

## 流出油処理に関する実験

加 藤 勝 文\*  
 川 茂 隆\*  
 伊 藤 有\*  
 大 熊 順 三\*\*

### は し が き

近年石油類の需要は、エネルギー源の液体化とともに急速に増大し、石油の輸送も船舶、陸上ともにおびただしい量にのぼっているが、これに伴ない油の流出事故も次第に多くなっている。これら漏油は付着による汚損のみならず、火災の危険も非常に大きく、すみやかに安全に除去する必要がある。従来この処理方法として、海上では木材などで油の拡散を防ぐとともに、ムシロなどで吸い取り、陸上においては水による洗滌あるいは土砂等による吸着で処理していたが、作業性、効果の点で不十分であった。

これに代るものとして乳化剤で油を化学的に処理する方法、あるいはパーライトや、特殊な耐水処理をしたウレタンホームによる油の吸着処理、これらの併用などその処理方法および能力を各種検討したので報告する。

### その 1

#### パーライトによる油の吸着および乳化剤による油の処理

##### 1. 実験目的

現在路上等における漏出油は、水による洗滌、あるいは砂による吸着などで処理しているが、前者は洗滌後も危険を伴ない、後者はその比重が大きく吸着性も悪く非能率的である。より効果的な処理方法として、現在西ドイツで「EKOPERL」の名で実用化されているものと類似のパーライトを使用して油処理をおこなうと共に、乳化剤との併用についても検討し、さらにその規模を拡大して、道路上における油処理などの実験をおこなった。

##### 2. 実験供試剤

(1) 油 A重油, 比重 $0.8434 \text{ d}_{4}^{25}$

\* 第二研究室

\*\* 第一研究室

(2) 乳化剤 シーグリーン70

(3) 吸着剤 (パーライト, 三井金属工業株式会社製)

ア 吸油パーライト (耐水性にするため薬品処理したもの)

イ 加工2号パーライト

ウ C-パーライト

(パーライトの一般性状)

パーライトは真珠岩をある粒度に粉碎して急速に加熱膨脹させたもので、気密性の小気泡よりなり、きわめて軽い白色砂状のものである。

○ 組成(%)

二酸化けい素	酸化アルミ	酸化第二鉄	酸化カルシウム	酸化カリウム	酸化ナトリウム
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
75.5	15.3	0.9	0.12	4.0	3.5

○ 粒度

吸油パーライト	1.2mm以下
加工2号パーライト	1.2mm以下
C-パーライト	5.0mm以下

○ 耐火性

1,200°Cで溶融しない。

○ 中性 (PH7)

##### 3. 試験項目

(1) 予備実験

ア 各種パーライトの比重測定

イ 各種パーライトの油吸着量の測定

ウ 乳化剤による油乳化力の測定

(2) 本実験

ア 吸油パーライトによるA重油の吸着

イ 加工2号パーライトによるA重油の吸着

ウ C-パーライトによるA重油の吸着

なお、本実験ア、イ、ウは油吸着処理後の路

上の残油を乳化剤を用いて洗滌する。

#### 4. 予備実験

##### (1) 比重の測定

###### ア 測定方法

各パーライト100ccをメスシリンダーに採取し、その重量を化学天秤で秤量して比重を求めた。なお比較のため砂についても同様におこなった。

比重換算

$$d = \frac{W}{V} \dots\dots\dots (1式)$$

ただし

d = 比重

W = パーライトの重量

V = パーライトの容積 (V=100)

###### イ 測定結果および考察

各パーライトの比重測定の結果は、次のとおりである。

吸油パーライト	0.055
加工2号パーライト	0.055
C-パーライト	0.200
砂	1.340

上記のとおり加工2号パーライトの比重は水の約 $\frac{1}{18}$ と非常に軽く、現在油処理に使用されている砂に比較して $\frac{1}{24}$ 程度であり、大量に使用する場合、運搬、散布等その取り扱いに便利である。

