

2025 年 6 月 23 日

DMG MORI オーシャンスプリングフェスティバル 2025 ヨットレース



プラスチック分析結果報告

海洋研究開発機構 海洋生物環境影響研究センター

藤倉 克則（報告書作成 fujikura@jamstec.go.jp）・松田浩美（サンプル分析）

〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町 2-15



1. はじめに

海洋のプラスチック汚染に対する問題意識が世界的に高まっている現在、解決に向けた様々な取り組みが提案・実施されている。しかしその一方で、効果的な対応策を立てるために必要な海に入ったプラスチックの動態に関する情報が不足している。プラスチックがどこから来て世界中の海洋のどこにどれだけ蓄積するのかを理解するためには、観測データの充実が必須である。

地球規模で海洋データを収集するために、研究機関による観測に加えて、フェリーや貨物船、レジャー用船舶などによる観測支援が重要視されている。近年ではセーリング業界との協働により国際ヨットレースの機会を利用した海洋調査が注目を浴びており、ユネスコの政府間海洋学委員会（Intergovernmental Oceanographic Commission: IOC）と国際セーリングコミュニティ（International Monohull Open Class Association: IMOCA）は、2020年に海洋観測における協力強化について正式に調印した。

このような背景のもと、2025年5月上旬に開催されたDMG MORI オーシャンスプリングフェスティバル2025のヨットレースの機会に、海洋プラスチックの観測が実現した。このヨットレースにおいて、オーシャンスプリングフェスティバル実行委員会と海洋研究開発機構（以降JAMSTEC）は、海洋プラスチック汚染の実態を明らかにするために、レース参加艇

「1122TREKKEE」「BUDDY」「HARUKA4」「MISS NIPPON VIII」「SILVA」（もう1艇あったかもしれないが、サンプルに艇名が記載されておらず不明）の協力を得て、ラグナマリーナ（蒲郡市）～八丈島（反時計回り）～横浜ベイサイドマリーナ（横浜市）のコース上で、マイクロプラスチックを採集した。

レースが行われた日本の海域は、アジア諸国から排出された大量のプラスチックが黒潮によって運ばれ集積すると推測されながら、実際のデータが不足している海域である。この取り組みは、ヨットによるマイクロプラスチック採集方法の確立と、同海域のマイクロプラスチック分布に関する知見のギャップを埋めることにより、地球規模のプラスチック汚染の現状把握に貢献することを目的とした。

2. 手法

2.1 採集地点

プラスチックの採集は、2025年5月3日から2025年5月5日の間に実施した。レースのコースは、コース1（ラグナマリーナ（蒲郡市）～八丈島（反時計回り）～横浜ベイサイドマリーナ（横浜市）、350マイル）と、コース2（ラグナマリーナ（蒲郡市）～横浜ベイサイドマリーナ（横浜市）、202マイル）の2コースが設定された。「1122TREKKEE」、「HARUKA4」、「MISS NIPPON VIII」、「SILVA」はコース1、「BUDDY」はコース2とし、サンプリング地点を表1および図1に示した。

表 1. レース参加艇によるプラスチックのサンプリング日時と場所

ヨット名	コース	容器 No.	サンプル No.	日付	時刻 JST	緯度 N	経度 E	曳航時間（分）
1122TREKKEE	1	—	T1	2025.5.4	—	35°06'	139°42'	10
	1	—	T2	2025.5.4	—	35°10'	139°43'	10
HARUKA4	1	—	H1	2025.5.3	—	34°32.17'	137°02.99'	10
MISS NIPPON VIII	1	—	M1	2025.5.3	15:43	34°29.0309'	137°49.729'	10
SILVA	1	—	S1	2025.5.4	—	33°2.6332'	139°52.1532'	10
	1	2	S2	2025.5.5	—	34°46.6731'	139°42.2949'	10
BUDDY	2	—	B1	2025.5.3	—	34°22.2961'	137°8.7729'	10
不明	—	—	U1	—	—	—	—	—

