

京都府立海洋高等学校

問い合わせ先：電話番号 0772-25-0331

I 学校の概要

1 児童生徒数、学級数、教職員数

- (1) 生徒数 279 名
(2) 学級数 9 クラス
(3) 教職員数 56 名
(令和元年 5 月 1 日現在)

2 地域の概況

本校は、日本海側では最大級のリアス式海岸が発達した若狭湾の西部に位置している。湾内には、多くの支湾が存在し、その 1 つである宮津湾は日本三景で有名な天橋立を有している。湾内に点在する港は古くから良港として発展し、今も日本海の豊富な水産資源を水揚げする漁港や環日本海の貿易港として地域経済を支えている。若狭湾内には 14 基の原子力発電所が集中していることもあり、住民の環境に対する関心は高い。また、天橋立の世界遺産登録を目指す地域の運動が進む中、京都府が推進する「海の京都」事業も本格化し、内海や沿岸の「里海」保全等に対する機運も高まっている。

3 環境教育の全体計画等

本校は、海洋科学科、海洋工学科(航海船舶コース・海洋技術コース)、海洋資源科(栽培環境コース・食品経済コース)を設置し、「海のスペシャリスト」育成を目指す近畿唯一の水産・海洋系単独の専門高校である。

1 年	海洋 学科群	希望進路、興味・関心、適性等 で 2 年次以降の所属を決定する。
2 ・ 3 年	海洋 科学科	普通科に近いカリキュラムで、 四年制大学進学等を目指す。
	海洋 工学科	航海船舶コース 漁業や船舶運用等を学ぶ。
		海洋技術コース 海洋土木や作業潜水等を学ぶ。
	海洋 資源科	栽培環境コース 魚介類の飼育技術等を学ぶ。 食品経済コース 水産食品の製造・流通等を学ぶ。

(表 1) 本校の設置学科

本校では、1 年次は「水産海洋基礎」、2 年次以降は各学科・コースにおいて「海洋環境」といった環境に関する科目を履修させ、生徒の環境への関心・意欲を高めている。

II 研究主題

京都の海をモニタリングへ環境の視点から地域を守り育てる活動へ(継続)

III 研究の概要

1 研究のねらい

国内には 1 次産業と観光業が連携して発展を目指すところが少なくないが、この地域もその 1 つである。京都府の水産業は、定置網と底曳網で沿岸域に生息するカレイやズワイガニ、回遊性のブリ等多様な魚種を漁獲している。しかし、近年は水温上昇に伴いサワラをはじめ、漁獲魚種の変動といった変化が見られるようになってきた。一方、京都府北部の観光業は、天橋立が中心となって日本各地や海外からも観光客を集めているが、内海である阿蘇海は閉鎖性水域のため、人間活動由来のさまざまな物質の流入・蓄積が進み、底質にはヘドロが堆積、水中は貧酸素状態、表層は富栄養化により、牡蠣殻の堆積やアオサの異常発生等の課題を抱えている。

このような背景の下、京都府の沿岸域をさまざまな方法でモニタリングし、環境教育を推進していくことは非常に意義深いと捉えている。また、グローブ校としての役割を果たすことで、1 人 1 人が環境に対する視点を備えた人材を育むことが期待できる。本校は、京都府漁業士会や近隣の研究施設、さらに、市の商工観光課や観光施設と連携して取り組む取組が年々増加しているため、このプログラムを通してこれまでの連携をさらに充実させ、地域社会へ拡大していくことを期待する。

2 校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

「グローブ推進会議」を校内に設置する。構成員は、校長、副校長、各学科・コース代表(5 名)、教務部長、普通科代表(1 名)、部活動代表(1 名)、実習船職員(2 名)の計 12 名で構成する。なお、本校にはグローブティーチャーが 3 名いる。

また、本研究は各学科・コースの特徴を活かして全校で取り組むものとする。ただし、本校桟橋における観測結果のまとめは海洋科学科、実習船での調査は航海船舶コースが中心に進めるものとする。

