

学校法人柳学園 柳学園中学校

問い合わせ先：電話番号 0799-22-2551

I 学校の概要

1 児童生徒数、学級数、教職員数

(平成 23 年 2 月現在)

学年	1 学年	2 学年	3 学年	計
学級数	2	2	2	6
生徒数	44	45	47	136

校長 1, 教頭 1, 教諭 37, 職員 4, 合計 41 名

学校法人柳学園は、1913 年(大正 2 年)に創立された前身の柳裁縫女学校を経て、1951 年(昭和 26 年)に設立された。現在、柳学園高等学校(普通課程)、柳学園中学校・柳学園高等学校(中・高 6 ヶ年一貫コース)、柳幼稚園の 3 部門からなり、もうすぐ創立 100 周年を迎える。

恵まれた淡路島の自然環境の恩恵を受けながらキャンパスの公園化を目指し、太陽光発電、風力発電、雨水利用、屋上緑化の設備を擁している。また、校内で汲み上げられる水「ガイヤ・久」は名水で、一般市民にも愛飲されている。

柳学園中学校は、「伸びよう、育てよう、可能な限り」を教育方針に、世の中で役に立つ人材の育成を目指している。

学校の敷地内には、森林や竹林、ため池、溪流や滝などの様々な景観が見られる(写真 1, 2)。校舎は、森林に囲まれ、廊下からタケノコを直接眺めたり、鶯の鳴き声を聴くこともできる。現在、本校では、こうした豊かな環境を生かした生徒への環境学習教材の開発を模索している状況にある。



写真 1 柳学園中学校とハソダ池

2 地域の概況

本校の位置する洲本市は、淡路島のほぼ中央、大阪湾に面した島の東岸に位置する。明治時代までは、稲田家の城下町として栄えた。本土からの送水管が敷設されるまでは、島内で水を確保するしか方法がなかったため、島内には農業や生活用水として利用する目的で、多くのため池が設置されている。

ため池は、表 1 に示すように、降水量の少ない瀬戸内海式気候の地域に多く分布しており、その中でも、兵庫県は全国で最もため池が多い県となっている。

特に、淡路地域には、図 1 に示すように、兵庫県内の半分以上のため池が集中して分布している。ため池を知ることは、淡路島の社会や文化、環境について学ぶことにも繋がる重要なテーマであるといえる。

表 1. ため池の数の全国上位 5 県と年間降水量

	ため池数(箇所)	年間平均降水量(mm)
兵庫県	44,293	1,316
広島県	20,988	1,555
香川県	16,158	1,147
山口県	12,482	1,660
岡山県	10,284	1,160
全国	213,893	1,714

注) 1989 年農林水産省の調べ

兵庫県は 1998 年兵庫県農林水産部調べ

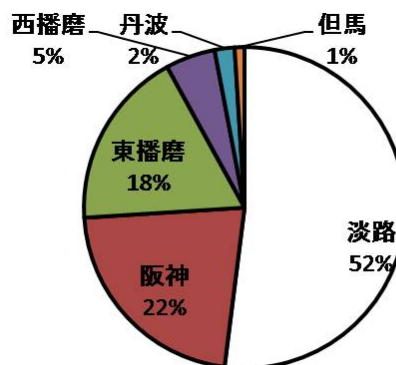


図 1. 兵庫県の地域別ため池の割合



写真 2 ハソダ池周辺の空中写真

(引用：海上保安庁海洋情報部 2001.11.19 撮影, 1:20000)

(別紙様式2)

3 環境教育の全体計画等

本校では、「総合的な学習の時間」が中学校1・2・3年生に各1単位ずつ設定されており、自分の生まれた郷土を深く知り、郷土への愛着を深めることを目的に、「淡路島学」という名称の総合学習が行われてきた。基本的に、各学年において次のような目標が決まっている。

1年生では、地域の自然や環境に関わるテーマを中心に、体験的な活動を多く取り入れている。例えば、春には、学校内の竹林でタケノコ採りをしたり、学校の裏山を探検することにより、自然観察や山の中で自分の場所を地図上で探す練習など、柳学園周辺の里山を五感で味わう活動を行っている。

2年生では、地域の社会や伝統文化に関わるテーマを中心に、体験的な活動を多く取り入れている。例えば、淡路島では古くから人形浄瑠璃が上演されてきたが、上演者を講師に招いて、生徒が実際に人形を扱って上演する活動を行っている。

3年生では、1・2年生で実施してきた活動を総合化すると同時に国際的な視点から淡路を考える活動をおこなっている。ただ、こうした学年の目標は、基本的な方針であり、実際には各年ごとの実情に合わせて、柔軟に運用されている。