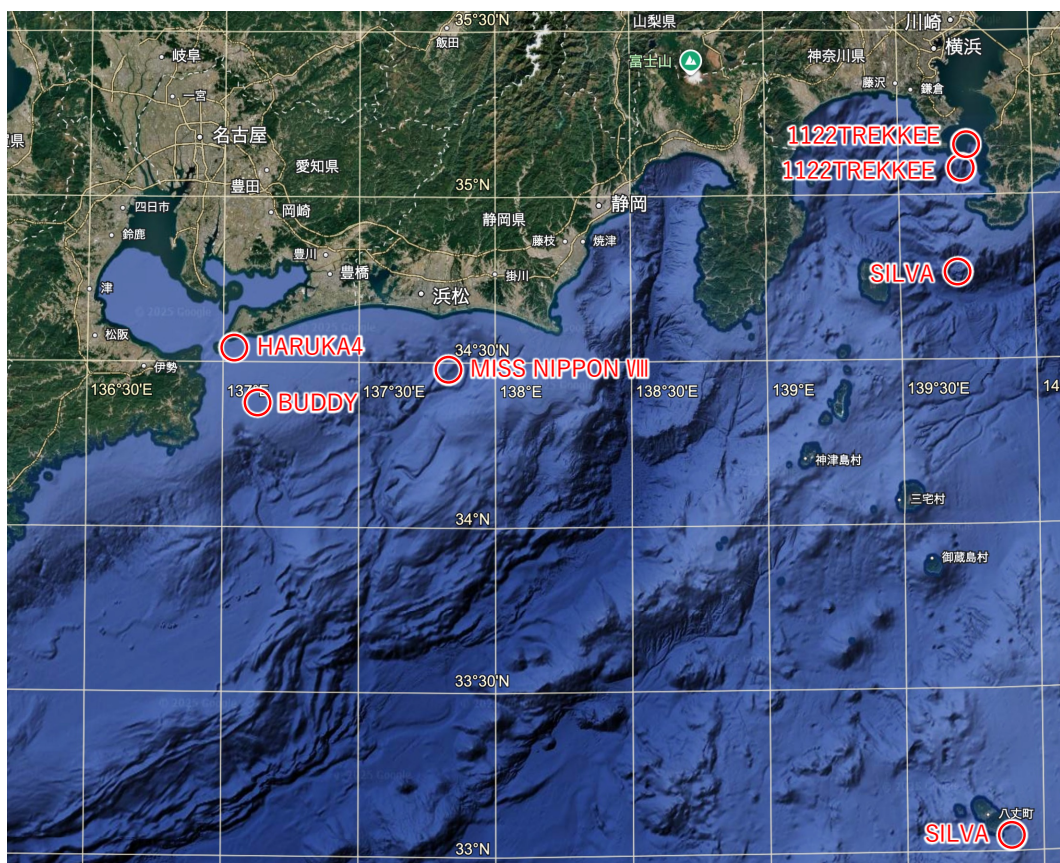


図 1.レース参加艇によるマイクロプラスチックのサンプリング地点。

2.2 プラスチックの採集

ヨットでは、ヨット用に開発したマイクロプラスチックサンプリング装置（全長 34 cm、横幅 29.4 cm、重量 1 kg、メッシュサイズ: 100 μm 、開口部面積 126 cm^2 ）で表層マイクロプラスチックを採集した（図 2）。曳航時間は約 10 分とし、基本的にヨット自身の航跡波の影響は避けられない後部から曳航した。



図 2. ヨット用に開発したマイクロプラスチックサンプリング装置（写真提供 沢地 繁）。

2.3 サンプル分析

採集した各サンプルをシャーレに移し、実体顕微鏡を用いて、プラスチック様粒子を抽出した。プラスチックは、1 サンプル毎に画像データを取得し、画像解析ソフトウェア cellSens (Olympus,

cellSens Dimension 2.1)でサイズを計測した。繊維状のものは自動計測できず手動で計測し、また、面積は求められなかった。繊維の塊はサイズ計測および面積計測はできず写真撮影のみとした。サンプリング地点ごとに、プラスチック様粒子の総数、単位時間あたりの個数を計算した。

拾い出した粒子は、フーリエ変換赤外分光装置全反射測定法(FT-IR ATR, Nicolet iS5, Thermo Fisher Scientific)で材質（ポリマー）の種類を判別した。なお、繊維の塊はポリマーの種類を判別できなかった。

3. 結果と考察

3-1. 数と密度

8ヶ所のサンプリング地点（うち1地点は場所不明）から総計26個のマイクロプラスチックが採集された。得られたサンプルの殆どが破片状であり、わずかに繊維状のものもあった（表2、図3、参考写真）。個数および密度は、大島付近でSILVAが2回目に採集した場所（S2）が最も高く、13個および1.3個/分となった（表2、図3）。2025年5月上旬の海流図と各採集地点を合わせると、S2は黒潮本流に最も近い位置になる（図4）。S2の量・密度が高くなった理由は、マイクロプラスチックが黒潮に運搬されたことに起因することもあると考えられる。次に多くなった場所は、1122TREKKEEが2回目に採集した場所（T1）で、黒潮と大都市圏に近い東京湾であった。この場所が多くなった理由は、黒潮による運搬に加え都市部からのマイクロプラスチックの流入を反映した結果かと推察される。

