

中学校理科課題学習における環境教育について

長澤 武・柏原 林造・山田 雅明・畦 浩二・呉屋 博
丸本 浩・白神 聖也・平賀 博之・山下 雅文

当校では、1991年度から理科のカリキュラムとして環境教育を行い、総合力を身につけた豊かな人間を育成することを目的として教育内容の充実に取り組んできた。その取り組みにおいては、各科目の通常授業の単元学習や課題学習、探究活動だけでなく、環境学習を目的とした選択授業もカリキュラムに取り入れて実践してきた。ここでは、中学2年の理科の授業における環境教育の実践について、学年全体への環境学習や100校プロジェクトの研究指定校としての取り組みを中心とした選択授業の実践を報告をする。

当校では、100校プロジェクトの研究指定校として、日本全国から協力校を得て「酸性雨の調査プロジェクト」を進めており、インターネットのWWW上で活動を展開している。また、「GLOBEプログラム」にも参加し、世界的なネットワークにも生徒が積極的に参加する機会を得て、生徒達の環境への意識や環境学習への取り組みの意欲を高めている。さらに、これらの取り組みの中から、こどもエコクラブ（環境庁主催）のコンテスト等に自主的に参加する生徒もいる。私たちの環境教育の取り組みの現状を生徒達の意識調査とあわせて報告する。

1. はじめに

現在の地球的規模で悪化する環境問題に対して、ひとりひとりが考えていかなければならないことはいままでもない。そのために公教育の場においても、系統的かつ計画的に環境教育がなされなければならない。

われわれの住む地球を守るのはわれわれ自身である。このような考え方で、当校の環境教育はすすめられてきた。当校の最近の環境教育について整理するとともに、課題を明らかにした。

2. 環境教育の目標

環境教育をすすめていくとき、「環境や環境問題に関心・知識をもち、人間活動と環境とのかかわりについての総合的な理解と認識の上になつて、環境の保全に配慮した望ましい働き掛けのできる技能や思考力、判断力を身に付け、より良い環境の創造活動に主体的に参加し環境への責任ある行動がとれる態度を育成する」環境教育を推進し、「環境に対する豊かな感受性や見識をもつ人づくり」をすることが肝要である。¹⁾

上記のことを実践するための具体的な目標が各種設定されているが、1975年に採択されたベオグラード憲章において具体的な枠組みが与えられた。

その内容は、

- (1) 関心：全環境とそれにかかわる問題に対する関心と感受性を身につけること。
- (2) 知識：全環境とそれにかかわる問題及び人間の環境に対する厳しい責任や使命についての基本

的な理解を身につけること。

- (3) 態度：社会的価値や環境に対する強い感受性，環境の保護と改善に積極的に参加する意欲などを身につけること。
 - (4) 技能：環境問題を解決するための技能を身につけること。
 - (5) 評価能力：環境状況の測定や教育のプログラムを生態学的・政治的・経済的・社会的・美的，その他の教育的見地にたって評価できること。
 - (6) 参加：環境問題を解決するための行動を確実にするために，環境問題に関する責任と事態の緊急性についての認識を深めること。
- となっている。²⁾

我国における環境教育は，小学校，中学校，高等学校を通して，自然環境についての学習とその保全を柱にして，取り組みがなされており，その取り組みの概要を以下の表に示す。³⁾

年	国内	国外
1931年	国立公園法制定	
1967年	公害対策基本法制定	
1969年	小・中学校学習指導要領改訂	
1970年	高等学校学習指導要領改訂	
1971年	環境庁設置	
1972年	自然環境保全法制定	国際連合人間環境会議（ストックホルム） UNEP（国連環境計画）発足
1973年	自然環境保全基本方針閣議決定	
1975年		国際環境教育会議（ベオグラード）
1977年	小・中学校学習指導要領改訂	
1978年	高等学校学習指導要領改訂	
1982年		ナイロビ宣言
1987年		環境と開発に関する世界委員会（WCED）報告
1988年	環境庁環境教育懇談会報告	
1989年	小・中・高等学校学習指導要領改訂	

中学校理科においては，物質やエネルギーに関する事物・現象に対する関心を高め，意欲的に調べる活動を行わせるとともに，これらの事象を日常生活と関連付けて考察する態度を育て（1分野），また，生物とそれを取り巻く自然の事物・現象に対する関心を高め，意欲的に自然を調べる活動を行わせるとともに，これらの活動を通して，自然環境を保全し，生命を尊重する態度を育てる（2分野）ことを目標としている。⁴⁾

さらに，環境教育指導資料においては，環境学習をクロスカリキュラムとして捉えることを推進している。自然や社会の仕組みを把握することが環境学習において要求されており，人間としての

