

筑波大学附属坂戸高等学校における環境教育の現状と課題

筑波大学附属坂戸高等学校 清水 聖

1. はじめに

現在、初等、中等、高等教育のどの教育段階においても環境教育の重要性が認識されている。各学校では個人や数人のグループ、クラス、学校単位で様々な試行錯誤を繰り返しながら、独自の環境教育が行われている。本校においては、緑化活動やボランティア清掃、1年次前期必修科目の「産業社会と人間」の中で行われているとともに、数年前より総合学科の選択科目の中に環境教育に関する授業を用意して単位化している。今回は、その選択科目の位置づけと新科目の内容を中心に報告したいと思う。

2. 本校の変遷

本校は戦後間もない昭和21年坂戸町をはじめとする一町五ヶ村の学校組合立として創立した。創立当初は農業科、家政科の2学科の学校だったが、その後学科の新設や変更を経て、昭和53年に筑波大学の附属学校となった。筑波大学の附属学校は現在10校あるが、本校は普通科ではなく、農業、工業、家庭の専門教育を中心とした職業課程の附属学校として位置づけられた。しかし、歴史の流れとともに時代は変化し、特に農業後継者育成を目標にしていた農業科に影響が現れだした。生徒数の自然減少もさることながら、普通科指向や地域の宅地化により農業科志願者が年々減少してきたのである。そこで本校は、50年にも及ぶ職業教育の在り方全体を考えるとともに、高校志願者が将来を柔軟に考え、今後の産業社会の変化に対応できる主体的な能力を養うための学科のあり方を検討した。その結果、平成6年度には長い職業教育課程を終え、文部省の指導や大学の支援のもと、総合学科となり、学科名も総合科学科とすることになった。

3. 総合学科とエコロジー類型

総合学科とは簡単に説明すると、今までの普通科や職業科の教育で起こった画一的な教育を打破し、生徒の多様な能力、適性などに対応できるような幅広い選択科目を設置するとともに単位制などを導入することによって、柔軟な教育の在り方を目指したものである。「産業社会と人間」という、総合学科での学習や将来の進路に対するオリエンテーション的な必修科目を中心に、約120科目ほどの選択授業を展開している。生徒はこの選択科目から自由に授業を選ぶことができ、自分の興味・関心のある科目を選択することができる。しかし、入学段階では将来の目標や進路が決まっていない生徒も多くおり、どの科目を選択することが自分に役立つかも分かりづらいので、本校においては類と系列を明示す

ることによって生徒に科目選択のモデルを提供した。具体的に説明すると、総合学科の学習を4類8系列に構成した。Ⅰ類は農業系、Ⅱ類は工業系、Ⅲ類は家庭系、Ⅳ類は商業系となっており、Ⅰ類には生物資源系列とエコロジー系列、Ⅱ類には機械技術系列とメカトロニクス系列、Ⅲ類には食物栄養系列とアパレル系列、Ⅳ類には国際流通系列とビジネス系列となっている。このうちのⅠ類のエコロジー系列で主に環境教育の体系化された学習コースが開設されている。しかし、この系列というのは総合学科においては生徒の選択の目安であり、何の強制力もなく、生徒各自の考えで科目を選択するものである。従って、興味・関心があっても、系列科目の一部分しか選択しない生徒もいれば、ほとんど全ての科目を選択する生徒もいる。

4. エコロジー系列の各科目の位置づけ

総合学科においては、選択科目が多く用意されていることは前述したが、基本的にその選択科目も4種類の科目群に分けることができる。一つは1年次の後期に各類型より好きなものを一つ必ず選択する「1年次後期系列基礎科目」である。これは160人の1年生全員が選択するもので、各系列とも基礎編の科目を用意している。エコロジー系列では表1の教育課程表にあるように、「環境科学Ⅰ」という科目がこれにあたる。次に総合選択科目の中に基礎科目と基礎科目以外という科目群がある。先ず、基礎科目だが、各系列にはいくつかの基礎科目が用意されている。エコロジー系列の場合普通科目を除くと、継続的に基礎・応用と2年間行う学習内容の基礎編を基礎科目の中で取り上げている。そして応用編は基礎以外の科目と位置づけている。例えば「緑地学Ⅰ」が基礎編で、基礎科目、「緑地学Ⅱ」が応用編で基礎以外の科目となっている。また「アメニティ・デザイン」のように一年間でその内容を修得できるものや「栽培実践」の様に時間割外のものに対しても基礎以外の科目として位置づけている。最後の科目群としては自由選択科目というものがあり、この中の科目は普通科目の演習や職業科目の中でも基本的な実習を用意している。特に、少しだけ他の系列を学んでみたい人向けに用意された選択科目群である。これらの科目の位置づけを示したのが表2である。

