



JAPAN P&I CLUB

第 52 号 2021 年 11 月

P&I ロスプリベンションガイド

編集：日本船主責任相互保険組合 ロスプリベンション推進部

油 濁

事故対応



目次

第一章	はじめに	2
第二章	海難事故対応	3
2 - 1	海難事故対応（各海難事故および船・陸共通）	3
2 - 2	陸上支援チームの早急な立ち上げ	6
第三章	油濁事故対応	10
3 - 1	流出油の経時変化	11
3 - 2	流出油の拡散ファクター	15
3 - 3	拡散防止対策	17
3 - 4	油流出の分類	21
3 - 5	油の種別	22
3 - 6	油回収資材	24
3 - 7	油処理剤	28
3 - 8	流出油事故発生時の対応	30
3 - 9	破孔を生じた場合の船舶からの油流出	33

第四章 油濁事故例 34

4 - 1	外航船事故事例	34
4 - 1 - 1	事故概要	34
4 - 1 - 2	事故処理費用	35
4 - 1 - 3	何が起こったのか	36
4 - 1 - 4	事故原因	40
4 - 1 - 5	再発防止対策	46
4 - 2	内航船事故事例	48
4 - 2 - 1	事故概要	49
4 - 2 - 2	事故処理費用	49
4 - 2 - 3	被害範囲	50
4 - 2 - 4	何が起こったのか	51
4 - 2 - 5	事故原因	54
4 - 2 - 6	再発防止対策	59

第五章 おわりに 62

参考文献.....	63
資料ご提供.....	63
P.33 クイズの答え	64
添付 1 油種別 回収方法	70
添付 2 油流出事故の対応 フロー図(例)	71
添付 3 日本国内における大規模油濁事故の対応図(組織図)概念	72
添付 4 油流出時 報告書式(参考例)	73

第一章 はじめに



イラスト1 油濁事故のイメージ

油濁事故といえば、アラスカで発生したエクソンバルディス号を思い浮かべる人も多いかと思います。1989年3月23日に北米アラスカでエクソンバルディス号が座礁し、積荷の原油1,080万ガロン（約41,000KL）が流出しました。これまでに海上で発生した人為的環境破壊のうち、最大級のものともみなされています。

その後、タンカーは専用バラスト化や、二重底化などの規制が行われ、積荷油の流出事故は大幅に減少してきました。

しかし、当組合にも毎年油流出事故のご報告があり、油濁事故は後を絶たない状況にあります。今回は油濁事故防止とその対応方法について解説します。

第二章 海難事故対応

2 - 1 海難事故対応(各海難事故および船・陸共通)

油濁事故に限らず、全ての海難事故に共通する対応をまとめます。海難事故は、その発生を未然に防止するために万全を期することが重要なのはいうまでもありません。しかし、不幸にも海難事故が発生した場合、次の2つがその後の「乗組員・貨物・船体の安全」と「事故処理に関わる費用」に重大な影響を及ぼします。



イラスト2 衝突事故による油流出(燃料油流出イメージ)

- 初期措置の適否
- その後の事故処理の巧拙

そして、陸上の交通事故や火災事故等と大きく異なる点は、陸上は関係者がすぐに現場に駆けつけることができますが、海難事故は発生直後から会社の陸上支援体制や海上保安庁・民間団体の支援が確立されるまでの間、本船(船長)が船主の不利益とならないように配慮しながら事故対応を行わざるを得ないということです。

しかし、特に衝突や火災、油流出事故といった大事故などでは、本船も事故のショッ

クや事故直後の対応の多忙さなどで混乱を極めており、事故処理を円滑に行うために必要とされる状況の確認や、把握すべき内容を記録することが困難な場合が多いのも事実です。

また、メールや衛星電話などが普及した現在の通信手段により、船陸間の連絡が昔と比べるとはるかに速くなった現在、緊急支援チームが現場の状況を把握するために混乱している本船に何度も連絡すると、逆に正確な情報が入手できないばかりか、かえって現場（本船）と陸上間で余計に混乱する場合があります。

海難事故の発生直後は、船長・機関長・航海士・機関士・陸上支援チームはともに動転しています。そうした中で被害を最小限に抑え、その後の事故処理を円滑に行うための初期対応は最も重要な作業です。そのために、本船では各種事故を想定した操練（訓練）を定期的に行っていますし、陸上でも緊急支援チームが構成され、船・陸間合同の訓練なども行っています。

しかし、上述したように船・陸間で数多くの情報交換を衛星電話などで行った場合に、お互いの勘違いや思い込みなどによって正確な情報が伝わらないことも多くみられます。

このような事態を避けるために各社は、安全管理規定や SMS マニュアル（Safety Management System）の中で海難事故の種別ごとに対応方法などを規定しています。こうした訓練と手間をかけて作成したマニュアルを、手順に沿って活用することが必要です。すなわち、船・陸間で状況確認を行う際に、無駄な時間を費やさないためにチェックリストなどの書式をそのまま報告書として利用するなど、効率のよい事故対応方法をあらかじめ確立しておくことが必要です。この機会に安全管理規定や SMS マニュアルの該当部分を見直すことも一案です。見直しを行う場合の要点を以下に述べます。

チェックリストと報告書の見直し

二重作業をなくして正確かつ効率的に情報交換を行うために、事故種別ごとに船・陸上間で共通の報告書式を定めておき、チェックリストなどをそのまま報告書として利用できるような形式にすることも一案です。

