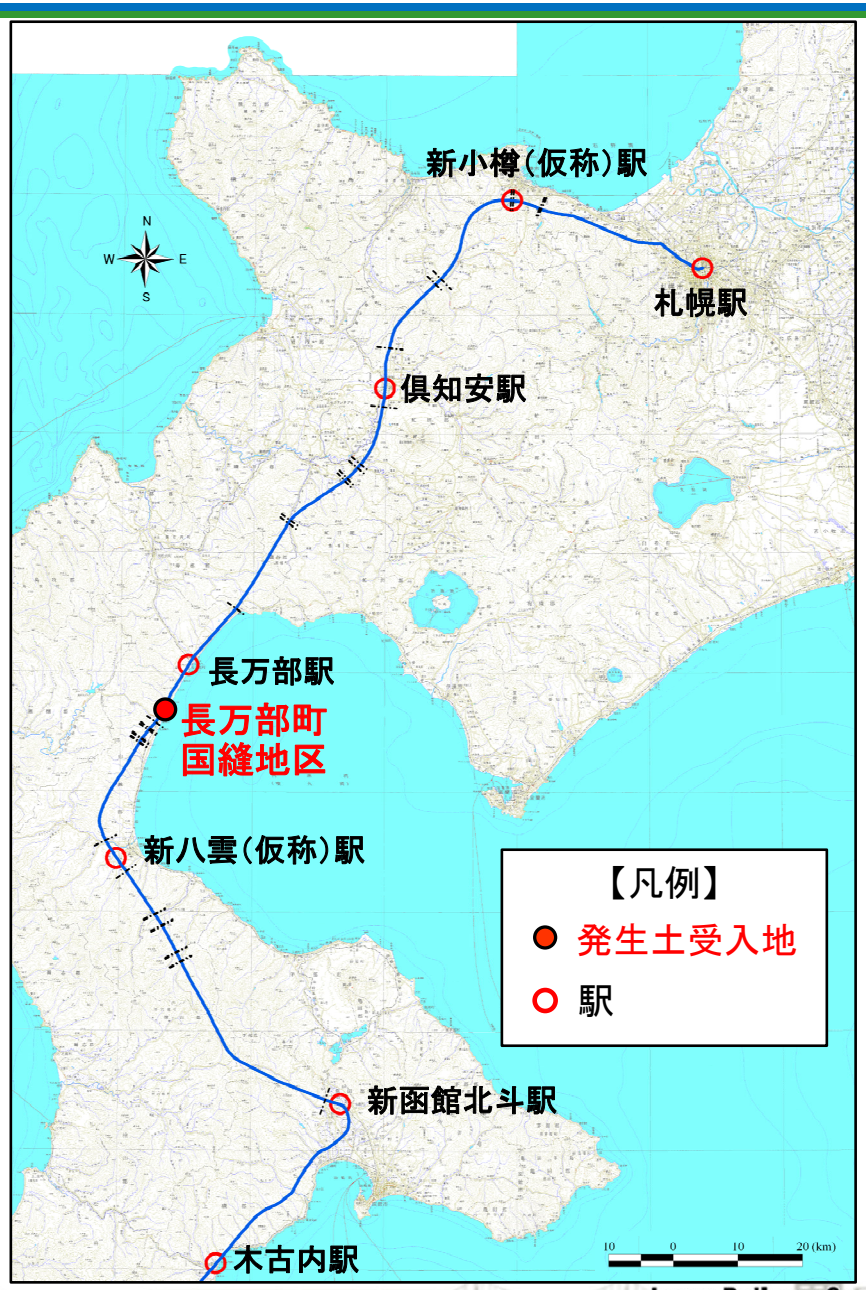
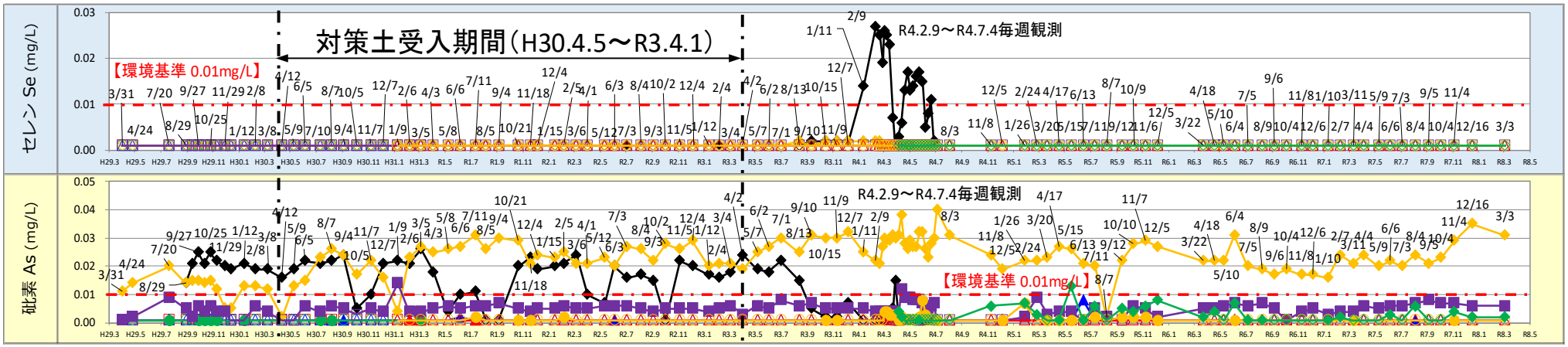
対策土受入地のモニタリング結果　＜長万部町国縫地区＞



