

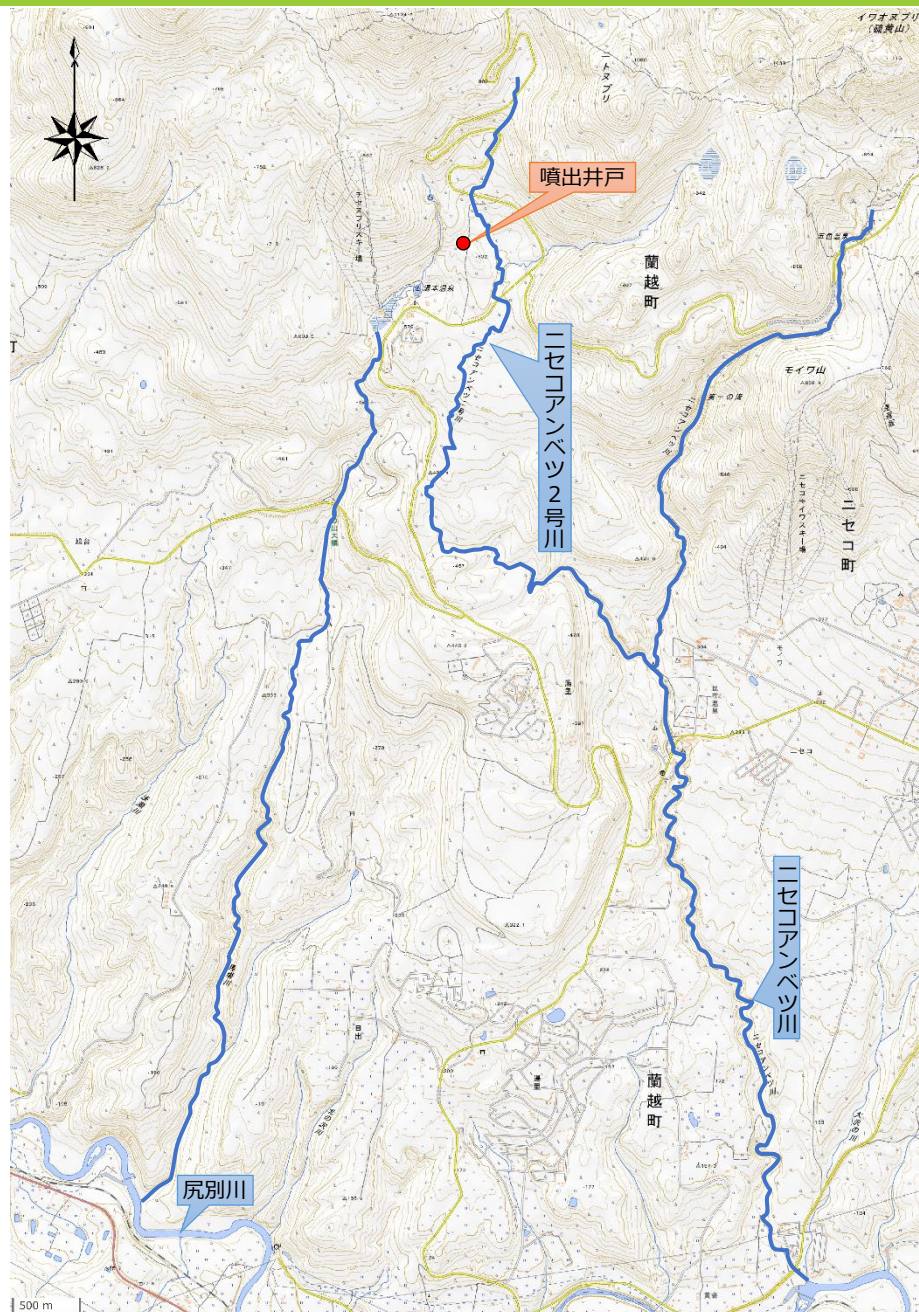
蒸気噴出に関する環境影響評価委員会

第7回

2026/03/05

審議・報告資料

1. 環境影響評価委員会の概要 -----	2
2. 本評価委員会の進め方 -----	3
3. 本評価委員会での評価対象 -----	8
4. 本委員会での審議・報告内容 -----	9
5. 噴出による急性および慢性の人健康影響	
5.1 植物（山菜） -----	11
5.2 物質移行評価 -----	13
5.3 リスク評価 -----	15
6. 噴出による生態系（動植物）への影響 ---	25
7. 環境修復の方法検討 -----	35
8. 基地内原状回復（環境対策）について----	資料4別紙
9. 事業者実施モニタリングの状況 -----	47
10. 今後の予定 -----	49
11. とりまとめ -----	50



□ 目的

- 蘭越町での蒸気噴出に関する周辺環境および環境を経由した人健康への影響（環境影響）を評価し、その住民への説明も含めて、諸対策への助言を行うことを目的とする

□ 評価委員会の組成

➤ 評価委員会

- ✓ 関係機関からなる「蒸気噴出対策連絡会議」の意向と助言を受けて組成した
- ✓ 中立的な立場で環境影響に関する評価を行う
- ✓ 蒸気噴出現象および住民等のご意見をふまえ評価対象を設定する
- ✓ 評価対象に関連する分野の学識経験者により構成する
- ✓ 必要により他分野の学識経験者の参画も検討する
- ✓ 評価委員会による助言を「蒸気噴出対策連絡会議」の後継組織である「環境モニタリング連絡会議」へ報告するとともに「環境モニタリング連絡会議」の意向もふまえて評価委員会の活動を行う

➤ オブザーバー

- ✓ 関係省庁と自治体が陪席する

➤ 事務局

- ✓ 評価委員会運営（情報整理・資料作成・会場設営等）を外部機関が実施する

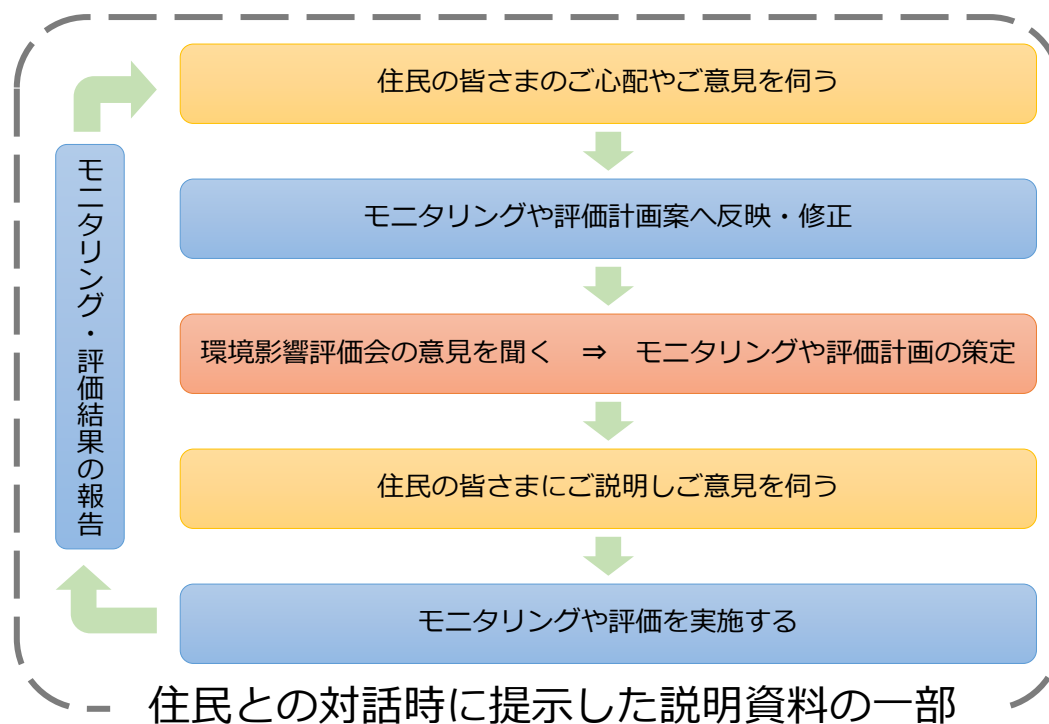
□ 蒸気噴出現象と住民対話に基づく評価委員会の活動

➤ 蒸気噴出現象の把握

- ✓ 環境影響を評価するにあたり、蒸気噴出により生じた現象を適切にモニタリング（調査）し、その結果に基づき諸対策について助言する

➤ 住民対話の必要性

- ✓ 対話の開始時には、住民のご心配やご意見を伺ったうえで、評価委員会の活動を進めていくことを説明する



□ 住民対話の対象

➤ 関連する地区

- ✓ 蒸気噴出箇所直近の地区および白濁水の流出があったニセコアンベツ川沿いの地区を対象とし、必要に応じて対象地区を適宜追加する



□ 委員会活動の経緯（2023年）

- 23/6/25 井戸掘削作業開始
- 23/6/29 孔内から蒸気噴出
- 23/8/18 蒸気噴出を概ね抑制
- 23/8/28 井戸の埋戻し完了
- 23/8/28 委員現場視察
- 23/9/5 第6回蒸気噴出対策連絡会議 ⇒ 環境モニタリング連絡会議へ移行
- 23/9/20・21・26・10/6 委員現場視察
- 23/10/10-11 **委員による近隣住民対話（第1回）**
- 23/10/12 委員現地視察
- 23/10/25 **蒸気噴出に関する環境影響評価委員会（第1回）**
- 23/11/6-7 **委員による近隣住民対話（第2回）**
- 23/11/14 積雪により土壌調査中止
- 23/11/21 **答申（諮問23/11/9）** 冬期の「飲用井戸」に関する水質モニタリングの検討頻度の検討
- 23/12/6 環境モニタリング連絡会議
- 23/12/11 **答申（諮問23/12/4）** 土壌調査（積雪前）の降雪による中止の報告と今後の対応について

□ 委員会活動の経緯（2024年）

- 24/1/18 委員による近隣住民対話（第3回）
- 24/2/14 委員会ホームページ開設
- 24/3/12 答申（諮問24/3/4） 土壌調査（積雪前）の降雪による中止の報告と今後の対応について その2
- 24/3/12 答申（回答24/3/4） 冬期の「飲用井戸」に関する水質モニタリングの検討頻度の検討 その2
- 24/3/29 蒸気噴出に関する環境影響評価委員会（第2回）
- 24/4/26 委員による近隣住民対話（第4回）
- 24/5/21 生態系モニタリング着手・委員現地視察
- 24/5/27 委員現地視察（生態系モニタリング）
- 24/6/3-7 噴出による汚染範囲と濃度に関する土壌調査（試料採取）
- 24/6/3・6・7 委員現地視察（土壌調査）
- 24/6/10 委員現地視察（生態系モニタリング）
- 24/6/7 近隣住民への現場公開（D基地）
- 24/6/7 委員による近隣住民対話（追加実施）
- 24/7/4 答申（諮問24/7/2） 融雪後のモニタリング頻度について
- 24/8/2 委員現地視察（生態系モニタリング）
- 24/8/29 蒸気噴出に関する環境影響評価委員会（第3回）
- 24/9/18 答申（回答24/9/3） 融雪後のモニタリング頻度について その2
- 24/9/18 答申（諮問24/9/10） 河川水質モニタリングに関する採取方法・分析方法
- 24/10/1 委員による近隣住民対話（第5回）
- 24/10/30 答申（諮問24/10/8） 上水の検査について
- 24/11/6-7 白濁水の流路沿いの土壌調査（試料採取）・・・積雪により一部中止
- 24/12/25 蒸気噴出に関する環境影響評価委員会（第4回）

□ 委員会活動の経緯（2025年）

- 25/1/20 答申（諮問25/1/8）上水に関する諮問
- 25/3/6 委員による近隣住民対話（第6回）
- 25/3/27 蒸気噴出に関する環境影響評価委員会（第5回）
- 25/5/26-28 噴出による汚染範囲と濃度に関する土壌調査（試料採取）
- 25/5/26-27 白濁水の流路沿いの土壌調査（試料採取）
- 25/5/27-28 蒸気噴出に関する環境影響評価委員会（第1回 現地検討会）
- 25/6/9-13 噴出による汚染範囲と濃度に関する土壌調査（タケノコ試料採取）
- 25/9/16 委員現地視察（生態系モニタリング：堆積物除去試験開始）
- 25/10/1 近隣の地下水利用地点における利用状況聞き取り調査
- 25/12/26 蒸気噴出に関する環境影響評価委員会（第6回）

□ 委員会活動の経緯（2026年）

- 26/1/19 委員による近隣住民対話（第7回）
- 26/1/27 環境モニタリング連絡会議
- 26/3/5 蒸気噴出に関する環境影響評価委員会（第7回）

□ ステークホルダーのご意見をふまえた評価対象の設定

① 噴出による汚染範囲と濃度（第6回委員会で評価完了）

- ✓ 蒸気噴出による砒素等の土壌および森林への汚染状況が不明なため、汚染の範囲とその濃度を把握し、影響評価にあたっての基本的な条件とする
- ✓ 噴出による土壌汚染の範囲・深度が明らかになったため、土壌調査は完了とする

② 噴出による急性および慢性の人健康影響

- ✓ 噴出により発生した硫化水素ガスと砒素等（粉じんや地下水）による人健康影響を評価する
- ✓ 急性（短期間）は噴出時、慢性（長期間）は噴出制圧後の人の健康影響を評価する

③ 噴出による生態系（動植物）への影響

- ✓ 噴出による森林、森林土壌、野生生物への影響を評価する

④ 大湯沼の温泉資源への影響（第6回委員会で評価完了）

- ✓ 近隣地区で温泉の温度低下と泥（沈殿物）の減少に対する懸念があることから、蒸気噴出による影響の有無を考察し、今後の対応について助言する
- ✓ 噴出前後で顕著な変化は認められなかったため、大湯沼堆積泥の調査は完了とする

※上記のほか、地元の経済や不動産価値といった社会経済影響も含め、総合的な評価を求める住民の意見もある

注：砒素等とは、土壌調査の結果に基づき、自然由来の重金属等のうち砒素・鉛・カドミウム・水銀・ふっ素・ほう素とする

□ 評価委員会（第7回）での審議・報告内容

審議①：噴出による急性および慢性の人健康影響

➤ 植物（山菜）

- ✓ 目的：植物（山菜）の砒素全含有量について経年変化を把握する。また、バックグラウンド値のデータを充実させるため、調査地から飛散範囲外までを対象に、調査を実施する。
- ✓ 方法：飛散範囲内および飛散範囲外からそれぞれ試料を採取し、可食部・非可食部・可食部を煮沸した状態での砒素全含有量を比較する。飛散範囲外においては、表層土壌も採取し、分析に供する
- ✓ 【審議】タケノコを対象とした2026年度の調査計画について

➤ 物質移行評価

- ✓ 目的：流路沿いに分布する砒素の将来的な移動傾向を把握する
- ✓ 方法：流路Sと流路Eの流路沿いの断面を対象とした断面二次元での移流分散解析を行い、砒素濃度分布の推移を予測するほか、地下水中砒素濃度の代表的な変化傾向を確認する
- ✓ 【審議】移流分散解析の方向性について

➤ リスク評価

- ✓ 目的：人の健康に及ぼすリスクを科学的に明らかにし、適切な管理・対策を講じるための根拠を得る
- ✓ 方法：曝露評価では、曝露シナリオ、曝露ステージを整理し、曝露経路ごとに硫化水素および砒素の摂取量を整理する。毒性評価では、国のリスク評価や基準値設定において使用した値を選ぶ。曝露評価と毒性評価の値を比較し、リスク評価を行う
- ✓ 結果：直近集落で通常に生活し、噴出水や噴出物に接近する行動を取っていないければ、硫化水素（急性影響）・砒素（急性影響・慢性影響）ともに影響はないと考えられる。ただし、噴出物や堆積物およびその付近の山菜などへの接触および摂食行動には注意を要する
- ✓ 【審議】リスク評価結果の妥当性について

