

水循環の概念の形成に着目した環境教育プログラムの実践と評価 Practice and Evaluation of an Environmental Education Program Focused on the Formation of the Concept Regarding the Water Cycle

吉田 安理沙¹, 吉富友恭²
多摩市立連光寺小学校¹, 東京学芸大学 環境教育研究センター²

YOSHIDA Arisa¹, YOSHITOMI Tomoyasu²
Tama Municipal Renkouji Elementary School¹
Field Studies Institute for Environmental Education, Tokyo Gakugei University²

概要：水循環の概念の形成に着目した環境教育プログラムを開発・実践し、児童の水環境の捉え方の変容からプログラムを検討・評価した。児童がこれまでの経験から得た要素をどのように思考して水環境を捉えているのか、児童の描画等を分析することにより把握した。描画では水循環を表現した児童が有意に増加し、環境教育プログラムは児童に対して水環境の事象と空間への気づきや認識を促し、水循環の概念の形成を促したことが確かめられた。

1. 背景と目的

水は社会の諸課題と複雑に絡み合っており、健全な水循環の維持・回復は多くの環境問題の解決の糸口となる。学校現場では水循環に関する学習の一層の充実が図られ、教科横断的・総合的に学習を進めていくことが求められている。

本研究では、小学校第5学年の児童を対象に、水循環の概念の形成に着目した環境教育プログラムを開発・実践し、児童の水環境の捉え方の変容からプログラムを検討・評価した。児童がフィールドや教材教具の体験、学習内容から得た要素をどのように関連づけ、思考して水環境を捉えているのか、児童の描画およびウェビングマップの記述を分析することにより把握した。

児童の水環境の認識の現状としては、これまでの学習で得た「体験」と「知識」が繋がっておらず、視覚化することが難しいことが分かった。プログラムにおいては、「立体的なつながり」を中心に「体験」「知識」を統合し、水循環の関係性を捉える環境教育プログラムの開発が求められる。

2. 環境教育プログラムの開発と実際

(1) 対象校

河川での授業実践が豊富な東京都多摩市立連光寺小学校は河川へのアクセスが良好な立地であり、第4学年で多摩川をテーマに総合的な学習の時間を展開している。

(2) 開発した環境教育プログラム

開発した環境教育プログラムは5つの小単元

から成るプログラムである(図1)。プログラムの内容を図2-2に示す。プログラムのテーマは「『水』ってなんだろう?連光寺から『水』を考える」であり、児童が水のもつ多様な側面に気づき、水についての見方・考え方を増やす中で、水循環の概念の形成を促し思考を深めることを目的に行われたプログラムの前後で描画アンケートと「水」をテーマとしてウェビングマップを行い、水についての児童の認識の変化を確認した。

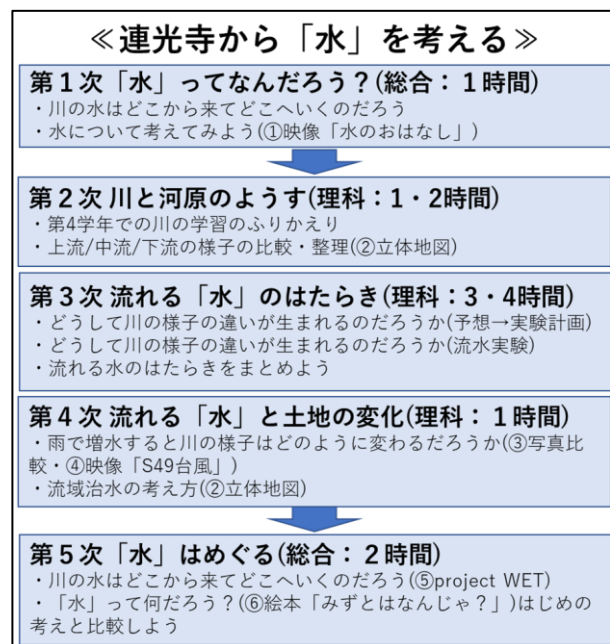


図1. 開発した環境教育プログラム

3. 環境教育プログラムの評価

プログラムの前後で行った描画アンケートとウェビングマップからプログラムの評価をした。

描画アンケートでは、児童の描画を分析し、水循環の概念の形成ができているものから[雨-河川-海-蒸発(循環)]型、雨-河川-海]型、[河川]型、[その他]と分類した。環境教育プログラムの実施前後の描画アンケートにみられた水循環の描写の割合の比較を図2に示す。プログラム前後で[河川]型から[雨-河川-海-蒸発(循環)]型に変化が見られた児童に聞き取り調査を行い、複数の教材・教具を統合し、事象と空間を関連づけて水循環の概念を形成していくことが分かった。