対策土受入地のモニタリング結果　＜長万部町国縫地区＞

○ モニタリング結果（地下水）
発生土受入地におけるセレン・砒素の濃度の推移



記号凡例：◆地下水測定点① ■地下水測定点② ▲地下水測定点③ ●地下水測定点④ ◆地下水測定点⑤ ■地下水測定点⑥ ▲地下水測定点⑦ ●地下水測定点⑧ ◆地下水測定点⑨

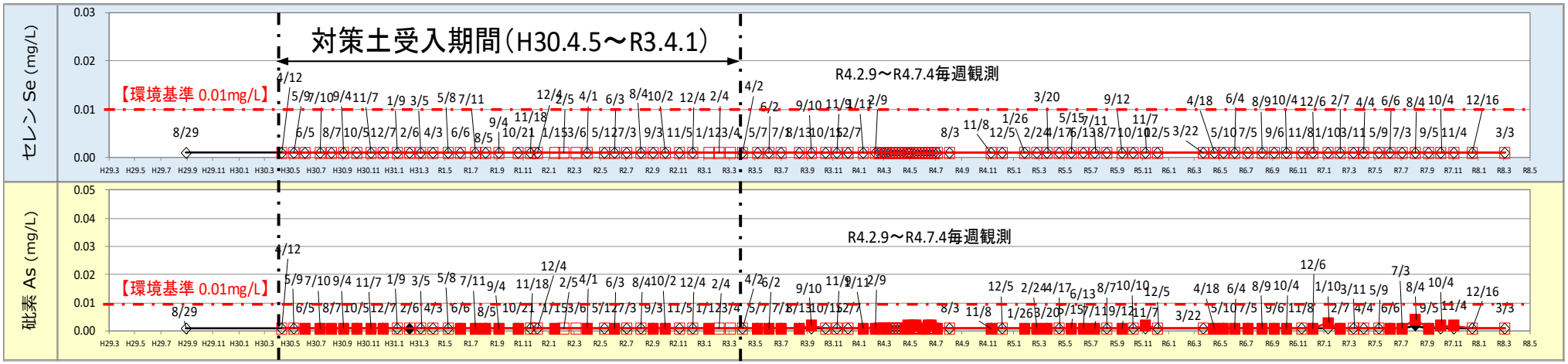
（◇□△○◇□△○◇：定量下限値未満の計測値）

※定量下限値未満の計測値は定量下限値（セレン・砒素：0.001mg/L）として記載しています。
※地下水測定点⑦および⑧をH31年1月より増設し、対策土の受入に支障する②および④（H31年3月でモニタリング終了）の代替としています。
※盛土の造成は完了し、R4.8以降年4回の測定頻度に変更しようとしたためR4.9～R4.10が欠測となっていますが、受入地内に対策土を仮置きする計画となったことから、R4.11から毎月1回のモニタリングを再開しています。
※R6.1～R6.2は積雪により人が立ち入れなかったため採水しておりません。
※盛土造成完了に伴いR8.1月から年4回の計測に変更しています。

