

山間のため池にあるマイクロプラスチックの研究

河田雅幸 (岐阜県立八百津高等学校)

1 はじめに

私たちは、マイクロプラスチックを海の環境問題だけと捉えるのではなく、私たちの生活を豊かにしているプラスチック製品全体の問題と考えている。プラスチックは自然界では分解されにくく、紫外線や摩耗によってマイクロプラスチックとなって大気中を漂っている。プラスチックは用途に応じて多様化しておりリサイクルを難しくしているが、ペットボトルのように分別することでリサイクル率を上げることができる。したがって、山間のため池で発見したマイクロプラスチックの素材を明らかにすることが重要であると考え、ハイパースペクトル画像診断および FT-IR による分析を行い、ポリスチレン (PS)、ポリエチレンテレフタレート (PET) を検出することができた。

2 材料と方法

ため池の水は、浮き付きプランクトンネット (100 メッシュ) でため池の水を濃縮する。そして、金属メッシュ (150) で濾過し、マイクロプラスチックを含む粒子を拾い出す。その後、有機物を分解するため、30%過酸化水素に1週間漬ける。再び濾過して純水で洗い、実体顕微鏡でマイクロプラスチックと思われる粒子を試料とする。

アメリカザリガニは、41°Cもしくは氷水で麻酔をかけ、大小の解剖はさみを使って頭胸甲を取り除き、慎重に解剖する。そして、精密ピンセットで、エラ、胃、腸、中腸腺、胃石を小型シャーレに取り分ける。それぞれを 100ml ビーカーに移し、30%過酸化水素に1週間漬ける。ただし、中腸腺については反応が激しいため、300ml ビーカーを用いる。その後は、ため池の水と同じ要領で行う。1週間 30%過酸化水素に漬けておいた試料には、胃の中から胃石の他にも胃歯などのキチン質が見られる。エラもキチン質できており、完全には分解されなかった。

マイクロプラスチックと思われる粒子を No.01 バイアル瓶 2ml に取り分ける。ため池の水には青、エラは赤、消化器官 (胃・腸・中腸腺) は黄のシールを貼る。また、シールは剥れやすいので、アロンアルファで接着する。この中から、マイクロプラスチックと確信できるものを 10 サンプル (青 4 本、赤 2 本、黄 4 本) 選び出し、JAMSTEC に郵送する。

3 結果

FT-IR による分析結果から、青 1 がポリスチレン、黄 8 と黄 9 がポリエチレンテレフタレートであると特定された。また、黄 10 がナイロンである可能性が高いことがわかった。JAMSTEC から「ハイパースペクトルカメラと FT-IR で異なる結果が出たが、ハイパースペクトルには比較参照できるシリコンのデータベースや、さまざまな状態のポリスチレンやポリエチレンテレフタレートのデータが入っていないことがあり、ハイパースペクトルカメラでは検出できなかった可能性がある。」「現段階では、FT-IR の結果のほうが信頼性高いと思われる。」と説明を受けた。

表 1 JAMSTEC の分析結果

No.	特徴	大きさmm	長さmm	物質:ハイパースペクトルカメラ	物質:FT-IR
青 1	白いシート状 (丸まっている)	0.3×0.2		ポリプロピレンの可能性あり	ポリスチレン
青 2	透明なピンク色でゴム状の塊	2.0×0.5		ポリアセタールの可能性あり	シリコン (非プラスチック)
青 3	青い糸状		5	--	特定できず:ハイパースペクトルカメラ分析時に見つからなかったがFT-IR分析時に見つかったので計測
青 4	ガラス質の透明な四角の塊	1.5×1.2		不明	特定できず
赤 5	三角形の塊	1.6×0.5		不明	セロハン (非プラスチック) の可能性高い
赤 6	尖った形の透明な塊	1.2×0.8		不明	セロハン (非プラスチック) の可能性高い
黄 7	白くて太い糸		12	不明	特定できず
黄 8	赤い糸の塊	1.0×0.3		不明	ポリエチレンテレフタレート (PET)
黄 9	赤い糸		7	不明	ポリエチレンテレフタレート (PET)
黄 10	透明な糸 (中腸腺)		6	不明	ナイロンの可能性高い

4 考察

ため池の水から見つかったポリスチレンは水面に浮いていたことや形状から発泡スチロールの破片であり、アメリカザリガニの胃から見つかったポリエチレンテレフタレートやナイロンは化学繊維の「糸くず」であると思われる。

今回の研究で、マイクロプラスチックの素材を明らかにするためには、サンプルからタンパク質などの付属物を除去すると同時に、基準となるデータベースの存在が重要であるということを知ることができた。私たちは、樹脂用染色液 (SDN) で染色し、マイクロプラスチックの存在を明らかにしてきた。今後は素材を明らかにしていくため、ニュートラルレッド染色を行っていく。プラスチックは種類が多いため、サンプルの精選に加えてデータベースが重要である。身のまわりの容器包装プラスチックを中心にデータベースを整えていきたい。

5 参考文献

中嶋 亮太・山下 麗 海洋マイクロプラスチックの採取・前処理・定量方法 海の研究