

日本大学理工学部環境科学研究会における 実践型環境教育と地域貢献について

Practical Environmental Education and Local Contribution in the Environmental Science Laboratory Circle in the College of Science and Technology in Nihon University

谷 合 哲 行^{*1}
Tetsuyuki TANIAI

伊 藤 賢 一^{*2}
Ken-ichi ITO

酒 巻 弘^{*2}
Hiroshi SAKAMAKI

In this paper, we presented a method and knowledge about a practical and project management education and local contribution obtained through the student activities of “Environmental science laboratory circle in the College of Science and technology in Nihon University” from 1991 to 2001. In this circle, four major projects were acted such as research, protection, clean up and enlightenment projects. Due to some problems from inside or outside of this circle, this circle projects have been stopped. The diffusion and popularization of the internet technology will help to resolve some of these problems.

Keywords : Engineering Education, Students, Practical Education, Project Education, Extracurricular Activities

キーワード：工学教育，学生，実践教育，プロジェクト教育，課外活動

1. まえがき

2007年度工学教育学会年次大会のメインテーマにも取り上げられたように、少子化が進行し進学希望者数と大学の募集定員がほぼ等しくなる「大学全入時代」の到来が予想されている。私立大学の経営環境も悪化している上に中学・高校生の理系離れ、工学離れが進み、受験者数ばかりでなく学生数の確保も困難な状況になっている。一方、大学内においては受験倍率の低下に伴って入学者の基礎学力の低下が著しく、専門科目学習のための導入教育や基礎教育の充実が不可欠な状況となっている。こうした状況の中、実際に入学してきた学生たちの中では学力・意欲の両面で二極化が進行し、実際の授業理解や実験・実習にも影響が出はじめている。特に学習意欲の格差は、その後の成績や就職活動など、様々な面に顕著に反映されてくる。こうした観点から大学における工学基礎教育を考えると、“いかに学生の学習意欲を引き出し、それを具体的な形にして実践してゆくか”ということが重要な課題となる。

“学生の学習意欲をどう引き出すか”という課題は、教育分野においては永遠のテーマでもある。正規の授業となってしまうと、日々変化する学生の興味関心に

対応することは困難である。また、最近行われているようなプロジェクト型の教育では、基本的に単年度から数年程度の期間指定があり、教育プログラムとして技術を継承して行くことは難しい。そうした現代的な事情も考慮して、筆者らは、1991年から日本大学理工学部で“日本大学理工学部環境科学研究会”という学生サークルを設立・運営しながら学生主体の実践型環境教育を行ってきた。この間、多くの学生たちがこのサークル活動を通して、環境問題に対する意識を高め、様々な分野の研究を行い、各種業界に就職し活躍している。また大学院後期課程まで進学し、研究機関や企業の研究職に就職したものもいる。現在は活動を停止してしまっているが、「大学全入時代」に突入しようというこの時期にこそ、この活動を通して得られた、実践型環境教育の手法と成果、および問題点について報告する。

2. 活動経緯および活動内容

1991年日本大学理工学部工業化学科（当時）の有志学生3人が集まり、当時の実験担当であった日本大学理工学部一般教育・化学教室の教員を顧問として“日本大学理工学部環境科学研究会”を設立。主に水質調査と廃食用油の石ケン化から活動を始める。当初から地域河川である船橋市の海老川に着目し、図1のような海老川復元計画を作成する。

活動成果は大学学園祭で毎年発表すると同時に、顧

平成20年1月7日受付

*1 千葉工業大学教育センター

*2 日本大学理工学部

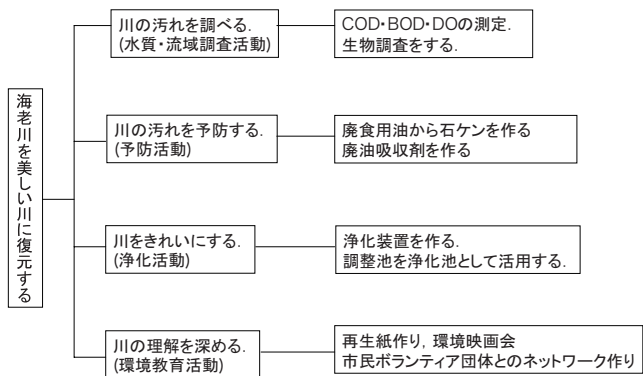


図1 海老川復元計画

問の先生の指導の元、いくつかの学術雑誌に研究成果として発表している^{1) - 5)}。更に、顧問の先生の仲介により新聞などにも紹介され、それまでばらばらに活動を行っていた周辺地域の市民ボランティア団体とネットワークを作り活動範囲を広げていった。

