

三重河川国道事務所の取組

－防災・環境教育－

藏重 刻也¹，岩田 孝治²，江崎 祥馬³

国土交通省 中部地方整備局 三重河川国道事務所 流域治水課^{1, 2, 3}

三重河川国道事務所は、三重県の北・中・南部にある、鈴鹿川・雲出川・櫛田川・宮川の4つの一級水系を所管している。流域は豊かな河川環境に恵まれる一方、昭和34年台風15号（伊勢湾台風）を始めとした風水害を経験し、防災・環境への取組を推進している。近年特に注力している「流域治水」の一環として、地域の教育機関と連携した防災・環境それぞれの観点からの教育支援事業に取り組んでおり、本稿ではその事例を紹介する。

1. 防災教育支援について

(1) 国土交通省の取り組む防災教育

「水防災意識社会再構築ビジョン」とは、平成27年9月関東・東北豪雨の被害を受け、同年12月に国土交通省により策定された、社会全体の防災意識を変革する取組である。

それに伴い、「水防災意識社会」の再構築に向けた緊急行動計画（平成29年6月20日、国土交通省）において、教育関係機関と連携した防災教育に関する具体的な目標が定められている。これらの施策の一環として、三重河川国道事務所（以下、事務所と称す）においても、直轄管理する鈴鹿川、雲出川、櫛田川、宮川の4つの一級水系（以下、管内河川と称す）全てで、流域内の教育委員会等との連携による教材の提供、防災授業の支援等、教育支援事業を行っている。

(2) 事務所の取組

事務所管内河川においては、過去昭和34年伊勢湾台風、昭和57年台風10号等、水害による浸水被害等が発生している。近年では、令和5年3月に雲出川水系で支川中村川などが三重県内初の特定期都市河川に指定されるなど、新たな水害対策「流域治水」に力を入れており、防災教育支援もその取組の一環である。

事務所では専門家・有識者の助言を踏まえながら教材作成・編集を行っている。独自の取組みとして、河川毎に小学生向けの副読本「水害からいのちを守るために」、学習用プリント、宿題として活用できるワークシートを作成している。また浸水フォトモンタージュ、卓上マイクロモデルのような、児童の好奇心を惹き付け、関心をもって主体的に授業に参加させることを

考えて作成した教材も提供・貸与している。



図1：鈴鹿市内の小学校にてマイクロモデル（模型）を使用した授業の様子

さらに事務所では、防災教育がより自発的かつ継続的な取組みになるよう、授業は国交省職員による出前形式でなく学校の先生主導で行ってもらえるよう、教員用教材の作成にも取り組んでおり、副読本（教員用）や学習指導・発問計画（教員用）を作成している。

このような防災教育支援の取組みを利用する学校は多く、管内河川流域内18の公立小学校で取組実績・予定がある。

表1：防災教育支援実施校（河川流域別）

河川名	学校名	H31	R2	R3	R4	R5
鈴鹿川	鈴鹿市立河曲小学校	●	—	—	—	—
	鈴鹿市立神戸小学校	—	—	●	—	—
	鈴鹿市立庄野小学校	—	—	—	●	—
	鈴鹿市立清和小学校	—	—	—	—	●
雲出川	津市立香良洲小学校	●	●	●	●	●
	津市立一志西小学校	—	●	●	—	—
	津市立櫛形小学校	—	—	—	●	—
櫛田川	津市立蓬瀛小学校	—	—	—	—	●
	松阪市立清水小学校	●	●	—	—	—
	松阪市立西黒部小学校	—	●	●	●	—
	松阪市立東黒部小学校	—	—	—	●	—
宮川	松阪市立機殿小学校	—	—	—	—	●予定
	伊勢市立豊浜西小学校	●	●	●	—	—
	伊勢市立佐八小学校	—	●	●	—	—
	伊勢市立豊浜東小学校	—	●	●	—	●
	伊勢市立御園小学校	—	—	—	●	—
伊勢市立小俣小学校	—	—	—	●	●	
伊勢市立浜郷小学校	—	—	—	●	—	

