

(別紙様式2) 地球学習観測プログラム(グローブ) 推進事業中間報告書

学校法人松本昭和学園 エクセラン高等学校

所在地: 〒390-0221 松本市里山辺 4202

連絡先: Tel 0263-32-3701

Fax 0263-35-9080

学校HP: <http://www.excellent.ed.jp>

I 学校の概要

1 生徒数、学級数、教職員数

生徒数		普通科	美術科	福祉科	計
314名					
'15/4/5 現在	1年	75	9	9	93
	2年	92	11	17	120
	3年	80	8	13	101
		247	28	39	314

教職員				
35名 '15/4/5 現在	理事長	1	校長	1
	教頭	1	事務長	1
	教諭	26	非常勤	3
	養護教諭	1	実習助手	2
	事務職員	2	寮母	1

2 学校沿革

本校は1952年に昭和園芸高校として発足し、2000年に美術科、2001年に福祉科が併設されてエクセラン高校に改名された。建学の精神である「花を愛し美を創造する・・・」から受け継がれた自然を大切に体験学習による人格形成の基本は現在も引き継がれ、全校生徒が園芸当番を務め、鉢花の育成を行っている。また普通科には4つのコースが設定されているが、教室や学校環境はもとよりすべての教科や活動で地域環境に意識を向けるようになっている。

生徒会では整美委員会を中心にゴミの分別活動やクリーン大作戦など美化活動に力を入れている。園芸委員会を中心に花いっぱい運動に取り組み、農場で採種した種子を国体開催県や長野県内に送付している。

特に普通科環境科学コースでは、体験型学習を通して身近な自然環境

や生活の中に見える課題を見出し、持続可能な地球を実現する方法を考えて活動に取り組んでいる。以下環境科学コースでの年間の取り組み例である。

《薄川を対象とした調査研究→地域への情報発信》

学校近隣を流れる薄川の植生をH22から継続調査し、特定外来植物の駆除活動、情報提供している。

H27年度は薄川の植物、水質に関してのパンフレット(高校生が見つめた薄川シリーズ)を作成印刷し、地域に情報提供を行った。

《エコスクール開催・小学校クラブへの参加などで小学生と交流→地域とともに環境を学び考える》

《里山についての課題研究H27年度》

H27年度は長野県の里山で生じている課題を①野生動物被害②松枯れ③キノコ山菜から検出される放射能の問題について取り組んだ。河川の上流には里山が広がっており、つながりを意識する上で重要だった。

3 地域の概要

長野県松本市は北アルプスの槍ヶ岳を含む自然豊かな街である一方、長野県の中央に位置する長野県第2の地方都市である。

本校は松本市の市街地から少し離れた位置にあり、周りは閑静な住宅や里山、河川、田畑など2次的自然に囲まれている。

4 環境教育の全体計画

建学の精神を活かして全職員、全生徒が地域環境から地球環境を意識できるよう、以下の立場からの推進を考える。

(1) 学校全体

全教科学習および活動で「環境」を意識させる。園芸作業は「作業」として終わるのではなく、自然環境と草花を関連付けた作業として位置づける。建学の

精神の時間には、全校生徒および保護者を巻き込んで、地域環境に意識を向けた活動を企画実践する。

(2) 生徒会

クリーン大作戦や花種子贈呈活動を継続し、地域環境を知る機会として、また地域環境を守る担い手としての意識を育成する。

(3) 環境科学コース

授業の中での調査、探究型学習での取り組みのほか、休日に各地で行われる環境フェアや自然環境保全活動報告会などに積極的に参加し、学習した内容を地域に発表して伝えていくなど広報活動も行っていく。また公開講座を実施したり地元小学校との交流も継続して行い、地域の自然環境や地球環境について提言していく。

II 研究主題

「身近な河川から自分たちの生活と

地球環境を考える環境意識の育て方」

～生活排水と薄川の水質の関係および河川敷に

繁殖する外来植物から地域の自然環境を考える～

III 研究の概要

1 研究のねらい

(1) 地域に根差している身近な薄川という河川をフィールドに科学的手法を駆使して調査活動を継続し、因果関係を推測したり調査結果から環境問題を考察していける「科学思考力」を育成する。