(2) 観測体制

① 観測分野 グローブ観測分野の「水質」

観測項目については、気温、水温、天候(雲量)、比重(塩分濃度)、透明度、pH、溶存酸素量(DO)の 7 項目とする。

② 観測地点

a 本校棧橋(図1)

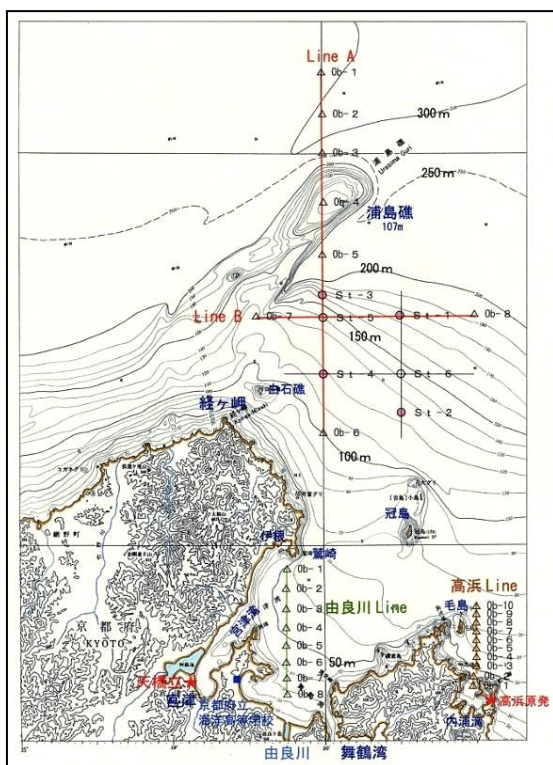
本校棧橋は、天然のトリガイ産地として知られる栗田湾の湾奥に位置し、校舎に隣接して設置されているため日常的な観測に適している。



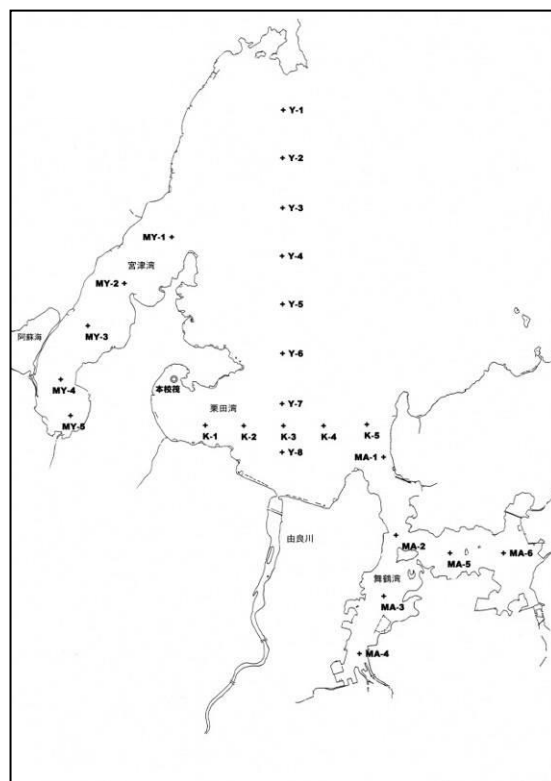
(図1) 本校全景

b 沿岸域(図2、図3)

京都府沖合の対馬暖流の流路となる海域、対馬暖流を含む沖合水と大型河川が合流する海域、トリガイ等を育成する内湾の海域にそれぞれ観測ラインを設けて調査を実施する。



(図2) 調査海域(全域)



(図3) 調査海域(丹後半島東部及び湾内調査地点)

(3) 観測機器の設置状況

本校棧橋(図1 観測サイト)における観測は、観測機器を用いて海洋科学科及びマリンバイオ部が9時~16時の間に毎日実施し、時系列のグラフを作成する。また、赤沼式比重計及びアジ化ナトリウム・ウィンクラー変法による溶存酸素の測定は、1週間に1回を目標に実施する。