3-2. サイズ

採集されたプラスチックのサイズは、破片状のものが155.3-7807.8 μm で、渥美半島付近でHARUKA4が採集した場所（H1）に、唯一マイクロプラスチック（5000 μm ）を超えるサイズのものが含まれていた（表2）。繊維状のものは、943.9-5491.2 μm で、採集した場所が不明なサンプルに唯一マイクロプラスチック（5000 μm ）を超えるサイズのものが含まれていた（表2）。

3-3. プラスチックの材質

プラスチックの材質は、破片状のものは、ポリスチレン(PS)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)、アクリル樹脂であった（表2、図5）。日本においては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、塩化ビニル樹脂（PVC）、ポリスチレン(PS)の順に生産量が多く

(https://www.vec.gr.jp/statistics/statistics_4.html)、世界的にも同様の傾向がある（大村2015, <https://www.scej.org/docs/publication/journal/backnumber/7904-open-article.pdf>）。ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）は、海水より比重は小さく、ポリスチレン(PS)、塩化ビニル樹脂（PVC）は大きい。ただし、ポリスチレン(PS)は発泡スチロールに使われ、発泡スチロールも状態では浮遊する。よって、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン(PS)が検出されたと思われる。一方、繊維状のものはすべてPETであった（表2、図5）。PETは、海水より比重は大きい繊維状の場合、沈みにくくなる。PETは繊維としてはポリエステルとよばれ、合成繊維のうち約30%を占め衣類、カーテン、カーペット、ロープ類などに使われることを反映したものを思われる。

表 2. レース参加艇によって得られた粒子・マイクロプラスチックの形状、数、大きさ（最小-最大）、材質、単位時間あたりの個数

表1のサンプルNo.	ヨット名	総粒子		マイクロプラスチック						プラスチック 以外の数	判定不 可の数
		形状	数	数	最長範囲 μm	最小範囲 μm	面積 μm^2	単位時間あたりの 個数 No./min.	材質と数		
T1	1122TREKKEE	破片	4	4	341.0-954.2	181.7-721.3	47517.1-482811.1	0.4	ポリプロピレン(PP)2 ポリエチレン(PE)2	0	0
		繊維状	7	1	1624.0	—	—	0.1	PET	6	0
		小計	11	5				0.5	—	6	0
T2	1122TREKKEE	破片	1	1	383.0	230.8	66166.0	0.1	ポリエチレン(PE)	0	0
		繊維状	3	0	—	—	—	—	—	3	0
		小計	4	1				0.1		3	0
H1	HARUKA4	破片	1	1	7807.8	2626.0	15968476.38	0.1	ポリプロピレン(PP)	0	0
		繊維状	3	0	—	—	—	—	—	3	0
		小計	4	1				0.1		3	0
M1	MISS NIPPON VIII	破片	2	1	4295.7	2725.8	8012898.7	0.1	ポリエチレン(PE)	1	0
		繊維状	6	0	—	—	—	—		6	0
		繊維の塊	2	0	—	—	—	—		1	1
		小計	10	1				0.1		8	1
S1	SILVA	破片	0	0	—	—	—	—		0	0
		繊維状	7	2	1489.9-3309.1	—	—	0.2	PET 2	5	0
		繊維の塊	2	0	—	—	—	—	—	0	2
		小計	9	2				0.2		5	2
S2	SILVA	破片	11	10	155.3-864.8	112.7-516.9	13951.3-242617.0	1.0	ポリスチレン(PS)10	1	0
		繊維状	30	3	943.9-3117.9	—	—	0.3	PET 3	26	1
		繊維の塊	3	0	—	—	—	—	—	0	3
		小計	44	13				1.3		27	4
B1	BUDDY	破片	1	1	1753.5	969.3	1240200.7	0.1	ポリスチレン(PS)	0	0
		繊維状	14	0	—	—	—	—	—	12	2
		繊維の塊	1	0	—	—	—	—	—	0	1
		小計	16	1				0.1		12	3
U1	不明	破片	5	1	942.2	484.3	335043.5	0.1	アクリル樹脂	3	1
		繊維状	4	1	5491.2	—	—	0.1	PET	3	0
		繊維の塊	2	0	—	—	—	—	—	0	2
		小計	11	2				0.2		6	3