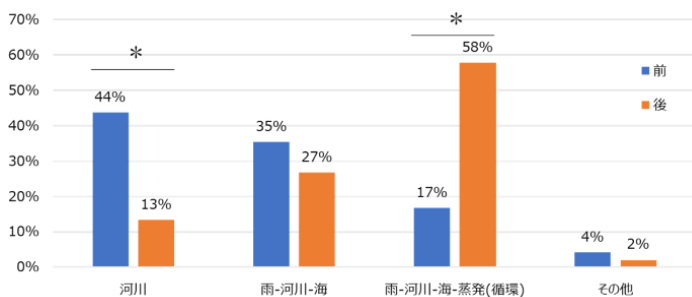


図2. 水循環の描写の割合の比較
(* : $p < 0.01$, マクネマー検定)

また、ウェビングマップからは、児童らの多くは視野が広がり、水循環をつながりの中で立体的にとらえ多面的・多角的に思考するようになったことが確認できた。水循環の概念を獲得し見方が広がった児童Aのプログラム前後のウェビングマップの比較を図3に示す。教師が意図をもって開発した環境教育プログラムには水循環の概念の形成を促す効果があることが認められた。

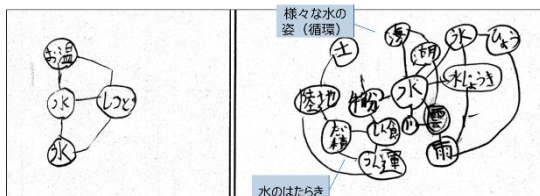


図3. プログラム前後のウェビングマップ

4. 結論

- ① 水の流れの向きと土地勾配の関係など、事象と空間の把握に課題が存在する。
- ② 描画アンケートの結果、絵に水循環を表現した児童が有意に増加した。
- ③ 水循環の概念の形成が促された児童は、学習した内容を関連づけて理解した。興味の喚起や経験と知識の統合を経て、発展していった可能性が示された。
- ④ ウェビングマップの記述からは、水循環に関する視野の広がりを読み取ることができた。
- ⑤ 水循環の概念の形成が促された児童らは以前に学習した内容と環境教育プログラムの内容を関連づけていることが認められた。
- ⑥ 循環の概念の形成に着目した環境教育プログラムは、児童に対して水環境の事象と空間への気づきや認識を促し、水循環の概念の形成を促したことが確かめられた。

参考文献

- 押田佳子・山田昌枝・上甫木昭春(2005) 自然環境教育を通じた児童が抱く理想の浜辺風景の変化に関する研究. ランドスケープ研究 68 (5) pp. 457-462.
- 本庄眞・浦出俊和・上甫木昭春 2018, 水生動物を使った川の環境学習プログラムが児童の思考過程に与える影響, ランドスケープ研究 81(5) ; 721-726
- 田代優秋 (2012), 自然体験学習による小学生への生物多様性の認知効果. 滋賀大学環境総合研究センター研究年報 9(1) pp. 7-17.
- 鶴田舞・中村晋一郎・萱場祐一 2017 子どもが描いた川の将来像は川づくり計画に有効か?, 応用生態工学 20(1) ; 107-115
- 吉橋久美子・山本大輔 (2020) 子どもが描いた「川と生き物の絵」は川の学習の前後でどのように変化したか. 矢作川研究 24 pp. 55-67.
- 吉富友恭 (2021) 水循環に関する教材開発と共創支援～動画コンテンツ「水のおはなし」を例に～. 河川 904 pp. 32-3

小・中学校における河川・防災教育のための情報源とその使い方

—災害時における避難開始の判断と根拠についての調査を通して—

How to Use Information Sources for River and Disaster Education in Elementary and Junior High Schools.

Through research on decision - making and rationality in evacuation emergencies during disasters

藤江 浩子¹, 金沢 緑²

福山市立大津野小学校¹, 元関西福祉大学大学院²

FUJIE Hiroko¹, KANAZAWA Midori²

Fukuyama City Otsuno Elementary School¹, Former Graduate School of Kansai University of Social Welfare²

本研究では、被災住民へのアンケートの再集計及び社会科副読本の学習内容の調査を行った。避難しないと判断した人の 60.1%が思い込みや避難所への不安などを理由に挙げ、避難を決定した人の中でも 17.9%は他人の判断に頼っており、データをもとに判断されていなかった。社会科副読本には収集したもののうち 26.1%が水害を取扱っていたものの災害記録の掲載のみでデータの取扱いはなかった。危険を察知し、安全な避難行動をとるには、学習指導の中で降水量や河川の水位といったデータを取扱う必要がある。そこで、小・中学校において河川・防災教育を行う際に用いる情報源とその使い方について整理した。

