

北海道上川高等学校

問い合わせ先：電話番号01658-2-1469

I 学校の概要

1 児童生徒数、学級数、教職員数

(平成22年1月現在)

学年	1年	2年	3年	計
学級数	2	2	2	6
生徒数	69	45	47	161

校長1、教頭1、教諭18(国語2、社会2、数学3、理科3、保健体育2、英語3、家庭1、商業1、情報1)、養護教諭1、実習助手1、事務長1、事務主任1、主任主事1、計25、中高一貫教育講師2(音楽、美術)

2 地域の概況

上川町は北海道のほぼ中心に位置し、我が国最大の山岳自然公園である大雪山国立公園に近く、自然環境に恵まれている。

また、本校は、北海道で最も長い河川である石狩川の源流に最も近い高校であり、標高347mと北海道内でも3番目に高い位置にある高校でもある。上川盆地の東端に当たり、気温の年較差が大きく、積雪は北海道内でも多い方である。

3 環境教育の全体計画等

本校は平成14年度から北海道で初めての連携型中高一貫教育を導入した。連携のテーマである「私たちの風土」のもと、「生徒一人ひとりの夢の実現—豊かな自然の中でゆとりを活用し、多様な連携・交流の創造」を目指し、中高連携の柱を「6年間の一貫した地域・環境学習及び進路学習」として教育活動を展開しており、GLOBE活動は本校の環境学習の中心的な役割を担っている。

本校の「総合的な学習の時間」(名称「大雪基礎」)は、1・2年生に各2単位設定されており、1年生では地域・環境に関わる体験的な学習活動を多く取り入れている。一つは、5月から10月まで実施している町内の石狩川定点水質調査である。その他、有志活動としてGLOBE委員が石狩川の水質に関する研究や発表活動を行っている。

また、「大雪基礎」では「北海道アウトドアガイド」の基礎分野に関する学習を取り入れており、大雪山を中心とした自然・北海道学、救命救急法、ガイド技術など、幅広く様々な視点から、身のまわりの地域や自然を見つめる学習を行っている。その中で、実際のア

ウトドアガイドの方々など環境問題に詳しい方を外部講師として招聘し、講演も行っている。

さらに、学校設定科目「大雪研究」(3年選択)では、1・2年生の「大雪基礎」の内容を発展させ、授業で取り組んだ活動を基礎として、課題研究に取り組み、その成果を外部の環境関連の発表会へポスターとして出展している。

課外活動としては、9月の紅葉時期に上川町が実施するシャトルバスの運行において、大雪山の自然や歴史について説明するネイチャーガイドに有志を募って取り組んでいる。

II 研究主題

地域に根ざした環境教育の在り方についての研究

III 研究の概要

1 研究のねらい

- (1) 自ら考え、自ら学び、自ら行動する生徒の育成
- (2) 科学的な見方や考え方や自然環境の保護・保全に関する態度の育成

2 校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

① 理科

石狩川水質調査及び石狩川水質調査発表会の計画、観測項目観測方法の検討、生徒へのガイダンスやGLOBE委員の指導、測定方法の指導等を担当する。他の部門との連携を図り、研究推進の取りまとめを行う。

② 情報科

石狩川水質調査発表会の準備において、コンピュータの活用方法などの指導を担当する。

③ 各学年・総合担当者

総合的な学習の時間を利用した水質調査において現地指導を行う。また発表会準備等において指導を行う。

(2) 観測体制

① 石狩川水質調査

第1学年では、5月から10月まで毎月第4火曜日の5・6校時に「大雪基礎」の授業を利用して、町内を流れる石狩川及びその支流留辺志部川の4箇所ですべて定期水質調査を行っている。その他、札幌までの石狩川遠征水質調査や冬の定期水質調査はGLOBE委員で行っている。

水質調査項目は、気温、水温、pH、透視度、COD、電気伝導度、リン酸イオン含有量、溶存酸素量、アルカリ度、硝酸イオン含有量、亜硝酸イオン含有量の11項目である。

(別紙様式2)

② 自然観察

水質調査の際に、自然観察を行っている。観察項目は、川、雲、土壌、動植物の状態等で、スケッチなどにより記録した。

(3) 観測機器などの設置状況

① 水質調査

以下の用具を常備し、水質調査等を行っている。温度計、pHメータ、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、GLOBEの測定項目以外のCOD用・リン酸用・硝酸用・亜硝酸用パックテスト、透視度管、川での危機回避のためのライフジャケットと救命ロープ、釣り竿式の採水袋。パックテストの試薬については、随時補充している。

