

(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

学年	1 学年	2 学年	3 学年	計
学級数	7	7	7	21
生徒数	241	228	227	696

##### (2) 職員数 総数 73名

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 八幡工業高校

### 2 地域の概況

滋賀県は、日本で最大最古の湖である琵琶湖を擁している。琵琶湖は、約400万年前にできたといわれ、世界有数の歴史



図2 琵琶湖

をもつ古代湖である。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。県民は水環境への意識や環境保全に対する意識が高い。琵琶湖の水質を守るため住民運動も起きた。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。また、八幡瓦も製造され工業も栄えた町である。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。約40年前、陸上交通へと生活文化が変化し、八幡堀の水質は悪化した。その後、八幡堀の改修が行われ、近年、水質は改善されてきたが、まだまだ良いとは言えない。現在は、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、このことを通して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。第一学年から第三学年の教育課程に水環境学習を設定している。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を行い水環境学習に取り組んでいる。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

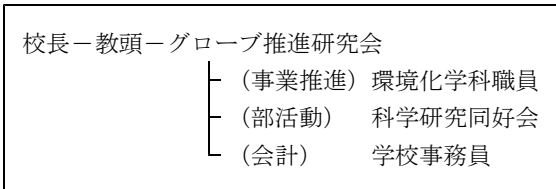
#### 1 研究のねらい

本校の近くには、琵琶湖や八幡堀が存在しているが、高校生が日常生活の中でそれらと関わる機会が少なくなっていると思われる。今回の研究では、琵琶湖と八幡堀のフィールドワークを実施する。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る。生徒が自分の身体で水を見る・聞く・かぐ・触れるなど五感で自然を感じとること、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環境学習の導入とした。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、考察させ、問題解決への取り組みに繋がりたい。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な視野を広げ、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がりたい。

#### 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、水道など身近な水を用いた水質検査を行う。実験の基礎を学び、水環境に対する意識を高め、ものづくりへの興味を高める。

第2学年、科目「地球環境化学」にて地球の誕生、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、フィールドワークをカリキュラムに位置づける。琵琶湖湖上での水質測定および八幡堀と琵琶湖岸(長命寺港)の水質調査を行う。フィールドワーク実習を通して河川の実態を把握することにより、知識だけで環境問題を考えるのではなく、実際に身体で感じ取った自然環境について考察を深める。

第3学年、科目「地球環境化学」にて、資源の利用、環境保全・管理などの学習をさらに深め、地球規模で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。

(別紙様式2)

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(36名)を対象に、5月に実施した。小型の民間船で長命寺港から琵琶湖南湖へ



図4 民間船「善通丸」

移動し湖上にて水質測定を行った。琵琶湖沖で、実際に水質測定を体験することにより、五感で自然を感じ取り、琵琶湖の環境について、興味関心を高めることができた。また、湖岸の清掃活動も行い、環境問題を身近なものとして捉えることができた。

#### (ア) 事前指導

- ・湖上実習ガイダンス
- ・水質測定方法の学習する。
- ・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



図5 湖上実習航路

### 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年生にて、科目「環境化学実習」のカリキュラムにフィールドワ



図7 八幡堀水質測定

ーク実習を位置づけ、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的な環境観測のテーマとして取り組み、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 その他の期間

(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 ・アンモニア態窒素

(エ) 水辺の環境について観察

データ整理を行うことにより、琵琶湖と八幡堀の水質には違いが見られた。各自が考察し水環境から地域の環境問題について学習を深めることが出来た。

### 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)にて、八幡堀と琵琶湖の1日の水質の変化を測定し、水質浄化について検討した。また、愛知川の上流から下流までの水質測定を行った。水質の変化について考察した。



図8 水質浄化実験

### 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」のテーマとして取り組んだ。近年、廃食油の燃料化は全国各地へ広がりを見せており、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

(別紙様式2)

てグローバルな環境学習へと展開した。



図9 エコカー試乗体験

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について考察した。

#### (イ) 小学校へ出前授業

環境化学科3年生および科学研究同好会の生徒が中心となり、小学校へ廃食油の燃料化実験の器具を持ち込み、小学4年生を対象に出前授業を実施した。日常では見えにくい製造工程をビーカースケールで実験、製造した燃料でエンジンを駆動しカートの試乗体験を行った。児童は初めて手にする器具にドキドキしながらの実験となり、エンジンが駆動した瞬間歓声が起きる。高校生が児童に教える経験は、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。児童も高校生との交流活動を通して環境に関心を高め、お互いに学習意欲が向上した。安全面

