

## 滋賀県立八幡工業高等学校

問い合わせ先：電話番号 0748-37-7227

### I 学校の概要

#### 1 児童生徒数、学級数、教職員数

(1) 生徒数・学級数 (平成25年3月1日現在)

学年	1学年	2学年	3学年	計
学級数	6	6	6	18
生徒数	241	234	226	701

(2) 職員数 総数 名 (平成25年3月1日現在)

校長	教頭	教員	技術員	養護教諭
1	1	60	3	1
図書司書	事務長	事務職員	業務員	
1	1	3	2	

(3) 学校教育目標

憲法・教育基本法に則り、国家・社会に有為な工業人の育成をはかるとともに、次のことに努める。

ア 誠実・勤勉で何事に対しても、自主的・積極的に実行することのできる精神と体力を養う。

イ 規律を重んじ、礼儀正しい生活態度を育成するとともに、明朗で豊かな情操を養い、心身の健全な発達をはかる。

ウ いずれの工業分野に進出しても、技術の発展に対応できる基本的技術・技能の習得と創造力の涵養に努める。

工業界のものづくりを支え、発展させる有為な人材の育成を図るため、産業界や教育機関等との連携を積極的に推進する。企業や滋賀職業能力開発短期大学校、大学、研究機関等との連携を深め、社会の変化の中で必要となる、ものづくり技能の体得と先端技術等の修得を日指すとともに、将来にわたり環境に配慮した、創造的な思考力を身につけさせ、特許や起業への夢を育てる。これらを促進しつつ、地域を潤し地域に信頼される、開かれた学校づくりに努める。



図1 滋賀県立八幡工業高校

### 2 地域の概況

滋賀県には、日本で最大最古の湖「琵琶湖」がある。琵琶湖は、約400万年前にできたといわれ、世界有数の歴史を



図2 琵琶湖

もつ古代湖である。湖内の環境は変化に富み、生物相が豊かで、固有種も多く生息している。昭和30年代には、琵琶湖の水質を守るため住民運動が起きるなど、県民の水環境や環境保全に対する意識は高い。マザーレイク21計画、富栄養化防止条例の制定、琵琶湖ルールなど琵琶湖の環境保全を目的に滋賀県独自の取り組みを推進している。

近江八幡市は、滋賀県のほぼ中央、琵琶湖東岸部に位置する。約420年前、豊臣秀次により八幡城が築城され、近江商人発祥の地として栄えた。八幡城には琵琶湖から水を引き堀が巡らされ、琵琶湖水上交通の要所として昭和初期まで活用された。また、八幡瓦が製造され工業も栄えた町である。生活様式の近代化や琵琶湖総合開発事業などの影響により、琵琶湖や八幡堀の水質は悪化した。八幡堀の存続が危ぶまれたが、約40年前、地元住民からの要望により八幡堀の改修工事が行われ、美化活動が盛んに実施された。近年、水質は改善されてきたが、水辺の環境は、課題が山積している。現在、近江八幡市は歴史散策や水郷めぐりなど多くの観光客が訪れる地域である。

### 3 環境教育の全体計画等

本校は、工業高校として5学科(機械科、電気科、情報電子科、建築科、環境化学科)を設置し、「ものづくり」を重要視した教育活動を行っている。技能・技術の修得や環境に配慮した創造的な思考力を身につけさせるよう努め、地域に信頼される開かれた学校づくりを進めている。

全学科、環境に配慮した教育活動を計画し取り組んでいる。特に環境化学科では、水環境学習(グローブ活動)とエネルギー環境学習を環境教育の柱としてカリキュラムに位置づけ学習指導計画を立てている。水環境学習では、琵琶湖湖上実習やフィールドワークを中心とした観測活動に取り組んでいる。エネルギー環境学習では、バイオディーゼル燃料化実験を取り入れ、資源の再利用や資源循環型社会などエネルギーと環境問題を関連させた環境教育を実施している。このバイオディーゼル燃料化実験は、小学校への出前授業のテーマとして設定し取り

(別紙様式2)

