

富士五湖の特性を用いた湖沼環境教育の提案

長谷川裕弥 堀内雅人

Proposal of Lake Environmental Education that Makes the Best Use of the Characteristics of Fuji Five Lakes

Yuya HASEGAWA Masato HORIUCHI

キーワード：環境教育、富士五湖、体験型学習、プログラムの開発

今日、環境問題は喫緊の課題であり、環境教育は持続可能な社会を実現するための社会的合意形成を促す基盤づくりとして期待されている¹⁾。こうした状況の中、H16年に「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律」が施行され²⁾、学校教育における体験学習の充実など、環境教育の場を支援するような行政サービスが求められるようになった。また、H20年に告示された文部科学省の新学習指導要領³⁾（小学校6年生の理科）には、「生物間の食う食われるという関係などの生物と環境とのかかわり」が新設され、環境教育の視点が強化された。湖は多様な生物が互いに関わり合って生態系を形成している。このため、生物と環境との関わりを理解する上で効果的なフィールドと考えられ、体験型の環境学習の場として有効であると考えられる。

富士五湖湖沼群（以下、富士五湖）は山中湖、河口湖、西湖、精進湖、本栖湖からなる湖沼群の総称で、世界文化遺産に登録された富士山の構成要素になっている。表1に示すように、富士五湖は面積、容積、水深、透明度、水色、富栄養化指数等において多様性に富んでおり、この特性を用いることで環境学習を効果的に実施できると考えられる。また、富士五湖は各湖が近接しているため（図1）、1日に複数の湖を観察することができ、体験型の環境学習として活用しやすいと考えられる。

これらの背景の下に、本研究では富士五湖の特性を用いた環境学習プログラム（以下、プログラム）を考案し、小学校6学年を対象にして試行したので報告する。



図1 富士五湖の位置関係

環境学習プログラムの概要

このプログラムは、小学校6年生が夏休みを利用して参加することを想定して考案した。学習内容は、新学習指導要領に記載される“生物と水環境のかかわり”について学習できるプログラムとし、次の3項目をプログラム目標に設定した。

- ① 湖の中の生態系（食物網）を理解する
- ② 湖の中の生物の役割を考えられる
- ③ 湖の生物のバランスを保つ方法を考えられる

表1 富士五湖の概要

湖名	水面高度(m)	湖面積(km ²)	容積(百万m ³)	最大深度(m)	平均深度(m)	滞留時間(年)	透明度(m) ¹⁾	水色 ¹⁾	富栄養化指数 ²⁾
山中湖	980	6.78	63.9	13.3	9.4	0.5	4.5	11.4	中栄養湖
河口湖	830	5.70	53.0	14.6	9.3	0.3	3.6	11.4	中栄養湖
西湖	900	2.12	80.9	71.7	38.5	2.3	6.3	8.4	貧栄養湖
精進湖	900	0.50	3.5	15.2	7.0	0.1	3.1	12.4	富栄養湖
本栖湖	900	4.70	319.1	121.6	67.9	10	14.3	4.5	貧栄養湖

1) 透明度、水色は2020年度の平均値、2) 富栄養化指数は1996年度の結果

考案したプログラムは、学習内容の導入、体験活動、生物観察、学習内容の発展、討議・発表の5ステージの構成とした(図2)。各ステージの活動内容は以下のとおりである。

(1) 学習内容の導入(室内活動)

富士五湖は湖によって水色や透明度などの水質が異なることや湖の中の生態系(食物網)を学習する。

(2) 体験活動(野外活動)

参加者が湖岸にて、プランクトンネットや水草採取器具を用いてプランクトンや水草を採取する。また、同様に湖岸(栈橋)にて透明度板や透視度計、水色計を用いて透明度や透視度、水色を測定する。

(3) 生物観察(室内活動)

参加者が採取したプランクトンを光学顕微鏡で観察して同定を試みる。また、採取した水草の特徴を観察する。

(4) 学習内容の発展(室内活動)