5. エコロジー系列の各科目の内容

エコロジー系列の科目を分類すると、環境全般を学習するものとして「環境科学Ⅰ」、「環境科学ⅡA」、「環境科学ⅡB」がある、そして、環境の中でも植物系のものに「植物生態学」と「緑地学Ⅰ・Ⅱ」、動物系のものに「動物生態学」、デザインや造園系のものに「ランドスケープガーデン」、「アメニティデザイン」があり、その他時間割外の授業として「栽培実践」も用意されている。これらの各科目は表3にあるエコロジー系列の目標を全体の目標とし、これに基づいて生徒に環境学習の指導を行っている。この際、一科目だけの選

表2 エコロジー系列内の位置づけとその他の科目群

1年系列選択科目	総合選択科目（2・3年次）	
	基礎科目	基礎以外の科目
環境科学Ⅰ (エコロジー系列)	環境科学ⅡA	環境科学ⅡB
農業基礎 (生物資源系列)	緑地学Ⅰ	グリーンデザイン、動物生態学
工業基礎		アメニティーデザイン、植物生態学
調理Ⅰ		ランドスケープガーデン、栽培実践
服飾デザイン		緑地学Ⅱ
情報処理Ⅰ		

択しかしていない生徒でも、多くの選択をしている生徒と進度に差がなく一から学べるよう科目内で配慮を行っている。

さて、農業系の中のエコロジー系列なので本来は農業の中の環境分野を重点的に行うのが筋なのかもしれないが、本校では現在系列内にも数多くの科目があり、環境全般を学習する必要もあると考えられるので、農業の中だけという考えにこだわらないようにしている。これは農業の中だけの環境だとどうしても幅が狭くなったり、知識が偏ったりするためである。そこで、本校では現在、農業の中だけの環境ではなく、農業を中心とした考えで環境教育を行っている。この考え方ですと農業は勿論のこと、社会的な側面や科学的な内容など広くカバーでき、生徒にも今までの蓄積された学習の土台があるので導入しやすいと考えたからである。このような考えのもと、エコロジー系列内には環境について分野ごとにいろいろ科目を用意しているが、今回はその中でも総合学科における新科目であり、環境全般を学習する「環境科学Ⅰ・ⅡA・ⅡB」について説明したいと思う。

6. 新科目「環境科学Ⅰ」について

この科目は前述したように、エコロジー系列における1年次の系列基礎科目であると同時に系列の基幹科目として、環境に関する基礎的な知識や技術を修得させる科目である。また、「環境科学ⅡA・ⅡB」の基礎分野としても位置づけられており、その性格上、エコロジー系列での役割は大きく総合学科設置時には科目開発が急務であった。この「環境

表3 エコロジー系列の目標

筑波大学附属坂戸高等学校	エコロジー系列の目標
<p>目標：</p> <p>環境に関する一貫的、総合的な知識、技術を習得させ、環境及び環境問題についての興味・関心を高めると共に、問題解決の能力を伸ばし、生活環境向上を図る意欲的な態度を育てる。</p> <p>この教育の目標には様々な環境についての学習を通し、①一貫的、総合的な知識・技術を習得する。②環境および環境問題についての興味・関心を高める。③環境問題についての問題解決能力を伸ばす。④生活環境向上を図る意欲的な態度を育てる。ことにある。</p> <p>科目の目標の中の「一貫的、総合的」とは、一貫的に継続的に実験・実習を中心として体験的に学習をし、様々な分野を習得することにより、総合的な知識・技術を学習できることを示したものである。</p> <p>環境問題の解決能力とは、グループにおける学習より、他人の意見を聞きつつも客観的に物事を判断し、主体的に行う能力を高めるもので、環境学習について明確な目的意識を持たせ、充実した学校生活の基盤を培おうとするものである。</p> <p>生活環境の向上を図る意欲的な態度を育てるということは、環境学習に対し、積極的、意欲的に学習に取り組む姿勢や環境問題の改善、環境保護を図ろうとする態度を育てることをねらいとしている。</p>	

