



私の授業

---

## 私の授業

安野 正之  
環境生態学科

自然環境学 は故依田先生から引き継いだ授業であるが、大学に入学したばかりの学生に環境科学でさけて通れない地球環境問題をまとめて講義するよい機会であると考え、関係するそれぞれの分野について得意な先生をお願いして始まった。私自身は森林、特に熱帯林について、そしてそこに生息する野生生物の減少についてのデータを示した。また地球温暖化や、オゾン層の減少による紫外線暴露量の増加などによる人への健康影響の予測について話をした。

陸水生物学では生物を実際に見る機会を作り、その生物の特性を講義したいと考えているが、なかなか思うようにはできない。勿論生息環境、生息状況を見る機会をつくることも、採集方法についても教えたいと考えている。自然環境実習との組み合わせを上手くする必要はある。このタイトルの出版物はEdmondsonの本のように分類学が主体であるが、陸水における生物群を全て扱うことは出来ないで、限られた生物群だけを扱っている。陸水学の中での生物学しても、学問としての構成を考慮しなければならないと考え、初年度はHorne&Goldmanの教科書を参考にした。しかし、私自身の研究成果の独自性と未解決の問題を提起することで、学問としての面白さと、さらに分かっていないことがらを直にぶつけてみる方向に変えることにした。

環境毒性学は外国では多数の研究者が関わり、出版物も多く出ているが、日本においてはまだ認知さえされていない。環境毒性学はEcotoxicologyともいわれる。しかし日本では生態学者にとってはあまり関心のある課題と考えられていないので私以外に生態学者でこの分野に踏み込んだ人は極めて少ない。毒性学は長い歴史があるが、環境毒性学に関するかぎり、事例は多いが、系統だった学問構成はできあがっていない。環境予測値と

無作用濃度予測値の比をもってリスクを評価すること自体この2、3年に出てきたのである。構造活性相関については以前から試みられてきたが、ある程度かたまってきたのはつい最近である。一方最近になって有機塩素系農薬だけでなくかなり多くの化学物質が内分泌系攪乱剤として問題になってきており、教育も研究も新しい時代に入ってきたといわざるをえない。

生態系影響評価は環境影響評価の一部を構成すべきであると考えている。しかし、実際に行われているアセスメントで生態系への影響を評価した例は無い。

仮にある生物群がそこなわれると予測したとき、それがその地域の生態系にどれだけ影響するのかを検討すべきであるが、その手法もできていないのである。

そもそも、生態系構成要素の繋がりについてどこまで分かっているか？ 現行のアセスメントは生息生物のリストを作ることで終わっているの、何も期待できない。しかし、その実体も知らしめる必要がある。私の研究では生態系の成立を調べる目的で、生態系に刺激を与え、その反応を見るという手法をとった。これは生態系がホメオスタシスとしての存在である見地から、これまで取られてきた方法論を取ったにすぎない。しかし、それには農薬を使って対象とする生態系を壊すことから始まる。特定の部分を壊すことは困難であるが、薬剤の種類、濃度、等をかえて多少は調節が可能である。私の授業ではこの種の実験生態学から得た生態系の繋がり部分を提示することになっている。時間的な要素が欠けているので、陸上の生態系における長期の予測は別に考えねばならない。この部分は影響評価の理念的な面が強いが、生態系影響評価はこの学部の卒業生が関わる分野として重要であるので、実際のな面の教育も充実しなければとは思っている。

## 講話( 講釈・談話 )型講義とサロン型部活顧問

伏見 碩二  
環境生態学科

「私の授業(教育)」という題で書くようにとのお達しであるが、「授ける」とか「教える」といった大上段に構えてふるまう1方向的な「授業」や「教育」をしようとは思わない。むしろ、堅苦しい言い方だと「講義」になってしまうのだろうが、それでは気づまりなので、ぼく自身の姿勢としては「講話」のつもりで、学生の考えをできるだけ汲みとりたいのだが。(できるなら「講釈・講談」にしたいところだが、なかなかそこまではいかぬ。)ここでは、とりあえず「講義」なる表現を使うが、場合によってはむしろ「談話」でも良いのではないかと、とも思っている。

というのは、授けたり、教えるといった1方向的なやり方よりも、学生が自分自身で考える力を持つことが重要だと考えているからだ。そこで、ぼくの講義の場合は毎回最後の30分を使って、講義内容についてのレポートを書いてもらうことにしている。ただでさえ、レポートに追いまわられている学生の身にとってみれば、レポートを夜の宿題にするのは忍びない。短い時間ではあるが講義時間内に、学生自身の個性的な考え方をレポートでまとめ、文章で表現する力がついてくれればと考えている。

ぼくの担当している1997年度の講義は、滋賀の自然史、自然環境学2、地学1、地学実験、環境地学、環境フィールドワーク2、環境フィールドワーク3、自然環境実習1、自然環境特別実習、専門外書講義1、専門外書講義2であるが、来年度はこれらに自然地理学、環境生態学演習、卒業研究が加わることになっている。それぞれ多様な内容を含んでいるので、上記のような考え方で講義を進めようとする、学生数が232名の滋賀の自然史や200名の自然環境学2だと、やはりかなりしんどいところもあったが、追いまわられながらもなんとかこなしている。

ただ、30名前後と学生数が少ない環境地学では、学生1人ひとりの顔が見えるので、滋賀県の具体的な環境問題を取り上げながら、小人数のグループで課題解決のための討論を行った後、口頭発表の経験を積むことに重きをおいている。そうすることによって、地学的な環境課題の解決に関するレポートを書くことに加え、討論後の口頭で発表する力も備わってくれればと願っているところである。

なかには、講義最後のレポートの時間に飛び込んでくる学生や、そもそも講義には出ずにレポート用紙だけを取りに来る学生もいるにはいるが、講義の時間内に出さなかったレポートは原則として減点することにしており、遅れたレポートは内容がよほど良くないと点をやらないことにしている。採点のポイントは、どれだけ個性的に考えたか、に重きをおく。そのため「H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>の見方で書くように」と学生にしているのは、漂白剤の過酸化水素ではなく、H<sub>2</sub>O+Opinion=H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>のことで、琵琶湖などの水に関係する地元の環境課題の解決に向って、できるだけ学生自身の経験から発想した個性的な考えをだして欲しいからである。

以上のような講話・講釈・談話型講義に加えて、日高敏隆学長の言う「学生を育てる大学ではなく、学生が自分で育つ大学」の見方からすれば、私が顧問を務めている環境サークルK、フィールド・ワーク・クラブ、ジオサイエンス・クラブ、学園新聞社、民族音楽部などのクラブ活動の場を通じて、学生たちが個性的に活動できるよう微力を尽くすのも、また極めて重要なことだ、と肝に命じている。そのためもあり、私の実験室の半分ほどのスペースは、ゼミからコンパまでのサロン会場として解放しているの、みなさまのご来場をお待ちしながら、サロン型部活顧問になることもめざしたい。

# 私の授業

## 國松孝男

環境生態学科

回生には「環境化学実験」と「環境フィールドワーク」, 回生には「水質汚濁論」と「流域環境管理」の講義と「環境フィールドワーク」, 「自然環境実習」, 「自然環境特別実習」, 「専門外書講義」, 回生には「環境生態学演習」, 「卒業研究」を担当している。

**水質汚濁論** 陸上の水界生態系を保全しながら、水資源、水環境を良好に維持・活用するために必要な科学・技術・施策・哲学を教授する。講義はまず始めに水の物理化学的・生物化学的性質を理解させたのち、水資源・水環境の悪化の歴史と現状および原因を学ばせる。水質汚濁を防止に関する法制度と技術および自然浄化機能について教授し、地球規模の環境破壊が進む中で世界の淡水資源の保全のための国際協力のあり方についても論じる。

**流域環境管理** 流域の水資源とそれに関わる自然資源の持続的・総合的管理について、主に技術的側面から探求する。講義は流域の水利用、土地利用と水環境の汚濁との関係とその構造を解析する手法、汚濁物質の挙動の解明、および水質の将来予測のための技術・シミュレーションモデルの技法について基礎的知識を教授する。その後、河川流域の保全政策・流域環境管理システムについて琵琶湖流域をモデルにして考察させる。

**専門外書講義** 酸性雨の北欧での現状と森林土壌の酸性化のメカニズムを学ばせる。教材にはスウェーデン環境庁が発行している以下の英書を使用する。

Claes Bernes : Acidification and Liming of Swedish Freshwaters, Monitor 12, Swedish Environmental Protection Agency, Sweden (1991).

**専門外書講義** 英語論文の構成と読解力、検索方法および整理法を教授する。本年度は以下の英語論文を使用した。

Sudo M. & Kunimatsu T. : Characteristics of Pesticide Runoff from Golf Links, *Water Science and Technology*, 25 (11), 85-92(1992).

Wada, E., Mizutani H. & Minagawa M. : The Use of Stable Isotopes for Food Web Analysis, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 30, 361-371(1991).

**環境化学実験** 環境汚染の現状と課題を示し、それぞれの課題について基礎的な調査法および化学分析の原理と実験方法を講義する。課題は、河川・湖沼の汚濁と富栄養化(COD、BODの測定、イオンクロマトグラフィーによる主要イオンの定量、全窒素・全リンの定量)、土壌汚染(炭素・窒素・リンの定量、有害重金属-Cu、Pb、Cd、Zn-の定量)、微量化学物質による食品・飲み水の汚染(ポストハーベスト農薬の定量、トリハロメタンなどの有機塩素系化合物の定量)に分類し、15回行われる。実験は教員が与えるサンプルまたは学生が採取してきたサンプルを、一人ひとり実際に分析させる。これらの分析データを統計解析してレポートを作成させる。

**自然環境実習** 陸域生態系の物理・化学・生物的過程を理解させるために、自然水系の水質と生活污水处理施設の調査、植物標本の作製と植物分類地理の調査、植物個体群の調査を、陸圏大講座の5名の教員が分担して実習させる。そのうち筆者は須戸助手と共にテーマを担当し、彦根市の実際の農村下水道(今年は両浜地区)を取り上げ、農村地域の生活文化、生活排水・農業排水の河川への流出実体、小規模污水处理技術の実際を理解させる。実際には学生を3グループに分けて、当地のかつての生活排水の状況と農村下水道の設置に至るまでの経過に関する住民意識調査、彦根市の生活排水対策の調査、污水处理施設と周辺河川の水質の調査、をそれぞれ分担して実習させる。

**自然環境特別実習** 陸圏大講座の教員が中心になって、本学が木之本町摺墨に設置している集水域実験施設を拠点として、森林の水質形成過程、植物生態、動物生態について、夏期集中講義(3泊4日程度)として実施する。これにはその他の環境生態学科教員が出したテーマにも参加できるようにしている。筆者と須戸助手はを担当し、林外雨・林内雨・樹幹流、土壌水、渓流水の水質を測定させ、水文データの解析と併せて、森林の水質形成過程と物質収支を理解させる。

**フィールドワーク** 「地域水資源の現況と保全戦略 芹川をモデル流域として」をテーマとして環境生態学科2人、生物資源管理学科3人、環境計画学科2人の教員グループで指導する。琵琶湖に流入する芹川とその排水河川である平田川流域をモデルとして、水資源・水環境の現況、景観・文化の現況、および農業・土地利用の推移の3課題を設定し、地域水資源をキーワードにしてそれぞれ専門とする教員グループが指導する。始めにそれぞれの課題の意義を講義してから、残りの期間を3期に分けて課題ごとに順次現地調査を指導する。学生(45名)は15人づつ3グループに分け、それぞれ上流、中流、下流地域の調査を担当させる。調査の結果はパソコンを使ってデータベース化して解析させ、グループ毎に討論して総合的にまとめさせる。最後に調査・解析結果を発表させ、上・中・下流域の特徴を全員で比較・検討させる。このようにして、変容する地域の水環境を多面的総合的に理解させ、都市・農村地域の水資源と環境の保全のための課題と戦略を見つけ出すための基礎的手法を学ばせる。

**フィールドワーク** 「森林小集水域における物質動態と酸性雨の影響」をテーマとし、4人(環境生態学科3人、生物資源管理学科1人)の教員グループで指導する。集水域実験施設の森林実験流域を共通の調査・研究フィールドとし、学生は、林地の地質・植生と渓流水の水質および

土壌の種類と酸性雨の中和容量、林地の土壌構造の特性と酸性雨影響、土壌微生物特性と酸性雨の影響、森林構造と炭素循環、のサブテーマから一つを選択し、それぞれのサブテーマを指導する教員の研究室に配属して実験する。観光バスを借り上げて木之本町摺墨の集水域実験施設まで全員で出かけ、それぞれのサブテーマについて合同調査を行う。さらに合同ゼミと発表会を行ない、それぞれのサブグループの知識と研究を共有させ、実験の結果を学際的に評価して、森林に対する酸性雨の影響と対策について総合的に考えさせる。本年度は環境生態学科と生物資源管理学科から14名の回生が選択した。

**環境生態学演習** 卒業研究と一体で英語の専門書を講読させる。来年度に専攻予定の4人の学生には次の英書を一人一冊読了することを課す。

James I. Drever : "The Geochemistry of Natural Waters-Surface and Groundwater Environments"(3rd ed.), p. 436, Prentice-Hall, UK (1997).

Theo Colborn, Dianne Dumanoski and John Peterson Myers : "Our Stolen Future -Are we threatening our fertility, intelligence, and survival? -A scientific detective story", p. 306, Abacus, UK (1996)

Gene E. Likens and F. Herbert Bormann : "Biogeochemistry of a Forested Ecosystem"(2nd ed.), p. 159, Springer-Verlag, New York (1995).

Alan Waield : "Soils and the Environment", p. 287, Cambridge University Press, New York (1993).

**卒論研究** 来年度専攻予定の学生は4名で、以下の卒業研究のテーマを仮決定している。

森林渓流水の窒素濃度と基岩岩石との関係に関する研究

広葉樹二次林の対照流域法による流出水の水質形成機構に関する研究

スギ・ヒノキ造林地の汚濁物質の流出機構に関する比較研究

環境汚染物質の挙動に関する研究

## 環境科学部の“物理実験”への取り組み

上野 健一  
環境生態学科

そもそも生態、生物資源、と“生”の名称が目立つ学部で、“物”と名のつく実験を率先して履修する学生はほとんどいないのではないかと予想していた。現状では実質30~40名の受講となり、数こそ他の実験に比べて少ないが、かなりの学生が単位を取得していることになる。“3回以上実験を欠席する場合は成績がつかない可能性がある。実験は学生の自主的作業を基本とし、教員は遠慮なく捕まえてどしどし質問してほしい”と最初のガイダンスで明言している。“実験”と名前がつくからには、自分で作業を行い試行錯誤する事が最大の学習で、そのためには最小限の授業数はこなし、内容に関する疑問を持って欲しいと願ったからである。物理実験では例えば試験管・顕微鏡のような共通の機器で複数のテーマを進行することが難しいため、もし全員で同じテーマを実施する形態をとると、膨大な数の備品と作業スペースが必要となる。従って多くの大学では複数のテーマを設定して学生を班分けして巡回させる方式を取っており、本学部もこの例外ではない。この方式の最大の苦勞は、複数のテーマに関する解説と質問を教員が毎回こなさなければならない所にある。教員の数が少ない場合、学生の質問に十分答えられず、効率が低下する。本実験では97年度現在、4名の教員（大畑、小谷、岩間、上野）と1名のティーチングアシスタントが担当しているが、初回の授業は予想どおり大混乱状態となった。複数のテーマで自主作業を始めた学生が文字どおり“どしどし”質問を開始したからである。これはこれで大変結構なことであるが、さすがに授業の効率を考えて現在では各テーマ毎にはじめに短い説明を行うこととしている。

一般に難しく敬遠されがちな“物理”実験に“環境”というスパイスをどのようにきかすかをスタッフで協議した上で、1つの大きな工夫を施

した。それは従来の基礎物理の課題に環境測定原理という新しい内容を加えた事にある。現在の環境分野における野外観測・調査等では物理的な動作原理を応用した測器が数多く利用されている。動作原理の正しい理解は、測定の目的を把握し正確なデータを取得するためには不可欠である。それだったらその動作原理を実験の教材に積極的に取り込んでしまおうと考えた。具体的な例をいくつか挙げてみる。

1) 温度計の時定数を測定させ、“遅れ”を定量的に評価させる実験：これには微弱な熱電対の出力をチャートに書かせる設定に苦勞するが、遅れが美しい関数を描くと感動する。

2) 放射計を使って電球のワットを推定する実験：たいへん簡単な原理で普段エネルギーを直接測定する機会が無い学生に身近な放射量を測定させる。そもそもは気象学の地球放射平衡の考え方にヒントを得ている。

3) 結露現象から湿度を測定し、高分子膜センサーと比較する実験：温度を下げると金属表面が曇る原理から実験室内の実際の飽和水上気圧を測定する。エーテルの臭いがきついのにはやや閉口。

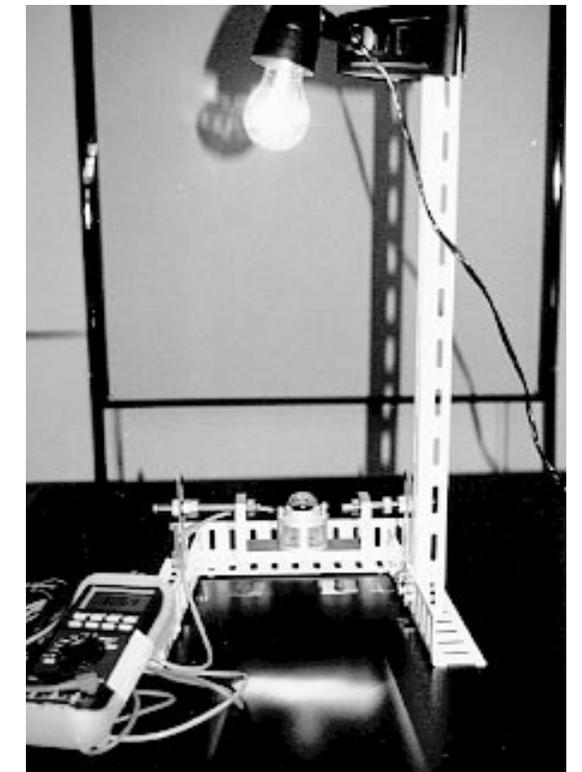
その他、98年からは粘性係数測定の実験も導入している。内容にやや偏りがあるが、今後は気象・水文・土壌といったスタッフの幅広い専門分野を利用して随時テーマを更新していくよう努力するつもりである。ちなみに一般物理の内容、たとえば重力加速度の測定、オシロスコープ、分光、といった内容もちゃんと盛り込まれている。

基礎物理のテーマ採用に関してもう一つ、私の個人的なこだわりがあった。それはあえて放射線の実験を取り入れた事である。放射線（放射能）はその取り扱いが厳しく、一般に敬遠されがちな内容である。自分が学生時代に物理実験を受けた際、“若いうちにこそ危険物を安全に取り扱いつ

つ物理現象の本質を正しく学習すべきである”と教えられた教訓がある（今思えばこれこそ学部の教育方針のカリキュラムへの反映であった）。“環境”と名の付く学部でこそ、とかく騒がれる“放射線”を積極的に取り扱う必要がある。実験作業そのものはやや単調ではあるが、実験最後に学生から聞く授業内容に関するアンケートでも、意外に放射線に関する印象が書かれておりうれしい限りである。ちなみに取り扱っている線源は法定放射線量以下で、危険物ではない。着任直前に物理実験の担当を聞いた時、率直な気持ち“そんな無茶な”と思った。

ここまで書いて種を開かずのは恥ずかしいが、私自身は物理学専攻の出身ではない（学部報第1号参照、但し理学部としての物理・数学課程はちゃんと履修しているので学生の皆さんはご安心を、）。その私が開学直後の前期から実験を開始しなければならないのだ。そこでまず行った事は、母校での1年生に混ざった物理実験への参加と他大学の物理実験テキストをかき集めての実験テーマの選択であった。その後、器材の発注から試験実験まではあっという間の出来事であった。が、やればなんとかなるものである。不思議なことに、過去の同様の実験体験がどこからか蘇り、起こりうる失敗や改善の方法がぼんやりと見えてくるのである。この時痛感したことが、学部教育の重要性である。大学教育というのは授業からサークル活動までさまざまな断片的体験の集合であるが、その断片が思わぬきっかけで活かされる場合が多々ある。“なんとかなりそうだ”という見通しはまさに過去の体験があつてこそ発する。たかだか半年の物理学実験ではあるが、授業中の些細な経験が何かの機会に花開くような、そんな授業になればと思う。最後に、膨大なテキストの編集・印刷を手伝って頂いたTA/実験助手の皆さんに

紙面を借りてお礼を申し上げたい。そして学生の皆さんには今後も常にテキストの過ちを発見し指摘する、図々しさを持って受講してほしい（本文は物理実験を担当する一スタッフとして、授業への取り組み方を紹介したに過ぎないことを申し添えます）。



単純だけど本質的？

## 私の授業

中山 英一郎  
環境生態学科

私は現在、環境分析化学、環境化学、自然環境学（オムニバス）などの授業を担当しているが、本音を言えば授業をするのは大嫌いである。その最大の理由は、前の大学では長年、助手を務めていたので、授業の経験に乏しく、非常に下手糞であるためである。また、授業ともなれば自分の狭い専門分野のことだけではなく、学生の教育に必要と思われる広い範囲についても喋らなければならないので、記憶の遙か彼方にある学生時代に習ったことを再学習しなければならない。これも私にとって大変、苦痛である。授業の前日か、始まる前の2～3時間で用意するので、話もしどろもどろで学生の評判も余り芳しくない。いい年をしているにも関わらず、冗談の一つも言えず四角四面に語り、時計を睨みながら、一こま、1時間30分いや、20分位が無事経過するのを待っている今日である。私の授業に登録している学生は必修単位の自然環境学（180人）を除けば30人余りである。出席を取っていないせいもあって、出席者は回を重ねるごとに串の歯が抜ける様に減り、最終日には1桁代になる。再び、本音を言えば早々と出席者0人になって欲しいと思っている。そうなれば授業をしなくて済むからである。斯様な学生達に対して、私は実に優しい、宿題（それは学生達が将来、卒業研究するに当たって必要となる科学英文の訳）を与え、それで期末試験を25～30点嵩上げをする、しかも期末試験は何でも持ち込み可である。残念ながら、こうしても単位が取れない学生が2、3名いる。私の授業のただ一つの救いは公開授業にしているので60歳を過ぎた御老人（確か高等学校の校長先生を務めた方だと聞いている）が一番前の席で熱心に聞いて下さり、的を得た質問をされることである。生涯学習と言う、高齢者に対する教育が提唱されている今日、若い学生諸君は現役時代には授業をさぼり、それが必

要となった時、後悔し、老人になってから昔を懐かしみつつ再び学習するのも良からう。私もまた同類である。

## 履 歴 書 私の授業

末 石 富太郎  
環境計画学科  
環境社会計画専攻

京大/阪大時代の私の授業に対する学生の反応は、「受講中は面白くてよくわかるのだが、数日後頭が混乱してさっぱりわからなくなる」だった。私は「ダブルノートをしないからだ」とかわしていたが、阪大退職直前に、直線的な講義編成はダメ、よい講義は脳の軸索を刺激する、というエッセイを読み、退職パーティで披露して溜飲を下げた。若い時は学生の姓名や出身高校まで覚えたが、この能力は年々低下するから、昨今非常に重要になった「授業法の改善」なる課題に應えるしかない。

私が授業法に心を砕き始めたのは、入学直後の学生が机上に紙1枚出そうとしないのを発見した1980年頃である。当時バリ島がモデルのギアツの「劇場国家論」とこれを逆説化した『劇場国家日本』（矢野暢、TBSブリタニカ、1982）が評判で、既に「大学開放のための機能再編」研究に着手していた私は、ギアツと矢野を折衷して「劇場大学論」（『千里眼』1号、1983）を書き、大学生出演の人気TV番組での学生と教授の関係性の例を含め、私の授業の工夫も紹介した。毎週、前夜18時から学生2人ずつに100分の内容を150分かけて入念に説明し、その夜は夕食を奢って、翌日その2人に講義させ、私は最後列に控えて質問に答えられねば応援する。同僚の講義のため質問はよく出たが、阪大工学部での反応は「うちの学生は高偏差値だからそんなことは不要」が一般的だったし、私立大学で「教材提示装置」が普及し始めても、国立では腰が重かった。「劇場大学論」ではさらに、輸入型でない日本の大学のシナリオづくりにも及んだ。

私が試行した講義方法は、ごく最近某TV局の深夜番組の時事解説用に使われたし、『AERA』が「黒板経済学」を批判したり、『別冊宝島』や『IDE現代の高等教育』が斬新な授業法の紹介記事を増やしたのも1990年代からである。

私も実はテキストなしの黒板学をしていたのだが、

環境の学生の試験回答に、問題文を写すだけで「どうすればいいかを考える」と結ぶ例が増えた。これは政治屋が「何をすることが重要」とだけ行って終わり、というのと共通だ。私大へ移って500人もの文系学生に必修で環境を講じた結果の惨憺さが、私に一大決心を迫った。完全なテキストと写真、slideなど教材資料の準備で、できればCGを導入したかったが、これにはまだ時間がかかる（ただし私が事務局長として仕切った5 ICUSD/吹田では、1つのsessionをcomputer-aidedにして成功したのに、後継の主催国が継続してくれない）。そして決め手は自分の講義に対する学生評価を受けることである。