1. 問題と目的

近年頻繁に発生する台風や豪雨によりニュース等で家に取り残され地域の消防隊員がボートで救出する様子が報じられている。避難行動をとることなく被災する人は、学校教育で災害から身を守るための指導が十分に行われてこなかったからではないかと思われる。

主に地域の学習を行う第 3, 4 学年社会科は、土地の様子や地域の災害の歴史などを盛り込んだ社会科副読本を各市区町村が作成し、準教科書として指導に用いられている。しかし社会科副読本には、水害に大きく関係する川の名前、流域、水系といった記述がどの程度あるか不明で指導する内容について学校によって異なり、一様ではない。

本稿では、被災した住民へのアンケート及び社会科副読本の学習内容を調査し、小・中学校で河川災害を学ぶ際に必要な情報とその使い方を提案すること目的とした。

2. 調査方法

2-1 災害時の避難実態の調査

被災証明を発行された 27, 248 名の住民を対象に県・市町村で行われたアンケート調査の結果を収集したが、回答方法や調査項目が一様でなかったことから、避難を判断した理由、しなかった理由を再集計した。

2-2 社会科副読本調査

各都道府県・市区町村で作成されている社会科副読本のうち、購入やインターネットを介してあわせて 61 件を収集し、水害に関係するデータが掲載されているか否か調査した。

3. 結果

豪雨や台風による河川の氾濫や浸水災害が起きた際、被災した住民が避難行動をとったか否かを集計した結果を図 1 に示す。避難したとの回答は 46.2% (12, 600 名)、避難しなかったとの回答は 45.7% (12, 455 名) で、ほぼ同じ割合であった。

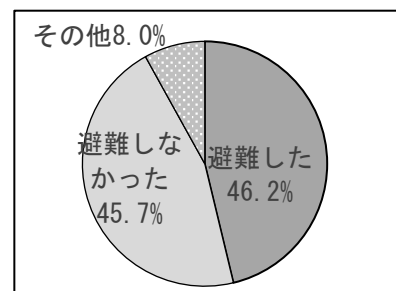


図 1 災害時避難行動をとったか否かの割合

災害発生時、被災住民の避難を判断した理由、しなかった理由を再集計した結果を以下に示す(図 2)。

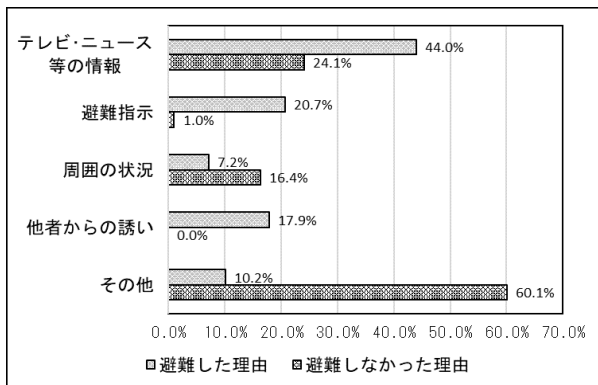


図2 被災住民の避難と判断した理由・しなかった理由の割合

避難を判断した12,600名の住民の44.0%は、テレビ・ニュース等の情報から、20.7%は避難指示によって避難をしていた。これらをあわせて64.7%の人は危険を察知して避難を決定したということである。しかし、17.9%は「近所の人に避難を誘われた」など、他者の判断に頼って避難したものであった。

12,455名の避難しなかった住民のうち60.1%は、「居住する地域が被害にあうとは思っていなかった」という思い込みや「避難所での滞在は老人に過酷ではないか」という避難所への不安などをその他の理由に挙げていた。テレビやニュース等で情報を得たが避難しなかった人は24.1%と避難した人に比べて少数であった。

社会科副読本調査では、61件中16件(26.1%)には水害の記述があったが、「〇年〇月〇日に…市の〇川が氾濫した」というように、過去の災害の有無や発生場所が述べられていた。水害は頻繁に発生しているにもかかわらず取り扱う件数が少なく、降水量や河川の水位、被害者数などの数値データの記載のあったものは管見の限り0件であった。

4. 今後指導すべき河川データの一考察

以上の調査から、河川・水災害発生時に安全に避難行動をとるには、危険を察知し、避難を開始するか否かを判断する情報が必要である。それは、天候や浸水状況、降水量、河川の水位といったデータである。水害が起きている地域の学校では、危険を察知するための情報を小・中学校の学習指導の中で取り扱う必要がある。

