

# 油流出事故について

渡口輝・玉城不二美・仲宗根一哉・大城洋平・吉田直史・上地さおり・金城孝一

## The incident of oil-flow

Akira TOGUCHI, Fujimi TAMAKI, Kazuya NAKASONE, Yohei OSHIRO,  
Naofumi YOSHIDA, Saori UECHI, Koichi KIJO

**要旨:** 平成18年5月、沖縄本島中部の水路で油流出事故があった。油の流出源を特定するため、流出現場の周辺で可能性のある事業所から油を採取し、GC/MSを用いて流出した油と比較したところ、両者に同一の油種が混入していることが確認された。さらに混入している油種について検討したところ、使用済みのエンジンオイルであると推定された。

**Key Words:** oil-flow, engine-oil, GC/MS,

### I はじめに

平成18年5月に沖縄本島の中部地区の工業地域で、油流出事故が発生した。油は海へとつながる水路に浮遊していたが、周辺には汚染源となる事業所はなかった。

所轄の保健所が調査したところ、油が確認された地点から1kmほど離れたA事業所において、油水分離槽が故障し、油を敷地外に流出している事故があったことがわかった。同事業所との関連性が疑われたものの、同事業所から油の流出が確認された水路までは暗渠となっているため、流出経路が不明である。

そこで、同保健所は水路の油とA事業所の油水分離槽の油を採取し、その同一性及び油の種類を当研究所に依頼した。なお、同水路では、最初に油流出が確認されてから2日後にも、油が流出していることが確認されており、これについても同保健所が採取し当研究所へ送付した。

本報では、その分析結果について以下のとおり報告する。

表1. 検体の状態

検体	採取地点	油層の色	臭気	粘性	浮遊物	その他
①	水路	黒	汚水臭及び油臭	中	あり	抽出操作を行った後、ろ過すると黄色
②	水路	黒	油臭	中	あり	検体①を採取して、2日後に同一地点で採取された検体。抽出操作を行った後、ろ過すると黄色。
③	A事業所	黒	油臭	中	無し	A事業所の油水分離槽から採取。抽出操作を行っても色の変化は無い。

### II 調査方法

#### 1. 調試料の調整

本件では、河川に流出した油（検体①及び②）が2検体、事業所から採取した油（検体③）が1検体、計3検体の分析を行った。それぞれの検体の性状を表1にまとめる。いずれも、臭気から鉱油であると推定されたが、C重油のような高い粘性はなかった。

検体①及び②については、河川水が混入した状態で採取しており、油層と水層が分離していた。そこで、両検体について、油層から適量を分取し、ヘキサンで抽出した。その後、得られたヘキサン層を無水硫酸ナトリウムで脱水し、測定試料とした。検体③については、水分の混入は認められなかったが、他と同様の操作を行い、測定試料とした。

#### 2. 試料採取及び分析方法

得られた測定試料をヘキサンで希釈し、表2の条件の

もとGC/MSで測定した。

表 2. GC/MSの測定条件

機種：	Shimadzu GC-17A (クロマト部) + Shimadzu QP-5050 (Mass部)
カラム：	Inert Cap Pesticides
注入温度：	180℃
検出器温度：	260℃
カラム温度：	40℃(1分)－5℃/分－100℃－20℃/分－ 220℃－10℃/分－280℃(5分)
キャリアガス：	He 4.8ml/分
注入量：	2μl
モード：	スキャン

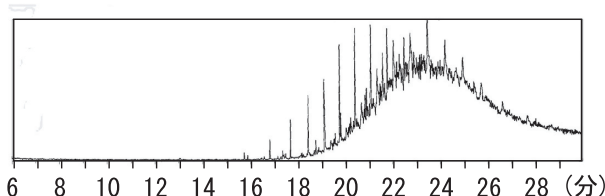


図1-1. 検体①のクロマトグラム(TIC)

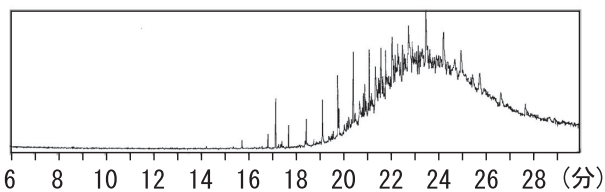


図1-2. 検体②のクロマトグラム(TIC)

