

## 平成 22 年度海洋環境モニタリング調査結果について

### 1. 背景と目的

環境省では、海洋環境保全施策の一環として、日本周辺海域における海洋の汚染状況の実態を総合的に把握するとともに、その汚染機構を解明するための基礎資料を得ることを目的として、「日本近海海洋汚染実態調査」（以下、「日本近海調査」という。）を昭和 50 年度から平成 6 年度の 20 年間にわたり実施してきた。その後、環境基本法の成立（平成 5 年）、国連海洋法条約の発効（平成 8 年）、ロンドン条約議定書の採択（平成 8 年）等の国際的な海洋環境保全に係る動きなど日本近海調査の開始当初に比して大きく変化した海洋環境保全に係る国内外の状況に対応できるように、日本近海調査で得られた成果を基礎としつつ、フィージビリティ調査として「海洋環境保全調査」（平成 7～9 年度）を実施し、その結果等を踏まえ、平成 10 年 3 月に今後の海洋環境モニタリングのあり方を示した「海洋環境モニタリング指針」を取りまとめた。

平成 10 年度からは、上記指針に基づき、海洋環境モニタリング調査検討会（座長：中田英昭長崎大学教授）の指導の下、海洋環境モニタリング調査を実施している。同調査では、従来からのヒトの健康保護あるいは生活環境の保全に加え、海洋環境を保全する観点から、日本近海調査において従来対象とされてきた海水、堆積物、浮遊性プラスチック類等の他、生体濃度や生物群集を調査対象に追加し、これらの項目を対象として、汚染源に着目した陸域起源の汚染を対象とした調査と廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象とした調査を実施している。

陸域起源の汚染を対象とした調査は、特に大きな汚染負荷が存在すると考えられる内湾や沿岸域から、その沖合にかけての汚染物質の分布や濃度勾配を把握することで、陸域起源の汚染負荷が海洋環境に及ぼしている影響を把握することを目的としている。

廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象とした調査は、近年において相当量の処分が実施されている投入処分・・・海域において、海水、堆積物、海洋生物の汚染状況を把握することを目的としている。

なお、対象としている海域（排他的経済水域内）は非常に広大であり、すべての海域を単年度で調査することは困難であることから、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。これらの調査データを蓄積することにより、経年的な変化を捉えるとともに、日本周辺海域を一巡するごとに、海洋環境の実態について総合的な評価を行うこととしている。

平成 22 年度は、陸域起源の汚染負荷が海洋環境に及ぼしている影響を把握することを目的として「陸域起源の汚染を対象とした調査」を実施した。また、平成 15 年度の調査において、バックグラウンドよりも高濃度の PCB が検出された紀伊水道周辺海域及び高濃度のブチルスズ化合物とフェニルスズ化合物が検出された C 測線近辺の投入処分 海域、投入処分 海域において、堆積物の汚染状況及び生物群集への影響の追跡調査として「特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査」を実施した。

## 2. 調査内容

平成 22 年度は、陸域起源の汚染を対象とした調査として、底質調査、生体濃度調査、生物群集調査及びプラスチック類等調査を実施した。特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査としては、底質調査及び生物群集調査を実施した。

### 2.1 調査海域

#### 陸域起源の汚染を対象とした調査

底質調査及び生物群集調査については、大阪湾から沖合にのびる C 測線において実施した（図 1）。プラスチック類等調査については、詳細な分布状況の把握のため、C 測線に加えて特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査の測点においても調査を実施した（図 1）。生体濃度調査は、仙台湾、東京湾、有明海、富山湾を調査対象海域とした（図 2）。

#### 特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査

平成 15 年度の C-5 PCB 調査において最も高濃度の PCB が検出された紀伊水道周辺海域（KC-7）、平成 15 年度に高濃度のブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物が検出された投入処分 海域（X-2-2）、投入処分 海域（Y-3-2）、並びにその対照点（それぞれ C-5、X-2-2N（C-8）、Y-3-2SW）において調査を実施した（図 1）。

### 2.2 調査時期

#### 陸域起源の汚染を対象とした調査

調査時期は、平成 23 年 2 月 15 日～19 日であった。なお、当該海域では過去に平成 10 年 11 月 15 日～19 日、平成 12 年 11 月 3 日～11 日、平成 15 年 12 月 27 日～30 日に調査を実施している。生体濃度調査試料の採取時期は表 1 のとおりである。

#### 特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査

調査時期は、平成 23 年 2 月 16 日～19 日であった。なお、KC-7 では過去に平成 15

年 4 月 17 日に、X-2-2 及び Y-3-2 では過去に平成 15 年 12 月 24 日～平成 16 年 1 月 1 日、平成 16 年 11 月 16 日～17 日に調査を実施している。

## 2.3 調査対象等

### 陸域起源の汚染を対象とした調査

底質調査、生体濃度調査は表 2 に示す項目を測定した。生体濃度調査の対象生物、1 検体とした個体数、分析部位は表 3 のとおりである。生物群集調査はメイオベントス群集を対象とした。プラスチック類等調査は表層浮遊物を対象とした。

### 特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査

底質調査は表 2 に示す項目を測定した。生物群集調査はメイオベントス群集を対象とした。

## 2.4 調査方法

調査方法は海洋環境モニタリング指針に従った。なお、試料の採取等は以下の方法により実施した。

### (1) 陸域起源の汚染を対象とした調査

#### 堆積物

堆積物試料はマルチプルコアラー（採泥面積 50 cm<sup>2</sup>×8 本）により採取し、堆積物表面から 3 cm までを試料とした。

#### 生体濃度試料

イガイ類は潮間帯で採取もしくは漁業者より購入した。底生性サメ類は漁業者より購入した。

#### 生物群集試料

メイオベントス群集試料は、堆積物と同様の方法で採取した堆積物のコア 3 本から、直上水を確認したのち、表面積 10 cm<sup>2</sup>、堆積物表面から 5 cm 深までのサブコアを採取し、目合 1 mm の篩を通過し、目合 0.038 mm の篩上に留まったものを試料とした。

〔参考 1〕メイオベントス、マクロベントス、メガベントス：ベントスとは水底に生活する生物の総称。大きさをメイオベントス<マクロベントス<メガベントスと分類される。メイオベントスは 1 mm の篩を通過し、0.04 mm 前後の篩上に留まる大きさの

もので、主な出現動物群として、線虫類、カイアシ類（主としてソコミジンコ類）などがある。

#### プラスチック類等調査試料

プラスチック類等は気象庁型ニューストーンネット（間口 71.5×71.5 cm）を用いて、2ノット、20分間の表層曳きにより採取した。荒天時においてもネット開口部が常に海面を捉えられるように平成16年度に改良した曳網方法を用いた。

#### (2) 特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査

##### 堆積物

堆積物試料の採取は、(1)のと同様の方法で実施した。

##### 生物群集試料

メイオベントス群集試料の採取は、(1)のと同様の方法で実施した。

#### 2.5 データの扱いについて

本調査結果の精度管理については、調査時、分析時の精度管理はもちろんのこと、分析後も測定物質間の関係及び同一調査海域における過去の調査結果や文献などの既往値から精度を判断し、必要に応じ再分析を行い、検討会において確認した。その結果、異常値の疑いのあるデータについては注釈などでその旨を明記し、異常値かどうかの判断がつかなかったデータはそのまま用いた。ただし、後者については、今後の結果も見ながらさらに検討を行うこととした。なお、本年度調査において異常値の疑いがあるデータはなかった。

#### 2.6 ダイオキシン類の毒性等量換算等

本年度の調査結果については、ダイオキシン類は世界保健機構（WHO）が平成20年に定めた毒性等価係数（TEF）を用いて毒性等量（TEQ）換算を行った。その際、定量下限値未満の数値は、底質調査結果では0とした。生体濃度調査では、定量下限値未満で検出限界値以上の値はそのままの値を用い、検出限界値未満の値は検出限界値の1/2としてTEQ換算を行った。

〔参考2〕TEQ換算：ダイオキシン類には多くの種類があり、それぞれの毒性は大きく異なることから、ダイオキシン類の影響を評価する場合には、毒性の強さの表記を統一しておく必要がある。このため、最も毒性が強いとされている2,3,7,8-TeCDDの毒性に対する、他のダイオキシンの毒性の強さの比・TEF（毒性等価係数）を定めている。一般に、ダイオキシン類の濃度を表示する際は、測定した個々のダイオキシンの濃度

に TEF を乗じて 2,3,7,8-TeCDD の毒性量に換算した値・TEQ (毒性等量) を合計したものを使用する。

〔参考 3〕TEQ 換算時の定量下限値未満の値の扱いについては、生体濃度調査結果は、安全サイドに立ち、定量下限値未満で検出限界値以上の値はそのままの値を用い、検出限界値未満の値は検出限界値の 1/2 とした。一方、底質調査結果では定量下限値未満の値が多く、上記のようにするとこれに起因して TEQ 値に占める割合が大きくなり、測点間に明瞭な差が出ない。そこで底質調査では、岸沖方向の濃度勾配を明瞭に捉える観点から、定量下限値未満の値を 0 として扱った。

### 3. 調査結果の概要

平成 22 年度調査結果の概要については、以下のとおりである。

#### 3.1 陸域起源の汚染を対象とした調査

##### (1) 底質調査結果

底質調査結果を図 3 に示した。今回調査を実施した C 測線の中には日本近海調査において約 20 年にわたり調査が実施されてきた測点が含まれている。日本近海調査の結果 (昭和 50 年～平成 6 年) の平均値と標準偏差をあわせて示した。また、平成 10、12、15 年度に C 測線で実施した海洋環境モニタリングの調査結果をあわせて示した。

##### 一般項目と汚染物質

水深は、沿岸域の C-1 から沖合に向かって徐々に深くなり、C-5 では約 1,000 m であった。最も沖合の C-8 では急激に深くなり、約 4,400 m であった。

中央粒径は、C-3、C-4 では大きかったものの (約 40、49  $\mu\text{m}$ )、その他の測点では比較的粒径が小さい堆積物 (5.61～15.62  $\mu\text{m}$ ) が採取された。調査年度によってばらつきはあるものの、平成 10、12、15 年度と比較して概ね同程度の粒径の堆積物が採取された。

水分含有率、全有機態炭素、全窒素、全リンは、C-1 で高く、C-4 にかけて減少し、C-5 で C-1 と同程度の値を示すものの、沖合域にかけて再び減少する傾向が見られた。いずれも中央粒径の大きい C-3、C-4 では低い値を示し、その一方で中央粒径の小さいその他の測点では高くなっており、中央粒径と反比例する傾向が見られた。硫化物は C-1、C-2 では検出されたものの (0.07、0.04 mg/g(dry))、それよりも沖合では、いずれの測点においても検出限界値未満 (<0.01 mg/g(dry)) であった。いずれの結果も、過去の結果と比較して概ね同程度の値であった。

カドミウム及び鉛については、C-1 で最も高く、C-4 にかけて減少するものの、C-5 あるいは C-6 で濃度が増加し、その沖合いにかけて減少しており、全窒素などと同様の傾

向が見られ、陸域からの影響が示唆された。銅は C-8 で最も高くなっており、平成 15 年度調査と同様の値を示していた。銅は深度が増すにつれて溶解と再吸着が起こっている可能性があり、C-8 で銅の値が高くなっていたのは、自然起源と推定される。総水銀は沿岸域から沖合域にかけて、概ね同程度の濃度であった。全クロムについては、C-6 で最も高く、C-4 で最も低くなっていた。いずれの物質も、過去の結果と比較して概ね同程度の値であった。また、総水銀については後述するとおり、いずれも暫定除去基準を下回っており、ばく露リスクが懸念されるレベルではない。

PCB は、過去の調査と同様に C-5 で最も高く、C-8 で最も低い値を示していた。C-5 を除くと、沿岸で高く沖合で低い値となっており、陸域からの影響が示唆された。TOC 当たりに換算すると、C-5 を除いて全ての測点において概ね同程度の値であった。C-5 においては、平成 12、15 年度の結果よりも低くなっていたものの、依然として高濃度で検出された。なお、後述するとおり、いずれも暫定除去基準を下回っており、ばく露リスクが懸念されるレベルではない。

HCH 類は、C-1 で最も高く、C-8 で最も低い値を示しており、有機態炭素や全窒素などと同様の傾向が見られ、陸域からの影響が示唆された。環境省「平成 22 年度化学物質環境実態調査」の大阪港の HCH 濃度は 2.1 (  $\alpha$ -HCH )、2.9 (  $\beta$ -HCH )、0.56 ( リンデン ) ng/g(dry) であり、今回 C-1 で検出された値と同程度であった。エンドスルファンの各異性体は、ほとんどの測点において定量下限値程度の濃度で検出され、陸域からの影響は観測されなかった。

ダイオキシン類は、HCH 類と同様に C-1 で最も高く、C-8 で最も低い値を示しており、有機態炭素や全窒素などと同様の傾向が見られ、陸域からの影響が示唆された。TOC 当たりに換算すると、いずれの測点においても概ね同程度の値であった。過去の結果と比較すると、過去に高い値を示した測点では減少していた。また、後述するとおり、いずれも基準値を下回っており、ばく露リスクが懸念されるレベルではない。

ブチルスズ化合物は、C-5 を除いて沿岸域から沖合域にかけて減少する傾向が見られ、陸域からの影響が示唆された。フェニルスズ化合物は、C-7 で最も高く、C-4 で最も低い値を示しており、陸域からの影響は観測されなかった。多くの測点のブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物については、過去の調査と比較して高くなっていた。これは、平成 16 年度以降回収率による補正を行うようになり、*di*-体、*tri*-体に比べて回収率が低かった *mono*-体が特に高く検出されるようになったことが一因であると考えられる。

ベンゾ(a)ピレンは、C-1 で最も高く、C-8 で最も低い値を示しており、C-5 を除くと、沿岸域から沖合域にかけて減少する傾向が見られ、陸域からの影響が示唆された。

PBDE は、C-1 で最も高く、C-4 で最も低い値を示し、陸域からの影響が示唆された。平成 20 年度調査における東京湾の PBDE 濃度は、東京湾奥の B-1 で 37 ng/g(dry) であり、今回の調査のいずれの測点においてもそれよりも低い濃度であった。なお、環境省「平

成 22 年度化学物質環境実態調査」の大阪港、大阪港外の PBDE 濃度はそれぞれ 730、29 ng/g(dry)であり、今回 C 測線で検出された値はそれらより低かった。