食物連鎖のバランスが崩れると水質にどのような影響を生ずるのかを学習する。

(5) 討議・発表(室内活動)

透明度や水色などの水質をコントロールする(良好に保つ)ためにはどうしたら良いのか、各班に分かれて考えて発表する。

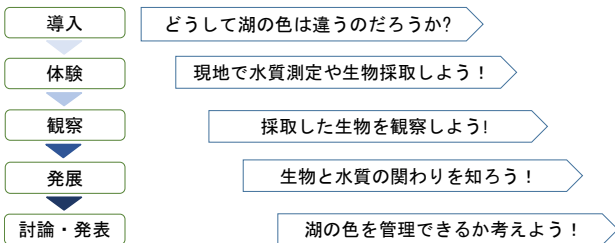


図2 プログラム構成

考案したプログラムは、H30年度とR元年度に以下のように施行した。

参加者 : 小学校6年生25名及び教員3名

実施場所 : 河口湖及び山中湖

実施時期 : 7月下旬

実施時間 : 4時間(13:00~17:00)

結果と考察

1 プログラム目標を達成するために

施行したプログラムのタイムテーブルを表2に示した。今回は学習内容の導入及び発展、討議・発表の3ステージを通して、3つのプログラム目標を達成できるようにした。

学習内容の導入及び発展では、パワーポイントファイルを用いて説明した。導入の前半は富士五湖の概要を説

明し、湖により水の色(水色)や透明度を用いて水質が異なることを視覚的に捉えさせるように留意した(図3)。次に、なぜ水色が湖によって異なるのか意見を求めた後、湖を構成するものは何か話題を転じて、湖の中の生物について整理させた。その後、湖の中の生物は何を食べているのか、を考えることで、生態系、特に食物網について理解させた。さらに学習内容を発展させ、仮に植物の成長に必要な成分(窒素、りん化合物)が増えた場合、生物のバランスがどのように変化するか、その結果、湖の水色はどのように変化するか、生物の組成と水色との関係を理解させた。最後に、生物と水質をコントロールする(良好に保つ)方法を考えさせることで、参加者に生物と環境の関りについて考えさせた。以上より、考案したプログラムを通じて3つの目標を達成できるものと考えられた。

さらに、プログラム中に水質測定や生物採取等の体験活動や生物観察の内容を組み込むことで、環境保全に関する体験機会を提供でき、環境教育の推進および支援になるものと考えられた。

表2 プログラムのタイムテーブル例

時間	区分	内容(目標)	生徒の活動内容	使用機器
13:30~13:50	導入	湖にはそれぞれ違いがあることを理解し、その理由を考える 湖の色を通して、湖を構成するものは何か気づかせる	水の色はなぜ違うのか、班別に考える <予想される回答> 深さ、水質、プランクトン、天気、大きさ...	PC スクリーン
		湖の構成要素の一つである生き物にポイントを絞り、生き物の関わりを理解する	湖の生物を考える <予想される回答> 魚、プランクトン、水草...	PC スクリーン
13:50~14:10	移動	-	宿舎-湖畔	-
14:10~15:00	学習・観察	湖を観察する	水質測定を行う	透視度計 透明度板 水色計
	学習・観察	湖の生物を採取する	採取を行う	プランクトンネット 水草採取器具
15:00~15:20	移動	-	湖畔-宿舎	-
15:20~15:50	室内観察	採取したプランクトンと水草を観察する	顕微鏡やルーペを用いて観察、記録する	顕微鏡 ルーペ スポット プランクトン計数板
15:50~16:00	発展	生物のバランスの変化で、湖の色が変化することを理解する	説明を聞く	PC スクリーン PPT
16:00~16:30	班別討議	湖の色を青く保つ(緑色や褐色にしない)方法を考える	班別に課題について考える	模造紙 マジック
16:30~17:00	発表	各班の考えを発表する	発表を行う 他の班の考えを聴く	-

