

## 吸着剤による漏出油処理について

加 藤 勝 文\*  
川 茂 隆\*

### 1. 実験目的

油輸送あるいは、その使用増加にともなう水上あるいは路上における漏油事故も増加の傾向にあるが、油の性質上一旦漏洩したものは、その事後処理が困難のみならず、火災危険も非常に大きい。これら漏油の処理方法については吸着剤による吸着回収あるいは薬剤による乳化分散などいくつかの方法が考えられるが効果の点で疑問がもたれている。そこで今回油処理の方法としてオガ屑、パーライトなどの吸着剤に油を吸収させてこれを回収処理する方法について、テーブルテストをおこないその効果を検討した。

### 2. 使用吸着剤の種類

オガ屑(つが)およびこれに界面活性剤その他を処理したもの3種、セルローズパウダー、多孔質のパーライト3種を使用した。

(1) オガ屑

(2) オガ屑(オレイン酸ナトリウム20%添加)

オガ屑をオレイン酸ナトリウム水溶液に浸漬し電気乾燥炉にて乾燥させた。

(3) オガ屑(アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム添加)

オガ屑をアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム15%液に浸漬し電気乾燥炉にて乾燥させた。

(4) オガ屑(シリコンオイル20%添加)

オガ屑の吸水性防止のため親油基を有する不揮発性物質としてのシリコンオイル(ジメチルシロキサンポリマー)20%を添加し湿潤させた。

(5) セルローズパウダー

東洋漏紙製漏紙粉末。

(6) パーライト(未処理)

真珠岩をある粒度に粉碎して急速に加熱、膨張させたもので組成は $\text{SiO}_2$ (75.5%)、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ (15.3%)、他 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ を若干含む物質で三井金属工業KK製品。

(7) パーライト(薬物処理加工品)

前記パーライトを加工して疎水性にし油の吸着力を大きくしたもの。

(8) パーライト(焼却再製品)

一旦油を吸着したパーライトを焼却して油分を燃焼させたもの。

### 3. 実験経過および結果

(1) 経過時間毎の吸着量の測定

ア 実験経過

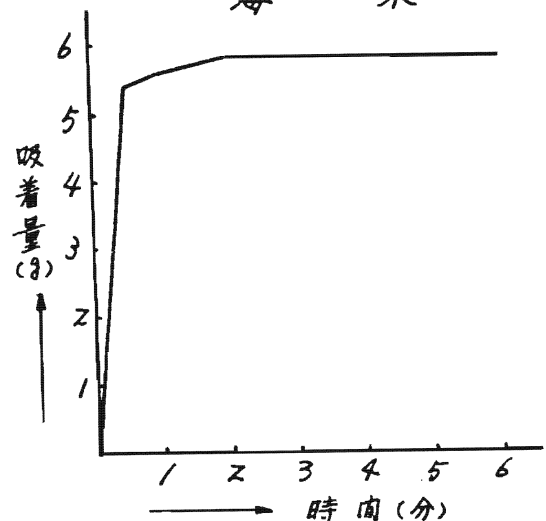
物質が油、水などの液体を吸収することは毛細管現象によるため、その物質の状態により相当時間的な差位があると考えられるので、予備テストとしてオガ屑を液体に浸漬した場合の経過時間ごとの吸着量を測定した。実験は人工海水、真水、灯油それぞれ200gを500ccビーカーにとり、これに試験体であるオガ屑10gを浸漬し、一定時間経過後オガ屑を回収してその中に含まれる液体の量を測定した。

