

令和4年度

沖合海域における漂流・海底ごみの分布調査検討業務

報告書（概要版）

令和5年3月

国立大学法人 東京海洋大学

調査目的と概要

2009年7月に成立した「美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律」（平成 21 年法律第 82 号）に基づき、**海岸漂着物や沿岸域**における漂流・海底ごみの実態調査や、海岸漂着物対策が行われてきた。

そして、2014年からは沿岸に漂着するごみの起源の一つとして考えられていた**沖合域**の実態把握調査として、船舶を用いた**目視による漂流ごみの観測調査**、海表面に浮遊している**マイクロプラスチックの採集調査**、底曳網を用いた**海底ごみ調査**が開始された。これらの調査からは、以下の事が明らかになってきた。

- ・日本周辺の漂流ごみは、黒潮上流域に位置する国々が発生源の一つの可能性ある（**国際協力が必要**）。
- ・日本周辺海域がマイクロプラスチックのホットスポットである。
- ・沖合域の海底にもプラスチックごみが多数存在し、その一部は30年以上前のものが原型を留めて存在する。

新たな海洋環境問題として注目されるようになった海洋におけるプラスチックごみは、日本だけでなく世界中で調査が進められ、その実態が明らかになりつつある。そして、それに呼応するように世界的にプラスチックの管理に関する政策が進められている。これからは、実態の把握だけでなく継続的な調査により政策の効果を検証していく必要がある。そこで、2022年度の実態把握調査では、以下の①～⑤を実施した。

- ① 沖合海域における漂流ごみの目視観測調査及び現存量の推計。
- ② 海表面を浮遊するマイクロプラスチックに係る調査及びマイクロプラスチック密度分布の推計。
- ③ 沖合海域における海底ごみの調査及び海底ごみ現存量の推計。
- ④ 海表面を浮遊するマイクロプラスチック調査手法の高度化に資する知見の検討
- ⑤ 沖合海域における漂流マイクロプラスチックを含む漂流・海底ごみの分布特性及び回収に資する知見の検討。

調査実施船舶と調査観測の概要

調査観測実施船舶一覧



東京海洋大学 海鷹丸 (93m、1886t)



東京海洋大学 神鷹丸 (65m、986t)



北海道大学 おしよろ丸 (78m、1598t)



長崎大学 長崎丸 (67m、1131t)



鹿児島大学 かごしま丸 (67m、935t)

漂流ごみの目視観測

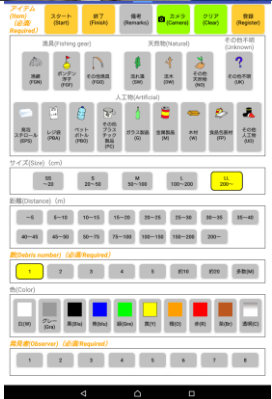
観測の様子

漂流する発泡スチロール

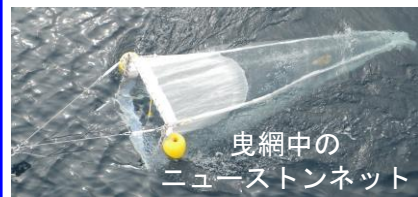
漂流するペットボトル

2名以上一組で船橋のウイングから実施する。漂流するごみを発見したら、種類、サイズ、最接近距離、個数、色を記録する。観測時の航走距離と漂流物の種類別の有効探索幅から観測面積を算出し、観測海域における漂流ごみの分布密度を求める。

データ記録用タブレット



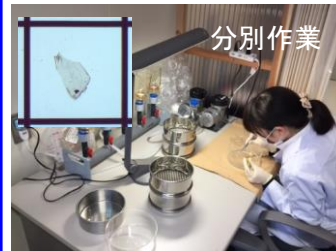
ニューストンネットによるマイクロプラスチック調査



曳網中の
ニューストンネット



ろ水計 採集直後のサンプル



分別作業



材質判定用FT-IR

ニューストンネットは、口枠75cm×75cm、全長3m、目合350 μ mのものを使用した。曳網は、網口の1/2が沈むように浮力調整し、船速約2ノットで20分間行った。網口には、濾水計を取り付けて、この値を基に濾水量を算出した。サンプルはホルマリン固定して持ち帰り、九州大学にて分析を行った。採集個数を濾水量から浮遊密度を求めた。

底引き網による海底ごみ調査



海底ごみ調査は、各船ごとに漁具の大きさ、曳網時間が異なるが、分布密度の推定は、いずれも同じ方法で行った。曳網距離は、網が着底してから離底するまでとして、曳網距離に船毎の網口幅を乗じて曳網面積とした。揚網後、漁獲物の中から、人工物や自然由来のごみを拾い出し、自然乾燥させたのち重さと大きさを計測した。算出した曳網面積に対する採集個数と重量より、1km²あたりの分布密度を求めた。文字情報のあるものからは発生源やその時期の推定をした。