総合力を身につけた豊かな人間を育成することが環境教育の目標となっている。⁵⁾

3. 当校の環境教育の取り組み

当校の理科では、新学習指導要領にもとづいて中学校・高等学校を通じて環境学習を実施している。主に、中学校2年の理科と高等学校1年の総合理科を中心に環境学習の授業・講演会等を行っている。

(1) 中学2年における環境学習

1991年度 理科の授業における探究活動（酸性雨の調査による環境学習）

夏休み中に生徒の自宅で雨を採集し、簡易pHメーターで酸性度を測定して生活地域の酸性雨の分布をクラス全員で調べた。また、環境問題についての新聞の切り抜きを持ち寄り、これをもとに図書館等で調べて、クラスで発表会を行った。さらに、学習の成果を学友祭（文化祭）でパネル展示した。

1992年度 環境問題をテーマとした課題研究

環境問題についての生徒の意識調査を行い、ビデオ教材による学習を通して環境問題への興味づけを行った。また生徒各自（各班）の興味・関心にあわせて、課題を設定させ、調査・実験・観察を行った。学習成果はクラスで班毎に発表を行い、学友祭で展示発表した。さらに、レポートとしてまとめさせた。⁶⁾

1993年度 校内の植生調査による環境学習

校内の樹木の図鑑である「みどり」をもとに、校内の植生調査を行い、植物の生態環境を中心にして、環境学習をおこなった。

1995年度、1996年度 酸性雨調査プロジェクトとグローブプログラムへの参加による環境学習

100校プロジェクトに参加し、インターネットを通して酸性雨調査の協力校を募って全国規模のネットワークを作って他校の生徒とともに環境問題に取り組む活動を行った。また、グローブへの参加を通して地球規模の環境調査に取り組む意識を持たせて学習させた。学習成果は各種発表会に提出し、対外的な評価も得た。（詳しくは後述）

(2) 専門家による環境教育の講演学習会

大学の先生の講演を直接聞くことにより、環境についての知識・理解を深め、環境に配慮する意識を高めることを目的として、当校では中学校2年生を対象に講演学習会を実施している。その内容と生徒へのアンケート調査は以下の通りである。

1) 講演学習会（2年生全クラス対象）

1994年度 理科実験の廃液処理の方法について 講師：広島大学工学部 正藤英司

- ・ 廃液回収の現場見学
- ・ 回収した廃液の処理について
- ・ 化学物質と地球環境

1995年度 環境学習

- ・おいしい水の話 講師：広島大学工学部 正藤英司
- ・地中海沿岸の植物生態系 講師：広島大学理学部 豊原源太郎

1996年度 私たちの生活環境や地球環境について考える

- ・エネルギーと環境 講師：広島大学工学部 正藤英司
- ・植生と環境 講師：広島大学理学部 豊原源太郎

2) 講演学習会（2年生課題学習選択者対象）

1995年度 酸性雨について 講師：広島大学総合科学部 中根周歩

1996年度 酸性雨について 講師：広島大学総合科学部 中根周歩

3) 1) についての講演学習会に関するアンケート調査

①講演内容についての難易	94年度	95年度
・難しかった	3%	2%
・やや、難しかった	54%	24%
・ふつう	38%	50%
・やや、やさしかった	3%	15%
・やさしかった	2%	7%
②講演内容についての興味		
・おもしろかった	25%	23%
・やや、おもしろかった	37%	23%
・ふつう	32%	35%
・やや、おもしろくなかった	6%	3%
・おもしろくなかった	0%	2%
③環境問題についての興味		
・以前から興味をもっていた	20%	27%
・大変、興味をもった	10%	6%
・少し、興味をもった	63%	54%
・あまり興味がない	1%	2%
・まったく興味がない	0%	3%
・かわらない	6%	7%
④大学の先生の講演を聞くことについて		
・どんどん行くべきだ	33%	29%
・少しくらいならいい	29%	37%
・わからない	37%	29%
・あまりしてほしくない	1%	3%
・まったくしてほしくない	0%	1%

⑤環境問題について講演会で扱ってほしいテーマ

1994年度

リサイクル, ゴミ問題, 公害問題, エネルギー問題, 他国の環境問題

1995年度

ゴミ問題, 学校付近の環境, 温暖化現象, 大気汚染, オゾン層破壊, 酸性雨, 地球の自然, 芦田川の水, 自然破壊と砂漠化, 絶滅動物, 学校内の植物

⑥講演学習会についての生徒の感想

・1994年度

「1年の時に学習したテーマだったので結構興味があった。昼休みに大学の先生と話したのでいろいろ教えてもらえて楽しかった。スライドですごく分かりやすかった。環境は良くなってほしいと思うけど、みんながそう考えるようになるのは大変だと思った。」