□ 評価委員会（第7回）での審議・報告内容

審議②：噴出による生態系（動植物）への影響

➤ 生態系モニタリング（距離による影響）

- ✓ 目的：噴出箇所からの離隔距離に応じた動植物の生息・生育状況を比較する
- ✓ 方法：噴出箇所北側の18コドラート（0m～500m）、白濁水流路を含む東・南側の13コドラート（0m、-100m～-400m）の計31コドラートにおいて、植物・ネズミ類・鳥類・昆虫類の生息・生育状況を調査した
- ✓ 結果：第6回委員会で未報告の昆虫類調査では、確認種数は北側および南側とも距離に応じた特徴なし
- ✓ 【審議】2025年昆虫類調査結果について噴出との関連性を精査、調査継続/完了について

➤ 生態系モニタリング（2026年調査計画）

- ✓ 目的：噴出による生態系への影響を継続してモニタリングする
- ✓ 方法：2025年の調査項目のうち、噴出との関連性が考えられた項目および追加設定した項目について、2026年も調査を継続する
 - ・距離による影響：植物相・植生、展葉状況
 - ・砒素の蓄積：ネズミ類、魚類
 - ・既存調査との比較：樹木影響度
 - ・追加調査：ダケカンバ葉中砒素濃度分析、堆積物除去試験
- ✓ 【審議】調査計画の妥当性について

審議③：環境修復の方法検討

➤ 環境修復の方法検討

- ✓ 目的：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
- ✓ 方法：検討条件の整理および対策の比較検討を行い、環境修復の具体的な方法を検討した。また、掘削除去範囲の閾値は人健康影響のリスク評価から算出した
- ✓ 結果：環境修復の具体的な方法として「掘削除去」および「地下水測定」が最適と考えられる。また、掘削除去範囲の閾値や掘削除去範囲が未確定の場所への対応、掘削除去時のリスクとその対応について整理した
- ✓ 【審議】環境修復の具体的方法
- ✓ 【審議】掘削除去範囲の閾値の考え方

□ 2026年調査計画

➤ 調査目的

- ✓ これまでの植物（山菜）の調査結果（2024・2025年度）をふまえ、砒素全含有量の経年変化を把握することを主目的とする
- ✓ 併せて、バックグラウンド値のデータを充実させるため、調査地から飛散範囲外までを対象に、調査を実施する

➤ 試験対象区

- ✓ 3要素に区分して設定する

1. 経年変化の把握地点（○）

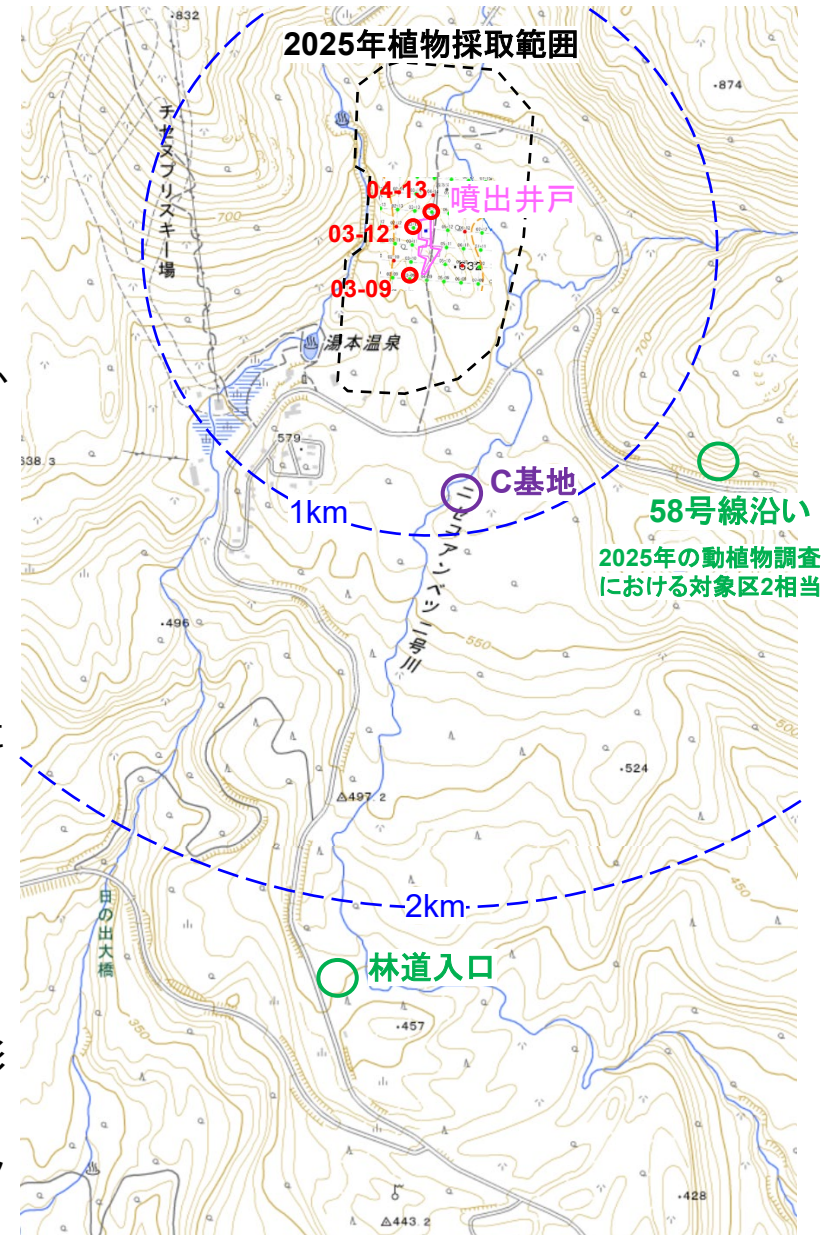
2025年度の調査において、タケノコ中の砒素全含有量が相対的に高いことが確認された噴出井戸近傍の3地点（採取位置は次項参照）

2. 検証地点（○）

2025年度の調査で砒素検出が認められたため、自然由来要因の寄与を検証する

3. バックグラウンド調査（○）

噴出井戸からの離隔が十分に大きく、飛散影響が及ばないと想定される1~2km遠方を調査地点として設定するが、現地状況を考慮し選定する



□ 地下水および砒素の移動に関する解析の実施計画

➤ 解析の目的

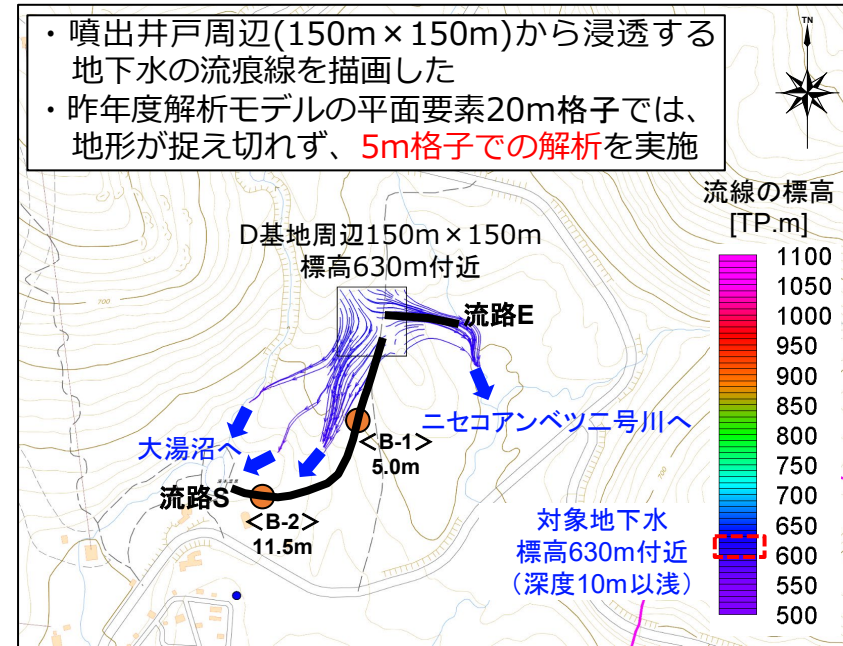
- ✓ 流路沿いに分布する砒素の将来的な移動傾向を把握し、地盤の吸着作用を考慮し、濃度分布とその変化を整理する
- ✓ 低濃度の汚染土壌の現地残置について、将来的な影響を整理するためのデータを得る

➤ 地下水および砒素の移動に関する考え方

- ✓ 3次元水循環解析より、地下水は地表面付近を主として流動し、谷部あるいは流路方向へ流下することを確認している（第6回委員会）
- ✓ 地盤の吸着作用により、砒素の移動速度は地下水流速より遅くなることが想定される
- ✓ 下位層を含めることで、砒素は深さ方向にも分散するため、地下水中濃度は相対的に低下する見込みがある

➤ 想定される整理内容

- ✓ 流路S・流路Eにおける断面内の砒素濃度分布の推移
- ✓ 地下水中砒素濃度の代表的な変化傾向



断面2次元解析の実施位置

3次元水循環解析(第6回委員会)に重ねて表示

【補足事項】

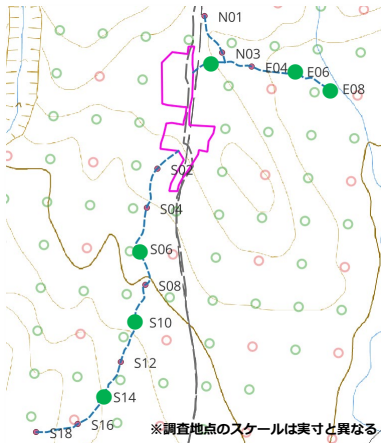
- 流路沿いについては、3次元水循環解析結果に基づき流跡線を広範囲に可視化することで、流路付近での表流水の流出(湧水)による地下水影響の有無を確認することが有効と考えられる
- 噴出井戸周辺からの浸透影響については、流末での濃度変化を捉えるため代表的な流線に基づく断面2次元解析を補助的に用いる考え方としている

□ 断面2次元解析の実施計画

➤ 解析パラメータ

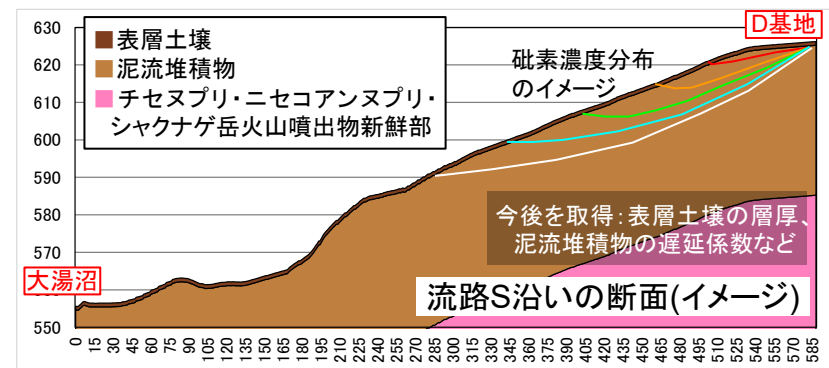
✓ 既往検討で取得済のパラメータと今後取得する必要のあるパラメータを表に整理して示す

解析パラメータ	検討済	今後取得	考え方
降水量	○		3次元水循環解析と同様の有効降水量を設定する
境界条件	○		3次元水循環解析結果をもとに、境界で水位固定条件を設定する
地質構造	△	○	既往資料から大局を把握し、ボーリング調査（可搬機械式）から表層土壌の層厚を中心に細部を確認する
透水係数	-	○	表層土壌：ボーリング採取土壌で粒度試験を行い求める 泥流堆積物：既往地下水解析で確認した透水係数を適用する
発生源濃度	○		既往土壌調査で得られた砒素の濃度分布を設定する
土壌の遅延係数	△	○	表層土壌：既往採取土壌で吸着性能試験を行う（済） 泥流堆積物：ボーリング採取土壌で吸着性能試験を行う



可搬機械式採土機

● ボーリング手掘り予定地点
100m間隔6地点



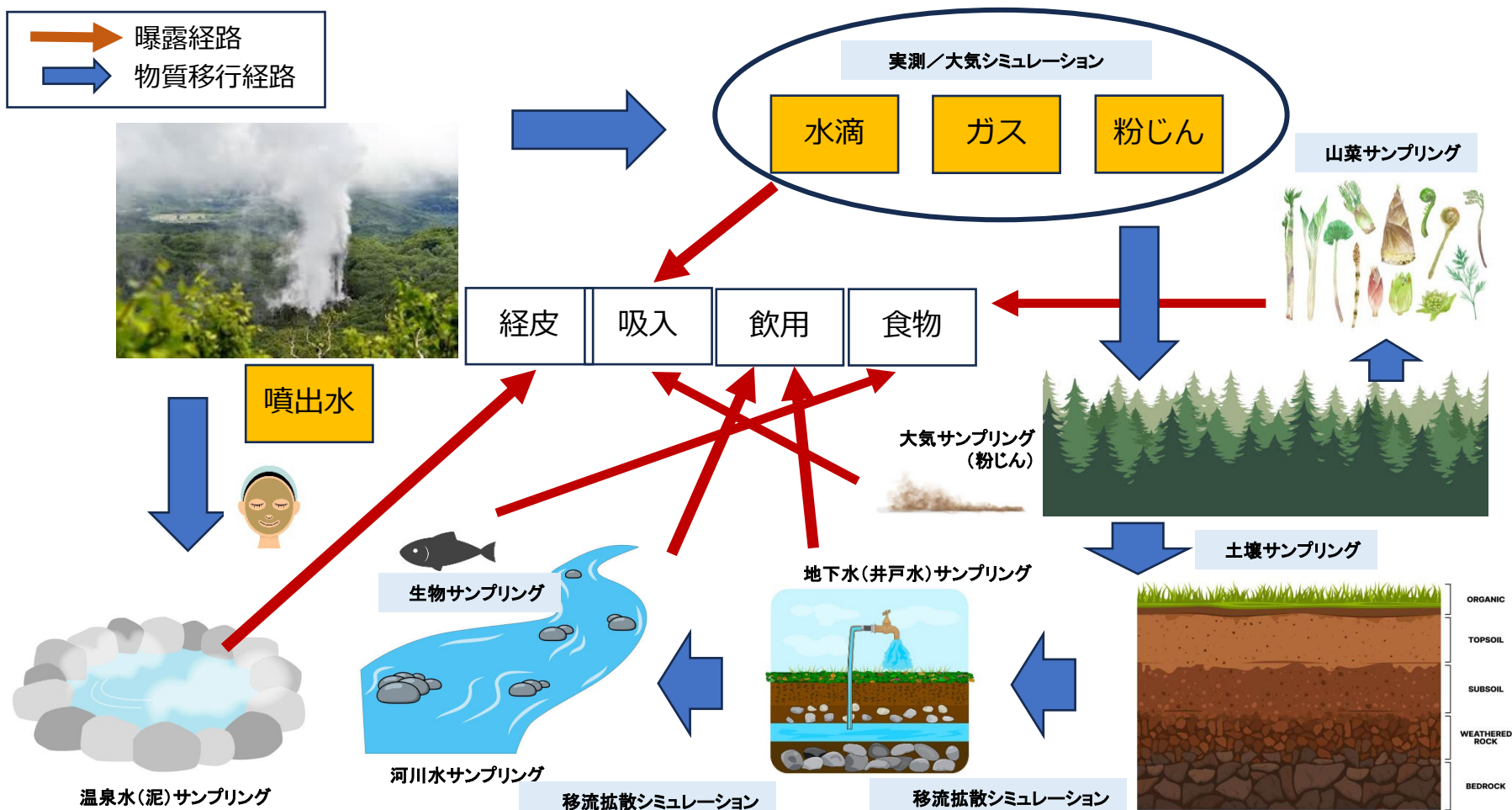
第6回委員会審議資料より再掲

□ 目的・方法

- 目的：人健康リスクを科学的に明らかにし、適切な管理・対策を講じるための根拠を得る
- 方法：リスク評価（人健康影響）の基本的な考え方（曝露シナリオ、曝露ステージ）を示す