ここに全体の紹介はできないが、「声・ふし・男」（昨年の学部報を見よ）と「講義の諸準備、遅速、難易度」など20項目の5段階評価と総合の10段階評価、全項目評価の理由づけを問う（傑作は、時々髪に寝ぐせが残っているので身嗜みは3点;細かく観察されている）。私の勝手な設問ではなく、私立T大で練りに練ったformatに従ったものだ。結果を見て納得した私の欠点は、「板書が悪い」（崩し字と英字の筆記体が読めないらしく、2点）で、以後注意している。

昨年度から始めた新機軸は、最新ニュースを深読みさせるための「時局漫談」を適宜加え、その時はテキストなしで「ノート」と命じるのだが、それでも手を動かさない学生が後部にかなりいる。彼らはいったい何を考えているのか？

虚空を睨みすえて学生のことなど一切かまわず、西田幾多郎ばりでうけた授業は既に過去の遺物、あらゆる情報は書かねば記録にならぬ。記録は語ることで記憶になる。ただし狭い分野の記憶は自分で美化して誇大化する。異分野/異世代との交流によって相互に洗練しあうことが授/受業ではないか。来年度には、京大の教授法開発センターで学んだ方法で、私の授業を録画して自己分析してみる予定である。

# 何のために何をどうするか

環境数理・環境統計学・水環境システムの授業

奥野長晴

環境計画学科  
環境社会計画専攻

## 数学の効用

犬はどのように鳴くか？この答えは北海道の北端から沖縄の南端まで、日本中、どこでも「ワンワン」である。しかしながらタイ国にゆくとこれが「ハウハウ」に変わり、英語圏では「バウバウ」、同じ英語圏でもスコットランドでは「ウオッフウオッフ」になる。犬は同じ音を発しているにもかかわらず、聞き手によってこれほど違った音に聞こえる。日本国では、なぜ犬が「ワンワン」と鳴くのか、あるいは「なぜ犬の鳴き声が日本人にはワンワンと聞こえるのか」と聞かれて、それに直接答えるのは難しい。そう聞こえろとしか言いようがないからである。上の例から分かるよう、この日本人に自明のことが、国が違えば、もはや自明ではなくなる。このことは「人間が現象を客観的に認識することは原則的に不可能であり、自分の認識したいようにしか（つまり主観的にしか）認識できないこと」を物語っている。人間の感覚として直接認識できるはずの音でさえ万人共通の客観が存在しない。ましてや、暑さ寒さなど目で見ることのできない自然現象や、経済変動など手で触ることのできない社会現象をすべての人間が等しく認識し共有することがいかに難しいかすぐ分かるであろう。

果たして、いったい、真の犬の鳴き声は存在するのか？大袈裟な言い方をすれば、この問いこそまさに「真実が存在するのか？客観と主観の一致をどう保証するか？」という過去300年にわたりヨーロッパ哲学を悩ませてきた大問題そのものである。そしてこれが環境問題の解決を難しくする元凶でもある。

この問題をいとも簡単に解決する（後述するように実際は錯覚であるが）のが数学である。犬の鳴き声を、たとえば、周波数という数学記号に対応すると約束しておけば、犬の鳴き声を万人が過

不足なく共有できたことになる。「暑い寒い」など人間の感性に依存する性質を「温度」という基準で捉え直すこともこの例である。「数学記号は人間に制限された認識能力を補うことができ、かつ自然言語がもたない普遍性を備えているから、これを用いれば人間の個体差を越えて共通の認識を可能にする」と説明されている。このように数学を学ぶことは人類に共通する言語を学ぶことに等しい。

数学の第2番目の役割は現象のモデル化である。思想の表現にはその言語化が必須である。すなわち言葉でモデル化して初めて思想が人から人へ伝達でき、それを加筆修正することが思想の開発、改善、発展である。これと同様に、自然科学は現象を数式でモデル化することで完結する。すなわち自然科学の方法は自然界あるいは宇宙を相手に観察や観測を行い、その結果に因果律を仮定し、それを数学法則に置き換え、これを数式で表すこと（モデル化）に尽きる。一度、数式モデルを手に入れると、経験によってしか分からなかったことが経験なしでも、あらかじめ予想できるようになる。「太陽が東の空に昇り、西の空に沈む」という経験則が地球の自転で、春夏秋冬が地球の公転で、それぞれモデル化するのがこの実例である。数式モデルを用いることにより、自然現象を読み取ることができ、このおかげで、最大限に自然を利用することが可能となり、それが人間生活を豊かにしたのである。数学はこのように豊かな社会を創るための必須の道具である。

## 数学教育の妙薬

かつて、数学は人間生活の必要から発明（発見ではない）され、必要に応じて改良されてきた。しかし、その後時代が進み、近代になってからは、数学は実務の世界から離れ、抽象的な数学世界の

中だけで発展していった。したがって、数学のプロが数学の授業を担当すると、「数学がなぜ必要なのか、あるいはどのように実務と結び付くか」などのことをあまり深く考えもせず、数学を数学として教える場合が多くなり勝ちである。そこでは、学びの努力の多くが問題を解く能力の開発に費やされる。低学年の数学教育の中に、いわば計算の職人養成の要素が濃厚に存在する。その結果、抽象的で無味乾燥的な作業の果てしない繰り返しを強制し、それが数学の学習であるかのような錯覚に陥らせたりが大きい。それ自体はかならずしも悪いことではないけれども、問題はこのプロセスを通じて、数学嫌いはもとより数学アレルギー患者を量産してしまったことにある。

本学の環境計画学科が文系理系いずれの系列にも属さないことを誤解して、高校で十分数学を履修しないまま、あるいは数学アレルギーを持ったまま入学してくる学生の数が少なくない。もちろん、高度の数学を知らずとも、生きては行ける。しかしながら、環境問題解決のためには、上述のように、人類共通の言葉としての数学までも必要というわけには行かないのだ。このことが「たとえ、かれらが数学を好きにならないまでも、せめて集中力を持ち続け、数学の本質を理解できるような授業」を必要とさせるのである。

この命題に対する一つの答えが「数学的厳密さを追求せず、むしろそれをホドホドにして、自然現象や社会現象の解明と数学的操作との関わりが具体的にイメージできるような授業をする」である。パソコンの全面的利用がこの目的達成の切り札になる。マセマチカ、マスキヤド、SPSS、など最新のコンピューターアプリケーションは文字計算を軽々こなし、それを映像で表示してくれる。極論すれば、アニメを通じてイメージ的に数学を理解し、人間の役割は現象を数学記号で

表現することだけに止め、それを解くのはコンピューターの役目と割り切ってよい。環境数理Iや環境統計学の授業が「実務の世界における数学の効用に焦点を当てながら、自然現象や社会現象を数学記号で記述する方法の習得」に重点を置くのはこのような考えに基づいている。これを従来型の数学と区別するために「数式なし（実際には“あり”）の、目で見える数学」と呼ぶことにしている。

もちろん、数学に限らず、教育とは専門知識の伝達だけで成立するものではない。学生と教員との間で双方向の交流が必要である。「数学は嫌いです、先生が好きなので、がんばります」の状態に至ることが数学アレルギーに対する何物にも勝る妙薬であろう。「この妙薬を得るためには何が必要かを知る」ことを何よりも優先しなければならぬと考えている。

## 環境問題と数学

1次関数、2次関数、指数関数、対数関数、三角関数、以上5つの関数の使い方に暁通すれば、もう恐いものなしだ。環境科学が対象とする現象をほぼすべてをカバーできる。理論的にどんな複雑な関数式が必要でも、ある値の回りに多項式展開をし、誤差やノイズの大きさに比較して有意の範囲で次数を決めると、だいたい上記の5つの式に収斂する。したがって「実用」の見地に立てば、これ以上難しい式を必要とする場合は数多くない。この5つの数式を完全に我が物にすることが環境数理Iの目標である。

しかしながら残念なことに、現象が複雑過ぎ、あるいはノイズが多すぎなどのために、原因と結果の因果関係を決定論的に簡単な数式でモデル化できないことがよくある。因果応報で理屈化できない現象を偶然と呼ぶが、偶然をむりやり解明し

ようとするよりも、偶然の中にある規則性を見つけ出し、それを手がかりにして、偶然の現象に対処するのがはるかに賢明である。この場合の出番が確率統計モデルである。現実の世の中では、数学モデルよりも確率統計モデルの方の出番が多い。

一方また、数学モデルや確率統計モデルのいずれを用いてもモデル化できない現象もまた多いのである。風が作り出す砂丘の風紋、長年月にわたる侵食が作ったリアス式海岸線、蛇行する川筋、樹木の枝振り——これらがその実例である。これらは複雑すぎ、つい最近までこれらのモデル化なんて手も足もでなかった。ところが1960年代、ついにこの困難も解決できたのである。その答えがフラクタルである。従来あまりにも精緻な造形故に神のみが創り得ると信じていた自然の妙が、フラクタル数学によって、いとも簡単に再現できてしまう。この複雑な自然の造形を作るために、自然界はあらかじめ決められた目標をもつ必要はなく、単純な自己相似的反覆運動を繰り返してゆけばよい。初期条件を少し変えれば、自然のどのような多様な形態もでき上がる<sup>1)</sup>。このことは、フラクタルをうまく用いることにより、「きわめて単純な情報だけできわめて複雑な現象をモデル化できる」可能性を秘めている。フラクタルという強力な認識手段により、ついに、われわれは神の御手といわれていた領域にまで立ち入ることができるようになった。

数学は何を発見し何を隠したのか

数式という抽象的な概念で現象をモデル化すると、感覚的認識につきまとう個人差（たとえば犬の鳴き声の違い）が克服できると前述したが、これをさらに突き進むと、この方法を適用することにより、真実（すなわち客観）をも捉えることが

できるとの確信をもつようになる。自然科学が“真実の探求”を標榜するのは「それがどんなに困難でも、仮説と実験とのあくなき繰り返しにより、この宇宙内のすべての現象が因果律（換言すると数式）で認識できるようになる、それこそが真実の発見である」と固く信じているからに他ならない。この確信は、暗黙のうちに、「人間の感覚によるものが主観的世界で、数式で認識できるものが客観世界である、この客観世界こそが真実であり、この追求や発見が万金に値する」との感覚を人々に与えてしまった。自然科学の範囲内にこの確信を限定する限り、あまり破綻は生じない。しかしながら一度これを人間世界の問題に置き換えると過去300年間にわたり、哲学者を悩ませた客観と主観の一致の大問題が顔を出すのだ。自然科学の（したがって数学の）世界においては、1時間はどこでもいつでも等価である。聖なる空間でも俗悪の空間でも1m<sup>3</sup>に区別はない。ガリレオが17世紀に初めて確立させて以来、この考え方が近代の合理主義の基本原則と認められ、自然科学以外でも、すべての分野において一般的に受け入れられてきた。しかし人間にとって、1時間はいつでも同じ長さではない。悲しい時は長く、楽しい時は短い。熱帯の住民の寒さはカナダのエスキモーのそれと同じでない。道路工事に対する住民の「総論賛成、各論反対」がまさにこの典型例である。立場を変えて眺めて見ると、数学モデルで捉えた世界もまた一つの主観に過ぎないことがよく分かるであろう。このように数学（近代科学も）は「客観の発見」もできず、「主観と客観との一致」の難問を解決してはいないのである。

万有引力の発見やケプラーの法則の発見を契機にして、「自然の裏に数学の実存世界がある、だから自然や宇宙の中に数学法則を発見することが真実の発見である」<sup>2)</sup>と、われわれは信じてきた。

しかしながら、宇宙のどこかに数学の世界があるわけではない。数学というメガネをかけているから数学的に見えるだけである。先の犬の鳴き声と同様、われわれ人間は見たいようにしか見ることができない。所詮数学も人類が発明した認識のための道具に過ぎない。別の惑星の住民がわれわれと同じ数学メガネを持たないとすると、かれらの目にはまた別の認識があるはずである。いかに高度で複雑な数学モデルを作ったとしても、それは一つのフィクションにすぎない。

このように考えてみると、先の犬の鳴き声についても、「もともと客観的な犬の鳴き声はどこにも存在しないのではないか？」との疑問が湧く。つまり、「客観があってそれに主観が対応する」という自然科学の原則を捨てるべきではないか<sup>3)</sup>？答えはイエスである。確実に存在するのは人の数に対応する数の主観だけで、真実の客観世界なんて物はどこに存在していないのだ。「初めに主観ありき」をすべての問題解決のスタートにしなければならぬことがよく分かるであろう。したがって、「環境問題の真の解決」がどこかに潜んでいるかも知れないと一途に思い込んで、これを見発することに骨身を削るのはむなしい努力に過ぎない。分かりやすくするためにどぎつい言葉を用いると、環境問題解決のために、われわれがなすべきは人間世界の中に真実を捏造することである。換言すると、「万人の主観を万人が共有するよう努力すること」となる。それだけが環境問題を解決できるのだ。真実を捏造する過程において、役立つ道具の一つが数学であり、統計学である。

環境数理の授業の中で微分方程式の演習と並列して、ニーチェやフッサールの哲学書を読むことにしているのは以上のように「数学的認識の効用と限界を知る」ために極めて有効であるからである。

上記小文の中の上付き( )の中の番号は棹尾に掲げた参考文献に対応する。一つ一つ番号を付けていないが、それ以外にも から多くの引用をした。特に、「あらかじめ真なるものが存在するのではない。真実を得たと人は確信を抱くだけである」の件はニーチェの哲学の解説書 に、そして「真実は見つけ出されるのではなく、関係によって創り出される」の件はフッサールが導いた現象学に負うところが大きい。現象学の内容は参考文献 に詳しく解説されている。これらは環境を生業とする者にとっての必読の書として、洛陽の紙価の高まることを願っている。

参考文献

竹内明、フラクタルの森で遊ぼう、森北出版  
足立恒雄、2の不思議、カップサイエンス  
竹田青嗣、現象学入門、NHKブックス  
西研、実存からの冒険、ちくま学芸文庫

環境数理 の目次

数：ゼロと虚数の発明は何をもたらしたか  
指数関数と対数関数：人間生活これでもつ  
微分と積分：変化を調べて結果をしる  
微分方程式：それは微少変化で始まった  
フラクタル：極微の変化が巨大な結果

環境統計学 の目次

確率と期待値：ベストの選択  
確率分布：偶然のなかの法則  
標本と母集団：部分から全体を見る  
検定：山勘か真の能力か  
多変量回帰分析：雨が降れば桶屋が儲かる

## 授業からの問いかけ

土屋正春

環境計画学科  
環境社会計画専攻

### 水環境システムのアート

#### 何のためにこの授業は必要か

人類が生存し、繁栄するための必需品は水である。しかし、地球上で我々が使える水の量は多くない。すなわち、存在する水の総量は14億Km<sup>3</sup>、これを地球上で平均化すると深さ3000mになるといふ。一見大量に見えるが、その97%は海水であり、人間が利用しやすい水源—河川水はわずか1兆3千億トン、人間一人当たり250トンに過ぎない。今の使い方を続けると、数年でなくなってしまう。それにもかかわらず水が枯渇しないのは、10日に1日の割合で蒸発—降水の循環により、供給が絶えないからである。人類が文明を継続し、持続発展していくためにこの自然の循環以上の水量が必要だとすれば、水循環を傷つけず、それに加えて、降水を長く地上に保持し、有効かつ合理的に配分し、汚水を処理し、再利用することが必要となる。この目的達成のためにはなにが必要か？ この教科はこれに答えるための“art”を身につけることである。

#### どんな授業をするか

このアートとは施設の建設やその維持管理に関わるハードとしての工学であり、それに加えて、関係者の間で激しく対立する利害を調整するためのソフトである。実務の世界では、水資源開発、下水処理場建設、水利権の配分など公共事業に対して担当者が使うエネルギーの大半がこの調整に消えている。だからこそ、ソフトの習得も工学と同様に必須なのである。それにもかかわらず、教育の場で、この種のことはあまり取り上げられていなかった。ハードとしての工学は降雨、流出、拡散、沈殿、浸透などのユニットプロセスで構成される。これらは体系がほぼ完成しているので、レクチャーを通じて伝達は可能であり、この授業でも、また多く他の大学でもそのようにしている。

従来、教育において、講義を授業の中心に据えていたのは「ハードを講義すれば、学生の内部にそれ以外の分野にも対応できる能力が自然に開発される」と暗黙のうちに考えていたのである。しかしながら、講義という一方向の流れを通じて習得した知識は学生の中で内面化<sup>(1)</sup>せず、上記ソフトに対応できるまでには到底至らないことがわかって来た。なぜならば、このソフトとは価値観を異にする人々の中に新しい共通の価値を創る術に等しく、これは知識として教えることの不可能な領域に属する。したがって、講義とは違った別のアプローチが必要である。

この目的に至る第一歩は「他人の考えを十分吸収し、しかる後に自分のアイデンティティーを確立し、そして発信する」である。このプロセスが学習であり、したがって、この学習の支援が専門教育でなければならぬ。このことは「学生自らが授業に参加していることを意識でき、クラスと言う共同体のなかで自分が何者であるかが分かるような授業」の実践を必要とする。つまり、クラスをミニチュア社会と見なしたとき、学生自身がこの構成員の一人として教員と共演しながら授業文化をを作り上げて行くのだ。この意図に沿う具体的な試みが「水環境問題に関する最新の新聞記事やTVの報道を教材にして、ディベートを通じて、学生と教員が問題解決という新しい知の創造に参加する」である。授業の時間内でこの種の共演が可能かどうかは教員が鋭い問題意識を常に発信することができるかどうかにかかっている<sup>(2)</sup>。授業の質とは学生が授業という場にどれだけ深く参加できたかにあると考えている。

#### 参考文献

荻谷剛彦、「授業の質・学習の質」、IDE現代の高等教育、No. 380、1996年9月号

#### 1.

大学に限らず、授業のあり方についての論議が相変わらず盛んだが、自分の授業の運営方法について特に意識している訳ではないので、それについて整理して書くのは難しい。ここではこれまで見聞した範囲で授業のあり方を考えることにしたい。

法学部で学んでいた当時、毎回満員になる法哲学の授業があった。遅刻する学生は皆無で、大教室での300人ほどの講義科目であるにも拘わらず最後まで緊張が持続し、そうした雰囲気が好きで皆が次の週もまた集まるという状況であった。やさしく話してくれるとか、分かりやすく工夫してくれるとかの類ではまったくない内容であったが、それでもいわゆる席取りまでして満員は続いたのである。適当に冗談を入れないと学生は注意力が続かないとして、いかにもそうした「工夫」をした講義もあったが、学生達の評価は芳しいものではなかった。

満員の講義については、学生達の間でもはっきりした分析が行われていて、何より大きな要素は講義をしている教授の問題意識が明確だということに尽きる、というものであった。教授はそうした問題意識に基づいて考察を展開するのだが、援用する資料や他説の扱い方が有効でそれが立体的な理解を導き出すという面でも学生達の意見は一致していた。要は中心線をまっすぐに進むという雰囲気の講義で、全てがそのために動員されているという講義だったのである。振り返ってみると、この講義には「勢い」とでも表現すべきようなものがあつたことを思い出す。これも結局は問題意識がどこまで鋭いかの裏返しに違いない。

#### 2.

環境問題についての関心が高まるにつれて市民講座のような場面に立つことが多くなったが、今

は情報の時代であるだけに市民も努力次第で大変な情報量を獲得することができる。1ヶ月間にどれだけ環境関連情報が流されているかを調べると、そうした条件を既に備えている人達を前にしてはもう話をするというこの意味合い自体が変化してきているのではないかと考えることも多い。それは、よく整理されたまっすぐな話をすることでもさることながら、より広く考えることができるようなヒントを体系的に提供することも等しく大切ではないかということだ。

このことは学生についても言えるに違いない。というのは、私達の学生時代とは異なり、実に様々なことが学生達の意識の中に散在していると感じられることが多いからで、これに方向づけをする工夫が必要なのである。大学の授業でもゲームの方法などが採り入れられることが多くなったが、これも結局はそうした流れの一部なのだと考えられるだろう。社会人にせよ学生にせよ、環境という面に関心を寄せる人は問題関心の幅が広いということに注意が必要なことを考えればなおさらのようだ。

#### 3.

こうしたことと並び、はるかに基本的なことを忘れる訳にはいかない。それは、環境というテーマでは現代社会のあり方を、ひいては個人の生き方を考え直すことになるということで、直接このような方面に触れる環境倫理学のような授業に学生達が極めて熱心に参加するということは、彼らの前に立つ我々が問われているということに他ならない。勉強させるほど我々自身を強くないといけない、授業というのはそういうものだと考えている。

# 環境科学部の環境経済学

仁 連 孝 昭

環境計画学科  
環境社会計画専攻

私の担当している「環境経済学I」は環境科学部すべての学科の共通科目であり、また必修科目になっている。環境科学部は学際的な学科で構成され、またフィールド研究に重心を置いている学部であるので、そのような学部に適した環境経済学の講義内容をつくるのに苦心している。もっと正確に言えば、試行錯誤の最中である。

環境経済学は新しい学問分野のひとつであるが、すでに経済学の一分野としての地位を築いている。ということは、経済学という幹のひとつの枝に環境経済学はなっているのである。これは、一面では非常に嬉しいことである。環境のことなどややもすれば省みない研究分野に環境問題が位置づけられたからである。しかし、これは手放しで喜べないことももう一面の真理である。というのは、これまでの経済学の体系にはまったく手がつけられずに、環境問題を扱う部分を接ぎ木しただけに終わっていると言えなくもないからである。これは、天動説を補強して、地動説からの批判をかわそうとしたローマ・カトリック教会と同じことだと批評する者も現れている。

ともあれ、環境経済学が扱うべき分野は、経済システムと人間の環境利用行動との連関を明らかにすることである。そのためには、経済システムの原理がどこまで人間社会を支配しているのかということがまず明らかにされなければならない。もし人間社会が経済原理だけによって、すなわち一つの原理だけで動いている分権社会とするならば、「囚人のジレンマ」現象が生じる。これは、社会が一つの原理で支配されればされるほど、不安定な社会になることを示唆している。それゆえ、経済システムの原理が人間社会をどれほど支配しているか知らなければならない。実際、大きな社会になればなるほど経済システムが支配的となり、小さな社会になればなるほど人格的システム

が支配的になっている。そして、現実の社会はそれらの複合体なのである。

次いで、人間の環境利用行動がどのように変化してきたのかが明らかにされなければならない。なぜなら、人間は他の生物とは異なる独自の環境利用行動を発展させ、そうすることによって環境へ多大なインパクトを与えてきたからである。これまでのところ、社会の発展あるいは生活の改善と呼ばれている進歩によって、環境へのインパクトが大きくなる一方であったといってもいいすぎではない。人間の環境利用という側面からみれば、少なくともこれまでの人間社会の進歩、経済の発展は、環境に一方的に負荷をかけることによって実現してきたのである。それゆえ、環境への負荷を少なくする方向での人間社会の進歩、経済の発展の方向性について議論する必要がでてくるのである。この問題は最初の問題よりもより根本的な問題であるかもしれない。人間社会だけを視野に入れた、あるいはもっと限定的には、現代の工業社会という到達点からみた進歩を問題にするのではなく、人間社会と環境を含めた発展を問題にすることから、再構築することが必要であると考えている。

環境科学部の学生はもとより多様な専門分野へ進んでいくので、経済学の詳細な議論に深入りすることよりも、経済学は何を課題とするべきであり、そのことに関してどこまでが明らかになっているのかを知るほうが先決であろうと判断して授業の内容をつくることにした。実は、最初の年度にオーソドックスな環境経済学の内容を講義したが、見事な失敗に終わった。まったく経済学（経済ではなく経済学）の知識がない学生にその応用を教えてもその理解が不十分になることは見えていたが、環境経済学で通常議論されていることは知ってもらったほうが良いと一方的に判断して、

環境税、排出権取引、環境の経済評価手法などについて講義したが、試験の成績は惨澹たるものだった。

そんなわけで、「環境経済学I」はまさに環境経済学序説にはじまりそれで終わってしまっているが、それでよしとしている。

以下に「環境経済学I」の概要を示す。

## 1 環境経済学の課題

講義の序論であり、環境経済学は何を扱うべきかについて述べる。そのとき、これまでの経済学が何をどのように扱ってきたのかについても概説する。

## 2 人間行動と環境

人間による環境変化の規模がいかに大きく、またそのスピードがいかに速かったかを知り、生体進化によって環境に適応していく生物種と生体外進化によって外部環境を改変する能力を身につけた人間の行動について概説する。

## 3 狩猟採集社会の人間と環境

始源的な人間社会の存在様式である狩猟採集社会の人間と環境との関係とそれに対応した社会組織について知る。自然の豊かさに直接依存した持続的な社会のモデルを学ぶ。

## 4 農耕社会の人間と環境

人間が見出したニッチとしての農耕生活が、人間社会と環境にどのような変化をもたらし、どのようなかたちで持続的な農耕社会をそれぞれの気候条件のもとで営まれたかについて学ぶ。

## 5 工業社会の人間と環境

工業社会はローカルな資源・エネルギー制約を取り払うことに成功し、持続的な社会から無限に発展する社会へ、人間社会を導いた。その仕組みとそこに隠されている新たな制約を明らかにする。

## 6 持続的な社会の原理

グローバルな制約が存在すること、またローカルな環境破壊が持続的な経済拡大を妨げていることから、持続的な社会の基本原理はどのようなものであるのかについて整理し、その条件を満たすことの可能性と現実性について検討する。