沿岸域(図2、3)は、実習船により年7回(4・5・6・7・9・11・2月)、湾内(宮津湾・栗田湾・舞鶴湾)は1ヶ月に1回の調査実施を目標にし、観測ライン毎に鉛直断面図(湾内:水深2.5m毎、沖合:水深5.0m毎)を作成する。

なお、観測項目は、以下の7項目である。

- | | |
|---------|------------------------|
| ① 気温 | 棒状水銀温度計 |
| ② 水温 | 棒状水銀温度計 |
| | 水質チェッカ(HORIBA製) |
| | 小型メモリ CSTD(TEアドバンテック製) |
| ③ 雲量 | 目視 |
| ④ 塩分濃度 | 水質チェッカ(HORIBA製) |
| | 小型メモリ CSTD(TEアドバンテック製) |
| | 赤沼式比重計 |
| ⑤ 透明度 | 透明度板 |
| ⑥ pH | 水質チェッカ(HORIBA製) |
| ⑦ 溶存酸素量 | 水質チェッカ(HORIBA製) |

3 研究の内容

(1) グローブ活動の教育課程上の位置付け

教科「水産」において、グローブ実施科目を(表2)に示した。なお、◎はグローブ観測を実施する科目、○は観測結果を活用する科目である。

- 1年 海洋に関する基本的な知識や観測方法、観測に必要な技術等を学ぶ。
- 2年 日常的な観測を行い、観測結果をまとめ、報告・発表を行う。
- 3年 観測結果を元に、総合的な研究活動及び実践発表をする。

科目	1年	2年	3年
水産海洋基礎	◎		
海洋環境		○	◎
水産海洋科学		◎	
総合実習		◎	○
課題研究			◎

(表2) 教育課程への位置付け

(2) グローブ活動を活用した教育実践等

本校では、1年生全員がグローブ観測に必要な知識や技能の基礎について学ぶ。2・3年生は、各学科・コースの特徴に応じてグローブ活動を推進していく。なお、[]内は実施した学科・コース等の略称で示した。

- [全] すべての学科・コース
- [科学] 海洋科学科
- [船舶] 海洋工学科航海船舶コース
- [技術] 海洋工学科海洋技術コース
- [栽培] 海洋資源科栽培環境コース
- [食品] 海洋資源科食品経済コース
- [バイオ] マリンバイオ部

- ① 日常の学習および観測 [科学、バイオ]
各学科・コースのグローブ担当科目での知識の習得を行った。生徒が所有するスケジュール帳「自己管理ノート」に日常的な海洋観測結果を記入する項を設け、環境に対する意識を高めさせ、生徒による観測結果の主体的なデータエントリーを目指した。

さらに、複数の調査方法を身に付けさせ、観測データの微細な変化に気付くとともに、地域の環境を俯瞰的な視点でとらえることができる人材の育成を目指した。

- ア 海洋観測方法の習得 [1年]
実習船「みずなぎ(258トン)」及び「かいよう(19トン)」に乗船し、海洋観測に必要なロープワーク及び海洋観測方法について学んだ。また、乗船時には船舶乗組員より指導を受けた。

イ グローブ観測引継 [科学]

3年生から2年生への引継ぎは、「チューター制」を引いた。2年生が観測方法を着実に身に付けるまで3年生が指導する体制をとることで、グローブ観測を引き継ぐことができた。約1ヶ月間、2年生の観測担当曜日に3年生が同行した。

ウ 日常の観測 [科学・バイオ]

本校に隣接する桟橋において、日常のグローブ観測を行った。なお、観測の担当は(表3)のとおり設定した。

曜日	月	火	水	木	金	土	日
担当	3年	2年	2年	2年	2年	バイオ	バイオ

(表3) グローブ観測の担当

エ グローブ委員による連絡 [科学]

日々のホームルームで、グローブ委員から連絡・報告が行われることで、生徒の自主的なグローブ活動を促すことができ、環境の変化を敏感にとらえることができた。

オ グローブデータの入力 [科学]

