

平成 29 年度海洋環境モニタリング調査結果について

1. 背景と目的

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

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

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

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

平成 29 年度は、海洋投入処分が行われていた海洋投入処分Ⅱ海域において、海水及び堆積物の汚染状況並びに生物群集への影響を把握することを目的として「廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象とした調査」を実施した。

2. 調査内容

平成 29 年度は、廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象とした調査として、水質調査、底質調査及び生物群集調査を実施した。

2. 1 調査海域

房総・伊豆沖合の海洋投入処分 II 海域の投入処分点 (Y-1602、X-1、Y-1602N) 及びその対照点 (Y-1602S、X-1N) において、水質調査、底質調査及び生物群集調査を実施した (図 1、表 1)。

2. 2 調査時期

試料採取は、平成 29 年 11 月 2 日～10 日に実施した。なお、当該海域では平成 11 年 11 月 3 日、平成 17 年 12 月 21 日、29 日にも調査を実施している。

2. 3 調査対象等

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

2. 4 調査方法

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

(1) 海水

海水試料は、ニスキン型採水器により採水し、底層 (海底上 20 m) を採水層とした。

(2) 堆積物

堆積物試料はマルチプルコアラー (採泥面積 43 cm² × 8 本) により採取した。表層試料は堆積物表面から 3 cm までを試料とした。層別試料は、表層から 3 cm の堆積物試料を 5 mm 厚でスライスし、分析試料とした。

(3) 生物群集試料

メイオベントス群集試料は、2. 4 (2) と同様の方法で採取した堆積物のコア 3 本から、直上水を確認したのち、表面積 10 cm²、堆積物表面から 5 cm 深までのサブコアを採取し、目合 1 mm の篩を通過し、目合 0.038 mm の篩上に留まったものを試料とした。

[参考1] メイオベントス、マクロベントス、メガベントス：ベントスとは水底に生活する生物の総称。大きさをメイオベントス<マクロベントス<メガベントスと分類される。メイオベントスは1 mm の篩を通過し、0.04 mm 前後の篩上に留まる大きさのもので、主な出現動物群として、線虫類、カイアシ類（主としてソコミジンコ類）などがある。

2. 5 データの扱いについて

本調査結果の精度管理については、調査時、分析時はもちろんのこと、分析後も測定物質間の関係及び同一調査海域における過去の調査結果や文献などの既往値から精度を判断し、必要に応じ再分析を行い、検討会において確認した。その結果、異常値の疑いのあるデータについては注釈などでその旨を明記し、異常値かどうかの判断がつかなかったデータはそのまま用いた。なお、平成 29 年度調査において汚染源の存在を示唆する疑いがあるデータは確認されなかった。

2. 6 ダイオキシン類の毒性等量換算等

平成 29 年度の調査結果については、ダイオキシン類は世界保健機構（WHO）が平成 20 年に定めた毒性等価係数（TEF）を用いて毒性等量（TEQ）換算を行った。その際、定量下限値未満の数値は、底質調査結果では 0 とした。

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

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

3. 調査結果の概要

平成 29 年度調査結果の概要については、以下のとおりである。

3. 1 廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象とした調査

房総・伊豆沖合の海洋投入処分II海域では、建設汚泥が投入処分された実績がある。当該海域では、建設汚泥が平成24年4月1日～平成29年3月31日に合計で約280万m³が投入処分される計画であったが（許可発給時の投入処分量の合計）、実際には合計で約240万m³が投入処分された。平成29年度調査においては、それに伴う汚染状況を把握するため、投入処分点（以下、「投入点」という。）（Y-1602、X-1、Y-1602N）及びその対照点（Y-1602S、X-1N）において、調査を実施した（図1）。

なお、房総・伊豆沖合の海洋投入処分II海域では、過去に赤泥も投入処分された実績があり、海洋投入処分の許可発給制度が開始された平成19年度以降、平成27年12月31日までに合計で約940万m³が投入処分される計画であったが（許可発給時の投入処分量の合計）、実際には合計で約530万m³が投入処分された。

3. 1. 1 水質調査

図2のTSダイヤグラムより、投入点Y-1602、X-1、Y-1602Nと対照点Y-1602S、X-1Nはほぼ同様の水塊特性を示すものと判断された。

水質調査結果を図3に示す。水質調査においては、底層海水のみを対象とした。無機態窒素、リン酸態リン、溶存ケイ酸は、投入点Y-1602、X-1、Y-1602Nと対照点Y-1602S、X-1Nにおいて概ね同程度の値であった。クロロフィルaは、すべての測点で検出限界値（0.02 µg/L）未満であった。

重金属類のうち、カドミウム及び銅は、いずれの測点においても概ね同程度の値であった。鉛及び総水銀は対照点X-1Nにおいて他の測点より高くなっていた。重金属類の濃度を平成17年度の投入点X-1及び対照点X-1Nにおける底層海水（水深2500m付近）と比較すると、カドミウム、銅及び総水銀は、概ね同程度又は低い値であった。対照点X-1Nにおける鉛は、平成17年度の値より高くなっていた（平成17年度：0.025 µg/L、平成29年度：0.053 µg/L）。

PCBは、いずれの測点も概ね同程度の値であった（0.010～0.021 ng/L）。投入点X-1及び対照点X-1Nにおいては、平成17年度と同測点の表層海水と概ね同程度の値であった（平成17年度X-1：0.04 ng/L、X-1N：0.03 ng/L）。

ブチルスズ化合物、フェニルスズ化合物は、いずれの測点においても検出限界値（1 ng/L）未満であった。

炭化水素は、いずれの測点も概ね同程度の値であった（0.014～0.035 ng/L）。投入点X-1及び対照点X-1Nにおいては、平成17年度と同測点の表層海水と概ね同程度の値で

あった（平成 17 年度 X-1 : 0.023 µg/L、X-1N : 0.021 µg/L）。

対照点と比較して投入点において濃度が高かった項目は無く、投入処分による水質への影響は検出されなかったと考えられる。

3. 1. 2 底質調査

(1) 表層試料

調査結果を図 4 に示す。

水深は、投入点 X-1 において 2,544 m と最も浅く、投入点 Y-1602 において 3,425 m と最も深かった。中央粒径は、6.23~90.0 µm であり、投入点 Y-1602N 及び対照点 X-1N では比較的粒径が小さい堆積物が採取された。一方、投入点 X-1 では中央粒径は 90.0 µm であり、平成 17 年度調査（10.5 µm）よりも粒径が大きい堆積物が採取された。

水分含有率は、いずれの測点においても概ね同程度であった。硫化物は、投入点 X-1 及び Y-1602N で他の測点と比較して高くなっていた。全有機態炭素及び全窒素は、投入点 Y-1602N 及び対照点 X-1N で他の測点と比較して高くなっていた。全リンは、いずれの測点においても概ね同程度であった。

カドミウム、鉛及び銅は、いずれの測点も概ね同程度であった。総水銀は投入点 Y-1602N（0.11 µg/g(dry)）で、全クロムは投入点 X-1 及び Y-1602N（それぞれ 140 µg/g(dry)、120 µg/g(dry)）で対照点と比較して高くなっていた。投入点 X-1 及び対照点 X-1N における平成 17 年度調査結果と比較すると、全クロムは平成 17 年度調査結果より高くなっていた（平成 17 年度 X-1 : 51 µg/g(dry)、X-1N : 36 µg/g(dry)）が、その他の項目（カドミウム、鉛、銅及び総水銀）は、概ね同程度又は低かった。

PCB は、投入点 X-1 で高くなっていた（6.4 ng/g(dry)）。GC-ECD 法で測定した平成 17 年度調査結果と比較すると、投入点 X-1、対照点 X-1N とともに平成 29 年度の方が高かった（平成 17 年度 X-1 : 0.3 ng/g(dry)、X-1N : 0.6 ng/g(dry)、平成 29 年度 X-1N : 1.7 ng/g(dry)）。ダイオキシン類は、投入点 Y-1602N で他の測点と比較して高くなっていた（3.3 pg-TEQ/g(dry)）。平成 17 年度調査結果と比較すると、投入点 X-1 では概ね同程度、対照点 X-1N では低くなった。PCB 及びダイオキシン類の濃度を房総沖 B-7（図 1 参照）の調査結果と比較すると、いずれの測点も同程度又は低かった（平成 20 年度 B-7 PCB : 15 ng/g(dry)、ダイオキシン類 : 5 pg-TEQ/g(dry)）。

ブチルスズ化合物及びフェニルスズ化合物は、全ての測点で定量下限値（2.0 ng/g(dry)）未満であった。いずれの項目においても、投入点 X-1 及び対照点 X-1N では、平成 17 年度調査結果と概ね同程度又は低かった（平成 17 年度ブチルスズ化合物 X-1 : 2.4 ng/g(dry)、X-1N : 1.7 ng/g(dry)、フェニルスズ化合物 X-1 : 2.2 ng/g(dry)、X-1N : 2.2 ng/g(dry)）。

ベンゾ(a)ピレンは、投入点 Y-1602N で高くなっていたが（10 ng/g(dry)）、房総沖 B-7 の調査結果と比較すると低い値であった（平成 20 年度 B-7 : 33 ng/g(dry)）。

