

令和3年9月7日

休廃止鉱山のグリーン・レメディエーションに関する研究の最前線

# 自然由来重金属を含む掘削土 に係る対策の現状

北海道大学大学院工学研究院

環境循環システム部門

五十嵐敏文

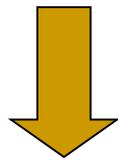


# 発表の概要

- 北海道新幹線トンネル工事の概要
- 掘削残土(ずり)対策
- ずりと土壌
- 種々の試験法
- 建設残土対策に対する新たな技術

# 土壤汚染対策法の改正 (平成22年4月1日施行)

- 3,000 m<sup>2</sup>以上の土地形質変更の届出義務  
最新の土対法では、900 m<sup>2</sup>以上で届出が必要
- 自主調査でも土対法の枠に組み込む
- 指定区域から形質変更時要届出区域、要措置区域へ
- 搬出汚染土壌の適正処理



搬出土壌は汚染土壌処理業者により埋立処理施設(遮水工など)へ

- 人為由来と自然由来の区別なし

**\* 鉱山に対しては、鉱山保安法が適用**

# 人為由来と自然由来

- **人為由来**: 人為由来汚染の前の状態(汚染されていない環境)に修復することが可能



- **自然由来**: 広範囲に及ぶ  
汚染前の元の状態が不明  
リスク低減は必要だが修復条件は不明  
責任の有無や修復費用負担者が不明

# 自然由来重金属を含有する建設残土

- 岩盤掘削ずり(岩ずり、とくに変質岩、海成泥岩)  
:トンネル掘削などで発生量が膨大となるが、改正土対法の対象ではない。  
→国交省マニュアル対応
  - 未固結地盤(粘土層、泥炭層など)
  - 浚渫土  
:土地として利用することになると改正土対法の対象
  - 鉱山跡地(現状は対象外)
- そのほか、津波・高波被害地(海水成分の含有有)

# 掘削ずり対策の意義

## —北海道新幹線—

■ 令和3年6月1日現在

総延長168 kmのうち71 km掘削(進捗率42.4%)

本坑掘削中 31工区

斜坑・横坑掘削、準備中 6工区

掘削終了 村山トンネル他2工区

無対策土受入地・対策土受入地確保が必要

無対策土 搬出先決定率 81%

対策土 搬出先決定率 53%



# 国交省マニュアル(現在改訂中)

- 名称:

建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版)(平成22年3月)

- マニュアルの対象:

自然由来の重金属を含有する岩石、土壌、およびそれらの混合物

- なぜ土対法ではないか:

岩石と土壌の性状の相違

物理性状(粒径、比表面積など)

化学的性状(硫化物、酸化・還元反応など)

試験法の相違(粉碎、過酸化水素を用いたpH試験など)

\* 土対法施行通知で**自然状態で2 mm以下**のものを土壌としている

# 岩ずりの特徴

- 市街地ではなく山間部で発生
- 一度に大量に発生
- 溶出量基準をわずかに上回る
- 山間部では人への健康リスクはほとんどない
- 粒径は2 mm以上がほとんど
- 場内で盛土としてリサイクルするか土捨場へ埋め立てるか
- ✓ 道路トンネルは盛土として再利用可能
- ✓ 新幹線トンネルは沈下制約が厳しく再利用不可