官憲当局への報告は次の点に留意すること

- ▶ 事実のみを簡潔に報告します。
- ▶ 未確認事項、推測や余分な事は報告しないか、不正確な情報であることを断った上で伝えます。
- ▶ 不確実なことを報告する場合は、「およそ」や「約」など幅を持たせた表現にします（後日、正確な情報を入手した場合の修正報告が容易になります）。
- ▶ 官憲当局を意識すると報告内容に手を加えがちになりますが、そうした意図がないとしても、故意に事実関係を捻じ曲げたり、過小評価したような報告は厳禁です。虚偽の報告は「百害あって一利なし」です。

書類整理は後で行う

事故が発生すると、数多くの書類交換が船・陸間で行われます。そして、先に送付した書類の内容を確認するために、オリジナルの書類を引っ張り出して利用すると、後日、順番がわからなくなり混乱することが多いようです。こうした事態を避けるために、次のような方法も一案です。

- ▶ 受信 / 発信別に書類には日時を必ず記入する（できれば通し番号を付けておく）。
- ▶ オリジナルは受信 / 発信別の書類箱に積み上げておき、後で整理する。なんらかの理由で発受信済の書類が必要な場合はコピーをその場で取り、すぐに元にあった場所に戻しておく。（後からオリジナルにメモを追記しないこと。コピーを取って、それに追記した場合は、新たな書類として日時と番号を付して、オリジナルの書類箱に積み重ねていく。）

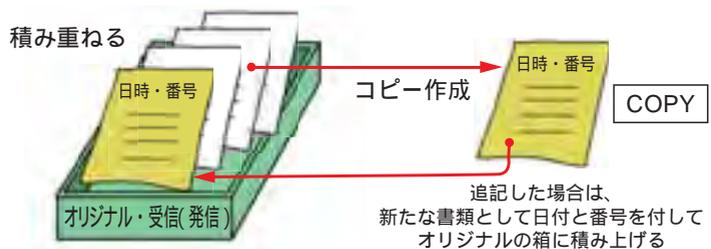


図1 書類整理のイメージ

2 - 2 陸上支援チームの早急な立ち上げ

本船からの「**事故発生に関する第一報**」を陸上部門が受けたら、早急に緊急支援チーム（陸上支援チーム）を立ち上げることが必要です。その時点から記録（時間・行動・誰が行ったかなど）を開始します。

陸上支援体制は各社の安全管理規定やSMSマニュアルに沿ったもので作成されていると思います。陸上支援チームを立ち上げる場合は次の点を考慮します。

沿岸国官憲への通報

- ▶ 第一報の電話連絡を受けたときに、本船から報告をするのか、あるいは、陸上支援チームから報告するのを確認します。もし、本船からすでに通報しているのであれば、その内容（誰に、いつ、何をどのような手段で報告したのか）も確認します。
- ▶ 上記打ち合わせにより、本船が報告する場合は通報内容・宛先・通報の方法などを陸上支援チームが本船に指示します。この場合、可能であればVHFによる通報は避けた方がよいでしょう。

保険会社（船舶保険者、P&I保険者）へ通知

ほとんどの場合、第一報は本船から船舶監督（SI：Super Intendent）への電話連絡です。その後、陸上部門では支援チームの招集を行いますが、夜間や休日ですと全員が集合するまでに時間を要します。その間、本船では緊急事態チェックリストを使用して状況把握と情報収集を開始しています。そのチェックリストを入手した時点で、船舶保険者とP&I保険者に連絡を行います。

船舶保険者とP&I保険者は各種過去事例の情報を持っているので、悩まずに相談するとよいと考えます。

連絡する内容は、上述のチェックリストの内容で十分ですが、以下の点が含まれているか確認してください。

- ▶ 事故発生日時・場所
- ▶ 事故種別
- ▶ 相手船がある場合は、その状況等
- ▶ 人身事故の有無

船主代理店を指名する

可能な限り早い段階で現地の船主代理店を指名することが、その後の手配などを円滑にすることに結びつきます。できれば、用船社代理店に船主代理店を引き受けてもらうことがよいと考えます。別々の代理店になりますと、その代理店間での情報錯綜の可能性も否定できません。特に運航形態によりますが、燃料油関係は用船社の所有物ですので、密接な連絡体制が望まれます。

また、できるだけ早く、船主または船舶管理会社の担当者2名を現地に派遣し、1名は船舶代理店に常駐させ連絡係とします。もう1名は本船アテンドとします。

各種サーベイヤーを手配

後日、損傷の程度、修理等の費用、油濁の被害状況、責任の負担割合を査定するため、第三者機関としてサーベイヤーの起用が必要です。サーベイヤーを一括りにしても、次のような役割のサーベイがあることに留意します。

- (1) 船体損傷 (Hull Damage)
船舶保険者経由手配
- (2) 積荷損傷 (Cargo Damage)・油濁対応 (Oil Pollution)
P&I 保険者経由手配
- (3) 船級 (Classification Survey：堪航性に問題なければ不要)
船主または管理会社手配
- (4) 必要に応じて水中外板検査 (Under Water Inspection Survey)
船舶保険者経由手配
船体水面下に損傷を受けているような場合では必要となります。
- (5) ジョイントサーベイ
損傷事故が発生した場合に、事故にかかわる当事者が、共同でサーベイ手配を行うことです。各々が手配したサーベイヤーが現場に立ち会い、損傷の程度、その範囲などを相互に確認するサーベイを行う場合もあります。

