（別紙様式２）環境のための地球規模の学習及び観測プログラム（グローブ）推進事業中間報告書

学　　校　　名

兵庫県立　香住高等学校

問い合わせ先：
電話番号　(0796)36-1181
Ｅメール　kasumi-hs-ad@hyogo-c.ed.jp

Ⅰ　学校の概要

１　児童生徒数，学級数，教職員数

（1）児童生徒数，学級数

		普通科	海洋科学科
1 学年	生徒数	59	40
	学級数	2	2
2 学年	生徒数	79	39
	学級数	3	2
3 学年	生徒数	80	35
	学級数	3	2

合計　332 名

（2016 年 3 月 18 日現在）

（2）教職員数

校長，教頭，事務長，船長，主幹教諭，教諭，養護教諭，実習助手，臨時講師，主査，事務職員，臨時事務職員，船員　等　　合計 77 名

（2016 年 3 月 18 日現在）

本校は，昭和 21 年４月１日に兵庫県立香住水産学校として開校認可され，昭和 23 年４月１日に兵庫県立香住水産高等学校と改称し，昭和 24 年３月学区制の実施により，漁業科，水産製造科，普通科が設置され，昭和 27 年２月７日に現在の校名である「県立香住高等学校」となった。平成 2 年からは水産製造科を水産食品科と改称し，平成 19 年に漁業科，水産食品科を統合し，海洋科学科となった。

また，施設・設備については，本校舎，寄宿舎，格技場，艇庫，水産実習棟が整備され，海洋資源調査や遠洋漁業実習等を行う大型実習船「但州丸」，沿岸漁業実習等を行う小型実習船「しりうす」，水産食品調理加工施設，屋内大型飼育水槽施設など充実した設備を有し，特色ある教育を行っている。

「真理を究め，責任を果し，敬愛を尽す」の校訓のもと，家庭・地域社会と連携して，志と夢を育む教育を推進し，知・徳・体の調和した，こころ豊かな人間の育成をめざしている。

２　地域の概況

本校の位置する兵庫県北部の日本海沿岸域は，世界ジオパークへの登録されるように，海，川，山など風光明媚で豊かな自然がある。地域の基幹産業は水産業であり，松葉ガニ（ズワイガニ），香住ガニ（ベニズワイガニ），ホタルイカやカレイなどの漁業と，それらを用いた水産加工業が盛んに行われている。さらには，その新鮮な食材を提供する民宿業も盛んに行われている。また，最近ではエコツーリズムなど自然体験に都会から観光客を取り込むなど，観光産業にも力を入れている。

香住高校近隣の豊岡市では，コウノトリの放鳥やヒヌマイトトンボの保護が行なわれている。そのため，これら絶滅危惧種の生息地として重要な円山川河口域および周辺水田は，兵庫県内で唯一ラムサール条約に登録されている。

ベニズワイガニの水揚げ

山陰海岸の風景

セコガニ
（雌のズワイガニ）

香住高等学校は，このように豊かな自然の中で環境教育を実施するのに非常に恵まれた環境にある。また，環境と地域住民が非常に密接に結びついている地域にある。

３　環境教育の全体計画等

（1）定点観測（ｐＨ，水温，ＤＯ）

初年度は，これまで香住高校で実施してきた観測地点である香美町内の河川（矢田橋），海（艇庫前）における観測を行なう。また，さらに幅広く地域の環境を把握するための，定点観測を行うにふさわしい地点を模索する。定点は，週１回程度継続して観測を行い，環境の経年変化をモニタリングする。

（2）船上観測（塩分，水温，透明度）

日本海沖合の水質を，実習船しりうすを利用し

観測する。調査頻度は月に１回もしくは２回とする。近年，海水温の高い水塊が北上しているとの知見もあるため，日本海の水温上昇の経年変化をモニタリングする。

(3) 生物相調査

上記観測地点（河川および海）にて，生物相調査を実施する。魚類やプランクトンを中心に採集を行い，環境の変動と生物相の変動の相関性をモニタリングする。なお，プランクトン採集は，実習船しりうすを用い，表層域を中心に行なう。