3. 活動成果および教育的視点からの考察

図1に示した4つの活動についてその成果を紹介すると同時に、工学教育という視点から考察する。

3.1 水質・流域調査活動

本研究会の最も中心的な活動であり、学生が自ら調査対象地域(図2参照)に赴き、試料の採取を行い、実験室で分析を行っている。

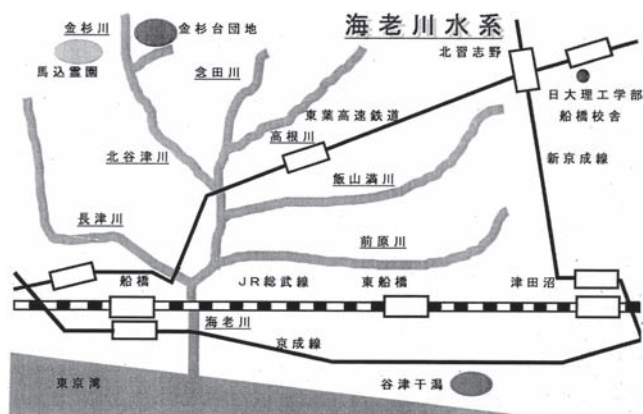


図2 調査対象地域

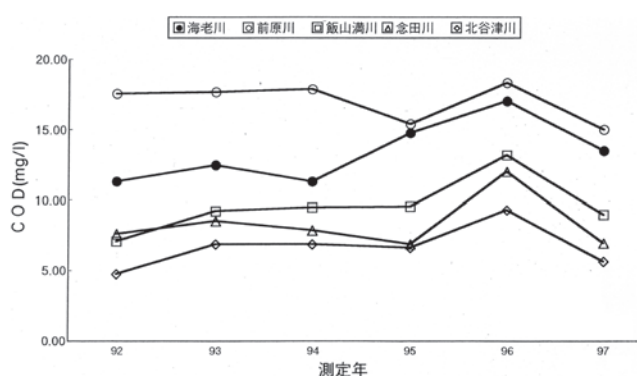


図3 COD測定結果(年間平均値)

調査項目は当初はCODのみであったが、活動の後期には生物調査なども行っている。1990, 1991年の2年間は市販の簡易測定法であるパケットテストでCODを測定し、1991-1992年にかけてJIS法に準じた測定方法での分析技術を確立した。92年以降は年4回のペースでJIS法に準じた測定方法で継続的にCODの測定を行っていた(図3参照)。

実際の川に行き、試料を採取し、自分の手で分析し、測定値を出して汚染状況について考えるというプロセスは学生の環境に対する意識を大きく向上させる効果がある。また公定法に準拠した測定を行うことで、基礎的な環境分析に関する知識を習得できる。数値をグラフ化したり、測定時の写真を比較したりすることで、季節変化や経年変化を理解すると同時に、学園祭などで一般市民に説明することでプレゼンテーション能力も身につけられる。

3.2 予防活動

本研究会では設立当初から“ただ調査するだけではなく、改善する方法についても考えよう”というスローガンで活動を行っていた。3.1の調査活動と並行する形でいくつかの水質汚濁の予防方法を検討してきた。

海老川を代表とする地方都市河川の水質汚濁の原因は一般の家庭排水である。COD, BODに対する負荷を考えると家庭での廃食用油の処理方法を考えることは水質汚濁の予防に効果があるのではないかと考えて、いくつかの方法を検討した。一般家庭での処理方法を想定しているため、危険な薬品などを使わない、できるだけ安全・簡易で子供や化学的知識のない主婦でも実施可能な方法の開発を検討した。中でも石ケン化は研究会の発足初期に技術を確立し、中高生用の教育用実験として発表すると同時に、公民館などで講習会を行い普及活動まで行うことができた¹⁾(図4参照)。