(2) 調査結果や考えたことを元に持続可能な社会作りや環境保全のための自分の役割を考えてアクションを起こせる「行動力」を育成する。

2 校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

①学校全体

校長を委員長とした「校内グローブ推進委員会」を組織した。

②教科「理科」

実質は、担当職員が各学年や校務分掌と連携を図

り調査計画、公開講座、各種発表の指導を行った。

③連携機関

・長野大学高橋大輔先生

水生昆虫などの調査研究助言

・NPO 水辺の会

全国一斉水質調査への参加・情報共有

・地域の小学校（山辺小学校）との連携

・松本市環境政策課・公民館

パンフレット配布・情報提供・駆除連携

(2) 観測体制

①授業（3年生生物演習・3年課題研究・2年環境科学基礎）での測定・観察

②グローブ委員会での放課後と長期休業中の測定

(3) 観測機器などの設置状況

①以下の用具を測定用具籠に一括保管している。

・PHメーター・溶存酸素測定キット・アルカリ度測定キット・パックテスト（亜硝酸イオン含有量、リン酸イオン含有量、COD）・温度計

・測定用紙（記録ノート・透視度計）

②定点観測ポイント



図1 流域と観測ポイントの位置



標高：529m 北緯：36 13' 東経：137 59

流幅：15m 水深：0.3m 護岸：コンクリート

図2 定点観測ポイント

3 研究内容

(1) グローブの教育課程への位置づけ

2 学年環境科学コースでは学校設定科目の「環境科学基礎」で学校近くを流れる薄川をフィールドにして野外調査を通して自然環境への興味関心や意識付けを行い科学的な調査方法を学ぶ。また COD 実験を通して生活排水と河川の水質汚染の関連性を知り、自分の生活に目を向ける姿勢を育てる。

3 学年環境科学コースでは学校設定科目の「生物演習」で主に薄川をフィールドにした野外調査を通して探究し、仮説設定や調査のまとめを行い地域に発表していく力を育てている。3 学期の生物演習の評価は「薄川の水質についての考察」のレポートによっている。

(1) 調査内容

水質調査：測定および水生生物の観察

- ① 定点観測
- ② 不定期の課題にむけての観測

植物調査：

- ① ニセアカシアの切株（萌芽）測定
- ② アレチウリの繁殖調査
- ③ 材キノケイクの繁殖調査

(2) グローブを活用した教育実践

<水質調査>

① 調査項目

水温	水銀温度計
pH	ポケット pH メーター (HORIBA LAQUAB 712)
DO (溶存酸素量)	溶存酸素滴下テストキット (HACH OX-2P)
電気伝導度	コンパクト伝導計 (HORIBA B-173)
アンモニア態窒素	ハックテスト
リン酸	ハックテスト
透視度	透視度計 (Kenis100 透視度計)

