

N-10 投擲可能な油吸着マットの開発による油流出事故対処方法の改善

国土交通省国土技術政策総合研究所流域管理研究官 和田 一範

NPO 油濁防除研究会 井上 和俊

NPO 油濁防除研究会 大木 裕司

1. はじめに

従来油流出事故発生時において、流出した油を除去するために中心的役割をはたしている油吸着マットは、その多くが海においての油除去を想定し開発製品化されたものであり、比較的短時間で水中に沈降し、また吸着した油の保持性も低いという欠点がある。河川湖沼において発生する油流出事故は、海で発生するそれに比べ油の流出量は少ないことが多いが、時に取水停止による飲料水の断水等重大な被害をもたらすことがある為、海での事故発生に比べはるかに迅速な流出油の除去が必要である。しかし絶壁に囲まれた溪谷など流出現場に近づくことが困難な場所において事故が発生した場合、油吸着マットの投入が遅くなり、事態の收拾を遅らせるばかりか、吸着した油の再放出による汚染拡大や土壌への二次汚染を引き起こすこともあった。この問題を解決するため、任意の場所に投擲可能で、油の保持性が高く、沈まない油吸着マットを官民で共同開発し、実用に使える製品「空飛ぶ油吸着マット-甲斐の飛び丸」が完成したので使用例とあわせて発表する。

2. 構造と技術特徴

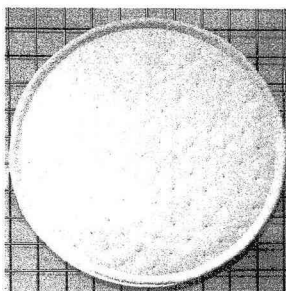


写真1 「甲斐の飛び丸」製品写真

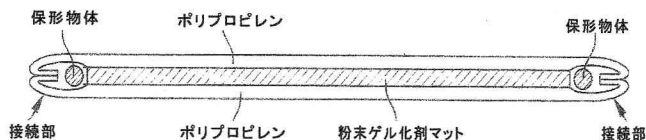


図1 「甲斐の飛び丸」断面図

(1) 投擲による油流出地点への投入

「甲斐の飛び丸」を投擲する際は、frisbeeと同じような要領で飛ばすことが可能である。また、重合させた二枚の親油性繊維の外周縁端部を内折りして袋縫いにしてあるために、投擲に際して空気抵抗が少なく、外周端縁に沿って比較的硬い材質からなる保形枠体を取り付けたため、投擲用油回収剤の保形性が非常に高くなり、以下のような効果を得ることが可能である。

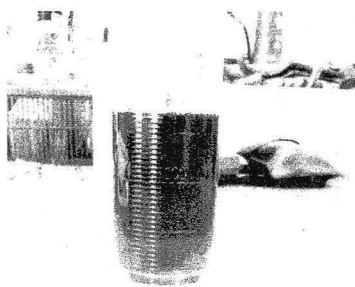
- 1) 水平方向への投擲飛距離が少なくとも30m程度に達することを確認した。また多少の風があっても目的箇所へ正確に投擲することができるために、投擲方向や投擲距離の適確なコントロールが可能である
- 2) 垂直方向への投下において、投擲経路上の横風や上昇気流からの影響を最小限に抑えることができ、目的の水面に着水できる確率が飛躍的に向上した。

(2) 沈降抑制機能

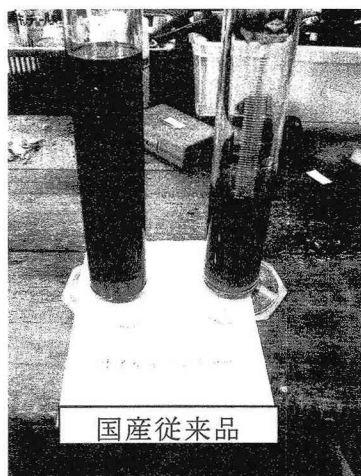
重合させた二枚の親油性繊維を使用し、材料の吸水を防ぐと共に、浮力を有した吸油性粉末ゲル化剤マットを介在させることにより、投擲後の水面上において長時間にわたり沈降することがない。

(3) 吸着油保持性能

河川や湖沼に流出した油は、投擲用油回収材の親油性繊維に吸着された後、吸油性粉末ゲル化剤によりゲル化されるため油の再流失を防ぐことができる。また、油回収材を回収した後においても、油を吸着した二枚の親油性繊維から過剰な油が滴下（油垂れ）することが極めて少ないため取り扱い性並びに作業性に優れる。



甲斐の飛び丸



国産従来品

写真2 甲斐の飛び丸の油滴下量

写真3 国産従来品の油滴下量

試験方法:赤く着色した灯油を吸着させ10分間放置した後に10分間吊り下げて油の保持性能を測定した。

(4) 形状の優位性

保形枠体が入っているため着水の衝撃及び強風による変形(折りたたまれる)がゼロであり、また、内部の保形枠体で円形を維持できるため、方形の従来品マットよりも、河川の流れの中で岩礁などに引っかかり回収不可能になる可能性が減じた。

