

# 被災地の海洋環境のモニタリング調査結果（詳細版）

## 1. 背景と目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴い、被災地においては陸域で山積み保管されているがれき等の自然発火等による有害大気汚染物質等の発生、倒壊した建築物の解体作業等におけるアスベストの飛散、被災した工場等からの有害物質の公共用水域・地下水・土壌への漏出、津波による廃棄物の海上流出や油汚染及び福島第一原子力発電所からの放射性物質の漏出等により、国民の健康への悪影響や生活環境の悪化が懸念されている。これら環境汚染による人への健康被害の防止、被災地の生活環境や自然環境に対する住民不安の解消のためには、早急かつ適確に状況把握する必要がある。

このことから、海域においては、津波により流出した有害物質及び廃棄物並びに福島第一原子力発電所より漏出した放射性物質に起因して海洋環境中で汚染が生じる可能性のある項目について、その現状を把握し、今後の経時的な変化の監視に資する調査を実施した。

### （1）化学物質調査

震災に起因する油等の流出による汚染物質の広がりを把握する。

### （2）海底ごみ実態調査

津波により流出し海底に沈積した大型のがれき等（倒壊家屋、車両、船舶等）の実態調査を行い、汚染物質の溶出や拡散状況を把握する。

### （3）放射性物質調査

福島第一原子力発電所から漏出した放射性物質の広がりを把握する。

## 2. 調査内容

調査は平成 23 年 6 月 3 日～20 日に実施した。

### （1）化学物質調査

岩手県、宮城県、福島県の海域に 8 測線（各測線ごとに離岸約 1 km、10km、20km の 3 測点）を配置し、調査を実施した（図 1）。また、宮古及び仙台沖合では離岸約 50km の測点を配置した。調査項目は表 1 のとおり。分析方法は表 2 のとおり。

### （2）海底ごみ実態調査

化学物質調査の 8 測線及び東松島の測線で調査を実施した（図 4）。サイドスキャンソナーにより、海底沈積物等の状況を把握し、相対的に反応が大きかった地点において水中カメラによる撮影を行った。

### （3）放射性物質調査

文部科学省等の関係省庁と協力して、上記化学物質調査の測点のうち 7 測点において放射性物質調査を実施した（図 1）。表層海水及び底層海水、海底土を採取し、放射性セシウム（セシウム 134 及び 137）の測定を行った。分析方法は表 2 のとおり。

### 3. 調査結果の概要

#### 3. 1 化学物質調査

##### (1) 生活環境の保全に関する環境基準（生活環境項目）

環境基準値（参考資料参照）と比較して問題となる値はなかった。

##### (2) 人の健康の保護に関する環境基準（健康項目）

全ての項目について環境基準値（参考資料参照）を下回っていた。

##### (3) ポリ塩化ビフェニル（PCB）

海水中の PCB は、いずれの測点においても環境基準値を下回っていた。堆積物中の PCB は、いずれの測点においても暫定除去基準値を下回っていた。PCB 廃棄物に由来すると考えられる汚染は現時点では検出されなかった。

##### (4) ダイオキシン類

宮古-1 の堆積物ではコプラナーPCB の占める割合が他の測点よりも高く、それが過去に使用された PCB 製品に由来している可能性が否定できないものの、震災による影響は確認されず、いずれの測点においても環境基準値を下回っていた。

##### (5) 油分（炭化水素）

海水中の炭化水素は概ね既存の調査（海上保安庁 海洋汚染調査）の結果の範囲内であった。一部の測点において他よりも相対的に高い値が検出されたが、震災による影響はみられなかった。

##### (6) 多環芳香族炭化水素

堆積物中の炭化水素は、一部の測点において他よりも相対的に高い値が検出されたが、既存の調査結果の範囲内であった。

##### (7) 臭素系難燃剤（PBDE 及び HBCD）

海水中及び堆積物中の PBDE は一部の測点において他よりも相対的に高い値が検出され、震災に伴い負荷が増大した可能性があるものの、既存の調査結果の範囲内であった。

海水中の HBCD はいずれも定量下限値未満であった。一方、堆積物中の HBCD は一部の測点において他よりも相対的に高い値が検出され、震災に伴い負荷が増大した可能性があるものの、既存の調査結果の範囲内であった。

