

物揚場排水路放射線モニタ



2021年5月25日

東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー

【概要】

- 2021年3月2日、物揚場排水路に設置している簡易放射線検知器（PSFモニタ）に高警報が発生しました。高警報が発生した原因を調査したところ、当該排水路上流にある一時保管エリアW2の地表面において、70 μ m線量当量率（ベータ+ガンマ）の値が高い、ゲル状の物質を含んだ土（堆積物）を発見し、回収しました。
- W2エリアから固体廃棄物貯蔵庫へ移送したコンテナ内を確認したところ、一部に著しい腐食が確認されたコンテナ（1基）の中に、水分を含んだ吸着材等が入ったビニール袋があり、底部に水が溜まっていることを確認しました。（以上、4月12日までにお知らせ済み）
- W2エリアの地表面で確認された堆積物と、コンテナ底面に溜まっている水の関連性を調査するため、堆積物とコンテナ底部の水を分析した結果、以下の理由から、堆積物は、当該コンテナ底部に溜まっている水が地表面に漏えいし、形成されたものと評価しました。（スライド7,8参照）
 - ✓ 放射能測定の結果、堆積物と水ともに、セシウム137に比ベストロンチウム90の放射エネルギーが有意に高い
 - ✓ 化学性状測定の結果、堆積物と水の化学的な性状が類似（堆積物と水ともに、全有機体炭素及びナトリウムの存在を確認）
 - ✓ 分子構造測定の結果、堆積物（水相の抽出分）と水ともに、高分子吸収剤（比較材料）と分子構造が類似
- W2エリアにおける堆積物の除去と地表面の養生以降、物揚場排水路において、全ベータ放射能濃度に有意な上昇が確認されていないことから、3月2日にPSFモニタ高警報が発生した原因は、当該コンテナ底部に溜まっていた水が、W2エリアに漏えいし、降雨時、雨水とともに物揚場排水路に到達したためと評価し、本日（5月20日）午後1時15分、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第62条の3に基づき制定された、東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第18条第10号「核燃料物質等が管理区域外で漏えいしたとき。」に該当すると判断いたしました。

環境への影響評価

- 港湾内へ漏えいした放射エネルギーの評価値（※1）から、排水路流量及びPSFモニタ値、サンプリング測定値を用いて、排水の3ヵ月（※2）平均濃度（2021年1月1日～3月31日）を評価した結果、仮に法令に基づく排水の濃度限度（3ヵ月平均濃度）と比較した場合、ストロンチウム90は告示濃度（※3）30Bq/Lに対し25Bq/Lであることを確認しています。
- また、港湾内の海水の放射能濃度は、通常の変動範囲内（※4）であることを確認しています。
- 以上のことから、環境への影響はないものと評価しています。
- W2エリアにおける堆積物の除去と地表面の養生以降、物揚場排水路において、全ベータ放射能濃度に、有意な上昇は確認されていません。

※1：保守的に評価（2021年1月1日～3月31日）した結果、ストロンチウム90として16億Bqが港湾内へ漏えいしたと評価。なお、フォールアウトと評価している2020年1月1日～12月31日の物揚場排水路から排水された全ベータは23億Bq（フォールアウトのセシウムを含む）。

※2：東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示で定められている評価期間

※3：東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示

※4：物揚場前地点（物揚場排水路排水口に最も近い採取点）、港湾内北側地点、港湾口の各モニタリング地点

対策 (①)

①W2エリアのコンテナからの漏えい箇所における汚染の除去 (実施済み)

- 堆積物を確認し、70 μ m線量当量率が高い箇所について、アスファルトのはぎ取りと再舗装を実施
- 再舗装箇所について、放射性物質飛散及び流出を防止するための塗装作業を実施



写真1.堆積物除去・除染材塗布(3月24日)



写真2.除去跡への養生(3月24日)



写真3.アスファルトはぎ取り(4月15日)
(70 μ m線量当量率が高い箇所)



写真4.アスファルト再舗装(4月15日)・塗装(4月16,19日)
(4月20日撮影)

対策（②、③）

②物揚場排水路における放射能モニタリングの強化（継続中）

- 汚染水(ベータ核種のストロンチウム90が主要核種)の漏えい検知の強化のため、物揚場排水路にベータ・ガンマ弁別型PSFモニタを新たに導入(5月21日から本運用とする予定とし、引き続き傾向監視を行う)

従前のPSFモニタはベータ核種からの放射線と、ガンマ核種からの放射線の区別ができなかったため、汚染水の漏えい（主にベータ核種）と、フォールアウトの流入(セシウム137等、ベータ+ガンマ核種)を区別できなかった



