

## 北海道上川高等学校

問い合わせ先：電話番号 0 1 6 5 8 - 2 - 1 4 6 9

### 学校の概要

#### 1 児童生徒数，学級数，教職員数

(平成20年1月現在)

学 年	1 年	2 年	3 年	計
学級数	2	2	2	6
生徒数	54	60	57	171

校長 1, 教頭 1, 教諭 16 (国語 2, 社会 2, 数学 3, 理科 2, 保健体育 2, 英語 3, 家庭 1, 商業 1), 養護教諭 1, 実習助手 1, 事務長 1, 事務主任 1, 事務生 2, 業務主任 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、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 3 4 7 m 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、積雪も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 1 4 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の活用し、多様な連携・交流を創造」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いる。

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。その中で町内の石狩川定点水質調査を 5 月から 10 月まで実施している。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」の基礎分野の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、課題研究に取り組んでいる。授業で取り組んだ活動を土台として、外部の環境関連の発表会へポスターを出展している。

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。

### 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

#### 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

###### 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。他の部門との連携を図り、研究推進の取りまとめを行う。

###### 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を指導。

###### 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

###### 石狩川水質調査

第 1 学年において、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支部川の 4 箇所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。

#### 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、動植物の状態等をスケッチなどして記録した。

### (3) 観測機器などの設置状況

#### 水質調査

以下の用具を常備している。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・亜硝酸用バックテスト、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。バ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への位置付け

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

#### 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、石狩川の支流が流入する前後の2カ所と、支流である留辺志部川に観測地点を設けた。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～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年生へ説明した。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理解を深めることができ、人へ伝えることの難しさも学ぶことができたといえる。

#### 石狩川水質調査発表会

平成19年12月14日（金）、1年間の水質調査結果をまとめ、考察し発表するため、上川町かみんぐホールにおいて第6回北海道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。そして、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をすることができた。そして、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出来た。

生徒達は、データをまとめる中で生じた疑問を元にテーマを設定する。今年度は、上川町の「ラーメン」の水質と石狩川遠征調査結果との比較を行ったユーモラスな班もあった。



図3．水質調査発表会での発表の様子

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、今年度はNPO法人当別エコロジカルコミュニティ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、北海道高校生環境サミットに参加した2年生3名（雪の水質調査に関する研究）、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）など、各発表も行われ、各方面の方々よりお褒めの言葉をいただくことができた。

（ホームページアドレス：

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

#### 中学校との連携

平成19年5月18日（金）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。中高一貫で連携している上川中学校の3年生と本校2年生で町内を流れる石狩川の水質調査を行うものである。例年、「高校生が中学生に指導をする」ことに重点を置き、活動を行っている。

高校生は、測定項目の中で担当を決め、責任を持ってその指導にあたる。そのために、「大雪基礎」を2時間配当し、準備を行った。当日の最初の測定場所である留辺志部川のほとりでは桜が咲いていた。まず全員が河川敷に集合して北海道教育大学旭川分校の大鹿聖公氏による「川での危険について」の講話の後、中高の各班がそれぞれ合同になり早速水質調査を開始した。班によっては移動距離が長く大変であったが、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。また中学生も分担された項目以外にも積極的に調査に加わっている様子もたくさん見られた。今回は細かい測定指導は教員が行わなくても円滑にいったようでこの行事がしっかり生徒達へも定着したようである。



図4 地域環境学習での様子

#### GLOBE委員による課外活動

##### ア 水質定点観測

年5回以外の水質定点観測を補完するために、GLOBE委員による課外活動を行った。夏期休業中や10月以降の冬期間も月末に町内の菊水橋のみ測定を続けた。冬は氷点下の中、橋の上から釣り竿式の採水袋を用いて採水し、実験室へ持ち帰り測定を行っている。

##### イ 石狩川遠征水質調査

上川町は石狩川源流部に近く、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って、町内の水質がどれくらいきれいかを知る必要があったため、毎年夏期休業中に石狩川遠征調査を実施しているが今年度は7月30日（月）に実施した。GLOBE委員の1年生、2年生の生徒が2つのグループに分かれて行われた。

