

## ディープ・ウォーター・ホライズン事故後の油濁事故への介入と対応の強化

ロバート・リム

ORSL 社長

### 演題スライド

おはようございます。ロバート・リムです。現在、OSRL (Oil Spill Response Limited) の社長を務めていますが、これまで 34 年間にわたり石油・ガス業界の上流部門・下流部門の両方で仕事をしてきました。OSRL に入社したのはちょうど 1 年少々前で、社長に就任したのは昨年 4 月 1 日です。

最初に、石油連盟の皆様による手厚いおもてなしに感謝致しますとともに、最近の油濁事故後の油流出への準備・対応における組織・技術的進歩をテーマとするこのシンポジウムで発表を行うよう、常務理事 波田野純一氏よりお招きいただきましたことに御礼申し上げます。

このような機会を通じて関係を築いてこそ、油濁事故に携わる業界がともに協力して全体としての対応能力向上を図ることができると考えております。マコンドの事故からほぼ 4 年が過ぎました。この間、事故対応の能力向上を図るため、世界中の多くの人々や企業が多くの取り組みや投資を行ってきました。そういった取り組みの成果を分かち合うとともに、今後の計画について互いに理解を深める上で、今回のシンポジウムはまたとないチャンスです。

さて、発表を始める前に、私の発表を英語から日本語に翻訳してくださった石油連盟の翻訳者チームの皆さんに感謝を申し上げたいと思います。できるかぎりゆっくりとお話するようお約束したいと思いますが、私が情熱を傾け、夢中になっているトピックの話になると、つい早口になってしまうかもしれません。ご容赦ください。なにはともあれ、始めましょう。

## スライド2

まず背景として、OSRL について説明します。OSRL は石油・ガス（O&G）業界が所有する組織で、43 の株主会員と 120 を上回る準会員が参画しています。これらの会員全体で世界の O&G 生産の 70%超を占めています。OSRL は、会員と協力して油濁事故に備えるとともに、世界のどこで起きようと事故対応に当たっており、過去 30 年間に 400 件を超える油濁事故に出動しています。幸いなことに、2013 年は比較的静かな一年でしたが、それでも、タイ、イエメンから南米アマゾン川流域に至る 14 件の油濁事故に出動しました。また、IMO、OGP、IPIECA など、他の業界組織とも密接に協力し、専門知識や技術の共有・開発を進めています。従来、OSRL は海上の油濁対応のみを行っていましたが、業界の要請を受けて、2013 年より全世界で海底油井介入サービスを担うこととなりました。私たちは SWIS と呼んでいますが、このサービスについては後ほど詳しく触れます。

## スライド3

ここに示した任務の文言にある通り、当社の役割は油濁への対応能力を世界的規模で提供することです。その能力を強化するため、2013 年には、ブラジル、ノルウェー、南アフリカの 3 か所において新たな拠点を追加整備しました。シンガポールの施設については移転・強化を行い、新たに海底油井介入サービスを整備するとともに、油処理剤の備蓄量を増やしました。また、前 CCA（Clean Caribbean and Americas）の油濁対応組織を OSRL の傘下に統合、その結果、米国フロリダ州フォートローダーデールの新基地を引き継ぎました。

## スライド4

OSRL が行ってきた取り組みについて説明する前に、業界から見た油濁対応の現状についてお話しした方が分かりやすいのではないかと思います概要をまとめてみました。この「業界の視点」の部分は、会員からのフィードバックに基づいてとりまとめたものです。

## スライド5

当然ながら、安全は最重要です。また、世論、NGO、各国政府や規制機関からの圧力の高まりにより、事業ライセンスの取得・継続には、効果的な対応能力で、かつ重要な点として、検証・確認された対応能力を有していなければならないことが明らかになっています。

## スライド6

IMO が推進する改善イニシアティブ（タンカーの二重船殻化、燃料油貯蔵タンクの配置変更等）により、船舶からの油流出事故の規模・件数ともに年々減少しています。一方で、石油・ガス業界における海洋活動が劇的に増大していることから、過去 30 年間に事故の頻度は増加しています。事故の原因は様々ですが、最も注目すべき点として、インフラの老朽化、油井制御事故の増加、海底油井数の増加があげられます。さらに、活動の場所がより厳しい環境に移りつつあるため、事故発生時の対応がより難しくなっています。