教科内容で災害について学習する際には、どう

してその災害が起こったか、多くの人が被災したわけは何かという疑問から、浸水の危険のある降水量や河川の氾濫危険水位といったデータを用いる必要性に気付く。児童・生徒に情報の収集源を示し、複数のデータを整理・統合して判断する能力を育成していく必要があると考える。

災害時状況把握に必要な情報をまとめ、データの使い方や指導する学年を以下のように整理した(表1)。

表1 災害状況把握のための情報源とデータの使い方

情報源	データの使い方	出典	指導学年
河川のライブカメラ	・過去24時間の河川の静止画の比較により、河川の増水の有無を確認。 ・観測所付近の降水量と河川の水位を関係づけ、河川の変化をとらえる。	国土交通省	小3 中2
雨雲レーダー	・10分ごとの雨雲の動き、アメダスの降水量の変化から、今後の降水量を予測。	気象庁	小5
キキクル	・河川の氾濫危険地図と現在の浸水、土砂災害危険分布図を重ね、現在の流域内で発生しそうな災害を知る。	気象庁	小5 中2
避難所情報	・地域の避難所の開設とともに避難の対象、避難所の場所、避難所までの経路から、安全な避難経路を知る。	各自治体	小4 中3
重ねるハザードマップ	・土砂災害地域、浸水地域のハザードマップ、地形図を重ねて示し、災害の危険性をデータで把握。	国土地理院	小4 中2
河川の防災情報	・流域内の河川の氾濫基準水位にあとどれくらいで到達するかを知り、避難を行うか否か判断。	国土交通省	小3 小4 小5 中2

今後は、災害状況把握のための情報源とデータの使い方を各教科に落とし込み、配当時間など既存の単元に加える時間数などについて検討する必要がある。

川・水にかかわる学びの広がり

現場教員によるカリキュラムマネジメントの重要性

Expansion of learning related to river and water Importance of Curriculum Management by teachers

宍戸 文絵
帯広市立豊成小学校
SHISHIDO Fumie
Obihiro Municipal Housei Elementary School

概要：豊成小学校は、昨年8月の「全国河川教育研究大会」において、本校の川・水にかかわる学びを広く公開することができた。この恵まれた環境を生かし、これまで積み上げ整理してきた学びを、今後も継続し発展させていくためには、何が重要か。一例として、現場教員によるカリキュラムマネジメントの重要性を提案する。

1. はじめに

豊成小学校は、小河川が校地内を流れるという恵まれた環境を生かして繰り広げられてきた教育活動を、2022年8月「全国河川教育研究大会」において公開した。たくさんの専門家の先生や、地域ボランティアのご支援により、積み上げられ整理されてきた本校の学びだが、これで完成というものではない。成長なきものはマンネリ化し、廃れてしまう恐れがある。子どもたちに身につけさせたい資質能力を明確にし、その実施状況を評価して、常に改善を図ることが、学習指導要領においても求められている。(文部科学省、2018)

本稿においては、これまで整理してきた指導計画を、子どもたちにとって効果的な学習となるよう改良する2名の教員にスポットを当て、現場教員のカリキュラムマネジメントの重要性とその効果について紹介したい。

2. 授業実践

(1)「機関庫の川より大きな川を体験させる」

対象 第4学年

教科 社会科「自然災害から暮らしを守る」

4年生は、社会「すみよい暮らしをつくる～水はどこから～」と、理科「地面を流れる水のゆくえ」を行き来し、社会「自然災害から暮らしを守る」の単元に入る。大型地図の上に立つ児童が、「流域」を認識し、水害が起きそうな地点を考える、プロジェクト WET「ちりも積もれば」は、この単元においてとても効果的なアクティビティである。しかし、昨年度の公開授業

では、「児童が、水害を起こす大きな川をイメージできたか。」「機関庫の川のイメージしかもない児童が、流域をどのくらい認識したか」という点が課題として残った。

機関庫の川より大きな川を体験させたい。今年度の4学年担任は「機関庫の川より大きな川を経験させることが、この後のアクティビティの効果を引き上げ、児童の防災に対する考えをより深めることにつながるのではないかと考え、アクティビティの前に、札内川での「川流れ体験」を取り入れることとした。



