

7.8 土壌汚染

7.8.1 調査概要

事業計画地周辺の土壌汚染調査については、当該処分場で廃棄物が埋められている場所（No.1 地点）、廃棄物が埋められていない場所（No.2 地点）及び調整池（No.A, No.B 地点）の土壌汚染に係る環境基準項目等の調査を実施した。調査概要及び調査位置は、表 7-8-1 及び図 7-8-1 に示すとおりである。

追加調査として、事業計画地周辺の岩石及び堆積物等に含まれる重金属の量を把握するため、蛍光 X 線分析機を用いて、地質調査にともなって採取した地質試料の重金属分析を行った。蛍光 X 線分析による分析値を考慮して、砒素全含有量の高い地質試料と鉛全含有量の高い試料及び双方共に高い試料の中で、土壌汚染対策法の溶出量及び含有量分析が可能な風化部や割目充填物（ガウジ）等を 18 試料選定し、公定法分析を行った。調査概要及び調査位置は、表 7-8-2 及び図 7-8-2 に示すとおりである。また、新規井戸 No.7 及び No.8 についても、蛍光 X 線分析、土壌汚染対策法の溶出量及び含有量分析を行った。

表 7-8-1 土壌汚染調査概要

調査日	平成 17 年 9 月 22 日 (No.1 の上層, 中層), 平成 17 年 9 月 28 日 (No.1 の下層) 平成 17 年 10 月 4 日 (No.2), 平成 18 年 11 月 21 日 (No.A, No.B)
調査地点	No.1: 上層 (GL-4.0m), 中層 (GL-10.0m), 下層 (GL-20.0m) No.2, No.A 及び No.B: 表層 (図 7-8-1 参照)
調査頻度	年 1 回

調査項目		単位	分析方法	調査地点
カドミウム	ジ-1,2-ジクロロエチレン	mg/l	土壌の汚染に係る環境基準について (平成 3 年環告 46 号)	No.1 の下層 No.2 の表層
全シアン	1,1,1-トリクロロエタン			
有機リン	1,1,2-トリクロロエタン			
鉛	トリクロロエチレン			
六価クロム	テトラクロロエチレン			
砒素	1,3-ジクロロプロパン			
総水銀	チウラム			
アルキル水銀	シマジン			
P C B	チオベンカルブ			
ジクロロメタン	ベンゼン			
四塩化炭素	セレン			
1,2-ジクロロエタン	ふっ素			
1,1-ジクロロエチレン	ほう素			
鉛	砒素			
ジクロロメタン				
鉛	砒素	mg/kg	土壌含有量調査に係る測定方法 (平成 15 年環告 19 号)	No.1 の上層、中層、下層 No.2 の表層 調整池 No.A, No.B

注) No.1 地点は、廃棄物が埋められている場所の土壌汚染状況を把握するためボーリング調査を実施し、上層及び中層（中間覆土）、下層（元の地盤）の試料を採取した。

No.2, No.A 及び No.B 地点は、表層土を直接採取した。

表 7-8-2 重金属調査概要

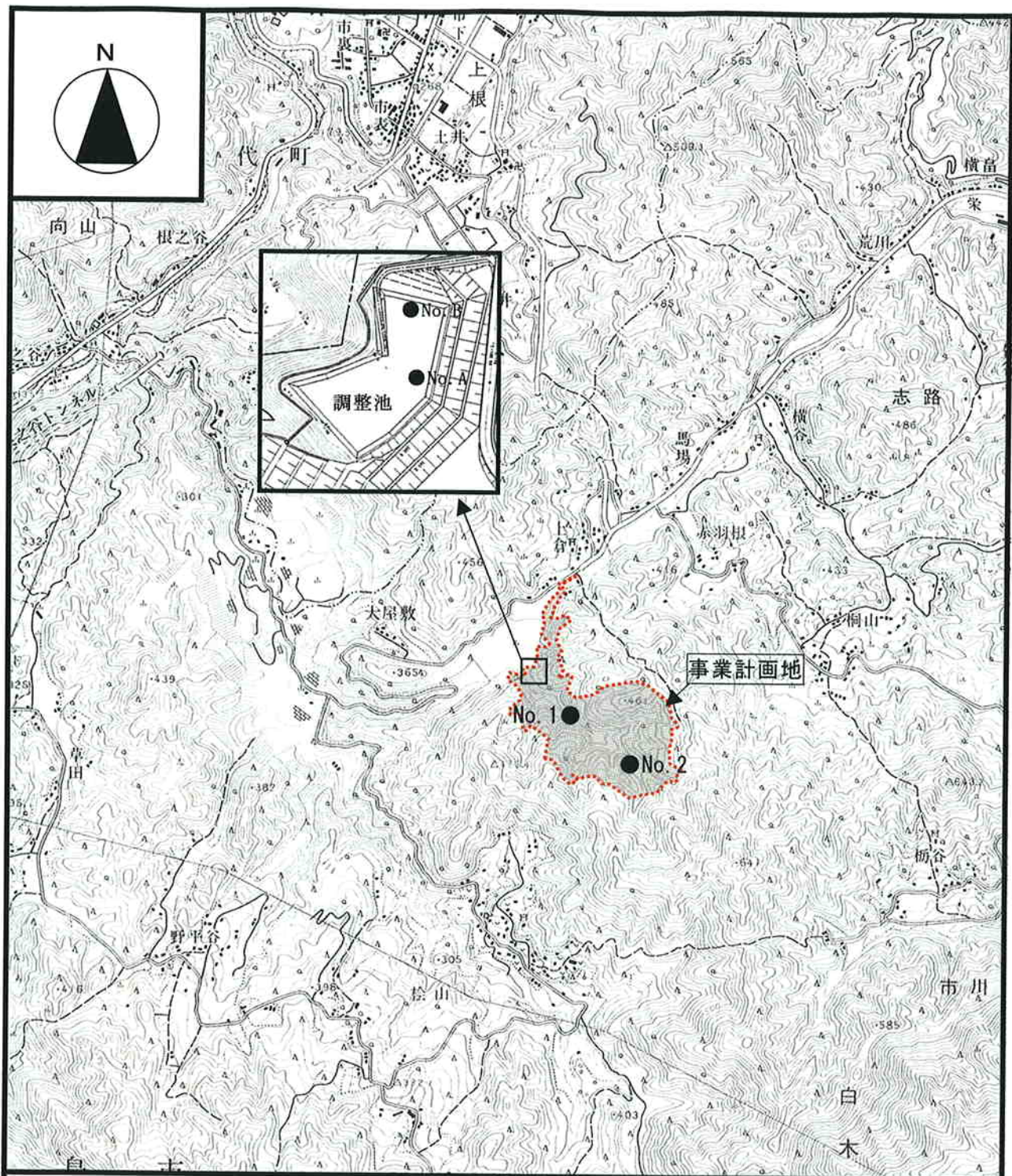
調査日	平成 20 年 4 月 21 日
調査地点	蛍光 X 線分析：112 地点（図 7-8-2 参照） 土壤汚染対策法の溶出量（環告 18 号），土壤汚染対策法の含有量（環告 19 号）及び 底質調査法の全量値（環水管 127 号）： 18 地点 （G01,G04,G09,G11,G15,G21,G36,G37,T04,T06,T07,T14,T15,T16,T20,T26,T29,No.6）
調査頻度	年 1 回

調査項目		単位	分析方法	調査地点
酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)	鉛 (Pb)	mg/kg	蛍光 X 線分析 （装置の仕様：表 7-8-3 参照）	122 地点 新規井戸 No.7 (21 検体) 新規井戸 No.8 (31 検体) （図 7-8-2 参照）
亜鉛 (Zn)	セレン (Se)			
砒素 (As)	カドミウム (Cd)			
砒素 (As)	鉛 (Pb)	mg/l	土壤溶出量調査に係る測定方法 （平成 15 年環告 18 号）	18 地点 新規井戸 No.7 (2 検体) 新規井戸 No.8 (5 検体)
		mg/kg	土壤含有量調査に係る測定方法 （平成 15 年環告 19 号）	
		mg/kg	底質調査法（環水管 127 号）	