組んでいる。また、学校行事に環境美化活動を計画し、全校生徒が地域の環境保全に取り組んでいる。

## II 研究主題

地域に根ざした環境教育の在り方について  
～琵琶湖と八幡堀のフィールドワークをととした環境教育～

## III 研究の概要

### 1 研究のねらい

本校環境化学科生徒を対象に、環境に関するアンケートを実施したところ、①生徒は、琵琶湖や八幡堀との触れ合いが少なく、感覚的に琵琶湖の水質は悪いものだと思込んでいる。②グローブ活動など実際に観測活動を体験した場合、自然環境に対する興味関心が高まり、自然環境に対する見方が豊かになるなど、生徒の実態が見えてきた。本校の近隣には、自然豊かな琵琶湖や八幡堀があるが、高校生が自然環境と触れ合う体験や経験が少なく、日常生活との関わりが薄い。生徒は、自然環境の認識は頭の中の言葉からのイメージでのみ捉えているのが実態である。以上のことより、環境教育を推進していくには、自然環境との直接的な関わりや体験が重要な要因であると考えられる。

今回の研究では、これらのことを基本に置きながら、体験活動をととした学習を推進し、①生徒の五感を揺さぶり頭の中の悪いイメージを崩し、身近な自然環境の実態を観察する眼を育てる。②自然の豊かさやヒトとの触れ合いから、様々な環境の変化に気づく力を高める。③自然環境への負荷軽減を考え、社会生活での自らの行為や価値観を高める。など生徒自らが考え動く力を育てたいと考えている。そこで、身近にある琵琶湖と八幡堀を調査地点とし、水辺の観察や水質調査を行い、生徒自らが自然環境と直接触れ合い五感で様々なことを感じ取ることを重視した環境教育を展開したい。琵琶湖や八幡堀の自然環境と親しみながら現状を認識する体験的学習をととして、身近な地域の環境問題を知り問題解決への取り組みに繋げたい。また、生物多様性の観点から、琵琶湖と八幡堀の微生物調査を行い、四季による微生物の変化や水質との関係など微生物から見えてくる水環境の変化について学習を深めたい。

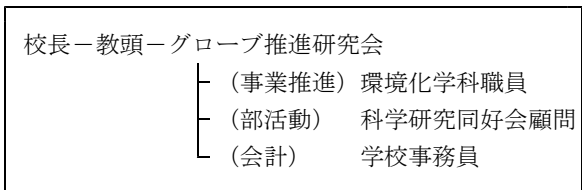
これらの体験学習から得た観測データを基に、水辺の環境へ与える負荷や環境問題について認識し、環境問題をより身近なものとして捉え、環境問題に対する生徒の意識を高めたい。さらに、身近な地域の水環境(ローカル)から全国規模の環境(グローバル)へと視野を広げ、環境問題に対して積極的に取り組む姿勢を学ばせたい。

また、環境学習の取り組みを情報発信することにより、積極的に地域との関わりを深め、環境教育の在り方を探り環境マインドの向上に繋げたい。

## 2 校内の研究推進体制

### (1) 研究推進体制

校内にグローブ推進研究会を立ち上げ、環境化学科職員が中心となり、グローブ活動の組織を運営し、事業を推進した。



### (2) 観測体制

各学年のカリキュラムにグローブ活動を位置づけ、計画的に水環境に関わる調査研究を進める。第1学年、科目「工業技術基礎」にて簡易水質検査を行う。第2学年、科目「実習」にて琵琶湖湖上実習を行う。第2・3学年、科目「実習」にて琵琶湖および八幡堀を対象にフィールドワークを行い水質調査を実施する。第3学年、科目「課題研究」にて水に関する調査実験を発展させる。また、科学研究同好会の部活動にて、水質調査を行う。

### (3) 観測機器などの設置状況

フィールドワーク実習では、生徒が測定器具を各測定サイトへ運搬し水質測定を行う。



- 定点観測場所  
(図中●印)
- ・八幡堀
  - ・長命寺港
  - ・西の湖

図3 測定サイト地図

次に示す水質観測用の器具は実験室に常備している。温度計、pHメータ B-212 (堀場製作所)、導電率計 B-173 (堀場製作所)、溶存酸素測定キット (HACH 社)、

(別紙様式2)

アルカリ度測定キット (HACH 社)、デジタル簡易水質計 A-8000、A-9000 (共立化学研究所)、バックテスト (共立化学研究所)、透視度計 (自作)、透明度板、プランクトンネット、顕微鏡、バケツなど。

### 3 研究内容

#### (1) グローブの教育課程への位置付け

第1学年、科目「工業技術基礎」(3単位)にて、琵琶湖の水や河川水を試料として用い、簡易水質測定を実験室で行う。実験操作の基礎を学び、水環境に対する生徒の意識を高める。

