

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 (H27/2/28 現在)

生徒数		普通科	美術科	福祉科	計
333名	1年	99	14	14	127
	2年	80	8	13	101
	3年	78	6	21	105
		257	28	48	333

教職員				
36名	理事長	1	校長	1
	教頭	1	事務長	1
	教諭	24	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、学校のテーマが「環境」であり、教室や学校環境はもとよりすべての教科や活動で身近な環境や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に送付している。

特に普通科環境科学コースでは、環境および環境問

題に関する学習に取り組み、身近な自然環境や生活の中に見える問題点について体験を通し課題解決型学習を行っている。

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生態系が豊かな街である一方で、長野県の中央に位置する長野県第2の都市である。

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等

一部の生徒に対応する環境教育ではなく、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、以下の立場から推進努力している。

(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意識させる。建学の精神の時間には、学校環境から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(H26年度はイコスクールを月1回開催)を実施し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る。以下環境科学コースでの3年間の取組例である。

① 薄川を対象とした調査研究→地域へ情報発信

学校近隣を流れる薄川の植生をH22から継続調査し、外来植物の駆除活動を行いながら地域と連携し情報提供している。

(2) 公開講座・小学校クラブへの参加

地域や地元小学生の河川環境への興味関心を持ってもらうために企画実践している。

(3) SPP 研究との共生「身近から環境を考える」

H25 年プラスチックサイクルについての課題研究

H26 年アマガルから見える環境問題課題研究

(4) もったいないプロジェクト

現在は再生チョークとシュレッター紙の土壌化を模索している。間伐材利用の箸、廃油利用のせっけん作りなどをワークショップで実施している。

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理解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」

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、生徒の各種発表会の指導を行った。

③連携機関

長野県せせらぎサイエンス事業に参加し、水生昆虫などの調査研究の指導助言をいただく。また

長野大学の高橋大輔先生の助言をいただきながら研究を推進する。

地域の小学校（山辺小学校）とも連携し、地域への広報活動を推進した。

(2) 観測体制

①授業（3年生物演習・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以下の用具を理科準備室内に「測定用具籠」として一括保管している。

・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（硝酸イオン含有量、亜硝酸イオン含有量、アンモニウムイオン含有量、リン酸イオン含有量、COD）・温度計・透視度計

②観測ポイント

薄川は信濃川水系一部であり、長野県美ヶ原を源流とする25Kmの流域を持つ河川である。定点ポイントは以下に示す長野県松本市里山辺に位置するポイントである。



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1 定点観測ポイント：薄川中流部

③夏休みの観測地点

薄川は信濃川水系の上流部に位置している。河川は山間部をその源流とし、海に流れ込むが、河川の「流れ」は意識されにくい。また一般的に水質は下流に行くほど汚くなるといわれるが、データとして確かめることは重要である。夏休み7月末から8月

上旬にかけて、薄川の源流部から信濃川河口まで 21 ポイントで水質調査を行った。

④排水流入口付近の水質調査

松本市では下水道が完備されており、家庭の排水口から直接排水が河川に流入することはないが、農業排水なども含め本流に流れ込む地点での水質を測定し、本流の水質と比較検討する。

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た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。H26 年度は観測した水質データを生徒間で共有し、生物演習の学年末課題として全員が考察を行いレポート作成を行った。

(2) グローブを活用した教育実践

①—1 水質調査項目

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)

その他、長野大学の高橋大輔先生から水生昆虫からの水質調査を教えていただき、薄川定点観測ポイントでの水生昆虫捕獲調査を行った。

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—1 調査結果—定点測定

測定項目のうち「水温」「溶存酸素量」「電気伝導度」についての結果を記載する。

表 1 水温 (2013/8~2015/2)

