

(別紙様式2)

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23年1月現在)

学年	1学年	2学年	3学年	計
学級数	6	6	6	18
生徒数	240	228	223	691

(2) 職員数 総数 72名 (平成23年1月現在)

校長	教頭	教員	技術員	養護教諭
1	1	59	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 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、世界有数の歴史をもつ古代湖である。湖内



図2 琵琶湖

の環境は変化に富み、生物相が豊かで、固有種が多く生息している。県民の水環境への意識は高く、無リン化運動など琵琶湖の水質を守るため住民運動が起きた。滋賀県は、マザーレイク21計画、富栄養化防止条例の制定、菜の花プロジェクトなど環境保全を目的とした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、琵琶湖の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。琵琶湖総合開発事業や生活様式の変化などの影響により、琵琶湖や八幡堀の水質は悪化した。その後、八幡堀の改修や美化活動が盛んに行われ、近年、水質は改善されてきた。しかし、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・技術を修得し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。

全学科が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、エネルギーと環境問題を関連させて学習し、小学校への出前授業を実施している。また、学校行事に環境美化活動を計画し、全校生徒が取り組んでいる。

II 研究主題

身近な水環境から地域へ広がる環境教育について～水質調査を通じたグローバルな環境マインドの向上～

(別紙様式2)

III 研究の概要

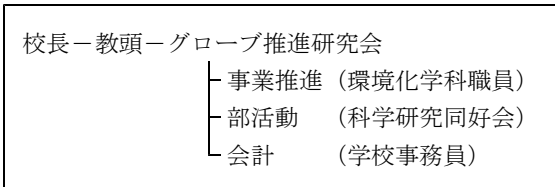
1 研究のねらい

本校の近くには、自然豊かな琵琶湖や八幡堀が存在しているが、高校生が自然環境と触れ合う体験や経験が少なくなり身近なものとして捉えられていないように思われる。今回の研究では、フィールドワークを計画し、琵琶湖と八幡堀の水質調査を行い自然環境を実際に体験させたい。環境学習の導入として生徒が水辺の環境を自分の身体で感じとり、日々変化する自然環境に親しむことを第一のねらいとした。これらの体験から環境問題を身近なものとして捉え、水辺の環境を知ることや観測データをもとに、環境に与える影響や環境問題について認識し、考察させ、問題解決への取り組みに繋げたい。身近な地域(ローカル)の水環境から全国規模(グローバル)の環境へ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、地域と関わりを深め、環境教育のあり方を探り、環境マインドの向上へ繋げたい。

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組織し事業を推進する。



環境化学科職員が中心となり、組織を運営し研究を推進する。

(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、計画的に水環境の調査研究を進める。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・3学年、科目「環境化学実習」にて、琵琶湖湖上実習および琵琶湖・八幡堀の月1回定点観測での水質調査を行う。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。



図3 測定サイト地図

定点観測場所

(図中●印)

- ・八幡堀
- ・長命寺港
- ・西の湖

下記の水質観測用の器具を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)、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」では、実験室にて琵琶湖や河川、水道水など身近な水を試料として用い水質検査を行う。実験の基礎を学び、水環境に対する意識を高める。

第2学年、科目「地球環境化学」にて地球の誕生や地球を取り巻く環境の変化など多様な環境問題について学習を行う。科目「環境化学実習」にて、琵琶湖湖上実習およびフィールドワークをカリキュラムに位置づける。琵琶湖湖上および八幡堀と琵琶湖岸(長命寺港)の水質調査を行う。知識だけで環境問題を考えるのではなく、琵琶湖や河川の実態を直接体験し身体で感じ取った自然環境を把握し考察を深める。

