

## 防除資機材の使用の実際について

(独)海上災害防止センター 前防災部長  
 (財)漁場油濁被害救済基金 漁場油濁対策専門家  
 佐々木邦昭

### 1. はじめに

近年、我国で発生する油濁事故は年間約300件で推移しています。この数字は30年程前と比較すると著しい減少で、流出規模でも殆どが小規模です。このことは長年にわたる関係者の地道な努力の賜に思えます。しかし、社会が大量の石油を輸送・消費し、人間が管理している限り、この努力にも限りがあり、油断をすると今後とも平成9年のナホトカのような大規模タンカー事故を含む様々な油濁事故が必ず発生します。

従って、防災・石油・海事関係者そして漁業者は、事故の予防とともに、発災時の具体的な対応策についても平時から考えておく必要があります。

もし、事故が発生しても、責任者が初期判断・対応を的確に行うことができれば被害を最小限に抑え、無用の混乱を避けることができます。

これらのことは過去の事例を振り返ると、よく分かるのですが、本稿では資機材を有効に使うという観点から検証してみます。

### 2. オイルフェンス(OF)の活用

OFは、平穏な海象下で油を保持、誘導等一時的に油の制御ができる資材で、決して単独で油を回収する万能の資材ではありません。風浪嵐の中でOFを使用することは簡単なことではなく、過去の例を振り返ると、失敗の方が多いのです。その理由は、

- ・ 責任者、作業員等の判断ミスと理解不足
- ・ 事故直後のOF確保・展張は困難
- ・ 潮流に変化があり、長時間の形状維持が困難
- ・ 荒天の影響を直接受ける海域で使用
- ・ 使用方法が不適切(岸壁との密着係留、OFの形状、捻れたまま展張)
- ・ 潮流、風浪に対して保油・強度限界がある(潜り抜け、乗り越えなど)
- ・ 作業船のスクリューにOFロープが絡む、その結果OF破損
- ・ マスメディア対策で無理に使用

等で、その結果、多くの労務、資材、お金が無駄になり防除作戦全体のマイナスになりました。

逆に、上手くいった例として

- ・ 事故直後、理想的に展張、多くの油を保持し、後の機械等による回収につながった
- ・ OFを風浪方向に展張、朝風、夕風時に凹部に溜る油を長期間に亘って漁船で回収

した

- ・ 直線展張により陸側に油を誘導、陸から回収を継続した等があります。

### 写真 1 油の制御（水路）

湾岸戦争当時。日本から送られたB型OFが活用された。

OFに溜まった油は沿岸から回収が試みられた。この形状は半日間維持できたが、潮流の変化、荒天で形状が変化、又は破壊された。



### 写真 2 流出源に展張（外洋）

船体周辺にB型OFが繰返し展張されたが、荒天で破壊され、目的を果たせずOFは磯に打ち上げられた。担当した作業者は、無駄なことの繰り返しに怒った。



### 写真 3 流出源に展張（港内）

転覆したタンカー周囲にB型OFが二重に展張され、油の拡散を防止、その後機械で約100トン回収。OFは初期に展張されたが、岸壁との間に隙間があったため一部漏れた。



#### 写真 4 破壊されたOF

荒天の影響を直接受ける海域で使用されたため、展張の後海岸に打ち上げられた。



#### 写真 5 1ヶ月間展張凹部の油回収

漁業者によりOF 300m、湾口に1ヶ月間展張、荒天でも破壊することなく、毎日どちらかの凹部で溜まった油の回収が続けられた(ナホトカ 小川漁港)。湾内の養殖施設の保護に成果を上げた。



### 写真6 港内油の回収

小型船2隻でOF曳航凹部に  
油を集め岸壁で回収した  
曳航速度、OFの形状によ  
り滞油性が決まる



### 3. 回収船

回収船は、本来主戦力として大活躍が期待されているのですが、残念ながら成果を上げた事例は僅か・・・否、殆どないのが現実です。

その理由は

- ・ 船体・回収装置の構造面の限界・・・法律により想定油種がB重油で設計され、現実の高粘度・ゴミ混じりの風化油（事例として多い）には不向きな構造となっている。また、回収油タンクは高粘度油に不適な構造で容量も小さい。
- ・ 現場付近に回収船が存在しない・・・遠方からの回航が困難、時間がかかる。
- ・ 情報・・・航空機等から漂流油塊位置情報の伝達が不適切又は遅過ぎる。
- ・ 乗組員の能力・・・出勤事例が少なく、船員の能力、使命感にばらつきがある。
- ・ 海水の排出・・・回収油タンク内から海水を排出しないため、海水で一杯になる。
- ・ 海象・・・荒天により効率低下、稼働不能、しかし平穏時でも成果が低い。
- ・ 現場が沿岸に近い・・・大型船は接近できない。

