

海水中のマイクロプラスチックに関する市民参加調査の検討

吉田有貴子(環境教育・インタープリテーション研究室)

指導:古瀬浩史

キーワード:マイクロプラスチック、市民参加調査

1. はじめに

マイクロプラスチック(以降MPと省略する)とは微細な状態のプラスチックで、厳密な定義はないが、早水(2016)によれば海洋ごみに含まれているものの中で5mm以下のプラスチックとされている^{*1}。MPには分類があり、マイクロサイズで製造され排水などを通じて自然環境中に流出したプラスチックごみを一次MP、大きなサイズで製造されたプラスチックが紫外線や衝突などの影響をうけ粉砕され細分化されてマイクロサイズになったものを二次MPといい様々な形状のものがある^{*1}。これらが海に流出することにより魚がMPをプランクトンと間違え誤食してしまうなど海洋の生態系に大きな影響を与えている^{*2}。

近年MPに関する市民の関心が高くなっていることから、市民参加による調査が行われている。国内で行われている事例をインターネット検索で調べたところ4例中すべてが打ち上げられたMPについての調査であった。打ち上げられたMPの調査は海岸に蓄積されたものの量であり、定量的な調査としては課題があると考えられる。研究者や調査機関による調査では、打ち上げられたMPの調査以外に、沖合の海水中のMPの調査も行われている^{*3}。

市民参加調査はより多くのデータを集めることに貢献すると考えられる。また、MPの市民参加調査では、調査の過程で市民が自分の居住する地域のMPの状況を知ることができるため、環境教育にもつながると考えられ、市民参加のMP調査には多くの意義があると思われる。

そこで本研究では、市民が採集可能なサンプリング方法で、海中のMPの定量的な調査が成り立つかについて調査し、市民参加型のプログラムの方法について検討する。

2. 方法

2-1. 調査場所

足場がしっかりしていて足元までネットを曳くことができる港や堤防をGoogle Mapで探して現地を訪れ、湾内及び外洋に面した海岸4ヶ所(葛西臨海公園、根岸湾、三崎港、静浦港)に調査地点を設定した(図-1)。葛西臨海公園と根岸湾は東京湾内に位置し三崎港と静浦港は外洋に面した場所にある。

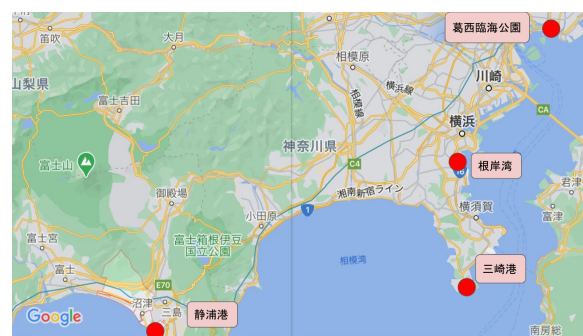


図-1 調査地点

2-2. 調査方法

市民がプランクトンネットを手作りすることを想定し、手作りネットを含めた3種類のネットを採集に用い結果を比較した(表-1)

また潮汐による影響を検討するため、異なる潮汐の段階(満潮、干潮、上げ潮、下げ潮)に採集を行い結果を比較をした。

表-1 使用したネットの種類

	間口の直径	特徴
既成のプランクトンネット	32cm	均一な編み目
サテン生地の自作ネット	30cm	編み目は細かく、繊維の毛羽立ちも少ない
手ぬぐい生地の自作ネット	18cm	編み目がやや荒く、繊維の毛羽立ちがある

