

# 日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 3 回 助成期間：平成 18 年11月1日～平成 19 年10月31日

テーマ：環境保全に関わる実践型環境教育による人材育成

氏名：平田 孝治 所属：佐賀短期大学

## 1. 課題の主旨

地域に密着した実践型環境教育を行い、環境保全への意識を高め、将来現場の第一線で環境保全への取組みを創造・展開できる人材を育成することを目的とする。将来、環境関連・食品関連・幼児教育・福祉関連等の職に関わっていく大学生、並びに幼児保育者に対して、実験や野外実習等を組み込んだ体験型環境教育を実施する。将来諸現場で活躍することになる若い世代に、自然科学(理科)的専門知識の関心を高め、環境問題を身近に感じとり、考えその保全を自らが創造し、提案、実践できるよう促すことがねらいである。本課題では、教育プログラム作りと教材研究、特に保育者養成並びに現職保育者に対する活動計画を重点に、学生・保育者のみならず、園児・保護者を含めた地域に密着した環境への意識高揚を図る。

## 2. 準備

本課題においては、専門知識を盛り込んだ自然科学(理科)系の環境教育の基盤づくりを行うため、主に①専門的理解を深めるための教材の選定・活用を行い、②この教育活動の実践から、専門的教育において効果の高いプログラムおよび実施体系を考察する。①においては、本学くらし環境学科・幼児保育学科学生のほか、本学学園の学生を対象とした。②においては、主に幼児保育学科の学生を対象として、他学科および幼稚園施設教員との教育連携を計り、プログラムづくりを行った。

## 3. 指導方法

- 1) 本学が主催するフォーラムや授業等を活用し、授業・実験や観察を含むプログラムを実施する。対象者に後述のプログラムに複数回参加してもらい、アンケート調査の結果から効果的な教育プログラムを考案する。
- 2) 上述プログラムの考案に平行して、実践的教育内容に対応した教材の選別と活用を行なう。教材を利用した体験型授業において参加者の一番の興味は、教材自体にある。教材から与えられる興味から、自然科学(理科)ならびに環境に関する諸専門的理解を深める。諸活動を通して教材毎の展開方法を考案する。

## 4. 実践内容

### ①佐賀短期大学くらし環境学科主催 平成18年度環境フォーラム第4回(平成18年11月11日)

「花の色と酸性雨」と題して、花卉色素(アントシアニン)の酸・アルカリによる色変化を体験し、身近な花の色が酸性条件下によって赤色に変化することから、酸性雨などへの関心を導き、身近に起こっている環境の変化、広くは地球規模の大気環境の諸問題を考えるプログラムを実施した。

### ②佐賀短期大学くらし環境学科主催 平成19年度環境フォーラム第1回(平成19年6月16日)

「植物の機能から環境を考える」と題して、雑草の抗酸化酵素(ペルオキシダーゼ)活性量が生育環境の違いによ

り、変動していることを体験し、道端に生えている雑草から、野菜、街路樹等にいたる全ての植物が環境のストレスに対向して生きていることを理解し、環境の悪化は消費者である人間に限らず生産者である植物に重大な影響を与えることを考えるプログラムを実施した。

### ③佐賀短期大学附属三光幼稚園主催 平成19年度保育者研修(平成19年3月2日)

「活動起点から科学を探る」と題して、実践で利用され得る幾つかの教材を保育者自らが体験し、教材自体の科学的理解を深め、またその活動に対する自然環境への配慮点等を考えるプログラムを実施した。

### ④環境教育活動の広がり(研究保育, 学生による実践)(平成18年12月4日)

上述①の平成18年度環境フォーラムに参加した幼児保育学科学生の任意の実践希望を受け、当該保育者教育を受けてから実践に至った学生の教育プロセスを考察する。

### ⑤環境教育活動の広がり(保育者による実践)(平成18年1月12日)

上述③の平成19年度保育者研修に参加した保育者から任意の実践希望を受け、当該保育者教育を受けてから実践に至ったプロセスを考察する。

### ⑥授業を活用した環境教育その1[講義](平成18年11月22日)

### ⑦授業を活用した環境教育その2[教材研究](平成19年2月1日)

### ⑧授業を活用した環境教育その3[模擬授業](平成19年2月14日)

幼児保育学科学生を対象に、幼児期からの環境教育の実践に向けて学生自らが創造・提案できるよう⑥～⑦の段階的教育を実施し、その教育効果を考察する。

### ⑨その他

1) 佐賀県内三短大共同プログラム実施に向けた教材研究: 佐賀県三短大合同現代GP平成18年度実施ワークショップ(環境教育ワークショップ平成1月27日実施)実施に向けた教材の選別・活用方法を検討した。