3 研究内容

(1) グローブの教育課程における位置付け

① 水質調査は「大雪基礎」の時間に位置付け、冬期間の測定や発展的な学習活動はGLOBE委員が行う。

(2) グローブを活用した教育実践

① 本校における水質定点観測

本校は石狩川の源流部近くに位置している。この特色を活かし、本校のGLOBE活動の重点を水質に置き、定点観測を行っている。(図1)学校の近くでは、石狩川に支流の留辺志部川が流れ込んでいる。その支流の水質の影響を調べるために、石狩川の本流で2カ所、支流である留辺志部川とエチャケップ川に2カ所の計4カ所の観測地点を設けた。また、町内の下水処理場の影響を見るため、処理水が流入したあとの石狩川にも観測地点を設け、合計4カ所とした。(図2)



図1 石狩川定期水質調査の様子



図2 町内水質調査観測地点

観測日は、毎月第4火曜日を基準日とし、5・6校時の「大雪基礎」の時間に第1学年全員で5月から10月まで毎月測定した。

事前指導として今年度は、新入生オリエンテーションの中で、本校のGLOBE活動の成果や活動の意義等を新1年生に説明した。そして、第1回定期水質調査の前に「大雪基礎」1時間を配当し、水質調査オリエンテーションを行った。このオリエンテーションでは、昨年度測定を行ってきた2年生が1年生に対して測定方法の指導を行った。2年生は、「大雪基礎」の時間を利用して、各項目について担当を決め、担当項目について改めて調べて1年生への指導に備えた。

2年生の生徒の感想の中には「実際に伝えるのは難しい。」「教えるためには、自分がしっかりと内容を知っていなければならない。」と述べられており、この活動を通じ、さらに水質調査についての理解を深めることができたとともに、人へ伝えることの難しさも学ぶことができた。

② 上川町の自然を学ぶ「大雪基礎」

本校の総合的な学習の時間である「大雪基礎」では、GLOBE活動である水質調査のみならず、上川町の自然についても学ぶ。今年度は、地域性を活かした授業として、町内の畜産農家で捕獲された300kgを超える大物のヒグマを教材とした授業を試みた。



図3 大雪基礎の授業で「ヒグマの肉」を前にして

(別紙様式2)

③ 石狩川水質調査発表会

平成22年12月22日(木)、1年間の水質調査結果をまとめて考察し、発表するため、上川町かみんぐホールにおいて第8回北海道上川高等学校石狩川水質調査発表会を開催した。

今年度も引き続き、計画的に「情報C」と「大雪基礎」の時間を使い、情報科及び「大雪基礎」で連携をして準備を進めた。その成果、準備のための授業数を十分に確保することができた。発表方法やプレゼンテーション資料の作成については、情報科教諭より専門的な指導し、理科教諭は科学的な内容へのアドバイスに集中して指導することができた。

生徒達は、調査結果をまとめる中で生じた疑問を基にテーマを設定する。今年度、生徒たちが設定したテーマを2つ紹介する。

テーマ①【生活排水について】

過去5年間にわたる気温、水温をすべて表にまとめ、地球温暖化につながっているかを考察した。データでは温暖化はみられなかった。(これは観測ポイントである川岸だと水が熱を吸収するためであると生徒たちはまとめた。)しかし、層雲峡の高山植物が減少しており、温暖化による影響は上川町にも及び寄っていることが確認された。

テーマ②【地球温暖化の上川町への影響について】

洗剤の使用量を減少させて、生活排水を改善しようと呼びかけている洗剤(図4参照)の使用量と汚れの落ち方を実際に洗濯をして検証した。結果、洗剤を通常量使用したものと2倍使用とで、汚れの落ち方にほとんど違いが見られなかった。



図4 発表会に向けての検証実験

当日の発表では、上川町立上川中学校2、3年生や多くの町民の方々、そして専門的な分野からも来賓が訪れた。講師には、NPO法人当別エコロジカルコミュニティーの山本幹彦氏に来ていただいた。