観測データは表計算ソフトで集計後、グローブホームページに入力した。生徒用IDを10個作成し、生徒のみで入力した。「主体的・対話的で深い学び」ができるよう、生徒同士で学ばせるようにした。

カ 新しい観測方法の習得 [科学]

第10期から12期で確立した観測方法を踏襲し、塩分濃度は赤沼式比重計での測定、溶存酸素測定においても、3年生はアジ化ナトリウム・ウィンクラー変法(3年生)で実施した。

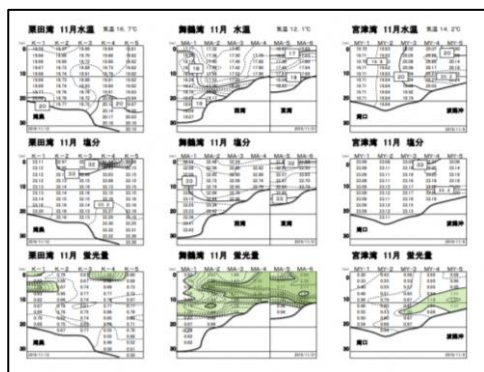


(図4) 赤沼式比重計を用いた塩分濃度測定

② 実習船を用いた海洋観測 [船舶]

乗船中は観測班・船舶運航班・作業班の3つの班に分かれ、海域毎にローテーションした。観測班は小型メモリCSTDを用いた観測業務、船舶運航班は観測野帳に関する気象や潮流等を記録、作業班は観測データの整理やロープワーク等の技術の習得を目指した。

沖合域の観測は、4月、6月、7月、9月、10月、11月、12月、2月の8回実施し、本校ホームページに公開した。



(図5) 本校HPに公開している観測結果(11月)

③ 海洋ごみ調査[科学・有志]

本校前に広がる栗田湾の砂浜や由良川等で漂着物を回収し、マイクロプラスチック調査等を実施することで、日本海のごみ問題から世界的な環境問題へと発展させた。さらに、近隣の小・中学校と連携しながら、SDGs(国連「持続可能な開発目標」)の趣旨に則った研究を推進した。

ア 由良川クリーン作戦

4月21日(日)、第7回「由良川クリーン作戦」(綾部高校東分校主催)が開催された。海洋ごみの起源の一端が河川や人間生活にあることを学ぶとともに、自らが日常生活の中でできることを考えることができた。



(図6) 由良川クリーン作戦

イ 海ごみゼロウィーク

5月30日(木)、本校に隣接する栗田浜において、7月の遠泳訓練を控えた海上保安学校からのお声掛けにより、宮津市立栗田小学校、宮津市立栗田中学校とともに、初めて実施した取組である。

「海ごみゼロウィーク」とは、環境省及び日本財団が5月30日(ごみゼロの日)から6月5日(環境の日)を経て6月8日(世界海洋デー)前後の期間をいい、海洋ごみ削減に向けた全国一斉清掃活動への参加を、全国の個人、団体、企業、自治体等に広く呼び掛けたものである。

各ホームルームで啓発活動を行い、本校生徒180名が参加することとなり、総勢300名を越す大きな取組になった。



(図7) 海ごみゼロウィーク

ウ 漂流ごみ目視調査

実習船「みずなぎ(285トン)」での乗船実習の際、「ライントランセクト法」による漂流ごみ目視調査を行った。

エ フィッシングコンテスト・海浜清掃

7月6日(土)、第17回全国水産・海洋高等学校フィッシング技能コンテスト(全国水産高等学校長協会主催)が開催され、それに先立ち、参加者全員で海浜清掃を実施し、環境省の定めるガイドラインに従って、集めた約84kgの漂着ごみを分類した。

オ 沖合域マイクロプラスチック調査

これまでの調査では、プランクトンネットを代用してきた。今年度、実習船乗組員により、一辺95cmのステンレス製ニューストンネット枠を製作し提供いただいたので、これを活用して調査を実施することができた。