第3学年、科目「地球環境化学」にて、資源の利用、地球規模の環境問題や環境保全への取り組みを理解する。科目「環境化学実習」では、2学年より引き続きフィールドワーク実習を展開し、観測データや水環境から見えてくる環境問題をまとめる。また、環境保全・管理については地球規模での影響を考え考察する。科目「課題研究」にて、さらに環境問題解決への手だてとなるよう、自ら考え課題解決に取り組む力をつける。水質浄化実験などを行い環境問題解決への手だてを検討する。

科学研究同好会での部活動においても同様にフィールドワークを実施し水質測定を行う。水質測定の観測デー

(別紙様式2)

タが年間を通して蓄積できるように活動する。

小学校との交流事業や環境学習フェアなど地域への情報発信は「課題研究」「総合的な学習の時間」に位置づけ活動する。

(2) グローブを活用した教育実践

①琵琶湖湖上実習の取り組み

琵琶湖湖上実習を環境学習の導入として位置づけ、環境化学科2年生を対象に、5月に実施した。小型の民間船にて長命寺港から琵琶湖南湖へ移動し、船



図4 民間船「善通丸」

上より琵琶湖の水質測定を行った。琵琶湖沖での水質測定の体験は、琵琶湖の風や水、臭いを直接五感で感じ取ることができ、琵琶湖の自然環境について、興味関心を高めることができた。また、湖岸の清掃活動を行い、環境問題を身近なものとして捉えることができた。



図5 湖上実習航路

(ア) 事前指導

- ・湖上実習ガイダンス
- ・水質測定方法を学習する。
- ・琵琶湖の水質の現状について学習する。
- ・アンケート

(イ) 琵琶湖湖上実習

- ・民間船「善通丸」にて、琵琶湖の様子を観察する。
- ・水質測定を行う。

【測定項目】

- ・気温 ・水温 ・pH ・電気伝導度 ・透明度
- ・COD ・アンモニウムイオン ・リン酸イオン

(ウ) プランクトンの観察。

(エ) 湖岸の清掃活動。

(オ) 事後指導 ・報告書の作成 ・アンケート



図6 湖上実習

②フィールドワーク実習の取り組み

環境化学科2年生と3年生、科目「環境化学実習」のカリキュラムにフィールドワーク



図7 八幡堀水質測定

実習を位置づけ、2・3年生全員が体験できるように設定した。グローブ活動の中心となる環境観測のテーマとして実施した。1クラスを4パートに分け、琵琶湖と八幡堀の水質測定を行った。

(ア) 測定時期 : 3年生 4月～7月

2年生 10月～2月

科学研究同好会 随時

(イ) 測定サイト: 琵琶湖(長命寺港)

八幡堀(八幡川)

(ウ) 水質測定項目: ・気温 ・水温 ・透視度

・pH ・溶存酸素 ・アルカリ度

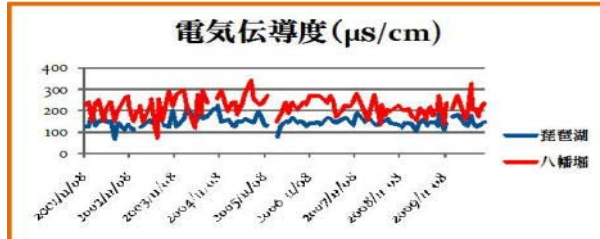
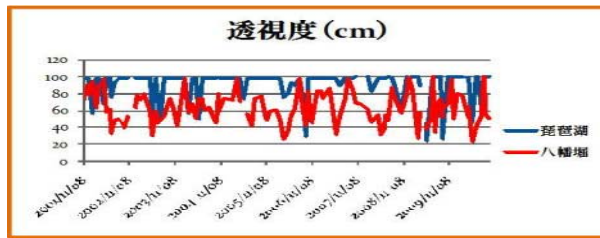
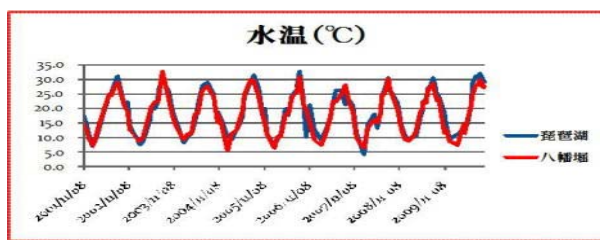
・導電率 ・COD ・塩化物イオン