科学Ⅰ」を実施するにあたり、エコロジー系列の目標を基盤とした科目の目標を表4-1のように設定した。これは環境に関する現状を理解した上で、積極的に環境の浄化や改善に取り組む考えや姿勢を養うものである。次に指導内容であるが、単元としては7つに分けて行っている。その単元を構成するに当たっては表4-2の3つの主題が基本的主題となっている。

この3つの主題は環境学習を行う上で取り入れやすく、またさほどの地域性や特殊性もなく行えるものであり、目標の中にある「基礎的な知識・技術を修得させる」ということに関連深いと考えたからである。そしてこの3つの主題を細分化し、生徒に取り組みやすく分野別にしたものが資料4-3の7つの単元である。単元には、水質汚染、環境と生態系、大気汚染、エネルギーと産業廃棄物、食物の危機、緑化、リサイクル実験の7単元である。これらの単元はそれぞれにおいて密接な関わり合いがあるものの、別々の単元として扱う方

表 4 - 1 「環境科学 I」の目標

「環境科学 I」の目標：

環境を向上させる基礎的な知識・技術を習得させ、環境の浄化・改善を理解し、生活環境に応用できる能力・態度を養う。

表 4 - 2 「環境科学 I」の基本的主題

1. 地球環境に関する問題とその現状について
2. 自然とその利用について
3. 地球環境を考えたリサイクルについて

表 4 - 3 「環境科学 I」の単元

1. 水質汚染
2. 環境と生態系
3. 大気汚染
4. エネルギーと産業廃棄物
5. 食物の危機
6. 緑化
7. リサイクル実験

が生徒の理解も深まると考えられ、実験や実習などの体験的活動を行う際に、より深い問題把握や生徒自らの問題解決的な学習が行えることを想定したものである。

この指導内容を含め、時間配分、評価の観点などを表にしたものが表 5 である。この表を見れば分かるように、「環境科学 I」においては実験・実習を総時間の半分取り入れてある。これは総合学科においても啓発的経験、分かり易さにも関わる、農業教育の中の環境教育として実習科目は 1 / 2 以上の実習を行うようにしていることと、知識のみではなく、実習を通して実践的な環境教育を目指しているところからである。表 6 は年間指導計画である。この授業は、後期のみの選択授業であり、週 2 回の 4 単位ということで、生徒の集中力が強く持続するよう短期的なものを多く取り入れている。また、緑化などの自然を扱う

分野についてはその季節性も考慮した内容となっている。時間的にも無理なく、視覚的にも生徒に訴えかけられるよう視聴覚教材なども多く取り入れた指導計画である。表7は昨年度の年間指導計画となっている。基本的には各単元との関わり合いのある実験やリサイクルに関する実習を単元の変わり目に挿入し、生徒に対して効果的な教育内容となるようにしてる。また、自然分野の実習についてもその時期にあった農業系の内容をピックアップし、環境学習に関連したものを取り入れている。これらは前年の問題点を生徒の記述式のアンケートを元に調査し、生徒の発達段階に応じた、関心の持てる内容となるように再検討を行ったものである。特に演示のみであった内容を実体験を踏ませるという観点から、生徒個人に行かせたところ、授業に対する意欲や態度の向上がアンケート結果より顕著に示された。また他教科より講師を招くことで、環境教育の普遍性の理解をより深められることに効果的であったことがアンケートより読みとれた。

さて、この授業を実際行うに当たって、非常に困ったのは、新科目ということで、教科書が全く無いことと、授業を行う施設・設備が無いことでした。教科書については、先行事例も少ない環境教育で、しかも、準備期間が無い状態であったので、一年目は毎日がテキスト作りであった。資料8はその際に作ったテキストの一部である。本や雑誌を購入しては読み、少しでも授業に使える教材を探し廻った。施設・設備は、取りあえず前年までの職業科時代に授業を行っていた分野である造園の教室を代用したが、授業内容が異なっているので地道に消耗品や備品を増やしていく程度で、この現状で行えることを考え、導入してきた。しかしこのことが逆に言うと生徒にとって環境についての身近な題目を選定する事となり、生徒の興味・関心を高められたと考えられる。平成8年度には新校舎が建設され、60名までは基本的に対応できる環境教育専門の実験室が設置された。また、20名程度の環境教育に関するゼミ形式の授業が行える部屋も併設され、今後の環境教育の展開が非常に楽になったのが現状である。