HBCD は、C-1 で最も高く、C-4 で最も低い値を示しており、沿岸域から沖合域にかけて PBDE と同様の濃度変化の傾向を示し、陸域からの影響が示唆された。平成 20 年度調査における東京湾の HBCD 濃度は、B-7 で最も高く、2.7 ng/g(dry)であり、今回の調査のいずれの測点においてもそれよりも低い濃度であった。異性体組成に関しては、いずれの測点においても -HBCD が大半を占めており、平成 20 年度調査の東京湾の異性体組成と概ね同様であった。

PFOS は、C-6、C-7 で定量下限値よりも大幅に高い濃度で検出された一方で、その他の測点においては定量下限値 (0.13 ng/g(dry)) と同程度もしくは定量下限値未満の値であった。平成 20 年度調査の東京湾の PFOS 濃度は、東京湾奥の B-1 で 0.6 ng/g(dry)であり、C-6、C-7 の濃度はこれよりも高くなっていた。また、環境省「平成 22 年度化学物質環境実態調査」の大阪港外の PFOS 濃度は 0.11 ng/g(dry)であり、今回 C-6、C-7 で検出された値はそれを上回っていた。簡易リスク評価の結果、ヒトの健康に直ちに影響を及ぼすレベルではないと判断された。なお、当該海域の海底付近は主要な漁場とはなっておらず、当該海域の底生性魚介類を摂取することは極めて稀であると考えられる。

PFOA については、いずれの測点においても定量下限値未満 (<0.13 ng/g(dry)) であり、陸域からの影響は観測されなかった。なお、環境省「平成 22 年度化学物質環境実態調査」の大阪港外の PFOA 濃度は 0.06 ng/g(dry)であった。

#### 基準値との比較 (表 4)

今回得られた結果のうち、堆積物中の水銀と 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。これらの基準と本モニタリング結果を比較すると、すべての項目で基準値以下となっていた。

[参考 4] mg (ミリグラム)、 $\mu$ g (マイクログラム)、ng (ナノグラム)、pg (ピコグラム) : それぞれ桁の異なる単位の種類で、mg は千分の一 ( $10^{-3}$ ) グラム、 $\mu$ g は百万分の一 ( $10^{-6}$ ) グラム、ng は十億分の一 ( $10^{-9}$ ) グラム、pg は一兆分の一 ( $10^{-12}$ ) グラムを表す。

## (2) 生体濃度調査結果

生体濃度調査は、海水や堆積物では検出が困難な微量化学物質について、その現状を把握する有効な手段である。対象とした生物は、イガイ類及び底生性サメ類である。対象とする重金属類や有機化学物質は、筋肉よりも肝臓に高濃度に蓄積されやすい性質があるため、これらをより高感度で検出できるように、底生性サメ類については肝臓を分析部位と

している。また、イガイ類については軟体部を分析部位としている。

〔参考5〕対象生物の特徴：イガイ類として、東京湾、有明海、富山湾ではムラサキイガイを対象としたが、仙台湾ではムラサキイガイを採取できなかったため、近縁のムラサキインコガイを対象とした。ムラサキイガイは北海道～九州に分布し、潮間帯から水深10mまでの基盤に付着する。また、ムラサキインコガイは北海道南西部～九州に分布し、潮間帯の岩礁に生息している。これらの種は濾過食性で、プランクトンや懸濁物質を捕食するため、世界的な海洋汚染に関するモニタリングの指標生物として利用されている。

底生性サメ類として、仙台湾及び東京湾ではホシザメを対象としたが、有明海ではホシザメが入手できず近縁のシロザメを、富山湾ではアブラツノザメを対象とした。ホシザメやシロザメは北海道以南の日本各地沿岸に生息しており、主として甲殻類を捕食している。アブラツノザメは太平洋側では千葉県以北、日本海側では日本海の西部まで生息しており、主として魚類及び頭足類を捕食している。

#### 調査結果

平成22年度の調査結果と、平成10～20年度の検出範囲等をあわせて図4に示す。

仙台湾、有明海、富山湾のイガイ類及び有明海の底生性サメ類（肝臓）の総水銀、有明海、富山湾のイガイ類及び東京湾、富山湾の底生性サメ類（筋肉）のPCB、有明海の底生性サメ類（筋肉）のダイオキシン類が過去の調査と比較して高い濃度で検出された。総水銀及びPCBについては、後述するとおり暫定的規制値を下回っているため、ばく露リスクが懸念されるレベルではない。

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、汚染の進行は特に認められなかった。

#### 他の調査結果及び基準等との比較

平成22年度の調査で得られた筋肉もしくは軟体部のPCBは、単純平均値11 ng/g(wet)（検出範囲：1.2～36 ng/g(wet)）であり、環境省「平成22年度化学物質環境実態調査」の結果（参考6）の範囲内であった。筋肉もしくは軟体部のダイオキシン類は、単純平均値0.46 pg-TEQ/g(wet)（検出範囲：0.13～1.2 pg-TEQ/g(wet)）であり、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（参考7）の範囲内であった。

さらに、総水銀及びPCBは魚介類に対して暫定的規制値が設定されている（総水銀：0.4ppm、PCB：0.5～3ppm）（参考8、9）。イガイ類の総水銀、イガイ類及びサメ類（筋肉）のPCBについて基準と比較すると、いずれも基準を下回っていた。



〔参考 6〕既存調査における海生生物の PCB の値は以下のとおり。

- ・環境省「平成 22 年度 化学物質環境実態調査結果」の魚類（筋肉）では 0.88～260 ng/g(wet)、貝類（軟体部）では 1.5～46 ng/g(wet)

〔参考 7〕既存調査における海生生物のダイオキシン類の値は以下のとおり。

- ・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」の水生生物では、平均値 2.1 pg-TEQ/g(wet)（検出範囲：0.0022～30 pg-TEQ/g(wet)）
- ・厚生労働省「平成 22 年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査」の魚介類（国産の生鮮魚介類のみ、加工品を除く）では、平均値 1.3 pg-TEQ/g（検出範囲：0.20～8.6 pg-TEQ/g）
- ・農林水産省「平成 22 年度農畜水産物中のダイオキシン類の実態調査」の国内産の魚類では、平均値 1.3 pg-TEQ/g（検出範囲：0.096～7.8 pg-TEQ/g）

〔参考 8〕厚生省「魚介類の水銀の暫定的規制値について」（昭和 48 年 7 月 23 日、環乳第 99 号）及び「深海性魚介類等にかかる水銀の暫定的規制値の取扱いについて」（昭和 48 年 10 月 11 日、環乳第 121 号）において、魚介類の総水銀（可食部）に対して暫定的規制値 0.4ppm が定められている。マグロ類（マグロ、カジキ及びカツオ）、深海性魚介類等（メヌケ類、キンメダイ、ギンダラ、ベニズワイガニ、エッチウバイガイ及びサメ類）及び河川産魚介類（湖沼産の魚介類を含まない）については適用外。

〔参考 9〕厚生省「食品中に残留する PCB の規制について」（昭和 47 年 8 月 24 日、環食第 442 号）において、魚介類の可食部に対して暫定的規制値 0.5ppm（遠洋沖合魚介類）及び 3ppm（内海内湾(内水面を含む。)魚介類）が定められている。

### （3）生物群集調査結果

メイオベントス群集調査結果を図 5、6 に示した。平成 16 年度より各測点につき 3 試料の採取・分析を行っており、各測点における個体数のばらつきに関する情報が得られている。

図 5 についてみると、個体数は C-2 で最も多く約 600 個体 / 10 cm<sup>2</sup>であり、C-8 で最も少なく 33 個体 / 10 cm<sup>2</sup>であった。

図 6 の層別分析結果をみると、C-3、C-4 を除く各測点では表層で最も個体数が多く、深層では減少する傾向が見られた。これは一般的な分布傾向と一致している。一方、C-3、C-4 では、一般的な分布傾向を示すものと傾向が明瞭でないものがあり、C-3 では採取された個体数のばらつきも大きかった。

線虫類の個体数とカイアシ類の個体数の比（N/C 比）は、C-3 で他の測点よりも高い値を示したものの、いずれの測点においても低くなっていた（図 5）。いずれの測点においても、全体的に個体数が少なく、特に線虫類の個体数が少なかったために、N/C 比が小さ

くなったものと考えられる。

今回の調査結果と平成 15 年度の調査結果を比較すると、全ての測点において個体数が少なくなっていた。平成 15 年度調査は 12 月に試料採取を実施したのに対し、平成 22 年度は 2 月に試料採取を実施していることから、季節変動の影響が考えられるものの、季節変動のみによって説明できるものではない。調査海域全体で個体数が少ないことから、本調査において対象としている汚染物質のみによる影響ではないと考えられる。

〔参考 10〕線虫類の個体数とカイアシ類の個体数の比（N/C 比）は一般に、中央粒径が小さいほど、また有機物が多く貧酸素水塊が生じやすい条件であると高くなる指標である。

#### （4）プラスチック類等調査

浮遊性プラスチック類等の調査結果を表 5 に、そのうち石油由来項目の結果を図 7 に示した。また、得られた採取物の一覧を表 6 に示した。以下、石油由来項目について述べる。

採取個数は C-8 で多く（5.5 万個/km<sup>2</sup>）、主な採取物はプラスチック製品の破片であった。次いで、C-7 で多く（4.2 万個/km<sup>2</sup>）、C-2、C-3、C-4 では採取されなかった。また、レジンペレットは C-8 でのみ採取された。

採取重量は C-8 で大きく（892 g/km<sup>2</sup>）、プラスチック製品の破片が約 90%（787 g/km<sup>2</sup>）を占めていた。石油由来項目が採取された測点では、C-7 と KC-7 を除き、プラスチック製品の破片の割合が高かった。C-7 では発泡スチレンのみが、KC-7 では薄膜状プラスチックのみが採取された。

平成 15 年度の結果と比較すると、採取個数及び採取重量ともに減少していた。平成 15 年度調査では 12 月に試料を採取したのに対して、平成 22 年度は 2 月に採取したことから、一因としては、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、採取個数及び重量が減少したと考えられる。

また、曳網方法を改良した平成 16 年度以降の日本周辺海域の他の測線における石油由来項目の採取個数と今回の結果を比較すると、他の測線よりも少ない方であった（平成 22 年度の C 測線の平均個数（石油由来項目）：1.7 万個/km<sup>2</sup>、平成 16～21 年度の各測線の平均個数（石油由来項目）：0.3～66.3 万個/km<sup>2</sup>）。

### 3.2 特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査

特定の汚染海域（ホットスポット）における追跡調査では、平成 15 年度の調査において堆積物からバックグラウンドよりも高濃度の PCB が検出された紀伊水道周辺海域（KC-7）、堆積物から高濃度のブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物が検出された C 測線近辺の投入処分 海域（X-2-2）及び投入処分 海域（Y-3-2）、並びにその対照点（C-5、

X-2-2N (C-8)、Y-3-2SW) において調査を実施した (図 1)。

#### (1) 紀伊水道周辺海域の PCB (KC-7)

底質調査結果を図 8 に示す。水深は、KC-7、C-5 とともに 1,000 m 程度であり、過去の調査と同程度の水深帯であった。中央粒径は、KC-7 は  $10.85 \mu\text{m}$ 、C-5 は  $5.64 \mu\text{m}$  であり、過去と比較すると、KC-7 はやや大きい粒径の堆積物が、C-5 は概ね同程度の粒径の堆積物が採取された。水分含有率はいずれの測点も 50% 前後の値であった。硫化物は、いずれの測点も検出限界値未満 ( $<0.01 \text{ mg/g(dry)}$ ) であった。全有機態炭素、全窒素、全リンは、KC-7 の方が対照点 C-5 よりも低くなっており、平成 15 年度の結果と同様の傾向であった。

PCB は、KC-7 ( $3,500 \text{ ng/g(dry)}$ ) が C-5 ( $340 \text{ ng/g(dry)}$ ) よりも高くなっていった。KC-7 については平成 15 年度 ( $1,700 \text{ ng/g(dry)}$ ) よりも高く、暫定除去基準値は下回っているものの、依然として高濃度で存在していることが明らかとなった。

生物群集調査はメイオベントス群集を対象とした。個体数は約 120 個体 /  $10 \text{ cm}^2$  であり、C-5 (約 100 個体 /  $10 \text{ cm}^2$ ) と同程度であった (図 9、10)。KC-7 と C-5 のメイオベントス個体数については、有意差は見られず、PCB による明瞭な生物群集への影響は見られなかった。

また、波田ら (2005) によると、平成 15 年度に KC-7 で実施した調査では、表層 0-1cm までの個体数は  $224.8 \pm 96.8$  個体 /  $10 \text{ cm}^2$  であった。同じ表層 0-1cm で比較すると、今回の調査結果 ( $43 \sim 125$  個体 /  $10 \text{ cm}^2$ ) は平成 15 年度よりも少なくなっていた。平成 15 年度調査は 4 月に試料を採取したのに対して、平成 22 年度は 2 月に採取しており、季節変動が一因として考えられるが、それだけでは説明できない。C 測線を含め、海域全体として減少していることから、PCB の汚染によるものではない。

#### (2) 紀伊・四国沖のブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物 (X-2-2、Y-3-2)

底質調査結果を図 8 に示す。水深は、いずれの測点においても  $4,000 \text{ m} \sim 4,500 \text{ m}$  程度であり、過去の調査と同程度の水深帯であった。中央粒径は X-2-2 で  $14.52 \mu\text{m}$  で最も大きく、過去の調査よりも大きかった。その他の測点については、 $5.61 \sim 7.30 \mu\text{m}$  であり、過去の調査と概ね同程度であった。

水分含有率はいずれの測点においても 50% 前後の値であり、過去の結果と同程度であった。硫化物はいずれの測点においても検出限界値未満 ( $<0.01 \text{ mg/g}$ ) であった。

全有機態炭素、全窒素、全リンについては、X-2-2 においては対照点と概ね同程度の値であり、過去の値と比較しても同程度であった。Y-3-2 においては、全有機態炭素が対照点と比較して高くなっていったものの、いずれの項目も過去の値と比較すると概ね同程度であった。