（考察）
・地下水測定点①において、対策土受入終了後のR4年1月11日にセレン濃度が環境基準 0.01mg/Lを超過したことについては後述します。
・上記のほかに、原地盤において対策土受入開始前から砒素が環境基準を超過している箇所でのモニタリング結果の考察は後述します。
・ 地下水測定点⑨において、対策土受入終了後のR5年5月15日に砒素の測定値が地下水環境基準を超過しました。原因を分析するため、硫酸イオン濃度を確認しましたが、25mg/Lであり、一般的に自然界に存在する濃度を逸脱するものではありません。
また、R4.8以降の砒素の測定値は、対策土受入開始前から砒素が環境基準を超過している箇所でのモニタリング結果と同様に上下を繰り返していることから原地盤による影響が大きいものと考えています。（p.6-7に後述する測定点⑤と同様の整理となります）

対策土受入地のモニタリング結果　＜長万部町国縫地区＞

○ モニタリング結果（表流水）
発生土受入地におけるセレン・砒素の濃度の推移



記号凡例：◆ 表流水測定点①　■ 表流水測定点②

（◇□：定量下限値未満の計測値）

※定量下限値未満の計測値は定量下限値（セレン・砒素：0.001mg/L）として記載しています。

※R2年1月～3月およびR3年1月～3月の表流水測定点①は凍結のため採水しておりません。

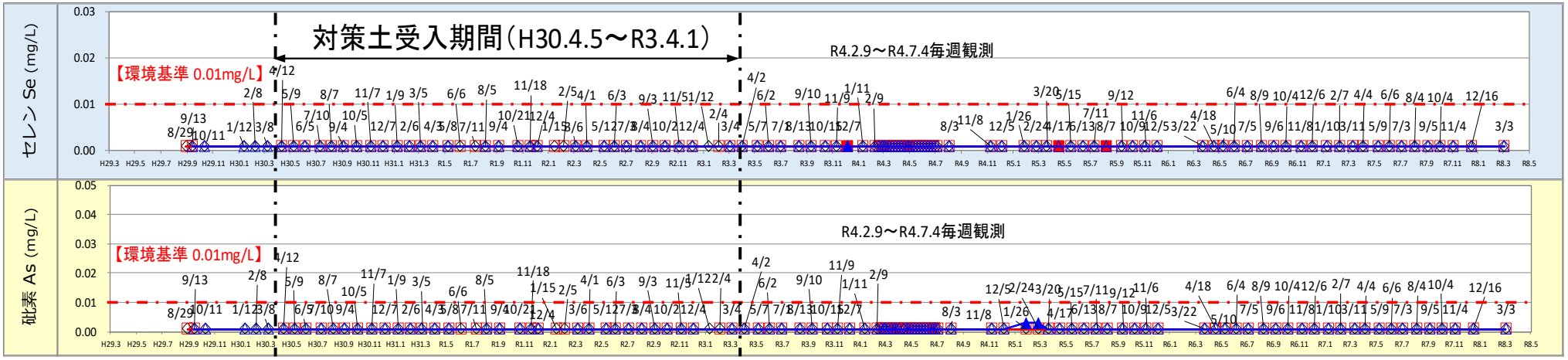
※盛土の造成は完了し、R4.8以降年4回の測定頻度に変更しようとしたためR4.9～R4.10が欠測となっていますが、受入地内に対策土を仮置きする計画となったことから、R4.11から毎月1回のモニタリングを再開しています。