「あまり環境問題は問題にされていないけど、このままだととても大変なことになることが分かった。森林がなくなり空気が汚れゴミで埋もれ、オゾン層が破壊され……。このようなことはすぐには良くなるから、やっぱり先生が言われた通り一人一人が努力したらきっと良くなると思う。まずは自分から。そしてみんなに呼びかければきっと良い地球がつけられると思う。」

「今までは環境について考えたりしたことは無かったけれど、これからは真剣に考えなければいけないと思った。なるべく早く解決策を立てないと、地球は本気で危ないと思う。」

「少しくらいならいいやという気持ちで、たくさんの環境が破壊されていることが分かった。これからは身近なことから少しずつ気を付けていきたいと思う。」

・1995年度

「自然を大切にしなければならぬと思う。自然があることによって、自分たちの心や体のためにもいいし、地球にもいい。これから今まで無くしてきた自然の分も大切にしなければならぬと思う。」

「知らなかったことをいろいろ聞いて勉強になった。南米や日本ばかりでなくギリシアの方まで木が減っているのは初めて知った。次の世代の人達のためにも環境を守っていきたい。」

「今までやってきたことを元に戻すのは大変だということが分かった。(山の木を伐採するとなかなか元に戻らないことなど) 水や森を大切にして、より良い環境の利用を考えた方がよいと思った。」

「人間が変えてしまった自然をまた取り戻すために、これからは私たちが頑張らなければいけないと思った。」

直接環境問題に取り組まれている大学の先生から話を聞けることは生徒にとって有意義で、興味深いものとなっていることがわかる。また、科学の最先端の活動をしている大学の先生の講演会は、生徒のみならず我々教員の意識を大きく変化させ、授業の活性化にもつながっている。

(3) その他の実践

毎年、中学校1年生を対象に理科の授業において、4月に校内の樹木の観察を行っている。その際、当校が作成した刊行物「校内の樹木—みどり—」を利用している。「みどり」には、校内の樹木の個々についての説明や分布図などが掲載されている。それを利用して、4月に花が咲いている樹木を探して、樹木の名前と属する「科」および花の色などをレポートに記入させたり、実がついている樹木を探させたり、葉序により樹木を分類させたりする授業を展開している。1989年度には、中学校2年生の授業の中で、校内の植物に番号札をつけ、地図の順番どおりに探しながら植物名を当てて記録していくグリーン・オリエンテーリングを行った。このような授業により、生徒は自然や環境に対する興味・関心を高め、豊かな情感を育んでいる。そのことは、授業が終わった後の生徒に対するアンケートに書かれている内容からよくわかる。なお、「みどり」は渇水の年に枯れた樹木の抹消や新たに植えられた記念樹などが増えてきたため、1996年9月に改訂版が出版された。

4. 環境教育におけるネットワークの利用

当校は、「ネットワーク利用環境提供事業」（通称：100校プロジェクト）の指定を受け、インターネットを利用する環境を整備することができた。校内のコンピュータネットワーク（LAN）は、広島大学のHINETの整備の一環としておこなわれ、各教科の教室のパソコンが、イーサネットの校内LANで結ばれている。現在は、この校内LANがインターネットに接続され、各教室からインターネットを利用することが可能になっている。また、コンピュータ教室には、23台のパソコンが設置され、イーサネットの教室内LANを構築してしている。これらのネットワーク環境を、環境教育の中で利用して実践をおこなった。⁷⁾

(1) 気象の観測

当校は、広島大学工学部・総合科学部・教育学部など多学部にまたがるプロジェクト「自然環境の蘇生・創造と保護に関する研究」の一員として、気象観測や酸性雨の研究に取り組んできた。この研究にあたり、1995年度に気象観測装置（自記気温・湿度・気圧計、風向風速計）と酸性雨の観測のための雨の分取装置（レインゴーランド）を設置した。広島大学の4つの附属中学校（翠、東雲、三原、福山の4地区）のそれぞれで生徒が観測を行い、データを広島大学情報ネットワークシステム（HINET）を利用して交換している。また、この研究を基盤として、後述する「酸性雨調査プロジェクト」が企画された。

当校での気象や酸性雨の観測は、中学校2年の課題学習「理科」を選択している生徒が行っている。3～4人のグループが1週間交代で担当し、毎日決まった時刻に気温や降水量、雲の様子などを観測する。また、降雨の後に雨水の酸性度（pH）と導電率を測定する。

(2) 酸性雨調査プロジェクト

100校プロジェクトへの参加を機に、酸性雨調査をネットワーク環境を利用して全国規模のものにしてはどうかと考え、100校プロジェクトの共同企画「酸性雨調査プロジェクト」として当校より提案を行った。現在では、日本全国から44校の参加を得て、共通の観測機器と測定器具を用いて雨水