第2学年、環境化学科、科目「実習」(5単位)にて、琵琶湖湖上実習とフィールドワークをカリキュラムに位置づけ実施する。琵琶湖湖上実習は、環境学習の導入として1学期(5月頃)に行う。船上にて水質調査を行いプランクトン観察や清掃活動を行う。フィールドワークは、琵琶湖および八幡堀を対象に水質調査を行う。琵琶湖や河川の自然環境と直接触れ、五感で様々なことを感じ取り実態を把握する。

第3学年、環境化学科、科目「実習」(6単位)では、第2学年と同様にフィールドワーク実習を行い、調査結果をまとめ環境問題について考察する。科目「課題研究」では、発展的な学習としてプランクトン観察や水質浄化実験など環境問題解決に向けた取り組みを行う。

科学研究同好会での部活動においてもフィールドワークを行い水質調査を実施する。

#### (2) グローブを活用した教育実践

##### ① 「身近な河川の簡易水質測定」

第1学年、科目「工業技術基礎」(3単位)にて、琵琶湖の水や河川水を試料として用い、簡易水質測定を実験室で行った。実験操作の基礎を学び、水環境に対する生徒の意識を高めることができた。

[測定項目] 水の色、濁り、臭い、pH、塩化物イオン、鉄イオン、有機物

##### ② フィールドワーク実習 I 「琵琶湖湖上実習」

環境学習の導入として、環境化学科2年生を対象に琵琶湖湖上実習を5月に実施した。

琵琶湖の南湖と北湖へ小型の民間船で移動し、船上にて水質調査を行った。



図4 琵琶湖湖上実習

琵琶湖沖での水質調査体験は、琵琶湖の水や風のものにおい、温かさ、音などの自然環境を身体で触れることができた。琵琶湖の水環境の現状を認識するとともに琵琶湖への想いが深まり、自然とのつながりや共生について考えることができた。また、湖岸の清掃活動を行い、湖岸のゴミ問題についても実態を確認することができた。

[水質調査項目] 水温、pH、導電率、透明度、COD、リン酸イオン、アンモニウムイオン、塩化物イオン、亜硝酸イオン

[プランクトン観察] 顕微鏡にて観察する。

[湖岸の清掃活動]

##### ③ フィールドワーク実習 II 「琵琶湖・八幡堀の水質測定」

環境化学科の2年生と3年生が全員体験し環境学習ができるよう、科目「実習」のカリキュラムにフィールドワーク実習 II を



図5 琵琶湖の水質調査

設定し、グローブ活動の中心的なテーマとして取り組んだ。また、科学研究同好会の部活動の研究テーマとして活動した。

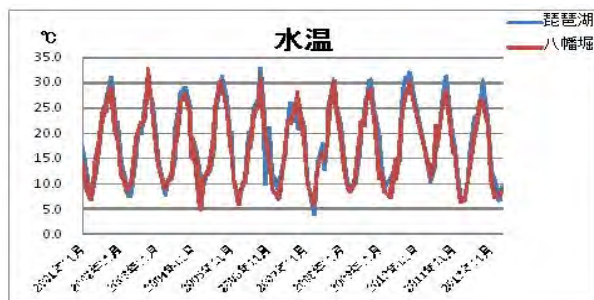
琵琶湖と八幡堀の自然環境に触れ、季節の違いを体感し水質測定を行った。測定データをグラフ化することにより、琵琶湖と八幡堀の水環境についての課題が見え考察を行った。