② 測定方法

測定方法については globe のテキストに準じる方法で測定を行った。

③ 定点での水質調査結果（中間報告）

H25/8 月から行ってきた化学的水質調査から、「水温」「透視度」「溶存酸素量」「電気伝導度」「pH」の項目についてグラフを下に記載しておく。

表 1 水温

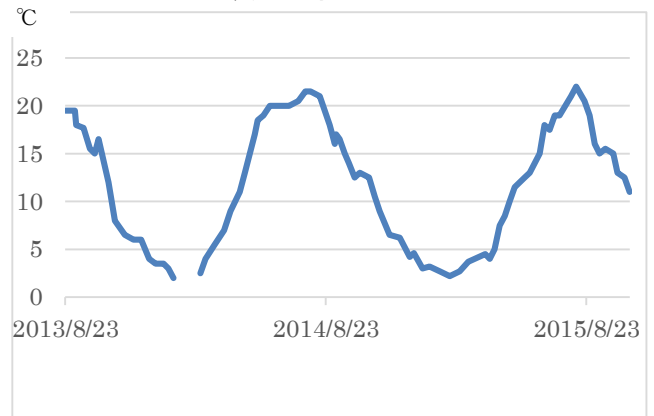


表 2 透視度

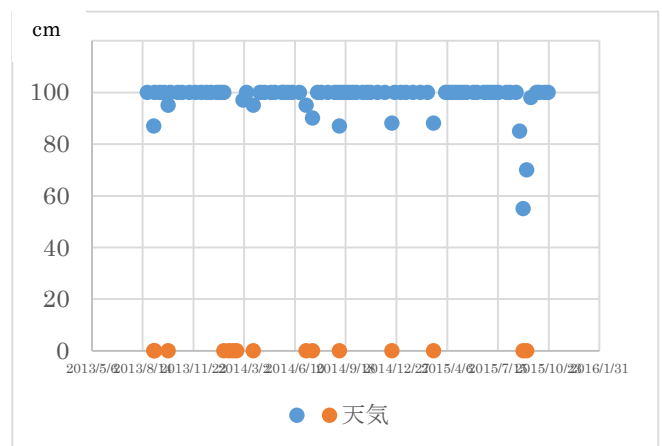


表 3 pH

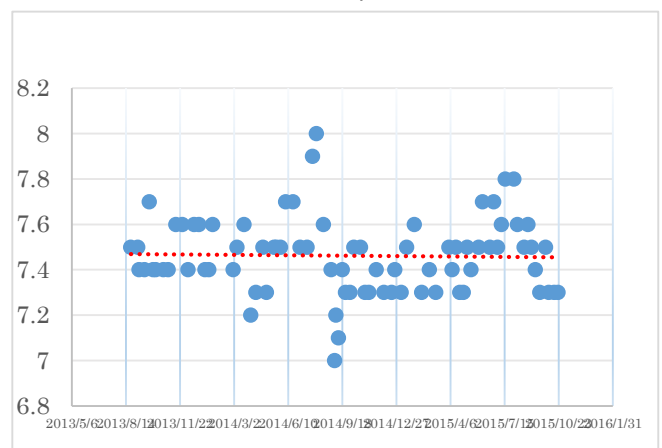


表4 電気伝導度

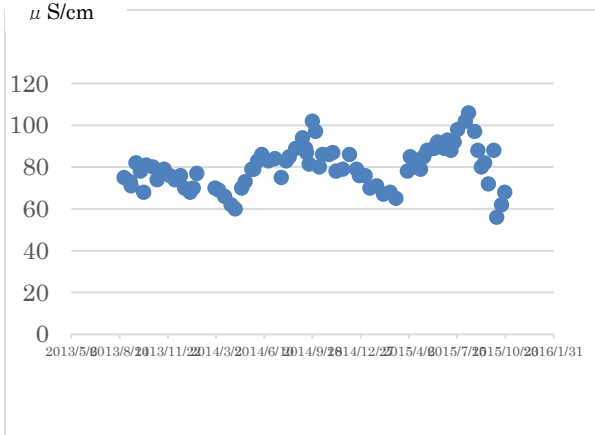
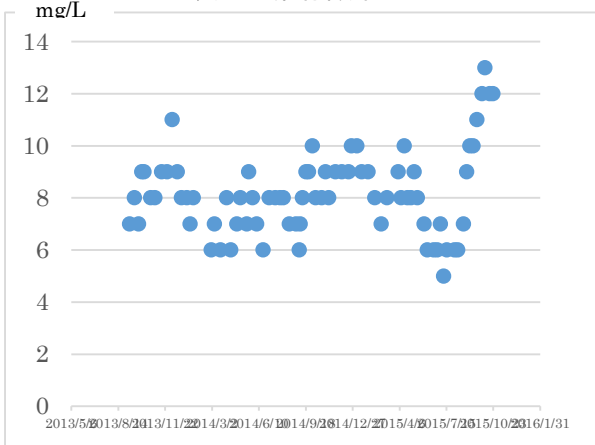


表5 溶存酸素量



また H25 年～H27 年に捕獲観察された水生昆虫および魚類については下の表のようである。

表6 観察水生昆虫・魚類

水生昆虫	指標生物 I	指標生物 II	指標生物 III	指標生物 IV
	ヘビトンボ幼虫	セスジスリカ		
ナミウスムシ	シマイシビル			
ムカシトンボ幼虫				
カワゲラ				
トビゲラ				
ブユ幼虫				
サワガニ				
魚類	カジカ	ヤマメ	アブラハヤ	

