幌延深地層研究に関する関係機関意見交換会資料

令和 3 年 2 月 19 日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター

幌延深地層研究に係る環境保全対策の実施状況

令和２年度は、これまでと同様に、地下施設からの排水などの水質調査および研究所用地周辺の環境影響調査を実施しました。

１. 排水量および水質調査結果

排水処理設備から天塩川へ放流している排水量について監視を行うとともに、排水処理前後の水質、天塩川の水質、浄化槽排水の水質について、調査を行っています。また、掘削土（ズリ）置場の周辺環境への影響を監視するため、清水川および掘削土（ズリ）置場周辺の地下水についても水質調査を行っています。

なお、水質の分析については、公的な分析資格を持つ民間の会社に委託しています。本調査の対象となっている排水系統と各水質調査の採水地点を図 1-1 に示します。

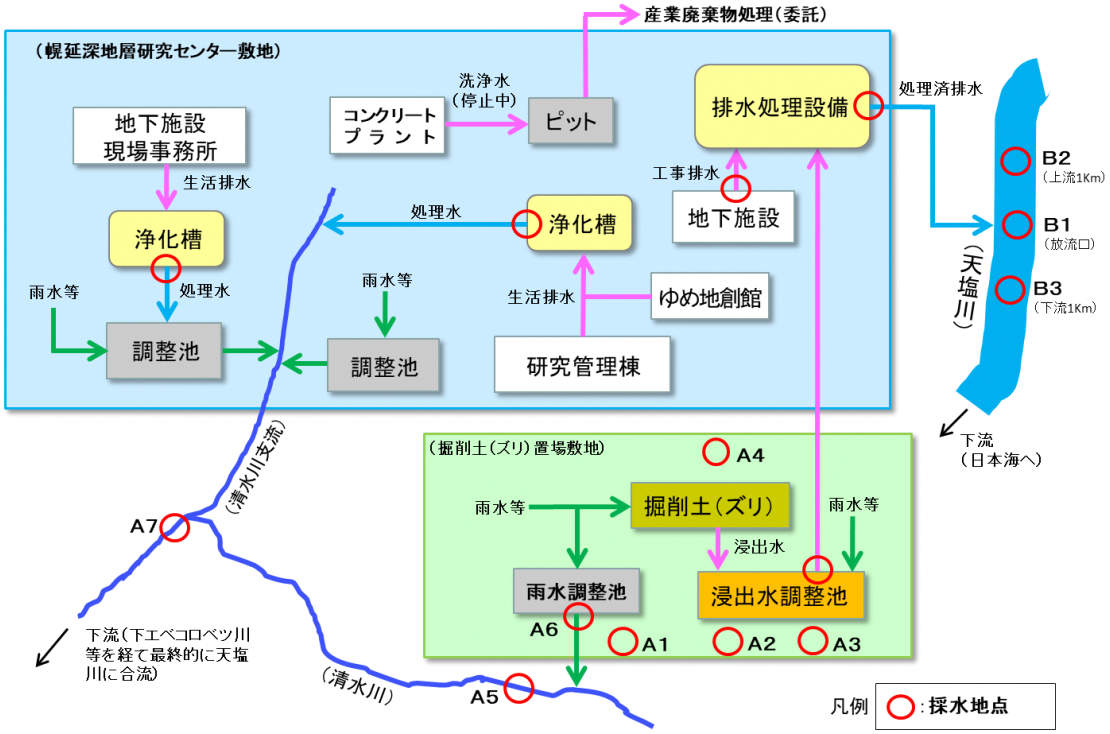


図 1-1　排水系統と各水質調査の採水地点

（1）天塩川への排水量

地下施設からの排出水および掘削土（ズリ）置場の浸出水は、排水処理設備において処理を行った後、排水管路を通じて天塩川に放流しています。

令和2年度における12月までの天塩川への排水量は、表1-1に示すとおりです。合計排水量は、昨年度に比べ通年で降水量（降雪量）が増加したことにより、40,600 ㎥と前年度同時期（33,724 ㎥）の約120%でした。

日最大排水量は、一過的な降雨の影響を受けた9月の495 ㎥が最大値となっており、観測期間を通じて北るもい漁業協同組合との協定値（750 ㎥/日）を満足しています。また、月排水量および日平均排水量については、月間での降雨量の影響により、掘削土（ズリ）置場の浸出水を多く処理した8月が最大となっており、月排水量が5,726 ㎥、日平均排水量が184.7 ㎥でした。

