

ドローン映像を活用して流域治水について探究する

学習プログラムの開発と実践



実施担当者 三重大学教育学部
附属小学校
教諭 橋本 有弥

1 はじめに

本研究では、気候変動の影響を受ける水災害への適応策として流域治水の重要性を示すとともに、主にドローン等の映像を活用した教育プログラムの開発と実践を通じて、このアプローチの有効性を検証することを目的としている。近年、気候変動による極端な気象条件が増加しており、それに伴う洪水や土砂災害などの水災害のリスクが高まっている。これに対処するため、国土交通省をはじめとする関連機関は、従来の河川管理方法だけではなく、流域全体を対象とした包括的な対策の必要性を指摘している。

流域治水は、単に水の流れや水量を制御するだけでなく、地域コミュニティが一体となって取り組むことが求められるため、教育の場でもその理念を理解しやすく伝えることが重要である。この背景を踏まえ、本研究ではドローンやアクションカメラ、360度カメラを利用した映像技術を活用し、流域・河床の実際の様子を児童に視覚的に示すことで、流れる水の三作用や流域治水の概念を直感的に理解してもらうことを試みた。

さらに、この研究は、児童が実際の流域・河床を観察し、そのデータを基に自ら考え、議論を深めることができるよう設計した。これにより、児童は単に知識を得るだけでなく、問題解決能力や批判的思考能力を養うことが期待される。

2 ドローン・アクションカメラ・360度カメラについて

2-1 ドローン・アクションカメラ・360度カメラによる映像データベース

前年度実施担当者的前田昌志は、2019年からドローン撮影を行っている。撮影した映像は、YouTubeチャンネルにアップロードし、一般公開している(図1)。動画は19水系で計210本以上、一部はドローンに360度カメラを搭載し、VR映像化している。上流から下流まで位置情報とともに映像が整理されており、一人一台端末を活用して簡単にアクセスできる環境を整えている。



図1 ドローン映像データベース

今年度実施担当者である筆者は、新たにアクションカメラ・360度カメラによる河川・河床の様子の撮影を行った。ドローン映像と同様に撮影した映像は YouTube チャンネルにアップロードし、公開している(図 2)。現在は本校を流れる二級河川安濃川流域の映像が中心であるが、今後も三重県内の主な河川・河床の映像を中心に追加していく予定である。



図 2 河川・河床映像データベース

これらの VR 映像を対象校間で共有し、対象校の子どもの実態や河川・流域の特性等に合わせて実践を行った。本報告書では、今年度実施担当者の勤務校である三重大学教育学部附属小学校の実践について報告する。

2-2 使用した機器について

撮影に使用した機器は、DJI Mavic 3 Pro と Insta360 AcePro2, Insta360 X5, 及び Bi Rod 6C-7500(7.5m 自撮り棒)である(図 3~6)。Mavic3 Pro は複数の異なる焦点距離(24mm/70mm/166mm)を持つ 3 眼カメラシステムを搭載している。高画質な映像撮影により、河川の詳細な観察が可能である。なお、飛行・撮影にあたっては、ドローンの国家資格「二等無人航空機操縦士」を取得するとともに、国土交通省に飛行計画を提出し、法令を遵守して運用している。



図 3 DJI Mavic 3 Pro

Insta360 AcePro2 はライカと共同開発したレンズと AI チップ・大型センサーを搭載した防水性と耐久性に優れたアクションカメラである。高画質かつ暗所でも明るく鮮明な映像を撮影できることにより、水中の様子や河床の様子を詳細に観察することが可能である。



図 4 Insta360 AcePro 2

Insta360 X5 は全天球 8K 撮影に対応した防水性に優れた 360 度カメラである。大型センサーと AI チップにより高画質かつ暗所でも明るく鮮明な映像を撮影できる。また、360 度自由に画角を変えながら撮影した映像を視聴することができるため、水中の様子や河床の様子を任意の画角で観察することが可能である。



