

# 海岸漂着物の分析事例報告

立山諒<sup>1)</sup> 赤崎いずみ 三坂淳一 溝添光洋 河野通宏 中村公生 森下敏朗<sup>2)</sup>

## A Case Report for Analysis of Marine Litter

Ryo TACHIYAMA, Izumi AKAZAKI, Junichi MISAKA, Mitsuhiro MIZOZOE,  
Michihiro KAWANO, Kimio NAKAMURA, Toshiroh MORISHITA

### 要旨

県内の海岸において、内容物の不明なポリタンクが発見された。ポリタンクの内容物は、石油臭のする黒色の半固形物であり、一部透明な液体が混入していた。内容物の成分を確認するため、極性検査や赤外線吸収法(IR法)による測定、GC/MS測定等を行った。その結果、直鎖型の飽和炭化水素や芳香族炭化水素等が検出され、ポリタンクの内容物は石油残さ物と推察された。

キーワード 海岸漂着物 石油残さ物 IR GC/MS

### はじめに

平成21年7月に海岸漂着物処理推進法が施行され、海岸漂着物対策に対する基本的な枠組みが示された。本県でも本法に基づき、平成23年3月に「宮崎県海岸漂着物対策推進地域計画」が策定され、海岸漂着物の円滑な処理の推進、効果的な発生抑制を軸とする対策が盛り込まれたところである。

海岸漂着物の中には、ポリタンクやドラム缶などに入った内容物の判別ができないものもあり、適正な処理を行うためには、漂着物の内容物にどのような成分が含まれているのかを把握することが必要である。

今回、内容物の不明な海岸漂着物の分析に取り組み、その物質を推定することができたのでその事例について報告する。

### 方法

#### 1 試料の概要

県内の海岸に漂着したポリタンクの内容物を試料とした。ポリタンクの外観を写真1に、その内容物の外観を写真2に示す。

ポリタンクは、高さ55cm、縦横30cmのポリエチレン製である。容器に内容物に関する表示はなく、内容物の推定はできなかった。

内容物は、黒色の半固形物で石油臭があり、一部透明の液体が混入していた。

#### 2 分析項目の検討と方法

海岸漂着物の分析では、物質の同定、安全上の留意点、廃棄する際の分類と注意点の3点を把握することが

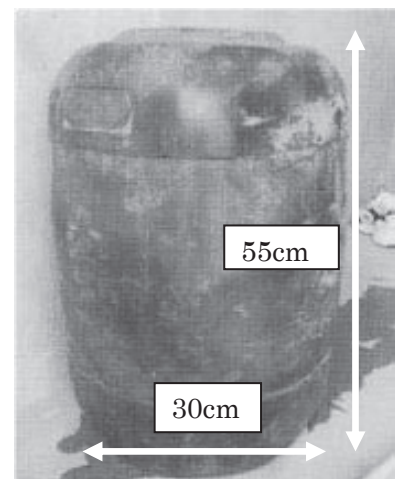


写真1 海岸漂着物外観

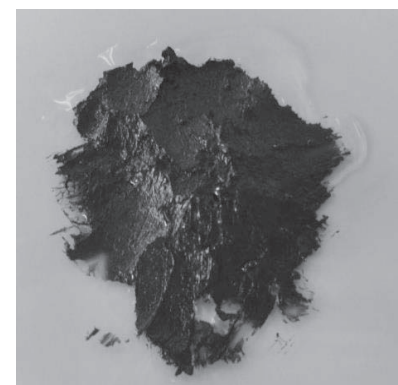


写真2 海岸漂着物の内容物

最終的な目標となる。

今回、以下の4項目により、内容物の推定を行った。

#### 1) 簡易検査

外観、臭気、極性、pH及び電気伝導率(以下「EC」という。)を調べた。

#### 2) IRスペクトル解析

半固形物質をそのままIR Cards Type61(3M製)に塗布し、FTIR-8200PC(島津製作所)を用いてIRスペクトルを測定して油種の推定を行った。

#### 3) 揮発性有機化合物分析

内容物から強い石油臭がしたことから、半固形物質をそのままHS-GC/MS(島津製作所)で分析し、揮発性有機化合物類の定性を行った。

#### 4) ヘキサン溶解成分分析

半固形物質をヘキサンで溶解させ、GC/MS(島津製作所)で分析し、約900種類の化合物が登録された一斉分析システムによりスクリーニング解析を行った。

### 結果および考察

#### 1 分析結果

##### 1) 簡易検査

内容物は、大部分は流動性がほとんどなく一様な黒色の半固形物質であり、一部透明の液体が混入していた。臭気は石油臭が強く、炭化水素類の混入が考えられた。

半固形物質のpH及びECは、半固形物質が10w/v%となるよう純水と混合し、1時間振とう溶出させた水溶液について測定した。その結果、pHが5.9、ECが31 $\mu$ S/cmであった。また、混入液体はpHが6.8、ECが910 $\mu$ S/cmであった。pHが中性を示したことから、pHによる腐食性はほとんどないと考えられた。また、混入液体は一般的な海水のECの値(20 $^{\circ}$ Cで48,000 $\mu$ S/cm)<sup>1)</sup>と比較して低い値であることから、海水ではないと推定された。ただし、混入液体は少量であったため、これ以上の分析は行わなかった。

