

(5) 東京湾の潮流：水路要報第25号 昭和26年

3 流出油処理剤の毒性について

大久保 勝 夫
(東海区水産研究所)

近年、石油需要の大巾増加によつてタンカー数が増加し、タンカーのビルジやバラスト水に含まれて漏洩する油の量は莫大なものと言われる。その量は世界平均で、輸送油量の0.2~0.4%と考えられ、我国周辺海域でも、推定30万トンもの油が年々流出している計算になると言う。¹⁾

また、タンカーの海難事故による大量流出も屢々起つている。トリーキャニオン号事故では7万トンもの油が流出し、英本土南西海岸100マイル以上を汚染し、フランス海岸にも被害を与えた。東京近辺でも43年6月に、伊豆沖で衝突沈没した貨物船から、燃料重油が約1000トン流出し、三浦半島の先端付近は油によつて1週間程汚染される事故があつた。漁業への影響は、漁網や漁船が油にまみれて操業に支障をきたし、貝類藻類に甚大な損害を被つた。²⁾

タンカー事故にははるかに及ばないこの程度の油量でも、除染にはかなりの努力が必要であつたようである。

最近、タンカーの超大型化の傾向は益々強まり、それが、浦賀水道のような輻輳する狭い水路を頻繁に運航するようになると、行動が不自由なだけに、衝突、座礁の危険とは、常に隣合つた状況下に置かれることになる。

そして、一旦事故が発生すると、従来にみられたような鉱油被害などとは桁違いに大きく、およそ全く異質の災害となる可能性を含んでいる。

国内の大都市の分布や、工場の配置から、超大型タンカーの出現によつて、日本の沿岸はすべて海難事故による原油の洗礼を受ける危険に曝されていると言つても過言ではないのが最近の状態であらう。

海上に流出した原油等を処理する方法には1) 燃焼させるか、2) 乳化分散させるか、3) 回収するかしかない。

実際問題として、大型タンカー事故に対しては、現状では、その適切な対策は殆んど無いに等しいのが実状ではないかと思われる。焼却するのは簡単で有効な方法であり、水産業への被害も最少であらう。しかし、岸近くでは行なえないし、早期に点火しなければ着火が困難であると言う。回収は狭い区域内で早期に行なえば有効であるが、回収装置を備えた船を常時多数待機させておくことは出来ない。

沿岸近くで発生した事故には、火災による二次災害を防ぐためにも、出来るだけ速やかに油を水面上から除去しなければならぬ。欧米においても、我国でも、浮遊油を速やかに水面下に分散消去させるための分散型処理剤が開発され市販されつゝある。現在のところ、それら処理剤は、消

去しようとする油の20~50%と言つたかなりの量を使用しなければ目的を達成出来ないようである。³⁾

このことから、超大型タンカーの事故によつて、大量の油が流出した場合には、処理に要する処理剤が間に合わないといつた事態が起ることにもなる。しかし現状では、薬剤による乳化分散処理が主流をなすものとして一般化している様である。

水産の立場からは、大量の油による被害も問題であるが、大量に使用されるであろう処理剤の毒性も無視出来ないものとなる。

最近航路筋の漏洩もしくは不法投棄された油による汚染はかなり甚しく、この様な油に対しても処理剤の使用が考えられる。

トリーキャニオン号事故の際の海産生物に対する影響について、Report of International Control of Oil Pollution⁴⁾には次の様に述べている。

油濁は、多くの貝類の繁殖場である岩礁地帯に悪影響を与え、多くの海鳥に対しても被害を及ぼした。魚に対しては、ごく浅い水域以外は害があつたようにはみえない。

海浜で斃死していた殆んどすべてのベントスは、“洗剤”(detergent)処理された油が海底に沈降して彼等の生息場を覆つてしまつたために殺されたものであることは明らかである。

重要なことは、多くの有用魚の餌料となる海産小型生物が、相当の被害を受けているに違いないことである。特に小型魚の餌となるプランクトンが、油と“洗剤”によつて斃死し、このフードチェーンの中断により漁獲対象魚類に将来数年間にわたつて甚大な被害が及ぶかも知れないことである。更に、事故後の調査によれば、魚の餌料となる小型生物の約80%が拮がつた油により殺された。そしてそれらの95%は油消去に使われた“洗剤”の有害性によつて、斃死したものであると計算されている。

以上の様な内容で、油の被害も甚大であるが、油処理に使われた“洗剤” 界面活性剤の毒性が大きいことを指摘している。

筆者は、流出油処理剤の有毒性に関連して、若干の試験を行なつたのでその概略を述べてみたい。⁵⁾
まず、魚に対する鉱油の害については、実験の結果は内外の過去の文献値と同様その毒性は比較的低いものであつた。

ついで、海面に浮遊する油の層によつて、潮間帯の生物が油にまみれる場合を想定し、6日間の実験を行なつたが、定着性のマガキ、アコヤガイ、ムラサキガイ、クロフジツボなどは、潮間帯の烈しい環境変化に耐えられる様殼その他の保護構造が発達しているためか、この様な形での油汚染にはかなり強い耐性を示した。特にムラサキガイとクロフジツボは、全く影響を受けず、マガキ、アコヤガイは殼の閉鎖性の程度に応じてやゝ影響を受け弱るものもあつた。砂泥底に棲むアサリは耐性がやゝ劣るようで、干潟の貝類養殖場は油の被害を受けやすいかも知れない。

バフウニは極端に弱く、2時間位で異常となりやがて斃死したが、殼は丈夫でも水管系などが弱点と考えられる。甲殻類や殻を持たぬ多くの匍匐性動物については試験出来なかつたが、ウニの

例からみて油の汚染には弱いことが予想される。

鉱油による被害を受けやすいもう一つの重要な水産物であるノリについては、重油による油まみれの状態が2時間以内ならば異常をかつたが、3時間を超えると、その後清水に戻しても回復不能であつた。実際の漁場では油に浸りきりの状態が長時間続くことは稀であろうから、耐久性はもつと大きくなると思われるが、風味を尊ぶノリにあつては品質の低下は避けられず、油に対する許容度は極めて低いものであろう。

一方、流出油処理剤には大別して乳化分散型と沈降型とがある。沈降型は、さきにも述べたように沿岸底棲生物に被害を与えやすいということで、使用する機会に限られると思う。それ故、通常の浮遊油処理に使用される可能性のある分散型処理剤について、現在(48年10月現在)市販または市販準備中のものの魚毒性を測定し、結果を第1表第2欄に示した。供試した処理剤名を次に列記する。但し記載順位と表中の処理剤名番号とは一致していない。

ニチゾール#1500

スノーラップEN-1

マグナス

ガモゾール

ハイドロガモゾール

クリクリーンSD

ネオスAB

ネオスA(但し洗滌剤)

コレクシット7664

トリートライトW-1489

各成剤の成分組成等は明

らかでないで、これらの

数値自体にはあまり意味は

ないが、現在入手し得る処

理剤の大略の毒性程度を知

第1表 処理剤と処理剤添加油の毒性(ヒメダカ、18℃)

処理剤名	① 処理剤の48 時間 TLM	A 重油+処 理剤の48時 間 TLM		処理剤 添加率	② 混合油中の 処理剤濃度	②/①
		(ppm)	(ppm)			
1	566	288	25	58	1.0	
2	140	938	25	188	1.3	
3	36	113	25	23	0.6	
4	39	463	25	93	2.4	
5	7.5	61	25	12	1.6	
6	36	403	15	53	1.5	
7	42	260	30	60	1.4	
8	9000	1650	10	150	0.02	
9	77	1365	5	65	0.9	
10	420	5355	5	255	0.6	

ることが出来よう。各剤とも重油の毒性に較べると、 $1/8$ を除きかなり強い。次にA重油に処理剤を添加した混合物では、第1表第3欄に示した値となつて、処理剤自体のTLMと混合物のTLMを対比してみると、 $1/8$ を除けば、混合物の毒性は大よそ添加された処理剤が単独で示す毒性に近い。

このことは添加率を変えても傾向は同じである(第2表)。ノリに対しては、10ppm以下ならばいずれも影響がなかつた。

実際の流出油処理作業に当つては、処理剤のロスを見込んで必要量をかなり上廻る量を撒布することになり、また鉱油そのものの毒性は、静かに浮遊する限り水面下の生物にそれほど強い作用を

第2表 処理剤添加率を変えた場合の毒性(ヒメダカ、18°C)

処理剤名	処理剤添加率	24時間 TLm			48時間 TLm		
		混合油	同処理剤換算	処理剤	混合油	同処理剤換算	処理剤
	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
3	5	698	33		588	28	
	10	248	23		248	23	
	25	125	25		118	23	
				39			36
9	5	1470	70		1365	65	
	10	847	77		825	75	
	30	312	72		260	60	
				80			77

示さないから、見方によれば、処理剤の使用がかえつて魚介類への被害を増大させる結果になりかねない。

従つて、処理剤自体の毒性が弱いものほど水産物への影響が少なくなるという、至極当然の結論になつてくる。処理剤メーカーも、今までの分散性能向上に費した努力を、魚介毒性低減の方向に向けつゝあり、No.8の如き成剤の現われてきたことは好ましい傾向で、今後の改良に期待したい。

文 献

- 1) 近藤五郎他：船舶技術研究所特別講演会講演(1968-11)
- 2) 松岡和夫：海と安全Vol. 2, No.2, P. 18(1969)
- 3) 瀬尾正雄他：船舶技術研究所特別講演会講演(1968-11)
- 4) House Report No.628, U. S. A. (1967)
- 5) 海水汚濁防止の調査研究報告書、日本海難防止協会(1968)