

地域の河川をフィールドとした環境学習の取り組み

竹下俊治・古賀信吉・山崎博史・朝倉 淳・山口恵子*
(2005年11月28日受理)

A Case of the Environment Study at the River

Shunji TAKESHITA, Nobuyoshi KOGA, Hirofumi YAMASAKI, Atsushi ASAKURA and Keiko YAMAGUCHI

Abstract. In this paper, an example of the program for the water environment study was presented. So far, many cases of the programs or activities for the environment studies at the river have been reported. Most of them were restricted in the school area or the students' home area. And it was rare case that the result of each activity has been compared or discussed comprehensively even if it has been held in every year and the same place. However, it is significant for the environment studies to discuss about relationships between the data of their own area and those of neighbor area. And also accumulating of data is important to discuss about changes of the environmental factors in every year. Therefore in the present study, the better way to plan the "Riverside Activity" for the water environment studies was shown and discussed.

はじめに

身近な河川をフィールドとした環境学習の取り組みは数多く実践されている(朝倉2002, 竹下ほか2005, 真山ほか2004 a, b, 文部省1999, 山崎ほか2005)。特に総合的な学習の時間が行われるようになってからは, 各地で河川を題材とした様々な学習活動がなされ, また, 「環境」に対する意識や関心が高まっている現在, 地域住民が主体となったイベントでも河川環境が取り上げられている。

環境学習の取り組み方には二通りある。一つはそのときの環境について, その要因を分析し, 人間生活やそこに生育する生物との関係を考察するもの。もう一つは時間的スケールを加えてデータを蓄積・考察するものである。一般に学校現場では, 授業で行われるは前者の方で, 後者は課外活動の場合が多いと思われる。総合的な学習や環境学習のイベントでは, たとえフィールドは同じでも活動自体は年度ごとに独立しており, その翌年にデータを受け継ぐことなく毎年類似した内容を繰り返すだけに留まっている場合がある。単発的に行われるイベント型の活動ではそのようにならざるを得ない事情もあるが, これでは環境学習の一

側面しか学んでいないことも事実である。地域に固有のデータを継続的に蓄積し, また, 他の地域のデータと比較することなどからより客観的・科学的に「環境」を捉え, 問題意識や環境意識を養うことが大切である。

そこで本研究では, 「河川」を題材とし, 内容に時間的空間的なスケールを持たせた環境学習プログラムを考案・実践的に研究した。

学習計画の設定

本研究は, 平成16年度および平成17年度に, 武田中学校(東広島市黒瀬町)第2学年において「水辺教室」と題する課題研究的な授業として実践された。フィールドは学校の近隣を流れる黒瀬川およびその支流である神洗(かれい)川とした(図1)。黒瀬川は東広島市志和町を源流とし, 東広島市西条町の中心を流れた後, 黒瀬町に入り, 二級峡(呉市郷原)を経て呉市広で瀬戸内海に流れ込む本地域最大の河川である。支流の神洗川は小田山から流れ出し, 武田中学校横を流れ黒瀬町内で黒瀬川に合流する小河川である。

学習は, 各年度とも「水生動物調査」および「水質調査」を7月下旬の連続した2日間, それ

*学校法人呉武田学園武田中学校



図1. 黒瀬川流域および各調査地点.

ぞれ半日（4時限）ずつかけて行った。平成16年度はそれまでの蓄積データが全くないため、生徒にもっとも身近な神洗川をフィールドとして行った。平成17年度では、黒瀬川本流をフィールドとし、前年度や他地域とのデータの比較に加え、東広島市立西条小学校との交流として情報交換を図ることとした。本校の学区は非常に広く、黒瀬町外からの入学生も多いため、ほとんどの生徒が黒瀬川について予備知識を持っていない状況であった。そのため、一日目に現地調査を取り入れ、黒瀬川に直接触れることを取り入れた。

学習の実際

1. 平成16年度

○第一日

前記の通り、一日目は現地調査を行った(図2)。まず、水生動物の捕獲法について説明し、全生徒を5班に分け、班ごとに調査区域を設け、採水とその範囲に生息する水生動物の捕獲を行った。調査開始前の生徒の印象は概ね「こんな小さな流れには何もいないだろう」という消極的なものであった。しかし、実際に川へ降りて網を入れてみると魚なり水生昆虫なり何かの生物が捕れたり、