平成 17 年度の投入点 X-1 では、赤泥の主成分であるアルミニウム、鉄の他、鉛、クロム、ヒ素等が高かったこと、採取した底質試料の表層が赤かったことなどから、赤泥が堆積している部分を採取したのと考えられた。一方、平成 29 年度の調査において、投入点 X-1 で採取された堆積物は、中央粒径が平成 17 年度に採取された堆積物より大きく、粒度分布も異なっていたことから、平成 17 年度とは異なる堆積物が採取されたのと考えられる。さらには、平成 29 年度調査では投入点 X-1 における硫化物、全クロム及び PCB の濃度は高くなっていたが、観測された値は環境基準等と比較した場合それらの値を下回るものであり、事業者による事前評価とも整合するものであった。

(2) 層別試料

投入点 Y-1602 及び対照点 Y-1602S、X-1N では表層試料に加え、層別試料の分析を行った。調査結果を図 5 に示す。

中央粒径は、対照点 Y-1602S 及び X-1N においては、表層から下層まで 10 μm 程度であり、平成 17 年度調査の投入点 X-1、対照点 X-1N の表層試料と概ね同程度であった（平成 17 年度 X-1 : 10.5 μm 、X-1N : 6.8 μm ）。一方、投入点 Y-1602 においては、各層で粒径のばらつきが見られ、自然な堆積状況とは異なる結果が得られた。層別に粒度組成を比較すると、2～2.5 cm 層の中央粒径が最も大きく（103 μm ）、これは他の測点と比較しても大きな値であった。また、1.5～2.5 cm の層では、粒径 500 μm 程度の粒子の割合が最も高かった。これらの結果より、投入点 Y-1602 の堆積物の粒径には投入処分の影響と考えられる変化が認められた。

一方、水分含有率及び全有機炭素は、対照点 X-1N において表層で高く、下層に向けて減少する傾向が見られたが、投入点 Y-1602 及び対照点 Y-1602S では表層から下層にかけて概ね同程度の値であった。これらの値は平成 17 年度調査の対照点 X-1N の表層試料と概ね同程度であった（平成 17 年度水分含有率 : 54 %、全有機炭素 : 9.3 mg/g(dry)）。

赤泥の主成分であるアルミニウム及び鉄は、対照点 X-1N において表層で低く、下層に向けて増加する傾向が見られたが、投入点 Y-1602 及び対照点 Y-1602S では表層から下層にかけて概ね同程度の濃度であった。いずれの測点においても、平成 17 年度調査の対照点 X-1N の表層試料と概ね同程度であった（平成 17 年度アルミニウム : 39 mg/g(dry)、鉄 : 69 mg/g(dry)）。ヒ素も、アルミニウム及び鉄と同様に、対照点 X-1N では表層で低く、下層に向けて増加する傾向が見られ、投入点 Y-1602 及び対照点 Y-1602S では表層から下層にかけて概ね同程度の濃度であった。また、いずれの測点においても過年度の対照点 X-1N の表層試料と概ね同程度であった（平成 17 年度ヒ素 : 6.6 $\mu\text{g/g(dry)}$ ）。

人為起源のマーカであるコプロスタノールは、対照点 X-1N の 0～0.5 cm 層で 18 ng/g(dry) と他の層と比較して高くなっていた。これは、房総沖 B 測線の B-7（図 1 参照）

の調査結果と比較すると概ね同程度の値であった（平成20年度B-7：25 ng/g(dry)）。B測線のコプロスタノールの調査結果では、沿岸域で高く、沖合に向かって低くなる傾向が見られた。

（3）まとめ

表層堆積物試料の分析結果では、投入点 X-1 の硫化物、全クロム、PCB の濃度が対照点と比較して高めであった。また、層別試料については、投入点 Y-1602 の中央粒径が層によってばらついており、自然の堆積状況とは異なる結果が得られた。

これらの結果は、投入点における海洋投入処分の影響を示すものと考えられるが、環境基準等と比較した場合それらの値を下回るものであり、事業者による事前評価の結果とも整合するものであった。

3. 1. 3 生物群集調査

メイオVENTス群集調査結果を図6、7に示した。

メイオVENTスの個体数は、投入点 X-1、Y-1602N 及び対照点 X-1N において、投入点 Y-1602 及び対照点 Y-1602S と比較して多かったが、有意差はなかった（X-1、Y-1602N、X-1N：約480～590個体/10cm²、Y-1602、Y-1602S：約260～310個/10cm²）（図6）。

図7の層別分析結果をみると、いずれの測点においても表層で個体数が多く、深層では減少する傾向が見られた。これは一般的な分布傾向と一致している。

線虫類の個体数とカイアシ類の個体数の比（N/C比）は、いずれの測点においても10未満であった（図6）。

今回の調査結果を平成17年度調査結果と比較すると、投入点 X-1 及び対照点 X-1N において個体数に有意差はなかった。

〔参考4〕線虫類の個体数とカイアシ類の個体数の比（N/C比）は一般に、有機物が多く貧酸素水塊が生じやすい場所で高い値を示すことから、環境悪化の指標として用いられている。

3. 2 まとめ

平成29年度は、廃棄物等の海洋投入処分による汚染を対象としたモニタリング調査を房総・伊豆沖合の海洋投入処分II海域で実施した。その結果、水質調査及び生物群集調査では投入処分による影響と考えられるデータは確認されなかった。また、底質調査では、投入点におけるいくつかの調査項目において、投入処分による影響と考えられるデータが確認されたが、環境基準等と比較した場合それらの値を下回るものであり、事業者による事前評価の結果とも整合するものであった。

今後も投入処分の許可発給を行った海域において継続的に監視を行っていくこととする。

4. 海洋環境モニタリング調査検討会検討員

(50音順、敬称略)

石坂 丞二	名古屋大学宇宙地球環境研究所副所長・教授
小城 春雄	北海道大学名誉教授
白山 義久	海洋研究開発機構理事
田辺 信介	愛媛大学名誉教授
中田 英昭	長崎大学名誉教授（座長）
西田 周平	東京大学名誉教授
河村 知彦	東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター長
野尻 幸宏	弘前大学大学院理工学研究科教授
小嶋 哲哉	海上保安庁海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室長
牧 秀明	国立環境研究所地域環境研究センター海洋環境研究室主任研究員

注：検討員・所属は平成29年度現在のもの

取りまとめ：日本エヌ・ユー・エス株式会社

試料採取等：株式会社環境総合テクノス

化学分析：いであ株式会社

帝人エコ・サイエンス株式会社

5. 略語説明

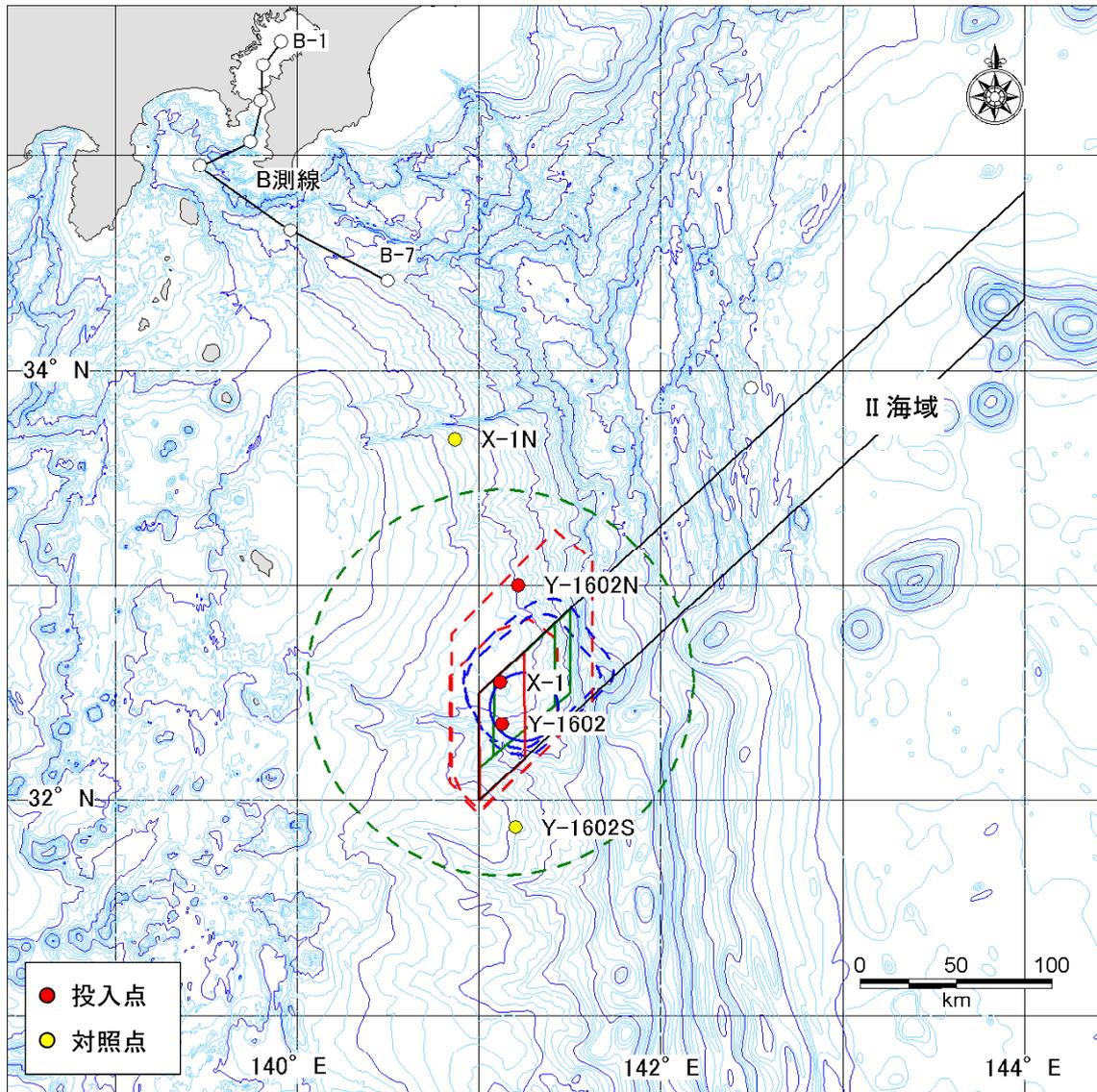
Co-PCB：コプラナーポリ塩化ビフェニル	PCDF：ポリ塩化ジベンゾフラン
DBT：ジブチルスズ	TBT：トリブチルスズ
DPT：ジフェニルスズ	TEF：毒性等価係数
MBT：モノブチルスズ	TEQ：毒性等量
MPT：モノフェニルスズ	TOC：全有機態炭素
PCB：ポリ塩化ビフェニル	TPT：トリフェニルスズ
PCDD：ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン	