ブチルスズ化合物については、X-2-2 は  $1,900 \text{ ng/g(dry)}$  であり、対照点 (X-2-2N: 1.1

ng/g(dry))と比較して著しく高くなっていた。Y-3-2 は 6.7 ng/g(dry)であり、対照点 (Y-3-2SW: 15 ng/g(dry))の方が高くなっていた。X-2-2 及び Y-3-2 とも過去の値よりも低くなっていたものの、X-2-2 においては依然として高濃度で存在することが明らかになった。

フェニルスズ化合物については、X-2-2 は 1,800 ng/g(dry)であり、対照点 (X-2-2N: 5.2 ng/g(dry))と比較して著しく高くなっていた。Y-3-2 は 42 ng/g(dry)であり、対照点 (Y-3-2SW: 2.9 ng/g(dry))と比較して高くなっていた。X-2-2 においては、過去の値よりも高くなっていた。回収率の高い *tri*-体 (320 ng/g(dry)) 及び *di*-体 (150 ng/g(dry))のみで比較すると過去の値 (平成 16 年度 ではそれぞれ 420 ng/g(dry)、150 ng/g(dry))の範囲内であったものの、依然として高濃度で存在することが明らかになった。Y-3-2 は過去の値よりも低くなっていた。

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、X-2-2 では 30 個体 / 10 cm<sup>2</sup>、X-2-2N で 33 個体 / 10 cm<sup>2</sup>であった。Y-3-2 では 46 個体 / 10 cm<sup>2</sup>、Y-3-2SW で 62 個体 / 10 cm<sup>2</sup>であった。いずれの投入処分海域とその対照点では有意差は見られず、ブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物による明瞭な生物群集への影響は見られなかった。

### 3.3 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、重金属類や PCB 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、有機フッ素化合物である PFOS が沖合域において東京湾内の測点よりも高い濃度で検出された。簡易リスク評価の結果、ヒトの健康に直ちに影響を及ぼすレベルではないと判断された。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、全体として、過去の調査と比較して個体数が少なくなっていたものの、本調査において対象としている汚染物質のみによる影響ではないと考えられる。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体数及び重量が少なくなっていた。

特定の汚染海域 (ホットスポット) における追跡調査では、紀伊水道周辺海域の KC-7 において依然として高濃度の PCB が検出された。また、C 測線近辺の投入処分 II 海域 (X-2-2) において依然として高濃度の有機スズ化合物が検出された。いずれの海域においても、今後も継続した調査が必要である。

#### 4.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
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
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24年度現在のもの

取りまとめ：日本エヌ・ユー・エス株式会社

試料採取等：株式会社環境総合テクノス

化学分析：株式会社環境科学コーポレーション

帝人エコ・サイエンス株式会社

#### 5.略語説明

Co-PCB：コプラナーポリ塩化ビフェニル	PCDD：ポリ塩化ジベンゾーパラ ジオキシン
DBT：ジブチルスズ	PCDF：ポリ塩化ジベンゾフラン
DPT：ジフェニルスズ	PeCDD：五塩化ジベンゾーパラージオキシン
HBCD：ヘキサブロモシクロドデカン	PeCDF：五塩化ジベンゾフラン
HpCDD：七塩化ジベンゾーパラージオキシン	PFOA：ペルフルオロオクタン酸
HpCDF：七塩化ジベンゾフラン	PFOS：ペルフルオロオクタンスルホン酸
HxCDD：六塩化ジベンゾーパラージオキシン	TBT：トリブチルスズ
HxCDF：六塩化ジベンゾフラン	TeCDD：四塩化ジベンゾーパラージオキシン
MBT：モノブチルスズ	TeCDF：四塩化ジベンゾフラン
MPT：モノフェニルスズ	TEF：毒性等価係数
OCDD：八塩化ジベンゾーパラージオキシン	TEQ：毒性等量
OCDF：八塩化ジベンゾフラン	TOC：全有機態炭素
PBDE：ポリ臭素化ジフェニルエーテル	TPT：トリフェニルスズ
PCB：ポリ塩化ビフェニル	

#### 6.引用文献

環境庁(1976~1995)：「昭和50年度~平成6年度日本近海海洋汚染実態調査」

環境庁(1998)：「海洋環境モニタリング調査指針等作成調査」

(指針部分は、環日本海環境協力センター 編(2000)：「海洋環境モニタリング指針」大蔵省印刷局．として市販されている。)

環境庁(1999)：「平成10年度ダイオキシン類緊急全国一斉調査結果について」

環境省(2012)：「平成23年度版 化学物質と環境」(平成22年度 化学物質環境実態調査結果報告書)

厚生省(1972)：「食品中に残留するPCBの規制について」(昭和47年8月24日、環食第442号)

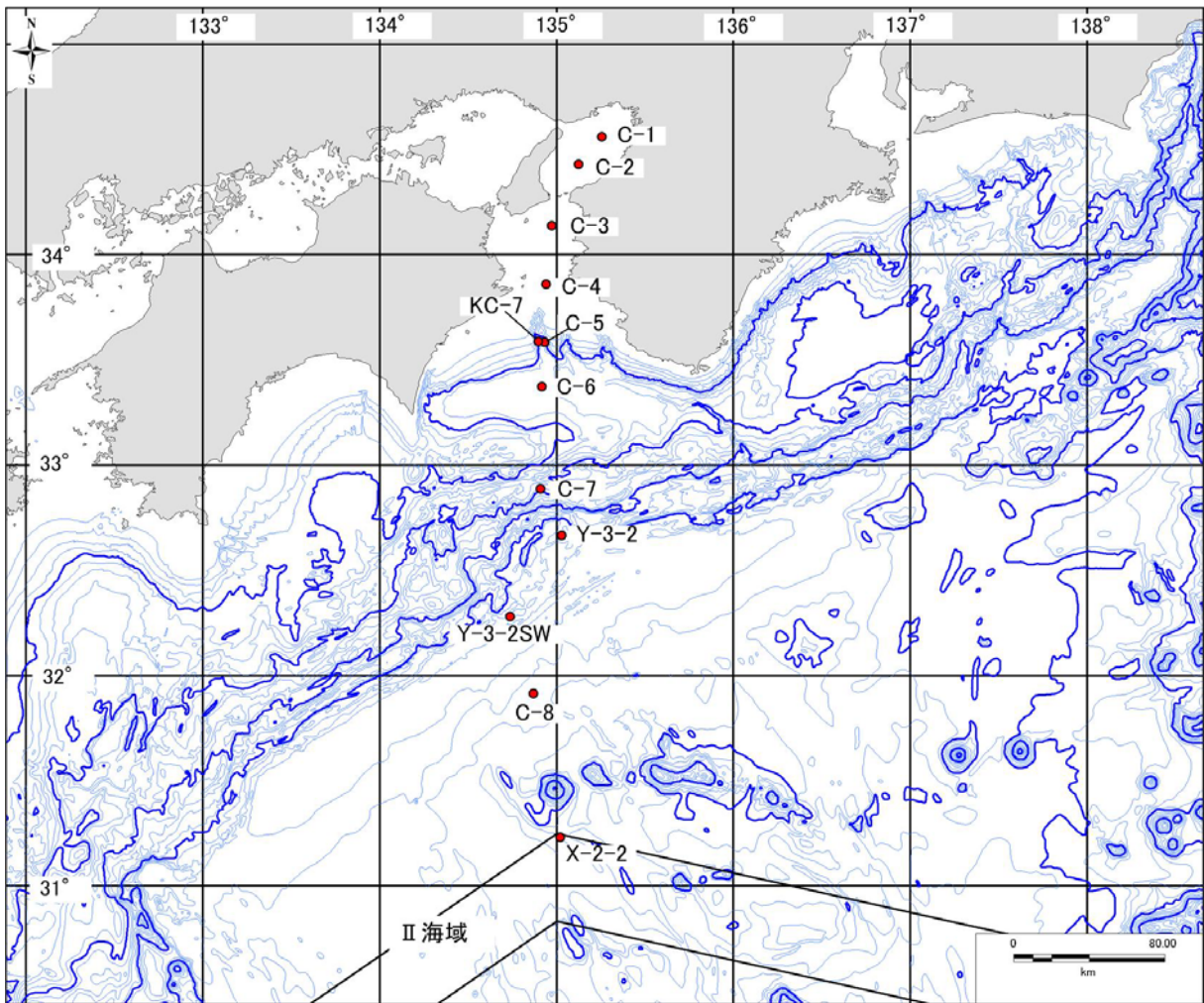
厚生省(1973)：「魚介類の水銀の暫定的規制値について」(昭和48年7月23日、環乳第99号)

厚生省(1973)：「深海性魚介類等にかかる水銀の暫定的規制値の取扱いについて」(昭和48年10月11日、環乳第121号)

厚生労働省(2012)：「平成22年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査等の調査結果について」

農林水産省(2012)：「平成22年度農畜水産物に係るダイオキシン類の実態調査の結果について」

波田麻里・下出信次・白山義久・菊池知彦(2005)：「紀伊海底谷における堆積物中のPCBがメイオベントスの群集構造に与える影響について(予報)」2005年度日本海洋学会春季大会 講演要旨集、335ページ



(等深線は200mピッチ)

図1 平成22年度海洋環境モニタリングの調査位置

※生体濃度調査を除く

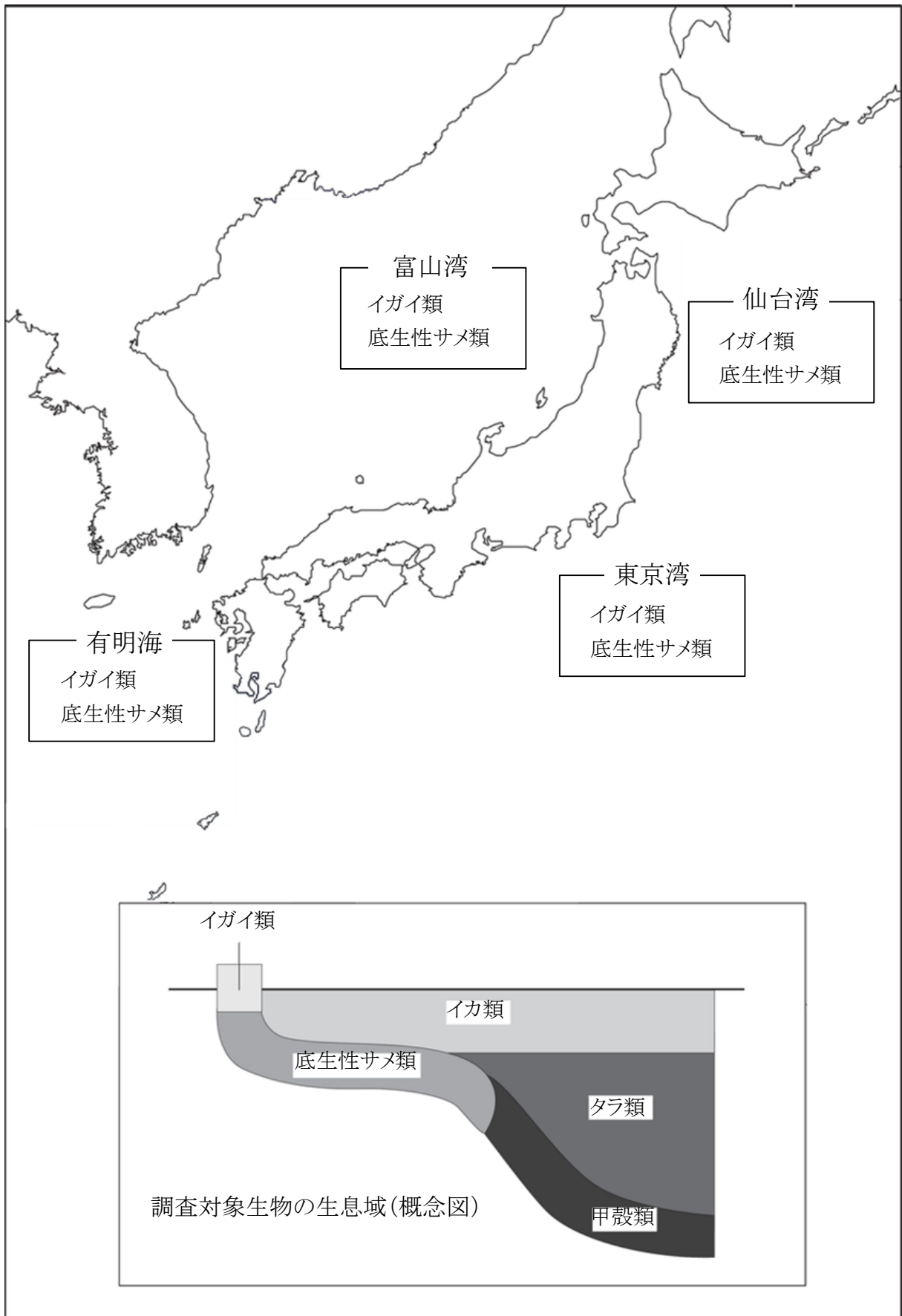


図2 平成22年度海洋環境モニタリング（生体濃度調査）の調査位置図



表 1 生体濃度調査試料の採取時期（年/月）

対象生物	浅海性	陸棚性
	底生生物	底生生物
	イガイ類	底生性サメ類
仙台湾	H23/1	H22/12
東京湾	H22/12	H22/12
有明海	H22/12	H22/12
富山湾	H22/12	H23/3

表 2 各調査の測定項目

①陸域起源の汚染を対象とした調査における測定項目

	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（HCH： $\alpha$ -HCH、 $\beta$ -HCH、 $\gamma$ -HCH）、エンドスルファン（ $\alpha$ -エンドスルファン、 $\gamma$ -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： $\alpha$ -HBCD、 $\beta$ -HBCD、 $\gamma$ -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 22 年度は水質調査は実施しない。

表 2 (続き) 各調査の測定項目

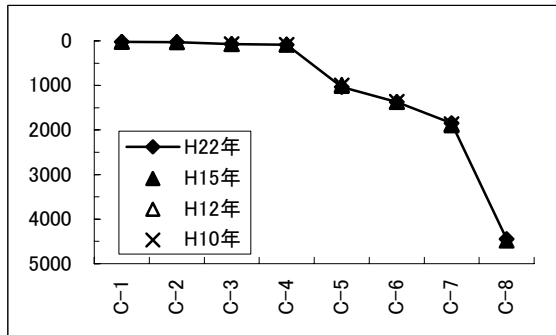
②特定の汚染海域(ホットスポット)における追跡調査における測定項目

	底質調査
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
有機塩素化合物	ポリ塩化ビフェニル (PCB) (KC-7のみ)
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) (X-2-2、Y-3-2、Y-3-2SWのみ)

