

メキシコ湾原油流出事故： 深海でブルームが発生

Oil cruise finds deep-sea plume

MARK SCHROPE 2010年5月20日号 Vol. 465 (274-275)
www.nature.com/news/2010/100518/full/465274a.html

Nature 記者が調査船「ペリカン号」に乗り込み、
メキシコ湾原油流出事故現場付近の海洋汚染の現状を報告する。



ルイジアナ州ホーマ

メキシコ湾の石油掘削基地「ディーブウォーター・ホライズン」の爆発事故発生海域で、海洋調査船がいち早く調査を行い、破損坑口装置から漏れ出たと思われるブルーム（細長い広がり）が、深海で広がっている証拠をつかんだ。このブルームは、海面からは見ることができない。

4月20日に爆発事故が発生し、流出した原油がメキシコ湾沿岸地域の環境に及ぼす影響が心配されている。この地域には多くの漁業共同体や野生動物保護区域があるからだ。今回、海中でブルームが見つかったことにより、深海においても、海洋生物に大きな打撃を与えるおそれが出てきた。

今回の発見に関連して、流出原油を処理するために大量に使用されている分散剤の影響が懸念されている。研究者の間では、原油流出の規模を正確に見積もるための調査や取り組みが不十分であるとの声も強まっている。

ブルームを発見したのは、ミシシッピ大学（米国オックスフォード）とサザンミシシッピ大学（米国ハティスバーグ）が共同で設立した米国海中科学技術研究所（NIUST）から派遣された研究者チーム。米国海洋大気局（NOAA；メリーランド州シルバースプリング）から資金提供を受けている。研究者らは当初、「ディーブウォーター・ホライズン」掘削基地か

ら15キロメートルほど離れたメキシコ湾内で、ルイジアナ大学海洋コンソーシアム（米国ショーヴアン）の調査船「ペリカン号」（全長35メートル）に装備された自律型水中ロボットを使って、海底地層の地図を作製したり、歴史的に重要な難破船を調査したりする予定だった。

ところが、調査船の出港予定日のわずか数日前に爆発事故が発生した。チームリーダーたちは目的を変更して流出原油の調査をすることにし、この航海に競争的研究資金を提供しているNOAAに対して許可を求めた。「地図の作製は先送りにしても大丈夫ですが、流出原油の調査は違います。この船を利用できる貴重な時間を、緊急性の高い調査に費やすべきだと考えたのです」と、NIUSTの海洋学者Vernon Asperはいう。

航海に出たNIUSTチームは、最初の1週間のほとんどを、この海域のあちこちで海底堆積物コアを採取することに費やした。今後、海底に沈んでくる流出原油の調査を行う際に、信頼できる基準値が必要となるからだ。調査チームは1週間かけて一連の調査ポイントを決定すると、いったん港に戻って追加の装備を積み込み、同時にNatureの記者を乗船させた。

再度の出港から4日目の5月12日、研究者たちは驚くべき事実を発見した。調査船の主実験室に駆け込んできたArne Diercksは、「これを見てくれ」と

よびかけた。乗船していた人々は、船から下ろしたサンプリング機器からのデータが、リアルタイムで送られてくるコントロールルームに集まった。NIUSTのこの航海の首席研究者であるDiercksは、測定器が示す数値を指さした。その数値は、水深約1000メートルの海中に、原油と思われるものが漂っていることを示していた。

チームによるこの推測は、3つの重要な測定値に基づいていた。第一に、透過率計を用いて水中の粒子や不透明な溶存物質が光をさえぎる割合を測定したところ、ここで急激に暗くなっていた。第二に、水中に溶け込んだ原油が発する蛍光を測定できるように調整された蛍光光度計が、通常の何倍も高い数値を示していた。そして第三に、酸素濃度が低下していた。これは、原油やそれに関連する有機物を消費する微生物の活動が高まっていることを示している。

Asperは興奮したようすで、「我々は、これに注目しなければなりません」といった。「外洋でこういうシグナルがみられることは絶対ないからです」。チームは残された時間の大半を使って、ブルームが広がっている範囲を調べた。ブルームは水深1000～1400メートルの

流出した原油が海洋化学に及ぼす影響を調査する研究者たち。左から順に Matt Lowe、Vernon Asper、Andy Gossett。



ところにあり、坑口装置から南西方向に長さ約 45 キロメートル、幅約 10 キロメートルにわたって広がっていた（次ページの地図を参照）。また、以前にサンプルを採取したポイントに戻って再び調査を行ったところ、プルームは移動しているものの、基本的に深海にとどまっておき、海底から 100 メートルの高さしかない部分もあることがわかった。

分散剤の使用を巡る議論

研究者たちが海上にいた間に NOAA から受け取ったデータは、当時の深層流が南西に向かって流れていたことを裏付けていた。このことも、彼らが測定していたプルームが油井から流出した原油であったことを裏付ける証拠となる（後日、調査船が採取した海水の検査が終わり、プルームの成分が原油であると確認された）。

プルーム発見のニュースは、NIUST のチームがペリカン号の船上にいるうちから広まっていき、やがてジャーナリストから衛星電話が入り始めた。この油田を管理するエネルギー企業 BP 社は毎日記者会見を開いているが、5 月 16 日の記者会見では、プルームについてのコメントを求める最初の質問は飛ばさ

れてしまった。2 度目の質問に対して、BP 社のスポークスマンである Andrew Gowers が、「私どもはまだその確証を得ておりませんが、門外漢である私が思うに、油は水よりも軽いので、海面に上がってくるのではないのでしょうか？」と回答している。

実際、このように考えていた研究者は多かった。しかし、原油が流出している場所の深さを考えると、原油が海面に向かって上昇してくる間に何らかの成分が分離して、海面より下に層を作るかもしれない、と予想していた研究者はいた。そうした研究者にとっても、プルームの大きさは不快な驚きだった。

ワシントン D.C. を拠点とする自然保護団体「オセアナ」の環境化学者 Jeffrey Short らは、海底の坑口装置から噴出してしまうとすぐ上昇してくる原油は、自然に分解して小さく浮きにくい油滴となり、海面より下で、こうしたプルームを形成する可能性があることを提案していた。米国環境保護局（EPA）は 5 月 15 日、海中での分散剤の使用という、これまで試したことのない対策をとることを許可したが、これも原油が小さい油滴になる一因となった可能性がある。発表に先立つ数日間、ちょうど NIUST のチームがプルームの調

査をしていたころ、BP 社は EPA から許可を得て、海底で試験的に 10 万リットル以上の分散剤を散布していたのだ。

ジョージア大学（米国アセンズ）の生物地質化学者 Samantha Joye は、NIUST のチームと協力してプルームから採取した液体を分析する予定である。彼女は、「分散剤により分解された原油であっても、そのままの原油であっても、環境に大きな影響を及ぼすことには変わりはありません」という。

5 月中旬時点では、沿岸に漂着する油はほとんど見られず、沿岸の生態系の被害も最小限ですんでいる。しかし、テキサス A&M 大学（米国コーパスクリスティ）の海洋生物学者 Thomas Shirley は、沖合の生物は、より大きな危険にさらされているかもしれないと指摘する。海面に浮かぶ原油に含まれている有毒な化合物は、商業的に重要な魚やそれに捕食されるものなど、海面付近の生物を脅かす可能性がある。また、海中のプルームに含まれている有毒な化合物は、深海のサンゴやその他の生物に影響を及ぼすおそれがある。

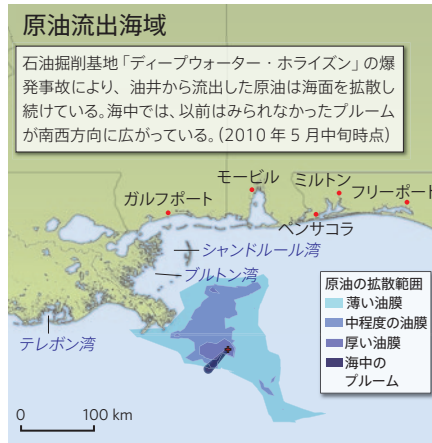
この問題は、原油を分解して小さい油滴にし、動物の体内に取り込まれやすくする分散剤の使用によって悪化するおそれがある。Shirley は、深海に棲む動物プランクトンなどの生物は、プルーム内の酸素濃度の低下によって打撃を受けるかもしれないと指摘する。酸素が深海に拡散する速度は遅いため、酸素濃度が回復するには数か月から数年かかるかもしれない。多くの海洋生物は毎日海中を上下に移動しているが、プルームが壁となって、その移動が妨げられるおそれがある。プルームは海面の有機物の破片が深海に沈んでいく流れも妨げるため、深海の生物にとって重要な食料源が失われる可能性もある。

「今回の事故により、深海のシステムの機能を低下させてしまったことは明らかです」と Shirley はいう。「けれども、どの程度の影響が、どの程度続くのかはわかりません」。

Shirley は、深海で拡散する原油の影響の大きさが明らかになるにつれ、坑口装置から噴出する原油の量を正確に評価することがますます重要になるだろうという。米国沿岸警備隊の公式の見積もりでは、その量は1日当たり80万リットルということになっているが、多くのグループがこの数字を疑問視している。Short は、今回見つけた海面下のブルームは、真の流出量が公式の見積もりよりはるかに多いことを裏付ける新たな証拠になる可能性があるという。

NOAA の局長 Jane Lubchenco は、この見積もりは理にかなっており、原油流出のペースがより厳密に明らかになっても、対応戦略は変わらないだろうと述べている。これに対して一部の研究者は、原油流出の真の規模を明らかにすることは、原油が生物に及ぼす影響の全貌を解明するためにも、また分散剤の大量投入が最良の選択肢であるかどうかを判断するためにも、不可欠であると感じている。

「私は、原油の流出量を明らかにすることは非常に重要だと思います」と Shirley はいう。「私は BP 社の手元にあるすべてのビデオを提供するように要請し、協力して解析を行い、できるだけ多くのデータを提供できるようにするつもりです」。



原油流出による損害に対して BP 社が最終的に負うべき法的責任は、流出の規模に比例するものになるだろうと、Short は言い足す。「この種の事故では、昔からそれが原則になっているからです」。

オバマ政権は BP 社に対して5月14日付で書簡を送り、同社の損害賠償計画を明確化するよう要請したほか、同社には汚染除去にかかった費用と経済的な損失のすべてを負担する責任があることを繰り返し指摘した。BP 社のあるスポークスマンは、このブルームの潜在的意味についてコメントすることを拒んだ。

海底での原油の噴出も、石油採掘に関する米国内の政治的議論も、当分続くことになるだろう。BP 社は5月16日に、

油井から伸びているパイプにチューブを挿入することに成功したと報告した。このチューブは、1日当たり約32万リットルの原油を吸い出しているという。原油が流出している油井と別の穴を掘削して、その流出を止めるには数か月かかるとみられる。そのため、BP 社はこのほかにも、漏れ出してくる原油の吸い出しや、油井をふさぐなどの対策を続けている。

5月14日、調査チームの全員が「ペリカン号」の調理室に集まり、オバマ大統領の記者会見を見守った。大統領は、「メキシコ湾沖での石油採掘が米国のエネルギー政策全体に対して重要な役割を果たしていることには変わりはないが、新規の採掘は凍結する」と語った。Short は、石油採掘を巡る議論には、石油がもたらす利益と環境に及ぼす悪影響を天秤にかけているところがあると説明する。「石油採掘が環境に及ぼす悪影響が予想より1桁大きいことになれば、議論の成り行きを左右する要素になるでしょう」と彼はいう。「BP 社も、そこに注目していると思います」。

(翻訳：三枝小夜子)

ペリカン号のミッションの詳細についてさらに知りたい方は、<http://go.nature.com/TBKWnY> を参照。