[測定サイト] 琵琶湖、八幡堀

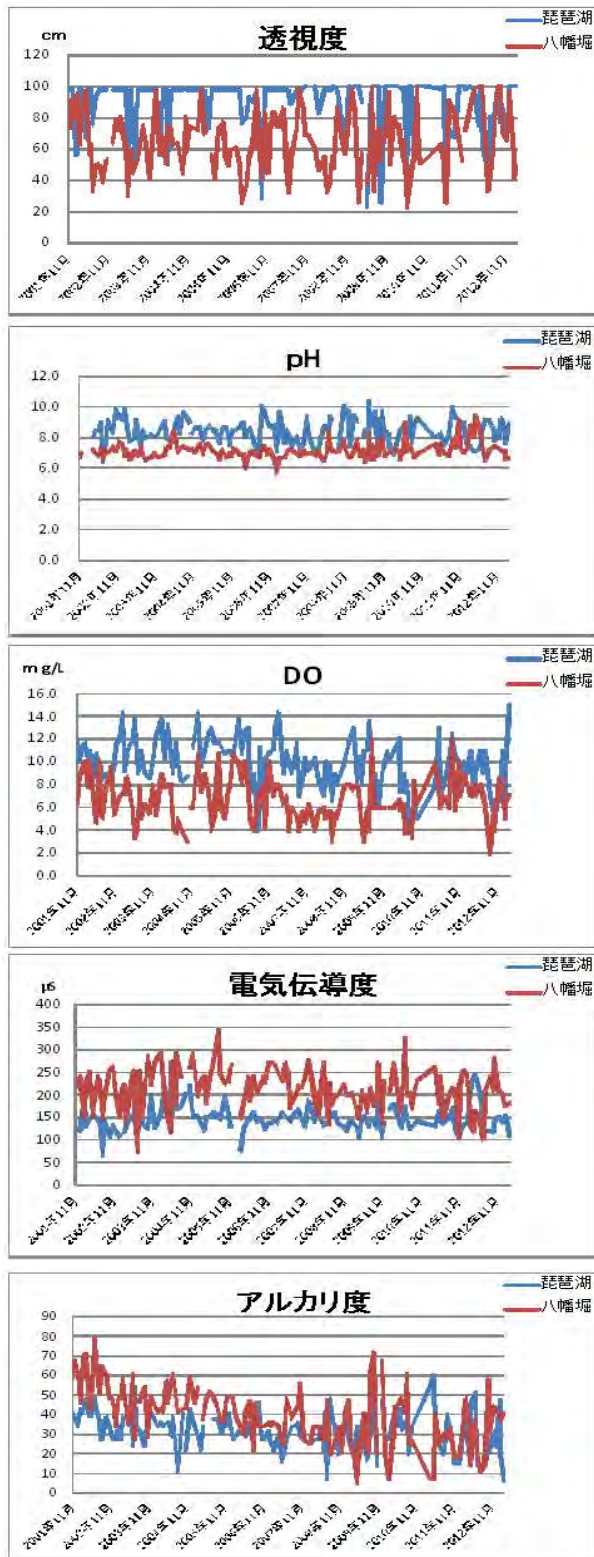
[測定時期] 3年生: 4月から6月、月1回以上測定  
2年生: 10月から2月、月1回以上測定  
科学研究同好会: 随時

[測定項目] 気温、水温、pH、導電率、透視度、COD、溶存酸素、リン酸態リン、塩化物イオン、アンモニウム態窒素、アルカリ度、亜硝酸、水辺の観察

[測定結果]



(別紙様式2)



④ 発展的学習「微生物調査」「水質浄化」

環境化学科3年生、科目「課題研究」および科学研究同好会が、発展的な環境学習として取り組んだ。環境問題解決への手だてとなるよう、生徒自らが考え課題解決に向け取り組んだ。

ア 微生物調査

琵琶湖と八幡堀に生息する微生物について調査を行った。琵琶湖は植物プランクトンの種類や生息数が多く、八幡堀ではゴミや微生物の死骸などが多く観察できた。琵琶湖と八幡堀に生息する微生物の違いと水環境との関わりについては、今後さらに調査を継続していく必要がある。また、微生物の同定が難しく専門機関の協力が必要である。