図1 札内川での川流れを体験する4年生

子どもの水辺北海道拠点地域センター(エールセンター)の協力で行われたこの体験では、子どもたちから、

「札内川で流れたときにすごく流れが速くてびっくりしました。転んだら立つまでに流されるということがわかりました。」

「川の流れが速かったりして、怖かったです。機関庫の川より札内川の方が広いので、流れが強くて深いから危ないと感じました。」などの感想が残された。

川幅、流速、水量などを、体感として機関庫の川と比較できたことは、本校の児童にとって今までにない学びであった。この学習は、本稿作成時は進行途中である。札内川での川流れを経て、「自然災害からくらしを守る」に入り、流域のイメージもちながらアクティビティを体験することは、大きな効果をうむものと考えている。

(2) 「河川管理者だったらどうするか」

対 象 第5学年

教 科 「流れる水のはたらき」

本単元は、流れる水のはたらきと土地の変化の学びを、実際の川へ場面を移し、流域治水の取組について考える3次の構成となっている。昨年の公開授業では、十勝川に見立てた流域模型による氾濫実験を通して、複数の川が合流する地域では水害が起きやすいことを考える学習を行った。授業公開後、参加者からは、「条件が限定的であったこと」や「実生活との関連付けが充分であったか」等の意見があった。

この単元を受け持つ理科専科は、この実験を生かし、第3次の流域治水の学びを広げることが重要であると考え、以下のように学習計画を立てた。

	学 習 内 容
第2次	・複数の川が流れている地域は災害が起きやすいことを理解する。 (流域模型による氾濫実験 8/13時)
第3次	・河川管理者の立場から、このような水害を防ぐにはどのような取組が必要かを考える。(グループごとに治水についてのアイデアを出し合いまとめる。)
9～13時	・河川管理者を招き、自分達の考えを発表する。 ・河川管理者から、水害を防ぐ施設のメカニズムを聞き、自分達の身近なところに被害を防ぐ施設があり、生活に大きくかかわっていることを考える。

図2 第3次の学習計画

この学習には、北海道開発局帯広開発建設部協力依頼をした。現在、帯広河川事務所の職員の方とともに、第3次の授業づくりを行っている。

る。遠足で訪れた河川敷（親水広場）が、実は水害を防ぐ施設であったことを切り口として、水害を防ぐ施設や取組について児童が考えを膨らませる計画である。

児童自身が考えた治水のアイデアと、実際に河川管理者や自治体が果たしている役割を比較することで、治水事業の役割と、生活とのかわりをより深くとらえることができるのではないかと考えている。

3. 考察

以上、2名の現場教員のアイデアで、学習に厚みがうまれ、児童の学びが広がる例を示した。どちらも、昨年度展開された授業から、児童の学習状況を評価し、学習内容の改良に取り組んだものである。現場の教員が学習の質の向上を図ろうと意欲的に取り組むこと、そういった教員の存在が、今後の本校の河川教育の発展にとって、重要なカギとなると考える。さらには、このようなアイデアを相談し、協力いただける関係機関が身近にあり、つながりをもつことができることもありがたいことであると感じている。

どちらの単元もまだ、学習内容を終えていないので、研究発表の際には、児童の振り返りから、その効果を示すことができると考えている。

4. おわりに

本校の川・水にかかわる学習は、ようやく指導計画が整ってきた段階にあり、まだまだ改善・改良が必要である。指導計画は机上で練られることが多いが、子どもたちが主体的に学びを広げ深めるためのヒントは現場にあり、また、子どもたちのつぶやきから生まれることもある。今後も、現場の教員とともに改良を重ねることが、本校の川・水にかかわる学びを発展させていく上で重要であると考えている。

5. 参考文献

文部科学省 (2018) 「小学校学習指導要領 第1章 総則 第3章 P39 - P45」

「巡回企画展 キョクホクの大河」の開発と実践

—河川を捉える視点の提示—

Development and Practice of “Traveling Exhibition: The Great River of the Far North” -Presenting a Way to Understand Rivers-

渡辺友美¹, 大石侑香²

東海大学¹, 神戸大学²

WATANABE Yumi¹, OISHI Yuka²

Tokai University¹, Kobe University²

国内の河川を対象とした学習のみでは、日本の河川の特徴に気付くことは難しい。そこで本研究では、河川を取り巻く科学や文化を分野横断的に扱うこと、国内外の河川を比較して類似点や相違点を可視化することを通じて、川を多面的に捉える新たな河川教育教材を開発した。巡回企画展として2箇所での実践を行い質問紙調査を実施した結果、本教材の狙いが達成されたことが確認され、今後の展開に向けた示唆が得られた。