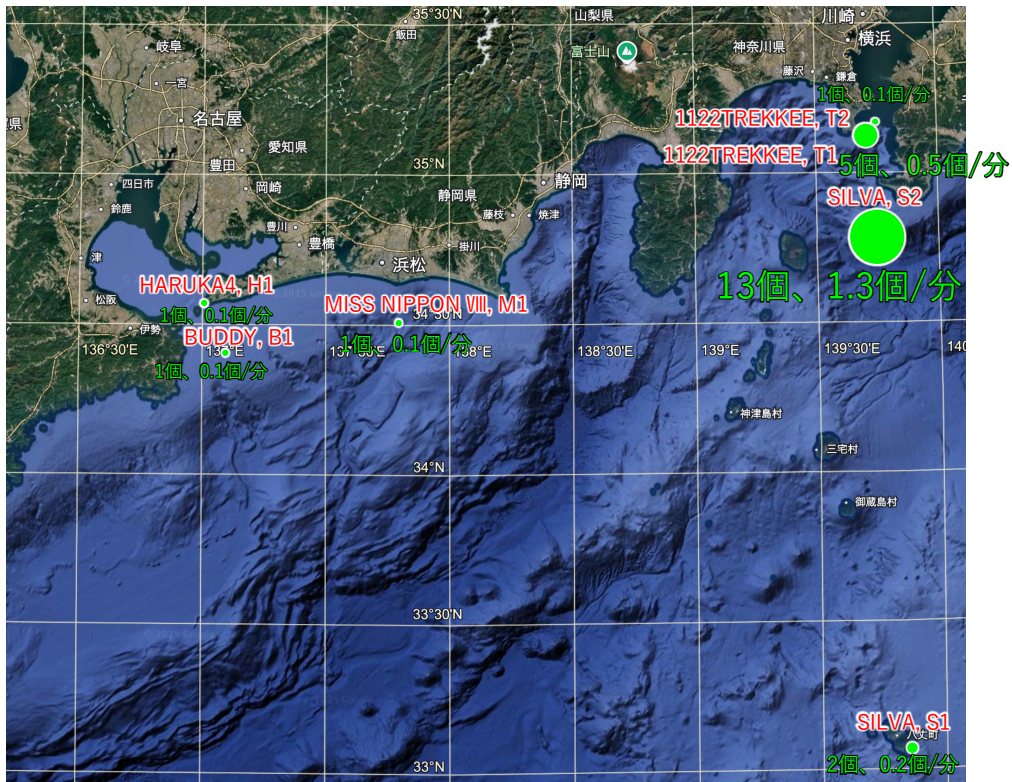


図 3. 各サンプリング地点で採集されたマイクロプラスチックの数と密度（個数/分）。

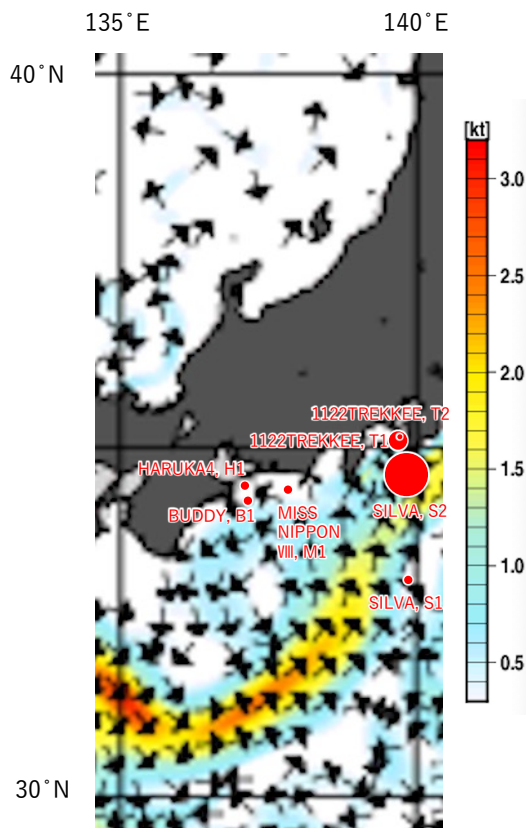


図 4. 2025 年 5 月上旬の水深 50m の海流実況図

(https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/archive/c_1/jpn_monthly/2024/05/cfig_jpn_mon_cur.html#fig9) に各サンプリング地点を入れた図