① 沖合海域における漂流ごみの目視観測調査及び現存量の推計

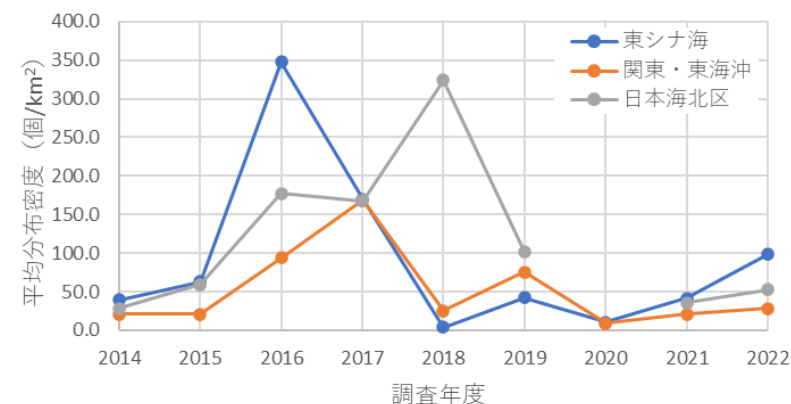
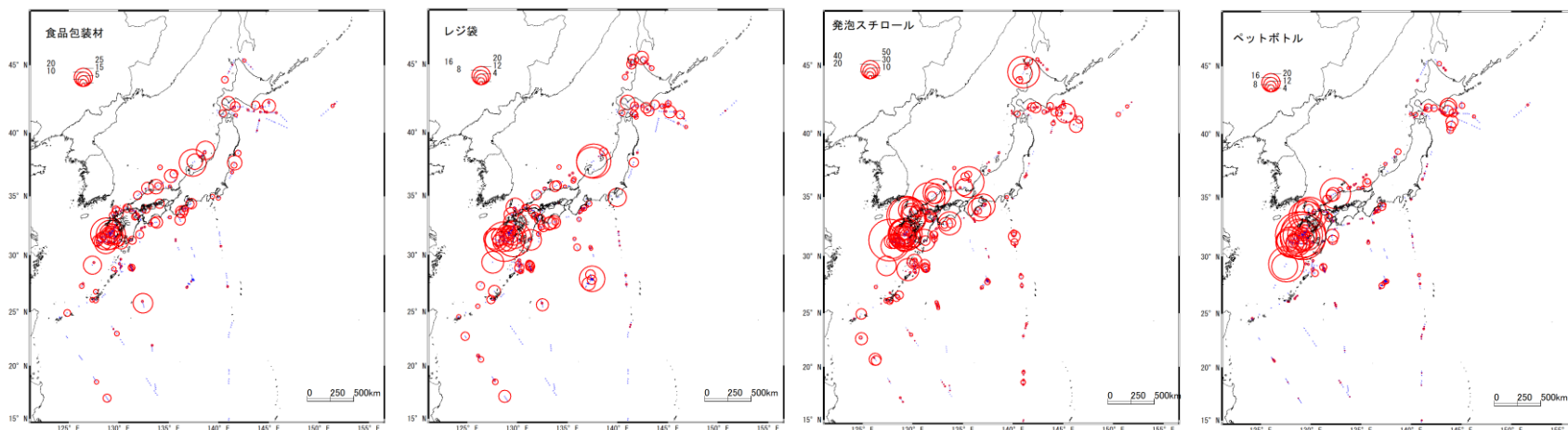
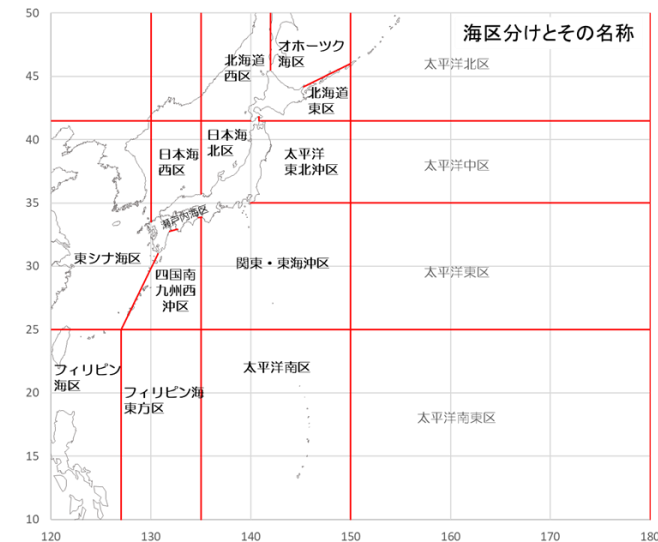
日本周辺海域の漂流ごみ種類別レグ毎分布密度の空間分布

その他プラスチック、食品包装材、レジ袋、発泡スチロール、ペットボトルといった主要なプラスチック製品は、九州西方の東シナ海から日本海、津軽海峡の東側付近にかけて高密度で分布する傾向が見られた。ポップアップした状態で漂流するペットボトルや発泡スチロールの顕著な分布が能登半島よりも西側までであるのに対して、水面に張り付くように浮いていたり、水面下に没したりしながら漂流しているレジ袋と食品包装材は、能登半島と佐渡島の間付近でも高い分布密度の点が見られた。東シナ海で高い分布密度傾向を示したこれら4種類について、日本海側でこのように分布傾向に違いが見られたのは、それぞれが移動の際に風の影響を受けやすいか、海流の影響を受けやすいかとの違いが一つの要因と考えられる。

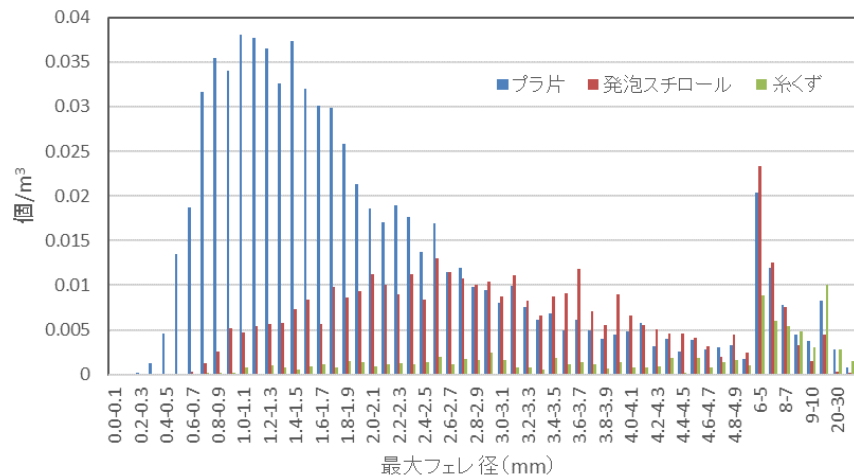
閉鎖されている内海よりも、全体的に東シナ海などの外海の方がプラスチックごみの分布密度が高かったことから、日本の周辺を漂流するごみの多くが国内からだけでなく、海外からも多くが供給されているものと考えられた。特に、東シナ海区は、黒潮上流域となるフィリピン海区やフィリピン海東区と比較しても分布密度は全体的に高かったことから、東シナ海の海洋ごみは、南方から供給されたものが同海域で溜まっているのか、もしくはこれらの海域に接する陸域や海域を利用する船舶から発生しているものと推測される。

漂流プラスチックごみの平均分布密度の経年変化と今後の課題

目視観測から得られた漂流ごみのうち、プラスチック製品（その他プラスチック、食品包装材、レジ袋、発泡スチロール、ペットボトルを合算したもの）について、東シナ海区と関東・東海沖、日本海北区における2014年から2022年の平均分布密度（個/km²）経年変化を示す。いずれの海区も、2020年から毎年増加傾向にある。短期的にみるとCOVID19の影響で人間の社会活動が止まっていた2020年から、段階的に社会活動が戻るにより、海域のごみの量も増加した可能性がある。また、調査開始直後の2014年は全体的に低い値であったが、その後、いずれのプラスチック製品も突発的に高い値が記録されることがあった。しかし、2016年以降から注目すると全体的に海洋におけるプラスチックごみは減少傾向を示している。2015年9月に持続可能な開発目標が国連サミットで採択されて以降、日本をはじめ世界各国で海洋プラスチックごみ削減の取り組みが盛んにおこなわれるようになった。2016年以降の結果のみに注目すると、それらの取り組みの成果かが表れ始めている可能性も示唆できるが、調査開始の2014年から目視観測データの解析方法の一部を改良するなど、バージョンアップを図ってきたことがその増減に影響している可能性がある。今後、同一の分析法ですべてのデータを分析して、詳細に比較検証することが望ましい。