また、発表会では1年生による調査発表だけではなく、GLOBE委員による発表として、北海道高校生自然環境ミーティングに参加した1年生

4名、カナダでの海外派遣で水質調査を行った2年生2名(湖の色に関する発表)、雪解け水の水質及び土壌による水質浄化を研究した3年生などの各発表も行われ、各方面の方々より高い評価をいただいた。

(ホームページアドレス:

<http://www.kamikawa.hokkaido-c.ed.jp>)



図5 水質調査発表会での発表の様子

④ 中学校との連携～地域環境学習～

平成21年5月18日(月)の半日日程で中高合同総合学習として地域環境学習を行った。本学習は、中高一貫で連携している上川中学校の3年生と本校2年生が、町内を流れる石狩川の水質調査を行うものであり、例年、「高校生が中学生に指導をする」ことに重点を置いて活動しているものである。

高校生は、測定項目ごとに担当を決め、責任を持ってその指導に当たるため、「大雪基礎」を2時間配当し、準備を行った。

当日は、残念ながら雨天のため、体育館での調査となった。冒頭、講師である山本幹彦先生から、「水」についての講演をいただいた。地球上の淡水は、水全体の2.53%、そのうち利用できる淡水は、0.8%であり、いかに淡水は貴重であるかを100杯の水を用いてわかりやすく説明されていた。(図6参照)



図6 山本氏による地域環境学習での「淡水」の説明

(別紙様式2)

続いて水質調査に入る前に中学生との親睦を図るため、アイスブレイクを行った。この「アイスブレイク」は、グローブ日本生徒の集いでも行われたものを参考に今年度から取り入れたものである(図7参照)。



図7 地域環境学習での「アイスブレイク」

アイスブレイクによって自然に中学生との会話ができるようになってから、屋内での水質調査に移った。川の水は教員が各測定ポイントから採水したものを用いた。

多くの高校生はそれぞれの測定項目を中学生に丁寧に指導していた。中学生も分担された項目はもとより、その他の項目の調査にも加わるなど、積極的に取り組んでいた。今回は詳細の測定指導は教員が行わなくても円滑に行えていたので、この行事がしっかり本校生徒に定着しているようである。

⑤ GLOBE委員による課外活動

ア 石狩川遠征水質調査

上川町は石狩川源流部に位置しており、水質は雪解け期を除いて汚染のないきれいな値しか得られないと考えられる。そこで石狩川下流域でのデータと比較することにより、町内の水質がどれほどきれいかを知るため、毎年夏季休業中に石狩川遠征調査を実施している。今年度は7月30日(木)に、GLOBE委員の全学年の生徒が3つのグループに分かれて実施した。



図8 石狩川遠征水質調査での様子

イ 雪解け水の調査

上川町でも日によって異なるが、汚い雪が降ると前回の報告書で述べた。汚い雪とは、電気伝導度が高く、酸性である雪のことである。ただし、酸性雪も積雪し雪のまま存在しているかぎりでは、環境には影響を及ぼさない。実際には、雪に含まれる成分が溶け出し、自然に放散されることが問題である。

私たちは、雪に含まれる成分がどのように溶け出していくかを追跡することにした。

「山下公園」の積雪から滴る水を採取し、その雪解け水を経時的にサンプリングし、pH、電気伝導度(EC)を測定した。



図9 雪解け水の調査

結果を図10、図11に示す。グラフから、雪の溶け初めは、急激に電気伝導度値が上昇し、pH値は酸性側へと変動した。ピークに達した後、一気に電気伝導度は下降、pHは中性側へとシフトし、真水へと近づいていった。また、電気伝導度値とpH値は、上下で反転しているが、ピークでの日時は共通していた。この結果から、雪に含まれる成分は、初期のうちにほとんどが溶け出されることがわかった。このことは、凍らせたスポーツ飲料を溶けないうちに飲むと非常に甘く、溶けきった頃に飲むと味が薄くなることと同じであり、既に幼少の頃から経験済みであった。文献によると、酸性に起因する成分が雪解けの初期に一気に放散される現象を「アシッド・ショック」と呼んでいる。

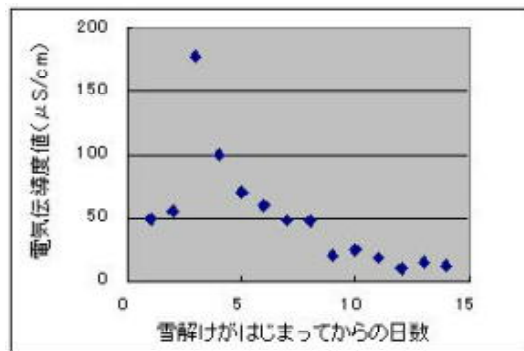


図10 雪から滴る水の経日変化(EC)