### III 結果及び考察

#### 1. 検体の同一性

それぞれの検体のクロマトグラム (TIC) を図 1-1～1-3に示す。

検体①と②については、クロマトグラムの前半部には特徴的なピークがみられず、16分を過ぎたあたりから脂肪族炭化水素のピークが出現するとともに、ベースラインも上昇する。ベースラインは約23分で頂点となり、その後は下降する (図1-1及び図1-2)。

検体③については、14分と16分付近に鋭く大きなピークが出現し、以後は鋭い脂肪族炭化水素のピークがほぼ等間隔で現れる。ベースラインについては、18分くらいまではほぼ水平であるが、その後ゆるやかに上昇し23分付近で頂点となり、以後は下降している (図1-3)。

図2は、検体①及び②のクロマトグラムを重ね、19分から27分までの区間を拡大したものであるが、両者のピークパターンは酷似していることから、両者は同一の油種であると考えられる。

一方、別図3-1は、検体②と検体③のクロマトグラムを比較したものであるが、前半のピークの出現状況が明らかに異なっており、検体③には検体①と②にはみられない炭化水素のピークが出現している。この事は検体③には①や②とは異なる油種が混入していることを示している。

しかしながら、図3-2に示すように、19分から24分までの区間を比較した場合、両者の特徴は類似しており、検体①及び②と同種の油種が混入していると推察される。

したがって、検体③は、検体①及び②と同種の油種を含み、さらにそれとは別の油種が混入したものであると考えられる。

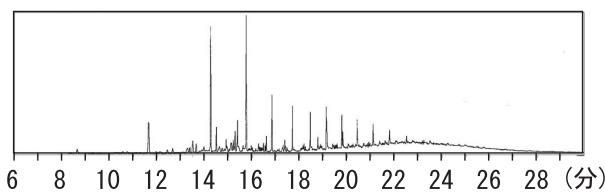


図1-3. 検体③のクロマトグラム(TIC)

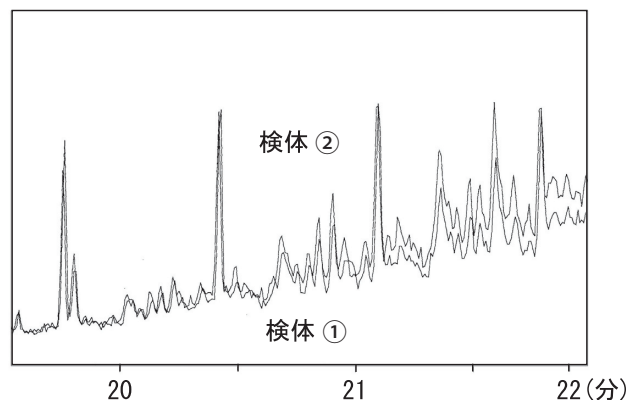
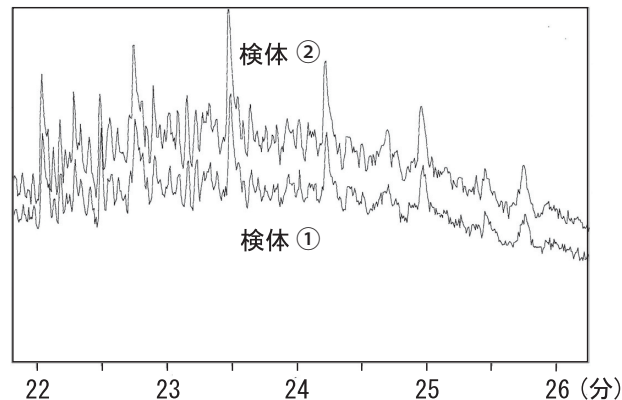


