

## 平成 25 年度海洋環境モニタリング調査結果について（概要）

### 【調査の概要】

環境省では、昭和 50 年度から平成 6 年度まで実施してきた「日本近海海洋汚染実態調査」で得られた調査結果を基礎としつつ、国連海洋法条約が我が国で発効したこと等を受け、従来の水質、底質等の調査に海洋生態系等を対象に加え調査内容を拡充した「海洋環境モニタリング調査」を平成 10 年度から実施している。

海洋環境モニタリング調査では、日本周辺の海域を 8 年程度で一巡することを前提とした調査計画を立てている。今回は、以下の 3 種の調査を行った。

#### A. 陸域起源の汚染を対象とした調査

陸域起源の汚染負荷が海洋環境に及ぼす影響の把握を目的として実施した。

[底質、生物群集、プラスチック類等の調査]（平成 26 年 2 月試料採取）

##### ・D 測線

沖縄西方沖の 2 測点

（図 1 平成 25 年度海洋環境モニタリングの調査位置）

[生体濃度調査]（平成 26 年 2 月～平成 26 年 3 月試料入手）

##### ・4 海域（親潮域、黒潮域、東シナ海域、日本海域）のイカ類等 3 種類

（図 2 平成 25 年度海洋環境モニタリングの調査位置（生体濃度調査））

#### B. 廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象とした調査（平成 26 年 2 月試料採取）

過去に海洋投入処分が実施された海域において、堆積物の汚染状況及び生物群集への影響を把握することを目的として実施した。

[底質、生物群集の調査]

##### ・沖縄西方沖の旧海洋投入処分 A 海域等 2 測点

（図 1 平成 25 年度海洋環境モニタリングの調査位置）

#### C. 追加分析調査（平成 23 年 2 月試料採取）

平成 22 年度に調査を実施した大阪湾から沖合にのびる C 測線の有機フッ素化合物の汚染状況を確認するとともに、紀伊・四国沖の投入処分海域の海底上採取物が堆積物から継続的に検出されている高濃度の有機スズ化合物の原因であることを明らかにすることを目的として実施した。

[有機フッ素化合物の追加分析調査]

##### ・大阪湾から沖合にのびる C 測線 10 測点

（図 3 平成 25 年度海洋環境モニタリング（追加分析調査）の調査位置）

[X-2-2 海底上採取物の詳細分析調査]

##### ・紀伊・四国沖の投入処分海域 1 測点

（図 3 平成 25 年度海洋環境モニタリング（追加分析調査）の調査位置）

## 【調査の結果】

### A. 陸域起源の汚染を対象とした調査

#### 1. 底質調査

今回調査した項目のうち、水銀と PCB については底質の暫定除去基準が、ダイオキシン類については環境基準が設定されている。今回の調査結果とこれらの基準とを比較すると、いずれも基準値以下となっていた。(底質の水銀に関する暫定除去基準については、測線を引いた海域の沿岸の基準値を求めたものである。) (表 1 参照)

重金属類については、D-4 よりも D-3 で高い値を示していた。D-3 は沖縄トラフ (南西諸島の北西側海底に並行して走る溝状の地形) に位置する測点であり、地質に由来するもの (熱水起源) と考えられる。

PCB 及びダイオキシン類については、D-3 より D-4 で高い値を示した。また、平成 11、15 年度の値よりも高くなっていた測点があったものの、いずれの値についても C 測線 (大阪湾から沖合の測線) や E 測線 (有明海から西方に延びる測線) の沖合の測点の濃度と同程度もしくは低い値であり、十分低い濃度である。

HCH 類及び PBDE については、D-4 よりも D-3 で高くなっていたものの、環境省「平成 25 年度化学物質環境実態調査」の那覇港の値よりも低かった。

エンドスルファン及びベンゾ(a)ピレンについては、いずれの測点においても概ね定量下限値程度もしくは定量下限値未満の値であり、陸域からの影響は観測されなかった。

ブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物については、いずれも D-4 で mono-体のみが検出された。

DDT 類、クロルデン類、HBCD、PFOS、PFOA については、いずれの測点においても検出されなかった。

表 1 底質測定結果 (注 1)

測定項目	環境基準又は暫定除去基準	測定結果 最小値～最大値 (検体数)
水銀	C (注 2) (暫定除去基準)	0.025～0.48 ppm (2)
PCB	10 ppm (暫定除去基準)	0.0012～0.0025 ppm (2)
ダイオキシン類	150 pg-TEQ/g 以下 (環境基準)	0.31～0.43 pg-TEQ/g (2)

