

# 含油汚泥の海洋投入処分に関する一考察\*

村上 剛\*\*・野馬 幸生\*\*  
貴田 晶子\*\*・青森 圭一\*\*

## 1. 緒言

油による海洋汚染は、昭和49年12月の水島製油所の重油流出事故にもみられるように、漁業資源への被害をはじめ、浜辺の景観を損うなど重大な影響をもたらす<sup>1,2)</sup>。一般に、油汚染の原因は海上あるいは陸上での事故や投棄によるものであるが、油膜を発見したとしても原因者の究明が難しいのが現状であり、汚染防止策の1つとして油種識別法の研究などがなされている<sup>3,4)</sup>。このような中で、産業廃棄物には海洋投入処分のみ試験方法(告示法)と判定基準が示されている<sup>5,6)</sup>。

告示法の問題点については、ガソリンスタンドの汚泥を試料に、告示法および油分の含有量試験を行いすでに報告したところである<sup>7)</sup>。この結果をもとに、告示法および判定基準の位置づけを明らかにすることができたので報告する。

## 2. 告示法と判定基準<sup>5,6)</sup>

環境庁告示第3号および総理府令第5号によって定められており、汚泥は、**図1**に示すように、10倍容量の水を加えて振盪し、水層中の油分を四塩化炭素で抽出後、フロリジルカラムを通したのち、 $3.5\mu$  付近の吸光度を赤外線分光光度計で測定し、ヘキサデカンの検量線から油分量を求める。ここで求められた油分量が  $100\text{ mg/l}$  以下で、かつ海洋投入処分により視認できる油膜が生じない汚泥は海洋投入処分ができるとされている。

## 3. 告示法と含有量試験の比較

ガソリンスタンドの油水分離槽、または沈殿槽から採取し、現場で傾斜法によって水を捨てた汚泥 100 試料について、**図1**の告示法と油分含有量試験を行った。なお含有量試験は、汚泥を四塩化炭素と振盪し、得られた有機層を以下告示法と同様に操作した。結果を**図2**に示す。

告示法では、 $790\text{ mg/l}$  を最高に、 $400\text{ mg/l}$  以上が 8%、 $200\sim 400\text{ mg/l}$  が 15%、 $200\text{ mg/l}$  未満が 77% であ

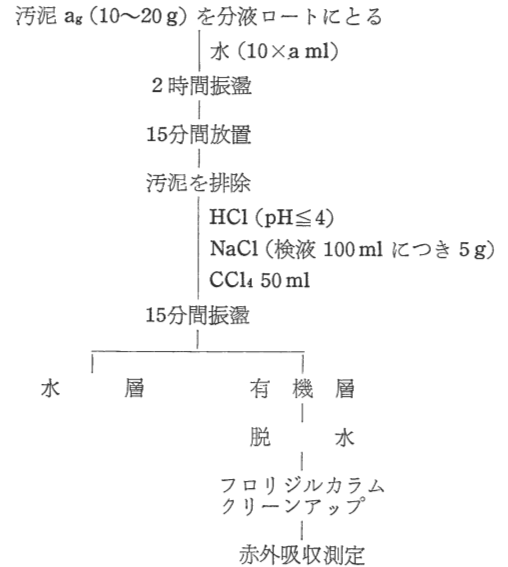


図1 告示法の分析操作

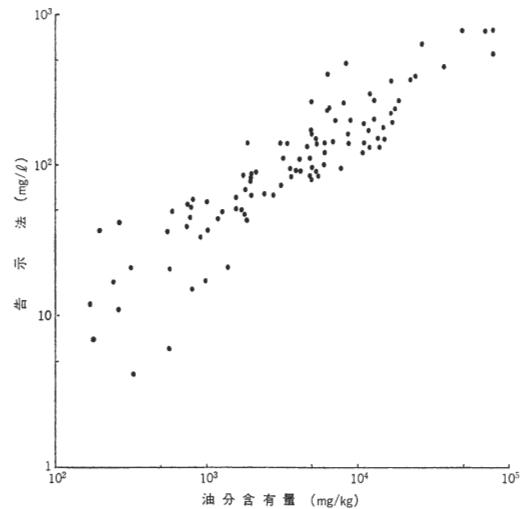


図2 油分含有量と告示法の関係

\* Consideration on the Dumping of Sludge included Oil at the Sea

\*\* Tsuyoshi MURAKAMI, Yukio NOMA, Akiko KIDA, Keiichi AOMORI (広島県環境センター) Hiroshima Prefectural Research Center for Environmental Science

った。一方、含有量試験では、78000 mg/kg を最高に、10000 mg/kg 以上が25%、1000~10000 mg/kg が54%、1000 mg/kg 未満が21%であった。両者間の相関係数は  $r=0.87$  で高い順相関関係にあったが、個々の試料をみると、含有量試験で 1900 mg/kg が告示法で 140 mg/l、7700 mg/kg が 97mg/l であるなど、バラツキは大きい。告示法では、汚泥に水を加えて振盪し、汚泥を排除したのち、四塩化炭素で水層中の油分を抽出する方法をとっているが、油分は水に溶け難く、溶解度を越えた部分は器壁や汚泥に付着することが予想される。バラツキが大きいのは、付着部位や付着割合が一定していないことによると思われる。