□ リスク評価（人健康影響）の基本的な考え方

- リスク評価（人健康影響）における曝露シナリオ



□ 曝露評価

- ▶ 曝露のステージを次ページのとおり、①～⑤に分割した
 - ✓ 硫化水素は、発生後①3日間の現象を対象にする
 - ✓ 砒素は、①②短期（約2週間）、③中期（噴出中約1か月）、④長期（収束後～現在まで、タケノコ摂取の想定あり）、⑤復旧後 に分類した
- ▶ 基本的な曝露シナリオを次のとおりとした

A	直近集落で通常的生活を送った
B	直近集落で通常的生活を送った（温泉水やタケノコを摂取）
C	毎日噴出物に接近する行動をとった
D	毎日噴出水や噴出物に接近する行動をとった

- ✓ 起こりうる最も厳しい条件を想定した
（例えば、全てを無機砒素とする、100%吸収される、温泉水を飲む など）
- ✓ 国のリスク評価書などに記載されている方法を使用し、初期評価として行う
- ✓ 詳細評価は、根拠文献などを系統的に整理し精緻化および文書化したものとする

□ 毒性評価

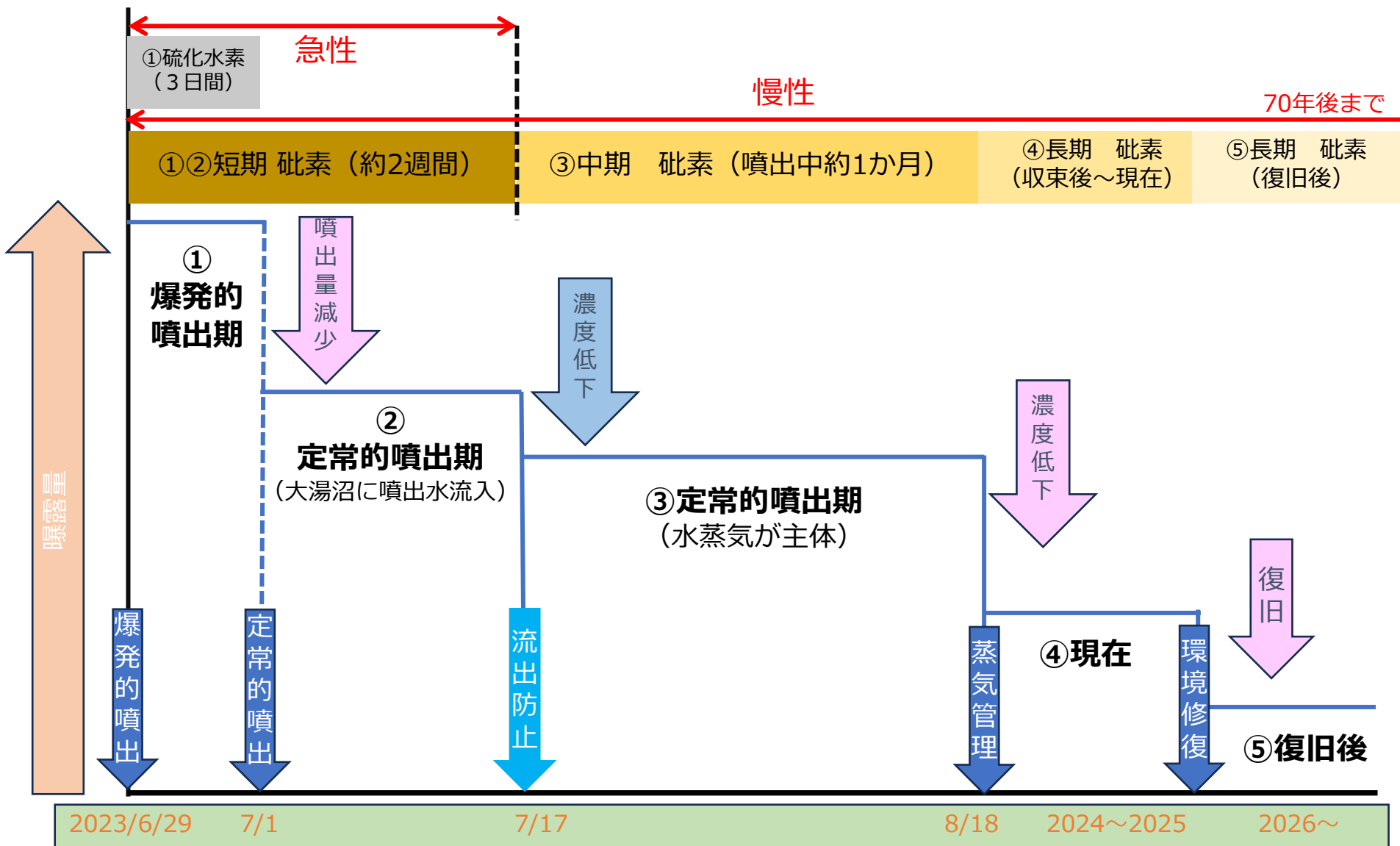
- ✓ 国のリスク評価や基準値設定において使用した値を選ぶ

□ リスク評価

- ✓ 曝露評価と毒性評価の値を比較する

□ リスク評価（人健康影響）の基本的な考え方

➤ リスク評価（人健康影響）における曝露ステージ



□ 硫化水素：①短期（3日間）

- 直近集落において、大気シミュレーションおよび実測値とも、最も厳しい指標となる値（日本産業衛生学会, 許容濃度(10 ppm)）を下回り、人への健康影響は想定されない
- なお、参考値に示すように大湯沼周辺は定常的に硫化水素濃度が高い地域である

経路	媒体	曝露評価における条件				
		想定されるシナリオ	媒体	使用データ	根拠	濃度 (ppm)
経口	飲用水	想定しない				
	食物					
	土壌					
吸入	粉じん	想定しない				
	気体	①爆発的噴出期（6/29～7/1） ：噴出物や噴出水が噴出している状態	大気	事業者実測値の最大（c基地事務所前）	①	0.4 (2023/7/3)
				大気シミュレーションの最大（直近集落）	②③	1.12 (2023/6/30)
		②定常的噴出期（7/2～8/19） ：水蒸気が噴出している状態		事業者実測値（大湯沼駐車場）	①	0 (期間を通じて)
				参考事業者実測値の最大（大湯沼）	②	39 (2024/8/1,6)
経皮	想定しない					
比較する有害性	急性の健康影響が出ない硫化水素濃度（次ページ参考）					

□ 硫化水素：①短期（3日間）

- 大気シミュレーションの結果、最大着地濃度は3.06~19.52 ppm、集落位置濃度は0.15~1.12 ppmで、集落位置濃度は以下に示す基準値等をいずれも下回った

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 ⇒10ppm

◆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 ⇒ 20ppm
- ・ 浴室床面から上方70cmの位置の濃度 ⇒ 10ppm

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）

□ 砒素：①②短期（約2週間）

経路	媒体	曝露評価における条件							
		想定されるシナリオ	媒体	使用データ	一日当たり媒体摂取量		媒体濃度		摂取量 (mg)
					値	単位	値	単位	
経口	飲用水	A 水道で飲用に供される水を飲んだ	地下水 (X2:2023/7/15)	④実測値の最大	1.5	一日の飲水量(2L)から温泉分を引いた値	0.003	mg/L	0.005
		BD 温泉水も飲んだ	温泉水 (X3:2023/7/9)	④実測値の最大	0.5	③飲水は500mLまで(環境省)	0.110		0.055
	食物	ABD 通常の食生活を送った	北海道の平均値(無機砒素)	⑤平成24年度陰膳サンプルを用いた化学物質・汚染物質の分析調査報告書16ページ(食安委)	50	体重kgあたり	0.315	µg/kg	0.016
	土壌	AB 居住地周辺に24時間滞在した	土壌(2024/11)	⑥実測値(検出されなかったため定量下限値)	100	mg	10	mg/kg	0.001
		D 噴出物付近に8時間滞在して、噴出物に触れた。他は居住地に16時間滞在した	流路土壌(S04R1:2025/5/26)	⑦実測値の最大			25,000		0.834
吸入	粉じん	AB 居住地周辺に24時間滞在した	大気シミュレーション(安全側:全粒径平均値以下のケース同じ)	⑫直近集落	20	m ³	327	ng/m ³	0.007
		D 噴出物付近に8時間居住地に16時間滞在した		⑧最大着地濃度			28,891		0.197
	気体	気体は想定しない							
経皮	ABD 温泉に入浴をし、洗顔等を行った。口唇等に付着した温泉水に曝露した	温泉水(X3:2023/7/7)	⑨化粧品等のリスク評価について(平成24年10月11日薬事・食品衛生審議会医薬品等安全対策部会安全対策調査会)	0.04	g	0.110	mg/g	0.000	
摂取量合計	A	直近集落で通常の生活を送った						mg	0.029
	B	直近集落で通常の生活を送った(温泉水を1日500mL飲用、合計2L)							0.083
	D	加えて、毎日、流路に接近する行動をとった							1.106
比較する有害性	WHO飲料水水質ガイドラインの根拠データ暫定1日耐用摂取量(TDI相当値) 0.002mg/kg/day(JECFAによる)をもとに、人の体重を50kgと仮定 化学物質・汚染物質評価書食品中のヒ素(食品安全委員会2013)					体重50kg	0.1 mg/日(100 µg/日)		

□ 砒素：③中期（噴出中約1か月）

経路	媒体	曝露評価における条件									
		想定されるシナリオ	媒体	使用データ	一日当たり媒体摂取量		媒体濃度		摂取量 (mg)		
					値	単位	値	単位			
経口	飲用水	A 水道で飲用に供される水を飲んだ	地下水 (X1:2023/8/11)	④実測値 (検出されなかったため定量下限値)	1.5	一日の飲水量(2L)から温泉分を引いた値	0.001	mg/L	0.002		
		BCD 温泉水も飲んだ	温泉水 (O1:2023/7/16)	④実測値の最大	0.5	⑬飲水は500mLまで(環境省)	0.078		0.039		
	食物	ABCD 通常の食生活を送った	北海道の平均値 (無機砒素)	⑤平成24年度陰膳サンプルを用いた化学物質・汚染物質の分析調査報告書16ページ(食安委)	50	体重kgあたり	0.315	μg/kg	0.016		
		土壌	AB 居住地周辺の土壌に触れた	土壌 (2024/11)	⑥実測値 (検出されなかったため定量下限値)	100	mg	10	mg/kg	0.010	
			C 噴出物付近に8時間滞在して、噴出物に触れた。他は居住地に16時間滞在した	噴出物 (M0:2023/7)	⑦実測値の最大			54			0.002
			D 流路付近に8時間滞在して、堆積物に触れた。他は居住地に16時間滞在した	流路土壌 (S04R1:2025/5/26)	⑦実測値の最大			25,000			
吸入	粉じん	AB 居住地周辺に24時間滞在した	大気シミュレーション	⑧直近集落最大	20	m ³	117	ng/m ³	0.002		
		C 噴出物付近に8時間居住地に16時間滞在した		⑧最大着地濃度			24,404		0.164		
		D 流路付近に8時間居住地に16時間滞在した		⑭流路付近最大			4,964		0.035		
	気体	気体は想定しない									
経皮	ABCD 温泉に入浴をし、洗顔等を行った。口唇等に付着した温泉水に曝露した	温泉水 (X3:2023/7/7)	⑨化粧品等のリスク評価について平成24年10月11日薬事・食品衛生審議会医薬品等安全対策部会安全対策調査会	0.04	g	0.08	mg/g	0.000			
摂取量合計	A	直近集落で通常の生活を送った						mg	0.030		
	B	直近集落で通常の生活を送った(温泉水を1日500mL飲用、合計2L)							0.069		
	C	加えて、毎日、噴出物に接近する行動をとった							0.223		
	D	加えて、毎日、流路に接近する行動をとった							0.925		
比較する有害性	WHO飲料水水質ガイドラインの根拠データ暫定1日耐用摂取量(TDI相当値) 0.002mg/kg/day(JECFAによる)をもとに、人の体重を50kgと仮定 化学物質・汚染物質評価書食品中のヒ素(食品安全委員会2013)					体重50kg	0.1 mg/日(100 μg/日)				

□ 砒素：④長期（収束後～現在）

経路	媒体	曝露評価における条件								
		想定されるシナリオ	媒体	使用データ	一日当たり媒体摂取量		媒体濃度		摂取量 (mg)	
					値	単位	値	単位		
経口	飲用水	A 水道で飲用に供される水を飲んだ	地下水 (X1:2023/8/11)	④実測値 (検出されなかったため定量下限値)	1.5	一日の飲水量(2L)から温泉分を引いた値	0.001	mg/L	0.002	
		BCD 温泉水も飲んだ	温泉水 (O1:2023/7/16)	④実測値の最大	0.5	③飲水は500mLまで(環境省)	0.078		0.039	
	食物	A 通常の食生活を送った	北海道の平均値 (無機砒素)	⑤平成24年度陰膳サンプルを用いた化学物質・汚染物質の分析調査報告書16ページ(食安委)	50	体重kgあたり	0.315	μg/kg	0.016	
		BCD 加えてタケノコを平均的に摂取する	⑩1シーズン300g (国立環境研)	⑪タケノコ可食部実測値(湿重量)の最大	0.82	g	0.095	mg/g	0.000	
	土壌	AB 居住地周辺の土壌に触れた	土壌 (2024/11)	⑥実測値 (検出されなかったため定量下限値)	100	mg	10	mg/kg	0.001	
		C 噴出物付近に8時間滞在して、噴出物に触れた。他は居住地に16時間滞在した	噴出物 (M0:2023/7)	⑦実測値の最大			54		0.002	
		D 流路付近に8時間滞在して、堆積物に触れた。他は居住地に16時間滞在した	流路土壌 (S04R1 25/5/26)	⑦実測値の最大			25,000		0.834	
	吸入	粉じん	AB 居住地周辺に24時間滞在した	大気シミュレーション	⑫直近集落最大	20	m ³	117	ng/m ³	0.002
			C 噴出物付近に8時間居住地に16時間滞在した		⑧最大着地濃度			24,404		0.164
D 流路付近に8時間居住地に16時間滞在した			⑭流路付近最大		4,964			0.035		
気体		気体は想定しない								
経皮	ABCD 温泉に入浴をし、洗顔等を行った。口唇等に付着した温泉水に曝露した	温泉水 (X3:7/7)	⑨化粧品等のリスク評価について平成24年10月11日薬事・食品衛生審議会医薬品等安全対策部会安全対策調査会	0.04	g	0.08	mg/g	0.000		
摂取量合計	A	直近集落で通常の生活を送った						mg	0.021	
	B-1	直近集落で通常の生活を送った(温泉水を1日500mL飲用、合計2L)							0.060	
	B-2	直近集落で通常の生活を送った(温泉水を1日500mL飲用、1年に平均的にタケノコを食べた)							0.060	
	C	加えて、毎日、噴出物に接近する行動をとった							0.223	
	D	加えて、毎日、流路に接近する行動をとった							0.925	
比較する有害性	WHO飲料水水質ガイドラインの根拠データ暫定1日耐用摂取量(TDI相当値) 0.002mg/kg/day(JECFAによる)をもとに、人の体重を50kgと仮定 化学物質・汚染物質評価書食品中のヒ素(食品安全委員会2013)					体重50kg	0.1 mg/日(100 μg/日)			