等があり、構造と運用面で改良すべき事が多々残されており。

しかし、非回収船である漁船、ガット船、グラブ台船等はいざという時大きな成果を上げてきました。前述のナホトカではガット船、漁船が活躍し、最近では、2002年11月スペイン沖で発生した大規模油濁事故（プレステージ）では、3万5千トンの油を多数の漁船で回収しています。この数字は16隻の大型油回収船が回収した2倍の量になりました。

漁船が成果を上げ得たのは、油塊が沿岸に近かったこと、漁民が海域を良く知っていること、沢山の漁船が積極的に参加したこと、グラブなど高粘度用の応用漁具があったこと、港での支援が出来たこと等が考えられます。



### 写真7 漁船による回収

タンカー プレステージの油濁では、多くの地元漁船により3万5千トンの風化油が回収されている。回収専用船は1万7千トンであり、漁船が主たる回収を行っている。

日本でも過去の大規模の事故では、漁業者により沖合、海岸での油の回収が数多く行われました。しかし、殆どの場合柄杓、タモ、ヘラ等人手の作業でした。今後には備え、地元漁船による初期段階の大量回収の手法の確立を図りたいものです。

### 写真8 ガット船による回収

高粘度の油塊の回収に威力を発揮した。油塊をグラブで掴み取り船倉に入れた（タンカーナホトカの油濁、金沢沖）



### 写真9 堰式回収装置

近年の回収船は、作業船に回収装置を搭載する傾向にあります。装置の動力、吊すクレーン、回収油を入れる容器そして訓練された技術者が必要になります。



### 写真10 回転円盤式（ディスク）

堰式と比べ、海水の回収は少ないが構造が複雑になる。



## 4. 油吸着材

油吸着材には次のような使用例があります。

- ・ 港内で、A重油の回収のため、OF状の吸着材で油を囲み絞って回収
- ・ 港内で、高粘度油回収のためボンボン状の油吸着材で油を囲み絞って回収（写真12参考）
- ・ テトラポットの中の高粘度油回収のため、延縄状に吊して油を回収

これらは何れも平穏な海域における陸側からの作業で、短時間の内に目的の油の回収が出来た事例です。

沖合で使用した事例としては

- ・ 漁船により流出源でマット散布、しかし油を吸着したマット回収は大変難渋した。
- ・ 漁船により万国旗型を用いて潮目に集まった濃い油を包囲して回収した。
- ・ 小型作業船により流出源付近等で高粘度油をボンボン状油吸着材で回収した。
- ・ OF内に溜まった流動性のある油（火力発電所用燃料）に大量のシート型投入、後にガット船で回収（写真11参考）。但し、OFから漏れ回収出来ない油吸着材もあって、これらには溶けているものもあった。
- ・ OFの内側に万国旗型を沿わせて展張し油を回収した。

等があります。しかし、油吸着材の吸着能力は自重の10倍程度、廃棄物の絶対量が

増えるため、使用場所、油種、油量で現場判断が大切です。対象油の量が多い場合機械による回収を優先します。

#### 写真 1 1 OF内の油吸着材

油吸着材によりOF内に油を留めガット船で回収した。しかし、OF外に漏れた油吸着材の回収に手間取った(豊孝丸)。



#### 写真 1 2 ポンポン状の油吸着材

港内の油を集めて引き寄せ回収、作業が簡単で後始末も容易、短時間で成果が上がった(ナホトカ・珠洲市)。



#### 写真 1 3 高粘度油とのなじみ

油粒が油吸着材の上を通り抜け吸着(付着)しない事例。



### 5. 油処理剤

#### (1) 事例

油処理剤は、最近まで万能の薬のように広く使用され、特に大中規模のC重油の事故では、大量に作業船やヘリコプターで散布されました。

しかし、経験を重ねる内に、

- ・ C重油は動粘度又は流動点が高い場合が多い

- ・ C重油は、短時間で油中水エマルジョン（風化油）に変化、特に低温度では風化進度が速い
- ・ 油処理剤を散布したら油面が移動する、この現象が効果ありと言われていた。しかし、これは表面張力で分散でない
- ・ 海水希釈（ピックアップ方式）では、油処理剤が海水と反応し油に効果がないという事実が分かってきました。

この事実は、C重油の事故の場合、油処理剤は使用を避ける又は、使用前に確認すべき事を意味しています。

従って、近年この種の事故（豊孝丸、エリカ、プレステージ、マリノオオサカ等）では全く使用されていません。



写真 1 4 ヘリコプター（ヒューズ 500D）による油処理剤散布  
農薬散布器により直接散布、一度に 230 ㍓散布できる。

逆に、油処理剤の効果が期待される事例として、大量の原油が流出した場合があります。原油が風化するまでの 20 ~ 40 時間の限られた効果のある時間内に油処理剤を直接噴霧散布し、引火・有毒性のある原油ガスによる被害の拡大を予防して大量の油を分散処理することが出来るからです（ジュリアナ、シーエンプレス等）。

