

湖沼の富栄養化を素材とした環境学習

—小学校高学年を対象とした実践—

○筒井郁子（滋賀県立水環境科学館）、中村大輔（草津市立笠縫東小学校）、
川嶋宗継（滋賀大学教育学部）

1. はじめに

富栄養化は世界の多くの湖沼で深刻な問題となっている。総じて清澄な水を保っているびわ湖においても、1977年の赤潮、1983年のアオコ、1989年のピコプランクトンの異常発生などの見られるように、徐々に富栄養化の進行がみられる。世界の湖沼においては、アオコ現象が湖全体で見られる場合が多く、特に途上国では生態系の破壊や人間生活への影響が深刻な問題となっている。

富栄養化は、リン、窒素等の栄養塩類の供給の増加によって起きる水圏生態系の一連の変化を定義されているが、近年、工場・家庭・農業排水や降水からの栄養塩類の負荷が増大し、人為的富栄養化が進行した。

この問題を解決するためには、技術的・法的な整備に加えて、もっと多くの人々が水環境問題に気付き、関心を持つことがまず必要であろう。しかし、富栄養化はその原因・機構・影響のいずれをとっても理解が難しい現象であり、学校教育・生涯学習の場で体系的に扱えるプログラム・教材の開発が必要であるが、これまでに行われてきた水環境学習は単発的、体験を伴わない学習が多く不十分であった。そこで学校教育に水環境を素材とした体系的な環境教育の導入をめざして、小学生のための教材やプログラムの開発し実践を行ってきた。ここでは、開発した教材やプログラムの重要性と効果について議論したい。

2. 富栄養化学習教材の開発・工夫

児童が湖沼や河川の水質汚濁・富栄養化を身近な問題であることを理解し、生活改善への取り組みにつながるような教材の開発・工夫を検討した。できるだけ野外体験や簡単な実験を導入し、科学的に授業を進めることを意識した。原因に関しては、湖沼への栄養塩類の過剰負荷を取り上げたが、この中で「空気の汚れ（燃焼実験）」、「生活水の使用量」、「水循環」、「食物・排水中のリン酸イオン検出実験」に関する教材、機構に関しては「植物プランクトンの培養に関する実験」、影響に関

しては視聴覚教材を開発・工夫した。これらに加えて、「地球上の利用できる淡水の割合」に関する学習教材を開発した。また、子どもたちの自然体験学習の機会が減っており、このことが湖沼や河川の問題に気付きの機会を奪っている。開発プログラムに楽しく簡単な方法で、継続的に調査できる項目（水温、流速、透視度、懸濁物質、周辺観察、川遊び）を導入した。

【空気の汚れ（燃焼実験）】「ものを燃やす」ことによってできる窒素酸化物が大気中で硝酸に酸化され、川や湖沼に供給されることの学習。

【生活水の使用量】1人1日あたりの生活用水の使用量約300Lを実感させるための工夫。

【食物・排水中のリン酸イオン検出実験】リン酸塩が何に含まれているかを理解させるための実験。

【植物プランクトンの培養実験】食物や排水を栄養として植物プランクトンが増殖する培養実験と、河川水を用いたプランクトンの培養実験。

【地球上の淡水の割合】地球上の水のうち、容易に使える淡水（0.01%）を実感する実験。

3. 富栄養化学習のプログラムと実践結果

開発・工夫した教材を活かして、次のように学習プログラム（単元の流れ）を計画した。

身近な川を知る→川の調査→川マップ作り→びわ湖の様子→富栄養化の仕組み→生活と排水→貴重な水→富栄養化の原因→物質循環の仕組み

授業後に、児童から富栄養化を防ぐための多くの提案がでた。また、児童の意識・行動に変化がみられ、「知識」を生活に活かすことができ、学習したこと周囲に伝える活動を自らしている。自分たちの生活とびわ湖（自然）とのつながりに気づき、びわ湖の価値を理解して大切に作る心も育てることができたと思う。また、今後このプログラムが外国でも活用のできるものにすることが課題である。