

## 16. 横十間川底質に関する調査報告(その2)

Report of Investigation about Sediments of Yoko-jukken River (Part.2)

技術支援課 武本 敏男、松村真人

### 1. はじめに

東京東部の江東内部河川のひとつである横十間川では平成12年度以降、東京都環境局の調査により、底質環境基準(含有量として150pg-TEQ/g)を超える高濃度のダイオキシン類が確認された。<sup>1)</sup>

東京都建設局は平成15年10月に、学識経験者、河川環境行政担当者をメンバーとする「横十間川底質関連対策検討会」を設置し、高濃度のダイオキシン類に汚染された底質の対策方法を検討した。

その結果、ダイオキシン類の含有量が高濃度の範囲で底質(表層から下1m)を固化処理する原位置固化工法が採用され、ダイオキシン類の溶出抑制を図ることとなった。

平成17年4月に国土交通省が試験施工を実施し、次いで東京都が試験施工の結果を踏まえて、底質にセメント系固化材を200kg/m<sup>3</sup>添加する本施工を平成18年1月に実施した。施工後は5年間、水質及び底質の固化状況とダイオキシン類の溶出に関するモニタリング調査を実施して、原位置固化工法によるダイオキシン類の溶出抑制効果を確認する計画である。

そこで横十間川において、底質を原位置固化処理した箇所(天神橋周辺)の施工2年経過後のダイオキシン類の溶出状況を確認するため、昨年度に引き続き、原位置固化処理施工箇所周辺の水質調査等を実施したので、結果を報告する。

### 2. 調査内容

本調査は平成20年1月に以下のとおり実施した。

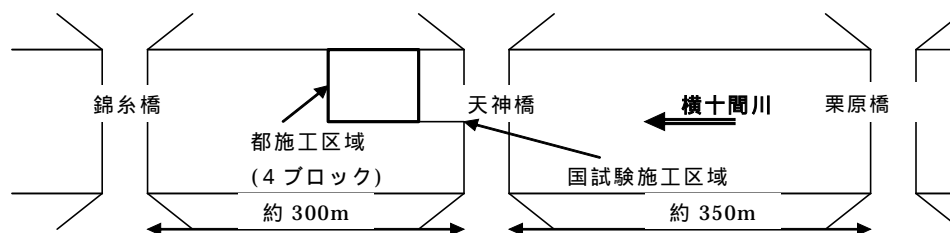
#### (1) 調査箇所

調査箇所を図-1に示す。横十間川の天神橋右岸下流側(墨田区太平4丁目地内付近)を中心に上流方向の栗原橋、下流方向の錦糸橋付近を河川水質の調査対象とした。天神橋右岸下流側の岸には、固化処理した底質を、施工時に4つの施工ブロックごとに採取して、円柱形のモールド<sup>\*</sup>に入れた底質固化体(直径5cm×高さ10cm)が浸漬している。この底質固化体をダイオキシン類の溶出試験の対象試料とした。

#### (2) 調査項目

調査項目を表-1に示す。

河川水の水質試験では、各地点ごとに採取した河



：底質固化体浸漬場所      ：河川底質採取場所      ：河川水質試料採取地点

図-1 横十間川底質に関する調査箇所

(注)施工区域は幅約10m,延長約60mである

川水について、ダイオキシン類濃度、SS(浮遊物質量)及び濁度(カオリン)を調査した。

固化体の強度試験では、採取した底質固化体を対象に一軸圧縮強度(JISA1216)の測定を実施した。

採取した底質固化体は8本(4つの施工ブロック各々に対して2本)とした。試験の時期は施工2年後(平成20年1月)とした。

固化体の溶出試験では、強度試験実施後の底質固化体を対象にダイオキシン類の濃度を調査した。1回の試験で、底質固化体8本のうち4本(4つの施工ブロック各々に対して1本)を溶出試験の対象とし、底質固化体4本をハンマー等で破碎したものを全て等量混合して、1試料とした。この試料から溶出試験に供する検体を3検体、採取して溶出試験を実施した。試料の前処理及び溶出試験の方法は、環境庁告示第14号及び環境省告示第68号によるものとし、1検体あたり溶出液3Lに対する試料(乾燥重量)の重量比率は3%(W/V)とした。

河川底質の溶出試験では、風乾状態の底質を対象に、ダイオキシン類の溶出濃度を調査した。

なお本調査では、施工半年後、1年後及び2年後の溶出試験後の底質固化体残さに含有するダイオキシン類含有量の調査も併せて実施した。

表 - 1 横十間川底質に関する調査項目

調査項目	地点	内容
河川水の水質試験	栗原橋	ダイオキシン類濃度 (JISK0312)、SS(浮遊物質量)、 濁度(カオリン)
	天神橋	
	錦糸橋	
底質固化体の強度試験	天神橋	一軸圧縮強度(JISA1216)
底質固化体の溶出試験	天神橋	・ダイオキシン類濃度 (環境庁告示第14号,環境省告示第68号による溶出・分析)
河川底質の溶出試験	天神橋	・ダイオキシン類濃度 (環境庁告示第14号,環境省告示第68号による溶出・分析)

