

福島第一原子力発電所 敷地内の地下水モニタリングデータについて

2020年12月14日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 福島第一原子力発電所 (以下、1F)では、以下のような地下水モニタリングを実施している。
- 1. 護岸部地下水
 - 地下水の汚染状況確認のためのモニタリング (2013年5月～)
 - A) タービン建屋東側護岸部 2号取水口より北側
 - B) タービン建屋東側護岸部 2号取水口より南側
 - E) 深井戸モニタリング結果
- 2. タービン建屋東側モニタリング
 - タービン滞留水の漏えい監視のため (2011年4月～)
 - A) 1～4号機 タービン建屋東側サブドレン
 - B) 5、6号機 タービン建屋東側サブドレン
 - C) 集中廃棄物処理施設周辺のサブドレン
 - D) 1, 2号T/B海側の下部透水層部モニタリング
- 3. 33.5 m 盤上の地下水モニタリング
 - A) 地下水バイパス揚水井 (2013年8月～)
 - B) 海側観測孔・周辺観測孔 (2013年4月～)
 - C) H4エリア地下水のモニタリング状況(2013年9月～)
 - D) H6エリア地下水のモニタリング状況(2014年2月～)
- 4. 覆土式一時保管施設周辺の地下水 (2012年9月～)

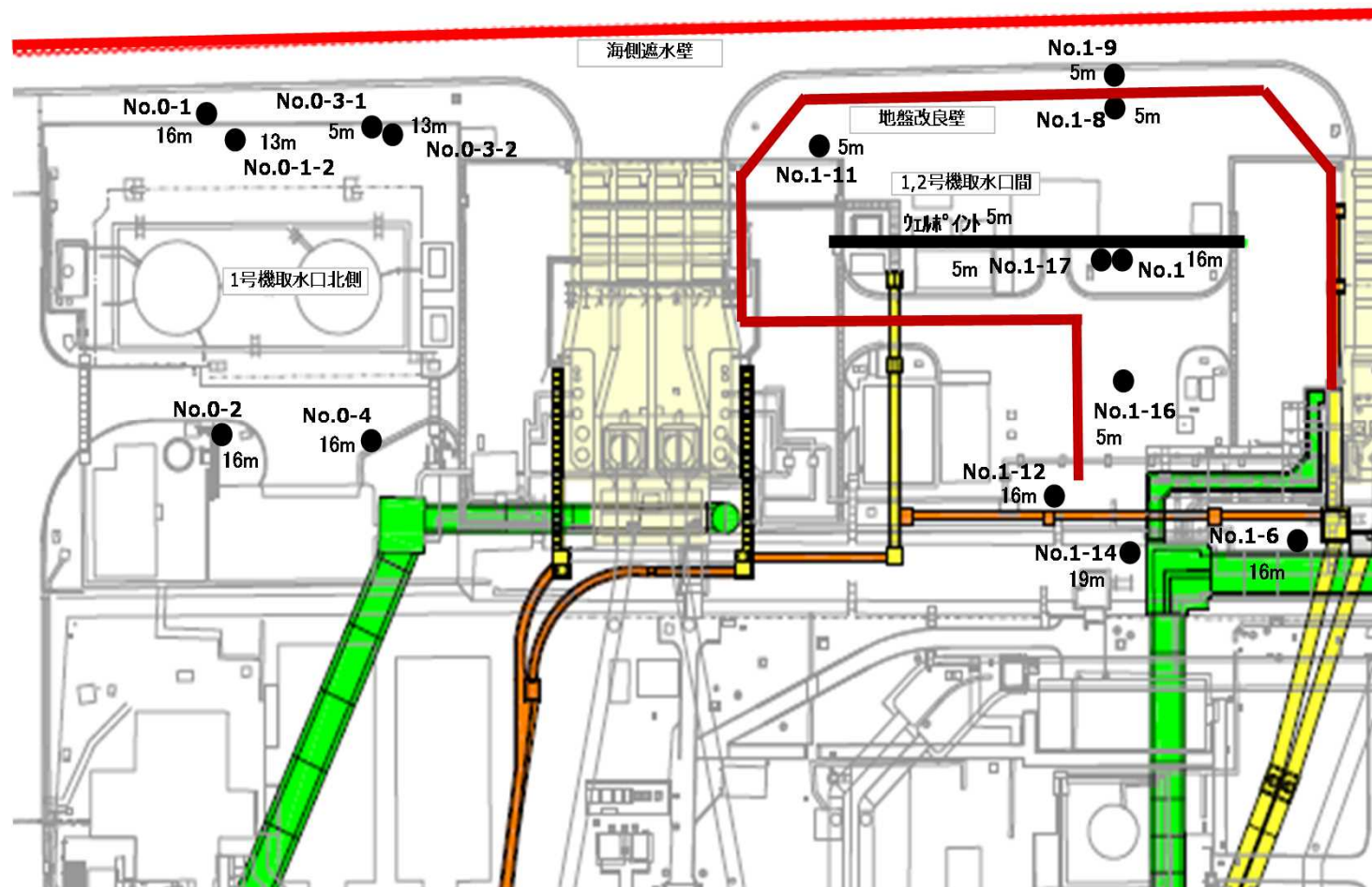
1Fの地下水モニタリング



1.護岸部地下水モニタリング

A. タービン建屋東側護岸部の地下水 (2号機取水口より北側) TEPCO

- 1、2号機取水口付近の地下水観測孔は下図のとおり。
- 過去の漏洩により濃度が比較的高い1、2号機取水口間ではウェルポイントによる地下水くみ上げを継続中。



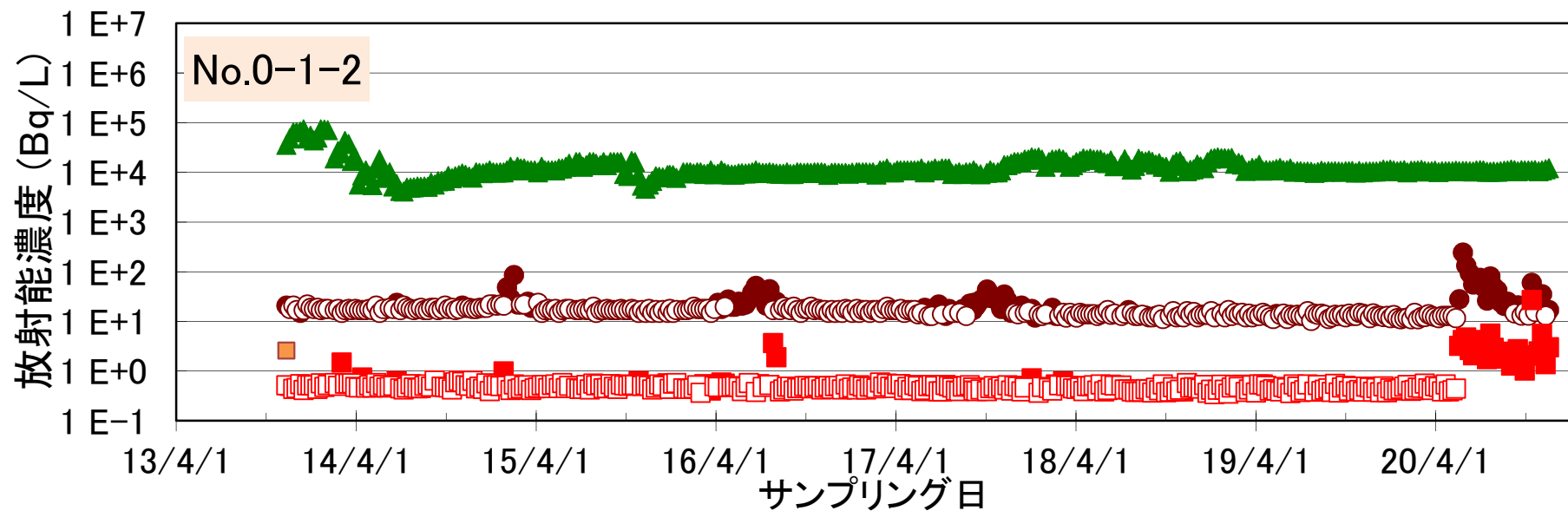
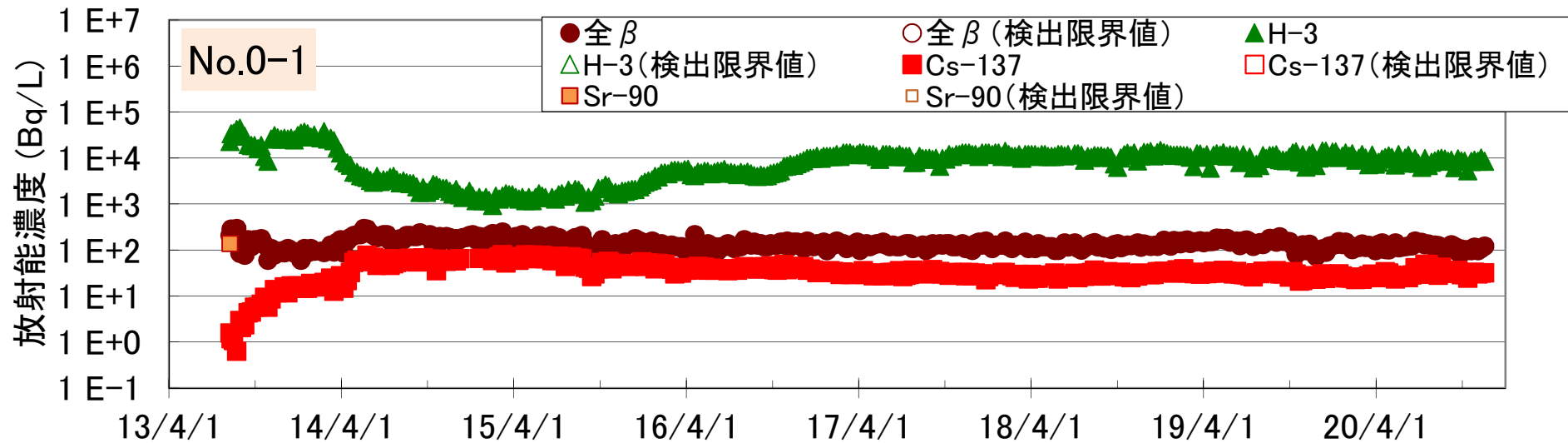
1.護岸部地下水モニタリング

A. タービン建屋東側護岸部の地下水のモニタリング状況 **TEPCO**

- 1号機取水口北側エリアでは、トリチウム以外のセシウム、全ベータ濃度にはほとんど上昇は見られていない。
- 1号機取水口北側エリアのトリチウム濃度は、観測開始当初の2013年に一部の観測孔で告示濃度6万 Bq/Lを超える濃度が確認されたが、その後は告示濃度を下回る濃度で推移している。
- 1、2号機取水口間エリアは、2号機取水口からの汚染水大量流出による地下水汚染の影響により、汚染水流出経路となったエリア南西側の電源トレンチ周辺を中心に、高濃度の汚染が見られる。
- 特に、土壤に吸着しやすいセシウム、ストロンチウムは局所的に高い濃度のまま推移している。
- 2020年3月頃から多くの観測孔で濃度上昇が見られているが、本エリアの西側8.5 m盤で2019年に、フェーシング工事中に降った大量の降雨が地下に浸透し、地下水汚染が拡大した可能性も考えられる。
- ただし、護岸部エリアは、東側の海側遮水壁、西側の陸側遮水壁により外部と遮断されており、濃度上昇による外部への影響は無いものと考えられる。

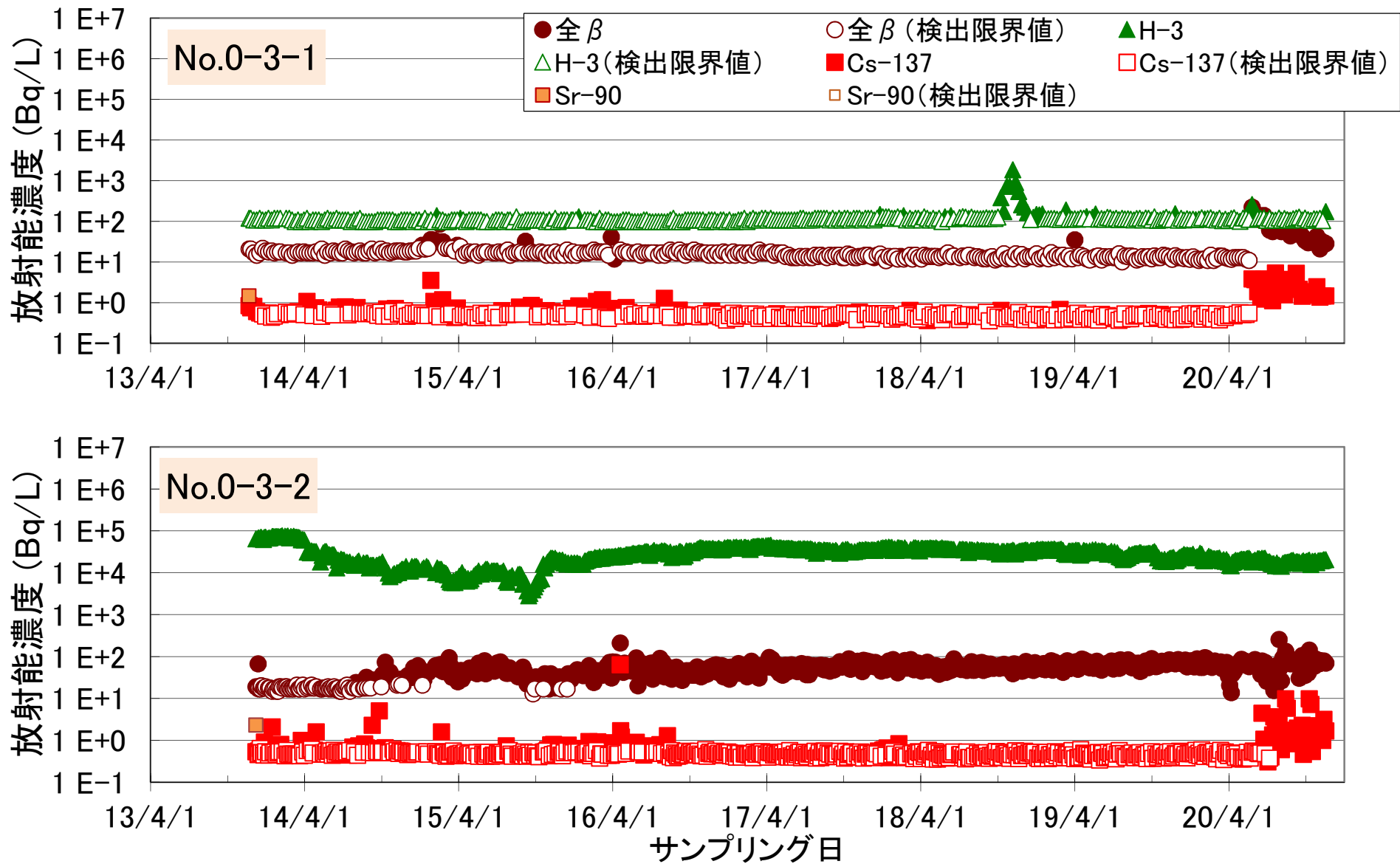
1.護岸部地下水モニタリング

A-1 モニタリング結果 (1号機取水口北側)



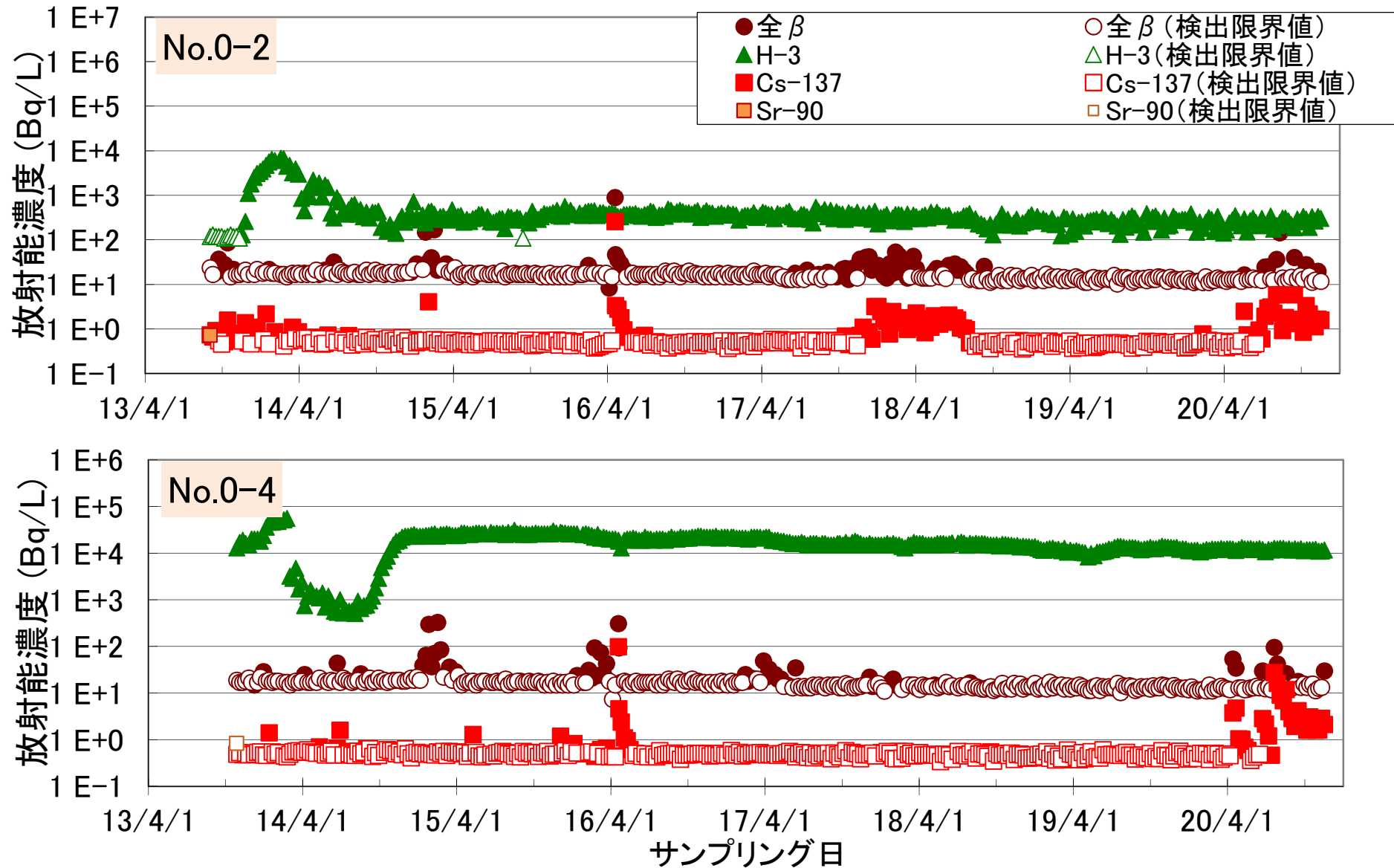
1.護岸部地下水モニタリング

A-2 モニタリング結果 (1号機取水口北側)



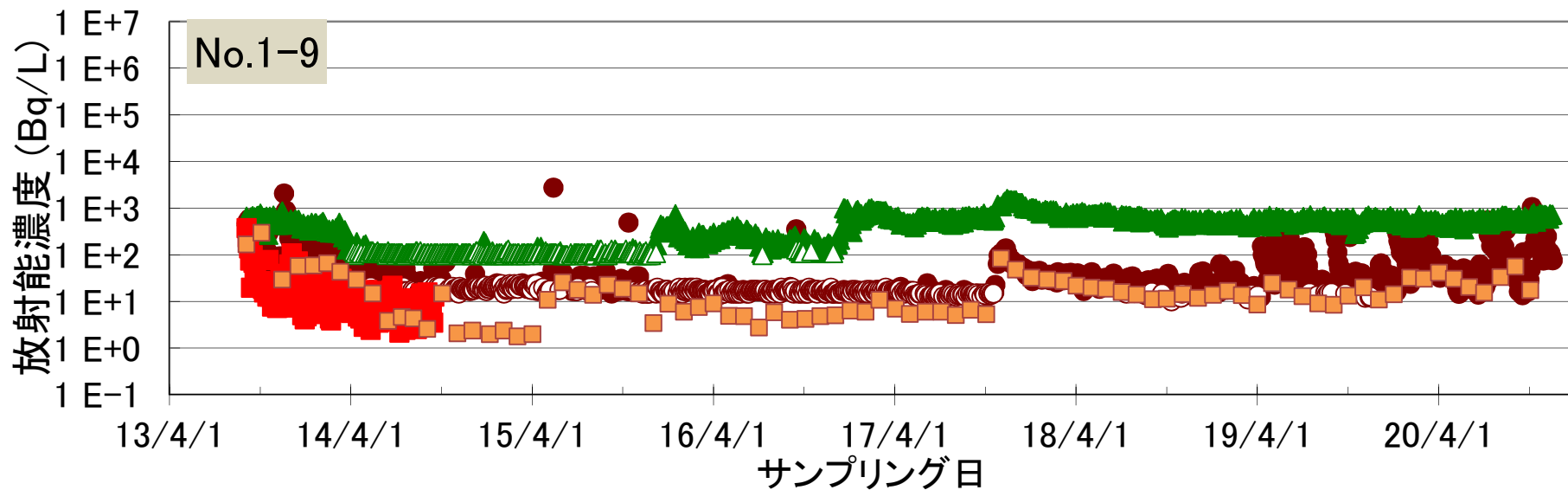
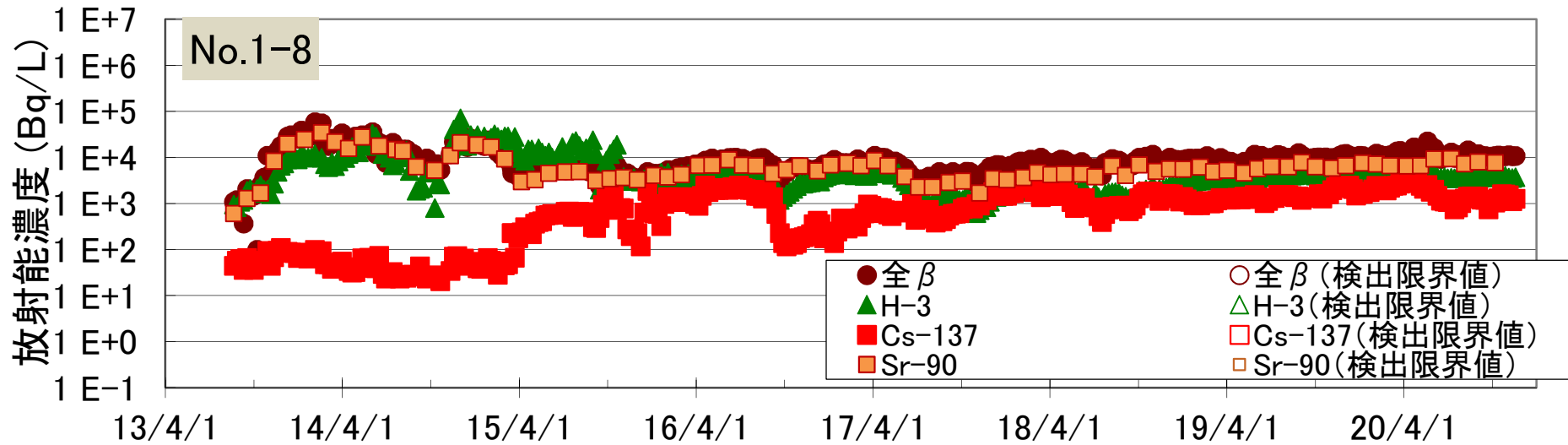
1.護岸部地下水モニタリング

A-3 モニタリング結果 (1号機取水口北側)



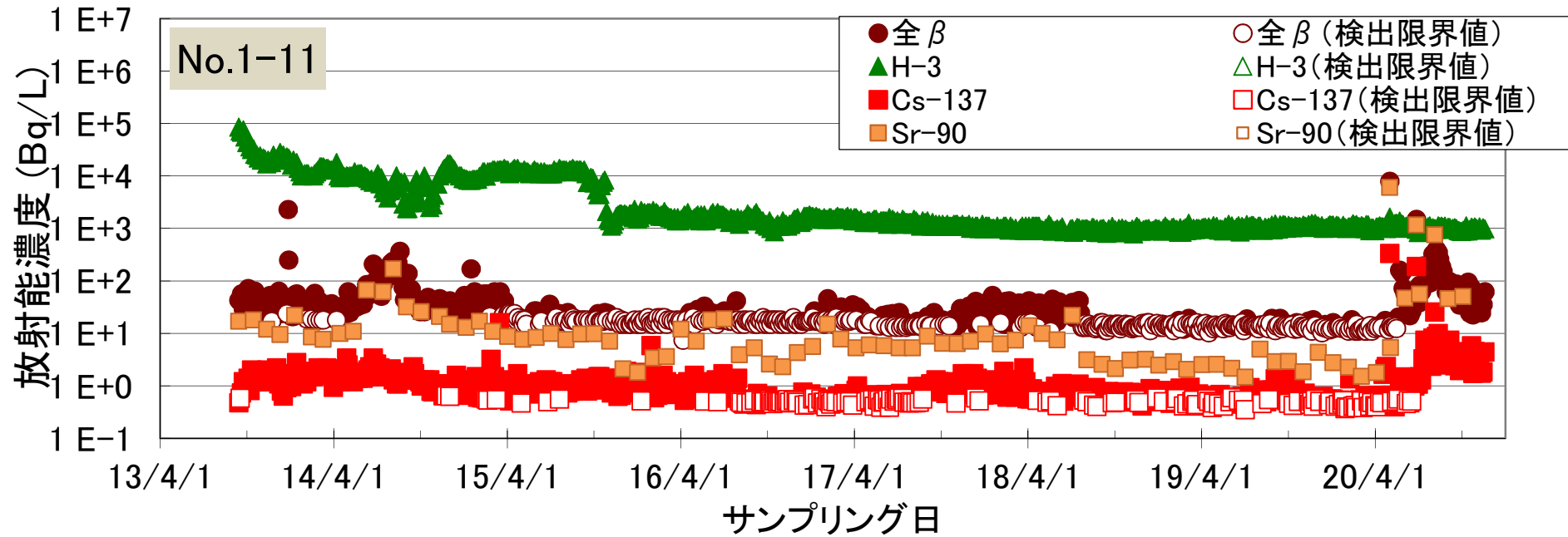
1.護岸部地下水モニタリング

A-4 モニタリング結果 (1、2号機取水口間)



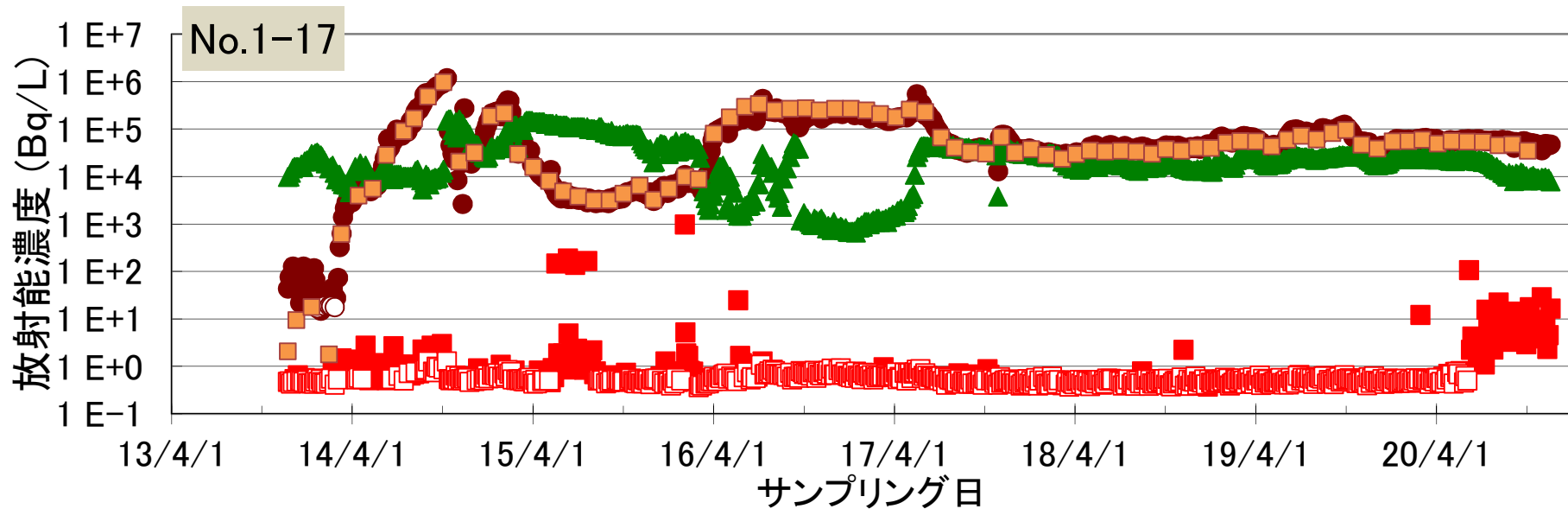
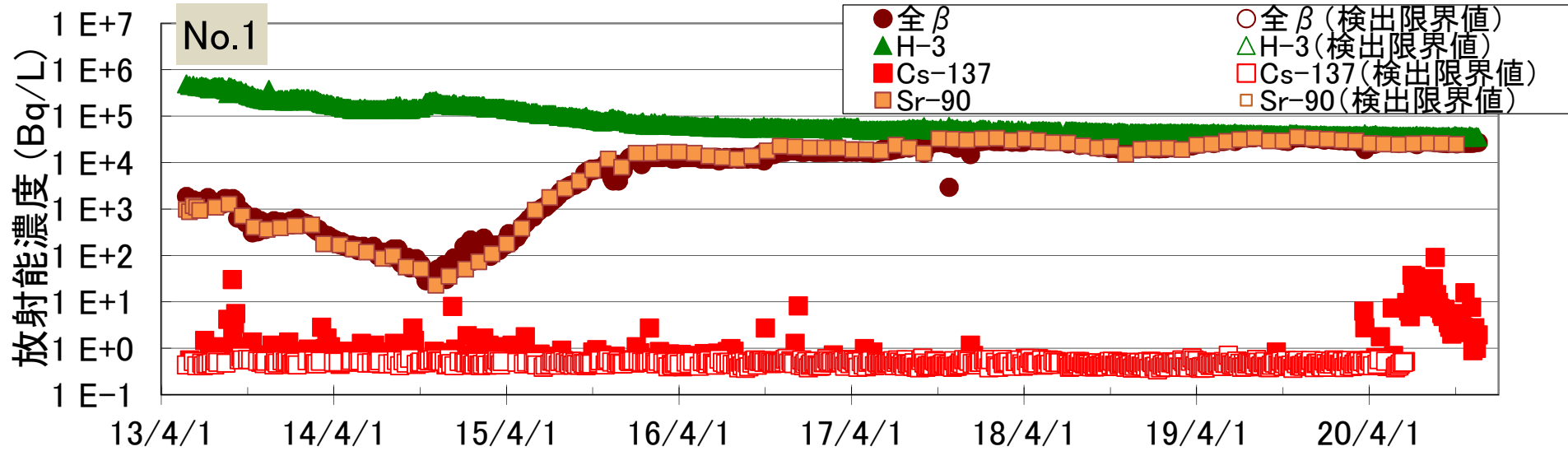
1.護岸部地下水モニタリング

A-5 モニタリング結果 (1、2号機取水口間)



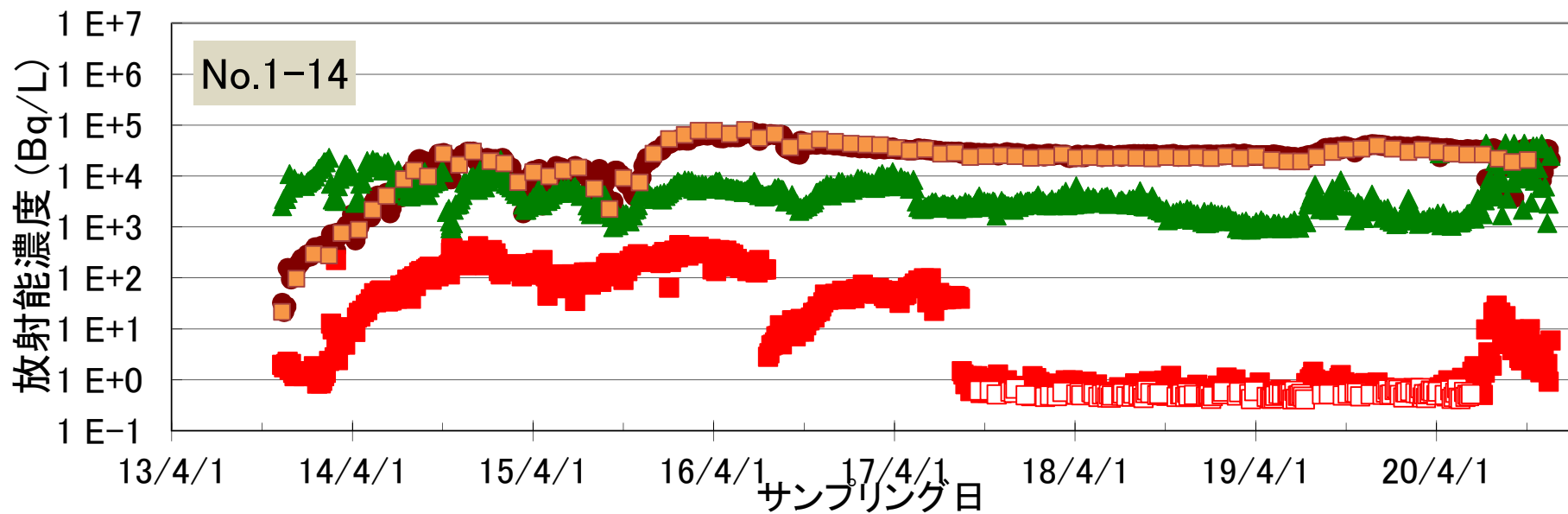
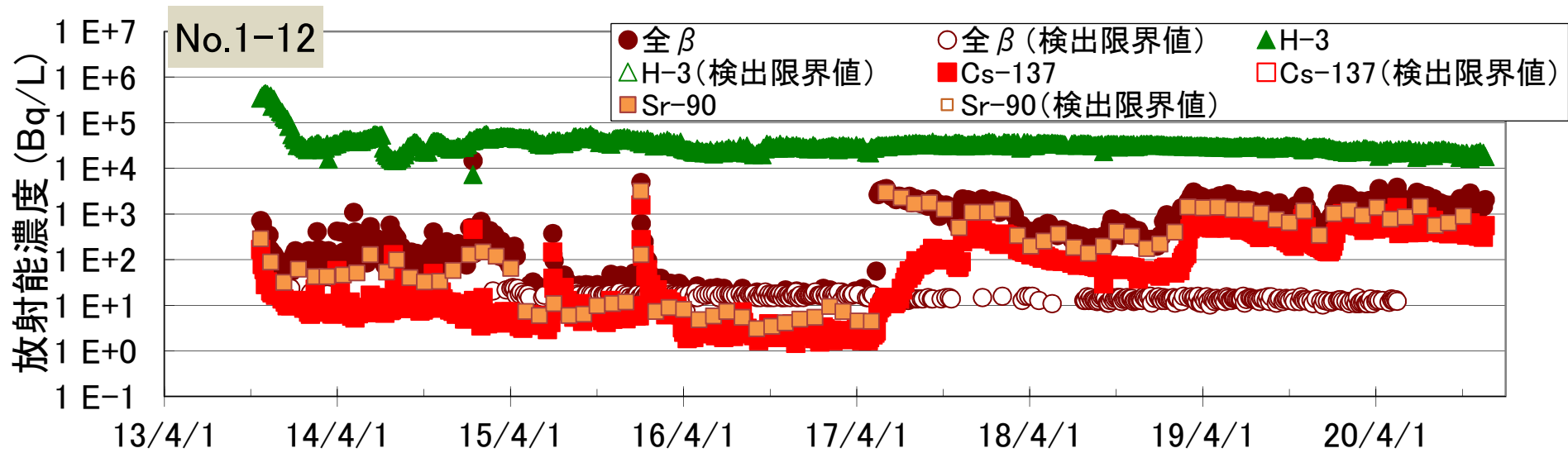
1.護岸部地下水モニタリング