2. 環境教育について

(1) 河川環境の考え方

平成9年の河川法の改正とともに、河川整備の目標として従来の「治水」、「利水」に加え、「河川環境の整備と保全」に関する事項が追加された。

国土交通省では、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するために、平成18年「多自然川づくり基本指針」を策定する等、「河川環境の整備と保全」に関する施策に取り組んでいる。

同様に事務所管内河川においても、関連する取組を多く実施している。

(2) 河川環境整備事業

事務所ですら主に取り組んでいる河川環境整備の1つとして河道における希少種生息地の保全が挙げられる。管内の工事施工予定箇所に生息しているハクセンシオマネキ（環境省レッドリスト絶滅危惧Ⅱ類に指定）の近隣生息地への移植等の配慮を行っている。



図2：ハクセンシオマネキ（環境省Ⅶ）

また、魅力ある水辺空間の整備と保全を目指し、「河川空間」と「まち空間」が融合した地域の賑わい創出を目指す取組である「かわまちづくり」の推進にも取り組んでいる。事務所では、県南部に位置する宮川において、隣接する度会郡玉城町と連携して本施策に取り組んでおり、坂路新設、親水護岸整備といったハード施策、新たなイベントの展開等のソフト施策の両面に

ついて水辺空間の利活用メニューを盛り込んだ「玉城町かわまちづくり計画」が令和5年8月10日に新規登録された。



図3：玉城町かわまちづくり計画の整備平面図（ハード）と利活用（ソフト）イメージ

(3) 事務所が取り組む環境教育

以上の取組に加え、流域に住む児童・生徒に対して水質保全の重要性や河川愛護への関心等を深めることを目的とした水生生物調査に取り組んでいる。地元児童・生徒の授業の一環とした水質の簡易調査を沿川の教育機関の協力により毎年実施している。

水生生物調査は河川に生息している指標生物の生息状況を確認することにより、水質を簡易判定する調査であり、地域の小中高等学校の児童・生徒を対象に、水辺に親しみを感じてもらうとともに、水質の保全と河川愛護思想の普及啓発を行うことを目的としている。令和4年度には7地点10団体349名の参加実績がある。



図4：水生生物調査に参加して採取を行っている高校生の様子

豊田市における流域学習プログラムの試行

Trial of Watershed learning for elementary school in Toyota city.

山本 大輔¹, 深見 隆之助², 弘中 陽介³
豊田市矢作川研究所¹, 豊田市森林課², 豊田市環境政策課³
YAMAMOTO Daisuke¹, FUKAMI Ryunosuke², HIRONAKA Yousuke³
Toyota Yahagi River Institute¹, Forestry Division, Toyota City Hall²
Environmental Policy Division, Toyota City Hall³

概要：豊田市内の小学校5年生に流域学習プログラムとして、社会科の教科書掲載事例を豊田市の事例に置き換えて説明した。児童は、汚れた川やはげ山の写真が豊田市内のものだと知ると驚いていた。学習のふりかえりで作成された4コマ漫画では、児童によって様々な内容が取り上げられた。先生からは、流域や豊田市の事例を初めて知ったという感想や、説明の量や方法について課題が挙げられた。今後も試行を重ね、プログラムを構築したい。

I. はじめに

豊田市は、ものづくりが盛んなまちでありながら、市域の7割を森林が占める自然豊かなまちであることから、都市と山村が共存する日本の縮図とも言える中核市である。地理的には矢作川流域の中央部を占め、市域を南北に矢作川が貫流している(図1)。これらの自然は豊田市の発展に不可欠なものであり、特に高度経済成長期には流域の開発が盛んに行われた(矢作川漁協100年史編集委員会, 2003)。

