

広島市における公共用水域水質中ダイオキシン類調査結果

村野 勢津子 森本 章嗣*1 原田 敬輔 福田 裕
片岡 秀雄*2 細末 次郎

はじめに

本市では平成 12 年度(2000 年度)から公共用水域水質中のダイオキシン類調査を開始した。これまでに環境基準(年平均値 1pg-TEQ/L)を超えた地点はなかった。

今回、当所で分析を実施した調査について結果を取りまとめたので報告する。

また、水質中のダイオキシン類は、その大部分が水中の懸濁物質に吸着して存在しているといわれている¹⁾⁻³⁾ことから、懸濁物質(SS)との相関関係を調査したので、その結果も併せて報告する。

方 法

1 調査地点

図 1 に示した海域 4 地点および河川域 9 地点について調査を実施した。

2 調査期間

海域については平成 16 年度(2004 年度)から平成 24 年度(2012 年度)までの 9 年間、河川域については平成 17 年度(2005 年度)から平成 24 年度(2012 年度)までの 8 年間の結果をとりまとめた。ただし、新大州橋については、平成 19 年度(2007 年度)は橋梁工事ため調査を実施していない。

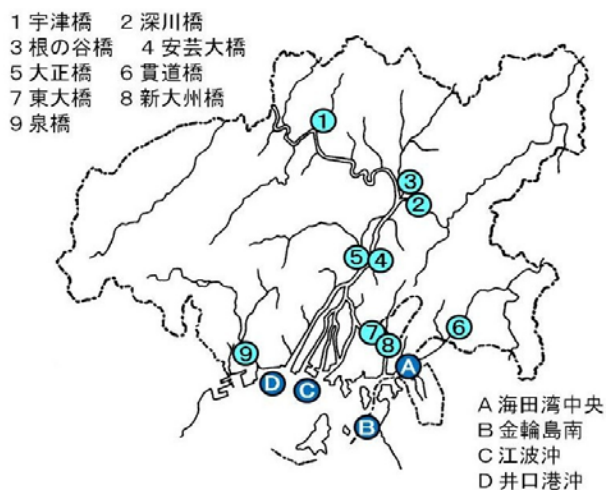


図 1 調査地点

3 調査方法

試料の採取および分析は、JISK0312 に準拠した。

結果と考察

1 毒性等量

毒性等量(TEQ)について、地点ごとの全調査期間の平均値、最大値および最小値を表 1 および図 2 に示した。平均値が最も低かったのは、井口港沖の 0.024pg-TEQ/L で、最も高かったのは新大州橋の 0.36pg-TEQ/L であった。

水質調査は、年 2 回、夏季および冬季に実施していることから、全調査期間の夏季の平均値および冬季の平均値を算出し表 1 に示した。海田湾中央および新大州橋は冬季の方が高く、その他の地点では夏季の方が高かった。

東大橋と新大州橋については、最大値と最小値の差が大きかった。この 2 地点は河口に近い感潮域であり、試料採取時の潮位が調査ごとに異なることにより濃度差が生じると考えられる。

2 実測濃度

地点ごとに、実測濃度の全調査期間の平均値、最大値および最小値を表 2 に示す。平均値が最も低かったのは、金輪島南の 4.3pg/L で、最も高かったのは泉橋の 61pg/L であった。

実測濃度についても、全調査期間の夏季の平均値および冬季の平均値を算出し表 2 に示した。海田湾中央、金輪島南および新大州橋は冬季の方が高く、その他の地点では夏季の方が高かった。夏季に高濃度となるのは、降水量と関連していると推測できる。すなわち、降水により流域の土壌等が河川に流れ込むうえに、水量が増えて流速が上がり底質が巻き上がってしまうことに起因すると考えられる。新大州橋で冬季に高濃度となるのは、新大州橋は干潮時の水量が極端に少なく、特に冬季は水量が少なくなり水深が浅くなっていくことにより底質の巻き上がりが激しくなるためだと考えられる。

ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン(PCDDs)およびポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)の全同族体濃度を合計した総濃度(DXNs)の経年推移を地点ご

*1：現 環境局業務部業務第二課

*2：退職

とに図 3 に示した。また、ダイオキシン様ポリ塩化ビフェニル (DL-PCBs) について、毒性等価係数の設定されている 12 異性体濃度を合計した総濃度 (PCBs) の経年推移を図 3 に合わせて示した。年度ごと季ごとの推移の増減については、地点ごとに異なる傾向を示した。また、DXNs と PCBs の濃度差については、海域全地点および東大橋については、ほとんど差がなかった。その他の地点は、新大州橋を除く地点は、PCBs よりも DXNs の方が高く、新大州橋については、逆に PCBs の方が高かった。

3 SS との相関

全 214 件の TEQ と SS との散布図を図 4 に、また、地点ごとの実測濃度および TEQ と SS との相関係数を表 3 に示す。

TEQ と SS の相関係数は 0.644 で、相関関係が認められた。地点別にみると海域よりも河川域の方が相関係数が高い傾向にあった。海域については、水深が最も浅い海田湾中央で約 7m、最も深い金輪島南で約 20m と、河川域に比べると深いために底質の巻き上がりの影響を受けにくいと考えられる。

また、実測濃度では PCBs よりも DXNs の方が比較的高い相関を示した。DXNs は PCBs に比べると質量が大きく、より SS に吸着しやすいためだと考えられる。TEQ では海域、河川の上流域よりも河川の下流域の方が相関が高かった。

おわりに

公共用水域の水質におけるダイオキシン類濃度を調査した結果、環境基準を超えた地点はなかったが、感潮域の 2 地点は比較的高い濃度であった。特に新大州橋では最大値が 0.97pg-TEQ/L であり、今後も重点的にモニタリングを実施し、高濃度となる要因を解明していきたい。

夏季および冬季の濃度を比較した結果、海域お

よび感潮域を除く地点で夏季に濃度が高い傾向にあった。このことは夏季に降水量が増加することが関与していると考えられ³⁾、降水量との関連についても今後の検討事項としたい。

ダイオキシン類濃度と SS との関連を調べた結果、比較的高い相関を示した。しかし、地点によっては高い相関は得られなかった。今後は、個々の異性体との関連や既報⁵⁾⁻⁷⁾の底質汚染の解析結果との関連についても詳細に調査していきたい。

文 献

- 1) 石川英樹 他：河川水中のダイオキシン類の濃度と懸濁物質量との関係について、香川県環境保健研究センター所報, 2, 57~63 (2003)
- 2) 関本順之 他：干潮河川域での河川水中ダイオキシン類調査におけるサンプリング時期の検討, 佐賀県環境センター所報, 18, 50~52 (2006)
- 3) 富田孝子：愛知県の河川・湖沼におけるダイオキシン類の高濃度要因調査, 愛知県環境調査センター所報, 40, 25~34 (2012)
- 4) 和田秀樹 他：環境水並びに浄水中ダイオキシン類濃度における季節変動調査, 環境化学討論会講演要旨集, 11, 10~11 (2002)
- 5) 村野勢津子 他：広島市における底質試料中ダイオキシン類の同族体・異性体組成解析, 広島市衛生研究所年報, 29, 76~82 (2010)
- 6) 村野勢津子 他：広島市域の底質汚染の起源解析, 第 38 回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集, 52~53 (2011)
- 7) 村野勢津子 他：広島市における環境中ダイオキシン類汚染の指標異性体法による解析, 全国環境研会誌, 37 (4), 24~31 (2012)

表 1 調査結果(毒性等量)

(単位 : pg-TEQ/L)

