

平成13年河川におけるダイオキシン類に関する実態調査等の
結果について

平成14年12月

国土交通省 河川局

－ 目 次 －

1. 目的及び経緯.....	1
2. 平成13年度の調査方針	2
3. 調査概要	2
4. 調査内容	7
5. 調査結果	10
6. 精度管理	55
7. 河川におけるダイオキシン類の管理体制に関する検討結果.....	58

1. 目的及び経緯

1.1. 調査目的

「ダイオキシン類対策特別措置法」が平成12年1月15日に施行され、平成12年度より政府の「ミレニアム・プロジェクト」においてもダイオキシン類対策についての調査検討が取り上げられることになった。

本調査は、河川等におけるダイオキシン類リスク管理手法の確立のため、全国一級河川及び湖沼の直轄管理区間において、水質・底質の汚染実態を把握するとともに、ダイオキシン類の存在形態や濁質との関係等の把握を行い、河川等における今後の監視や汚染除去方策等、河川におけるダイオキシン類対策のあり方について検討を行うための基礎資料とすることを目的として実施した。

本調査の基本方針を以下に示す。

(1) 国直轄河川等における水質、底質の汚染状況の把握

(2) ダイオキシン類監視のあり方の検討

① 地点選定の方法及び監視頻度選定の方法

② ダイオキシン類測定に関する精度管理手法の検討

(3) 汚染された底質除去方法の検討

① 対策技術及びその適用にあたっての事前調査の検討

② 二次汚染防止対策のあり方の検討

1.2. 調査経緯

国土交通省が実施した、ダイオキシン類調査の経緯を表1.1に示す。

表1.1 ダイオキシン類調査経緯

調査時期	調査水系	調査の種類	地点数
平成11年度 (秋)	環境省と共同で直轄河川、 湖沼 水質 36水系 底質 29水系 生物 27水系	全国実態調査 生物調査	水質 72 底質 48 生物(魚) 45
平成11年度 (冬)	直轄一級河川及び湖沼 水質 109水系 底質 109水系	全国実態調査	水質 172 底質 172
平成12年度	直轄一級河川及び湖沼 水質 109水系 底質 109水系	全国実態調査 形態把握調査 詳細調査	水質 245 底質 244 水質 21 底質 19 水質 11 底質 90
平成13年度	直轄一級河川及び湖沼 水質 109水系 底質 109水系	全国実態調査 詳細調査	水質 235 底質 237 水質 16 底質 50

2. 平成13年度の調査方針

平成13年度の調査方針は以下のとおりとした。

2.1. 全国実態調査

- ・全国一級河川及び湖沼の直轄管理区域における汚染状況の把握
- ・ダイオキシン類監視計画における監視地点選定のための基礎資料の収集

2.2. 詳細調査

- ・水質測定値の時間変動及び代表性の把握
- ・河川、湖沼の底質のうち、比較的高濃度の値が観測された地点における、汚染の水平、鉛直分布の把握
- ・底質における土粒子粒径とダイオキシン類濃度の関係についての検討及び、その特性の把握

3. 調査概要

調査の目的及び概要は以下のとおりである。

3.1. 全国実態調査（平成13年9月～12月）

全国一級河川（109水系）直轄管理区域の代表点及び直轄管理湖沼^{※1}において、水質235地点、底質237地点の調査を実施した。

また河川におけるダイオキシン類の監視地点を選定する際の基礎資料とするため、過去の調査で環境基準である水質1.0pg-TEQ/Lを超える値を検出した5河川^{※2}のうち、12年度調査を実施した綾瀬川を除く4河川において、上流から下流にかけて縦断的な水質、底質の調査を行った。

※1 直轄管理5湖沼（網走湖、小川原湖、霞ヶ浦、宍道湖、中海）

※2 5河川（綾瀬川、関川、信濃川、庄内川、大和川）

3.2. 詳細調査（平成14年1月～2月）

（1）水質時間変動調査

ダイオキシン類監視における監視時刻選定の基礎資料とするため、過去の調査で水質の環境基準値1.0pg-TEQ/Lを超える値を検出した5河川のうち綾瀬川を除く4河川で、ダイオキシン類濃度の時間変動（6時間毎／日）の調査を実施した。

（2）湖沼水平・鉛直分布調査

① 霞ヶ浦鉛直分布調査

底質対策における汚染土量算出の基礎資料とするため、平成12年度に霞ヶ浦で実施した底質鉛直分布調査（30 cm間隔3分割）で比較的高濃度の値が観測された上層（0～30 cm）を、層厚10 cmで採取し、高濃度層の層厚を明確にする調査を実施した。

② 小川原湖、宍道湖

湖沼における監視地点選定における基礎資料及び高濃度汚染底質対策事前調査手法（対策範囲、対策層厚）の検討のため、2湖沼^{※1}12地点で水平分布を8地点で鉛直分布を調査した。

※1 2湖沼（小川原湖、宍道湖）

(3) 汚染分布特性調査

底質対策における調査手法(汚染範囲確定および汚染土量算出)検討の基礎資料とするため、平成12年度調査でダイオキシン類が比較的高濃度(240pg-TEQ/g)で検出された綾瀬川八条大橋左岸周辺の12地点で水平分布を、5地点で鉛直分布調査を実施した。

(4) 形態把握調査

ダイオキシン類の監視や除去対策における指標項目検討のため、平成11年度、12年度の調査結果から選定した比較的高濃度地点(7河川^{※1}、1湖沼^{※2}、12地点)において、水質ダイオキシン類の存在形態(懸濁体、非懸濁体)調査を実施した。

※¹ 7河川 (最上川、綾瀬川、信濃川、関川、矢作川、庄内川、大和川)

※² 1湖沼 (霞ヶ浦)

(5) 濁りとダイオキシン類の検討

比較的高濃度が検出された地点の底質を用いて、浚渫等除去工事の際のダイオキシン類拡散予測に必要な粒子の沈降速度及び濁りとダイオキシン類の関係を把握するため、9河川^{※1}、3湖沼^{※2}の16地点の底質で調査を実施した。

※¹ 9河川 (利根川、綾瀬川、荒川、信濃川、小矢部川、庄内川、瀬田川、淀川、筑後川)

※² 3湖沼 (小川原湖、霞ヶ浦、琵琶湖)

3.3. 調査地点

各調査における地点数は、表3.1、表3.2に示すとおりである。

表3.1 全国実態調査総括表

調査名	調査時期	水系数	調査地点
水質調査	平成11年度 冬季調査	109水系	河川 159地点 湖沼 13地点 (一級河川水系における下流部の代表地点及び 代表12河川の縦断調査地点)
	平成12年度 調査	109水系	河川 232地点 湖沼 13地点 (平成11年度冬季調査地点及び各地方整備局 の選定地点)
	平成13年度 調査	109水系	河川 222地点 湖沼 13地点 (平成11年度冬季に実施した172地点にダ ム湖等の代表地点を選定した)
底質調査	平成11年度 冬季調査	109水系	河川 159地点 湖沼 13地点 (一級河川水系における下流部の代表地点及び 代表12河川の縦断調査地点)
	平成12年度 調査	109水系	河川 231地点 湖沼 13地点 (平成11年度冬季調査地点及び各地方整備局 の選定地点)
	平成13年度 調査	109水系	河川 224地点 湖沼 13地点 (平成11年度冬季に実施した172地点にダ ム湖等の代表地点を選定)

表 3. 2 詳細調査総括表

調査名	調査時期	水系数	調査地点
時間変動調査	平成 1 2 年度調査	1 水系 2 河川	利根川、綾瀬川の 2 地点において 2 4 時間調査を実施 調査回数 3 時間毎計 8 回
	平成 1 3 年度調査	4 水系 4 河川	関川、信濃川、庄内川、大和川の 4 地点において 2 4 時間調査を実施 調査回数 6 時間毎計 4 回
ダイオキシン類水平・鉛直分布調査	平成 1 2 年度調査	3 河川 1 湖沼	綾瀬川、利根川、淀川及び霞ヶ浦において、水質、底質ダイオキシン類の水平分布を 8 0 地点で、底質鉛直分布を 1 0 地点 3 層で実施
	平成 1 3 年度調査	3 湖沼	霞ヶ浦の底質、1 2 年度調査地点 4 点で、1 0 cm 厚で 3 層 小川原湖の底質、水平分布 5 地点、鉛直分布 5 地点 5 層 穴道湖の底質、水平分布 7 地点、鉛直分布 3 地点 5 層で実施
汚染分布特性調査	平成 1 3 年度調査	1 河川	綾瀬川八条大橋付近の底質 水平分布 1 2 地点、鉛直分布 5 地点 4 層
形態把握調査	平成 1 2 年度調査	1 2 河川 3 湖沼	1 2 河川（石狩川、阿武隈川、利根川、荒川、多摩川、綾瀬川、信濃川、庄内川、淀川、太田川、重信川、筑後川）で水質 1 2 地点、底質 1 2 地点 3 湖沼（網走湖、小川原湖、穴道湖）で水質 9 地点、底質 7 地点
	平成 1 3 年度調査	7 河川 1 湖沼	7 河川（最上川、綾瀬川、信濃川、関川、矢作川、庄内川、大和川）で水質 1 0 地点 1 湖沼（霞ヶ浦）で水質 2 地点
濁りとダイオキシン類の検討	平成 1 3 年度調査	9 河川 3 湖沼	9 河川（利根川、綾瀬川、荒川、信濃川、小矢部川、庄内川、瀬田川、淀川、筑後川） 1 3 地点の底質を採取 3 湖沼（小川原湖、霞ヶ浦、琵琶湖） 3 地点の底質を採取

3.4. 調査対象物質

調査対象物質は、ダイオキシン類（ポリクロロジベンゾーパラージオキシン、ポリクロロジベンゾフラン、コプラナーPCB）の他、水質、底質の性状を把握するための関連項目とした。

各調査において実施したダイオキシン類以外の調査対象物質は表3.3に示すとおりである。

表3.3 調査対象物質一覧（ダイオキシン類以外）

実施した調査		調査対象物質
水質	全国実態調査	pH、SS、VSS、TOC、塩化物イオン
	水質時間変動調査	pH、SS、VSS、TOC、塩化物イオン
	濁りとダイオキシン類の検討	濁度、SS、TOC
底質	全国実態調査	粒度組成、強熱減量、TOC、乾燥減量
	湖沼水平・鉛直分布調査	粒度組成、強熱減量、TOC、乾燥減量
	汚染分布特性調査	粒度組成、強熱減量、TOC、乾燥減量 n-ヘキサン抽出物質

4. 調査内容

4.1. 水質・底質調査

4.1.1. 採水・採泥

試料の採水をするにあたっては、極微量の物質を測定するため、周辺環境からの汚染に細心の注意を払う必要がある。採水・採泥に用いる試料ビンは、あらかじめ分析機関において十分に洗浄を行ったものを使用した。

(1) 採水

試料採取は河川については2日間にわたり2回実施し、1回の採取量は30Lとし、この2回分の試料60Lを混合し分析試料とした。

(2) 採泥

1地点につき50m以内の3箇所程度から採取したものを混合して分析試料とした。

鉛直分布においては、直径10cm程度のアクリルパイプを用い底質を採取し、調査目的に合わせ分割を行った。

4.1.2. 分析方法

分析方法は、表4.1、表4.2に示す方法で実施した。

表4.1 水質試験方法

項目	分析方法
ダイオキシン類	JIS K0312 工業用水・工場排水中のダイオキシン類及びコプラナーPCBの測定方法
pH	河川水質試験方法（案）1997年版Ⅱ
SS	河川水質試験方法（案）1997年版Ⅱ.11
VSS	河川水質試験方法（案）1997年版Ⅱ.11.3
TOC	河川水質試験方法（案）1997年版Ⅱ.55
塩化物イオン	河川水質試験方法（案）1997年版Ⅱ

表4.2 底質試験方法

項目	分析方法
ダイオキシン類	ダイオキシン類に係る底質調査マニュアル
粒度組成	JIS A 1204
強熱減量	底質調査方法Ⅱ.4
乾燥減量	底質調査方法Ⅱ.4
TOC	CHNコーダーによる方法
n-ヘキサン抽出物質	ヘキサン抽出後、重量測定

形態把握調査における試料の調整

ガラス繊維ろ紙(保留粒子径 0.5 μm 程度)を使用してろ過を行い、ろ液と懸濁物質に分けそれぞれ測定試料とした。なお、ここではろ液中に含まれるダイオキシン類を「非懸濁体」と呼び、懸濁物質中に含まれるダイオキシン類を「懸濁体」と呼ぶ。

4.1.3. 濁りとダイオキシン類の検討における試料の調整

湿泥試料 1 kg を 5 L ガラスビン(複数)に入れ、純水を加えた後攪拌し、粒子を懸濁させる。一定時間毎に浮遊粒子が懸濁したうわ水を採取し、測定を行った。

最終放置時間に達したうわ水のダイオキシン類は、保留粒子径 0.5 μm のガラス繊維ろ紙でろ過を行い、非懸濁体(ろ液)、懸濁体(ろ紙上の残査)に分けて測定を行った。

4.1.4. 測定値の表記

ダイオキシン類の毒性等量(T E Q)の算出は、ダイオキシン類の実測濃度に毒性等価係数(T E F : WHO-1998)を乗じ算出した。また、実測値が検出下限値未満の検体では、検出下限の 1 / 2 をその濃度として T E Q 値を算出した。

表 4. 3 にダイオキシン類の検出下限値を示す。

また、分析の単位は、特に断りのない限り、水質は「pg-TEQ/L」、底質は「pg-TEQ/g(dry)」で表した。

表 4. 3 ダイオキシン類の検出下限値

項目	水質(pg/L)	底質(pg/g-dry)
TeCDD、TeCDF	0.03	0.1
PeCDD、PeCDF	0.03	0.1
HxCDD、HxCDF	0.07	0.2
HpCDD、HpCDF	0.07	0.2
OcCDD、OcCDF	0.2	0.5
コプラナー PCB	0.07	0.5

4.1.5. 実施機関

調査の計画、実施方法の策定及び調査結果の精査・確認、取りまとめについては(財)河川環境管理財団が行った。

調査は国土交通省の各地方整備局単位で実施し、採水及び分析は、各地方整備局から民間の採水及び分析機関に委託した。

4.2. 精度管理実施状況の把握・検討

国土交通省が実施するダイオキシン類の河川における全国的な実態把握等調査の試料採取、分析受託機関が、国土交通省に提出する品質保証計画書、調査結果報告書等の内容を検討し、その精度管理状況を把握するとともに、採取・分析機関の問題点及び改善すべき点等について学識者の意見等を踏まえ検討した。

4.2.1. 精度管理計画書

分析実施機関に精度管理に関する計画書を提出させ、精度管理計画の有効性を確認し、精度管理計画書に沿った業務の実施を求めた。

4.2.2. 操作ブランク・二重測定

試験方法(JIS 及びマニュアル)に記載された方法に従い、操作ブランクの測定、二重測定による確認を行った。

4.2.3. トラベルブランク

水質調査において1分析機関につき1検体トラベルブランクの測定を実施した。

4.3. 外部精度管理の実施

国土交通省が実施するダイオキシン類調査の測定データのデータ精度を学識者の意見等を踏まえ実施した。

なお、分析機関に対し、均一に調整された共通試料を配布し、報告のあった分析値・分析条件などを集計解析することにより、当該分析機関における分析値の保証・管理状況についても把握した。

4.3.1. クロスチェック

分析実施機関に対し底質の共通試料を配布し、クロスチェックを実施した。

4.3.2. 精査確定

「ダイオキシン類精度管理委員会」を設置し、測定結果の精査・確定を行った。

4.3.3. 河川におけるダイオキシン類の管理体制に関する検討

国土交通省がこれまで実施してきた調査結果及び本業務においてとりまとめることとしている河川における全国的な実態把握調査の結果等を踏まえ、今後のダイオキシン類の監視及び対策等の管理体制に関する検討を行った。

4.3.4. ダイオキシン類の監視に関する検討

- (1) 調査地点の選定、頻度の設定等に関する検討
- (2) ダイオキシン類監視に関する基本方針（案）のとりまとめ

4.3.5. ダイオキシン類の対策に関する検討

- (1) 対策技術及び二次汚染防止手法に関する検討
- (2) 対策にあたっての事前調査に関する検討
- (3) ダイオキシン類対策に関する基本方針（案）のとりまとめ

5. 調査結果

5.1. 全国実態調査結果

5.1.1. 水質調査結果

(1) 調査結果

平成 13 年度に実施した全国の 109 水系の 235 地点において実施した水質測定結果及び平成 11 年度、12 年度の概要を表 5. 1 に示す。

水質のダイオキシン類濃度は平均値 0.17 pg-TEQ/L、中央値 0.091pg-TEQ/L、最大値 2.2 pg-TEQ/L であった。

今年度の測定結果を図 5. 1 に示した。この図を見ると北海道、東北、中国、四国、九州では比較的低く、関東、北陸、中部、近畿では比較的高い傾向にあった。

(2) 考察

① 高濃度地点

平成 11 年度から 13 年度の調査結果において、水質のダイオキシン類濃度が 0.5 pg-TEQ/L を超えた地点を表 5. 2 に示す。環境基準値 (1 pg-TEQ/L) を超えた地点は、11 年度が 6 地点 (全調査地点の 3.5%)、12 年度が 4 地点 (全調査地点の 1.6%)、13 年度が 2 地点 (全調査地点の 0.85%) と減少した。このうち 3 ヶ年連続して環境基準を超えた地点は綾瀬川槐戸橋の 1 地点であった。また 2 回環境基準を超えた地点は綾瀬川の内匠橋と手代橋の 2 地点であった。中川の飯塚橋については環境基準値は超えなかったが、測定値が 2 年とも環境基準値とほぼ同レベルの値を示した。さらに今年度から測定した大和川上吐田橋でも 1.4 pg-TEQ/L と高濃度が検出され、今後も継続した監視が必要と思われる。

② 過年度調査との比較

過去 3 年間の同一地点 (169 地点) におけるダイオキシン類の測定値を表 5. 3 に示す。169 地点におけるダイオキシン類濃度の平均値は、毎年若干ながら減少している。

平成 13 年度の環境省の結果と比較すると、平均値は環境省よりやや低く、最大値は河川で低く湖沼で同等であった。

各年度における全調査地点の濃度ヒストグラムを図 5. 2～図 5. 4 に示す。11 年度では 0.1 pg-TEQ/L 未満が約 36% を占め、12 年度では約 46%、13 年度が約 50% であった。

③ 一般項目との関係

平成 11 年度から 13 年度までの水質のダイオキシン類濃度と一般項目の関係を整理し図 5. 5 の左側に示す。

これより、SS、VSS、TOC とダイオキシン類濃度との相関係数は各 0.37、0.43、0.40 と低く、相関関係はみられなかった。

一方比較的高濃度の地点(過去に 1 回でも 0.5pg-TEQ/L 以上の値を示した地点)の 3 年の値のみを抽出しダイオキシン類と SS、VSS、TOC の相関をとったのが図 5. 5 の右側である。この図からダイオキシン類と SS の間にある程度の相関が見られることから、0.5pg-TEQ/L 以上の高濃度地点では SS の挙動がダイオキシン類濃度に影響していることが推測される。

④ 濃度変動

昨年度の調査結果において、平成 11,12 年度調査で同一地点においても値に変動がみられたため、今年度調査結果を加えて 3 ヶ年継続して調査を行った地点について、変動幅(最大値と最小値の差)のヒストグラムを作成し、図 5. 6 に示す。

これより、河川では変動幅が 0.2pg-TEQ/L 未満のものが最も多く、全体の 70%であった。また湖沼では変動幅が 0.1~0.3 pg-TEQ/L 未満のものが最も多く、全体の 85%となった。

同一地点におけるダイオキシン類濃度が 0.1~0.5pg-TEQ/L の低濃度地点では、変動係数が最大で 69%となり、0.5pg-TEQ/L 以上では最大で 131%であることから、0.5pg-TEQ/L 以下の地点においては変動幅の大きさが小さく、環境基準値を超える高い濃度のダイオキシン類が検出される可能性は低いと考えられる。

表 5. 1 水質調査結果

単位：pg-TEQ/L

	測点数	平均値	中央値	最大値
平成 11 年度調査	172	0.28	0.15	5.0
平成 12 年度調査	245	0.19	0.11	1.7
平成 13 年度調査	235	0.17	0.091	2.2
環境省調査結果 (H13)	河川 1,674 湖沼 95	河川 0.28 湖沼 0.21	—	河川 79 湖沼 2.1

表 5. 2 平成 11 年度～13 年度調査で環境基準値の 1/2 (0.5pg-TEQ/L) を超えた地点

都道府県	水系名	河川名	調査地点名	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/L)			SS濃度(mg/L)		
				H11	H12	H13	H11	H12	H13
宮城県	名取川	名取川	名取橋	0.52	0.074	0.072	2	1	1.8
青森県	高瀬川	高瀬川	上野	0.54	0.16	0.075	9	1	1.5
秋田県	雄物川	雄物川	新屋	0.58	0.30	0.076	4	9	2.5
山形県	最上川	最上川	砂越	0.94	0.10	0.082	15	5	6.4
茨城県	利根川	小貝川	文巻橋	—	0.76	0.74	—	16	16
東京都	利根川	中川	飯塚橋	—	1.0	0.93	—	20	11
埼玉県	利根川	綾瀬川	槐戸橋	5.0	1.2	2.2	45	16	25
埼玉県	利根川	綾瀬川	手代橋	1.9	1.7	0.74	22	14	9
東京都	利根川	綾瀬川	内匠橋	1.1	1.4	1.0	17	15	8
茨城県	利根川	霞ヶ浦	湖心	0.43	0.59	0.29	14	24	12
東京都	荒川	荒川	堀切橋	—	0.62	0.55	—	11	11
東京都	多摩川	多摩川	拝島橋	0.67	0.071	0.071	1	0.7	1
神奈川県	鶴見側	鶴見川	亀の子橋	0.50	0.074	0.27	15	7.4	4
新潟県	信濃川	信濃川	平成大橋	1.6	0.29	0.48	12	13	13
新潟県	関川	関川	直江津橋	0.72	1.7	0.22	12	44	15
新潟県	関川	保倉川	古城橋	—	—	0.98	—	—	14
富山県	小矢部川	小矢部川	城光寺橋	0.48	0.32	0.63	6	2	2
静岡県	狩野川	狩野川	徳倉橋	0.63	0.35	0.18	25	6.1	3.9
愛知県	矢作川	矢作川	米津大橋	0.96	0.39	0.38	10	5	11
岐阜県	庄内川	庄内川	天ヶ橋	1.8	0.56	0.15	8	2	4.1
愛知県	庄内川	庄内川	城嶺橋	0.67	0.14	0.15	8	2	2.6
愛知県	庄内川	庄内川	大留橋	0.64	0.091	0.21	7	2	5.1
愛知県	庄内川	庄内川	水分橋	0.83	0.48	0.58	15	11	10
愛知県	庄内川	庄内川	枇杷島橋	0.68	0.28	0.36	16	6	7.8
三重県	雲出川	雲出川	雲出橋	0.56	0.17	0.31	3	1	< 1
大阪府	大和川	大和川	遠里小野橋	1.2	0.68	0.41	36	17.1	6.6
奈良県	大和川	大和川	藤井	—	0.62	0.44	—	13.3	14.0
奈良県	大和川	大和川	太子橋	—	—	0.52	—	—	14.8
奈良県	大和川	大和川	上吐田橋	—	—	1.4	—	—	15.0
京都府	淀川	木津川	加茂恭仁大橋	—	0.51	0.10	—	9.0	2.1
京都府	淀川	木津川	木津川御幸橋	0.11	0.59	0.11	8	22.8	13.2
京都府	淀川	桂川	宮前橋	0.61	0.47	0.16	6	10.6	8.2
福井県	淀川	北川	高塚	0.14	0.54	0.091	7.8	3.2	1.4
香川県	土器川	土器川	丸亀橋	0.25	0.53	0.15	3.9	11	5.2
大分県	大野川	大野川	白滝橋	0.074	0.57	0.077	2.4	3.4	2.9

注：表中網掛けは 0.5pg-TEQ/L を超えた検体を示す。

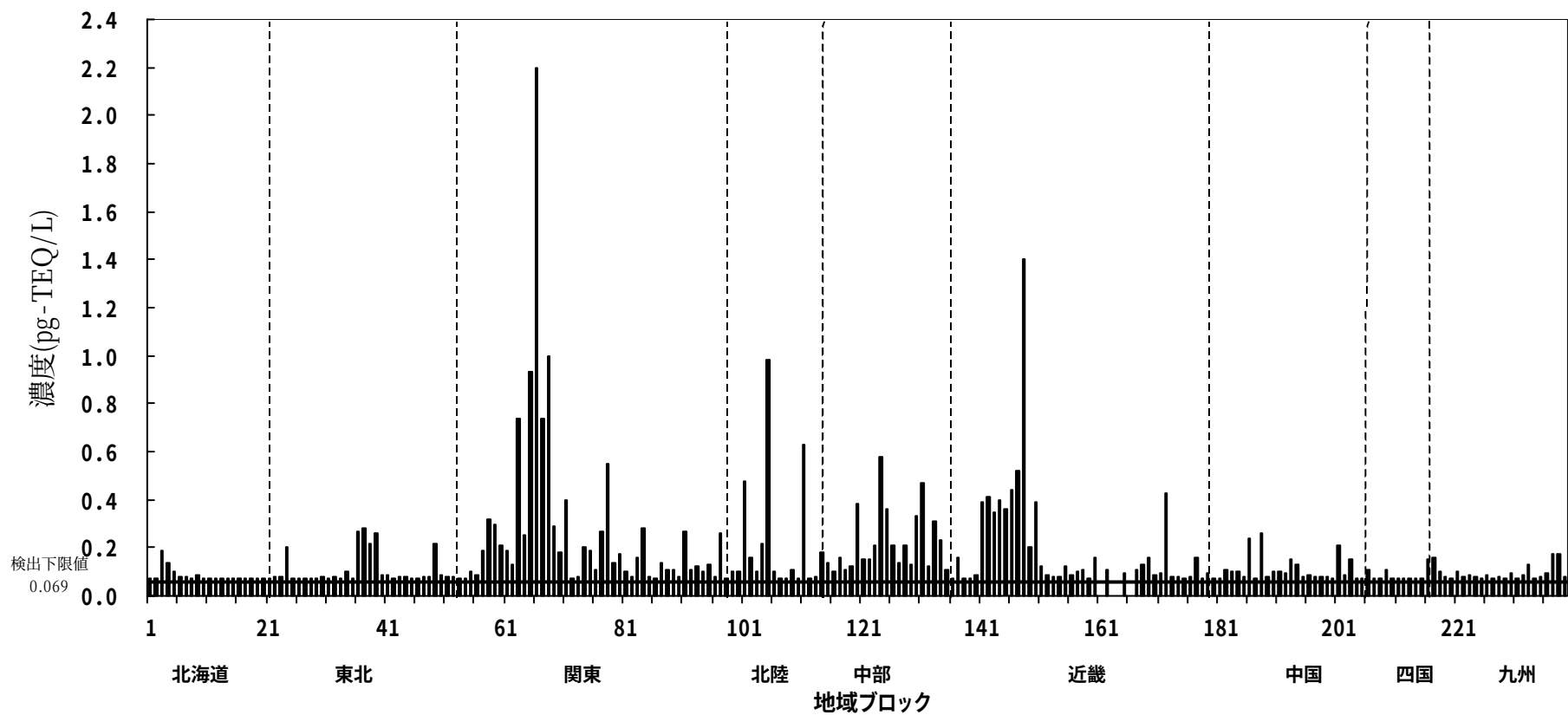


図 5. 1 平成 13 年度水質ダイオキシン類濃度分布(地域別)

