

2. 東シナ海における POPs(残留性有機汚染物質) 汚染の調査・研究について

清水潤子，山尾理(技術・国際課海洋研究室)，當重弘(環境調査課海洋汚染調査室)

1. はじめに

海上保安庁海洋情報部（以下，当部という）では本年度より，東シナ海における残留性有機汚染物質（Persistent Organic Pollutants：POPs）汚染の調査・研究を本格的に開始した．本発表では本調査・研究の狙いと本年度実施内容の速報，及び今後の展望について報告する．

POPs とは，高毒性で残留性や生物濃縮性が高く，長距離輸送性をもつため，地球規模での広がりや問題となっている物質群の総称である．それぞれの物質は農薬や工業製品等として広く使用されてきた化合物や，それらの副産物として発生した化合物であるが，有害性が明らかになってきたことから各国で製造，使用等が規制されるようになった．さらに 2004 年に発効した残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs 条約）によって，PCB 等の有機塩素化合物の 12 物質（以下，塩素系 POPs という）が指定され，国際的な取り組みも進められている．

2. 研究の背景

東アジア諸国では経済成長に伴う急激な工業化により，公害問題が顕在化している．特に重金属，農薬，油，生活排水などの有害物質は河川・大気等經由して最終的には海洋に流入し，海洋汚染の原因となっている．また，サハリンプロジェクト開発や中国による東シナ海ガス田開発といった海底資源開発に伴う油流出事故による海洋汚染の発生も懸念される．

わが国周辺の海域では，東シナ海，日本海等の沖合海域が周辺諸国を起源とする海洋汚染の影響を受けるおそれがあるが，これらの海域においては海洋汚染に関する基礎的なデータすら乏しいのが現状である．今後の長期的・体系的な調査の実施が望まれる．

特に残留性有機汚濁物質（Persistent Organic Pollutants：POPs）については，環境への残留性や生物濃縮が高いことから，沖合海域におけるモニタリング調査による現状把握は，周辺諸国からの環境影響を適正に評価する上で重要である．

3. 研究の目的

これまで沖合海域における POPs のモニタリング調査が十分されてこなかった背景には，そこで

の調査に大型船や長期航海が必要であり実施が容易でないこと，かつ海水中の汚染物質が低濃度であるため検出・定量が困難なことが挙げられる．

大型船を用いた海洋汚染調査について当部が有する経験・技術等を生かすと共に，新たな調査技術の開発に取り組むことで，我が国周辺の沖合海域における POPs 等による海洋汚染について，長期的・体系的な調査体制の確立を目指す．

4. 研究内容

わが国周辺の海域のうち，東アジア諸国の経済成長に伴う POPs 排出増加の影響をうけやすいと考えられる東シナ海をモデルとして（1）沖合海域における POPs モニタリング手法の開発，（2）東シナ海における POPs の分布調査，（3）POPs 汚染の変遷・移動過程等について研究を展開する．

本研究は，環境省による一括計上研究経費である地球環境保全等試験研究費（公害一括）を得て平成 20 年度より 3 年計画で実施しており，POPs 分析手法や環境動態について技術と知見を有する愛媛大学（沿岸環境科学研究センター），京都大学大学院（地球環境学堂，流域圏総合環境質研究センター）との共同研究である．

なお，調査・研究の対象とする POPs は，前出の塩素系 POPs のほか，PBDE 等の臭素化難燃剤（以下臭素系 POPs という）や，防水コーティング剤等の広い用途に使用されているペルフルオロカーボン類（以下フッ素系 POPs という）とする．これらは未規制のため，今後も汚染の進行が懸念され，一部は POPs 条約指定の候補物質となっている．

以下に，研究実施方法に沿い，今年度の実施内容，及び今後の実施予定の内容について説明する．

（1）モニタリング手法の確立

海水中の低濃度の POPs の定量を可能とするためには，大量の海水の濃縮が必要である．しかしながら数百リットルの海水を海域から陸上の実験室に持ち帰ることは困難であり，かつ保管，輸送，濃縮処理の過程におけるコンタミネーションが懸念される．そこで，水道水や水道原水のダイオキシン調査に用いられている濃縮装置を活用したシステムを調査船に搭載することとした．その手法の概要は以下のとおりである．

試料採取深度までホースを投入し，揚水ポンプ

によって海水を過剰（数十 L/min）に実験室内に設置したリザーブタンクにくみ上げ、リザーブタンクから定量（3L/min）を濃縮装置（イーアイエス・ジャパン社製 微量有機化学物質濃縮装置）に導入する。濃縮装置では、まず孔径5 μ mのガラスフィルターにより海水中の懸濁物質を捕集し、次いでポリウレタンフォームプラグ、活性炭素フィルターに海水に溶存している POPs を吸着する。ガラスフィルター、ポリウレタンフォームプラグ、活性炭素フィルターを-20 $^{\circ}$ C以下で持ち帰り分析する（図1）。