※R6.1～R6.2は積雪により人が立ち入れなかったため採水しておりません。

※盛土造成完了に伴いR8.1月から年4回の計測に変更しています。

対策土受入地のモニタリング結果　＜長万部町国縫地区＞

○ モニタリング結果（河川水）
発生土受入地におけるセレン・砒素の濃度の推移



記号凡例：◆ 河川水測定点（上流）①　■ 河川水測定点（下流）②　▲ 河川水測定点（下流）③

（◇□△：定量下限値未満の計測値）

※定量下限値未満の計測値は定量下限値（セレン・砒素：0.001mg/L）として記載しています。

※R3年1月の河川水測定点（下流）②および③、R3年2月の河川水測定点（下流）③は積雪により人が立ち入れなかったため採水しておりません。

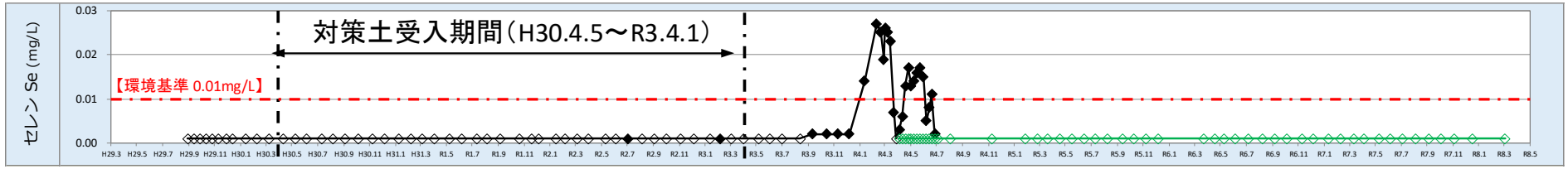
※盛土の造成は完了し、R4.8以降年4回の測定頻度に変更しようとしたためR4.9～R4.10が欠測となっていますが、受入地内に対策土を仮置きする計画となったことから、R4.11から毎月1回のモニタリングを再開しています。