3. 性能比較試験結果

(1) 投擲性能確認

本実験では、5mの目標点に対して約30mの距離から投擲を行い、到達率を従来品と比較した。

実験結果より、従来品が目標到達率0%であるのに対し、「甲斐の飛び丸」の到達率平均は87%程度であり、容易に到達することが確認できた。また、現場の自然環境、地形の状況、立地条件が悪くても的確に目標汚染水面に到達できることを確認した。

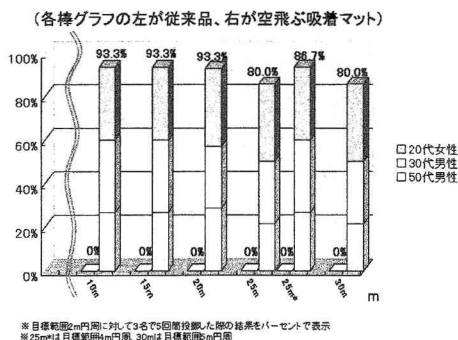


図2 投擲性能試験結果

(2) 油吸着剤の沈降性確認試験

各油吸着マットを水面上に投入後 1 分間散水した後 3 時間浮かべ、一定時間経過後の吸水量を投入前の油吸着剤の重量と比較して求めた重量増加率を図 1 に示す。

3 時間後の試験結果において、国産従来品の重量増加率が 230～670%であったのに対して「甲斐の飛び丸」は、119%であり最も低い吸水率を示した。

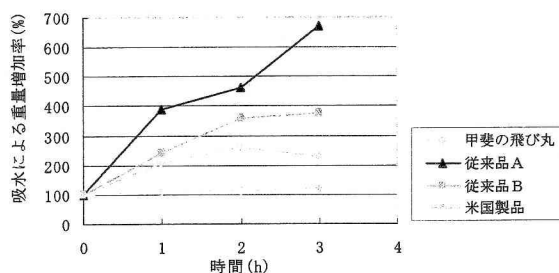


図 3 冠水吸水試験結果

(3) 吸着油保持性試験

油を完全に吸着した「甲斐の飛び丸」と従来品を、吸着完了から 10 分後に油から取り出し、10 分間垂下させ各油吸着剤から漏れ出した油量を測定した。

吸着した油と油吸着マットの合計重量を 100%とした場合の実験結果を図 2 に示す。

吸着油量 600cc において、従来品の吸油保持量が 18～74%であったのに対して「甲斐の飛び丸」は、100%であり最も高い吸着油保持性能を示した。

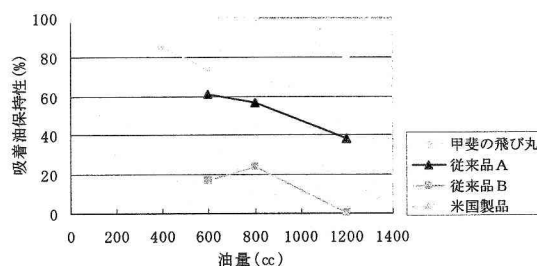


図 4 吸着油保持性試験結果

3. 使用例

「甲斐の飛び丸」を実際の油流出事故で使用した例を写真 4 に示す。現場は、国内某ダム湖であり平成 16 年に流出事故は発生した。夜間のため油の流出範囲を確認することが困難であるため、本格的な除去作業は翌朝から開始することとなったが油膜の拡散を最低限に抑止する目的で「甲斐の飛び丸」を湖面に向かって投下したものである。翌朝着水の衝撃で変形することも、強風下に折り畳まれることもなく、水面上で油を有効に吸着していることを確認した。

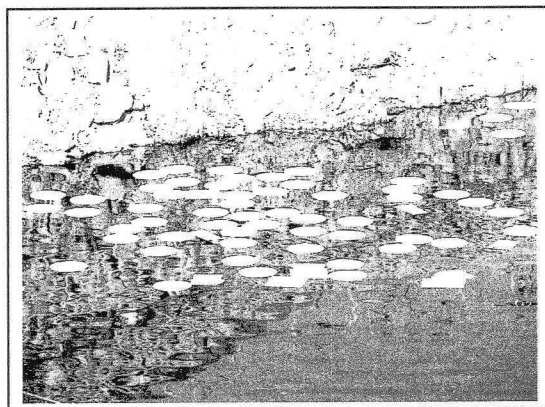


写真 4 使用例

4. まとめ

今回の製品開発により、人が近づくことが困難な事故発生地点においても安全に油吸着マットを投入することが可能になり、河川湖沼での油流出事故に対する対処の迅速性が向上し、被害の拡大を抑制する一助となると確信している。

今後の方針として、実用時における性能確認を追跡調査し更なる能力検証と製品の改良を行う予定である。