この流域では、民間主導の環境保全対策である矢作川方式で知られる矢作川沿岸水質保全対策協議会の取り組み(内藤, 1988)をはじめ、様々な主体による環境保全や啓発が行われてきた。環境学習についても、市内の学校教育で広く行われている(豊田市教育委員会, 2023)。しかし、学校の立地条件によって河川が近ければ水質や水生生物、森林が近ければ人工林や林業というように、自然環境に関する個々のテーマで実施されており、それらを包括する、流域という視点について学ぶ機会はほとんど無い。

そこで、自然環境の基本的なまとまりである流域について、児童にとって身近な豊田市の事例をもとに学び、都市と山村が共存する持続的な社会構築のために、あらゆる場面で自然環境に尊重、配慮できる人づくりを目的として、流域学習プログラムを試行した。

II. 流域学習プログラムの試行内容

学習資料の作成にあたり、学校教育での扱い易さを考慮して、小学校第5学年社会科の単元「わたしたちの生活と森林」「環境を守るわたしたち」の内容に沿うことにした。この単元では、流域を構成する森林および河川の役割や変遷、身近な生活との関わりについて、豊田市外の事例により説明されている。そのため、教科書の掲載事例を豊田市での出来事に置き換え、森林と河川で各1コマ(45分)の説明時間になるようにプレゼンテーションソフトにまとめた。

授業での試行は、令和3~4年度に5校の小学校5年生を対象に実施した。座学での説明は、講師が一方向的に話し続けるのではなく、児童へ問いかけてやり取りすることを意識した。また、プログラム実施に合わせて、実施校の担任や、身近な教育資源の活用に関わる教員にヒアリングを実施した。



図1 行政区域と流域を示した図。

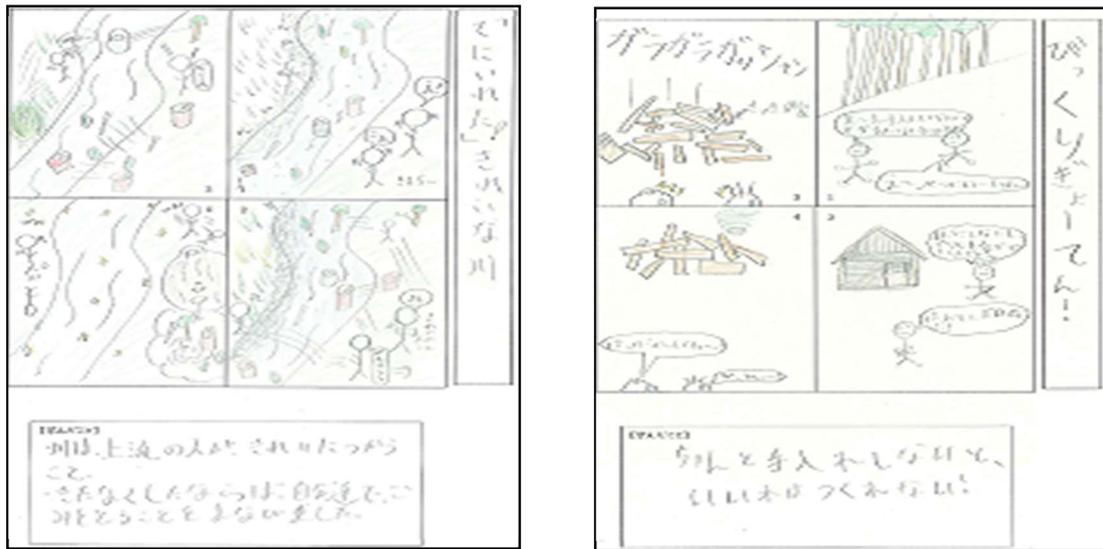


図2 学習後に児童が作成した4コマ漫画の一例。

Ⅲ. プログラムによる子どもたちの反応

説明をした際の児童の反応はクラスによって異なった。しかし、問いかけに回答するのは自然環境に関心がある児童に偏る印象を受けた。説明において反応が良かったのは、川が排水で泡立つ様子や、はげ山になり木が全く生えてない様子などのインパクトの強い写真を見せた時や、校庭の草むしりをしないなど放置しておくといずれ森になるといった身近なものや紐づけて説明をした時などだった。また、地図上に示した、ある範囲が何かを問いかけると、豊田市や愛知県の行政区域は多くの児童が正しく答えられていたが、流域を示した問いに答えられる児童はほとんどいなかった。