(別紙様式 2)

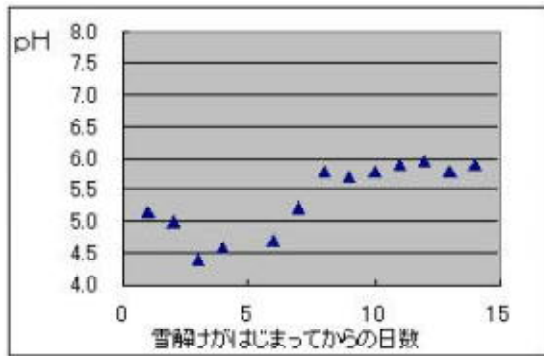


図 1.1 雪から滴る水の経日変化 (pH)

私たちは、当初、上川町内の川の水には汚染源をもたないと自負していたが、以前報告した「積雪の水質調査」および「雪解け水の調査」を通して、汚染された雪が降り（降ることもあり）、しかも自然へと放散されていることを確認し愕然とした。

ウ 土壌の研究

一連の調査活動を通して、上川町の川の水にも汚染源があることがわかってきたが、GLOBE委員会が月に一度測定してきた石狩川の水質調査では、水質に異常値があることは、先輩たちからも聞いていない。雪解け水の調査を行った山の下公園も上川町にあり、石狩川本流に注いでいるはずである。私たちは、山の下公園の雪から滴る水が石狩川に流れるまでの水質を追うことにした。



図 1.2 土壌を通過した水の調査

測定場所は、雪解け水の測定場所から数メートル離れた「小川」である。図 1.3、図 1.4 を見ると、横軸の日数に対して、電気伝導度は $60 \mu\text{S}/\text{cm}$ 程度で一定であり、pH 値は 6.8 程度で、ほぼ一定であった。

雪から滴る水からは酸性の水が出てきたが、小川の水は、ほぼ中性である。私たちは、この原因は雪解け水が「土」を通過したためであると考えている。土には、pH を一定に保とうとする緩衝作用がある

のではないかと考える。また、電気伝導度も一定ということから、小川の水は、イオン濃度が一定であると考えられる。これは、土を通過する前の水にイオンが多い時には、土がイオンを吸着する働きがあり、少ないときは土からのミネラルが放出しているのではないかと考えている。

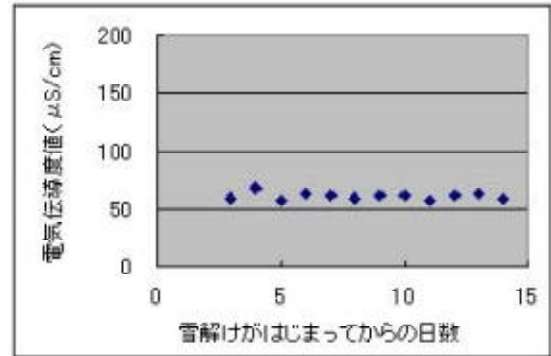


図 1.3 土壌を通過した水の経日変化 (EC)

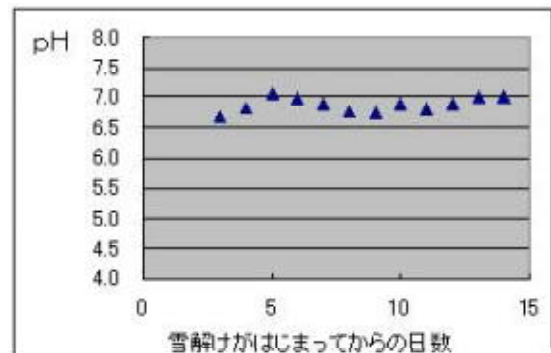


図 1.4 土壌を通過した水の経日変化 (EC)

以上のように土壌を通過させることで水質が変化する現象を実験室でも確かめた。図 1.5 のように筒状のプラスチック容器に黒土をつめ、希硫酸水溶液を通した後の pH 値を測定した。



