

河川環境をテーマにした産学連携による授業実践

～魚道施設を教材として～

共和コンクリート工業株式会社

文部科学省では、平成17年から大学改革等推進のための様々な制度・支援等を行っています。その1つに、現代的教育ニーズ取組支援プログラム現代GP「持続可能な社会づくりのための環境学習活動」があり、東京学芸大学での授業でも工夫を凝らした環境学習の活動を展開しています。その一環として、同大学環境教育実践施設の吉富友恭准教授の授業「河川環境特論」では、“河川と人とのかかわり”をテーマに、「河川が本来有している特性や水生生物に焦点をあて、人為的な影響により生じている河川の現実的な問題について、その課題と解決に向けての取組みについて再考すること」をねらいとして取り組んでいます。その授業で本年度は、実際の現場の取組みや海外の状況を学ぶ機会として、外部講師2名による講義と実習の時間を設けられたとのことでした。

一方、当社は社会資本整備に携わる、河川の治水工事に用いられるコンクリート護岸ブロックや環境に配慮したコンクリート製品を主に製造している民間企業です。昨今、(社)土木学会でも取りあげられていますが、社会資本整備に関わる企業や土木技術者には、建設・土木業界に対する世間のイメージを払拭するとともに、その必要性や、土木の役割等をわかりやすく発信していく必要が求められています。

今回、河川の現実的な問題について、それぞれの課題と解決に向けた取組みが必要であるという先生との共通認識のもと、先生の授業での外部講師2名のうちの1人として、学生さんを対象にお話する機会(全二回)を頂きました。本稿では、教室での講義とフィールド実習のうち、フィールド実習の内容を中心に紹介したいと思います。

まず、授業のテーマでもある“河川と人とのかかわり”に沿うよう、「水生生物に配慮したコンクリートブロック～魚類生息環境の連続性を確保する施設魚道を中心に～」というテーマで、できる限り分かりやすく、ビジュアルに伝えるために写真や動画を交えたパワーポイントを用いて講義を行いました(図1)。また、講義前に、土木を専攻していない学生さんがいると聞いていたので、まずは、“魚道”という施設を身近に感じて貰うために、

「朝起きて学校に来るまでの間、水道の蛇口をひねって水を使ってきた人？」と問い掛けましたが、微妙な反応のまま、

「毎朝、洗面所やトイレで水道の蛇口をひねると、水が出てくるのは、皆さんが寝ている時も、ダムのような構造物が川の水を溜めているからで、その立ちはだかるダムなどの上流や下流へ魚たちが移動して卵を産んだり、餌をとったりできるようにする施設が魚道です(イラスト1)。」

といった説明で授業(フィールド実習に向けた予習?)をスタートしました。この後の教室での講義内容は機会があればお話をさせて頂きたいと思います(過去・現在の魚道研究や事例の説明や、戦後の治水事業以降に、護岸ブロックが多く使われるようになった背景と物価上昇:国鉄初乗運賃・食パン一斤の値段と比較等)。