1. 目的

河川に関する学習は、義務教育・インフォーマル教育ともに日本の川を中心に構成されている。特に義務教育では、川を扱う教科が地理や歴史、地学等に分断されるため、各知識を融合して川を捉える視点が形成しにくい。日本の急峻で短い河川は、河川生態や河川工学分野において世界の中では特殊な位置づけにあり、人々の川の利用もその特性を反映している。国内河川を対象とした学習だけでは、日本の河川の特徴や河川文化の面白さに気付くことは難しい。

本研究の目的は、河川を取り巻く科学的及び文化的事象を分野横断的に扱うこと、そして日本の河川を海外の河川と比較し類似点や相違点を可視化することにより、川を多面的に捉える新たな河川教育の視点を提示することである。この目的のもと、日本各地を巡回可能な展示教材を開発し、2箇所での実践と評価を行ったので報告する。

2. 展示の概要

開発した展示教材は「巡回企画展 キョクホクの大河」と題し、日本に住む小学校高学年程度以上の一般人を対象に設定した。展示教材の狙いは「オビ川の河川生態や文化に触れることを通じて、身近な川を見る目を養う」ことである。

オビ川は全長世界5位、流域面積世界6位の広大な大陸河川であり、島国日本の急峻河川とは様々な点で対極にある。しかしながら日本で

はアマゾン川やナイル川のような知名度はないことが予想され、利用者にとって驚きに富んだ題材となることが期待された。過去に筆者がオビ川現地の展示開発に携わったことから (Watanabe et al., 2023)、本題材を用いることで研究推進の効率化が図れることも選定理由のひとつであった。

展示構成は大きく分けてシンボル展示、トピック展示、ふりかえりの3部構成とした。シンボル展示では、魚類剥製、漁具、民族衣装、映像、写真などの資料を高さ約2.7メートルのジャングルジム型什器に集約した。

トピック展示では、河川生態に関わる4つの話題、河川文化に関わる4つの話題を紹介した。前者は「オビ川と魚」として、1) オビ川の代表魚種、2) 生態ピラミッド、3) 回遊魚生態、4) 河川の結氷を扱った。後者は「オビ川と人」として、1) 河川交通、2) 漁撈、3) 魚料理、4) 寄生虫症を扱った。各トピックに対して専門家の協力を得て、日本の川との類似点あるいは相違点について、コラム形式のグラフィックを対比した。

ふりかえりでは「川の見方、いろいろ!」として「景観」、「川と人」、「構造物」、「いきもの」、「物理」の5つの視点を提示し、オビ川と日本の川を対比した。

3. 展示の実践

展示教材は、令和5年6月15日から27日に

神戸市立青少年科学館（兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目7-6）、令和5年8月10日から29日に白山国立公園センター（石川県白山市白峰ツ-57乙）にて公開した。各会場運営者の協力で、展示解説、関連イベント、オリジナル展示などが展開された。会場ではアンケートコーナーを設け、来館者に任意の質問紙調査を行った。質問紙では年代、オビ川の認知度、展示観覧後の興味関心の変化、身近な川を観る視点、展示の感想などについて質問した。

4. 質問紙調査の結果

質問紙調査では合計43名から回答を得た。回答者年代の84%は大学生・専門学校生以上であった。「オビ川を知っていましたか」の問いに対し、知っていたのは43名中4名（9%）のみであった。

観覧後の興味関心の変化について「展示を見て、オビ川やそこに住む生きもの、人びとに興味をもちましたか？」と尋ねた結果、95%が興味をもったと回答した。同様に日本の川について尋ねた結果、88%が興味をもったと回答した。

展示内で提示した「景観」、「川と人」、「構造物」、「いきもの」、「物理」の川を見る視点が適切か、また人びとがどのように身近な川を認識しているかを探るため、『「川の見方、いろいろ!」に関して、みなさんの「推し」の川（好きな川、身近な川）を教えてください。』として、河川名、その川の着目ポイント（5視点と「その他」より複数選択可）、理由を尋ねた。

河川名は神戸会場では都賀川、石川会場では手取川など、出身地を含む身近な河川が多く挙げられた。その着目ポイントとして選ばれた視点は、「景観」が21回答と最も多く、続いて「川と人」14回答、「いきもの」12回答であった。

「構造物」「物理」「その他」は各2回答であった。

展示の感想（自由記述）では、日本と海外の河川の違いに関する回答が複数見られた。

- 極北の河川について知る機会が少ないので興味深かった。特にノーザンパイクの迫りに驚いた。
- 川をテーマにした中で共通する所と全く異なる部分に楽しく触れることができました。共通する部分をさらに期待しています。