表 5. 3 平成 11 年度から同一地点で 3 ヶ年調査を行っている地点（169 地点）の水質結果

単位：pg-TEQ/L

	平均値	中央値	最大値
平成 11 年度調査	0.28	0.15	5.0
平成 12 年度調査	0.20	0.12	1.7
平成 13 年度調査	0.15	0.090	2.2

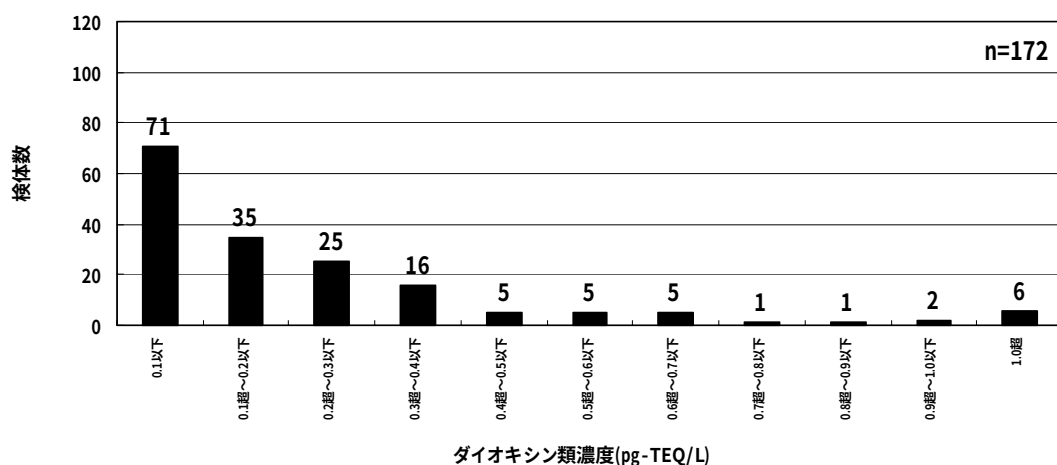


図 5. 2 平成 11 年度冬期水質ダイオキシン類濃度ヒストグラム

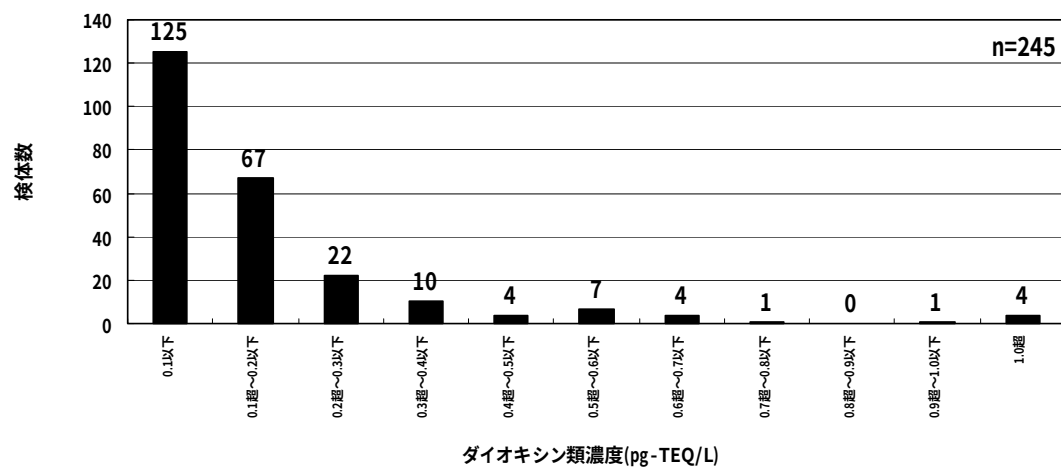


図 5. 3 平成 12 年度水質ダイオキシン類濃度ヒストグラム

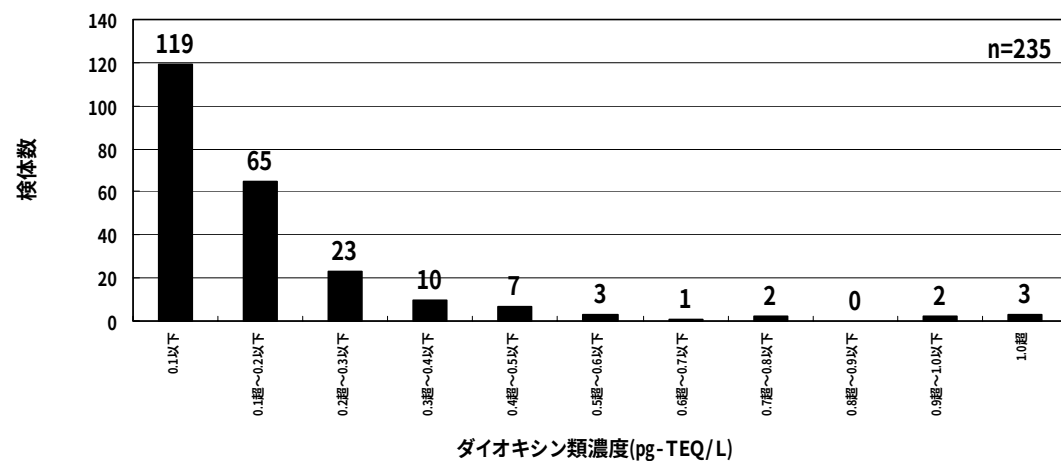
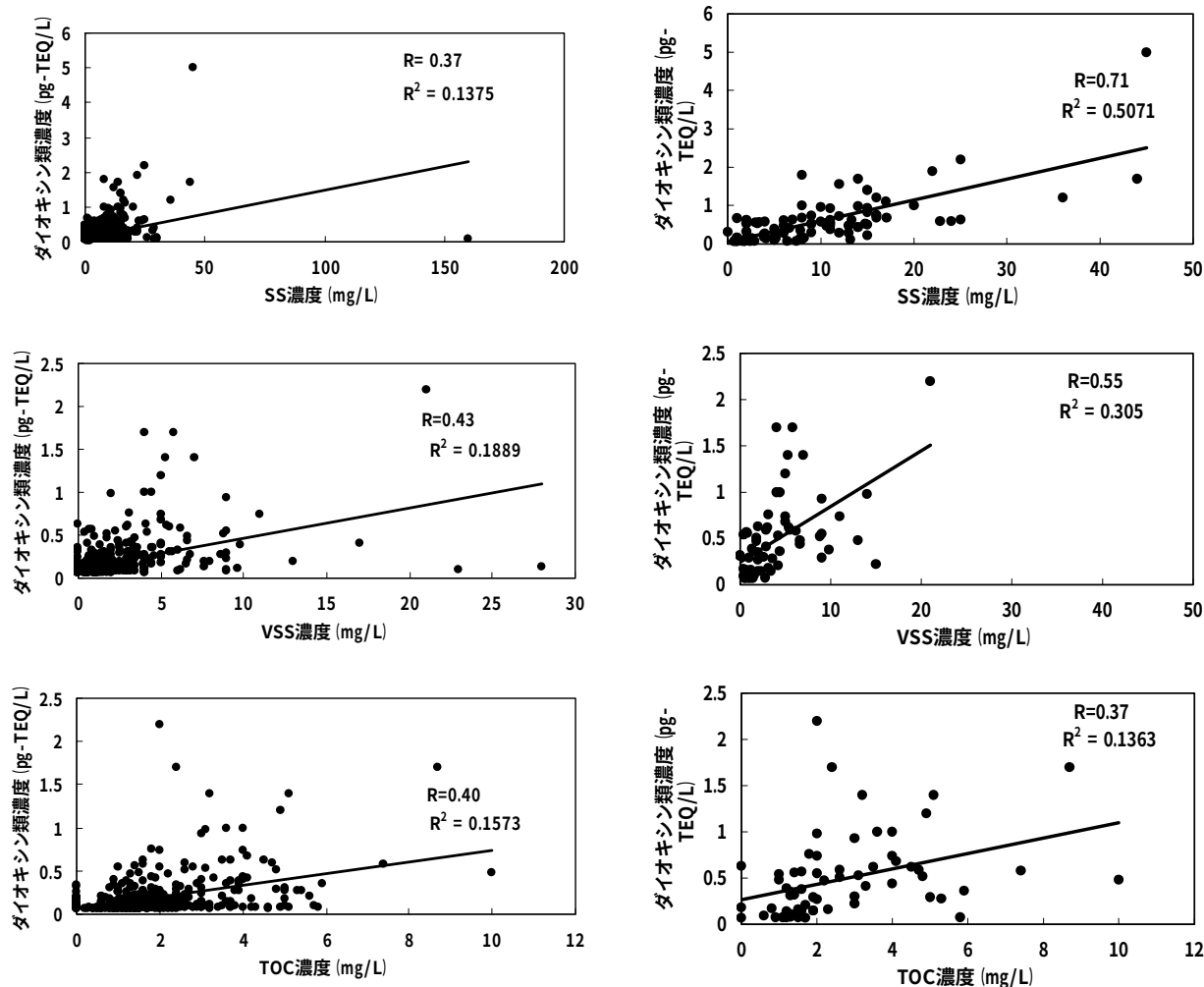


図 5. 4 平成 13 年度水質ダイオキシン類濃度ヒストグラム



注：SS 94 検体、VSS, TOC 65 検体（H11 年度は測定していない）

図 5. 5 平成 11 年度～13 年度の水質ダイオキシン類濃度と一般項目の関係

（左側 全データ、

右側 高濃度（過去に 1 回でも 0.5pg-TEQ/L 以上の値を示した地点の 3 ヶ年の値）

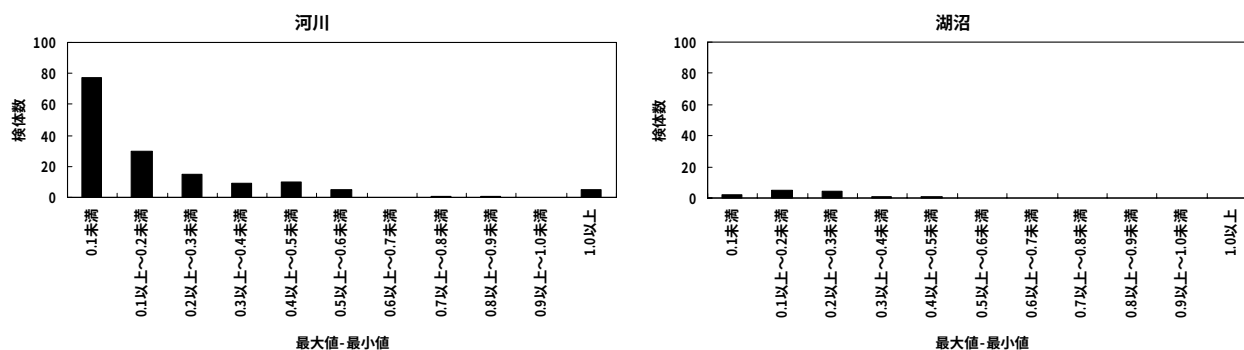


図 5. 6 同一地点における 3 ヶ年継続調査での最大値と最小値の差

5.1.2. 底質調査結果

(1) 調査結果

平成 13 年度に実施した全国の 1 0 9 水系の 2 3 7 地点において実施した底質測定結果及び平成 11 年度、12 年度の概要を表 5. 4 に示す。

底質のダイオキシン類濃度は平均値 3.1 pg-TEQ/g-dry、中央値 0.57 pg-TEQ/g-dry 最大値 63 pg-TEQ/g-dry であった。

測定結果を図 5. 7 に示す。

(2) 考察

① 過年度調査との比較

過去 3 年間の同一地点（1 7 0 地点）における河川と湖沼別のダイオキシン類の測定結果概要を表 5. 5 に示す。これより河川のダイオキシン類濃度は平成 11 年度と比較して平均値、中央値ともに低くなっているが、平成 12 年度と比較すると平均値は同等で中央値が低くなった。また湖沼は平均値、中央値ともに経年的に変わらない傾向を示していた。

平成 13 年度の環境省の結果と比較して河川の平均値は低い値であり、湖沼は概ね同様の値を示した。

各年度における全地点の濃度ヒストグラムを図 5. 8～図 5. 1 0 に示す。いずれの年度も 70%以上の地点で 5 pg-TEQ/g-dry 未満の値を示しており、その割合は 11 年度がやや低く約 74%、12 年度は約 82%、13 年度は 83%とほぼ同様の値であり、底質のダイオキシン類濃度は低濃度に多かった。

平成 11 年度～13 年度の調査において、比較的高い濃度の地点（20 pg-TEQ/g-dry 以上を超えた地点）は 16 地点であり、各地点の値を表 5. 6 に示す。これら比較的高濃度の地点は、湖沼、ダム湖、堰、感潮域等の水が留まり、シルト・粘土が堆積しやすい地点が多い。

② 一般項目との関係

平成 11 年度～13 年度調査結果より底質のダイオキシン類濃度と一般項目の関係を整理し図 5. 1 1 左側に示す。強熱減量、TOC、粘土・シルト分とダイオキシン類濃度には相関関係はみられなかった。

また、平成 11 年度～13 年度の調査において、比較的ダイオキシン類濃度が高い地点（過去に一回でも 20 pg-TEQ/g-dry 以上の値を超えた地点：表 5. 6）の 3 ケ年の値での、ダイオキシン類濃度と強熱減量、TOC 濃度、粘土・シルト分との関係を検討し、図 5. 1 1 右側に示す。粘土・シルト分が 20%以下の砂分が多い地点においては、ダイオキシン類濃度は 15pg-TEQ/g-dry 以上は検出されなかった。

③ 20 pg-TEQ/g-dry 以上の地点の変動

個々の高濃度地点についてみると、3 ケ年連続して 20 pg-TEQ/g-dry 以上であった宍道湖の No.3 と中海の中海湖心や、平成 12 年度、13 年度と連続して 20 pg-TEQ/g-dry 以上であった宇治川 天瀬ダム、宇陀川 室生ダム、淀川 伝法大橋のように湖沼やダムなどの粒子の移動が少ない場所では、粘土・シルト分が多く存在しており、そのためダイオキシン類濃度が平均値や中央値と比べ高くなったと考えられる。これらの地点では、強熱減量や TOC とダイオキシン類濃度との関係もみられた。

その他の河川域の地点は調査年によって変動がみられるが、平成 12 年、13 年の調査結果から見るとそれぞれの地点において、粘土・シルト分の変化とダイオキシン類濃度の変化がほぼ対応していた。また、強熱減量や TOC とは明確な関係はみられなかった。

しかし、湖沼の小川原湖 No.C と霞ヶ浦 釜谷沖などは粘土・シルト分の変化とダイオキシン類濃度が対応していなかった。

よって、これらの地点のうち順流河川域の個々の地点では、粘土・シルト分の変化とダイオキシン類濃度がほぼ対応していたことから、ダイオキシン類調査結果の検討には底質の性状の確認が重要であると考えられる。

表 5. 4 底質調査結果

単位：pg-TEQ/g-dry

	測点数	平均値	中央値	最大値
平成 11 年度調査	全 172	4.4	0.86	48
	河川 159	3.6	0.75	48
	湖沼 13	14	10	32
平成 12 年度調査	全 244	3.4	0.85	48
	河川 231	2.8	0.74	48
	湖沼 13	14	14	28
平成 13 年度調査	全 237	3.1	0.57	63
	河川 224	2.4	0.52	63
	湖沼 13	14	11	29
環境省調査結果 (H13)	河川 1,360 湖沼 85	河川 7.3 湖沼 18	—	河川 690 湖沼 450

表 5. 5 平成 11 年度から同一地点（170 地点）で 3 ヶ年調査を行っている地点での底質結果

単位：pg-TEQ/g-dry

	媒体	平均値	中央値	最大値
平成 11 年度調査	河川	3.4	0.71	48
	湖沼	14	10	32
平成 12 年度調査	河川	1.7	0.64	15
	湖沼	14	14	28
平成 13 年度調査	河川	1.7	0.39	63
	湖沼	14	11	29

河川 157 地点、湖沼 13 地点

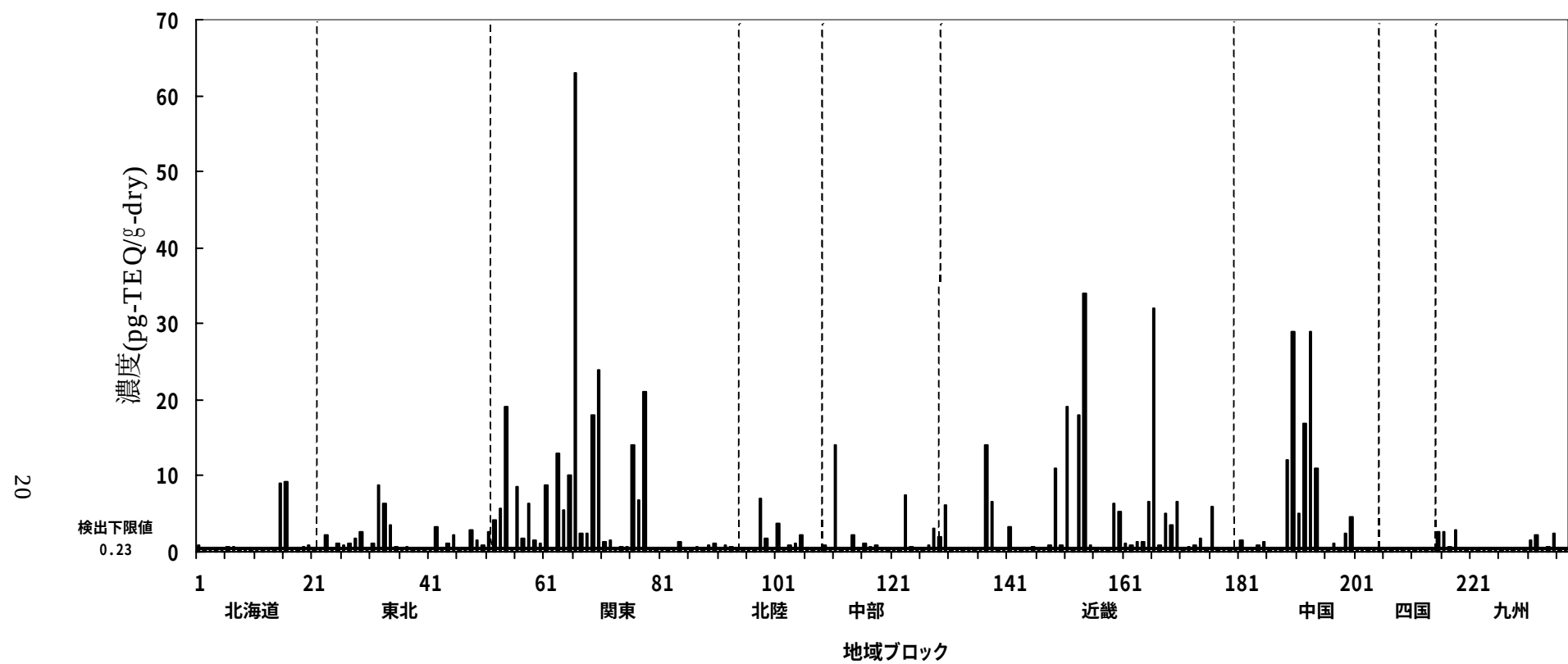


図5.7 底質ダイオキシン類濃度分布(地域別)

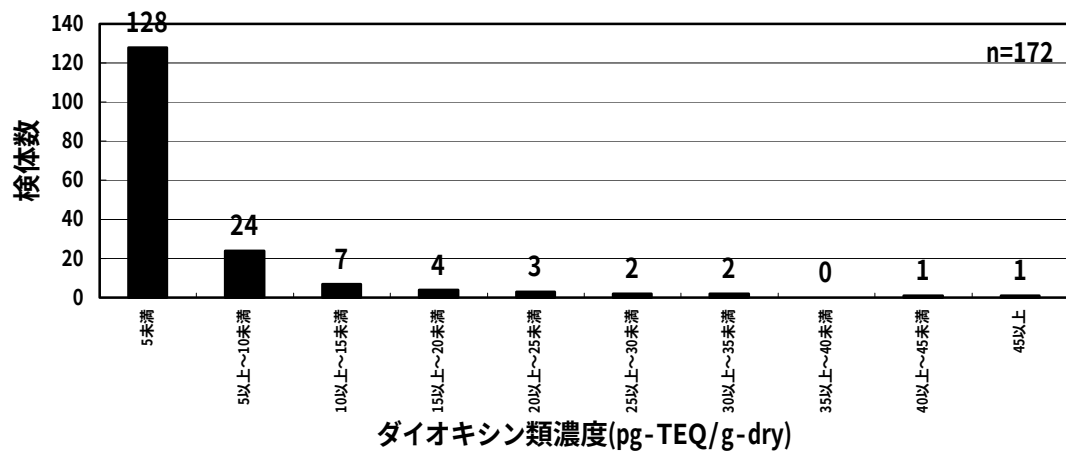


図 5. 8 平成 11 年度冬期底質ダイオキシン類濃度ヒストグラム

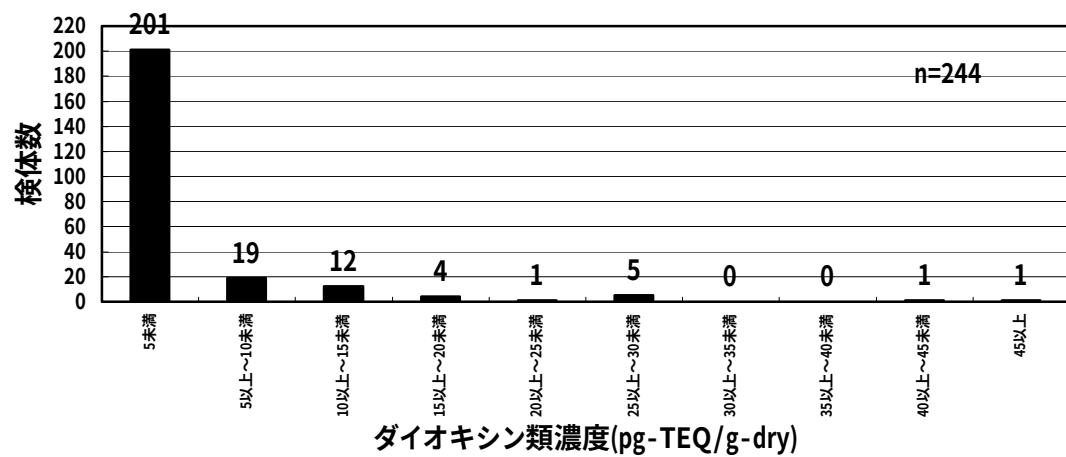


図 5. 9 平成 12 年度底質ダイオキシン類濃度ヒストグラム

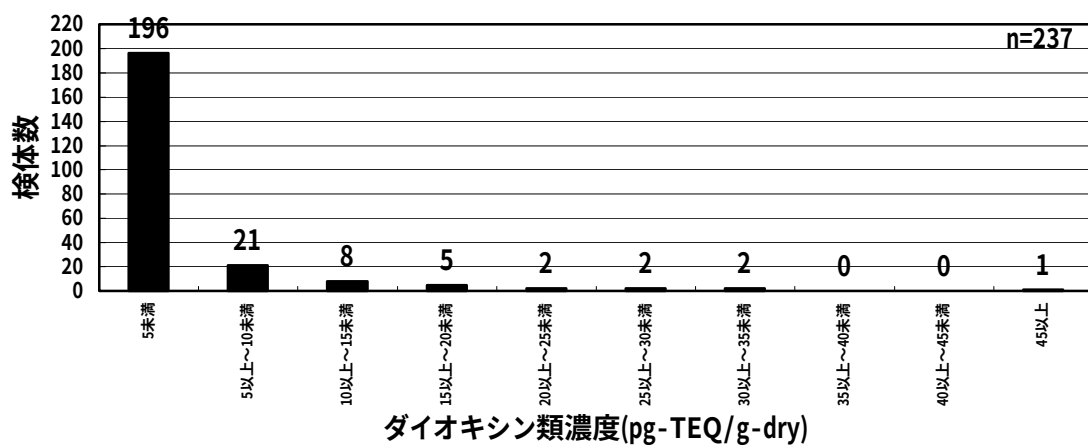
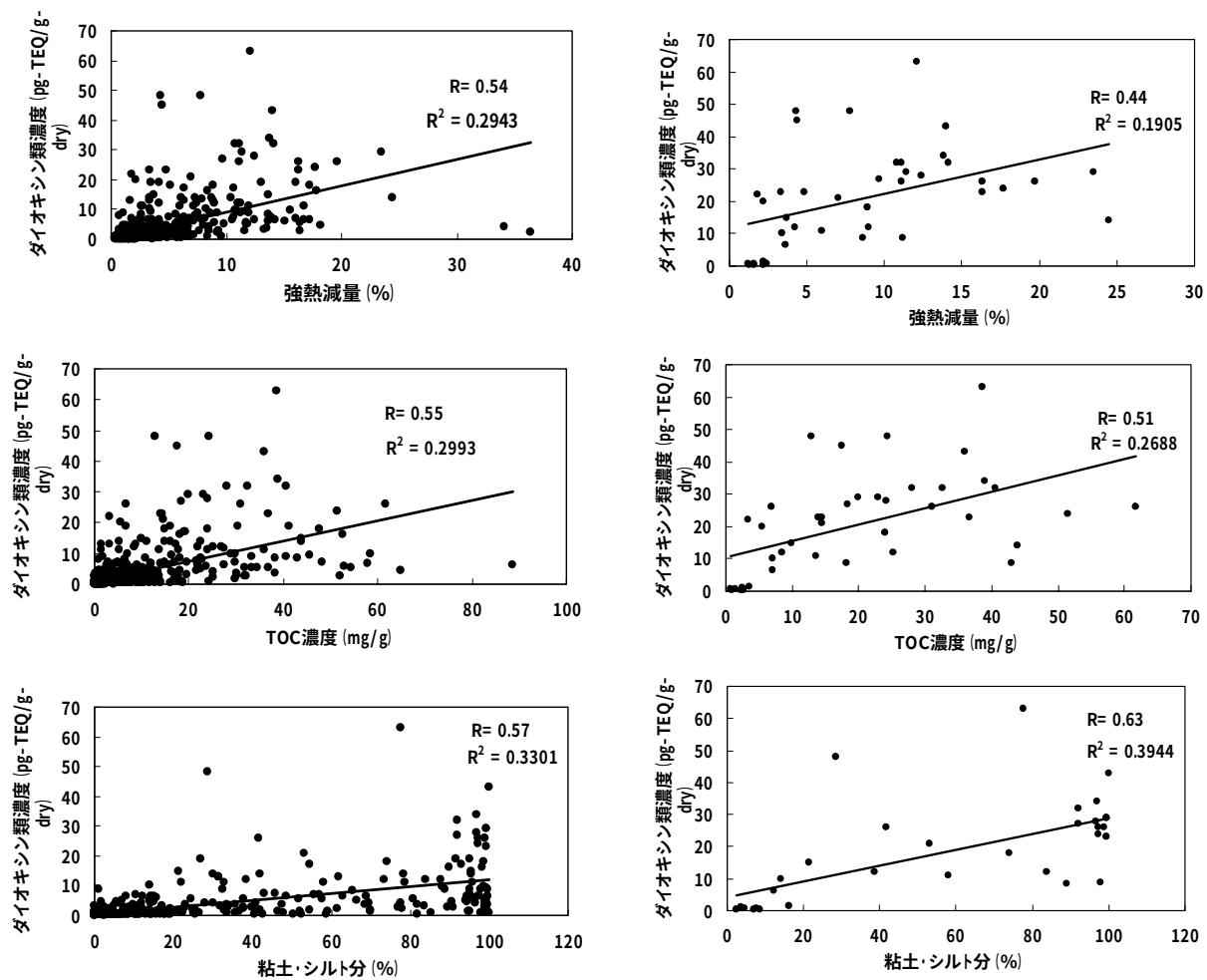