図2. 検体①と②の比較



これらのことから、本件はA事業所から流出した油が、暗渠を通じて水路へと流出し（検体①）、2日後に暗渠内の残留した油が再び水路へ流れた（検体②）、と推察される。

水路の油（検体①及び②）と事業所の油水分離槽からサンプリングした油（検体③）とでは、成分に若干の違いが確認されているが、

- 事業所での油流出がおきた後に、新たに別種の油が油水分離槽に混入された。
- 流出した油が暗渠の中を流動している間に、揮発性の高い成分が散逸した。

等の原因が考えられるが、この点については暗渠内の油を採取できなかったため、明らかにできなかった。

## 2. 油種の特定

3つの検体に共通して混入している油種の特定するため、成分の分かっている油種を同一条件で測定し、そのクロマトグラムのパターンを比較した（図4-1～図4-4）。

通常、油の流出事故では、軽油やC重油といった燃料系の油種が確認される事が多いが、本件ではエンジンオイルのクロマトグラム（図4-4）のみが検体①及び②と類似したピークパターンを示している。他の燃料系の油種では、18分以内に炭化水素のピークが出現するか、あるいはベースラインの山が現れており、検体①及び②とは明らかに異なっている。特に灯油のような揮発性の高い油種では、クロマトグラムの前半でピークの出現が終了している。

図5-1及び図5-2は、検体③とC重油及びエンジンオイルの19分から23分までのクロマトグラムを比較したものである。いずれのクロマトグラムにも脂肪族炭化水素のピークがほぼ等間隔で出現するが、そのピーク間のベースラインの変動、あるいは細かいピークの出現パターンは異なっており、検体③はエンジンオイルのピークパターンと類似していることがわかる。さらに、図5-3は使用済みのエンジンオイルとの比較であるが、19分から21分までのピークパターンは未使用のエンジンオイル（図5-2）よりも類似性が高い。

したがって、本件で確認された油は、車両整備等で抜き取られた使用済みのエンジンオイルがであると推定された。

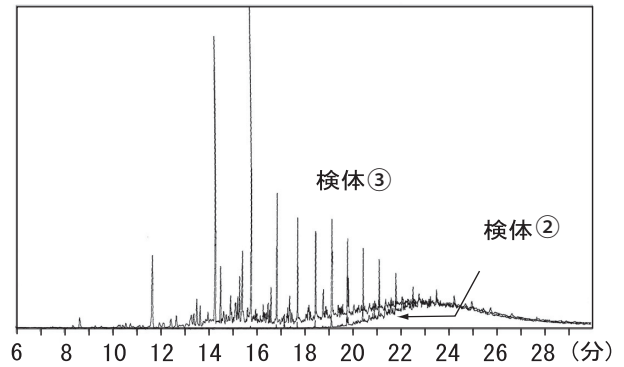


図3-1. 検体②と③の比較

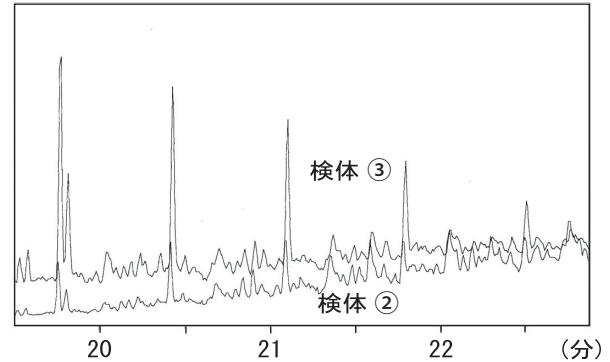


図3-2. 検体②と③の拡大クロマトグラム(TIC)

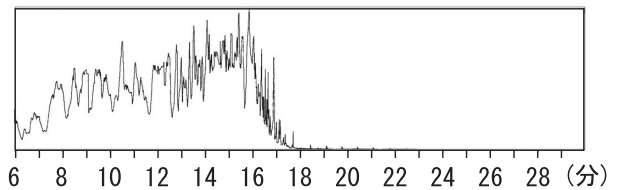


図4-1. 灯油のクロマトグラム (TIC)

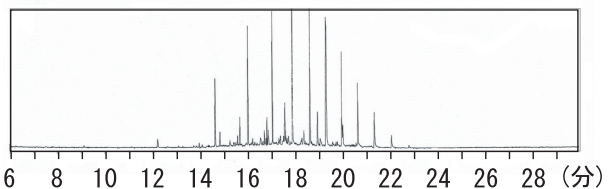


図4-2. 軽油のクロマトグラム(TIC)