このようなサーベイ手配は、船舶保険者や P&I 保険者の事故処理担当者は熟知していますので、保険会社を利用して手配することが可能です。

本船に手配状況を連絡

事故後は利害関係者や報道機関など、多数の関係者が来船します。場合によっては、船長を含む事故当時の当直員の事情聴取は官憲当局の事務所で行われることもあります。

事後処理で不利にならないように、手配状況、訪船者リストと訪船者対応方法を本船に連絡することが必要です。

本船は、来船者の身元や誰の委嘱で何の目的で来船したのかを確認して「乗船可否」と「調査許可・質問への回答の如何」を判断します。しかし、船長一人で対応することにも限界がありますので、前述したように、可能な限り早いタイミングで陸上支援チームの担当者（S I など）を本船に常駐させることが望まれます。

また、船長は乗組員に対して、対応は船長（またはS I）に限定し、他乗組員は状況等を他言しないように周知することも必要です。これらのことを簡単にまとめたものを図2に示します。



図2 訪船者管理

特に、本船では次のようなことに十分注意しなければなりません。

官憲当局対応

真摯に対応すること。また、船長以外の乗組員に対しても取り調べが行われるので、聴取された内容は陸上支援チームに報告する。

本船側関係者対応

弁護士、サーベイヤー、船舶保険者やP&I保険者などの本船側関係者の調査には全面的に協力する。

本船関係者以外への対応

本船関係者以外より記録等の開示や事情聴取を求められた場合、船長の判断では行わず、会社や保険者と相談して対応を決めること。許可する場合は状況を見せるのみとします。コメントや意見（特に非を認めるような発言）は言わないこと。

保証状（Letter of Guarantee or Letter of Undertaking）

求められた場合は保険者と相談しながら作成します。

海難報告書の作成とログブックへの記載内容の確認・指示

- ▶ 海難報告書と航海日誌は、取り消し不可の宣誓と解されます。証拠書類としての重要性を認識し、注意深く作成・記入することが求められます。
- ▶ 機関日誌、ベルブック、チェックリストなどの記載内容には整合性を持たせることが必要。ログブックは要点のみを記載します。当然のことながら、虚偽の記載は厳禁です。取り返しのつかない結果を生む可能性があります。保険者経由で弁護士に文章案作成を依頼することも一案です。

第三章 油濁事故対応

第二章「2 - 1 海難事故対応」で「状況把握を正確に行うこと」と「初期対応が重要であること」とを説明しました。特に、油流出事故が発生した場合の状況把握で留意しなければならない事項は次のものが考えられます。

- ① 流出油の種類と性状
- ② 船舶の流出箇所（船体破孔からなのか、それとも甲板からのオーバーフローなのかなど）と流出現場の状況（特に海洋汚染の影響が大きい漁業の周辺環境など）
- ③ 流出油の拡散状況
- ④ 流出油の量

これらの状況を可能な限り早く把握して対応が決定され、現場で防除措置が実行されていきます。特に、流出油の種類によっては有毒ガスが発生して沿岸住民に被害を及ぼすこともあります。そのような油が流出した場合には、流出油防除より住民の避難を優先するといった措置なども必要です。流出油防除措置に優先順位を付けることも求められます。

海上に油が流出すると、本船が所持している防除・回収資材だけで防除措置を取ることが不可能に近いものがあります。したがって、拡散を防ぐためにも可能な限り防除作業を専門としている組織に応援を依頼することが、結果として被害や損害を小さくすることになります。本章では上述した、状況を把握しなければならない4つの項目について説明します。

3 - 1 流出油の経時変化

油の大半は自然の気化蒸発、溶解、分散作用を通じて消失します。しかし、ガソリンのように数時間で蒸発するものもあれば、軽質・中質原油のように2～10日間で海面から消失するものもあります。また、本船の燃料油として使用されているC重油やワックス含有量の多い原油などは長時間海面に残存しますが、それでも時間の経過に伴い自然の力で分散します。