表1 琵琶湖と八幡堀で確認した微生物  
季節によるプランクトンの変化

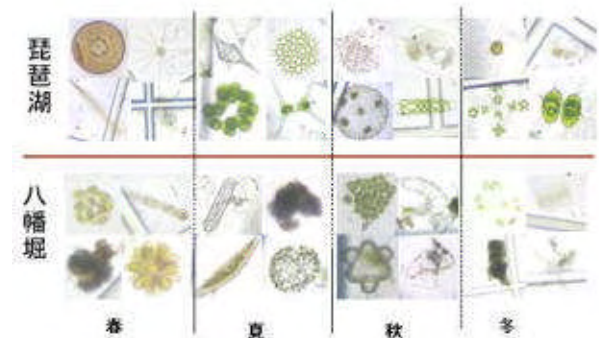


表2 微生物調査結果

植物プランクトン		琵琶湖	八幡堀
藍藻	コレモ	○	○
	ミクロキスティス	○	
	ミクロキスティス ペニセツベルギー	○	
珪藻	ヒスマルケイソウ		○
	クチビルケイソウ	○	
	ハリケイソウ	○	○
	オビケイソウ	○	
	ホシガタケイソウ	○	
	エヘンケイソウ	○	
	ハネケイソウ	○	○
	フナガタケイソウ	○	○
	クサビケイソウ	○	○
	アウラコセイラ	○	○
緑藻	メロシラ ハリアンス	○	○
	ハイトロセツ	○	○
	スタウラストルム	○	
	サマハダクフシヨウモ	○	
	フクスノクフシヨウモ	○	
	ヒビドロ	○	
	ホルボックス	○	
	コエラストルム	○	
	アオミドロ	○	○
	グナフクフシヨウモ	○	
	ヒラクフシヨウモ	○	
	ヒサオリ	○	
	テラスホウ	○	
	ミカヅキモ	○	
	スホシロシヨウモ	○	○
ヨツモ	○	○	
サンチアイウムハスチフェルム	○		
コスモクフシヨウモ	○	○	
イカタモ	○		
ヨコウム	○	○	
鞭毛藻	イケツノオヒムシ	○	○
	フナラ	○	○
甲殻類	ノープリウス		○
	ゾウシジコ	○	
	ゾコシジコ	○	
	ミンシコ	○	
ワムシ類	ゲンシジコ	○	
	カイミシジコの仲間		○
	ヒルガタムシ		○
原生動物	ハネウチワムシ	○	
	フクロワムシ	○	○
	アカンキスティス属	○	
ミドリムシ藻綱	ソホカマリ	○	
	アカアデーハ	○	○
	ミドリムシ	○	○

イ 水質浄化

琵琶湖に生息するイケチョウガイとモノアラガイを養殖業者から譲り受け水質浄化実験を行った。イケチョウ

(別紙様式2)

ガイは琵琶湖の固有種であり、淡水真珠の母貝として利用されている貴重な貝類である。昔、琵琶湖や内湖には、イケチョウガイは数多く生息していたが、現在は絶滅危惧種に指定されている。

今年度は、水槽にクロレラを入れ人工的な水環境をつくり水質浄化実験を試みた。イケチョウガイとモノアラガイの浄化能力は高いと聞き、水槽の水の濁りが増えると仮定し実験した。しかし、今回の実験では、水槽の水質の成分は変化せず、透明度も良くならなかった。来年度も水質浄化実験を行い、濁りが増えなかった原因を探りたいと考えている。

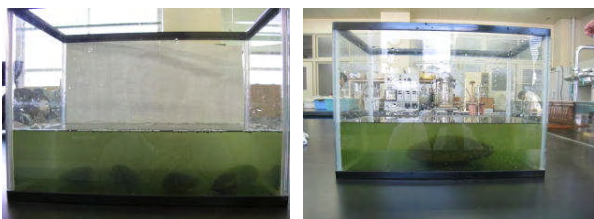


図5 水質浄化実験

#### ⑤ 専門機関や地域との連携

ア 専門機関との連携(滋賀県立琵琶湖環境科学研究センター、滋賀大学)

滋賀県琵琶湖環境科学研究センターの協力を得てプランクトンの調査方法やプランクトンの同定について指導を受けた。また、滋賀大学の琵琶湖調査船に同行し専門的な観点から琵琶湖の水質調査について受けた。



図6 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター



図7 滋賀大学調査船

#### イ 地域との連携

八幡堀の保存活動の取り組みについて、市民活動グループの一つである八幡堀を守る会会長より話しを伺っ

た。生活様式の変化とともに八幡堀の利用が減少し荒廃が徐々に進み、放置された時代もあったが、八幡堀の復元に向け住民主導の取り組みが継続されてきたことなど歴史的な背景や郷土への想いについて知る機会となった。

本校の活動は地域に根ざした取り組みを目指している。今後の課題として、市民グループと八幡堀の保存についてリンクできる内容を検討したいと考えている。



図8 八幡堀を守る会会長より

#### ⑥ エネルギー環境学習

資源の再利用や循環型社会について学習を深め、持続可能な社会の実現に向けた環境学習として「廃食油の燃料実験」をテーマとして取り組んだ。環境化学科3年生が指導者となり、近隣の小学4年生を対象に出前授業を行った。本校生徒にとっては、実験の指導者として自覚や緊張感が高まり、日頃の学習成果の確認ができるなど大変貴重な経験となった。小学生にとっては、初めて見る実験器具を使いながらの実験であったが、製造した燃料でエンジンが駆動すると歓声が沸き起こった。エネルギー問題と環境問題について興味関心が高まった。



