

海に流れる油を 回収しよう！

守谷市立けやき台中学校 1年

黒河輝己

背景

油流出について

液体の石油系炭素水素が人為的に自然環境に放出されることをいい、主に海への流出を指す。

油流出事故は、毎年毎年世界のどこかで起きている。

海が汚染されていく。

だから、被害を最小限にとどめるために油を回収する人達がいる。

でも、作業が長期化することもある。

油流出事故について

<油流出事故の事例>資料：油流出事故一覧

1995年 シー・プリンス号座礁

アラビア原油約 96,000KL が流出

1999年 タンカー豊晴丸が COPILICO 号と衝突

C重油約 100KL が流出

2002年 プレスティージ号沈没

沈没時に燃料油約 1 万トン以上が流出

2018年

上海沖でタンカーと貨物船が衝突

油が 200 平方キロメートル以上にまで広がった

<被害>

{魚} 逃げることは可能：生き延びる

↓

エラや体表に油が付着

死に至る or 身がくさくなり、売れなくなる

↓

漁業にダメージ

{鳥} 逃げるのではなく、油膜の広がった海面を好んで着水するものがある。

↓

油まみれになる

↓

遊泳、飛翔が困難になる

↓

体温の低下で凍死

{海獣} 石油で汚れた体毛を口で整えようとする

↓

石油を飲んでしまう

↓

石油成分などが内臓などに損傷を与えたり、動きが鈍くなったり（えさが取れない、逃げられない）するので死に至る。

油流出事故の対処について

転覆した貨物船から海に流れ出たドロドロの重油をオイルフェンスで囲い、吸油マットで回収する様子

(出典：平成 19 年 国立研究開発法人科学技術振興機構)



- 1, オイルフェンスで油の流出を防ぐ
- 2, 油吸収マットで油を吸収させる
- 3, 油吸収マットで吸収しきれないときは、強力吸引車、コンクリートポンプ、グラブ船、油回収装置、ビーチクリーナーなどを使い、油を取る

オイルフェンスとは

3つの使い道



- 1, 流出した油を包囲して閉じ込める
- 2, 油の進路を変える
- 3, 回収地点への誘導

油回収マットとは

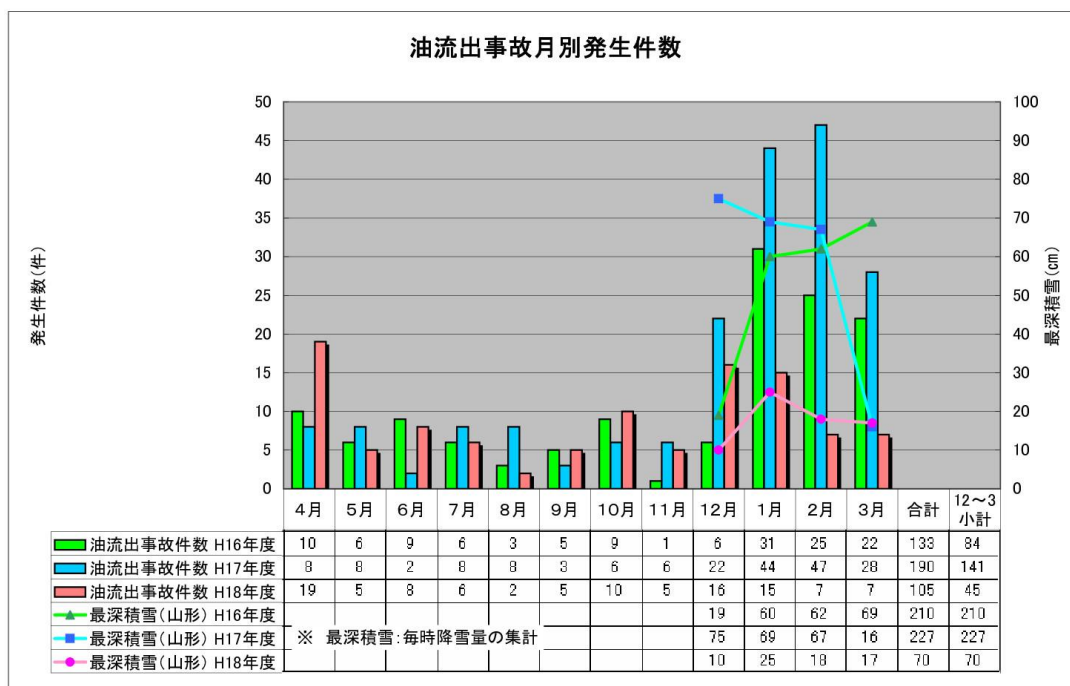
素材・・・天然コットンを主体にしている



焼却処理が可能で、しかも
有毒ガスの発生もなし

できるだけ水分を吸わず、油だけを回収する

油流出事故のグラフから分かったこと



(出典：国土交通省 東北地方整備局)

結果・・・冬期の油流出事故が増えている

なぜなら・・・

- ホームタンクから灯油がこぼれて水路に流出
- 除雪作業中に配管を破損し、重油が河川に流出
- 原油の輸入、輸出が多くなり船舶事故が増える

目的

油を回収するのは、そんなに大変なことなのか。

そこで、実際の油の回収をもとに、水に混ざった油を取り除くのがどれだけ大変なのか調べてみることにした。

実験

準備物

- ・水 ・ラー油 ・コットンパフ ・洗面器 ・タイマー ・片栗粉 ・小麦粉
- ・ラー油以外の油（米油、ごま油、オリーブ油、チェーンオイル）
- ・カメラ ・P C