「○○が捕れた」という声が上がったりすると次第に熱心になり、予定時間を過ぎてもなかなか川から上がろうとしない者もいた。

捕獲した水生動物は教室へ持ち帰り、大まかに仕分けをした後（同定は2日目）、水質の検査を行った。水質はパックテストで検出できる化学的酸素要求量、アンモニウム性窒素、リン酸、界面活性剤（陰イオン）の他、pH、透視度を班毎に分担して測定した(図3)。測定に際しては各測定項目の意味、器具等の使用法の説明を行い、大学生の補助の元で行った。測定終了後、その結果を基に神洗川の水質について考察した。

○第二日

二日目は、班毎に前日に捕獲した水生動物の同定を行った。同定には魚類図鑑（川那部ほか2001、木村2000、比婆科学振興会1994、森ほか2003）、水生昆虫図鑑（谷1995、谷田2000）を用いた。慣れない者が図鑑に掲載されている多種多様なものから目的のものを見つけるのは困難な作業で、生徒は非常に苦労していた。ほとんどの生徒は絵合わせによって同定しようとしていたが、明らかな誤同定も多く、検索表をたどる方法や観察のポイントを机間巡視の際に個別にアドバイスし、なるべく自力で同定させるよう心掛けた。このような場合、調査地に生育する生物に限定した図鑑、あるいは図版のようなものを用いると効果的かもしれない。生徒の多くはじっくりと時間をかけて生物を観察した経験を持っておらず、中には興味深そうに授業終了後まで観察を続けるものもいた。

同定作業終了後、前日の水質検査の結果と合わ

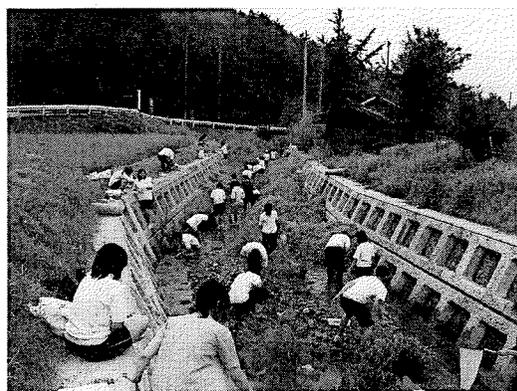


図2. 神洗川での活動.

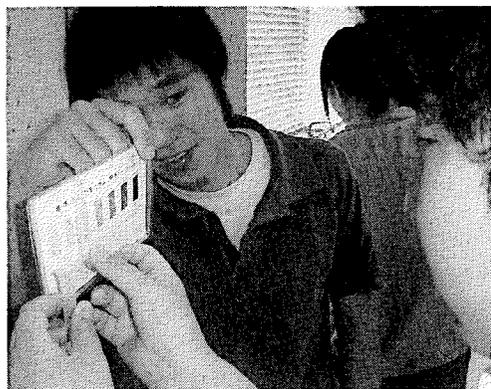


図3. 水質の測定。

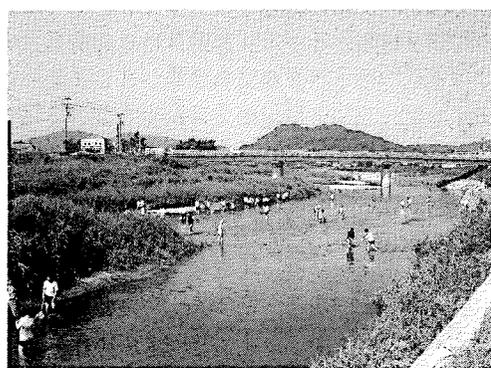


図4. 黒瀬川本流での活動。

せ水質と水生動物の関係について考察した。調査地とした神洗川は水源からの距離が短く、途中で住宅地を流れているものの、水質は有機物による富栄養化はほとんど認められなかった。水生動物も同様に、一般に「きれい」～「やや汚れている」と評価される水質に生息するものが出現した。中でも広島県において絶滅危惧Ⅰ類（絶滅の危機に瀕している種）に指定されている（水岡ほか2004）

