

第2 その他の水質調査結果

区内の河川・海域等において、定期調査対象外の水域における現況確認や通常と異なる場合の状況確認を目的とし、不定期の水質調査を実施している。

昨年度に引き続き内川について調査を実施した。

1 背景

令和5年9月に実施した定期調査の底質調査の結果で PCB（ポリ塩化ビフェニル）濃度が 1.63mg/kg と過去 10 年の平均値（0.627mg/kg）から大きく逸脱する結果となった。経年変化を比較すると令和4年度から上昇傾向にあることが分かった。

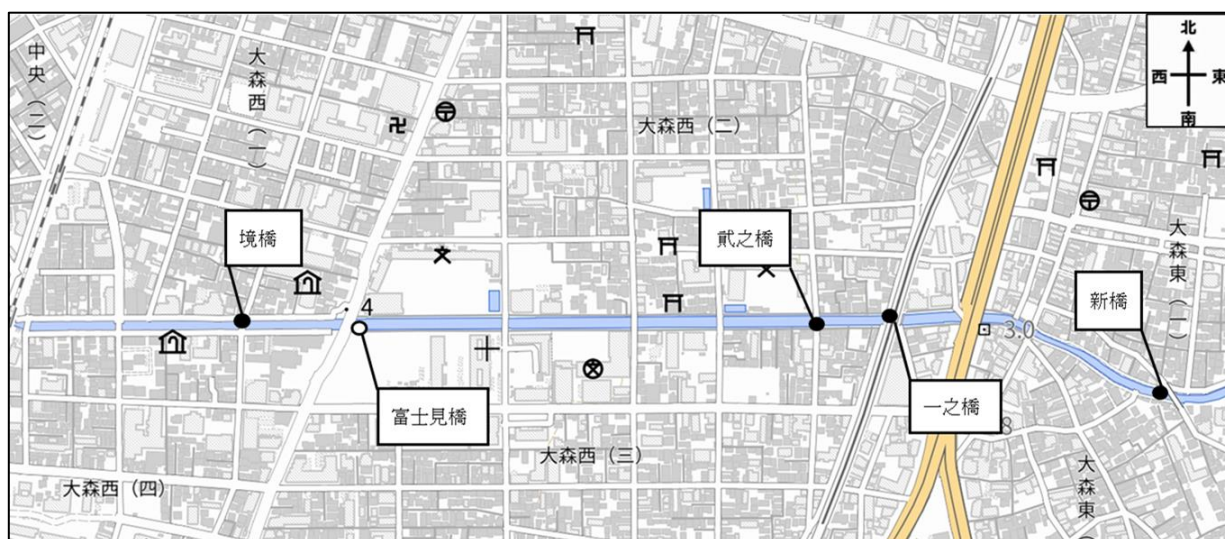
令和5年度の11月と12月に不定期調査を実施した結果、12月の貳之橋で暫定除去基準を超過する値（18.7mg/kg）が確認された。内川では令和3年度から橋梁の架け替え工事を行っている。底質に堆積していた PCB が工事に伴う作業により巻き上がったことが、濃度上昇の原因と考えられた。

令和6年度も引き続き工事を行っており、PCB 濃度上昇の可能性が考えられるため、不定期調査として内川の水質・底質調査を実施した。

2 調査方法

（1）調査地点

図1のとおり、4地点（境橋、貳之橋、一之橋、新橋）を対象に調査を実施した。令和5年度調査からの変更点として、東京都が定期調査を行っている富士見橋を対象外とし、より上流側の状況を把握するために境橋を追加した。なお、境橋は堆積している底泥が著しく少なかったことから第1回調査のみとした。



出典：「国土地理院」の「地理院地図 Vector」に調査地点等を追記して掲載

図1 調査地点図

（2）調査日

第1回…令和6年11月19日、第2回…令和7年1月21日

(3) 採水・採泥方法

橋の上から表層水はポリバケツ、底層水はバンドーン採水器を用いて採水し、底質はエクマンバージ採泥器を用いて採泥した。(『第1 河川水質・底質調査－図2、3』参照)

(4) 調査項目

表1のとおり水質の調査項目は定期調査で行っている項目の中から、水質状況の比較しやすい現場測定項目と、全窒素、全りんを除く生活環境項目を対象とした。また、底質調査との比較のために水質中のPCBも調査対象とした。底質の調査項目は、定期調査で行っている項目を対象とした。