表1-1　天塩川への排水量

年月	月排水量（㎥）	日最大排水量（㎥）*1	日平均排水量（㎥）*2
令和2年4月	4,606	351	153.5
令和2年5月	3,616	310	116.6
令和2年6月	4,697	340	156.6
令和2年7月	3,066	229	98.9
令和2年8月	**5,726*3**	439	**184.7*3**
令和2年9月	5,129	**495*3**	171.0
令和2年10月	4,908	342	158.3
令和2年11月	5,136	390	171.2
令和2年12月	3,716	302	119.9
令和3年1月			
令和3年2月			
令和3年3月			
合　計	40,600	－	－
最大値	5,726	495	184.7

*1：北るもい漁業協同組合との協定値は750 ㎥/日
*2：排水量を月の日数で除した値
*3：各項目の最大値

（2）地下施設からの排水の水質調査結果

地下施設から排出される「立坑の原水」および「掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水」については、図 1-2 に示すとおり、濁水処理、脱ホウ素処理、脱窒素処理（アンモニア性窒素）を行った後、「揚水設備における処理済排水」として排水管路を通じて天塩川に放流しています。また、「掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水」については、貯留時に硝化菌の働きによって生成される硝酸性窒素についても処理を行っています。これらの排水については、排水処理の前と後で定期的（原則 1 回/月）に水質調査を実施しています。

令和 2 年度における 12 月までの水質調査結果は、表 1-2 に示すとおり、排水基準を超える処理済排水はありませんでした。また、立坑および掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水についても、これまでの調査結果と同等となっています。

