

平成 27 年度東日本大震災に係る海洋環境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、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た。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、引き続き適確に状況把握を行う必要がある。

このことから、海域においては、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で汚染が生じる可能性のある項目について、平成23年度より東日本大震災に係る海洋環境モニタリング調査を実施している。平成27年度は、平成26年度までの調査に引き続き、継続してその現状を把握している測点において、海水中、堆積物中における化学物質及び放射性物質の経年変化の把握を主たる目的とした継続モニタリング調査を実施した。さらに、平成23年度第3次調査以降、高濃度の多環芳香族炭化水素が検出されている海域において、平成25年度以降の堆積物中多環芳香族炭化水素の鉛直分布を把握するとともに、堆積物における放射性物質を対象とした追跡調査を実施した。

2. 調査内容

2. 1 継続モニタリング調査

調査は平成27年11月12～21日に実施した。

(1) 化学物質調査

石巻、仙台、相馬、いわきの海域に4測線（各測線ごとに離岸1km、10km、20kmの3測点、計12測点）を配置し、これらの測点において水質及び底質調査を実施した（図1 (p.9)）。調査項目は表1 (1) (p.10～11)に、分析方法は表2 (p.17～18) にそれぞれ示した。

(2) 放射性物質調査

上記化学物質調査の測点において放射性物質調査を実施した（図1 (p.9)）。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）及びストロンチウム90の測定を行った。分析方法は表2 (p.17～18) に示した。

2. 2 追跡調査

調査は平成27年11月7～10日に実施した。

平成23～26年度の東日本大震災に係る海洋環境モニタリング調査（以下、「過年度調

査」という)で高濃度のPAHが検出された5測点(釜石-1、大船渡-1、陸前高田-3、気仙沼-1'、南三陸-2')において柱状試料を採取し、層別分析を実施した(図1 (p.9))。対象物質は表1 (2) (p.12) に、分析方法は表2 (p.17~18)に示した。

3. 試料採取方法

3. 1 継続モニタリング調査

海水試料の採水層は表層(海面下0.5 m)及び底層(離岸1 kmの測点では海底直上1 m、離岸10 km及び20 km沖合の測点では海底直上5 m)とした。

堆積物試料の採泥は、表層堆積物(表層から3 cmまで)をマルチプルコアラーを用いて採取した。

3. 2 追跡調査

堆積物試料の採泥は、気仙沼-1'においては表層から20cm程度まで、その他の測点においては表層から10cm程度までをマルチプルコアラーを用いて採取した。採取した柱状試料は2cmごとの層別試料とした。

4. 調査結果の概要

4. 1 継続モニタリング調査

4. 1. 1 化学物質調査

(1) 水質調査結果

①生活環境の保全に関する環境基準項目（生活環境項目）（図 2(2) (p. 20)、表 3(2) (p. 68))

水素イオン濃度 (pH) 及び溶存酸素量については、いずれも基準値（それぞれ 7.8～8.3、7.5 mg/L 以上）を満たしていた。一方で、化学的酸素要求量 (COD) については、石巻-1 の表層で環境基準 (2 mg/L 以下) を上回っていたが (2.2 mg/L)、全体としては、基準値（（参考資料）生活環境の保全に関する環境基準）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項目（健康項目）（表 3(3)～(5) (p. 69～71))

いずれの測点においても、すべての測定項目について基準値（（参考資料）人の健康の保護に関する環境基準）を下回っていた。

③ポリ塩化ビフェニル (PCB)（図 2(3)、(4) (p. 21～22)、表 3(6) (p. 72))

いずれの測点においても、表層・底層ともに、環境基準値（検出されないこと、報告下限値： <0.0005 mg/L）より 3 桁程度低い値（表層・底層それぞれ 0.063～0.18 ng/L、0.086～0.17 ng/L）であった。また、いずれの測点においても、平成 23 年度以降、継続して、表層・底層ともに、環境基準値より 3 桁程度低い値（表層・底層それぞれ 0.01～0.30 ng/L、0.02～0.37 ng/L）を示していた。

④ダイオキシン類（図 2(5)、(6) (p. 23～24)、表 3(7) (p. 73))

過年度調査結果と同様に、表層より底層で値が高くなる傾向がみられたが、いずれの測点においても、表層・底層ともに、環境基準値 (1 pg-TEQ/L 以下) より 2 桁以上低い値（表層・底層それぞれ 0.000018～0.0087 pg-TEQ/L、0.00006～0.029 pg-TEQ/L）であった。また、いずれの測点においても、平成 23 年度以降継続して、表層・底層ともに、環境基準値より 2 桁程度以上低い値（表層・底層それぞれ 0.0000075～0.021 pg-TEQ/L、0.0000093～0.034 pg-TEQ/L）を示していた。

⑤炭化水素（図 2(7) (p. 25)、表 3(7) (p. 73))

炭化水素の検出範囲は表層・底層それぞれ 0.03～0.17 μ g/L、0.04～0.27 μ g/L であり、全体として過年度調査結果の範囲内であった。「海洋汚染調査」（海上保安庁、2015）によると、仙台湾の海水中における炭化水素濃度は震災前後で濃度は横ばい状態である。また、本調査においても平成 23 年度以降、概ね同程度の濃度で推移しており、炭化水

素については震災による影響はなかったと考えられる。

⑥多環芳香族炭化水素 (PAH) (図 2(8) (p. 26)、表 3(8) (p. 74))

平成 23 年度第 3 次調査以降、堆積物から高濃度の PAH が検出されており、堆積物の直上水中の PAH の汚染状況を把握するため、底層のみを対象として調査を実施した。石巻-1、2、仙台-1'、3、いわき-2 のみから検出され (1~2 ng/L)、いずれの測点においても定量下限値¹ (3 ng/L) 未満の低い値であった。水質の PAH については、平成 25 年度より調査項目に加えているが、経時的には、平成 25 年度以降継続して低い値となっていた。

⑦臭素系難燃剤 (PBDE 及び HBCD) (図 2(9)~(11) (p. 27~29)、表 3(9) (p. 75))

PBDE は、表層では検出限界値²未満 (ND) ~0.95ng/L、底層では、0.43~2.3ng/L であり、表層、底層とも過年度調査結果 (表層・底層それぞれ ND~2.6 ng/L、ND~3.1 ng/L) の範囲内であった。「化学物質と環境」 (環境省, 2014) によると、PBDE の検出範囲は ND~12 ng/L (幾何平均値³ 0.43 ng/L) であり、本調査の調査結果は「化学物質と環境」の検出範囲と概ね同程度の濃度で検出された。

また、HBCD は表層では仙台-1'のみ、底層海水では石巻-1、仙台-1'、相馬-1、3 から検出されたが、仙台-1'の表層以外はいずれも定量下限値 (0.014 ng/L) 未満の低い値であった。経時的には、平成 23 年度以降一部の測点でのみ検出されているのみであり、検出されている測点においても継続して低い値となっていた。

⑧有機フッ素化合物 (PFOS 及び PFOA) (図 2(12)、(13) (p. 30~31)、表 3(9) (p. 75))

PFOSは、表層では0.007~0.098 ng/L、底層では検出限界値 (0.005ng/L) 未満~0.094 ng/Lであった。「化学物質と環境」 (環境省, 2014) によると、PFOSの検出範囲は 0.039~14 ng/L (幾何平均値0.55 ng/L) であり、本調査の調査結果は「化学物質と環境」の結果よりも低い値であった。

PFOA は、表層では 0.21~0.63 ng/L、底層では、0.17~0.36 ng/L であり、石巻-1 の表層において他の測点と比較して相対的に高くなっていたが (0.63 ng/L)、いずれの測点においても過年度調査結果の範囲内であった。「化学物質と環境」 (環境省, 2014) によると、PFOA の検出範囲は 0.24~26 ng/L (幾何平均値 1.4 ng/L) であり、本調査の調査結果は全体として、「化学物質と環境」の結果よりも低い値であった。また、低塩分の測点において、PFOA 濃度が高くなる傾向が見られた。

¹ ある分析方法で分析種の定量が可能な最小量又は最小濃度。

² 検出できる最小量 (値)。定量下限値よりも小さい値となる。

³ n個の数についての、その相乗積のn乗根。相乗平均ともいう。

(2) 底質調査結果

①底質一般項目 (図 3(2)～(7) (p. 33～38)、表 4(1) (p. 76))

中央粒径は、いずれの測点においても平成 26 年度と同程度か小さくなっていた。

水分含有率、全有機態炭素、全窒素、全リンについては、全体的な傾向として、中央粒径の大きい測点では値が低く、中央粒径の小さい測点では高くなっていた。硫化物については、仙台-1'において他の測点と比較して相対的に高くなっていた (0.40mg/g)。いずれの項目についても、過年度調査結果の範囲内又は同程度であった。

②ポリ塩化ビフェニル (PCB) (図 3(8)、(9) (p. 39～40)、表 4(2) (p. 77))

検出範囲は 0.039～6.4 ng/g(dry)であり、中央粒径が小さい測点において相対的に濃度が高くなる傾向がみられた。いずれの測点においても暫定除去基準値 (10 ppm) より 3 桁以上低い値であった。また、いずれの測点においても、平成 23 年度以降、継続して暫定除去基準値より 3 桁程度以上低い値 (0.039～13ng/g(dry)) を示していた。

③ダイオキシン類 (図 3(10) (p. 41)、表 4(3) (p. 78))

検出範囲は 0.0080～11 pg-TEQ/g(dry) であり、PCB と同様に、中央粒径が小さい測点において相対的に濃度が高くなる傾向がみられた。いずれの測点においても環境基準値 (150 pg-TEQ/g) より 1 桁以上低い値であった。また、いずれの測点においても、平成 23 年度以降、継続して環境基準値より 1 桁以上低い値 (0.0010～12 pg-TEQ/g(dry)) を示していた。

平成 23 年度以降の 5 年間においては、石巻及び仙台の一部測点において経時的に濃度が減少する傾向が見られた。

④多環芳香族炭化水素 (PAH 及びアルキル基置換体) (図 3(11)～(17) (p. 42～48)、表 4(4)、(5) (p. 79～80))

PAH は石巻-1、2、仙台-1'、2、いわき-3 のみにおいて検出され (110～550 ng/g(dry))、これらの測点においては過年度調査結果と概ね同程度の濃度であった。また、ナフタレン、ジベンゾチオフェン、フェナントレンのアルキル基置換体の濃度についても、概ね過年度調査結果の範囲内であった。

⑤臭素系難燃剤 (PBDE 及び HBCD) (図 3(18)、(19) (p. 49～50)、表 4(6) (p. 81))

PBDE の検出範囲は ND～20 ng/g(dry)であり、概ね過年度調査結果 (ND～91 ng/g(dry)) の範囲内であった。「化学物質と環境」(環境省, 2014)によると、PBDE の検出範囲は ND～870 ng/g(dry) (幾何平均値 6.4 ng/g(dry)) であり、本調査の調査結果は全体として、「化学物質と環境」の結果よりも低い値であった。平成 23 年度以降の 5 年間に

いては、石巻、仙台-3 及び相馬において継続して、検出限界値未満又は低い値で検出された。また、仙台の一部測点において経時的に濃度が減少する傾向が見られた。

HBCD の検出範囲は ND~4.6 ng/g(dry) であり、過年度調査結果 (ND~13 ng/g(dry)) の範囲内であった。「化学物質と環境」(環境省, 2014) によると、HBCD の検出範囲は ND~75 ng/g(dry) (幾何平均値 0.96 ng/g(dry)) であり、本調査の調査結果は全体として、「化学物質と環境」の結果と概ね同程度の値であった。平成 23 年度以降の 5 年間においては、石巻、仙台-3 及び相馬において継続して、検出限界値未満又は低い値で検出された。また、石巻及び仙台の一部測点において経時的に濃度が減少する傾向が見られた。

⑥有機フッ素化合物 (PFOS 及び PFOA) (図 3(20)、(21) (p. 51~52)、表 4(6) (p. 81))

PFOS の検出範囲は検出限界値 (0.002 ng/g(dry)) 未満~0.11 ng/g(dry) であり、いずれの測点においても過年度調査結果 (ND~0.16 ng/g(dry)) の範囲内であった。「化学物質と環境」(環境省, 2014) によると、PFOS の検出範囲は 0.007~1.2 ng/g(dry) (幾何平均値 0.068 ng/g(dry)) であり、本調査の調査結果は全体として、「化学物質と環境」の結果と概ね同程度の値であった。平成 23 年度以降の 5 年間においては、仙台-3、相馬、いわき-1、2 において継続して、検出限界値未満又は低い値で検出された。また、石巻及び仙台の沖合の測点において経時的に濃度が減少する傾向が見られた。

PFOA の検出範囲は 0.009~0.25 ng/g(dry) であり、いずれの測点においても過年度調査結果 (ND~0.26 ng/g(dry)) の範囲内であった。「化学物質と環境」(環境省, 2014) によると、PFOS の検出範囲は 0.012~0.28 ng/g(dry) (幾何平均値 0.051 ng/g(dry)) であり、本調査の調査結果は全体として、「化学物質と環境」の結果と概ね同程度の値であった。平成 23 年度以降の 5 年間においては、仙台-3、相馬-1、2、いわき-1 において継続して、低い値で検出された。また、仙台の沖合の測点において経時的に濃度が減少する傾向が見られた。

4. 1. 2 放射性物質調査

(1) 水質調査結果 (図 4 (p. 53~54)、表 5(1) (p. 82))

放射性物質の検出範囲は、表層のセシウム134では検出限界値未満~0.0025 Bq/L、底層では検出限界値未満~0.0032 Bq/L であり、検出限界値 (0.0012Bq/L程度) と同程度の非常に低い値であった。またセシウム137については、表層で0.0041~0.0089 Bq/L、底層で0.0022~0.013Bq/Lの範囲内であった。いずれの測点においても、「水浴場の放射性物質に係る水質の目安」(環境省, 2012) (セシウム134及びセシウム137の合計が10Bq/L以下) より3桁程度低い値であった。

「放射能調査報告書」(海上保安庁, 2015) によると、震災以前の日本近海海水中のセシウム137は0.001~0.003Bq/Lの範囲で推移していた。これらの結果より、セシウム134は、多くの測点で検出限界値程度の濃度まで低下していることが確認された。セシ

ウム137については、一部の測点においては震災以前の報告値と同程度の濃度まで低下していた。

また、平成23年度以降の5年間において、いずれの測点においても経時的に濃度が減少する傾向が見られた。

(2) 底質調査結果 (図 5、6 (p. 55~56)、表 5(2) (p. 83))

放射性物質の検出範囲は、セシウム134では0.51~34 Bq/kg(dry)、セシウム137では2.7~150 Bq/kg(dry)であった。石巻、仙台及び相馬においては、沿岸から沖合にかけて濃度が減少する傾向が見られた。また、ストロンチウム90は石巻-2のみで検出され (0.15 Bq/kg (dry))、その他の測点では不検出であった。ストロンチウム90は、平成23年度以降、いずれの測点においても不検出、若しくは検出された場合も検出限界値程度の低い値であった。

また、平成23年度以降の5年間においてセシウム134及び137については、いずれの測点においても経時的に濃度が減少する傾向が見られた。

4. 2 追跡調査 (図 7 (p. 57~66)、表 6 (p. 84~86))

放射性物質の検出範囲は、セシウム134では検出限界値未満~89 Bq/kg(dry)、セシウム137では0.51~380 Bq/kg(dry)であった。今回対象としたほぼすべての層からセシウム134が検出されたことから、対象としたほぼすべての層において、津波による巻き上げや再沈降・堆積などの震災による影響が及んでいることが示唆された。

堆積物中PAHの鉛直分布については、陸前高田-3及び気仙沼-1'については、表層で濃度が最も高くなっていた。一方で、その他の測点では下層から表層に向けて濃度が減少する傾向が見られた。

5. まとめ

本年度の継続モニタリング調査においては、全体として過年度調査結果の範囲内又は同程度の値が検出された。海水中のPAH及びHBCD、海水中及び堆積物中のPCB及びダイオキシン類については、過年度より継続的に低い値を示していた。

平成23年度以降の5年間の調査結果について総合的にみると、水質については、表層と底層において値に著しく差があるような物質はなかった。空間的には、ダイオキシン類や放射性物質を含む一部の物質について、石巻及び仙台で、他の測点と比較して相対的に濃度が高くなる傾向が見られた。経時的には、海水及び堆積物ともに増加傾向が見られた物質はなく、堆積物中のダイオキシン類、臭素系難燃剤、有機フッ素化合物、並びに海水中及び堆積物中の放射性物質においては、相対的に濃度が高い一部の測点において減少する傾向が見られた。相対的に濃度の低い測点においては、経時的には変化が見られなかった。

堆積物中のPAHについては平成23年度第3次調査以降、釜石から南三陸の広範囲において継続して高濃度で検出されている。本年度の追跡調査結果より、一部の測点においては下層から表層に向かって濃度が減少する傾向が見られた。また、追跡調査において対象とした測点における表層堆積物のPAH濃度は、経時的に減少している傾向が見られた。

放射性物質については、海水及び堆積物ともに、経時的に減少する傾向が見られた。

依然として堆積物中のPAH濃度は高いものの、多くの化学物質については問題となる値は確認されなかった。今後も継続してモニタリングを実施する中で、特に堆積物中のPAHについては継続的に注意深く監視する必要がある。

6. 東日本大震災に係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)

氏名	所属
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	北海道大学水産学部名誉教授
白山 義久	海洋研究開発機構理事
田中 勝	公立鳥取環境大学客員教授・名誉教授
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	長崎大学副学長・水産学部教授（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	弘前大学大学院理工学研究科教授
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27年度現在

7. 引用文献

海上保安庁（2016）「海洋汚染調査報告第42号—平成26年調査結果—」（海上保安庁海洋情報部，平成28年3月）

海上保安庁（2015）「放射能調査報告書—平成26年調査結果—」（海上保安庁海洋情報部，平成27年7月）

環境省（2012）水浴場の放射性物質に関する指針について（改定版）（環境省水・大気環境局水環境課，平成23年6月（平成24年6月改定））

環境省（2014）平成25年度版化学物質と環境（環境省環境保健部環境安全課，平成26年3月）

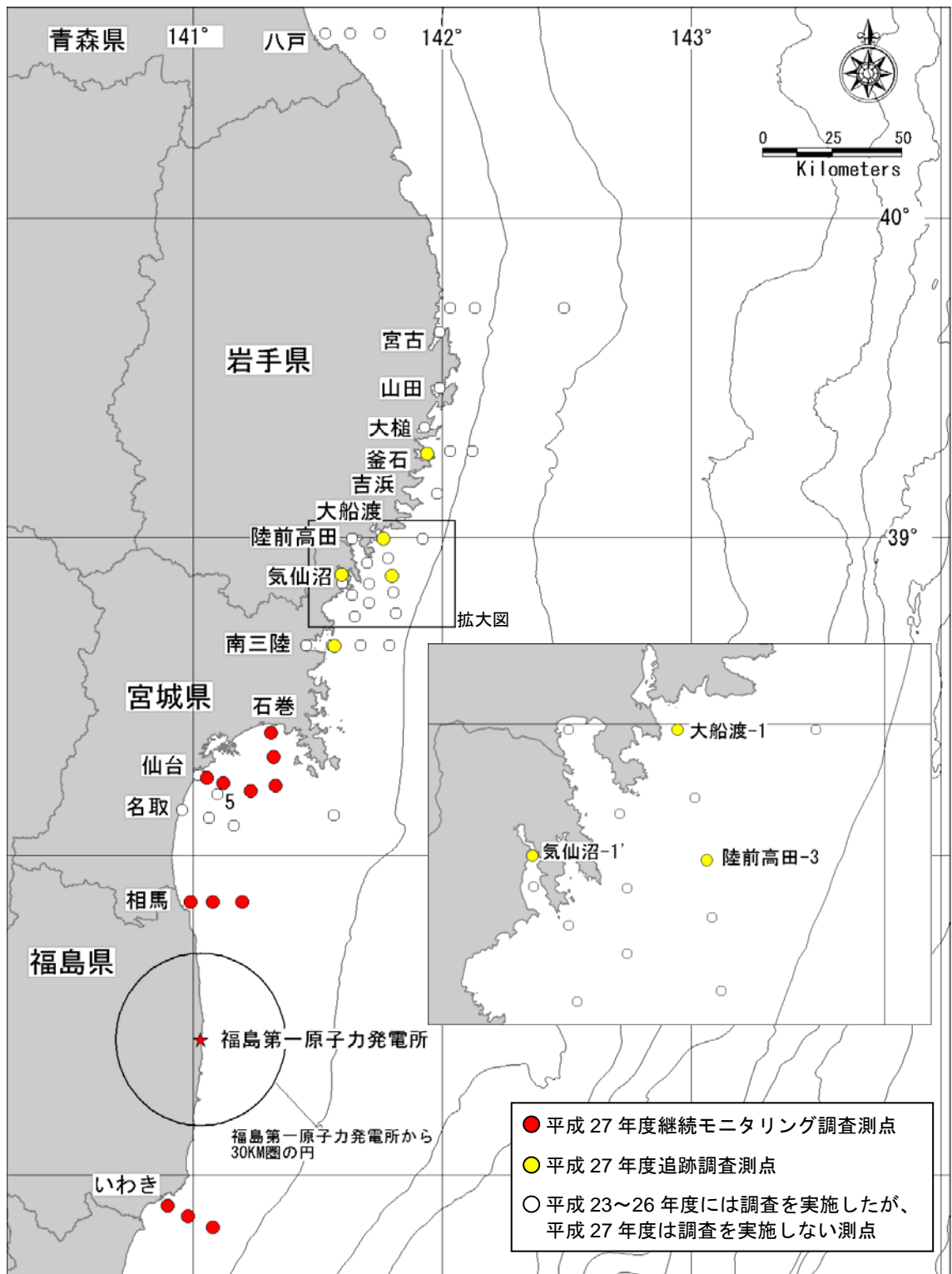


図 1 平成 27 年度東日本大震災に係る海洋環境モニタリング調査の調査位置

表1 (1) 継続モニタリング調査の測定項目

○水質調査

海水試料採取時に、水色、透明度の測定、連続観測機器による水温・塩分・溶存酸素量 (DO)・濁度プロファイルの観測 (表層から海底まで) を行ったうえで、表層海水及び底層海水について、以下の項目を分析した。

①水質一般項目	水温、塩分、アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)
②環境基準 (生活環境項目)	水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、全窒素 (TN)、全リン (TP)、全亜鉛
③環境基準 (健康項目)	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン (注1)
④有機塩素化合物	PCB (注2)
⑤ダイオキシン類	PCDD、PCDF、co-PCB
⑥油分 (炭化水素)	HC (IGOSS法)
⑦多環芳香族炭化水素 (底層海水のみ)	アセナフチレン、アセナフテン、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、フルオレン、フルオランテン、ピレン、ベンゾ[a]アントラセン、クリセン、ベンゾ[b]フルオランテン、ベンゾ[k]フルオランテン、ベンゾ[a]ピレン、インデノ[1,2,3-cd]ピレン、ジベンゾ[a,h]アントラセン、ベンゾ[g,h,i]ペリレン
⑦臭素系難燃剤	PBDE、HBCDs (α -HBCD、 β -HBCD、 γ -HBCD)
⑧有機フッ素化合物	PFOS、PFOA
⑨放射性物質	セシウム134、セシウム137

注1：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は実施しない。フッ素及びホウ素は海域では対象外

注2：PCBは環境基準における測定方法より低い濃度まで測定できる方法 (より精度の高い方法) を用いて実施。

○底質調査

採泥後、船上で泥温、泥色、泥臭を測定する。分析は表層堆積物で行った。

①底質一般項目	粒度組成、水分含有率、硫化物、全有機態炭素 (TOC)、全窒素 (TN)、全リン (TP)
②有機塩素化合物	PCB
③ダイオキシン類	PCDD、PCDF、co-PCB
④多環芳香族炭化水素	アセナフチレン、アセナフテン、ナフタレン(*)、ジベンゾチオフェン(*)、アントラセン、フェナントレン(*)、フルオレン(*)、フルオランテン、ピレン、ベンゾ[a]アントラセン、クリセン、ベンゾ[b,k]フルオランテン、ベンゾ[a]ピレン、ベンゾ[e]ピレン、インデノ[1,2,3-cd]ピレン、ジベンゾ[a,h]アントラセン、ベンゾ[g,h,i]ペリレンのアルキル基非置換体及び*を付した化合物のアルキル基置換体 (炭素数1~3程度を想定)
⑤臭素系難燃剤	PBDE、HBCDs (α -HBCD、 β -HBCD、 γ -HBCD)
⑥有機フッ素化合物	PFOS、PFOA
⑦放射性物質	セシウム134、セシウム137、ストロンチウム90

表 1 (2) 追跡調査の測定項目

○底質調査

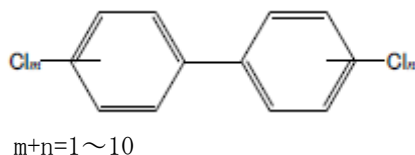
採泥時に船上で泥温、泥色、泥臭を測定した。

①底質一般項目	粒度組成、水分含有率、全有機態炭素 (TOC)
②多環芳香族炭化水素	アセナフチレン、アセナフテン、ナフタレン(*)、ジベンゾチオフェン(*)、アントラセン、フェナントレン(*)、フルオレン(*)、フルオランテン、ピレン、ベンゾ[a]アントラセン、クリセン、ベンゾ[b,k]フルオランテン、ベンゾ[a]ピレン、ベンゾ[e]ピレン、インデノ[1,2,3-cd]ピレン、ジベンゾ[a,h]アントラセン、ベンゾ[g,h,i]ペリレンのアルキル基非置換体及び*を付した化合物のアルキル基置換体 (炭素数1~3程度を想定)
③放射性物質	セシウム134、セシウム137

※1

PCB は、置換塩素の数（1～10）や位置によって 209 種の異性体が存在する。PCB の異性体の中にはダイオキシン類と同様の毒性を示すものがある。これをコプラナーポリ塩化ビフェニル（co-PCB）あるいはダイオキシン様 PCB と呼んでいる。PCB の測定時には通常、co-PCB も含めた異性体の総量を測定しており、今回の測定においても同様である。

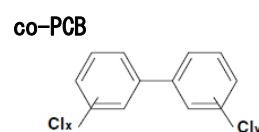
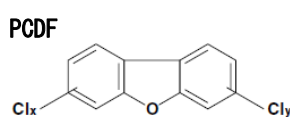
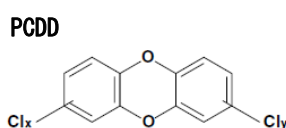
PCBについては水質の基準値（健康項目）及び底質の暫定除去基準が定められているとともに、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）に基づく第一種特定化学物質に指定されている。また、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs条約）の対象物質であり、平成37年までの使用の全廃、平成40年までの適正な処分が求められており、我が国ではポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法（PCB特別措置法）により、その処理が進められている。



※2

ダイオキシン類は、ポリ塩化ジベンゾ-パラジオキシン（PCDD）、ポリ塩化ジベンゾフラン（PCDF）、コプラナーポリ塩化ビフェニル（co-PCB）の総称である（ダイオキシン類対策特別措置法による定義）。PCDD及びPCDFは意図的に生成・使用されることはなく、ごみ焼却、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガス等により非意図的に発生する。また、過去に使用されたPCBや一部の農薬に不純物として含まれていたものが底泥などの環境中に蓄積している可能性があるとの研究報告がある。一方、co-PCBはPCB製品に由来するものに加え、燃焼起源のものがある。

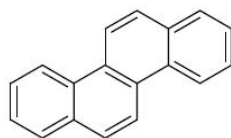
ダイオキシン類は、置換塩素の数や位置によって、PCDDは75種類、PCDFは135種類、co-PCBは12種類の異性体がある。ダイオキシン類は異性体によりその毒性が大きく異なるため、各異性体の量にそれぞれの毒性等価係数（TEF：Toxic Equivalency Factor）を掛けて足し合わせた値（毒性等量（TEQ：Toxicity Equivalency Quantity））が通常用いられる。また、ダイオキシン類はPOPs条約の対象物質であり、ダイオキシン類対策特別措置法により、基準値策定や排出規制が行われている。



※3

油分には様々な化合物が含まれるため、用いる分析方法により対象としている物質が異なる。油分の基準としては、生活環境項目において「n-ヘキサン抽出物質」が「検出されないこと」とされている。公定法の定量下限値は500 $\mu\text{g/L}$ である。この分析方法はn-ヘキサンで抽出された物質の重量を測定するものであり、測定される物質は不揮発性の油分（80°Cで揮発しない物質（動植物油も含む））に加えて油分以外の物質（硫黄、界面活性剤、植物色素等）が含まれる。

一方、本調査では海洋環境モニタリング調査で例年用いている IGSS 法（国際海事機関（IMO）が定める方法。海上保安庁 海洋汚染調査においても同じ方法が用いられている）を用いた。これはクリセンを標準物質として蛍光光度を測定するものであり、測定される物質は多環芳香族炭化水素である。多環芳香族炭化水素は重油中の数十%を占めるため、重質油系の指標となる。定量下限値は 0.010 $\mu\text{g/L}$ である。

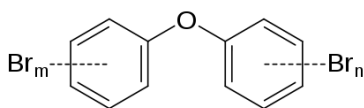


クリセン

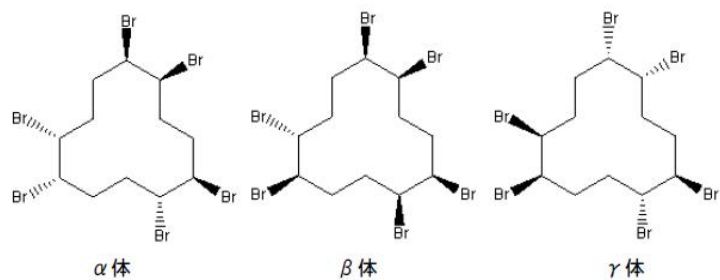
※4

臭素系難燃剤は延焼防止を目的としてプラスチック・ゴム・化学繊維に添加されている。

その一種であるポリブロモジフェニルエーテル（PBDE）は、置換臭素の数（1～10）や位置によって、PCB と同様に 209 種の異性体が存在する。このうち 4～7 臭素置換体は POPs 条約の対象物質であり、化審法に基づく第一種特定化学物質に指定され、製造・輸入には許可が必要で、特定の用途を除き使用が禁止されている。



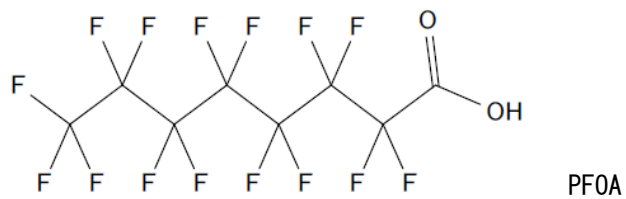
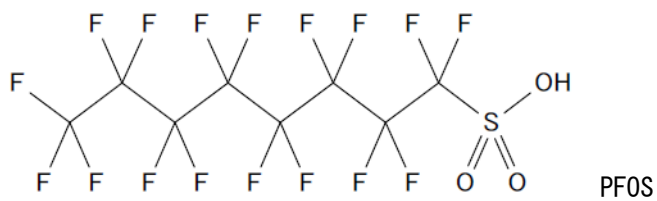
また、1, 2, 5, 6, 9, 10-ヘキサブロモシクロドデカン（HBCD）にも複数の異性体があり、主なものは α -HBCD、 β -HBCD、 γ -HBCD の 3 種類である。PBDE の代替物質の一つとして使用量が増加した。POPs 条約の対象物質であり、化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。



※5

有機フッ素化合物は、撥水処理、界面活性剤として各種生活用品に使用されている。

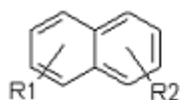
その一種であるペルフルオロオクタンズルホン酸（PFOS）は POPs 条約の対象物質であり、化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。一方、ペルフルオロオクタン酸（PFOA）は化審法に基づく第二種監視化学物質に指定されている。



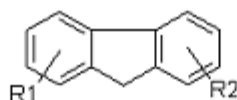
※6

多環芳香族炭化水素（PAH）は、環状構造を有する炭化水素の総称である。非意図的に生成され、環境中へ排出される。環境中への排出源は燃焼由来と非燃焼由来とに分けられるが、燃焼由来が90%以上を占めると考えられている。

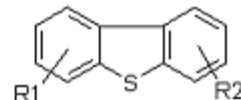
環数及び分子量の異なる多くの種類の PAH があるが、その一種であるベンゾ(a)ピレンは、IARC（国際がん研究機関）において「2A（ヒトに対して恐らく発がん性がある）」に分類されている。



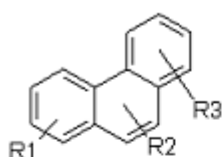
ナフタレンアルキル基置換体



フルオレンアルキル基置換体

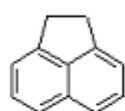


ジベンゾチオフェンアルキル基置換体

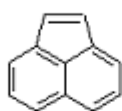


フェナントレンアルキル基置換体

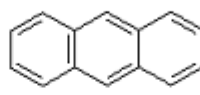
R1-3：アルキル基（ $-C_nH_{2n+1}$ ）



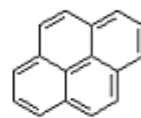
アセナフテン



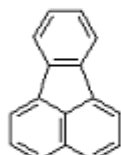
アセナフチレン



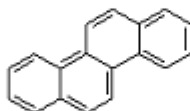
アントラセン



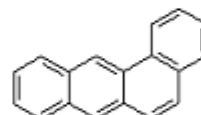
ペリン



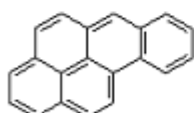
フルオランテン



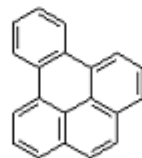
クリセン



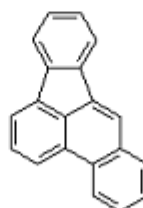
ベンズアントラセン



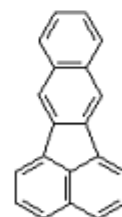
ベンゾ[a]ピレン



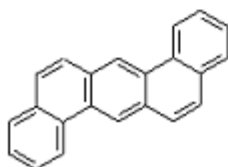
ベンゾ[e]ピレン



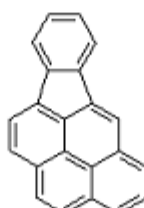
ベンゾ[b]フルオランテン



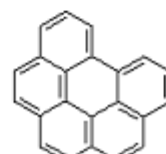
ベンゾ[k]フルオランテン



ジベンゾ[a, h]アントラセン



インデノ[1, 2, 3-cd]ペリン



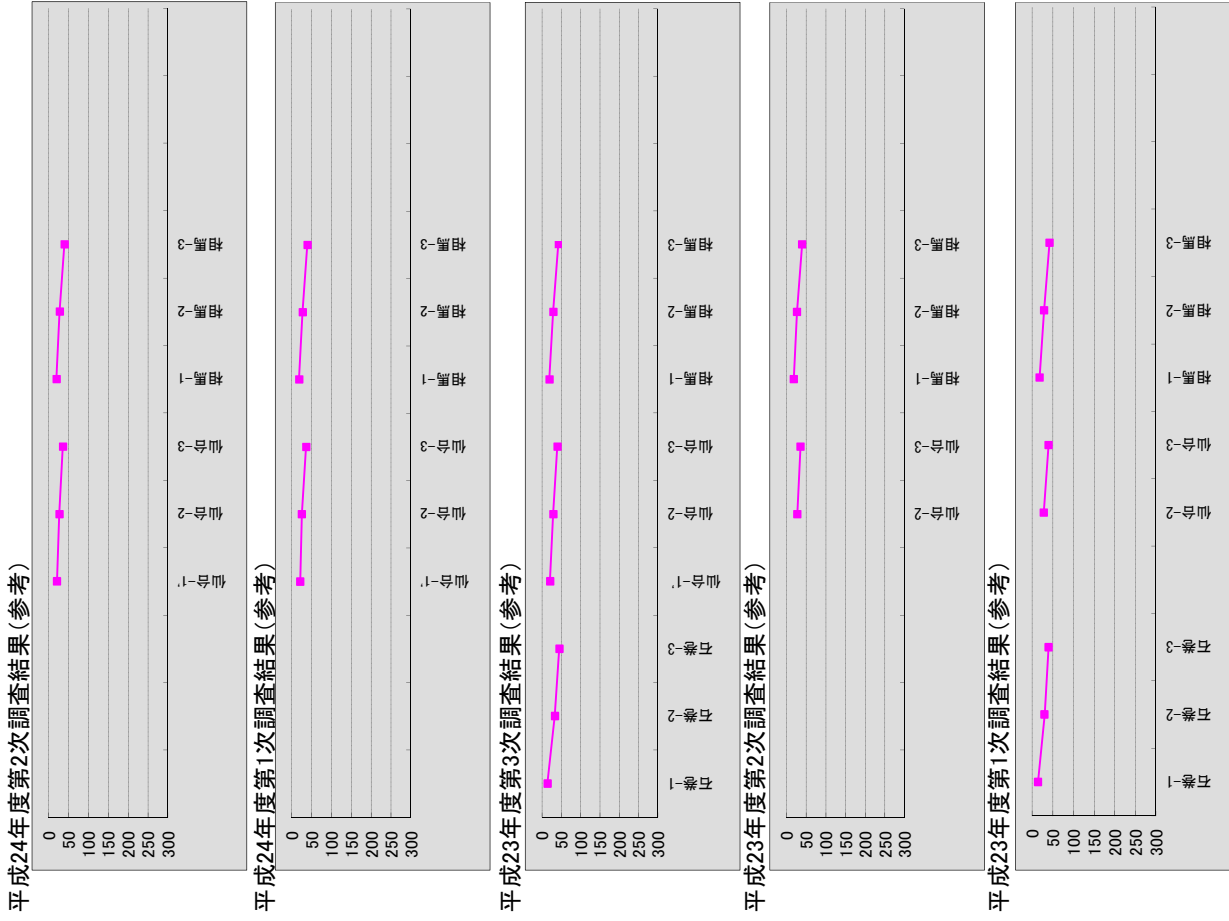
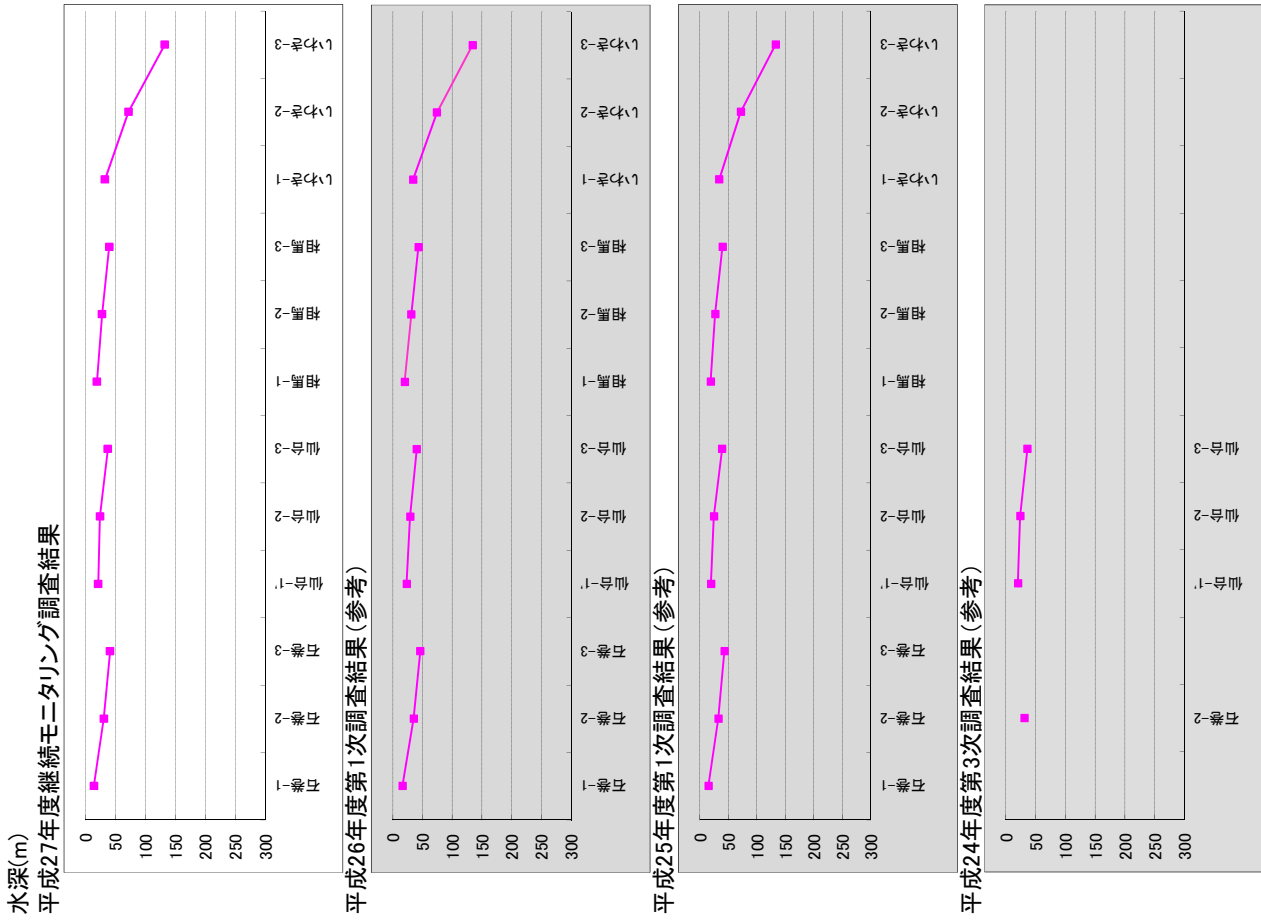
ベンゾ[ghi]ペリン