イ 実験結果

結果は第1、2、3図に示すとおり吸収量はそれぞれきわめて短時間で飽和状態に達し、最も吸収しにくい海水でも、5分程度で一定となることが明らかになっ

第1図

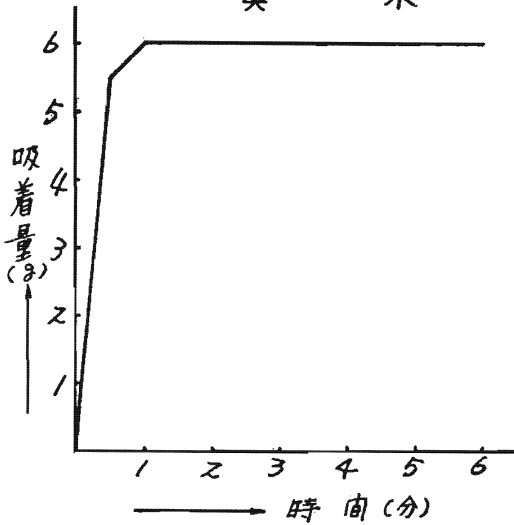
海水



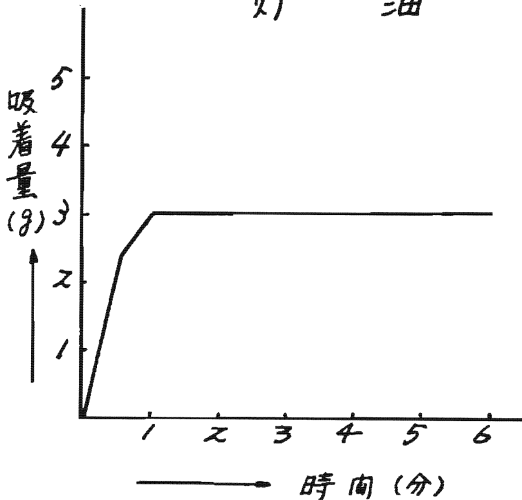
\* 第二研究室

た。この結果より以後の実験においては各吸着剤（オガ屑，パーライト等）の吸着媒（各種油）への浸漬は10分としておこなうこととした。

第 2 図  
真 水



第 3 図  
灯 油



(2) 各種物質の油吸着量の測定

ア 実験経過

実験装置として上径15cmの大型ロートを使用し中間に100メッシュ金網を入れ下部にコックをつけたものを使用した。これに吸着媒として水、灯油、A、B重油、灯油と水の混合物をそれぞれ200g投入しこれにオガ屑等の吸着剤10gを投入して静置し、10分経過後下部コックを開放して吸着媒を抜きとり、その重量を測定して吸着剤に吸収された液体の量を算出する。ま

た吸着剤の回収の参考とするため浮遊状況をも観察した。

イ 実験結果

測定の結果オガ屑は水の吸着量の大きい割には油類の吸着量の少ないことが明らかになった。そこで水の吸着を少なくする目的でオガ屑をシリコンオイルに浸漬処理して使用したところ水の吸着量は重量比で前記未処理のオガ屑が4.1であるのに対し1.6と少なくなり、一応疎水効果は認められるが同様に油の吸着力も灯油では2.1対1.7、A重油では1.9対1.6と若干少なくなり、油吸着剤という初期の目的に反する結果になってしまった。

一方界面活性剤の乳化効果を利用して油処理を容易にする目的で、オレイン酸ナトリウムおよびアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム(ABS)に浸漬したオガ屑を使用したが見ても水、油ともに未処理のオガ屑に比較して吸着量が少なくなり、その効果が認められなかった。このことは界面活性剤の選択および量に問題があると思われる。

パーライトによる油吸着はパーライト1gに対して水8.2g、油6.6gとオガ屑に比較して水、油ともに吸着量が大きかった。

また水面上の油吸着を効果的にする目的で疎水性で油だけを吸うものすなわち親油性に加工したパーライト、およびたん油を吸着したパーライトを焼却して再製したものについておこなった。実験結果は第1表に示すとおり未処理パーライトに比較してともに油の吸着量は同程度で水の吸着量は殆んどなく良好な結果を得た。これら吸着剤1gにたいする吸着媒の吸着重量を第1表に示す。

またその吸着量の大小を列記すると次のとおりとなる。

水の吸着

パーライト(未処理) > セルローズパウダー > オガ屑(未処理) > オレイン酸Na添加オガ屑 > ABS添加オガ屑 > シリコンオイル添加オガ屑 > パーライト疎水処理 > パーライト焼却処理。

油の吸着

パーライト(未処理) > パーライト疎水処理 > パーライト焼却処理 > セルローズパウダー > オガ屑(未処理) > オレイン酸Na添加オガ屑 > シリコンオイル添加オガ屑 > ABS添加オガ屑。

次に吸着剤の水あるいは油にたいする浮遊の状態は、シリコンオイル添加オガ屑およびすべてのパーライトはそれぞれ水面上に浮くが、他のものはすべて水中に沈降する。(特にセルローズパウダーはこの傾向が強い) 灯油およびA、B重油にたいしては各パーラ

第1表 吸着剤による各種吸着媒の吸着量

(吸着剤1gあたりの吸着量)