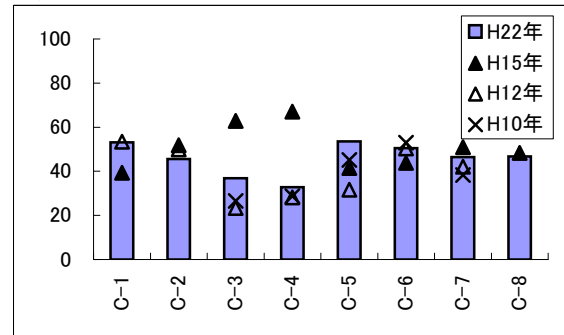
表 3 生体濃度調査の対象生物等

対象生物		1 検体とした 個体数	分析部位	
			脂質量、PCB、 ダイオキシン類	左記以外の 物質
浅海性底生生物	イガイ類	約 30~530	軟体部	軟体部
陸棚性底生生物	底生性サメ類	4~10	肝臓・筋肉	肝臓

水深 (m)



水分含有率 (%)



平成22年

測点	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
水深(m)	20	30	72	84	1031	1371	1848	4445
中央粒径1 (μm)	7.77	10.90	39.71	49.31	5.64	8.24	15.62	5.61
淘汰度	3.05	3.54	3.31	2.98	3.14	3.42	3.62	3.09

平成15年

測点	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
水深(m)	21	32	74	87	1010	1373	1865	4480
中央粒径1 (μm)	8.97	9.87	7.82	36.31	6.40	5.82	6.63	5.13
中央粒径2 (μm)	9.7		26	31		3.4		
淘汰度	2.46	2.65	2.71	3.13	2.53	2.52	2.65	2.37

平成12年

測点	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
水深(m)	18	29	70	82	982	1372	1897	
中央粒径2 (μm)	3.5	3.9	90	45	55	1.8	6.4	
淘汰度								

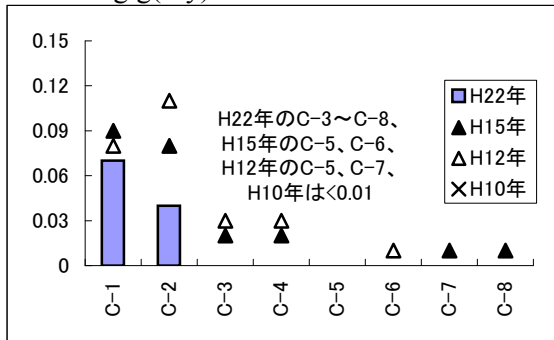
平成10年

測点	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
水深(m)			74	84	1002	1362	1870	
中央粒径2 (μm)			73	19	-	5.4	18	
淘汰度								

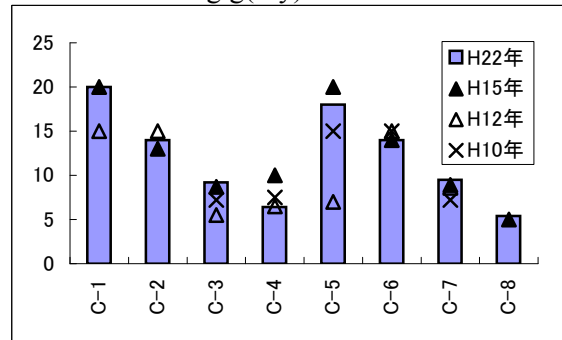
注：中央粒径1は、マイクロレーザー散乱法による値、中央粒径2はJIS法による値。

図3(1) 底質調査結果 (C測線)

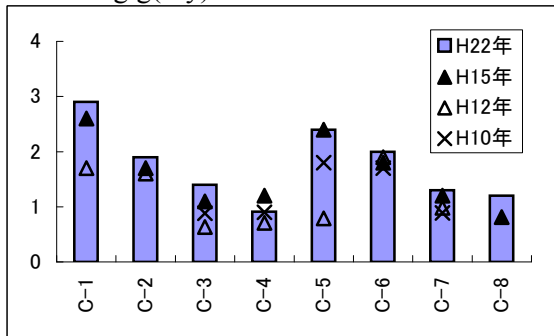
硫化物 (mg/g(dry))



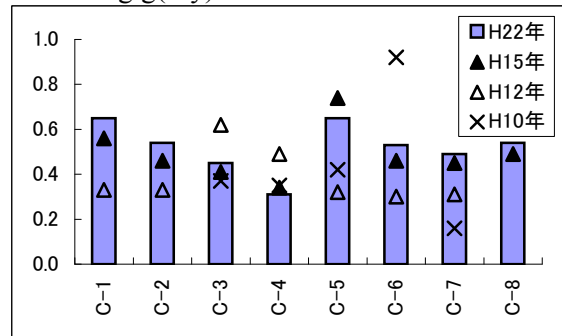
全有機態炭素 (mg/g(dry))



全窒素 (mg/g(dry))



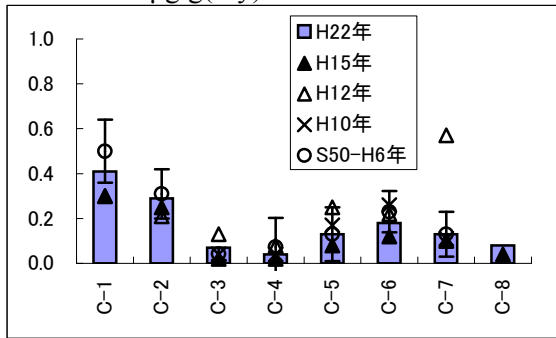
全リン (mg/g(dry))



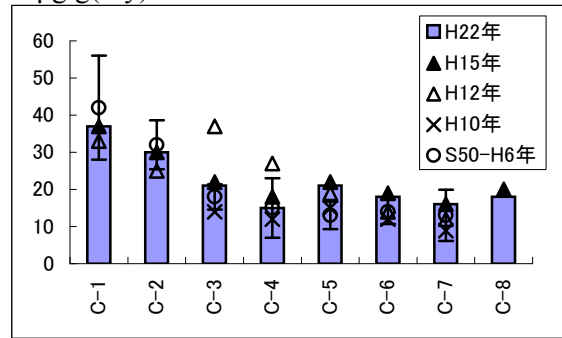
・ 全有機態炭素、全窒素、全リンは、C-1で最も高く、中央粒径の大きいC-3、C-4で低い値を示し、中央粒径と反比例する傾向が見られた。

図3(2) 底質調査結果 (C測線)

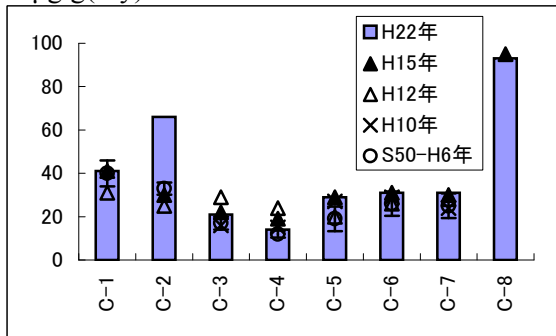
カドミウム (μg/g(dry))



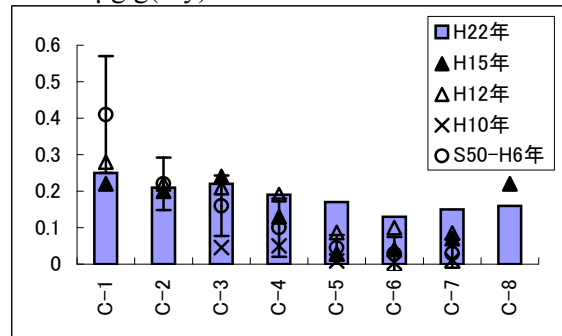
鉛 (μg/g(dry))



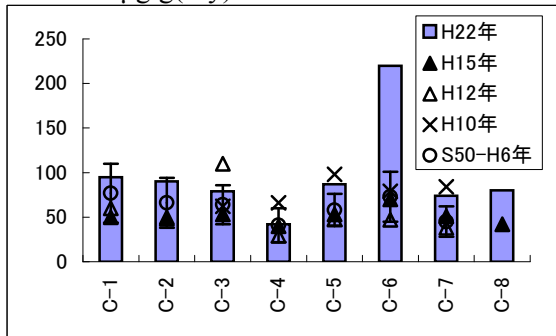
銅 (μg/g(dry))



総水銀 (μg/g(dry))



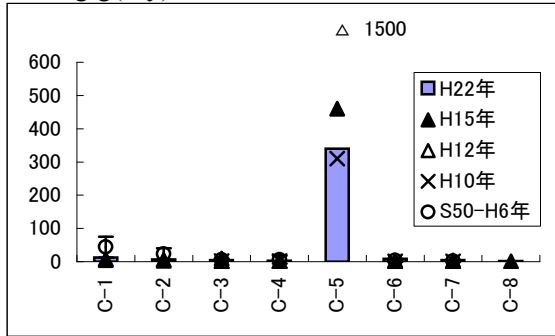
全クロム (μg/g(dry))



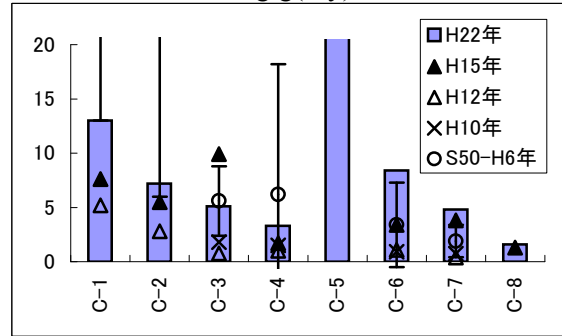
- ・ カドミウム及び鉛については、C-1で最も高く、全窒素などと同様の傾向を示していた。
- ・ 銅は、C-8で最も高く、平成15年度の結果と同様の値を示した。自然起源のものであると考えられる。

図3(3) 底質調査結果 (C測線)

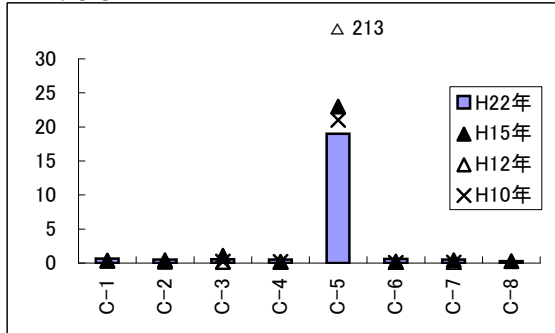
PCB (ng/g(dry))



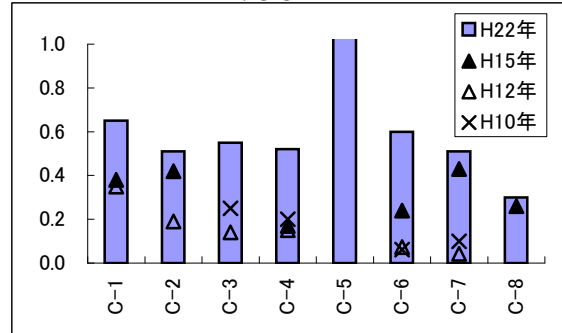
PCB (縦軸拡大) (ng/g(dry))



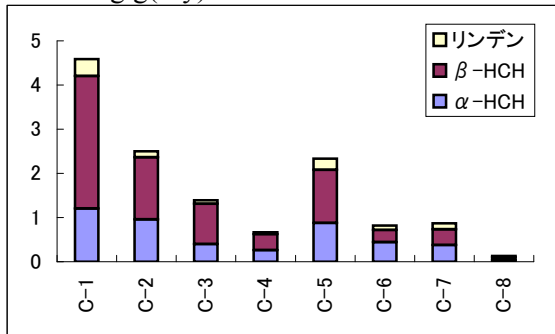
PCB (μg/gTOC)



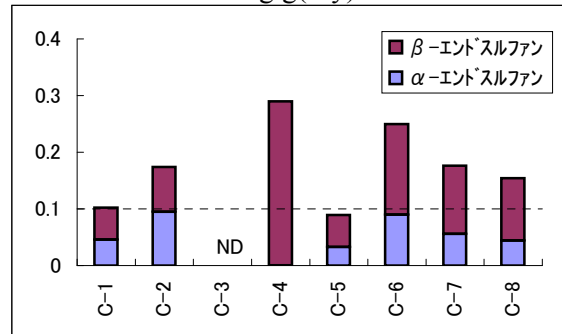
PCB (縦軸拡大) (μg/gTOC)



HCH類 (ng/g(dry))

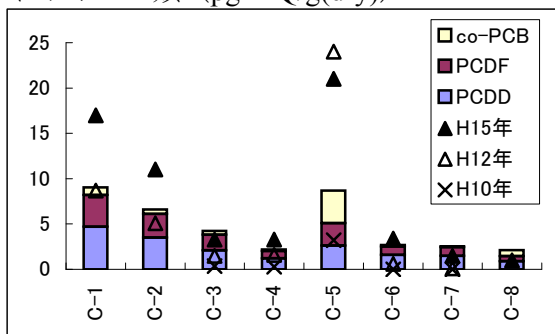


エンドスルファン (ng/g(dry))

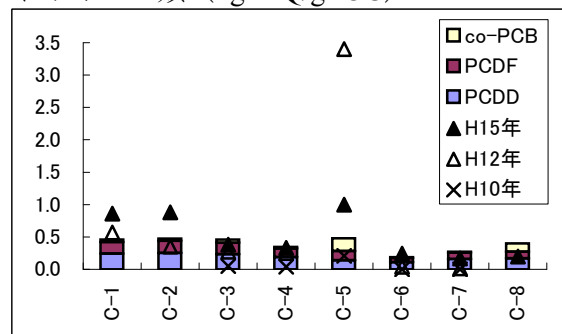


注：破線は各異性体の定量下限値 (0.1 ng/g(dry))。

ダイオキシン類 (pgTEQ/g(dry))



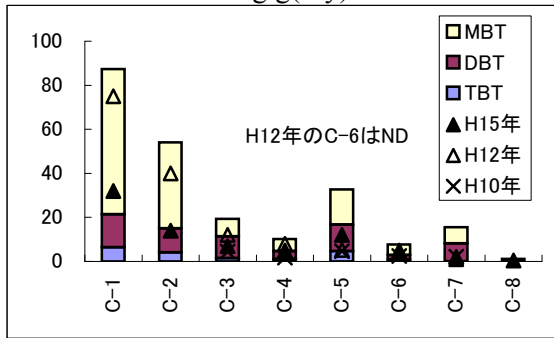
ダイオキシン類 (ngTEQ/gTOC)