①水と混ざった油は取り除きにくいことを調べる

方法

- 器に水を張る
- 水にラー油を3～5滴垂らす
- コットンパフ1つをのせて
- 20秒くらい浸したら持ち上げ
- 水面にラー油がどれくらい残っているか調べる

結果・・・コットンパフだと100パーセント綿なので油も吸い取るが、水も吸い取ってしまい沈む

沈んでいるコットンパフ→



そこで・・・コットンパフ→キッチンペーパー

↓ ↓

素材・・・コットン パルプ

パルプはコットンに似ている素材

先ほどの方法のコットンパフをキッチンペーパーに変える



結果・・・キッチンペーパーは水に浮かぶ

ラー油は少ししか吸い取れず、器には多く残っている



まとめ・・・1枚20秒だとそこまで取れない

②時間を延ばしてみる

方法

先ほどと方法は同じだが **20秒を2倍にしてみる** 20秒の2倍→40秒



結果・・・20秒の時よりも多く取れた。しかし、残りはまだある。

20秒を3倍にしてみると・・・・・・・・・・ 20秒の3倍→60秒（1分）



結果・・・40秒の時よりも多く取れた。まだ、残りはある。

20秒を4倍にしてみると・・・・・・・・・・

結果・・・60秒の時のほうが80秒の時よりもが多く取れた

まとめ・・・秒数を伸ばせば伸ばすほど、油を染みこむ時間が長くなり、かなり取ることができるが、キッチンペーパー5cm×6cmの場合60秒が一番油を吸収していた。
一方、水面に油が浮遊していたことから、完全に油をなくすことはできない。

写真2：左、20秒 右、40秒



写真2

写真3：左、40秒 右、60秒



写真3

③キッチンペーパー何回で油が全て取れるか

方法 器に水を張り、ラー油を3～5滴垂らす
キッチンペーパーをのせて何回で油が取れるか
秒数ごとに調べる

結果

- 1, 1枚20秒ひたす 何回で油が取れるか
8枚でほとんど取れる
12枚で完了 ※ものすごく薄い油はある
- 2, 1枚40秒の場合
5枚でほとんど取れる
8枚で完了 ※
- 3, 1枚60秒の場合
2枚でほとんど取れる
3枚で完了 ※

まとめ・・・前の実験で秒数を長くするほど取れたように、
秒数を長くするほど回数が減っていった
1だと12枚で完了だが、3だと3枚 大幅に回数が減っている

④ラー油以外の油と比べる

方法 器に水を張り、
ラー油、米油、ごま油、オリーブ油、チェーンオイルを
それぞれ3～5滴垂らし、
キッチンペーパーを30秒くらい浸したら持ち上げ、
違いを比べる

結果

ラー油



米油



ごま油



オリーブ油



チェーンオイル



まとめ・・・写真では見えにくいですが、チェーンオイルが
一番のこりが少なかった。

透明でうっすらとしか見えないものも
あった。

↓

でも、キッチンペーパーに
匂いがついていたので
油はついていると思われる。

～実験後の油処理～

油を片栗粉で固めて捨てるため、冷めた油を電子レンジで温めていると、爆発した



原因と考察：油の沸点は $300^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$

油を電子レンジで温めていた時間は 40 秒くらい

その時間で 300°C まで達するとは思えない。

カップの中に油と一緒に少量の水が入っていた。

水の沸点は 99.974°C

油よりも先に水が沸点に達した。

そして、水が油をはじき出したのだと思われる。



実験に使った油を処理するとき、片栗粉で油を固めて捨てる。

油と同じ分量の片栗粉を油が温かいうちに入れる。

そのまま冷やしておくとも、ドロツとした固体になる。



冷えた油に片栗粉を入れ、それを温めれば片栗粉が中の水分を吸収するため、爆発は防げたと思われる。

まとめ

今回の実験から、油回収処理後の水に、どの実験でも油が残っていたことから、油を回収するのはとても大変なことだと分かった。

油の流出が海や河川の場合、水の流れに乗ってどんどん広がっていく。その流出した油を包囲し、これ以上広がらないようにして吸収マットで取り除く。これが油回収の作業だということを知ったとき、包囲してマットを投げ込むだけだから簡単だと思った。しかし、実験でわずかな油でも取り除くのは難しかった。流れる油を包囲することも容易ではないと実感できた。

油の種類によって吸収のされ方がそれぞれ違うことも分かり、実際の作業の時も油の種類によって回収の仕方が違うのではないかと思った。だが、実際に油の分析をしていた祖父の話によると、海に流れる油は、オイルフェンスと油回収マットで処理するのが普通らしい。また、海に流れ出す油は、船の油なので基本的に種類は多くないことを知った。油の分析をするのは、どの船が油を流したのかを追跡するためだとも教えてもらった。

油流出事故について調べている時に必ず目に映ったのが、油まみれになった鳥や海獣の姿。油流出事故で被害を受けているのは、人間だけではない。実際の作業では、3週間以上かかることもあり、生き物たちはその間、ずっと被害を受けている。全ての生き物や自然に被害を及ぼす油流出事故がなくなることを願っている。

次は、海の問題の海洋プラスチックゴミの回収についてしらべてみたい。