study3-2.html>

【課題 1】教師指標（ 2 ）：COD と富栄養化 [明治薬科大（2018）改題]

【課題 2】教師指標（ 2 ）：森林（窒素飽和）と水質 [富山大（2025）改題]

【課題 3】教師指標（ 2 ）：生物濃縮 [早稲田大（2023）改題]

【課題 4】教師指標（ 3 ）：微生物の働き・下水処理技術 [千葉大（2017）改題]

2. 水質を評価する方法①：透視度

2-1. 透明度と透視度

- ・国土交通省北陸地方整備局ウェブページ：「水質調査」→「水質調査項目」
<https://www.hrr.mlit.go.jp/hokugi/wp-content/uploads/2023/02/glossary1.pdf>

2-2. 透視度計の作成

- ・環境省ウェブページ：資料「沿岸透明度の概要等」
<https://www.env.go.jp/water/transparency/pdf/05.pdf>
- ・愛知県ウェブページ：「水循環再生指標調査マニュアル」
<https://kankyojoho.pref.aichi.jp/DownLoad/DownLoad/mizujyunkanmanual.pdf>

2-3. 透視度計による水質評価

【課題5】教師指標（ 2 ）→生徒指標（ 4・3・2・1 ）

自作した透視度計を用いて、サンプル水の透明度を測定しなさい。単位は [cm] とする。なお、測定には個人差が出るため、学習班全員（3～4名）が一人ずつ測定を行い、平均値を求めなさい。

【結果】 サンプル水の種類：透視度 [cm]、平均値 [cm]

【結果の分析・考察】

【参考資料】水質評価の目安

- ・国土交通省ウェブページ：「今後の河川水質管理の指標について(案)」
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/suishitsukanri/shihyou.pdf

3. 水質を評価する方法②：COD（化学的酸素要求量）

3-1. CODの原理

- ・武田育郎（2024），『よくわかる水環境と水質（改訂2版）』，オーム社，p.56-57.

3-2. パックテストを用いたCOD測定方法

- ・共立理化学研究所パックテストウェブページ：「パックテスト COD」及び「スマートパックテスト」
https://packtest.jp/products/wak_cod_2
<https://packtest.jp/products/smartpacktest>

3-3. CODによる水質評価

【課題6】教師指標（2）→生徒指標（4・3・2・1）

実験中は安全メガネを着用

パックテストおよび「スマートパックテスト」を用いて、サンプル水の COD を測定しなさい。単位は [mg/L] とする。なお、測定は学習班全員（3～4名）が一人ずつ測定を行い、平均値を求めなさい。

【結果】サンプル水の種類：COD 値 [mg/L]、平均値 [mg/L]

【結果の分析・考察】

【参考資料1】・国立研究開発法人国立環境研究所ウェブページ：「環境基準等の設定に関する資料集」→「2章 水質」→「(3) 生活環境の保全に関する環境基準（水生生物保全関係以外の項目）及び地域環境目標」

https://www.nies.go.jp/eqsbasis/water.html#lv2_4

【参考資料2】・茨城県ウェブページ：「水を調べるさまざまなモノサシ」

https://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/seikatsukankyo/kasumigauraesc/05_gakushu/supporterdata/documents/20170111_09suishitsuover.pdf

4. 水質を評価する方法③：BOD（生物化学的酸素要求量）

4-1. BODの原理

- ・武田育郎（2024），『よくわかる水環境と水質（改訂2版）』，オーム社，p.53-55.