図9 出前授業

## IV 研究の成果と課題

### (1) グローブ活動の情報発信

#### ① 高校生国際みずフォーラムへの参加

平成23年8月15日～18日、静岡県で第2回高校生国際みずフォーラムが開催された。アメリカ、シンガポールなど海外から5校、日本から20校の高校生約15

(別紙様式2)

0名が参加し「水と科学」「水と生物」「水とくらし」の3テーマに分かれ水問題について発表し、意見交流を行った。本校は、グローブ活動の取り組みから得たデータを活用し琵琶湖や身近な河川の環境問題について発表した。世界や日本各地の高校生と水をテーマに交流を深めたことは、多様な観点から環境問題を見る機会となり大変貴重な取り組みとなった。



図10 高校生国際みずフォーラム

② 高校生太平洋・島サミット (沖縄県・外務省)

第6回太平洋・島サミットの関連行事として、平成24年5月23日～26日、沖縄県宮古島で第1回高校生太平洋・島サミットが開催された。日本を含む太平洋島しょ国15カ国1地域の高校生62名(海外30名、国内32名)が集い、環境をテーマにグループディスカッションや体験学習、ホームステイなどを行った。このサミットでは、参加国首脳へ水にまつわる環境問題とその解決に向け、水の保全や国際的信頼を得られる施策の実施を訴え、全



ての人が安全な水を得られる世界や汚染されていない豊かな自然の未来への展望などについて提言を行った。

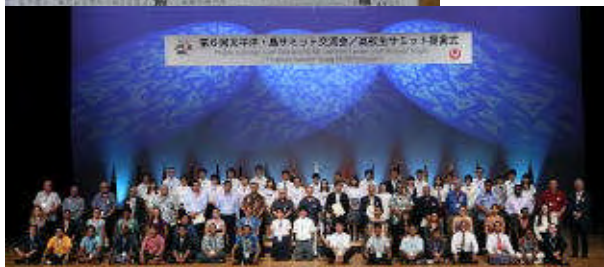


図11 高校生太平洋・島サミット

③ 生徒意見体験研究発表会への参加

平成24年2月19日および平成25年2月17日、県内工業系高校生による生徒意見体験研究発表会に参加した。グローブ活動を中心とした本校の環境学習の成果について発表した。琵琶湖や身近な河川の環境問題や問題解決に向けた取り組みなどについて情報発信を行った。

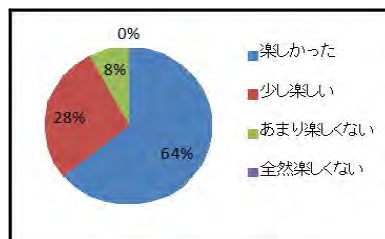
(2) アンケート

2年生湖上実習の前後にアンケートを実施した。湖上実習は、9割以上の生徒が「楽しい。少し楽しい」と答え、約8割の生徒が「次回も体験したい。北湖にも行きたい」と答えている。多くの生徒が楽しく体験したことがわかる。また、湖上実習の事前と事後に、「琵琶湖が好きか」「琵琶湖のイメージは」の質問を行った。実習後、「琵琶湖が大好き、少し好き」の回答が少し増えた。琵琶湖へのイメージも体験後は、「癒やされる」「興味を持った」「調査が必要」と答えている。体験活動をとおして、琵琶湖に対する生徒の価値観や思いなどが変化し、興味関心が高まり、琵琶湖の自然環境に直接触れる体験的学習から生徒が得たものは大きいと考えられる。

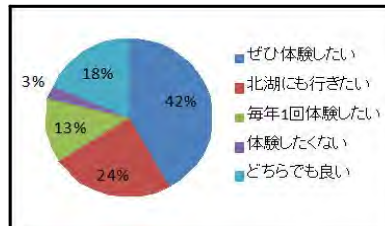
「幼稚園・小学生の頃琵琶湖へ遊びに行きましたか」と質問したところ、「全く行かない。あまり行かない」と約半数の生徒が解答している。子どもの頃に自然環境と触れ合う機会や経験が少なくなっていることが窺える。グローブ活動において、体験学習を行い、1つ1つ経験を積み重ねることが、環境学習の理解の深まりや広がりにつながると考えられる。