6. 引用文献

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

環境庁（1998）：「海洋環境モニタリング調査指針等作成調査」

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



(注) 赤実線・青実線：建設汚泥の投入処分海域
 赤破線・青破線：建設汚泥の影響想定海域
 緑実線：赤泥の投入処分海域
 緑破線：赤泥の影響想定海域

図1 平成29年度海洋環境モニタリングの調査位置図

表1 測点位置と採取項目概要

測点名	北緯 (測地系：WGS84)	東経	過去調査 との対比	水深 (m)	海水 (底層)	堆積物	生体濃度調査	底生生物 群集	プラスチック類
Y-1602S	31°52'33"	141°11'57"	-	3,073	○	○	-	○	-
Y-1602	32°21'25"	141°07'29"	-	3,409	○	○	-	○	-
X-1	32°32'59"	141°07'01"	○	2,506	○	○	-	○	-
Y-1602N	33°00'00"	141°12'56"	-	3,067	○	○	-	○	-
X-1N	33°41'28"	140°52'31"	○	2,529	○	○	-	○	-

投棄海域調査

表2 各調査の測定項目

	水質調査 (底層水のみ)	底質調査 (表層試料及び層別試料)
一般項目	水温、塩分、DO、pH、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素、リン酸態リン、珪酸態珪素、クロロフィル a、濁度	粒度組成、水分含有率、硫化物、全有機態炭素、全窒素、全リン (全窒素と全リンは表層試料のみ)
重金属類	カドミウム、鉛、銅、全水銀	カドミウム、鉛、銅、全水銀、全クロム (表層試料のみ) アルミニウム、鉄、ひ素 (層別試料のみ)
有機塩素化合物	ポリ塩化ビフェニル (PCB) (水質及び底質の表層試料のみ)	
ダイオキシン類	—	ポリクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン (PCDD) …… TeCDD : 1,3,6,8-TeCDD、1,3,7,9-TeCDD、2,3,7,8-TeCDD、PeCDD : 1,2,3,7,8-PeCDD、HxCDD : 1,2,3,4,7,8-HxCDD、1,2,3,6,7,8-HxCDD、1,2,3,7,8,9-HxCDD、HpCDD : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD、OCDD ポリクロロジベンゾフラン (PCDF) …… TeCDF : 1,3,6,8-TeCDF、2,3,7,8-TeCDF、PeCDF : 1,2,3,7,8-PeCDF、2,3,4,7,8-PeCDF、HxCDF : 1,2,3,4,7,8-HxCDF、1,2,3,6,7,8-HxCDF、1,2,3,7,8,9-HxCDF、2,3,4,6,7,8-HxCDF、HpCDF : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF、1,2,3,4,7,8,9-HpCDF、OCDF コプラナ-ポリクロロビフェニル (co-PCB) …… 3,3',4,4'-TeCB (#77)、3,4,4',5-TeCB (#81)、3,3',4,4',5-PeCB (#126)、3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)、2,3,3',4,4'-PeCB (#105)、2,3,4,4',5-PeCB (#114)、2,3',4,4',5-PeCB (#118)、2',3,4,4',5-PeCB (#123)、2,3,3',4,4',5-HxCB (#156)、2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)、2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)、2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189) (表層試料のみ)
有機スズ化合物	トリブチルスズ (TBT)、ジブチルスズ (DBT)、モノブチルスズ (MBT)、トリフェニルスズ (TPT)、ジフェニルスズ (DPT)、モノフェニルスズ (MPT) (水質及び底質の表層試料のみ)	
炭化水素	炭化水素 (HC)	ベンゾ(a)ピレン (表層試料のみ)
マーカ	—	コプロスタノール (層別試料のみ)

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

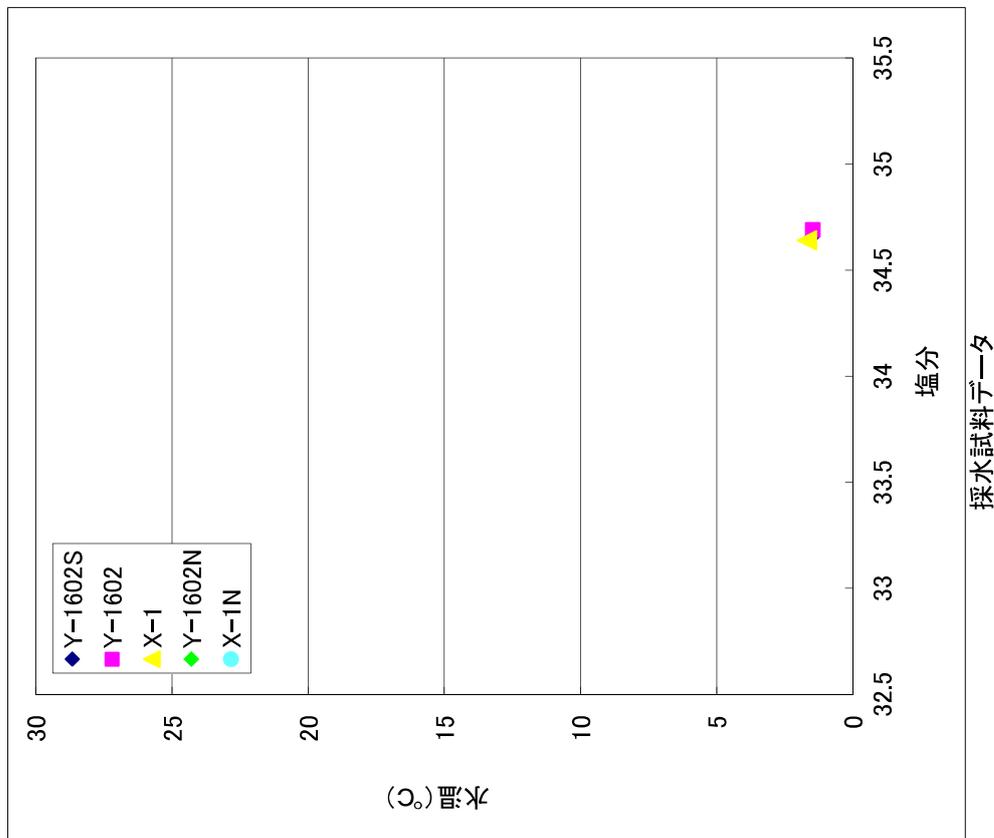
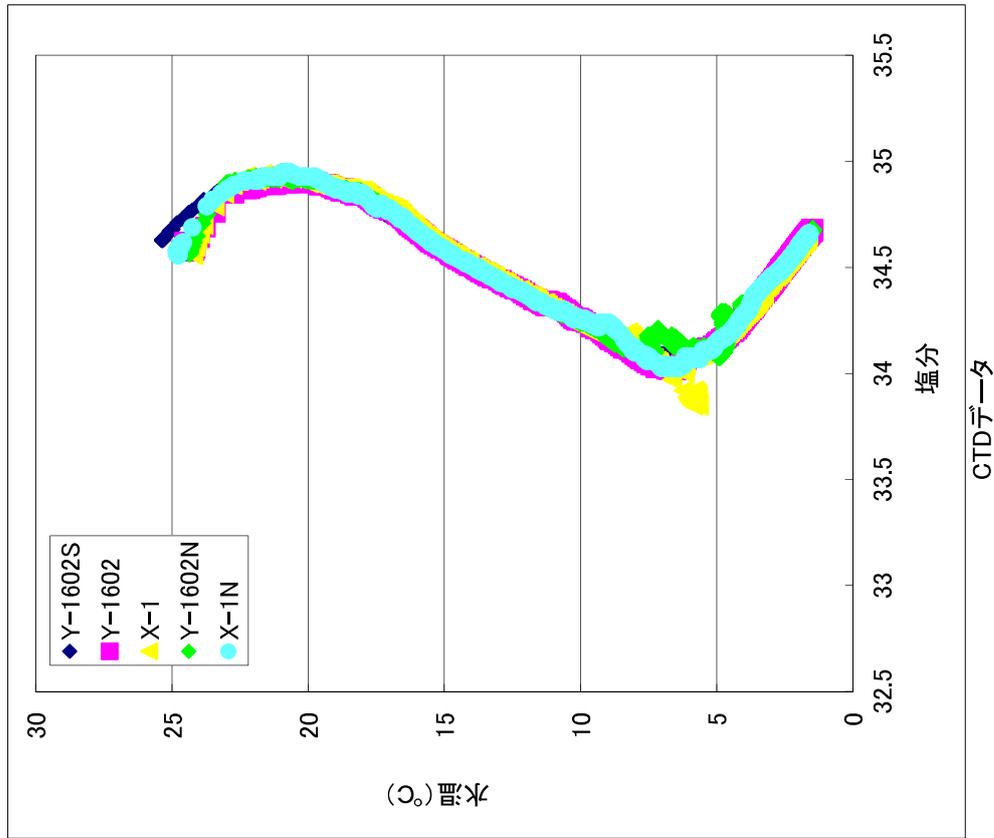
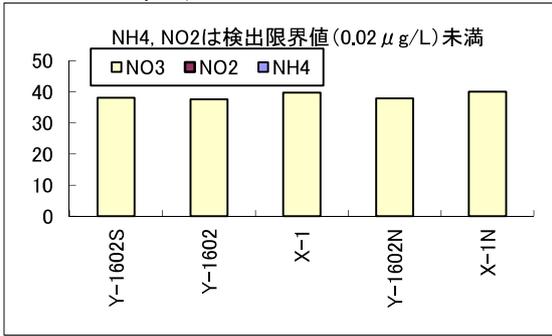
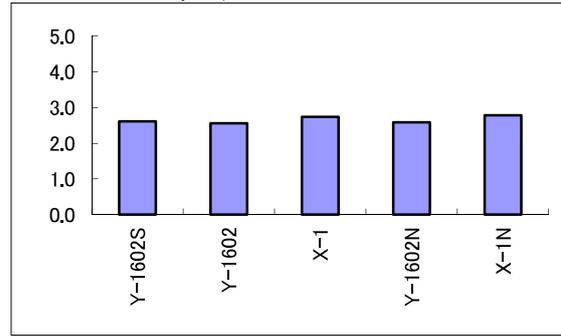


