

# イシクラゲの重金属吸着による土壤汚染改善の可能性

環境計画研究室 畑真太郎

## 1. 研究背景と目的

近年で新たに判明した土壤汚染の事案件数は、高い水準で推移してきており、その内訳としては重金属による土壤汚染が多い。この土壤汚染への対策として、2008年の土壤汚染対策法の改正までは、掘削除去がかなりの割合を占めていた。しかし、省エネルギーであること、低コストであることなどから微生物や植物を用いて汚染物質の除去を行うバイオレメディエーションに注目が集まっている。

本研究ではバイオレメディエーションで用いる微生物を陸生藍藻のネンジュモ属であるイシクラゲを選んだ。イシクラゲは環境ストレスに強く、世界各地に生息する。そのため入手も管理も容易であり、バイオレメディエーションに用いる微生物として適していると考えた。

大前(2014)の研究ではイシクラゲを重金属添加培地で培養することでイシクラゲの重金属除去能力を実験した。本研究では使用する培地を変える等、条件を変えて実験を行うことで大前(2014)では確認できなかった重金属除去の可能性を検討する。

## 2. 研究方法

### 2.1 対象汚染物質

本研究で除去対象とした物質は Cd, Se, Pb, Cu, Tl, Sb, Ni の重金属七種である。これらの物質は法律に土壤含有基準量が定められている物質や法律等の制限はないが、健康に被害を与えるため留意すべき物質である。またこれらの重金属は土壤中に陽イオンの形態で存在するため、土壤に吸着されやすく、移動性は低いので地表に存在する。よって土壤上に分布するイシクラゲでの吸着除去が可能なのではないかと考えられる。

### 2.2 実験方法

本研究では、鳥取大学湖山キャンパス付近の路上と、鳥取市に存在する廃校になった湖南中学校で採取したイシクラゲを用いた。

まず成長量の良い培地を選ぶために、培養対象にイシクラゲがある Alison, MDM, BG-11 培地の三種でイシクラゲを培養し、クロロフィル a を測ることで成長量から最も培養に適した培地として BG-11 培地を選んだ。培養するイシクラゲの細胞は細胞外多糖類を除去したものを使用した。

2.1 で述べた濃度を基準濃度として、基準濃度、1/2、1/10 濃度を BG-11 培地へ添加したものを調整した。Pb と Sb においては基準の 2 倍、10 倍濃度を添加したのも調整した。温度を 25℃ に管理して、均等に蛍光灯照明からの光が当たるように無作為に配置を変えた。また、毎日無作為に配置を変える際に霧吹きで BG-11 液体培地を与え、15 日間培養を行った。

培養後は、培地内の重金属濃度をイシクラゲの生えた部分と生えなかった部分を分析することで、イシクラゲによる重金属の吸着量を求めた。またイシクラゲ乾燥重量 1.0g と培養後の培地 1cm×1cm 上のイシクラゲのク

ロフィル a を比較することで、イシクラゲ乾燥重量 1.0g 当たりの重金属吸着量を求めた。これらの結果からイシクラゲによる重金属吸着能力 Concentration factor(CF)を用いて評価した。CF は異なる種類の藻類においても金属の吸着能力の評価ができるパラメータである。

## 3. 結果と考察

### 3.1 培養結果

15 日間の培養の結果、一定濃度での Pb と Sb を添加した培地でイシクラゲの培養に成功した。高濃度の Pb, Sb を添加した培地では培養できなかった。その他 5 種の重金属においては低濃度でも培養できなかった。原因として、毒性により成長阻害があったためと考えられる。このことから大前(2014)で確認された Pb に加えて Sb への一定の耐性があることがわかった。

### 3.2 分析結果

Pb, Sb 添加培地の濃度を分析した結果、どちらも濃度の減少がみられた。このことからイシクラゲに Pb と Sb の吸着能力があることが考えられる。

### 3.3 評価結果

重金属添加培地の分析と、クロロフィル a の測定結果から、除去能力を CF で評価した。

表 1 イシクラゲの各重金属 CF

重金属濃度	Concentration factor(CF)
Pb	2172
Pb1/2	3677
Pb1/10	1755
Sb	5352
Sb1/2	4673
Sb1/10	3959

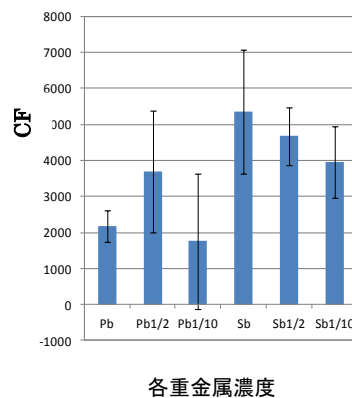


図 1 イシクラゲの各重金属 CF

Pb は土壤含有基準量を、Sb は実際の汚染濃度を基準に濃度を変えて培地を調整した。表 1 に示す通り、イシクラゲには Pb に劣らない Sb の吸着能力があるものだと考えられる。

## 4. まとめ

本研究ではイシクラゲを様々な濃度の重金属添加培地で培養すること、照度や使用する培地などの実験条件を見直すことで大前(2014)で吸着することのなかった重金属の土壤汚染改善可能性を検討した。

培養結果より大前(2014)で吸着することのなかった Sb を添加した培地での培養が確認され、Pb に劣らない優れた吸着能力を持つことがわかった。