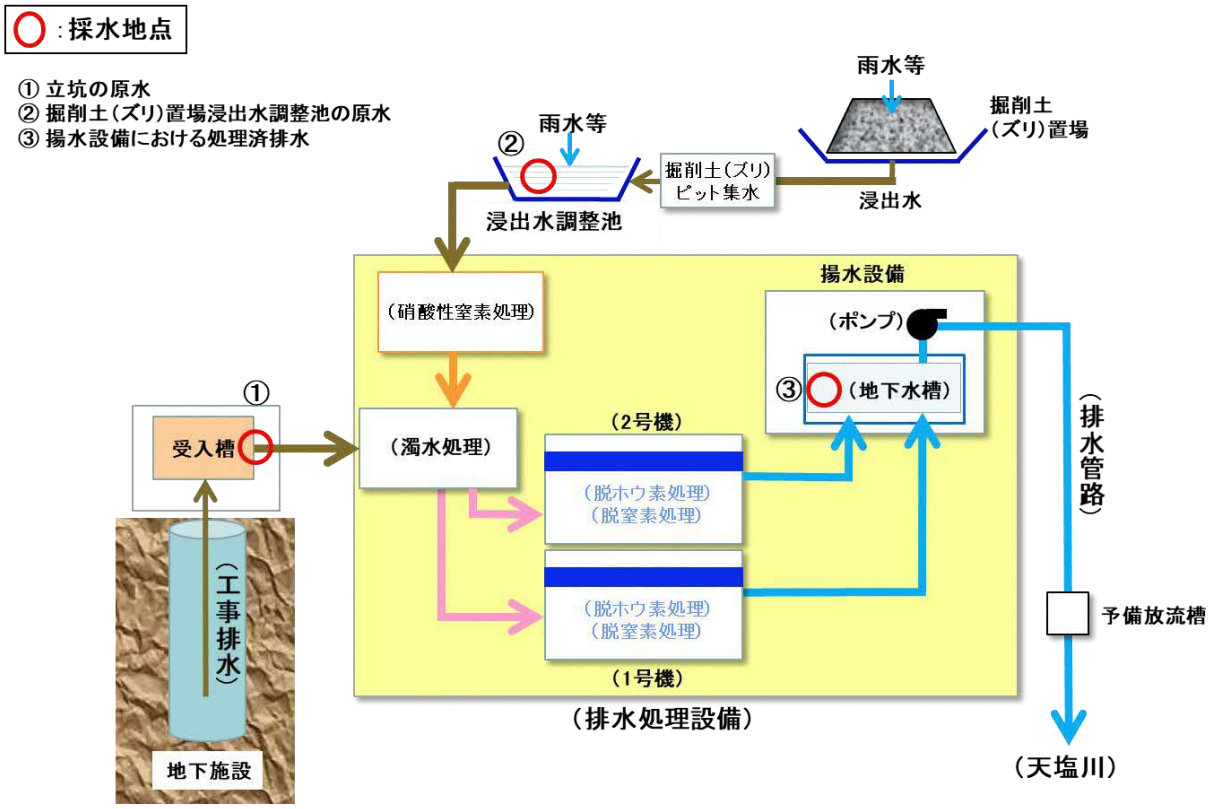


図 1-2　地下施設からの排水処理フローと採水地点

表 1-2　地下施設からの排水に係る水質調査結果

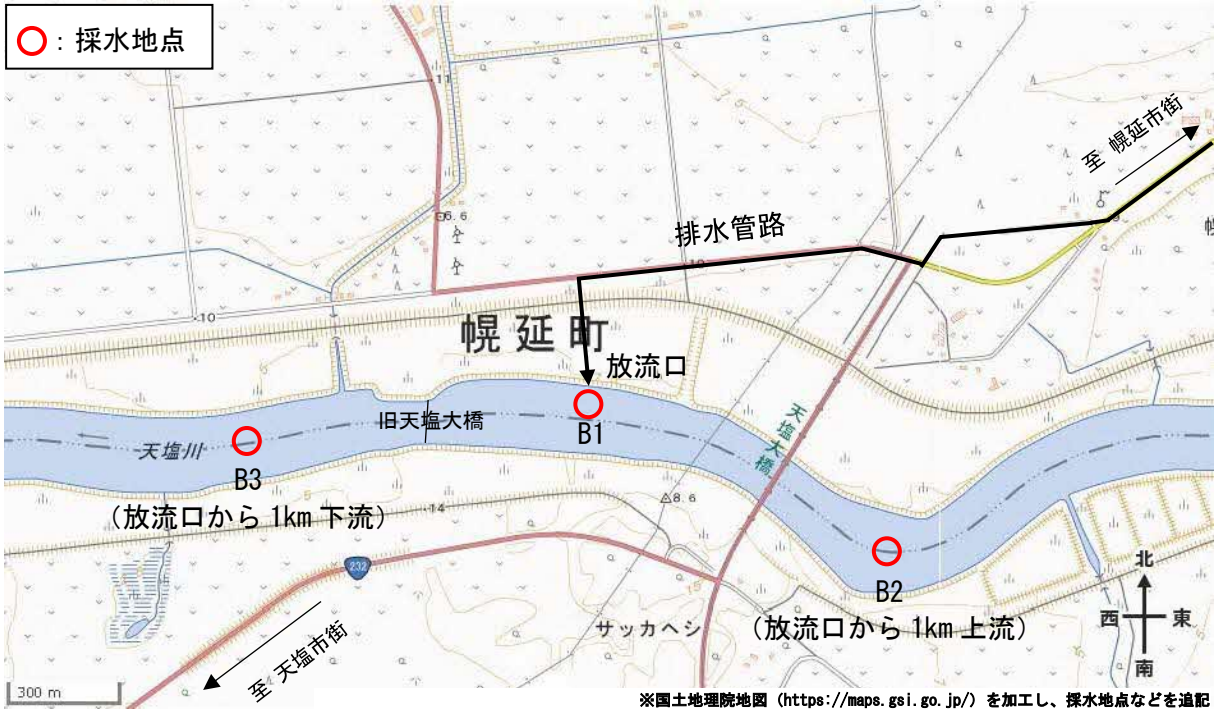
分析項目*1	採水地点*2	過年度 平成18年12月 ～平成31年3月	令和元年度 平成31年4月 ～令和2年3月	令和2年度 令和2年4月 ～令和2年12月	(参考値) 水質汚濁防止法 排水基準
カドミウム (mg/L)	立坑の原水	<0.01	<0.01	<0.01	0.03
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	<0.01	<0.01	<0.01	
	揚水設備における処理済排水	<0.01	<0.01	<0.01	
ヒ素 (mg/L)	立坑の原水	<0.01～0.08	<0.01	<0.01	0.1
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	<0.01～0.02	<0.01	<0.01	
	揚水設備における処理済排水	<0.01～0.02	<0.01	<0.01	
セレン (mg/L)	立坑の原水	<0.01～0.02	<0.01	<0.01	0.1
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	<0.01～0.04	<0.01～0.01	<0.01～0.01	
	揚水設備における処理済排水	<0.01	<0.01	<0.01	
フッ素 (mg/L)	立坑の原水	<0.8～3.5	<0.8	<0.8	8
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	<0.8	<0.8	<0.8	
	揚水設備における処理済排水	<0.8～1.6	<0.8	<0.8	
ホウ素 (mg/L)	立坑の原水	<0.1～160	57～80	69～77	10