= 自然浄化作用 =

図3に自然浄化作用を示します。いかなる油でも時間の差こそあれ、自然浄化作用により自然の姿に還元されます。

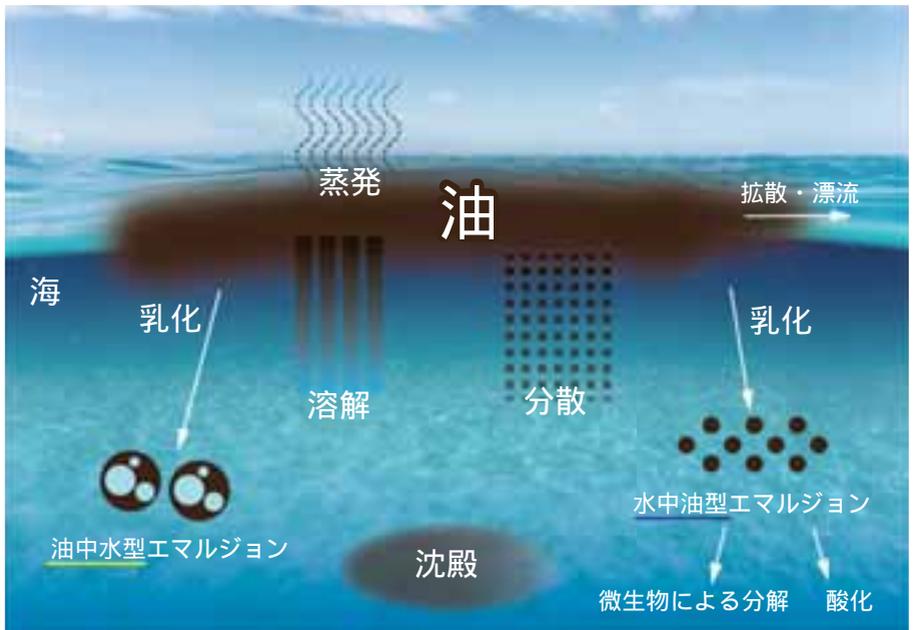


図3 油の経時変化

参考：公益財団法人海と渚環境美化・油濁対策機構 資料

拡散

拡散は、流出の初期段階で把握しなければならない最も重要な課程のひとつです。油の初期拡散の原動力は、その重量です。大量の油が瞬間的に流出した場合、ゆっくり流出したときよりも急速に拡散します。

初期段階では、油は一団の油塊として拡散していきますが、その速度は油の粘度によって異なります。高粘度の油はゆっくり拡散しますし、流動点（註1）以下の温度で流出した油（船舶の燃料油であるC重油など）は殆ど拡散しません。しかし、この油塊は数時間後には壊れ始め、風や潮流によって狭い帯状の潮目のようなものを形成していきます。

註1 流動点：

油の流動性を測る尺度として流動点（ ）があります。流動点とは、その温度以下では油が流れなくなるという温度のこと。もし、気温が流動点未満であれば、油は本質的に固体としての挙動を示します。

蒸発

蒸発の速度と量の程度は、油の揮発性により決まります。ガソリンや灯油といった低沸点のものは蒸発する速度も速く、数時間以内に完全に蒸発します。逆に、重質原油やC重油といった沸点の高いものは、蒸発したとしてもごく僅かです。

また、流出した場合、表面積が大きいほど、軽い成分は急速に蒸発するので、油の初期拡散速度と広がり具合も蒸発に影響を与えます。

また、ガソリンのように極端に揮発性の高い油（沸点は35～180、引火点は-40）が閉鎖水域で流出した場合、蒸発して空気と混合すると、火災・爆発の危険があります。

流出したばかりの油塊に着火させることは多くの場合可能です。しかし、拡散して揮発分が蒸発した後は、残った流出油の油層が薄いことと、下にある海水の冷却効果によって、灯芯材を用いても燃焼を維持することは難しくなります。

分散

海面の波と乱流は、流出した油塊に作用してある範囲の大きさの油滴を海面上に生じさせる作用があります。小さい油滴は懸濁状態（液体中に個体の微粒子が分散した状態）で水中に残り、大きな油滴は海面に再浮上し、海面上に残っていた油滴と合体して新たな油塊を形成し、油滴を再度生じさせていくとともに、非常に薄い油

膜となって拡散していきます。懸濁状態となって水中に残った小さい油滴が生分解作用（バクテリア、菌類、その他の生物によって化合物が無機物まで分解されること）を促進していきます。

マイクロプラスチックも長期間で見れば生分解するかも知れませんが、その速度がとて遅いので分解しないまま残っているというのが海洋汚染の問題として顕在化してきました。

乳化

「乳化（エマルジョン：Emulsion）」とは、油や水分のように本来混ざり合わないものが均一に混ざり合う現象のことを指します。たとえば、油と酢は混ざり合わない物質ですが、激しく振ることで一時的に混ざり合った状態にすることができます。この現象を乳化と呼びます。

海中に流出した油は厚い皮膜から薄い皮膜へと変化し、この間に石油ガスやガソリンなどの軽質分は蒸発し、最終的には不揮発成分が残り、これが波にもまれて「エマルジョン」を形成します。このエマルジョンには次の2つの種類があります。