「アンケート結果」

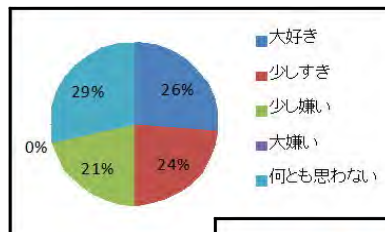
①湖上実習はどうでしたか。



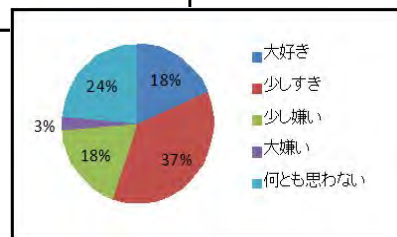
②湖上実習は次回も体験したいですか。



③琵琶湖が好きですか。



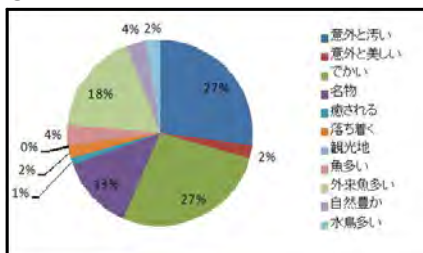
湖上実習 前



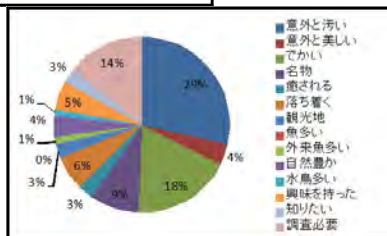
湖上実習 後

(別紙様式2)

#### ④琵琶湖のイメージは

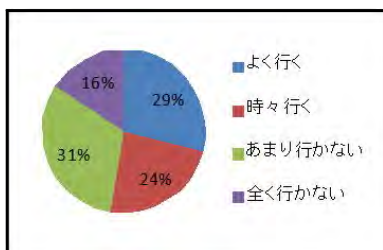


湖上実習 前



湖上実習 後

#### ⑤幼小的时候琵琶湖へ遊びに行きましたか。



## 2 課題

### (1) グローブ活動の充実

本校では、環境化学科の生徒は全員、グローブ活動を体験し、基本的な体験環境学習に取り組んでいる。しかし、一步踏み込んだ発展的な環境学習への深まりが少ないと感じている。今後、フィールドワーク実習では、環境問題との関わりを深く考察できるように水質調査の実施内容の検討や測定器具の充足を行い、生徒の環境学習が発展できるような取り組みを図りたい。

また、環境学習と日常生活とは別物であると考えている生徒が多く、環境学習で得た知識が次への行動へ結びつかない現実がある。環境問題と日常生活との関わりを考え行動できる態度を養いたい。

### (2) 専門機関および地域との連携

グローブ活動をとおして、環境問題を多面的に総合的な観点から探求し、問題解決に向けた取り組みに繋げていきたい。特に水質浄化実験や微生物観察など発展的な実験を進める場合、専門機関からの資料提供やアドバイスなどの必要性が高まる。専門機関との連携を充実していきたい。

また、地域の自治会や企業と連携をとり水質調査を充実させるとともに、本校の環境活動を地域の環境啓発活動と重ね、地域に根ざした活動へ発展させたいと考えている。

### (3) グローブ校の連携

他府県のグローブ推進校と観測データなどの情報交流が積極的にできるシステムの構築を図りたい。全国的な視野から環境問題について交流を深めることにより、環境問題解決に向けた新たな発見や気づきが生まれると考えられる。

## V 今後の展望

今回、グローブ活動をとおして、生徒が琵琶湖や八幡堀など身近な自然環境と関わり、自然の美しさや豊かさに気づくことができた。今後も、これらの体験的学習を継続し、生徒が自ら自然環境への興味関心を高め、環境問題への意識を向上させる環境教育を進めたいと考えている。

学校での学びが地域社会、歴史・未来、人々、生命など多様なつながりで結びついていることに気づかせ、多面的総合的に探求し、行動する態度や能力の育成を図りたい。また、ヒトの都合に合わせて創られた社会が、自然環境に大きな歪みをもたらしている事実を認識させ、これからの生き方で何が大切かを考え行動できる取り組みとして展開したい。