

流出油事故対応の現状と新たな取り組み

指定海上防災機関(海上保安庁長官指定) 一般財団法人海上災害防止センター 防災部長 萩原貴浩



目次

- I 海上災害防止センターについて
- Ⅱ 流出油事故対応の現状と課題
 - 1. 油処理剤の使用
 - 2. 港湾施設の汚染除去
 - 3. 船体除染
- Ⅲ 新たな取り組み 剥離剤の研究開発



I 海上災害防止センターについて

- ➤MDPCは、1976年10月民間の創意で設立しました。
- ▶2003年10月に独立行政法人、2013年10月に指定海上防災機 関になりました。MDPCは、油/HNSタンカーや石油・化学の事 業者の事故に備えて、資機材や防災要員を提供する「事前契 約」を締結したり、防災訓練の受講料や各種コンサルタント事業 によって独立採算を維持しています。

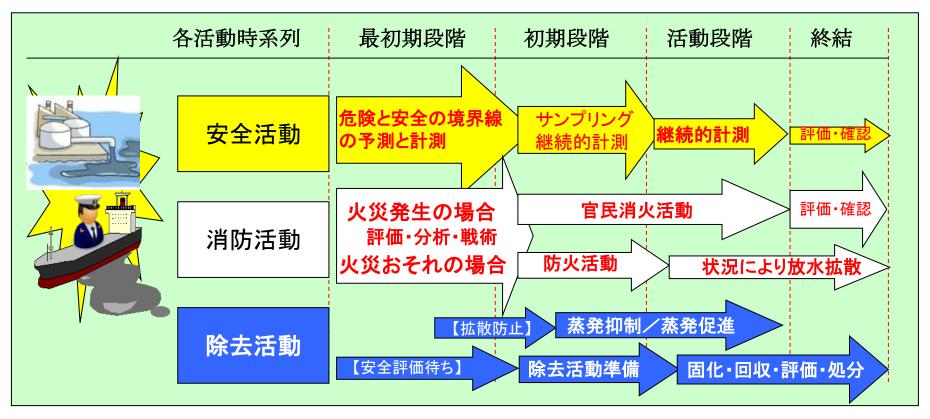
▶これまで160件以上の油等防除措置や消火活動に出動した実 績があります。しかし、防災活動は収益確保を目的とするもので