今回のグローブ活動は、本校の環境学習の中心的な役割を担っている。

II 研究主題

ため池の水質が藻類の大発生に及ぼす影響の解明と対策手法の検討

III 研究の概要

1 研究のねらい

淡路島は、瀬戸内海式気候のため、降水量が少なく、昔から農業用のため池が多く存在する。本学園内にも面積が約1haのため池(名称:ハソダ池)があり、地域の農業用水として用いられている。この池では、毎年夏になると藻類が大発生し、これが堆積してヘドロが生成され、水質が悪化し問題となっている。今回の研究において水質と藻類の発生状況を同時に把握することで、藻類が大発生するしくみを明らかにする。また、可能であれば対策手法を検討する。

こうした、身近な環境問題をとおして、生徒が問題の要因を把握し、問題解決に向けて具体的な行動を起こす力を培う。さらに、“Act Local, Think Global”の実践事例として、小スケールではあるが、環境問題への解決に取り組むことで、将来の地球環境問題に取り組む人材を育成することをねらいとした。

2 校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

グローブ推進研究会を校内に組織し、事業を推進した。

校長—教頭—グローブ推進研究会

グローブ推進研究会は次の職員で構成した。

研究会統括責任者	総合学習担当者	1名
研究会推進委員		
(推進担当)	理科教諭	4名
(部活担当)	生物研究部顧問	1名

(2) 観測体制

観測については、その水質調査法についてグローブティーチャーが講義を行った後、総合学習に参加した生徒全員が水質調査を体験した。

その後、観測を希望した生徒と生物研究部の生徒が主体となり、GLOBE委員を作り、試験期間中と学校が休業となる日を除き、月曜日のお昼休みを基準として毎週観測を実施した。なお、月曜日が祝日の場合は、翌日の火曜もしくは水曜日に実施した。

観測は、グローブの受託が10月1日からであったため、予備観測を2009年9月14日から実施し、水質調査の方法に慣れた10月より本観測に入り、2010年9月25日まで行った。

当初、中学校の各学年が水質調査を実施できるようにと企画した。しかし、毎週の観測を不特定多数で実施すると、これまで観測してきたデータの精度が確保できないことが想定された。そのため、今年度の観測は、昨年度観測してきたGLOBE委員2名を主体に継続して行うこととした。

水質調査項目は気温、水温、pH、透視度、COD、電気伝導度、溶存酸素量、アルカリ度、アンモニウムイオン含有量、硝酸イオン含有量、亜硝酸イオン含有量、リン酸イオン含有量の12項目とした。このうち、透視度、電気伝導度、溶存酸素量、アルカリ度については、機材の準備が遅れたため、機材入手後より観測を実施した。

(3) 観測機器などの設置状況

水質調査に関しては、温度計、pH計、電気伝導度計、GLOBE推奨のアルカリ度用・溶存酸素用セントラル製テストキット、ケニスパックテストセット(GLOBEの測定項目以外のCOD・リン酸・アンモニウム・亜硝酸・硝酸)、透視度管を用いた。

なお、ハソダ池の水質調査項目は12項目としたが、機材の関係から流入部の水質調査項目は、透視度、電気伝導度、溶存酸素量、アルカリ度を除く8項目とした。

観測は、基本的にハソダ池と池の流入部1もしくは、流入部2で採水を行い、理科室に戻って分析を

(別紙様式2)

行った。

なお、グローブのマニュアルでは、池の中央部で採水することとなっている。しかし、本研究では、上流から流れてきた水に溶けている物質がハソダ池に蓄積するのか、それとも池に堆積している物質が下流へ放出されるのかを明らかにしたいと考えたため、池から水の流れ出る出口付近を池の採水地点とした。

また、流入部1は、乾燥した夏の間、ハソダ池に流れ込む川が水田に水を引くためにせき止められ、水田や畑などに利用された後、送水管で流されてくるため流量は非常に小さい。これに対して、流入部2はハソダ池に流れ込む川の本川であり、堰が解放されている時には大部分の水がここに流れ込む。

観測を始めた9月は渇水期にあたる。本来ハソダ池に流れ込んでいる川は、上流でせき止められたため干上がり、流入部2での採水が不可能であった。そのため、観測当初は流入部1で採水を行ったが、流量が増加して堰が解放されてからは、流入部2で採水を行った。観測時には、図2に示す場所から、ため池の写真撮影を行った。