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	<0.1～37	2.4～6.2	0.9～5.9	
	揚水設備における処理済排水	<0.1～3.0	0.2～2.2	0.3～1.9	
全窒素 (mg/L)	立坑の原水	0.41～117	55～90	68～77	120 (日間平均 60)
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	3.0～150	18～35	4.0～31	
	揚水設備における処理済排水	0.60～48	6.2～21	9.6～19	
全アンモニア (mg/L)	立坑の原水	0.12～110	30～61	39～59	―
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	0.12～22	0.27～1.1	0.17～0.58	
	揚水設備における処理済排水	<0.05～6.8	<0.05	<0.05	
pH	立坑の原水	7.5～9.5	8.1～8.2	8.1～8.3	5.8～8.6
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	6.7～8.7	7.2～7.8	7.2～7.6	
	揚水設備における処理済排水	6.9～8.6	7.4～7.9	7.5～8.1	
浮遊物質量 (mg/L)	立坑の原水	4～580	6～130	10～49	200 (日間平均 150)
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	1～170	3～6	1～21	
	揚水設備における処理済排水	<1～9	<1	<1～1	
塩化物 イオン (mg/L)	立坑の原水	20～4,300	2,500～3,900	3,100～3,600	―
	掘削土（ズリ）置場浸出水調整池の原水	10～1,500	77～170	29～150	
	揚水設備における処理済排水	38～4,700	1,500～4,000	1,400～3,300	