プログラムの振り返りとして、ある学校では担任の発案により、児童が4コマ漫画を作成し、印象に残った内容や感想を表現した(図2)。描かれた内容は、過密人工林が災害の要因になること、上流の人が川を汚すと下流に影響があることなど、座学の説明の一部を反映したものが多かった。一方で、細い過密人工林を木材として建てた家はすぐ壊れてしまう、という漫画に、ちゃんと手入れをしないといい木はつくれる、というコメントを添えた、学んだことを活かしてユニークな表現をしたものもあった。

Ⅳ. 今後の取り組み

ヒアリングでは教員の目線から様々な意見が聞かれ、担任自身が流域や豊田市の事例を初め

て知ったという感想があった。説明に関しては、時間に対して説明の量が多いため、量を減らしたりワークシートを使わせたりするとよい、問いかけよりも隣席の児童と話し合わせたり3択クイズにしたりすると多くの児童が回答しやすい、などの助言があった。

また、教科書掲載の事例が別の都道府県なので担任も児童も内容が理解しにくかったという意見があった一方で、第5学年の社会の単元は国土への理解や愛着を狙うものであり、市町村の事例の説明だけでは学習指導要領(文部科学省, 2017)に沿っていないので改善が必要などの意見があった。

今後は、段階的に実施校を拡大しながら、学習指導要領に合わせて教科書掲載事例を併記した副読本のような学習資料の作成や、児童が回答しやすいような説明の工夫を検討し、プログラムを構築していきたい。

Ⅴ. 参考文献

- 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 社会編, pp. 70-96.
- 内藤連三(編著)(1988), 水は生きている—共存の条件を求めて 矢作川方式—, 風媒社.
- 豊田市教育委員会(2023), 令和5年度豊田市の教育, 3 小中学校教育, pp. 22-30.
- 矢作川漁協100年史編集委員会(2003), 環境漁協宣言—矢作川漁協100年史, 第4章 川との距離, pp. 201-256.

淀川下流域の生物相の変化と、その社会的要因に関する大学での講義

—『淀川学』から—

University lecture about biota changes and social factors in downstream areas of Yodogawa River

A case report from “Glocalology of the Yodogawa River”

三橋 雅子¹, 田中 耕司², 谷 保孝¹, 内田 浩明¹, 西山 由理花¹, 杉浦 淳¹, 小川 芳也¹
大阪工業大学¹, 兵庫県立大学²

MITSUHASHI Masako¹, TANAKA Kohji², TANI Yasutaka¹, UCHIDA Hiroaki¹, NISHIYAMA Yurika¹,
SUGIURA Jun¹, OGAWA Yoshiya¹

Osaka Institute of Technology¹, University of Hyogo²

概要：大阪工業大学では、2008 年度より環境教育として『淀川学』を開講している。2023 年度からリベラルアーツ教育として一新し、淀川に関する生物学・地学・歴史学・倫理学・技術・社会学の講義を、それぞれの繋がりを意識して6名の教員が担当・実施している。生物学では、利水・治水のための河川改修が、氾濫・水位変動を抑えた結果、希少種の絶滅を招いた現実について伝えており、学生に技術開発のあり方を問う教育を行なっている。

1. はじめに

大阪工業大学のメインキャンパスは大阪市旭区の淀川下流域に位置しており、そこには希少なワンドが 20 個ほど残存する、城北ワンド群がある（図 1）。城北ワンド群は絶滅危惧種のイタセンパラが生息するなど、大都市大阪にありながら、自然が残された環境である。



図 1. 大学所在地（丸），下流に大堰（矢印）

2008 年に文部科学省の現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代 GP）として、環境共生を実