図 5 Insta360 X5

Bi Rod 6C-7500(7.5m 自撮り棒)はカーボンファイバー製の軽量かつ丈夫な自撮り棒である。しなりが少なく、水流の影響を受ける河川での水中撮影でも安定した撮影が可能である。また、専用のケーブルと組み合わせることによって、無線通信で陸上からリアルタイムで水中の様子を確認しながら撮影できる。



図 6 Bi Rod 6C-7500

3 実践について

3-1 実践の概要

対 象	三重大学教育学部附属小学校	第 5 学年	33 名
	桑名市立長島中部小学校	第 5 学年	30 名
	松阪市立米ノ庄小学校	第 5 学年	34 名
授業時数	全 24 時間(2025 年 9 月~2026 年 12 月)		

教 科 理科「台風と気象情報(6 時間)」 「流れる水のはたらき(8 時間)」
社会「自然災害から国土を守る(8 時間)」
総合的な学習の時間「安濃川の治水・防災を科学する(8 時間)」
協 力 荻原 彰 氏(京都橘大学発達教育学部) , 金沢 緑 氏(河川教育学会会長)

3-2 実践

本単元では、第 5 学年理科「台風と気象情報」「流れる水のはたらき」を起点としつつ、第 5 学年社会科「自然災害から国土を守る」、総合的な学習の時間「安濃川の治水・防災を科学する」を関連させた教科横断的な探究テーマの中で、現代社会が直面する気候変動に伴う水災害の激甚化という状況に対し、身近な地域の河川と流域を題材に自然の営みと人間の防災の関係について探究する。子どもたちは、自らの問いを起点にして探究を深め、協働的な学びを通じて地域の河川・流域の特徴や防災対策の課題に迫った。

3-3 探究の起点：身近な自然の脅威から切実感をもって問いを見いだし続ける

9 月上旬、三重県を通過した台風 15 号や四日市市での記録的豪雨による地下駐車場の水没事故は、子どもたちに風水害に対する強い「切実感」を生み出した。この意識の高まりを捉え、10 月導入予定だった本単元を前倒して導入した。水害への恐れを起点とするため、理科ではなく 5 年生社会科「自然災害から人々を守る」の視点で学習を開始した。過去の水害資料を読み解く中で、子どもたちは「川のカーブや蛇行部で決壊が起きやすいのではないか」という仮説を自ら導き出した。

議論の中で、「カーブの外側は流れが速く、水がぶつかる」という理科「流れる水のはたらき」の視点と、「外側の堤防はより高く分厚く作られているのではないか」という社会的な防災の視点が自然と統合されていった。さらに「実際の川やモデル実験で確かめたい」という思いが膨らみ、身近な安濃川でのフィールドワークや砂場でのモデル実験という必然性を伴った探究活動が立ち上がった。身近な自然の脅威への切実感が、教科横断的な深い問いを生み出す起点となった。

その後、安濃川の蛇行部と直線部(川原)の 2 か所でフィールドワークを実施した。蛇行部の観察では、外側と内側で堤防の斜面の角度が違ふことや、消波ブロックなどの人工物を発見した(図 7)。さらに子どもの気付きから、カーブの内側は住宅地、外側は田んぼが多いという「川の周辺の土地利用」という新たな社会的視点も共有された(図 8)。



図 7 堤防の角度の差に注目する子ども



図 8 蛇行部の土地利用の違いへの気付き

直線部周辺では、実際に川の中へ入って調査を行った(図 9)。子どもたちは自らの体感を通して「カーブの外側ほど流れが速く、川底が深い」などの事実を、実感として深く理解した(図 10)。



図 9 流速や川底を確かめる子どもたち



図 10 流速・川底の石の大きさなどの違いへの気付き

後日、これらの「分かったこと」と「疑問」を学級全体で交流・整理した(図 11)。その結果、「上流・下流で追加調査を行うこと」「モデル実験で実際の河川と同様の様子や現象が再現可能かどうか確かめること」「人工物に関して専門家へ質問すること」「観察不可能な場所・視点に対して映像資料を活用すること」という 4 つの次なる活動が設定され、実体験に基づく子どもたちの探究は、より一層の必然性を伴って発展していくこととなった。



