

防災調整池の底質調査結果について

1. 経緯

- 防災調整池には処理水（国の基準値の概ね 1 / 10 を満たす）を放流している。地元からこれによる底質の安全性を確認するよう調査の要望があった。
- 平成 27 年度第 1 回安全管理委員会において、底質調査の項目や結果の評価方法を決定し、平成 27 年 11 月に底質を採取した。
- 平成 27 年度第 2 回安全管理委員会において、調査結果を報告した。また、地元委員から調査継続を要望する意見があった。
調査結果：すべての項目において、基準値（底質暫定除去基準、底質環境基準及び土壌環境基準）を下回っていた。
- 平成 28 年度第 1 回安全管理委員会において、防災調整池の底質調査を平成 30 年度に再度実施すること及び底質の厚さを把握していくことを決定した。
- 平成 29 年度第 2 回安全管理委員会において、平成 27 年度の調査結果と比較するため、平成 27 年度と同じ内容の底質調査を実施することを決定した。
- 平成 30 年 8 月 8 日、2 回目の底質調査を実施した。

2. 平成 30 年度底質調査結果

(1) 底質の基準の種類、調査項目、測定方法及び評価方法

基準の種類	調査項目	項目の説明	測定方法	評価方法
底質暫定除去基準	水銀、PCB	水俣病、カネミ油症の原因物質として注目され、公共用水域の水質汚濁、魚介類汚染等の原因となる汚染底質の除去等の基準が設けられている。	底質暫定除去基準に定められた測定方法	各基準と比較
ダイオキシン類の底質環境基準	ダイオキシン類	ごみ焼却による燃焼などにより発生する物質で、難分解性であり、発がん性を有するとされ、ダイオキシン類対策特別措置法により、その汚染防止のための対策がとられている。	底質環境基準に定められた測定方法	
土壌環境基準	<重金属等：11項目> カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、銅、セレン、ふっ素、ほう素	生体への蓄積性があり慢性中毒を引き起こす重金属、急性中毒を引き起こすシアン化合物などがある。地下浸透しにくく、比較的土壌に留まりやすい。	土壌環境基準に定められた測定方法	
	<揮発性有機化合物：13項目> ジクロロメタン、四塩化炭素、クロロエチレン、1, 2-ジクロロエタン、1, 1-ジクロロエチレン、シス-1, 2-ジクロロエチレン、1, 1, 1-トリクロロエタン、1, 1, 2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1, 3-ジクロロプロペン、ベンゼン、1, 4-ジオキサン	主として生体への蓄積性はないが、発がん性を有する。地下浸透しやすく、表層土壌に比較的留まりにくい。		
	<農薬等：5項目> 有機燐（りん）、PCB、チウラム、シマジン、チオベンカルブ	農薬は急性毒性を有する。PCBは比較的土壌に留まりやすい。		