18 地点（G01,G04,G09,G11,G15,G21,G36,G37,T04,T06,T07,T14,T15,T16,T20,T26,T29,No.6）

表 7-8-3 蛍光 X 線分析機の装置の仕様等

蛍光 X 線分析機の装置の仕様			
試料室	試料形状：最大 150(W) × 150(D) × 70(H)mm		
	試料形態：固体・粉末・液体		
	雰囲気：大気		
	試料観察：カラー CCD による試料観察		
X 線発生部	照射方式：下面照射方式		
	X 線管球：W ターゲット		
	電圧：5kV、50kV 2 段切り替え		
	電流：最大 1mA		
	冷却方式：空冷		
	一次フィルタ 3 種 + 無しの 4 モード自動切換え		
分析領域： 約 10 mm と 約 5 mm の自動切換え			
X 線検出系	形式：Si 半導体検出器		
	冷却方式：電気冷却 + 空冷（液化窒素不要）		
蛍光 X 線分析機の装置の測定条件			
	測定条件 1	測定条件 2	測定条件 3
測定時間	200sec	200sec	200sec
管電圧	50kv	50kv	50kv
管電流	70 μ A	1000 μ A	90 μ A
コリメータ	10.0mm	10.0mm	10.0mm
1 次フィルタ	Pb 用	Cd 用	Pb 用
2 次フィルタ	OFF	OFF	ON
対象元素	Fe、Se、Zn	Cd	As、Pb



凡 例	
●	土壤汚染調査位置



図 7-8-1 土壤汚染調査位置図

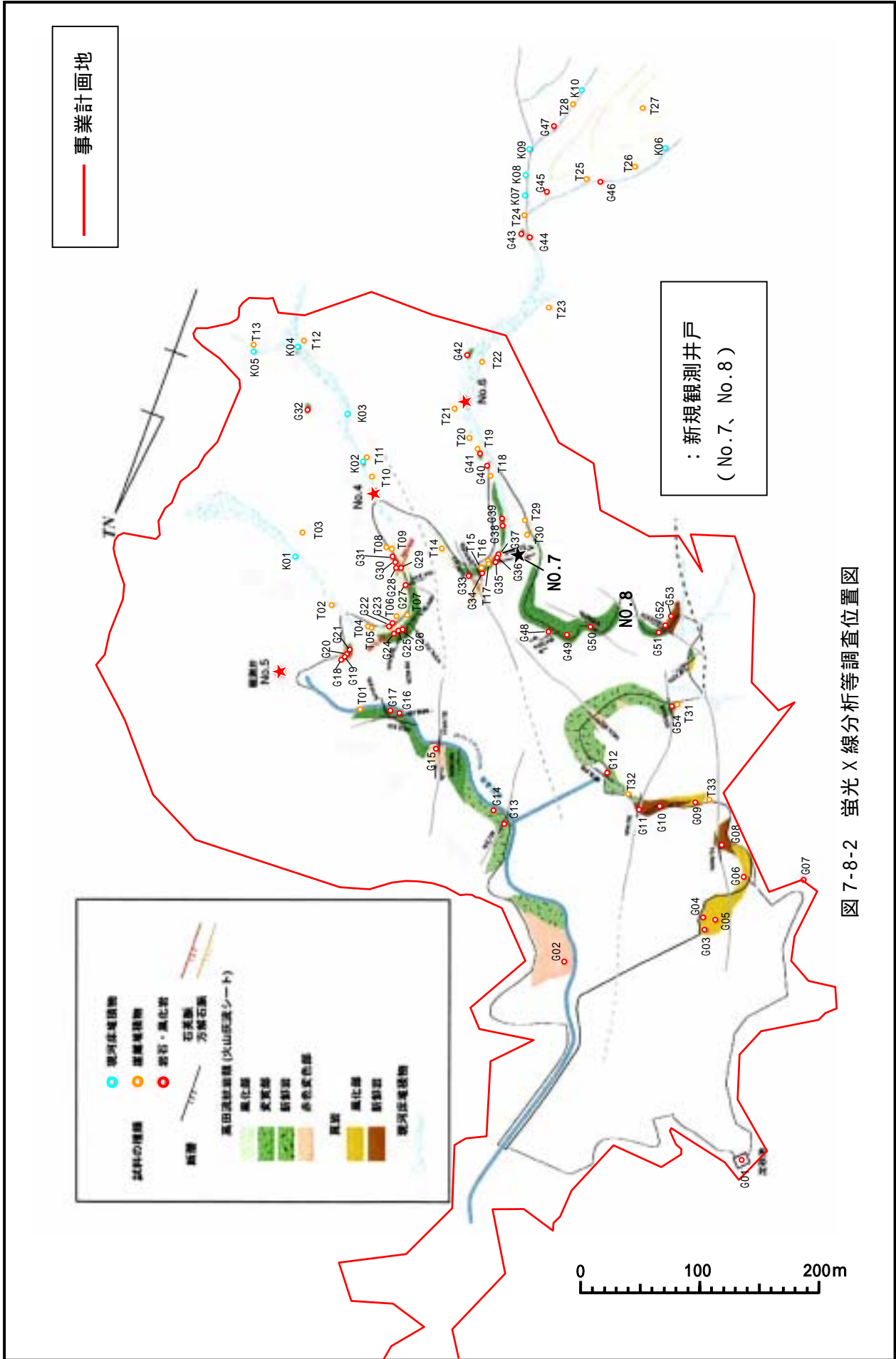


図 7-8-2 蛍光 X 線分析等調査位置図

7.8.2 調査結果

(1) 土壌汚染調査

調査結果は、表 7-8-4 及び表 7-8-5 に示すとおりである。

廃棄物が埋められている場所 (No.1 地点)、廃棄物が埋められていない場所 (No.2 地点の表層) 及び調整池 (No.A 及び No.B 地点) とともに土壌の汚染に係る環境基準値を下回っていた。また、土壌含有量調査に係る基準値も下回っていた。

表 7-8-4 土壌の汚染に係る調査結果

(単位: mg/l)

項目	調査地点 No.1			No.2 表層	調整池		定量 下限値	土壌の汚染に係る 環境基準
	上層	中層	下層		No.A	No.B		
カドミウム	-	-	ND	ND	-	-	0.001	0.01mg/l 以下
全シアン	-	-	ND	ND	-	-	0.1	検出されないこと
有機燐	-	-	ND	ND	-	-	0.1	検出されないこと
鉛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.01mg/l 以下
六価クロム	-	-	ND	ND	-	-	0.04	0.05mg/l 以下
砒素	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	0.005	0.01mg/l 以下
総水銀	-	-	ND	ND	-	-	0.0005	0.0005mg/l 以下
アルキル水銀	-	-	ND	ND	-	-	0.0005	検出されないこと
P C B	-	-	ND	ND	-	-	0.0005	検出されないこと
ジクロロメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.02mg/l 以下
四塩化炭素	-	-	ND	ND	-	-	0.0002	0.002mg/l 以下
1,2-ジクロロエタン	-	-	ND	ND	-	-	0.0004	0.004mg/l 以下
1,1-ジクロロエタン	-	-	ND	ND	-	-	0.002	0.02mg/l 以下
シス-1,2-ジクロロエタン	-	-	ND	ND	-	-	0.004	0.04mg/l 以下
1,1,1-トリクロロエタン	-	-	ND	ND	-	-	0.0005	1mg/l 以下
1,1,2-トリクロロエタン	-	-	ND	ND	-	-	0.0006	0.006mg/l 以下
トリクロロエタン	-	-	ND	ND	-	-	0.002	0.03mg/l 以下
テトラクロロエタン	-	-	ND	ND	-	-	0.0005	0.01mg/l 以下
1,3-ジクロロプロパン	-	-	ND	ND	-	-	0.0002	0.002mg/l 以下
チウラム	-	-	ND	ND	-	-	0.0006	0.006mg/l 以下
シマジン	-	-	ND	ND	-	-	0.0003	0.003mg/l 以下
チオベンカルブ	-	-	ND	ND	-	-	0.002	0.02mg/l 以下
ベンゼン	-	-	ND	ND	-	-	0.001	0.01mg/l 以下
セレン	-	-	ND	ND	-	-	0.002	0.01mg/l 以下
ふっ素	-	-	0.5	0.6	-	-	0.1	0.8mg/l 以下
ほう素	-	-	0.05	ND	-	-	0.02	1mg/l 以下