4-2. パックテストを用いたBOD測定方法

- ・共立理化学研究所パックテストウェブページ：「パックテスト BOD」及び「スマートパックテスト」
https://packtest.jp/products/wak_bod
<https://packtest.jp/products/smartpacktest>

4-3. BODによる水質評価

【課題7】教師指標（2）→生徒指標（4・3・2・1）

実験中は安全メガネを着用

パックテストおよび「スマートパックテスト」を用いて、サンプル水のBODを測定しなさい。単位は[mg/L]とする。なお、測定は学習班全員（3～4名）が一人ずつ測定を行い、平均値を求めなさい。

【結果】サンプル水の種類：BOD値[mg/L]、平均値[mg/L]

【結果の分析・考察】

【参考資料】・国立研究開発法人国立環境研究所ウェブページ：「環境基準等の設定に関する資料集」

→「2章 水質」→「(3) 生活環境の保全に関する環境基準（水生生物保全関係以外の項目）及び地域環境目標」

https://www.nies.go.jp/eqsbasis/water.html#lv2_3

5. 水質を評価する方法④：A T P ふき取り検査（A 3 法）

5-1. A T P ふき取り検査（A 3 法）の原理

- ・キッコーマンバイオケミファ株式会社ウェブページ：「ATP ふき取り検査（A3 法）」→「なぜ ATP を測定するの！？」

<https://biochemifa.kikkoman.co.jp/kit/atp/method/technology/>

5-2. A T P ふき取り検査（A 3 法）の測定方法

- ・キッコーマンバイオケミファ株式会社ウェブページ：「ATP ふき取り検査（A3 法）」→「使用方法」

<https://biochemifa.kikkoman.co.jp/kit/atp/method/howto/>

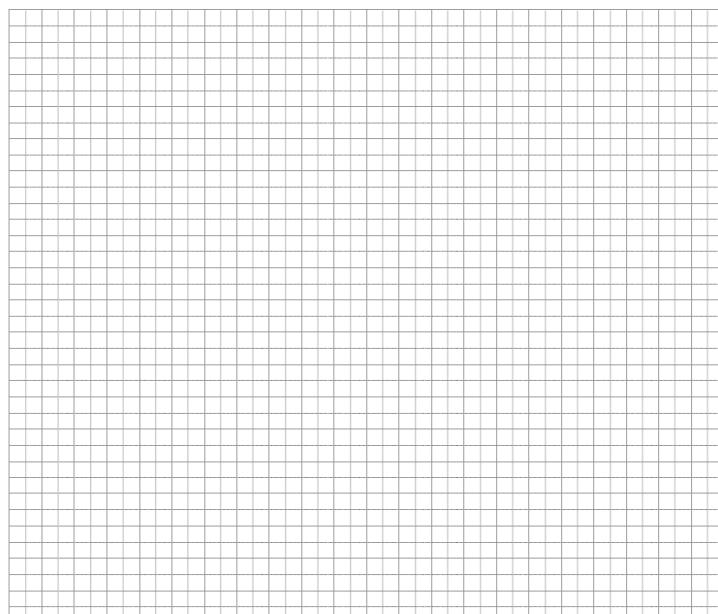
5-3. 相対的発光量（R L U）と A T P 水溶液（質量%濃度）の関係

【課題8】教師指標（ 2 ）→生徒指標（ 4・3・2・1 ）

ATP ふき取り検査によって求められる相対的発光量（RLU）は、ATP の濃度に換算するとどれくらいの値になるのだろうか。ちなみに、0.1%ATP 水溶液を用いた場合はルシパック Pen で強い発光がみられるが、ルミテスターで測定すると「測定不能」と判定され、ルミテスターで測定できる発光量の最大値を大きく上回ってしまう。そこで、0.1%ATP 水溶液を 10 倍ずつ順に希釈していき、どの濃度以下になればルミテスターで測定できるかを調べなさい。また、ATP 水溶液のそれぞれの濃度における RLU の値を調べ、その結果をグラフに示しなさい。

【結果】ATP 水溶液の濃度（%）、相対的発光量（RLU）

【グラフの作成】横軸：ATP 水溶液の濃度（%）、縦軸：相対的発光量（RLU）とする。



5-4. ATP ふき取り検査（A3法）による水質評価

【課題9】教師指標（2）→生徒指標（4・3・2・1）

ATP ふき取り検査（A3 法）を用いて、サンプル水の相対的発光量を測定しなさい。単位は [RLU] とする。なお、測定は学習班全員（3～4名）が一人ずつ測定を行い、平均値を求めなさい。