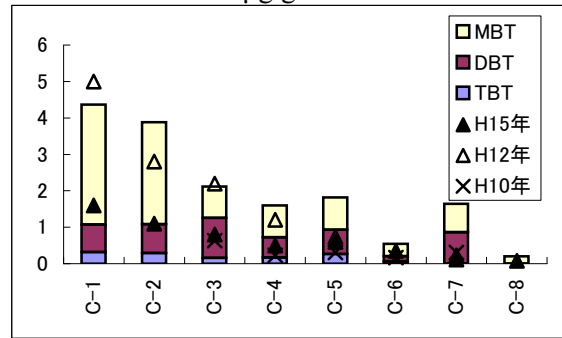
- PCBはC-5において依然として高濃度で検出された。
- HCH類の値は「平成22年度化学物質環境実態調査」の大阪港の結果と同程度であった。
- ダイオキシン類は過去に高い値を示した測点では減少していた。

図3(4) 底質調査結果 (C測線)

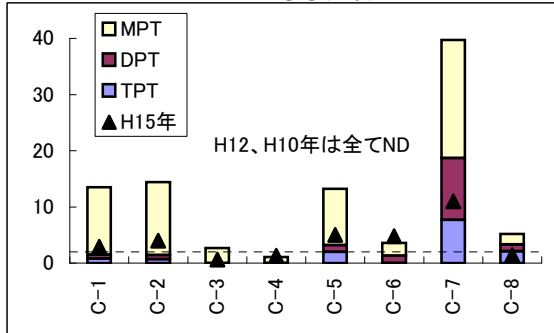
ブチルスズ化合物 (ng/g(dry))



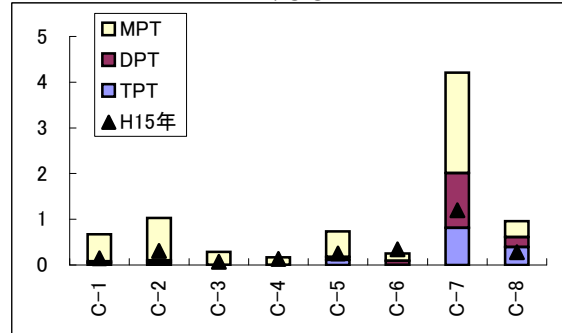
ブチルスズ化合物 (μg/gTOC)



フェニルスズ化合物 (ng/g(dry))

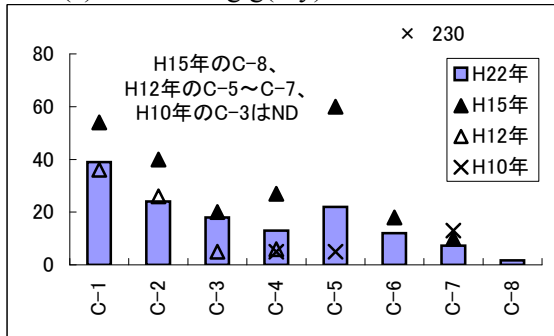


フェニルスズ化合物 (μg/gTOC)

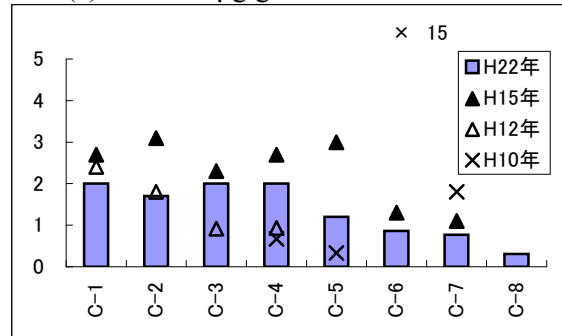


注：破線は各異性体の定量下限値 (2 ng/g(dry))。

ベンゾ(a)ピレン (ng/g(dry))



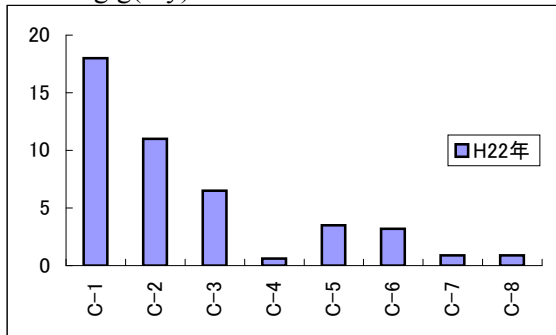
ベンゾ(a)ピレン (μg/gTOC)



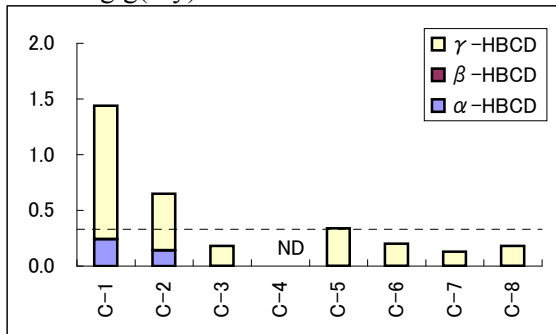
- ブチルスズ化合物及びベンゾ(a)ピレンは、C-5を除くと沿岸から沖合にかけて減少する傾向が見られた。
- フェニルスズ化合物は、C-7で最も高く、岸沖方向の明瞭な傾向は見られなかった。

図3(5) 底質調査結果 (C測線)

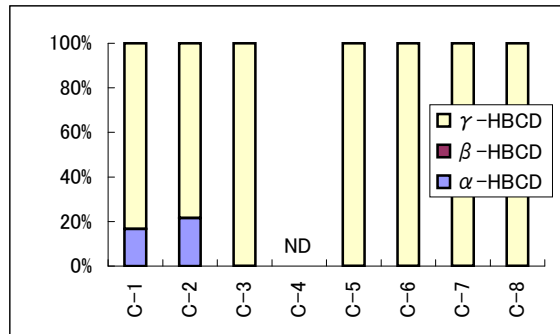
PBDE (ng/g(dry))



HBCD (ng/g(dry))

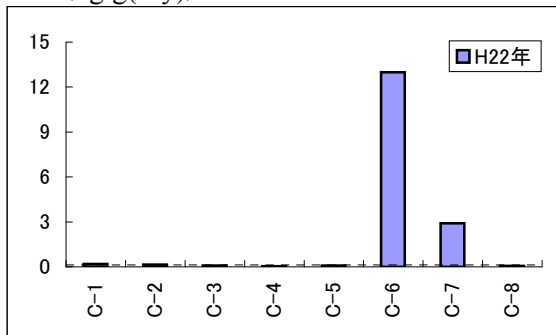


HBCD (%)

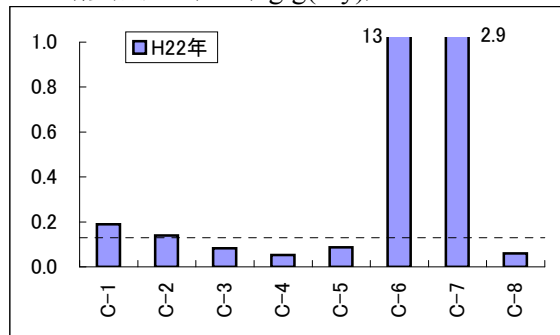


注：破線は各異性体の定量下限値 (0.33 ng/g(dry))。

PFOS (ng/g(dry))

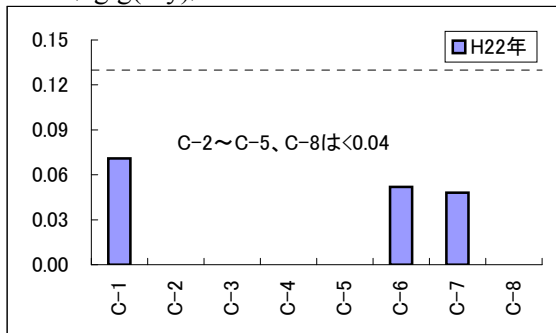


PFOS (縦軸拡大) (ng/g(dry))



注：破線は定量下限値 (0.13 ng/g(dry))。

PFOA (ng/g(dry))



注：破線は定量下限値 (0.13 ng/g(dry))。

- PBDE及びHBCDは、C-1で最も高く、平成20年度の東京湾の結果よりも低い値であった。
- PFOSは、C-6、C-7で高い値を示したが、簡易リスク評価の結果、ヒトの健康に直ちに影響を及ぼすレベルではないと判断された。

図3(6) 底質調査結果 (C測線)



表4 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)	0.13～0.25 ppm(8)
PCB	10 ppm(暫定除去基準)	0.0016～0.34 ppm(8)
ダイオキシン類	150 pg-TEQ/g以下(環境基準)	2.2～9.0 pg-TEQ/g(8)

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

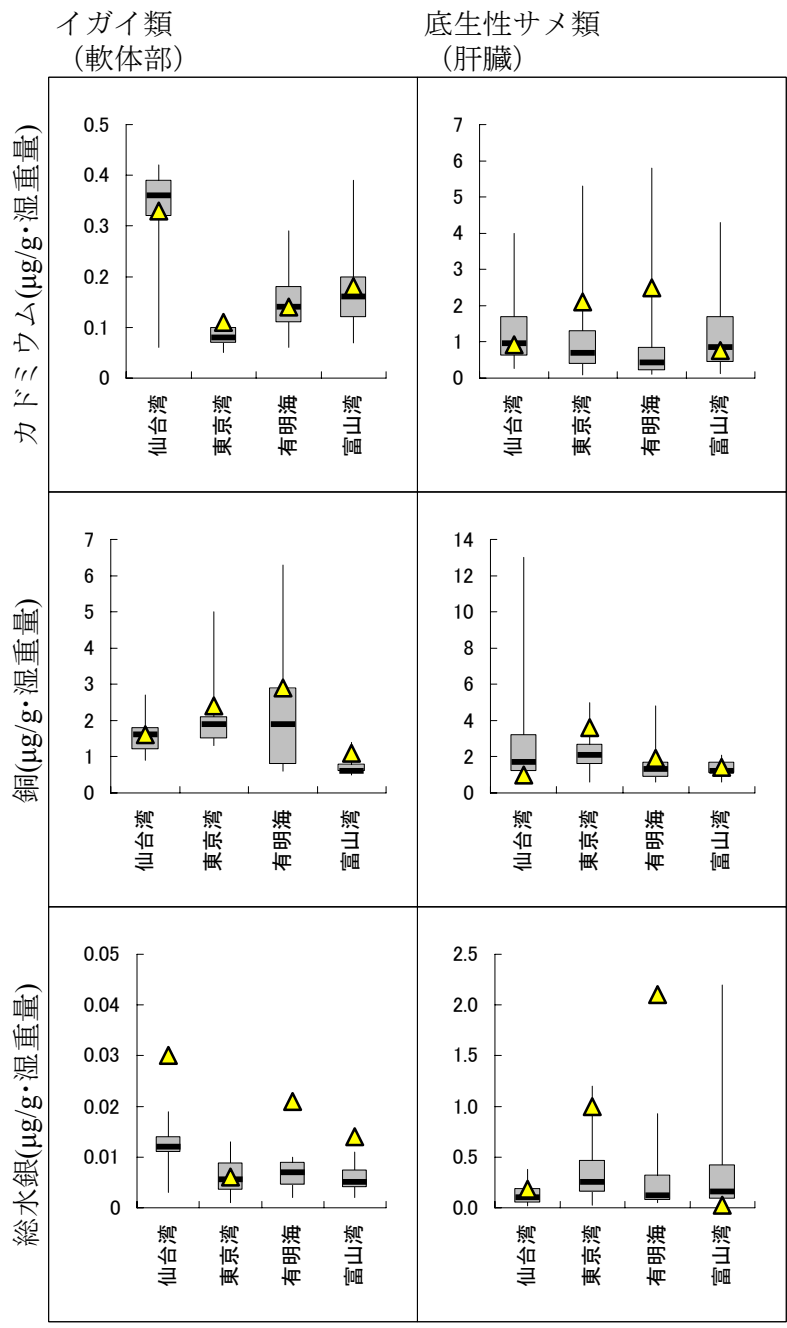
注2:  $C = 0.18 \times (H/J) \times (1/S)$  (ppm)