- 日本では見られないような大きな川で、どのような生活、文化を持っているのか想像できなかったが、とても勉強になった。
- 日本と海外の川の大きさや傾斜の違いに驚きました。
- 日本の川とのスケールの違い、生活と関わり全てに違いを感じた。
- 暮らす生き物の違いが沢山あって面白かった

5. 考察

本取組では国内外の河川を対比しながら、川の特徴を可視化した。その内容は生態学・工学・文化人類学など河川に関わる様々な学術情報を精査・整理したもので、分野横断的に河川を捉えるものである。

質問紙調査の結果からは、オビ川が一般に殆ど認知されていないこと、展示の体験によりオビ川や日本の河川への興味関心が高まったことが分かった。海外河川と身近な河川を比較して見せる意図も伝わったようであった。川の見方についての5つの視点は概ね正しく理解されたが、回答が少ない「構造物」「物理」については、用語が分かりにくい可能性も考えられる。

今回の調査で得られた結果を参考に、来館者が身近な川を考えることに繋がる展示への改良も視野に入れ、川を多面的に捉える新たな河川教育教材として展開していきたい。

謝辞

展示教材の実践にご協力頂きました神戸市立青少年科学館の皆様、東京大学坂本貴啓助教、しらみね大学村の皆様、関係者の皆様、質問紙調査にご協力頂いた来館者の皆様に感謝申し上げます。本研究は、公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の国内研究助成事業、公益財団法人河川財団の河川基金助成事業により実施しました。

参考文献

Watanabe, Y., Logunovich, A. and Kazakevich, A. Life of a Big River : Russia-Japan Traveling Exhibition Project. ISAR-7 Seventh International Symposium on Arctic Research, Tokyo, Japan, 2023. 3

理科の見方・考え方を活かし、地域の自然環境への気付きをうむ授業の開発と検証 — 釧路湿原における体験学習を通して —

Development and Verification a Lesson to Raise Awareness of the Local Natural Environment by Utilizing the "Knowing that " and "Knowing how" of Science

- Through Experiential Learning at Kushiro Marsh-

長谷泰昌

鶴居村立幌呂中学校¹, 北海道教育大学大学²

HASE Yasumasa

Tsurui Village Hororo Junior High School , Hokkaido University of Education University

本研究は中学校理科の植物にかかわる単元において、釧路湿原を活用した体験学習の検証を行う。広大な釧路湿原において、どのような観察及び調査を行う事で、科学的に探究する学習へとつながるのか、そのために理科の見方・考え方をどう活用するとよいのか、具体的な実践例は少ない。今回は事前学習で実習中に用いる理科の見方・考え方を活用し、湿原内の水の流れと無機養分・pHの関係、それらとハンノキの樹形や林床植物の変化を関連付けて理解し、図や表を用いてまとめ、地域の自然環境の総合的な気づきを得ることを目指した実践について報告する。

1. 問題と目的

自然の豊かな地域に住んでいても、湿原とはどのようなところなのか、実際に触れたり観察したりしたことがある生徒は驚くほど少ない。さらに実際に湿原に足を踏み入れたことのある生徒となると0に近いのが現状である。理科においても、地域の自然を活用して、観察・考察・記録するのは校舎の周りの植物観察に留まり、釧路湿原を活用することはほぼない。これは移動時間や移動手段・安全管理の問題だけでなく、湿原を教材化する難しさも関係していると考えられる。釧路湿原は一見すると草原にしか見えず、理科教師であっても授業化は容易ではない。広大な釧路湿原において、どのような事象を取り扱い、どのような理科の見方・考え方を活用し、科学的・探求的に学ぶことができるか、見通しをもつことが難しいためではないだろうか。しかし、地域の代表的な自然である釧路湿原は、総合的な学習の時間や、特別の教科道徳と結びつく点も多く、釧路湿原を生かした体験学習の開発には大きな意義があると考えられる。筆者はここに課題意識を持ち、令和3年、4年と専門家の協力のもと釧路湿原での体験学習を実践してきた。2年間でその成果を感じると共に、湿原の教材としての価値を整理することで、より理科の見方・考え方を育み、深い学びにつながる学習にできると感じている。今回は、釧路湿原での体験学習において、理科の見方・考え方を活かし

た観察・実験をより計画的に行うことで、地域の自然環境への気づきをうむ授業について検証する。

2. 方法

(1) 内容

2023年6月北海道内の公立中学校1年生2名、2年生1名で湿原実習を行う。実習レポートや生徒の発言などの授業記録を元に、理科の見方・考え方が活用されていたか、地域の自然環境への気づきが生まれていたのか検証する。