現する技術者養成を目指した環境教育の科目『淀川と人間』、『淀川と環境』が開講された。前者は淀川に関する歴史学、地学、生物学、経済学、倫理学を、後者は、河川管理、水質や物質循環、ものづくりやリサイクルをテーマとした講義から構成された。それぞれの分野は異なる 6 人の教員が 2 コマずつ担当するオムニバス方式であった。しかし、それぞれの教員が考える、各分野と淀川との関わりを扱っていたため、授業全体としてまとまりが無いなどの感想が学生アンケートで散見された。そこで、2021 年度から新しい授業の検討を開始し、2023 年度前期より『淀川学』という授業に一新し、各分野の関連性を意識した授業を実施している（図 2）。

新しい『淀川学』では、河川を自然環境としてだけではなく、流域の歴史を支えた社会基盤として捉え、人間の営みと自然、社会との相互作用について再整理し、リベラルアーツ教育として広い視野を持つ学生の育成を目指している。以前の授業と同じく、6 名の担当教員がそれぞれ、生物学、

地学、環境倫理学、歴史学、社会学、河川工学や治水に関わる技術について担当しているが、定期的に会議を開き、分野・教員が切り替わる際に学生が各分野の繋がりを意識できるよう、分野間をつなぐ事項を伝えるなど、授業全体のまとまりを意図的に作っている。

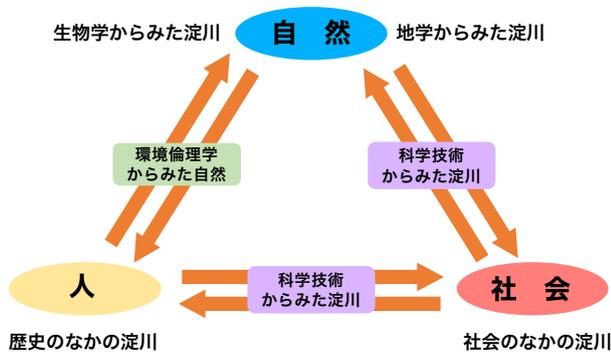


図2. 淀川学における各分野の関係性

2. 生物に関する講義

生物学では、城北ワンド群に生息する特別天然記念物で絶滅危惧種のイタセンパラの事例を使って、河川改修が生態系や生物相に与えた影響、社会的な要因について伝えている。

2006年に淀川水系に残された唯一のイタセンパラの生息域である城北ワンド群の個体群が野生絶滅した。原因としては、昨今問題になっているオオクチバスやブルーギルをはじめとした移入種による駆逐の問題があるが、もう1つの大きな要因として1983年から下流の淀川大堰（図1矢印）が運用されるようになり、水位の季節変動が少なくなったことが挙げられる。現在、外来の浮草が異常繁殖したり、河川敷に大木が生えるといった状況は、周期的に氾濫が生じる自然な河川の環境ではありえない。

淀川大堰は、上流における取水のためと、氾濫を防ぐ治水の役割がある。生活用水や工業用水として、淀川の水資源を利用する上で大堰は欠かせない存在である。しかし、河川に生息している在来の生物は、河川が作り出す攪乱環境に適応することで生き抜いてきたため、人間の作り出した安定した環境では生息が困難になってしまう。生物多様性を維持しつつ開発を行うためには、生物や生態系の特性を理解したうえで、それらに配慮した開発を行うべきである。

現在進められている官民一体となった保全活動についても紹介している。2013年秋にイタセンパラの飼育個体を500匹放流し、放流したワンドで定期的な外来魚の駆除活動が行なわれている（綾ほか2003）。

学生によるアンケートなどから、地元が大阪であっても、イタセンパラの存在や淀川から生活用水が取水されていることさえも知らない者が多いことが確認されている。普段、自分達が生存・生活する上で重要な存在である淀川を認識していないことが明らかで、生態系サービスや自然の中の社会という認識がほぼ消滅しているようである。温暖化適応社会・生物多様性等の人間を取り巻く環境の変化を他人事では理解できないことが示唆される。

将来を担うエンジニアとして、各専門分野の教育と並行して、社会の動きや技術開発のあり方をこの授業を通して学び、学生自身が今後の技術や開発の方向性を考えるきっかけにすることを期待している。

謝辞：この研究は公益財団法人河川財団による河川基金の助成を受けています。

3. 参考文献

1) 綾 史郎, 上原 一彦, 内藤 馨, 鶴田 哲也, 山本 義彦, 田中 耕司 (2023) 「淀川城北ワンド群の保全活動の現状 —市民, 専門家, 行政の協働による外来生物駆除と河川生態系保全の取り組み—」, 用水と廃水, 65 巻 7 号, pp. 518-527.