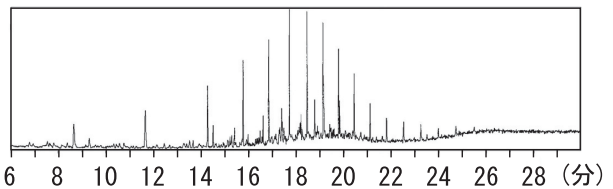


図4-3. C重油のクロマトグラム(TIC)

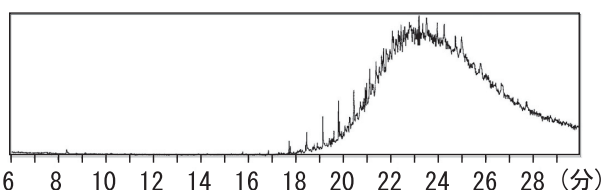


図4-4. エンジンオイルのクロマトグラム(TIC)

#### IV まとめ

平成18年5月に沖縄本島中部地区の工業地域の水路で、油が流出しているのが発見された。水路の油とその現場から1kmほど離れた場所にあるA事業所の油水分離槽の油を採取してGC/MSで分析したところ、以下のことがわかった。

- 1) 水路で発見された2つの油は同一のものであり、2回目の油流出は水路につながっている暗渠に残存していたものが流出したと考えられる。また、A事業所からの油には、水路で採取された油と同じ油種が混入している。
- 2) 数種の油種を同一条件で測定し比較したところ、検体に混入している油種は使用済みのエンジンオイルであると推定される。

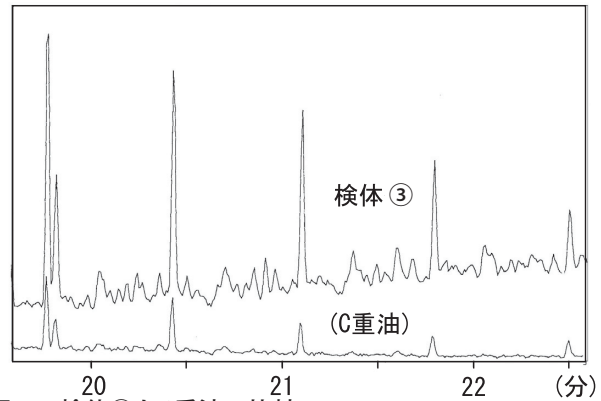


図5-1. 検体③とC重油の比較

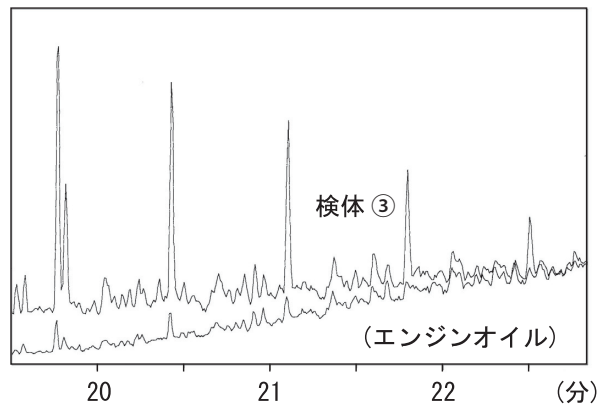


図5-2. 検体③とエンジンオイルの比較

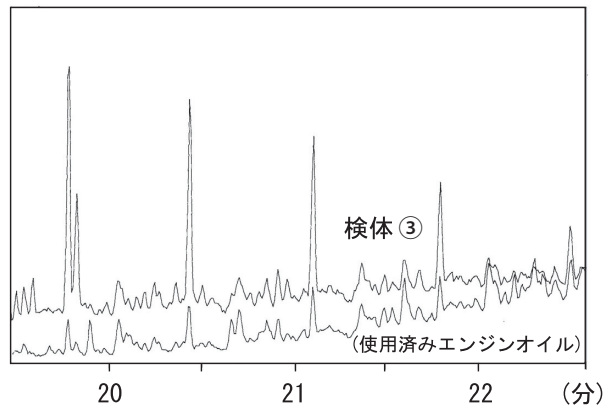


図5-3. 検体③と使用済みエンジンオイルの比較