表2(1) 海水中の化学物質分析方法の概要

分析項目	分析方法	測定機器	分析法の概略	単位	検出限界	備考
水温	転倒温度計による	転倒温度計	採水器に装着して使用	°C	0.01	海洋環境保全調査と同様
塩分	CTDによる	CTD	CTDによる連続観測	°C	0.01	海洋環境保全調査と同様
	サリノメーター法	サリノメーター	伝導度比による測定	psu	小数点以下3桁	
透明度	CTDによる	CTD	CTDによる連続観測	psu	小数点以下3桁	海洋環境保全調査と同様
	透明度板による	透明度板	—	m	—	
溶存酸素	改良ウインクラー法	手動ピストンビュレット	N/100チオ硫酸ナトリウム溶液で滴定	mL/L	0.1	海洋環境保全調査と同様
pH	CTDOによる	CTDO	CTDOによる連続観測	mL/L	0.1	海洋環境保全調査と同様
	ガラス電極法	pHメーター	—	—	0.01	
アンモニア態窒素	インドフェノール法	分光光度計	連続フロー自動分析法	mg/L	0.0007	海洋環境保全調査と同様
COD	過マンガン酸カリウム酸性法	手動ピストンビュレット	—	mg/L	0.5	
全窒素	アルカリ性法	手動ピストンビュレット	—	mg/L	0.5	
	アルカリ性分解-銅・カドミウム還元法	分光光度計	(分解後、連続フロー自動分析法)	mg/L	0.01	
全リン	ペルオキシニ硫酸分解-アス	分光光度計	(分解後、連続フロー自動分析法)	mg/L	0.003	
全亜鉛	ICP発光分光分析法	ICP発光分光分析装置	酸分解後、ICP発光分析	mg/L	0.001	
環境基準(健康項目)	公定法	—	—	—	定量下限は環境基準値の1/10程度とする	
PCB	固相抽出-GC-HRMS法	GC/HRMS-SIM	固相抽出後、GC/HRMS-SIMにて測定	ng/L	0.004	平成14年度化学物質分析法開発調査報告書(環境省)
ダイオキシン類	環境庁マニュアル法	HR-GC/MS	固相抽出後、ソックスレー抽出、HR-GC/MS測定	pg/L	0.15以下	ダイオキシン類に係る水質調査マニュアル(環境庁、1998)
炭化水素	蛍光光度法	蛍光光度計	ヘキサン抽出後、蛍光光度計にて測定	μg/L	0.01	海洋環境保全調査と同様。IOC Manuals and Guides 13(1984)準拠
多環芳香族炭化水素	GC/MS法	GC/MS法	ヘキサン抽出後、GC/MSにて測定	μg/L	0.001	H15年度要調査項目等調査マニュアル(水質、底質、水生生物)(環境省)準拠
PBDEs	HRGC/HRMS法	HRGC/HRMS	固相抽出後、ソックスレー抽出、カラムクリーンアップ後、HRGC/HRMS測定	pg/L	目標 TeBDE:3 PeBDE:4 HxBDE:0.6 HpBDE:2 OcBDE:0.6 NoBDE:30 DeBDE:200	H16年度化学物質分析法開発調査報告書(環境省)をベースとして、H21年度化学物質環境実態調査(環境省)の検出限界値を目標とする。
HBCD	LC/MS/MS法	LC/MS/MS	固相抽出後、LC/MS/MS測定	ng/L	目標0.1	H14年度化学物質分析法開発調査報告書(環境省)をベースとしてLC/MS/MS測定に変更し、左記の検出限界値を目標とする。
PFOS、PFOA	LC/MS/MS法	LC/MS/MS	固相抽出後、LC/MS/MS測定	pg/L	目標 PFOS:14 PFOA:23	H15年度化学物質分析法開発調査報告書(環境省)をベースとして、H21年度化学物質環境実態調査(環境省)の検出限界値を目標とする。
放射性セシウム	AMP法による前処理後、γ線スペクトロメトリー	ゲルマニウム半導体検出器	容器に入れ80,000秒間の計測	Bq/L	0.001	試料量は20L程度

表2(2) 堆積物中の化学物質分析手法の概要

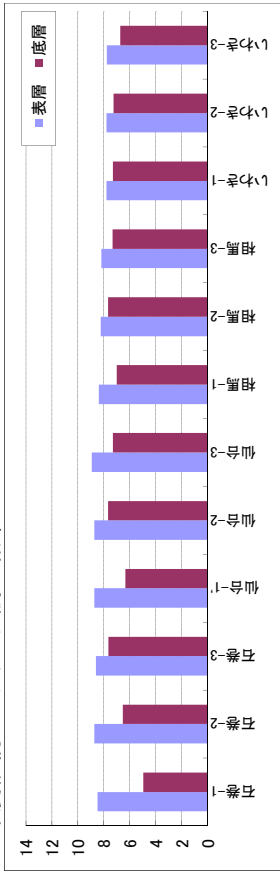
分析項目	分析方法	測定機器	分析手法の概略	単位	検出限界	備考
粒度組成	レーザー散乱分析法	—	—	—	—	—
水分含有率	重量法	—	100°Cで2時間乾燥後、恒量	%	0.1	海洋環境保全調査と同様
硫化物	水蒸気蒸留-ヨウ素滴定法	手動ビュレット	蒸留後、チオ硫酸ナトリウムで滴定	mg/g(dry)	0.1	海洋環境保全調査と同様
全有機態炭素・全窒素	CNコーダー法	CNコーダー	乾燥試料を燃焼し電気量として測定	mg/g(dry)	0.1	海洋環境保全調査と同様
全リン	酸分解-アスコルビン酸還元法	分光光度計	(分解後、連続フロー自動分析法)	mg/g(dry)	0.01	環境庁水質保全局水質管理課編(1988)
PCB	ソックスレー抽出-GC-HRMS法	GC/HRMS-SIM	ソックスレー抽出後、GC/HRMS-SIMにて測定	ng/g(dry)	0.004	平成14年度化学物質分析法開発調査報告書(環境省)
ダイオキシン類	環境省マニュアル法	HR-GC/MS	ソックスレー抽出後、HR-GC/MS測定	pg/g(dry)	0.5以下	ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル(環境省, 2008)
多環芳香族炭化水素及びそれらのアルキル基置換体	GC/MS法	GC/MS	GG/MS測定	ng/g(dry)	5程度	—
PBDEs	環境省マニュアル法	HRGC/HRMS	トルエン還流抽出、HRGC/HRMS測定	ng/g(dry)	0.01~0.5以下	H13年度要調査項目等調査マニュアル(水質、底質、水生生物)(環境省)
HBCD	LC/MS/MS法	LC/MS/MS	トルエン溶解/超音波抽出、高速溶媒抽出、固相濃縮、LC/MS/MS測定	ng/g(dry)	(IDL3~4pg)	高橋(2005)日本内分沁擾乱化学物質学会第8回研究発表会PA-29
PFOS, PFOA	LC/MS/MS法	LC/MS/MS	高速溶媒抽出、固相濃縮、LC/MS/MS測定	pg/g(dry)	40	H15年度化学物質分析法開発調査報告書(環境省)
放射性セシウム	乾燥後、γ線スペクトロメトリ	ゲルマニウム半導体検出器	容器に入れ80,000秒間の計測	Bq/kg(dry)	1	—
放射性ストロンチウム	化学分離(発煙硝酸法)後、β線測定	2πカスターカウンター	容器に入れ300分間の計測	Bq/kg(dry)	0.2	—



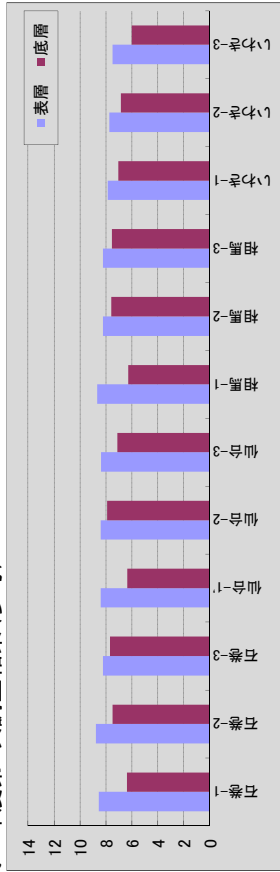
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図2(1) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

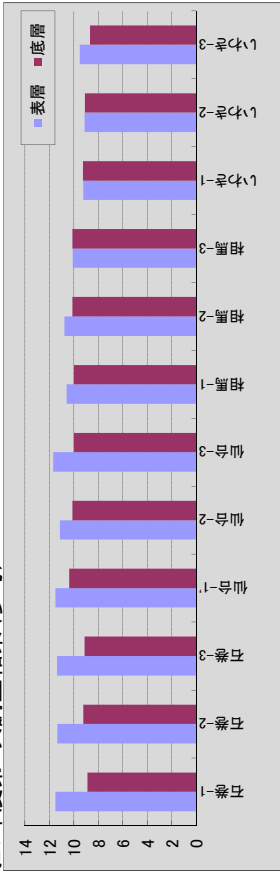
溶存酸素量(mg/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



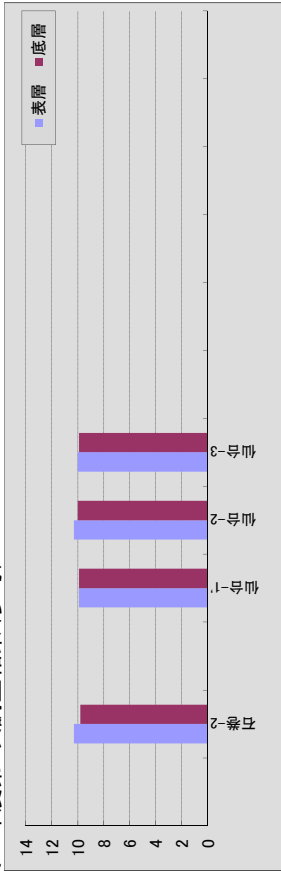
平成26年度第1次調査結果(参考)



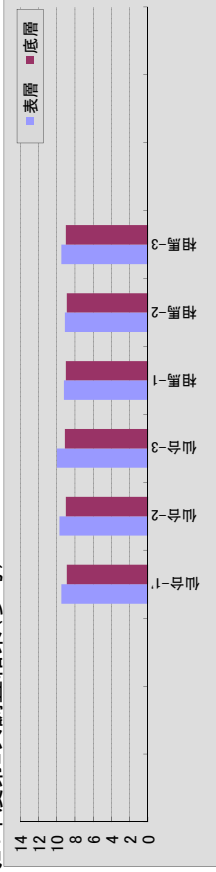
平成25年度第1次調査結果(参考)



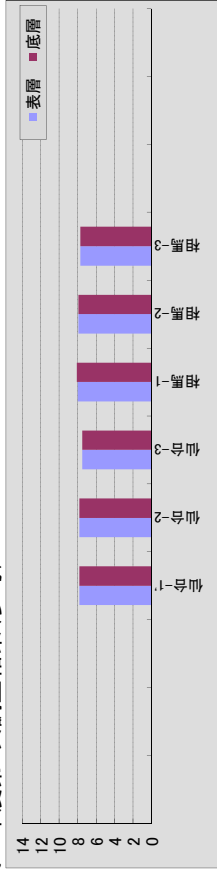
平成24年度第3次調査結果(参考)



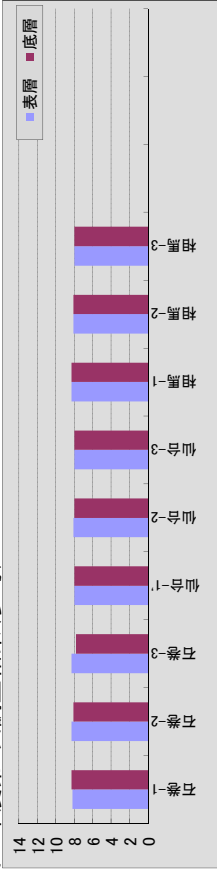
平成24年度第2次調査結果(参考)



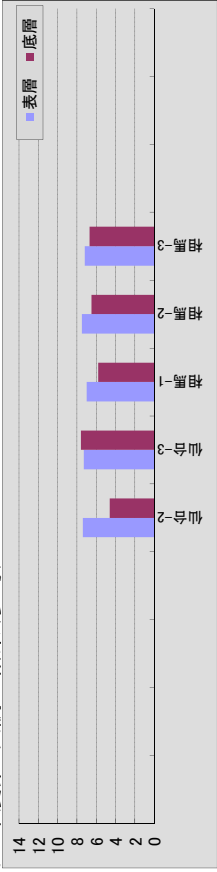
平成24年度第1次調査結果(参考)



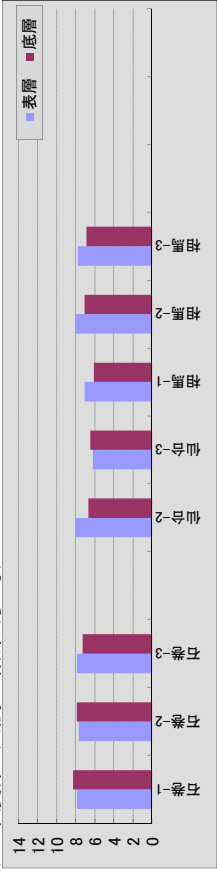
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



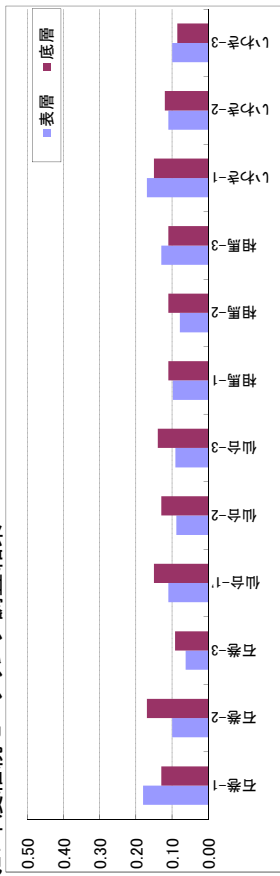
平成23年度第1次調査結果(参考)



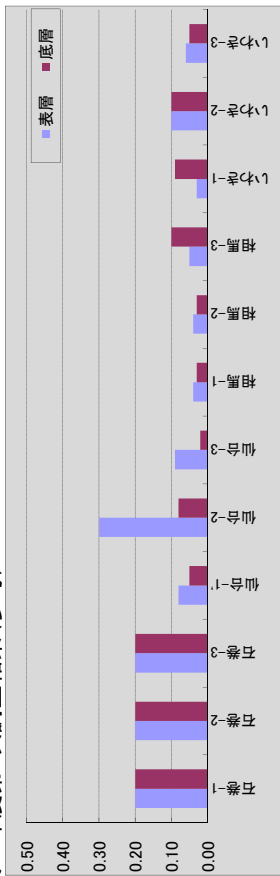
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図2(2) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

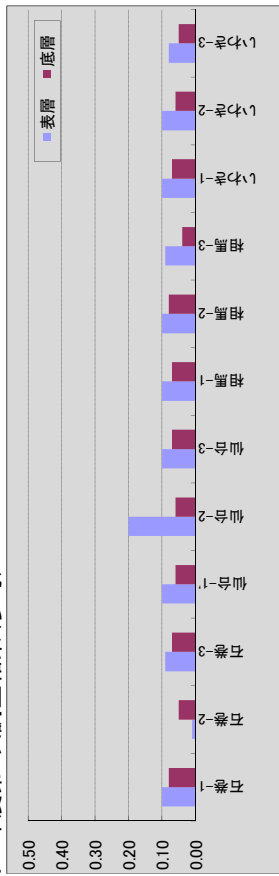
PCB(ng/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



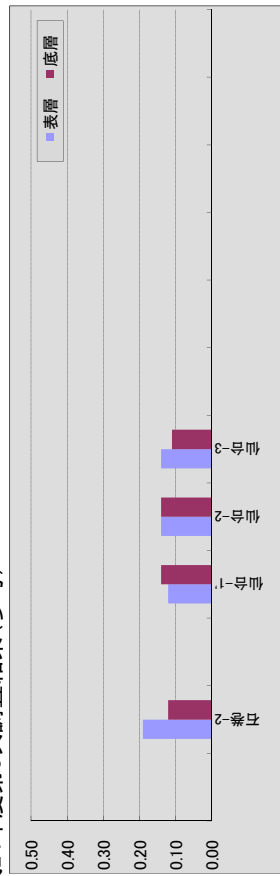
平成26年度第1次調査結果(参考)



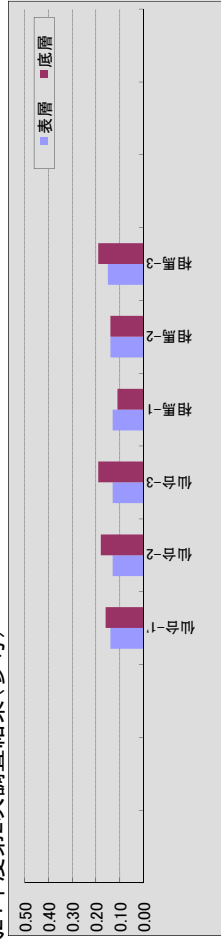
平成25年度第1次調査結果(参考)



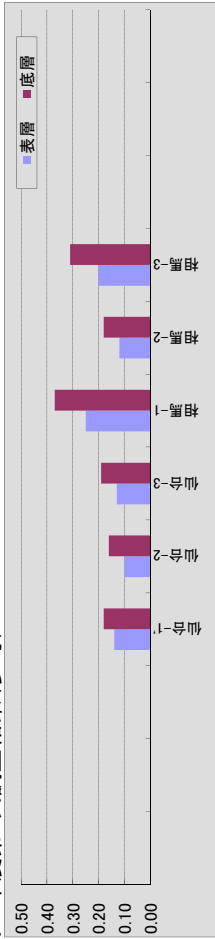
平成24年度第3次調査結果(参考)



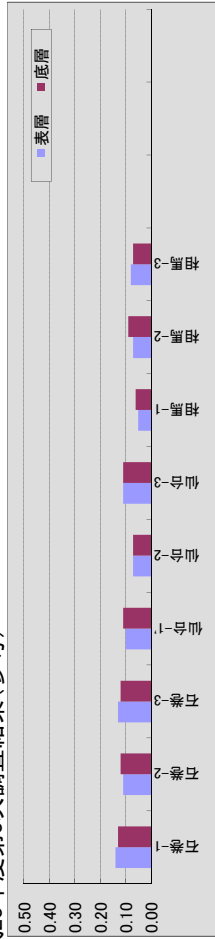
平成24年度第2次調査結果(参考)



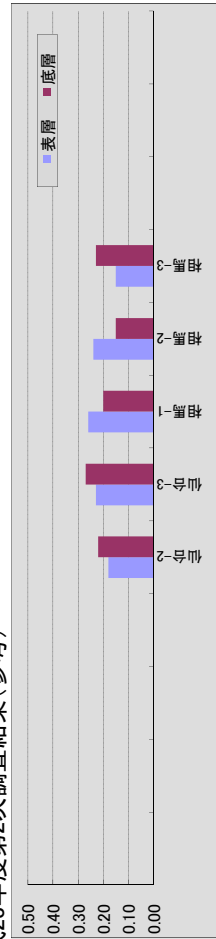
平成24年度第1次調査結果(参考)



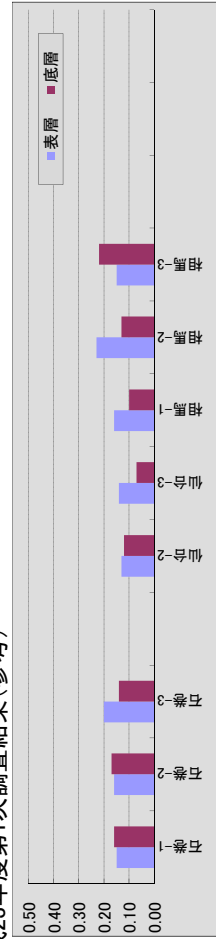
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



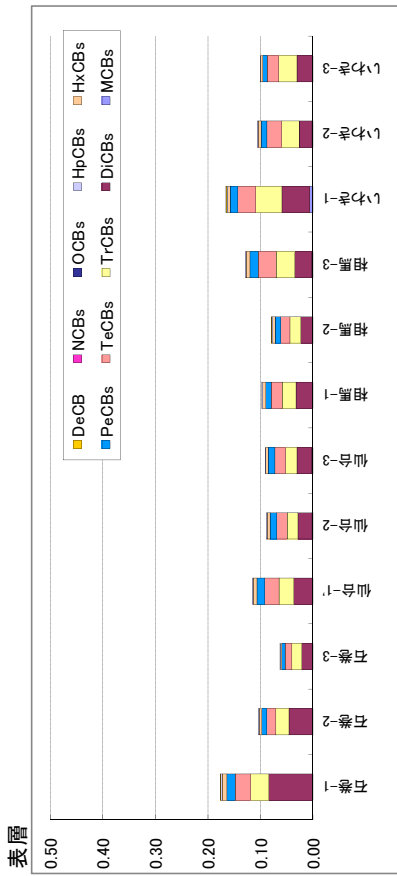
平成23年度第1次調査結果(参考)



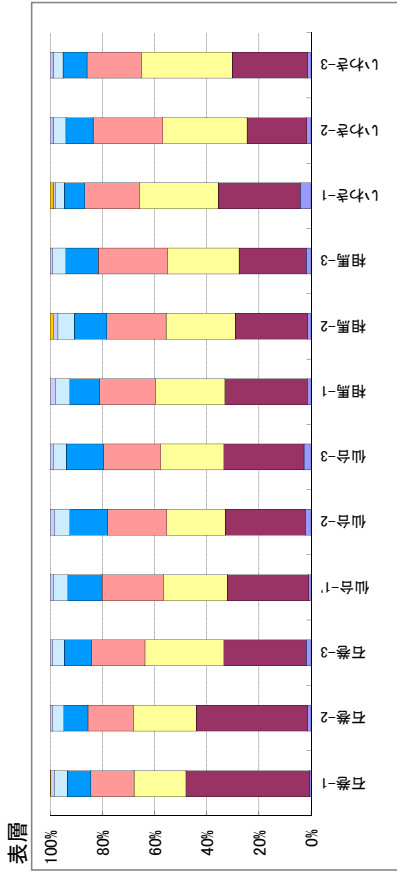
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図2(3) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

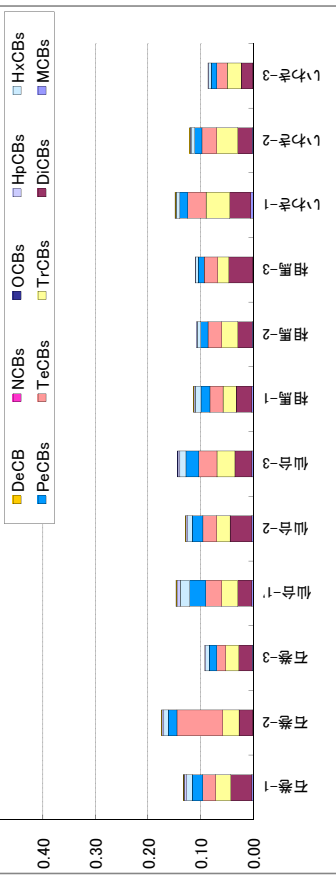
PCB(ng/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



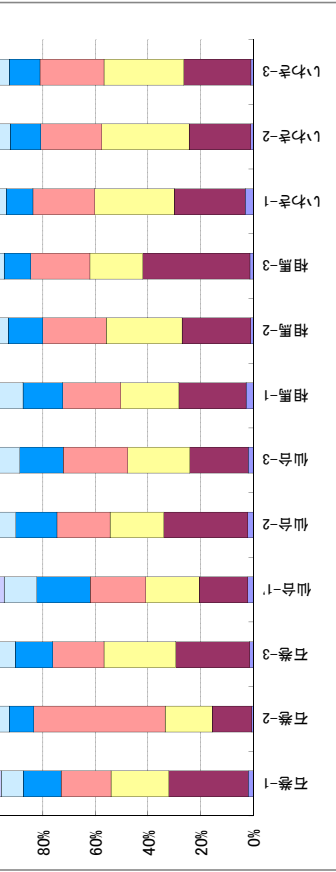
PCB(組成)
平成27年度継続モニタリング調査結果



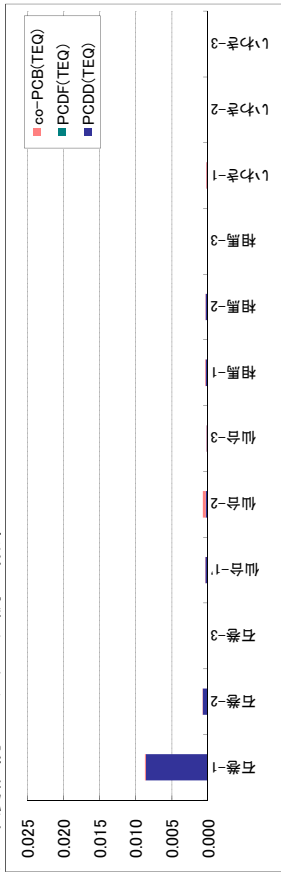
PCB(ng/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



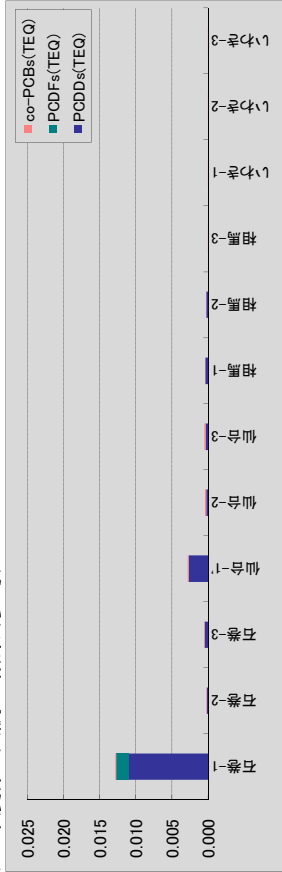
PCB(組成)
平成27年度継続モニタリング調査結果



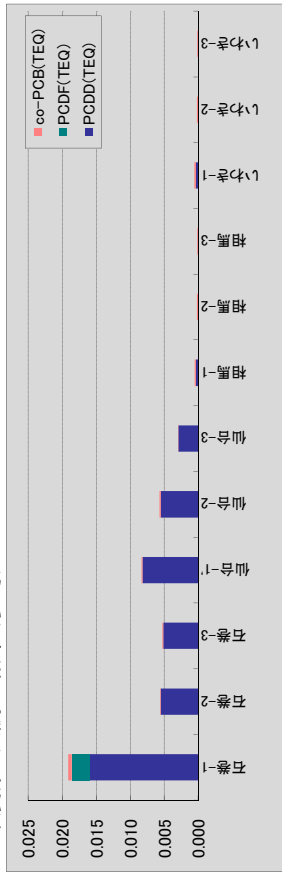
ダイオキシン類(表層:pg-TEQ/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



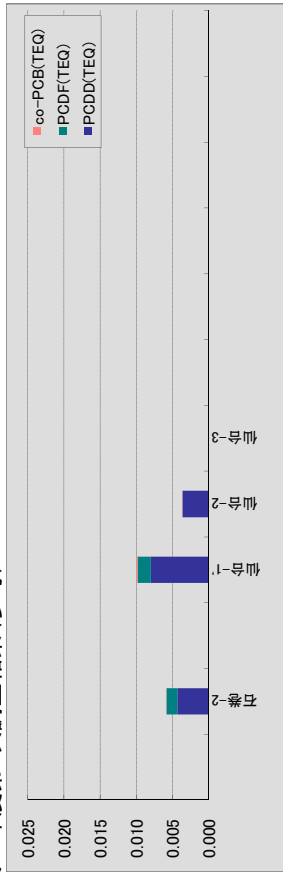
平成26年度第1次調査結果(参考)



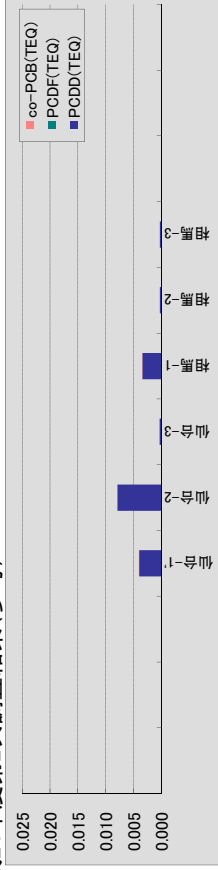
平成25年度第1次調査結果(参考)



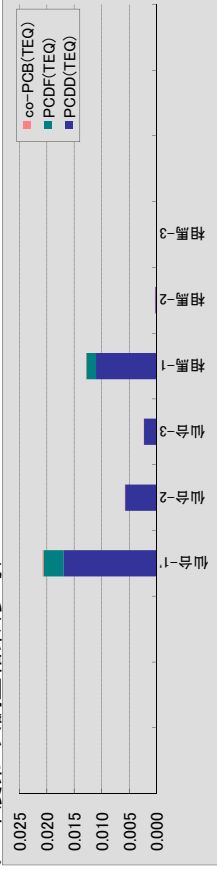
平成24年度第3次調査結果(参考)



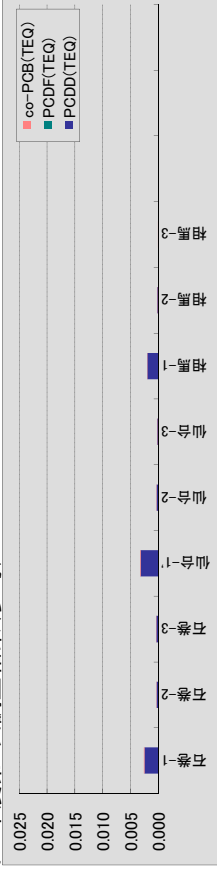
平成24年度第2次調査結果(参考)



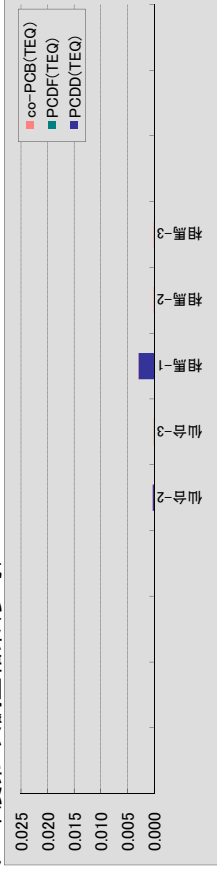
平成24年度第1次調査結果(参考)



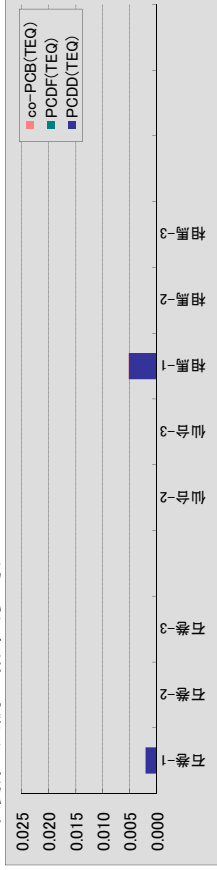
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



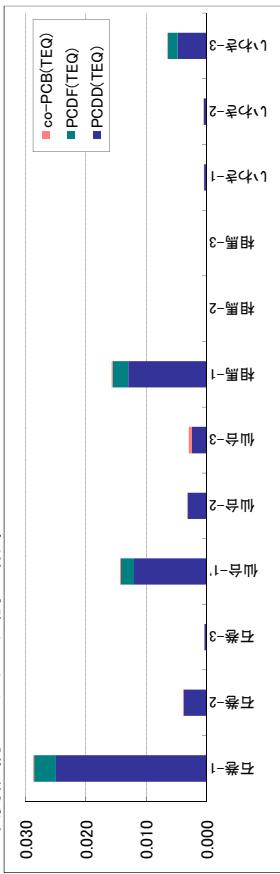
平成23年度第1次調査結果(参考)



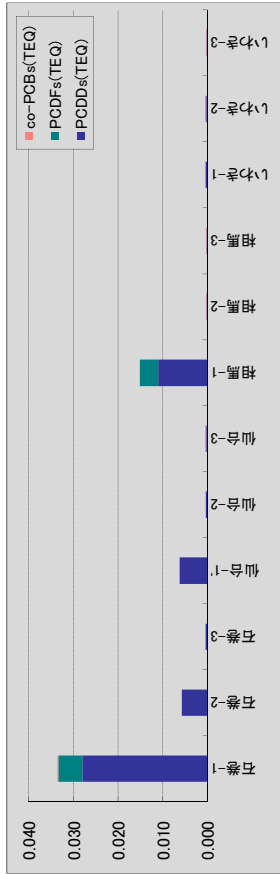
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図2(5) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

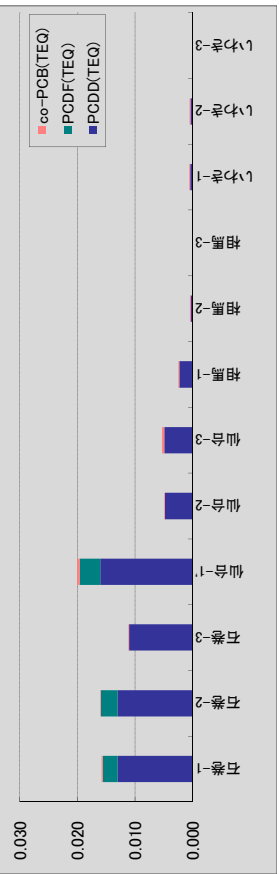
ダイオキシン類(底層:pg-TEQ/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



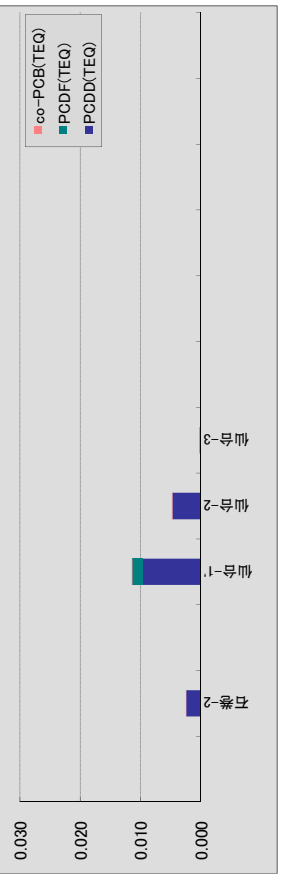
平成26年度第1次調査結果(参考)



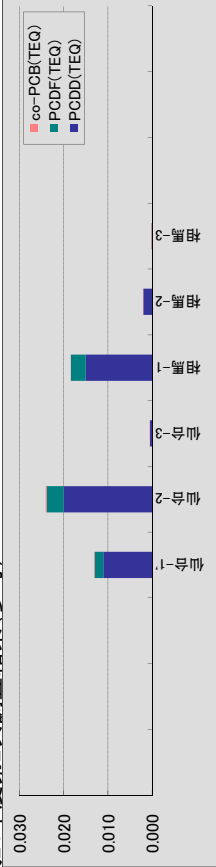
平成25年度第1次調査結果(参考)



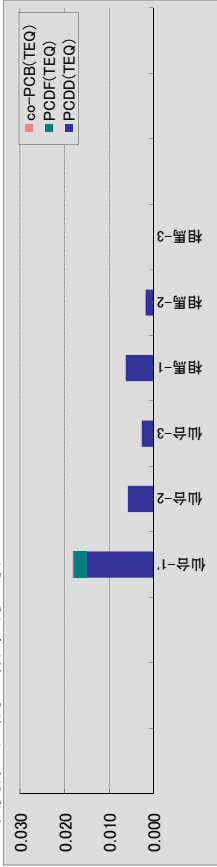
平成24年度第3次調査結果(参考)



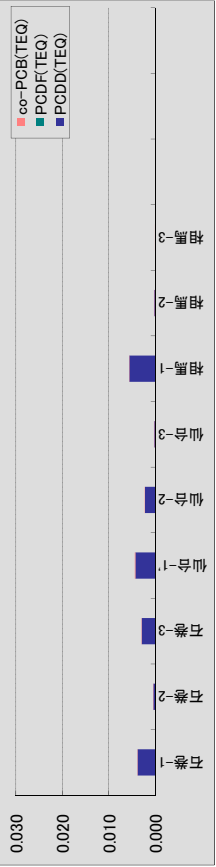
平成24年度第2次調査結果(参考)



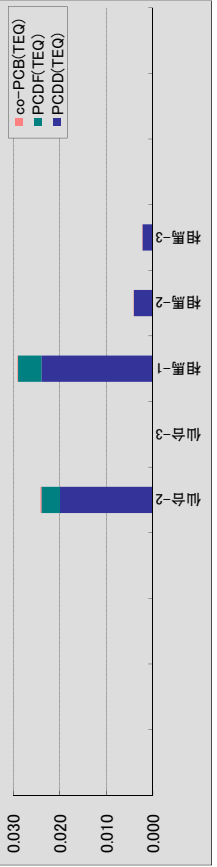
平成24年度第1次調査結果(参考)



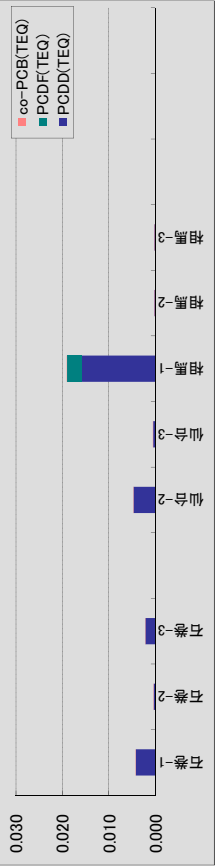
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



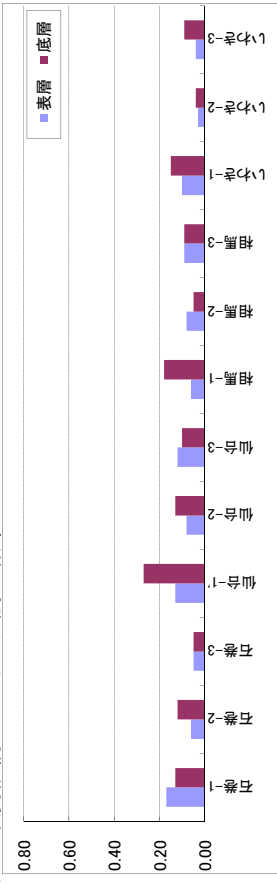
平成23年度第1次調査結果(参考)



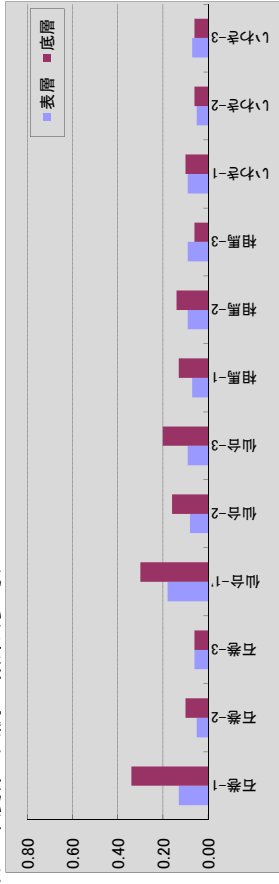
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図2(6) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

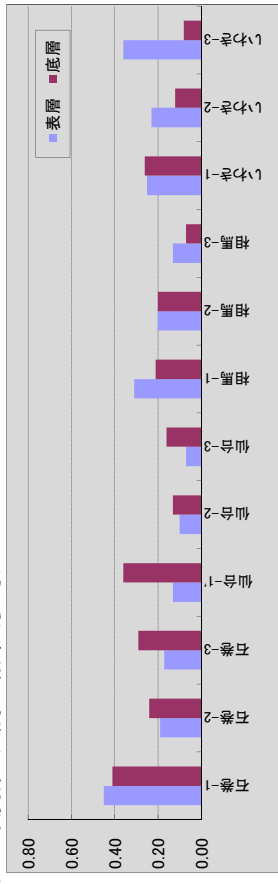
炭化水素(μg/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



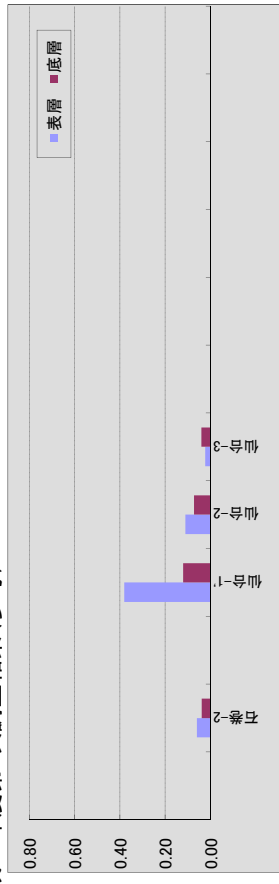
平成26年度第1次調査結果(参考)



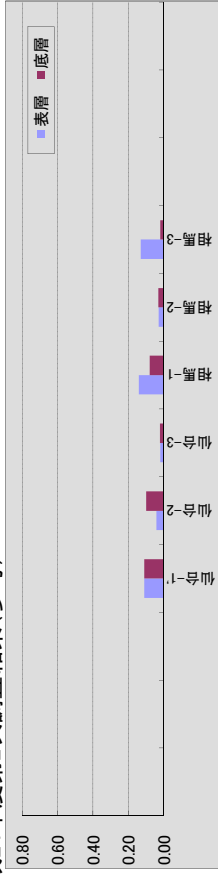
平成25年度第1次調査結果(参考)



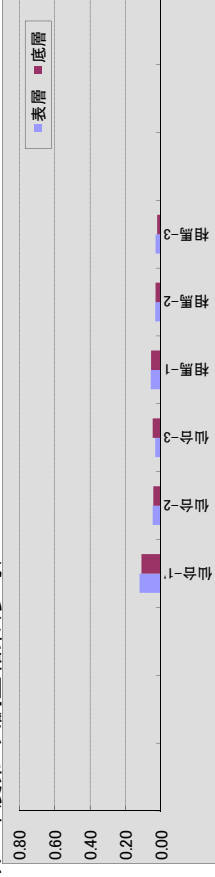
平成24年度第3次調査結果(参考)



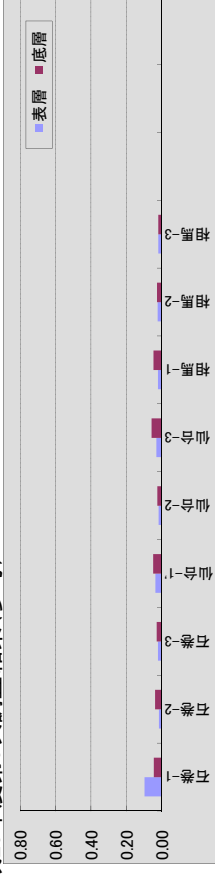
平成24年度第2次調査結果(参考)



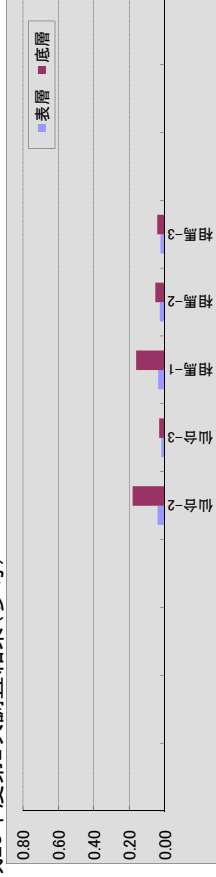
平成24年度第1次調査結果(参考)



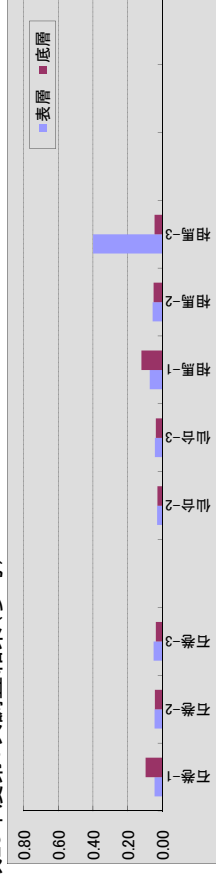
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