・リン酸イオン ・アンモニウム態窒素

(エ) 水辺の環境について観察

琵琶湖と八幡堀の自然環境に触れ、水質測定を行った。五感で自然の違いを感じると共に、測定データより科学的な視点から水環境について考察し地域の環境問題について学習を深めることが出来た。

測定結果(平成13年11月からの観測データ結果)



(別紙様式 2)

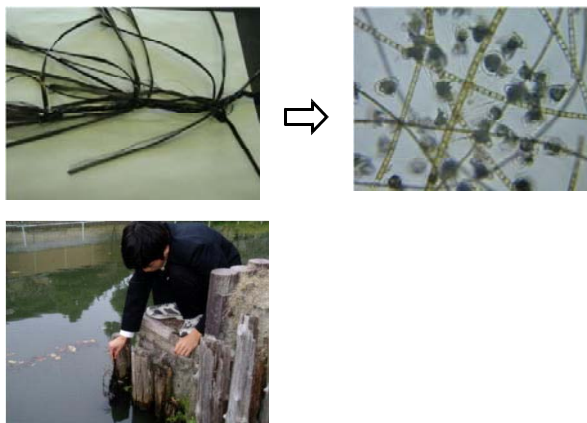
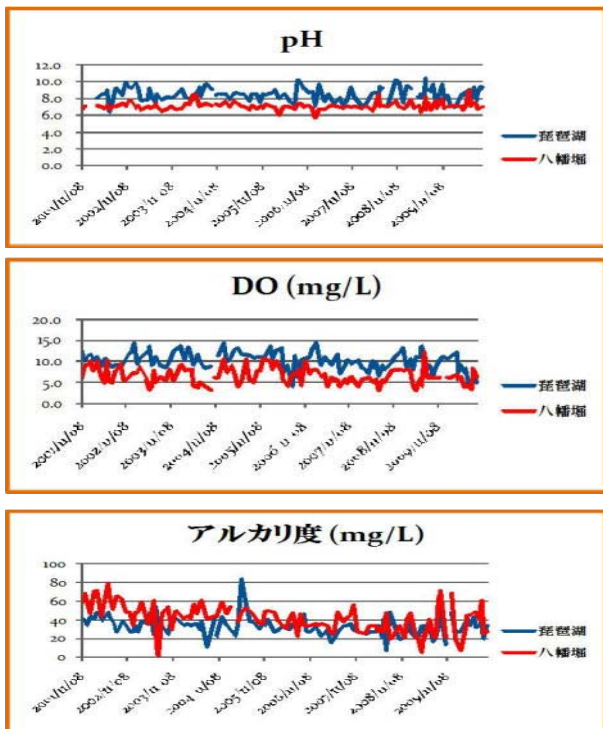


図9 炭素繊維による水質浄化実験の様子

(イ) プランクトン観察

琵琶湖、八幡堀、西の湖のプランクトン観察を行った。琵琶湖では多種のプランクトンを確認することができたが、八幡堀では、あまり確認することができなかった。今年度は、プランクトン観察の実施回数が少なく実施回数や実験方法に課題がある。実験方法を検討し計画的に実験を進めたい。

③教科「課題研究」での取り組み

環境化学科3年生の課題研究(2単位)および科学研究同好会の活動にて、(ア)水質浄化実験(イ)プランクトン観察(ウ)専門機関との連携を実施した。水環境保全について考察を行った。

