

平成 28 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。今回は陸域起源の汚染を対象として、以下の 4 種の調査を行った。

〔底質、生物群集、プラスチック類等の調査〕(平成 28 年 7 月試料採取)

- ・日本海北部の H 測線 4 測点

(図 1 平成 28 年度海洋環境モニタリングの調査位置(陸域起源の汚染を対象とした調査))

〔生体濃度調査〕(平成 28 年 5 月～平成 28 年 10 月試料入手)

- ・4 海域(仙台湾、東京湾、有明海、富山湾)のイガイ類等 2 種類

(図 2 平成 28 年度海洋環境モニタリングの調査位置(生体濃度調査))

なお、底質調査と生体濃度調査の対象物質は表 2 のとおりである。

【調査の結果】

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)

重金属類のうち、カドミウム、鉛、銅、総水銀、全クロムについては、H-1 で最も低い値を示していた。H-3 の鉛及び総水銀は過年度調査結果と比較して高い傾向が見られたが、自然変動の範囲内と考えられる。その他の項目については、ばらつきはあるものの、概ね同程度の値であった。

PCB は、GC-ECD 法及び GC-HRMS 法の結果は概ね同程度の濃度であり、H-3 で高く、H-1 で低くなっていた。H-4 において過年度調査結果よりも高い傾向が見られたが、その他の測点では概ね同程度の値であった。また、ダイオキシン類については、H-2' で最も高く、H-1 で最も低い値を示した。過年度調査結果と比較すると、概ね同程度の値であった。

HCH 類については、H-3 で高く、H-1 で低くなっていた。エンドスルファンは H-1

及び H-2' で他の測点と比較して相対的に高くなっていた。

ブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物は H-3 及び H-4 では *mono* 体のみが検出され、H-1 及び H-2' では検出限界値未満であった。いずれの項目も、過年度調査結果と比較すると、概ね同程度の値もしくはそれよりも低い値であった。

ベンゾ(a)ピレンは、H-3 で高く、H-1 及び H-2' では検出限界値未満であった。いずれの測点も過年度調査結果と概ね同程度の値もしくはそれよりも低い値であった。PBDE は、H-2' で高く、H-1 では検出限界値未満であった。また、HBCD は H-3 で高く、H-1 では検出限界値未満であった。PFOS 及び PFOA については、H-2' で高く、H-3 及び H-4 では定量下限値未満の低い値であった。

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)	0.005 ~ 0.074 ppm (4)
PCB	10 ppm (暫定除去基準)	0.0002 ~ 0.0014 ppm (GC-ECD 法) (4) 0.000037 ~ 0.0022 ppm (GC-HRMS 法) (4)
ダイオキシン類	150 pg-TEQ/g 以下 (環境基準)	0.014 ~ 8.8 pg-TEQ/g (4)

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

H = 平均潮差 (m)、J = 溶出率、S = 安全率

例えば、H = 0.160 m (北海道・松前)、J = 5×10^{-4} 、S = 100 とすると、
C = 0.58 ppm となる

2. 生体濃度調査

他の調査結果と比較すると、イガイ類の軟体部、底生性サメ類の筋肉の PCB は、全体として環境省「平成 26 年度化学物質環境実態調査」の結果の範囲内であり、イガイ類の軟体部、底生性サメ類の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 17 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 10 未満であった。

また、過去の値と比較すると、H-3 において有意に個体数が増加していた。

4. プラスチック類等調査

海水の単位面積当たりの採取個数は H-2 で多く、H-3 で最も少なかった。いずれの測点においてもプラスチック片が最も多かった。

また、単位体積当たりのサイズ別個数分布においては、全体としてサイズが小さくなるに従って個数が増える傾向が見られた。これは、サイズの大きなプラスチック類が劣化し、細片化を繰り返すことで多くの微細片が形成されることが一因と考えられる。