のpHと導電率の測定が行われている。データは酸性雨調査プロジェクトのホームページに登録し、インターネットのWWW（ワールド・ワイド・ウェブ）上で、自校のデータだけでなく、他の参加校のデータを参照することもできるようになっている。

当校では酸性雨の観測を1995年6月より継続して観測している。1995年度（1年間）は46回分の測定データが記録されている。以下の表は酸性雨の観測データの一部を示したものである。

表1

観測日 1995年	平均 pH	pHステップデータ (1mlずつ8回分まで測定可能)	伝導度 μs	降水量 mm	風向	風速 m/s
6/9	4.4	4.4/4.2/4.4/4.7/4.5/4.4/4.8/4.7/	28	—	—	
6/14	4.3	4.5/4.3/4.3/.....	50	3.0	—	
6/18	4.4	5.1/4.4/4.3/4.3/4.1/.....	30	4.5	NE	2
※ 6/20	6.0	6.5/6.0/6.3/5.9/5.4/.....	60	5.7	SW	4
6/23	4.2	4.2/4.3/4.1/4.3/.....	62	3.8	NE→E	2
6/26	4.3	4.5/4.6/4.6/4.5/4.5/4.6/4.8/4.2/	35	8.7	W→N	5→1
7/1	4.8	4.9/4.8/5.4/5.1/5.0/5.1/5.1/.....	29	6.7	SW→E	3→2
※ 7/2	5.3	5.6/5.0/6.1/5.3/.....	28	3.4	SW→E	2
※ 7/4	5.3	6.7/5.0/5.2/5.2/5.3/5.5/5.5/5.3/	8	124.0	S→E	2→1
※ 7/6	5.3	5.6/5.3/5.5/5.1/5.1/5.1/5.2/5.3/	11	116.0	S→E→W→SE	2
7/7	4.4	4.2/4.5/4.8/.....	40	2.3	SW→SE	2
※ 7/11	5.6	6.5/5.2/.....	20	1.8	WWS	5
7/17	4.8	4.6/4.3/4.7/4.5/4.8/4.7/4.2/4.8/	22	29.0	WS→WWN	5
.....
9/4	4.1	4.1/.....	56	0.8	NW	5
9/8	3.8	4.3/4.4/4.3/3.5/.....	76	4.0	NE	2
9/14	4.4	4.4/4.3/.....	81	1.3	NE	2
9/22	4.5	5.0/4.7/4.3/4.5/4.8/4.7/4.2/4.8/	63	8.0

空気中に存在する二酸化炭素が水に溶けた状態でのおよそのpHは5.6程度であり、この程度のpHは特に酸性雨とはいわない。つまり、空気中に存在する二酸化炭素以外の酸性物質が雨水に溶け込んで、5.6よりも小さいpHを示す降水を酸性雨という。

酸性雨の原因物質として考えられるものは、硫黄酸化物や窒素酸化物があげられる。これらの物質は、自動車等の排気ガスや工場などの排煙、あるいは、ゴミ等の焼却などにより、空気中に放出されたものであり、空気中の微細な粉塵やミストなどに吸着して浮遊しているものもあると思われる。そのような状態で、初期の降雨中に溶け込んで、雨水を酸性にする。したがって、降水の初期の段階で、最も強い酸性雨が降ることが多い。やがて、長時間の降水によって、空気中に存在する酸性物質が減少するにつれて、次第に降水のpHは大きくなり、中性に近づく。

以上のような事項をふまえて、表のデータについて、次のような考察を行った。

表に※をつけた測定データでは、初期の雨水のpHが5.6以上であり、時間とともにpHが小さくなっている。この原因として考えられる事は、グラウンドで使用された消石灰等のアルカリ性物質が風により空気中の微細な粉塵として初期の降雨に吸収されたため、弱アルカリ性を示したのではないかという点である。これを確認するためには、風向のデータに注目する必要がある。※のついた降水日にはいずれもグラウンドが位置している南西（SW）方向からの風が観測されているということがわかる。

総雨量が多いと導電率が低くなる。これは、降水時には初期の段階で、空気中の微細な粉塵等の化学物質が溶け込み、以後時間経過とともに空気中から雨に溶ける化学物質の量が減少するためと考えられる。したがって、長時間に多量の降水が観測された場合には、初期に空気中から溶けた電解質（伝導度を増加させる原因物質）が多量の雨水で希釈されるため、結果として導電率が小さくなる。