##### (2) 油吸着量の測定

###### ア 測定方法

径34cmのオイルパンにA重油100cc(油層厚1mm)と300cc(油層厚3mm)を入れ、メスシリンダーから一定量のパーライトを平均に散布し、油を十分に吸着した後回収してこれに要したパーライトの最少量を求めた。また加工2号パーライトは灯油の吸着量についても測定し、A重油との比較を行なった。なお比較のため

第1表

A重油量	A重油量	
	100cc(1mm厚)	300cc(3mm厚)
パーライト	使用量(cc)	使用量(cc)
吸油パーライト	150	450
加工2号パーライト	140	430
	140(灯油)	430(灯油)
C-パーライト	150	440
砂	190	580

砂についてもA重油で同様におこなった。

##### イ 測定結果および考察

測定の結果パーライト3種および砂が一定量の油を吸着するに必要な量は、第1表のとおりで、油を吸着するに必要なパーライトの量はボリューム比で油の約1.5倍、砂はおおむね油の2倍を必要とした。これをパーライトの比重から重量比で比較すると、加工2号パーライト1に対してA重油10.7、すなわち加工2号パーライト1kgはA重油約10.7kgを吸着することが可能であり(2式)、砂1kgはA重油約0.3kgしか吸着しない(3式)ので、流出油処理に際しては、運搬その他取り扱いの点でも砂に比較してパーライトは非常に効果的であるといえる。なを、A重油と灯油との間には油の種類による吸着量の差はなかった。

$$\frac{V_2 \times d_o}{V_1 \times d_p} = X \dots\dots\dots (2式)$$

ただし

V<sub>1</sub>: パーライト(吸着媒)の使用量(vol)

V<sub>2</sub>: 油の吸着量(vol)

d<sub>p</sub>: パーライトの比重

d<sub>o</sub>: 油の比重

X: パーライト1(重量)に対する油の吸着重量

$$\frac{V_2 \times d_o}{V_1 \times d_s} = X \dots\dots\dots (3式)$$

ただし

V<sub>1</sub>: 砂の使用量(vol)

V<sub>2</sub>: 油の吸着量(vol)

d<sub>s</sub>: 砂の比重

d<sub>o</sub>: 油の比重

##### (3) 乳化剤による油の乳化力測定

###### ア 測定方法

A重油50ccを500cc用ビーカーにとり、これに油に対して5~50%まで一定割合の乳化剤を加え、さらに水100ccを加えてかくはんし、各々の乳化分散の状況を観察する。

また、水100ccと油に対して10~50%まで一定割合の乳化剤をあらかじめ混合し、これにA重油50ccを加えてかくはんし、前者と乳化力の比較を行なった。

###### イ 測定結果および考察

乳化剤と油の各種混合比による乳化の状況は、第2表、第3表のとおりである。

第2表 乳化方法（油+乳化剤→水を加えてかくはん）

A重油	乳化剤（油に対する％）	水	乳 化 の 状 況
50cc	25cc(50%)	100cc	乳白色 完全に乳化分散
50cc	20cc(40%)	100cc	" "
50cc	15cc(30%)	100cc	薄茶 "
50cc	10cc(20%)	100cc	" "
50cc	7.5cc(15%)	100cc	茶色 "
50cc	5.0cc(10%)	100cc	褐色 乳化不完全
50cc	2.5cc(5%)	100cc	黒褐色 "

第3表 乳化方法（水+乳化剤→油を加えてかくはん）

水	乳化剤（油に対する％）	A重油	乳 化 の 状 況
100cc	25cc(50%)	50cc	薄茶 完全乳化
100cc	20cc(40%)	50cc	" "
100cc	15cc(30%)	50cc	茶色 わずかに乳化不完全
100cc	10cc(20%)	50cc	黒褐色 乳化不完全
100cc	5cc(10%)	50cc	" 乳化せず

