

# エクソン・バルディーズ号事故後の米国対応計画の変遷<sup>1</sup>

Captain Harlan Henderson  
Commander  
U.S. Coast Guard  
National Strike Force  
1461 North Road Street  
Elizabeth City, NC 27909

## 概要

エクソン社のバルディーズ号石油流出事故は、この3月に事故発生から12周年を迎える。同船がアラスカ州プリンス・ウィリアム湾に座礁した結果、258,000 バレルを超える原油が未開の大自然環境に流出した。これによって、米国でもっとも環境上敏感な同地の生態系が影響を受け、米国史上もっとも大規模かつ長期にわたる対応を迫られる結果となった。またこの油流出事故は、国内的にも国際的にも、米国内で発生した過去のいかなる流出事故よりも大きな関心を、メディアおよび一般の人々に呼び起こした。米国議会は1990年油濁法（OPA 90）を全会一致で可決し、その対応にあたった。同法は米国の油汚染に対する防止・準備態勢・対応計画を根本的に変革するものであった。

本文書は、OPA 90の結果としてもたらされた変化について概説するものである。主として以下の3領域に焦点を絞っている。

### (1) 事故対応統制システム<sup>2</sup>（ICS）を採用した対応管理

---

1 本文書における意見または主張は筆者個人の意見または主張であり、必ずしも米国沿岸警備隊の公式見解を必ずしも示すものではない。

2 本文書中、事故対応統制システム（ICS）という用語は、政府機関間事故調整管理システム（National Interagency Incident Management System: NIIMS）に基づくICSを示している。

- (2) 対応演習に関する国家準備プログラム ( National Preparedness for Response Exercise Program: PREP ) を通じた準備態勢
- (3) 新しい高粘度油圧入・移送システム ( Viscous Oil Pumping System: VOPS ) に重点を置いた研究開発

## はじめに

12年前の1989年3月24日、石油タンカーエクソン・バルディーズ号が、未開の大自然が残るアラスカ州プリンス・ウィリアム湾のブライリーフに座礁し、258,000バレル ( 4,100キロリットル ) を超える大量の原油を流出した。流出油は約1,800キロメートルにおよぶ不連続な海岸線に悪影響を及ぼし、このエクソン・バルディーズ号事故は、今日までに起こった米国水域最大の流出事故となった。事故対応および流出油防除作業には、米国史上他のいかなる流出事故よりも多くの人員と資機材が関与した。対応のピーク時には、11,000人を超える人員、1,400隻の船舶、85機の航空機が参加した。流出油は米国でもっとも環境上影響を受けやすい生態系のひとつに影響を及ぼした。それには国有林、4カ所の国立野生動物保護地区、3つの国立公園、5つの州立公園、4カ所の州が定めた動植物生息重要地域、州の禁猟区が含まれていた。300頭以上のゴマフアザラシ、2,800頭を超えるラッコ、約25万羽の鳥類などの海洋野生生物が事故の犠牲となった。

エクソン・バルディーズ号の油流出には、国内と海外の両方から米国史上の他のいかなる流出事故よりも大きなメディアおよび一般の関心が寄せられた。米国議会は1990年油濁法 ( OPA 90 ) を全会一致で可決し、その対応にあたった。この単独法は、米国沿岸警備隊が実行しなければならなかった法律の中でも、もっとも包括的なものである。OPA 90 は、米国における油流出の防止、準備体制、対応を根底から変革した。OPA 90 の要件は以下に挙げる5つの領域に分類される。

- 防止
- 準備
- 対応
- 責任と補償
- 研究開発

まず同法の主要条項について簡単に骨子を説明した後、米国が油流出に対してより効率的

かつ効果的に対応できるようにするために重大な改善点が加えられた3分野について、詳細に論じることとする。これらの領域には、対応管理、演習、高粘度油の圧入・移送に関する有望な研究開発プロジェクトが含まれている。