※自作ネットはウェブ上の教材サイトLab to Classの「プランクトンを採取しよう!」を元に作成。

2-3. 採集手順

採集方法を標準化するために、各調査地点で、以下の方法で採集を行った。

1. 岸から沖にネットを投げ入れる
2. 海水面を含む水中を沖から岸に向けて約5m曳く
3. 採集したサンプルを容器へ移す
4. この作業を3回繰り返す

調査の際には時刻、天気、風向き、風力階級、波浪階級、過去3日間の天気と風向きを記録した。

2-4.MPの計測方法

採集したサンプルを研究室に持ち帰りMPの計測を行った。まずサンプルをシャーレに移し目視で確認できる1~5mmの大きさのMPを皿に配置し色別にカウントした。

3.結果

3-1.場所による違い

プランクトンネットの開口部の面積と濾過距離から算出した体積の半分を濾過量とし、1m³あたりのMPの数に換算した結果を図-2に示す。各地点の採取数は、葛西臨海公園178個、根岸湾78個、三崎港3個、静浦港0個であった。湾内でのMPの採集数が明らかに多い傾向がみられた。

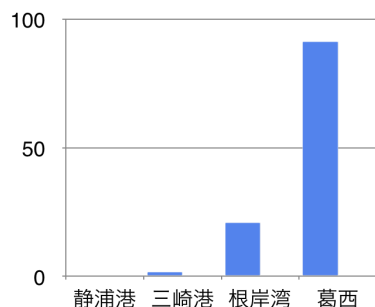


図-2 各地点でのマイクロプラスチック採集数
※既成ネットによる採集、1m³あたりの換算値

3-2.ネットの種類による比較

ネットの種類による採集結果の違いを図-3および図-4に示す。葛西臨海公園では、採集中にサテン素材のネットが壊れてしまったため2種類の比較になっている。どのプランクトンネットでもMPは採集されたが、各地点のMPの採集数はネットの種類によってバラつきがみられた。その要因としては、葛西臨海公園で既成ネットにて採集した際にMPの密度が特に多いところを曳いてきてしまったことや、根岸湾で手ぬぐいのネットを使用した際に、採集瓶が重いために沈みがちになり海水面をうまく曳くことができなかつたため、足元のみを曳いてしまったことなどが影響していると考えられる。

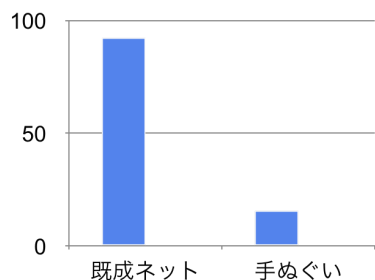


図-3 ネットの種類による採集数の違い(葛西臨海公園)
※1m³あたりの換算値

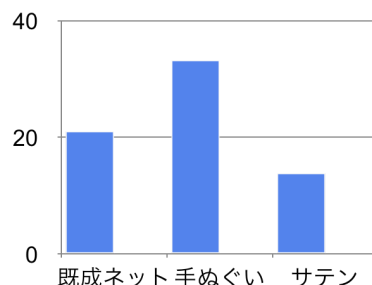


図-4 ネットの種類による採集数の違い(根岸湾)
※1m³あたりの換算値

3-3.潮汐による違い

潮汐の段階毎の、採集結果を図-5および図-6に示す。今回の調査では満潮時にMPが多く採集される結果となった。

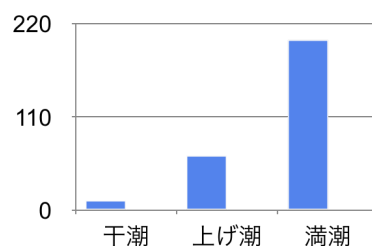


図-5 潮汐による違い(葛西臨海公園)

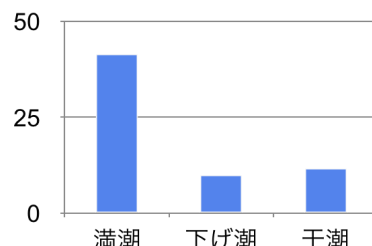


図-6 潮汐による違い(根岸湾)