【結果】 サンプル水の種類：相対的発光量 [RLU]、平均値 [RLU]

【結果の分析・考察】

【参考資料】ATP 測定値と菌数の関係

- ・キッコーマンバイオケミファ株式会社ウェブページ：「ATP ふき取り検査（A3 法）」→
「『ATP 測定値≠菌数』ってホント！？」
<https://biochemifa.kikkoman.co.jp/kit/atp/method/diffrence001/>

6. 水が「きれい」・「汚い」とはどういうことか？

【課題10】教師指標（4）→生徒指標（4・3・2・1）

1. 複数のサンプル水の水質を評価する実験を行い、実験結果をもとに、各サンプル水が「きれい」なのか「汚い」のかを議論し、理由を示して判定しなさい。
2. 「水が『きれい』・『汚い』とはどういうことか？」について考えをまとめ、報告しなさい。

(1) 評価の対象（サンプル水）

- ・[対照] 水道水、市販のミネラルウォーター
- ・[実験] 河川水（2地点）、教材園（池）の水、（淡水魚の）飼育水槽の水、生活排水（米のとぎ汁を100倍希釀したもの）

(2) 評価する項目

- ・透視度計を用いた透視度（二重十字が識別できたときの水面の高さ）[cm]
- ・パックテストを用いた COD 値 [mg/L] および BOD 値 [mg/L] 実験中は安全メガネを着用
- ・ATP ふき取り検査（A3法）を用いた相対的発光量 [RLU : Relative Light Unit]

(3) 留意事項

- ・水質を判定する際は、実験から得られた科学的根拠とともに、「水質評価の目安」(p.19) や「生活環境の保全に関する環境基準」(p.21-22、p.24) も参照にして議論すること。
- ・ATP ふき取り検査（A3法）を用いた結果の分析は、【課題8】で作成したグラフを参照すること。

(4) 実験結果

①透視度	②COD

③BOD	④相対的発光量
------	---------

(5) 結果の分析・考察、判定に向けた議論の内容

(6) 判定結果：スライド1枚に、判定した理由とともにまとめること。⇒クラスルームへ投稿

(7) 「水が『きれい』・『汚い』とはどういうことか？」：(6) と同様に、スライド1枚に考えをまとめること。⇒クラスルームへ投稿

(8) (6)・(7)について、各班1分程度で発表し、全体で共有する。

【課題11】教師指標（4）→生徒指標（4・3・2・1）

【課題10】で評価したサンプル水を、凝集沈降剤（ポリグルタミン酸）や防災用携帯浄水器を用いて浄化する。得られた浄化水をパックテスト（COD、BOD）及びATPふき取り検査（A3法）によって評価する実験を行い、浄化水が「きれい」なのか「汚い」のかを議論し、理由を示して判定しなさい。

（1）実験の結果、結果の分析・考察、議論の内容

（2）浄化水は「きれい」なのか「汚い」のか

※判断した結果とその理由

【課題12】教師指標（3）→生徒指標（4・3・2・1）

これまでの学習をもとに、以下の2点について、あなたの最終的な考え方をまとめ、意見文を作成しなさい。

- (1) 「水が『きれい』・『汚い』とはどういうことか？」について、あなたの考え方を、科学的根拠に基づいて述べなさい。

- (2) 実際にあなたは（【課題11】の）浄化水を飲みますか、それとも飲むのに躊躇しますか。あなたの考え方を述べなさい。

【4. 水質を探究する】の学習を終えて（自己質問の作成）

①問い合わせ（本質的な問い合わせ）

②問い合わせの答え（永続的な理解）

問い合わせのレベル（ 4 ・ 3 ・ 2 ・ 1 ）

出題の意図

③自己質問の相互評価

評価	コメント（評価できる点、疑問点・改善すべき点など）

実践上の留意点

1. 授業説明

本授業は、科学的な探究のために本校独自に設定した単元「水質を探究する」における探究的な学習活動の一部である。単元の内容構成は別添「資料」を参照されたい。本校の2025年度研究主題で明示された「各教科・科目に共通する主題として、学習者が自ら教科・科目間のつながりを見いだしたり深めたりしながら学び続けることを目指した多角的な見方・考え方を育成する授業づくりを探る。」ことを実現するため、理科の全科目（物理、化学、生物、地学）における汎用的展開が期待され、なおかつ「地理総合」（地理歴史科）等、他教科・科目との関連付けが可能な題材として「水（水質）」を選定し、教材化を試みた。各学校の実態に応じて、「総合的な探究の時間」や「理数探究基礎」等で活用されることも意図している。