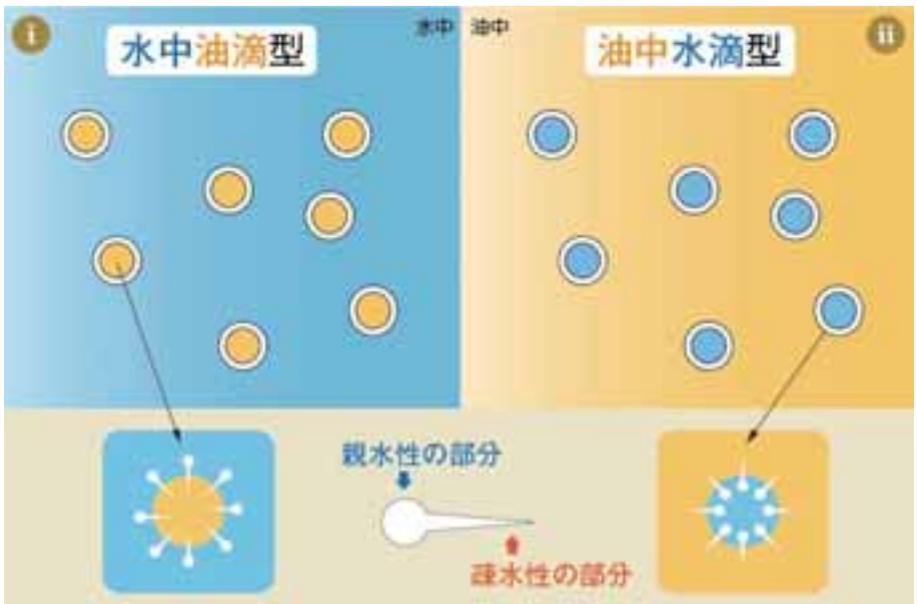


図4 エマルジョンのイメージ図

i 水中油（オイルインウォーター：Oil in Water）

水中に油粒子が存在している状態。バクテリアによる消化分解や酸化分解によって海水に還元されます。

ii 油中水（ウォーターインオイル：Water in Oil）

油の中に水（海水）を含んだ状態。エマルジョンが形成されると体積は3～4倍にもなり、粘度も数段高くなります。特にアスファルテンの含有量が多いと「チョコレートムース」といわれる処理が極めて困難な安定した状態のタール状の油塊となり、タールボールとなったりします。その分解には数年～十数年といった長期間かかります。したがって、防除措置は流出油がエマルジョンになる前に行わなければなりません。



写真1 エマルジョン(チョコレートムース状)



写真2 エマルジョン(タールボール・廃油ボール)

図5に流出油の経時変化を示します。

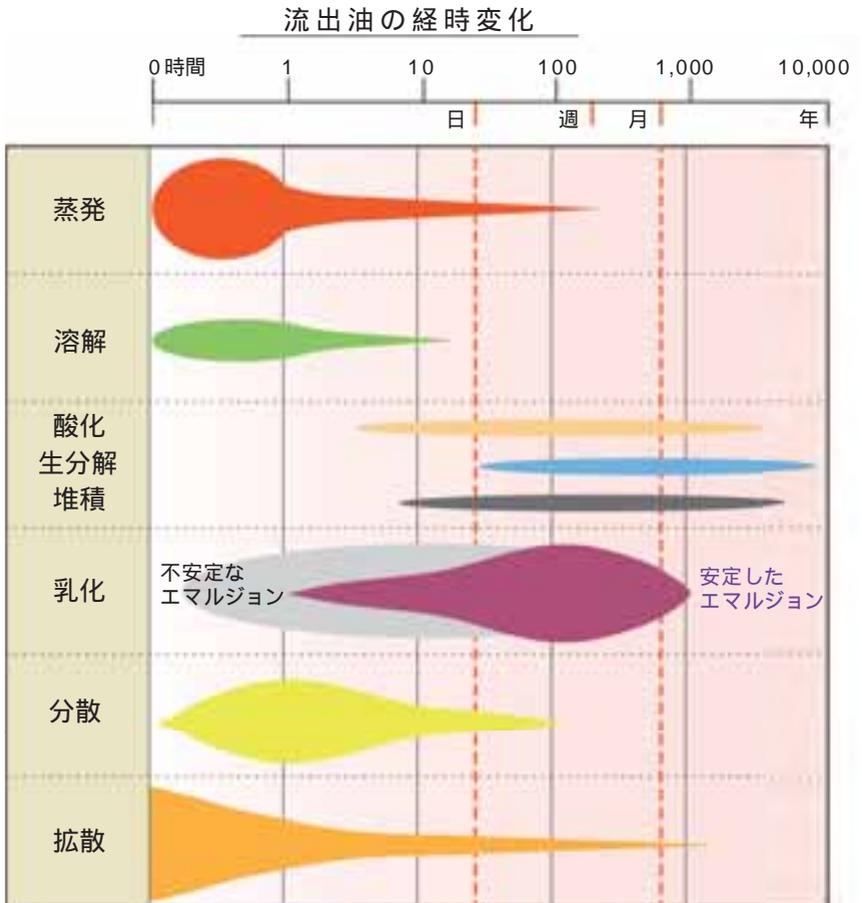


図5 参考：石油連盟「ITOPF 技術資料」

3 - 2 流出油の拡散ファクター

流出した油は、初期段階では油に働く重力（油の重さ）によって拡散し、その後は油の表面張力によって拡散します。これらの拡散は時間も短く範囲も限定的です。しかし、実際には次にあげるような外力の影響を受けて、円形ではなく不正形の状態で、細長い帯状あるいは油塊状を形成したまま断続的に拡散していきます。

