

河川空間の階層構造を意識した環境学習の実践と評価 —学習施設・研究機関・水族館の連携による取り組みから—

真田誠至* 吉富友恭** 萱場祐一***

1. はじめに

河川は生物の生命を維持するうえで欠くことのできない空間である。特に日本の平地のほとんどは河川の氾濫によって形成されており、そこに生息する生物は河川との関連性が強いことから、氾濫原環境の保全・再生は重要な課題としてあげられている。

平成18年12月に改正された教育基本法では、「環境の保全」等が初等中等教育の基本目標として具体的に明記されており、学校教育の場においては河川を含む自然環境の保全を題材としたプログラムの開発が必要とされている。また、平成19年11月に策定された第三次生物多様性国家戦略では、河川を含む自然環境に対する認識を深める手段として、体験を重視した環境学習の取り組みが推進されている。

河川を題材にした学習を進める際には、流程によって生息場の構造が異なっていることに留意した上で、どの流程の現象を対象としたプログラムなのかを明確にしておくことが重要である。また、河川の現象の多くは水中で繰り広げられていることから、生物の生息状況や行動を直接観察することが難しいため、河川の構造や生物を様々な視点から捉えてプログラムに反映させることが必要である。

河川を題材にした環境学習については、それぞれの機関等が活動目的に基づいたプログラムを開発し提供するケースが多い。しかし、これらのプログラムは各機関が持つ施設やフィールドの活用を中心としたものであり²⁾、必ずしも、河川で見られる様々な空間スケールの現象を包括的に捉えているとは言いがたい。

このような背景をふまえて、自然共生研究センターでは、河川を複数の視点から捉えた環境学習のプログラムを考案するため、河川の研究・教育

機関と連携し、これらの機関の施設やフィールドの特性を組み合わせることで実践を試みた。題材としたのは大スケールの流域から小スケールの微生息場までの複数の現象を対象とする氾濫原環境（ここでは下流域の河川近傍に見られる半止水性の環境のことを言う）であり、環境学習の方法に検討が必要であると考えられる。なお、受講者には学習前と後にアンケート調査を実施し、氾濫原環境への理解がどのように涵養されたのかを評価した。

2. 本実践の連携体制

本実践は、国土交通省水辺共生体験館と独立行政法人土木研究所自然共生研究センター、岐阜県世界淡水魚園水族館（以下、アクア・トトぎふ）の3つの機関の連携によって行なった。なお、これらの施設は岐阜県各務原市に複合型公園として整備された河川環境楽園内に位置している。以下に各機関の概要を示す。

水辺共生体験館

河川の整備と保全について学ぶことができる体験参加型の学習施設。空中写真や河川模型、映像を活用し、流域など河川の大きなスケールを俯瞰することができる。

自然共生研究センター

全長800mの人工的に作られた河川（以下、実験河川）を活用し、河川環境の保全・復元に関する研究を行なっている。実験河川には実際の自然環境に近い河川空間が整備されており、魚類や底生動物などの生息場を見ることができる。

アクア・トトぎふ

木曾三川・長良川の源流から河口までと世界の淡水魚テーマにした淡水魚水族館。館内には魚類・両生類など約260種類、28,500点が展示されており、生物の生体やその行動を間近で観察することができる。

3. プログラムの実践

3.1 氾濫原環境の概要

本実践で題材とした氾濫原は、洪水時に氾濫

(冠水)する領域のことを指し、陸域と水域の中間的な特徴を持っている。氾濫原には河川近傍の半止水域(以下、ワンド)があり、底生動物群集の軟体動物門に属するイシガイ目二枚貝(以下、二枚貝)やコイ科魚類のタナゴ類(以下、タナゴ)が生息している。これらの共生関係として、タナゴは二枚貝に産卵すること、二枚貝の再生産には寄宿主となる魚類(ヨシノボリ等)が必要であることが知られている。また、最新の研究成果によると、洪水は河川とワンドにおける生物の移動を可能にするだけでなく健全な氾濫原環境の維持にも関係していることが明らかになりつつある。

3.2 方法

本実践におけるプログラムの目標は、複数の視点から氾濫原環境を学習・体験してもらうことで、地域環境の基本的な知識を習得し、河川生態系の保全や生物の保護の必要性について関心を高めてもらうことである。そこで本プログラムでは、氾濫原環境における現象を階層構造(流域レベル→生息場レベル→微生息場レベル)に整理し、氾濫原の空間的な位置関係を明確にした上で、物理環境調査および生物調査によるフィールド体験を行い、最新の研究成果を交えながら体験を通じて得た断片的な情報の統合化を図る展開とした。図-1にプログラムの流れを示す。

本実践は2008年7月25日、河川環境楽園が夏休み企画として実施したイベント「ワンド探検隊：貝と魚の不思議な関係」に参加した親子16名(小学生8名、保護者8名)を対象に行った。アンケートは学習前と後に実施し14名(小学生7名、保護者7名)から回答を得た。

