S3-21

# 川の環境保全プロジェクトの第1回活動報告

Report of first activities for the project on river environmental conservations

○安田陽一 Youichi Yasuda

Abstract: The project on river environmental conservations carried out since April, 2011. This project has operated as educational project in Department of civil engineering. Several types of classes on this project have been arranged by years. Also, field investigations and experiments by physical model have been conducted. In this report, recent activities on this project have been announced.

## 1. まえがき

特色のある大学教育プロジェクトの一つとして、土木工学科では今年度から川の環境保全プロジェクトを立ち上げた。本プロジェクト教育を通して、問題認識・発表能力・自発的向学心の向上、工学的センス・基礎学力に加え、創造力・実践的設計・製作能力・実行力などを兼ね備え、自然再生および生態系保全につながる川づくりの技術に貢献する人材育成を目標としている。ここでは、本プロジェクト教育の活動状況を報告する。

## 2. 本プロジェクトの教育目標に向けての取り組み

土木工学インセンティブおよび土木工学スタデイ・スキルズを通して、コンペ形式授業を導入し自発性を育成している。また、水理学・河川環境工学・応用生態工学についての単位修得を通して現象の普遍性を裏付ける理論展開・実設計に繋がる技術力を育成する。さらに、水理実験を通じて現象の見方・現象分析の仕方・報告書の作成方法・文章表現を適宜指導し、体験的に指導している。現行のカリキュラムにおいて、講義・演習・実験の授業内容の基本は例年通りであるが、当該学生の理解度・取り組みを鑑みて授業展開・実験や実現象の動画の適用頻度・説明方法を随時調整し、学生の主体的な取り組みを養う工夫を実施している。河川環境および生態工学についても、研究面の貢献ばかりでなく、行政・民間企業に向けての河川整備および生態系保全に関する実践的な技術指導を行っている豊富な技術ノウハウを学生教育に還元し、技術者に必要な基礎から応用について教育している。すなわち、観念論的な学生の輩出を未然に防ぐ環境となっている。

## 3. 1年生の取り組み

本学科では、導入教育の必修科目として、土木工学インセンティブおよび土木工学スタデイ・スキルズが設置され、土木工学の全体像および役割を認識させ、自発的な取り組みを求めた独自な手法をとっている。初めに、土木工学の全体像を様々な観点で4週分の授業時間を用いて教員が説明し、6週分の授業コマ数でコンペ形式の授業を実施した。教員による説明期間中に学生自身が3名から6名のグループを編成し、以下の1~11のキーワードから一つを選び、テーマを決めて、土木の役割、土木の役割が果たせなかった場合の想定、今後の土木の役割の提案を網羅する発表準備を行う.発表は1グループあたり7分であり、発表形式は自由とした。クラス担任が審査委員となり、学生の発表後8分の質疑応答を行った。

- ①. 河川(例えば、河川横断構造物・護岸・堤防・河川敷・多自然川づくり・生態保全など)
- ②. インフラ (例えば、エネルギー (電力・ガス・石油)・衛生 (上・下水)・情報 (通信)・輸送 (電車・バス) など)
- ③. 公共用地 (例えば、自然公園・人工公園・避難施設など)
- ④. 橋(例えば、歩道橋・道路橋・跨線橋・連絡橋・鉄道橋・河川橋など)
- ⑤. 道路 (例えば、トンネル[隧道] (山岳トンネル・都市トンネル・天井川下のトンネル・雪崩・落石防止のトンネル)・高速道・普通道・歩行者道・山林道・管理道・農道など)
- ⑥. 鉄道(例えば、軌道(保線)・設備(トンネル・駅舎・コンコース(Concourse)・車庫・発電施設など)・輸送管理・安全管理・海外鉄道事業など)
- ⑦. 空港(例えば、発着航路・空港設備・地盤整備・周辺道路・燃料設備など)
- ⑧. 港湾(例えば、漁港・商港・工業港・フェリー港・マリーナ・軍港・避難港・海港・河口港・河港・湖港など)
- ⑨. 海岸(例えば、人工海浜・離岸堤・防波堤・突堤・渚づくり・人工リーフ(潜堤)など)
- ⑩. 災害(例えば、地震災害・津波災害・火災災害・火山災害・暴風災害・洪水災害・渇水災害・放射能汚染 災害・食害・液状化・地すべり・斜面崩壊・土石流・火砕流など)
- ①. 自然環境(例えば、渓流・扇状地・沖積地・河口・森林・生態系・里山・荒廃地・地球温暖化・エルニーニョ現象・ラニーニャ現象・ゲリラ豪雨・台風・波浪・黄砂など)

今年度は59 チームであり、1 回の授業 (1,2 時限) 当たり 10 件前後の発表を行った。発表順序は当日に発表しているため、全てのグループがいつでも発表できる状態となっていた。発表形式は自由とした結果、パワーポイント・ワード・OHC等を用いた口頭発表となった。なお、発表はグループ代表または役割分担など様々であったが、質疑応答で全ての学生の取り組みを確認することができている。学生には事前に審査項目・評価

