

## マイクロプラスチックの採取

東京都環境局が実施している環境調査の実施時に、調査船に同乗し、調査船の移動時にニューストーンネット等を用いて表層に浮遊するプラスチックの破片（マイクロプラスチック）を採取し、その有無や割合について分析を行なった。

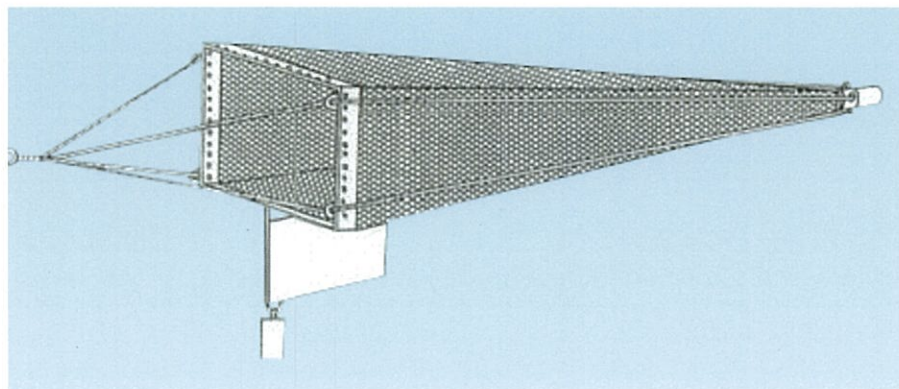


図 2-10 ニューストーンネット

### 1) 調査方法

#### a. 採取

- 濾水計を装着したニューストーンネット(気象庁(JMA)ニューストーンネット No.5552：口径,75cm 角;測長 300cm;編地ニップ、目合 350 $\mu$ m)を用いて採集を行った。
- 濾水量の算出は、環境省が実施している「平成 26 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務」の方法と同様に行なった。
- 曳航は原則として 2 ノット程度で航行し、曳航時間は他の船舶の航行に配慮して 10 分間を 2 回、合計 20 分とした。
- 位置情報は GPS で取得した。
- 採取物は、大型夾雑物を洗浄して、付着したマイクロプラスチックを落とした後に、大型夾雑物を取り除き、サンプルとして生物固定(ホルマリン固定 2%)して保存して持ち帰った。

#### b. 調査ライン

調査は、港湾局のヒアリング時に、ごみが比較的多いと説明を受けた京浜運河内とし、図 2-11 に示す京浜運河で実施した。投網は 2 回行い、それぞれ 10 分ずつ曳航した。



図 2-11 ニューストーンネット航跡図

c. 分析

- サンプルは 5mm の篩でふるい、通過した個体をマイクロプラスチックの可能性ありとして保存した。
- なお今回は分析対象を 1mm 以上とし、1mm の篩でふるい篩に残った個体をサンプルとした。
- サンプルは実態顕微鏡にてプラスチックをソートティングし、個数を計数する（浮遊数）。個数の計数は基本的には全数計数とするが、個数が多い場合は分割して計数し、全数に換算した。
- プラスチックのソートでは以下の特徴に着目した。
  - 細胞や有機的な構造が見られない
  - 繊維であれば、幅がほぼ一定
  - 粒子であれば明るくて、色が等質
- なお 5mm の篩を通過した個体については、全量、ホルマリン固定の状態ですべてサンプルとして保管した。



図 2-12 分析状況

2) 調査結果

濾水量、計数で得られた浮遊数から、調査実施区域別に、海水単位体積当たりの浮遊数を求めた。

a. 濾水量

ニューストーンネットを通過する海水の濾水量を算出するために、濾水計の回転数を計測した。

1回目：回転数 8160 曳航距離 891m 曳航 10 分間 断面 0.56 m<sup>2</sup> (0.75m×0.75m)

2回目：回転数 9523 曳航距離 1,124m 曳航 10 分間 断面 0.56 m<sup>2</sup> (0.75m×0.75m)

※通過断面は 1/4 を水面上に出しているため、0.56×0.75=0.42 m<sup>2</sup>となる。

表 2-4 ろ水計によるろ水量算定結果

調査点	濾水計No.	回転数	曳網距離①	濾水量②	濾水率③
	-	-	m	m <sup>3</sup>	%
	ROSUNO-PL	KAITEN-PL	KYORI-PL	ROSUI-PL	ROSURITU-PL
京浜運河(1)	3674	8160	891	382.5	101.8
京浜運河(2)	3674	9523	1124	446.4	94.1