## スライド7

上流部門に関わる事故の増加に伴い、また注目を集めたモンタラやマコンドの油井暴噴事故を受けて、業界は一致団結して問題に対処するようになりました。そうした取り組みの中で注目すべきは、国際石油・天然ガス生産者協会（OGP）によるグローバル業界対応グループ（GIRG）の設置です。GIRG は以下の 3 つの主要課題への取り組みに重点を置きました。

一番目は、防止です。

油井のエンジニアリングデザインや運転管理において、どのような改善点を特定し、実施する必要があるかという点です。

二番目は、海底油井介入です。

深海油井の不具合防止のためのあらゆる取り組みにもかかわらず事故が起きてしまった場合を想定し、暴噴を止めるために業界はどのような準備をしておく必要があるのかという点です。また、グローバルな封じ込めソリューションが必要かという点も検討されました。

最後の 3 番目は、油濁事故対応に関するものです。

事故の実際の程度や規模に関わらず、海洋のあらゆる油濁事故に対し確実に効果的な対応を行うには、準備や能力をどのように強化すれば良いのかという点です。

2011 年 5 月、OGP は、GIRG の勧告文書を発表しました。これらの勧告に基づいて、必要なソリューションや資機材・手順をまとめるために、複数の専門グループが設置されました。海底油井介入に関しては、海底油井対応プロジェクト（SWRP）を立ち上げ、キャッピングおよび封じ込めに用いる資機材の設計・調達を行いました。これらの資機材は、現在、OSRL が保有しています。油流出事故対応については、3 つの密接に関連したグループが設

置されました、即ち、米国石油協会—業界共同タスクフォース（JITF）、OGP-IPEICA 業界共同プロジェクト（JIP）、そして北極圏を対象とする OGP 北極圏 JIP です。

### スライド 8

昨今では、業界および多くの規制機関が、全ての海底掘削・生産活動の油流出緊急時対応計画（OSCP）に介入策を盛り込むよう求めています。さらに、OSCP において、最悪ケースのシナリオを検討するよう求められている場合も多く、そうすると、遥かに多くの対応資源を投入し、複数のツールを同時使用して、より迅速な対応を行うことが必要になる場合があります。

### スライド 9

業界は、油濁対応組織（OSRO）が互いに協力して、ベストプラクティスの確実な共有を図ったり、大規模事故発生時の連携・支援を強化したりすることを期待しています。こうした期待を受けて、グローバル対応ネットワーク（GRN）などの組織を通じて密接な関係が生まれ、OSRO 間の合併や正式な連携協定の締結が進んでいます。これらの協定を通じ、複数の GRN メンバーが共同で演習に参加したり、訓練施設や対応資源を共有したりといった協力が促進されています。新たなスローガンは「協力、集中、調和」です。

### スライド 10

OSRL の立場から見れば、こうした一連の動きによって、訓練を十分に積んだ油濁対応者の増員を求められる結果となっています。訓練やコンサルティング、人員の派遣、レンタル資機材パッケージの供給に対する要求が著しく高まっています。また、OSRL に期待される技術能力の幅や深さも拡大しており、これにはモデリング、SCAT、ICS、航空機や衛星による監視等があります。業界は、介入のための対応資源を保有・維持・提供するという役割を OSRL に託しました。これに加えて、OSRL は、油で汚染された野生動物の救済や北極圏での対応のための能力の向上にも取り組んでいます。

### スライド 11

では、このようなニーズや期待の変化に対処するため、OSRL はどのような取り組みを行ってきたのでしょうか。

## スライド 12

どんな油濁対応組織であっても、事故対応において良い成果を生み出すカギとなるのは人材です。業界の要望に応えるために、OSRL は過去 2 年間に人員を 2 倍以上に増やしました。新たな社員として多くのスペシャリストを雇用し、ICS、後方支援、モデリング、海底対応、SCAT、監視などの分野の能力強化を図ってきました。社員全員に対する訓練の範囲や時間も拡大し、寒冷地や野生動物に関するプログラムを加えたほか、英国国家労働安全衛生試験委員会（NEBOSH）の資格認定により安全に関する訓練を強化しました。また、初期の訓練内容を刷新し、旧来の“オフラインコース”を見直して、新たに 12 週間に及ぶ“油濁対応者コース”を設けました。

## スライド 13

このスライドは、油濁対応者コースの主要要素を示したものです。理論、実践の両要素を含んでおり、海上、海岸線、河川、陸上において、5つの資機材を展開することによって習得します。

## スライド 14

実施した全ての訓練の経過を把握し、技術関連人材の継続的な強化を確保するため、当社では英国シティ・アンド・ギルズ協会（City and Guilds）の認定を受けたオンライン能力管理プログラムを整備しています。このシステムは、当社社員が適切な時期にリフレッシュ訓練を受けるとともに油濁対応にかかわる多様な要素を経験でき、また常に最新の技術を身につけておけるように設計されています。

## スライド 15

新技術への投資を続ける一方で、これらのシステムを展開できるように、対応者に訓練を行うことが重要です。昨年著しい成長を遂げた分野のひとつが、海底油井介入サービスです。新基地の設置や資機材の配備を行うとともに、現在では約 50 名がこの業務に専念しています。これらの人員の大半が、十分な訓練を受けた油濁対応者です。現在当社には、事故の際に動員できる訓練を積んだ対応者が 160 名以上在籍しています。OSRL は今後も継続して訓練を積んだ人材を会員企業へ供給します。これは双方にとってメリットがあり、実際の油濁事故対応時に関係者間でのよりスムーズな連携を促進することになります。当社社員の人種構成は多様であり、グローバルな対応組織に不可欠な十分な多言語能力を備えています。

## スライド 16

事故発生時にタイムリーかつ適切な対応を実施するためには、広範な準備を提供できることが必須条件となります。

多くの国々では、詳細な油濁緊急時対応計画の作成が法律で義務づけられています。計画の作成には、このスライドに示すような様々なコンサルティング活動を実施する必要があります。突き詰めれば、効果的に対応できる能力を実証する必要があります。そうした能力を確立するためには、専用の訓練を実施するとともに定期的な演習を行うことが不可欠です。OSRL が参加した演習の数は、2012 年から 2013 年にかけて 300%増加しました。この数はさらに増え続けており、抜き打ち訓練、図上演習、総動員なども行われています。2013 年には、業界の大規模演習の一環として、アンゴラ、仏領ギアナ、カザフスタンに向けて相当数の人員と資機材の航空機による動員を行いました。

## スライド 17

このスライドは、マコンド以後、モデリング手法がどのように変化したのかを示したものです。

準備に関しては、2D モデルから 3D モデルへ変更するとともに、専門家が高性能のコンピュータを使用し、詳細な気象・海洋データに基づいて、より良い結果が得られるようにしました。今では複雑なシナリオをシミュレートし、より広範囲にわたるダイナミックな結果を導き出すことが可能になりました。

## スライド 18

対応に関しても、油濁事故の際には 3D モデルを作成します。ほとんどの場合、専門家を動員してモデル作成を実施するとともに当該事故に固有の気象・海洋データを入手します。結果は、事故責任者、規制機関の両者が使用します。

## スライド 19

油流出緊急時対応計画（OSCP）は、それぞれの地域の標準や特定地域ごとに定められた規約に従って作成されます。一般的に OSCP は国家緊急時対応計画と統合され、規制が変更されるごとにしばしば更新されます。

世界的に、OSCP は業界内のワーキング・グループ（JIP、JITF 等）が作成した勧告文書“グッドプラクティスガイド”を活用し始めています。

OSRL では、OSCP テンプレートの改良・拡張を行い、より厳格な技術レビュープロセスを経るようにしました。また計画には、一般的に、最悪ケースのシナリオを盛り込むようにしました。

## スライド 20

油で汚染された野生生物への対応（OWR）を、準備計画の立案や対応の一環として求める声が増えています。当社では専用 OWR キットを準備し、対応に着手するための基本資機材を提供しています。現在、マッセー大学（ニュージーランド）、SANCCOB（南アフリカ）、RSPCA（英国）、Aiuka（ブラジル）、Oiled Wildlife Care Network（米国）等の主要な野生生物対応グループ 10 団体と、シー・アラーム財団（Sea Alarm）と OSRL が参加するネットワークを構築中です。

## スライド 21

マコンド事故の際に広く使用されたツールのひとつが SCAT です。SCAT は、油で汚染された海岸線を調査・記録する体系的方法を提供するツールで、事故対応チームの活動の優先順位を正しく決定できるようにするものです。OSRL の人員および会員の多くは、このツールを使用するための訓練を受けています。また現在は、標準プロセスやガイドも用意されています。

## スライド 22

次に準備から対応へと話を進めましょう。既にお話ししました通り、油濁事故対応に求められる要件は、その枠組みから変化しています。期待される対応スピードや動員される資機材の量は格段に変化しています。そうすると後方支援が非常に重要になってきます。OSRL の資機材は、前もってパッケージ化され税関手続きが済んでいるため、ただちに最寄りの空港に発送できます。後方支援上の問題により迅速な対応が困難な場合には、国内の段階-2 対応の資機材を提供します。“万が一”に備えるための出動の頻度がこれまでより増加しています。このような出動には、一般的に、OSRL の技術アドバイザーが加わります。これらの出動回数は、2012 年から 2013 年にかけて、800%以上増加しました。対応シナリオの範囲も拡大され、海上、海底両方の油濁事故が含まれるようになったために、対応資源に対する要求が一

層高まっています。

### スライド 23

マコンド事故時に使用して一定の成果を上げた手法の一部は、当社の標準対応ツールキットに組み入れられました。例えば改良型のオイルフェンスシステムや油回収機があげられます。また現場燃焼を行うためには、大量の耐火性オイルフェンスや着火システムを備蓄しておく必要があります。さらに航空機を使った対応能力の向上に向けて、多額の投資も行っています。過去 18 か月間には、海底油井介入サービス (SWIS) も当社のポートフォリオに加えられました。

### スライド 24

引き続き SWIS に関する最新情報を簡単にお話しします。

### スライド 25

キャッピングについては、現在 5 つの拠点があります。最初にアバディーンに配備された OSPRAG キャップに加えて、海底油井対応プロジェクト (SWRP) により設計されたキャッピング・ツールボックスが、ブラジル、南アフリカ、ノルウェー、シンガポールの四箇所に配備されました。さらにブラジルとノルウェーに 2 つの海底油処理剤ツールボックスが配備されました。

### スライド 26

この機材は業界にとって初めて導入されたものであったため、訓練・演習にかなりの金額が費やされました。訓練では海底油処理剤ツールボックスをノルウェーからアンゴラへ空輸し、水深 1000 メートル超の地点での展開に成功しました。

### スライド 27

当社では、仮想環境においてオペレータが手順の練習や改善を行うことができる ROV シミュレーターを保有しています。

### スライド 28

キャッピングに加えて、現在、海底油井封じ込めツールキットの製造を進めています。起りそうもないシナリオですが、キャッピングだけでは炭化水素の噴出を停止できない場合、封

じ込めが必要になる可能性があります。こうしたことが起こりうるのは、油井の完全性に懸念がある場合です。このシステムは、生産された液状油を最大 100,000 バレル/日 (BPD) 安全に捕捉し、貯蔵タンカーへ移送するように設計されています。このシステムを展開する上で重要となるのが海底油井封じ込めガイドラインです。このガイドラインについては、最近いくつかのオペレータが図上演習でテストしました。

### スライド 29

今年後半には、30,000 BPD の捕捉能力を持つシングルレグシステムを導入する計画です。システムの残りの構成要素については 2015 年初頭に整う予定です。

### スライド 30

海底油井介入を安全に実施するためには、事故が発生した油井上方の海面で、船舶および人員が安全に操作できるように、海底での油処理剤注入が必要になるであろうと考えられます。このために十分な量の油処理剤を確保しておくため、グローバル油処理剤備蓄基地 (Global Dispersant Stockpile) を設置して最も一般的な油処理剤を約 5000m<sup>3</sup> 備蓄しています。現在、20 団体がこの補足協定に加盟しています。

### スライド 31

油井の暴噴事故において、例えばガスの噴出量が多かったり、油井が浅水域にあったりする場合など、条件によっては油井の真上の海面でオペレーションを行うことが不可能な場合が考えられます。このようなシナリオに備えて、SWRP チームと協力してオフセットインスタレーションシステムの開発を進めてきました。このシステムにより最大 1 km 離れた地点から油井にキャッピングを行うことができます。現在、最終評価段階にあり、プロジェクトが順調に進めば、2015 年半ばには同システムが利用可能になる予定です。

### スライド 32

業界共同プロジェクト (JIP) の成果のひとつが JIP 14 – 油処理剤空中散布プラットフォームです。この報告書は、業界に対して、現在使用中の老朽化したハーキュリーズにかわる適切な航空機を配備するプロジェクトに着手するよう勧告しています。また、この勧告文書は、ジェット航空機を調達して、対応時間を短縮したり、オペレーションの実施範囲を拡大したりすることも求めています。OSRL は、過去 15 か月間、このプロジェクトに取り組んできま

した。間もなく、試験・認定を受けたボーイング 727 油処理剤空中散布プラットフォームが利用できるようになります。

### スライド 33

それでは、ボーイング 727 の最終試験飛行の短いビデオをご覧ください。

散布開始。

ご覧の通り、均一な帯状にきれいに散布しています。

この航空機は非常に安定した頑丈なプラットフォームです。

極めて風の強い条件であったにもかかわらず、最終試験飛行はこのとおり成功でした。

### スライド 34

ビデオでは、航空機は海上約 150 フィートの高度を対気速度約 150 ノットで飛行し、目標上空で 5 回の飛行で 17.5 トンの水を散布しました。1 機目のボーイング 727 改良機は、今後数週間以内に必要な認定を全て終えて配備される予定です。2 機目の配備は今年後半を予定しています。

### スライド 35

ボーイング 727 に加えて新型監視用航空機も導入しましたが、この航空機はタブレットや固定カメラからの映像および赤外線・紫外線フィードを衛星経由でリアルタイムに送信できます。この航空機は地理座標参照データ付き画像を送信し、また流出油の外周をマッピングして観測された油量の計算に役立てるソフトウェアを搭載しています。これ以外にも様々なレベルの油処理剤の空中散布、監視、空輸の能力を備えた航空機が、英国、西アフリカ、シンガポールに配備されています。

### スライド 36

業界は新たな炭化水素源の探索を続けているため、私たちはこれまで以上に困難な未知の環境に直面する機会が増えています。深海であれ北極圏であれ、新しい環境へ進出するたびに、遠さ、寒さ、氷、暗さ、厳しい気候条件など、それぞれに特有の対応上の課題を突きつけられるのです。そのため、それぞれの状況に応じた緊急時対応計画を作成する必要がありますが、そのせいで準備期間が長くなりがちです。また後方支援面の困難さ故に、追加的に段階-

1、段階-2 の対応資源を用意する必要がある場合もあり、またこれらの対応資源をグローバルな段階-3 の能力と一体的に統合する必要がある場合もあります。

### スライド 37

北極圏での対応について、OSRL の視点からもう少し詳しく説明します。

### スライド 38

この北極圏の地図は、探査活動が現在行われている、あるいは間もなく始まる主要な地点を示したものです。現時点では、北極圏での対応への取り組みは開氷期に集中して行っています。今後 2~3 年の間に計画されている作業が、開氷期に実施される予定だからです。

### スライド 39

OSRL は、人員・資機材の両方に関して、北極圏対応に特化した能力評価プロセスの開発を進めてきました。当社の人員に関しては、3 段階のレベル区分を設け、社員のさらなる育成を目指す集中訓練プログラムを用意しています。

### スライド 40

資機材に関しては、このスライドに示す通り、5 つの区分に分類しました。幸いなことに、備蓄資機材の 70%以上が、“そのまま”、あるいはわずかな改良によって北極圏で使用できます。

### スライド 41

このスライドは、北極圏において、能力の一層の強化、能力のテスト、対応能力に対する信頼性の強化、を図るための現行の行動計画を示したものです。

### スライド 42

我々の対応能力の範囲と技術的な深さの拡大を求める業界の期待の高まりとともに、これらの大規模事故対応の管理上の課題も変化しています。

### スライド 43

遠隔地でマコンドのような事故が発生した場合のシナリオを考えてみてください。第一の大きな課題は、後方支援でしょう。まず、人員や資機材を事故現場へ動員するためのスケジュールを組み、手配を行わなければなりません。OSRL は、2011 年のクリスマスの直前にナイ

ジェリアで発生した油濁事故に出動した際に、これらに関する経験をしています。このときは、英国とシンガポールの両方から資機材を同時に空輸する必要がありました。当社は、シンガポールからは A380 貨物機 1 機を、英国からはボーイング 747 2 機を動員しました。事故地への人員の移動には、重役専用ジェット機から民間航空機まで、様々な航空機を動員しました。その上、キャッピング・ツールボックスや油処理剤ツールボックス、何トンもの油処理剤を世界中から動員しなければならない場合を想像してみてください。油濁事故対応活動の規模を少しでも感じ取って頂けるでしょうか。後方支援だけでも、これだけのことが必要になるのです。

これらの混乱の中へ、国境を越えた複数の関連機関との交渉が加わってくることを考えると、事故責任者が直面する膨大な対応活動が理解できると思います。当社は油濁対応組織として、こうした活動のごく一部を担っているに過ぎません。しかし、当社の活動を事故責任者の指揮系統へ統合するために実証済みのシステムが必要となるのです。

#### **スライド 44**

OSRL では、多くの人員を訓練し、事故対応指揮システム (ICS) を活用して社内外で演習を行っています。その目的は、OSRL の要員を、会員企業が使用している様々な事故管理システムと一体的に統合できるようにすることです。

#### **スライド 45**

このスライドは、当社の基地と現場の人員が、相互に、あるいは事故責任者または事故当事者と、どのように連絡するかを示したものです。明確な連絡システムを維持するためにはこうした組織が不可欠です。

#### **スライド 46**

先ほどお話ししたシナリオと同規模の複雑な事故が発生すれば、最大規模の OSRO であっても、保有する対応資源をすぐに使い果たしてしまうであろうことは明らかです。業界が資金を拠出する各種 OSRO の実績のある対応資源を、最も効率的に配備できるようにするために、我々はグローバル対応ネットワーク (GRN) を結成し、互いに協力して知識やベストプラクティスの共有に努めてきました。これまでに、各 OSRO が指名した専門家によって 7 つのオペレーション・チーム (OT) が結成されています。これらの OT では、各 OSRO が保有する主要な対応資源の一覧表を作成しました。更に、ベストプラクティスや対応資源を共有する

ために、チームメンバーやその他の参加者が協力して演習・訓練を実施しています。

#### スライド 47

大規模海洋事故に対する業界の対応能力をさらに強化するために、OGP は相互支援に関する枠組み文書を作成しました。この目標の達成に向けて、いくつかの地域では必要な協定や付属書類を作成するための共同作業が進められています。マコンド事故以降、業界内では未だかつてないほど協力が活発化してきており、このような業界全体の協力を通じて、本日の発表でお話した、一連の目覚しい対応・介入能力が新たに実現しつつあるのです。

#### スライド 48

最後に、いくつかのコメントで本日の発表を締めくくりたいと思います。

モンタラやマコンドでの事故以降、私たちは油濁事故への対応能力を世界規模で一層強化するため、多大な努力を積み重ねてきました。業界は、その資機材と訓練された専門技術を提供するために、多くの資源を投資しています。さらに、これらのプロジェクトへの資金はごく一握りの大手から拠出されているにもかかわらず、業界の全ての企業が自由に利用できるようになっています。このような前例のない寛容さを支えているのは、業界内のたった一企業でも不十分な事故対応を行うようなことがあれば、それが業界全体に跳ね返ってくるという認識です。

以上を踏まえ、本日お話ししました技術や取り組みの目覚しい進歩について学び、これらを取り入れて、適切に理解した上で、皆さんの組織で活用してほしいと思います。

本シンポジウムは、どこで起こるか分からない油濁事故への対応能力の向上を模索する上で、互いに知り合い、アイデアを共有するまたとない機会です。

ご清聴有り難うございました。