= 外力：拡散ファクター =

風

浮遊する流出油は吹奏流・風圧流の影響を受けて風速の約3%の速度で風化されます。

海潮流

海潮流の強さ（速度）と方向に流されていきます。

潮汐

海潮流を考慮する際、潮汐による潮の流れも考慮することが必要です。

波やうねり

拡散に関して、波やうねりの影響は計算で求めることは難しいのですが、波やうねりは油の乳化（エマルジョン）を促進します。

= 流出油の流れる方向：ベクトル計算 =

図6に流出油の流れる方向と速度をベクトル計算で求める方法を示します。

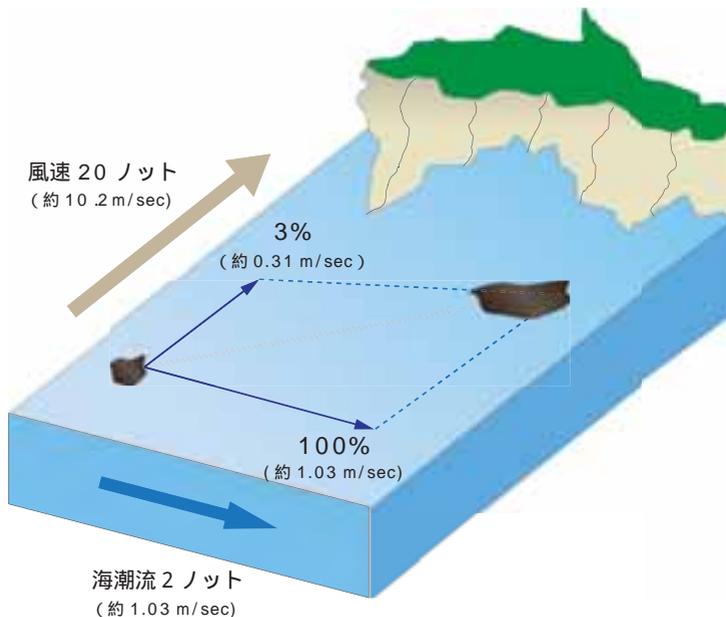


図6 流出油の流れる方向と速度

参考：一般財団法人 海上災害防止センター 資料

海潮流の流れる方向（100％）と、卓越風の風速の3％のデータをベクトル計算することで、流出油の流れる方向と速度は作図で求められます。

3 - 3 拡散防止対策

油流出事故の被害を最小限にするためには、流出油の拡散を広げないことです。しかし、本船が所持している資材には限りがあり、その資材で船外に流出した油の拡散を押さえることは、ほとんど不可能です。したがって、油回収資材を可能な限り早く手配することが、結果的に、被害や損害を抑えることになります。石油連盟は日本の7か所に資材基地を設けています（図7参照）。



図7 石油連盟資材基地
参考：石油連盟ウェブサイト

一般財団法人 海上災害防止センター（MDPC：Maritime Disaster Prevention Center）も日本各地に資材基地を設けています（図8参照）。同センターの目的と業務は次のとおりです。

1. 目的

一般財団法人海上災害防止センターは海上災害の発生及び拡大の防止（以下「海上防災」という）のための措置を実施する業務を行うとともに、海上防災のための措置に必要な船舶、機械器具及び資材の保有、海上防災のための措置に関する訓練等の業務、海上災害の防止に関する国際協力の推進に資する業務等を行うことにより、人の生命及び身体並びに財産の保護に資することを目的としています。

2. 業務

- (1) 海上保安庁長官の指示により排出油等の防除のための措置を実施し、当該措置に要した費用を徴収すること。
- (2) 船舶所有者その他の者の委託により、排出油等の防除、消防船による消火及び延焼の防止その他の海上防災のための措置を実施すること。
- (3) 海上防災のための措置に必要な油回収船、油を回収するための機械器具、オイルフェンスその他の船舶、機械器具及び資材を保有し、これらを船舶所有者その他の者の利用に供すること。
- (4) 海上防災のための措置に関する訓練を行うこと。
- (5) 海上防災のための措置に必要な機械器具及び資材並びに海上防災のための措置に関する技術について調査及び研究を行い、その成果を普及すること並びに船舶所有者その他の者の委託により、海洋環境汚染物質を含む各種物質の測定及び分析を行うこと。
- (6) 海上防災のための措置に関する情報を収集し、整理し、及び提供すること。
- (7) 船舶所有者その他の者の委託により、海上防災のための措置に関する指導及び助言を行うこと。
- (8) 海外における海上防災のための措置に関する指導及び助言、海外からの研修員に対する海上防災のための措置に関する訓練の実施その他海上災害の防止に関する国際協力の推進に資する業務を行うこと。
- (9) 海上防災のための措置に必要な資材及び機械器具等の製造及び販売を行うこと、海上防災のための措置に関する図書等の刊行及び販売を行うこと並びに前各号に掲げる業務に附帯する業務を行うこと。
- (10) 湖沼、河川等において、前各号に掲げる業務に類似する業務を行うこと。

出典：一般財団法人 海上災害防止センター ウェブサイト

MDPC の事故対応体制および資機材要員配備基地配置図(2021年度)

- 本部(横浜)、西日本支所(神戸)、九州支所(北九州)の3拠点に加え、5か所の駐在所(苫小牧、千葉、四日市、水島、岩国)を設け、平時におけるスタンバイ業務の効率的、効果的な実施と、契防者システムを活用した全国規模の迅速かつ適確な事故対応体制の確立を図る。

契約防災措置実施者(166社)

資機材・防災要員基地(44基地)

(うちHNS対応:32基地)

▼ 油回収装置等配備

▶ 排出特定油防除資材配備

◀ HNS資機材配備

▲ HNS防災要員配備

□ 災害対応拠点基地(川崎、堺泉北、北九州)

■ MDSS実施地区(26)

(横浜・川崎で「京浜地区」、今治・松山で1地区)

組織

本部(横浜)

西日本支所(神戸)

九州支所(北九州)

駐在所(苫小牧、千葉、四日市、水島、岩国)

訓練研修施設

横須賀研修所

本部(横浜) — 横須賀研修所
— 西日本支所(神戸)
— 九州支所(北九州)



図8 一般財団法人海上災害防止センター 基地配置図
参考: 一般財団法人海上災害防止センター ウェブサイト

一般財団法人 海上災害防止センター（MDPC）は、船舶の事故等によって油等が海上へ流出した場合に船舶所有者等からの要請を受けて、原因者の代行として事故対応を実施します。