ベータ・ガンマ弁別型PSFモニタは、ベータ核種からの放射線と、ガンマ核種からの放射線を区別できるため、より精度よく、汚染水の漏えいを検知できる

③コンテナからの放射性物質漏えいに関する点検強化（新規・継続中）

- バウンダリ機能(容器、シート養生)が必要(※)なコンテナ(5,338基)の外観目視点検の実施(2021年4月15日～2021年6月)
- 内容物が把握できていないコンテナ(4,011基)の内容物確認(水分有無の確認含む)の実施(2021年7月～10月)
- コンテナの一時保管を申請する際、収納物に水分を含んでいないことを確認するため、収納物の写真を添付して申請する運用に変更(新規)
- バウンダリ機能(容器、シート養生)が必要(※)なコンテナを保管している一時保管エリアのモニタリングの強化

<コンテナの外観目視点検中のモニタリング強化（新規）>

コンテナから放射性物質が漏えいしていないことを確認するため、一時保管エリアの排水経路となっている側溝や、溜枳直近について、線量当量率（70 μ m、1cm）を1回/日（日曜日除く）定点測定し、有意な変動が無いことを確認する

<一時保管エリアのモニタリング（継続）>

エリア巡視、及び空間線量率測定：1回/週、空气中放射性物質濃度測定：1回/3ヵ月

<降雨時のモニタリング（継続）>

一時保管エリアの雨水が流入する陳場沢川(1回/1ヵ月)、物揚場排水路(連続)モニタリング

※：対象は表面線量率(ガンマ)で0.1mSv/h以上のガレキ類の他、表面線量率(ベータ)が0.01mSv/h以上のガレキ類)

【参考】 一時保管エリアW2と物揚場排水路の位置関係等



図1.一時保管エリアW2と物揚場排水路の位置関係

一時保管エリアW2では、震災以降に発生した瓦礫類を、コンテナ等、または、シート養生によって保管し、巡視及び空間線量率測定（1回/週）、空气中放射性物質濃度測定（1回/3ヵ月）のエリア管理を実施

コンテナ外面から補修した補修材を、コンテナ内面で確認

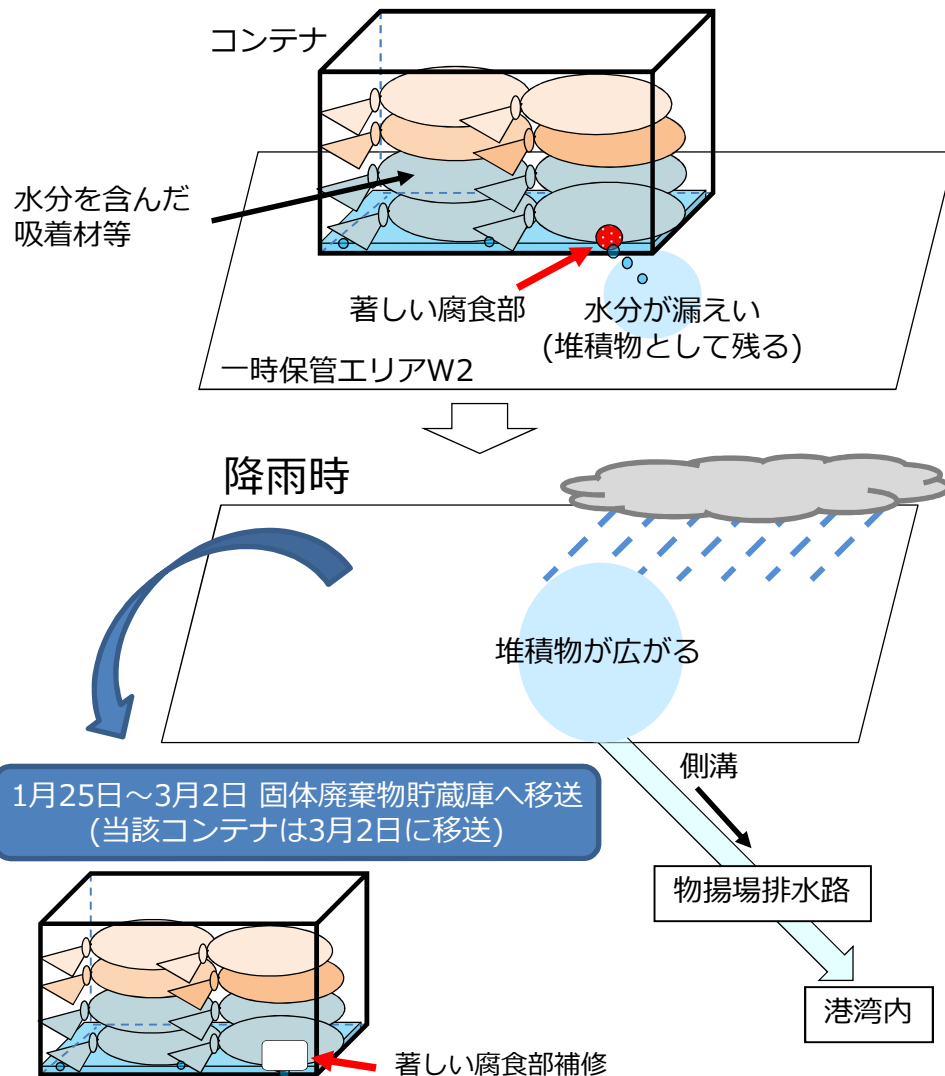


写真1.収納袋を取り出す前のコンテナ内の状況



写真2.コンテナ内面・補修箇所の状況

【参考】PSFモニタ高警報が発生した原因



1月25日～3月2日 固体廃棄物貯蔵庫へ移送
(当該コンテナは3月2日に移送)