一方、降水量が少ない場合は、初期に雨水に溶け込んだ化学物質が少量の雨水によって希釈されるため高い導電率を示すことになる。また、特に高い導電率を示す場合は、電離度の大きい強電解質（窒素酸化物が水に溶けた酸、硫黄酸化物が水に溶けた酸など）が含まれている可能性がある。現在、全国で採取した雨水について、広島大学総合科学部でガスクロマトグラフィによる分析をおこなっており、その結果が注目される。この分析結果についても、酸性雨調査プロジェクトのホームページで公開する予定である。

(3) GLOBEプログラム

GLOBEとは、Global Learning and Observations to Benefit the Environmentの略語（環境のための地球学習観測プログラム）で、1994年のアースデイ（4月22日）にアメリカ合衆国のゴア副大統領によって提唱された、学校を基礎とした国際的な環境科学および教育を推進していくプログラムである。米国商務省海洋大気庁（NOAA）や米国航空宇宙局（NASA）が中心となって米国にGLOBE事務局がつけられ、具体的な活動が始まっている。

GLOBEは、全世界の幼児・児童・生徒・教師及び科学者が相互に協力しながら次の目的のために環境観測や情報交換を行うことを目的としている。

- ・全世界の個々人の環境に関する意識の啓発
- ・地球に関する科学的理解の増進
- ・理数教育においてより高い水準へ到達するための援助

まずGLOBEの参加国は国内の学校の中から参加校（GLOBE学校）を決める。GLOBE学校の児童・生徒は、教師の指導の下、学校やその周辺で、気温、降雨量、雲量、水のpH、樹高、地表の様子などあらかじめ定められた何種類かの環境測定をおこなう。得られた環境観測データを米国GLOBEデータ処理センターへ報告すると、世界各地のGLOBE学校から送られてきた観測データと共に科学者によって分析、処理され、最新の地球環境イメージがつけられる。そして、GLOBE学校ではその地球環境イメージを利用することによって、身の回りの環境問題だけでなく、世界的規模の環境問題へと学習を発展させることができる。

我が国の対応としては、世界的なグローブに積極的に関わるとともに、日本独自のプログラムや学習活動を創造していくために、文部省の支援をうけてグローブ日本が1995年に設立された。グローブ日本の中央センターは、東京学芸大学教育学部附属環境教育実践施設があたり、アメリカのセンターとの連絡調整をおこなっている。

文部省の「平成7・8年度環境のための地球観測プログラムモデル校指定事業」の支援をうけて1995年秋から、北は青森県から南は沖縄県までの全国21の中学校が参加し、活動している。当校も

そのモデル校に指定され、気象観測などの活動をおこなっている。

観測内容は、気象や地質に関するもの、生物に関するものなど多岐にわたっており、すべての観測結果はインターネットを利用して、アメリカのGLOBEサーバに報告する。初めて自分たちのデータがサーバ上に点として現れたとき、教室には歓喜の声がこだました。NASAなどが中心となって構築しているこのサーバでは、世界中の生徒たちが測定したデータを、地図上に美しく視覚化された画面の上で見ることができる。また人工衛星などからのリモートセンシングによる画像と比較することも可能である。こうしたサーバのデータを直接環境教育の教材として利用することが可能である。

GLOBEプログラムの活動の一貫として、当校の生徒は、毎週当校の近くにある農業用水の確保のために作られた池の水温とpHの測定をおこなっている。この測定では、時には弱アルカリ性（7より大）のpHを示すことがあった。この原因としては生活排水の影響をあげることができる。下水道の整備がまだ完全でない福山市においてはよくあることだが、このため池には家庭で使用した排水（洗濯・入浴・食器の洗浄等）が直接流れこんでいる。この測定から、pHが7を上回ることもあるほどのアルカリ性の洗剤等の影響を、生徒は身近に感じることができた。このような取り組みを通じて、生徒に水質保全の意義を理解させるためには、非常に良い教材であると考えられる。

(4) 環境教育におけるネットワーク利用の教育効果

気象の観測を継続していくことは、地道な作業であり、努力を要する。特に、その結果がデータとして手元に残るだけであれば、生徒の意欲も失われがちである。自分たちと同じような思いで観測をしている多くの仲間が、これだけたくさんいる。そして、世界中の仲間が環境について考えている。そんな思いが、生徒たちの毎日の観測を支えていると感じている。

GLOBEサーバにあるGLOBEMailのコーナーでは、参加校同士でメールによる交流が行われている。これまでに、アメリカをはじめ、オーストラリアやノルウェーなどからメールが届き、生徒はつたない英語ではあるが精一杯の返事を送り返した。さらに返事のメールが届けば、大変な喜びようであった。

観測データを入力した後、自分のデータがちゃんと画面に載っているか確認するのを楽しみにしている生徒も多い。生徒には、自分たちのデータが、公開されているということに対する責任感が育ってきた。観測をすっかり忘れる生徒はいるが、怠ける生徒は皆無である。1995年度の参加生徒の感想には、世界中から集まるデータの多さに驚き、世界のGLOBEの仲間との連帯感を感じたという内容のものが多く見られた。