図2 TSダイアグラム (投入処分海域)

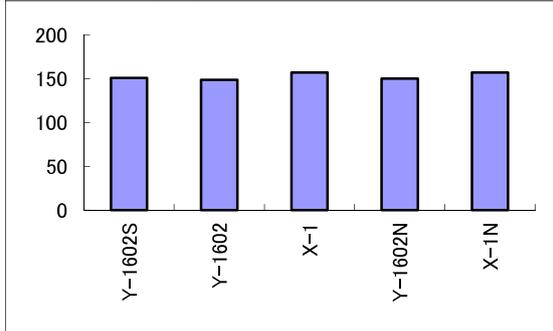
無機態窒素 (μM)



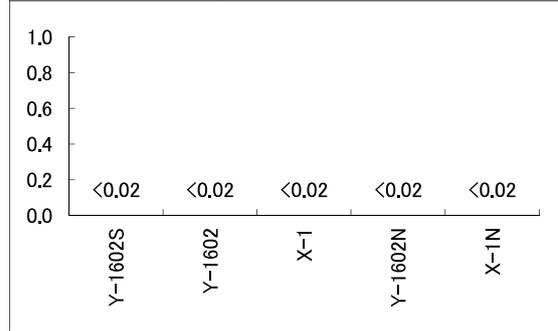
リン酸態リン (μM)



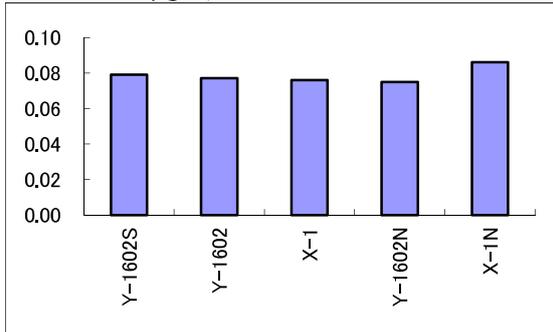
溶存ケイ酸 (μM)



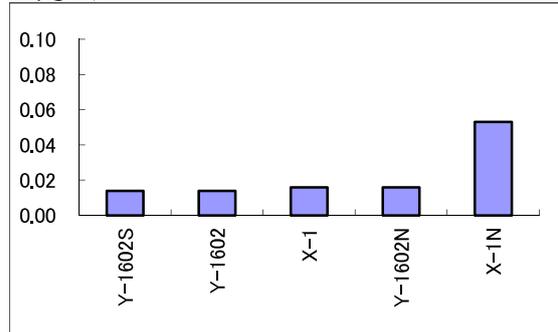
クロロフィルa (μg/L)



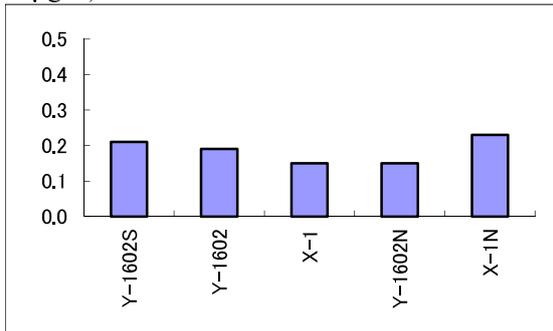
カドミウム (μg/L)



鉛 (μg/L)



銅 (μg/L)



総水銀 (ng/L)

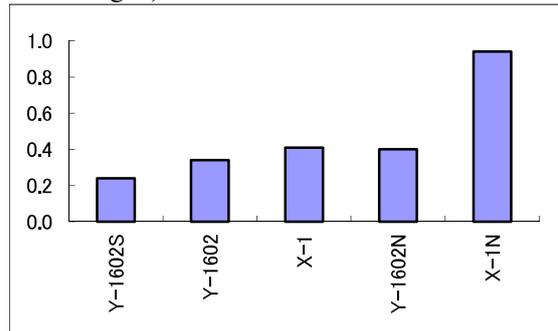
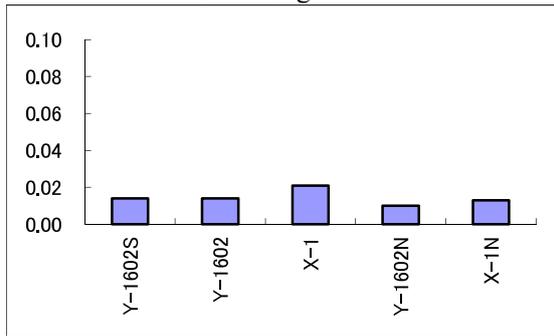
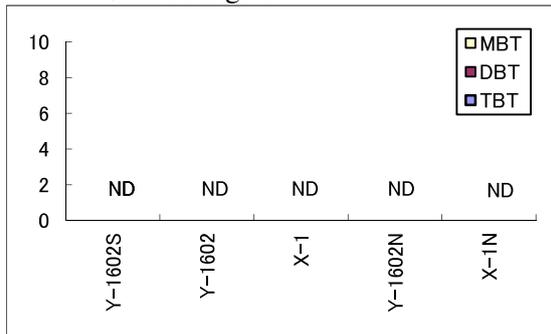


図3(1) 水質調査結果(投入処分Ⅱ海域、底層)

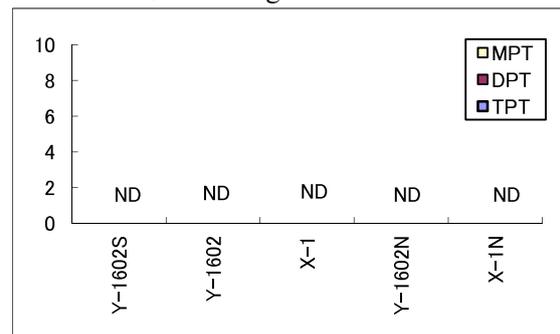
PCB (GC-HRMS法) (ng/L)



ブチルスズ化合物 (ng/L)



フェニルスズ化合物 (ng/L)



炭化水素 (μg/L)

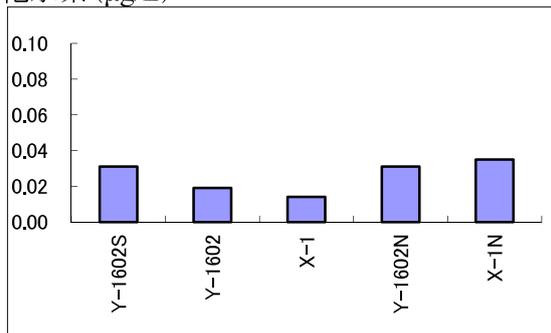


図3(2) 水質調査結果(投入処分Ⅱ海域、底層)