半固形物質の極性は、溶媒への溶解性で検査した。溶媒は、極性の違う水、メタノール、アセトン、ヘキサン、ベンゼンを使用した。その結果を写真3に示す。溶媒の極性により半固形物の溶解度は大きく異なり、極性溶媒の水やメタノールには溶けにくく、非極性溶媒のヘキサンやベンゼンに溶けやすいという結果であった。ただし、ヘキサンには一部不溶解性の黒色沈殿物質が残った。このことから、半固形物質の極性は低く、油の一種と推定された。

##### 2) IRスペクトル解析

油の一種であると考えられたため、IRスペクトル解析を行った。試料及び対照としたサラダ油のIRスペクトルを図1に示す。試料からは、サラダ油等動植物油の脂肪酸に由来するC=Oのピーク(1750 $\text{cm}^{-1}$ 付近)がみられず、炭化水素に特徴的なC-Hのピークがみられた<sup>2)</sup>。このことから、半固形物質は炭化水素で構成される鉱物油と推定さ



写真3 溶媒への溶解性試験結果

れた。

### 3) 揮発性有機化合物分析

試料の揮発性有機化合物の GC/MS クロマトグラムを図2に示す。炭素数が6個から11個の直鎖型の飽和炭化水素が高濃度で検出され、その他ベンゼンやトルエン、キシレン等の芳香族炭化水素も検出された。また、環状型や分岐型の飽和炭化水素と推定されるピークも検出された。一方、人への有害性や環境への蓄積性で問題になりやすいハロゲン化炭化水素は確認されなかった。

### 4) ヘキサン溶解成分分析

ヘキサン溶解成分の GC/MS クロマトグラムを図3に示す。試料から、炭素数が9個から33個の直鎖型の飽和炭化水素が高濃度で検出された。直鎖型の飽和炭化水素を多く含む鉱物油としては軽油や重油等が考えられるが、重油等と比較すると、この物質は様々な炭素数の飽和炭化水素を含んでいた<sup>3),4)</sup>。その他の成分としては、ジメチルナフタレンやアントラセン等の芳香族炭化水素が検出された。また、揮発性有機化合物成分と同様、ハロゲン化炭化水素等は確認されなかった。

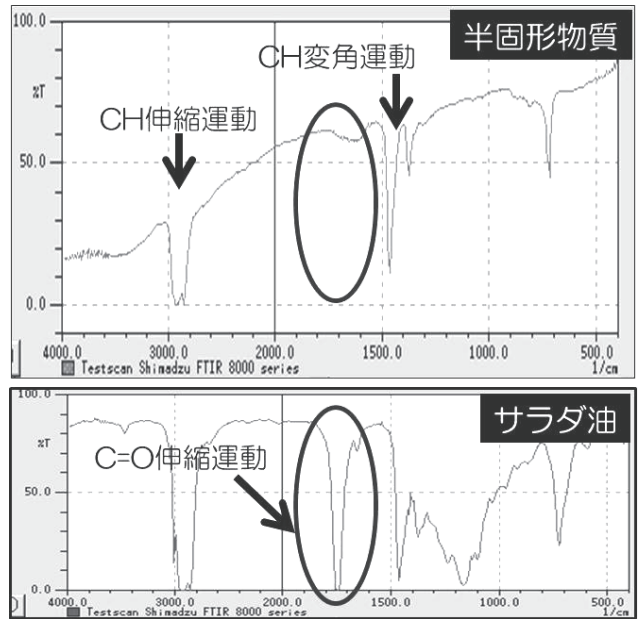


図1 IRスペクトル

以上のことから半固形物質は、飽和炭化水素を多く含む石油由来物質であり、常温で半固形状であることから、アスファルトのような石油残さ物と推察された。石油残さ物は、レジンやアスファ

