

REHSE「高校生による環境安全とリスクに関する自主研究活動支援事業」

## 2019年度 研究活動報告書

### マイクロプラスチックについて

八戸工業大学第二高等学校  
科学愛好会(MP班)

#### 1. はじめに

世界的にプラスチックゴミの行き場がなくなり、プラスチックの海洋汚染も問題となっている。年間約800万トンが海洋に放出され多くの海洋生物の脅威となっている。また、それらが微細化してマイクロプラスチックとなれば水産資源に大きな影響を与えられ考えられる。

八戸は漁業が盛んであり、三陸復興国立公園の北部に位置する種差海岸や蕪島など美しい海浜を有する。また、本校では種差海岸と蕪島において海岸清掃活動や観光ボランティア活動を実施しており、地域の美しい自然景観の維持と魅力の外部発信を行っている。

科学愛好会では、八戸市にとって重要な産業である漁業や、地域の財産とも言える美しい自然環境を脅かすマイクロプラスチックを研究テーマに設定した。研究は、マイクロプラスチックの「収集と結果分析」「生成過程」「化学的性質を調べる」という3点を中心に行った。

#### 2. 活動の内容

##### ①マイクロプラスチックの収集と結果分析

マイクロプラスチックをどのようにして収集するのか、その方法について八戸工業大学土木建築工学科橋詰研究室の協力を得て教えていただくことができた(6月実施)。その後、必要な物品を揃え、種差海岸脇の大須賀砂浜で8月24日(土)・8月31日(土)、9月16日(月)の3日間で1回目のマイクロプラスチック収集を行った。



図1 種差海岸(天然芝生)

手順は次の通りである。

- 12m×40mの調査範囲を設定
- 縦横2m間隔で厚さ2~3cmの砂を採取
- 砂をバケツに入れ海水を注ぐ

- 浮いてきたマイクロプラスチックを回収し乾燥
- 乾燥後、質量測定しマイクロプラスチックマップに



図2 種差海岸大須賀



図3 種差海岸大須賀の調査範囲①

収集を開始して感じたことは、12m×40mの調査範囲は予想よりも広がったということである。当初は、1日で終了できると思っていたが結果的に3日を必要とする活動であった(図4)。

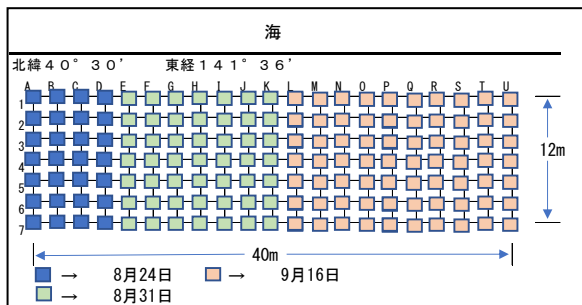


図4 種差海岸大須賀の調査範囲②

のべ3日間の収集の結果、得られたマイクロプラスチックは0.459gであった。その結果をマイクロプラスチックマップに登録した。

マイクロプラスチックマップとは、海洋研究開発機構(JAMSTEC)と八戸工業大学が進める参加型マイクロプラスチック環境教育国際プログラムの一環として製作されたものである。

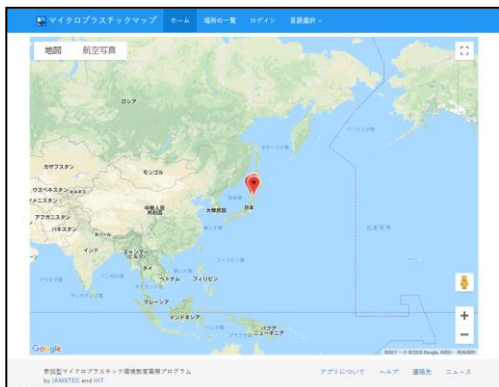


図5 マイクロプラスチックマップ(トップ画面)

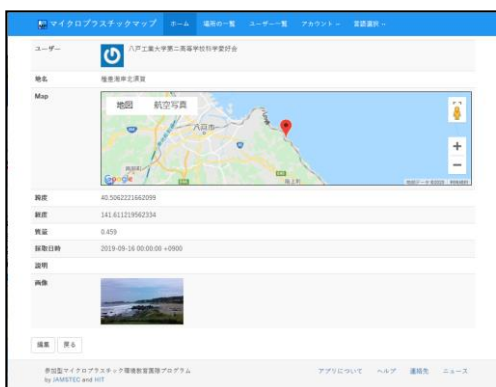


図6 マイクロプラスチックマップ(入力画面)

種差海岸大須賀でのマイクロプラスチック収集をする中で、砂浜に打ち上げられるプラスチックゴミ

の中には外国由来と思われるものを発見した。



図7 外国由来のゴミ

これらのゴミは、どのようにして青森県の太平洋沿岸にだどりついたのであるか。海上保安庁八戸海上保安部に八戸沖の海流について質問したところ、対馬暖流の影響で日本海側の海洋ゴミが津軽海峡を経て太平洋岸に流れ着くことがあるとのことであった(図8)。当然のことではあるが、海を漂う海洋ゴミは国境など関係なく移動するということを実感した。