注 1 : 環境基準あるいは暫定除去基準の設定されている項目についての測定結果

注 2 :  $C = 0.18 \times (\Delta H / J) \times (1 / S)$  (ppm)

$\Delta H$  = 平均潮差 (m)、 $J$  = 溶出率、 $S$  = 安全率

例えば、 $\Delta H = 1.2$  m (那覇港)、 $J = 5 \times 10^{-4}$ 、 $S = 100$  とすると、

$C = 4.32$  ppm となる

## 2. 生体濃度調査

他の調査結果と比較すると、筋肉の PCB は環境省「平成 25 年度化学物質環境実態調査」の結果の範囲内に、筋肉のダイオキシン類は環境庁「平成 10 年度ダイオキシン類緊急全国一斉調査結果」等の結果の範囲内であった。

測定結果の全体的な傾向としては、過去 11 年間の値と同等の値を示しており、特段の汚染の進行は認められなかった。

## 3. 生物群集調査

生物群集調査はメイオベントス群集を対象とした。N/C 比（線虫類の個体数とカイアシ類の個体数の比）はいずれの測点においても低くなっていた。硫化物濃度も低い値であったことから、富栄養化等による影響はほとんど起きていないと評価された。

また、過去の値と比較すると、D-3 は同程度であったものの、D-4 は有孔虫の個体数が大幅に増加していた。

## 4. プラスチック類等調査

全体的な採取個数は、他の測線と比較して非常に少なくなっていた。過去の D 測線の調査結果と比較すると、採取個数及び採取重量ともに少なく、採取時期の違いによる季節風の影響で浮遊性プラスチック類等が拡散したことが一因と考えられる。

## B. 廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象とした調査

### 1. 底質調査

海洋投入処分による影響を見るために、鉛を分析した。その結果、鉛は投入処分海域 D-6 と対照点 D-6SE で概ね同程度の値であり、海洋投入処分による影響は検出されなかった。

### 2. 生物群集調査

生物群集調査はメイオベントス群集を対象とした。個体数は、対照点 D-6SE より投入処分海域 D-6 の方が有意に少なくなっていた。

## C. 追加分析調査

### 1. 有機フッ素化合物の追加分析調査

PFOS については、今回初めて分析した Y-3-2 及び X-2-2 についてはいずれも定量下限値 (0.13 ng/g(dry)) 未満の値であった。平成 22 年度に高い濃度で検出された C-6、C-7 では、今回はいずれの測点においても検出限界値 (0.040 ng/g(dry)) 未満であった。また、その他の C 測線の再分析の結果は平成 22 年度の結果と概ね同程度の値であった。

PFOA については、Y-3-2 は定量下限値 (0.13 ng/g(dry)) 以上の値であったが、X-2-2

は定量下限値未満の値であった。また、C 測線の再分析の結果は平成 22 年度の結果と概ね同程度の値であった。

## 2. X-2-2 海底上採取物の詳細分析調査

蛍光 X 線分析の結果、採取物は多量のスズを含むものではないことが明らかとなった。赤外分光分析の結果、有機スズ化合物を含む塗料に由来するスペクトルは得られなかった。また、GC-MS 分析の結果、平成 15、16 及び 22 年度に X-2-2 の堆積物から検出されたような高濃度のブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物は検出されなかった。

以上の結果から総合的に判断すると、採取物は有機スズ化合物を含む塗料ではなく、X-2-2 の堆積物から検出された高濃度の有機スズ化合物の原因ではない可能性が高いと考えられた。

### まとめ

今回の調査では、陸域起源の汚染を対象とした調査のうち底質調査において、重金属類が過去の調査結果と比較して概ね同程度の値であったのに対して、PCB やダイオキシン類が過去の調査結果よりも高い濃度で検出された。ただし、これは E 測線（有明海から西方に延びる測線）の沖合の測点の濃度と同程度の値であり、十分低い濃度である。生体濃度調査においては、過去の調査と比較して特段の汚染の進行は認められなかった。また、生物群集調査においては、富栄養化等による影響は見られなかった。プラスチック類等調査については、全体として過去の調査よりも個数が少なくなっていた。

廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象とした調査では、生物群集調査においては対照点 D-6SE より投入処分点 D-6 で個体数が有意に少なくなっていたものの、底質調査の結果、廃火薬類の指標と考えられる鉛は概ね同程度の値であったことから、海洋投入処分による影響はなかったと考えられる。

追加分析調査のうち有機フッ素化合物の追加分析調査では、平成 22 年度に大阪湾沖の測点で検出されたような高濃度の PFOS は検出されなかった。X-2-2 海底上採取物の詳細分析調査において、蛍光 X 線分析、赤外分光分析、GC-MS 分析を実施した結果、採取物は有機スズ化合物を含む塗料ではなく、X-2-2 の堆積物から検出された高濃度の有機スズ化合物の原因ではない可能性が高いと考えられた。

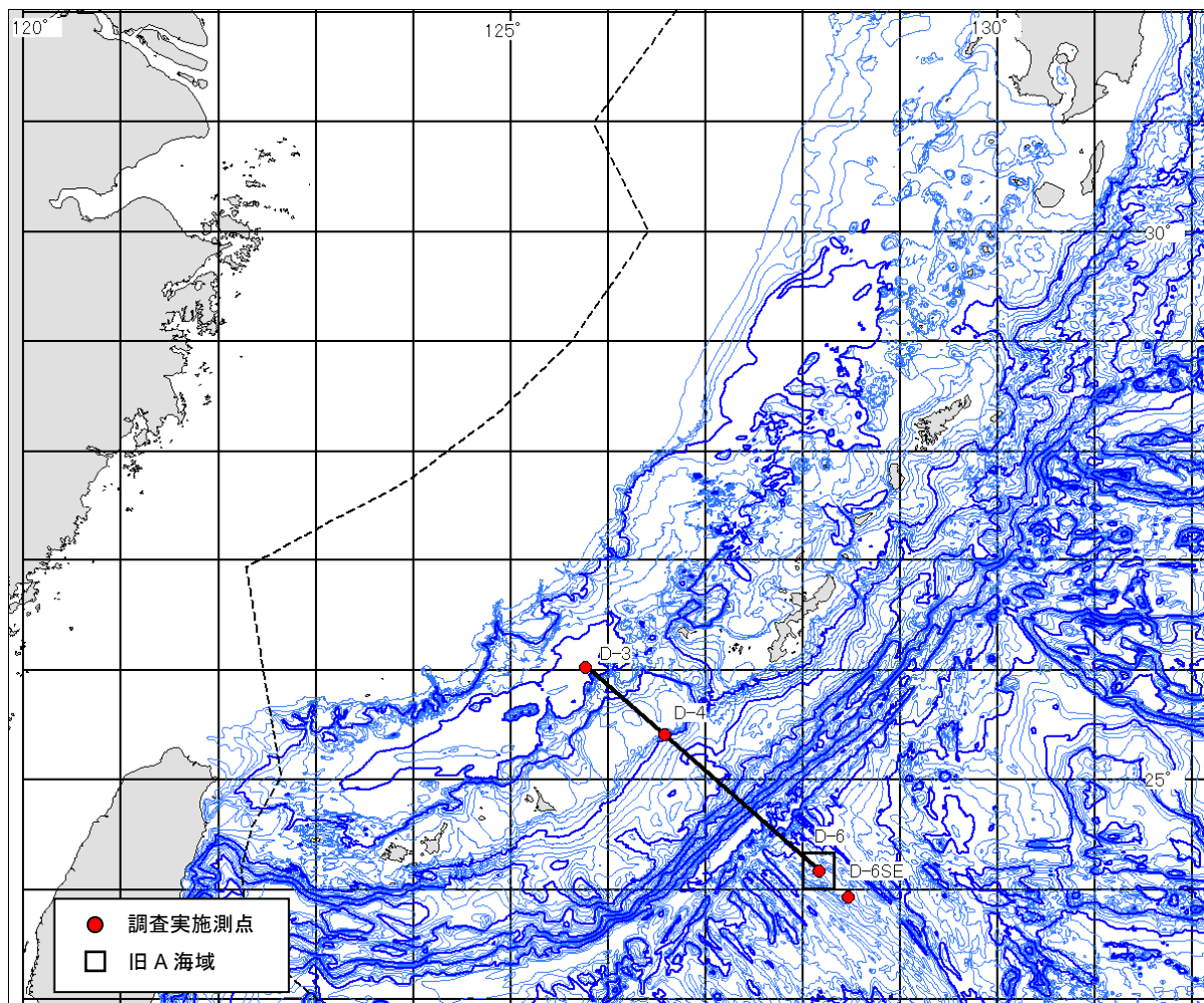
今後も引き続き、汚染の状況に大きな変化がないことについて定期的な監視を行っていくこととする。