平成23年度第1次調査結果(参考)



各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図2(7) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

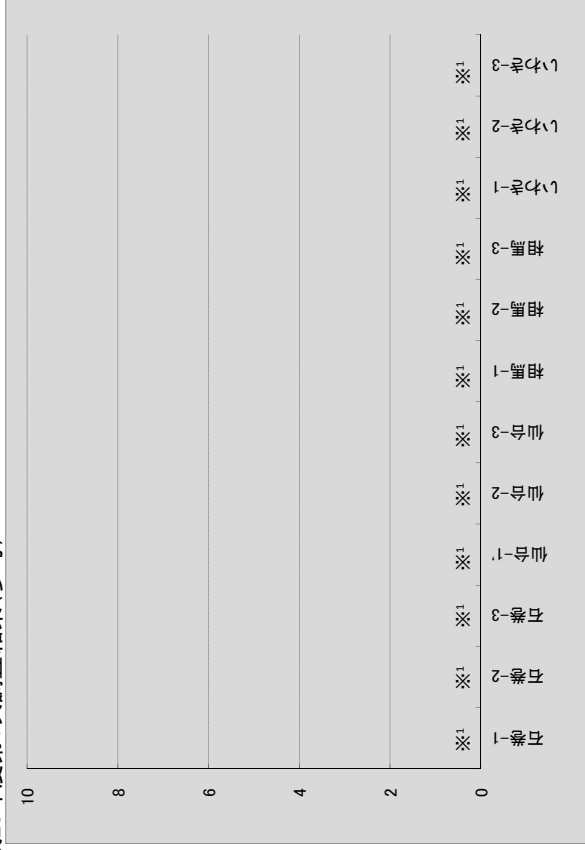
多環芳香族炭化水素(ng/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



※1 複数の異性体・同族体が全て検出限界値未満の場合をNDと表記した。
(検出限界値は各異性体・同族体とも1ng/L(平成25年度調査とは異なる))

※2 複数の異性体・同族体が全て検出限界値未満の場合をNDと表記した。
(検出限界値は異性体・同族体ごとに設定)

平成26年度第1次調査結果(参考)



平成25年度第1次調査結果(参考)

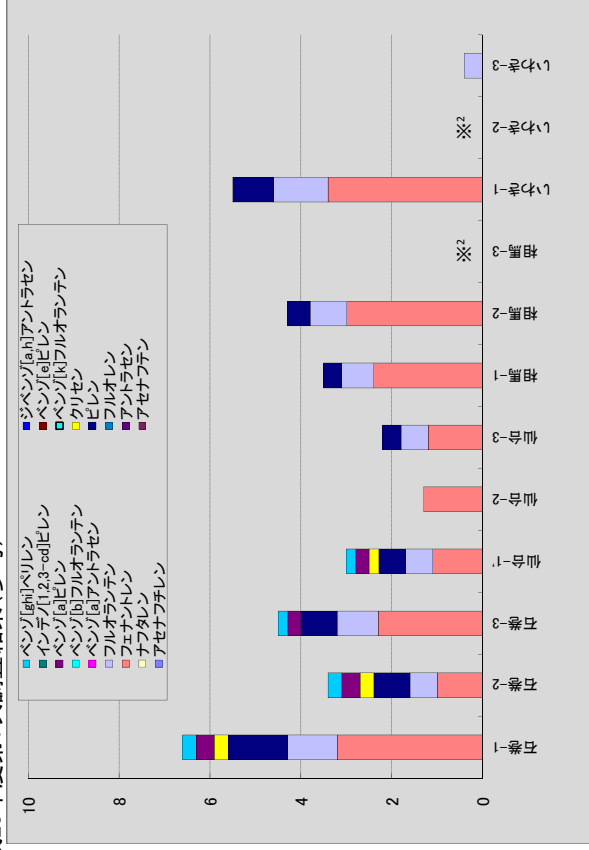
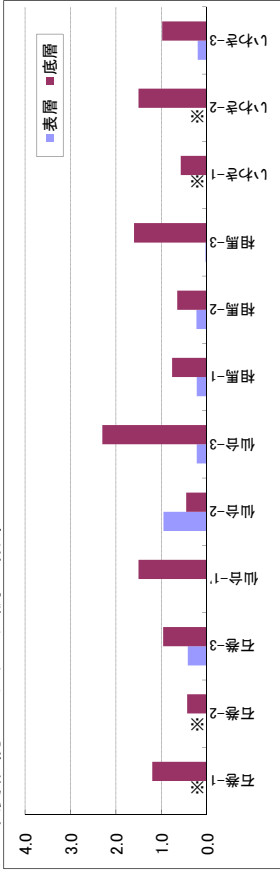
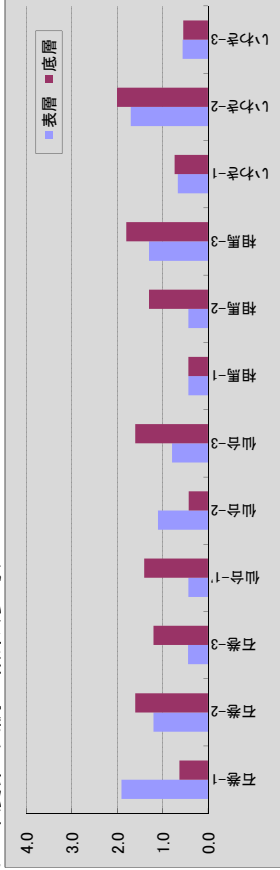


図2(8) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

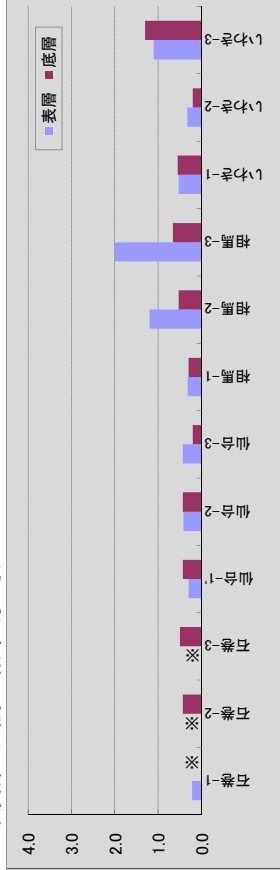
PBDE(ng/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



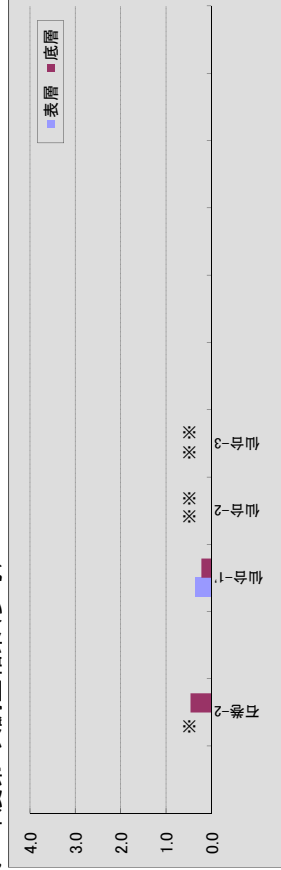
平成26年度第1次調査結果(参考)



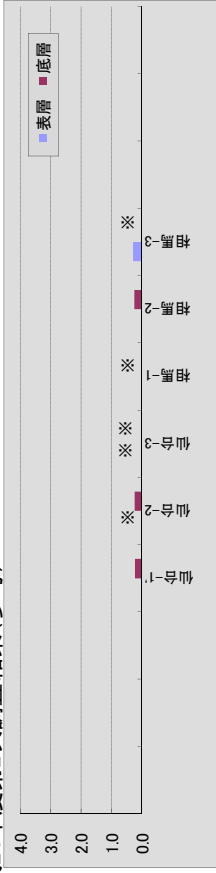
平成25年度第1次調査結果(参考)



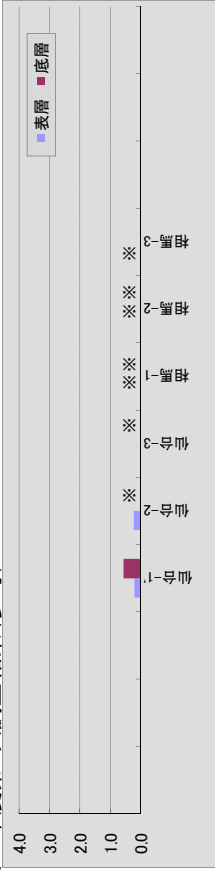
平成24年度第3次調査結果(参考)



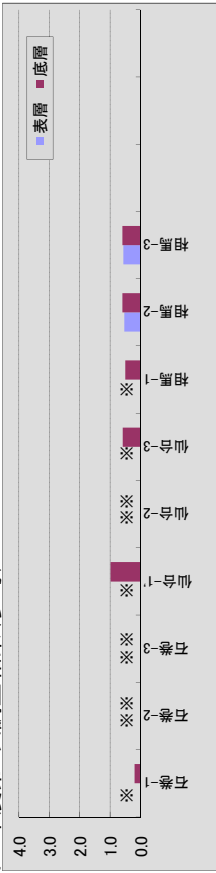
平成24年度第2次調査結果(参考)



平成24年度第1次調査結果(参考)



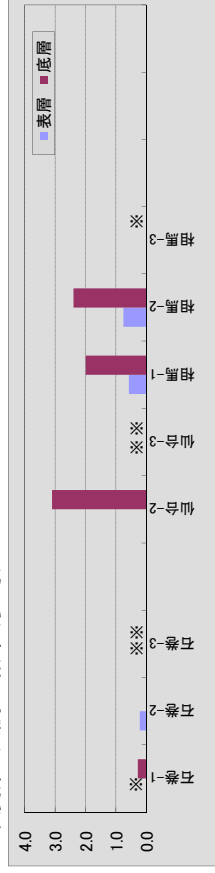
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



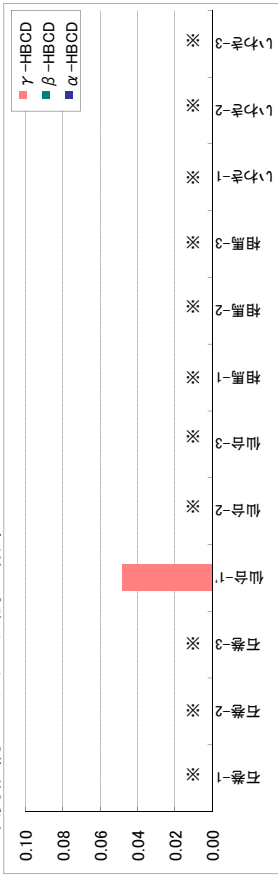
平成23年度第1次調査結果(参考)



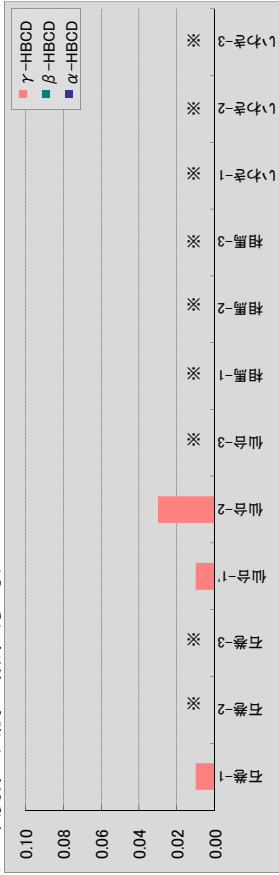
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

図2(9) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

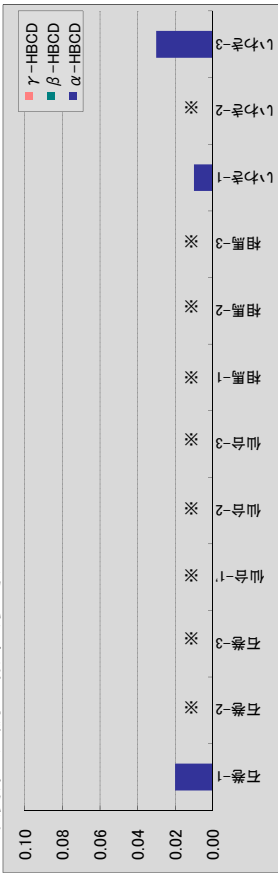
HBOD(表層 :ng/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



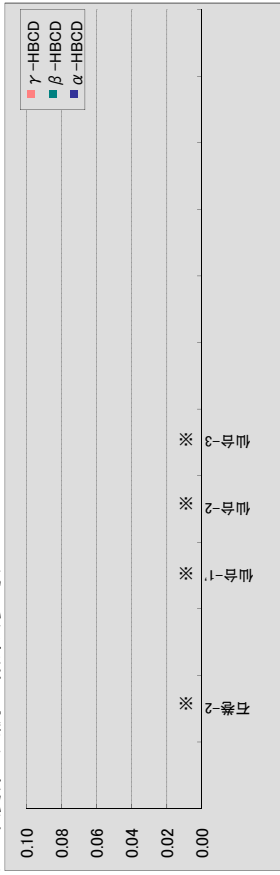
平成26年度第1次調査結果(参考)



平成25年度第1次調査結果(参考)



平成24年度第3次調査結果(参考)



平成24年度第2次調査結果(参考)



平成24年度第1次調査結果(参考)



平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



平成23年度第1次調査結果(参考)



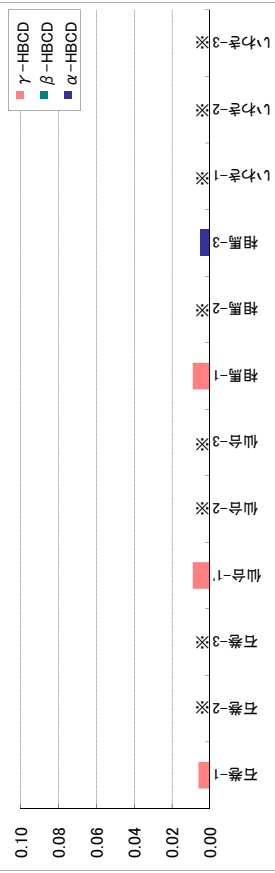
各調査とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
複数の異性体が全て検出限界値未満の場合をNDと表記した。(検出限界値は異性体ごとに設定)

※検出限界値未満

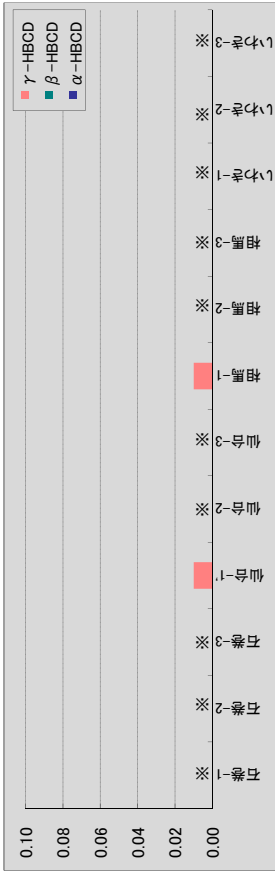
図2(10) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

HBBCD(底層 :ng/L)

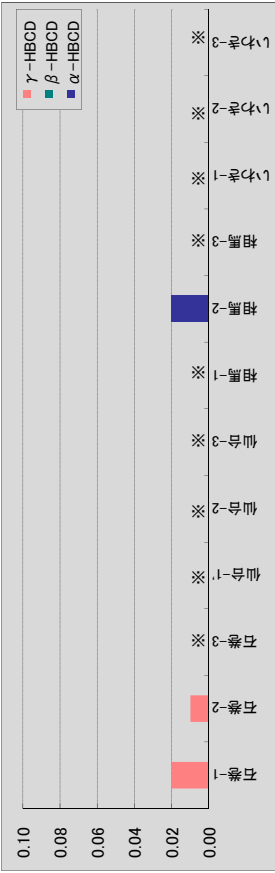
平成27年度継続モニタリング調査結果



平成26年度第1次調査結果(参考)



平成25年度第1次調査結果(参考)



平成24年度第3次調査結果(参考)



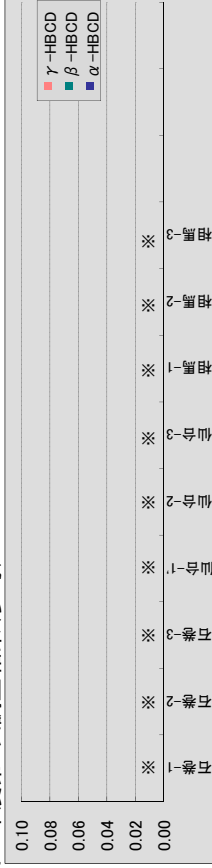
平成24年度第2次調査結果(参考)



平成24年度第1次調査結果(参考)



平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



平成23年度第1次調査結果(参考)

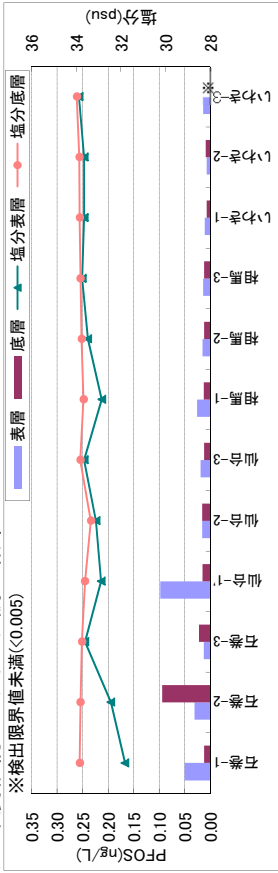


各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

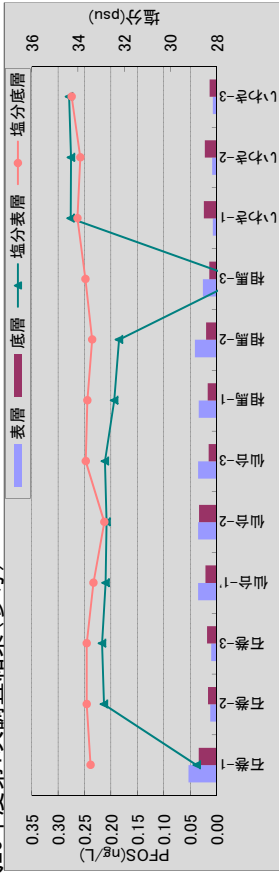
図2(11) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

PFOS(ng/L)

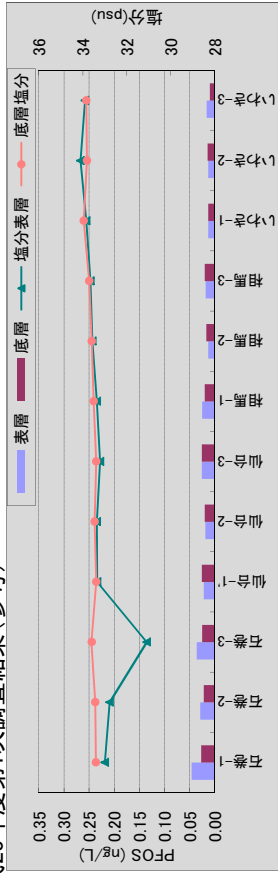
平成27年度継続モニタリング調査結果



平成26年度第1次調査結果(参考)



平成25年度第1次調査結果(参考)



平成24年度第3次調査結果(参考)

(全測点で検出限界値未満(<math>< 0.010</math>))

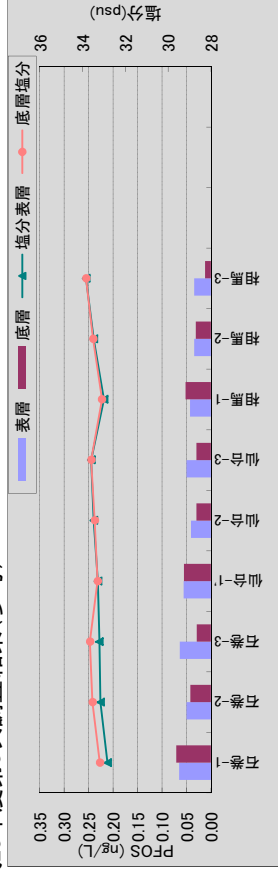
平成24年度第2次調査結果(参考)

(全測点で検出限界値未満(<math>< 0.010</math>))

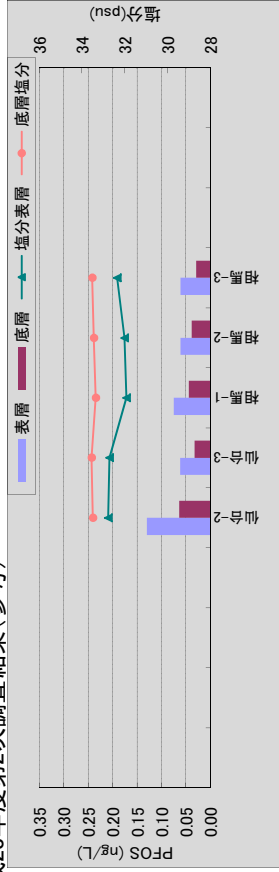
平成24年度第1次調査結果(参考)

(全測点で検出限界値未満(<math>< 0.010</math>))

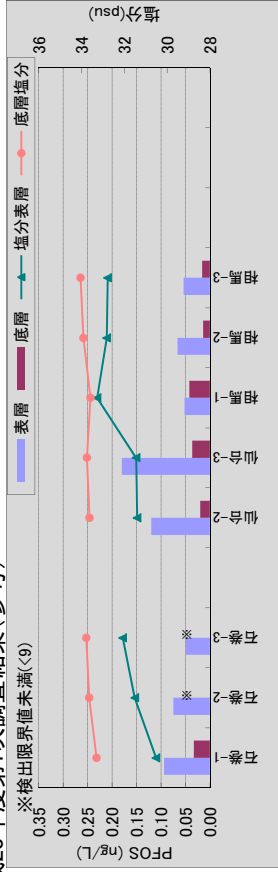
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



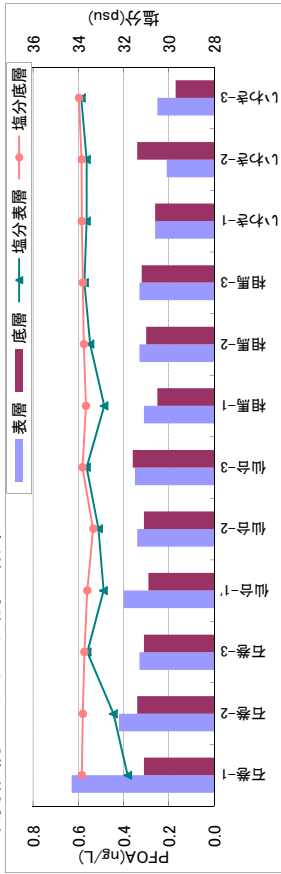
平成23年度第1次調査結果(参考)



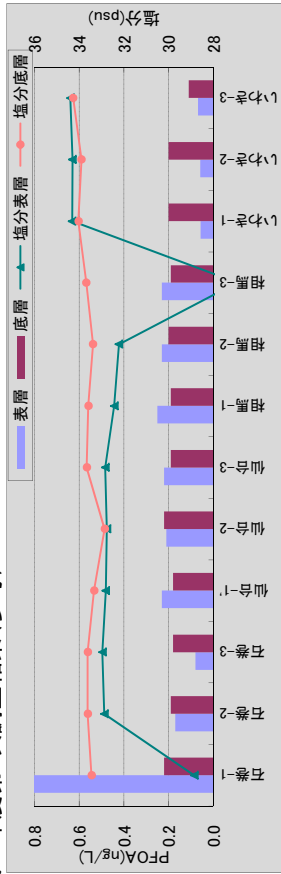
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

※検出限界値未満

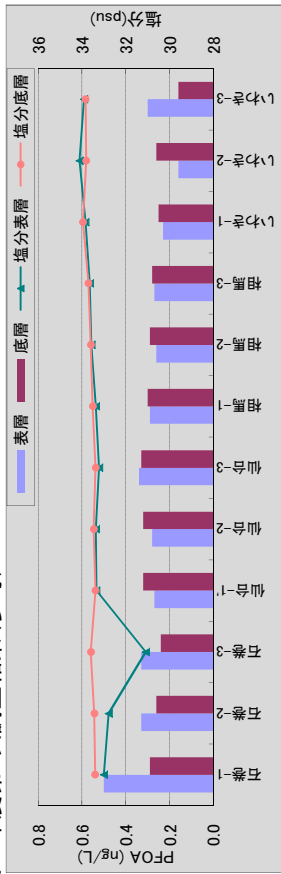
PFOA(ng/L)
平成27年度継続モニタリング調査結果



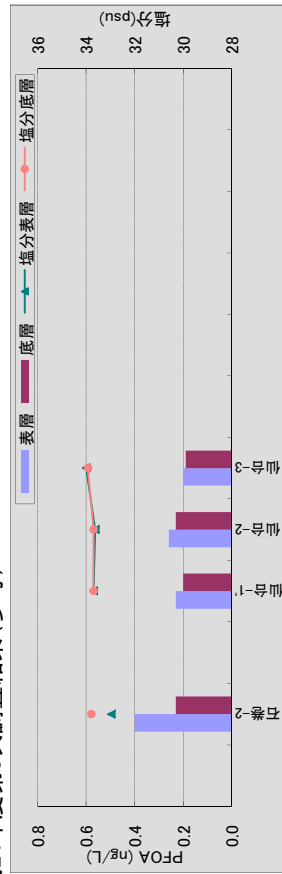
平成26年度第1次調査結果(参考)



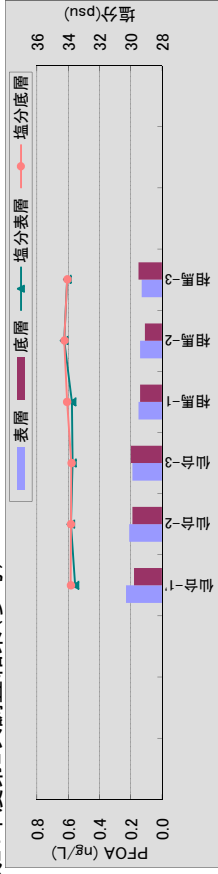
平成25年度第1次調査結果(参考)



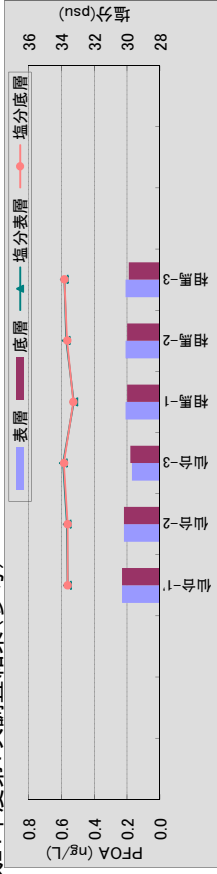
平成24年度第3次調査結果(参考)



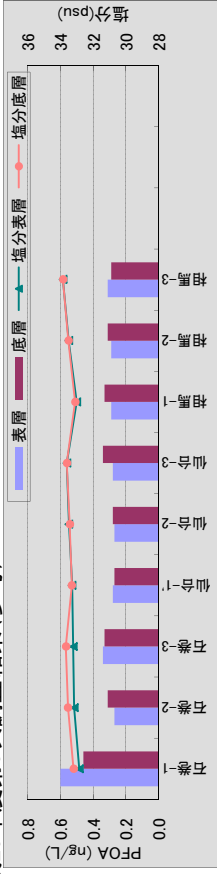
平成24年度第2次調査結果(参考)



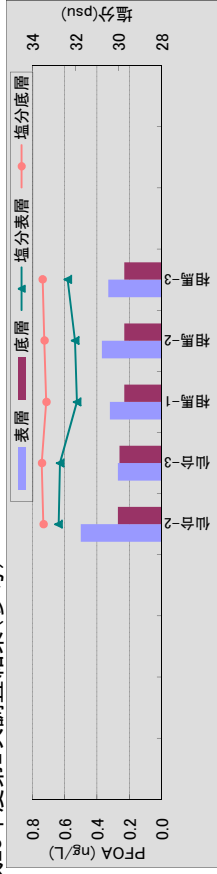
平成24年度第1次調査結果(参考)



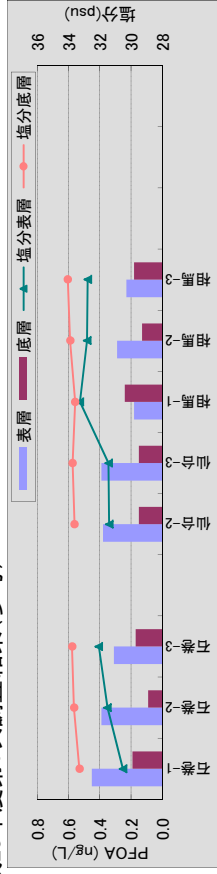
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



平成23年度第1次調査結果(参考)

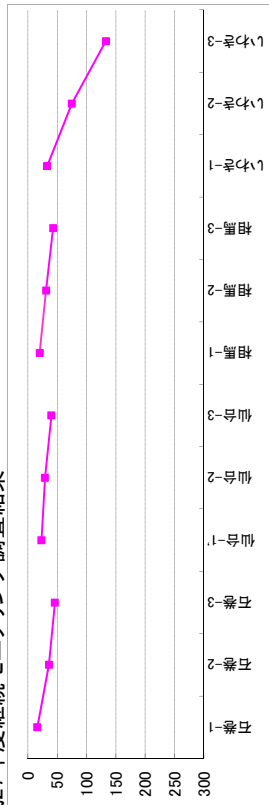


各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

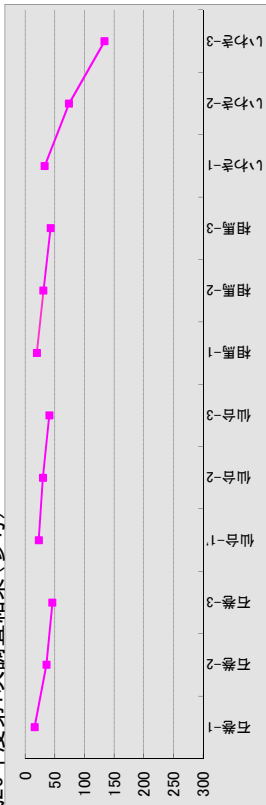
図2(13) 水質調査結果(継続モニタリング調査)

水深 (m)

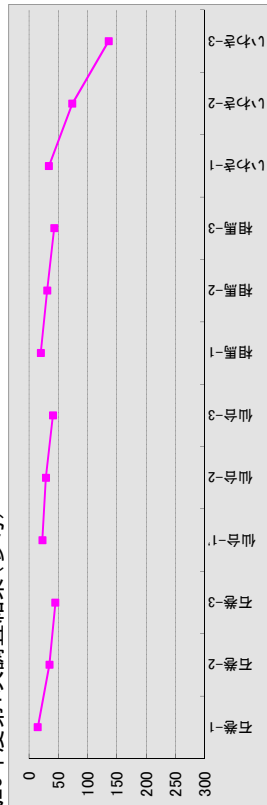
平成27年度継続モニタリング調査結果



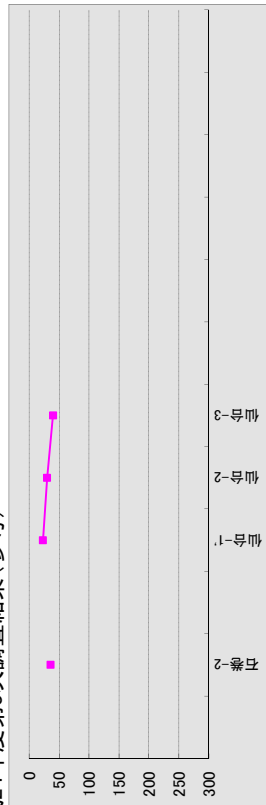
平成26年度第1次調査結果 (参考)



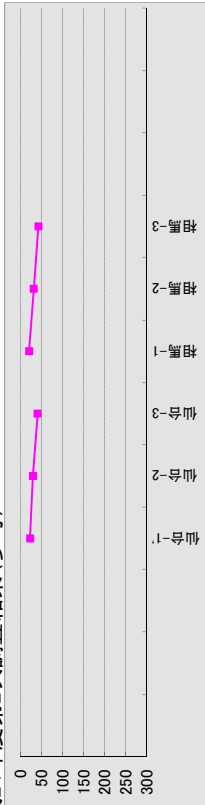
平成25年度第1次調査結果 (参考)



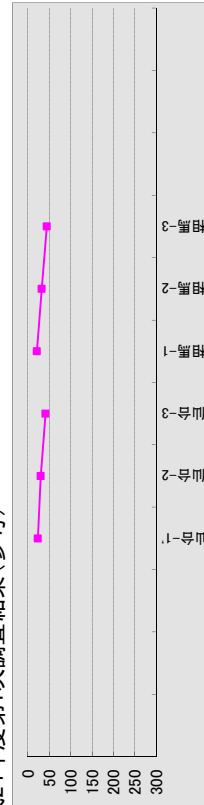
平成24年度第3次調査結果 (参考)



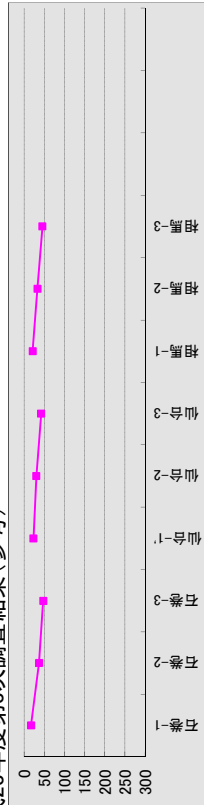
平成24年度第2次調査結果 (参考)



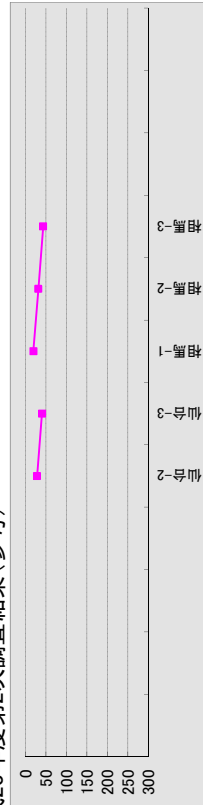
平成24年度第1次調査結果 (参考)



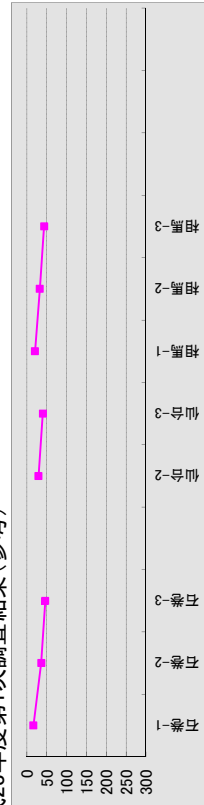
平成23年度第3次調査結果 (参考)



平成23年度第2次調査結果 (参考)

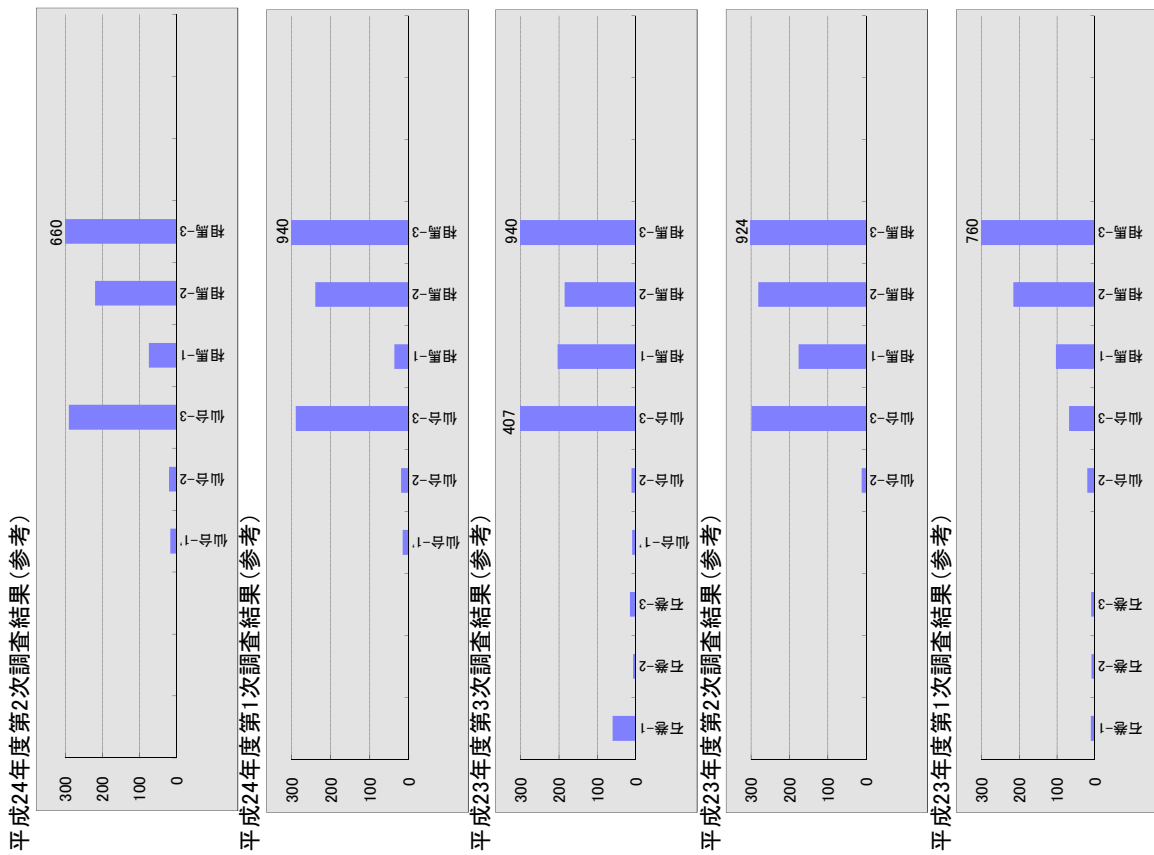
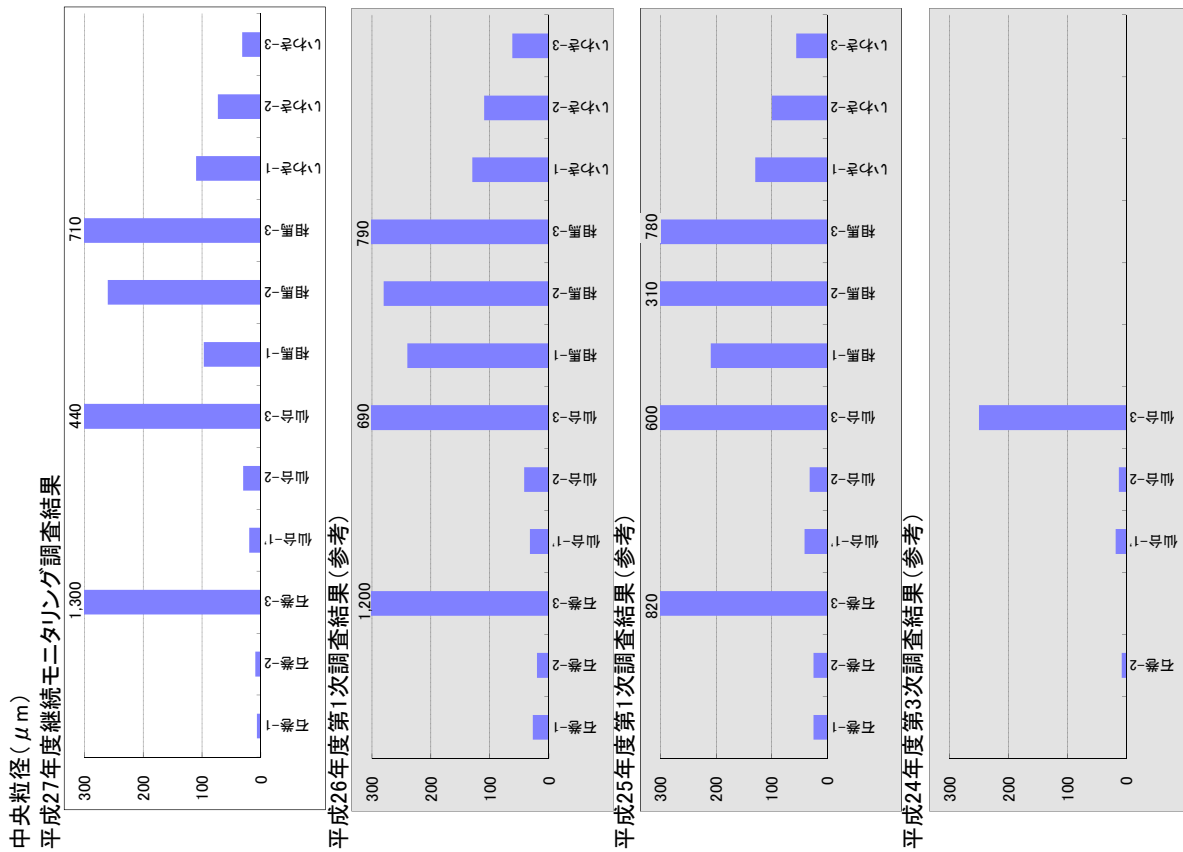


平成23年度第1次調査結果 (参考)