図 1.5 硫酸水溶液を土に通す実験

結果を図 1.6 に示す。「黒土」との比較のため、砂をつめたものを対照実験とした。

(別紙様式 2)

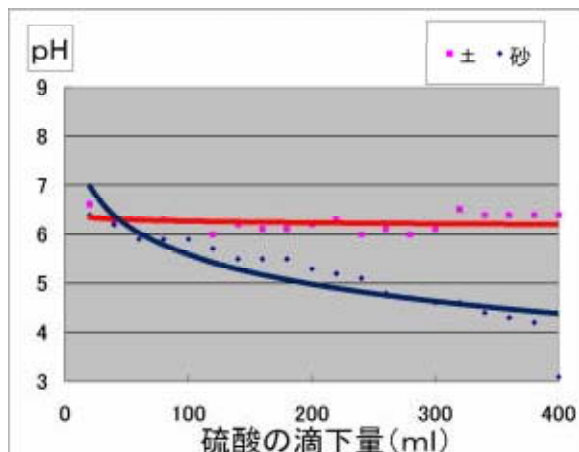


図 1 6 硫酸水溶液を土に通す実験 (砂との比較)

pH 3 の硫酸水溶液を通過させる実験を行った。砂を通過させた水は、比較的早く pH 3 に近づいていったのに対し、黒土の方は、pH 6. 2 程度で一定となった。pH を中性に保つ「土」の働きは、実験室でも確認できた。一連の研究を通して、生徒たちは、上川町にも雪という水質の汚染源となるものが存在し、また「土」という浄化作用をもつものが存在することを学習した。GLOBE 委員会の 2 年間の水質調査の中で、水→大気→雪→土→水という自然界における「水」のサイクルを学んだ。

エ 当麻鍾乳洞水質調査



図 1 7 当麻鍾乳洞水質調査

8 月と 1 0 月の 2 回にわたり、当麻鍾乳洞水質調査を実施した。この調査は、鍾乳石の成分である炭酸カルシウムは、酸性の水に溶けやすいことから、酸性雨が鍾乳石を滴るまでの水質を調査することで、水質が自然環境に与える影響を考察できるのではないかと仮説を確かめるために行った。調査結果は、pH が 7. 2 ~ 8. 0 となる弱アルカリ性、電気伝導度が 2 0 0 μ S/cm 程度となり、多くのイオンを含んでいることが分かった。しかし、この調査は、成分までは分からないので、水質の詳細を確認するには限界があると感じている。

オ 北海道高校生自然環境ミーティング

平成 2 1 年 8 月 4 日から 6 日にかけて「北海道高校生自然環境ミーティング 2009」が開催された。この催しは、本校が「地域環境学習」及び「石狩川水質調査発表会」で講師を引き受けてくださっている N P O 法人当別エコロジカルコミュニティの山本幹彦先生が主催したもので、昨年度初めて実施された企画である。ここに至った経緯は、昨年度行われた「洞爺湖サミット」を契機に、高校生も参加できる環境について考える催し物が多数行われたが、その多くは一過性で終わってしまっているため、「高校生の環境への意識を高揚させる継続性のある大会」をつくりたいという願いで山本先生が企画したものである。実施に当たって、プログラムの中身は、標茶高校、上川高校も関わって決められた。開催当日の参加校は少なかったが、標茶高校、檜山北高校、札幌拓北高校、上川高校の 4 校の生徒が参加した。集合場所は、当別町旧川下小学校の体育館である。川下小学校は、既に廃校になってしまったが、山本先生が当別町から借り受けて、環境に関する様々な取組を行っている会場として利用されている。プログラムの内容は、アイスブレイク、帰化動植物についての講義、当別川での水質調査 (図 1 8 参照)、来年に向けての約束決め (図 1 9 参照) であった。高校生が今できることについて真剣に討論する貴重な場であると感じた。



図 1 8 他校の高校生と実施する水質調査



図 1 9 来年に向けての約束披露

(別紙様式2)

カ 全国環境学習フェアへの参加



図20 ポスター発表の様子

平成21年10月15日(木)、富良野市で開催された全国環境学習フェアに3年生2名と共に参加した。ポスターセッションのコーナーで生徒たちは発表を行った。内容は、今年のGLOBE委員の生徒たちが最も力を入れて研究を行った「土壌の水質浄化作用」についてであった。