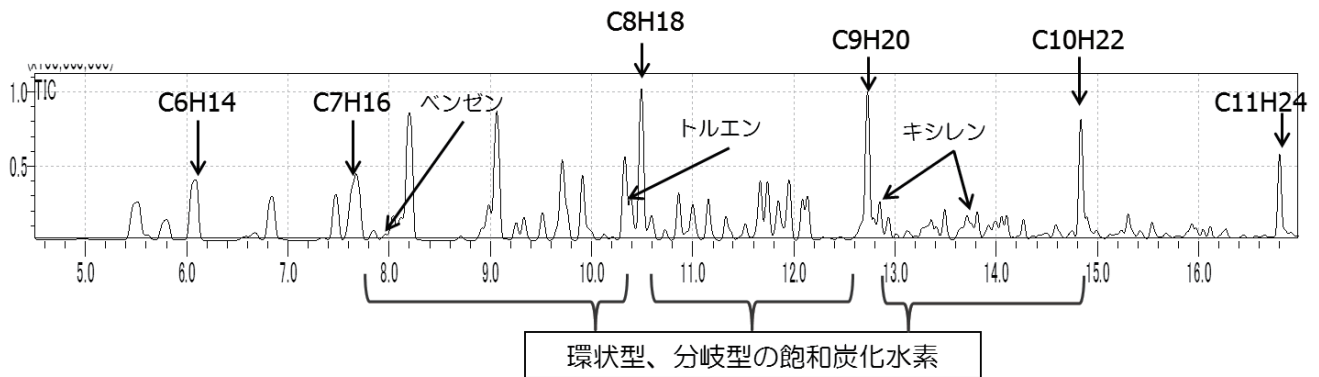


図2 揮発性有機化合物の GC/MS クロマトグラム

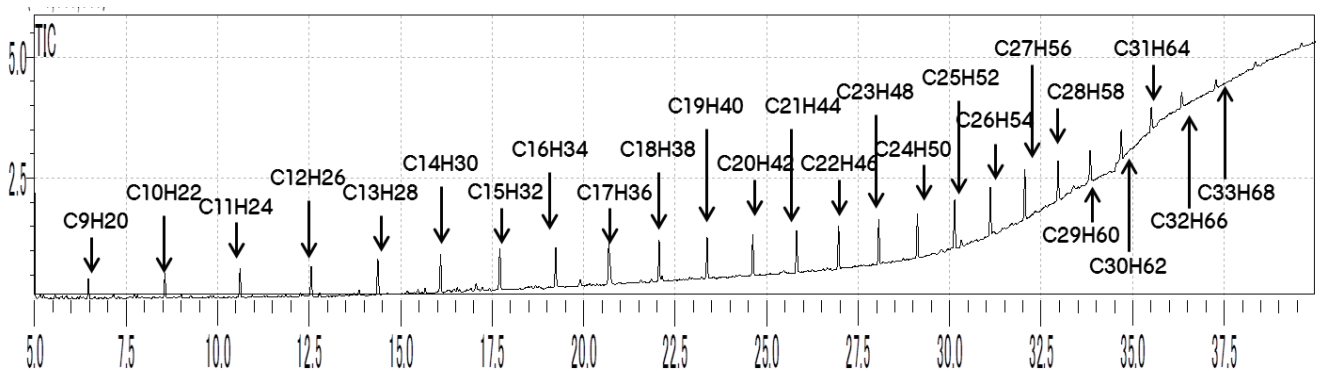


図3 ヘキサン溶解成分の GC/MS クロマトグラム

ルテンといった複雑に縮合した多環芳香族炭化水素と、様々な炭素数の鎖状飽和炭化水素が含まれている<sup>5),6)</sup>。縮合した多環芳香族炭化水素は揮発しにくく、ヘキサンにほとんど溶解しないため、今回の揮発性成分やヘキサン抽出物の分析では飽和炭化水素のみが高濃度で検出されたと考えられた。

### まとめ

今回、海岸漂着物の性状把握のため内容物の分析を行ったところ、内容物は石油残さ物と推察された。炭化水素類を多く含むため、引火性が高いことから、取り扱いや輸送の際には注意が必要と考えられた。また、揮発性成分も多いことから、直接においがかがらないことやしっかり密栓して冷所に保管することが望ましいと考えられた。

本県は海岸に広く面しており、今後も海岸漂着物が発見される可能性がある。中には内容物が不

明で性状把握のための化学分析が必要となることが想定される。今後は、今回の分析事例を基に海岸漂着物の性状把握のための化学分析手順の作成に取り組みたい。

### 参考文献

- 1) 荒木峻, 沼田眞, 和田攻編：環境科学辞典, 113-114, 東京化学同人, (1985)
- 2) 日本化学会編：炭化水素, 丸善, (1978)
- 3) 柴田康行：石油成分の分析について, 環境化学, 7(3), 577-593(1997)
- 4) 剣持堅志：油汚染時における化学成分のスクリーニング分析, 環境化学, 7(3), 561-576(1997)
- 5) JX 日鉱日石エネルギーHP：石油便覧, <http://www.noe.jx-group.co.jp/binran>
- 6) アスファルトルーフィング工業会：アスファルト, 32(163), 71-72(1990)