各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

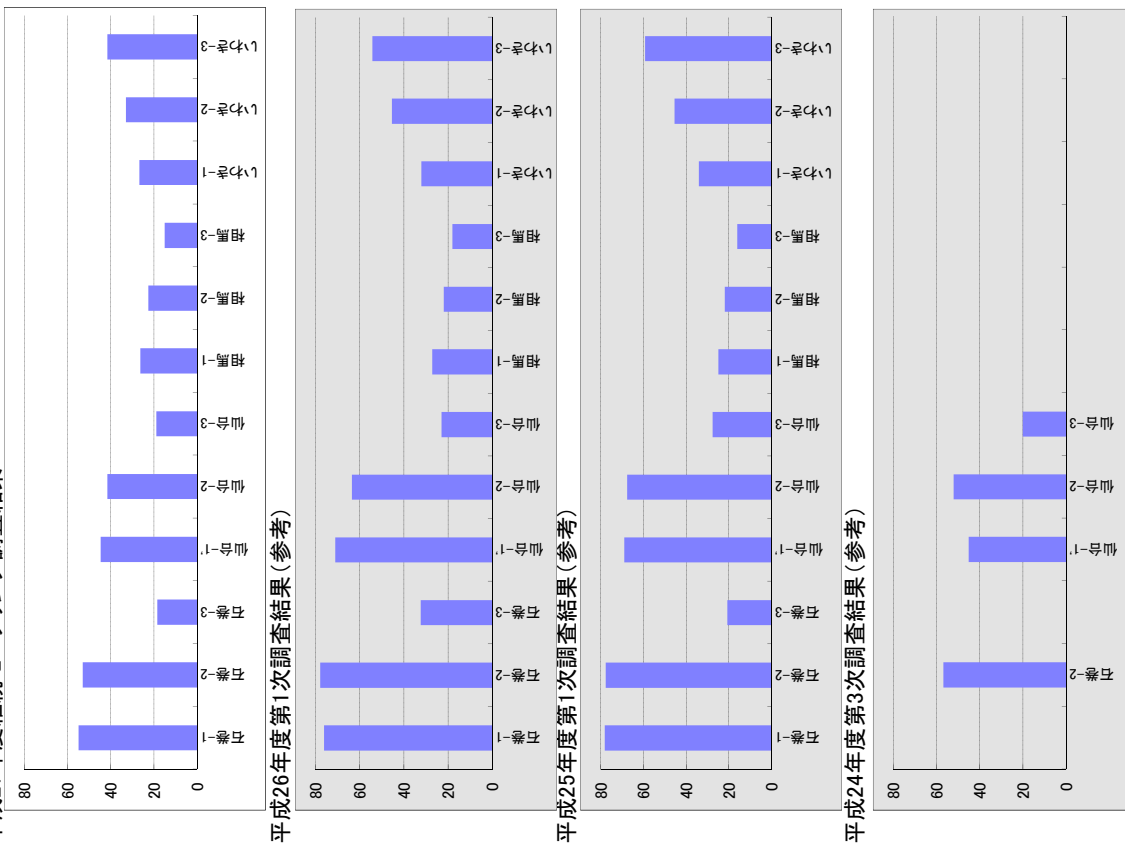
図3(1) 底質調査結果(継続モニタリング調査)



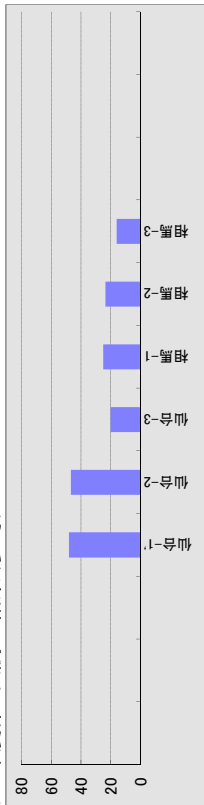
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図3(2) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

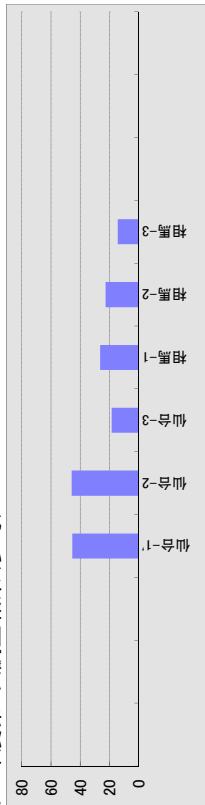
水分含有率(%)
平成27年度継続モニタリング調査結果



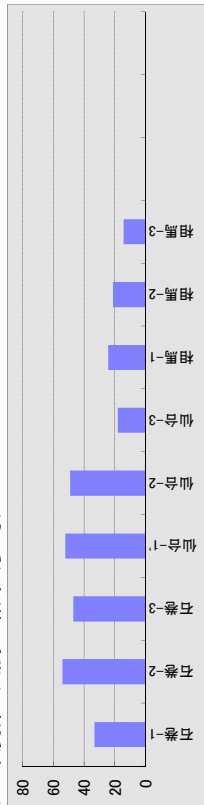
平成24年度第2次調査結果(参考)



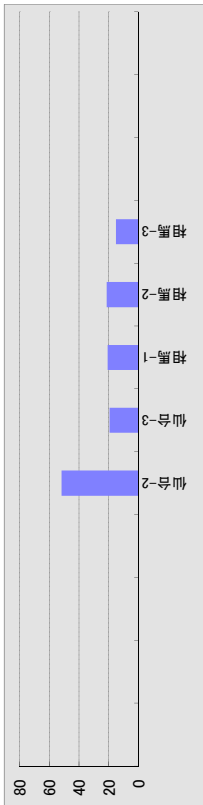
平成24年度第1次調査結果(参考)



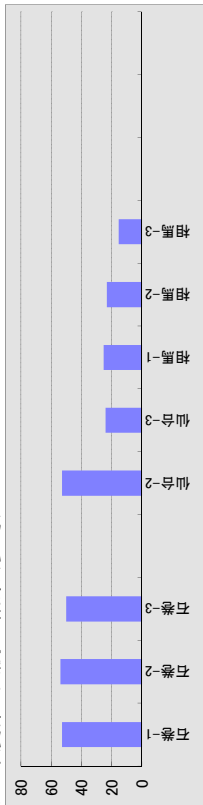
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



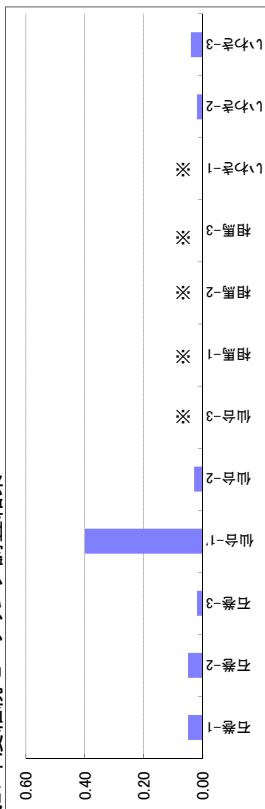
平成23年度第1次調査結果(参考)



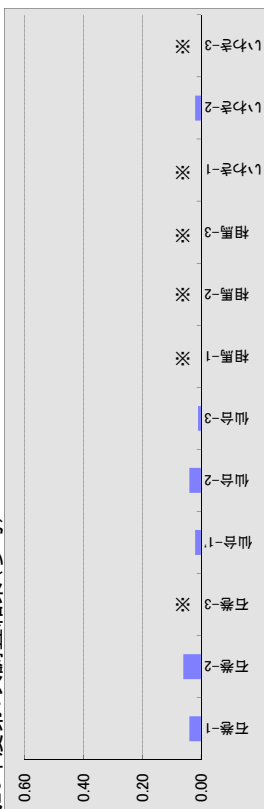
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図3(3) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

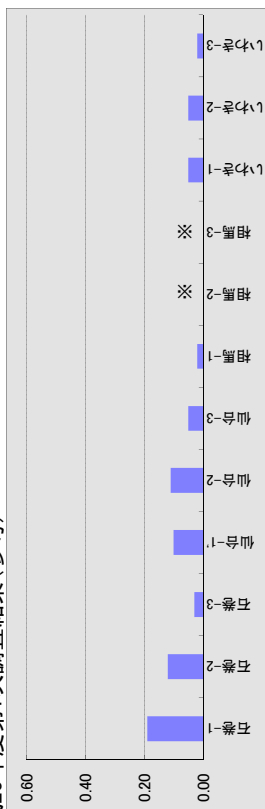
硫化物 (mg/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



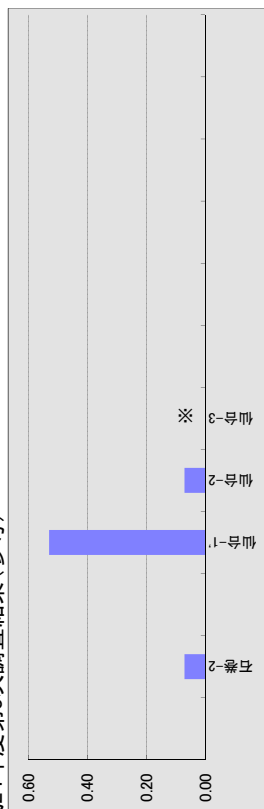
平成26年度第1次調査結果 (参考)



平成25年度第1次調査結果 (参考)



平成24年度第3次調査結果 (参考)



平成24年度第2次調査結果 (参考)



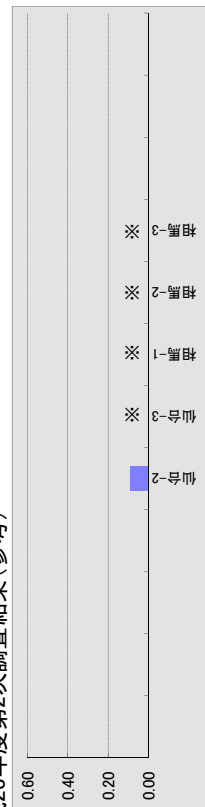
平成24年度第1次調査結果 (参考)



平成23年度第3次調査結果 (参考)



平成23年度第2次調査結果 (参考)



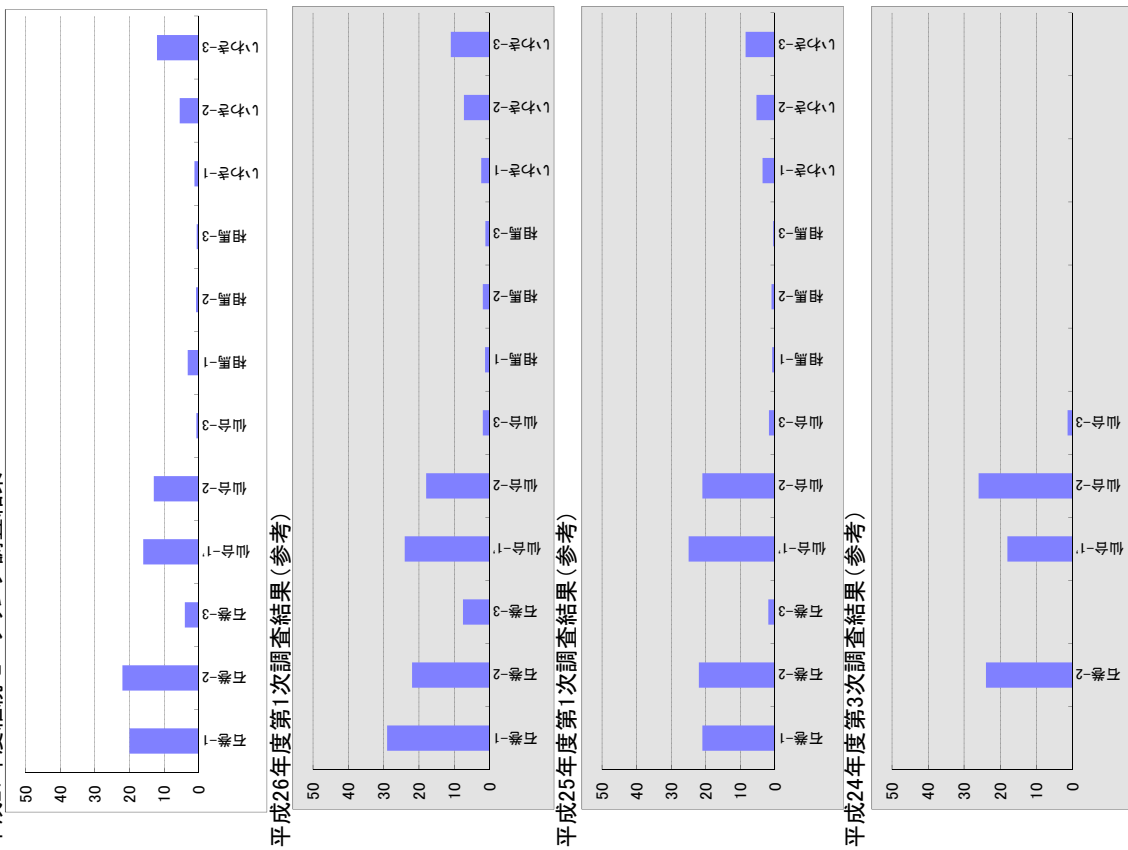
平成23年度第1次調査結果 (参考)



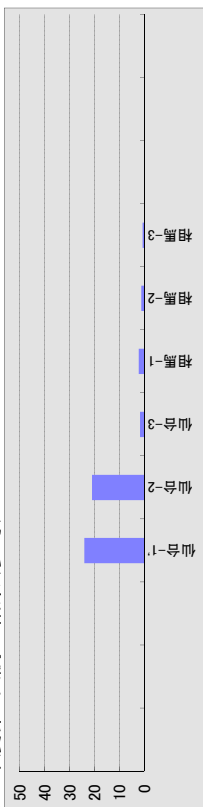
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

図3(4) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

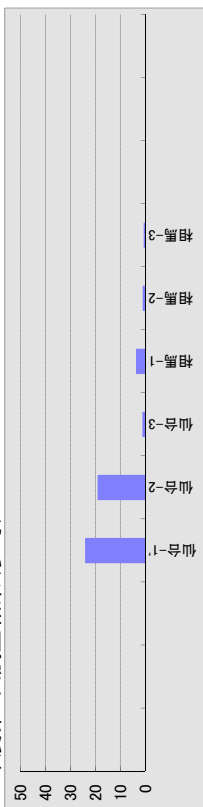
全有機態炭素 (mg/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



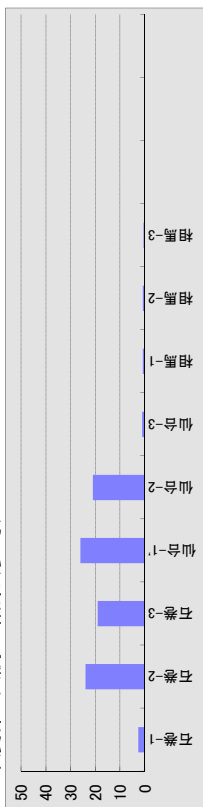
平成24年度第2次調査結果 (参考)



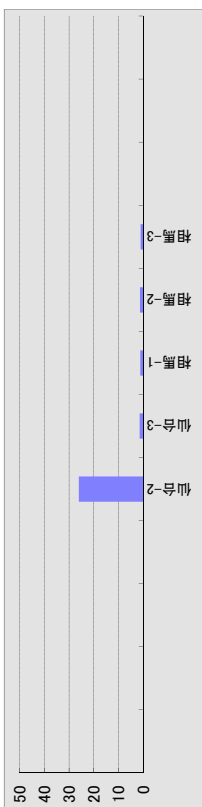
平成24年度第1次調査結果 (参考)



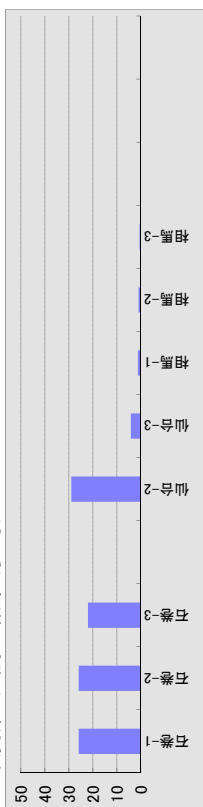
平成23年度第3次調査結果 (参考)



平成23年度第2次調査結果 (参考)



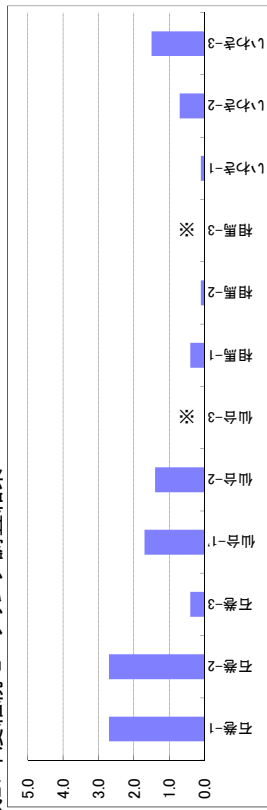
平成23年度第1次調査結果 (参考)



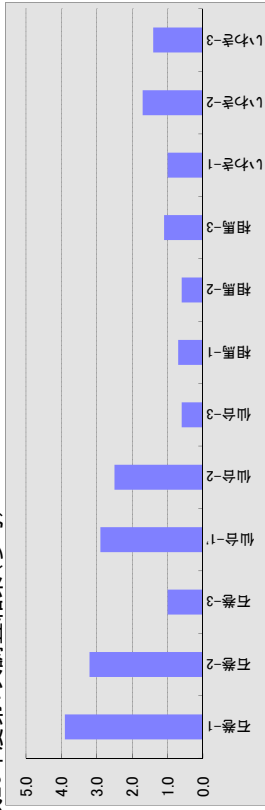
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図3(5) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

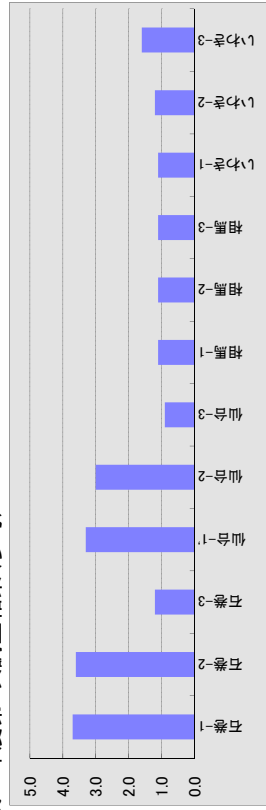
全窒素 (mg/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



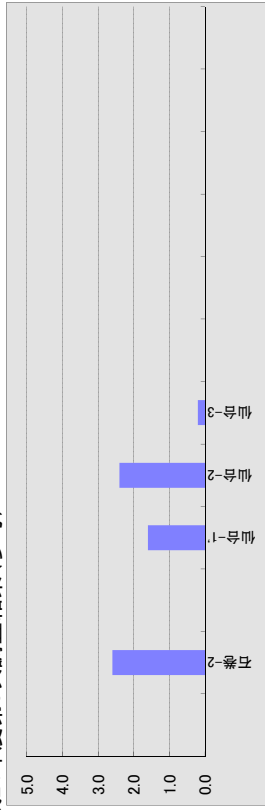
平成26年度第1次調査結果 (参考)



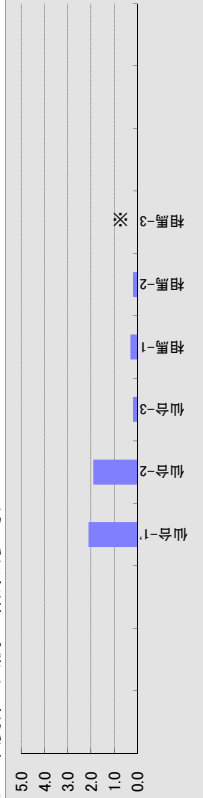
平成25年度第1次調査結果 (参考)



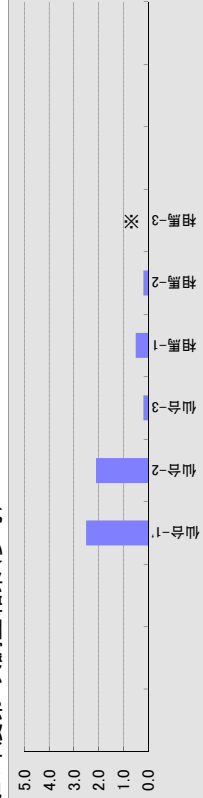
平成24年度第3次調査結果 (参考)



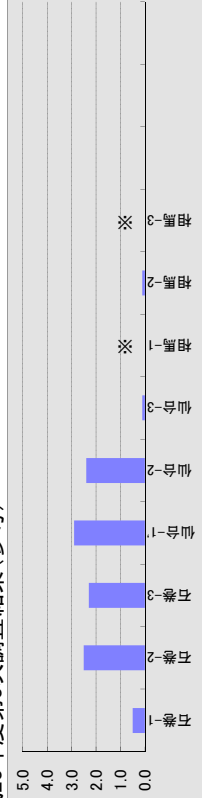
平成24年度第2次調査結果 (参考)



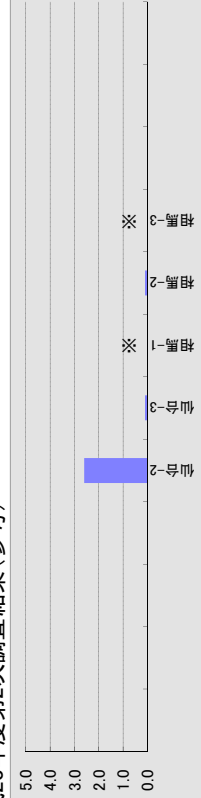
平成24年度第1次調査結果 (参考)



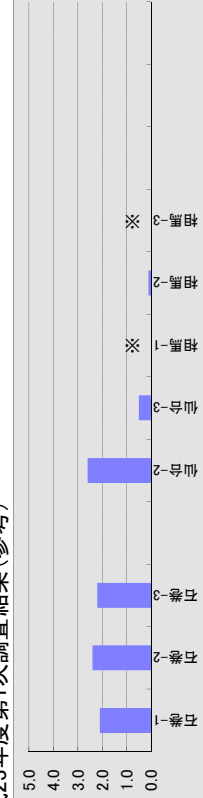
平成23年度第3次調査結果 (参考)



平成23年度第2次調査結果 (参考)



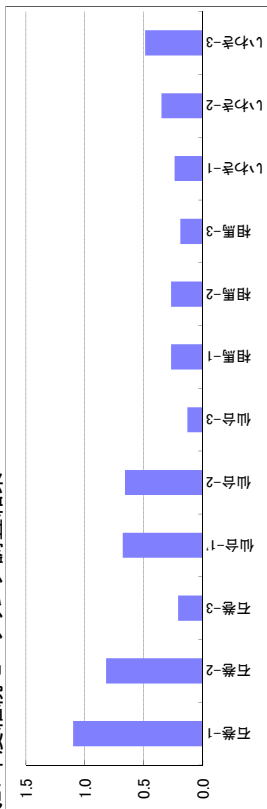
平成23年度第1次調査結果 (参考)



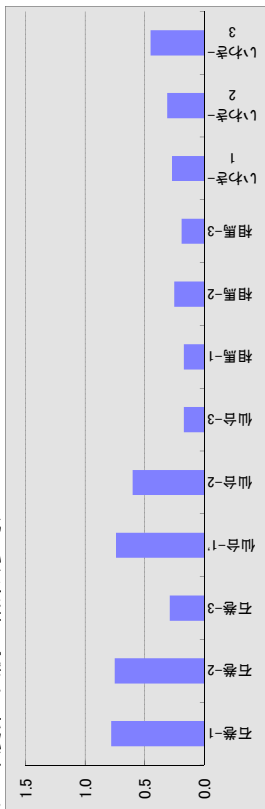
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

図3(6) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

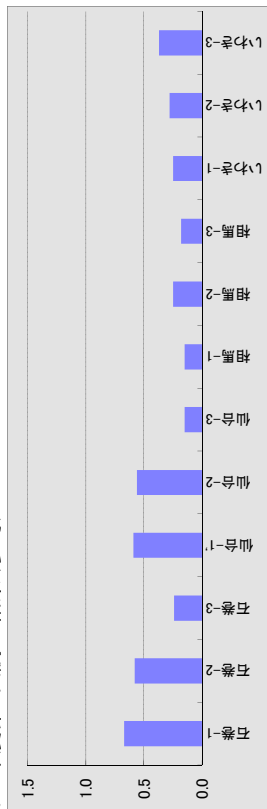
全リン(mg/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



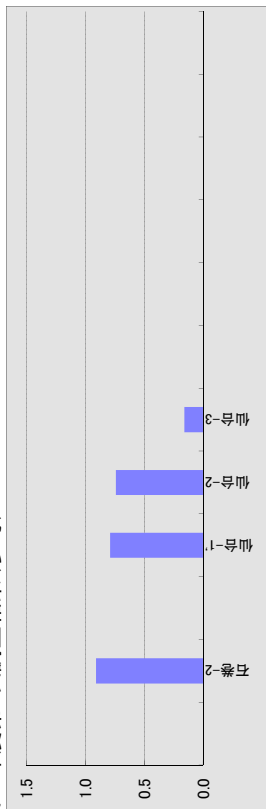
平成26年度第1次調査結果(参考)



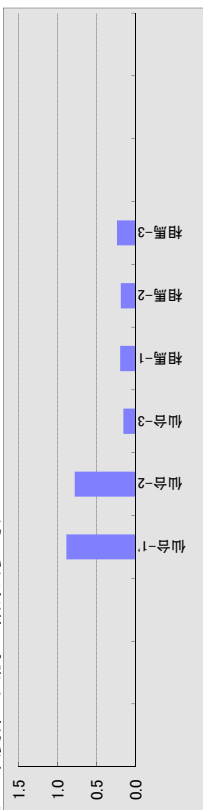
平成25年度第1次調査結果(参考)



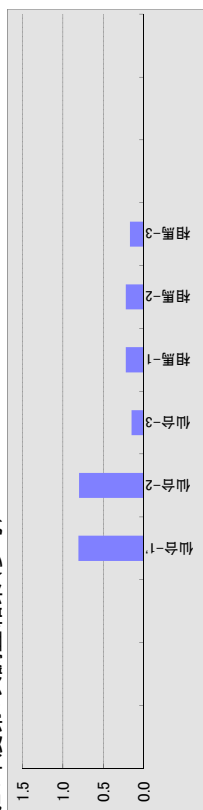
平成24年度第3次調査結果(参考)



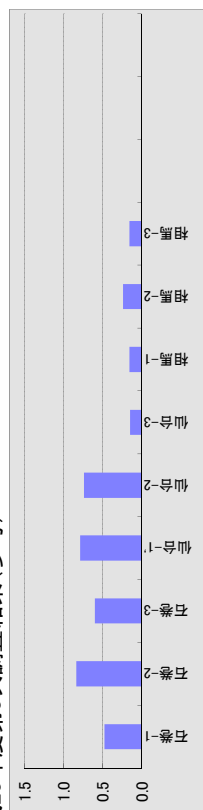
平成24年度第2次調査結果(参考)



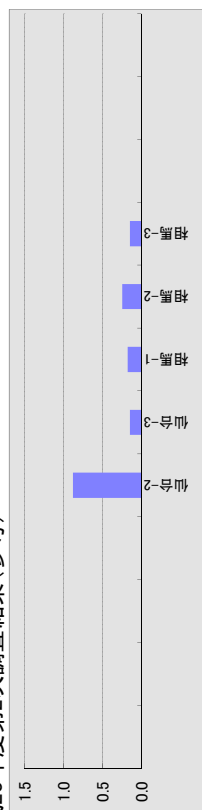
平成24年度第1次調査結果(参考)



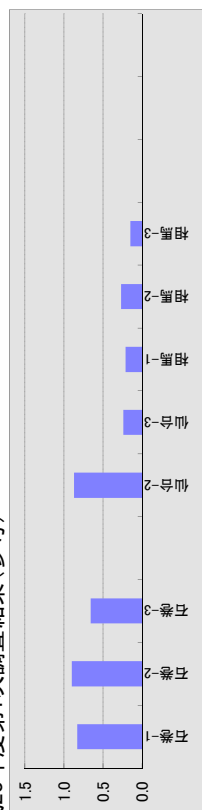
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



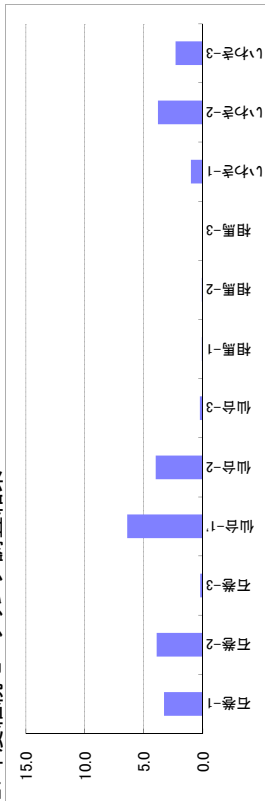
平成23年度第1次調査結果(参考)



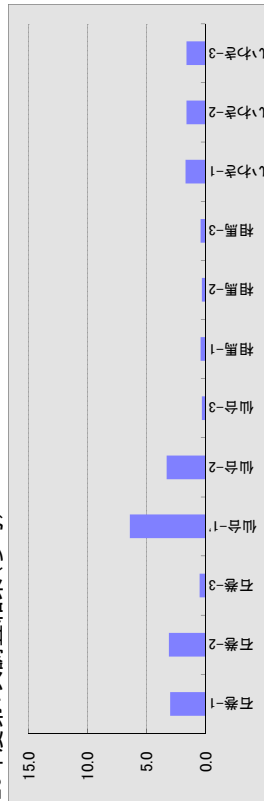
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図3(7) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

POB(ng/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



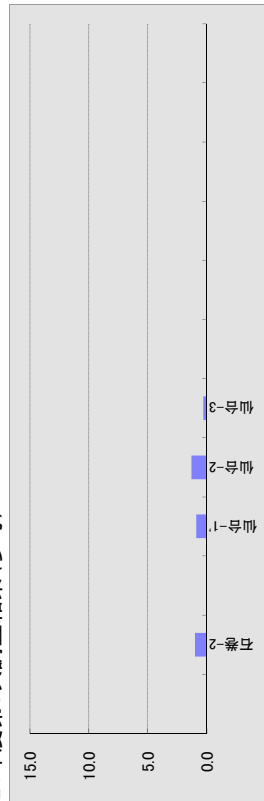
平成26年度第1次調査結果(参考)



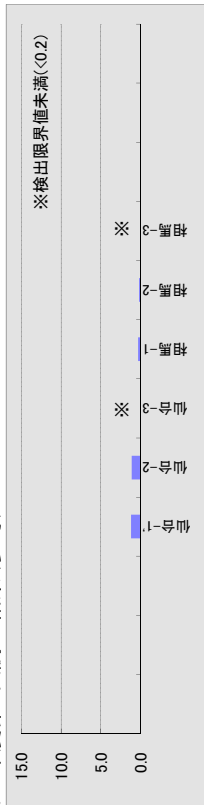
平成25年度第1次調査結果(参考)



平成24年度第3次調査結果(参考)



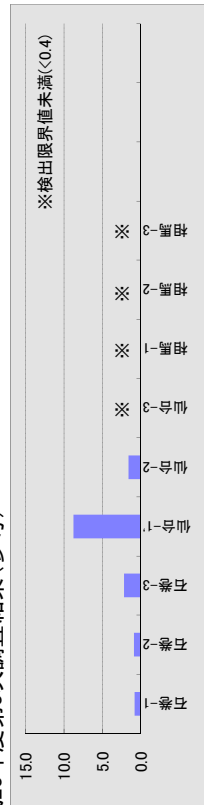
平成24年度第2次調査結果(参考)



平成24年度第1次調査結果(参考)



平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



平成23年度第1次調査結果(参考)

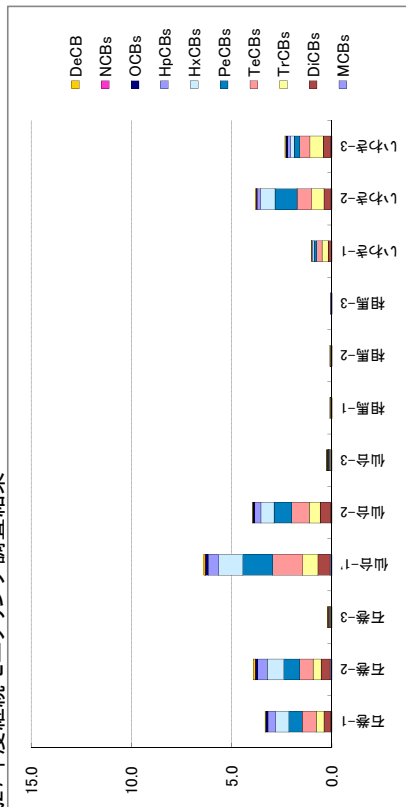


各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

図3(8) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

PCB(ng/g(dry))

平成27年度継続モニタリング調査結果



PCB(組成)

平成27年度継続モニタリング調査結果

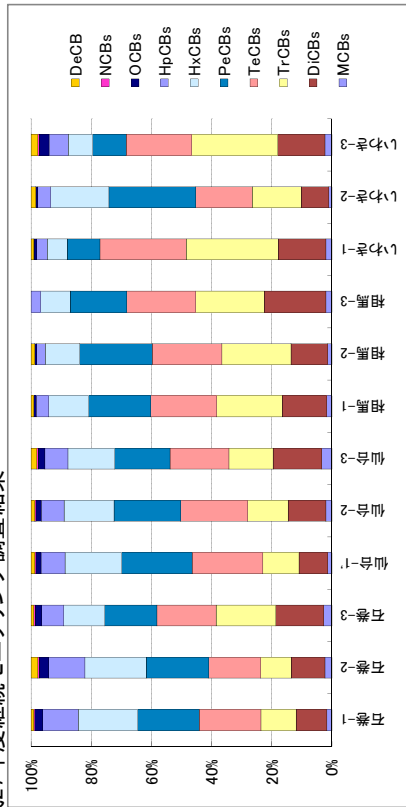
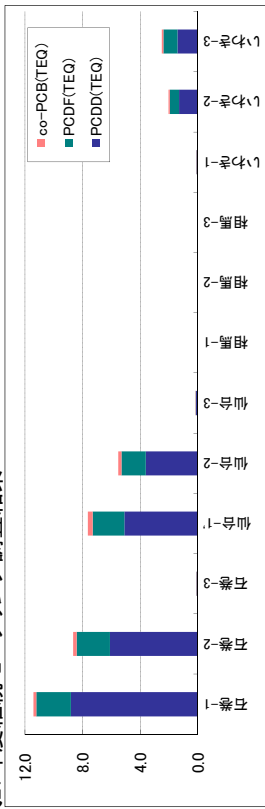
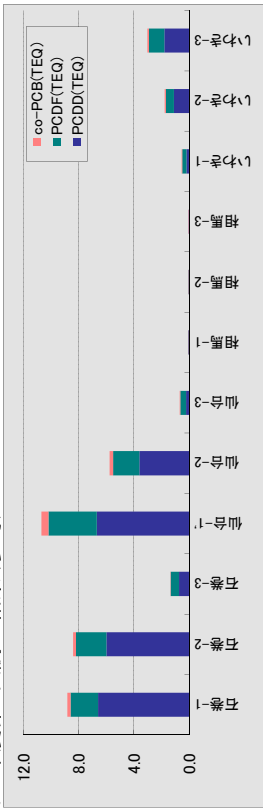


図3(9) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

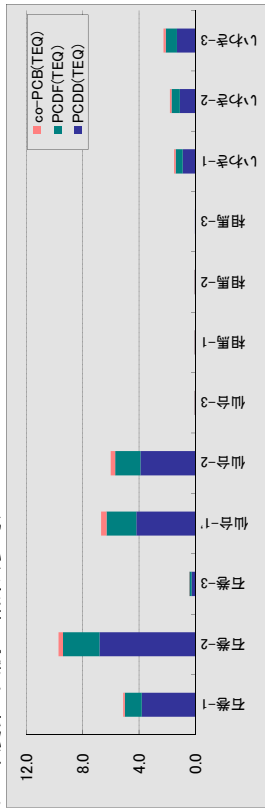
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



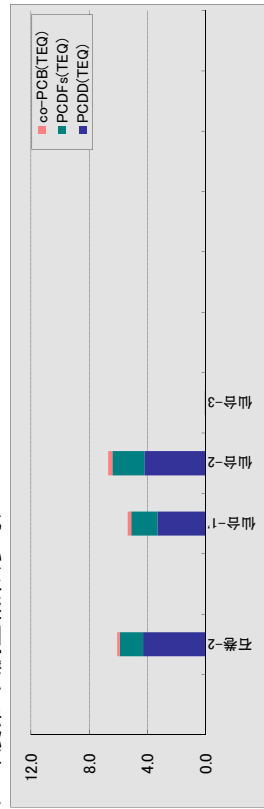
平成26年度第1次調査結果 (参考)



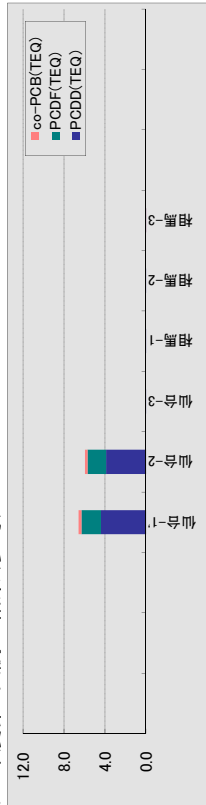
平成25年度第1次調査結果 (参考)



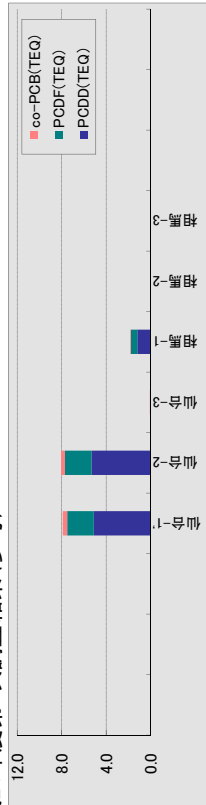
平成24年度第3次調査結果 (参考)



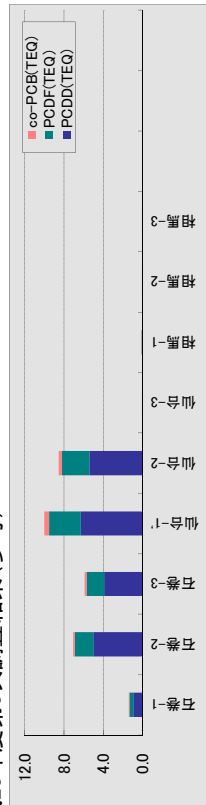
平成24年度第2次調査結果 (参考)



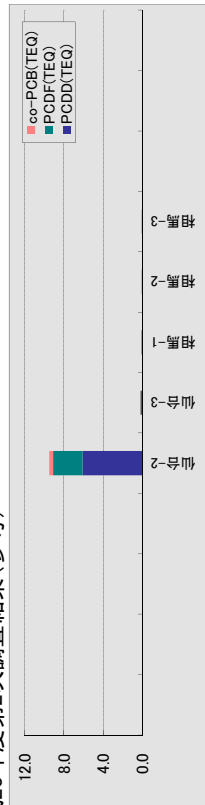
平成24年度第1次調査結果 (参考)



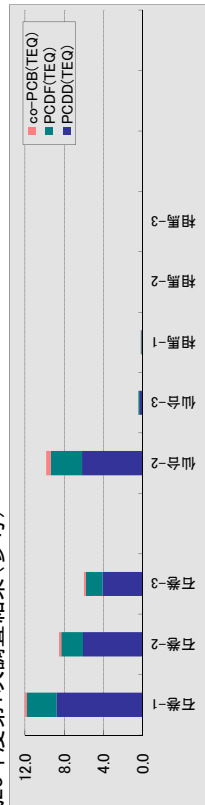
平成23年度第3次調査結果 (参考)



平成23年度第2次調査結果 (参考)



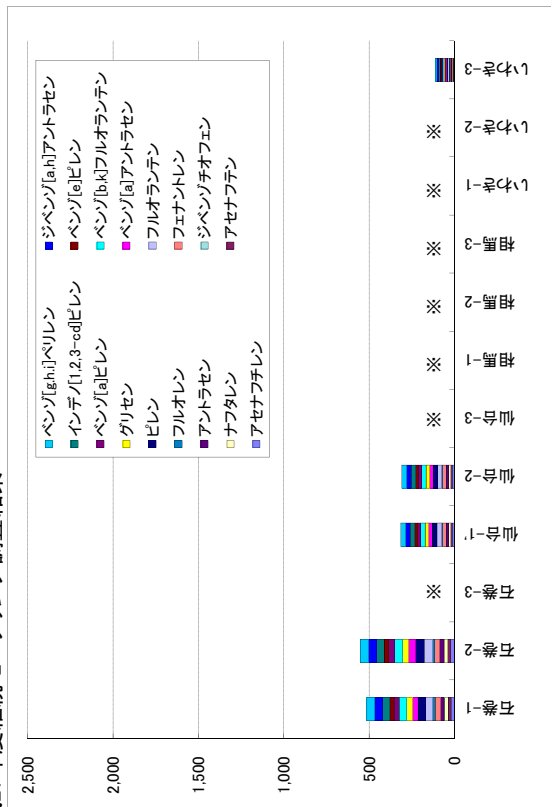
平成23年度第1次調査結果 (参考)



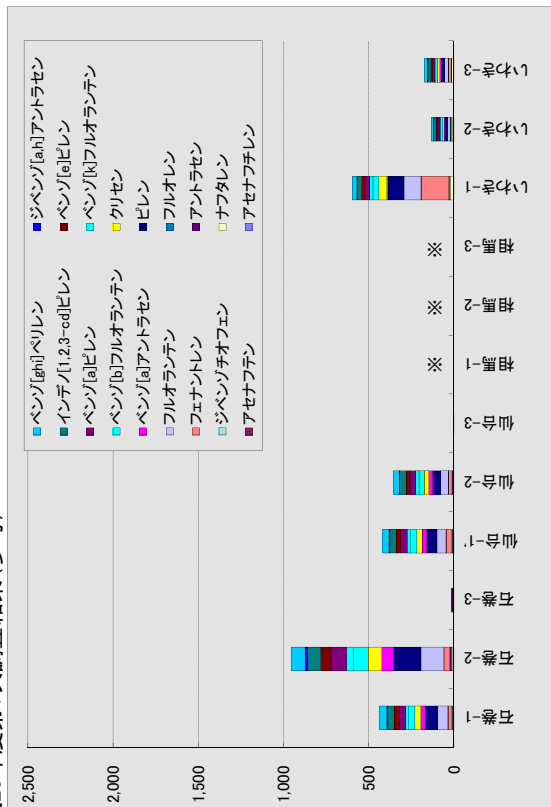
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図3(10) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

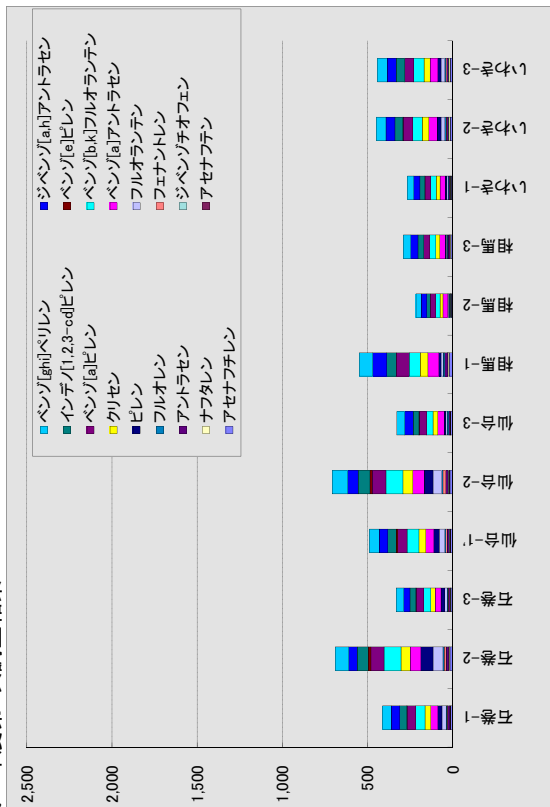
多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