(ア)水質浄化実験

タニシによる水質浄化実験

水槽にタニシを入れ水質の変化を観察した。2週間後、水槽の水質に大きな変化が見られ、タニシが水質浄化に関係していることが確認できた。

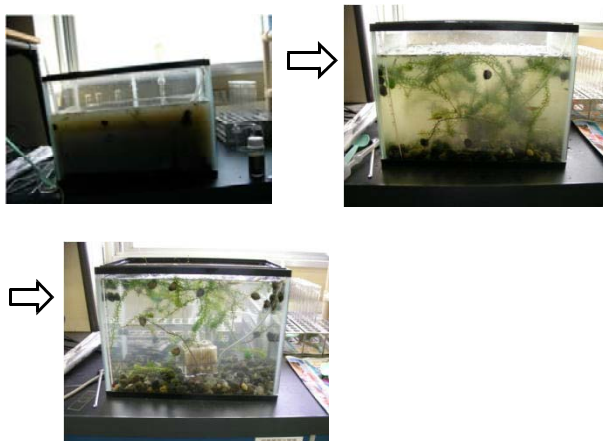


図8 タニシによる水質浄化実験の様子

炭素繊維による浄化実験

炭素繊維を八幡堀に漬け、炭素繊維の働きについて実験を行った。八幡堀には微生物の生息が少ないが、炭素繊維の周囲には、数多くの微生物が集まることを確認した。

植物プランクトン		琵琶湖	八幡堀	西の湖
藍藻	・ミクロキスティス	○		
	・アファノカプサ	○		
	・オシラトリア	○	○	
珪藻	・アウラユセイラ	○		○
	・メシラバリアンス	○		
	・オビケイノウ	○	○	○
	・コバンケイノウ		○	
	・メノシラバリアンス			○
	・ケチビルケイノウ	○		
	・ハネケイノウ		○	
・フナガタケイノウ	○			
・ササノケイノウ		○		
鞭毛藻	・トラケロモナス		○	
	・スタウラストロム	○		
	・イアマギシエラ	○		
	・ピワクンシヨウモ	○	○	
	・アオミドロ	○		○
	・コスマリウム	○		
	・スポンジロシウム	○		
	・サメハダクンシヨウモ	○		
	・クンシヨウモ	○		
	・クロステリウム		○	
	・ミカヅキモ		○	
	・フタツノクンシヨウモ	○	○	
	・ボルボックス	○		
	・サヤミドロ	○		
	・ヒビミドロ			○
・セレナストルム	○			
・ユードリナ	○			
・バンドリナ	○			
・ヒザオリ	○			
・クサンチティウム	○			

動物プランクトン		琵琶湖	八幡堀	西の湖
原生動物	・アメーバ	○		
	・フセツノカブリ	○		
	・フセツボカムリ	○		
ワムシ	・ドロワムシ	○		
	・アワワムシ	○		
	・イケツノワムシ	○		
	・ワムシの死骸	○		
	・ニセカメノコの死骸	○		
	・トゲナガワムシ	○		
節足動物	・ノープリウス	○		○
	・ケンミンコ	○		
	・シカクミンコ	○		
	・ゾウミンコモドキ		○	
・ノロ			○	

図10 プランクトン一覧表

(別紙様式2)



図11 微生物写真

	植物プランクトン	動物プランクトン	ゴミ
琵琶湖	24	12	少ない
八幡堀	10	1	多い
西の湖	5	2	少ない

図12 植物プランクトン動物プランクトン比較表

(ウ) 専門機関との連携

滋賀県立琵琶湖博物館の協力を得てプランクトンの同定を行った。また、滋賀大学の調査船に同行し専門的な観点から琵琶湖の水質調査を行った。



図13 専門機関との連携

④その他、環境学習に関する取り組み

(ア) 廃食油の燃料化実験(バイオディーゼル燃料)

環境化学科3年生、科目「環境化学実習」にて、廃食油の燃料化実験を行った。廃食油から燃料を製造する体験を通して、資源の再利用、資源循環、地球温暖化などエネルギーと環境問題を学習テーマとして取り上げグローバルな環境学習へと展開した。