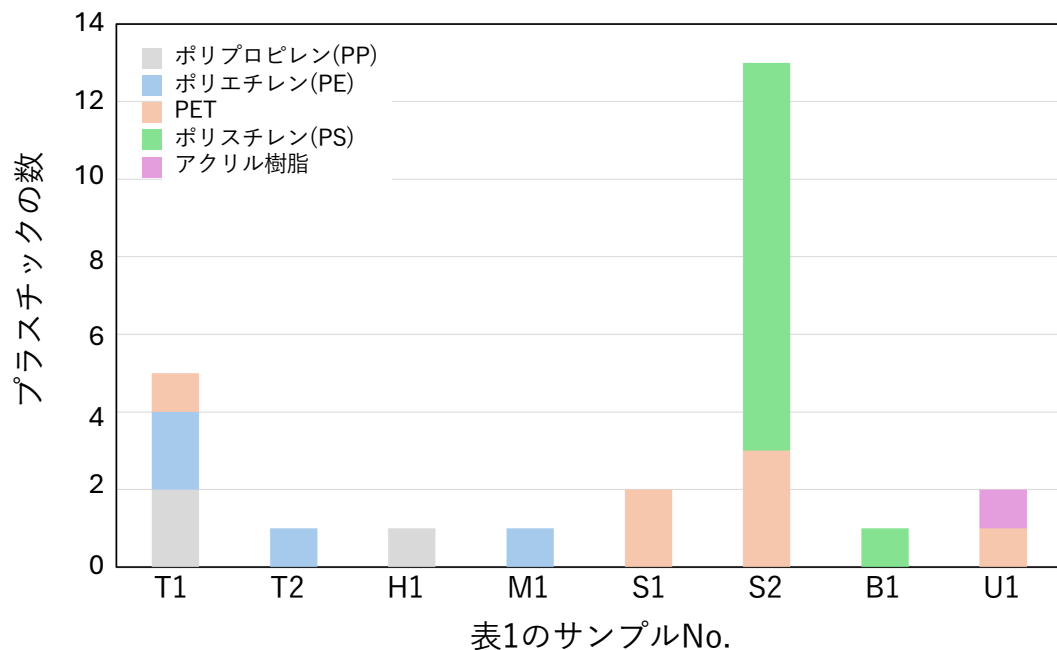


図 5. 各サンプリング地点で採集されたプラスチックの材質と数。

4.まとめ

- ・2025 年 5 月上旬に開催された DMG MORI オーシャンスプリングフェスティバル 2025 のヨットレースにおいて、ヨットレース参加艇により、ラグナマリーナ（蒲郡市）～横浜ベイサイドマリーナ（横浜市）間で海洋プラスチックの採集を行った。
- ・マイクロプラスチックサンプリング装置を用い、8ヶ所で表層の海洋プラスチックの採集を行い、プラスチックの個数、密度、サイズ、材質を分析した。
- ・総計 26 個のマイクロプラスチックが採集された。得られたサンプルの殆どが破片状であり、わずかに繊維状のものもあった
- ・プラスチックの個数および密度は、大島付近（SILVA、S2）で最も高くなり、この付近の黒潮によって集積した可能性がある。
- ・全体的に 500 μm 以下のマイクロプラスチックが多く、まれに 5000 μm を超えるプラスチックも出現した。
- ・材質は、破片状のものはポリスチレン(PS)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)、アクリル樹脂で、繊維状のものはすべて PET だった。