図 5. 10 平成 13 年度底質ダイオキシン類濃度ヒストグラム

表5. 6 底質濃度 20 pg-TEQ/g-dry を超えた地点

都道府県名	調査地点	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g-dry)			強熱減量 (%)			TOC (mg/g)			粘土・シルト分 (%)	
		H11	H12	H13	H11	H12	H13	H11	H12	H13	H12	H13
青森県	高瀬川No.C	32	23	8.7	14.1	16.3	11.2	32.6	36.7	43.1	99.3	98
群馬県	坂東大橋	23	0.72	0.39	3.3	1.2	1.6	14.4	0.7	2.6	4.6	7
埼玉県	利根大堰	48	12	8.6	7.8	9.0	8.6	24.3	25.2	18.2	83.8	88.9
千葉県	布川 (栄橋)	22	0.49	6.4	1.8	1.3	3.6	3.3	0.8	7.1	8.6	12.3
千葉県	佐原 (水郷大橋)	20	0.73	1.5	2.2	1.6	2.2	5.5	1.4	3.6	7.7	16.2
東京都	飯塚橋	—	48	10	—	4.3	3.4	—	12.8	7.1	28.6	14
埼玉県	槐戸橋	32	15	63	10.8	3.7	12.1	40.5	9.8	38.6	21.4	77.5
茨城県	霞ヶ浦釜谷沖	14	26	24	24.5	19.7	17.7	43.9	61.7	51.5	41.7	97.3
埼玉県	治水橋	23	11	0.65	4.8	6.0	2.4	14	13.6	2.7	58.1	4.3
東京都	堀切橋	—	12	21	—	4.2	7.0	—	8.4	14.5	38.6	53.1
東京都	羽村堰	45	1.2	0.23	4.4	2.3	2.2	17.5	2.5	2.3	3.6	2.5
京都府	天ヶ瀬ダム	—	26	18	—	11.1	8.9	—	6.8	24	97.3	74
奈良県	室生ダム	—	43	34	—	14.0	13.8	—	36	39	100	97
大阪府	伝法大橋	—	27	32	—	9.7	11.1	—	18.4	28	92	92
島根県	No.3	29	28	29	—	12.4	11.4	—	24.1	20	96.8	99.3
島根県	中海湖心	28	26	29	—	16.3	23.5	—	31	23	98.9	99.3

注：網がけは 20 pg-TEQ/g-dry を超えた検体を示す。



注：強熱減量, TOC 41 検体、粘土・シルト分 32 検体（H11 年度は測定していない）

図 5. 1 1 平成 11 年度～13 年度の底質ダイオキシン類濃度と一般項目の関係

（左側 全データ、

右側 過去に一回でも 20 pg-TEQ/g-dry 以上の値を超えた地点の 3 ヶ年のデータ

5.1.3. 縦断調査

(1) 調査結果

信濃川、関川、庄内川、大和川における水質及び底質ダイオキシン類の縦断調査結果を図 5.12～図 5.15 に示す。

信濃川水系では水質のダイオキシン類濃度は 0.10～0.54 pg-TEQ/L となり、底質のダイオキシン類濃度は 0.26～15 pg-TEQ/g-dry となった。

関川水系では水質のダイオキシン類濃度は 0.22～0.98 pg-TEQ/L となり、底質のダイオキシン類濃度は 0.75～7.3 pg-TEQ/g-dry となった。

庄内川水系では水質のダイオキシン類濃度は 0.15～0.58 pg-TEQ/L となり、底質のダイオキシン類濃度は 0.30～7.4 pg-TEQ/g-dry となった。

大和川水系では水質のダイオキシン類濃度は 0.21～1.4 pg-TEQ/L と最上流の上吐田橋で環境基準値 1 pg-TEQ/L 以上となり、底質のダイオキシン類濃度は 0.24～11 pg-TEQ/g-dry となった。

水質と底質の濃度分布は同じ傾向を示さなかった。また、河川によって濃度の高い地点が水質と底質で異なり、明確な傾向はつかめなかった。

(2) 考察

① 一般項目との関係について

信濃川水系では水質のダイオキシン類濃度と SS 濃度及び VSS 濃度の変化は対応し、下流に向けて高くなる分布となった。しかし、ダイオキシン類濃度と TOC 濃度及び塩化物イオン濃度とは対応はみられなかった。

底質のダイオキシン類濃度は蒲原大堰で高かったが、これは信濃川水系の底質の性状は一般的に細砂分が多いが、蒲原大堰では粘土・シルト分が強熱減量、TOC とともに多いことからダイオキシン類を含む粒子が多く堆積していることに起因すると考えられる。

関川水系では水質のダイオキシン類濃度は SS 濃度及び VSS 濃度の変化は対応していなかった。また最もダイオキシン類濃度の高かった古城橋は支川であり、TOC 濃度も関川流域と異なりわずかに高かった。

底質のダイオキシン類濃度と強熱減量、TOC 濃度及び粘土・シルト分の分布は、古城橋以外は対応していた。古城橋は水質と同様に性質を異にしていた。

このことから、古城橋における水質のダイオキシン類濃度の増加は、支川上流に原因があると考えられ、本川への影響が懸念される。

庄内川水系では水質のダイオキシン類濃度と SS、VSS、TOC 及び塩化物イオンの変化は、ほぼ同じ分布傾向となった。水分橋は SS、TOC が他の地点より高くなっているため、汚染物質の流入に伴うダイオキシン類の増加と考えられる。

底質のダイオキシン類濃度は大留橋で高かったが、これは庄内川水系の底質の性状は一般的に粘土・シルト分が低いのにに対して、大留橋では粘土・シルト分が多く、強熱減量、TOC ともに多いためダイオキシン類を含む粒子が多く堆積していることに起因すると考えられる。

大和川水系では水質のダイオキシン類濃度と SS と TOC はほぼ同じ分布傾向となり、VSS についても柏原堰より下流では同じ分布傾向であった。高濃度で検出された上吐田橋については、SS、VSS、TOC 濃度が他の地点と比較してそれほど高くなかった。

底質については、図からもわかるようにこの水系の粘土・シルト分は石川橋を除いて 5% 以下と低い。一方石川橋は、粘土・シルト分が 30%程度で、しかも強熱減量、TOC ともに他の地点より高いことから、ダイオキシン類を吸着した粒子の沈降によりダイオキシン類濃度が高くなったと考えられる。また河口部では、粘土・シルト分が他の地点と同様にもかかわらず、ダイオキシン類濃度が高くなっている。これは、この地点が感潮域に位置し、他の地点と異性体組成を比較して Co-PCBs の割合が多い事からも、上流河川以外からも影響を受けている可能性もある。

平成 11 年度から実施している主要河川での縦断調査結果及び今回の縦断調査結果より、水質に関しては上流から下流にかけてほぼ一定の河川、下流域で高い河川、支川や樋管からの流入による影響が考えられる、中流域で高い河川等があり、明確な傾向はつかめなかった。

一方、底質では粘土・シルト分が蓄積しやすい地点では、相対的にダイオキシン類濃度が高い値を示す場合が多かった。

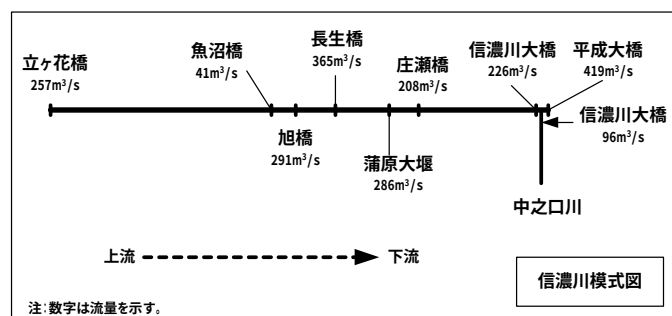
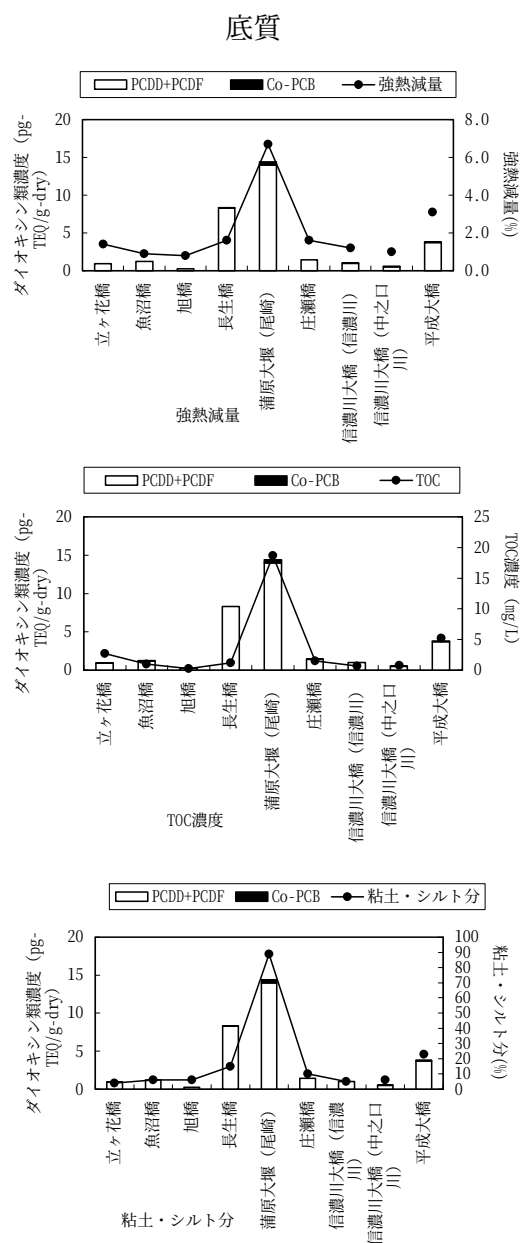
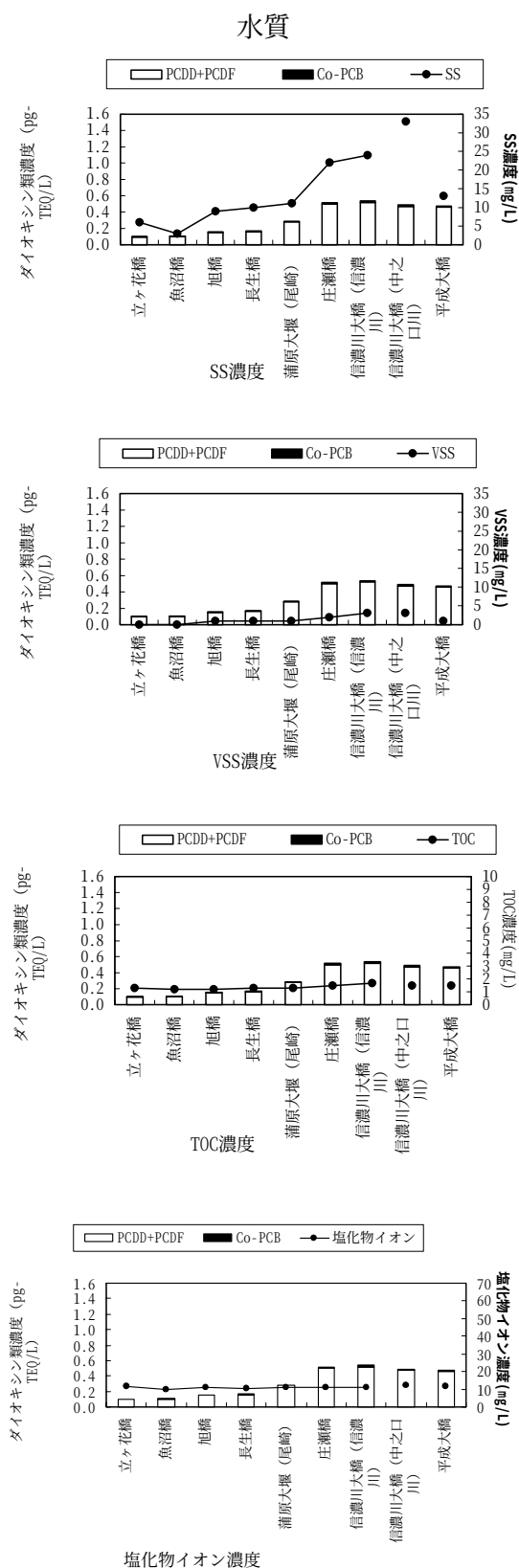
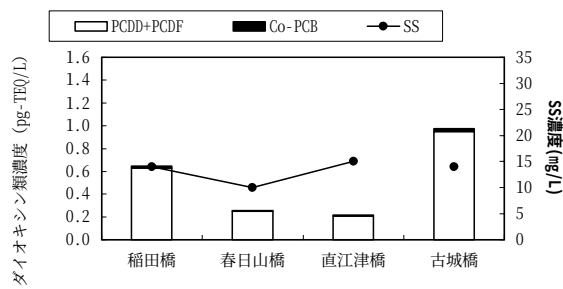
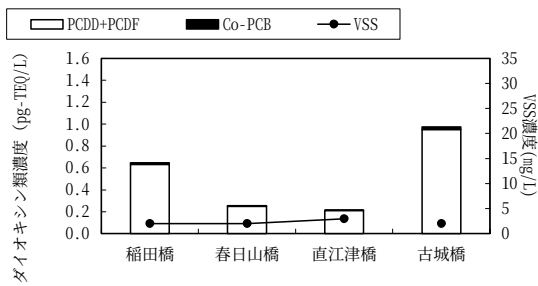


図5. 12 ダイオキシン類濃度と一般項目との関係(信濃川水系)

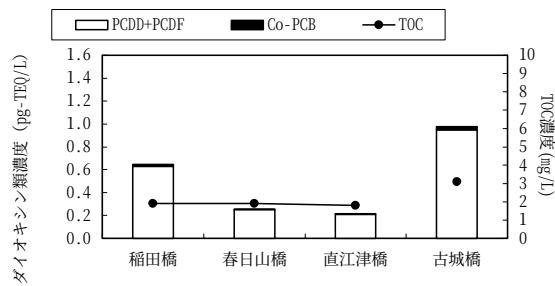
水質



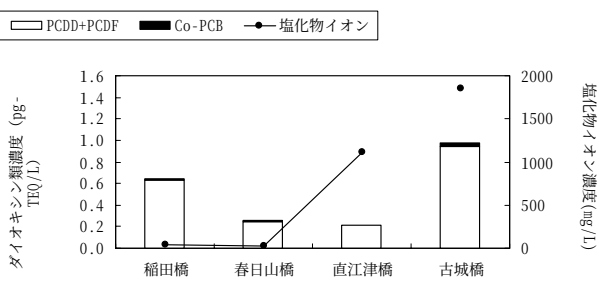
SS濃度



VSS濃度

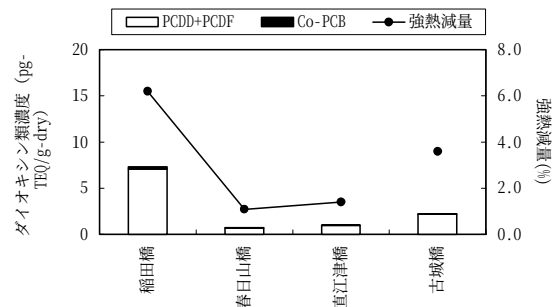


TOC濃度

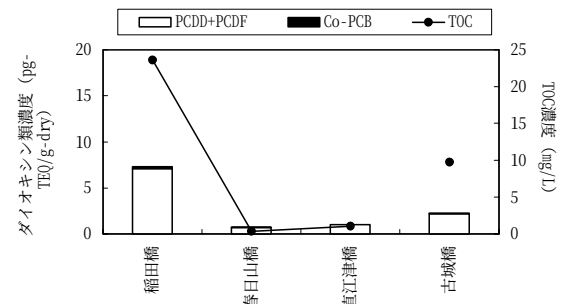


塩化物イオン濃度

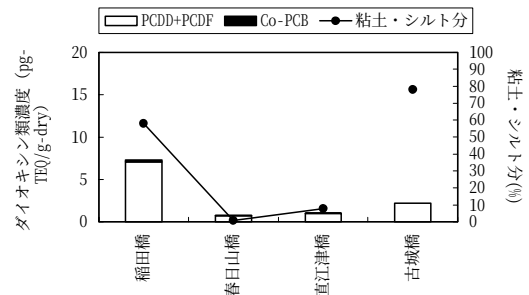
底質



強熱減量



TOC濃度



粘土・シルト分

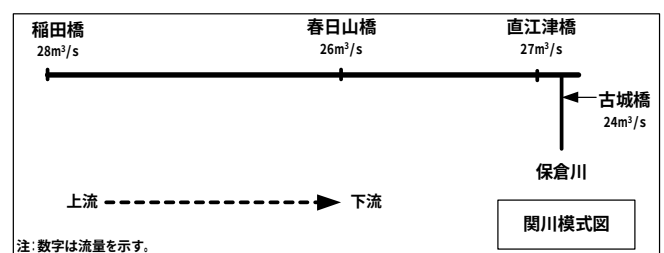


図5. 13 ダイオキシン類濃度と一般項目の関係(関川水系)

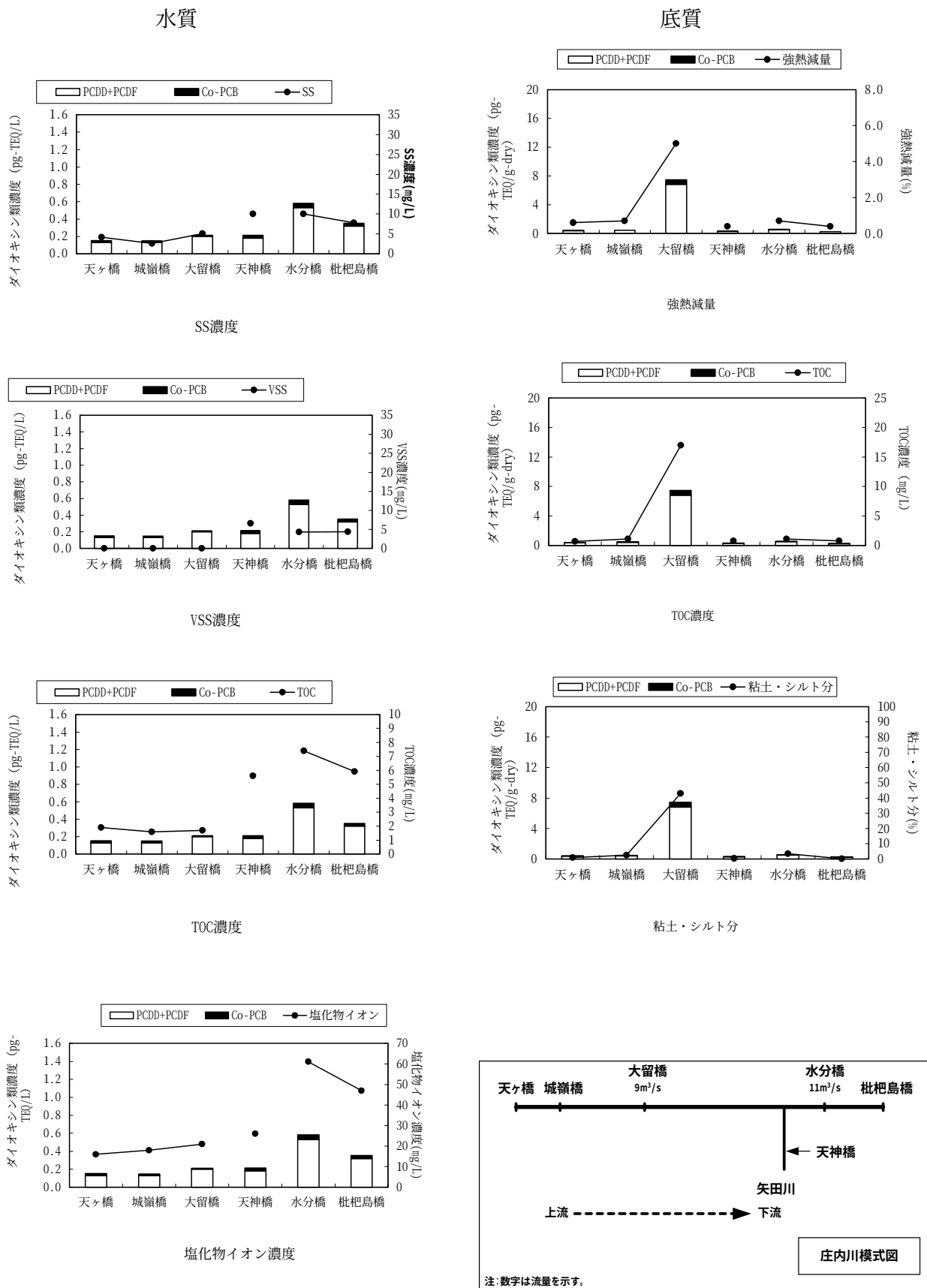
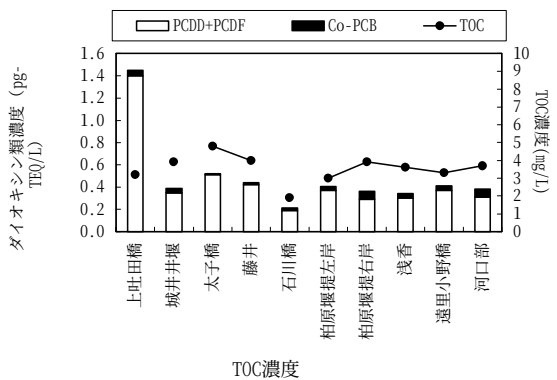
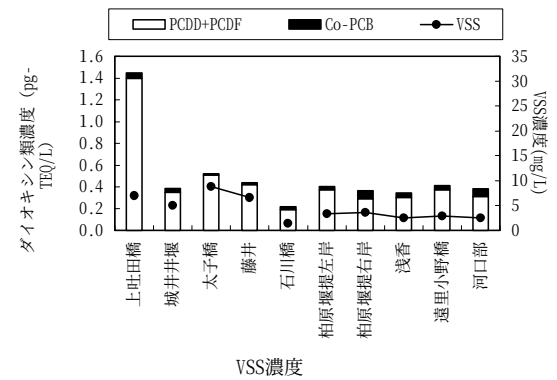
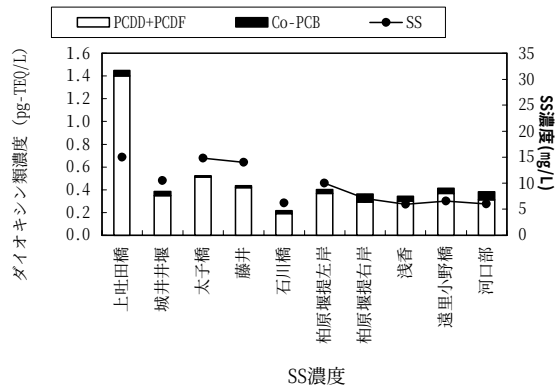


図5. 14 ダイオキシン類濃度と一般項目の関係(庄内川水系)

水質



底質

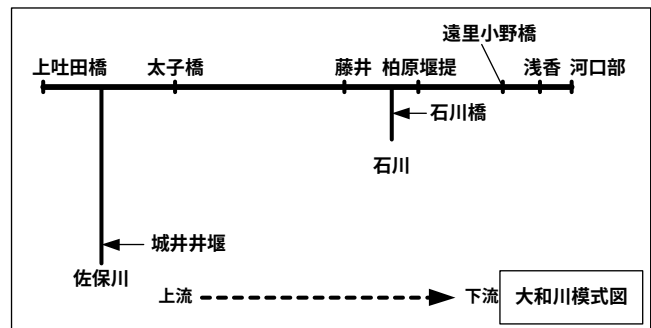
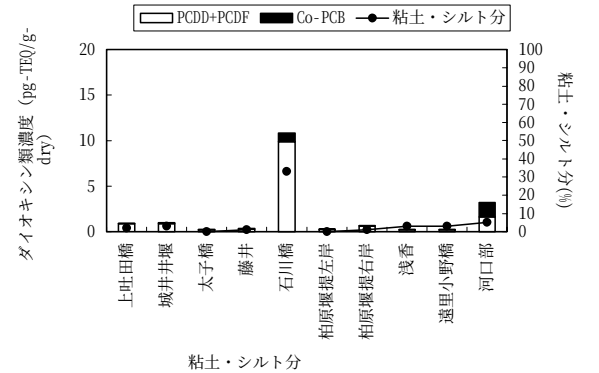
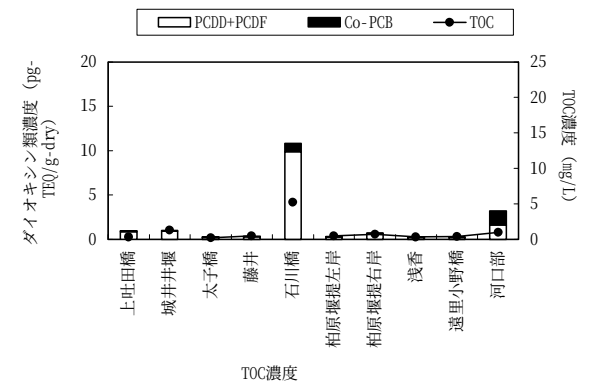
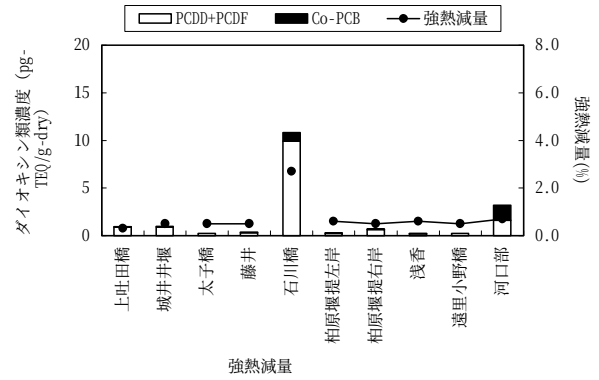


図5. 15 ダイオキシン類濃度と一般項目の関係(大和川水系)

5.2. ダイオキシン類詳細調査

5.2.1. 水質時間変動調査

(1) 調査結果

水質時間変動調査結果を図 5. 1 6～図 5. 1 9 に示す。今回の時間変動調査と平成 11 年度から 13 年度の 3 ヶ年実態調査の変動について表 5. 7 に示し、平成 12 年度の時間変動調査結果を表 5. 8 に示す。

関川の直江津橋では、0.17～0.47pg-TEQ/L、信濃川の平成大橋では、0.20～0.48pg-TEQ/L、庄内川の天ヶ橋では、0.15～0.30pg-TEQ/L、大和川の遠里小野では、0.36～0.79pg-TEQ/L の範囲で変動していた。

(2) 考察

① 各調査地点での変動について

ダイオキシン類濃度が高くなる時間帯は、河川毎に異なっていた。信濃川と関川は調査時に降雨があったが、ダイオキシン類の濃度変動には影響は受けていなかったと考えられる。