注) NDとは、定量下限値未滿を示す。

表 7-8-5 土壌含有量調査に係る調査結果 (鉛、砒素)

(単位: mg/kg)

項目	調査地点 No.1			No.2 表層	調整池		土壌含有量 調査に係る 基準
	上層	中層	下層		No.A	No.B	
鉛	5.1	3.6	5.3	6.7	15	10	150mg/kg以下
砒素	1.1	0.6	0.1 未滿	3.7	5.0	10	150mg/kg以下

(2) 重金属調査

蛍光X線分析

調査結果は、表 7-8-6(1),(2)に、また、砒素、鉛の濃度分布は、図 7-8-3 に示すとおりである。

砒素全含有量については大半の試料が 50mg/kg 前後であったが、最高は 7,128.2mg/kg (G50-3、写真 7-1 参照) と非常に高く、平均も 245.0mg/kg と非常に高いものとなっている。鉛全含有量については大半の試料が 20mg/kg ~ 50mg/kg で、最高は 871.6mg/kg (T27、写真 7-2 参照) 平均は 62.6mg/kg となっている。



頁岩との境界に近い高田流紋岩中の断層赤色変質部

写真 7-1 G50 付近



尾根部

写真 7-2 T27 付近

砒素全含有量は、頁岩(泥岩)と高田流紋岩類の境界の断層破碎部及び観測井戸 No.6 の沢の入口付近の高田流紋岩類の処分場に面した変質部に高い傾向がある。特に 2000mg/kg を超え高含有量の試料(G50-3, G36、写真 7-3 参照)は、いずれも高田流紋岩類中の変質帯あるいは風化帯の赤色部において細脈状で局所的に分布する。頁岩(泥岩)の砒素含有量は総じて 50mg/kg 未満であるが、高田流紋岩類と接する断層破碎部(G54, T31、写真 7-4 参照)では 100mg/kg を超過している。



高田流紋岩中の割目に添う熱水変質部

写真 7-3 G36 付近



高田流紋岩中の割目

写真 7-4 G54, T31 付近

鉛全含有量は、頁岩（泥岩）では総じて 20mg/kg 未満であり、高田流紋岩類では概ね 20mg/kg ~ 50mg/kg である。観測井戸 No.6 の沢の上流部には、100mg/kg を超過する鉛を含有する高田流紋岩類及びその崖錐堆積物が分布する。

亜鉛全含有量は鉛とおおむね同様の傾向を示し、頁岩（泥岩）では総じて 20mg/kg 未満であり高田流紋岩類では概ね 20mg/kg ~ 100mg/kg である。観測井戸 No.6 の沢の上流部には、300mg/kg を超過する亜鉛を含有する高田流紋岩類及びその崖錐堆積物が分布する。このことは高田流紋岩類の岩体中央部には熱水変質によりもたらされた、鉛と亜鉛が共存する閃亜鉛鉱・方鉛鉱の鉱染帯があるものと考えられる。

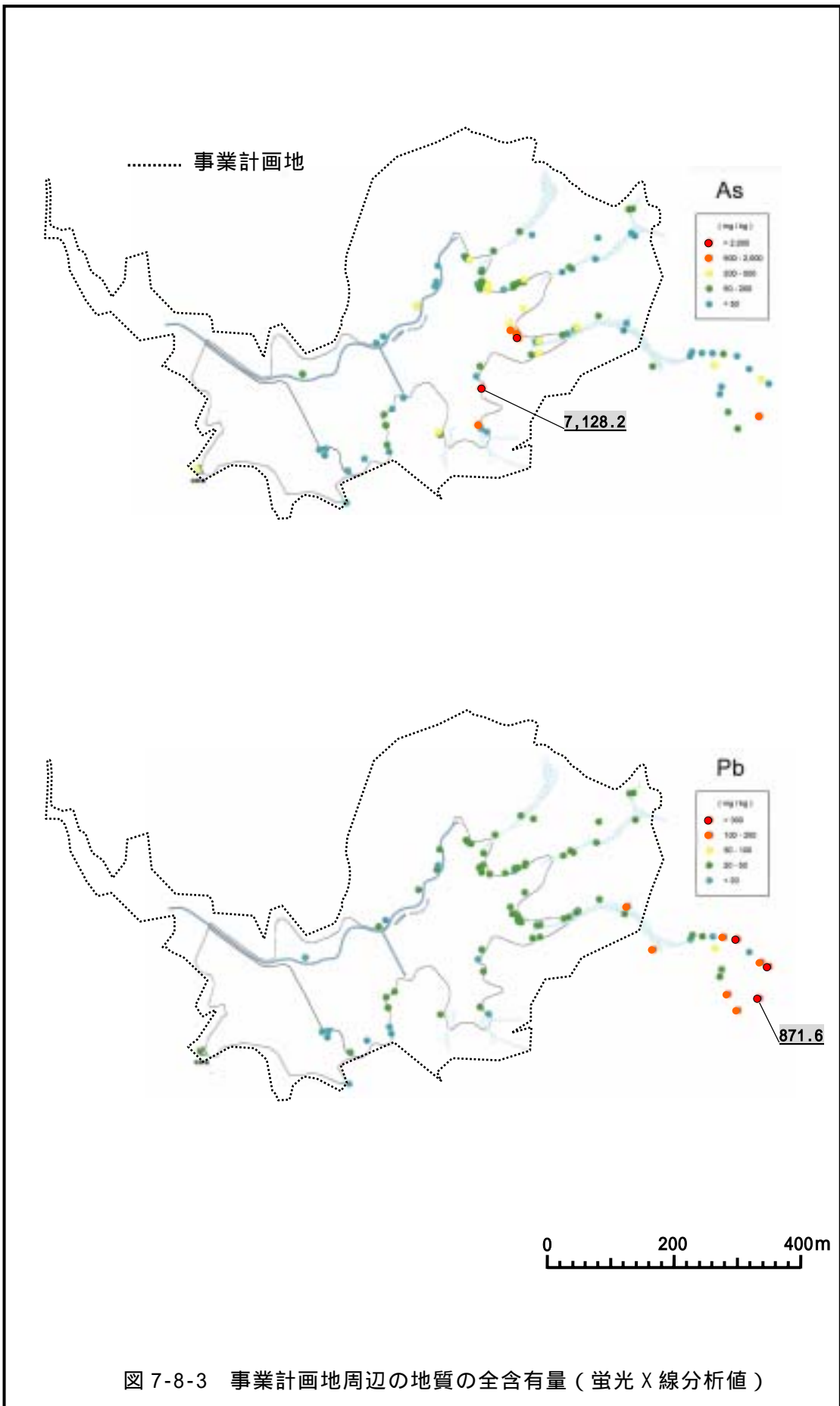
酸化鉄の全含有量は、頁岩（泥岩）と高田流紋岩類の境界の断層破碎部及び、処分場に面した高田流紋岩類の変質部で 5%以上と高い傾向がある。また、頁岩（泥岩）は総じて 5%以上と高い傾向が認められる。

