

## 「涸沼予想図」

### —涸沼のマイクロプラスチック流入調査から見るシジミの“未来”—

茨城工業高等専門学校

涸沼環境調査チーム

菅原 莉実（1年）、根本 彩耶（1年）、龍崎 創平（1年）

#### 1. 背景

私たちは、小さい頃から涸沼川で釣りをすることがあった。親が、涸沼川や涸沼は、満潮になると海水が流れ込み塩分濃度が高くなるため、魚が遡上する。だから涸沼川や涸沼で釣りを楽しめるのだと言っていた。

近年、海でのプラスチックごみが問題となっており、たびたびニュースに取り上げられていた。特に、マイクロプラスチックが環境や生態系、あるいは人体に与える大変問題となっていることを知り、中学生の頃から自分で調べたりしていた。世界中の海に、マイクロプラスチックが存在する可能性があると感じたことがあったので、涸沼川や涸沼に海水が流れ込むのなら、もしかしたら涸沼にも、マイクロプラスチックが流入しているのではないかと考えた。さらに、涸沼はラムサール条約湿地である。絶滅危惧種に指定されているヒメマイトトンボや銘産として知られるヤマトシジミも生息している。特にヤマトシジミは汽水域のみに生息することから、涸沼へのマイクロプラスチックの流入を調査することは、ヤマトシジミの生息地保全の観点からも重要である。マイクロプラスチックが流入していた場合には、ヤマトシジミをはじめとする涸沼の生態系を守る対策を考えるために、今、涸沼のマイクロプラスチック流入調査をすることが必要だと考え、この研究課題を選択した。

#### 2. 目的

本研究では、涸沼の水質・環境や生息するシジミなどの生物の生態系を守るため、涸沼へのマイクロプラスチックの流入を明らかにすることを目的とする。日本近海のマイクロプラスチックの濃度は他の海域より高いことがわかってきているうえ、河川からの汚染の影響も考えられる。そのため、汽水湖である涸沼にも流入している可能性は大きい。この究でマイクロプラスチックの流入を明らかにすることは、涸沼の環境保全の第一歩であると考え。

#### 3. 活動の内容

##### 3.1 出前講義

①日時：2020年12月4日（金）17時00分～18時00分

場所：茨城高専 大教室

講義題目：宇宙の錬金術 -3次元核図表でみる原子核の世界-

講師：小浦寛之氏（日本原子力研究開発機構）

②日時：2021年1月8日（金）17時00分～18時00分

場所：茨城高専 大教室

講義題目：素粒子でみる物質科学

講師：大石一城氏（一般財団法人総合化学研究機構 中性子科学センター）

##### 3.2 その他の活動

涸沼でのサンプリングを計二回行った。

## 4. 研究の成果

### 4.1 瀬沼でのサンプリング方法の検討

#### 瀬沼でのサンプリングを計二回行い、サンプリング方法を決定した。

##### ①2020/12/11 第1回目のサンプリング

【内容】実際に瀬沼でのプランクトンネットを用いたサンプリングを行った。プランクトンネットの操作、ろ水計の動作確認、風速、水温、塩分濃度の測定手順の確認。

##### ②2020/12/18 第2回目のサンプリング

【内容】①でろ水計がうまく作動しないことがあったので、ろ水計の取付け方を変え、それ以外は①と同じ測定手順でサンプリングを行った。

#### 【使用物品】

- ・プランクトンネット：簡易プランクトンネット Cat No. 5512（離合社）
- ・ろ水計：デジタルろ水計 2030RC（General Oceanics 社）
- ・風速計：デジタル風速計 MT-EN1A（マザーツール社）
- ・塩分濃度計：海水濃度屈折計（アズワン）
- ・ステンレス製蓋つきバケツ

#### 【サンプリングについて】

- ・大瀬沼漁業協同組合の船で、S~A、A~B、B~C、C~D、D~G（図 1）までの5区間を2ノットの速さで20分間プランクトンネットを引いた。プランクトンネットは各区間で1つ使用して、引いたあとは、ステンレスバケツに保管した。位置はGPSで確認して、①と②でほぼ同じ区間にてサンプリングした。
- ・地点S~Gの6地点で、プランクトンネットの交換、ろ水計のカウントの読み取り、風速、水温、塩分濃度を測定した。
- ・プランクトンネットは市販の物干し竿にカラビナで取り付けるようにして、プランクトンネットの交換をしやすいように工夫した（写真1）。プランクトンネットにはろ水計を取り付けて、ろ過量を測定した。
- ・サンプリング終了後、学校に戻り、それぞれのプランクトンネットを外側から丁寧に洗った。プランクトンネットのコットエンドに溜まった洗浄したときの排水はすべてサンプル瓶に回収した。