海洋環境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
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・教授
田辺 信介	愛媛大学沿岸環境科学研究センター教授
當重 弘	海上保安庁海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室長
中田 英昭	長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科教授（座長）
西田 周平	東京大学大気海洋研究所国際連携研究センター教授
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球環境研究センター海洋環境研究室 主任研究員

注：検討員・所属は平成26年度現在のもの



(等深線は (原則として) 200mコンター)

図1 平成25年度 海洋環境モニタリングの調査位置

※生体濃度調査、追加分析調査を除く

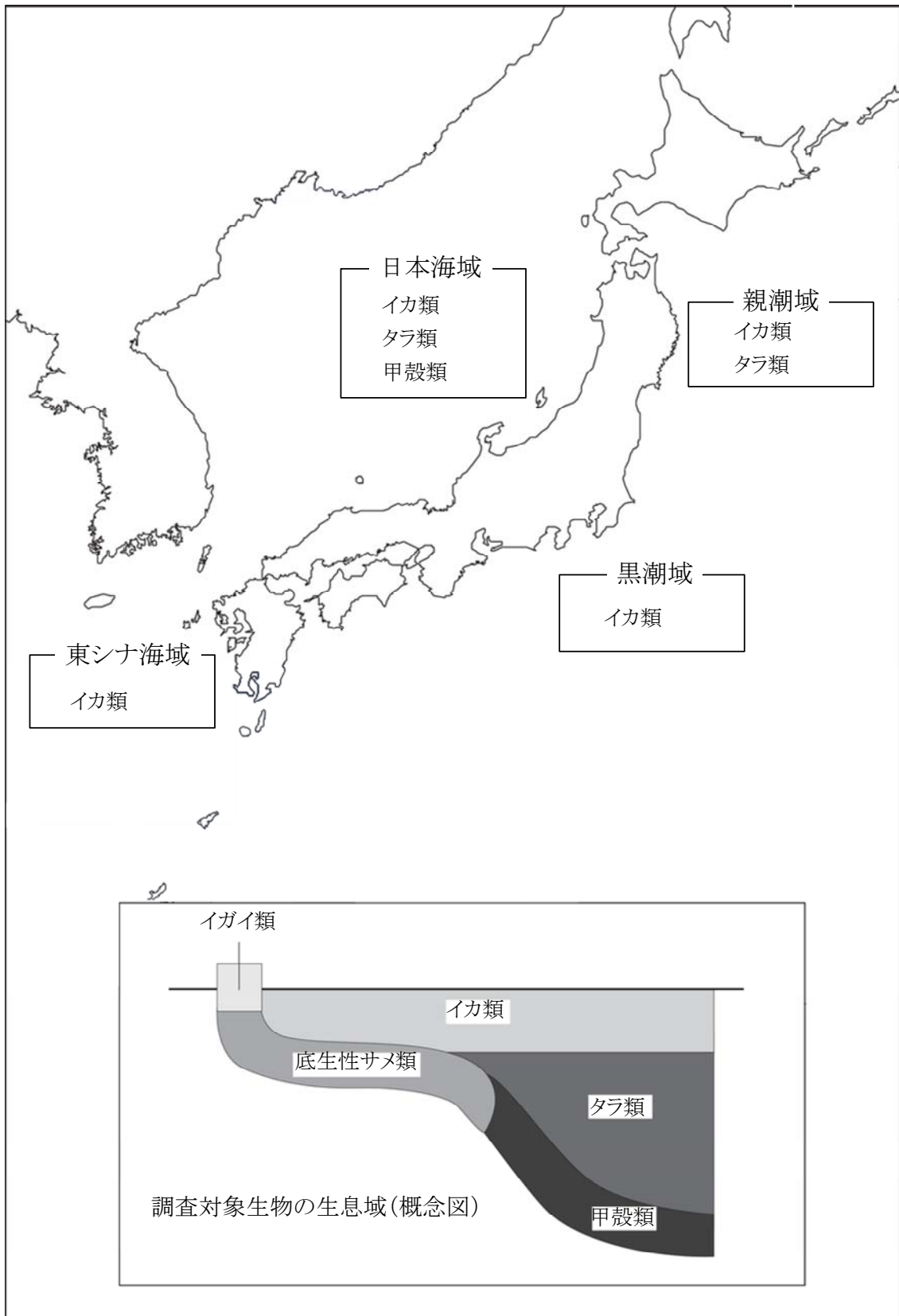
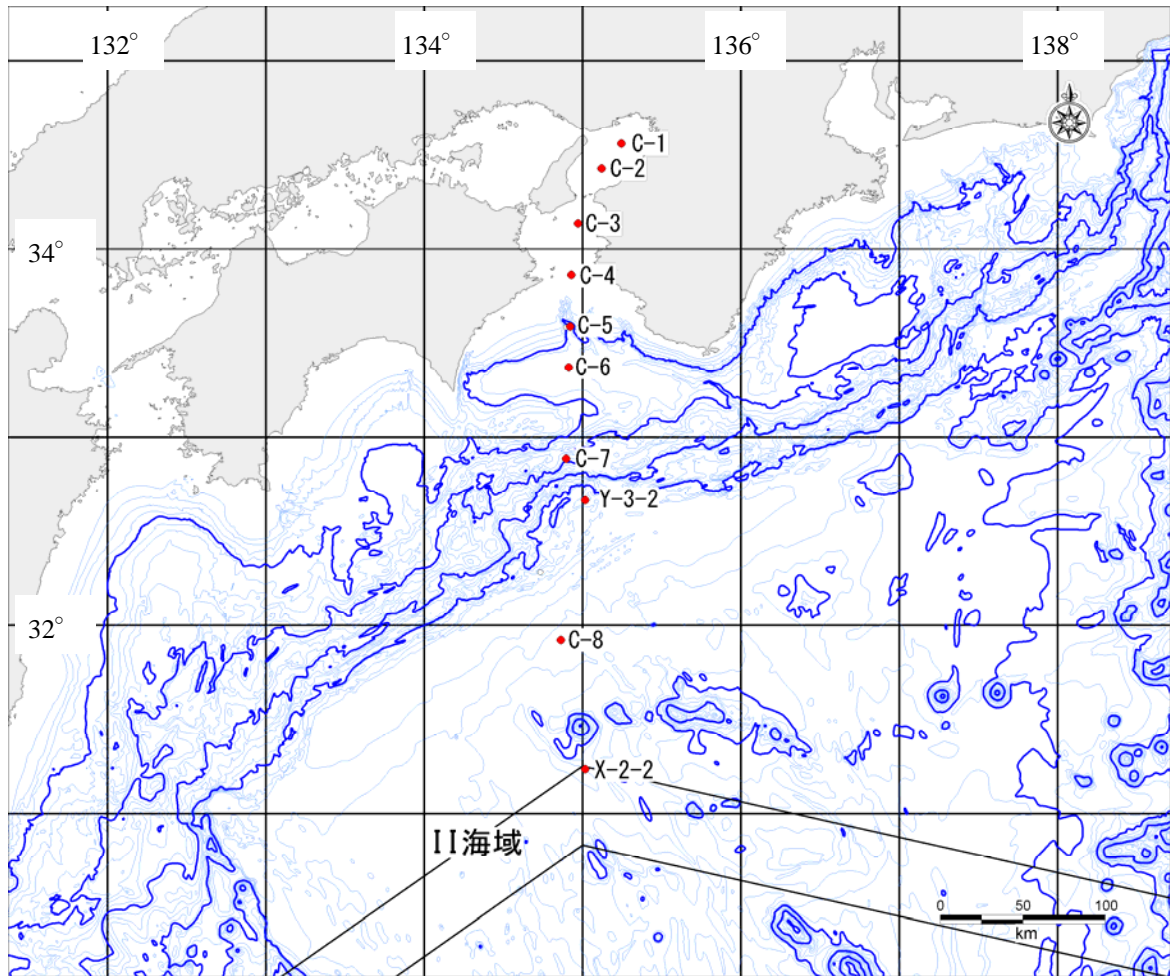


図2 平成25年度海洋環境モニタリング（生体濃度調査）の調査位置



注：試料採取は平成22年度に実施

(等深線は（原則として）200mコンター)

図3 平成25年度海洋環境モニタリング（追加分析調査）の調査位置