一日の変動係数は今年度調査が 30～42% に対し平成 12 年度は 46～87% となり、今年度調査の方が変動係数が小さくなった。また、同一地点の 3 ヶ年での変動係数は非常に大きい値となった。

② 一般項目との関係

平成 12 年度調査結果では、綾瀬川においてダイオキシン類濃度は SS 濃度とともに変動していた。

信濃川の平成大橋は、SS 濃度とダイオキシン類濃度の変化は連動していた。他の一般項目 (VSS, TOC, 塩化物イオン) はダイオキシン類濃度の変化に連動していなかった。

関川の直江津橋は、一般項目とダイオキシン類濃度の変化は連動していなかった。

しかし塩化物イオンとは逆の傾向がみられた。これは、調査地点が水深 1.3m と浅いことから海水の影響を大きく受けており、海水が多く流れ込む際には希釈されてダイオキシン類濃度が低くなったと考えられる。

庄内川の天ヶ橋は、一般項目とダイオキシン類濃度の変化は連動しておらず、一般項目はほぼ一定の値で大きな変化はみられなかった。

大和川の遠里小野橋は、一般項目とダイオキシン類濃度の変化は連動しておらず、一般項目はほぼ一定の値で大きな変化はみられなかった。

以上のことから、今回の調査結果ではダイオキシン類濃度が高くなる時間帯は、河川によって異なっていた。一日の変動係数は、平成 12 年度調査において綾瀬川では高い変化率を示したが利根川の変化は少なかった。今回の調査結果では 45% 以内であり、また、全国実態調査における過去 3 ヶ年の変動幅を考慮すると特に高濃度が検出された地点以外は、特定の時間帯に調査時間を設定しなくてもその地点のダイオキシン類濃度を代表できると考えられる。また、平成 12 年度調査ではダイオキシン類濃度と SS に関係がみられたが、今回の調査では明確な関係はみられなかった。

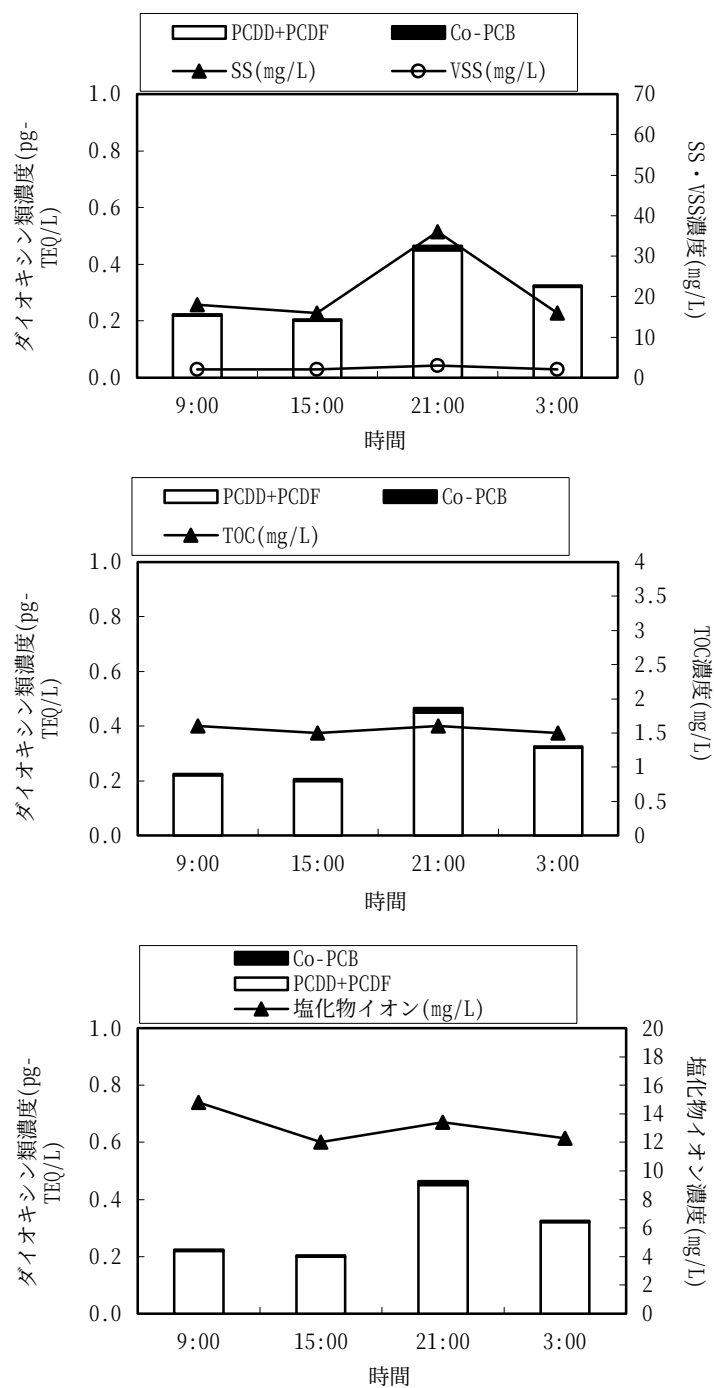


図 5. 1 6 時間変動（信濃川 平成大橋）

調査時の流量

時間	流量 (m ³ /s)
9:00	233
15:00	330
21:00	468
3:00	398

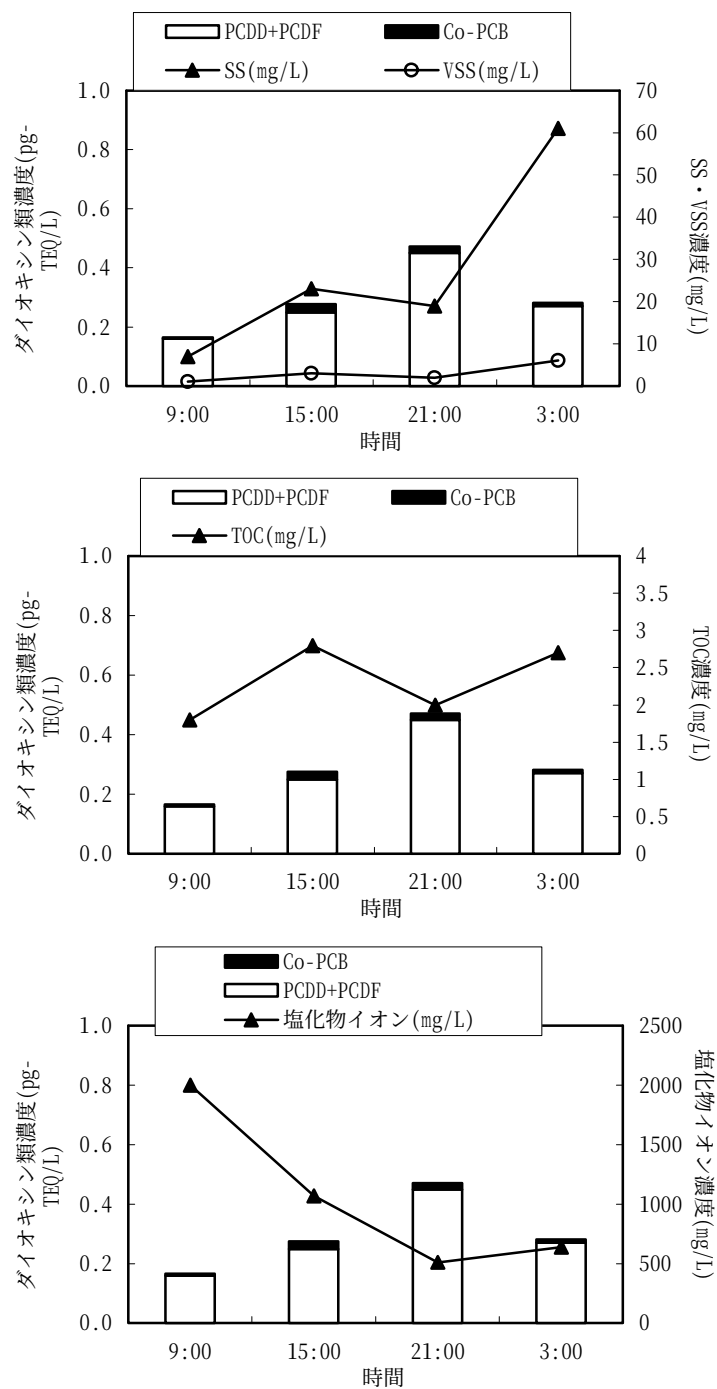


図 5. 1 7 時間変動 (関川 直江津橋)

調査時の流量

時間	流量 (m ³ /s)
9:00	28
15:00	28
21:00	—
3:00	—

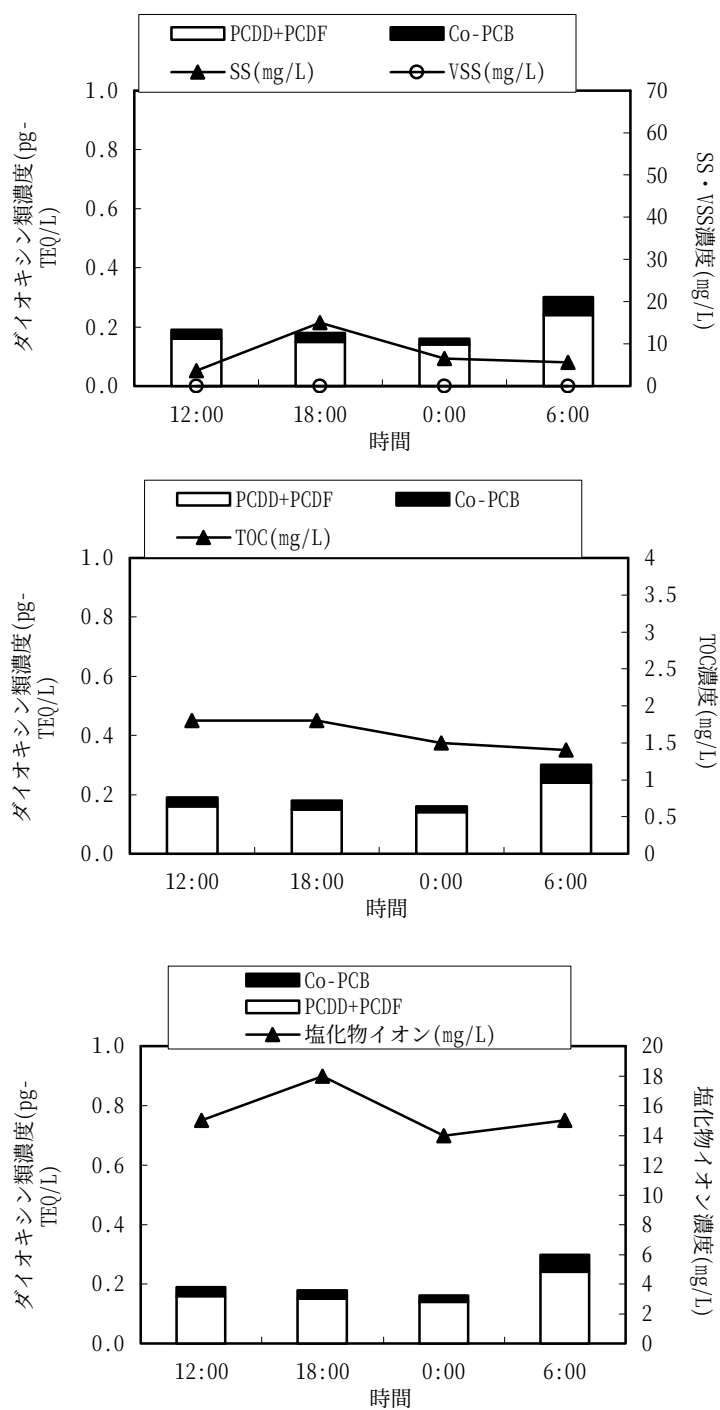


図5.18 時間変動（庄内川 天ヶ橋）

注：調査時の流量は測定していなかった。

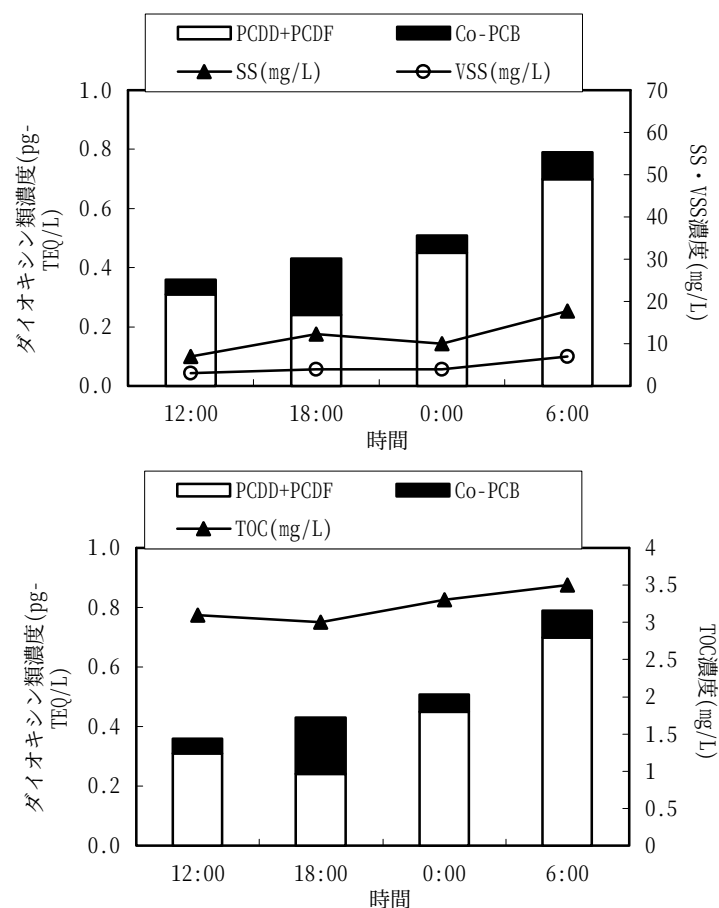


図 5. 19 時間変動 (大和川 遠里小野橋)

注：調査時の流量は測定していなかった。

表 5. 7 時間変動調査と 3 ヶ年実態調査の変動係数

	時間変動調査							3 ヶ年変動					
	9:00	15:00	21:00	3:00	平均	標準偏差	変動係数 (%)	H11	H12	H13	平均	標準偏差	変動係数 (%)
直江津橋	0.17	0.28	0.47	0.28	0.30	0.12	42	0.72	1.7	0.22	0.88	20	2312
平成大橋	0.23	0.20	0.46	0.33	0.31	0.12	38	1.6	0.29	0.48	0.78	19	2428
天ヶ橋	0.19	0.18	0.16	0.30	0.21	0.06	30	1.8	0.56	0.15	0.84	15	1764
遠里小野橋	0.36	0.42	0.51	0.79	0.52	0.19	37	1.2	0.68	0.41	0.76	18	2347

注：1.天ヶ橋と遠里小野は調査時間帯が 12:00,18:00,0:00,6:00 であった。

表 5. 8 平成 12 年度時間変動調査結果

	9:00	12:00	15:00	18:00	21:00	0:00	3:00	6:00	平均	標準偏差	変動係数 (%)
内匠橋 8.3km 中央	1.60	1.20	1.20	0.59	1.00	0.66	0.45	0.52	0.90	0.41	46
槐戸橋 中央	2.50	0.99	0.53	0.37	0.45	0.74	0.68	0.32	0.82	0.71	87
利根大堰水質観測所前 155km 右岸	0.09	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.01	11
順流区間 163.5km 中央	0.28	0.29	0.14	0.10	0.20	0.15	0.31	0.29	0.22	0.08	38

5.2.2. 湖沼水平・鉛直分布把握調査

平成 12 年度調査の霞ヶ浦における水平・鉛直分布調査において、ダイオキシン類濃度の水平分布は一様であり、鉛直分布は表層が比較的高濃度、30 cm層以下が低濃度に分布した結果となった。平成 13 年度の霞ヶ浦調査においては、さらに表層から 30 cm層の内、最も濃度が高い層を明確にするため、10 cm間隔で再分割した。また、霞ヶ浦でみられたような水平分布と鉛直分布の傾向が他の湖沼でもみられるのか確認し、湖沼における監視地点の選定と採泥深度決定の基礎資料とするため、小川原湖と宍道湖において水平・鉛直分布調査を行った。

(1) 調査結果

表層のダイオキシン類と一般項目の分析結果を表 5. 9 に示す。また、鉛直分布を図 5. 2 0～図 5. 2 2 に示す。

表 5. 9 より表層の水平分布濃度は、霞ヶ浦では 9.0～16 pg-TEQ /g-dry、小川原湖では 0.27～12pg-TEQ / g-dry、宍道湖では 0.28～29pg-TEQ/g-dry の範囲であった。

図 5. 2 0～図 5. 2 2 より霞ヶ浦の鉛直分布は、0～10 cm層が最も高い濃度となる地点が多かった。小川原湖、宍道湖においても 0～10 cm層が最も高くなった。

表 5. 9 表層分析結果

湖沼	調査地点	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g-dry)	強熱減量 (%)	TOC (mg/g)	粘土・シルト 分 (%)
霞ヶ浦	桜川沖	10	9.0	19.8	90.1
	掛馬沖	11	8.8	20.0	84.5
	木原沖	9.0	13.7	34.2	84.9
	牛込沖	16	14.5	40.6	82.6
小川原湖	No.A	8.2	11.0	45.2	99.0
	No.B	5.8	10.0	33.8	99.0
	No.C	12	10.9	40.3	98.4
	No.G	0.50	4.6	15.9	42.5
	No.H	0.27	6.0	17.6	64.9
宍道湖	No.1	5.1	5.6	7	94.0
	No.3	29	11.4	20	99.3
	No.5	12	11.0	27	87.7
	松江温泉沖	0.28	0.8	1	2.6
	斐伊川河口	1.1	3.1	4	15.4
	秋鹿沖	2.0	5.4	9	39.4
	玉湯町泉源沖	0.41	1.2	1	0.5

(2) 考察

① 水平分布について

霞ヶ浦の水平分布は、平成 12 年度調査結果と同様にほぼ一様の分布となった。

小川原湖においては、河川水が流入し堆積物が蓄積し易いと推察される調査地点 A,B,C でダイオキシン類濃度が高い傾向にあった。

宍道湖においては、湖心の調査地点 3, 5 が比較的高濃度となり、他の湖沼沿岸の地点では 5 pg-TEQ/g-dry 以下であった。

以上より、霞ヶ浦ではダイオキシン類の分布は一様であったが、小川原湖及び宍道湖では一様ではなかった。ダイオキシン類調査においてダイオキシン類の分布を把握するためには、平面分布では基本的に湖心を調査地点とし、その他に堆積物の蓄積しやすい地点も調査地点として考慮する必要があると考えられる。

② 鉛直分布について

霞ヶ浦の鉛直分布は、表層から 10 cm 層でダイオキシン類濃度が高くなる地点が多かったが、表層から 30 cm まで比較的高い濃度で分布する地点もあった。

小川原湖においては、比較的高濃度の調査地点 A,B,C において、表層が最も高濃度となり、低濃度の調査地点 G,H においては、表層から下層までほぼ同じ濃度分布となった。

宍道湖においては、ダイオキシン類濃度が 10pg-TEQ/g-dry 以上となった比較的高濃度の地点 3, 5 では表層が最も高く、3, 5 に比べて低濃度であった地点 1 では、表層から下層までほぼ同じ濃度の分布となった。

以上より、湖沼におけるダイオキシン類の鉛直分布は表層で高いことから、湖沼の採泥深度は表層が良いと考えられる。

③ 一般項目との比較について

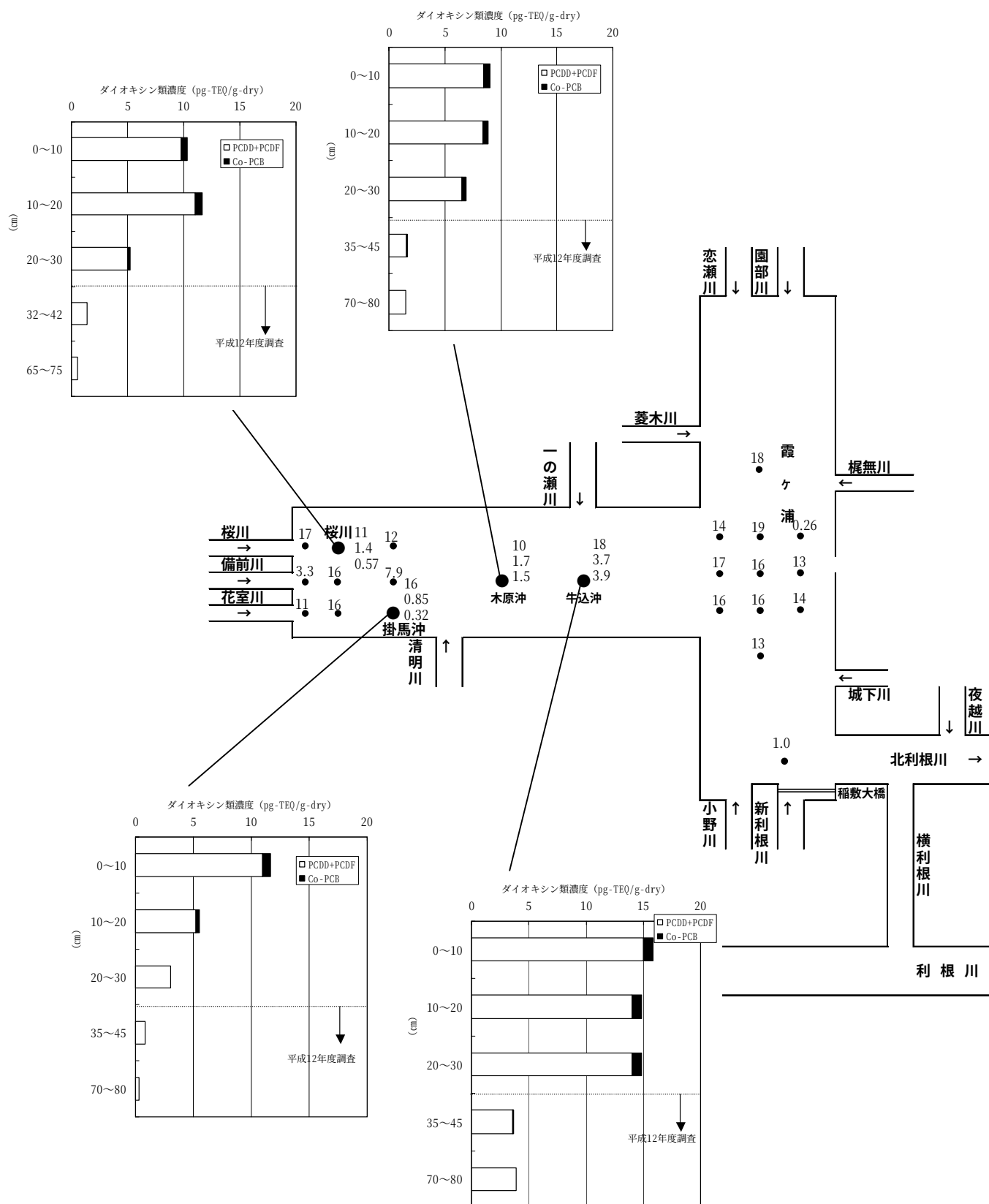
強熱減量と TOC 及び粒度組成の分析結果を表 5. 10 に示す。

霞ヶ浦においては、強熱減量、TOC 及び粘土・シルト分は表層から下層へわずかに減少していたが、ダイオキシン類の濃度傾向とは関係がなかった。

小川原湖においては、TOC 及び強熱減量は、多くの地点で表層から下層に向けて濃度が減少するが、調査地点 G は下層に向けて濃度が高くなる分布であり、ダイオキシン類との関係はみられなかった。粘土・シルト分も TOC と同様に、ダイオキシン類濃度の高かった A,B,C は 90% 以上の分布となったが、ダイオキシン類との鉛直的な傾向はみられなかった。

宍道湖においては、ダイオキシン類濃度と TOC の分布傾向がわずかに似た分布を示した。一方粘土・シルト分は No.1,3,5 は高いが、その他の地点は低い組成となり、ダイオキシン類濃度の分布傾向とは関係がみられず、No.1,3 は表層から下層まで一貫して粘土・シルト分が高い組成であった。

以上のことから、湖沼におけるダイオキシン類濃度と強熱減量、TOC、粒度組成には明確な関係はみられなかった。



注：図中の数値は平成12年度ダイオキシン類調査結果(単位 pg-TEQ/g-dry)を示す。
 なお、桜川、掛馬沖、木原沖、牛込沖の地点については上から表層、中層、下層の3層、その他の地点については表層の値を示す。