また，ラムサール条約に登録されている円山川河口域および周辺水田にて魚類相調査を行なう。

(4) 環境保全活動

①魚類の放流による環境保全への啓発活動
②生物相調査とその結果報告による啓発活動
③自然環境を再現する標本づくり
④アマモの増殖
⑤クリーンアップ大作戦
⑥ワカメ養殖による海の森づくり
⑦山陰海岸ジオパーク構想
⑧環境保全の啓発活動

ア 地域の幼・小・中学生，住民と一体となった環境保全活動を展開する。

イ シーカヤックを使用して，山陰海岸ジオパークについて直に触れ，調べたことを地域の小学校へ出向き，生徒による授業を実施する。その他，環境についても同様に実施する。

ウ 日本海の魚類，河川の水生生物の標本を公開する。

Ⅱ 研究主題

地球環境学習を通した地域を愛する人づくり
～ 美しい海や川，
いつまでも守り続ける環境保全活動 ～

Ⅲ 研究の概要

1 研究のねらい

日本海や河川の水質分析を行うことにより，自然環境の経年変動や地球温暖化の兆候を把握し，生徒の環境保全への感心が高まることを期待している。また，生物相を調査することにより，環境の変化と生物の変化の結びつきや生態系のバランスを学習させたい。

本校の所在する兵庫県北部の日本海地方は，豊かな海の幸を活かした水産業が基幹産業として発展してきたが，近年の海洋資源の乱獲等により，漁獲量が減少傾向にあるのが現状である。このような背景の中で，獲る漁業だけではなく海洋資源を管理し，海洋資源を持続可能なものにしなければならない。そのためには，地域の水圏環境を継続的に保全することが最も重要であると考えられる。本校の持つ海洋に関する専門的な技術を生かし，日本海や地域の河川の水質分析を行うことにより，地域の環境の現状を知り，県民に対して広く情報発信を行い，環境保全の重要性を啓発することができる。

さまざまな取り組みを通して，生徒に「地球環境を継続的に保全するために，何をしなければならないか」を考えさせる機会を作りたい。そして，調査した内容をまとめ，学校外へ出向き，さまざまな場所で出前授業や発表を行なっていきたい。

これらの学習によりかけがえのない地域の自然環境を保全し，地球規模での環境を愛する生徒を育成したい。

具体的な研究のねらいは，以下の通りである。

(1) 海洋観測や水質，生物調査について基本的な観測及び調査方法を習得し，実際に活用できる実践力を育成する。

(2) 環境のための地球規模の学習及び観測プログラ（グローブ）推進事業に参加することで，最新の地球環境の観測方法を学ぶ。

(3) 環境調査を通じて，海，川，山は水でひとつにつながっていることを再発見し，地域の水を守ることが地球を守ることになり，地域の水圏をしっかりと保全することが大切であることを啓発する。

(4) 海洋資源の持続的な利用をするためには，環境保全が最も重要であることを理解し，水産業や海洋関連産業における使命や責任を担う職業人としての規範意識や倫理観を育成する。