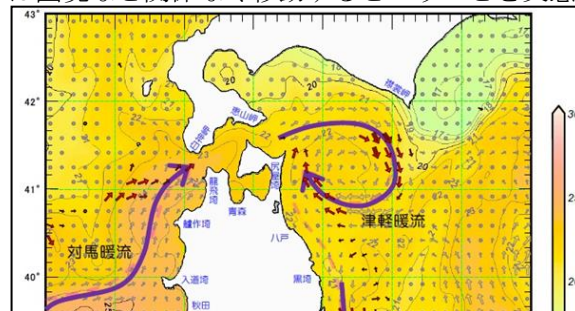


図8 青森県沖の海流(9月)

次に、どのような種類のプラスチックゴミが漂着し、マイクロプラスチックになるのかを調べるため、2回目の収集は場所を種差海岸から南東に位置する大久喜海岸に移して、実施することとした。大久喜海岸を選んだ理由は、観光客が訪れる場所では無く海水浴場でもないため、どのようなプラスチックゴミが漂着しているのか観察しやすいと考えたからである。



図9 大久喜海岸の調査範囲

当初、大久喜海岸での収集は10月19日(土)を予定していたが、天候不順のため海岸全体の漂着プラスチックゴミの写真撮影にとどまっ

た。撮影は、海岸線約 300m を幅 22m~30m のエリアで行い、約 650 枚の写真から目視できるプラスチックゴミ 2198 個を分類した。集計結果を表 1 に示す。集計表は公益財団法人環日本海環境協力センターの漂着ゴミ分類表からプラスチックの部分抜き出して用いた。

表 1 大久喜海岸のプラスチックゴミ分類

大分類	中分類	品目分類	個数	
1. プラスチック類	①袋類	食品用・包装用 (食品の包装・容器)	20	
		スーパー・コンビニの袋	5	
		お菓子の袋	5	
		6バックホルダー	0	
		農薬・肥料袋	1	
		その他の袋	24	
		②プラボトル	飲料用(ペットボトル)	33
	飲料用(ペットボトル以外)		0	
	洗剤、漂白剤		1	
	市販薬品(農薬含む)		0	
	化粧品容器		0	
	食品用 (マヨネーズ・醤油等)		1	
	その他のプラボトル		4	
	③容器類	カップ、食器	8	
		食品の容器	19	
		食品トレイ	1	
		小型調味料容器 (お弁当用 醤油・ソース容器)	1	
		ふた・キャップ	91	
		その他容器類	35	
	④ ひも類・シート類	ひも・ロープ	187	
		テープ (荷造りバンド、ビニールテープ)	7	
		シート状プラスチック (ブルーシート)	1	
		⑤雑貨類	ストロー	9
			タバコのフィルター	2
			ライター	1
			おもちゃ	3
			文房具	0
			苗木ポット	3
			生活雑貨類 (ハブラシ、スプーン等)	1
	その他の雑貨類	10		
	⑥漁具	釣り糸	0	
		釣りのルアー・浮き	0	
		フイ	0	
		釣りのルアー・浮き蛍光棒 (ケミホタル)	0	
		漁網	8	
		かご漁具	0	
		釣りえさ袋・容器	0	
		その他の漁具	1	
	⑦破片類	シートや袋の破片	42	
		プラスチックの破片	490	
		漁具の破片	0	
	2. ゴム類	①ボール	1	
		②風船	0	
		③ゴム手袋	0	
		④輪ゴム	1	
		⑤ゴムの破片	2	
	3. 発泡スチロール類	①容器・包装等	食品トレイ	3
飲料用カップ			0	
弁当・ラーメン等容器			12	
梱包資材			9	
②フイ		2		
③発泡スチロールの破片	1154			
④漁箱(トロ箱)	0			
プラスチックゴミの総数			2198	

分類前は、レジ袋やペットボトル、発泡スチロール容器が多いのではないかと予想していたが、発泡スチロールの破片が非常に多いこと

が分かった。柔らかい発泡スチロールは流木等の硬い漂流物と衝突したり、後述するが UV による劣化がはやいためだと考えられる。また、ひもやロープ片や破損したポリバケツが予想以上に多かった。