表1 調査対象項目

測定項目			調査対象水層(水質のみ)
水質	現場測定項目	気温、色相、水深	
		臭気、透視度、電気伝導率	表層及び底層(水深-0.5m)
		水温、pH(水素イオン濃度)、DO(溶存酸素量)、塩分、ORP(酸化還元電位)	水深別(表層、0.5m、1.0m、2.0m、…底層(水深-0.5m))
	分析項目	BOD(生物化学的酸素要求量)、COD(化学的酸素要求量)、SS(浮遊物質量)、大腸菌数、PCB	表層及び底層(水深-0.5m)
底質	現場測定項目	泥質、混入物、色相、臭気、泥温、pH、ORP	
	分析項目	COD、全窒素、全りん、硫化物、強熱減量、含水率、カドミウム、鉛、砒素、総水銀、銅、亜鉛、全クロム、ニッケル、鉄、PCB	

(5) 測定・分析方法

水質は主に「水質汚濁に係る環境基準」(昭和46年12月28日環境庁告示第59号)、底質は主に「底質調査方法」(平成24年8月8日環境省環水大発第120725002号)に基づいて測定、分析を行った。

3 環境基準及び底質暫定除去基準

(1) 生活環境項目

『用語等の解説』の表1、表2のとおりである。評価は表層水で行っている(水質の状況をより詳細に把握するため、底層水においても環境基準の適合状況を判断している)。

(2) 健康項目

人の健康の保護に関する環境基準によって定められた健康項目については、『用語等の解説』の表5のとおりである。健康項目は全国一律の基準である。評価は表層水で行っている(水質の状況をより詳細に把握するため、底層水においても環境基準の適合状況を判断している)。

(3) 底質調査項目

底質暫定除去基準値は『用語等の解説』の表6のとおりである。

4 調査結果

水質調査結果

水質状況の比較を行うために表2と表3に内川の表層水の水質調査の結果をまとめた。表2においては、昨年度と今年度の11月の不定期調査の結果と11月の定期調査における過去10年分（平成27年～令和6年）の結果の平均値をまとめた。表3においては、昨年度の12月及び今年度の1月の不定期調査の結果と2月の定期調査における過去10年分（平成27年～令和6年）の結果の平均値をまとめた。

表2 不定期調査と定期調査の結果の比較 その①

地点	採水日	水温 (℃)	pH	DO (mg/L)	塩分 (‰)	ORP (mV)
境橋	R6. 11. 19	13. 6	7. 5	3. 4	19. 8	103
富士見橋	R5. 11. 29	13. 5	7. 7	7. 5	23. 9	165
貳之橋	R5. 11. 29	14. 6	7. 4	6. 5	24. 6	158
	R6. 11. 19	15. 6	7. 5	2. 7	20. 4	122
一之橋	R5. 11. 29	14. 9	7. 4	6. 0	24. 8	158
	R6. 11. 19	16. 0	7. 4	2. 8	21. 4	124
新橋	R5. 11. 29	15. 1	7. 4	5. 1	25. 9	171
	R6. 11. 19	15. 9	7. 5	1. 2	22. 1	153
新橋	定期調査 11月平均値	18. 1	7. 5	5. 4	19. 4	141. 3

※網掛けは環境基準不適合を示す。

表3 不定期調査と定期調査の結果の比較 その②

地点	採水日	水温 (℃)	pH	DO (mg/L)	塩分 (‰)	ORP (mV)
富士見橋	R5. 12. 13	13. 1	7. 4	7. 1	16. 1	159
貳之橋	R5. 12. 13	13. 8	7. 3	6. 3	16. 2	169
	R7. 1. 21	11. 4	7. 5	2. 7	18. 8	169
一之橋	R5. 12. 13	14. 1	7. 2	5. 8	16. 3	143
	R7. 1. 21	11. 5	7. 5	2. 6	18. 7	199
新橋	R5. 12. 13	14. 8	7. 1	5. 0	16. 7	150
	R7. 1. 21	11. 9	7. 6	2. 3	17. 6	211
新橋	定期調査 2月平均値	10. 5	7. 7	6. 9	23. 7	150. 2

※網掛けは環境基準不適合を示す。

今回の不定期調査の結果は、DOを除く項目で例年通りの傾向が確認された。DOは例年よりも低い値で、すべての地点で環境基準不適合であった。また、水質中におけるPCB濃度はすべての地点で不検出となった。

底質調査結果

昨年度と今年度の不定期調査における底質中の PCB 濃度とその平均値を表 4 に示す。

表 4 不定期調査の底質中 PCB 濃度 (単位: mg/kg)