図 11 学級全体での交流の板書

3-4 アナログ（実体験）とデジタル（VR 映像・デジタルマップ等）の融合

フィールドワークやモデル実験というアナログ(実体験)の学びとともに、鳥瞰的なドローン空撮映像、虫瞰的な水中映像、高低差や洪水のリスクを数値化・3D 化する「地理院地図」などのデジタルツールでの学びによって、子どもたちは「安濃川流域ではどのような水害が起こる可能性があるのか」という問題を見だし、流域全体の水害リスクを予想して白地図に書き込み、それぞれが予想した水害リスクの妥当性を検討し合う姿が表出した(図 12・13・14)。その後、子どもたちが自ら三重河川国道事務所の職員に電話とメールで校外学習を依頼し、自分たちの予想と水害対策の実際とを比較しながら現実社会に即した学びを深めていった(図 15・16)。

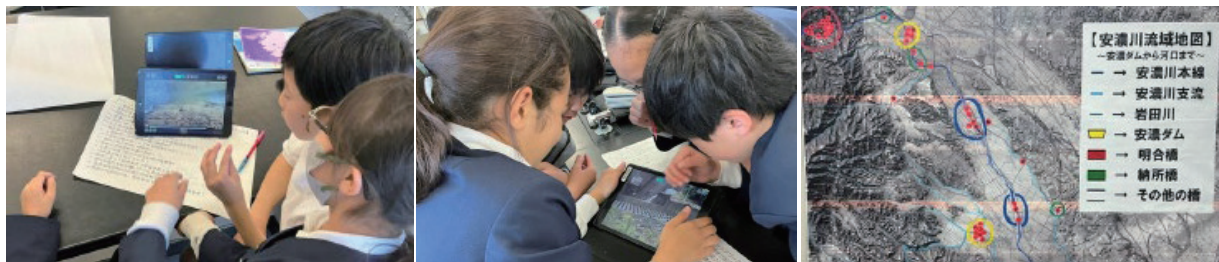


図 12・13 水中映像（左）と空撮映像（右）を確認する子ども 図 14 水害リスクについての予想

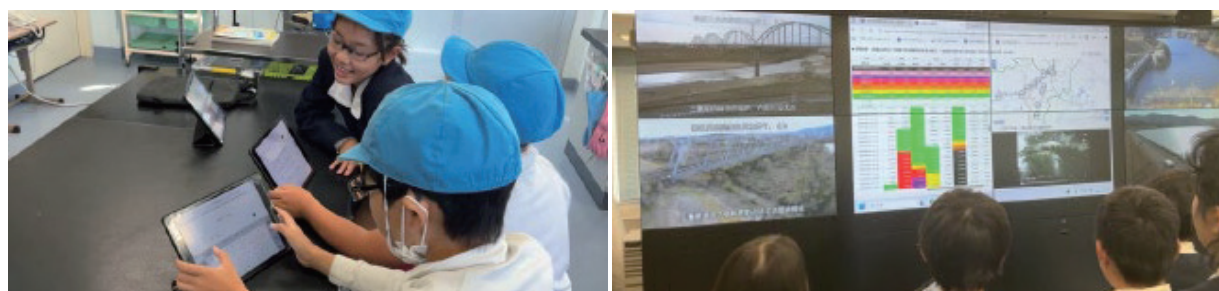


図 15 校外学習の依頼メールを作成する子ども 図 16 河川カメラによる監視システムの見学

4 まとめ

本研究において、現代社会が直面する気候変動に伴う水災害の激甚化という状況に対し、子どもにとって身近で切実な問題を出発点としながら、アナログとデジタルの学びを往還し、他者との批判的検討や合意形成を行っていくことで、子どもたちが流域治水の概念を獲得することができた。

謝 辞

本研究を進めるにあたって、助成のご支援いただきました(公財)中谷財団、ならびに多大なご指導をいただきました京都橘様大学教授 荻原 彰様、その他多方面で協力いただいた関係の皆様、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。