

# 蒸気噴出に関する環境影響評価委員会

---

第6回

2025/12/26

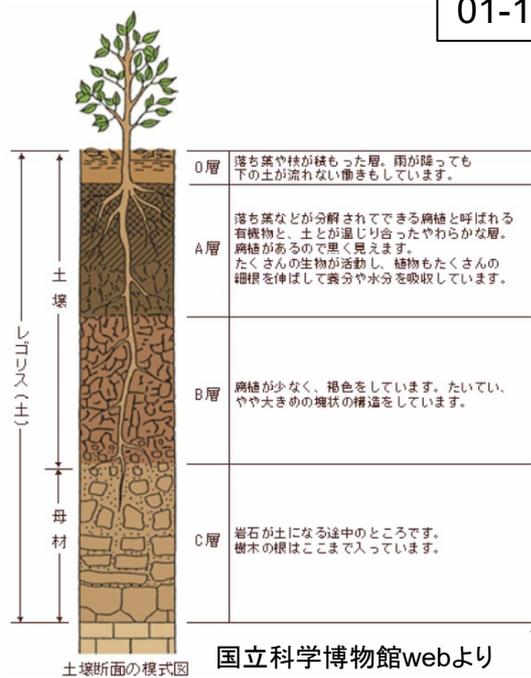
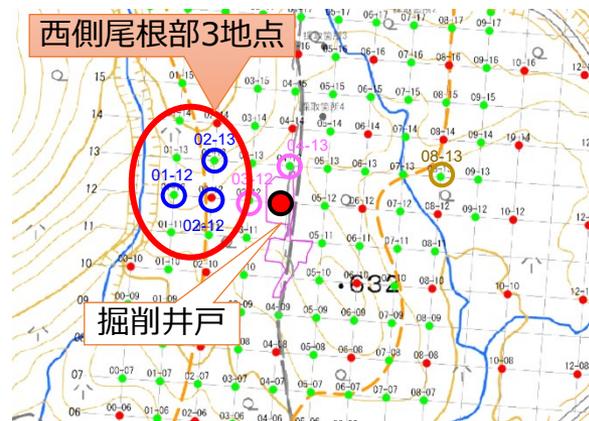
参考資料

土壌調査結果 -----	2
大気シミュレーション -----	21
物質移行評価 -----	39
生態系調査-----	50
温泉資源への影響 -----	84
環境修復の方法検討 -----	91
事業者モニタリング結果 -----	94

## □ 深度方向調査

### ➤ 西側尾根部の採取試料状況

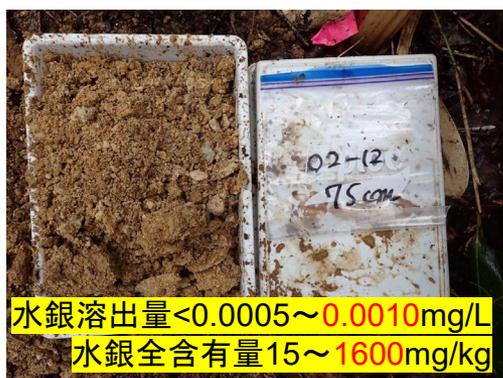
- ✓ 深度0～30cm腐植土質シルトでチシマザサの根を多数混入、比較的軟質で、含水は中程度
- ✓ 深度30cm以深で徐々に砂が多くなり、深度50cm以深はシルト混じり砂（砂が主体となる）
- ✓ やや硬質となるが、ダブルスコップで採取可能であり、含水は中程度



01-12地点



(深度0～30cm) 腐植土質シルト



(深度50～100cm)シルト混じり砂



掘削孔状況



採取土壌(尾根部の全3地点)

02-12地点

01-12地点

02-13地点

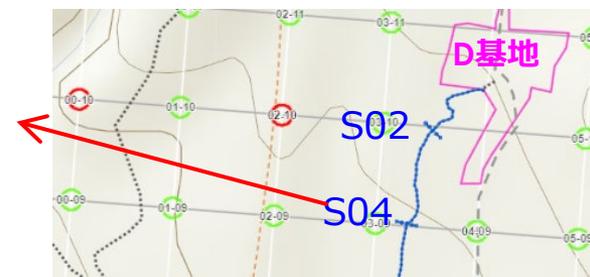
国立科学博物館webより

## □ 流路S：採取状況

### ➤ 採取状況（写真）

- ✓ 全含有量最高濃度のS04地点の採取状況を以下に示す
- ✓ 噴出物は表層に数cm堆積している（除去するためには植生・腐植物の除去が必要と思われる）

地点名	S04L2	S04L1	S04	S04R1	S04R2
噴出物	-	8,900	5,800	25,000	2,900
リター	270	1,400	2,300	1,900	760
0-10 cm	63	990	1,700	2,600	10,000
10-20 cm	54	520	790	1,200	2,900
20-30 cm	56	290	630	2,300	1,600



S04L02地点

S04L01地点

S04地点

S04R01地点

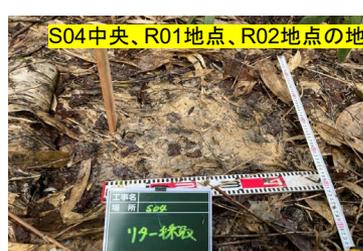
S04R02地点

着手前・地表状況



5地点とも植生があり、噴出物が数十cm堆積するほどではない

10 cm 噴出物混入



L01地点、L02地点の地表の状況は不明

S04中央、R01地点、R02地点の地表では1cm単位の噴出物が確認される

10 cm 土壌全体



0~10cm土壌全体は噴出物は目視で確認できないが、一部には含まれている

## □ 噴出物の性状：採取試料

### ➤ 試料の採取状況①

- ✓ 基地内の復旧作業中に事業者が採取した噴出物試料などの下記14試料について、噴出物の性状を把握するために分析を追加実施した
  - 噴出直後（2023年7月～10月）に採取された試料：8試料（M・PM・PGシリーズ）
  - D基地内の資材撤去作業時（2024年10月）に採取された試料：6試料（Zシリーズ）

M-0（噴出直後 2023年6月末～7月） M-1（2023/10/18）



砂・礫混じり粘土状



砂・粘土混じり礫状

M-2（2023/10/18）



砂・粘土混じり礫状

PM-1（2023/10/20）



砂・礫混じり粘土状

PM-2（2023/10/20）



砂・礫混じり粘土状

PM-3（2023/10/20）



砂・礫混じり粘土状

PG-1（2023/10/20）



噴石状

PG-2（2023/10/20）



噴石状

## □ 噴出物の性状：採取試料

### ➤ 試料の採取状況②



## □ 噴出物の性状（全含有量）

### ➤ 試験結果

- ✓ 砒素の全含有量は最大7,100 mg/kgであり、値のばらつきが大きい
- ✓ その他の物質の全含有量は大きなばらつきがない
- ✓ カドミウム・六価クロムは全て定量下限値未満であった

試料名	噴出物 全含有量試験 (mg/kg)								試料採取日	試料採取場所	試料状態	試料採取者
	As	B	F	Hg	Pb	Cd	Se	Cr <sup>6+</sup>				
03-12	210	1.3	22	0.11	4.9	<0.3	0.5	<1	24/6/4	土壌調査地点03-12	砂・粘土混じり礫状	委員会
04-13	390	1.7	63	0.41	8.8	<0.3	0.4	<1	24/6/5	土壌調査地点04-13	砂・粘土混じり礫状	委員会
M-0	54	2.6	95	0.66	7.3	<0.3	1.1	<1	23/6月末～7月	井戸直近	砂・礫まじり粘土状	事業者
M-1	580	2.8	57	0.55	17	<0.3	0.2	<1	23/10/18	基地内	砂・粘土混じり礫状	事業者
M-2	260	2.4	56	0.32	19	<0.3	0.2	<1	23/10/18	基地内	砂・粘土混じり礫状	事業者
PM-1	620	2.3	60	0.25	27	<0.3	<0.2	<1	23/10/20	04-15付近	砂・礫まじり粘土状	委員会
PM-2	360	3.4	73	0.45	14	<0.3	0.2	<1	23/10/20	04-16付近	砂・礫まじり粘土状	委員会
PM-3	600	3.5	59	0.27	23	<0.3	<0.2	<1	23/10/20	04-17付近	砂・礫まじり粘土状	委員会
PG-1	350	2.1	140	0.22	8.9	<0.3	0.3	<1	23/10/20	04-18付近	噴石状	委員会
PG-2	580	2.7	72	0.08	6.4	<0.3	0.4	<1	23/10/20	04-19付近	噴石状	委員会
Z01①	1,200	2.3	120	0.38	18	<0.3	<0.2	<1	24/9/27	基地内	含水高い泥状	事業者
Z01②	1,500	2.3	170	0.38	28	<0.3	<0.2	<1	24/9/27	基地内	含水高い泥状	事業者
Z02①	4,300	3.4	120	0.51	12	<0.3	<0.2	<1	24/10/17	基地内	含水高い砂質泥状	事業者
Z02②	7,100	3.9	140	0.52	17	<0.3	<0.2	<1	24/10/17	基地内	含水高い砂質泥状	事業者
Z04①	130	4.0	100	0.56	20	<0.3	0.2	<1	24/9/26	基地内	非常に含水高い泥状	事業者
Z04②	200	2.6	170	0.66	8.6	<0.3	0.2	<1	24/9/26	基地内	非常に含水高い泥状	事業者

## □ 噴出物の性状（溶出量）

### ➤ 試験結果

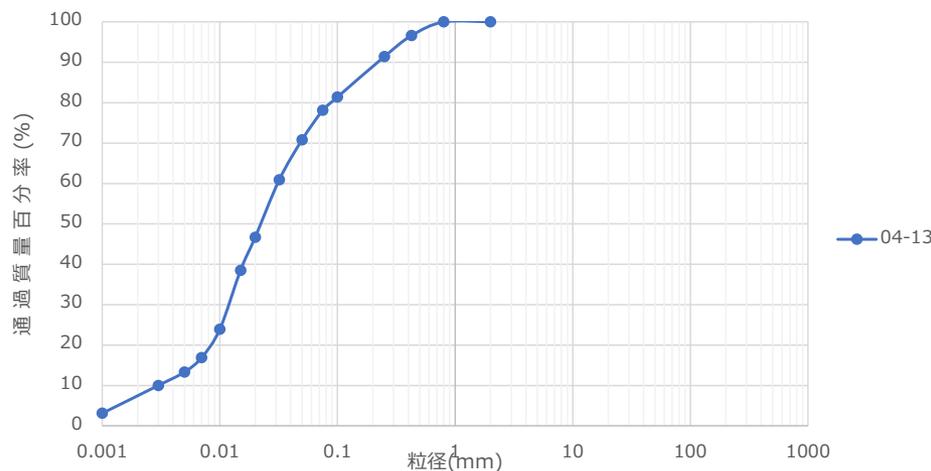
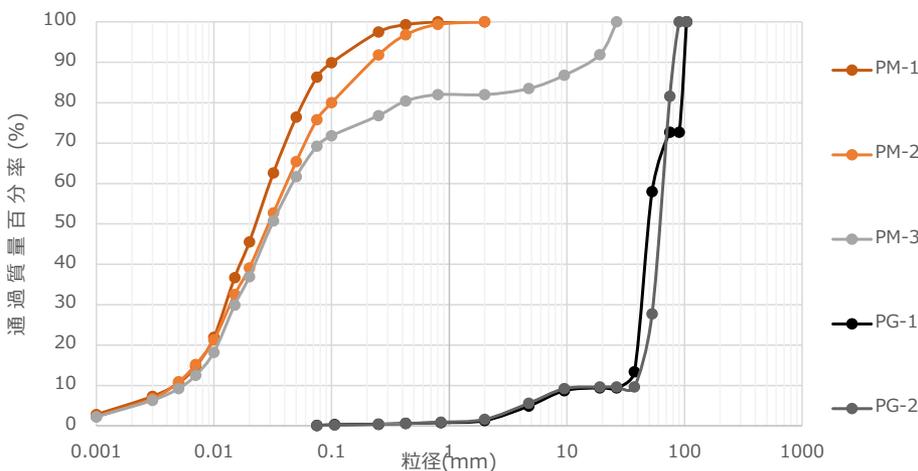
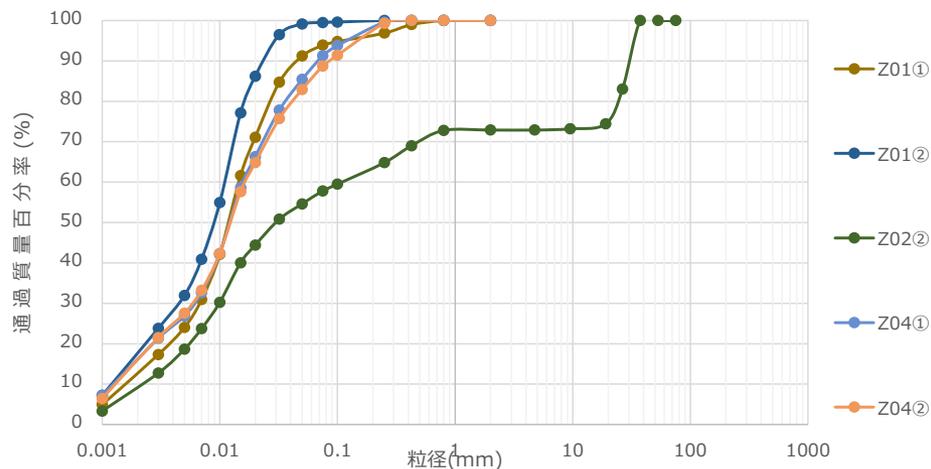
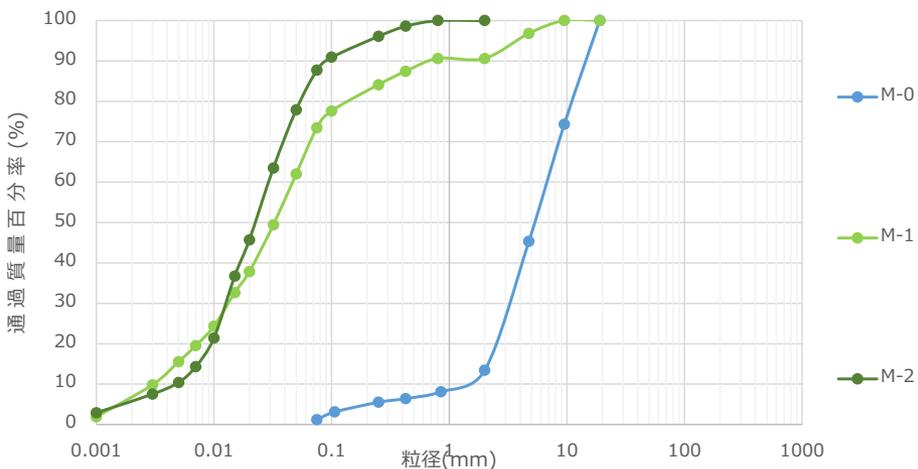
- ✓ 砒素の溶出量は最大24 mg/Lであり、値のばらつきが大きい
- ✓ その他の物質の溶出量は大きなばらつきがない
- ✓ 水銀と六価クロムは全て定量下限値未満であった
- ✓ pHは2～4程度で酸性を示す

試料名	噴出物 溶出量試験 (mg/L)									試料採取日	試料採取場所	試料状態	試料採取者
	As	B	F	Hg	Pb	Cd	Se	Cr <sup>6+</sup>	pH (-)				
03-12	0.007	<0.1	<0.1	<0.0005	<0.001	<0.0003	<0.001	<0.002	4.2(24℃)	24/6/4	土壌調査地点03-12	砂・粘土混じり礫状	委員会
04-13	0.16	<0.1	<0.1	<0.0005	0.003	0.0008	<0.001	<0.002	2.9(25℃)	24/6/5	土壌調査地点04-13	砂・粘土混じり礫状	委員会
M-0	0.010	<0.1	0.7	<0.0005	0.002	0.0042	0.003	<0.002	3.1(22℃)	23/6月末～7月	井戸直近	砂・礫まじり粘土状	事業者
M-1	24	<0.1	0.5	<0.0005	0.010	0.0035	0.001	<0.002	2.3(23℃)	23/10/18	基地内	砂・粘土混じり礫状	事業者
M-2	9.4	<0.1	0.3	<0.0005	0.014	0.0037	0.001	<0.002	2.4(22℃)	23/10/18	基地内	砂・粘土混じり礫状	事業者
PM-1	4.1	<0.1	0.2	<0.0005	0.012	0.0016	<0.001	<0.002	2.5(22℃)	23/10/20	04-15付近	砂・礫まじり粘土状	委員会
PM-2	10	<0.1	0.4	<0.0005	0.009	0.0034	0.001	<0.002	2.4(22℃)	23/10/20	04-16付近	砂・礫まじり粘土状	委員会
PM-3	8.9	<0.1	0.4	<0.0005	0.004	0.0023	0.001	<0.002	2.5(22℃)	23/10/20	04-17付近	砂・礫まじり粘土状	委員会
PG-1	10	<0.1	0.3	<0.0005	0.001	0.016	0.003	<0.002	2.5(22℃)	23/10/20	04-18付近	噴石状	委員会
PG-2	17	<0.1	0.2	<0.0005	<0.001	0.0012	0.007	<0.002	2.4(22℃)	23/10/20	04-19付近	噴石状	委員会
Z01①	0.12	<0.1	0.5	<0.0005	0.001	0.0003	<0.001	<0.002	3.6(22℃)	24/9/27	基地内	含水高い泥状	事業者
Z01②	0.068	<0.1	0.4	<0.0005	0.001	0.0003	<0.001	<0.002	3.4(22℃)	24/9/27	基地内	含水高い泥状	事業者
Z02①	0.053	<0.1	0.2	<0.0005	<0.001	0.0008	<0.001	<0.002	3.2(22℃)	24/10/17	基地内	含水高い砂質泥状	事業者
Z02②	0.075	<0.1	0.3	<0.0005	0.001	0.0015	<0.001	<0.002	3.1(22℃)	24/10/17	基地内	含水高い砂質泥状	事業者
Z04①	0.011	0.2	<0.1	<0.0005	0.001	0.0006	<0.001	<0.002	4.6(23℃)	24/9/26	基地内	非常に含水高い泥状	事業者
Z04②	0.14	<0.1	0.2	<0.0005	0.001	0.0004	<0.001	<0.002	3.5(24℃)	24/9/26	基地内	非常に含水高い泥状	事業者

## □ 噴出物の性状：粒度分布

### ➤ 試験結果

- ✓ 採取した噴出物の粒度は粘土～100mm程度の礫まであり、その分布は多様である
  - ※PGシリーズ：井戸近傍の地表に散在していた噴石状の礫を任意で採取したものであり参考値
  - ※04-13：土壌調査において採取した噴出物



## □ 噴出物の性状：組成分析

### ➤ 試験結果

- ✓ 噴出物はそのほとんどがケイ素から構成され、試料によって組成率が変化する
- ✓ アルミニウムも比較的多く含まれる、試料によって組成率が変化する
- ✓ その他の成分の含有は少なく、組成率はあまり変化しない

区分	酸化化合物	03-12	04-13	M-0	M-1	M-2	PM-1	PM-2	PM-3	PG-1	PG-2	Z01①	Z01②	Z02①	Z02②	Z04①	Z04②	
主要成分 (%)	MgO	0.15	0.13	0.19	0.12	0.10	0.11	0.11	0.12	0.16	0.17	0.23	0.26	0.84	1.04	0.17	0.19	
	Al2O3	11.34	8.45	14.89	4.41	4.78	4.83	4.95	4.37	13.50	12.17	8.91	9.63	15.28	16.32	10.83	12.33	
	SiO2	77.60	80.22	76.20	72.18	73.90	78.20	74.22	75.82	66.58	70.92	82.19	77.92	71.68	67.62	78.78	74.45	
	P2O5	0.23	0.18	0.33	0.10	0.10	0.12	0.11	0.11	0.27	0.19	0.21	0.22	0.35	0.38	0.27	0.28	
	SO3	0.93	0.96	2.27	1.20	0.97	0.65	1.09	0.79	2.44	1.64	0.91	0.88	1.76	1.56	1.11	1.21	
	Cl	0.01	<0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
	K2O	0.11	0.09	0.12	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.10	0.08	0.11	0.11	0.18	0.15	0.09	0.10	
	CaO	0.12	0.10	0.25	0.11	0.09	0.07	0.08	0.07	0.11	0.06	0.13	0.12	0.46	0.42	0.16	0.12	
	TiO2	0.97	1.23	1.46	1.01	1.02	1.12	1.05	1.04	1.00	1.59	1.57	1.75	2.35	2.80	1.87	1.87	
	V2O5	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06
	MnO	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	<0.01	<0.01
	Fe2O3	0.46	0.57	1.70	0.77	0.51	0.39	0.68	0.48	1.12	0.88	0.69	0.64	2.91	2.80	0.61	0.62	
	SnO2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	BaO	0.11	0.08	0.25	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.13	0.10	0.04	0.06	0.16	0.15	0.08	0.09	
重金属等 (mg/kg)	Cr2O3	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
	As2O3	427.7	362.7	71.1	573.9	252.4	613.3	329	521.8	361.1	805.2	1197.6	1622.8	6622.5	9376.6	101.4	221.7	
	SeO2	3.2	2.5	<2.5	<2.5	<2.5	2.7	<2.5	<2.5	2.5	3.6	3.9	4.4	14.8	20.1	<2.5	<2.5	
	CdO	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	HgO	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	
	PbO	34.6	38.1	42.4	38.7	36.8	41.7	38.2	35.3	41.8	26.6	45.1	47.2	62.3	69.4	53.0	52.9	

## □ 噴出物の性状：構成鉱物

### ➤ 試験結果

- ✓ 石英がほとんどで、トリディマイト（石英の高温結晶形）と黄鉄鉱を含む

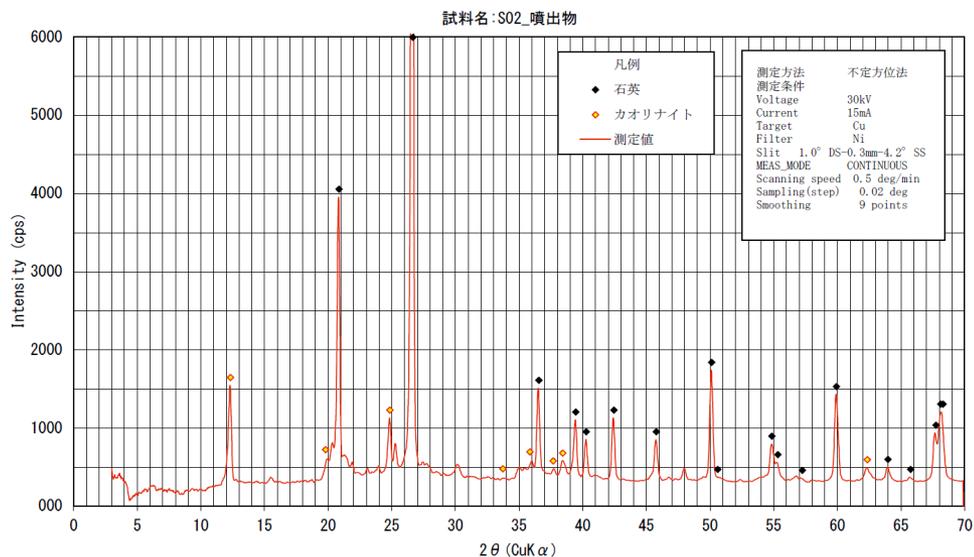
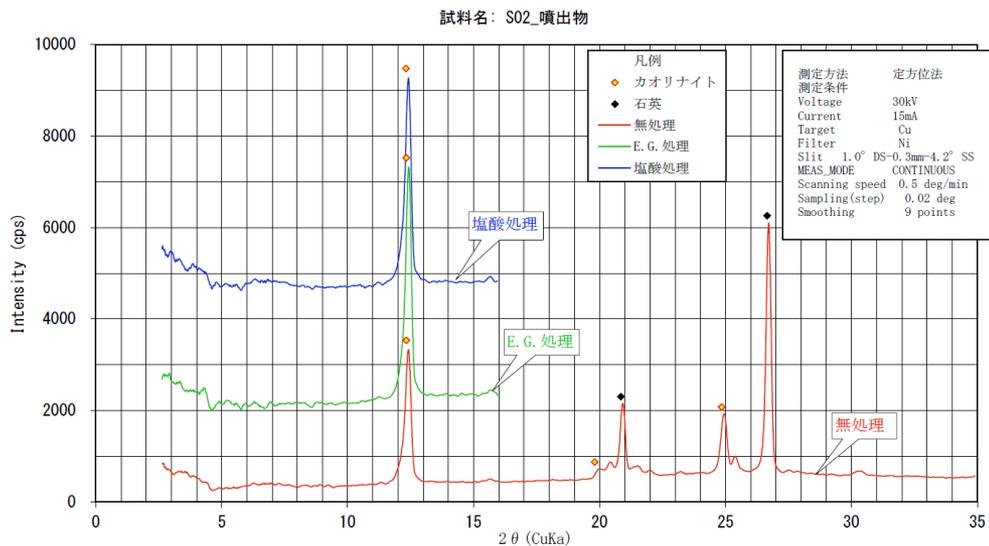
試料名	鉱物名														
	粘土鉱物 (14 Å)	雲母類	沸石類	滑石	粘土鉱物 (7 Å)	普通角閃石	トリディマイト	クリストバライト ※1	石英	カリ長石	斜長石	ドロマイト	方解石	磁鉄鉱	黄鉄鉱
03-12							○ (5170)	・ (344)	◎ (28590)						○ (1028)
04-13							○ (5270)		◎ (30571)						○ (1081)
M-0							○ (4550)	・ (354)	◎ (24498)						△ (872)
M-1							○ (4902)		◎ (27858)						△ (979)
M-2							○ (5288)		◎ (26817)						△ (960)
PM-1							○ (5616)		◎ (29334)						○ (1080)
PM-2							○ (5525)		◎ (30860)						○ (1143)
PM-3							○ (5438)		◎ (30750)						○ (1124)
PG-1							○ (3973)	・ (416)	◎ (21769)						△ (771)
PG-2							○ (4410)	・ (364)	◎ (24625)						△ (945)
Z01①							○ (5501)		◎ (28302)						○ (1051)
Z01②							○ (6633)		◎ (29490)						○ (1040)
Z02①							○ (3716)	・ (364)	◎ (19891)		・ (172)				△ (652)
Z02②							○ (3524)	・ (416)	◎ (18270)		・ (345)			・ (206)	△ (648)
Z04①							○ (4832)		◎ (27679)						○ (1044)
Z04②							○ (5264)		◎ (28477)						△ (940)

相対含有量：◎多量， ○中量， △少量， ・微量

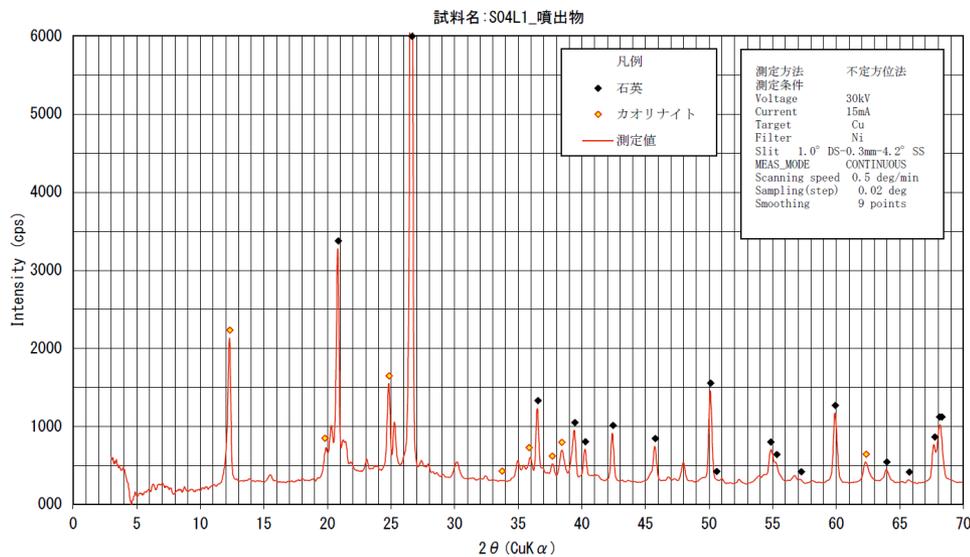
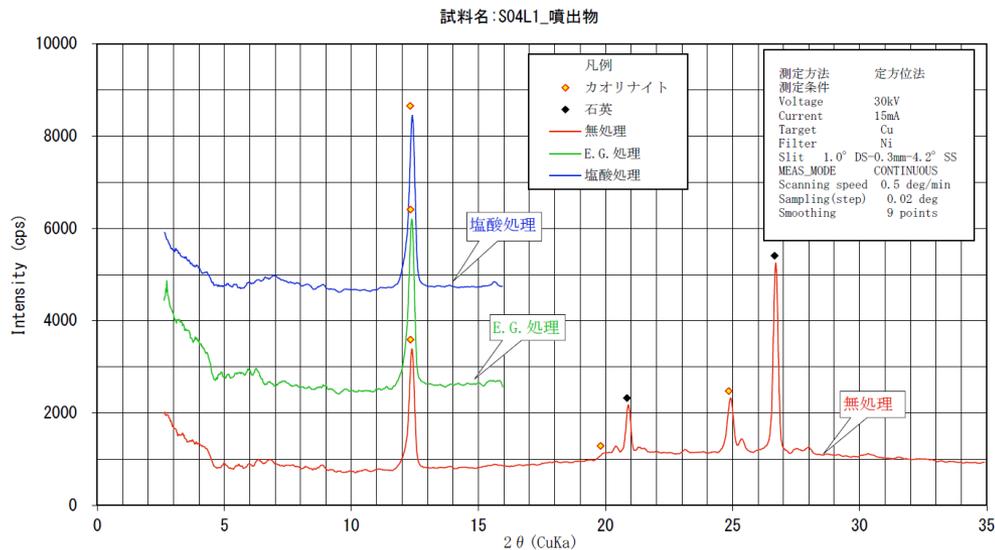
( ) 内の数値は、各鉱物のピーク強度(カウント数)

※1：いずれも第一ピークが斜長石ピークの一部と重なるため、  
カウント数は斜長石を含む値であり、不確定である

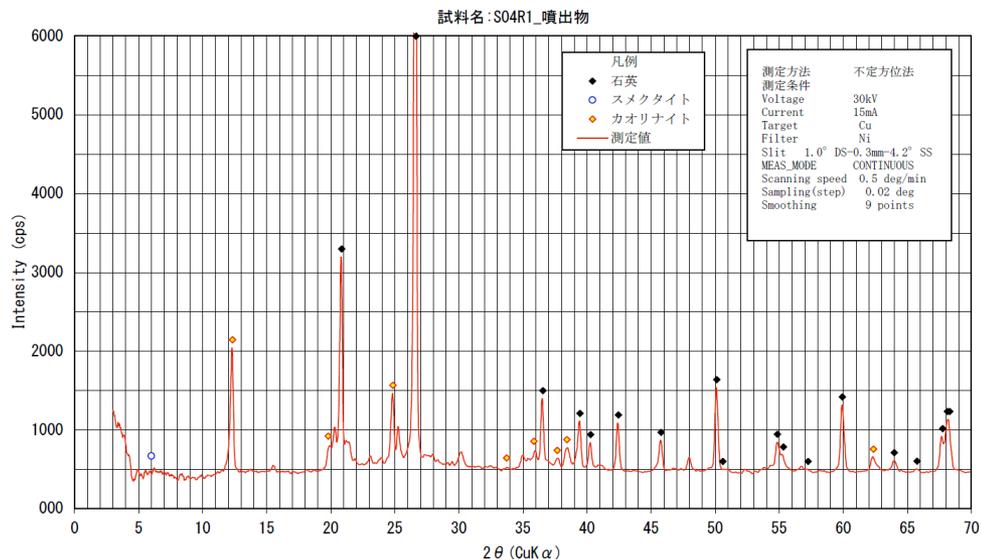
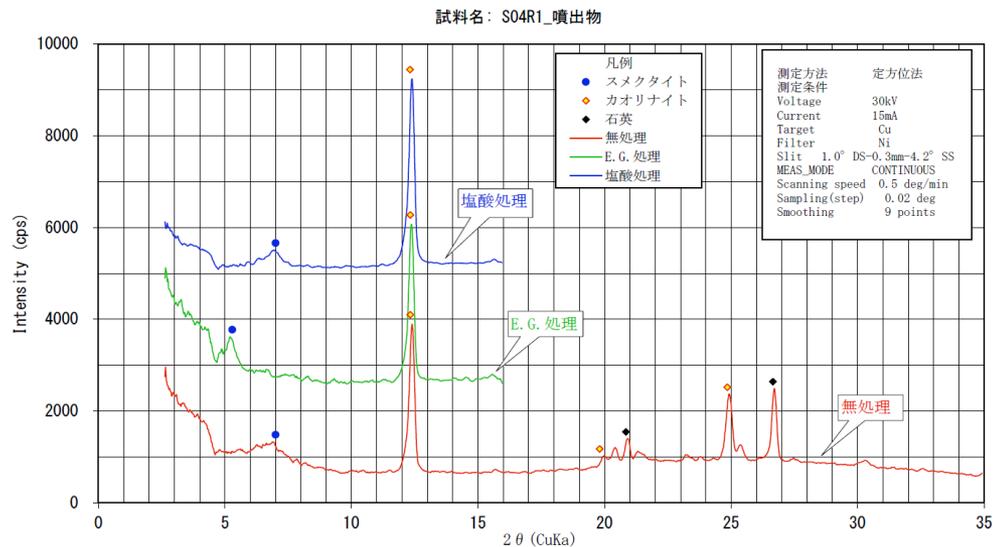
## □ 流路沿い噴出物のXRDチャート



## □ 流路沿い噴出物のXRDチャート



## □ 流路沿い噴出物のXRDチャート



## □ 植物（山菜）調査結果（2024年）

✓ 2024年に採取されたタケノコおよびゼンマイの砒素の全含有量（乾重量）を以下に示す

植物（山菜）全含有量[mg/kg] タケノコPT

28														
26														
24			0.73				0.56							
22	0.34													
21							0.82	0.50						
20		0.63				1.2		<1	0.41					
19	0.83									0.55				
18			1.2											
17		1.1								0.71				
16						2.2	2.1				0.30			
15						1.6			0.75					
14										0.42	0.28			
13			2.1			19	3.0							
12					井戸	2.1							0.40	
11						2.1		1.0	0.55					
10					基地									
09									0.20					
08	0.18					0.82			<1					
07									<1					
06	0.22					0.36			0.22					
05						0.20								
04	0.23													
03														
02														
01														
00														
y	x	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	12	14

植物（山菜）全含有量[mg/kg] ゼンマイPZ

28														
26														
24														
22														
21														
20														
19														
18														
17														
16														
15														
14														
13														
12														
11														
10														
09														
08														
07														
06														
05														
04														
03														
02														
01														
00														
y	x	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	12	14







## 札幌市で採集された山菜類の栄養成分表

出典：小塚信一郎「札幌市近郊の山菜の栄養成分および金属について」札幌市衛研年報8号,1980年

山 菜 名	試料数	エネルギー (Kcal)	水分 (%)	たんぱく質 (%)	脂質 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	Ca (mg%)	Na (mg%)	P (mg%)	Fe (mg%)	VB <sub>1</sub> (mg%)	VB <sub>2</sub> (mg%)	VC (mg%)
ギョウジャニンニク (葉部)	3	33	89.3	4.7	0.6	3.4	12	0.9	3.99	1.08	143	0.72	0.021	0.24	108
		32-34	88.8-89.8	3.3-5.5	0.5-0.7	2.6-4.4	11-12	0.9-1.0	2.38-5.10	0.47-2.01	102-188	0.52-0.90	0.010-0.039	0.18-0.34	98-117
ギョウジャニンニク (白茎部)	3	24	92.2	1.9	0.2	4.1	10	0.6	2.98	0.92	75	0.23	0.029	0.024	20
		21-28	91.0-93.1	1.4-2.6	0.1-0.3	3.1-5.5	0.9-1.0	0.5-0.6	2.10-3.45	0.60-1.43	54-117	0.18-0.28	0.025-0.036	0.011-0.039	12-26
ウド (青茎部)	3	18	94.1	1.6	0.2	2.5	0.9	0.7	9.97	1.82	42	0.40	0.03	0.021	4.80
		13-23	92.7-95.3	1.2-1.9	0.1-0.3	0.8-3.6	0.8-1.0	0.6-0.8	8.11-11.1	1.02-3.30	29-51	0.32-0.52	0.015-0.035	0.007-0.029	3.1-5.9
ウド (白茎部)	3	23	93.1	1.0	0.2	4.2	10	0.6	13.3	1.78	31	0.23	0.011	0.009	2.0
		20-27	92.1-93.6	0.7-1.4	0.1-0.3	3.3-5.4	0.9-1.1	0.5-0.6	10.8-18.1	0.63-2.64	24-42	0.19-0.25	0.007-0.018	0.001-0.014	ND-4.2
ササノコ (ネマガリダケの)	2	19	93.4	2.0	0.2	2.8	0.8	0.8	176	0.98	44	0.33	ND	0.030	4.4
		18-20	93.4-93.5	1.9-2.1	0.1-0.3	2.7-2.9	0.7-0.8	0.8-0.9	151-2.02	0.74-1.23	42-46	0.32-0.34		0.028-0.033	3.5-5.2
フキ	3	14	95.2	0.4	0.1	2.5	0.8	10	54.2	0.75	13	0.13	0.006	0.006	ND
		11-16	94.5-96.0	0.3-0.5	0.1-0.2	1.7-3.3	0.7-0.9	0.9-1.0	45.6-65.1	0.25-1.67	12-14	0.12-0.15	0.005-0.007	0.005-0.007	

山 菜 名	試料数	K (mg%)	Cu (mg%)	Zn (mg%)	Mn (mg%)	Mg (mg%)	Se (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	Sn (ppm)	As (ppm)	産地
ギョウジャニンニク (葉部)	3	330	0.11	0.40	0.29	19.4	ND	0.04	0.04	ND	ND	野幌 厚田
		296-363	0.10-0.14	0.34-0.51	0.24-0.34	18.2-21.2		0.02-0.05	0.02-0.07			
ギョウジャニンニク (白茎部)	3	270	0.06	0.18	0.04	8.7	ND	0.03	0.03	ND	ND-0.01	不明
		258-282	0.04-0.10	0.13-0.26	0.01-0.06	7.1-11.4		0.01-0.04	ND-0.06			
ウド (青茎部)	3	401	0.07	0.24	0.14	14.60	ND-0.008	ND	ND-0.04	ND	ND	石狩 早来
		304-461	0.02-0.11	0.18-0.28	0.09-0.18	10.2-19.0						
ウド (白茎部)	3	312	0.05	0.17	0.10	13.1	ND-0.007	ND	ND-0.02	ND	ND	厚別
		304-320	0.03-0.07	0.12-0.20	0.08-0.13	11.4-15.0						
ササノコ (ネマガリダケの)	2	502	0.10	0.47	0.87	9.7	ND	ND	ND-0.02	ND	ND	厚田 島牧
		481-523	0.09-0.10	0.45-0.49	0.86-0.88	9.1-10.4						
フキ	3	536	0.03	0.11	0.09	20.0	ND	ND	ND-0.02	ND	ND	当別浜益 不明
		462-635	0.002-0.05	0.04-0.15	0.004-0.12	15.4-24.7						

## □ 秋田県で採集された山菜類の栄養成分表

出典：佐野 健「秋田県内産食品の成分調査（第1報）-山菜の無機成分含有長について-」,1983年

山菜名	検体数	g/100g	mg %						μg/g					
		水分	カルシウム	リン	鉄	ナトリウム	カリウム	マグネシウム	マンガン	銅	亜鉛	鉛	カドミウム	ヒ素
ウド	6	93.03 ± 0.74	24.50 ± 10.59	56.00 ± 16.94	0.650 ± 0.154	23.33 ± 11.9	375.0 ± 30.1	18.7 ± 5.9	2.12 ± 0.80	1.02 ± 0.25	3.52 ± 1.30	0.026 ± 0.025	ND	0.004 ± 0.004
		92.3 - 94.1	11 - 36	35 - 82	0.45 - 0.87	13 - 40	330 - 410	12 - 28	1.09 - 3.37	0.72 - 1.30	1.68 - 4.74	ND - 0.06	ND	ND - 0.013
ウワバミソウ (ミズ)	6	96.07 ± 0.67	56.67 ± 15.20	14.67 ± 3.98	0.157 ± 0.161	20.33 ± 9.2	318.3 ± 70.8	22.2 ± 6.6	0.93 ± 0.24	0.20 ± 0.04	2.15 ± 0.87	0.031 ± 0.024	0.021 ± 0.016	0.009 ± 0.006
		95.1 - 96.7	37 - 82	10 - 20	0.29 - 0.76	11 - 29	220 - 390	15 - 31	0.64 - 1.29	0.10 - 0.27	1.68 - 3.89	ND - 0.07	ND - 0.04	ND - 0.018
クサソテツ (コゴミ)	1	85.4	35	99	0.95	1.0	380	37	4.00	3.40	3.40	0.01	0.08	0.054
シオデ	3	91.20 ± 0.80	37.67 ± 14.43	68.00 ± 9.84	0.643 ± 0.054	2.33 ± 1.52	343.3 ± 57.7	18.7 ± 4.1	3.46 ± 2.08	1.70 ± 0.12	7.25 ± 0.49	0.038 ± 0.033	0.157 ± 0.129	0.062 ± 0.103
		90.4 - 92.0	21 - 46	57 - 76	0.59 - 0.71	1.0 - 4.0	310 - 410	14 - 22	2.24 - 5.86	1.60 - 1.84	6.73 - 7.70	ND - 0.07	0.05 - 0.30	ND - 0.180
ゼンマイ	4	90.48 ± 0.54	10.75 ± 0.95	37.75 ± 3.20	0.415 ± 0.109	3.25 ± 0.95	250.0 ± 35.6	19.5 ± 3.6	2.82 ± 0.83	1.43 ± 0.08	4.76 ± 0.28	0.041 ± 0.038	0.255 ± 0.193	0.008 ± 0.010
		90.1 - 91.3	10 - 12	33 - 40	0.32 - 0.57	2.0 - 4.0	220 - 290	15 - 24	2.27 - 4.06	1.35 - 1.53	4.41 - 5.09	ND - 0.09	0.08 - 0.52	ND - 0.023
タケノコ	5	93.40 ± 1.08	4.60 ± 1.14	47.20 ± 4.54	0.310 ± 0.063	0.88 ± 0.17	430.0 ± 14.1	10.8 ± 0.8	4.53 ± 0.85	1.07 ± 0.17	5.28 ± 0.77	0.076 ± 0.040	0.028 ± 0.025	0.006 ± 0.007
		92.5 - 95.2	3 - 6	40 - 52	0.25 - 0.43	0.6 - 1.0	410 - 440	10 - 12	3.10 - 5.31	0.79 - 1.22	4.22 - 6.35	0.02 - 0.12	0.01 - 0.07	ND - 0.019
タマブキ (ホonna)	7	91.26 ± 0.84	49.71 ± 9.51	73.71 ± 18.97	1.297 ± 0.306	19.14 ± 9.63	354.3 ± 54.1	24.9 ± 4.2	4.07 ± 1.22	2.16 ± 0.34	6.23 ± 2.23	0.121 ± 0.174	0.097 ± 0.109	0.005 ± 0.005
		90.1 - 92.4	39 - 61	41 - 93	0.92 - 1.70	10 - 39	280 - 440	20 - 33	2.82 - 6.00	1.84 - 2.71	4.59 - 10.7	0.02 - 0.51	0.02 - 0.32	ND - 0.014
フキ	6	93.83 ± 0.95	77.83 ± 14.67	16.17 ± 6.20	0.150 ± 0.054	40.00 ± 9.81	393.3 ± 152.0	27.5 ± 7.7	1.24 ± 0.68	0.53 ± 0.26	1.76 ± 0.92	0.058 ± 0.046	0.033 ± 0.023	0.031 ± 0.038
		92.4 - 94.9	54 - 98	10 - 26	0.09 - 0.24	32 - 53	220 - 590	15 - 36	0.48 - 2.27	0.23 - 0.91	0.63 - 3.24	0.63 - 3.24	0.01 - 0.06	ND - 0.099
ミヤマイラクサ (アイコ)	6	94.83 ± 0.24	45.33 ± 11.18	41.33 ± 11.18	0.575 ± 0.187	15.30 ± 9.72	355.0 ± 35.0	16.8 ± 1.7	1.27 ± 0.39	0.62 ± 0.25	2.78 ± 0.83	0.027 ± 0.037	0.093 ± 0.171	0.008 ± 0.010
		94.6 - 95.3	36 - 63	28 - 61	0.37 - 0.82	0.8 - 29	320 - 420	15 - 19	0.93 - 1.98	0.38 - 1.05	2.02 - 4.01	ND - 0.10	ND - 0.44	ND - 0.028
モミジガサ (シドケ)	6	93.45 ± 0.90	39.83 ± 14.48	39.83 ± 6.91	0.830 ± 0.178	17.33 ± 7.83	360.0 ± 85.5	27.2 ± 12.9	4.53 ± 1.08	1.59 ± 0.32	4.17 ± 0.62	0.041 ± 0.026	0.212 ± 0.329	0.007 ± 0.007
		90.4 - 92.0	21 - 46	57 - 76	0.59 - 0.71	1.0 - 4.0	310 - 410	14 - 22	2.24 - 5.86	1.60 - 1.84	6.73 - 7.70	ND - 0.07	ND - 0.30	ND - 0.019
ワラビ	6	93.07 ± 0.86	11.83 ± 10.06	41.50 ± 11.65	0.428 ± 0.044	0.82 ± 0.46	261.7 ± 40.7	20.2 ± 4.7	4.66 ± 3.08	1.40 ± 0.28	4.18 ± 0.49	0.030 ± 0.031	0.198 ± 0.257	ND
		92.1 - 94.2	6 - 32	31 - 63	0.35 - 0.50	0.4 - 1.6	210 - 330	16 - 26	2.15 - 10.5	1.08 - 1.84	3.72 - 5.07	ND - 0.08	0.02 - 0.69	ND

## □ 岩手県で採集された山菜類の栄養成分表

出典：伊藤じゅん「PIXE法による山菜中微量元素の分析-土壌中濃度との関係-」

RDIOISOTOPES,56,291-301 (2007)

Table2 Elemental concentration (dry concentration in the unit of  $\mu\text{g/g}$ ) of fukinotou samples taken in NMCC area. ND means "not detected"

Sample	Al	Cr	Fe	Cu	Zn	As	Pb
NMCC-1	690 ± 100	9.7 ± 2.1	447 ± 14	29.1 ± 1.5	58.6 ± 2.3	ND	9.0 ± 2.2
-2	90 ± 85	14.3 ± 1.9	474 ± 15	30.1 ± 1.5	41.9 ± 1.8	ND	12.8 ± 2.4
-3	401 ± 85	19.3 ± 1.9	287 ± 9	96.5 ± 3.4	82.7 ± 3.0	ND	25.7 ± 3.0
-4	410 ± 290	23.3 ± 6.3	510 ± 19	160 ± 7	127 ± 6	ND	41.8 ± 7.9
-5	346 ± 110	4.4 ± 2.4	284 ± 10	29.5 ± 1.8	51.7 ± 2.5	ND	12.1 ± 3.2
-6	530 ± 130	14.4 ± 2.8	693 ± 22	16.8 ± 1.5	51.8 ± 2.4	1.7 ± 1.2	17.7 ± 3.7
-7	512 ± 140	11.2 ± 3.0	137 ± 5	43.1 ± 2.3	58.3 ± 2.7	6.8 ± 1.3	6.6 ± 3.9
-8	148 ± 82	11.7 ± 1.5	131 ± 4	30.7 ± 1.4	52.9 ± 2.0	ND	28.9 ± 2.4
-9	564 ± 120	6.5 ± 2.1	184 ± 6	25.8 ± 1.5	44.2 ± 2.0	1.2 ± 1.0	21.2 ± 3.1
-10	303 ± 90	11.6 ± 1.7	207 ± 7	43.2 ± 1.8	70.2 ± 2.6	ND	9.1 ± 2.1
-11	116 ± 80	8.0 ± 1.5	109 ± 4	28.4 ± 1.3	59.5 ± 2.2	ND	8.1 ± 1.8
-12	187 ± 63	3.6 ± 1.2	301 ± 9	21.4 ± 1.0	41.5 ± 1.5	0.33 ± 0.41	0.11 ± 1.2
-13	168 ± 50	1.42 ± 0.93	145 ± 5	26.1 ± 1.1	45.5 ± 1.6	0.29 ± 0.38	0.4 ± 1.1
-14	232 ± 85	5.3 ± 1.6	120 ± 4	20.9 ± 1.1	36.0 ± 1.5	0.13 ± 0.50	ND
-15	307 ± 60	2.4 ± 1.2	418 ± 13	61.4 ± 2.2	53.4 ± 2.0	0.13 ± 0.52	ND
-16	887 ± 67	12.7 ± 1.2	1270 ± 39	62.4 ± 2.2	63.4 ± 2.2	ND	2.0 ± 1.7
-17	80 ± 33	1.69 ± 0.72	111 ± 4	37.4 ± 1.3	77.1 ± 2.5	0.49 ± 0.34	1.00 ± 1.00
-18	114 ± 26	2.56 ± 0.60	184 ± 6	37.6 ± 1.3	57.8 ± 1.9	0.89 ± 0.30	ND
-19	115 ± 23	2.16 ± 0.48	141 ± 4	30.6 ± 1.0	38.0 ± 1.2	ND	0.28 ± 0.62
-20	101 ± 18	1.69 ± 0.37	152 ± 5	22.7 ± 0.8	46.7 ± 1.5	ND	0.13 ± 0.50
-21	239 ± 28	1.51 ± 0.58	356 ± 11	18.6 ± 0.7	44.5 ± 1.5	ND	0.41 ± 0.82
-22	55 ± 33	2.23 ± 0.74	86.0 ± 2.8	21.5 ± 0.9	124 ± 4	0.30 ± 0.34	ND
-23	93 ± 45	1.7 ± 1.0	84.1 ± 2.8	20.9 ± 1.0	39.9 ± 1.5	ND	2.1 ± 1.2

Table4 Elemental concentration (dry concentration in the unit of  $\mu\text{g/g}$ ) in fukinotou samples taken in Kitamatsuzono area

Sample	Al	Cr	Fe	Cu	Zn	As	Pb
KMT-1	161 ± 33	2.6 ± 1.0	99.5 ± 3.2	25.9 ± 1.1	44.2 ± 1.6	ND	1.3 ± 1.3
-2	350 ± 34	0.39 ± 0.66	404 ± 12	22.7 ± 0.9	67.0 ± 2.2	0.57 ± 0.37	ND
-3	244 ± 30	1.81 ± 0.60	260 ± 8	23.0 ± 0.9	53.3 ± 1.7	ND	1.54 ± 0.88
-4	310 ± 27	6.56 ± 0.58	304 ± 9	36.3 ± 1.2	43.2 ± 1.4	0.86 ± 0.31	0.89 ± 0.93
-5	327 ± 25	2.00 ± 0.47	285 ± 9	18.7 ± 0.7	47.8 ± 1.5	0.50 ± 0.25	0.93 ± 0.75
-6	222 ± 25	4.31 ± 0.52	218 ± 7	23.3 ± 0.8	59.4 ± 1.9	0.72 ± 0.29	1.32 ± 0.87
-7	385 ± 84	3.6 ± 1.7	272 ± 9	20.0 ± 1.2	53.6 ± 2.1	0.14 ± 0.71	9.9 ± 2.1
-8	966 ± 120	6.5 ± 2.3	1040 ± 33	56.2 ± 2.5	66.7 ± 2.7	ND	15.6 ± 3.2

## □ 噴出速度推定

### ➤ 目的

- ✓ 大気拡散シミュレーションに必要な噴出高さのデータが得られていないため、映像から動体の速度を解析するSTIVを利用した（使用システム名：Hydro-STIV）

### ➤ 検討方法

- ✓ STIVには固定視点の映像が必要なため、やぐらを基準に動画の変動を補正（ブレ補正）
- ✓ 蒸気の動きのうち鉛直方向成分を推定
- ✓ やぐらのサイズを基に速度を概算

### ➤ 検討結果

期間	①爆発的噴出期(6/29~7/1)	②定常的噴出期(7/2~8/18)
解析対象動画撮影日	6月29日	7月5日、8月12日
解析結果	平均速度：13.5 m/s	平均速度：8.7 m/s

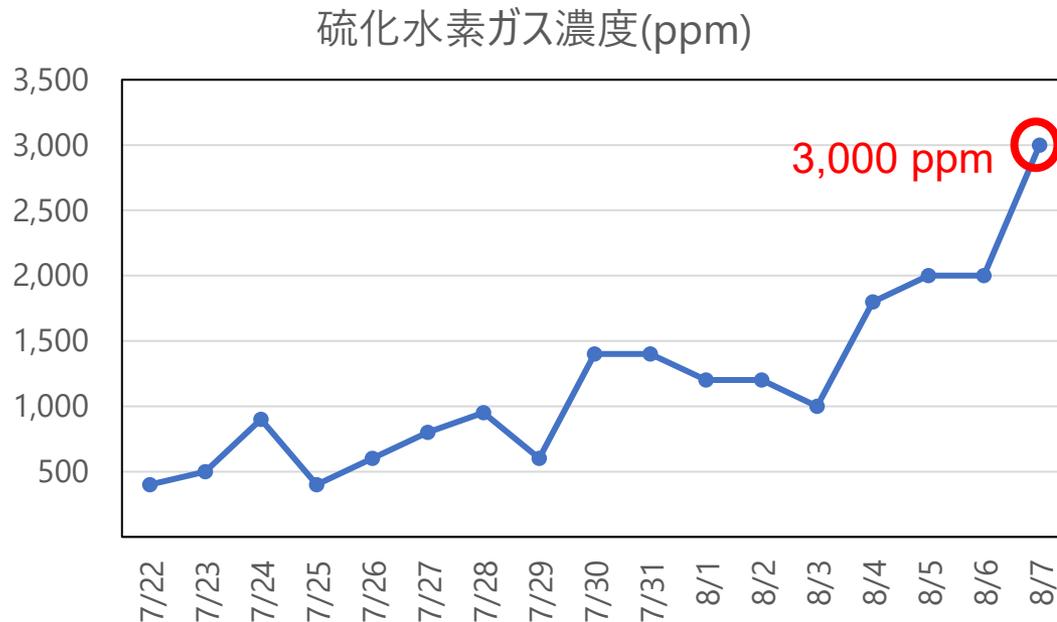
## □ 硫化水素

### ➤ 噴出気体中濃度

- ✓ 噴出中にフローライン出口付近で測定された硫化水素ガス濃度の最大値 (3,000 ppm (=4.3 g/m<sup>3</sup>))

#### 測定概要

- ◆測定期間：2023年7月22日(土)～8月7日(月)の毎朝8～9時頃
- ◆測定場所：シェルシェーカーへのフローライン出口付近
- ◆測定方法：検知管式気体測定器により硫化水素濃度を測定