A-6 モニタリング結果 (1、2号機取水口間)



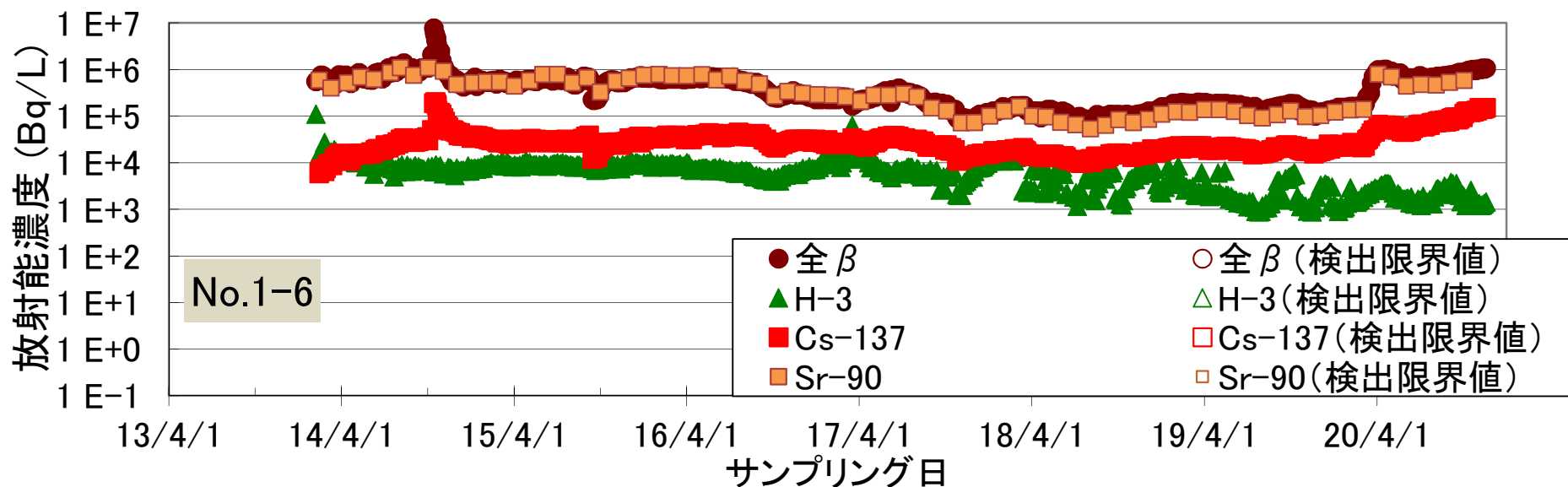
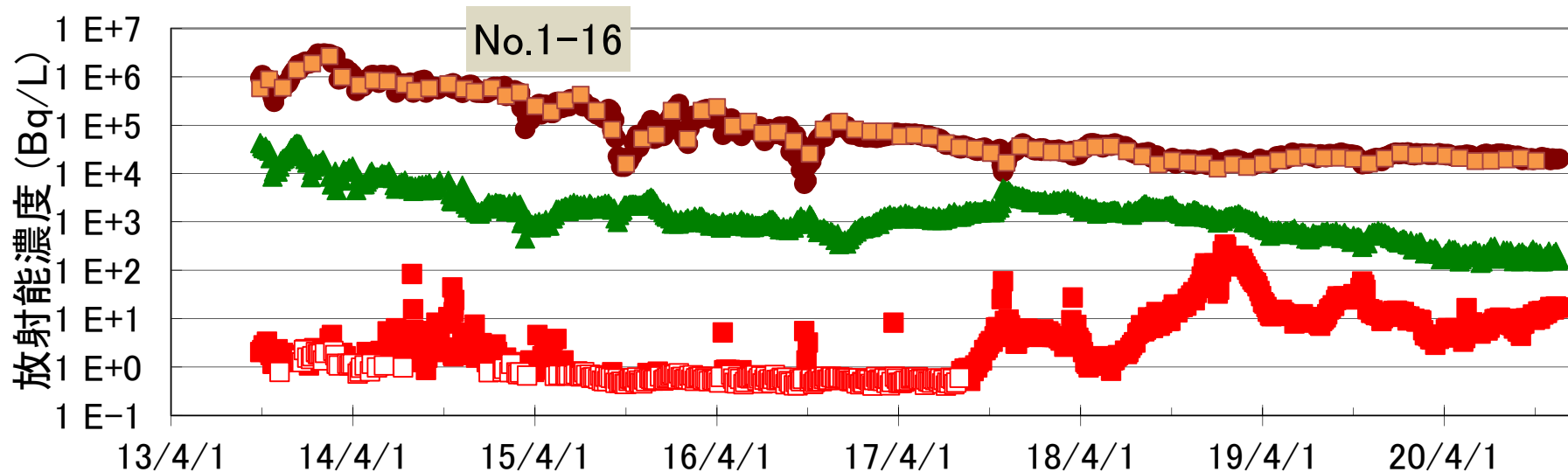
1.護岸部地下水モニタリング

A-7 モニタリング結果 (1、2号機取水口間)



1.護岸部地下水モニタリング

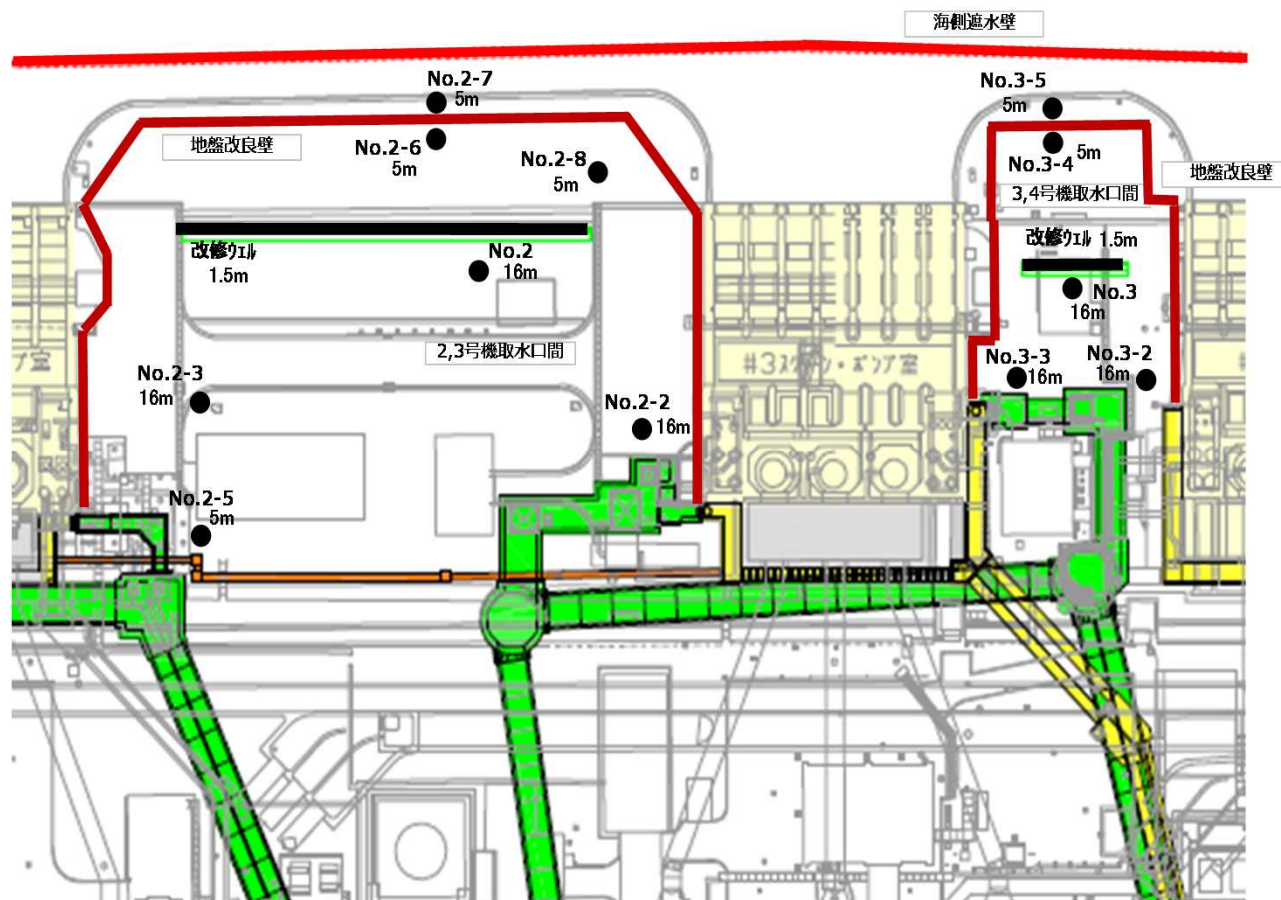
A-8 モニタリング結果 (1、2号機取水口間)



1.護岸部地下水モニタリング

B. タービン建屋東側護岸部の地下水 (2号取水口より南側) **TEPCO**

- 3、4号機取水口付近の地下水観測孔は下図のとおり。
- 2、3号機取水口間、3、4号機取水口間の改修ウェルは、降雨時のみくみ上げを行っている。



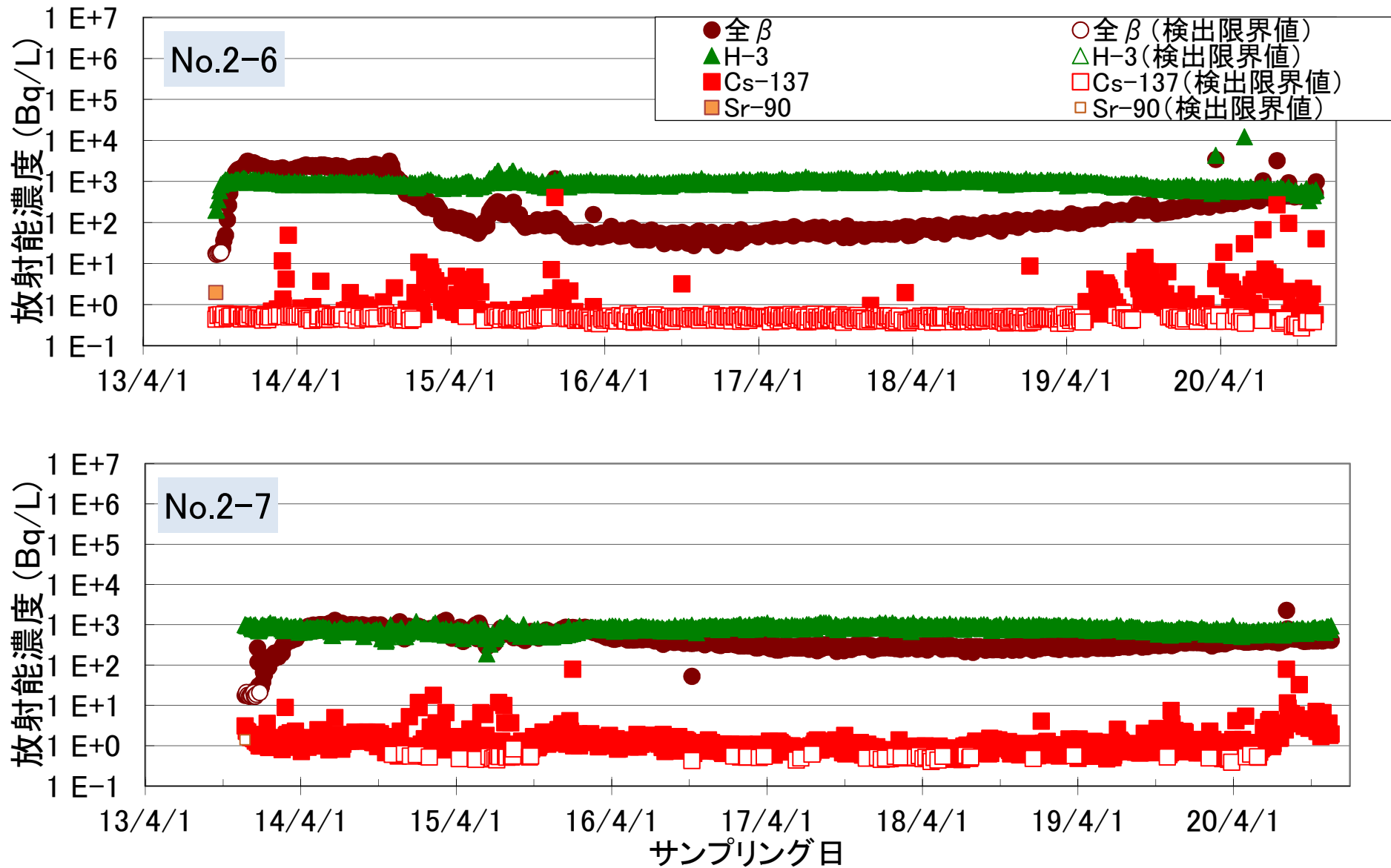
1.護岸部地下水モニタリング

B. タービン建屋東側護岸部の地下水のモニタリング状況 **TEPCO**

- 2、3号機取水口間エリアは、1、2号機取水口間同様、2号機取水口での汚染水大量流出による地下水汚染の影響が、エリア北側を中心に見られる。
- 特に、北側の2-3、2-5では全ベータ濃度、トリチウム濃度が高い状況。
- 南側は、北側に比べれば汚染は少ないものの、2号機同様3号機取水口でも汚染水大量流出があったことから、ある程度の地下水汚染が見られているものと考えられる。
- 3、4号機取水口間も、2、3号機取水口間同様に3号機の海水配管トレンチが埋設されており、2、3号機取水口間南側と同程度の汚染レベルで推移している。
- 海側遮水壁と陸側遮水壁により外部と遮断されているのは1、2号取水口エリアと同様であり、今年3月以降の上昇も同様であるが、外部への影響は無いものと考えられる。

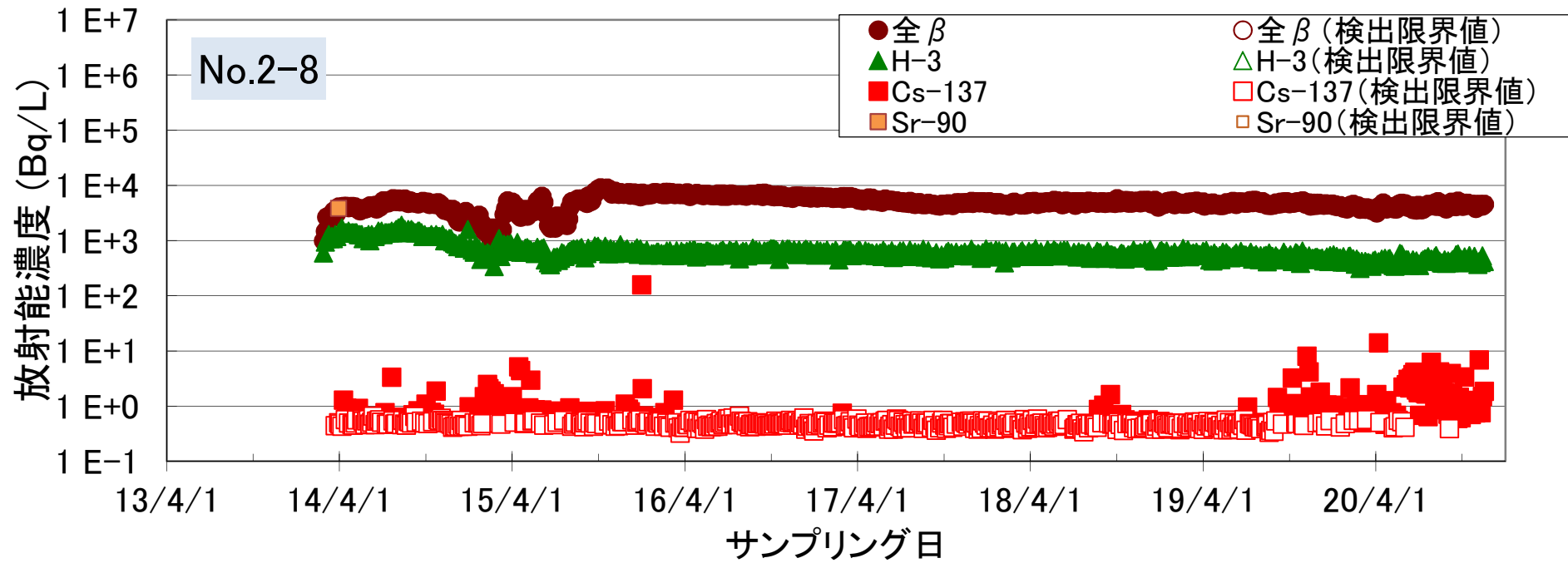
1.護岸部地下水モニタリング

B-1 モニタリング結果 (2、3号機取水口間)



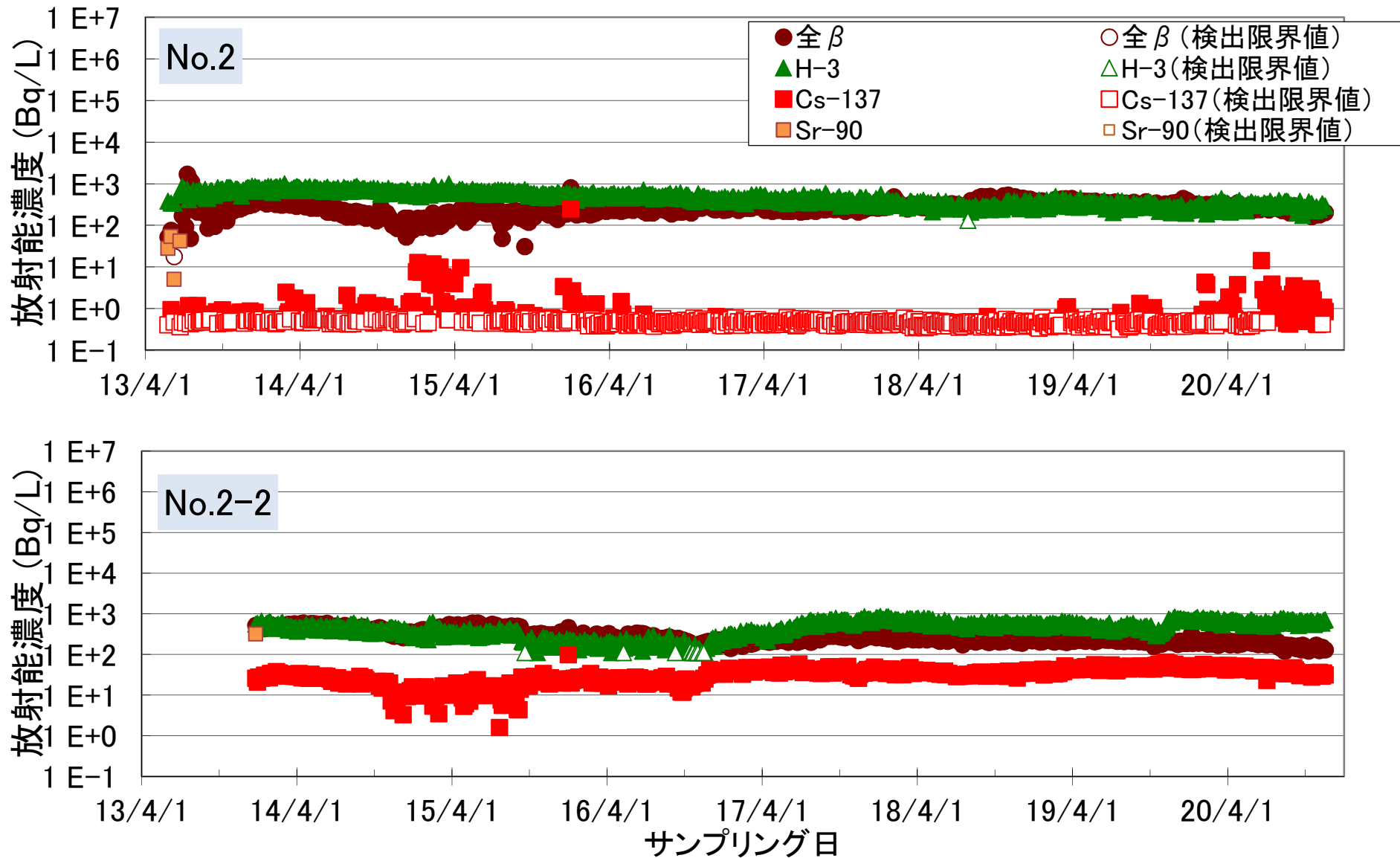
1.護岸部地下水モニタリング

B-2 モニタリング結果 (2、3号機取水口間)



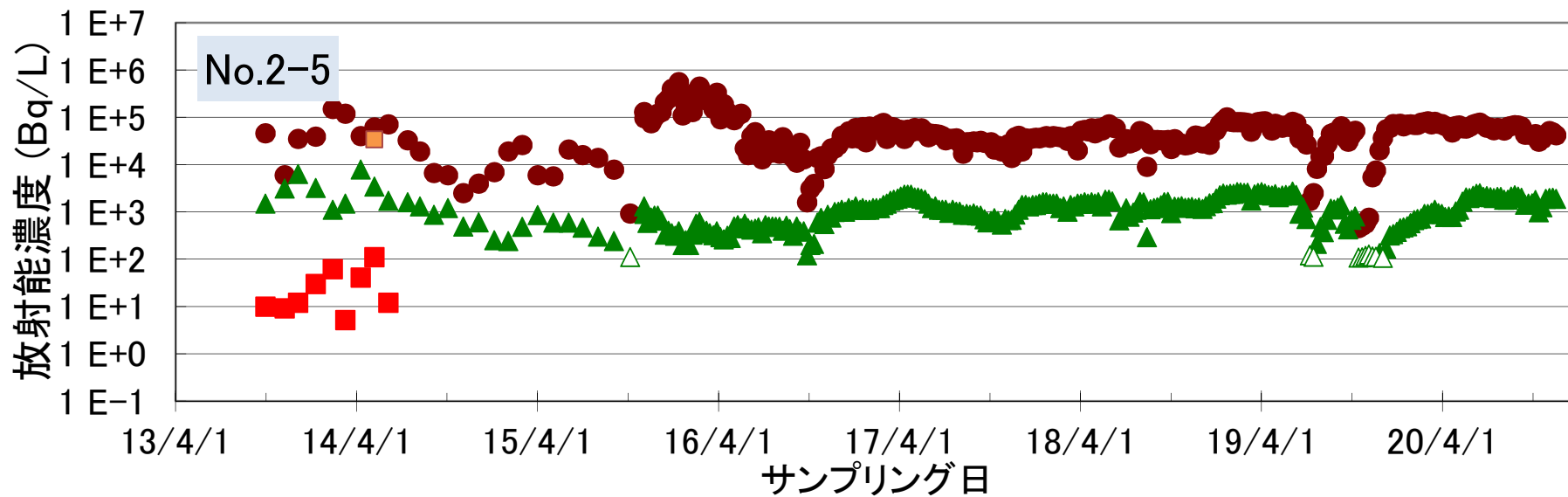
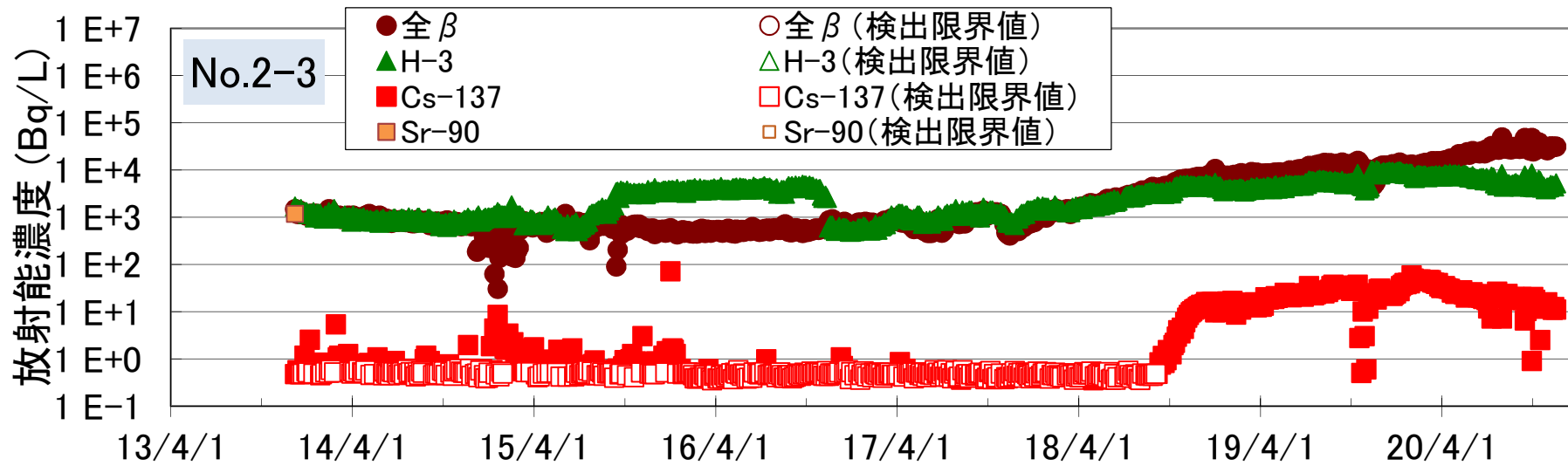
1.護岸部地下水モニタリング

B-3 モニタリング結果 (2、3号機取水口間)



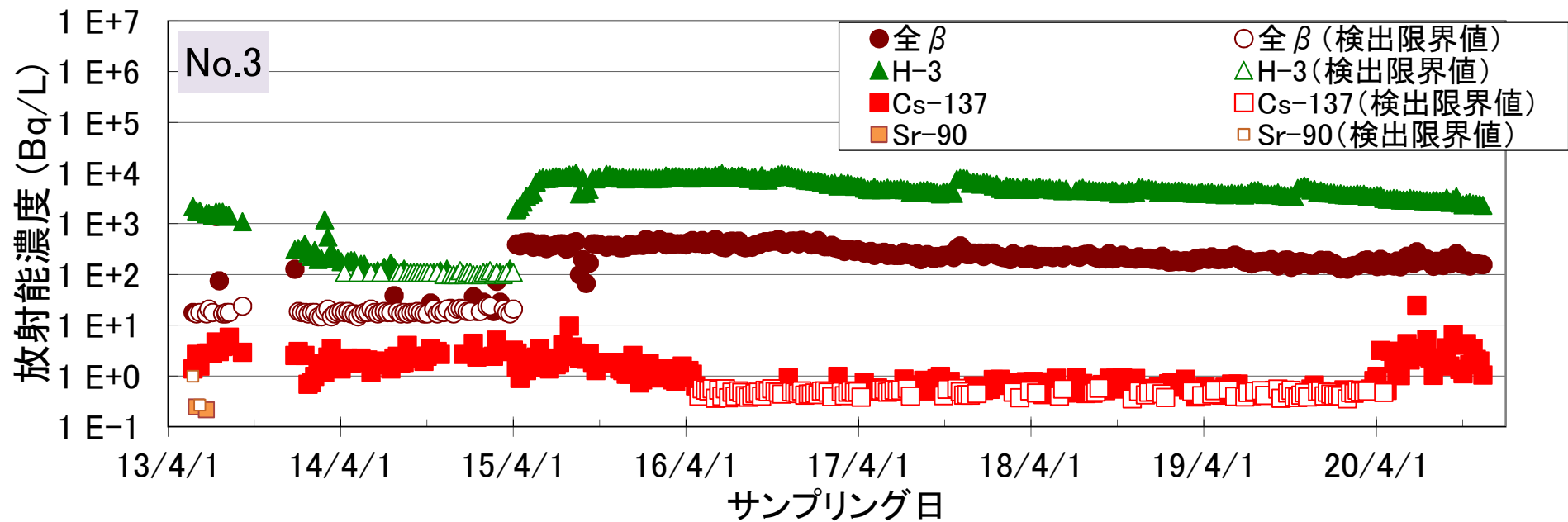
1.護岸部地下水モニタリング

B-4 モニタリング結果 (2、3号機取水口間)



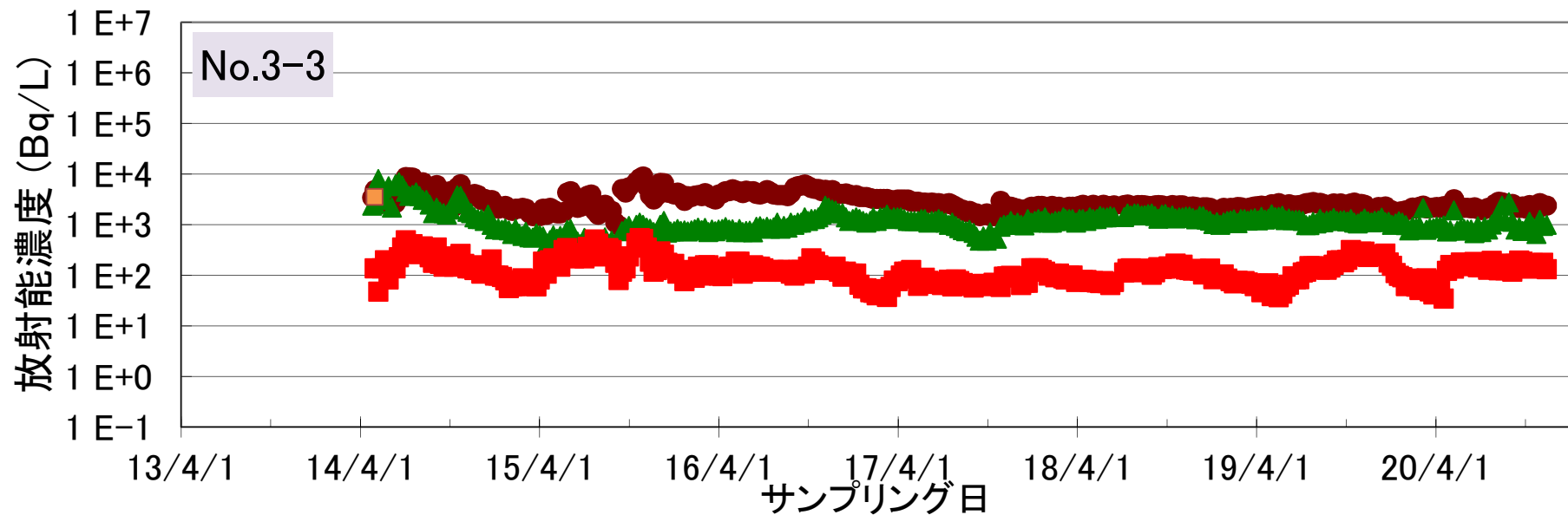
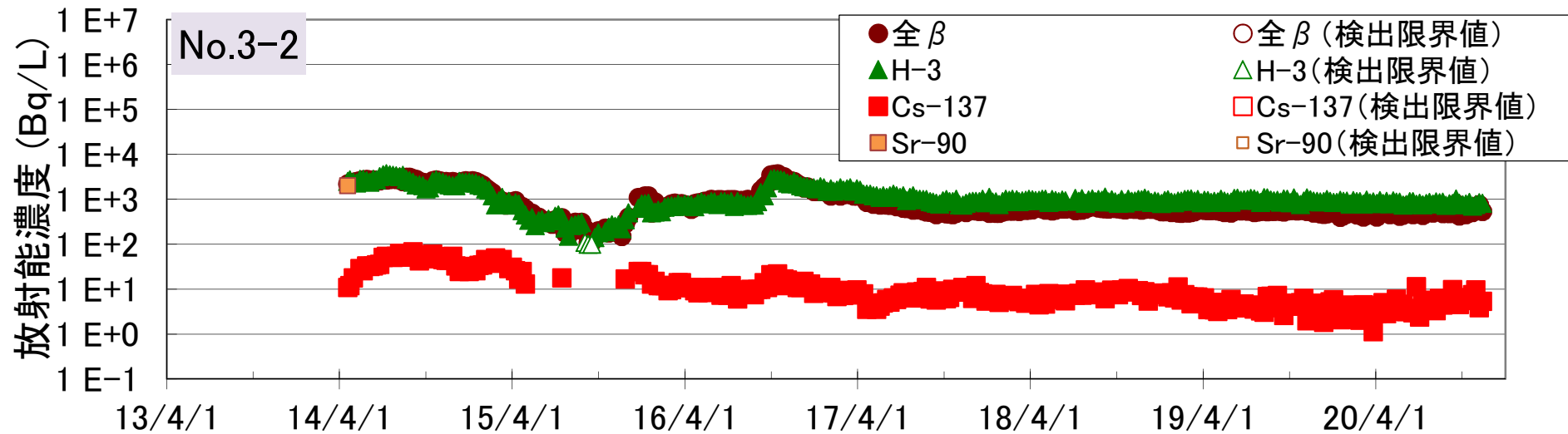
1.護岸部地下水モニタリング

B-5 モニタリング結果 (3、4号機取水口間)