3-4.MPの色について

採集されたMPの色の割合を図-7および図-8に示す。今回の調査で特に多く採集されたMPの色は緑と白次いで半透明、青という結果になった。その中で1番採集数の多かった緑色のMPに着目したところ、へら状の形状をしたものがほとんどであった。このMPがどのようなものなのか調べたところ、池貝(2020)に記述された人工芝の破片の特徴である「片面が曲面、裏が平面状で細長く短軸側の一端が R 形状」という特徴と一致した。このことから今回採集された緑色のMPは人工芝由来のMPである可能性が高い*3。

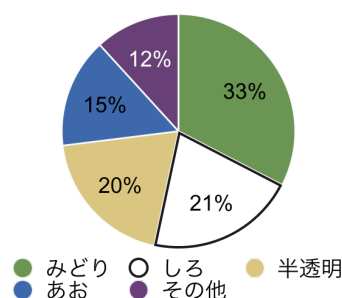


図-7 色別の結果(葛西臨海公園)

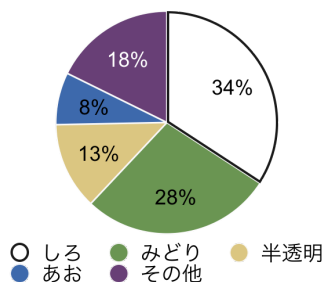


図-8 色別の結果(根岸湾)

4. 考察

今回の調査結果から、海水中のMPについての市民参加調査は可能であると考えられる。しかし、定量的な調査には課題が残った。ネットの構造や曳き方によって採集数にバラつきがでる可能性がある。そのため、使用するネットの構造や、採集方法の標準化が必要であるとする。特に手作りネットを使用するときは、水面を安定して弾けるように、ネットの材料や構造を選択する必要がある。

今回得られた知見から、MP調査に用いるプランクトンネットの仕様や採集手順を検討した。以下のような標準化の方法が想定される。

- ・直径30cm程度の間口
- ・強度のある工作
- ・水面を曳くために瓶や間口の素材を検討
- ・満潮時に採集する
- ・MPを採集する際の曳き方は岸沿いではなく沖から足元にかけて曳く。
- ・MPは比重が軽いため海水面に漂流していることを考え、間口の半分くらいを海面上に出し、海水面を含む海水中を曳くようにする。
- ・1回の濾過量をおおむね1 m³程度になるように曳いてくる回数を決める。

調査手順を統一した市民参加調査によって多くの情報を収集することは、地域間の比較など、MPの状況をさらに把握することに貢献できるものと考えられる。また、今回の調査時にはMPと同時に動物プランクトンも多く採集された。生きたプランクトンとMPが混獲される様子を観察することは、魚が誤食してしまう事実を体験的に理解することにもつながる。これらのことから、MPの市民参加調査は、プランクトン観察などを含めた海洋の環境教育プログラムとして展開する意義があるとする。

5. 今後の課題

調査時に天候や風向きなどのデータを記録したが採集に影響があったかどうかまでは分析することができなかった。今後、様々な条件でのデータを収集する必要がある。採集したMPは色や形状で同定したが白や半透明なMPは自然界にも存在する色であるため誤認してカウントしている可能性も否定できない。そのためMPであることの同定方法も再度検討が必要であ

る。

その他、教育プログラムとしての教材開発や、市民によって集められたデータの集約、共有方法、活用などが今後の課題として残されている。

参考文献

- *1 早水輝好:海洋ごみとマイクロプラスチックに関する環境省の取組、海洋ごみシンポジウム2016:環境省ホームページ
https://www.env.go.jp/water/marine_litter/00_MOE.pdf、2020.8.10 参照
- *2 山下 麗:海洋プラスチック汚染:海洋生態系におけるプラスチックの動態と生物への影響、田中 厚資・高田 秀重(共著)、日本生態学会誌66/特集1 生態系における汚染の動態と影響 /2016,pp.51-68
- *3 神奈川県環境科学センター調査研究部長 池貝隆宏:海洋マイクロプラスチックはどこからくるのか?: 神奈川県ホームページ
<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/3464/2018kanagawakannkvou.pdf>、2020.11.13 参照