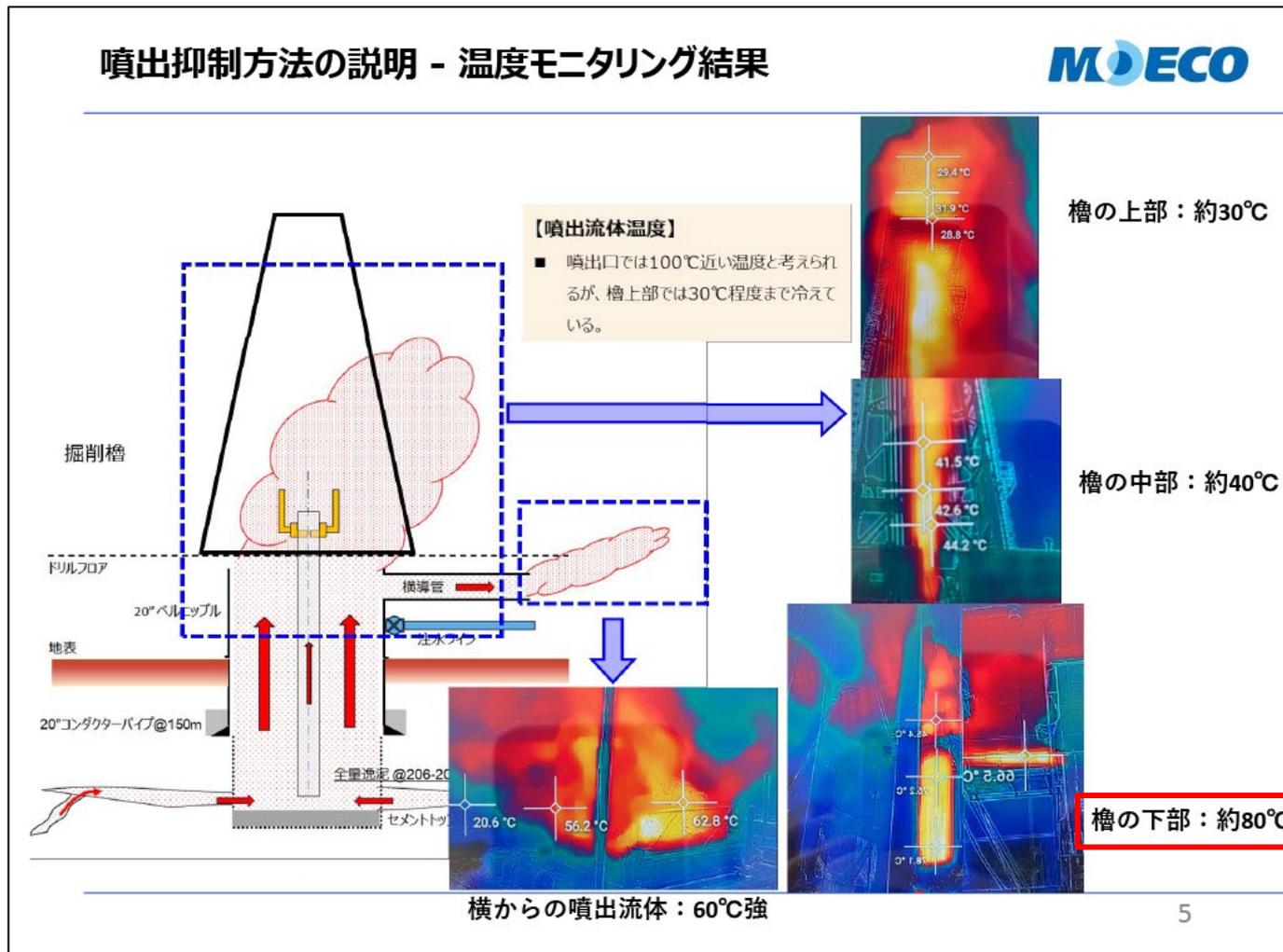


注：硫化水素ガス濃度測定は、すべて三井エネルギー資源開発(株)（旧：三井石油開発(株)）が実施したものである

## ➤ ガス温度

✓ 80℃

↓ 蒸気噴出対策連絡会議説明資料（2023年7月18日、三井エネルギー資源開発(株)（旧：三井石油開発(株)）より引用



注：温度モニタリングは、すべて三井エネルギー資源開発(株)（旧：三井石油開発(株)）が実施したものである

## ➤ 大湯沼由来の硫化水素ガス

### ✓ 硫化水素ガス発生量

大湯沼からの硫化水素発生量の測定実績がないため、以下による推定を検討した  
【①単位時間あたり大湯沼温泉量】 × 【②温泉水の硫化水素濃度】

#### ①大湯沼温泉量

温泉量：約1,000 L/分

出典：「北海道の地熱・温泉 (B) 西南北海道北部(地下資源調査所調査研究報告:第4号)」  
(北海道立地下資源調査所、1977年)

#### ②温泉水の硫化水素濃度

近隣施設の温泉分析書（2018年度）より、温泉の遊離H<sub>2</sub>S含有量：9.3 ppm

※大湯沼における遊離H<sub>2</sub>S含有量は近隣施設の温泉水と同程度と仮定

※温泉は高温であるため、遊離H<sub>2</sub>Sは沼周辺ですぐに空気中に放出されると仮定

⇒硫化水素ガス発生量：0.155 g/s

✓ 表面積：2,429 m<sup>2</sup>（国土地理院地図よりGISを用いて算定）

✓ 水面上3 m高さに発生量を仮定

## □ 砒素

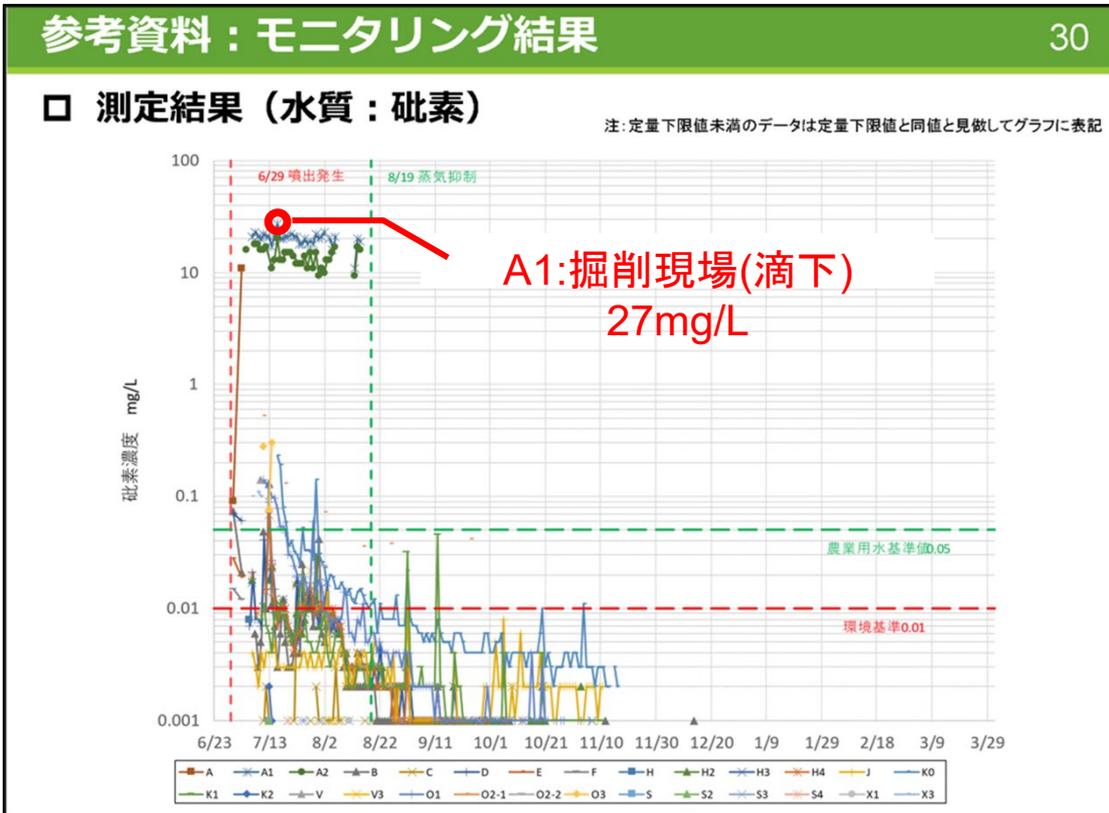
### ➤ 飛散粒子中砒素濃度

噴出中に掘削現場の滴下水を測定した結果のうちの最高値（27 mg/L）

#### 測定概要

- ◆測定期間：2023年7月7日(金)～8月15日(火)
- ◆測定方法：ICP質量分析法

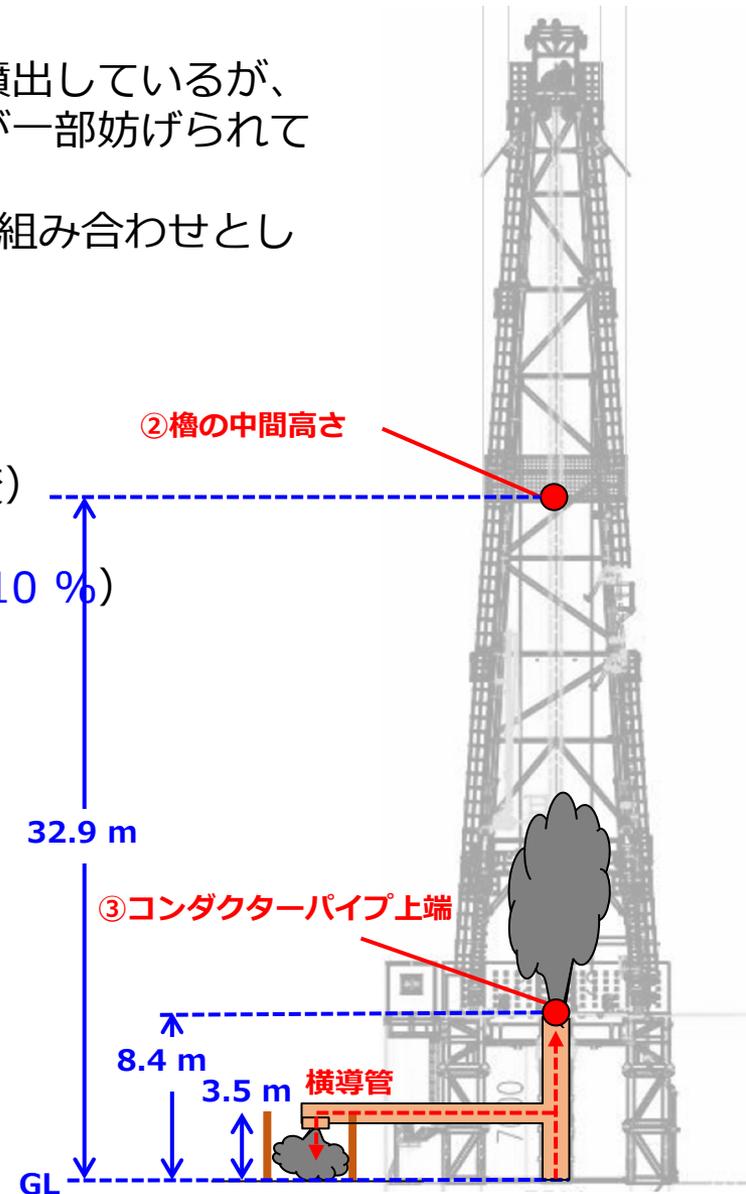
↓第2回蒸気噴出に関する環境影響評価委員会 参考資料（2024年3月29日）より引用



## ➤ 噴出高さ（有効煙突高）

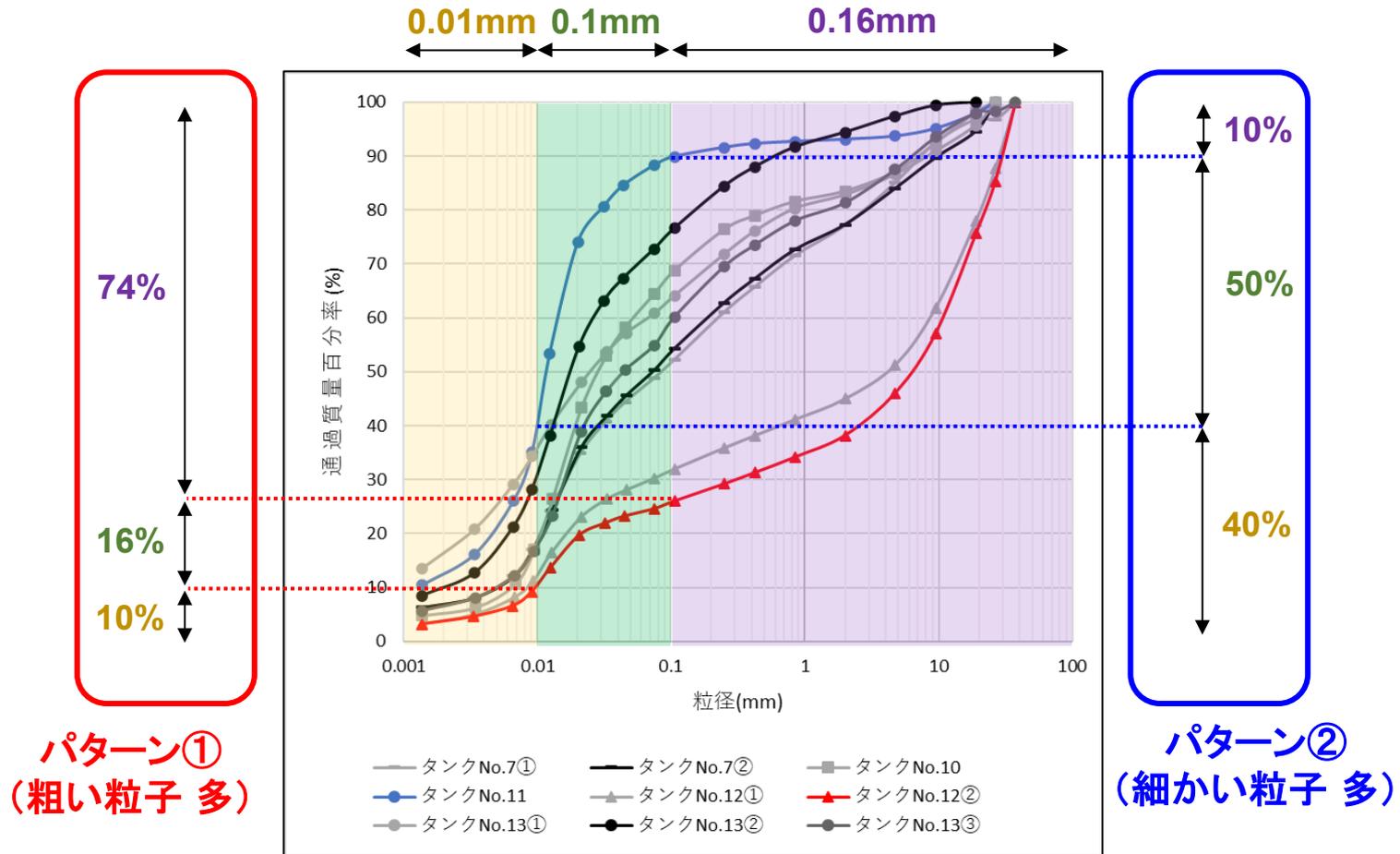
- ✓ 檣のコンダクターパイプからは鉛直方向に蒸気が噴出しているが、檣床面や構造物が障害となり、鉛直方向への噴出が一部妨げられている
- ✓ この現象を計算上は、以下の3種類の有効煙突高の組み合わせとして仮定した
- ✓ 比率について報道動画等を参考に設定した

- ① 障害なく水蒸気上昇（総量の80 %）  
（CONCAWE式による温度浮力及び風速による可変）
- ② 檣の中間高さ      GL+32.9 m（総量の10 %）
- ③ コンダクターパイプ上端      GL+8.4 m（総量の10 %）



## ➤ 粒径

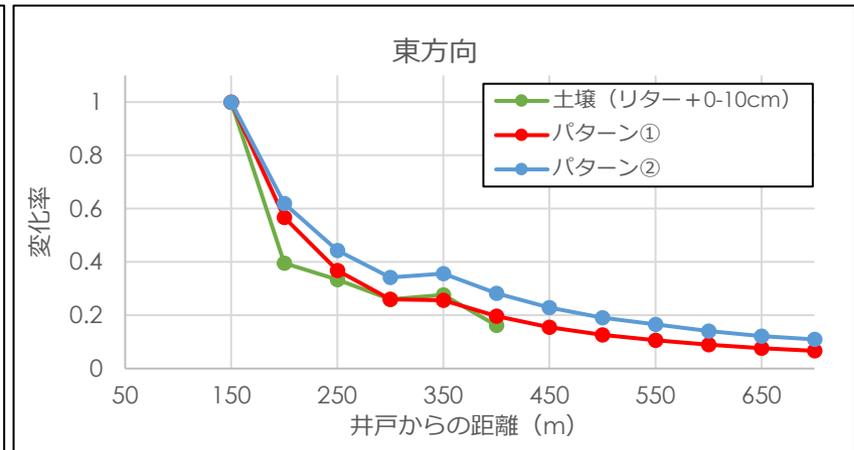
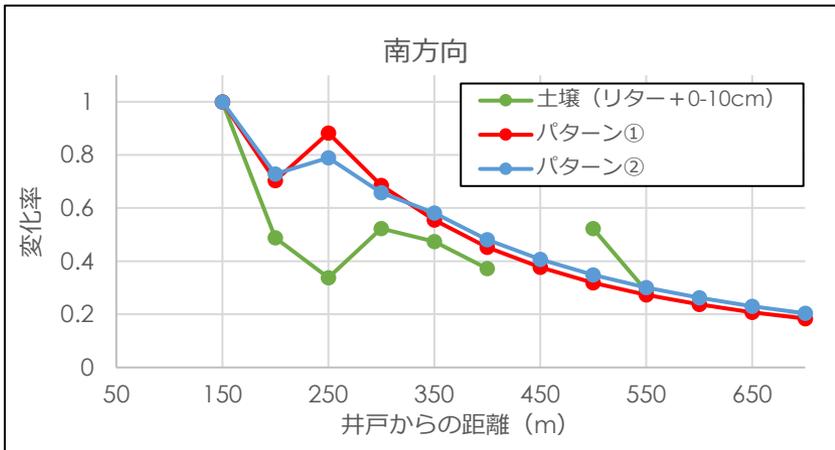
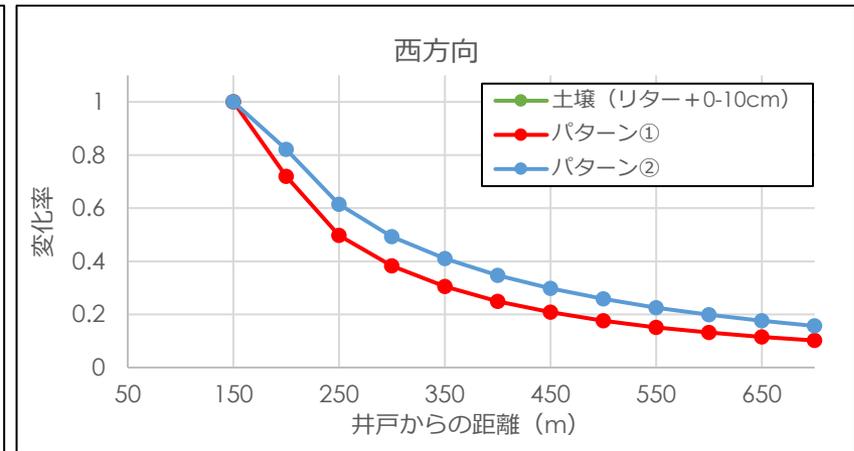
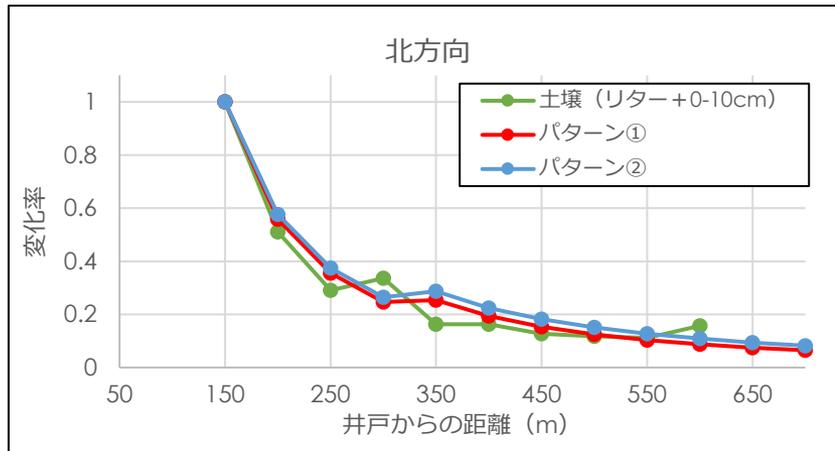
✓ 噴出物保管タンクから採取した9試料のうち以下2試料に基づき2パターンの粒径を設定



※ストークス式では近似限界の0.16mmを超える粒径は適用範囲外となる  
 (粒径が大きいものは基地周辺に沈着するため、直接的な人健康影響は発生しないと考えられる)

- ✓ 前頁の粒径パターンで砒素濃度の再現計算を実施し、土壌調査結果における砒素濃度の減衰傾向と類似するようなパターンを設定

⇒土壌のデータ数が最も多い北方向を中心に、パターン①(粗い粒子 多)での減衰と傾向が類似したため、パターン①の粒径・比率を採用

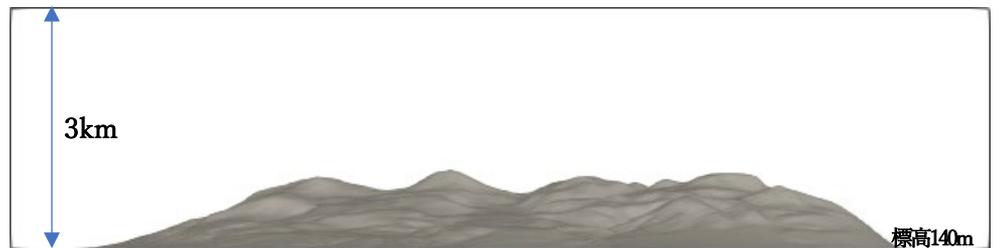
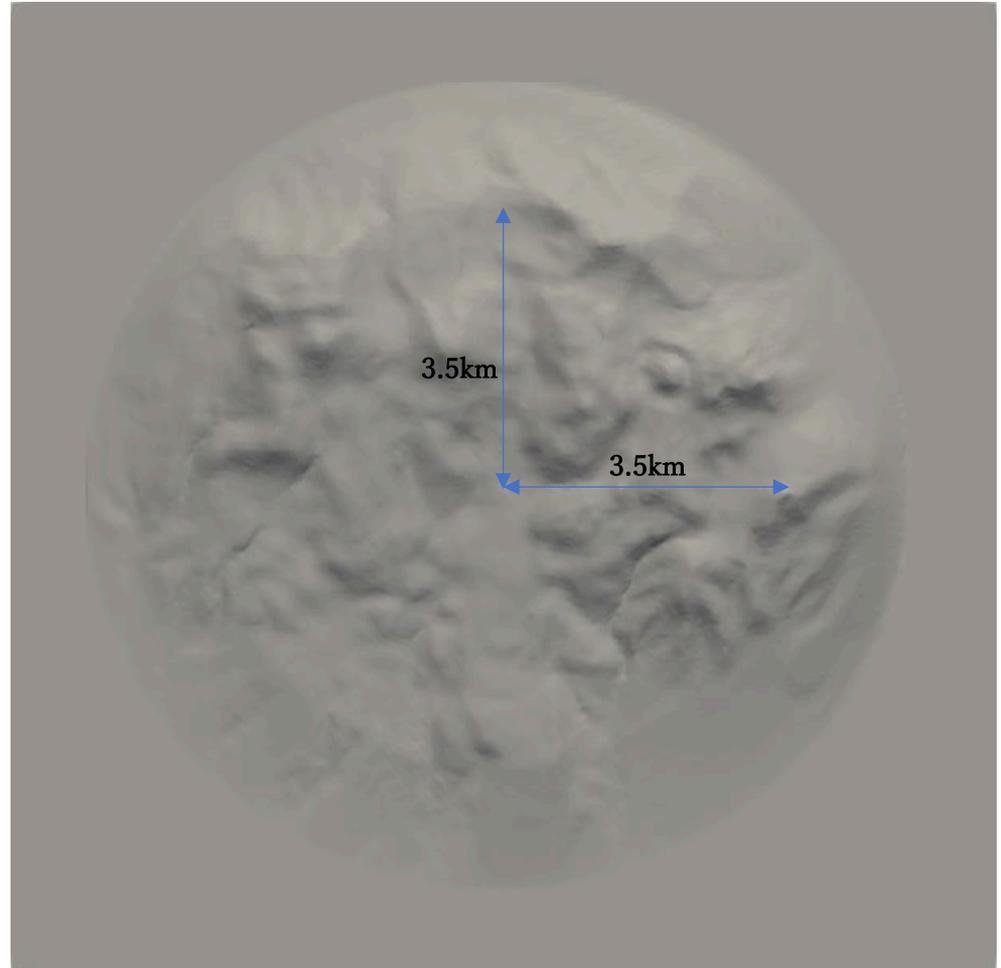


※噴出井戸から150m地点を始点とした場合の減衰傾向を示した

## □ CFDモデル設定

### ➤ 地形

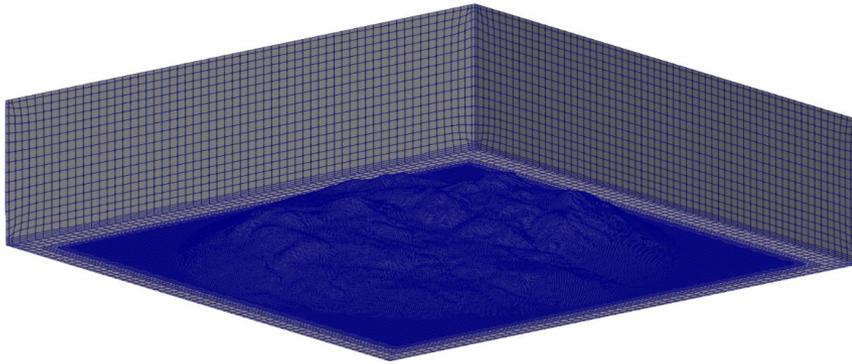
- ✓ 地形の再現範囲は噴出井戸から 3.5 kmとした



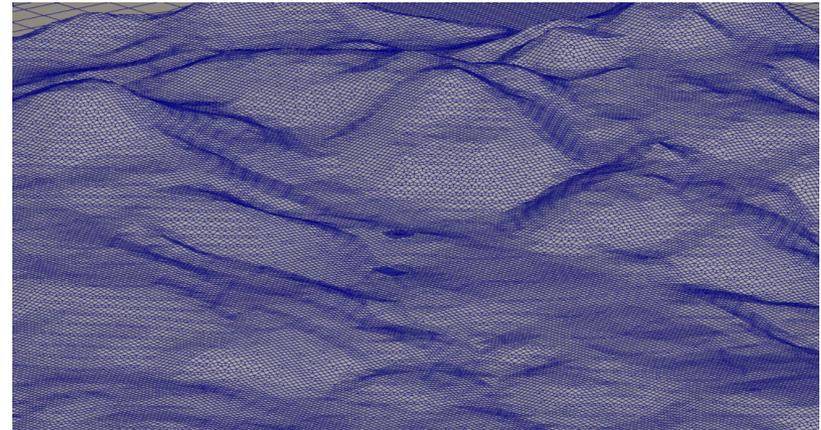
## ➤ メッシュ分割

- ✓ メッシュのセルサイズは以下のとおり設定し、地表や噴出井戸付近をより詳細に分割した  
 全体：200m程度、地表：25m程度、噴出井戸・大湯沼：3.5~15m

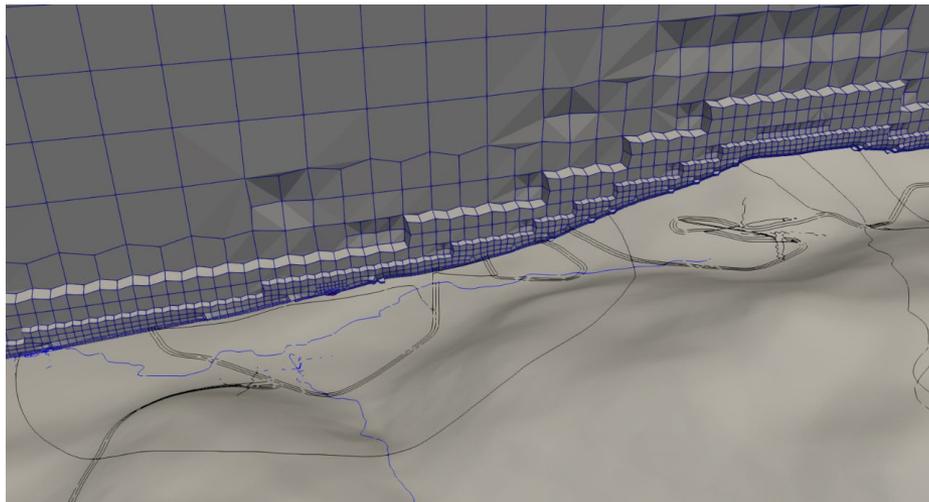
【全体図】



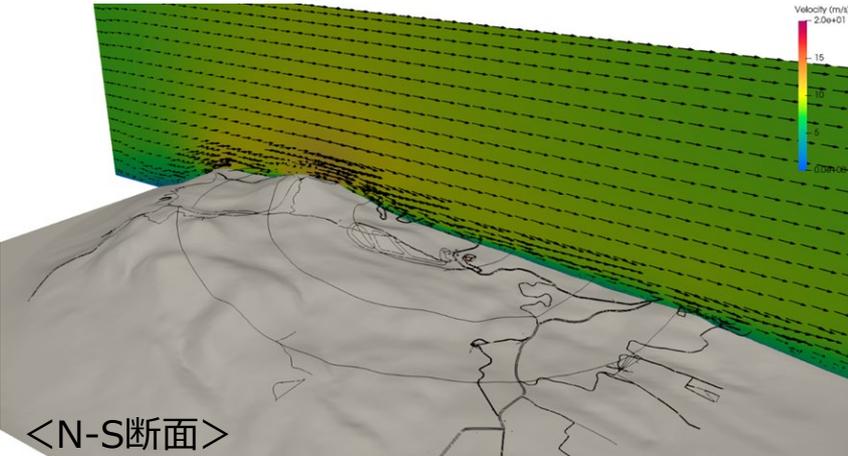
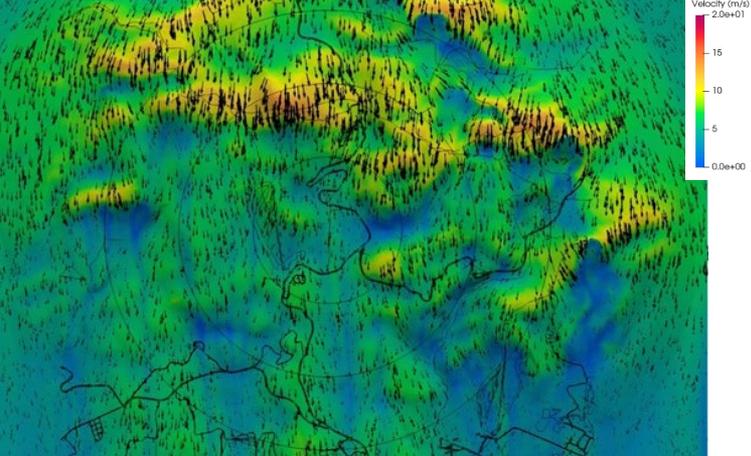
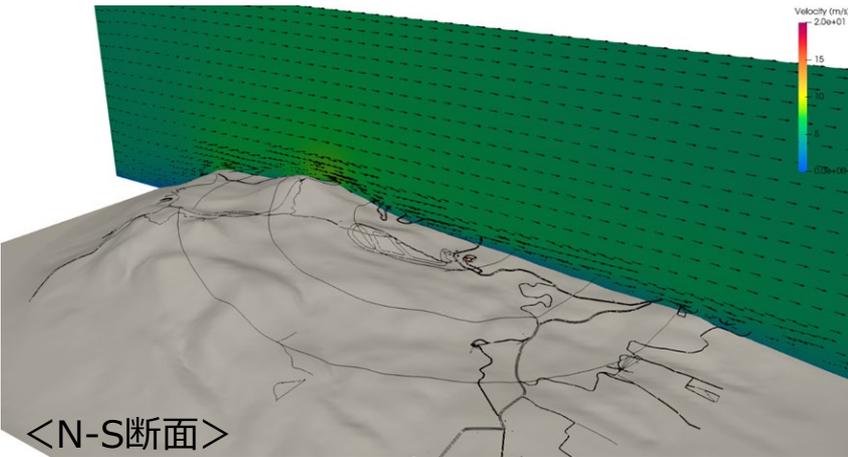
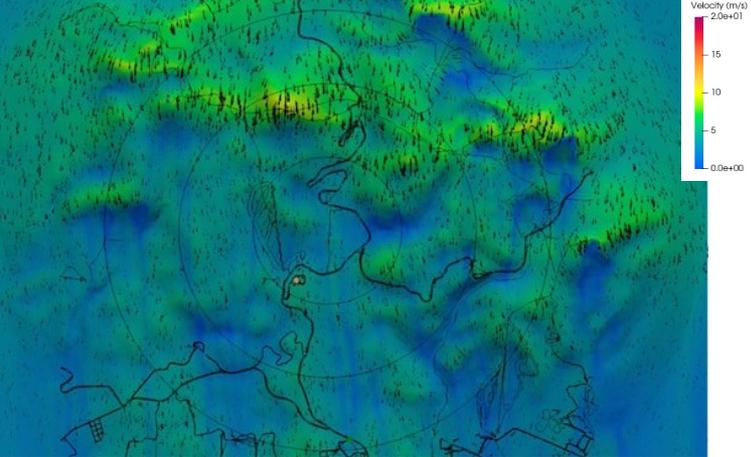
【拡大図】



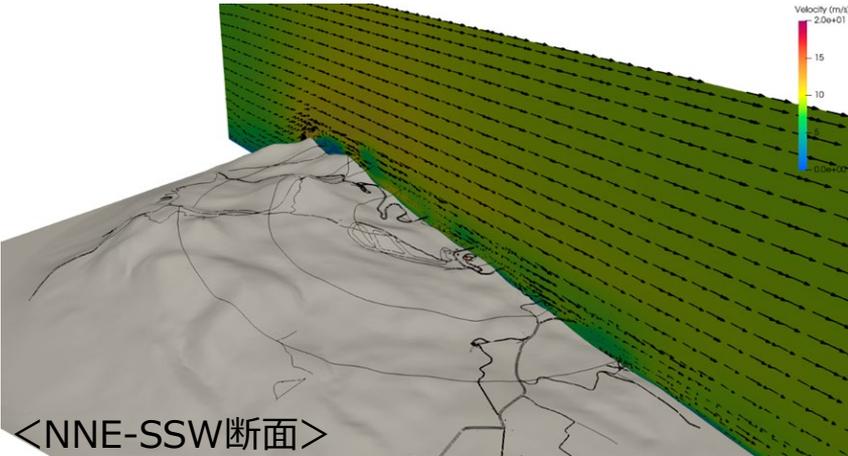
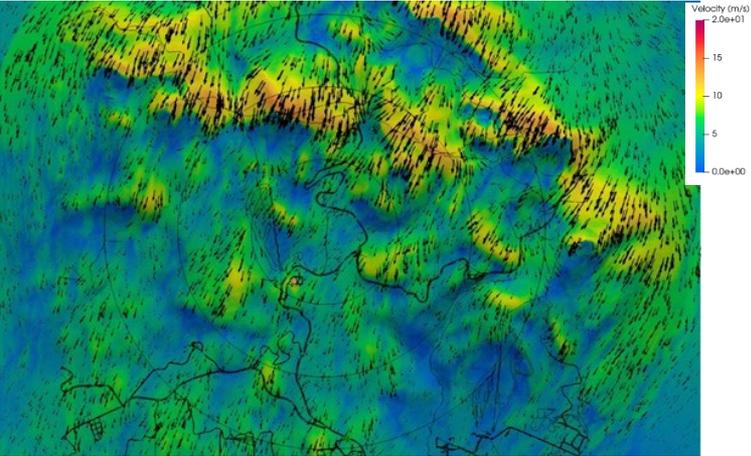
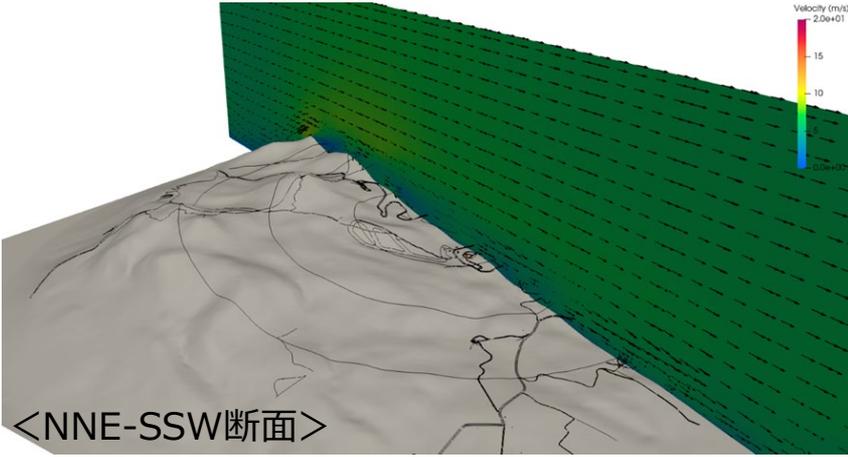
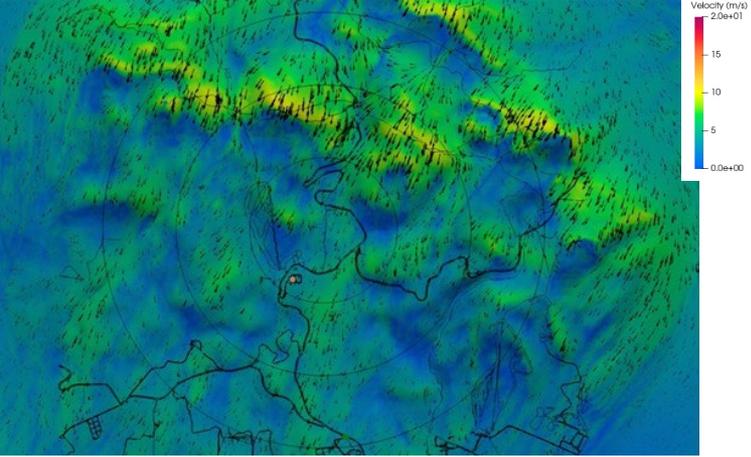
【分割例（断面）】



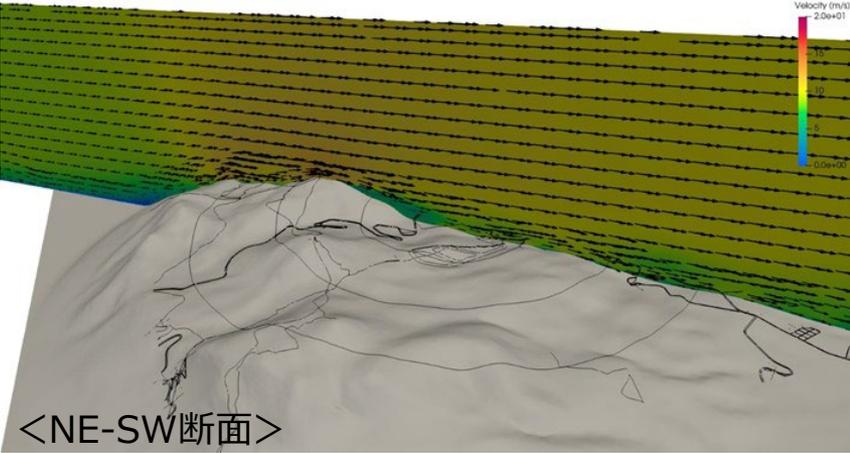
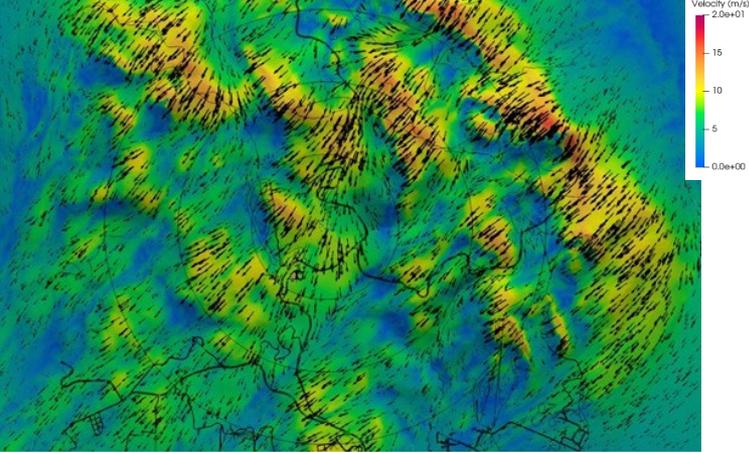
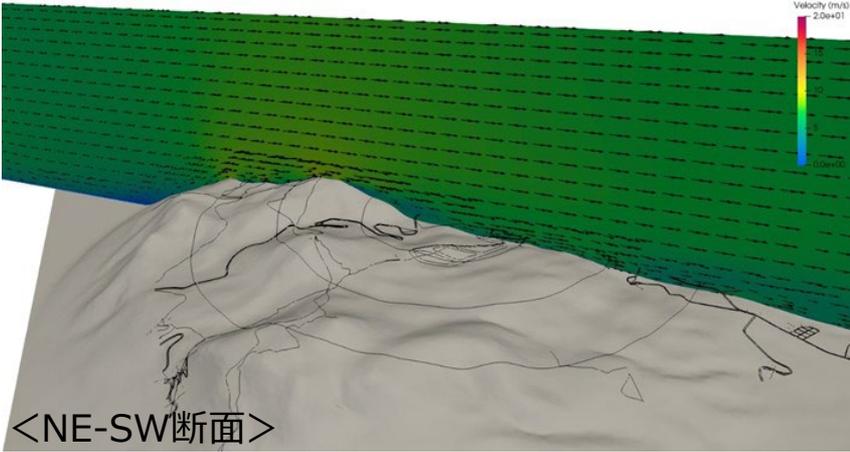
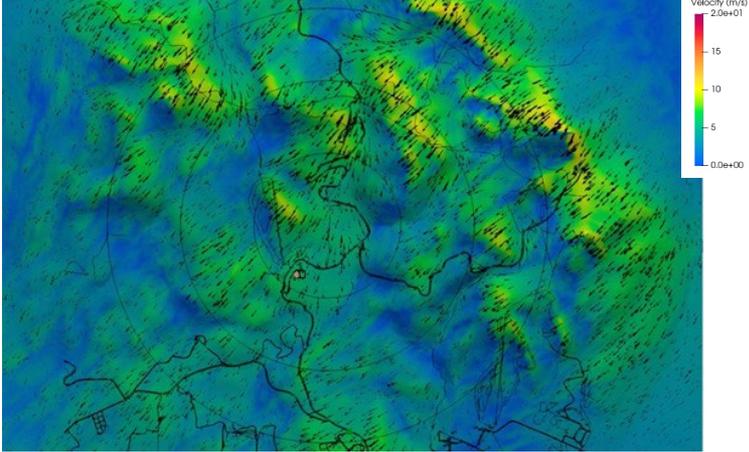
## ➤ 流速ベクトル

予測ケース	断面	平面（地上10m）
<p>Case1</p> <p>北・ 最大風速</p>	 <p>&lt;N-S断面&gt;</p>	
<p>Case2</p> <p>北・ 平均風速</p>	 <p>&lt;N-S断面&gt;</p>	

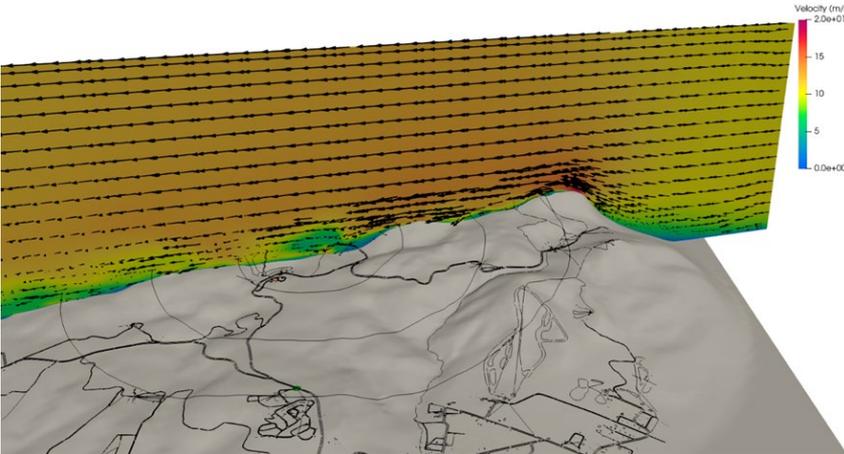
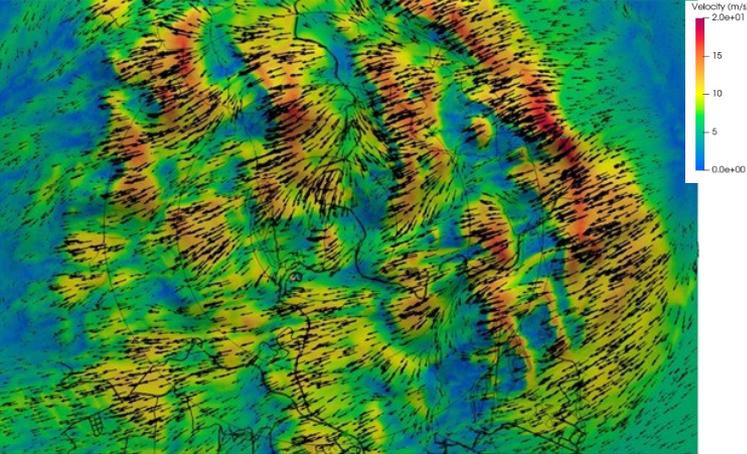
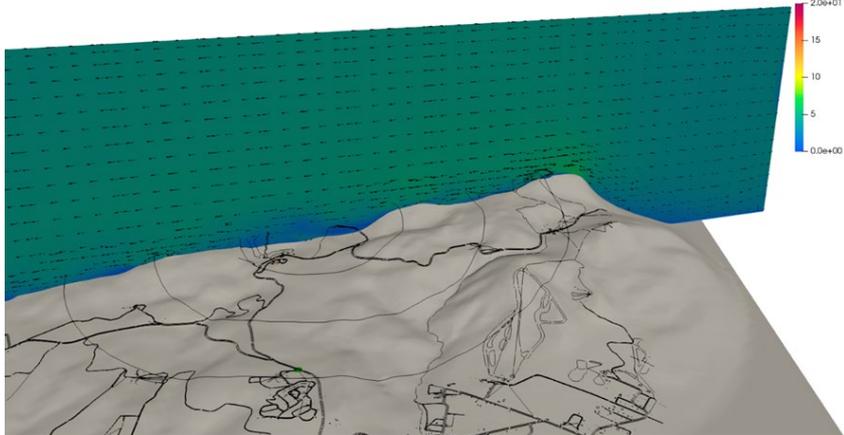
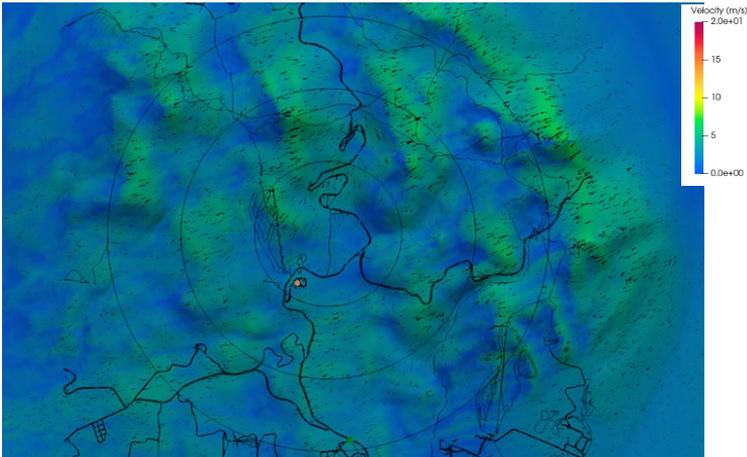
## ➤ 流速ベクトル

予測ケース	断面	平面（地上10m）
<p>Case3</p> <p>北北東・ 最大風速</p>	 <p>&lt;NNE-SSW断面&gt;</p>	
<p>Case4</p> <p>北北東・ 平均風速</p>	 <p>&lt;NNE-SSW断面&gt;</p>	

## ➤ 流速ベクトル

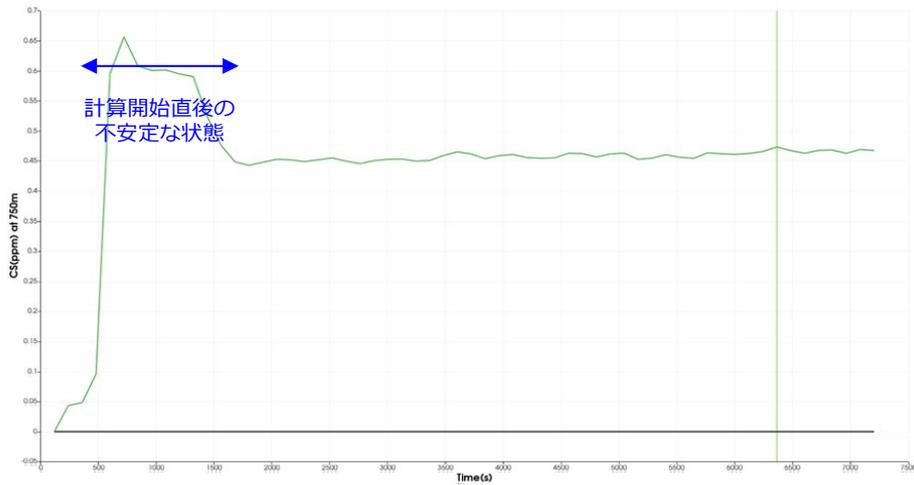
予測ケース	断面	平面（地上10m）
<p>Case5</p> <p>北東・ 最大風速</p>	 <p>&lt;NE-SW断面&gt;</p>	
<p>Case6</p> <p>北東・ 平均風速</p>	 <p>&lt;NE-SW断面&gt;</p>	

## ➤ 流速ベクトル

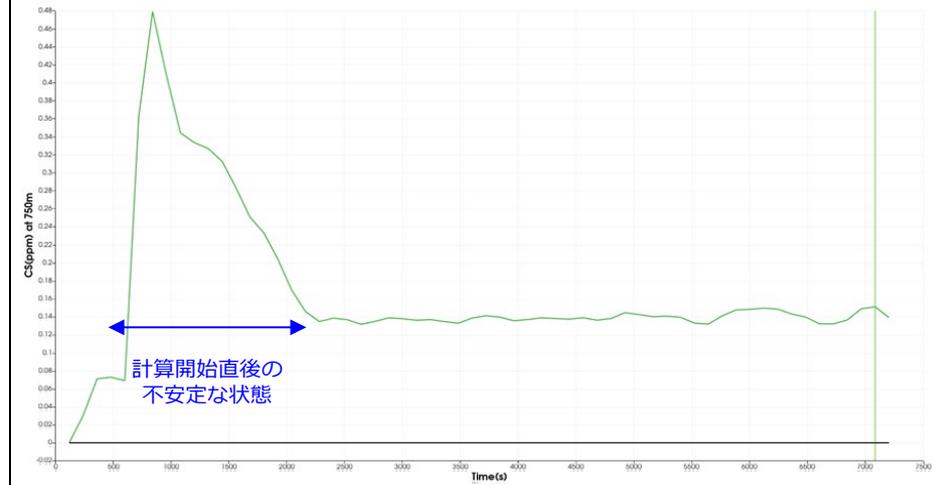
予測ケース	断面	平面（地上10m）
<p>Case7</p> <p>東北東・ 最大風速</p>	 <p>&lt;ENE-WSW断面&gt;</p>	
<p>Case 8</p> <p>東北東・ 平均風速</p>	 <p>&lt;ENE-WSW断面&gt;</p>	

## ➤ 硫化水素 集落位置における濃度時間変動

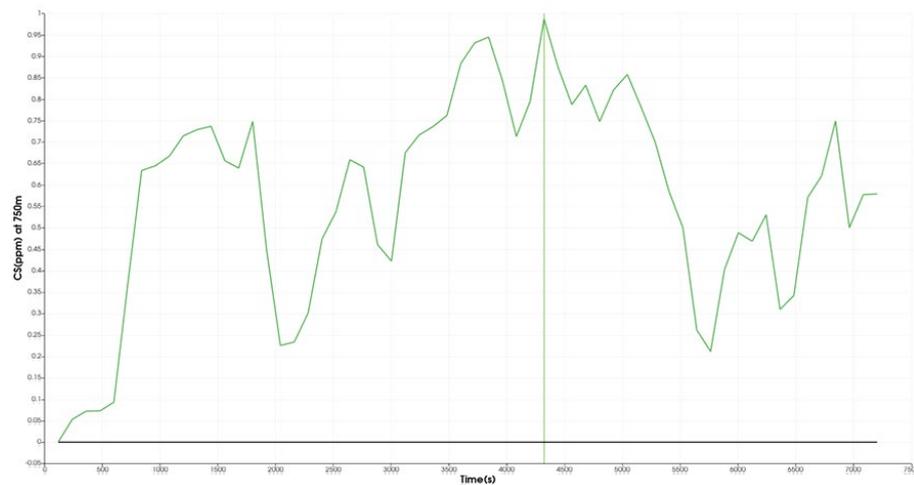
Case1 北・最大風速



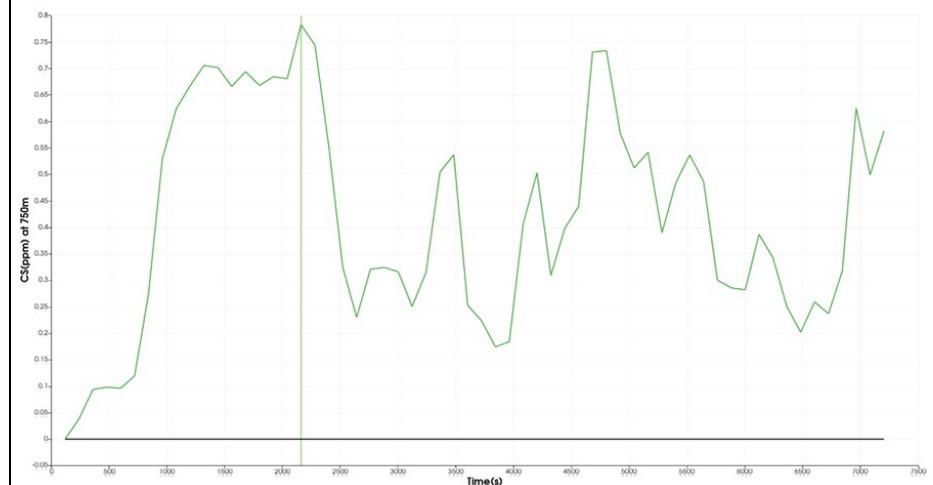
Case2 北・平均風速



Case3 北北東・最大風速

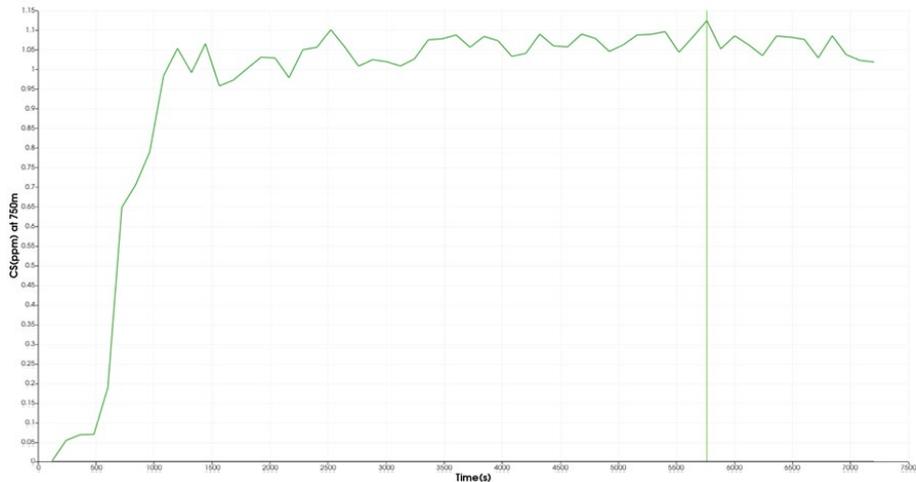


Case4 北北東・平均風速

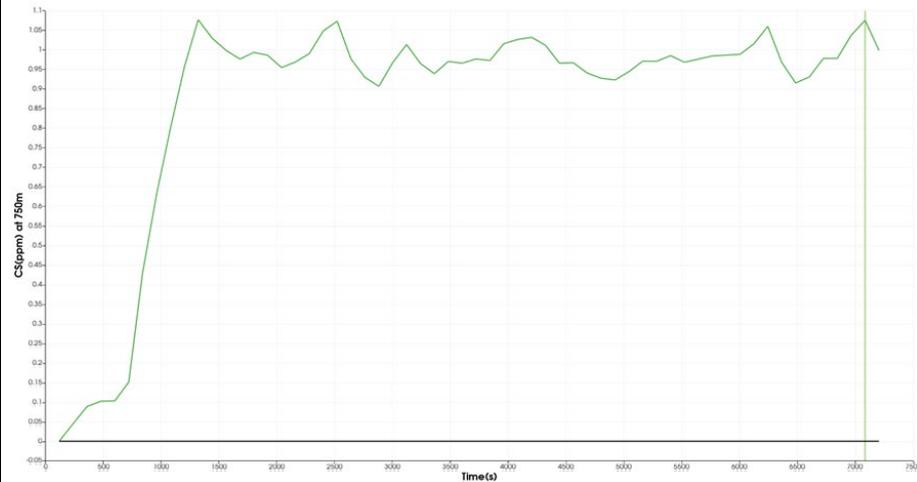


## ➤ 硫化水素 集落位置における濃度時間変動

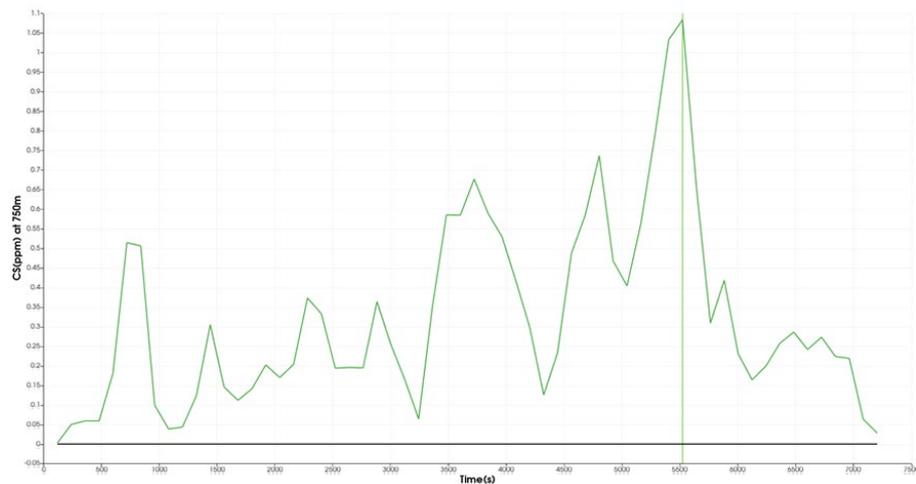
Case5 北東・最大風速



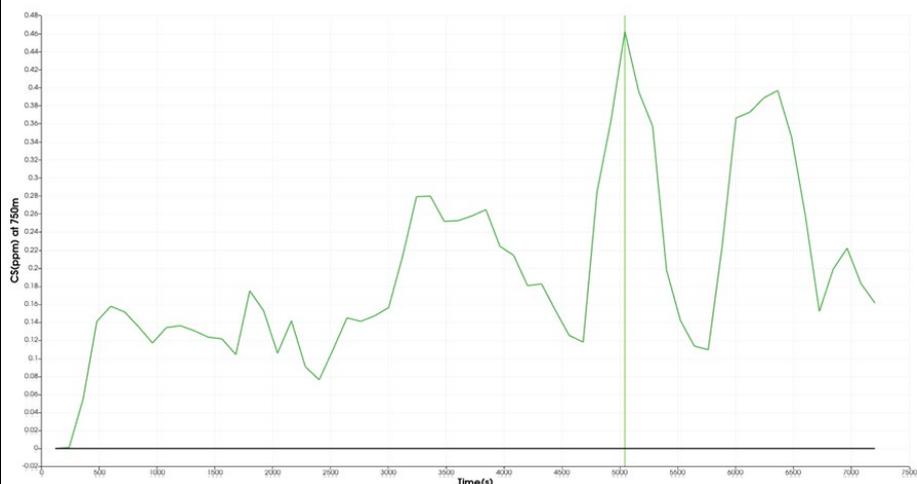
Case6 北東・平均風速



Case7 東北東・最大風速



Case8 東北東・平均風速



## ➤ 硫化水素

✓ 参考として、大気中における硫化水素ガスの基準値、指針等は以下に示すとおりである

### 基準値等

- ◆労働安全衛生法に基づく酸素欠乏症等防止規則
  - ・事業者は酸素欠乏症等を防止する必要がある
  - ・酸素欠乏等とは酸素18パーセント未満と硫化水素濃度が100万分の10を超える状態 ⇒10 ppm
- ◆日本産業衛生学会 許容濃度  
労働者が1日8時間、1週間40時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露される場合に、当該有害物質の平均曝露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度 ⇒5 ppm  
曝露時間が短い、あるいは労働強度が弱い場合でも、許容濃度を越える曝露は避けるべきである
- ◆公共の浴用に供する場合の温泉利用施設の設備構造等に関する基準（環境省告示第66号）  
温泉利用許可者は、浴室内の空気中の硫化水素濃度を以下に示す基準を超えないようにすること
  - ・浴槽湯面から上方10cmの位置の濃度 ⇒ 20 ppm
  - ・浴室床面から上方70cmの位置の濃度 ⇒ 10 ppm