H = 平均潮差 (m), J = 溶出率, S = 安全率

例えば、H = 0.617 m (大阪港), J =  $5 \times 10^{-4}$ , S = 100 とすると、

C = 2.2 ppm となる

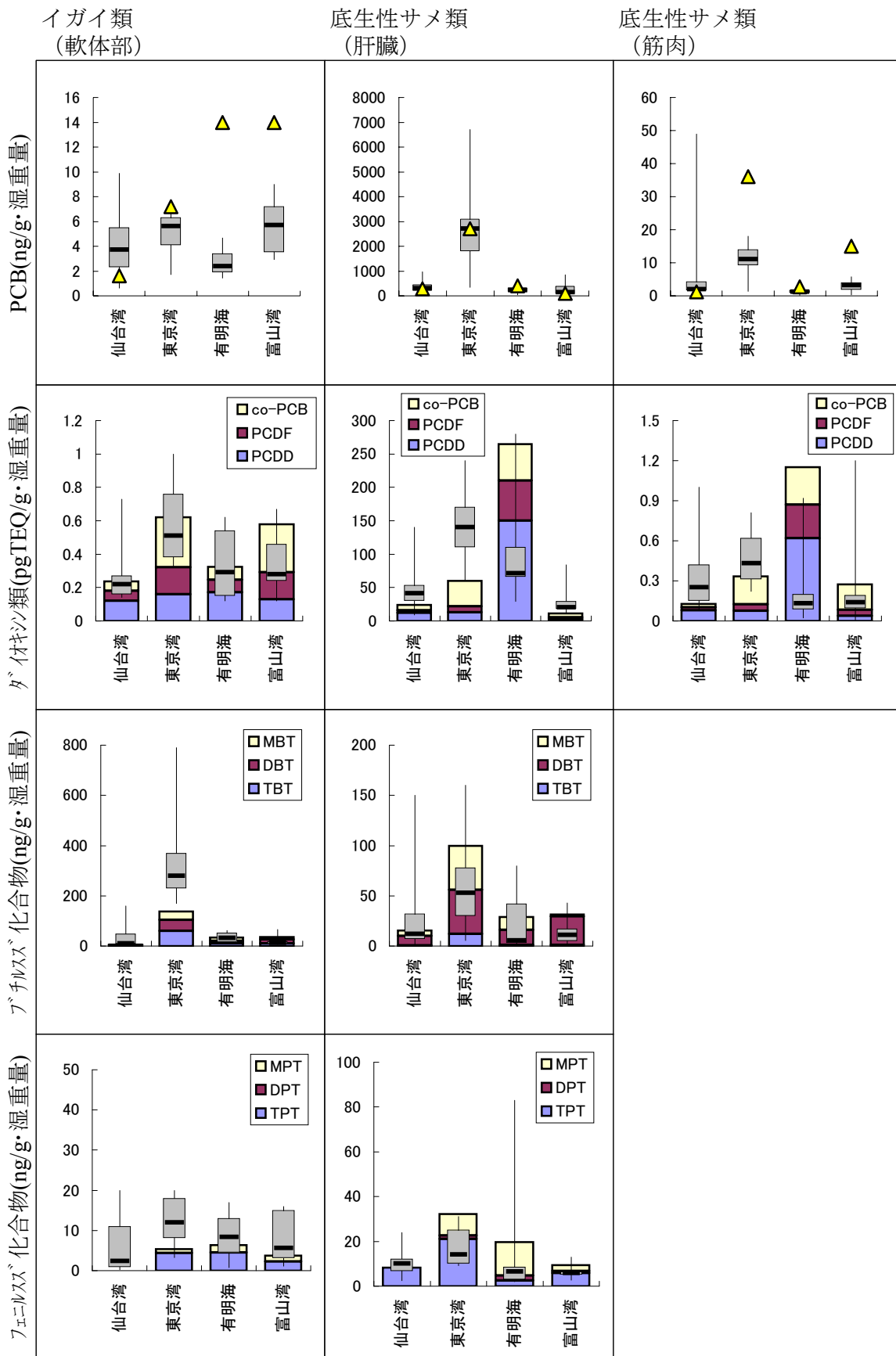
注3: 1 ppm = 1  $\mu$ g/g(dry) = 1,000 ng/g(dry)



注1： ▲ は平成22年度調査結果を示す。

注2： 箱ひげ図は平成10～20年度の結果によるもの。長方形の上辺は第3四分位数、下辺は第1四分位数、長方形の中央の線は中央値、上下に伸びるバーは最小値及び最大値を示す。

図4(1) 生体濃度調査結果

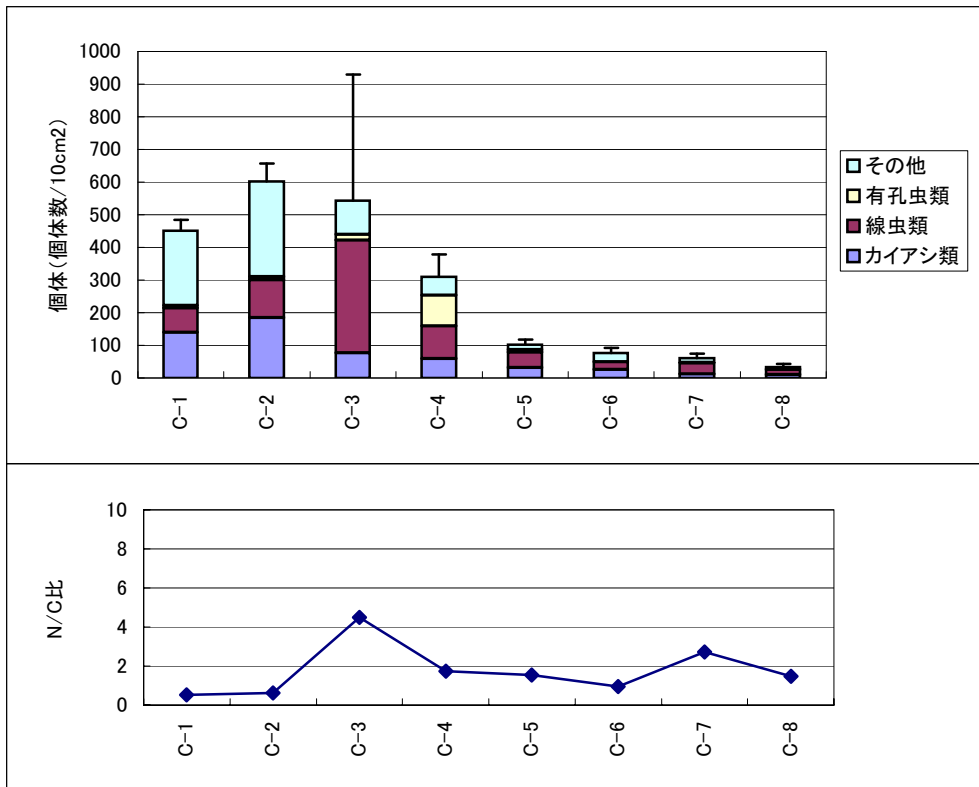


注1: ▲及び積上げグラフは平成22年度調査結果を示す。

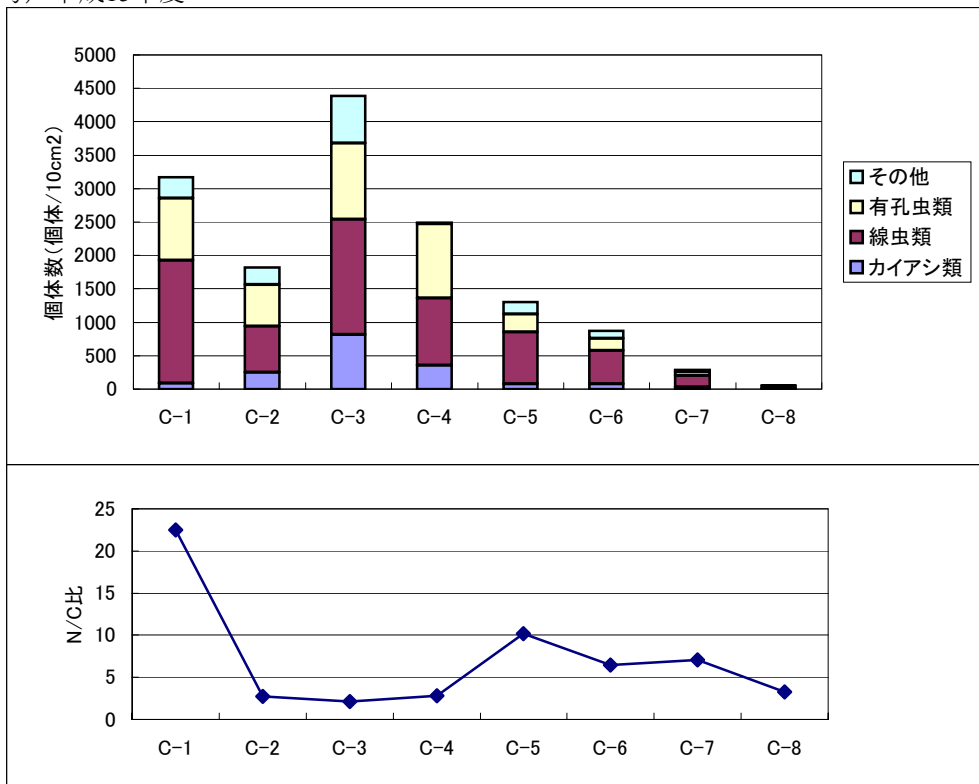
注2: 箱ひげ図は平成10～20年度の結果によるもの。長方形の上辺は第3四分位数、下辺は第1四分位数、長方形の中央の線は中央値、上下に伸びるバーは最小値及び最大値を示す。

図4(2) 生体濃度調査結果

測点	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
水深(m)	20	30	72	84	1031	1371	1848	4445
中央粒径( $\mu\text{m}$ )	7.77	10.90	39.71	49.31	5.64	8.24	15.62	5.61



(参考) 平成15年度



注1: 個体数は3試料の平均値。バーは標準偏差を表す。

注2: N/C比は線虫類の個体数/カイアシ類の個体数。

図5 生物群集調査結果 (メイオベントス、C測線)

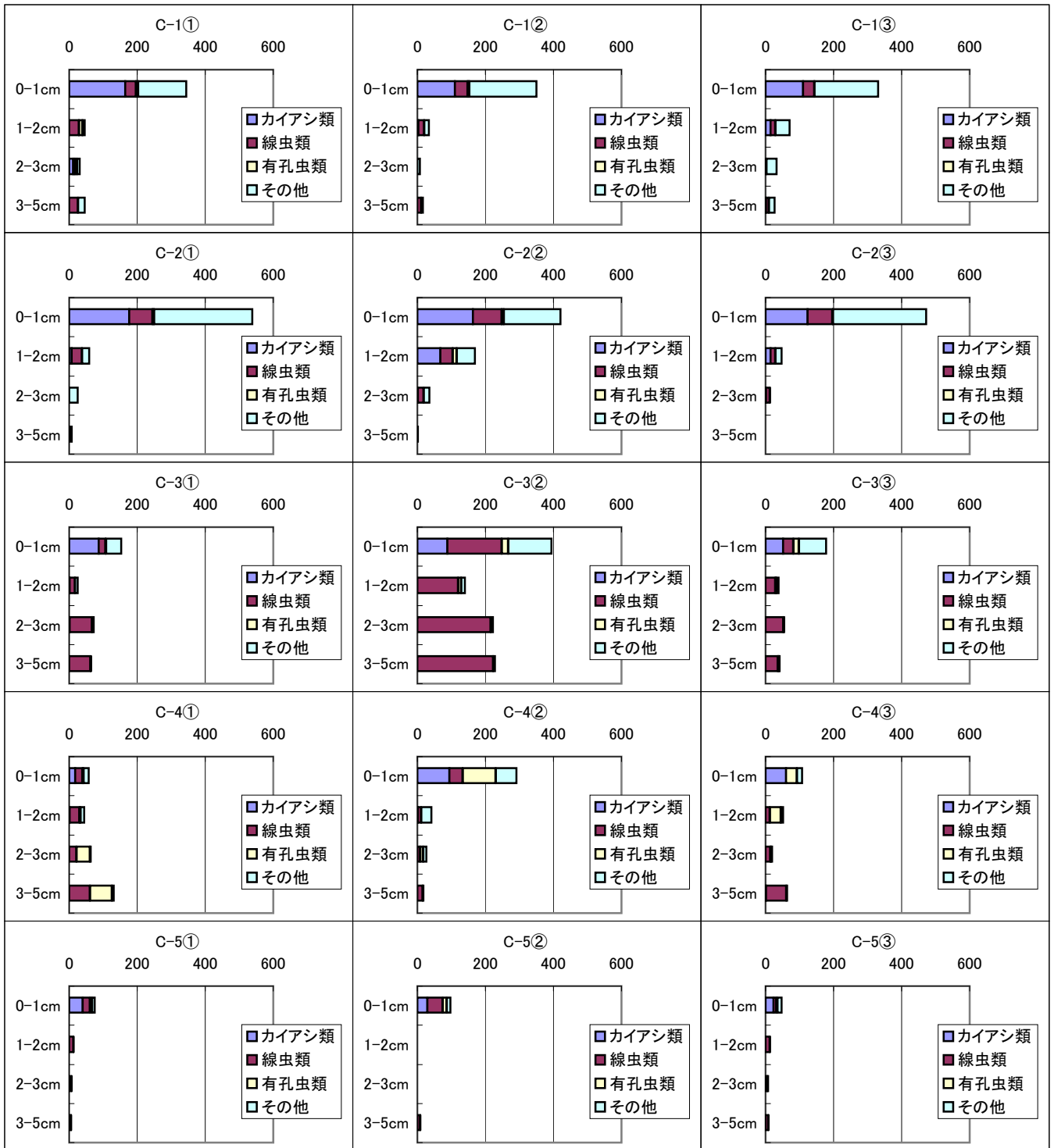


図6(1) 生物群集調査結果 (メイオベントス、層別個体数 (/10cm<sup>2</sup>)、C測線)

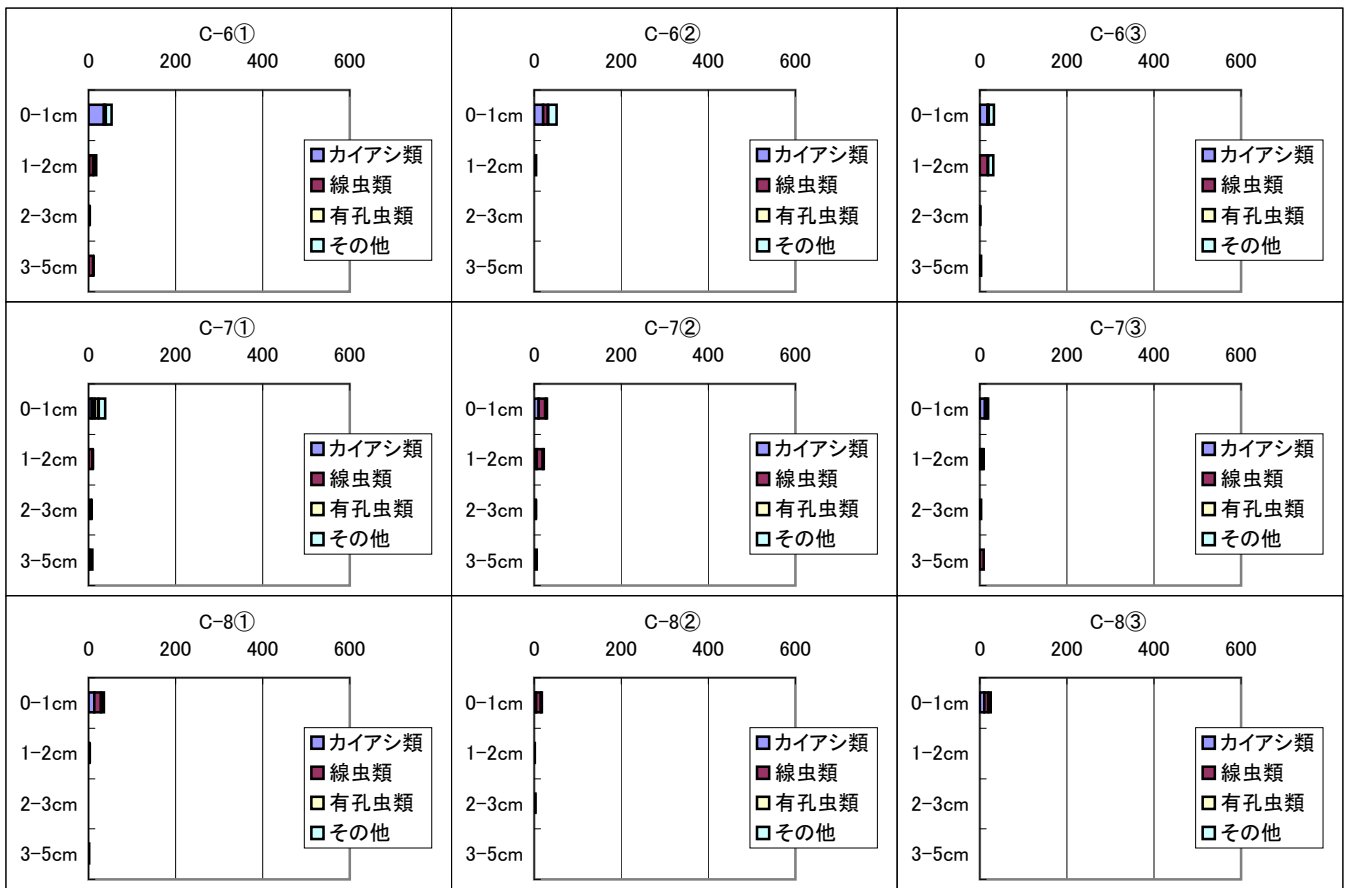


図6(2) 生物群集調査結果 (メイオベントス、層別個体数 (/10cm<sup>2</sup>)、C測線)