地点名	期間	平均値	最大値	最小値	夏季平均値	冬季平均値
海田湾 中央	H16~H24	0.050	0.11	0.024	0.046	0.053
広島湾 金輪島南	H16~H24	0.025	0.044	0.015	0.027	0.023
広島湾 江波沖	H16~H24	0.026	0.041	0.015	0.032	0.020
広島湾 井口港沖	H16~H24	0.024	0.036	0.015	0.027	0.021
鈴張川 宇津橋	H17~H24	0.062	0.20	0.018	0.083	0.041
三篠川 深川橋	H17~H24	0.071	0.17	0.027	0.096	0.046
根谷川 根の谷橋	H17~H24	0.034	0.058	0.017	0.042	0.025
太田川 安芸大橋	H17~H24	0.040	0.089	0.021	0.040	0.041
古川 大正橋	H17~H24	0.070	0.20	0.021	0.084	0.055
瀬野川 貫道橋	H17~H24	0.078	0.15	0.025	0.095	0.061
猿猴川 東大橋	H17~H24	0.13	0.43	0.043	0.15	0.12
府中大川 新大州橋	H17~H24*	0.36	0.97	0.11	0.24	0.49
八幡川 泉橋	H17~H24	0.069	0.13	0.033	0.081	0.058

* : 平成 19 年度 (2007 年度) を除く。

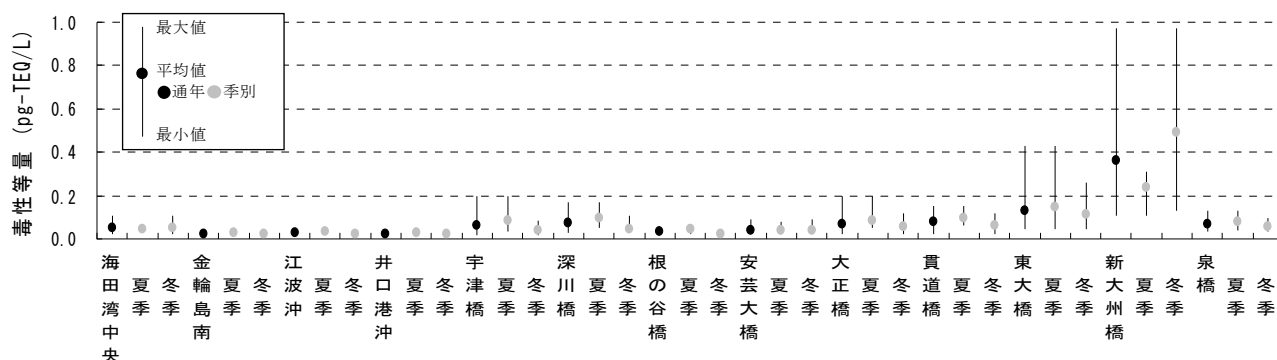


図 2 地点別毒性等量(全期間平均値および季別平均値)

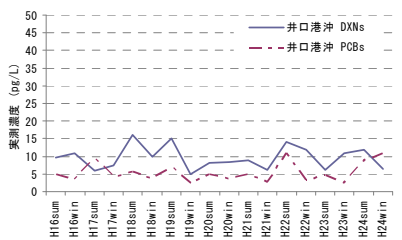
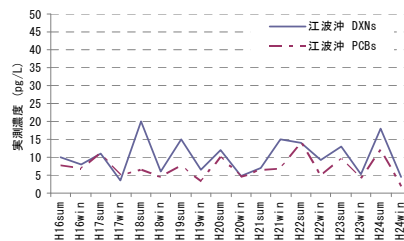
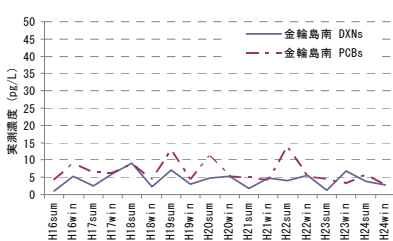
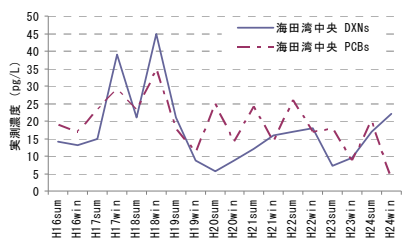
表 2 測定結果(実測濃度)