(1) 流域レベル：水辺共生体験館

氾濫原が見られる空間的な位置関係を明確にす

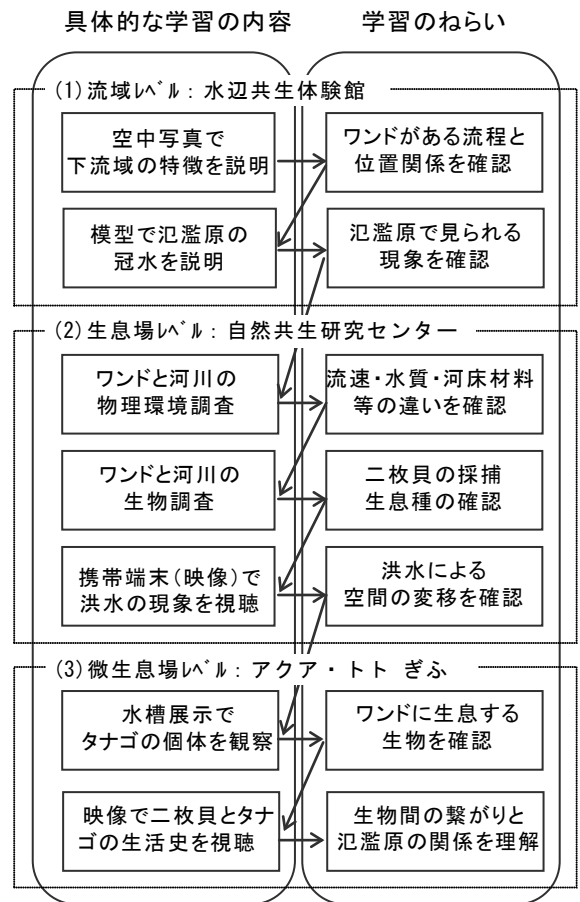


図-1 プログラムの流れ

るため、国土交通省水辺共生体験館の空中写真(撮影範囲：木曽川水系、縮尺：25,000分の1、大きさ：5m×5m)を用いて(写真-1)、現在地と参加者の居住域を確認し、木曽川の流域と氾濫原のある下流域の位置関係について確認した。また、下流域の生息場所を俯瞰し、洪水による現象を再現することのできる模型を用いて、氾濫原の冠水過程を見学した。

(2) 生息場レベル：自然共生研究センター

自然界にある氾濫原は下流域の河道内に見られるが、危険が伴う等の理由から容易に近づくこと



写真-1 水辺共生体験館での流域レベルの学習



写真-2 自然共生研究センターでの生息場レベルの学習



写真-3 アクア・トト ぎふでの微生息場レベルの学習

ができないため、実験河川の孤立型ワンドを利用した。フィールド体験は自然共生研究センター職員と共に孤立型ワンドと河川において、物理環境調査（流速、河床材料、水質）と生物調査（二枚貝等の生物採捕）を行なった。流速は、2mの紐を付けたピンポン玉が流下するまでの時間を測る方法で行なった。河床材料は底質を手つきカップですくい上げ、バットに移して粒径を比較した。水質は透明な広口瓶で採水し、色や濁り具合を比較した。生物調査はメッシュ状になった採捕道具で川底を浚い（写真-2）、採れた二枚貝や底生動物等を水槽に移し替えて観察した。また、ワンドが洪水時に本川と繋がる様子を映像にして携帯端末に取り込み、フィールドで視聴した。

(3) 微生物場レベル：アクア・トト ぎふ

タナゴやヨシノボリなどワンドで見られる生物を水槽展示で確認した（写真-3）。また、タナゴの仔魚が二枚貝の中で生育する様子を映像で確認した上で、生物間の繋がりを説明するとともに、フィールド体験で得た断片的な情報の統合化を図るため、ワンドの物理環境と洪水による現象が氾濫原特有の空間と生態系の維持に関わっていることを解説した。

4. 結果と考察

表-1は、学習前と後の氾濫原環境に関する知識について集計した結果である。その結果、ワンドという言葉に「聞いたことがない」と回答したのは71%であり、受講者の多くがワンドに関する既有知識を持っていないことがわかった（表-1①）。ワンドの空間的な位置関係（表-1②）や物理環境（表-1③～⑤）、生息する生物（表-1⑥）については、学習後に理解の向上が確認された。特に、物理環境については学習前においても正解率が高かったものの、その理由をあげると「なんとなく」「水たまりっぽいから」など曖昧な回答であった。しかし、学習後は流れの作用が河床材料や水質の状態に影響を及ぼしていることに気づく発言もあり、受講者は水中で起きる見えにくい現象を捉えていることが示された。

ワンドにおける生物間の関係については、学習後の調査で「タナゴは二枚貝にたまごをうんで、二枚貝はヨシノボリに貝の赤ちゃんを運んでもらう」「貝と魚はみんな協力しあっている」等、