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ついて、一部の測点で過去の結果と比較すると高い値が検出されたが、全体としては、過去の調査結果と概ね同程度の値であった。生体濃度調査においては、全体として過去の調査と同程度の値を示しており、特段の汚染の進行は認められなかった。生物群集調査では、いずれの測点においても海洋環境が悪化している状況は認められなかった。プラスチック類等調査においては、既存の調査結果と同様に、試料のサイズが小さくなるにつれて個数が増える傾向が見られた。

今後も引き続き、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	名古屋大学宇宙地球環境研究所副所長・教授
小城 春雄	北海道大学名誉教授
白山 義久	海洋研究開発機構理事
田辺 信介	愛媛大学沿岸環境科学研究センター特別名誉教授
中田 英昭	長崎大学水産学部教授(座長)
西田 周平	東京大学名誉教授
野尻 幸宏	弘前大学大学院理工学研究科教授
深江 邦一	海上保安庁海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室長
牧 秀明	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

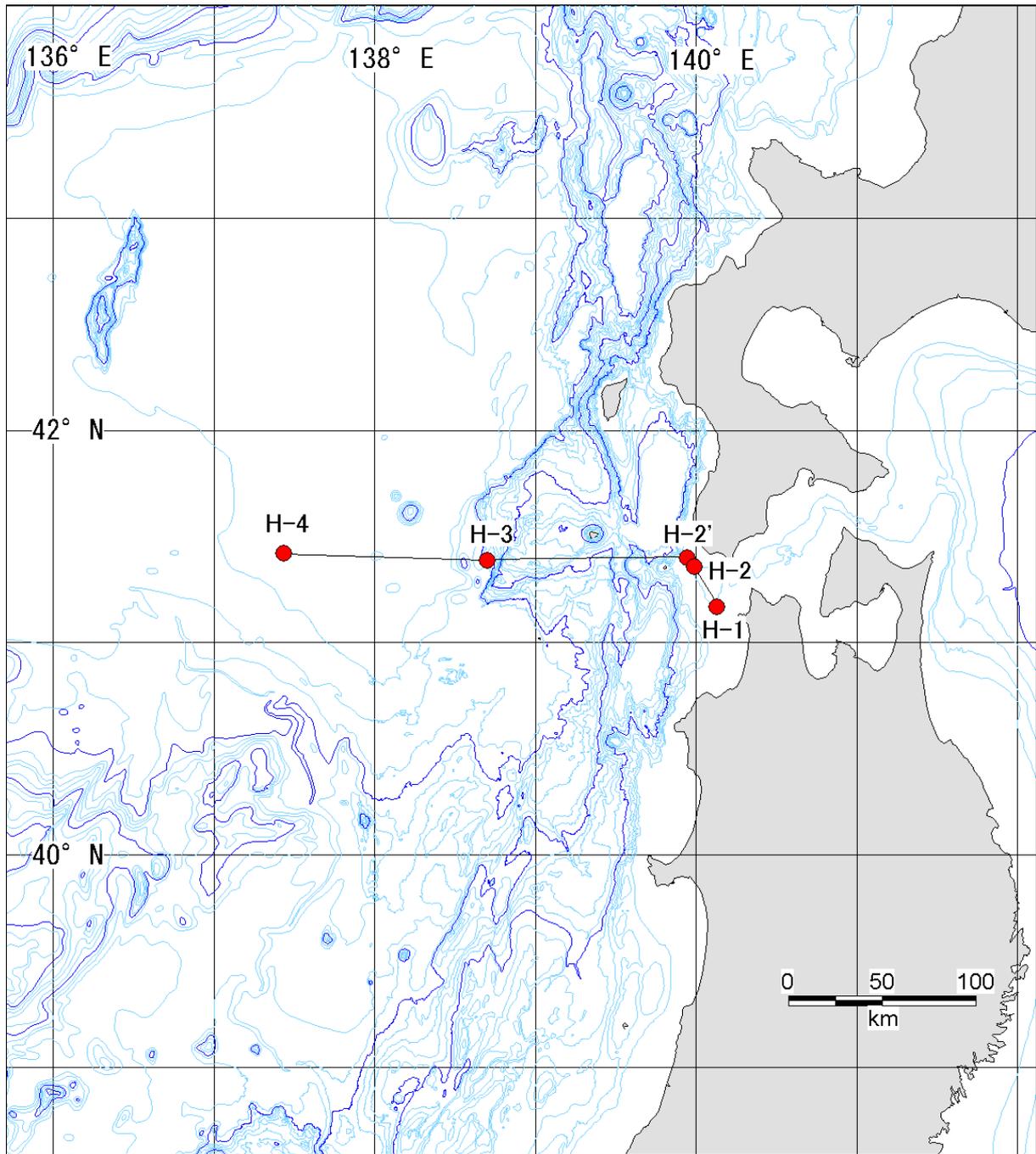
注：検討員・所属は平成 28 年度現在のもの

表2 底質調査及び生体濃度調査の測定項目

	底質調査	生体濃度調査
一般項目	粒度組成、水分含有率、全有機態炭素、全窒素、全リン、硫化物	種同定、性別、全長等、湿重量、脂質量
重金属類	カドミウム、鉛、銅、総水銀、全クロム	カドミウム、銅、総水銀
有機塩素化合物	ポリ塩化ビフェニル (PCB)、ヘキサクロロシクロヘキサン類 (HCH: α -HCH、 β -HCH、 γ -HCH)、 エンドスルファン (α -エンドスルファン、 β -エンドスルファン)	ポリ塩化ビフェニル (PCB)
ダイオキシン類	ポリクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン (PCDD)・・・ TeCDD: 1,3,6,8-TeCDD、1,3,7,9-TeCDD、2,3,7,8-TeCDD、 PeCDD: 1,2,3,7,8-PeCDD、HxCDD: 