

環境システム科における環境教育の取り組み

山形県立鶴岡工業高等学校

環境システム科 横沢 淳

1 はじめに

平成十三年より鶴工百周年を念頭に置いたビジョンとして五本の柱が設定され、そのビジョン達成のための一つとして環境システム科が誕生した。

環境システム科は、環境問題が工業技術者に課せられた二十一世紀の課題としてとらえ、エネルギー問題、材料・製造技術、分析技術、リサイクル技術の四つをキーワードとしてスタートした。

2 環境システム科の概要

(1) 学科の目標

「環境に配慮した材料製造の知識や技術」、「地球環境・工業を取り巻く環境における環境負荷測定・環境保全に関する知識や技術」の習得を二本の柱とし、併せて、エネルギーや資源の有効利用・リサイクルに関する知識や技術を身につけ、幅広い分野に従事することのできる実践的な能力を育成する。

(2) 特徴的な点

①従来の専門分野の枠を超え、自然環境と工業の関わりを理解し、環境と技術を調和させるため、総合的視野に立って環境問題を解決できる知識や技術を学習する

②「環境」をベースに 化学 40 %、電気 20 %、機械 20 %、情報 20 %の割合で幅広く学習する。

③効率のよい学習項目の精選を行うために「学科内選択科目」を4科目設定した。

④地域の環境について学習するため、野外活動を取り入れる。

3 「環境負荷測定・環境保全に関する知識や技術」

(1) 地域の環境調査について

①河川の水生生物調査による汚染度の調査
水のよごれの程度の判定に使う生き物を「指標生物」といいます。川の中には様々な生きものが住んでいますが、特に川底に住んでいる生きものは、過去から調査時点までの長い



図1 水生生物調査

時間の水質の状況を反映したものであり、どのような生きものが住んでいるかを調べることで、その地点の水質の程度を知ることができます。

②河川の水質調査

鶴岡市内の河川ならびに自分の住んでいる地域の河川の水質調査を、実習と課題研究で継続的に行っている。分析項目は水素イオン濃度(pH)、溶存酸素(DO)、化学的酸素要求量(COD)、亜硝酸性窒素(NO₂-N)、金属成分(Ca,Mg)である。

測定方法に、JIS K 0102 工場排水試験法ならびにパックテストを用いて、環境負荷測定・環境保全に関する知識や技術を習得させた。

③外部講師による出前授業と野外実習



図2 2年野外実習

庄内総合支庁の「地域ふれあい講座」を活用し、2年生は「庄内砂丘林について～大いなる遺産を未来につなぐ」、3年生は「森林のはたらきと役割について～森林は二酸化炭素（温室効果ガス）の吸収源」を受講し、自然との共生や資源循環型社会の構築の観点から、植林や森林保全などの野外実習を実施し、自然環境の保全に関する知識や視野を深めさせた。



図3 3年野外実習

4 「環境に配慮した材料製造の知識や技術」 クリーンエネルギー （色素増感太陽電池について）

人間が生活する上で、エネルギーの利用、とりわけ電力としてのエネルギーが必要不可欠となっている。しかし、火力発電については化石燃料の枯渇、原子力発電については放射性廃棄物処理の困難さなどから、現状のままでは将来に渡って安定かつ継続的な電力の供給は不可能である。従って、無限の太陽光を利用した環境汚染物質を全く排出しない太陽光発電は注目される発電方式のひとつである。

①特徴

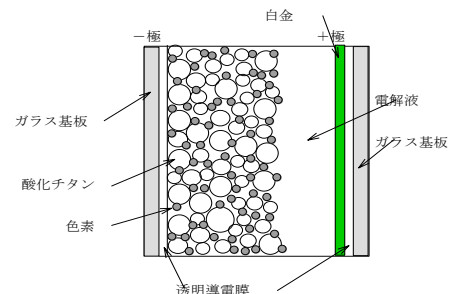
原材料の資源的制約が少ないこと、製造プロセスが非常に簡単で省エネルギー的であること、高真空・高温プロセスを使用しないため高価な製造装置が不要であること、リサイクル製造が容易で環境汚染物質の排出が少ないことなどがあげられる。光電変換効率は現在のところ最高で11%程度と、シリコン型の太陽電池には及ばないものの、理論的には33%の変換効率が可能と言われている。一方、シリコン系で高性

能な単結晶型が25～30%、アモルファス型は15%が理論的に限度と言われている。従って、この点においても十分魅力的な研究テーマであり、世界でも多くの研究者が実用化に向けて研究に取り組んでいる次世代型太陽電池である。

②動作原理

酸化チタン側の導電性ガラスを通過した光エネルギーは色素に吸収され、色素が電子を放出する。この電子は直ちに酸化チタンに移動し、一極の導電膜に移り、外部回路の負荷を通過して、+極の導電膜において、そこにコーティングされた白金を触媒として電解液中のヨウ素イオンに渡される。これによって、ヨウ素イオンは還元される。一方、光エネルギーにより電子を酸化チタンに渡した色素は電子が足りないため先ほど還元されたヨウ素イオンから電子をもらい、還元される。これにより、電子の流れのサイクルができ、電流が負荷を流れ続けることができる。

図4 動作原理



5 まとめ

「環境」というキーワードで、一つの専門性の枠にとらわれない学科としてスタートし、『環境にやさしいものづくり』とはどんなことなのかを総合的に考え、幅広い環境分野の各方面でリーダーシップのとれる環境技術者を育成することを目指していますが、多くの課題もあります。幅広い専門知識を学習できる反面、専門性の知識や技術の深化を図れないことや、実習については各分野をそれぞれの実習棟に出向いて行うため、設備や実習日の制約がありテーマに流動性を持てないことがあります。また、各分野の実習が『環境にやさしいものづくり』につながらないと何のための

実習なのかわからなくなる可能性があります。そうならないように課題研究のテーマをできるだけ『環境』に係わるものに設定しています。

今後も環境問題にも配慮した体験学習や、地域との連携を踏まえた特色ある教育に取り組んでいきたいと考えています。