表5(1) プラスチック類等の測点別採取結果 (表層)

(単位：千個/km<sup>2</sup>)

測点	分類項目													計				
	石油由来項目										紙	陸上植物 破片	昆虫		軽石	その他・ 不明		
	発泡 スチレン	薄膜状 プラスチック	プラスチック製 品の破片	レジン ペレット	化学繊維	モノファイ ラメント	タバコ フィルター ター	タール ボール	小計	紙								
C-1			20									20	26				1	47
C-2													1					1
C-3													40				1	41
C-4													5					5
C-5		3	5									8	13				38	59
KC-7		3										3	3					6
C-6			1									1	17					18
C-7	42											42	42					84
Y-3-2			16						0.6			17	1				1	19
Y-3-2SW	1		13						1			15	2				5	23
C-8		1	53	1								55					40	96
X-2-2	31		8									39					2	41
合計	74	7	116	1					1.6			200	150				86	440

表5(2) プラスチック類等の測点別採取結果 (表層)

(単位: g/km<sup>2</sup>)

測点	分類項目													計				
	石油由来項目										紙	陸上植物 破片	昆虫		軽石	その他・ 不明		
	発泡 スチレン	薄膜状 プラスチック	プラスチック 製品の破片	レジ ン ペ レ ット	化学繊維	モノ フ イ ラ メ ン ト	タ バ コ フ イ ル タ ー	タ ー ル ボ ー ル	小計									
C-1			32									32	105				1.0	138
C-2													0.3					0.3
C-3													7.8				5.6	13
C-4													14					14
C-5		0.6	2.1									2.7	6.2				6.7	16
KC-7		1.3										1.3	1.3					2.6
C-6			11									11	6.3					17
C-7	52											52	50					102
Y-3-2			406						0.30			406	3,161				3.7	3,571
Y-3-2SW			8.4						0.20			8.6	13				3.6	28
C-8		72	787				33					892					13	950
X-2-2	9.2		91									100					7.9	108
合計	61	74	1338	33			33		0.50			1,506	3,365				56	4,961



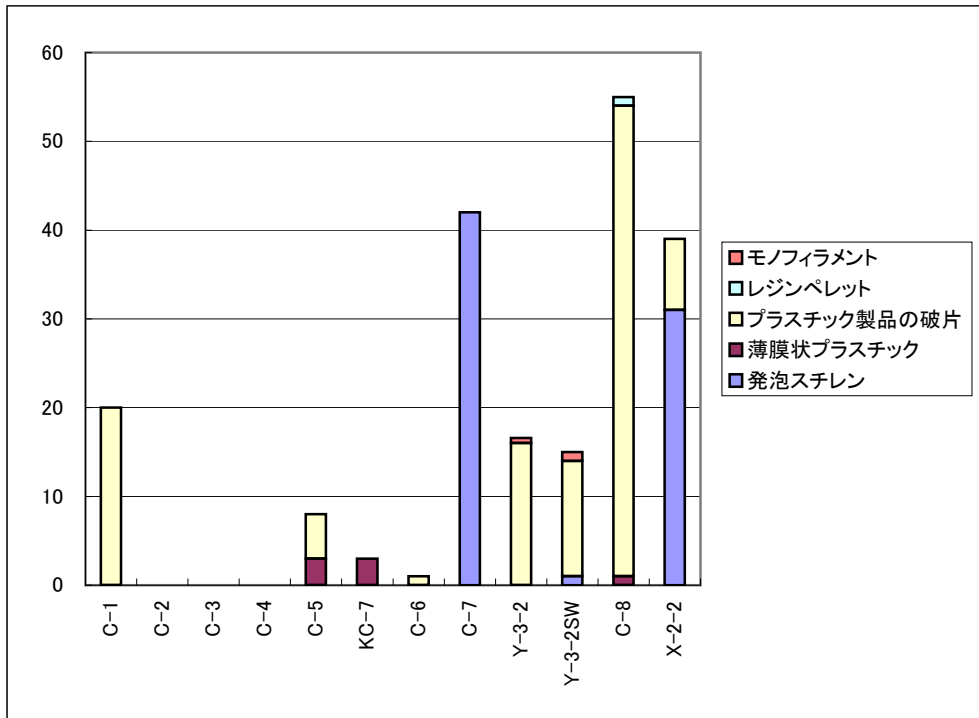


図7(1) プラスチック類（石油由来項目）の分布（単位：千個/km<sup>2</sup>）

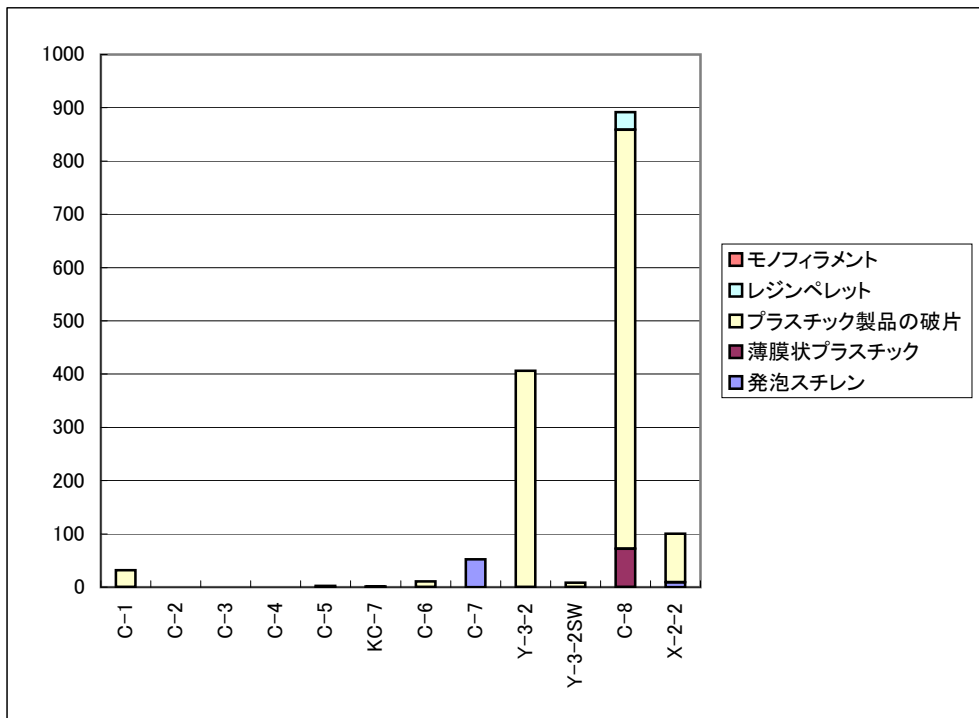
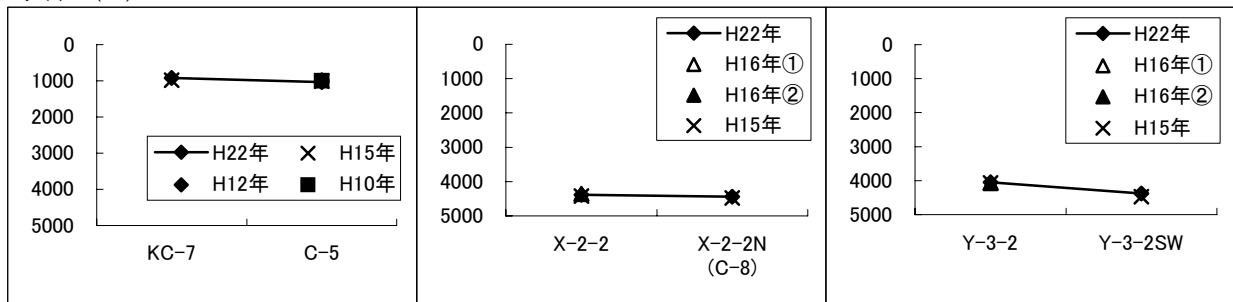


図7(2) プラスチック類（石油由来項目）の分布（単位：g/km<sup>2</sup>）

表6 プラスチック類等調査で得られた採取物一覧

No.	具体的な種類名	採取物の分類項目
1	発泡スチレン	発泡スチレン
2	薄膜状プラスチック片	薄膜状プラスチック
2	プラスチック袋片	
3	プラスチック片	プラスチック製品の破片
3	プラスチック(板状)	
3	プラスチック板片	
3	プラスチック(円筒状)	
3	プラスチック(円柱状)	
4	レンジペット	レジンペレット
6	モノフィラメント	モノフィラメント
10	木片	陸上植物破片
10	木の皮	
10	葦皮片	
10	草木の枝・皮	
10	植物の実	
10	植物の葉	
12	軽石	軽石
13	炭化物	その他・不明

水深 (m)



平成22年

測点	KC-7	C-5	X-2-2	X-2-2N (C-8)	Y-3-2	Y-3-2SW
水深(m)	921	1031	4381	4445	4051	4383
中央粒径 (μm)	10.85	5.64	14.52	5.61	5.96	7.30
淘汰度	3.91	3.14	3.57	3.09	2.83	2.91

平成16年1回目

測点	KC-7	C-5	X-2-2	X-2-2N	Y-3-2	Y-3-2SW
水深(m)			4370		4056	
中央粒径 (μm)			5.20		4.82	
淘汰度			2.69		2.15	

平成16年2回目

測点	KC-7	C-5	X-2-2	X-2-2N	Y-3-2	Y-3-2SW
水深(m)			4355		4074	
中央粒径 (μm)			6.91		5.16	
淘汰度			3.08		2.18	

平成15年

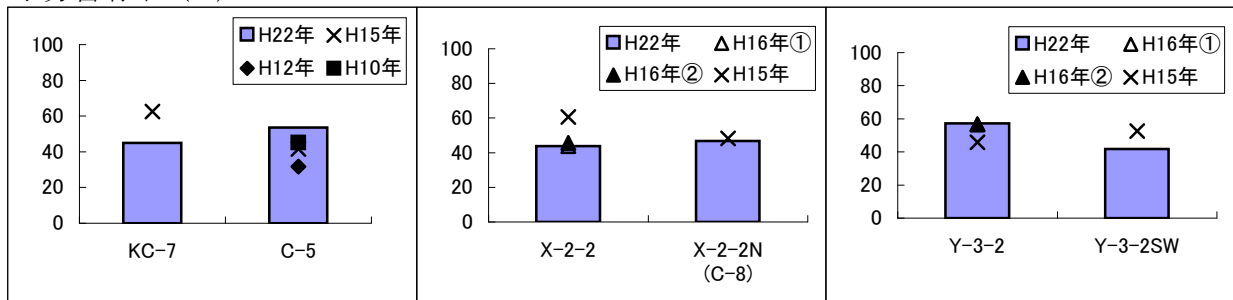
測点	KC-7	C-5	X-2-2	X-2-2N	Y-3-2	Y-3-2SW
水深(m)	982	1010	4419	4480	4066	4469
中央粒径 (μm)	6.70	6.40	5.36	5.13	5.24	5.49
淘汰度	—	2.53	2.82	2.37	2.31	2.46

注1：中央粒径は、マイクロレーザー散乱法による値。

注2：平成15年のX-2-2では、直径数mm～1cm程度のレキが多数混入していた。

このレキをフルイで除去し、粒度分析や化学分析を行った。

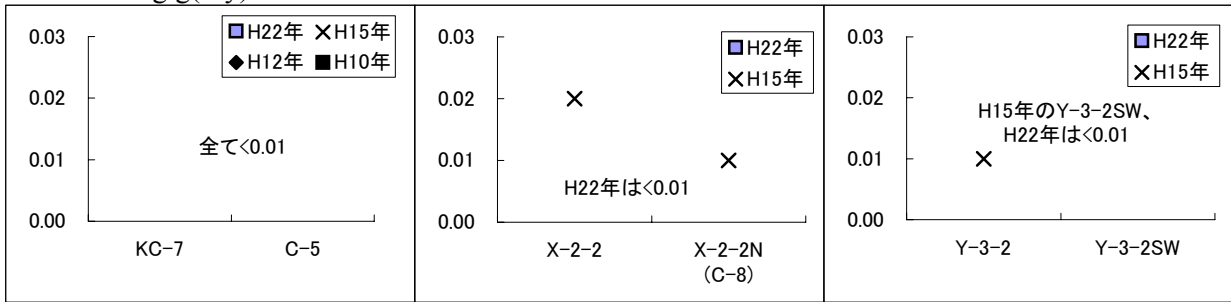
水分含有率 (%)