(5) 日本海における水質状況を把握し，年変動などの長期的な変化をモニタリングする。また，生物相を調査することで，環境と生物の繋がりを学習する。

(6) 環境活動を重視した高校として，日本海地方におけるモデル校となり，全国に環境情報を発信する活動を行うなど，環境活動の先駆的な取り組みを行う。

2 校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

①「グローブ事業推進委員会」を校内に組織し，事業を推進する。

校長－教頭－グローブ事業推進委員会

②グローブ事業推進委員会

ア 教員

推進担当（２名），海洋科学科教職員（８名），普通科教職員（１名），船舶職員（２１名）

イ 生徒

観測は，海洋科学科の 1～3 年生を中心として行なった。有志を募った調査の場合は，普通科の生徒もともに活動を行なった。

(3) 観測体制

①観測分野

GLOBE 観測分野の「Hydorogy(水質)」を測定した。

②観測地点

観測は，本校から徒歩１０分の場所にある艇庫前の海岸「艇庫」および同じく徒歩１０分の場所にある矢田川の河口にかかる矢田橋「矢田橋」の２ヶ所を定点とした。

地図：観測地点「艇庫」および「矢田橋」と香住高校の位置関係

観測地点「矢田橋」

観測地点「艇庫」

観測地点「艇庫」の採水場所付近。岩場になっており，水中には海藻が繁茂している。

③観測項目

以下の６項目を観測した。

ア 水温　イ 溶存酸素量（DO）

ウ 天候（雲量）エ 比重（塩分濃度）

オ 透明度　カ ｐＨ

④観測回数及び観測者

本年度の観測は，海洋科学科アクアコース３年生（12 名）が科目「海洋環境」で，アクアコース２年生（14 名）が科目「海洋環境」で行った。観測回数は週１回を目標に行った。

矢田橋にて採水

各項目の測定風景

艇庫にて透明度板の投入

野帳記入

⑤観測時間

観測時間は，授業が実施される８：35～15：15 の間に実施した。

(3) 観測機器などの設置状況

観測は，以下の方法と機器で行った。

①気温・水温・・・・棒状水銀温度計
②天候（雲量）・・・目視
③比重（塩分濃度）・赤沼式比重計
④透明度・・・・・・透明度板
⑤pH・・・・・・・pH メーター，
⑥溶存酸素量（DO）・DO メーター

マルチ水温モニタリングシステム

透明度板

pH メーター

DO メーター

赤沼式比重計

３ 研究内容

(1) グローブの教育課程への位置付け

２学年及び３学年の海洋科学科アクアコース（海洋環境類型）の生徒を中心として観測を行なった。そのため，教育課程との関連した科目は，２学年の教科「水産」における科目「海洋環境」と，３学年の教科「水産」における「海洋環境」および「課題研究」である。

また，クリーンアップ作戦は，学校行事の特別活動として行い，水族館実習はアクアコースの就業体験として行なった。

ラムサール条約登録湿地の生物調査，観察会および整備は，有志を募って行なっているため教育課程とは直接結びついてはいない。

(2) グローブを活用した教育実践

①ラムサール条約登録湿地における魚類相調査

ア 調査地点

兵庫県北部に位置する円山川河口域および周辺水田は，水鳥を始め魚類や植物などの湿地や汽水域を生息場所とする生物にとって重要な場所である。コウノトリやヒヌマイトトンボなどの絶滅危惧種も生息するため，兵庫県で唯一ラムサール条約（正式名称：特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約）に登録されている。ラムサール条約は，水鳥を食物連鎖の頂点とする湿地の生態系を守ること目的とした条約であり，日本では円山川河口域および周辺水田以外に，2012 年 7 月までに阿寒湖や琵琶湖など計 46 カ所がこの条約に登録されている。

魚類相調査は，円山川の河口域に位置する戸島湿地（兵庫県豊岡市城崎町今津 1362 番地）で行った。この湿地は兵庫県と豊岡市が共同で整備を進めた人工的な湿地であるが，日本海や楽々浦湾からの汽水，上流からの淡水，山際からの湧水などが混在し，さまざまな環境がコンパクトにまとまった生態系を形成している。湿地内の人工巣塔では，コウノトリのペアが営巣している。