帯広市を中心とした北海道東部における河川教育普及活動

日本河川教育学会 金沢 緑

河川教育普及の目的

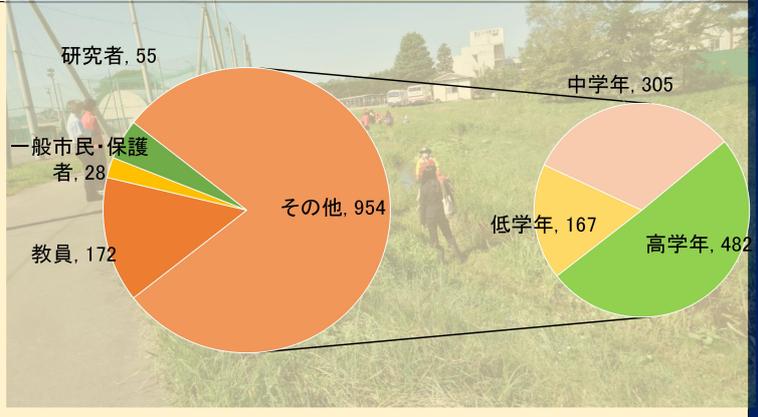
★河川教育はPBL、STEAM、SDGs達成のため、あらゆる教科と内容に関連があり、子どもたちが河川に関心を持ち、水の恵みや美しさを楽しみつつ、今後起こりうる災害等の問題解決に向け主体的かつ適切に判断し行動できる能力を育むものです。

★河川教育は学校教育で十分に取組まれていなかった流域概念、流域治水を含めた体系的に思考する能力を育成する教育です。

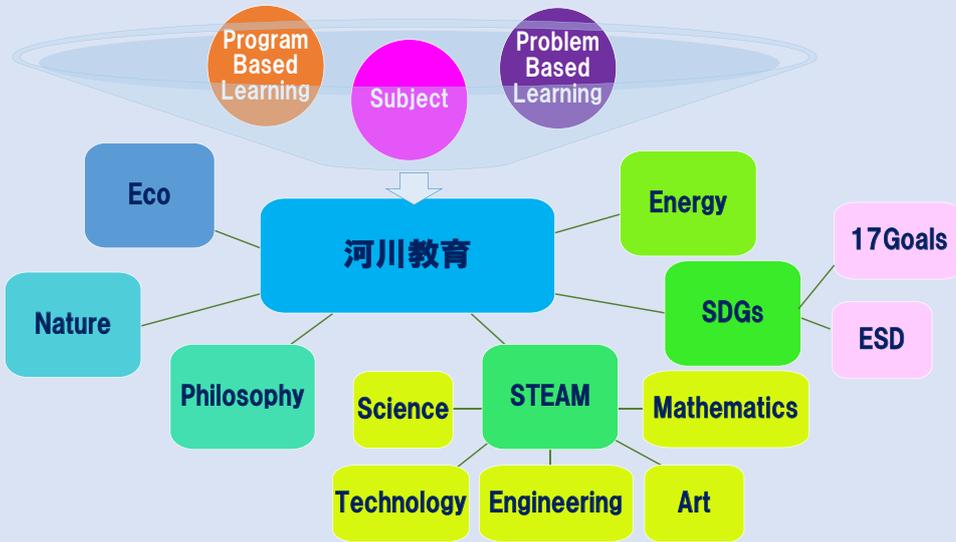
子どもたちが大人になっていく過程で、思考力や判断力の育成に適した教育であることを認識し、学校教育に位置づけ広めることを目的としています。