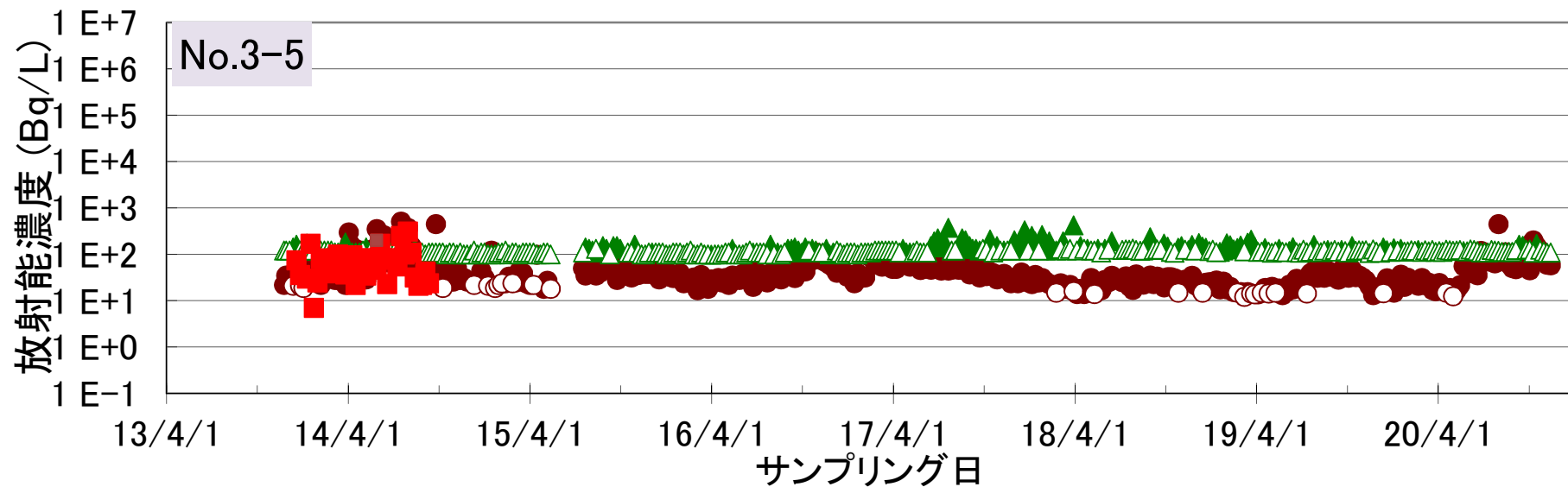
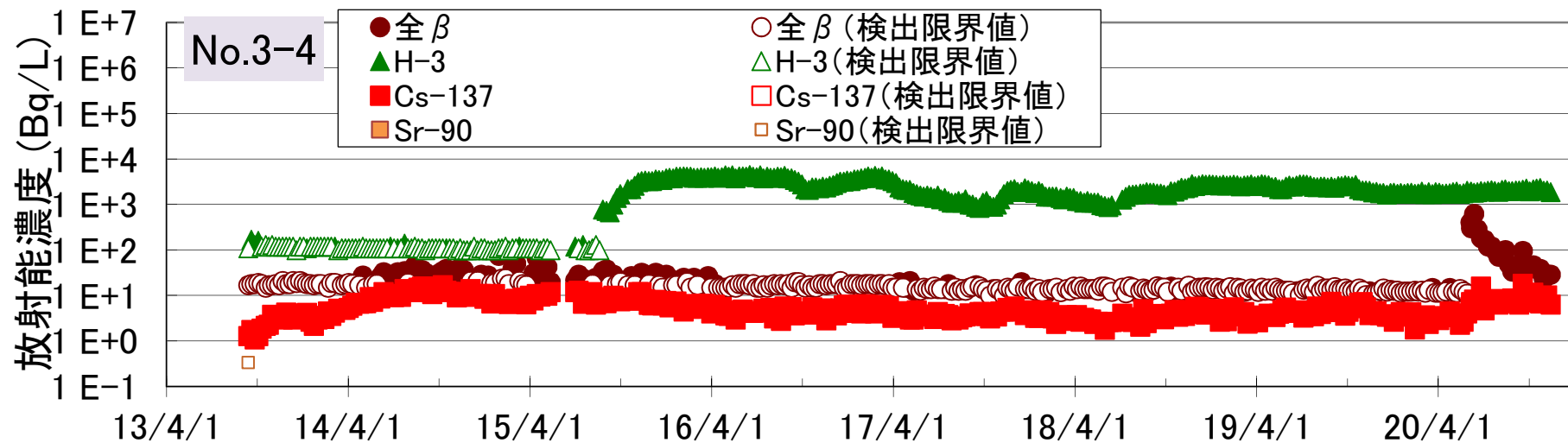
1.護岸部地下水モニタリング

B-6 モニタリング結果 (3、4号機取水口間)



1.護岸部地下水モニタリング

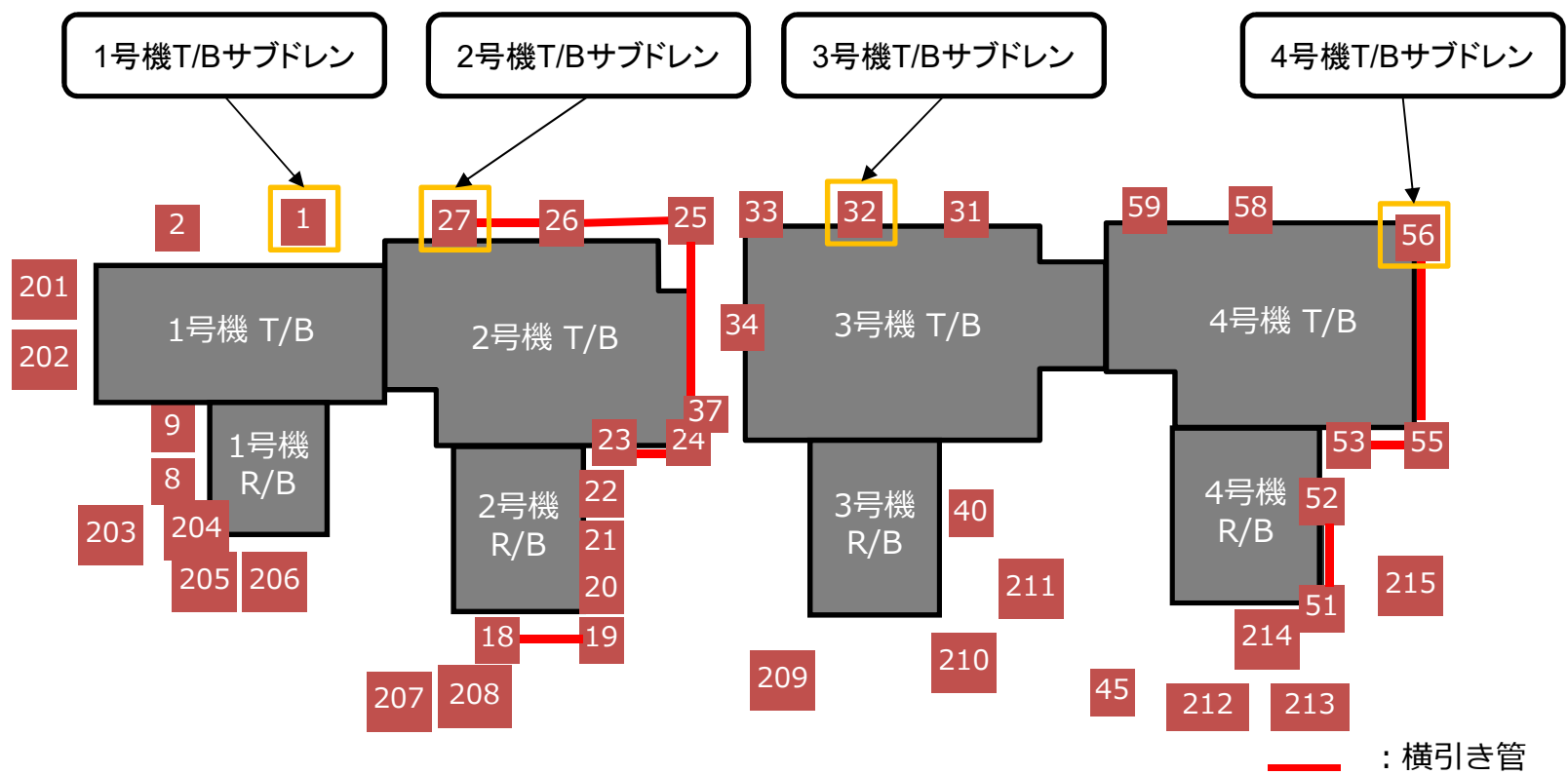
B-7 モニタリング結果 (3、4号機取水口間)



2.タービン東側モニタリング

A. 1-4号機 タービン建屋東側のサブドレン

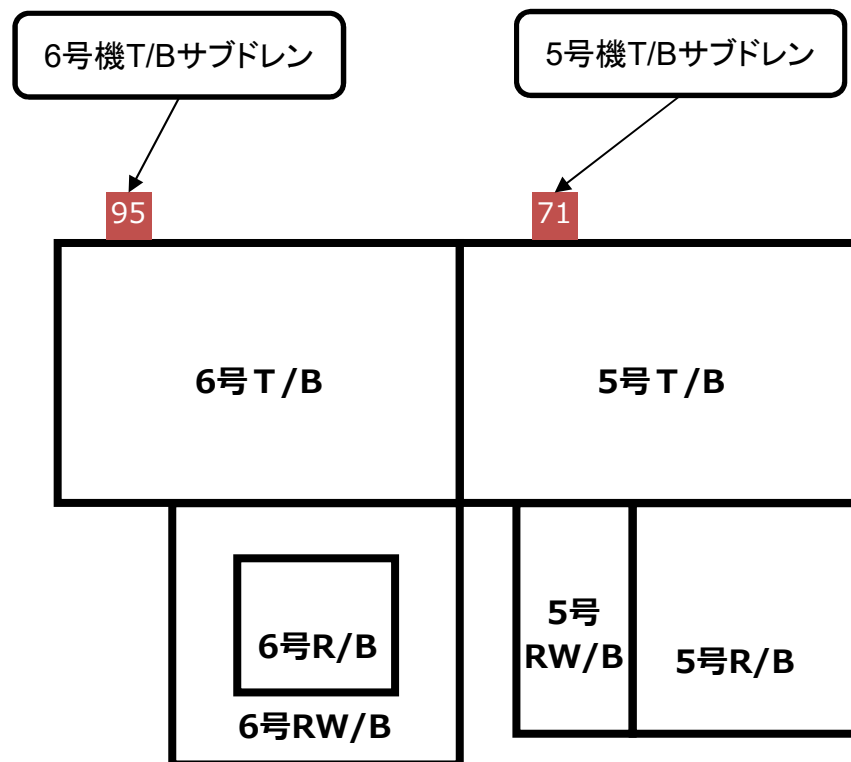
- 1-4号機タービン建屋東側サブドレンのモニタリング地点は下図の通り。



2.タービン東側モニタリング

B. 5、6号機タービン建屋東側サブドレン

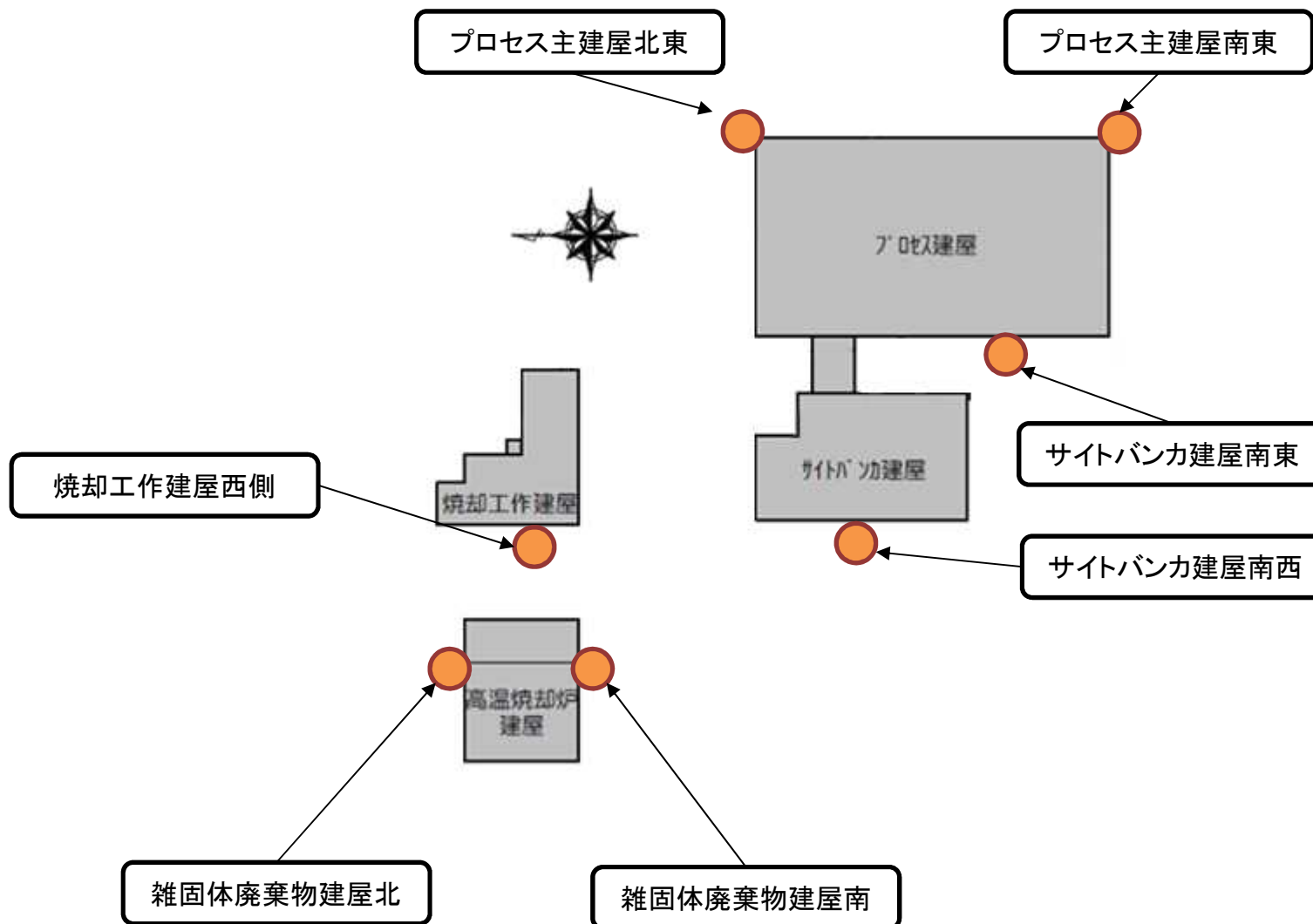
- 5、6号機タービン建屋東側サブドレンのモニタリング地点は下図の通り。



2.タービン東側モニタリング

C. 集中廃棄物処理施設周辺のサブドレン

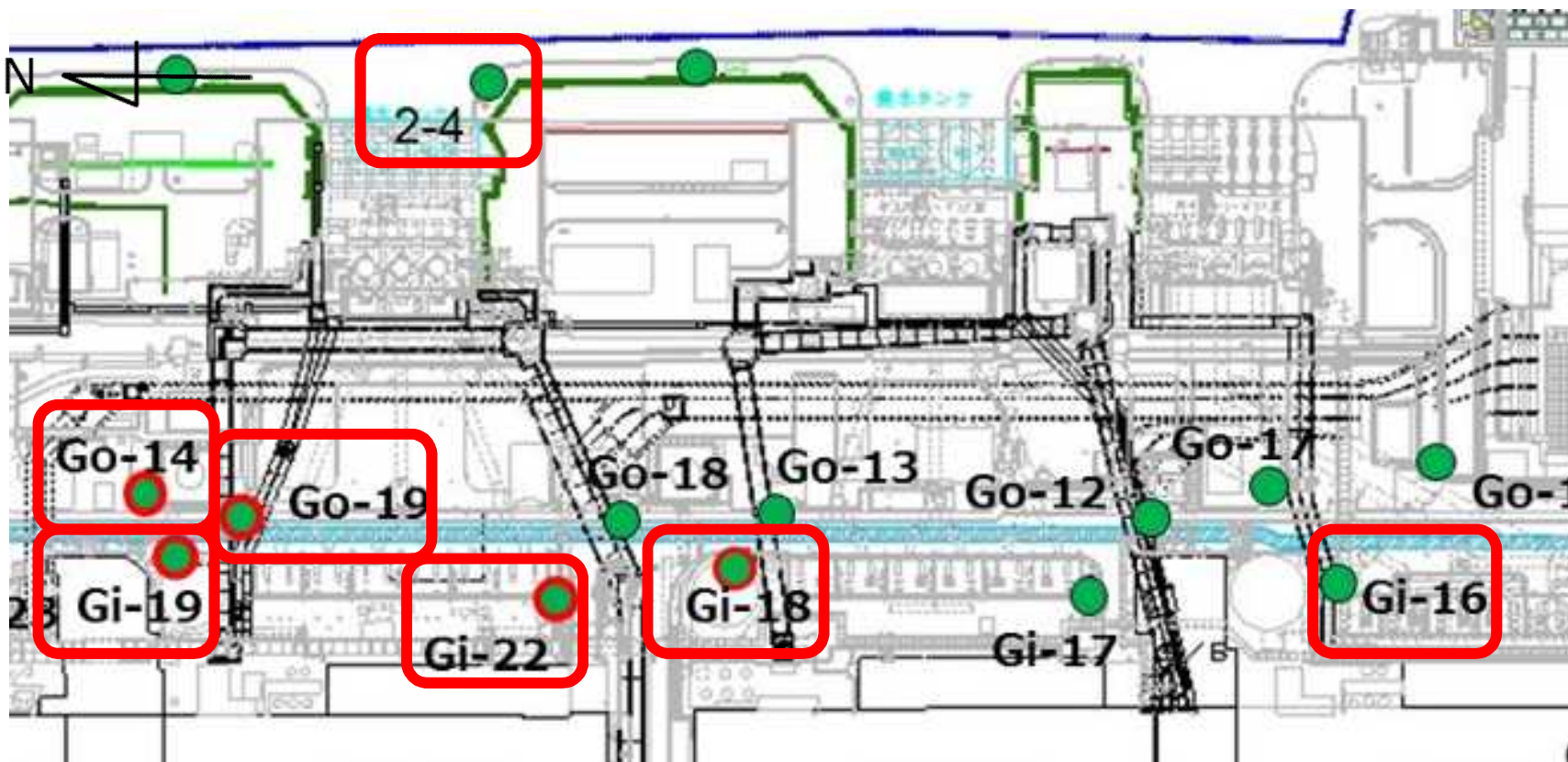
- 集中廃棄物処理施設周辺のサブドレンのモニタリング地点は下図の通り。



2.タービン東側モニタリング

D. 1、2号T/B海側の下部透水層採水箇所

- 2019年1月に1、2号T/B海側の下部透水層（互層部）で1万 Bq/Lオーダーのトリチウム濃度が検出された観測孔については、継続的に水質の監視を行ってきた。継続モニタリング地点は下図の赤枠で示した井戸。



【凡例】

● 互層部観測井位置

○ 互層部観測井（トリチウム検出箇所:2019.1.29採水時）

2. タービン東側のモニタリング状況

- A) 1～4号機タービン東側のサブドレン
⇒2016年までは概ね低下傾向で推移
 - 1、2号機タービン東側のサブドレン。
⇒2017年以降変動が大きくなり濃度が上昇傾向。
 - 陸側遮水壁の凍結が地下水の状況に何らかの変化を及ぼしたことが考えられる。
⇔外部への影響は無いものと考えられる。

- B) 5、6号機のタービン東側のサブドレン
⇒現在に至るまで低濃度であり特に変化は見られない。

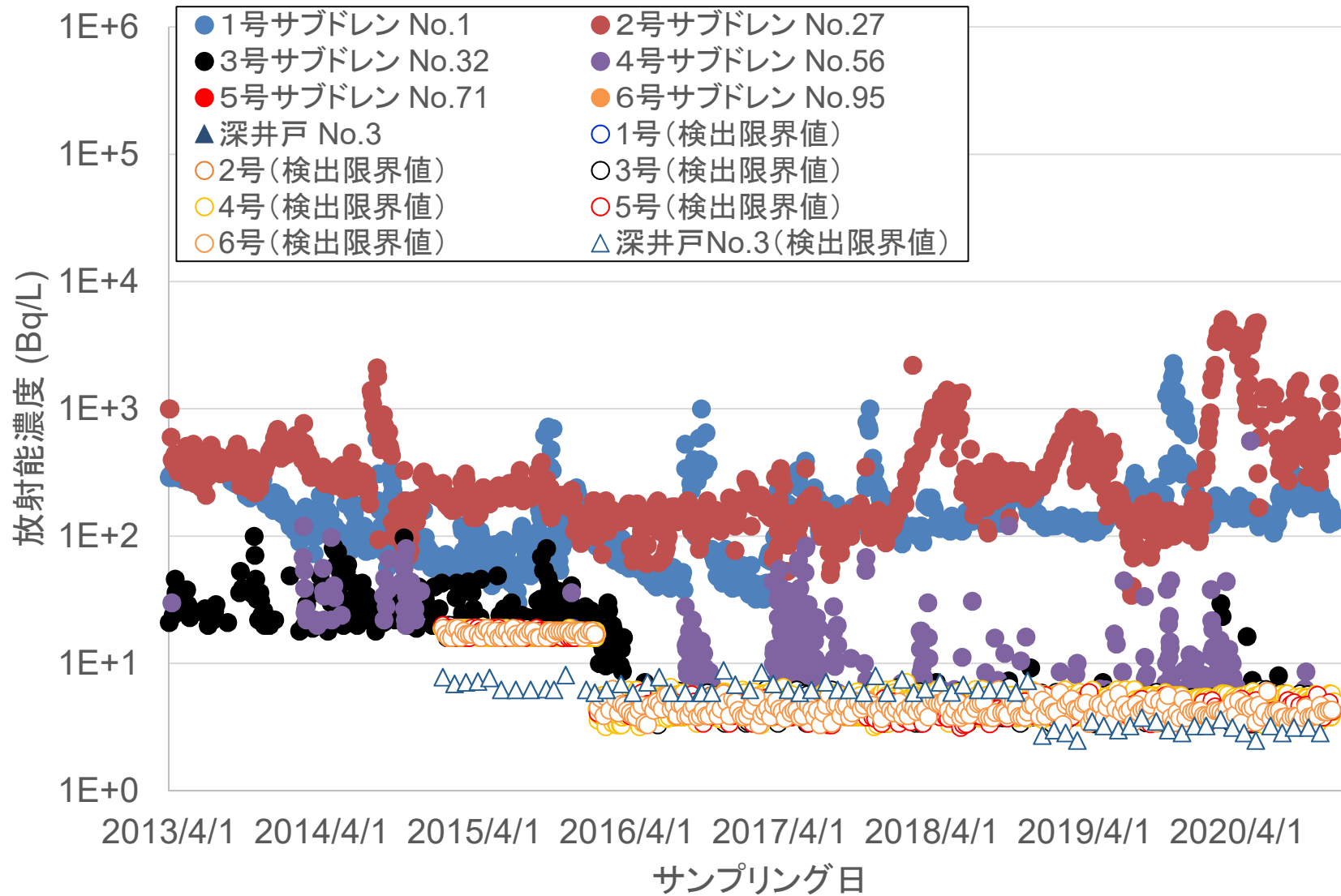
- C) 集中廃棄物処理施設周辺のサブドレンではセシウム137濃度に顕著な変動は見られない。

- D) 1～4号機タービン東側下部透水層の測定値に、大きな変動は見られない。

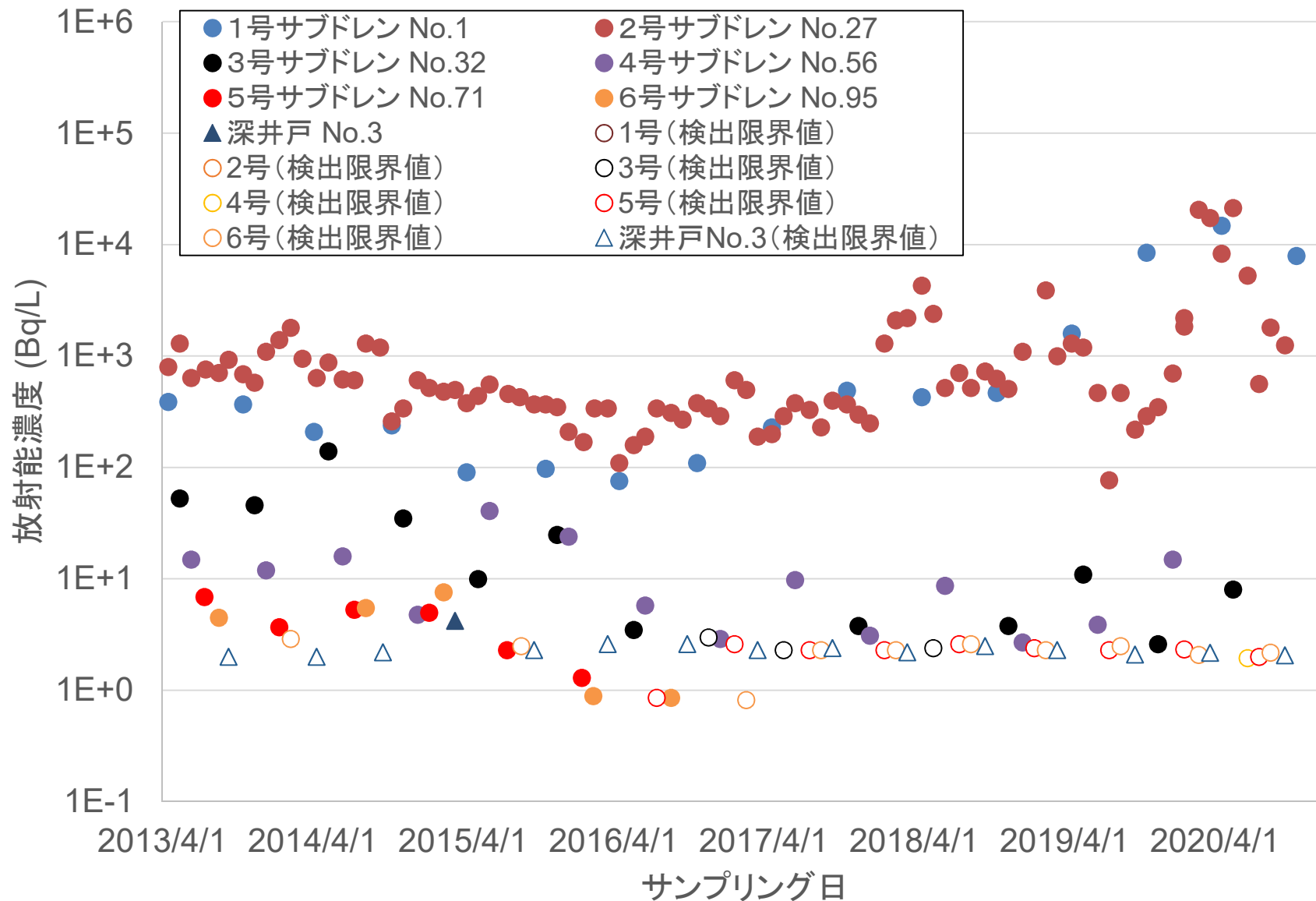
- E) 深井戸の測定値には変動は見られない。

2.タービン東側モニタリング

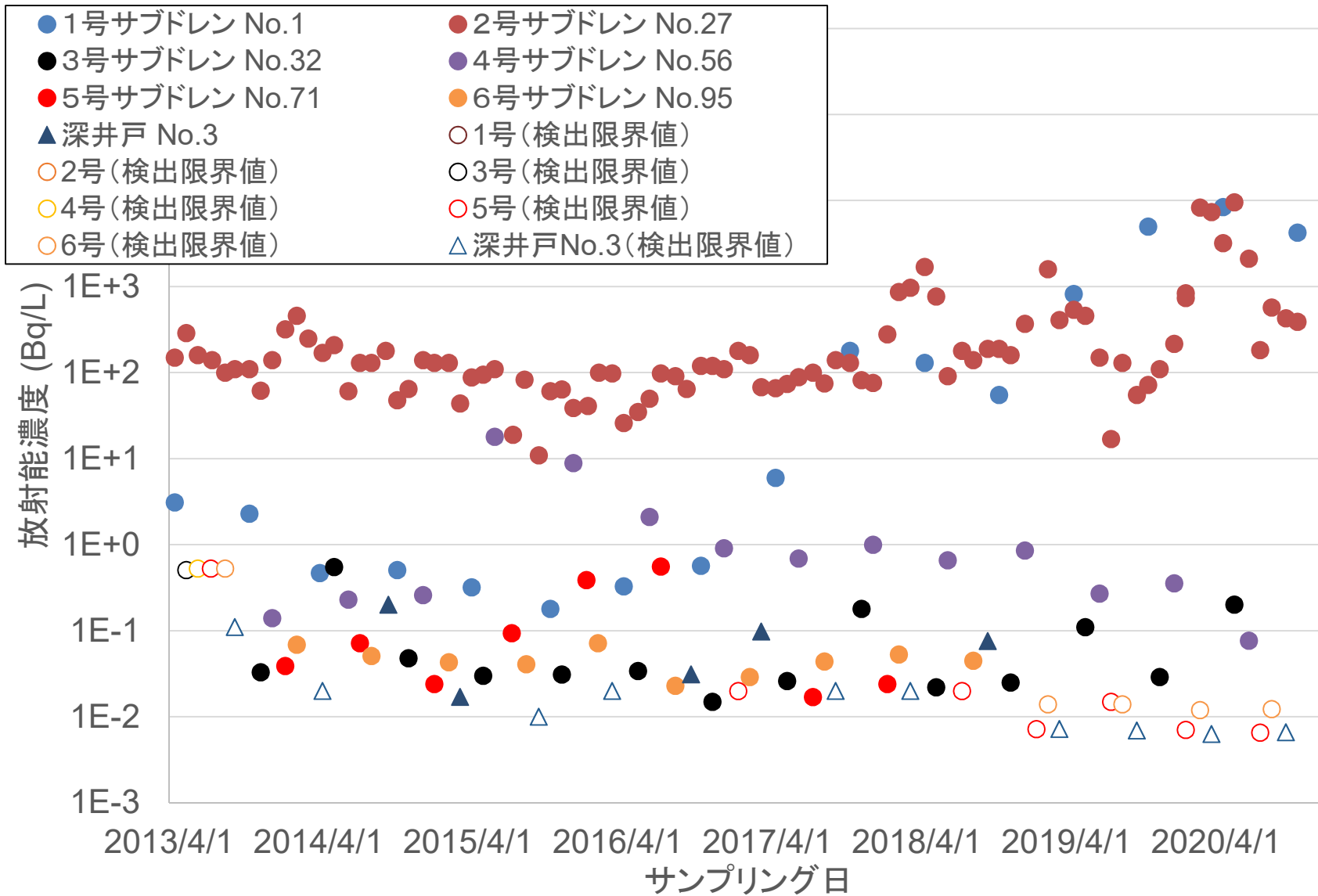
A-1 サブドレンモニタリング結果 (Cs-137)



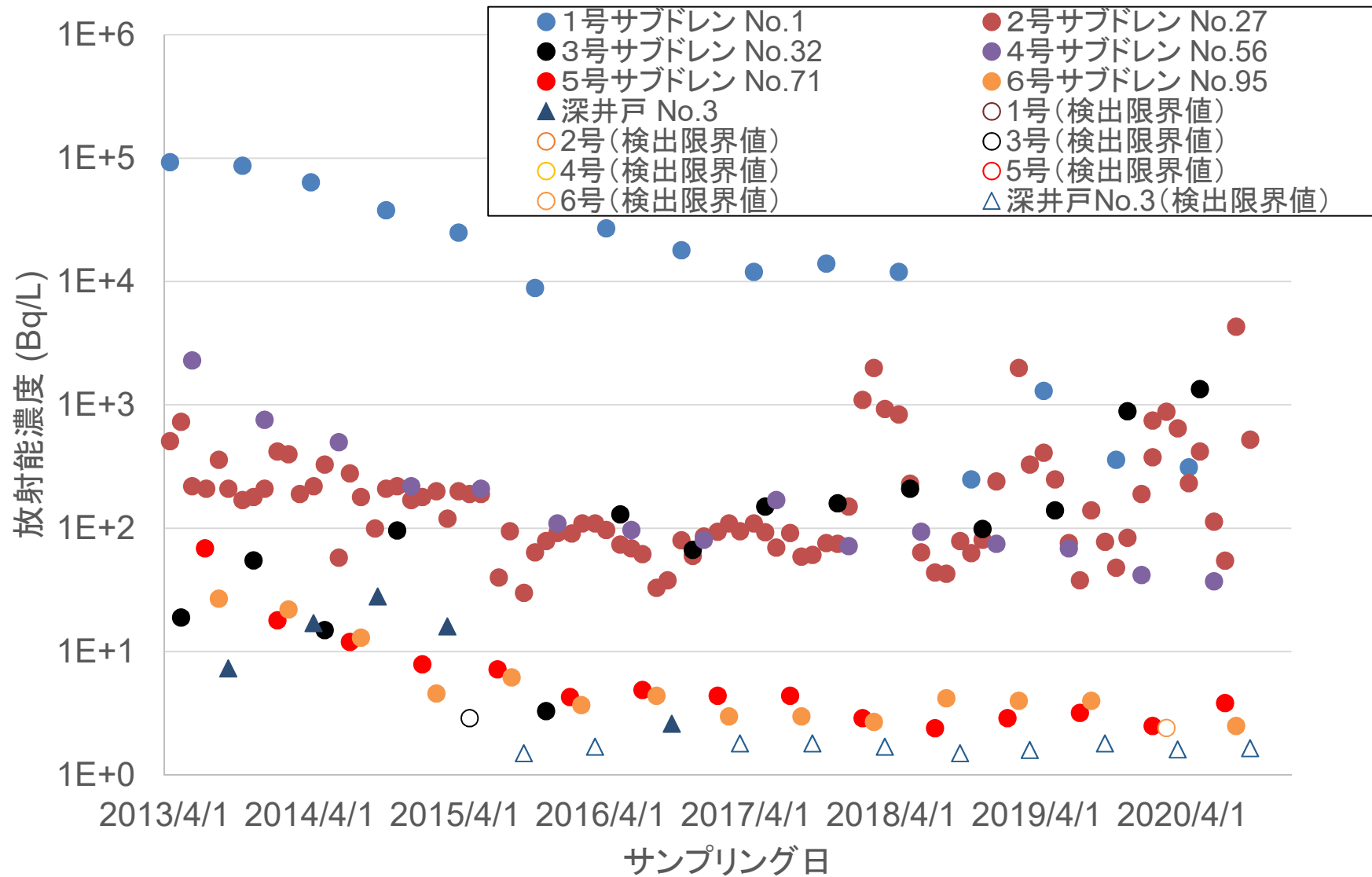
2.タービン東側モニタリング A-2 サブドレンモニタリング結果 (全β)