告示法の場合、汚泥の重量に対して10倍容量の水を加えて溶出操作を行っているので、両者の値を比較するために、水の比重を1として、溶出率(%)=(告示法×10/含有量)×100 を求めた。結果を表1に示す。

表1 油分含有量と溶出率の比較

油分含有量 (mg/kg)	溶出率 (%) <sup>a)</sup>					告示法 <sup>b)</sup> (mg/l)	
	≤20	21-40	41-60	61-80	80<	≤100	100<
≤1000	4	5	3	7	2	21	0
1100-2000	1	11	2	1	0	14	1
2100-3000	0	3	1	0	0	4	0
3100-4000	0	6	1	0	0	4	3
4100-5000	1	6	1	0	0	2	6
5100-6000	3	2	0	0	0	3	2
6100-7000	3	4	1	0	0	2	6
7100-8000	1	1	0	0	0	1	1
8100-9000	2	1	1	0	0	0	4
9100≤	21	5	0	0	0	0	26

a) (告示法×10/含有量)×100.

b) 100 mg/l は判定基準値である。

含有量の高いものほど低い溶出率を示し、9100 mg/kg 以上では20%以下の溶出率のものが81%を占めた。含有量が高くなると汚泥への付着割合が増加するためと思われる。全体では、21~40%の溶出率のものが最も多く、9000 mg/kg 以下の試料の溶出率の分布はここが中心となった。一方、判定基準である 100 mg/l を中心にすると、1800 mg/kg 以下では基準を超える試料はなく、それ以上になると基準を超える場合があり、3000 mg/kg になるとこの傾向が強かった。

#### 4. 告示法および判定基準に関する考察

科学技術庁の報告によれば、「0.01 ppm の油分で水は着臭し、この水で魚を飼育すると24時間で魚体が着臭す

る。海水に浮遊している油分よりも底質中の油分の方が着臭しやすい。着臭した魚の脱臭には、清浄な場所に移してやっても数ヶ月必要である。」などとされている<sup>9)</sup>。また、植松らは、溶出水中の油分濃度が 100 mg/l 前後で油膜の生成をみたと報告している<sup>9)</sup>。判定基準の数値とも一致するので、現行法は油膜を生成しないことを目標にして定められたのではないと思われる。しかし、魚が着臭する水中油分濃度の1万倍にあたり、漁業資源保護の面からみると、判定基準は高すぎるのではないと思われる。また、魚の着臭に対して、水に溶解している油分よりも底質中の油分の方が強く影響するのであれば、汚泥とともに海底へ沈降する油分も考慮した試験法、すなわち、含有量試験の採用が望ましいと考えられる。今回の結果で、判定基準を超え、しかも油分含有量が最も低かったのは 1900 mg/kg で 140 mg/l の試料である。これをもとに、溶出水の判定基準 100 mg/l から含有量試験での判定基準を求めると、1300~1400 mg/kg (溶出率：約74%)となる。

#### 5. 結 語

ガソリンスタンド汚泥を試料に海洋投入処分に係る油分の検定方法(告示法)と含有量試験を行った結果をもとに、告示法および判定基準について検討した。結果はつぎのとおりである。

(1) 判定基準は魚が着臭する水中油分濃度の1万倍にあたり、高すぎるのではないと思われる。

(2) 水に溶解している油分よりも底質中の油分の方が魚の着臭への影響は大きいとされている。この点を考えると、現行の溶出試験を含有量試験に改める必要があると思われる。

広島県は、ここで対象とした汚泥は焼却処理するよう指導していることを付記する。

#### 一引用文献一

- 岡市友利、辰巳修三 編著：『瀬戸内海の重油汚染その調査記録とリモートセンシング』アジア企画、香川、1975。
- 倉品昭二：油による海洋の汚染、用水と廃水、Vol. 19, No. 1, pp. 49~55, 1977。
- 東 国茂、萩原一芳：紫外吸収検出器を用いた高速ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによる石油及び石油製品の識別、分析化学、Vol. 27, pp. 115~120, 1978。
- 東 国茂、五十嵐千寿子、萩原一芳：廃油ボールのガスクロマトグラフィーによる識別、分析化学、Vol. 27, pp. 177~180, 1978。
- 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第6条第3号に規定する海洋投入処分を行うことができる産業廃棄物に含まれる油分の検定方法、昭和51年2月27日、環境庁告示第3号。

- 6) 同上施行令第6条第3号に規定する油分を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令，昭和51年2月26日，総理府令第5号。
- 7) 野馬幸生，貴田晶子，青森圭一，村上 剛：産業廃棄物中の油分検定方法について，広島県環境センター研究報告，印刷中。
- 8) 星野芳郎 編：`公害発生源 汚染防止の有効性と限界` p.153，勁草書房，東京，194〔科学技術庁研究調整局「異臭魚に関する特別研究報告」，1963年〕。
- 9) 植松喜稔，徳永修三：`環境保全研究成果集（I）` 環境庁企画調整局 研究調整課 編， pp. 40-1~40-7，1975。