

タンカー油濁事故とそのコストに影響する諸要因

Richard Johnson*

ITOPF Limited

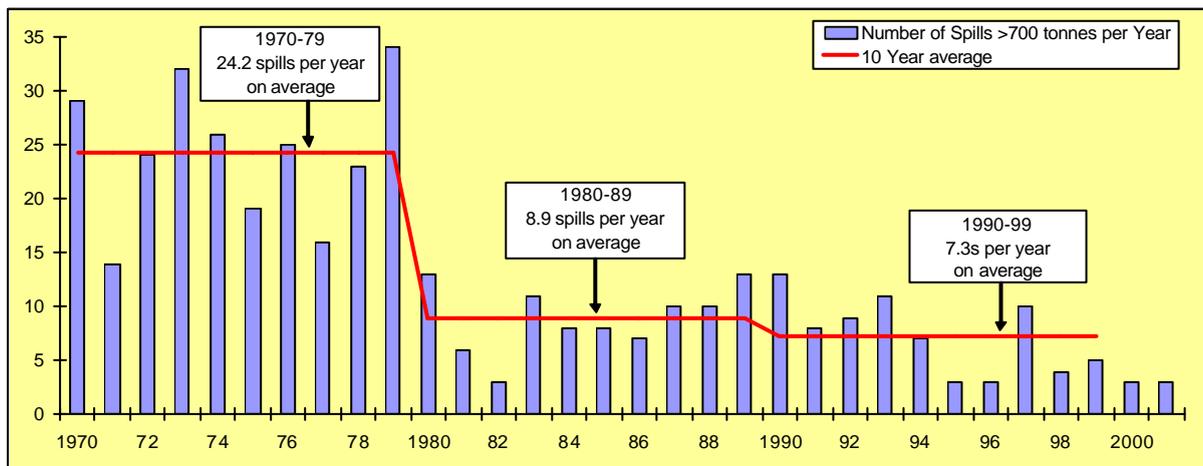
はじめに

日本で発生したナホトカと、フランスで発生したエリカによる油濁事故、さらにはごく最近発生したスペインでのプレステージの事故は、これらの事故での被害の大きさを再認識させると共に、現在の国際的な補償制度のあり方についても関心を集めさせている。他の講演者からも説明があろうが、このような動きは、2003年11月から発効する1992年民事責任条約（CLC）および基金条約が補償する新たな上限に、さらなる追加補償を提供する基金を設置しようとの提案につながっている。この追加基金については、どのような水準が適切なのか、あるいはより根本的な改定を1992年CLCに対し行う必要があるのかといったことが、従来どおりタンカー船主（とP&Iクラブ）と荷主との同等な補償金の分担を続けるべきかといった点を中心に、疑問として投げかけられている。

本講演は、タンカー油濁の発生と原因、過去の事例におけるコスト、およびそれぞれの事故におけるコスト間で大きな差異を生ずる要因について、いくつかの事実を提供することを目的としている。