一般に油を乳化分散させる場合、乳化剤の必要量は油に対して20~30%程度といわれていたが、油に乳化剤を加え、さらに水を加えてかくはんする方法では、乳化剤15%以上で、ほぼ完全に乳化している。これに対してあらかじめ水と乳化剤を混合し、これに油を加えて乳化する方法では、第3表のとおり乳化力がいちじるしく低下し、乳化剤40%以上にならないと完全な乳化が行なわれない。また、乳化剤の必要量は使用する乳化剤あるいは油の種類によっても異なり、その効果はガソリン等低沸点物ほど弱くなる傾向にある。今回の実験に使用した乳化剤、その他2、3種類についてガソリンの乳化後の引火の可能性を試験したが、いずれも引火しており、低引火点のものは乳化後も引火の危険が非常に大きく、満潮時の河口の滞留、あるいは下水等に放流する場合には十分注意する必要がある。また、中重質油も乳化後時間の経過とともに一旦乳化エマルジョン化したものが分離する傾向があるので、長時間滞留すると危険を伴うことも考えられる。

## 5. 本実験

前記予備実験で、パーライトおよび乳化剤の使用量等、必要な基礎データを得たので、本実験ではこれを実大規模にした場合の効果、作業性等について行なった。

### (1) 吸油パーライトとよるA重油の吸着

#### ア 実験方法

A重油100 l（ドラム缶入50 l，バケツ入50 l）を路上に流出させ、一定時間を経過し油面が拡大した後パーライトを散布し、油の拡散を防止して吸着回収を行ない、これに要したパーライトの量および回収した油の量を算出する。

なお、パーライトで油を回収後、路面に付着した油は、噴霧器で乳化剤を散布し、さらにジャンノズルで散水して乳化洗滌し、その状況を観察する。

#### イ 実験結果

実験はドラム缶およびバケツから各50 lのA重油を流出して開始した。路面に若干傾斜があるため、油の流出拡散が早く、20秒で約15m<sup>2</sup>（3×5 m）に広がり、25秒で油の拡散を防止するため流下側にパーライトの散布を開始した。

しかし、散布量が少量のため、油の広がりを防止できず油面はパーライトを押し流してさらに拡大した。引き続きパーライトを袋から直接散布して油面の幅3 m，長さ6 mの位置で油の拡散を停止させ、さらに全油面上にパーライトを散布して油を吸着させ終了した。この間パーライトの散布に要した時間は約1分30秒、使用量は2袋計200 lで、流出油に対して200 vol %であったが、油を吸着した状況等から判断して使用量は過剰気味であった。

1分後散布したパーライトの回収を始めたが、油はほぼ完全に吸着され、路面に油膜が付着している程度であった。回収した油量が68.2 l（約70%）と少なかったのは、油が実験予定地外へ流出し、回収不能になったためである。

パーライトで回収したあとの路面の油は、乳化剤を噴霧器で平均に散布し、さらにJAN-ノズルによる注水で乳化洗滌を行なった。乳化は比較的スムーズで、路面はほぼ完全な状態に洗滌された。散布した乳化剤の量は5.6 l，放水量は115 lである。

### (2) 加工2号パーライトによるA重油の吸着

#### ア 実験方法

A重油100 l（ドラム缶入50 l，バケツ入50 l）を路上に流出させ、吸着剤に加工2号パーライ

トを用いて前回と同様の実験を行ない、油の吸着状況を比較検討する。

なお、油を回収後の路面の洗滌は、乳化剤をJAN-ノズルによるピックアップ方式で吸引し、水と混合して油面に散布し、その乳化洗滌力を比較検討する。

#### イ 実験結果

実験は前回と同様に油を流出して開始した。15秒後12m<sup>2</sup> (3×4 m)に油面が拡大した時、パーライトの散布を開始した。散布方法は袋から直接油の流下側に多量に散布して油の広がりを防止したのち、さらに全油面上にパーライトを散布し、45秒間で作業を終了した。終了時の油面の面積は、幅4 m×長さ5.5 m、計22m<sup>2</sup>で、使用したパーライトの量は144 l、油に対して約140vol%であるが、油の吸着状況はやや不完全で、パーライトの使用量としては不足気味であった。このため、パーライトで吸着回収した油量も82%と少なかった。