戸島湿地全景

イ 調査方法

調査は，本校の海洋科学科と普通科の生徒から有志を募り，豊岡総合高校の野外活

動部や豊岡高校の生物自然科学部と共に，コウノトリ市民研究所上田代表の指導をもとに実施した。

魚類の採集は，小型の定置網を調査日前日に湿地内に仕掛けておき，その網を引き上げて採集した。また，手網や投網を用いて湿地内全域で魚類の採集を行った。

小型定置網

小型定置網を仕掛けた様子

投網による採集

手網による採集

②ラムサール条約登録湿地における生物観察会および生息地の整備活動

ア ヒヌマイトトンボの観察および生息地の整備

豊岡市の桃島池（兵庫県豊岡市城崎町桃島）において，ヒヌマイトトンボの観察会および生息地の整備活動を行なった。ヒヌマイトトンボは，汽水域に生息するトンボで，適度な水深の止水域がひつようである。そこで，桃島池に隣接する廃畑を湿地にするために，ゴミの回収や水路の造成を行なった。

水路の造成

完成した水路

イ 野鳥観察会

戸島湿地（兵庫県豊岡市城崎町今津 1362 番地）およびその近隣の楽々浦湾にて 2015 年 12 月 12 日に水鳥の野鳥観察会を行なった。コウノトリ市民研究所の高橋様に講義をしてもらい渡り鳥の特徴や種類，雌雄の判別方法を教わった。午前中は戸島湿地で観察を行ない，午後は楽々浦湾から円山川右岸にかけて野鳥観察を行なった。

講義風景

野鳥観察風景

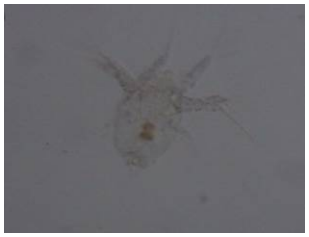
③プランクトン採集

本校の小型実習船「しりうす」を用い，香住沖にて表層プランクトンの採集を行った。本年度は予備調査として，2015 年 8 月に 1 回実施した。

プランクトンネットを水深 0～5m の表層を約 5 分間曳き，採集したプランクトンを同定した。同定した結果，ツノモなどの渦鞭毛藻の仲間や珪藻類も多く採集され，多様な植物プランクトンの生息が確認された。また，カイアシ類やフジツボの幼生など動物プランクトンも多く生息していることが確認された。

12 月～3 月の冬季は，天候が悪く海況が安定しない日が多いため，今後，4 月以降に定期的な採集を行い，香住沖のプランクトン層をモニタリング調査していきたい。

渦鞭毛藻類ツノモの仲間


ノープリウス幼生

④流れ藻採集

兵庫県沿岸部は山陰海岸ジオパークにも認定されており，水中では数多くの褐藻類が繁茂し，広大なガラモ場を形成している。沿岸部ではその藻類が切れて海面を漂う流れ藻となり，多くの生物の生育の場となっている。本調査では，この流れ藻に付随する魚類の季節による変遷を明らかにすることを目的として実施した。この調査にも実習船「しりうす」を活用した。

採集した流れ藻

海水面を漂う流れ藻

流れ藻と共に

流れ藻には，小型甲殻類や魚類を初めとした多数の生物が付随しており，生育場所や摂餌場所として流れ藻を使用していることが分かった。季節が変わると共に，魚類層も変化し様々な魚類の仔稚魚が流れ藻に付随していた。流れ藻は，多くの生物資源を育む重要な場所になっていた。

⑤クリーンアップ大作戦

クリーン但馬10万人大作戦の時期に合わせた恒例行事である「クリーンアップ大作戦」を実施した。ちょうど定点観測地点となる「艇庫」と「矢田橋」の間の海岸沿いを，全校生徒でゴミを回収した。漂着物のプラスチック，缶や瓶などを回収した。生徒は，発泡スチロールの破片など細かなゴミも一生懸命回収した。

トラックいっぱいのゴミ

ゴミ拾い風景

⑥水族館実習

10 月～11 月にかけての土日に，城崎マリンワールドにて水族館実習を行なった。これは海洋科学科アクアコースの 2 年生の就業体験として実施されたもので，現場での専門的な知識や技術の習得のために行なわれる。魚類班と海獣班に分かれ，餌の準備や水槽の掃除など，水族館の飼育員の方々に丁寧に指導していただいた。この実習のために香住高校のアクアコースに進学してきた生徒も多く，皆とても熱心に実習に取り組んでいた。水族館の飼育委員の方々も，香住高校生のがんばる姿勢をとても喜んでくれた。

