

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 **5** 回 助成期間：平成 20 年 11 月 1 日～平成 21 年 10 月 31 日（期間 1 年間）
テーマ：日野用水の水質検査～地域連携による理化学実験授業の実施～
氏名：倉田 香織 所属：東京薬科大学 登録番号：08130

1. 課題の主旨

小学校の児童たちは、小学校教員はもちろんのこと、保護者や地域住民、行政、企業など社会との関わりの中で身近な用水や河川などの汚れや生育する生物などを観察し、自然を守ることの重要性を学習している。一方で、我々が享受している豊かな生活は市民生活や産業活動の結果によるもので、こうした生活や活動が環境負荷となり身近な用水や河川を汚染していることにも気がついている。

本研究取り組みでは、きれいな用水や河川は「汚れが流れ込まない」というだけではなく、自然がもつ「豊かな自浄作用が潤滑に働く環境を保つ」ことが重要であることに気がつききっかけをつくることを目的としている。

イベントでは、定量的な化学反応を利用した理化学の実験により、目には見えない溶存有機物や酸素などを経時的に測定できることを理解させること、水素イオン濃度 (pH) の値を例に酸性やアルカリ性の物質が溶存する水も多量の水により中和できることを理解することで、水流による自浄作用を河川はもともと持つことも理解させる。さらに、多すぎる溶存有機物は汚れの原因となるが、適量の溶存有機物は整った環境下では好気性微生物により生分解されて豊かな自然を生み出すことを、身近な用水を実際に水質検査しながら学ぶものとする。

さらに、小学校で実施される総合学習とイベントを連携するものであるとともに、取組を支援するための環境学習用パンフレットを本学学生スタッフを中心として作成し、近隣小学校における環境をテーマにした総合学習を支援する。

2. 準備

1) 授業内容の検討：小学校教員より、総合学習の進捗を聞き取り調査のうえで、授業実施計画を作成し、作業の分担を取り決めた。また、本学生命科学部の教員らに水質検査についての指導を受けるとともに、当日の協力を要請した。

2) イベントスタッフの募集：本学学生サポートセンターおよび筆者研究室にて、本学学生を対象にイベントスタッフを募集した。募集の際には、当日の雰囲気がわかる写真入りのポスターを利用した。また、参加者を対象にして、事前学習会を開催した。

3) 学習用ノートの作成：次年度のイベント開催にあたり、本学学生スタッフ2名とともに、イベントで使用したプリントの内容を A5 判 16 ページの学習用ノートとして編集した。

3. 指導方法

1) 採水および用水の観察：水質検査をテーマに選んだグループの児童および小学校教員が中心となり、用水へでかけ、気温・水温・写真撮影による観察、採水を行った。採水方法は事前に小学校教員に対して文書にて指示を行い、児童への事前説明をお願いした。

2) 理化学実験授業の開催:全体を2グループに分けて、2会場での入替制でイベントを実施した。教壇にて1人が全体説明を行い、各班5-6人にわかれた85名の児童らを、各班1人配置された大学生スタッフ15人が直接指導した。他、大学教員を含む6名をフリーの状態に配置した。

3) 総合的な学習の時間への参加:授業内容を中心にE-mail, FAXにより小学校教員が児童らの質問に答えられるように備えた。また、発表会に参加し、児童らの質問に回答した。

4) 学習ノートの利用:次年度のイベント実施に向けて作成した学習ノートを小学校教員に事前配布した。これを用いて、総合学習との連携方法について検討した。

4. 実践内容

第1回:採水および用水の観察

当日は担当の小学校教員および児童とともに、大学スタッフも一緒に採水を行なった。採水前日の天候の影響で、採水は次の日にも行ない、2日分の検水を用意し、それぞれ実験に必要な前処理を実施した。

第2回:出張による理化学実験授業の概要

当日は小学校における3校時分の時間(10:00-12:15)を利用して、2部構成の授業を実施した。1部と2部は入替制で実施し、それぞれ後半の部で最後のまとめを行なった。

1部はパックテストを用いたpHおよびCOD測定と環境汚染物質に晒されたミジンコの顕微鏡下の観察である。水に溶け込む有機物の正体を理解するために、採水した水に加えて、ジュースやアルカリ洗剤、環境汚染物質として車の排ガスなどの混入比較実験を行った。さらに、水素イオン濃度(pH)を例に多量の水による中和を例にして、豊かな水量による自浄効果を説明した。また、環境汚染物質の暴露により、ミジンコの心拍数が通常よりも大きくなり、いずれは死に至る様子を顕微鏡下で観察した。