2) 授業における教材活用(幼児保育学科卒業研究における教材活用): 卒業研究科目において、学生による教材研究(物体の飛行、揚力について理解を深める)活動で教材提供を行い、教育効果を検討する。

3) 授業における教材活用(くらし環境学科総合演習における教材活用): 各年度の環境フォーラムの実施に向けて模擬授業を行い、フォーラム当日の理解を深めさせた。また、総合演習科目において、植生調査などを通じて佐賀の身近な環境から広くは地球環境問題について理解を深めた。本科学生においてはまた、宿泊研修での野外実習時に観察スケッチを実施し、生き物、広くは自然の整合性など、自然環境に対する洞察力を深める。

4) 授業における教材活用(実験・実習における教材活用): 上記の活用のほかに、実験・実習の授業を活用し、生き物(人)に対して、鼓動や脈拍などを実際に聴き体験し、“生きているとは”という疑問に始まり、生理・生化学的理解を通して広くは生命の尊さ・大切さなどへの理解を深める。

## 5. 成果・効果

(各実施内容の成果・効果は、貴財団 Web 上に報告している通りである。ここでは、諸活動の成果・効果を総括する。)上記実践内容において延べ488人の参加があった。①～⑧において、参加者アンケート調査を実施した結果、教材を通して自然科学(理科)の専門的理解を深め、環境保全に向けた意識啓発を計ることができた。普段実験に携わることがないほとんどの参加者は、実験等の体験活動ならびに教材に高い関心を示した。また幼児保育学科学生においては、一部には幼児に直接教えることない科学的な知識に対して不要と感じる者もいたが、ほとんどは実践活動(教材活用)に必要な理解に十分な科学的理解の必要性を感じるという結果を得た。

### 1) 教育プロセス(授業展開法)・教育プログラムの成果・効果

授業法の提案として、発表論文に記すとおり授業展開法を開発した。これは導入・体験(実験や観察)・問いかけ(振り返り)・啓発の参加型授業展開を行うことで、参加者は教材からの関心に留まることなく自然科学(理科)や環境

にまで興味や関心を導くことが可能となった。本提案の検証すべき点は、未だ実践事例が充足していないために残された。教育プログラムについては、実践内容①の活動の広がりとして④が、③の広がりとして⑤が実践される結果となった。また⑥～⑦と段階的に実施した結果からは、学生は先ず環境教育の学習の意味を理解すること、学生による教材研究と実践以前の活動に向けた模擬授業において、提案・創造する力を養成することが大切であることが分かった。当初の学生のほとんどの意識として、学習した環境教育内容そのままを幼児期からの環境教育に活用する傾向が示されていたが、模擬授業を終えた学生からは、科学的な理解と実践活用法を自らが創造し展開することを学んだことがアンケート結果から得られた。このことは、保育者のリカレント研修等においても大切であることが分かった。

## 2) 教材活用に関する成果・効果

各活動内容で使用する教材は、生活などから身近に感じ取られる資源(材料)を中心に選別する必要があり、これから専門的教育内容へ掘り下げていくことが大切であることがわかった。教育のねらいに特化したような(特殊な)教材に対しては、確かに高等(大学)教育における専門知識や、1つのねらいを理解させるためには教えやすいことなど利点も多いが、環境の総合的理解を深めるための活用は難しい。極身近な資源から如何に科学的な内容(知識)を深めていくかを、教材を中心に幾つかをまとめることができた。

## 6. 所感

本助成は、教育内容と教材活用、実施形態を考察するうえでたいへん有意義に活用された。また一方では本助成が民間助成であり、民間企業の社会的取組の重要性などの啓蒙にもたいへん効果があった。実践内容の幾つかは、授業時間を活用したものであり、この期間(年度末の平成20年3月)が本助成期間と合わないことから、中途の成果報告も含まれるものとなった。これらに関しては、今後の課題として活動を継続したい。

## 7. 今後の課題や発展性について

本研究で開発提案する授業展開法は、今後事例を増やし教育的効果を深く検証していく。また教材から科学的理解を深めるという各教材活用事例を増やしていき、高等(大学)教育向けの教本(冊子)を制作する予定である。幼児期からの環境教育に向けた高等(大学)教育においては、講義(座学)・体験(模擬授業等を含む)教材研究の教育プロセスの必要性が示されたことから、今後はこれらのプロセスを踏まえた、教育連携も考慮した授業展開を実施する予定である。

## 8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

**発表論文:** 平田孝治:保育者養成における自然科学(理科)系環境教育の展開事例の一考察, 西九州大学・佐賀短期大学紀要, 37, 121-129, 2007.; 平田孝治ほか:保育者養成における環境教育の実践事例, 佐賀短期大学紀要, 1, 2008(投稿予定); 平田孝治ほか:宿泊研修プログラムの野外観察スケッチからの一考, 佐賀短期大学紀要, 1, 2008(投稿予定)