特に、総トン数 150 トン以上のタンカーが、原油、重油等の特定油を貨物として積載し、「適用海域 1」を航行中の場合は、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」の定めるところにより船舶所有者に対して、特定油防除資材（オイルフェンス、油吸着材、油処理剤など）の備え付けが義務づけられています。また、総トン数 5,000 トン以上の特定油タンカーが「特定海域 2」を航行する場合には、船舶所有者に対して油回収装置等の配備が義務づけられています。さらに、総トン数 150 トン以上の特定油以外の油や有害液体物質（HNS）を運ぶタンカーも特定海域を航行する場合、同様に防除資機材や要員の配備が義務付けられていることから、MDPC が船舶所有者に代わって防除資機材の備え付け等の法令要件を担保する証明書（HNS 証明書および特定油証明書）を発行し、これら証明書受有船舶が万一油や HNS の排出事故を起こした場合には、船舶所有者や船長からの要請を受け、直ちに当該事故現場に急行し緊急の防除措置を実施する“緊急措置サービス”を提供しています。

一方、証明書未保有船や MDPC と別途スタンバイ契約を締結していない場合には、別途契約締結手続き後の対応となります。

1: 適用海域とは、特定海域のほか、特定海域以外の港則法に基づく港および鹿児島湾をいう。

【海防法第 39 条の 3 および第 39 条の 4、施行規則 33 条の 6 および第 33 条の 9】

2: 特定海域とは、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海をいう。

【海防法第 39 条の 3 および第 39 条の 4、施行規則 33 条の 6 および第 33 条の 9】

このほかにも民間の油回収業者もありますが、回収業者選定に時間を要し、その間、流出油が拡散して被害を拡大させた事例もあります。回収作業の費用も重要ですが、結果としては事故発生場所の最寄りにある回収機関・業者に即決で作業依頼することが、結果として回収費用も抑えることに繋がります。

3 - 4 油流出の分類

船舶からの油流出を分類すると図9のとおりです。大きく分けると、タンカーの「貨物油の流出」とタンカーを含む全船舶からの「燃料油や潤滑油、スラッジの流出」の2つになります。

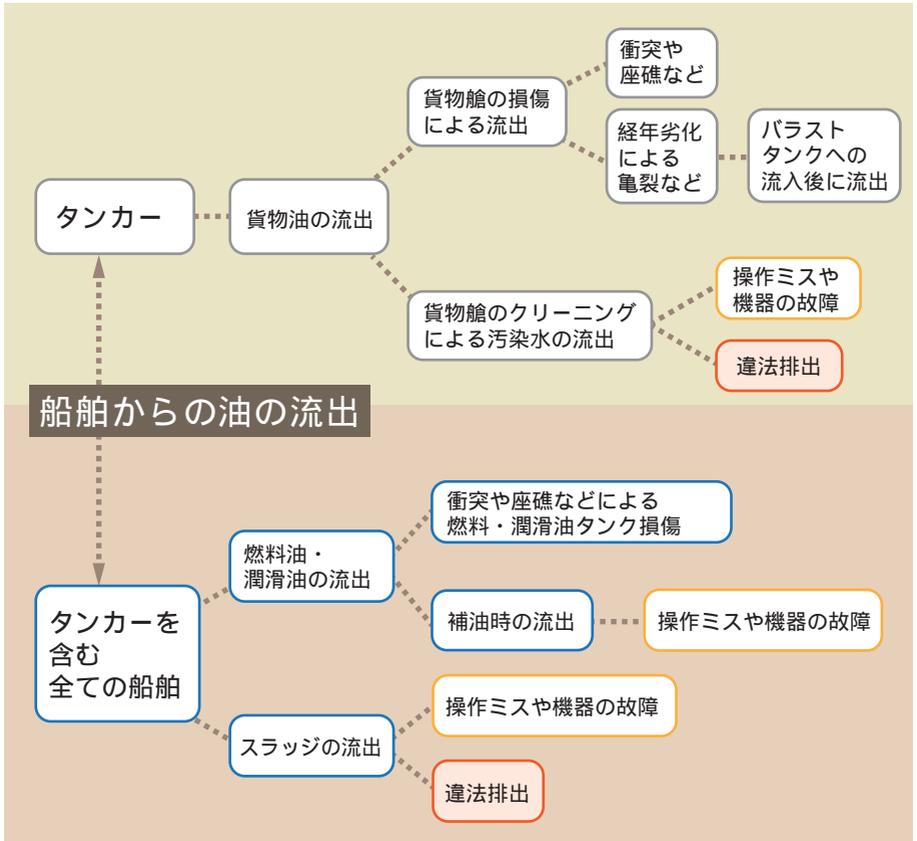


図9 油流出の分類

衝突や座礁といった事故の二次災害として燃料油や貨物油が流出することがありますが、事故の大多数は、補油中の操作ミスによる燃料油や潤滑油の流出です。

3 - 5 油の種別

原油から精製される油の種別を図 10 に示します。

原油は沸点の差を利用して混合物を成分別に分離濃縮する方法で分けられています。原油を加熱して常圧蒸留装置という高さ 50m ほどの塔内の棚段で分離していきますが、沸点の低い物質（ガス、ナフサなど）ほど上部棚段で取り出され、沸点の高い物質（重油など）が底部から抜き出されます。その後、硫黄分を除去するなど二次処理を行って製品となります。