水分を含んだ吸着材等を収納したビニール袋を積み重ねており、その重みにより、下部に収納していたビニール袋の結び目から、水分が、コンテナ内に染み出す

コンテナ内に染み出した水分により、コンテナ内面の下部が腐食

コンテナ下部の一部の著しい腐食部から、放射性物質を含む水分が、コンテナ外へ漏えい

コンテナを固体廃棄物貯蔵庫へ移動、漏えいした水は堆積物としてエリアに残ったまま

降雨時に堆積物に含まれる放射性物質がエリアに広がり、雨水とともに側溝へ流れ込む

側溝を經由し、物揚場排水路に到達

PSFモニタ放射能高警報発生

港湾内へ漏えい

ゲート閉鎖

- ・ 汐見坂道路拡張工事に伴い、コンテナ273基を固体廃棄物貯蔵庫へ移送
- ・ 移送にあたって外観目視確認を実施
- ・ 当該コンテナ(1基)について移送後、腐食部補修を実施
- ・ 当該コンテナ以外については、貫通部及び漏えい痕がないことを確認

【参考】 堆積物及びコンテナ底部に溜まっていた水の分析 (放射能測定、化学性状測定)

- ✓ 放射能測定の結果、堆積物およびコンテナ底部に溜まっていた水ともに、Cs-137に比べSr-90が有意に高い。
- ✓ 化学性状測定の結果、堆積物およびコンテナ底部に溜まっていた水ともに、NaおよびTOCを含む。
- ✓ 堆積物とコンテナ底部に溜まっていた水は、放射能測定および化学性状測定の結果、類似していると評価。

	Cs-134 (Bq/kg) ※	Cs-137 (Bq/kg) ※	全β (Bq/kg) ※	Sr-90 (Bq/kg)	Na (mg/kg)	SiO ₂ (mg/kg)	TOC (mg/kg)
堆積物①	2.9E+4	9.0E+5	2.3E+8	2.1E+7	9,400	210	29,000
堆積物②	2.1E+4	4.9E+5	2.4E+7	4.4E+6	1,900	240	5,800
堆積物③	2.7E+4	5.8E+5	6.4E+6	3.8E+6	590	57	3,000
堆積物④	8.2E+4	1.9E+6	4.7E+7	2.1E+7	1,400	170	4,900