## OPA 90 大要<sup>1</sup>

### 防止

#### タンカーに関する二重船郭要件

2015年までに全タンカーは二重船郭仕様に適合しなければならない。

#### 既存の一重船郭タンカーからの油流出を減らすための運航上の施策

上級船員の管理訓練、当直要員に関する最低休息要件、船舶検査の強化を含む。

#### 国の操船者登録簿の利用および犯罪記録調査

沿岸警備隊が、商船船員の免許や文書の更新や発行を行う前に、これらの記録を調査することを許可する。

#### 民事・刑事罰条項の強化

汚染を発生させた者に対して、沿岸警備隊が適切な法的手段をとることを認める。

### 準備

#### 地域委員会および地域緊急時対応計画

油流出によって影響を受ける可能性がある地域に適合した対応計画の策定が必要である。

#### 船舶および施設の対応計画

一定の要件を満たすタンカーおよび石油関連施設は、流出油の影響を最小限に抑えるため、それぞれの計画と能力を強化するための対応計画を策定することが必要である。

#### 国家演習プログラム

多種多様な新しい緊急時対応計画の演習を実施するために、対応演習準備プログラム（PREP）が確立された。沿岸警備隊は一年間に政府主導の演習を6回実施する。

### 対応

#### 対応管理調整システム

複数にわたる連邦、州、地域、産業界の事故対応担当者間を調整できる統合的な指令体制を作るためのガイドラインを確立した。

#### 国家機動隊

第3番目の機動チームが再び設立され、また3チームの活動を調整するために国家機動隊調整センター（NSFCC）が設置された。

---

<sup>1</sup> OPA 90の要件に関する詳細情報は [www.nrt.org](http://www.nrt.org) で入手できる。

## 責任と補償

### 国立油濁基金センター

油流出対応策への資金拠出、賠償請求者への補償、環境評価への資金提供、責任を負う当事者からの費用回収などに用いられる巨額の信託基金を管理するために設立された。

### 汚染に対する財務上の責任

船舶所有者または運航者は必要にして十分な保険を設定しその証拠を保持しなければならない。

## 研究開発 (R&D)

### 沿岸警備隊が 30 を超える主導事業に出資

沿岸警備隊はこれまでに油流出防止および対応に関する 30 を超える主導事業に出資している。

## 対応管理システム

事故対応統制システムを正式に油流出に対する対応管理にかかる標準システムとして採用するという1996年の米国沿岸警備隊の決定は、流出対応を効果的かつ効率的に管理する米国の能力を向上させるうえでもっとも意義あるイニシアティブとあってよいだろう。

流出発生時には、時宜を得て効果的で効率的な対応をとることが共通目標となる。その目的は人間の生命と安全を守り、環境と経済への影響を最小限に抑えることにある。そのためには、米国沿岸警備隊、その他の連邦政府機関、影響を受けた州および地方政府、それに責任当事者を含むすべての利害関係者を協調性をもって動かすことは、当然のことといえよう。そして、関係者が協力的に共に対応にあたることにより、この目標をもっとも確実に達成させることができる。米国の石油および有害物質汚染に関する国家緊急時対応計画（NCP）は、全関係者の協力を可能にする対応管理体制の必要性を認めていたが、エクソン・バルディーズ号の事故が発生する以前は、国の基準的な対応管理システムの適用には至っていなかった。

## 何故ICSなのか

エクソン・バルディーズ号の事故は、流出の間に頻繁に遭遇する数多くの問題点を浮き彫りにした。その例として、様々な対応グループ間における異なる組織的構造、標準化されていない用語、非効率的な機関同士の連絡・通信、共同計画や情報収集と情報伝達力の不足、責任能力の欠如などが挙げられる。

ICSとは、一言でいうならば単一の組織的構造下で全利害関係者が協力して対応にあたることができる、ひとつのモデルである。ICSは現代のビジネス管理の堅実な原則を、あまねく受け入れられ実証されている対応管理システムに採り入れている。その基本構成要素には以下が含まれている。

- a. 共通の用語
- b. モジュール式組織（容易に拡張・縮小が可能）
- c. 連絡・通信の統合
- d. 統一された命令系統
- e. 連結された行動計画
- f. 管理可能な範囲のコントロール
- g. 事故対応施設の事前指定
- h. 総合的人員・機材管理