自分達が開発した方法が自分達以外の人にも使ってもらえることは、技術者として最高の喜びである。ま

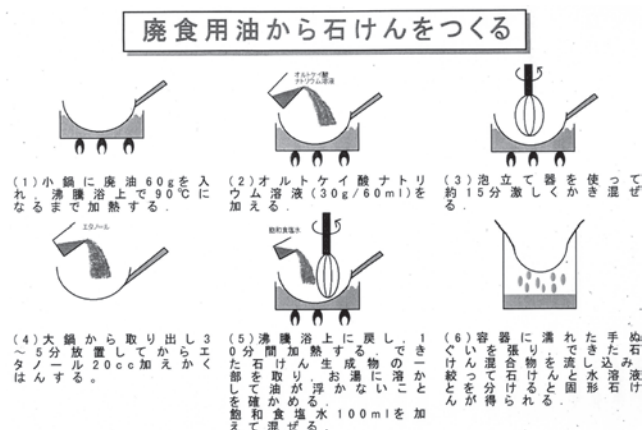


図4 一般講習会用石けんづくり資料

してや学生のうち広く一般の人や子供たちの環境教育に実際に参加・貢献することができるというのは非常に貴重な経験である。しかもそうした不特定多数の人に講習会という形で説明・実演するためには自分の中でその技術をしっかりと理解し、参加者からの質問に答えられるようにしておかなくてはならない。講習会に参加した学生たちは、教えることの楽しさと同時に、難しさを実感し、“次の講習会までにもう一度勉強しなめます”という感想を述べている。教育というのは、“実は自分が受けているときよりも誰かに教える時の方がずっとその効果が高い”といえるだろう。

3.3 浄化活動

3.2同様、“改善する方法”として浄化についてもいくつかの方法を検討した。水質浄化施設は自治体などが公共施設として各地に設置しているが、費用対効果という面では十分な効果を発揮できてはいないものが多かった。まして本研究会が活動を行っていた時期はバブル崩壊後の最も景気が低迷していた時期と重なり、こうした事業は縮小する傾向にあった。そこで、我々にはできるだけ少ない資金で設置でき、しかも廃材や廃棄物などを利用してコストをできるだけ削減した浄化システムの開発を試みた。試作した浄化装置は実際の小河川に設置してデータを取ったり、学内の人工池を実験場としてその効果が確認されている。またこうした成果は学術論文としても発表している^{4), 5)}(図5参照)。

実際の河川に設置する場合には電源の問題が発生す

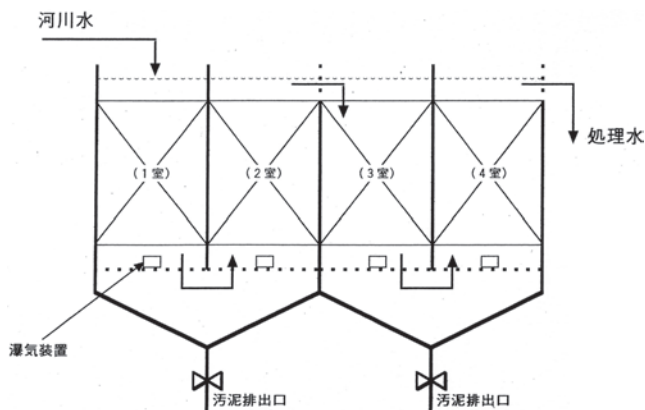


図5 小型浄化装置概略図

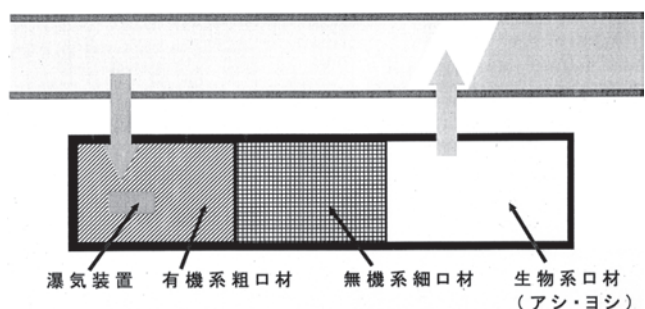


図6 河川設置用簡易浄化システム概略図

る。その解決策として太陽電池や風力発電と組み合わせた浄化システムについても検討した。こうした施設の設置は環境保全型環境浄化モデルとして、市民に対する啓蒙活動になるものと期待された(図6参照)。

この活動により、参加した学生達はより高度で実践的な環境処理技術を身につけることができた。更に自分達で考案したシステムの評価方法についても考えなくてはならず、総合的な研究能力が養われることとなった。

3.4 環境教育活動

3.2の講習会をきっかけに研究会の中でも“環境を改善するには教育が非常に重要である”と考えるようになった。また学園祭などで地域の市民や小中学生でも参加できるような環境問題に関連する活動はないだろうか考えるようになった。この活動は毎年参加している学生の間で、テーマを考えて、各自の興味と学園祭などの参加者の反応などを見ながら行っているもので牛乳パックからの再生紙作成や、草木染など実演型のものから、環境に関する映画会の企画・運営まで様々な活動が含まれている。再生紙に関する研究は、単に紙として再利用するだけでなく紙製の食器という形に発展し、論文にまとめられている⁶⁾。この紙製の食器は高齢者のような手指の筋力が衰えた人用の軽量食器として老人ホームなどの施設での利用を想定している。環境映画会は地域のライオンズクラブ(八千代東ライオンズクラブ)の協力を受け、公共センターのホールを借りて100名以上の参加者が集まり行われたものである(図7参照)。