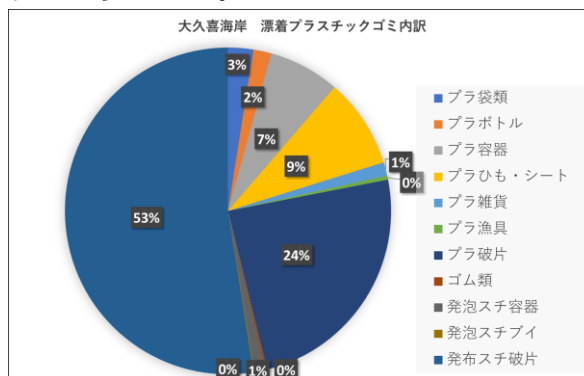


図 10 大久喜海岸のプラスチックゴミ組成

大久喜海岸の結果分析は他地域のデータと比較してどのような傾向があるのか今後考察したい。

さて、マイクロプラスチックの収集に関しては、その後も週末の天候不順は続き、2 回目の収集は、11 月 9 日(土)の実施となってしまった。その日はあいにくと気温が低く、寒さのため予定していた調査範囲の半分しか収集することはできず残念な思いをした。予定エリアの半分ではあるが、得られたマイクロプラスチックは 0.465g であり、1 回目調査の種差海岸よりも多い値であった。また、その内訳は発泡スチロール片が非常に多く、プラスチックゴミの分類を裏付ける形となった。

来年度は、今年の経験と反省を活かして収集活動を進めたい。

・小学生向け環境学習教室に参加して

私たちは、10 月 22 日に八戸市水産科学館マリエントで行われた環境学習教室に参加する機会を得た。内容は、マイクロプラスチックについての説明と、実際に砂浜で収集して質量測定とマイクロプラスチックマップへの登録をするというものである。

参加して感じたことは、環境問題の改善・解決には教育の力が大きいということである。



図 11 小学生とマイクロプラスチックを収集



毎年 800 万トン以上のプラスチックゴミが海洋に放出されているが、これまでの累計は 1 億 5000 万トンにも上る。これらすべてを回収することは現実的ではない。海洋表面のゴミはある程度回収できるかもしれないが、プラスチックゴミはすでに海底にまで及んでいる (JAMSTEC サイトから図 12)。

プラスチックゴミ問題については、現時点での排出量をできるだけ抑え、使い捨てプラスチック製品を他の素材に代替していくことが今できる最善ではないだろうか。そして、未来の大人達に対していかに意識付けをするかが、未来に向けた取組ではないだろうか。



図 12 深度 900m のレジ袋

## ②マイクロプラスチックの生成過程

プラスチックは、紫外線・温度・水分などの要素により分解してしまう。これらすべてが揃った場所は夏の砂浜であり、私たちは次の条件でプラスチックの劣化実験を行った。

試料： 発泡スチロール片 (EPS)  
ポリエチレン容器片 (PE)  
ペットボトル容器片 (PET)  
シリコンゴム片

条件： 海水とほぼ同じ 3.5% 食塩水に浸して、UV-A と UV-B を照射

結果： UV-A では変化は見られず、UV-B について表 2 のとおりとなった。またそれぞれの試料の写真を図 13 から図 17 に示す。写真はいずれも左が UV-A 照射で右が UV-B 照射の試料である。

※プラスチックの分解要素のうち、UV 照射であれば比較的安価にプラスチックの劣化実験が可能だと判断し、地球上に到達する UV-A と UV-B を UV ランプを用いて試料に照射した。

※試料の選定は、身近にあるプラスチック製品でライフスパンが短くシート状では無いものを持ち寄った。

発泡スチロール

→ 容器梱包等に用いられ、使い捨てされる。

ポリエチレン

→ 廃プラスチックに占める割合が大きい。

ペットボトル

→ 飲料の容器に用いられており、使い捨てされる。

シリコンゴム片

→ 指サックの素材や医療関係などに触れる機会が多く、使い捨てされる。

表 2 UV-B 照射によるプラスチックの変化

照射時間	EPS	PE	PET	シリコンゴム
約340h	褐色になり始める	変化なし	変化なし	変化なし
約600h	褐色は濃くなり体積が減少	変化なし	変化なし	変化なし
約900h	更に体積減少	変化なし	褐色になり始める	着色された赤色が薄くなる
約1900h	体積はもとの1/4程度まで減少	多くの亀裂が見られる	大きな変化はない	色はほぼ透明となる