**投稿記事:** 佐賀短期大学ホームページ、附属三光幼稚園ホームページに随時掲載; 佐賀県三短大現代GPホームページに随時掲載

**掲載記事:** 毎日新聞 2007年(平成19年)6月17日(日曜日)掲載 (Web上にも掲載); 佐賀新聞 2007年(平成19年)6月17日(日曜日)掲載; この他に、西日本新聞社、読売新聞社からの問い合わせを受けた。

**その他:** 佐賀県 三短大現代GP平成18年度報告書内環境教育ワークショップ(P43)実施に向けた教材研究に寄与した。(佐賀県三短大現代GPホームページにも記載。); 各回において本助成を明示したポスターを制作し、本学法人事務局広報課を介した新聞各社への案内、本学学生課を介した学内案内、開催当日のポスター看板掲示のほか、参加者への本助成の明示など、活動の広報に努めた。

## 【教材制作方法】

- ・実施内容が教材開発の場合、ここから1～2ページ使って、教材の制作方法を記載願います
- ・実施内容が教材開発でない場合、このページ以降を削除願います

教材制作等に該当しない場合は削除ください。

### 実験教材の開発

**ペルオキシダーゼ活性を見る**(方法の詳細は、既に貴財団 Web 上に報告済みの「フォーラム教材研究における学生参加」を参照ください。) ペルオキシダーゼ活性測定の生化学的方法は既に知られているものです。ここでは、環境への理解を深めるための簡便な検出法を示しています。

ペルオキシダーゼは、抗酸化系防御酵素の一つであり、生体は光合成・呼吸、エネルギー代謝によって活性酸素種(活性酸素やフリーラジカルとよばれる反応性の高い酸素種)を発生し、細胞に損傷を与えます。活性酸素種は、人においてよく知られているように老化やガン、神経系・消化器・循環器疾患などと深い関係があるものです。植物は、上述の自らの発生要因に加え、生育する環境ストレス、例えば吸収した $\text{NO}_2$ や $\text{SO}_2$ などの排気ガスを代謝する際に活性酸素種を発生します。ペルオキシダーゼは、活性酸素種の無毒化の過程で生じる $\text{H}_2\text{O}_2$ を $\text{H}_2\text{O}$ にし、生体防御系の酵素として働いています。自動車などの交通量が多い場所など、環境ストレスが多い場所などは、抗酸化系防御酵素の活性量が多いことが言われています。[代表者はすでに、佐賀市内の交通量の多い国道沿いと、比較的交通量の少ない道路沿いに生育する雑草、ヨモギを試料にペルオキシダーゼ(PO)とスーパーオキシジスムターゼ(SOD)の抗酸化防御系酵素活性について測定したところ、交通量の多い国道沿いのヨモギに両活性が高く出ることを明らかにしています(近く公表予定)。]

材料:

道端のヨモギ葉。生育環境の異なる同種のヨモギ。

(この他に野菜や市販の生わかさびなどを用いても構わない。)

0.5%テトラメチルベンジジン(TMBZ液)(環境への影響はないと言われている。)

3%過酸化水素水(製品名オキシドールを利用して構わない。)

スポイト、試験管など

方法:

①ヨモギの葉を同重量比の水で磨り潰し、抽出液をとる。これを試料とする。

(重量の2倍から3倍量程度の水)

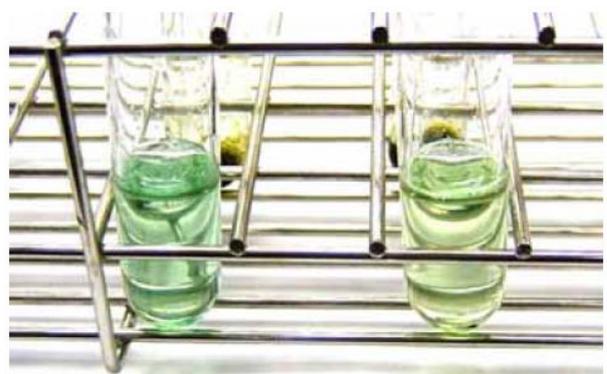
水1ml
試料1滴(スポイトで)
TMBZ液0.5ml
過酸化水素水1.0ml

②上記の順に溶液を加え、対照試料と比較する。

活性量が多いほど青く呈色します。

※ 基質は、これ以外にジアミノベンジジンやハイドロキノンがあげられるが、安全性等に問題があるため使用は避けた。

(試みてはいないが、葉そのものを顕微鏡下で観察しても良いと思う。)



自動車の交通量が多い場所  
(活性が比較的高い)

比較的穏やかな場所