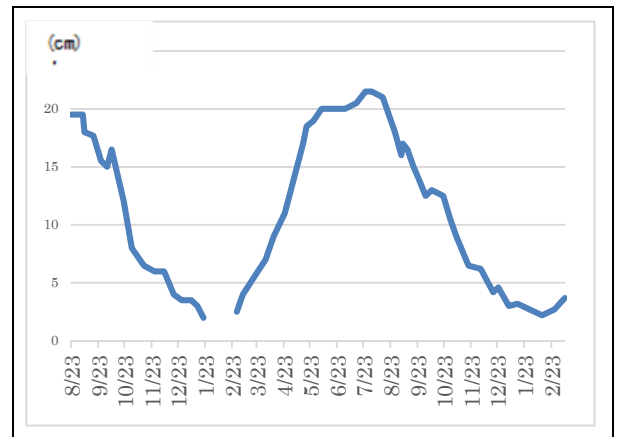
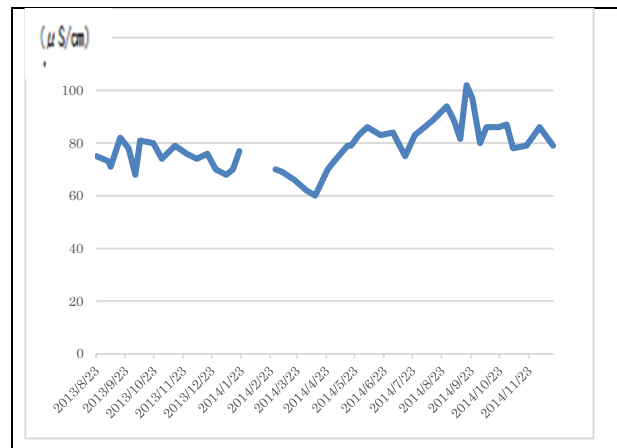


表 2 電気伝導率 (2013/8~2015/2)



薄川の pH は年間通して 7~7.8 と若干アルカリ性である。水温は表 1 のような季節変化がみられ、1 月末から 2 月上旬に河川の表面が凍る日がある。透視度は、降雨時や降雨後 1 日目、雪解け時以外は年間通してほぼ 100cm 以上である。また 100cm 以下になる場合も、原因は降雨や雪解けでの推量増加による土砂によるものである。電気伝導度も表 2 のように夏でも 100 を越えることはない。DO や COD も比較的安定している。また水生昆虫も水質 1 級を示すものが多く、薄川定点観測地点の水質はおおむね上流部としての水質であると読み取れた。

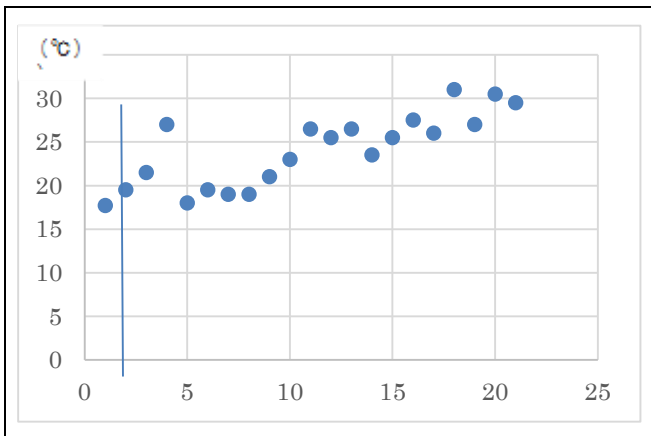
③—2 信濃川水系の水質調査

7月28日～8月5日、薄川源流から流れをくだり、日本海まで（薄川～田川～奈良井川～犀川～千曲川～信濃川）21ポイントを設定し、河川の上流から下流までの水質変化を調査した。測定項目は水温、透視度、pH、電気伝導度、DO、COD、NO₃-N、P04-Pであるが、ここでは次の水温、透視度、電気伝導度の3項目についてグラフ化しておく。



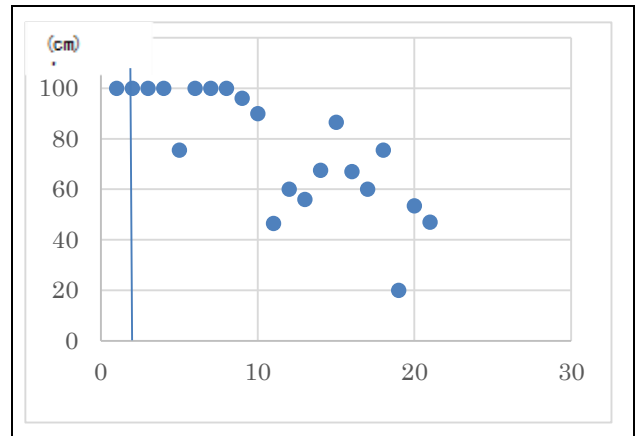
ポイント1～3が薄川、ポイント3,4が田川、ポイント4,5が奈良井川、ポイント6～11が犀川、ポイント12～15が千曲川、ポイント16～21が信濃川である。表中の線がポイント2の薄川での定点観測地点である。