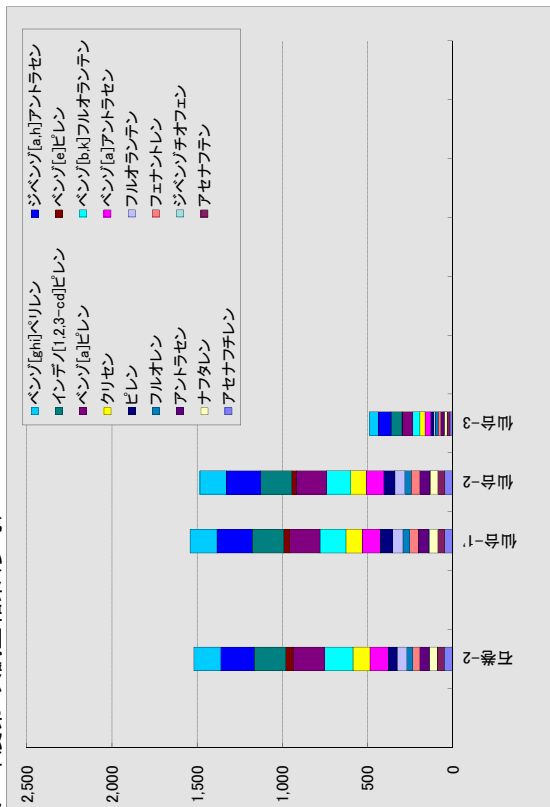
平成25年度第1次調査結果(参考)



平成26年度第1次調査結果



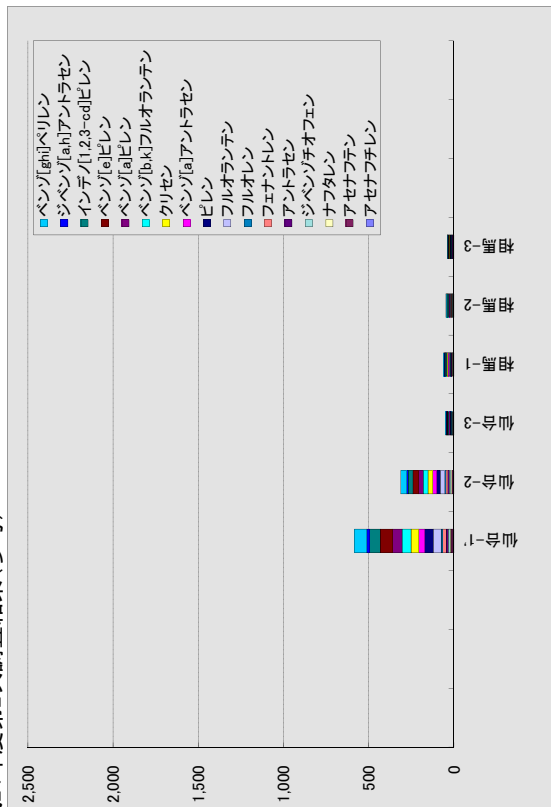
平成24年度第3次調査結果(参考)



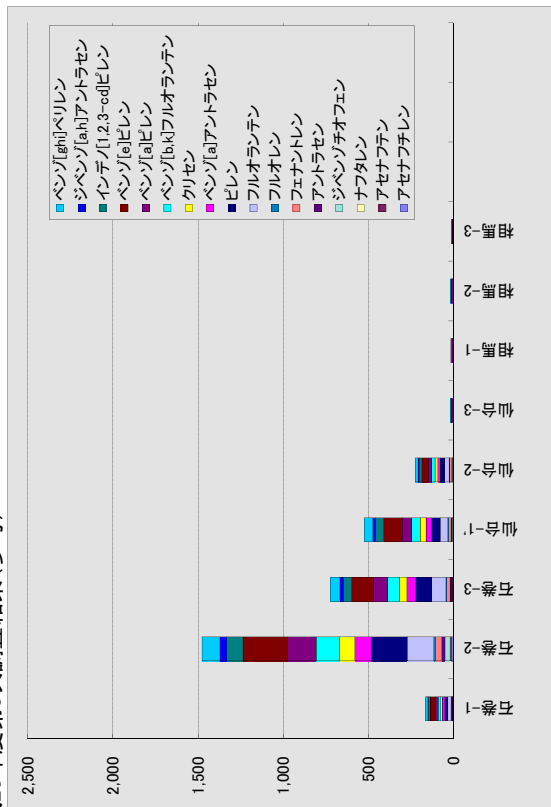
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

図3(11) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))
平成24年度第2次調査結果 (参考)



平成23年度第3次調査結果 (参考)



各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

平成24年度第1次調査結果 (参考)

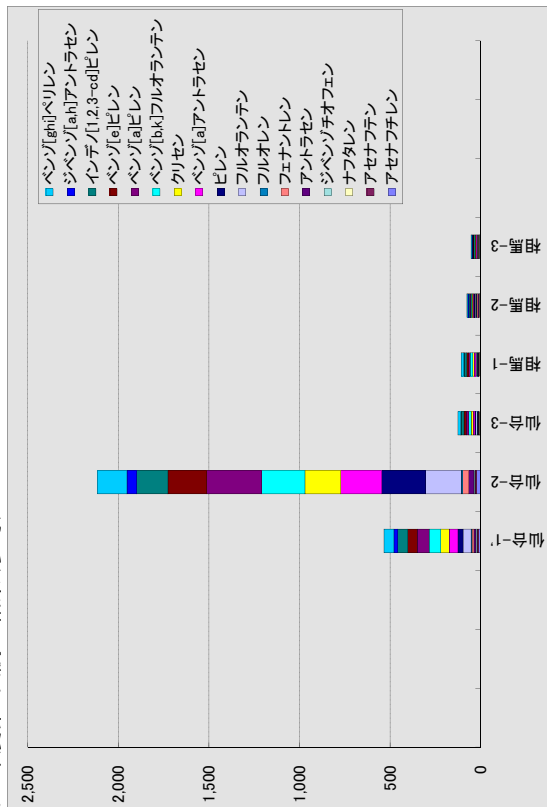
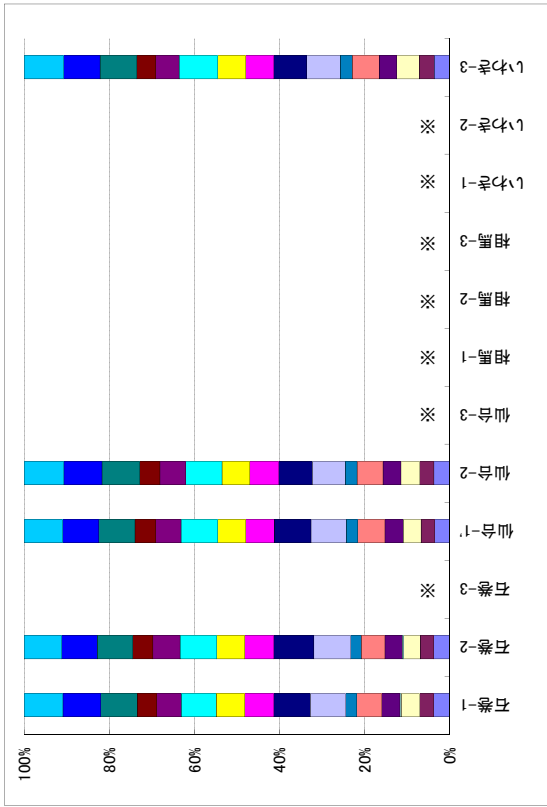
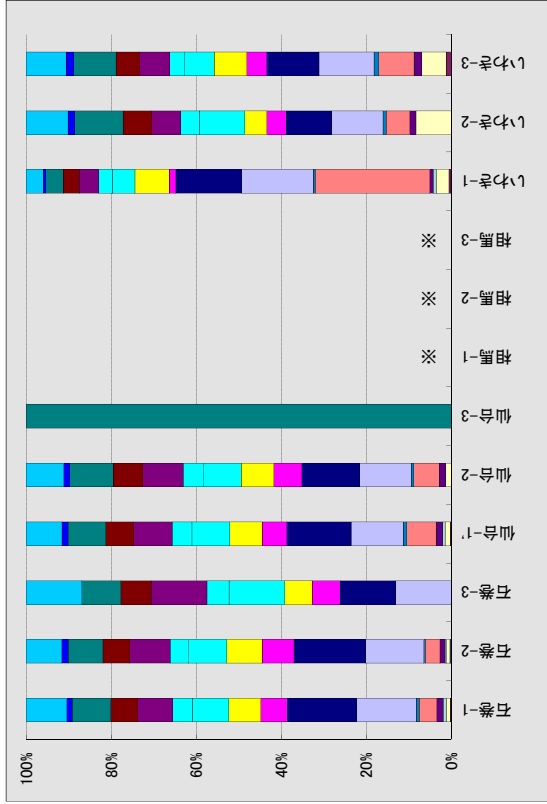


図3(12) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

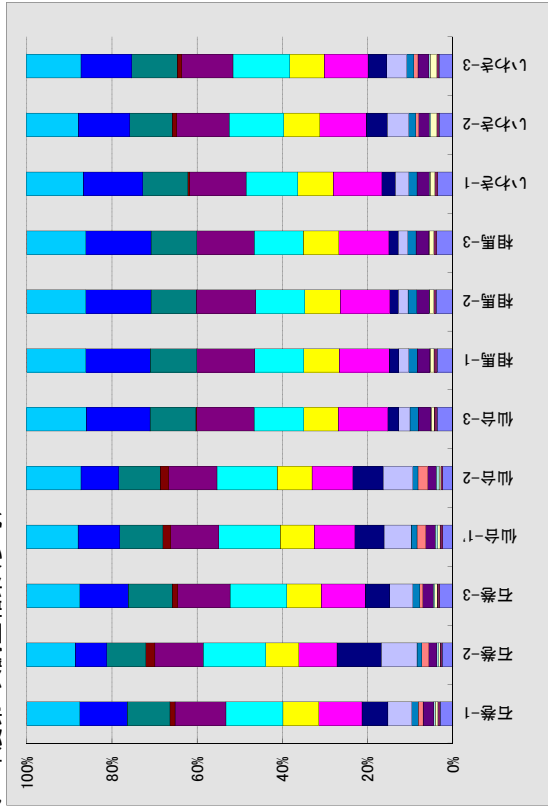
多環芳香族炭化水素(組成)
平成27年度継続モニタリング調査結果



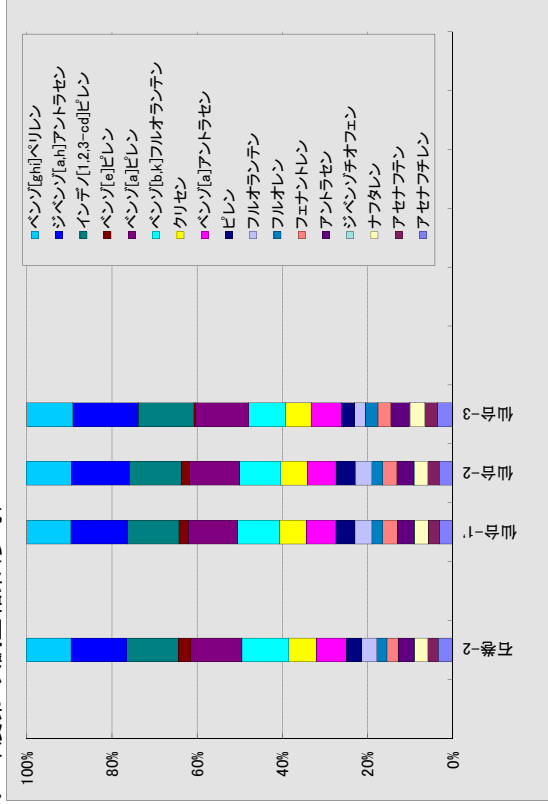
平成25年度第1次調査結果(参考)



平成26年度第1次調査結果(参考)



平成24年度第3次調査結果(参考)



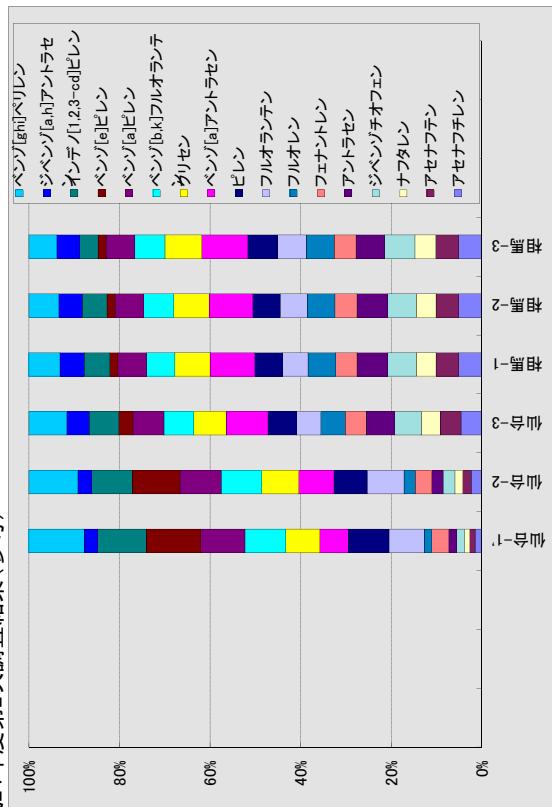
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

※検出限界値未満であるため、結果なし

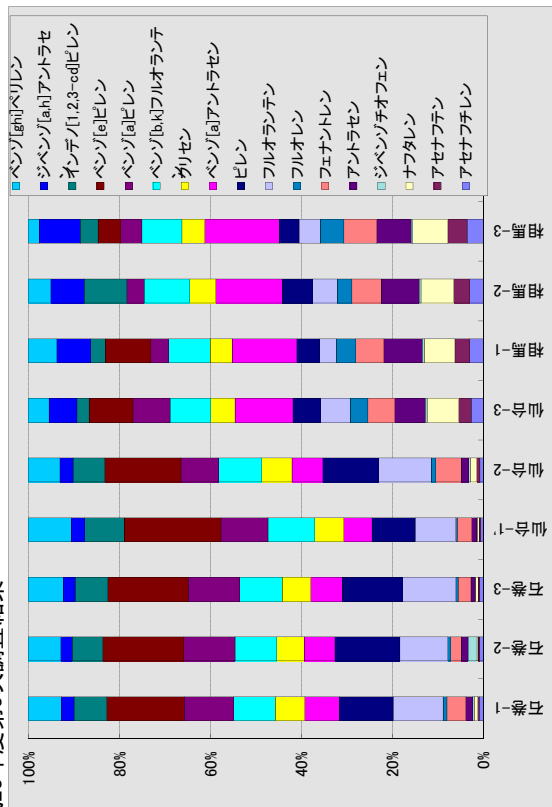
図3(13) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

多環芳香族炭化水素(組成)

平成24年度第2次調査結果(参考)



平成23年度第3次調査結果



各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

平成24年度第1次調査結果(参考)

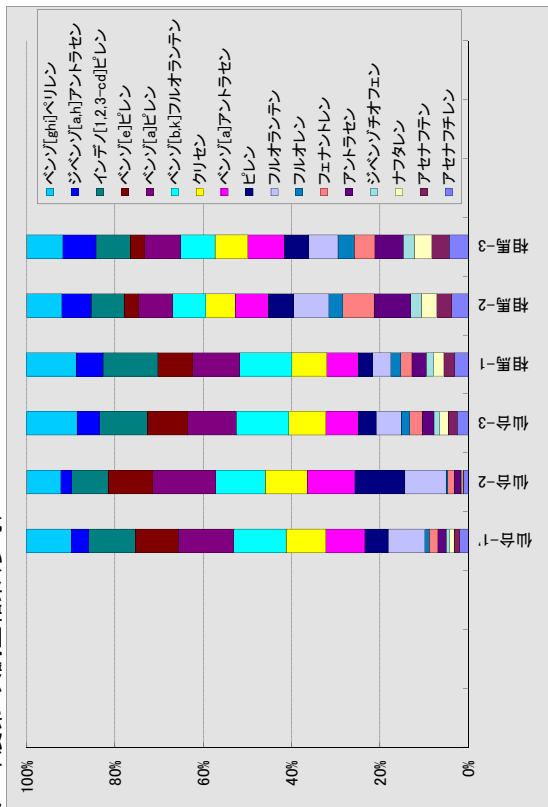
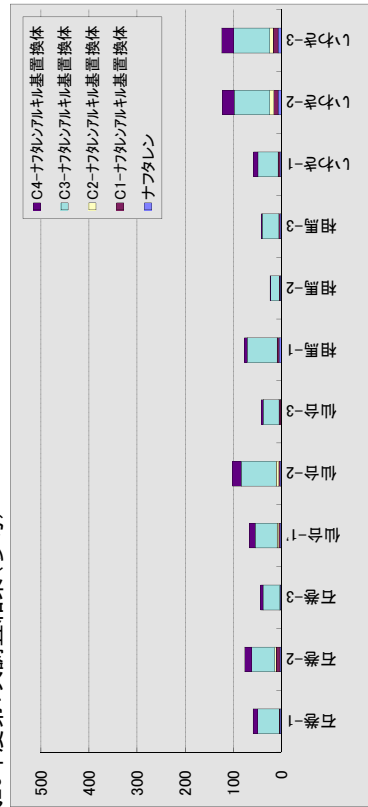


図3(14) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

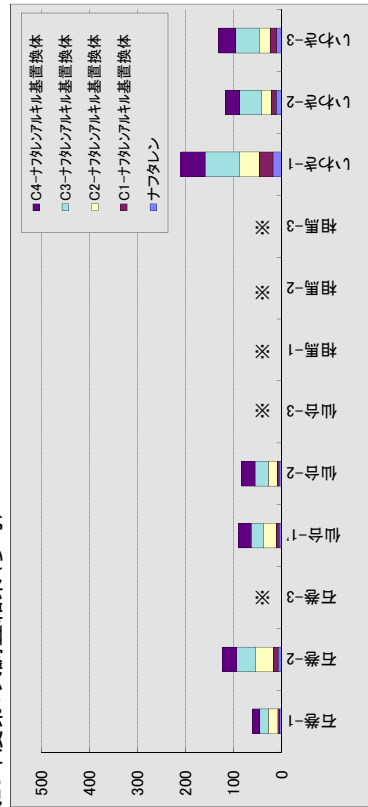
ナフタレンのアルキル基置換体・非置換体の組成 (ng/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



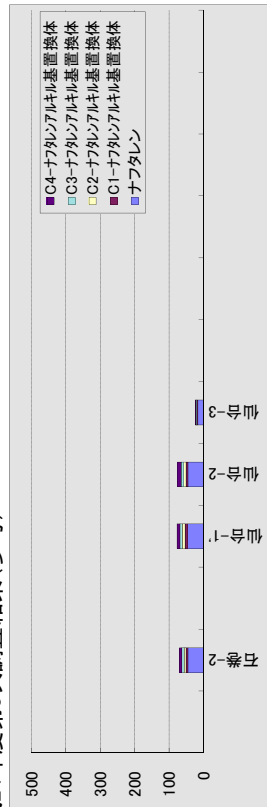
平成26年度第1次調査結果 (参考)



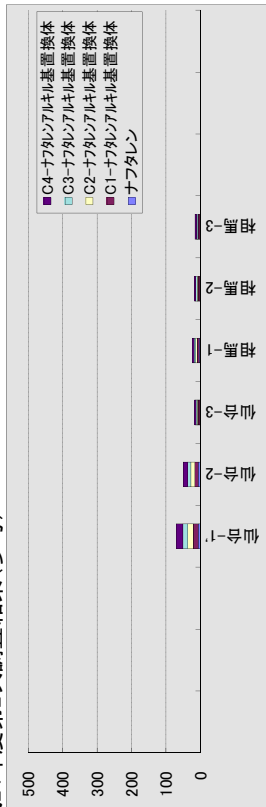
平成25年度第1次調査結果 (参考)



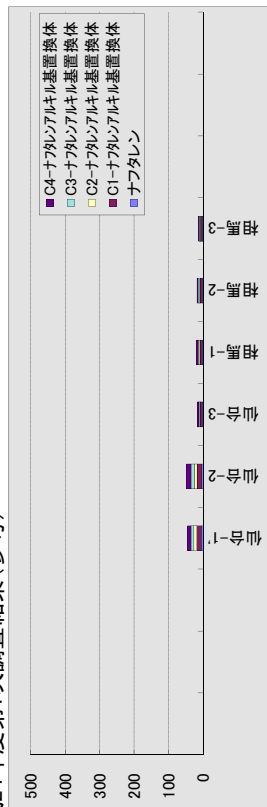
平成24年度第3次調査結果 (参考)



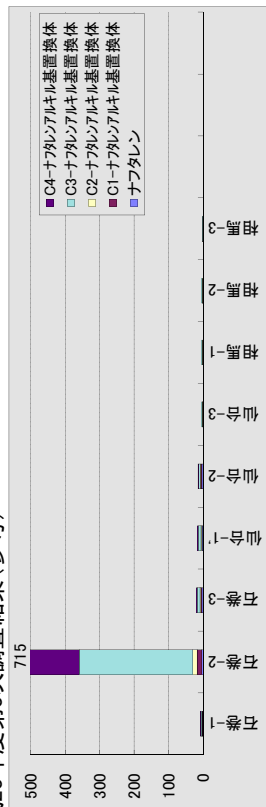
平成24年度第2次調査結果 (参考)



平成24年度第1次調査結果 (参考)



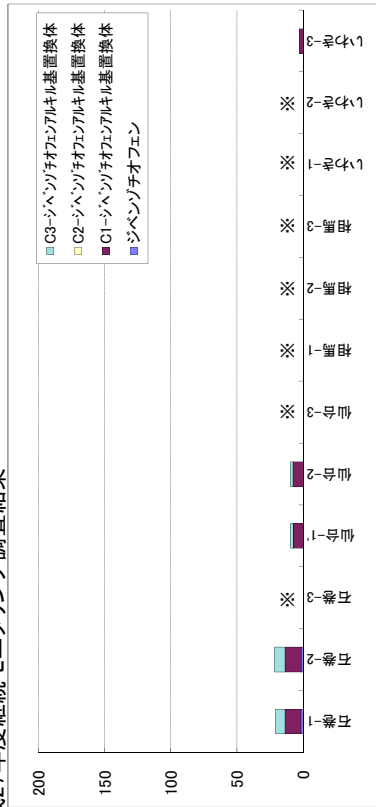
平成23年度第3次調査結果 (参考)



各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

図3(15) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

ジベンゾチオフェンのアルキル基置換体・非置換体の組成(ng/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



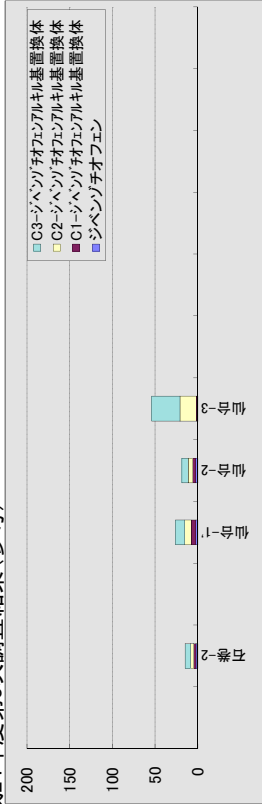
平成26年度第1次調査結果(参考)



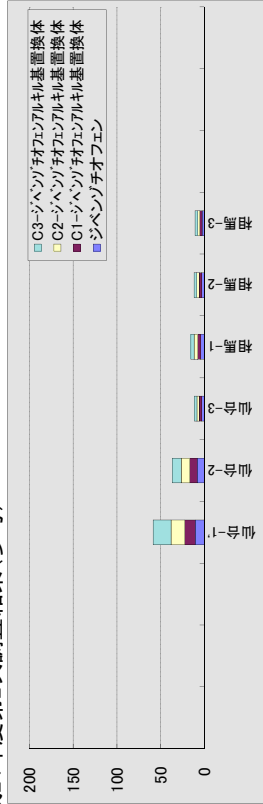
平成25年度第1次調査結果(参考)



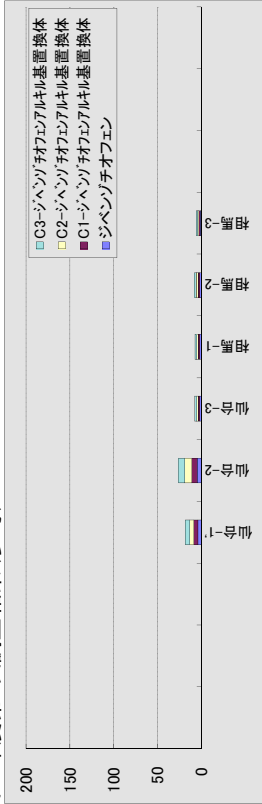
平成24年度第3次調査結果(参考)



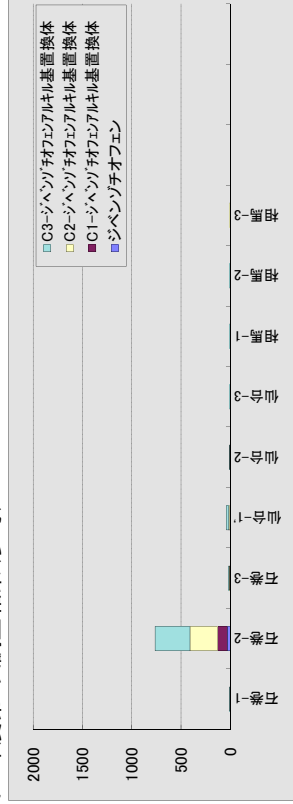
平成24年度第2次調査結果(参考)



平成24年度第1次調査結果(参考)



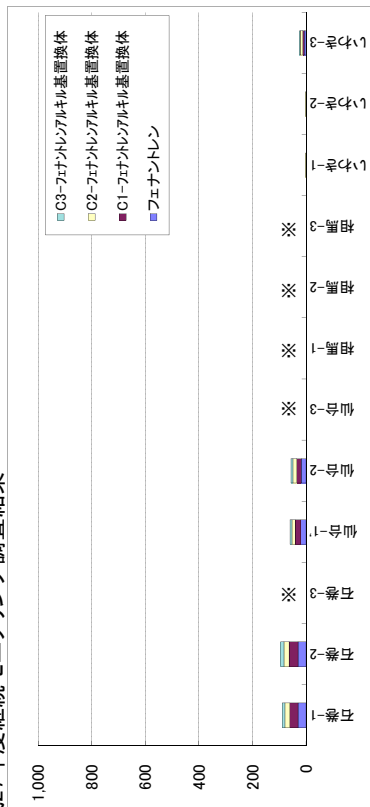
平成23年度第3次調査結果(参考)



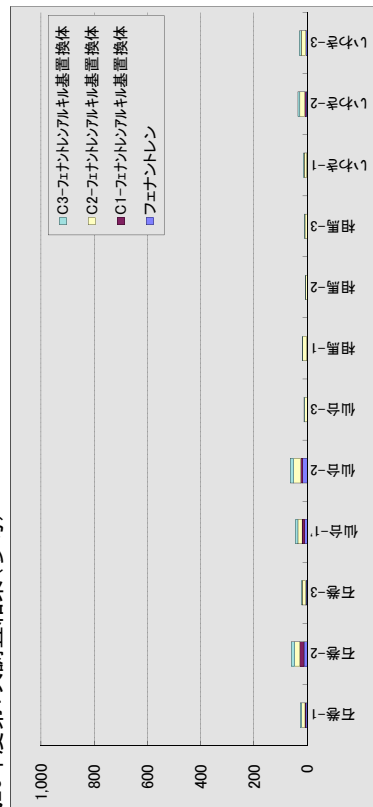
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

図3(16) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

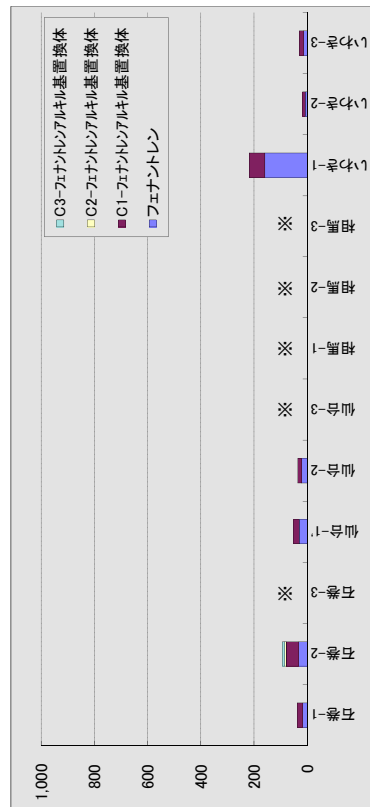
フェナントレンのアルキル基置換体・非置換体の組成(ng/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



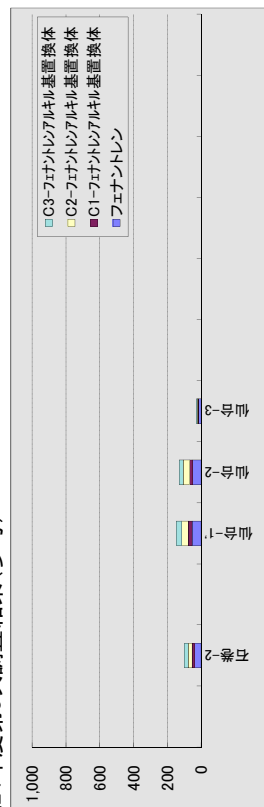
平成26年度第1次調査結果(参考)



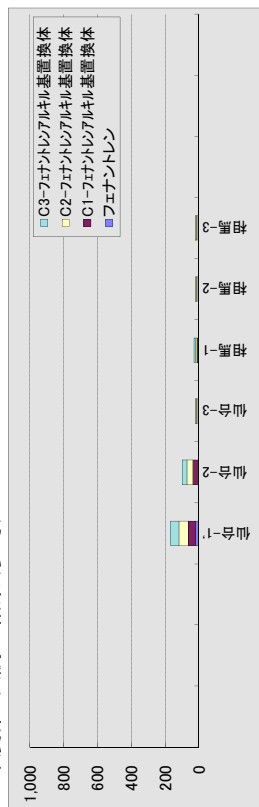
平成25年度第1次調査結果(参考)



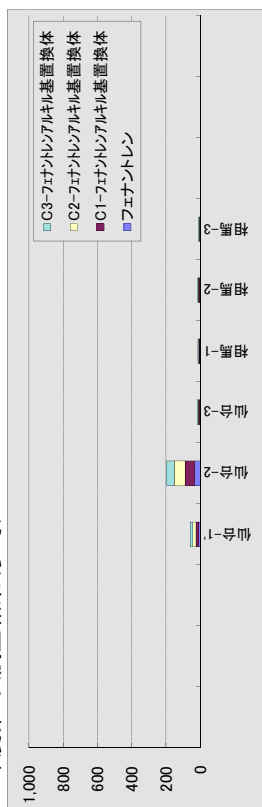
平成24年度第3次調査結果(参考)



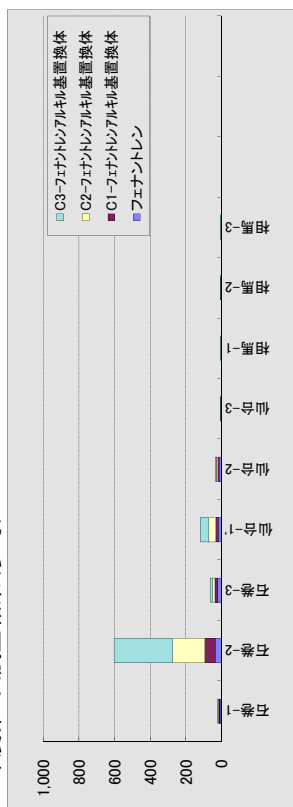
平成24年度第2次調査結果(参考)



平成24年度第1次調査結果(参考)



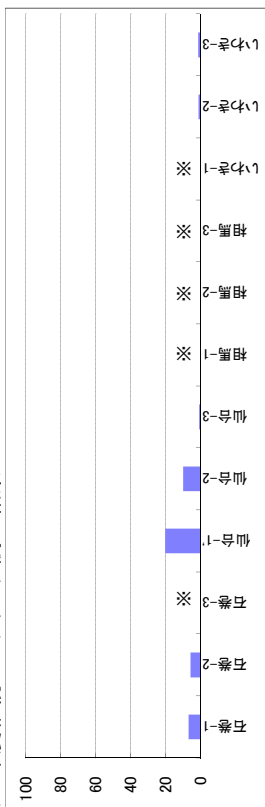
平成23年度第3次調査結果(参考)



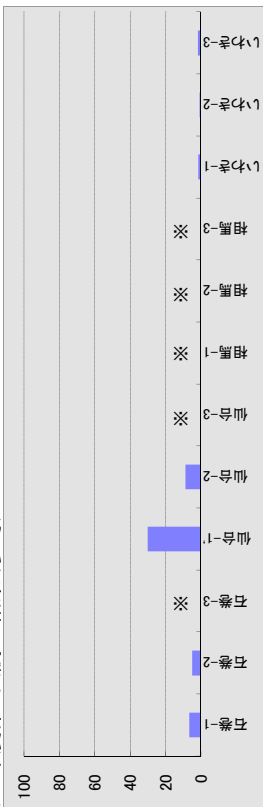
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
※検出限界値未満

図3(17) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

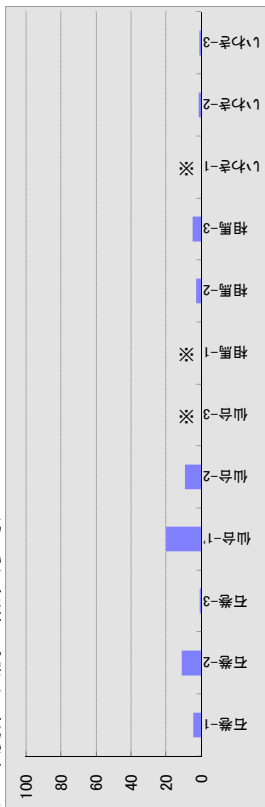
PBDE (ng/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



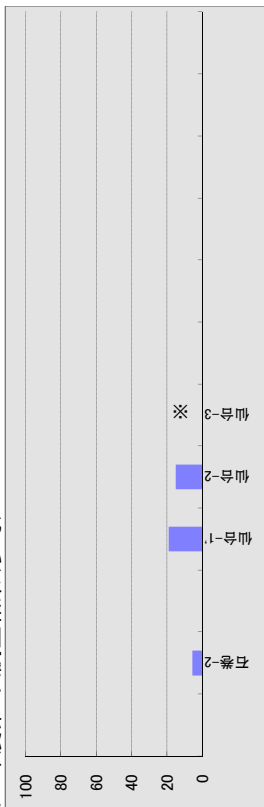
平成26年度第1次調査結果(参考)



平成25年度第1次調査結果(参考)



平成24年度第3次調査結果(参考)

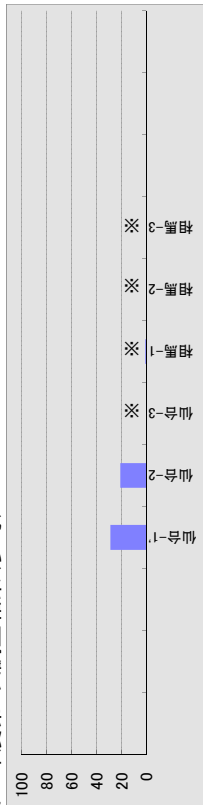


※複数の異性体・同族体が全て検出限界値未満の場合をNDと表記した。(検出限界値は異性体・同族体ごとに設定)

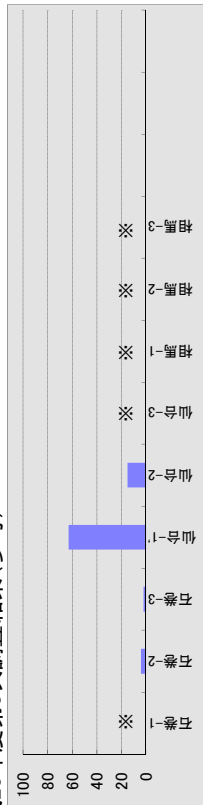
平成24年度第2次調査結果(参考)



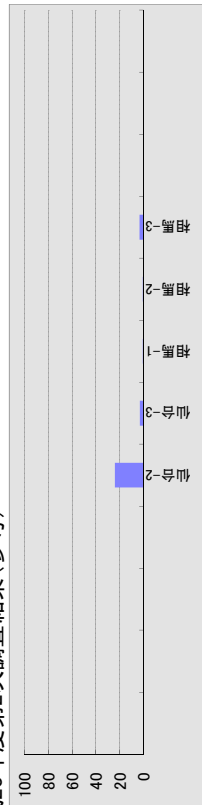
平成24年度第1次調査結果(参考)



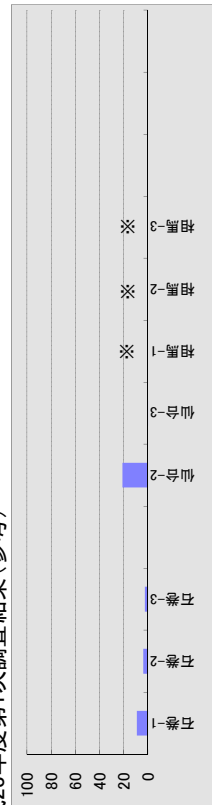
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



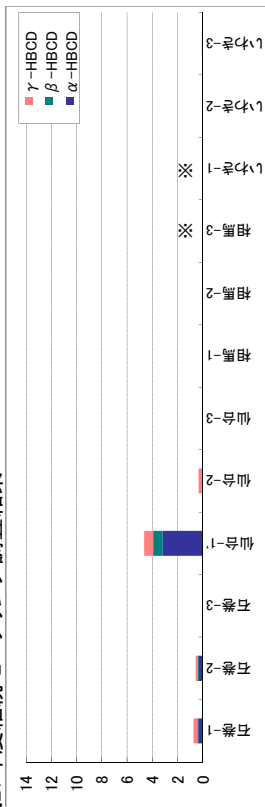
平成23年度第1次調査結果(参考)



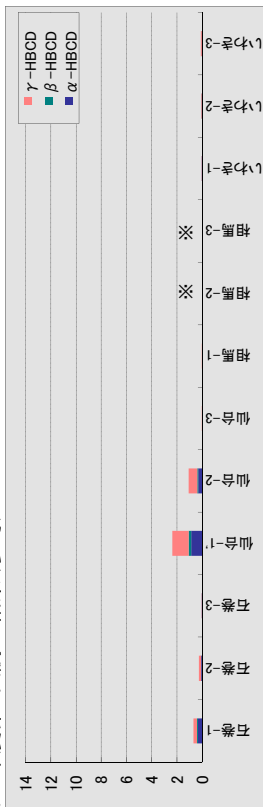
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図3(18) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

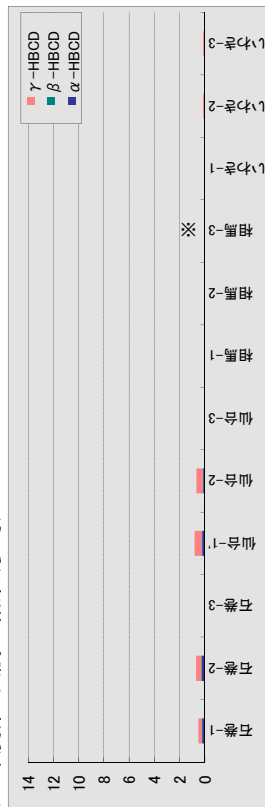
HBCD(ng/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



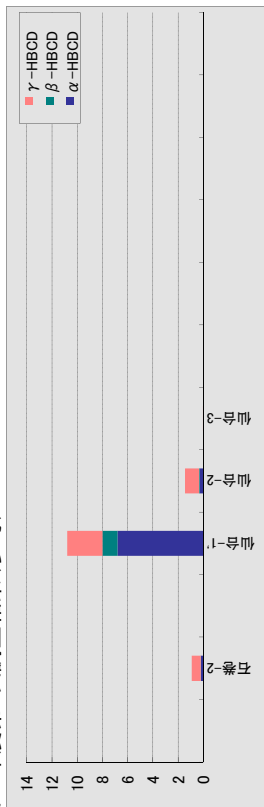
平成26年度第1次調査結果(参考)



平成25年度第1次調査結果(参考)

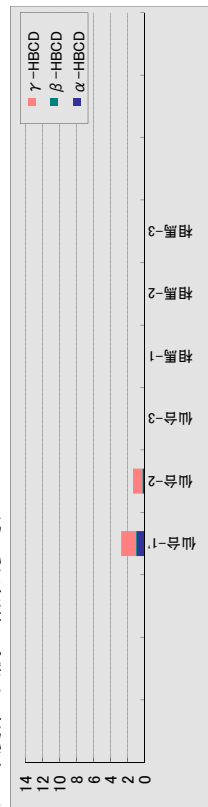


平成24年度第3次調査結果(参考)



※複数の異性体・同族体が全て検出限界値未満の場合をNDと表記した。(検出限界値は異性体・同族体ごと設定)

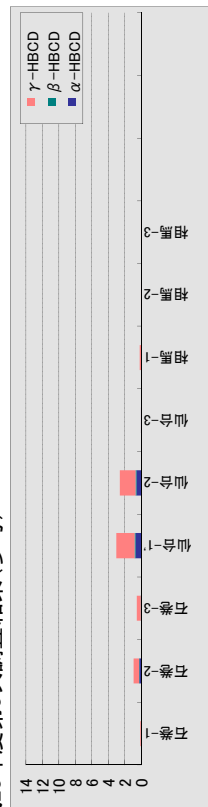
平成24年度第2次調査結果(参考)



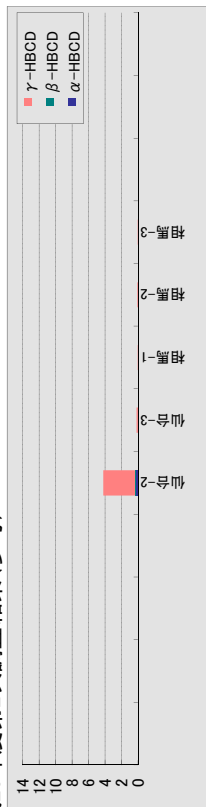
平成24年度第1次調査結果(参考)



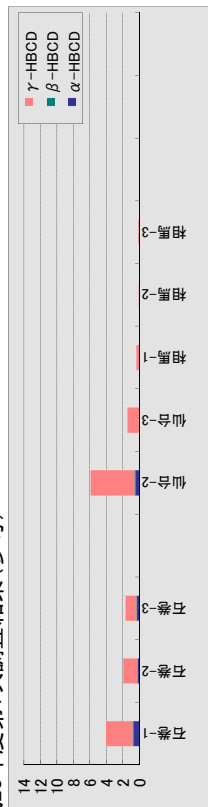
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



平成23年度第1次調査結果(参考)

