

GIS を活用した環境教育
—大阪府立高専の総合工学実験実習における試み—
山野 高志

Environmental Education Utilizing GIS
- Elementary Practice of Engineering in Osaka Prefectural College of Technology -
Takashi YAMANO

Abstract: The environmental education is much important for the young people. Therefore, various education methods have been taken to motivate the students. Under these circumstances, the environmental research at the nearby park has been carried also in Osaka Prefectural College of Technology. Now the author is trying to make more effective method by utilizing GIS. He considers the visualization of the result of the environmental research can attract student's interest. This paper reports the utilization of GIS at "Environmental Research in Elementary Practice of Engineering I"

Keywords: 教育 (Education), 実習 (Practice), 環境調査 (Environmental Research), 空間補間 (Spatial Interpolation)

1. はじめに

わが国では産業公害により環境教育の必要性が論じられ、昭和 60 年代以降、徐々に取組が始められた。さらに平成 5 年に成立した環境基本法において「環境の保全に関する教育及び学習の振興」が環境保全のための主要な施策の一つとして規定され、環境教育・環境学習の重要性が法制上位置付けられた。それにより児童生徒の発達段階に即して小・中・高等学校を通じ、教科や実習等の中で環境に関する学習が行われてきている。

しかしながら、こういった学習の成果が彼らにとって“身近な問題”となっているかという点に

関しては疑問が残る。筆者の所属する大阪府立工業高等専門学校においても同様であり、近傍の卒業生 544 名を対象としたアンケートにおいても、3 割を超える学生が「在学中に環境への関心が身につかなかった」と回答している（自己点検・評価・改善委員会, 2007）。

このような背景のもと、知識を得る学習だけではなく、主体的かつ体験的な学習の必要性が求められ、村上ほか（2005）のように、身近な地域の環境についての学習や、豊かな自然環境の中での様々な体験活動を通して、自然の大切さを学ぶ学習などさまざまな取り組みが行われている。

そこで本校においても環境問題の意識付けを行うべく、近隣の打上川治水緑地における環境調査実習を行ってきた。本研究ではさらに、GIS を活用することで調査結果を視覚化し、簡単な分析を通じて考察を行うことで、より学生の興味・関心

山野：〒572-8572
大阪府寝屋川市幸町 26-12
大阪府立工業高等専門学校
総合工学システム学科
環境都市システムコース
yamano@ipc.osaka-pct.ac.jp

を引き、自ら考える力の育成を試みている。

2. 総合工学実験実習とテーマ“環境調査”

本校では平成 17 年度より 1 学科内に 6 つの専門コースが存在する“総合工学システム学科”制度が開始された。これは近年の産業技術ニーズの複合化に対応した技術者養成を目指したもので、工学各分野の専門基礎を学んだ後、コースに分かれて専門科目を深く学習するというシステムである。コース分けは 4 年以降となり、1～3 年の専門基礎科目のコアとなるのが総合工学実験実習である（図 1）。

本取り組みでは 1 年生の“総合工学実験実習Ⅰ”のテーマ（表 1）の一つである“環境調査”を対象とした。つまり、中学校を卒業したばかりの学生が、最初に工学の世界を体験する実習ということになるため、環境問題に対する意識付けを行うにあたり最適であると考えた。



図 1 総合工学実験実習Ⅰの位置づけ

表 1 総合工学実験実習のテーマ一覧

	テーマ名称	担当教員の所属コース
1	エンジン分解・組立	機械システムコース
2	工作機械1	
3	工作機械2	
4	製図基礎	システムデザインコース
5	CAD基礎	
6	機構基礎・制御基礎	メカトロニクスコース
7	ポケコン制御	
8	ネットワーク演習	電子情報コース
9	卵白の反応	物質化学コース
10	反応熱とサーモクロミズム	
11	中和と指示薬	
12	燃料電池	
13	骨組み構造の強さ	環境都市システムコース
14	環境調査	

3. テーマ“環境調査”の流れ

環境調査は 1 班（16～18 人）あたり、2 週（4 限分 13:25～17:00×2）をかけて行っている。1 週目は学校近隣に位置する打上川治水緑地（図 2）に赴き、現地調査を遂行する。調査項目は気温、騒音レベルと、河川／池の水温、pH の 4 項目であり、2 人 1 組で計測と野帳への記入を交互に担当する（図 3）。



図 2 打上川治水緑地の風景



図 3 計測の様子（左：騒音、右：pH と水温）

また、問題発見能力（と問題解決能力のさわり）を身に付けるため、実習のサブテーマとして、機器では計測できない環境要素であるデザイン面での問題点調査も行っている。こちらは次の週にディスカッションを通じて改善案を検討し、レポート作成へと展開している（図 4）。