1,2,3,4,7,8-HxCDD、1,2,3,6,7,8-HxCDD、1,2,3,7,8,9-HxCDD、HpCDD: 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD、OCDD ポリクロロジベンゾフラン (PCDF)・・・ TeCDF: 1,3,6,8-TeCDF、2,3,7,8-TeCDF、PeCDF: 1,2,3,7,8-PeCDF、 2,3,4,7,8-PeCDF、HxCDF: 1,2,3,4,7,8-HxCDF、1,2,3,6,7,8-HxCDF、1,2,3,7,8,9-HxCDF、2,3,4,6,7,8-HxCDF、 HpCDF: 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF、1,2,3,4,7,8,9-HpCDF、OCDF コプラナ-ポリクロロビフェニル (co-PCB)・・・ 3,3',4,4'-TeCB (#77)、3,4,4',5-TeCB (#81)、3,3',4,4',5-PeCB (#126)、 3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)、2,3,3',4,4'-PeCB (#105)、2,3,4,4',5-PeCB (#114)、2,3',4,4',5-PeCB (#118)、 2',3,4,4',5-PeCB (#123)、2,3,3',4,4',5-HxCB (#156)、2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)、2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)、 2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189))	
有機スズ化合物	トリブチルスズ (TBT)、ジブチルスズ (DBT)、モノブチルスズ (MBT)、 トリフェニルスズ (TPT)、ジフェニルスズ (DPT)、モノフェニルスズ (MPT)	
炭化水素	ベンゾ(a)ピレン	-
臭素系難燃剤	ポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDE)、ヘキサブ ロモシクロドデカン (HBCD: α -HBCD、 β -HBCD、 γ -HBCD)	-
有機フッ素化合物	PFOS、PFOA	-