アカザが多数生息していたことは大きな発見となり、生徒たちにも身近なところに貴重な生物が生息していることを印象づけ、環境について考えるきっかけとすることができた。

2. 平成17年度

平成17年度は、活動の流れ自体は前年度の活動と同様としたが、調査地を黒瀬川本流にし、前年度の調査結果や東広島市西条町でのデータと比較して考察した点が異なっている。

○第一日

一日目はスクールバスを利用し、学校から約5 km離れた黒瀬川本流を調査した（図4）。これは学校の近辺を流れる神洗川の水の行き先を調べるとい意味と、黒瀬町の上流に位置する西条町から流れてくる水と比較するためである。場所の選定には、移動に利用するスクールバスが停車できること、生徒が川に降りるのに安全であることに留意した。

調査対象は前年度と同様、水質とそこに生息する水生動物とし、採水と水生動物の捕獲を行った。全生徒を6班に分け、各班に学生を同行させ、調査の補助に当たらせた。本調査地は川幅が広いため、水生動物を捕獲するのは難しい作業となる。そこでここでは捕獲する過程で各種生物の生息場所について、各生徒が何らかの気づきを持ってくれることを期待し、あえて区画を設定せず、生徒が自由に動いて水生動物が生息していそうな場所を試行錯誤しながら調査するようにした。調査時間の終盤になっても成果が上がらない生徒（班）もあったが、そのような生徒の方がむしろ水生動

表1. 黒瀬川流域各地点の水質測定結果の比較

調査項目	採水地点				
	並滝寺池	西条町 中心部	西条町 下流部	平成17年度 調査ポイント	郷原支所 付 近
透視度 (cm)	50+	50+	・	50+	・
pH	7.5	7.6	・	7.57	・
電気伝導度 (mS/cm)	0.581	1.99	・	3.26	・
化学的酸素要求量 (mg/l)	6	20	15	12	12
アンモニア性窒素 (mg/l)	0.4	0.8	1.2	0.2	0.16
亜硝酸性窒素 (mg/l)	0.05	0.5	1~16	0.2	0.05
リン酸イオン (mg/l)	0.05	0.2	0.7	0.5	0.2
界面活性剤 (陰イオン) (mg/l)	・	・	0.5	2	1.5
残留塩素 (mg/l)	・	・	0	0~0.1	0.1

物の生息場所について真剣に考えていた。

捕獲した水生動物は学校へ持ち帰り、仕分けをした後、前年度と同様、水質の検査を行った。その結果を基に西条町や前年度の調査地（神洗川）での水質との比較、考察した（表1）。

○第二日

二日目も前年度と同様、水生動物の同定および水質との関係について考察した（図5）。その際、前日の調査でやや不足していた生物について、事前に捕獲しておいたものを教室に持ち込んで観察させた。また、前年度の結果とも比較し、環境がそこに生息する生物に与える影響について考えさせることができた（表2）。さらに、黒瀬川本流が黒瀬町に入った地点よりも黒瀬町から出て行く地点での水質の方が改善されているということから、黒瀬町内での支流などによる希釈や川が持つ自浄作用についても考えることができ、人間生活が川に与える影響の大きさを実感することができた。

3. 文化祭における成果の発表

二年間の水辺教室の成果をポスターにまとめ、文化祭で展示発表をした（図6）。このことにより、地域の水環境について校内外の人にも知らせることができた。環境問題を解決するにはまず、このような情報発信を機会があるごとに行い、多くの人と問題意識を共有することが大切である。

4. 他地域との交流・情報交換

調査の対象とした地域に固有のデータは、決してその地域だけに有益なのではなく、周辺の地域

表2. 黒瀬川流域各地点の水生物相の比較

生 物	黒 瀬 川		神洗川
	西条町 (中心部)	H17年度 調査ポイント	H16年度 調査ポイント
魚類			
アカザ	・	・	+
タカハヤ	・	・	+
カワムツ	+	+	+
ドンコ	+	+	+
カワヨシノボリ	+	+	+
オイカワ	+	+	・
カマツカ	+	+	・
コイ	+	+	・
ギンブナ	+	+	・
ナマズ	+	+	・
オオクチバス	+	+	・
ブルーギル	+	+	・
ギギ	・	+	・
昆虫類・ミズムシ			
カワゲラ類	・	・	+
カゲロウ類	・	・	+
ヘビトンボ	・	・	+
ハグロトンボ	+	+	+
コオニヤンマ	+	+	+
ミズムシ	+	+	+