2.タービン東側モニタリング A-3 サブドレンモニタリング結果 (Sr-90)

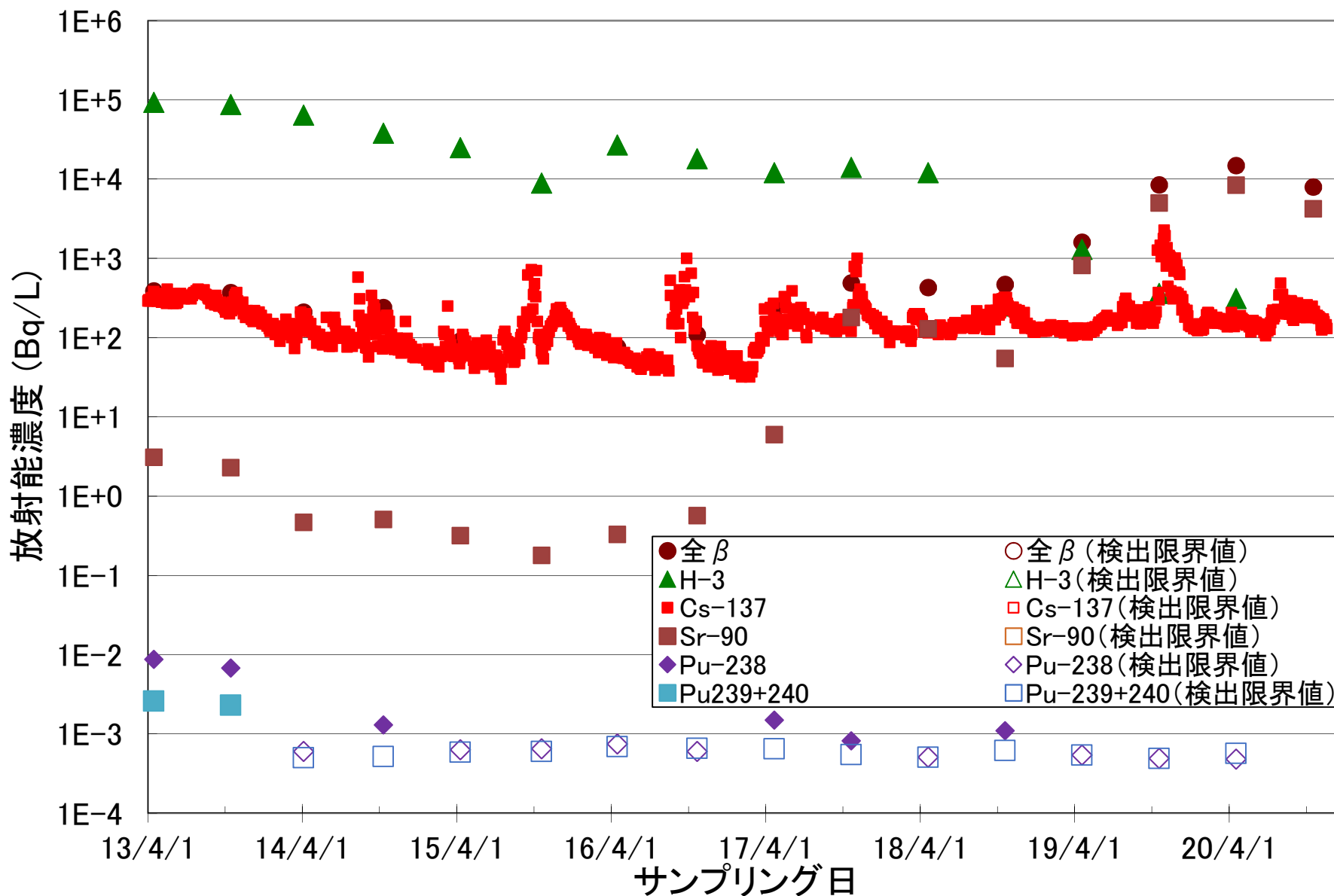


2.タービン東側モニタリング A-4 サブドレンモニタリング結果 (H-3)