(2) 調査地点及び採取方法

ア. 防災調整池

水を抜いた上で、

(ア) 中心及び中心から3m間隔を空けた4方位（下図①～④）の表層5地点で採取したものを等量混合した試料

(イ) 深層での採取が可能な地点（厚さ20cm以上）である下図③で、採取した試料

イ. 処分場上流部（防災ダムに隣接する森林）

表層5地点で採取したものを等量混合した試料（防災調整池において汚染が確認された場合に検証するため）

※ 揮発性有機化合物は、混合による揮発防止のため、防災調整池は下図③を、処分場上流部は中心を代表地点として採取したものを試料とした。

(4) 試料の採取状況写真



水を抜いた防災調整池の全景



②地点で表層底質を採取している状況



③地点で表層底質を採取している状況



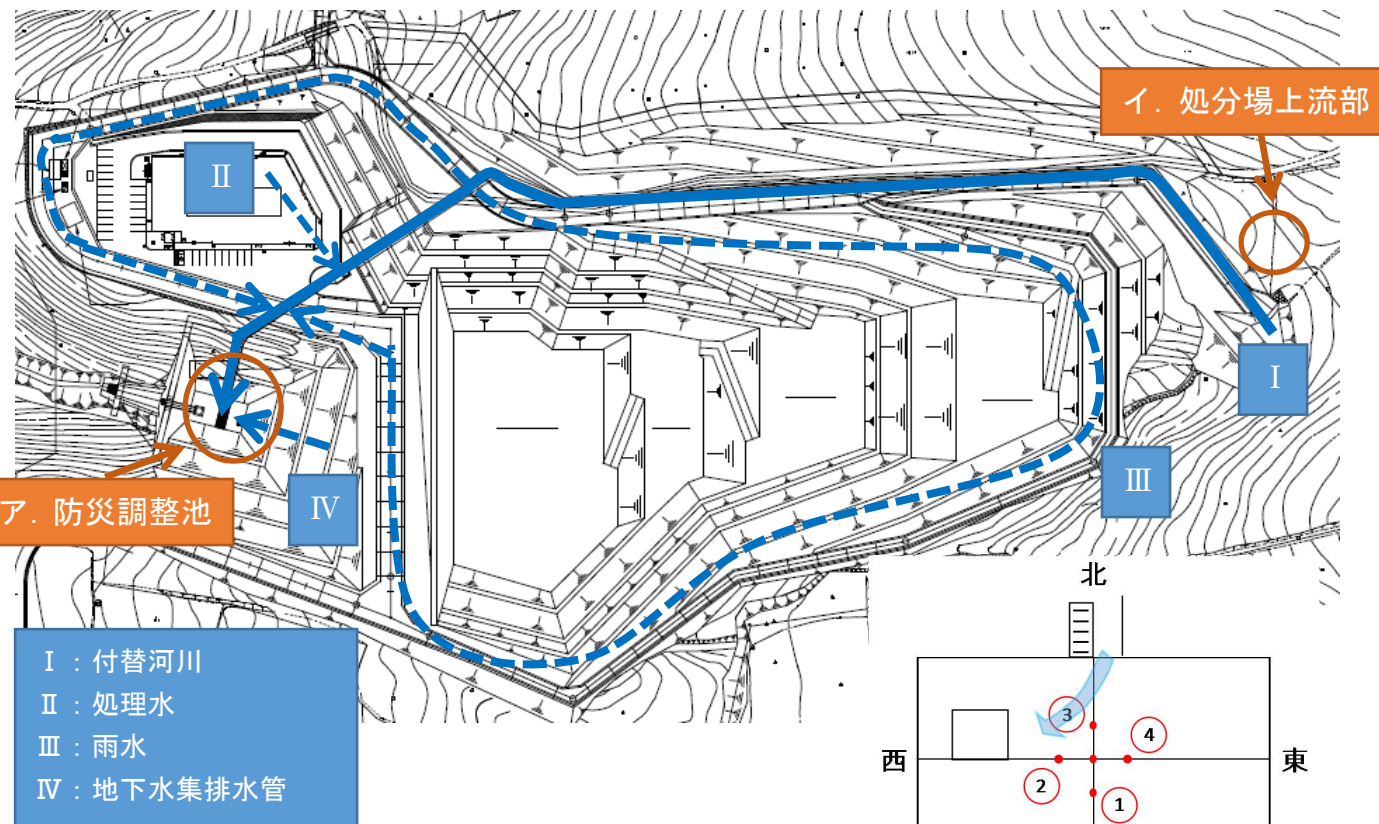
③地点で中層底質を採取している状況



③地点で深層底質を採取している状況



処分場上流部で土壌を採取している状況



(3) 底質の厚さ計測結果

地点	底質の厚さ (cm)	
	平成29年10月	平成30年8月
中心点	約 8.5	約 11
①	約 10.5	約 13
②	約 15.5	約 12
③	約 24.5	約 27
④	約 10.0	約 9

※ 地点③を0～10cmを深層、10～20cmを中層、20～27cmを表層とした。

(5) 調査結果

- 平成27年度に続き、平成30年度の防災調整池の底質は、全ての項目で、基準値（底質暫定除去基準、底質環境基準及び土壌環境基準）を下回った。
- 平成27年度には、鉛が、防災調整池の表層底質で検出され、処分場上流部の土壌で土壌環境基準値を超過したが（自然由来と推測）、平成30年度は、底質、土壌とも定量下限値未満だった。
 ≪検出原因≫
 - ・ 鉛は、放流水で検出されておらず、土壌で検出されているため、土壌由来と推測される。
- 平成27年度に続き、銅が、平成30年度の底質（表層及び深層）と土壌で検出された。
 ≪検出原因≫
 - ・ 銅は、放流水で検出されておらず、土壌で検出されているため、土壌由来と推測される。
- 平成30年度は、ふっ素とホウ素が、深層底質で検出された。
 ≪検出原因≫
 - ・ ふっ素とホウ素は、いずれも放流水で検出されている。
 - ・ 土壌では検出されていないが、処分場周辺（湯沢川及び周辺井戸）において継続して検出されている物質であることから、原因の推定は困難である。
- 平成27年度と平成30年度の表層底質は泥状で、嫌気的狀態であり、平成30年度の方が、有機物量が多いが、ほぼ同一性状であった。
- 平成30年度の中層及び深層底質は、局所的に存在し、泥状から砂状に変化していた。
- 平成27年度と平成30年度の土壌の水分量、有機量及び粒度組成はほぼ同じで、同一性状であり、底質と比べ有機物量が多かった。