# 国交省マニュアルの特徴

- 種々の試験法を提示

- : 全含有量測定、酸性化促進試験、  
実現象再現試験など

- 種々の対策を例示

- : 不溶化、吸着層、洗浄処理など

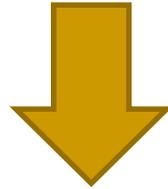
- リスクに基づく対策

- : サイト概念モデルによるリスク評価

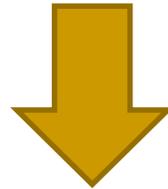
- (現地盤活用) ⇒ 周辺地盤、地層、帯水層の  
吸着能を活用

# 岩ずりへの適用対策の変遷

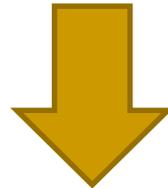
シートによる遮水



全量不溶化



吸着層対策



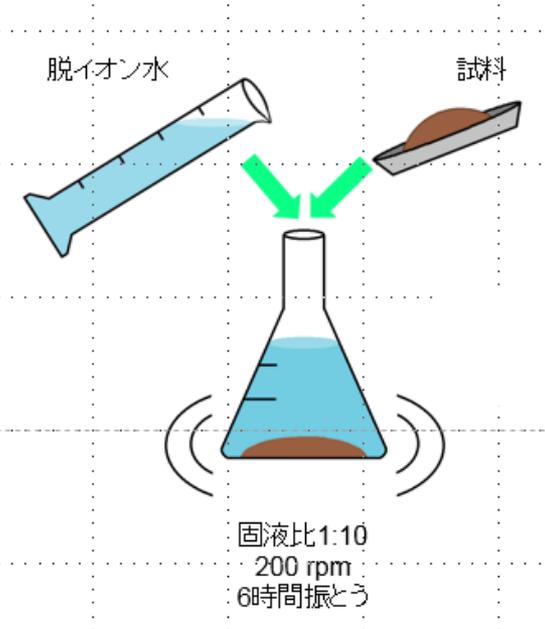
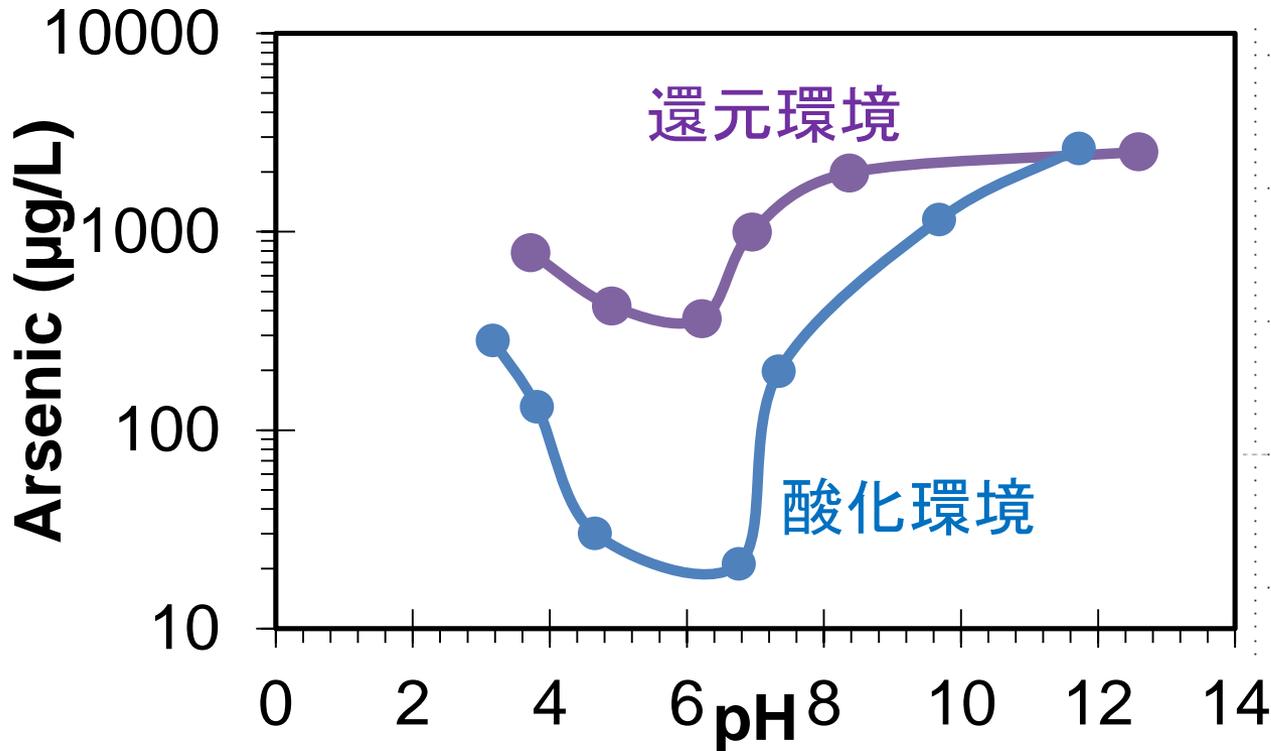
---

リスク評価に基づく対策(現地盤活用)

# 自然由来重金属含有岩ずりの対策 の合理化へ向けて

- 土壌ではないので、土対法は適用しなくてよい
- 周辺社会環境条件を考慮
- 場外搬出をしないように、できるだけ場内でリサイクル
- サイト概念モデルによるリスク評価の結果で問題なければ無対策に
- 無対策でなければ、最低限の対策を実施（例えば、吸着層工法、天然材料を用いた不溶化・吸着層工法）