GLOBEプログラムや酸性雨調査の活動の成果をまとめ、こどもエコクラブ（環境庁主催）の活動コンテストに応募した生徒もいる。自主的に酸性雨や大気汚染に関する実験、たとえば、酸性物質の植物に与える影響調査や、自動車の排気ガス中の酸性物質の調査、大気汚染物質による輪ゴムの劣化調査などをおこない、その結果を酸性雨のデータと共にまとめていた。このコンテストへの応募については、強制したものではなくコンテストの紹介をただけある。応募することを生徒たちが決めた後も、調査やデータのまとめなど、教師主導ではなく、生徒の自主的な活動でおこなうこ

とができた。この活動のように、生徒の環境問題に対する学習意欲の高まりは、これまで以上のことであり、生徒の授業後の感想から判断して、ネットワークが生徒に強い意欲を育んだ結果であると考えている。⁸⁾

「世界を視野に入れる」あるいは「世界と手を携える」ことは、地球環境の問題を考える上では、なくてはならない視点である。しかし、これまでの教育手段でこれらを要求することは、教員の多大な熱意と実践力を必要とした。インターネットを利用することで、生徒は自ら情報を発信し、交流をおこなうことが、容易に行えるようになった。科学的なデータを交換したり、身の回りの自然を電子メールによって交流するといった体験が、宇宙船地球号の一員として地球環境を考える上での積極的な姿勢を、生徒の身につけさせてくれるであろうと期待している。

5. 生徒の環境問題に対する意識調査

理科の課題研究で環境教育を実施してきたが、この環境教育により生徒の環境問題に対する意識や態度がどのように変化したかについてアンケート調査を行った。アンケート調査は1996年9月に全校生徒を対象として実施した。アンケート実施人数は以下の表の通りである。この生徒達を、環境教育を履修したものと履修しなかったものに分類して比較、考察を行った。なお、当校高等学校へ他の中学校から入学してきた生徒の内、環境教育を中学校で受けた生徒は高校1年38名、高校2年32名、高校3年47名であった。この生徒も表では履修者に含めている。アンケートは、環境問題に対する知識、行動そして環境問題をどのように見るかという評価について4段階で答えるようにした。

表2

学年	未習者	履修者	計
1年	110	0	110
2年	87	34	121
3年	91	27	118
4年	93	99	192
5年	60	103	163
6年	66	151	217

※6年の内、当校中学出身者(内部)104名
表 有効回答者数

質問事項 (各問いの頭の番号は設問番号)

知識面

3. 最近の渇水は、環境破壊による異常気象が原因である。
4. 10年前と比べ家庭ゴミは減った。
14. 食料の輸入は環境破壊につながる。(評価)
16. 熱帯雨林の伐採は日本の責任が大きい。
21. 川の汚れの一番の原因は次のどれだと思いますか。
A 工場からの汚水 B 家庭廃水 C 護岸整備による生物の減少
D その他
22. 次の選択肢で、福山市の酸性雨の原因として最も適さないものは次のどれだと思いますか。
A 車の排気ガス B 近くの工場の煙 C 200km以上離れた場所の工場などの煙
D 人間の呼吸による二酸化炭素

行動面

5. (私は) 家庭ゴミは適切に分別している。
6. (私は) 学校のゴミを、適切に分別している。
7. (私は) リサイクルにつとめている。

- 8. (私は) 電灯などを必要なとき以外消す努力をしている。
- 9. 電気製品を使用しないときはコンセントも抜いている。
- 12. 虫のついた(食べたあとのある)野菜は買う気がしない。
- 13. 形の不ぞろいな野菜は買う気がしない。