はありません。





海上災害対応への基本的考え方



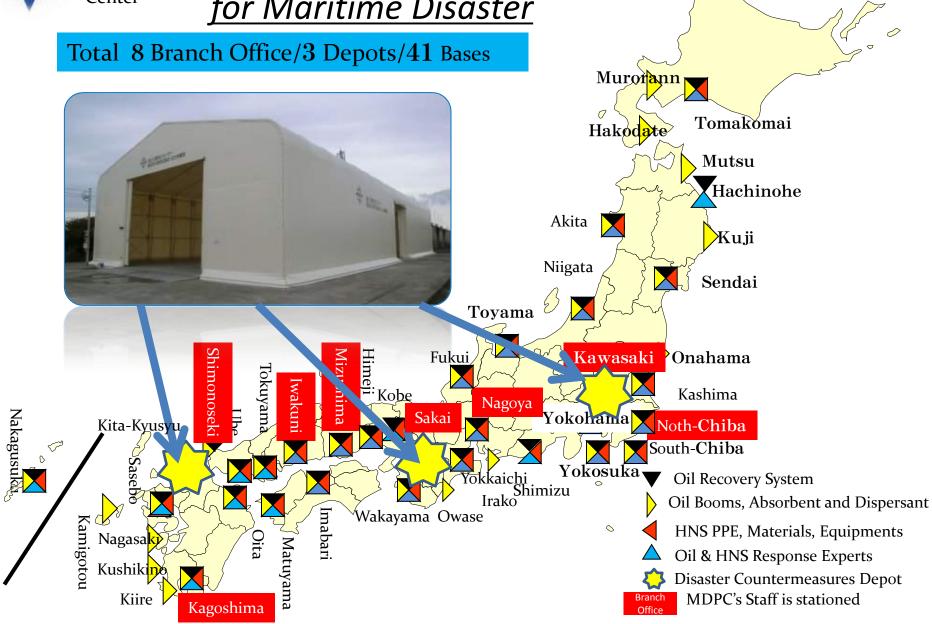
※矢印太さはリスクの程度を示す



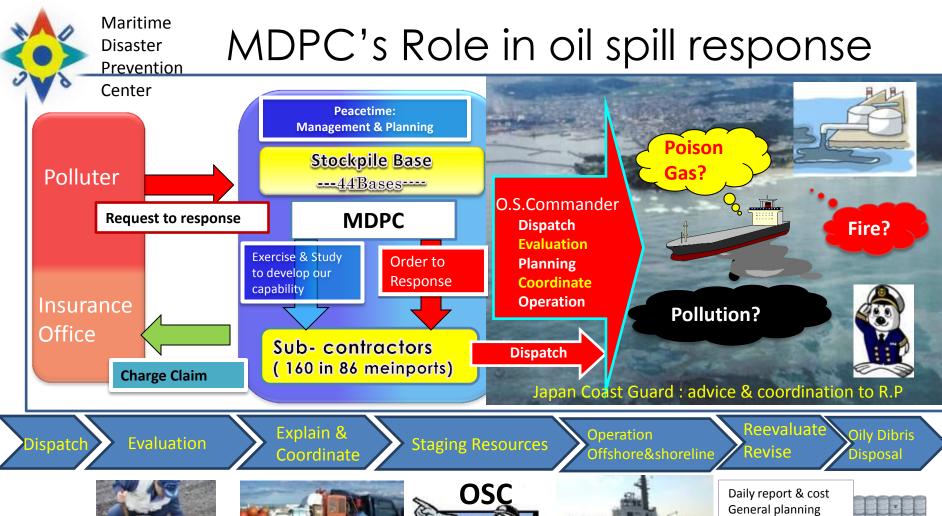
- 〇油や有害液体物質等の流出事故や火災事故に対応する海上災害防止センターの現場対応者は、上記3つのファクターを考慮し、かつ、対応する能力を備えています。
- ○油とHNSとの対応の違いは、基本的にありません。「原油」は引火性があり有毒性ガスも発生します。
- ○この3つのファクターに対処する人的物的リソースを準備しています。



MDPC's Base & Depot for Maritime Disaster



Wakkanai







- 1. 油処理剤の使用~タイミングと思いこみ~
 - 〇油処理剤は、国内法令で備え付け(石油施設、油タンカー等)義務がある法定薬剤
 - →法定薬剤でありながら何故使用を躊躇するのか?
 - →使用のタイミング、適否と正しい散布の準備不足?
 - ※応急措置義務(海防法第39条第1項)

施設の管理者、船長等は、直ちに、広がりの防止/継続排出の防止 /油等の除去のための応急措置を講じなければならない。

(例:陸上パイプラインから油が流出・・・少人数で実行可能な応急措置は "油処理剤の適正散布")

※防除措置義務(海防法第39条第2項)

施設の設置者、船舶所有者等は、防除のために必要な措置を講じなければならない。

(例:施設の沖合に油が拡散した・・・地域、関係者のコンセンサスを得ることを考慮して"機械的回収や油処理剤の散布")



〇法定薬剤であるため国土交通省の検定基準がある。

- →毒性試験、乳化率等の項目
- →欧米各国の毒性基準の1/10~1/100の低さ

実は、分散された微細油粒の環境への影響が問題

沖合(海上)浮流油への油処理剤の散布は、"海岸漂着油量の最小化と環境への配慮との背反事項(トレードオフ)・・・地域の理解(コンセンサス)







MDPCの160件以上の出動経験の中で最大の課題は "港湾施設等に固着した油の除去"



港湾施設の油の固着











2. 港湾施設の汚染除去

港湾機能の早期復旧(船舶航行と離着岸壁)を港湾利用者から強く求められる

- ▶汚染除去の現状
 - 港湾施設等へ固着した油の除去手法は、
 - →飛散する油の拡散防止のための養生
 - →油処理剤散布の後、30分程度浸透時間をおく
 - →海水使用の高圧洗浄で剥離する
 - →分散油は撹拌して自然浄化に委ねる、分散しき