参考写真

1122TREKKEE、T1で検出されたプラスチック



繊維状、PET スケールバー 1 mm



破片、ポリエチレン(PE) スケールバー 1 mm



破片、ポリエチレン(PE) スケールバー 500 μ m



破片、ポリプロピレン(PP) スケールバー 1 mm



破片、ポリプロピレン(PP) スケールバー 1 mm

1122TREKKEE、T2で検出されたプラスチック



破片、ポリエチレン(PE) スケールバー 500 μ m

HARUKA4、H1で検出されたプラスチック



破片、ポリプロピレン(PP) スケールバー 2 mm

MISS NIPPON VIII、M1で検出されたプラスチック

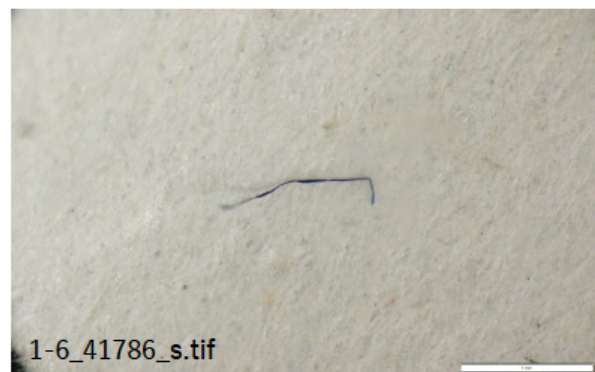


破片、ポリエチレン(PE) スケールバー 2 mm

SILVA、S1で検出されたプラスチック



繊維状、PET スケールバー 1 mm

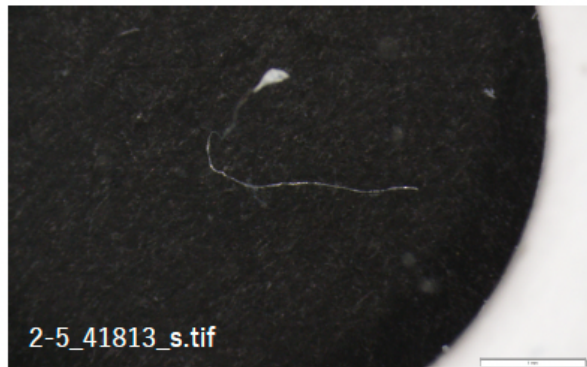


繊維状、PET スケールバー 1 mm

SILVA、S2で検出されたプラスチック



繊維状、PET スケールバー 500 μ m



繊維状、PET スケールバー 1 mm



繊維状、PET スケールバー 500 μ m

参考写真

SILVA、S2で検出されたプラスチック（続き）



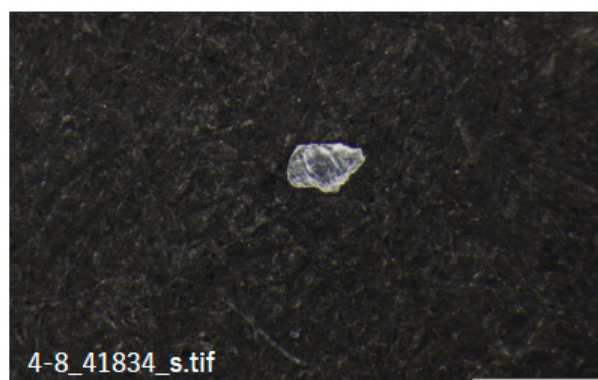
破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 200 μm



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 500 μm



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 500 μm



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 500 μm



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 500 μm



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 500 μm

参考写真

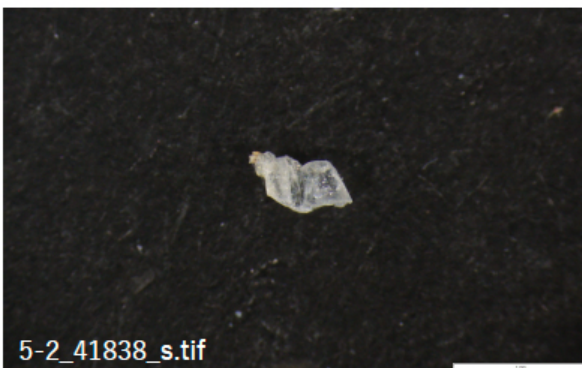
SILVA、S2で検出されたプラスチック（続き）



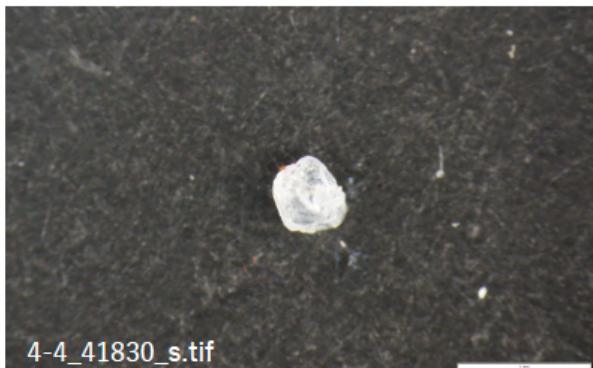
破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 500 μ m



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 1 mm



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 1 mm



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 1 mm

BUDDY、B1で検出されたプラスチック



破片、ポリスチレン(PS) スケールバー 1 mm

不明で検出されたプラスチック



破片、アクリル樹脂 スケールバー 1 mm

以上