図5.20 震ヶ浦鉛直分布

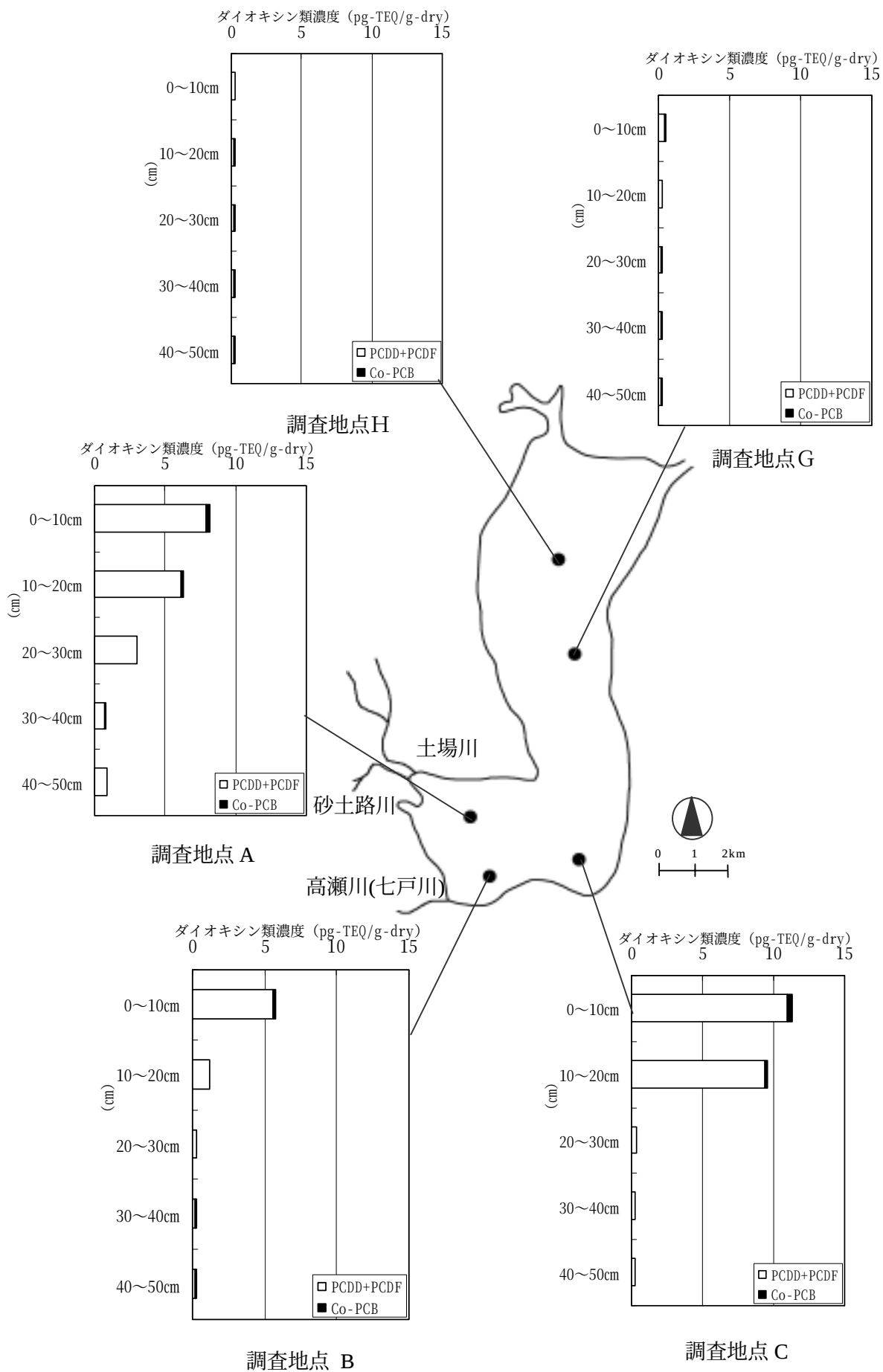


図 5. 2 1 小川原湖のダイオキシン類分布

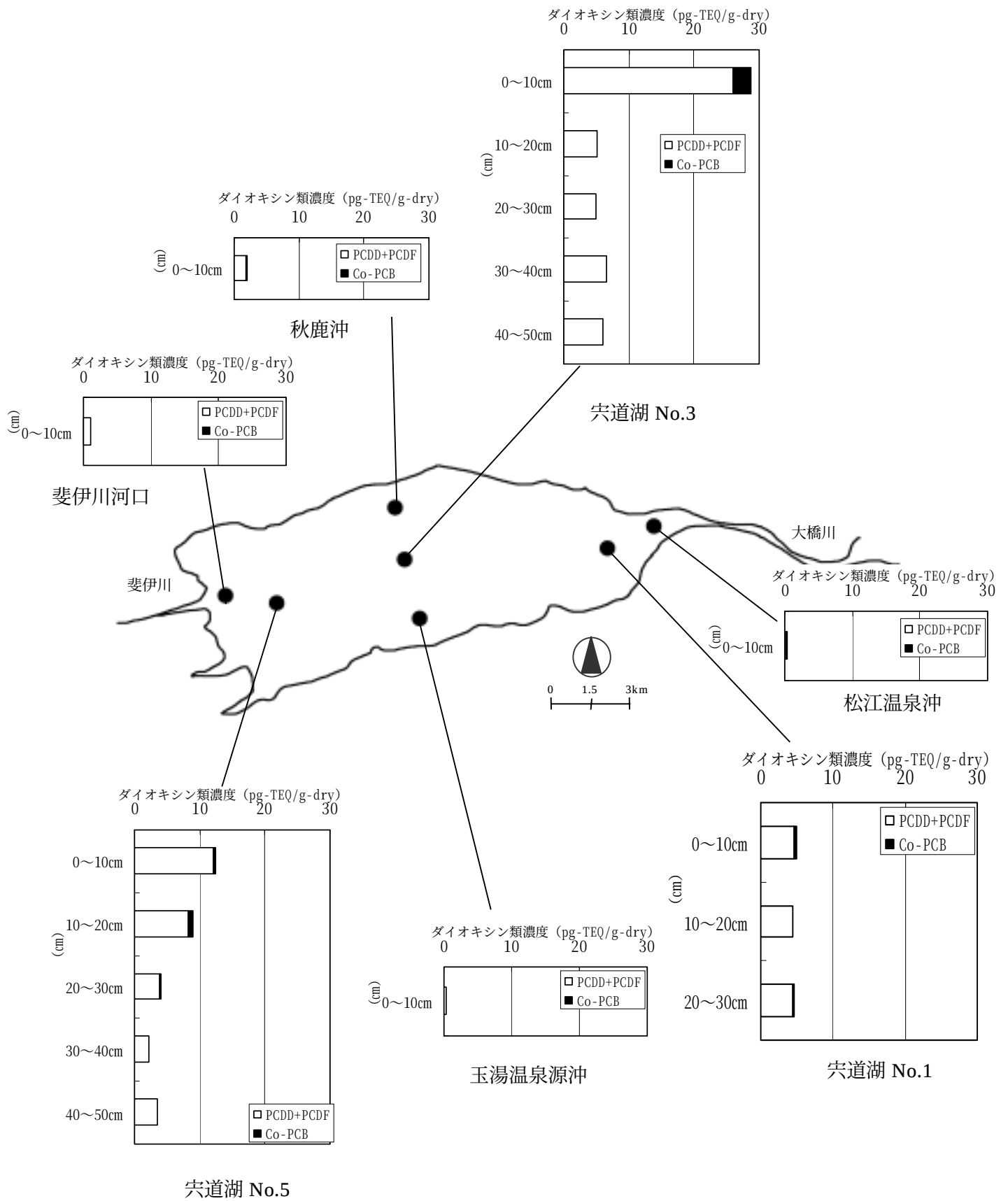


図5. 2 2 穴道湖のダイオキシン類分布

表 5. 1 0 一般項目分析結果

湖沼	地点	層	ダイオキシン類	強熱減量	TOC	粘土・シルト分
			pg-TEQ/g-dry	(%)	(mg/g)	(%)
霞ヶ浦	桜川沖	0～10cm	10	9.0	19.8	90.1
		10～20cm	11	9.9	21.5	83.7
		20～30cm	5.3	11.2	21.5	89.6
		32～42cm	1.4	10.2	21.6	96.6
		65～75cm	0.57	6.8	17.5	83.8
	花室川沖	0～10cm	11	8.8	20.0	84.5
		10～20cm	5.6	7.2	16.3	75.6
		20～30cm	3.0	6.8	13.8	72.4
		35～45cm	0.85	7.2	16.9	87.4
		70～80cm	0.32	7.7	15.3	88.4
	木原沖	0～10cm	9.0	13.7	34.2	84.9
		10～20cm	8.9	13.4	35.0	72.0
		20～30cm	6.9	12.8	33.1	72.5
		35～45cm	1.7	11.9	27.5	98.7
		70～80cm	1.5	10.7	23.9	93.3
	牛込沖	0～10cm	16	14.5	40.6	82.6
		10～20cm	15	14.7	41.4	89.3
		20～30cm	15	14.5	40.3	94.4
		35～45cm	3.7	12.7	39.1	98.9
		70～80cm	3.9	11.9	29.2	93.3
小川原湖	No.A	0～10cm	8.2	11.0	45.2	99.0
		10～20cm	6.3	9.2	31.7	98.9
		20～30cm	3.0	8.7	27.9	98.6
		30～40cm	0.78	8.4	25.8	94.0
		40～50cm	0.90	10.3	38.9	95.2
	No.B	0～10cm	5.8	10.0	33.8	99.0
		10～20cm	1.2	9.5	33.3	98.7
		20～30cm	0.26	9.5	33.3	98.7
		30～40cm	0.24	9.5	32.6	99.2
		40～50cm	0.24	8.9	30.9	98.9
	No.C	0～10cm	12	10.9	40.3	98.4
		10～20cm	9.5	10.1	37.7	98.6
		20～30cm	0.34	9.9	34.7	97.1
		30～40cm	0.26	9.7	34.1	98.4
		40～50cm	0.26	10.2	38.7	98.5
	No.G	0～10cm	0.50	4.6	15.9	42.5
		10～20cm	0.25	10.5	37.4	81.3
		20～30cm	0.24	13.4	53.9	89.2
		30～40cm	0.24	14.3	53.6	89.4
		40～50cm	0.24	14.2	48.6	94.8
	No.H	0～10cm	0.27	6.0	17.6	64.9
		10～20cm	0.24	4.1	14.2	61.6
		20～30cm	0.24	3.5	11.3	39.4
		30～40cm	0.24	2.5	5.6	35.3
		40～50cm	0.24	2.2	4.6	31.6
宍道湖	No.1	0～10cm	5.1	5.6	7	94
		10～20cm	4.5	6.6	7	98.3
		20～30cm	4.6	5.5	8	96.8
	No.3	0～10cm	29	11.4	20	99.3
		10～20cm	5.1	10.9	11	99.7
		20～30cm	4.9	11.2	8	100
		30～40cm	6.6	9.8	7	100
		40～50cm	6.2	9.5	7	100
	No.5	0～10cm	12	11.0	27	87.7
		10～20cm	8.9	8.5	14	70.8
		20～30cm	4.0	10.1	14	84.2
		30～40cm	2.2	9.9	12	92.5
		40～50cm	3.4	10.2	8	99.6
	松江温泉沖	0～10cm	0.28	0.8	1	2.6
	斐伊川河口	0～10cm	1.1	3.1	4	15.4
	秋鹿沖	0～10cm	2.0	5.4	9	39.4
	玉湯町泉源沖	0～10cm	0.41	1.2	1	0.5

注：網かけは、平成 12 年度調査結果を示す。

5.2.3. 汚染分布特性調査

(1) 調査結果

底質の水平方向、鉛直方向の結果を図 5. 2 3 に示す。

表層の水平方向では、2.6～42pg-TEQ/g-dry の範囲に分布しており、古綾瀬川合流点付近の調査地点②から綾瀬川左岸側が高い傾向にあり、20pg-TEQ/g-dry 以上となった地点は、調査地点②、⑧、④、⑤、⑩で、全て調査地点②より下流の地点であった。

鉛直方向では、0.25～330pg-TEQ/g-dry の範囲に分布しており、調査地点②の 53～63 cm 層で 330pg-TEQ/g-dry と最も高濃度となった。調査地点②では表層よりも下層に向けて濃度が高くなったが、他の鉛直分布では表層で高いか、ほぼ同じ濃度分布であった。

(2) 考察

汚染範囲の推定

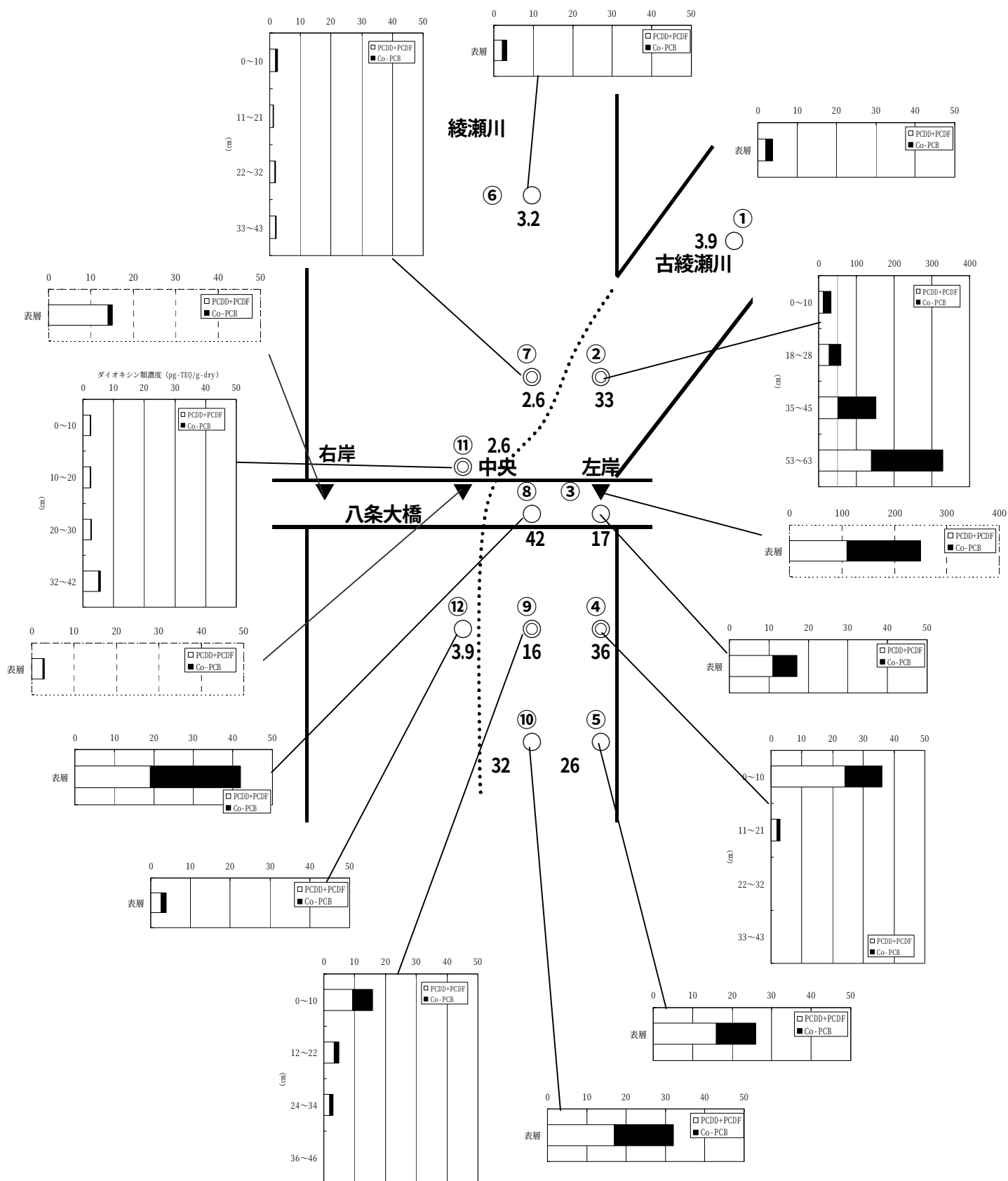
平成 12 年度調査において 240pg-TEQ/g-dry と高濃度が検出された八条大橋左岸では、今年度は 17pg-TEQ/g-dry であった。今回の調査において、ダイオキシン類濃度が 15pg-TEQ/g-dry 以上となった範囲は、古綾瀬川合流点から下流の綾瀬川左岸であり、縦 45m 横 10m 程度の限定された範囲であった。汚染源の広がりから考えて、この地点の汚染は大部分が古綾瀬川から運ばれてきたものに起因すると考えられる。このような地点でダイオキシン類対策を行う場合、支川上流にある汚染源の特定とその除去対策が必要と考えられる。

汚染源の推定

今回の調査区域における比較的濃度の高い検体は、一般に見られる底質と比べて Co-PCB の割合が多く、ダイオキシン類濃度の 33～67% を占めていた（一般底質では 10% 前後）。これは PCB 汚染に起因すると考えられる。このような地点においては、PCB が代替指標として使用できる可能性が高い。

堆積しやすい地点の確認等（一般項目との関係）

強熱減量、TOC、n-ヘキサン抽出物質、粘土・シルト分とダイオキシン類の関係を検討し、図 5. 2 4 に示す。これより、強熱減量、TOC 及び n-ヘキサン抽出物質において、ダイオキシン類と高い相関がみられ、相関係数は 0.90～0.93 であった。粘土・シルト分とは相関はみられなかった。この地点のようにダイオキシン類汚染が PCB 汚染に起因すると推定される場合には、大まかな汚染範囲を決める際に n-ヘキサン抽出物質、強熱減量、TOC によりダイオキシン類濃度を推定する手法も有効と考えられる。ただし、地点によっては一般項目との関係がみられない場合もあるため、各河川において個別に判断する必要がある。



※ 棒グラフの横軸はダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/L) を示す。

図 5. 2 3 汚染分布特性

1. ○ 表層
2. ◎ 鉛直方向 (10 cm 厚で 4 層)
3. ▼ H12 年度調査地点
4. 数字は表層のダイオキシン類濃度を示す。
5. 点線より左岸はダイオキシン類の高濃度の範囲を示す。

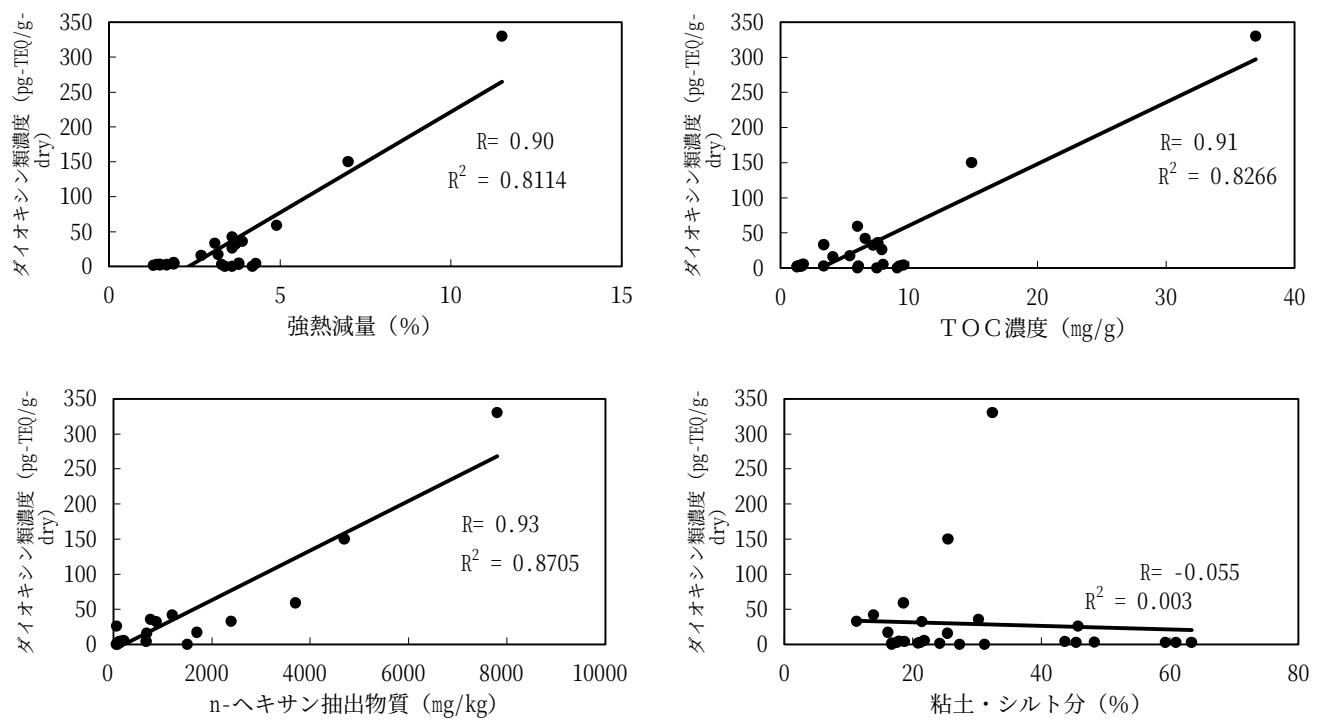


図 5. 2 4 ダイオキシン類と一般項目の関係

5.2.4. 形態把握調査

試料水をガラス繊維ろ紙(保留粒子径 0.5 μm 程度)を使用してろ過を行い、ろ液と懸濁物質に分けそれぞれ測定試料とした。なお、ここではろ液中に含まれるダイオキシン類を「非懸濁体」と呼び、懸濁物質中に含まれるダイオキシン類を「懸濁体」と呼ぶ。

(1) 調査結果

水質の形態把握調査結果を図 5. 2 5 に示す。

懸濁体ダイオキシン類は 0.074~1.6 pg-TEQ/L、非懸濁体ダイオキシン類は 0~0.60 pg-TEQ/L の範囲にあった。

懸濁体に含まれるダイオキシン類の比率は、遠里小野が 49%であった以外は、67~100% となり、懸濁体に含まれるダイオキシン類が多かった。

(2) 考察

各形態でのダイオキシン類の組成を、図 5. 2 6 に示す。

これより、同地点での懸濁体と非懸濁体に含まれるダイオキシン類では、PCDDs+PCDFs と Co-PCB の存在割合の組成に変化はなかった。

一方、水質におけるダイオキシン類の約 70%以上は懸濁体に含まれていることから、SS の挙動把握はダイオキシン類監視において重要と考えられる。

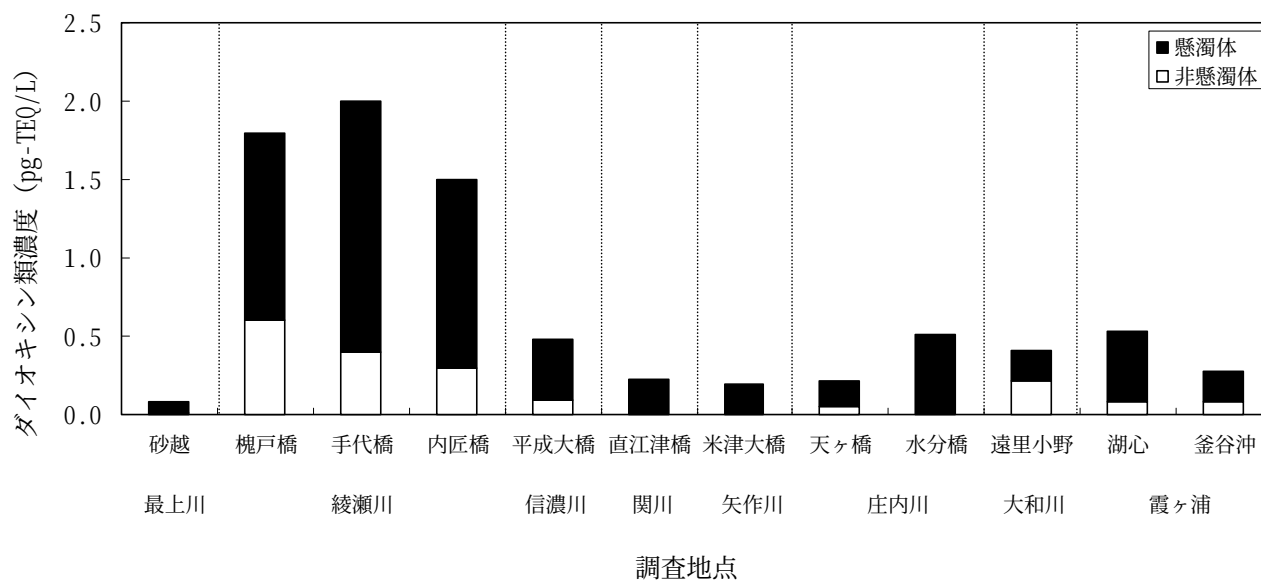


図 5. 2 5 形態分布

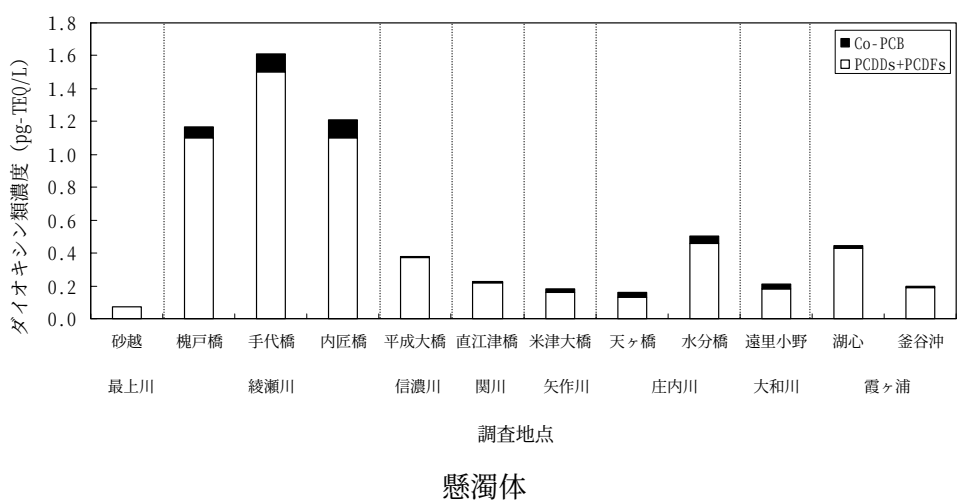
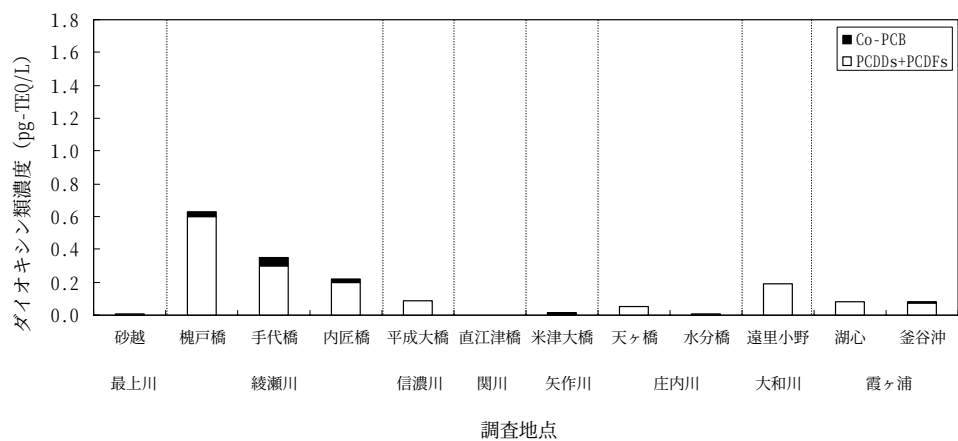


図5. 2 6 各形態における PCDDs+PCDFs と Co-PCBs の分布

5.2.5. 濁りとダイオキシン類の検討

実験内容としては、湿泥試料 1 kg を 5 L ガラスビン(複数)に入れ、純水を加えて攪拌し、粒子を懸濁させる。一定時間毎に浮遊粒子が懸濁したうわ水を採取し測定を行った。

また、4 時間後にはうわ水を保留粒子径 0.5 μm のガラス繊維ろ紙でろ過を行い、非懸濁体(ろ液)、懸濁体(ろ紙上の残査)に分けて測定を行った。

(1) 調査結果

実験に使用した 16 地点の底質のダイオキシン類濃度を表 5. 11 に示す。

実験結果を図 5. 27 に示す。

時間の経過とともにダイオキシン類濃度、濁度、SS、TOC 濃度は減少し、大部分の地点でダイオキシン類の減少傾向と SS の減少傾向は一致していた。

(2) 考察

図 5. 27 より時間経過後のダイオキシン類濃度と SS 及び濁度の挙動は類似していることがみてとれる。自然環境下での河川水質のダイオキシン類濃度と SS には相関関係はみられなかったが、人為的に底泥を巻き上げた場合にはダイオキシン類濃度と SS は相関が得られることが示された。

単位 SS あたりのダイオキシン類濃度を計算し、図 5. 28 に示す。これより、大部分の地点では時間が経過するとともに、単位 SS あたりのダイオキシン類濃度は増加した。これは、時間経過後に平均粒径が小さくなることから、細かい粒子が多く残存しており、それらに吸着しているダイオキシン類濃度が多いためと考えられる。しかし、時間の経過とともに単位 SS あたりのダイオキシン類濃度が減少した地点もありこのような地点では、汚染状況が他の地点とは異なる可能性もある。

人為的に泥を巻き上げた際のダイオキシン類濃度と SS 及び濁度には相関がみられたことから、対策工事の施行中には SS 及び濁度を監視項目として管理をすることが可能と考えられる。また、本調査では巻き上がり後に時間が経過すると、ダイオキシン類を多く含んだ SS が水中に残存する可能性が示された。ただし、ダイオキシン類と SS の関係は各地点において異なっており、対策を講ずる場合は、地点毎の検討が必要である。