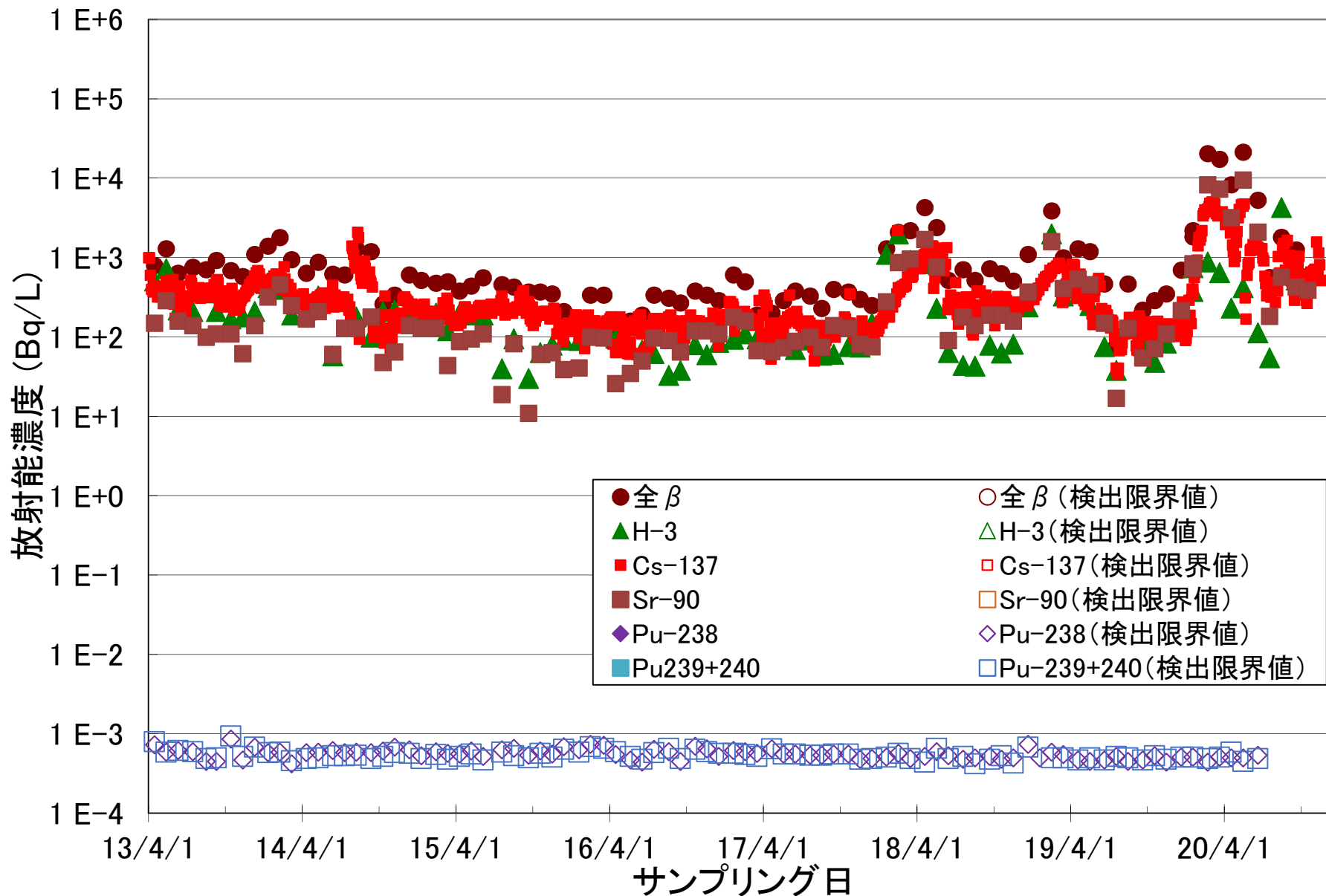
2.タービン東側モニタリング

A-5 1号機サブドレン (No. 1) モニタリング結果



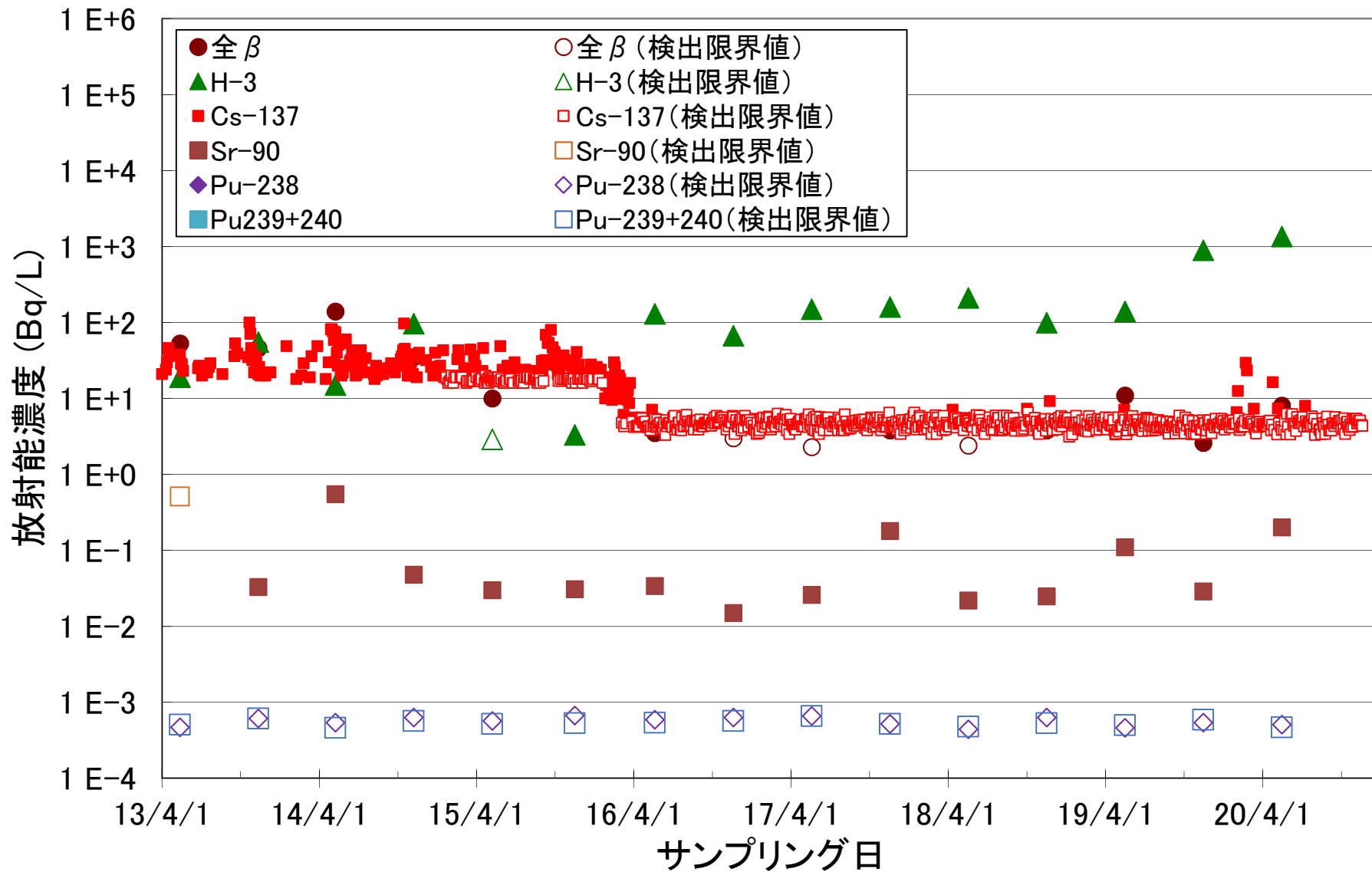
2.タービン東側モニタリング

A-6 2号機サブドレン (No. 27) モニタリング結果



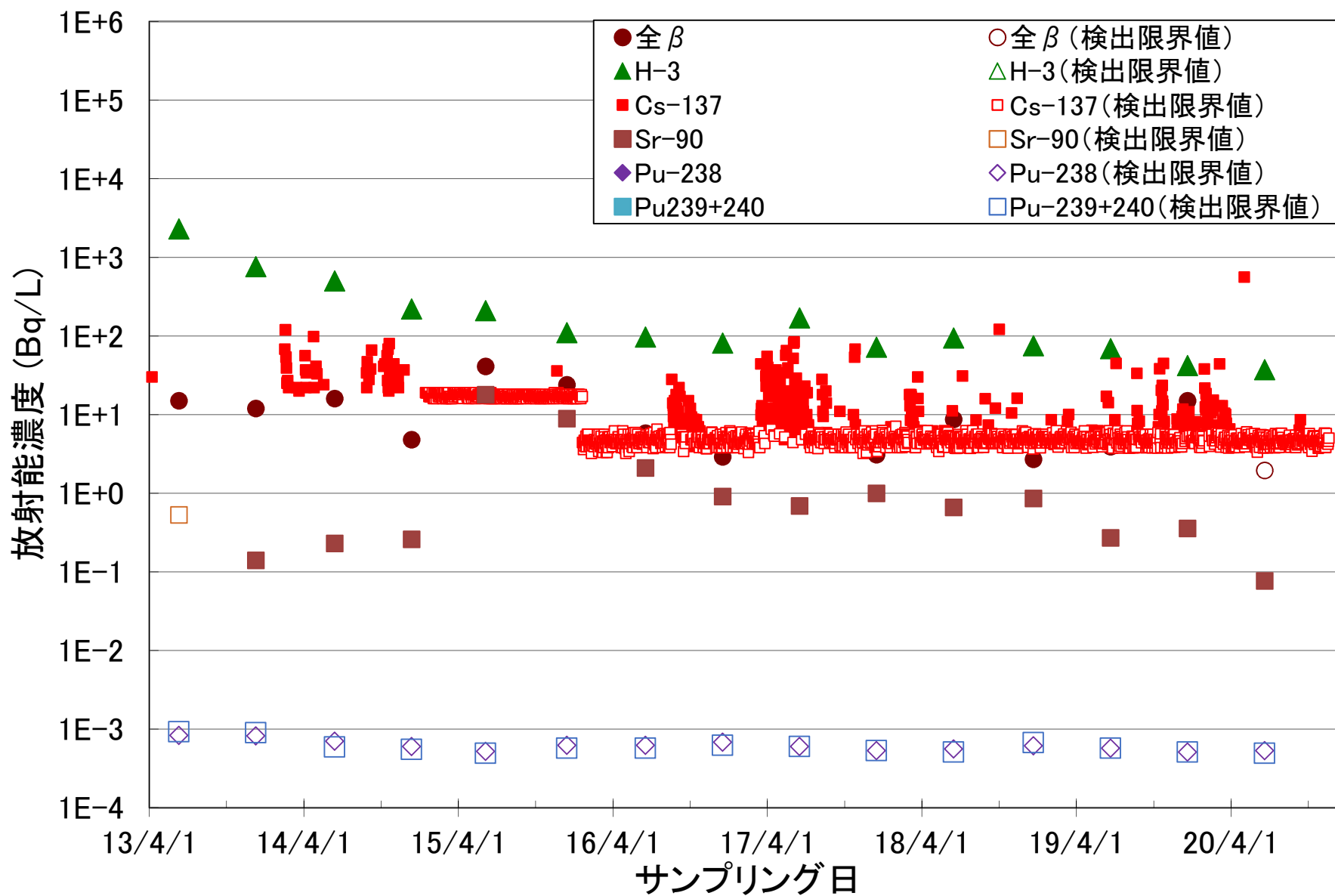
2.タービン東側モニタリング

A-7 3号機サブドレン (No. 32) モニタリング結果



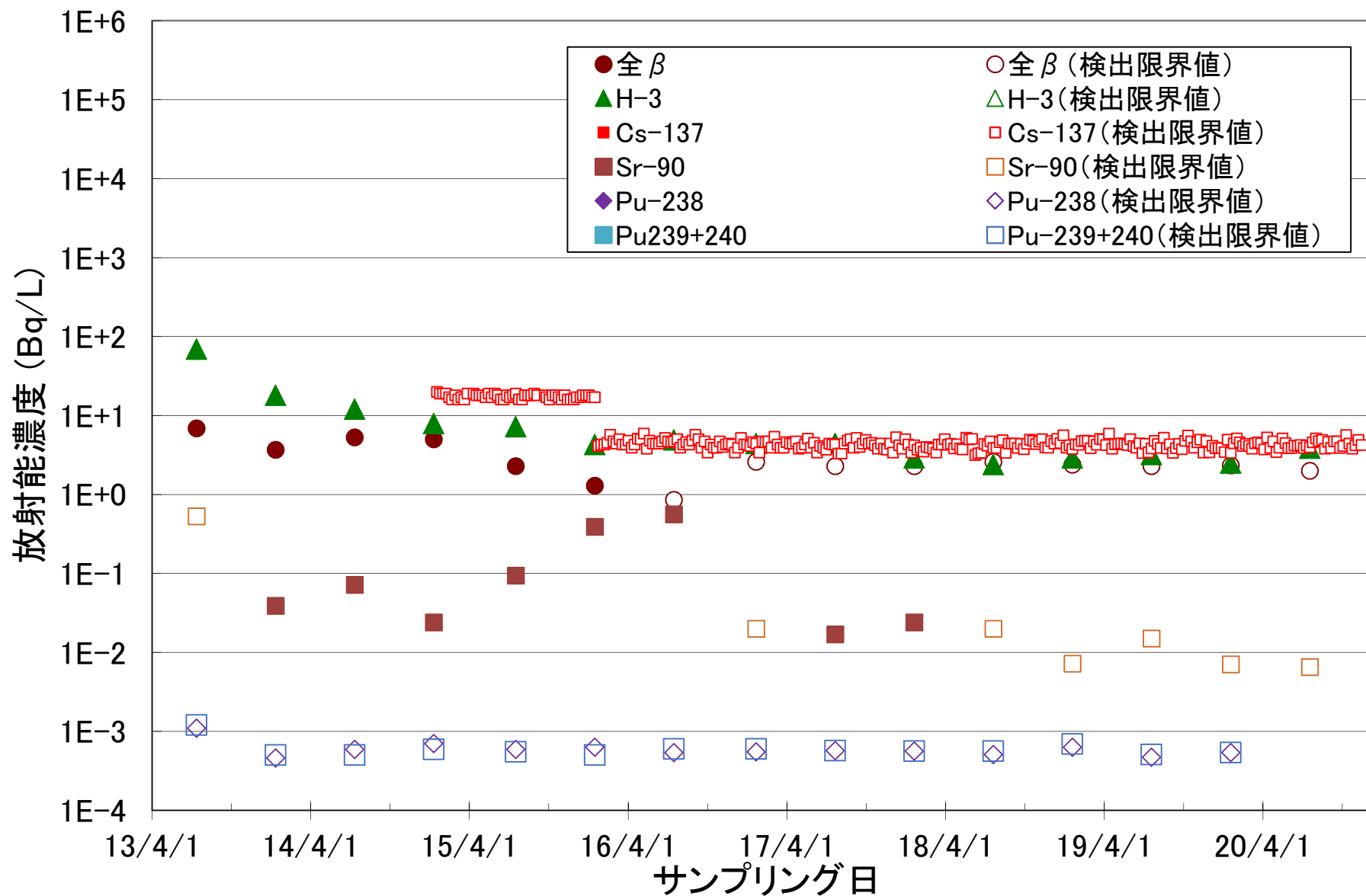
2.タービン東側モニタリング

A-8 4号機サブドレン (No. 56) モニタリング結果

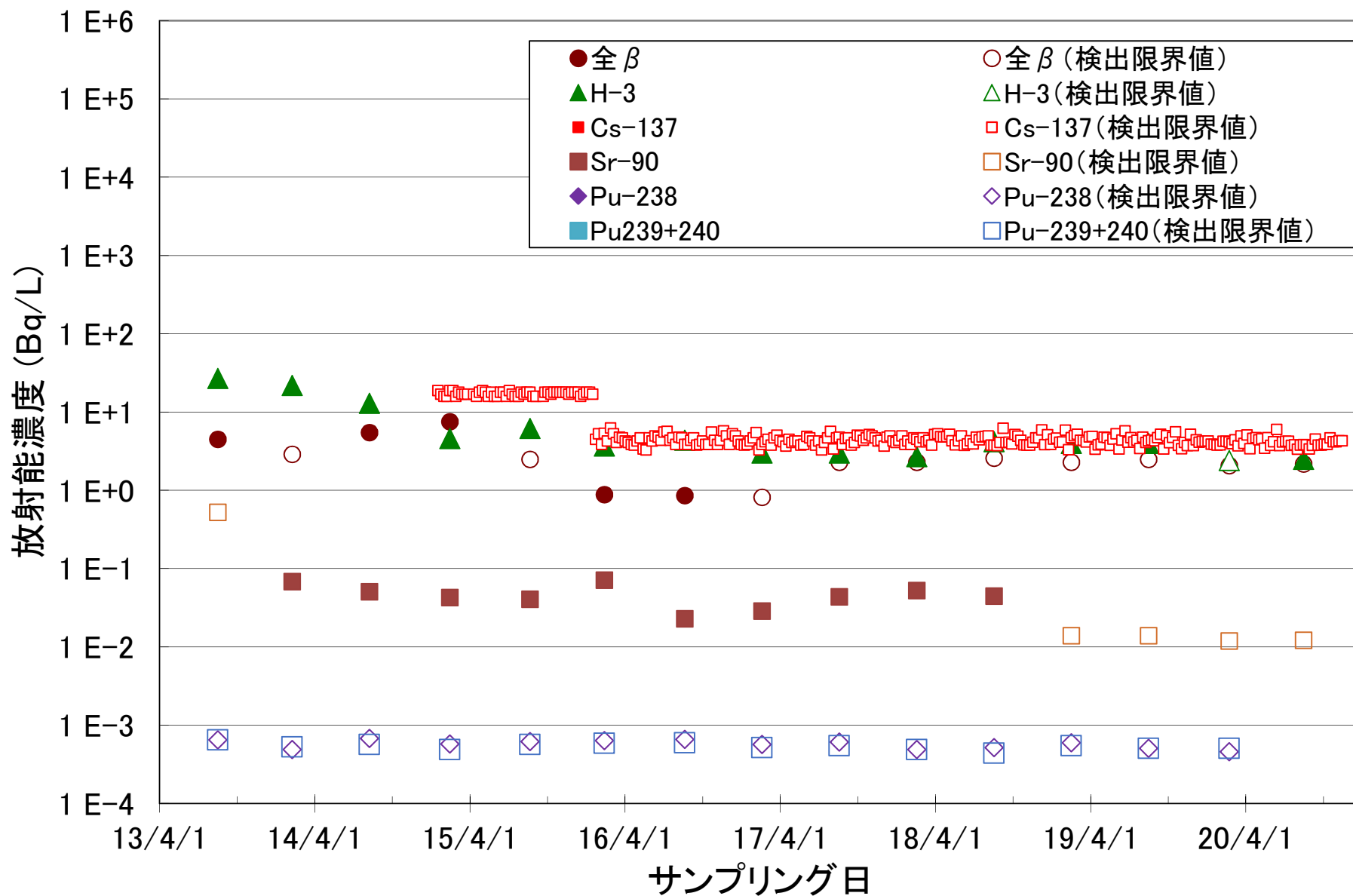


2.タービン東側モニタリング

B-1 5号機サブドレン (No. 71) モニタリング結果

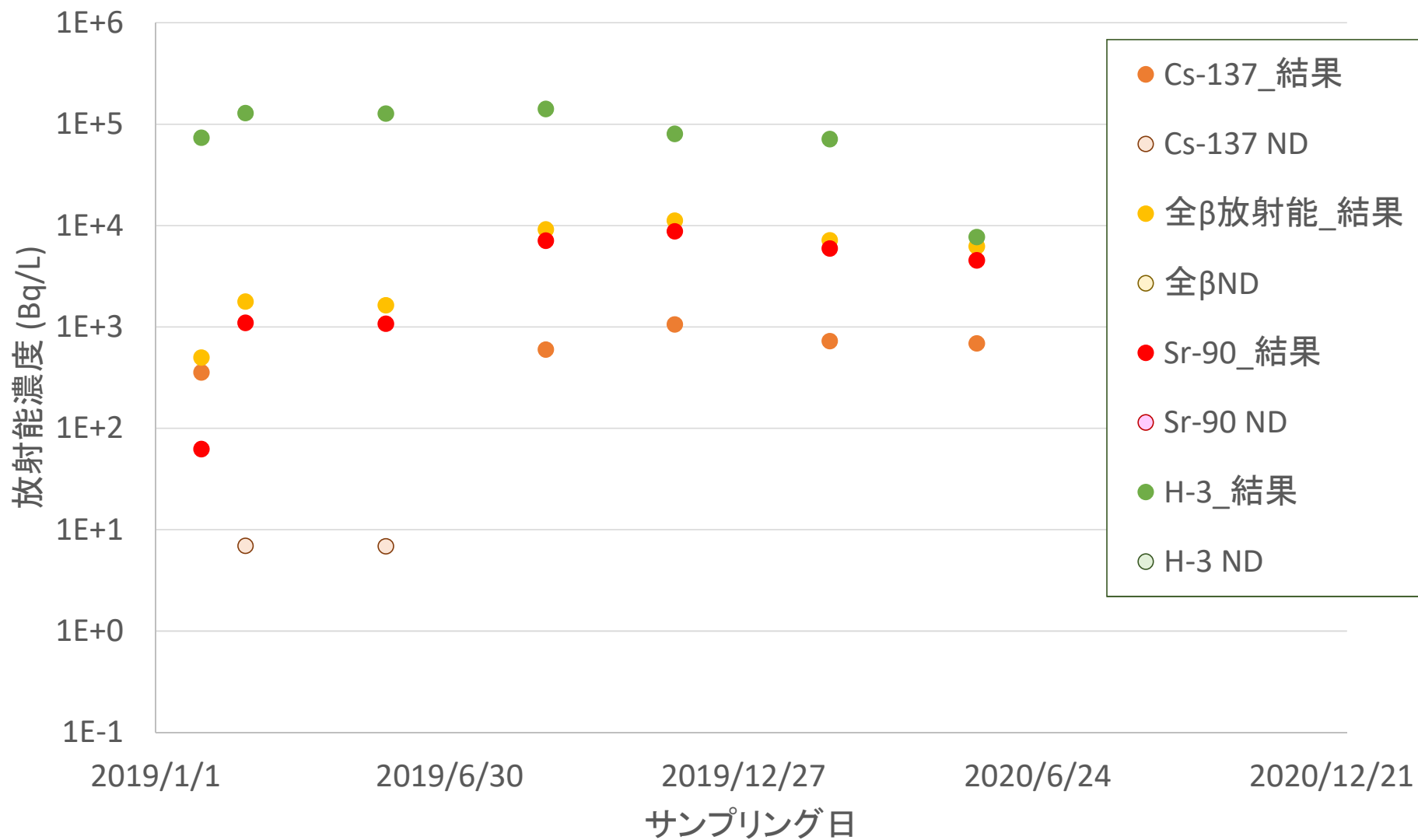


2.タービン東側モニタリング B-2 6号機サブドレン (No. 95)モニタリング結果



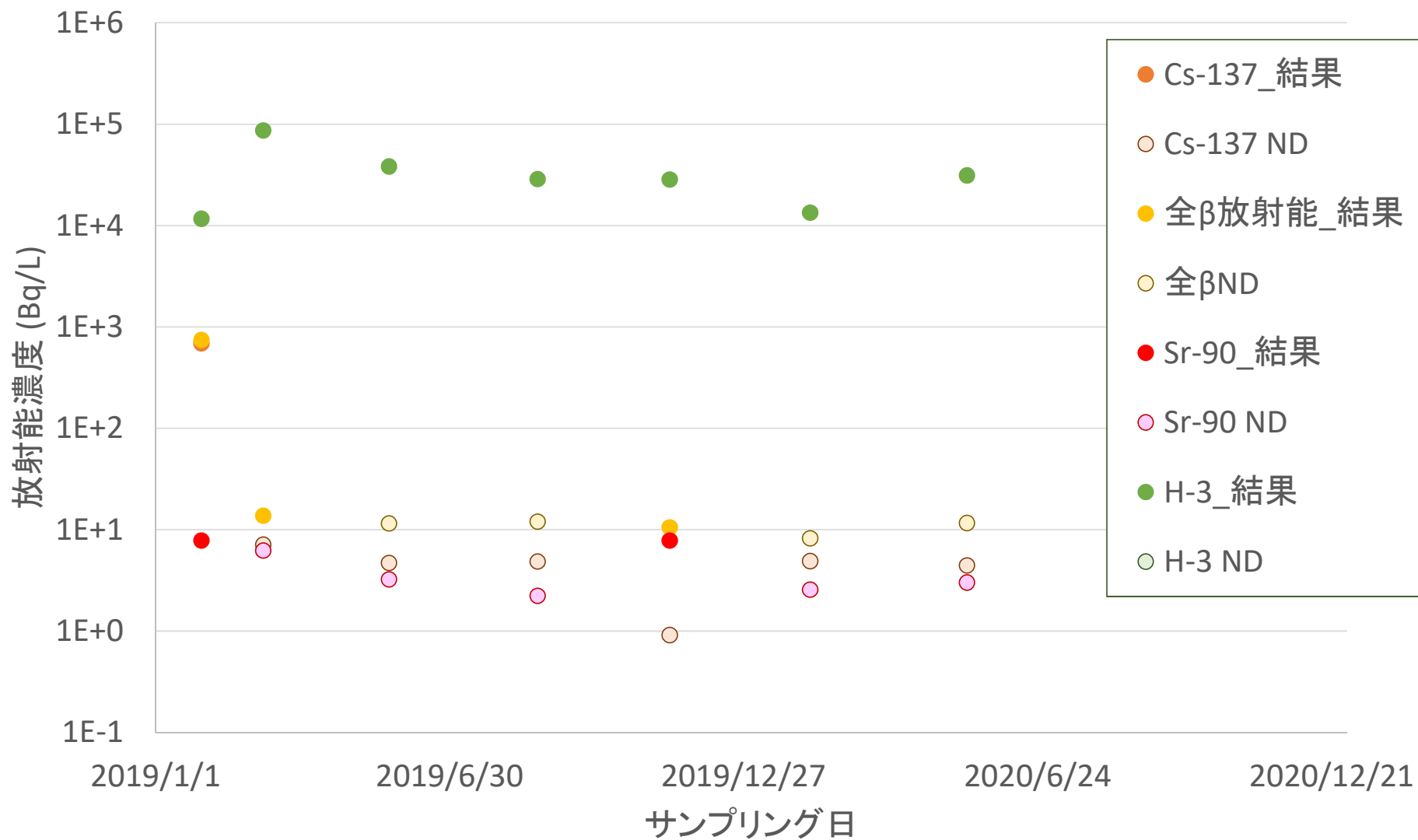
2.タービン東側モニタリング

D-1 1, 2号T/B海側の下部透水層部放射能濃度 (Gi-18) **TEPCO**



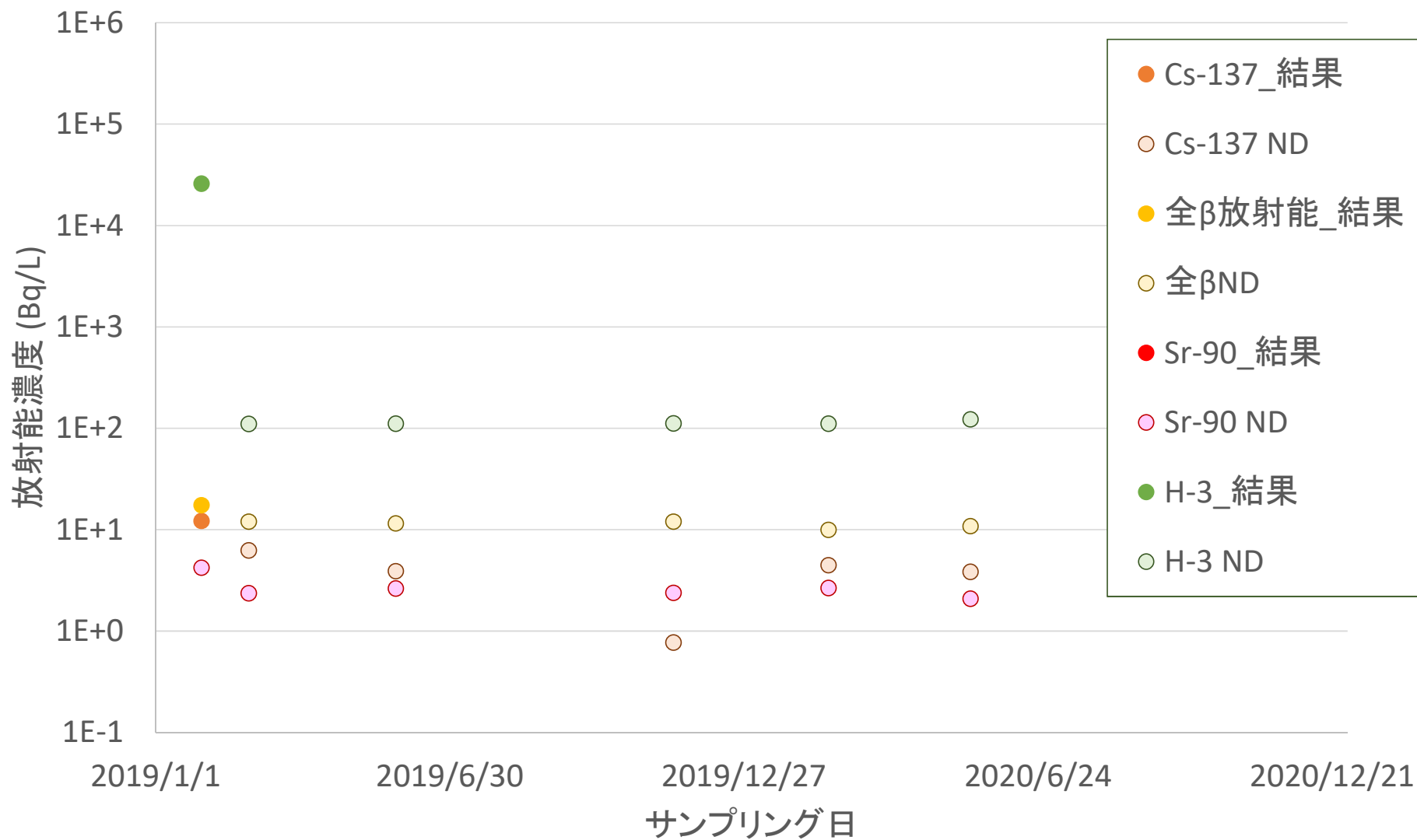
2.タービン東側モニタリング

D-2 1, 2号T/B海側の下部透水層部放射能濃度 (Gi-19) **TEPCO**



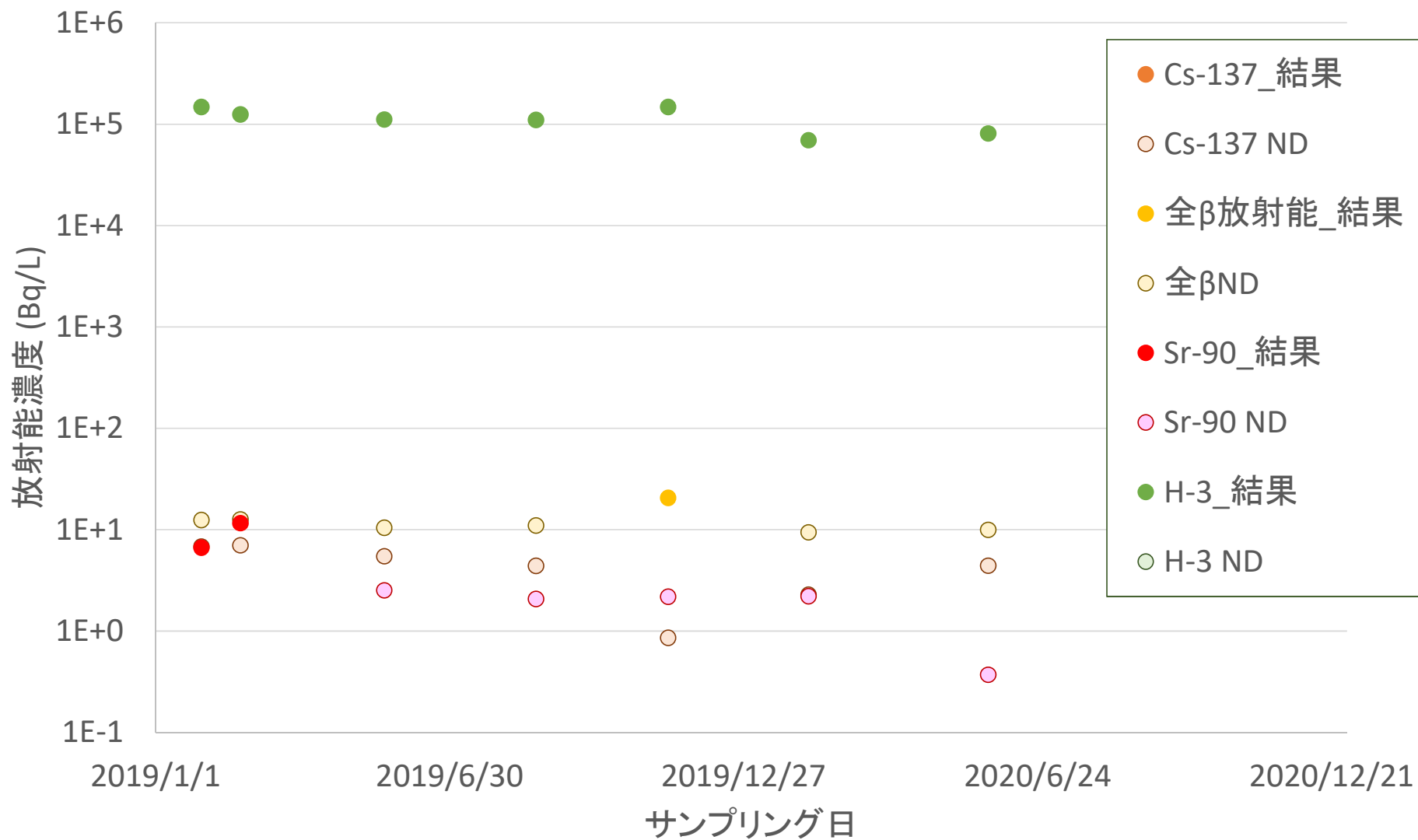
2.タービン東側モニタリング

D-3 1, 2号T/B海側の下部透水層部放射能濃度 (Gi-22) **TEPCO**



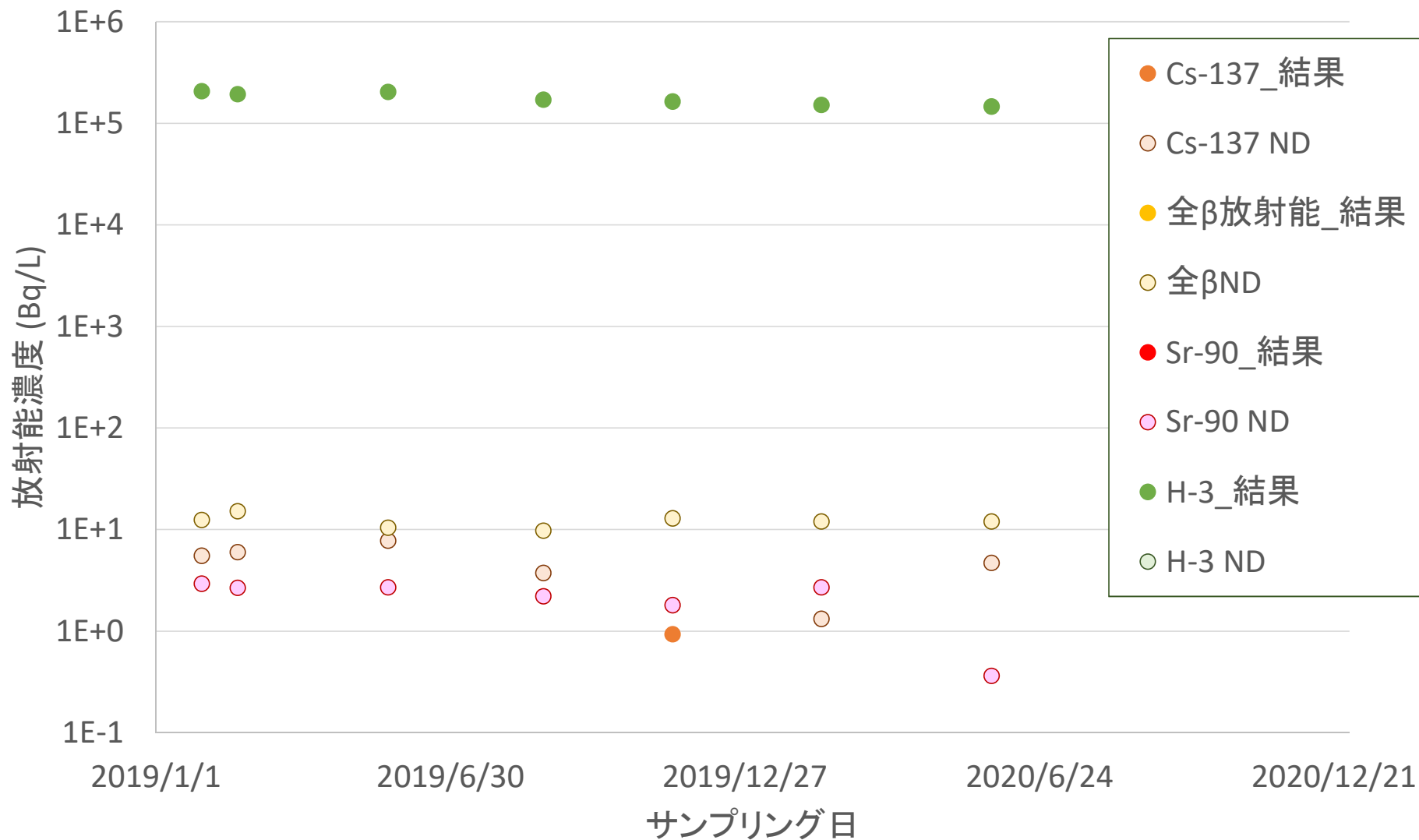
2.タービン東側モニタリング

D-4 1, 2号T/B海側の下部透水層部放射能濃度 (Go-14) **TEPCO**



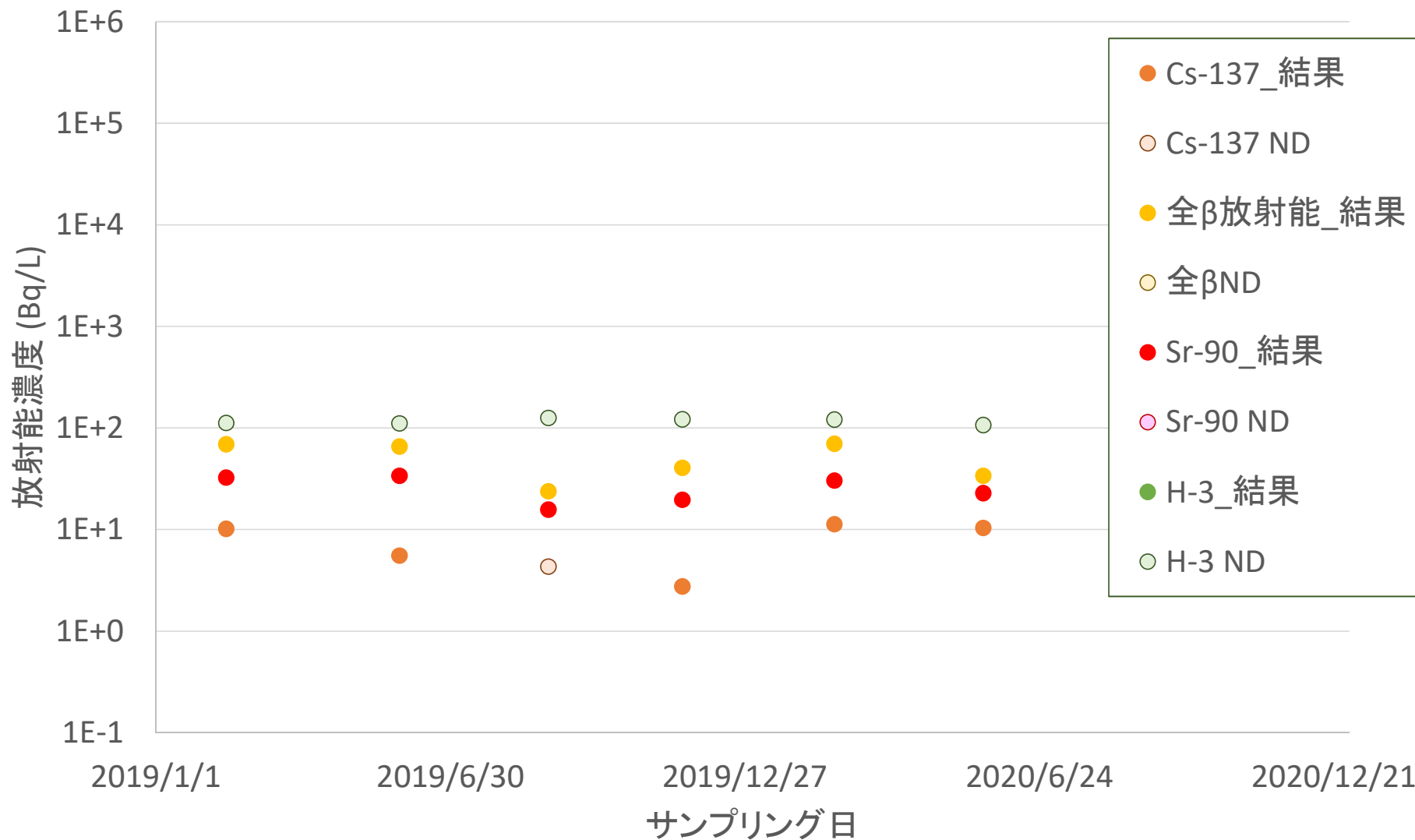
2.タービン東側モニタリング

D-5 1, 2号T/B海側の下部透水層部放射能濃度 (Go-19) **TEPCO**



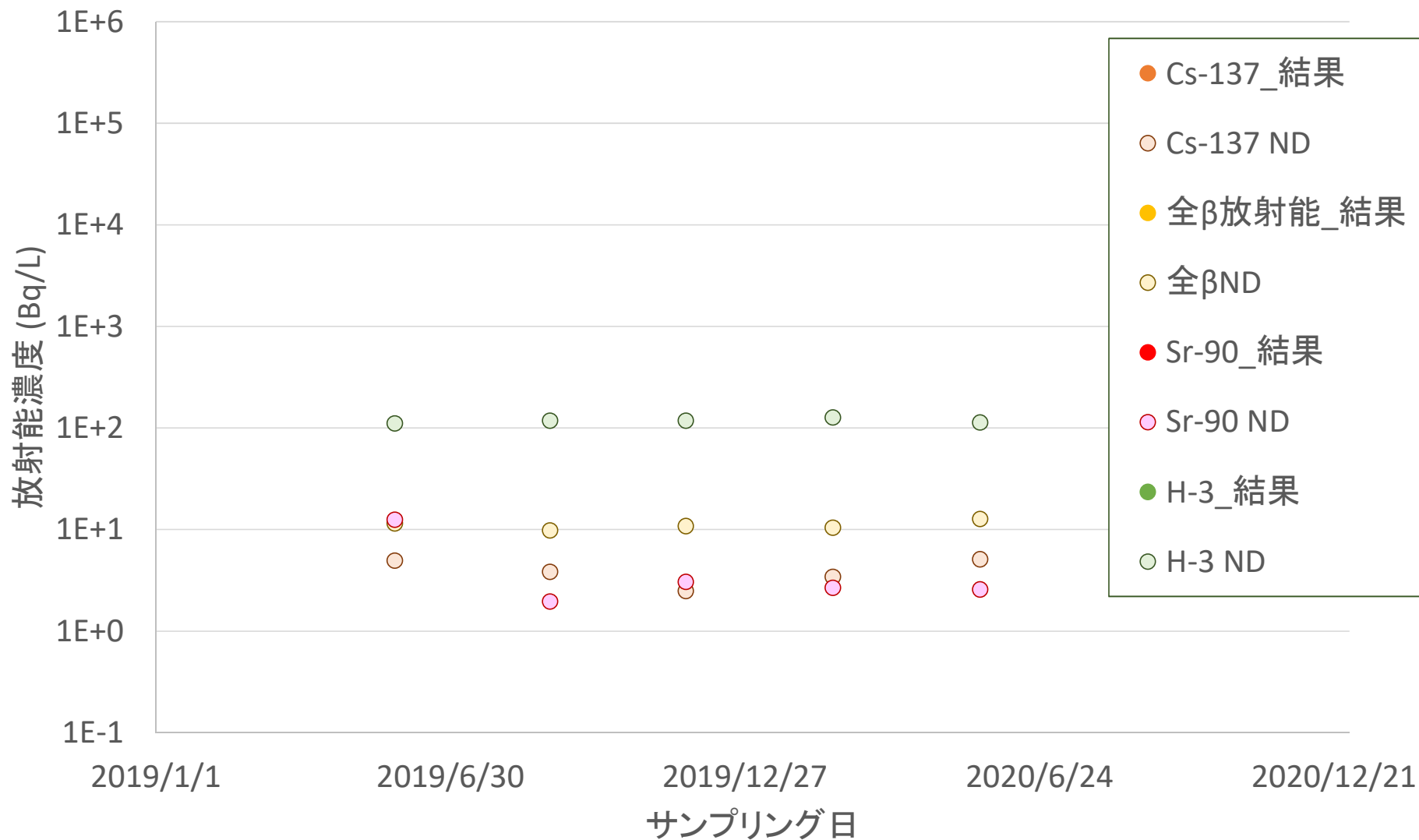
2.タービン東側モニタリング

D-6 1, 2号T/B海側の下部透水層部放射能濃度 (2-4)

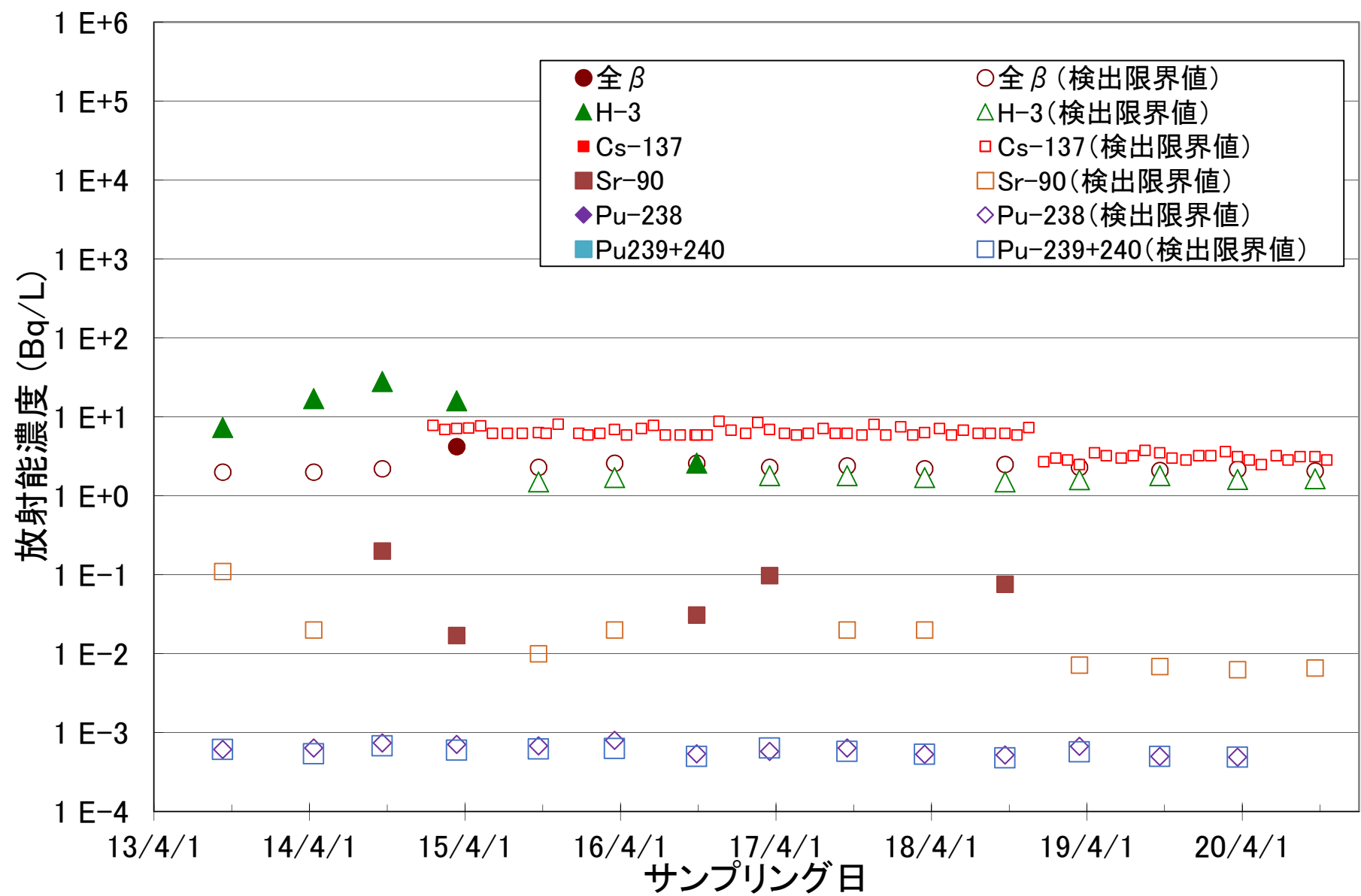


2.タービン東側モニタリング

D-7 1, 2号T/B海側の下部透水層部放射能濃度 (Gi-16) **TEPCO**



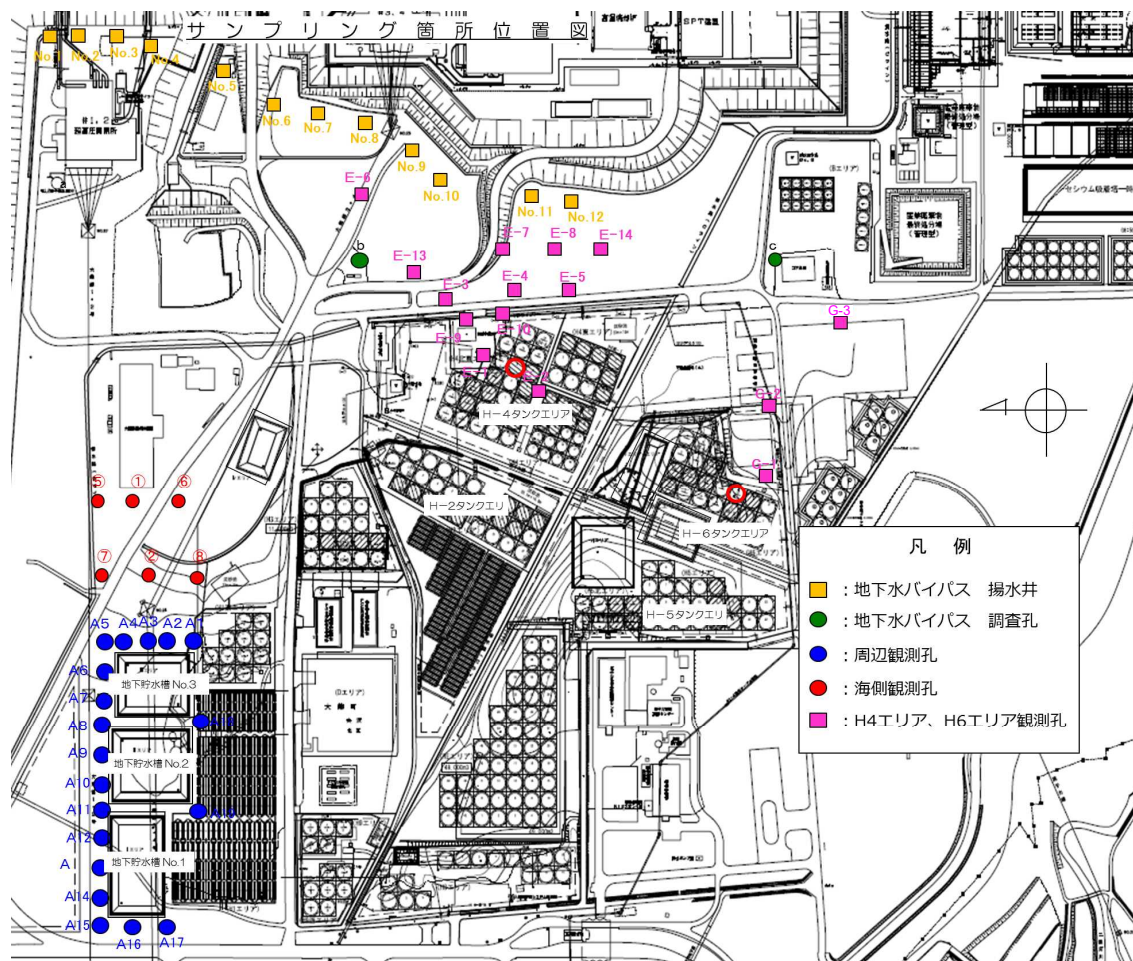
2.タービン東側モニタリング E 深井戸モニタリング結果



3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

■ 33.5 m盤では、以下の地下水モニタリングを実施。

- 地下水バイパス揚水井
- 地下水バイパス調査孔
- 海側観測孔・周辺観測孔
- H4エリア観測孔
- H6エリア観測孔

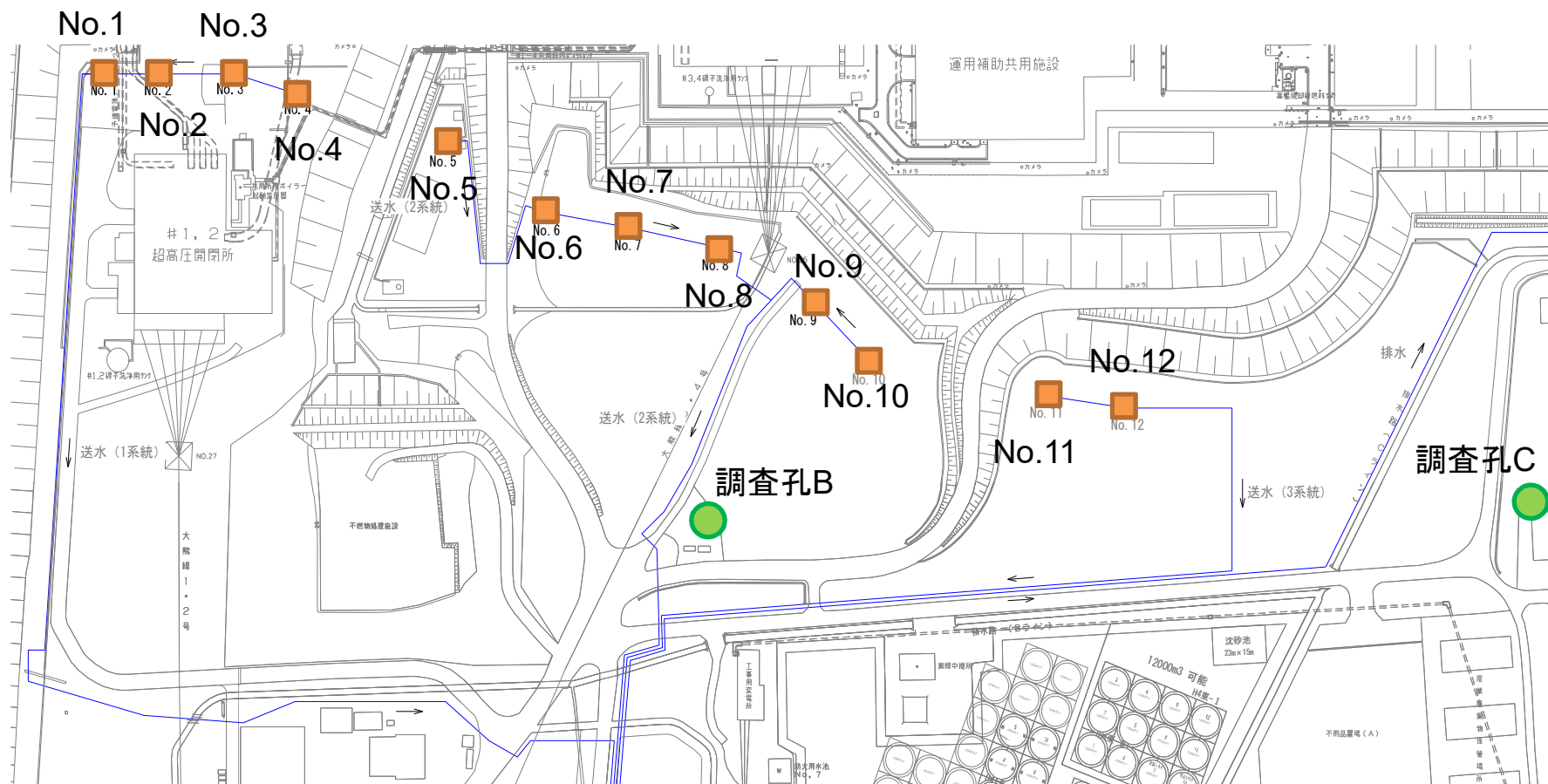


サンプリング箇所位置図

3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

A. 地下水バイパス揚水井

- 地下水バイパス揚水井は、1～4号機西側の台地の縁付近に12カ所設置。
- 地下水バイパス調査孔は、地下水バイパスの予備調査のために設置。



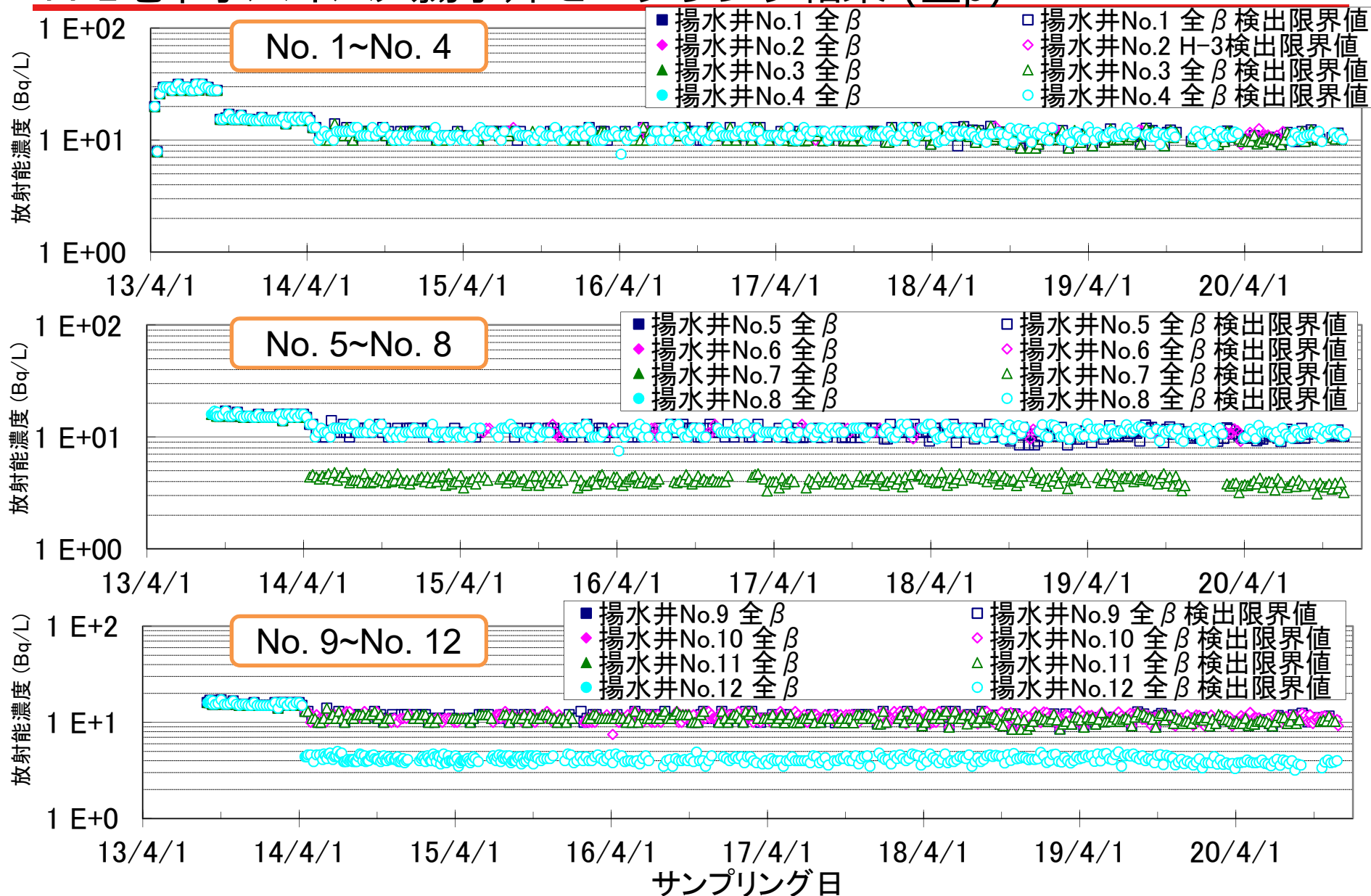
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

A. 地下水バイパス揚水井のモニタリング状況

- 地下水バイパス揚水井は、全ベータ濃度は当初より低濃度でありほとんど上昇は見られていない。
- トリチウムは、特に南側のNo.10～12で濃度に上昇が見られ、No.10では最大3,000 Bq/L程度まで上昇した。
- 調査孔Bのトリチウム濃度は低下傾向であるが調査孔Cは上昇傾向にあり直近では約160 Bq/L。
- 各観測孔ともトリチウムの告示濃度6万 Bq/Lに比べれば低濃度で推移。

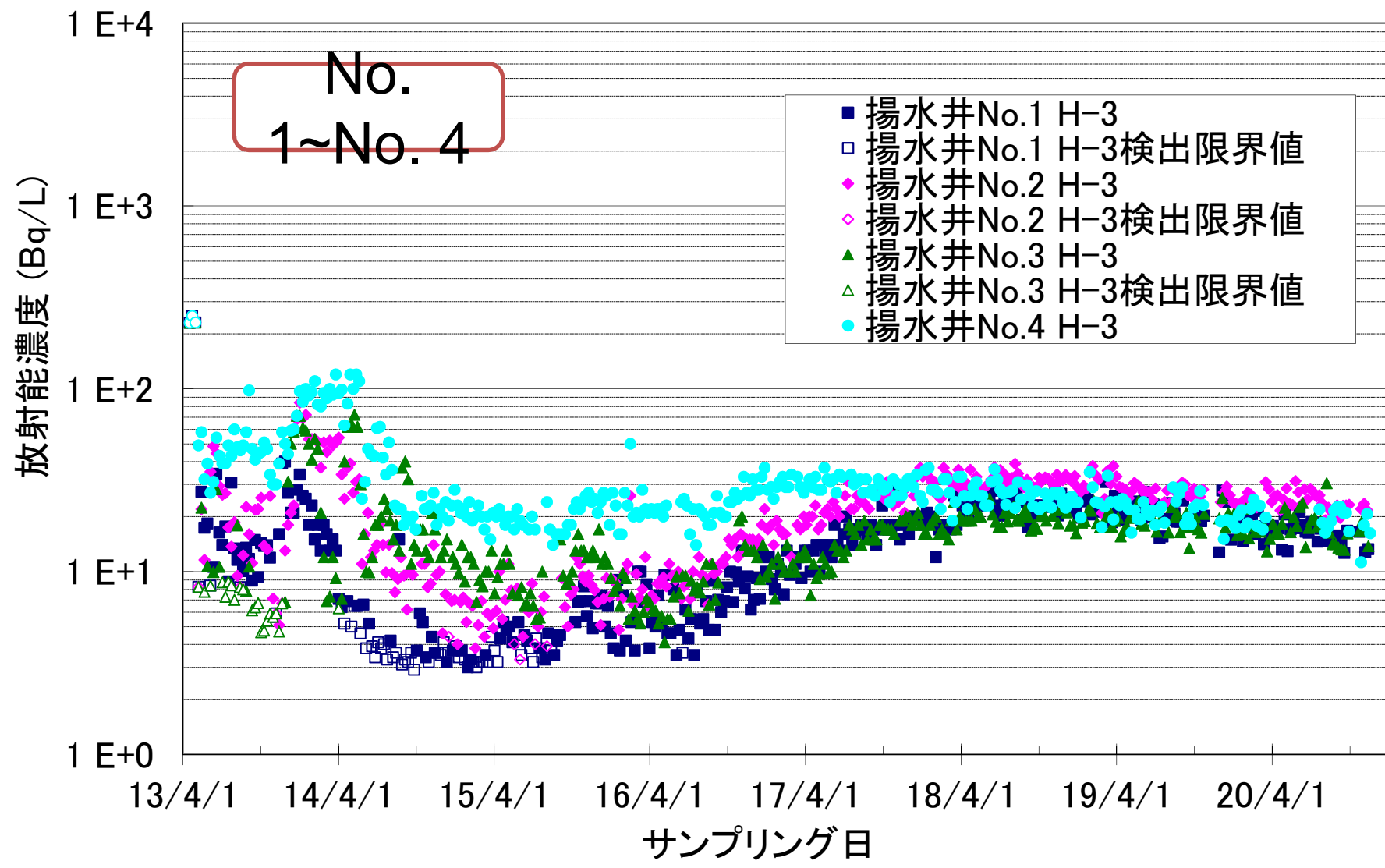
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