### 3. 調査結果

#### (1)水質試験及び底質の溶出試験

水質試験及び底質の溶出試験結果を表 - 2に示す。施工箇所である横十間川天神橋周辺の水質におけるダイオキシン類は0.24pg-TEQ/L、上流方向の栗原橋では0.34pg-TEQ/L、下流側の錦糸橋では0.52pg-TEQ/Lであり、いずれもダイオキシン類の水質環境基準(1pg-TEQ/L)を下回っていた。

SS(浮遊物質量)は河川(C類型)の水質環境基準(50mg/L)の10分の1未満、濁度は1~2度程度で採水時の河川水に濁りはみられなかった。

よって昨年同様、施工箇所において河川水質に影響を及ぼすダイオキシン類はないと考えられた。

#### (2)強度試験

底質固化体の強度試験結果を図 - 2に示す。

施工2年後の一軸圧縮強度は、施工半年後及び1年後と同様に、1ブロックを除き1,000kN/m<sup>2</sup>を上回っていた。底質固化体は全て、試験施工において望ましい固化強度とされた200kN/m<sup>2</sup>以上を大きく上回っており、十分な強度を有しているといえる。<sup>2)</sup>

#### (3)溶出試験

底質固化体の溶出試験結果を図 - 3に示す。施工半年後及び1年後では、モニタリング調査の目標値である1pg-TEQ/Lを上回った<sup>3)</sup>が、2年後は目標値未満であった。

また前述の河川水質におけるダイオキシン類は水質環境基準(1pg-TEQ/L)を下回っていることから、原位置固化処理工法によるダイオキシン類の溶出抑制効果が認められた。

表 - 2 水質試験及び底質の溶出試験結果

調査地点	SS (mg/L)	濁度 (カオリン) (度)	ダイオキシン類 (pg-TEQ/L)
栗原橋	5	2	0.34
天神橋	4	1	0.24
錦糸橋	6	2	0.52
天神橋 (底質)			0.65

(注) ダイオキシン類の水質環境基準：1pg-TEQ/L

底質は、0.65pg-TEQ/Lであり、海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律に基づく水底土砂（底質）の排出基準値(10pg-TEQ/L)未満であった。

#### 4. 考察

前記の底質固化体の溶出試験で、施工2年後において、施工半年後及び1年後よりもダイオキシン類の値が低かった。

そこで、さらに底質固化体のダイオキシン類の溶出状況について詳細に把握するために、溶出試験後の底質固化体の残さに含まれるダイオキシン類の量を測定して、その結果を溶出試験結果と比較、検討した。施工経過年別の底質固化体のダイオキシン類含有量試験結果を図-4に示す。

全ての施工経過年数において、ダイオキシン類を構成する3つの化合物群（PCDDs：ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン、PCDFs：ポリ塩化ジベンゾフラン、Co-PCB：コプラナーPCB）で、最も値が大きい化合物はPCDFsであった。