分母の単位をkgに統一

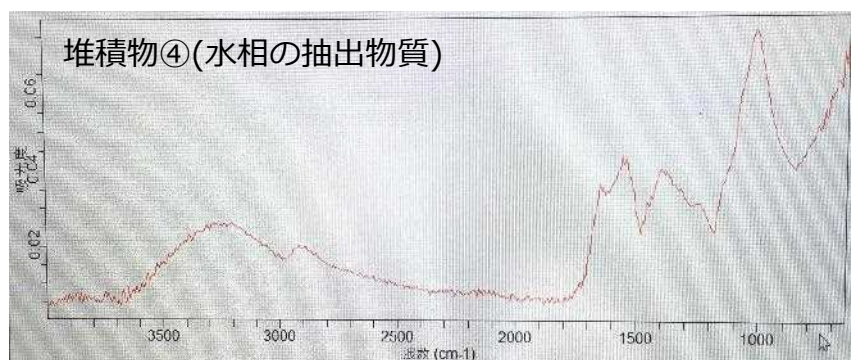
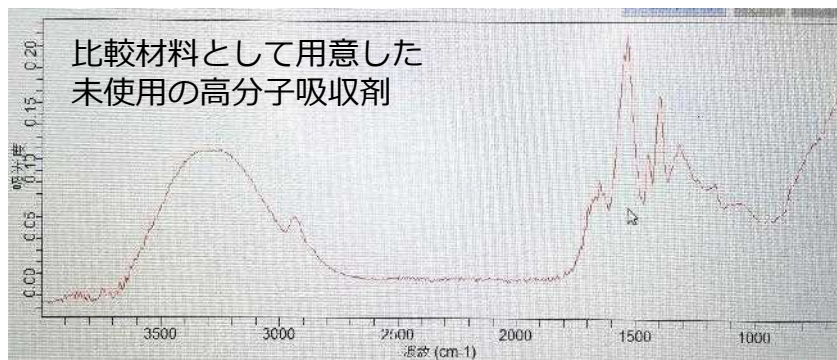
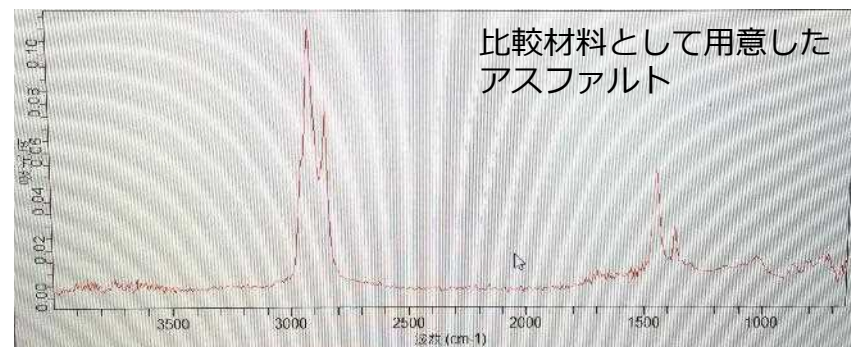
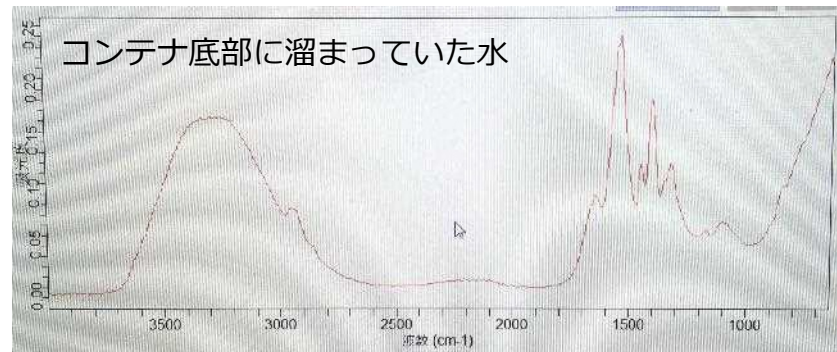
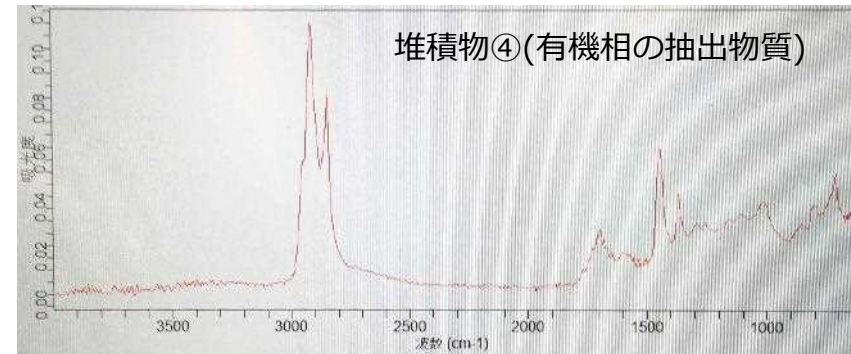
※：2021年3月29日公表済み

	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)	全β (Bq/L)	Sr-90 (Bq/L)	Na (mg/L)	SiO ₂ (mg/L)	TOC (mg/L)
コンテナ底部に溜まっていた水	3.1E+3	8.9E+4	2.6E+7	1.4E+7	7,500	11	13,000

