（別紙様式２）
令和元・２年度「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

セントヨゼフ女子学園高等学校・中学校

問い合わせ先：電話番号　059 – 227 - 6465

Ⅰ　学校の概要

１　児童生徒数，学級数，教職員数

中学生　　248 名（9 学級）
高校生　　239 名（9 学級）
教職員（常勤）　51 名
（平成 31 年 4 月 1 日現在）

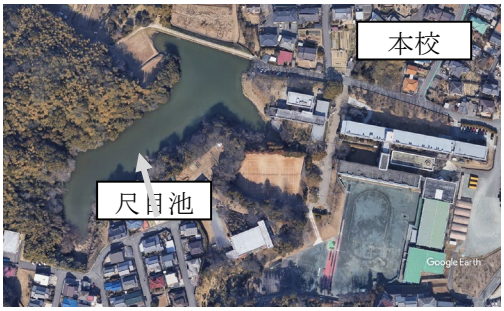
２　地域の概況

三重県の地形は，北と西に山地・山脈が多く，南と東は太平洋・伊勢湾に面しているため，平野部と盆地・山地部の気候は大きく異なる。本校が立地している津市は，四日市市から伊勢市にまたがる伊勢平野の中央部に位置し，年平均気温が 15℃前後と比較的温暖な気候になっている。冬季には，鈴鹿山脈に降雪をもたらす北西の季節風が乾燥した「空っ風」となって平野部を吹き抜けており，「鈴鹿おろし」と呼ばれている。

また，津市は古くから稲作地帯として農地開拓が進んでおり，現在も里山の自然が多く見られる。しかし，人口増や核家族化により，住宅開発が進み，田畑や森林・湿地が失われつつある。

本校は，60 年前にもともと田園地帯の地域に建設されたため，今も周辺には田畑が多く見られ，水田用の農業用ため池（尺目池）が本校に隣接されている。現在，尺目池は津市が所有し，周辺自治会が管理している。稲作の時期には，ため池から周辺の田圃に農業用水を供給している。また，池周辺には樹木も多数繁茂しており，里山としての豊かな自然環境を蓄えている。一方で，ブラックバスやミシシッピアカミミガメのような外来種も多く棲息し，釣り人がよく訪れる釣りスポットでもあり，人間と生態系を考えていく環境に適したサイトである。

図 1　尺目池と本校の位置関係（Google Earth Studio より）



３　環境教育の全体計画等

（１）グローブ活動による尺目池の水質調査（年間）
（２）環境学習会
（３）みえ自然科学フォーラムにおける活動発表
（４）従来本校で行われている花壇の環境美化活動や周辺自治会と共同で校内周辺の清掃活動

Ⅱ　研究主題

尺目池の水質調査および周辺環境調査

Ⅲ　研究の概要

１　研究のねらい

本校では，校内でペットボトルキャップ回収や使用済みチョークの再利用等の各種環境活動を実施しており、周辺自治会と協働で校外の自然環境整備も年数回行っている。ユネスコスクールとして、環境教育に積極的に取り組んでいたが、科学的な視点をもって自然環境を捉える教育実践は乏しかった。そこで，2 年前より GLOBE プログラムに参加し，自然環境を科学的に探究していく基盤を作った。

本校には農業用水のため池（尺目池）が隣接されており，田畑を所有している周辺住民は必要な時期になるとこのため池から取水している。本校とは直接関わりのないため池であるが，周辺の自然環境が豊富であり生物多様性が高い環境であると推測できる。このように環境教育に適した資源であると考えられ，生徒による自主的な研究活動を啓発する良好な場が身近にある。

身近な自然環境の継続的な観測によって，生徒が自主的に課題を見出し解決していく探究的な展開を目指す。そのため，活動初期には観測技術の基本的な操作を学ぶ。経年データが蓄積されるのと平行して，1 年間の季節的な変化がどのように推移しているのか考察し，陸水環境と取得したデータとの関連性を追求していく。また，観測誤差等について技術的な育成にも注力していく。

テーマ毎によって，日常生活との関連性も考えていくことによって，水環境や気象・気候に対して幅広い見識をもち研究テーマが広がることを期待している。

２　校内の研究推進体制

（１）研究推進体制

国際教育部環境教育の分掌管轄で運営している。理科教育を中心に生徒の研究をサポートしている。また，グローブティーチャーを 2 名配置し，将来的に教科横断的な視点で研究の幅を広げられるよう体制を整えている。