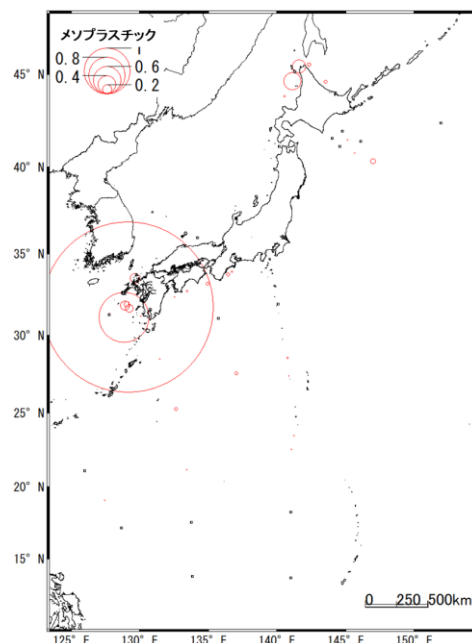
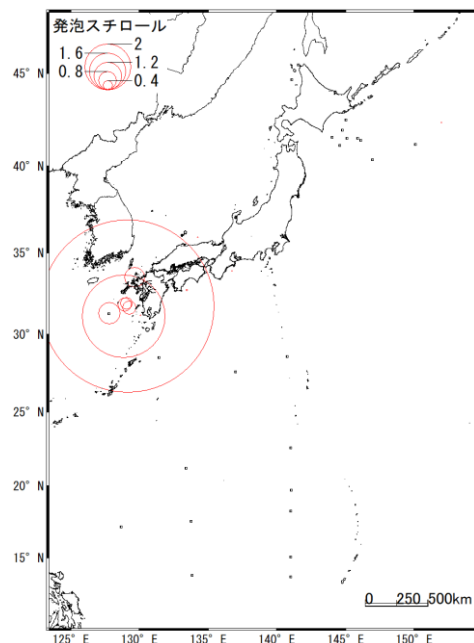
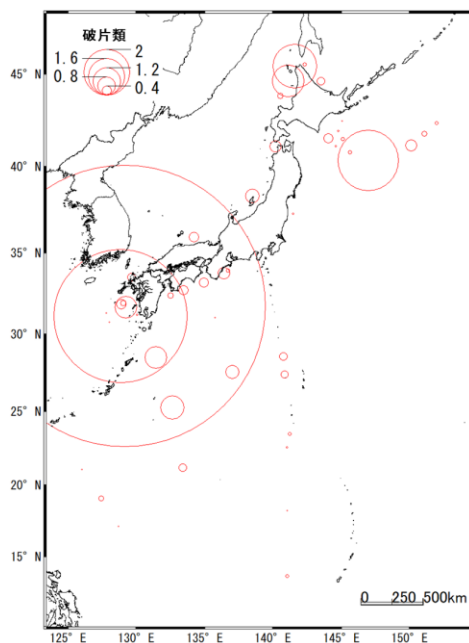
② 海表面を浮遊するマイクロプラスチックに係る調査及び マイクロプラスチック密度分布推計



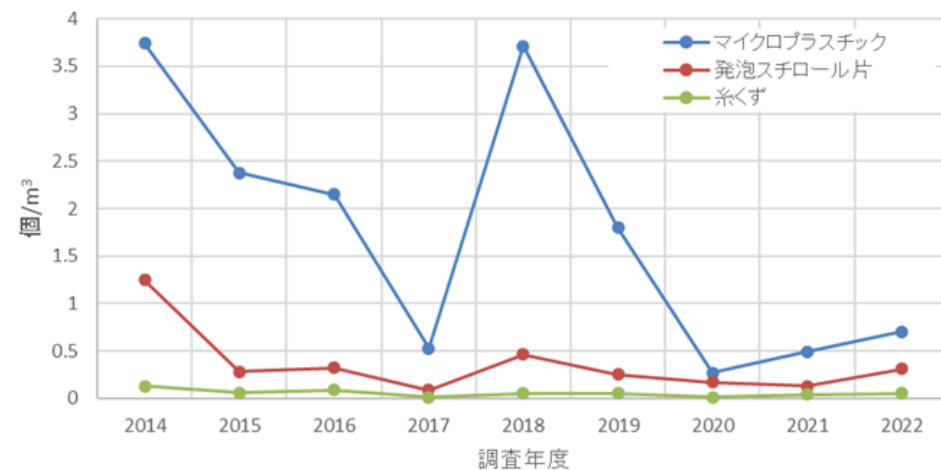
採集されたマイクロプラスチック（以下MPs）のサイズ組成は、最大フェレ径約1mmまで増加するがその後減少に転じる傾向にあった。これは、使用したニューストーンネット（目合350 μ m）で採集できるMPsのピークが最大フェレ径1.0mmであるため、例年と同様の傾向である。一方で、発泡スチロールに注目すると、プラスチック片と同様にサイズが小さくなるに従って浮遊密度も大きくなるが、そのピークはプラスチック片よりも大きい2.5~2.6mm（前年2.1mm）で、それよりも小さくなると減少に転じる。これは350 μ mの網目を抜ける以前に、何らかの原因でその数が減少しているものと考えられる。

日本海側での観測点が計画数より少なくなっているため、見かけ上分布密度が小さく見えるが、調査を行った測点における浮遊密度を前年度の結果と比較すると、浮遊密度の値は近かった。

プラスチック片と発泡スチロール片、メソプラスチックの浮遊密度分布から、MPs（破片類）はメソプラスチックに比べて浮遊密度が高めであるが、一様な分布ではなく、海域によって密度に大きな差異が生じている。今年度の調査では北海道西部（日本海北部）と東シナ海、奄美諸島の東方で高い浮遊密度を示す傾向にあった。東シナ海と奄美諸島の東方で浮遊密度が高くなる傾向は、前年度と同様の傾向であった。メソプラスチックは、MPs（破片類）と似たような分布傾向を示していた。発泡スチロール片は東シナ海で高い浮遊密度を示していた。



浮遊密度は、2020年度調査に記録した0.27以降、微増傾向にある。2014年から2017年にかけて減少傾向、その後2018年に再び値が高くなり、再び減少傾向となったのちの微増傾向になっている。また、発泡スチロールと糸くずも低位ではあるが、同様の傾向にある。年ごとの平均値の算出は、各年の観測点の偏りを考慮せずに行っているので注意が必要である。