評価面

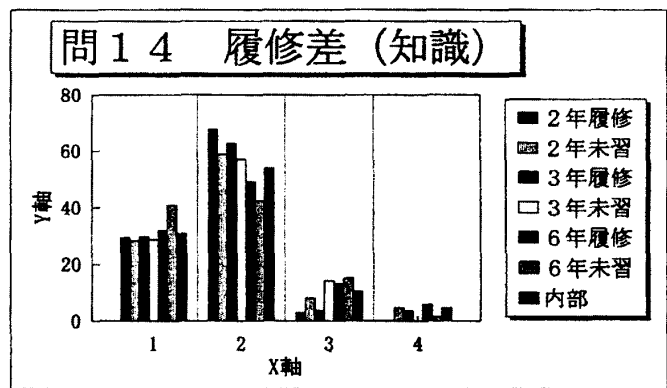
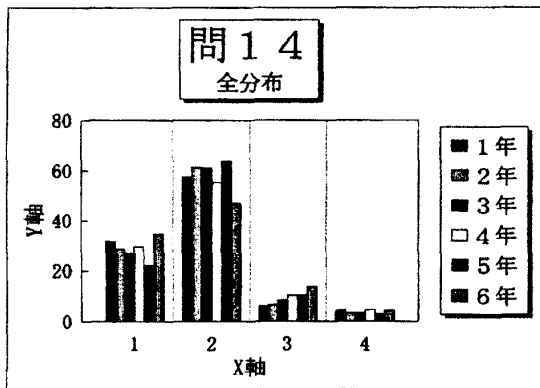
- 10. 生活水準を下げて環境を守るべきである。
- 11. 科学の発展は環境破壊につながる。
- 15. 私(たち)の行動が、環境問題を解決する。
- 17. 熱帯雨林の伐採は、その国の人にとって迷惑なことであり、すぐにやめたいと感じている。
- 18. 今、政府の主導で徐々に環境問題は改善されている。
- 19. 今、企業により環境問題は改善されている。
- 20. 2000年には今よりも環境は良くなっている。(環境問題が解決に向かっている。)

回答選択肢

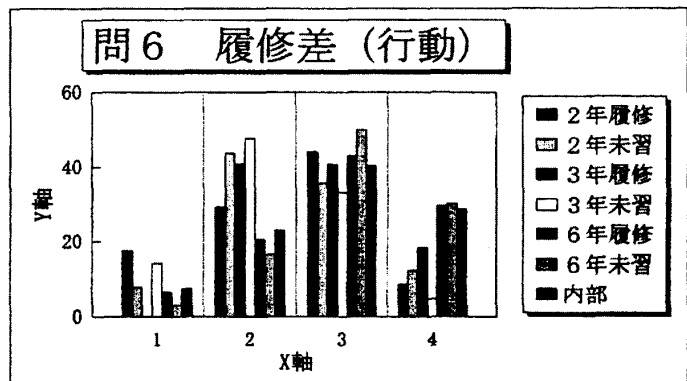
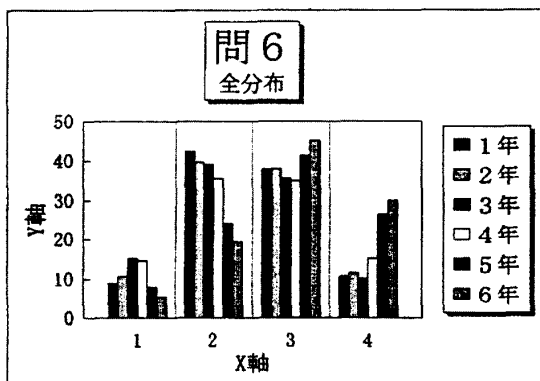
- 1. (自信を持って) 逆だと思う。間違っていると思う。
- 2. 少し違うと思う
- 3. かなりそう思う。
- 4. (自信を持って) 全くそのとおりだ。正しいと思う。

調査結果の一部を以下に示す。

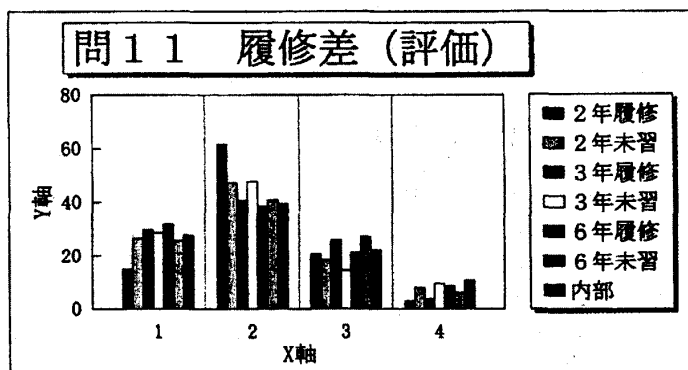
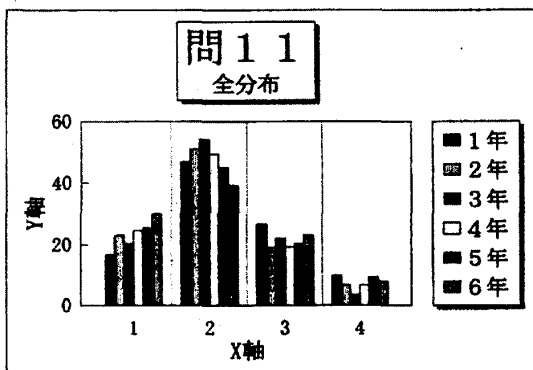
問14 食料の輸入は環境破壊につながる。