★学校の周りは自然豊かではあるが、河川教育に取り組んで来なかった、北海道東部地域の小・中学校の児童・生徒と保護者、地域住民を対象に、教育の専門家が国交省はじめ地域の人材と連携して、師範授業、教員研修、河川活動の実際、教材づくり、講演などを行った結果、道東地区に河川教育を行う学校が増加しています。

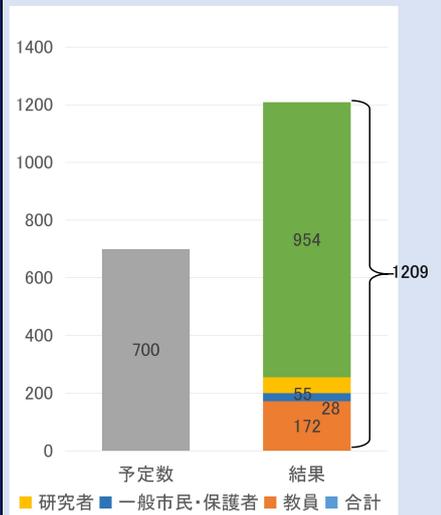
普及活動の結果



河川教育の関連と広がり



予定数と達成数



主なアウトリーチ活動

<h3>講習</h3> <p>プロジェクトWET「青い感性」</p>	<h3>講演</h3> <p>元理科教科調査官 鳴川 哲也氏</p>	<h3>研修</h3> <p>専門家による授業(理科)</p>	<h3>豊成小学校</h3> <p>公開授業5年生理科「流れる水野はたらき」</p>	<h3>教材</h3> <p>「流れる水の動き」学習から防災学習のための地形模型</p>	<h3>エクスカージョン</h3> <p>十勝川千代田新水路</p>
<h3>講習</h3> <p>プロジェクトWET「ブルーピース」</p>	<h3>講演</h3> <p>文部科学省 教育政策研究所名誉所員 角屋 重樹氏</p>	<h3>研修</h3> <p>専門家による授業(社会科)</p>	<h3>豊成小学校</h3> <p>公開授業6年生「生き物と環境」</p>	<h3>教材</h3> <p>「町たんけん」から防災学習のための歩ける流域立体地図</p>	<h3>エクスカージョン</h3> <p>全国から多くの参加者</p>
<h3>講習</h3> <p>プロジェクトWET「水リンピック」</p>	<h3>講演</h3> <p>日本河川教育学会会長</p>	<h3>研修</h3> <p>専門家による授業(ジグソー学習)</p>	<h3>豊成小学校</h3> <p>生活科「機関の川の生き物しらべ」(ウチダザリガニ)</p>	<h3>教材</h3> <p>立体流域地図</p>	<h3>エクスカージョン</h3> <p>魚道内をウグイが遡上</p>

扇状地をつくる

歯科用印象材を利用した扇状地モデルの検討

北海道教育大学釧路校

境 智洋

歯科用印象材の特性を再検証し、扇状地モデルをつくる

流水実験によって斜面から土砂を流し、緩やかな面に来ると土砂は斜面に水の流れに沿って堆積する。しかし地形図に見られるような扇型に堆積することは小型流水実験では難しい。筆者は2003年にアルギン酸塩印象材(歯科用印象材)を活用した火山モデルを開発した(境2003)。結果、マグマの粘性を変えることで火山の形が変わることや成層火山の形成とその火山の断面を関連づけて、実感して児童生徒が理解できるようになった。そこで、筆者は印象材の特性を活用し、河川堆積物によって斜度が変わるところに土砂が堆積し、扇状地ができることをモデル化する。

歯科用印象材の特性

- ・短時間で硬化する(製品の種類や硬化速度により外気温20°Cで2分~8分程度)である。
- ・積み重ねやカッターによる切断が可能である。
- ・歯科用印象材に加える水の量を変化させることで歯科用印象材の粘性を変えることができる。
- ・水性絵の具で着色が容易である。
- ・混合する際の水温により、硬化時間が変わる。高温ほど硬化速度が速い。
- ・水中では、水に触れている部分ほど早く硬化する。