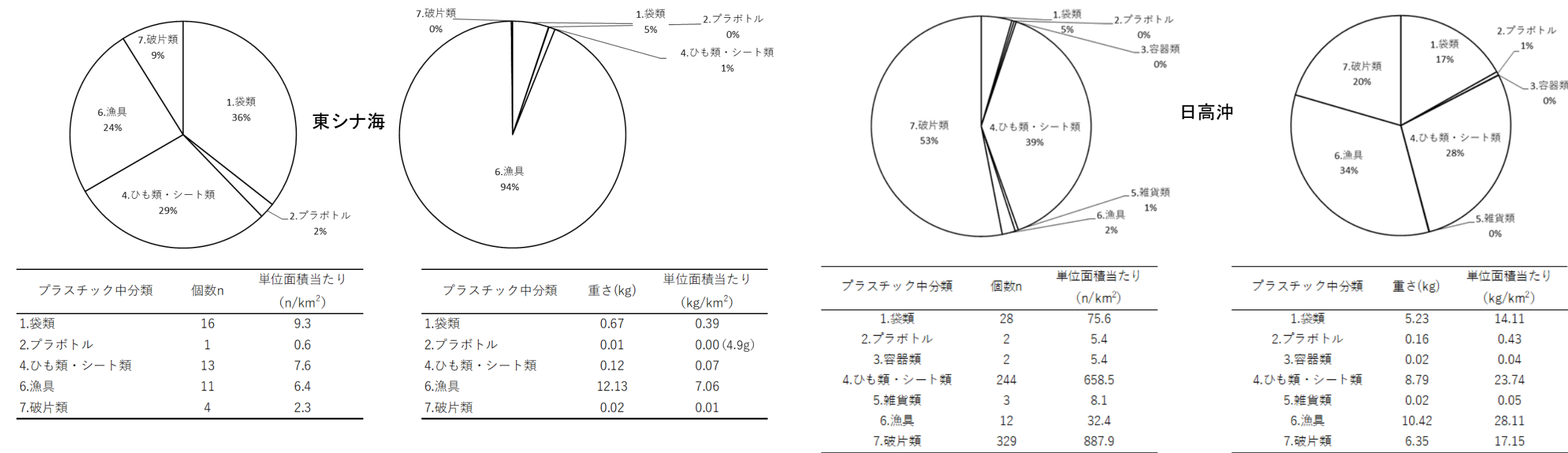
③ 沖合海域における海底ごみの調査及び海底ごみ現存量の推計

東シナ海：袋類やひも類・シート類・漁具類の3種類で個数割合を占めているが、重量割合でみると、漁具の占める割合が9割以上を占めている。

日高沖：袋類の個数の占める割合が少なく、ひも類・シート類や破片類で9割以上を占めている。重量割合では漁具の占める割合が増えるものの、それ以上にひも類、シート類、破片類の占める割合が増える。ひも類・シート類、破片類は、これまでと同様に一般家庭からのものではなく、農業などの産業由来のものと見られるものが大半を占めていた。

プラスチックごみの材質：一部を抽出調査した結果、95%が比重1以下のものであった。このようなプラスチック製品が多く見られたのは、日高沖やビームトロールで調査を行った能登半島沖の水深の深い海域であった。

分布傾向：分布密度が高かった日高沖と能登半島沖は、目視観測でもほぼ毎年、漂流プラスチックごみの分布密度が高い傾向にある。一方で、例年目視観測で高い分布身と分布密度が記録される東シナ海では、これらの両海域のように、プラスチック類が高い分布密度を記録することはない。一方で、重量で見ると漁具類が占める割合が高い。このことから東シナ海で見られる漂流プラスチックごみは対馬暖流によって日本海や津軽海峡から太平洋側に運ばれ、漁具のようにもともと海底に沈めて使用するものがその場に堆積して残っているものと推測される。能登半島沖や日高沖でもしばし暖水渦や冷水渦が構成されることから、渦によって集まった表層の浮遊プラスチックが引き続き海底まで運ばれて、底に蓄積している可能性がある。特に日高沖で確認されたプラスチック製品には、中国語や韓国語標記のものも多数見られたことから、比重の軽いポリエチレン製やポリプロピレン製のプラスチックごみが対馬暖流によって運ばれ、それらが集まりやすい海域で海底にまで運ばれて堆積している可能性がある。



海域	総数	文字あり	日本	韓国	中国	フィリピン	英語 (不明)
日高沖	502	44	24	11	7	0	2
能登半島沖	28	5	4	1	0	0	0
東シナ海	45	9	1	0	7	1	0



左から日高湾で回収された

- ・食品包装材（中国語）
- ・漁網
- ・電手

④ 海表面を浮遊するマイクロプラスチック調査手法の高度化 (効率化) に資する知見の検討

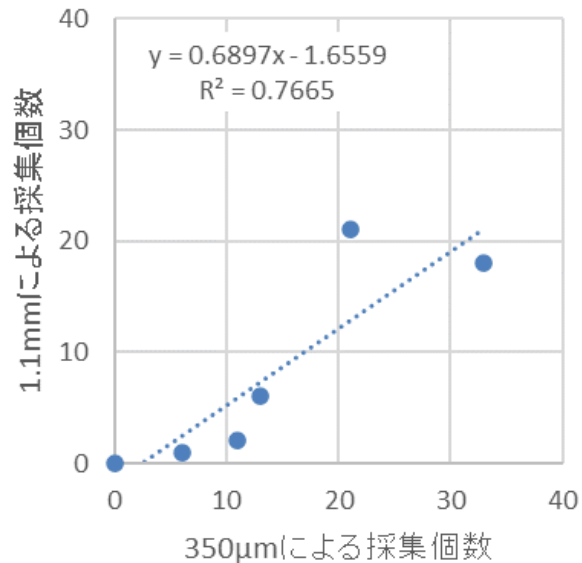


近年、MPsの研究は、より小さなものをターゲットにした研究が盛んにおこなわれている。一方で、 $50\mu\text{m}$ のようにより細かな目合のネットで採集されたサンプルの処理にかかる労力と時間は、従来主流となっていた $350\mu\text{m}$ で採集したサンプル分析と比較すると、薬品処理や減圧濾過、成分分析の過程に費やす時間と労力が大きく増えることとなっている。

一方で、世界的には広くMPsの実態把握を進めることも求められており、調査や分析の効率化も求められている。そこで、ここでは目合 $350\mu\text{m}$ のネットとより大きな目合 1.1mm のニューストンネットで採集されるMPsの個数を比較することで、目合 1.1mm のネットで採集したMPsの量から、これまで主流となっている $350\mu\text{m}$ のネットで採集したMPsの個数の推計の可能性について検討した。

実験では、通常の調査で使用されているニューストンネットの1/2スケールのもを、目合 $350\mu\text{m}$ のネットと目合 1.1mm で作成し、これを横に2つつなげることで同時に2つの目合いによるMPsのサンプリングを行った。