3. まとめ

- 平成27年度の表層底質と平成30年度の表層底質との比較において、有意な差は認められない。
- 平成30年度の深層底質は、最も古い堆積層であり、長期間貯留水の影響を受けていた部分と考えられるが、殆どの項目で定量下限値を下回っている。「銅、ふっ素及びホウ素」は、仮に累積したものとしても、その測定値は基準値を大幅に下回っているため、将来にわたり、問題が生じるものではないと考えられる。

No.	項目	単位	基準値	防災調整池				処分場上流部		測定方法
				H27底質表層	H30			H27土壌	H30土壌	
					表層底質	中層底質	深層底質			
1	水銀	ppm	25未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	底質調査方法(H24環水大水発第120725002号)
2	PCB	ppm	10未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	
3	ダイオキシン類(底質)	pg-TEQ/g	150以下	2.1	2.7	1.1	2.0	-	-	H11環境庁告示第68号
4	ダイオキシン類(土壌)	pg-TEQ/g	1000以下	-	-	-	-	4.1	6.4	
5	カドミウム	mg/L	0.01以下	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	H3環境庁告示第46号
6	全シアン	mg/L	検出されないこと	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
7	鉛	mg/L	0.01以下	0.005	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.019	0.005未満	
8	六価クロム	mg/L	0.05以下	0.02未満	0.02未満	0.02未満	0.02未満	0.02未満	0.02未満	
9	砒素	mg/L	0.01以下	0.002未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.002未満	0.005未満	
10	総水銀	mg/L	0.0005以下	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	
11	アルキル水銀	mg/L	検出されないこと	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
12	銅	mg/kg	125未満※農用地	0.1	0.1	0.1未満	0.4	0.3	0.3	
13	セレン	mg/L	0.01以下	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	
14	ふっ素	mg/L	0.8以下	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1	0.1未満	0.1未満	
15	ほう素	mg/L	1以下	0.04未満	0.04未満	0.04未満	0.04	0.04未満	0.04未満	
16	ジクロロメタン	mg/L	0.02以下	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	
17	四塩化炭素	mg/L	0.002以下	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	
18	クロロエチレン	mg/L	0.002以下	-	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	-	0.0002未満	
19	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.004以下	0.0004未満	0.0004未満	0.0004未満	0.0004未満	0.0004未満	0.0004未満	
20	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.1以下	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	
21	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.04以下	0.001未満	0.004未満	0.004未満	0.004未満	0.001未満	0.004未満	
22	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	1以下	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	
23	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	
24	トリクロロエチレン	mg/L	0.03以下	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	
25	テトラクロロエチレン	mg/L	0.01以下	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	
26	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.002以下	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	
27	ベンゼン	mg/L	0.01以下	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	
28	1,4-ジオキサン	mg/L	0.05未満	-	0.005未満	0.005未満	0.005未満	-	0.005未満	
29	有機燐(りん)	mg/L	検出されないこと	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
30	PCB	mg/L	検出されないこと	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
31	チウラム	mg/L	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	
32	シマジン	mg/L	0.003以下	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満	
33	チオベンカルブ	mg/L	0.02以下	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	
34	乾燥減量	%	-	50.8	63	34	39	39.5	37	底質調査方法(H24環水大水発第120725002号)
35	強熱減量	%	-	13	22	9.4	10	20	25	
36	泥分率	%	-	89	83	46	62	-	-	
37	粒度組成	%	粗礫分～細砂分	12.7	27.3	58.8	44.5	10.3	16.9	JIS A 1204 「土の粒度試験方法」
			シルト分～粘土分	87.3	72.7	41.2	55.5	89.7	83.1	
38	CODsed	mg/g	-	12	37	6.1	6.3	-	-	底質調査方法(H24環水大水発第120725002号)
39	全有機炭素	mg/g	-	37	55	14	27	-	-	
40	硫化物	mg/g	-	2.1	2.4	0.88	0.95	-	-	
41	水素イオン濃度	-	-	7.5	7.5	7.6	7.3	-	-	
42	酸化還元電位	mV	中心	-344	-50	-	-	-	-	
			①	-297	-117	-	-	-	-	
			②	-336	-51	-	-	-	-	
			③	-331	126	25	40	-	-	
			④	-330	-66	-	-	-	-	