これらの要素を実践するために、ICS の構造は、責任について5つの機能領域（命令、計画、実施、ロジスティクス、財務）を有している。これらの各機能は対応方法に応じて、さらに下位の組織的要素に分割されることもある。これらの機能領域は境界を越え、したがって、あらゆる種類の事故に対して導入することができる。完全に同一組織内で事故に対処する場合に ICS がきわめて良好に機能するのはもちろんのこと、いくつかの異なる組織で対応する際にも ICS は特に有効に機能する。この理由から、ICS の根元的な主要原理は柔軟性であるといえる。この「あらゆる危険、あらゆる危難」に対応できるモデルは、自然災害（地震、ハリケーン）、事故（航空機の墜落、列車の脱線、捜索や救助）、計画されたイベント（大きなスポーツイベント、パレード）を含め、あらゆる不測の事態への対応に使用することが可能である。

ICS は、訓練および資格に関連するあらゆる資料が低費用で利用できるという優れた面を持っている。これによって同システムは利用しやすくなり、ひいては、同一事故に対応する必要がある複数の異なる組織による同システムの実践が奨励されることになる。

現在、沿岸警備隊は ICS を「あらゆる危険、あらゆる危難」に対する対応管理システムとして採用している。さらに、ICS は産業界ならびにその他数多くの連邦、州、地方の機関にも採用されてきている。また、ICS は国際的にも急速に受け入れが拡大している。

### **対応演習に関する準備プログラム（PREP）**

OPA 90 の制定により、連邦政府は新しい緊急時対応計画を検証するための実行可能な演習プログラムを設立することが必要となった。エクソン・バルディーズ号から得た貴重な教訓のひとつが、油流出に対する演習をできる限り現実に即して実施する必要性であった。その目標を達成するために、対応演習準備プログラム（PREP）が開発された。

PREP の演習は、主催者が自らの対応計画および対応システムを継続的に改善を施す機会として捉えられることが望まれる。主催者は演習を評価する際に生じる課題を有効に利用して対応計画に必要な変更を加え、最高水準の準備態勢を維持することができる。

3年ごとに対応計画全体の全要素が実習されなければならない。PREP は各主催者に3年ごとに大規模演習を実施することを求めるのではなく、求められている演習を通じて各要素を部分ごとに実施訓練できるようにしている。3年という期間をかけて、対応計画全体が一部分ずつ演習されればよい。ただし計画の各要素はすべて少なくとも3年に一度の周期で訓練されなければならない。PREP は連続的な内部演習と外部演習で構成されている。



内部演習は、完全に主催者の組織内部で実施されるものである。内部演習には資格を持つ個人、流出管理チーム、流出油除去組織（OSRO）関係者などの要員を含むが、通常は対応集団の他のメンバーは含まない。これらの内部演習は、流出対応に際して対応計画が当該組織の必要性に十分適応するものであることを確認するため、対応計画の多様な要素を検査するように計画される。内部演習はすべて自己評価および自己認定が行われなければならない。

外部演習は、主催者の組織内部のみを対象とするのではなく、その枠を超えて拡大された演習である。したがって事故対応集団の他のメンバーも含まれる。外部演習は、当該対応計画自体と、主催者が汚染事故に対して効果的に対処するために他の対応組織と協調する能力を検証するように計画される。外部演習の基本は地域演習である。

地域演習の第一の目的は、所定地域の対応インフラおよび事故対応集団全体が流出対応策を効果的に実施する能力を発揮させることと、それらを監察することである。「地域」とは、OPA 90 に明記されたとおり、個別に明確な地域緊急時対応計画（ACP）が準備されている地理的区域と定義されている。これらの地域は通常、沿岸警備隊現地部隊の責任地域（AOR）と一致する。例としては、我々の部隊はハワイ向け ACP を、そしてグアム向け ACP を有している。地域演習の重点は、責任当事者と連邦、州、地方各政府および他の利害関係者の相互協力に置かれ、地域緊急時対応計画と責任当事者の対応計画の両方が演習される。

PREP では、全米で年間に 17、3 年間で 51 の地域演習の実施を求めている。これによって、3 年間で米国の全地域で確実に演習が行われることになる。連邦政府は年に一度の地域演習のうち 6 演習を主導し、11 演習は産業界の対応主催者が中心となって実施される。