それぞれのネットで採集されたMPsの採集個数の相関関係を見たところ、傾きは 0.77 となり、目合 1.1mm のほうが目合 $350\mu\text{m}$ と比較して採集個数が 75% ほど少なくなる傾向となった。網目が大きくなることで、細かなMPsの取りこぼしにより採集される個数は減るが、一方で採集されるMPsは大きなものの占める割合が高くなると考えられる。先行研究によると、 2mm 以上のMPsについてはFTIRによる材質分析作業を行わなくても自然物とプラスチックの判別が概ね可能であるという報告もある。目合 1.1mm と目合 $350\mu\text{m}$ によるMPsの採集個数に一定の関係が見いだせれば、調査分析の一部が容易になり、MPs調査の効率化が進むと期待される。



⑤ 沖合海域における漂流マイクロプラスチックを含む漂流・海底ごみの分布特性及び回収に資する知見の検討

これまでの9年間の調査を通じて明らかになってきたこと

発泡スチロール：東シナ海から日本海西部にかけて定常的に多く見られ、年によって太平洋側の沿岸でも多く分布。太平洋の南方のような外洋で発見されることは少ない。マイクロ化したものも似たような傾向を示す。

レジ袋・食品包装材：沿岸域に広く分布する。東シナ海や能登半島沖、日高沖に高密度に分布する傾向にある。特に日高沖では、海底ごみからも対馬暖流によって運ばれてきたと推測される食品包装材やその他の包装材が多数見つかっている。

プラスチックごみは一度海底にたどり着いてしまうと分解されにくい。
一度海底までたどり着いてしまったプラスチックごみを回収することは困難なので、これらを海洋に流出させない取り組みはより一層重要となる。

（比重1以下の材質でできたレジ袋や食品包装材などは、海流によって広く拡散したのち、渦によって集められ海底まで運ばれている可能性が考えられた（日高沖、能登沖）。

分布密度の経年変化

発泡スチロールとペットボトルは2016年、2017年に高い値を示したのちに、減少しその後は微増傾向。

レジ袋は2018年に日本海北区で高い値を示していたが、関東東海沖では調査開始から減少傾向。

その他プラスチック製品：2019年から2020年にかけて減少したのちにその後微増する傾向。

2016年以降、世界的にプラスチックごみ削減のための様々な施策が始まったのを契機に減少に転じたか？

コロナウイルスが拡大した2020年で分布密度も低位水準となり、その後微増。

海洋におけるプラスチックごみの流入は人間の社会活動が大きく関係している可能性が示唆される。



日高沖で採集された2001/12/23
諸費期限のインスタント麺の袋

プラスチックごみ増減は、継続的な調査を行いつつ、世界的なプラスチックごみ削減の取り組みの動きや、陸上のプラスチックごみが海洋に流出するきっかけとなる気象などの関係ともあわせて慎重に評価して行く必要がある。

2022 Research project undertaken by Ministry of the Environment, Japan

2022 Research report on marine debris floating on the
ocean surface and settled on the seabed in offshore areas
around Japan
[Summary]

March 2023

Tokyo University of Marine Science and Technology

Survey Purpose and Overview

Since 2014, the following surveys have been conducted continuously

Drifting litter by visual observation from sailing ship

Neuston net survey for microplastics floating on the sea surface

Survey of seabed litter using bottom trawl nets

These surveys have revealed the following

- The countries located in the upper reaches of the Kuroshio Current may be one of the sources of litter drifting around Japan (international cooperation is needed).
- The waters around Japan are a hotspot for microplastics.
- There is a large amount of plastic debris on the seafloor in offshore areas, some of which is more than 30 years old and still in its original form.

The following 1) to 5) were conducted in the survey to grasp the actual situation in FY2022.

- ① Visual observation survey of drifting litter in offshore waters and estimation of the existing amount.
- ② Survey of microplastics floating on the ocean surface and estimation of microplastic density distribution.
- ③ Survey of seabed litter in the offshore area and estimation of the amount of marine litter present.
- ④ Investigation of knowledge that contributes to the advancement of survey methods for microplastics floating on the ocean surface
- ⑤ The distribution characteristics of drifting and seabed litter including drifting microplastics in the offshore area and the knowledge that contributes to their recovery.

Plastic litter in the ocean has become the focus of attention as a new marine environmental problem, policies for plastic management have been being implemented worldwide. From now on, it is necessary not only to grasp the actual situation but also to verify the effects of the policies through continuous surveys.

Vessel and Survey Overview

Outline of vessel



TUMSAT UMITAKA maru (93m, 1886t)
(TUMSAT: Tokyo university marine science and technology)

TUMSAT SHINYO maru (65m, 986t)

HOKKAIDO univ. OSHORO maru (78m, 1598t)

NAGASAKI univ. NAGASAK MARU (67m, 1131t)

KAGOSHIMA univ. KAGOSHIMA maru (67m, 935t)

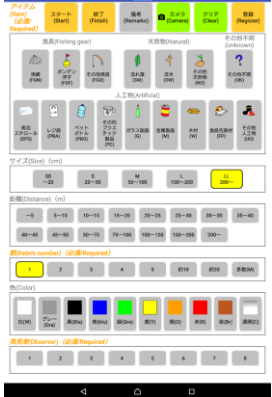
Visual observation

appearance
of survey

Drifting Styrofoam

Drifting plastic bottles

The survey is conducted from the wing of bridge by two or more people.
Record the type, size, closest approach distance, number of pieces, and color. The distribution density of drifting litter is obtained from the observed area and the number of pieces found.



Tablet for data recording

Neuston net survey

Towing neuston Net

Sample immediately
after collection

flow meter

Pick up

Neuston net: mouth frame of 75 cm x 75 cm, total length of 3 m, mesh opening size of 350 μ m.

Towing time: 20 minutes
Keep sinking 1/2 net mouth
Attach the flow meter to the mouth of net.

Samples were fixed in formalin and analysis after back to port.

density was determined from the number and the volume of filtered water.



Identify polymers by FTIR

Bottom trawl net survey



The towing distance: from the net touched the bottom to it leave the bottom.
After hauling, litter was picked up from the catch, dried, and weighed and sized.

The density of distribution per km² was determined from the number and weight of pieces collected relative to the calculated tow net area. From those with textual information, the source of occurrence and its timing were estimated.

① Visual observation survey of drifting litter in offshore waters and estimation of the existing amount.