図5. 採捕した水生生物の観察および同定。

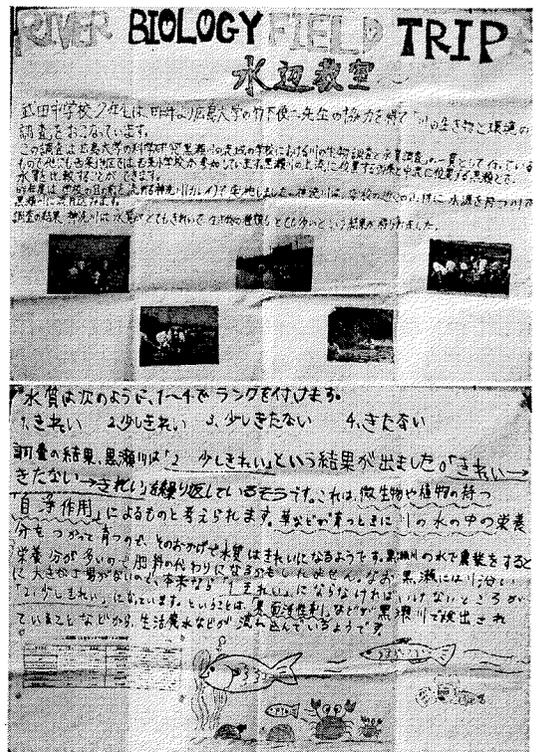


図6. 文化祭で展示したポスター。

にも非常に重要な情報と成り得る。特にこのような複数の町を通過して流れる川が対象となる場合は、上流あるいは下流の地域との情報交換により、「川の環境をどうしたいのか」という自分たちの願いのために「自分たちは何をしなければならないのか」という目的意識や問題解決につながる方策、「他の地域にしてもらいたいことは何か」というメッセージが明確化されるからである。本研究では、平成17年度の活動の一環として、黒瀬町よりも上流に位置する西条町で同様の活動を行っている東広島市立西条小学校4年生と情報交換をすることとした。武田中学校における活動の紹介やメッセージを西条小学校へ伝え、西条小学校からは作成された環境レポートや返事を武田中学校へ送ることで情報の交換を行うというものである。このような情報交換にはインターネットを活用するのが効率的であるし、リアルタイムによる情報が得られるというメリットもある(竹下ほか2005)。しかし、両校の児童生徒が日常的にWEBページを閲覧できる環境にないことを考慮し、本研究では「手紙」を媒体とした(図7)。各々の活動の詳細は手紙には十分に書くことができない

ため、筆者がそれぞれの学校へ赴いて説明した。現在(平成17年11月)、武田中学校からの手紙を西条小学校が受け取り、武田中学校へ伝える環境レポートや手紙を作成しているところである。

このような情報交換は、両者にとっても相手意識・目的意識の再確認が促され、活動に対する意欲を持たせられると考える。また、自分たちの住む地域の環境を隣接する他の地域と比較することで、身の回りの環境についてより客観的な思考ができるようになると思われる。

5. 生徒の感想

平成17年度の活動に関する生徒の感想文を分析した。回答者は35名であった。

○黒瀬川の水質について

水質について記述したのは19名で、そのうち「きれい」「意外にきれい」と書いたのは12名、「汚れている」「少し汚れている」と書いたのは7名であった。水質判定の結果では「汚れている」とされたが、各人によって感想が異なっているのは、事前に各自が持っていた印象が異なっていたからと推察される。つまり、橋の上から見て水が透明なら「きれい」と感じていたり、ゴミがたくさん浮いていたから「汚い」と思っていたりという、見た目での主観的な印象が、実際に測定した客観的の数値によって覆された結果であろう。

「もっときれいにしたい」あるいは「きれいにするためには…」と記述したのが14名であった。「きれい」という印象を持った者でも、「もっときれいな川になって欲しい」という願いを持っており、実際に川に触れたことで川がより身近な存在になったことがうかがえる。