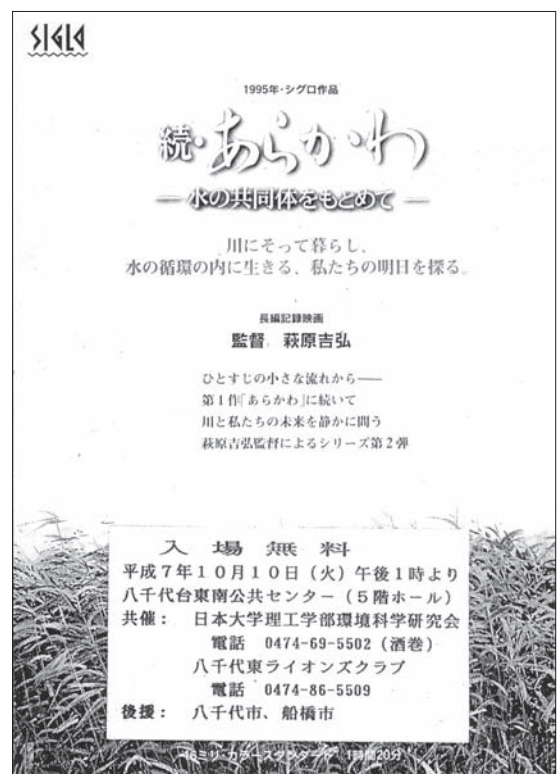


図7 環境映画会ポスター

表1 葛南地域環境ネットワーク

| 団体名 | 代表者(当時) | 主な活動地域 |
|-------------------|---------|--------|
| 新川をきれいにする会 | 根尾 睦子 | 八千代市 |
| 八千代ホタルフォーラム | 加藤 賢三 | 八千代市 |
| 八千代自然と環境を考える会 | 佐藤 素子 | 八千代市 |
| 環境浄化をすすめる 土の会 | 澄川 佳子 | 八千代市 |
| 八千代青年会議所 | 蛭間 孝治 | 八千代市 |
| クリスタル・グループ | 増田 恭子 | 八千代市 |
| 八千代バラの会 | 石井 成二 | 八千代市 |
| めだかの会 | 室屋 数盛 | 八千代市 |
| 八千代東ライオンズクラブ | 有吉 茂 | 八千代市 |
| 丸山サンクチュアリ | 三神 鶴吉 | 船橋市 |
| 高根フレンドみちくさ | 樋口 和子 | 船橋市 |
| 市民クラブ 生協・環境委員会 | 小林 明子 | 船橋市 |
| トンボを育てる会 | 柳瀬 信 | 船橋市 |
| 船橋自然に親しむ会 | 高山 清隆 | 船橋市 |
| 市川緑の市民フォーラム | 佐野 郷美 | 市川市 |
| ボランティアグループ 緑の風 | 鶴岡恵美子 | 千葉県印旛郡 |

映画の上映と共に地域の環境ボランティアグループの活動紹介も行われ、これがきっかけとなって地域のボランティアグループのネットワークが構築されることとなった(表1参照)。

また参加した学生たちはこの映画会の企画・運営を通して、自分たちが学生として行っている活動も地域社会の中で重要な位置づけで認められ、ひいてはこうした活動によって地域貢献ができることを実感できた。

4. 本活動の問題点

3.1から3.4まで様々な活動を行ってきたが、2004年に本研究会は廃部となってしまった。これには様々な周辺状況と問題点がある。

- (1) 校舎が2箇所(船橋校舎(千葉県船橋市習志野台7-24-1)と御茶ノ水校舎(東京都千代田区神田駿河台1-8-14))に分かれており、活動拠点が船橋にあったため、多くの学生が船橋校舎に通学している1,2年生の間だけしか活動に参加できなかった。特に2003年からは船橋校舎に1年間しか登校しなくなったために十分な活動期間がとれず、技術の継承が困難であった。
- (2) 部員の所属学科が年々変化し、基本となる技術の継承が困難であった。
- (3) 指導的後継者の育成ができなかった。
- (4) 学生側の興味・関心の変化。
- (5) 学生サークルとしては器具や試薬の管理、基本技術の習得、学外での講演会など部員にかかる負担が大きかった。