以上化学的水質調査および生物的水質調査の結果から、薄川中流部（定点観測地点）での水質は河川の上流～中流に値する、良質な水質であることが分かった。

④特別水質調査から

第10期のグローブ活動で実施した「信濃川水系（薄川はその一部）の水質調査」結果から、生徒が見出した課題について、H27年夏休みにグローブ委員の生徒と課題解決のための水質調査を行った。

<H26年度のグローブ活動からの課題>

下の表と表7はH26年夏に10期グローブ委員が行った薄川の源流から日本海までの信濃川水系水質調査の結果の一部である。

表7 信濃川水系水温

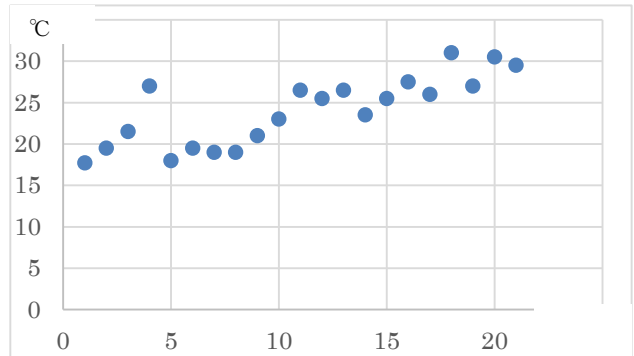
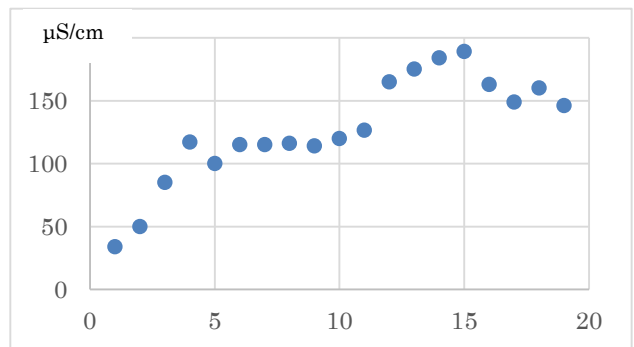


表8 信濃川水系電気伝導度



昨年度の結果から、P4とP5の間で、水質が改善される傾向があることが読み取れた。このP4とP5の間には、北アルプスの槍ヶ岳を源流とする梓川が流れ込んでいる。「河川が合流すると本流の水質にどのような影響があるのか」という疑問に対して、H27年の夏休みに、河川の合流地点での水質調査を行い、結果をまとめて考察した。

㉑ 梓川の合流による影響

犀川—梓川合流地点 その前後

	犀川	梓川	合流後
水温(°C)	20	20	20.5
透視度(cm)	100↑	100↑	100↑
pH	6.5	6.4	6.7
($\mu S/cm$)	152		
DO(mg/L)	5	7	5
PO ₄ -P(mg/L)	0.2	0	0.5

㉒ 田川—薄川の合流地点 その前後

	田川	薄川	合流後
水温(°C)	23		
(cm)	94	↑	↑
pH	6.9	6.9	6.8
($\mu S/cm$)	191		

㉓ 犀川—高瀬川の合流地点 その前後

	犀川	高瀬川	合流後
水温(°C)	24	23	26
透視度(cm)	80	100↑	82
pH	7	6.8	7.7
電気伝導度($\mu S/cm$)	142	119	210
DO(mg/L)	4	6	4
COD(mg/L)	8	6	6
NO ₂ -N(mg/L)	0.02	0.01	0.01
PO ₄ -P(mg/L)	0.5	0	0.2

㉔ 天竜川—小野川合流地点 その前後

	天竜川	小野川	合流後
水温(°C)			
透視度(cm)		100↑	
pH			
($\mu S/cm$)			
DO(mg/L)			
PO ₄ -P(mg/L)			