○黒瀬川の生物について

生物について記述したのは31名で、そのうち「たくさんの生物がいて驚いた」というものが25名であった。武田中学校の校区は広く、生徒の生活域が必ずしも黒瀬川の流域ではなく、黒瀬川に接する機会が無い者が多いこと、また、黒瀬川の近くで生活していても川の中の生物にまで考えが及んでいなかったということであろう。しかし、「生物」は、川での活動を印象づけるのには非常に有効な存在である。それはほぼ9割に近い生徒が感想文の中で生物に関して何らかの記述をしていることから伺える。この活動を通じて黒瀬川

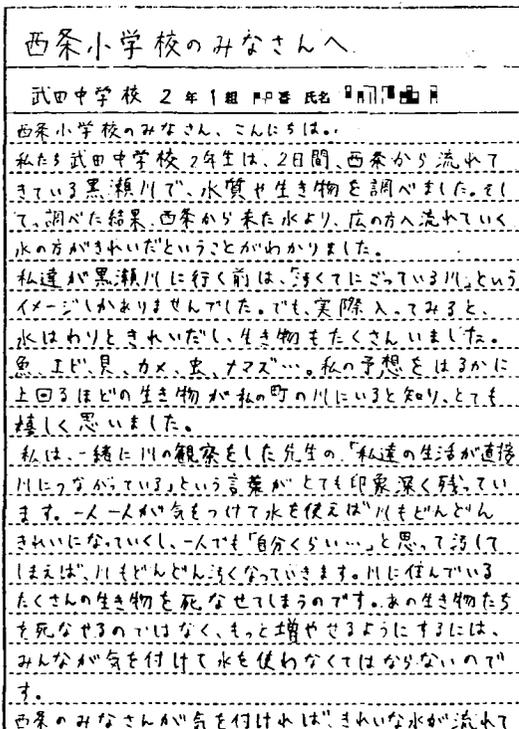


図7. 西条小学校4年生へ宛てた手紙。

だけでなく、自分たちの生活域にある河川の生物についても興味を示し、環境について考えるようになってくれることに期待する。

○その他

黒瀬川での活動で「生物嫌いが克服された」というもの、普段とは違う目線で川を見て「不思議な場所」と感じた者、小学校時代に水生昆虫を捕まえたことを思い出した者など、生徒は様々な感想を持っていた。実体験の不足が指摘される最近の子どもたちにとって、この活動が貴重な体験の一つとなったことがうかがえる。

今後の展開

環境や自然を題材とした学習を行う場合、一年を通じた継続的な活動や、毎年時期を決めて継続して実施されるのが望ましい。そのことにより時間的要素を加味した学習活動となり、より多角的な考察が可能になるためである。また、そこで得られるデータは、その地域固有の環境データであり、その蓄積は地域の有用な財産となる。したがって、単なる体験や学習にとどまらず、活動そのものがその地域にとって非常に意義深いものであり、その活動に対する動機付けとしても十分効果的である。

学校現場では環境学習に十分な時間がとれないことも多い。その場合、年度を変えて別の場所を調査することによって、場所による比較を行うことが可能であり、さらにそれを交互に繰り返すことによって、複数の場所における2年ごとのデータを蓄積することができる。このように活動の実施法を工夫することで、学習に広がりを持たせることが可能である。

総合的学習の時間や課題研究で環境を題材とした場合、そこで扱われる内容は単発的なもので終了してしまうことも多い。また、活動自体も一校区や一地域に留まってしまう例が多く、隣接地域とともに考察されるという総合的視点にまでは及ばないことが多い。本研究で着目した黒瀬川は多数の町をまたがり、流域には多くの学校が存在する。この川の場合、流域の学校あるいは地域が連携することで、同一の水系という共通要素を持って環境学習を行うことが可能である。本研究ではその試行的一事例として、黒瀬川中流域の武田中

学校とそこよりも上流にある東広島市立西条小学校との情報交換を行った。

このような学習活動をより効果的に行うシステムの一つとして、WEBページの利用が考えられる(竹下ほか2005)。「基礎資料」「学習プログラム」「流域圏環境マップ」「実践例」といったコンテンツは相互に連携し、随時更新されるようなWEBページは、その性格上、地域の情報を多く含むことになり、学校関係者だけでなく地域の人々も利用でき、情報の共有あるいは地域外へ向けての情報発信の場としても有効である。