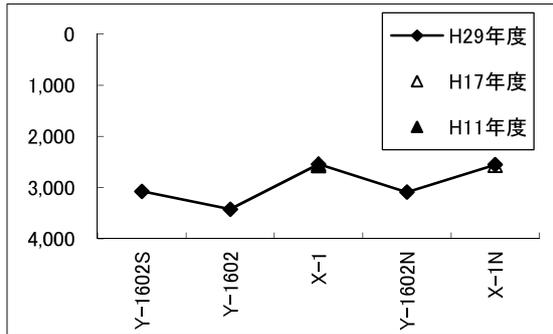
表3 水質測定結果（注1）

測定項目	環境基準	測定結果 最小値～最大値（検体数）
カドミウム	0.01 mg/L 以下	0.000075～0.000086mg/L（5）
鉛	0.01 mg/L 以下	0.000014～0.000053 mg/L（5）
総水銀	0.0005 mg/L 以下	0.00000024～0.00000094mg/L（5）
PCB	検出されないこと（注2）	0.000000010～0.000000021 mg/L（5）
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下	2.3～2.5 mg/L（5）

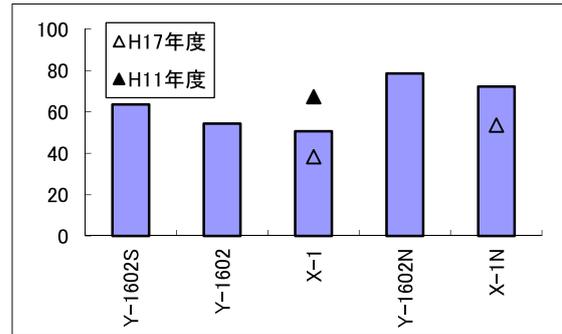
注1：環境基準の設定されている項目についての測定結果

注2：「検出されないこと」は定められた測定方法の定量限界を下回ることであり、ここでは、0.0005mg/L 以下となる

水深(m)



水分含有率(%)



平成29年度

測点	Y-1602S	Y-1602	X-1	Y-1602N	X-1N
水深(m)	3,074	3,425	2,544	3,091	2,554
中央粒径 (μm)	49.8	22.2	90.0	6.23	8.44

平成17年度

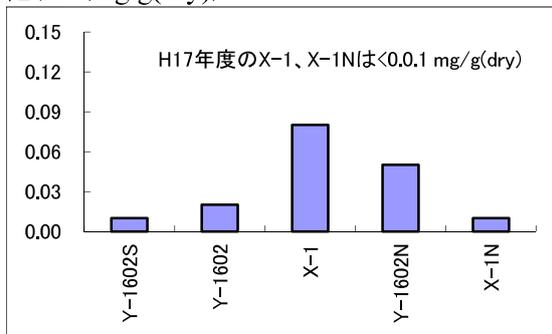
測点	Y-1602S	Y-1602	X-1	Y-1602N	X-1N
水深(m)			2,541		2,563
中央粒径 (μm)			10.5		6.80

平成11年度

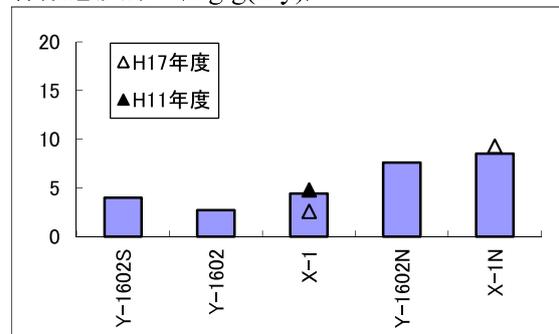
測点	Y-1602S	Y-1602	X-1	Y-1602N	X-1N
水深(m)			2,570		
中央粒径 (μm)			—		

注: 中央粒径(平成29、17年度)は、マイクロレーザー散乱法による値。

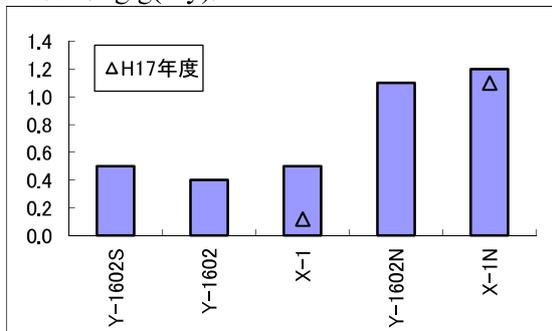
硫化物 (mg/g(dry))



全有機態炭素 (mg/g(dry))



全窒素 (mg/g(dry))



全リン (mg/g(dry))

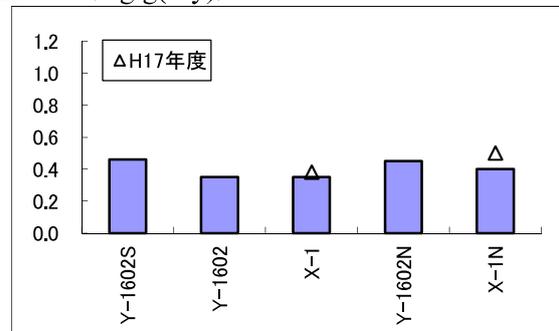
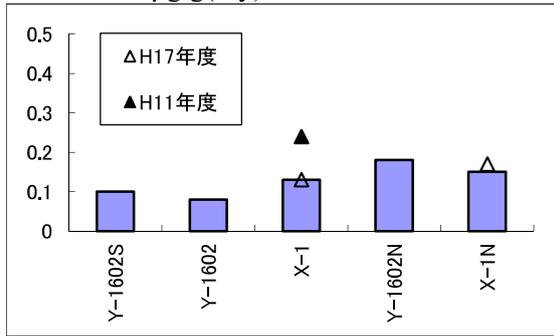
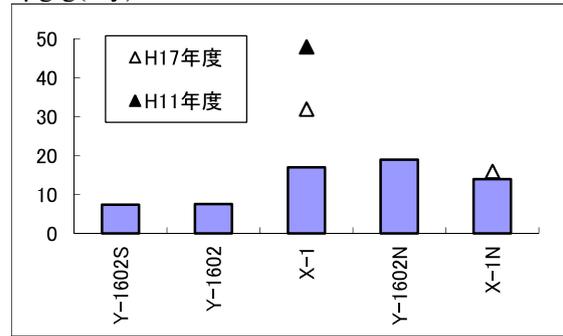


図4(1) 底質調査結果(投入処分Ⅱ海域、表層堆積物)

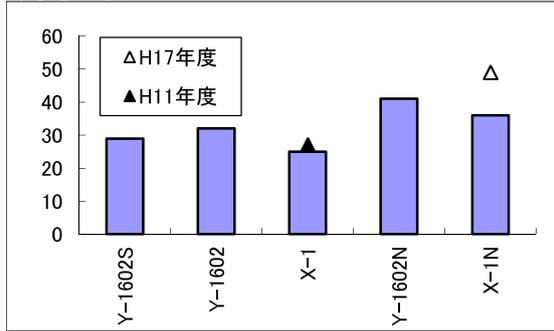
カドミウム (μg/g(dry))



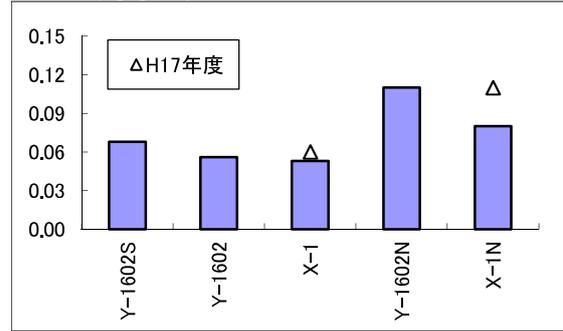
鉛 (μg/g(dry))



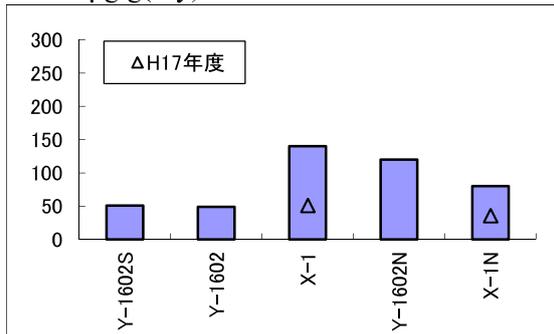
銅 (μg/g(dry))



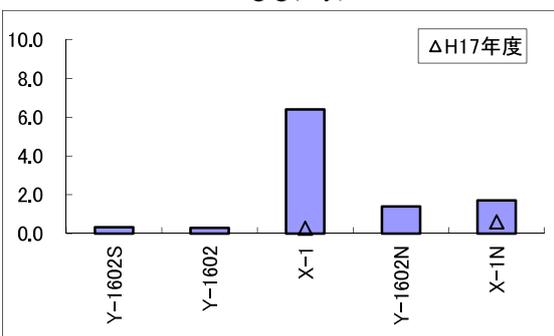
総水銀 (μg/g(dry))