油回収後の路面の洗滌は、乳化剤をピックアップ方式で吸引し、水と混合した後散布したが、前回に比較して乳化洗滌力は弱く、良好な結果ではなかった。なお、これに使用した乳化剤の量は3.8 l、残油に対して21%、放水量は63 lである。

### (3) C-パーライトによるA重油の吸着

#### ア 実験方法

規模を拡大してA重油200 l (ドラム缶入100 l, バケツ入100 l)を路上に流出させ、吸着剤にC-パーライトを用いて前回と同様の実験を行ない、油の吸着状況を比較検討する。なお、油回収後の路上の洗滌は実験(1)と同じく噴霧器で乳化剤を散布し、JAN-ノズルで散水して乳化洗滌する。

#### イ 実験結果

今回の実験は流出油量が多いため、実験開始後10秒、油が4.5 mの位置に達した時、流下側でパーライトの散布を開始し、約5秒間で油面の広がりを防止した。以後さらに約1分間ドラム缶等から油が流出していたが、ほとんど油面の拡大は防止された。さらに全油面上にパーライトを袋から直接散布し油を吸着させた。これに要した時間は約4分30秒、散布したパーライトの量は363 l、A重油に対して約180vol%で、使用量は若干過剰気味で、油を吸着してない部分が相当みられた。実験終了時の油面の面積は約23m<sup>2</sup> (幅4.5 m×長さ5.1 m)、油層の厚

みは平均8.7mmである。

パーライトで回収されたA重油の量は181 l、約90%、回収後の路上の状態はほぼ完全で、油膜が付着している程度であった。路面に付着した油は、実験(1)と同様噴霧器で乳化剤を平均に散布し、JAN-ノズルによる散水で乳化洗滌を行ないほぼ完全に洗滌した。

これに使用した乳化剤の量は8 lで、残油に対して42%、放水量は200 lである。

第4表 本実験における各種データ一覧

	実験1	実験2	実験3
使用油量(容量l)	100	100	200
"(重量kg)	84.3	84.3	168.7
パーライト散布量(容量l)	200	144	363
パーライト散布量(重量kg)	11	7.9	72.5
回収パーライト・重油の重量(kg)	68.5	77	225
回収重油量(重量kg)	57.5	69	152.6
"(容量l)	68.2	82	181
乳化剤散布時間(sec)	93	—	174
乳化剤散布量(容量l)	5.6	—	8
"(重量kg)	4.8	—	6.8
JANノズル放水量(容量l)	115	63	200
乳化剤吸引量(重量kg)	—	3.3	—
"(容量l)	—	3.8	—
油広がり面積(m <sup>2</sup> )	18	22	23

A重油比重 0.8434 (d<sub>4</sub><sup>25</sup>)

乳化剤比重 0.8582 (d<sub>4</sub><sup>25</sup>)

パーライト比重 吸油パーライト 0.055

加工2号パーライト 0.055

C-パーライト 0.20

#### (4) 本実験の考察

パーライトによる油の吸着は、毛細管現象によると思われるため、理論上は同一体積に対する表面積を大きくするということからメッシュの細かいほど良く、加工2号パーライトが最適と思われる。しかし、予備テストあるいは本実験の結果とも、油の吸着力は吸油パーライト、加工2号パーライト、C-パーライトの間に著しい差は現われておらず、優劣を付けることはできなかった。しかし、加工2号パーライトは、他に比較して粒子

の径、比重ともに小さく、低価格でありこれの使用が最適であると思われる。

油を吸着するに必要なパーライトの量は、予備実験で油に対して最少限 150%であることを明らかにしたが、本実験の結果でも一応その数字が確認され、さらに規模を拡大した場合にもこの数字は有効であると思われる。このようにパーライトは油吸着力が非常に大きく、乳化剤あるいは砂等其他のものによる油処理に比較して使用量、価格あるいは作業性の点ではすぐれている。