本授業で実施した【課題10】では、2つの課題に取り組ませた。1つ目の課題では、5つのサンプル水の水質を評価するため、それぞれ透視度 [cm]、COD [mg/L]、BOD [mg/L]、ATP ふき取り検査 (A3法) による相対的発光量 [RLU] を測定する実験に取り組ませた。得られた結果をもとに、学習班ごとにそれぞれのサンプル水が「きれい」か「汚い」かを判定させ、判定結果とその理由を全体で共有させた。次に、2つ目の課題では、上記の判定結果をふまえ、「水が『きれい』・『汚い』とはどういうことか？」を学習班ごとに議論させ、それぞれの考えを全体で共有させた。本授業で用いた5つのサンプル水は、①京橋川上流（広島市東区）の水、②京橋川下流（広島市南区）の水、③本校の教材園（ビオトープ）の水、④本校の生物教室で淡水魚を飼育している水槽の水、⑤生活排水（米のとき汁を100倍希釀したもの）である。①と②はCOD値及びBOD値が飲用水と同等程度で、河川水としては良質である一方、RLU値は飲用水と比べて高い。③は、見かけ上、やや水に着色（濁り）がみられ、透視度も低く、COD値及びBOD値の値も高いが、RLU値は見た目ほど高くなく、①・②と同等程度になる。④は、透視度がかなり高く、見かけ上きれいに見えるが、COD値及びBOD値、RLU値はいずれも③と同等程度になる。⑤は、③と同様に透視度が低く、COD値及びBOD値が飲用水と比べて高い一方、RLU値は飲用水に近い値である。今回は、教師による予備実験の結果から、生徒が①～⑤の水について「きれい」か「汚い」かを判定しようとすると、相当に悩ましく、「きれい」・「汚い」の解釈が徐々にゆらいでいき、「人間生活の視点からみた場合は…」、「そこ（水中や水辺）に生息する生物の視点からみた場合は…」などのように、多角的な視点から議論が進むことを想定できたため、①～⑤の水の選定はおおむね適切であったと考えている。

本授業は80分の設定をしているが、50分授業では5つのサンプル水を評価する実験を行い、それぞれ結果を整理するところまでで終了とし、次時に判定結果について議論させればよいと考えている。

2. 研究協議（Q：参観者からの質問、A：授業者の回答）

Q：今回の課題は、オープンエンド形式のように感じたが、最終的にどうやって収束させていくのか。

A：結論から言うと、オープンエンド形式で収束はしない。あとの【課題12】に示したとおり、最後は個人の判断で終えるつもりである。最終的に「きれい」か「汚い」か、「飲める」か「飲めない」かは個人の意思によるもので、集団で合意形成するものではない。個人で意思決定を行うまでの過程で、どれだけ科学的かつ多角的に思考し、判断したかが重要であると考えている。

Q：「人間生活」の視点でみた場合と「生物間の相互作用や生態系」の視点でみた場合で、水や水質の捉え方が異なることを、今後どのように議論していくのか。

A：単元の学習において、「生物間の相互作用や生態系」の視点を持たせるため、生物濃縮、自然浄化作用（干渉の働き）等の内容を扱い、自然界において水がきれいになっていくのも、汚れていくのも生物の活動が大きく関わっていることを意識させるようにした。次時の【課題11】で浄化水を判定する際に、人間からの視点と水生生物からの視点がより明確になってくると予想されるので、それぞれの視点を区別して整理することで、生徒の多角的な思考・判断が深まるようにしたい。