

谷津干潟におけるホンビノスガイのマイクロプラスチック摂食に着目した影響解析

千葉工業大学 生命科学科 学員 ○内間淑乃
千葉工業大学 生命科学科 正員 村上和仁

1. 緒言

マイクロプラスチック (microplastic:MP) とは 5 mm以下のプラスチックを指し、自然分解されず半永久的に残存することが特徴として挙げられる。近年、水圏生態系にて大きな環境問題となっており、環境省による平成 30 年度の調査では、東京湾湾口部および湾中央部からも MP が検出されている。また、海産生物の中でも特に二枚貝類は濾過摂食という特性上、MP を体内に取り込み、蓄積しやすいことがわかっている。

本研究では、東京湾の最奥部に位置する谷津干潟の MP の出現状況を 3 箇所の調査地点 (図 1) から比較し、そこに生息する二枚貝類のホンビノスガイ (*Mercenaria mercenaria*) (図 2) を対象として消化器系に含まれる MP を採取し (図 3)、ホンビノスガイの個体差と MP 数の関連性、藻類除去能力から谷津干潟の水質浄化への寄与・生態系への影響について検討することを目的とした。

2. 方法

2.1 底泥中のマイクロプラスチックの比重分離

25 cm×25 cmのコドラート枠、スコップを用いて採取した深さ 1 cm のサンプル (砂泥) に 70%NaI を添加することで MP を分離・回収して数と重さを計測した。

2.2 ホンビノスガイの質量・殻長調査

重量計およびデジタルノギスを用いてホンビノスガイの質量と殻長を測定し、稚貝 (～32 mm)、初期成貝 (32～54 mm)、成貝 (54～85.5 mm以上) の 3 つのサイズに分類した。

2.3 ホンビノスガイの藻類除去実験

ホンビノスガイを一個体ずつに分けてビーカーに入れ、それぞれに人工海水と培養した緑藻類の *Chlorella* および糸状藻類の *Tolypothrix* を添加し、対象系を除くすべてに 100 μm の MP (図 4) を添加した後、Chl.a 濃度の経時変化から、殻長ごとのろ過水量を算出した。実験は *Chlorella* を添加してから 1 時間後に終了した。

2.4 マイクロプラスチックの体内含有量の計数分析

ホンビノスガイを解剖して消化器系から内容物を取り出し、生物顕微鏡 (Nikon Eclipse E800) で観察しつつ MP を分離・回収して計数した。

3. 結果および考察

谷津干潟における MP の出現状況は、最奥部の地点③ (船溜り) で最も多く検出された。地点③は他の調査地点と比べて目視でも多くのプラスチックゴミが確認でき、閉鎖的で緩流なため MP が滞留しやすいことが考えられた。

ホンビノスガイの個体差と MP 含有量の関係では、ホンビノスガイの質量と殻長は強い相関関係が認められたが (図 5)、MP 含有量と質量は殻長と質量の相関関係と比べて弱い相関関係にあった (図 6)。消化器官内に含有する MP を観察したところ、1 mm以下の繊維状の MP が検出され (図 7)、添加した 100 μm の MP (図 4) は検出されず、繊維状 MP 含有量は殻長の延伸に比例して増加していた。ホンビノスガイは大きさで呼び名が変わる出世貝であり、体内器官が成長するにつれて水を取り入れる入水官も大きくなるため、水中の漂流 MP を誤食しやすくなることが考えられた。また、ホンビノスガイの体内から採取された 1 mm以下の繊維状の MP (図 7) は濾過摂食の際に藻類に絡まり、紛れて入水官から体内に侵入しやすい形状・サイズであったも



図 1 谷津干潟 (出典: Google maps)



図 2 ホンビノスガイ
(*Mercenaria mercenaria*)



図 3 ホンビノスガイ採取地点

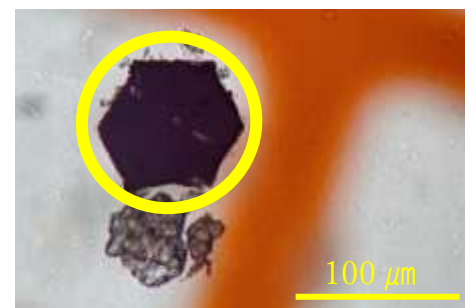


図 4 添加した MP (100 μmサイズ)

キーワード: 谷津干潟 ホンビノスガイ マイクロプラスチック 摂食量 サイズ

連絡先: 〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 (千葉工業大学生命科学科) TEL ; 047-478-0455 FAX ; 047-478-04

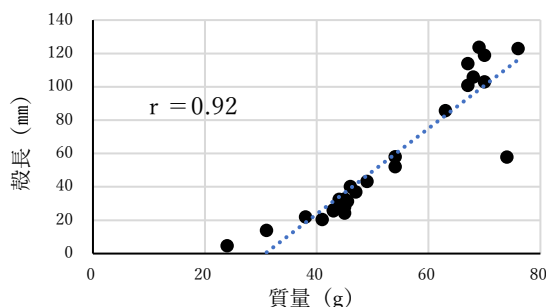


図5 ホンビノスガイの質量と殻長の相関関係

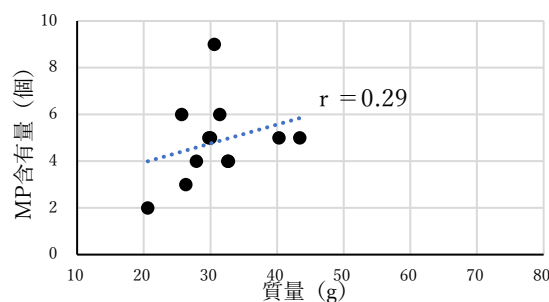


図6 ホンビノスガイの質量とMP含有量の相関関係

のと考えられた。

藻類除去実験では、殻長が大きいほどろ過水量が大きくなる傾向があり、1 m²あたりのホンビノスガイが1時間でろ過できる水量を算出するとホンビノスガイは約1.5日毎に上層水(500L)に相当する水量を濾過できると見積られた。また、先行研究の選好性からみた食性調査では、ホンビノスガイは自身のサイズによらず植物プランクトンのサイズや種類に関わらず幅広く摂食することが報告されており、谷津干潟で多くみられる緑藻類の *Chlorella* と消化管内から検出された繊維状MPサイズと形状の近い糸状藻類の *Tolypothrix* で捕食実験を行ったところ、Chl.aの結果からも濾過摂食していることが認められた。

MPによる濾過摂食への影響実験では、MP添加系のホンビノスガイと非添加系のホンビノスガイに明らかな色彩の違いがみられた(図8)。非添加系のホンビノスガイに色彩の変化はみられなかったが、添加系のホンビノスガイではMPから溶出した着色剤によってホンビノスガイが染色されていた。近年、プラスチックから流れ出る添加剤による水環境生態系への様々な影響が示唆されており、この実験結果からホンビノスガイの染色剤による染色以外にも添加剤による影響が生じている可能性がある。

4. まとめ

- 1) 谷津干潟におけるMPの出現状況は、閉鎖的で緩流な最奥部の地点③(船溜り)で最も多く検出された。
- 2) 採取したホンビノスガイの個体差とMP含有量からは、殻長と質量、MP含有量と質量は相関関係にあった。
- 3) 消化管内からは繊維状のMPが検出されたが、添加したMPは検出されなかった。
- 4) 藻類除去実験では、殻長が大きいほどろ過水量が大きくなる傾向があり、植物プランクトンのサイズや種類に関わらず摂食していた。
- 5) MPによる濾過摂食への影響実験では、MP添加系のホンビノスガイに溶出した着色剤による染色がみられた。
- 6) MPを誤食しているホンビノスガイは唇弁によってMPを吐き出しているが植物プランクトンと絡まった繊維状MPは取り込んでおり、添加剤による影響が生じている可能性が示唆された。
- 7) 10 μm以下のMPの摂食による二枚貝の水質浄化ポテンシャルと生態系への影響について検討を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 風呂田利夫・多留聖典(2016) 干潟生物観察図鑑、誠文堂新光社
- 2) 鈴木孝男ら(2013) 干潟ベントスフィア図鑑、日本国際湿地保全連合
- 3) Jinfeng Ding, Jingxi Li, Chengjun Sun, Fenghua Jiang, Changfei He, Min Zhang, Peng Ju, Neal Xiangyu Ding, "An examination of the occurrence and potential risks of microplastics across various shellfish", *Science of The Total Environment* Vol.739, No.15, October 2020, 139-887
- 4) Engineering Research, School of Civil Engineering, The University of Sydney, Sydney, New South Wales, Australia, "Sinking of microbial-associated microplastics in natural waters", "PLOS ONE", February 3, 2020
- 5) 鈴木優一、村上和仁(2020) 谷津干潟におけるホンビノス(外来種)とアサリ(在来種)の水質浄化能力の比較、土木学会関東支部第47回技術研究発表会講演要旨(CD-ROM)

謝辞: 本研究を遂行するにあたり、谷津干潟自然観察センターならびに習志野市環境政策課・公園緑地課の関係各位に多大なるご理解とご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。



図7 ホンビノスガイ体内より検出された繊維状のMP



図8 MPによるホンビノスガイへの染色(左:MP非添加、右:MP添加)