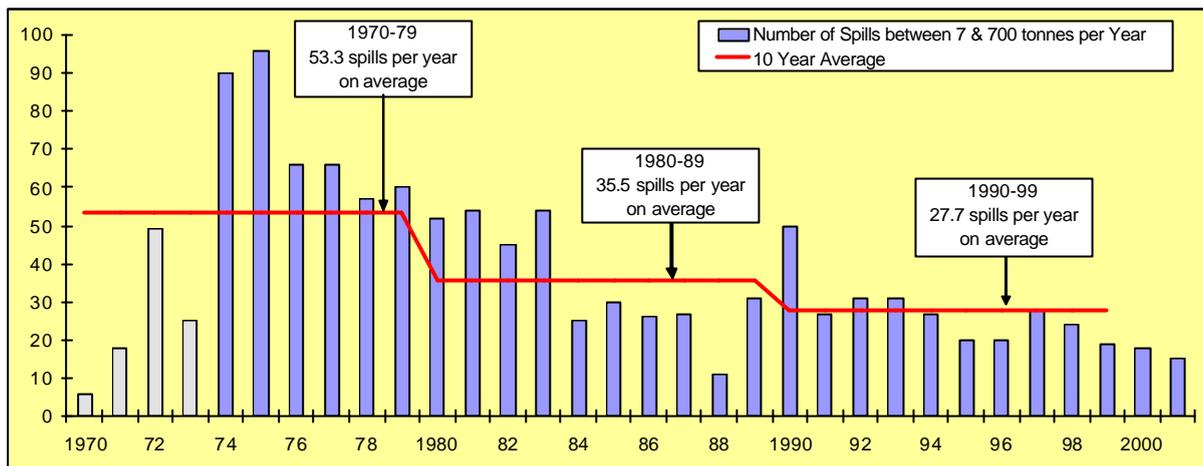
タンカー油濁事故

下記の2つのグラフは、ITOPFのデータベースから引用したものであり、過去20年間にタンカー油濁防止に関して大きな成果が達成されたことがわかる。複数の政府、政府間組織（IMO等）および産業界などの努力により、種々の要因がこの驚くべき改善に役立ったものと見られている。この兆候はダブルハルが一般化するずっと前に始まっている。



*本講演の見解は、講演者個人のものであり、ITOPF又はその首脳もしくは会員の見解を代表するものではない。

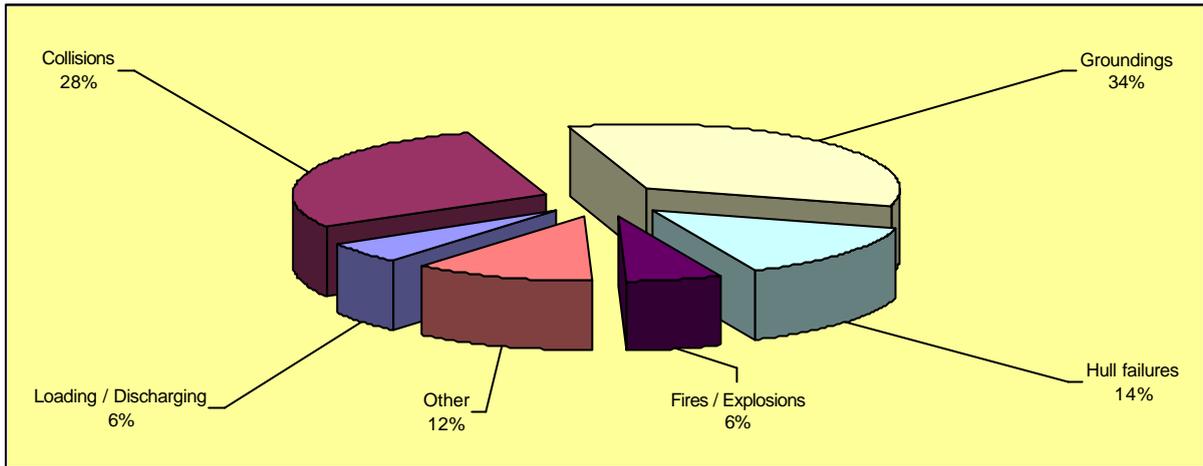
各年とも700トンを超える油濁事故の数は比較的少なく、また年毎の変動がかなり大きいため、詳しい統計的分析が難しいが、全体的な傾向は明確である。従って、1980年代と90年代の、この規模の油濁事故の平均発生数は、1970年代の水準に比べて約3分の1となる。これらは、全般的には1992年CLCと基金条約との関係において重要であり、これらの比較的大きな事故（従来からタンカー油濁事故の3%程度を構成するに過ぎない）により、高額な補償がもたらされることとなった。