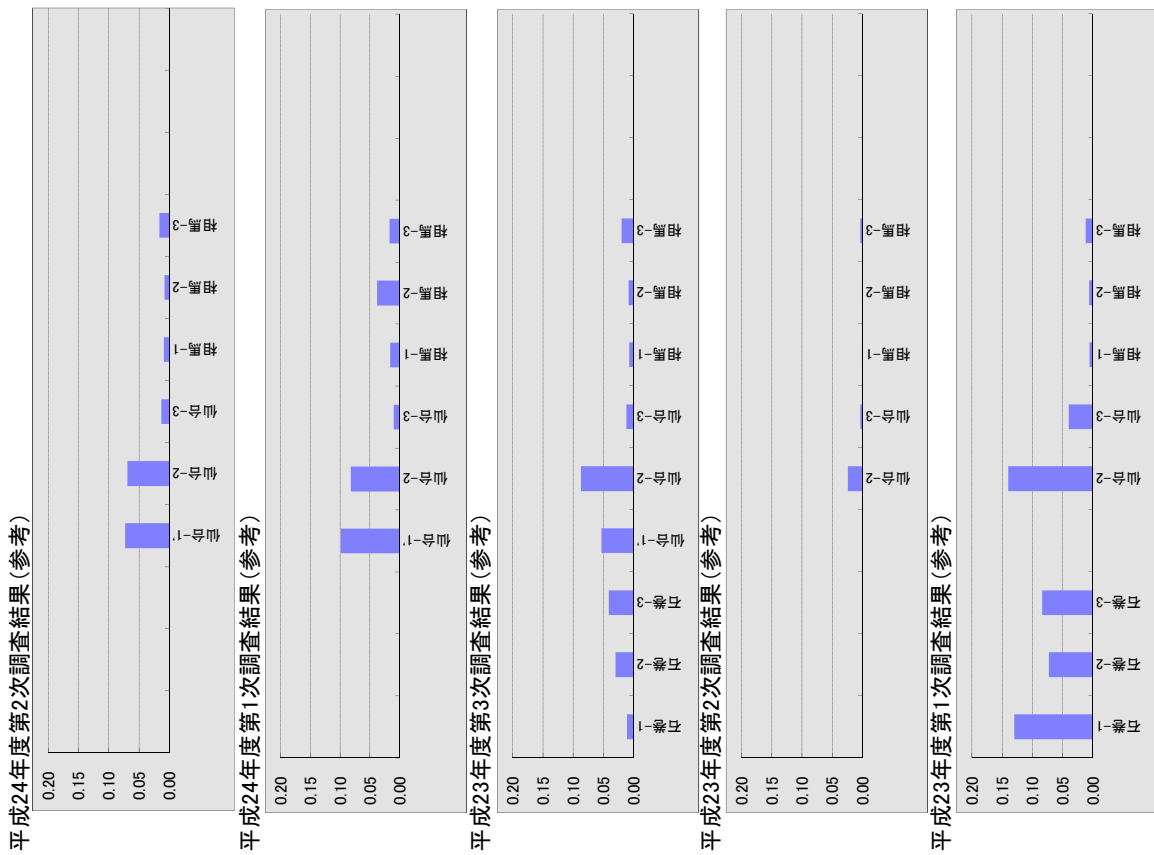
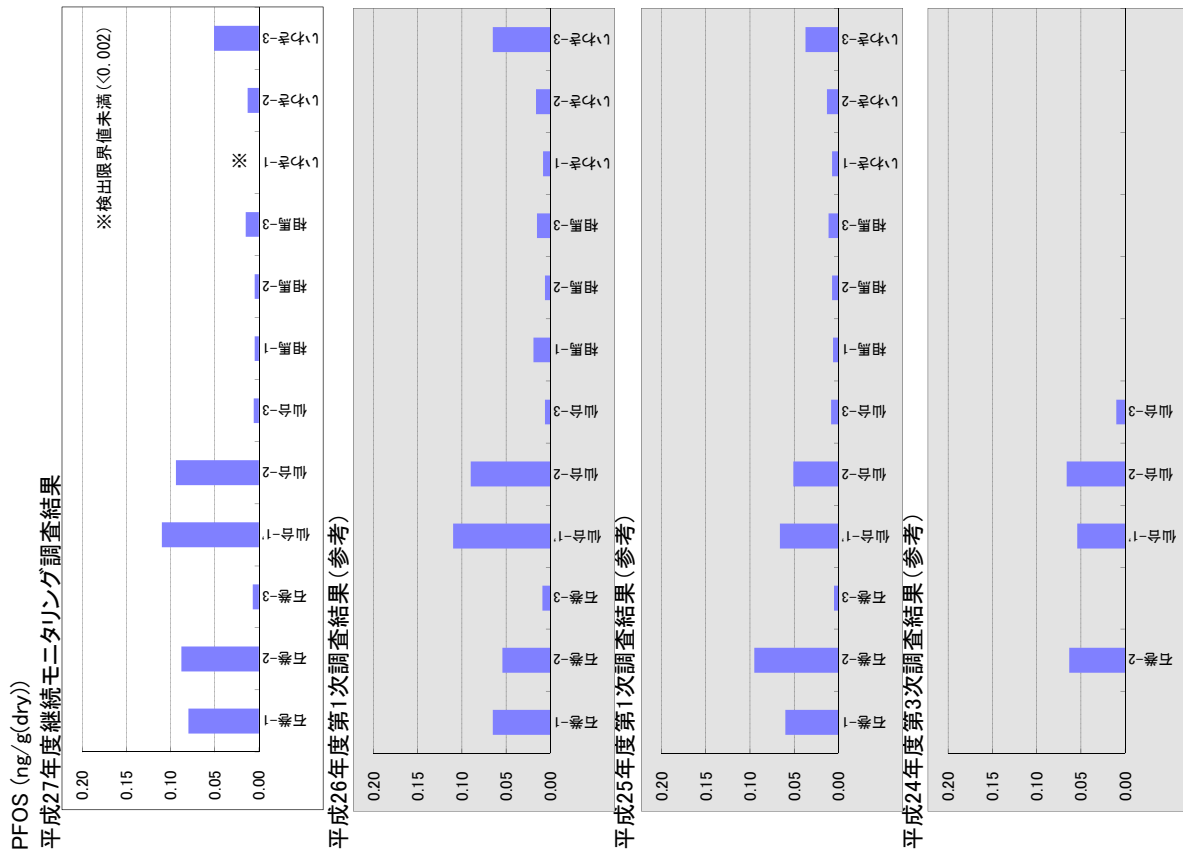


各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。

各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

※検出限界値未満

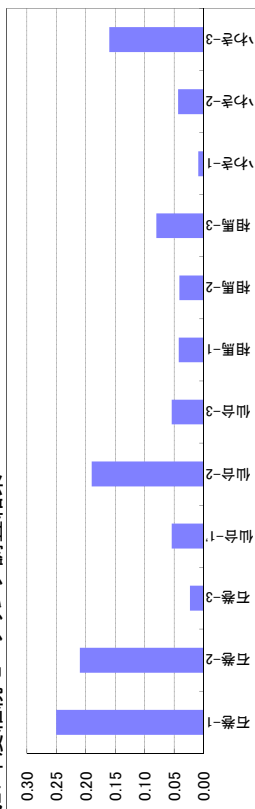
図3(19) 底質調査結果(継続モニタリング調査)



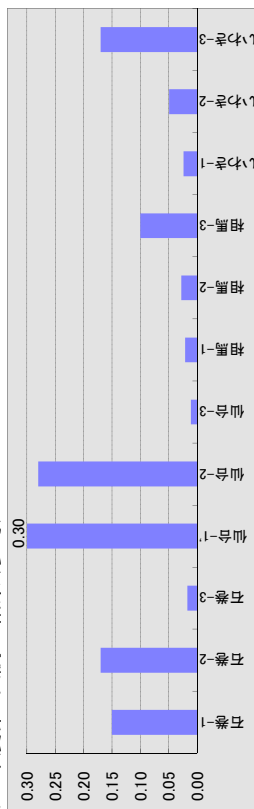
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
 各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。
 ※検出限界値未満

図3(20) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

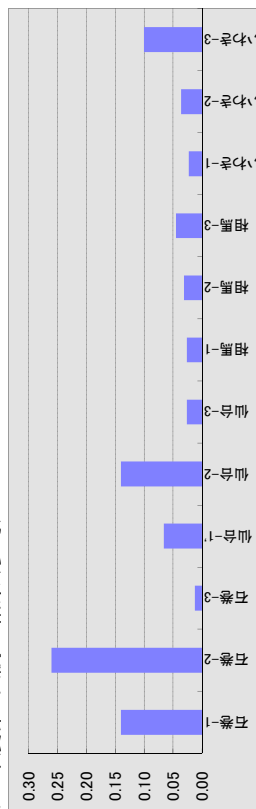
PFOA(ng/g(dry))
平成27年度継続モニタリング調査結果



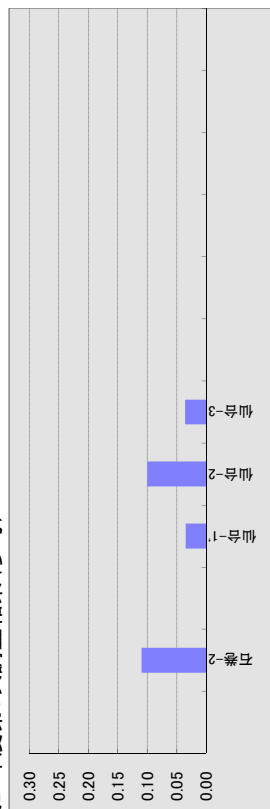
平成26年度第1次調査結果(参考)



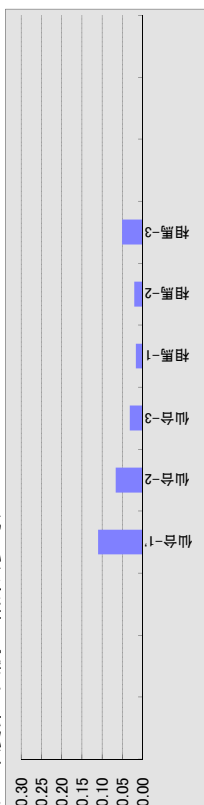
平成25年度第1次調査結果(参考)



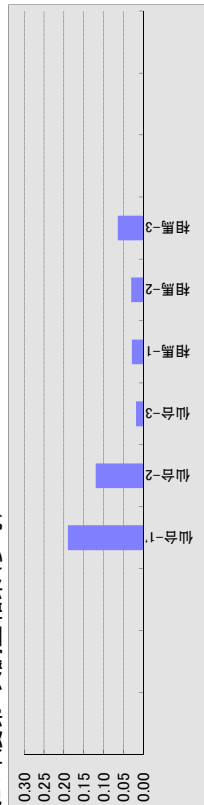
平成24年度第3次調査結果(参考)



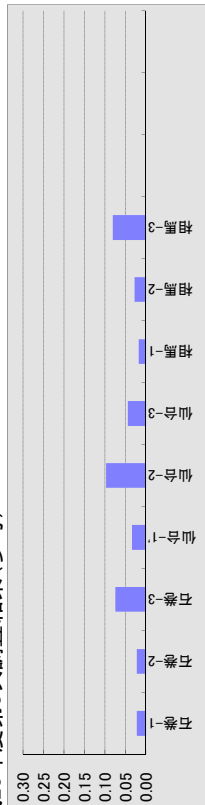
平成24年度第2次調査結果(参考)



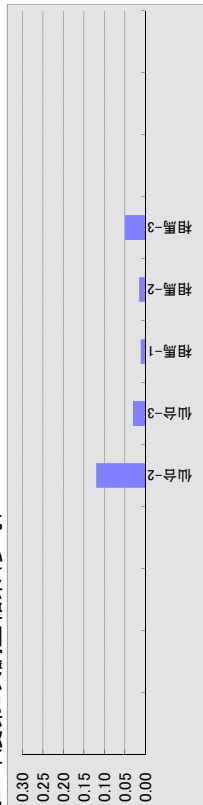
平成24年度第1次調査結果(参考)



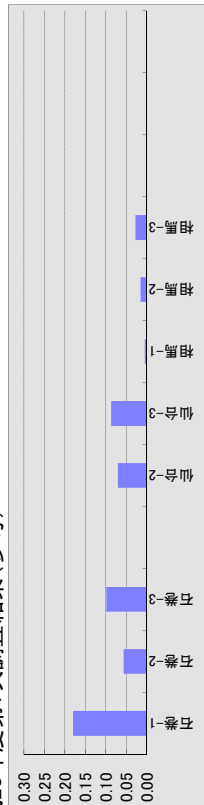
平成23年度第3次調査結果(参考)



平成23年度第2次調査結果(参考)



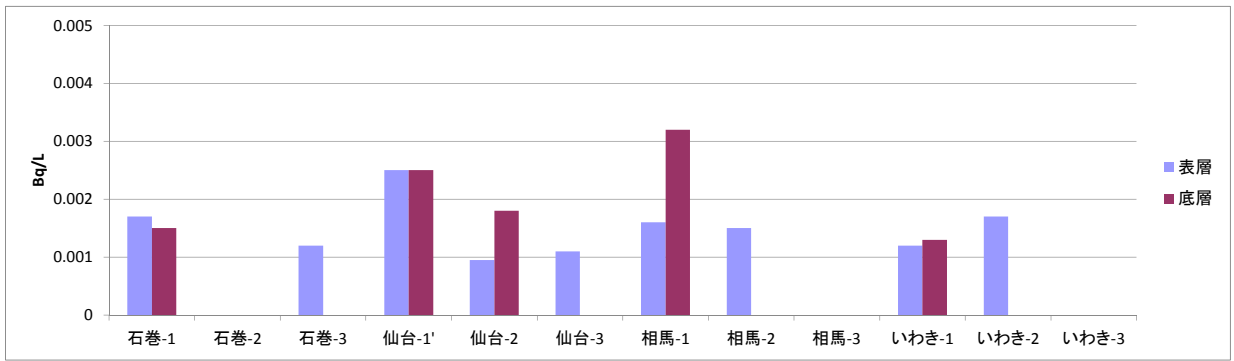
平成23年度第1次調査結果(参考)



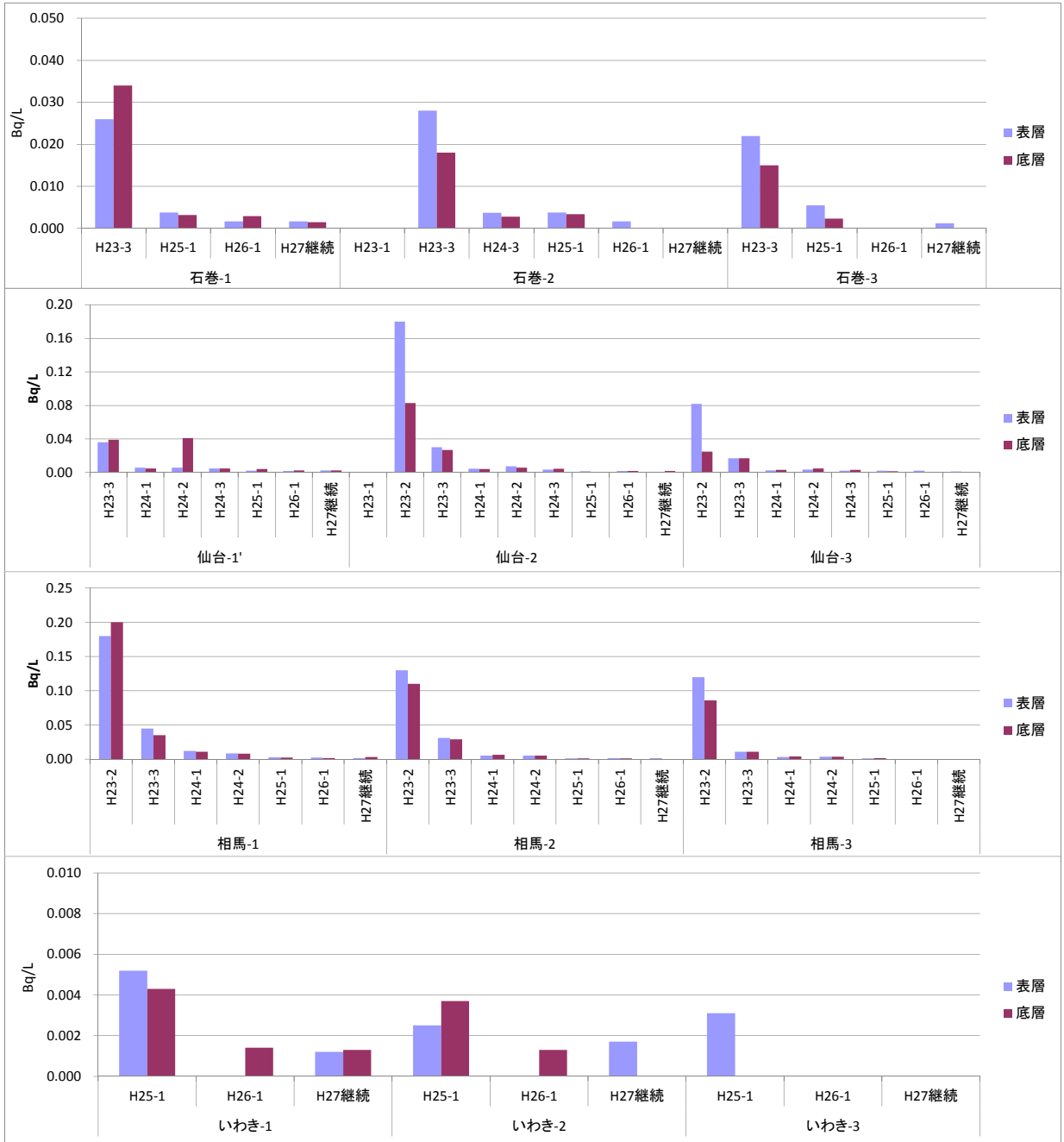
各調査次とも平成27年度継続モニタリング調査と共通する測点について掲載。
各調査結果に記載のない測点は、当該調査次に調査を行わなかったもの。

図3(21) 底質調査結果(継続モニタリング調査)

平成27年度継続モニタリング調査結果



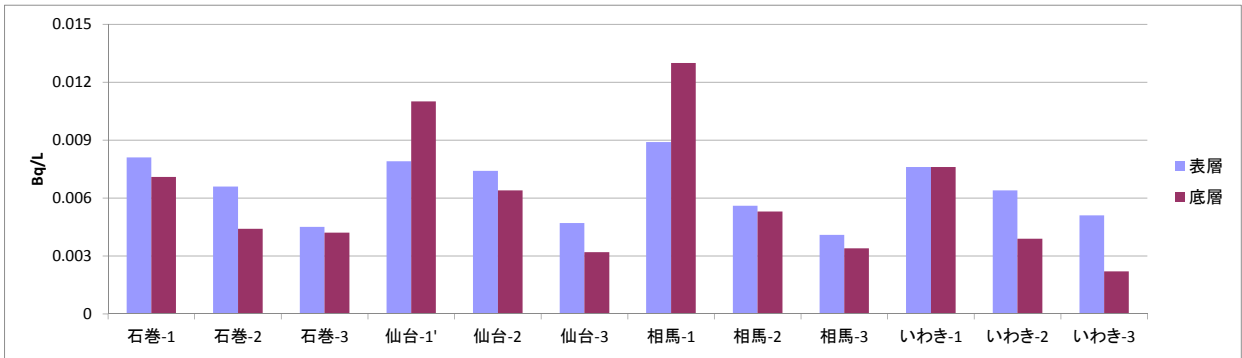
各測線の経年変化



※値がない測点は全て検出限界値未満

図4(1) 海水中セシウム134濃度(継続モニタリング調査)

平成27年度継続モニタリング調査結果



各測線の経年変化

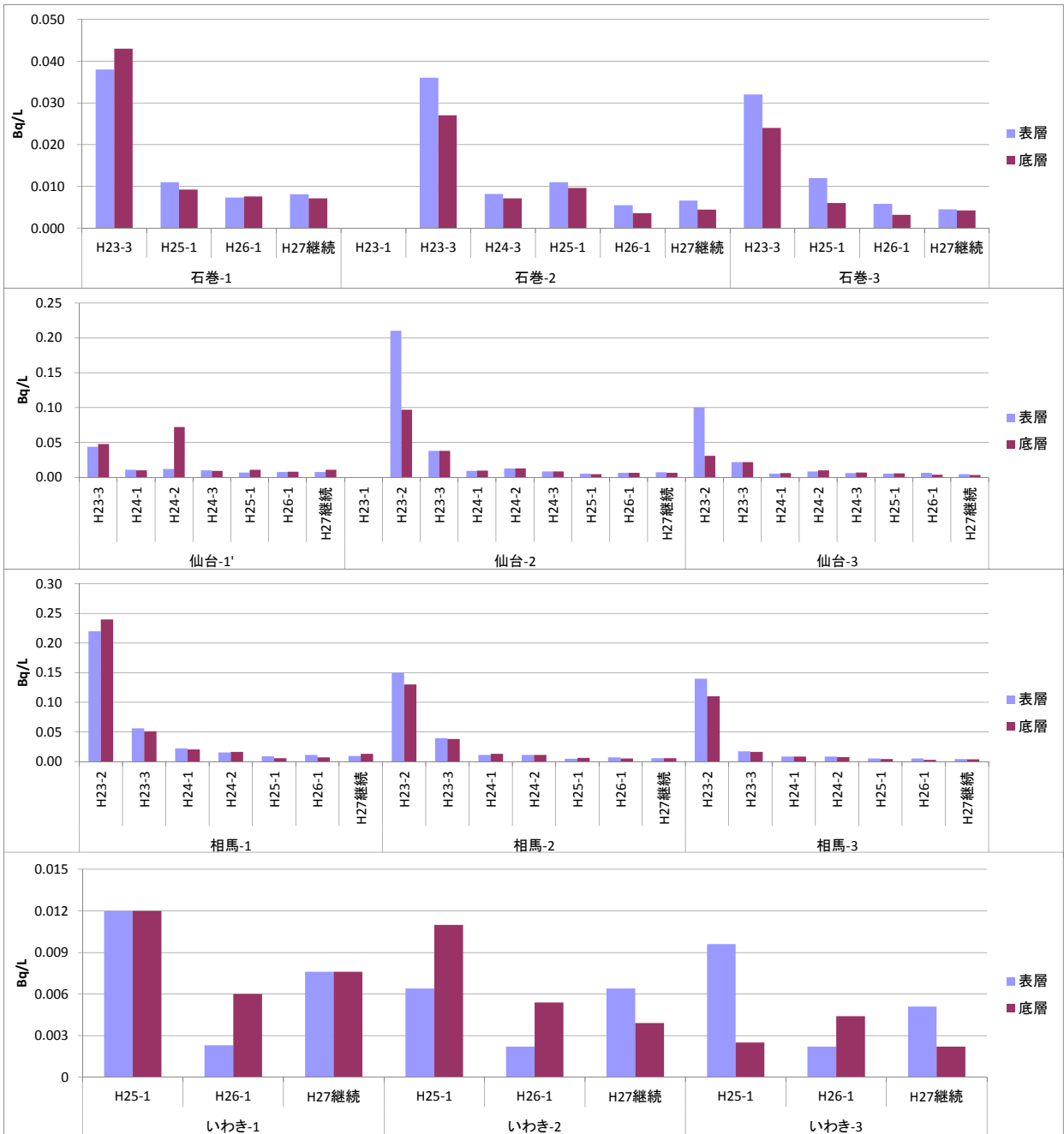
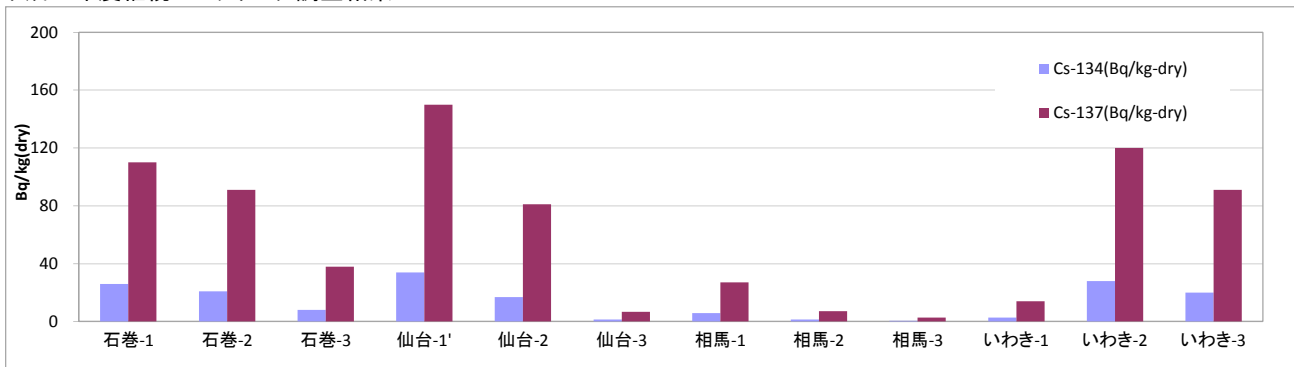


図4(2) 海水中セシウム137濃度(継続モニタリング調査)

平成27年度継続モニタリング調査結果

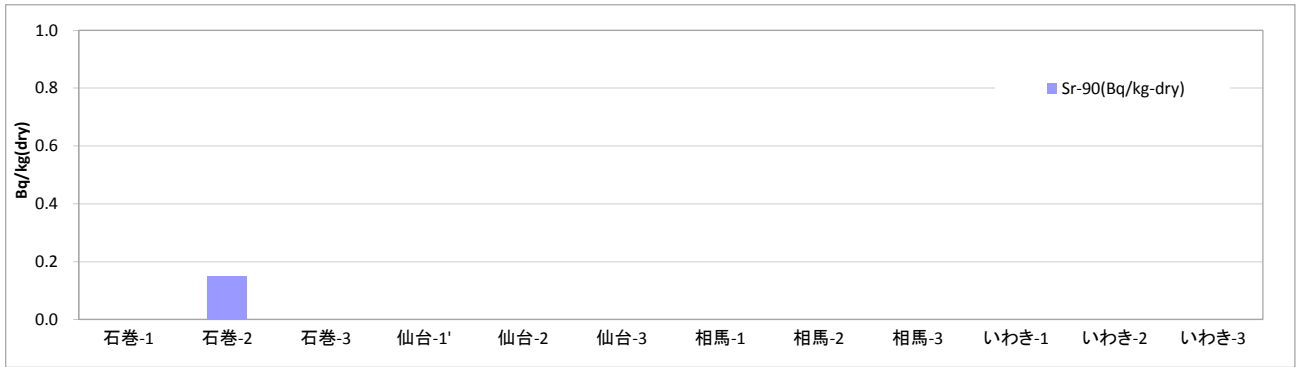


各測線の経年変化



図5 堆積物中セシウム134、137濃度(継続モニタリング調査)

平成27年度継続モニタリング調査結果



各測線の経年変化

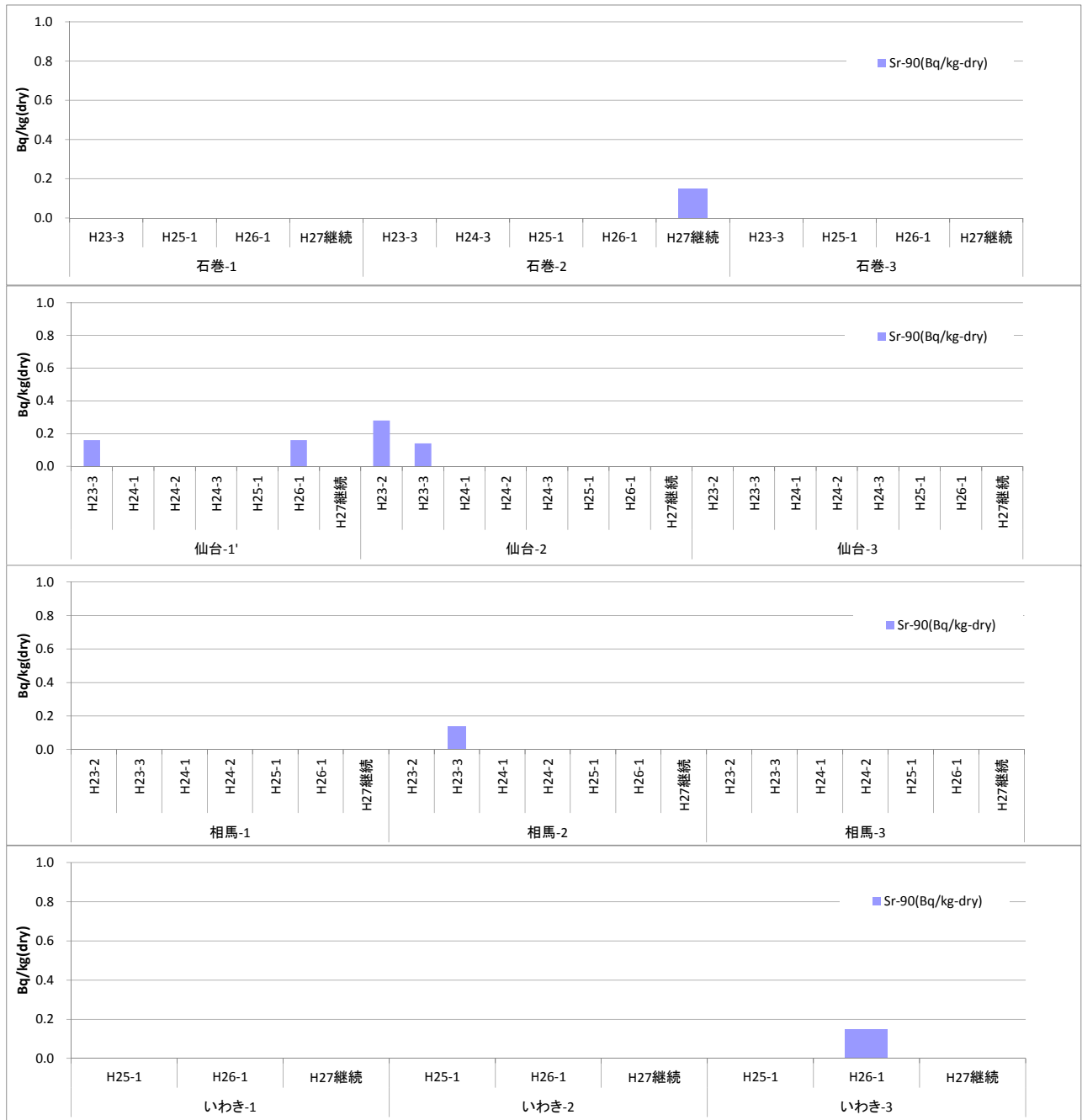
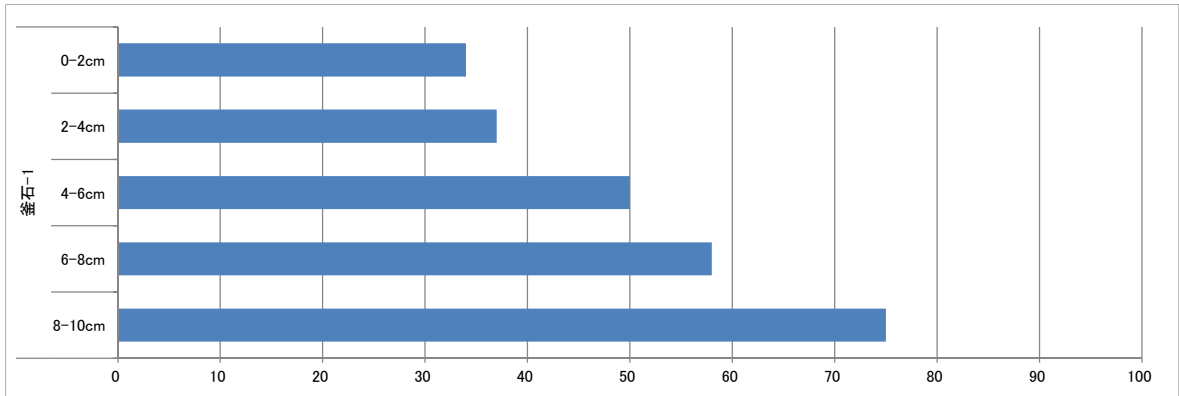
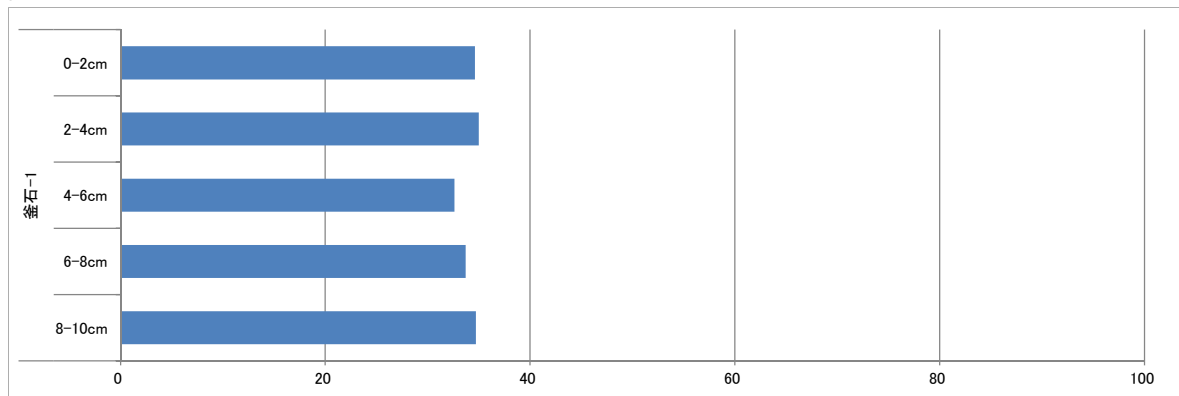


図6 堆積物中ストロンチウム90濃度(継続モニタリング調査)

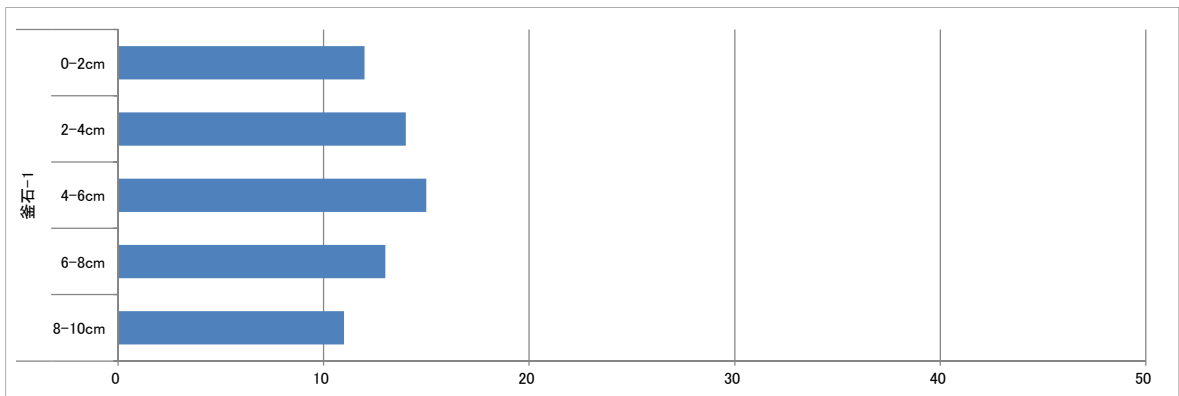
平成27年度追跡調査 柱状堆積物
中央粒径(μm)



水分含有量(%)



全有機態炭素(mg/g(dry))



放射性物質(Bq/kg(dry))

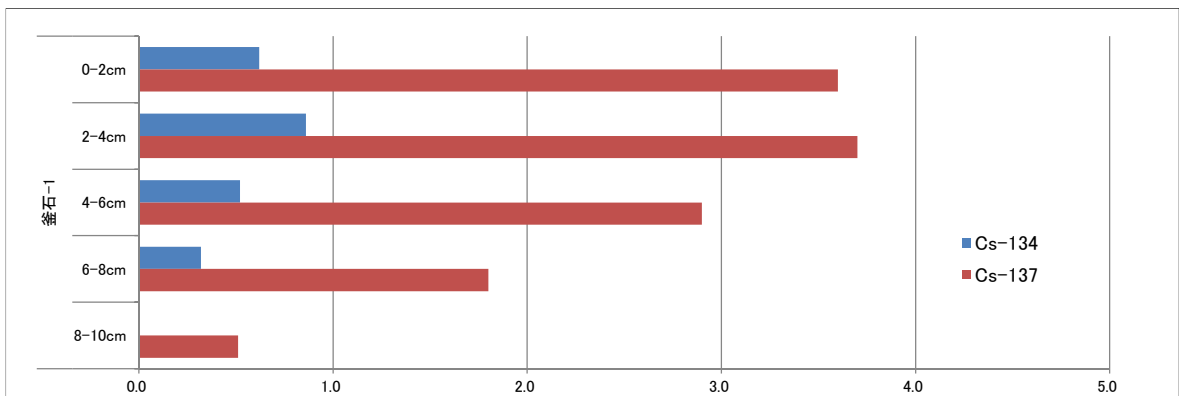
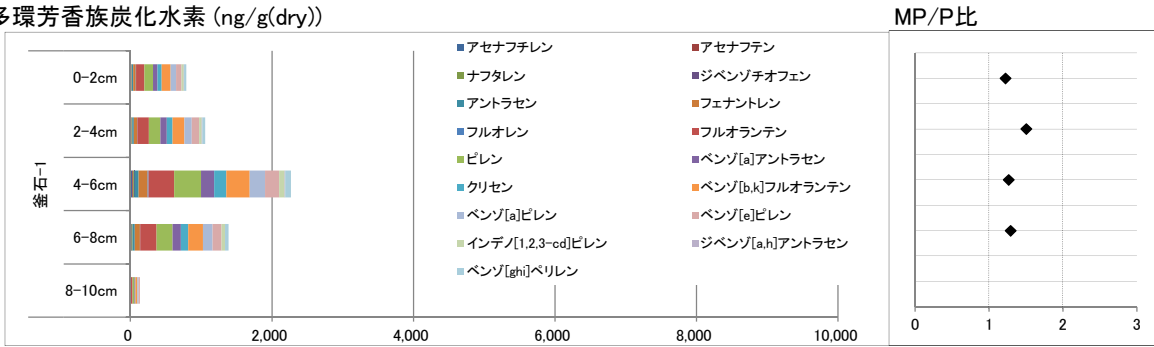
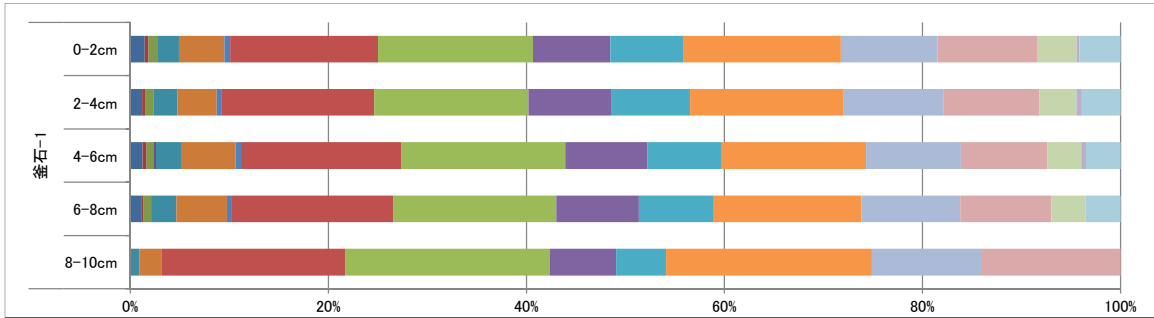


図7(1) 追跡調査(釜石-1)

平成27年度追跡調査 柱状堆積物
多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))

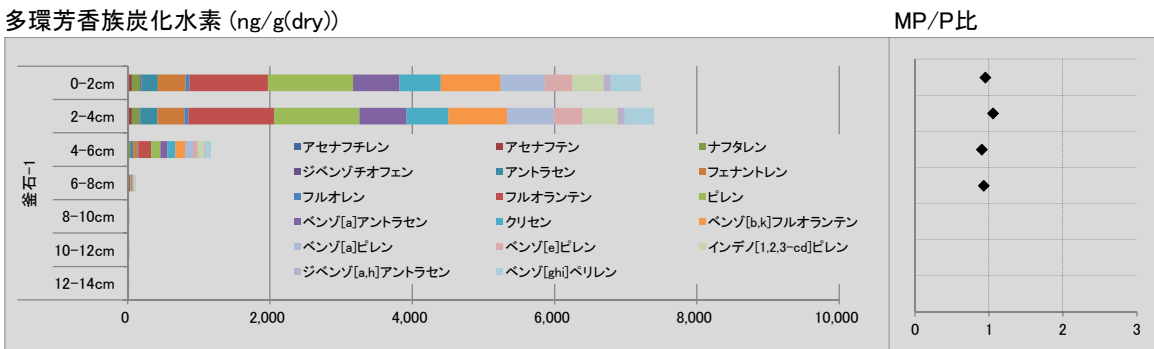


多環芳香族炭化水素 (組成)

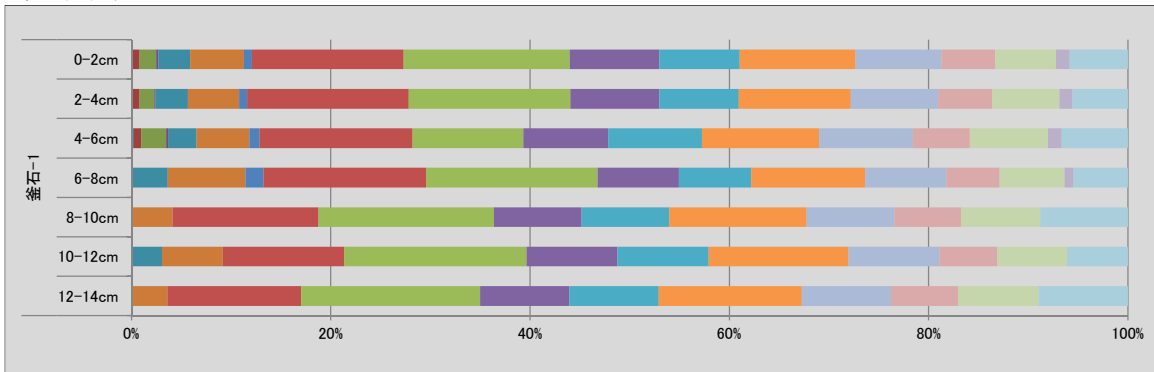


平成25年度第2次調査 柱状堆積物 (参考)

多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))



多環芳香族炭化水素 (組成)



過年度調査 表層堆積物 (参考)

