

# 日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 4 回 助成期間：平成 19 年 11 月 1 日～平成 20 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：07315

## 1. 課題の主旨

小学校の児童たちは小学校教職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づいている。

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」ということだけではなく、自然が持つ「自浄作用が潤滑に働く環境が保たれている」ことに気がつくきっかけをつくることを目的としている。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有機物や酸素などを測定できること、多量の水による中和を例に、豊かな水量による自浄効果および好気性微生物による自浄効果などを、身近な用水を実際に水質検査しながら学ぶための大学による出張実験授業の実施を中心に、小学校で行われる総合学習と連携して取り組みを行った。

## 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) 学生スタッフの募集

本学学生サポートセンターにて、アルバイトの募集を約1ヶ月間で行った。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. 指導方法

### 第1回：採水および用水の観測

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った。

### 第2回：出張による理化学実験授業の開催

教壇にて1人が全体説明を行い、9班にわかれた77名の児童らを、各班2-3人配置された大学生スタッフ23人が直接指導した。他、フリーのスタッフを教員を含め5名配置した。

### 第3回:総合的な学習の時間への参加

授業内容を中心に E-mail, FAX により小学校教員からの質問に答えた。また、発表会に参加し、児童らの質問に回答した。

## 4. 実践内容

### 第1回:採水および用水の観察

### 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2校時分の時間(10:40-12:15)を利用して、3部構成の授業を実施した。1部はパックテストを用いたpH および COD 測定である。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。2部は、5日間ふらんした検水の溶存酸素をウインクラ法にて測定した。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。3部は採水時に児童らが行った観察結果を発表してもらったうえで、pH,COD,BOD の値を元に、日野用水の状態を全体でディスカッションした。

### 第3回:総合的な学習の時間への参加

小学校教員からの質問内容は、パックテストでおこる実験誤差の解釈についてと低酸素状態にさらされたミジンコが赤く変色するメカニズムについてであった。当日の発表会では、「環境」「地理」「生き物」「歴史」「生き物」の5グループに分かれて、課題ごとに模造紙を作成して発表した。4年生が聴衆となり、自分が聞いてみたい発表グループへ行き、一通りの説明を受けた後、5年生に質問する学会ポスター形式で行われた。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。

## 5. 成果・効果

当日最も失敗が予測される滴定については、公定法で定められている濃度の2倍希釈液を用いることで、実験誤差が小さくなった。当日は十分な数の大学生スタッフを配置して実験を行ったことで、本格的な理化学実験を滞りなく小学生に体験させることができた。自分たちにも研究者のような実験ができた！という興奮が当日の理科室を満たしていた。参加した大学生スタッフらからも、実施後には児童らの積極的な反応が新鮮だった、説明することの難しさを知った、教えることで知識を再認識できたとの声があがり、彼らの、実習で学んだことを生かしたい、理科のおもしろさを伝えたい、大学の地域貢献に参加したいという動機が、小一大連携の大きな原動力になることを示すことができた。また、小学校へ出張することで、我々以外にもさまざまな顔を持つ、多くの地域住民が小学校に出入りし、こうした人たちにより小学校が支えられている、その一員にすぎないことを実際に感じた大学生スタッフにとって、社会人となるための得がたい経験になったはずである。

東光寺小学校での取組により、中央区立の2小学校から、同様の出張実験授業の依頼が届いた。これら

2校については、2008年度に本イベントのノウハウを活用して、日野用水を隅田川に変えて実施することとなった。

## 6. 所感

小学校児童・教員にとって、給食当番以外で白衣を着る機会はほとんどなく、医療職・研究職にとっての制服である白衣を着ることそのものが印象的な出来事のようにであった。児童らは、良く説明を聞き、予想よりもずっと上手に実験をこなす。一方で、実験をしながら感じた驚きを、何かしらの系統的な理解に結びつけるには1日のイベントでは充分にできるとは言い難い。しかし、実験をしながら、気がついたことを口に出し、大学生スタッフにそれを伝える姿から、説明を聞くことで理解するのとは異なる、生き生きとした学びがそこにあることに改めて気づかされた次第である。来年度以降の取組では、地域資源を実験の教室内に持ち込み、そうしたテーマでも児童らの声が聞ければと考えている。

## 7. 今後の課題や発展性について

本取組みでは、十分な学生スタッフを確保することができ、そのことが円滑な実験につながった。しかし、学生らはスタッフとしては未熟でもある。児童らはまだ理化学的実験をしながら、その奥に潜む理論的・系統的学問背景に肉薄することは困難である。しかし、学生自身がそのような日々をすごしており、児童相手にどのように指導したらいいかの指針をもてていない。これらのことを事前に理解し、児童らの発言や視線に気を配り、そこに共感しながら実験を指導できるようになれば、より良い学びが生まれるように思う。

東光寺小学校での取組により、中央区立の2小学校から、同様の出張実験授業の依頼が届いた。2008年度に本イベントのノウハウを活用して、日野用水を隅田川に変えて実施することとなった。これら2校については、総合的な学習の時間ではなく、理科の授業の一環としての依頼であったが、本研究取組みは、いずれの教科にも親和性が高く、また、資源的にはさまざまな小学校および大学で実施可能な形態であり、発展性は十分に持っ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

口頭発表:

1. 倉田香織、西澤麻里、宮本法子、土橋朗: 地域連携による理化学実験出前授業の実施—取り組みに対する本学学生の意識調査—、日本社会薬学会27年会、昭和大学、2008年9月