にも注意ができるようになり環境について楽しく学習できた。



図10 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。」

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」

#### 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

立命館守山高等学校主催で高校生国際みずフォーラムが開催された。カナダ、中国など世界8カ国20校の高校生が、「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取り上げた。英語での発表は、少し躊躇したが、生徒が熱心に意欲的に英語に取り組み、まとめることができた。世界の高校生と、水をテーマに交流でき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11 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」にて研究成果を発表した。水環境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発表した。

高校生だけでなく私たち教師にとっても大変貴重な経験になった。環境に対する意識の高さに驚き、校外へ発信することの重要性を感じた。



図12 地域のイベントへ参加

#### ⑦勤労体験学習（環境美化活動）の取り組み

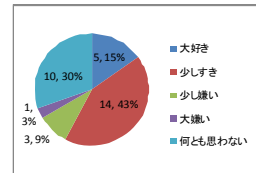
全校生徒を対象に、グラウンド除草作業および通学路を中心とした学校周辺の清掃活動を行った。地域の美化活動を行うことで、日常生活でのゴミ問題に気づき環境に対する意識の向上をねらいとしている。人間

(別紙様式 2)



図 13 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ことを認識させることができました。



3年生

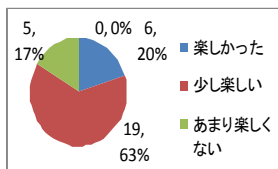
湖上実習の前は、琵琶湖に対して「何とも思わない」と多数回答しているが、実習後「大好き」「少し好き」の割合が増加し、「何とも思わない」が減少した。しかし、何も感じない生徒は多数おり、今後、環境学習を進めることにより興味が深まるように取り組みたい。

#### IV 研究の成果と第2年次に向けての課題

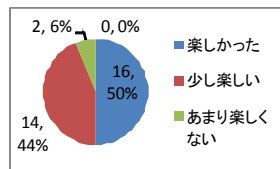
##### (1) アンケート結果

2年生湖上実習の前と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年7月に実施)

##### ①湖上実習はどうでしたか

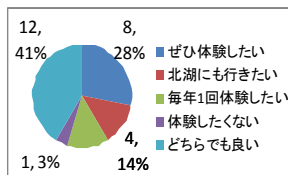


2年生

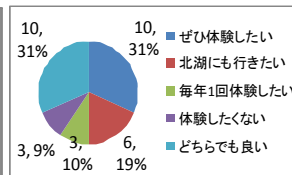


3年生

##### ②湖上実習は今後も体験したいですか



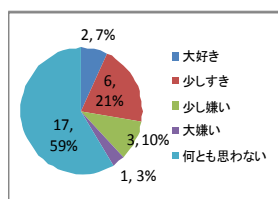
2年生



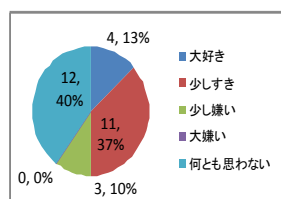
3年生

琵琶湖湖上実習は、多くの生徒が「楽しい体験」と答えており、「機会があれば体験したい。」と答えている。湖上実習体験後、生徒は「水鳥など生物を発見し自然の豊かさや琵琶湖の大きさを実感できた。」また、「心が癒やされ落ち着く。」と回答した割合が増加した。さらに、「琵琶湖の対して興味が高まり、調査が必要だ。」と回答している生徒が現れた。琵琶湖と直接触れることにより、自然環境に対する興味関心が高まったと考えられる。