分母の単位をLに統一

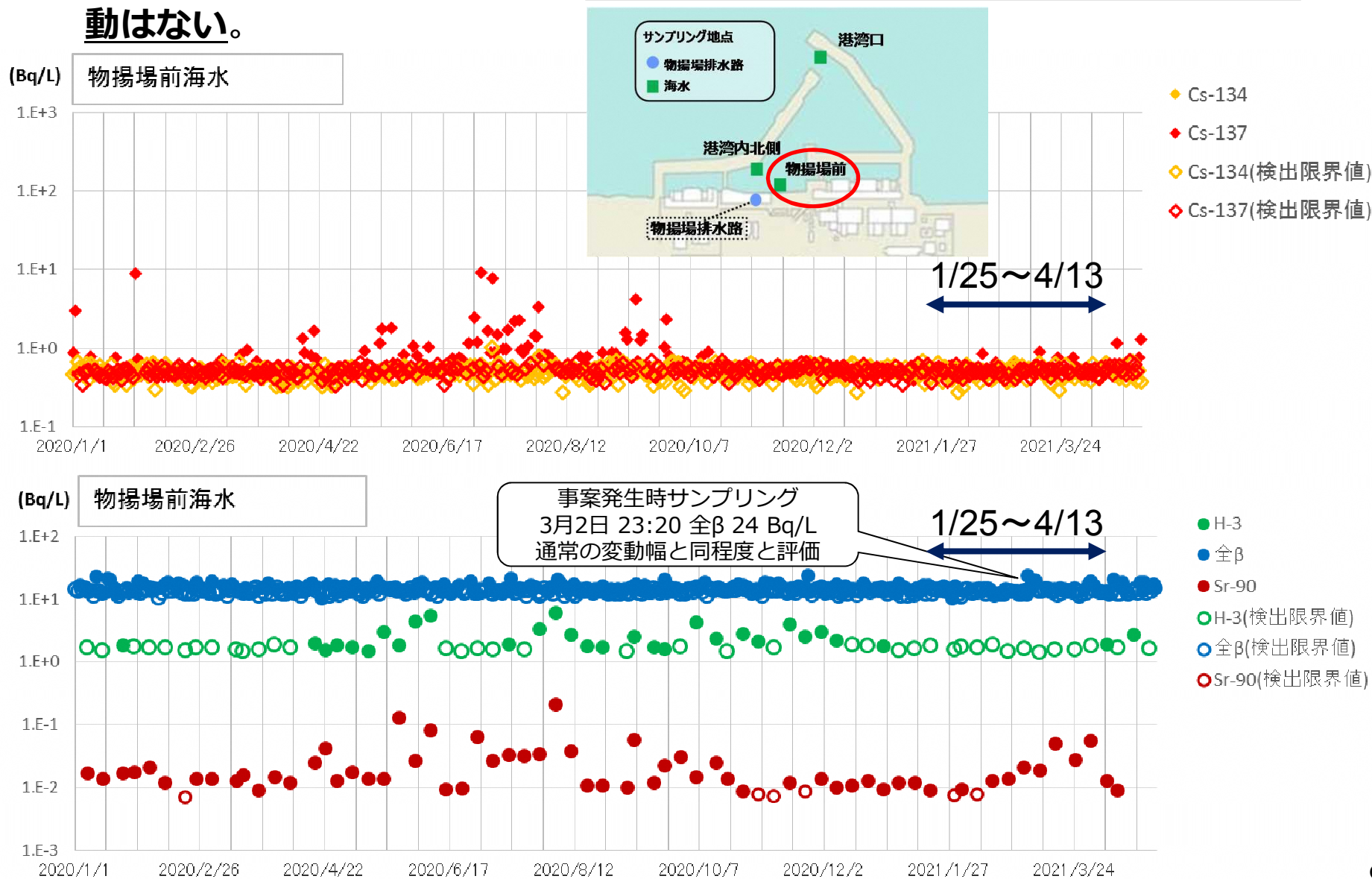
【参考】 堆積物及びコンテナ底部に溜まっていた水の分析 (分子構造測定)

- ✓ コンテナ底部に溜まっていた水は、比較材料として用意した未使用の高分子吸収剤とスペクトルがよく一致。
- ✓ 堆積物④(有機相の抽出物質)は、比較材料として用意したアスファルトのスペクトルとよく一致。
- ✓ 堆積物④(水相の抽出物質)は、コンテナ底部に溜まっていた水のスペクトルと類似。
- ✓ 以上より、コンテナ底部に溜まっていた水は、高分子吸収剤であり、また堆積物は、アスファルト成分を含み、吸水された状態の高分子吸収剤であることを確認。
- ✓ 放射能測定、化学性状測定、分子構造測定の結果、**堆積物は、コンテナ底部に溜まっていた水が地表面に漏えいし、形成されたものと評価。**