Spatial distribution of drifting litter around Japan

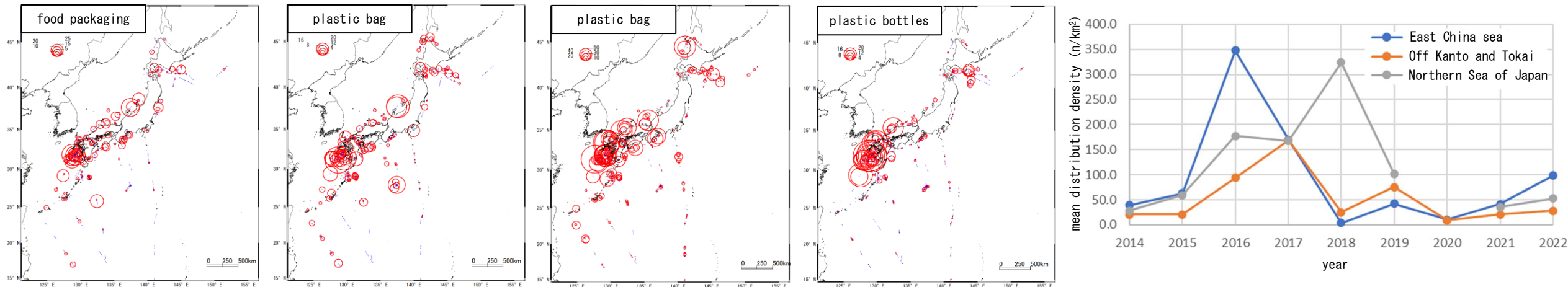
- Major plastic products such as other plastics, food packaging materials, plastic bags, Styrofoam, and PET bottles tended to be distributed at high density from the East China Sea west of Kyushu to the Japan Sea and around the eastern side of the Tsugaru Strait.
- Plastic bottles and Styrofoam, which are susceptible to wind resistance, were more common west of the Noto Peninsula.
- Plastic bags and food packaging materials, which are susceptible to the influence of tidal currents, also showed a distribution density point near the Noto Peninsula and Sado Island.
- The distribution density of plastic litter was higher in the open sea, such as the East China Sea, than in the closed inland sea, suggesting that much of the litter drifting around Japan is supplied not only from domestic sources but also from overseas.

Changes in the distribution of drifting plastic litter over time and future issues

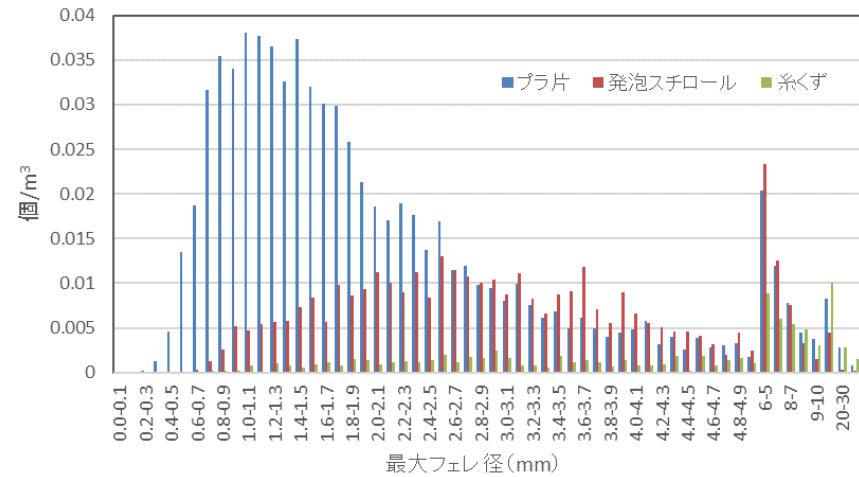
The figure shows the secular change in the mean distribution density (pcs/km²) of plastic products (the sum of other plastics, food packaging materials, plastic bags, Styrofoam, and plastic bottles) in the East China Sea area, off the Kanto and Tokai regions, and in the northern Japan Sea area from 2014 to 2022, among the drifted litter obtained from visual observation. The figure shows the change over time in mean distribution density (pcs/km²) from 2014 to 2022 in the East China Sea, off the Kanto and Tokai Seas, and the Northern Sea of Japan.

In both oceanic zones, there is an increasing trend every year from 2020. In the short term, the amount of litter in the sea area may have increased due to the gradual return of social activities from 2020, when human social activities stopped due to COVID19. In addition, while the overall values were low in 2014, immediately after the survey began, higher values for any of the plastic products were sometimes recorded suddenly thereafter. Since the adoption of the Sustainable Development Goals at the United Nations Summit in September 2015, Japan and other countries around the world have been actively working to reduce marine plastic litter. However, it is possible that the increase or decrease in the amount of plastic litter is due to the fact that the analysis method of the visual observation data has been upgraded since 2014, when the survey was first started.

In the future, it would be desirable to analyze all data using the same analysis method for detailed comparative verification.