##### ③あなたは琵琶湖が好きですか

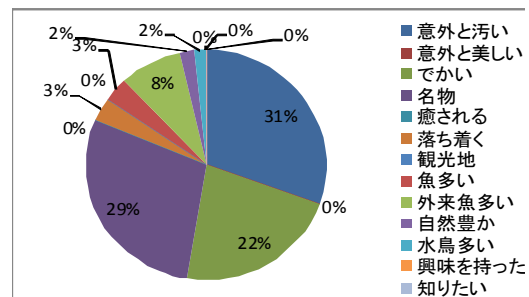


2年生 湖上実習前

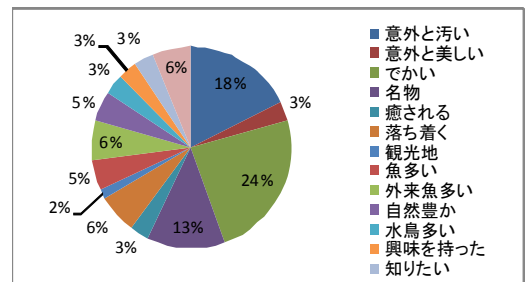


湖上実習後

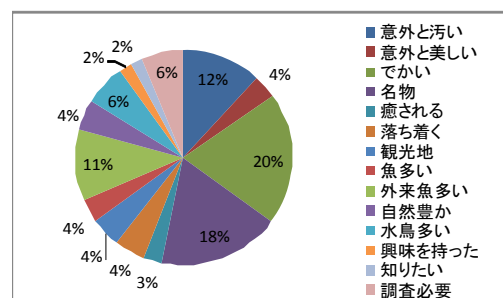
##### ④琵琶湖のイメージは



2年生 湖上実習前



2年生 湖上実習後

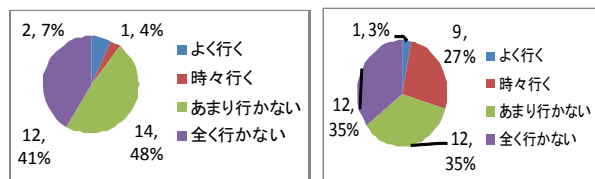


3年生

琵琶湖に対する生徒のイメージも、湖上実習前は、「意外と汚い」「でかい」「名物」と多く解答している。事後は、「落ち着く」「癒される」「調査が必要」「知りたい」「自然が豊か」など回答が多岐に分かれる。湖上実習を体験し琵琶湖に様々な思いを抱き、前向きな考えを持つことができた。

(別紙様式 2)

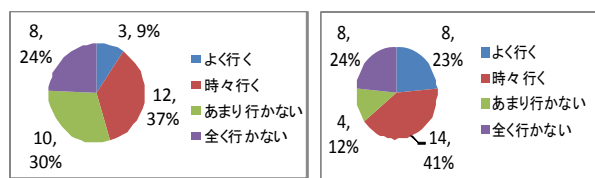
⑤最近、琵琶湖へ行ったことはありますか



2年生

3年生

⑥幼少の頃、琵琶湖へ行ったことはありますか



2年生

3年生

2年生と3年生を比較すると、3年生は、最近も琵琶湖に行く回答している。3年生は、幼少の頃も琵琶湖で遊んだ経験が多い。「③琵琶湖が好きですか」と比較しても、2年生と3年生には差が見られる。

今回のアンケート結果から、体験学習の取り組みにおいては、子どもの頃の「自然遊び体験」の差が、生徒の受け止めかたの違いに現れたと推測できる。この「自然遊び体験」の差が環境学習の理解の深さや広がりに通じていると思われる。これまで自然環境での体験が少なかった生徒に対して、様々な体験学習を通じた環境学習が有効であり必要であると思われる。生徒も「琵琶湖の現状を知り、次にどうしたらよいか。」と感想を持ち考え始めている。生徒の自然環境への意識や関わり方について、今後もアンケートを実施して調査し、環境学習の方法について検討していきたい。

これらの取り組みから、地域の自然環境に対する興味が高まり、地域との繋がりが深まるように活動していきたい。さらに、日常の生活の中で環境に対する意識が高まり行動できるようになることを期待したい。ただ、生徒の日常生活を見ていると、まだまだ道のりは遠いと感じる。

水質測定は、来年度も継続し測定データをまとめ、琵琶湖と八幡堀の水質について考察を行いたい。生徒が測定しているデータを科学的に検証するため、大学などの専門機関の協力が得られるよう検討する必要がある。

V 研究第2年次の活動計画

平成 21 年度に実施したグローブ推進活動について、平成 22 度も継続して実施する。

学期	学年	内容

1 学期	1 年全クラス 2 年環境化学科 3 年環境化学科 全校生徒 科学研究同好会	工業業技術基礎 水質分析 琵琶湖湖上実習 フィールドワーク実習 環境化学実習 環境美化活動 水質調査
2 学期	2 年環境化学科 3 年環境化学科 全校生徒 科学研究同好会 環境化学科全体	フィールドワーク実習 環境化学実習 課題研究 環境化学実習 環境教育講演会 環境美化活動 水質調査 滋賀県環境のつどい参加 小学生との交流事業
3 学期	1 年環境化学科 2 年環境化学科 3 年環境化学科 科学研究同好会 環境化学科全体	環境化学実習 フィールドワーク実習 環境化学実習 課題研究 水質調査 小学生との交流事業

フィールドワーク実習では、水質測定項目を検討し、環境問題との関わりが深く考察できるようにする。また、地域の自治会や企業と連携をとり水質測定に継続して取り組めるように繋げていく。さらに、水質浄化実験を進め環境問題解決への手だてを考察する。

地域の河川を観測し考察するだけでなく、他府県のグローブ指定校と情報交流を行い、全国的な視野から観測データが考察できるように検討したい。今年度は、世界に情報発信する機会を得ることができた。来年度も、グローブ活動を通して、生徒が自然環境に興味を持ち、意識が高まる環境学習を展開し、生徒の活動が発信できるよう努めたい。