表 7-8-6(1) 蛍光 X 線分析結果等 (その 1)

試料 No.	蛍光 X 線分析 (全含有量)						試料区分・特性		
	Fe ₂ O ₃ (mg/kg)	Zn (mg/kg)	As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Se (mg/kg)	Cd (mg/kg)	岩石片	風化土	崖錐堆積物
G01	63,815.1	54.9	415.8	28.0	1.1	0.0	放流槽 (沈砂池) 沈殿物		
G02-1	60,626.0	18.1	54.5	17.3	0.0	0.6	赤色変質部 (変質And礫含むWtf)		
G02-2	104,874.0	145.4	54.0	15.1	0.0	0.0			
G03	88,600.9	39.6	32.7	15.5	0.0	0.0			
G04	179,128.5	53.2	34.8	15.8	0.0	0.0			
G05	92,913.4	0.0	28.9	15.4	0.0	0.0			
G06-1	87,793.4	60.7	28.0	15.4	0.0	0.0	風化頁岩 (灰色母岩)		
G06-2	70,909.3	260.2	10.7	20.4	0.0	0.0	風化頁岩 (白色細脈伴う赤色風化岩)		
G07	590,136.0	0.0	24.7	15.1	2.9	0.0	(頁岩)		
G08	5,860.7	0.0	7.0	13.2	1.2	0.0	頁岩中の断層 (白+灰色ガウジ)		
G09	68,169.0	32.5	56.0	19.2	1.5	0.0			
G10-1	54,142.8	25.0	64.6	20.4	1.1	0.0	頁岩中のQz脈周辺赤色部		
G10-2	82,231.6	85.5	23.4	27.0	0.0	0.0	風化頁岩 (灰緑色)		
G10-3	45,493.8	0.0	30.8	13.1	0.0	0.0	硬質頁岩 (Py細脈)		
G11	64,141.3	43.0	142.0	21.4	1.1	0.0	断層下盤頁岩赤色部		
G12-1	21,163.4	0.0	0.0	258.4	1.1	0.0	断層岩 (破碎部)		
G12-2	60,335.3	27.1	19.3	56.3	1.1	0.0	断層上盤赤+黒部		
G13	138,955.0	0.0	36.1	25.3	0.0	0.0	赤色クロット部		
G14	22,823.5	22.9	8.0	16.1	1.1	0.0	新鮮Wtf		
G15-1	27,851.0	43.6	55.8	12.9	1.1	0.0	断層下盤白+黒変色部		
G15-2	58,927.1	130.9	108.1	15.1	1.1	0.8	断層岩		
G15-3	91,028.4	134.7	266.0	38.6	1.1	2.7	断層上盤赤色変質部		
G16	21,783.6	12.2	14.1	24.5	0.0	0.0	断層岩 (破碎部)		
G17	23,078.9	0.0	11.6	19.8	1.0	3.1	断層+Qz脈珪化部		
G18	82,966.8	144.9	30.2	23.7	0.0	0.0			
G19	7,728.7	7.1	135.7	34.0	1.1	0.0			
G20	57,542.1	7.5	8.1	15.9	0.8	0.0			
G21	350,501.0	73.0	252.4	31.8	1.1	0.0			
G22	33,512.3	25.9	162.0	22.1	1.1	0.0			
G23	68,647.8	0.0	168.2	52.2	1.1	0.0			
G24	16,632.9	0.0	12.9	27.8	1.1	0.0			
G25	38,676.2	0.0	166.5	20.7	1.9	0.0			
G26	35,557.9	0.0	126.9	23.3	1.1	0.0			
G27	18,542.7	22.5	17.2	35.8	0.0	0.0			
G28	43,912.7	32.2	101.1	47.0	1.1	0.0			
G29-1	37,515.9	45.8	75.1	53.1	1.1	0.0	変質部の黒色部		
G29-2	46,921.6	44.4	108.5	58.1	1.1	0.0	赤色変質部		
G29-3	40,442.3	24.5	18.5	8.9	1.4	0.6	母岩		
G30	50,472.7	30.4	96.8	33.7	1.1	0.0	断層の黄褐色部		
G31	6,351.3	0.0	97.1	187.7	1.1	0.0	Qz脈縁辺部		
G32	10,528.7	0.0	7.2	29.9	0.0	0.0			
G33	22,665.4	2.6	426.2	28.2	1.1	0.1	節理間の黒+赤部		
G34	15,476.0	11.2	838.7	42.0	1.1	0.0	断層間のCc脈+黒+赤部		
G35	125,624.0	0.0	1,921.0	30.2	1.1	0.0	断層岩, 周辺赤+黒変色		
G36	228,253.6	0.0	3,072.5	15.1	2.8	0.2			
G37	37,638.9	49.2	335.3	37.6	1.1	0.0			
G38	25,180.7	30.3	2.0	42.3	0.1	0.0			
G39	165,788.5	0.0	402.7	23.2	1.1	0.0			
G40	22,353.3	28.7	19.7	43.1	0.0	0.0			
G41	5,742.3	0.0	5.0	19.9	1.1	0.2			
G42	22,585.3	0.0	0.0	183.8	1.1	0.0			
G43	18,695.9	38.0	21.7	21.9	0.0	0.0			
G44	18,492.3	54.1	12.1	15.1	1.7	0.0			
G45	28,227.3	574.9	271.0	60.7	1.1	0.0			
G46	24,392.9	5.3	0.0	27.8	0.0	0.0			
G47	101,575.2	1,144.2	16.3	15.1	0.0	0.0			
G48	23,843.9	45.4	132.0	30.1	1.1	0.0	断層上盤灰緑色変質部		
G49	42,046.3	49.1	3.5	15.1	0.4	0.0	石英長石質脈の灰緑色変質部		
G50-1	34,663.6	137.1	195.6	30.8	1.1	0.0	断層+変質帯 (灰緑色ガウジ)		
G50-2	47,355.1	106.7	595.0	104.8	1.1	0.0	断層+変質帯 (赤+黒色ガウジ)		
G50-3	69,981.5	3.4	7,128.2	49.1	2.1	0.0	変質帯中の赤色部		
G51-1	17,161.8	0.0	219.4	28.0	1.1	1.6	断層上盤変質帯中の白+黒色部		
G51-2	44,470.8	35.8	473.6	34.6	1.1	0.0	断層+変質帯 (灰緑色ガウジ)		
G51-3	86,168.2	62.4	1,011.1	59.0	1.1	0.0	母岩上部風化部		
G51-4	52,302.9	0.0	468.4	20.6	1.1	0.0			母岩直上崖錐
G52	68,343.0	752.5	7.9	787.3	1.1	1.0	頁岩との境界断層 (灰緑色ガウジ)		
G53	33,673.3	51.1	13.6	17.0	2.9	0.0	頁岩		
G54	46,668.3	52.6	325.8	34.2	1.1	0.0	断層 (赤灰色ガウジ)		
No. 6	18,044.6	17.1	69.1	27.8	1.1	0.0	No. 6観測井戸の掘削スライム		

表 7-8-6(2) 蛍光 X 線分析結果等 (その 2)