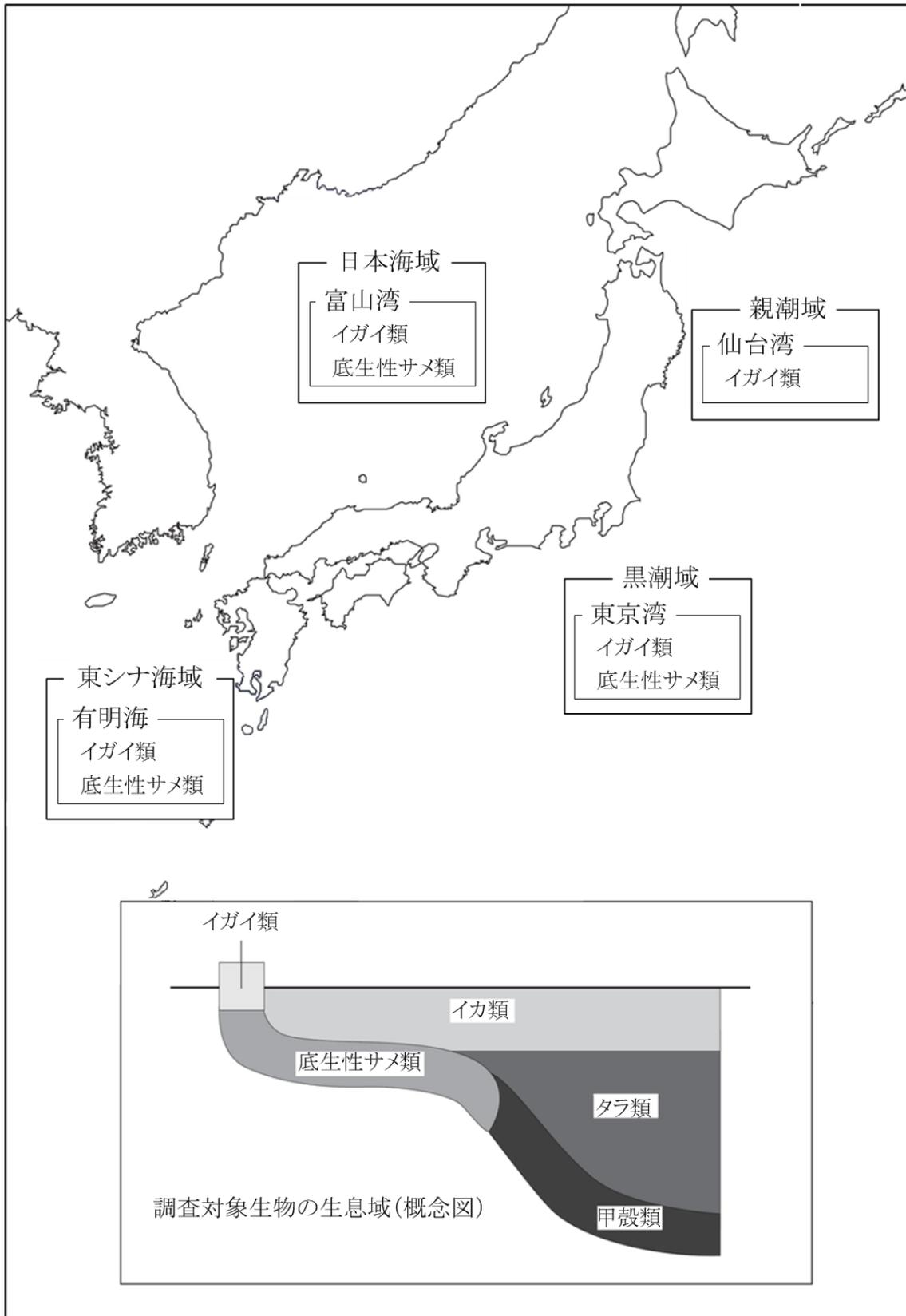
注1: co-PCBの()内の番号はIUPAC(国際純正及び応用化学連合)No.を示す。

注2: 平成28年度は水質調査は実施しない。



(等深線は (原則として) 200mコンター)

図1 平成28年度海洋環境モニタリングの調査位置
(陸域起源の汚染を対象とした調査)



注：仙台湾の底生性サメ類は欠測とした

図2 平成28年度海洋環境モニタリングの調査位置図（生体濃度調査）