# 溶出濃度に及ぼすpHやEhの影響

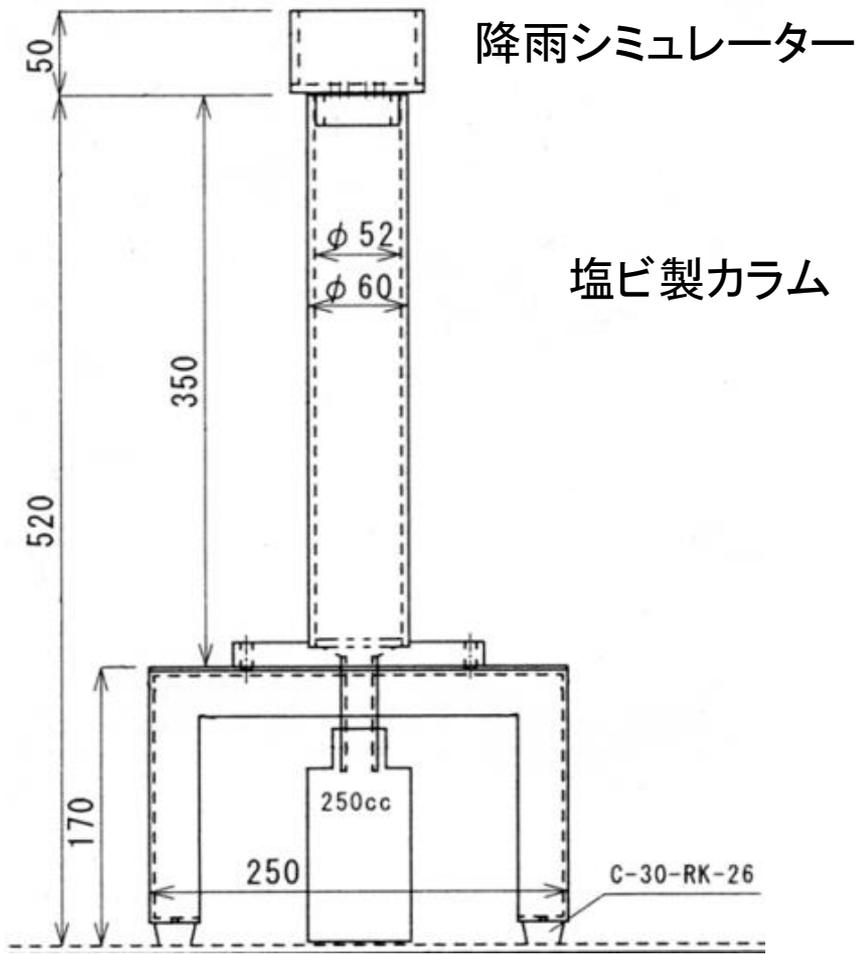


pH, 酸化還元条件などによって溶出量異なる

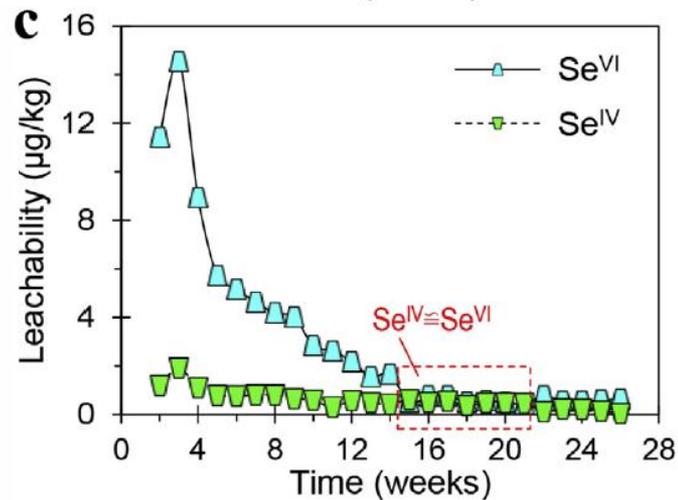
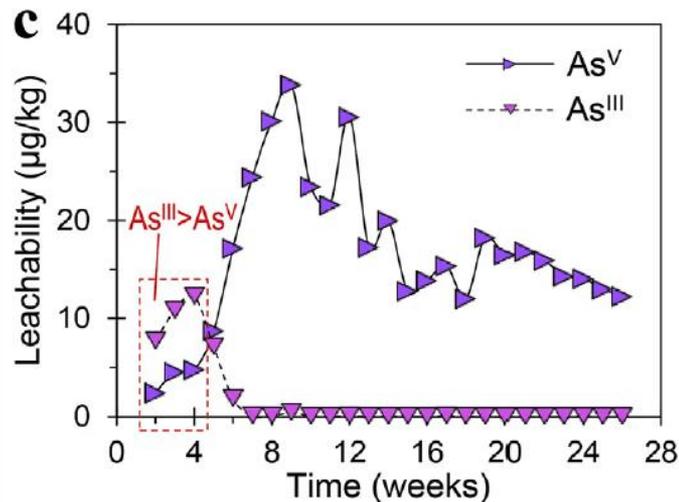


現地環境に近い条件で実施することが必要

# 室内カラム試験



浸出水回収



浸出水中のヒ素は主に5価、セレンは主に6価