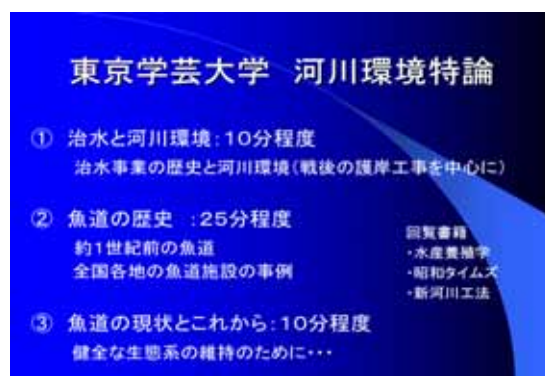


図1 講義のパワーポイント

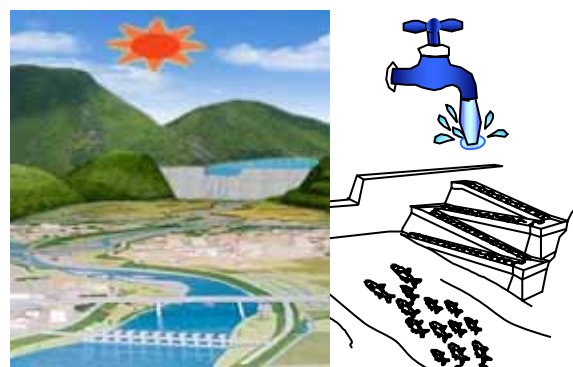


イラスト1 蛇口から出る水道水とダムと魚道

フィールドでの授業

教室での授業（座学）から一転、魚道の視察と魚道調査の体験実習のため、下記工程案で教室を飛び出し、魚道施設2箇所へ足を運びました（図2）。

8：30 東京学芸大学（小金井） 出発

11：00 相模大堰の魚道（相模川・厚木市）
（昼食）

14：30 羽村堰・床止工の魚道（多摩川・羽村市）

16：30 東京学芸大学（小金井） 到着

まず、はじめに到着したのは、相模大堰です（写真1）。ここでは、社家取水管理事務所の方に、この施設から神奈川県民へ水を供給しているお話、毎年、この施設に数多くの魚や地元小学生が訪れているお話を伺いました。

次に、魚道を上から覗いたり、魚道を横（脇に取り付けられた観察用の窓ガラス）から覗いたりしました（写真2）。そのあとで、窓ガラス越しに魚道の中を覗きながら、魚道の構造と流れの関係、その流れに対する魚の行動の関係について講義を行いました。ガラスにへばりつくヒル、プール底で群れているヨシノボリやコンクリートに付着した藻をはんでいるオイカワ（写真3）、そして、やっとの思いで魚道をのぼったウグイ等を観察することができました。

学生さんや先生が魚道の観察窓にへばりついて、どこにでもいるヨシノボリやウグイにカメラを向けて一心不乱に写真を撮っている姿は、少し微笑ましい光景でした（写真4）。

また、ウグイが魚道をのぼった瞬間、学生さんにまじって私も思わず、“うわぁー”と歓喜の声を出了しました。日々の業務に追われ、学生さんに初心（魚道研究や実務に携わりはじめた頃）を思い出させて頂きました。

ここで1つ、読者の方にお伝えしておかなければならないことがあります。この魚道施設は“自然の水族館”なので、飼育された生き物を展示している水族館・動物園とは異なります。訪問すれば、いつでも生き物たちを見ることが出来る訳ではない点です。今回は天候に恵まれ、川の濁りも無く、色々な生き物を見ることができました。恐らく、学生さんや先生の日頃の行いが良かったからでしょう・・・か。

相模大堰の魚道をあとにして、次の目的地である羽村堰・床止工魚道へ移動しました。ここでは、川を

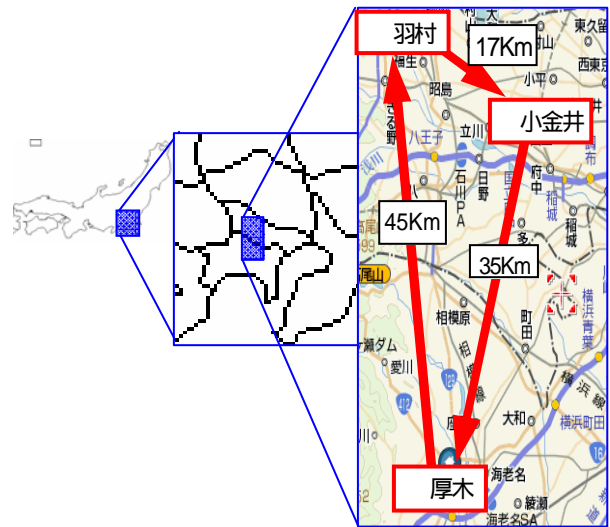


図2 フィールド実習ルート(Yahoo! JAPAN より)



写真1 相模大堰の全景



写真2 相模大堰の水族館風 魚道施設

のぼってくる魚たちが魚道施設にたどりつくまでに人工構造物以外の障害がないか、まずは、下流の橋から堰全体と魚道の取合いや川の様子(流れや川底、水際線等)を見て貰いました。その後で、魚道施設自体が障害となっていないか、

- ・魚道内の流速計測
- ・水深計測
- ・流況等の確認(気泡や渦、波など)

といった調査項目を三次元流速計やスタッフを用いて計測したり、プール内の流況を目視で確認したり、体験して貰いました(写真5)。

そのあとで、一般的に、魚道が機能しているかを判断するには、“この流速(写真5の計測位置:越流部)の測定結果と魚の遊泳速度の大きさを比較”して、のぼれるか?のぼれないか?を判断材料としていることを説明しました。また、実務設計で数値化するのが難しい“流れの向き(流向)と魚の姿勢・形体”によっても、魚ののぼりやすさが変わることも付け加えました。が、学生さんの表情が???になったので、その場で簡易実験を行いました。