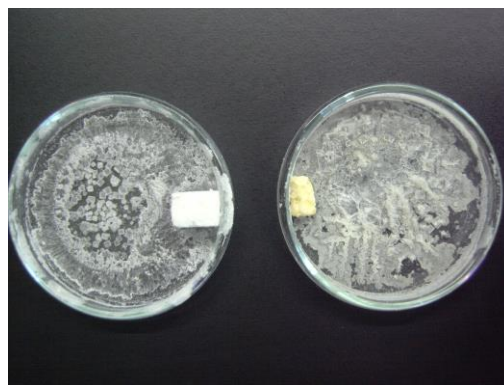


図 13 EPS の比較写真

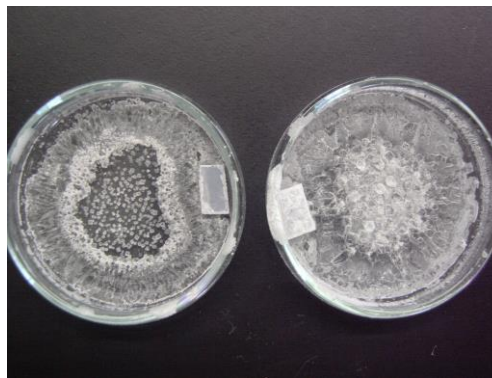


図 14 PE の比較写真

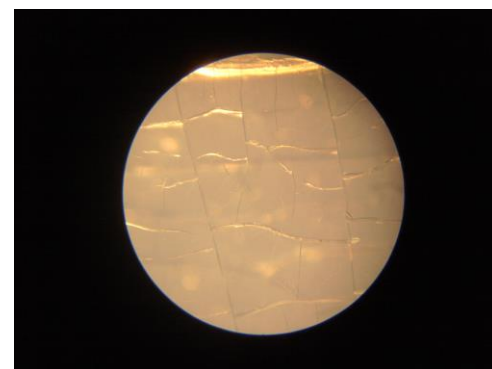


図 15 PE 表面の亀裂 (UV-B 照射)

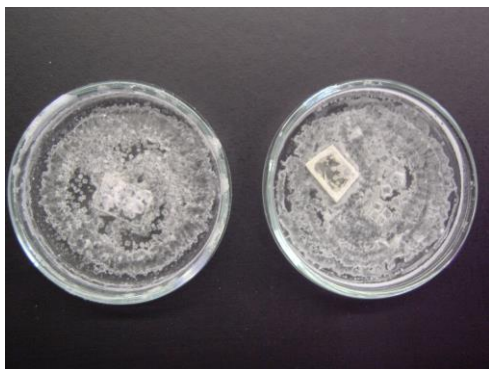


図 16 PET の比較写真

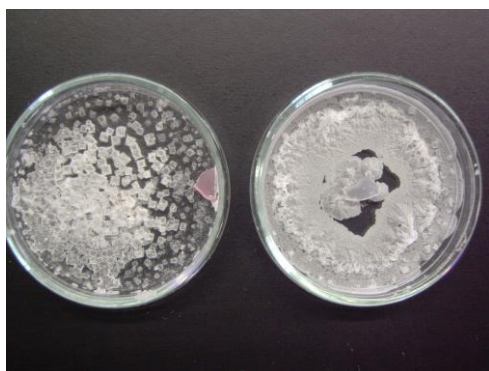


図 17 シリコンゴムの比較写真

実験途中から、発泡スチロールの劣化が早かったことから表面の凹凸(表面積)も劣化速度の要因だと考え、ペットボトル容器片の表面に細かいキズをつけて UV-B 照射を行ったところ約 700 時間後に薄褐色に変化した。このことから、プラスチックの表面積が劣化速度に関係することが予想できる。実際、海岸の漂着プラスチックは、いずれも流れ着くまでの過程で様々なものと衝突を繰り返してきたのか表面にはいずれも細かいキズが無数にあった。

また、試料の厚さが劣化速度に関係するかを試すため、ポケットティッシュの袋(ポリプロピレン製)とレジ袋(ポリエチレン製)に UV-B を照射してみたところ、約 150 時間の照射(9 月実施)でポリプロピレンの袋は色の変化は無いが手で持てないほど脆く劣化した(図 18)。しかし、ポリエチレンの袋は同じ時間を経ても劣化を確認できない(現在も照射継続中)

このことからポリプロピレン製の製品が UV-B に弱いのでは無いかと思い、ポリプロピレン製のストローに UV-B 照射を行ってみた。その結果、約 300 時間の照射により、ストローの弾力性は失われ、簡単に割れることを確認した(図 19)



図 18 劣化したポリプロピレンの袋



図 19 劣化したポリプロピレン製ストロー

ポリプロピレンとポリエチレンはいずれも付加重合により生じる物質だと教科書には書いてある。なぜこのように劣化速度に違いがあるのだろうか。予想ではあるが、枝分かれの有無ではないかと考えている。他の枝分かれしたプラスチックについては今後試してみたいと思う。

更に、UV-B により劣化しやすいと判明したポリプロピレン製のティッシュ袋について、気温が低下してきた 10 月下旬から照射実験をしたところ、前回(9 月)と同じレベルにまで劣化したのは約 1500 時間後であった。

以上のプラスチックの劣化実験から次の 6 点を確認することができた。

- ・プラスチックの劣化には UV-B が大きな要因となっている。
- ・表面積(凹凸)が大きいほど劣化は早まる。
- ・PET は若干の変色はあるが亀裂等は確認できない。
- ・PE は UV-B 照射により変色は起こらないが、長時間の照射により亀裂が生じる。
- ・PP と PE は同じ付加重合物質だが劣化速度が異なる。
- ・プラスチックの分解には温度も重要な要因。