※グラフ凡例の上流、下流の記載は、受入地に対して、上流側の測定点か、下流側の測定点かを表すものです。

※R6.1～R6.2は積雪により人が立ち入れなかったため採水しておりません。

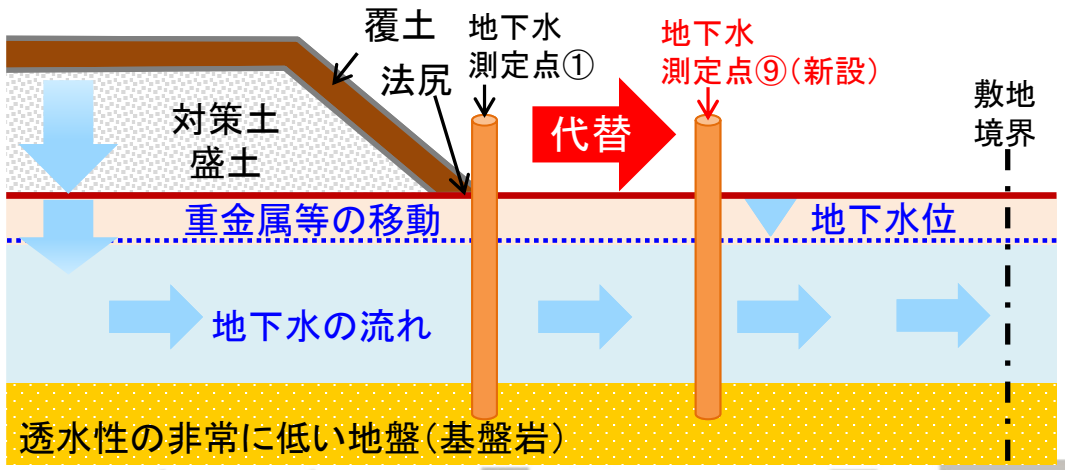
※盛土造成完了に伴いR8.1月から年4回の計測に変更しています。

地下水測定点①のセレン濃度上昇の要因と対応について



記号凡例： ◆ 地下水測定点① ◆ 地下水測定点⑨ （◇ ◇：定量下限値未満の計測値）

- ○ 地下水測定点①では、対策土受入終了後のR4年1月11日にセレン濃度が環境基準0.01mg/Lを超過し、同年2月9日の測定値0.027mg/Lをピークに同年3月末にかけて低下傾向にありましたが、その後は上昇と低下を繰り返しています。
- ○ 現地を調査のうえ、当初地下水測定点①は盛土の法尻から離れた位置に設置していましたが、計画変更により盛土範囲を増やした結果、盛土に非常に近接することになりました。
- ○ 地下水測定点①が盛土と近接しすぎていることにより、対策土盛土がセレン濃度モニタリング結果に過度に影響した可能性が考えられます。よって、敷地境界付近まで影響が広がっていないかを確認し、適切な位置で対策土盛土の影響を確認するため、下流側に地下水測定点⑨を設置し、地下水測定点①の代替えとします。
- ○ 地下水測定点⑨まで影響が広がっていないことを確認するまでの約2箇月間は毎週1回の頻度で両者を並行して測定してきましたが、地下水測定点⑨におけるセレン濃度は定量下限値未満で推移しています。
- ○ その他の地下水、表流水および河川水中のセレン濃度は環境基準以下となっており、敷地外への影響は確認されていません。



原地盤において対策土受入開始前から砒素が環境基準を超過している箇所でのモニタリング結果の考察

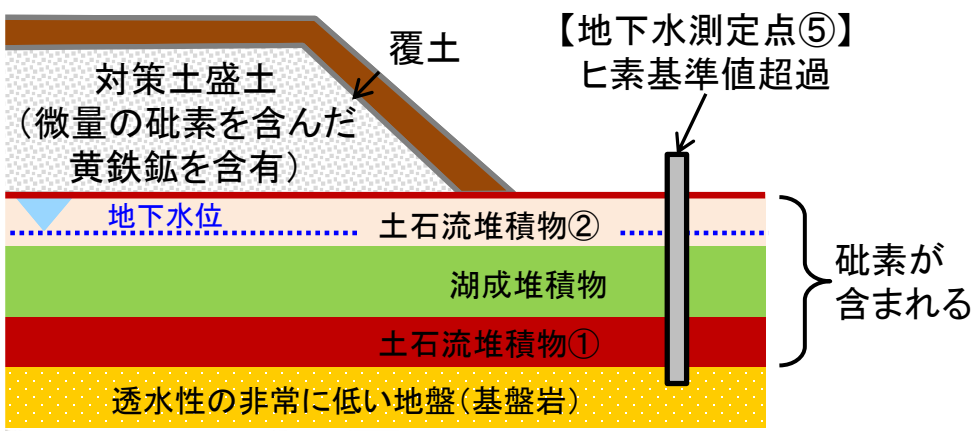
○ 当受入地では、原地盤が湖成堆積物および土石流堆積物からなり、対策土受入開始前から、継続して地下水中の砒素濃度が環境基準0.01mg/Lを超過する測定点が3箇所あります。
（地下水測定点①、地下水測定点⑤、地下水測定点⑥）

○ 地下水測定点①、⑥では、砒素濃度は変動があるものの、受入開始前と大きく変っていません。
地下水測定点⑤では、砒素濃度が比較的高い値で推移しています。

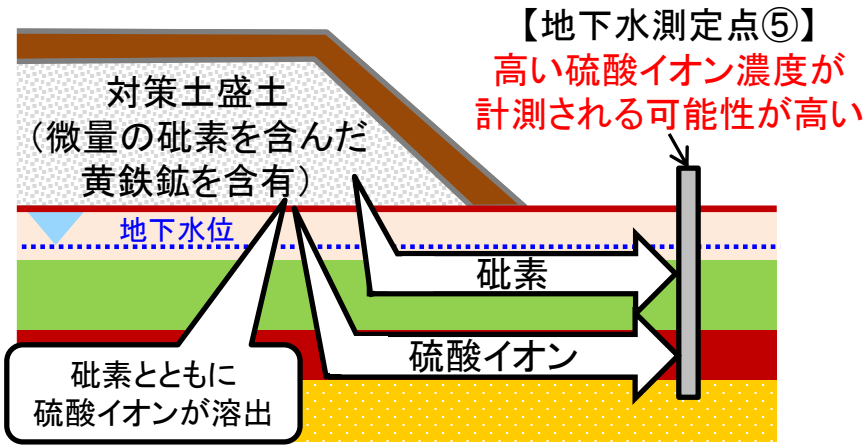
○ 対策土受入開始前に実施している調査において、地下水測定点①、⑤、⑥付近の原地盤に存在している湖成堆積物や土石流堆積物に砒素が含まれていることが確認されています。