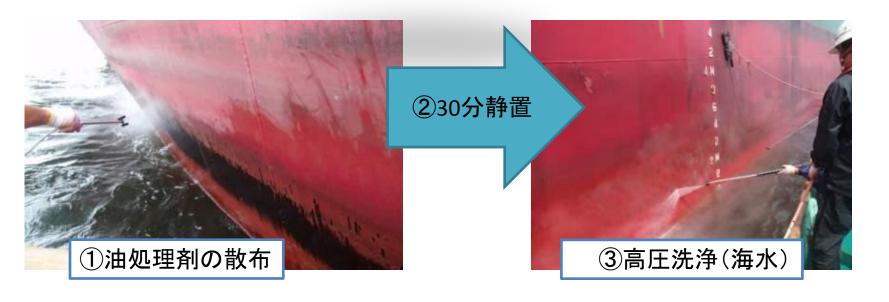
れずに剥離した油は吸着等で回収

汚染深度によっては、2~3回繰り返す



港湾施設/船体付着した油の除染手法①







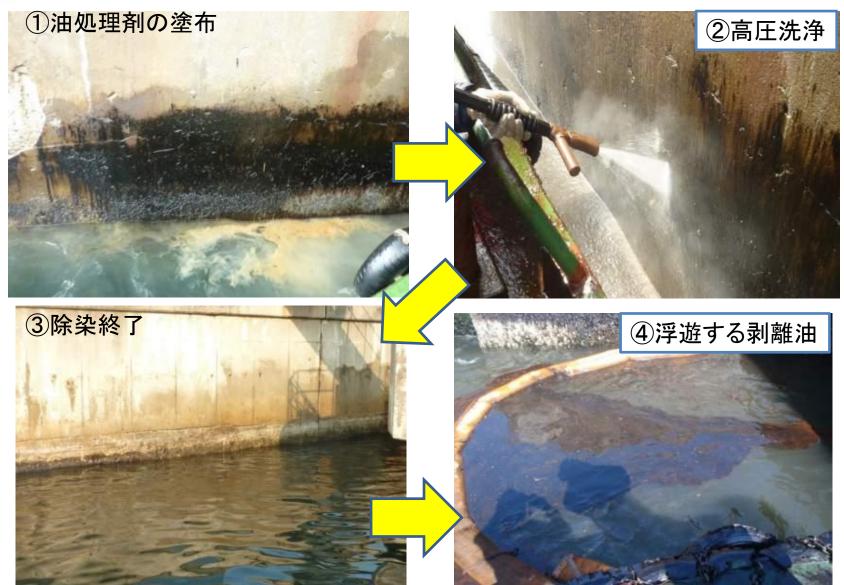
港湾施設等の固着油を除染する場合の課題

- ① 油処理剤使用への嫌悪感 (地域社会のコンセンサスを得難い)
- ② 海水使用の高圧洗浄機は、ノズルの目詰まりトラブルが頻発して、連続使用に耐えない
- ③ 本来、分散油は回収不要であるが、人目に付きやすい現場のため、浮流油を回収する必要に迫られる
- ④ 油処理剤が使用できない場合 海水を加温して高圧水で剥がし落とすが、不純物を多く含む 海水のため、加温器の故障、ノズルの目詰まりトラブルが頻発 する。

港湾復旧計画に支障を来す! 岸壁・桟橋が使用できず損害賠償問題に直結する!



港湾施設への固着油の除染作業②





港湾施設(水路)固着油の除染作業③





- ①養生
- ②油処理剤散布・浸透
- ③高圧洗浄



油処理剤によって分散れた油粒は"カフェオレ色"に変化

分散されなかった油粒(剥離油)



- 3. 船体除染~油処理剤と海域設定~
 - ➤ 海上航行中の船舶の船体汚染
 - ▶ 港湾施設に接岸することによる船体汚染
 - ➤ 防除作業に従事している作業船の船体汚染

東日本大震災時の流出油事故対応において、船体除染処理の問題に直面した



- ① 除染作業海域の設定に苦慮(小型作業船等による作業のため沿岸部(浅海域)での作業となる)
- ② 油処理剤によって剥離を促進したものの、結局、分散油によるダメージを懸念する漁業関係者からの声があった