### (8) 有機フッ素化合物 (PFOS 及び PFOA)

海水中及び堆積物中の有機フッ素化合物は既存の調査結果の範囲内であった。いずれも河川を介して海域に流出していることが示唆された。

### (9) その他の有害化学物質

浸水地域での取扱量が多い有害化学物質のうち、海水中に溶解する性質を有するものとして、1,2-ジクロロエタン、N,N-ジメチルホルムアミド、アセトニトリルを選定し、海水中の濃度を調査したところ、1,2-ジクロロエタン及びアセトニトリルはいずれも検出されず、N,N-ジメチルホルムアミドは定量下限値前後の低い値であった。

## 3. 2 海底ごみ調査

離岸 1 km 以遠の海域においてサイドスキャンソナー調査 (注) を実施した結果、海底に沈積しているごみが検知された。三陸海域では沿岸に近い海域にやや多く分布する傾向がみられ、仙台湾では比較的沖合まで広がって分布する傾向がみられた。

サイドスキャンソナーでごみが検知された地点のうち、6 地点において水中カメラによる撮影を行ったところ、いずれの地点においても海域起源と思われるごみ (養殖施設の残骸等) が発見された。このうち 2 地点においては陸域起源と思われるごみ (ホームタンク、ロッカーあるいは冷蔵庫と推定されるごみ) も発見されたが、大型のがれき等 (倒壊家屋、自動車等) は発見されなかった。

地震後の津波によって流されたがれきのうち、木質系等の軽いものについては海域に流出しやすく、流出後は浮遊してさらに広範囲に拡散する一方で、コンクリートや金属等の重いものについては海域に流出しにくく、流出したとしても海底に速やかに沈降し、あまり拡散はしないと推測されていたが、今回の調査結果はこの推測を裏付けるものであるとの考えが検討会においても了承された。

注：サイドスキャンソナー調査とは、海底に向けて音響パルスを発信し、その反射・散乱波を受信することにより、海底の地形や沈積物の状況を把握するものである。

## 3. 3 放射性物質調査

7 測点で調査を行った結果、海水中の濃度は全て不検出 (<5 Bq/L) であった。海底土の濃度については、セシウム 134 では不検出 (<10 Bq/kg(dry)) ~620 Bq/kg(dry) の範囲、セシウム 137 では 24~760 Bq/kg(dry) の範囲であった。

## 4. まとめ

化学物質調査では、環境基準が設定されている項目 (生活環境項目、健康項目及びダイ

オキシシン類：参考資料参照）はいずれも問題となる値はなかった。PCB、ダイオキシシン類及び油分については、震災による影響は今のところみられなかった。一方、臭素系難燃剤（PBDE 及び HBCD）については、震災に伴い負荷が増大した可能性があり、一部の測点においては、他よりも相対的に高い値が検出されたが、既存の調査結果の範囲内であった。

海底ごみ調査では、三陸海域で沿岸に近い海域にやや多く分布する傾向がみられ、仙台湾では比較的沖合まで広がって分布する傾向がみられた。一部の海域では陸域起源と思われるごみが発見されたが、調査対象とした離岸1～20kmの海域においては全体的なごみの密度は比較的小さく、至るところに大型のごみがある状態ではないことが明らかとなった。この結果は、震災で発生したがれきの性状から推測される状況と一致していた。

今後、海域に流出し沈積した家屋やがれき等から時間が経つにつれて、有害物質が海水や堆積物中に溶出する可能性や、陸域で山積み保管されているがれき等の自然発火等により有害物質が発生し海域を汚染する可能性もあることから、引き続きこのような点にも留意した長期的なモニタリングを実施していくことが必要である。

## 5. 海洋環境緊急モニタリング調査検討会検討員

(50音順、敬称略)

石坂 丞二	名古屋大学地球水循環研究センター教授
井上 均見	海上保安庁海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室長
小城 春雄	北海道大学水産学部名誉教授
白山 義久	独立行政法人海洋研究開発機構理事
田中 勝	鳥取環境大学サステイナビリティ研究所長・特任教授
田辺 信介	愛媛大学沿岸環境科学研究センター教授
中田 英昭	長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科長（座長）
西田 周平	東京大学大気海洋研究所教授
野尻 幸宏	独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター上級主席研究員
牧 秀明	独立行政法人国立環境研究所地域環境研究センター海洋環境研究室主任研究員