IV 研究の成果と第2年次に向けての課題

1 研究の成果

本研究の主題である「地域に根ざした環境教育の在り方」につながったと考えられる成果を挙げる。

1点目として、連携している上川中学校や町民の方々との協力体制により、この研究事業が「地域を巻き込んだ行事」となったことである。先に述べた「地域環境学習」や「石狩川水質調査発表会」のほか、今年度は新たに図21で示すような「町民参加型の水質調査」を行った。図21は、GLOBE委員3年の生徒が、町民の方々に透視度を伝えている様子である。今後も地域の方々に向けて何か発信できないかを深く考えていきたい。



図21 町民参加型の水質調査

2点目として、他校の高校生と交流をもてたことである。上川高校は、GLOBE指定を受けてから5期目となり、水質調査方法は先輩から後輩へと伝えられる体制が確立している。GLOBEは、環境調査活動の普及を目的としているので、他校の高校生にも水質調査方法を伝えることは、上川高校の使命であると考えている。上記で述べた「北海道高校生自然環境ミーティング」のような水質調査方法を多くの高校生に伝える活動を引き続き実践していきたい。

3点目として、研究に地域性をもたせていることである。GLOBE委員の研究テーマである「土壌」の研究は、石狩川の水質にはじまり、積雪の水質調査、雪解け水の調査へと変遷し、自発的に生まれたテーマであった。各々のテーマは身の回りの自然と関わったものであり、また、水→大気→雪→水 といった水が循環する過程を学ぶテーマとなった。

4点目として、上川高校でGLOBE活動を行った生徒が卒業後も引き続き、環境調査活動を行っていることである。本校の卒業生の中にはGLOBE事務局職員である東京学芸大学の吉富先生から、進学後の活動について追跡調査を受けている者もいる。中高一貫教育の中に環境教育を取り入れて、GLOBE指定を5期続けている成果だといえる。



図22 本校卒業生がGLOBE事務局から取材を受けている様子

【平成21年度の発表及び作品展】

- ・第12回 全国環境学習フェア
「土壌の水質浄化作用について」：ポスター展示
- ・北海道環境教育実践発表大会
「上川高校の環境への取組」
- ・第12回 高校生環境学習ポスターセッション
「土壌の研究から学んだこと」

2 第2年次に向けての課題

本校は、平成13年度からGLOBE事業の指定を受け、今年度で5期目となった。校内及び連携している中学校においては、水質調査方法を後輩に伝承して

(別紙様式2)

いくシステムは構築された。今後の課題は、校外において他校の高校生などに普及するような活動を積極的に実施していくことである。

校内では授業内容を発展させる上で、1年生の「大雪基礎」において上川町の自然が分かる授業を多く取り入れていきたい。特に、水生生物の生息についての知見を体験活動を通して得る授業を行っていきたい。

V 研究第2年次の活動計画

1 1年生において、5月から10月まで毎月第4水曜日の5・6校時に「大雪基礎」の授業を利用して、町内を流れる石狩川及びその支流である留辺支部川、エチャンケップ川の4カ所で定期水質調査を行う。そのほか、各クラス選出のGLOBE委員が中心となって、札幌までの「石狩川遠征水質調査」を夏季休業中に行う。

連携型中高一貫教育を推進している上川町立上川中学校との中高合同総合学習として、「地域環境学習」を行う。「高校生が中学生に指導する」ことに重点を置き、合同で石狩川水質調査を行う。

2 1年生が行う石狩川水質調査の中で、水生生物の観測を取り入れる。特に各調査ポイントでの水生昆虫の比較などを行っていく。

GLOBE委員の活動については、石狩川の水質を中心に調査を行ってきたが、近年は、雪、ダム、鍾乳洞の水質などに調査対象を拡大しており、今後も生徒の興味・関心、また、上川町の人々の生活との関わりを踏まえて、調査対象を拡大する。

3 調査活動をまとめ、発表を行う。

- ・本校主催による「石狩川水質調査発表会」を実施する。
- ・「私たちの身のまわりの環境地図作品展」や「高校生環境学習ポスターセッション」へ参加する。
- ・GLOBE日本「生徒の集い」へ参加し、発表する。

4 その他

中高一貫教育連携校である上川中学校との協力体制を確立し、研究内容の改善・充実を図る。

平成20年度より、北海道教育委員会からの指定である「スーパーネイチャーハイスクール」の指定を受けているが、その内容の充実に努める。