2部は、5日間ふらんした検水の溶存酸素をウインクラー法にて測定した。結果の良かった2日目に採水した検水を当日は利用した。定量的な化学反応を利用した理化学的実験により、目には見えない溶存酸素などを測定できることを解説した。さらに、低酸素状態に晒されて赤く変色したミジンコを見せ、酸素がないことは水中の生物にとっても、我々人間と同様に大きな問題になることを視覚的に理解させた。

最後に、日野市の地図をみながら、日野用水について小学生から大学生に紹介し、地域学習とした。

第3回:総合的な学習の時間への参加

事前に資料を渡していたので、小学校教員からの質問は特にでなかった。当日の発表会では、日野用水に関してさまざまなテーマでグループ学習を行なった成果を模造紙でポスターを作成して発表した。環境グループは、浄化に必要な水の量などを調べるとともに、パックテストによるpH測定の実演を行った。また、生き物グループでは、水質による成育種の違いを調べ、酸素欠乏ミジンコの紹介を行った。

第4回:学習ノートの利用

学習ノートはイラストを多く用いることと、小学校での学習漢字を調査して4年生以上で学習するものにはふりがなをつけた。これを用いた事前教育をイベント実施対象校(日野市立東光寺小学校)にて計画したが、日程調整ができなかったため、小学校教員との打ち合わせとなった。

本学学生 GP 提携校である八王子第二小学校での本学習ノートを利用したイベントの開催を10月に予定したが、インフルエンザ休校により平成22年1月以降の実施に延期となっている。さらに、中央区立明石小学校6年生を対象に平成21年11月に同様のイベントの実施が決定している。

5. 成果・効果

日野市立東光寺小学校 5 年生を対象に、小学校の周囲を流れる日野用水の水質検査を継続的に実施してきたことで、小一大連携・地域連携により、地域資源を見つめあう貴重な機会をつくりあげてきた。児童らは、日野用水の豊かな恩恵を、本取組をはじめとする様々な校外学習を通して学び、これらを大切にす態度を育んでいる。また、小学校理科室では実施困難な、本格的な理化学実験を指導可能な協力体制を築き上げた。これらの過去の成果をもとに、継続的な実施を実現させた。

都心を流れる大きな河川やそれらが流れ込む東京湾は、地域住民などの努力の結果、以前のきれいな状態に戻りつつあると言われている。しかし、多くの子供たちは大きな河川は汚れているという固定概念を有している。この固定概念から脱却し、どうやって大きな河川を汚さないような工夫をしてきたのか、どうやって将来も汚さないようにしたらいいのかを、理化学実験を行ないながら考える機会とすることができた。

環境教育では、直接的に汚れになるものに注目しがちであるが、その多くは視点を変えれば、我々の生活にとっては欠かせないものである。本取組みでは、汚れを物質的に捉えるだけでなく、過剰・余剰な活動が生み出す結果であると捉えることができた。

6. 所感

小学校教員から後日頂戴した意見は、第三者評価の形で参考にしたい。

良かった点: 1) 専門的な器具・白衣などで高度な実験をしたという満足感が得られた、2) 大学生が指導するという点で、年齢も近く、気軽に話ができ、3) 身近な用水の水を用いた点で興味を持ちやすかった

改善点: 1) 大学生が十分に内容を理解できていなくて進行に影響した、2) 大人数になるので、マイク等を使用してほしかった、3) 内容は5年生には少し難しかった

環境の仕組みを考えるのに、1つだけの実験では語りつくせない部分があるが、3つの実験の実施は児童には難しい。次年度以降は入替なしの3会場制にして、各自の学んだことを総合学習の時間の中で統合するようにしたいと考えている。今回作成した学習ノートはそうした場面でも有効活用できると考えている。

大学生スタッフの多くは、最初自分たちが教えることにためらいを持つ。しかし、イベント終了後には自分の役割に気づく。それは、「個人の小さな力が社会の大きな力となること」であり重要な概念である。そのことを実感する大学生の姿がイベントに参加した小学生の将来の姿であることを切に願うものである。

7. 今後の課題や発展性について

本取組みの成功は、イベントにおける学生スタッフの充実と身近な教材の発掘にあるといえる。年間を通して地域の用水の検査を実施するなどの研究会のような形での参加形態になれば、より良い取り組みに発展すると考えられる。本学で採択されている学生支援 GP では、単発ではなく継続的に活動している地域交流がいくつかあるので、こうしたプログラムと共同で発展させることが可能である。

教材としての水・土・大気などの資源はいずれの小学校や地域においても探すことが可能である。実際に、日野用水を浅川に変えて、八王子市立第2小学校4年生、隅田川に変えて、中央区立明石小学校6年生を対象としたイベントが決定している。本プログラムは小学校4年生以上であれば、さまざまな小学校および大学で実施可能な形態であり、発展性は十分に有していると考えられる。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

特になし