表 5. 1 1 使用した底質の分析結果

調査地点		ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g-dry)	TOC (mg/g)
小川原湖	No.H	0.20	7.7
利根川	利根大堰	5.7	18.1
	利根川河口堰	3.4	9.8
綾瀬川	八条大橋左岸	19	2.3
	槐戸橋右岸	91	40.6
霞ヶ浦	釜谷沖	25	60.4
荒川	治水橋	1.6	3.3
	堀切橋	26	10.4
	荒川調整池	14	17.2
信濃川	平成大橋	3.8	1.06
小矢部川	城光寺橋	14	11.0
庄内川	大留橋	7.4	15
琵琶湖	南湖浜大津沖中央	20	11
瀬田川	唐橋流心	19	16
淀川	淀川大堰	6.5	6.0
筑後川	松原ダム	2.9	5.2

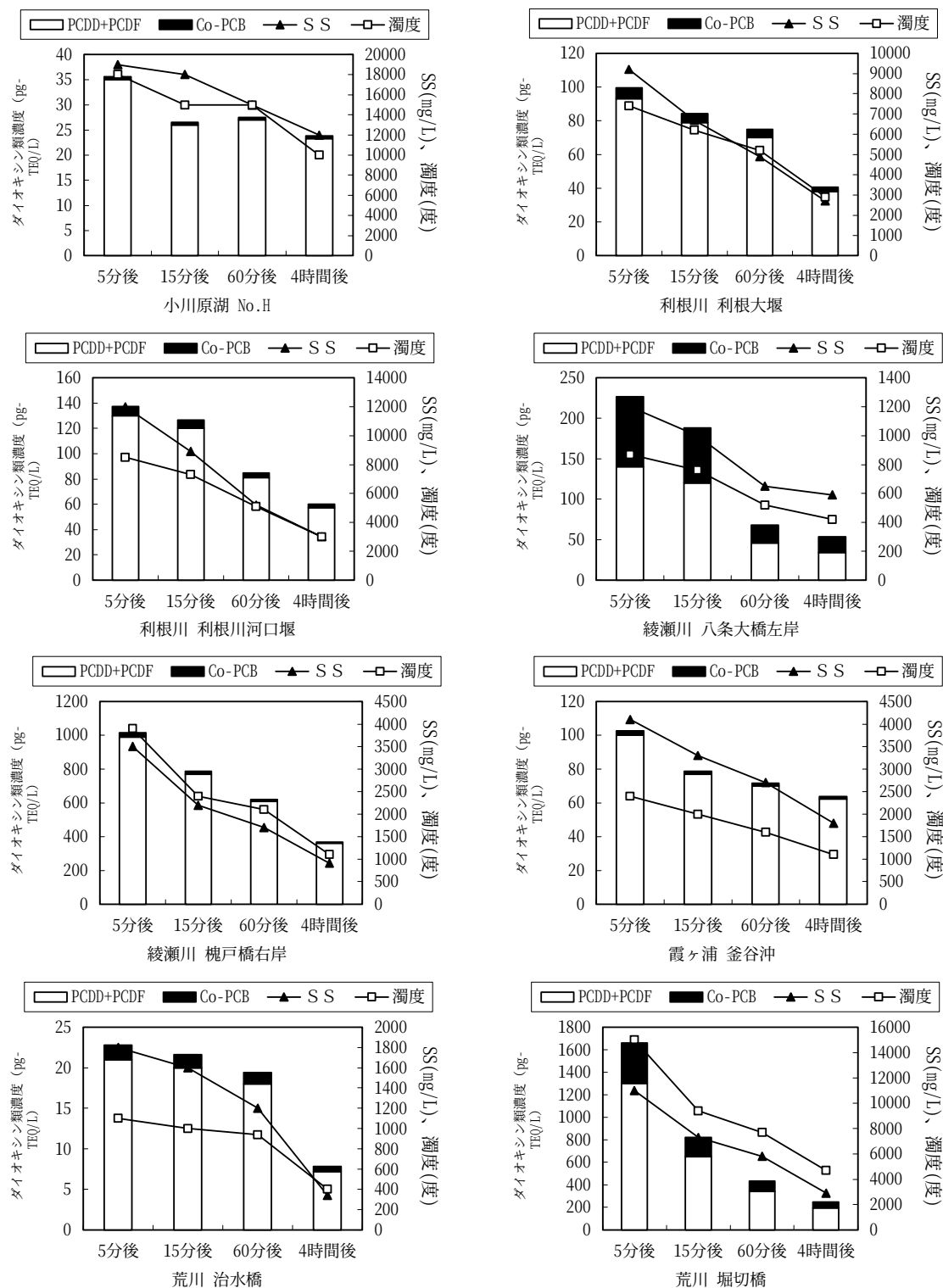


図5. 2 7(1) 時間経過後のダイオキシン類濃度とSS、濁度

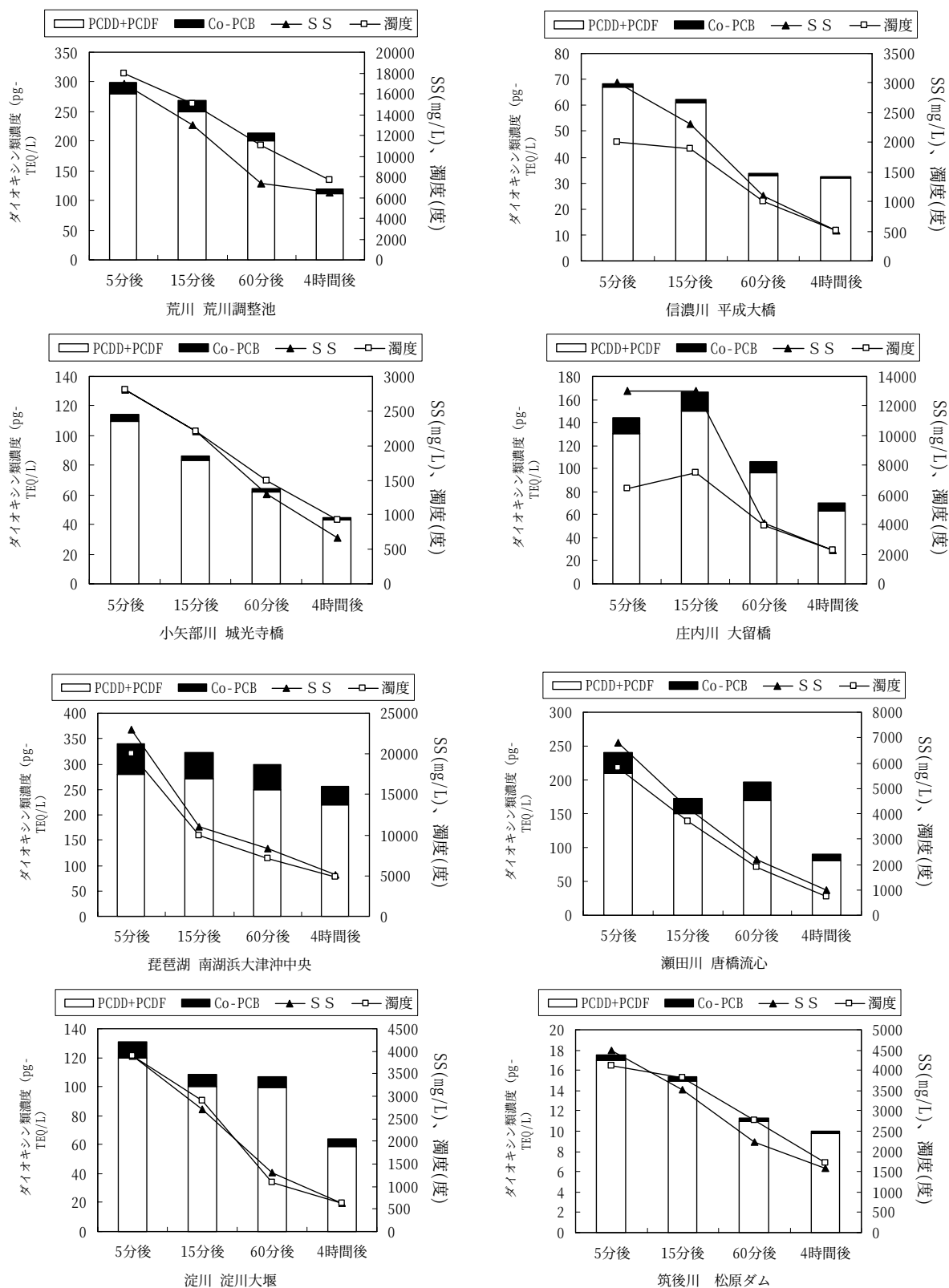


図5. 2 7(2) 時間経過後のダイオキシン類濃度とSS、濁度

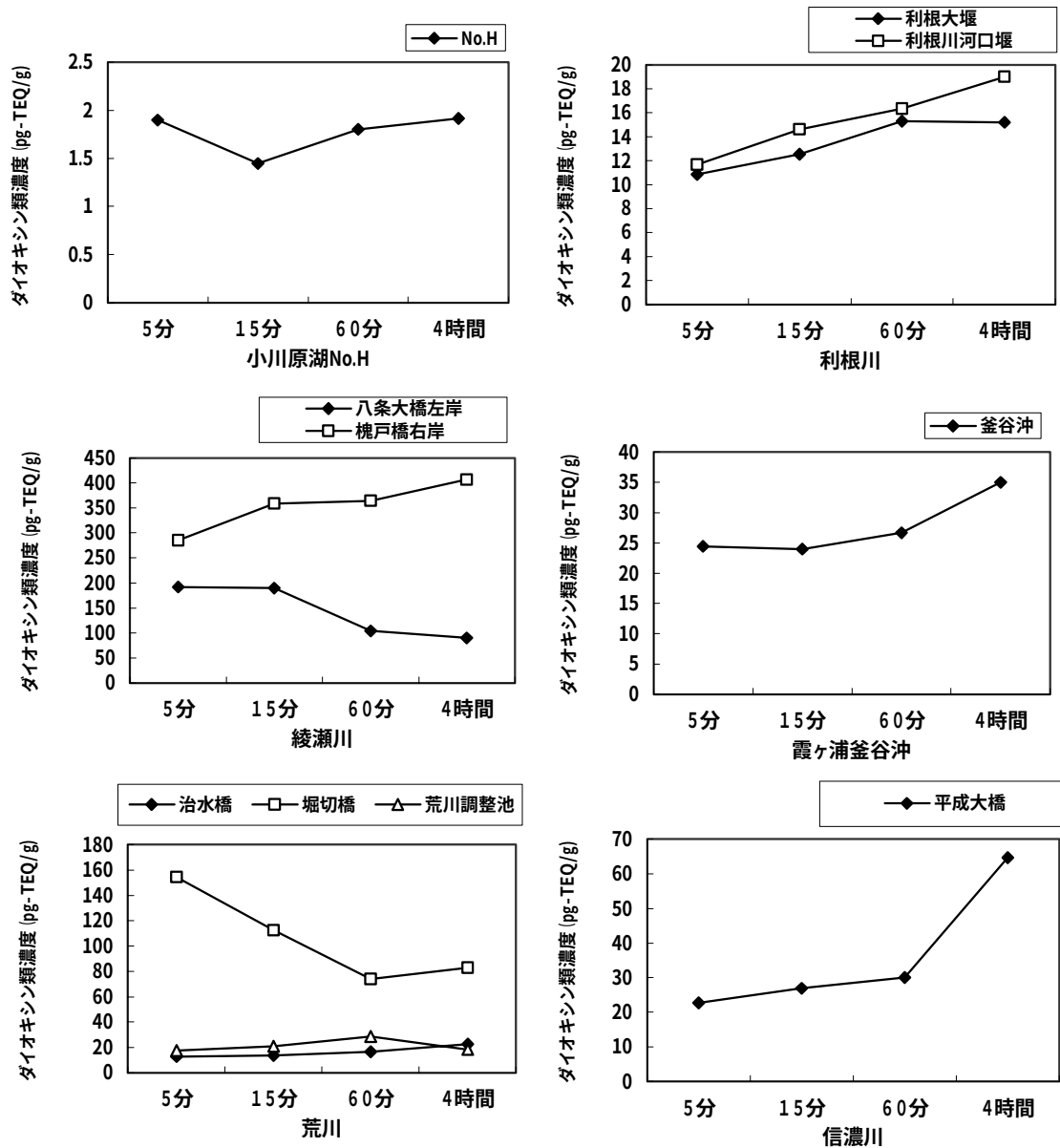


図5. 28(1) 単位SSあたりのダイオキシン類濃度

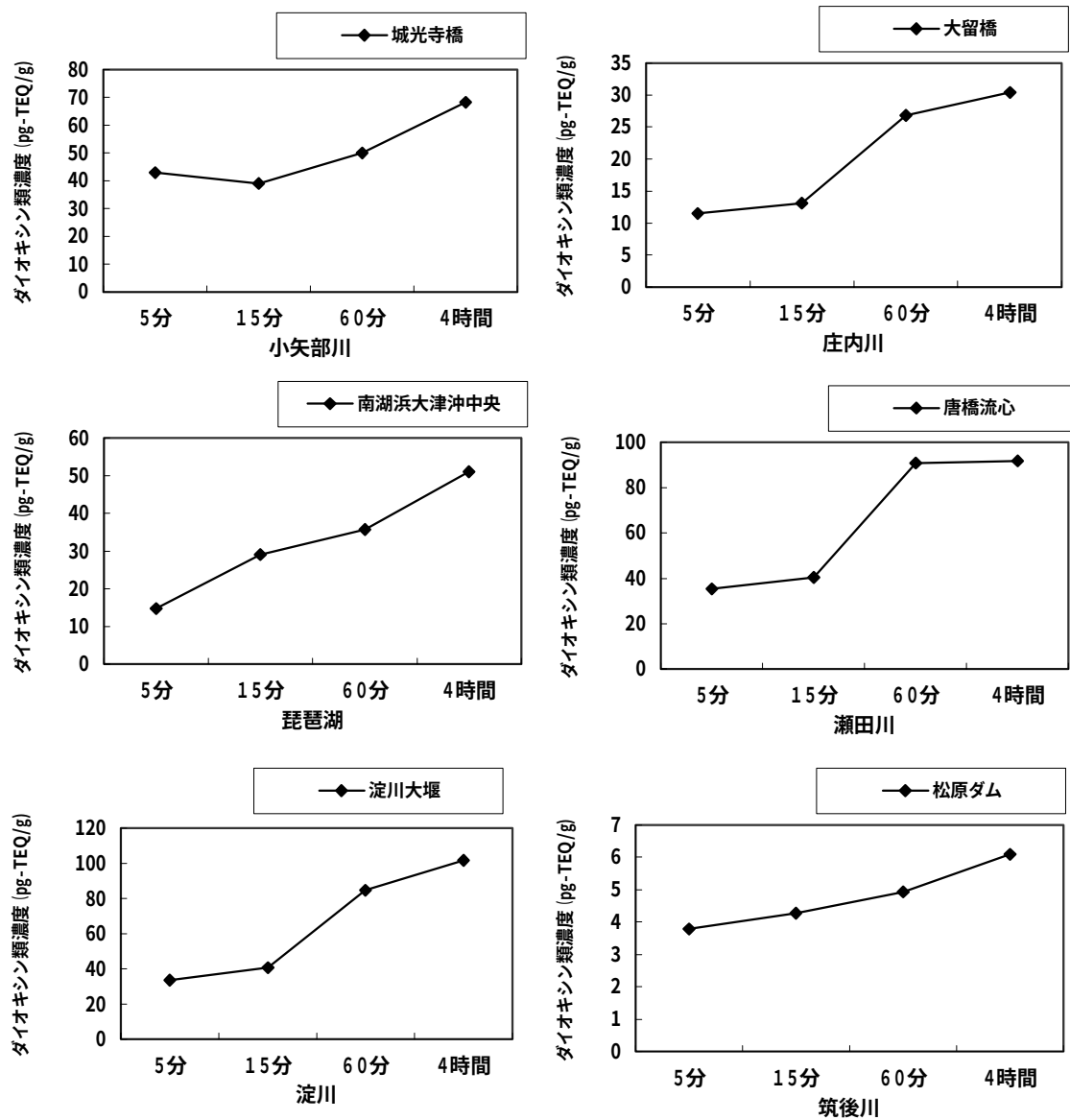


図5. 28(2) 単位SSあたりのダイオキシン類濃度

5.3. 全国実態調査及び詳細調査まとめ

平成 13 年度調査結果及び平成 12 年度までの調査結果から以下のことがわかった。

5.3.1. 全国実態調査

(1) 水質・底質調査結果

- ・ 水質のダイオキシン類濃度の平均値は 0.17 pg-TEQ/L、中央値は 0.098 pg-TEQ/L、最大値は 2.2 pg-TEQ/L であり、3 ヶ年同一地点（169 地点）における平均値は毎年若干ながら減少していた。
- ・ 水質の環境基準値（1 pg-TEQ/L）を超えた地点は 2 地点で全調査地点の 0.85% であり、平成 11 年度、12 年度より地点数は減少した（平成 11 年度 6 地点 3.5%、平成 12 年度 4 地点 1.6%）。
- ・ 水質と一般項目の関係は、全地点では相関関係はみられなかった。しかしダイオキシン類濃度が 0.5 pg-TEQ/L 以上の高濃度地点では、ダイオキシン類濃度と SS にある程度の相関関係がみられた。
- ・ 底質のダイオキシン類濃度の平均値は 3.1 pg-TEQ/g-dry、中央値は 0.57 pg-TEQ/g-dry、最大値は 63 pg-TEQ/g-dry であり、河川の 3 ヶ年同一地点においては、平均値及び中央値は平成 11 年度より減少していたが、平成 12 年度とは平均値が同等で中央値は低くなった。湖沼の 3 ヶ年同一地点においては、平均値及び中央値ともに経年的に変わらなかった。

(2) 縦断調査結果

① 平成 13 年度の調査結果

水質に関して上流から下流にかけてほぼ一定の河川、下流域で高い河川、また中流域でも高い値を示す河川等があり、明確な傾向はつかめなかった。

② 平成 12 年度の調査結果

多くの河川で上流部より下流部の方が高い傾向を示したが、河川によっては上流から下流までほぼ一定のダイオキシン類濃度を示す河川、懸濁物質の変動等により濃度が変動する河川があり、明確な傾向はつかめなかった。

③ 底質の分布

平成 12 年 13 年ともに、底質では粘土・シルト分が蓄積しやすい地点では、相対的にダイオキシン類濃度が高い値を示す場合が多かった。

5.3.2. 詳細調査

(1) 水質時間変動調査結果

① 平成 13 年度調査結果

各地点とも変動が見られたが、ダイオキシン類濃度と SS には明確な関連は見られなかった。

② 平成 12 年度調査結果

綾瀬川ではダイオキシン類の濃度変動は SS と同様の変動を示した。一方利根川ではダイオキシン類濃度がほぼ一定であった。

③ 考察

- ・ 多くの河川では、ダイオキシン類の一日の変動は概ね 45%以内であり、全国実態調査における変動幅を考慮すると 0.5pg-TEQ/L 以上の高濃度が検出された地点以外は、特定の時間帯に調査時間帯を設定しなくてもその地点のダイオキシン類濃度を代表できると考えられる。
- ・ 綾瀬川調査地点のように 0.5pg-TEQ/L 以上の高濃度が検出されかつ感潮域にある地点では、干満の影響で流速が増し底泥が巻き上げによる水質濃度の変動が考えられるので、調査時間の設定には干満の影響を考慮する必要がある。

(2) 河川及び湖沼における水平・鉛直分布把握調査結果

〔水平分布〕

① 平成 13 年度調査

小川原湖及び穴道湖でのダイオキシン類平面分布は、堆積物の蓄積しやすい地点で高くなる傾向にあり、必ずしも湖心で高い分布にならなかった。

② 平成 12 年度調査

綾瀬川で実施した底質水平分布調査では、地点による差が大きく明確な分布傾向は見られなかった。一方利根川では粘土・シルト分が多い地点でダイオキシン類濃度が高い傾向にあった。

霞ヶ浦のダイオキシン類平面分布は概ね一様であった。

〔鉛直分布〕

① 平成 13 年度調査

- ・ 霞ヶ浦の底質調査では表層から 10 cm層で最も高くなる地点が多かったが、表層から 30 cmまで比較的高い濃度で分布する地点もあった。
- ・ 小川原湖及び穴道湖におけるダイオキシン類の鉛直分布は、表層で高くなる傾向にあった。

② 平成 12 年度調査

- ・ 綾瀬川では、一部の地点を除き上下層のダイオキシン類濃度の差に明確な傾向は見られなかった。利根川では上下層のダイオキシン類濃度の差に明確な傾向は見られなかった。
- ・ 平成 12 年度に実施した霞ヶ浦におけるダイオキシン類の鉛直分布では、上層（0～30 cm）が中層、下層より高かった。

(3) 汚染分布特性調査

① 平成 13 年度調査

- ・ 綾瀬川八条大橋付近のダイオキシン類汚染範囲は、古綾瀬川合流点から下流の綾瀬川左岸側であり、縦 45m 横 10m 程度と推定される。
- ・ 調査区域における比較的高い濃度の地点は Co-PCB の割合が多く、ダイオキシン類濃度の 33～67%を占めていた（一般底質では 10%前後）。これは PCB 汚染に起因すると考えられる。

- ・ この地点においては、ダイオキシン類濃度と強熱減量、TOC 及び n-ヘキサン抽出物質は高い相関関係がみられたが、粘土・シルト分とは相関はみられなかった。

② 考察

PCB汚染に起因するダイオキシン類汚染が推定される場合には、大まかな汚染範囲を決める際に PCB 強熱減量、TOC 及び n-ヘキサン抽出物質はダイオキシン類濃度を類推する方法の一つとして使う事が可能と考えられる。ただし、地点によっては一般項目との関係がみられない場合もあるため、各河川において個別に判断する必要がある。

(4) 形態把握調査結果

① 平成 13 年度調査

水質におけるダイオキシン類の約 70%以上は懸濁体に含まれていた。

② 平成 12 年度調査

- ・ 水質ダイオキシン類は多くが懸濁物質に含まれていることが示唆された。
- ・ 底質のダイオキシン類は土粒子のうちシルト・粘土分に多く存在することが示唆された。

③ 考察

水質ダイオキシン類の多くは懸濁体に含まれていることから、SS の挙動把握はダイオキシン類監視において重要と考えられる。

(5) 濁りとダイオキシン類の検討結果

① 平成 13 年度調査

- ・ 人為的に底泥を巻き上げた場合には、ダイオキシン類濃度と SS 及び濁度には相関が得られることが示された。
- ・ 多くの地点では時間が経過するとともに、単位 SS あたりのダイオキシン類濃度は増加する傾向にあった。

② 考察

- ・ 対策工事の施行中には SS 及び濁度を監視項目として管理をすることが可能と考えられる。
- ・ ダイオキシン類と SS の関係は各地点において異なっており、対策を講ずる場合は、それらの関係を地点毎に検討することが必要である。

6. 精度管理

6.1. 精度管理実施状況の把握・検討

6.1.1. 精度管理方法の概要

今回実施した精度管理方法の概要を図6. 1に示す。

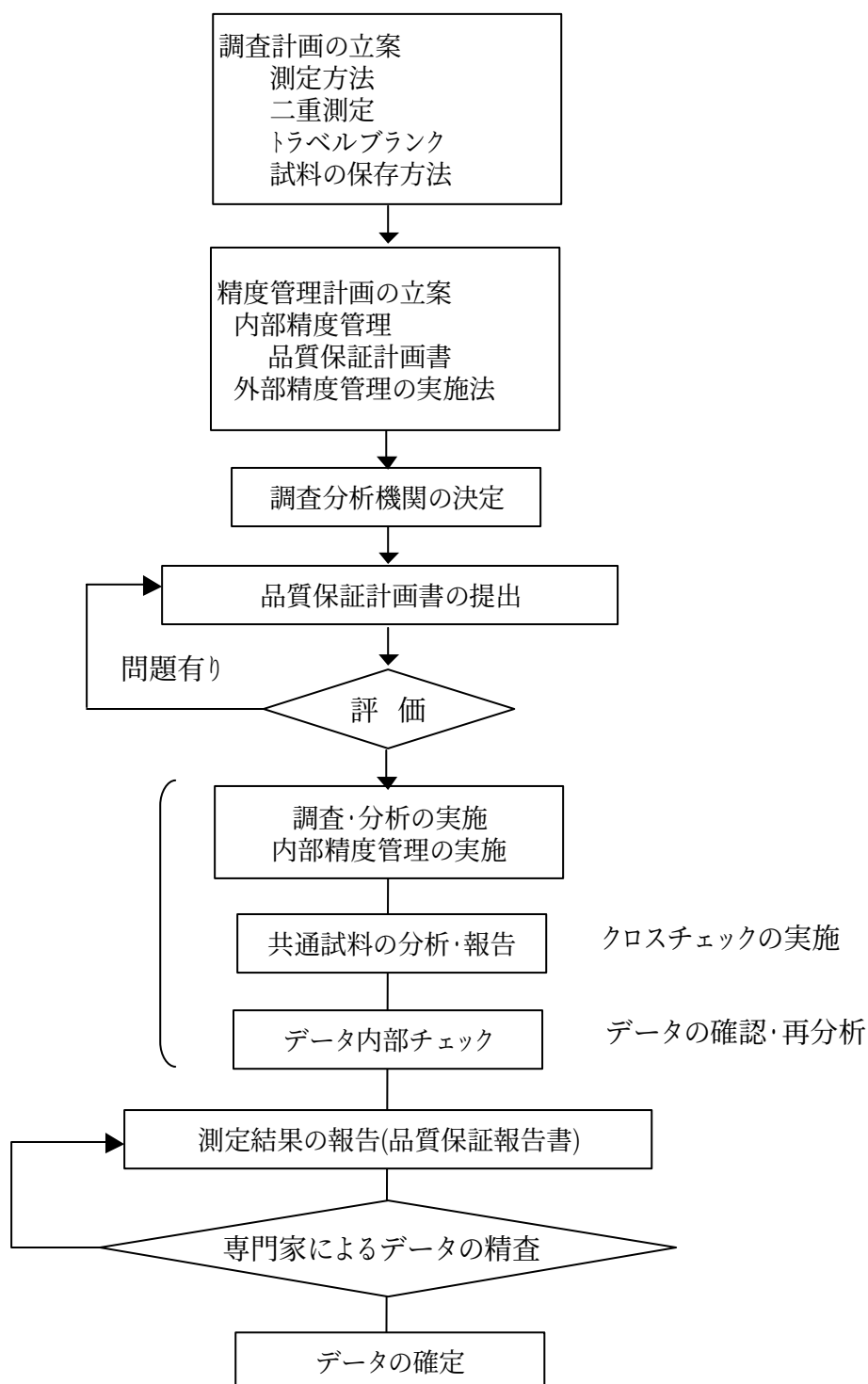


図6. 1 精度管理方法の概要

6.1.2. 品質保証計画書の内容検討

業務の実施に先立ち、各分析機関より品質保証計画書の提出を求め、内容について検討を行った。あらかじめ「ダイオキシン類精度管理委員会」（6.2.2 節参照）の助言のもとに作成した記載事項を示したが、分析機関によっては、記載内容に一部不備、不足が見られた。そのため、訂正および再度の提出を求めた。再提出された品質保証計画書は、分析機関により各項目の記載内容に多少の濃淡の差が生じているが、概ね満足する記載内容になっており、精度管理上問題となる分析機関は無かった。

