

# 油吸着マットを改良した、簡易オイルフェンスの作成 について

広島市消防局（広島県） 鮫島 公輔

## 1 はじめに

河川において漏油事故が発生した場合には、利水、河川生態系、漁業などへの影響のほか、火災危険も考えられ、迅速、的確な対応が求められます。

私たち消防機関は、重要となる初動対応として、迅速な出動により事故の発生源である施設等の状況把握とともに、漏油規模の把握、他機関への情報提供と早期段階での漏油処理の着手など重要な役割を担っています。初動における漏油処理においては、油吸着マットが有効であり、出動指令とともに大量に積載して現場に向かいます。

本市域で発生した河川での漏油事故で、大型トラックの横転により河川へ約2000ℓの燃料（軽油）が流出し、約8時間活動した事案がありました。実際に活動した隊員からは、河川における漏油処理の難しさを実感し、現在の処理方法に改善が必要であるとの感想を聴き、改善点について議論を重ね、既存製品の油吸着マットを改良利用する方法に至りました。

## 2 現行の漏油処理方法と課題

現在、河川での漏油事故において油を回収する場合は、河川内のなるべく流速の遅い場所を探し、河川の幅に応じて複数枚の油吸着マットを使用して行い、その固定には、ポリプロピレンロープ（以下「PPロープ」という。）を巻き付けたり、石で押さえる方法を採用しており、現行の方法には次の課題があります。

- (1) 現場で複数の石やPPロープを巻き固定する支持物を探す必要があり、油吸着マットの設定までに時間を費やす。
- (2) 流速が速い場合は油が吸着マットの隙間を通り抜けてしまうため、下流側に幾重にも設定し、大量の油吸着マット等が必要になる。
- (3) よどみやせきのない小河川や流速の速い場所では、設定した油吸着マッ

トが時間経過に伴い不安定になり、川下へ流れていくことがある。

### 3 現有資器材の特性及び浮力検証

本市消防局に配備されている吸着マットの特性等は、図1のとおりです。

本市消防局では、通常PPロープで固定する方法を行っているため、ロープに着眼して、本市消防隊に配備されているロープに油吸着マットを巻き付けて比較実験を行いました。その状況は(1)~(3)のとおりです。

- (1) PPロープ：写真1のとおり
- (2) フロートロープ：写真2のとおり
- (3) 消防用ロープ：写真3のとおり

結果は、全てのロープで時間の経過に伴い吸着マットが沈み、油を想定したオレンジ色のピンポン玉が吸着マットの上側を通過していくのを確認しました。これにより、現有のロープによる固定では、油を効率的に処理することができていないことが分かりました。

### 4 保温チューブの性能及び簡易オイルフェンスへの活用

次に、現有資器材を活用した上で、効率的、効果的な漏油処置ができ、かつ費用がかさまないものはないだろうかと考察してみました。

条件としては、

- ・水面を漂う油吸着を想定した「浮力性能」
- ・特殊な器具・技術を必要としない「簡易性」
- ・どの隊にも配備しやすい「低価格」

以上の3点から、吸水性がなく、浮力性が強く、耐油・耐薬品性能及び耐久性に優れ、柔軟性を有する発砲ポリエチレン素材で検討した結果、水道パイプの凍結防止等で使用される「保温チューブ」で実験してみることにしました。(写真4参照)

構造上の特徴として、中が空洞であり、全長を通して切れ込みがある形状を生かし、ロープ及び油吸着マットを挟む形の簡易的なオイルフェンスを作成してみることにし、外径36mm、内径22mm、長さ2m規格のもので実験しました。

## (1) 浮力の実験

各ロープの浮力を比較します。(写真5参照)

真ん中の消防用ロープを保温チューブで包んだものが明らかに浮力性能が高いことが見て分かります。フロートロープも浮いてはいますが、水面上に出るほどの浮力はないので、油がロープ上を通過することが想像されます。

しかし、浮力が大きすぎる場合には、油がロープの下を通り抜ける可能性があります。別の実験では、フロートロープを保温チューブで包んだものは、浮力が大きすぎるため水面の接面が少ないことが分かり、消防用ロープは、フロートロープよりも適度な重量があるため、保温チューブの大きな浮力に劣らないことが分かりました。