##### ウ 大雪ダム水質調査

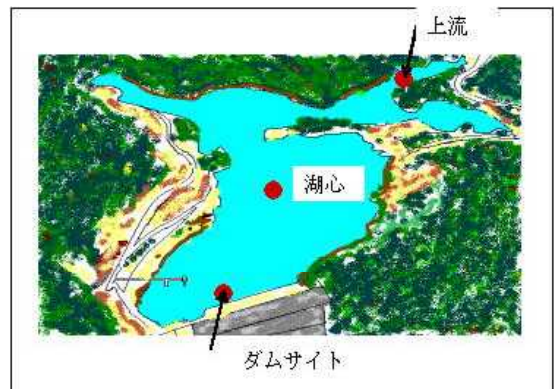


図5 大雪ダムの模式図

「水深によって水質は変わるだろうか？」という生徒たちの素朴な疑問からこの調査がスタートした。平成18年の夏季に最初に実施したが、図6、図7に示すように水深によって、水



質は大きく変わることがわかっている。水温は、推測できるが、pHについては、光合成を行う水生生物が原因で変化すると突き詰めつつある。その詳細は、GLOBE推進事業実践報告第5集の「平成18年の上川高校環境学習を振り返って」で参照されたい。

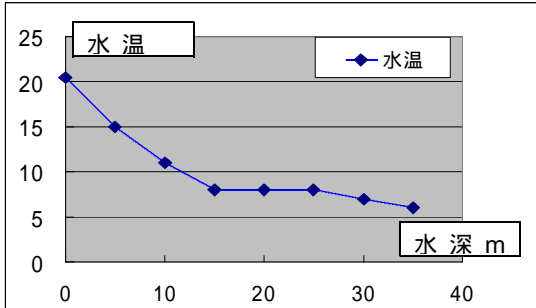


図6 大雪ダム夏季水質調査（水深と水温）

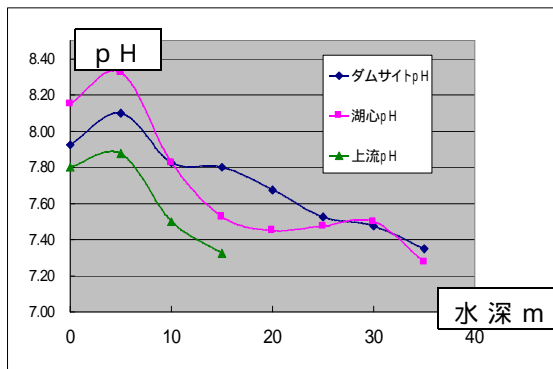


図7 大雪ダム夏季水質調査（水深とpH）

今年度は、実施時期を変え秋に実施することにした。この時期に行う理由は、ダムの水温が4になる時期に行いたかったからである。ご存じの通り、水温は4で密度が最大となる。ダム湖では、水は表面から冷えていくことから、ダム内で対流が起こり、水深による水質が夏季と大きく変化することが予想される。大雪ダム管理事務所職員が保有する過去の資料をいただき、11月上旬に4になるだろうと推測を立てた。水温は、ねらい通り4～5となった。

調査当日である平成19年11月2日は、上川町中心街で初雪となった。風は弱いので無事測定できると思っていたが、大雪ダムに到着すると猛吹雪となっていた。ダム管理事務所職員と打ち合わせた結果は、昨年のようにボートに乗って、採水することは安全上、難しいということになってしまった。ダムの職員は、それを予期して、その日の早朝に採水してくださっていた。条件が変化しないように採水後の水は、ダム内に入れたままにしてください、我々が到着後取り出し、学校に持ち帰り測定することにした。生徒たちには、ダム

を訪れたのが初めてということで、職員にダムの役割についての講義をしてくださった。



図8 大雪ダム秋季水質調査の様子

先ほど示した夏季のデータと比較するため、水深とpHとの関係のグラフを示す。

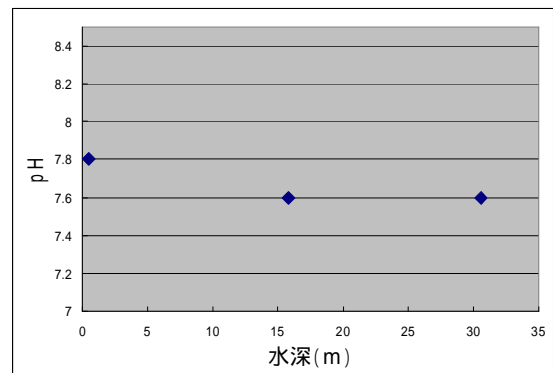


図8 大雪ダム秋季水質調査（水深とpH）

夏季のダムの結果と大きく異なることは、

1. pHが中性側にシフトしている。
  2. 水深によるpHの変化が小さい。
- が挙げられる。

1. に関しては、秋季では太陽光が湖面の中まで十分に届かず光合成が起こらないため、より中性になったと考えている。

2. に関しては、我々の予測通りに対流が起こったため、ダム内の水質が均一化したためであると考えている。これらの結果を、調査に参加した1年生の4人が、「石狩川水質調査発表会」で発表した。彼らは、追実験として対流の検証をピーカーの水で行った。ピーカーをダムに見立て、暖かい水と冷たい水を着色し、加える手順で対流の起こり方が異なることを動画で証明した。