過去30年間の油濁事故では、700トンまでのより小規模な事故は、各年の発生数は当然のことながら非常に多いが、パターンは非常に似通っている。(上記のグラフを参照。ただし、1974年以前のデータの大半は欠落している。)そして、7トン未満の事故についても同様のことがいえる。これら小規模な事故に関する統計は信頼性が低いですが、それでもITOPFのデータベースにおけるすべての事故の中での7トン以下の比率は、事故全体の少なくとも85%を占めている。小型タンカーから、ある種の“厄介な”油が流出した場合は別だが、通常700トン未満の事故が1992年CLCの上限を超えるような補償を必要とするケースはほとんど見られない。しかしながら近い将来、小規模な事故が、1992年基金や2003年に引き上げられる新たな上限を超えるような補償が生じるような可能性は極めて低い。

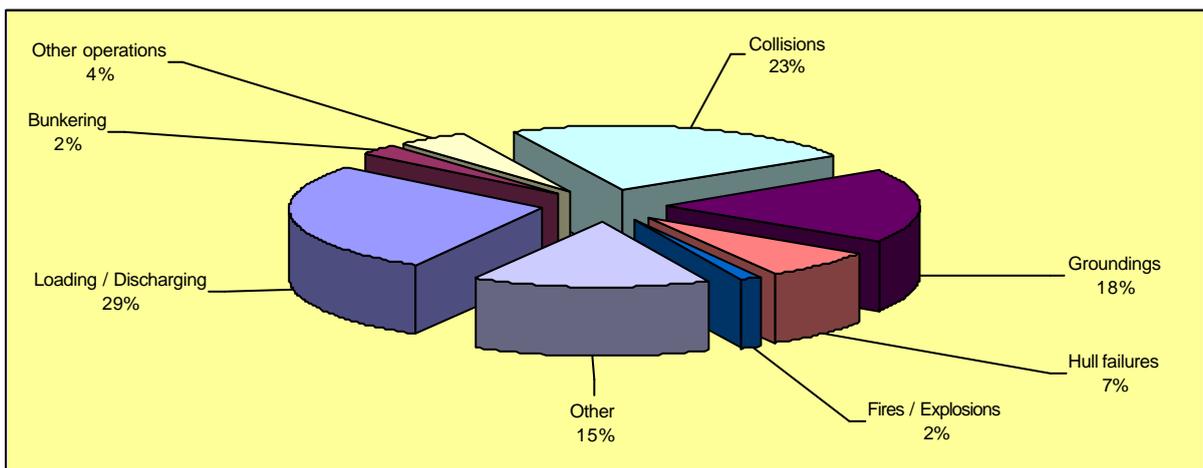
タンカー油濁の原因

上記を踏まえ、700トンを超える油濁事故の原因を追求することは、追加基金にまで達するような事故がありうるという点において興味深い。

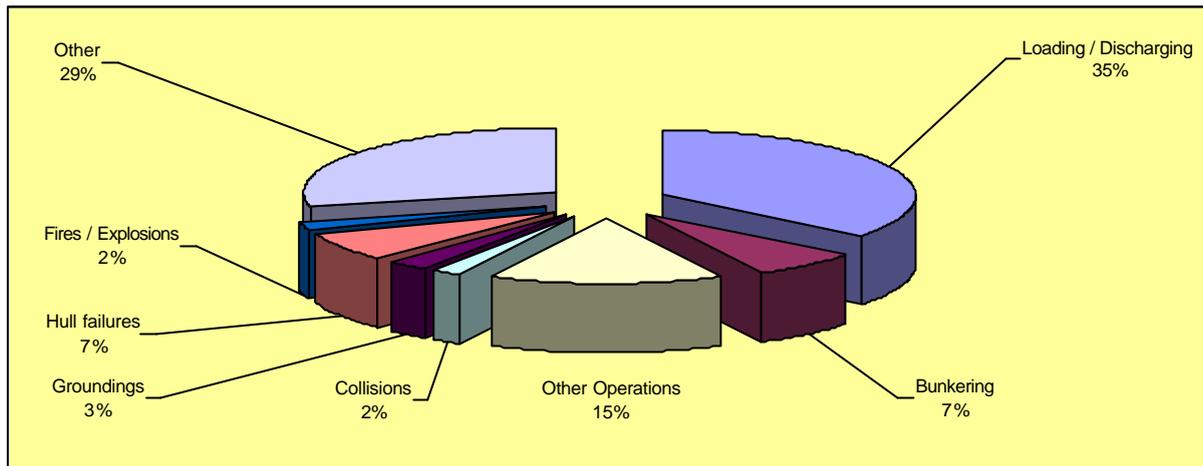


700トン以上の油濁の原因、1974 - 2001

上記の円グラフによれば、この大規模油濁に分類されるものの62%は、衝突と座礁によって生じている。次いで700トン以上の油濁事故の20%が船体の破損と、火災/爆発によるものであった。従って、ダブルハル・タンカーの普及により衝突/座礁事故のエネルギーは減少し、この結果この規模での油濁事故の件数も減少することができるかも知れない。同様に、船舶検査の強化やISMコードの徹底といった他の対策で、良い結果が得られる可能性がある。これらにより、1992年基金や今後追加基金にも達するような高額な損害請求の数は、減少するかもしれない。しかしながら、大規模な油濁事故は予測不可能であり、そのような予測をすることは信頼性の低下につながる可能性がある。