6.1.3. 品質保証報告書の内容検討

分析の終了後に提出された品質保証報告の内容について検討を行った。分析機関によっては、記載内容に一部不備、不足が見られたので、訂正および再度の提出を求めた。

再提出された品質保証報告書は、概ね満足する記載内容になっており、これをもとにデータの精査を実施した。

6.2. 外部精度管理の実施

6.2.1. クロスチェックの実施結果

各調査機関に均一に調製した共通試料を配布し、報告された分析値を集計解析することにより、当該調査機関における分析値の精度保証・管理の状況を把握した。試料は、日本分析学会が作成した土壌標準物質（JSAC 0421 森林土（中層））ダイオキシン分析用（L）]を用いた。評価方法には国際規格 ISO の試験機関間の熟練度試験を規定するガイド 43-1 において、評価方法の 1 つとして提示されている Z 値（Zscore）による方法を採用した。

Z 値による判定の結果、Total PCDF および Total Co-PCB については、実施した 13 機関全てにおいて満足できる結果を示した。Total PCDD については、1 機関を除き満足できる結果を示した。

また、今回配布した共通試料は、13 機関による分析結果に基づいて求められた保証値が表示されている。保証値のある異性体について、各分析機関より報告された測定値が、保証値の範囲内で報告されているか否かを判定した結果、Total PCDD では 2 機関、Total PCDF では 1 機関を除き満足できる結果を示した。なお、Total Co-PCB については認証値が示されていない。

6.2.2. データ精査の実施結果

（１） データ精査方法

一定の判定基準に基づいて、精査の対象とするデータを抽出し、抽出したデータについて、クロマトグラムの精査等の詳細なチェックを行った。また、内部精度管理が不十分であると判断されたデータについても、必要に応じてクロマトグラムの精査等の詳細なチェックを行った。

精査対象データの抽出は、河川環境管理財団に設置した「ダイオキシン類精度管理委員会」において検討された方法に基づいて行った。抽出されたデータの精査・確定も同委員会において行った。

委員の構成は以下の通りである。

座長	鈴木 規之	独立行政法人 国立環境研究所 環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト 総合研究官
委員	鈴木 滋	宮城県保健環境センター 環境衛生部 上席主任研究員
委員	村山 等	新潟県保健環境科学研究所 大気科学科 専門研究員
委員	橋本 俊次	独立行政法人 国立環境研究所 環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト 主任研究員
委員	櫻井 健郎	独立行政法人 国立環境研究所 環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト 主任研究員
委員	青笹 治	摂南大学 薬学部 衛生薬学科 助手
委員	中野 武	兵庫県立健康環境科学研究所 センター 安全科学部 主任研究員
委員	松田 宗明	愛媛大学 農学部 環境計測学研究室 助手
委員	黒川 陽一	福岡県保健環境研究所 管理部計測技術課 専門研究員
委員	小森 行也	独立行政法人土木研究所 水循環研究グループ 主任研究員
委員	伊藤 弘之	独立行政法人土木研究所 水循環研究グループ 主任研究員

(2) データ精査結果

スクリーニングした結果の概要を表6. 1に示す。

表6. 1 スクリーニング結果概要

	調査名	検体数	精査対象 検体数
水 質	全国実態調査	235	66
	詳細調査	132	98
	二重測定	30	15
底 質	全国実態調査	237	54
	詳細調査	110	50
	二重測定	29	9

注) 水質の検体数には「濁りとダイオキシン類の検討」調査の懸濁液を含む。

これらの試料について、「ダイオキシン類精度管理委員会」の委員により精査を行った。

各分析機関に対し、より詳細なデータ及び試料の提出を求め、ロックマスの変動が大きく値に影響すると考えられるもの等に関しては、再測定を求めた。

その結果、最終的に異性体比、回収率等に若干の問題があった試料もあったが、TEQ 換算値に与える影響は小さく問題とならないと判断し、確定値とした。

したがって、確定できず欠測となった試料は無かった。

7. 河川におけるダイオキシン類の管理体制に関する検討結果

7.1. ダイオキシン類の監視に関する検討

7.1.1. 調査地点の選定、頻度の設定等に関する検討

ダイオキシン類の監視に関する、調査地点の選定、頻度の設定等に関する検討を行った。
なお、以下に示す内容については、確定したものではなく、平成 14 年度に現場での実証を踏まえ適宜見直しを行うものである。

7.1.2. ダイオキシン類常時監視に関する考え方（案）

（１）監視の考え方

「ダイオキシン類対策特別措置法」に基づき国土交通省が管理する公共用水域のダイオキシン類の監視は、定期的なダイオキシン類測定（水質、底質）の常時監視により実施する。

原則として、水質調査と底質調査は同一地点で実施する。

（２）監視地点の設定

常時監視地点として、各水系における代表地点でダイオキシンを監視する「基準監視地点」を設ける。また、基準監視地点での監視を補うことを目的とし「補助監視地点」を適正に選択する。

① 基準監視地点

基準監視地点の目的は、河川管理者として全国的・総括的にダイオキシン類のバックグラウンド濃度を監視すること、また継続的な監視によって経年的な変化を把握するために実施する。

河川については、国が管理する一級水系（１０９水系）を対象とする。都市活動排水および海水の希釈の影響を考慮して、各水系の順流最下流端に位置する環境基準点を基準監視地点とする（１０９地点）。これは、河川管理者として全国的・総括的にダイオキシン類を監視することを目的としているため、淡水域の最下流を監視するために設置する。ただし、順流最下流端に環境基準点がない場合は、その下流の感潮域の区間においても基準監視地点を置くことができるものとする。また、各水系における河川の状況、流域の特性を考慮し、１水系に複数の基準監視地点を設けることもできるものとする。

湖沼については、国が管理する直轄湖沼（５湖沼）を対象とする。直轄湖沼については原則として湖心を基準監視地点とする（５地点）が、流入河川の影響を大きく受ける場合は適宜検討を行う。

② 補助監視地点

補助監視地点の目的は、河川砂防技術基準（案）を考慮した地点や底泥の堆積しやすい地点など高濃度の恐れのある地点を把握するために実施する。

補助監視地点は、河川砂防技術基準（案）を参考に、原則として次のいずれかの要件を満たすものについて選定する。

- ・ 河川で、その水質に現在大きな影響をもたらしているか、今後影響をもたら

すと予想される、支川、排水路などが合流している位置の上・下流地点および支川、排水路の合流直前の地点であること。

- ・ 河川で流量の大きい支川が合流している位置の上・下流地点および支川の合流直前の地点であること。
- ・ 湖沼、貯水池に直接流入する河川、排水路のうち、その湖沼、貯水池の水質に大きな影響をもたらしているか、今後影響をもたらすと予想されるものの流入直前の位置であること。
- ・ 湖沼、貯水池の出入り口および、湖心その他必要な地点であること。
- ・ 基準地点以外で流水を利用している地点であること。
- ・ 海域に直接流入する河川および排水路のうち、その海域の水質に大きな影響をもたらしているか、今後影響をもたらすと予想されるものの流入直前の位置であること。
- ・ その他特殊な汚濁状況を示す地点であること。

なお、平成 13 年度全国調査地点のうち基準監視地点となるものを除く 142 地点については、これまで実施してきた調査の選定経緯を踏まえ、上記 1～7 の条件を満たすものとする。

以上に加え、ダイオキシン類の特性を踏まえ、以下の条件を満たす地点も補助監視地点として選定する。

- ・ 底泥の堆積しやすい最下流（感潮域）
- ・ ダムであって国又は水資源開発公団の管理するもの
- ・ 堰であって国若しくは水資源開発公団の管理するもの又は環境基準点の設定されている大規模なもの
- ・ 過去の調査結果から高濃度（環境基準値の 1/2 を超えるもの）のダイオキシン類汚染が見られた地点の周辺

なお監視地点の詳細な地点設定に当たっては、自治体との協議の結果に基づき設定するものとする。

（３）監視の濃度レベル

河川におけるダイオキシン類を監視する場合の、水質及び底質濃度のレベルについては、環境基準値の 1／2 を「要監視濃度」とし、これ以上の値が検出された場合には、同地点を「重点監視状態にある地点」と位置づけ、監視頻度を上げるものとする。

1／2（水質にあっては 0.5pg-TEQ/L、底質にあっては 7.5pg-TEQ/g）は、環境基準値に対する安全率を 2 倍として設定したものである。0.5pg-TEQ/L を、平成 12、13 年度の全国実態調査における水質のダイオキシン類と比較すると、概ね上位 5～8 %の値に相当する。底質についてもこの考え方に準拠した（底質は、平成 12、13 年度の全国実態調査において該当した地点はなかった。）。

(4) 監視の頻度

基準監視地点における調査頻度は、年1回を原則とし、調査時期は水量が安定しており、洪水や渇水の影響を受けにくい秋期（10月～11月頃）とする。

補助監視地点における調査頻度は、3年に1回程度を原則とし、調査時期については基準監視地点に準じる。

要監視濃度を上回った「重点監視状態にある地点」における調査頻度は、高い頻度で監視調査を行うものとし、年間の値の変動を把握する目的で、原則として年に4回（四季調査）実施する。その値が要監視濃度を超え環境基準以下の場合には、「重点監視状態にある地点」として調査を継続する。また要監視濃度以下が8回連続して確認された場合、「重点監視状態にある地点」を解除し、もとの監視（基準監視地点又は補助監視地点）にもどすこととする。

(5) 監視地点の見直し

補助監視地点については、必要に応じて概ね10年ごとに監視地点を見直すものとする。ただし要監視濃度を超えた地点周辺で調査を行う場合は、適宜補助監視地点として追加する。

(6) 環境基準値を超えた場合の対応

① 水質

水質の環境基準値（1pg-TEQ/L）を超えた場合には、地方自治体等と、今後の調査の進め方について連携を図る。今後の調査を進めるにあたっては、①再調査、再分析、②異性体等の分析結果（プロファイル）による汚染原因の推定を実施し、現状濃度の再確認と汚染原因の推定を行う。

② 底質

底質の環境基準値（150pg-TEQ/g）を超えた場合には、別途検討中である「底質ダイオキシン類対策の考え方」を用いて、対策のための調査・対策を実施するものとする。

表 7. 1 監視点の調査概要と頻度

	目的	対象	調査頻度
基準監視地点	基準地点について調査を行う。	基準監視地点 ・ 順流最下流 (109) ・ 直轄湖沼の湖心(5) 等	1 回/年 (秋季)
補助監視地点	補助監視地点について調査を行う。	補助監視地点 ・ 平成 13 年度全国実態調査 (142) ・ 底泥の堆積しやすい最下流(感潮域)、及びダム・堰 等	1 回/3 年 (秋季)
要監視濃度を超えた「重点監視状態にある地点」	要監視濃度を超えた「重点監視状態にある地点」について高い頻度で調査を行う。調査結果から重点監視の調査継続の有無を判断する。	基準監視地点、補助監視地点のうち要監視濃度（環境基準値の 1 / 2）を超えた「重点監視状態にある地点」。	4 回/年

表 7. 2 調査地点数 (案)

			H14 地点数
基準監視地点	水系の順流最下流に位置する環境基準点	103 地点	119 + α
	水系の最下流に位置する環境基準点 (順流最下流域に環境基準点が無い水系)	6 地点 関上橋 (名取川) 小野橋 (鳴瀬川) 馬入橋 (相模川) 熊野大橋 (新宮川) 具同 (渡川) 小島橋 (白川)	
	河川の状況・流域の特性から設定した基準点	5 地点 江戸川水門 (上) (江戸川) 飯塚橋 (中川) 福岡大橋 (揖斐川) 長良大橋 (長良川) 軍行橋 (猪名川)	
	直轄湖沼	5 地点	
補助監視地点	砂防基準を考慮した調査地点	142 地点※ ¹	142
	底泥の堆積しやすい地点	最下流 (感潮域)	109 + α 地点※ ²
		堰	20 地点
		ダム	115 地点※ ³
	要監視濃度を超えた地点周辺	—	水質 11 底質 0

備考:

- 平成 13 年度全国実態調査地点数 (234 地点) から、基準監視地点との重複地点数 (92 地点) を除いた地点数。
- 109 水系の最下流端に位置する環境基準点 (109 地点)。なお、過去の調査結果からダイオキシン類濃度が高濃度で出る恐れがある場合には、縦断方向に密に監視点を設けることとするため、監視点の増加が見込まれる。
- 直轄 90 ダム、水資源開発公団 25 ダム

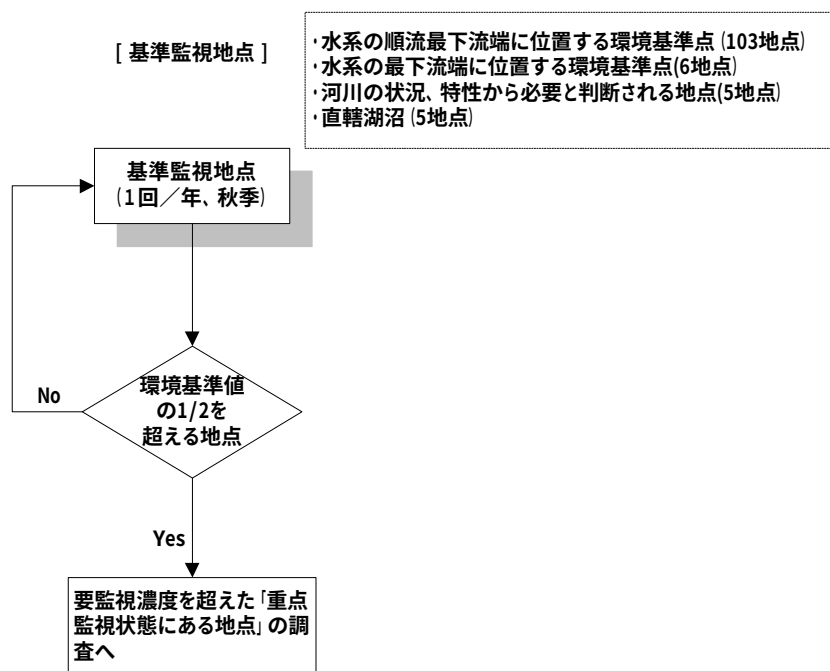


図 7. 1 ダイオキシン類の監視（基準監視地点）の考え方

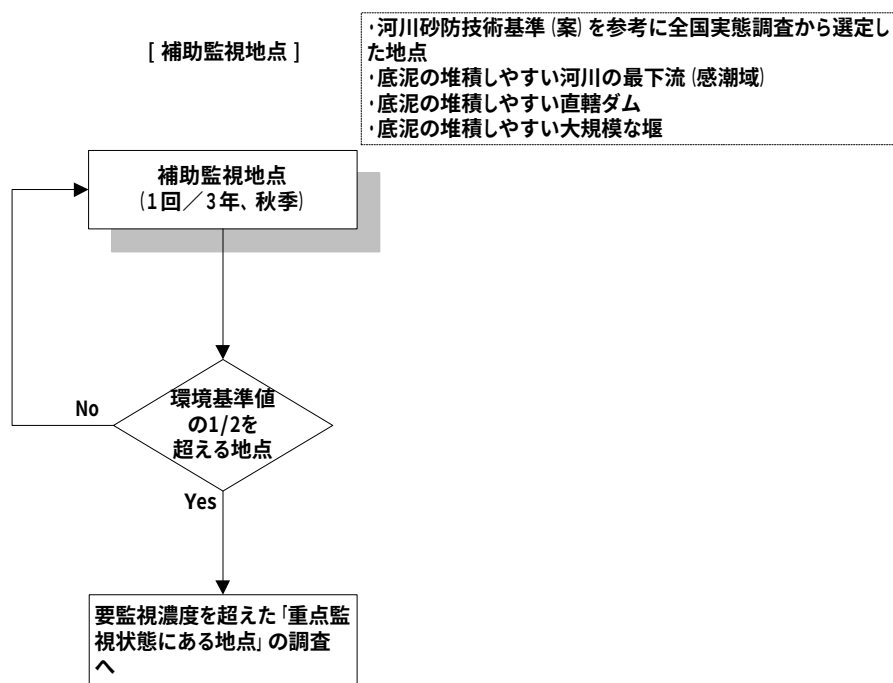


図 7. 2 ダイオキシン類の監視（補助監視地点）の考え方

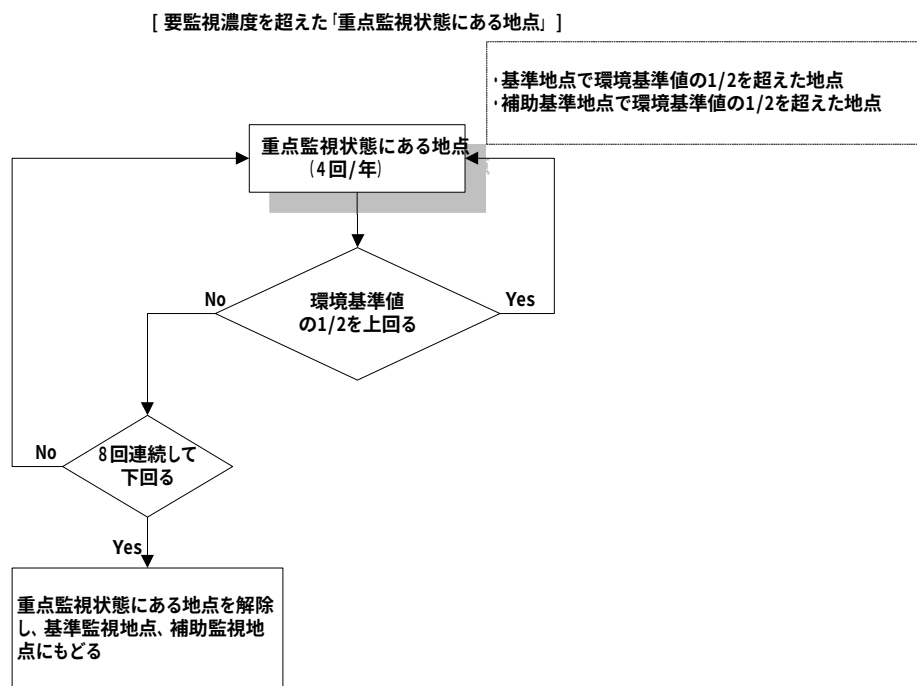


図 7. 3 ダイオキシン類（水質）の監視（重点監視状態にある地点）の考え方

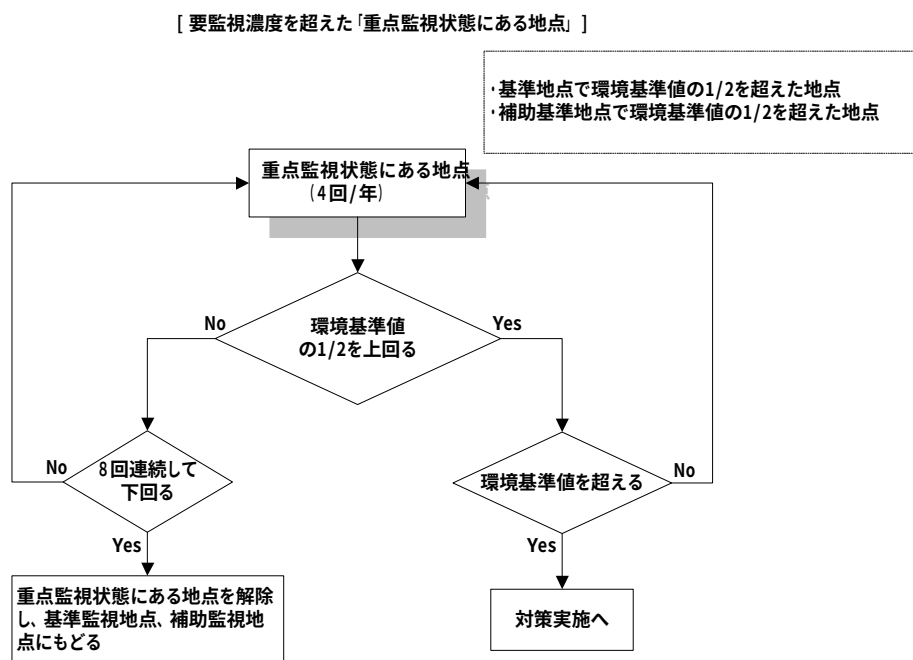


図 7. 4 ダイオキシン類（底質）の監視（重点監視状態にある地点）の考え方

7.2. ダイオキシン類の対策に関する検討

7.2.1. 対策技術及び二次汚染防止手法に関する検討、対策にあたっての事前調査に関する検討

ダイオキシン類の対策に関する、汚染範囲確定のための事前調査、対策技術及び二次汚染防止手法について検討を行った。なお、以下に示す内容については、確定したものではなく、14年度に現場での実証を踏まえ適宜見直しを行うものである。

7.2.2. ダイオキシン類汚染底質対策に関する考え方（案）

（1）対策の考え方の流れ

底質ダイオキシン類対策の考え方の流れを図7. 5に示す。

ダイオキシン類における常時監視地点において、底質環境基準を超えた場合、底質ダイオキシン類対策に移行するものとする。

基本的な対策の考え方の流れは、①事前調査、②対策手法・工法の検討、③対策計画確定、④対策実施前の水質調査、⑤対策実施中の調査、⑥対策実施後の調査から成り立っている。

事前調査については、汚染土量確定を目的とした調査の内容を記載し、地域特性の把握、概略範囲調査、詳細範囲確定調査、ダイオキシン類（水質）調査から構成され、底質の環境基準との比較を行ったうえで汚染土量の確定をするための調査の実施方法について検討した。

対策手法とは、原位置処理、浚渫除去処理の処理法等を指し、対策工法とは、覆砂工法、固化処理工法、浚渫除去工法等の工法を指す。対策手法・工法の検討では、地域の特性把握から、適合水域、処分地の有無、その他の条件から対策手法を選定し、対策工法の内容や適合条件、適用条件から適正な対策工法の選定する方法について検討した。

対策計画確定では、汚染範囲、汚染土量、対策手法・工法から、管理目標及び監視計画、施工中配慮事項を検討し、対策工法の検討から導き出された水質のダイオキシン類濃度に基づき工事影響調査を行う方法について検討した。また、これらの対策内容の情報公開を通じて対策計画を確定する考え方を検討した。

対策実施前の水質調査、対策実施中の調査及び対策実施後の調査については、対策工事実施前、実施中、実施後の監視地点等における監視の考え方について検討した。

次節では、この流れの中から事前調査の考え方を示した。

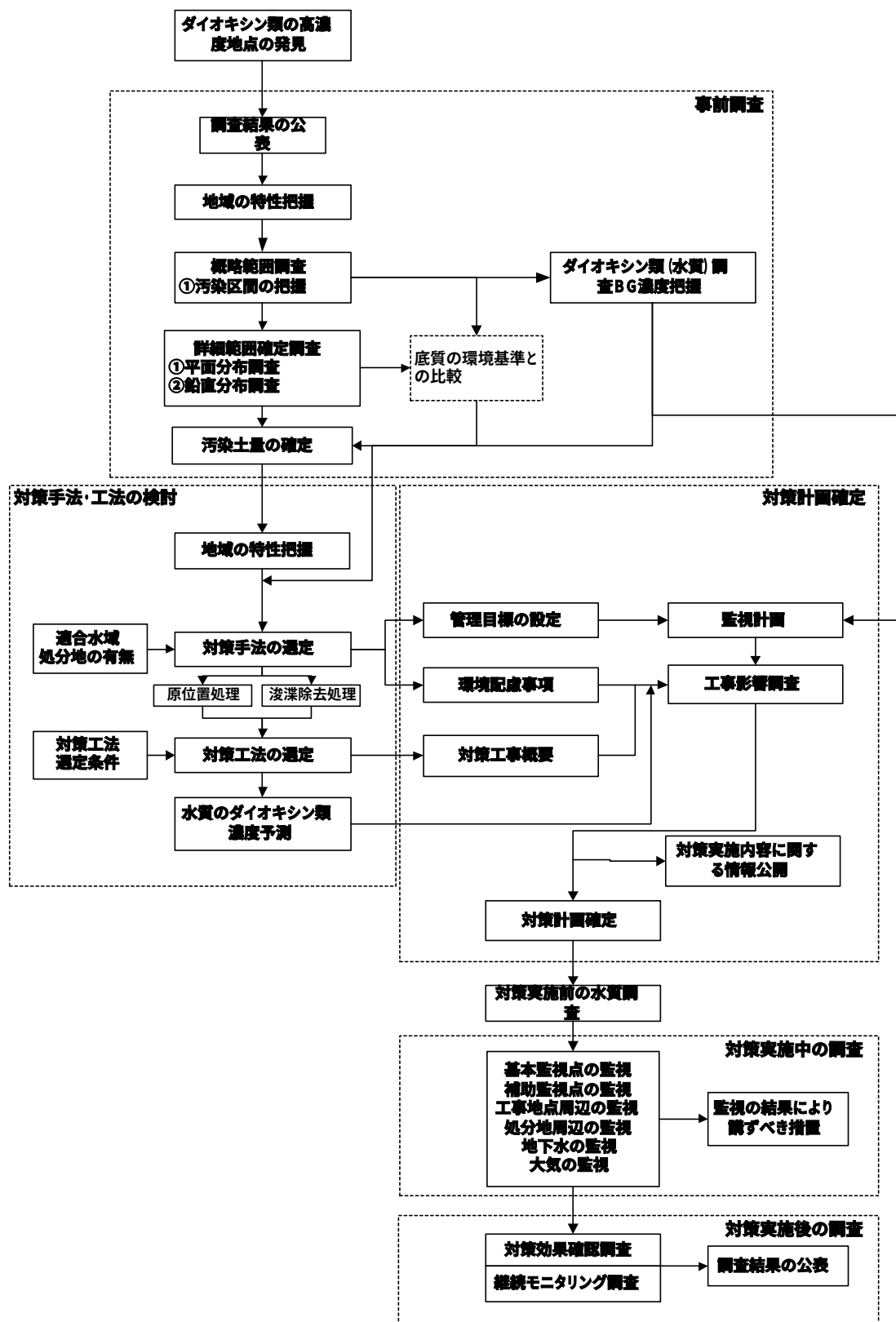


図 7. 5 底質ダイオキシン類対策の考え方の流れ

(2) 事前調査

① 調査概要

底質ダイオキシン類対策に係わる事前調査は、汚染の状況を把握し汚染土量を算定することを目的とする。

底質がダイオキシン類の汚染を受けていることが明らかとなった場合には、対策すべき汚染区間の絞り込みを行うために概略範囲調査を行う。

汚染区間を把握した後、平面分布及び鉛直分布調査による詳細範囲確定調査を行い、これにより対策範囲、汚染土量の把握を行う。

② 地域の特性把握

調査地点の検討を実施する際には、概略範囲調査における調査範囲、調査地点の間隔を決定することを目的として、地域の特性を把握するものとする。

地域特性の調査は、以下の河川の状況、社会的状況、の中から適宜選定し実施するものとし、特に流入支川・樋管等の有無、土地利用状況、工場等の分布等を把握し、地点選定の参考とする。

<河川の状況>

- ・ 河床勾配
- ・ 河床構成（シルト・粘土分、強熱減量）
- ・ 流速
- ・ 流入支川、樋管等の状況
- ・ 工事履歴（浚渫工事等）
- ・ 高水敷利用

<社会的状況>

- ・ 土地利用（発生源周辺状況把握 等）
- ・ 水域利用（利水、漁業）
- ・ 工場・廃棄物処理場等の立地状況

③ 概略範囲調査

概略範囲調査は、汚染区間の把握を目的としてダイオキシン類調査を実施し、常時監視において底質の環境基準を超えた調査地点の上流、下流の適切な調査地点での調査を基本とする。ダイオキシン類の分析には2～3ヶ月の時間が必要となるため、対策すべき範囲の一時的な絞り込みを行うために概略範囲調査を実施する。