(1) 小中学校の1時間の授業の中で成層火山モデルが製作可能である。

(2) 火山体の断面モデルが容易にできる。

(3) 粘性を変えたマグマによる火山体をモデル化できる。

(4) 地層ボーリングがストローを用いて出来、模擬ボーリング調査が可能である。

(5) 桶の上を水で溶いた歯科用印象材を流下させることで、扇状地モデル、またその地層断面を観察できる。

(6) 噴火口を変えることで、山頂噴火だけでなく、側方噴火や割れ目噴火もモデル化が可能である。

(7) 地層中の岩脈のでき方を再現できる。

(8) 溶岩が流れ、固化する際に生じる『細長い気泡』を再現でき、溶岩の流れる方向を検討させることができる。

(9) 水中で噴出させることで、縄目状溶岩が出来る様子を再現できる。

(10) カルデラの形成を再現できる。



実験準備

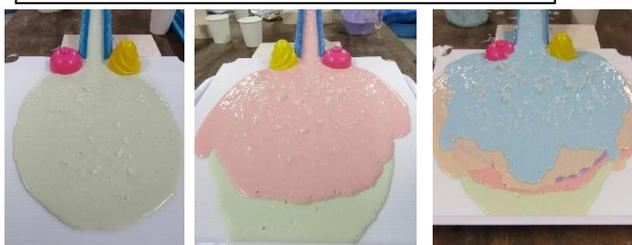
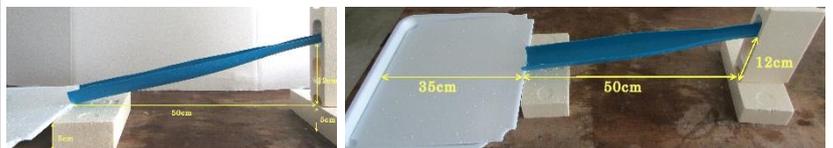
実験は、次の方法を基本とした。

準備

発泡スチロール板(35cm×35cm×0.5cm; 1枚)
桶(実験ではプラスチックバットを半分にした)、
水(300ml)、歯科用印象材(60g)、発泡スチロール
穴あきブロック(2個)、絵の具、浅いトレイ

扇状地モデルの作り方

- (1) 右図のように実験装置を組み立てる
- (2) 水300gに歯科用印象材(60g)を加え、絵の具を加え約1分間かき混ぜる(水温は20°C程度)
- (3) 桶の上流から流し込む。そのまま堆積を観察する。約6分~8分で完全に固化する。
- (4) (2)で色を変え、(3)これを何度か繰り返す。



扇状地の成長

扇状地の断面

土砂が幾度となく堆積し、扇状地が形成されたことがわかる



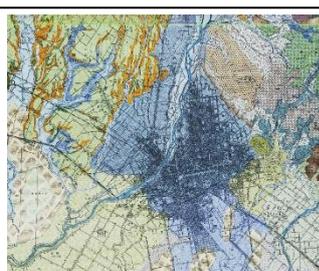
同じ斜度で、泥と砂を流した場合と、印象材を流した場合の堆積状況

スケールダウンして土砂で扇状地を作ろうとすると、水の粘り気?が影響し、扇状地のように広がる事ができない。



札幌扇状地とモデルの比較(水300gに印象材60~70gの粘性に近い)

スケールダウンして扇状地を作った場合、水300gに対して印象材60~70gの堆積がより実物の形に近い



結論

印象材を使うことで、1時間の授業の中で扇状地が形成でき、さらに断面を見ることで地層観察までできる。

土地の形成を学習させる際、扇状地の形成実験、断面観察(ボーリングも可)を含めて45~50分できる。授業終了の間に切断した際の地層の美しさを実感させたい。児童生徒から「きれい」を言わせたい。