地点	令和 5 年度		令和 6 年度		平均値
	R5. 11. 29	R5. 12. 13	R6. 11. 19	R7. 1. 21	
境橋			1.05		1.05
富士見橋	0.40	1.12			0.76
貳之橋	2.44	18.7	14.5	3.83	9.87
一之橋	8.98	7.90	11.6	1.56	7.51
新橋	5.16	7.24	5.40	4.88	5.67

※網掛けは底質暫定除去基準不適合を示す。

今年度の不定期調査では貳之橋と一之橋で暫定除去基準の超過を確認した。貳之橋、一之橋、新橋の PCB 濃度が高い傾向にあり、境橋、富士見橋は濃度が低い傾向が確認できた。このことから、貳之橋、一之橋近辺の底質に高濃度の PCB が堆積していることが予想できる。境橋で比較的低い PCB 濃度が確認されたことは、境橋付近の河床にほとんど底泥がなかったことが影響していると考えられる。

図 2 に新橋で実施した定期調査と不定期調査の結果をまとめた。毎年 9 月に実施している定期調査の底質中の PCB 濃度の経年変化を折れ線グラフで示した。昨年度と今年度実施した不定期調査の底質中の PCB 濃度は棒グラフで示した。

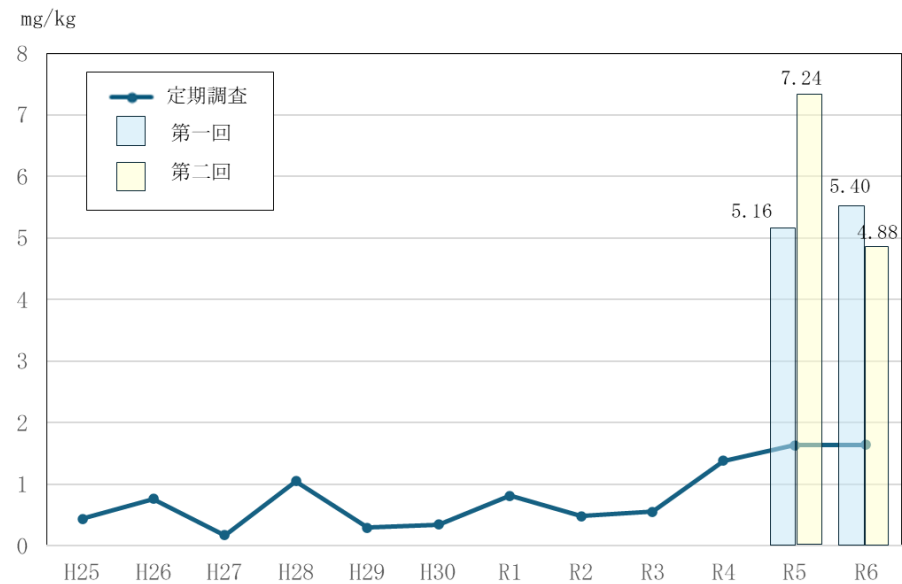


図 2 新橋における定期調査の底質中 PCB 濃度の経年変化と不定期調査の底質中 PCB 濃度

図 2 のとおり平成 25 年度から令和 3 年度までの定期調査の PCB 濃度は概ね横ばいで推移していたが、令和 4～6 年度にかけては高い値となっている。その中でも、不定期調査の PCB 濃度は高い値となった。このことから、不定期調査で確認された急激な PCB 濃度の上昇は継続的に確認できる傾向ではなく、一時的な上昇であると考え

	<p>られる。</p> <p>以上の結果は、昨年度示唆された河川内工事による深層土壌の巻き上げが PCB 濃度上昇に起因している可能性を支持している。</p>
--	---

5 内川における PCB 濃度の分布についての検討

昨年度と今年度の不定期調査の結果から、以下の二点の可能性が言及された。

- ・ 内川の底質における PCB は自然由来でなく人為由来である。
- ・ 貳之橋、一之橋近辺の底質に高濃度の PCB が堆積している。

今後、内川では掘削を伴う工事が予定されており、引き続き底泥の巻き上げが起こる。そのため、内川河川内での PCB 濃度の分布を把握し、工事に際して適切に対処していく必要がある。