港湾施設/船体への固着油の除染作業④





Before









港湾施設への固着油の除染作業5



写真①:吹流型吸着材による養生

初期には"白色"

写真②:数日後、分散油、剥離油が

吸着して"茶色"に変色



吹流型吸着材



Ⅲ 新たな取り組み

○「剥離剤」の研究開発が急務

- ▶ 港湾施設や船体の付着油を容易に剥離させる
- → 剥離した油を海面に浮上させ回収する・・・非法 定薬剤
- ▶ 巨大地震に起因する港湾災害への備え・・・早期 の港湾機能復旧の"特効薬"
- ▶ 剥離した油を物理的に回収することから、油処理剤に比べて、環境的ダメージが極めて低く、地域社会の理解を得やすい・・・環境にやさしい。



Ⅲ 新たな取り組み

〇研究開発「剥離剤」に求める性能

港湾施設の壁面(コンクリート)や船体側面(塗装済み鉄板)に付着した高粘度油に対して

- ▶ 容易に塗布できる…市販散布器
- 浸透性が良い···可能な限り散布量を少なく
- ▶ 低圧力海水で剥がせる
 - •••小型海水ポンプ (加温時と同等の除去性)
- → 剥離した油を浮遊させる(乳化・分散させない)
 - ・・・吸着材フェンス/小型油回収装置で回収
- > 油処理剤の国家検定基準の"毒性試験"に合格する
 - ・・・地域社会に"毒性への懸念"を抱かせない
- ▶ 船体塗料に影響を及ぼさない



剥離剤開発のコンセプト

| 項目 | 剥離剤 |
|------|---------------------------|
| 対象油 | 流出後、漂流して基盤に固着した高粘度油 |
| 基盤 | 岸壁、船体、防波堤など |
| 使用目的 | 固着油の粘度を下げて、基盤から剥がしやすくする |
| 使用方法 | 薬剤を塗布静置後、常温の圧水洗で叩き落とす |
| 回収方法 | 吸着材フェンスや小型回収装置等 |
| 規格 | 国内規格無し |
| 国内製品 | なし(現状は油処理剤を代用して分散剥離している) |
| 使用現場 | 海岸、コンビナートなど油汚染現場 |
| 水溶性 | 水に不溶 |
| 引火点 | 61℃以上 |
| 水生毒性 | LC50(ヒメダカ、24時間が3,000ppm以上 |



剥離剤ベース溶剤の検討

| 種類 | А | В | С | D | 5 E | F |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|
| 試験後テストピース | | | | | | 剥離 |
| 試験後溶剤 | | | | | | 分散しない |
| 引火点 | 51°C | 98°C | 83°C | 81°C | 62°C | 154°C |
| 毒性 | × | 0 | - | 0 | × | 0 |



剥離剤の実験結果~中間報告~

MDPCは、剥離剤の必要性に賛同頂いた「株式会社ネオス」様とともに、2012年秋から米国の洗浄剤(=washing agents)の調査に着手した。米国環境保護庁の承認している「washing agents」は、

①剥離させて分散する種類

②剥離させて油を浮かせる種類が存在する。



<参考: http://www.noaa.gov/factsheets/new%20version/surface_washing_agents.pdf>

| 検討項目 | テスト | | |
|------------|---|--|--|
| ① 圧水洗の圧力 | \rightarrow 3~5(kgf/cm ²) | | |
| ② 剥離剤の塗布量 | → 固着油量の1~1/2 | | |
| ③ 剥離剤の静置時間 | → 10~30分間 | | |
| ④ 圧水洗の水洗時間 | → 1~5分間 | | |



剥離剤性能比較試験

| | 開発中薬剤 | 油処理剤 | 毒性高い薬剤 | なし(水洗水50℃) |
|----|-------|------|--------|------------|
| 正面 | | | | |
| 背面 | | | | |

- (1) 3(kgf/cm²)
- ② 油:試験薬剤= 1:1
- ③ 10分間
- 4 3分間

高粘度油を塗布したミニチュアテトラポット除染テストで 常温(15℃)低圧(3kgf/cm2)で固着重油を剥離できた。