## 7 持続的な物質代謝と人間活動の編成

エコシステムと同じように、持続的な人間社会も物質代謝によって編成されている。農業社会、都市、流域システムの物質代謝の特徴を明らかにし、持続的な物質代謝を支えている人間活動の編成、エネルギー消費について学ぶ。

## 8 市場制度、貨幣制度の役割

経済システムの中で市場と貨幣は中心的な役割を果たしているが、それは完全なものではなく、人間の環境利用に歪みをもたらしている。それを改善するための制度的工夫について概説する。

## 9 コミュニティの役割

持続的な環境利用を実現するためには、市場にまかせるだけではできない。そこで、人格的に結びついた人間組織であるコミュニティが環境マネジメントにおいて果たす役割について概説する。

以上が、環境経済学序説のあらましである。できるだけ具体的な事例を取り上げながら、解説したいと思っている。なお、考え方の枠組み自体がまだ仮説的であるので、積極的なレスポンスを望んでいる。

## 授業/講義について

石川 義紀

環境計画学科  
環境社会計画専攻

授業/講義、これがこんなに負担になるものだと想像もしていませんでした。この大学へ来る前に、国立環境研の石井先生（当時は副所長、現在は所長さんです）と話す機会がありましたが、「講義の10倍の時間を準備にかけないと良い講義はできないヨ」ということでした。準備は一回につき15時間ということになります。しかし、慣れないこともあって、一回の講義の準備に一週間以上かかることもある有様で、とても効率を云々できるものではありません。「大気環境論」、「交通環境論」、「環境アセスメント」の3科目が担当ですが、教科書として使用できるものが見当たらなかったためにプリントやレジメを作らざるを得ず、これも時間のかかる原因です。

講義/授業は、知識の習得が目的です。技能の習得ではありません。技能の習得にははかなりの時間と修練が必要で、これが大学教育の目的だとは思えません。知識を習得する方法と得た知識に基づいて考える能力の二つを身につけることが大学で学ぶ目的だと考えています。特にこの大学の教育はいわゆる職業教育ではないはずですから、役に立つかどうかは別の問題でしょう。

講義/授業は送り手と受け手の両方があるのはじめて成立するものはずですが、現実はそのではなく、聴くか聴かないかは受け手の自由、話す側は義務というわけで、一方通行の感が否めません。聴く側の興味を引くような授業/講義が求められるとはいうものの、知識習得の必要に迫られている社会人とは異なり、その必要性もよくわからずまた習得しようという気もあまりない？学生に興味を持たせるあるいは必要と思わせるのは至難の技であります。

ある学生からなぜこのような勉強が必要なのかときかれたことがあります。彼の意見は「必要とは思えない。必要かどうかは聴く側が決める。」

です。聴く聴かないは受け手の自由だとすれば、この論は正しい。こちらの答は、「経験からみて必要。経験や知識があってはじめて必要性を判断できる。」です。どちらの意見も正しいでしょう。

このことからわかりますが、興味云々は副次的なことではないかと思われま。むしろ必要と思うかどうか問題なのかもしれません。特に専門科目では、理解することよりも知ることのほうが先に必要となりますし、本当に理解できるのは現実の世界の中で問題にぶつかってからでしょう。

ですから、とにかく専門科目として必要（これまでの経験からみて）と思われることを講義の内容とせざるを得ません。少なくとも知っておかなければならないことを話すこととなります。興味を持たせるようにするのは次の課題ではないかと思われま。これらは両立するはず、少なくとも矛盾はしないはずなのですが、知っておかなければならないことをまず先にというわけです。聴く側からすると面白くなさそう（現役の社会人にとっては興味あるはず）ですが、止むを得ません。「面白くないかもしれない。しかし必要。」なのです。

「環境アセスメント」や「交通環境論」の科目では、現実に行われていることや起こったことを話すようにしています。しかし、現実かどうかは社会に出てアセスメントや交通の問題に関係してはじめてわかることで、学生には本当かどうかの判断はつかないでしょう。これがつらいところです。

それならというわけで、第一線の状況を現役の社会人に語ってもらうことにしました。「交通環境論」の講義の中で運輸省の人に「自動車環境対策の最前線」と題して話をしてもらっています。聞かせる相手が学生だけというのはもったいないとは思いましたが、先方の希望もあって講義の中で話しをしてもらう形になっています。授業/講義が現実の社会とつながっているを感じさせ

るための一つの方法でしょう。安直な方法ではありませんが、現場の見学も一つの方法ですが、講義の時間の中では無理です。

受け持っている他の講義でも同じことをやろうと考えましたが、「大気環境論」で考えていた相手は京都のCOP3で忙しく、実現しませんでした。「環境アセスメント」は水路の生物調査から国家戦略まで何でもありの分野ですし、話するにはさし障りのあることも多く、適当なテーマと話し手がまだみつかりません。来年は何とか実現させたいと思っています。

現実の世界や社会が動いていく原理原則に関する知識を学ぶことは必須のことでしょう。と同時に、ほとんどすべての学生が就職していくことを考えると、現実の社会の姿を知ることも必須のことだと思われま。この二つを限られた時間の中でどのように配分するかは科目の性格によるところが大きいと思われま。

「大気環境論」の講義では、これらは半分半分の割合でしょうか。物理や化学といった自然科学の領域と法律や経済などの領域の両方の知識が必要と考えているからです。この科目の講義は大気環境とその保全に関する基礎的な知識の習得を考えています。大気環境の分野では大気汚染問題や地球温暖化が大きなテーマになりますが、汚染や温暖化のメカニズムをはじめとした解説が必要になり、物理や化学の分野の話になっていきます。防止や保全の面では法律や経済の分野の話になります。これら両方の均等配分といったところでしょうか。

「交通環境論」はどちらかという現実社会の反映という側面が強いようです。交通工学の初歩や騒音についての工学的な話もしますが、騒音に興味を示す学生が何人かいるのには驚きました。自分が学生の時には興味の対象ではありませんで

したから。

「環境アセスメント」にいたっては、現実の話そのもので、制度・運用の状況から、説明会でのめごと、環境調査の方法から予測理論までもという状況です。学生のほうは盛りだくさんで何かよくわからないという反応のようです。結局は影響の評価をどのように行うかという話なのですが、この点を学生に知ってもらうのはなかなかむずかしいことです。とりわけ、環境アセスメントの分野はそれほど歴史のあるわけではありませんから、その場なってみないとわからないことが多いというのが現実です。アセスメント法もできましたが、実際に運用してみないとどんなことになるのかは誰にもわかっていないのですから。結局、現実はこちらだということ話す以外に手が無いのではないのでしょうか。

授業/講義で困るのは、学生の数学嫌いです。数字や数式は万国共通の手取り早いコミュニケーションの手段なのですが、これを使うと学生はげんがりした顔をします。かといって数字数式を知らなければあとで困るでしょうから、話の中に入れざるを得ません。なるべく少なくする以外にないのでしょうか。数学以外でも、自分の持っている知識を総動員するというのは苦手のようです。どうも科目というのは独立したものとして捉えているような気がします。（1998.1.18）

# 私の授業 地域システム論・地域開発論

秋 山 道 雄

環境計画学科  
環境社会計画専攻

## 地域システム論

生態学では、生活する主体にたいして、それと機能的連関をもつ事物を、一般に環境とよんでいる。そして、両者は別個に存在するのではなく、ひとつに統合された主体・環境系というシステムをなしているとみるのである。人間や人間集団を対象とする地域システム論の場合にも、基本的な構図は変わらない。人間の生活やさまざまな組織・機関の活動とその環境を統合して地域とみなし、そのなりたちと機能を明らかにしていく。

この授業を通じて、学生は生態学が生物的秩序の面から環境問題を理解する手がかりを示したのと同じように、社会的・文化的な秩序の面から環境問題を理解する手がかりをつかんでいく。いかなれば、社会現象として環境問題をみていくという「ものの見方」を養うことになる。

地域をとらえるために、この授業ではミクロとマクロという2つの面からアプローチする。

ミクロの面では、まず人間がみずからの生活をなりたたせている空間（生活空間）の構成要素に注目する。人間が生活していくために必要な要素を、ここでは人間存在の基礎的機能とよぶ。人間はまず居住地を定め、家庭やコミュニティで共同生活を営みながら、職場や学校へでかける。日々の暮らしに必要な財やサービスは、周辺の商店等を通じて供給を受ける。近隣でのレクリエーション活動も見落とせないだろう。一日を単位とした生活の過程で、これらの機能が立地する地点と居住地とのあいだを移動するが、これらを統合したものが日常生活圏である。

また、就業期間における長期の出張や休暇のありの遠隔地への旅行などは、日常性を脱却し、より広域の空間において営む生活である。日常生活圏が生活空間の本体をなすのにたいして、こうした非日常の行動は人間の生活経験を豊かにし、自

分をとりまく世界の多様性を実感させる。それは、さまざまなコミュニケーション手段を通じてすでに頭のなかに形成していた世界像を、経験というフィルターをとおして自分の生活のなかに再編していく営みでもある。

人間の生活をなりたたせている地域システムのミクロな側面をつかんだところで、学生には、各自の生活をこの枠組みのなかで見直し、自分の居住地を中心とした地域システムを描写するという課題をだしている。こうした作業をとおして、学生は人間の生活過程における空間の重要性に気づいていく。時間と空間の消費のパターンが生活の内容を決めるといった事実も、自分の具体例をとおして知ることになる。一人の消費者としてあるいは生活者として、地域問題をわが身に引きつけて考えるというきっかけも、こうした営みのなかから生まれてくるだろう。

マクロの面では、さまざまな組織や機関がその活動の過程で編成した地域システムの特徴を、空間スケールの差に対応しつつ把握していく。企業や行政体などの活動を、コミュニティ、広域、国家、国際というレベルでとらえ、全体の特徴を明らかにしたうえで、さまざまな要素が相互にどのように結びついているかを把握する。

集団の構造を規定する求心力や遠心力に注目して、諸活動の集積や分散を生じさせるメカニズムを探っていくことは、大都市の過密問題や山村の過疎問題を理解するうえで欠かせない。

地域は、類似の細胞の集まりからなるものではなく、いくつもの異なった次元が同時に存在する世界である。内部の空間は、役割に著しい違いがあり、機能への近接性が集団現象を規定する要因となっている。こうした構図をおさえておくことが、環境問題の発生メカニズムやその態様を理解するうえで重要であろう。外部性が作用する場の複雑さを解きほぐす糸口となるからである。

## 地域開発論

地域開発ということばは、一般によく知られている。しかし、これを字義どおりさまざまな地域における各種の開発を指すものと理解すると、その範囲は無限にひろく、その内容もきわめて雑多になる。授業の最初にこのことを指摘して、注意をうながしておく。地域開発が環境問題の発生に大きい影響をあたえてきたとみられているだけに、この点に留意しておくことは重要であろう。

本来の意味での地域開発が政策課題として登場したのは、沿革的には比較的新しく、またその範囲も地域問題の解決にかかわるものに限られる。地域問題の内容は、国や地域によって異なっている。地域間の社会的ないし経済的な不平等、過疎・過密問題、生活環境の悪化、地域経済構造の老朽化などが深刻化し、体制維持の見地からも見過ごしにできなくなった段階で、公共団体の統治機関（政府）が問題解決のための対策（＝地域政策）を生み出す。この地域政策にそって実施される開発が、ここでいう地域開発である。

地域開発をこうした視角から位置づけると、それは地域政策の性格によって大きく規定されることになる。そのため授業では、第二次世界大戦後の日本で、地域問題が発生したプロセスとその要因についてまず説明する。そののち、地域政策の基本的な性格をおさえていく。

地域政策の基本的な性格としては、主に次のような3点が指摘されてきた。まず第1には、地域政策が単なるフィジカルな手段による経済発展を唯一の目的とする政策ではなく、むしろ開発の抑制や現状の保全をふくむ総合的な福祉水準の向上のための政策であるという点。第2に、地域政策がけっして個々の地域にたいする個別的な施策の単なる集合ではなく、少なくとも全国的視角にたった政策、さらに進んでは国土全域の合理的利

用にかんする理念に裏づけられた政策であるという点。そして第3に、この種の政策は少なくとも資本主義経済のもとにあっては、自生的にはその成熟以前には期待できない政策であるという点である。

地域政策の基本的な性格をおさえたのち、地域開発に関する理論や手法、歴史を説明し、主要な地域開発事業の実施過程とその達成効果についても言及している。

地域政策は、経済成長をもたらす地域的矛盾の除去や緩和を目的とするから、本来、環境政策とさまざまな局面で接点をもつ可能性がある。ところが、これまで、両者の関連はあまり明示的には扱われてこなかった。そこで授業では、学生が両者の接点を具体的に考察していくために、以下のような事項を手がかりとして示している。

1970年代の後半に、開発政策と環境政策の距離が狭まり、一体化した政策が必要とされるようになったのを受けて、各地で地域環境管理計画が策定されはじめた。地域環境管理計画の機能としては、大規模な開発計画にたいして、環境担当部局が関与する場を用意した、地域計画の策定・実行にあたって、環境への影響をあらかじめ内包したプランが要求されるという政策課題に対応した、という点があげられよう。これによって、地域政策に環境管理ないし環境保全の理念を明示するという動きが定着するようになった。

さらに、1974年に成立した国土利用計画法により、土地利用計画が全国総合開発計画と結びつくようになってきた。従来バラバラであった土地利用に関する政策は、土地利用基本計画にまとめられ、国土利用計画を通じて地域政策とも関係づけられるようになったのである。全国総合開発計画が大きい転換期にある現在、地域政策と環境政策の接点については、より広い脈絡で注目しておく必要があるだろう。

# 私の授業

## 井手 慎 司

環境計画学科  
環境社会計画専攻

### [ 環境数理 ]

学生たちは、1年生前期の「環境数理」において、多様な環境問題をいかに数学によって定量化するかを学んだはずである。これをうけて、この「環境数理」では、定量化された環境問題をいかに解くかを中心に概説して行く。

ただし本当の意味において、私がこの授業を通して学生たちに期待していることは次の二点である。

1. 勉強方法を学んでほしい 「『グライダー人間』ではなく、自分の力で飛べる『飛行機人間』になってほしい」(「思考の整理学」外山滋比古)。大学で学んだことは、いつか役に立たなくなる。また、いっさい役に立たないかもしれない。大事なことは、社会にでて、大学で習ったことがまったく役に立たない問題に直面したとき、自分で勉強をして自分で問題を解決できるような能力が身についているかどうかという点である。

「グライダー人間」はだれかに引っ張ってもらえば、空高く、優雅に飛ぶことができる。しかし、大学をでて、引っ張ってくれる人がいなくなれば

大学で学んだことが役に立たなくなれば失速し、もう二度と飛び上がることはできない。逆に、自分独りで勉強することを(飛ぶことを)身につけた「飛行機人間」は、いつでもどこでも自由に大空に飛び立つことができる。大学は、自分なりの「勉強の方法」をまなぶ所だともってほしい。

この意味で、私の授業では、授業にまったくでこない人間がいてもいいと思っている。自分で教科書を勉強して、そして試験でいい成績を取っていく。それはそれでいいと思っている。むしろ、まじめに出席しているだけで授業をほとんど聞いていない学生より、よほど望ましいと言える。なぜなら、前者の学生は、教科書のような難解な本を読破し、自分一人で勉強をする方法を学んだはずだから。

ずだから。

2. みんながみんな数学を得意になれ、とは言わない。しかし、一人か二人は、数学という一芸に秀でた人間がそだってほしい。

自分の将来というものは誰にもわからないものである。学生のほとんどは卒業後、数学とは無縁の人生をおくることだろう。しかし、かならず何人かは、大学をでてからも数学とつきあわなければならない学生がでてくる(かわいそうに)。

問題がやっかいなのは、その貧乏くじをひく人間が誰なのか、誰にもわからない、ということだ。

それに、こんなことばもある 「数学の早熟性は輝かしい成熟への最初のひらめきになることが多い」(「数学をつくった人々」東京図書)。つまり、数学的才能は早熟だ、ということだ。

偉大な数学者のおおくは、その独創的な仕事を学生たちの年齢である二十歳に、なるかならないかで開始している。だから、学生たちのなかには、数人かもしれないが、あっという間に教科書全部を理解してしまって、すぐに私を追い越してしまう奴がいるかもしれない。環境科学部一学年でも200人ちかい学生がいるのだから、きっといる。

この授業によって、私を追い越して行く、そんな学生がでてくることを楽しみにしている。

### [ 環境情報演習 ]

本授業の主な目標は、以下のとおり。

- ・環境情報分野の State of the Art を概観する。
- ・情報処理の基本的な概念にふれ、用語に慣れる。
- ・Database Management Systemソフトに慣れる。
- ・グループ作業に慣れる。
- ・プレゼンテーションを経験する。

目的としては、以下にまとめるようなものになる。

環境科学部の中でも特に環境社会計画専攻のめざすところは、環境分野において“mediator”となれ

るような人材を育成することにある。われわれが学生にのぞむことは、「いろいろな分野の専門家たちの間に立ち、『橋渡しの役割 (mediator)』をはたせるような、そんな人材となるために必要な知識とノウハウを大学において学んでほしい」ということである。

さまざまな分野の橋渡し(インターフェイス)となることの第一歩は、分野間の情報の流れを仲介し、円滑化することから始まる。そのためにも、情報とはなにか、情報のもつ本質とは、情報をどのように扱うべきかを知っていなければならない。それらを知るための授業が、この「環境情報演習」である。

演習では、具体的に「湖沼データベースの構築」というものを教材として選んでいる。もちろん、データベースの具体的な「構築ノウハウ」は将来、分野間の情報を管理制御すべき立場にたつてある学生たちにとって、強力な武器となるだろう。しかし、もっと重要なことは、この授業をとおして(データベースの構築によって)学生たちの情報に対する姿勢や考え方が、“mediator”として、よりプロフェッショナルなものとなることである。私はそれを願っている。

### [ 環境モデリング ]

本授業では、環境問題の解決のために利用されている様々なタイプのモデルと、それらモデルを作成するためのモデリング手法、モデルを使ったシミュレーション技法について学ぶ。

モデルシミュレーションのためのツールとしては、MS Excel (Ver. 5.0以上、Windows / Macintosh) を使用する。Excelには、プログラミング言語としてVBA (Visual Basic for Applications) が用意されているが、このVBAとExcel本来の表計算機能を用いてシミュレーションプログラムを構築するのである。

モデル化の代表的な対象としては、湖沼を選ぶ。本授業を通じて、簡単な湖沼モデルを構築し、モデルシミュレーションを行うプログラムを作成するまでを学ぶ。他にも、河川や地下水、大気モデルについて解説するつもりである。

しかし、環境分野で用いられるモデルは、なにも自然システム(湖沼や河川、大気や地下水など)を対象とするものだけとは限らない。広く、経済構造や、生態系をモデル化し、シミュレーションすることもよく行われる。したがって、自然システムのモデル化・シミュレーションを主体にしながらも、他のいろいろなモデルシミュレーションについても概説をくわえる。

時間的にすべてを網羅することは難しいと思うが、「ゲーミング」、「ロジスティック方程式」、「捕食者 被食者モデル」、「ダイナミックモデリング」、「最適化手法」、「モンテカルロ法」などをトピックスとして取り上げたいと考えている。

### [ 合意形成技法演習 ]

合意形成のツールの一つである「ゲーミングシミュレーション」を体得するためにこの「合意形成技法演習」はある。

非常に具体的には、クリス・クロフォード作の地球環境シミュレーションゲーム「Balance of the Planet」を教材に、このゲームをシミュレーションに用いられている環境 経済モデルのレベルから理解し、さまざまな人間活動(原因)の地球環境へ及ぼす影響、原因や影響因子間の錯綜する相互作用、地球環境を改善しようとしてなされる一つの政策のもつ他への波及効果、トレードオフ、環境問題の解決とは決して易しいことではないことを、解決にあたっては物事を包括的に捕らえなければならないことを学んでいく。

# 私の授業 合意形成技法演習

金 谷 健

環境計画学科  
環境社会計画専攻

## 1. はじめに

私が単独で担当している授業は、環境統計学、合意形成技法演習、廃棄物管理論の3つであるが、これらのうちで内容が最も知られていないと思われる「合意形成技法演習」について、以下に記す。なお「合意形成技法」という名称であるが、内容的には「合意形成支援技法」である。

## 2. 演習の目的及び対象とした技法

大多数の学生が、技法を実際に使えるようにすることを目的とした。そこで対象技法は次の2つに絞り、1つの技法に費やす時間を多くした。

### 1) AHP

AHP (階層化意志決定法; Analytic Hierarchy Process) とは、

問題の階層構造化 (問題 評価基準 (複数) 選択肢 (複数))

問題に対する評価基準の重みづけ

評価基準に対する選択肢の重みづけ

以上に基づく、選択肢の決定

という手順での意志決定技法である。なお評価基準は2段階以上になることもある。あまり意識されないが、よく考えると我々が普段行っている意志決定のプロセスそのものである。

AHPのグループ演習では学生に、次の点を強調している。

- \* 問題の構造 (上記) についての合意形成が、まず非常に重要である。の合意形成プロセスに参加できない人は、たとえ問題の構造自体には賛成でも、「自分の知らないうちに決定したのは腹が立つ」こと。
- \* 「意見の違い」には、上記、の3つのレベルがあり、そのことの認識が、合意形成を促進する可能性があること。

### 2) ISM

ISM (階層構造化法; Interpretive Structural

Modeling) とは、問題の階層構造そのものを決めていく技法である。階層構造がわかりにくい問題が対象となる。階層構造は、

問題に関連した要素の抽出

要素間の因果の有無 (要素1は要素2の原因か結果か無関係か) をペア比較し、要素間の因果関係の行列 (関係行列) を作成

関係行列から階層構造が数学的に決定

という手順で決定される。

## 3. 演習の進め方

### 1) 成績評価

出席30点、レポート70点。なお遅刻・提出遅れの場合の減点基準を明確にした。

### 2) 技法自体の説明

「合意形成技法 (末石教授)」で一通りの説明がなされるが、本演習では具体的方法を詳しく説明した。

### 3) 練習問題による演習

技法を理解させるための練習問題を、解かせた。

### 4) グループごとの演習

ここからが本番である。6人ずつ7グループに機械的に分け、各グループごとに演習させた。

AHPを2回、ISMを1回、計3回行った。1回あたり3週を費やした。最初の2週がグループ内での演習、3週目がグループごとのOHPでの発表及び質疑である。

1回目はAHPについて、「下宿先の選定」という問題に統一して全グループが行った。身近な問題でやりやすいという理由でこの問題にし、問題が同じでも評価基準や選択肢はグループによって必ずしも同じにはならないことを理解させるために統一問題にした。なお1回目終了時にグループを再編成した (2回目終了時も同様)。いろいろな人と合意形成の練習をすることが有意義であるからである。

2回目は、AHPについて、環境問題という大枠のなかで、問題設定からグループごとに任せた。学生が設定した問題は、ごみ最終処分場の建設場所 (2グループ)、ごみ焼却場の建設場所、ごみ分別収集の種類の決定、緑地公園の設定場所、オゾン層破壊防止対策、新規発電所の発電方法などである。問題 評価基準 選択肢の例は下記の通りである。

\* 問題: ごみ最終処分場の建設場所

\* 評価基準 (上位); 経済性、安全性

\* 評価基準 (下位)

\* 経済性; 建設コスト、運搬コスト

\* 安全性; 水源との距離、監視体制の度合

\* 選択肢; A, B, C

\* A; 未開発地、川の上流地域、過疎化

\* B; 住宅地、川の中流地域

\* C; 都市、川の下流地域、過密化

3回目はISMについて、問題設定は環境問題に限定せずに、各グループに任せた。学生が設定した問題は、たまごっちの人気はなぜか?、高齢化社会 (介護)、琵琶湖の水質汚濁問題、排ガスによる大気汚染、諫早湾の干拓問題 (2グループ)、道路渋滞の起こる原因、である。問題と関連要素の例は下記の通りである。

\* 問題: たまごっちの人気はなぜか?