### 噴出時症状

❖ [お一人目] 6月29日に掘削現場に弁当を配達後に頭痛と吐き気の症状で入院（翌30日に退院）

硫化水素中毒の疑いと診断

「地熱発電調査事業における蒸気噴出に関するご説明資料」（三井エネルギー資源開発(株)（旧：三井石油開発(株)）、2023年7月10日）より引用

### 人体影響

ガス濃度(ppm)	作用
0.025	臭いで感知しうる限界
0.3	明瞭に感知される
5~10	悪臭を強く感じる
20~50	目の炎症
50~150	頭痛、めまい、吐き気
150~200	悪臭の麻痺により臭気を感じなくなる
300	亜急性中毒（意識不明）
700~800	臭気を感じずに意識不明、30分で生命危機
1,000~2,000	失神、痙攣、呼吸停止、死に至る

出典：「温泉利用施設における硫化水素中毒事故防止のためのガイドライン」（環境省、2017年9月）

### モニタリング結果

- 硫化水素濃度（24時間測定）  
2023/8/6~8/18（噴出収束まで）  
※定常的噴出期に該当
- 基地沈砂池 : 0~3.6 ppm
- 大湯沼 : 0~2.4 ppm

## ➤ 砒素

✓ 参考として、大気中における砒素の指針値、指標等は以下に示すとおりである

### 指針値

◆ 環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値  
 （環境省中央環境審議会第7次答申（2003年7月））

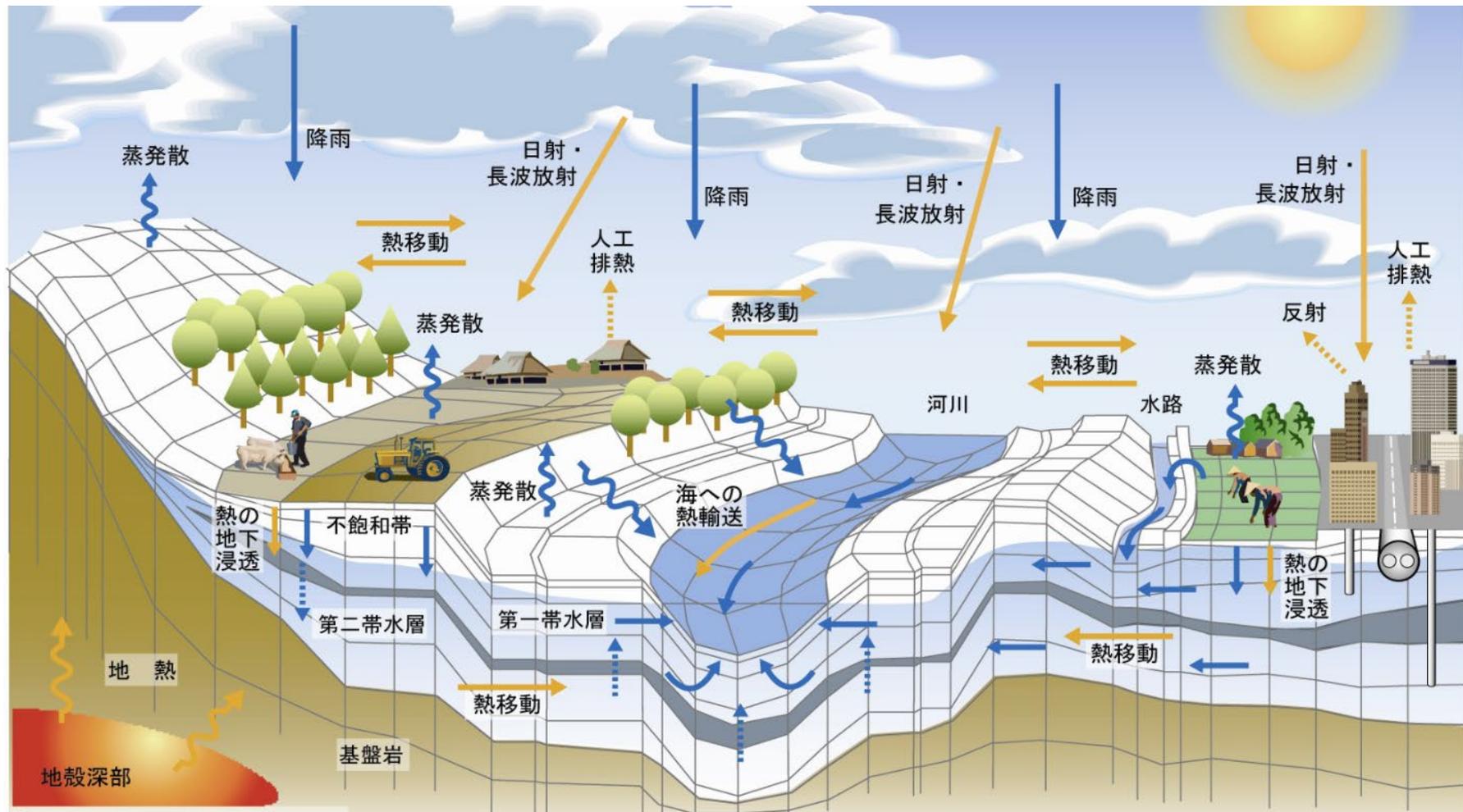
- ヒ素は、第9次答申（2010年10月）において、アメリカの銅精錬所の疫学研究における肺がん過剰死亡のデータを根拠に、指針値を以下の通りと設定した
- ヒ素および無機ヒ素化合物 **年平均値 6ng-As/m<sup>3</sup> 以下**（全ヒ素の濃度測定値）
- これは、1年間平均して 6.0ng-As/m<sup>3</sup> の濃度環境で生活した場合、生涯発がんリスク（一生涯（70年）曝露すると過剰に発がんするリスク）が10<sup>-5</sup>（10万人に一人）ということ
- 不確実係数を十分に見込んだ評価値、あるいは数理モデルにより十分に安全性を考慮して算出した評価値に基づくものとされていることから、**安全側に設定した値**であることがわかる
- **指針値を短期的に上回る状況があっても、直ちに人の健康に悪影響を及ぼすものではない**と考えられる

### モニタリング結果

- 粉じん中砒素濃度  
 2023/7/20,8/3,8/7~8/18（噴出収束まで）  
 ※定常的噴出期に該当  
 D基地 : 15~37 ng/m<sup>3</sup>  
 直近集落周辺 : 2.6~16 ng/m<sup>3</sup>

## □ GETFLOWSの概要(3次元の水循環解析ソフト)

- ✓ 本検討で使用したGETFLOWSは、地下水と表流水を同時に解析できる3次元の水循環解析ソフトである
- ✓ 地下水の流れはダルシー則、表流水の流れは Manning 則に基づいて解析される



©Geosphere Environmental Technology Corp.

GETFLOWSの対象とする水循環過程の概念図(出典:株地圏環境テクノロジーHP)

## □ 有効降水量の設定

- ✓ 2015年～2024年の水文水質DB「ニセコ」の降水量と気象庁アメダス「蘭越」の降水量・気温・日照時間をもとに、融雪量・蒸発散量を考慮した有効降水量※を標高100mごとに設定した
- ✓ 『有効降水量 = 融雪を考慮した降水量 - 蒸発散量』で計算した

## □ 降水量（降雪量）

- ✓ 水文水質DB「ニセコ」（標高744m）と気象庁アメダス「蘭越」（標高39m）の降水量をもとに、標高744mよりも低い箇所については、正比例で降水量を低減させた
- ✓ 標高744mよりも高い箇所の降水量は、1977年の水文水質DB「ニセコ」の降水量とニセコアンヌプリ南側斜面での調査結果（1mごとの積雪増加量0.47mm※<sup>1</sup>）をもとに、正比例で降水量を増加させた
- ✓ 日平均気温が0℃未満の場合は積雪したものとしてストックし、0℃以上になって融雪すると積雪量から融雪量が差し引かれる

## □ 融雪量

- ✓ 融雪量は、菅原モデル※<sup>2</sup>と気温を用いて計算した。気温は、気象庁アメダス「蘭越」（標高39m）の気温をもとに、100mごとに0.65℃低下させた

## □ 蒸発散量

- ✓ 気温と日照時間をもとにマッキンク式※<sup>3</sup>を用いて蒸発散量を計算した
- ✓ 計算に用いる地域係数は、最寄りの倶知安の値を用いた
- ✓ 気温は、気象庁アメダス「蘭越」（標高39m）の気温をもとに、100mごとに0.65℃低下させた
- ✓ 日照時間は、気象庁アメダス「蘭越」（標高39m）を利用した
- ✓ 蒸発散量比率は、月ごとの値※<sup>4</sup>を設定した

出典※1:松山洋(1998)日本の山岳地域における積雪水当量の高度分布に関する研究について

※2:菅原正巳(1972)流出解析法

※3:永井明博・田中丸治哉・角屋睦(2003)ダム管理の水文学

※4:山本好克(1994)山地河川流域における日蒸発散量推定に関する一考察

## □ 水循環解析の再現対象

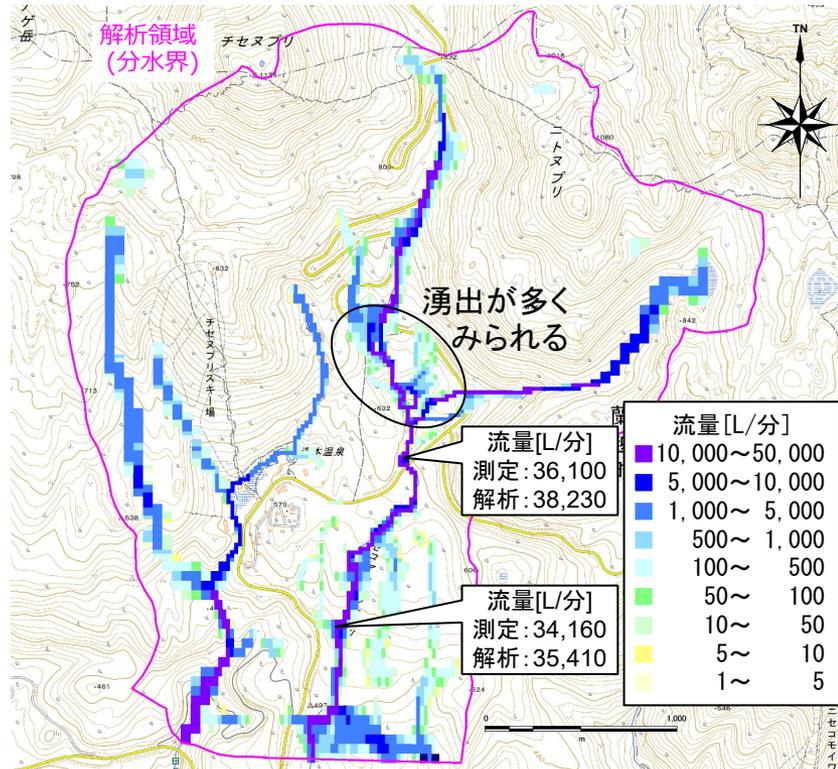
- ✓ 2019年6月13日に測定されたD基地付近・直近集落付近でのニセコアンベツ川流域の流量※を再現対象とする
- ✓ 泥流堆積物と上位のニトヌプリ火山噴出物の境界付近で多く湧水しているため、この傾向を再現対象とする
- ✓ 馬場川の流量は温泉水の影響を受けているため、再現対象とはしない

## □ 水循環解析の再現状況

- ✓ D基地東側地点の流量36,100 L/分、直近集落南側の流量34,160 L/分が概ね再現された
- ✓ 泥流堆積物と上位のニトヌプリ火山噴出物の境界付近で湧水する傾向が再現された
- ✓ 各火山噴出物は、水平方向の透水性が大きく、鉛直方向の透水性が小さい「透水異方性」を有している設定とすると、上述の流量分布が再現できる（なお、「安山岩は溶岩流が山腹を流下する時に大小の岩塊に分れながら固結した自破碎溶岩になっていることがあり、一般に岩体としてみた場合の安山岩は異方性を有する」と示されている）

地表面の区分	マンニングの粗度係数[m <sup>-1/3</sup> s]
山地	0.8
河川(山地流路、砂利、玉石)	0.04

解析では物質の移動を考慮していないため、分散長や遅延係数は設定していない

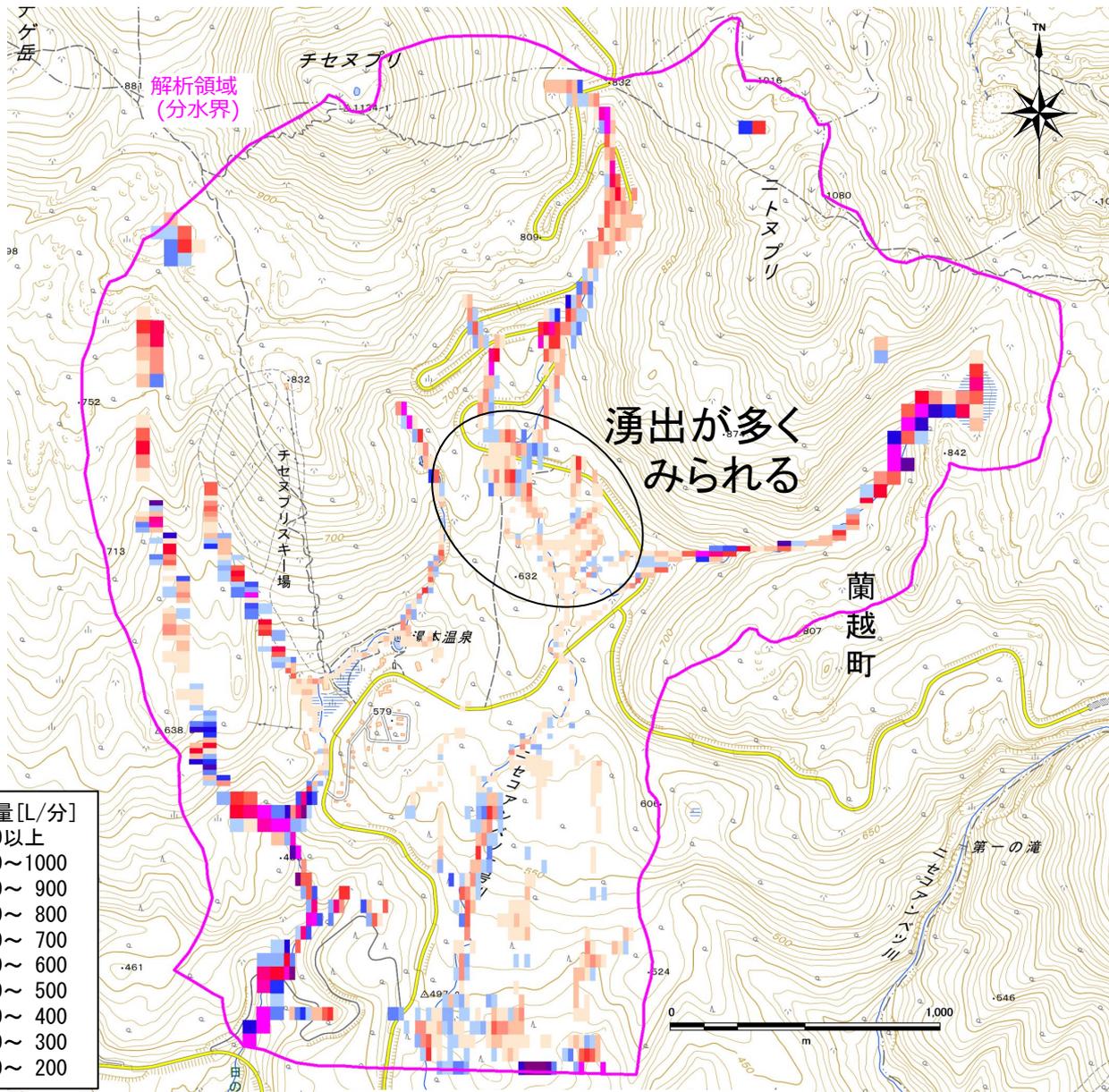


水理地質区分		透水係数[m/s]	
		水平方向	鉛直方向
表層土壌		1.0×10 <sup>-3</sup>	1.0×10 <sup>-3</sup>
イワオヌプリ・ニトヌプリ火山噴出物	風化部	1.0×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-4</sup>
	新鮮部	1.0×10 <sup>-6</sup>	1.0×10 <sup>-8</sup>
泥流堆積物		1.0×10 <sup>-9</sup>	1.0×10 <sup>-9</sup>
チセヌプリ・ニセコアンベツ川・シャクナゲ岳火山噴出物	風化部	1.0×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-4</sup>
	新鮮部	1.0×10 <sup>-6</sup>	1.0×10 <sup>-8</sup>
基底噴出物		1.0×10 <sup>-9</sup>	1.0×10 <sup>-9</sup>

※流量の出典：『「ニセコ地域地熱発電の資源量調査事業」調査井掘削時の取水に要する水文調査業務報告書』

## □ 再現解析結果 (湧水量分布)

- ✓ 谷部において湧出量が多い傾向を示しており、流下とともに河川流量が増加することとなる
- ✓ 泥流堆積物と上位のニトヌプリ火山噴出物の境界付近で湧水している箇所がみられる

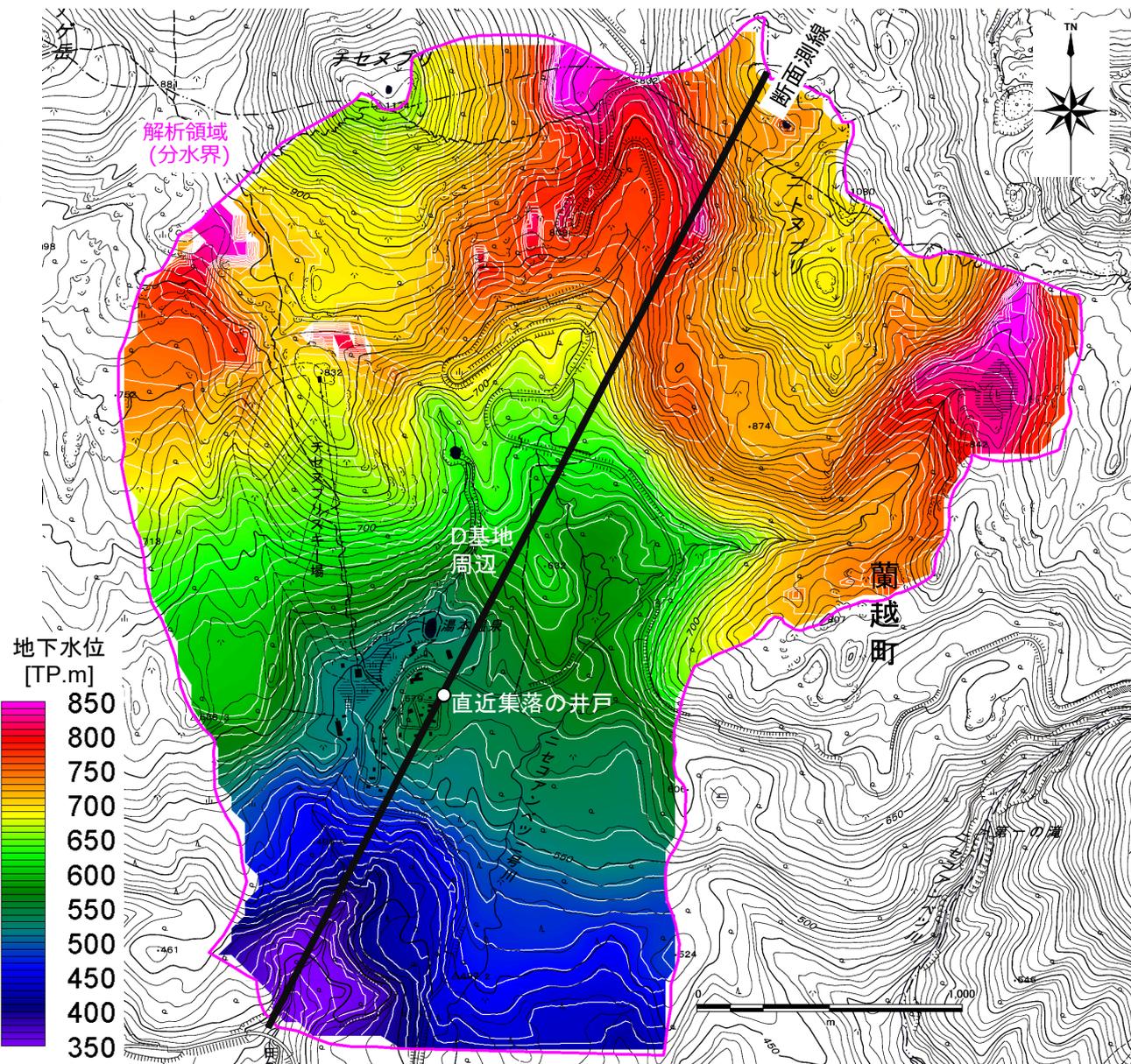


湧出量 [L/分]	浸透量 [L/分]
1000以上	1000以上
900~1000	900~1000
800~900	800~900
700~800	700~800
600~700	600~700
500~600	500~600
400~500	400~500
300~400	300~400
200~300	200~300
100~200	100~200
0.1~100	

湧出量・浸透量分布(平面図)

## □ 再現解析結果 (地下水位分布)

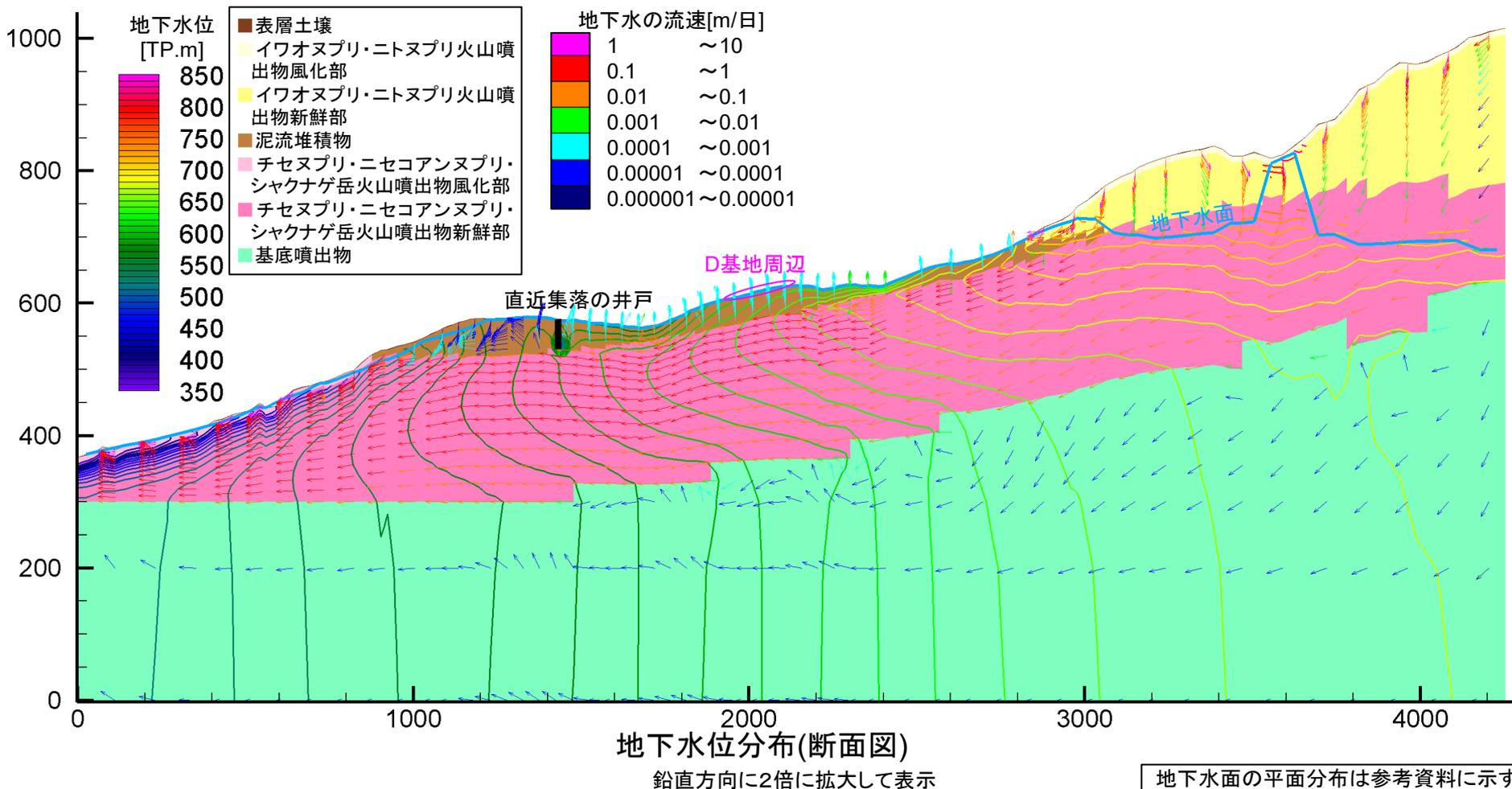
- ✓ チセヌプリ・ニトヌプリ内の地下水位は低い（深度が深い）傾向を示す
- ✓ 一方で、D基地周辺・直近集落周辺の泥流堆積物分布域では地下水位が高い（深度が浅い）傾向を示す



地下水位分布(平面図)

## □ 地下水位分布

- ✓ チセヌプリ・ニトヌプリ内の地下水位は低い（地下水面の深度が深い）傾向を示す
- ✓ 一方で、D基地周辺・直近集落周辺の泥流堆積物分布域では地下水位が高い（地下水面の深度が浅い）傾向を示す
- ✓ 直近集落周辺の泥流堆積物内は下から上に押し上げられる地下水流動を示す

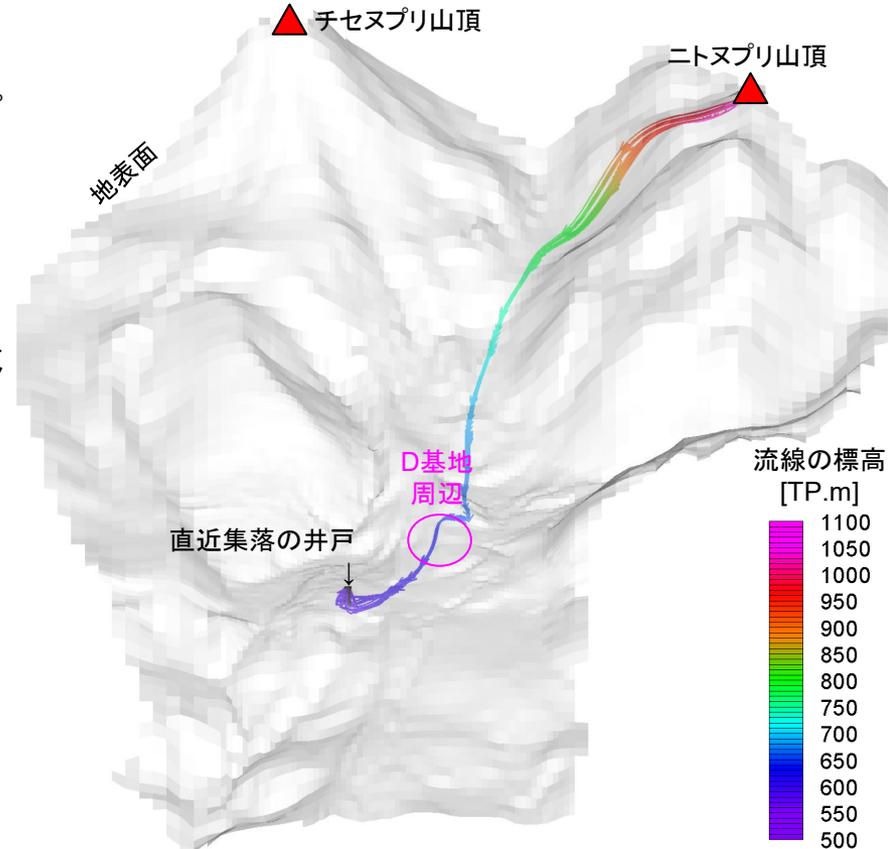


## □ 直近集落の井戸に到達する流線

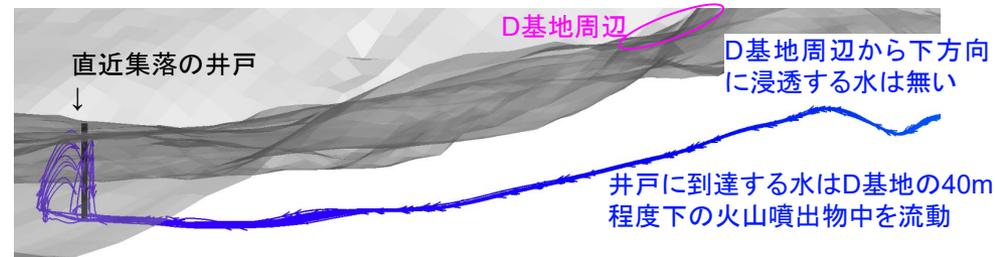
- ✓ 直近集落の井戸水は、泥流堆積物の下位のチセヌプリ等の火山噴出物から供給され、それはニトヌプリの山頂付近で浸透した水である

## □ D基地付近から出発する流線

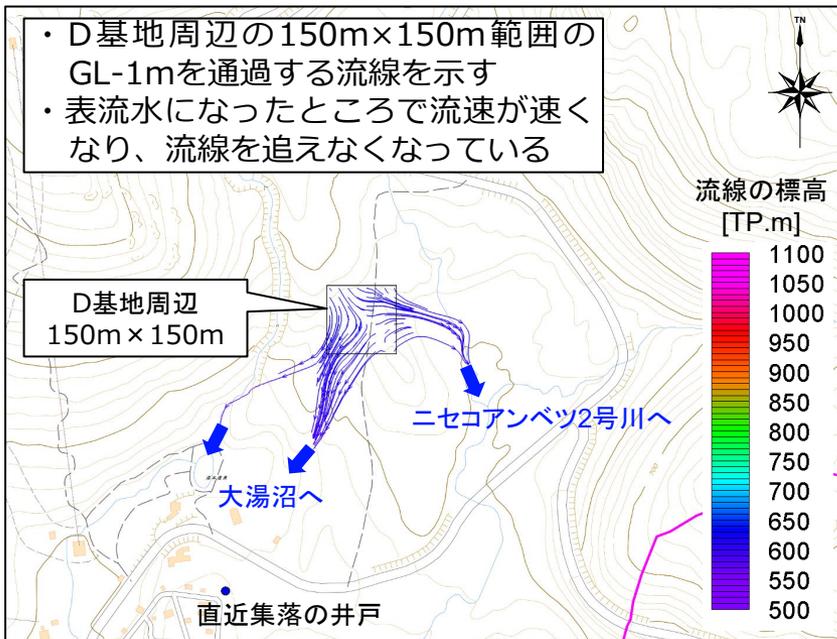
- ✓ D基地付近で浸透した降雨は、地形に沿って表層土壌内を流下し、表流水となって大湯沼側、ニセコアンベツ2号川に流れる



直近集落の井戸に到達する流線(南側から鳥瞰)  
鉛直方向に2倍に拡大して表示



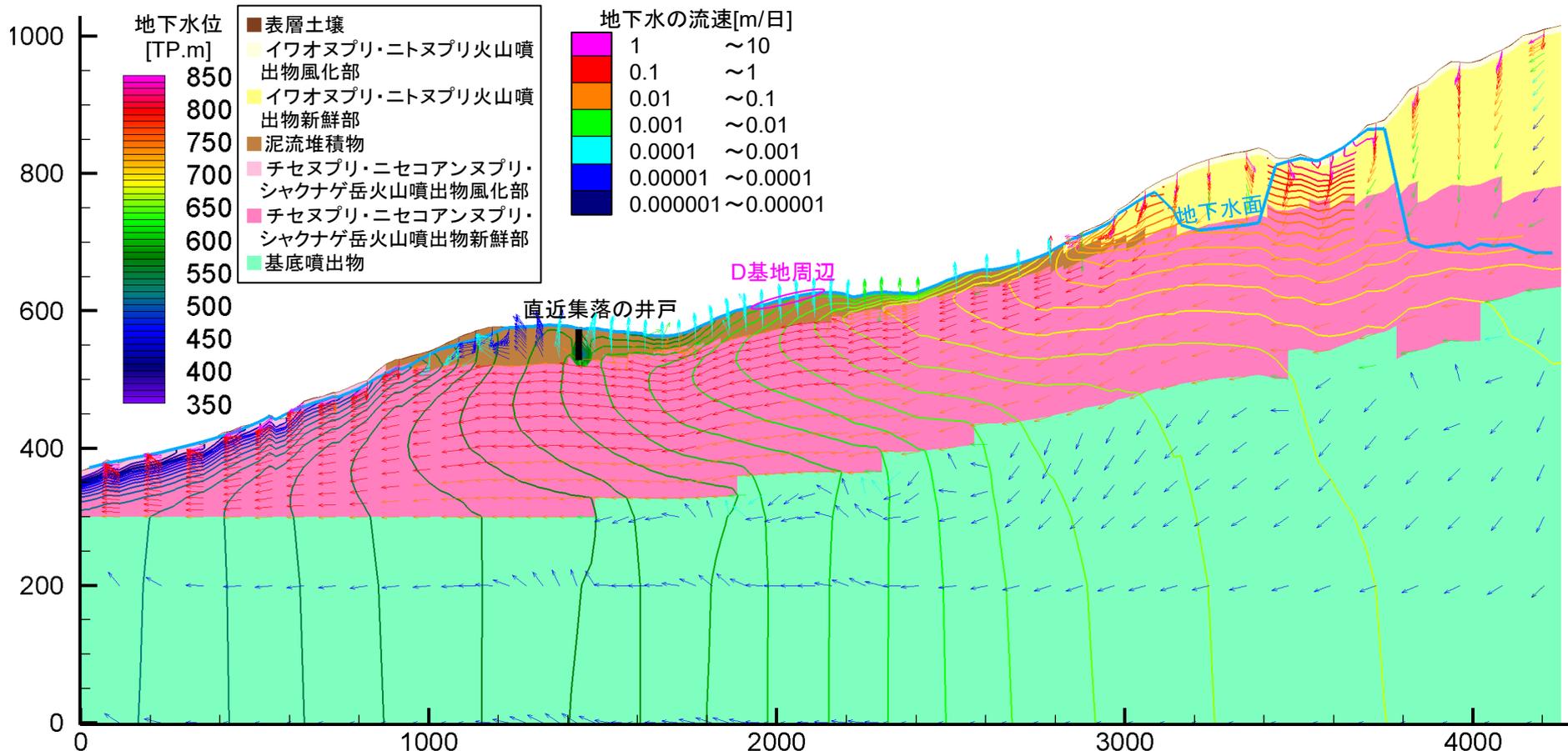
直近集落の井戸に到達する流線(横から)  
鉛直方向に2倍に拡大して表示



D基地付近から出発する流線

## □ 地下水位分布

- ✓ チセヌプリ・ニトヌプリ内の地下水位は低い（地下水面の深度が深い）傾向を示す
- ✓ 一方で、D基地周辺・直近集落周辺の泥流堆積物分布域では地下水位が高い（地下水面の深度が浅い）傾向を示す
- ✓ 直近集落周辺の泥流堆積物内は下から上に押し上げられる地下水流動を示す



地下水位分布(断面図)

鉛直方向に2倍に拡大して表示

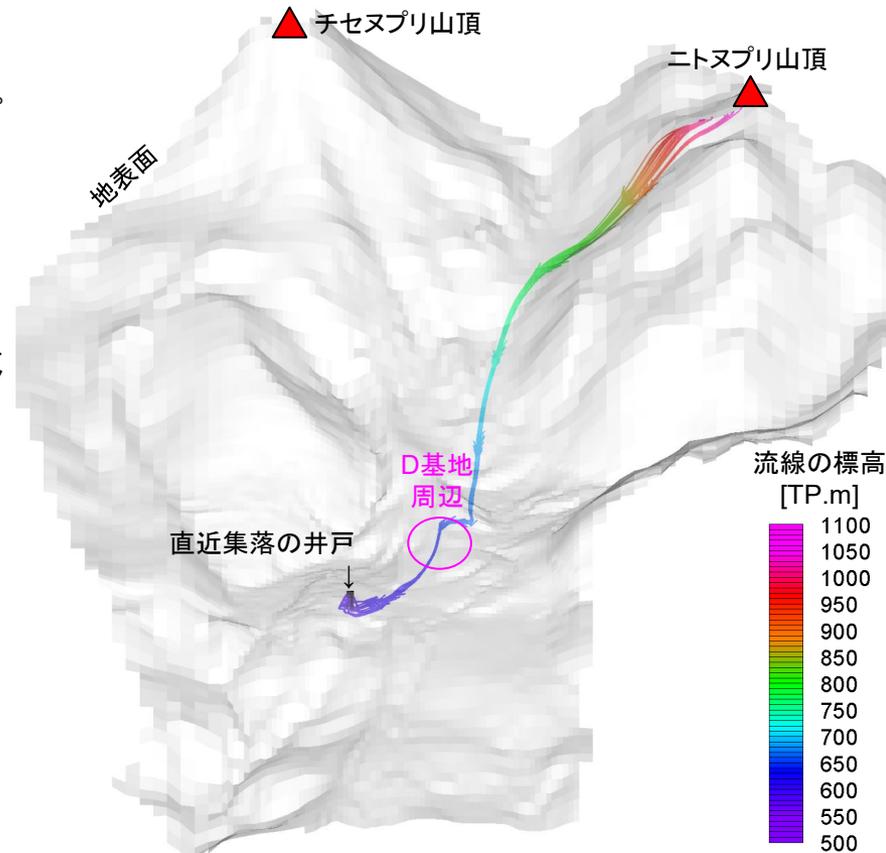
地下水面の平面分布は参考資料に示す

## □ 直近集落の井戸に到達する流線

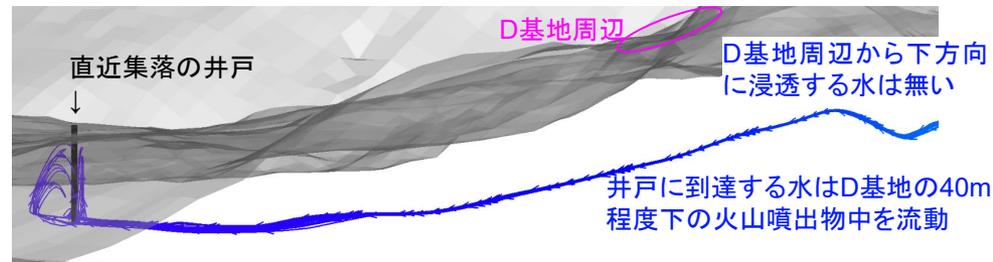
- ✓ 直近集落の井戸水は、泥流堆積物の下位のチセヌプリ等の火山噴出物から供給され、それはニトヌプリの山頂付近で浸透した水である

## □ D基地付近から出発する流線

- ✓ D基地付近で浸透した降雨は、地形に沿って表層土壌内を流下し、表流水となって大湯沼側、ニセコアンベツ2号川に流れる
- ✓ ⇒D基地から地下水は流れてこないため移流分散解析は実施しない

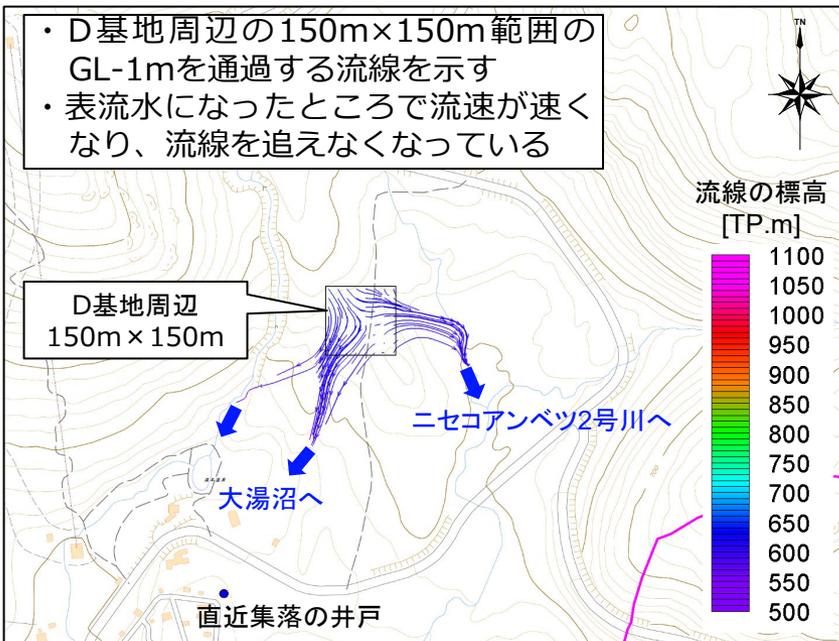


直近集落の井戸に到達する流線(南側から鳥瞰)  
鉛直方向に2倍に拡大して表示



直近集落の井戸に到達する流線(横から)

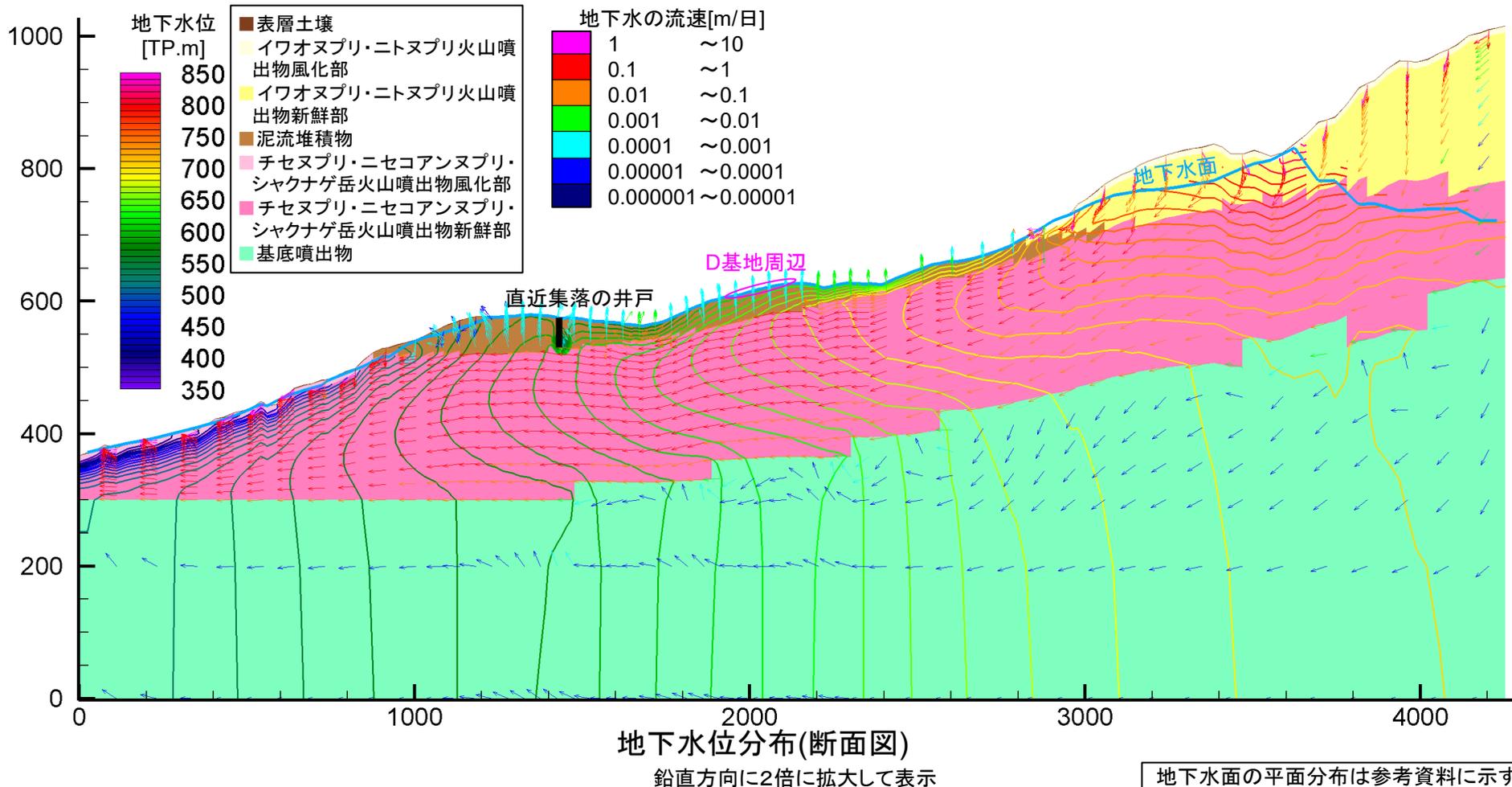
鉛直方向に2倍に拡大して表示



D基地付近から出発する流線

## □ 地下水位分布

- ✓ チセヌプリ・ニトヌプリ内の地下水位は低い（地下水面の深度が深い）傾向を示す
- ✓ 一方で、D基地周辺・直近集落周辺の泥流堆積物分布域では地下水位が高い（地下水面の深度が浅い）傾向を示す
- ✓ 直近集落周辺の泥流堆積物内は下から上に押し上げられる地下水流動を示す

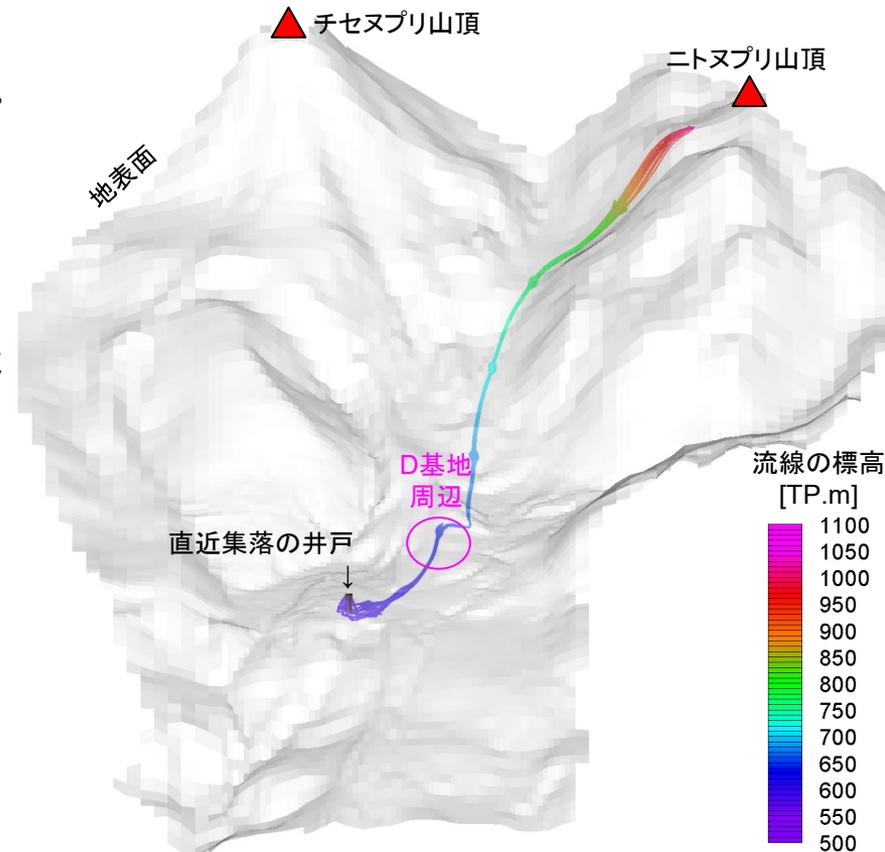


## □ 直近集落の井戸に到達する流線

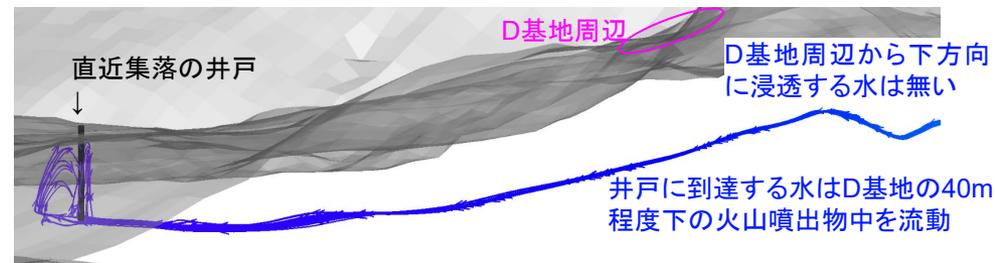
- ✓ 直近集落の井戸水は、泥流堆積物の下位のチセヌプリ等の火山噴出物から供給され、それはニトヌプリの山頂付近で浸透した水である

## □ D基地付近から出発する流線

- ✓ D基地付近で浸透した降雨は、地形に沿って表層土壌内を流下し、表流水となって大湯沼側、ニセコアンベツ2号川に流れる

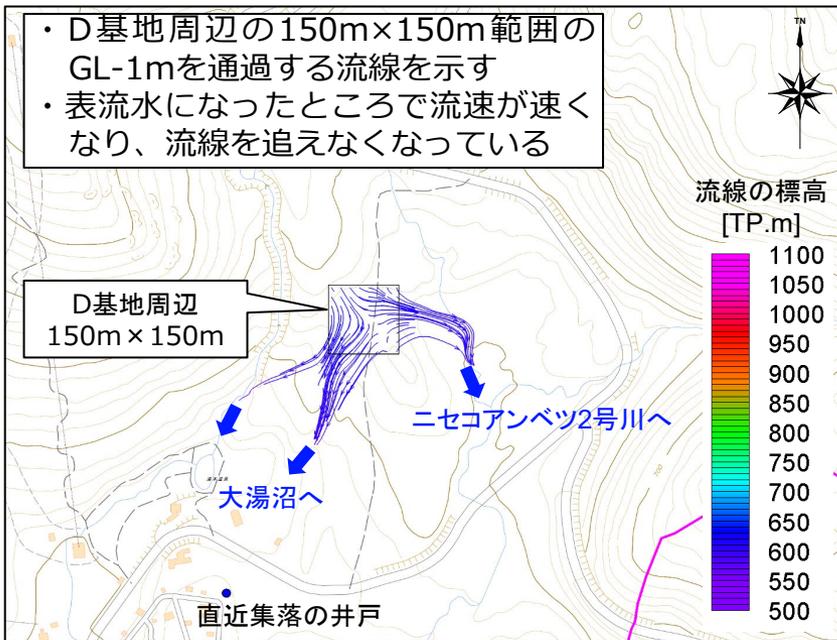


直近集落の井戸に到達する流線(南側から鳥瞰)  
鉛直方向に2倍に拡大して表示



直近集落の井戸に到達する流線(横から)

鉛直方向に2倍に拡大して表示



D基地付近から出発する流線

## □ 生態系への影響の評価方針

### ➤ 前提条件

- ✓ 蒸気噴出による生態系への影響を把握するには、噴出前の状況や自然要因による生態系の構成要素の変動を考慮する必要がある

### ➤ 課題

- ✓ 蒸気噴出前の生態系への影響を把握できる環境情報は少なく、噴出直後の情報も得られていない

### ➤ 対応策

- ✓ そこで、以下に示す3つの目的で蒸気噴出後の変化を定期的にモニタリングすることで、どの程度環境変化が推移しているかを確認する

想定する影響因子		目的	モニタリング内容
噴出物の飛散による影響	砒素等による影響		
●		(1)距離による影響	噴出箇所からの離隔距離に応じた植物、哺乳類（ネズミ類）、鳥類、昆虫類の生息・生育状況の比較
	●	(2)砒素の蓄積	噴出箇所とその他地域における哺乳類（ネズミ類）、魚類、水生昆虫に蓄積した砒素の比較
●		(3)既存調査との比較	蒸気噴出前の環境影響調査（植物、鳥類、魚類、底生動物）との出現種、重要種、樹木影響度の比較

第4回委員会審議資料より再掲

## □ 生態系モニタリング調査項目・調査時期

- 「噴出箇所からの距離による影響」・「砒素の蓄積」・「既存資料との比較」の3つの目的で調査を構成
- 「距離による影響」は、植物相、植生、展葉状況、哺乳類（ネズミ類）、鳥類相、昆虫類相について、噴出箇所からの100 mごとの離隔に応じた調査を実施
- 「砒素の蓄積」は、哺乳類（ネズミ類）、魚類相、水生昆虫相に着目した調査を実施
- 「既存資料との比較」は、植物相、植生、樹木影響度、鳥類相、魚類相、水生昆虫相、甲殻類の調査を実施

項目		調査目的（※）			時期	調査地区	調査方法	調査項目	備考
		距離	砒素	比較					
植物	植物相			●	春・夏・秋	噴出箇所周辺	目視確認	植物相 重要種の分布	その他生物も記録 (両生類等)
		●			夏	噴出～約500m	目視確認	種数・重要種等	18コドラート
	植生			●	夏	噴出箇所周辺	群落組成調査	被覆率・優占種等	3コドラート
		●			夏	噴出～約500m	群落組成調査	植被率・噴出物等	18コドラート
	樹木影響度			●	夏	噴出箇所周辺	目視確認	影響度を5段階評価	R5調査立木の追跡
展葉状況	●			春・夏	噴出～約500m	全天空写真・目視確認	開空率・展葉状況	林道・18コドラート	
動物	哺乳類	ネズミ類	●		夏	噴出～約500m	シャーマントラップ	種数・個体数	18コドラート
				●		1km以遠（対照区）	肝臓から砒素分析	砒素濃度	対照区9コドラート
	鳥類	鳥類相	●		初夏 (5～6月)	噴出～約500m	定点調査（録音機）	種数	18コドラート
						●	噴出箇所周辺・ 過年度調査範囲	ラインセンサス 定点調査	種数・個体数・優占種等
	昆虫類	昆虫類相	●		夏	噴出～約500m	ピットフォールトラップ・ ライトトラップ・任意採集	種数・個体数・優占種等	18コドラート
	魚類	魚類相			夏	ニセコアンベツ二号川・ 同水系河川（対照区）	捕獲調査	種数・個体数・優占種等	3地点
				●			肝臓から砒素分析	砒素濃度	3地点・対照区1地点
底生 動物	水生昆虫相			夏	ニセコアンベツ二号川・ 同水系河川（対照区）	定量調査・定性調査	種数・個体数・優占種等	3地点	
			●			個体から砒素分析	砒素濃度	3地点・対照1地点	
	甲殻類			夏	ニセコアンベツ二号川・ その他支沢	捕獲調査	分布状況	4地点+住民情報1地点	