1回目の濾水量は 382.5 m<sup>3</sup>となり、2回目の濾水量は 446.4 m<sup>3</sup>となる。

また、これらを合計した総濾水量は、382.5+446.4=828.9 m<sup>3</sup>となる。

b. 計数結果

ニューストーンネットで採取したサンプルを分析し、素材や形状毎に分類した。また、採取した試料の量が大量であったため、四分法に基づき試料を 1/8 に分割して分析を行なった。

尚、真水で 1 時間静置して、その間に沈んだ粒子については、全量分析を行なった。

以下に結果を表 2-5 に示す。

結果を見ると、粒状のプラスチック類が最も多く 984 個であり、次いで布類・繊維類が 672 個であった。その他、糸状のプラスチック、発泡スチロール片、膜シート状のプラスチック等が多く認められた。

表 2-5 ニューストーンネットによるマイクロプラスチック分析結果

調査日	番号	漁協名	地域	自治体	人工物(ゴミ類) 混入の有無
2015年2月20日		京浜運河	東京湾	東京都	木の枝、プラスチックワイルド、木くず等
備考：マイクロプラスチック以外も含め1~5mmの浮遊物が多かったため元田式分割器を用いて試料の1/8相当を分析した。なお真水で1時間静置して沈んだ粒子については全量分析した。					
ゴミ分類	形状	粒状	膜シート状	糸状	その他
1.プラスチック類	(浮く)	984_①	48_③	104_④	480_⑦
	(沈む)	4_②			
2.ゴム類					
3.発泡スチロール類					
		88_⑤			
4.紙類					
5.布類・繊維類					
		672_⑥			
6.ガラス・陶磁器類					
7.金属類					
8.その他の人工物					
			1_⑧	1_⑨	8_⑩
単位:個/1曳網					

c. 浮遊ごみの素材

分析したマイクロプラスチックは以下のよう  
な素材から発生したものと考えられる。

① 浮遊している粒状プラスチック (984 個)

計数した浮遊しているマイクロプラスチ  
ックの中で、最も数が多かった粒状のプラス  
チックは、緑色系の色合いが多く、プラスチ  
ックボトル等の経年劣化過程において、化学  
物質の物理的変化により産生されたものと  
考えられる。

② 浮遊していた袋類・繊維類 (672 個)

袋類や繊維類の浮遊ごみは、捨てられたビ  
ニール袋が劣化し、だんだん細かい断片にな  
ったものや衣類の洗濯による布からの合成  
繊維の脱落等によるものと考えられる。

③ 浮遊していた糸状のプラスチック (104 個)

糸状のプラスチックの浮遊ごみは、梱包用  
のプラスチック製ロープの切れ端が細分化  
したものや、プラスチック製玩具の断片等  
によるものと考えられる。

④ 浮遊していた発泡スチロール類 (88 個)

発泡スチロールの細粒浮遊ごみは、生鮮食料  
や飲料を入れる保冷ケース等が捨てられ、これ  
が劣化して細分化されたものと考えられる。

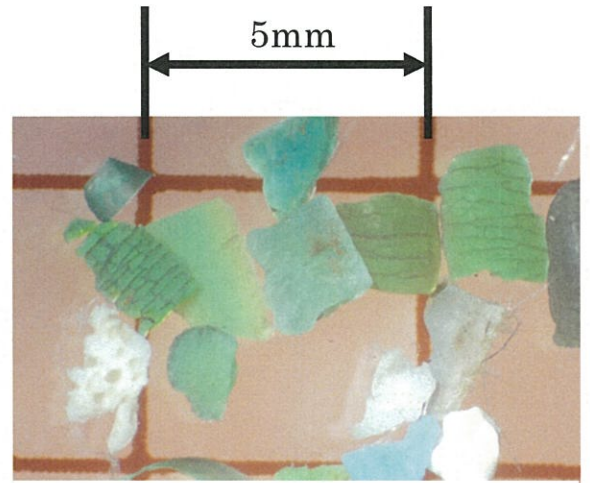
本調査では、1mm~5mm のマイクロプラスチ  
ックの素材について、その内容を整理した。