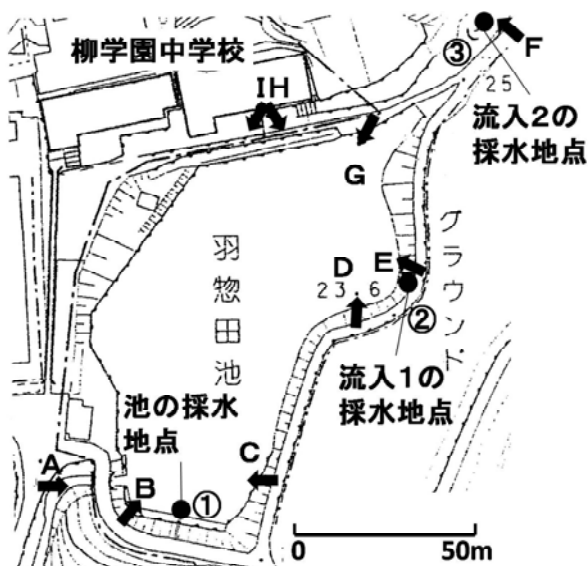


図2. ハソダ池の採水地点および写真撮影地点と方向

3 研究内容

(1) グローブの教育課程への位置付け

水質調査は、総合学習の時間の一部および理科の授業の一部を「グローブプログラムの時間」と位置づけ、中学生全員を対象に取り組んだ。

(2) グローブを活用した教育実践

①本校における水質の定点観測

事前指導として、グローブ事業について中学生を対象に水質調査のオリエンテーションを実施し、定

期的にモニタリングを実施することの意義について説明した。

平成21年11月には、中学校2年生(現3年)全員を対象に、総合の時間に、実際に水質調査を体験してもらおうと同時に、ため池に関するアンケートも行った。測定結果は、随時グローブ本部へ送信した。



写真3. ハソダ池水質調査の様子

②第6回「グローブ日本 生徒の集い」への参加

平成22年12月17日～19日に国立オリンピック記念青少年総合センターにて、「生徒の集い」が開催され、全国から20校のグローブ指定校が参加した。本校からは、GLOBE委員の生徒2名と顧問1名が参加し、これまでの成果について、口頭とポスターにより研究発表を行った。



写真4. GLOBE委員による口頭発表

③グローブ活動と大学研究者との協働

平成23年2月18日に富士常葉大学の下田路子教授が本校に来校され、「ため池の自然」という題で講演された。先生は、ため池の自然に関して日本の第一人者であり、特に、生育する水草の多様性とため池の水質との関係については、多くの研究業績がある。

先生の講演を中学生全員で聞いた後、東京で実施された生徒の集いで発表された研究発表を、グローブ委員が本校の全中学生の前で発表した。これにつ

(別紙様式2)

いて、下田先生から調査結果や考察についてのアドバイスを頂くと共に、活発な議論を行い、ため池についての認識を深めた。



写真5. 下田路子先生による発表



写真6. 生徒による発表

③理科教育へのため池の利用

中学校1年生の理科の授業において、微生物の観察や地層の形成の単元を教える上で、ため池を利用した。平成22年5月には、アオミドロやプランクトンの観察、7月には、ため池周辺の動植物を観察するとともに、ため池の水位が低下する時期である9月には、ため池流入部に堆積した土砂が浸食されて下流に流され、干上がって陸化したため池の泥表面状に、三角州が形成される様子を観察した。

水質のみでなく、こうした様々な現象が水質や水位と密接に関わっていることを関連づけて学習することができた。また、ため池内の陸化した箇所から硝酸・亜硝酸イオンの発生も確認された。



写真7. 渇水期のハソダ池 (2009/9/14撮影)

また、中学校2・3年生の理科二分野の授業において、平成22年5月、23年2月には、「池の水と水道水はどちらがきれいか比べてみよう!」というテーマで、水質の比較を行った。下の写真のように、秋から春先にかけては、池の水の透明度は高く、目視では、水道水とろ紙でろ過した池の水の区別できにくい。中学生全員にアンケートを行ったところ、40%が池の水のことを水道水と回答した。



写真8. 冬季のハソダ池 (2010/3/14撮影)

理科の授業では、生徒全員に、パックテストによる水質調査を実際に体験してもらうとともに、調査の結果、池の水の方が水道水に比べて、硝酸イオン濃度が低いことが分かった。このことから、一見、汚いと思われていたアオミドロが、実はため池の水の硝酸イオンを吸収して、水の浄化に役立っており、これを生徒に理解してもらうことができた。また、これらの水質調査から、さらに池の方がpHが高いことが分かった。この原因について、みんなで議論を行ったところ、池に発生したアオミドロが光合成のために、水中の二酸化炭素を吸収したのではないかと、という仮説をたてることができた。