（２）観測体制

参加生徒は部活動等の所属ではなく有志として自主的に参加している。参加生徒数は 5 名と少数

であるが，調査研究に意欲的，横断的に参加している。

① 水質調査

・活動日は，放課後に週 3 回設定している。

・毎週木曜日を採水日と設定し，以下の項目を検査する。

気温，水温，電気伝導度，pH，透視度，化学的酸素要求量（COD），溶存酸素（DO）

② 雲調査

・活動日は，平日昼休みの時間に観察する。

・生徒は，観測したデータを逐次データファイルに記入した上で，その場で iPad の専用アプリ「GLOBE Data Entry」を用いてデータ送信する。

・観測項目は，以下の項目を設定している。

気温，大気圧，雲量（上中下層ごとに分別），透明度

（３）観測機器の設置状況

①温度計
②透視度計
③pH メーター
④電気伝導度系
④DO 測定キット
⑤COD パックテスト
⑥iPad（生徒は１人１台所有）

３　研究の内容

（１）グローブ活動の教育課程上の位置付け

中学理科では，大気や生態系での学習が教育課程上組み込まれているため，授業では GLOBE を紹介しながら授業展開を進めている。

また，関心のある生徒には後述する校外学習会に参加してもらい，実践的な学びを通して自然環境に親しんでもらう機会も設けている。

（２）グローブ活動を活用した教育実践等

① 水質調査

農業用水弁のある階段から表面を採水する。狭い階段になっているため，教員がバケツで採水することにしている。採水後は，水温→DO（酸素固定）→電気伝導度，pH→透視度の順に測定し，その間に気温を測定する。透視度については，3 回測定した平均値を使用する。また，採水した場所からプランクトンネットを 5m 投げ池底に接触しないように引き，濃縮プランクトンを採集する。

採水した池の水を理科室に持ち帰り，DO の滴定と COD（パックテスト）を調べる。時間に余裕がある場合は，プランクトン数を計数する。プランクトン数の計数に関しては，顕微鏡とプランクトン計数板を用いて個体数を計数する。各観測項目の経年変化（2017 年 4 月から 2019 年 12 月までの変化）のようすを水温との関係を示しながら図 2～6 に示す。ただし，1 観測点は月平均を表している。どのグラフに関してもおおむね季節的な変化が現れていることがわかり，生徒の観測手法に極端なミスがないことが推測される。