表3 薄川源流～日本海河口まで21ポイント水温



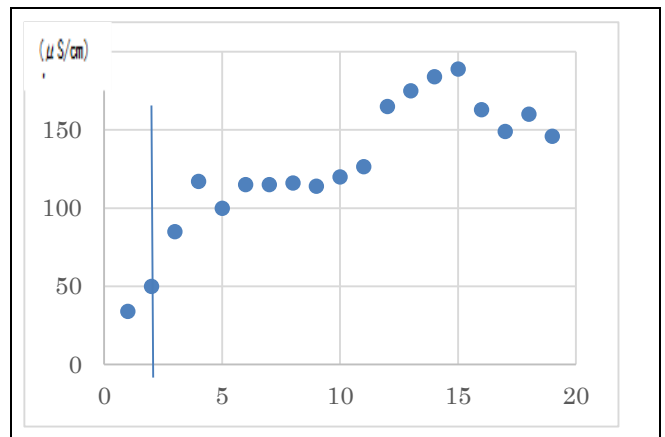
水温は源流部が最も低く、下流に行くにつれ高くなる。また合流による水温の変化も見られる。

表4 薄川源流～日本海河口まで21ポイント透視度



上流部は透明度が高く下流に行くほど透明度が悪くなる。河川の合流による変化もある。

表5 薄川源流～日本海河口まで20ポイント電気伝導度



下流に行くにつれて、電気伝導度が高くなる。河川の合流による変化もある。

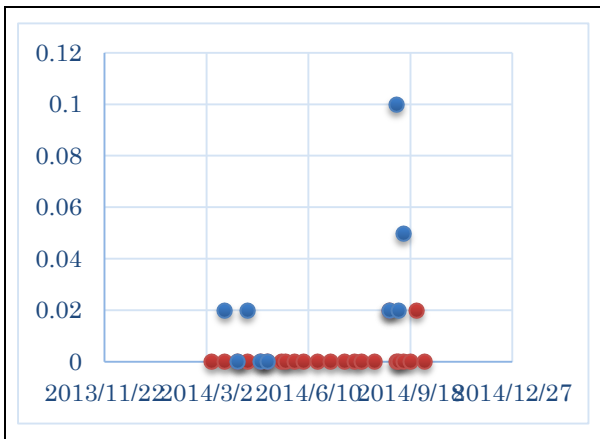
③—3 排水流入口と本流の水質比較

薄川定点観測地点付近に排水流入口がある。（図1参照）その水の水質調査を不定期に行い、P04-Pについての本流の水と比較してグラフ化した。



図1 排水流入口の様子（ゴミが多い）

表6 本流と流入口のP04-Pの比較
(赤が本流、青が流入口)



私たちの生活と河川の水質の関連を意識するために、授業や公開講座で家庭排水の水質実験を授業で行った。



図2 生活排水と水質を調べる実験の様子

(3) 継続的な河川の調査と保全活動

①薄川を対象とした植物調査 2013/4~11 継続



図3 外来種ヒメカンアツの萌芽繁殖調査

②ごみ拾い

薄川河川敷は春はお花見、夏はバーベキューなど多くの方の利用が見られる。ゴミが散乱しているため、春と秋にごみ拾いを行った。



図4 ゴミ拾いの新聞記事

③クリーン大作戦での駆除 2014/10/10 実施

全校で地域環境を保全する活動であるが、今年度は今河川敷で問題になっている特定外来種アザミ駆除作業を行った。(全校の中で4クラス) 事前に環境科学コースの生徒が下級生のクラスに出向き、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1年の配置場所に出向いて一緒に活動を行った。1年の生物基礎で3学期に生物多様性環境問題の単元を教えたときに「アザミ」が生徒から出てきた。体験から得た知識は生きていることを感じた。



図5 クリーン大作戦での外来種駆除活動

④公開講座・イコスケルでの広報活動

「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あることが分かった」「(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6 薄川公開講座 (2014/9/6)