A-1地下水バイパス揚水井モニタリング結果 (全β)



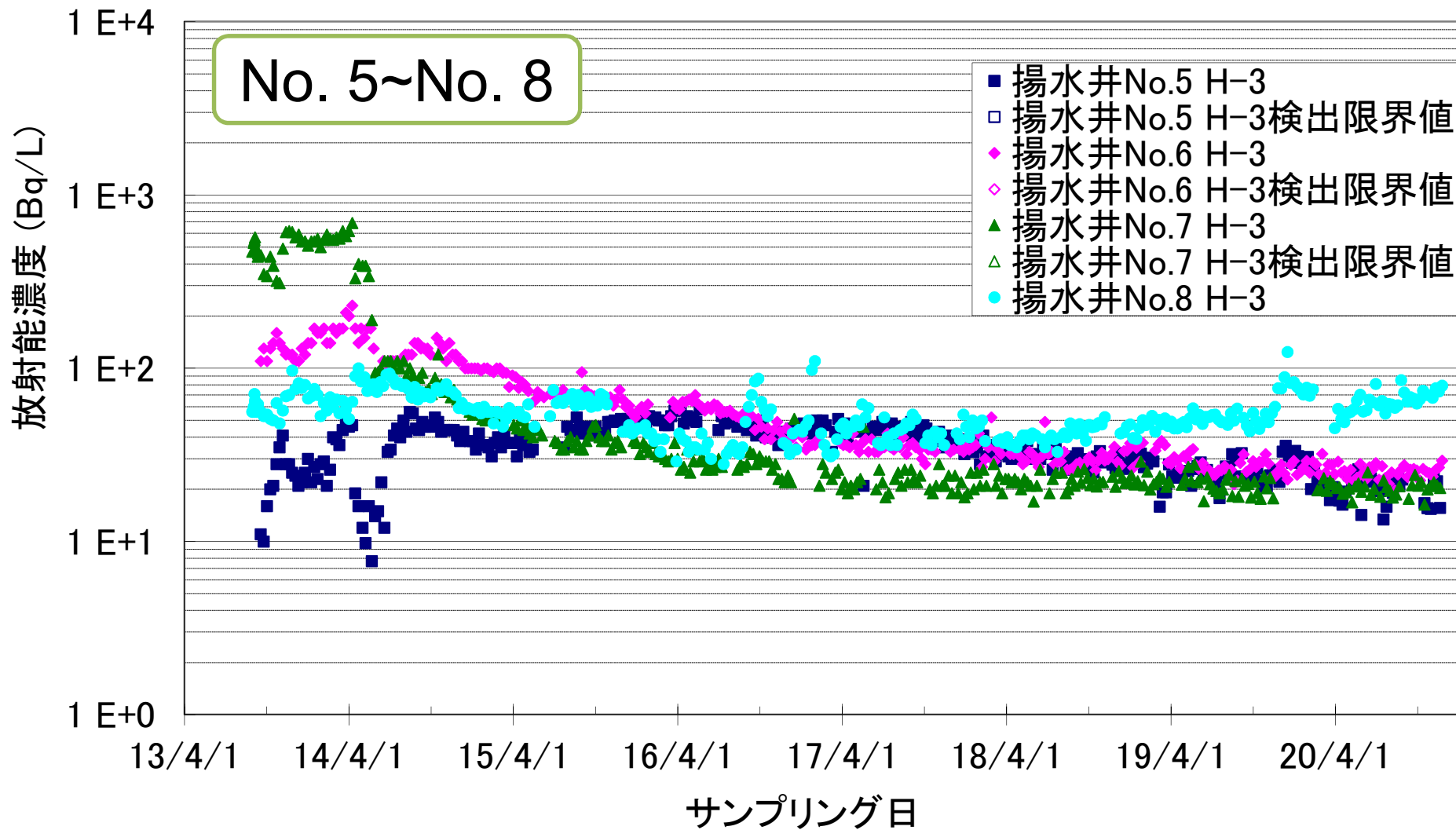
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

A-2 地下水バイパス揚水井モニタリング結果 (H-3、No. 1-4) TEPCO



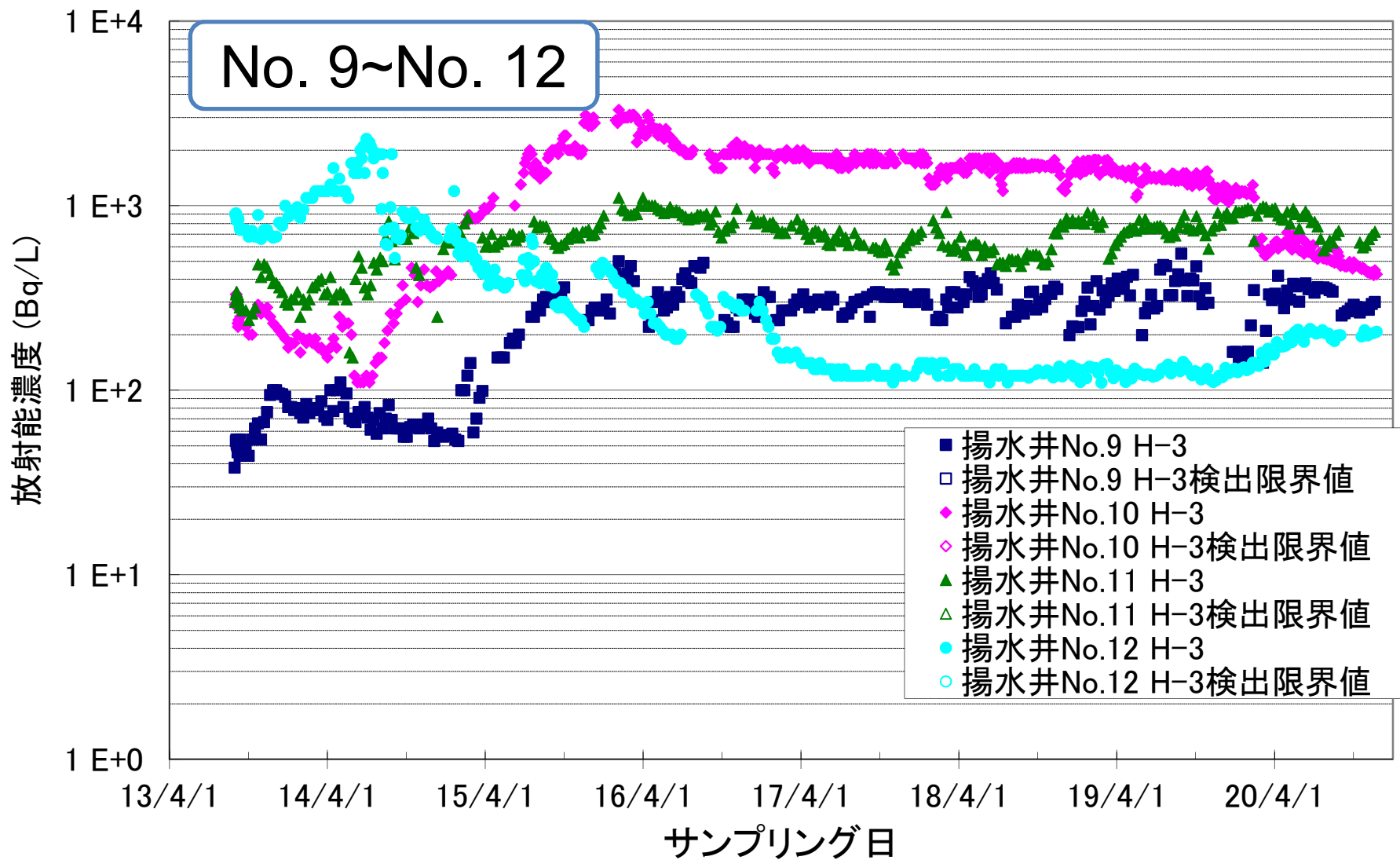
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

A-3 地下水バイパス揚水井モニタリング結果 (H-3、No. 5-8) TEPCO



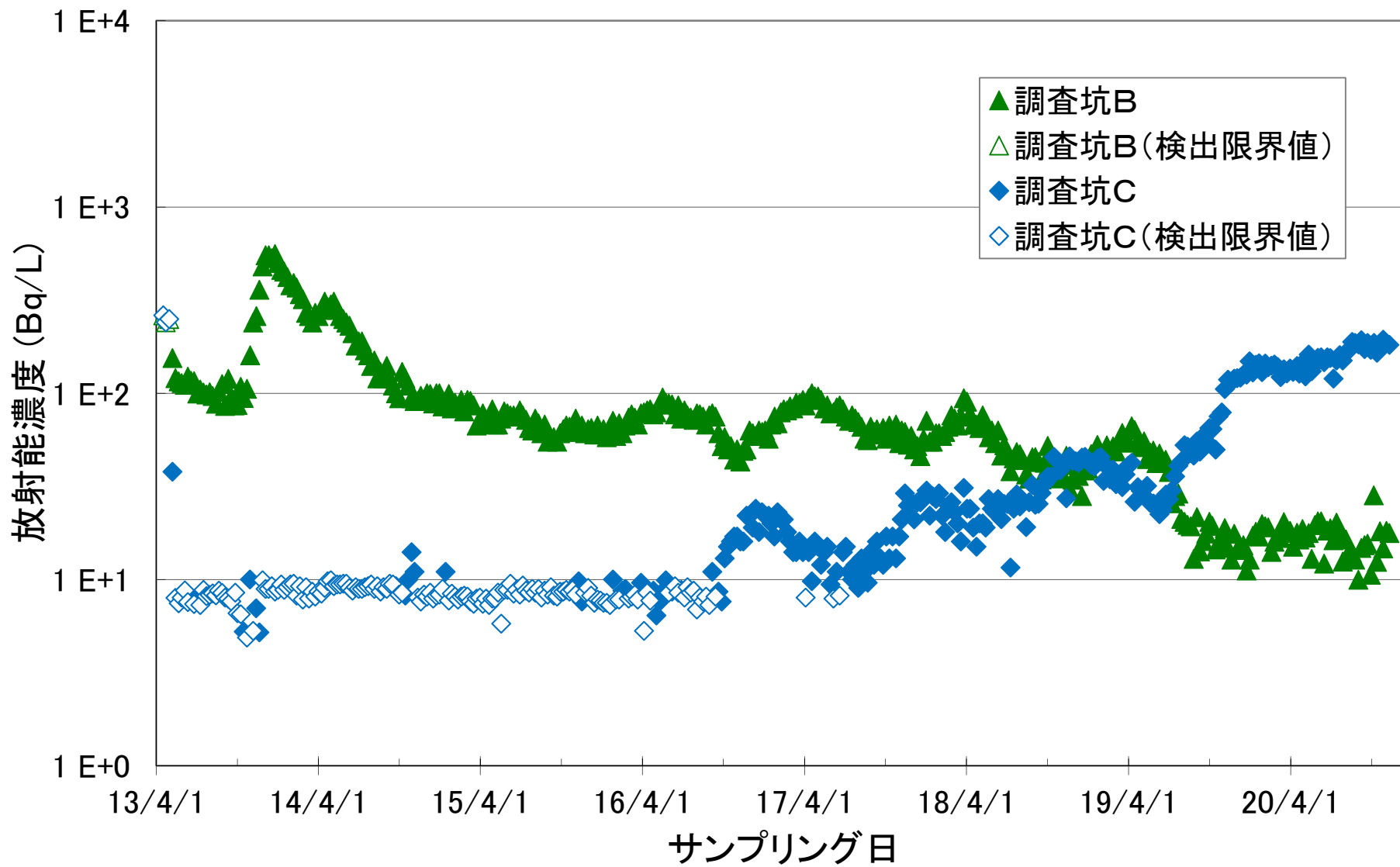
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

A-4 地下水バイパス揚水井モニタリング結果 (H-3、No. 9-12) TEPCO



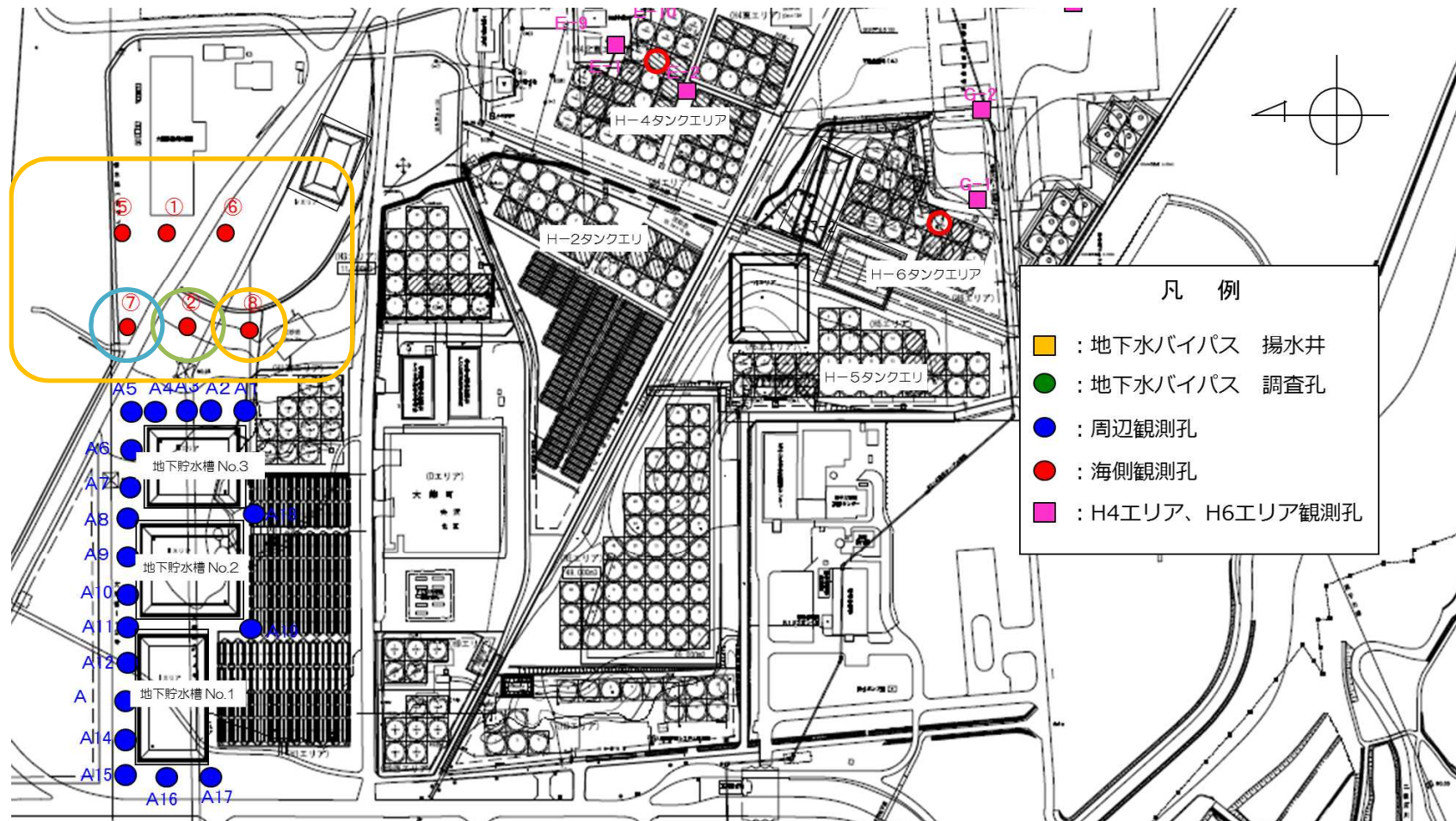
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

A-5 地下水バイパス調査抗モニタリング結果 (H-3、B、C) **TEPCO**



3. 33.5 m盤の地下水モニタリング B. 海側観測孔・周辺観測孔

- 海側観測孔、周辺観測孔は、地下貯水槽漏えい時に、漏えいした汚染水の拡がりについて監視するために設置。
- 2019年に地下貯水槽の水抜きが完了し遠方の海側観測孔 (1、5、6)を休止。
⇒2、7、8のみ監視を継続

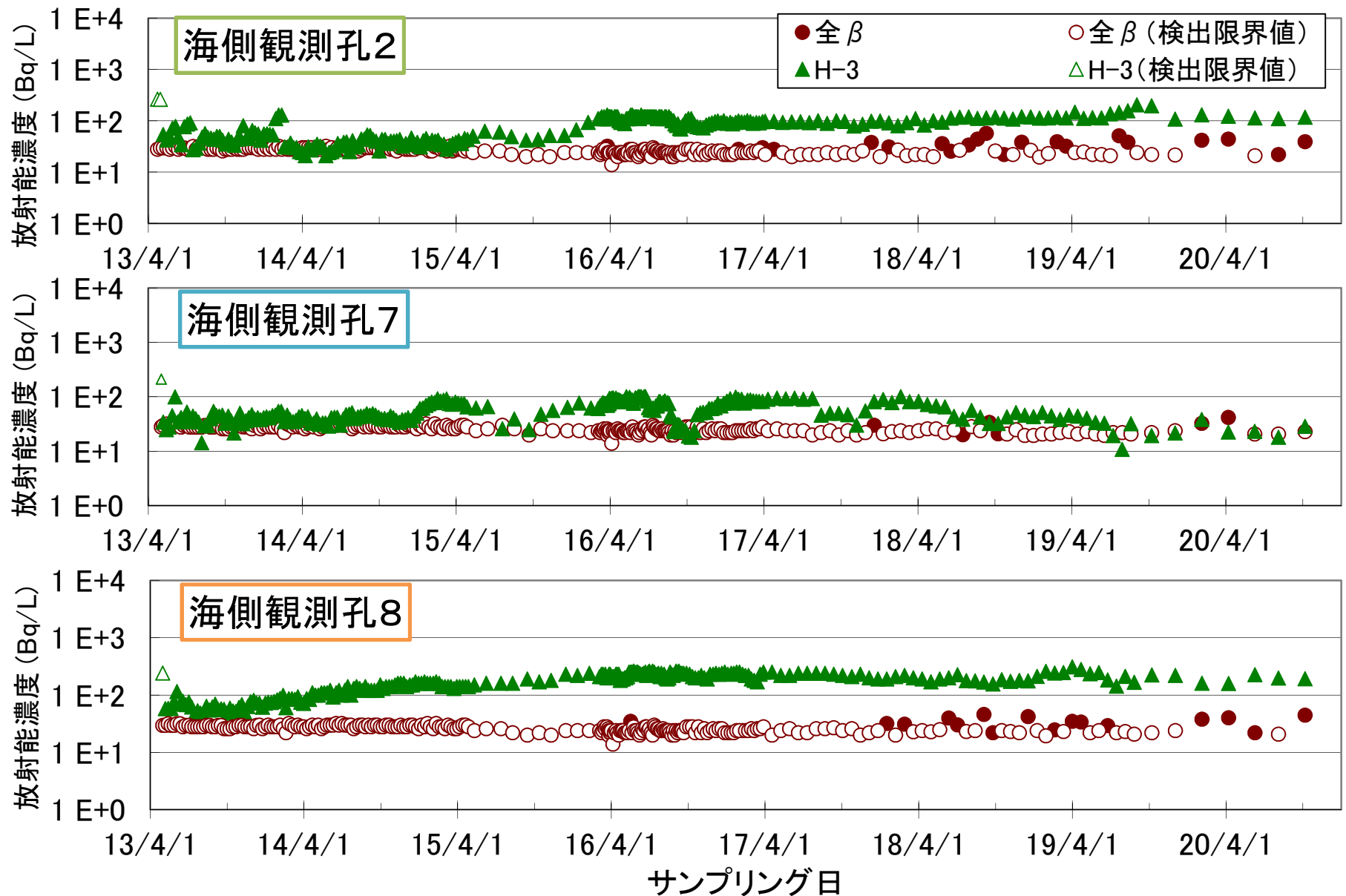


3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

B. 海側観測孔のモニタリング状況

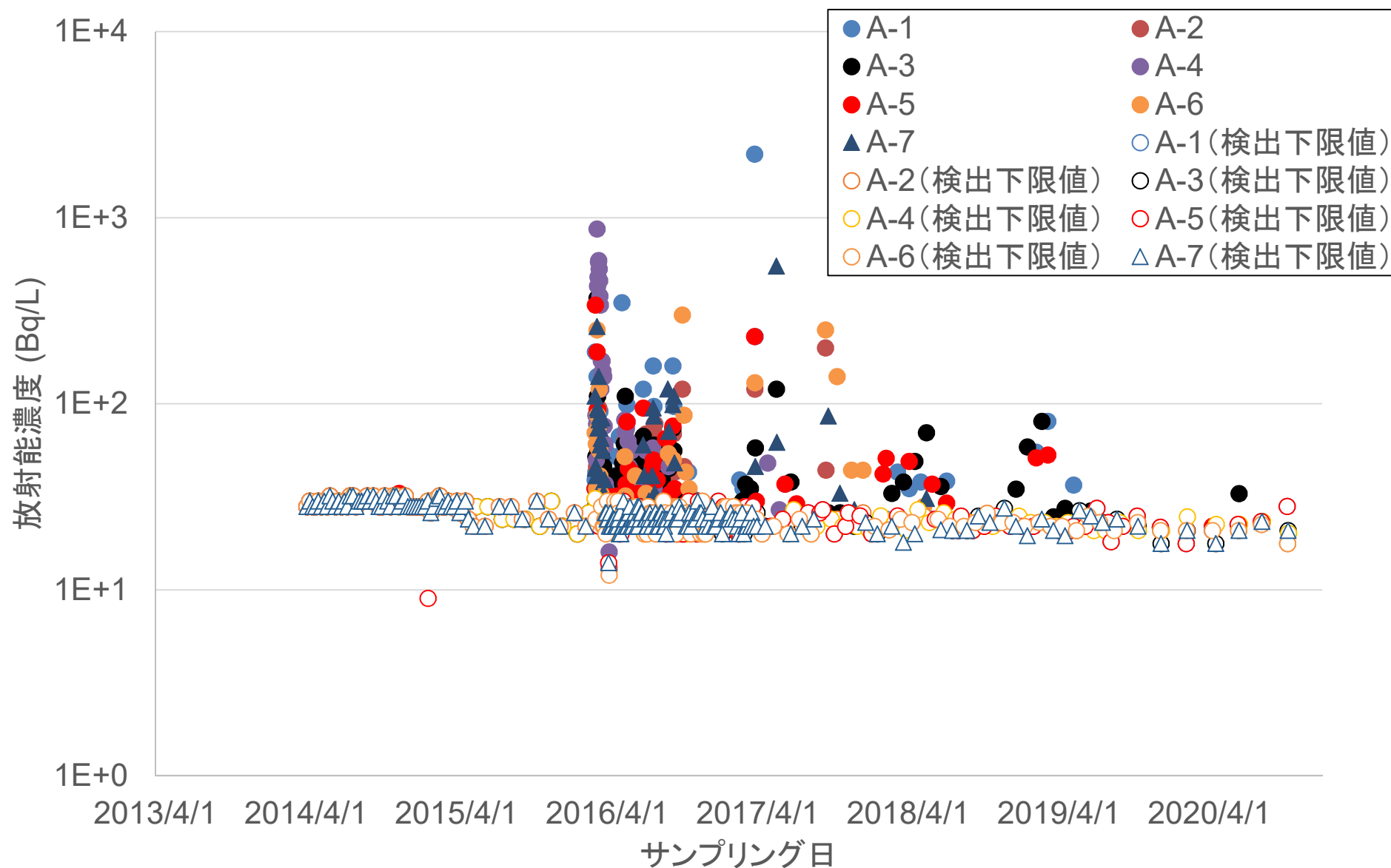
- 海側観測孔の全ベータ濃度は、2016年以降散発的に若干の検出が見られるようになったものの、100 Bq/Lに満たないレベルであり、地下貯水槽による地下水汚染が広範囲に拡大している状況とは考えられない。
- トリチウムについても、告示濃度6万 Bq/Lに対して十分低い1,000 Bq/Lに満たないレベルで推移している。
- 周辺観測孔の全ベータ濃度は、2016年に上昇が見られ、翌年以降も上昇が見られているが、散発的で継続せず、その後は徐々に低下傾向。

3. 33.5 m盤の地下水モニタリング B-1 海側観測孔のモニタリング結果



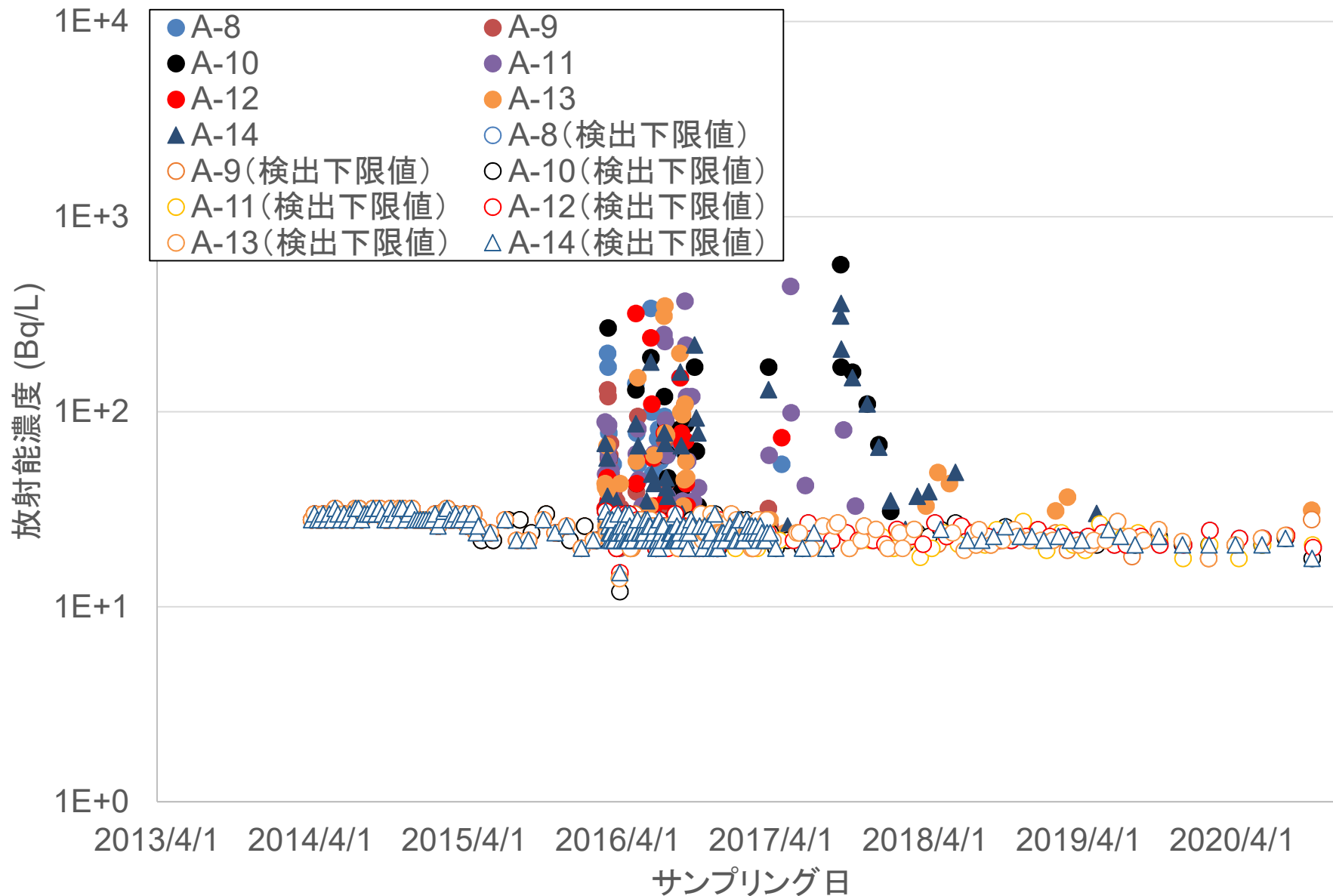
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

B-2 周辺観測孔のモニタリング結果 (全β、A-1~A-7)



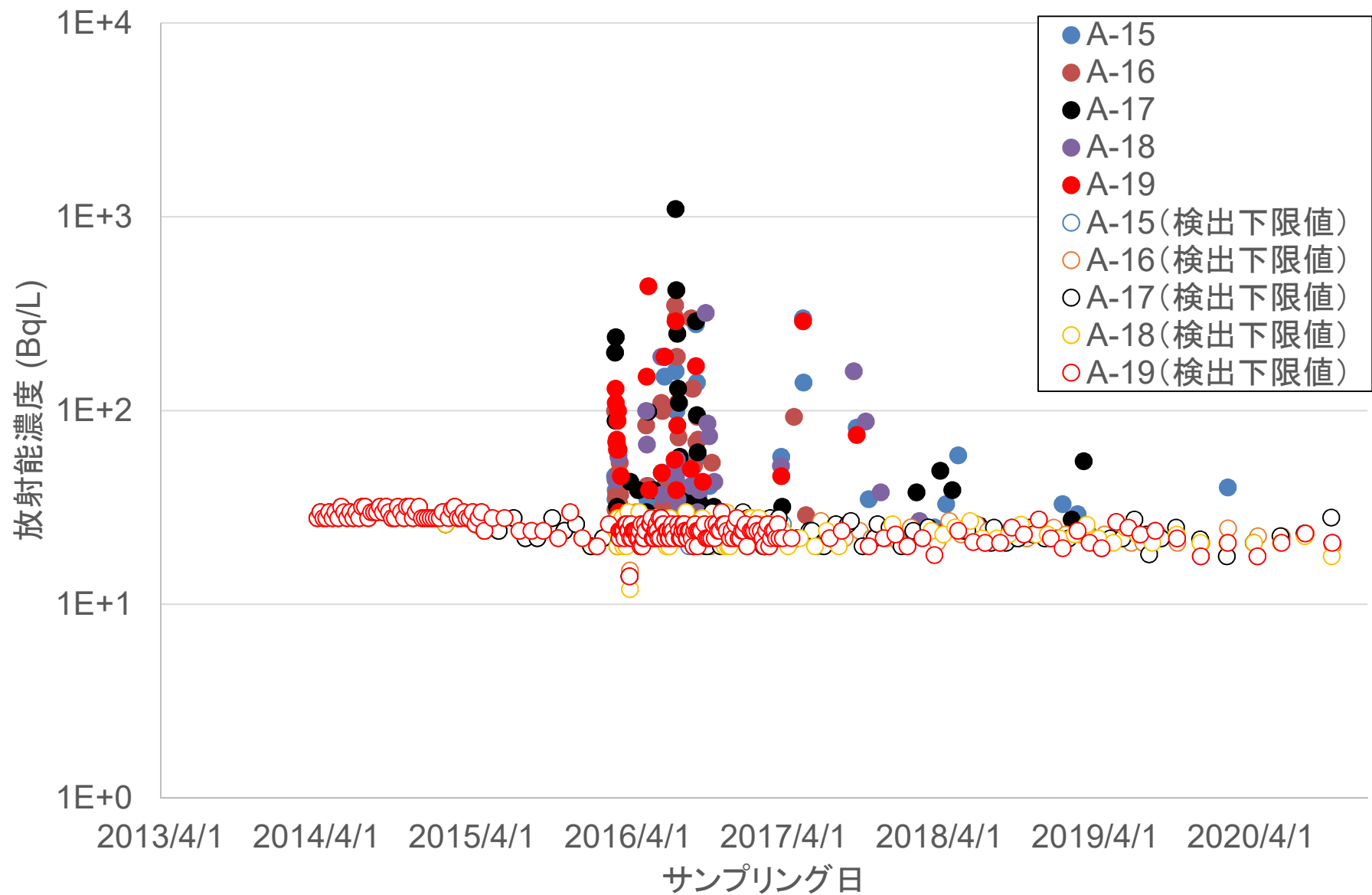
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

B-3 周辺観測孔のモニタリング結果 (全β、A-8~A-14)



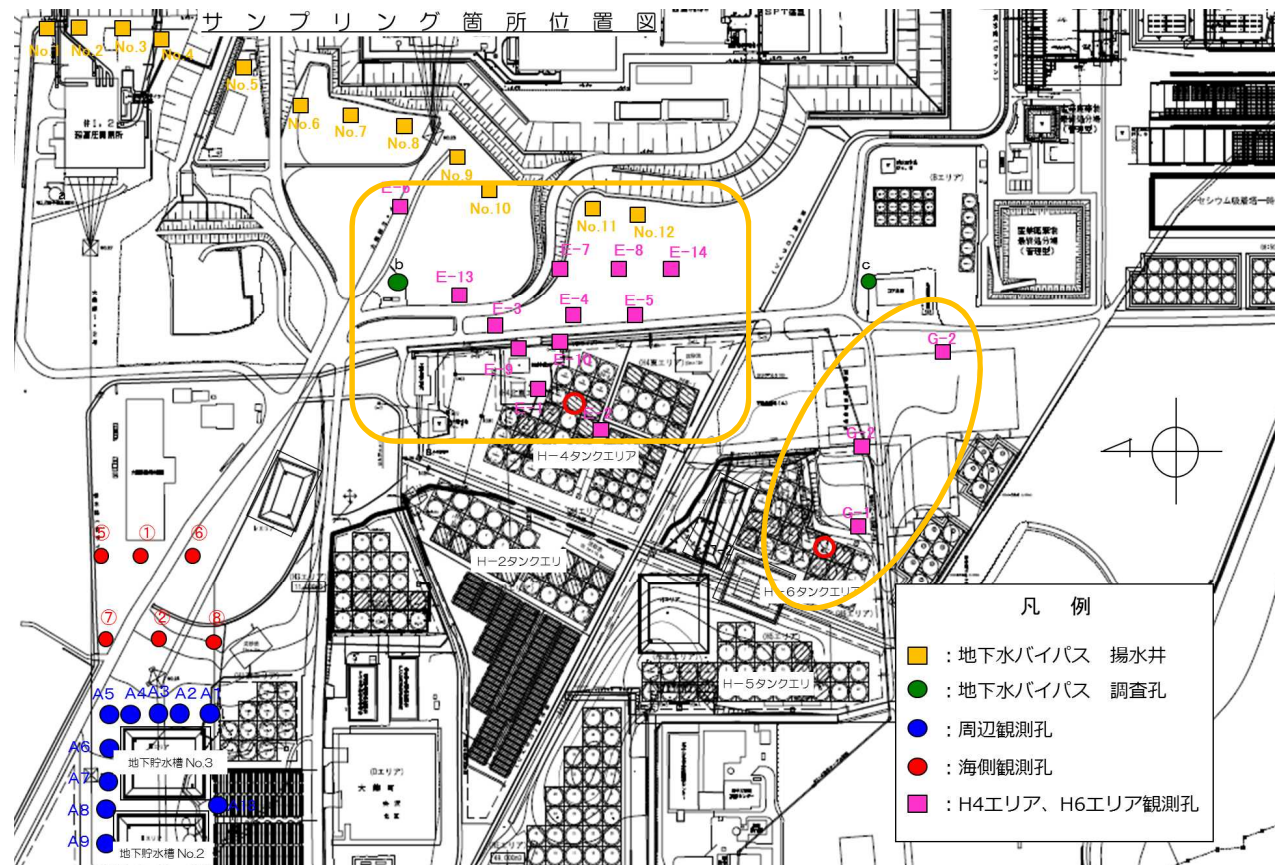
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