\* 要素: 手頃な形、携帯できる、交通面、育てる楽しみ、住環境、ペットを買えない、遊び相手、少子化、遊ぶ時間、学歴社会、流行、値段、マスコミ、希少価値

## 4. 学生の評価

授業の最終日 (34名出席) に、授業の点数 (100点満点で何点か)、授業で良かった点、改善すべき点を学生に書いてもらった。全て無記名である。その結果は下記の通りである。

## 1) 授業の点数

最高100点、最低50点、平均90点。

## 2) 授業で良かった点の例。

- \* グループ内作業によって、普通に講義を受けるよりは授業に集中できた。実際に自分たちで問題を考えて技法を使うのが面白かった。
- \* 自分と他人の考えの違いがわかること。
- \* 各グループごとに課題に取り組んだので、色々な意見やアイデアが出てきてよかった。AHPやISMは名前を聞いただけではピンとこなかったが、実際にやってみて、自分のものにできたのでよかった。
- \* 成績評価が明瞭でわかりやすかった。

## 3) 授業で改善すべき点の例。

- \* 他グループの発表はただなんとなく見ているだけで終わってしまう気がするので、その時間のレポートとして、全員に各班の評価のレポートを出してもらうようにするといいい。
- \* 発表やグループ討議の時間を短くして、取り組む課題を増やしてはどうか。 < 討議時間が短いという意見もあり >
- \* 後ろの席だとOHPが見えにくかった。先生の話す内容を理解しながら先生がテキストに追加書きしたのを写すのが困難だった。

## 5. 今後の改善点

上記「改善すべき点の例」の1つ目は、早速来年実施したい、ありがたい提案である。2つ目は、相反する意見があり、検討中である。3つ目は、追加書きを丁寧・太い大きな文字で行うことで改善したい。なお、グループ演習において、討議にほとんど参加しない学生が散見された。学生同士、全員がお互いに親しいわけではなく、逆に仲が悪い組み合わせもあるので、むずかしいところだが、来年は討議への参加を促す予定であり、その方法を検討中である。

# 内発的学習力を育むために

林 昭 男

環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

私が滋賀県立大学に赴くにあたって気懸りだったことの一つは、ほぼ半世紀近くも年の違う若者たちとどのように付合っていくだろうかということであった。これまで40年近くの間、建築の企画、設計、現場監理という実務を中心として、その合間に非常勤でいくつかの大学の講義や設計演習の指導をしてきた私にとって、専任教員として学生たちと接して行くことは、これまでになく重責を感じさせるものだった。20歳前後の彼らの生活感覚は、私とは全く異なるであろうし、これまでのクライアントの殆んどは私より年齢が高いか同輩者、若くてもそう年齢のへだたりのない人たちだった。20歳前後の若者たちは、これまで日常的には私の会話の対象としてはなかった。そのこともあって、大学で教えるということには一抹の不安さえ感じさせていた。

このような不安を解消させるためには、私としては彼らとのコミュニケーションを円滑にはかる工夫が必要であり、積極的に彼らの懐に入って行く柔軟な姿勢を持たねばならないだろうと考えた。それはあらゆる機会に求められねばならないが、とりわけ講義や演習を通しての機会是最も貴重なものと考えた。このような意識が私の講義のプログラムの前提となっていることをまず明確にしておきたい。漸く3年を経た現在、その手応えは、まずまずというところである。以下、私の授業のあらましをお伝えしたい。

私の授業は、前期に設計演習、FW、後期に環境設計論、住宅計画(集住)FWに参加し、これから卒業論文、卒業制作が待っている。本稿では、授業の原則的な部分を紹介し、具体的な内容については「環境設計論」について述べたい。

「環境設計論」は、私が最も重点をおいている講義科目である。その内容は、地球環境問題を視

野に入れた環境への負荷の少ない環境・建築デザインのあり方を事例を通して紹介して行くものである。建築界でのこの方面への関心は高まりつつあるものの、残念ながら今なお具体的な取組みとなると決して多くない。そのこともあって、大学教育の場において、この問題を扱うことはきわめて難しいのが現状である。

## 受講生の構成

受講生の人数や専攻そして学年によって授業の形式や内容が左右されるだろう。

私の「環境設計論」についていえば、平成9年度 受講生92名 内訳：社会計画専攻12名、環境・建築デザイン50名、人間文化学部・生活デザインコース30名 1回生・後期・木曜日・2時限が授業にあてられている。

受講生の構成からみて、講義の内容は、余りに専門的になりすぎてはいけないので、分かり易く興味をもてる内容に仕組んでいる。

## 授業の原則

1. 学生の声を引き出すように努め、それらを反映させながら授業のストーリーを組み立てる。
2. 出席を重視する。しかし、強制するのではなく、出席したいと自ずと感ぜさせるような授業内容とする。期末試験はしない。
3. 2とも関連することだが、学生の意識レベルに配慮して、分かり易く、一層の興味をひくように努める。
4. 環境・建築デザインの領域の巾の広さを理解させる。
5. 毎時間、小レポートの提出を求める。レポート用紙は、ミスコピーや使用済みのA4ペーパーを使用する。物を活かして使うことの大切さを身につける。このレポートの提出は、

受講中の集中力を高める。居眠りはあるが、おしゃべりが皆無なのはよい。

6. レポートの内容によって、受講生の関心がどんなところにあるか、関心の広がりや深さを測ることが可能である。これはまた、次の授業での学生との対話の題材として生かされる。

## 時間の配分

90分授業の内訳は、 前回の補足又は学生の質疑20分、 主題60分、 レポートのまとめ10分というものであり、主題については、殆んど毎回スライド・ビデオ・オーディオテープなどを使い、視覚・聴覚にアピールする。

## 授業内容

私は「環境設計論」のシラバスに沿って論を進めて行くが、必ずしもそれに準拠していない。それよりも、時々提起される学生の質疑や意見・感想などをとりあげて行くような柔軟な構えで臨んでいる。この講義で果したいことは、環境や建築のデザインに誰もが興味を持って欲しいということであり、殆んどが1回生という受講生では、学科や専攻の別もなく、これからの時代を生きるすべての人が持って欲しい教養としての、環境・建築デザインのあり方について説くように心掛けている。

はじめに私は自己紹介の意味も含めて、私のほぼ40年にわたる設計活動のあらましをスライドを用いて説明する。時間も限りのあることであり、極めて限られたものになるが、公共図書館・大学キャンパス・住宅・展示場・店舗・記念碑などさまざまな作品が、地域も異なり、規模も大きいもの小さいものありで、受講生は建築家の活動の多彩なことに驚くようだ。私自身のことでは

「環境設計論」のメインテーマである、環境負荷とのかかわりを意識して設計にとり組むようになったのは、まだ10年ほど前のことであり、それ以前の作品の中にそうした意識はみられない。しかし、そうしたプロセスを経て、今日に至っていることを伝えることもまた、大切なことだと考えている。建築をつくるプロセスで得られる経験は、きわめて多岐にわたるものであり、簡単に語り尽くすものではない。しかし、私は、自分が得た貴重な経験を若い学生諸君に率直に伝えて行くことの大切さを痛感している。

主題の展開は、1枚の「合板」を通して地球環境問題の複雑なからくりを理解させたり、建築活動がいかにか地球の温暖化とかかわっているか 自然エネルギーの利用方法 ライフスタイルの改変がいかにか大切か サステイナブル・デザインとはいかなるものか エコロジカル・デザインとは...と論を進める。これらはできるだけスライドを使用し、時に音楽テープを流して立体的な構成を図る。ある時は、直接この講義とは関係ないのだが、たまたま私がNHK・TVで録画した不世出のプリマ/マリア・カラスの感動的なりサイタルを共に鑑賞した。これは極めて貴重な録画であり、秘蔵しておくのは惜しく、私の感動を彼らにも伝えたいと披露したものだ。

私の「環境設計論」はこのように、進められているのだが、毎回提出の小レポートの反応をみる限り、私の意図することと学生の意識とは、概ねうまく噛み合っていると受けとめている。

自発性をもって講義に参加する(参加形式の学習会)が彼らの成長の糧となることを期待している。

# 私の講義

## 内 井 昭 蔵

環境計画学科環境  
建築デザイン専攻

私はこの1年（前期）建築職能論と環境造形論の2教科の講義をしました。

建築職能論は、建築を通じて職能とは何かを論じたものであり、環境造形論は職能意識のもとに環境と造形との関連と造形と一般理論を論じようとするもので、建築のデザイン教育の根幹をなす講義と考えています。

いずれも私の長い実践を経て獲得した理念と方法をもって構成した講義で二つがワンセットになっているものと考えています。

この講義の最終日に、全員にアンケートを求めコメントと共に学生にこの講義に対するABCDEの5段階評価を求めました。建築職能論と環境造形論と同様のアンケートをしましたが、紙面の関係から今回は、建築職能論のみに限定してその結果を報告します。

職能論のアンケートは、

- 1) 職能論の講義は理解できたか。できなかった場合、どういう点が理解できなかったのか。
  - 2) 職能意識の重要性について認識できたか。どの点が重要と考えたか。
  - 3) 講義の内容、方法についての意見。（原稿枚数のため省略）
  - 4) 職能論の中で特に興味があった点を具体的に。
  - 5) 配付資料は有効であったか。（原稿枚数のため省略）
- の5項目でありました。

ここにできるだけ原文のままアンケートの回答を記載し、報告したいと思います。アンケートの中の受講者の意識がコースによってかなり違いがあるように思いましたので環境社会計画専攻と環境・建築デザイン専攻に分けて記載しました。

学生の講義に対する総合評価は下記の通りです。

	A	B	C	D	E	無記入	合計
環境・建築	2	18	15	2	0	2	39
社会計画	2	5	16	4	0	0	27
人間文化学部	0	0	1	0	0	0	1
統計	4	23	32	6	0	2	67

<建築職能論 講義に対するアンケート>

\* ( ) 内は人数

1) 職能論の講義は理解できたか。できなかった場合、どういう点が理解できなかったのか。

<環境・建築デザイン>

- ・ ( だいたい・ある程度 ) 理解できた。( 16 )
- ・ 実際的な話が多かったので、理解というより新しく知ったことが多い。
- ・ 建築に関する法律の話が、現在のもの過去のものとが、ごちゃ混ぜになりわかりにくかった。
- ・ テーマが大きくて捉えにくかった。「職能」と一言で言われても何を以て職能と呼ぶのか、どこまでが職能なのか今一つ捉えかねている。
- ・ 先生の考えを理解できたかはわからないが、プリントの内容は自分なりに理解できたと思う。
- ・ やや理解不足であるように思う。出てくる項目が多くて頭に入らなかった。
- ・ 全てがはっきりと記憶に残っているわけではないが、資料などを見て全然理解できないということはない。
- ・ これから建築というものを通して社会とのかかわりをもっていく際の自分の心持ち、姿勢をどう持つべきかについて多少理解はできた。
- ・ 職能という言葉が聞いたことがなかったので、それを理解するまでが難しかった。
- ・ 法律の話題が講義に出た時に、全くと言っていいほどかじったことのない分野なので、わかりにくかった。

・ 知らない人の名前が多く出てきたときは少々困った。しかし造形論より具体的でわかりやすかった。また医者との比較で今まで持っていたイメージよりわかりやすかった。

・ あまり理解できなかった。( 6 )

<環境社会計画>

・ 職能論の重要性は理解できたが、それぞれの講義のつながりが理解できていないのでこれから考えたい。

・ 理解できた。( 9 )

・ 社会計画専攻も必修になっているのに建築専門用語が多すぎるし、建築家にならない我々に建築家とはいかにどうあるべきかということを講義されても興味がもてなかった。

・ 建築職能とは何かは、なんとなく理解できた。しかし一般的に職能とは何か、職能というものが社会においてどのような場面に必要なのか、よくわからなかった。

・ 建築中心の講義であった気がするので、取り組みにくかった。( 2 )

・ 話の内容は理解できたが、プリントだけで授業にメリハリがなかった。

・ まあまあできたが、古代における建築への話は建築色の濃いものだったので難しかった。

・ 建築の歴史はあまり興味がもてなかった。

・ 職能人としてどのような態度で契約者と接するべきか、もう少し詳しく話してほしかった。うわべだけでしか理解できなかった。

・ 講義の大半は建築家論についてであったと思う。

・ 理解できなかった。( 4 )

<人間文化学部>

・ 職能という言葉は馴染みがなく、講義の最初に説明があったが、いまいち飲み込めなかった。

2) 職能意識の重要性について認識ができたか。

どの点が重要と考えたか。

<環境・建築デザイン>

・ プロフェッションは活動の目的が、人間や社会のマイナス面の除去であるとともに人間や社会のプラス面の増進であること。

・ 認識できた。建築家（アーキテクト）以外の人々の重要性がわかった。

・ 建築の職能はある程度必要だと思う。建築家は高い地位にあるというのが印象的だった。建築家の気質のあり方が重要だと思った。

・ 建築家も医者と同じように人の命を預かっているということで職能意識が重要だと思った。又、広い目でみればどんな職業も人の命に関わっていることを考えた。

・ 職能意識の重要性については認識できた。初めは職能というものが不鮮明だったが。

・ 妥協することなく自分が正しいと思い、行動するための裏付けとなるプライドとなり得るなら職能意識は重要であり得ると思う。

・ 建築家のあるべき姿勢、思想。環境やいろんな事を考え社会に奉仕していく。健全であること。常に向上心をもつ。あとは施主、職人さん、その他その建築に関する人達とのかかわり。

・ 職能意識の重要性はわかった。「建築」というその時代、場所、文化に深く関わる分野を職する以上、プロフェSSIONALとしての自負と自覚を一人一人が抱くことが重要だと考えた。

・ どうしてわが国の建築のプロフェSSION化がなされないのかという構造的な問題が重要だと思った。

・ 人並み以上の職能意識がないと建築家で成功しないことがわかった。

・ プロになるというのは大変であり、責任があるという点。

・ 職能人は自らの専門意識を公益のために提供す

るのだという点。

- ・自分が設計した建築についてどこまで責任を持てるかという点。
  - ・守秘義務についてのことが重要であると考えた。
  - ・共同作業の重要性。
  - ・社会に対する職能的責務に関する問題。利潤追求ではなく、社会への貢献という観点で建築家という職能を捉えなくてはならないという点など数多くあった。
  - ・全部が重要であり、この知識をもって世の中に出たとき重要性がわかると思う。世の中に出たから自分の位置づけをやりやすくなった。
  - ・認識できた。建築家は自らの利益より社会公共の利益を優先するという点。
  - ・現在の社会では専門知識を身につけたプロフェッショナルが必要とされているし、これからそういう人が世の中を引っ張っていかねばならないこと。
  - ・個人的な職能意識と団体性の両方が必要だということ。また社会貢献的なものだということ。
- <環境社会計画>
- ・それぞれが専門性をもち、全体として調和がとれた社会を目指す上で重要だと思う。
  - ・職能意識の重要性はとても認識できた。しかし、建築職能の話がほとんどなのに社会計画必修というのは、理解できない。
  - ・社会計画も必修なのであれば建築職能の話ばかりではいけないのではないか。(たしかに社会計画にも職能意識は大切なので、講義をうけなくてもよいとは思わないが。)
  - ・認識できたと思う。専門で個性を発揮しつつ、全体を調和させるという点が重要だと思う。
  - ・プロフェッショナルとして活動するための社会的制度が重要だと思った。
  - ・だいたい認識できたと思う。ものをつくって

かなければならない私達のそのものの作り方が重要だと思った。

- ・ただ設計をしているだけというのではないというのがわかった。
- ・認識できたと思う。広く世間に影響を与える仕事をする人はそれを認めた上で社会公共のために自分の技術を生かすのだということと、それに対して一般の人もそれを同じように認めなくては、よりよい社会は出てこないと思うので、みんながそう思えるような機会をつくることが重要ではないかと思う。
- ・ある程度できた。職能が社会的にも倫理的にも重要であることや、又厳しい規定が設けられていたりしていたことだ。建築家という職業が医師や弁護士のように厳しいものであると感じた。
- ・この時間は建築家職能ということで、建築家中心の職能の話だったが、職能の意識は他の職能についても言えるということがわかり、特に職能としてあるためには個人的な倫理感が強くあらわれてくるところに重要性を感じた。
- ・ビジネスだけにとらわれず自分の仕事に自信を持って責任のある行為をすることが重要だと思った。ただ、この授業が社会計画の者も必修だという点において、建築職能だけにとらわれず、一般的な職能論(社会計画にも有効な話)をしてほしい。
- ・あまり認識することができなかった。なぜ社会計画の必修なのかかわからない。
- ・職能意識をプロとして社会で認められるための心構えと捉えた。現実社会で建築家として渡り歩くためには重要性を感じるが、他分野の人にとっては参考になりにくいものだった。
- ・建築家が芸術性と社会性をあわせもつ必要性があるということが印象に残った。

3) 講義の内容、方法についての意見。: 省略

4) 職能論の中で特に興味があった点を具体的に。

<環境・建築デザイン>

- ・無記入(6)
- ・諸外国の建築家が日本で言われている建築家とかなり差がある点。
- ・先生の体験談がおもしろかった。
- ・医者と弁護士に比べ、歴史的に見ると建築家の仕事はあまり評価されないことについての話が印象深かった。
- ・「Do Architecture」「Talk Architecture」の違いについて
- ・先生の菊竹事務所での体験談を聞くことで実感性がもてたこと。オープンデスクに行き更にそのことがよくわかった。
- ・建築家・医者・弁護士をワンセットで考えていたところ。
- ・弁護士は事務所の宣伝をしてはいけないなどの規制や医師会・弁護士会と建築学会の違い。
- ・建築家の修行の話、前川国男がコルビジエのもとで修行した話。建築家のあるべき姿勢全般。
- ・日本における建築家の職能意識と外国(欧米)のものに(一般の人々の意識においても)未だに大きな開きがあるということが今後の課題であると思った。
- ・設計する者と、クライアントとの関係などかわり合いに興味をもった。
- ・建築家としての倫理を医師法や弁護士法などを引き出して比較していた点とその周辺の授業。
- ・設計事務所の設計システムや事務所の企業の特長など。
- ・利潤追求ではなく、社会への貢献という観点で建築家という職能を捉えなければならない点。
- ・現代建築家の職能意識 建築家という職業をど

のように捉えているかがわかった。

- ・ダイダロスのような神話はとても楽しかった。
  - ・建築科を卒業した学生が実際建築関係のどのような仕事をしているか割合を示したところに興味を持った。
- <環境社会計画>
- ・創造的組織の中でのいろいろな形態があって、それぞれに個性があるのでおもしろかった。
  - ・職能が単に専門を極めるということではなく、全体との調和が重要であるという事を初めて知りおもしろかった。
  - ・日本の建築vs西洋のプロフェッションの3つの側面から見た違いがすごく興味深かった。
  - ・建築家の定義について。(僕は遠い存在だけど少し近づけたと思う。)
  - ・全くない。(初めの講義で出鼻をくじかれた。偏りすぎた講義内容のため。)
  - ・職能の倫理。職能意識がおもしろかった。自らの利益や社会公共の利益との兼ね合い。
  - ・古代エジプトにおける建築家の役割。
  - ・倫理規定の話に興味があった。
  - ・職能ということについて考えたことがなかったので全般的に興味があった。
  - ・多くの国や時代を背景とした職能歴史が興味深かった。
  - ・プロフェッショナルの存在意義。(能力・創造力・利他性・情報性・第三者性など。)
  - ・職能人と職業人の違い。
  - ・建築がどのような流れでつくられているのかわかった点。
- <人間文化学部>
- ・日本語での「建築家」を外国語に訳すとき様々な訳がでてきて、外国では細々と分類されている職種を日本では「建築家」が担っていること。
- 5) 配布資料は有効であったか。: 省略

# 次代に引き継ぐ景観

奥貫 隆

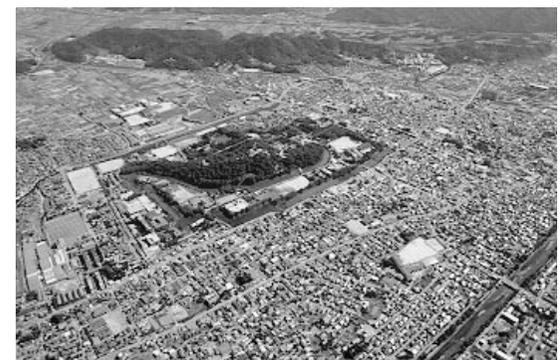
環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

## 1. 滋賀の景観を教材化する

滋賀県は、1985年7月に、全国に先駆けて「ふるさと滋賀の風景を守り育てる条例」を施行し、琵琶湖湖岸、河川、道路など地域固有の風土景観を形成する重要な地域、地区を対象に、景観行政を展開してきた。現在、9地区、県土の約20%にあたる約79,000haが景観形成地域（地区）に指定されている。風景条例は、県政世論調査（平成7年）で約70%の県民がその存在や主旨を理解し、近隣景観形成協定の締結や住民相互の景観に対する意識の向上など具体的成果をあげてきた。

一方、この間の滋賀県をとりまく環境は著しい変化を見せている。今後、都市的土地利用が増大する中で、いかに地域固有の景観の保全、育成を図るか、現実的な方策が求められており、景観行政の真価が問われるのは、むしろこれからのように見える。

1997年5月に、厚生省が公表した都道府県別将来人口推計によれば、2025年に滋賀県は全国1位23%の人口増加が見込まれている。（1995年末人口128万7千人が、30年間に30万人増加し、158万5千人となる。）滋賀県の土地利用は、県土の約50%が森林、約20%が水面であるから、残る30%の平地部に、約30万人に及ぶ人口増加が集中する



彦根旧市街を俯瞰する。佐和山、金亀公園、芹川の緑は、風致地区。

計算となる。

この辺りの事情を念頭に置きながら、平成9年度の景観計画の講義では、琵琶湖、河川、山系、農地、都市で形成される滋賀の景観を教材化し、地域の抱える問題の所在を明らかにした上で、景観計画の手法を事例から学ぶことにした。

## 2. 滋賀の景観を俯瞰する

"国見"という言葉がある。かつては、万物の諸活動が始まる春、山に入り、その年の豊穡を願い、祝う農村行事であったが、「高所からの俯瞰的景観が与える支配的イメージ」<sup>1)</sup>によって、地域を統治する支配者の行事としての色彩が加味され、地名や歌にその足跡が残されている。

現代の"国見"には、自ら移動しなくても、地形図、航空写真、衛星画像、地理情報システムなど、様々に加工されたデータを駆使する方法がある。しかしその一方で、生きた景観を学ぶには、アナログ的に自分の目を通して俯瞰し、地上で検証するという基本的な姿勢が不可欠であると考え。知識や情報としてのみでなく、自分自身をそこに置いて、見る、調べる、考えることで問題の所在や解決の手立てが見えてくる。

1997年9月、滋賀県琵琶湖環境部の協力を得て、



滋賀県立大学キャンパス俯瞰。都市化は、犬上川を越えて南下する。

防災ヘリコプターに同乗し、湖岸を中心とする景観調査を実施した。湖南、湖東、湖北、湖西の土地利用が作りだすリアルな映像によって、人間の営みを集積してきた都市、農村の景観を、自然のスケールの中で客観的に認識することが可能となる。広く、遠い景観が一望されるのみではなく、過去から現在に至る自然と人間の営みの軌跡を実感し、さらに近未来に向かっての道筋まで見えるようである。

## 3. 景観に対するコンセンサス

彦根市上空では、城下町彦根の400年の歴史が景観構造として見えると同時に、戦後半世紀を経て、10万都市に成長する過程で拡大してきた市街地の様子が、ベクトルを伴って俯瞰される。その勢いは、芹川、犬上川を越え、JR琵琶湖線、県道大津・能登川・長浜線に沿って、河瀬、稲枝へと南下している。

一方、金亀公園、芹川緑地、佐和山、雨壺山、磯山など旧市街地及び周辺部の緑は、いずれも昭和13年の都市計画で風致地区に指定されたもので、都市計画の先見性によって、固有の景観資源が保全されているケースである。

湖東、湖北を経て湖西に渡ると、比良山系を背



安曇川流域の沖積平地上に広がる農地景観



大津市仰木の棚田景観。1997.9.30空撮、T.Okunuki

景に、発達した河畔緑地を持つ安曇川流域の広大な農地が広がる。湖岸沿いに南下すると、徐々に山容が琵琶湖に近づき、農地が狭くなる一方、谷に沿って棚田が伸びている。しかし、湖岸側に目を転じると、宅地化の波が直近まで押し寄せてきていることがわかる。

湖岸埋立、道路建設、河川改修、圃場整備、宅地開発など、滋賀の景観を俯瞰することから、地域が抱える様々な問題が見えてくる。リアルタイムの映像から、景観計画が、都市計画、建築、土木、環境、社会、経済等、あらゆる領域に係わる共通課題であることを学んでほしい。地域固有の景観を創造あるいは保全し、次代に引き継いでいくためには、景観の社会性に対する認識、つまり景観とは、社会全体の財産であって特定の個人や企業が専有したり、破壊することを許さないというコンセンサスを必要とするのである。

1 景観の構造 樋口忠彦 p143

## 対話と情熱

柴田 いづみ

環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

### 1. プロローグ

ラファエロの「アテナイの学堂」は、ルネッサンスの名作であると共に、古典を意味する暗喩を含んでいる。ダ・ビンチをモデルに中央に配置し、ミケランジェロ等、当時の芸術家を描きながらも、題名で解るように、ギリシャ時代のアテナイを示唆している。その中心は言わずと知れたソクラテスである。建物があつたように描かれているが、弟子のプラトンの著作によると、ソクラテスにとっては街角、広場、川べり、体育館等、町中が彼の講話の場であつた。

あらかじめ講義の流れが決められているのではない。その時の相手次第で、論法を展開していく。つまり、若者の論理を聞き、同意したり、反論したりして対話をすすめていく。ある時は禅問答のように、ある時は弁護士のようにである。

大学では、高校までの解答集に載っているような唯一の解答を望んではいない。この時期に、社会でも自然界でも一面的に物事をとらえても解答にならない事と、多面的にものをとらえる為には相手の意見を聞く事を学ばなければならない。

選択や違いはあつて当たり前である。その違いの根拠を論ずる事で、より良い、道理のかなった着地点を見つける事こそ重要である。当然、仮定を作るにしても知識は必要である。その為にも、ソクラテスの「己の知らざるを知る」という基本は、高度な学問を受けようとする者に取って大事な態度である。

### 2. コミュニティ施設計画（H9年度授業）

21世紀まですでにカウントダウンの年になった。目指す環境・福祉・情報の時代は、個性を含め、個人の意思が尊重される時代であつて欲しい。その為にも、人と人との繋がり、人と外界との繋がりがますます必要になってくるであろう。

この講義は、設計手法だけの講義ではない、設

計の前段階とも言える思考方法から考えていく。三つの段階に分けて、第一段階でコミュニケーション、第二段階でコミュニティ、第三段階でコミュニティ施設計画と進めていく。