また、環境化学科、2・3年生の実習にて、「アルミ缶からミョウバンの製造」「ペットボトルの原料化」「稲わらから紙の製造」などエネルギーやリサイクルに関するテーマを取り上げ産業と環境問題について学習した。

(イ) 小学校へ出前授業

環境化学科3年生、科目「課題研究」および科学研究同好会の生徒が中心となり、小学4年生を対象に出前授業を実施した。小学校へ廃食油燃料化実験の器具を持ち込み、高校生が実験指導を行った。児童は初めて手にする器具にドキドキしながら実験を進め、製造した燃料でエンジンが駆動し



図14 エコカート試乗体験

た瞬間歓声がわき起こった。高校生が小学生に実験指導を行い教える経験は、貴重な体験となり、日頃の学習成果を確認することができた。小学生との交流活動を通して環境に関心を高め学習意欲が向上した。さらに、安全面にも注意ができるようになり楽しく学習できた。



図15 小学校出前授業

小学生の感想より

「初めは本当に動くのかな?と思ったけどやってみてエンジンがかかった。すごいと思いました。」「菜種油でディーゼルエンジンを動かしてとても楽しかったです。けむりが黒くならないのでびっくりしました。焼肉のにおいがしました。」「環境にいいことがわかりました。車の振動がおしりに来て、ブルブル揺れて楽しかった。」「魚のこげたにおいがしました。」「親切に教えてくれてありがとうございました。よくわかりました。」「実験がとてもおもしろかったです。地球のた

(別紙様式2)

めに自然のために人間がいろんなことをしていかなければならないことがわかりました。」

⑤成果発表会へ参加

(ア) 高校生国際みずフォーラムへ参加

カナダ、中国など世界8カ国20校（海外11校、国内9校）の高校生が一堂に会し「高校生国際みずフォーラム」が開催された。「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関する発表意見交流を行った。本校は、グローブ活動で測定したデータを活用し、身近な河川の環境問題について発表した。このフォーラムでの公用語が英語であり、少し躊躇する面もあったが、生徒は、熱心に意欲的に英語に取り組み発表することができた。世界各地の高校生と、水をテーマに交流できたことや英語に悪戦苦闘したことは、大変貴重な体験であり、素晴らしい取り組みとなった。

本校の環境に対する学習活動を、世界に発信することができた。



図16 高校生国際みずフォーラム

(イ) 地域へ情報発信

「滋賀県環境学習のつどい」「滋賀県高等学校文化連盟科学部会」にて研究発表を行った。水資源の大切さやエネルギー、資源循環などについて本校の取り組みを紹介した。これらの取り組みは、苦勞する場面もあるが、発表後の充実感や達成感が自分たちの活動の励みや自信に繋がり、次へのアクションを起こす大きな原動力となった。

高校生だけでなく教師にとっても大変貴重な経験になった。校外へ発信することの重要性を感じた。



図17 地域のイベントへ参加

⑥勤労体験学習（環境美化活動）の取り組み

全校生徒を対象に、グラウンド除草作業および通学路を中心とした学校周辺の清掃活動を行った。地域の美化活動を行うことで、日常生活でのゴミ問題に気づき環境に対する意識の向上をねらいとしている。人間



図18 清掃活動

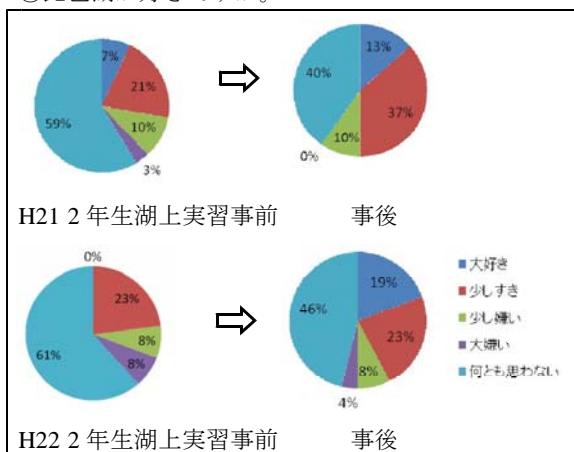
がいかに環境破壊をしているのか、通学中、小さなゴミをポイ捨てすることが、地球環境問題につながっているのかを認識させることができた。