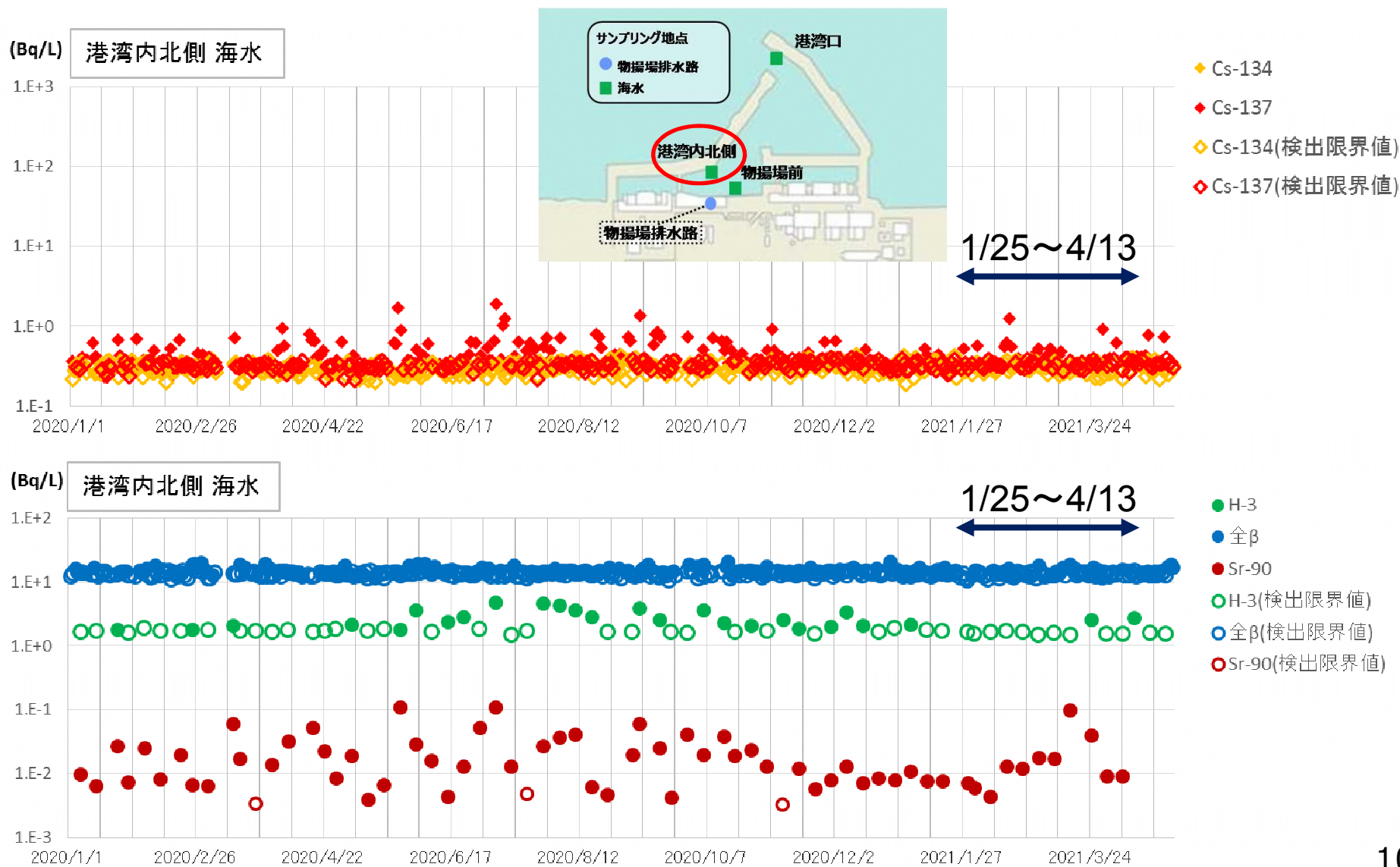
【参考】 海水モニタリング状況（物揚場前）

✓ 物揚場排水路排水口に一番近い物揚場前地点の海水中放射能濃度に有意な変動はない。



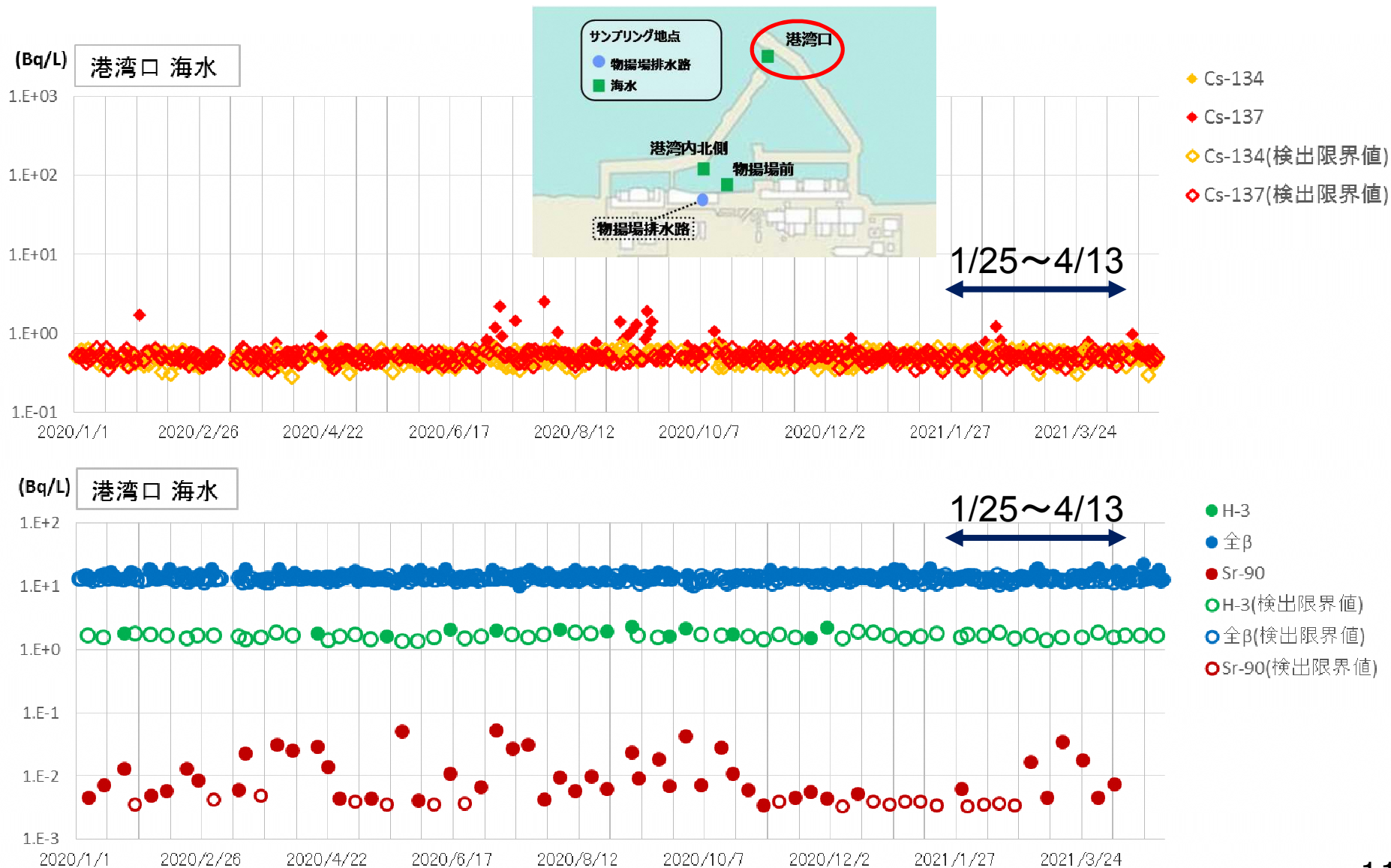