プラスチック自体の劣化については以上の通りであるが、UV-A と UV-B 照射試料のシャーレを比較してみると、どの試料においても UV-B 照射側の析出物には塩化ナトリウムの結晶があまり目立たないことが分かる。特に、シリコンゴムの場合はその差が顕著に見える。

ここで、私たちは次の 3 点について確かめる必要を感じ、実験・測定をしてみた。

- ・劣化して微細化したプラスチックを集めて取り除く方法はないか
- ・生物体内に取り込まれた微細プラスチックの移動を簡単に調べる方法はないか
- ・UV-B 照射により劣化したプラスチックから溶け出している物質はあるか

### ③プラスチックに関わる実験・測定について

- ・微細プラスチックを取り除く方法  
先程の UV-B 照射によるポリプロピレンのように、劣化して細かくなってしまうと手で拾って砂浜から回収することは不可能である  
水に溶けない(疎水性)プラスチックは疎水性の物



質にはよく溶ける(拡散する)と予想し、その状態で沈殿させてろ過すれば水からプラスチックを除けると予想して、実験した。

用意したのは、微細なポリエチレン繊維(平均繊維長 0.1mm 以下)である。図 20 に水と混ぜたとき、図 21 に石けん水と混ぜたときの様子を示す。

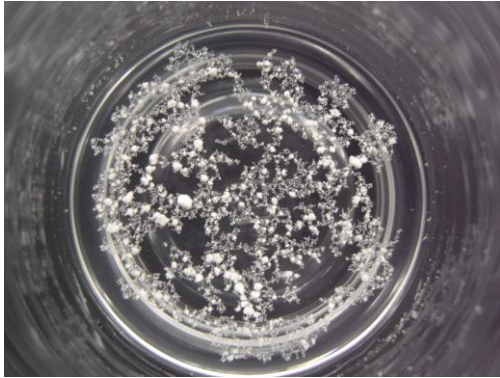


図 20 水と微細 PE

セッケン分子には疎水基と親水基があり、どうやら微細 PE は疎水基に取り囲まれて拡散しているようである。また、セッケン水はコロイドであり電解質を加えると沈殿を作る性質がある。そこで、石けん水と微細 PE が混ざった液体に塩化カルシウム水溶液を加えて一晩放置してみた。

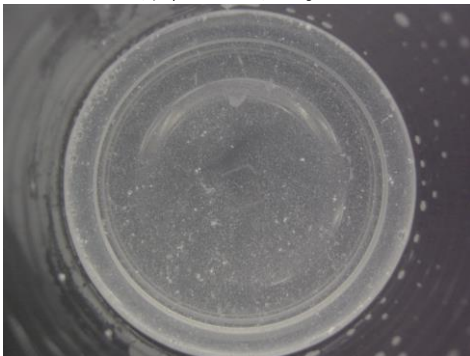


図 21 石けん水と微細 PE

その結果、微細 PE を包み込むようにセッケンかすが生じ、石けん水の濁りも消えているように見えた(図 22、図 23)。

そこで、私たちはこの液体をろ過することによって微細 PE を取り除くことができたかどうかを調べるために、「蒸留水」と「水+微細 PE のろ液」と「石けん水+微細 PE のろ液」の 3 つを分光光度計にかけて濁りの度合いに差があるか調べてみた(八戸工業大学鶴田研究室に依頼)。

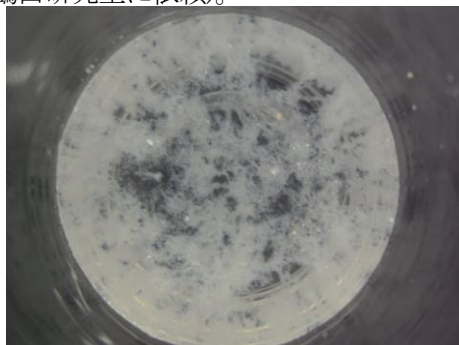


図 22 塩化カルシウムを加えた①

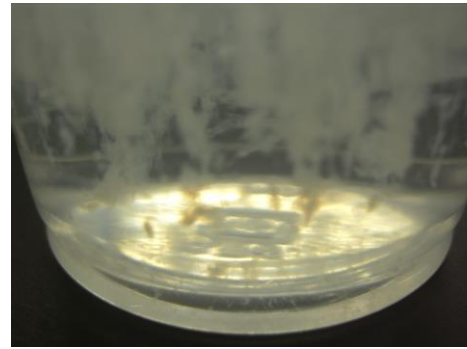


図 23 塩化カルシウムを加えた②

しかし、結果は 3 つとも同じ値となってしまった。恐らく、微細 PE がろ紙の目に比べて大きく、沈殿を生じさせるまでもなく、ろ過によって取り除かれていたのだと考えられる。