パーライトの散布方法、油吸着後の回収あるいはその運搬、処理の方法等今後さらに検討する必要があるが、使用にあたっては、次の方法が考えられる。

まず、パーライトの散布は、その比重が小さいため少量ずつの使用では流出拡散する油を防止できないので、大量のパーライトを袋から直接油の流下側に散布し、油面の広がりを防止する。次いでその内側油面上に散布して油を吸着する方法が最も効果的である。

油を吸着したパーライトの回収時期は、パーライトは油面に散布直後はかなり顕著な吸収力を示すが、そのまま放置すると一旦吸収した油がふたたび滲出する傾向があるので、散布後すみやかに回収するのが効果的である。

回収したパーライトの処分は、油が重油等高引火点の場合でも、パーライトが灯芯の役割をして着火性が大きくなるので、廃棄に当たってはなんらかの処理をする必要がある。まず考えられることは焼却であるが、これは場所の選定その他種々の問題を生ずる。しかし、焼却は油だけが焼失し、パーライトは形状、性質ともに変化しないので、残ったパーライトは反復使用が可能であり、油を吸収する力も卓上実験の結果では最初と比較して変わりが無い。吸着した油を乳化剤で処理し、パーライトごと下水等に放流する方法も、重質油においては可能であるが、ガソリン等低引火点のものは乳化し難く、不完全乳化のまま放流すると引火の危険を生ずる。

パーライトによる油吸着後の路面は、平坦な場所であれば油膜を生成している程度になるので、乳化剤と水で残油を乳化洗滌し、放流するのが最も簡単である。実験の結果から残油は10%程度と推定されるので、これに必要な乳化剤（油に対して約20%）を散布し、水でかくはん洗滌する。その方法は、作業性の点では乳化剤をピックアップノズルで吸引し、放水洗滌するのが理想的

であるが、洗滌効果は落ちるので、本実験(3)で行なった乳化剤散布後水で洗滌する方法が効果的である。ここにできるエマルジョンは水を連続相とし、その中に油の粒子が分散したO/W型（水中油滴型）のものであるから、多量の水で稀釈するほど分散され、危険性は少なくなる。

## その 2

### 吸油性ウレタンフォームの性能試験について

#### 1. 試験目的

この試験は、ある社で開発した吸油性ウレタンフォームと一般ウレタンフォームについて、路面、水面等に流出した油を処理する際に、消防の用に供するかどうかを比較検討する資料を得るものである。

#### 2. 試料（ウレタンフォーム）

##### (1) 特殊ウレタンフォーム（A）

このウレタンフォームは吸油効果をあげるため特殊発泡加工し、さらに非吸水性をあげるため油処理（灯油等と思われる）をしたものである。

##### (2) 一般ウレタンフォーム（B）

このウレタンフォームは布団等に使用されている一般のものである。

#### 3. 消防の用に供する条件

- (1) 吸水性が少ないこと。
- (2) 粘度の高い重油等も良く吸油すること。
- (3) 吸水時においても吸油すること。
- (4) 軽量および経済的であること。

#### 4. 試験項目と方法

##### (1) 温度別吸水吸油速度試験

水温および油温の異なった一定水面に同型同容積を有するウレタンフォームを自然に接し、吸水吸油速度およびその量を測定する。

##### (2) 温度別吸水吸油量試験

1 cm × 1 cm × 10 cm のウレタンフォーム A, B を、メスシリンダーに一定量取り出した温度の異なる水および油に浸し、縦に取り出して自然落水（油）させ、この場合の含水（油）量を測定する。

##### (3) 吸水時の吸油能力試験

1 cm × 1 cm × 5 cm のウレタンフォーム A, B を 100% 吸水させ、この状態で A 重油（常温）中に浸した場合の吸油量を測定する。

#### 5. 試験結果

第1表 温度別吸水, 吸油速度試験結果

(1) 吸水性試験

水温 (°C)	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸水前の重さ (g)	吸水時の重さ (g)	吸水量 (g)	吸水速度	単位面積当りの吸水量 (g)	その他
0	A	82	1	4.6	5.6	1.0	2分間変化みられず	0.0122	
10	A	"	"	4.7	5.1	0.4	"	0.0049	
20	A	"	"	4.2	4.8	0.6	"	0.0073	
20	A	"	"	"	63.5	58.3	加圧ジャブ漬	0.7128	
20	B	"	"	1.5	3.4	1.9	2分間変化みられず	0.0232	
20	B	"	"	"	43.6	42.1	加圧ジャブ漬	0.5152	