700トン規模の油濁の原因、1974 - 2001

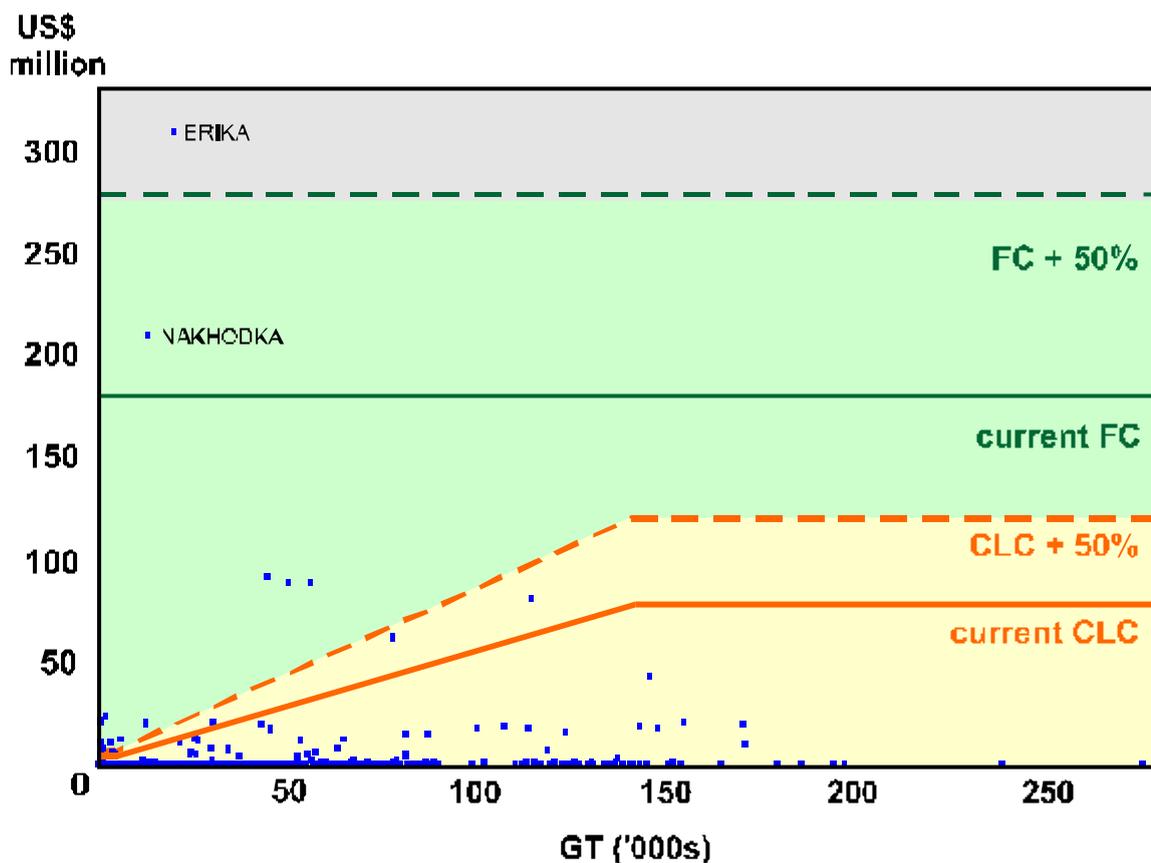


7トン未満の油濁事故の原因、1974 - 2001

これに比較して、上の円グラフからわかる通り、油濁の規模が小さくなるにつれ、操業上の原因による事故が重要となってくる。積み込み/陸揚げ、バンカリングなどの操業上の原因が、7トン未満の油濁事故の原因の約80%を占めている。既に述べたように、このような小規模な油濁事故は、高額な損害賠償にはつながらない可能性が強い。

油濁事故のコスト分析、1990 - 1999

P & I 国際委員会と I T O P F との共同研究のために、1990年から1999年までの間の、米国以外で発生した360のタンカー油濁事故における浄化費用と損害に関するデータが、個々のP & Iクラブ、I P O C基金、それにクリスタルから集められた。すべてのデータは、公表された為替レートを元に、米ドルに変換されている。またすべてのクレームが決着していないものについては、“最善の推定”が用いられている。この結果算出されたコストは、データベース化されて、種々の分析が可能となっている。この分析のうちの一つとして下記に掲げたのが、米国以外での個々の事故のコストを、1992年民事責任条約、基金条約の責任限度額、および2003年11月から50%上限が引き上げられる新上限とでそれぞれ比較したものである。



米国以外のタンカーによる油濁事故（1990 - 1999）のコストと
1992年・2003年CLC，基金条約の上限との関係

上記のグラフから明らかなように、この研究の対象期間10年の中で1992年民事責任と基金条約の現行上限を上回っている事故は2件、ナホトカとエリカだけである。そしてナホトカは、2003年の新上限の中には納まっていたらと見られる。(プレステージ事故は、現行の1992年の基金条約上限を超えるものと広く見られているが、この調査の対象からは外れている。)