個の存在の尊重はコミュニケーションによって成り立っている。言葉によるコミュニケーションもあるが、人と人との間の空間によって思惟されるコミュニケーションもある事を知ってほしい。第二段階のコミュニティの成立もコミュニケーションによって実働する。計画者としては、人が気持ちよくふれあう空間、歩ける空間を創造する事によって、コミュニティの構成を促進していくことが必要である。次に、そのコミュニティがどんな施設を共有したいかが決まってくる。そこで、第三段階のコミュニティ施設計画となる。第二段階では、阪神淡路大震災の経験によって、コミュニティがいかに大事であつたかを、建築家の有村桂子さんに話していただき、第三段階では、学生各自の街でのコミュニティ施設の調査を通じて、使われ方等のソフト、空間構成、動線、バリアフリー等を認識してもらった。

さらに、建築という、常に施主という対象があつて、作品が成立する職種においては、相手の意向を知り、かつ、自分の主張を的確に表現するコミュニケーションは極めて大事な事である。

### 3. 遠隔地支援システム、遠隔地授業の確立

学際、異業種、異空間ネットワークがますます必要とされる中で、何処とどうやってリンクしていくかは、教育者にとっても重要な課題である。

彦根は近隣地域ともども歴史上の要所であり、東京、名古屋、京都、大阪と並ぶ拠点のルート上にありながら、どの拠点からも遠いポイントである。世界を相手に対話の活動を広げていく時代に、その距離をちぢめる為の、情報網を使う新しい教育方法の確立が必要である。



ラファエロ・サンツィオ 「アテナイの学堂」(1509-1510)

熊本大学環境システム工学科両角研究室は設計教育の中にパソコンを取り入れた先駆者である。そこでの設計課題講習会にCu-SeeMeを使ったテレビ会議システムで参加する実験をしており、これからも大学間、研究所間のネットワークを使つての教育を推進していきたい。

### 4. エピローグ

環境科学部の教育とは「未来社会の地球人を育てる」事と私は定義している。専門を軸としながらも周囲の情報をキャッチできる能力を備える為の教育である。大学での研究と教育については、研究とは自分の専門の追求をする事であるが、教育では自分の研究テーマに基づいてその後継者を育てると同時に、その研究テーマより一回り大きい分野の基礎を教える必要があると思っている。

当然のことながら、教育に携わる為には、知識の補給の振幅が大きくなる。学生の個性を延ばそうと思えば、対応の知識も必要である。自分の研究の時間が足りなくなる事もありえる。そんな時、教育の難しさは教育する側の心理コントロールの

難しさにある。つまり、基礎知識の様に毎年リポートしなければならぬ授業に情熱がはいえる事が想像される。又、研究の高度化に伴って、どこまでを教えて良いか迷う事も考えられる問題である。

同時に、教育への情熱は教育環境に大きく左右される。大学当局の教育に対するバックアップシステム、学生の情熱の有無がそれらである。それらは相互に作用し、どれか一方のみでは持続しえないと思っている。

教える側としては、疑問に対しての調査意欲、意見の表現と発表力、信念に対しての行動力と自分の意見に責任をとること、そして、同時に、礼節と謙虚さを持つ事は常に投げかけていきたいと思っている。

しかし、何よりもいきいきとした教育には、きらきらと輝く好奇心に満ちた意欲的な学生の目が必要で、ソクラテスもそういう目に遭遇したからこそ対話がはずんだのであろう。

ソクラテスが街のあらゆる場面を講話の場としていたのは、示唆が深い。

# 教育雑感と“中間総括”

水 原 渉

環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

1. 現在は時代の大きな転換期であると思う。これを一言でいえばエコロジック的転換といえるだろう。大学教育において、この転換期に相応しい問題意識を備えた人材を送り出すことは極めて重要であり、教員にもその自覚が強く求められていると考えている。

学生にとっての大学は、“将来の自分の持ち場”で自己の考えを展開し実践していける基礎能力を獲得し、また絶えず発達、変化していく技術や課題に応えるための自己教育能力を身につける場であると思う。その様な場、機会として好ましい環境を提供するのは大学の責務である。

大学は学生のみならず教員にとっても成長するための一つの場である。新しい課題を学生と共に考えていくそれ自体がそうであり、また、教員の世代とは異なる学生の“正当な新しい感覚”を、教員自身のものと突き合わせながら、学んでいくこともそうである。

一概に言えないが、教員とも堂々と環境問題などで議論のできる、なかなか頼もしい学生も目につく。また反面、理由はともかく建築模型を廊下に出して制作し塗装のスプレアの臭いを充満させ、床に色を付着させるような場面や芝生に紙コップなどを放置している場面を目撃することもある。環境を軸に統一的に物事を捉え行動する習慣は知識だけでは身につかないようである。

いずれにせよ、大学の規模の問題もあるかも知れないが教員と学生の接触する機会が多いし、それを活用し、議論を大いにしていくようにしたい。いずれにしろ学生自身の経歴、関心などの異なりは様々で、それにどう応えていくかも工夫のしどころであるし、しがいのあることだ。

2. 環境科学部は、在来の考え方では相異なる分野が合体したこれまでにない構成の学部である。

環境社会という時代意識から考えると当然に必要な形態であるが現在のところ、まだまだパラパラの混合体のような印象もある。これが安定するにはある程度の時間が必要であろう。

その中で自分の分野で考えると、従来の建築的な視点に加えて、あるいは位相をずらして教育内容を考えていく必要があり、しかも、カリキュラムはまだ安定しておらず（自分の担当分も改善策を考えている）、正直なところ当面の落ち着き先を求めて模索している状態である。

自分の関係する研究の面では例えば自然科学系分野との協力関係は大いに必要となっていると見ているが、まだそのルールを敷きかねている段階で、それまでにはまだ期間かかると考えている。このルールの敷設は教育面でも大きな意味を持つと考えている。

3. 自分は環境計画学科の環境・建築デザイン専攻で授業を担当している。自分の関心は「ものづくり」の視点から人間の物的環境を如何に形成していくかということにある。もちろんここでは人間は自然的な存在としての人間で、自然や現在の環境問題も重要な対象である。

現在、自分の授業は、滋賀県立大学に在籍する前のものとは少し内容的に異なっているため、安定化への現在進行形であると言った方が良い。この滋賀県立大学ではまだ3年が終わろうとしている時点であり、卒論研究も指導しておらず、ましてや大学院指導もやっていない段階で、余り充分なことは書けない。その範囲で実践している、そして考えている、授業を中心とした自分の「教育」の中間総括として少し考えてみたい。

3 - 1 「都市・農村計画」の授業は2年目が終わった。「都市・農村計画」という形で都市、農村

をまとめて扱う分野はこれまでは存在しておらず、都市か農村という形で捉えられていた。両者を含めた概念として地域計画があるが、この計画自体、日本では実態として不明確である。都市、農村（そして自然）を一体として統一的に捉え計画していこうとする考えは、段々と強まってきており、その意味では時宜にかなった科目設定である。上記の地域計画自体も、計画理論としても環境を軸に今後確立していくべき分野である。

従って「都市・農村計画」に対応する教科書などはなく、教材は自ら作成している。授業の基本的視点は、人間が如何に自己の環境を開発してきたか（その結果としての都市と農村の発展と自然破壊）、現在の都市・農村づくりはどの様になっているか、その中でどの様な問題を引き起こしてきたし起こしているか、地球環境時代などと言われる将来の社会の中でどの様な発展が望ましいのかなどの点に置いている。現代でも歴史の進展と共に計画制度も変化、増加し複雑になっているが、それらの意味の分析も心がけている。環境問題は土地利用と密接に関わるのみならず、基本的に空間を媒介にして影響を及ぼす。この意味でも、根底に「空間論」を設定したいがまだ成功していない。筆者の詳しいドイツの事例は多く活用し、スライドなどでも紹介している。

問題は、まだ内容が不確定である点と、期間が半年でしかなく内容的に不足し、建築デザイン専攻の学生にとっても在来の「都市計画」科目としては不十分である点がある。

3 - 2 「住宅論」の授業は「都市・農村計画を補うもの」と、「住宅の社会的側面に焦点を当てたもの」という内容になっている。これも対応する既成分野はなく（「住居論」だと家政系の分野であるが）自己流の教材を用意して授業を行って

いる。自然条件との結びつきを外国の事例を参考にしながら論じたり、土地問題・政策、住宅問題・政策などが内容で、できるだけ最近の社会現象と結びつけようと考えている。土地問題にしろ住宅問題にしろ社会的に弱い層への影響が大きく、社会エコロジーの側面として論じていきたい。

建築の学生が対象でデザイン志向の専門教育の中で、少し取っつきにくいとも思うが、物としての建物（住宅）が、直接には目に見えない社会的な関わりを強く持っていること、単なる“デザイン技能者”に留まらない建築家としての様な側面を知っておくことが重要であるということをやりたいと考えている。

3 - 3 演習は学生にとって、講義による、どちらかと言えば理論的な勉強に対して、それをより現実的に展開していく作業である。現在「都市・農村計画」に対応する演習として設計製図を行っている。これは半年に「設計演習」の中で課される3課題の内の1つであり、余りにも少なすぎる。せめて、半年間、みっちりやれるようにしたい。今後の方向として、コンピューターを駆使した新しい工夫が必要である。都市・農村の計画と絡んで、空間計画表現手法の開発なども必要と考えている。

4. 学生がなにを求めているか、社会的に何が求められているか、これまでの歴史と現在の到達段階、学問としての新しい課題は何かなどを考えながら中期・長期の先を見越したものとして教育内容を充実してくと共に、新しい時代に相応しい人材を養成するために必要な授業形態も考える必要があるだろう。そのためには当然ながら教員の問題感覚もいつも研ぎすましておく必要がある。

# 私の授業

## 設計製図法（基礎）設計演習（住宅系）住宅計画（独立系）

濱田五郎

環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

琵琶湖をキャンパス、人間をテキストとし、人づくりの大学ではなく、人が育つ大学であるという本学の教育理念があり、専門以外の領域にふれて幅広く人間・社会・文化を深く見つけ、専門性を生かす感性を磨くということに私は共感している。

環境問題を総合的視野でとらえ、問題解決に必要な高度の専門知識・技術を備えた人材を育成するという環境科学部の教育理念と目的があり、環境計画学科は、自然と調和した総合的な計画能力を備えた人材育成を目的としている。

環境・建築デザイン専攻は、地域計画、景観計画としての環境創造に係わるバランスのとれた建築創造を担う職能人を養成することを目的とし、環境・建築の空間的な秩序形成を養うことを重視する基礎科目を設けている。また、住宅、公共施設、都市・地域、景観、大規模建築などの設計演習を中心に関連する専門科目を設けて、自然・歴史・文化環境と人間活動が調和した環境共生の環境・建築デザインの創造技法を教育・研究するというカリキュラムに編成されている。

このような教育理念、目的、カリキュラムにもとづいて、表題にある設計製図法（基礎）と設計演習（住宅系）住宅計画（独立）を担当している。学生には努めて広い視野をもって世界をみるように、学生の個性・性格を生かすこと、ものづくりのエネルギの源となるロマンをもって学習するように授業している。また、新入生歓迎会や学生のコンパなどにも極力参加し、学生生活の一面に触れて交流することを心掛けている。

### 設計製図法（基礎）

設計演習 ～ に関わる専門の基礎科目であり、設計演習における課題のテーマと設計条件によって求められる建築設計や景観設計の意図や内容表現の基本を学習する。社会では、建築物の建

設や景観形成に関係する人々のコミュニケーション伝達の方法、手段の基本としてある設計図の描き方JIS規格による製図の表示方法を習得するのである。

製図の表示方法を単にコピーなどによる習得では十分に身についたものにはならないので、設計とは何かということに関連させて学習することが必要である。したがって、建築作品の事例などを示して建築空間の機能や形態を分析し、その構成や表現についての基本を理解するように授業を組立てている。

はじめに、設計製図の概要について、環境・建築と計画・設計、設計のプロセス、機能と形態、空間構成および表現を題材に概説し、次いで製図方法について、製図用具からJISの製図規格と表示方法、基本図形、投影、透視図、図面の種類を解説している。

1回生前期の実習を伴う専門の基礎科目であるため、図面の描き方は、まず、定規・コンパスの使い方とインキング仕上からはじまる。科目の性格上課題や教材は、普遍性をもった標準的なものや特徴のある典型的なものを作成し、しかも、実習の成果が後に学生の創作活動において、何らかの手掛となり、他と比較する核のようになればよいと考えている。

JISの製図規格に関係づけられたシンボルとしてのJISマークのインキング仕上を1週間の第1課題とし、第2課題は、鉄筋コンクリート造2階建の正方形をモチーフとし、モジュール寸法体系をもつ一辺約20mの展示館である。第3課題は、現存する木構造の小規模山荘であり、周辺の環境を含めて内外のカラー写真を展示して、環境と建築との係わりや木構造の特徴、建築の機能と形態、空間構成などを理解するとともにJIS規格による製図の表示方法、設計図面の種類と表現の手法に

ついて学習する。第2、3課題とも一般図のコピー、インキング仕上であり、一般図の内容をより深く理解するために関連する矩計詳細図などの詳細図を資料として配付している。さらに、第4課題として内外の建築家の典型的な小規模作品の透視図を着色仕上で描き、2次元の平面に3次元の立体をよりリアルに見せる表現手法を習得する。

最終課題は、前2課題のコピー実習を通じて多少は理解されたであろう空間構成について、簡明な与条件による設計課題として、身近にあるキャンパス内の中庭の実測図を作成し、それを再構成するという2週間のスケッチデザインである。

高等学校で建築製図を履修している学生が2、3名毎年いて、授業進行のリーダーシップをとっている場合があり、特に第1～3課題を授業時間内だけの実習で仕上げ提出する学生が稀にいる。

### 設計演習（住宅系）

1回生後期の開講で教員3名のチームが担当しており、建築知識は未だこれからという時期の受講生が対象であるから、生活体験は若く、僅かに前期設計製図法と住宅計画および造形演習1が専門科目として連携する。しかし、デザインはその時点で有する限られた知識と感性をもってイメージする力によってなされるのであり、若い学生が持っている創造の能力をひき出し、鍛錬することによって成長するものと期待して授業に臨んでいる。課題は合議して作成し、設計とは何かについての全体講義をはじめ、課題毎に講義・解説し、エスキースの指導・講評を重視して作品の完成提出へ誘導している。ほとんどの学生が初めて設計作業をするわけであるが、すぐれた作品も見受けられ、学生は懸命に努力し学習している。

### 住宅計画（独立）

全国的に建築系学科における専門科目としてあり、生活体験が若い1、2回生を対象に早目に開

講され、専門性が高くなる後学年における建築計画や設計演習への導入の役割をもっているのが住宅計画である。本専攻では入学直後の1回生前期の開講で選択科目である。生活空間の独立した拠点、あるいは人間生活の容器としての住宅を新たに創造、建築する際に、どのようにすれば人間の空間・時間は求められるか、その手がかりを住宅計画の過去・現在に得ようとするものである。

日本の伝統的住宅の様式と伝統、空間構成、住居観など、その歴史の変遷について概説し、文化人類学や比較文化学などの諸学の研究成果による世界の住宅を概観し、住宅と気候や風土、民族性地域性、文化性などについて理解を広め、多種多様な現代住宅の実態の基盤、背景を学ぶ。次いでこれまでの住宅計画を基礎として、住宅計画の構成、全体計画から各種計画にわたり、設計事例を参照して現代住宅の成り立ちを学習する。さらに住空間内外部の環境を含む全体構成と部分詳細について、これからの住宅計画のあり方について論じようとするものである。

住宅に関する図書資料は数多くあるが、副テキストとして「建築設計資料集成〈住居〉」を使用し、特に重要事項の関連資料は配布して、レポート作成に多用している。夏季休暇を利用してのレポートだが学生の反応は良好な結果を得ている。

# 私の授業

## 福本 和正

環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

まず、私の学生の頃に最も印象に残った授業から振り返らせていただく。

大学入学後3年になり、やっと大学に来たという雰囲気のある授業に巡り会えたのが、私には「構造力学」の授業であった。

これは、工学部の共同講義室に土木系、建築系の学生が集まり、主として土木系の先生による授業であった。

前半担当の成岡教授の授業のやり方は、人によっては、帝国大学式だと言われるかもしれないが、私には、初めて大学らしい雰囲気のものであった。

印象に残る所は、次のようなものであったように思う。すなわち、

1) 既存の橋や研究状況について、いろいろ詳しい話をされ、要所にドイツ語がポンポン出てくる状況で、相当この分野に通じておられることが推測された。

2) 時々演習問題も出され、次の授業では、成績の良い学生の名前まで公表される。

3) 期末試験は50問もあるものを、午後1時から4、5時間連続で課され、喫煙は廊下でなら出入り自由であった。

4) 遅刻して来たり、レインコートを着たまま着席している学生は立たされた。

5) 要所の重要な式は、記憶しておくように言われ、現在もそれが役立っている。

という具合で、最初は厳しい感じがしたが、終わり頃は名残り惜しい授業であった。

このような感銘深い授業であったので、私の現在の授業のし方には、その影響を少なからず受けているように思う。

しかし、上記のような授業ができるのには、次のような前提も必要と思われる。

1) 学生には、語学/数学/物理等も積極的に受

け入れられる下地があること。

2) 学生は自発的に、地道に勉強して基礎事項を理解し、積み上げてゆく学習習慣をもっていること。

3) 今日ほどアルバイトの職種や時間数が多くなく、また購買欲をそそる物も少なく、勉強に集中できる社会であること。

各方面から長年期待されてきた4年制大学が1995年に開講され、建築系専攻ができたものの、工学部から離れて環境科学部の中の「環境」/「デザイン」がキーワードの専攻になり、構造力学等の授業も相当の軌道修正が必要と考えた。しかし一方では、デザイン指向の高さと同程度に、構造方面にも好奇心や理解度の高い学生が来てくれているのではないかという期待もあり、大幅な修正はしなかった。結果は、良く理解できている学生と、全然わかっていない学生の2局面に分かれてしまった。特筆すべきは、設計演習に相当の時間を費やして、それなりに注意を引くデザインの作品を提出してくる学生が、「構造力学」でも高い理解度を示したことである。

皆目わかっていないと思われる学生の様子を観察していると、次のようなことが言える。

1) 黒板で説明していても、後部座席で盛んに話声が聞こえる。

2) 2時間限目の授業であるが、遅刻の常連があり、ひどいのは1時間以上遅れて来る者がいる。

3) 出欠を繰り返す気ままな者もいる。欠席しても、自発的に勉強して空白を埋めてくれておればよいのであるが、そうではない者は、次第にギャップを生じてきている。

4) 構造力学系の科目は、1歩1歩の理解の積み重ねが必要で、一夜漬けのごまかしの勉強ではだめだと、毎回言ってきたけれども、聞き入れたのは、

熱意のある学生だけかも知れない。

5) 演習時間を補足するため、夏期休暇中に宿題を出し、9月初日を提出締め切りとしていたが、これを守ったのは少数であった。提出締切日から、宿題を始めるという学生もあり、休暇中に脳の片隅に構造力学の刺激を与えてもらうことは、あまり期待できなかった。アルバイトに割く時間の割合かを、構造方面にも割いてほしいものである。

こうすることで、期末試験ではかなりの不合格者が出たので、今年度に限り、開講が半年遅れになる「構造力学」の時間を利用して、「構造力学I」の補講をすることにした。しかし、他の授業を受けているのか、該当者の出欠状況は良くない。

梁の断面力等が求められない状態では、次の「構造力学」の理解は、一層難しくなるのではないかと、心配になる。

一般に「構造力学I」において、梁やトラスの応力の算出で使う数学は、算術の部類のものであるが、目に見えない力の取扱いを自己流でやってしまい、これまでに体系化された解法をマスターするのに時間のかかる学生が、毎年何割かいるのは、この科目が一般に指導難度の高い分野に入れられる所以である。この敷居を超えるには、教える側のテクニックにもよると反省しているが、ある程度の努力を学生にも期待したい。

現状のカリキュラムでは、この科目は1週90分の授業が前期しかなく、演習時間が不足している。今後は、毎回前半の解説を要領良く行い、後半の演習時間を増やしたいと考えている。

「構造力学」は、「物理」と同じく、法則や公式を知っているだけではだめで、実際に問題を解かないことには理解を深められないからである。

本専攻での構造関連の科目は、「構造力学」の他に「構造計画」、「構造材料実験」であるが、工

学部系建築学科の構造関連科目の1/2以下である。設立準備段階の数少ない情報から推定すると、構造関係は当初非常勤講師で済まず意見もあったようであるが、卒業生に一級建築士受験資格を付与するためには、「構造材料実験」等の実習科目を必修にすることが必要になり、構造系教員のポストも復活したのではないかと、勝手な推定をしている。しかしその数は、4月からやっと3人になるものの、専攻内教員15人中の2割にすぎない。

現在のカリキュラムでは、学生諸君の相当の独習を期待しなければ、その建築士もかなり難しいと思われるが、設計演習に取り組む熱意からすれば、不必要な心配かも知れない。

現在わが国で「建築士」になるためには、計画/法規/構造/施工の学科試験に合格した後、設計製図試験に合格する必要がある。この制度は日本独特のもので、欧米では建築家(アーキテクト)と構造、設備設計者や工事管理者等の技術者(エンジニア)との分業制がとられており、国際的には、建築家資格制度の相互承認へ向けて動き出しているようではある。しかし、建築家が評価される作品の善し悪しは、人の感性に訴える所が大きいので、資格の相互承認制度を作らなくても、良い作品はどの国でも受け入れられると考えられる。むしろ人の命を預る建築を設計する人は誰でも、どの国であろうと、力の流れがわからなければ、「砂上の楼閣」的な建築を設計することになるのではないかと思う。まして、地震や台風を避けられない日本では、力の流れが理解できない人が設計する建築には、安全性に問題がある。

環境に配慮すると同時に、力の流れもわかる、そういう学生が「環境・建築デザイン専攻」から育ててもらいたいと期待している。

# 価値観のありようを教えたい

石田 潤一郎

環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

## 1. 権力の根拠

私は、「建築史I(近代建築史)」「建築史(日本建築史)」「環境技術史」という3つの「歴史」を教えている。歴史の授業というと、遠い過去のできごとに関する「知識」、すなわち個別の史実を教えていると思われるかもしれない。実際、そうしたことも講義している。もし、学生が、たとえば二十世紀最大の建築家であるル・コルビュジエを知らないままでいると、一級建築士試験はあぶないし、就職にだって差しさわるかもしれない。だから、知識の伝達は一応きちんと行なっている。

だが、一つの疑問が、つねに私を離れない。そうした知識のほとんどは学生がしかるべき書物を読めばたちまち覚えられることがらではないか

という疑いである。大きな声ではいえないが、そうした独学のほうが、正確さという点では私の講義にまさるだろう。もちろん講義では、独学よりは格段に効率的に学べるよう、要点を押さえてあるつもりだ。また、概説書にはまだ紹介されていない新知見も取り入れるよう努力している。

それでは、そうした「手間暇」が私の講義の意味を保証していると考えてよいのだろうか。いや、どうもそうではなさそうだ。独学の非効率性はかえって、獲得した知識を鮮明に脳裏に刻みつけるだろう。また細かな「発見」に裏付けられていない大胆な推論のほうが学問の面白さをよく伝えることも多い。そう考えたとき、講義の根拠がきわめて脆弱なものであることに気づかざるをえない。朝早く(3科目とも1時限目)教室に集めて、試験を受けさせ、ことによったら単位をやらなかったりする。その「権力」の根拠を、私はどこに求めればよいのか。

## 2. 生身の意義

現在のところ、私が「根拠」と考えているのは、講義における一つの試み 史実の奥の「価値観」

をすくい出して学生諸子に示すという試みである。価値観といっても、私個人の価値判断を教え込むということではもちろんない。価値観のありようが、建築をまた環境を規定してきたということ、そしてその歴史的構造というべきものを示したいのである。それは「時代の熱気」とか「歴史の痛み」という表現で語られるものに近い。そうした存在は、概説書のツルツルした記述からは感じとりがたいはずだ。むしろ枝葉末節として切り捨てられがちな建築形態の微細な差や個人的なエピソードのなかにこそ現われる。そのような「なま温かい」事象を伝えるには、教師が「生身」で語る講義という形式が案外と向いているのではないか、と思っているのである。

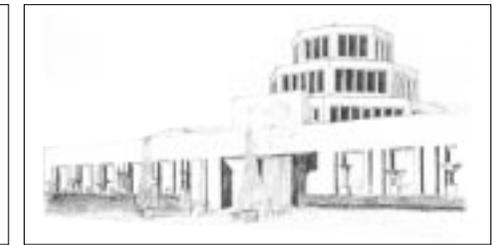
## 3. 決断としての建築を

建築を時間軸に沿ってながめると、いかなる構図が浮かぶだろう。名建築家にして大建築史家であった堀口捨己は、一人の建築家が「まさにかくあるべき建築」として把握している建築像が、その建築家の表現する「ありたき建築」とどう触れあっているかで「設計のよろしさ」が定まる、と述べて、過去を学ぶ意義を主張した。このような「教訓史観」はいわば前近代的思考法であろう。しかし、建築の文化が、ある理想像を過去のなかに設定し、それを踏まえて未来へ提案するという螺旋運動によって進展してきたことはまぎれもない事実である。いいかえれば、建築は過去に対する価値判断と未来に対する価値判断という二重の決断 哲学的にいえば投企によって生み出される。いや、そうであるべきなのだ。だからこそ、建築家の、また工匠たちの決断を語りたい。

