

# 「SAVE THE WATER! 命の源を私達の手で」

岩手県立盛岡農業高等学校 環境科学科2年 森林文化コース

○村上和子、○中村恭平、菊池飛雄馬、齋藤大介、尻高澤和也、杉澤侑也、山田裕稀

## 1 はじめに

岩手県内の新聞記事で報じられた「四十四田ダム堆砂問題」には、近い将来、ダムの底に溜まったヒ素の泥が溢れる危機が掲載されました。それは今から127年前に開発が始まった八幡平市の松尾鉱山から湧き出た鉱毒水が付近の赤川へ流れ出し、合流する北上川を汚染し、これを堰き止めるため建設された四十四田ダムの底に大量に堆積したヒ素泥が40年後の今、溢れる危機にあることを告げるものです。

これを受け私達は、この泥からヒ素を取り除き、安心して安全な水の供給に貢献することができないかと考え、研究に取り組む決意をしました。

## 2 鉱毒水の脅威

現在でも鉱山跡地から毎分24tも湧き出す鉱毒水は、pH2の強酸性の希硫酸で鉄やコンクリートも溶かすばかりか、皮膚炎を起こして死に至る猛毒のヒ素を含んでいます。かつて淡水魚が生息し清流を誇った「北上川」は、この鉱毒水によって魚が住めない奇形率6%の死の川となる暗い歴史を持っています。

## 3 堆砂問題とその対策

四十四田ダムの底に溜まったヒ素濃度は、環境安全基準の1000倍にあたる1500ppmといわれています。これが今、ダムの堆砂限界点を越え、再び北上川へ溢れ出そうとしています。そうなれば、河川周辺の生物や農作物は死滅し、その水を飲料する私達に大きな被害を与え、その年間被害総額は約500億円に及ぶと試算されています。

現在、国では対策委員会を設置し、対策を講じていますが、泥からヒ素を取り除く方法が無く、ダムの両岸を削り取るなどして貯水容量を増やす手段を検討しています。

しかしこのことは、一時的な対応に過ぎないと市民から一刻も早い根本的解決策が求められています。

## 4 スーパー植物の利用

自然界には、様々な汚染物質を体内に吸収し、大気や土壌を浄化する植物が存在します。それらはスーパー植物とも呼ばれ、わが国でも2000年頃から世界と競争でそれにあたる植物を見つけ出す研究が進められています。そこで私達は、泥からヒ素を吸収して泥を浄化するスーパー植物がないか調査した結果、シダ科植物のモエジマシダがヒ素吸収に適していることがわかりました。

## 5 モエジマシダの生態と特徴

モエジマシダはイノモトソウ科で、本州以西に生息する常緑多年生草本のシダ植物で

す。2001年にヒ素を吸着することをアメリカで実証され、様々な研究が進められています。そこで、私達はモエジマシダがダム底のヒ素を取り除くスーパー植物になるのではないかと仮説を立て研究をすすめることにしました。

#### 6-1 研究1 モエジマシダの栽培体系の確立

モエジマシダは栽培事例がないことから、専門家からご指導を受け、モエジマシダ10株を使って栽培試験を試みました。その結果、一定の温度や湿度、照度とその時間によって順調に生育することが分かりました。

#### 6-2 研究2 モエジマシダの培養と大量生産

私達は、モエジマシダを大量に短期間で生産するため、バイオテクノロジーを活用し、培養する方法を用いました。その結果、レンガに蒸留水を用いた方法で大量に生産できるようになり、効率的かつ効果的な培養生産システムを実現できました。

#### 6-3 研究3 モエジマシダのヒ素抵抗力試験

モエジマシダがヒ素に対する抵抗力があるのか、ヒ素の濃度別水溶液で栽培試験を試みました。粉末のヒ素を少量の硝酸で溶解して濃度が15、150、1500ppmの3種類水溶液を作成したもので栽培試験をした結果、どの濃度の水溶液でもシダが順調に生長し、ヒ素に対する抵抗性を実証できました。

#### 6-4 研究4 モエジマシダのヒ素吸着試験

モエジマシダがヒ素を吸着する能力を持っているかをヒ素水溶液で栽培したモエジマシダの部位を測定し確かめました。その結果、ヒ素濃度1500ppmで栽培したシダの葉にヒ素がシダ1g中に約3mg含まれていることがわかり、堆砂問題解決にモエジマシダの利用が現実的となり、実用化へ向けて大きく前進できました。

#### 6-5 研究5 シダ活用の実用化

東北に自生するシダを使って培養や試験を行った結果、それらのシダでもブリックキューブ法で順調に成長することがわかり、今後モエジマシダ同様に水浄化に役立てることを検討していきたいと思います。

### 7 結果とまとめ

- (1) モエジマシダなどのシダ類の生態を解明し、その培養方法と大量生産システムを確立できました。
- (2) モエジマシダのヒ素抵抗力や吸着能力を検証できました。

### 8 評価と今後の課題

松尾鉦山が残した負の遺産は、今もダムの底から私達を静かに脅かし続けています。その脅威を私達は自然の力で解決し、安心して安全な命の水を取り戻せるよう、これからも研究に取り組んでいきたいと思います。