残る358例の大半(95%)は、1992年民事責任条約の範囲で完全にカバーされている。さらに上限が2003年の引き上げ後とすれば、この比率は96%に上昇する。小型タンカーの事故に対する最低補償額が、P&Iクラブ国際委員会の提案どおり自主的に2,000万SDR(約2,600万ドル)へ引き上げられるとすると、CLCによるカバー率はさらに引き上げられ、約98%となる。

興味深いこととして、これら10年間にわたる360の事例の総コストは、1992年CLCによる船主側の負担と1992年基金条約による荷主側との責任により、ほぼ半々(51対49)で負担されている。仮にこの分析からエリカを除くと、この比率は59対41となる。そしてさらにナホトカを除くと、その比率はCLC 71対基金 29となり、非常に高額な損害を起こした1つか2つの事故が、コスト配分に大きな影響を与えることがわかる。このことは、更に高額な大規模事故が

発生するか否か、また仮に起こるとしてもその対象国が1992年基金や追加基金に参加しているか否かによっても大きく左右されることから、コスト配分に関する将来の予見を困難にしている。

タンカー油濁事故のコストを決定する要因

多くの技術的要因が組み合わさって、タンカー油濁事故のコストは決定される。そのうち最も重要なもののいくつかを下記に概略する。

油種

多くの要因の中で、事故の深刻さとひいてはその最終コストを決定付ける最も重要な要因のひとつが油種である。

全般的に、軽質原油は揮発性の成分を多く含むことから早期に蒸発し、また特に荒海では自然に分散や消散することから、海面上に長く止まることはない。これは、1993年1月、英国のシェトランド諸島で起きたブレア事故において非常に顕著であった。軽質原油と非常な荒天により、85,000トンの積荷すべてが自然に分散され、タンカーの船体は海岸に打ち上げられたものの、海岸の汚染は最小限であった。この場合の浄化コストは、流出した油の量に比べて非常に低くなった。