具体的には、長さ2mのスタッフ(厚み約1cm・幅約5cm)の先端を流速1m/sec程度の流れの中に突っ込み、その先端部の向きを1cmから5cmに回転させるだけのものです。たかが4cm程の違いと思った読者の方もいるかも知れませんが、手では抑えきれない水圧となります(写真6)。そんなことを体感して貰い、魚も正面からの流れが突然、横からの流れに変われば姿勢を崩し、思っている方へは行けないこと(図3)を感じとって貰えたかと。。。

予定にはない実験や話をしているうちに日が暮れてきましたので、機材を片付け、羽村堰・床止魚道をあとに、大学への帰路となりました。

講義終了後、学生さんから以下のような感想・お誘い?を頂きました(一部抜粋・簡素化)。

- ・魚道を見学したのも、流速を測ったのも、初めてで興味深かったです。
- ・授業で分かりやすく説明して貰いましたが、自分の目を見たことで、もっと分かりました。

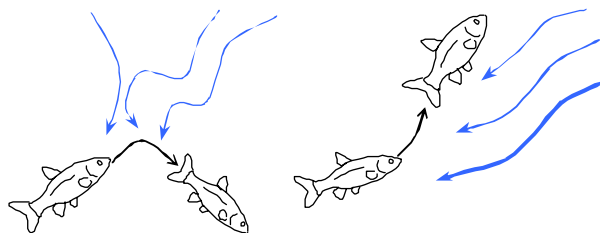


図3 流れと魚の泳ぎやすさ



写真3 魚道の中で見かけた生き物たち



写真4 一心不乱で魚にカメラを向ける学生さん



写真5 フィールドでの魚道調査の実体験



写真6 魚の気持ちを知るための簡易実験

- ・ 意外に大きな魚がいて驚いた。魚が上っているところを見れ、魚道の大切さが分かった。
- ・ 魚にとっては、魚道に辿りつくまでにも様々な試練があることが分かった。
- ・ 中国（母国）での魚道について調べてみたい。
- ・ 自然と人の生活、どちらも大切で、落としどころが一番難しいと感じました。
- ・ 研究が進み、色々なことが分ってきているが現場にいかせない？（研究の成果を）現場に浸透させる橋渡しが難しい？
- ・ フィールド実習の時間が少なく、もう一度、行きたい。
- ・ 今度は、一緒に魚捕りに行きましょう！

フィールドでの魚道調査では、五感をフルに使って体験していた学生さんだけでなく、その場で質問や疑問・意見をストレートにぶつけてくれた学生さんや、就職先を考えているような感じで土木分野の仕事内容について尋ねてきた学生さんもありました。教室での講義（座学）特に、一番初めの問い掛けに対して微妙な反応だった学生さんたちから、「フィールド実習の時間が少なく、もう一度、行きたい。」「今度は、一緒に魚捕りに行きましょう！」といったお誘いがあり、土木と教育の距離が少し、近くなったように感じました。

今回、産学連携による授業の実践のため、魚道施設を教材としてとりあげました。“河川と人とのかかわり”という共通したテーマに対して、身近すぎる“水道の蛇口から出る水”と縁遠い（あるいは存在すら知らない）“魚道という施設”が土木による同じ社会基盤であることを改めて認識して貰えたのではないかと思います。そして、このような環境学習活動が、先生の授業のねらいにもある“人為的な影響により生じている河川の現実的な問題”を解決する新たなものの見方・捉え方を育むきっかけになればと思います。

最後に、神奈川県広域水道企業団技術部 社家取水管理事務所 所長の大久保卓次様、所長補佐（兼）事務統括担当主幹の黒鳥文友様には、渋滞により到着が遅れて昼休み時間であったにもかかわらず、施設説明をして頂きました。また、国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所多摩川上流出張所長の加賀美康様、技術係長の中川真様には、河川施設の一時使用申請の際、天候による日程変更等でご迷惑をお掛け致しましたが快く承諾して頂きました。

本講義の実施にあたりましては、多くの方のご協力のもと、無事に終了することができました。更に、本稿執筆にあたっては、東京学芸大学環境教育実践施設の吉富友恭先生にはご助言、ご指導等頂きました。本紙面をお借りして関係者の方々に申し上げます。なお、本文中の所属等は平成20年7月時点です。