試料 No.	蛍光X線分析 (全含有量)						試料区分・特性		
	Fe ₂ O ₃ (mg/kg)	Zn (mg/kg)	As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Se (mg/kg)	Cd (mg/kg)	崖錐堆積物	風化土	河川堆積物
T01	37,607.7	10.7	30.6	32.4	0.0	0.0			
T02	50,239.8	44.2	67.4	34.0	1.1	0.0	No.4とNo.5間の谷, 斜面崖錐		
T03	51,291.0	52.1	40.2	25.7	1.1	0.0	平滑尾根部		
T04	46,303.7	34.6	73.4	65.3	1.1	0.7			
T05	63,137.6	29.4	40.0	29.6	1.1	0.0			
T06	65,043.9	51.1	201.6	52.3	1.1	0.0			
T07	53,554.7	18.2	257.5	21.1	1.1	0.0			
T08	49,429.0	58.4	218.1	35.7	1.1	0.0	M3の基盤直上赤色風化土壌		
T09	38,525.7	73.7	155.7	46.0	1.1	0.0			
T10	47,604.8	112.9	48.1	40.8	1.1	0.0			
T11	46,185.9	76.3	42.1	26.6	1.1	0.0	No.4谷, 斜面崖錐		
T12	47,706.0	58.0	19.3	28.1	1.1	0.0	斜面崖錐		
T13	41,911.1	84.2	108.9	44.5	1.1	0.0	斜面崖錐		
T14	36,193.4	16.7	304.3	23.2	1.1	0.0			
T15	46,394.9	12.4	300.9	31.5	1.1	0.0			
T16	37,892.1	65.9	718.4	38.1	1.1	0.0			
T17	33,405.5	59.4	671.7	39.2	1.1	0.3	M6基盤上の崖錐		
T18	32,551.9	79.3	123.8	40.9	1.1	0.0			
T19	42,517.6	100.5	225.0	41.0	1.1	0.0			
T20	36,442.6	81.0	255.4	40.2	1.1	0.0			
T21	27,080.4	42.3	89.1	21.0	1.1	0.0			
T22	26,817.4	37.3	26.9	40.3	1.1	1.3			
T23	37,890.5	329.4	153.3	170.8	1.1	0.0			
T24	29,116.4	96.0	21.5	35.0	1.1	0.0			
T25	32,928.0	25.5	27.2	37.3	1.1	0.0			
T26	15,125.1	275.4	193.4	286.4	1.1	0.0			
T27	57,063.2	441.3	508.1	871.6	1.1	0.3	(尾根)		
T28	39,367.4	620.9	268.8	118.2	1.1	0.0			
T29	77,485.4	32.0	379.6	31.1	1.1	0.0			
T30	27,734.8	29.1	98.3	24.1	1.1	0.0			
T31	51,678.5	117.7	123.7	135.9	1.1	0.2	断層を覆う崖錐		
T32	39,203.3	18.0	48.4	39.9	1.1	0.0	崖錐		
T33	70,321.0	58.1	20.1	17.0	1.1	0.0	風化頁岩直上の赤色崖錐		
K01	63,521.1	57.2	60.8	21.2	1.1	0.0			河川堆積物 (現河床)
K02	39,439.8	135.4	106.4	36.2	1.1	0.0			河川堆積物 (現河床)
K03	5,897.5	40.3	14.0	28.6	0.0	0.7			河川堆積物 (氾濫段丘上)
K04	20,735.5	133.4	37.9	54.3	1.1	0.0			河川堆積物 (氾濫段丘上)
K05	37,804.3	95.3	120.1	29.3	1.1	0.2			河川堆積物 (氾濫段丘上)
K06	22,826.0	239.6	61.1	162.3	1.1	0.6			
K07	32,899.8	9.2	13.2	15.0	1.1	0.0			
K08	38,380.2	210.6	71.0	114.8	1.1	0.0			
K09	36,463.0	523.0	0.0	385.8	1.1	0.0			
K10	22,073.8	224.8	0.0	309.7	1.1	0.9			
最大	590,136.0	1,144.2	7,128.2	871.6	2.9	3.1			
最小	5,742.3	0.0	0.0	8.9	0.0	0.0			
平均	56,021.8	87.6	245.0	62.6	1.0	0.1			



土壤汚染対策法の砒素、鉛の溶出量及び含有量の分析等
調査結果は、表 7-8-7 に示すとおりである。

土壤の汚染にかかわる環境基準（以下、土壤環境基準）で砒素溶出量（0.01mg/L 以下）を超過したのは、観測井戸 No.6 の掘削スライム（ボーリング掘削時に排出される岩石の碎屑クズ）とその上流部に分布する崖錐堆積物（傾斜地上部から落下した岩塊や土砂が斜面の裾あるいは谷地形を埋積した堆積物 T26）である。鉛溶出量はいずれも検出限界(0.005mg/L)未満であった。

土壤汚染対策法の砒素含有量が指定基準（150mg/kg 以下）を超過したのは観測井戸 No.6 の沢の入口の高田流紋岩類風化部（G36）の 1 試料であるが、指定基準を超過しないものの含有量平均は 104mg/kg と高い。鉛含有量が指定基準を超過したのが同沢の上流部の崖錐堆積物（T26）である。

放流槽（沈砂池）に堆積する汚泥は、砒素の溶出量が 0.017mg/L、砒素の含有量が 370mg/kg と共に基準を超過した。

表 7-8-7 土壤汚染対策法の砒素、鉛の溶出量及び含有量の分析結果等

試料No.	土壤汚染対策法				底質調査法		試料区分・特性		
	溶出量 (mg/L)		含有量 (mg/kg)		全量値 (mg/kg)		岩石片	風化土	崖錐堆積物
	Pb	As	Pb	As	Pb	As			
G01	<0.005	0.017	43	370	17	422	放流槽（沈砂地） 沈殿物		
G04	<0.005	<0.005	11	<10	11	14			
G09	<0.005	<0.005	<10	<10	<10	38			
G11	<0.005	<0.005	<10	<10	11	55	断層下盤頁岩赤色部		
G15	<0.005	<0.005	<10	10	11	150	断層上盤赤色変質部		
G21	<0.005	<0.005	<10	<10	11	12			
G36	<0.005	<0.005	<10	320	18	3000			
G37	<0.005	<0.005	19	27	17	180			
T04	<0.005	<0.005	12	<10	19	39			
T06	<0.005	<0.005	23	<10	24	120			
T07	<0.005	<0.005	31	69	24	180			
T14	<0.005	<0.005	43	95	41	330			
T15	<0.005	<0.005	21	11	17	170			
T16	<0.005	<0.005	17	75	16	350			
T20	<0.005	<0.005	29	53	23	200			
T26	<0.005	0.026	320	88	153	98			
T29	<0.005	0.010	22	30	17	100			
No.6	<0.005	0.022	<10	<10	<10	56	No.6観測井戸の 掘削スライム		

注) 赤字は、基準値を上回っている。

新規井戸 No.7 及び No.8

新規観測井戸 No.7 と No.8 のコア試料状況とおもな分析箇所を図 7-8-4 と図 7-8-5 に示し、地質コアの観察状況と重金属分析値を総合柱状図に図 7-8-6,7 にまとめた。なお、蛍光 X 線分析機による重金属及び公定法分析による砒素・鉛の分析値を表 7-8-8 に示す。

ア No.7

0～0.92mは河床堆積物、それ以深は流紋岩質凝灰角礫岩及び凝灰岩(高田流紋岩類)である。

砒素の平均全含有量は 77.3mg/kg であるが、河床堆積物中の凝灰岩角礫(-60cm)と高田流紋岩類中の割目の褐色充填物(-217cm)で 400mg/kg 近い高い全含有量が認められる。鉛の平均全含有量は 49.0mg/kg であるが、高田流紋岩類中の割目の黒色充填物(-105cm)で 293.8mg/kg、褐色充填物(-130cm)で 149.6mg/kg の高い含有量が認められる。