## 4. 環境・技術・史

「環境技術史」というなじみのない科目を講ずるにあたって、98年初めの段階では、その内容を次のように考えている。環境を左右する技術の

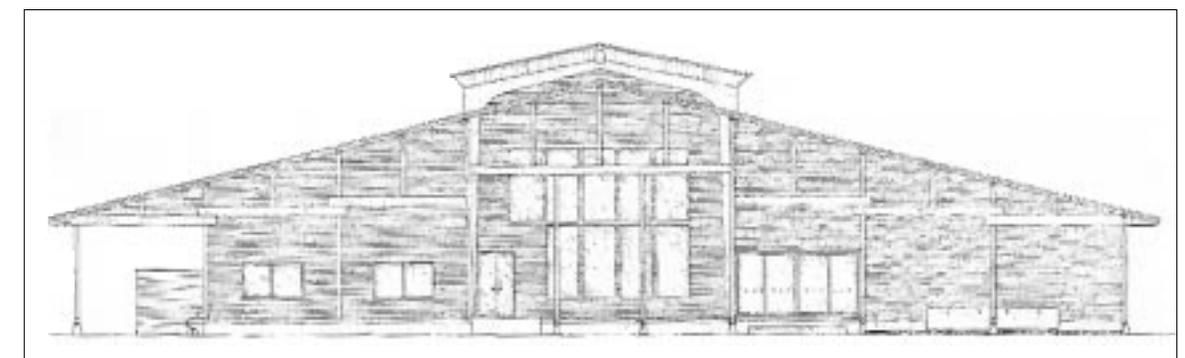
図版作成者  
左：水野真希さん  
右：野崎景子さん



歴史=[環境技術]史、学問史や教育史まで含めた科学技術史、より多角的に環境と人類との関わりを歴史的に捉える環境史 といった3つの局面である。もとよりそのすべてを半年で語れるわけではなく、なにかの話題に重点を置いて講義を組み立てることになる。しかし、どこから攻めるにせよ、歴史的に捉えるという方法を生かす必要がある。時間という距離がもたらす果実は、あらゆる価値観を相対化できる視点であろう。箴言にいうところの「巨人の肩の上に立つ者は巨人自身よりもっと遠くまで見ることができる」のだ。今この講義には、環境計画学科の共通講義、つまり環境・建築デザインと環境社会計画の両専攻を対象とするという前提がある。これらを踏まえたとき、建築、都市、あるいは生活空間を貫く価値観と環境から見た価値観の関係(相克にせよ調和にせよ)を無限遠からながめる視点を提示しようとした。しばしば近視眼的になる価値判断をはるか彼方に引いて相対化してみるのである。今日、対立する価値観を収束させる契機は、地球温暖化のような恐怖心だけであるが、巨人の肩の上から見たら、もっと未来への可能性が広がるイメージがあるかもしれない。

## 5. 文脈を読む

ここまで講義科目についてのみ語ってきたが、



図版作成者 山田和彦さん

演習科目で[設計演習]を分担している。設計実務の経験のない人間が設計を教えるのは決して望ましいことではないだろう。しかしながら関与する以上は多少の存在意義を持たせたいので、課題のなかに<歴史的資産を核とする公共空間の設計>を設定してみた。1930年代に建てられた建築物 当然、現代建築とは形態も材料も空間構成も異質だ を保全し、活用しながら、かたわらにまったく新しい建築を建てるという課題である。歴史的建造物の保全・再利用というテーマは近年特に重要になってきた。だが、構成原理の純粋性を重視する近代以降の建築は、他者をそのまま異物と見て排除しつづけてきただけに、誰もが模索の途上にある。要するに正解のない課題である。結局ここでも価値観を問うことになる。既存の文脈が張り巡らしている価値観をどう読み取るか。そのなかで、自分が表現したい価値観をどこまで突きつめられるか。単純な二項対立にはまりこまずに、学生自身も予想できなかった第三の展開を求めようというのである。《そうか、自分はこのことが表現したかったんだ》と、学生が自分に驚くような瞬間を持ってもらえれば、演習の目標は達成される。

## 創る人を育てる 設計演習(景観系)・ランドスケープ意匠論

三 谷 徹  
環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻



写真1

### 設計演習

「つくる」という設計行為は、まず個人的な、独創的な発想が重要だと思われがちです。しかしながら、設計を展開させていくものは、実は自己ではなく他者であるというダイナミクスを知らなければなりません。

写真1は、ランドスケープデザインの設計演習(1997)の風景です。なぜこの写真を取り上げたかということ、ここに「対話」というものが見えているからです。対話、あるいは議論というものが設計を上達させる上で最も(もしかしら唯一)重要な鍵を握るものであることを、皆さんに感じとってほしい。なぜなら、設計には到達すべき最終解のようなものではなく、その結論は常に個別解、相対解だからです。結論よりそのプロセスに価値があるとも言えます。

たとえばY君は、最初「天空のスケールを感じるような公園をつくりたい」といってなかなか興

味深い空間を提案してきました。しかしその後スタジオに姿を現さず、結局提案された内容は、彼が第1周目に見せてくれたイメージとほぼ変わらない内容でした。一体彼はこの設計演習で何を学んだのでしょうか。設計とは、「こんな空間があったらいいな」という独善を、どこまで「他の人にとって価値のある空間」に高めていけるか、にかかっているのです。それを知らせずに彼を卒業させるわけにはいきません。

A君は第1周目に「自然のあふれる公園にしたい」という楽観的なイメージを持ってきました。すると複数の教員から、「いったい自然とは何か」、「もともと自然の多いこの場所で、その必要があるか」、などいろいろな批判が投げかけられ、一気に落ち込んでしまったようでした。彼には、どうして自然豊かなという「環境に優しい」発想が否定されるのかわからないのです。それを助けたのはたぶんクラスメイトでしょう。逆に自然的な



写真2

デザインを否定している友人の案を見て、またその友人と議論している内に、自分の案が楽観的すぎたこと、さらに自分の求めるイメージが何であったか具体的に見えてきたのだと思います。3カ月後には、「地形の起伏を感じながら、木陰の陰影を感じながら歩く」という行為をデザインした公園が発表されました。友人との議論を通して、デザインが漠とした抽象概念から、身体感覚を伴った実体的なかたちに生まれ変わったのです。

設計演習では最も貴重な対話の相手が、実はクラスメイトであることに皆さん気づくでしょう。そして社会に出た後も、一生を通じて自分のデザインを切磋琢磨してくれるのは、大学で得た友人であることが多いのです。なぜなら友人こそ、自分とともに同じ時代を生きる同時代人だからです。そういう意味では、教員は乗り越えるべき過去の人間といってもいいかも知れません。設計演習とは、そういう場なのです。

### 講義

さて、設計演習が自分の発想を他者の前に差し出す訓練であるとするれば、講義は、自分の発想を育てる苗床を耕す時間です。

ですから、できれば客観的で広範な知識を吸収するに越したことはないのですが、小生の講義では、学生一人一人の興味にあわせて、局所的な知識を高める方法を取り入れています。

写真2は「ランドスケープ意匠論」の様子です。講義の半分はこのように、学生が自分で調べてきた内容を皆に発表するという形を取ります。というのも、こと「つくる」という現場では、いくら知ってはいても、自分の言葉として本当に身についた知識しか実戦力にならないということを、いやというほど知らされることになるからです。

たとえば写真のKさんは、イタリア庭園の魅力について、2週間かけて(コピーではなく)自分の手で描いてきた平面図をもとにプレゼンテーションしているところです。Kさんも、他のクラスメイトがそれぞれの興味に従って描いてきた、日本庭園やフランス庭園などの話を聞くので、結果としてクラス全体では庭園史について、一応の全貌を見たこととなります。けれども重要なのは、いろいろな庭園について一応は聞いたということではなく、Kさんが、イタリア庭園についてはまかせといて、という得意分野の意識を持ってクラスを修了してくれたことではないでしょうか。

### 現代の若者の特徴(小生も若いつもりですが)

自分自身の夢の世界にこもりがち  
他者、友人とのコミュニケーションが億劫  
本物よりシミュレーションの世界が好き  
自分の手でものをつくったことがない  
まるで設計を教えると言うことは、現代の性癖への挑戦のように感じられることも多々あるのです。

# 今、学生たちに何を伝え得るか

杉元葉子

環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

教員が学生に与えることができるのは、生きる術ではなく手掛かりである。それを、知識や社会に適応した技術の訓練の形で与える教員もいるだろうし、教養や知恵として与える教員もいるだろう。私自身について言えば、学生時代に恩師にいただいた最も重い財産は、妥協を許さない思考というものに出会った強烈な体験であり、これがよかれ悪しかれ私の姿勢を規定してきた。

私には、担当する講義であれ演習であれ、実践としての建築という行為の本質に近づくための無数のアプローチの一つに見える。しかし、経済の成長期に仕事を得てきた私より上の世代と異なり、今私たちが向き合いつつあるのは、設計の技術を持つ人を数多く送り出していいという世の中ではない。建設や開発が手放して是とされ、建設関連産業に高いウェイトを持つ経済は、現実性を失いつつある。デザインというものへの関心の高まりも見られるものの、一方では様々な環境問題が建設を含む安易な消費を阻みはじめている。これから卒業する学生たちがどれだけ現実の建設の機会に出会うか疑問である。

しかし、それでいて、ある意味では今ほど建築的思考が必要である時代もないのではないかとも思う。社会の現実を構成し人間の生き方を規定する多様で複雑な要素を総合し、具体的方法をもって、そこに文化として人間にとって本質的な価値を構築する訓練を誰よりも受けてきたのが本来建築家である筈だからである。建築家は昔からユートピアを創ることを夢見てきた。社会を揺るがす様々な問題や情報化社会の到来のような大きな変化の波の中でも揺るがない、人間が身体を持って空間の中に現存しているという事実を原点に、その在り方を探求して、より豊かで幸せな状況を創りたいと願ってきた。この過程で建築は様々な世界に通じていく。芸術、哲学、歴史、民俗、言語、

自然、技術、等々。およそ思い付くかぎりの文化的営みはなんらかの形で建築に通じる道を持つ。建築とは、いわばそれらを総合しようとする視線である。世界を、自分たちが自ら構成し最終的な責任を負うべき対象として認識する視線である。

そして私たちは今、世界を慎重に構成し直す必要に直面している。私たちがこれから住むのは、異なる文化と価値観を持つ多くの人々が、納得して協働して築く世界であり、経済の成長を支える限度を知らない消費に頼らずとも人間が人間としての美しさをもって生きていける世界でなくてはならないだろう。建築家に求められる問題が、無邪気な建造から今質を変えている。今までのやり方は限界が見えつつあるように私には見える。

だから私には、設計の技法を伝授することではなく、未だ見えない新しい方法を生み出す力を育むことが目標に見える。与えられた方法を頼ることは、自己を放棄して所詮先の見えた制度の中に組み込むことにつながる。建築という行為の本質に立ち返り、現実を直裁に把握する冷静な思考と、異質な論理を受容できる開かれた精神を育てたく思う。その上に建築というこの思考型に対する本質的な信頼が体得された時、新しい力となる。

思いがけず建築の教育に関わるようになって3年。試行錯誤の中で、学生たちに何を伝え得たかわかるのはまだこれからであるが、それが目の事ではなく、何年もの後に学生たちの世界をなお広く開いておく鍵でこそあれと願っている。

インテリア論：私はこれを「内部空間論」と読み換え、人間を包む空間の成り立ちを論じて1回生の建築への入門としている。「空間」という、建築家は使い慣れているけれどもあまり一般的でない言葉になじみ、その豊饒さを知り、それがつくられていく道筋の多様さを知ることによって、正

解が用意された世界での勉強に慣れた学生たちの意識を揺さぶり、空間体験の乏しさに起因する感性の束縛を解き放って、建築という広い世界にのびのびと入って行く準備とすることが目的である。

とにかくたくさんの空間をヴィジュアルに紹介している。その際、彼らはまだ自力で空間を楽しむ術を身に付けていないので、空間を了解する鍵となる切り口、例えば「壁」や「屋根」等空間規定の手法に関わるもの、「機能」「環境」「風土」等空間規定の論理に関わるものなどを、毎回の講義のテーマに設定している。各テーマに沿って学生自身が発見しスケッチした実例も教材に取り入れ、また夏休みには各自が選んだ建築を実際に見学してレポートすることを求めた。具体的な空間体験をふくらませ、人間と空間への意識的な眼差しを常にもつ建築家の基本的な姿勢を習慣付けてもらうための工夫である。

文化施設計画：「文化」とは常に新しい状況が切り開かれている地帯であり、それを支える空間はしばしばその先端に位置し、その開拓に建築家も参加する。社会を、既定の制度としてではなく揺れ動く状況として認識し、そこに建築家がどのような方法を持ちどのような責任を負って参加し得るのかを問うことが講義の根底にある。

既存の施設の基本的な計画条件や技術等は、こうした方法の前提であるが、本質ではない。講義は「美術のための空間」/「演劇のための空間」・「音楽のための空間」/「情報のための空間」の3部とし、プロトタイプを概説の上で、変遷の歴史や現在の先端の状況を紹介して、制度の変化を呼び起こす社会の原動力に関わる問題意識を刺激することに力点を置く。

途中、美術作品1点を選びその展示のための空間を提案する課題、「夏の夜の夢」上演のための

舞台と客席を学内に提案する課題、また夏休みには、箱=文化の発想を脱却して彦根市に自由に文化「施設」を提案する課題を出し、作品の講評と討議を行なった。美術館は実際に訪れて理解を深める機会を得た。いずれも、刺激の少ない環境にいる学生たちが、問題意識を持って文化の様々な展開に接する機会となることを意図している。

設計演習1（住宅系）：最初の設計演習であり、学生たちは初めて自力で空間を発想するというスリリングな体験をする。「普通の家をつくりたい」という学生に、「普通ってどういうこと？」と聞くと答えられない。彼等は、空間とそれが受けとめる人の行為を具体的にイメージし、それを適確に伝え、説得力を持たせねばならないという状況に置かれる。この時期に大切なことは優等生的な解法を身に付けることではなく、少しでも多くの問題に自力で直接ぶつかる経験そのものであろう。

9年度は、最初に自室を実測しスケッチすることで基本的なスケール感覚とフリーハンドスケッチを身に付け、次に優れた建築のコピー作業を通して空間の解釈とプレゼンテーションを訓練。その上で独立住宅、さらに集合住宅の基本設計を行なった。慣れない3次元での発想になじむため、あえて平面の計画ではなくモデルから入るスタディの方法も試みた。作品についてはスタディ段階でも完成時にも全体講評の場を設けて議論した。

課題は提出期間の長短はあるものの、いずれも演習の時間内で出来るものではない。私自身も研究室と時間を出来るかぎり開放して対応している。建築の発想はたゆまぬ意識のなかで鍛えられる。学生にとって、ものを創る人としてのこうした習性を獲得し、最初は過負荷と感じられる状況を乗り越えることは、大きな自信となり、これからの人生で何よりの財産となるはずである。

# 私の授業 環境設備と建築設備実験を中心に

伊 丹 清  
環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

## 授業の種類とその内容

建築の中では「環境系」ないし「設備系」と呼ばれる分野である建築環境工学と建築設備の2つの分野を研究領域とし、この専門に直接関係する授業として「環境設備」という講義と「建築設備実験」という実験を受け持っている。また設計演習についても意匠系と構造系の先生とともに「設計演習 大規模・構造系」を担当する。以下、それぞれの授業の位置付けと内容について簡単に説明し、その後に「環境設備」と「建築設備実験」を中心に、その進め方の特徴などについて述べるとともに改良・改善が必要と考える点を挙げる。

「環境設備」は、先に挙げた2つの専門分野について学生が体系的知識を修得する唯一の講義であり、また「建築設備実験」はそれら知識を確認し理解・応用力を深めるための実験を行う授業であって、両方を受講することが望ましく、カリキュラム上も同じ日に続けて受講できるようになっている。

人が住まうこと・生活することにかかわる面での人間を取り巻く物理的な環境を、快適にまた環境への負荷の少ない方法で制御することに関わる知識・技術の理解が目的である。建物内での光環境、音環境、熱・湿気環境、空気・気流などに関する環境などをその主な制御対象としている。これら物理的環境と人との関わりを理解すること、すなわち制御対象の基礎的な特性および人間の物理刺激に対する感覚の特性などを知ることがまず第1の目的となる。その視野は建物外部、その周辺、さらには都市域にまで広がりつつある。

一方、それら対象の制御方法としては設備に頼らない建築的手法と、エネルギーを利用する設備的手法とに分けられる。これら手法について、その原理の理解とそのシステムの計画・設計法を学ぶことが第2の目的である。従来の建築設備の分

野に含まれている給排水・衛生設備や電気設備、防災設備をも含めた建物内部に関わる設備全般を対象とする一方、都市インフラ・都市設備をも含めた設備全般を対象としている。

「設計演習 大規模・構造系」は5つの設計演習の授業の1つであり、大規模・構造系というテーマをもったこの演習では構造や設備の重要性の高い用途を持つ建築物の設計を課題として取り上げている。大空間や高層部分を持つ建築物、あるいは環境負荷の軽減などを積極的に行うべき用途の建築の設計を通して地域の環境や身のまわりの環境との関わり方を形で提案することを学生が具体的に行うことが期待される。

## 講義：環境設備について

人間は単調な刺激になれを生じ、より強い刺激を求めがちである。一方で健康度に応じた適応力をもっていたり、刺激量の不均一さ・適度な変化や適度なコントラストが心地よかったりする。そういった感覚特性をもっている人間と、制御対象である物理環境との関わり方を見据え、あるべき制御の目的、またその方法を考える必要がある。必ずしも設備的手法を駆使して生み出される一定の環境を「快適」だとは考えない。環境共生の時代における健康的な建築、健全な建築とは何かを考える契機となることを願っている。

先に述べたように2つの分野の内容を取捨選択し、かつ新しい位置づけから整理し、授業スケジュールを組み、展開していくという点では、実験とともに今年が初めての開講ということもありまだまだつめが不十分な段階である。進め方の特徴としてはまず、色や光源などの説明用をはじめとしたカラー画像を多用した講義資料をパソコン用のプレゼンテーション・ソフトで用意し、それを講義室のTVで表示しながら講義を行った事。ノートパソコンを講義室に持っていけば、その画面



左：写真1(撮影：学生)  
右：写真2(撮影：学生)

出力を教卓のパソコン画像の入力端子に接続できるので重宝された。

それと各自の誕生日・誕生地を利用して日照・日影検討のための太陽位置を求める課題、また教科書に出てくるいろいろな例題計算のパラメータを学籍番号で変化させて解く課題など、一人ずつ答えの異なるレポート課題を作成し行った点が、特徴として挙げられようか。各自の課題の実行の意欲をわかせることに、また他人のレポートとの比較が課題で意図した理解内容をより深めることに、それぞれつながるだろうと考えたことによる。

ただし、それぞれの効果を確認する所までは行っていない。また、授業に対する学生側からの評価についてもある程度の頻度で聞く機会を持つべきだろう。具体的な反省点・改善点としては、講義資料のプリント化、レポートを各自の解答とともに早期に返却をする、などがある。

## 実験：建築設備実験について

建物内外の種々の要素の変化、特に外界の気象要素の変化が建物内部の物理的環境の不均一を生み出したり、時間変動をつくり出ししたりしている。これら変化・変動を測定により知るとともに、それらの比較によりその物理量の変化・変動の特性を理解することを目的としている。

測定は多くの機器については6台ずつ用意したので、1クラスを6つの班に分け、班単位で測定を進められるよう考慮した。また、結果のレポート作成を班の数だけ用意したノート型パソコンとデジタルカメラ、カラープリンタで班ごとに行えるようにしている。

実験の目的・方法・手順を説明し、測定機器の使用方法をプリントを用いて説明した後、各班で自由な発想で測定場所を選択できるように配慮した実験を多くとることとした。同じ比較・考察を各班が行うのではなく、結果の場所ごとの比較・

考察に班の特徴が出ることを期待している。

そして、それぞれの班で測定を終了し実験室に戻ってくると、今度は班ごとにレポート作成を行う。手順としてはExcelを用いて結果を図表化し、デジタルカメラで撮影した実験機材や実験手順の説明用写真や実験場所の記録写真を画像編集ソフトに取り込み、必要に応じて加工・修正を加え、Word上でレイアウトを整えつつ文章作成、班で共通の考察と各自の考察プラス感想を加え、レポートとして完成させる。そしてカラープリンタで印刷、提出。この方法を1週目より行った。扱う機器が多い分、役割分担ができて参加しない学生が少なくなると期待したが、回を重ねるうちに班の中のパソコンを得意とする人がレポート作成に専念、実験を担当する人と別れてしまいがちとなり、役割分担の固定化が問題化してきた。

デジタルカメラによる実験風景、状況の記録の例を写真1～2に示す。また、測定機器の数の関係で班ごとの測定ではないが残響時間の測定結果を図1に示す。以下は学生の考察より。「やはり交流センターは、周波数と残響時間の関係がうまく設計されていた。」「同じような形の部屋では、天井が高い方が残響時間が長くなった。」「部屋に人や物がたくさんある場合、吸音効果が高くなるようだ。」「音響についてもっと学んで今後のステージに活用したい。」

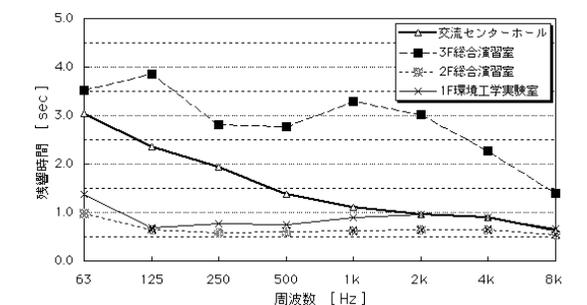


図1 残響時間測定結果

# 課題の発見の場として 環境建築美学

迫田 正美

環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

## 1. 建築に関する言説

過去の歴史を振り返ると、実に多くの建築に関する論説が残されていることに驚かされる。これまでの歴史を通じて建築に関して書かれた著作がどれほどの数にのぼるのか、実際に数えてみたことはないけれども、哲学者、宗教家、美術史家、時代の権力者、そして建築家自身の著述など、時代ごとに実に様々な立場から建築や都市計画などに触れて論じられているものである。特にマスメディアの発達した今日では、建築ジャーナリズムが生産する出版物の量は途方もない数に至っている。

それぞれの言説は、その折々の歴史的、社会的状況や世界観などを背景に、建築や都市のあるべき姿を、また時には、そこに生きる人々の、人としての、またその生活の、あるべき姿までを視野に入れて論じられもしている。建築や都市は、私たちがそこを生き、生活を繰り広げる場を現実形として体現しているわけであるから、このように多方面から論じられるのも当然のことであろう。建築家自身も例外ではなく、実に多くのことを語ってきた。他の分野の作家に比べると、このことは大変特徴的である。

確かに建築家には饒舌な人が多い。このことは絵画や工芸などの他の芸術の分野にはあまり見られない特徴である。もとより芸術というものは、作品そのものが何よりも雄弁であるべきであり、芸術は、それこそ言語に尽くせない世界を表現するものであろうから、出来上がった作品やこれから創ろうとするものについて、あれこれ説明するというのも、あまりふさわしいとは思えないし、日本風の価値観から言うと、どうも潔くない。

こんなふうに書くと、ずいぶん自虐的な気分になってくるが、これはある意味で建築家や都市プランナーなど、社会的所産となる〈ものづくり〉

に関わる職能の宿命であろうことは容易に察しがつくわけで、そもそも、建築を芸術の1分野として考えること自体疑問に思う人も多いのである。つまり建築も都市もその時代の日常の要求という目的にかなうように合理的（効率的）に出来上がっていけばよいのであり、純粋な技術的所産として考えれば済むというわけである。

しかし、建築家が多弁であるといっても、むやみにおしゃべりしているわけではない。はじめにも書いたように、建築や都市を創るという行為は極めて総合的な仕事なのであって、作者個人の個性や作品の特異性だけで評価されるようなものではないのである。

歴史上最も古い建築に関する書物を著し、後の世の建築観に多大の影響を与えたヴィトル＝ヴィウスにしても、当時の科学・技術・芸術（当時これらは今日的な意味でどのように分類されていなかったけれども）に関する知識を総動員して、「何を指すべきか」、「何がそれふさわしいか」そしてそれを「如何に創るべきか」と問いかけ、彼なりの、そして当時の価値観として、〈最善〉のものづくりについて語っていたわけである。

## 2. 制作 技術としての環境デザイン

〈ものづくり〉というものは、楽しいことであると同時に苦しいものでもある。絵画を描く場合でも、創作に励んでいる時はそれこそ時間を忘れて熱中できるという人も、それを1枚の作品として仕上げるまでには、思い悩み、筆が止まってしまう場面が必ずあるものである。しかし、環境・建築デザインの分野では、創作活動の中にある、この喜びと困難とは別の困難が存在する。

それはこの分野が制作（創作）的側面と技術的側面を併せ持つことに由来する。

本来、制作によって形づくられるものは、「必

ずこのようであればならない」というものではない。つまり「他のあり方でもあり得る」ものである。ある決まったつくり方やかたちが予め与えられていて、それに従ってつくるということではなく、様々なあり方が求められる。皿や壺にも様々な形がありえる。むしろ様々であるが故の一つ一つの作品が価値を持つのである。

