

図－3 仮置き土の酸性水による下流況への影響

なお、酸性水発生後に、仮置き土のブルーシートの2重の覆いや排水溝の設置を行ったが、効果は得られなかった。

4. 仮置き土の溶出試験結果

仮置き土の封入処理は事業地外で行うため、「岐阜県埋立て等の規制に関する条例」(H19.4 施行)に基づいて、仮置き土を対象とした土壤汚染調査を実施した。土壤採取は土壤汚染対策法に基づき、1つの仮置き箇所を1区画として表層から5～50cmの均等試料による5地点均等混合法⁴⁾に準じて実施した(H21.3 実施)。

その結果は表－1に示すように、溶出量試験の6地点中5地点でカドミウム、1地点で鉛、2地点でセレンの基準値越えが確認された。これらの結果を切土掘削時の試験結果(仮置き土相当、表－2参照、9地点中2地点でカドミウムを確認)と比べると、仮置き土の基準値越えが地点及び種類とも大幅に増加していることが明かとなった。

表－1 仮置き土の溶出量試験結果

種別	項目	単位	調査結果						定量下限値	指定基準値
			地点名							
			①	②	③	④	⑤	⑥		
溶出量 46号	カドミウム	mg/L	0.002	0.022	0.011	0.032	0.027	0.014	0.001	0.01
	鉛	mg/L	<0.005	0.018	0.009	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	0.01
	六価クロム	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.04	0.05
	ヒ素	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	0.01
	水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005	0.0005
	セレン	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.011	0.006	0.029	0.001	0.01
	フッ素	mg/L	0.1	<0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.8
	ほう素	mg/L	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	1

表－2 仮置き土相当の掘削面試料の溶出量試験結果

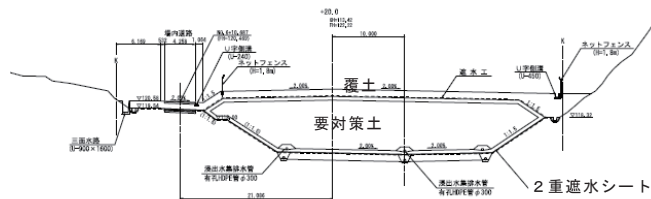
種別	項目	単位	試料名(地質)									
			71	72	73	74	75	76	77	78	79	
			砂質頁岩	砂質頁岩	砂質頁岩	チャート	頁岩	チャート	頁岩	チャート	チャート	
溶出量 18号	カドミウム	mg/L	0.055	0.02	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
	鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
	六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
	ヒ素	mg/L	0.001	<0.001	0.001	<0.001	0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	
	水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
	セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	
	フッ素	mg/L	0.31	0.19	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	
	ほう素	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
その他	pH(H2O2)		2.3	2.2	2.3	0.6	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	6.6
	硫酸含有量	%	0.6	0.938	0.879	0.223	0.03	0.229	0.248	0.359	<0.001	

これは、掘削により岩盤が破碎され土砂(岩砕)となったこと、約1年間の仮置きで曝露状態にあり、シートの漏水や空中水分の吸収により硫酸イオンの溶出が促進され、これに伴って自然由来の重金属が溶出したものと考えられる。

5. 要対策土の封入処理対策

対応策検討当時は、要対策土は自然由来であるため廃棄物処理法や土壤汚染対策法の適用を受けないが、「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル(暫定版)」(独立行政法人：土木研究所、2004)に基づき、土壤汚染対策法に準拠して対策処理が行われた。

要対策土の処理方法は、遮水工封じ込め(管理型構造)、不溶化埋立、他地域の盛土内封じ込め、廃棄物管理型処分場への搬出が検討され、経済性に優位で実績が多く、周辺環境への影響が最も少ない遮水封じ込めを選定して対策設計を行った(図－4参照)。



図－4 対策処理方法(遮水封じ込め管理型構造)

6. まとめ

建設工事に伴う岐阜県美濃帯からの酸性水発生と自然由来の重金属含有と対策について報告した。この中で、要対策土を仮置きにより曝露状態にしたことで、重金属含有等の対策で貴重な教訓を得たと考える。

① 重金属含有の要対策土は、掘削後の細粒化と水分の吸収により急速に酸性化するため、掘削後は直ちに対策処理を行うことが重要である。

② 実際の工事現場における重金属の溶出量は、接触する水分量との関係で濃度が異なるため、単に溶出量試験の結果により対策を決めるのではなく、処理方法を考慮して対策基準を見直すべきである。今回の現場ではpH(H₂O₂)を3.5以下にすることにより、要対策土を網羅しているものと考えられる。

③ 要対策土の仮置き等では、遮水シートで完全に覆い雨水の浸入や溶出水の浸出を確実に防止して周辺への影響を極力少なくすることが重要である。

④ 美濃帯の層状チャートは泥岩を挟在し、泥岩部に黄鉄鉱や重金属が濃集していると考えられるため、チャートと泥岩に注意する必要がある。

文献

- 1) 国土交通省岐阜国道事務所(2006)：美濃加茂バイパス築造工事に伴う掘削土の土壤判定手法(案)について
- 2) 「短期溶出試験」相当：「建設工事における自然由来重金属等含有岩石土壌への対応マニュアル」(2010)
- 3) 「酸性化可能性試験」相当：同上
- 4) 環境省水・大気環境局土壌環境課(2011)：土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン