

2.4 流出油処理について

黒川達爾雄, 石原 学
田畑 一郎, 松元 郁子

I はじめに

近年世界的に石油消費量は急速に増大し、これにともなって原油およびその精製物の、特に大型タンカーによる輸送量が増大し、タンカー事故や送油時のミス等の漏油による海域の汚染が問題となっている。

一方、油濁防止対策は色々な方法が各方面で検討されてきているが薬剤（乳化剤）による処理法が火災の危険防止という意味からもしばしば用いられており、数多くの流出油処理剤が製造、販売されている。

本県においても原油の備蓄その他石油類を扱う企業があり、これらの企業が万一の事故発生時にそなえ、色々な乳化剤を用意している。

これらのものは界面活性剤を主成分とするもので炭化水素などの溶剤で希釈したものをいい、油を乳化分散させ微粒子とし、水中に散逸させてしまうか、薄膜状に拡散させてしまうものである。

わが国で数十種類の乳化剤が市販されているといわれているが、これらの乳化剤の流出油処理能について、統一した試験法がなく、乳化剤の乳化率、安定性等について客観的な判定がなされていなかった。ところが昭和48年のはじめに運輸省がこれらの乳化剤についての基準を決め、乳化率、安定度等については大阪工業技術試験所の開発した方法により、試験することになった。

そこで本県内に保有され、流出油処理剤として用いられる可能性のある数種類の乳化剤を入手し、これらの乳化剤の処理能を判定する目的で以下にのべる項目について基礎的な試験を行

ったのでここに報告する。

II 実験項目および方法

1 処理剤および使用油

供試処理剤は、昭和47年7月に日本石油喜入原油基地および鹿児島海上保安部より入手した8種類であり、a, b, c……で表示する。

使用油は、A重油で処理剤混合油とは、A重油に一定量の処理剤を混合したものである。

海水は、JISK-2510の人工塩水を使用。実験時の水温は $29 \pm 1^{\circ}\text{C}$ である。

2 相溶性

塩水（水溶性）およびn-ヘキサン（油性）への溶解性をしらべた。

白濁と相分離は不溶とした。

3 乳化分散に要する処理剤必要量

500ml 容ビーカーに塩水300mlと各種処理剤濃度の処理剤混合油0.5mlを加え、水面に浮上後ジャーテスターで100rpm5分間かくはんした後、表面に未乳化油を認めない時の処理剤の濃度を求める。

処理剤10%と20%について測定した。

4 乳化率、安定度試験

4-1 直接散布法による試験（油面に処理剤を直接散布する場合）下図に示すような容器に塩水500mlを入れ、処理剤混合油（処理剤濃度20%）2mlを静かに加え、ジャーテスターのかきまぜ板の上端が水面と一致する

ようにセットし、100rpmで5分間かくはんする。かくはんを終了してから、30秒後および10分後に取り出し口より50ml分取出しクロロホルムで油を抽出し、クロロホルム層を分液ロートで分離後、脱水（無水硫酸ナトリウム）し、一定量（10mlのメスフラスコ）にうすめ、450mμで吸光度を測定する。

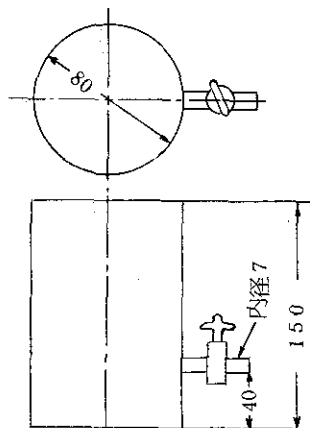
別に同じA重油と処理剤でそれぞれ検量線を求め、抽出された油の濃度を求める。

4-2 混合散布法による試験（あらかじめ、処理剤と塩水を混合させて散布する場合）塩水485mlに処理剤15mlを加え（この方法の場合、塩水に対して処理剤を3%程度混合させる場合が多いといわれているので、この割合で調製）100rpmで3分間かくはんし、その後、油2mlを静かに水面上に浮かべ、以下直接散布法と同様にして油分濃度を求める。

4-1, 4-2で求めた油分量より次式により乳化率および乳化安定度（10分）を求める。

$$\text{乳化率}(\%) = \frac{\text{30秒後の乳化している油量}}{\text{加えた油量}} \times 100$$

$$\text{安定度}(\%) = \frac{\text{10分後の乳化している油量}}{\text{30秒後の乳化している油量}} \times 100 \quad (10\text{分})$$



乳化率試験容器

5. 付着試験

100ml容の共栓つき三角フラスコに塩水40mlと処理混合油（処理剤20%）2mlを加え激しく1分間振とうし、2分間静置した後ガラスろ過器（1G-3）に石英砂（14~28メッシュ）10mlを入れたものに注入し吸引ろ過する。

この場合、ろ過に要する時間は30秒をこえてはならない。

ろ過後、1分間そのまま吸引。

吸引をやめ塩水10mlを用いて石英砂層を洗滌し乳化安定度の試験の場合と同様にクロロホルムで抽出し、油分を測定する。

Ⅲ 実験結果および考察

各処理剤の相溶性および処理剤必要量（%）の結果を表1に、乳化率、安定度、付着試験の結果を表2に示す。

表-1

処理剤名	相 溶 性		処理剤必要量（%） A重油について
	塩 水 （水 溶）	n-ヘキサン （油 溶）	
a	不 溶	可 溶	20 以上
b	"	"	"
c	"	"	10~20
d	可 溶	不 溶	20
e	不 溶	可 溶	20 以上
f	"	"	"
g	"	不 溶	20
h	"	可 溶	20 以上

表一 2 乳化率，安定度，付着試験

	直接散布法		混合散布法		付着性 混 合 油 量 (ml)	付着率 (%)
	乳化率 (%)	安定度 (%)	乳化率 (%)	安定度 (%)		
a	96	30	31	16	0.28	14
b	27	2	—	—	0.43	22
c	73	29	58	6	0.15	8
d	95	98	26	48	0.46	23
e	43	11	33	92	0.43	22
f	21	22	23	2	0.61	31
g	65	19	59	25	0.83	42
h	15	14	26	8	0.03	2

○ 付着混合油量は処理剤混合油（処理剤 20%）2 ml に対して石英砂層に付着した処理剤混合油量（ml）である。

表 1 より本実験に供した処理剤は油溶性が 7 種類で水溶性は 1 種類であった。

処理剤必要量は A 重油に対して 20% あるいはそれ以上加えないと乳化分散しないことがわかったが，実際海上で処理するような場合はビーカテスト以上の処理剤が必要ではないかと考えられる。

また，油の種類等によっても必要量等は異なるといわれているので，今後これらについては検討してみることにする。

表 2 より乳化率，安定度については直接散布法の方が混合散布法に比べてまざっているという傾向がみられる。しかしながら乳化して 10 分も経つと水中の油分濃度が減少して水面に油が浮遊していることが観察される。このことは時間とともに乳化分散した油の乳化の状態がこわれ，油水分離していくことによるものと考えられる。

処理剤 d の直接散布法による乳化率，安定度は本実験に供した他の処理剤に比べすぐれている。この処理剤は本実験に供したもののうち唯一の水溶性処理剤であるが，他の水溶性処理剤

が油溶性の処理剤に比べてすべてすぐれているかどうかは今後検討してみることにする。

また，付着性についてみると処理剤 h がもっとも低い値を示している。これは流出した油が処理剤で乳化分散された際，海岸の砂などにもっとも付着することが少ないことを示している。

以上のことより本実験に供した処理剤について次のようなことがわかった。

- 8 種類の処理剤のうち 7 試料が油溶性で 1 試料が水溶性である。
- A 重油に対して処理剤の量が 20% 以上でないと乳化分散しない。
- 乳化率，乳化安定度は d の試料がもっともよく，付着性では h の試料が付着油量が少なかった。
- 散布法は直接散布法の方が混合散布法より乳化率，安定度がよい傾向にある。

IV あとがき

流出油を乳化分散させて処理する場合，処理剤について

- 1 油の量に対して処理剤の量が少ない
- 2 乳化率，安定度のよい
- 3 付着性の少ない
- 4 取り扱いやすい
- 5 保管がしやすい
- 6 魚介類，藻類に対して低毒なもの
- 7 安価である

ことなどがのぞまれるが，本実験では上の 1，2，3 についての検討を行ったもので散布の際取り扱い法におよぼすと考えられる。比重，粘度など，また，保管の際の危険性などの引火点，pH といった物理的性質についての測定も検討する必要がある。

処理剤の毒性については生物を扱う関係上，別の機関の試験に譲るとして本県で入手できる油処理剤（乳化剤）をできるだけ数多く入手し，以上に述べたような物理的な性質も含めて 48

年度中に検討する予定である。

最後に本実験に対して試料の提供など御協力
下さった日本石油喜入原油基地、鹿児島海上保

安部の方々や、実験に際して助力してくれた鹿
大工学部の学生、中武俊郎君に感謝の意を表し
たい。

〔文 献〕

三島博文，鯨島貞一郎，流出油の処理，日本油化学協会関西支部

本田 繁，村上幸夫，水処理技術 Vol 13 No 1, 1972 p 41~49

本田 繁，近藤五郎，大阪工業技術試験所季報 Vol 19, No 2号

“ “ “ Vol 20, No 1

“ “ 衛藤慧志, “ Vol 20, No 2

“ “ “ Vol 23, No 4