※ 距離：距離による影響、砒素：砒素の蓄積、比較：既存調査との比較

## □ 経過報告

### ➤ 第2回委員会（24/3/29）意見

- ✓ 生態系に係る委員の助言、現地視察を踏まえ実施計画を策定する
- ✓ 魚類の砒素分析は、肝臓と可食部をわけて分析する

### ➤ 第3回委員会（24/8/29）意見

- ✓ 対照区位置の変更は問題ない
- ✓ 分析は、砒素、カドミウム、鉛、水銀を実施する（ネズミ類・魚類・底生動物）

2024年調査



### ➤ 第4回委員会（24/12/25）意見

- ✓ 距離による影響（植物など）・砒素の蓄積（ネズミ類）では噴出との関連性が考えられる
- ✓ 生態系への影響は単年度では判断できないため、モニタリングを継続する
- ✓ 次年度は、「河川の底質の地点数を追加」「噴出影響のない地域の魚類の砒素分析を追加」「白濁水流路箇所を追加」した調査を行うことが望ましい

### ➤ 第5回委員会（25/3/27）意見

- ✓ 2025年生態系モニタリング計画について了承される
- ✓ ダケカンバの葉に含まれる砒素濃度を把握する

## □ 経過報告

### ➤ 現地視察会（25/5/27-28）意見

- ✓ 東側および南側の計13コドラート位置について確認
- ✓ ダケカンバの葉に含まれる砒素濃度調査箇所について15箇所を実施
- ✓ 魚類調査の対照区（3箇所）について確認
- ✓ 河川底質採取箇所（St.5）で水生昆虫の捕獲と砒素濃度分析を実施
- ✓ 河川底質採取は、各箇所です3サンプル採取し砒素濃度を分析
- ✓ 下層植生の堆積物除去試験を実施

### ➤ 第6回委員会までの取り組み

- ✓ 第5回委員会および現地視察会の意見を踏まえ2025年生態系モニタリング調査を実施

## □ 2024年調査結果の総括

- ✓ 「距離による影響」・「砒素の蓄積」・「既存調査との比較」という3つの目的で「植物相・植生・樹木影響度・展葉状況・哺乳類（ネズミ類）・鳥類相・昆虫類相・魚類相・水生昆虫相・甲殻類」のモニタリングを実施

### ➤ 距離による影響

- ✓ 植物相・植生・展葉状況・昆虫類は噴出との関連性が考えられる
- ✓ ネズミ類・鳥類相は離隔距離に応じた特徴はみられない

### ➤ 砒素の蓄積

- ✓ ネズミ類は噴出箇所付近で砒素濃度が高く噴出との関連性が考えられる
- ✓ 魚類・水生昆虫の砒素濃度は河川底質との関連性はみられない

### ➤ 既存資料との比較

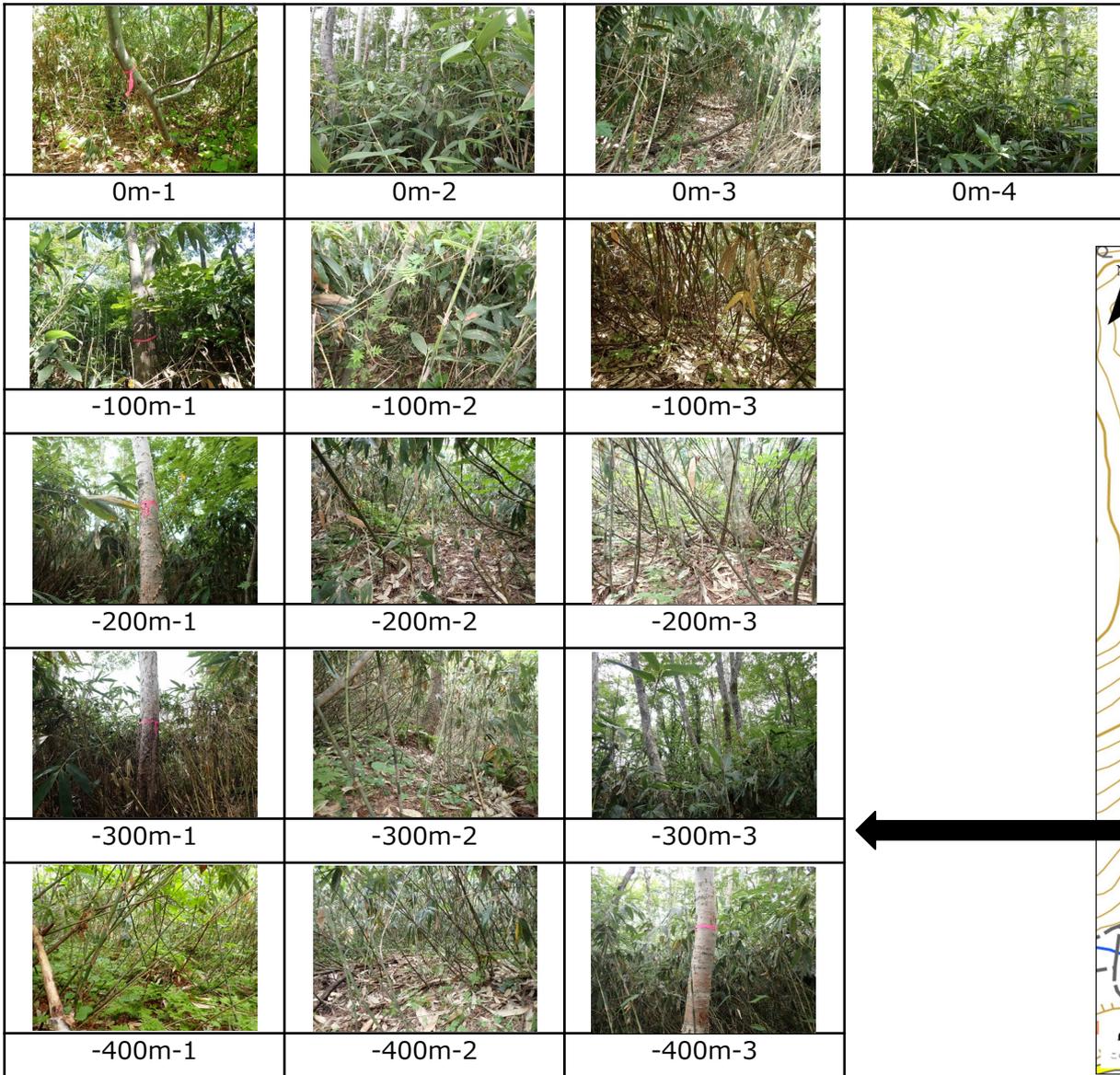
- ✓ 植物相・植生は噴出前後の変化はみられない（重要種のうちヒメイチゲは未確認）
- ✓ 樹木影響度は噴出箇所付近での回復傾向がみられないことから、噴出との関連性が考えられる
- ✓ 鳥類相・魚類相・水生昆虫相・甲殻類は噴出前後の変化はみられない

## □ 生態系調査日

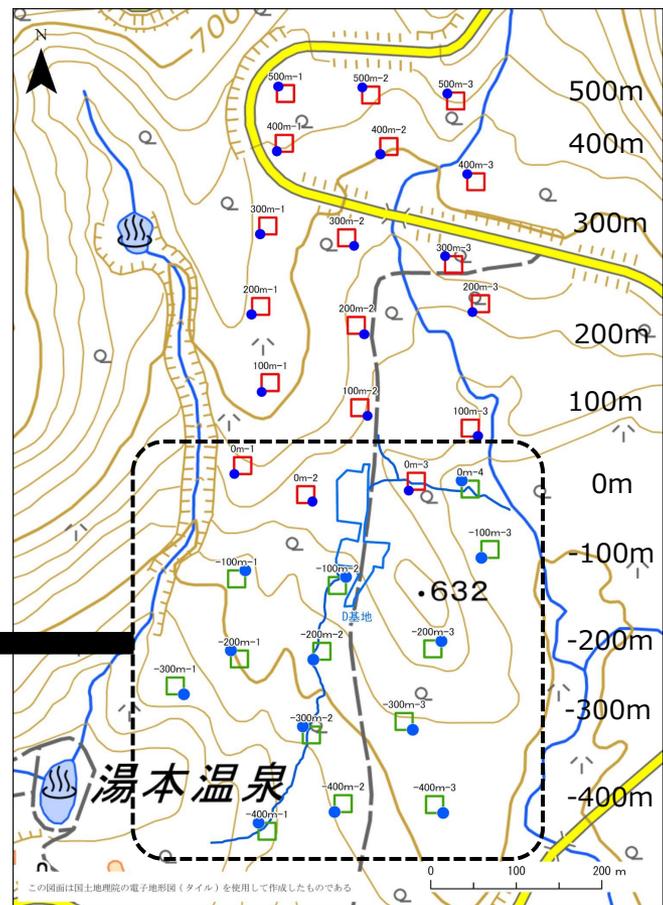
項目		時期	2024年調査日	2025年調査日	調査目的（※）		
					距離	砒素	比較
植物	植物相	春、夏、秋	6/12～14、7/27～30、9/9～12	6/2			●
		夏	8/19～23	8/12～15	●		
	植生	夏	7/27～30	—			●
		夏	8/19～23	8/12～15	●		
	樹木影響度	夏	9/9～12	9/16～17			●
	展葉状況	春、夏	6/10～11、8/19～23	6/10～12、8/12～26	●		
	堆積物除去	夏	—	6/11、9/16		●	
	ダケカンバの葉	夏	—	9/17		●	
動物	哺乳類	ネズミ類	夏	8/27～30	8/19～21、26～28	●	
	鳥類	鳥類相	初夏 (5～6月)	5/27～6/24	6/2～7/22	●	
				6/12～14	—		●
	昆虫類	昆虫類相	夏	7/9～12	7/1～22	●	
	魚類	魚類相	夏	8/6～9	7/15～26、8/8		●
	底生動物	水生昆虫相	夏	8/6～9	7/15～26、8/8		●
甲殻類		夏	8/7～9	—		●	

※ 距離：距離による影響、砒素：砒素の蓄積、比較：既存調査との比較

## 距離による影響 ⇒ 植物相：調査区の環境①



調査区の環境①：0m～-400m（2025年）

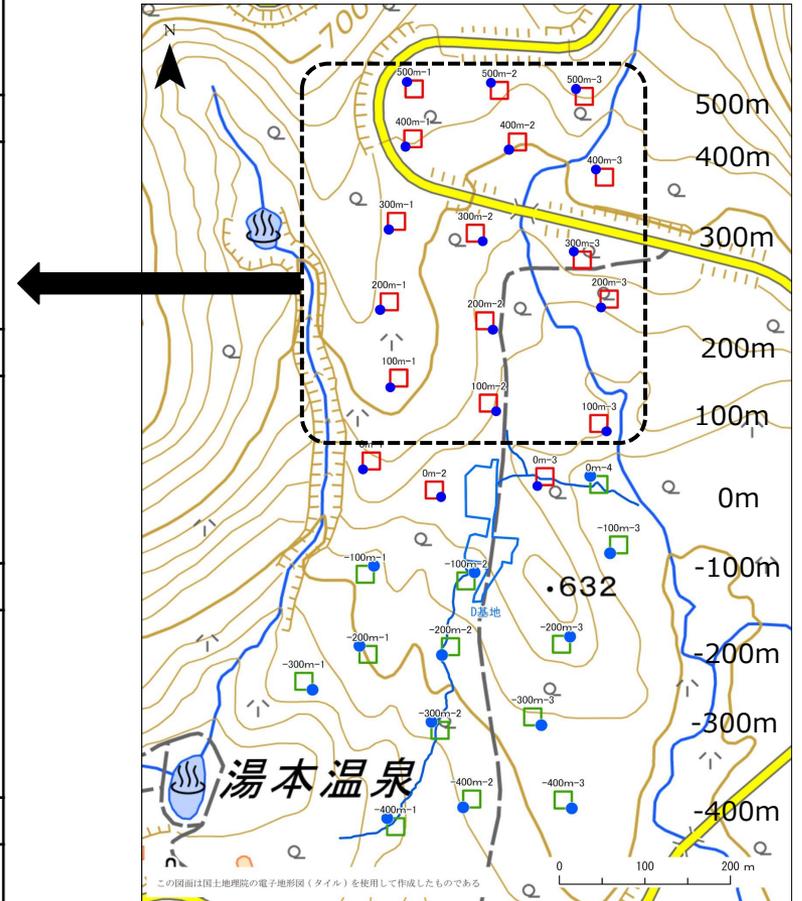


調査区の設定位置

## 距離による影響 ⇒ 植物相：調査区の環境②

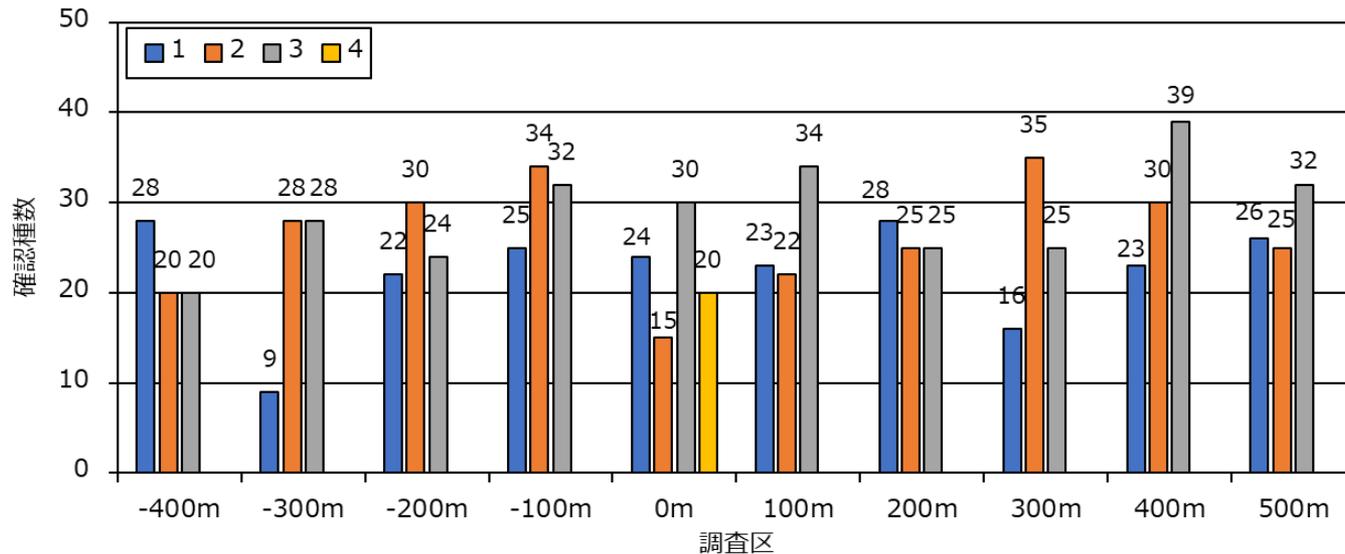
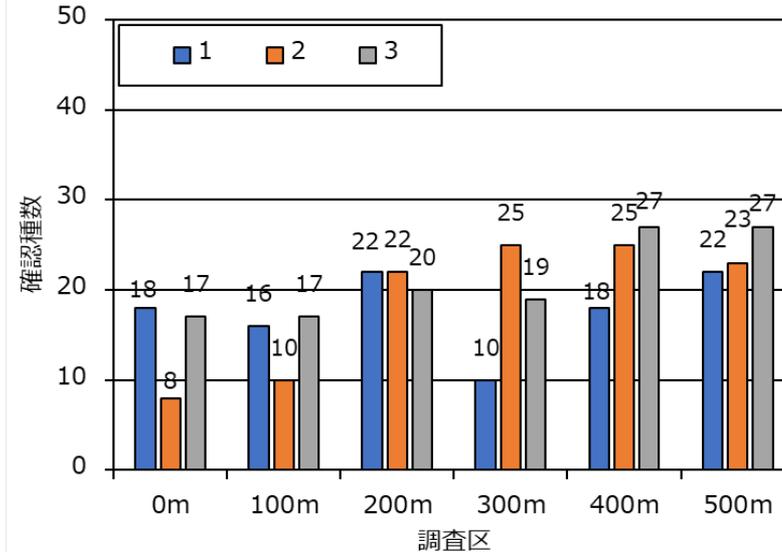
100m-1	100m-2	100m-3
200m-1	200m-2	200m-3
300m-1	300m-2	300m-3
400m-1	400m-2	400m-3
500m-1	500m-2	500m-3

調査区の環境②：100m～500m（2025年）



調査区の設定位置

## 距離による影響 ⇒ 植物相：確認種数



離隔距離に応じた確認種数（上：2024年、下：2025年）

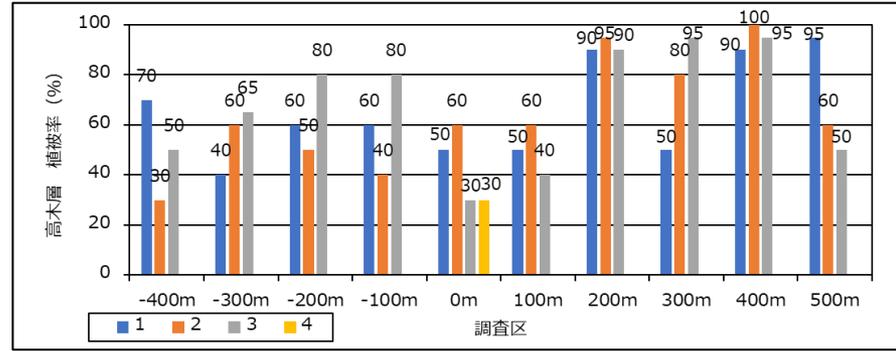
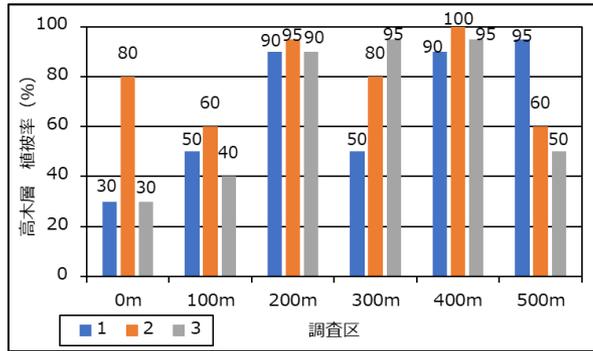
## □ 距離による影響 ⇒ 植生：優占種

調査区別植生優占種（上：2024年、下：2025年）

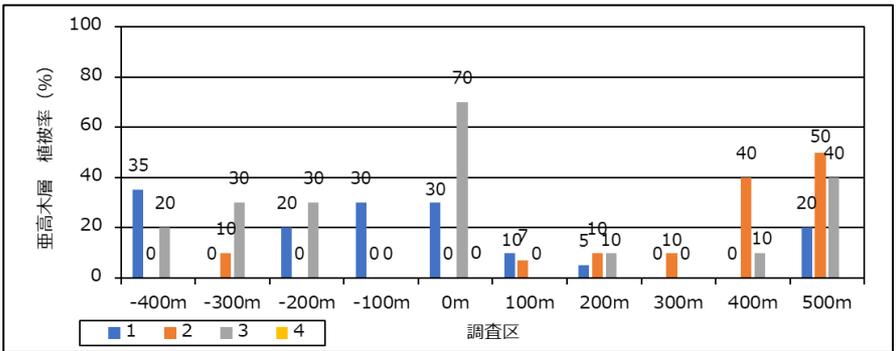
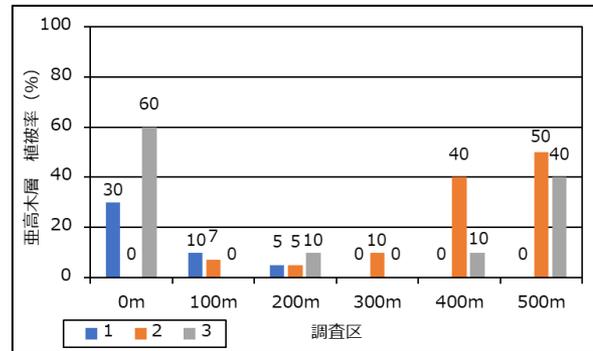
階層	コードラート	0m	100m	200m	300m	400m	500m
高木層	1	ミズナラ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ
	2	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ
	3	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ
亜高木層	1	ダケカンバ	ナナカマド	ナナカマド	-	-	-
	2	-	ナナカマド	ダケカンバ	ナナカマド	アカイタヤ	ダケカンバ
	3	ダケカンバ	-	ダケカンバ	なし	ダケカンバ	シナノキ
低木層	1	ミネカエデ	オガラバナ	ミネカエデ	ミネカエデ	ナナカマド	ナナカマド
	2	ミネカエデ	オガラバナ	ナナカマド	オガラバナ	ナナカマド	ミネカエデ
	3	ミネカエデ	ミネカエデ	ミネカエデ	アカイタヤ	ミネカエデ	オガラバナ
草本層1	1	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ
	2	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ
	3	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ
草本層2	1	オオカメノキ	オオカメノキ	オオカメノキ	オオカメノキ	ツタウルシ	オオカメノキ
	2	オオカメノキ	ツタウルシ	オオカメノキ	オオカメノキ	シラネワラビ	オオカメノキ
	3	ミズバショウ	オオカメノキ	マイヅルソウ	ツタウルシ	オオカメノキ	ヤマソテツ

階層	コードラート	-400m	-300m	-200m	-100m	0m	100m	200m	300m	400m	500m
高木層	1	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ミズナラ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ
	2	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ
	3	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ	ダケカンバ
	4					ダケカンバ					
亜高木層	1	ダケカンバ	-	ミネカエデ	ミネカエデ	ダケカンバ	ナナカマド	ナナカマド	-	-	アカイタヤ
	2	-	ナナカマド	-	-	-	ナナカマド	ダケカンバ	ナナカマド	アカイタヤ	ダケカンバ
	3	ナナカマド	アカイタヤ	ナナカマド	-	ダケカンバ	-	ダケカンバ	-	ダケカンバ	シナノキ
	4					-					
低木層	1	ナナカマド	コシアブラ	ミネカエデ	オオカメノキ	ミネカエデ	オガラバナ	ミネカエデ	ミネカエデ	ナナカマド	ナナカマド
	2	ナナカマド	ナナカマド	ミネカエデ	ハウチワカエデ	ミネカエデ	オガラバナ	ナナカマド	オガラバナ	ナナカマド	ミネカエデ
	3	ミネカエデ	ミネカエデ	ナナカマド	オガラバナ	ミネカエデ	ミネカエデ	ミネカエデ	アカイタヤ	ミネカエデ	ミネカエデ
	4					ダケカンバ					
草本層1	1	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ
	2	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ
	3	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ	チシマザサ
	4					チシマザサ					
草本層2	1	シラネワラビ	ノリウツギ	マイヅルソウ	マイヅルソウ	オオカメノキ	オオカメノキ	オオカメノキ	オオカメノキ	ツタウルシ	オオカメノキ
	2	シラネワラビ	オオカメノキ	シラネワラビ	マイヅルソウ	オオカメノキ	ツタウルシ	オオカメノキ	オオカメノキ	シラネワラビ	オオカメノキ
	3	ツタウルシ	マイヅルソウ	シラネワラビ	シラネワラビ	ミズバショウ	オオカメノキ	マイヅルソウ	ツタウルシ	オオカメノキ	オオカメノキ
	4					エゾアジサイ					

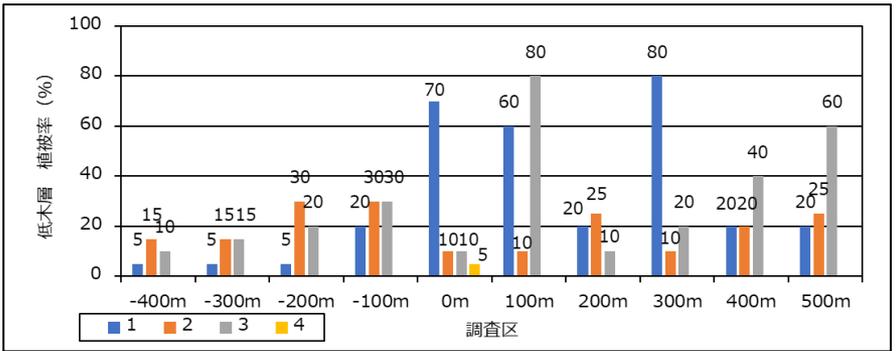
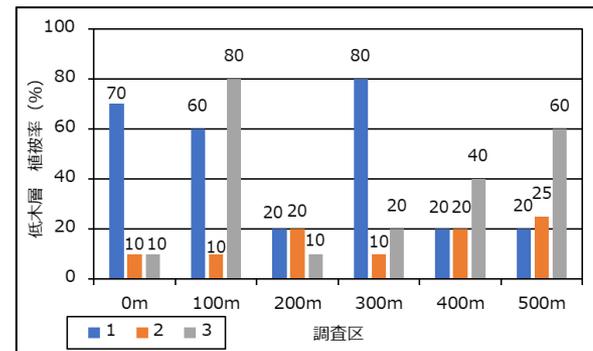
## 距離による影響 ⇒ 植生：各階層の植被率①



離隔距離に応じた植被率：高木層（左：2024年、右：2025年）

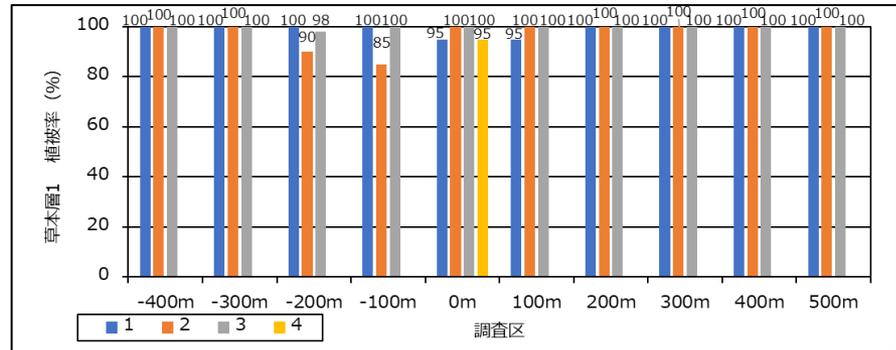
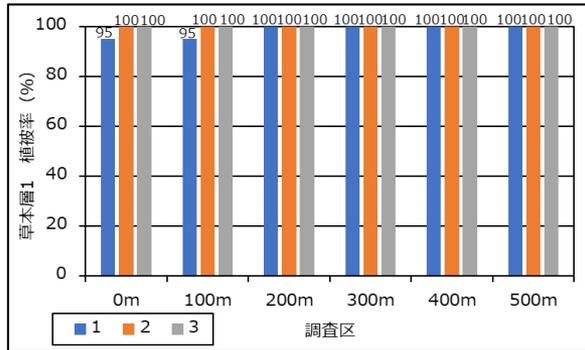


離隔距離に応じた植被率：亜高木層（左：2024年、右：2025年）

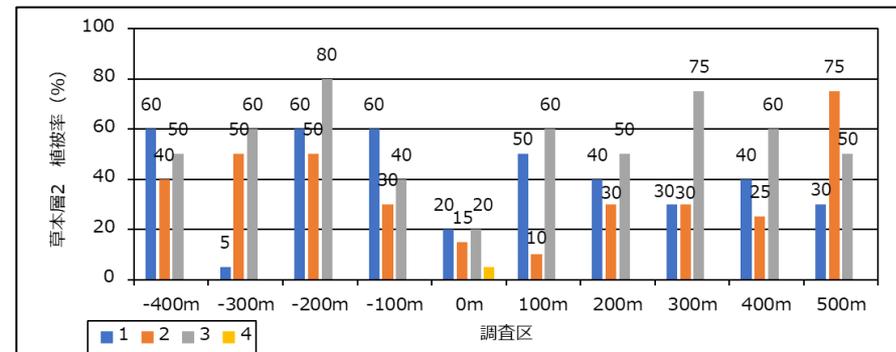
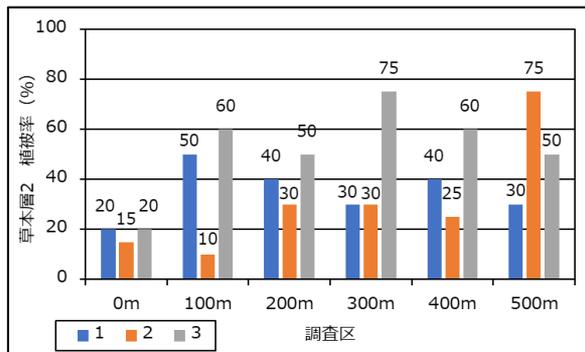


離隔距離に応じた植被率：低木層（左：2024年、右：2025年）

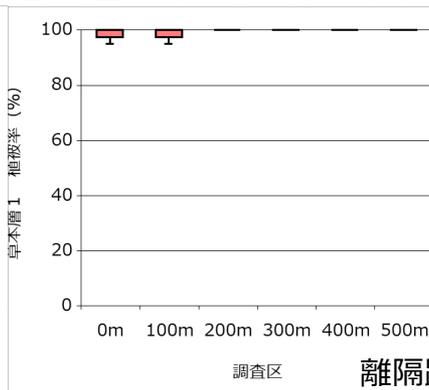
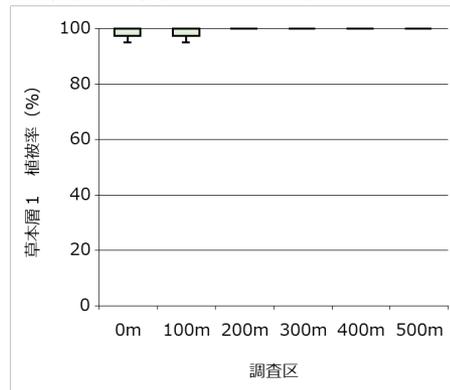
## 距離による影響 ⇒ 植生：各階層の植被率②



離隔距離に応じた植被率：草本層1（左：2024年、右：2025年）



離隔距離に応じた植被率：草本層2（左：2024年、右：2025年）

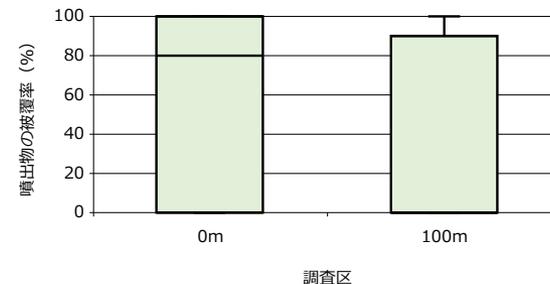
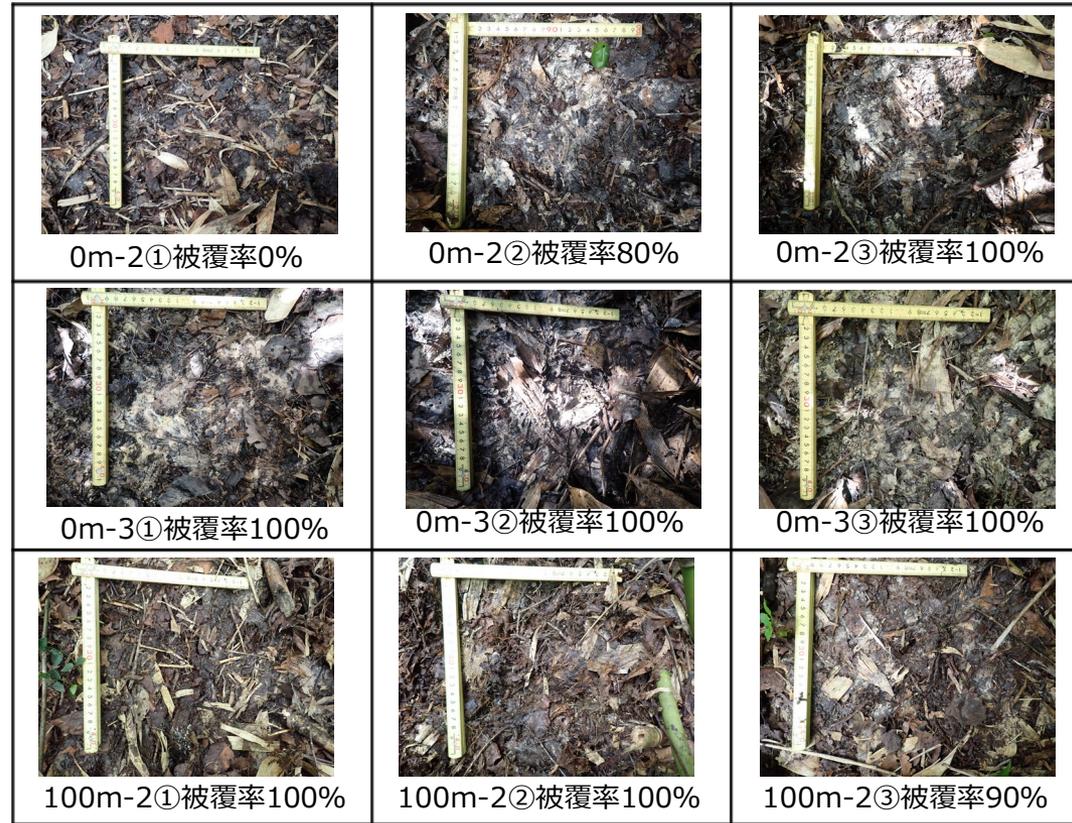


離隔距離に応じた草本層1の植被率

## □ 距離による影響 ⇒ 植生：噴出物の堆積①

噴出物の被覆率（2024年）

調査区	噴出物の被覆率（%）		
	①	②	③
0m-1	0	0	0
0m-2	0	80	100
0m-3	100	100	100
100m-1	0	0	0
100m-2	100	100	90
100m-3	0	0	0
200m-1	0	0	0
200m-2	0	0	0
200m-3	0	0	0
300m-1	0	0	0
300m-2	0	0	0
300m-3	0	0	0
400m-1	0	0	0
400m-2	0	0	0
400m-3	0	0	0
500m-1	0	0	0
500m-2	0	0	0
500m-3	0	0	0



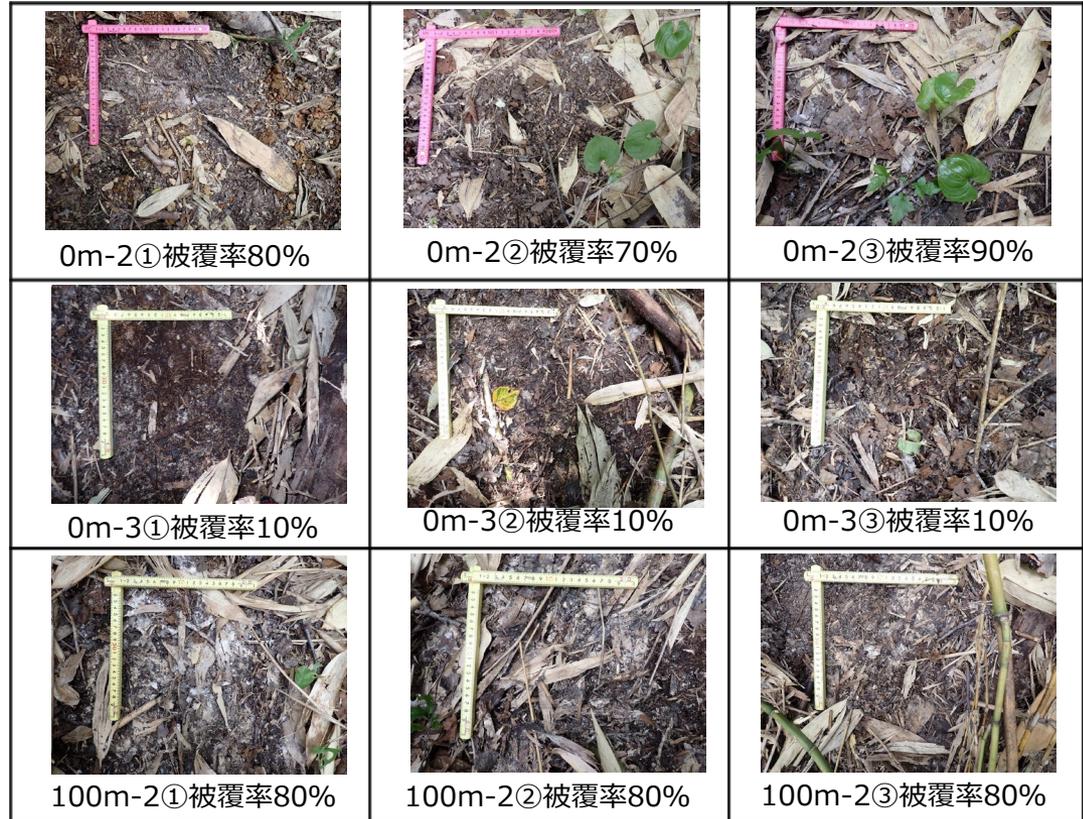
※各コドラートの任意の3箇所（30cm×30cm）において記録

噴出物が確認された調査区（2024年）

## □ 距離による影響 ⇒ 植生：噴出物の堆積②

噴出物の被覆率（2025年）

調査区	噴出物の被覆率（%）		
	①	②	③
0m-1	0	0	0
0m-2	80	70	90
0m-3	10	10	10
0m-4	0	0	0
100m-1	0	0	0
100m-2	80	80	80
100m-3	0	0	0
200m-1	0	0	0
200m-2	0	0	0
200m-3	0	0	0
300m-1	0	0	0
300m-2	0	0	0
300m-3	0	0	0
400m-1	0	0	0
400m-2	0	0	0
400m-3	0	0	0
500m-1	0	0	0
500m-2	0	0	0
500m-3	0	0	0



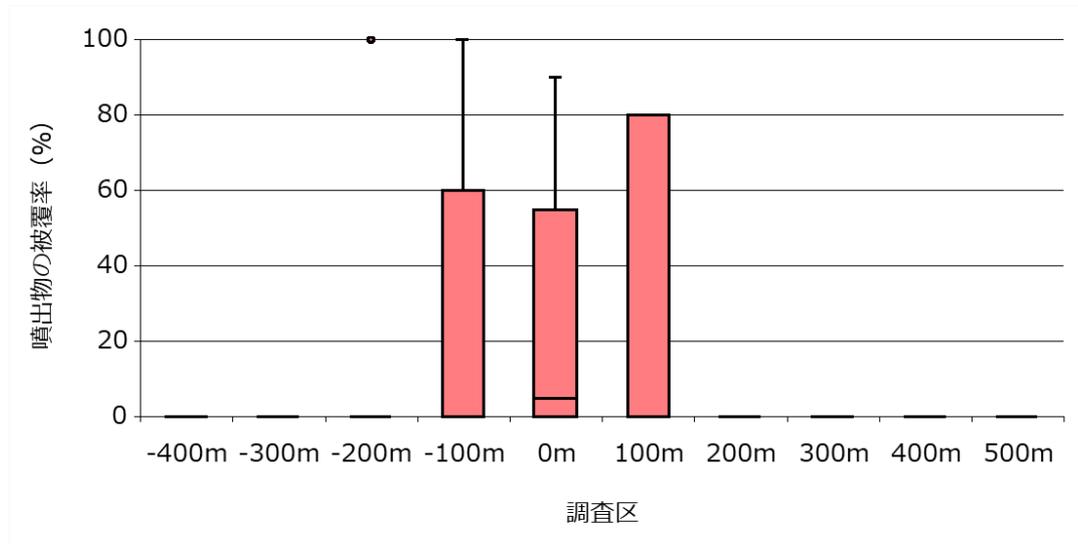
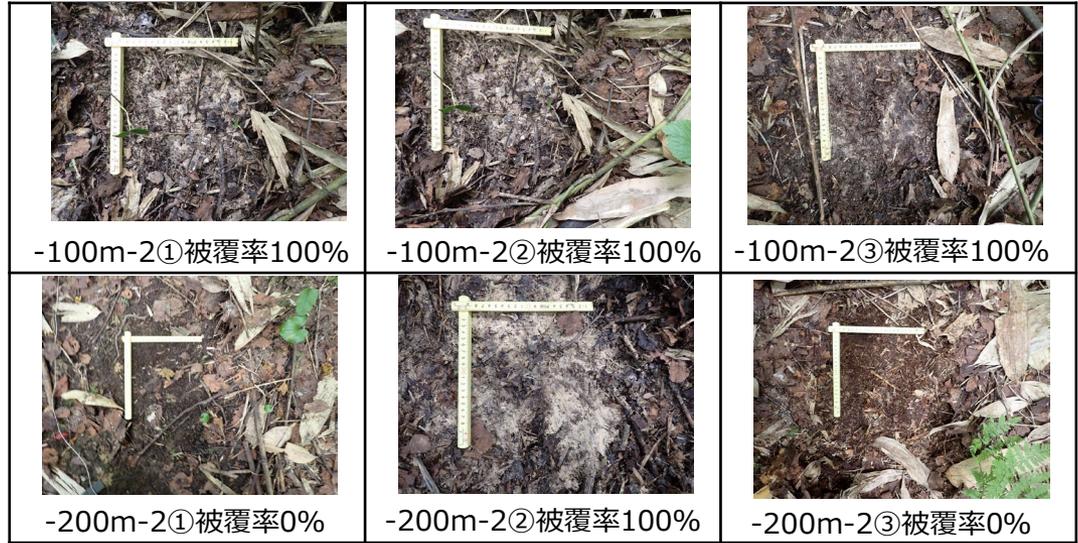
※各コドラートの任意の3箇所（30cm×30cm）  
において記録

## □ 距離による影響 ⇒ 植生：噴出物の堆積③

噴出物の被覆率（2025年）

調査区	噴出物の被覆率（%）		
	①	②	③
-100m-1	0	0	0
-100m-2	100	100	20
-100m-3	0	0	0
-200m-1	0	0	0
-200m-2	0	100	0
-200m-3	0	0	0
-300m-1	0	0	0
-300m-2	0	0	0
-300m-3	0	0	0
-400m-1	0	0	0
-400m-2	0	0	0
-400m-3	0	0	0

※各コドラートの任意の3箇所（30cm×30cm）  
において記録

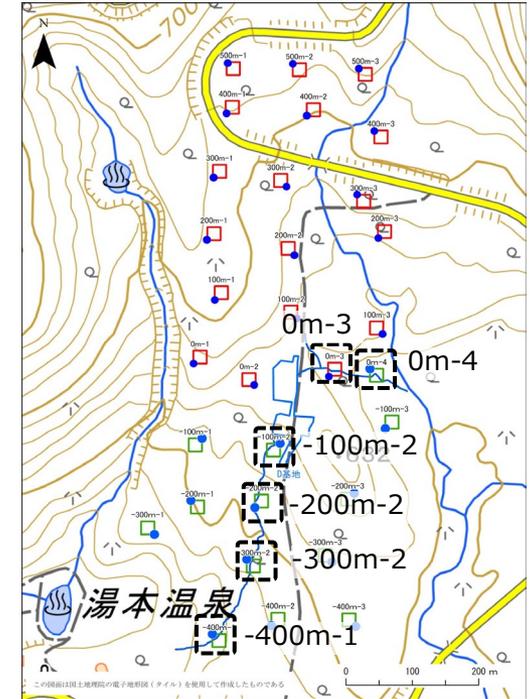


噴出物が確認された調査区（2025年）

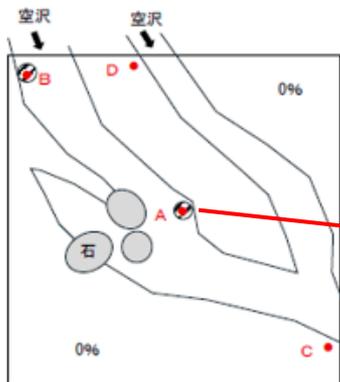
## 距離による影響 ⇒ 植生：流路コドラートの状況①

流路コドラートの概況（2025年）

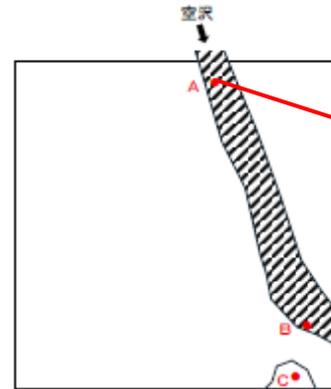
調査区	流路幅 (cm)	流路深さ (cm)	堆積物	出現種数			植生率 (%)		
				全体	流路内	流路/全体	全体		流路内
							草本1	草本2	
0m-3	120~300	5~20	あり 限局的	26	8	0.31	100	20	15
0m-4	100~300	0~10	あり 全面	19	8	0.42	95	5	85
-100m-2	200~500	5~10	あり 限局的	33	14	0.42	85	30	20
-200m-2	200~300	0~20	あり 限局的	25	11	0.44	90	50	20~40
-300m-2	100~200	0~20	あり 限局的	26	12	0.46	100	50	10
-400m-1	30~80	3~10	なし	26	11	0.42	100	60	5



調査区の設定位置



0m-3

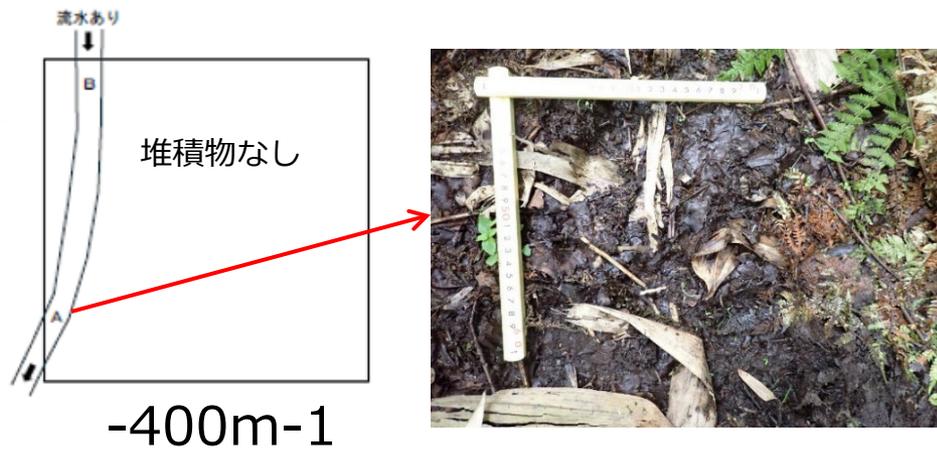
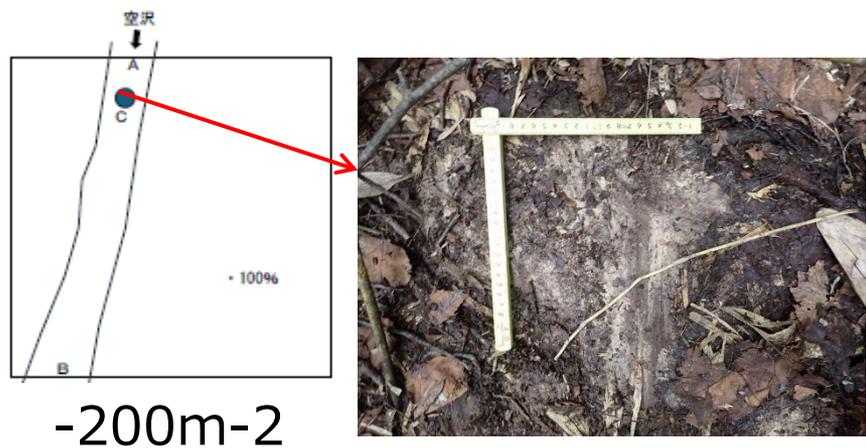
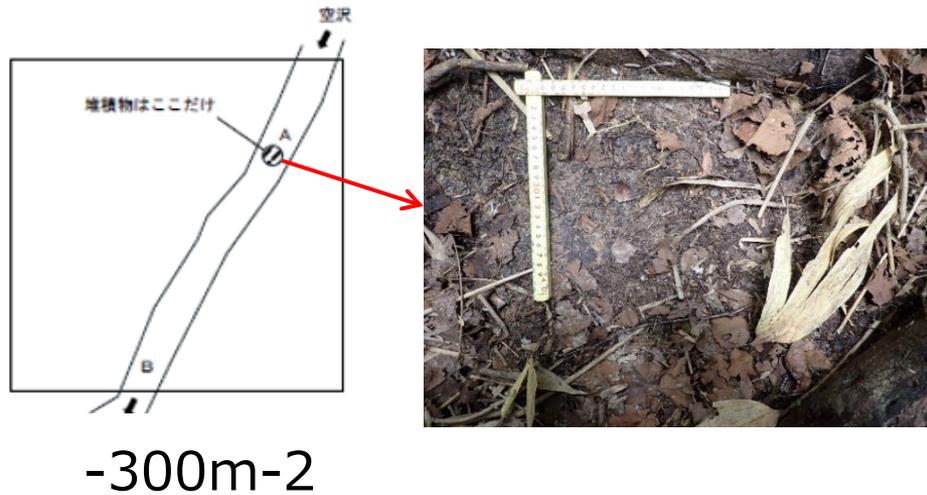
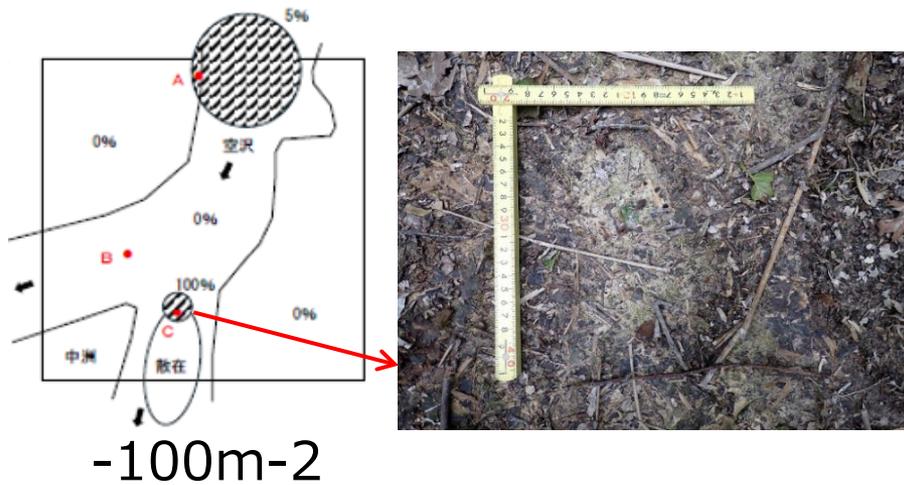


0m-4



流路の形状と堆積物（2025年）

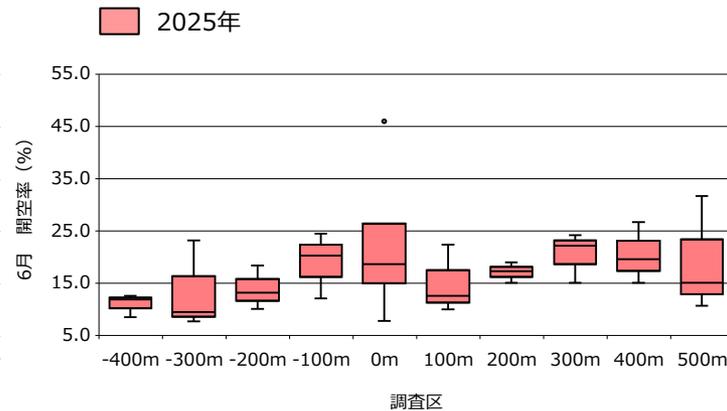
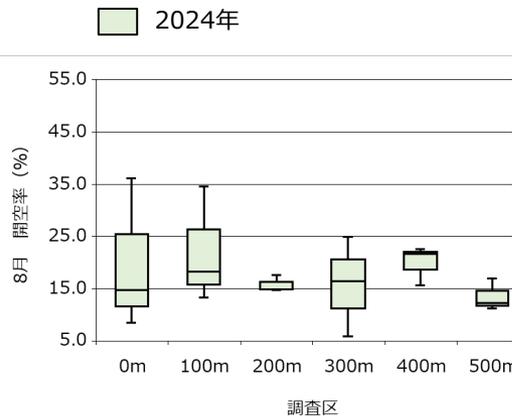
## □ 距離による影響 ⇒ 植生：流路コドラートの状況②



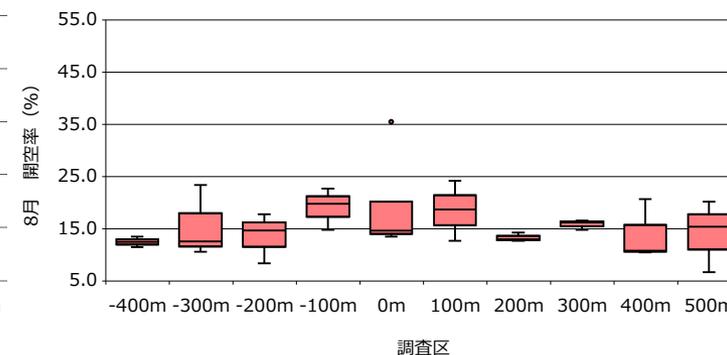
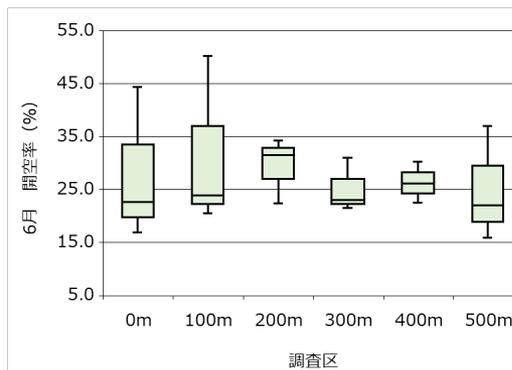
流路の形状と堆積物（2025年）

## □ 距離による影響 ⇒ 展葉状況：開空率

調査区	開空率 (%)			
	2024年6月	2024年8月	2025年6月	2025年8月
-400m-1	-	-	8.5	11.5
-400m-2	-	-	11.9	13.5
-400m-3	-	-	12.6	12.5
-300m-1	-	-	23.2	23.4
-300m-2	-	-	7.7	10.6
-300m-3	-	-	9.5	12.6
-200m-1	-	-	10.1	14.7
-200m-2	-	-	18.4	17.8
-200m-3	-	-	13.2	8.4
-100m-1	-	-	12.1	22.7
-100m-2	-	-	20.3	19.8
-100m-3	-	-	24.5	14.8
0m-1	22.7	8.5	7.8	14.2
0m-2	44.4	36.1	46.0	35.5
0m-3	16.9	14.7	17.4	13.5
0m-4	-	-	19.9	15.1
100m-1	23.9	13.3	12.6	18.7
100m-2	50.3	34.5	22.4	24.2
100m-3	20.6	18.2	10.0	12.7
200m-1	22.4	14.7	17.3	14.3
200m-2	34.3	17.6	19.0	13.0
200m-3	31.6	14.9	15.1	12.7
300m-1	21.6	5.9	22.2	16.2
300m-2	23.0	16.4	15.1	14.8
300m-3	31.1	24.9	24.2	16.6
400m-1	30.3	22.5	26.7	20.7
400m-2	22.5	15.6	15.1	10.5
400m-3	26.2	21.6	19.6	10.8
500m-1	37.0	17.0	31.7	20.2
500m-2	22.0	12.2	15.1	15.4
500m-3	15.9	11.2	10.7	6.7