吸着剤 \ 吸着媒	オガ屑	オレイン酸 Na オガ屑	ABS オガ屑	シリコンオイルオガ屑	セルローズパウダー	パーライト (未処理)	パーライト (疎水処理)	パーライト (焼却精製)
水	4.1	3.5	2.4	1.6	4.3	8.2	0.1	0.1
灯油	2.1	1.8	1.4	1.7	3.8	6.6	6.5	6.2
A 重油	1.9	1.6	1.2	1.6	4.2	6.2	6.2	6.0
B 重油	2.8					7.5	7.5	
水・灯油混合物	水 0.2 灯油 1.7	2.4	2.6	0.15	0.2	0.2	0.2	0.2
				1.6	3.7	6.3	6.2	6.0

イトはそれぞれ油面上に浮くが、その他のものはすべて油中に沈降する。また灯油と水の2層の場合にはオレイン酸ナトリウム、ABSなどの界面活性剤に浸漬したオガ屑およびセルローズパウダーは油層を通過後水底へ沈降するが、未処理オガ屑およびシリコンオイル

添加したオガ屑は、油を吸着後は水と油の境界面に停滞している。またすべてのパーライトは油吸着後も油面上に浮遊する。

吸着剤の浮遊状況は第2表に示す。

第2表 吸着剤の浮遊状態

吸着剤 \ 吸着媒	水	灯油	A 重油	B 重油	水、灯油混合物
オガ屑	水面下に浮遊除々に沈降	投入と同時に沈降	投入と同時に沈降	投入と同時に沈降	灯油層に投入と同時に沈降、灯油・水境界面に停滞、水には沈まない
オレイン酸 Na 添加オガ屑	同上	同上	同上	同上	灯油層に投入と同時に沈降、灯油・水境界面に一旦停滞するが水には除々に沈降、水は白濁
ABS 添加オガ屑	同上	同上	同上	同上	同上
シリコンオイル 添加オガ屑	水面下に浮遊水底へは沈降しない	同上	同上	同上	灯油層に投入と同時に沈降、灯油・水の境界面に停滞する。水には沈まない。
セルローズパウダー	投入と同時に沈降	同上	同上	同上	投入と同時に沈降
パーライト (未処理)	水面下に浮遊水底へは沈降しない	油を吸収したまま浮遊	油を吸収したまま浮遊	油を吸収したまま浮遊	油面に浮遊沈降せず
パーライト (疎水処理)	水を吸収せず水面上に浮遊	同上	同上	同上	同上
パーライト (焼却精製)	同上	同上	同上	同上	同上

#### 4. 考 察

路上あるいは水面上の油を吸着物質に吸着させて回収処理するという目的においては、吸着剤が油を吸着後、比重が増大して水底に沈降するものは回収が不可

能になるので油吸着後水面上に浮遊している状態のものが必要である。この目的からオレイン酸Na, ABSなどの界面活性剤を浸漬したオガ屑は活性剤の効果によりかえって吸水性をよくし、油吸着後水中へ沈降するため不相当といえる。

セルローズパウダーについても同様である。一方未処理のオガ屑、およびシリコンオイルで疎水処理したオガ屑は油を吸着後その表面に油膜を生成するため水を吸わなくなり、水面上に浮遊するため回収も容易で、油吸着剤として効果が認められる。その使用量は路上あるいは水面上における油1ℓを完全に吸着処理するには灯油（比重=0.8）の場合オガ屑380g、A重油（比重=0.9）の場合オガ屑470gが必要である。

未処理のパーライトは水、油ともに吸着量は大きい。油の吸着量は重量比でパーライト1にたいして6以上を示しオガ屑が1対1.6~2.1であるのにたいして約3倍の吸着量があり、油を吸着する効果は非常に大きい。また疎水性に処理したパーライトは水との親和性はほとんどなく油吸着力は前者と同程度で特にすぐれてはいないが水面上の薄い油層を回収する場合には

水を吸わないため効果があると思われる。しかし水面上に多量の油が浮遊している場合、未処理のパーライトを散布すると油層を通過する際油を吸着してパーライト表面に油膜を生成するので水を吸わなくなって水面上に浮かぶため、回収は容易になり、特に疎水性にするための処理加工は必要ないと思われる。その使用量は同様に油1ℓにたいして灯油の場合、パーライトは121g、A重油の場合、パーライトは145gが必要である。なおパーライトは多孔質の鉱物であるから一たん油を吸着したものを焼却すればパーライトは残渣としてのこり、これを再使用しても油の吸着力は劣ろえておらず反復使用が可能である。また再使用のパーライトは完全に疎水性で水を吸着しなくなるが、これはパーライトの表面にカーボン被膜を生成して疎水性になるものと思われる。