上記以外にも合流点を観測し、また合流河川を遡って観測したデータもあるが、次年度に送る。

上記の結果から「河川の合流」が水質に与える影響について、合流する河川の水質が梓川や薄川や小野川のように極めて良質で比較的水量がある場合、合流後水質が若干よくなっていること（薄められること）が分かった。しかし高瀬川の場合のように合流時に2本の河川が同じ水質の場合、大きな変化は見られない。

<生活排水と水質の関係実験>

味噌汁、牛乳、米のとぎ汁、シャンプーなどの生活排水を何倍に稀尺しないと河川の水質を保持できないかをCOD実験で認識できた。台所や洗面・浴室の排水口から流している日常的な雑排水の影響を意識できた。

表5 生活排水をCOD=5（河川中流部程度）にするために必要な水

味噌汁	10 ⁶
牛乳	10 ⁸
米のとぎ汁	10 ⁴
シャンプー	10 ⁴



図7 生活排水流れ込み地点

流れ込む水の調査はまだ数回が数回しかできてなかった。pH や溶存酸素量に関してポイント1との差はあまり見られない。しかしリン酸値、電気伝導率については差が見られた。

松本市では下水道の普及が90%近く進んでいるので、時々検出される窒素やリン酸がどういう条件のもと検出されるのか今後調査と検討が必要である。

<エコスクールの実施>

「薄川調査隊」と銘打って H23 年から毎年夏に地域の方、特に家族の参加を募集し、水質調査や植物調査を通して地域の河川のことを知ってもらう目的で開催している。参加者からは「身近な河川であるが実態をあまり知らなかった」「思っていたよりきれいな水でいろいろな生きものがいることが分かった」「(子供) 科学者になったみたいで楽しかった」などの感想が寄せられた。



図8 エコスクール（水を科学する）

一般参加者から「これからみそ汁は絶対に流さないようにしたい」などの意見をいただいた。



図9 エコスクール（水生昆虫採集）



図10 エコスクール（オタマキ作り駆除活動）

<山辺小学校わくわくクラブに参加（2回）>

家庭で何気なく流している排水について、生徒が実験で得た知識と考えを実験を通して小学生に伝えた。同時に仮想水の話や合成洗剤と石けんの違いなどの講義も行った。小学生は興味深く実験やゲームに取り組み、日頃の自分の生活に置き換えて発言をしていた。



図11 第1回山辺小学校わくわくクラブ 生活排水と水の汚れ実験

<クリーン大作戦>

全校でゴミ拾いを中心に地域環境の保全する活動であるが、今年度は学校の6クラスで今河川敷で問

題になっている特定外来植物のアレチウリ駆除作業を行った。事前に環境科学コース3年の生徒が駆除担当のクラスに出向き、特定外来種の説明や駆除方法の留意点を説明し、当日もコース生徒が場所に向向いて一緒に活動を行った。同時に河川敷のゴミ拾いも行った。



図12 クリーン大作成での外来種駆除活動

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) 科学的調査方法の理解

①科学的な水質方法の理解と実践力

10期グローブ活動から継続することで、先輩から後輩への伝達もできてきて、測定機器の使い方や誤差修正の必要性が理解できてきた。測定が生徒だけでできることも成長である。

②定期的測定やデータ蓄積

過去3年間のデータ蓄積ができた。また3年間のデータをグラフ化し、調査項目を合わせながら科学的に水質について考察できるようになってきた。

(2) 地域の自然を通しての環境意識の醸成

自らが測定観察すること、データを分析しレポート作成することで、今まであまり意識することのなかった河川(薄川)に事を意識し、自分の家の近くを流れる河川の話を出してくるなど意識の幅が広がった。また実体験を通しての報告では、生き生きと伝えることができるようになった。