概略範囲調査の調査範囲は、上記地域の把握調査の結果をもとに、概ね500m間隔で上流、下流それぞれ数km程度运行うことを原則とする。この場合、調査範囲は上記地域特性を踏まえ決定する。

汚染区間は、底質の状況が変化する場合、底質の状況（シルト・粘土、強熱減量）とこのダイオキシン類の調査結果を勘案し推定し、底質の状況に変化がないときは環境基準値の濃度以上の調査地点と隣接する基準値未満の調査地点の中間点を汚染範囲の境界として推定する。

④ 詳細範囲確定調査（底質）

詳細範囲確定調査は、汚染土量を把握することを目的として、①平面分布調査、②鉛直分布調査から構成される。それぞれの調査地点の間隔設定は以下のとおり。

1) 平面分布調査の調査間隔

a. 流下方向の調査間隔

詳細範囲確定調査における流下方向の調査間隔は、概略範囲調査の結果から判断することとし、汚染区間が 500m 以内の場合（狭い範囲の場合）、原則として 50m 間隔で調査を行う。汚染区間が 500m を超える場合（広い範囲の場合）、原則として 200 m～300m 間隔で調査を行う。

b. 横断方向の調査間隔

流下方向に対して横断する方向の調査間隔は、原則として 50m 間隔で調査を行うこととする。

河川の下流域などで河川幅が概ね 500m を越える地点では、底質の状況（シルト・粘土）を勘案し 200m～300m 間隔で調査を行う。

c. 重点的に調査を実施する場合の調査間隔

汚染が、排水路、排水口からの影響によると思われる場合には、排水路合流点、排水口直下にも採泥地点を設け、最も影響を受けていると考えられる範囲については、採泥地点間隔を密に定めても良い。

また、河川幅が 100m 以下または汚染範囲が狭いと推定され、対策工事範囲を限定する必要がある場合は、横断方向の調査間隔を適宜狭める。

d. 簡略化して調査を実施する場合の調査間隔

ダイオキシン対策以外の目的で浚渫等が行われることが明らかな場合、浚渫予定区域では、a、b の内容にかかわらず調査間隔を適宜広げて良い。また底質の構成材としてシルト・粘土分が全くない場合などは当該地点の調査を省略しても良い。

2) 鉛直分布調査の採泥深度

鉛直分布調査は、平面分布調査の実施点の下で行い、将来掘削予定の河床高と堆積厚を参考に上層、中層、下層（将来掘削予定の河床高直下）を分析する（上層の調査は平面分布調査結果を用いる）。対策工事範囲を限定する必要がある場合は、中層については底質の状況から判断して複数層から採取する。ただし、ダイオキシン対策以外の目的で浚渫等が行われることが明らかな場合は、上層と下層のみの測定としても良い。

なお、平面分布調査において最も高濃度のダイオキシン類が検出された地点においては、概ね 10cm 毎に深度別のダイオキシン類を測定することとする。

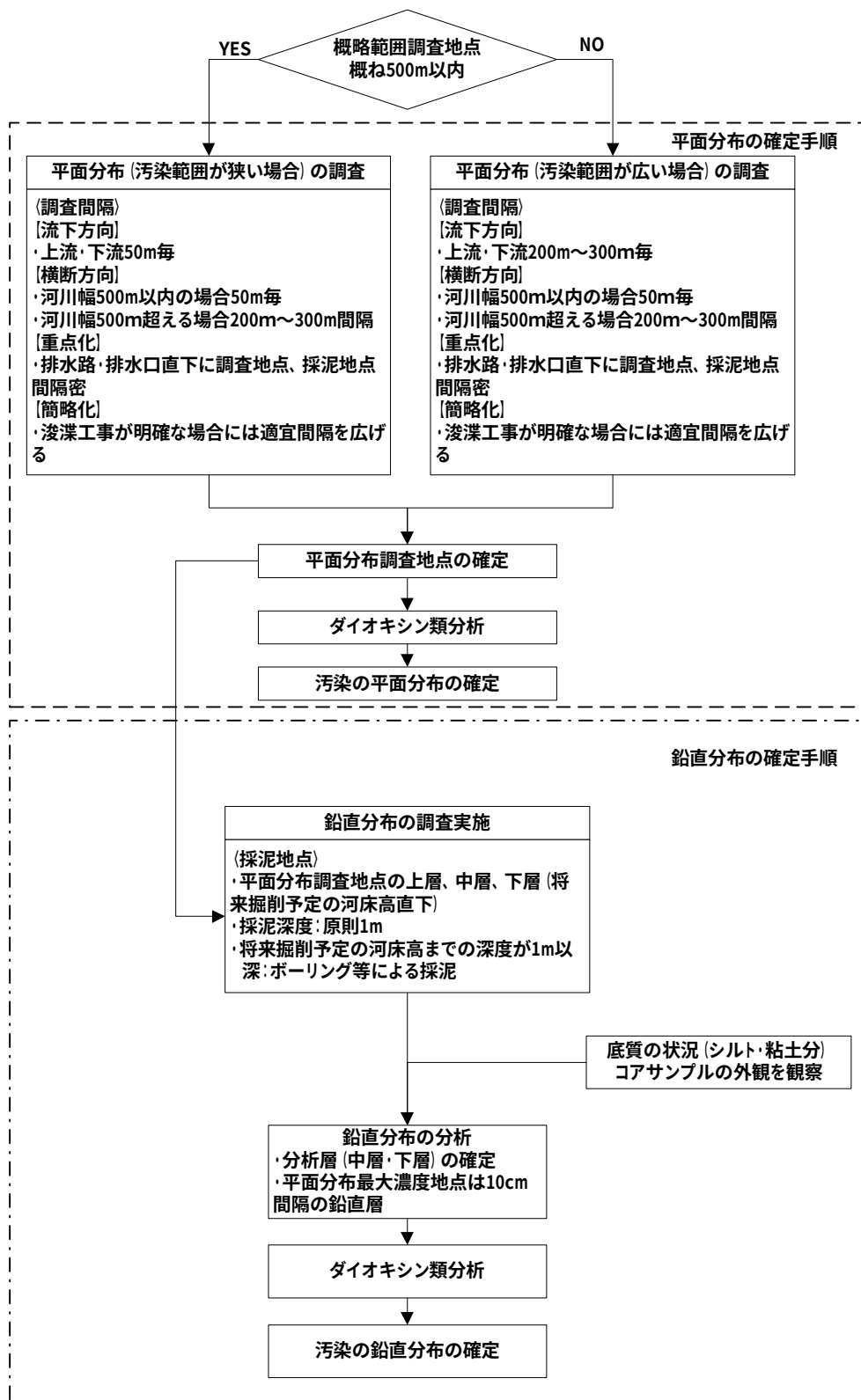
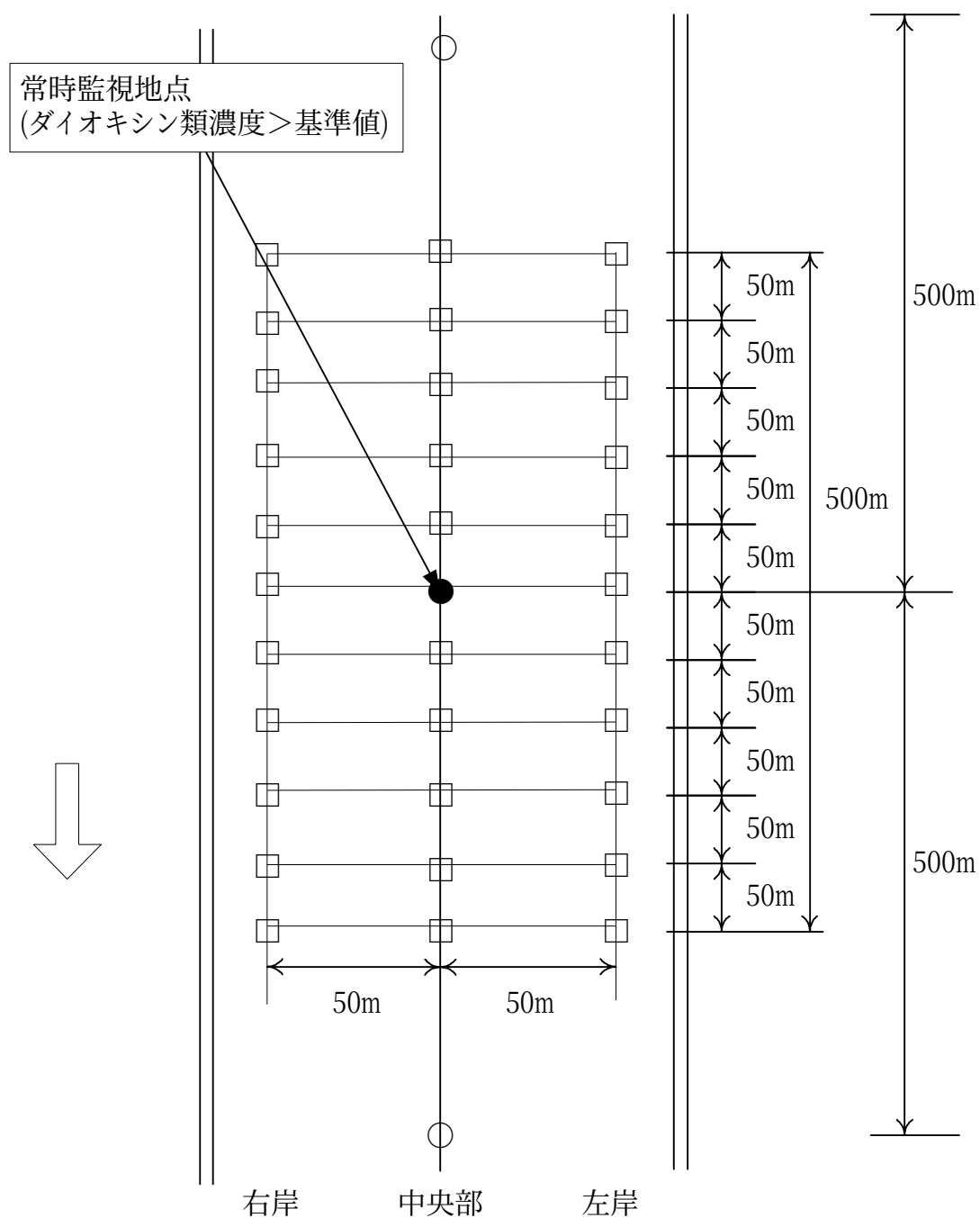


図7. 6 詳細範囲確定調査 (①平面分布、②鉛直分布) の底質サンプリングと分析手順

概略範囲調査において、概ね 500m以内に汚染範囲がある場合、その範囲内において 50m 間隔で調査を実施する。



(①平面分布調査 [汚染範囲が狭い場合+河川幅 500m 以内]) の例

□ 平面分布調査地点

＜詳細範囲確定調査 ①平面分布調査〔汚染範囲が狭い場合＋河川幅 500m 超〕＞

概略範囲調査において、概ね 500m以内に汚染範囲がある場合、その流下方向において 50m 間隔で調査を実施する。また、河川幅が 500mを超える場合には、その横断方向において 200～300m間隔で調査を実施する。

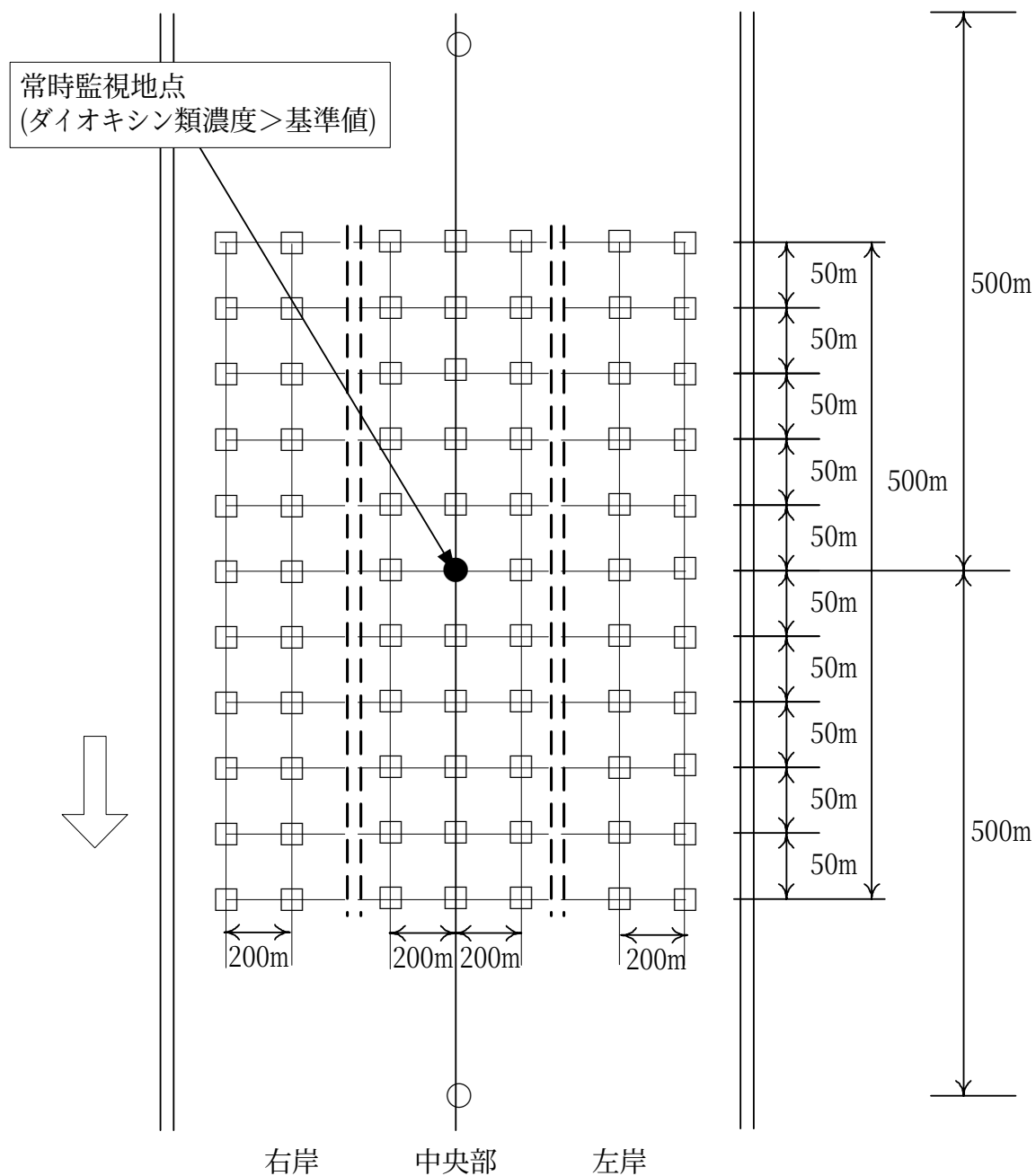


図 7. 8 詳細範囲確定調査

(①平面分布調査〔汚染範囲が狭い場合＋河川幅 500m 超〕) の例

□ 平面分布調査地点

＜詳細範囲確定調査 ②平面分布調査〔汚染範囲が広い場合＋河川幅 500m以内〕＞

概略範囲調査において、概ね 500m以上の汚染範囲がある場合、その流下方向において 200m～300m 間隔で調査を実施する。また、河川幅が 500m以内の場合には、その横断方向において 50m間隔で調査を実施する。

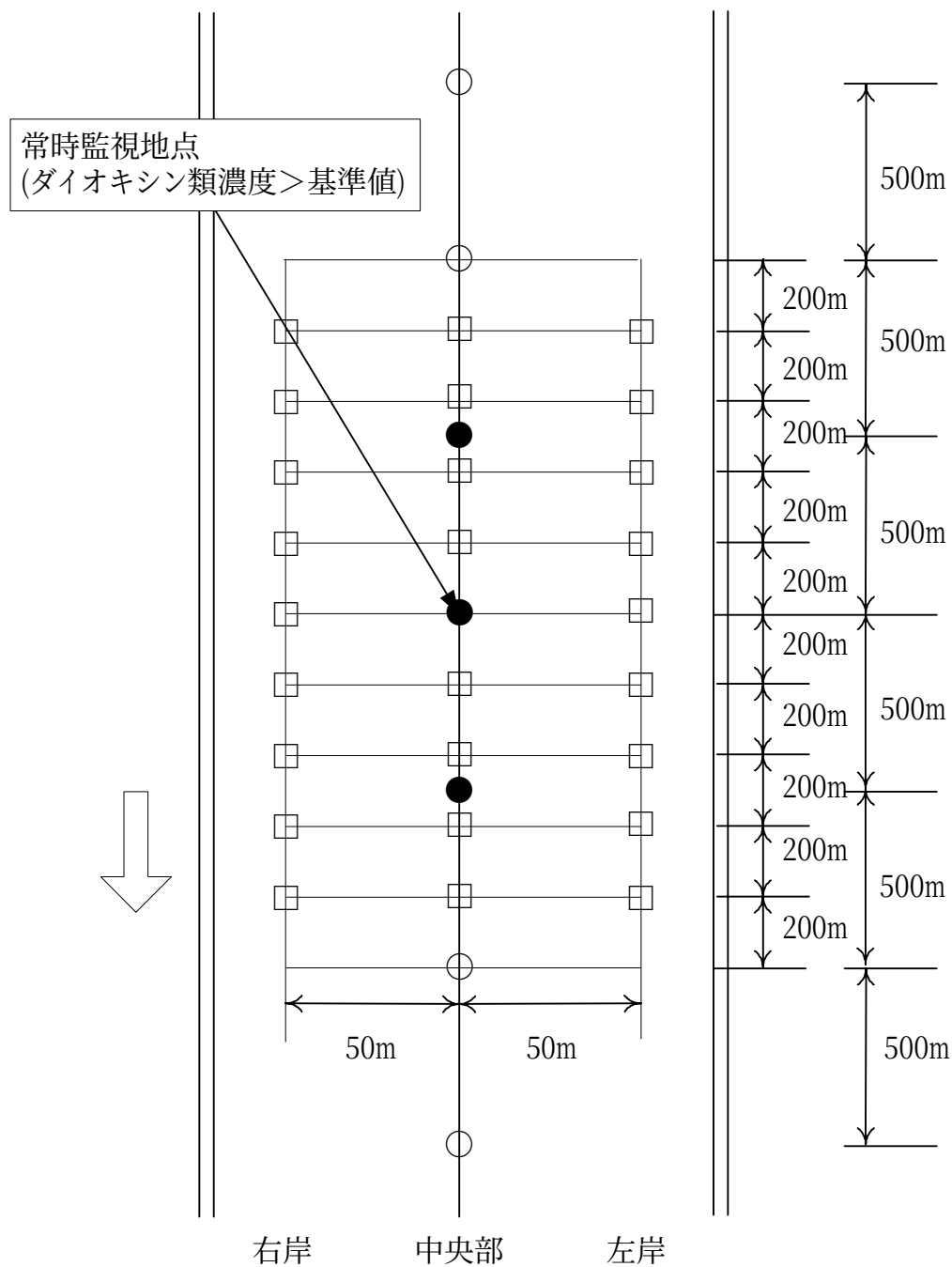


図 7. 9 詳細範囲確定調査

(②平面分布調査〔汚染範囲が広い場合＋河川幅 500m以内〕) の例

□ 平面分布調査地点

<詳細範囲確定調査 ②平面分布調査 [汚染範囲が広い場合+河川幅 500m超]>

概略範囲調査において、概ね 500m以上の汚染範囲がある場合、その流下方向において 200m～300m 間隔で調査を実施する。また、河川幅が 500mを超える場合には、その横断方向においても 200～300 m間隔で調査を実施する。

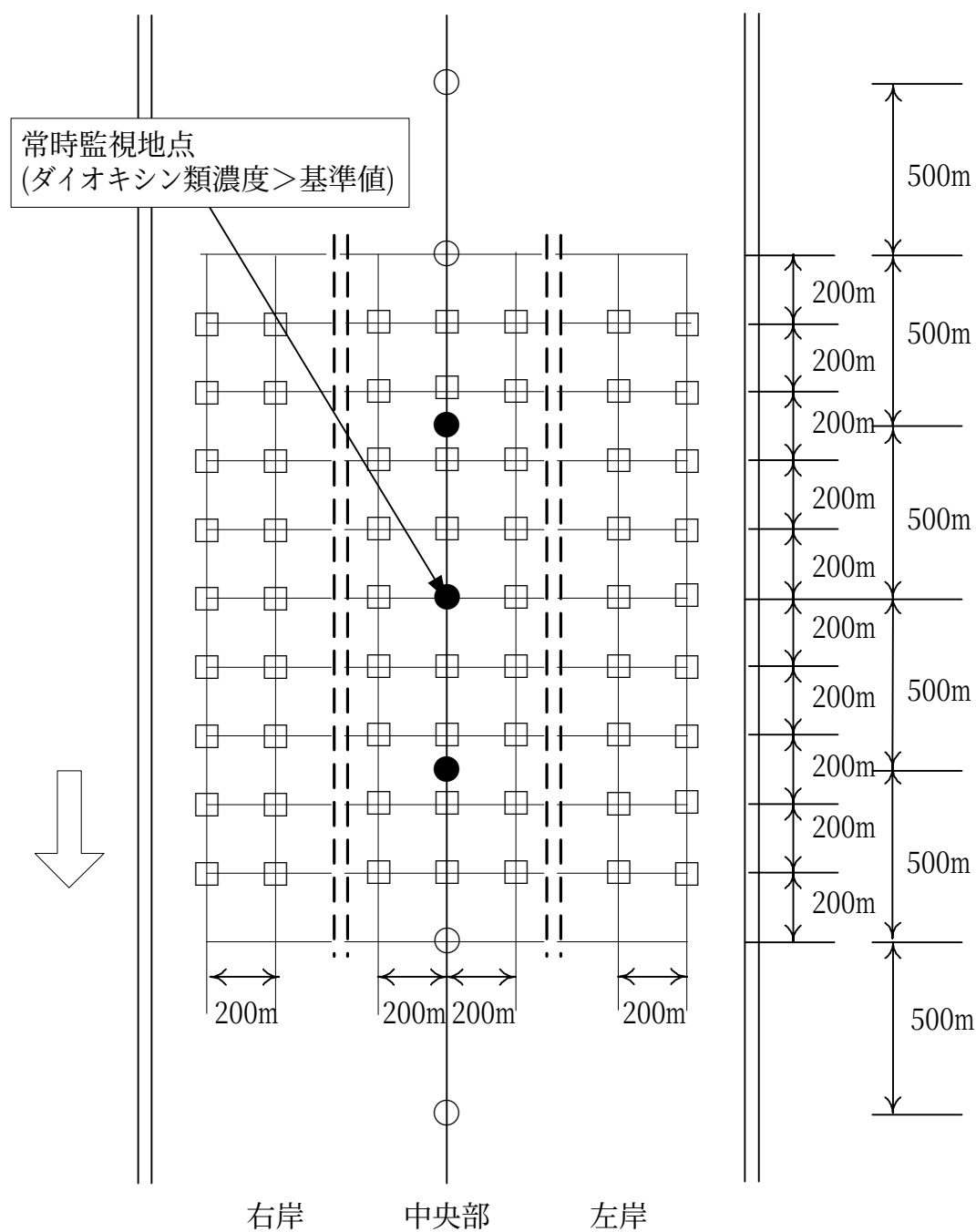


図 7. 10 詳細範囲確定調査

(②平面分布調査 [汚染範囲が広い場合+河川幅 500m超]) の例

□ 平面分布調査地点

以下に、汚染範囲が狭く重点的な調査を行う際の例として、平成 13 年度に実施した詳細調査（汚染分布特性調査）における調査地点を示す。

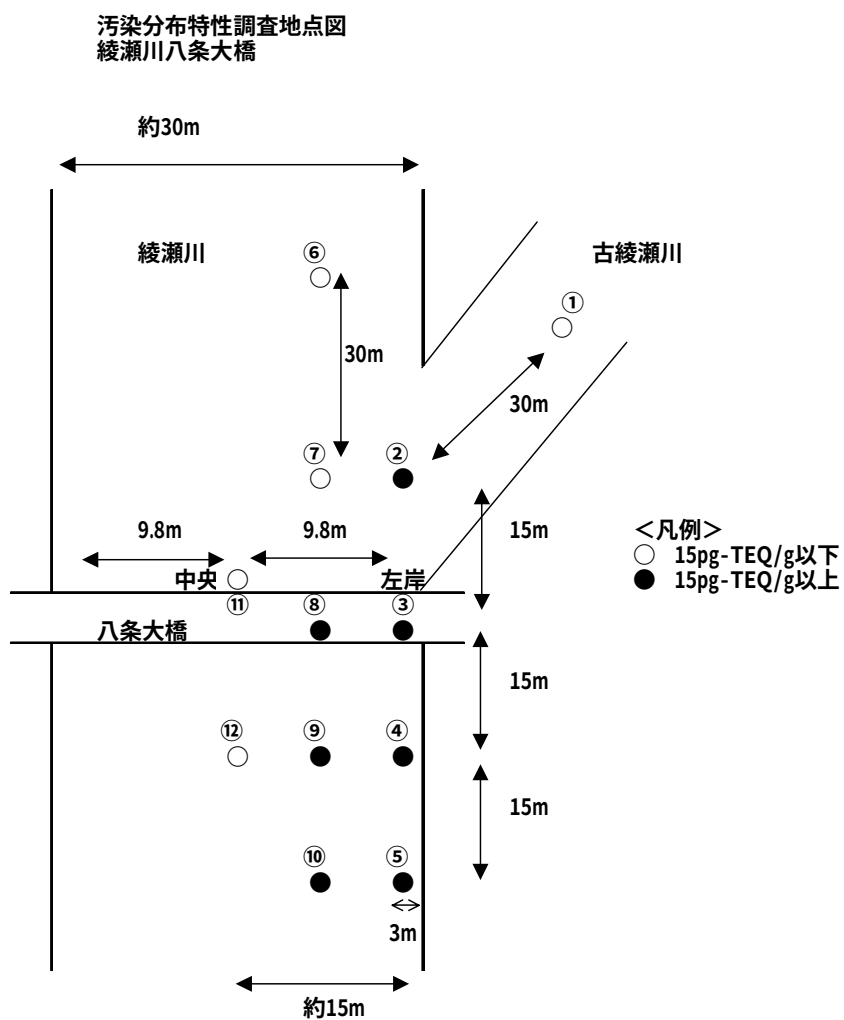


図 7. 11 汚染範囲が狭い場合を調査した地点構成の例

⑤ 汚染土量の算定

汚染範囲を確定する際には、調査地点において環境基準値を超えた地点と周辺の濃度を勘案し範囲を決定する。原則として環境基準値の濃度以上の調査地点と隣接する基準値未満の調査地点の中間点を汚染範囲の境界とする。当該地点を決定することになった詳細範囲確定調査の2地点を結ぶ直線と鉛直で交わる平面で囲まれる範囲の内側をもって、汚染土量を算定する。

⑥ 水質バックグラウンド調査

主として除去工事の際の管理目標値を設定するために、水質のバックグラウンド濃度を把握する。調査項目は、水質のダイオキシン類、SS（又は濁度）及び生活環境項目（環境基準が定められている項目）のうち大腸菌群数を除く項目を対象とする。

調査地点は、汚染範囲及びその周辺（上下流）、を中心に適切な地点を選定するものとする。