(単位 : pg/L)

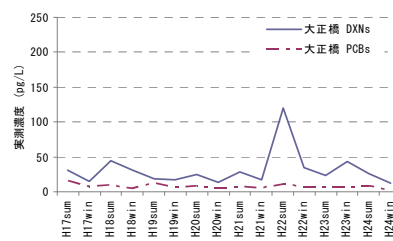
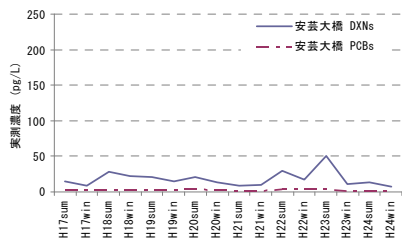
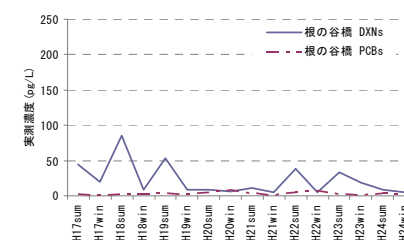
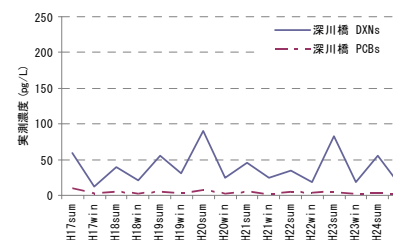
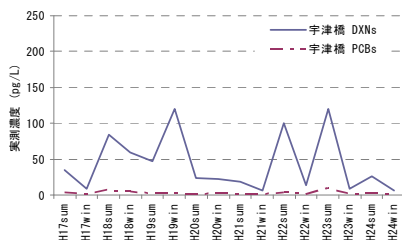
地点名	期間	平均値	最大値	最小値	夏季平均値	冬季平均値
海田湾 中央	H16~H24	17	45	5.6	14	20
広島湾 金輪島南	H16~H24	4.3	9.2	1.0	4.0	4.7
広島湾 江波沖	H16~H24	10	20	3.5	13	7.0
広島湾 井口港沖	H16~H24	9.6	16	5.0	11	8.6
鈴張川 宇津橋	H17~H24	44	120	6.2	57	31
三篠川 深川橋	H17~H24	39	90	12	58	21
根谷川 根の谷橋	H17~H24	23	86	4.4	36	9.6
太田川 安芸大橋	H17~H24	18	50	8.0	23	13
古川 大正橋	H17~H24	31	120	12	40	23
瀬野川 貫道橋	H17~H24	34	76	8.3	45	22
猿猴川 東大橋	H17~H24	49	110	21	55	43
府中大川 新大州橋	H17~H24*	58	110	24	50	67
八幡川 泉橋	H17~H24	61	160	22	80	42

* : 平成 19 年度 (2007 年度) を除く。

【海域】



【河川上流域】



【河川下流域】

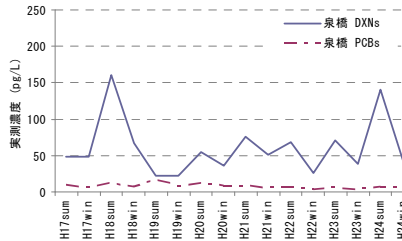
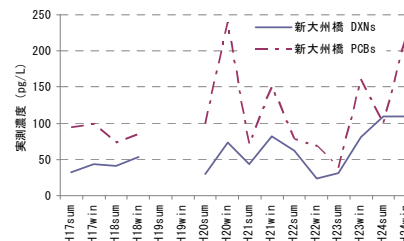
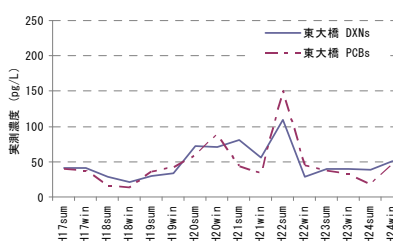
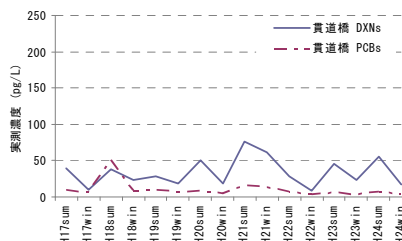