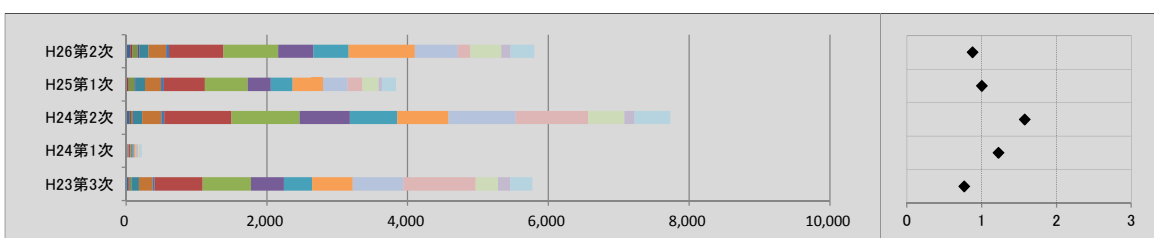
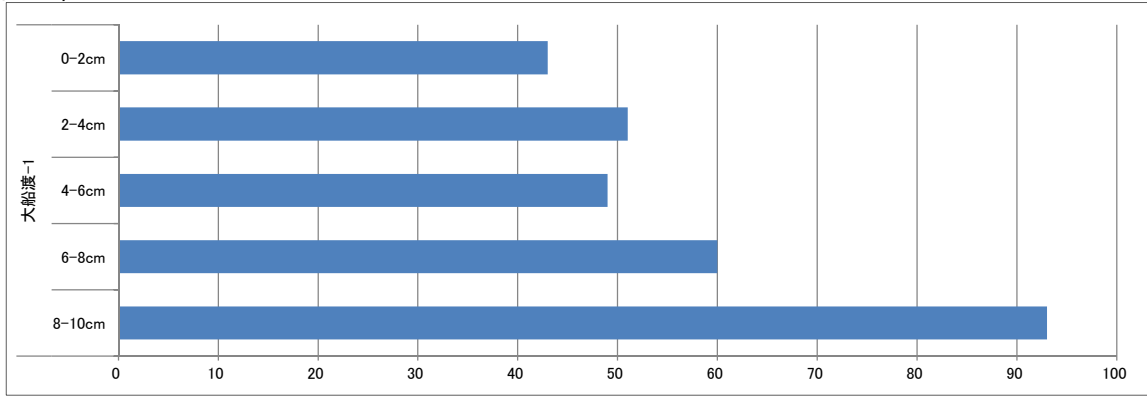
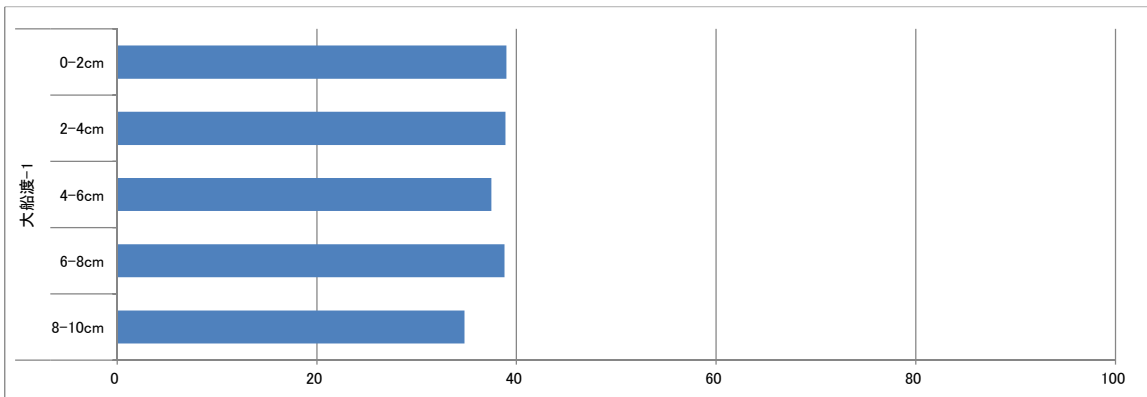


図7(2) 追跡調査(釜石-1)

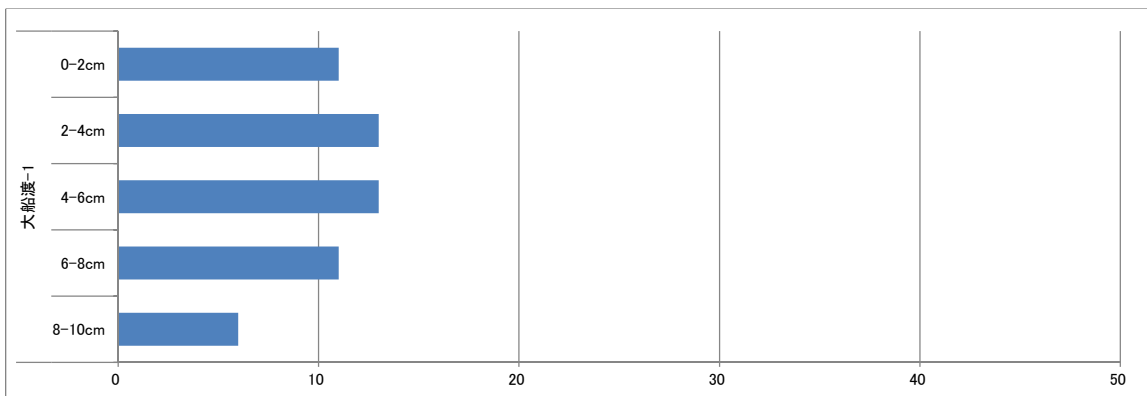
平成27年度追跡調査 柱状堆積物
中央粒径(μm)



水分含有量(%)



全有機態炭素(mg/g(dry))



放射性物質(Bq/kg(dry))

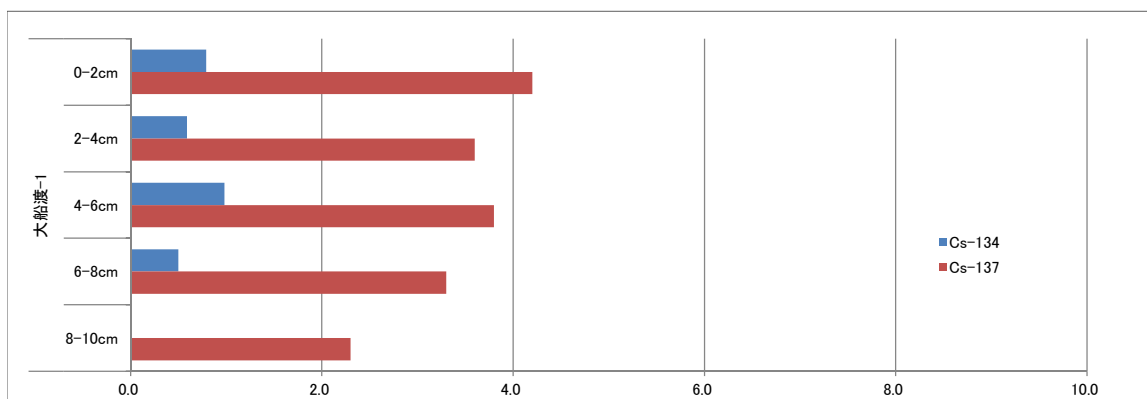
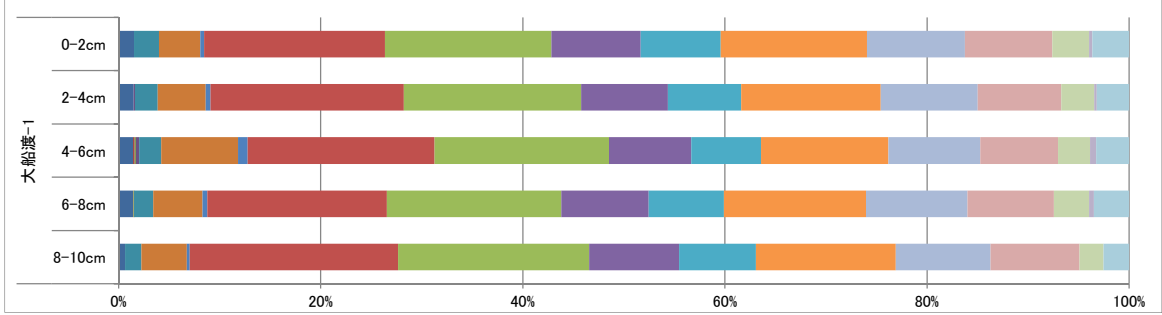


図7(3) 追跡調査(大船渡-1)

平成27年度追跡調査 柱状堆積物
多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))

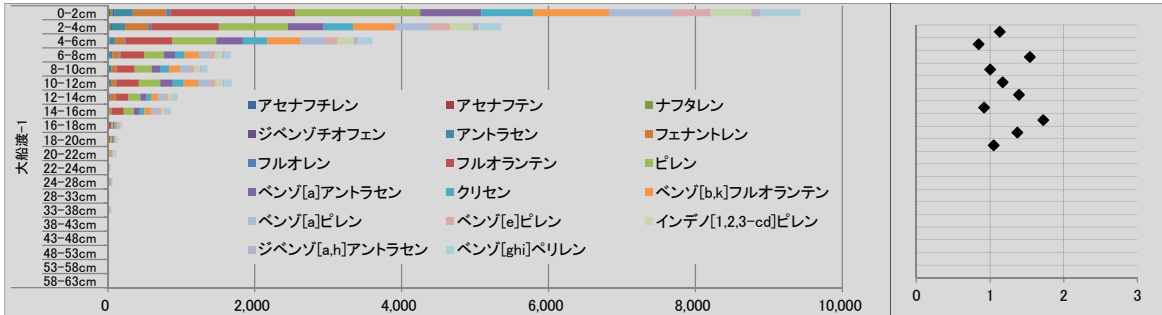


多環芳香族炭化水素 (組成)

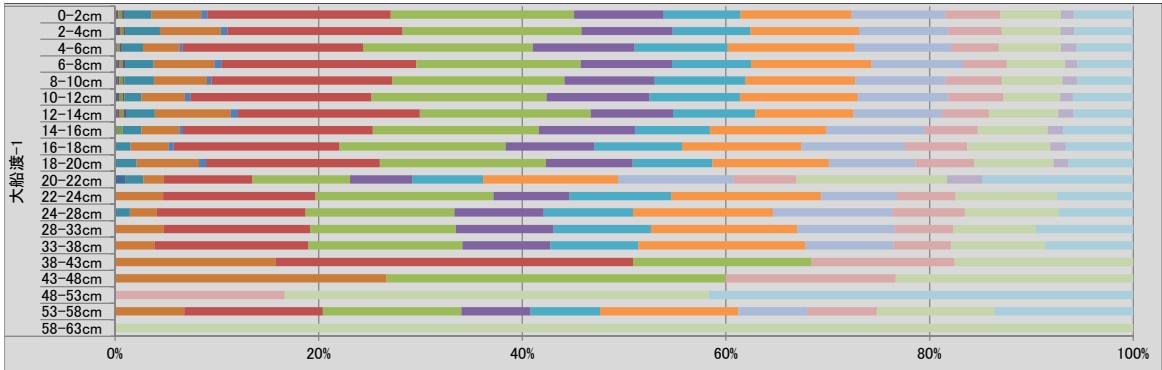


平成25年度第2次調査 柱状堆積物 (参考)

多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))



多環芳香族炭化水素 (組成)



過年度調査 表層堆積物 (参考)

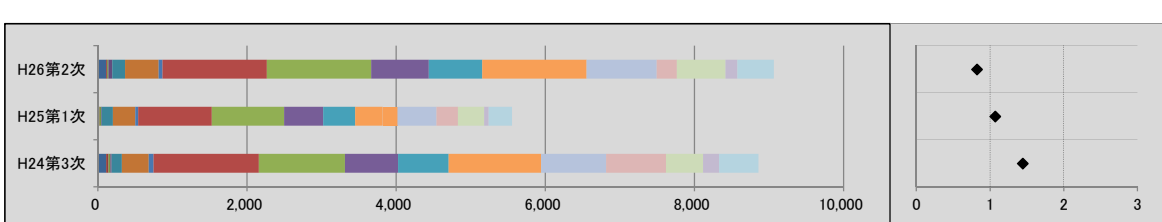
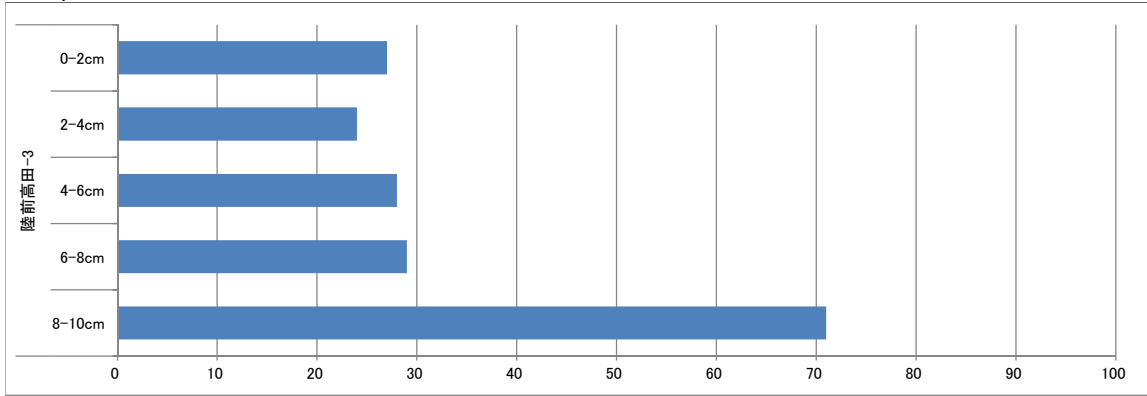
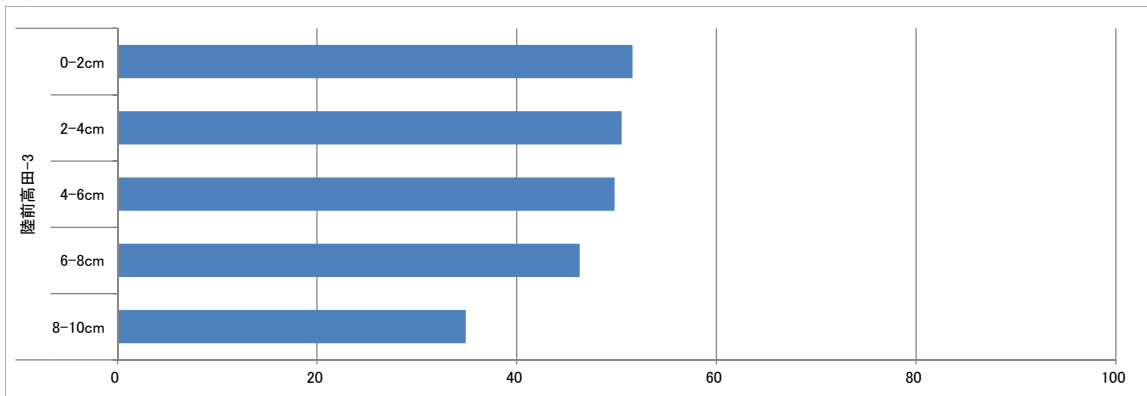


図7(4) 追跡調査(大船渡-1)

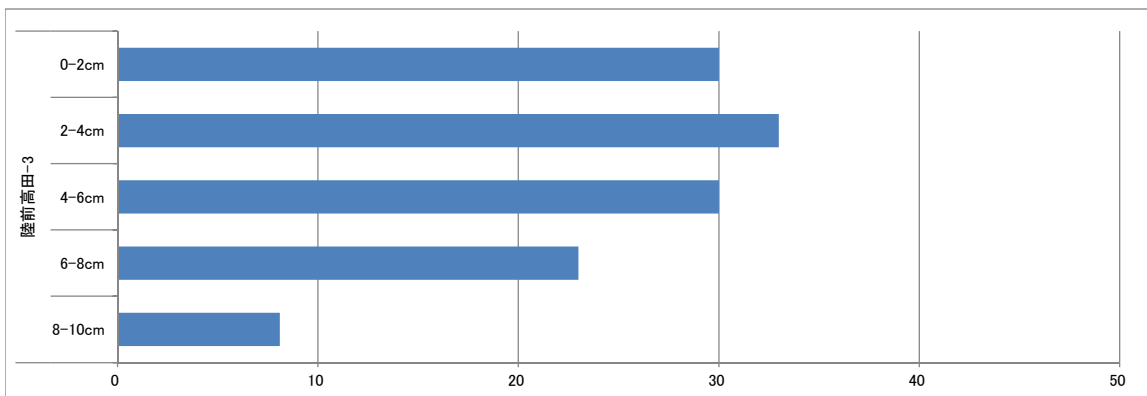
平成27年度追跡調査 柱状堆積物
中央粒径(μm)



水分含有量(%)



全有機態炭素(mg/g(dry))



放射性物質(Bq/kg(dry))

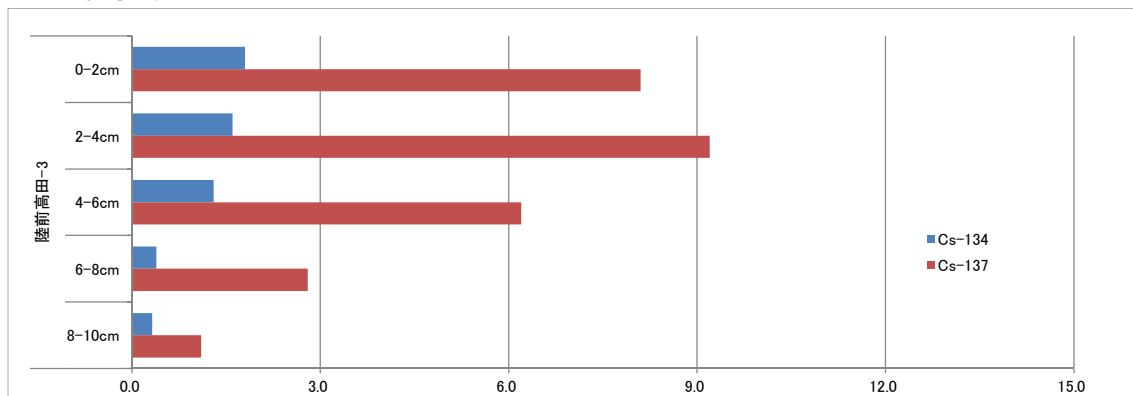
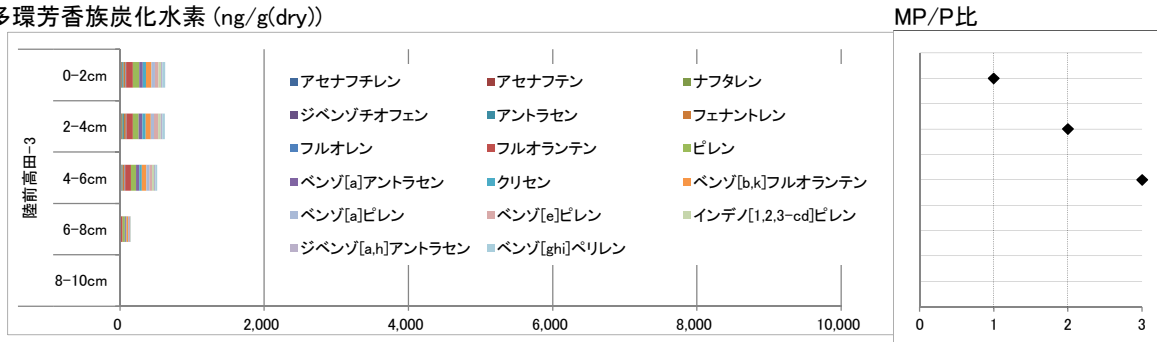
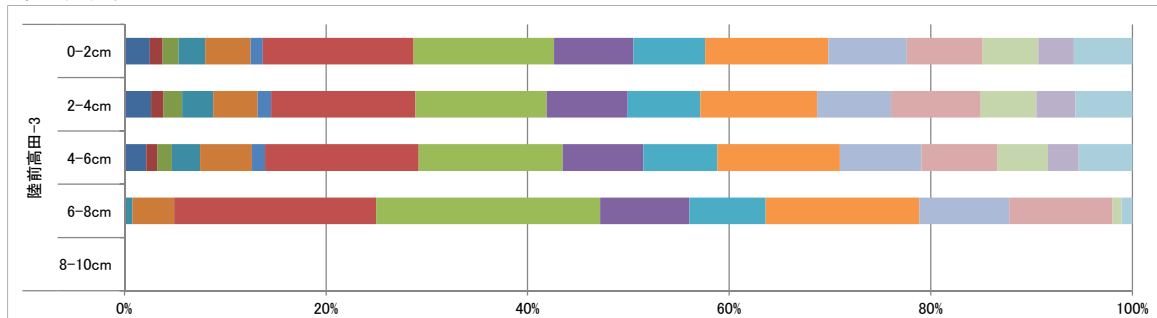


図7(5) 追跡調査(陸前高田-3)

平成27年度追跡調査 柱状堆積物
多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))



多環芳香族炭化水素 (組成)

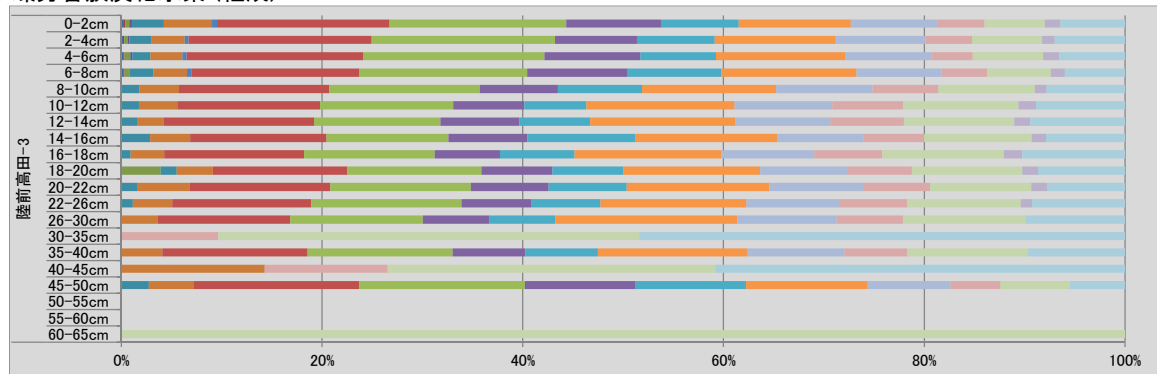


平成25年度第2次調査 柱状堆積物 (参考)

多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))



多環芳香族炭化水素 (組成)



過年度調査 表層堆積物 (参考)

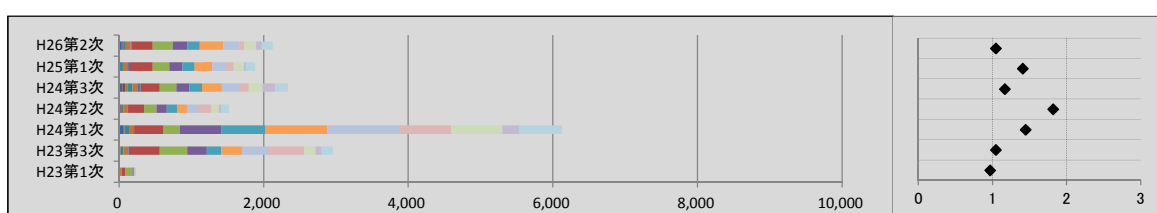
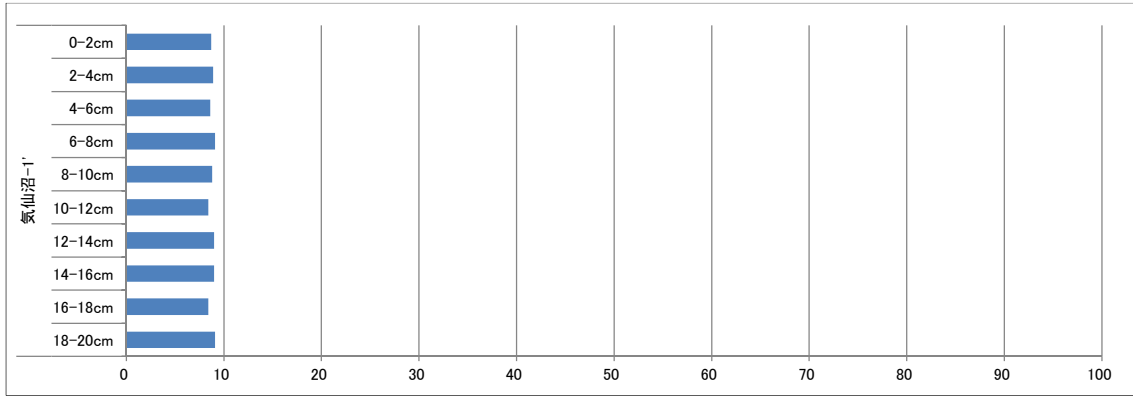
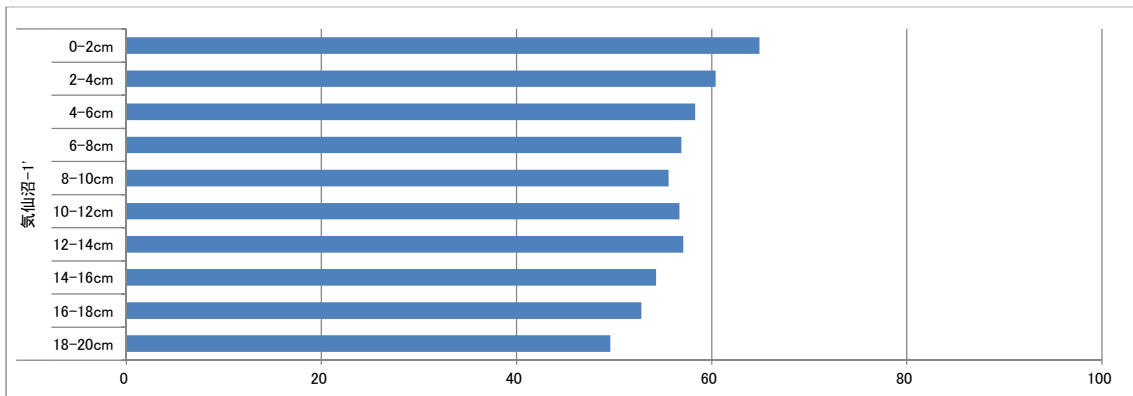


図7(6) 追跡調査(陸前高田-3)

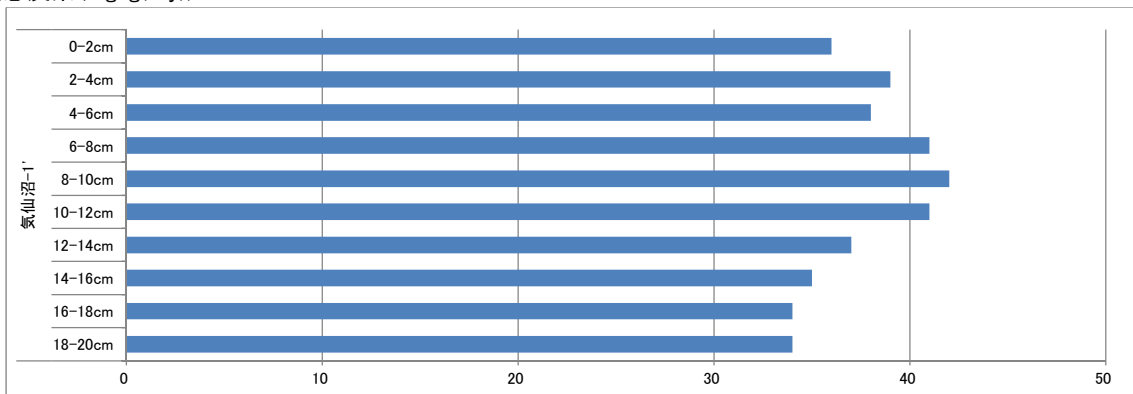
平成27年度追跡調査 柱状堆積物
中央粒径(μm)



水分含有量(%)



全有機態炭素(mg/g(dry))



放射性物質(Bq/kg(dry))

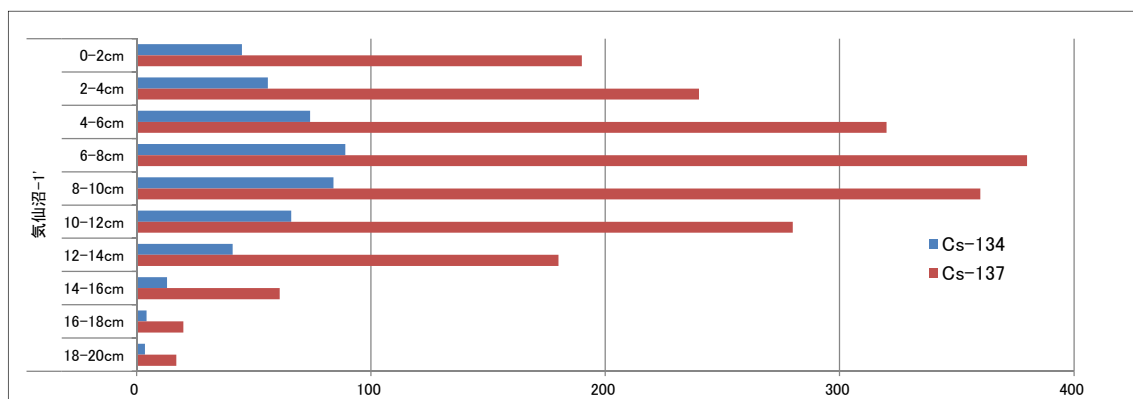
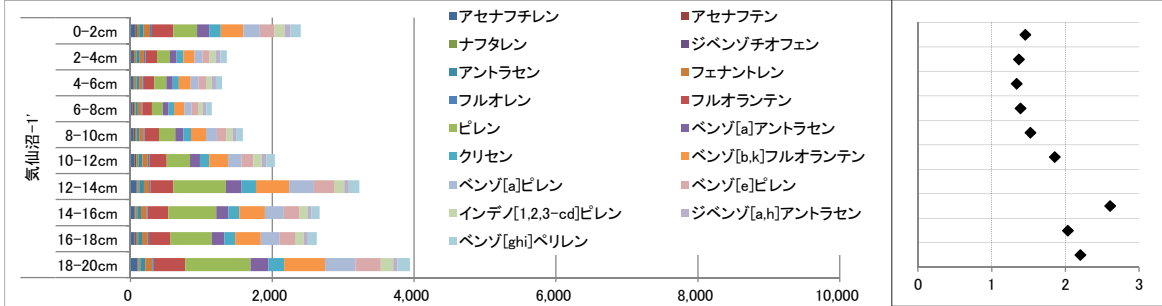
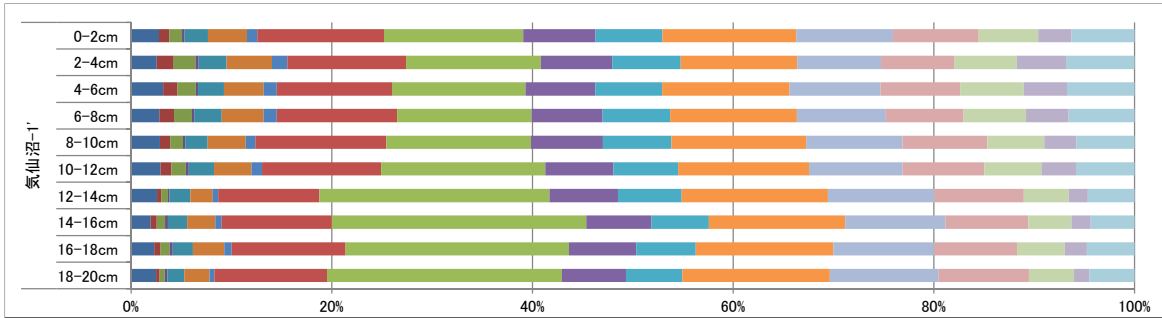


図7(7) 追跡調査(気仙沼-1')

平成27年度追跡調査 柱状堆積物
多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))

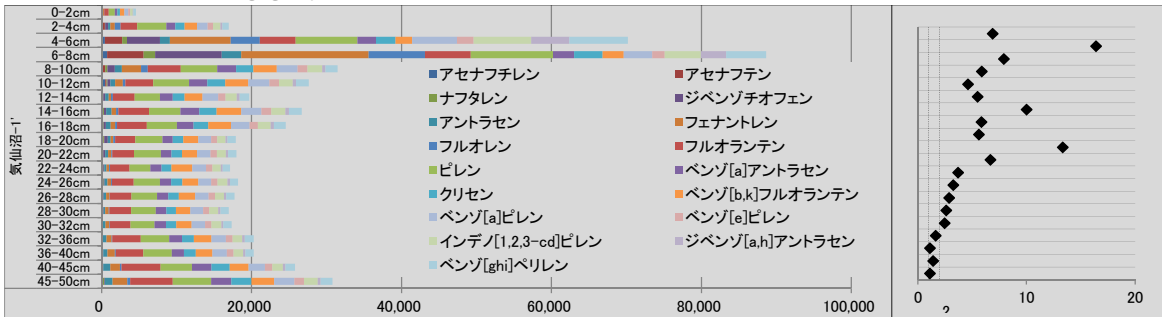


多環芳香族炭化水素 (組成)

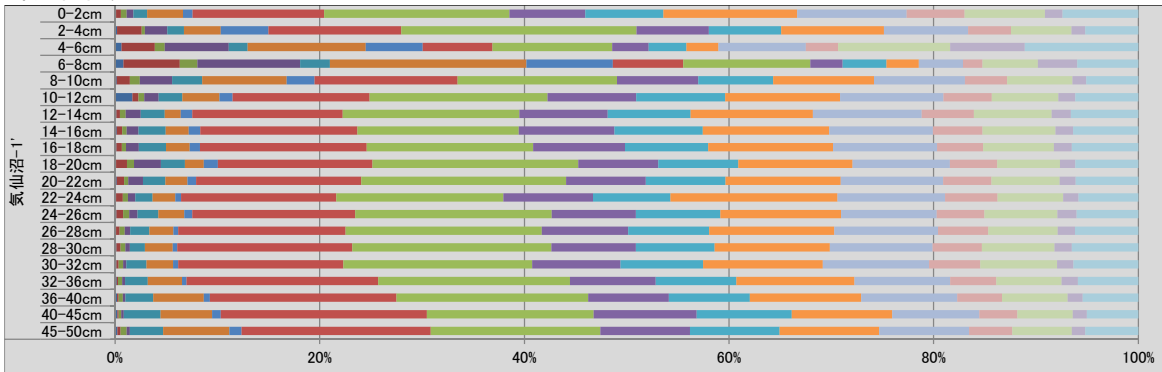


平成25年度第2次調査 柱状堆積物 (参考)

多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))



多環芳香族炭化水素 (組成)



過年度調査 表層堆積物 (参考)

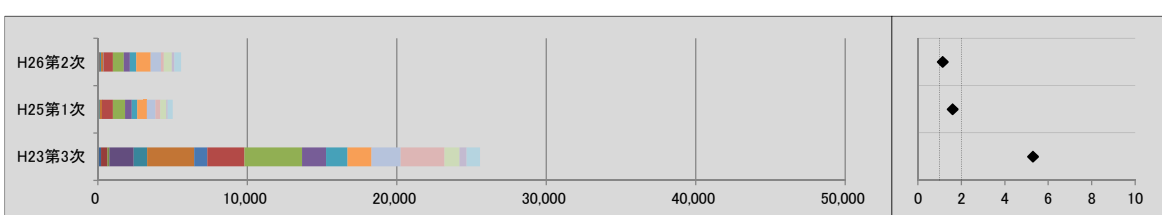
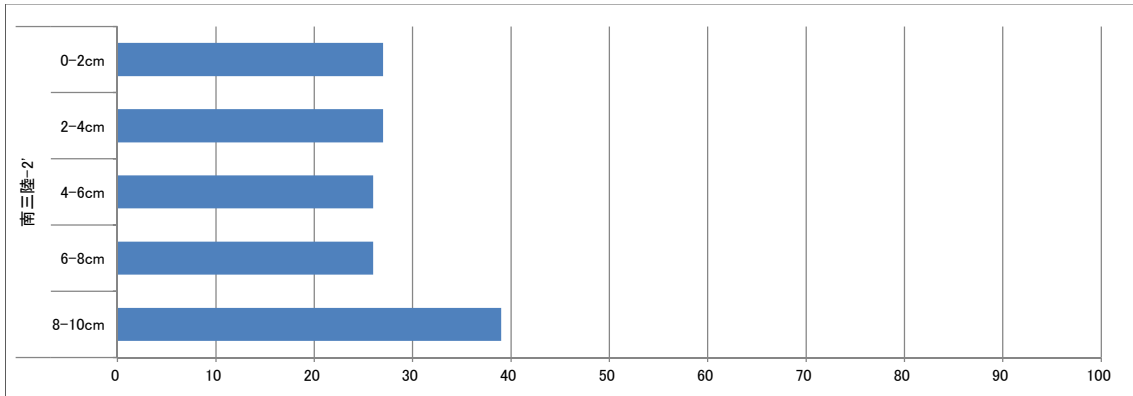
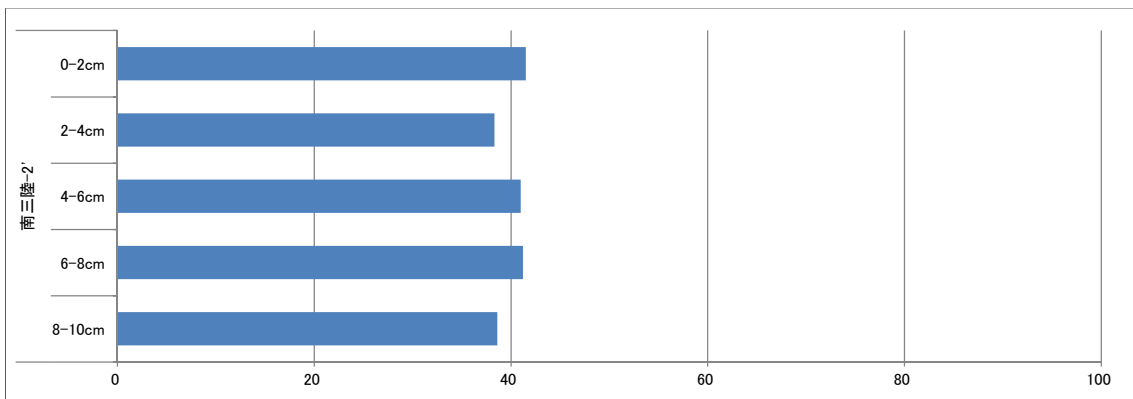


図7(8) 追跡調査(気仙沼-1')

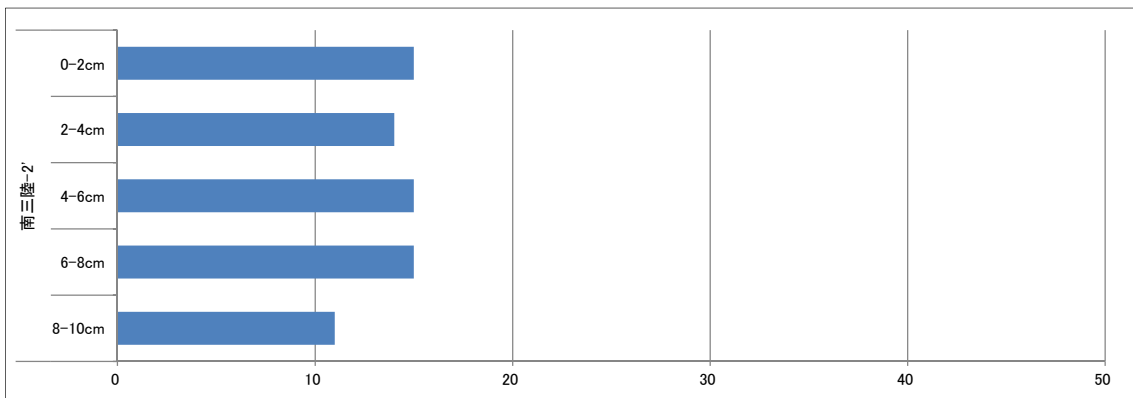
平成27年度追跡調査 柱状堆積物
中央粒径(μm)



水分含有量(%)



全有機態炭素(mg/g(dry))



放射性物質(Bq/kg(dry))

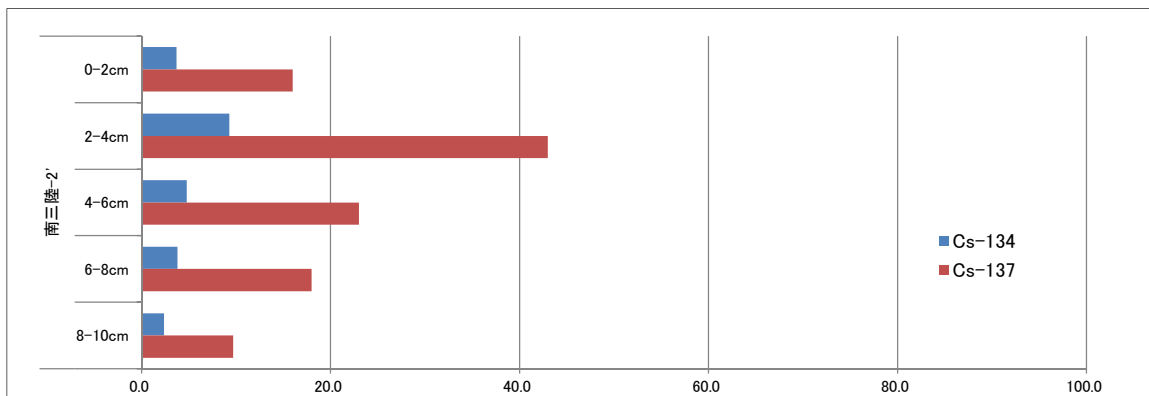
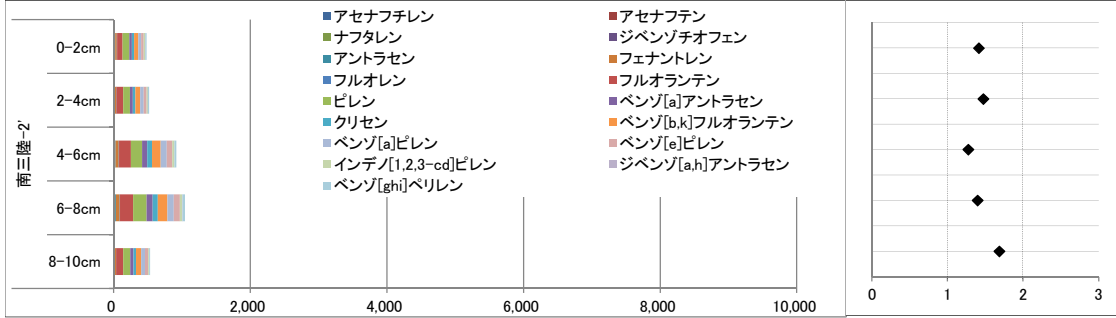
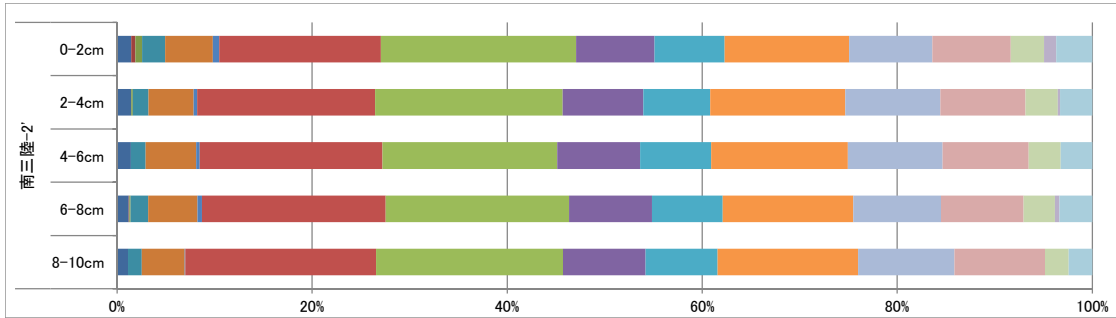