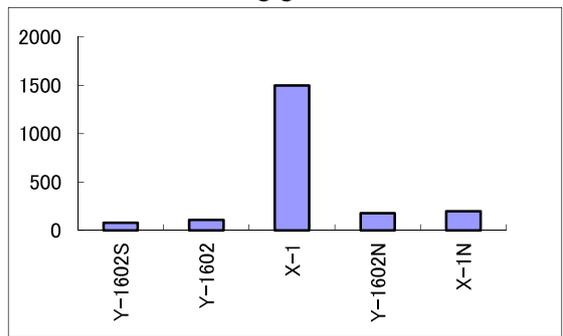
全クロム (μg/g(dry))



PCB (GC-HRMS法) (ng/g(dry))



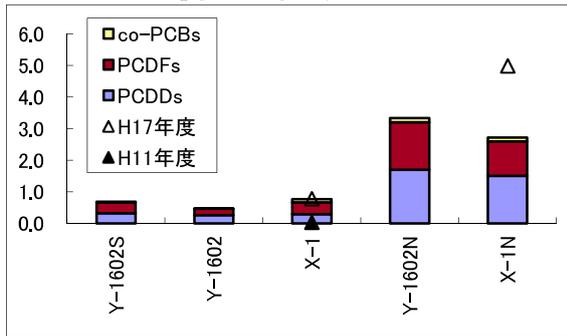
PCB (GC-HRMS法) (ng/gTOC)



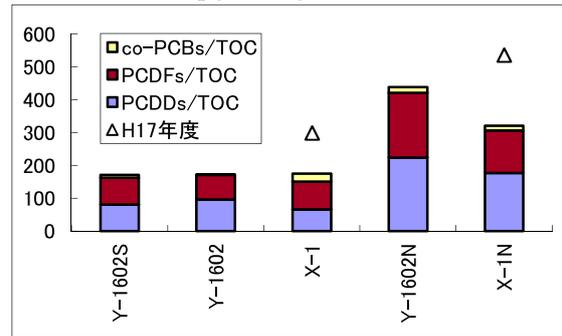
注：平成17年度はGC-ECD法による値。

図4(2) 底質調査結果(投入処分Ⅱ海域、表層堆積物)

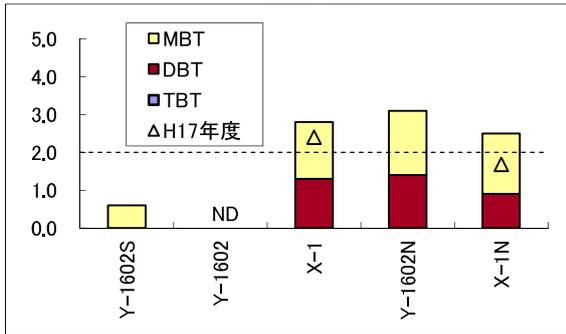
ダイオキシン類 (pgTEQ/g(dry))



ダイオキシン類 (pgTEQ/gTOC)

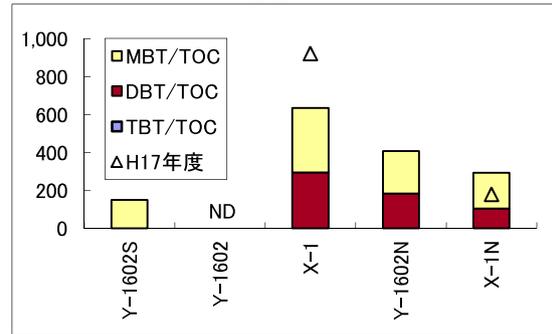


ブチルスズ化合物 (ng/g(dry))

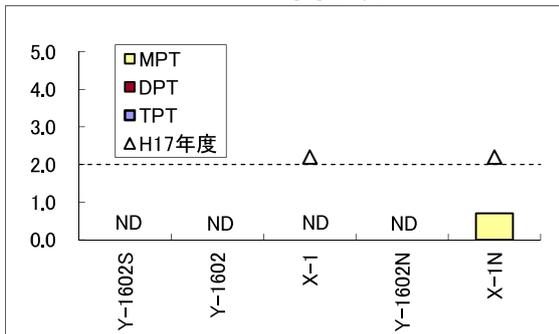


注：破線は各異性体の定量下限値 (2 ng/g(dry))。

ブチルスズ化合物 (ng/gTOC)

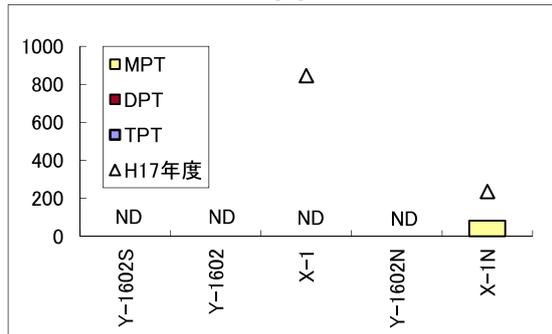


フェニルスズ化合物 (ng/g(dry))

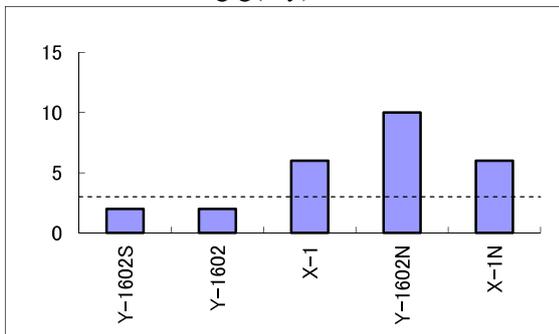


注：破線は各異性体の定量下限値 (2 ng/g(dry))。

フェニルスズ化合物 (ng/gTOC)



ベンゾ(a)ピレン (ng/g(dry))



注：破線は各異性体の定量下限値 (3.0 ng/g(dry))。

ベンゾ(a)ピレン (ng/gTOC)

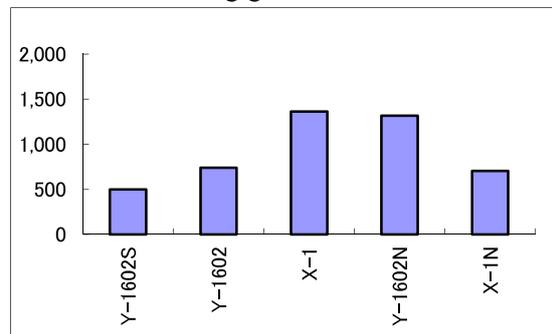
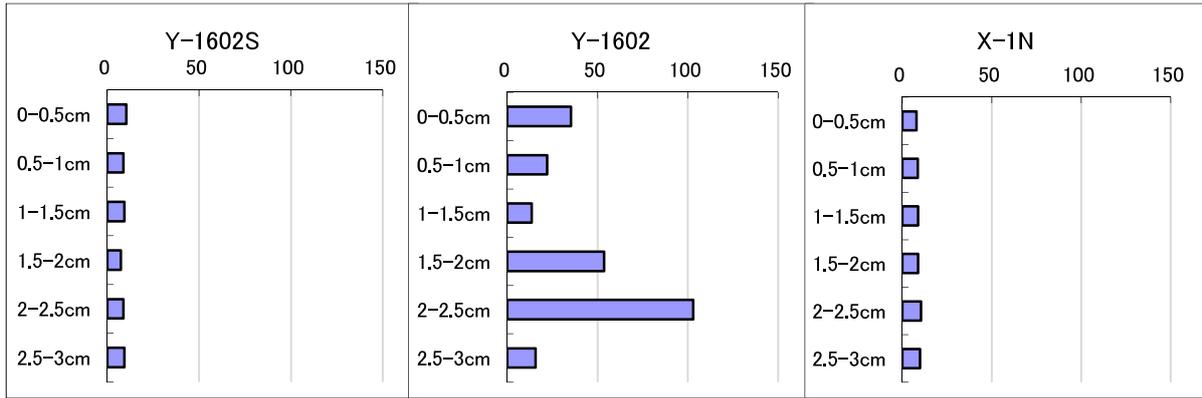
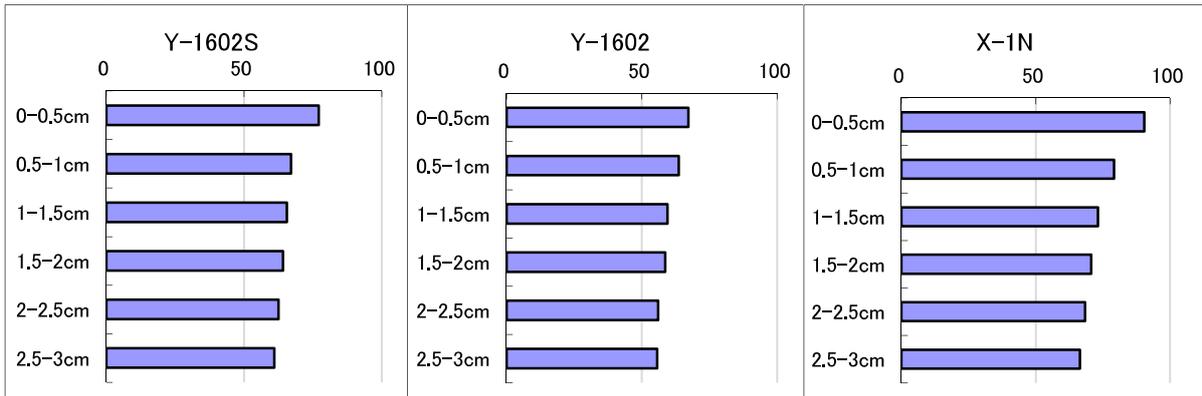


