

都内中小河川におけるダイオキシン類調査結果について

東野和雄

【要 約】近年、水質のダイオキシン類濃度において上昇傾向が見られる内川流域を対象として全域調査を実施した。調査結果から、過去の PCB 製品による負荷を受けた底質の存在が確認され、水質の濃度上昇については底質の巻き上げ等の影響によるものと推測された。また、水質と底質ではダイオキシン類の濃度分布が異なっており、この現象に関しては、内川がほぼ潮の干満に支配される地理的な要因が影響していると考えられた。

【キーワード】ダイオキシン類、PCB、水質、底質

【目 的】都環境局が実施する「環境中のダイオキシン類調査」の水質・底質調査地点である内川・富士見橋においては、令和 4 年度から水質でダイオキシン類濃度の上昇傾向が見られ、令和 5 年度の春季調査で環境基準値(TEQ 1 pg-TEQ/L 以下)を大きく超過(TEQ 6.0 pg-TEQ/L)する結果となった。都環境局から相談を受けたことを踏まえ、研究所では、行政の実施する水質基準点のみでなく、内川全域の水質と底質のダイオキシン類の濃度を測定し、当該水域の濃度上昇の原因を推定することを目的とした。

【調査地点】調査地点である内川は、大田区内にあり東京湾に流れ込む短く(流路延長 1.55km)、川幅の狭い川である。最上流部は下水管につながった暗渠であるが、上流側からの圧力が強くないと開かないようになっており、流域内は基本的に海水で、水位や流向もほぼ干満の影響下にある。

内川上流～下流 計 9 か所で調査を実施した(図 1)。

第 1 回調査 水質(UW1)、底質(US) 令和 6 年 7 月 29 日及び 7 月 31 日(水質及び底質 8 地点採取)

第 2 回調査 水質(UW2) 令和 6 年 10 月 9 日(水質 4 地点採取)

第 3 回調査 水質(UW3) 令和 6 年 10 月 23 日(水質 4 地点採取)

【方 法】水質試料は、試料量を 1 地点につき約 3L とし、JIS 0312 に準じた処理を実施した。また、検出下限以下の項目の TEQ はゼロとして評価した。底質試料は、風乾後、貝殻や植物体を取り除き、おおむね 3～4g 程度を試料とし、環境省調査マニュアルに準じた処理を実施した。なお、水質・底質とも高濃度試料である可能性を考慮し、クリーンアップスパイクはソックスレー抽出後の抽出液を分取した後に添加した。

【結果の概要】

(1) 第 1 回調査の水質(UW1)及び底質(US)について上流から地点毎にダイオキシン類の総濃度の結果を記載したものを図 2 に、水質で最も濃度の高かった三ツ木橋と底質でもっとも濃度の高かった諏訪橋の詳細結果を表に示す。表の通り、水質、底質ともに存在するダイオキシン類の大半は PCB であり、同族体・異性体組成から 5 塩素体主要の PCB 製品による負荷を強く受けていることが確認された。また、その他の地点についても、同族体・異性体組成は類似した傾向にあった。

(2) 水質及び底質における地点別濃度分布については、水質では上流域の濃度が高い傾向にあったが、底質では中流域 >> 下流域 > 上流域中流域のような傾向を示し、水質と底質で異なっていた。

(3) 第 2 回調査、第 3 回調査においては、新田橋、富士見橋、一之橋、浜辺橋の 4 地点で水質調査を実施したが、第 1 回調査と同様に上流側の新田橋の濃度が最も高く、下流側の採取地点の方が低い傾向がみられた。濃

度は第1回調査時に比較して低く、環境基準を超過したのはUW2, 3の新田橋、UW2の富士見橋だけであった。

【考察】

(1)内川では、富士見橋において長期的な架け替え工事が行われており、その他の小規模橋梁でも過去数年間で耐震整備等を目的とした架け替え工事が実施されていた。今回の調査結果から、内川には5塩素体主要のPCB製品による負荷を受けた底質が存在しており、こうした工事の影響等で一時的にダイオキシン類を含む底質が巻き上げられ、水質の濃度を上昇させた可能性が考えられた。

また、通常の河川の場合、発生源近傍で濃度が高く、下流側に希釈され広がるといった挙動を示す。一方で、内川は、河川が短く、流れはほぼ潮の干満に支配されているため、中・下流域では、底質に含まれるダイオキシン類の影響を受けた河川水は、引き潮時に比較的速やかに東京湾まで移動して拡散すると考えられた。しかし、上流側の水は、特に干満差が小さい時期には海域まで移動せず、河川域の上流から中流域を潮の干満に従い移動し、高濃度底質の地点を移動・暴露影響を受けることで、調査結果のような水質の高濃度地点が底質高濃度地点よりも上流側で高濃度になる現象が起きているものと推測された。

(2)内川周辺では、住民が河川水を誤飲したり、触れたりするような構造ではないため、現状においても健康影響等のリスクは無く、都の調査でも令和5年度春季調査以降は低下傾向が確認されている。

しかし、中流域から下流域にかけては過去のPCB製品による負荷を受けた底質が存在しており、橋梁の架け替え工事等を行う場合に底質の巻き上げ等が起こると水質に影響する可能性が否定できない状況にある。特に内川では、地理的な特徴から通常の河川に比較して水の入れ変わりが少なく、一度巻き上がった底質については、その影響がある程度長期的になることが懸念される。そのため、水質中のダイオキシン類濃度を上昇させないためには、通常の河川以上に工事等の際に底質の巻き上げ対策をとることが有効と考えられた。