PREP の地域演習は、事故の種類、演習活動の実際の長さに関し、広い柔軟性をもって対応する。地域演習は、統一命令の構成や事故対応の早期に見られる初期対応活動に重点を置いた 8 時間のリアルタイム机上演習をはじめ、12 時間から 36 時間におよぶ実際の資機材展開やシフト変更を伴うリアルタイム演習まで、多様な形態が可能である。ある地域演習に参加する産業界の主催者は、最低 6 年の間、他の地域演習に参加する必要はない。

地域演習は、合同計画チームによって計画され練り上げられる。合同計画チームは、連邦、州、地方の各政府の代表者、産業界からの参加者、事故対応集団の他の利害関係者で構成されている。演習対象となる主要計画を保有する組織が合同計画チームを主導し、演習範囲の計画についての最終決定権を持つ。しかし、演習は合同計画チーム全体の協調作業として計画されるものである。

地域演習が実施されると、評価報告書が作成され、演習から得た教訓および各緊急時対応計画への改善点提案が文書にまとめられる。これらの改善点を計画に盛り込むことは、主催者に課せられた義務である。

主催者は内部および外部演習を、実際の流出に対応して取った活動の実績として認めてもらうことができる。主催者が、いずれの演習目標が現実の対応の一部として遂行されたかを限定しなければならない。また流出対応が評価されなければならない。

エクソン・バルディーズ号規模の事故への準備態勢を確実に整えるために、沿岸警備隊は国家的重大性のある流出（Spill of National Significance: SONS）に対する演習を定期的に行うための方法および手順を策定した。これまでに2回のSONS演習が行われており、次回は2002年の春に予定されている。

SONSは、地方および地域レベルでの対応集団の能力をはるかに超える、まれにしか発生することのない大災害級の流出事故である。SONSは一般的に次のような点をその特徴とする。

- (1) 地域緊急時対応計画所有者2団体以上に影響するか、国境をまたぐような流出。
- (2) 公衆衛生と福祉、野生生物、経済、財産に対する重大な影響あるいは脅威を伴う。
- (3) 除去および/または予定防除に要する期間が長くなる。
- (4) 一般社会の大きな懸念と行動への要求を生む。
- (5) 高い水準の政治的またはメディアの関心が存在する、あるいはそれらの関心を引き起こす可能性がある。

OPA 90が制定された結果、連邦政府は国レベルの計画と組織を、SONSを含めたあらゆる規模の流出に対応する能力を持たせるように改訂した。国、地域、地方の対応機関および組織による、定期的な合同演習により、次に発生する流出事故への準備態勢は確実にその水準が維持されている。

## **研究開発**

沿岸警備隊は、協同研究開発作業において主導的立場をとり、R&Dプロジェクトの財源を共同負担するために、他の政府機関、産業、海外からの研究パートナーと積極的に協力

している。OPA 90 が可決されて以降、沿岸警備隊は 30 を超える新規主導型事業に資金を拠出してきた。国からの支出が減っているため、このような協調努力はより重要性が増している。エクソン・バルディーズ号事故以降、より効果的なコンピュータ・シミュレーションや訓練プログラムの活用、高速潮流用オイルフェンスや適時油回収システムを備えた船舶など、流出対応資機材は大きく改良されてきた。しかし我々はなによりもいま、いかに効果的に高粘度油を圧入・移送するかという年来の課題に関して、大きな進展を遂げようとしている。高粘度油圧入・移送にともなう基本的な問題は、ポンプの圧入率が非常に低くライン圧力が非常に高く、付属部品の圧力定格を超えてしまうことである。最近の特に目立った事例では、これらの問題点が大きく取上げられ、既存の圧入・移送機器が高粘度油を除去する能力を備えるように改善する必要性が明確に示されている。

タンクバージ、モリス・バーマン号（1994 年）、貨物船クロシマ号（1997 年）、貨物船ニュー・カリッサ号（1999 年）などの米国における船舶の座礁は、高粘度油の圧入・移送が大きな課題であることを示した近年のいくつかの例に過ぎない。これらの事故例の結果、この問題の解決に取り組もうという独自の協力関係が築かれた。沿岸警備隊、海軍、産業界、資機材メーカーがチームとなって 1999 年 9 月に会合を持ち、それぞれの経験と技術を分かち合った。このワークショップの成果として、環状水注入法（Annular Water Injection method: AWI）を基にした高粘度圧入・移送システム（VOPS）のプロトタイプが開発された。