□ 砒素：⑤長期（復旧後）

経路	媒体	曝露評価における条件							
		想定されるシナリオ	媒体	使用データ	一日当たり媒体摂取量		媒体濃度		摂取量 (mg)
					値	単位	値	単位	
経口	飲用水	A 水道で飲用に供される水を飲んだ	地下水	モニタリングの継続 (検出されなかったため定量下限値の維持)	1.5	一日の飲水量(2L)から温泉分を引いた値	0.001	mg/L	0.002
		B 温泉水も飲んだ	温泉水	モニタリングの継続	0.5	③飲水は500mLまで(環境省)	0.078		0.039
	食物	A 通常の食生活を送った	北海道の平均値 (無機砒素)	⑤平成24年度陰膳サンプルを用いた化学物質・汚染物質の分析調査報告書16ページ(食安委)	50	体重kg当たり	0.315	μg/kg	0.016
		B 加えてタケノコを毎日摂取する	⑩1シーズン300g (国立環境研)	タケノコの濃度のモニタリング	0.82	g	0.095	mg/g	0.000
	土壌	A 居住地周辺の土壌に触れた	土壌 (2024/11)	モニタリングの継続 (検出されなかったため定量下限値の維持)	100	mg	10	mg/kg	0.001
吸入	粉じん	A 居住地区で生活をした	実測値 (近隣施設2023/8/10)	モニタリングの継続 (バックグラウンドの維持)	20	m ³	0.6	ng/m ³	0.000
	気体	気体は想定しない							
経皮	A 温泉に入浴をし、洗顔等を行った。口唇等に付着した温泉水に暴露した	温泉水 (X3:2023/7/7)	モニタリングの継続	0.04	g	0.08	mg/g	0.000	
摂取量合計	A	直近集落で通常の生活を送った						mg	0.019
	B-1	直近集落で通常の生活を送った(温泉水を1日500mL飲用、合計2L)							0.057
	B-2	直近集落で通常の生活を送った(温泉水を1日500mL飲用、1年に平均的にタケノコを食べた)							0.057
比較する有害性	WHO飲料水水質ガイドラインの根拠データ暫定1日耐用摂取量(TDI相当値) 0.002mg/kg/day(JECFAによる)をもとに、人の体重を50kgと仮定 化学物質・汚染物質評価書食品中のヒ素(食品安全委員会2013)					体重50kg	0.1 mg/日(100 μg/日)		

□ 評価とりまとめ

ステージ		硫化水素	砒素
①爆発的噴出期	硫化水素 3日	日本産業衛生学会 許容濃度（10ppm） を下回り、影響なし	直近集落で通常に生活し、 <u>噴出水や噴出物に接近する行動を取っていないければ、影響はないと考えられる。</u> なお、温泉水の利用（入浴など）からの曝露は極めて小さい。
②定常的噴出期 （噴出水注入）	①②短期 砒素 （2週間）		
③定常的噴出期 （水蒸気主体）	③中期 砒素 （噴出中約1カ月間）	—	直近集落で通常に生活し、噴出水や噴出物、堆積物に接近する行動を取っていないければ、影響はない。また、通常の範囲内での温泉水の飲用による影響はない。 <u>なお、噴出物や堆積物への接触行動には注意を要する。</u>
④現在	④長期 砒素 （収束後～現在）	—	直近集落で通常に生活し、噴出水や噴出物、堆積物に接近する行動を取っていないければ、影響はない。また、通常の範囲内での温泉水の飲用や山菜の摂食による影響はない。 <u>なお、噴出物や堆積物およびその付近の山菜などへの接触および摂食行動には注意を要する。</u>
⑤復旧後	⑤長期 砒素 （復旧後）	—	温泉水の飲用も含めた居住地区での日常生活、山菜採取などの山林への立ち入り、山菜の摂食には全く問題はなくなる。なお、大気（粉じん）、温泉水、水道（地下水）、土壌および山菜などは復旧工事中を含め、 <u>計画的にモニタリングを行い、現状を維持するように適切な環境管理を行う。</u>

□ 2025年昆虫類結果

➤ 調査地区の設定：距離による影響

✓ ①植物相・②植生・③展葉状況・④ネズミ類・⑤鳥類相・⑥昆虫類相の調査を実施

✓ 調査区として下記の18コドラートを設置

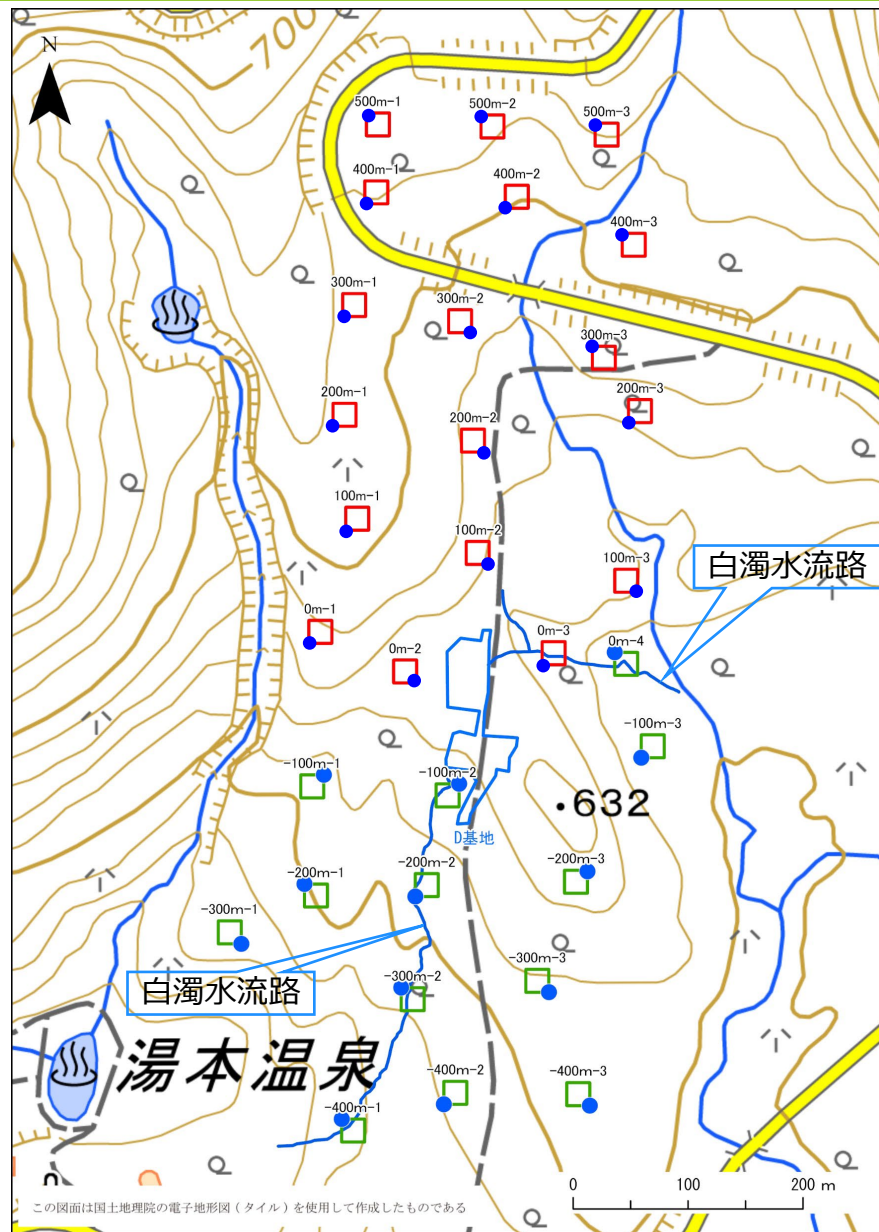
- 0m-1 ・ 0m-2 ・ 0m-3
- 100m-1・ 100m-2・ 100m-3
- 200m-1・ 200m-2・ 200m-3
- 300m-1・ 300m-2・ 300m-3
- 400m-1・ 400m-2・ 400m-3
- 500m-1・ 500m-2・ 500m-3

✓ 新たに南側の調査区として下記の13コドラートを設置

- 0m-4
- 100m-1 ・ -100m-2 ・ -100m-3
- 200m-1 ・ -200m-2 ・ -200m-3
- 300m-1 ・ -300m-2 ・ -300m-3
- 400m-1 ・ -400m-2 ・ -400m-3

凡 例

- : 調査区 (18コドラート)
- : 追加調査区 (東側・南側13コドラート)
- : 展葉 (全天空撮影)、鳥類 (録音機設置) 箇所
- : D基地位置



「距離による影響」の調査地区の設定位置

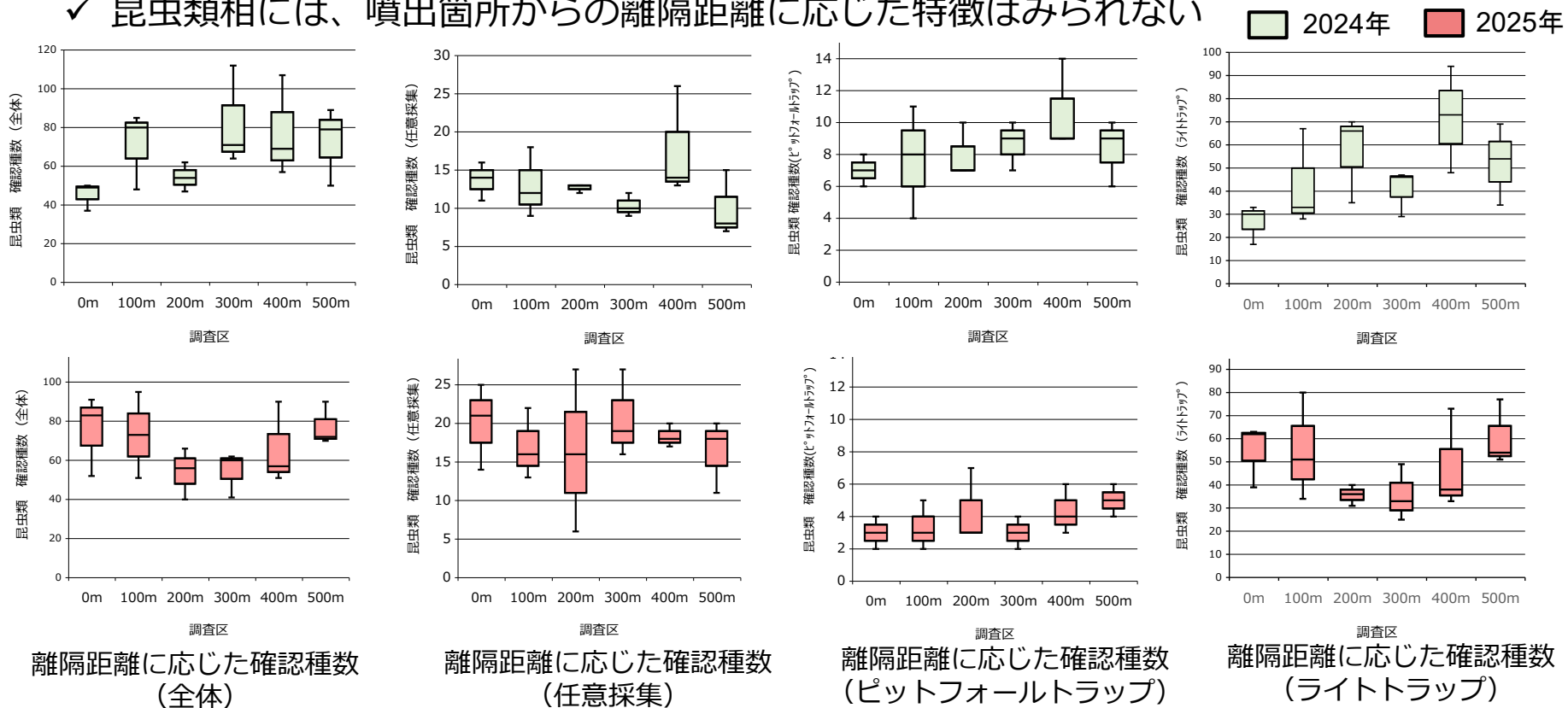
距離による影響 ⑥昆虫類相：調査結果（1）経年変化

調査結果

- ✓ 2024年は13目137科377種、2025年は15目137科372種の昆虫類を確認
- ✓ 2024年は、噴出箇所からの離隔距離に応じた特徴はみられなかったが、0mで全体の確認種数が少なかった
- ✓ 2025年は、噴出箇所からの離隔距離に応じた特徴はみられなかった

評価

- ✓ 昆虫類相には、噴出箇所からの離隔距離に応じた特徴はみられない



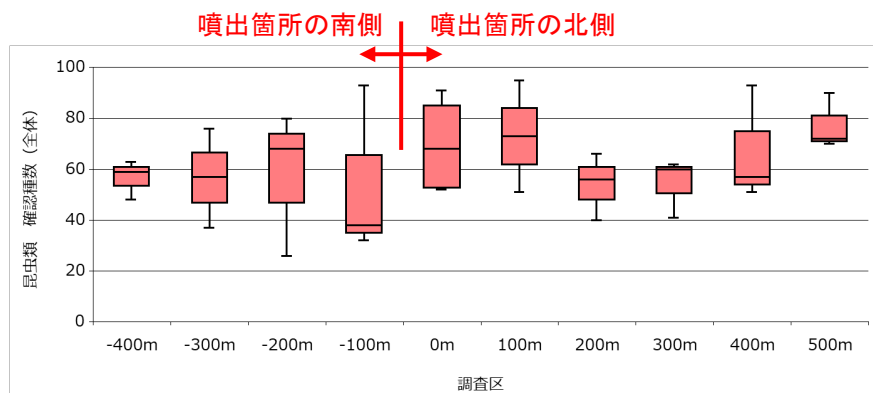
距離による影響 ⑥昆虫類相：調査結果（2）南側

調査結果

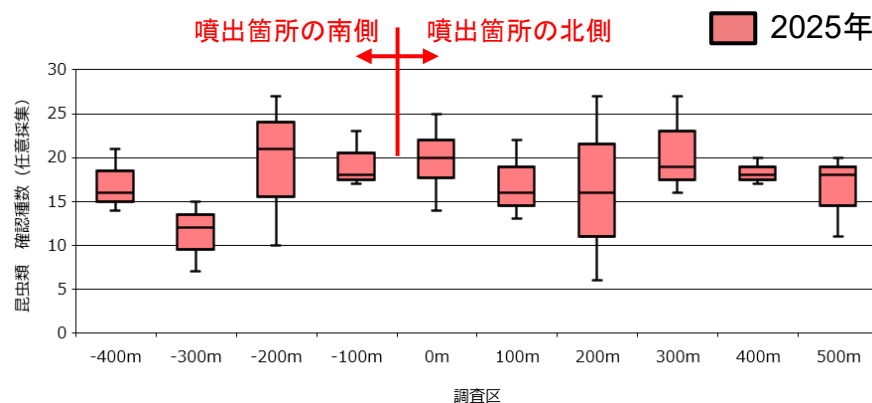
✓ 南側では13目114科281種、北側では15目140科378種の昆虫類を確認