【参考】 海水モニタリング状況（港湾内北側）

✓ **港湾内北側地点の海水中放射能濃度に有意な変動はない。**



【参考】 海水モニタリング状況（港湾口）

✓ **港湾口地点の海水中放射能濃度に有意な変動はない。**

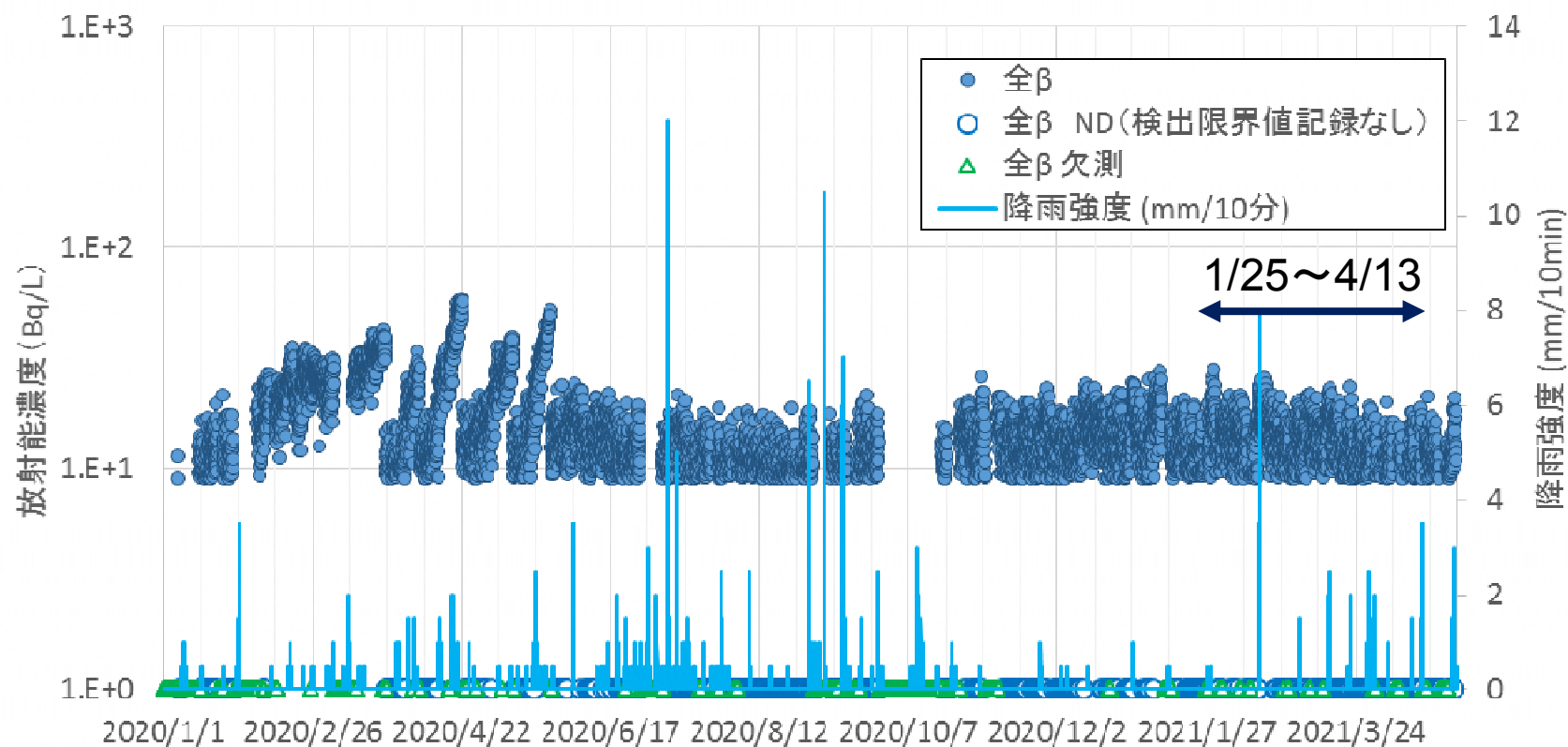