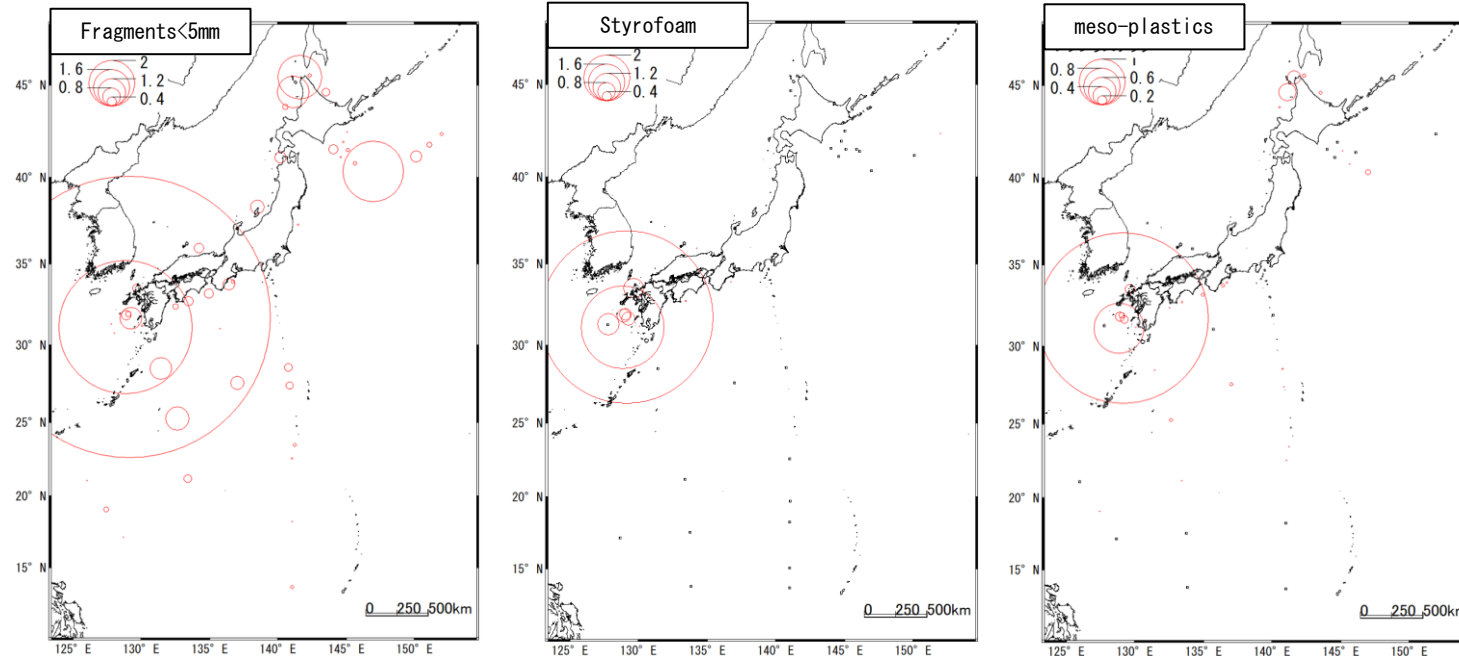


② Survey of microplastics floating on the ocean surface and estimation of microplastic density distribution.

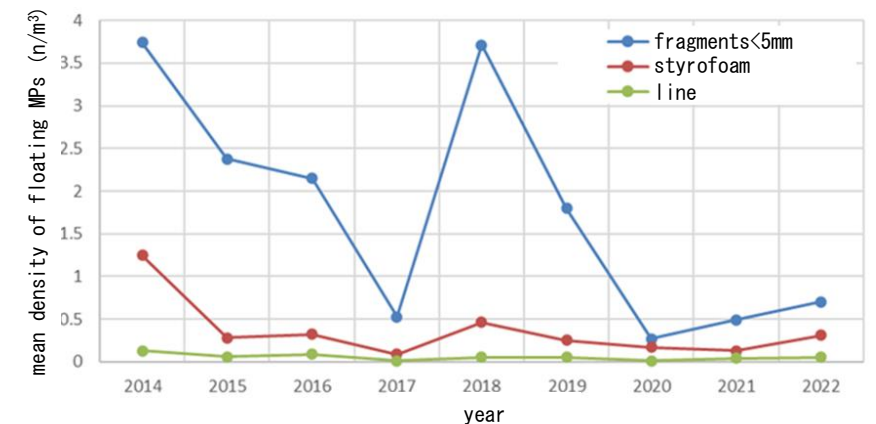


The size composition of the collected microplastics (MPs) tended to increase up to a maximum ferret diameter of approximately 1 mm and then began to decrease. This is because the peak size of MPs collected with the Neuston net (350 μ m mesh) was 1.0 mm in maximum ferret diameter, which is the same trend as in previous years. On the other hand, when we focus on Styrofoam, the suspended density increases as the size decreases, but the peak is 2.5 to 2.6 mm (2.1 mm in the previous year), which is larger than that of the plastic pieces, and the density begins to decrease when the size is smaller than that.

The density of floating MPs distribution of plastic fragments, Styrofoam fragments, and meso-plastics indicates that MPs (debris) have a higher suspended density than meso-plastics, but the distribution is not uniform, and there are large differences in density in different areas of the sea. In this year's survey, MPs tended to show high suspended densities in western Hokkaido (northern part of the Sea of Japan), the East China Sea, and east of the Amami Islands. The trend of higher suspended densities in the East China Sea and east of the Amami Islands was similar to the previous year. Meso-plastics showed a similar distribution trend to MPs (debris). Styrofoam fragments showed high suspended densities in the East China Sea.



Density of floating MPs has been trending slightly upward since the 0.27 recorded in the 2020 survey: a decreasing trend from 2014 to 2017, then higher values again in 2018, then a slight increase after another decreasing trend. Styrofoam and line also show a similar trend, albeit at a lower level. It should be noted that the calculation of yearly averages is done without taking into account the bias of the stations in each year.



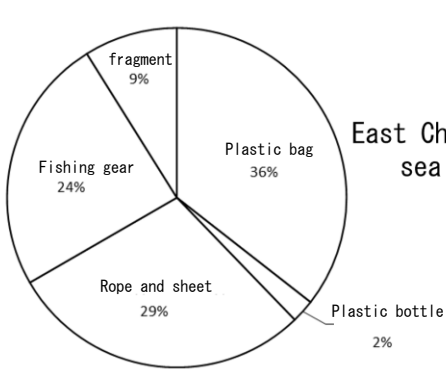
③ Survey of seabed litter in the offshore area and estimation of the amount of marine litter present.

East China Sea: Fishing gear accounted for more than 90% of the total by weight.

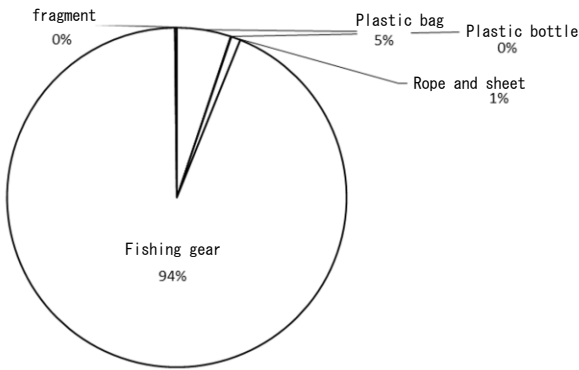
Off Hidaka: Ropes, sheets and fragments account for more than 90% of the total. Although fishing gear accounts for a larger proportion of the total by weight, the proportion of strings, sheets, and debris increases even more.

Plastic litters materials: A partial sampling survey revealed that 95% of the plastic litter had a specific gravity of 1 or less. These plastic products were mostly found in the deep waters off Hidaka and Noto Peninsula.

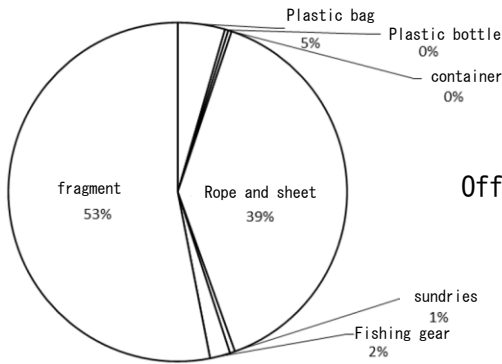
Distribution trend: Off Hidaka and off Noto Peninsula, where the distribution density was high, the distribution density of drifting plastic litter tends to be high almost every year by visual observation. On the other hand, the East China Sea, where high distribution body and distribution density are usually recorded by visual observation every year, does not record high distribution density of plastics as in these two areas. This suggests that the drifting plastic debris found in the East China Sea may be transported by the Tsushima Warm Current from the Sea of Japan and Tsugaru Strait to the Pacific Ocean side, trapped off Noto Peninsula, off Hidaka and in the eddy, and further transported to the seafloor, accumulating on the bottom.