図7(9) 追跡調査(南三陸-2')

平成27年度追跡調査 柱状堆積物
多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))



多環芳香族炭化水素 (組成)

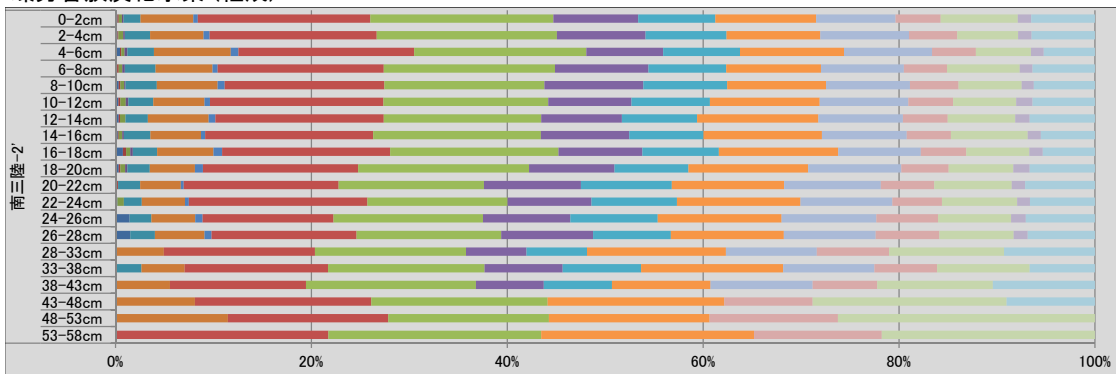


平成25年度第2次調査 柱状堆積物 (参考)

多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry))



多環芳香族炭化水素 (組成)



過年度調査 表層堆積物 (参考)

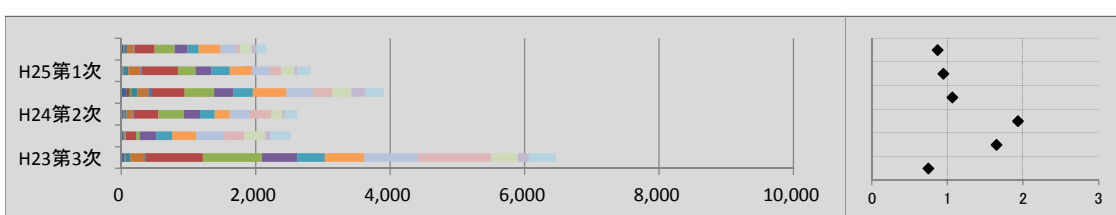


図7(10) 追跡調査(南三陸-2')

表3(1) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点		採取日	水深 m	採水深度 m	透明度 m	水質一般項目		
						水温 ℃	塩分 -	アンモニア態窒素 ^{※1,2} mg/L
石巻-1	表層	平成27年11月13日	15	0.5	2.0	15.9	31.82	0.023
	底層			14.1		16.3	33.85	(0.0018)
石巻-2	表層	平成27年11月13日	35	0.5	5.8	15.7	32.45	<0.0007
	底層			30.7		15.9	33.81	<0.0007
石巻-3	表層	平成27年11月13日	45	0.5	10.0	16.2	33.61	0.0027
	底層			41.1		16.3	33.74	0.0037
仙台-1'	表層	平成27年11月12日	22	0.5	6.0	15.9	32.89	0.016
	底層			21.2		17.0	33.61	0.020
仙台-2	表層	平成27年11月12日	28	0.5	7.2	15.8	33.11	0.0075
	底層			24.2		16.2	33.35	0.0053
仙台-3	表層	平成27年11月12日	39	0.5	9.8	16.2	33.64	0.0024
	底層			37.2		16.2	33.82	0.0066
相馬-1	表層	平成27年11月18日	19	0.5	6.0	16.0	32.86	(0.0011)
	底層			19.2		16.4	33.67	0.020
相馬-2	表層	平成27年11月18日	31	0.5	7.2	16.3	33.48	(0.0009)
	底層			27.6		16.5	33.76	0.0045
相馬-3	表層	平成27年11月18日	43	0.5	10.5	16.2	33.73	(0.0010)
	底層			39.7		16.0	33.81	(0.0012)
いわき-1	表層	平成27年11月17日	34	0.5	9.8	17.5	33.64	0.0052
	底層			32.4		17.0	33.85	0.0058
いわき-2	表層	平成27年11月17日	73	0.5	11.5	17.5	33.64	0.0040
	底層			71.6		16.0	33.86	0.0022
いわき-3	表層	平成27年11月17日	134	0.5	10.2	17.2	33.87	0.0046
	底層			132.2		12.9	33.98	<0.0007

※1: <は検出限界値未満であることを示す。

※2: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

表3(2) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点		環境基準(生活環境項目) ^{※1}					
		水素 イオン濃度 (pH)	化学的 酸素要求量 (COD) mg/L	溶存 酸素量 (DO) ^{※2} mg/L	全窒素 mg/L	全リン mg/L	全亜鉛 mg/L
石巻-1	表層	8.08	2.2	8.5	0.34	0.028	(0.002)
	底層	7.99	1.8	5.0	0.21	0.038	(0.001)
石巻-2	表層	8.15	1.9	8.7	0.14	0.014	(0.002)
	底層	8.06	1.5	6.5	0.16	0.022	(0.001)
石巻-3	表層	8.14	1.5	8.6	0.09	0.010	(0.002)
	底層	8.12	1.5	7.6	0.11	0.013	0.004
仙台-1'	表層	8.17	1.7	8.7	0.15	0.013	0.014
	底層	8.08	1.5	6.3	0.17	0.024	0.003
仙台-2	表層	8.16	1.5	8.7	0.26	0.013	(0.002)
	底層	8.14	(1.4)	7.7	0.11	0.012	(0.001)
仙台-3	表層	8.15	1.6	8.9	0.11	0.011	(0.001)
	底層	8.11	(1.2)	7.3	0.15	0.016	(0.001)
相馬-1	表層	8.15	(1.3)	8.4	0.11	0.011	(0.001)
	底層	8.07	(1.4)	7.0	0.14	0.019	(0.002)
相馬-2	表層	8.14	(1.3)	8.2	0.09	(0.009)	(0.002)
	底層	8.10	(1.3)	7.7	0.10	0.013	(0.002)
相馬-3	表層	8.12	(1.2)	8.2	0.09	0.011	(0.001)
	底層	8.08	(1.2)	7.3	0.12	0.015	(0.001)
いわき-1	表層	8.11	(0.8)	7.8	0.11	0.011	0.006
	底層	8.09	(1.1)	7.3	0.11	0.013	0.028
いわき-2	表層	8.12	(1.0)	7.8	0.11	0.011	0.004
	底層	8.05	(1.1)	7.2	0.14	0.018	(0.002)
いわき-3	表層	8.12	(1.1)	7.8	0.12	0.013	0.004
	底層	7.96	(0.9)	6.7	0.23	0.029	(0.002)

※1: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

※2: DOは測器を用いた鉛直観測を行っており、該当する採取層の値を記載した。

(表層は0.5m層の値を、底層は最下層の値を採用)

表3(3) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点		環境基準(健康項目) ^{※1, 2}							
		カドミウム mg/L	全シアン mg/L	鉛 mg/L	六価クロム mg/L	砒素 mg/L	総水銀 mg/L	アルキル水銀 mg/L	ジクロロメタン mg/L
石巻-1	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
石巻-2	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
石巻-3	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.002)	<0.0001	<0.0001	<0.002
仙台-1'	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
仙台-2	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
仙台-3	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
相馬-1	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
相馬-2	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
相馬-3	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
いわき-1	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
いわき-2	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
いわき-3	表層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002
	底層	<0.0005	<0.1	<0.001	<0.005	(0.001)	<0.0001	<0.0001	<0.002

※1:<は検出限界値未満であることを示す。

※2: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

表3(4) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点		環境基準 (健康項目) ※1							
		四塩化炭素 mg/L	1,2-ジクロロエタン mg/L	1,1-ジクロロエチレン mg/L	シス-1,2-ジクロロエチレン mg/L	1,1,1-トリクロロエタン mg/L	1,1,2-トリクロロエタン mg/L	トリクロロエチレン mg/L	テトラクロロエチレン mg/L
石巻-1	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
石巻-2	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
石巻-3	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
仙台-1'	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
仙台-2	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
仙台-3	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
相馬-1	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
相馬-2	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
相馬-3	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
いわき-1	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
いわき-2	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
いわき-3	表層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001
	底層	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.1	<0.0006	<0.003	<0.001

※1: <は検出限界値未満であることを示す。

表3(5) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点		環境基準 (健康項目) ※1						
		1,3-ジクロロプロペン mg/L	チラム mg/L	シマジン mg/L	チオベンソール mg/L	ベンゼン mg/L	セレン mg/L	1,4-ジオキサン mg/L
石巻-1	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
石巻-2	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
石巻-3	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
仙台-1'	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
仙台-2	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
仙台-3	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
相馬-1	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
相馬-2	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
相馬-3	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
いわき-1	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
いわき-2	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
いわき-3	表層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005
	底層	<0.0002	<0.0006	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001	<0.005

※1:<は検出限界値未満であることを示す。

表3(6) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点	有機塩素化合物 ^{※1, ※2}												Total PCBs ng/L
	MCBs ng/L	DiCBs ng/L	TrCBs ng/L	TeCBs ng/L	PeCBs ng/L	HxCBs ng/L	HpCBs ng/L	OCBs ng/L	NCBs ng/L	DeCB ng/L			
石巻-1	表層	(0.0011)	0.083	0.035	0.029	0.016	0.0085	0.0027	<0.0007	<0.0006	(0.0003)	0.18	
	底層	0.0025	0.040	0.029	0.025	0.019	0.011	0.0045	(0.0009)	<0.0006	(0.0003)	0.13	
石巻-2	表層	(0.0015)	0.044	0.025	0.018	0.0096	0.0043	(0.0011)	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.10	
	底層	(0.0011)	0.026	0.031	0.087	0.016	0.0088	0.0035	<0.0007	<0.0006	(0.0002)	0.17	
石巻-3	表層	(0.0011)	0.020	0.019	0.013	0.0065	0.0028	(0.0006)	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.063	
	底層	(0.0012)	0.026	0.025	0.018	0.013	0.0069	0.0019	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.092	
仙台-1'	表層	(0.0009)	0.036	0.028	0.027	0.015	0.0063	0.0015	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.11	
	底層	0.0030	0.027	0.030	0.031	0.030	0.018	0.0059	(0.0010)	<0.0006	0.0008	0.15	
仙台-2	表層	0.0019	0.027	0.020	0.020	0.013	0.0051	0.0014	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.088	
	底層	0.0026	0.041	0.026	0.026	0.020	0.0095	0.0026	<0.0007	<0.0006	(0.0003)	0.13	
仙台-3	表層	0.0024	0.028	0.022	0.020	0.013	0.0045	(0.0011)	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.091	
	底層	0.0026	0.032	0.034	0.035	0.024	0.012	0.0032	(0.0007)	<0.0006	<0.0002	0.14	
相馬-1	表層	(0.0013)	0.031	0.026	0.021	0.011	0.0054	0.0019	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.098	
	底層	0.0030	0.029	0.025	0.025	0.017	0.011	0.0026	<0.0007	<0.0006	(0.0005)	0.11	
相馬-2	表層	(0.0011)	0.022	0.021	0.018	0.010	0.0049	0.0014	<0.0007	<0.0006	0.0010	0.079	
	底層	(0.0011)	0.028	0.031	0.026	0.014	0.0060	0.0014	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.11	
相馬-3	表層	0.0023	0.033	0.035	0.034	0.016	0.0062	0.0013	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.13	
	底層	(0.0014)	0.045	0.022	0.025	0.011	0.0050	(0.0008)	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.11	
いわき-1	表層	0.0069	0.052	0.050	0.035	0.013	0.0055	0.0017	<0.0007	<0.0006	0.0018	0.17	
	底層	0.0046	0.040	0.045	0.035	0.015	0.0067	0.0015	<0.0007	<0.0006	0.0009	0.15	
いわき-2	表層	(0.0018)	0.024	0.034	0.028	0.011	0.0051	0.0012	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.11	
	底層	(0.0013)	0.028	0.040	0.028	0.014	0.0070	0.0018	<0.0007	<0.0006	(0.0003)	0.12	
いわき-3	表層	(0.0013)	0.029	0.035	0.021	0.0093	0.0038	(0.0011)	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.10	
	底層	(0.0007)	0.022	0.026	0.021	0.010	0.0048	0.0014	<0.0007	<0.0006	<0.0002	0.086	

※1: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

※2: <は検出限界値未満であることを示す。

表3(7) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点		ダイオキシン類 ^{※1}				炭化水素
		PCDD	PCDF	co-PCB	合計	HC
		pg-TEQ/L	pg-TEQ/L	pg-TEQ/L	pg-TEQ/L	μg/L
石巻-1	表層	0.0086	0	0.00011	0.0087	0.17
	底層	0.025	0.0036	0.00016	0.029	0.13
石巻-2	表層	0.00069	0	0.000033	0.00072	0.06
	底層	0.0038	0	0.000084	0.0039	0.12
石巻-3	表層	0	0	0.000027	0.000027	0.05
	底層	0.00033	0	0.000035	0.00037	0.05
仙台-1'	表層	0.00033	0	0.000042	0.00037	0.13
	底層	0.012	0.0022	0.00018	0.014	0.27
仙台-2	表層	0.00030	0	0.00039	0.00069	0.08
	底層	0.0031	0	0.000077	0.0032	0.13
仙台-3	表層	0.00015	0	0.000029	0.00018	0.12
	底層	0.0024	0	0.00051	0.0029	0.10
相馬-1	表層	0.00030	0	0.000091	0.00039	0.06
	底層	0.013	0.0026	0.00013	0.016	0.18
相馬-2	表層	0.00030	0	0.000062	0.00036	0.08
	底層	0	0	0.000060	0.000060	0.05
相馬-3	表層	0	0	0.000030	0.000030	0.09
	底層	0	0	0.000070	0.000070	0.09
いわき-1	表層	0.00018	0	0.000060	0.00024	0.10
	底層	0.00036	0	0.000075	0.00044	0.15
いわき-2	表層	0	0	0.000030	0.000030	0.03
	底層	0.00045	0	0.000055	0.00051	0.04
いわき-3	表層	0	0	0.000018	0.000018	0.04
	底層	0.0048	0.0016	0.00011	0.0065	0.09

※1：TEQは毒性等量の略。定量下限未満の実測濃度を0（ゼロ）として算出。

表3(8) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点	多環芳香族炭化水素 (μg/l) ※1, 2														合計	
	アセチルベンゼン	アセチルナフテン	ナフレン	アントラセン	フェナントレン	フルオレン	フルオランテン	ピレン	ベンゾ[a]アントラセン	ベンゾ[k]フルオランテン	ベンゾ[a]ピレン	ベンゾ[e]ピレン	ベンゾ[a]ピレン	ベンゾ[a,h]アントラセン		ベンゾ[ghi]ペリレン
石巻-1 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	(0.001)	<0.001	(0.001)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002
石巻-2 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	(0.001)	<0.001	(0.001)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
石巻-3 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	ND
仙台-1' 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	(0.001)	<0.001	(0.001)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
仙台-2 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	ND
仙台-3 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	(0.001)	<0.001	(0.001)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
相馬-1 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	ND
相馬-2 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	ND
相馬-3 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	ND
いわき-1 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	ND
いわき-2 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	(0.001)	<0.001	(0.001)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
いわき-3 底層	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	ND

※1: <は検出限界値未満であることを示す。

※2: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

表3(9) 化学物質調査結果(海水、継続モニタリング調査)

測点		臭素系難燃剤					有機フッ素化合物	
		PBDE ^{※1,2}	α -HBCD ^{※1,2}	β -HBCD ^{※2}	γ -HBCD ^{※1,2}	HBCD ^{※2}	PFOS ^{※1,2}	PFOA
		ng/L	ng/L	ng/L	ng/L	ng/L	ng/L	ng/L
石巻-1	表層	ND	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.050	0.63
	底層	1.2	<0.005	<0.007	(0.006)	0.006	(0.012)	0.31
石巻-2	表層	ND	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.031	0.42
	底層	0.43	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.094	0.34
石巻-3	表層	0.42	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.013	0.33
	底層	0.96	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.022	0.31
仙台-1'	表層	0.0030	<0.005	<0.007	0.048	0.048	0.098	0.40
	底層	1.5	<0.005	<0.007	(0.009)	0.009	0.015	0.29
仙台-2	表層	0.95	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.016	0.34
	底層	0.45	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.016	0.31
仙台-3	表層	0.22	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.019	0.35
	底層	2.3	<0.005	<0.007	<0.005	ND	(0.012)	0.36
相馬-1	表層	0.22	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.026	0.31
	底層	0.76	<0.005	<0.007	(0.009)	0.009	0.013	0.25
相馬-2	表層	0.23	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.015	0.33
	底層	0.65	<0.005	<0.007	<0.005	ND	(0.012)	0.30
相馬-3	表層	0.03	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.014	0.33
	底層	1.6	(0.005)	<0.007	<0.005	0.005	0.012	0.32
いわき-1	表層	ND	<0.005	<0.007	<0.005	ND	(0.011)	0.26
	底層	0.57	<0.005	<0.007	<0.005	ND	(0.007)	0.26
いわき-2	表層	ND	<0.005	<0.007	<0.005	ND	(0.007)	0.21
	底層	1.5	<0.005	<0.007	<0.005	ND	(0.009)	0.34
いわき-3	表層	0.20	<0.005	<0.007	<0.005	ND	0.014	0.25
	底層	0.98	<0.005	<0.007	<0.005	ND	<0.005	0.17

※1: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

(検出限界値は異性体・同族体ごとに設定)

※2: <, NDは検出限界値未満であることを示す。

表4(1) 化学物質調査結果(堆積物、継続モニタリング調査)

測点	採取日	水深 m	底質一般項目 ^{※1,2}					
			中央粒径 μm	水分含有率 %	硫化物 mg/g(dry)	全有機炭素 (TOC) mg/g(dry)	全窒素 mg/g(dry)	全リン mg/g(dry)
			石巻-1	平成27年11月13日	16	6.8	54.9	0.05
石巻-2	平成27年11月13日	36	9.3	53.0	0.05	22	2.7	0.82
石巻-3	平成27年11月14日	46	1,300	18.4	0.02	4.0	0.4	0.21
仙台-1'	平成27年11月12日	23	20	44.7	0.40	16	1.7	0.68
仙台-2	平成27年11月12日	29	30	41.6	0.03	13	1.4	0.66
仙台-3	平成27年11月13日	40	440	18.9	<0.01	0.7	<0.1	0.13
相馬-1	平成27年11月21日	20	97	26.3	<0.01	3.2	0.4	0.27
相馬-2	平成27年11月21日	31	260	22.6	<0.01	0.8	(0.1)	0.27
相馬-3	平成27年11月21日	43	710	15.1	<0.01	0.6	<0.1	0.19
いわき-1	平成27年11月17日	33	110	26.8	<0.01	1.2	(0.1)	0.24
いわき-2	平成27年11月17日	75	73	33.0	0.02	5.5	0.7	0.35
いわき-3	平成27年11月17日	133	32	41.6	0.04	12	1.5	0.49

※1: <は検出限界値未満であることを示す。

※2: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

表4(2) 化学物質調査結果(堆積物、継続モニタリング調査)
有機塩素化合物 (ng/g (dry)) ※1,2

測点	有機塩素化合物 (ng/g (dry)) ※1,2													Total PCB
	MCBs	DiCBs	TrCBs	TeCBs	PeCBs	HxCBs	HpCBs	OCBs	NCBs	DeCB				
石巻-1	0.054	0.34	0.39	0.68	0.68	0.66	0.39	0.089	0.015	0.025			3.3	
石巻-2	0.090	0.44	0.40	0.68	0.81	0.80	0.47	0.12	0.021	0.09			3.9	
石巻-3	0.0059	0.034	0.042	0.042	0.037	0.029	0.016	0.0043	0.001	0.0019			0.21	
仙台-1'	0.084	0.61	0.77	1.5	1.5	1.2	0.51	0.11	0.026	0.075			6.4	
仙台-2	0.080	0.50	0.53	0.89	0.88	0.66	0.30	0.073	0.018	0.045			4.0	
仙台-3	0.0088	0.04	0.037	0.049	0.046	0.039	0.019	0.0053	0.0017	0.0046			0.25	
相馬-1	(0.0015)	0.012	0.018	0.018	0.017	0.011	0.0033	(0.0008)	<0.0004	0.0007			0.082	
相馬-2	(0.0012)	0.010	0.019	0.019	0.020	0.0094	0.0024	(0.0006)	<0.0004	0.0009			0.083	
相馬-3	(0.0008)	0.008	0.009	0.009	0.0074	0.0039	0.0012	<0.0006	<0.0004	<0.0002			0.039	
いわき-1	0.020	0.16	0.31	0.29	0.11	0.067	0.036	0.0086	0.002	0.0083			1.0	
いわき-2	0.039	0.35	0.62	0.72	1.1	0.74	0.16	0.024	0.0073	0.056			3.8	
いわき-3	0.053	0.37	0.67	0.51	0.26	0.19	0.15	0.076	0.014	0.050			2.3	

※1: <は検出限界値未満であることを示す。
 ※2: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

表4(3) 化学物質調査結果(堆積物、継続モニタリング調査)

測点	ダイオキシン類 ^{※1}			
	PCDD pg-TEQ/g(dry)	PCDF pg-TEQ/g(dry)	co-PCB pg-TEQ/g(dry)	合計 pg-TEQ/g(dry)
石巻-1	8.8	2.4	0.20	11
石巻-2	6.1	2.3	0.25	8.7
石巻-3	0.082	0.014	0.00032	0.096
仙台-1'	5.1	2.2	0.33	7.6
仙台-2	3.6	1.7	0.23	5.5
仙台-3	0.12	0.021	0.00053	0.14
相馬-1	0.039	0	0.000084	0.039
相馬-2	0.033	0	0.000066	0.033
相馬-3	0.0080	0	0.000030	0.0080
いわき-1	0.078	0.018	0.0012	0.097
いわき-2	1.3	0.65	0.080	2.0
いわき-3	1.4	0.98	0.12	2.5

※1：TEQは毒性等量の略。定量下限未満の実測濃度を0（ゼロ）として算出。

表4(4) 化学物質調査結果(堆積物、継続モニタリング調査)

測点	多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry)) ※1																	
	アセナフレン	アセナフレン	ナフタレン	ジベンゾ[a,h]チオフェン	アントラセン	フェナントレン	フルオレン	フルオランテン	ピレン	ベンゾ[a]アントラセン	クリセン	ベンゾ[b,k]フルオランテン	ベンゾ[a]ピレン	ベンゾ[e]ピレン	イデノ[1,2,3-cd]ピレン	ジベンゾ[a,h]アントラセン	ベンゾ[ghi]ペリレン	合計
石巻-1	19	17	22	1.6	22	30	14	43	44	35	34	42	30	23	44	46	46	510
石巻-2	21	17	22	1.5	23	30	14	48	52	38	36	48	35	26	46	46	49	550
石巻-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
仙台-1'	11	10	13	ND	13	20	8	26	27	21	21	27	19	15	27	27	28	310
仙台-2	11	10	14	ND	13	19	8	24	25	21	20	26	19	15	27	28	29	310
仙台-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
相馬-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
相馬-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
相馬-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
いわき-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
いわき-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
いわき-3	4.0	3.9	6.0	ND	4.6	7.0	3.1	8.8	8.6	7.4	7.4	10	6.1	5.0	9.6	9.6	10	110

※1:NDは検出限界値未満であることを示す。

表4(5) 化学物質調査結果(多環芳香族炭化水素の経年変動、継続モニタリング調査)

測点 ^{※2}	多環芳香族炭化水素 (ng/g(dry)) ^{※1, ※3, ※4}						
	平成23年度	平成24年度			平成25年度	平成26年度	平成27年度
	第3次	第1次	第2次	第3次	第1次	第1次	第1次
石巻-1	160	-	-	-	440	400	510
石巻-2	1500	-	-	1500	950	690	550
石巻-3	720	-	-	-	15	330	ND
仙台-1'	520	530	580	1500	420	490	310
仙台-2	220	2100	310	1500	350	710	310
仙台-3	15	130	48	490	0.60	330	ND
相馬-1	14	110	60	-	ND	550	ND
相馬-2	16	76	46	-	ND	220	ND
相馬-3	9.8	52	39	-	ND	290	ND
いわき-1	-	-	-	-	590	260	ND
いわき-2	-	-	-	-	130	440	ND
いわき-3	-	-	-	-	170	440	110

※1:アルキル基非置換体17種の総和

※2:平成27年度第1次調査測点と共通する測点について掲載

※3:-は、当該調査次にこの測点で調査を行わなかったことを示す

※4:対象項目が全て検出限界値未満の場合をNDと表記した。

(検出限界値は対象項目ごとに設定)

表4(6) 化学物質調査結果(堆積物、継続モニタリング調査)

測点	臭素系難燃剤					有機フッ素化合物	
	PBDE ^{※1, ※2} ng/g(dry)	α -HBCD ^{※3, ※4} ng/g(dry)	β -HBCD ^{※3, ※4} ng/g(dry)	γ -HBCD ^{※3, ※4} ng/g(dry)	HBCD ^{※3, ※4} ng/g(dry)	PFOS ^{※3, 4} ng/g(dry)	PFOA ^{※4} ng/g(dry)
石巻-1	6.7	0.37	0.078	0.29	0.74	0.080	0.25
石巻-2	5.5	0.32	0.060	0.18	0.56	0.088	0.21
石巻-3	ND	<0.002	<0.002	0.011	(0.011)	0.007	0.023
仙台-1'	20	3.2	0.73	0.71	4.6	0.11	0.054
仙台-2	9.7	0.10	0.021	0.23	0.35	0.094	0.19
仙台-3	0.6	<0.002	<0.002	(0.006)	(0.006)	0.006	0.054
相馬-1	ND	<0.002	<0.002	(0.003)	0.003	(0.005)	0.042
相馬-2	ND	<0.002	<0.002	0.014	0.014	0.005	0.041
相馬-3	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	0.015	0.080
いわき-1	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	<0.002	(0.009)
いわき-2	(0.95)	0.023	0.005	0.022	0.050	0.013	0.043
いわき-3	(1.2)	0.026	0.006	0.053	0.085	0.051	0.16

※1: <は検出限界値未満であることを示す。(検出限界値は異性体・同族体ごとに設定)

※2: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。(検出限界値は異性体・同族体ごとに設定)

※3: <は検出限界値未満であることを示す。

※4: () は検出限界値以上、定量下限値未満であることを示す。

表5(1) 放射性物質測定結果(海水、継続モニタリング調査)

測点		採取日	水深 m	採取層 m	セシウム134 (Cs-134) ^{※1} Bq/L	セシウム137 (Cs-137) Bq/L
石巻-1	表層	平成27年11月13日	15	0.5	0.0017	0.0081
	底層			14.1	0.0015	0.0071
石巻-2	表層	平成27年11月13日	35	0.5	<0.0012	0.0066
	底層			30.7	<0.0012	0.0044
石巻-3	表層	平成27年11月13日	45	0.5	0.0012	0.0045
	底層			41.1	<0.0012	0.0042
仙台-1'	表層	平成27年11月12日	22	0.5	0.0025	0.0079
	底層			21.2	0.0025	0.011
仙台-2	表層	平成27年11月12日	28	0.5	0.00095	0.0074
	底層			24.2	0.0018	0.0064
仙台-3	表層	平成27年11月12日	39	0.5	0.0011	0.0047
	底層			37.2	<0.0012	0.0032
相馬-1	表層	平成27年11月18日	19	0.5	0.0016	0.0089
	底層			19.2	0.0032	0.013
相馬-2	表層	平成27年11月18日	31	0.5	0.0015	0.0056
	底層			27.6	<0.0012	0.0053
相馬-3	表層	平成27年11月18日	43	0.5	<0.0011	0.0041
	底層			39.7	<0.0010	0.0034
いわき-1	表層	平成27年11月17日	34	0.5	0.0012	0.0076
	底層			32.4	0.0013	0.0076
いわき-2	表層	平成27年11月17日	73	0.5	0.0017	0.0064
	底層			71.6	<0.0011	0.0039
いわき-3	表層	平成27年11月17日	134	0.5	<0.0013	0.0051
	底層			132.2	<0.0012	0.0022

※1:<は検出限界値未満であることを示す。

表5(2) 放射性物質測定結果(海底土、継続モニタリング調査)

測点	採取日	水深 m	中央粒径 μm	セシウム134 (Cs-134) ^{※1} Bq/kg(dry)	セシウム137 (Cs-137) Bq/kg(dry)	ストロンチウム90 (Sr-90) ^{※1} Bq/kg(dry)
石巻-1	平成27年11月13日	16	6.8	26	110	<0.15
石巻-2	平成27年11月13日	36	9.3	21	91	0.15
石巻-3	平成27年11月14日	46	1300	8.0	38	<0.13
仙台-1'	平成27年11月12日	23	20	34	150	<0.14
仙台-2	平成27年11月12日	29	30	17	81	<0.14
仙台-3	平成27年11月13日	40	440	1.4	6.8	<0.14
相馬-1	平成27年11月21日	20	97	5.9	27	<0.15
相馬-2	平成27年11月21日	31	260	1.4	7.1	<0.13
相馬-3	平成27年11月21日	43	710	0.51	2.7	<0.16
いわき-1	平成27年11月17日	33	110	2.7	14	<0.14
いわき-2	平成27年11月17日	75	73	28	120	<0.14
いわき-3	平成27年11月17日	133	32	20	91	<0.15

※1:<は検出下限値未満であることを示す。

表6(1) 追跡調査(底質一般項目)

測点	分析層 cm	採取日	水深 m	底質一般項目		
				中央粒径 μm	水分含有率 %	全有機炭素 (TOC) mg/g(dry)
釜石-1	0-2	平成27年11月7日	77	34	34.6	12
	2-4			37	35.0	14
	4-6			50	32.6	15
	6-8			58	33.7	13
	8-10			75	34.7	11
大船渡-1	0-2	平成27年11月7日	75	43	39.0	11
	2-4			51	38.9	13
	4-6			49	37.5	13
	6-8			60	38.8	11
	8-10			93	34.8	6.0
陸前高田-3	0-2	平成27年11月10日	138	27	51.6	30
	2-4			24	50.5	33
	4-6			28	49.8	30
	6-8			29	46.3	23
	8-10			71	34.9	8.1
気仙沼-1'	0-2	平成27年11月10日	42	8.7	64.9	36
	2-4			8.9	60.4	39
	4-6			8.6	58.3	38
	6-8			9.1	56.9	41
	8-10			8.8	55.6	42
	10-12			8.4	56.7	41
	12-14			9.0	57.1	37
	14-16			9.0	54.3	35
	16-18			8.4	52.8	34
18-20	9.1	49.6	34			
南三陸-2'	0-2	平成27年11月10日	69	27	41.5	15
	2-4			27	38.3	14
	4-6			26	41.0	15
	6-8			26	41.2	15
	8-10			39	38.6	11

表6(2) 追跡調査(PAH)

測点	分析層	多環芳香族炭化水素 (ng/kg (dry)) ※1															合計※		
		アセチレン	アセチレン	ナフthalen	ジベンゾ[チオ]フェン	アントラセン	フェナントレン	フルオレン	フルオランテ	ピレン	ベンゾ[a]アントラセン	列セン	ベンゾ[b,k]フルオランテ	ベンゾ[a]ピレン	ベンゾ[e]ピレン	イデノ[1,2,3-cd]ピレン		ジベンゾ[a,h]アントラセン	ベンゾ[ghi]ペリレン
釜石-1	0-2cm	11.4	3.0	6.8	ND	17.4	36.4	4.6	117.8	123.7	61.9	57.9	125.8	77.3	80.1	31.0	32.9	790	
	2-4cm	12.4	3.8	8.1	ND	25.6	41.9	4.8	163.2	164.7	88.2	84.3	163.9	106.2	102.5	39.5	6.0	1,056	
	4-6cm	27.8	9.3	18.3	2.5	59.9	123.1	14.2	364.3	376.7	187.4	171.0	330.7	216.5	198.1	77.9	10.9	2,267	
	6-8cm	16.1	1.7	11.0	ND	35.3	71.0	5.7	227.0	228.4	115.5	104.8	206.8	138.4	127.9	47.3	ND	1,386	
大船渡-1	8-10cm	ND	ND	ND	ND	1.2	2.9	ND	24.8	27.6	9.0	6.7	27.7	14.7	18.8	ND	ND	133	
	0-2cm	18.9	ND	ND	ND	30.2	50.0	4.9	219.8	201.9	108.5	97.4	177.6	119.2	106.0	44.6	3.9	1,228	
	2-4cm	31.5	ND	ND	2.8	46.9	99.3	9.9	399.9	366.5	179.8	151.2	289.0	200.4	172.6	68.6	5.2	2,091	
	4-6cm	47.3	5.2	4.0	9.8	71.4	247.5	30.3	602.1	562.2	264.7	224.9	409.6	295.9	250.6	103.7	18.7	3,255	
陸前高田-3	6-8cm	22.9	0.4	1.1	0.3	29.8	77.7	7.5	281.9	274.3	137.4	118.1	223.3	159.5	135.8	55.1	7.8	1,588	
	8-10cm	4.3	ND	ND	ND	10.4	29.2	1.7	133.8	122.7	57.9	49.4	89.8	60.8	57.2	15.3	ND	649	
	0-2cm	15.8	7.8	10.0	ND	16.4	28.2	7.6	93.5	87.1	49.3	44.6	76.5	48.7	47.0	34.6	21.9	36.4	625
	2-4cm	16.5	7.7	11.5	ND	19.2	27.5	8.3	89.1	81.0	49.8	45.0	72.0	45.6	55.4	34.3	24.1	35.2	622
気仙沼-1'	4-6cm	11.1	5.6	7.6	ND	14.5	26.5	6.6	78.8	73.7	41.2	37.9	62.7	41.8	38.7	26.1	15.8	27.4	516
	6-8cm	0.1	ND	ND	ND	1.1	5.9	ND	28.9	32.0	12.8	10.9	22.0	12.9	14.8	1.3	ND	1.5	144
	8-10cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0-2cm	66.7	24.3	31.1	6.4	55.8	93.0	24.6	303.5	333.6	173.2	160.5	319.7	231.8	205.8	141.9	79.8	151.0	2,403
南三陸-2'	2-4cm	34.6	23.0	29.5	4.3	38.1	61.4	20.7	160.8	182.4	96.8	93.0	157.6	114.0	98.8	84.8	67.1	92.5	1,359
	4-6cm	41.1	18.5	23.5	3.1	33.2	51.1	16.8	148.2	171.4	89.9	86.0	163.6	116.8	102.5	82.0	55.4	86.7	1,290
	6-8cm	32.4	16.5	20.7	2.6	31.1	48.0	14.9	137.4	153.6	81.0	77.2	144.7	101.4	88.7	71.3	48.6	75.3	1,145
	8-10cm	45.7	15.9	20.5	3.3	35.6	59.9	15.4	206.4	227.9	113.9	107.9	212.6	151.9	133.8	89.6	50.4	91.9	1,583
南三陸-2'	10-12cm	59.6	22.3	29.4	5.7	51.3	75.9	21.7	241.8	332.9	139.1	131.1	265.5	190.1	166.6	115.4	70.1	118.9	2,037
	12-14cm	83.5	14.9	19.9	5.8	66.4	72.3	17.2	325.8	739.3	220.8	204.2	470.5	343.2	287.0	144.3	61.2	150.4	3,227
	14-16cm	52.4	15.6	22.2	7.3	51.4	74.5	17.7	292.5	675.7	173.1	152.9	362.2	265.8	220.2	115.5	50.9	116.1	2,666
	16-18cm	60.1	17.0	23.8	8.0	52.8	82.1	19.7	298.3	584.4	175.7	156.1	359.9	262.7	217.7	124.7	58.0	124.9	2,626
南三陸-2'	18-20cm	98.4	13.6	20.6	9.2	67.5	98.9	19.3	443.0	922.9	251.1	220.9	580.2	426.6	355.8	176.9	60.9	176.5	3,942
	0-2cm	7.0	2.0	3.3	ND	11.3	23.6	3.0	79.8	96.2	38.6	34.6	61.5	41.0	38.7	16.3	6.1	17.7	481
	2-4cm	7.6	ND	0.7	ND	8.4	24.1	1.8	94.8	100.0	42.8	35.6	71.9	50.7	45.3	17.3	1.1	17.2	519
	4-6cm	12.8	ND	ND	ND	14.0	47.6	3.2	172.1	164.7	78.1	66.9	128.5	89.2	81.3	30.1	ND	29.7	918
南三陸-2'	6-8cm	12.4	0.6	1.4	ND	18.7	52.9	4.5	196.4	196.0	88.7	75.6	139.3	93.7	88.4	33.4	4.9	35.0	1,042
	8-10cm	6.0	ND	ND	ND	7.5	23.3	0.3	104.0	101.9	45.0	39.2	76.7	52.5	49.2	13.0	ND	12.8	531

※1:NDは検出限界値未満であることを示す。

表6(3) 追跡調査(放射性物質)

測点	分析層 cm	採取日	水深 m	セシウム134 (Cs-134) ^{※1} Bq/kg(dry)	セシウム137 (Cs-137) Bq/kg(dry)
釜石-1	0-2	平成27年11月7日	77	0.62	3.6
	2-4			0.86	3.7
	4-6			0.52	2.9
	6-8			0.32	1.8
	8-10			<0.30	0.51
大船渡-1	0-2	平成27年11月7日	75	0.79	4.2
	2-4			0.59	3.6
	4-6			0.98	3.8
	6-8			0.50	3.3
	8-10			<0.28	2.3
陸前高田-3	0-2	平成27年11月10日	138	1.8	8.1
	2-4			1.6	9.2
	4-6			1.3	6.2
	6-8			0.39	2.8
	8-10			0.32	1.1
気仙沼-1'	0-2	平成27年11月10日	42	45	190
	2-4			56	240
	4-6			74	320
	6-8			89	380
	8-10			84	360
	10-12			66	280
	12-14			41	180
	14-16			13	61
	16-18			4.2	20
	18-20			3.5	17
南三陸-2'	0-2	平成27年11月10日	69	3.7	16
	2-4			9.3	43
	4-6			4.8	23
	6-8			3.8	18
	8-10			2.4	9.7

※1: <は検出限界値未満であることを示す。

水質汚濁に係る環境基準について

○生活環境の保全に関する環境基準(生活環境項目)

ア

類型	利用目的の適応性	環境基準値(海域)		
		水素 イオン濃度 (pH)	化学的 酸素要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)
		—	mg/L	mg/L
A	水産1級・水浴・自然環境保全及びB以下の欄に掲げるもの	7.8~8.3	≤2	7.5≤
B	水産2級・工業用水及びCの欄に掲げるもの	7.8~8.3	≤3	5≤
C	環境保全	7.0~8.3	≤8	2≤

- (注)1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2 水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用
 水産2級：ボラ、ノリ等の水産生物用
 3 環境保全：国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度

イ

類型	利用目的の適応性	環境基準値(海域)	
		全窒素	全リン
		mg/L	mg/L
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	≤0.2	≤0.02
II	水産1種・水浴及びIII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	≤0.3	≤0.03
III	水産2種及びIV以下の欄に掲げるもの(水産3種を除く。)	≤0.6	≤0.05
IV	水産3種・工業用水・生物生息環境保全	≤1	≤0.09

- 備考1 基準値は、年間平均値とする。
 2 水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある海域について行うものとする。
 (注)1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2 水産1種：水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
 水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
 水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
 3 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

ウ

類型	水生生物の生息状況の適応性	環境基準値(海域)	
		全亜鉛	
		mg/L	
生物A	水生生物の生息する水域	≤0.02	
生物特A	生物Aの水域のうち、水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	≤0.01	

水質汚濁に係る環境基準について

人の健康の保護に関する環境基準(健康項目)(抜粋)

項目	単位	環境基準値	報告下限値
カドミウム	mg/L	0.01以下	<0.001
全シアン	mg/L	検出されないこと	<0.1
鉛	mg/L	0.01以下	<0.005
六価クロム	mg/L	0.05以下	<0.02
砒素	mg/L	0.01以下	<0.005
総水銀	mg/L	0.0005以下	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	検出されないこと	<0.0005
PCB	mg/L	検出されないこと	<0.0005
ジクロロメタン	mg/L	0.02以下	<0.002
四塩化炭素	mg/L	0.002以下	<0.0002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.004以下	<0.0004
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.1以下	<0.01
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.04以下	<0.004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	1以下	<0.1
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.006以下	<0.0006
トリクロロエチレン	mg/L	0.03以下	<0.003
テトラクロロエチレン	mg/L	0.01以下	<0.001
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.002以下	<0.0002
チウラム	mg/L	0.006以下	<0.0006
シマジン	mg/L	0.003以下	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	0.02以下	<0.002
ベンゼン	mg/L	0.01以下	<0.001
セレン	mg/L	0.01以下	<0.002
1,4-ジオキサン	mg/L	0.05以下	<0.005

※「検出されないこと」とは、測定方法の定量下限値(全シアン:0.1mg/L、アルキル水銀及びPCB:0.0005mg/L)を下回ることをいう。

ダイオキシン類による水質の汚濁(水底の底質の汚染を含む。)に係る環境基準について(抜粋)

媒体	単位	基準値
水質 (水底の底質を除く。)	pg-TEQ/L	1以下
水底の底質	pg-TEQ/g	150以下

底質の暫定除去基準について

PCBを含む底質の暫定除去基準値(底質の乾燥重量当たり)(抜粋)

媒体	単位	基準値
底質	ppm	10以上

※魚介類のPCB汚染の推移をみて更に問題があるような水域においては、地域の実情に応じたより厳しい基準値を設定するよう配慮すること。