B-4 周辺観測孔のモニタリング結果 (全β、A-15~A-17) **TEPCO**



3. 33.5 m盤の地下水モニタリング C、D H4エリア観測孔、H6エリア観測孔

- 2013年8月に発生したH4タンクエリア並びに2014年2月に発生したH6タンクエリアの漏えいによる地下水への影響を監視するために観測孔を設置。
- 現在は両タンクエリアとも汚染土壌の回収並びにタンクエリアのリプレースを完了。観測孔の一部を廃止又は休止。

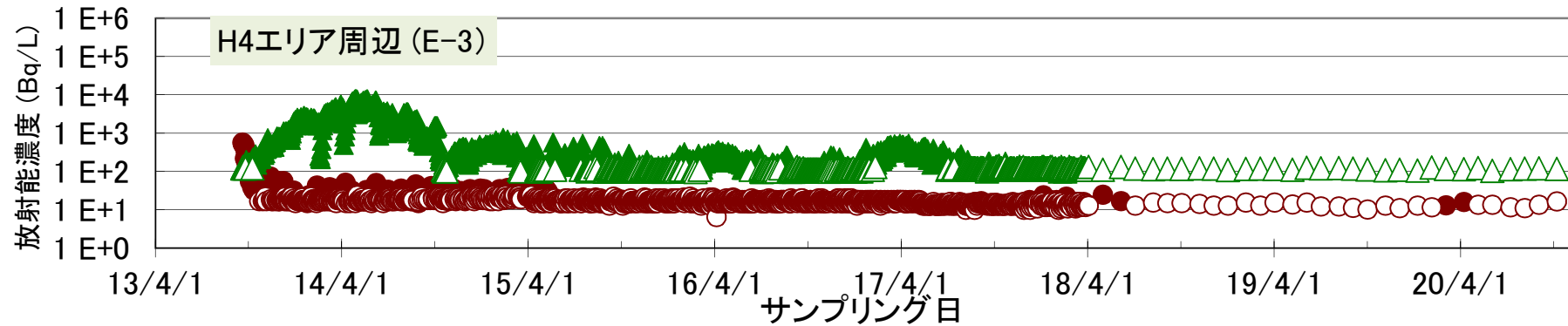
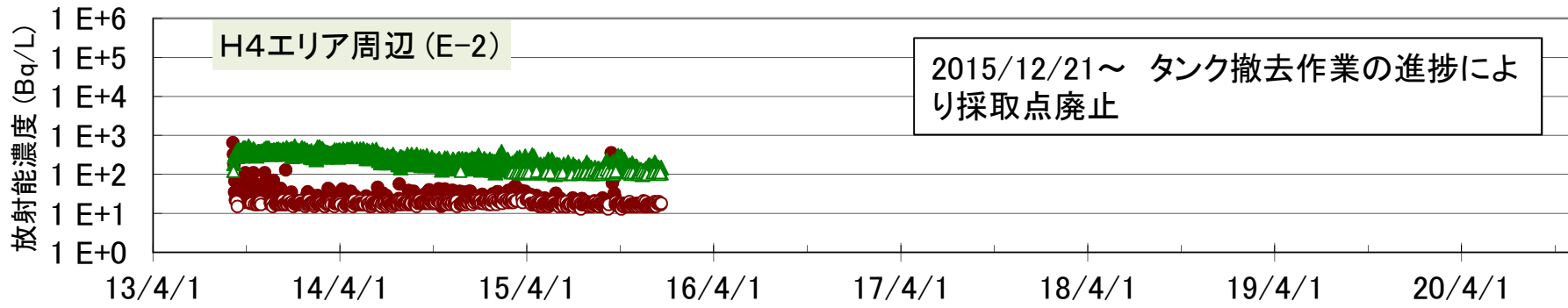
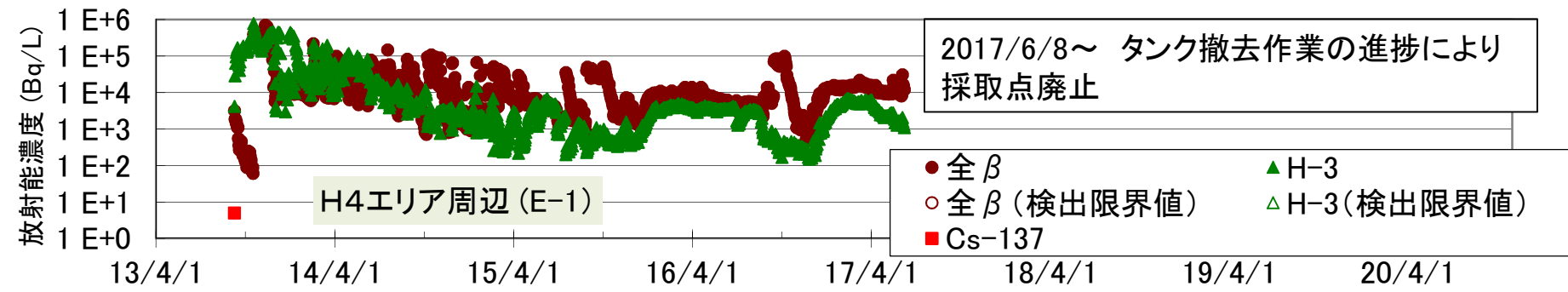


3. 33.5 m盤の地下水モニタリング

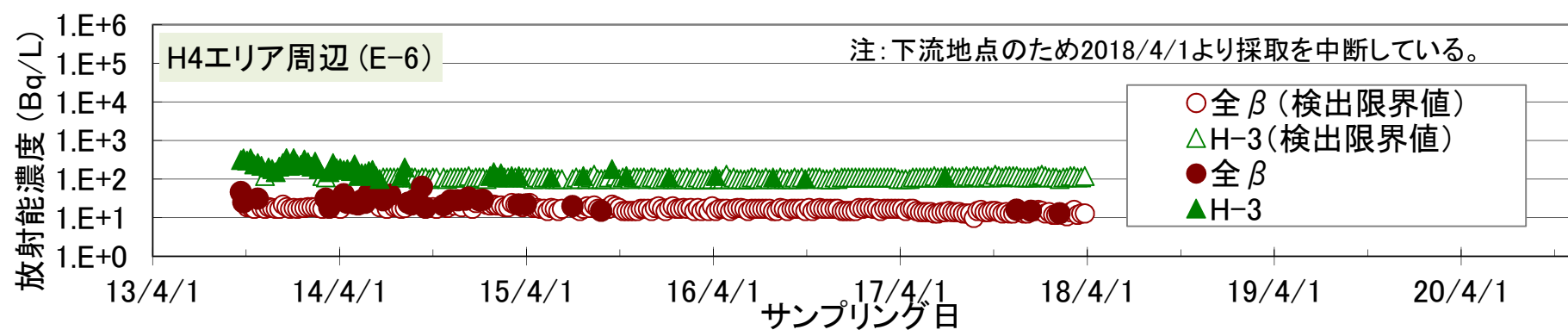
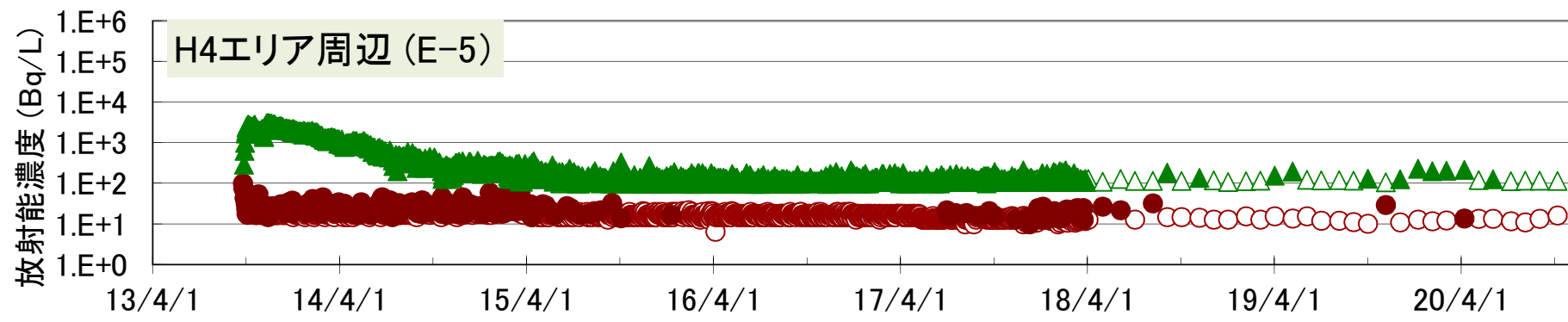
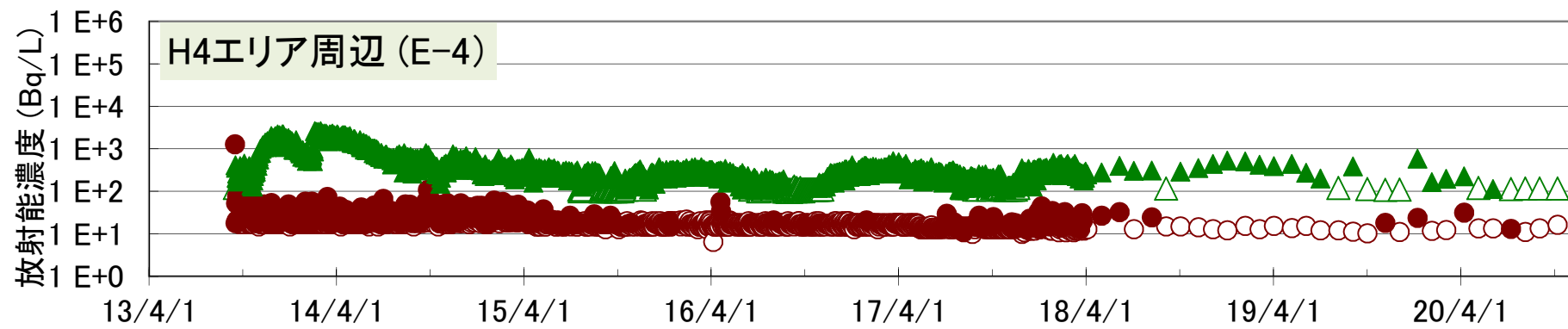
C、D H4エリア観測孔、H6エリア観測孔のモニタリング状況

- H4エリア観測孔: 約300 m³の汚染水が漏えい、ほとんどが地下に浸透したものと考えられている。
- E-1観測孔 (漏えい地点近傍): 高濃度の全ベータ、トリチウムを観測。
- 2017年～2018年にタンクリプレース、汚染土壌を回収。
⇒回収困難な汚染が残るE-9を除き、現在は各観測孔とも低濃度。
- H6エリア観測孔: H4エリア観測孔に比べれば汚染水の漏えい量が少なく、地中浸透前に回収できた量も多い。
⇒各観測孔とも、H4エリアのE-1やE-3のような高濃度の地下水汚染が見られていない理由。
- 両エリアともに、漏えい箇所から数十 m離れた観測孔では全ベータ濃度の上昇はほとんど見られていない。
⇒ストロンチウムによる汚染の拡がりはずかと思われる。
⇔トリチウムについては地下水とともに移動することから、敷地外への流出は否定できない。
- 漏えい箇所から離れた観測孔の濃度は、トリチウムの告示濃度6万 Bq/Lに比べて大幅に低い濃度であり、影響はほとんど無いものと考えられる。

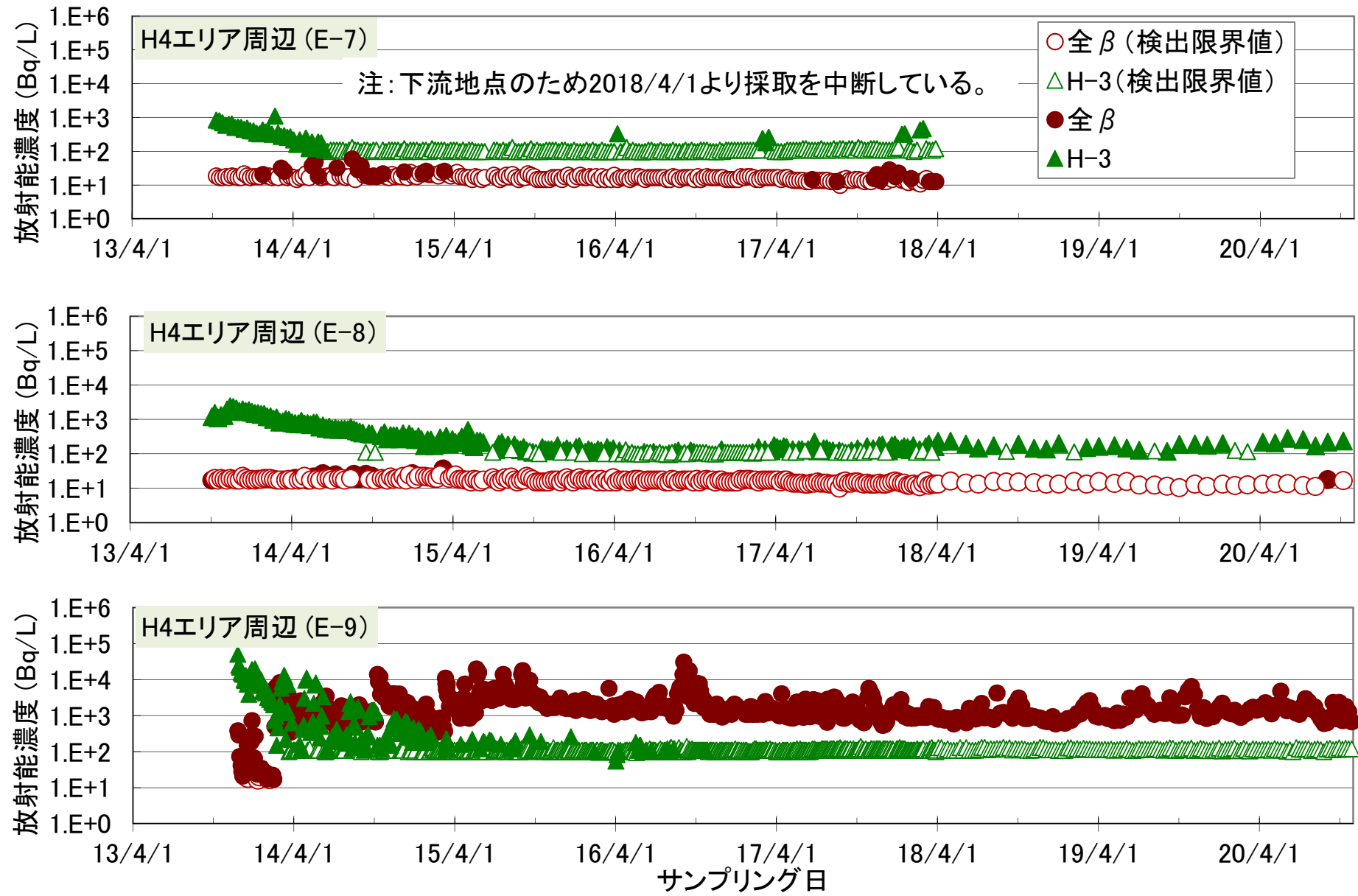
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング C-1 H4エリアのモニタリング結果



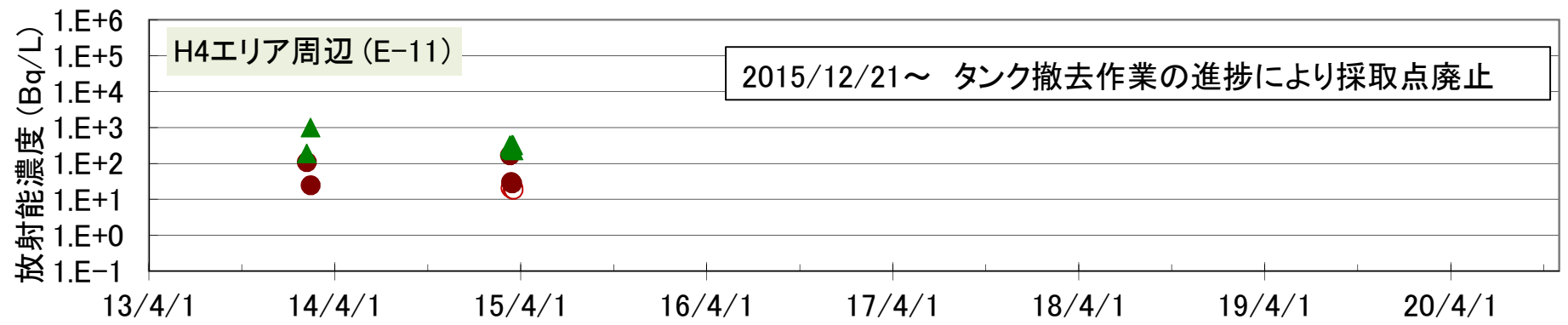
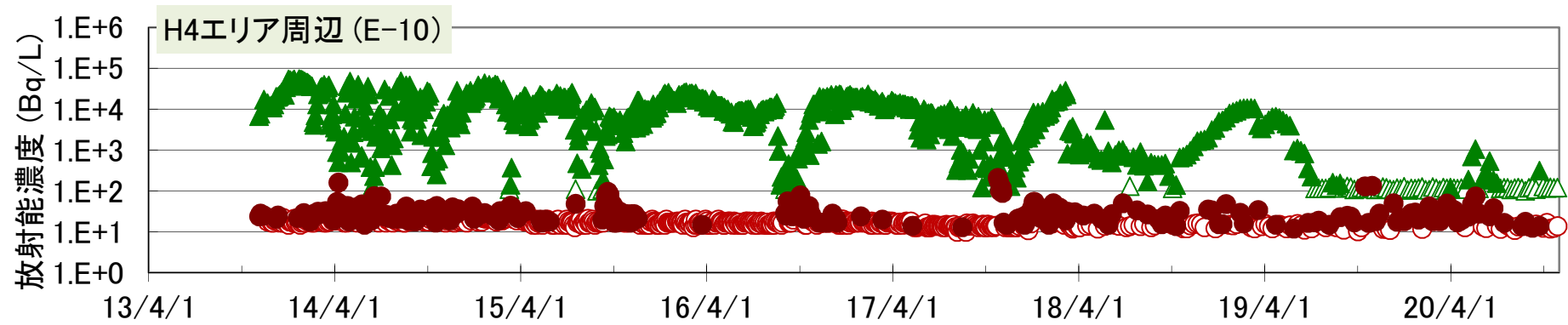
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング C-2 H4エリアのモニタリング結果



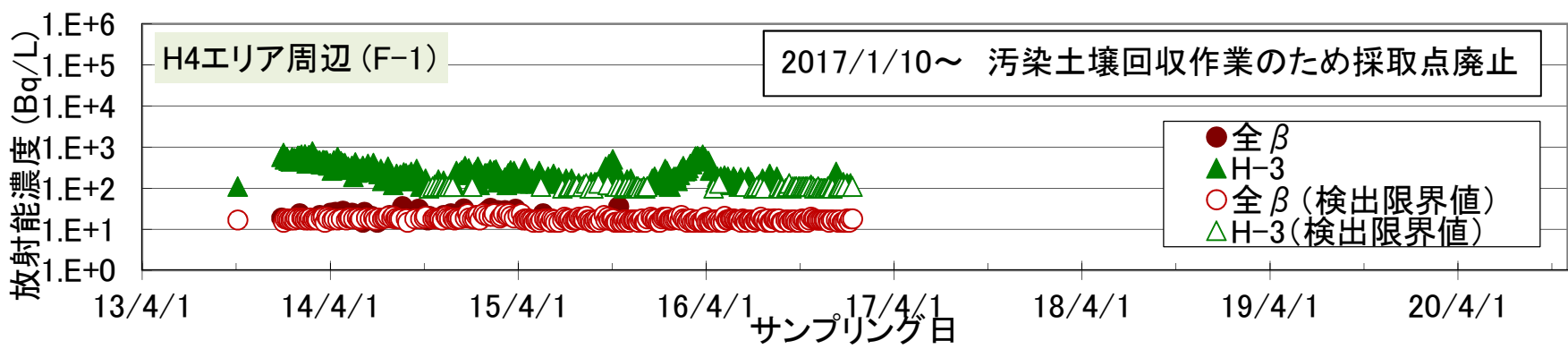
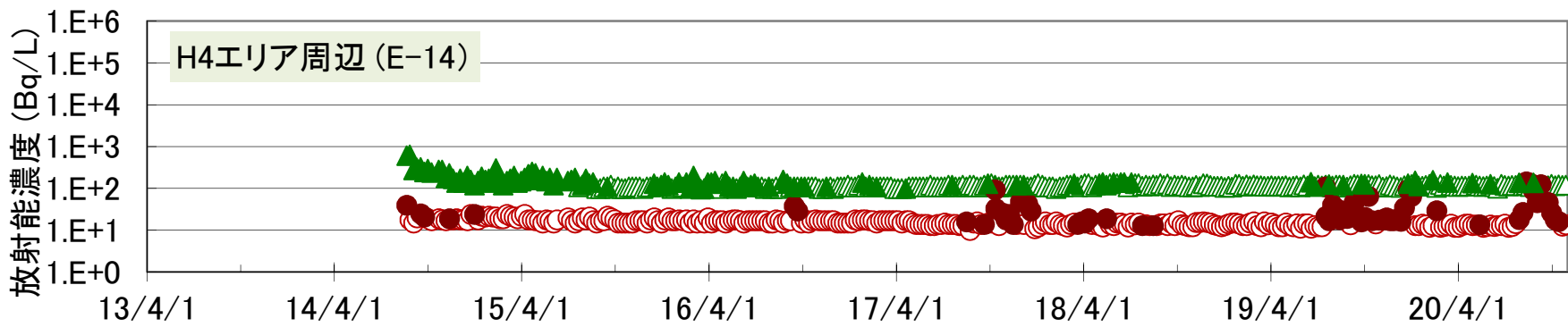
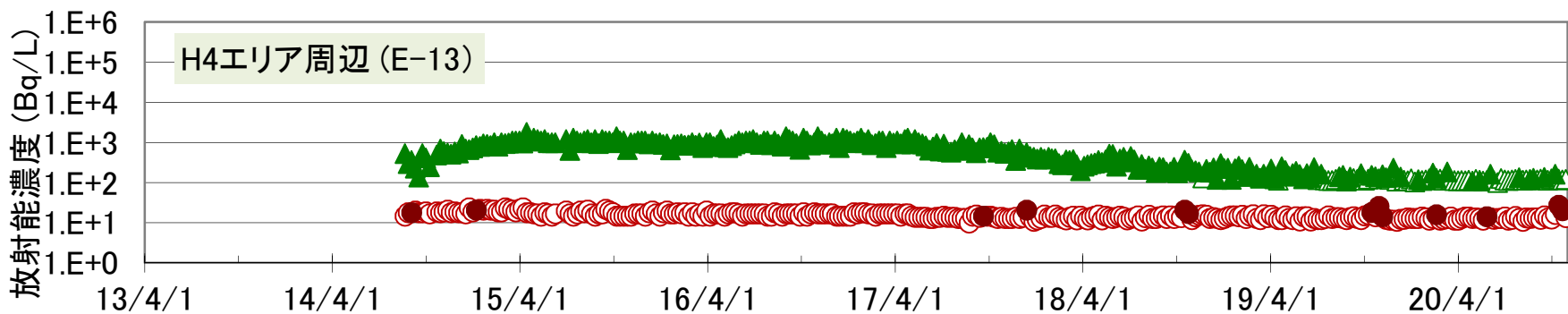
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング C-3 H4エリアのモニタリング結果



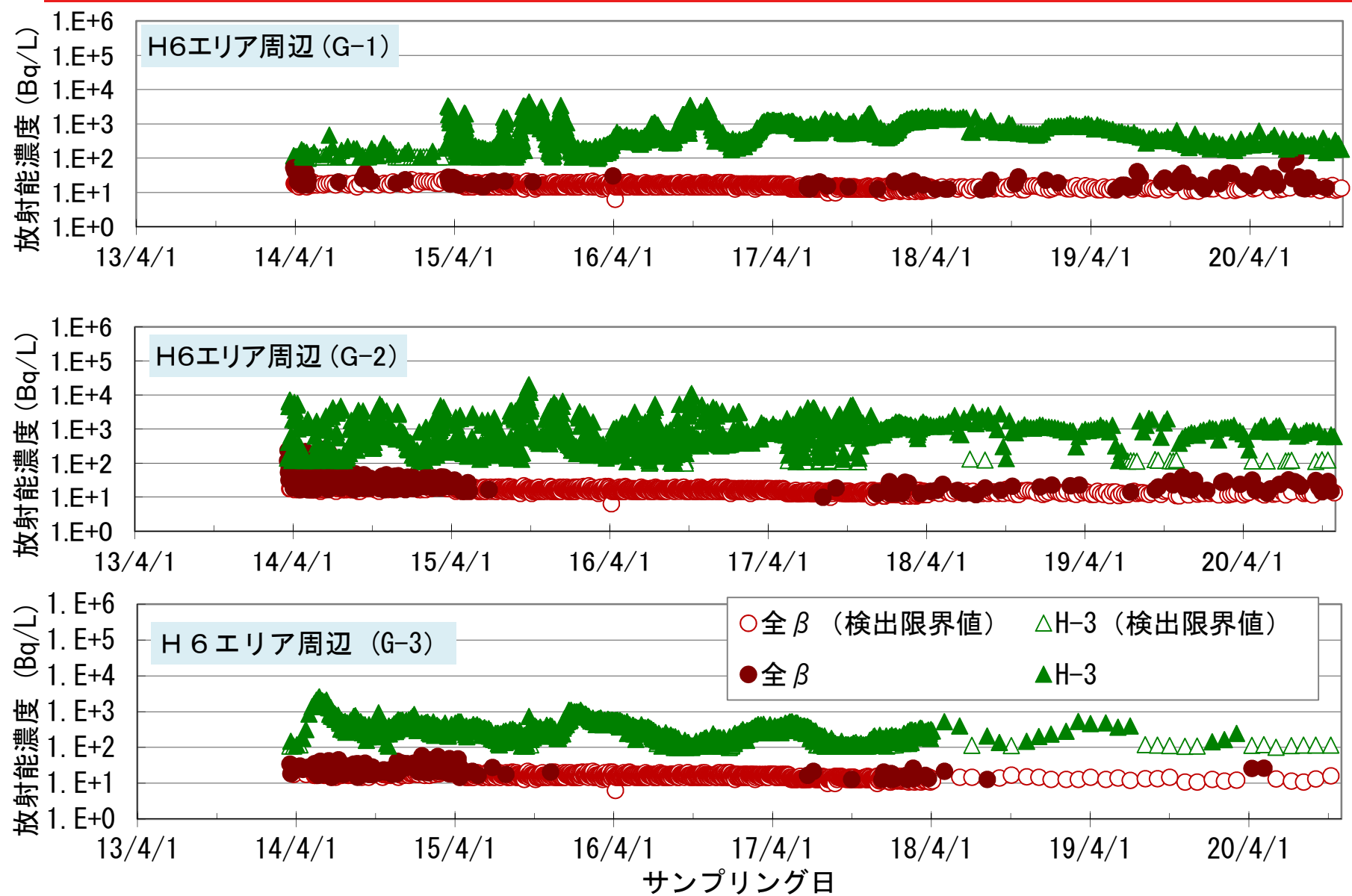
3. 33.5 m盤の地下水モニタリング D-1 H6エリアのモニタリング結果



3. 33.5 m盤の地下水モニタリング D-2 H6エリアのモニタリング結果

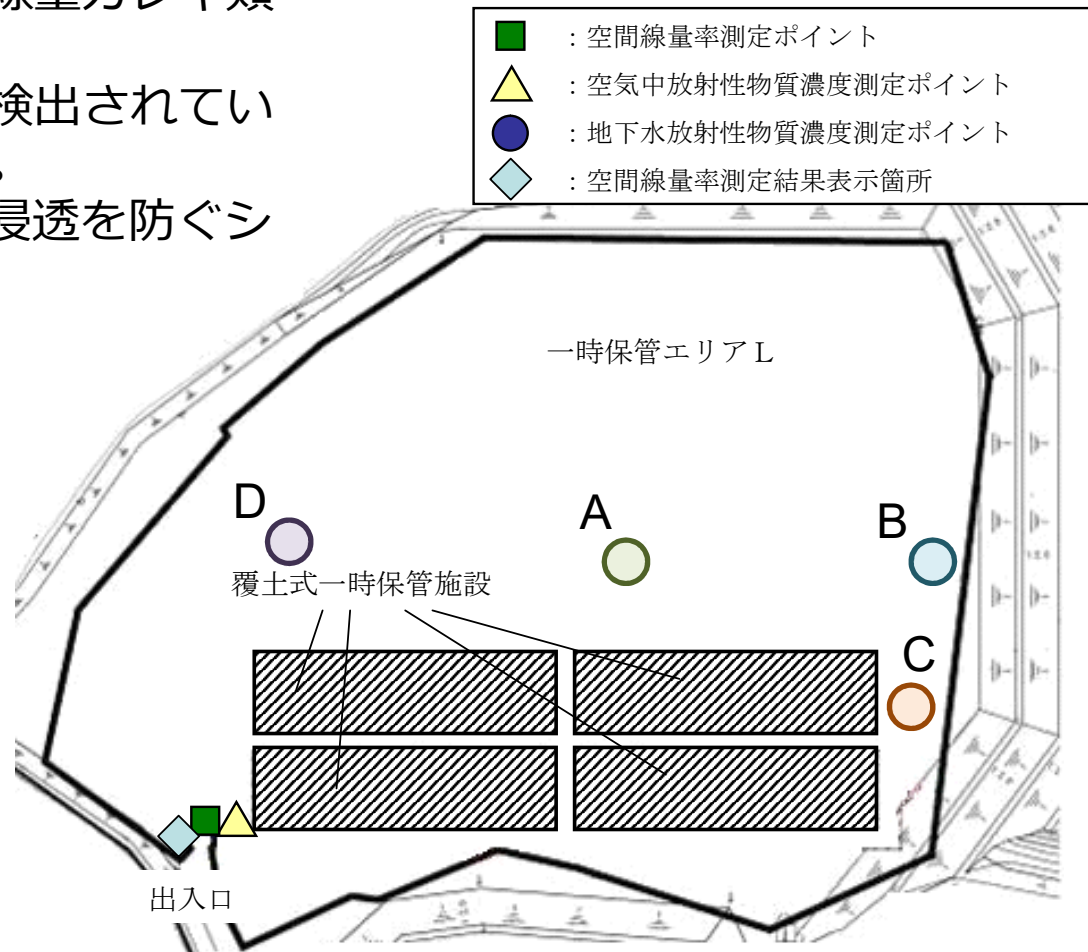


3. 33.5 m盤の地下水モニタリング D-3 H6エリアのモニタリング結果



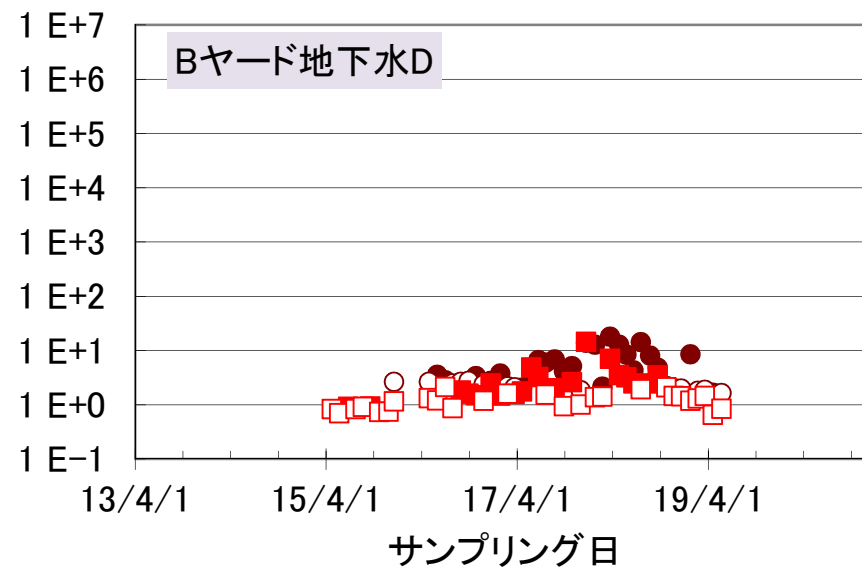
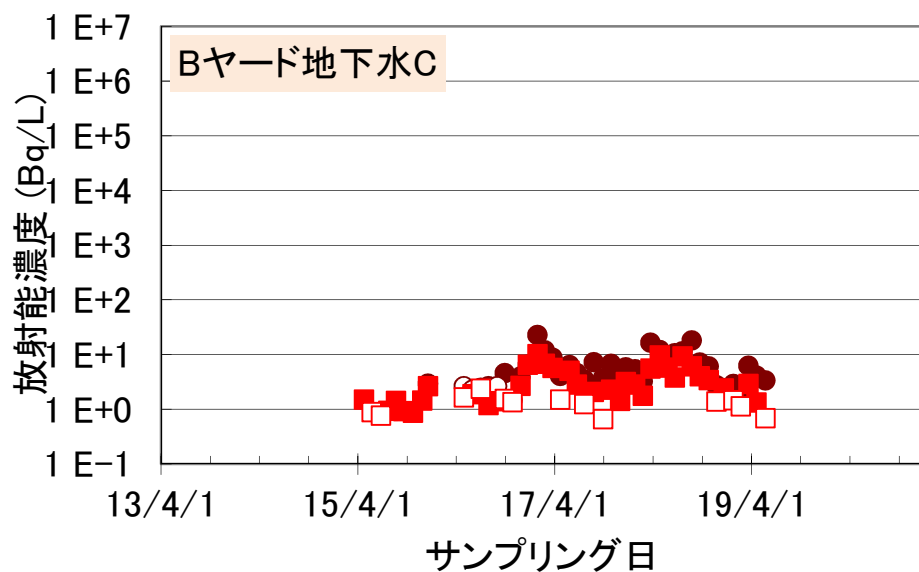
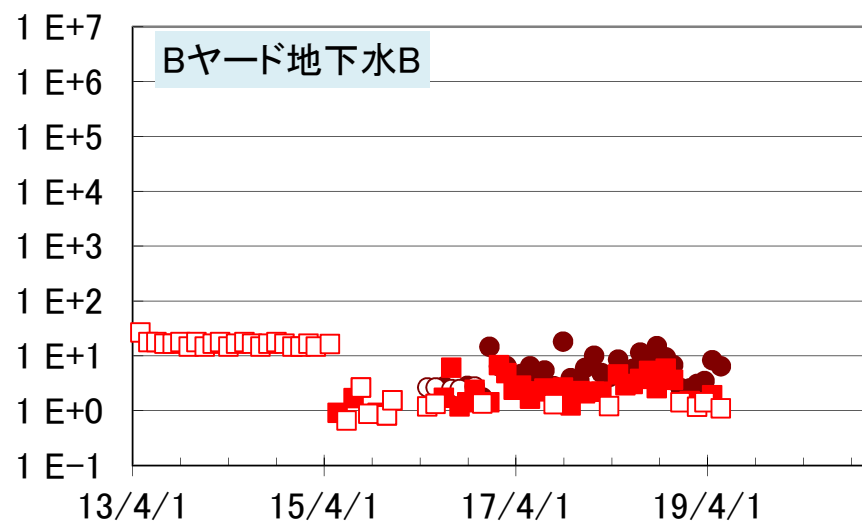
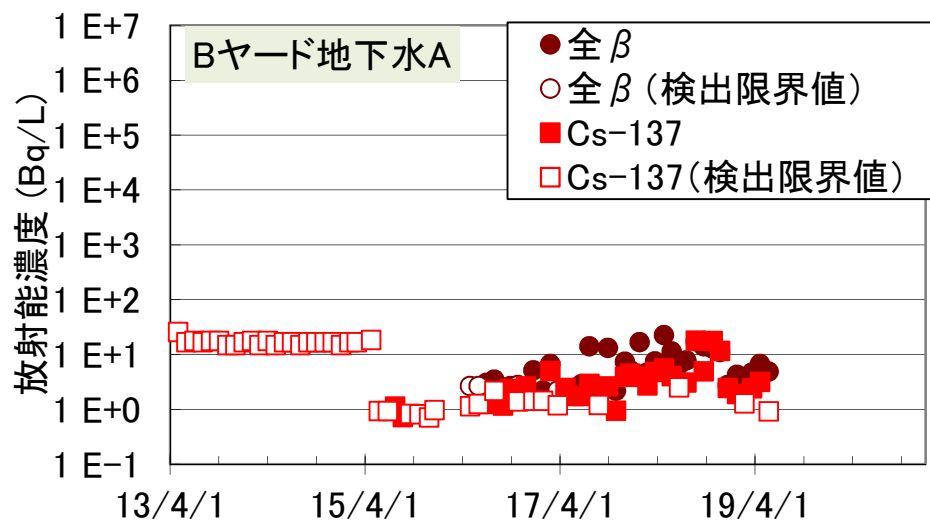
4. 覆土式一時保管施設周辺の地下水