1mm~5mm を対象としたのは、既往のマイ  
クロプラスチック調査において、この範囲での  
調査整理事例が多いことから、他の海域との比  
較を行ないやすいためである。

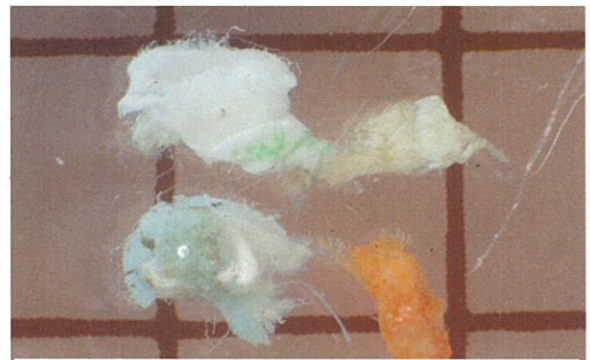
最近では、さらに細かい 0.3mm 程度までの  
分析 (九州大学磯辺篤彦教授) も開始されてい  
る。

しかし、これらのマイクロプラスチックが、  
どの程度の時間をかけて形成されたかなど、そ  
の詳細な形成メカニズムについては、現状では  
把握できていない。

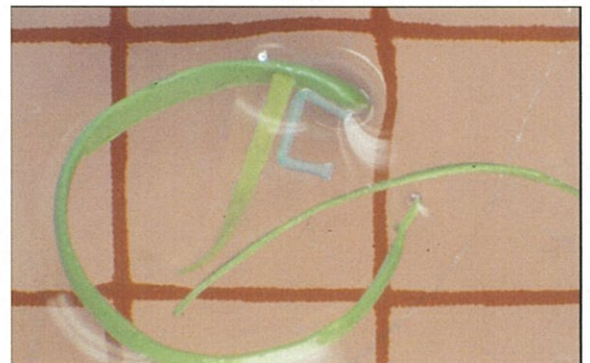
(既往研究においても明確になっていない)



浮遊していた粒状のプラスチック



浮遊していた袋類・繊維類

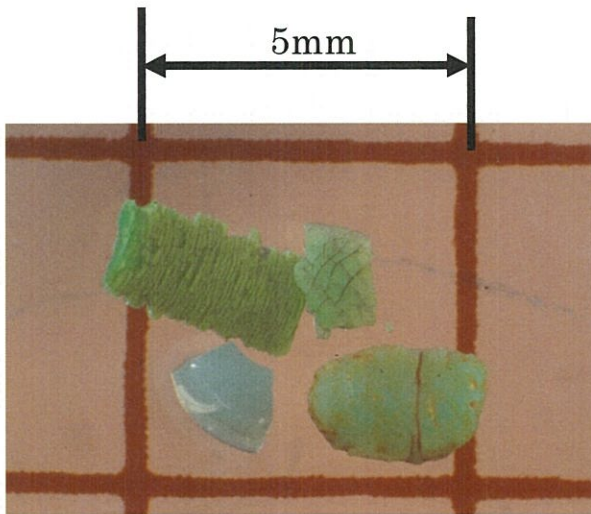


浮遊していた糸状のプラスチック

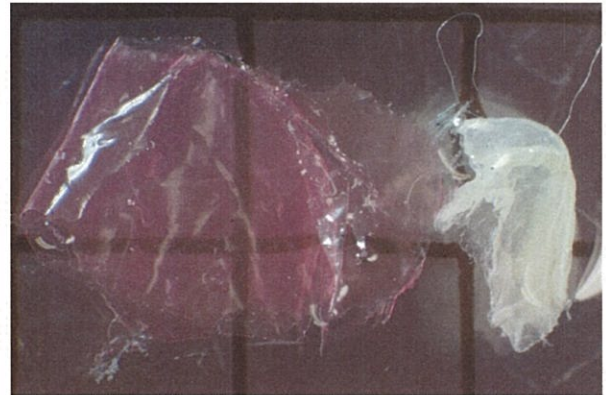


浮遊していた発泡スチロール類

図 2-13 マイクロプラスチックの写真



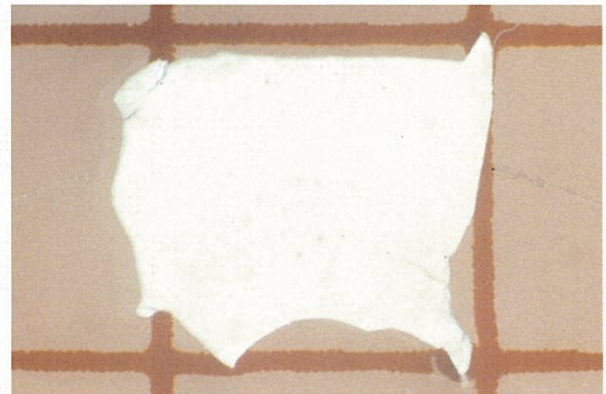
沈んだ粒状プラスチック (4 個)