*1：主な分析項目を抜粋
*2：採水地点は図 1-2 参照

（3）天塩川の水質調査結果

地下施設からの排水の放流先である天塩川の採水地点（図 1-3）において、定期的（原則 1 回/月）に採水し（写真 1-1）、水質調査を実施しています。

令和 2 年度における 12 月までの調査結果は、表 1-3 に示すとおりです。浮遊物質量について、北るもい漁業協同組合との協定値（20mg/L）を超過した時期（4 月、5 月）がありましたが、放流口の上流側（B2）においても同程度の高い値を示しており、同日に採取した揚水設備における処理済排水の浮遊物質量は低い値（<1mg/L）であることから、地下施設からの排水の影響ではなく、融雪や降雨などに伴う自然的な要因によるものと考えられます。その他の調査項目については、協定値の範囲内であることから天塩川に影響を与えていないものと判断しています。



※国土地理院地図（https://maps.gsi.go.jp/）を加工し、採水地点などを追記

図 1-3　天塩川の採水地点

写真 1-1　天塩川の採水状況

表 1-3　天塩川の水質調査結果

分析項目*1	採水地点*2		過年度		令和2年度	北るもい漁業協同組合協定値
			平成18年6月～平成18年11月（放流前）	平成18年12月～令和2年3月（放流後）	令和2年4月～令和2年12月	
ホウ素（mg/L）	B1	表層	<0.02～0.04	<0.01～0.35	0.01～0.10	5
		中層	—	<0.01～3.5	0.01～1.1	
		深層	<0.02～3.35	<0.01～4.9	0.01～3.8	
	B2	表層	<0.02～0.04	<0.01～0.27	<0.01～0.07	
		中層	—	<0.01～3.7	0.01～0.10	
		深層	<0.02～3.28	<0.01～5.0	<0.01～0.49	
	B3	表層	<0.02～0.07	<0.01～0.28	0.01～0.11	
		中層	—	<0.01～2.5	<0.01～0.15	
		深層	<0.02～1.03	<0.01～4.7	0.01～0.22	
全窒素（mg/L）	B1	表層	0.37～1.06	0.11～2.2	0.34～2.2	20
		中層	—	0.15～2.1	0.34～2.2	
		深層	0.42～1.50	0.15～6.5	0.37～2.2	
	B2	表層	0.37～1.14	0.14～2.2	0.33～2.2	
		中層	—	0.15～2.3	0.34～2.3	
		深層	0.4～1.16	0.16～2.3	0.34～2.3	
	B3	表層	0.4～1.31	0.16～2.2	0.33～2.2	
		中層	—	0.11～2.3	0.34～2.2	
		深層	0.49～1.24	0.16～2.3	0.33～2.2	
全アンモニア（mg/L）	B1	表層	—	<0.05～0.83	<0.05～0.05	2*3
		中層	—	<0.05～0.92	<0.05～0.09	
		深層	—	<0.05～0.85	<0.05～0.09	
	B2	表層	<0.01～0.13	<0.05～0.89	<0.05～0.05	
		中層	—	<0.05～0.76	<0.05～0.06	
		深層	0.01～0.35	<0.05～0.85	<0.05～0.09	
	B3	表層	0.01～0.21	<0.05～0.89	<0.05～0.05	
		中層	—	<0.05～0.90	<0.05～0.06	
		深層	0.02～0.17	<0.05～0.96	<0.05～0.08	
pH	B1	表層	7.1～7.4	6.4～7.8	6.9～7.7	5.8～8.6
		中層	—	6.5～7.7	7.0～7.6	
		深層	7.0～7.6	6.5～8.0	7.1～7.5	
	B2	表層	7.1～7.4	6.6～7.9	6.9～7.6	
		中層	—	6.5～7.9	7.1～7.6	
		深層	7.2～7.6	6.6～8.0	7.0～7.6	
	B3	表層	7.0～7.6	6.6～7.9	7.1～7.6	
		中層	—	6.6～7.7	7.1～7.6	
		深層	7.1～7.4	6.6～8.0	7.1～7.5	
浮遊物質量（mg/L）	B1	表層	3～34	<1～360	2～95	20
		中層	—	<1～390	3～96	
		深層	6～86	<1～400	2～98	
	B2	表層	3～36	<1～390	2～90	
		中層	—	<1～400	2～94	
		深層	5～47	<1～460	3～84	
	B3	表層	3～35	<1～420	2～90	
		中層	—	<1～460	3～100	
		深層	5～49	<1～650	3～94	