(2) 吸油性試験 (ガソリン)

油温 (°C)	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸油前の重さ (g)	吸油時の重さ (g)	吸油量 (g)	吸油速度	単位面積当りの吸油量 (g)	その他
0	A	82	1	4.9	42.2	37.3	瞬間吸油	0.456	
0	B	"	"	1.6	62.0	60.4	"	0.739	
20	A	"	"	4.8	41.3	36.5	"	0.446	
20	B	"	"	1.5	64.3	62.8	"	0.768	

(3) 吸油性試験 (灯油)

油温 (°C)	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸油前の重さ (g)	吸油時の重さ (g)	吸油量 (g)	吸油速度	単位面積当りの吸油量 (g)	その他
0	A	82	1	5.0	52.1	47.1	瞬間吸油	0.576	
0	B	"	"	1.5	63.0	61.5	5秒で完全吸油	0.752	
20	A	"	"	4.9	51.4	46.5	瞬間吸油	0.568	
20	B	"	"	1.6	62.0	60.4	5秒で完全吸油	0.739	

(4) 吸油性試験 (A重油)

油温 (°C)	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸油前の重さ (g)	吸油時の重さ (g)	吸油量 (g)	吸油速度	単位面積当りの吸油量 (g)	その他
0	A	82	1	4.2	63.0	58.8	瞬間吸油	0.719	
0	B	"	"	1.5	20.0	18.5	2分間以上5mm	0.203	
10	A	"	"	4.8	64.1	59.3	瞬間吸油	0.725	
10	B	"	"	1.5	22.0	20.5	2分間以上5mm	0.251	
20	A	"	"	4.0	63.1	59.1	瞬間吸油	0.722	
20	B	"	"	1.5	28.2	26.7	2分間以上5mm	0.326	
20	B	"	"	"	120.8	119.3	加圧ジャブ漬	1.460	

(5) 吸油性試験 (B重油)

油温 (°C)	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸油前の重さ (g)	吸油時の重さ (g)	吸油量 (g)	吸油速度	単位面積当りの吸油量 (g)	その他
5	A	82	1	4.8	39.0	34.2	2分間で5mm程度	0.581	0°Cの場合 は, A, B材 とも吸油なし
5	B	"	"	1.5	6.5	5.0	ほとんど吸油なし	0.061	
10	A	"	"	4.5	76.0	71.5	2分間で完全吸油	0.874	
10	B	"	"	1.5	10.5	9.0	2分間で1mm程度	0.110	
20	A	"	"	5.0	82.0	77.0	50秒で完全吸油	0.942	
20	B	"	"	1.5	12.0	10.5	2分間で2mm程度	0.128	

第2表 温度別吸水吸油量試験

(1) 水中の加圧浸水後 自然落水1分間

水温 °C	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸水前の重さ (g)	吸水時の重さ (g)	吸水量 (g)	その他
0	A	1×1	10	0.5	4.3	4.25	
0	B	"	"	0.5	7.6	7.55	
10	A	"	"	0.5	4.5	4.00	
10	B	"	"	0.4	6.5	6.10	
20	A	"	"	0.5	5.0	4.50	
20	B	"	"	0.5	6.8	6.30	

(2) ガソリン中の加圧浸油後 自然落油1分間

水温 °C	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸油前の重さ (g)	吸油時の重さ (g)	吸油量 (g)	その他
0	A	1×1	10	0.5	3.6	3.1	
0	B	"	"	0.5	5.5	5.0	
10	A	"	"	0.5	3.5	3.0	
10	B	"	"	0.4	5.6	5.1	
20	A	"	"	0.5	3.5	3.0	
20	B	"	"	0.4	5.6	5.1	