現在の理科教育では、仮説、実験、検証、考察のプロセスについて、生徒が自ら行う力をつけることが重要視されている。今回のため池のモニタリングを通じて、生徒は身近な存在からこうしたプロセスを体験することができたといえる。さらに、ため池の水位が利水により変化することから、農業と水の関係についても学習することができた。



写真9. 理科の授業での水質調査

(別紙様式2)

④GLOBE委員によるパンフレットの作成

本年度も、昨年度に引き続いて、生徒や一般向けに配布するために A 4で8頁のパンフレットを作成した。

なお、パンフレットの表紙を飾っているマミズクラゲは、平成22年9月25日にこのため池で発見された。淡水のクラゲは非常に珍しく、神戸市立須磨海浜水族園の研究員の方々が来校され、採集された個体が同水族園で展示された。また、ハンダ池でのマミズクラゲの発見は、神戸新聞、産経新聞、読売新聞などで紹介された。

羽惣田池の四季

平成21・22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)推進事業報告書【概要版】



平成23年3月
学校法人 柳学園
柳学園中学校 柳学園高等学校

写真 10. パンフレットの表紙

IV 研究の成果と課題

1 アンケート結果と活動の成果

今回のグローブの活動を実施するに当たって、活動前と活動後に中学生全員を対象に以下に示す項目についてアンケートを行った。

活動前のアンケートは、1年生：平成22年5月6日、2年生：平成23年2月15日、3年生：平成21年11月24日とした。また、活動後のアンケートは、下田路子先生の講演会、生徒による口頭発表、および総合討論が終了した平成23年2月18日に実施した。なお、質問の④の活動前アンケートは、2年生の結果のみを使用した。

- ①ため池の名前を知っていますか？
- ②藻が発生するのを知っていますか？
- ③池の水質をどう感じますか？
- ④ため池の水が水道水になったら？

アンケートの結果について、次に示した。

①「ため池の名前を知っていますか？」の問いに対しては、図3に示すように、ほとんどの生徒が池の名前を知らなかったが、活動後は9割を越す生徒が名前を知るようになった。

②「藻の発生について知っていますか？」の問いに対しては、図4に示すように全体の5割に過ぎなかったが、活動後は9割弱の生徒が事象を認識するようになった。

③「池の水質をどう感じますか？」の問いに対しては、図5に示すように「とても汚い」、「汚い」と答えた生徒は7割弱であったが、活動後は約5割程度まで減少した。

④「ため池の水が水道水になったら？」の問いに対しては、図6に示すように「とても不安」と答えた生徒が約7割であったが、活動後は約3割まで減少した。

最後に、今年度のアンケートでは、2月18日に採水した池の水をろ過した水と通常の水道水を採水瓶に入れて比較を行った。一見して、両者は区別し難く、池の水を水道水と回答したのは全体の40%にもなった。

生徒には、池の水はいつも汚いという認識があるようで、この③の質問については受け入れがたいようであった。確かに、夏の時期はアオコが発生するなど、富栄養化が生じて水質が悪化する。しかし、実際にパックテストによって、生徒たちは、水道水の方の硝酸イオンが高いことを確認した。これにより、少なくとも秋から春先にかけての時期の池の水は透視度が高く、濾過と消毒さえすれば水道水として十分飲めることが生徒に実感されたようだ。

やはり、事実は測ってみなければ分からない。雰囲気でも物を判断するのは間違える時もある。今回のグローブ活動は、生徒にも、先生にもそのことを実感させた。

2. 活動の課題

本校におけるグローブ活動は、当初全学年が満遍なく観測にあたることを想定していた。しかし、GLOBE委員への希望者があまり集まらなかったことや、測定者が変わると測定値に誤差が出やすいということから活動方針を途中で変更した。その結果、活動は専任の観測者による精度の高い継続観測と、一般の生徒への体験授業という2本立てとなった。方針の変更により、最終的には正確なデータの収集と全生徒への環境への関心を抱かせることに成功したと考える。

ただ、週1回、同じことを同じように観測することで飽きが生じた。本来であれば、継続観測は、生徒への環境への関心を高めることにつながると期待

(別紙様式 2)