接餌風景

ペンギンの健康チェック

セイウチの調教

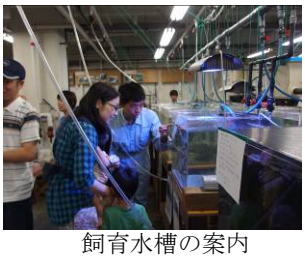
アザラシの調教

⑦香住水族館

今回で 3 回目となる香住高校水族館を実施した。海洋科学科アクアコースの生徒が採集したり育成した海洋生物を，地元の住民に公開した。水槽や養殖池の公開だけではなく，タッチプールやクイズコーナーを設け，アクアコースの生徒が案内することで，家族連れや子供にも盛況であった。なお，香住水族館は，NHK 神戸放送局のニュース KOBE にて放映された。

入り口

クイズコーナー


飼育水槽の案内

タッチプール

⑧アユ放流とアユの人工授精

5 月には，アクアコースの生徒が前年度から育成したアユを矢田川に放流した。この放流は，山田地区（谷口重雄区長，４９戸）と矢田川漁協（田渕善人組合長）の協力もと行なわれ，自然環境の大切さを学ぶため，同町立香住小学校３年生４８人と同町香住区下浜の青葉保育園の園児３２人も特別参加し，バケツに入れてもらった稚アユを放流した。また，12 月には次年度放流するための稚魚を獲るために，親アユから卵と精子を採り，人工授精を行なった。

幼稚園児のアユ放流の様子

アユの雌親から採卵

精液と卵の混合

⑨シーカヤック

水産海洋基礎実習にて，シーカヤックの漕艇を行なった。山陰海岸の自然を見ながら，初めてのカヤックに戸惑いながらも，マリンツーリズムの魅力を体験していた。

⑩魚道整備

香住高校の隣町である新温泉町を流れる岸田川の環境保全活動を行った。魚が上流をめざして遡上（そじょう）するためには，緩やかな流れを作る必要があり，岸田川の河川工事で，魚道を設置することとなった。海洋科学科アクアコースの生徒が，新温泉町土木事務所や岸田川漁業協同組合の方々と協力して，魚道作りを行なった。

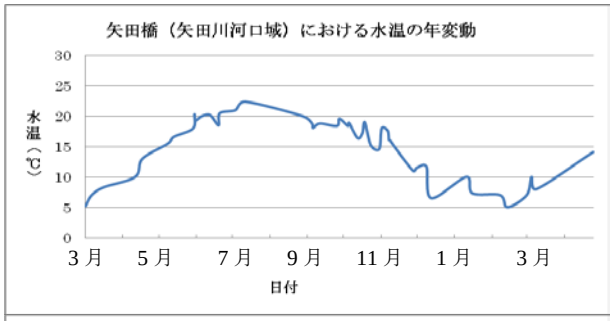
コンクリートの流し入れ作業

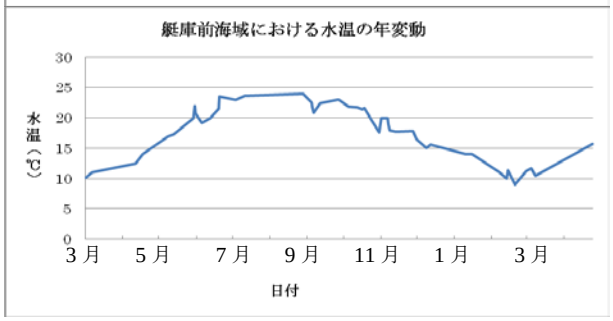
魚道の石を並べる

Ⅳ　研究の成果と第２年次に向けての課題

１　水質調査

水質に関して，水温，溶存酸素量（DO），天候（雲量），比重（塩分濃度），透明度，ｐＨの６項目に関して測定を行なったが，最も明瞭な結果が得られたのが水温である。年間通して測定した水温は，矢田橋（河川）で平均 14.9℃，艇庫（海）で平均 18.0℃と艇庫の方が暖かいことが分かる。また，矢田橋の水温は最大 22.4℃～最小 5.0℃，艇庫の水温は最大 24.0℃～最小 9.0℃であり，変動する範囲は艇庫の方が狭いことが確認できた。