(図8) ニューストンネット

カ 小学生対象体験教室

大阪府在住の小学生より、夏休みの自由研究で海洋ごみについて取り扱いたいとの連絡があり、対応した。

キ 若狭湾魚類の胃腸内容物調査

食品経済コースが食品加工に活用する若狭湾産幼サワラの残渣(胃・腸)を提供していただき、内容物のマイクロプラスチックを実施した。なおこの実験は、Natureに掲載された“Microplastic fragments and microbeads in digestive tracts of planktivorous fish from urban coastal waters(Kosuke Tanaka & Hideshige Takada, 2016)”の手順に則って行った。

④ マリンフォレストプロジェクト [技術]

阿蘇海を取り巻く環境課題を地域住民や地元教育機関(小・中学校)と連携し、グローブ校が中心となってその改善に向けての水質調査、藻場造成、カキ殻除去等を実施した。

5月8日(水)、3年生から2年生への概要説明、観察を行った。6月5日(水)、アマモ生殖株の採取及び分布調査を行った後、種子を得るための追熟作業を行った。11月19日(火)、約8万粒のアマモ種子を播種した。その他、定期的に藻場の生育状況を観察するため、潜水実習を行っている。



(図9) アマモ播種

⑤ 「食」を通した環境学習 [食品]

京都府が養殖を推進している、水質浄化作用のある「アカモク」や地元で古くから食されている「うご(エゴノリ)」の活用を推進するため、地元の漁業士と連携し、地域の特産品づくりや本校レストラン等で提供するメニューを企画した。さらに、元宝が池プリンスホテル総料理長 神田 正幸 シェフ監修によるメインディッシュ「アカモクとオクラの冷製パスタ」や全国和菓子コンテスト近畿大会奨励賞を受賞した「うごと抹茶の羊羹」等、約15種を開発、販売した。



(図10) アカモクの加工

⑥ 小中高連携 [全]

両丹(京都府北部地域)の小・中学生に対して、海洋生物や自然環境に関する学習を支援することを目的に、本校が有する教育資源を地域社会や小・中学校に還元することで、社会貢献

を果たした。また、小・中学校及び教育委員会等との連携・協力の下、水産・海洋の専門性を生かした体験活動等を推進することで、地域の小・中学生及び海洋高校生のキャリアアップを図った。

ア キャリアプランニング・サポート

平成15年度 文部科学省指定事業「みんなの専門高校プロジェクト」に取り組んだことを契機に、指定事業終了後も事業の趣旨を継承した、「小・中学生キャリアプランニング・サポート」を、本校独自の取組として実施していた。今年度は、40校1,884人が参加し、各学科・コースの特色を生かした学習を提供した。

メニュー	参加校	参加者数
みずなぎ体験乗船	7	354人
おもしろい魚たちの世界	6	164人
うなぎのはなし	5	87人
天気のはなし	1	22人
つくり育てる漁業	14	800人
ロープワーク	2	192人
海ごみ・環境	1	95人
施設見学案内	4	170人

(表4) キャリアプランニング・サポート

※グローブ事業に関連するもののみ抜粋

イ コラボ推進プログラム

「キャリアプランニング・サポート」(ア参照)に準じ、京都府立青少年海洋センター(マリーンプピア)又は京都府立丹後海と星の見える丘公園を利用の教育機関及び公益・NPO等の法人格を有する団体に、本校が有する教育資源を還元した。今年度は、4団体195人を対象に実施した。

メニュー	参加団体	参加者数
みずなぎ乗船	1	11人
施設見学・説明	2	110人
天気のはなし	1	74人

(表5) コラボ推進プログラム

⑦ グローブ校交流会 [科学]

若狭湾の海洋環境に大きな影響を及ぼす由良川流域において、水質調査や環境保全に取り組む高校が互いの研究成果の発表や交流を通じて、森・川・海のつながりや環境への関心を喚起させた。さらに、河川流域の小・中学校と連携した環境教育事業の発展を目指した。