○ 一方、当受入地に受け入れている対策土には、微量の砒素を含んだ黄鉄鉱（鉄と硫黄の化合物）が存在していますが、水と反応すると分解し、砒素と同時に硫酸イオン（SO_4^{2-}）が溶出します。
実際に、実験室で溶出水のイオンバランスを測定したところ、硫酸イオン濃度が高くなることが確認されています。

現在の状況



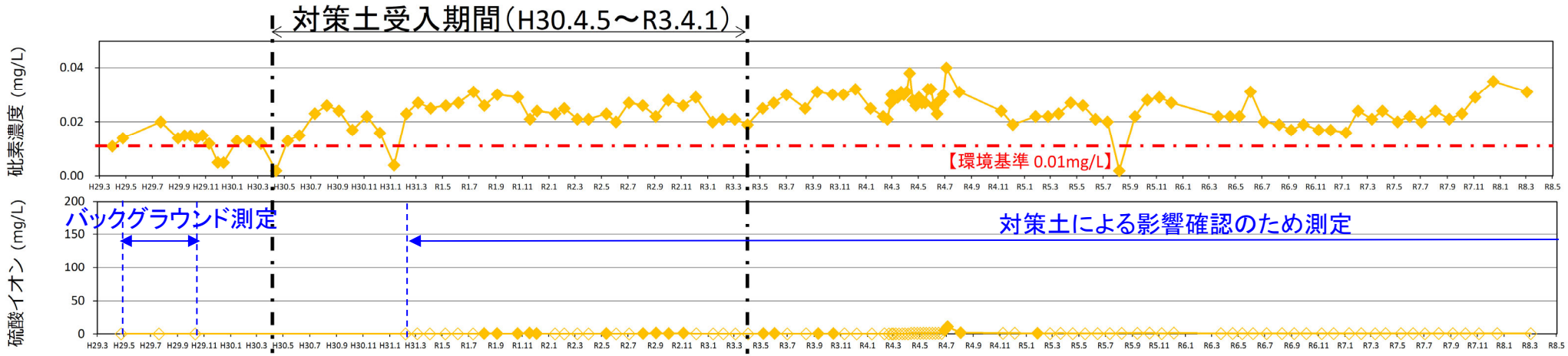
対策土盛土が地下水測定点⑤の
砒素濃度に大きな影響を与えている場合



原地盤において対策土受入開始前から砒素が環境基準を超過している箇所でのモニタリング結果の考察

鉄道・運輸機構 JRTT

≪砒素濃度（上段）と硫酸イオン濃度（下段）の関係≫



記号凡例：◆ 地下水測定点⑤（◇ 地下水測定点⑤：定量下限値未満の計測値）

- ○ そのため、有識者委員会（北海道新幹線、新函館北斗・札幌間自然由来重金属等掘削土対策検討委員会）の意見に基づき、通常は対策土受入開始前に測定することとしている硫酸イオン濃度をH31年2月以降、地下水測定点⑤で測定しています。
- ○ 測定の結果、硫酸イオンは一般的に自然界に存在する濃度※に比べてもわずかな量しか検出されていません。
- ○ また、施工前のバックグランド調査から、原地盤の「土石流堆積物②」および「湖成堆積物」にて、溶出量基準値を超過する砒素が確認されています。
- ○ このため、砒素濃度上昇の原因は対策土による影響はほとんどなく、原地盤の影響が大きいと考えております。

※ 硫酸イオンは雨水や土壌など自然界に広く存在しています。

- ✓ 北海道における河川水中の硫酸イオン濃度の平均値は、10.7mg/L。（出典：改訂地下水ハンドブック（建設産業調査会））
- ✓ 北海道産ミネラルウォーター類中の硫酸イオン濃度の平均値は、11.6mg/L（最大値は68.8mg/L、最小値は1.8mg/L）。

（出典：北海道産容器入りミネラルウォーター類におけるイオン組成から見た水質特性（北井ら））

- ○ 今後もモニタリングを継続し、砒素濃度および硫酸イオン濃度の傾向を確認して参ります。