

油処理剤の使用に際して留意すること

横浜機動防除基地

防除措置官 白石浩一

1 はじめに

私たち機動防除隊が海難現場へ臨場した際に、流出油の状況調査、防除方針の作成等とともに、流出油防除現場において適切な防除作業が行われるよう助言を行っています。

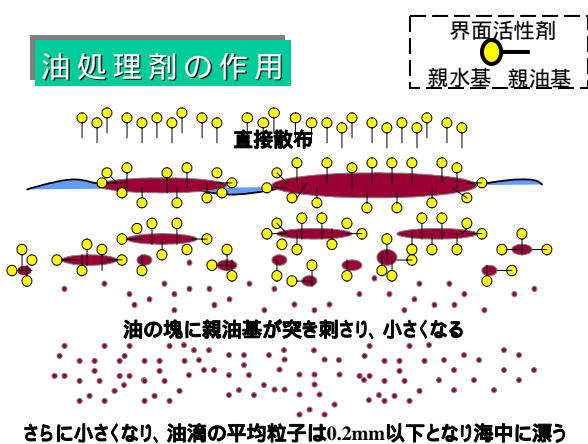
その中で、使用に当たって注意を要する油処理剤について理解していただきたい事項を以下のとおり書かせていただきます。

2 油処理剤とは

海上へ流出した油の処理は、基本的には、各種の回収方法によって油そのものを回収することが望ましいことですが、排出油が広範囲にわたって拡散し、油層厚が薄くなる等その状況によっては、回収が困難な場合があります、このような場合には、流出油による災害の発生及び拡大の防止のために必要な限度において、油処理剤を使用した化学的処理が行われます。

油処理剤は、油回収装置等による回収方法を「機械的回収」というのに対して、「化学的処理」と言われています。これは、海上に浮流する油に相当量の界面活性剤を散布し、それを攪拌すると、油はその表面張力を弱め、油が水に包まれた形のエマルジョン化が進み、微細な油滴となって水中に分散することを利用して油を処理する方法だからです。なお分散した油は、やがて微生物により分解され、また、水中で酸化分解されます。

決して、油を中和して無害化するものではなく、油を分散させて自然浄化を促進させるものなのです。



攪拌のみの C 重油



油処理剤により分散した C 重油

3 油処理剤の特徴

流出油の対応にあたっては、次のような油処理剤の特徴を理解して、油処理剤の使用に当たっては適時、適切に使用して被害を最小限に止めるようしてください。

(1) 海水中での分散

海面上を浮流する油も油処理剤により分散処理すると、小さくなった油滴はその浮力が減じて海面に近い海水中で分散しますが、海底には沈降することはありません。

(2) 付着力の抑制

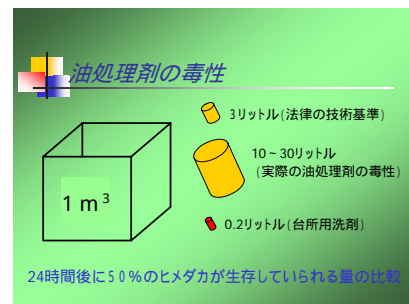
分散処理した油は、それが海岸に漂着した場合でも海岸への付着力が落ちます。



(右側) 未処理のC重油に入れたサジには、全面油が付着しているが、(左側) 油処理剤により分散したC重油に入れたサジには、油の付着が少ない。

(3) 低毒性

油処理剤が使用され始めた初期のものは、その毒性が問題となりましたが、現在わが国で使用されている油処理剤は極めて低毒性のものです。ただし油自体の毒性をなくす作用はないことに留意しなければなりません。



(4) 事前希釈は性能を低下

わが国で使用されている溶剤が炭化水素系の油処理剤は、事前に海水などで希釈すると界面活性剤が働かなくなることにより性能が低下するので、原液で散布ができる散布器が必須です。