そこで、人為由来の物質と PCB 濃度の相関について着目し、内川における PCB 濃度の分布について①②の検討を行った。

① 内川と他河川の底質調査の結果の比較					
目的	工場等から排出される産業由来の物質として PCB の他に重金属系の物質が挙げられる。そこで、内川と他河川の底質調査の結果の比較を行う。内川が他河川と比べ重金属系の物質の濃度が高い場合、内川における PCB や重金属系の物質は自然由来ではなく、工場等から環境中に排出された物質である可能性が高いと言える。				
結果	表 5 に各河川における底質調査の結果を示す。内川については、今年度の定期調査及び不定期調査の結果の平均値、他河川は定期調査の結果である。				
	表 5 各河川における底質調査の結果 (mg/kg)				
	内川 平均値	丸子川	多摩川	海老取川	呑川 (旭橋)
総 水 銀	0.24	0.17	0.06	0.07	0.77
カドミウム	1.41	1.15	0.35	0.36	1.57
鉛	71.5	19.6	7.1	3.6	40.8
全クロム	147	39	22	14	101
砒 素	5.8	3.3	2.1	1.5	3.5
銅	186	66	12	9	142
亜 鉛	529	407	72.3	36.6	355
ニッケル	28	25	15	8	34
鉄	30825	32400	17000	13300	32300
P C B	5.56	0.02	<0.01	0.01	0.18
	※網掛けは各物質において最も高い値を示した河川を示す。				
	表 5 のとおり、内川における重金属系の物質の値は、他河川と比べ高い値を示している。丸子川、多摩川は淡水域であり、河川の構造上、過去に環境中に排出された有害物質などは少なかったと考えられる。海老取川と呑川（旭橋）は、内川と同じ潮汐の影響を受けやすい汽水域である。海老取川はどの物質も低い値を示している。呑川は一部の物質では内川の値を超えており、他物質でも比較的高い値を示している。				

考察	以上のことから、内川の底質には PCB だけでなく重金属系の物質が他河川と比べ高い濃度で堆積していることが分かった。これらの物質は自然由来ではなく、工場等から環境中に排出された物質である可能性が高い。
----	--

② PCB と重金属系の物質の濃度分布																
目的	<p>内川の底質には工場等から排出された PCB や重金属系の物質が堆積していると考えられる。これまでの結果から PCB は貳之橋、一之橋近辺に高濃度で堆積している可能性があり、同様に重金属系の物質についても高濃度で堆積していることが予想される。</p> <p>以上を踏まえ、内川の各橋の PCB 濃度や重金属系の物質の濃度分布を調べた。人為由来の可能性が示唆されている重金属系の物質の濃度分布を調べることで、同じく人為由来と考えられている PCB 濃度の分布を検討することができる。</p>															
結果	<p>図 3～5 に PCB や重金属系の物質の橋ごとの濃度分布を示した。図 3 の PCB は今年度調査における各橋の結果をまとめた（新橋は定期調査と不定期調査の平均値、貳之橋、一之橋は不定期調査の平均値、境橋は不定期調査の第一回目の結果）。図 3～5 の重金属系の物質は今年度の定期調査の結果である。</p> <div><table><thead><tr><th>橋</th><th>砒素 (mg/kg)</th><th>PCB (mg/kg)</th></tr></thead><tbody><tr><td>境橋</td><td>3.6</td><td>1.0</td></tr><tr><td>貳之橋</td><td>4.7</td><td>9.1</td></tr><tr><td>一之橋</td><td>5.6</td><td>6.6</td></tr><tr><td>新橋</td><td>9.5</td><td>5.1</td></tr></tbody></table></div>	橋	砒素 (mg/kg)	PCB (mg/kg)	境橋	3.6	1.0	貳之橋	4.7	9.1	一之橋	5.6	6.6	新橋	9.5	5.1
橋	砒素 (mg/kg)	PCB (mg/kg)														
境橋	3.6	1.0														
貳之橋	4.7	9.1														
一之橋	5.6	6.6														
新橋	9.5	5.1														