ろ過により取り除くことができない大きさのプラスチック微粒子を手に入れることができないか調べてみたが、非常に高価であることがわかり、今年度は実験の継続を断念した。

ただし、コロイド粒子と一緒にプラスチック粒子を沈殿させるこの方法は、効果が確認できれば水中からマイクロプラスチックを除去する方法として有効であると考ええる。

#### ・生物体内の微細プラスチックを調べる方法

微細化したマイクロプラスチックは多くの魚介類の体内に取り込まれているはずである。やがて、どの場所でもれた魚介類がマイクロプラスチック量が少ないのか知る必要が出てくるだろう。また、各地の海岸でマイクロプラスチック除去を進めた場合、その効果を魚介類を用いて調べる場合もあるかと思う。

生物体内に取り込まれた微細なプラスチックが体内のどこかにたまるのか簡単に調べる方法が無いか考えたところ、UV-A 灯を活用できるので蛍光粉末を用いるのが最も簡単だと判断した。

使用した生物はタマミジンコで、蛍光粉末は硫化亜鉛を成分とするものを使用した。その結果、ミジンコ内のどこに蛍光粉末が存在するかを顕微鏡で観察することができた(図 24)。

しかし、ミジンコの飼育環境に問題があり(長生きさせることができなかった)、特定のミジンコの体内をどのように蛍光物質が移動するか継続的な観察ができなかった。今後の課題である。



図 24 消化管が蛍光するミジンコ

・劣化したプラスチックの溶出物質について

プラスチックへの UV 照射で、シリコンゴムで UV-A と UV-B 照射時の溶出物に差が出ていると先ほど述べたが、どのような物質が溶出しているのか八戸工業大学鶴田研究室のご協力を得て、ガスクロマトグラフ質量分析計で調べることができた。

分析は、シリコンゴムを試料とした UV-A 照射溶出物・UV-B 照射溶出物・UV 未照射のシリコンゴムの 3 つで行った。結果を図 26 から図 28 に示す。



図 25 分析機器の説明を受ける

4 つのピークがあるが、それはウレタン、酢酸、3-メトキシ-1,2-プロパンジオール、ジブチルヒドロキシルエンと推定される。分析により得られたピークの高さを比較したのが表 3 である。ちなみに、ジブチルヒドロキシルエンは分析時に用いたジエチルエーテルの抗酸化剤であり、試料の劣化による分解生成物ではない。

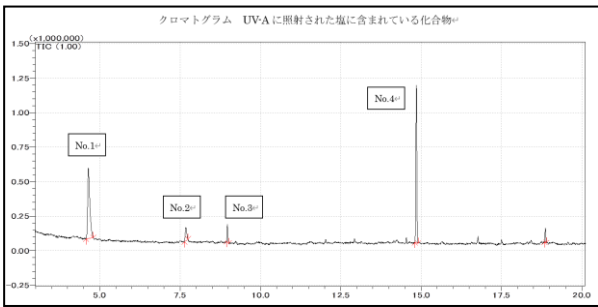


図 26 UV-A 照射溶出物の分析結果

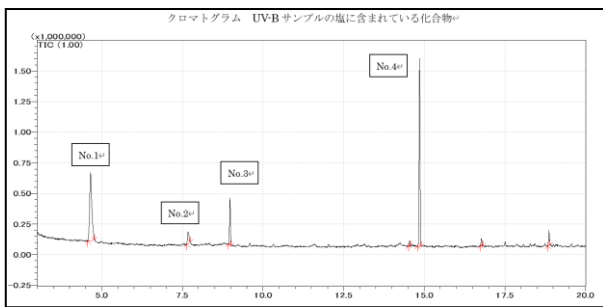


図 27 UV-B 照射溶出物の分析結果

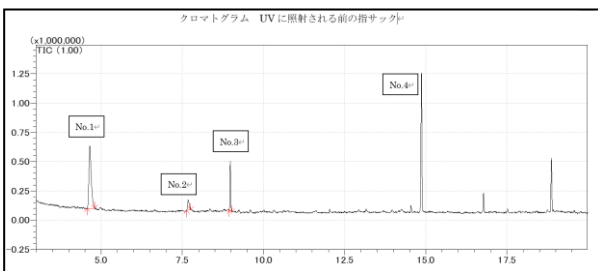


図 28 UV 未照射シリコンゴムの分析結果

表 3 推定される化合物のピーク値比較

ピークNo	推定される化合物	ピークの高さ		
		UV-A照射	UV-B照射	UV照射なし
1	ウレタン	512367	556368	534586
2	酢酸	96098	96222	87602
3	3-メトキシ-1,2-プロパンジオール	129974	381361	424927
4	ジブチルヒドロキシルエン	1142493	1535133	1192757

UV 照射なしの場合が、3-メトキシ-1,2-プロパンジオールのピークが最も高いが、分析時に用いたジエチルエーテルに溶け出したものだと考えられる。UV-A と UV-B 照射試料の値は、UV 照射による溶出物のデータである。