これに対してまったく異なった影響を与えるのが、重質原油もしくは重質重油である。これらの油は、流出した際に持続性が高く、従って当初の流出点からきわめて長い距離を移動する可能性がある。その結果、重質流出油の浄化作業は広範にわたり、きわめてコストのかかる困難なものとなりがちである。このことは、過去最も被害額の大きかった2つのタンカー流出事故、フランスのエリカと日本のナホトカによっても明らかである。プレステージも同様に重油を流出しており、浄化コストはきわめて高くなるものとみられている。これらに関係した油の量はそれほど多くはない（ナホトカの場合で約7,500トン、またエリカとプレステージの場合で2万トン程度と推定）が、海岸から遠く離れて発生し、拡散までに十分な時間があつたことから、影響を受けた海岸線も広範にわたった。

油流出によって引き起こされた被害の内容も、油種によって大きく異なる。軽質原油は、狭い地域で流出した場合、火災や爆発といった危険を引き起こし、その結果第三者からのクレームは、一時的な港湾や工業地帯の閉鎖や近隣住民の避難といった形で発生する。またこのような油は、重質油よりも毒性が強い傾向がある。その結果、油が波の作用によって海中に入り込み、さらに早期に自然の海水の移動によって希釈されなかった場合、海洋植物や動物の大量死の恐れがある。同様にこのような油は、養殖の鮭を汚染したブレアのように、食用の魚、貝類、その他の海産物を汚染する恐れがある。しかしながらこれらの影響は、有害物質は非常に揮発性が高いことから、通常すべてきわめて地域的な一過性のものである。また魚や貝類の汚染も、いったん水質が回復すれば、まもなく油分がなくなる。

重質原油やエマルジョン化した原油・重油は、概して毒性は低いものの、海鳥や野生動物（例えば海岸沿いの）を物理的に覆い窒息させてしまう。保養施設、漁業や養殖の施設なども汚染されやすく、さらに油の持つ非常に持続的な性質から、それは時には非常に広い範囲の海岸にまで及ぶことがある。さらに、すでに高密度となっている重質油の密度がさらに残渣が沈むほどに大きくなると（沿岸で堆積層を形成して）いっそう問題を抱えることとなる。すなわち漁礁の汚れが蓄積されて海底が長期にわたって汚染されたり、また嵐の後になって沈んだ油が再び移動して清掃の終わった保養施設を再び汚染することとなる。これらは、重質重油を流出させたナホトカやエリカの例でわかるように、すべて第三者から多額の経済損害の請求を受けることとなる。

流出量と流出速度

流出した油の量は、被害コストを算出する上で重要な要素である。従って、油種、流出場所、危険にさらされる経済資源といった他の要素が同じであっても、10万トンの油流出は、たとえば1万トンの油流出に比べて広範な汚染を引き起こすことから、はるかに多くの浄化作業が必要でありより多くの被害を生じさせることとなる。これに対して、過去3回の最大級の油流出事故、1979年西インド諸島トバゴ沖でのアトランティック・エンプレス（287,000トン）、1991年アンゴラ沖のABTサマー（260,000トン）そして1983年の南アフリカ沖のカスティジョ・デ・ベルバル（252,000トン）は、いずれも流出油が海岸を汚染しなかったことから、非常に低い浄化、損害コストであった。

流出速度も重要であるといえる。たとえば、1ヵ所からの大規模な流出への清掃に必要な作業は、大規模ではあろうが1週間程度の作業で完了しよう。またそれにより生じる海洋資源や保養施設への影響も短期間であろう。しかしながら、同量の油が海岸近くのタンカーから数ヵ月に渡って流出した場合、大規模な浄化体制の維持が必要となり、保養施設の繰り返しの清掃、漁業資源や観光への長期的な影響が生じよう。