## (2) 油の吸着の実験

油を効率的に吸着できるかを考察します。(写真6参照)

この方法では、保温チューブ自体には油の吸着力がないため、油は保温チューブの下側を通り抜けてしまいました。そこで、上側の吸着マットを保温チューブに巻き付けてみました。

実験を重ねるうち、下側の吸着マットを長くした場合、下側の吸着マットの方が水面と多く接触するため、水流により下側の吸着マットのみが下流側に引っ張られ、保温チューブが反転し、ロープが外れることが分かりました。(写真7参照)そこで、設定後の吸着マット上方を長くした結果、上下の水流による抵抗が釣り合うことから、この形が最も安定し、最良の設定方法であるとの結論を得ました。

## 5 オイルフェンスの作成及び設定

### (1) 作成

吸着マットの中央部に、消防用ロープを配置し、上から吸着マットを折り返します。(写真8参照)

次に保温チューブの切れ込みを広げ、そこに消防用ロープに巻き付けた吸着マットを入れ込みます。(写真9参照)なお、チューブの切れ込みをしっかりと開いた状態にすることで、スムーズに入れ込むことができます。

最後に、保温チューブを包み込むように、吸着マットを上から下に折り返して完成です。(写真10参照)

## (2) 設定

実際の現場では、河川の幅に応じて必要な長さの簡易オイルフェンスを設定することで、下流側へ油を流さない役目を果たすことができます。また、その上流側に油吸着マットを置くことで、より効率的な油の吸収と大量の油への対応も可能となります。(写真11参照)

## 6 車両積載方法

軽量で柔軟性、復元性を持った素材のため、形を変えることが可能で、車両上部のボックス内や車内等の若干のスペースがあれば収納が可能です。また、必要に応じた長さに切断し、使用することも可能です。(写真12参照)

## 7 おわりに

油吸着マットは、河川での漏油事故において油を回収する場合には設定が難しいという課題がありましたが、本考案の簡易オイルフェンスにより、油吸着マットの性能を存分に発揮することができ、早期に漏油を回収することができます。

今後も常に問題意識を持ち、新たに資器材を改良、開発することができれば、消防行政のさらなる発展に寄与ができること、住民の負託にこたえることができること信じ、これからも消防職員としての職責を全うしていきたいと思えます。

図 1

- ・素材：ポリプロピレン
- ・大きさ：650mm四方、厚さ4mm
- ・油吸収量：2ℓ
- ・水との比重：0.9（水に浮く）
- ・疎水性（水分をほとんど吸わない）
- ・水油置換（油を吸収すると、水を追い出す）