しかし、本研究のようにWEBページを常時閲覧できる環境にない場合、それ相応の支援策が必要になる。様々な理由で学校間の交流が自由に行えない現状、その仲立ちの役割をとる人あるいは機関の存在が重要である。また、WEBページは誰でもいつでも閲覧できるという利点がある反面、不特定多数に公開するというWEBの性格上、公開した側も利用する側も、いつの間にか利用され、利用しているという状況では、積極的にアプローチするための仕掛け(プロジェクトなど)でも無い限り、お互いの情報交換は成しにくいものである。そういう意味でも、仲介的な役割を担う人や機関の存在は欠かせない。つまり、システムの構築には、運営まで視野に入れた体制が要求されていると言える。

おわりに

生徒の感想の中には、「生き物がたくさんいた」→「きれいにしよう」あるいは「ゴミがたくさんあった」→「ゴミを捨てないようにしよう」という発想の者が多かった。これは実際に川に触れ、その姿やそこにいる生物を知ることで川そのものが身近なものとして感じられるようになり、その結果、現在の川が抱えている問題をより自分的な問題として捉えられるようになったためと思われる。文部省(1980)にも述べられているように、身近な自然からの直接体験によって得られた具体的事象を通して知識や理解を深めることが重要であり、雑誌やテレビで環境問題を知るよりも、実体験の方がはるかに効果的であることの証であるとも言えよう。

本研究を進めるにあたり、実践活動に快く協力

してくださった学校法人呉武田学園武田中学校の教職員の方、および東広島市立西条小学校4年部の先生方にこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(C)(2)(15500591)による。

参考文献等

朝倉 淳 (2002). 総合的な学習における単元導入部分の活動による問題意識の変容 — 小学校第4学年「西条盆地の水・自然・人～西条盆地の水辺を調べよう」を事例として —. 学校教育実践学研究 8 : 23-31.

川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 (編・監) (2001). 山溪カラー名鑑. 日本の淡水魚. 719pp. (株)山と溪谷社, 東京.

木村義志 (監) (2000). フィールドベスト図鑑 6. 日本の淡水魚. 256pp. (株)学習研究社, 東京.

竹下俊治・古賀信吉・山崎博史・朝倉淳・木原正裕・西田幸子・宇根エリ子 (2005). 地域の水環境をテーマとした総合的な学習の時間における取り組み — 東広島市立西条小学校4年生の事例 —. 学校教育実践学研究 11 : 81-86.

谷 幸三 (1995). 水生昆虫の観察 — 安全できれいな水をめざして —. 202pp. トンボ出版, 大阪.

谷田一三 (監) (2000). 原色川虫図鑑. 244pp. 全国農村教育協会, 東京.

比婆科学振興会 (編) (1994). 広島県の淡水魚. 239pp. (株)中国新聞社, 広島.

真山茂樹・加藤和弘・国生田かおり・大森宏・清野聡子・大崎博之 (2004a). 河川の生態環境を学び考えるためのIT教材を用いた授業：実践と評価そして改善へ向けて. 生物教育 44 : 210.

真山茂樹・加藤和弘・大森宏・清野聡子 (2004b). 珪藻による水質判定シミュレーションソフト SimRiverを用いた中等・高等教育プログラム — 河川の水質指標生物を生物教育の中でどのように活用するか —. 藻類 52 : 60.

水岡重登 (執筆代表) (2004). 改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物 — レッドデータブックひろしま 2003 —. 広島県版レッドデータブック見直し検討会編. 515pp. 広島県.

森文俊・内山りゅう・山崎浩二 (2003). ヤマケイポケットガイド 17. 淡水魚. 281pp. (株)山と溪谷社, 東京.

文部省 (1980). 中学校理科指導資料. 身近な自然を重視した理科指導. 173pp. 大日本図書 (株), 東京.

文部省 (1999). 特色ある教育活動の展開のための実践事例集 — 「総合的な学習の時間」の学習活動の展開 — (小学校編). 262pp. 教育出版(株), 東京.

山崎博史, 竹下俊治, 佐藤高晴 (2005). ため池の底を歩いてみよう — 身近な自然景観の一つであるため池を活用した環境学習活動の実践 —. 環境教育 15 : 55-61.