図3 地点別実測濃度の経年推移

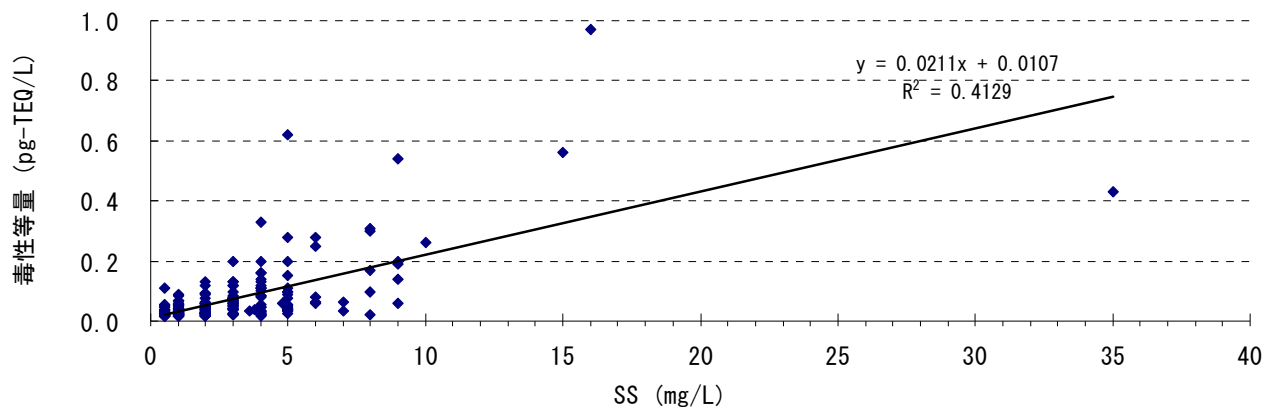


図 4 TEQ と SS の相関 (n=214)

表 3 実測濃度および TEQ と SS との相関係数

地点名 (地点番号)	実測濃度			TEQ	
	DXNs	PCBs	PCDDs + PCDFs	DL-PCBs	Total
海田湾 中央 (A)	-0.086	0.330	-0.114	0.414	0.002
広島湾 金輪島南 (B)	0.374	0.734	0.070	0.836	0.387
広島湾 江波沖 (C)	0.531	0.468	0.527	0.503	0.621
広島湾 井口港沖 (D)	0.535	0.393	0.213	0.262	0.262
鈴張川 宇津橋 (1)	0.765	0.589	0.558	0.478	0.554
三篠川 深川橋 (2)	0.762	0.453	0.681	0.588	0.691
根谷川 根の谷橋 (3)	0.672	0.067	0.881	0.533	0.889
太田川 安芸大橋 (4)	0.529	0.578	0.308	0.459	0.333
古川 大正橋 (5)	0.946	0.505	0.856	0.833	0.860
瀬野川 貫道橋 (6)	0.748	0.574	0.696	0.742	0.716
猿猴川 東大橋 (7)	0.838	0.933	0.846	0.974	0.913
府中大川 新大州橋 (8)	0.779	0.660	0.815	0.729	0.805
八幡川 泉橋 (9)	0.522	0.248	0.608	0.566	0.618

 : 0.8 以上
 : 0.6~0.8 未満