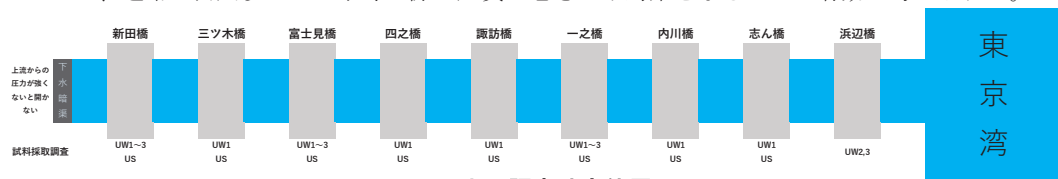


図1 内川調査地点位置図

Name	三ツ木橋(水質 UW1)		諏訪橋(底質 US)	
	濃度 pg/L	毒性等量 pg-TEQ/L	濃度 pg/g-dry	毒性等量 pg-TEQ/g-dry
2378-T4CDD	N.D.	0	N.D.	0
1368-T4CDD	(1.5)	0	16	0
1379-T4CDD	(0.8)	0	8.3	0
T4CDDs	2.7	0	37	0
12378-P5CDD	N.D.	0	N.D.	0
P5CDDs	N.D.	0	21	0
123478-H6CDD	N.D.	0	(3.0)	0
123678-H6CDD	N.D.	0	N.D.	0
123789-H6CDD	(0.7)	0	N.D.	0
H6CDDs	1.4	0	49	0
1234678-H7CDD	(2.3)	0	35	0.377
H7CDDs	4.8	0	88	0
O8CDD	15	0	287	0.0881
Total PCDDs	24	0	482	0.463
2378-T4CDF	7.3	0.729	26	2.61
1368-T4CDF	(0.3)	0	3.8	0
1278-T4CDF	3.4	0	12	0
T4CDFs	89	0	250	0
12378-P5CDF	1.4	0.0419	8.1	0.244
23478-P5CDF	1.3	0.389	11	3.17
P5CDFs	21	0	160	0
123478-H6CDF	(0.8)	0	23	2.34
123678-H6CDF	(1.0)	0	9.2	0.922
123789-H6CDF	N.D.	0	2.7	0.268
234678-H6CDF	N.D.	0	8.5	0.851
H6CDFs	7.9	0	160	0
1234678-H7CDF	3.0	0.0300	34	0.335
1234789-H7CDF	(1.0)	0	16	0.155
H7CDFs	5.0	0	69	0
O8CDF	4.0	0.00123	33	0.00977
Total PCDFs	98	1.19	690	10.9
Total (PCDDs + PCDFs)	120	1.20	1,200	11.4
3,4,4',5'-T4CB	#81	7.7	120	0.0359
3,3',4,4'-T4CB	#77	320	10,000	1.03
3,3',4,4',5'-P5CB	#126	39	900	89.8
3,3',4,4',5,5'-H6CB	#189	(1.0)	250	0.754
Non-ortho PCBs	370	3.92	11,000	81.8
2',3,4,4',5'-P5CB	#123	280	20,000	0.591
2,3',4,4',5'-P5CB	#110	16,000	1,100,000	32.5
2,3,3',4,4'-P5CB	#105	5,900	280,000	6.79
2,3,4,4',5'-P5CB	#114	300	20,000	0.613
2,3',4,4',5,5'-H6CB	#187	800	48,000	1.45
2,3,3',4,4',5'-H6CB	#156	1,300	120,000	3.52
2,3,3',4,4',5'-H6CB	#157	330	27,000	0.809
2,3,3',4,4',5,5'-H7CB	#180	48	4,500	0.134
Mono-ortho PCBs	27,000	0.802	1,600,000	48.4
Total Coplanar PCBs	27,000	4.72	1,800,000	140
Total(PCDDs+PCDFs+CoPCBs)	27,000	5.9	1,800,000	150

表 第1回調査高濃度地点測定結果

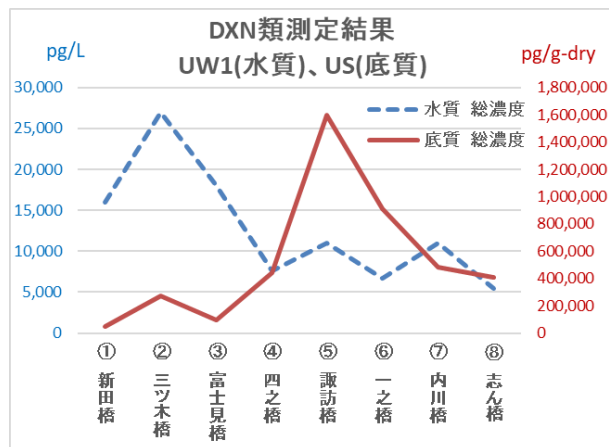


図2 第一回調査結果(UW1, US)

水質、底質ともに、濃度的には#118 や#105 の割合が、TEQ 的には TEF の大きい#126 の寄与が大きい(#118、#105、#126 はいずれも5塩素体のPCB)