

山間のため池にあるマイクロプラスチックの研究II

河田雅幸 (岐阜県立八百津高等学校)

1 はじめに

八百津町は岐阜県の中南部に位置し面積の約8割を森林が占めている。北側には飛騨川、南側には木曾川が東から西に流れており海拔は約120m、木曾川の河岸段丘を中心に町が形成されている。そして、農業用水の確保のため、森林に降った雨水を貯める谷池が多数整備されており、私たちが調査している「中組・塩口共同ため池上堤」もそのひとつである。環境調査を行った結果、水質は生活排水の混入が少なく、谷川や山に降った雨水が水源であるため貧栄養であるが、アメリカザリガニやウシガエルといった外来生物の侵入が確認された。プラスチック標本をNR染色し、暗室でUV光(365nm)を当てたところ、PSとPE、そしてPETが蛍光を発した。PP、PVCについては発光の確認ができなかった。特にPSは明るく発光した。PSの比重は1.04~1.09であり決して軽くはないが発泡スチロール(発泡ポリスチレン)となると98%が空気であるため比重は0.02~0.64となり大気中に多く漂うことができる。

2 材料と方法

大気中のMPsを回収するため500mlビーカーに200mlほど蒸留水を入れたものを木箱に並べ、校舎の屋上に設置する。安全面から2階渡り廊下の張り出しから移動できる用務員室の屋上に設置した。

ため池の水の回収は、表層の水を回収するためのフロート付きのプランクトンネット(直径25cm、100メッシュ)と中間層の水を回収するためのプランクトンネット(同)を投げる。表層のプランクトンネットは水平引きを行い、中間層のプランクトンネットは斜方引きで行った。また、定量分析を行うため、10回投げて回収した水を総量とし、引くひもの長さは5mに統一した。

ため池の表層と中間層にあるMPsの回収はプランクトンネットで行うことができるが、底層についてはため池の底層に多く生息しているアメリカザリガニから回収することにする。アメリカザリガニはエラ呼吸を行うためエラにMPsが付着し、餌を摂取した時にもMPsが消化器官に在留していると考えた。また、解剖する過程で哺乳類の肝臓にあたる中腸腺にもMPsが蓄積しているのではないかと考えられた。中腸腺でMPsが存在すれば、食物連鎖によるMPsの生物濃縮を確認することができる。

3 結果

屋上で採取した試料を実体顕微鏡下で観察したところ、MPs以外の物質も多く存在し、MPsだけを選別することができない。しかし、NR染色後、暗室下でUV光を照射するとMPsと思われる物質が青色やオレンジ色の蛍光を発し浮かび上がった。青色の蛍光を発した繊維状の物質はPET、オレンジ色で発光した物質はPSであると思われる。

アメリカザリガニの中腸腺からもMPsを採取することができた。UV光での観察から屋上で採取した繊維と同じPETであると思われるが、中腸腺の中ではなくその周囲にあった繊維かもしれない。今後、中腸腺の観察方法について工夫していく必要がある。また、エラからもPETが採取された。エラ呼吸を行う際、ため池の水と一緒にMPsが吸収されるため繊維状のMPsが付着したと考えることができる。そして、体内に蓄積されたまま、PETは水よりも比重が高く水に沈むため、ため池の底に堆積していくと思われる。

4 考察

ため池の表層に浮かんでいるMPsが、ため池全体にどのくらい現存しているのか定量分析した。フロート付きプランクトンネットにより、かまぼこを逆さにしたような状態で採取した水ではあるが、表層の水および表層にあるMPsを採取したものとする。採取されたMPsの平均的な直径は1.0mm、個数は6.8個であった。その結果、ため池の表層全体にはおよそハガキ半分のMPsが浮かんでいることがわかった。また、ため池の表面積は学校のグラウンド面積と近いことから、学校のグラウンドにもハガキ半分のMPsが存在していると考えることができる。

ため池の中間層に浮遊しているMPsについても定量分析した。中間層で確認できたMPsは不純物を含む不定形であるが、採取されたMPsの平均的な直径は3.0mm、個数は2.2個であった。そこで、ため池の体積は山の傾斜を利用しているため円錐形であると想定し、国土地理院地図の断面図から最深部が8mであると計算できた。その結果、ため池全体には500mlペットボトル1本分のMPsが存在していることがわかった。そして、ため池のMPsは放流され河川を通して海へと運搬されるか、もしくはため池の底に堆積していると考えている。