図4(3) 底質調査結果(投入処分Ⅱ海域、表層堆積物)

中央粒径(μm)



水分含有率(%)



全有機炭素 mg/g(dry)

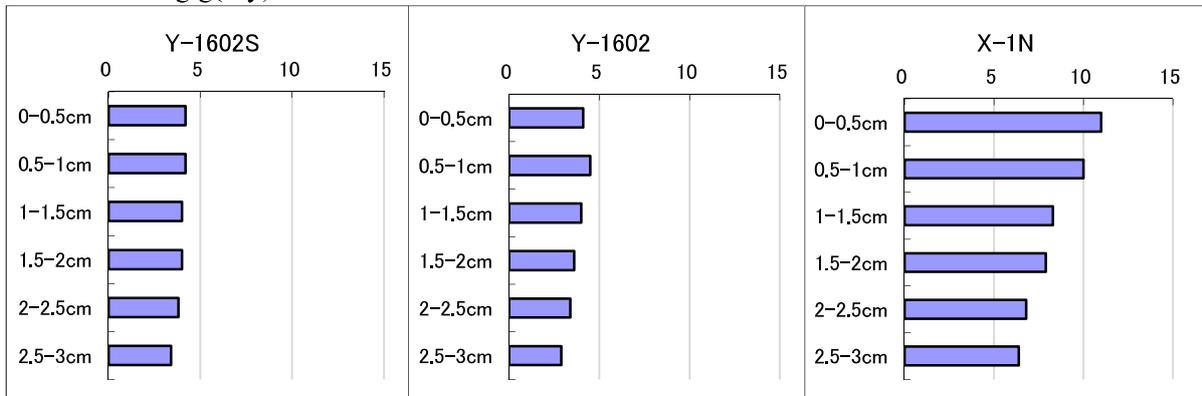
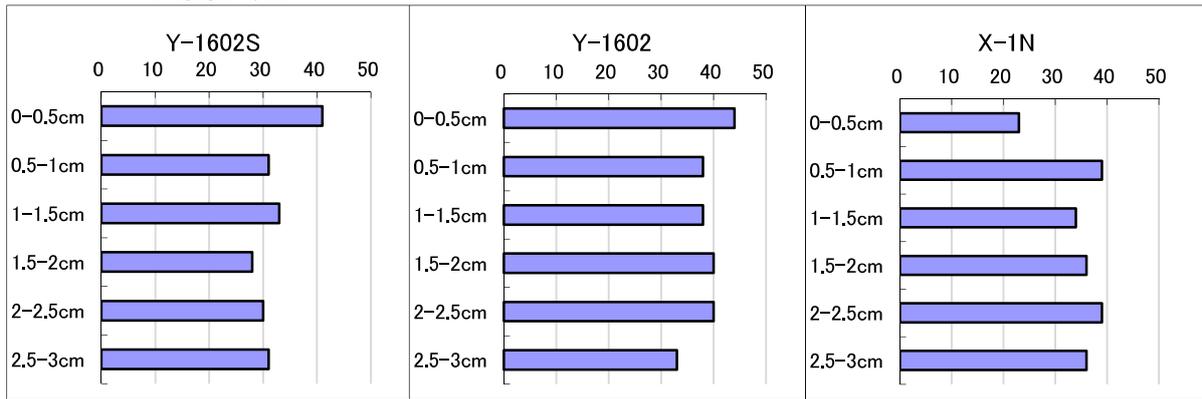
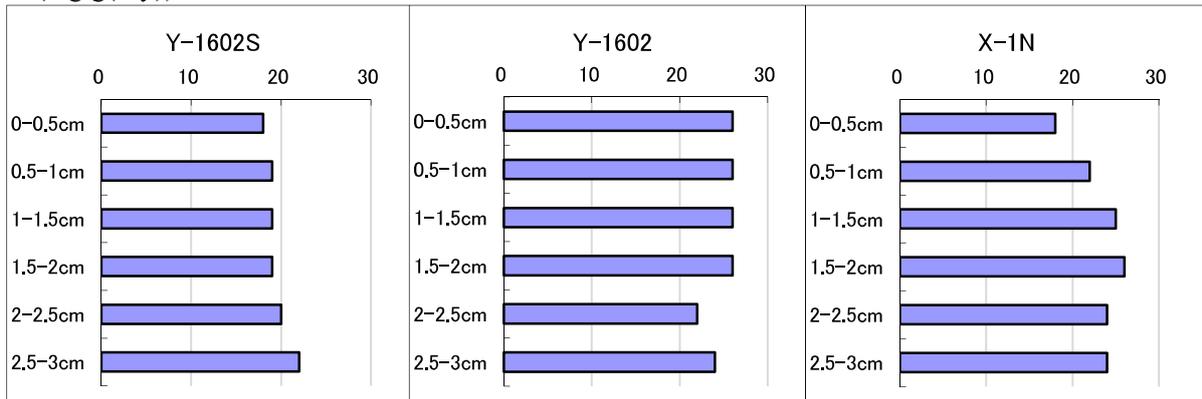


図5(1) 底質調査結果(投入処分Ⅱ海域、各層)

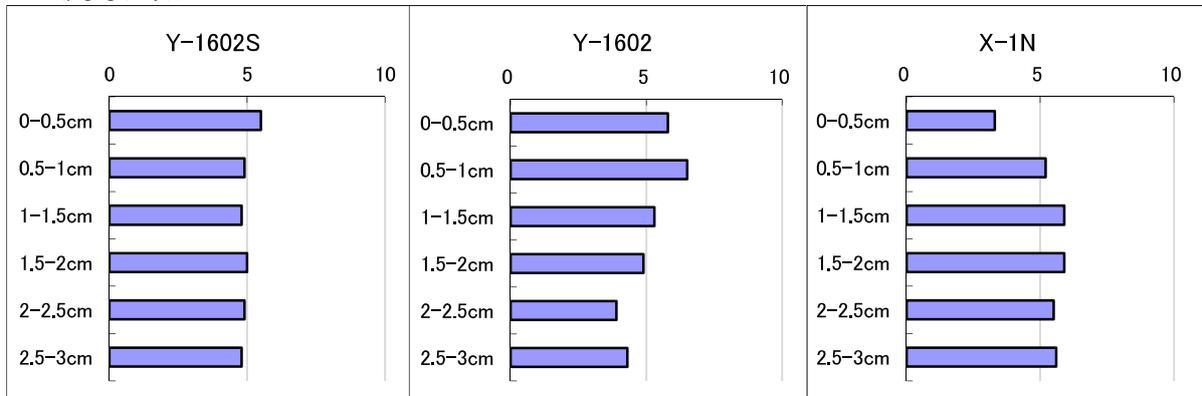
アルミニウム (mg/g(dry))



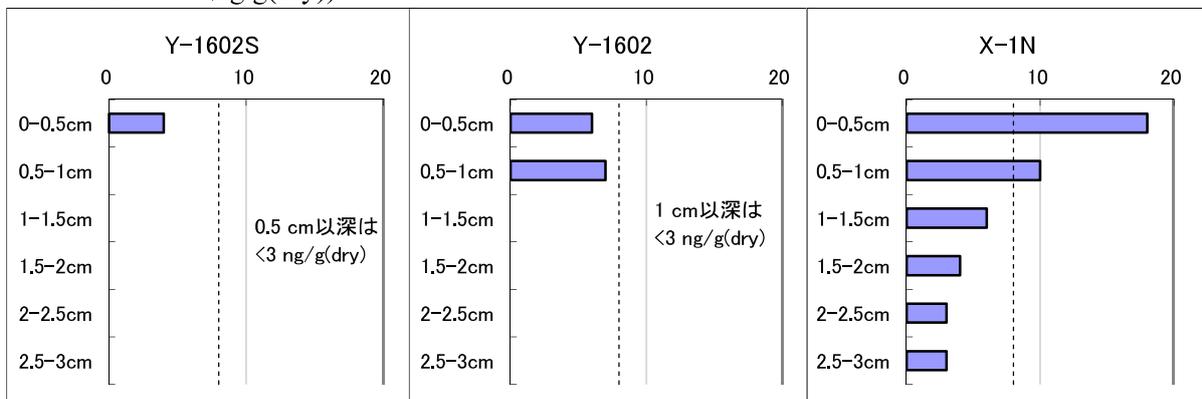
鉄 (mg/g(dry))



ヒ素 (μg/g(dry))



コプロスタノール (ng/g(dry))



注：破線は定量下限値 (8 ng/g(dry))

図5(2) 底質調査結果 (投入処分II海域、各層)