写真 1



写真 2



写真 3



写真 4

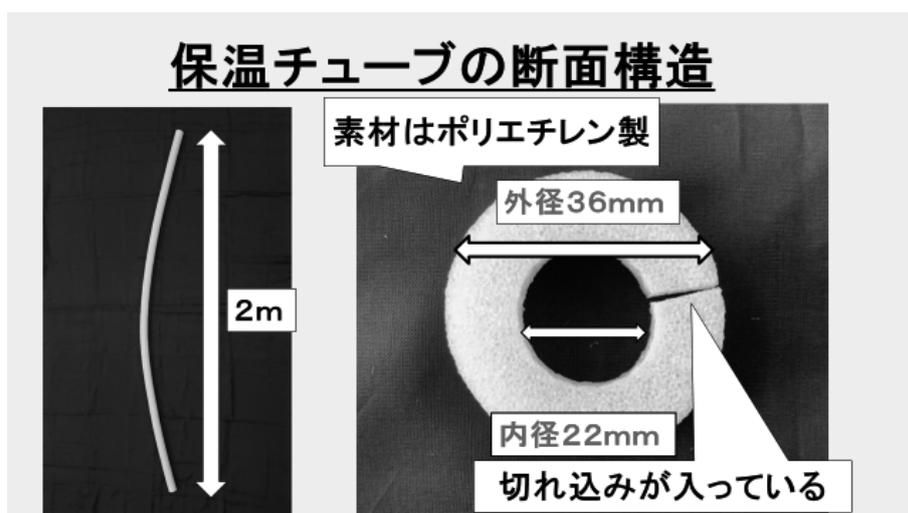


写真 5

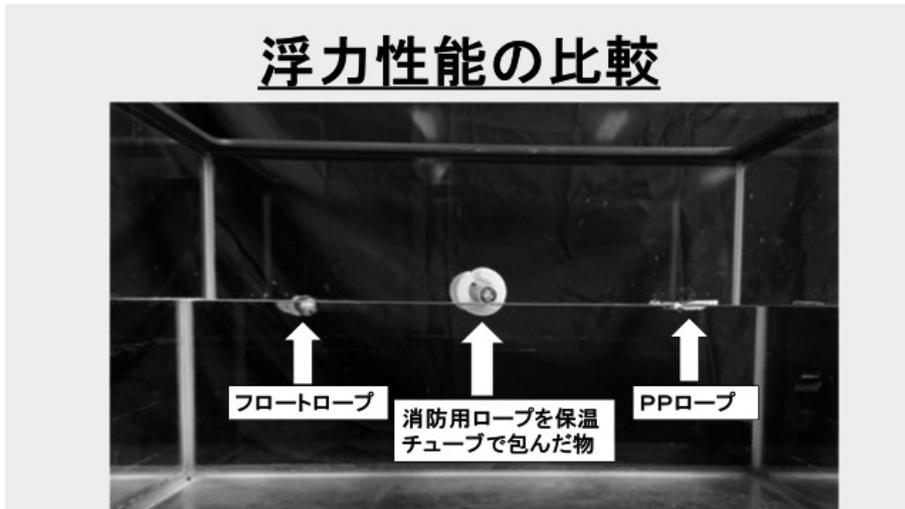


写真 6

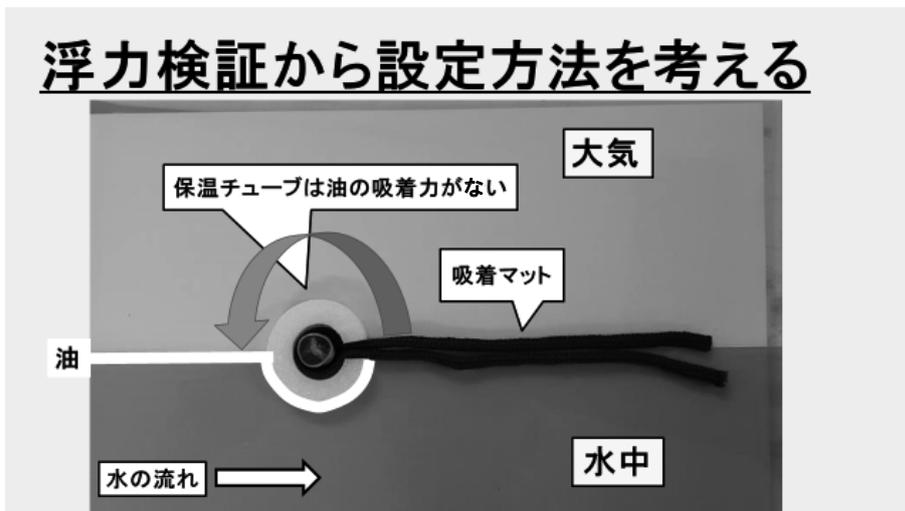


写真 7

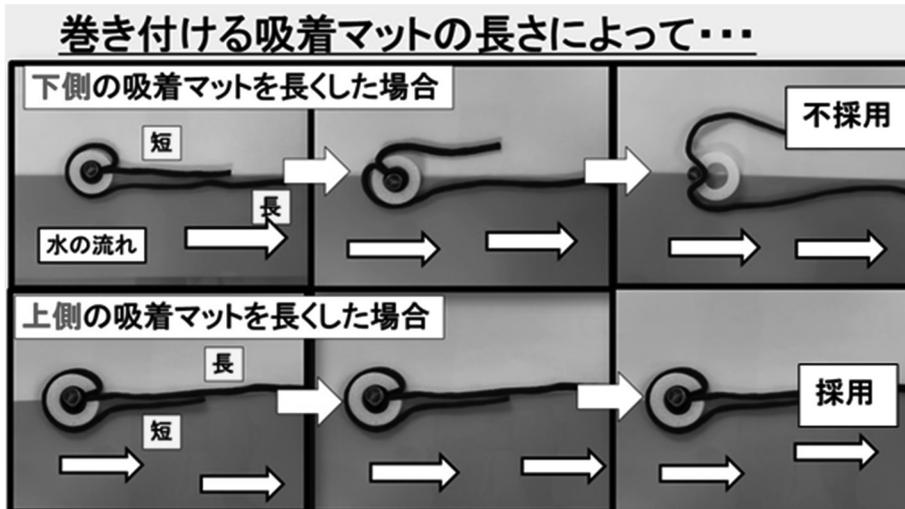