これに対して技術（テクノロジー）の所産は、もちろん日々進化し形を変えていくのは当然であるが、何らかの目的とそれに即した価値観（多くの場合は経済的効率）にしたがって、その時点での最適な解答が求められる。

このふたつの側面は全く異なる言説の態度と関連している。

前者は説明を必要としない、むしろ言葉や概念で説明づけられることを拒否するともいえる。そこには作品と人とが出会い、思わずうなづく、という世界が広がっている。つまり説明ではなく、納得することが問題なのである。他のあり方もありえる、という中でその形が選ばれる。そこで支配的な価値観は「かけがえのなさ」であり、むしろ他のあり方では得られないものをその作品の中に見いだすことである。ここでの判断には個人的な好みや趣味、時代のもつ雰囲気や流行といった事柄から、社会的慣習や文化的伝統、自然環境や風土、風景の特質といった意味形成の背景となる事柄など、あらゆる要素が介在することになる。

これに対して後者では、逆に説明づけられることが求められる。目的にかなった最適の手段を提供するものとして、まさに因果的な説明の付かない形は拒否される。判断の枠組みは簡潔である。近代の、いわゆる合理性という価値観は最も身近な支配的枠組みであった。テクノロジーの未来を素朴に信頼でき、時代の雰囲気や趣味もそれに合致していた幸せな(?)一時期が過ぎ去った現在、

この対立をいかにして調停するかということは、またしても私たちの焦眉の課題となっているのである。ここでの対立は単に芸術か技術か、とか、主観か客観か、などという対立ではない。私たちが生活環境に対して求めているのは利便性や合理性といった事柄だけではないし、地球規模の環境保全という視点だけが求められているわけではない。私たちの生活する環境を、「かけがえのないもの」として実現できる方法が問われているのである。豊かさの源泉は説明づけられるものの中ではなく、納得されるものの中にあるのではないか。環境や建築をデザインする場面では、少なくとも共通に納得してもらえないというのは困ったことになるのである。

環境建築美学の講義の中では、今日では古めかしいと思えるような、ギリシア時代以降現代に至る様々な作品について紹介すると共に、その背景となるそれぞれの時代の世界観を形成する主要な思想や科学史などについて併せて話している。これは現在のカリキュラムでは古い時代の作品を系統的に紹介する科目がないことを補うという意味もあるが、むしろ各時代に生きた人々が何を指し、どのようにそれを形にしてきたのかを見ることを通じて私たちが常に直面しなければならない上述のような課題に対して、如何にそれに臨んでいこうとするのかを考えてもらう契機になってくれることを期待してのことである。むしろ期待するのは各自が課題とすべき事柄を見つけだしてくれることであり、授業の全体を通じて各自の課題を発見する場と考えている。

# まちが僕らの学び舎だ 参加者主体のフィールドワークショップ

轟 慎 一  
環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

## 1. 都市計画 / 農村計画 / 地域学

私の専門は、都市農村計画・政策、環境計画学、環境社会学、地域環境学など「地域計画学」の教育研究です。私が教育研究する上の注視点は、1つが“連関”もう1つが“人間・空間・時間”です。主体 環境系として地域をひとつの系で捉えたとき環境構成要素（空間・自然的環境や、人間生活・生業形態・地域社会など文化的・社会的視野を含め）がどう関わっているのか、地域を器として人間がどんな時の流れの中で生活を展開してきたのか、地域における環境構造を形成過程を通し捉えていくものです。教育研究課題として、

### a. 都市・農村の計画・政策の教育研究<sup>1)2)3)</sup>

a-1 まち・むらづくりの主体連関と内発的発展論（自治体施策、住民参加・運動・プロデュース、団体組織、地場材・産業、エコ・アグリ・グリーンツーリズム、開発と保全）

a-2 建築・都市・農村に関する行政政策・事業制度（都市計画法、農振・集落地域整備法計画、地域開発・土地利用・自然・環境行政制度、自治体景観行政、まちづくり条例要綱、地域・環境づくりの施策展開）

### b. 地域の環境構造に関する教育研究<sup>4)5)6)</sup>

b-1 集落における環境連関構造（中山間地域、平場・水郷地域）

b-2 生活環境史からの地域景観論（地域の文脈、原風景、歴史的環境、物語、環境文化、生活世界）

### c. 生活主体とまちづくりに関する教育研究

c-1 居住環境（計画市街地・住宅密集市街地）の生活と空間の関係（共用、近隣関係、コミュニティ、居住環境マネジメント、自治）<sup>7)8)</sup>

c-2 主体参画・合意形成・自主管理・環境教育の手法（環境点検、ワークショップ、かわり、まちづくり学習）<sup>9)10)</sup>

c-3 地域の子どもの生活環境（地域生活論、遊び、三世代、時間・仲間・空間）<sup>11)</sup>

等に取り組んでいます。

私が1997年度、担当した（括弧内は対象地）

\* 環境フィールドワーク 「犬上川流域における環境構造の解析」（彦根開出今・宇尾・八坂）

\* 環境フィールドワーク 「環境負荷の少ない地域づくり」（守山）

\* 淡海生涯カレッジ環境学習コース（一般市民の受講）「生活世界の環境マップ～風景はかく語りき～」 「環境探検で生活者の地域づくり～まちはみんなの遊び場だ～」（彦根甘呂）

等の講義実習や、先の教育研究活動で試みている「参加者主体のフィールドワークショップ」について本稿では取り上げたいと思います。

## 2. 生活世界の環境ワークショップ

この実習が、ねらいとするところは、地域において“環境”とは、どのように成り立っているのでしょうか。その仕組みについて、主に生活・生産や土地利用など「人間との関わり」から観ていきます。今回は手がかりとして“風景”を用いてみましょう。

これら生活環境は、どのようにすれば捉えることができるのでしょうか。いろいろな調査研究や「環境マップづくり」などの方法を通して、地域の調べ方・まとめ方について探ってみましょう。

みなさんひとりひとりが課題で集めた、甘呂町での現地調査の中身を、グループワークによって、環境マップなどに束ねてみましょう。

地域の状況把握・環境問題の発見・合意形成手法の体験などをもとに、問題解決・まちづくり提案へのディスカッションをしてみます。

以上、4点が主たるものです。<sup>5)10)</sup>

## 3. なんでも描いてやろう

ブレワークは「なんでも描いてやろう」。まずは現場に入って、感じたままにいろいろメモを取ってくる。さまざまな角度から、地域の空間・環境を特徴づけそうなことを書き留めていこう。

その方法は、あまり批判的にならず頭を柔らかくして思い浮かんだことをドンドン書く（ブレストーミング）。目に見えるものだけじゃなくて、なにか聞こえてきませんか？ 匂ってきませんか？ 気分はどうですか？ テーマにこだわらず、雰囲気やイメージなど「自分なりに感じたこと」なども色々な方法で記録する。言葉や数、詩や俳句をつくってもいいし、図や模式、写真・スケッチ・イメージマップ、路行く人に話を聞くなど、状況が思い浮かぶように工夫しよう。

## 4. 風景はかく語りき

さあ実習、何はともあれ最初は、みなさんの自己紹介からはじめましょう。お題は“私の原風景”。講義編ではまず、ねらい について。

\* なぜこの道は狭まっているのか？～風景はかく語りき～（“環境”の構成要素 / 図地反転）

\* 下之洲の道～まち・むらを読む～（ゼンリンの住宅地図 / 国土地理院の空中写真）

\* エンマ物語～見えるウラには作法あり～（地域の文脈・コンテキスト / 歴史的環境）

\* 垣根にとつての環境～“環境”とはなにか？～（主体 環境系 / 連関 / 生活世界の関係学）など、他地域での事例等を用いて、解説していきます。<sup>2)4)5)6)</sup>

## 5. これも環境学である

学校はおしえすぎる / やりかたはおしえない、といえば梅棹「知的生産の技術」ですが、ねらいでは、地域環境への切り口を紹介。

\* 「生活」の器としての「空間」を、「時間軸」「空間軸」「地域条件」等で捉える。<sup>4)6)11)</sup>

\* 地域生活としての子どもの遊びなどを例に、生活主体からの発想法（時間・仲間・空間）<sup>7)8)11)</sup>

\* 宅地境界 / 路地 / 水環境 / 集落の要素等を用い「共からの地域学」（空間・利用・管理）<sup>4)8)</sup>

以上の講義をふまえ、後述のワークショップ手法により、研究テーマづくり。そして、住宅地図を持参して、現地のヒアリング調査に向かいます。

## 6. 環境探検まちづくり

後半戦は「現地調査データをどう束ねるか？」や「ワークショップをどうやって地域づくりにつないでいくか？」などの事例紹介からスタート。

\* 環境点検地図をどう使うか？「地域生活・子どもの遊び・オープンスペースからみたまちづくり」（千葉県松戸など）<sup>7)8)11)</sup>

\* 地域環境づくりの提案・実践「まち・むらづくりにおける主体の連関 / 自治体施策・地場産業・住民参加」（山形県金山町など）<sup>1)2)</sup>

## 7. まちワークショップ

主体参画・合意形成・自主管理・まちづくり学習の手法としての「まちワークショップ」を実習します（ねらい ）。ここでは主に、KJ法・環境点検地図法を用い調査結果をまとめ上げました。

### 7-1 KJ法によるワークショップ

甘呂町とはどんなところなのでしょう？ 地域の環境イメージの共有からはじめましょう。

\* ブレストーミングで、どんどんカード化

\* ラベル法・関連付け（グループ化・枝出し）

\* 環境構造図（要素を束ねる）

\* 甘呂ストーリー・物語（音頭・小学校歌・連歌にしてみよう）

\* “関係”から研究テーマの位置を把握する。

# 本学における構造デザイン教育

小林 正実  
環境計画学科  
環境・建築デザイン専攻

## 7-2 甘呂町の環境マップづくり<sup>9)11)</sup>

\* 研究テーマ / 調査シート・項目 / 調査方法

\* 前回作成した環境点検項目をはじめとして、調査内容を住宅地図に書き込んで現地をまわる。

\* 必ず、マップにプロットし、箇所をおさえながら。必ず、実際の空間を、写真・スケッチなどで照合しながら。

\* 地域住民への現地ヒアリング（対象者・年齢・職業・家族構成・居住歴による相違）

\* 現地調査のまとめ方（環境点検地図～マップ化 / ブロックパターン～モデル化 / 環境構造図～チャート化）

\* 環境を構成する要素相互の連関構造を捉える。

## 8. 住民参加から生活者主体への地域づくり

環境フィールドワーク などでは、1クールが3回と限られた時間ということもあり、戸惑いや消化不良も少なからずありましたが、あくまで学生主体で参加してもらいました。プレワークや現地調査などの宿題に対しても、まめに現地を歩き、地域生活者の中に入ってヒアリングしてきてくれました。こちらの力量不足もあり、ワークショップが難航したチームもありましたが、学生同士、試行錯誤をくり返す中で何とかプレゼンテーションまで持っていくことができました。

淡海生涯カレッジでは、たまたま会場（彦根南地区公民館）のある甘呂町をケーススタディに使わせていただきましたが、たくさんのメモやマップ、俳句や絵・写真、更にはヒアリングと、積極的にまわってくれたおかげで、活況のワークショップとなりました。グループ作業・発表会（「甘呂の歌」の紹介等も）・ディスカッションと、問題発見・解決や提案に、我もと意見・質問が飛び交い、ままた線もありましたが、更に時間のほしいワークショップでした。受講者の方々には地元

に持ち帰って是非試みていただければと思います。

「参加者主体のフィールドワークショップ」は、本稿で紹介したようなプロセスを、くり返していくことが不可欠で、そのスパイラルアップにより、「生活者からの地域づくり」へと発展していく可能性をもつものです。他方、コーディネートする側としても、更なる改善・工夫や実践・提案など、教育研究に取り組んでいきたいと考えております。

### 補 注

1) 轟ほか：農村地域における自治体の景観施策に関する基礎的研究、ランドスケープ研究58

2) 轟：連関する風景～生活空間と地域環境～、滋賀県立大学環境科学部年報1

3) 中村・轟・三国・木下ほか：岩舟町新里地区田園居住区整備基本計画

4) 轟ほか：農村地域の集落空間における宅地空間からみた環境連関変化の階層的特性、都市計画論文集31

5) 轟：生活世界の環境マップ～風景はかく語りき～、淡海生涯カレッジ

6) 轟ほか：集落空間における環境構成要素間の連関についての考察、ランドスケープ研究59

7) 轟ほか：低層集合住宅団地における管理形態からみた共用空間の問題対応に関する研究、造園雑誌56

8) 横田・轟ほか：住宅密集市街地のまちづくりにおけるポケットパークと近隣住民の関係に関する考察、ランドスケープ研究60

9) 中村・轟・三国・渡辺ほか：川里村東部地区田園居住区整備基本計画

10) 轟：環境探検で生活者の地域づくり～まちはみんなの遊び場だ～、淡海生涯カレッジ

11) 轟ほか：地域の子どもの遊び場計画～新松戸北小学校区～、千葉大学都市・地方計画学研究室

私の専門は、建築物の荷重を支える骨組の設計や解析を行う建築構造学で、環境建築デザイン専攻において、福本助教授の補助という形で、構造学教育に携わっています。以下においては、本専攻における建築構造学教育への取り組みについて述べていきたいと思ひます。

### 1. 建築構造学の役割

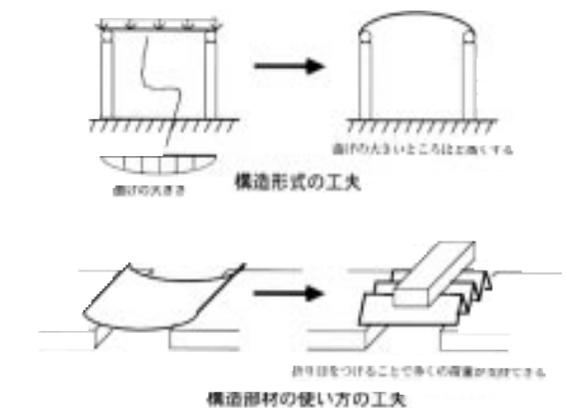
建築設計における構造学の役割は以下のようまとめられます。

#### (1) 安全性を確保する

阪神大震災のような大地震に対しても、人命が危険にさらされるような建物の崩壊が生じないように、骨組の安全性を検討します。

#### (2) 経済的な設計をする

強度を満たした上で、そのための最小の断面寸法を求め、材料の無駄を省き、合理的な骨組とすることも重要な役割のひとつです。



#### (3) 美しいデザインを実現する

最近の斬新なデザインの大空間ドーム建築や超高層ビルなどの大規模構造物は、精密な応力解析に基づく安全性、経済性についての詳細な検討が行われています。

## 2. 本専攻における建築構造学教育

本専攻では、以下のようなカリキュラムにより建築構造学の教育が行われています。専攻全体としてもそうですが、演習科目が多く、演習を行いながら学習を進めていく点が特徴的です。特に、構造材料実験、大規模構造設計演習では、他大学ではあまり行われていないユニークな課題に取り組んでいます。

### (1) 構造計画

木造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造等、各種構造の構成やしくみを理解する。

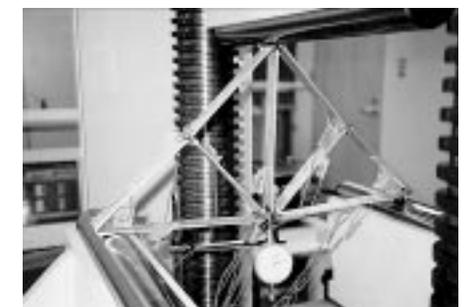
### (2) 構造力学I、II

骨組の変形や応力を計算で求める。

### (3) 構造材料実験

構造材料、建築骨組の実物実験を行い、強度、力学的性質を調べる。

- 1) セメント、鉄筋、木材の強度試験
- 2) 鉄筋、木材の座屈実験
- 3) トラス骨組模型の加力実験
- 4) 木造耐震壁の繰返し水平加力実験
- 5) 建築骨組模型の振動実験
- 6) 大空間構造物の模型実験



### (4) 設計演習III（大規模構造系）

構造系科目で得た知識の総まとめとして実際の建物の構造デザインを行う。（プロジェクトの例 歩道橋 / 木造体育館 / 高層集合住宅）

# 私の授業

重 永 昌 二  
生物資源管理学科

## 1. 担当授業科目

生物資源管理学概論（1年前期）植物資源管理学（1年後期）植物資源管理学（2年前期）その他に生物資源管理学実験（2年前期）環境フィールドワーク（3年後期）を他の教員と分担。

## 2. 担当科目のねらい

全体としては広義の農学で、環境科学における農学の位置づけ、および農業における環境問題とその対応を説くことをねらいとしている。

### 1) 生物資源管理学概論

この科目は入学早々の生物資源管理学科の学生に対して行う必修科目であるため、この領域に強い関心を持たせるトピックスを幅広く選んで平易に解説するように心がけている。そして生物資源管理学、すなわち農学の本質や研究法の特徴を理解させるように努めている。

### 2) 植物資源管理学

この科目は1年生後期の選択科目で、学生達が少しずつ専門用語や生物の学名などに慣れ親しみながら、徐々に専門意識をかき立てるように工夫して授業を進めている。この科目のテーマは、「植物資源管理の比較農学的考察」で、その内容は、人間と植物資源との関わり方が世界各地の立地条件によりどのように異なり、またそれが経済社会の発展とともにどのように変化し、環境にどのような影響をおよぼしてきたかを考察しながら解説することにしている。

### 3) 植物資源管理学

この科目は2年生前期の選択科目で、テーマは「植物資源を豊かにし、これを持続的に管理する方法の探求」、そのねらいは植物育種学の専門知識を基礎から最新のものにわたって身につけさせることである。したがって前の2つの講義に比べてかなり技術解説的な内容になるが、将来環境科

学の専門家の中でも特に農学を背景とする分野で身を立てる者にとっては欠かすことのできない知識であると考えている。

## 3. 授業に対する考え方と工夫

### 1) 講義

学生に既存の学問体系を学ばせることも必要であるが、それだけではもの足りない。アメリカの大学教育で行われるように、その科目に関係する教科書や参考書を学生にどんどん読ませ、難解な所や疑問に感じた所を質問させてそれを解説するやり方も一つの方法かも知れないが、対象が学部の学生とは言え、既存の学説のみで最新の知見が加わらない講義は刺激がない。そこで、講義を担当する教員自身の研究成果や研究に取り組む苦労話なども授業に取り入れ、活気のある講義にする工夫が必要と考える。

私が担当する科目には、実物や実際の場面を通して理解させる必要がある部分が多い。したがって、なるべく講義室に実物標本や写真を持ち込み、AV機器を使用してこれらを見せながら解説するように努めている。時には圃場など屋外へも連れ出して、現場で講義することを混えればより効果が上がると思うが、私の講義はすべて朝の1時間目であって、これが実行できていない。

### 2) 実験、実習

生物資源管理学実験と環境フィールドワークに対しては、他の教員との分担であるが、私はこれらの科目もあくまで授業であると考えている。そして教師から学生に直接知識を伝授する科目ではないにしても、常に学生に学ばせるべき一定の到達水準が用意されていなければならない。実験やフィールドワークでは、その到達水準に達する過程を体験によって学生に学ばせることに意味がある。また、技術や技能が学説の樹立に如何に関わっているかを会得させることもこれらの科目の目

的の中に入る。そして観察や調査結果はきれいに割り切れるものばかりではないこともそれらの科目を通して理解させるよい機会である。そのための工夫や準備が十分になされていなければならないと考えている。

## 4. 受講生との対応について

### 1) 対話形式のメリット

TVやラジオを使って行う講義や通信教育などと違って、大学で行う授業は学生達と直接向かい合い、対話できるメリットがある。したがってそれをできるだけ活用しようと心がけている。しかし実際にはこれがなかなか難しく、必ずしもその効果が十分あがっていない。

それは、60～70人の受講生の基礎学力や学習意欲が同じではないことも原因している。約半数の学生は非常に熱心であっても、他の半数が熱心でなければ、その講義室の空気を90分間充実させることができない。それには講義内容やレベルをどこに置くかも重要であるが、当然ながら授業技術の工夫も必要である。

### 2) 授業技術

授業中にたびたび小試験を課したり、受講生に再々質問を投げかけたりすることも考えてみたが、実際にはこれを行っていない。また学期の途中でレポートの提出もさせていない。毎週の授業時間はフルに使い、試験は必ず定期試験期間中に行うようにしている。

このような方法をとっていても、時間の関係で、その科目を完全にマスターするに必要な項目や内容の7～8割しか盛り込めない。フルに学習したい学生がせめて後の2～3割を自分でやれる程度にまでは講じておかねばならないと考え、講義の始めに参考書の紹介とともにそのように伝えている。また毎回授業の終了時に質問や意見を求めるが、質問や意見を述べる者は少ない。

授業の技術は当然受講生の数や科目の目的によって変えなければならない。大ホールでの講演会のような講義の場合と、比較的小人数の場合とでは、授業技術は同じではない筈である。幸い現在の私の授業は、3科目ともほぼ60～70人で、この数の受講生を頭に入れて授業技術を工夫すればよい。主な項目や記録に残して欲しいデータや図・表・絵などは、毎回プリントにして配布している。その他、先述のようにAV機器を用いて標本や写真なども見せ、理解を助けるようにしている。そして学生にはできるだけメモをとるように勧めている。われながら面白い発想かなと思うことを話すと、学生のペンが一斉に走りだすのが判り、このようなことが一種のリズムを作りだして授業が進むときは、何となく充実感を味わうことができる。

### 3) 出席記録

出席は毎回とるようにしている。最初の年は出席簿の名前を呼んで顔を覚えようとした。授業の前にとると、朝8時50分から始めるため遅刻する学生がいて、どうしても授業の後でもう一回チェックしなければならない。授業の後にとると、ざわざわしてとり難い。それで結局、毎回授業の後で出席カードを配ってこれを回収する方法に落ち着いた。

この出欠記録は色々の目的に使うことができる。履修の手引を通じてあらかじめ学生達に成績評価の一助とすることを知らせてあるが、単にその記録を数値化して試験の評点に加えるだけでなく、たとえば出席率が良いのに理解不十分とか、その逆の場合とかが分かる。概して出席率の高い受講生は理解度も高い。その中でも、いつも前の方の席で受講している学生は理解度が高い傾向が見られる。そして私とのコミュニケーション度が高く、私も自然とその学生の名前を覚えることになる。

## 私の講義のねらいと問題点

持続的農業論：土壌資源管理学：土壌環境学

久馬 一 剛  
生物資源管理学科

現在、授業を4つと実験1つ、フィールドワークを担当ないし分担しているが、ここでは私が一人で担当している3つの講義をとりあげる。

持続的農業論：この講義は環境科学部の1回生の後期に選択科目として開講されているが、受講者は150人を超える。この講義のねらいは、環境学を学ぶ学生たちに

- 1 農業への関心を喚起すること
  - 2 世界の農業・食料事情に目を開かせること
  - 3 地球環境問題と農業の関係を理解させること
  - 4 焼畑とか水田稲作のような農業がどのように今日まで続いてきたかを理解させること
  - 5 欧米や日本の農業の問題点を理解させること
- などにある。このためにA4版30頁に及ぶハンドアウトを用意し、要点とそれを支えるデータを示しながら講義をしている。3年目の今年になって、これまでの講義の中から1冊の本「食料生産と環境」(化学同人)ができあがったので、来年からはこれをテキストにして講義を進める中で、スライドでの説明を加えたり、さらに新しいデータを補ってゆくつもりである。これまでは学生による授業評価をとっていないが一度やってみたいと考えている。試験の結果をみると、極めて的確にこちらの意図を理解しているものがおり、少なくとも真面目に授業に参加しているものには意図が通じていると喜びを感じる半面、大勢の学生の中には出席も悪く理解の不十分なものもいて、このグループにどう対処するかが現在の課題となっている。

土壌資源管理学：生物資源管理学科の2回生の後期に開講しており、選択なので受講者は50ないし60名であり、環境生態学科の学生の一部も受講している。この講義は

- 1 大気、水とつながって生物圏の重要な環境要素である土壌について基本的な理解を得させる。

2 土壌の基本的な構成成分である粘土や腐植がどうしてできるか、これらの組成成分が土壌の化学的、物理学的、生物学的な性質にどのような影響を及ぼすかを理解させる。

3 その上で、畑、水田、森林の土壌をどう管理すればよいかを理解させる。

土壌の挙動を理解するためには、どうしても土壌の中でのいろいろな物質の反応や変化を知らねばならず、そのためには例えば酸化・還元における電子の授受のような、化学の基本的な概念の理解が必要になる。この点の難しさを克服することが、講義を進める上での最大の問題である。土壌の断面の成り立ちや、土壌の種類の変異などはスライドを見せて説明し、粘土の構造や挙動を理解させるには粘土鉱物の構造模型を使うなど、できるだけ分かり易くすることを心掛けているが、化学の基本的な概念を会得させるところまではしていないのではないかと恐れている。筆者が編集した「最新土壌学」(朝倉書店)の教科書が出ているが、講義にはより分かり易くするよう別に作ったハンドアウトを用意している。