【参考】 海水放射線モニタのトレンド

- ✓ 海水放射線モニタに有意な変動はない。

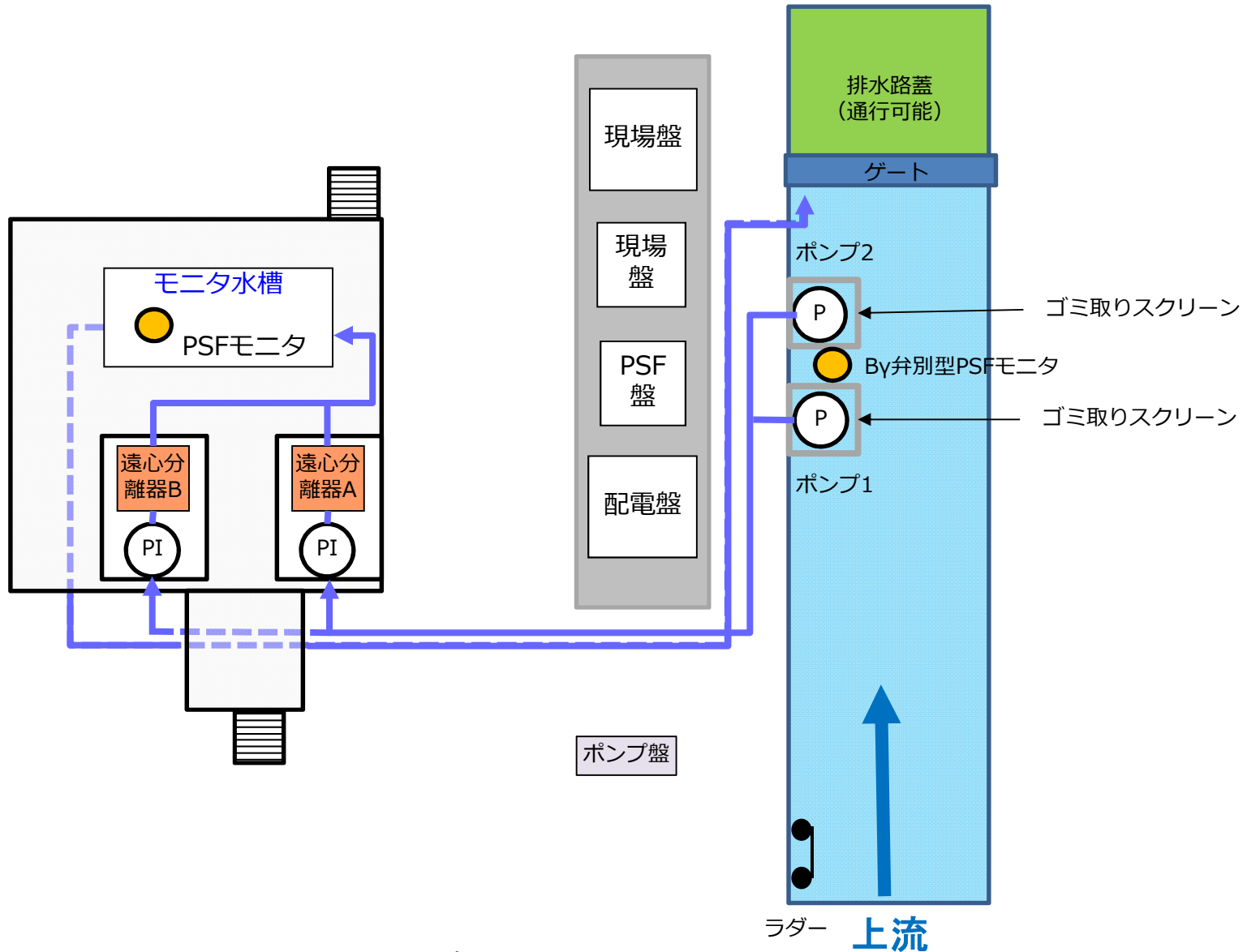


海水放射線モニタ



【参考】物揚場排水路P S Fモニタの設備配置図

N
4



※：通常使用しないドレンラインや弁は省略