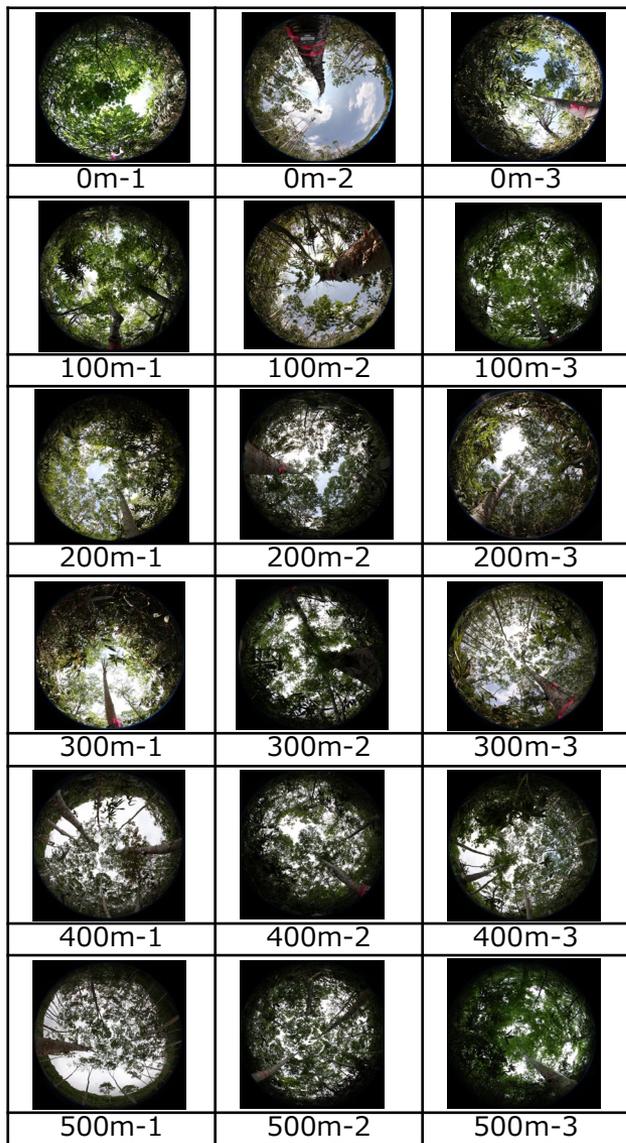


離隔距離に応じた開空率（6月）

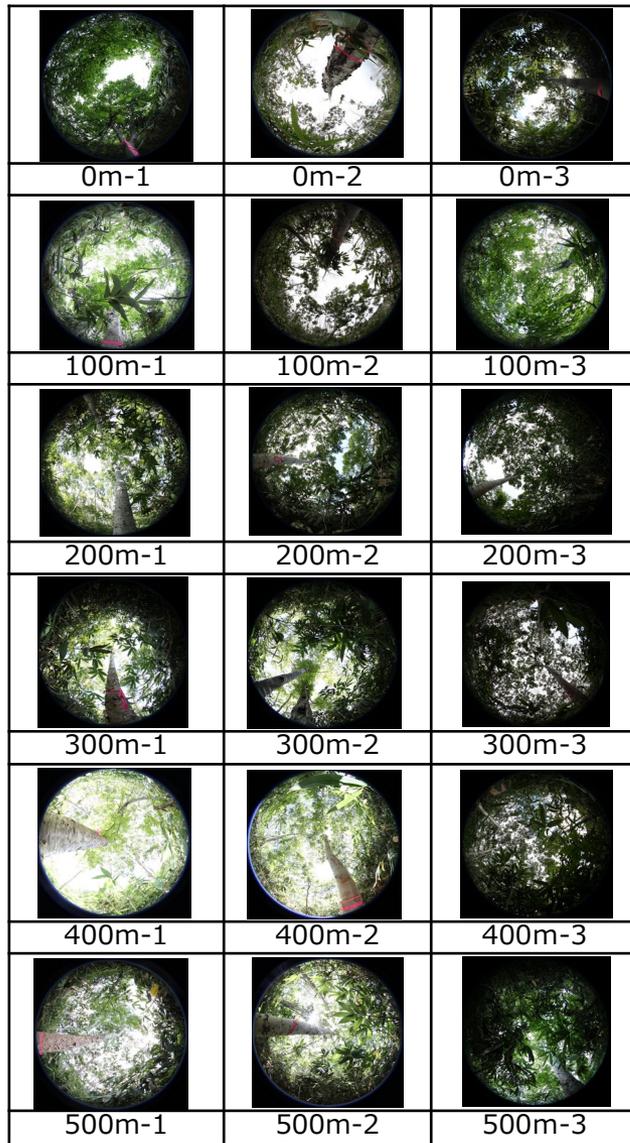


離隔距離に応じた開空率（8月）

## □ 距離による影響 ⇒ 展葉状況：全天写真（2025年：北側）



全天写真（2025年6月）

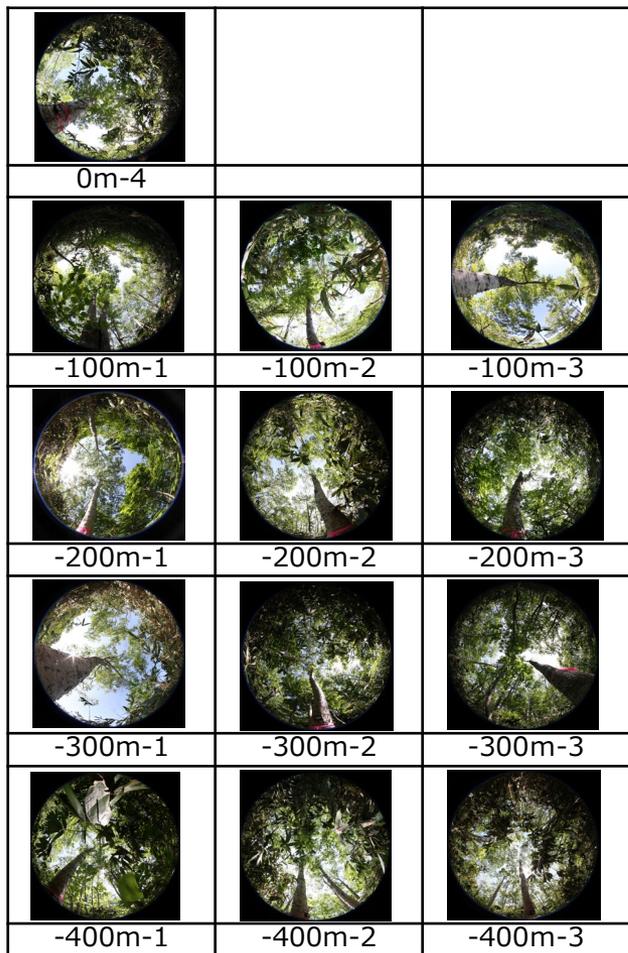


全天写真（2025年8月）

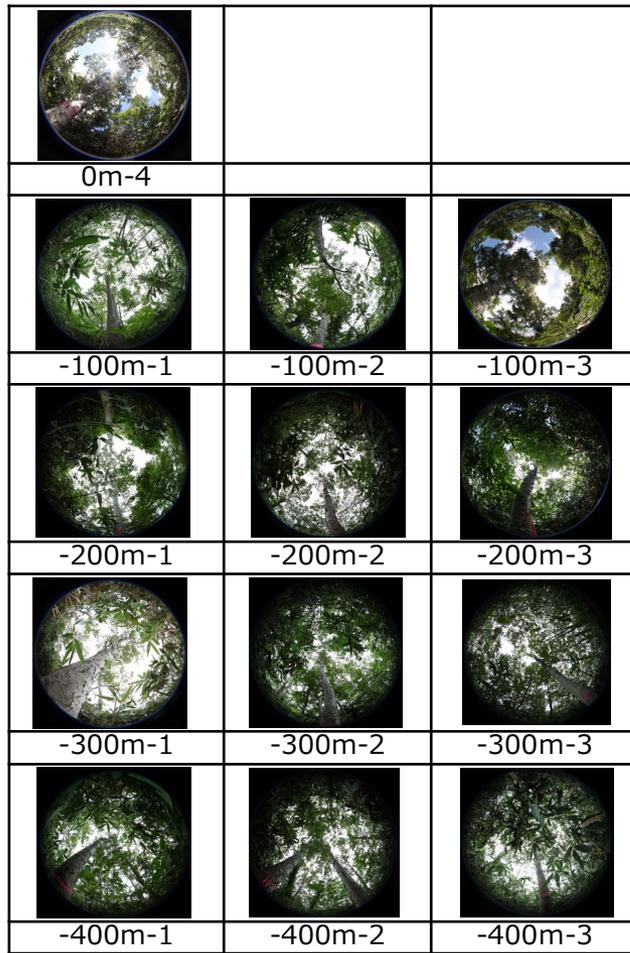


調査区の設定位置

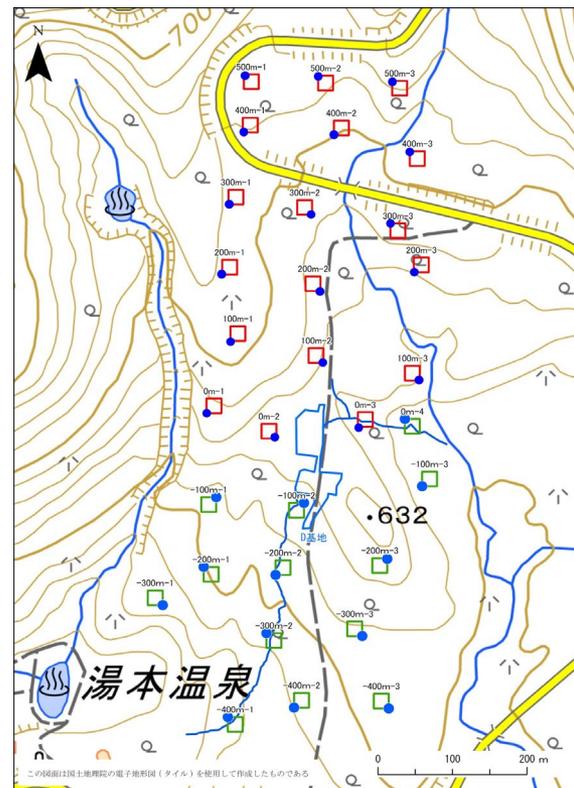
## □ 距離による影響 ⇒ 展葉状況：全天写真（2025年：南側）



全天写真（2025年6月）



全天写真（2025年8月）



調査区の設定位置

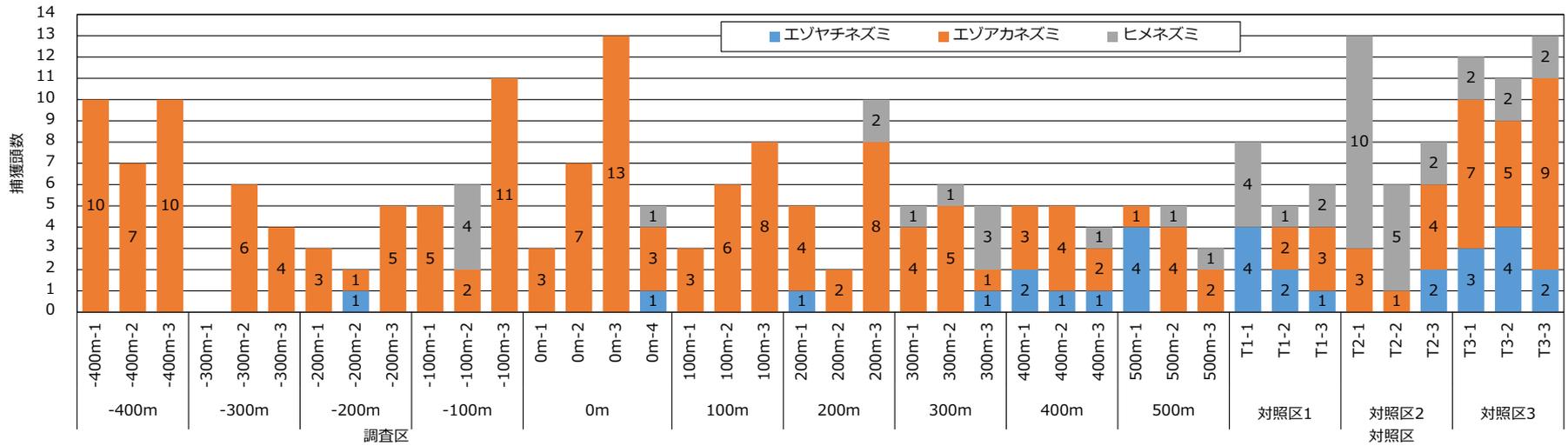
## 距離による影響 ⇒ ネズミ類：捕獲結果（2025年）

ネズミ類の捕獲個体数

No.	種名	-400m			-300m			-200m			-100m			0m				100m			200m			
		-400m-1	-400m-2	-400m-3	-300m-1	-300m-2	-300m-3	-200m-1	-200m-2	-200m-3	-100m-1	-100m-2	-100m-3	0m-1	0m-2	0m-3	0m-4	100m-1	100m-2	100m-3	200m-1	200m-2	200m-3	
1	エソヤチネズミ								1							1						1		
2	エソアカネズミ	10	7	10		6	4	3	1	5	5	2	11	3	7	13	3	3	6	8	4	2	8	
3	ヒメネズミ										4					1							2	
計	3種	10	7	10	0	6	4	3	2	5	5	6	11	3	7	13	5	3	6	8	5	2	10	
		27			10			10			22			28				17			17			

No.	種名	300m			400m			500m			対照区1			対照区2			対照区3			総計
		300m-1	300m-2	300m-3	400m-1	400m-2	400m-3	500m-1	500m-2	500m-3	T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T3-1	T3-2	T3-3	
1	エソヤチネズミ			1	2	1	1	4			4	2	1			2	3	4	2	30
2	エソアカネズミ	4	5	1	3	4	2	1	4	2		2	3	3	1	4	7	5	9	181
3	ヒメネズミ	1	1	3			1		1	1	4	1	2		10	5	2	2	45	
計	3種	5	6	5	5	5	4	5	5	3	8	5	6		13	6	8	12	256	
		16			14			13			19			27			36			



離隔距離に応じたネズミ類の捕獲個体数（2025年）

## 距離による影響 ⇒ 鳥類相：確認種目録

調査区別の鳥類確認種目録（2025年）

No.	目名	科名	種名		渡り 区分	生息環境 区分	調査区									
			和名	学名			-400m	-300m	-200m	-100m	0m	100m	200m	300m	400m	500m
1	ヨタカ	ヨタカ	ヨタカ	<i>Caprimulgus jotaka</i>	夏鳥	2		●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	カッコウ	カッコウ	ジュウイチ	<i>Hierococcyx hyperythrus</i>	夏鳥	1			●	●	●	●	●	●	●	●
3			ツツドリ	<i>Cuculus optatus</i>	夏鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	ハト	ハト	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	夏鳥	2	●	●	●	●	●					●
5			アオバト	<i>Treron sieboldii</i>	夏鳥	1	●	●	●	●	●			●	●	●
6	チドリ	シギ	ヤマシギ	<i>Scolopax rusticola</i>	夏鳥	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	フクロウ	フクロウ	フクロウ	<i>Strix uralensis</i>	留鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	キツツキ	キツツキ	コゲラ	<i>Yungipicus kizuki</i>	留鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9			アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>	留鳥	1	●		●	●	●	●				●
10			ヤマゲラ	<i>Picus canus</i>	留鳥	1						●	●			
11	スズメ	カラス	カケス	<i>Garrulus glandarius</i>	留鳥	1		●	●							
12			ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	留鳥	7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
13			ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	留鳥	6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
14		シジュウカラ	ヒガラ	<i>Periparus ater</i>	留鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
15			ハシブトガラ	<i>Poecile palustris</i>	留鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
16			シジュウカラ	<i>Parus cinereus</i>	留鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
17		ヒヨドリ	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	夏鳥	2			●	●	●					
18	ウグイス		ウグイス	<i>Horornis diphone</i>	夏鳥	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
19			ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i>	夏鳥	1				●	●					●
20		エナガ	エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>	留鳥	1			●	●	●		●			
21	ムシクイ		センタイムシクイ	<i>Phylloscopus coronatus</i>	夏鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
22			エソムシクイ	<i>Phylloscopus borealoides</i>	夏鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
23			オオムシクイ	<i>Phylloscopus examinandus</i>	旅鳥	1			●	●	●					
24		ミソサザイ	ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>	留鳥	1				●	●	●	●	●	●	●
25		ゴジュウカラ	ゴジュウカラ	<i>Sitta europaea</i>	留鳥	1			●	●	●		●	●		
26		キバシリ	キバシリ	<i>Certhia familiaris</i>	留鳥	1	●		●	●	●	●	●	●	●	
27		ツグミ	トラツグミ	<i>Zoothera aurea</i>	夏鳥	1	●		●	●	●	●	●	●	●	●
28			マミジロ	<i>Geokichla sibirica</i>	夏鳥	1			●	●	●	●	●	●	●	●
29			クロツグミ	<i>Turdus cardis</i>	夏鳥	1				●	●	●				
30			アカハラ	<i>Turdus chrysoleus</i>	夏鳥	1	●	●	●	●	●	●	●			●
31		ヒタキ	コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>	夏鳥	1	●		●	●	●					●
32			オオルリ	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	夏鳥	1			●	●	●	●				
33			コルリ	<i>Larivora cyane</i>	夏鳥	1	●	●	●	●	●					●
34			コマドリ	<i>Larivora akahige</i>	夏鳥	1		●	●	●	●	●				●
35			キビタキ	<i>Ficedula narcissina</i>	夏鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
36		セキレイ	キセキレイ	<i>Motacilla cinerea</i>	夏鳥	5			●	●	●	●	●	●	●	●
37		アトリ	シメ	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	夏鳥	2			●	●	●			●	●	
38			ベニマシコ	<i>Carpodacus sibiricus</i>	夏鳥	2	●			1						●
39			カワラヒワ	<i>Chloris sinica</i>	夏鳥	2	●	●	●	●	●					
40		ホオジロ	ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>	夏鳥	2							●	●	●	●
41			アオジ	<i>Emberiza personata</i>	夏鳥	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
42			クロジ	<i>Emberiza variabilis</i>	夏鳥	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
計	7目	20科		42種			26種	22種	30種	35種	35種	29種	24種	26種	24種	29種

注1) 種名・学名および配列は、「日本鳥類目録 改訂第7版」(平成24年、日本鳥類学会)に準拠した。  
 注2) 「渡り区分」については、「北海道鳥類目録 改訂4版」(平成24年 藤巻裕蔵)の区分に基づく。  
 注3) 「生息環境区分」については、「現職日本野鳥生態図鑑<陸鳥編><水鳥編>」(平成7年、中村登流、中村雅彦)を参考とした。  
 1: 純森林性種 (森林林縁部をおもな生息環境とする)  
 2: 森林周辺性種 (森林内~林縁部~草地~農耕地をおもな生息環境とする)  
 3: 草地性種 (草地~荒地~農耕地をおもな生息環境とする)  
 4: 水辺周辺性種 (水域周辺~草地~荒地~農耕地をおもな生息環境とする)  
 5: 水域性種 (水域および水域周辺をおもな生息環境とする)  
 6: 人家周辺性種 (人家周辺~農耕地~林縁部をおもな生息環境とする)  
 7: 生息環境の選択幅の広い種、おもに空中で観察される

## □ 砒素の蓄積 ⇒ ネズミ類：重金属分析結果

ネズミ類肝臓中の重金属濃度（湿重量・乾燥重量 2025年）

調査区	種名	濃度 (mg/kg)		
		湿重量	乾燥重量	
-400m	-400m-1 エゾアカネズミ	0.031	0.113	
	-400m-1 エゾアカネズミ	0.008	0.027	
	-400m-1 エゾアカネズミ	0.011	0.039	
	-400m-2 エゾアカネズミ	0.013	0.043	
	-400m-2 エゾアカネズミ	0.009	0.030	
	-400m-2 エゾアカネズミ	0.005	0.017	
	-400m-3 エゾアカネズミ	0.003	0.010	
	-400m-3 エゾアカネズミ	0.009	0.033	
	-400m-3 エゾアカネズミ	0.006	0.021	
	-300m	-300m-2 エゾアカネズミ	2.000	7.138
	-300m-2	エゾアカネズミ	0.383	1.376
	-300m-2	エゾアカネズミ	0.015	0.053
-300m-3	エゾアカネズミ	0.009	0.031	
-300m-3	エゾアカネズミ	0.008	0.027	
-300m-3	エゾアカネズミ	0.004	0.014	
-200m	-200m-2 エゾヤチネズミ	0.026	0.094	
-200m-1	エゾアカネズミ	0.010	0.035	
-200m-1	エゾアカネズミ	0.010	0.039	
-200m-1	エゾアカネズミ	0.013	0.049	
-200m-2	エゾアカネズミ	9.004	30.948	
-200m-3	エゾアカネズミ	0.012	0.040	
-200m-3	エゾアカネズミ	0.021	0.066	
-200m-3	エゾアカネズミ	0.008	0.028	
-100m	-100m-2 ヒメネズミ	0.013	0.049	
-100m-2	ヒメネズミ	0.027	0.090	
-100m-2	ヒメネズミ	0.032	0.113	
-100m-1	エゾアカネズミ	0.012	0.041	
-100m-1	エゾアカネズミ	0.015	0.052	
-100m-1	エゾアカネズミ	0.014	0.051	
-100m-2	エゾアカネズミ	0.080	0.262	
-100m-2	エゾアカネズミ	0.028	0.106	
-100m-3	エゾアカネズミ	0.022	0.079	
-100m-3	エゾアカネズミ	0.020	0.072	
-100m-3	エゾアカネズミ	0.027	0.098	
0m	0m-4 エゾヤチネズミ	0.090	0.317	
0m-4	ヒメネズミ	0.007	0.023	
0m-1	エゾアカネズミ	0.067	0.200	
0m-1	エゾアカネズミ	0.018	0.052	
0m-1	エゾアカネズミ	0.017	0.056	
0m-2	エゾアカネズミ	0.038	0.131	
0m-2	エゾアカネズミ	0.025	0.076	
0m-2	エゾアカネズミ	0.139	0.427	
0m-3	エゾアカネズミ	0.080	0.270	
0m-3	エゾアカネズミ	0.033	0.115	
0m-3	エゾアカネズミ	0.036	0.124	
0m-4	エゾアカネズミ	0.015	0.052	
0m-4	エゾアカネズミ	0.024	0.079	

調査区	種名	濃度 (mg/kg)		
		湿重量	乾燥重量	
100m	100m-1 エゾアカネズミ	0.027	0.096	
	100m-1 エゾアカネズミ	0.012	0.042	
	100m-1 エゾアカネズミ	0.010	0.032	
	100m-2 エゾアカネズミ	0.041	0.151	
	100m-2 エゾアカネズミ	0.012	0.038	
	100m-2 エゾアカネズミ	0.040	0.160	
	100m-3 エゾアカネズミ	0.055	0.204	
	100m-3 エゾアカネズミ	0.024	0.085	
	100m-3 エゾアカネズミ	0.033	0.131	
	200m	200m-1 エゾヤチネズミ	0.011	0.038
	200m-3	ヒメネズミ	0.021	0.071
	200m-3	ヒメネズミ	0.007	0.023
200m-1	エゾアカネズミ	0.014	0.050	
200m-1	エゾアカネズミ	0.062	0.234	
200m-1	エゾアカネズミ	0.003	0.009	
200m-2	エゾアカネズミ	0.030	0.112	
200m-2	エゾアカネズミ	0.075	0.255	
200m-3	エゾアカネズミ	0.027	0.099	
200m-3	エゾアカネズミ	0.019	0.066	
200m-3	エゾアカネズミ	0.022	0.080	
300m	300m-1 エゾヤチネズミ	0.035	0.102	
300m-1	ヒメネズミ	0.022	0.009	
300m-2	ヒメネズミ	0.052	0.178	
300m-3	ヒメネズミ	0.010	0.033	
300m-3	ヒメネズミ	0.038	0.132	
300m-3	ヒメネズミ	0.011	0.036	
300m-1	エゾアカネズミ	0.020	0.091	
300m-1	エゾアカネズミ	0.005	0.011	
300m-1	エゾアカネズミ	0.005	0.018	
300m-1	エゾアカネズミ	0.036	0.232	
300m-1	エゾアカネズミ	0.041	0.137	
300m-1	エゾアカネズミ	0.038	0.132	
300m-3	エゾアカネズミ	0.004	0.013	
400m	400m-1 エゾヤチネズミ	0.016	0.048	
400m-1	エゾヤチネズミ	0.012	0.037	
400m-2	エゾヤチネズミ	0.015	0.050	
400m-3	エゾヤチネズミ	0.013	0.043	
400m-3	ヒメネズミ	0.003	0.009	
400m-1	エゾアカネズミ	0.020	0.065	
400m-1	エゾアカネズミ	0.004	0.012	
400m-1	エゾアカネズミ	0.071	0.238	
400m-2	エゾアカネズミ	0.020	0.071	
400m-2	エゾアカネズミ	0.007	0.027	
400m-2	エゾアカネズミ	0.015	0.057	
400m-3	エゾアカネズミ	0.015	0.059	
400m-3	エゾアカネズミ	0.005	0.023	

調査区	種名	濃度 (mg/kg)	
		湿重量	乾燥重量
500m	500m-1 エゾヤチネズミ	0.017	0.059
	500m-1 エゾヤチネズミ	0.008	0.028
	500m-1 エゾヤチネズミ	0.013	0.044
	500m-2 ヒメネズミ	0.002	0.008
	500m-3 ヒメネズミ	0.003	0.011
	500m-1 エゾアカネズミ	0.003	0.007
	500m-2 エゾアカネズミ	0.013	0.045
	500m-2 エゾアカネズミ	0.010	0.035
	500m-2 エゾアカネズミ	0.034	0.114
	500m-3 エゾアカネズミ	0.004	0.012
	500m-3 エゾアカネズミ	0.004	0.011
	対照区1	T1-1 エゾヤチネズミ	0.006
T1-1	エゾヤチネズミ	0.005	0.014
T1-1	エゾヤチネズミ	0.005	0.016
T1-2	エゾヤチネズミ	0.011	0.038
T1-2	エゾヤチネズミ	0.006	0.020
T1-3	エゾヤチネズミ	0.003	0.012
T1-1	ヒメネズミ	0.005	0.018
T1-1	ヒメネズミ	0.006	0.018
T1-1	ヒメネズミ	0.007	0.020
T1-2	ヒメネズミ	0.004	0.016
T1-3	ヒメネズミ	0.004	0.013
T1-3	ヒメネズミ	0.006	0.018
T1-2	エゾアカネズミ	0.010	0.036
T1-2	エゾアカネズミ	0.020	0.062
T1-3	エゾアカネズミ	0.042	0.136
T1-3	エゾアカネズミ	0.013	0.043
T1-3	エゾアカネズミ	0.013	0.039
対照区2	T2-3 エゾヤチネズミ	0.005	0.018
T2-3	エゾヤチネズミ	0.003	0.009
T2-1	ヒメネズミ	0.004	0.013
T2-1	ヒメネズミ	0.004	0.013
T2-1	ヒメネズミ	0.003	0.009
T2-2	ヒメネズミ	0.002	0.008
T2-2	ヒメネズミ	0.004	0.012
T2-2	ヒメネズミ	0.005	0.017
T2-3	ヒメネズミ	0.003	0.010
T2-3	ヒメネズミ	0.003	0.010
T2-1	エゾアカネズミ	0.013	0.046
T2-1	エゾアカネズミ	0.037	0.120
T2-1	エゾアカネズミ	0.016	0.059
T2-2	エゾアカネズミ	0.036	0.133
T2-3	エゾアカネズミ	0.016	0.058
T2-3	エゾアカネズミ	0.014	0.049
T2-3	エゾアカネズミ	0.014	0.047

調査区	種名	濃度 (mg/kg)		
		湿重量	乾燥重量	
対照区3	T3-1 エゾヤチネズミ	0.005	0.016	
	T3-1 エゾヤチネズミ	0.006	0.019	
	T3-1 エゾヤチネズミ	0.005	0.018	
	T3-2 エゾヤチネズミ	0.001	0.015	
	T3-2 エゾヤチネズミ	0.008	0.026	
	T3-2 エゾヤチネズミ	0.004	0.011	
	T3-3 エゾヤチネズミ	0.005	0.018	
	T3-3 エゾヤチネズミ	0.005	0.020	
	T3-1	ヒメネズミ	0.005	0.016
	T3-1	ヒメネズミ	0.008	0.011
	T3-2	ヒメネズミ	0.002	0.005
	T3-2	ヒメネズミ	0.003	0.009
T3-3	ヒメネズミ	0.003	0.008	
T3-3	ヒメネズミ	0.004	0.015	
T3-1	エゾアカネズミ	0.002	0.008	
T3-1	エゾアカネズミ	0.018	0.060	
T3-1	エゾアカネズミ	0.011	0.042	
T3-2	エゾアカネズミ	0.008	0.026	
T3-2	エゾアカネズミ	0.009	0.029	
T3-2	エゾアカネズミ	0.013	0.045	
T3-3	エゾアカネズミ	0.003	0.011	
T3-3	エゾアカネズミ	0.006	0.022	
T3-3	エゾアカネズミ	0.005	0.020	

## □ 砒素の蓄積 ⇒ ネズミ類：収集文献数値（参考）

【文献測定値：ネズミ類】

元素	対象	臓器	数値	mg/kg換算	乾/湿	備考	出典No.
砒素	ラット（実験動物）	肝臓	72ppb	0.072	記載なし	飼育開始時(3~4週齢)の平均値	1
			327ppb	0.327	記載なし	飼育100日目の平均値	
	野生クマネズミ属	肝臓	0.00~50.60mg/kg	0.00~50.60	乾燥重量	15都道府県の最小~最大値	2
	野生クマネズミ	肝臓	2.6μg/g	2.6	乾燥重量	沖縄県やんばる地域 平均値	6
カドミウム	野生げっ歯類	肝臓	69.57~102.88ng/g	0.006957~0.10288	湿重量	東大阪市の6箇所 箇所毎平均値の範囲	3
	野生クマネズミ	肝臓	0.26μg/g	0.26	乾燥重量	沖縄県やんばる地域 平均値	6
鉛	野生げっ歯類	肝臓	214.17~737.49ng/g	0.21~0.74	湿重量	同上	3
	野生クマネズミ属	腎臓	0.02~42.63mg/kg	0.02~42.63	乾燥重量	15都道府県の最小~最大値	4
	野生クマネズミ	肝臓	不検出	不検出	乾燥重量	沖縄県やんばる地域 平均値	6
水銀	野生ドブネズミ	腎臓	1.085μg/g (0.109~6.696μg/g)	1.085 (0.109~6.696)	記載なし	道内15市町村の平均 (最小~最大値)	5
	野生クマネズミ	肝臓	0.07μg/g	0.07	乾燥重量	沖縄県やんばる地域 平均値	6

出典No.1 ヒ素化合物の生体内動向について, 石崎睦雄, 日衛誌(35), 584-596, 1980

出典No.2 北海道大学獣医学部毒性学教室 未公表データ

出典No.3 Accumulation of heavy metals in the organs of wild rodents, Takeshi Minami et al., Science and Technology (21), 11-17, 2009

出典No.4 Monitoring Lead (Pb) Pollution and Identifying Pb Pollution Sources in Japan Using Stable Pb Isotope Analysis with Kidneys of Wild Rats, Hokuto Nakata et al., Int. J. Environ. Res. Public Health 2017, 14, 56

出典No.5 北海道に生息するドブネズミの脳内及び腎臓中の水銀濃度, 小谷玲子ら, 道衛研究所(31), 114-116, 1981

出典No.6 沖縄島北部やんばる地域の生態系における水銀分布と他元素との関係, 渡邊 泉, 地球化学(45), 29-42, 2011

## □ 砒素の蓄積 ⇒ 魚類：重金属分析結果

魚類肝臓中の重金属濃度（湿重量・乾燥重量 2025年）

調査区		肝臓 湿重量(mg/kg)	肝臓 乾燥重量(mg/kg)
		砒素	砒素
St.1	St.1-1	0.1371	0.5519
	St.1-2	0.0672	0.2634
	St.1-3	0.0846	0.3098
	St.1-4	0.0805	0.3021
	St.1-5	0.1975	0.6967
St.2	St.2-1	0.1224	0.5002
	St.2-2	0.0767	0.3007
	St.2-3	0.1104	0.4276
	St.2-4	0.0353	0.1435
	St.2-5	0.0713	0.3082
St.3	St.3-1	0.0646	0.2659
	St.3-2	0.0404	0.1614
	St.3-3	0.0567	0.2232
	St.3-4	0.0492	0.2022
	St.3-5	0.0634	0.2329
St.7	St.7-1	0.0771	0.2796
	St.7-2	0.0526	0.2003
	St.7-3	0.1277	0.4113
	St.7-4	0.0581	0.1604
	St.7-5	0.0310	0.0978
St.8	St.8-1	0.0687	0.2333
	St.8-2	0.0791	0.2501
	St.8-3	0.0491	0.1534
	St.8-4	0.0704	0.2108
	St.8-5	0.7068	1.9858
St.9	St.9-1	0.2261	0.8361
	St.9-2	0.1423	0.4214
	St.9-3	0.0968	0.2960
	St.9-4	0.0776	0.3047
	St.9-5	0.2038	0.7037

魚類筋肉中の重金属濃度（湿重量・乾燥重量 2025年）

調査区		筋肉 湿重量(mg/kg)	筋肉 乾燥重量(mg/kg)
		砒素	砒素
St.1	St.1-1	0.1043	0.5178
	St.1-2	0.0445	0.2010
	St.1-3	0.0566	0.2553
	St.1-4	0.0479	0.2235
	St.1-5	0.1778	0.7974
St.2	St.2-1	0.0858	0.4083
	St.2-2	0.0333	0.1442
	St.2-3	0.0734	0.3259
	St.2-4	0.0330	0.1475
	St.2-5	0.0607	0.2853
St.3	St.3-1	0.1070	0.4781
	St.3-2	0.0147	0.0646
	St.3-3	0.0909	0.3852
	St.3-4	0.0162	0.0711
	St.3-5	0.0342	0.1560
St.7	St.7-1	0.0358	0.1514
	St.7-2	0.0228	0.0952
	St.7-3	0.0380	0.1515
	St.7-4	0.0362	0.1504
	St.7-5	0.0168	0.0652
St.8	St.8-1	0.0273	0.0944
	St.8-2	0.0230	0.0835
	St.8-3	0.0393	0.1383
	St.8-4	0.0350	0.1194
	St.8-5	0.3174	1.1035
St.9	St.9-1	0.0364	0.1286
	St.9-2	0.0247	0.0912
	St.9-3	0.0208	0.0735
	St.9-4	0.0246	0.0961
	St.9-5	0.0602	0.2195

## □ 砒素の蓄積 ⇒ 魚類：収集文献数値（参考）①

【食品基準値：魚類】

元素	対象	臓器	数値	乾重量/湿重量	備考	出典No.
砒素	魚類及び魚類製品	可食部	0.1mg/kg（無機砒素）	記載なし	中国食品安全国家基準（2017年）	1
	魚	可食部	2mg/kg（無機砒素）	記載なし	オーストラリア・ニュージーランド食品基準（2017年）	
カドミウム	魚類及び魚類製品	可食部	0.1mg/kg	記載なし	中国食品安全国家基準（2012年）	2
	サバ、マグロ	可食部	0.1mg/kg	湿重量	EU（2023年）	3
	宗太カツオ	可食部	0.15mg/kg	湿重量	EU（2023年）	
	アンチョビ、メカジキ、イワシ	可食部	0.25mg/kg	湿重量	EU（2023年）	
鉛	魚	可食部	0.3mg/kg	湿重量	EU（2023年）	3
	魚類、甲殻類	可食部	0.5mg/kg	記載なし	中国食品安全国家基準（2012年）	4
		可食部	0.5mg/kg	記載なし	オーストラリア・ニュージーランド食品基準（年記載なし）	
水銀	魚介類（マグロ、川魚等を除く）	可食部	0.4mg/kg（総水銀） 0.3mg/kg（メチル水銀）	記載なし	日本の暫定的規制値（厚生省、1973年）	5
	スズキ、カツオ、マグロ等26	可食部	1mg/kg	湿重量	EU（2023年）	3
	サケ、サバ等20種	可食部	0.3mg/kg	湿重量	EU（2023年）	

- 出典No.1 食品安全に関するリスクプロファイルシート（化学物質：ヒ素）農林水産省 2018年
- 出典No.2 EUの食品中の重金属規制 農林水産省 輸出・国際局 2023年
- 出典No.3 食品安全に関するリスクプロファイルシート（化学物質：カドミウム）農林水産省 2015年
- 出典No.4 食品安全に関するリスクプロファイルシート（化学物質：鉛）農林水産省 2017年
- 出典No.5 食品安全に関するリスクプロファイルシート（化学物質：メチル水銀）農林水産省 2013年

## □ 砒素の蓄積 ⇒ 魚類：収集文献数値（参考）②

【文献測定値：魚類】

元素	対象	臓器	数値	mg/kg換算	乾/湿	備考	出典No.
砒素	北海道産魚介類	筋肉	0.42~28.59ppm	0.42~28.59	生鮮重量(※)	魚類のみ（魚体全体を分析した種を除く）34種の種毎平均値の範囲	1
	サクラマス（ヤマメ）	筋肉	0.004~0.034mg/kg	0.004~0.034	湿重量	重金属汚染のない北海道内3河川における測定値の範囲	4
カドミウム	北海道産魚介類	筋肉	<0.001~0.010ppm	<0.001~0.010	生鮮重量(※)	同上	1
鉛	北海道産魚介類	筋肉	<0.01~0.03ppm	<0.01~0.03	生鮮重量(※)	同上	1
水銀 (総水銀)	北海道産魚介類	筋肉	0.025~0.241ppm	0.025~0.241	生鮮重量(※)	同上	1
	オショロコマ	筋肉	0.15、0.38mg/kg	0.15、0.38	記載なし	常呂川水系 個別値	2
	ウグイ	筋肉	0.32mg/kg	0.32	記載なし	常呂川水系 最大値	
	日本産魚類	記載なし	9.300μg/g	9.300	記載なし	魚類280種の最大値	3
日本産魚類	記載なし	0.148μg/g	0.148	記載なし	魚類280種の平均値		

出典No.1 北海道産食品の重金属含有量について（第4報）魚介類中の重金属含有量 道衛研所報 第30集 1980

出典No.2 平成26年度 常呂川水系環境保全対策協議会 常呂川水系水質調査報告書 北見工業大学

出典No.3 魚介類に含まれる水銀の調査結果（まとめ）厚生労働省

出典No.4 Significant metal accumulation in fish in a metal-contaminated river without detectable effects on fish and macroinvertebrate communities  
Yuichi Iwasaki et al., Environmental Toxicology and Chemistry, 44(5), 1228–1234, 2025

※原著の記載をそのまま引用

## □ 砒素の蓄積 ⇒ 水生昆虫：重金属分析結果

幼虫の重金属濃度（湿重量・乾燥重量 2025年）

調査区		幼虫 湿重量(mg/kg)	幼虫 乾燥重量(mg/kg)
		砒素	砒素
St.1	St.1-1	1.1867	4.2150
	St.1-2	0.6279	2.0444
	St.1-3	0.8692	3.1633
	St.1-4	0.6962	2.5461
	St.1-5	0.6487	2.6569
St.2	St.2-1	0.4493	2.1848
	St.2-2	0.1556	0.7151
	St.2-3	0.2076	1.0352
	St.2-4	0.3386	1.2342
	St.2-5	0.2306	1.1557
St.3	St.3-1	0.2721	1.3402
	St.3-2	0.2063	0.9879
	St.3-3	0.2402	1.1346
	St.3-4	0.1814	0.7663
	St.3-5	0.4288	1.9869
St.4	St.4-1	0.1036	0.3973
	St.4-2	0.0903	0.3716
	St.4-3	0.4528	1.2247
St.5	St.5-1	0.4673	2.3026
	St.5-2	0.3565	1.7817
	St.5-3	0.3217	1.6400
	St.5-4	0.4475	0.2275
	St.5-5	0.3591	1.7445

蛹の重金属濃度（湿重量・乾燥重量 2025年）

調査区		蛹 湿重量(mg/kg)	蛹 乾燥重量(mg/kg)
		砒素	砒素
St.4	St.4-1	0.2275	0.7420
	St.4-2	0.1289	0.5633

## □ 砒素の蓄積 ⇒ 水生昆虫：収集文献数値（参考）

【文献測定値：水生昆虫】

元素	対象	臓器	数値	mg/kg換算	乾/湿	備考	出典No.
砒素	水生昆虫類	虫体	3.64μg/g	3.64	乾燥重量	銀山川（St.1：銀山跡の上流） 平均値	1
		虫体	6.10~8.87μg/g	6.10~8.87	乾燥重量	銀山川（St.2~4：銀山跡の下流） 平均値の範囲	
	ヒゲナガカワトビケラ （終齢幼虫）	虫体	1.9~4.5μg/g	1.9~4.5	乾燥重量	桐生川 月別平均値の範囲	2
		虫体	5.0~13.2μg/g	5.0~13.2	乾燥重量	渡良瀬川(上流に銅山跡) 値は同上	
カドミウム	ヒゲナガカワトビケラ （終齢幼虫）	虫体	<0.5μg/g	<0.5	乾燥重量	桐生川 月別平均値の範囲	2
		虫体	1.4~6.5μg/g	1.4~6.5	乾燥重量	渡良瀬川(上流に銅山跡) 値は同上	
鉛	水生昆虫類	虫体	35μg/g	35	乾燥重量	銀山川（St.1：銀山より上流） 平均値	1
		虫体	127~904μg/g	127~904	乾燥重量	銀山川（St.2~4：銀山より下流） 平均値の範囲	
	ヒゲナガカワトビケラ （終齢幼虫）	虫体	<10μg/g	<10	乾燥重量	桐生川 月別平均値の範囲	2
		虫体	<10μg/g	<10	乾燥重量	渡良瀬川(上流に銅山跡) 値は同上	
水銀	水生昆虫類	虫体	0.75μg/g	0.75	乾燥重量	銀山川（St.1：銀山より上流） 平均値	1
		虫体	1.46~1.80μg/g	1.46~1.80	乾燥重量	銀山川（St.2~4：銀山より下流） 平均値の範囲	

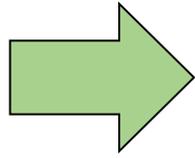
出典No.1 Biodilution of heavy metals in a stream macroinvertebrate food web: Evidence from stable isotope analysis  
Kozo Watanabe et al., j. scitotenv. (394), 57-67, 2008

出典No.2 利根川水系に生息するトビケラ幼虫の重金属元素含有量とその季節変動, 分析化学(58), 273-285, 2009

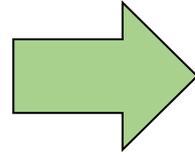
## □ 既存調査との比較 ⇒ 樹木影響度



No.5 : 2023年影響度4



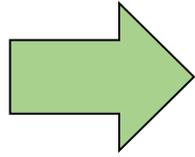
No.5 : 2024年影響度4



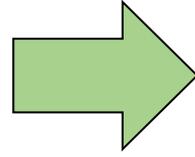
No.5 : 2025年影響度4



No.7 : 2023年影響度2



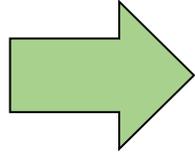
No.7 : 2024年影響度0



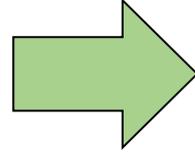
No.7 : 2025年影響度0



No.16 : 2023年影響度4



No.16 : 2024年影響度4



No.16 : 2025年影響度4

樹木影響度変化状況写真（代表3調査箇所）

## □ 追加調査

⇒ 堆積物除去



9月：No.①-2



9月：No.①-2（全部剥ぐ）



9月：No.①-3



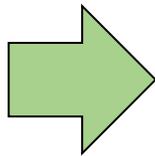
9月：No.①-3（熊手）

区分名	実施内容	6月※	9月※	砒素：全含有量 (mg/kg)
No.①-1	対照区	5株	2株	—
No.①-2	全部剥ぐ	5株	5株	960
No.①-3	熊手（耕す）	9株	7株	—
No.②-1	全部剥ぐ	7株	4株	750
No.②-2	熊手（耕す）	9株	3株	—
No.②-3	対照区	7株	2株	—
No.③-1	対照区	8株	0株	—
No.③-2	全部剥ぐ	17株	0株	660
No.③-3	熊手（耕す）	18株	0株	—
No.④-1	全部剥ぐ	1株	0株	680
No.④-2	熊手（耕す）	4株	0株	—
No.④-3	対照区	2株	0株	—
No.⑤-1	対照区	8株	0株	—
No.⑤-2	熊手（耕す）	4株	3株	—
No.⑤-3	全部剥ぐ	4株	0株	690

※方形区内のマイヅルソウ確認株数



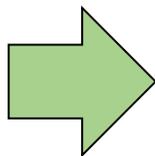
9月：No.②-1



9月：No.②-1（全部剥ぐ）



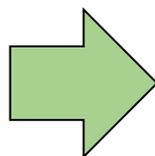
9月：No.②-2



9月：No.②-2（熊手）



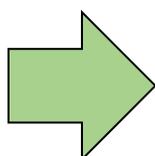
9月：No.③-2



9月：No.③-2（全部剥ぐ）



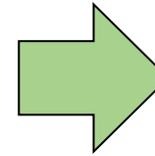
9月：No.③-3



9月：No.③-3（熊手）



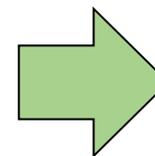
9月：No.④-1



9月No.④-1（全部剥ぐ）



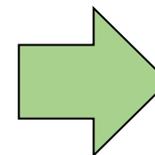
9月：No.④-2



9月：No.④-2（熊手）



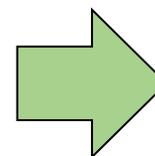
9月：No.⑤-2



9月：No.⑤-2（熊手）



9月No.⑤-3



9月：No.⑤-3（全部剥ぐ）

## □ 追加調査 ⇒ ダケカンバの葉

				
No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
				
No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
				
No.11	No.12	No.13	No.14	No.15

## □ 追加調査 ⇒ カバノキ属：収集文献数値（参考）

【文献測定値：植物（カバノキ属）】

元素	対象		数値 (mg/g)	mg/kg換算	乾/湿	備考	出典No.
砒素	ダケカンバ	Betu la erman ii Cham.	2.00E-05	0.02	乾燥重量	北海道大学植物園	1
	ウダイカンバ	Betula maximowicziana Regel	4.00E-05	0.04	乾燥重量	北海道大学植物園	1
	ヤチカンバ	Betula ovalifolia Rupr.	1.00E-05	0.01	乾燥重量	北海道大学植物園	1
	シラカンバ	Betula platyphylla Su kaczev	2.00E-05	0.02	乾燥重量	北海道大学植物園	1

葉の採取時期：6～8月

【土壌砒素濃度】

抽出物中砒素濃度 (µg/g)		乾/湿	出典No.
0.1M HCl	水		
1.959±0.175	0.00342±0.00031	乾燥重量	1

n=5地点（深度：0～15cm）

出典No.1 Ionomic variation in leaves of 819 plant species growing in the botanical garden of Hokkaido University, Japan. Journal of Plant Research Watanabe, T., & Azuma, T. (2021)., 134(2), 291-304., <https://doi.org/10.1007/s10265-021-01254-y>

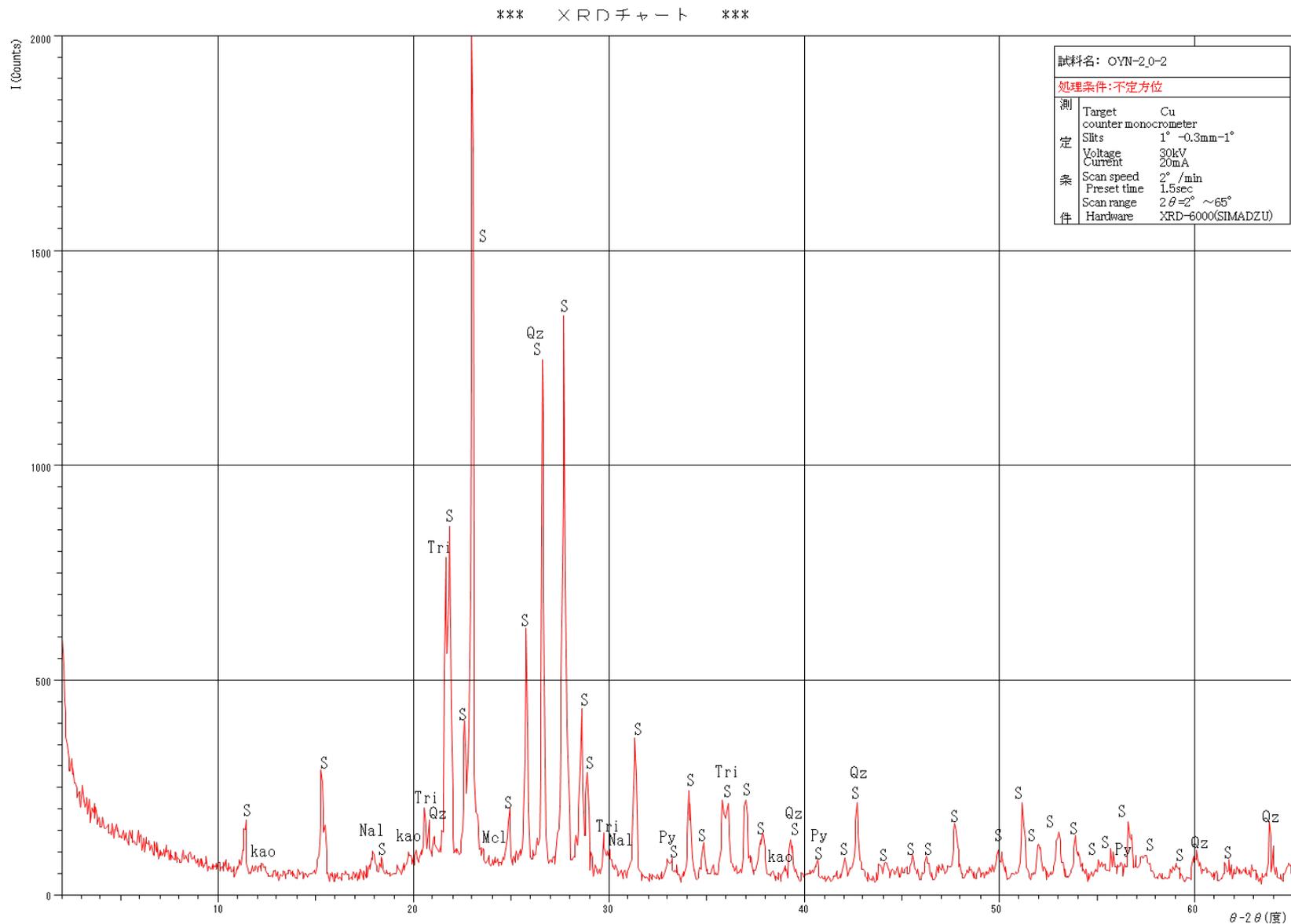
## □ 大湯沼コア試料の放射性セシウム測定結果

- ✓ 大湯沼から回収した2本のコア試料について、放射性セシウム測定の結果を示す
- ✓ 通常感度で実施したところ、OYN-1 コアでは全深度で不検出 (N.D.) であったことから、高感度分析にて下限値を引き下げて測定を行った
- ✓ 高感度分析は通常の測定よりも検出に時間がかかってしまうため、1～2 深度スパンで検体を選別して分析に供した
- ✓ OYN-2 コアでは、OYN-1 の結果を受け通常感度分析は実施していない

地点名	枝番	通常感度	高感度分析
OYN-1	0 - 2	N.D.	0.61
OYN-1	2 - 4	N.D.	
OYN-1	4 - 6	N.D.	0.56
OYN-1	6 - 8	N.D.	
OYN-1	8 - 10	N.D.	0.65
OYN-1	10 - 12	N.D.	
OYN-1	12 - 14	N.D.	0.65
OYN-1	14 - 16	N.D.	
OYN-1	16 - 18	N.D.	
OYN-1	18 - 20	N.D.	0.29
OYN-1	20 - 22	N.D.	
OYN-1	22 - 24	N.D.	
OYN-1	24 - 26	N.D.	0.47
OYN-1	26 - 28	N.D.	
OYN-1	28 - 30	N.D.	
OYN-1	30 - 32	N.D.	0.76
OYN-1	32 - 34	N.D.	
OYN-1	34 - 36	N.D.	
OYN-1	36 - 38	N.D.	0.62
OYN-1	38 - 40	N.D.	
OYN-1	40 - 42	N.D.	0.76
OYN-1	42 - 44	N.D.	
OYN-1	44 - 46	N.D.	0.59
OYN-1	46 - 48	N.D.	
OYN-1	48 - 50	N.D.	0.85
OYN-1	50 - 52	N.D.	
OYN-1	52 - 54	N.D.	0.54
OYN-1	54 - 56	N.D.	
OYN-1	56 - 58	N.D.	0.41
OYN-1	58 - 60	N.D.	
OYN-1	60 - 62	N.D.	0.60

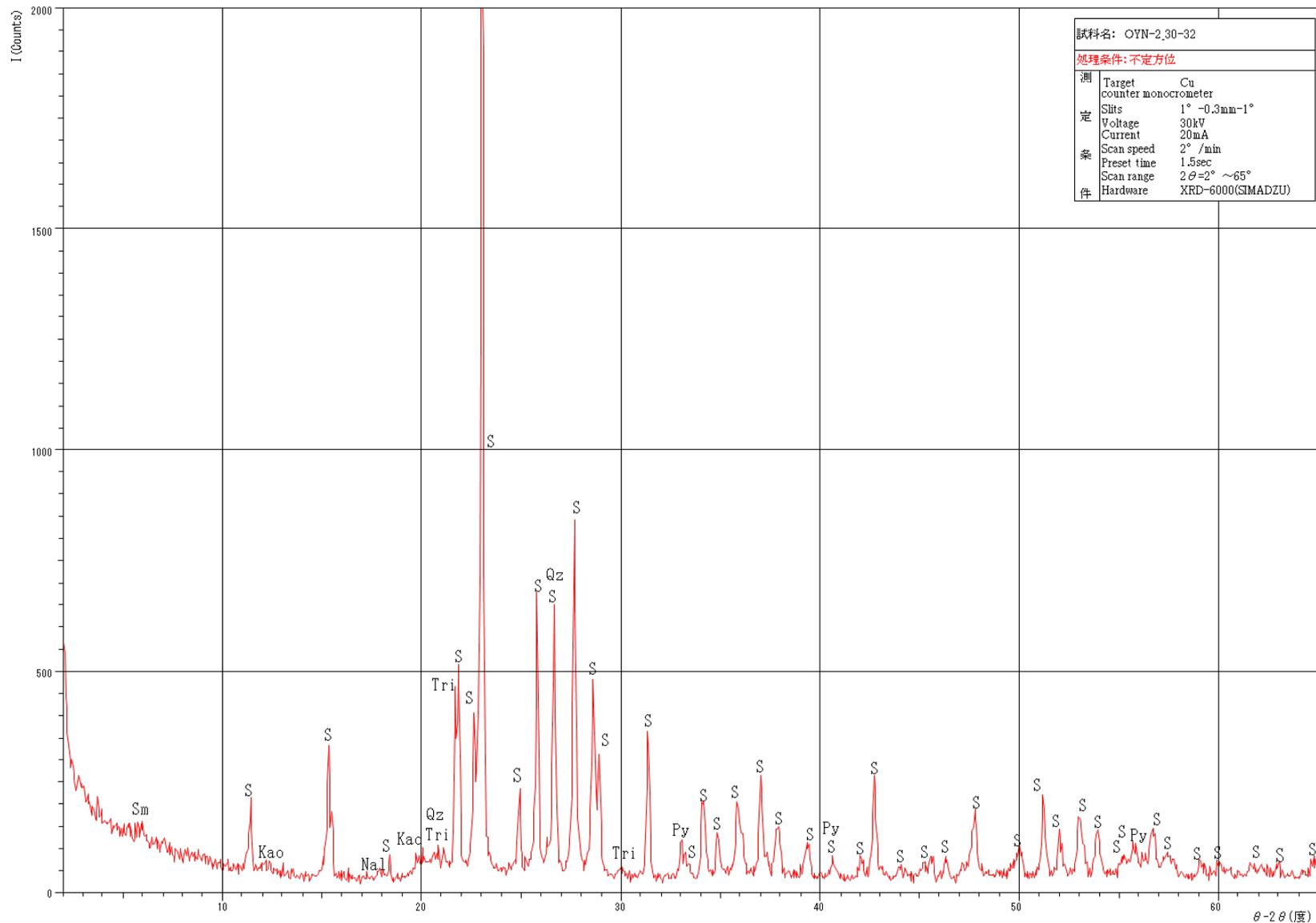
地点名	枝番	通常感度	高感度分析
OYN-2	0 - 2		0.77
OYN-2	2 - 4		
OYN-2	4 - 6		
OYN-2	6 - 8		0.76
OYN-2	8 - 10		
OYN-2	10 - 12		
OYN-2	12 - 14		0.54
OYN-2	14 - 16		
OYN-2	16 - 18		
OYN-2	18 - 20		1.0
OYN-2	20 - 22		
OYN-2	22 - 24		
OYN-2	24 - 26		0.48
OYN-2	26 - 28		
OYN-2	28 - 30		
OYN-2	30 - 32		0.30
OYN-2	32 - 34		
OYN-2	34 - 36		
OYN-2	36 - 38		0.75
OYN-2	38 - 40		
OYN-2	40 - 42		
OYN-2	42 - 44		2.7
OYN-2	44 - 46		
OYN-2	46 - 48		
OYN-2	48 - 50		3.2
OYN-2	50 - 52		
OYN-2	52 - 54		
OYN-2	54 - 56		2.1
OYN-2	56 - 58		
OYN-2	58 - 60		
OYN-2	60 - 62		1.6
OYN-2	62 - 64		
OYN-2	64 - 66		
OYN-2	66 - 68		1.1