油処理剤が海水と接触すると、界面活性剤の親油基に溶剤(炭化水素系)、親水基に海水が結びつき溶剤を細分化します。

細分化された溶剤の外側には、界面活性剤の親水基が並び海水に包まれた状態となることから、親油基が油との接触を断たれて分散性能が低下します。



海水と反応して白濁する油処理剤



海水で希釈した油処理剤（左側の容器）を C 重油に散布して攪拌した状況。
ほとんど分散されていない。

(5) 使用限界

散布した油処理剤が突き抜けてしまうような薄い油膜や、浸透していかないような高粘度で油層の厚い油に対しては有効ではありません。

(6) 油処理剤の種類

国内で市販されている油処理剤には、次の三種類があります。

(ア) 通常型油処理剤

他に比べて安価、動粘度 $2,000\text{cSt}$ 程度までの浮流油に適用できる。油量の20%程度が散布量の目安。

(イ) 高粘度油用油処理剤

$100,000\text{cSt}$ 程度までの高粘度油にも適用できる。油量の10%程度が散布量の目安。

(ウ) 自己攪拌型油処理剤

$10,000\text{cSt}$ までの浮流油にも適用できる。油量の4～12%程度が散布量の目安。自然の波の作用で浮流油を分散することが可能。

(7) 海面からの油の除去による作用

油を海中へ分散させることにより、風による直接的な油面の移動による被害の拡大及び流出油のムース状油塊生成の可能性を低下させます。

4 使用に際しての留意事項

油処理剤は法令に基づく型式承認品等技術上の基準に適合するものでなければ使用してはなりません。また、海上保安庁で作成した「排出油防除計画²⁾」では、油処理剤を使用するに際して次のような点に留意することとなっています。

我々もこれに従って現場において指導・助言を行っており、斜体文字で追加補足して説明を加えましたので参考としてください。

次のいずれかに該当する場合を除き、使用してはならない。

- 火災発生等による人命の危険または財産への重大な損害が発生し、又は発生するおそれがあるとき。
- 他の方法による処理が困難な場合であって、油処理剤により、又は油処理剤を併用して処理した方が海洋環境に与える影響が少ないと認められるとき。

基本的には、流出した油は回収することが望ましいことから、安易に油処理剤による分散処理とならないように、他の手法と比較検討を行います。

次のいずれかに該当する場合には、b)に該当する場合であっても、油処理剤を使用し
てはならない。

ただし、特別な事情がある場合は、この限りではない。

a) 排出油が、軽質油(灯油、軽油など)、動物油又は植物油であるとき。

海上に流出した軽質油は、一般的に非常に薄い油膜となり自然による蒸発・分散が早く、さらに
散布しても油処理剤が突き抜けてしまうので効果が期待できません。また、油処理剤は鉱物油を
対象としているため、動物油又は植物油に使用した場合には分散効果が低くなります。

b) 排出油が、タール状又は油塊となっているとき。

流動点が現場の海水温度に近いか高い油、又は風化及びエマルジョン(ムース)など高粘度の
油には、油処理剤が油中に浸透する前に油から逃げて(滑り落ちて)しまうので有効でありませ
ん。

c) 排出油が、水産資源の生育環境に重大な影響があるとされた海域にあるとき

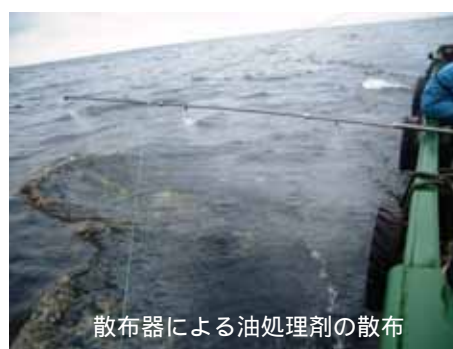
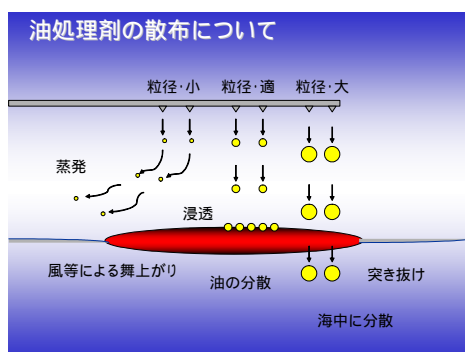
魚等の産卵場所となっている藻場、漁期を迎えた漁場での使用は避けます。

海面上を浮流する油も油処理剤により分散処理すると、海面に近い海水中で分散し、水の流れ
により拡散しますが、浅い海域では分散された油が海底まで分布するおそれもあることから、浅い
海域(水深20メートル以浅)、及び拡散が期待できない閉鎖的の海域では使用を避けなければなり
ません。