(2) 授業の実際と考察

①事前学習では、湿原の写真をもとに、各地点での植生の変化を確認し、湿原実習で何を観察・調査するか、湿原のような栄養が少ない場所での木々の生長を予想した。また校舎周辺の植物観察を通して、植物が環境に合わせて生育方法を変えていることを、理科の見方考え方をはたらかせながら観察・考察をすすめた。ここではコケ、サクラ、芝生を主に扱い、環境による影響に目を向けられるとともに、対話を通して高低差と湿度、流水と土壌、成長速度と年月などの関係性や、わずかな環境変化による植生の違い、同一種であっても姿形を変えて適応していること、同じ年に植樹されたものでも大きさや樹形が異なること、風や雨だれなどの物理的影響の他、継続的な草刈りによる影響などを観察・予想することができた。

②湿原実習では、鶴居村温根内の河川堤防南側の湿原に2時間入った。地点Aを湿原丘陵地側とし、B、C、Dと湿原内部に向かって進み、以下の現象を観察・調査・考察しながら進んでいった。湿原は丘陵地に近いほど、栄養豊富で中性に近い河川の水の影響を受ける。そのため丘陵地側は生育環境がよく、最大樹齢・樹高・樹径の高い木々が多い。一方で樹木の密集、高さの競争も起きており、葉は樹木の最上部にしかついていないという特徴が見られる。また豊富な栄養(無機養分量は電気伝導率で測定)を生かし、林床植物の種数も多く、双子葉類も目立つ。ここでは栄養を必要とする種が優勢なことが分かる。ここから湿原の内部に行くほど河川からの栄養が届きにくくなり、樹高・樹径はやや小さく、樹木の間隔も広がり、枯れたハンノキが目立つようになる。密集度が減少するため、樹木は低い位置からも枝を伸ばし、葉をつける様子が観察される。林床植物はヨシやスゲといった単子葉類のみとなり、明らかな変化が見て取れる。C地点ではさらに変化が進むが、踏査ルートが少しそれてしまい、伏流水の影響で局所的に、栄養状態がよいポイントを通じた。このイレギュラーな地点は、丘陵地から離れると徐々に栄養価が減少していくという考えに混乱を生じさせる地点ではあった。しかし、自然環境が一律に変化していくわけではなく、様々な影響を受けていることや、イレギュラーな現象も水質調査がその原因解明のヒントになることを示す事例ともなった。Dは高層湿原となり、ハンノキは林を形成できず、単独で生えている。樹高も1~2m程度と極端に低くなり林床はなくなる。これら樹形や林床植物の遷移と電気伝導率やpH、丘陵地からの距離や雨水の影響を総合して考察を進めた。生徒からは「かりにA地点で周囲の木を切れば、さらに成長できるのか」



など、ここまでの観察と調査結果を総合的に照らし合わせた質問が生まれていた。

3. 結果と成果

地域の代表的な自然環境のなかに入り、環境と植物のつくりとはたらきの関係、環境と植生のつながりを観察・調査をもとに考察し、地域の自然環境システムへの気づきや発見のある体験学習だったと感じている。具体的にはハンノキという釧路湿原の優占種の多様性と共通性から「光合成と樹形の関係(周囲の環境に合わせて、光を最大限に浴びる形に育つ)」と「樹径・最大樹齢と水中の養分・丘陵地からの栄養供給」と「河川の水と雨水の割合とpHの変化」の関係について正確に理解していることがうかがえた。丘陵地から離れるほど水中の栄養素が減り、pHが高くなるのにあわせて、ハンノキの様子が逐次変化していくことに子供たちは納得と驚きを感じているのが伝わってきた。このときに、林床を歩く際の明るさの変化や風が強弱の変化、地質の変化、一気に開ける景観、泥炭の匂い、ミントの仲間の香りなど、各調査地点の違いの体験とともに学ぶことができていた。湿原内を歩くという体験と観察・実験の結果と写真の記録をもとに、レポート作成時には写真の意図や調査の内容を正確に思いだし、表現する様子が見られた。「理科の見方・考えた」を活用した事前学習と、多様な現象を科学的に考察できる体験内容とが繋り、それらをねらった問い返しや対話により、学びと気づきがあったと言える。



共同制作レポート 縦 1.5m、横 3m

温根内ビジターセンターに1ヶ月程展示された。

5. 参考文献

新庄久志 (2023.9.2-9.4) 湿地学会ポスター発表原稿「釧路湿原温根内遊歩道沿いの植生景観を理解するための環境教育プログラムづくり」