評価

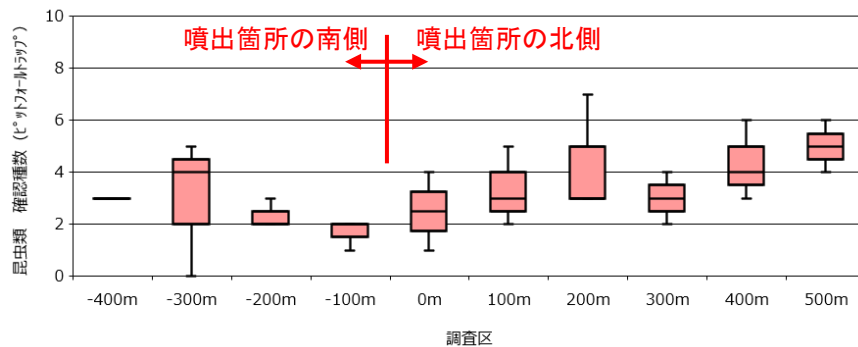
✓ 南側の確認種数は、噴出箇所からの離隔距離に応じた特徴はみられない



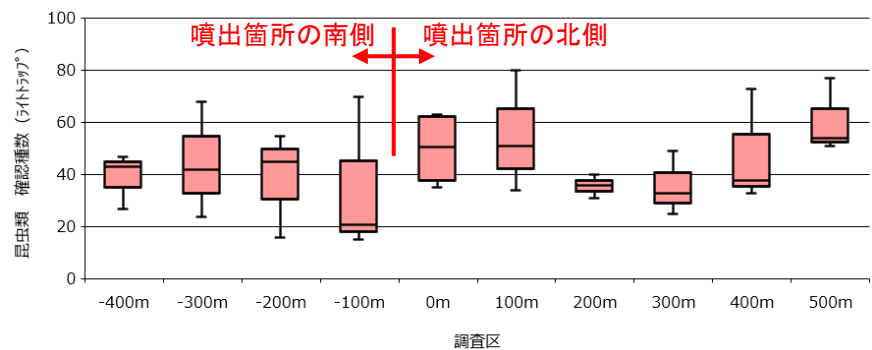
離隔距離に応じた確認種数（全体）



離隔距離に応じた確認種数（任意採集）



離隔距離に応じた確認種数（ピットフォールトラップ）



離隔距離に応じた確認種数（ライトトラップ）

□ 2026年調査計画

➤ 調査の方向性

【距離による影響】

- ✓ 調査項目：植物相・植生、展葉状況
- ✓ 調査区：D基地の北側、南側・東側（白濁水流路含む）

【砒素の蓄積】

- ✓ 調査項目：ネズミ類、魚類
- ✓ 調査区：ネズミ類はD基地の北側、南側・東側（白濁水流路含む）、対照区
魚類は二セコアンベツ二号川（St.1、St.2、St.3）

【既存資料との比較】

- ✓ 調査項目：樹木影響度
- ✓ 調査地点：噴出箇所周辺16箇所（No.1～No.16）

【追加調査】

- ✓ 調査項目：堆積物除去試験、ダケカンバの葉中砒素濃度分析
- ✓ 調査地点：堆積物除去試験は2025年に設定した5箇所×3パターン、ダケカンバの葉中砒素濃度分析は樹木影響度と同じ地点（No.1～No.15）+対照3地点（新規設定）

□ 2026年調査計画

調査目的	調査項目	調査時期	2024年調査時期			2025年調査時期			2026年調査計画（案）			備考
			春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季	
距離による影響	植物相	夏		●			●			○		噴出後の年変動を把握するため、次年度も継続調査を予定
	植生	夏		●			●			○		
	展葉状況	春・夏	●	●		●	●		○	○		
	ネズミ類	夏		●			●					調査完了
	鳥類相	初夏		●			●					
昆虫類相	夏		●			●						
砒素の蓄積	ネズミ類	夏		●			●			○		噴出後の年変動を把握するため、次年度も継続調査を予定
	魚類	夏		●			●			○		リスク評価（人健康影響）把握のため、次年度も継続調査を予定
	水生昆虫相	夏		●			●					調査完了
既存調査との比較	植物相	春・夏・秋	●	●	●	●						調査完了
	植生	夏		●								
	樹木影響度	夏		●			●			○		噴出後の年変動を把握するため、次年度も継続調査を予定
	鳥類相	初夏		●								調査完了
	魚類相	夏		●								
	水生昆虫相	夏		●								
甲殻類	夏		●									
追加調査	堆積物除去	夏					●			○		2025年の処置について2026年に評価
	ダケカンパの葉中砒素濃度分析	夏					●			○		噴出後の年変動を把握するため、次年度も継続調査を予定

□ 2026年調査計画

➤ 調査地区の設定：距離による影響

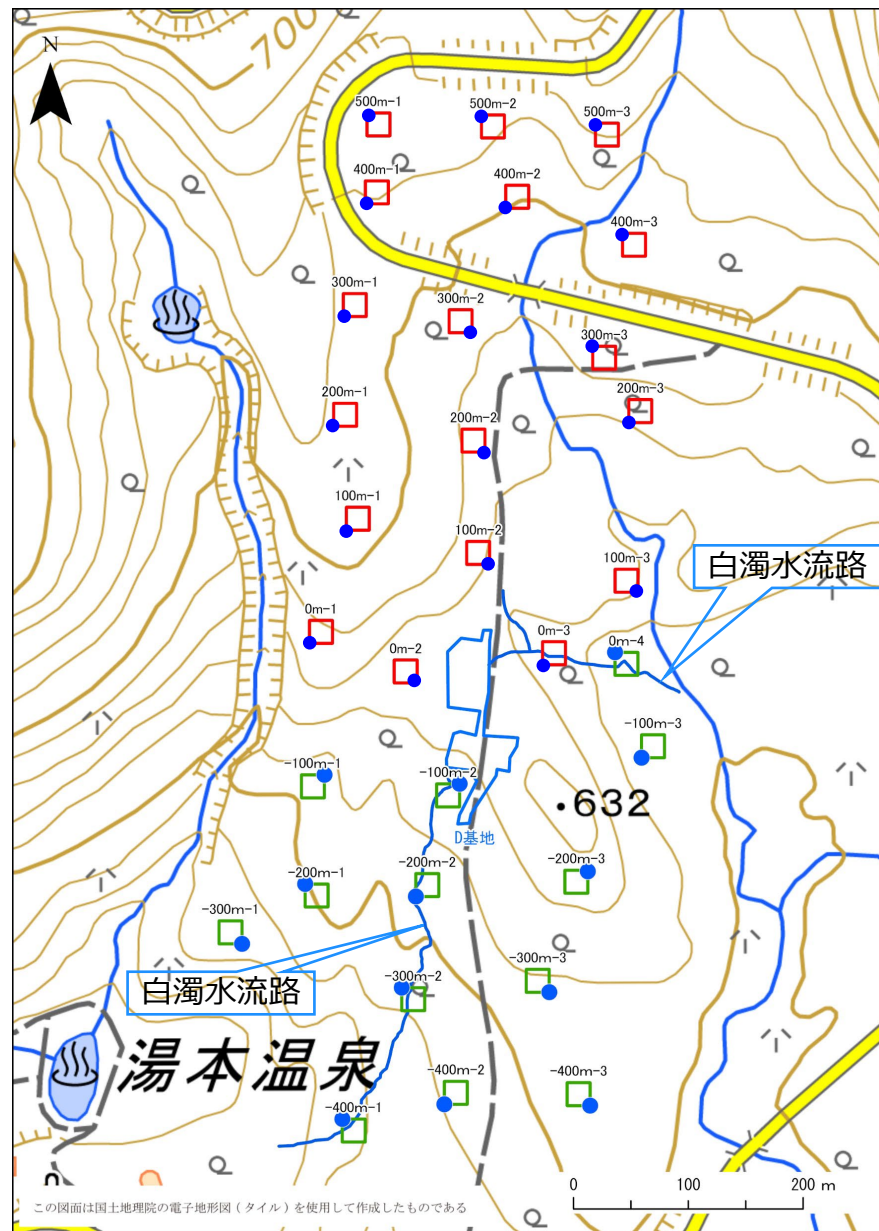
✓ 植物相・植生、展葉状況の調査を実施

✓ 調査区として下記の31コドラートを設置

- 0m-1 ・ 0m-2 ・ 0m-3 ・ 0m-4
- 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
- 100m-1 ・ -100m-2 ・ -100m-3
- 200m-1 ・ -200m-2 ・ -200m-3
- 300m-1 ・ -300m-2 ・ -300m-3
- 400m-1 ・ -400m-2 ・ -400m-3

凡 例

- : 調査区（2024年設定：18コドラート）
- : 調査区（2025年設定：13コドラート）
- : 展葉状況（全天空撮影）
- : D基地



「距離による影響」の調査地区の設定位置

□ 2026年調査計画

➤ 調査地区の設定：距離による影響

✓ **展葉状況**の補足調査として、樹冠部の展葉がないダケカンバについて現地で詳細を目視確認

・ 樹冠の下部からの展葉がある ⇒ 「樹冠は枯死しているが生存」と判断

・ 樹冠の下部にも展葉がない ⇒ 「完全枯死」と判断

この範囲を目安に、方形区・林道沿い・方形区へのアクセス途中で対象となるダケカンバを任意に抽出して確認する

凡例

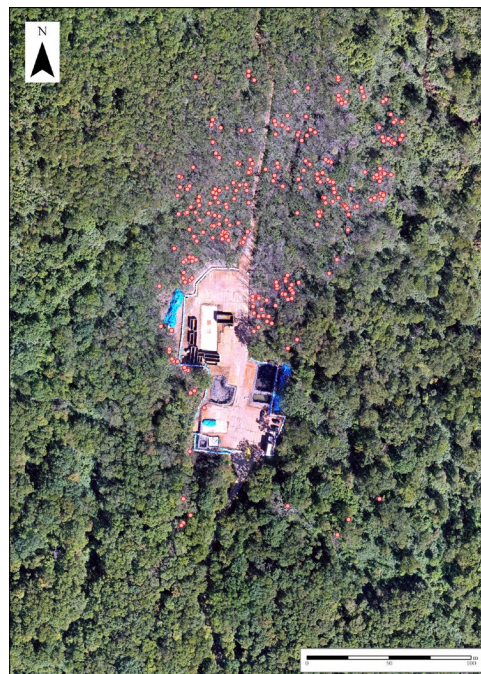
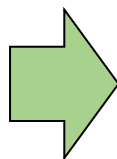


●：展葉なし



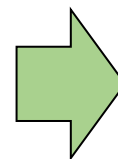
2023年9月

展葉なし：約310本



2024年9月

展葉なし：約250本



2025年9月

展葉なし：約190本

□ 2026年調査計画

- 調査地区の設定：砒素の蓄積
 - ✓ **哺乳類（ネズミ類）、魚類**の調査を実施
 - ✓ 調査区と対照区で生体中の砒素分析を実施
 - ネズミ類
調査区：北側18コドラート
東側・南側13コドラート
対照区：3地区9コドラート
 - 魚類
調査区：3箇所（St.1～St.3：ニセコアンベツ二号川）
対照区：設定しない
 - ✓ ネズミ類は肝臓中、魚類は筋肉中の砒素濃度を分析（魚類肝臓は分析の対象としない）
 - ✓ 分析項目は砒素のみ

凡 例	
□ (赤)	ネズミ類調査区（2024年設定：18コドラート）
□ (緑)	ネズミ類調査区（2025年設定：13コドラート）
□ (紫)	ネズミ類対照区（3地区9コドラート）
○ (オレンジ)	魚類調査区
□ (青)	A基地～D基地



「砒素の蓄積」の調査地区の設定位置

□ 2026年調査計画

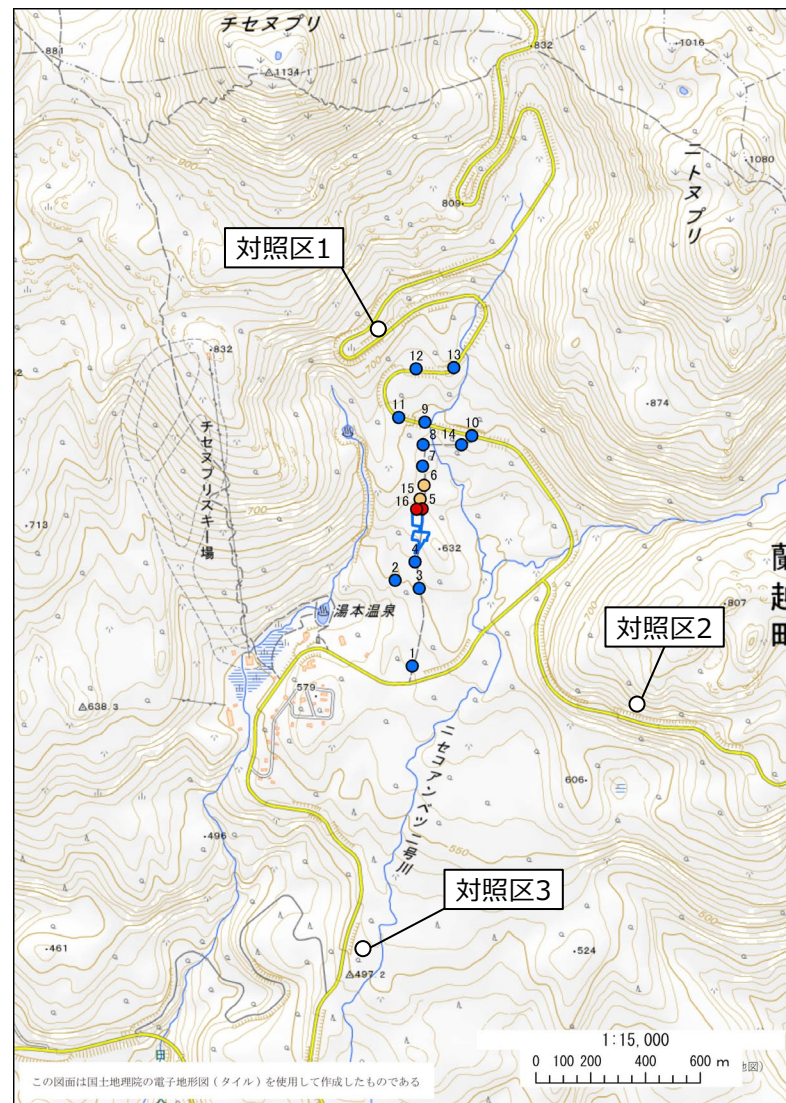
- 調査地区の設定：既存調査との比較
 - ✓ **樹木影響度**の調査を実施
 - ✓ 2023～2025年と同様の16箇所

- 調査地区の設定：追加調査①
 - ✓ **ダケカンバの葉中砒素濃度**を分析
 調査箇所は樹木影響度の15箇所（No.16は展葉がなく採取不可）および対照3箇所（ネズミ類調査の対照区と同所）
 - ✓ 1箇所につき3本のダケカンバから各5枚の葉を採取して砒素濃度（全含有量）を樹木毎に個別に分析