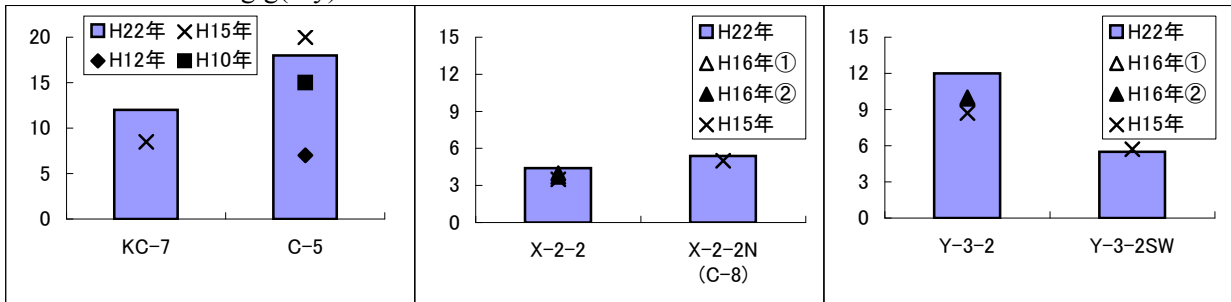
注：平成15年度のKC-7は0-1cm層の値。

図8(1) 底質調査結果 (ホットスポット)

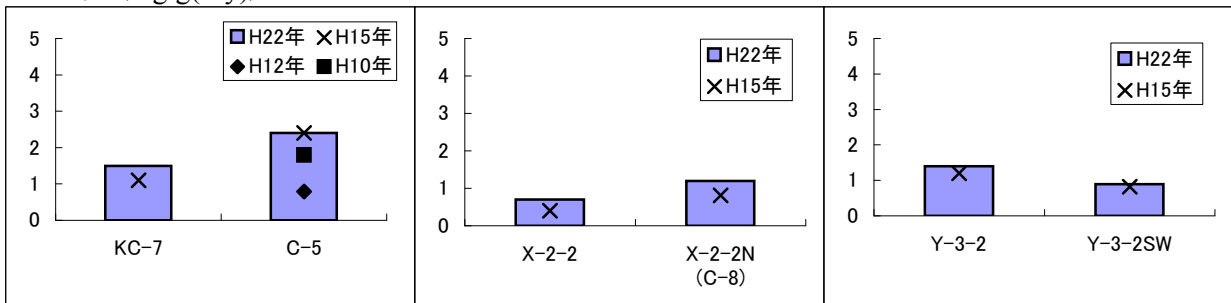
硫化物 (mg/g(dry))



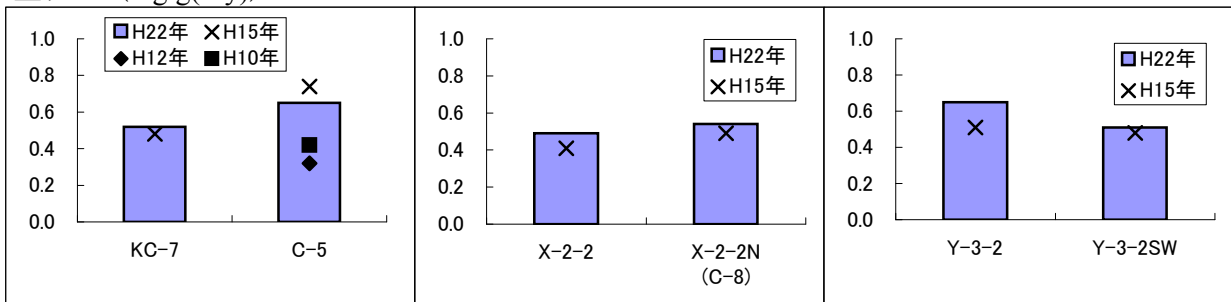
全有機態炭素 (mg/g(dry))



全窒素 (mg/g(dry))



全リン (mg/g(dry))

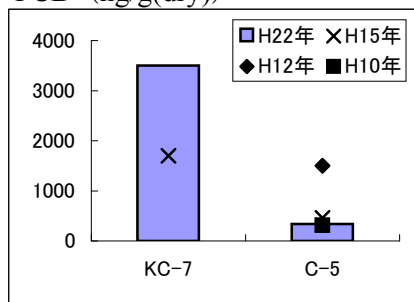


注：平成16年度は硫化物、全有機態炭素、全窒素、全リンは分析しなかった。

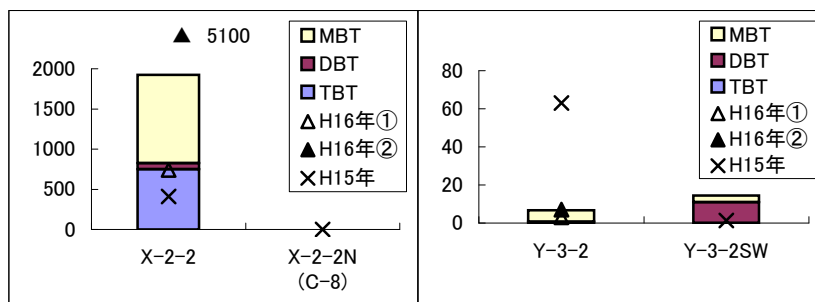
注：平成15年度のKC-7は0-1cm層の値。

図8(2) 底質調査結果 (ホットスポット)

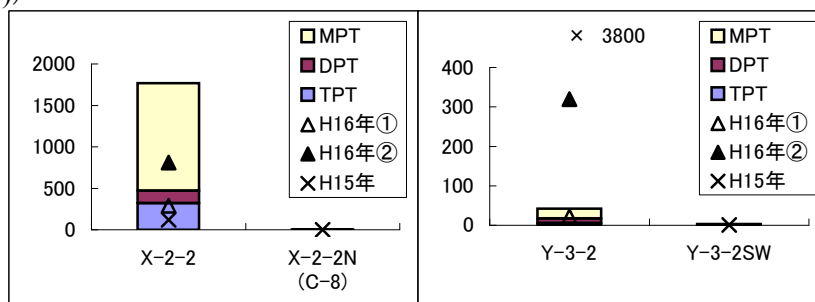
PCB (ng/g(dry))



ブチルスズ化合物 (ng/g(dry))



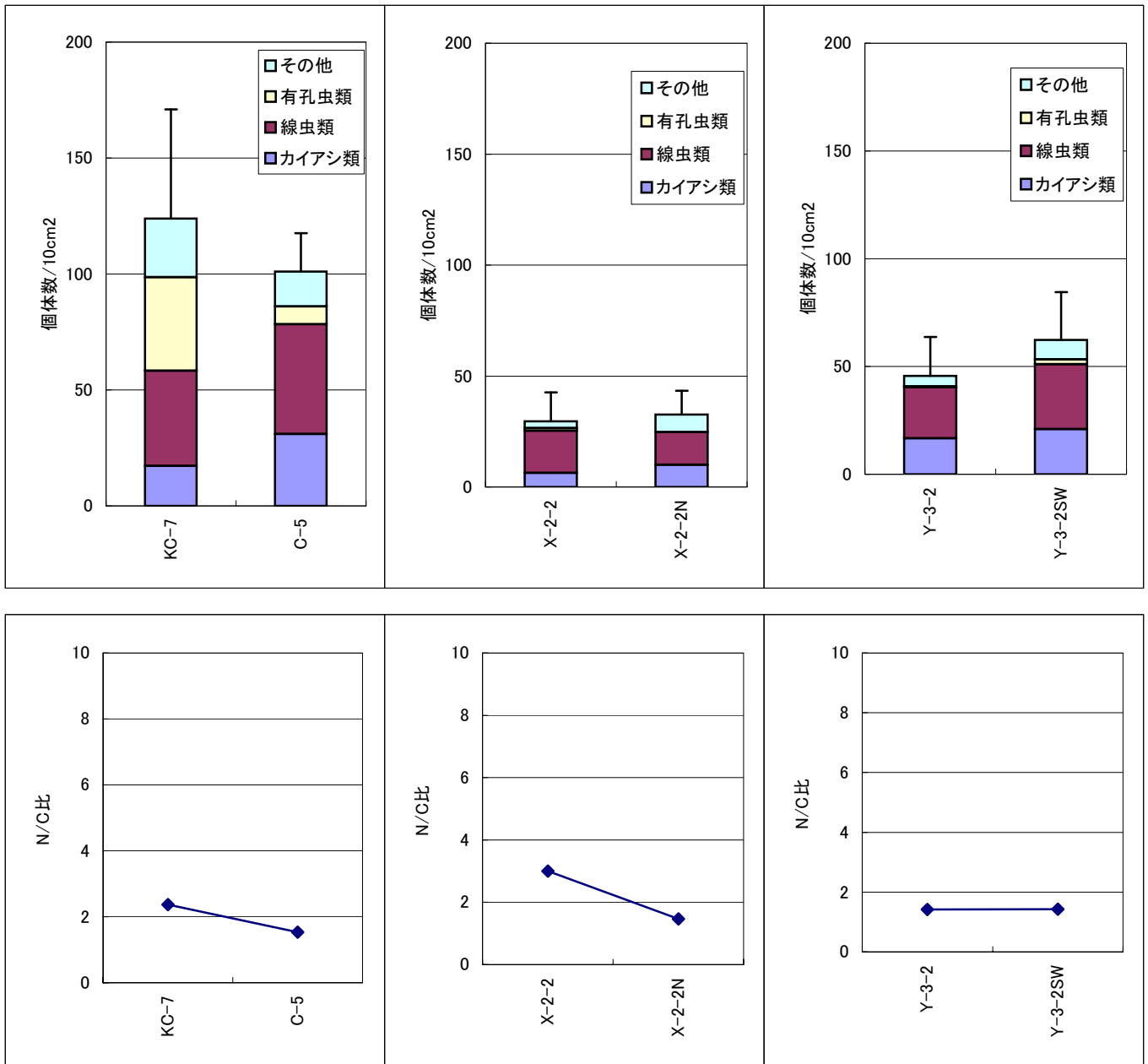
フェニルスズ化合物 (ng/g(dry))



- KC-7のPCBは、平成15年度よりも高い値となっており、依然として高濃度のPCBが存在することが明らかとなった。
- X-2-2のブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物は、依然として高濃度で存在することが明らかになった。

図8(3) 底質調査結果 (ホットスポット)

測点	KC-7	C-5	X-2-2	X-2-2N (C-8)	Y-3-2	Y-3-2SW
水深(m)	921	1031	4381	4445	4051	4383
中央粒径 (μm)	10.85	5.64	14.52	5.61	5.96	7.30



注1：個体数は3試料の平均値。バーは標準偏差を表す。  
注2：N/C比は線虫類の個体数/カイヤシ類の個体数。

図9 生物群集調査結果（マイオベントス、ホットスポット）

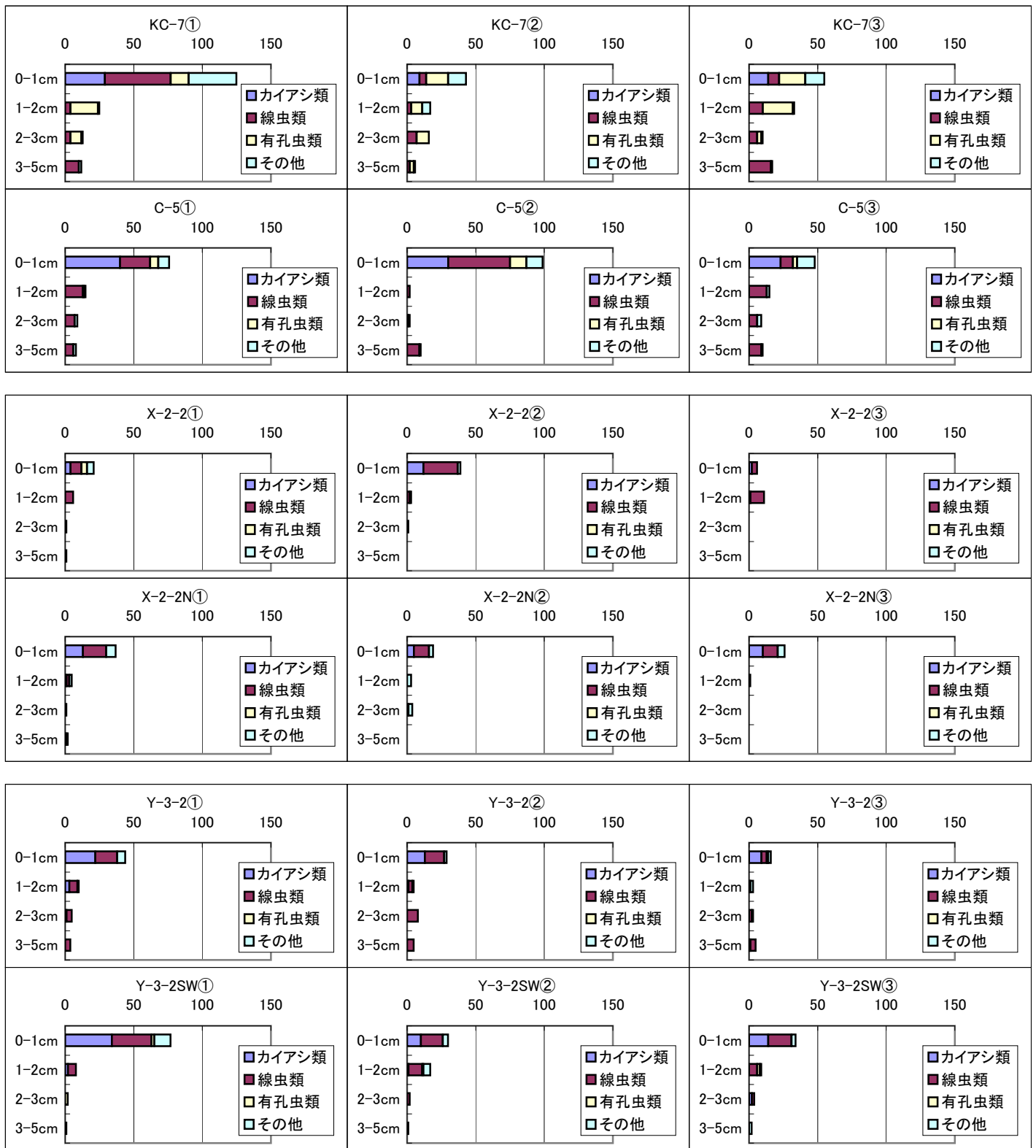


図10 生物群集調査結果 (メイオベントス、層別個体数 (/10cm<sup>2</sup>)、ホットスポット)