## □ OYN-2試料のXRDチャート

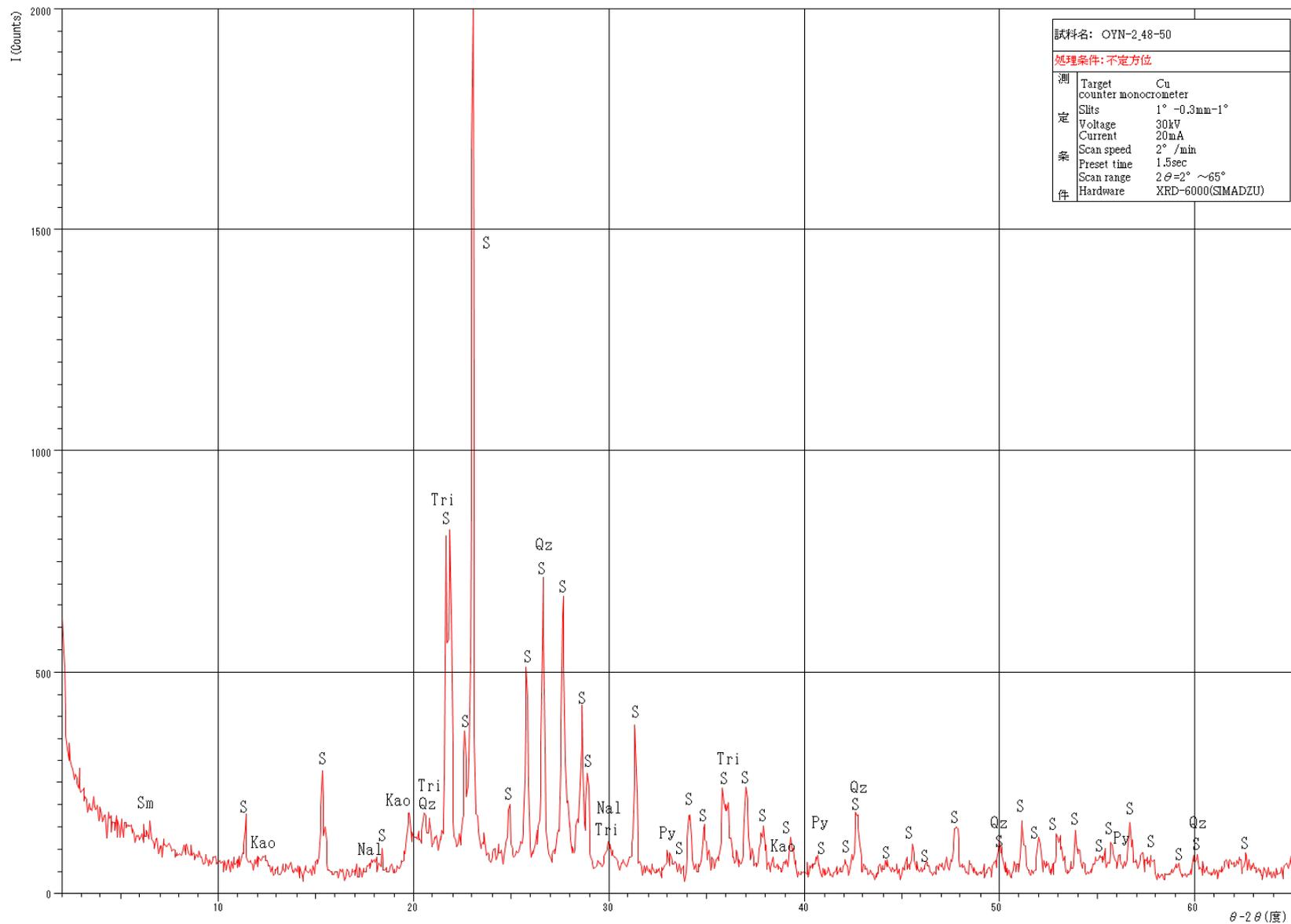


## □ OYN-2試料のXRDチャート

\*\*\* XRDチャート \*\*\*



## □ OYN-2試料のXRDチャート \*\*\* XRDチャート \*\*\*



## □ 大湯沼における工事等履歴

- ✓ 大湯沼内の環境が大きく変わった可能性のある事項（橙色）が過去に2件あった
- ✓ 温泉泥の堆積状況を擾乱した可能性のある事項（黄色）が過去に4件あり、直近2件について施工状況写真を入手した

時期		内容	出典	添付図等
M18	1885	現在の大湯沼周辺で間欠泉が発見され、小屋を建てて夏のみ入湯（婆の湯と呼ばれる）	ニセコ湯本温泉郷	
明治末以降		大湯沼から硫黄を汲み上げ、間欠泉が失われる	ニセコ湯本温泉郷	
大正はじめ		温泉小屋の改築を行い常住（名称が馬場温泉に）	ニセコ湯本温泉郷	
T 15	1926 8月	湯本温泉開業。二種の鉱泉を引く（単純硫黄泉：鶴の湯、単純泉：亀の湯）	ニセコ湯本温泉郷	
S12	1937	湯本温泉、新館増築	ニセコ湯本温泉郷	
S23	1948 秋	北海道温泉協会に温泉を売却	ニセコ湯本温泉郷	
S30	1955 2月	無人となった建物が大雪で倒壊	ニセコ湯本温泉郷	
S39	1964 2月24日	大湯沼を含む温泉地一帯を蘭越町が買収	ニセコ湯本温泉郷	
S41	1966 10月末	大湯沼周辺道路が完成	ニセコ湯本温泉郷	
S41	1966 11月20日	雪秩父落成	ニセコ湯本温泉郷	
S43	1968 5月	十勝沖地震により鉄鉱泉が噴出	ニセコ湯本温泉郷	
S59	1984	水中ポンプを設置、従来の硫黄泉と鉄鉱泉の二種類で営業	ニセコ湯本温泉郷	
H16	2004 4月	遊歩道陥没補修	総務部資料(メール)	
H20	2008 4月	遊歩道陥没補修	総務部資料(メール)	
H20	2008 7月	遊歩道手摺崩落補修（沼側）	総務部資料(メール)	
H20	2008 9月	遊歩道陥没補修	総務部資料(メール)	
H21	2009 9月	遊歩道陥没補修（沼側）	総務部資料(メール)	
H22	2010 2月	湯花掘削作業	総務部資料(メール)	
H22	2010 8月	遊歩道陥没補修	総務部資料(メール)	
H23	2011 2月	湯花掘削作業	総務部資料(メール)	
H23	2011 4月	遊歩道崩落（橋手前）	総務部資料(メール)	
H23	2011 8月	遊歩道一部崩落補修	総務部資料(メール)	
H27	2015 2月	地熱・温泉熱アドバイザー派遣事業	調査結果報告書	
H28	2016 7～翌1月	大湯沼源泉温度調査	調査報告資料	
H29	2017 3月7日	硫黄沈殿物撤去	平成28年度作業記録	図 1
R5	2023 9月2～6日	遊歩道土砂清掃	令和5年9月作業記録	
R6	2024 2月21日	大湯沼土砂撤去	令和6年2月作業記録	図 2

## □ 大湯沼における工事等履歴・図1

- ✓ 2016年度に実施された硫黄沈殿物撤去工事の予定箇所を示す
- ✓ 本調査のOYN-1地点は予定範囲の近傍に相当する



川を雪で一時的に埋め、重機が作業できるスペースを確保する。  
沼から揚げた沈殿物は、わきに一時堆積し、水分がある程度無くなった状態で処分をする。

## □ 大湯沼における工事等履歴・図2

- ✓ 2023年度に実施された大湯沼維持（土砂撤去）工事の施工状況写真を示す
- ✓ 浚渫範囲は概ね南西湖岸近辺であり、本調査のOYN-1地点は掘削範囲からやや離れた位置に相当する



着 工 前	
大湯沼維持（土砂撤去）作業一式	
工 種	
位 置	
日 付	令和6年2月19日



工 種	大湯沼維持（土砂撤去）作業一式
種 目	土砂撤去
位 置	
土砂撤去状況	
日 付	令和6年2月21日



工 種	大湯沼維持（土砂撤去）作業一式
種 目	
位 置	
土砂撤去状況	
日 付	令和6年2月21日



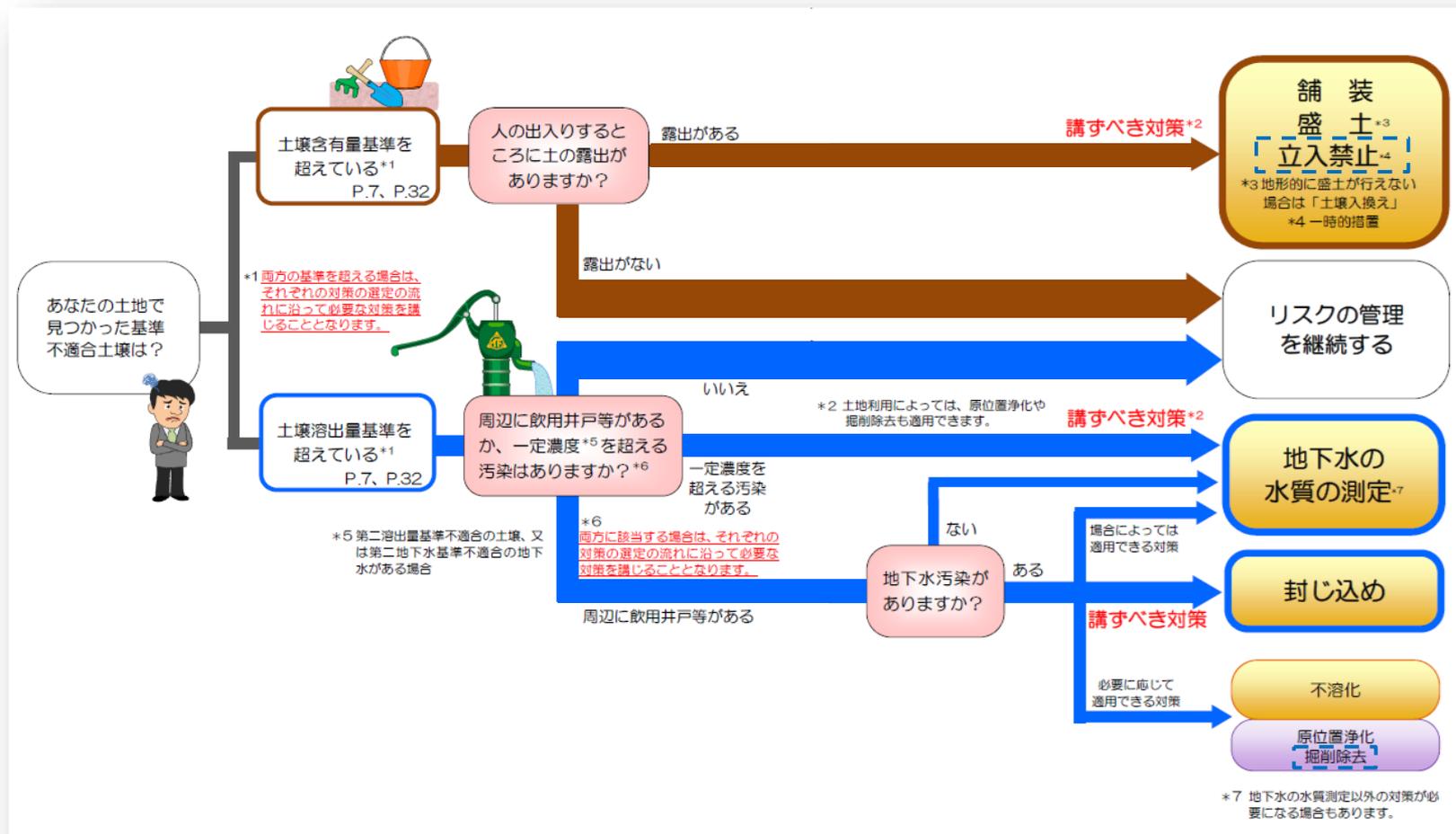
完 成	
大湯沼維持（土砂撤去）作業一式	
工 種	
位 置	
日 付	令和6年2月21日



工 種	大湯沼維持（土砂撤去）作業一式
種 目	
位 置	
土砂撤去状況	
日 付	令和6年2月21日

## □ 環境修復の具体的方法

- 土壌調査結果に基づき、汚染状況に応じた環境修復の方法を検討する
- ✓ 環境修復の方法は、土壌汚染対策法ガイドライン※を参考に、現地状況も加味して検討する



## □ 国定公園内における行為の規制

### 自然公園内における行為の規制

ここでいう自然公園とは、自然公園法に基づく国立・国定公園及び北海道立自然公園条例に基づく道立自然公園をいいます。

道内には、6つの国立公園、6つの国定公園、11の道立自然公園が指定されています。

自然公園内は、自然環境と風致景観を保護するために、特別保護地区、特別地域、普通地域及び海域公園地区に区分され、自然や景観に影響を及ぼすおそれのある行為が規制されており、行為を行う際は許可・届出が必要です。



(参考)別天光地民国定公園特別保護地区 雨竜町産原



(北オホーツク道立自然公園クッチャロ湖畔キャンプ場)

また、自然公園を利用するために必要なものとして、公園計画で定められている施設（ホテル、旅館、スキー場、水族館、レストハウス、駐車場、キャンプ場など）の建設については、公園事業の認可が必要です。

#### 自然公園の保護の区分

区分	用語の意味	規制概要
特別保護地区	特に優れた景観を保護する地区（国立・国定公園のみ）	現状変更等は原則不可
第1種特別地域	優れた自然の風致景観を極力保護する地域	現状変更等は原則不可
第2種特別地域	農林漁業活動と調整しながら優れた自然の風致景観を保護する地域	行為の規模等に制限
第3種特別地域	通常の農林漁業活動を容認しながら優れた自然の風致景観を保護する地域	農林漁業活動以外の行為の規模等に制限
普通地域	特別地域以外の自然の風景を保護する地域（緩衝地域）	内容によって届出が必要
海域公園地区	優れた海中景観を保護する地区（道内は、利尻礼文サロベツ国立公園、ニセコ積丹小樽海岸国定公園のみ指定）	漁業活動以外の行為の規模等に制限

【海岸公園地区】  
ニセコ積丹小樽海岸国定公園

#### 行為制限（許可・届出）と公園事業認可の違い

	行為制限（許可・届出）	公園事業認可
根拠法令	○自然公園法第20条第3項、第21条第3項、第22条第3項、第33条第1項 ○北海道立自然公園条例第10条第4項、第21条第1項	○自然公園法第10条第3項、第16条第3項 ○北海道立自然公園条例第7条の3第3項
行為内容	1.建築物や工作物の新築、改築、増築。 2.広告物の掲出、設置、表示。 3.建物や工作物の色彩の変更。 4.土地の形状変更。 5.木竹の伐採等。 6.鉱物や土石の採取 7.水面の埋め立て等 8.高山植物等の採取、損傷。 9.規制区域での車馬・動力船の使用等。 10.河川、湖沼の水位・水量の増減。	自然公園法施行令又は道立自然公園条例施行規則に規定する施設で、公園計画に位置付けられている施設。 ホテル、旅館、休憩所（レストハウス）、展望施設、運動場、スキー場、乗馬施設、水族館、遊覧船など不特定多数の公園利用者の用に供するもの（会員制を除く。）
審査	行為による風致景観上の影響を審査。	経営方法や資産力、事業収支見込みも審査。

### 【特別保護地区、特別地域、海域公園地区の行為規制】

特別保護地区、特別地域、海域公園地区内では、次のような行為を行う場合、許可が必要です。（許可を受けずに行為を行った場合、1年以下の懲役又は100万円以下の罰金に処されます。）

#### 建築物、工作物の新築・増築・改築

- 建築物（屋根及び柱又は壁を有する工作物）や道路、橋、鉄塔、運動施設、塀・柵など人為的に造られる工作物（テント、プレハブ含む）。
- 仮設（設置期間が3年を超えないもの）の上記建築物、工作物。



建築物の新築・増改築

【住宅、事務所、店舗、車庫、物置、テントなど】

工作物の新築・増改築

【道路、運動施設、鉄塔、電柱、送水管など】

※特別地域内で許可等が不要な行為の例

- ・老朽箇所維持補修行為で、建築物や工作物の規模、構造色彩に変更がない場合。
- ・宅地又は道路に送水管、ガス管、電線等を埋設する場合。
- ・テレビ放送受信アンテナを設置する場合。

（通常の管理行為、軽易な行為等であつて、施行規則で定め

#### 樹木の伐採や土壌掘削

#### 木竹の伐採

- 木竹（木本類、竹類の総称をいう。）を伐り倒したり、根から掘り取る行為。
- ササ刈りや人工林の伐採も対象。
- ※特別地域内で許可等が不要な行為の例
  - ・枯損した木竹又は危険な木竹を伐採する場合。
  - ・自宅敷地内の木竹や農業用に栽培した木竹を伐採する場合。
  - ・森林の保育又は電線路の維持のために下刈り、つる切、間伐する場合。



#### 鉱物・土石の採取

- 鉱物や岩石、土砂を採取する行為。
- 温泉ボーリング、地質調査ボーリング、井戸掘削等も対象。
- ※特別地域内で許可等が不要な行為の例
  - ・自宅敷地内の土石を採取する場合。
  - ・道路等から2.0m以上離れた地域で、鉱物の掘採のために試すいを行う場合。



#### 広告物の設置・掲出・表示

- 看板・案内板等を設置したり、建物・工作物の壁面等に掲出・表示する行為。
- イベント等の仮設看板、モニュメント、碑、彫刻、銅像等も対象。
- ※特別地域内で許可等が不要な行為の例
  - ・2.5m以下の高さで建物の壁面や工作物に広告物等を掲出又は表示
  - ・法令の規定により、又は保安の目的の場合。



#### 形質の変更

#### 土地の開墾・土地の形状変更

- 土地を開墾したり、資材置き場や宅地など人為的に土地の形状を変える行為。
- ※特別地域内で許可等が不要な行為の例
  - ・建築物の新築等の許可を受けた行為に付随する必要最小限の敷地造成



## □ 国定公園内における行為の規制

### 国定公園内における物の集積・貯蔵

○屋外において、土石、廃棄物処理法に規定する廃棄物、リサイクル法に規定する再生資源及び再生部品を集積・貯蔵する行為。一時仮置きも対象。

※特別地域内で許可等が不要な行為の例

- ・1.5m以下の高さで、かつ、10㎡以下の面積で物を集積・貯蔵する場合。
- ・森林整備、木材生産に伴う根株、伐採木又は枝葉を森林内に集積・貯蔵する場合。
- ・木材の加工・流通の事業に伴い発生する木くずを集積・貯蔵する場合。
- ・河川や海岸保全区域等の管理のために必要な物を集積・貯蔵する場合。

植物の刈り取りなど

### 植物の採取・損傷

○植物を根から掘り採（取）るほか、茎や葉・花・種子を採（取）ったり傷付ける行為。

○特別地域内は、指定された植物が対象。

○特別保護地区内は、落ちている種子や落葉・落枝を含め全ての植物相が対象。

※特別地域内で許可等が不要な行為の例

- ・自宅敷地内の植物を採取・損傷する場合。

【特別地域内の指定植物は、北海道自然環境課のホームページでご確認ください。】

URL <https://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/kouen/shaiteidoushokubutu.htm>

### 動物の捕獲・損傷

○動物の生体の捕獲や殺傷、損傷、卵を採取若しくは損傷する行為。

○特別地域内は、指定された種類が対象。（現在、道内では指定されていません。）

○特別保護地区内は、全ての動物相が対象。

※特別地域内で許可等が不要な行為の例

- ・有害なネズミ族、昆虫等を捕獲・殺傷、損傷する場合。
- ・傷病等により緊急に保護を要する動物を捕獲する場合。

### 屋根・壁等の色彩の変更

○建物の屋根や外壁、塀、橋、鉄塔、煙突、送水管などの工

※特別地域内で許可等が不要な行為の例

- ・老朽化した箇所と同色で塗装する場合。

重機の乗り入れなど

### 車両等の乗り入れ

○特別地域内で指定された区域及び特別保護地区で、乗馬、馬車、自動車、バイク、バギー、スノーモビル、自転車、荷車、動力船（2馬力以下含む）

を乗り入れ、又は航空機を着陸する行為。

※特別地域内で許可等が不要な行為の例

- ・道路、広場、田、畑、牧場、宅地で車馬等を使用する場合。
- ・森林施業、漁業経営、航路事業、河川管理、砂防施設管理、海岸保全区域管理、土地改良施設管理等のために車馬等を使用する場合。
- ・航空法の適用を受けない気球やパラグライダー、ドローン等が着陸する場合。

### ■車馬等の乗り入れが規制されている道内の自然公園

- ・全ての国立公園（知床、阿寒、支笏洞爺、釧路湿原、大雪山、利尻礼文サロベツ）
- ・全ての国定公園（磐梯別天売焼尻、大沼、網走、ニセコ積丹小樽海岸、日高山脈襟裳、厚岸霧多布昆布森）

- ・6つの道立自然公園（野付風蓮、北オホーツク、富良野芦別、斜里岳、恵山、天塩岳）

【車両等の乗り入れ規制区域は、北海道自然環境課のホームページでご確認ください。】

URL <https://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/hureai/noriirekisei/top.htm>



### 河川、湖沼の水位・水量の増減

○河川の堰き止めや、河川・湖沼・ダムから取水する行為。

※特別地域内で許可等が不要な行為の例

- ・自宅敷地内または田畑内の池沼等から取水する場合。
- ・公園指定前に設置されていた工作物を操作することによる水位・水量の増減の場合。



### 水面の埋め立て、干拓

○海・河川・湖沼・ダム・池を埋め立て、干拓する行為。

※特別地域内で許可等が不要な行為はありません。



### 【普通地域の行為規制】

普通地域内では、次のような行為を行う場合、届出が必要です。

（届出をせずに行為を行った場合、30万円以下の罰金に処されます。）

#### 建築物、工作物の新築・増築・改築

○一定の規模を超える建築物（屋根及び柱又は壁を有する工作物）や、別荘地の道路、送水管、鉄塔、ダム、遊戯施設、船舶係留施設、太陽光発電施設など人為的に造られる工作物。

○一定の規模を超える仮設（設置期間が3年を超えないもの）の上記建築物や工作物。

※普通地域内で届出が不要な行為の例

- ・老朽箇所の維持補修行為で、建築物や工作物の規模、構造に変更がない場合。
- ・宅地又は道路に送水管、ガス管、電線等を埋設する場合。
- ・テレビ放送受信アンテナを設置する場合。

（通常の管理行為、軽易な行為等であつて、施行規則で定められているもの（以下、同じ）。）

#### 鉱物・土石の採取

○鉱物や岩石、土砂を採取する行為。

※普通地域内で届出が不要な行為の例

- ・自宅敷地内で鉱物を掘採し、又は土石を採取する場合。
- ・道路等から20m以上離れた地域で、鉱物の掘採のために試すいを行う場合。
- ・採取面積が200㎡（海底の場合は100㎡）以下、かつ、法の高さ5m以下の場合。
- ・露天掘りでない方法（温泉ボーリング、地質調査ボーリング等）により行う場合。（ただし、槽の高さが30mを超える場合は、工作物の新築の届出が必要。）

#### 広告物の設置・掲出・表示

○看板・案内板等を設置したり、建物・工作物の壁面等に掲出・表示する行為。

○イベント等の仮設看板、モニュメント、碑、彫刻、銅像等も対象。

※普通地域内で届出が不要な行為の例

- ・2.5m以下の高さで建物や工作物の壁面に広告物等を掲出又は表示する場合。
- ・法令の規定により、又は保安の目的の場合。

#### 土地の開墾・土地の形状変更

○土地を開墾したり、資材置き場や宅地など人為的に土地の形状を変える行為。

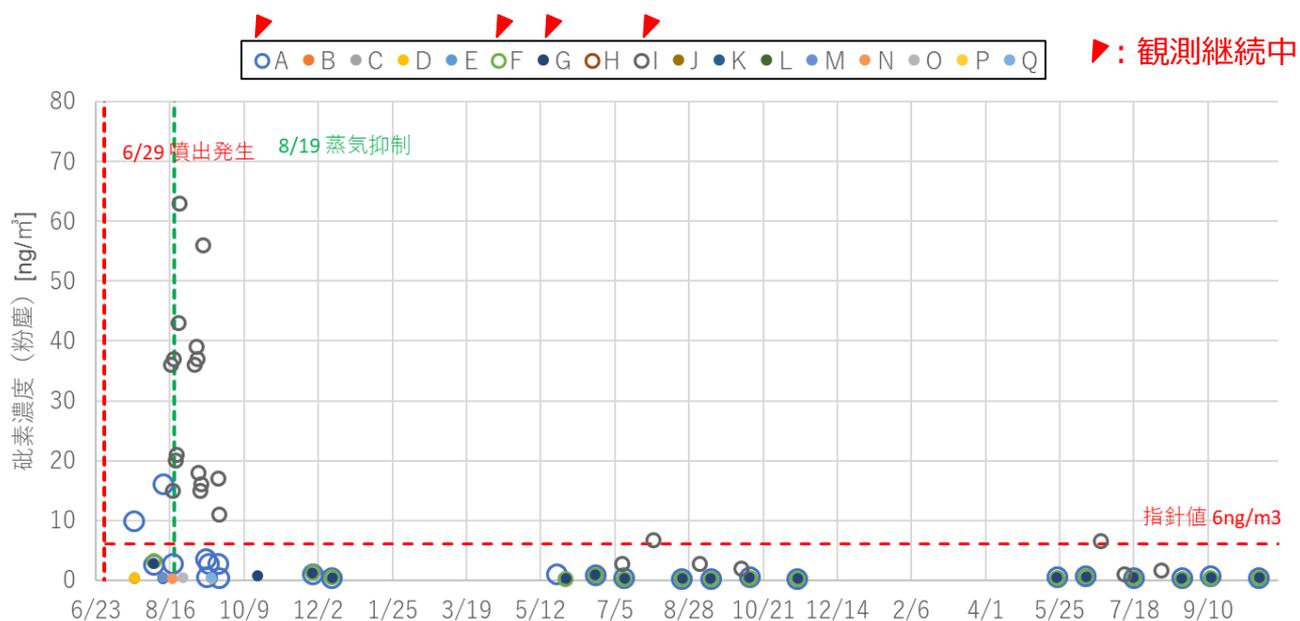
※普通地域内で届出が不要な行為の例

- ・建築物の新築等の許可を受けた行為に付随する必要最小限の敷地造成。
- ・自宅敷地内で土地の形状を変更する場合。
- ・埋蔵文化財の調査発掘のために土地の形状を変更する場合。
- ・土地の開墾や、農林業を営むために土地の形状を変更する場合。
- ・変更面積が200㎡（海底の場合は100㎡）以下、かつ、法の高さ5m以下の場合。

## □ 測定結果（大気粉じん：砒素）

- 観測開始時には砒素、ニッケル、クロム、マンガン、鉛の5項目測定を実施していたが、砒素以外の4項目については、2023年8月に観測を終了し、現在は砒素のみの測定が継続されている
- I地点について、2025/8/7に指針値超過が認められたが、以降は指針値未満であった

No.	地点ID	掘削井戸からの離隔	測定継続状況
1	A	南西に600m	観測継続中 (最新2024年11月)
2	B	南に8.3km	2023年7月に 1度限りの測定
3	C	東に8.4km	
4	D	北東に8.2km	
5	E	南東に3.4km	
6	F	南西に650m	観測継続中 (最新2024年11月)
7	G	南西に800m	観測継続中 (最新2024年11月)
8	H	南に600m	2023年10月まで実施
9	I	D基地内	観測継続中 (最新2024年11月)
10	J	南南東に3.5km	2023年8月に 1度限りの測定
11	K	南南東に6km	
12	L	西南西に8km	
13	M	南西に9.5km	
14	N	東に2.7km	
15	O	北北西に4km	
16	P	南西に7.5km	
17	Q	南東に8.5km	2023年9月に 1度限りの測定



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 測定結果（大気粉じん：砒素）

砒素濃度（粉塵）[ng/m <sup>3</sup> ]		地点ID																
採取開始	採取終了	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
2023/7/20	2023/7/21	9.8	0.3	0.4	0.5													
2023/8/3	2023/8/4	2.6				2.8	3.2	2.8										
2023/8/7	2023/8/8									0.2								
2023/8/8	2023/8/9									1.6								
2023/8/10	2023/8/11	16							16		0.2	0.2	0.4	0.4				
2023/8/11	2023/8/12								11									
2023/8/13	2023/8/14									0.7								
2023/8/14	2023/8/15									1.2								
2023/8/15	2023/8/16									1.2								
2023/8/16	2023/8/17										36							
2023/8/17	2023/8/18	2.7								15					0.2			
2023/8/18	2023/8/19									37								
2023/8/19	2023/8/20									20								
2023/8/20	2023/8/21									21								
2023/8/21	2023/8/22									43								
2023/8/22	2023/8/23									63								
2023/8/24	2023/8/25															0.4		
2023/9/2	2023/9/3									36								
2023/9/3	2023/9/4									39								
2023/9/4	2023/9/5									37								
2023/9/5	2023/9/6									18								
2023/9/6	2023/9/7									15								
2023/9/7	2023/9/8									16								
2023/9/8	2023/9/9									56								
2023/9/10	2023/9/11	3.5																
2023/9/11	2023/9/12	0.5																
2023/9/12	2023/9/13	2.7																
2023/9/14	2023/9/15																0.2	0.4
2023/9/19	2023/9/20	2.8								17								
2023/9/20	2023/9/21	0.4								11								
2023/10/18	2023/10/19					0.7		0.7	2.6									
2023/11/27	2023/11/28	1						1.3	1.2									
2023/12/11	2023/12/12	0.4						0.5	0.5									
2024/5/23	2024/5/24	1																
2024/5/29	2024/5/30							0.2	0.2									
2024/6/20	2024/6/21	0.8						0.8	0.9									
2024/7/10	2024/7/10									2.7								
2024/7/11	2024/7/12	0.3						0.2	0.2									
2024/8/2	2024/8/2									6.7								
2024/8/22	2024/8/23	0.2						0.2	0.2									
2024/9/5	2024/9/5									2.7								
2024/9/12	2024/9/13	0.2						0.2	0.2									
2024/10/5	2024/10/5									2								
2024/10/10	2024/10/11	0.5						0.4	0.4									
2024/11/14	2024/11/15	0.2						0.2	0.2									
2025/5/22	2025/5/23	0.5						0.4	0.5									
2025/6/12	2025/6/13	0.6						0.7	0.6									
2025/6/24	2025/6/24									6.5								
2025/7/11	2025/7/11									1								
2025/7/17	2025/7/18	0.3						0.4	0.4									
2025/8/7	2025/8/7									1.6								
2025/8/21	2025/8/22	0.3						0.2	0.2									
2025/9/11	2025/9/12	0.6						0.4	0.4									
2025/10/16	2025/10/17	0.4						0.4	0.4									

注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング（測定位置）

- 全31地点のうち、2024年3月以降は13地点で定期的に観測されていたが、J地点は地元要望により観測終了となったため、現在は12地点で継続されている
- 掘削現場近傍の河川では公共用水域水質測定点は設定されていないため、自治体等で実施される環境測定（公共用水域水質測定）結果は含まれていない

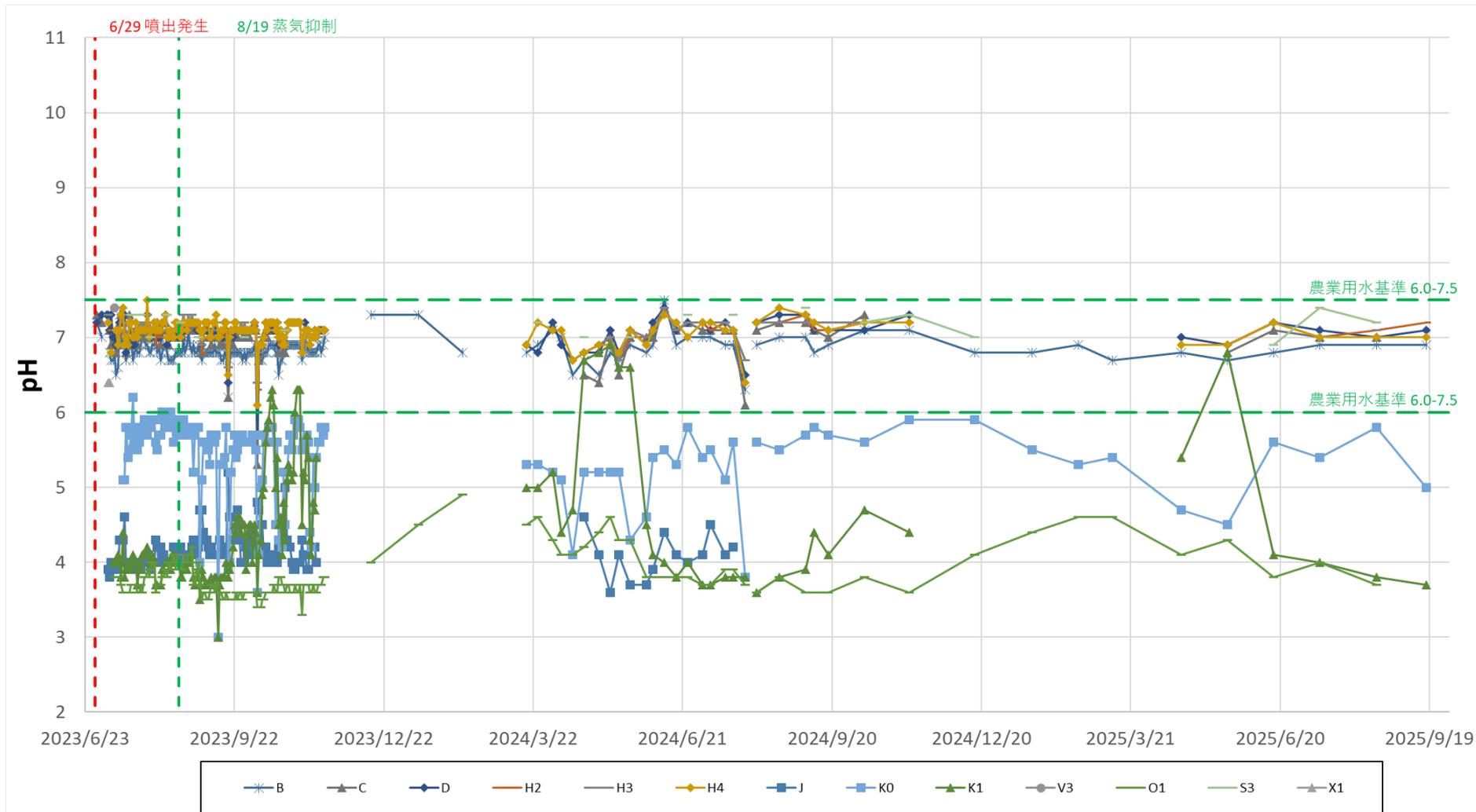
No.	地点ID	地点名称	観測状況	融雪期以降の観測頻度	観測目的
1	A	掘削現場（溜水）	2023年7月終了		以前はニセコアンベツ2号川に流れ込んでいた現場の溜水
2	A1	掘削現場（滴下水）	2023年8月終了		掘削井戸からの噴出物のモニタリング目的
3	A2	掘削現場（プラント処理1）	2023年8月終了		濁水処理後に薬剤が効いているか確認
4	B	アンベツ2号川（ちせ橋）	定期観測継続中	3月以降毎週	ニセコアンベツ2号川で現場に最も近い場所
5	C	アンベツ2号川（ニセコ橋）	定期観測継続中	4月以降毎週	ニセコアンベツ3号川との合流地点 蘭越町水道水取水所付近
6	D	アンベツ2号川（取水口）	定期観測継続中	3月以降毎週	ニセコアンベツ2号川の農業用水取水口
7	D2	アンベツ2号川（取水口下流1）	2023年7月終了		D地点近傍の追加確認地点
8	D3	アンベツ2号川（取水口下流2）	2023年7月終了		D地点近傍の追加確認地点
9	E	アンベツ2号川（合流前）	2023年8月終了		ニセコアンベツ川との合流前地点
10	F	ニセコアンベツ川（合流後）	2023年7月終了		ニセコアンベツ川合流後地点であるが、近隣温泉水も流入
11	H	アンベツ2号川（農業用水路）	2023年7月終了		D地点から取水した農業用水路
12	H2	湯里農業用水	定期観測継続中	4月以降毎週	農業用水モニタリング目的
13	H3	日出農業用水	定期観測継続中	4月以降毎週	農業用水モニタリング目的
14	H4	湯里水道水取水口	定期観測継続中	3月以降毎週	生活用水の取水口
15	J	ニセコアンベツ川（取水口）	2024年7月終了		ニセコアンベツ川の農業用水取水口
16	K0	馬場川0	定期観測継続中	3月以降毎週	大湯沼流下先の馬場川のモニタリング目的
17	K1	馬場川1	定期観測継続中	3月以降毎週	大湯沼流下先の馬場川のモニタリング目的
18	K2	馬場川2	2023年7月終了		大湯沼流下先の馬場川のモニタリング目的
19	V	雪秩父（貯湯槽）	2023年7月終了		大湯沼近傍の施設利用水モニタリング目的
20	V3	雪秩父（地下水）	定期観測継続中	3月以降毎週	水道水源として汲み上げている地下水
21	O1	大湯沼源泉	定期観測継続中	3月以降毎週	大湯沼の源泉
22	O2-1	大湯沼（湧出点北）	2023年11月まで		大湯沼近傍の湧水
23	O2-2	大湯沼（湧出点南）	2023年11月まで		大湯沼近傍の湧水
24	O3	大湯沼（引込冷水）	2023年7月終了		大湯沼に流入させている河川水
25	S	尻別川（馬場川合流後）	2023年7月終了		流下先の一級河川である尻別川のモニタリング目的
26	S2	尻別川（ニセコアンベツ川合流後）	2023年8月終了		流下先の一級河川である尻別川のモニタリング目的
27	S3	蘭越下揚水場	定期観測継続中	3月以降毎月	流下先の一級河川である尻別川のモニタリング目的
28	S4	大谷揚水場	2023年10月まで		流下先の一級河川である尻別川のモニタリング目的
29	S5	初田揚水場	2023年10月まで		流下先の一級河川である尻別川のモニタリング目的
30	X1	日出が丘別荘地 地下水1	定期観測継続中	4月以降毎週	大湯沼付近の地下水
31	X3	日出が丘別荘地 温泉	2023年7月終了		大湯沼付近の温泉水

注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング（測定項目）

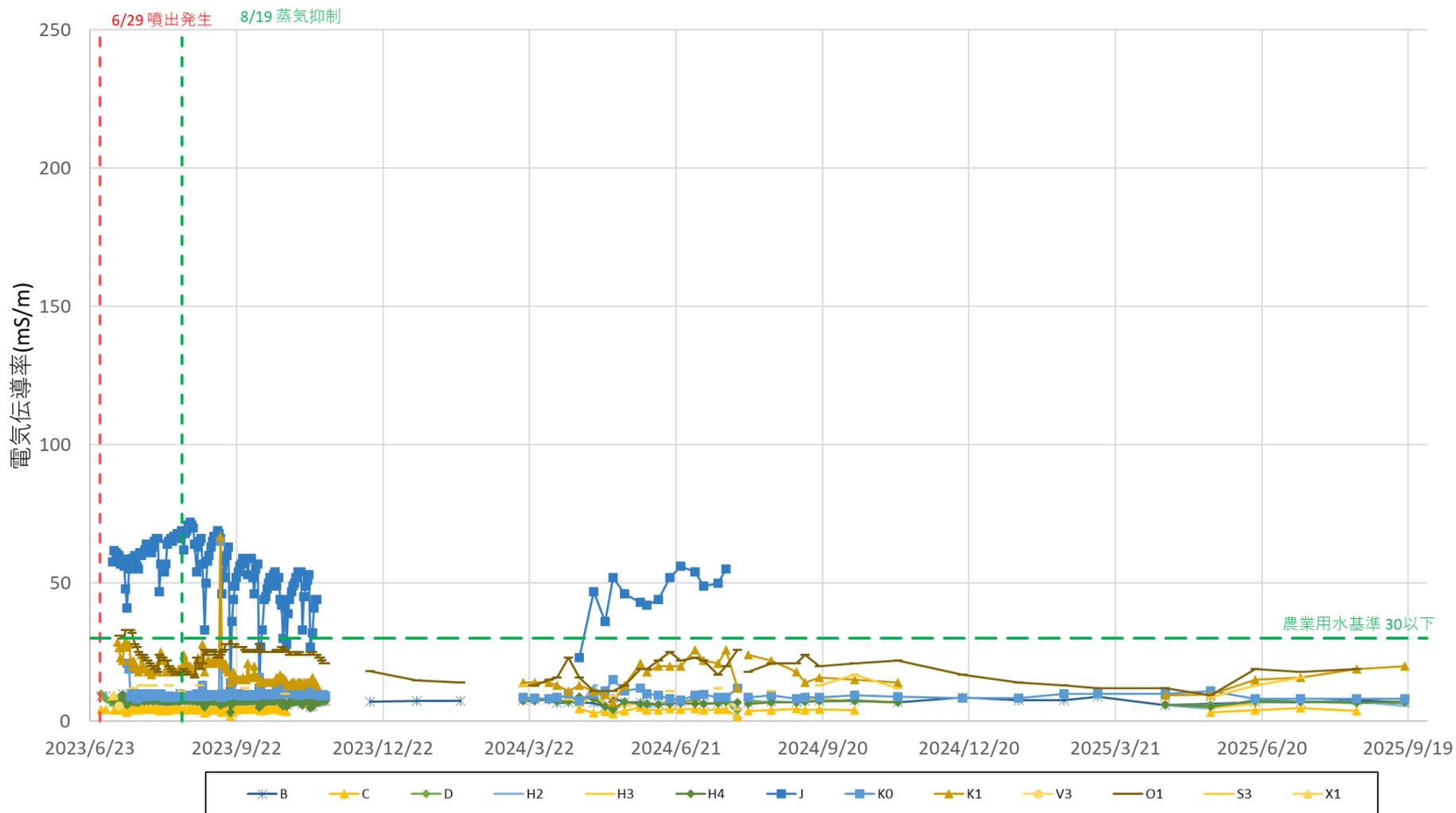
No.	項目	分析方法	No.	項目	分析方法
1	pH@25°C	規格12.1 ガラス電極法	17	アルミニウム	規格58.5 ICP質量分析法
2	電気伝導率@25°C	規格13	18	溶解性アルミニウム	規格58.5 ICP質量分析法
3	SS	昭和46.環告59.付表9	19	マンガン	規格56.5 ICP質量分析法
4	COD	規格17	20	溶解性マンガン	規格56.5 ICP質量分析法
5	全窒素	規格45.2 紫外線吸光光度法	21	鉛	規格54.4 ICP質量分析法
6	塩化物イオン	規格35.3 イオンクロマトグラフ法	22	溶解性鉛	規格54.4 ICP質量分析法
7	硫酸イオン	規格41.3 イオンクロマトグラフ法	23	カドミウム	規格55.4 ICP質量分析法
8	T-CO <sub>2</sub>	規格22.1 TOC分析法 無機態炭素量より換算	24	砒素	規格61.4 ICP質量分析法
9	ナトリウム	規格48.3 イオンクロマトグラフ法	25	銅	規格52.5 ICP質量分析法
10	カリウム	規格49.3 イオンクロマトグラフ法	26	亜鉛	規格53.4 ICP質量分析法
11	カルシウム	規格50.4 イオンクロマトグラフ法	27	フッ素	規格34.4 流れ分析法
12	マグネシウム	規格51.4 イオンクロマトグラフ法	28	ホウ素	規格47.4 ICP質量分析法
13	シリカ	JIS K 0101 44.1.1 モリブデン黄吸光光度法	29	セレン	規格67.4 ICP質量分析法
14	硫化物イオン	規格39.1 メチレンブルー吸光光度法	30	総水銀	昭和46.環告59.付表2 原子吸光法
15	鉄	規格57.4 ICP発光分光分析法	31	六価クロム	規格65.2.1 ジフェニルカルバジド吸光光度法
16	溶解性鉄	規格57.4 ICP発光分光分析法	32	アンチモン	規格62.4 ICP質量分析法

## □ 水質モニタリング結果 (pH)



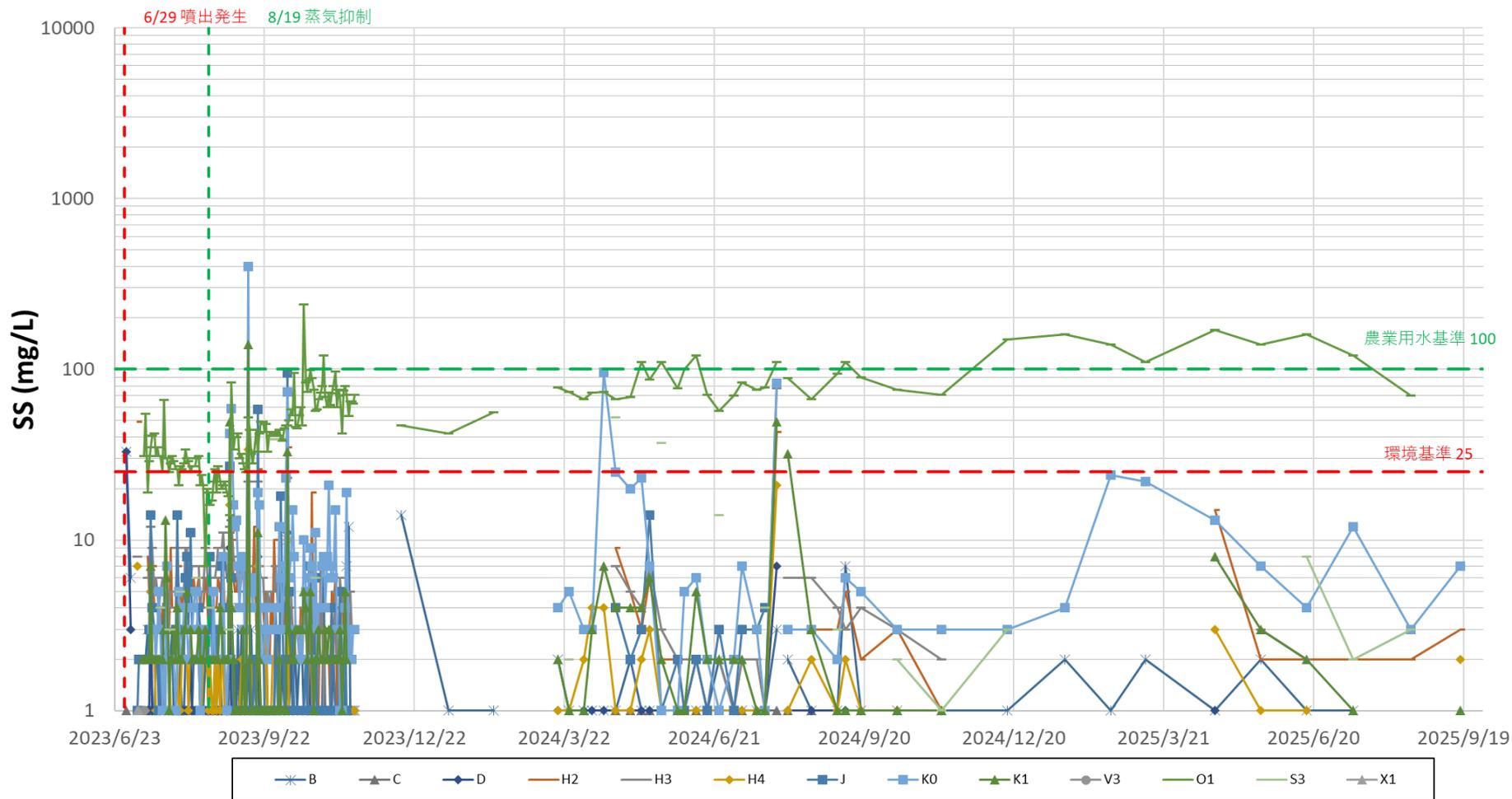
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果 (EC)



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

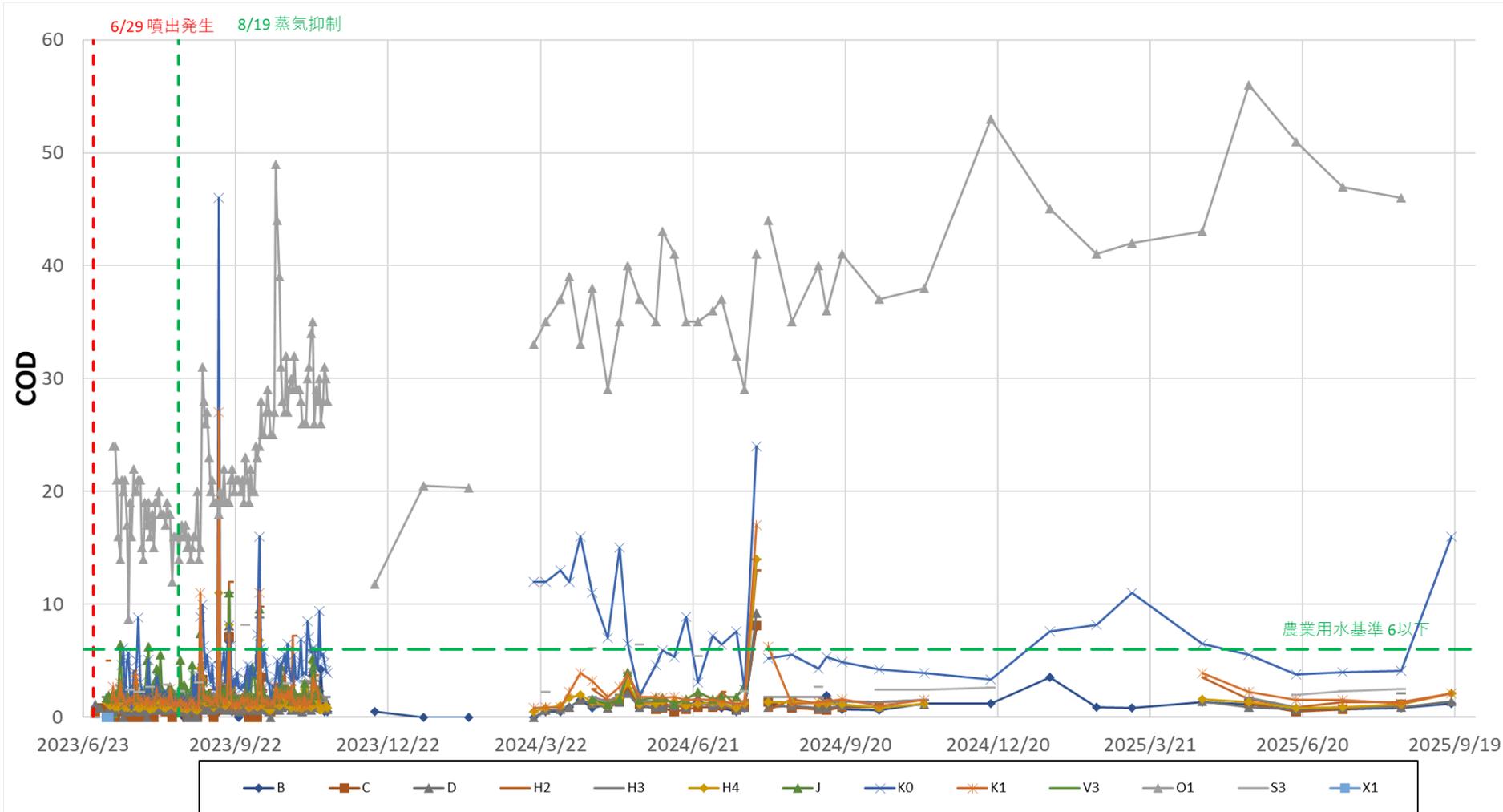
## □ 水質モニタリング結果 (SS)



注：定量下限値未満のデータは定量下限値と同値とみなしてグラフに表記

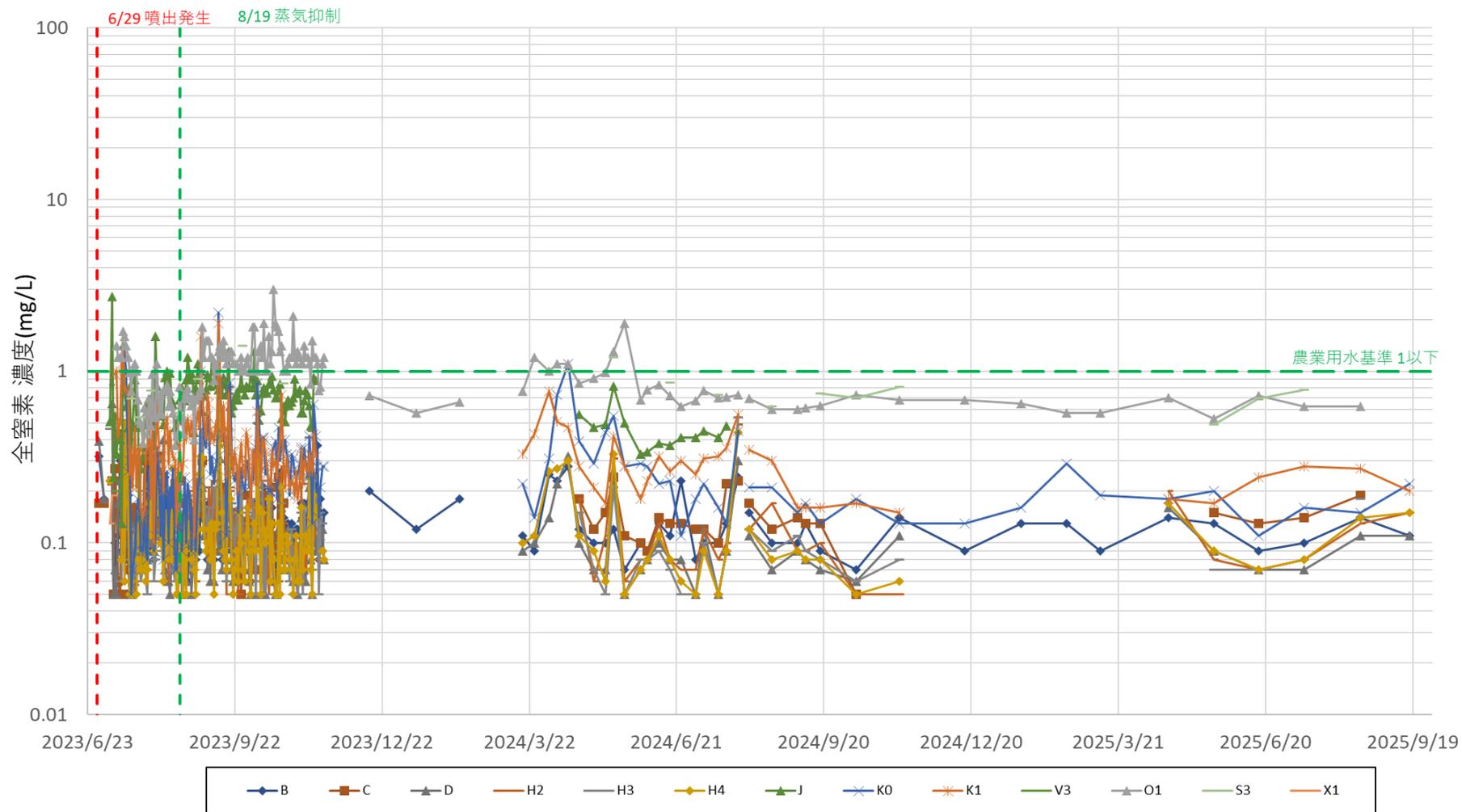
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果 (COD)



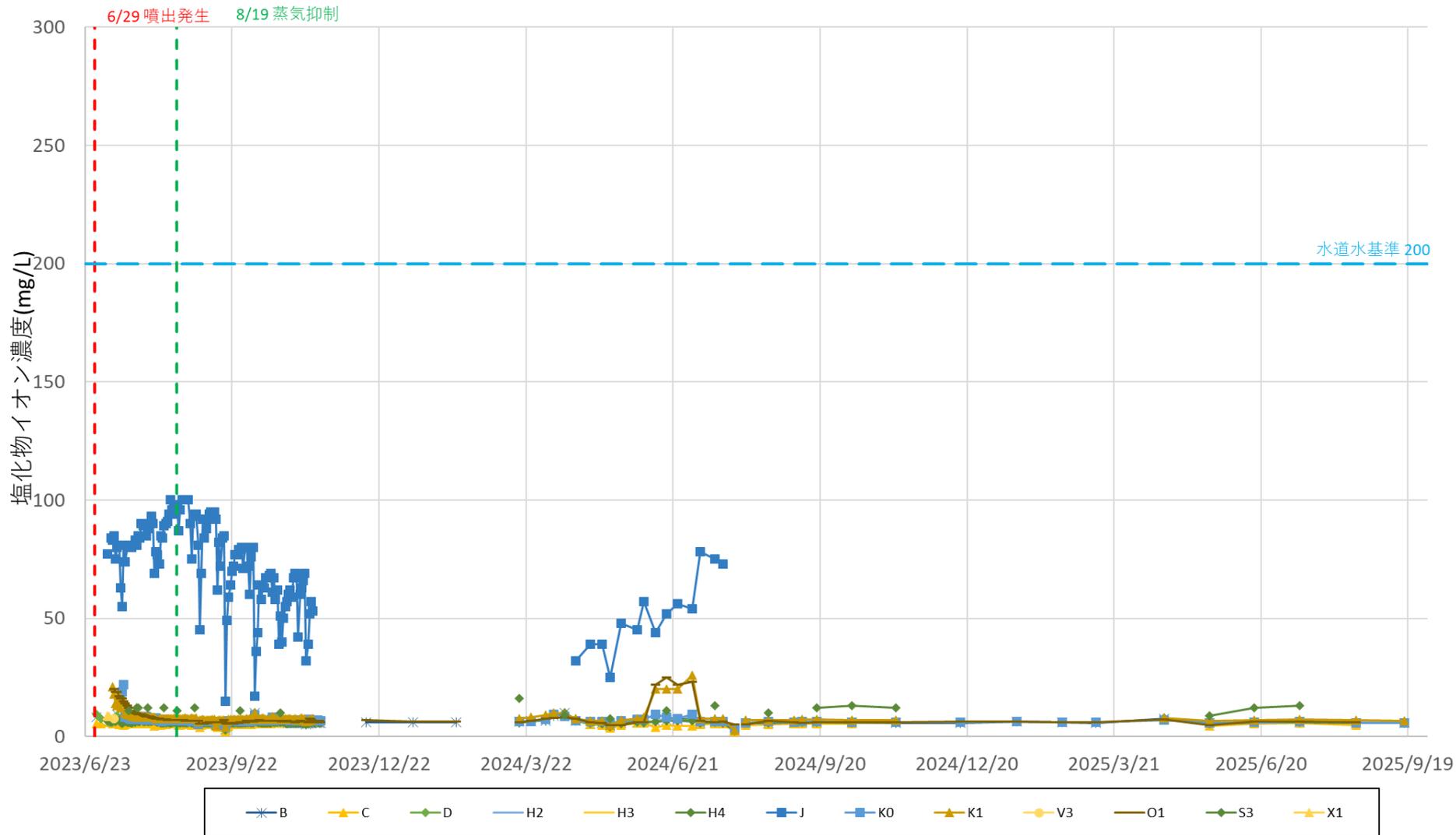
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（全窒素）