⑤山辺小学校ワクワクラブ 参加での広報活動

家庭で何気なく流している排水について、生徒が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、「お母さんにも話してみそ汁などを流さないようにしたい」などの感想を寄せた。



図7 山辺小学校わくわくクラブ
生活排水と水の汚れ実験

IV 研究の成果と課題

1 研究の成果

(1) 科学的調査方法の理解

- ①科学的な水質測定方法の理解と実践力
- ②定期的測定やデータ蓄積
- ③多項目のデータを組み合わせ、比較検討しながらの考察
- ④水質を「水系」で捉えられた

⑤水質の測定値と生活(排水やゴミ)、人々の意識の関連性を感じ取ることができた。

(2) 地域の自然を通しての環境意識の醸成

地域との連携による学校教育

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について「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。

また、松本市との連携により、河川環境を外来種駆除を通して理解しあい協力していくつながりができ始めた。

2 今後の課題

(1) 水質調査について

- ①継続と測定技術(速度や手際)向上
- ②水系や合流河川の調査
- ③植物との関連
- ④排水との関連

(2) 人間の生活との関連性を見る

水質の変化と人の生活や意識との関連性を探る意識調査などを考えたい。

(3) 地域や研究機関との連携

- 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、地元の河川を知る会を継続していきたい。
- ②水生昆虫の専門家や下水調査の専門家と連携して、測定方法を進化させたい。

(3) 研究発表について

H26年度、生徒が環境保全活動について報告した場面は以下の表の通りである。

表7 生徒活動報告の機会

8/23	信州環境フェア	自然環境保全活動報告
10/12	安曇野環境フェア	自然環境保全活動報告
11/16	Eco-1 グランプリ	本校の eco 活動報告
12/13	(全国大会)	"
12/13	GLOBE 生徒の集い	薄川の自然環境(水質)調査から
12/13	生徒研究発表会	リサイクルの問題と循環型社会を模索する



図8 あずみの環境フェア保全活動発表



図9 GLOBE 生徒の集いででのポスターセッション

生徒の報告の機会を最大限利用して、調査結果や考察を地域に還元していきたい。

V 今後の展望

(1) グローブ事業の位置づけから

H25年12月に大井みさほ先生（東京学芸大学名誉教授）の訪問を受け「薄川という短い流域内での比較のほか、水系として長く範囲を設けて測定比較することも水質を考える良い視点」という助言をいただいた。助言を受けて信濃川水系を調査した結果をグローブ主催の「生徒の集い」で報告した際に「当たり前のことをデータで押さえる重要な研究」と評価をいただいた。また同じ報告会で排水への注目を評価していただくと同時に「家庭の排水口と河川が直接つながっていない（下水道の完備）にもかかわらず、なぜ本流と比較して亜硝酸態窒素やリン酸態リンが検出されるのかを調べる必要があるのではないか」というご指摘を受けた。このようにグローブ事業においては専門家の先生方から貴重な助

言や評価をいただきながら研究の方向性を見出し修正していけることがありがたかった。

またグローブ事業においては、本校生徒の調査継続による科学力の向上と同時に地域連携力、そして発表力や交流力育成が大切に扱われており、学校単独での学習教育では達成できない内容であった。来期も可能ならばグローブ活動に参加して次のような研究を進めたい。

(2) 今後の水質調査での展望

①薄川の定点観測の継続

②水系としての水質変化の捉えを充実

河川は合流後水質が良くなる場合と悪くなる場合がある。合流河川の水質調査の実施を行いたい。

③水質との因果関係や関連性を見る視点を充実

- ・生活排水や農業排水との因果関係
- ・水質と植物の関連性

(3) 今後の地域との連携活動の展望

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、水質調査に直接かかわっていない全校の生徒が地域の河川の環境保全に関われる機会を作る。

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に参加して、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。

③地域への意識付け

環境フェアなどの報告の機会を利用して情報を発信していくと同時に、学校HPへの掲載を通して、薄川の水質や生態系に関する情報を伝えていく。水質データをNPOに提供し共有化を図って長野県や水系全体で水質を捉えられる体制を作る。また、松本市生活保全課とも協力し、市民の方と連携して駆除活動を行える企画を立てたい。

VI 参考文献

- ・「よくわかる水環境と水質」 オーム社
- ・「水質汚濁の生態系」 環境コミュニケーションズ
- ・「河川生態系」 講談社