表4 底質測定結果（注1）

測定項目	環境基準又は暫定除去基準	測定結果 最小値～最大値（検体数）
水銀	C（注2）（暫定除去基準）	0.053～0.11 ppm（5）
PCB	10 ppm（暫定除去基準）	0.00029～0.0064 ppm（5）
ダイオキシン類	150 pg-TEQ/g 以下（環境基準）	0.47～3.3 pg-TEQ/g（5）

注1：環境基準あるいは暫定除去基準の設定されている項目についての測定結果

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

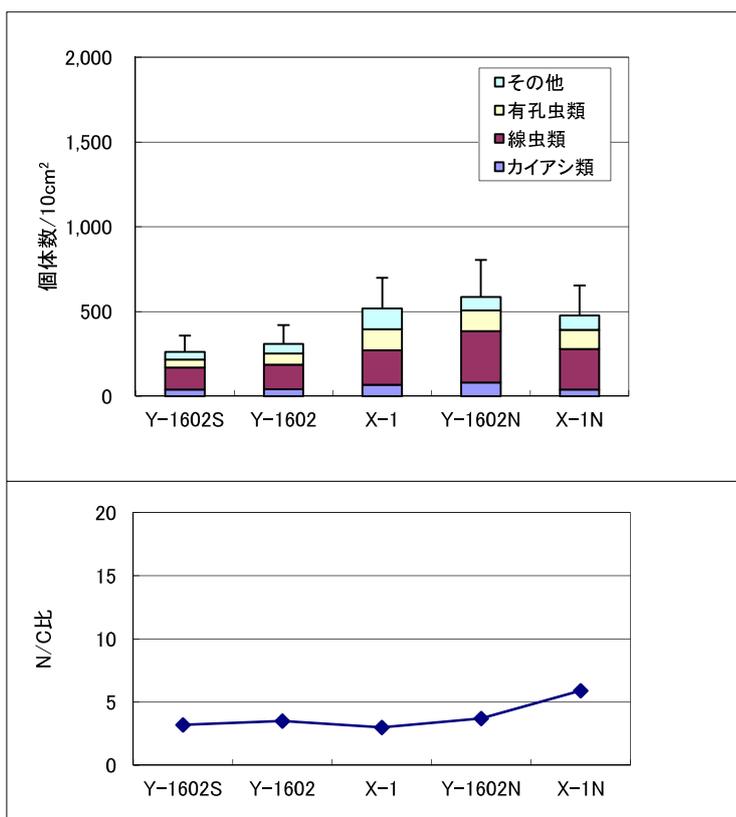
ΔH ＝平均潮差（m）、 J ＝溶出率、 S ＝安全率

例えば、 $\Delta H=0.631$ m（東京都・神湊／八丈島）、 $J=5 \times 10^{-4}$ 、 $S=100$ とすると、

$C=2.27$ ppm となる

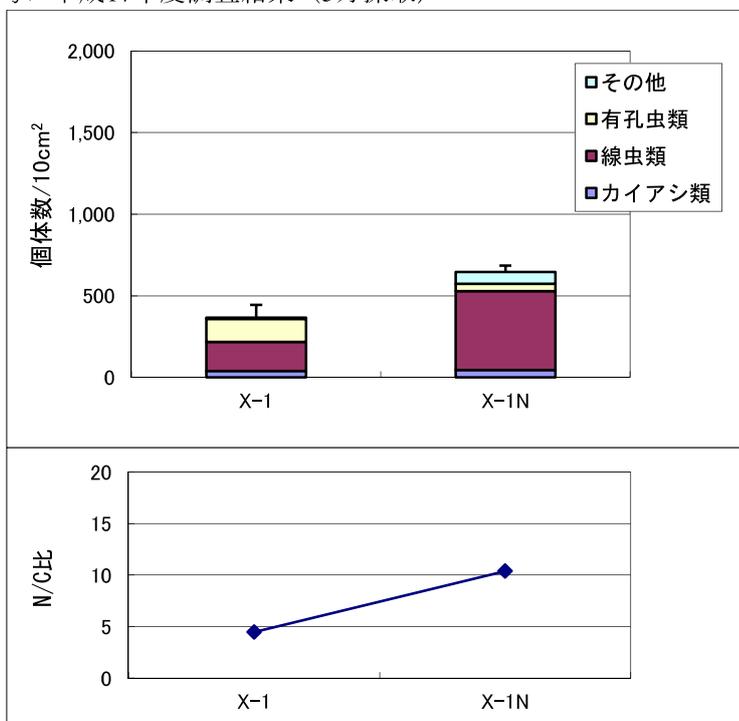
注3：1 ppm＝1 $\mu\text{g/g(dry)}$ ＝1,000 ng/g(dry)

測点	Y-1602S	Y-1602	X-1	Y-1602N	X-1N
水深(m)	3,074	3,425	2,544	3,091	2,554
中央粒径(μm)	49.8	22.2	90.0	6.23	8.44



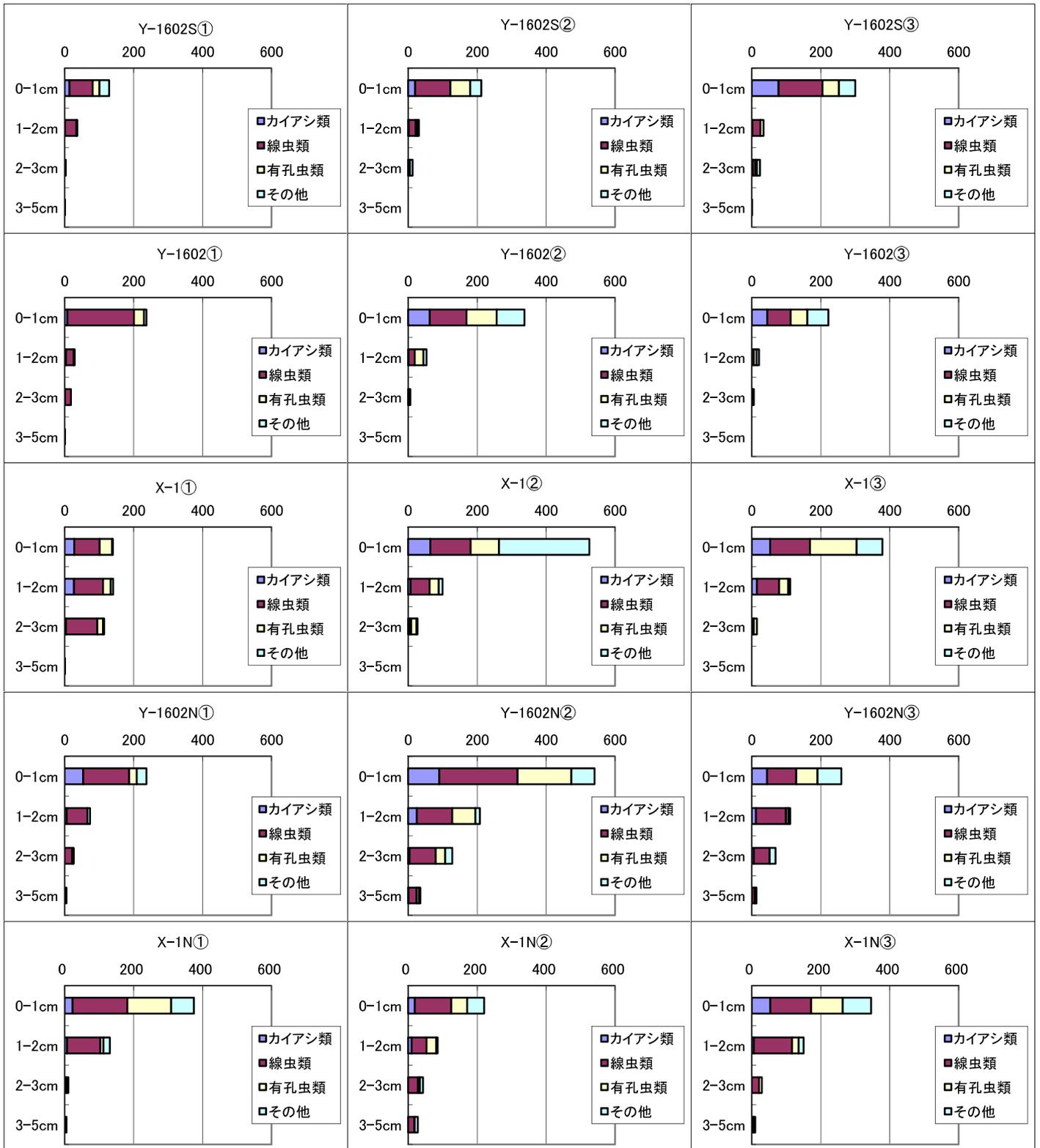
注1：個体数は3試料の平均値。バーは標準偏差を表す。
 注2：N/C比は線虫類の個体数/カイアシ類の個体数。

<参考>平成17年度調査結果（3月採取）



注3：平成17年度はY-1602S,Y-1602,Y-1602Nで調査を実施していない。

図6 生物群集調査結果(メイオベントス、投入処分II海域)



注:各測点の①～③は、各測点で採取した3試料の個別の結果を示す。

図7 生物群集調査結果 (メイオベントス、層別個体数 (/10cm³)、投入処分II海域)