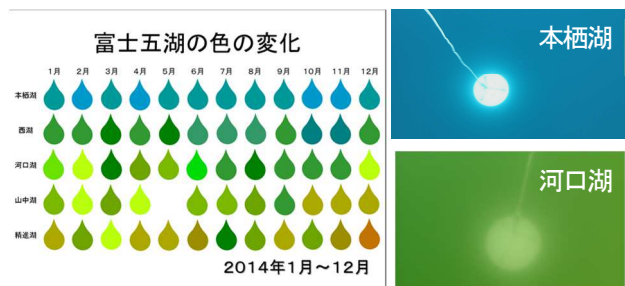


図3 富士五湖の水色について

2 体験活動の内容

参加者は班 (5 人 1 組) に分かれて水質測定および生物採取を行った。参加者全員が活動時間内 (50 分) に透明度測定、透視度測定、水色測定、プランクトン採取、水草採取を体験できた。大人が各班に付き添い、事故やケガが起らないように注意した。R 元年度は、活動中に雨が降ってきたため作業を中止し、その後の野外活動予定時間は生物観察に活用した。

3 生物観察の内容

プランクトンの観察は、代表的なプランクトンを載せたプリント物を配布して各自で同定を試みた。大型の渦鞭毛藻類やミジンコ類は、参加者でも容易に観察することができた。水草の観察は水草の種類やその特徴を説明した後、各自で同定を試みた。参加者は観察したプランクトンや水草の特徴をメモやスケッチをして記録した。

4 課題発表

班別に透明度や水色などの水質をコントロールする (良好に保つため) にはどうしたら良いのか、考えをまとめて発表した。発表された内容は、以下のとおりであった。

- ・植物プランクトンが食べる肥料を減らす
- ・植物プランクトンが増えないように日光を遮る
- ・動物プランクトンを増やす
- ・湖水をろ過する施設を作り、植物プランクトンを取り除く
- ・植物プランクトンが透明 (青色) な種を作る

以上のように、多くの参加者が植物プランクトンを減らす方法を発表したことから、“生物と環境のかかわり”を理解できたと考えられた。また、他の参加者の考えを共有することで、別の見方や考え方を学習することができたと考えられた。

5 参加者の感想

学習会後に参加者から以下のような感想が聞かれた。

- ・肉眼では見えない湖の生き物を観察できて感動した。
 - ・自分で取ったプランクトンを観察できて楽しかった。また体験したいと思った。
 - ・今度、湖に行ったら水の色を調べてみたい。
- 以上のように好意的な感想を得ることができ、プログラムの有効性を感じられた。

6 プログラムの課題

R 元年度は悪天候により野外学習 (水質測定および生物採取) を体験できなかった。今後、同様な場合を想定して、透明度を測定している様子やプランクトンを採取している様子を動画撮影し、参加者が疑似体験できるプログラムを追加したい。また、学習会後に学習内容の理解度・定

着度等についてアンケートすることで、プログラムの有効性を検証したい。

まとめ

富士五湖の特性を用いた環境学習プログラムを考案し、小学校 6 年生に施行した。参加者は富士五湖の水色が異なる理由を学習したうえで、実際に水色や透明度の測定やプランクトンなどの生物を観察することで、湖の水質の違いや、生息する生物の関係を理解できたと考えられ、課題発表を通じて掲げた 3 つの目標を達成できていることが伺えた。また、参加者の感想からプログラムの有効性を感じられた。このような成果が得られた要因の一つに、現地にて水質測定や生物の採取及び観察等を体験したことが有効であったと考えられた。

参考文献

- 1) これからの環境教育・環境学習ー持続可能な社会をめざしてー中央環境審議会
- 2) 環境省：環境の保全のための意欲の増進及び 環境教育の推進に関する法律の概要と背景
[<https://www.env.go.jp/council/02policy/y020-12/mat10.pdf>] (最終検索日：2022年11月21日)
- 3) 文部科学省：学習指導要領における「環境教育」に関する主な内容の比較
[https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kankyou/_icsFiles/afieldfile/2013/01/22/1329192_1.pdf] (最終検索日：2022年11月21日)