同システムを中心は、DESMI DOP 250、DS-250、DOP-160 スクリューポンプの吐出側に取り付けられた水注入環型フランジ（water injection annulus flange）である。環はステンレススチール製で、水の注入口用に 1 インチ（2.54 センチメートル）のパイプコネクションが 2 個ついている。環は約 220 psi（15.5kg/c m<sup>2</sup>）の高圧で少量の水（油が流れている場合およそ 5 %）を射出し、ホースの中を動く油の流れを取り囲んで、油とホースの間の摩擦を大幅に削減し、ホースが破損したりポンプに過剰な圧力が加わることなく、より粘度の高い油をより長い距離にわたって圧入することを可能にする。水の「環」が作り出され、それが高粘度油とパイプまたはホースの壁面の間にかかる摩擦を減少させることにより、高粘度油移送作業中にシステムが従来受けていた高い圧力を軽減する。ポンプの吐出側に取り付けられた特別に設計されたフランジを通して、比較的少量の水を注入するという考え方である。フランジは水に薄い層を形成させ、それがホースあるいはパイプの内壁をコートする。薄い膜は液体の流れを滑らかにし、ラインの圧力を大幅に減じる傾向がある。

第一回のワークショップで得られた重要な成果は、1999 年 11 月に持たれた 2 回目のワークショップで確認され、さらに詳細に解明された。VOPS のプロトタイプは、吐出先端の

圧力を 10 対 1 以上の割合で減らし、吐出ポンプの数やサイズを増すことなく、より長い距離にわたって高粘度油を押し出せるようにした点で成功であった。このシステムは 2000 年秋にアラスカのノーススロープで再びテストされ、大成功を納めた。沿岸警備隊、海軍、産業界の連合で行なわれた 3 回のワークショップと、1 回の高粘度油を移送するにはどのようにすればよいかという考え方を検討した実験と、更に実地訓練の経験、これら全てが高粘度油を圧入・移送する能力の大幅な向上と機器の適正配備に大きく貢献したといえる。現在、沿岸警備隊の国家機動隊機動チームの 3 チームは、今後の高粘度油移送作業で使用するための資機材備品に、それぞれ VOPS を備えている。

VOPS は船舶救助と汚染軽減に広く適用されることから、産業界と政府間の協力体制を通じて、同システムの性能を向上させるために追加テストが計画されている。有望な対応新技術に結びついた協調努力もまた、大事故の結果もたらされた対応能力改善点の一例といえよう。

## **結論**

1990 年米国油濁法の可決は、米国の油流出に対する防止、準備態勢、対応の改善に、絶大で決定的な効果を与えた。この包括的な法律は、流出の防止と環境の保護を直接目指す多岐にわたる施策を規定している。

OPA 90 の可決以降、以下の施策が成功を収めた。

- 米国では石油の流出事故が件数および数量共に大幅に減少した。米国の油流出に対する準備態勢はつねに高い状態に保たれている。
- 事故対応統制システムの採用は、単一の機構のもとで全対応当事者を調整する枠組みをもたらした。そのために準備態勢の水準が向上した。
- OPA 90 によって求められる多様な緊急時対応計画を通じて、米国はさらに準備態勢を強化した。しかし計画が機能するかどうかを知る唯一の確認方法は、それらを演習することである。対応演習に対する準備プログラムは、この目標を達成させる強力なプログラムである。
- 強固な協力体制を伴う開発研究は、油流出対応技術と防止方法に進歩をもたらした。高粘度油圧入・移送システム（VOPS）の開発という最近のプロジェクトは、少なくとも

もこの事例では、協力して問題に取り組むことが対応能力の新しい展開にどのように繋がるのかを示す重要な例である。

汚染の防止において我々は着実に前進を遂げているが、その成功に安んじていてはならない。我々は改良すべき分野を明確にし、有望なアイデアを導入し、今後も協力関係を築いていかなければならない。