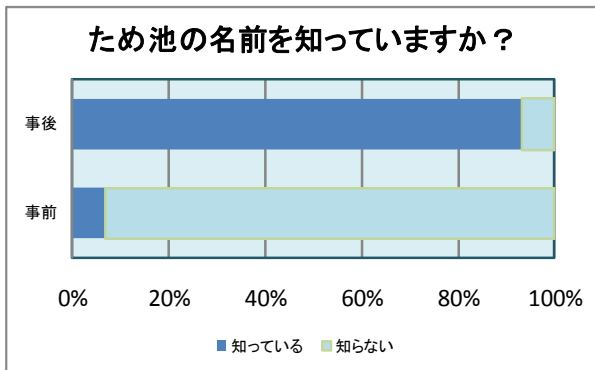


図 3. 校舎の前のため池の名前を知っていますか？

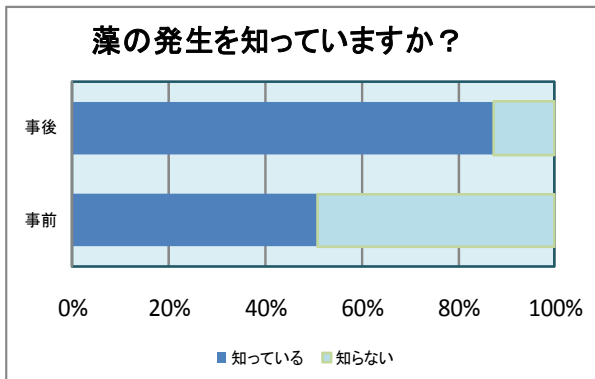


図 4. ため池に藻が発生するのを知っていますか？

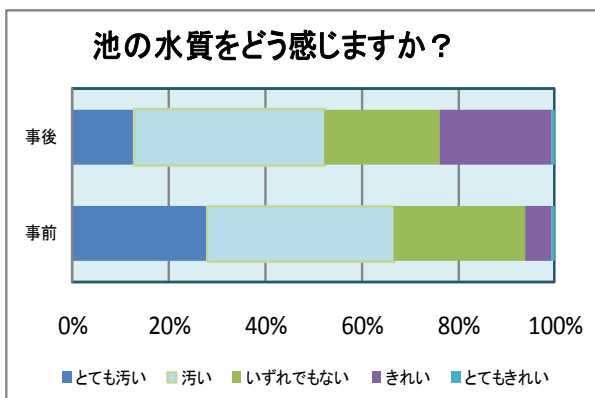


図 5. 池の水質についてどう思いますか？

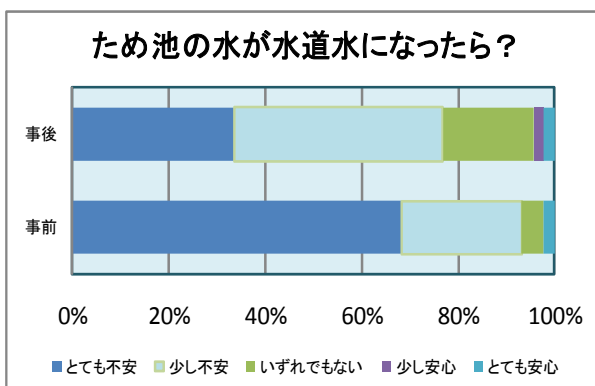


図 6. 池の水が水道水になったらどう思いますか？

が無くなるという傾向もみられた。地道な継続的な観測においては、生徒を飽きさせないような工夫を考えなければならない。

また、富士常葉大学との協働により、総合学習を広げ、かつ、より深化させることができた。さらに、淡路島で実施された科学の祭典という中高生の研究集会でパンフレットを配布したり、日本科学賞神戸大会への研究結果の発表などを行った。しかし、地域社会への還元という視点からは、十分な地域との協働ができなかった。これらの点は、今後の課題となる。

V 今後の展望

今年度でグローブ事業は終了する。しかし、GLOBE 委員を中心に、測定頻度を減らしながら、ハソダ池の水質調査を継続して実施したい。また、ハソダ池流域や、可能であれば洲本川流域のため池についても調査を広げ、点から線へと調査の幅を広げたい。これに加えて、これまでの調査結果を考察することで、様々な角度から研究活動をおこない、その成果をいろいろな場面で発表できる機会をつくりたい。

また、今年度の結果をまとめたパンフレットを生徒と教職員に配布し、情報の共有化を図るとともに、興味を持った生徒が環境活動が実施できる場を作りたい。

なお、時間的な余裕があれば、水質調査にこだわらず、理科の先生に加えて、他の教科の先生にも加わって頂き、ため池周辺の自然環境やため池の社会的な意義を考えるための調査についても検討していきたい。

された。しかし、場合によっては、まじめに観測することが目的となり、かえって生徒の環境への関心