

PS-29 微量オイルの海洋汚染検出について

環境・エネルギー研究領域

海洋汚染防止研究グループ

リモートセンシング研究グループ

日本造船研究協会

*山口 良隆、柴田 俊明

田口 昇、山之内 博、樋富 和夫

山岸 進

1. まえがき

陸上・海洋での開発、農業および陸上及び海上交通などの様々な人為的な生産活動が行われ、環境への影響が懸念されている。これらを起源としたものが海洋環境へ及ぼす影響について未知な部分が多い。海洋環境の状態および動態を解明するために必要なのは広範囲で同じ海域について継続的に観測を行い、海洋のパラメーターの把握や物質について把握することである。これらの計測及び採取を実行している例として、海洋観測プラットフォームとして定期フェリーを利用したものがある。手法としては、フェリーの停泊中及び航行中に海水を連続的に採取し船内で分析及び必要な物質のサンプリングを行うものである。その項目としては、栄養塩(N, P, Si)、クロロフィル分布及び濃度、さらには有害化学物質などについて多岐にわたって行われている。¹⁾ 有害化学物質としては、ヘキサクロシクロヘキサン(HCH)類、クロルデン類、有機スズ化合物などの計測が行われている。

我々は新規計測項目として、海水中の含有オイルについて着目した。海洋のオイル汚染の起源としては、船舶事故や石油貯蔵庫から流出などの大量のものから、船舶航行や工場廃水などの数え切れない様々な場所より少量オイルリークなどがある。これらを起源として海洋に流入していると考えられる。オイルの海洋への大量流出の場合は機械的にくみ上げある程度取り除くことが出来るが、

海水中に混濁・含有している微量オイルについては不明な点が多く、生態内の汚染についても起源の特定ができない場合が多い。これら問題点の解決のため初期段階として、フェリーを利用した広域かつ継続的に観測するのは有益であると考ええる。そこで我々は長期的視野に立ち海水含有の微量オイルの動態を把握できる採取法及び分析法について検討を行った。

2. 実験手法

海水からオイル試料採取は大阪南港フェリーターミナル内に停泊中の関西汽船フェリー・さんふらわあいぼり号内で行った。試料海水は、さんふらわあいぼり号の船底よりくみ上げを行い、船内を環境試料用の専用配管を通して、船内実験室へ供給されている。実験室では海水専用水道より分岐し、ビニールホースにて微量オイルサンプリングシステムへ供給を行った。サンプリングシステムは、オイルだけ選択的に吸着・捕集する固層フィルターに海水を流して採取する固層抽出法を利用したものである。サンプリングシステムでの海水の流れは、始めにオイルの有無について確認するための流水型蛍光分析装置(Turner Design 10-AU)を通った後に、固層抽出オイル採取フィルター(3M Oil & Grease Desk 90 mm)へとつながっている。採取フィルターは、10 L吸引ろ過瓶にセットし、ろ過効率を向上させるために真空ポンプを使って強制的に吸引を行った。ろ過後の海水は吸引ろ過瓶が一杯になったのち排水口へ流した。

海水を通水しオイル採取をしたフィルターをビニール袋へ入れて保湿したまま研究室に持ち帰った。採取したオイルをフィルターより取り出すためにn-ヘキサンを用いて逆抽出を行った。さらにn-ヘキサンで定容後、蛍光分光装置(日立 F-2500)でオイル量の定量を行った。オイルの標準としてA重油を用いた。

3. 結果と考察

予備実験として船内配管のオイル汚染について調べた。さんふらわあいぼり号の内外で採水を行った。それぞれのオイル分析を行ったところ、含有量がほぼ同じであったために配管の汚れについて影響はないと考えている。

微量オイルサンプリングシステムの中に組み込まれている蛍光分析も船内で行った。オイルが含有している海水を入れたときには蛍光強度が上昇した。蛍光情報は含有の有無についての手掛かりとなる。しかしながらバックグラウンドが一定にならず定量性を確保することに関しては今の段階では難しい。

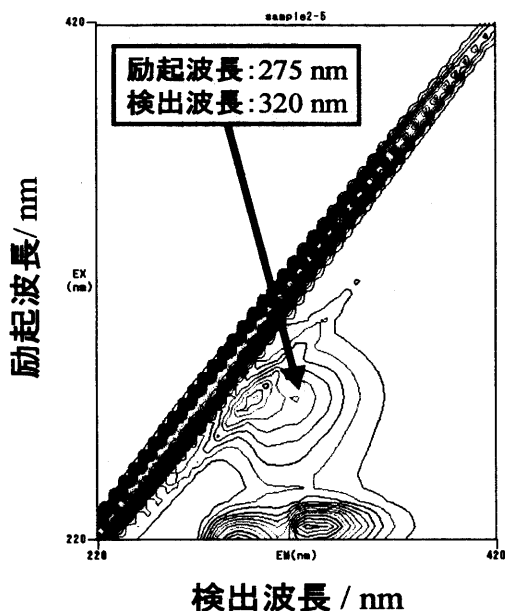


図 固体抽出法で得られた蛍光スペクトル

船内で海水を通水してオイル採取したフィルターを研究室に持ち帰った。n-ヘキサンを用いてオ

イル成分について逆抽出を行った。その蛍光スペクトルを図に示す。ピークトップが励起波長 275 nm、検出波長 320 nm のものが得られた。オイルの蛍光スペクトルはオイルの種類によってあまり差がないことから²⁾、A 重油を標準に用いてオイル量の換算を行った。その結果、大阪湾フェリーターミナル近辺のオイル含有量は 20.1 ~ 29.5 ppb となった。航行している場合でも計測条件はほとんど変わらないためにフェリーを利用したサンプリングに本システムは計測可能である事がわかった。

4. 謝辞

本研究は環境省地球環境総合推進費 D 3 により実施された。また研究をサポートして頂いた国立環境研究所・原島省博士、日本気象協会・太田英介氏、海上技術安全研究所・富田宏博士、日夏宗彦博士に感謝致します。

5. 参考文献

- 1) 原島省、功刀正行編、フェリー利用による海洋環境モニタリング及び関連研究に関する報告書 (2000)
- 2) 山口良隆、田口昇、山之内博、柴田俊明、樋富和夫、山岸進、マクロ計測及びミクロ分析による海上流出化学物質の広域モニタリング、分析化学 Vol. 50, No. 12, 893-898 (2001)