生徒達は，様々な観測方法を学ぶことができ，環境調査の手法を学習できた。しかし，水温以外の項目に関しては，計測機器の故障や，生徒の人為的な要因による数値の変動もあったため，今後，このような不明確な計測値を減らすために，教員による計測値の確認体制や器具の取り扱い方法の点検などを強化していきたい。

２　ラムサール条約登録湿地における生物調査および観察・保全活動

(1) 魚類相調査の結果

本調査の結果，戸島湿地には，マハゼ，アシシロハゼ，アベハゼ，ビリンゴ，アベハゼ，チチブ，モツゴ，ボラ，メダカ，カダヤシ，ギンブナ等の計 17 種の魚類が生息していることが分かった。汽水湿地部分での定置網による採集では，マハゼやチチブなどの河川下流域から海に生息する魚種が見られた。また，スズキやシマイサキの幼魚なども見られ，これらの魚種の生育の場として汽水湿地部分が使われていることが考えられた。

アベハゼは，泥底の河口域に生息している。石やカキ殻，その他の障害物周りにすみ，干潮時の運河にできた水溜りの障害物の下にもみつけることができる。有機物が過剰に堆積して臭

気を放つような場所で優占して出現するハゼ科魚類でもある。また，アシシロハゼは，産卵期が 5～9 月に汽水域の石や貝殻に卵を産み付け雄は卵を守る。このように，汽水域を繁殖や生育の中心にする魚種が認められた。

ウグイ

ギンブナ

スズキ（タイリクスズキ？）

マハゼ

アシシロハゼ

アベハゼ

本調査では，魚類と共に，テナガエビやミナミヌマエビなどの甲殻類，ヤゴなどの水生昆虫，カワセミ，イカルチドリやアオサギなどの水鳥など，多様な生物の生息が確認された。そのため，今後は，魚類だけではなく，他の生物の調査も実施し，湿地の網羅的な生物相を把握していく必要がある。また，水温や気温などの環境要因も測定し，環境と魚類相の変化をモニタリング調査していくことで，環境と生物や，生物同士の繋がりについて把握していきたい。

カダヤシ，ウシガエル（オタマジャクシ），ヌートリアなど，外来生物の生息も確認されたのでこれらの動向に注目していきたい。

外来生物のヌートリア

実際に地域の自然を調査してみることで，但馬でもこのような外来種が多くなってきたことを生徒は実感していた。特に，カダヤシなどは，在来種のメダカより多く認められ，生徒達も驚き，外来生物についても今後モニタリングしていく重要性を感じていた。

(2) ヒヌマイトトンボの生息地の整備

今年度は，ヒヌマイトトンボの個体数の計数は行なわず，生息地の整備を行なった。生徒達は，自分たちが生息地の整備をしたことで，今後，ヒヌマイトトンボの個体数が増えるのか観察していきたいと感想を述べていた。

(3) 野鳥観察会

野鳥観察会で観察された鳥類は，カルガモ，コガモ，カイツブリ，カワウ，アオサギ，コウノトリ，スズメ，セグロセキレイ，ハクセキレイ，トビ，カワセミ，オオバン，イカルチドリなど湿地を摂餌場や繁殖の場として利用する鳥類が多く観察された。