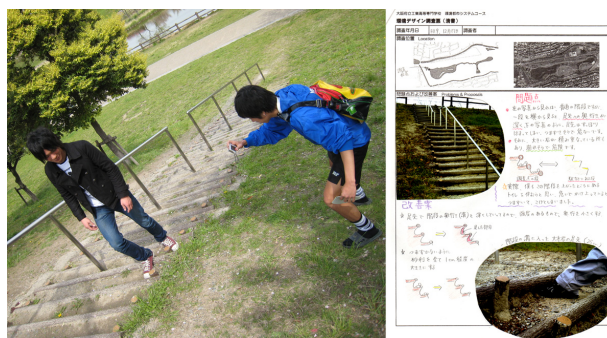


図 4 緑地の問題点調査と改善案の作成

4. GIS を用いた調査結果の考察

2週目の最初の作業として、まずはエクセルを用いて野帳からのデータベース化を行う。続いてそのまま Excel 上で各自グラフを作成し、“グラフだけでも可能”な考察を実施する。最適なグラフの種類も各自で考え、前面のスクリーンに提示しながら結果の考察を行う（図5）。

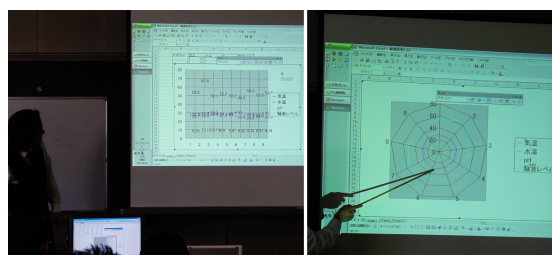


図5 学生が作成したグラフを用いた考察

このプロセスにおいてグラフという表現手段の便利さと、その限界を理解したうえで、GIS を用いた、すなわち“空間”という概念を取り入れた考察へと展開を図っている。

GIS ソフトウェアは ArcView を用いている。学生達の計測した緑地内9地点のデータにくわえ、（安全面から）教員が計測した緑地外の道路や住宅街の地点のデータを結合し、ポイントデータから補間によってラスターデータを生成している（図6）。続いて、前回（＝2週間前）に調査を行った班や、前年度の同時期に行った班のデータとの比較検証を、ラスター間演算によって行っている。

考察にあたっては、ディスカッション形式にて特異な地点と、その要因を一つ一つ解き明かしている（図7）。年間を通じて頻出する主な内容について表2に示す。



図7 ディスカッションの様子

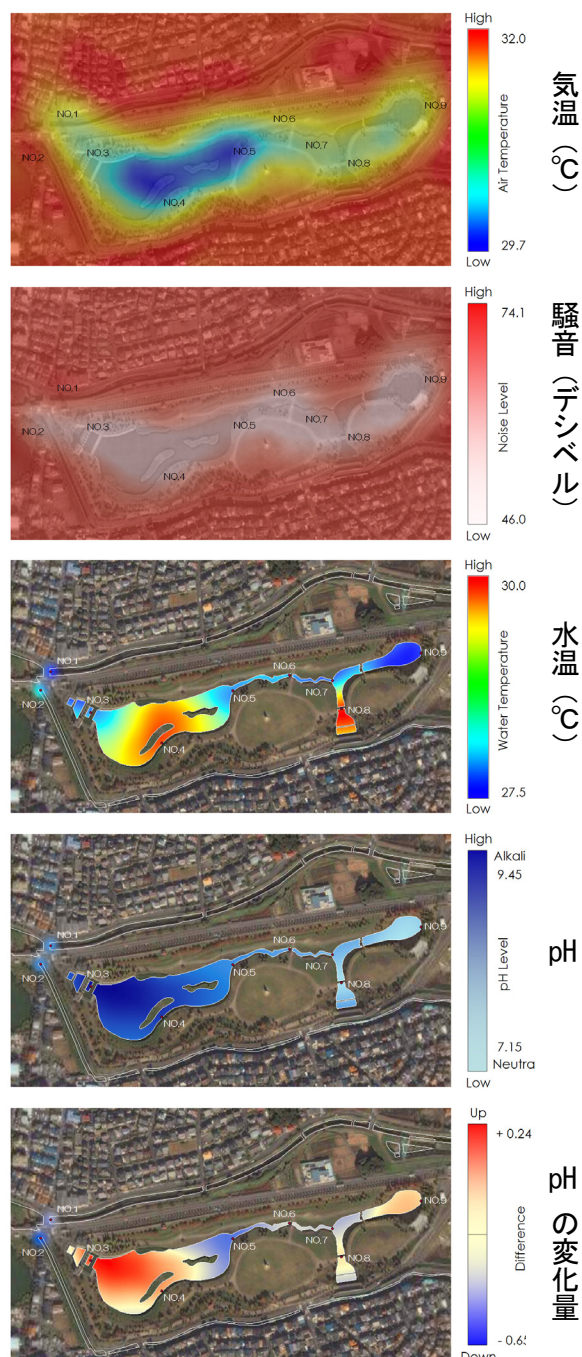


図6 GIS で作成した調査結果図の一例

表2 主なディスカッション内容

基本的な現象	問いかけの展開方法
公園内外の気温差は何故生じるか？	土地の被覆はどうか？航空写真を見ると？
騒音が小さい場所は何故生まれる？	樹木の密度は？航空写真を見ると？
pHの差は何故生じるか？	水の流れ方向はどうか？噴水の存在は？
池の水温差は何故生じるか？	池の形状は？水深はどうだったか？
前回の班から気温が上がっているのに何故水温はあまり変わらないのか？	当日の天候は？比熱差による影響は？
前回からpHが上がった理由は？	光合成による影響は？

5. アンケート結果

平成 19 年度に受講した 206 名を対象として、アンケートを実施した（有効回答数 192）。まず、グラフを用いた考察と、GIS を用いた考察の理解度について、それぞれ集計した（図 8）。GIS を用いた考察のほうが、内容的にはレベルが高いにもかかわらず理解度が高かったようである。しかしながら、クロス集計で詳細にみると、グラフでは理解していながら、GIS になると難しく感じてしまう学生も 1 割ほどみられた。次に、環境調査を通じ、環境に対する興味・関心が変化したかという問に関しては、8 割を超える学生がなんらかの興味をもったという答が得られた（図 9）。さらに、本実習のように GIS を用いて観察してみたい環境要素という問（複数回答可）に対しては、図 10 のような結果が得られた。追加ヒアリングによると、水蒸気と日射量の関心が高いのは、実習で学んだ緑地内外の気温差（＝蒸散効果と気温の関係）を検証してみたいという理由のようである。

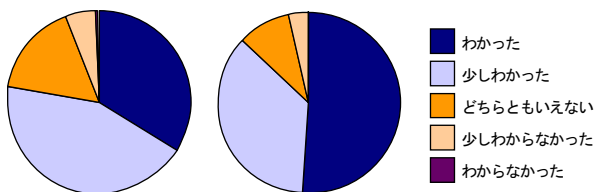


図 8 理解度の違い（左：グラフ，右：GIS）

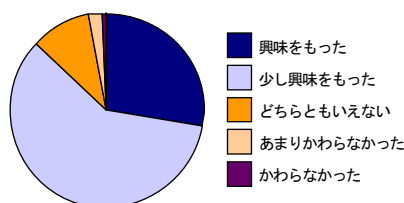


図 9 環境に対する興味・関心の変化

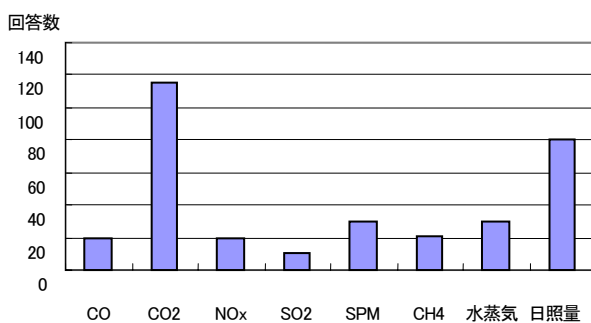


図 10 GIS を用いて観察してみたい環境要素

6. おわりに

現時点では、GIS の操作は基本的に教員が行っており、操作結果をリアルタイムでスクリーンとモニタに提示するという方法にとどまっている。今後は高橋・岡部（2003）が示した短時間での教育実践事例や、高専における GIS の導入例（島川・内田，2005）を参考とし、実際に学生自身が操作し、環境教育と同時に空間情報科学の入門教育を行えるよう、環境整備に努めたいと考えている。

また、調査結果のランキングや複数データのオーバーレイによる分析、たとえば休憩所を計画する際の位置決定支援や、植樹が必要な場所の検討といった、“ものづくり”に繋がっていくような試みに取り組んでいきたい。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、総合工学システム学科の 3 期生 200 名にはアンケートやヒアリングなどでご協力を頂いた。ここに記して謝意を表します。

なお、本取り組みは大阪府立工業高等専門学校 の平成 19 年度校長奨励研究の一環として行われたものである。

参考文献

- 島川陽一・内田健（2005）サレジオ工業高等専門学校における情報工学実験への地理情報システムの導入，「地理情報システム学会講演論文集」，14，427-430.
- 自己点検・評価・改善委員会編（2007）卒業生から見た教育評価アンケートの結果及び分析，「大阪府立高専の現状と課題 平成 18 年度自己点検・評価報告書」，108-118.
- 高橋昭子・岡部篤行（2003）高等学校における空間情報科学の教育実践，「地理情報システム学会講演論文集」，12，243-247.
- 村上英二・糸川高德・禧久裕成・植木久善・高桑正克（2005）身近な体験学習を通じた環境教育活動の実践，「土木学会第 60 回年次学術講演会講演概要集」，2，443-444.