- (6) 学外での試料採取や浄化装置の保守・点検は部員にとって負担が大きかった。
- (7) ほとんどの学生が地元以外の地域から来ていたため、測定している地域に対してあまり愛着が湧かず、学外・地域社会との交流になじめなかった。
- (8) スタッフが毎年のように変わるため、継続的な窓口が作りにくく、内部・外部の連絡が不十分であった。
- (9) 学生と教員の距離感が遠くなり、活動の方向付けや活動の求心力が働かなくなった。

こうした問題点はどこの大学の学術サークルでも抱えているものであろう。こうした問題点に対して当時は十分な対策が取れず、廃部を余儀なくされてしまった。今年が京都議定書発効の年でもあり、環境問題への関心が高まっている。現在、同様の活動を行いたいと考えている学生サークルや大学教員は多いと思う。現代GPなどでは産官学の協力による地域の活性化が重点課題として取り上げられている。我々が解決できなかった上記のような問題点の多くは現在のIT技術の普及によって解決されるものが多い。特に学生間の情報交換(問題点(8),(9))や基礎的技術の継承(問題点(2),(5))にはIT技術の利用が効果的である。最近のデジタルカメラやデジタルビデオなどの普及によって、基礎的技術については動画で保存・編集してHPなどで情報を公開・交換することでかなり高い教育効果、技術継承が可能である。一方、問題点(1)に上げたように地理的問題はITだけでは解決できない問題である。新たに活動を始めようとする場合には、出来るだけ大学1年生から4年生まで同一の環境で継続的な活動が行えるような環境づくりが、活動の継続に不可欠である。また、指導的後継者の育成(問題点(3))はIT技術などでは決して解決できない真の教育が必要な部分である。我々の活動が継続できなかった大きな原因でもある。この部分には、顧問や指導者の教育力が問われてくる。できるだけ近い距離感で学生と接し、日常的な教育活動の中で継続的に指導をしてゆくしか解決策はないと考えられる。

5. おわりに

1991年から2003年にかけて、約13年間日本大学理工学部で活動を行っていた環境科学研究会での活動を基に、学生主体の実践型環境教育の一つのあり方について述べた。実践的な活動を行い、実際に地域貢献をすることで、個々の学生の意識が大きく変化し、技術者教育につながっていた。現在は参加学生数が減少し、活動を停止してしまっている。これには4.本活動の問題点にも述べた様々な問題点が存在している。大学全入の今だからこそ、こうした実践型の教育によって学生の学習意欲を引き出し、学生時代に様々な形態の活動を行うことにより、真の意味での工業・工学教育

を行うことができるのではないかと考える。

謝 辞

本研究会に参加してくれた多くの部員の方々に深く感謝いたします。また顧問として長きに亘り研究会の指導をしていただきました日本大学工学部一般教育教室酒巻弘教授、齊藤幹治先生に深く感謝いたします。研究会の活動を支援していただきました葛南地域環境ネットワークに所属している環境ボランティア団体と資金援助をいただきました八千代東ライオンズクラブに対して感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 酒巻 弘, 谷合哲行, 鈴木利隆, 鈴木理能: オルトケイ酸ナトリウムとアルコールを用いる固形セッケンの合成, 化学と教育, 40-8, pp.544-545, 1992
- 2) 酒巻 弘, 齊藤幹治, 谷合哲行, 鈴木利隆, 鈴木理能, 齊藤素子: 地方都市河川の健康診断と汚濁防止の一方法について, 日本大学工学部一般教育教室彙報, 53, pp.43-49, 1993
- 3) 酒巻 弘, 齊藤幹治, 谷合哲行, 鈴木利隆, 鈴木理能, 齊藤素子: 地方都市河川の健康診断と汚濁防止の一方法について-第2報-, 日本大学工学

部一般教育教室彙報, 54, pp.75-80, 1994

- 4) 酒巻 弘, 小島正浩, 谷合哲行: 流動床生物炉過法による人工池水の浄化, 化学と教育, 47-10, pp.702-704, 1999
- 5) 酒巻 弘, 小島正浩, 谷合哲行: 生物ろ過法による担体の検討, 資源環境対策, 35-8, pp.781-784, 1999
- 6) 酒巻 弘, 有地勝宏, 小谷野耕二, 粉川喜靖: 再生紙を用いた漆器, 資源環境対策, 35-2, pp.56-57, 1999

著 者 紹 介



谷合 哲行
学 歴 日本大学理工学研究科博士後期課程修了
学 位 博士(工学)
専門分野 分析化学, 環境分析, 鉄鋼材料分析
所属学会 日本分析化学会, 日本鉄鋼協会, 日本建築学会, 日本工学教育学会, 大学教育学会
連絡先
〒275-0023 千葉県習志野市芝園2-1-1
千葉工業大学教育センター化学教室