写真 8

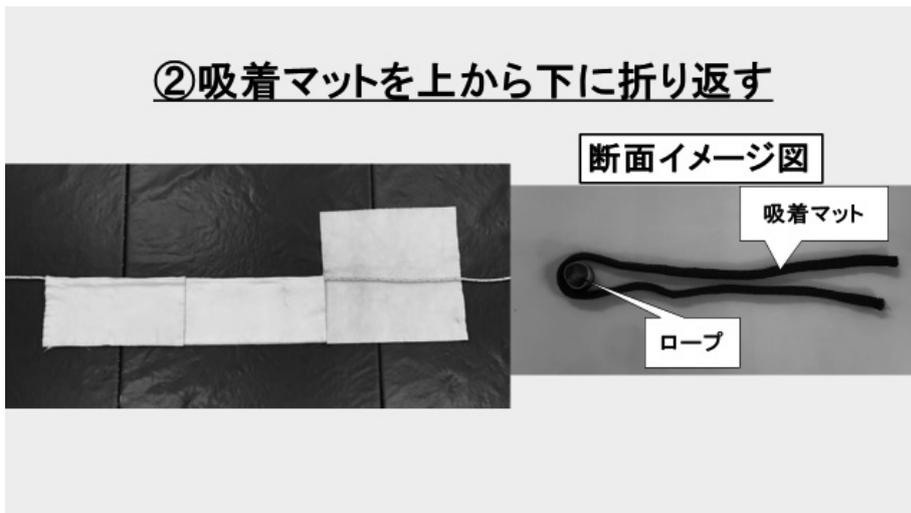


写真 9

**③保温チューブの切れ込みを広げ、そこにロープを  
包んだ吸着マットを入れ込む**



写真 10

**④最後は保温チューブを包むように、片方の  
吸着マットを折り返して完成**

断面イメージ図



写真 1 1

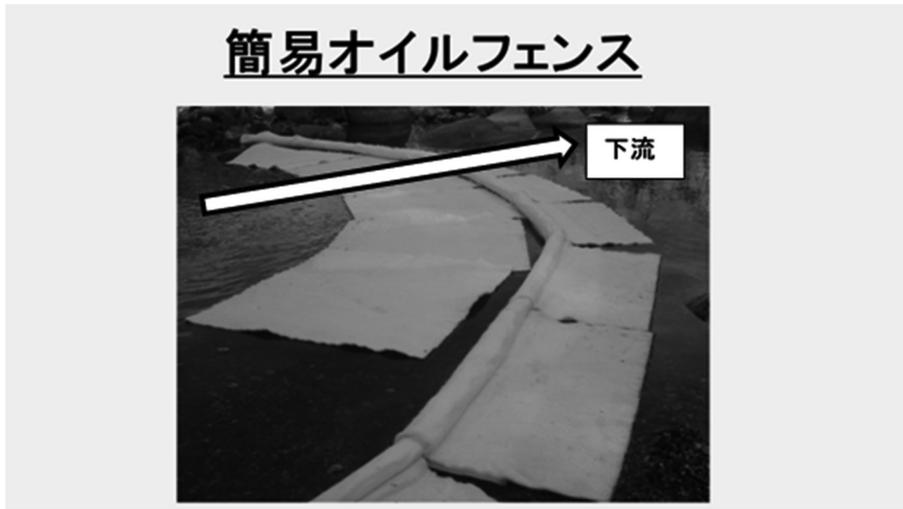


写真 1 2