2 深度で公定法分析をおこなったが、砒素・鉛ともに溶出量は検出限界未満であった。

イ No.8

0～0.22mは河床堆積物、0.22～3.80mは流紋岩質凝灰角礫岩及び凝灰岩(高田流紋岩類)、それ以深は黒色頁岩である。

砒素の平均全含有量は 243.7 mg/kg と No.7-1 に比較して全体に高く、中でも層別にみると黒色頁岩の平均が 381.5mg/kg と高い。局所的ではあるが 2,565.2mg/kg (-400cm、黒色充填物)や 419.4mg/kg (-420cm)と極めて高い砒素の含有量が認められる。

鉛の平均全含有量は 32.4 mg/kg であるが、高田流紋岩類中の割目の褐色充填物(-65cm)で 155.7mg/kg の高い含有量が認められる。

5 深度で公定法分析をおこなったが、砒素の溶出量が高田流紋岩類中の褐色充填物(-340cm)で 0.024mg/L、黒色頁岩中の黒色充填物(-400cm)で 0.36mg/L と土壤環境基準を超過した。とくに、後者の溶出量は地表の地質試料を合わせて最も高い値を示した。新規観測井戸の地質及び重金属分析値からも、地表の地質試料でも示された高田流紋岩類と頁岩(泥岩)を境する断層破碎部付近に砒素の高い含有量及び溶出量が認められた。

鉛の溶出量はいずれも検出限界未満であった。

No.7



蛍光X線分析箇所



褐色充填物 (105cm)

Fe203	19923.5ppm	Fe203	20925.6ppm
Zn	168.7ppm	Zn	0 ppm
As	115.6ppm	As	59.4ppm
Pb	45.6ppm	Pb	293.8ppm



粘土 (117cm)

Fe203	20676.0ppm
Zn	0 ppm
As	68.6ppm
Pb	99.5ppm



褐色充填物 (130cm)

Fe203	30472.8ppm
Zn	49.4ppm
As	59.5ppm
Pb	149.6ppm



褐色充填物 (217cm)

Fe203	145673.2ppm
Zn	53.5ppm
As	382.4ppm
Pb	22.1ppm



方解石脈 (408cm)

Fe203	2231.0ppm
Zn	0 ppm
As	7.4ppm
Pb	18.2ppm

図 7-8-4 新規観測井戸 No.7 のコア試料状況とおもな分析箇所

No.8



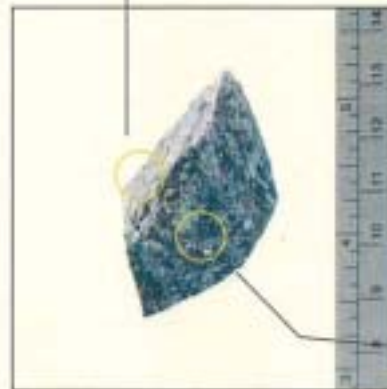
Fe203 15541.1ppm
Zn 0 ppm
As 46.1ppm
Pb 36.6ppm

蛍光X線分析箇所



凝灰岩 (160cm)

Fe203 37356.3ppm
Zn 32.9ppm
As 262.3ppm
Pb 15.1ppm

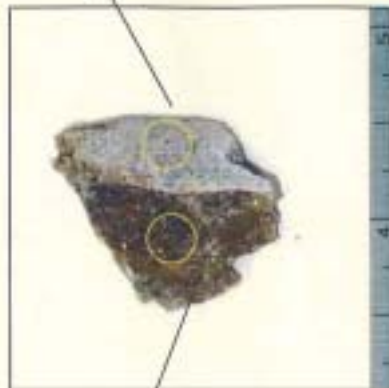


黑色頁岩 (460cm)

Fe203 31184.2ppm
Zn 0 ppm
As 7.2ppm
Pb 15.1ppm

方解石

Fe203 166.8ppm
Zn 0 ppm
As 14.6ppm
Pb 8.5ppm



褐色充填物 (120cm)

Fe203 9371.9ppm
Zn 0 ppm
As 38.2ppm
Pb 14.8ppm



褐色充填物 (340cm)

Fe203 75823.0ppm
Zn 14.4ppm
As 277.3ppm
Pb 42.3ppm



黑色充填物 (400cm)

Fe203 47393.8ppm
Zn 52.5ppm
As 2565.3ppm
Pb 15.1ppm

ボーリング名	No.7		調査位置	No.6 観測井の沢			北緯	34°33'27"	
発注機関	株式会社 地水環境コンサルタント			調査期間	平成20年5月13日～20年5月15日		東経	132°35'19"	
調査業務名	合同会社 地水環境コンサルタント	主任技師	和田信彦	現場人		コアアサ定者	上砂正一	ボーリング責任者	田崎弘俊
孔口標高									
総掘進長	5.39m								