## （ 2 ）留意点

油処理剤は、法律で薬剤と位置づけられ、海面の油と反応して油を微粒子に分散させるための資材ですが、使用出来るのは型式承認を得ていることが条件で、この承認のない一般の家庭用洗剤等は使うことができません（大手の船会社ですら法律を知らずに、大量の台所用洗剤を油処理剤として備蓄、事故で使用しようとした事例が幾つかありました）。

散布方法は、通常型では直接海上の油面に噴霧し、原則攪拌しなければなりません。

従来のピックアップ方式では、海水希釈散布になるため油処理剤の効果は殆どありません。

また、油処理剤は、全ての油種に効果があるわけではなく、一般に使用されている通常

型では動粘度が 2,000 c S t 程度までの原油、重油が対象です。軽油等の軽質油、動植物油、エマルジョン化した風化油また、水産資源の生育環境に重大な影響のある海域の使用は禁止されています。

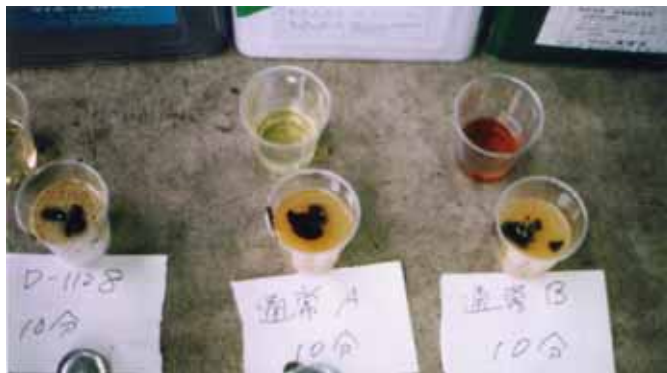
散布海域 についても、分散された油粒子の影響のある浅海域、沿岸域、汽水域、取水域での使用は避けるべきで、これらの海域は平時に E S I (環境脆弱性指標) マップ等で地元の関係者が協議して予め決めておく必要があります。

散布海域・・・生物影響の少ない海域(水深 2 0 m 以上、距岸 1 海里以上、産卵域を避ける等) 予め E S I マップ等で決めておく。

### 写真 1 5 マッチングテスト

(平成 9 年 1 月ナホトカ)

現場でサンプリングした油と海水、3 種類の油処理剤で分散性のテストを行った。結果は分散しなかった。



## 6 . 漂着油の回収機械

海岸に大量の油が打ち寄せる場合、これを早急に回収する必要があります。

海岸の汚染程度の軽減と油の再流出による汚染域の拡大防止のためです。

最近まで、その方法は柄杓を持った人等入海作戦が主でしたが、経験から強力吸引車、ガット船等の機械力を主力に短期に大量の回収が出来るようになりました。

大量の回収が行われると、回収油を収容する入れ物が必要になります。土嚢袋、ドラム缶が入海作戦では一般的ですが、機械で回収する場合、容量の大きいピット等を緊急に作り確保する必要があります。

### ( 1 ) 強力吸引車

海岸と道路間の高低差が 3 0 m 未満、水平距離数百 m の範囲の場合、強力吸引車のホースラインで海岸の油を空気流(竜巻状)により短時間で数トン単位の回収が出来ます。この種車両は全国に多数あり、ナホトカの事故等で大活躍しています。

**写真16 強力吸引車**

海岸(高低差 13m,水平 70m)の油の回収。ナホトカでは海岸漂着油の回収にのべ 800 台が活用された。

**(2) グラブ船**

グラブ船は、喫水が浅く長いクレーンとその先にグラブが取り付けられていることから、海岸に接近しクレーンで海岸の油を掴み取って回収することができます。

平成の初期、断崖下等の海岸等に寄せる油塊の回収と搬出に難渋したことがありましたが、当時はグラブ船の活用は思いつきませんでした。

**写真17 グラブ船による回収**

船首部喫水 60 cm、クレーン長さ 20 m、平グラブ 6 m<sup>3</sup>

**(3) 各種装置・ポンプ**

沿岸回収用の装置、ダイヤフラムポンプ等が使われています。

**写真18 断崖下の回収 平成2年**

人の手、柄杓で土嚢に回収、その後土嚢の搬出は難作業であった。

当時は、手法面で経験不足で今後、このような場面ではグラブ船の活用が効果的である。





**写真 19** ピット・・ナホトカ

大量の回収油を收容するため、現場近く福井港の空き地に掘削と土盛りにより緊急に作られたピット、容量2,700立方メートル。強力吸引車で回収油を投入、3日でほぼ一杯になった。