この授業の内容についてであるが、基本的に生徒の学習効果が上げられるよう、生活に密着したリサイクルの先進的事例などを参考に実験、実習を行っている。さらに、基礎的な知識の習熟度をより高めるという観点と、自ら環境に対し自発的に関わる態度を養うという観点から、毎時間ごとに「環境クイズ」という形で補習プリントを渡し、家庭学習を促している。表9がクイズの問題、解答、集計用紙であるが、授業は週2回行うので、1枚のプリントを二日か三日で行ってくることになる。期間が短い上に本校の生徒は家庭学習の習慣が薄いため、解答しやすく、苦にならない形式である三択形式を基本とし、その他数問の記述式も混ぜ、出題した。そして、解答に詳しく内容を示すことで、生徒の自己学習を補える形を取った。また、集計し、三段階の評価を自分で入れ、自分で正答の推移を確かめられるようにした。この結果、調べて行ってくるに至らない生徒もいるが、基本的に殆どの生徒が家庭でこのクイズを行ってくるのが、任意の時期のプリント提出で解った。このことより、クイズの出来不出来は別として、環境に対する知識が増えることはもとよ

り、家庭においての環境学習がかなり促されてきていると考えられる。基礎編でこのような形を取れば、その後の環境科目の中では有効な知識になることと考えている。

7. 2・3年選択科目「環境科学ⅡA」について

「環境科学ⅡA」は、エコロジー系列では基礎科目に位置する科目ではあるが、系統的には「環境科学Ⅰ」の続編である。故に「環境科学Ⅰ」を履修していたものだけに履修の門戸を開いており、エコロジー系列の他の科目のように、1年次に他の系列科目を履修していても選択することができるものとは違う位置づけとなっている。しかし、内容的には「環境科学Ⅰ」の応用を考えているのではなく、むしろ「環境科学Ⅰ」が半期で、しかも冬季に授業が行われるので、それ以外の時期に行うのが望ましいものや長期的な実験・実習を行うものを主に取り入れている。それらのことを簡単に示しているのが表10である。これは1年次の「産業社会と人間」の時に科目選択を行うのだが、そのときに使用する生徒向けのガイダンス表の一部である。「環境科学ⅡA」では「環境科学Ⅰ」の時よりも農業に関する内容を多く取り入れ、特に前期の半分は、野菜作りの体験実習を行う。この野菜実習を例にどのような内容の環境教育を行っているかを説明すると、まず、生徒が自ら作ったコンポスト肥料という、生ゴミを肥料化し、資源の有効利用を図るということを行うとともに、化成肥料という、畑を痩せさせるものとの対照実験を行い、その有効性を調査する。また、両方とも全くの無農薬で行い、どうしても防虫するときは、古くなった牛乳などを噴霧し、体に有害なものは一切使わないで防虫を行う。そして収穫した作物は調査をした後、家庭で食べ比べを行う。元々農業高校だったため、調査・実験に使う土地は大きく取れ、4人1班で30㎡位利用でる。また、種類によっては生徒の夏休み期間中に収穫期が入ってしまうものもあるが、除草などの手入れを良く行い、きちんと収穫後も後片づけをしていく習慣ができた。今まで行った調査では、化成肥料の野菜よりコンポスト肥料の方が植物体の生育・収穫ともに好結果を出している。この生徒の状況は、生活に密着した出来事を題材にしたこともあるが、それよりも環境に興味のある生徒が選択する授業であったことから生まれていると考えている。この他、この授業では農業分野を中心にいろいろ取り組んでおり、例えば、自分たちで作ったキュウリを使用した化粧水作りや健康食品作り、落ち葉や売り時を終えた花を利用した染色、リース作りなど実験・実習の半数近くを農業関連で行っている。これらが「環境科学ⅡA」の内容であるが、簡単に言うと「環境科学Ⅰ」の学習をさらに発展させた内容の実験・実習を中心に「環境科学Ⅰ」で季節の問題などのためやり残してきた内容を行っている形である。