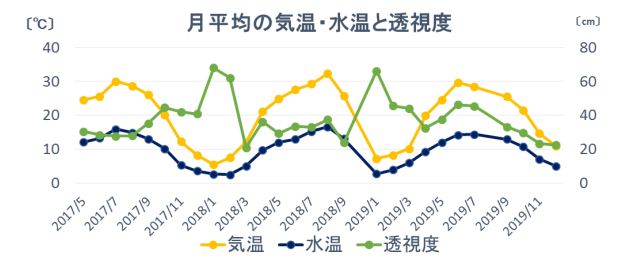


図 2　水温（気温）と透視度の変化

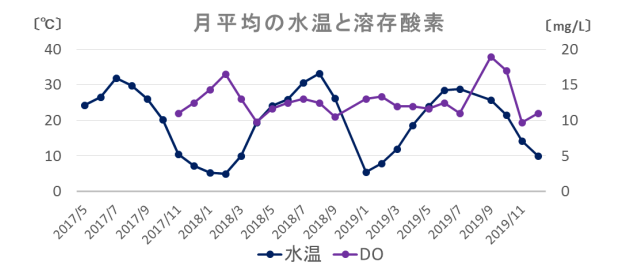


図 3　水温と溶存酸素の変化

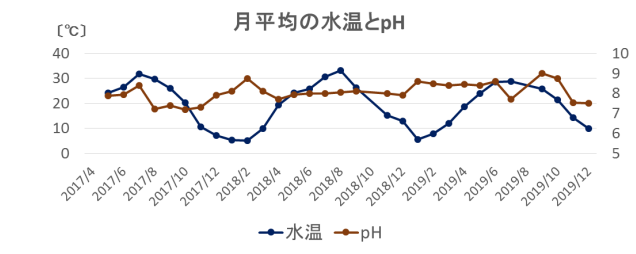


図 4　水温と pH の変化

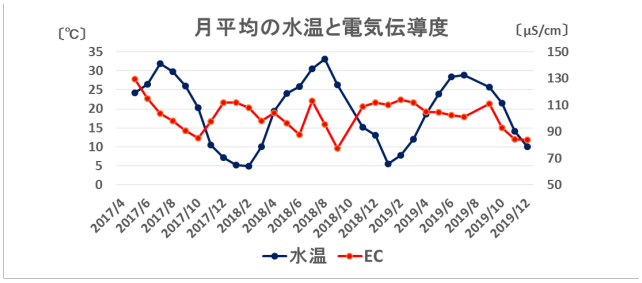


図 5　水温（気温）と透視度の変化

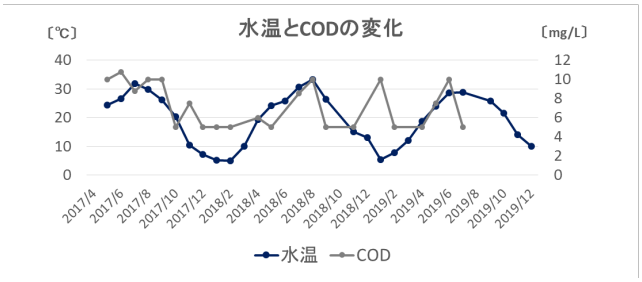


図 6　水温と化学的酸素要求量の変化

②　雲調査

雲調査データシートを作成し，生徒が観測する際に記入してもらう。また，観測データを GLOBE 本部に送信すると，ほぼ同時刻での人工衛星データがフィードバックとしてメールで送られてくることがあるため，生徒とメーリングリストを作成しデータ共有を行っている。調査結果をまとめて発表する際には，特徴的な変化が現れた天気のようすとデータシートや人工衛星データを活用し考察を考えている。

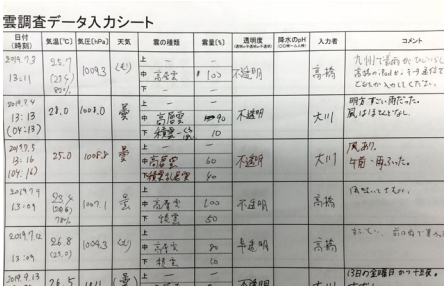


図７　データシートファイル

③　津気象台での気象学習会(2019 年 12 月 26 日)

GLOBE 生徒以外にも全校的に気象に関心のある生徒を募集し，津気象台へ学習会を行った。気象台で行う実際の気象観測や公開されている気象データの扱い等実践的な学習となった。

④　GLOBE 学校間交流（2020 年 1 月 12 日）

本校グローブ研究生徒 4 名と教員が今期より GLOBE 校として採択された宇治山田高校へ訪問し研究内容の共有や観測サイト見学に参加させていただいた。本校と同様の「水質」という研究枠であったが，研究に対する生徒の理解度や発表内容の精選など生徒が学ぶことできることが多々あった。

Ⅳ　研究の成果と第２年次に向けての課題

2 月 15 日（土），三重総合文化センターにて行われた「みえ科学探求フォーラム 2019」に参加した。口頭発表部門として，水質調査と大気調査についてそれぞれ発表した。200 名ほどの県内高校生の研究内容や質疑応答を通して，生徒それぞれ研究に対する課題意識を持つことができた。以下，研究成果に対する課題を示す。

図８　みえ科学探究フォーラムでの発表

１　観測データ数の確保の課題

観測データ数が少ないことから考察に十分な根拠を得られないことがあった。その中でも，分類や傾向を読み取ろうとする生徒の努力が現れていたが，絶対的に観測データ不足を補うことは困難であった。

２　生徒によるデータ整理及び科学的考察に対する指導の課題

PC によるグラフ作成やグラフからどのように考察していくかという視点を十分身に付いていないことが浮き彫りになった。授業での簡単なグラフ作成やデータ間の相関においては学習が身に付いている。一方で，化学的酸素要求量や透視度等の用語が科学的に意味していることを十分把握せずにデータ処理している現状があることが明らかになった。科学的な視点から研究対象を動的にイメージしていく訓練が必要である。

Ⅴ　研究第２年次の活動計画

観測データ数の確保に関しては，調査する生徒数が不足しているのが大きな原因であるため，GLOBE への参加を随時呼びかける。現在でも随時参加として呼びかけは継続しているが，今後活動の成果を十分周知した上で生徒の参加動機付けを刺激していきたい。今年度は学校行事の都合で，全校生徒に向けた発表の機会がなかったため，次年度の校内発表を活用して全校的に参加生徒の呼びかけを行う予定である。

また，データ整理や発表準備に対する課題から，学園に対する探究活動への課題提起をしていく。同時に、定期的にデータ整理を行いながら指導の機会を増やしていく。