*1：主な分析項目を抜粋

*2：採水地点は図 1-3 参照、表層（水面下 0.1m 付近）、中層（塩水層と淡水層の間もしくは 1/2 深度）、深層（川床上 1m 付近）

*3：北るもい漁業協同組合との確認により、放流口下流 1km（B3）地点の値

（4）掘削土（ズリ）置場周辺の地下水の水質調査結果

地下施設の建設により発生した掘削土（ズリ）は、二重に遮水された掘削土（ズリ）置場で管理していますが、遮水された外側となる掘削土（ズリ）置場周辺への影響を監視するため、図 1-4 に示す採水地点において、観測用のボーリング孔から地下水を定期的（原則 4 回/年）に採水し（写真 1-2）、水質調査を実施しています。

令和 2 年度における 11 月までの調査結果は、表 1-4 に示すとおり、これまでの調査結果と同等であることから、掘削土（ズリ）置場が周辺環境に影響を与えていないものと判断しています。

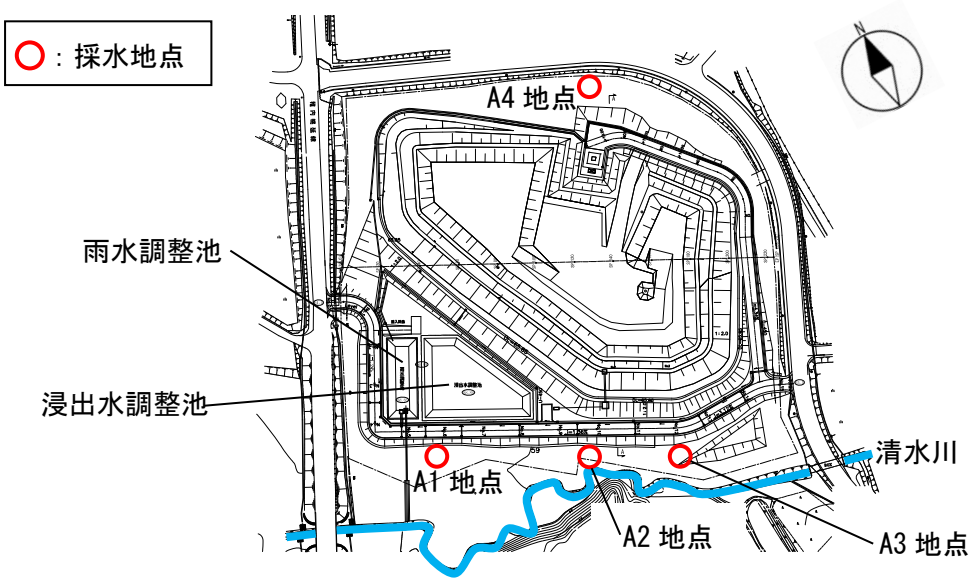


図 1-4　掘削土（ズリ）置場周辺の地下水の採水地点

写真 1-2　掘削土（ズリ）置場周辺地下水の採水状況（A1～A4）

表 1-4　掘削土（ズリ）置場周辺の地下水の水質調査結果

分析項目*1	採水地点*2	過年度		令和 2 年度			
		平成18年6月～平成19年4月 掘削土(ズリ) 搬入前	平成19年5月～令和2年2月 掘削土(ズリ) 搬入後	令和 2 年			令和 3 年
				5 月	8 月	11 月	2 月
カドミウム (mg/L)	A1	<0.001～0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
	A2	<0.001～0.004	<0.001～0.002	<0.001	<0.001	<0.001	
	A3	<0.001～0.003	<0.001～0.009	<0.001	<0.001	<0.001	
	A4	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
鉛 (mg/L)	A1	<0.005～0.171	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
	A2	<0.005～0.006	<0.005～0.007	<0.005	<0.005	<0.005	
	A3	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
	A4	<0.005～0.022	<0.005～0.007	<0.005	<0.005	<0.005	
ヒ素 (mg/L)	A1	<0.005	<0.005～0.012	<0.005	<0.005	<0.005	
	A2	<0.005	<0.005～0.007	<0.005	<0.005	<0.005	
	A3	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
	A4	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
セレン (mg/L)	A1	<0.002	<0.002～0.005	<0.002	<0.002	<0.002	
	A2	<0.002	<0.002～0.003	<0.002	<0.002	<0.002	
	A3	<0.002	<0.002～0.005	<0.002	<0.002	<0.002	
	A4	<0.002	<0.002～0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
フッ素 (mg/L)	A1	<0.1～0.3	<0.1～0.4	<0.1	<0.1	<0.1	
	A2	<0.1～0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
	A3	<0.1～0.2	<0.1～0.3	<0.1	<0.1	<0.1	
	A4	<0.1	<0.1～0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
ホウ素 (mg/L)	A1	19.8～50.7	0.40～63.0	23	29	23	
	A2	1.29～43.5	0.43～19.0	7.3	10	8.0	
	A3	12.5～34.0	0.18～41.8	2.4	11	3.3	
	A4	<0.02～0.06	<0.02～0.47	0.03	0.06	0.04	
pH	A1	6.9～7.2	6.1～7.9	6.5	6.6	6.5	
	A2	4.6～6.3	3.7～6.9	6.5	6.5	6.5	
	A3	6.8～7.3	4.2～7.4	6.5	6.5	6.5	
	A4	5.4～6.6	5.0～6.7	5.1	5.1	5.1	
塩化物イオン (mg/L)	A1	1,810～2,760	79～3,400	1,500	1,800	1,600	
	A2	147～2,910	23～1,200	450	590	430	
	A3	631～1,550	26～1,700	110	690	160	
	A4	9.7～11.9	8.4～17.0	9.9	10	10	

*1：主な分析項目を抜粋
*2：採水地点は図 1-4 参照

（5）清水川および掘削土（ズリ）置場雨水調整池の水質調査結果

掘削土（ズリ）置場雨水調整池による清水川への影響がないことを確認するため、図 1-5 に示す清水川の上流（A5）と下流（A7）の 2 地点および掘削土（ズリ）置場雨水調整池（A6）において、定期的（原則 1 回/月）に採水を行い（写真 1-3）、水質調査を実施しています。

令和 2 年度における 12 月までの調査結果は、表 1-5 に示すとおり、これまでの調査結果と同等であることから、掘削土（ズリ）置場が周辺環境に影響を与えていないものと判断しています。