浄化作業

一般的に、海上での流出油対応に対しては、損害と人々からの内海や海岸汚染に対する抗議を未然に防ぐという理由で、多くの努力と資金がつき込まれている。しかしながら、残念なことに海上での包囲・回収あるいは化学的な分散という2つの大きな技術には、その効果に根本的な限界がある。その限界は、油が海上で非常に早く分散することおよび、その結果現在の技術で対応するにはあまりにも広大な地域に広がってしまうことによる。それに加えて、包囲と回収には、風、波、海流といった制限要因があるし、一方化学的な分散にも、粘度の高い油、ムース化しやすい油への効果といった問題点がある。大規模な油流出では、こういった技術的な現実が結果として海岸や資源の保護をしばしば不可能にしている。担当者が、「何かを行っているように見せなければならぬ」という基準を満たすための油回収船、処理剤散布船、空中散布機の派遣を躊躇しているのは、必ず

しも海上対応に上述の基本的な限界があるためではない。極端な場合には、このような作業が長期にわたり、まったく効果がないか効率の悪い必要以上に高コストの作業につながる恐れがある。

大量の高価な資機材、すなわち船舶、航空機そして訓練された作業員（これらはしばしば遠隔地から調達される）が必要な沖合での清掃に比べて、海岸線での清掃作業は通常人力によるものであり、その地域で調達できる資機材を使用する。そのコストを決定する重要な要因は、汚染地域をどの程度まで清掃すれば受け入れられるかということである。重度に汚染された海岸から油を除去することは、海岸線の種類（岩場、砂、泥、等）やアクセスのしやすさにもよるが、比較的単純でありしばしば早期に完了する。関係した油種や量、いつの季節か、天候の状況（氷、等）その他の要因が、油の除去の容易さに影響する。しかしながら、汚染の度合いが次第に減少すると、汚染をより軽減させるためにはいっそうの努力が必要となる。従って清掃作業では、残った油の量が減少するほどコストは急激に上昇するが、その割に成果が上がらないということになる。こうして海岸清掃のコストは、いつ作業を終了させるかという点に大きく依存することになる。

現場それぞれに、どの技術とどの程度の浄化がもっとも適切かを決定するために、環境への敏感性と社会経済的な要素（漁業、観光等）とをバランスさせるために確立された手順がある。しかしながら対応作業の担当者は、対応の方法と程度を決定する上で技術的条件以外の基準を採用するよう圧力を受け、これに屈することがある。そのような場合、あるタイプの海岸の清掃が不適切な方法であってもそれは無視され、また政治家やマスコミ、世論などに対し、問題に対処するために可能な限りのことをしたことを示し、説得するため、できる限り多くの資機材・人員を投入することがある。作業が有効でなかったり、油が与える以上に環境に悪影響を与えたりするという事実は、しばしば説得性を有する意見にはならない。同様に、世論を説得するために油をすべて除去すべきとの要求は、不可能でありまた環境にもよくない。

海岸清掃作業をいつ終了するかという決定を下す上での技術的な基準を規定できない場合、浄化作業は必ず長引き、廃棄物は増加し（多くの事故では大きな問題になっている）過大な浄化コストを招くことになる。

効果的な油濁対応は、事前の十分な計画と事故発生時の豊富な情報を持った決定権を持ったリーダーシップによってもたらされ、これにより緊急時対応計画に沿った対応が直ちに開始される。個人もしくは少数からなる指令チームには、経験を積んだ技術者と科学アドバイザーからのサポートが必要であり、そしてこれらの人々は、それぞれが作業の各部分、物資の供給、記録管理、資金面での管理を行う大きな管理チームに属することになる。特に最後の2項目は、他からのコスト回収を行ううえで非常に重要となる。

十分に知識と経験をつんだ人々が浄化作業への指示を出し、技術的なアドバイスを行うとの条項は、

一部の政府当局と他のグループとが直面する特別な問題となろう。油濁事故がそう頻繁には起きないこと、いくつかの組織では定期的な人員の交代が行われていることは、油濁事故に際して召集される者が過去に事故の経験がなく、“オン・ザ・ジョブ”で学ばなくてはならないことをも意味する。仮にこれらの人々が、経験者からの助言を積極的に聞くことができれば、結果として国レベルあるいは国際レベルで通用する広範な経験と技術知識を活用できるというよい結果が得られる。こうでない場合も決してまれではないのだが、担当者が自らの知識習得を好み、結果として過去の油濁事故と同じ過ちを繰り返すことは、非効率的な作業と不必要な損害につながり、結果として大幅なコストの上昇を招くこととなる。

位置

油濁事故の発生場所は、それが浄化作業の必要性、程度、環境や経済資源への損害の程度を決めるという意味で、コストと非常に深い関係を持たずにはいられない。油は、それが海上に十分長くどどまっていられるのであれば、自然の作用により消散されることとなろう。タンカーが、海岸からはるか沖合で油を流出させた場合、対応は通常上空から監視し、油塊の動きと消滅を追いながら、予測が正しいかどうかを確認するにとどまる。従って、これらの活動に対するコストは低く、先に述べたアトランティック・エンプレス、A B Tサマーそしてスティジョ・デ・ベルバールのケースもそうであった。

事故現場の物理的な特徴（支配的な風の状況、潮の干満、海流、水深等）と海岸からの距離は、海上での浄化作業やサルベージ作業の実行可能性と深く関係するため、重要である。さらにそれらは、浄化費用を決定する最も重要な要因の一つである海岸汚染の程度を決定する上でも重要である。エリカとナホトカの海岸浄化費用が高いのは、影響を受けた海岸が広範にわたったことによるものである。（エリカは約400 km、ナホトカは1,000 km以上）

危険にさらされている社会経済的要素や資源は、国内や国間で異なる。ある地域は、漁業、養殖、観光、その他の産業にとって国家的あるいは国際的に重要であるが、別の地域はその地方にとってのみ重要である。これらの資源の油濁事故に対する脆弱性もまた大きな差があり、またいつの季節かにも影響される。身体への影響や経済的損失に対する補償請求は非常に高額になりがちで、多くの場合浄化コストを上回ることとなる。環境に対する損害も懸念を引き起こし、流出後の研究や復興手段へつながって行くこととなろう。

まとめ

1. 今後のタンカーによる大規模な油濁事故発生の可能性とその原因を予測してもあまり当てにならないと思われるが、旧式のシングルハル・タンカーの撤退、船舶検査の強化、その他の方法により、大規模事故の水準を低く抑えておくことに効果があると考えられる。その結果、1992年基金や引き上げ後の2003年基金の補償上限を超えるような高額な事故

は減少するであろう。

- 2 . 1992年CLCによるタンカー船主(とP&Iクラブ)および1992年基金条約による荷主との補償額の分担比率は、1992年基金条約に加盟する国で非常に高額な油濁事故が発生するか否かにかかっている。これらの事故のコストは、1992年CLCの範囲で収まると思われる多数の小規模事故に匹敵するものとなろう。特に、2003年に上限が引き上げられ、また小型タンカーに対する下限が自主的に引き上げられれば一層その可能性は強い。
- 3 . いろいろな要因が組み合わさって、それぞれの事故のコストが決定されよう。すなわち、油種、事故の場所、地域の特性などであり、これらが浄化や損害のコストに大きく影響する技術的要因だからである。ナホトカやエリカ、プレステージなどの場合は、持続性の高い重油が沖合で流出した結果、広範囲の海上作業、長い距離の海岸汚染を招き、それに伴う高額の浄化コストをもたらした。