IV 研究の成果と課題

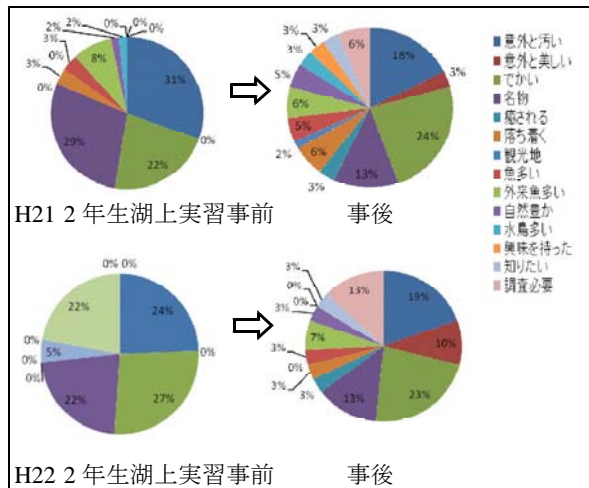
(1) アンケート結果

2年生湖上実習の前後と3年生フィールドワーク実習終了後にアンケートを実施した。(平成21・22年7月に実施)

①琵琶湖が好きですか。

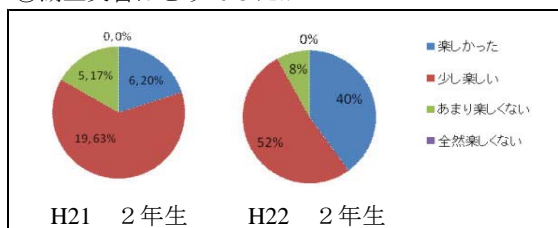


②琵琶湖のイメージは。



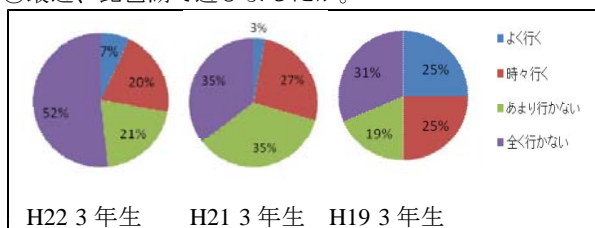
(別紙様式 2)

③湖上実習はどうでしたか

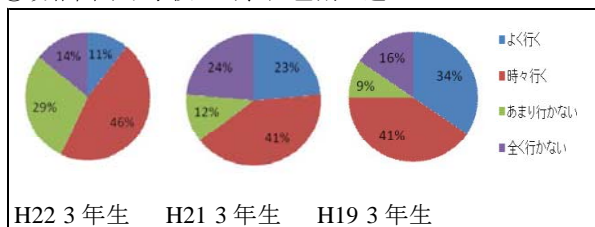


アンケート①②は、琵琶湖湖上実習の事前と事後に、「琵琶湖が好きか」「琵琶湖のイメージは」の質問を行った。琵琶湖湖上実習後、「琵琶湖が好きだ」という回答が増加し、「何とも想わない」が減少した。また、琵琶湖に対するイメージも、湖上実習の事前は「汚い」「でかい」「名物」という回答が多いが、事後は「意外と美しい」「自然が豊か」「癒される」「興味を持った」「調査が必要」など多様な回答があり、事前と事後では琵琶湖に対する想いに大きな変化が見られた。これらのアンケートより、実際に琵琶湖の自然環境に直接触れることにより、生徒の興味関心が高まり琵琶湖の自然や環境に対する感じ方や考え方が前向きになったと考えられる。また、アンケート③より湖上実習は多くの生徒が楽しく体験したことが分かる。