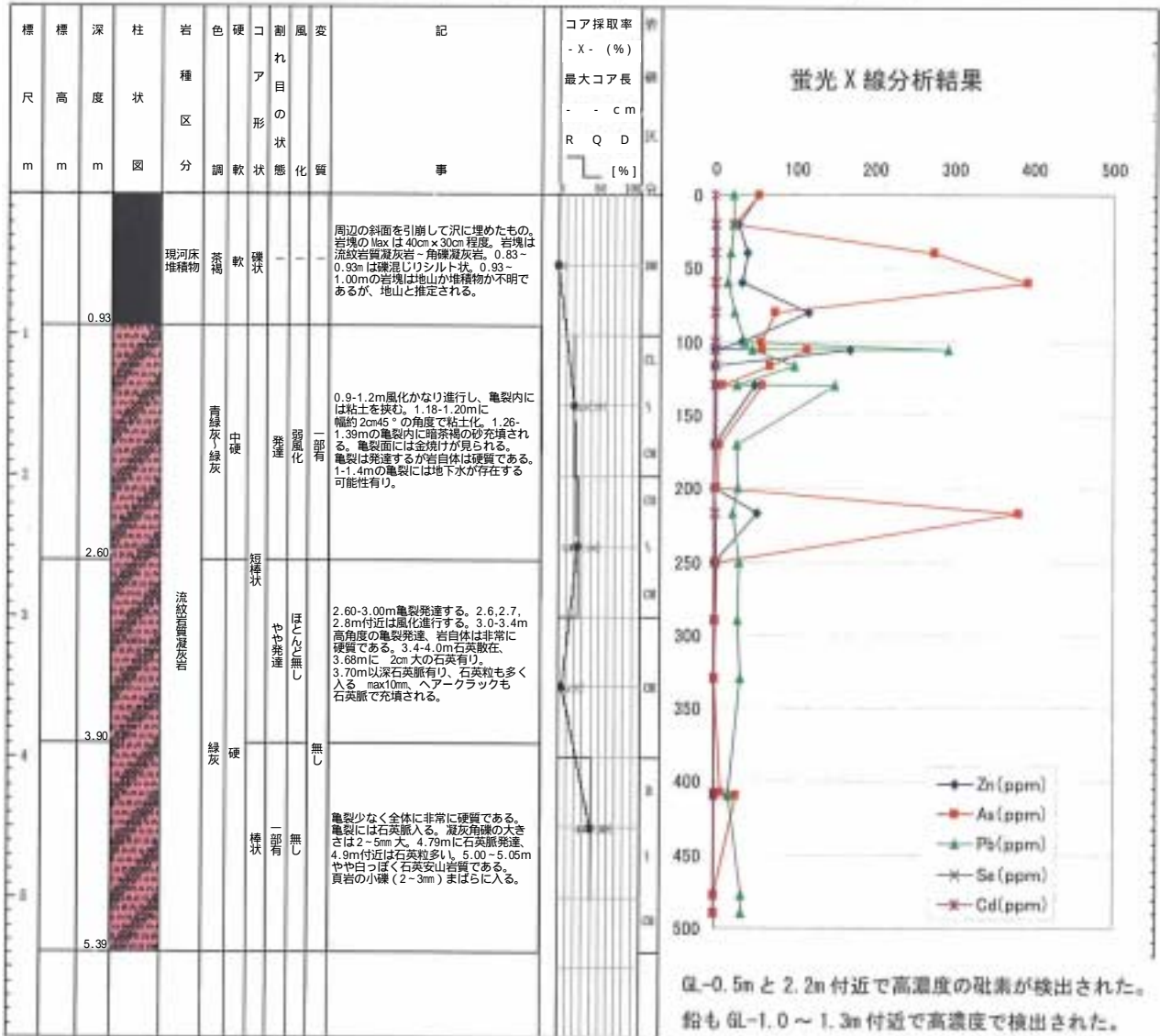


図 7-8-6 新規観測井戸 No.7 の総合柱状図

ボーリング名	No.8	調査位置	S16の沢			北緯	34°33'28"	
発注機関	株式会社 地水環境コンサルタント			調査期間	平成20年5月15日～20年5月16日		東経	132°35'14"
調査業務名	合同会社 地水環境コンサルタント	主任技師	和田信彦	現代理人	コ 窪 定 者	上 砂 正 一	ボーリング責任者	田崎弘俊
孔口標高								
総掘進長	5.39m							

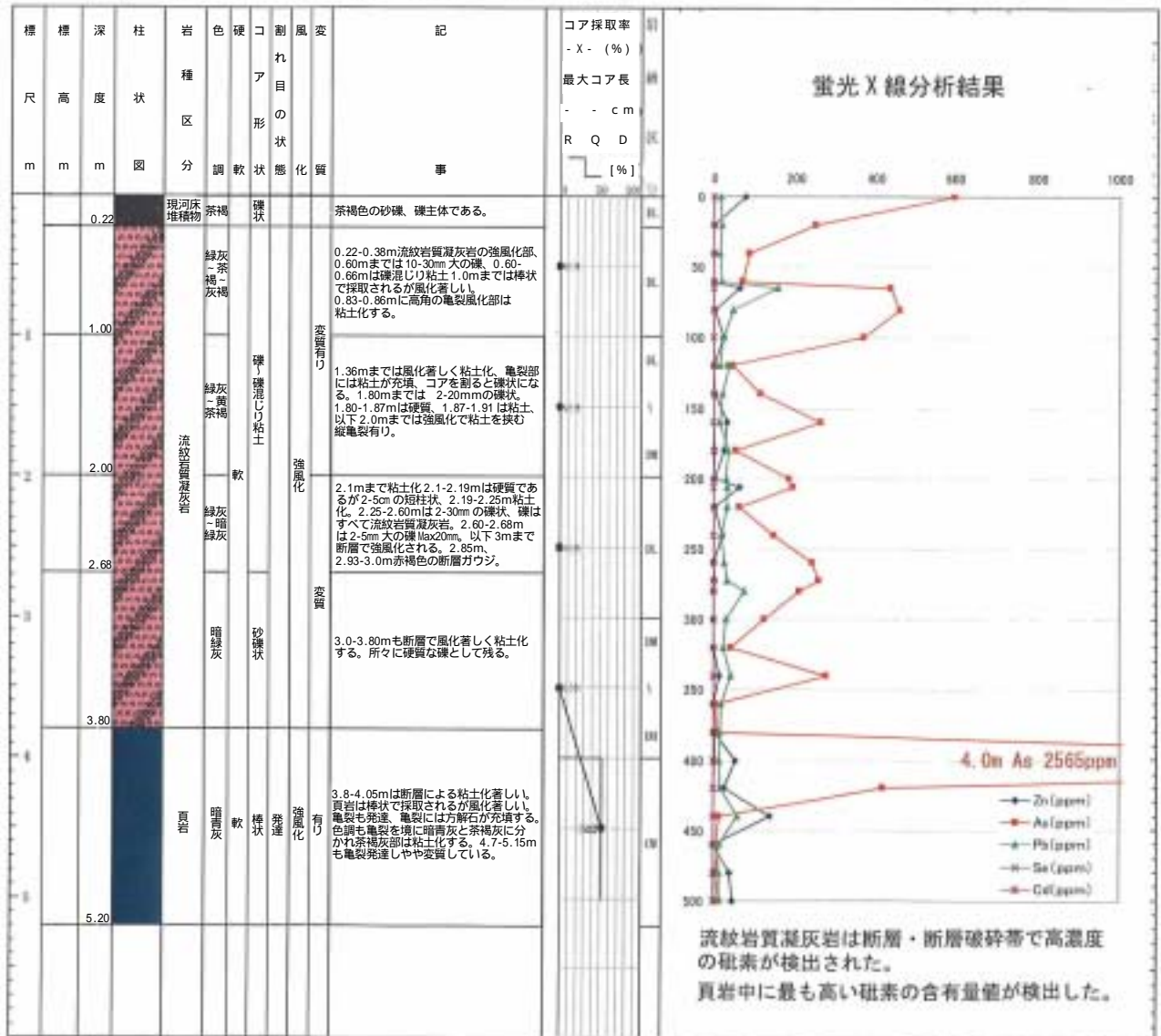


図 7-8-7 新規観測井戸 No.8 の総合柱状図

表 7-8-8 新規観測井戸の地質コア重金属分析値

孔井	試料深度 (-cm)	蛍光X線分析(全含有量)						土壌汚染対策法				底質調査法		試料区分・特性			
		Fe2O3 (mg/kg)	Zn (mg/kg)	As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Se (mg/kg)	Cd (mg/kg)	溶出量(mg/L)		含有量(mg/kg)		全量値(mg/kg)		岩石名	備考		
		Pb	As	Pb	As	Pb	As	Pb	As	Pb	As						
No.7	0	32,228.1	54.2	53.8	21.7	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	現河床堆積物	-
	20	19,821.5	28.1	23.7	22.7	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	40	45,453.0	40.4	276.1	19.2	1.1	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	60	50,729.5	34.1	392.3	16.5	1.1	0.0	<0.005	<0.005	<10	<10	10	13	-	-	"	-
	80	46,671.0	116.0	75.4	23.2	1.9	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	100	59,425.9	33.7	56.9	37.0	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	高田流紋岩	-
	105	20,925.6	0.0	59.4	293.8	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	黒色充填物
	105	19,923.5	168.7	115.6	45.6	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	褐色充填物
	117	20,676.0	0.0	68.6	99.5	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	粘土
	130	20,847.8	0.8	10.3	26.7	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	130	30,472.8	49.4	59.5	149.6	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	褐色充填物
	170	12,683.5	0.0	6.8	27.1	1.2	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	200	9,186.7	0.0	3.1	29.3	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	217	145,673.2	53.5	382.4	22.1	1.1	0.0	<0.005	<0.005	<10	<10	<10	<10	-	-	"	褐色充填物
	250	6,783.6	0.0	3.8	30.7	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	290	7,856.7	0.0	0.9	28.1	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	330	13,297.6	0.0	0.0	32.6	0.0	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	408	2,231.0	0.0	7.4	18.2	0.3	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	方解石
	410	7,117.0	0.0	26.9	18.2	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	478	15,541.1	0.0	0.1	34.1	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
490	11,170.3	0.0	0.0	33.7	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-	
最大		145,673.2	168.7	392.3	293.8	1.9	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
最少		2,231.0	0.0	0.0	16.5	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平均		28,510.3	27.6	77.3	49.0	0.7	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No.8	0	84,539.8	76.9	596.6	16.7	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	現河床堆積物	-
	20	30,803.9	0.0	250.0	19.2	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	40	7,215.8	0.0	86.4	15.1	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	高田流紋岩	-
	60	3,948.9	0.0	69.4	18.1	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	65	48,178.6	63.1	438.6	155.7	1.1	0.0	<0.005	<0.005	<10	<10	13	290	-	-	"	褐色充填物
	80	32,300.4	2.8	460.6	47.6	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	100	33,676.7	24.4	371.3	23.2	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	120	9,371.9	0.0	38.2	14.8	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	120	15,541.1	0.0	46.1	36.6	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	褐色充填物
	140	16,634.6	3.0	113.4	20.1	1.1	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	160	37,356.3	32.9	262.3	15.1	1.1	0.0	<0.005	0.006	<10	13	<10	45	-	-	"	-
	180	31,139.8	25.7	52.5	36.0	1.1	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	200	19,838.0	2.0	185.2	31.0	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	206	18,119.2	63.2	192.5	32.9	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	220	12,672.9	2.0	62.1	33.4	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	240	76,882.4	20.0	147.6	18.4	1.1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	260	23,890.8	0.0	243.3	26.7	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	272	53,734.8	2.9	258.3	33.5	1.1	0.0	<0.005	<0.005	<10	<10	<10	29	-	-	"	-
	280	18,840.4	0.0	210.0	74.6	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
	300	13,716.5	0.0	122.8	29.8	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-
320	16,541.6	0.0	41.2	22.8	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-	
340	75,823.0	14.4	277.3	42.3	1.1	0.0	<0.005	0.024	<10	<10	<10	37	-	-	"	褐色充填物	
360	5,632.9	0.0	4.9	19.3	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-	
380	27,637.9	2.7	9.3	17.1	1.8	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	黒色頁岩	-	
400	47,393.8	52.5	2,565.2	15.1	1.3	0.7	<0.005	0.36	<10	<10	<10	600	-	-	"	黒色充填物	
420	39,166.8	25.4	419.4	17.1	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-	
440	35,879.6	138.3	15.0	59.2	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-	
460	31,184.2	0.0	7.2	15.1	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-	
460	166.8	0.0	14.6	8.5	1.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	方解石	
480	39,921.9	40.7	7.1	15.1	1.5	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-	
500	55,712.3	46.8	14.4	15.1	0.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	"	-	
最大		84,539.8	138.3	2,565.2	155.7	1.8	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
最少		166.8	0.0	4.9	8.5	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平均		31,079.5	20.6	244.6	30.5	0.9	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 赤字は、基準値を上回っている。

