

理科・環境教育助成 成果報告書

第 2 回 期間：2004 年 11 月～2005 年 10 月

氏名：山田 一裕 所属：岩手県立大学総合政策学部

課題名：水の富栄養化問題を学習するための教材の開発

1. 課題の主旨

本課題では、水環境の富栄養化問題を理解するために有用な教材の開発とそれを用いた学習プログラムを企画し、実施することである。

水環境問題を題材にした環境教育において、生物反応を伴った体験的実験授業は、生態系の仕組みや科学的理解を助けるものでありながら指導者に負担がかかるため、あまり実施されていない。一方、水環境の富栄養化問題の解決のためには、生活者の理解と、その対策に向けた行動が求められている。

そこで、本研究では、指導者に負担をかけずに実施できる実験教材を開発し、それとともに学習プログラムを提案することで、水環境保全に向けた、科学的な思考に基づく理解と行動を促せることを目指すものである。

2. 活動状況

1) 実験教材の作成

1-1) 植物プランクトンの培養装置の作製と実験条件の検討

市販の材料（または家庭で簡単に手に入れられるペットボトルなどの再利用品）を用いて、培養装置（容器とフタ）を作製した。植物栄養剤（市販品）の含有成分比別（窒素、リン、カリウム）、濃度別、温度・照度別（一般の屋内と人工環境装置内）、水理環境別（静置、エアレーション、揺動）に実験し、植物プランクトンの増殖に伴う濁度（水質指標）および栄養塩類濃度の変化などで培養条件を検討した。なお、揺動（水理）条件設定のために小型卓上振とう器、栄養塩類などの水質分析のために簡易分析試薬を購入した。

1-2) 水処理装置の作成と実験条件の検討

水がきれいになる仕組みを確認するための実験装置として、ろ過・吸着装置、凝集装置、生物分解装置を設定し、市販の材料を購入して作製した。これらの装置によって浄化させる実験水（汚れた水）として、珪藻土（にごり水）、デンプン水（有機汚濁水）、メチレンブルー溶液（着色水）、植物プランクトン混合水（にごり・有機汚濁に相当）を用いて、操作条件を検討した。

2) 学習プログラムづくり

2-1) 学習プログラムの流れ

- ・「水はどのように汚れているのか」「どのようにすれば水をきれいにできるのか」を、実験で得た現象を科学的な思考で理解し、環境保全活動に結びつく生活の中での態度を養うことを目的とした。学習プログラム（指導者向け）は別紙の通り。

2-2) 学習プログラムに関する意見交換と修正

- ・小中高校の教諭との意見交換：「第1回水フェスティバル」（千葉県立中央博物館、7月）に講師と

して参加し、一般来場者を対象にした実験講座の開催したほか、同じく開催された平成17年度自然科学公開講演会「千葉県型環境教育の創造をめざして」で現役教諭らと水に関わる環境教育プログラムについて意見交換した。(作製した学習プログラムの配布)

- ・ NPO・行政関係者との意見交換：仙台の水環境関係のNPO団体らとプログラムについて意見交換した(7月)。さらに、「わが川流域水循環計画」環境指導者養成研修会(岩手県北上地方振興局保健福祉環境部主催、9月)の講座の一部「河川環境」を担当し、参加したNPOらと水環境に関わる学習プログラムについて講習および意見交換した。(作製した学習プログラムの配布)
- ・ 大学祭での実験学習の開催：岩手県立大学大学祭(10月)において自主講座を開催し、来場者に学習プログラムの紹介と実演による学習会を催した。(作製した学習プログラムの配布)

以上、環境教育関係者との意見交換を進め、プログラムの修正を試みた。

3. 結果

1) 実験教材の作成

日曜大工店などで扱っている一般的な素材を用いて、「植物プランクトンの培養」、「ろ過器とそのろ剤」、「生物分解槽」に用いる実験器具類を作成できた。身近な池で発生している植物プランクトンと実験器具類を用いて簡単に学習ができた。

2) 学習プログラムづくり

小学生高学年を対象とした学習プログラム(別紙資料)を企画し、実践することができた。実践では、7名の小学生に対して4回の演習・実習を催した。その他、プログラム作成にあたり、小中高校の教諭15名、環境学習に携わるNPO関係者・行政関係者の約30名と作成した学習プログラムについて意見交換を実施し、プログラムに修正を加えた。

植物プランクトンの培養はもとより、水の浄化の様子は児童にとって新鮮かつ楽しかったようで、学習を進めるための質問に対して積極的な回答が得られた。科学的思考に基づく理解が効果的に得られていた。

4. 今後の課題と発展

今回の教材開発にあたり使用した植物プランクトンは大学構内調整池1ヶ所だけであった。実験などによる材料としては適切であったものの、多くの小学校で適用を可能にするには、川やため池、親水公園などの植物プランクトンを採取し、同様な観察ができるかどうかを確認する必要がある。また、学習会の実施で小学生らを対象に計画したプログラムを実施できたが、多くはなかった。今後はさらに多くの児童を対象に実施し、学習効果の検証とプログラムの修正を図ることが必要である。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

「課題と展望」に述べたように、助成期間中に収集できなかった水質データや児童への学習効果の検討を深め、学術誌などへの投稿を予定している。