また、GLOBE指定校でもあり、近隣に洞爺湖がある北海道洞爺高等学校も同様の調査を行っており、データをいただき比較を行った。洞爺高校も同時期に行っているが、水温がかなり高く、大雪ダムの夏季と秋季を合わせ持つ傾向となって

### エ 積雪の水質調査

上川高校教職員の帰省先が全道各地に点在していること利用し、GLOBE委員が教職員に雪のサンプリングを依頼し、その水質調査を行った。その結果、上川町の雪は、pHが5.8と酸性であり、札幌市や旭川市の都市部の雪よりも酸性度が高いことがわかった。生徒たちは、「酸性雪」という言葉は聞いたことがあるが、まさか上川町で降るとは思ってなく驚きを隠せなかった。雪は、軽く、表面積が大きいので、大気中の浮遊物が付着しやすく、また運ばれやすい。おそらく、他の町（あるいは海外も含めて）の影響を受けていることは間違いないと推測された。詳細はつかめていないけれども、調査結果をポスターにまとめるなどして各種大会で発表を行ったところ大きな反響があった。



図9 積雪の水質調査をまとめたポスター

GLOBE委員は、積雪について調査を拡大しようという考えるようになった。具体的には全国、全道各地にあるGLOBE指定校などに雪のサンプリングをお願いし、送っていただいた雪解け水の水質を測定し、その結果をまとめた。また、雪の汚染状況を知ってもらうために、そのまとめを調査協力校に手紙で送付する活動を行った。

また、地元上川町の積雪については、降雪があった日は、ほぼ欠かさず雪の水質調査を行った。その結果、日によってpH、電気伝導度値が大きく異なることがわかった。また、風速・風向きと併せて考えると、雪の水質は、風上にある大気汚染状況を大きく反映していると推測ができた。



図10 積雪調査の様子

### オ 北海道高校生環境サミット

平成19年10月27日（土）～28日（日）洞爺湖ほとりの洞爺湖ビジターセンターにて「北海道高校生環境サミット」が開催された。高校生環境サミットは、平成20年7月に行われる洞爺湖サミット（G8）に先立ち、北海道庁が高校生用に企画したフォーラムである。高校生環境サミットの主たる目的は、高校生が環境に対する心構えを文章にし、道民に宣言する（本当のサミットにも提言すること）ことである。高校生環境サミットには、環境保全、環境調査に取り組んでいる道内の八校が参加することになった。本校からは、2年の女子3名が参加した。

上川高校の発表内容は、積雪の水質調査についてである。発表後、助言者から「近年、話題になっている酸性雨よりも、軽くて表面積の大きい雪の場合は、有機物が付着し、また酸性度も濃縮されやすく、汚染物質が比較的簡単に他の町へと波及してしまう」と危惧すべき問題に触れ、制限時間を超えてまでも上川高校の調査内容についての感想を続けてくださった。生徒たちは、「自分たちの調査内容および仮説の立て方に対し、大学の先生が共感してくれた。」ことに非常に感銘を受けていた。上川高校の生徒たちは、このサミットで多くの刺激を受けて帰ってきた。



図11 高校生環境サミットでの様子



カ 第35回北海道高等学校ユネスコ研究大会

平成20年1月11日（金）～12日（土）に北海道高等学校ユネスコ研究大会が札幌で開催された。北海道高等学校ユネスコ研究大会は、各高校の生徒会やボランティア部が参加する大会である。今年のテーマが、「地球環境と私たち～今こそ、地球の未来を考えよう～」ということで、上川高校のGLOBE委員が招待を受け、発表することになった。上川高校は、「積雪の水質調査」について発表を行った。STV（札幌テレビ）の取材を受けながらの発表となった。3人とも落ち着いて発表することができた。



図1-2 発表の様子

質疑応答の時間では、質問が殺到した。自然豊かな上川町なのに、積雪が汚いこともあるという発表は、各高校の生徒、あるいはドイツ、スリランカの留学生には驚きの内容だったようだ。加えて助言者からは、「まさに環境汚染の越境問題を討論するには、格好の調査である」との講評をいただいた。