凡 例

- ：樹木影響度、ダケカンバの葉中砒素濃度調査位置
- ：D基地

	区分	評価	評価の基準
● 影響度0	0	影響なし	白い粉の被覆は見られない。通常の夏季のダケカンバ林の状態
● 影響度1	1	影響小	白い粉の被覆はあるが、通常の夏季のダケカンバ林の状態
● 影響度2	2	影響あり	白い粉の被覆があり、林間部に萎れ等の異変がみられる
● 影響度3	3	影響大	林冠は落葉しかかっており、落葉初期（秋季）のような状態
● 影響度4	4	枯損	林冠の葉は消失しているか、枯葉が残るのみ。落葉期（冬季）のような状態

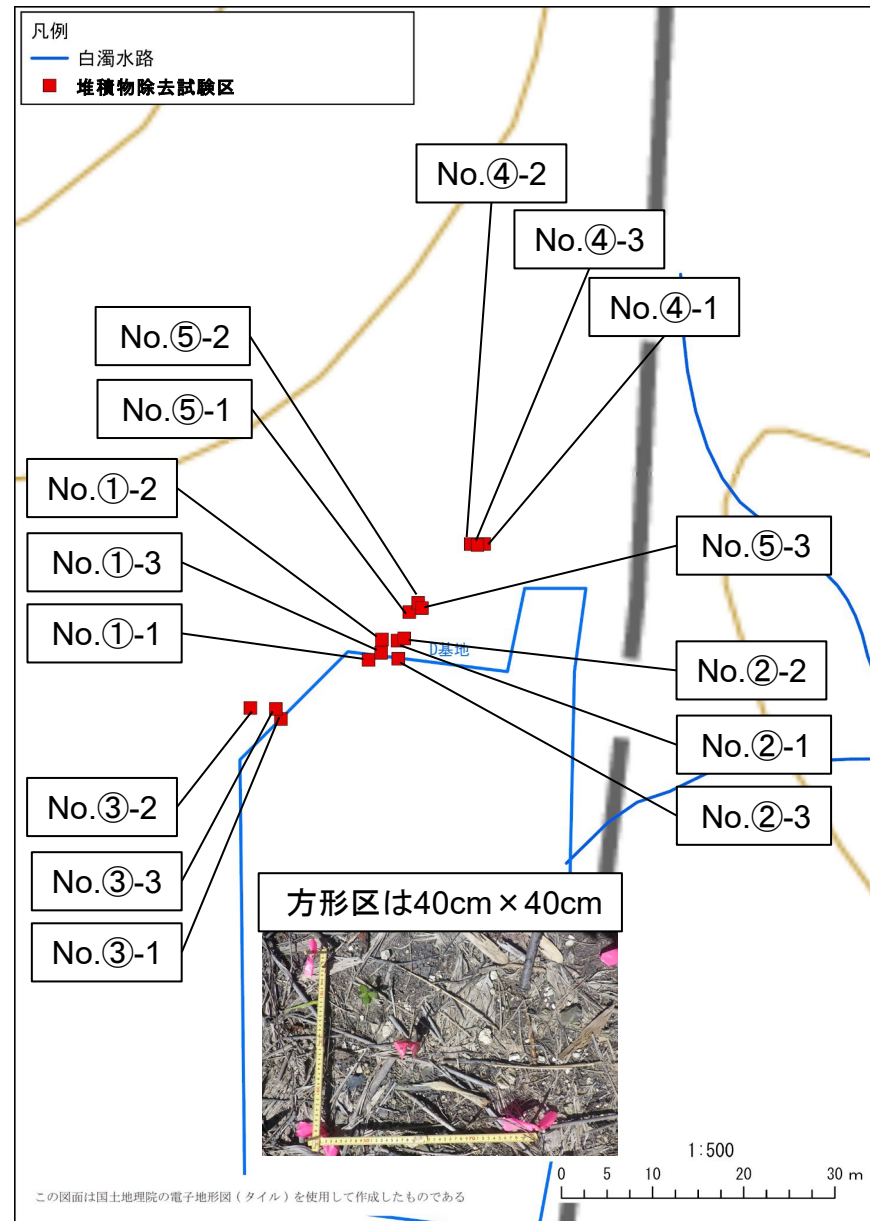


樹木影響度・葉中砒素濃度調査位置

□ 2026年調査計画

- 調査地区の設定：追加調査②
 - ✓ **堆積物除去試験**を実施
 - ✓ 2025年秋季にD基地北側で堆積物除去試験を実施：「全部剥ぐ」・「堆積物を熊手で耕す」・「何もしない（対照区）」
 - ✓ 2026年夏季に下層植生の生育状況（種名・生育数）を調査し結果を評価

区分名	実施内容		
	対照区	全部剥ぐ	耕す
	No.①-1	No.①-2	No.①-3
	No.②-3	No.②-1	No.②-2
	No.③-1	No.③-2	No.③-3
	No.④-3	No.④-1	No.④-2
	No.⑤-1	No.⑤-3	No.⑤-2



全部剥いだ箇所
(No.④-1)



熊手で耕した箇所
(No.④-2)



方形区は40cm × 40cm

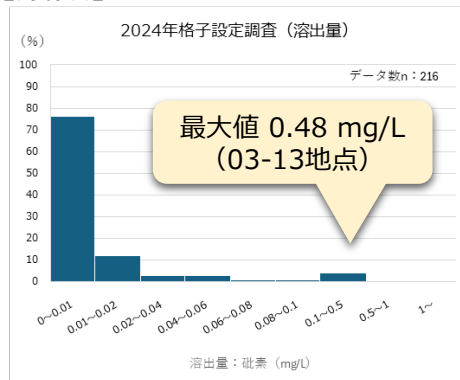
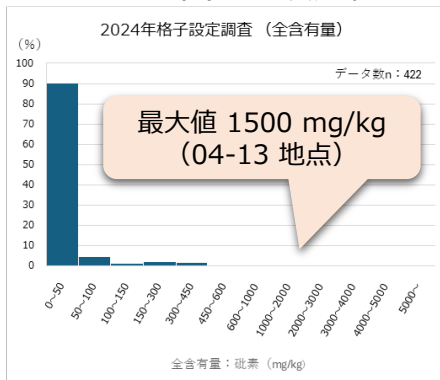
堆積物除去試験位置

□ 目的・方法

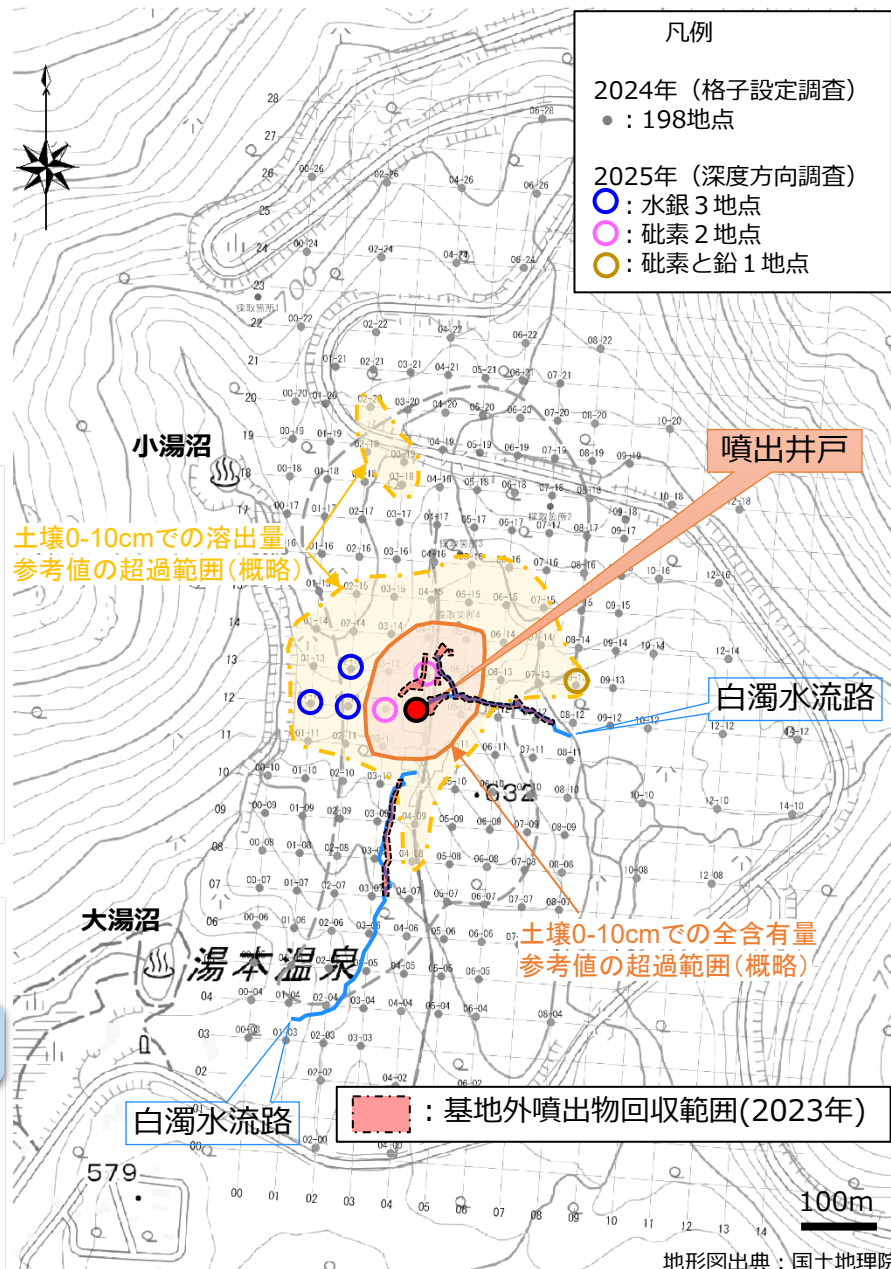
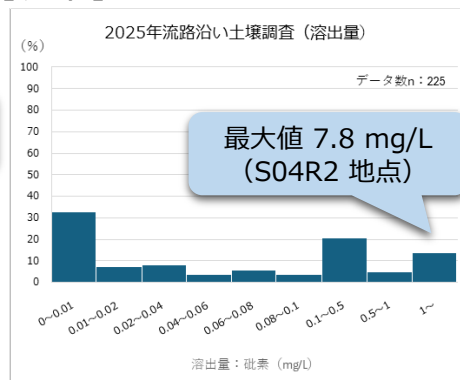
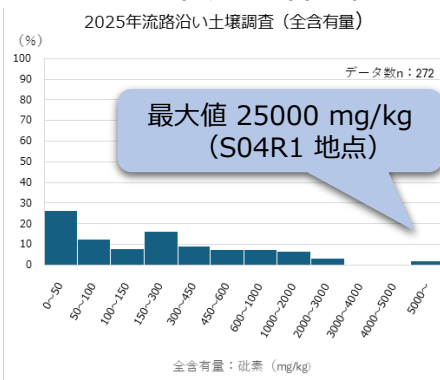
- 土壌調査結果に基づき、汚染状況に応じた環境修復の方法を検討する

□ 汚染状況の比較

- 「流下」による土壌の砒素の全含有量は「飛散」の概ね10倍～100倍程度である
- ✓ 2024年格子設定調査【飛散】



✓ 2025年流路沿い調査【流下】



土壌0-10cmでの溶出量
参考値の超過範囲(概略)

土壌0-10cmでの全含有量
参考値の超過範囲(概略)

■ : 基地外噴出物回収範囲(2023年)

□ 環境修復の方法検討にあたり、検討条件の整理

➤ 土壌汚染により想定される人健康へのリスク

現象	汚染状況		人健康へのリスク	
	汚染濃度	汚染範囲	直接摂取	飲用
流下	高濃度	狭い (流路沿い)	可能性：大 (22ページ、曝露シナリオDに対応) 例) タケノコ採取で山の中に入る人が 土に触れた手で口を触る	可能性：小 例) 流路に流れる水を飲む
飛散	低濃度	広い (D基地周辺)	可能性：中 (22ページ、曝露シナリオCに対応) 具体例は上と同じ	可能性：小 例) 井戸を掘って水を飲む

➤ リスクをふまえた環境修復方法の考え方

- ✓ 「流下」による汚染範囲では、人への曝露（直接摂取）によるリスクが高い
 - 高濃度の範囲について、当初から関係機関より除去してほしいという意向を受けている
 - 土壌汚染対策として一般的な工法について、当地での適用性を比較検討し、最適的な対処方法を選定する（次項以降）
- ✓ 「飛散」による汚染範囲では、「流下」による汚染範囲と比較するとリスクは低い
 - 2025年度は、全含有量 150 mg/kg 以上の範囲について、立入禁止措置を講じた
 - 当面はモニタリングにより対応し、堆積物除去試験および物質移行評価の結果をふまえて、土壌汚染対策の必要性を判断する

□ 対策の比較検討【審議】

➤ 対策の検討条件に基づき対策を比較検討

✓ 現場への適用性を勘案し、**掘削除去および地下水測定**が最適と考えられる

○: 適応可能
 ▲: 適応にあたり注意
 ×: 適応不可能

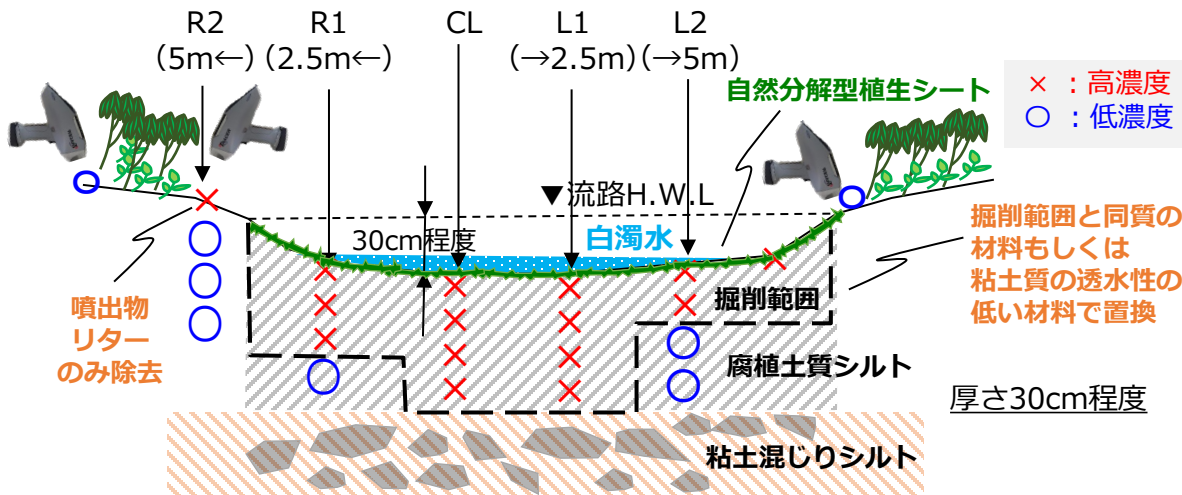
工法	地形・地質条件	施工性・耐久性	環境影響	工期
盛土・舗装 	○ 傾斜は緩やかなため 対応可能	▲ 流路沿いは 盛土流出の可能性あり	▲ 流路沿いの盛土による 動植物への影響が懸念	○ 他工法と比較し 時間を要しない
地下水測定 	○ 傾斜地盤上などでも 観測孔設置は可能	○ 汚染の深浅に 関わらず適用可	○ 大きな影響なし	▲ 汚染の影響が 想定される限り継続
封じ込め 	× 巨礫が多いことが想定され 矢板(止水壁)打設が非常 に困難	▲ 矢板(止水壁)の 打設が非常に困難な ため確実性に劣る	× 舗装部は植生不可	▲ 施工にかなり 時間を要する
不溶化 	× 巨礫が多いことが想定され 施工が非常に困難	▲ 施工困難なため 確実性に劣る 対策範囲が狭く非効率	▲ 資材によっては 植生へ影響あり	▲ 施工にかなり 時間を要する
原位置浄化 	× 汚染範囲は不飽和層 のため施工不可	× 汚染範囲は不飽和層 のため施工不可	▲ 資材によっては 植生へ影響あり	▲ 浄化にかなり 時間を要する
掘削除去 	○ 傾斜地盤上でも 掘削・土砂搬出可能	○ 掘削除去深度が 浅く施工可能	▲ 掘削除去範囲の 伐開が必要	○ 他工法と比較し 時間を要しない