土壌環境学：環境生態学科の3回生前期に選択科目として開講しており、受講者は30ないし40名ぐらいである。この講義のねらいを

- 1 現在のいろいろな環境問題と土壌との関係を明らかにすること
  - 2 土壌の管理がどこまで環境の改善に役立つかを理解させること
- においており、温暖化、オゾン層破壊、酸性雨などの大気環境問題、富栄養化や農薬汚染などの水環境問題、土壌侵食、砂漠化、土壌塩類化など、直接土壌の劣化に導く土壌環境問題などを扱っている。講義にはハンドアウトを用意しているが、土壌学の基礎を学んでいない学生のために、その一部をカバーしなければならないのが問題である。

## 私の環境科学部での講義

上田 邦 夫  
生物資源管理学科

私の担当している植物栄養学を学生が理解するためには、それなりの基礎知識を持っている必要がある。

植物栄養学とは簡単にいうとすれば、外部から物を与えたり、環境を変えたりして、収穫物を多く得る方法を知る学問である。それには、植物の物理的、化学的構造を知り、植物内の化学的代謝を知らなければならない。

すなわち、有機化学、生物化学、酵素化学などの化学の基礎分野に通じておく必要がある。

その上今日では、植物など生体の化学的知識は生物化学のみならず、遺伝子関係などの分野で膨大なものになっている。植物栄養学の分野でもこれらの知識への必要性が次第に増してきている。

しかし、残念ながら滋賀県立大学の環境科学部では、これらの分野が極めて乏しいと言わねばならない。従って、植物栄養学の中でこのようなことについても説明するようにしている。しかし、これはほんの入門程度でしかない。今後これらをどこかで充実させていく必要があると思われる。

そもそも環境科学はこれまでの専門分野の細分化の逆で、専門分野の新たな統合と考えられる。

産業革命以来の科学の発展は、ほとんどが一つの専門分野が膨張し、やがて生物の細胞分裂と同じように二つないし三つの専門分野に分かれ、それらがさらに拡大していくといった具合であったと思う。

このような結果、本来同じ分野であった者同士にもかかわらず、たがいの専門を理解しなかったり、関心を持たなくなったのではと思う。これは知識の量が膨大になりすぎた結果であろう。

このような結果こそが環境問題を起こし、それがこれまでの学問分野の新たな統合を目指した環境科学を誕生させる必然をまねいたといえるだろう。

ある時、生物関係の研究者が農薬などの化学物質汚染問題が新聞など報道機関をにぎわしたとき、私に次のように言った。

「化学者は自分で作って、自分でさわいでいる。」

このような発言は上述の経緯からでてきたものと私は考えている。

ともあれ環境科学において化学分野の者が同じ化学の他分野の者や他の科学分野の者との折り合いをどのようにつけていくかはこれからの難問であると思う。

こんなことから植物栄養学の講義で、従来とは異なる内容の方向づけの一つは、環境との関わりをできるだけ詳しくしている点である。

植物栄養学は本来肥料などの化学物質により、いかに多くの収穫物を得るかがテーマであった。

持続的農業をテーマとする立場からすれば、これら化学物質が起こす環境への負荷とそのメカニズムやそれらの軽減方法についても重点をおいて話す必要があるだろう。

環境科学は何も生産自体を否定するものではないのだから、植物生産の収量はをあげつつ、かつ環境への配慮を同時に考える必要がある。

ともあれ、学生には植物生産には施肥がなぜ必要でどのように行われ、それがどのように農地周辺の河川や湖沼、大気などを汚染しているか、またこの汚染を防ぐ手だてをどのようにするべきかなどを論じなければならない。

さらにこうした事柄を理解するには、土壌及び土壌微生物についての知識をも必要とする。幸い土壌学の講義は別にあるので、私は微生物一般の話を少しして、土壌微生物による物質循環(たとえば窒素、炭素など)について述べ、土壌、植物が環境において果たす役割が大きいことを理解させることに努めている。

# 私の授業 犬上川流域集落の農業生産構造

吉田 十 一  
生物資源管理学科

平成9年、2回生45名を受け入れて、7名の先生方と「犬上川流域の環境構造解析」をテーマに「環境フィールドワーク (FWIId)」の授業を担当した。授業では、犬上川の上流域・中流域、下流域の集落で、主に水・生物・社会の三面から集落別に環境調査を実施した(本誌「環境フィールドワーク」参照)。これら調査集落は、実は、社会・経済的な条件変化の影響を受けて、変貌過程のただ中にある。1960年以降の集落の農業生産構造の変貌過程を概観して、環境解析の補足とする。

集落の農業生産構造の実態は、農業センサス調査から作成される「農業集落カード」に集約されている。犬上川流域には多数の農業集落があるが、いくつかの集落は集落の体裁を欠いて、調査対象からはずされている。そこで、現地調査を実施した芹谷分校跡地の代替集落として栗栖、一ノ瀬を取り上げ、敏満寺、宇尾、開出今、八坂等の集落とともに農業生産構造を概観する。

## 1. 農業生産構造の変化

### (1) 集落居住者の変化

a. 家畜の消失と農家の減少：わが国では、1960年代以降経済成長過程に入り、全国的に農林漁業部門から製造業やサービス業への急激な人口

表1 集落の鶏の飼養羽数(羽)

集落	1960	1970	1980	1990
栗 栖	200	89	9	0
一ノ瀬	15	0	0	0
敏満寺	900	783	28	0
宇 尾	1500	435	63	0
開出今	400	366	0	0
八 坂	400	157	0	0

移動が起きた。農家は減少し、多くの山村集落が廃村となった。犬上川流域でも集落から家畜が消え、農家が減少している。野菜畑も減り、水田だけが残っている。60年代までどこでも鶏が飼われていた(表1)。また、栗栖に4頭、敏満寺に82頭、開出今に4頭の牛が飼われていた。宇尾では220箱の蚕の掃き立てをしていた。今は何もいない。

b. 移入者の増加と集落居住者の増加：ところが上流域一ノ瀬以外、どこでも人は増加した。特に下流域の開出今と八坂とは80年代に入って居住戸数が急増した(表2)。非農業人口の急増による。

### (2) 農業生産構造の変化

外部からの移入者の増加や農家の減少によって、どの流域集落でも、農業生産構造は変わった。まず経営耕地面積が減少する。特に下流域集落の開出今と八坂とで耕地が急減している(表3)。耕地の大部分は水田であるから、潰れたのは水田である。さらに、農家戸数が減少しても、耕地の減少速度が速いので、農家1戸当たりの耕地面積は宇尾集落を除いて、縮小している(表4)。ハウス等の農業施設化もない。農業生産構造は、住宅地化あるいは商業地化によって、衰退化過程にある。

表2 居住総戸数と農家戸数  
(戸、括弧内は農家戸数)

集落	1960	1970	1980	1990
栗 栖	43 (31)	37 (27)	35 (23)	32 (20)
一ノ瀬	39 (27)	41 (29)	43 (14)	47 (11)
敏満寺	253 (184)	245 (177)	256 (153)	257 (116)
宇 尾	72 (64)	69 (60)	155 (55)	180 (42)
開出今	167 (150)	195 (145)	333 (117)	762 (80)
八 坂	271 (223)	276 (179)	272 (107)	544 (83)

## 2. 集落の現況

### (1) 集落規模

居住者戸数からみると、集落規模の大きいのは下流域の開出今と八坂である。中流域の敏満寺と宇尾は中規模、上流域の栗栖と一ノ瀬とは小さい。

下流域に大きな集落が出現したのは、集落外部から多数の移住者があったためである。上流域の一ノ瀬でも移住者によって集落が維持されている。

### (2) 集落の農林漁業

農業集落は、農家戸数と耕作地とからみて、中流域の敏満寺が最大の農業集落である。しかし農家1戸当たりの経営耕地面積は、中流域の宇尾が最大。次が敏満寺。上流域の栗栖の農家は、下流域の開出今や八坂の農家より広い農地を耕作している。次に、農家割合からみると、農業を生活の基盤にしていると考えられる集落は、上流域の栗栖、中流域の敏満寺。上流域の一ノ瀬、中流域の宇尾、下流域の開出今と八坂とは農業を生活基盤にしている農村集落とはみられない(表2、表5)。

また、上流域には林地があり、70年代には栗栖

表4 農家1戸当り耕地面積と水田面積  
(アール、括弧内は水田面積)

集落	1960	1970	1980	1990
栗 栖	56 (52)	59 (54)	61 (59)	60 (56)
一ノ瀬	23 (12)	23 (12)	36 (25)	35 (27)
敏満寺	73 (66)	73 (66)	70 (64)	77 (72)
宇 尾	60 (54)	57 (53)	65 (61)	84 (81)
開出今	53 (52)	44 (43)	38 (35)	33 (32)
八 坂	44 (36)	47 (43)	57 (54)	55 (50)

表3 集落の耕地面積と水田面積  
(10アール、括弧内は水田面積)

集落	1960	1970	1980	1990
栗 栖	175 (160)	159 (145)	139 (135)	120 (113)
一ノ瀬	63 (33)	67 (36)	51 (35)	38 (30)
敏満寺	1347 (1217)	1296 (1175)	1068 (984)	893 (835)
宇 尾	383 (348)	344 (316)	355 (334)	354 (342)
開出今	790 (773)	639 (624)	439 (405)	360 (252)
八 坂	972 (801)	837 (761)	615 (579)	453 (419)

21戸、一ノ瀬34戸、敏満寺25戸の林家があった。今では林業で生活している家はない。また八坂には70年代まで4戸の漁家があったが、これも現在はない。

表5 集落の農業就業人口(人)

集落	1960	1970	1980	1990	1995
栗 栖	62	35	22	32	25
一ノ瀬	52	43	19	15	18
敏満寺	286	257	119	130	131
宇 尾	135	110	80	60	54
開出今	248	279	126	91	77
八 坂	291	258	97	128	79

# 植物病害防除論

但見明俊

生物資源管理学科

およそ150年前、ヨーロッパでジャガイモ疫病が大発生し、これを契機として植物病理学が誕生しました。この150年間の出来事を、できるだけ興味深く伝えることができたらと考えています（ただし、ギリシャ時代に萌芽がみられます）。

ジャガイモ疫病はアイルランドに飢饉をもたらし、多数の餓死者を出しました。また、多数の人が北アメリカへ移住しました。移住者の中にケネディ大統領の曾祖父一家がいたことは有名な話です。人間の歴史では4～5世代の物語なのです。

英国をはじめ、ヨーロッパ諸国は植民地を持っていました。植民地のプランテーションでは、しばしば、大規模な病気の発生がありました。セイロン島（スリランカ）のコーヒーさび病、中南米のバナナパナマ病、パラゴム南米葉枯病、カカオ天狗巣病、バナナ斑葉病、アフリカのカカオウイルス病、トウモロコシ南方さび病などです。かなり投機的な栽培であったでしょうし、栽培している人間だって未知の病気に罹った時代ですから当然でしょう。植民地は、現在、ほとんどが独立国となりましたが、病気の問題はそのまま引き継がれているものもあります。スリランカはコーヒー栽培をあきらめて、紅茶の島となりました。

ヨーロッパから北米へ移住した人たちも、自分たちの持ってきた作物が知らない病気に罹るのに気がしました。ナシやリンゴの火傷病です。植物の病気はカビ（糸状菌）によるものが多いのですが、火傷病は細菌（バクテリア）による病気です。北米に自生する種は罹り難く、ヨーロッパから持っていった種は極めて弱かったです。

逆に、アメリカ・エルムはヨーロッパから持ち込まれた病原菌によって壊滅的な被害を受けました。ニレ立枯病です。悪いことに、媒介昆虫までついて入りました。その上、根の接触によっても伝染することから、エルムの美しい並木が北米か

らつぎつぎと消えていったのです。

フランスの葡萄酒は有名ですね。ブドウの改良には長い歴史があります。また、失敗もありました。ヨーロッパにはなかったブドウうどんこ病が、恐らく米国からと考えられていますが、侵入しました。このため、アメリカブドウを導入して抵抗性をつけようとしたところ、北米の野生ブドウに寄生していた害虫のフィロキセラが入ってしまいました（1859年）。そこでこの害虫に抵抗性の台木苗を取り寄せたところ、今度はブドウベと病が入ってしまったのです（1878年）。これは大変な病気でした。1884年以降、フランスのブドウ生産はこの病気のために著しく低下しました。

ブドウベと病からフランスのブドウを救ったのはボルドー液です。ボルドー液は硫酸銅と石灰の混合液ですが、これは本来、いたずら小僧から果樹園のブドウが盗まれないよう、道端のものにわざと汚い色をつけておくためのものでした。ボルドー液は世界で一番有名な殺菌剤となり、100年以上経った今でも世界中で使われています。

外国から病害虫が入らないようにチェックするというのは大切な仕事ですね。人間の伝染病について検疫が行われてきたように、植物検疫ということが行われています。空港で見たことがありますか。現在では検疫の対象となる病気の種類と植物が決められていて、素早く検査が行われています。

タバコモザイク病は聞いたことがあるでしょう。これも植物の病気です。およそ60年前に、スタンレーがタバコに感染性のある針状結晶を取り出したことでウイルスの研究が始まったのです。ウイルスによる植物の病気はそれほど多くはないのですが、ウイルスの研究は今でも花形的な存在です。その後、ウイロイドという、ウイルスより簡単な構造の病原体も見つかっています。

滋賀県では以前は養蚕が盛んで、桑が沢山栽培されていました。クワ萎縮病は重要な病気だったのですが、長い間病原が分かりませんでした。これが未知の病原体、マイコプラズマ様微生物（ファイトプラズマ）によることを発見したのは日本の研究者（土居ら1967年）でした。このほか、日本では発生しませんがスピロプラズマという病原体も知られています。

ジャガイモは南米原産の作物で、ヨーロッパ人が持ち帰り、しだいに広まりました。アイルランドではジャガイモを栽培するようになって人口が増えたと云われています。そのジャガイモが疫病のためにほとんど全滅したのですから大変だったのです。ジャガイモはナス科の植物ですから小さなトマトのような実がなって種子ができます。品種改良などにはこの種子が使われますが、普通の栽培には塊茎が用いられます。この塊茎によって世界中に分布を広げてきたのです。日本の男爵という品種もヨーロッパのアイリッシュ・コブラーという品種そのものだと考えられています。

種いもが病気を持っていたら大変だと思うでしょう。本当に大変なんです。関西でジャガイモを栽培するとウイルス病にかかります。収穫したいもを種いもとして3回栽培するとほぼ100%が罹ってしまうと云われています。これはアブラムシによっても伝搬されますので、売られている種いもはアブラムシのいない北海道など寒冷地や本州の高冷地で栽培したものです。種いものもとなる原種は農水省の種苗管理センターで厳格な管理のもとに栽培され、あらゆる病気についてチェックが行われています。

外国で発生していても、まだ日本には入っていない病気もあります。今最も警戒されているのはジャガイモやせいも病です。これはスピロプラズマによる病気で、お隣の中国までは発生してい

るようです。だから、外国から個人が塊茎を持ち込むことは固く禁じられています。

外国から侵入して、すでに土地に居着いてしまったものもあります。ジャガイモシストセンチュウ（ゴールデンネマトード）は、1950年頃、肥料として輸入された南米産の海鳥の糞とともに北海道へ入りました。寄主植物がなくても10年以上休眠状態で生きているという、実に厄介なものです。他の土地へ広がらないようにするのが精一杯です。

前にも申しましたように、ジャガイモは塊茎を種いもとして栽培します。だから、ジャガイモの品種はクローンなので、北海道のような広い畑でもひとつの遺伝子型で占められます。疫病など伝染性の病気が発生したら大変な訳ですね。

それでは抵抗性の品種を作ったら良いのではないかと、思うでしょう。事実、日本でも沢山の品種が作られています。しかし、それらがあまり売れないのです。北海道のジャガイモというと、売れ筋は今でも農林1号、男爵、メイクィーンです。北海道農業試験場では、とうや、キタアカリ、ホッコイコガネ、トヨシロなど用途別にいろいろな品種を育成していますが、皆さんはこんなジャガイモは聞いたことがないでしょう。県立大学の圃場研究施設では今年、デジマ（農林19号、1971年、長崎県総合農林試験場愛野馬鈴薯支場で育成）が栽培されていました。最近はおちこちの学校農園でいろいろな品種を栽培してみる風潮がでています。

コムギについてもお話しておきましょう。コムギには黒さび病、赤さび病、黄さび病という3種類のさび病が発生します。最近赤さび病が問題で、とくに寒冷地（北陸以北）には病原性の強いレースが分布しています。北海道では大正6年（1917年）から外国の品種を導入して抵抗性品種

# 数学授業のコツ

## 環境数理リメディアルクラス

廣 島 幸 正  
非常勤

が育成されました。最初の品種は赤錆不知（あかさびしらず）1号と名付けられましたが、まもなく新しいレースの出現によって感受性品種となってしまいました。

その後、東北農業試験場を中心に、抵抗性遺伝子の導入やレースについての研究が進められてきました。しかし、どのような抵抗性遺伝子を取り入れても、やがてそれを侵すレースが出現するので、この方法ではうまくゆかないようです。ところが、北海道立北見農業試験場で育成された籾用のチホクコムギ（小麦農林126号、1981年）は、幼苗でテストすると感受性ですが、出穂期には発病がみられません。しかも、レースによる差もないようです。赤さび病抵抗性については理想的な性質を持っています。惜しいことにうどんこ病に極弱だったり、雪腐病にも強くはありません。しかし、この品種が持つ赤さび病抵抗性については、他の品種にも取り入れることができるようにするため、もっと解析的な研究が進められなければならないと思っています。

最近の傾向は病気の起こる仕組みが複雑なことで、複数の生物が複雑に関与している例が多いことです。例えばマツノザイセンチュウによる松枯れです。線虫の主食はマツの材を腐らせる菌類です。ところがマツは線虫がいるということだけで枯れてしまいます。しかし線虫で枯れるのは日本産やヨーロッパ産のマツだけで、米国産のマツには何の影響もありません。枯れる仕組みはまだ完

全に明らかになった訳ではありません。また、線虫の媒介には昆虫（マダラカミキリ）がかかわっていることもよく知られています。

最近のニュースで、西オーストラリアから家畜の飼料として輸入されたエンバクの乾草を食べた牛が起立不能などの症状を示して死亡した事故がありました。山形県庄内地方で1996年3月に起こった事件です（農業共済新聞1996.7.1）。原因はエンバクの乾草に混じていた1年生ライグラスということになりました。このライグラスには穂にシストを作る線虫の一種が寄生しており、さらにこの線虫は細菌病を起こすバクテリアの一種を媒介していました。このバクテリアが作る毒素こそが真の原因だったのです。西オーストラリアでは季節によってこのような中毒が発生しやすい時期があることが知られていて、季節性ライグラス中毒症と呼ばれているそうです。ちょうどこの時期の乾草を購入してきたらしいと云うことでした。

滋賀県は琵琶湖を抱えており、水稲の作付面積も多いので、農薬の使用はできるだけ控える方向をとる必要があります。また、昭和35年（1960年）から昭和37年（1962年）にかけて水田除草剤PCPによる魚介類の死滅被害を経験しており、減農薬についての関心の高い地域だと思っています。以前はあれだけ農薬漬けだったゴルフ場でさえ、今では無農薬を標榜する時代です。もっと新しい防除方法を模索してゆきたいものです。

### §1. はじめに

私は県立高校の現場で38年間数学教師をして来ました。この間に、高校進学率は年々増加の一途を辿り、事実上高校が義務教育であると言っても過言でない状態となりました。この事は、高校教育が社会全般に滲透し、教育水準の向上と言う点から見て極めて喜ばしい事でした。が反面、学生の多様化も進み、中には、分数の四則計算も満足に出来ない学生が入学して来る時もありました。彼等の多くは《数学は面白そうだが分からないので投げている。もし分かれば、数学が好きになってのめり込んでしまうかも知れない。だから、分かるように教えて下さい》と私に言いました。

《分かるように教える》………これは、簡単そうに見えて実は大変難しい事です。が、最も根本的で且つ重要な事です。色々考えた結果、私は以下に述べるような点に留意して授業を行なってきました。

### §2. 目標を明確にしておき、常にそれを意識させる事

毎時間の授業の始めに《この時間は何を学習するのか》と言う目標を先ず説明して、次にそれが《今迄に学んだ事とどのように関連するのか》と言う事を解説します。これは、毎時間の授業が細切れになるのを防ぎ、併せて、一つの教科・科目の流れの中でどのような位置を占めているのかと言う事を認識且つ理解させる為です。これを、授業の終わりにもう一度行ないます。《この時間はこう言う事を学習したのだ》と言う訳です。教師の方は、自分が良く知っている事を授業するので、すから簡単な事でも、学生の立場から見れば、初めて学習する事であるが故に戸惑い、また不安を感じる事が随分と多いのではないのでしょうか。かかる観点から毎時間の授業の位置付けを明確にす

る事が大切かと思えます。

### §3. ポイントは一つに絞る、基本的事項は確実に理解させる事

教師の立場からは、一時間の中で出来るだけ沢山の事を学生に教えたくなるのは自然です。然し乍ら学生の立場に立てば、難しい事を幾つも教えられても仲々理解出来るものではありません。揚句の果ては、頭の中が混乱し消化不良を来すだけとなり兼ねません。ポイントを一つに絞って、それに関する問題を沢山演習する事によって概念や解法も自然と理解出来るようになると思えます。それと同時に、基本的な事項は繰り返し何度も説明をして、確実に理解させる事が大切だと思えます。例えば、《0は奇数か偶数か》迷ったり、また、《1から100までの自然数で3で割れば1余る数の和を求める》時に、

$$4 + 7 + 10 + 13 + 16 + \dots + 100 = 1716$$

と解いたり、《円周角はどれでも等しい》と知っている学生も少なくありません。これらは、何れも基本的な概念を確実に理解定着出来ていない所に原因する場合が多いため、繰り返し何回も説明し練習させる事が大切であると思えます。

### §4. 具体例を多く採り上げ、一般化（公式に頼る）を急がない事

数学の苦手な学生でも《1から20迄の自然数の和を求める》問題は、時間さえかければ

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots + 20 = 210$$

とコツコツ計算します。題意が単純だからです。彼等は等差数列の和の公式を使って計算しているではありません。次に、《1から20迄の自然数の中で2で割り切れる数の和を求める》問題もまた上と同様にして

$$2 + 4 + 6 + 8 + 10 + \dots + 20 = 110$$

と計算します。この2つの式から

$$\begin{aligned} & 1+3+5+7+9+\dots\dots\dots+19 \\ = & (1+2+3+4+5+\dots\dots\dots+20) \\ & - (2+4+6+8+10+\dots\dots\dots+20) \\ = & 210-110=100 \end{aligned}$$

となる事を考え(発見)させます。その結果《1から20迄の自然数の中で2で割り切れない数の和を求めろ》計算が出来るようになります。ここで大切な事は、偶数、奇数、初項、公差と言うような数学としての用語は出し急がないことで、これを急ぐと今迄の積み重ねが水の泡になってしまう危険性が有ります。こうして数の範囲を《1から100迄》、《1から500迄》、《1から1000迄》と言うように広げて行くと最早コツコツ計算出来る限界を超えているので、学生の方から《こんな面倒な計算は大変だから、もっと簡単に求められる方法は無いものですか》と言う声が出て来ます。そこで初めて等差数列の一般項や和の公式の説明をすると、公式の素晴らしさに感激して《もっと問題をやらせて下さい》と言う事になります。こうして身に着いた力は、苦労して得たものであるだけに十分理解し定着するものです。勿論、最初の間は時間がかかりますが、一度軌道に乗ってしまえば後は案外速く進めるものです。

#### §5. 考え方を重視し技巧に走らない事

鮮やかな解法は、学生にとって奇術を見ているようで、その時は感激しても後に何も残らないものです。《何故そう考えるのか》と言う《何故》にポイントを置いて《そう考える》事の合理性を理解させるのが大切と考えます。《鮮やかな解法》即ち、アイデアと言うものは一朝一夕に産み出せるものではありません。例えば  
(問題)  $P=(a+b)(b+c)(c+a)+abc$ を因数分解せよ。  
と言う時、最も鮮やかな解法は

(解1)  $a+b+c=x$ とおくと、 $a+b=x-c$ 、 $b+c=x-a$ 、 $c+a=x-b$ であるから

$$\begin{aligned} P &= (x-a)(x-b)(x-c)+abc \\ &= x^3+(a+b+c)x^2+(ab+bc+ca)x \\ &= (ab+bc+ca)(a+b+c) \end{aligned}$$

ですが、ここで $a+b+c=x$ と置くのがなかなか技巧的です。

そこで、少々迂遠ですが

(解2)

$$\begin{aligned} P &= (a+b)(b+c)(c+a)+abc \\ &= (a+b)\{c^2+(a+b)c+ab\}+abc \quad a+b=x \text{と置くと} \\ &= cx^2+(c^2+ab)x+abc \\ &= (cx+ab)(x+c) \\ &= (ab+bc+ca)(a+b+c) \end{aligned}$$

の方が流れが自然です。そこで、(解2)の様な解き方を何題も練習する過程において、(解1)の特徴も見えて来ると言うものだと思います。この過程を経ずして、いきなり(解1)を以ってこの問題の(模範解答)とするのは多くの学生にとって無理が有ろうかと考えます。

#### §6. おわりに

以上甚だ僭越な事を書き連ね、失礼の段お詫び致します。ただ今回、ご縁があって滋賀県立大学環境科学部の学生諸氏に、「環境数理・補講」の授業をさせて頂く栄を得ました事を、心から厚くお礼申し上げますと共に、併せて、今後共一層のご指導ご鞭撻を賜りますよう、よろしく願い申し上げます。