最初に液化石油ガス（Liquid Petroleum Gas：LP Gas）が精製され、その後、沸点が低い順番にガソリン、ナフサ、ジェット燃料・灯油、軽油の順番に分離され、最後に残るものが残渣油で重油やアスファルトです。（図 10、表 1）

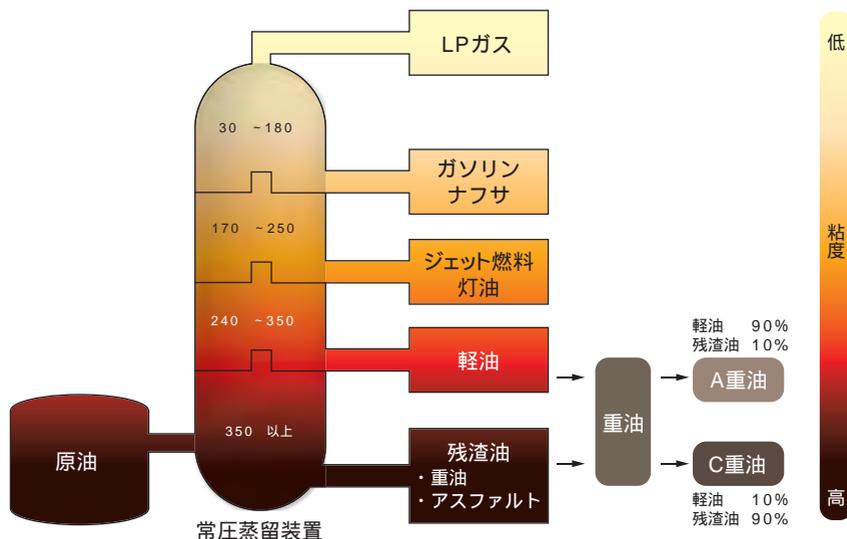


図 10 油の種別

参考：出光興産株式会社 ウェブサイト

油種	用途	留意点・対応方法
A 重油	船舶や工場 等	軽質油で海上に流出すると、風浪の影響で比較的早く蒸発してしまう。しかし、冬季や港内では、蒸発が遅く、残留性が高くなり、早期の回収が必要となる。
軽油	船舶や車両	
灯油	主として暖房用	
潤滑油	内燃機関 等	殆ど蒸発しない。万国旗状油吸着材等で包囲し、絞って回収が基本。
作動油	油圧機器	
C 重油	大型船、工場、火力発電所 等	殆ど蒸発しない高粘度油。海水と混じり合いエマルジョンとなり含水して超高粘度になる。容積も3倍位に膨張するので物理的に回収する。
ガソリン	自動車、遊漁船	引火性が高く、風下側は避難・逃げる。
原油	製油所で精製 原油焚き火力発電所	大型タンカーが運搬している。油種により引火性、有毒性に要注意。

表 1 油種別 用途

参考：公益財団法人 海と渚環境美化・油濁対策機構 油防除マニュアル

発生場所	油種	防除目標	方法	必要資材	想定被害	備考
港内	A 重油	回収・拡散	A、B	オイルフェンス、吸着フェンス	港の閉鎖、取水口汚損等	拡散して薄い油膜となる
	C 重油	回収	A、B、C	オイルフェンス、吸着フェンス、強力吸引車	港の閉鎖、取水口汚損等	高粘度用吸着材使用、エマルジョン化
	エマルジョン	回収	A、B	オイルフェンス、吸着フェンス		高粘度用吸着材、またはオイルスnea(写真)使用
	ガソリン	監視・避難		粉末ゲル化剤	火災・爆発・人命	二次的被害の拡大を防ぐ
	ケミカル	調査・確認	専門家の指示	粉末ゲル化剤	ケミカル種類により異なる	種類により対応が異なるので専門家に必ず相談
	液化ガス	監視・避難			火災・爆発・人命	LNG、LPG
港外	A 重油	回収・分散	A、B、D	オイルフェンス、吸着フェンス、油回収船、油処理剤	漁業・観光・自然環境破壊	
	C 重油	回収・分散	A、B、D	オイルフェンス、吸着フェンス、油処理剤	漁業・観光・自然環境破壊	
	エマルジョン	回収	A、B	オイルフェンス、吸着フェンス、油回収機	漁業・観光・自然環境破壊	
	ガソリン	監視・避難			火災・爆発・人命	二次的被害の拡大を防ぐ、自然蒸発
	原油	回収・分散	A、B、D	オイルフェンス、回収船、油回収機	漁業・観光・自然環境破壊、火災・爆発、人命	初期は原油ガスの危険、その後エマルジョン化
	ケミカル	調査・確認	専門家の指示		ケミカル種類により異なる	種類により対応が異なるので専門家に必ず相談
	液化ガス	監視・避難			火災・爆発・人命	LNG、LPG

方法 A 大量の場合、オイルフェンスで集油し、回収船や強力吸引車等で回収。または、油吸着材で吸着させる。少量の場合は油吸着材使用
 B 少量の場合、吸着フェンス(オイルフェンスや万国旗状、ロール等)で取り囲み、絞って吸着
 C 大量の場合、オイルフェンスで集油して強力吸引車で回収
 D 油処理剤の直接噴霧・散布(船舶や航空機)

表 2 油種別 回収方法

参考：公益財団法人 海と渚環境美化・油濁対策機構 油防除マニュアル