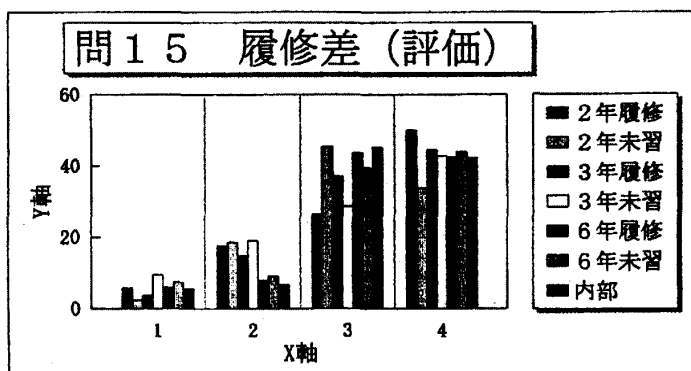
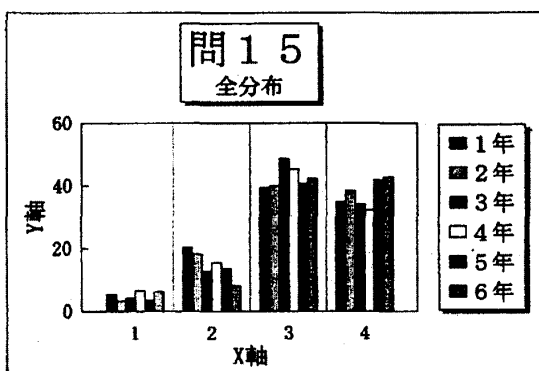
問6 (私は) 学校のゴミを、適切に分別している。



問11 科学の発展は環境破壊につながる。



問15 私(たち)の行動が、環境問題を解決する。



知識面では、履修差はほとんどみられなかったが、食料輸入と環境破壊の関係はないとしたものが8割以上、また、排気ガスが酸性雨の原因ではないと考える生徒も2割いた。履修差が見られなかった原因は、課題研究で環境問題の知識面を多くは扱っていないためと考えられる。しかし、高校3年生の内部生については中学2年生のときに食料輸入などの問題についてビデオ教材で学習し、感想を書いている。授業の中で知識面についてこのような形で扱うのでは生徒の長期の記憶として定着しないのであろう。日常生活の中には、多くの輸入食料がある。これらの食料がどこでどのように生産されており、どういう形で我々のもとに来ているのかなど、グローバルな視野で考えていく中で環境問題との関連を学ぶ必要がある。

一方、行動面では家庭ゴミや学校でのゴミの分別は高学年になるほどよく行っており、履修者が高いポイントとなった。学年進行とともに環境に留意した行動がとれるようになってきているといえる。また、虫つき野菜や不ぞろいの野菜を買うかについては履修者が高いポイントとなった。環境教育を受けた生徒ほど自信を持って環境に留意した行動をしようとする傾向が見られた。

環境問題についてどのように考えるかという評価の面では、生活水準を維持しながら科学の発展で解決しようとする生徒の平均像が見られた。これについては、環境問題に対して深刻に考えていないと見るか、積極的に現実問題としてとらえているかについては議論が分かれるところである。これからの分析研究が必要である。最後に、環境教育を受けた生徒ほど自分の行動が問題を解決す

ると強く考える傾向があった。インターネットの利用などで積極的に自分たちの行動を発表することで、環境問題に対して積極的に取り組もうとする姿勢ができたと評価できる。

6. おわりに

環境教育は、地球規模の視野を持ち、かつ、日々の生活環境における自分の役割を認識し、地球環境の保全のための実践ができる豊かな人間性の形成のために不可欠のものとなってきている。学校教育においては、クロスカリキュラムとして実践されることが望ましい問題であり、理科でも、今後、クロスカリキュラムの一端を担う立場での取り組みを考慮しながら、さらに充実したものとしていきたい。

<参考文献>

- 1) 文部省：環境教育指導資料（中学校・高等学校編）（平成3年6月） p.6
- 2) 文部省：環境教育指導資料（中学校・高等学校編）（平成3年6月） p.7
- 3) 文部省：環境教育指導資料（中学校・高等学校編）（平成3年6月） 巻末資料
- 4) 文部省：中学校学習指導要領
- 5) 文部省：環境教育指導資料（中学校・高等学校編）（平成3年6月）
- 6) 山下雅文，山田雅明：広島大学附属福山中・高等学校中等教育研究紀要 第34巻，1994， p.61
- 7) 平賀博之：広島大学附属福山中・高等学校中等教育研究紀要 第36巻，1996， p.53
- 8) 平賀博之，「理科教育におけるネットワークの活用」，理科の教育，VOL.47，No.535，東洋館出版社，1997， p.31