(3) 灯油中の加圧浸油後 自然落油1分間

水温 °C	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸油前の重さ (g)	吸油時の重さ (g)	吸油量 (g)	その他
0	A	1×1	10	0.5	3.6	3.1	
0	B	"	"	0.5	5.0	4.5	
10	A	"	"	0.5	4.0	3.5	
10	B	"	"	0.4	5.0	4.6	
20	A	"	"	0.5	3.9	3.4	
20	B	"	"	0.4	4.7	4.3	

(4) A重油中の加圧浸油後 自然落油1分間

水温 °C	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸油前の重さ (g)	吸油時の重さ (g)	吸油量 (g)	その他
0	A	1×1	10	0.5	5.3	4.8	
0	B	"	"	0.5	7.0	6.5	
10	A	"	"	0.5	4.5	4.0	
10	B	"	"	0.4	5.5	5.1	
20	A	"	"	0.5	4.6	4.1	
20	B	"	"	0.4	5.0	4.6	

(5) B重油中の加圧浸油後 自然落油1分間

水温 °C	試料名	試料面積 (cm <sup>2</sup> )	試料の厚み (cm)	吸油前の重さ (g)	吸油時の重さ (g)	吸油量 (g)	その他
0	A	1×1	10	0.5	7.0	6.5	
0	B	"	"	0.4	6.0	5.6	
10	A	"	"	0.5	7.0	6.5	
10	B	"	"	0.4	5.5	5.1	
20	A	"	"	0.5	9.5	9.0	
20	B	"	"	0.4	6.0	5.6	

第3表 吸水時吸油能力試験

A重油中に飽和状態に吸水したウレタンフォームA, B材を投入しこのときの吸油量を測定する

水油温°C	試料名	試料体積 (cm <sup>3</sup> )	吸水前の重さ (g)	吸水時の重さ (g)	吸水量 (g)	油中に投入した 場合の排水量	吸油量 (cc)	その他
20	A	1×1×5	0.5	4.2	3.7	1.6cc (1.6g)	1.6	
"	B	"	0.4	4.5	4.1	0.1" (0.1")	0.1	

6. 考 察

(1) 温度別吸水吸油速度試験

ア 吸水性試験

- (ア) A材はB材に比較して吸水性が小さい。
- (イ) A材の吸水性は水温が高くなれば大きくなる。
- (ウ) 20°Cの水面上にA, B材を自然に接した場合、単位面積当りの吸水量はA材で、0.0073g/cm<sup>2</sup>, B材で0.0232g/cm<sup>2</sup>となりA材はB材の3分の1程度となる。
- (エ) 吸水速度は加圧しなければ非常に遅い。

イ 吸油性試験 (ガソリン)

- (ア) A材はB材に比較して吸油性が小さい。
- (イ) A材の吸油性 (ガソリン) は油温に対する大きな変化はない。
- (ウ) 20°Cの油面上にA, B材を自然に接した場合の単位面積当りの吸油量はA材で0.446g/cm<sup>2</sup>, B材で0.768g/cm<sup>2</sup>となり、A材はB材の2分の1強となる。
- (エ) 吸油速度はA, B材とも瞬間吸油する。  
(厚み1cm)

ウ 吸油性試験 (灯油)

- (ア) A材はB材に比較して吸油性が若干小さい。
- (イ) A材の吸油性は温度に対してあまり変化がない。
- (ウ) 20°Cの油面上にA, B材を自然に接した場合、単位面積当りの吸油量はA材で0.568g/cm<sup>2</sup>, B材で0.739g/cm<sup>2</sup>となり、A材はB材の10分の8程度となる。
- (エ) 吸油速度はA材で瞬間吸油、B材では5秒で完全吸油となりA材が早い。

エ 吸油性試験 (A重油)

