

# 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： 実体験に基づく自然環境の持続的な維持と産業技術開発との相互関係に関する環境教育  
氏名： 柴田 勝 所属： 長岡工業高等専門学校 登録番号： 08299

## 1. 課題の主旨

高専は実践的なエンジニアを地域産業に輩出すると共に、地域の子供たちを対象とした理科・技術講演・実習に力を入れてきた。最近話題となっている環境破壊など問題は、感受性豊かな多感な時期に最も興味を持つ分野であるが、環境に関する多くの知識はメディアを通じたものであり、自然・都市環境への取り組みや考え方など、環境問題への認識能力・解決能力が非常に低いのが現状である。これらのことから、高専の利点を活かし、環境に配慮した技術開発と自然環境の持続的な維持・管理について個別に情報を与えるのではなく、どのように関連付けられているかを、分かりやすく説明することで、環境を実体験から学び、自ら考え、目標を決め、持続的に行動できる学生を育てることを目的に、環境教育を行った。本校高専生を中心に実体験の環境問題について提起することで、より身近な環境について考える機会を作ることで、バランスの取れた教育を行う。

## 2. 準備

本校の本科・専攻科生を対象に①樹木種が比較的多く、野外観察に関して適している悠久山を中心に樹木観察を数度行い、環境変化による植物の枯死や生育不良、開発による生態系の変化などについて調べた。また、②本県の森は下層にユキツバキ、上層にブナという日本海側特有の森林構造が数多く見ることができ、それらの成り立ちや生育環境と植生・近年の中国大陸からの汚染物質による樹木枯死や身近な人間生活・社会活動による環境に与える影響を調べた。さらに、③植物の成長や枯死が起きる環境ストレスは、実際に植物の生体内での反応にどのような変化を起こさせているのかを、クロロフィル蛍光装置により調べた。④環境に配慮した産業技術の革新について簡単に分かりやすく説明を行った。

## 3. 指導方法

里山には、その地域の気候に合った様々な変化が見られることから、3回の植物観察会とそれらの前後において地域の歴史や植物・生態系についての座学を行った。指導員として、外部の有志をお願いすると共に学生間の相互理解に努めた。また、里山での観察会実施前に地域の歴史などについて学ぶことで、地域の景観や今ある植物、環境がどのように維持され遷移していったのかを理解させ、自然環境の持続的な維持と産業技術開発との関係をより身近に感じるように工夫した。さらに、産油県としての新潟県の特長を生かすために「油田の山」が時代と共にどのように自然環境と関わってきたかについて重点的に話題の提供を行った。

#### 4. 実践内容

植物観察会実施日：

1回目 平成20年10月30日(木)(11月初旬予定であったが、植物の落葉の関係から1週間予定を前倒し)

2回目 平成21年 8月 4日(火)

3回目 平成21年10月28日(水)

場所： 新潟県長岡市悠久山およびその周辺

参加人数：1回目15名，2回目32名，3回目7名(計54名)(18～22才までの男女)

座学・事前説明・観察会後のディスカッションは、各観察会の前後で都度、実施した。

#### 5. 成果・効果

(A) 地域の気候に順応した植物種や外来種による植樹・植林による森林荒廃・植林と産業の観点から見た持続的な自然環境の保全の矛盾点を理解するために、その地域にあった植物とはどのようなものかを学んだ。

雪国の赤松の大木は、主幹の枝先は枯損しており、その樹形は地面に平行に枝先を伸ばしており、雪国特有の樹形を持ち合わせている。このような樹形である理由を考えてもらい、冬季の雪により枝先の損傷があり、雪も重みによる枝の破損を防ぐために雪国特有の樹形を有することなどについて実際に観察した。また、自生しているツツジ類を折り曲げたりしても、枝の粘りがあるために地面に匍匐してしまうが、外来性のヒラドツツジなどは枝が硬く、折れやすいために雪国には適していないなど、自然環境と生物の特徴との関係や植物の生育適応について学んだ。

(B) 短期的な視点から外来性生物を導入することや、数十年後には現在の自然環境の持続的な維持が難しくなることを学ぶために、街路樹などに使用されている公害に強く、成長の良い樹木が観察林を無秩序に侵食している現状を説明し、その樹木についての観察を行った。比較的手入れされている雑木林や里山に約10年前から街路樹のプラタナスが侵食してきている。そして、街路樹などから飛散した種子が、発芽し、自生種の植物の数倍の成長速度で大きくなり、数年の後、里山、林に十分量のプラタナスが点在し始めている。昨年度、本年度の同時期に同地点で観察(実践内容の項目照)を行ったが、明らかにプラタナスの生育場所の拡大、個体数の増加が見られた。

(C) 雪などにより日本海側特有の気象条件による樹木の損傷以外と異なる新梢の枯れが目立つ樹木が見られた。枯損状況、クロロフィル蛍光測定、色素分析から、おそらく酸性物質による根の傷害に依存した水ストレスによる枯死だと考えられる。

(D) 約10年前に廃止になったスキー場上部の植物遷移を見ることで林の成り立ちについて説明・観察を行った。また、植林による林の再生について、説明を行い、その失敗例について実際の林を見ながら解説を行った。苗を植えるには、その樹木の成長した姿とその地域にあった植物種を選定しなければならないが、多くの場合、植林後の見栄えと計画性のなさから、非常に蜜に植林が行われている。ほとんどの場合、その後の手入れが行われていないことから、最終的には植林を行った土地は林としてのほとんど機能しなくなり、森林の破壊につながっていた。植林により、森林衰退をより具体的な例を示しながら、お互いの意見について話し合い、相互理解、その解決法などについて意見交換を行った。

(E) 電気・機械・化学などの発展は、持続的な自然環境の維持とは対照的にとらわれているが、視野の広い考え方を持つことで、自然を自ら考え、解決する力を身につけることで、技術の進歩による環境保全が行えることを大気汚染・水質汚染などを例にとり説明し、意見交換を行った。



## 6. 所 感

高専生を中心に観察会の参加募集を行った。しかし、電気・機械工学を専攻する学生には、自然観察会と技術革新が環境に与える影響というイメージがつかみづらかったことから、参加者が主に化学系・土木系の学生偏ってしまった。しかし、電気・機械系で参加した学生は、自分たちが学んだ技術が身近にどのように影響を与えるということを自ら考える刺激になったという感想が多数みられた。また、化学系・土木系の学生であっても、人間の都市環境の整備を中心とした環境ではなく、自然の環境を視野に入れた幅広い考えを持つべきだと、俯瞰的な視点が非常に重要であるという意見が多数見られた。

## 7. 今後の課題や発展性について

今後の課題として、科学的な実験データと観察会を組み合わせることで、実体験に基づいた自然環境の持続的な維持などを考える必要がある。また、技術一辺倒の学生ではなくより幅広い視点から物事を考えられる人物を教育するためにも、自らの手足で感じる体験型の授業や観察会が重要であると考えられる。

## 8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

特になし