日大理工・教員・土木

## 表 審査項目および評価点

0点・5点・10点・15点	キーワードに関連した内容であること
0 点・5 点	土木の役割が見つけられたかどうか
0点・5点・10点・15点	土木の役割が果たせなかった場合の展開に信憑性があるかどうか
0点・10点・20点・30点	これからの土木の役割の提案に独自なもの(他のグループにはないもの)があるの
	かどうか
0点・5点・10点	発表がグループ一丸となったものであるのかどうか
0点・5点・10点	聴講する学生に説明する熱意が伝わっているのかどうか
0 点・5 点・15 点	グループの発表が印象的であるのかどうか

点を開示した結果,発表の条件を満足する内容準備・プレゼン形式・発表の展開など,創意工夫している点が 多数見られた.審査項目については以下に示すとおりである.

審査の結果,高得点の上位から,最優秀賞(1 グループ),優秀賞(3 グループ),入賞(6 グループ)のグループを選出し,審査委員からさらに,特別賞(4 グループ)を選出し,表彰した.表彰されたグループの学生には後期から優先的に発表内容に関連した専門分野の教員から直接指導が受けられる機会を提供し,その効果について,今後検証していく.

### 4. 2年生の取り組み

2 年生では、本教育プロジェクトに関連する科目として、前期に水理学 I およびその演習が設置され、後期に水理学 II およびその演習が設置されている.

水理学 I では、静水力学、流れの性質、流水抵抗、流れの基礎式、管路(単線管路)などを学ぶ内容、水理学 II では、管路(複線管路・枝状管路・管路網)、開水路(等流・射流・常流・限界流・局所流・漸変流)、刃型せきなどを学ぶ内容となっている。これらの科目では、講義・演習・レポート課題・中間試験・定期試験を通じて理論的思考力が育成され、その成果が川の環境保全に必要な専門技術の基礎力に繋がる教育プログラムとなっている。なお、流れの現象の理解を深める手段として、ミニ実験・映像を導入している。水理学は土木工学の分野では、実務で必要不可欠な重要な力学系の一つであり、創意工夫した教育が求められる。そのため、実務経験および研究実績の程度によって、教育の充実度が異なり、教育方法の独自性に繋がる。

#### 5. 3年生の取り組み

3年生では、本教育プロジェクトに関連する科目として、応用水理学およびその演習、ビジュアルスタディ水理、河川環境工学、応用生態工学、水理実験が設置されている.

応用水理学およびビジュアルスタディ水理では、水理学Ⅱで網羅できなかった漸変流、不等流、減勢工、流れの相似性、次元解析、流れの基礎式、洪水流、地下水の流れなどを基本から学ぶ内容となっている.特に、ビジュアルスタディ水理では、視覚から内容の理解が進みやすいように映像による説明が導入され、基本的な内容と実務との関連を補完する講義・演習が盛り込まれている.

河川環境工学では、河川形態、河床変動、河川堤防、河川構造物、河川計画、河川水文、流出解析、洪水流 対策、河道の水理、段波・津波の水理、洪水流の伝播特性などを学ぶ内容となっている.

応用生態工学では、国内の河川の現状と課題、水生生物の生態系保全の技術、水生生物の移動の工学的な支援、魚道整備、野生動物の保全技術、森林整備などを学ぶ内容となっている.

水理実験では、2変数・3変数の実験式の作成、跳水現象の水理特性の検証、開水路漸変流の水面形追跡、管路内の流水抵抗評価、刃型せきの流量公式の提案、水の波の理論と実験などを学ぶ内容となっている。水理実験は規格試験でないため、現象の観察・計測に基づき、水理学 I、水理学 I などで学んだ理論的な展開を検証すること、実験式の作成する過程および適用条件の留意点を学ぶこと、およびレポートの書き方についてレポート審査を通して学ぶことが主な目的となる。

これらの科目は、実務との関わりを兼ねて教育することが極めて重要であるため、実務経験および実務に結びついた研究成果に基づき独自な教育方法が行われている.

本教育プログラムでは授業の他に、少人数化して担当教員が技術指導している河川整備ならびに魚道整備している現場へ同行し、川の環境保全に必要な技術がどのようなものなのかを実務レベルで学ぶ環境が整備されている. さらに、環境改善のための水理学的な検討を行うために、テクノプレイス環境水理実験室では模型実験が行われ、実験成果がどのように実務に反映されるのかを学ぶ環境が整備されている.

#### 6. まとめ

土木工学科で立ち上げた川の環境保全プロジェクト教育において、1年生では自主性を重んじた教育プログラムとし、2年次では川の環境保全技術に繋がる専門基礎力の強化のための教育プログラムにしている。また、3年次では2年次で学んだ専門基礎を発展させ、大学教育内容が実務にどのように貢献するのかを実感できる教育プログラムに整えている。今後、学生の動向を見極めながら、向学心向上に向けた改善に取り組んでいきたい。また、この教育プロジェクトを通して多くの学生が河川環境の改善に貢献する技術者として輩出されることを強く望む。