(3) 課題設定の自主性

昨年度の結果から「どうしてこの地点の後水質がよくなるのだろう」「諏訪湖の水は汚いのに天竜川の

中流になると回復するのだろうか」という課題を見出せるようになった。この課題について長期休みを利用した活動も自主的に参加できるようになった。

(4) 進路選択への影響

今年の活動を通して、大学進学先を環境ツーリズムに決めた生徒がいる。

また1年生の中には、河川の調査活動を体験することで2年生のコース選択で環境科学コースを選ぶ生徒が増えてきた。

(5) 環境科学コースの生徒以外への影響

環境コース以外の生徒にとって、身近な河川に繁茂している外来植物のことを「駆除」活動やその事前学習を通して意識する機会になった。

2 今後の課題

(1) 水質調査について

- ①定点ポイントでの観測継続とデータ蓄積
- ②生物的水質調査—河床状況の違いと出現水生昆虫の違いの関連性
- ③植物の存在と水質の関連性
- ④合流による影響(継続)
- ⑤上流部の土地利用と水質の関連性
例) 里山の荒廃と水質?

(2) 公開講座(エコスクール)について

- ①地域の子どもたちと一緒に薄川の水質測定および水生昆虫観察を通して、地元の河川を知ることが継続していきたい。
- ②水生昆虫の専門家と連携して、より詳細な同定資料を作成する必要がある。

(3) 研究発表について

H26年度、生徒が活動報告した場面は以下の表の通りである。

表6 生徒活動報告の機会

8月	信州環境フェア	自然環境保全活動報告
10月	安曇野環境フェア	自然環境保全活動報告
11月	Eco-1 グランプリ	本校のeco活動報告
12月	生徒研究発表会	里山の問題



図14 H27 あずみの環境フェア保全活動発表
生徒の報告の機会は最大限利用して、調査結果や
考察を地域に還元していきたい。

V 研究第2年次の活動計画

10期のグローブ活動を始めた頃は、何をどのよ
うに進めていけばよいのかが分からなかったが10
期の生徒の集いで報告したときにいただいた助言を
元に、H27年度は活動してきた。

- ①一つのことを観測し続ける大切さを知った
→定点観測の継続
- ②調査結果からの課題・疑問模索
→仮説を立てて実証する
- ③生徒の興味関心からの課題設定
→トップダウンからボトムアップへ

1 活動計画内容について

旧年度内に、今までのデータを見直し、課題や疑問
を洗い出し、早めに4月からの観測計画を立てる

- ①定点観測での観測継続
 - ・授業時間での観測と放課後活動
- ②生物指標での水質調査および課題設定
 - ・河床や岸の様子と水生昆虫比較
- ③グローブ委員会での長期休業中の活動課題
- ④水質以外の薄川調査活動の継続
 - ・外来植物調査と駆除活動
 - ・在来植物（カワラナデシコ）を増やす活動

2 調査の継続と水質保全対策の試みについて

現在は水質調査を続けながらその結果を報告した
りパンフレットを作って情報提供したり、子どもや

一般の方々に情報提供しながら河川への意識を深め
てもらっているが、来年度、水質保全に向けての具
体的な活動を実施したい。

例) 炭の浄化実験の実用性 など

3 地域との連携活動について

① 全校生徒への意識付け

生徒会主催のクリーン大作戦でのゴミ拾いや外来
植物の駆除活動を継続し、作成したパンフレットを
活用して水質調査に直接かかわっていない全校の生
徒の自然環境への意識を育てる。

② 地元小学生への意識付け

地元小学校のわくわくクラブなどの参加継続を行
い、身近な河川についての情報を実験や調査を通し
て伝えていく。現在は山辺小学校だけだが、他校への
呼びかけも行っていく。

③ 地域への意識付け

パンフレットを作成し付近の公民館に置かせても
らい松本市環境保全課に持参する中で、H28年7月の
「薄川をきれいにする会」での報告機会をもらえる
ことになった。(予定)調べて自己満足をするだけで
なく、さらに情報を地域に還元していきたい。

④ ネットワーク作り

環境フェアの報告などの機会を利用して情報を発
信していくと同時に、他の調査団体とネットワーク
をつなげていきたい。松本市生活保全課とも協力し、
さらに市民の方と連携して駆除活動や水質保全活動
の企画を立てたい。

VI 参考文献

- 全国農村教育協会「原色 川虫図鑑」
- 文一総合出版「身近な水生生物観察ガイド」