そこで、PCDFsの主要な異性体（分子量が同じもので、化学構造の異なる化合物）の実測濃度の分布について、含有量及び溶出試験結果をもとに、比較検討した。

PCDFsの異性体別含有量及び溶出濃度分布を図

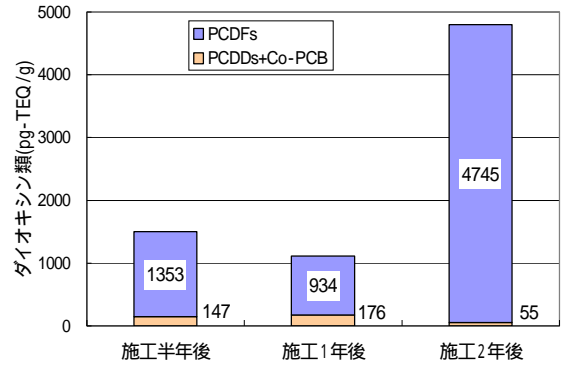


図-4 施工経過年別の底質固化体残さのダイオキシン類含有量試験結果（底質固化体(n2)の分析結果）

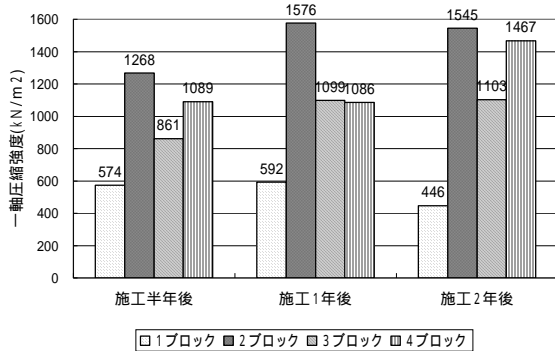


図-2 底質固化体の強度試験結果

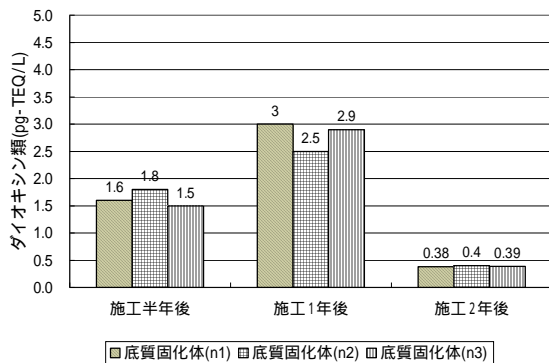


図-3 底質固化体の溶出試験結果

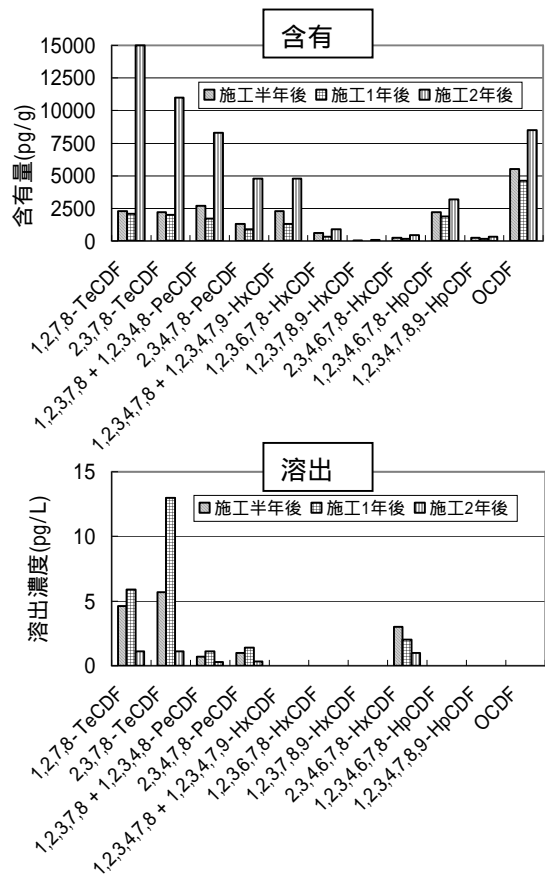


図-5 PCDFsの異性体別含有量及び溶出濃度分布

- 5に示す。施工2年後の底質固化体は、施工半年後及び1年後と比べて、含有量は、主要な異性体でいずれも最も高い値であった。他方、溶出濃度は逆に、施工2年後は、主要な異性体で施工半年後及び1年後よりも低かった。特に2,3,7,8-TeCDF(四塩化ジベンゾフラン)は、施工2年後の底質固化体において、含有量が施工半年後及び1年後の約4倍以上であるのに対し、溶出濃度は施工1年後の10分の1未満だった。

施工2年後で、底質固化体のダイオキシン含有量の多少に拘らず溶出濃度が低下した理由は不明である。

一般にダイオキシン類は、水中の懸濁物質への吸着性が高いことが知られている。<sup>4)</sup> 溶出液のろ過操作で、ろ紙(孔径1 $\mu$ m)を通過した粒径1 $\mu$ m未満の懸濁物質が試験結果に影響した可能性はある。

今後は溶出試験において、溶出液中の懸濁物質の量に着目した試験を検討する必要があると考える。

## 5. まとめ

本調査における主な結果は以下のとおりである。

(1) 施工箇所である横十間川天神橋周辺の水質におけるダイオキシン類濃度は、水質環境基準(1 pg-TEQ/L)を下回り、周辺の底質の水底土砂(底質)の排出基準値(10pg-TEQ/L)未満であった。

(2) 底質固化体の一軸圧縮強度は全て、試験施工時の目標強度である200kN/m<sup>2</sup>以上を大きく上回り、十分な強度を有していた。

(3) 底質固化体のダイオキシン類の溶出濃度は、施工2年後においてモニタリング調査の目標値(1pg-TEQ/L)を下回り、施工半年後及び1年後よりも低かった。

以上より、施工箇所から河川水質に影響を及ぼすダイオキシン類の溶出はないと考えられた。

## 参考文献

- 1) [http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/kasen/yokoku\\_dxn/index.html](http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/kasen/yokoku_dxn/index.html):横十間川における底質ダイオキシン類対策について、東京都建設局ホームページ
- 2) 国土交通省河川局河川環境課(2007):底質のダイオキシン類対策技術資料集、101、平成19年3月
- 3) 武本敏男、松村真人(2007):横十間川底質に関する調査報告、平19.都土木技術センター年報、61-66
- 4) 環境省地球環境局、環境管理局水環境部(2003):環地保発第030926003号・環水管発第030926001号、ダイオキシン類を含む水底土砂の取扱いに関する指針について(通知)、平成15年9月