油処理剤を使用する場合には、次の事項に留意しなければならない。

a) 原則として散布器を使用すること。

油処理剤は、海水と事前に希釈すると界面活性剤が働かなくなることにより性能が低下するこ
とから原液で散布ができ、また散布した油処理剤が浮流油を突き抜けることなく、油の上に効果的
にのるような適当な霧化が得られる散布器を使用します。



b) 散布量に注意し、特に過度の散布にならないこと。

通常型油処理剤では油に対して20%が適正な散布量とされていますが、例えば10平方メー
トルの広さに、厚みが0.2ミリメートルの油があるとすれば、油処理剤の量は400ミリリットル、つまり
牛乳瓶2本分程度となり、少量を薄く散布することになります。この意味からも散布器が必要となる
わけですが、現実的には、油の厚みは調べることができず、また必ずしも均一に油が分布してい

ないことから、理論的な散布はできないものの、意外と必要量は少ないと意識し、効果を確認しながら散布することが必要です。

c) 散布後は直ちに攪拌を行うこと。

油処理剤が散布された油は、油分子同士を結合している誘引力が低下しますが、油滴に細粒子化して分散するためには、外からの攪拌力が必要です。このため油処理剤を散布した後は、船舶の航走波等により攪拌を行います。自己攪拌型油処理剤は、自然の波の作用で分散されますが、波によるエネルギーが期待できない場合には、通常型同様の措置が必要となります。

d) できる限り風上から散布し、特に風が強い場合には、油面の近くで散布する等により、油処理剤の散逸を防ぐこと。

散布器により霧化した油処理剤は、風の影響を受けやすく、舞い上がったものは、船の甲板上への付着又は蒸発することから、可能な限りロスが少ない方法で散布を行います。

また、油処理剤で濡れた床は滑りやすく注意が必要です。

e) 散布作業員は、顔面その他皮膚の露出を避けること。

油処理剤には、界面活性剤と洗浄性を備えた溶剤が含まれていることから、散布時の飛沫、蒸気から皮膚、目、呼吸器等を保護します。

保護具としては、

- ・ 全身を包む作業服(合羽、タイベック保護服など)
- ・ 耐油性PVC手袋
- ・ マスク
- ・ 安全メガネ
- ・ 長靴

油処理剤の使用に当たっては、排出油をサンプリングし、乳化効果を確認すること。

油処理剤は、高粘度の油に対しては効果がなくなることから、現に浮流している油に散布しようとしている油処理剤が有効かどうかサンプリングを行います。また、散布作業中も効果を検証する必要があります。

油処理剤の使用に当たっては、各地域ごとに関係地方公共団体、関係漁業者等と事前に協議し合意に達しておく必要がある。

油処理剤は、法律で認められた油防除手段ですが、各海域の脆弱性を勘案して使用する必要があります。

5 おわりに

油処理剤による流出油の分散処理は、現場の汚染の状況及び海域の状況をしっかりと把握し、適切な海域で、適切な時期に、適切な方法により使用することにより重要な防除手段となります。

しかしながら、現場においては関係者の様々な思惑により適切な使用がなされない場合もあり、海底生物に影響のある海域での使用や適切な散布器を使用せず、海水により希釈さ

れた油処理剤を大量に散布するなどの作業が一部で見うけられます。

特に散布器については、適切なものの普及がなかなか進んでいないのが現状と思われます。一定の船舶(タンカー)及び施設に油処理剤を含む油防除資材の備付け義務があり、規則では、それら資材を備え付ける者は、適切に使用ができるように資材に係る設備等に関し、必要な措置を講じることを求めています。その他の油処理剤を事前に保管している場所においても適切に使用できる散布器を準備しておいていただきたいと思います。

機動防除隊は、事故の規模や地域の特殊事情、その被害の状況等を客観的に評価したうえで、適切な防除活動を行うよう調整及び関係者に対する指導・助言を行い、被害を早期に極限化したいと考えています。現場における皆様のご理解とご協力をお願いします。

1 cSt:動粘度の単位

内航船が燃料油として使用している C 重油は 2,000cSt / 15 程度です。

その他の目安として

コンデンスミルク: 1,500cSt

はちみつ: 5,000cSt

水飴: 100,000cSt

とされています。

2 排出油防除計画:海上保安庁のホームページから参照することができます。

<http://www.kaiho.mlit.go.jp/syoutai/soshiki/keikyu/kankyoku/plan.html>