□ 環境修復の具体的方法【審議】

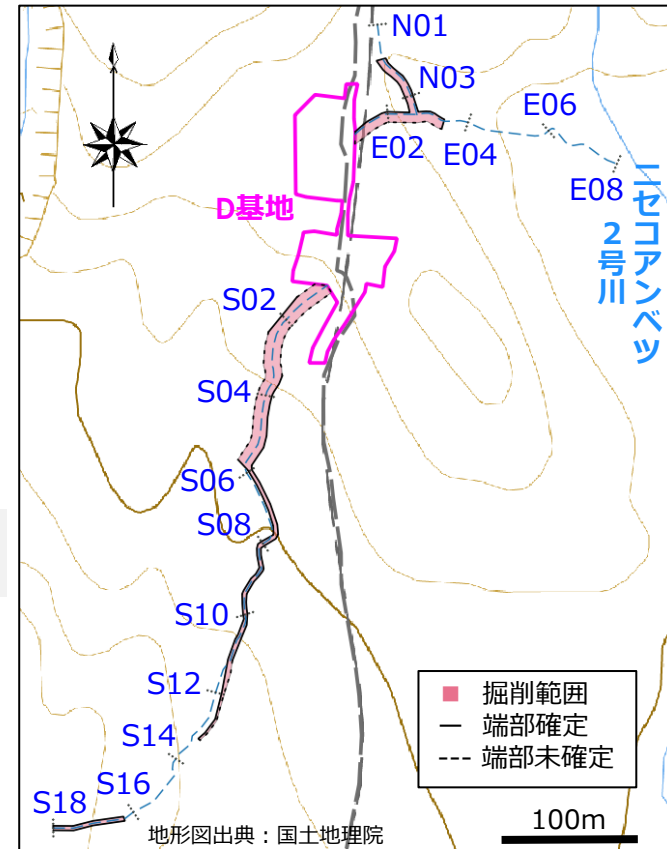
➤ 掘削除去範囲

- ✓ 対象：人への曝露（直接摂取）のリスクが高い範囲
 - 砒素の全含有量の数値に着目する
- ✓ 閾値：人健康リスク評価から算出する（次項以降参照）
- ✓ 掘削除去範囲が未確定の場所への対応
 - 平面方向：XRF現地測定※および微地形より判断する
 - ※XRFより、砒素の全含有量を測定することが可能である
 - 深度方向：厚さ30cm程度※

※土壌汚染範囲は土質分布と概ね対応しており、間隙が多くルーズな表層の腐食土質シルトが汚染され、この下部に分布する締まりがよく礫が混ざり掘削困難な礫混じりシルト層はほとんど汚染されていない



環境修復の概念図



掘削除去範囲のイメージ

□ 掘削除去範囲の閾値【審議】

➤ 曝露シナリオ

- ✓ 砒素の長期（収束後～現在）における曝露シナリオDを想定する
 - 土壌は表面に露出している（直接摂取の可能性はある）
 - 植物（山菜）の山菜の摂食や、温泉水の接触は通常生活の最大とする
 - 飲用には適さないことから、温泉水の飲用は想定しない

曝露シナリオ	具体例	場所
A	直近集落で通常的生活を送った	直近集落
B	直近集落で通常的生活を送った（タケノコを摂取）	
C	毎日噴出物に接近する行動をとった	飛散範囲
D	毎日噴出水や噴出物に接近する行動をとった	流下範囲

- ✓ 起こりうる最も厳しい条件を想定する
（最大値を使用する、全て無機砒素とする、100%吸収されるなど）

➤ 閾値の算出方法

- ✓ 曝露評価と毒性評価の値を比較し、掘削除去範囲の閾値を算出する（次項参照）
- ✓ 算出に当たり考慮すべき事項（安全率や数値の扱いなど）

□ 掘削除去範囲の閾値【審議】

➤ リスク評価結果

経路	媒体	曝露評価における条件								
		想定されるシナリオ	媒体	使用データ	一日当たり媒体摂取量		媒体濃度		摂取量 (mg)	
					値	単位	値	単位		
経口	飲用水	ABD 水道で飲用に供される水を飲んだ	地下水	管理値として検出限界以下	2.0	一日の飲水量(2L)から温泉分を引いた値	0.001	mg/L	0.002	
		温泉水の飲用はない	温泉水	管理値として検出限界以下	0.0	⑬飲水は500mLまで(環境省)	0.001		0.000	
	食物	A 通常の食生活を送った	北海道の最大値(無機砒素)	⑤平成24年度陰膳サンプルを用いた化学物質・汚染物質の分析調査報告書16ページ(食安委)	50	体重kg当たり	1.450	μg/kg	0.073	
		BD 加えてタケノコを平均的に摂取する	⑩1シーズン300g(国立環境研)	⑩タケノコ食部実測値(湿重量)の最大	0.82	g	0.095	mg/kg	0.000	
	土壌	AB 居住地周辺に24時間滞在する	土壌	管理値として検出限界以下	100	mg	10	mg/kg	0.001	
		D 積雪がない9カ月間、流路付近に8時間、居住地に16時間滞在する	流路土壌	掘削除去範囲における砒素の全含有量の閾値			920 [※]		0.024	
吸入	粉じん	AB 居住地周辺に滞在する	大気	日の出地区粉じんから砒素濃度を測定	20	1日の呼吸量 20m ³	1.2	ng/m ³	0.000	
		D 積雪がない9カ月間、流路付近に8時間、居住地に16時間滞在する	大気	D基地で集塵した粉じんに含まれる砒素濃度の最大値			63		0.001	
	気体	気体は想定しない								
経皮	ABD 温泉に入浴をし、洗顔等を行った。口唇等に付着した温泉水に曝露した。	温泉水(O1: 2023/7/16)	⑨化粧品等のリスク評価について平成24年10月11日薬事・食品衛生審議会医薬品等安全対策部会安全対策調査会	0.04	g	0.078	mg/g	0.000		
摂取量合計	A	直近集落で通常の生活を送った							mg	0.076
	B	直近集落で通常の生活を送った(1年に平均的にタケノコを食べた)								0.076
	D	直近集落に滞在しつつ、タケノコ摂取に加えて、流路に接近する行動をした								0.100
比較する有害性	WHO飲料水水質ガイドラインの根拠データ暫定1日耐用摂取量(TDI相当値) 0.002mg/kg/day(JECFAによる)をもとに、人の体重を50kgと仮定 化学物質・汚染物質評価書食品中の砒素(食品安全委員会2013)					体重50kg	0.1 mg/日(×1000 μg/日)			

※砒素の全含有量の閾値は、今後のモニタリング結果をふまえて評価する

掘削除去範囲の閾値【審議】

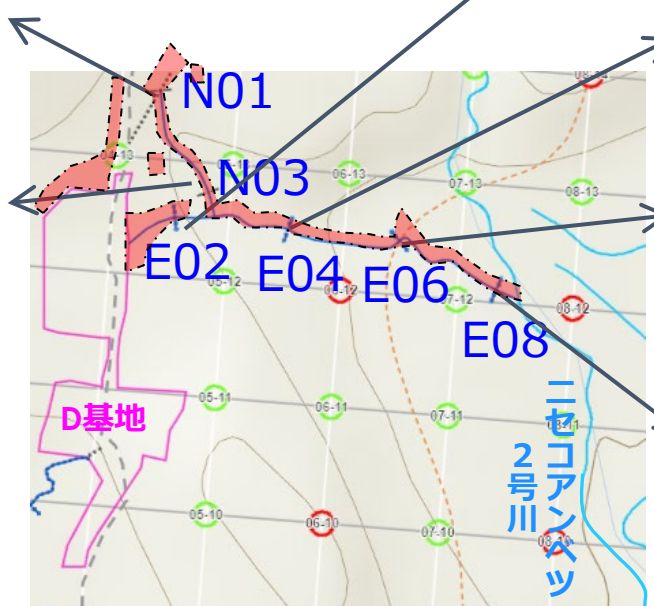
掘削除去範囲（流路N・E）

- ✓ 流路中心と流路端部の全含有量の差は不明瞭
- ✓ リターの全含有量は噴出物や土壌と比較して高い
- ✓ 土壌は表層から深部に向けて全含有量が低減する

— : 全含有量 920 mg/kg ※

単位:mg/kg

地点名	N01L2	N01L1	N01	N01R1	N01R2
噴出物	150	170	140	250	200
リター	620	800	580	610	580
0-10 cm	130	140	350	320	240
10-20 cm	180	対象外	59	32	64
20-30 cm	140	対象外	対象外	対象外	対象外
地点名	N03L2	N03L1	N03	N03R1	N03R2
噴出物	290	-	280	480	430
リター	350	570	1,200	1,900	570
0-10 cm	200	99	330	380	220
10-20 cm	140	240	46	69	240
20-30 cm	140	対象外	40	35	対象外



：基地外噴出物回収範囲(2023年)

地点名	E02L2	E02L1	E02	E02R1	E02R2
噴出物	-	-	-	310	1,200
リター	480	590	-	1,500	2,100
0-10 cm	290	390	940	300	200
10-20 cm	120	260	280	89	35
20-30 cm	対象外	130	40	対象外	対象外
地点名	E04L2	E04L1	E04	E04R1	E04R2
噴出物	-	-	-	-	610
リター	46	81	110	79	220
0-10 cm	94	91	95	140	270
10-20 cm	140	66	36	120	180
20-30 cm	97	37	対象外	68	180
地点名	E06L2	E06L1	E06	E06R1	E06R2
噴出物	-	-	-	200	150
リター	230	590	420	360	550
0-10 cm	210	230	300	390	140
10-20 cm	22	120	320	190	85
20-30 cm	対象外	160	190	98	対象外
地点名	E08L2	E08L1	E08	E08R1	E08R2
噴出物	-	-	-	-	-
リター	19	24	34	27	11
0-10 cm	38	69	63	49	16
10-20 cm	20	66	29	23	12
20-30 cm	対象外	対象外	対象外	対象外	対象外

地表

地表

凡例

>1500
1500
1000
500
300
150
120
90
60
30
15
10
5
1

※砒素の全含有量の閾値は、今後のモニタリング結果をふまえて評価する

掘削除去範囲の閾値【審議】

掘削除去範囲（流路S）

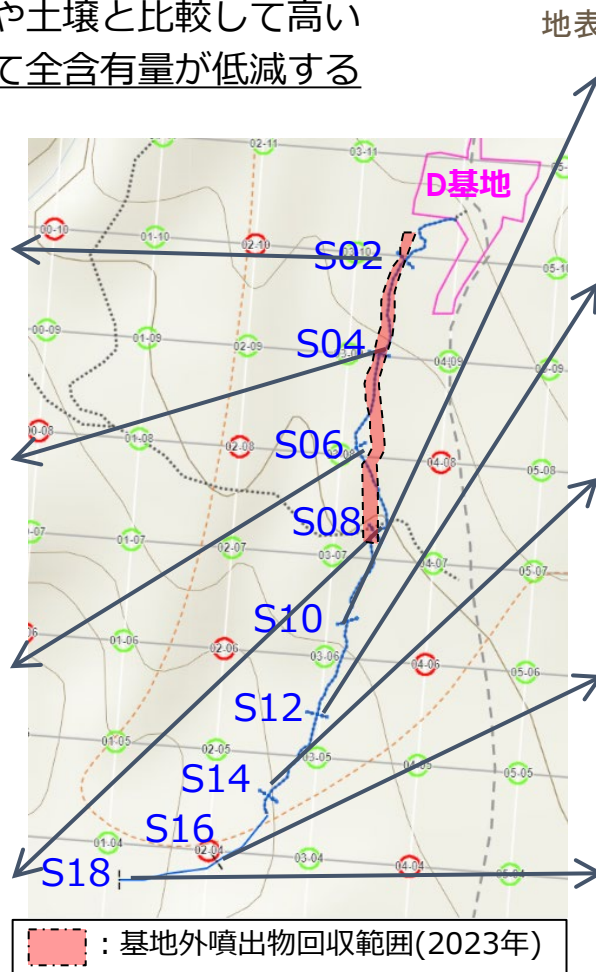
- ✓ 流路中心の方が流路端部より全含有量が高い
- ✓ 噴出物の全含有量はリターや土壌と比較して高い
- ✓ 土壌は表層から深部に向けて全含有量が低減する

— : 全含有量 920 mg/kg ※

単位:mg/kg

地表

地点名	S02L2	S02L1	S02	S02R1	S02R2
噴出物	6,700	5,300	1,300	4,000	-
リター	2,500	530	1,500	180	49
0-10 cm	400	1,500	1,400	520	54
10-20 cm	140	1,000	570	450	18
20-30 cm	130	420	840	430	-
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
地点名	S06L2	S06L1	S06	S06R1	S06R2
噴出物	-	1,400	-	-	-
リター	25	240	13	17	13
0-10 cm	140	1,100	32	32	54
10-20 cm	240	350	14	14	25
20-30 cm	90	300	対象外	対象外	対象外
地点名	S08L2	S08L1	S08	S08R1	S08R2
噴出物	-	-	-	-	-
リター	42	88	720	790	83
0-10 cm	53	82	2,500	650	410
10-20 cm	-	-	-	-	-
20-30 cm	-	-	-	-	-



地点名	S10L2	S10L1	S10	S10R1	S10R2
噴出物	-	-	-	-	-
リター	6	18	560	37	5
0-10 cm	20	31	2,700	33	30
10-20 cm	対象外	対象外	1,100	15	対象外
20-30 cm	対象外	対象外	1,100	対象外	対象外
地点名	S12L2	S12L1	S12	S12R1	S12R2
噴出物	-	-	4,300	-	-
リター	1,500	270	130	5	32
0-10 cm	160	820	820	22	11
10-20 cm	120	660	520	対象外	17
20-30 cm	93	760	370	対象外	対象外
地点名	S14L2	S14L1	S14	S14R1	S14R2
噴出物	-	-	-	-	-
リター	29	290	230	20	4
0-10 cm	18	280	470	400	21
10-20 cm	対象外	220	200	540	16
20-30 cm	対象外	69	92	380	対象外
地点名	S16L2	S16L1	S16	S16R1	S16R2
噴出物	-	-	-	-	-
リター	7	4	-	42	3
0-10 cm	32	18	690	19	14
10-20 cm	79	13	360	23	11
20-30 cm	94	12	200	23	対象外
地点名	S18L2	S18L1	S18	S18R1	S18R2
噴出物	-	-	-	-	-
リター	8	130	480	97	2
0-10 cm	24	450	1,000	530	13
10-20 cm	-	410	480	220	11
20-30 cm	-	350	270	-	対象外