ア 綾部高校東分校にて実施

4月21日(日)、由良川丹波大橋下河川敷において、第7回由良川クリーン作戦(京都府立綾部高等学校由良川キャンパス分析化

学部主催)が開催され、35名が参加した。海洋ごみの起源の一端が河川や人間活動にあることを学ぶことができた。

午後には、由良川で採集した水生昆虫の同定作業を行った。

イ 本校にて実施

11月18日(金)(綾部高校は学校祭の代休日)、本校に隣接する砂浜において、マイクプラスチック調査を実施し、本校生徒45名、綾部高校生6名が参加した。

⑧ グローブ講演会

外部講師による環境や生物に関わる講演会を「グローブ講演会」と位置付け、実施した。

ア 環境にやさしいイワギキ育成[科学]

日時 4月23日(火)

講師 京都府漁業士会

副会長 小倉耕平 氏

京都府水産事務所

副主査 尾崎 仁 氏

イ 環境にやさしいトリガイ育成[科学]

日時 5月14日(火)

講師 京都府漁業士会

指導漁業士 田村真二 氏

京都府水産事務所

副主査 尾崎 仁 氏

ウ 海洋ごみ問題[科学、有志]

日時 5月30日(木)

講師 海上保安学校

校長 栗津秀哉 氏

エ 舞鶴湾の生態系[栽培]

日時 6月4日(火)

講師 京都大学舞鶴水産実験所

准教授 益田玲爾 氏

オ 若狭湾における水産資源管理[科学]

日時 6月5日(水)

講師 国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所宮津庁舎

資源生産部 部長 塚本洋一 氏

カ 環境にやさしい二枚貝、海藻養殖[科学・栽培]

日時 6月5日(水)

講師 京都府農林水産技術センター海洋センター

研究部 部長 上野陽一郎 氏

キ 若狭湾の地理的特徴と生物多様性[科学]

日時 6月6日(木)

講師 京都大学舞鶴水産実験所

助教 甲斐 嘉晃 氏

ク 海洋プラスチックごみ問題から考える

SDGsシンポジウム[科学]

日時 6月11日(火)

主催 大阪府、関西広域連合

ケ 環境にやさしい船舶の設計[科学]

日時 6月22日(金)

講師 東海大学 教授 山崎 啓市 氏

コ 海藻(エゴノリ)の採集及び加工[食品]

日時 6月24日(火)

講師 京都府漁業士会

会長 三野 剛 氏

青年漁業士 関 丈晴 氏

京都府水産事務所

副主査 尾崎 仁 氏

サ 水をきれいにする生物のはたらき[科学]

日時 6月25日(火)

講師 京都先端科学大学

特任教授 金川 貴博 氏

シ 水産業におけるSDGs達成に向けた課題と展望[科学・栽培・食品・バイオ]

日時 11月23日(土)

主催 日本水産学会近畿支部

ス 環境にやさしい船舶機関[科学]

日時 11月28日(木)

講師 東京海洋大学 教授 井上順広 氏

セ 環境負荷の少ない養殖技術[科学・栽培]

日時 12月10日(火)

講師 ウミトロン株式会社

ゼネラルマネジャー 多田洋史 氏

ソ 海藻(アカモク)加工[食品]

日時 令和2年2月18日(火)

講師 京都府漁業士会

青年漁業士 関 丈晴 氏

青年漁業士 泉 信也 氏

京都府水産事務所

副主査 尾崎 仁 氏

タ 環境にやさしい資源管理型底曳網漁業[科学・船舶]

日時 令和2年2月25日(火)

講師 京都府農林水産技術センター海洋センター 技師 山崎 淳 氏

チ 水産資源から世界の人々に健康を[科学・食品]

日時 令和2年2月25日(火)

主催 宮津商工会議所

講師 日本水産株式会社

相談役 細見典男 氏

⑨ グローブ発表会[全]