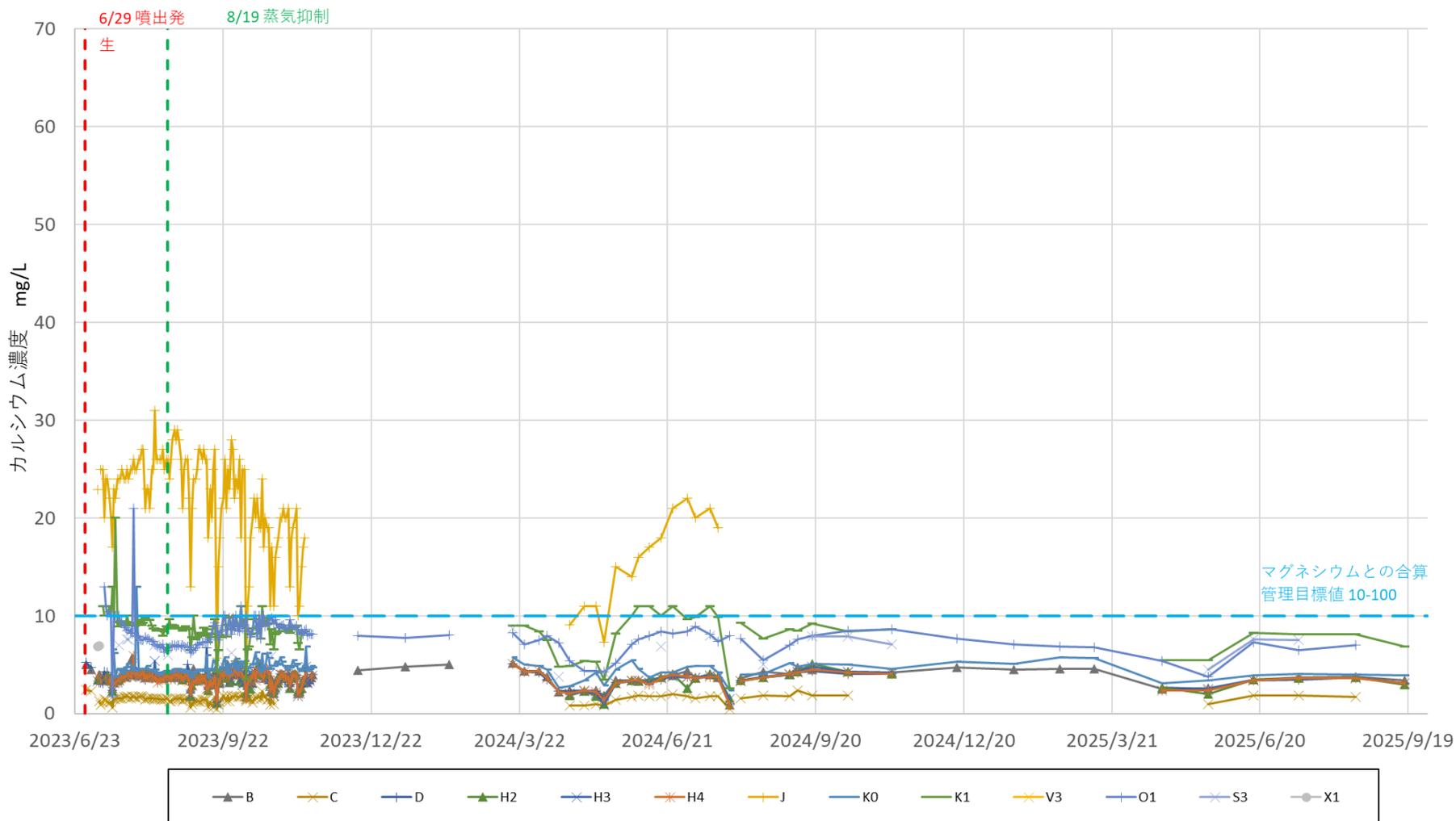
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（塩化物イオン）



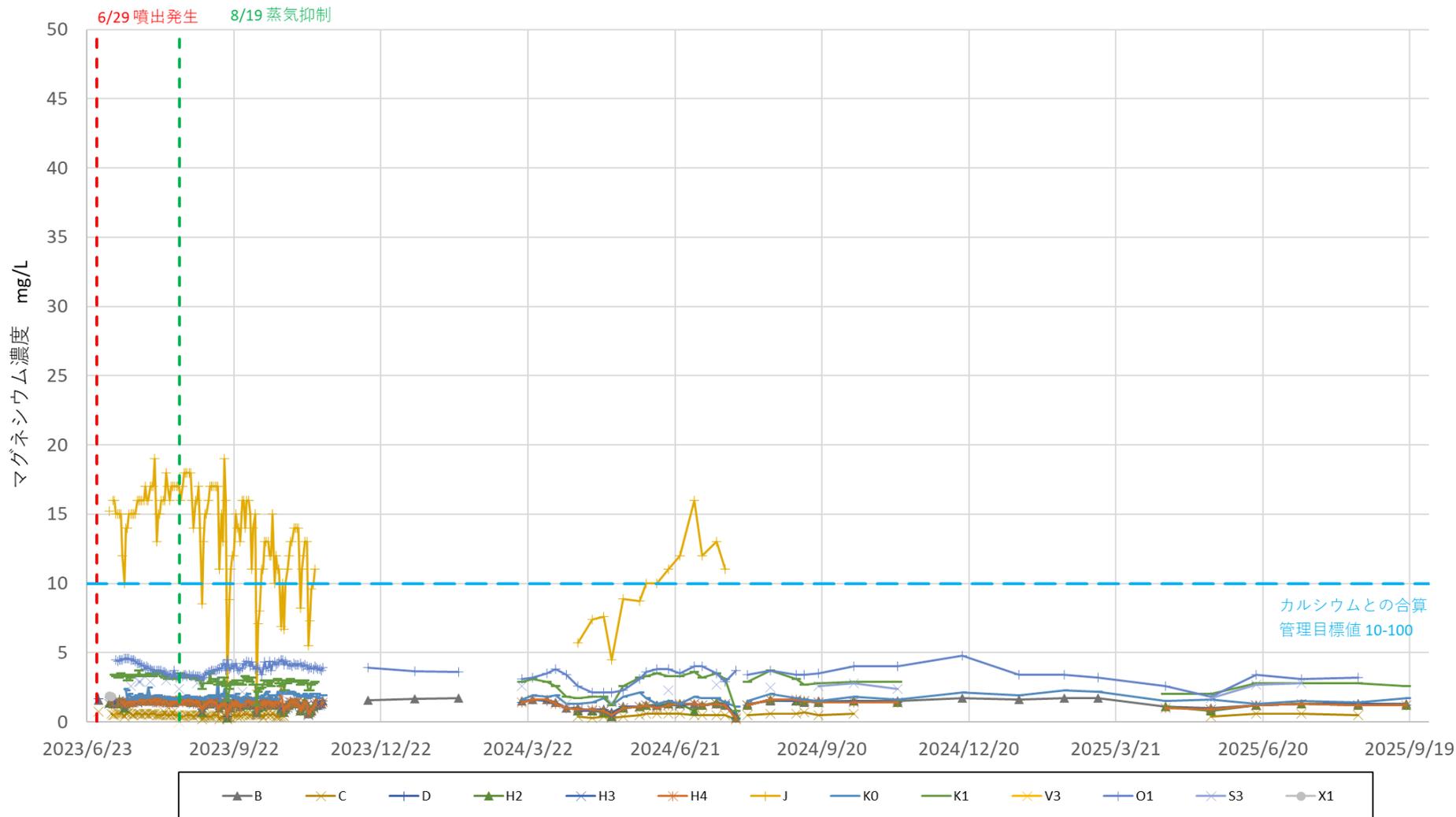
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（カルシウム）



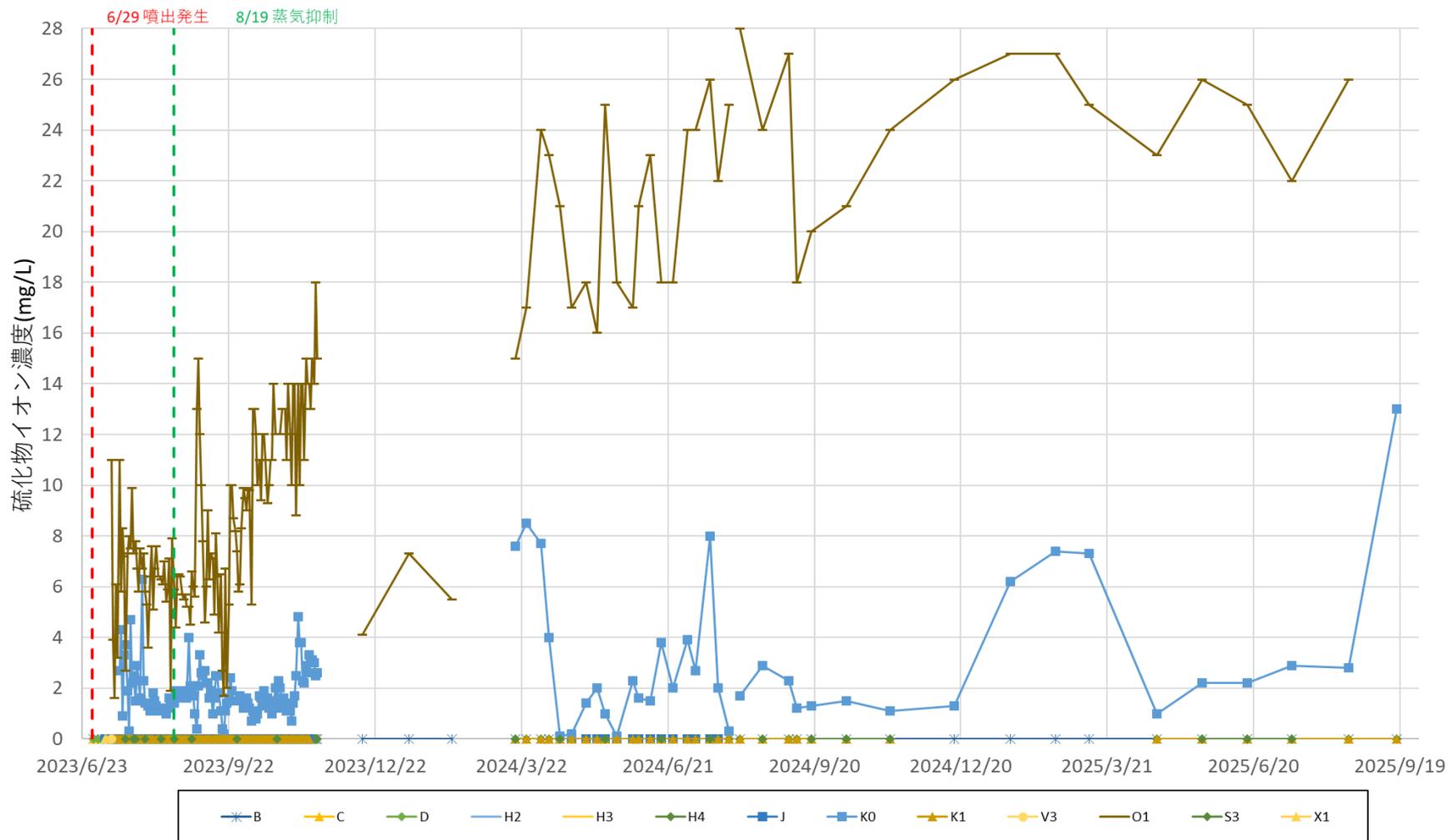
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（マグネシウム）



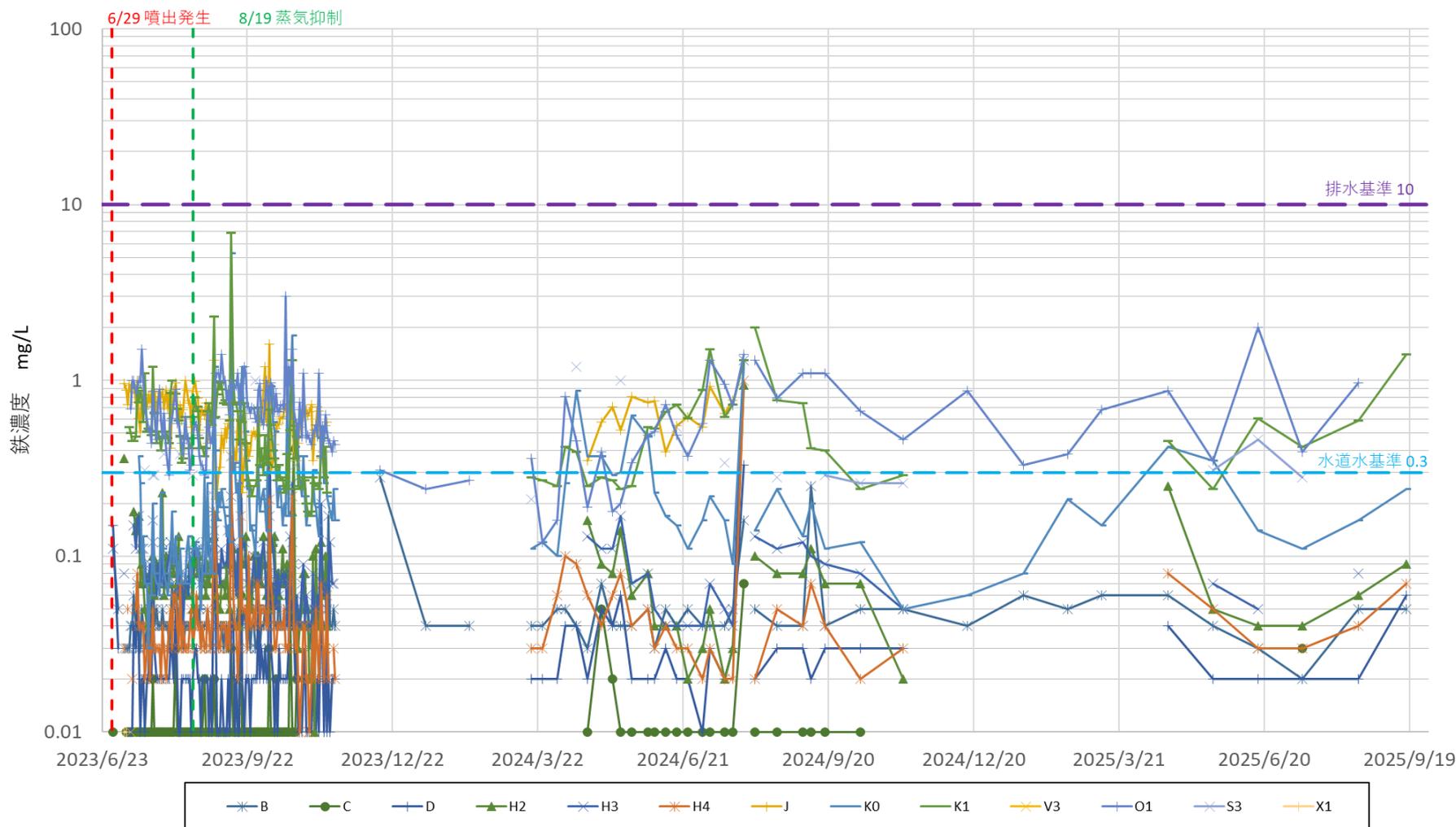
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（硫化物イオン）



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

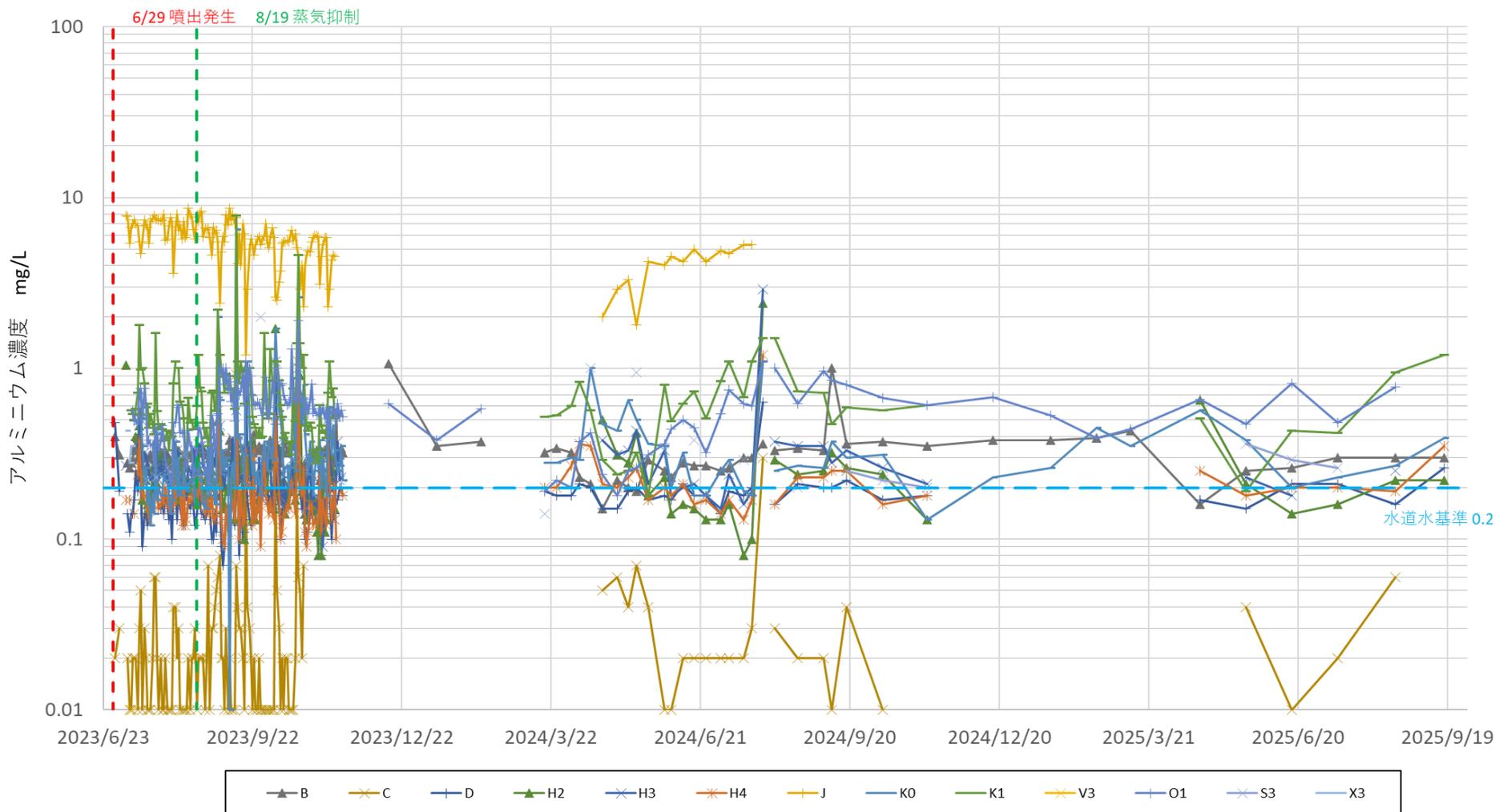
## □ 水質モニタリング結果（鉄）



注：定量下限値未満のデータは定量下限値と同値とみなしてグラフに表記

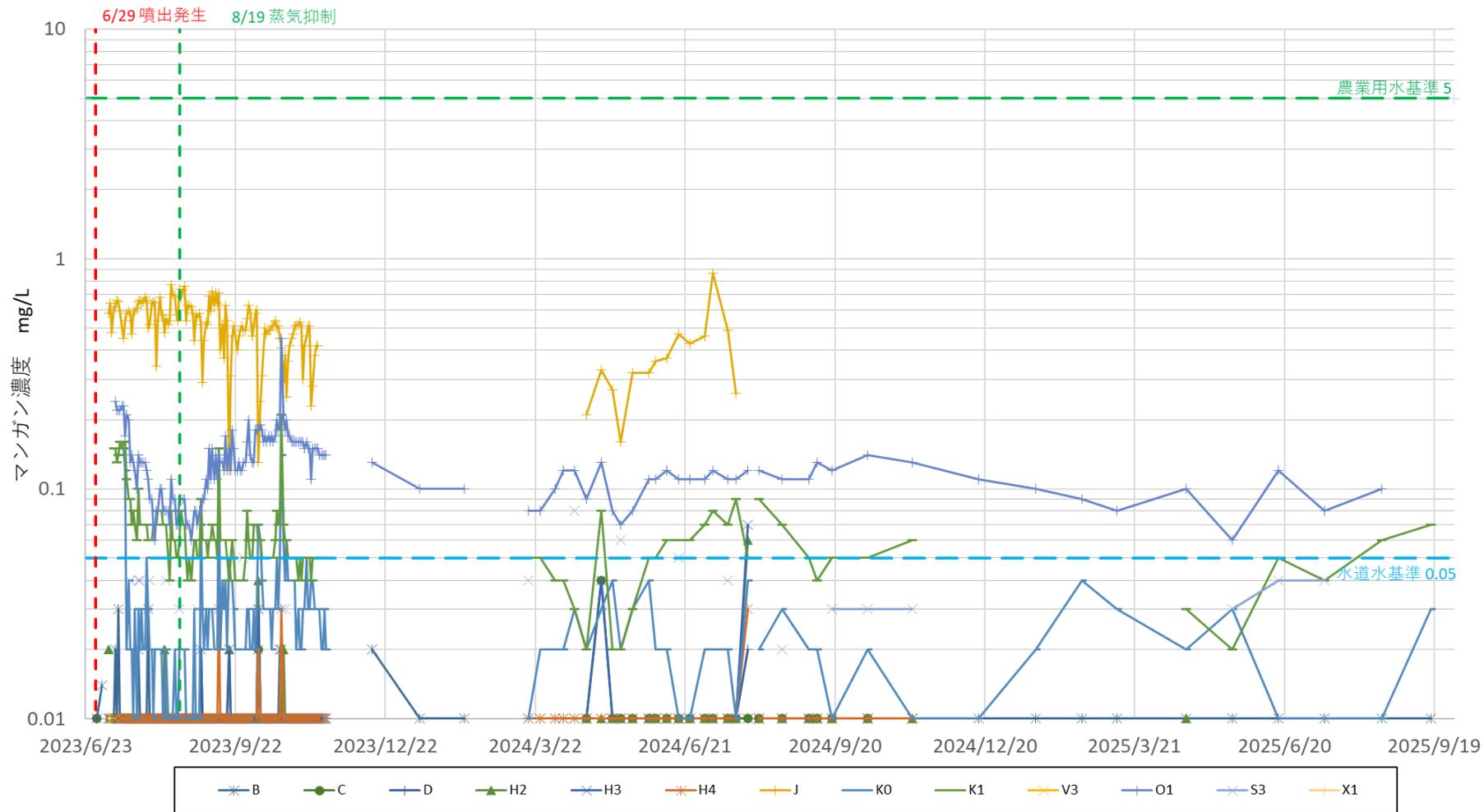
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（アルミニウム）



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

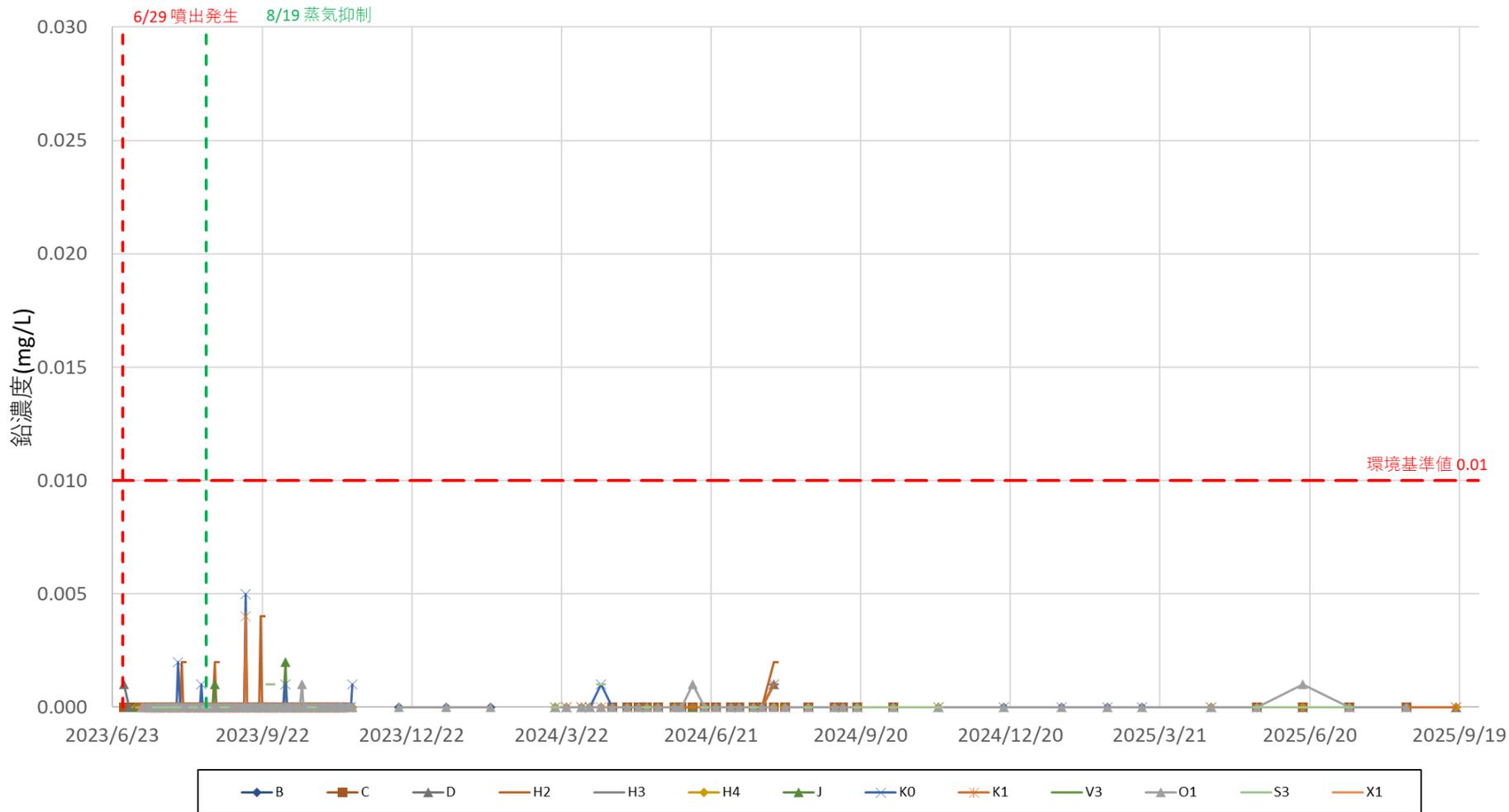
## □ 水質モニタリング結果（マンガン）



注：定量下限値未満のデータは定量下限値と同値とみなしてグラフに表記

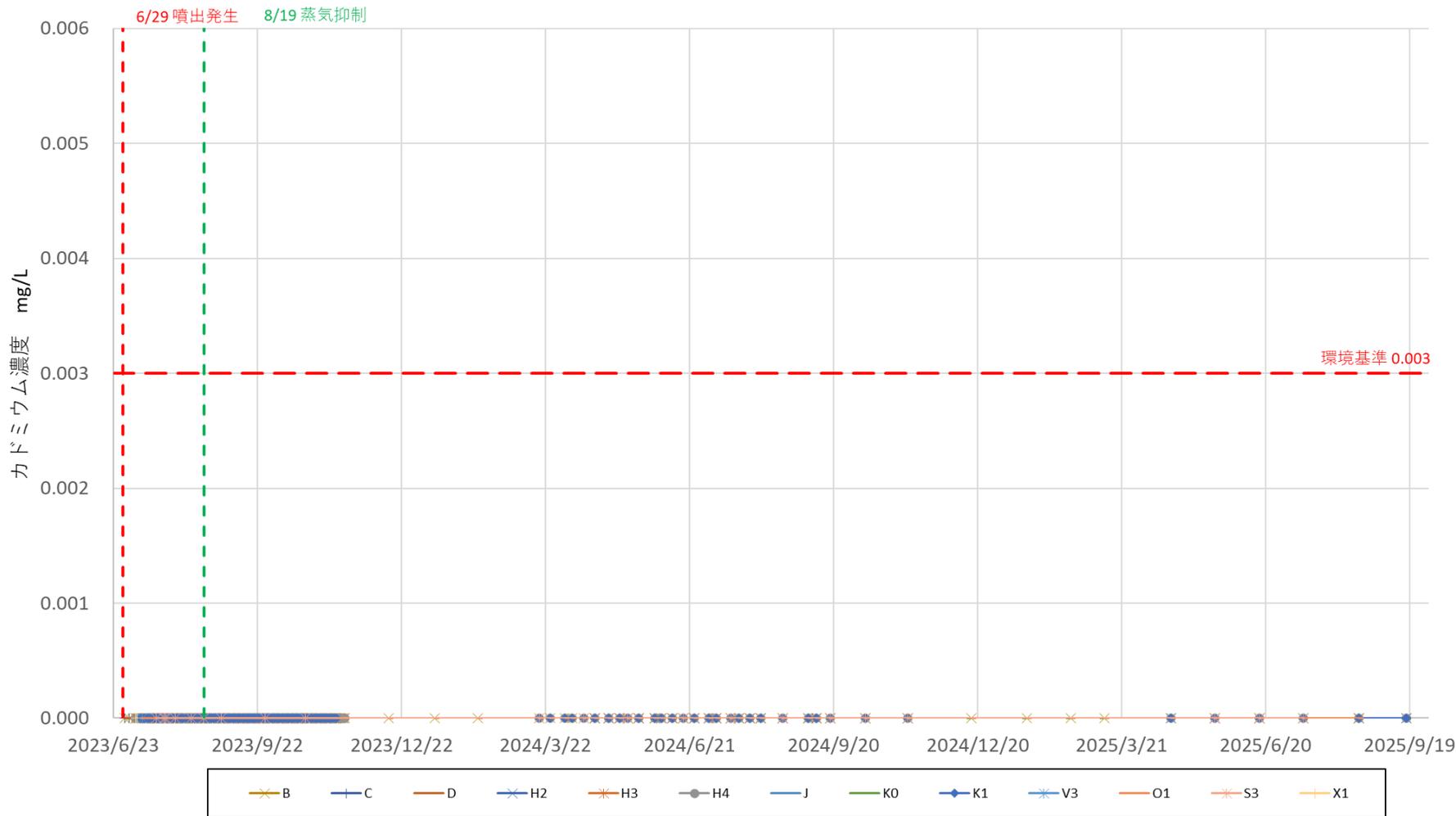
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（鉛）



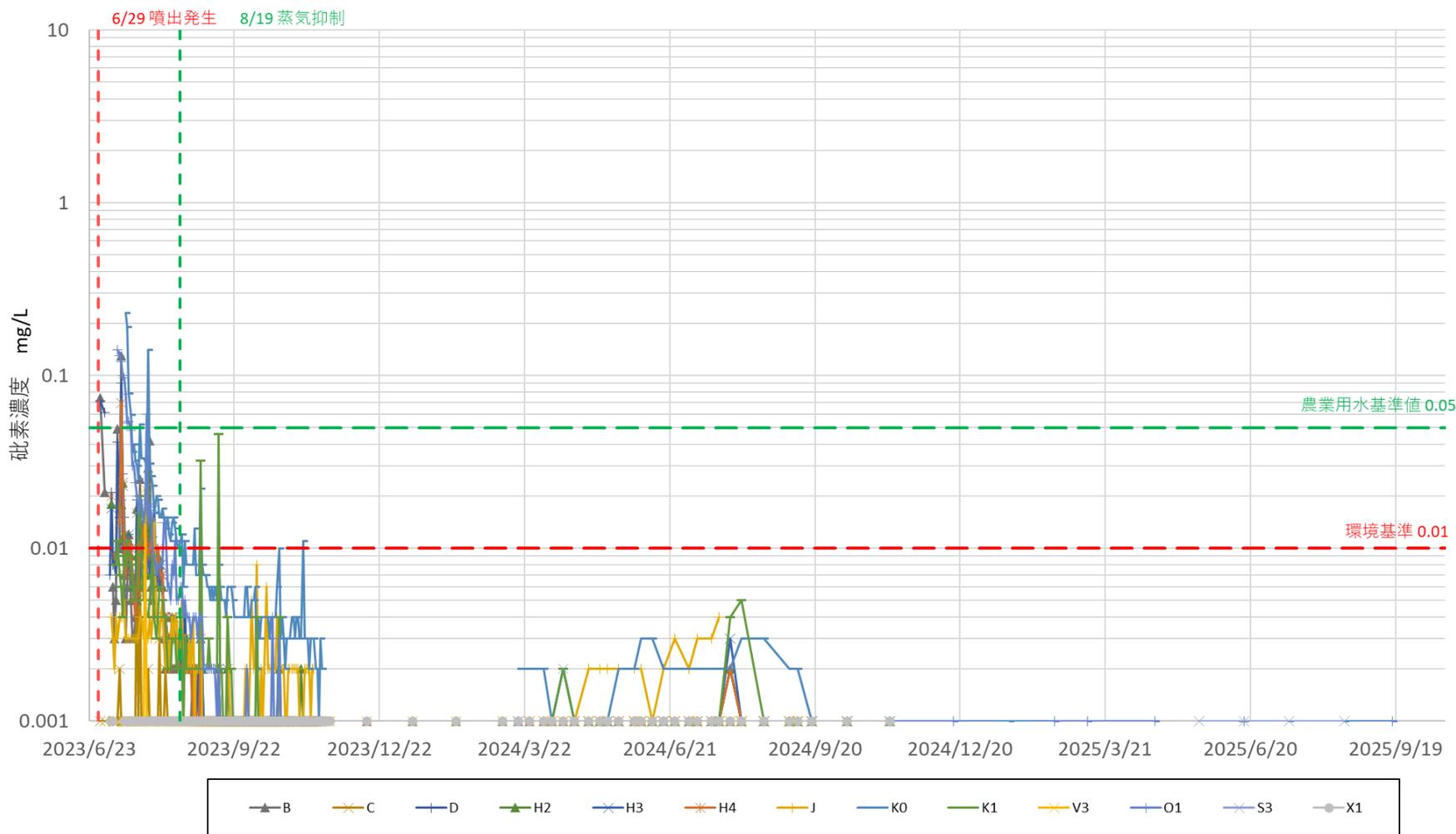
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（カドミウム）



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

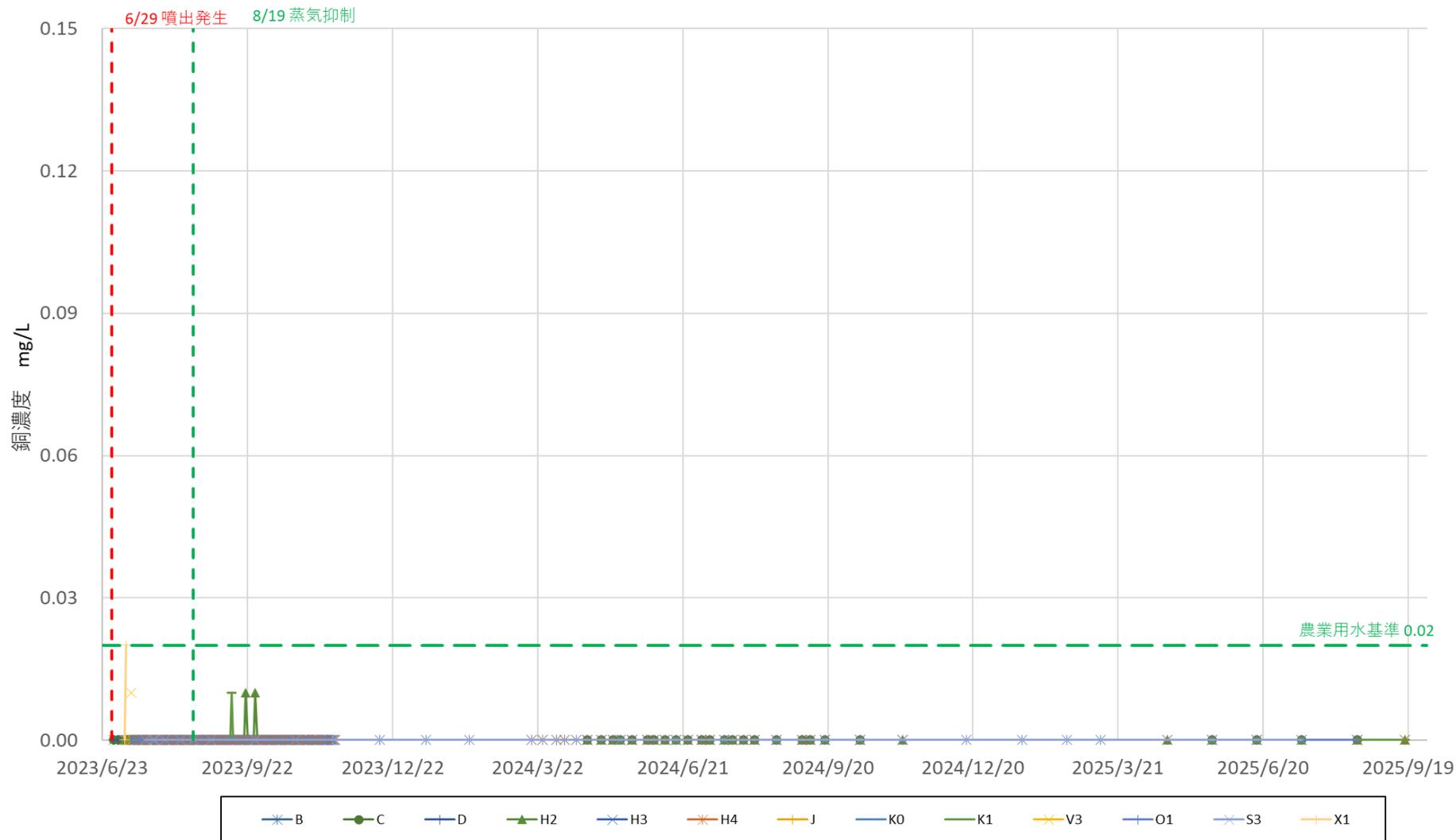
## □ 水質モニタリング結果（砒素）



注：定量下限値未満のデータは定量下限値と同値とみなしてグラフに表記

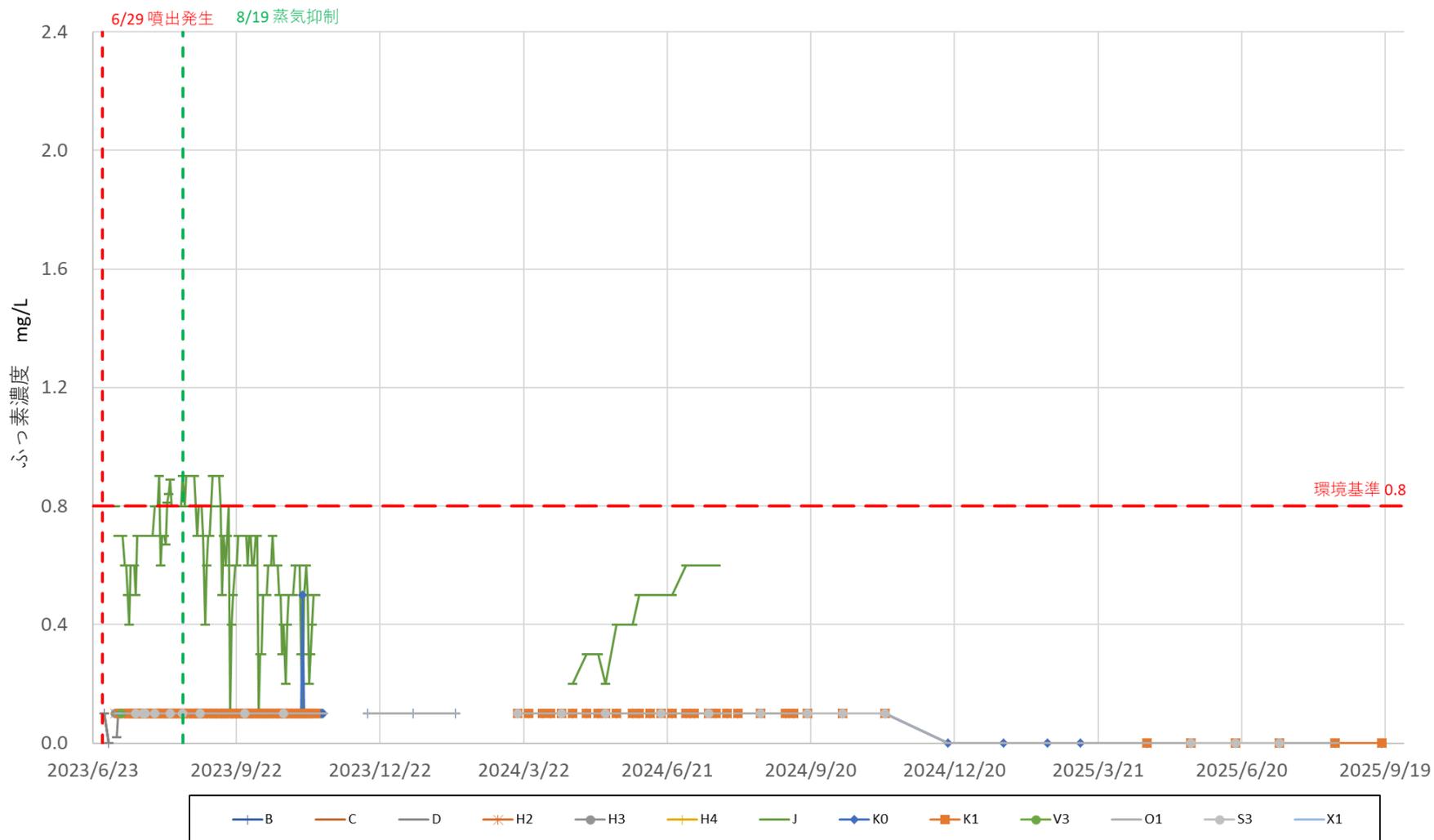
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（銅）



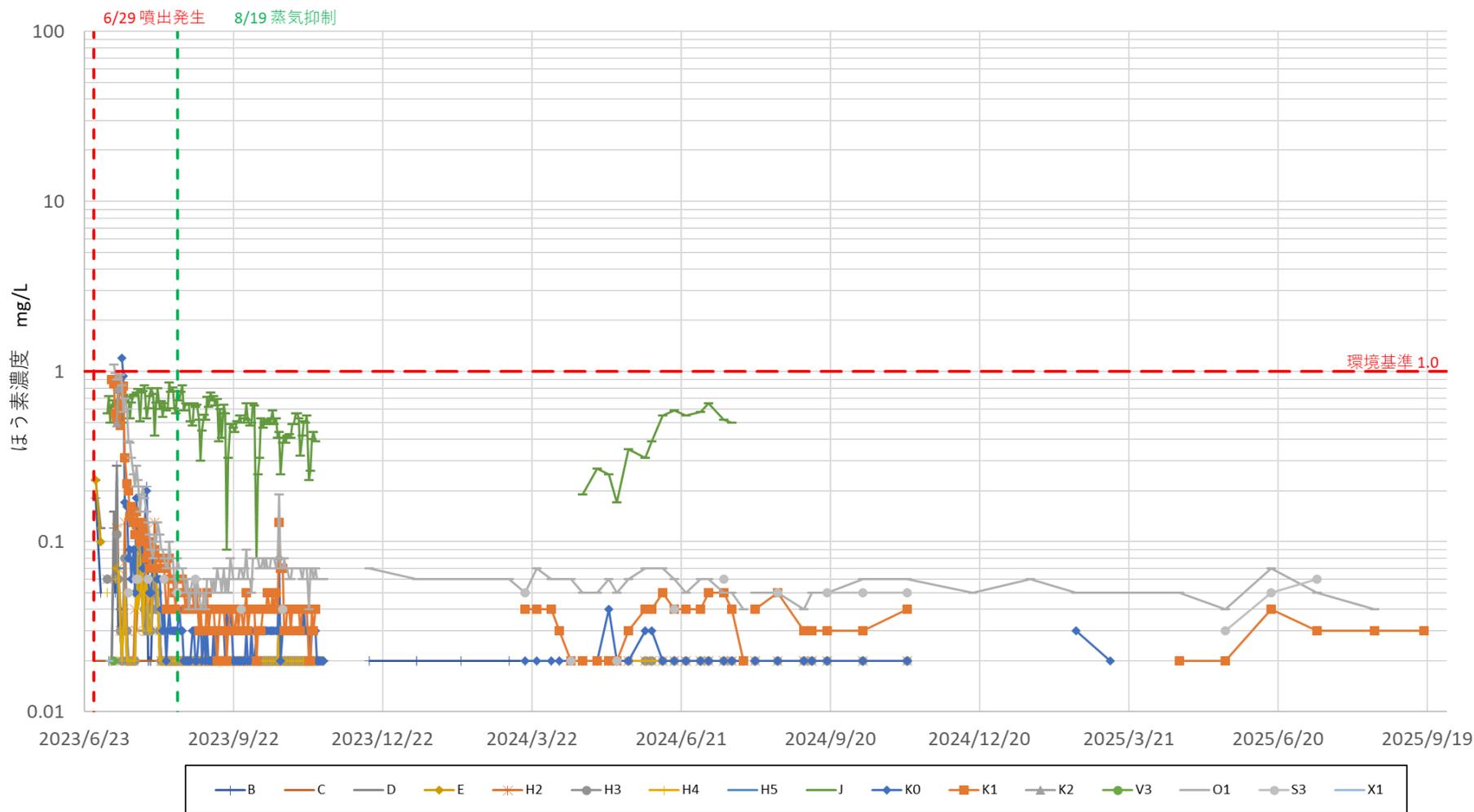
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（ふっ素）



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

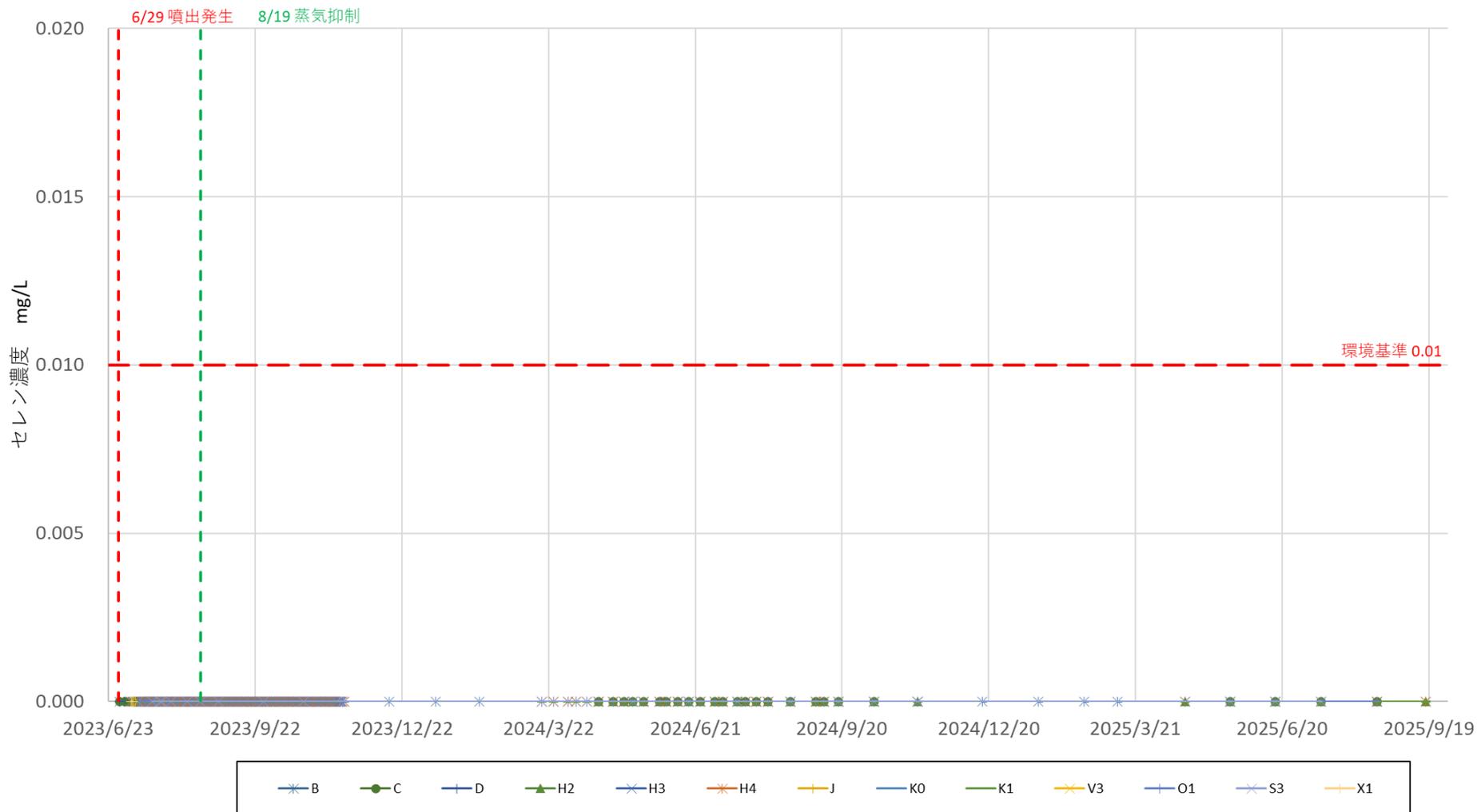
## □ 水質モニタリング結果（ほう素）



注：定量下限値未満のデータは定量下限値と同値とみなしてグラフに表記

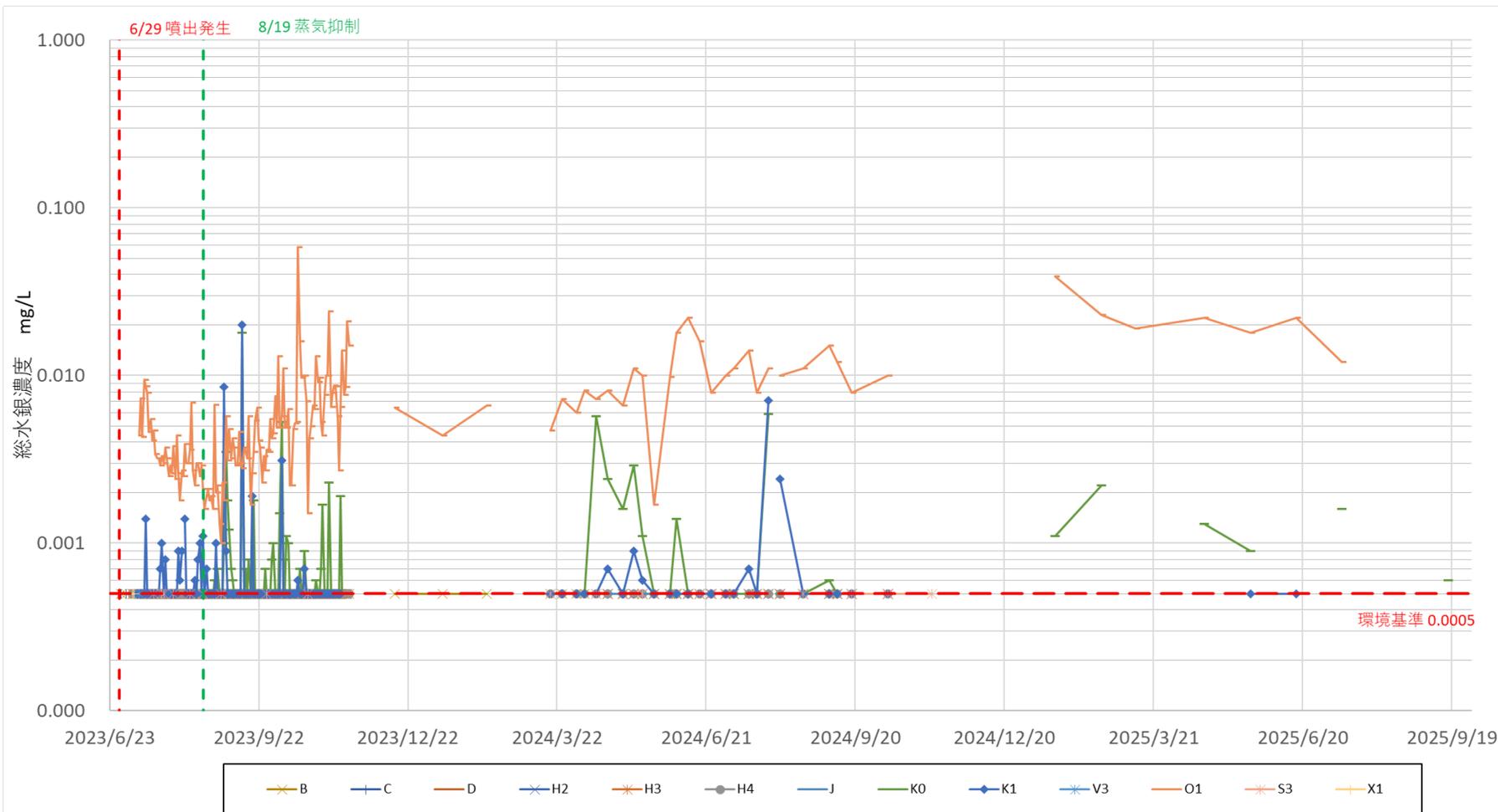
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（セレン）