凡例

>1500
1500
1000
500
300
150
120
90
60
30
15
10
5
1

※砒素の全含有量の閾値は、今後のモニタリング結果をふまえて評価する

掘削除去範囲が未確定の場所への対応

- 課題：流路における砒素（全含有量）の分布範囲の確定
- 方法：

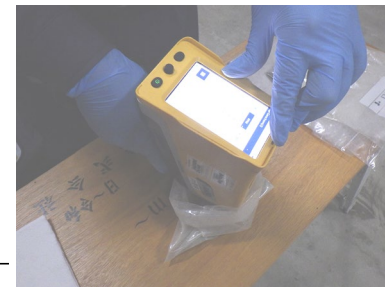
✓ 白濁水が流れうる微地形とXRF（ハンドヘルド型蛍光X線分析装置）を用いた現場測定により、砒素（全含有量）の分布範囲を確定する



案) 現地測定実施予定位置

XRF（ハンドヘルド型蛍光X線分析装置）

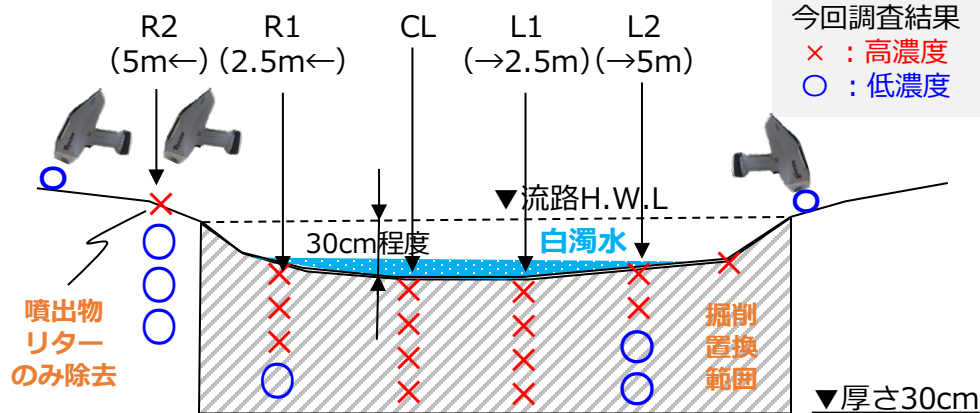
- ・ 土壌試料などにX線を照射
- ・ 試料表面の元素組成を測定可能
- ・ 測定可能元素：Na～U



土壌調査時の採取試料を用いたキャリブレーションにより測定性能を検証中



掘削範囲の端部が未確定の場所を確定させる



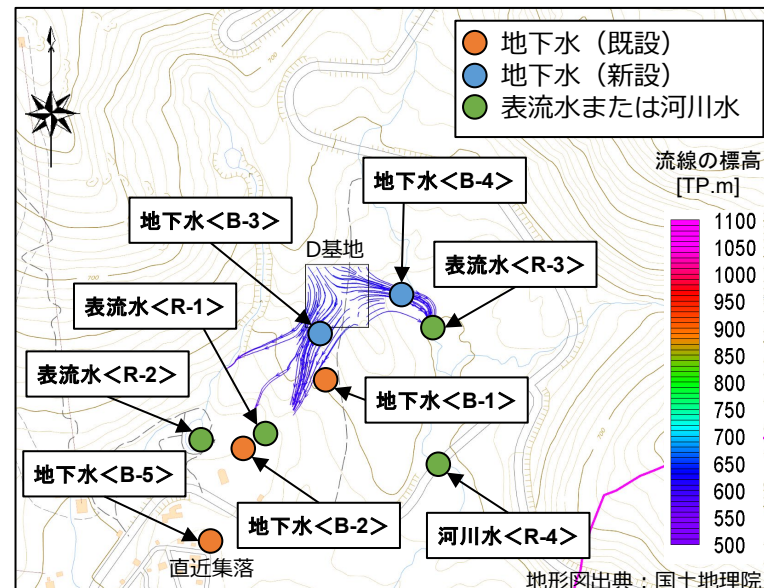
環境修復の概念図

案) 流路状況と現地測定による汚染範囲の確定

□ 掘削除去時のリスクとその対応

➤ 想定リスク①：汚染土壌・汚染物質の流出

- ✓ 対応①：汚染土壌の掘削・運搬時の工夫
 - ・ 飛散防止を図り速やかに搬出する
 - ・ 雨天の場合、掘削作業を中断する
- ✓ 対応②：水質モニタリングの実施
 - ・ 施工による汚染の拡散（汚染土砂や砒素含有水の流出）がないかを確認する
 - ・ 上記の目的から、測定対象は砒素・EC・濁度もしくはSSを測定する



水質モニタリング地点

3次元水循環解析（第6回委員会）に重ねて表示

水質モニタリングの内容

対象期間	測定内容	測定頻度	地点	項目
施工前	室内分析	1回/月	地下水 (B-1, B-2, B-5) 河川水・表流水 (R-2, R-4)	砒素、SS、pH、EC
施工中 (掘削中)	現場計測	1回/日程度	地下水 (B-1, B-2, B-5) 河川水・表流水 (全地点)	濁度、pH、EC
	室内分析	1回/週程度	地下水観測孔 (B-1, B-2, B-5) 河川水・表流水 (全地点)	砒素、SS、pH、EC
施工後 (2026年度)	室内分析	1回/月程度	地下水観測孔 (全地点) 河川水・表流水 (R-2, R-4)	砒素、pH、EC
施工後 (2027年度)	室内分析	4回/年程度	観測地点は2026年度の結果を受けて判断	砒素、pH、EC

注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施する

注：測定方法、測定地点、測定頻度はモニタリング状況に応じて、変更を検討する

注：本頁の具体的な対策は、すべて事業者で検討の上、実施する

注：地下水観測孔は自動計測も実施する

□ 掘削除去時のリスクとその対応

➤ 想定リスク②：砒素を含んだ粉じんの発生

- ✓ 対応①：飛散防止
 - 保管時：土壌の乾燥および飛散防止（例. シートで被う）
 - 運搬時：汚染の拡大防止（例. 車両タイヤの清掃）
- ✓ 対応②：作業者の防護
 - 防じんマスクなどを着用する
- ✓ 対応③：大気粉じんモニタリングの実施
 - 施工による砒素を含んだ粉じんの有無を確認する
 - 上記の目的から、測定位置はリスク評価対象である現場作業員および直近集落の住民とする



大気粉じんモニタリング地点

大気粉じんモニタリングの内容

対象期間	測定内容	測定頻度	地点	項目
施工中 (掘削中)	積み替え作業中の粉じんの有無を確認する	1回/日程度	AP-1	砒素
	掘削作業中の粉じんの有無を確認する	1回/日程度	AP-2	砒素
	直近集落への粉じんの飛散の有無を確認する	1回/日程度	AP-3	砒素
施工後	測定なし	—	—	—

注：本頁の調査測定は、すべて事業者が実施する

注：本頁の具体的な対策は、すべて事業者で検討の上、実施する

注：測定方法、測定地点、測定頻度はモニタリング状況に応じて、変更を検討する

□ 噴出による汚染範囲と濃度・噴出による急性および慢性の人健康影響

観測項目		観測期間		観測項目	観測地点数 (掘削点離隔)	観測頻度
種別	モニタリング内容	噴出以前	噴出後			
大気	硫化水素ガスモニタリング	なし	2023/6/30～8/30終了	硫化水素	12地点 (最遠点4km)	毎日
	大湯沼での硫化水素ガスモニタリング	なし	2024/7/31～8/7	硫化水素	2地点 (400m)	10分ごと
	定点での大気粉塵モニタリング (エアサンプラー使用)	なし	2023/7/20～2025/10/17 冬季は観測停止	砒素(全箇所),クロム,ニッケル,マンガン,鉛(一部)	最大17地点 継続4地点 (800m)	不定期 (砒素のみ)
水質	河川水、表流水、施設利用水 の水質モニタリング	なし	■2023年6月～11月：毎日 ■2023年12月～ ～2024年2月：月1回 ■2024年3月～9月：週1回 ■2024年10月～ ～継続中：月1回	pH,EC,自然由来8項目, COD,SS,溶存イオン, 鉄,マンガン等…計32項目	最大41地点 継続12地点 (最遠点16km)	左記参照
	地下水観測孔の水質モニタリング	なし	2023/10/24井戸設置 6月～12月は毎月観測 2024年11月より自動計測	pH,EC,自然由来8項目 自動計測 (水位,温度,EC)	C基地下流に2地点 (最遠点0.4km)	月1回、自動計測は毎時
	D基地での雨量観測	なし	2025/6/13に新規設置 冬季期間は一時撤去	時間あたり降水量	1地点	毎時
土壌	噴出物の定性分析	なし	2023/6/30 (噴出直後に試料採取)	.	6地点 (半径700m範囲)	1回
	地表面や草木表面に沈着した白い堆積物を採取分析	なし	2023/8/5～8/6	pH,EC,自然由来8項目	8地点 (半径700m範囲)	1回
	表層土壌 (0～5cm,5～50cm) を採取分析	なし	2023/9/22～9/27	pH,EC,自然由来8項目	17地点 (半径700m周囲)	1回
	C基地覆土材を採取分析	なし	2023/10/21	pH,EC,自然由来8項目	20地点 (最遠点700m)	1回
	白い堆積物の繰り返し溶出試験	なし	2023年10月末	pH,EC,自然由来8項目	2地点 (D基地北側)	1回
	新規地下水観測孔のコアを採取分析	なし	2023/10/16～10/23	pH,EC,自然由来8項目	C基地下流に2地点 (最遠点0.4km)	1回
	D基地周辺土壌 (0～105cm) を採取分析	なし	2023/11/15～11/20	pH,EC,自然由来8項目	19地点	1回

□ 噴出による生態系（動植物）への影響

観測項目		観測期間		観測項目	観測地点数 (掘削点離隔)	観測頻度
大項目	モニタリング内容	噴出以前	噴出後			
森林	踏査による植生調査	2019年～ 2023年2月	2023年7月,9月	踏査による植生状態確認 コドラート調査	(半径700m周囲)	必要に応じて
	ドローンによる噴出物被覆範囲の画像解析	なし	2023/7/3～8/28	空撮画像解析	(半径500m周囲)	1回
	ドローン空撮による状況確認	なし	2024年7月、9月 2025年7月、9月	変色範囲比較	(半径500m周囲)	年2回
	ダケカンバ群落の非破壊検査	なし	2023/10/8	超音波測定による幹内部 状況把握	掘削現場の隣接林	1回
生物	ニセコアンベツ2号川における魚類目視調査 および、底生生物等の捕獲調査	2023年2月	2023年7月	魚類,底生動物	(上流側800m,下流 側2km)	年1回

青字：第5回委員会（2025/3/27）からの更新項目

□ 大湯沼の温泉資源への影響

観測項目		観測期間		観測項目	観測地点数 (掘削点離隔)	観測頻度
大項目	モニタリング内容	噴出以前	噴出後			
温泉	対象地周辺の温泉施設における 定期的な温泉水質モニタリング	■毎月観測 2017年5月～2023 年4月（各年12月～ 4月はスキップ） ■毎週観測※ 2023年5月～噴出	■毎週観測※ 噴出後～2023年10月 ■毎月観測 2023年11月～ 継続中	水温,流量,pH,EC, 主要溶存イオン, T-CO ₂ ,SiO ₂	8地点 (最遠点7.5km)	月1回 ※掘削期間中 は週1回観測
	大湯沼温泉施設におけるロガーモニタリング	2021年3月～ 噴出まで	噴出後～ 継続中	気温、泉温	1地点	10分ごと
	大湯沼におけるロガーモニタリング (他機関提供データ)	2023年1月～ 噴出まで	噴出後～2025年2月分ま で受領	気温、湿度、気圧、 泉温、流量、pH、EC	1地点	10分ごと
	大湯沼温泉以外の周辺温泉施設における ロガーモニタリング	2021年3月～ 噴出まで	噴出後～ 継続中	気温、気圧、揚湯量、 泉温	3地点	10分ごと、 15分ごと（湯 量）

※掘削が開始された2023年5月から毎週観測に切り替えて観測されており、噴出後も2023年10月まで継続された

青字：第5回委員会（2025/3/27）からの更新項目

□ 概略スケジュール

➤ 段階的なアプローチ

- ✓ 環境影響評価と環境回復にむけ段階的に取り組む
- ✓ 調査結果とその評価に応じて適宜スケジュールを見直し、環境回復を確認していく
 - 第1期：現状評価・リスク評価手法の検討
 - 第2期：環境回復の方法の検討・リスク評価 ⇒ 環境回復の実施
 - 第3期：環境回復中・回復後のモニタリング ⇒ 結果の評価

↓ 第7回委員会時点

実施項目	2023年度			2024年度			2025年度				2026年度				2027年度				
	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月
	第1期 現状評価・リスク評価手法の検討									第2期 環境回復の方法検討・リスク評価		第3期 環境回復中・後のモニタリング						結果 評価	
委員会		●	●		●	●	●			●	●		●		●		●		●
評価 対象	①汚染範囲と濃度			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	②人健康への影響	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	③生態系への影響			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	④温泉資源への影響		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
リスク評価							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
環境回復の方法検討							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
住民対話		●	●		●	●	●			●	●		●		●		●		●
情報提供（HP更新など）		●	●		●	●	●			●	●		●		●		●		●
環境回復												●	●	●					

【凡例】 ●：おもな調査・評価・実施時期 ●：評価結果に応じて適宜対応する時期

□ 評価委員会（第7回）での審議結果のとりまとめ

<噴出による急性および慢性の人健康影響>

➤ 植物（山菜）

- ✓ 植物（山菜）を対象とした、経年変化とバックグラウンド値を把握するための調査計画について審議した
- ✓ 今後の対応：調査計画のとおり試料を採取し、砒素全含有量の経時的な変化とバックグラウンド値を評価する

➤ 物質移行評価

- ✓ 地下水および砒素の移動に関する、断面2次元解析の実施計画について審議した
- ✓ 今後の方針：実施計画のとおり、解析パラメータを取得し、流路Sと流路Eの流路沿いの断面を対象とした断面2次元での移流分散解析を実施する

➤ リスク評価

- ✓ リスク評価結果の妥当性について審議した
- ✓ 直近集落で通常に生活し、噴出水や噴出物に接近する行動を取らなければ、硫化水素（急性影響）・砒素（急性影響・慢性影響）ともに影響はないと評価できる
- ✓ ただし、噴出物や堆積物およびその付近の山菜などへの接触および摂食行動には注意を要する

<噴出による生態系（動植物）への影響>

➤ 生態系モニタリング

- ✓ 距離による影響：昆虫類調査結果は噴出箇所からの距離に応じた特徴がなく噴出の影響はないと評価できるため、調査完了とする
- ✓ 2026年調査計画：距離による影響は植物の生育状況、展葉状況、砒素の蓄積はネズミ類・魚類の生体中砒素濃度、既存資料との比較は樹木影響度、追加調査はダケカンバの葉中砒素濃度、堆積物除去後の植生回復状況を確認する

<環境修復の方法検討>

➤ 環境修復の方法検討

- ✓ 環境修復の具体的な方法について審議した
 - 「流下」による汚染範囲：「掘削除去」および「地下水測定」を行い、掘削除去の範囲は人健康影響におけるリスク評価結果に基づき決定する
 - 「飛散」による汚染範囲：当面はモニタリングにより対応し、堆積物除去試験および物質移行評価の結果をふまえて、土壤汚染対策の必要性を判断する
 - 基地内：「飛散」と同様な対処とする（「覆土（盛土）」および「地下水測定」が最適）