全校体制の研究発表会を年3回開催し、3年生は6月及び1月、2年生は3月に発表の機会を設け、研究成果をまとめることで海洋環境への理解を深化させるとともに、全校生徒へも周知する。さらに、有識者からの助言をいただき、研究活動を発展させた。



(図 11) 3 年生研究成果発表会

IV 研究の成果と第 2 年次に向けての課題

1 研究の成果

(1) 海洋観測手法の習得及び観測体制の確立

塩分濃度や溶存酸素量については、第 11 期において変更した点(赤沼式比重計、ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法での測定)を踏襲したことで、実験に対する苦手意識を払拭させることができた。また、2 年生が中心に観測を進めていくという観測体制が定着した。

(2) 環境意識の向上

4 期連続でグローブ活動に取り組むことで、放課後に実施する「海ごみゼロウィーク」に全校生徒の約 3 分の 2 の生徒が参加するなど、生徒・教員の環境に対する意識は着実に根付き、地域の環境課題に向き合うとともに、共に解決に向かって行動する意識の向上につながっている。

(3) 好ましい人間関係の構築

「チューター制」を引いたことで、3 年生は責任をもって下級生を指導し、2 年生は上級生から貪欲に学ぶ態度を培うことができた。

2 情報の発信

(1) ホームページ

本校 HP にグローブ活動の項を設け、各学科・コース等で取り組んだ内容を掲載した。

(2) 啓発活動

キャリアプランニング・サポート等を通じて、地元小・中学校の児童・生徒、教員に対して環境教育を実施することができた。

(3) 校外での発表会への参加

グローブ活動で得られた成果を外部で開催される研究発表会で発信することで、研究活動に対する意欲が増すとともに、本校での取組を広く周知することができた。

- ① 日本水産学会秋季大会
- ② 日本水産学会近畿支部後期例会
- ③ 高校生・私の科学研究発表会(神戸大学主催)
- ④ 森里海ラボ in 芦生(京都大学主催)
- ⑤ 京都環境フェスティバル 2019

3 第 2 年次に向けての課題

(1) 感染症防止のための臨時休校の影響

2 月末から 3 月という 1 年間の総まとめの時期に臨時休校となり、グローブ事業を推進する上でも大きな支障をきたした。

① 日常の学習及び観測

ウ 日常の観測

オ グローブデータの入力

⑧ グローブ講演会

- ・ 海洋ごみ問題
- ・ 宮津湾の環境の変化

⑨ グローブ発表会

- ・ 2 年生学習成果発表会
- ・ 森里海シンポジウム(日本財団主催)

以上の項目が実施できなかった。しかし、グローブデータの入力については、各自の携帯端末や家庭のネット環境下で自主的に休業課題として、データ入力を行った生徒もいた。

また、グローブ活動に関するアンケート調査(本校生徒対象)を実施できなかった。Google フォームを活用してのアンケートを検討中である。

1 年次に実施できなかった項目や 4 月以降の行事変更等も踏まえて、臨機応変に 2 年次の計画を立てる必要がある。

(2) 「グローブ日本 生徒の集い」に向けて

4 期連続最高位相当「ポスター賞」受賞を目指して、有意義なグローブ活動を展開したい。

V 研究第 2 年次の活動計画

1 通年の取組

- (1) 本校棧橋における日常の観測[科学・バイオ]
- (2) 実習船を用いた沿岸域の観測[船舶]

2 各学科・コース等の主な取組

月	対象	主な取組
4	科学	由良川クリーン作戦
5	2 年 科学	キャリアトライアル ごみゼロウィーク
6	3 年 全校	キャリアトライアル 3 年研究成果中間発表会
7	1 年 全校	グローブ観測方法の習得 フィッシングコンテスト・海浜清掃
8		
9		
10	2 年	キャリアトライアル
11	科学	グローブ日本 生徒の集い
12	技術	京都環境フェスティバル
1		
2	全校	2 年学習成果発表会 スペシャリストネットワーク京都合同発表会

3	全校	3年研究成果発表会
---	----	-----------