分析結果から、次の 4 点が分かる。

- ・シリコンゴムは実はポリウレタンと予想される。
- ・試料の劣化により、二価アルコールが生じており、その量は UV-B 照射の方が多。溶出物の見た目の差はこの物質によるものだと推定される。
- ・UV-A 照射では、見た目は変化が無いように見えるが、実はプラスチックの劣化は進んでいる。
- ・プラスチックの劣化により生じるマイクロプラスチックだけでなく、環境中に放出される分解生成物も問題となりうる。

④マイクロプラスチックの化学的性質

マイクロプラスチックが問題視されているのは残留性有機汚染物質(POPs)を吸着しやすく、生物濃縮をするためである。POPs とはどのような物質なのか、12月6日に八戸工業大学の片山先生からお話を伺った。

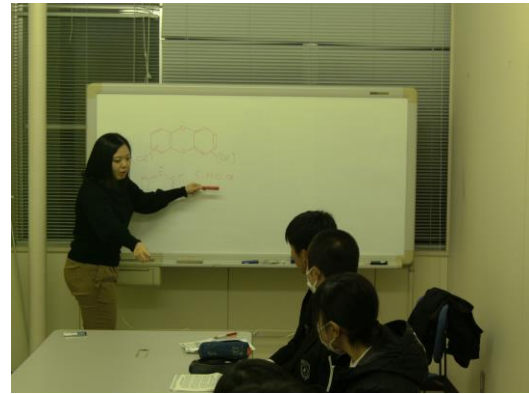


図 29 POPs について講義を受ける

- ・ POPs とはどのような物質か。

→

POPs とは残留性有機汚染物質 (Persistent Organic Pollutants)の略。あくまで、人体や生物の体に影響が出ると危険視された物質。POPs は意図的生成物と非意図的生成物に大別される。意図的生成物とは農薬や害虫の駆除剤として使用する目的で製造された物質であり、非意図的生成物とはダイオキシン類のように炭素・酸素・塩素などを含むものが熱せられる過程などで副生成物として意図せず生成してしまう物質。

日本は POPs 条約を締結しており POPs の製造・使用はしていないが、マラリア対策として東南アジア



アでは DDT を現在も使用している。現在のリスク(マラリア感染)と将来のリスク(体内蓄積による健康被害)を天秤にかけ、現在のリスク消去を選んでいる。それは、DDT に変わる効果的な薬剤が無いためである。

POPs とは、あくまでも現時点で指定された物質群であり、難燃剤として使用されている臭素を含む芳香族化合物は私たちの身近なモノにも使用されており、今後 POPs に指定されると危険視されている。

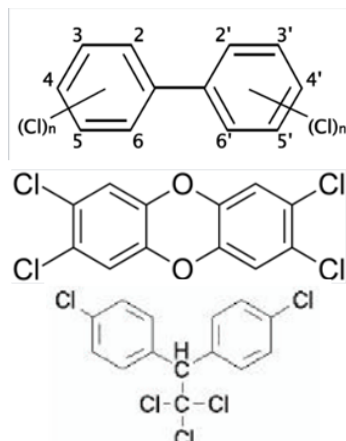


図30 主な POPs  
(上から PCB、ダイオキシン類、DDT)

・プラスチックに吸着しやすいのか。

→

プラスチックは疎水性が高い物質である。POPs も疎水性であり、POPs はプラスチックに吸着しやすい。

・生体内に、POPs を吸着したプラスチックを取り込んだ場合、どのような環境で体内に吸収されやすいのか。

→

有機塩素系農薬(DDT)を用いたマウス実験では、肝臓・腎臓・心臓・脳・肺・脾臓・大網脂肥組織のうち肝臓で DDT の急激な取り込みが見られるが5日程度で残留量は減少する。また、脂肪組織は肝臓と同様に DDT を急激に取り込み、1ヶ月後の残留量が多いのが特徴となっている。

片山先生の講義を受けて、プラスチックがどれくらい POPs を吸収するのか、また吸収された POPs が疎水性物質に溶出するのか試してみたいと思った。

### 3. 研究の成果

① プラスチックの劣化は UV-B が主な原因であり、温度・表面積も重要な要素となる。UV-A でもプラスチックの劣化は進んでいると考えられる。また、劣化速度はプラスチックの種類により異なる。

プラスチックの劣化に伴い、分解生成物が生じ環境中に放出されていると考えられる。

② マイクロプラスチックの「見える化」活動を開始できた。

海洋研究開発機構(JAMSTEC)と八戸工業大学による「参加型マイクロプラスチック環境教育国際プログラム」に参加してマイクロプラスチックの採取とデータ登録を行った。

③ マイクロプラスチックは残留性有機汚染物質

(POPs)を吸着しやすいことを知ることができた。

また、POPs が体内に取り込まれた際は、内臓の中でも肝臓に集まりやすく、脂肪組織での残留期間が長いということも分かった。

④ 環境問題の改善・解決には教育の力が大きいと知り、多くの小中学生や高校生と一緒に活動することが必要だと感じた。

⑤ ミジンコ体内のプラスチックの移動を知るには蛍光物質を用いると UV-A 照射により位置を把握できることを確認できた。

⑥ プラスチック微粒子をコロイド粒子と一緒に沈殿させることができた。ただし、この操作によりどの程度のプラスチック微粒子を除去できるか検証することが今後の課題である。

### 4. 研究成果の発表

① 日 時：令和元年 11 月 13 日(水)  
14:30~14:40

場 所：八戸工業大学第二高等学校  
第2学年総合的な学習の時間

「社会問題を考える」  
八戸市総合政策部講演

テーマ：「マイクロプラスチックについて」

形態：スライドを用いて発表

② 日 時：令和元年 12 月 18 日(水)  
13:50~14:00

場 所：八戸工業大学第二高等学校  
知事とのフレッシュトーク

テーマ：「マイクロプラスチックについて」

形態：スライドを用いて発表



図31 総合的な学習の時間での発表



図32 知事とのフレッシュトークでの発表

③ 日 時：令和2年2月5日(水) 予定

場 所：八戸工業大学第二高等学校  
スキルアップ発表会



テーマ：「マイクロプラスチックについて」  
形態：スライドを用いて発表

## 5. 「環境安全とリスク」に関する意見と感想

人間の生命活動において、化学物質の位置づけは DDT のようなものかもしれない。

目の前のリスクを回避するか、将来的なリスクを回避するか。いたずらに化学物質の危険性のみを問題にしてはいけないと思う。どこまでが許容範囲で、何に気をつければ良いのか、正しい情報とそれを受け入れる冷静な判断力が「この地球上の環境を安全に」生活するために必要だと考える。

## 6. 今後の課題

今後の課題は次の 6 つである。

- ・プラスチックの構造と劣化について調べる。
- ・より多くの海岸でマイクロプラスチック収集を行う。
- ・校内だけでなく他校(小中学校や高校も)と連携して取り組む。
- ・ミジンコの飼育期間を延ばして蛍光物質の移動を調べる。
- ・ろ紙ではろ過できない大きさのプラスチック粒子で、コロイドとの沈殿実験を試す。
- ・シリコンゴムの UV 照射溶出物を分析したが、他のプラスチックについても分析する。

## 7. まとめ

マイクロプラスチックの「収集と結果分析」「生成過程」「化学的性質を調べる」という 3 点の目標を掲げて活動をしてきた。

### ・収集と結果分析

マイクロプラスチックの収集は種差海岸と大久喜海岸の 2 か所で行い、それぞれ 0.459g と 0.465g であった。ただし、大久喜海岸は予定した収集範囲の半分しか実施しておらず、次年度に持ち越しすることにした。更に、大久喜海岸で実施した漂着プラスチックゴミとの関連についての分析も次年度の課題となる。

マイクロプラスチックマップへの登録をすることができたが、こちらについても周辺の海流との関連をもう少し詳しく考える必要を感じた。しかし、同時に他地域の生徒・学生とつながることで日本全国の砂浜のマイクロプラスチックの「見える化」を進めることができると感じている。

### ・生成過程

今年度は、プラスチックに UV を照射することでプラスチックの劣化を調べた。結果は UV-B 照射によりプラスチックの劣化がはやく進むことが分かったが、UV-A でも見た目の変化は無いがプラスチックが劣化していると予想できるデータを得ることができた。しかし、照射した UV-A と UV-B の光の強さが妥当なものであったのか調べる必要を感じている。

また、温度が高い方が劣化がはやく進むことも分かったが、温度管理も必要であった。

### ・化学的性質を調べる

プラスチックが疎水性物質であるということから、セッケンとよく混ざることを確認し、電解質を加えるとセッケンと一緒に沈殿すると予想している。また、疎水性であるために、POPs を吸着し

やすいということも理解できた。

UV による劣化によりプラスチックの構成物質が溶出することが分かったため、今後は発泡スチロール・ポリエチレン・PET についても調べたいと思う。更に、プラスチックの構造と UV 劣化についても考察が必要だと感じた。

マイクロプラスチックに関する活動を通して分かったことは、研究には「体を動かす体力」と「観察を続け集中する気力」が必要であることを身をもって知ることができた。

## 8. 謝辞

本研究を進めるにあたり、東京大学の主原先生、JAMSTEC の島村先生から貴重なアドバイスを頂きました。また、八戸工業大学の橋詰先生・鶴田先生・片山先生・宮里先生にはマイクロプラスチックの収集活動・各種分析作業・講義について、ご多忙中にもかかわらず快諾していただきました。

協力していただいた皆様への心から感謝の気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞にかえさせていただきます。

## ※参考・引用

海上保安庁第二管区海上保安本部

<https://www.kaiho.mlit.go.jp/02kanku/>

海洋研究開発機構(JAMSTEC)

<http://www.jamstec.go.jp/j/>

公益財団法人環日本海環境協力センター

<http://www.npec.or.jp/>