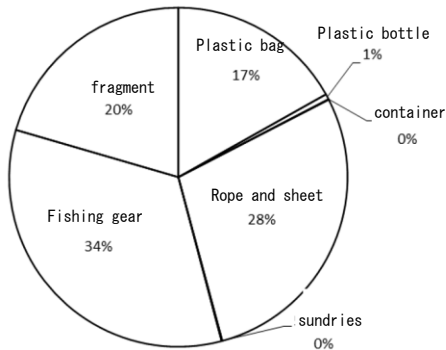
Classification	number	per unit area (n/km ²)
1. Plastic bag	16	9.3
2. Plastic bottle	1	0.6
4. Rope and sheet	13	7.6
6. Fishing gear	11	6.4
7. fragment	4	2.3



Classification	weight	per unit area (kg/km ²)
1. Plastic bag	0.67	0.39
2. Plastic bottle	0.01	0.00 (4.9g)
4. Rope and sheet	0.12	0.07
6. Fishing gear	12.13	7.06
7. fragment	0.02	0.01



Classification	number	per unit area (n/km ²)
Plastic bag	28	75.6
Plastic bottle	2	5.4
container	2	5.4
Rope and sheet	244	658.5
sundries	3	8.1
Fishing gear	12	32.4
fragment	329	887.9



Classification	weight	per unit area (kg/km ²)
Plastic bag	5.23	14.11
Plastic bottle	0.16	0.43
container	0.02	0.04
Rope and sheet	8.79	23.74
sundries	0.02	0.05
Fishing gear	10.42	28.11
fragment	6.35	17.15

Area	number	language	Japan	Korea	China	Philippines	English
Off Hidaka	502	44	24	11	7	0	2
Off Noto	28	5	4	1	0	0	0
East China sea	45	9	1	0	7	1	0



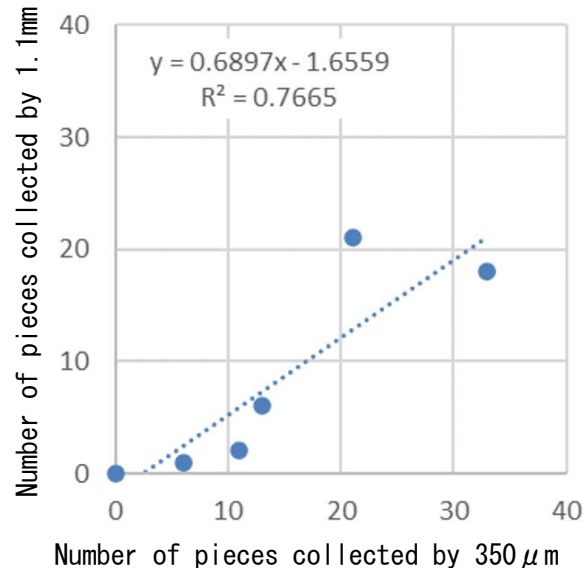
Collected in Hidaka Bay from left to right
Food packaging materials(Chinese)
Fishing net
Gloves

④ Investigation of knowledge that contributes to the advancement of survey methods for microplastics floating on the ocean surface



In recent years, research on MPs has been actively focused on smaller targets. On the other hand, the time and effort required to process samples collected with finer mesh nets, such as $50\text{ }\mu\text{m}$, is significantly greater than the time and effort required to analyze samples collected with $350\text{ }\mu\text{m}$ nets, which have been the mainstream in the past, through chemical treatment, decompression filtration, and component analysis.

On the other hand, there is a worldwide demand for more efficient surveys and analyses, as well as a need to promote a better understanding of the actual status of MPs. Therefore, we compared the number of MPs collected by $350\text{ }\mu\text{m}$ mesh nets and 1.1 mm mesh Newton nets, which are larger in size, and examined the possibility of estimating the number of MPs collected by $350\text{ }\mu\text{m}$ mesh nets, which have been the mainstay of MPs collection, from the amount of MPs collected by 1.1 mm mesh nets. The study was conducted.



In the experiment, we made a $350\text{-}\mu\text{m}$ mesh and a 1.1-mm mesh of a half-scale Newton net, which is usually used in surveys, and simultaneously sampled MPs with two mesh sizes by twisting the nets horizontally.

The correlation between the number of MPs sampled in each net showed a slope of 0.77 , indicating that the 1.1 mm mesh size tended to collect 75% fewer MPs than the $350\text{ }\mu\text{m}$ mesh size. The larger mesh size reduces the number of MPs collected due to the loss of fine MPs, but on the other hand, the proportion of large MPs collected is considered to be higher. According to a previous study, MPs larger than 2 mm can generally be distinguished between natural materials and plastics without FTIR analysis. If a certain relationship can be found between the number of MPs collected at 1.1 mm and $350\text{ }\mu\text{m}$ mesh size, it is expected that part of the survey analysis will become easier and the MPs survey will become more efficient.

⑤ The distribution characteristics of drifting and seabed litter including drifting microplastics in the offshore area and the knowledge that contributes to their recovery.

What has become clear through the nine years of research to date

Styrofoam: Regularly abundant from the East China Sea to the western Sea of Japan, and also abundant along the Pacific coast from year to year. It is rarely found in the open ocean, such as in the southern Pacific.

Micronized forms show similar trends.

Plastic bags and food packaging materials: Widely distributed in coastal areas. They tend to be densely distributed in the East China Sea, off the Noto Peninsula and off Hidaka. Especially off Hidaka, many food packaging materials and other packaging materials presumed to have been carried by the Tsushima Warm Current have been found in seafloor litter.

Once plastic litters reaches the seafloor, it is difficult to decompose. Since it is difficult to recover plastic litter once it has reached the ocean floor. Efforts to prevent plastic litters from being discharged into the ocean will become even more important.

Change over time in distribution density

Styrofoam and plastic bottles showed high values in 2016 and 2017, followed by a decrease and then a slight increase.

Plastic bags showed high values in 2018 in the northern part of the Sea of Japan, but have been decreasing since the start of the survey in the Kanto and Tokai offshore areas.

Other plastic products: a decreasing trend from 2019 to 2020 followed by a slight increase thereafter. Has the decrease been triggered by various global measures to reduce plastic litters since 2016?

Distribution density also reached a low level in 2020 when COVID19 expanded and then slightly increased. It is suggested that the influx of plastic litter in the ocean may be largely related to human social activities.

The increase and decrease of plastic litter needs to be carefully evaluated in combination with global efforts to reduce plastic litter and the weather conditions that trigger the discharge of land-based plastic litter into the ocean, while continuing to conduct surveys.