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

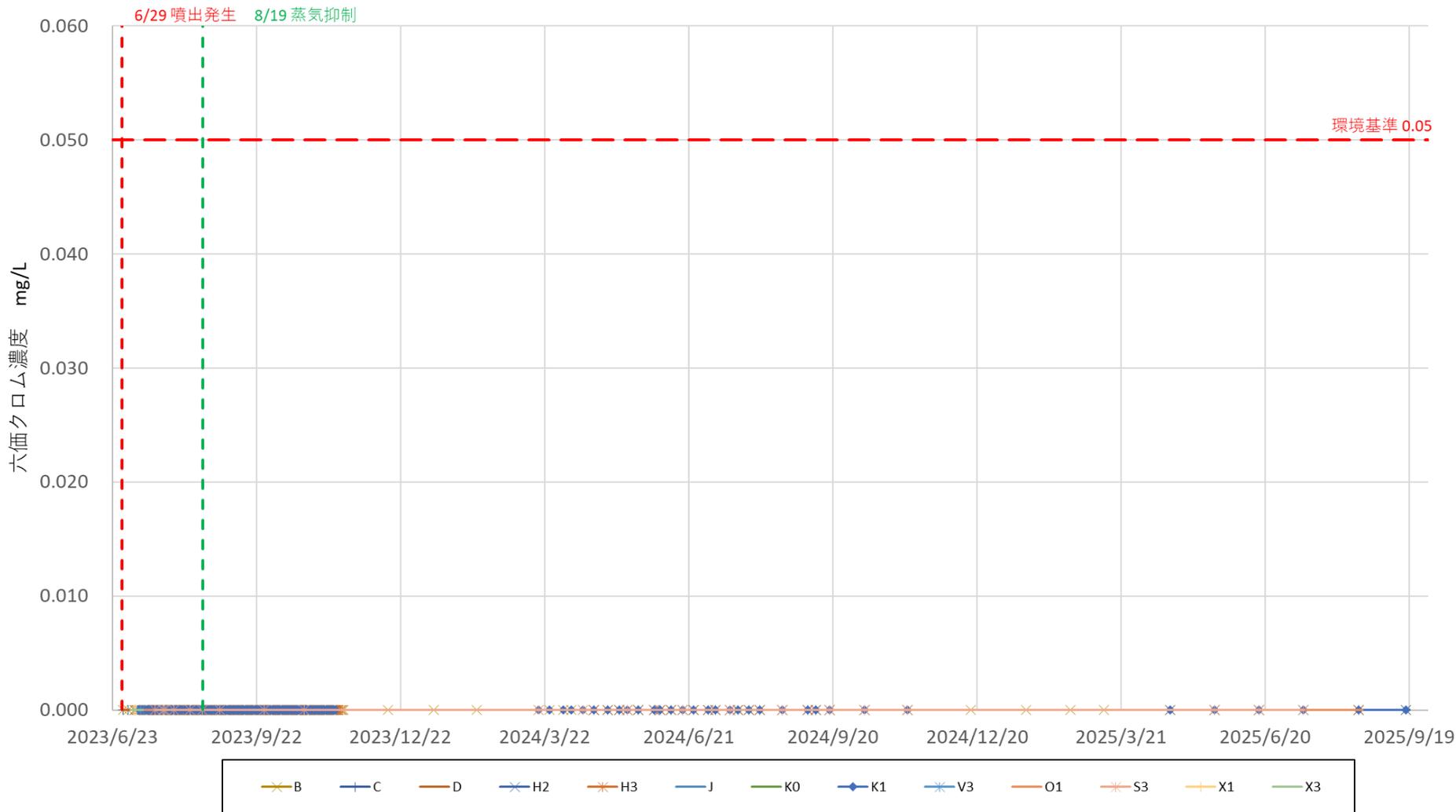
## □ 水質モニタリング結果（総水銀）



注：定量下限値未満のデータは定量下限値と同値とみなしてグラフに表記

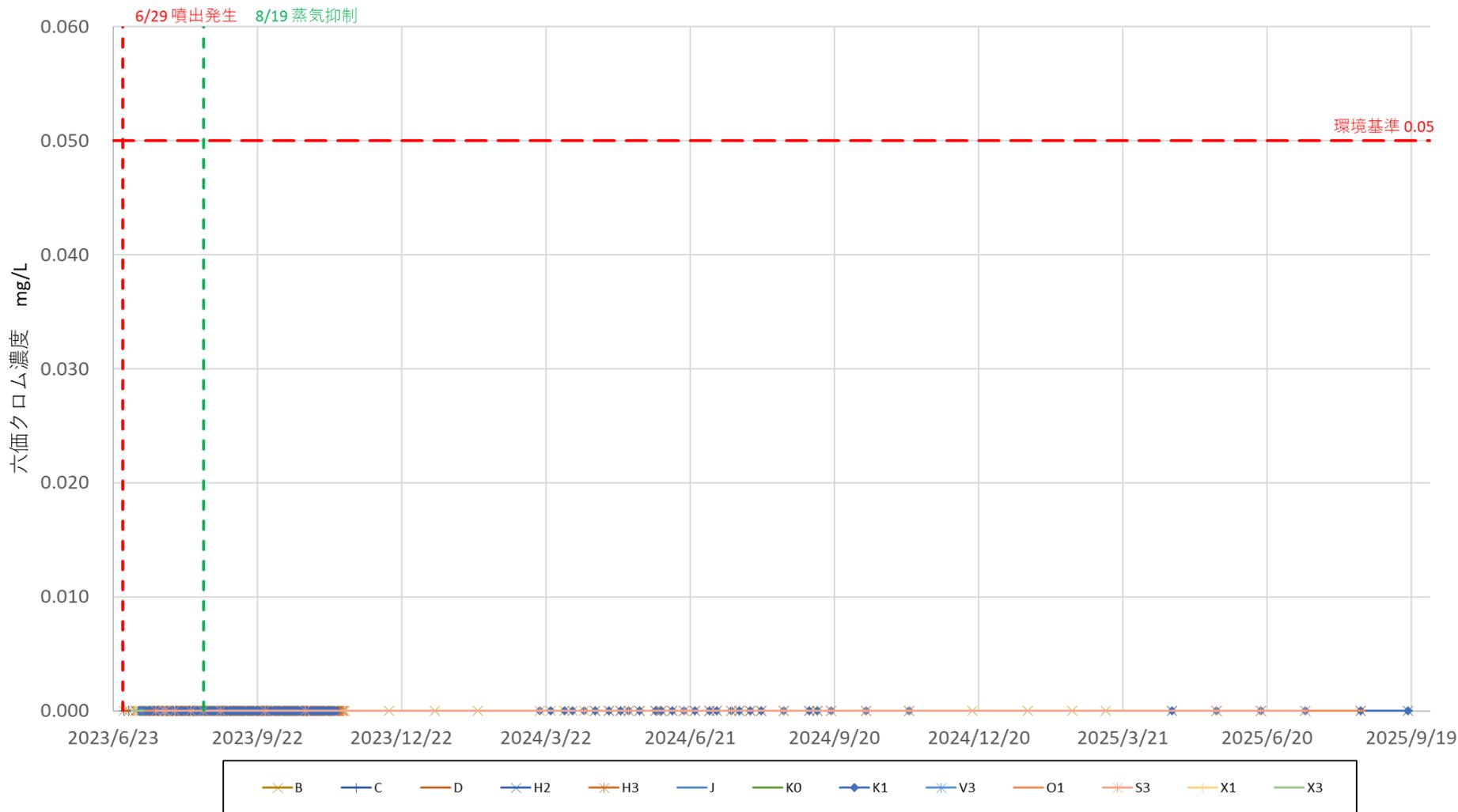
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 水質モニタリング結果（六価クロム）



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

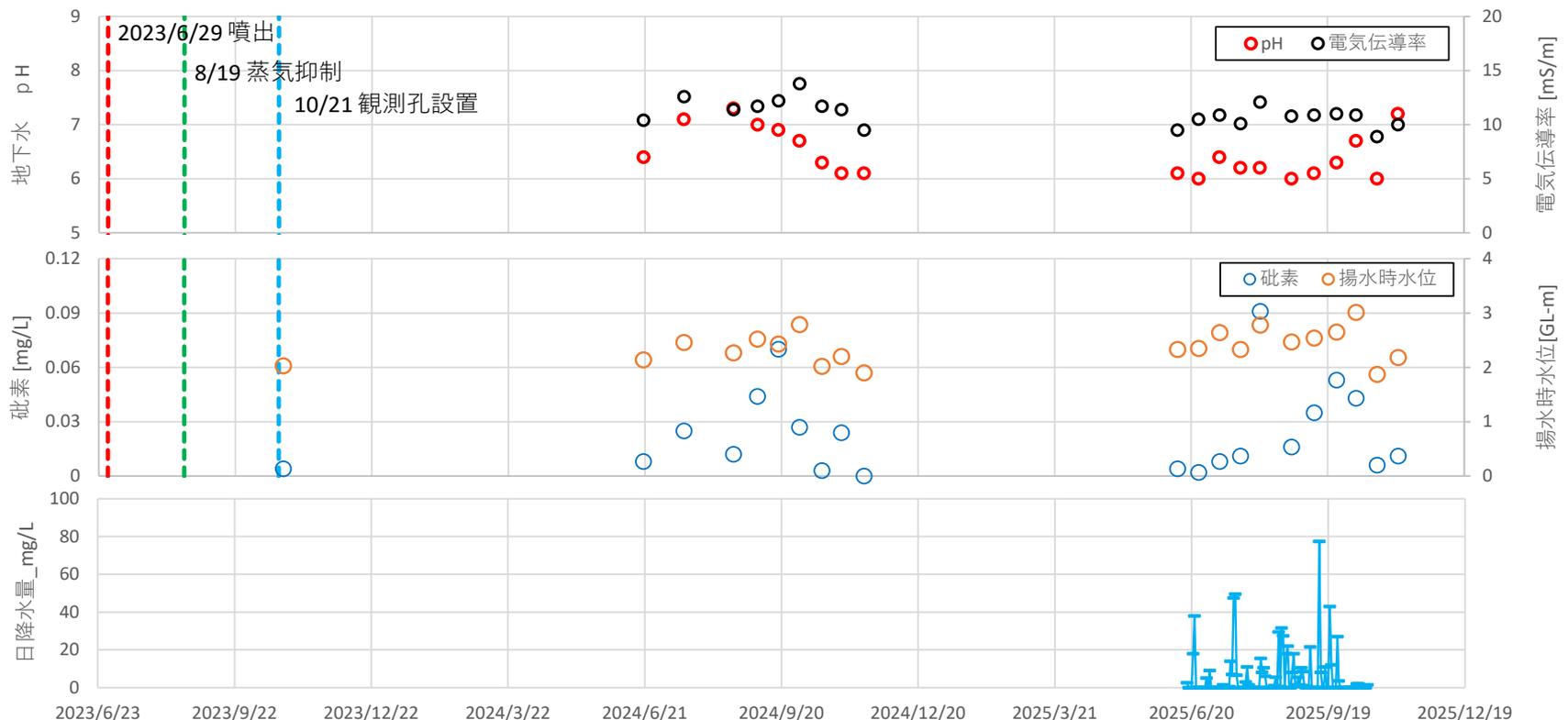
## □ 水質モニタリング結果（アンチモン）



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ B-1孔の地下水測定結果について

- 砒素濃度の漸増が認められ、2024年7月以降は地下水環境基準をたびたび超過
- 2025年の測定結果では、事前揚水前水位が低い場合に砒素濃度が高い
- 同じく2025年の日降水量との関係を見ると、降水量が多いとタイムラグがあった後に砒素濃度が上昇した、一方でpHとは目立った相関は見られない  
⇒降雨に伴う地下水の動きと砒素濃度に相関があるのではないか



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## 観測孔地下水の分析結果一覧表

観測井	採取時期	カドミウム	セレン	ふっ素	ほう素	鉛	総水銀	六価クロム	砒素	pH	電気伝導率	濁度	水温	地下水位[GL-m]	
		[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	-	[mS/m]	[度]	[°C]	パージ前
B-1	2023/10/24	<0.0003	0.002	0.1	0.53	<0.001	<0.0005	<0.005	0.004	-	-	-	-	2.03	2.47
	2024/1/18														
	2024/6/20	<0.0003	<0.001	<0.1	0.05	<0.001	<0.0005	<0.005	0.008	6.4	10.4	-	10.5	2.14	3.58
	2024/7/17	<0.0003	<0.001	<0.1	0.09	0.001	<0.0005	<0.005	0.025	7.1	12.6	-	9.6	2.46	3.81
	2024/8/19	<0.0003	<0.001	<0.1	0.12	0.001	<0.0005	<0.005	0.012	7.3	11.4	-	9.0	2.27	3.74
	2024/9/4	<0.0003	<0.001	<0.1	0.13	0.003	<0.0005	<0.005	0.044	7.0	11.7	-	9.5	2.52	3.78
	2024/9/18	<0.0003	<0.001	<0.1	0.18	0.007	<0.0005	<0.005	0.070	6.9	12.2	6	9.0	2.43	3.66
	2024/10/2	<0.0003	<0.001	<0.1	0.21	0.001	<0.0005	<0.005	0.027	6.7	13.8	11	10.0	2.79	3.87
	2024/10/17	<0.0003	<0.001	<0.1	0.19	<0.001	<0.0005	<0.005	0.003	6.3	11.7	1	9.9	2.02	2.64
	2024/10/30	<0.0003	<0.001	<0.1	0.18	0.008	<0.0005	<0.005	0.024	6.1	11.4	4	9.5	2.20	3.20
	2024/11/14	<0.0003	<0.001	<0.1	0.11	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	6.1	9.5	1	9.5	1.90	2.40
	2025/6/11	<0.0003	<0.001	<0.1	0.05	<0.001	<0.0005	<0.005	0.004	6.1	9.5	2	2.0	2.33	3.40
	2025/6/25	<0.0003	<0.001	<0.1	0.09	<0.001	<0.0005	<0.005	0.002	6.0	10.5	4	4.0	2.35	3.33
	2025/7/9	<0.0003	<0.001	<0.1	0.10	<0.001	<0.0005	<0.005	0.008	6.4	10.9	4	4.0	2.64	3.62
	2025/7/23	<0.0003	<0.001	<0.1	0.10	<0.001	<0.0005	<0.005	0.011	6.2	10.1	5	5.0	2.33	3.52
	2025/8/5	<0.0003	<0.001	<0.1	0.13	0.001	<0.0005	<0.005	0.091	6.2	12.1	7	7.0	2.78	3.72
	2025/8/26	<0.0003	<0.001	<0.1	0.14	<0.001	<0.0005	<0.005	0.016	6.0	10.8	7	7.0	2.47	3.59
	2025/9/10	<0.0003	<0.001	<0.1	0.15	<0.001	<0.0005	<0.005	0.035	6.1	10.9	5	5.0	2.54	3.58
2025/9/25	<0.0003	<0.001	<0.1	0.16	0.001	<0.0005	<0.005	0.053	6.3	11	6	6.0	2.65	3.67	
2025/10/8	<0.0003	<0.001	<0.1	0.15	<0.001	<0.0005	<0.005	0.043	6.7	10.9	10	10.0	3.01	3.96	
2025/10/22	<0.0003	<0.001	<0.1	0.09	<0.001	<0.0005	<0.005	0.006	6.0	8.9	2	2.0	1.87	2.02	
2025/11/5	<0.0003	<0.001	<0.1	0.07	0.002	<0.0005	<0.005	0.011	7.2	10	2	2.0	2.18	3.09	

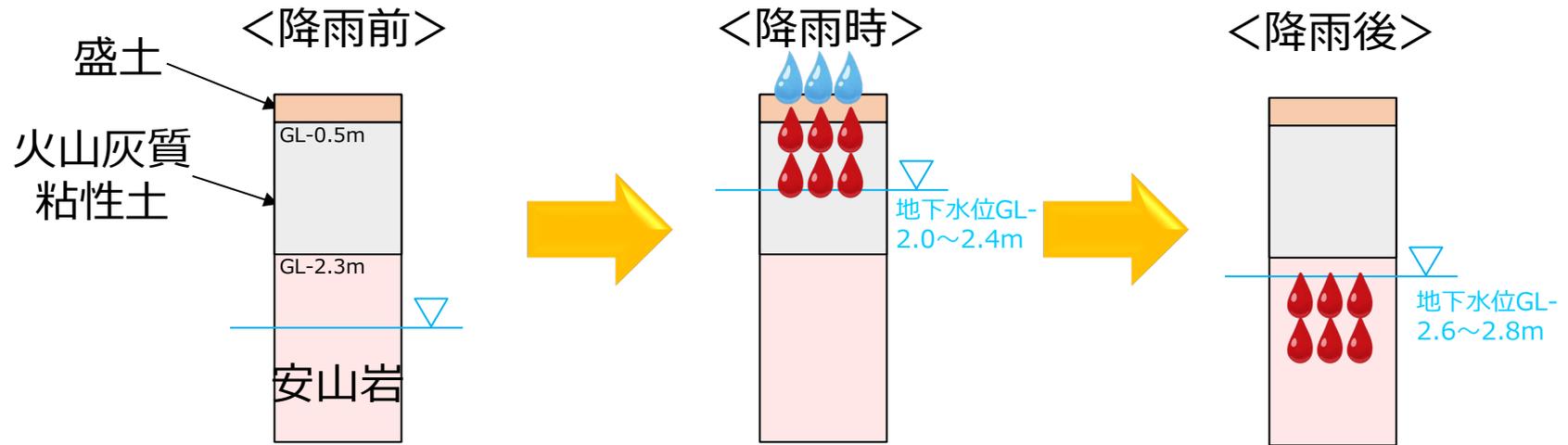
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## 観測孔地下水の分析結果一覧表

観測井	採取時期	カドミウム	セレン	ふっ素	ほう素	鉛	総水銀	六価クロム	砒素	pH	電気伝導率	濁度	水温	地下水位[GL-m]	
		[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	-	[mS/m]	[度]	[°C]	パーシ前	採水時
B-2	2023/10/24	<0.0003	<0.001	<0.1	0.03	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	-	-	-	-	7.66	7.66
	2024/1/18	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	7.9	10.8	-	7.7	9.06	9.09
	2024/6/20	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.8	9.9	-	10	8.65	8.65
	2024/7/17	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	6.3	9.4	-	9.9	9.15	9.16
	2024/8/19	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	6.2	9.5	-	9.3	8.45	8.48
	2024/9/4	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	6.2	9.4	-	9.0	7.64	7.66
	2024/9/18	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	6.0	9.4	1	8.7	8.28	8.30
	2024/10/2	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.9	9.3	2	9.0	8.67	8.68
	2024/10/17	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	6.0	9.4	1	8.4	8.86	8.87
	2024/10/30	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.9	9.2	<1	8.4	8.39	8.40
	2024/11/14	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.9	9.3	<1	7.8	8.30	8.32
	2024/11/14	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.9	9.3	<1	7.8	8.30	8.32
	2025/6/11	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.6	10	1	9.8	7.91	7.93
	2025/6/25	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.6	9.8	1	9.2	8.51	8.53
	2025/7/9	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.7	9.6	2	8.6	8.88	8.89
	2025/7/23	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.7	9.4	<1	8.9	8.76	8.78
	2025/8/5	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.7	9.2	1	8.6	8.91	8.94
	2025/8/26	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.7	9.1	1	8.5	8.51	8.53
	2025/9/10	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.7	9.2	<1	7.8	8.63	8.66
	2025/9/25	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.8	9.2	<1	7.8	8.22	8.25
2025/10/8	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.8	9.1	2	8.6	8.52	8.54	
2025/10/22	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	5.8	8.9	1	8	8.93	8.94	
2025/11/5	<0.0003	<0.001	<0.1	<0.02	<0.001	<0.0005	<0.005	<0.001	6	8.9	<1	8.1	8.21	8.23	

注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 地下水中の砒素濃度上昇のイメージ



地下水位は安山岩中にあり、砒素の供給なし

降雨により、表層土壌中の砒素を含む間隙水が下方に移動

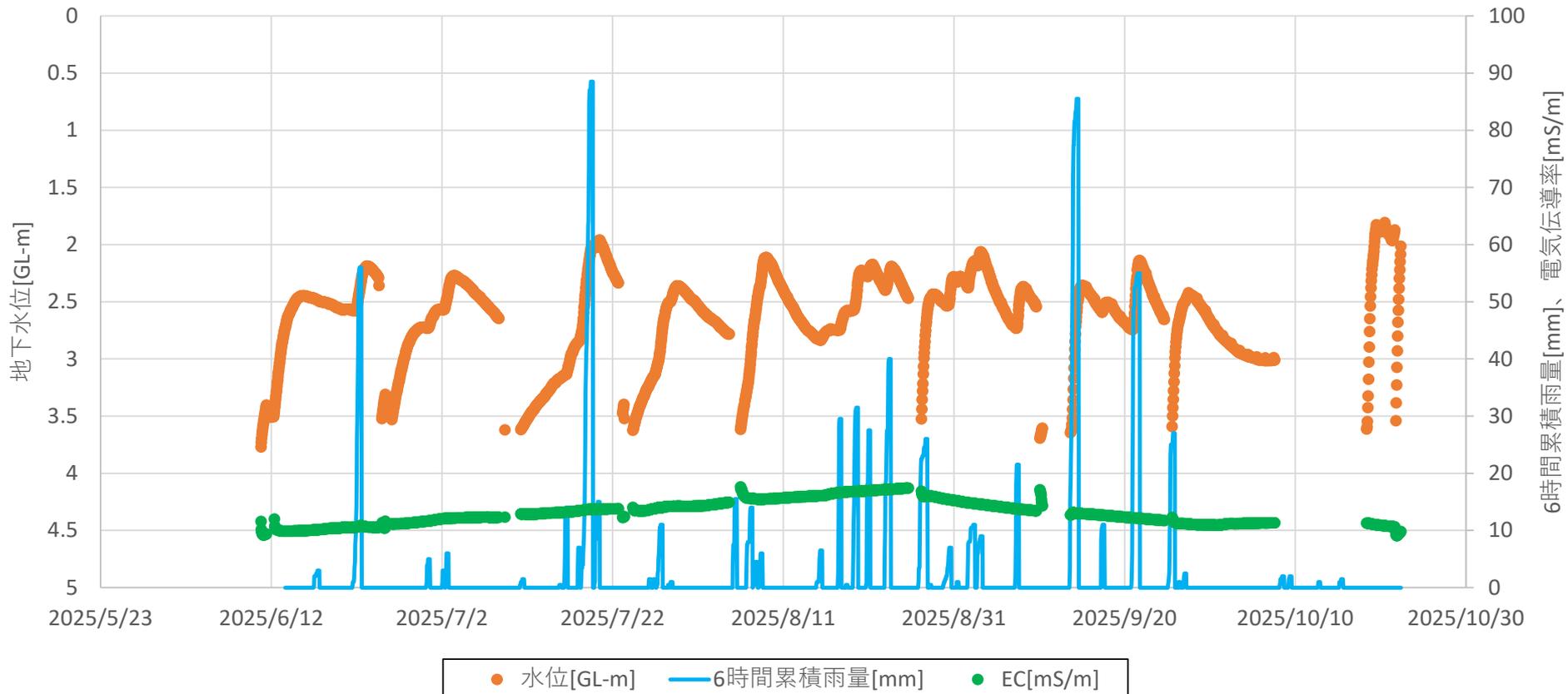
砒素を含む間隙水が地下水中に達し、地下水の砒素濃度上昇

- 地下水にもともと砒素が存在するのであれば、地下水位変動による濃度変化が生ずることは考えにくい
- このため、表層土壌中の砒素が、上記のメカニズムで地下水に移行したのではないかと想定される

## □ 自記式水位計の連続観測

- 2025年6月10日より1時間間隔の水位および伝導率測定を開始した
- 降雨直後に水位が鋭敏に上昇する傾向があり、地表の水の動きに影響されていると推測される

B-1：地下水およびECの経時変化

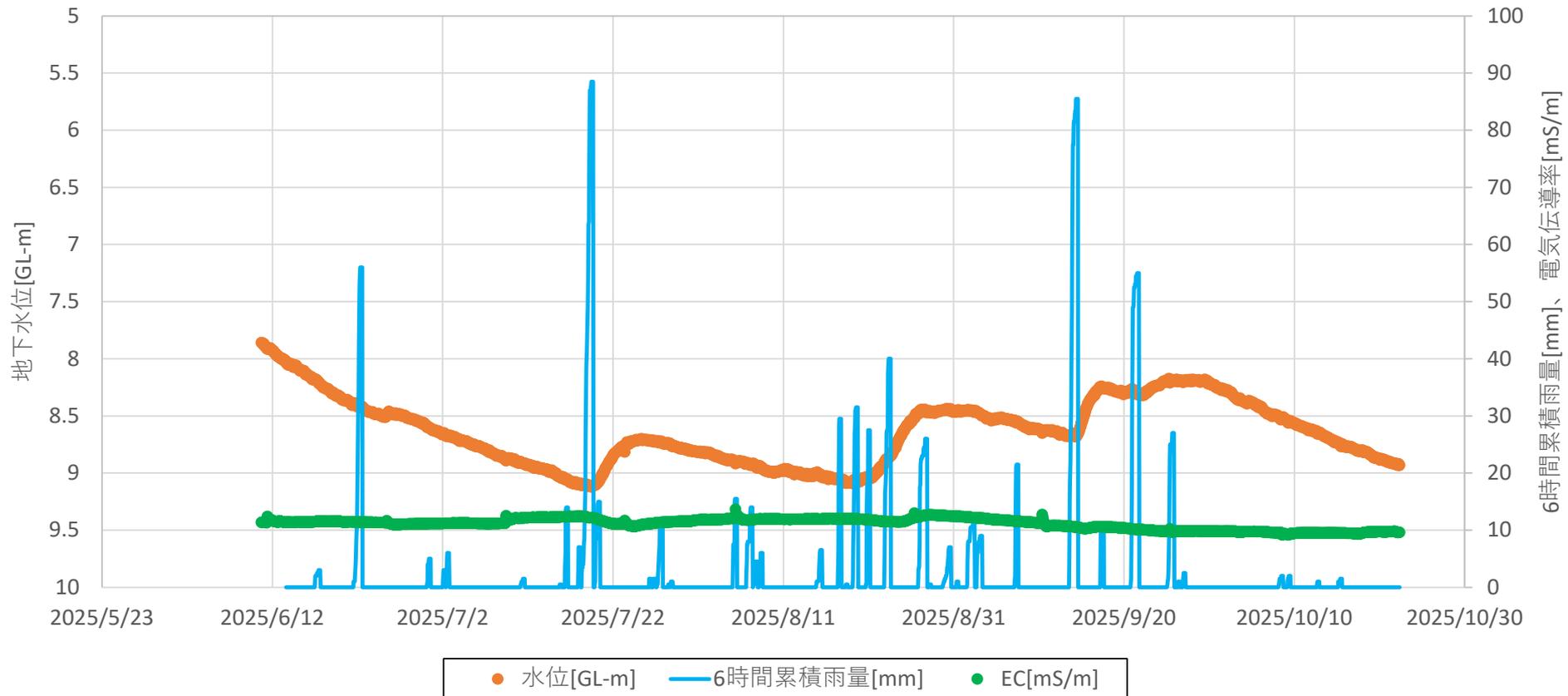


注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 自記式水位計の連続観測

- 2025年6月10日より1時間間隔の水位および伝導率測定を開始した
- B-1と比べて水位変動は安定しており、降雨影響も緩やかなものになっている

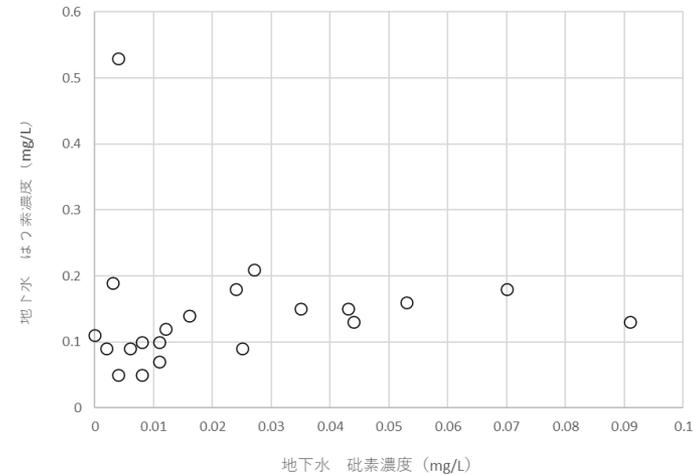
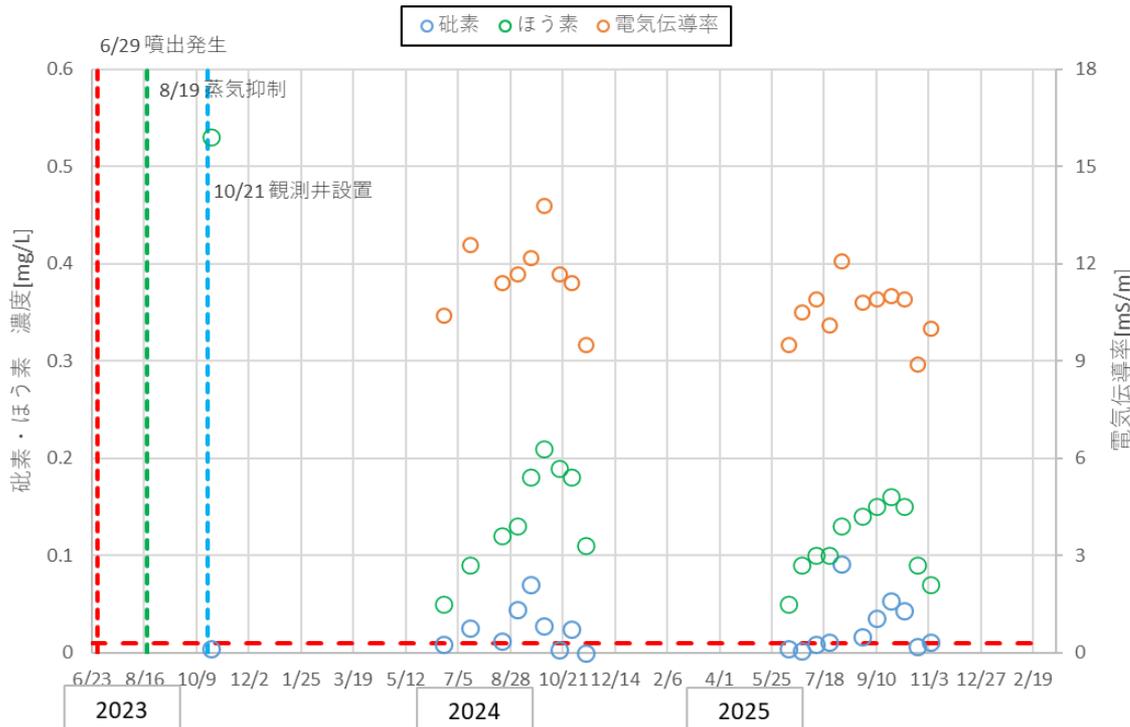
B-2：地下水およびECの経時変化



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 測定結果グラフ（B-1孔、砒素、ほう素）

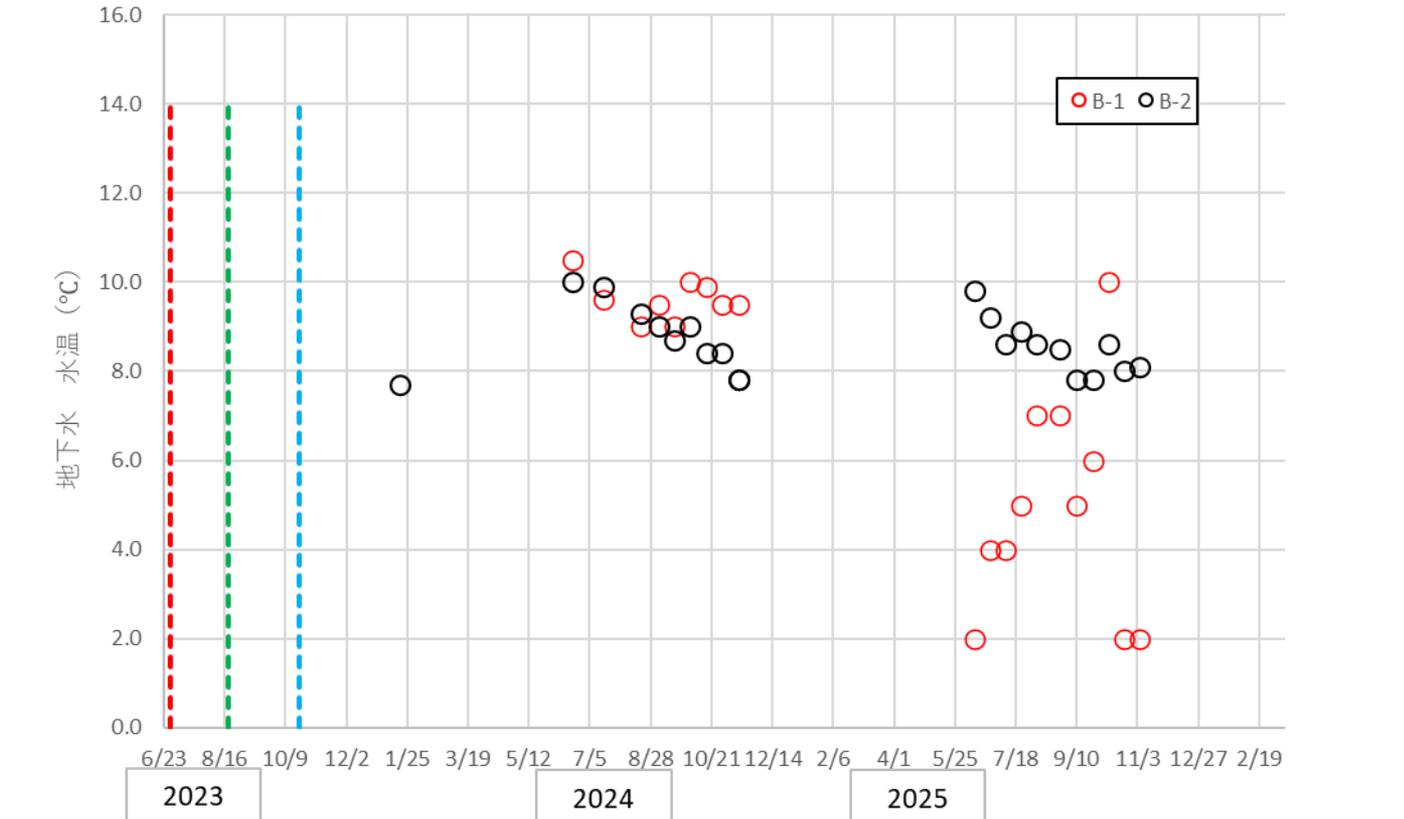
- 地下水モニタリングは、積雪影響の受けない6月から11月までを観測対象期間としている。
- 2024年7月より、砒素濃度の基準値超過が認められ10月まで継続していた。2025年も9月～11月にかけて砒素濃度の基準超過が認められる。
- ほう素も概ね砒素と同様の变化傾向を示す。



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 測定結果グラフ（B-1孔、B-2孔 水温）

- B-1孔の地下水水温は、最低2.0℃（帯水層：GL-0.6～2.3m）
- B-2孔の地下水水温は、概ね8～10℃で安定（帯水層：GL-5.9～9.1m）
- B-1孔の地下水は、表流水の影響を強く受けている？



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮オルソ画像（2023年）

2023/8/21



2023/9/5



※明るさ調整済

## □ ドローン空撮オルソ画像（2024年）

2024/7/4



2024/9/4



## □ ドローン空撮オルソ画像（2025年）

2025/7/1



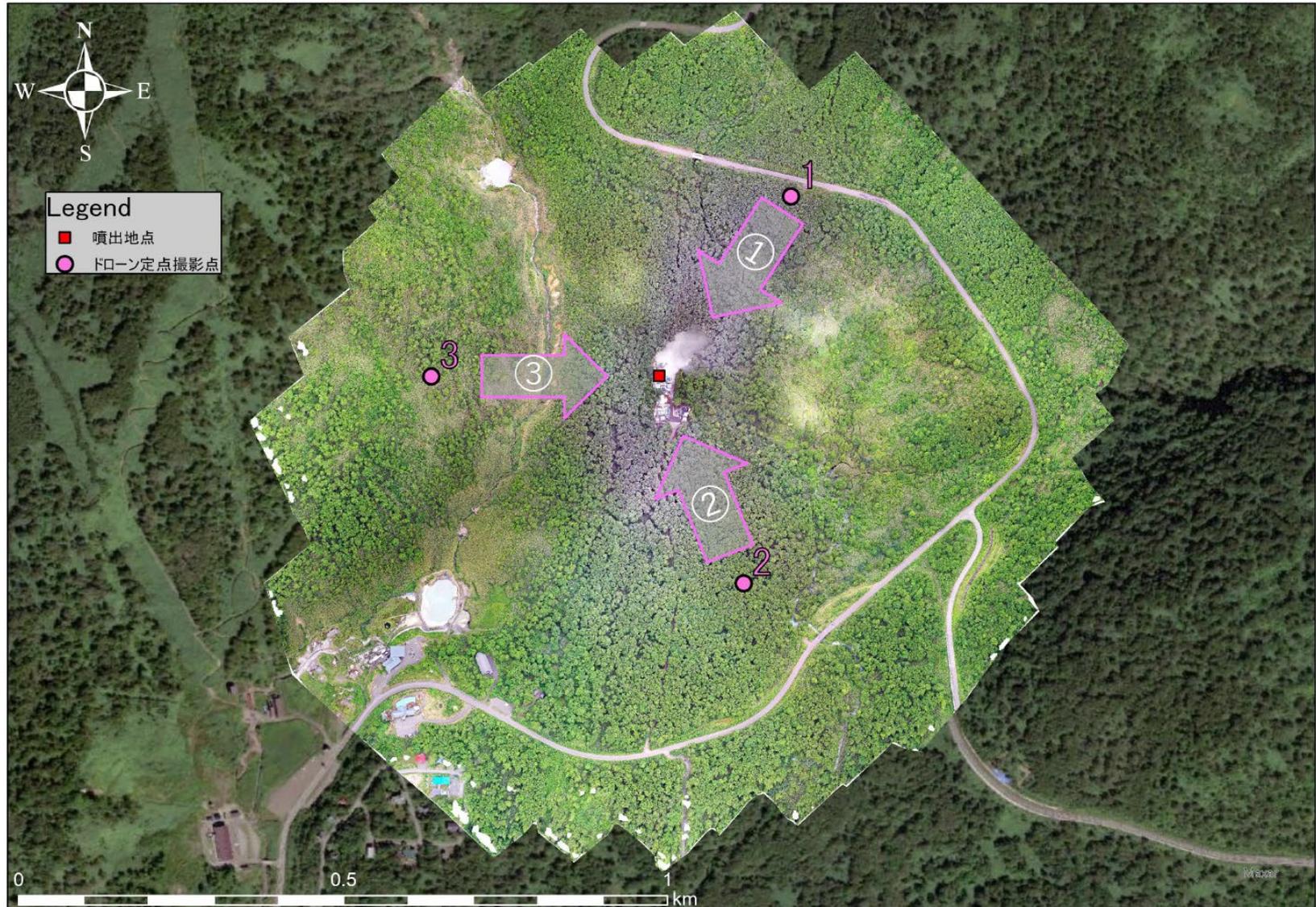
※明るさ調整済

2025/9/3



※明るさ調整済

## □ ドローン空撮定点写真



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮定点写真①

2023/7/7



2023/8/1



2023/9/5



2023/10/31



注：本頁の調査測定は、9/8に事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮定点写真①

2024/7/4



2024/9/4



2025/7/1



2025/9/3



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮定点写真②

2023/7/7



2023/8/1



2023/9/5



2023/10/31



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮定点写真②

2024/7/4



2024/9/4



2025/7/1



2025/9/3



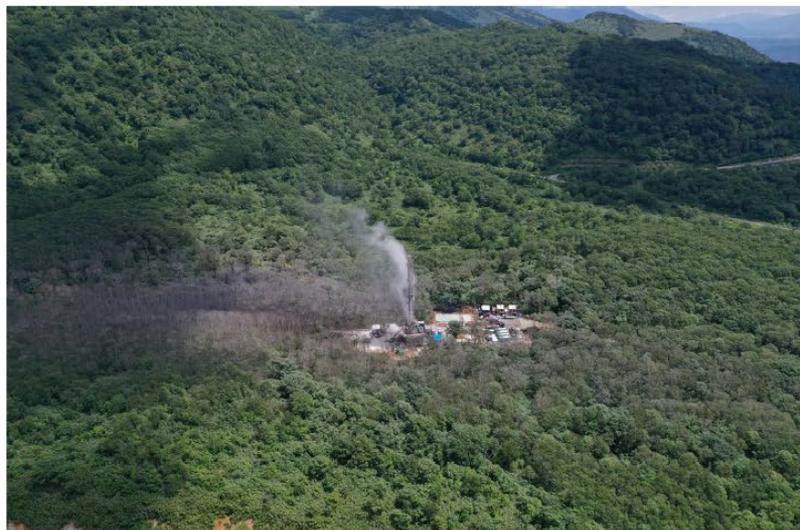
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮定点写真③

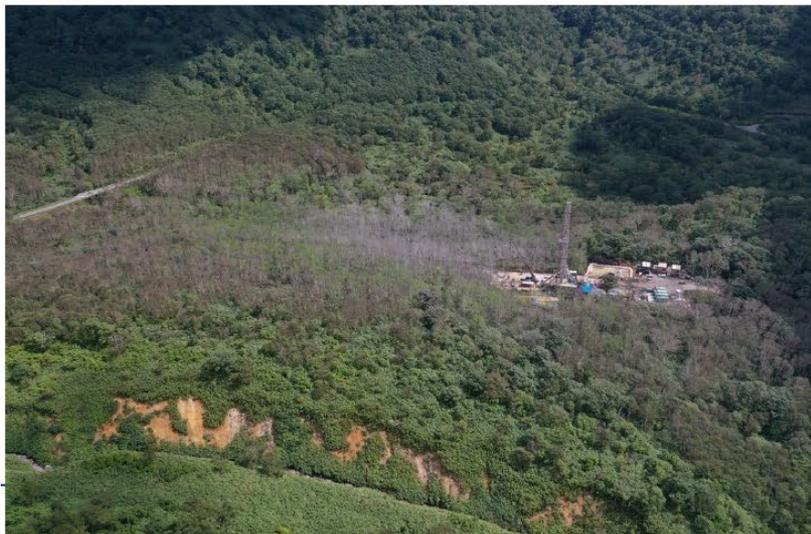
2023/7/7



2023/8/1



2023/9/5



2023/10/31



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮定点写真③

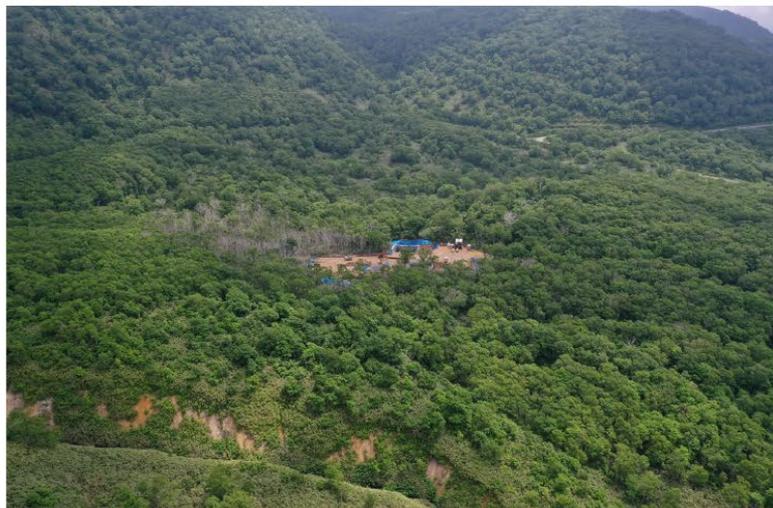
2024/7/4



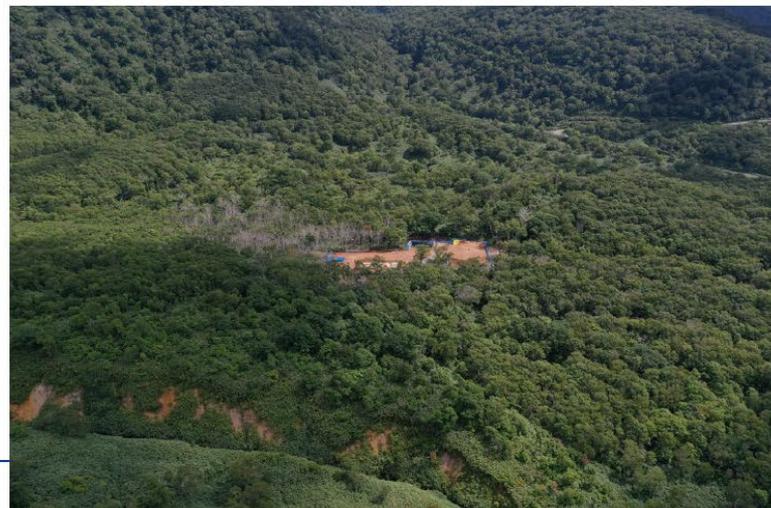
2024/9/4



2025/7/1



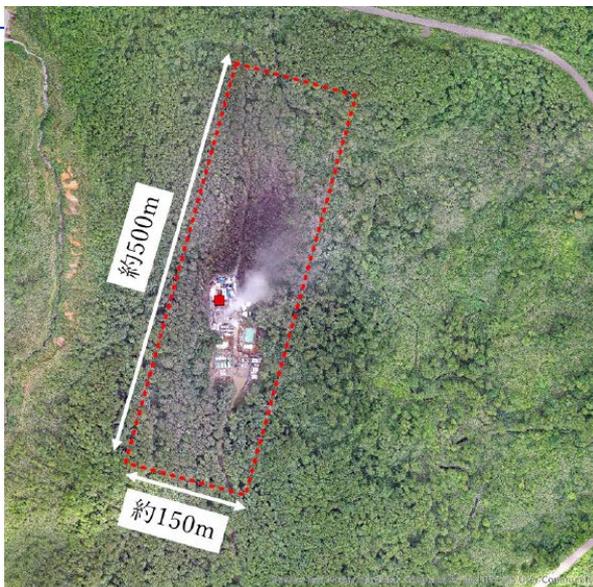
2025/9/3



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮変色範囲（2023）

2023/7/17



2023/8/1



2023/9/5



2023/10/31



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ ドローン空撮変色範囲（2024-2025）

2024/7/4



2024/9/4



2025/7/1

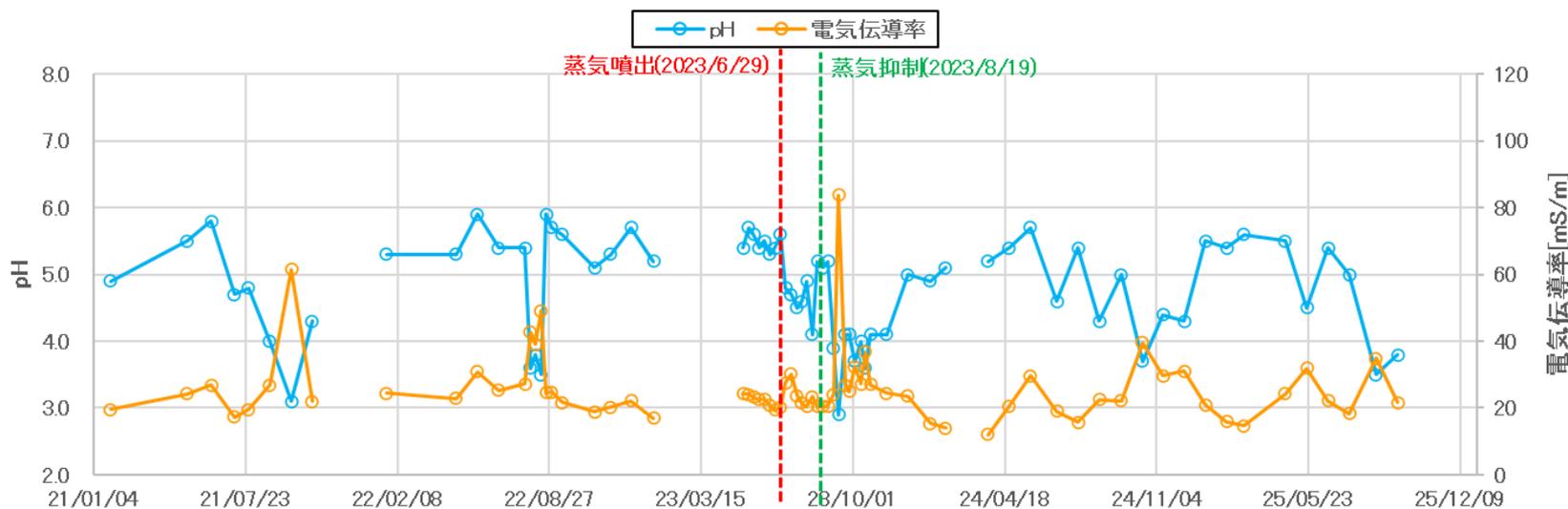
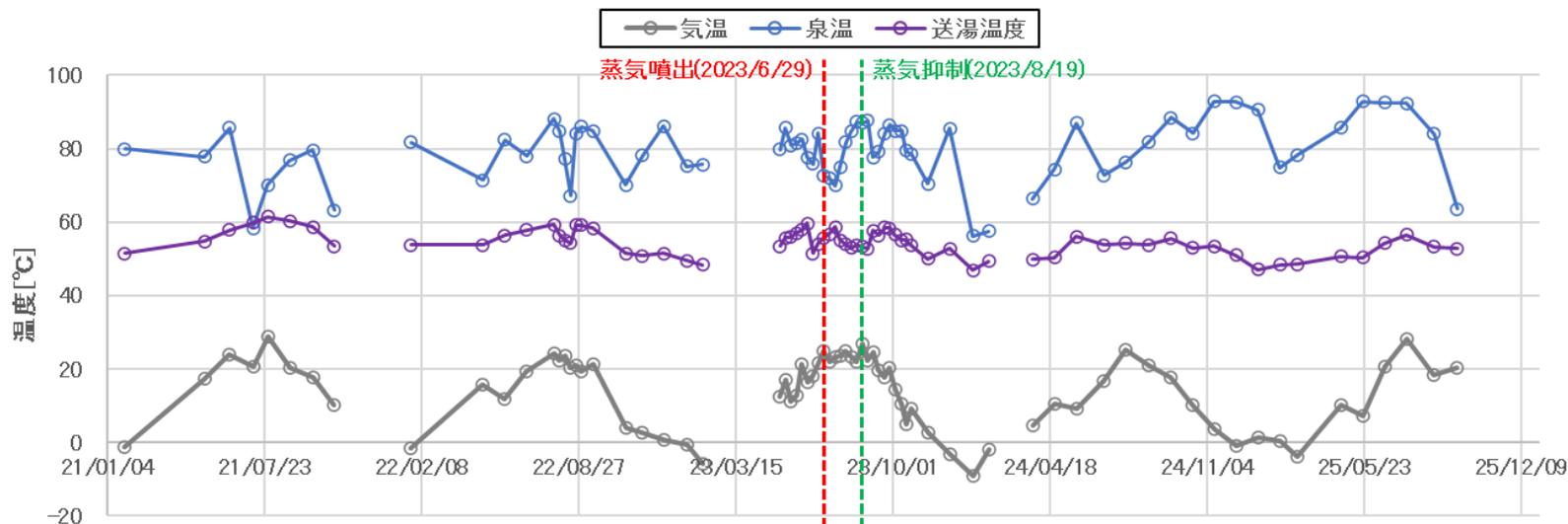


2025/9/3



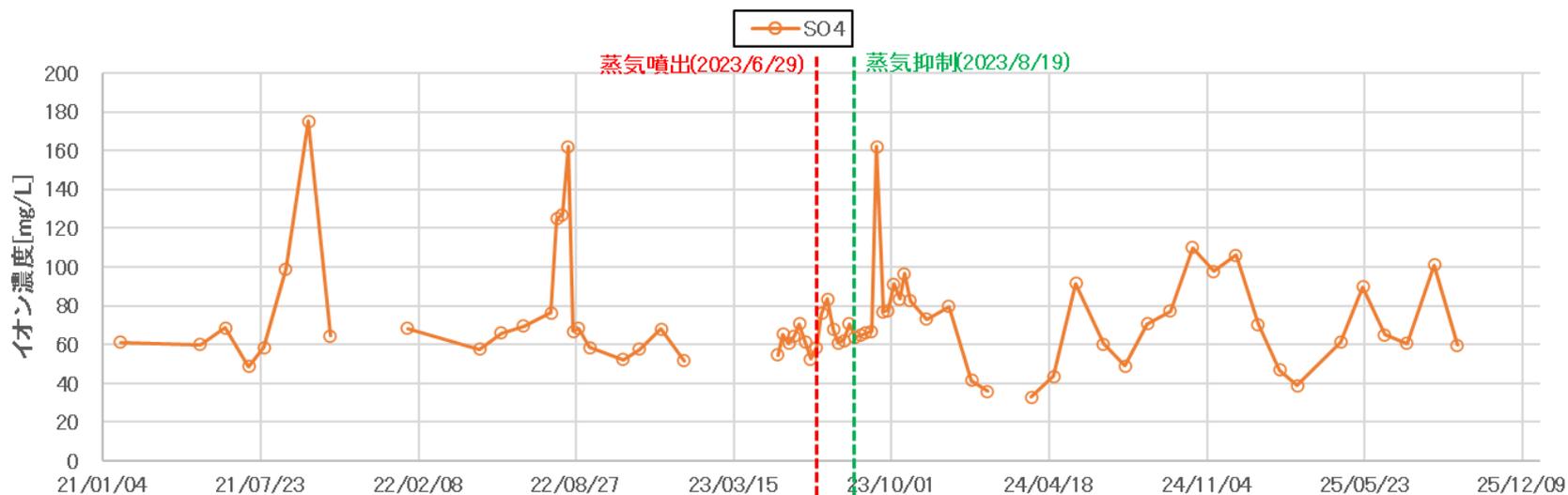
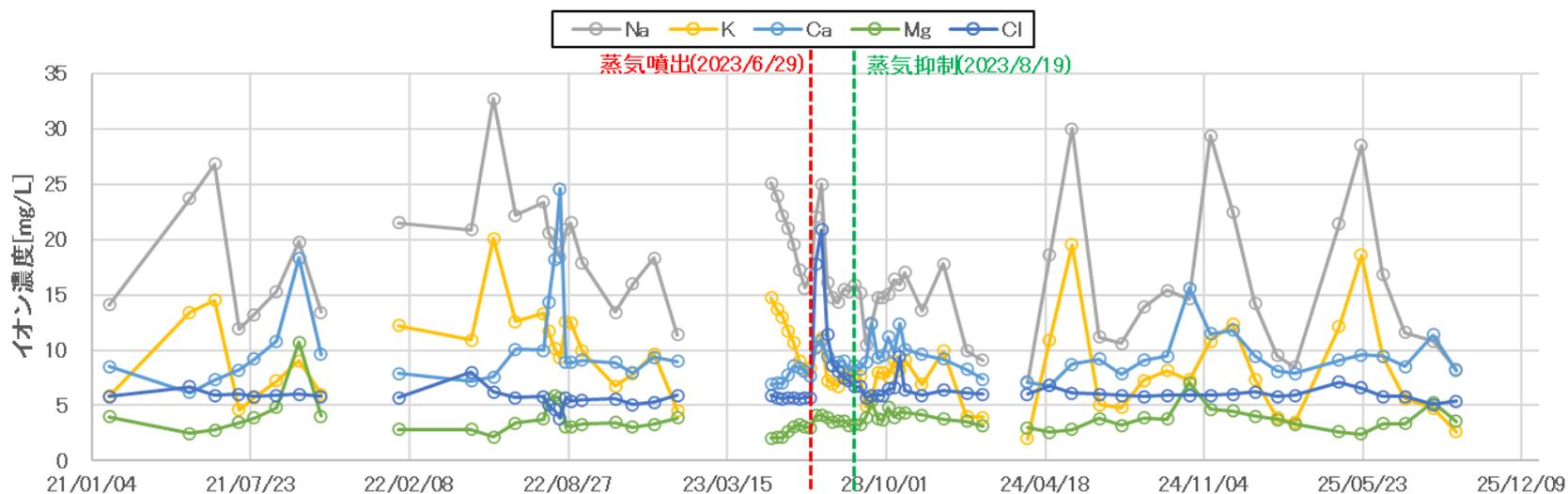
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 温泉調査データ



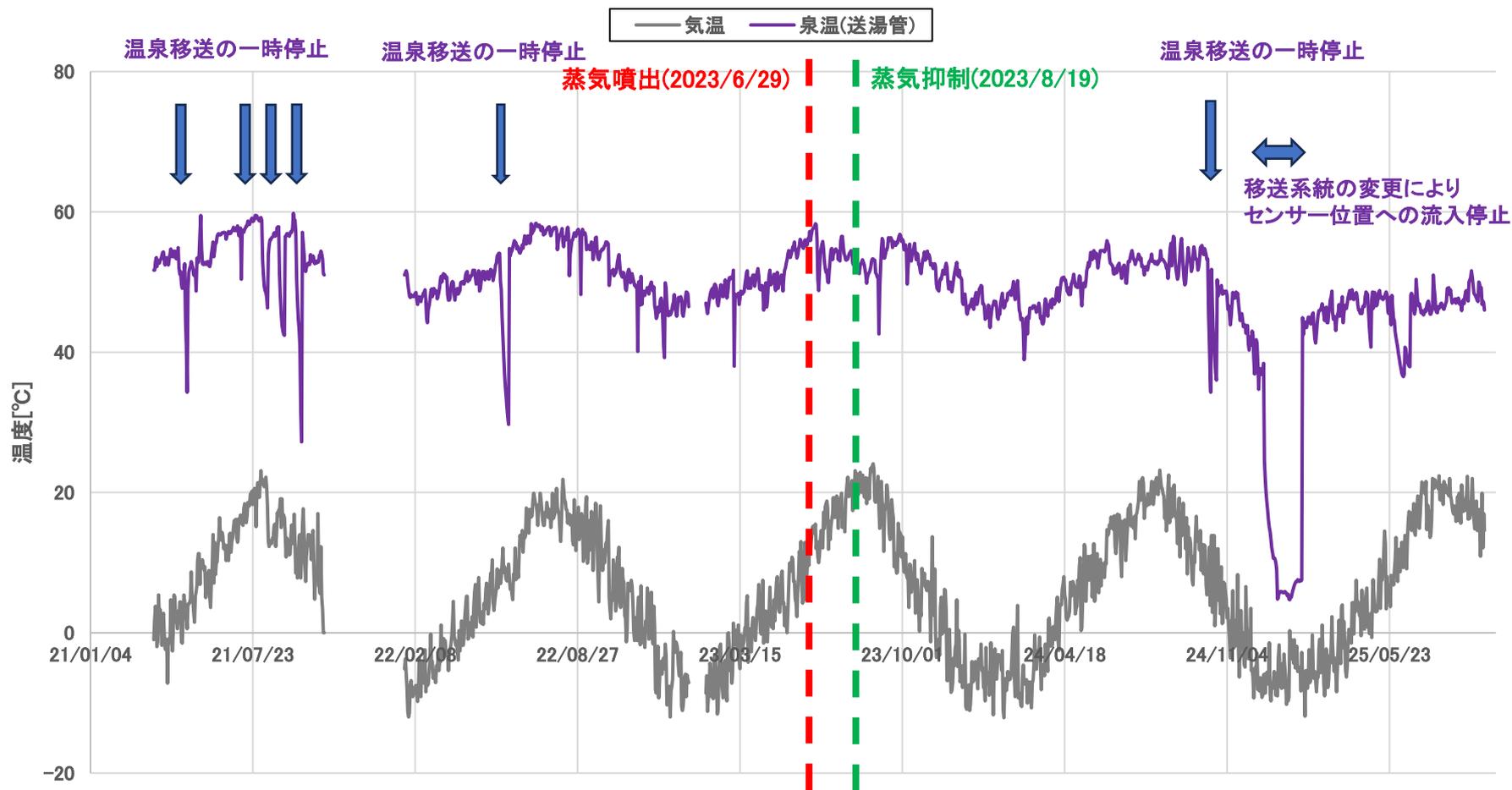
注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 温泉調査データ



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである

## □ 事業者による大湯沼モニタリングデータ



注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施したものである