図 1



図 2

#### 【サンプリング方法でわかったこと、課題】

- ・鳥の羽が水面に多く、羽がプランクトンネットに入り込んでしまい、ろ水計のプロペラに引っかかって動かなくなることが多かった。マイクロプラスチックの量を表すときに、「マイクロプラスチックの個数/ネットを通過した水の量」では表すことが難しいと思った。他にどのような表し方が良いか考えたい。
- ・①の平均風速は約 1.0 m/s、②の平均風速は約 2.5 m/s であった。①では写真 2、3 のような白い物体（FT-IR のスペクトルでは、プラスチックではないようだ。）が多く見られたが、②では

ほとんど見られなかった。環境省の海洋でのサンプリングのガイドラインによると、風速 3.4 m/s 以上では、垂直方向に水面がかき混ぜられてしまい、水面のマイクロプラスチックが回収しにくいとあったので、涸沼でのサンプリングでも風速は、②の 2.5 m/s 未満の時に行うのが良いようだ。

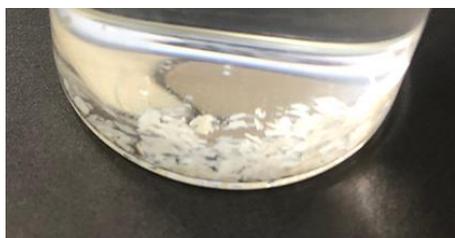


写真 2



写真 3 (写真 2 の一部を顕微鏡で拡大)

#### 4.2 マイクロプラスチックの分離、選別方法の検討

##### サンプルからのマイクロプラスチックの分離、選別方法を 2 通り検討した。

###### 【内容】

- (1)①で採取した試料は、2mm、500 $\mu$ m、200 $\mu$ m の篩を重ねて通過させ、それぞれの篩に残った固体を、目視と顕微鏡で確認しながら選り分けた。
- (2)②で採取したサンプルは、2mm、500 $\mu$ m の篩を重ねて通過させ、500 $\mu$ m の篩を通過したサンプルは吸引ろ過法でメンブレンフィルター上に捕集した。

(1)、(2)ともに現在、分離、選別を進めている。

###### 【分離、選別方法でわかったこと、課題】

- ・篩上、メンブレンフィルター上どちらにもマイクロプラスチックと思われる小さい物質が確認できた。今後、本当にマイクロプラスチックなのか確認したい。
- ・(1)の方法で試料を実際に見てみると、鳥の羽や生物の死骸などもたくさん入っており、どれがマイクロプラスチックなのか、目視で確認するのが難しいと感じた。今回は時間が限られていたので、過酸化水素などを使った有機物の処理をしなかったが、残った試料を使って有機物の処理方法も探りたい。
- ・マイクロプラスチックの分離、選別をできるようにして、河川からのマイクロプラスチックの流入、海からのマイクロプラスチックの流入の量を探りたい。
- ・今回 FT-IR で分析してみて、目視で確認できた白い物体は、プラスチックのスペクトルと比較してプラスチックではなさそうだった。これからも研究を続けて、マイクロプラスチック以外の物体についても、分析したい。

#### 5. まとめ、今後の課題

涸沼でのサンプリング方法、サンプルの分離、選別方法の検討を行った。

環境省の「海洋でのマイクロプラスチック調査に関するガイドライン」や「日本国内における河川水中のマイクロプラスチック汚染の実態とその調査手法の基礎的検討」(工藤ら、2017 年)などの論文をもとに、涸沼でのサンプリング方法の計画を立てた。プランクトンネットを使用したサンプリングはできたが、実際に論文に書いてあるような、ろ水計を用いた「マイクロプラスチックの個数/ネットを通過した水の量」のような表し方は難しいことがわかった。今回のサンプリングの方法で採集したマイクロプラスチックの量を表す方法を考える必要がある。1回目と2回目のサンプリングで採集できた物質の量などから、サンプリング時の風速は 2.5 m/s 未満の時に行うのが良いと考えられる。

分離、選別は現在も進めているが、プラスチックごみやマイクロプラスチックのようなものが見つかったので、種類や個数など詳しく調べたい。また、サンプリングしたときに、鳥の羽や生物の死骸なども混ざっていたので、過酸化水素などを使った有機物の処理方法も探りたい。

今後は、マイクロプラスチックの有無だけでなく、ヤマトシジミなどの生物の体内を調べて、マイクロプラスチックの生物への影響についても評価し、最終的には生態系への負担や影響なども突き詰めていきたい。また、これ以上プラスチックを海に流さない対策など、多方面からアプローチしていきたい。