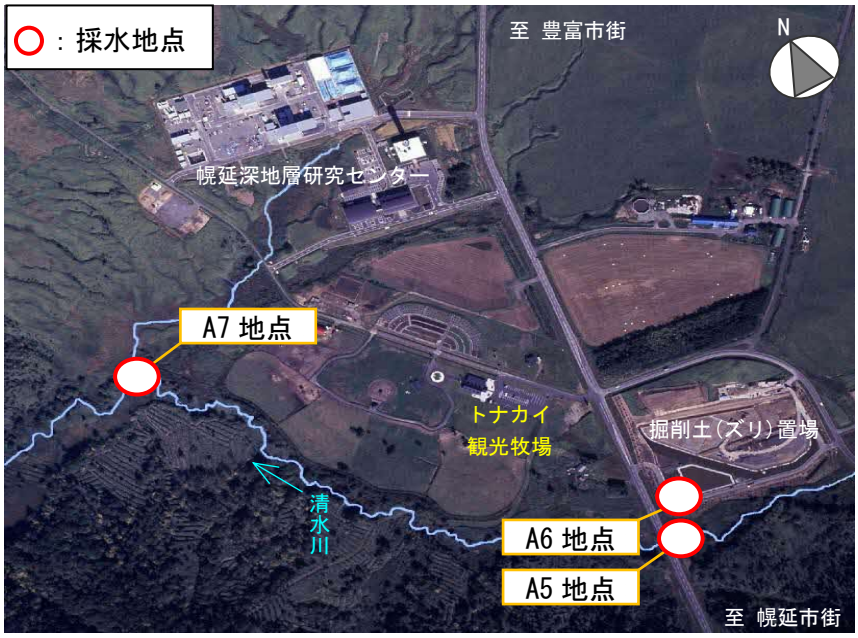


図 1-5　清水川および掘削土（ズリ）置場雨水調整池の採水地点

写真 1-3　清水川の採水状況

表 1-5　清水川および掘削土(ズリ)置場雨水調整池の水質調査結果

分析項目*1	採水地点*2	過年度		令和2年度
		平成18年6月～平成19年4月 掘削土(ズリ) 搬入前	平成19年5月～令和2年3月 掘削土(ズリ) 搬入後	令和2年4月～令和2年12月
カドミウム (mg/L)	A5	<0.001	<0.001	<0.001
	A6	<0.001～0.001	<0.001～0.002	<0.001
	A7	<0.001	<0.001	<0.001
鉛 (mg/L)	A5	<0.005	<0.005	<0.005
	A6	<0.005	<0.005～0.007	<0.005～0.005
	A7	<0.005	<0.005～0.008	<0.005
ヒ素 (mg/L)	A5	<0.005	<0.005～0.006	<0.005
	A6	<0.005～0.011	<0.005～0.015	<0.005
	A7	<0.005	<0.005～0.009	<0.005
セレン (mg/L)	A5	<0.002	<0.002～0.002	<0.002
	A6	<0.002	<0.002～0.003	<0.002
	A7	<0.002	<0.002	<0.002
フッ素 (mg/L)	A5	<0.1～0.1	<0.1～0.2	<0.1
	A6	<0.1～0.7	<0.1～1.1	<0.1
	A7	<0.1	<0.1～0.3	<0.1
ホウ素 (mg/L)	A5	0.03～0.25	<0.02～0.44	0.04～0.23
	A6	<0.02～0.09	<0.02～0.43	0.02～0.17
	A7	0.03～0.30	<0.02～0.42	0.04～0.24
pH	A5	6.4～7.1	6.0～7.9	6.4～7.3
	A6	5.8～7.4	5.7～9.1	7.4～8.1
	A7	6.5～7.0	6.1～7.8	6.5～7.3
浮遊物質量 (mg/L)	A5	1～20	<1～66	1～62
	A6	12～173	<1～500	<1～50
	A7	1～11	<1～270	2～54
塩化物イオン (mg/L)	A5	14.4～30.5	7.2～70	13～31
	A6	5.1～24.7	1.7～269	3.0～16
	A7	15.6～28.7	8.1～100	14～33

*1：主な分析項目を抜粋
*2：採水地点は図 1-5 参照

（6）浄化槽排水の水質調査結果

研究所用地から排出される生活排水による環境への影響を監視するため、研究管理棟および地下施設現場事務所の浄化槽排水について、定期的（原則１回/4 週）に水質調査を実施しています。

令和 2 年度における 12 月までの水質調査結果は、表 1-6 に示すとおり、全ての項目において協定値を満足しています。

表 1-6　浄化槽排水の水質調査結果

分析項目	採水地点	過年度	令和 2 年度	北るもい漁業協同組合協定値
		平成 18 年 12 月～令和 2 年 3 月	令和 2 年 4 月～令和 2 年 12 月	
pH	研究管理棟	5.9～7.7	6.1～7.4	5.8～8.6
	地下施設現場事務所	6.8～7.9	7.1～7.9	
生物化学的酸素要求量（mg/L）	研究管理棟	<0.5～17	1.4～8.9	20
	地下施設現場事務所	<0.2～28	0.7～18	
浮遊物質量（mg/L）	研究管理棟	0.5～10	<1.0～6	20
	地下施設現場事務所	<0.5～8.0	<1.0～2.0	
全窒素（mg/L）	研究管理棟	6.6～52	8.7～27	60
	地下施設現場事務所	0.2～45	0.7～9.5	
全リン（mg/L）	研究管理棟	0.5～5.0	1.8～2.9	8
	地下施設現場事務所	<0.1～7.8	0.1～1.0	
透視度（cm）	研究管理棟	30	30	30
	地下施設現場事務所	30	30	
大腸菌群数（個/mL）	研究管理棟	0～30	0	3,000
	地下施設現場事務所	0～2,100	0～21	

２. 研究所用地周辺の環境影響調査結果

研究所用地周辺の環境影響調査として、図 2-1 に示す地点にて清水川の水質および魚類を対象に調査を実施しています。令和 2 年度における各調査結果は、これまでと比較して大きな変化がないことを確認しています。

