

授業実践

学校設定科目「環境科学」の実践

北海道札幌開成高等学校教諭
梅津 徹郎

環境教育＝行動する主権者を育てる

学校における環境教育の重要性が言われるようになって久しい感がある。教科教育でみると、理科はもとより、現代社会、英語、国語、保健、家庭科等々でも環境問題に関わる記述が多くある。

私の勤務する札幌開成高校のコズモサイエンス科では、2006年から学校設定科目として、「環境科学」を2単位必修で学ぶようになった。

環境教育はさまざまな機会に学校教育として行われているが、いまだその教育内容、教材、教育方法、教育評価等が体系化されておらず、<発展途上の教科>といえる。

私は「環境科学」を担当するにあたり、環境教育とは何かを問い直し、次のように定義した。

「環境教育とは、持続可能な社会のあり方を意識化させるプロセスであり、かつ環境リテラシーを身につけさせ、行動する主権者を育てる教育である。」

環境問題は、“意識改革”の問題でもある。社会的な身分や階層、政治的宗教的立場の違いをこえて、人類全体が従来の価値観からの転換を迫られているといえる。

私は授業をすすめるにあたって、「持続可能性」をキー概念にすえ、持続可能な循環型社会をつくるため、自然、人間、社会のつながり（連関）を科学的に学ぶことを重視した。

「水」にこだわった授業のひとコマ

私たちが生きていくうえで、必要なものは何かと生徒に問うと、空気（気圏）、水（水圏）、土（岩圏）と答える。

私は、国連が2005年から2015年までを「『命のための水』国際の十年」（通称：国連「水の十年」）と定めたことをうけ、初年度（2006年）の

環境科学の授業の始まりで、「水」にこだわることにした。

以下に授業のひとコマを紹介する。

質問1) 朝起きて学校に来るまでに、どんな場面で水道の水を使ったか？

生徒からは、歯磨き、洗面、シャワー、トイレ炊事、洗濯・・・などが挙がる。

質問2) では、水を使うということは、どのようなことなのだろうか？

水を使う = 水を（ ）こと

どのような言葉が（ ）に入るだろうか？

私は、<水を使う=水を（汚す）こと>とした。日常生活で大量の水道水を使っているが、結局は下水道に流れていっているのである。

問) 学校のひょうたん池の水を飲める水にするため、「ろ過装置」を作ろう。
どんな構造のろ過装置にすれば、安全な水になるか考えなさい。

生徒には事前に活性炭を利用することを言い添えた。原水を荒ごしし、エアポンプで酸素を送り込んで嫌気性微生物を除去する。さらに好気性微生物層で有機物を分解する。つぎに活性炭層を通過させて、臭い、不純物を除去する。（あとで分かったことだが、活性炭層の下にセラミック層を入れると、O157、セラチア菌、大腸菌などの細菌類を抗菌できるそうだ。）

安全な水を得るのは難しい

最終的に問題となったのは、“殺菌”の方法であった。煮沸も有効であるが、完全ではない。日本の多くの自治体の水道水は、塩素で殺菌しているが、塩素処理の水は味が悪く、ろ過で除去できなかった有機物との間で発がん性物質ができたり、カビ臭を取り除くことはできない。

生徒たちは「安全な水を得るのは、とても難しいことだ」と感じたようだ。

薬品を使わず、生物の力でおいしい水道水

ろ過装置の授業を発展させて、「急速ろ過」と「緩速ろ過」を紹介した。

急速ろ過という浄化方法は100年以上前にアメ

リカで開発された。最終的に塩素による殺菌である。日本では戦後、駐留したアメリカ軍が全国の自治体に塩素処理を強制したといわれている。

一方、緩速ろ過というのは、砂や礫がたまった河原から湧き出る水がきれいになることにヒントを得て、今から200年ほど前、イギリスで開発された方法である。

元信州大学教授の中本信忠さんは、砂や礫の層を藻類や微小生物、小動物が生息しやすい環境に整えた。藻類は水中の窒素やリンを吸収し、光合成を行うとともに、汚濁物質を付着させる。小動物は細菌を食べたり、有害な化学物質やカビの臭いを分解してくれるのである。

ろ過方法の授業の後、学校のひょうたん池の水のCOD（化学的酸素要求量）実験もおこなった。

森、川、海のひとつながり ー野外実習へ

その後も「水」にこだわりながら、森、川、海のひとつながりを考える授業を展開した。以下に授業のテーマのみを列記する。

○森・川・海のメカニズム（藻場の形成と魚つき林。河畔林の役割）○お魚殖やす植樹運動

○命をはぐくむ土○土壌生物（ミミズ）の役割

これらの授業を終えた後、夏休みを利用して1泊2日の野外実習（環境科学現地学習）を実施した。参加生徒数は毎年40名くらいである。

ブナの北限である黒松内町でのブナ林探検。朱太川での水生昆虫採集による水質調査では、石の下のコロニーを発見して感激していた。

せたな町では、町職員から風力発電についてレクチャーをうけ、その後チャーターした漁船に乗り込んで洋上風車見学をした。

余市町にある北大北方圏生物科学センターの余



朱太川での水生昆虫採集

市果樹園では、大学教授によるレクチャーに加え、機械による農薬散布（実はただの水）のようすを見たりした。最後は果樹園のご厚意でサクランボ狩りを楽しんだ。



北大・余市果樹園にて実習

オーストラリアへ見学旅行

コゾモサイエンス科2年の生徒は、毎年10月にオーストラリアへ見学旅行に出かけている。

私は2006年の見学旅行に引率者の一人として参加した。滞在期間の最終日は4つの現地学習コースがあり、私は「環境コース」の生徒20数名とシドニーのオリンピックパークへ行った。

オリンピックパークに隣接してバイセンチニアルパーク（自然公園）があり、生徒たちはネイチャーガイドの説明を聞き、野鳥観察などを楽しんだ。

途中、環境学習に取り組んでいるオーストラリアの中学生たちに出会い、その様子も見ることができた。



バイセンチニアルパークにて

社会教育、生涯教育も視野にいた環境教育

環境教育は学校教育で完結するものではない。社会教育、生涯教育を視野にいた、幅広い環境教育を考えていく必要がある。そして何よりも継続的な教育、学習そして実践が大切である。人間の意識変化には時間がかかるものであるから。