カワセミ

イカルチドリ

アオサギ

カルガモ

生徒達は，日本に生息する鳥だけではなく，ロシアなど他国から越冬のために来る渡り鳥を観察することで，地球規模の環境保全の重要性を実感していた。

(4) 但馬の自然環境を考える事例発表会

魚類相の調査結果は，2016 年 1 月 30 日に但馬県民局が主催する「但馬の自然を考える事例発表会」にて発表した。生徒達自身にパワーポイントや発表原稿を作成させ，豊岡の一般市民向けの発表をし，湿地の保全に関する啓発活動を行なった。

但馬の自然を考える事例発表会の様子

(5) ラムサール条約登録湿地の調査や観測を通して

生徒達は，生物採集を通して楽しみながら湿地の生態系について学習できた。生物を採集して同定を行い，生物の名前を覚えながら湿地や生物に対し愛着をもつようになったと思われる。また，調査研究を豊岡市民に発表することで，地域の住民の環境保全の啓発活動を行えただけではなく，生徒のプレゼンテーション能力が養われた。

次年度は，研究内容の充実を図り，魚種の体長組成や食性なども調査していきたい。また，戸島湿地においても水温や気温の測定を行い，環境と生物の結びつきを把握する研究にしていきたい。

また，この観察会，調査や研究発表は，実施のたびに生徒から有志を募って実施しているが，部活動や委員会の予定と合致しているなど，参加者の数の変動が多い。より多くの生徒に参加してもらえるような体制作りを強化していきたい。この活動が，将来の地域の環境保全を行なう中心的な人材の育成につながればと考えている。

3 その他の調査研究

プランクトン採集や流れ藻採集では，実習船「しりうす」を活用した香住高校ならではの研究が行えた。生徒達は，生物相を調査することにより，環境の変化と生物の変化の結びつきや生態系のバランスを学習できた。生物調査の手法や解析法を学び，さらにその結果を公表することで，研究の一連の流れを学べた。

4 学校行事や実習

クリーンアップ大作戦のように，香住高校全校生徒で行なう行事は，学校全体として環境保全に取り組む姿勢の育成に貢献した。

海洋科学科の実習の中での取り組みを通して，海洋資源の持続的な利用をするためには，環境保全が最も重要であることを理解し，水産業や海洋関連産業における使命や責任を担う職業人としての規範意識や倫理観が育成されてきた。

Ⅴ 研究第２年次の活動計画

1 水質調査

観測項目は，今年度と同様に水温，溶存酸素量（DO），天候（雲量），比重（塩分濃度），透明度，ｐＨを測定する予定である。観測日は１週間に1～2回を予定しているが，夏季や冬季の長期休業中にも実施する。

2 ラムサール条約登録湿地における生物調査および観察・保全活動

説明会を設け参加者の増大を計るために，年度当初に調査活動の説明会を実施する。調査項目には，水温や気温の測定を組み込み，よりグローブ推進事業に即した内容にしていく。生物調査内容は魚類のみではなく，水生昆虫や植物相も実施する。

3 その他の調査研究

生物相の調査も来年度も継続して実施していきたい。特にプランクトン採集は，同定手法の確立のためまず前年度の標本を観察し，生徒の観察眼の養成を行なう。そして，定点を決め，２か月に１度は「しりうす」を活用しプランクトン採集を行ないたい。

今年度実施できなかったフェノロジーの分野に関する研究に取り組んでみたい。生物種は，未定であるが，年度当初に決定し実施したい。

4 学校行事や実習

今年度と同様，クリーンアップ大作戦のように香住高校の全校生徒で取り組める学校行事を実施する。その際，事前に環境問題について調べさせ，学校全体で環境保全に関する興味・感心を育成したい。

また，これまで海洋科学科の授業を中心に観測を行なってきたが，普通科の生徒でも参加できる観測項目を検討し実施する。

海洋科学科ならではの技術や設備を使った各種実習を通して，魚類の放流による環境保全への啓発活動，生物相調査とその結果報告による啓発活動，ワカメの養殖と販売による地域貢献と環境保全活動，山陰海岸ジオパークを活かした環境保全の啓発活動，就業体験などを実施する。