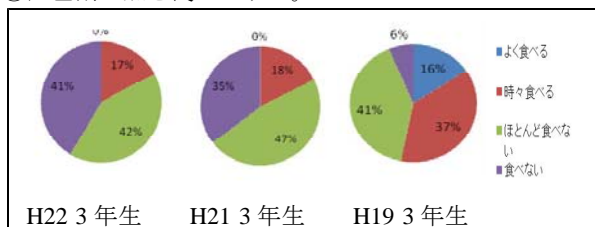
④最近、琵琶湖で遊びましたか。



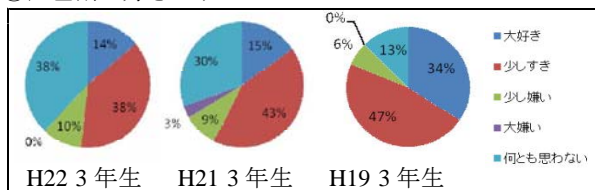
⑤幼稚園や小学校の時、琵琶湖で遊びましたか



⑥琵琶湖の魚を食べますか。



⑦琵琶湖が好きですか



アンケート④から⑦は、平成 19 年度 3 年生と平成 21・22 年度 3 年生の回答である。「琵琶湖が好き」と

「幼稚園や小学校学校の時琵琶湖で遊んだ」の割合がよく似ている。幼少時、琵琶湖で遊んだ経験が多いと、高校生においても琵琶湖へ行く回数が増える傾向が見られる。さらに、「琵琶湖が好き」が多い学年は「琵琶湖の魚を食べる」割合も多い。また、琵琶湖を「何とも想わない」と「琵琶湖の魚を食べない」の割合がよく似ている。琵琶湖に対する思いと食生活とは何らかの関わりがあるのだろうか。琵琶湖や自然環境に目を向け興味を持つことは、環境教育だけでなく食生活にも繋がり生活の幅が広がるように考えられる。

子どもの頃の「自然体験」の差が、自然に対する感じ方に違いが見られ、環境学習の理解の深さや広がりに通じると考えられる。しかし、これまで自然環境での体験が少なかった生徒も体験学習後、自然に対する想いが大きく変化することが分かった。また、体験活動を積み重ねることにより、環境面だけでなく自分に自信を持ち成長していく生徒の姿を見ることができた。環境学習では様々な体験学習が有効であり、グローブ活動を用いた環境教育は、非常に有用な学習教材であると感じている。

V 今後の展望

グローブ活動は、本校環境化学科の環境学習の柱として、生徒自らが「行動」「気づき」「まとめ」「発信」する。そして次への行動を「考える」ことを目標に取り組んできた。今後も、琵琶湖や八幡堀と関わり琵琶湖湖上実習やフィールドワークなど体験学習をとおした環境教育を推進し、生徒自らが自然環境と直接触れ合い五感で感じることを大切にし行動できる環境教育を計画したい。自然環境やヒトとの関わりをとおして「感じる心」を養い、問題意識を持つ力や環境的な視点を持ち社会に貢献できる力を育てたい。環境問題解決に向け、自然環境に大きな歪みをもたらしている現代社会の事実を認識し、ヒトとして何が大切かを考えられる環境教育を展開していきたい。さらに測定データと環境問題との関わりが科学的に考察できるよう水質測定項目を検討を行い、プランクトン観察や水質浄化仮説実験を発展させ河川の環境保全に繋がたいと考えている。

また、大学や博物館などの専門機関からの協力を得て環境問題を深く追求し環境問題解決への手立てを考察するとともに、地域の自治体と連携し本校の取り組みが地域に根付いた活動となり継続するよう努めたい。生徒の自然環境への意識や関わり方が高まる環境教育を探り、日常生活の中で環境に対する意識が高まり行動できることを期待したい。