表-1 氾濫原環境に関する知識の質問内容

質問と答え	学習前	学習後
①ワンドという言葉聞いたことがありますか		
聞いたことがある	29%	100%
聞いたことがない	71%	0%
②ワンドは川のどこで見ることができると思いますか		
上流	7%	0%
中流	21%	0%
下流 ◎	29%	100%
上流と中流と下流	0%	0%
わからない	43%	0%
③川とワンドで水の流れが速いのはどちらですか		
川 ◎	71%	100%
ワンド	7%	0%
同じ	0%	0%
わからない	21%	0%
④川とワンドで川底に泥が多いのはどちらですか		
川	0%	0%
ワンド ◎	71%	93%
同じ	7%	0%
わからない	21%	7%
⑤川とワンドで水が濁っているのはどちらですか		
川	0%	0%
ワンド ◎	57%	93%
同じ	7%	0%
わからない	36%	7%
⑥ワンドにはどんな生き物が棲んでいると思いますか (複数可)		
魚、底生動物など ◎	64%	93%
二枚貝 ◎	21%	86%
知らない、未回答	29%	0%
⑦タナゴ、二枚貝、ヨシノボリについて知っていることがあればご記入下さい (複数可)		
生物の生息場や生態に関する答え	14%	14%
産卵や寄生など生活史の答え ◎	21%	71%
その他 (知らない、未回答を含む)	71%	29%
⑧ワンドに棲む生き物にとって洪水は必要だと思いますか		
必要だと思う ◎	29%	86%
必要ないと思う	14%	7%
わからない	57%	7%

(N=14、主催者が受講者に期待する回答に◎印)

71%が二枚貝とタナゴ、寄宿魚類との共生関係について説明することができた(表-1⑦)。ワンドに棲む生物と洪水との関係については「洪水が必要だと思う」とする回答は29%から86%に増えた(表-1⑧)。理由を見ると、学習前では、洪水がワンドに棲む生物に水を供給していることをあげる内容が多かった。しかし、学習後では「洪水で、川とワンドの生き物がうごけるから(11歳、男子)」など生物の生活史と洪水との関係についてのコメントが多くみられた。この理由として、模型による氾濫原の冠水過程の確認、フィールドでの洪水現象の視聴、水族館での生物の生体の観察など、各々で見ると断片的な情報ではあるが、1つの題材を複数の視点から捉えることで情報が統合され、受講者への理解を促進することができたのではないかと考えられる。

河川を複数の視点から捉えた環境学習には、映像を活用した展示事例があげられ、生物と河川の環境を照らし合わせる会話が確認されている³⁾。本実践では、「これまで水族館で魚を見るだけだったけど、生き物と自然の仕組みを知ることができ、もっと楽しんで魚を観察できそうです。(30代、女性)」の意見がきかれ、生物と生物の生息環境を関連づけた発言が確認されたことから、河川を複数の視点から捉えた環境学習効果が得られたと考えられる。また、「タナゴ、二枚貝、ヨシノボリが生きていくのにお互いが関わっていくことを初めて知りました。木曾川に棲む生き物について、もっと知りたいと思いました。(40代女性)」の意見からは、流域に生息する生物への関心が確認され、受講者の視野を広げ興味や好奇心を高めることができたと考えられる。

5. まとめ

本実践は、河川を複数の視点から捉えた環境学習のプログラムを考案するため、3つの機関が連携して行なったはじめての試みである。調査の結果、一つの題材を複数の視点で提供することで情報が統合されること、生息場の階層構造を関連付けた発言がなされたこと、視野を流域まで広げ興味・関心を高めることができたこと、が示唆された。その一方で、情報を階層化してプログラムを提供したものの、子どもにとっては情報量が多いと思われる発言も見られた。今後は、受講者に提供する情報量を各機関で調整し、プログラムに反映させる必要がある。

謝 辞

本実践は国土交通省水辺共生体験館副館長の小野正雄氏、世界淡水魚園水族館学芸員の圓戸恭子氏の協力を得ました。北海道大学の根岸淳二郎助教には最新の氾濫原研究に関する有用な助言を頂きました。また、当センターの土手塚陽子さん、岸智子さん、安田麻耶子さん、古田敦子さんには実践および調査の協力を得ました。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 萱場祐一、天野邦彦：河川におけるハビタットの空間スケール、土木技術資料、46(6)、pp.40-45、2004
- 2) 真田誠至・吉富友恭・萱場祐一：実験河川を活用した環境学習プログラムの実践—環境保全への取り組みに向けて—、土木と学校教育フォーラムプログラム・発表概要集、p.11、土木学会、東京、2009
- 3) 吉富友恭：水中映像の立体的構築による河川環境展示の創出、土木技術資料、46(8)、pp.4-5、2004

真田誠至*



独立行政法人土木研究所
つくば中央研究所水環境
研究グループ自然共生研
究センター 専門研究
員、博士(工学)
Dr. Seiji SANADA

吉富友恭**



国立大学法人東京学芸大学
環境教育実践施設 准教
授、博士(水産学)
Dr. Tomoyasu YOSHITOMI

萱場祐一***



独立行政法人土木研究所
つくば中央研究所水環境
研究グループ自然共生研
究センター 上席研究
員、博士(工学)
Dr. Yuichi KAYABA