この事例発表後の討論の中で、高校生が言っていた中に「水質調査自体、聞いたことがなかった。」という感想があるように、私たちは当然のように行ってきた調査活動も、他の高校からみれば珍しい存在であることを認識する機会となった。

キ 第10回「高校生環境学習ポスターセッション」

今年度も環境学習フォーラム北海道が主催する「第10回高校生環境学習ポスターセッション」に参加した。

上川高校は、2点の作品を応募した。1つ目は「バイオエタノール」というテーマで、自分たちの意見、上川町民へのアンケート結果をまとめるという内容であった。バイオエタノールとは、空気中の二酸化炭素を取り入れる植物を原料にエタノールを製造するものであるから、燃料として使用する前後で、二酸化炭素総量は変わらず、地球温暖化に配慮する燃料として一躍脚光を浴びた燃料であるが、穀物価格

を押し上げるという社会問題を引き起こしたことは周知の事実である。二人はこういったバイオエタノールの是非についてまとめることに加え、食物に頼らないバイオエタノールの製造方法に関する新聞記事に注目した。それは、道北の下川町で実施を検討している早生樹であるヤナギを原料にバイオエタノールを製造しようという記事だ。また、燃料について、穀物価格についての意識調査を、主に農業に従事する上川町民にご協力をいただく形で実施し、「Living with nature ～バイオエタノールについて～」とタイトルのポスターを作製した。

ポスター2つ目は、「Seek for beautiful Snow ～雪の水質と風向・風速との関係について～」とテーマでの作品である。

2点の作品を応募した結果、「Living with nature ～バイオエタノールについて～」が最高賞であるフォーラム大賞、「Seek for beautiful Snow ～雪の水質と風向・風速との関係について～」が奨励賞を受賞することとなり、平成20年2月16日（土）に開催された表彰式・発表会に出席した。



図1-3 ポスター発表

研究の成果と課題

1 研究の成果

積雪の水質調査を通して、GLOBE委員は、環境は、地球規模で考えなければならないことを悟った。

上川町の雪の汚染は、近隣に位置する都市部からの排気ガスなどに起因すると推測できるが、GLOBE委員は、雪の汚染を都市部の人々のせいにはしていない。私たち上川町民も、同じように乗用車を用い、暖房も使用しているからである。環境汚染を都市部のせいにするのではなく、日本全体、世界全体で、どのように取り組んでいけるかが重要なので彼女たちは考えている。

正直なところ、この調査以前は夏季の石狩川水質調査では上川町の水はきれいであることから、「私たちのところは大丈夫だ」と潜在的に思っていた感がある。「自分のところさえ良ければいい」という考えを捨てることこそ環境問題を改善する鍵になっているのでは

ないかと気づかされた一年であった。

また、北海道高校生環境サミットなどで他の学校の取り組みを知ることによって、GLOBE委員の意識が変わった。私たちができることは何かをよく話し合った結果、調査結果を多くの人に知ってもらうことだと結論づけ、継続して調査に取り組むようになった。

最後に今年度の校外での成果を以下にまとめる。詳細にまとめたものは平成19、20年度文部科学省指定GLOBE推進事業実践報告書第6集に記載する（後日送付）。

【発表及び作品展】

- ・第17回 私たちの身のまわりの環境地図作品展  
「上川町の今と昔」：努力賞
- ・北海道高校生環境サミット  
「水質調査を通して環境を知る」
- ・北海道ユネスコ研究大会  
「水質調査を通して環境を知る」
- ・第10回高校生環境学習ポスターセッション  
「Living with nature ~バイオエタノールについて~」：フォーラム大賞  
「Seek for beautiful Snow ~雪の水質と風向・風速との関係~」：奨励賞

## 2 研究の課題

例年、水質調査に関わるGLOBE委員は、他の課外活動と掛け持ちしていることが多い。特に北海道高校生環境サミット、高校生環境学習ポスターセッションでの準備期間では、生徒会活動や体育系部活動と重なり、集中して取り組めないこともあった。生徒とともに計画を立てて進ませていきたい。

### 研究第2年次の活動計画

グローブ委員を中心に1年間の石狩川定期水質調査、石狩川遠征遠征調査、大雪ダム水質調査、積雪の水質調査を行い、いろいろな角度から研究活動を行いその成果をいろいろな場面で発表できるようにする。また、GLOBEの研究活動計画だけでなく、生徒掌握につとめ、生徒の他の活動も尊重しながら調査活動を計画的に継続していきたい。