- (ア) A材はB材に比較して吸油性が大きい。
- (イ) A材の吸油性は温度が高い程大きい。
- (ウ) 20°Cの油面上にA, B材を自然に接した場合の単位面積当りの吸油量は、A材で0.722g/cm<sup>2</sup>, B材で0.326g/cm<sup>2</sup>となり、A材はB材の2.2倍となり油温が低い程この差は大きい。

(エ) 吸油速度はA材で瞬間吸油、B材では2分間で5mm (全厚み10mm) となりA材が優れている。

オ 吸油性試験 (B重油)

- (ア) A材はB材に比較して吸油性が大きい。
- (イ) A材の吸油性は温度が高い程大きい。
- (ウ) 20°Cの油面上にA, B材を自然に接した場合の単位面積当りの吸油量はA材で0.942g/cm<sup>2</sup>, B材で0.128g/cm<sup>2</sup>となりA材はB材の7倍強となる。
- (エ) 吸油速度は温度によってその油の粘度が変わるため大きく異なるが、20°Cの場合で、A材が厚さ1cm当り50秒、B材では2分間で2mm程度である。0°C程度ではA, B材とも吸油はない。

(2) 温度別吸水吸油量試験

ア 含水能力試験 (1cm×1cm×10cm (高さ) の含水量)

- (ア) A材はB材に比較して含水性が小さい。
- (イ) A材, B材の含水性は温度に影響されない。
- (ウ) A材の含水性は4.25g/1cm×1cm×10cm (高さ) でB材の6.30g/1cm×1cm×10cm (高さ) に比べて3分の2程度である。

イ 含油能力試験 (ガソリン)

- (ア) A材はB材に比較して含油性が小さい。
- (イ) A材, B材の含油性は温度に影響されない。
- (ウ) A材の含油性は3.0g/1cm×1cm×10cm (高さ) でB材の5.1g/1cm×1cm×10cm (高さ) に比べて5分の3程度である。

ウ 含油能力試験 (灯油)

- (ア) A材はB材に比較して含油性が小さい。
- (イ) A材, B材の含油性は温度に影響されない。
- (ウ) A材の含油性は3.0g/1cm×1cm×10cm (高さ) でB材の4.5g/1cm×1cm×10cm (高さ) に比べて3分の2程度である。

エ 含油能力試験 (A重油)

- (ア) A材はB材に比較して含油性が小さい。
- (イ) A材, B材の含油性は温度にあまり影響されない。
- (ウ) A材の含油性は4.3g/1cm×1cm×10cm (高



に比べてほぼ同量である。

オ 含油能力試験 (B重油)

(ア) A材はB材に比較して含油性が大きい。

(イ) A材, B材の含油性は温度にあまり影響されない。

さ) でB材の5.0g/1cm×1cm×10cm(高さ)

(ウ) A材の含油性は6.5g/1cm×1cm×10cm(高さ)でB材の5.5g/1cm×1cm×10cm(高さ)に比較して1.2倍程度である。

(3) 吸水時吸油能力試験 (A重油20°C)

ア A材に100%含水させた場合の吸油能力は、A材1cm<sup>3</sup>当り0.33ccでその置換率は33%である。

イ B材での前記試験ではB材1cm<sup>3</sup>当り0.02ccでその置換率は2%である。

7. 小 括

(1) 吸油性ウレタンフォームは一般ウレタンフォームに比べて吸水性が小さい。

(2) 吸油性ウレタンフォームは一般ウレタンフォームに比べて吸油速度が早い。これはA重油, B重油に対して効果が大きい。

(3) 吸油性ウレタンフォームは一般ウレタンフォームに比べて含油能力が小さい。これはガソリン, 灯油等に対して目だつ。

(4) 吸油性ウレタンフォームは含水中であっても水と油との置換効果がある。

(A重油の場合, 100%含水中33%の置換効果がある。)

む す び

流出油の処理は消防関係を初め関係業界の永年の懸案であり, 最近では各方面でもその処理方法について研究を進めている。当研究所に於いても各種検討すべくこの問題について前記の実験を行ない検討した。今後もさらに研究を進め実用化について検討していきたい。