	現河床堆積物
	高田流紋岩
	黒色頁岩

7.8.3 予測及び評価

土壤汚染の予測手法の概要は、表 7-8-9 に示すとおりである。

表 7-8-9 土壤汚染の予測手法の概要

内容		予測事項	予測地域	予測時期	予測方法
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	土壤汚染	事業計画地周辺	埋立期間中	現地調査結果等を基に定性的予測
存在・供用	廃棄物の埋立て	土壤汚染	事業計画地周辺	埋立期間中	現地調査結果等を基に定性的予測

(1) 工事の実施

予測対象

造成等の施工による一時的な影響について、覆土及び表土に利用する区域の岩石等から、土壤汚染対策法の含有量基準値等を上回る値（P7-104 参照）がみられたことから、掘削土砂の覆土及び表土利用による土壤汚染について予測した。

予測方法

蛍光 X 線分析機による重金属及び公定法分析による砒素・鉛の分析結果等を基に、環境保全措置を踏まえて、定性的に予測した。

予測結果

掘削土砂の覆土及び表土利用による土壤汚染については、蛍光 X 線分析機による重金属及び公定法分析による砒素・鉛の分析結果等から、砒素等が検出される可能性が高い区域を把握し、以下に示す環境保全措置を実施することから、土壤汚染への影響は十分低減されると予測される。

【環境保全措置】

- ・事業者は、砒素等が検出される可能性が高い区域を事前に把握し、基準に適合しない土壤を確認した場合は、その区域をできる限り改変せず、覆土及び表土に利用しない。汚染土壤を掘削した場合は、適切に処理する。

環境保全措置の検討

掘削土砂の覆土及び表土利用による土壤汚染については、覆土及び表土に利用する区域の岩石等から、土壤汚染対策法の含有量基準値等を上回る値がみられたことから、環境への影響を可能な限り低減させるため、環境保全措置について検討した結果、事業者が上記に示す環境保全措置を実施することとした。環境保全措置の効果は、汚染土壤の取扱いを十分注意することで、掘削土砂の覆土及び表土利用による土壤汚染の抑制が期待されると考えられる。

また、環境保全措置の実施に伴い生じるおそれのある新たな環境影響はないと考えられる。

評価

掘削土砂の覆土及び表土利用による土壤汚染については、事業者は環境保全措置を実施することから、環境への影響は可能な限り低減されると考えられる。

また、事後調査として、覆土及び表土を利用する区域については、基準に適合しない土壤を把握するため、砒素等の含有量調査を行い、掘削可能な範囲を特定する。掘削時も適宜土壤の分析を行う。

(2) 存在・供用

予測対象

廃棄物の埋立てに伴う土壤汚染について予測した。

予測方法

現在、当該処分場は稼動中であり、廃棄物の埋立量は増設時も現状と同程度であることから、現況調査結果等を基に定性的に予測した。

予測結果

廃棄物の埋立てに伴う土壤汚染については、廃棄物の埋立量は増設時も現状と同程度であり、当該処分場で廃棄物が埋められている場所（No.1 地点）、廃棄物が埋められていない場所（No.2 地点）及び調整池（No.A 及び No.B 地点）において、土壤汚染の環境基準項目等の分析を実施した結果、すべて土壤の汚染に係る環境基準値及び土壤含有量調査に係る基準値を下回っていたことから、増設時の周辺環境への影響は小さいと予測される。

環境保全措置の検討

廃棄物の埋立てに伴う土壤汚染については、予測結果のとおり、土壤の汚染に係る環境基準値及び土壤含有量調査に係る基準値を下回ると予測され、環境への影響は小さいと判断されるが、覆土の利用による環境への影響を可能な限り低減させるため、環境保全措置について検討した結果、事業者が以下の環境保全措置を実施することとした。環境保全措置の効果は、事業者が社員に十分教育をすることで、廃棄物の埋立てに伴い発生する土壤汚染の抑制が期待されると考えられる。

また、環境保全措置の実施に伴い生じるおそれのある新たな環境影響はないと考えられる。

【環境保全措置】

- ・事業者は、安定型処分場で処分できない産業廃棄物が、付着、混入等により処分場内に持ち込まれることのないように、搬入者（運転手）立会いのもと、事前に入手した情報（種類や発生工程及び場所等）やマニフェスト等を用いて搬入廃棄物の確認の強化を行う。
- ・事業者は、毎月排出事業者への視察訪問を実施し、施設の確認、処理状況を調査し、安定型処分場で処分できない産業廃棄物の混入防止対策を行う。
- ・事業者は、砒素等が検出される可能性が高い区域を事前に把握し、基準に適合しない土壌を確認した場合は、その区域をできる限り改変せず、覆土及び表土に利用しない。汚染土壌を掘削した場合は、適切に処理する。

評価

廃棄物の埋立てによる土壌汚染について、当該処分場で廃棄物が埋められている場所及び調整池等の土壌汚染の調査結果は、土壌の汚染に係る環境基準値及び土壌含有量調査に係る基準値を下回ることから、環境への影響は小さいと判断される。

また、覆土の利用による環境への影響について、事業者は環境保全措置を実施することから、環境への影響は可能な限り低減されると考えられる。

一方、工事の実施と同様、事後調査として、覆土及び表土を利用する区域については、基準に適合しない土壌を把握するため、砒素等の含有量調査を行い、掘削可能な範囲を特定する。掘削時も適宜土壌の分析を行う。