

D - 2 有害化学物質による地球規模海洋汚染の動態解明と予測に関する研究(H15～H17)

< 研究課題代表者 >

独立行政法人国立環境研究所化学環境研究領域

主任研究員 功刀正行

< 研究参画者の所属機関 >

国立環境研究所、産業技術総合研究所、兵庫県健康環境科学研究センター、静岡県立大学、東京薬科大学、東海大学

< 研究の概要(背景、目的、内容) >

海洋汚染は、地球規模で進行している。有害化学物質による海洋汚染は、生態系に深刻な影響を及ぼしている。本研究は、海洋汚染の動態を解明し、予測を行うことを目的とする。研究内容は、海洋汚染の動態を解明するための観測データの収集、有害化学物質の挙動モデルの開発、および予測モデルの開発である。観測データは、南太平洋、南米沿岸域、南極海を航行する商船に、小型海洋汚染観測システムを開発、搭載し、観測を実施する。観測データは、有害化学物質の濃度分布の地域変動、季節変動を明らかにする。また、PAH・PCB水酸化体をGC/ICP-MS法により定量する方法を開発した。海水中のPAHの分解速度、水酸化体の生成速度及び分解速度の測定と反応における量子収率を求めた。酵母t_{wo}hybrid法によるエストロゲン活性の評価及び精度管理手法を確立し、海水中に含まれるPAH及びPCB水酸化体の活性測定の利用に際しての問題点を明らかにした。海洋大循環モデルを気候値データで駆動し、北太平洋を対象とする定常的循環場を構築した。また、有害物質の変質過程を取り入れた局所化学物質挙動モデルを開発した。

< 研究終了時の達成目標 >

- (1) 海水中のPOPs条約対象物質および追加の可能性がある物質の捕集法および分析法の確立、商船利用態勢の汎用化により、主として太平洋海域における有害化学物質による海洋汚染の実態を把握し、有害化学物質の濃度分布の地域変動、季節変動を明らかにする。
- (2) 多環芳香族炭化水素(PAH)及びPCB水酸化体の高感度分析法の確立、地球規模海洋汚染の実態の解明、PAH・PCBの光生成・消滅過程を考慮した定量的な運命予測を行うとともに、これらの水酸化体の全エストロゲン活性(環境ホルモン活性)に占める寄与を明らかにする。
- (3) 海洋大循環モデルを用いた有害化学物質挙動予測モデルを開発し、海洋における有害物質の輸送拡散過程を明らかにする。さらに数値実験の結果を解析して、観測データの分布から実際の発生源・輸送経路を推定する手法を確立する。

< 平成15年度実績(50,975千円) >

- ・南太平洋、南米沿岸域、南極海を航行する商船に、小型海洋汚染観測システムを開発、搭載し、観測を実施。商船利用海洋観測拡大のために船種毎の海洋汚染観測最適条件を検討し、汎用な有害化学物質に対応するための分析法、捕集法の検討を行った。
- ・PAH・PCB水酸化体をGC/ICP-MS法により定量する方法を開発した。海水中のPAHの分解速度、水酸化体の生成速度及び分解速度の測定と反応における量子収率を求めた。酵母t_{wo}hybrid法によるエストロゲン活性の評価及び精度管理手法を確立し、海水中に含まれるPAH及びPCB水酸化体の活性測定の利用に際しての問題点を明らかにした。
- ・海洋大循環モデルを気候値データで駆動し、北太平洋を対象とする定常的循環場を構築した。また、有害物質の変質過程を取り入れた局所化学物質挙動モデルを開発した。

< 平成16年度実績(48,425千円) >

- ・日豪間の観測を継続するとともに日米間の観測を実施し、観測時期を含めた効率的な観測態勢の構築を必要とする追加観測海域を検討した。前年度捕集試料の分析を行った。商船を利用した海洋観測を拡大するため2種類の船種を選定し、観測を実施する最適条件を検討した。
- ・開発した分析法及びエストロゲン活性測定法により、太平洋におけるPAH・PCB水酸化体の分布の把握とともにエストロゲン活性との相関を調べ、本活性を発現する化合物の性質を明らかにした。水酸化体の生成速度及び分解速度に対する共存有機物の影響を明らかにした。
- ・北太平洋の定常循環場に局所化学物質挙動モデルを組み込んだ有害物質挙動モデルを開発し、北太平洋におけるモデルの調整・感度解析を行った。有害物質の起源の場所、強度をいくつか仮定して有害物質挙動予測モデルを用いた複数のケーススタディを実施した。

< 平成17年度計画(38,580千円) >

- ・北太平洋および北極海の観測を実施し、有害化学物質による海洋汚染動態解析を行い、総合的なモデルに資する情報を提供する。また、篤志観測船を利用した地球規模の海洋汚染観測システムについて、将来の展開に向けた提案を行う。
- ・海洋動態モデルに必要なPAH・PCB水酸化体濃度の海域、季節ごとの変動、分解・生成速度データを提供し、PAH・PCB水酸化体の海洋環境における挙動を解明する。さらに、エストロゲン活性に占める水酸化体の海洋汚染物質としての重要性を評価する。
- ・ケーススタディの結果を集積して総合的に解析し、観測データから発生源・輸送経路を推定する手法を確立する。実際に観測データをもとに可能な有害物質について発生源の推定を試みる。

< 国外の協力・連携機関、研究計画名 >

IMO(国際海事機構)、MEPC(海洋汚染保護会議)、POPs条約締結国会議

研究参画者一覧（平成17年度）

研究課題名	D - 2 有害化学物質による地球規模海洋汚染の動態解明と予測に関する研究
< 研究体制・組織 > 研究代表者 功刀 正行 独立行政法人国立環境研究所 化学環境研究領域 主任研究員（56才） (1) 有害化学物質による地球規模海洋汚染観測の最適化と動態解明に関する研究 功刀 正行 独立行政法人国立環境研究所 化学環境研究領域 主任研究員 (2) 有害化学物質の環境中での分解・変質と有害性評価に関する研究 ○ 田尾 博明 独立行政法人産業技術総合研究所 環境管理研究部門 計測技術グループ長 橋本 伸哉 静岡県立大学 環境科学研究所 助教授 藤原 祺多夫 東京薬科大学 生命科学部 教授 (3) 有害化学物質の海洋における起源・輸送・拡散および予測に関する研究 ○ 青木 繁明 独立行政法人産業技術総合研究所 環境管理研究部門 地球環境評価研究グループ 主任研究員 原田 晃 独立行政法人産業技術総合研究所 環境管理研究部門 地球環境評価研究グループ長 中田 喜三郎 東海大学 海洋学部 教授	

D-2 有害化学物質による地球規模海洋汚染の動態解明と予測に関する研究