8. 3年次選択科目「環境科学ⅡB」について

この科目は本年度より行った新科目であるが、選択の種類としては、3年次の選択科目であり、「環境科学Ⅰ、ⅡA」と履修してきた生徒のみが選択できる仕組みである。いわば

環境科学の応用編という位置づけとなっている。資料 1 1 に簡単な内容を示してあるが、この「環境科学ⅡB」では基本的に次の3つの形を取りながら授業を行っている。1つには今までと同様に教員側の問題提示による講義や実験・実習を行うものである。これは基礎編の延長と位置づけてはいるが、その他にも生徒の知識の向上を図るため、生徒自身が物事を考え、解決していくディベートを取り入れたりもしている。今まで「Ⅰ、ⅡA」と授業を履修してきた生徒ですので、ある程度の知識はついてきており、これを取り入れることで一つの環境の出来事を多面的に考える事が出来ると考えられる。また、他人の考え方や他人と意見をまとめるのにもこの方法は優れており、環境を学習し、班における実験成果などをまとめていく上で、非常に有効な手段だと思っている。2つ目にはグループによる短期研究という形で、1グループ2～4人で身近な題目を考え、2時間で行える実験・実習を生徒主体で行わせている。これは、生徒間の情報交換にもつながり、環境に関する考え方にも幅ができると考えたからである。本年度について言えばそれほど目立って生徒の個性が表れたものは無く、今までの授業中に行われたものと類似している結果となった。しかし、生徒への適切な指導が今後成功すれば、もっと濃い内容になると思われる。3つ目は、生徒個人による長期研究である。実験計画から論文書きまでを、5月から2月までの期間行うのであるが、これは環境教育における、総合学習であり、適切な主題を選ぶ、課題研究的な要素を含んでおり、いわば卒論と考えられるものである。生徒にとっては今まで行ってきたことや考えている事を自発的に実際行えて良いのであるが、約10ヶ月で出来る事とそうではないこと、また、一人の力で出来そうな事などの判断がつきづらいようで、時間別に個人指導を行い、何度も実験計画書段階で訂正するという生徒ばかりであった。しかし、梅雨明けには全員の計画書も提出され、授業中は勿論のこと、授業以外の時間や休みの日にも調査や実験を行っていた。基本的に毎時学習したことについて日誌を書き、生徒の内容を把握するようにしていたが、どうしても個人差が出てしまい、自分の進度を自覚させるため、中間報告を行わせた。最終的には2月の末に提出され、本年は無事、全員が自らの立てた課題について結果を出すことができた。生徒の課題の例としては、「ゴミの投げ捨て調査と人間心理」、「浄水器作りと水の計測」、そして「人間の色彩心理と庭作り」というようなものがあつた。このように環境科学ⅡBは応用編としていろいろなことを行ってきたが、若干、教師の助言、指導の難しさの他に、時間不足と間延び感の両方があり、一年行ってはみたが、今後改善すべき点が出てきた。

9. 今後の課題

今まで「環境科学Ⅰ・ⅡA・ⅡB」と環境全般に関する学習を系統的に行っている科目について説明したが、今後の課題が現在いくつかある。まずは、農業科目でありながら、どうしても全般を教えるがために農業関連の割合が薄くなってしまうことである。このことは、この授業を始めた当初から感じてはいたものの、他の科目との兼ね合いもあり、微

調整しかできていないのが実状である。この現状を少しでも農業関連に近づけ、農業を中心とした内容にしなくてはいけないのではというのが一つ目の課題である。2つ目は、環境の問題は時間が経つとデータや状態が変化してしまうことである。これらを数年毎に時間差無く、的確に、生徒に伝えることは非常に困難なことである。生徒には生きた題材としていくことが理想であるが、それには、かなり教員側も勉強が必要だと考えている。最後の課題としては農業科目と言うことで、予算の建て方に問題があり、年ごとに予算が違ふと言うことが非常に授業に影響を及ぼす。これは、どこの県でも同じなのかもしれないが、農場収入に見合った額の予算が次年度に配分される。これは環境関係の授業にとってみれば非生産分野なので困った問題で、勿論最低限授業にはお金がかかるので、現状では無理をしてでも農場生産を上げざるを得ない状態である。授業の内容が変わってきているのでこの辺は改善を行ってほしいところである。国立学校である本校としては、これらの課題を乗り越え、先駆的な環境についての内容開発を今後も続けて行きたいと考えている。

10. 最後に

今回は「環境科学Ⅰ、ⅡA、ⅡB」という環境に関する全般について行う授業の説明でしたが、前述したように、エコロジー系列の科目としては環境全般のものを始め、デザインや植物・動物と分けて系列化して行っている。今後ますます環境教育が重要視され、内容も多様化してくると考えられるが、本校ではその流れに沿い、今後も科目開発や教育方法などの研究に努めていきたいと考えている。