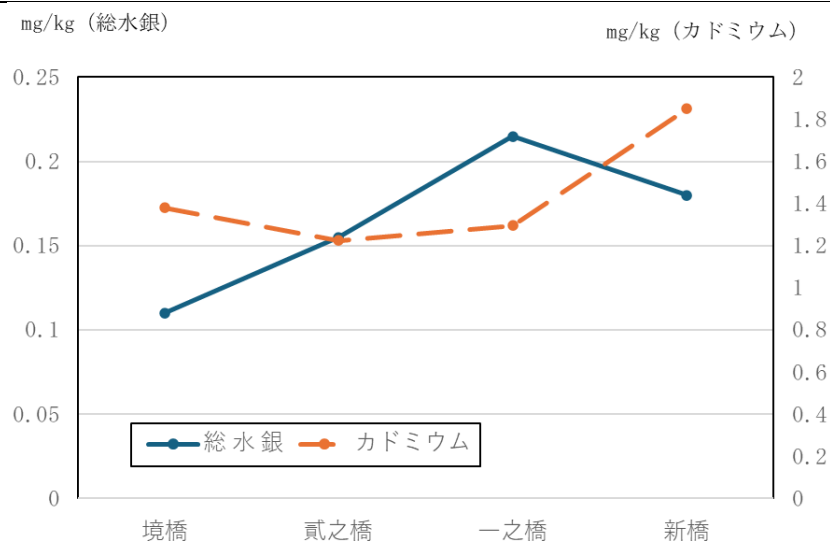


図4 総水銀とカドミウムの橋ごとの比較

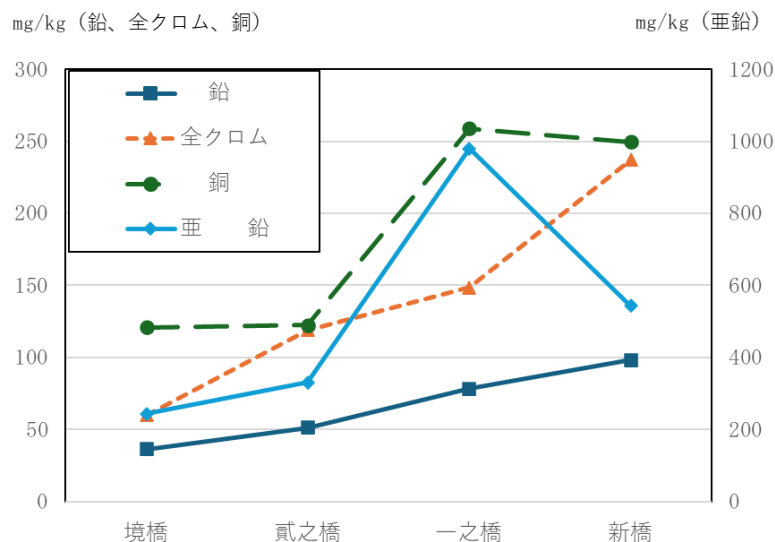


図5 鉛、全クロム、銅、亜鉛の橋ごとの比較

図3のとおり、PCBは貳之橋で最も濃度が高く、貳之橋から離れるほど濃度が低くなっていることが分かる。図3～5のとおり、重金属系の物質は上流側（境橋）で濃度が低く、下流側（新橋）に向かうほど濃度が高くなる傾向が確認された。また、多くの重金属系の物質がなだらかな右肩上がりの傾向を示す中、亜鉛のみ一之橋で大きなピークが確認された。

考察

PCBと重金属系の物質の濃度分布が異なっている要因はいくつか考えられる。重金属系の物質に比べPCBの比重が軽いこと、他物質への吸着性、底泥への堆積のしやすさなどが考えられる。すべての物質で共通している境橋の濃度が低い傾向は、境橋付近の底泥が他地点と比べ少ないことが起因していると考えられる。

グラフの傾向から、重金属系の物質については新橋より下流でも本結果と同じか高い濃度で堆積している可能性が高い。PCBは新橋より下流の濃度は低くなっていると考えられる。

6 まとめ

今回、一部の地点で、底質中の暫定除去基準を超過した。今年度の結果からも、近年実施した河川内工事による深層土壌の巻き上げの影響が示唆された。

これまでの調査結果から、以下の３点の可能性について推察された。

- ・ 他河川と比べ内川の底質には人為由来の環境中に排出された有害物質が多い。
- ・ 貳之橋、一之橋近辺の底質に高濃度のPCBが堆積しており、新橋より下流の濃度は低くなっていると考えられる。
- ・ 下流部には重金属系の有害物質が高濃度で堆積している。

また、以下の２点が未検討事項として残っている。今後の不定期調査を行う際は、以下の内容についても解決が図れるよう調査を検討する必要がある。

- ・ 深層土壌の巻き上げとPCB濃度の因果関係。
- ・ 貳之橋、一之橋近辺のどこでPCBが高濃度で堆積しているのか。

PCBの暫定除去基準を超えた底質は、除去等の工事が必要になる。今後、内川では、災害対策等の目的により、幅広い区域で掘削を伴う工事が予定されている。その際に、底質の攪乱、拡散や処分地からの有害物質の流出、浸出等による二次汚染が発生することがないように、本調査結果を関係部署に周知・協働することで、汚染の拡散防止に努めたい。