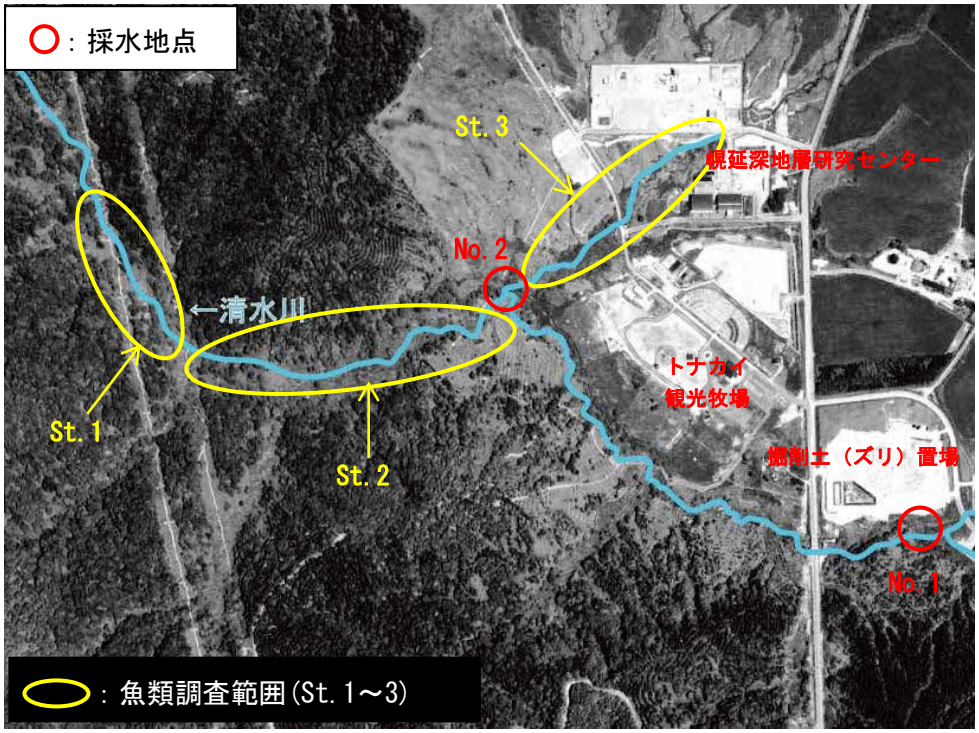


図 2-1　環境調査実施場所

(1) 清水川の水質調査結果

清水川の 2 地点において、定期的（原則 4 回/年）に採水を行い（写真 2-1)、水質調査を実施しています。本調査は、清水川および掘削土（ズリ）置場雨水調整池の水質調査結果と別に、「水質汚濁に係る環境基準」に準拠して実施しているものです。

令和 2 年度における調査結果は、表 2-1 に示すとおりです。これまでと比較して大きな変化がないことを確認しています。

写真 2-1　清水川の水質調査

表 2-1　清水川の水質調査結果

分析項目*1	採水地点*2	過年度	令和 2 年度			
		平成14年8月～令和2年2月	令和 2 年			令和 3 年
			6 月	9 月	11 月	2 月
pH	No. 1	6.3～7.9	7.6	7.1	7.1	
	No. 2	6.4～7.7	7.2	7.0	7.0	
生物化学的酸素要求量 (mg/L)	No. 1	<0.5～62	1.5	1.0	0.7	
	No. 2	<0.5～10.0	2.7	1.2	1.2	
浮遊物質量 (mg/L)	No. 1	1～70	5	8	3	
	No. 2	<1～69	3	6	4	
溶存酸素量 (mg/L)	No. 1	6.6～13.9	10.2	9.2	11.3	
	No. 2	5.5～12.5	7.4	7.4	9.9	

*1：主な分析項目のみを抜粋
*2：採水地点は図 2-1 参照

(2) 魚類の調査結果

清水川において、定期的（原則 3 回/年（春・夏・秋））に生息魚類の調査を行っています（写真 2-2)。調査は、St. 1～St. 3 の 3 箇所で実施しています。

令和 2 年度における調査結果は、これまでと大きな変化は認められませんでした。重要種としては、表 2-2 に示すとおり、スナヤツメ北方種、エゾウグイ、エゾホトケドジョウ、サクラマス（ヤマメ)、エゾトミヨ、ハナカジカの 6 種が確認されました。

写真 2-2　生息魚類調査

表 2-2　確認された重要種（魚類）

目	科	種	選定根拠*1						
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ北方種			VU		希		
コイ	コイ	エゾウグイ				N			
〃	ドジョウ	エゾホトケドジョウ			EN	En			
サケ	サケ	サクラマス(ヤマメ)			NT	N	減		
トゲウオ	トゲウオ	エゾトミヨ			VU	Nt			○
カサゴ	カジカ	ハナカジカ				N			

*1:重要種の選定根拠

①:「文化財保護法」(昭和 25 年　法律第 214 号)に基づく天然記念物および特別天然記念物

②:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(平成 4 年　法律第 75 号)に基づく野生動植物種

③:「環境省レッドリスト 2020【汽水・淡水魚類】」(環境省 2020 年)の記載種

EN:絶滅危惧 IB 類　VU:絶滅危惧Ⅱ類　NT:準絶滅危惧

④:「北海道レッドリスト【魚類編(淡水・汽水)】改訂版(2018 年)」(北海道　平成 30 年)の記載種

En:絶滅危惧 IB 類　Nt:準絶滅危惧　N:留意

⑤:「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック(水産庁編)」(日本水産資源保護協会　1998 年)の記載種

⑥:「緑の国勢調査－自然環境保全調査報告書－」(環境庁　昭和 51 年)に基づく選定種

⑦:「第 2 回自然環境保全基礎調査報告書(緑の国勢調査)」(環境庁　昭和 57 年)に基づく選定種

○:調査対象種

※③については、レッドリストの更新に伴い出典が変更となっている。