膜状プラスチックの浮遊ごみ (48 個)



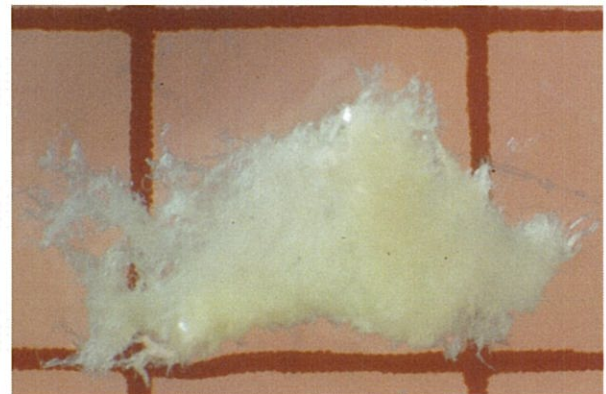
その他 プラスチック浮遊ごみ (合計 480 個)



その他 樹脂製シート (1 個)



その他 樹脂製パッキン (1 個)



その他 ウレタン (8 個)

図 2-14 採取された浮遊ごみ

d. 単位体積当たりの浮遊数

分析結果を整理すると、今回の調査で検出された 1mm～5mm の微細ごみの数量は以下のようになる。(ごみの量が大量であったため、試料を均等に 8 分割して計数を行なった。表中の計数値は計数した値であり、全体量は計数値を 8 倍した値である。)

表 2-5 (1) 1mm～5mm の微細ごみ計測結果一覧表

ごみの種類		計数値	全体量
浮く	粒状プラスチック	984	7872
	布類・繊維類	672	5376
	糸状プラスチック	104	832
	発泡スチロール類	88	704
	膜シート状プラスチック	48	384
	その他のプラスチック	480	3840
	その他の人工物	10	80
沈む	粒状プラスチック	4	32
合 計		2390	19120

上記の結果と濾水量から、1mm～5mm の微細ごみの単位体積当たりの浮遊粒数を算出した。

濾水量=828.9 m<sup>3</sup>

検出粒数=19120 個

海水 1 m<sup>3</sup>中に含まれる 1mm～5mm の微細ごみの数は、

単位体積 (1 m<sup>3</sup>) 当たりの数=検出粒数÷濾水量=19092÷828.9=23.033≒23 個

ということになり、1 m<sup>3</sup>あたりに 23 個の 1mm～5mm の微細ごみが含まれていることになる。

また、マイクロプラスチックに限定すると、表 2-5 (2) のようになる。

表 2-5 (2) マイクロプラスチック計測結果一覧表

ごみの種類		計数値	全体量
浮く	粒状プラスチック	984	7872
	糸状プラスチック	104	832
	膜シート状プラスチック	48	384
	その他のプラスチック	480	3840
沈む	粒状プラスチック	4	32
合 計		1620	12960

濾水量=828.9 m<sup>3</sup>

検出粒数=12960 個

海水 1 m<sup>3</sup>中に含まれるマイクロプラスチックの数は、

単位体積 (1 m<sup>3</sup>) 当たりの数=検出粒数÷濾水量=12932÷846.3=15.601≒16 個

ということになり、1 m<sup>3</sup>あたりに 16 個のマイクロプラスチックが含まれていることになる。

しかし、採取した海域が京浜運河内であり、浮遊ごみの集積が目立つ海域であることから、この値が東京港内の代表値とは言い難いが、今年度に環境省が実施した瀬戸内海のニューストーンネット調査の結果 (1 m<sup>3</sup>あたり 1/100 個程度) と比較すると非常に多い値と言える。

今後、海域の状況を踏まえて何点かを抽出し、ニューストーンネットによる調査を継続し、東京港及び東京湾内におけるマイクロプラスチックの現状を把握することが望まれる。