本年度の海域における調査（（2）参照）では、海水中における1pg/LのPOPsの検出を可能とするため、2000Lの海水の採取を行った。試料については現在分析中である。

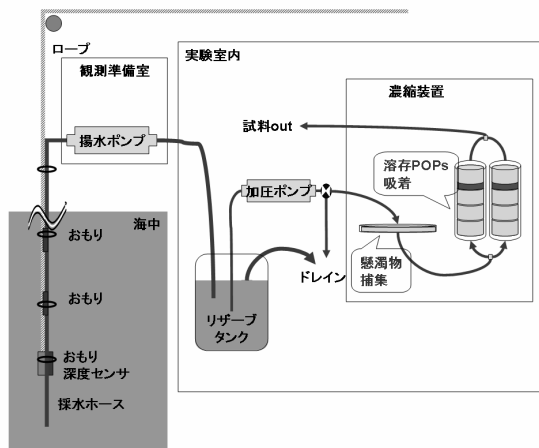


図1 船上で大量の海水から POPs を濃縮採取するためのシステム概要

（2） 東シナ海における POPs の分布調査

海域における POPs 汚染濃度を把握し、かつ（3）の POPs の動態解析に用いるデータを取得する必要がある。今年度の海域調査の目標は、東シナ海における POPs 汚染の濃度レベルを把握し調査項目を絞り込むこと、及び最適な調査点を検討するための情報を得ることとし、南北・東西に調査点を配置しての海洋観測及び POPs 分析用試料採取を行った。調査は、海上保安庁海洋情報部所属の測量船「拓洋」（2,600 トン）を用いて2008年12月10日～19日に実施した。調査点と実施内容を図2に示す。得られた試料については下記の項目を分析中である。

- ・ 現場ろ過採水試料：塩素系 POPs, 臭素系 POPs (ポリ臭素化ジフェニルエーテル類等)
- ・ 各層採水試料：フッ素系 POPs, 塩分, 溶存酸素, pH, 油分, 重金属等

- ・ 採泥試料：塩素系, 臭素系, フッ素系の各 POPs, 油分, 重金属, 粒度分析等。
- ・ コア採泥試料：年代測定
- ・ 動物プランクトン試料：各 POPs 等

本調査航海についての速報は、2009年4月の海洋学会春季大会で報告予定である。

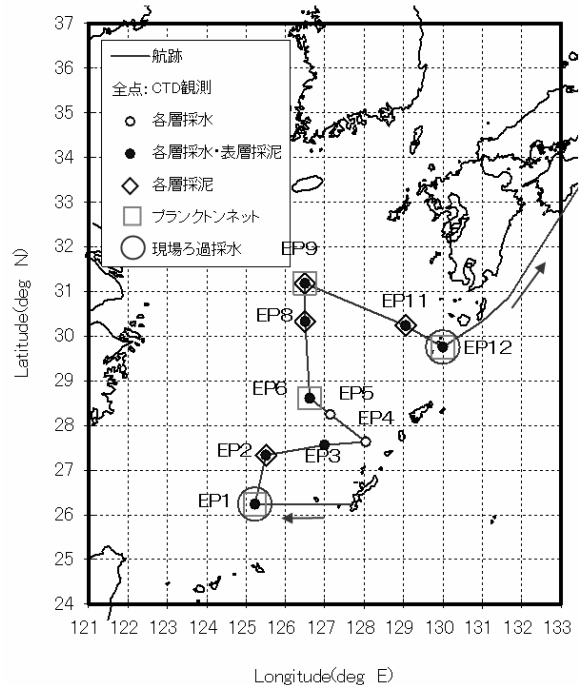


図2 2008年東シナ海 POPs 調査概要

（3） POPs の動態解析

海水・海底堆積物中の POPs 濃度と海洋観測の結果を、海流による移流・拡散過程と生物粒子への POPs の吸着・沈降を考慮した POPs 輸送モデル（愛媛大学沿岸環境科学研究センターで開発）に適用して POPs の移動過程を考察する。

POPs 輸送モデルは、黒潮による外洋水の流入、東シナ海から日本海への POPs 流入、粒子吸着による深層輸送や底質への堆積、などを表現するものであり、今回の調査による POPs 汚染濃度を実測値として適用し、同海域における POPs の動態を明らかにすることとしている。

5. まとめ

今年度は、船上で大量の海水から POPs を濃縮採取する手法を立ち上げ、実海域におけるサンプリングを実施し、作業上のノウハウを得た。また、水質・底質分布等の海域の情報が得られた。これらに試料分析で得られる POPs 濃度の情報をあわせて調査のポイントを絞り込み、次年度は東シナ海現地における調査を実施する予定である。