- 覆土式一時保管施設は、高線量ガレキ類を土で覆い、埋めたもの。
- セシウム、全ベータが若干検出されているものの、低い濃度で推移。
- 2019～2020年に、雨水の浸透を防ぐシート養生を実施。



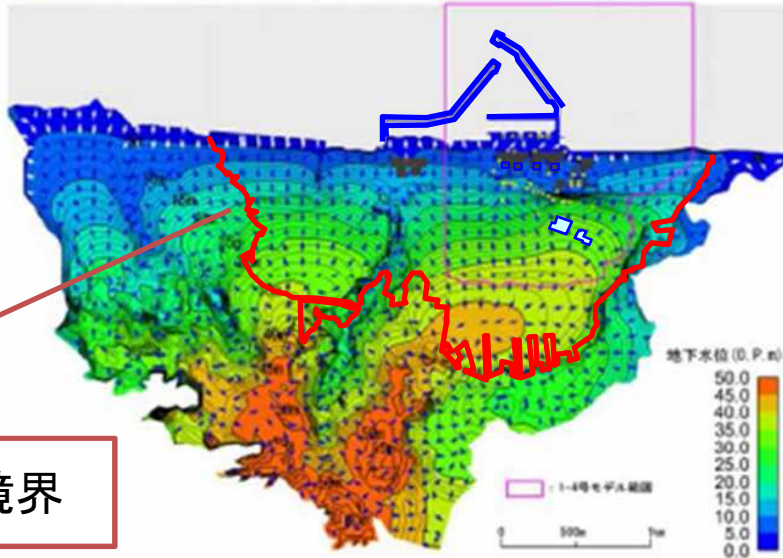
覆土式一時保管施設 (ガレキ類を保管)
地下水サンプリングポイントの配置 (A~D)

4.1 覆土式一時保管施設周辺のモニタリング結果



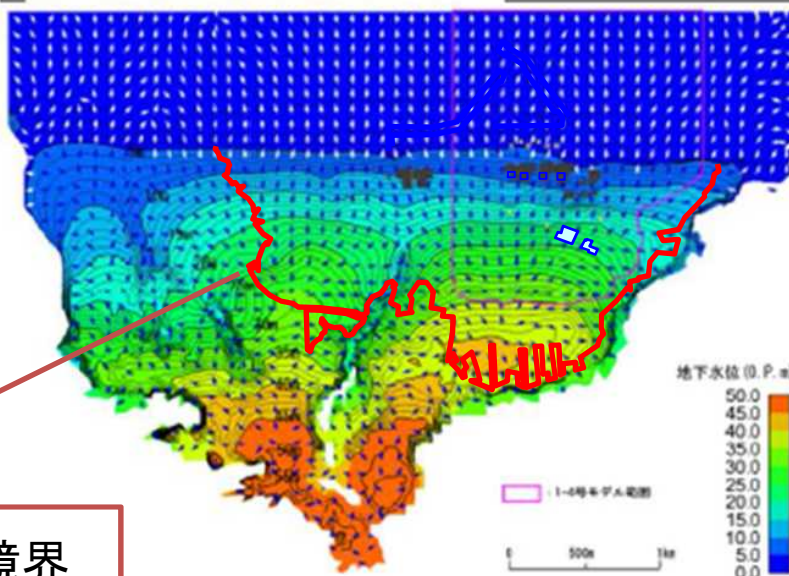
(参考) 敷地の地下水の流れ

不圧地下水 (中粒砂岩層 (I層) コンター)



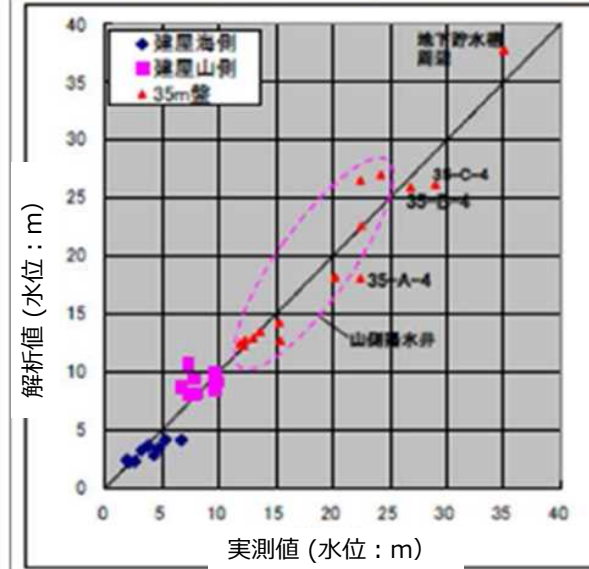
敷地境界

被圧(互層(III層))地下水コンター

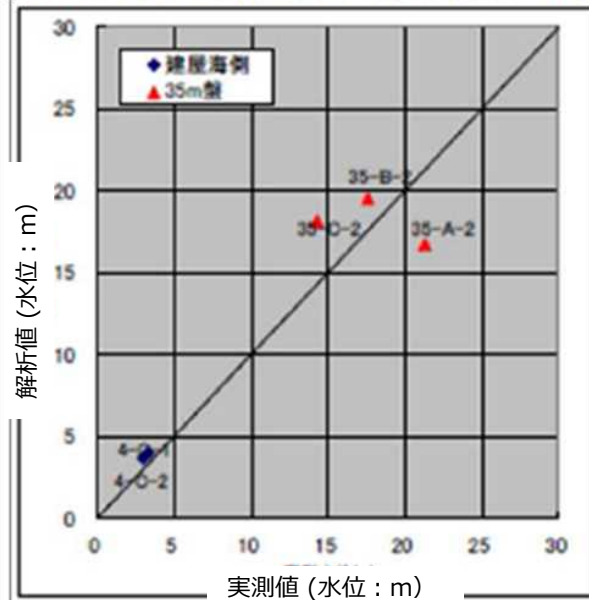


敷地境界

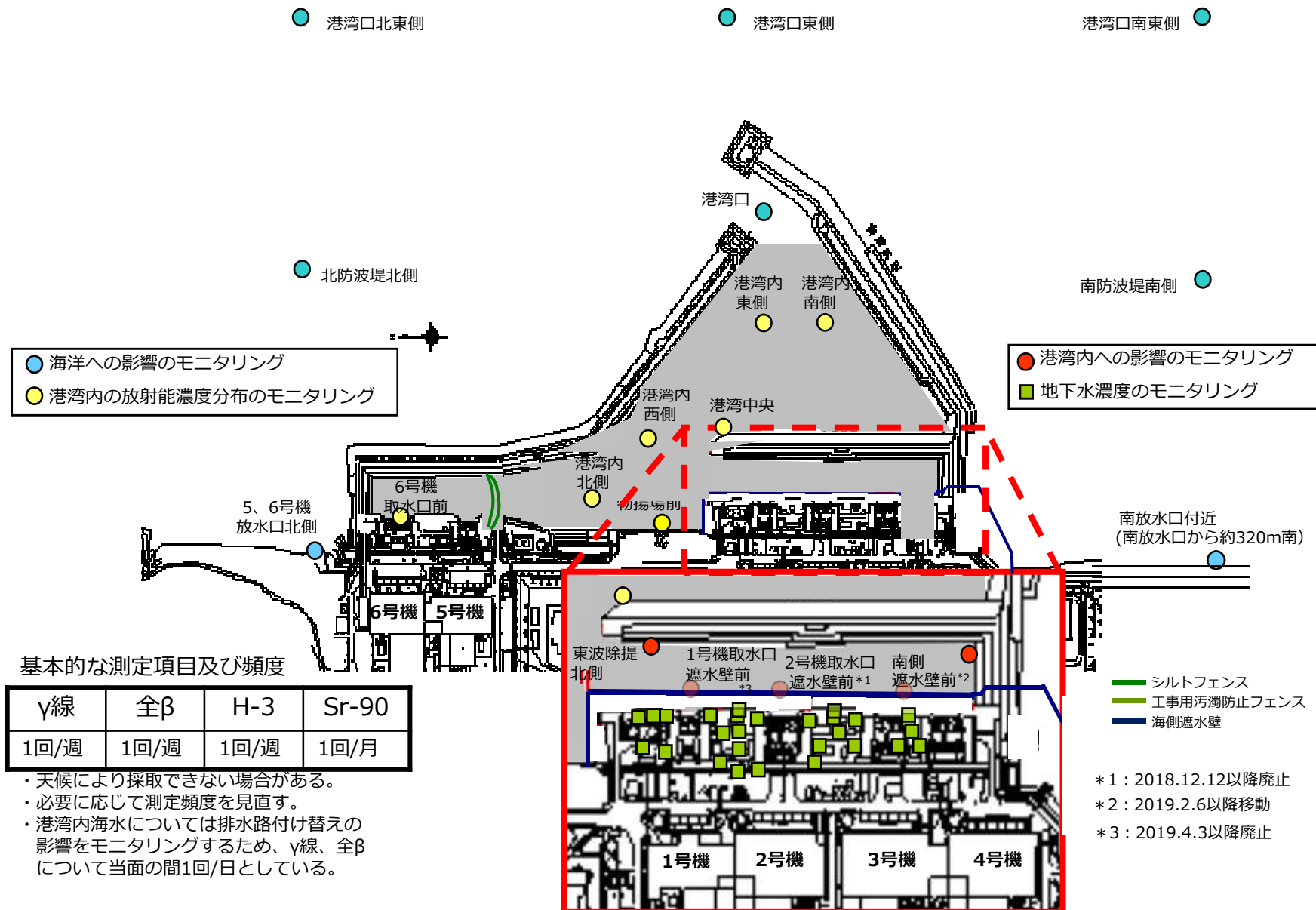
不圧地下水位 (中粒砂岩層 (I層) 実測値との比較



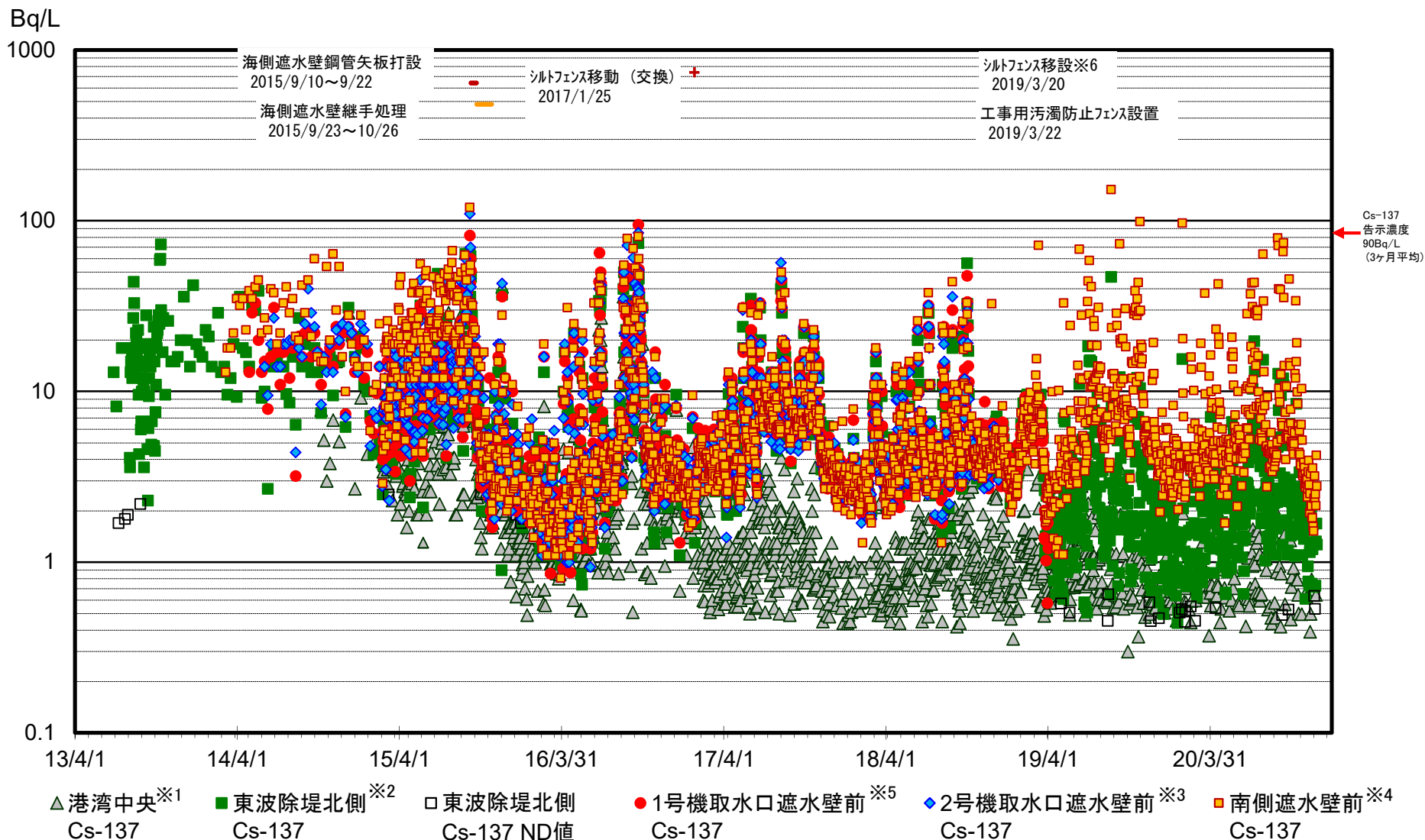
被圧(互層(III層))地下水位実測値との比較



(参考) 海水サンプリング地点



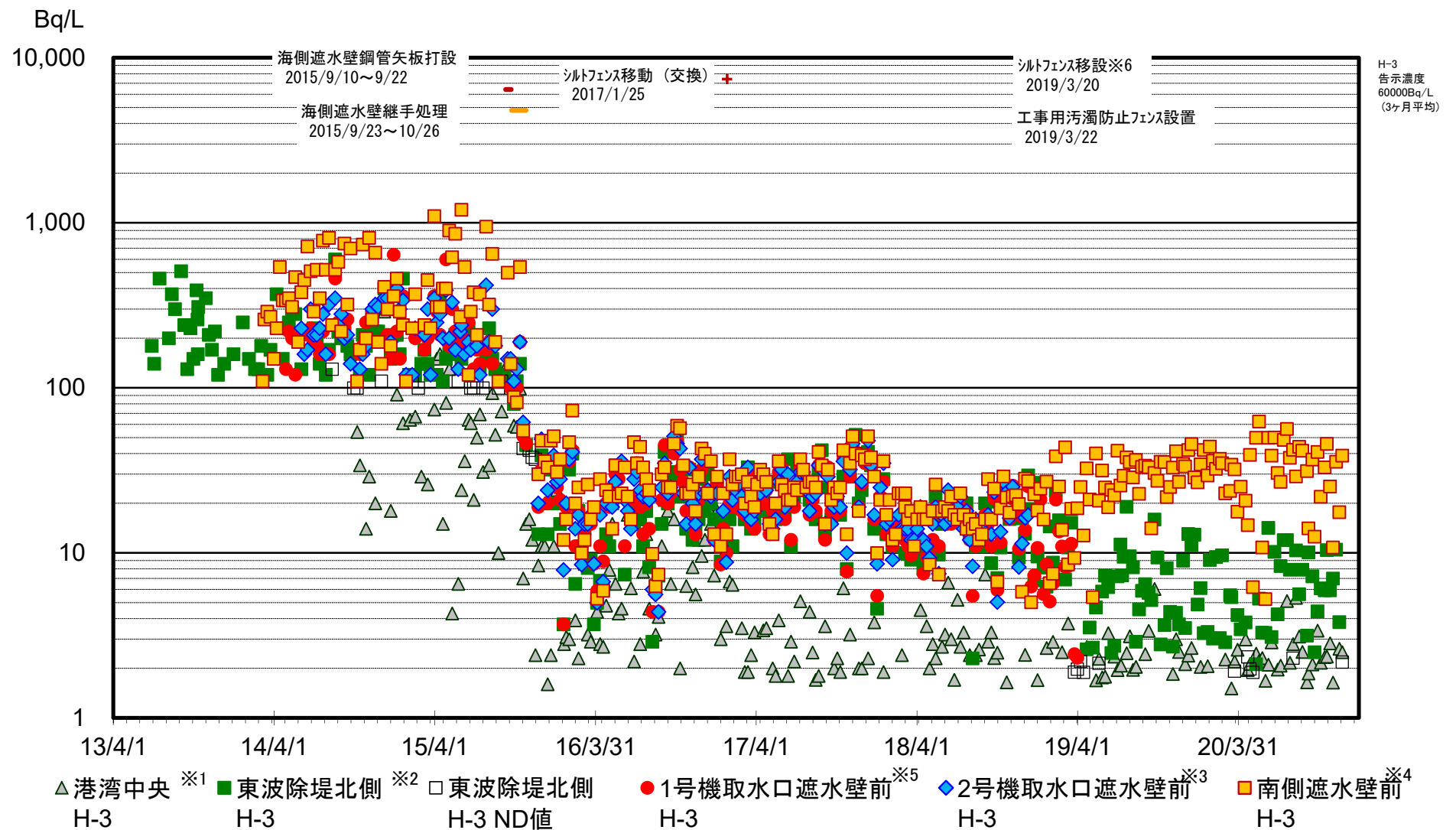
(参考) 1~4号機取水路開渠内 海水中Cs-137濃度



※1: 開渠外の採取点。 ※2: 2017/2/11以降、採取点を南に50m移動。
 ※3: 2018/12/12以降廃止。 ※4: 2019/2/6以降、採取点を南東に80m移動。
 ※5: 2019/4/3以降廃止。
 ※6: 2019/3/20、シルトフェンスを開渠北端より開渠中央へ移設。

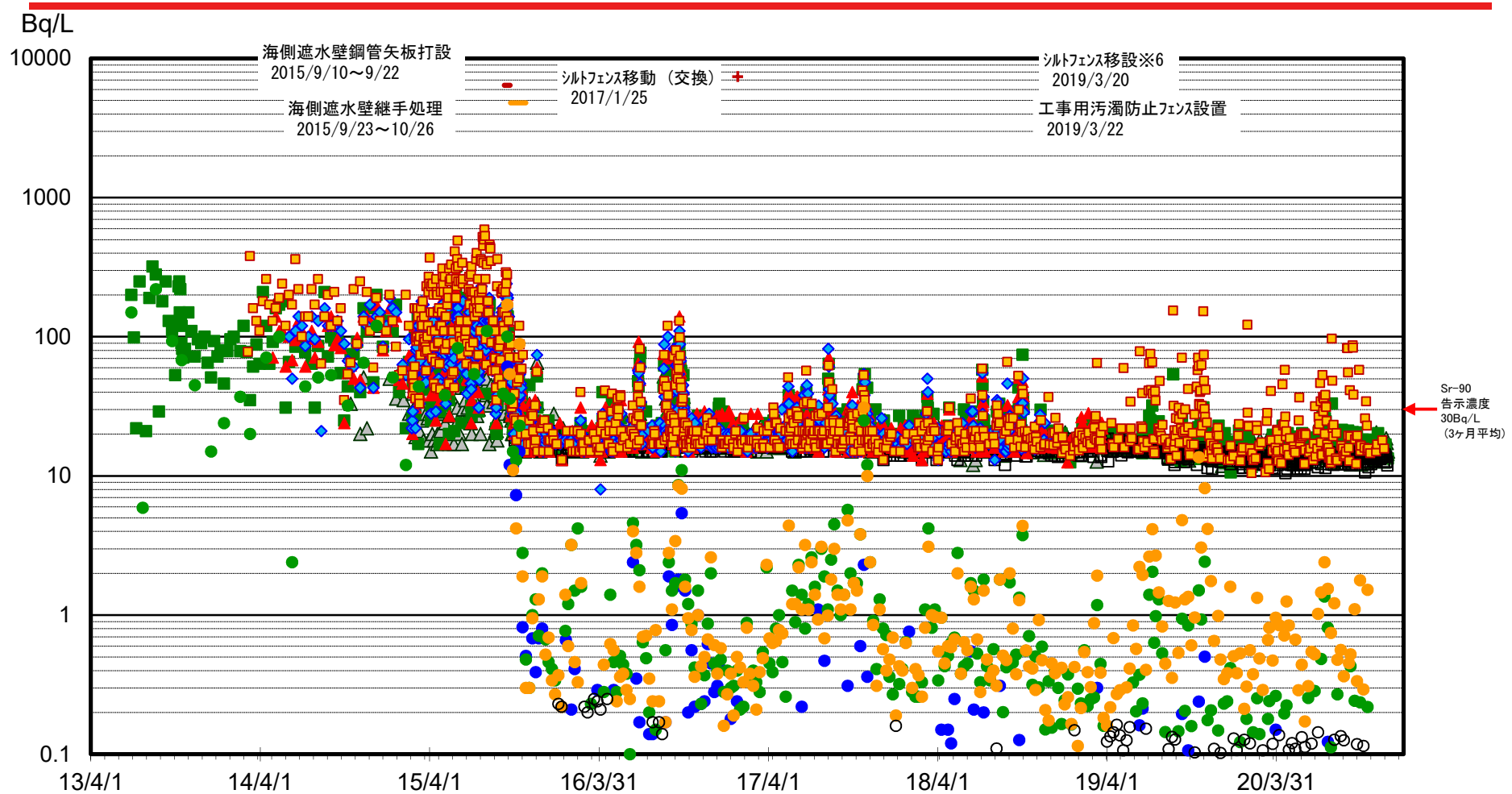
注: 2016/1/19以降、検出限界値を見直し(3→0.7Bq/L)。
 検出限界値未滿の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同等。

(参考) 1~4号機取水路開渠内 海水中H-3濃度



※1: 開渠外の採取点。 ※2: 2017/2/11以降、採取点を南に50m移動。
 ※3: 2018/12/12以降廃止。 ※4: 2019/2/6以降、採取点を南東に80m移動。
 ※5: 2019/4/3以降廃止。 注: 2015/11/23以降、検出限界値を見直し(50→3Bq/L)。
 ※6: 2019/3/20、シルトフェンスを開渠北端より開渠中央へ移設。 検出限界値未滿の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同じ。(但し、港湾中央は2Bq/L)

(参考) 1~4号機取水路開渠内 海水中全β、Sr-90濃度 TEPCO

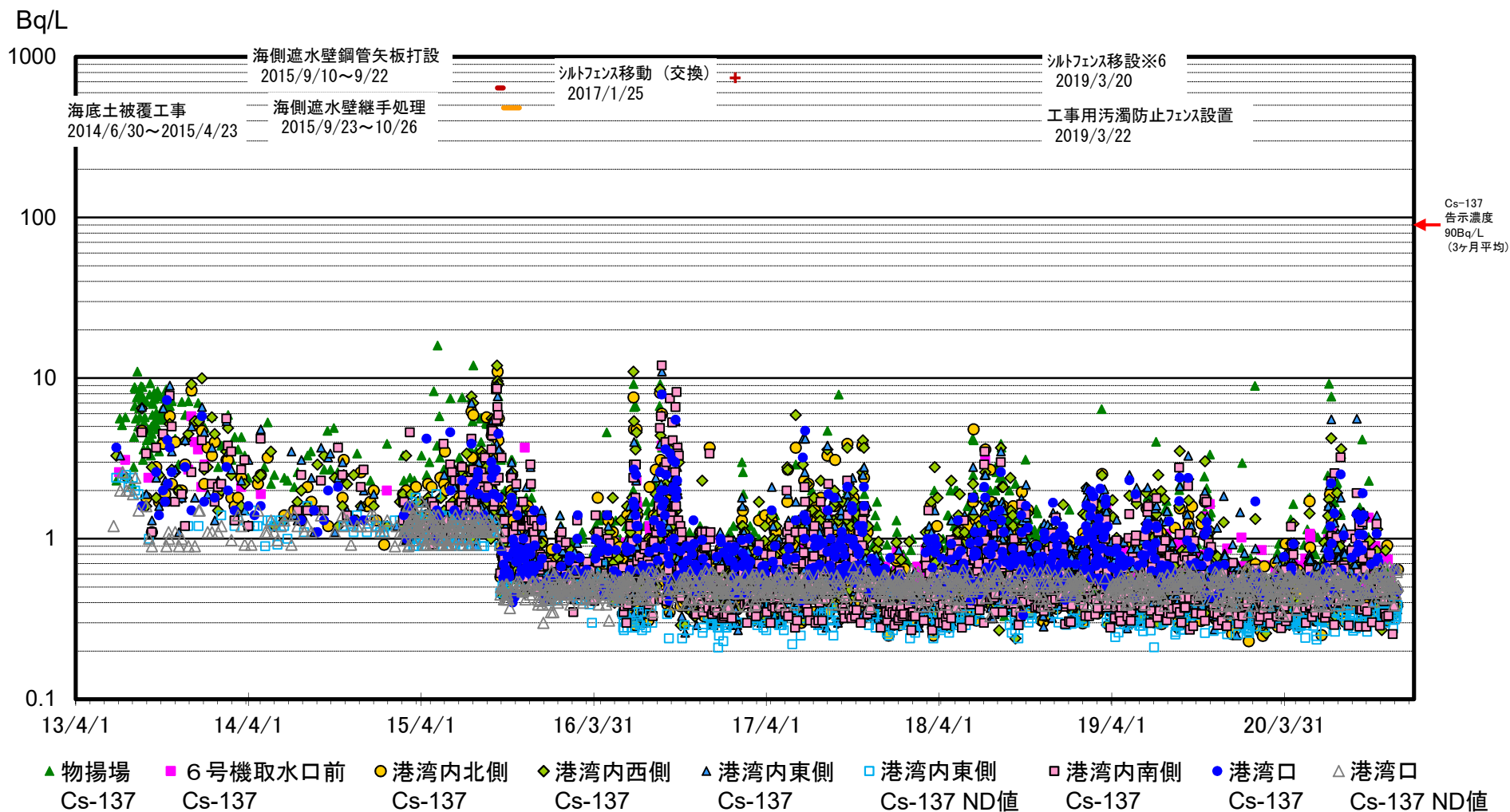


- | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| △ 港湾中央 ^{※1}
全β | ■ 東波除堤北側 ^{※2}
全β | □ 東波除堤北側
全β ND値 | ▲ 1号機取水口遮水壁前 ^{※5}
全β | ◆ 2号機取水口遮水壁前 ^{※3}
全β |
| ■ 南側遮水壁前 ^{※4}
全β | ● 港湾中央
Sr-90 | ● 東波除堤北側
Sr-90 | ● 南側遮水壁前
Sr-90 | ○ 東波除堤北側
Sr-90 ND値 |

※1: 開渠外の採取点。 ※2: 2017/2/11以降、採取点を南に50m移動。
 ※3: 2018/12/12以降廃止。 ※4: 2019/2/6以降、採取点を南東に80m移動。
 ※5: 2019/4/3以降廃止。 ※6: 2019/3/20、シルトフェンスを開渠北端より開渠中央へ移設。

注: 全βは天然の放射性物質K-40 (10~20Bq/L)を含む。
 全βについて検出限界値未満の場合は□で示す。検出限界値は各地点とも同じ。
 Sr-90について検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同じ。

(参考) 1F港湾内海水中Cs-137能濃度

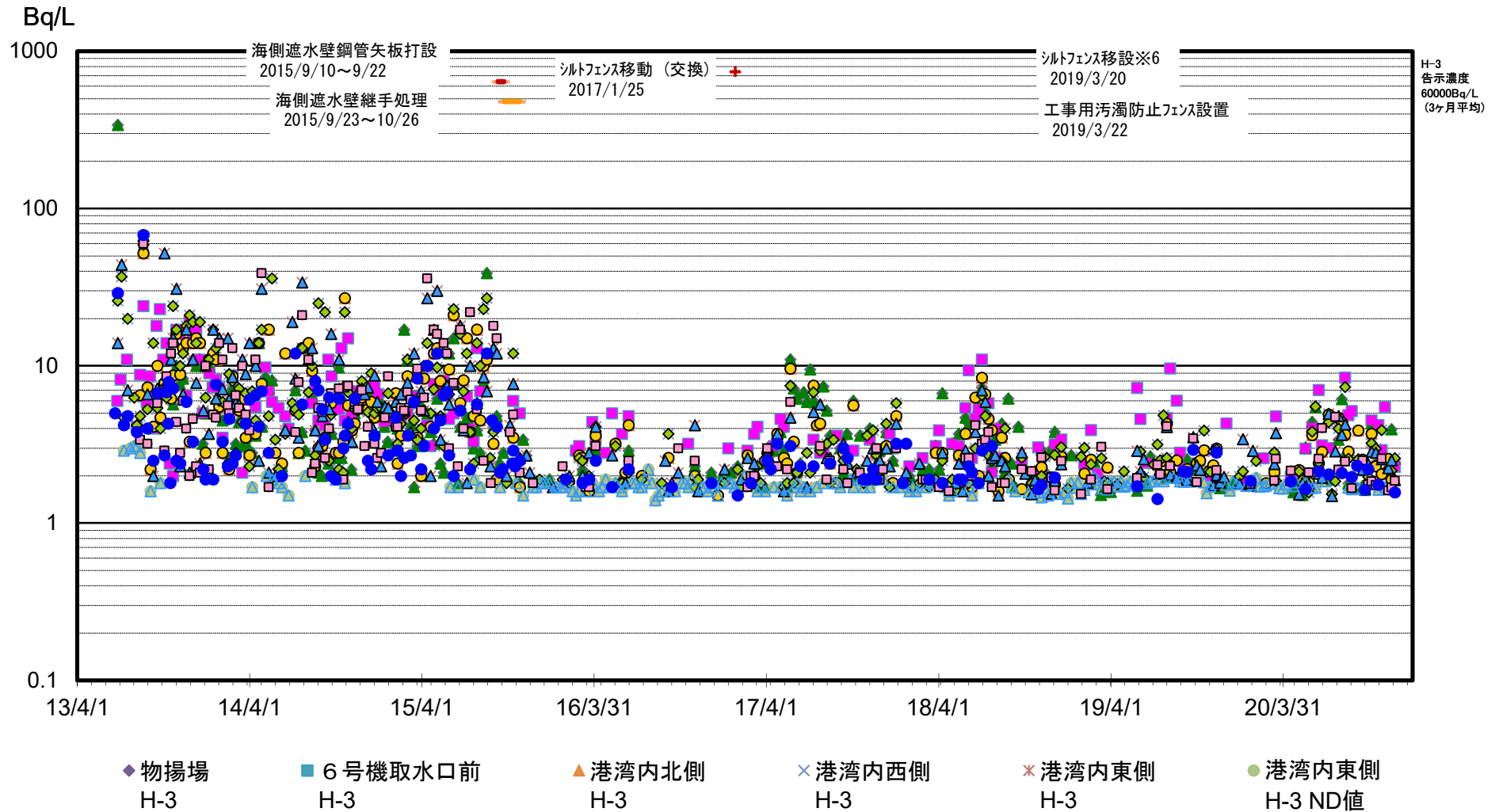


注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。

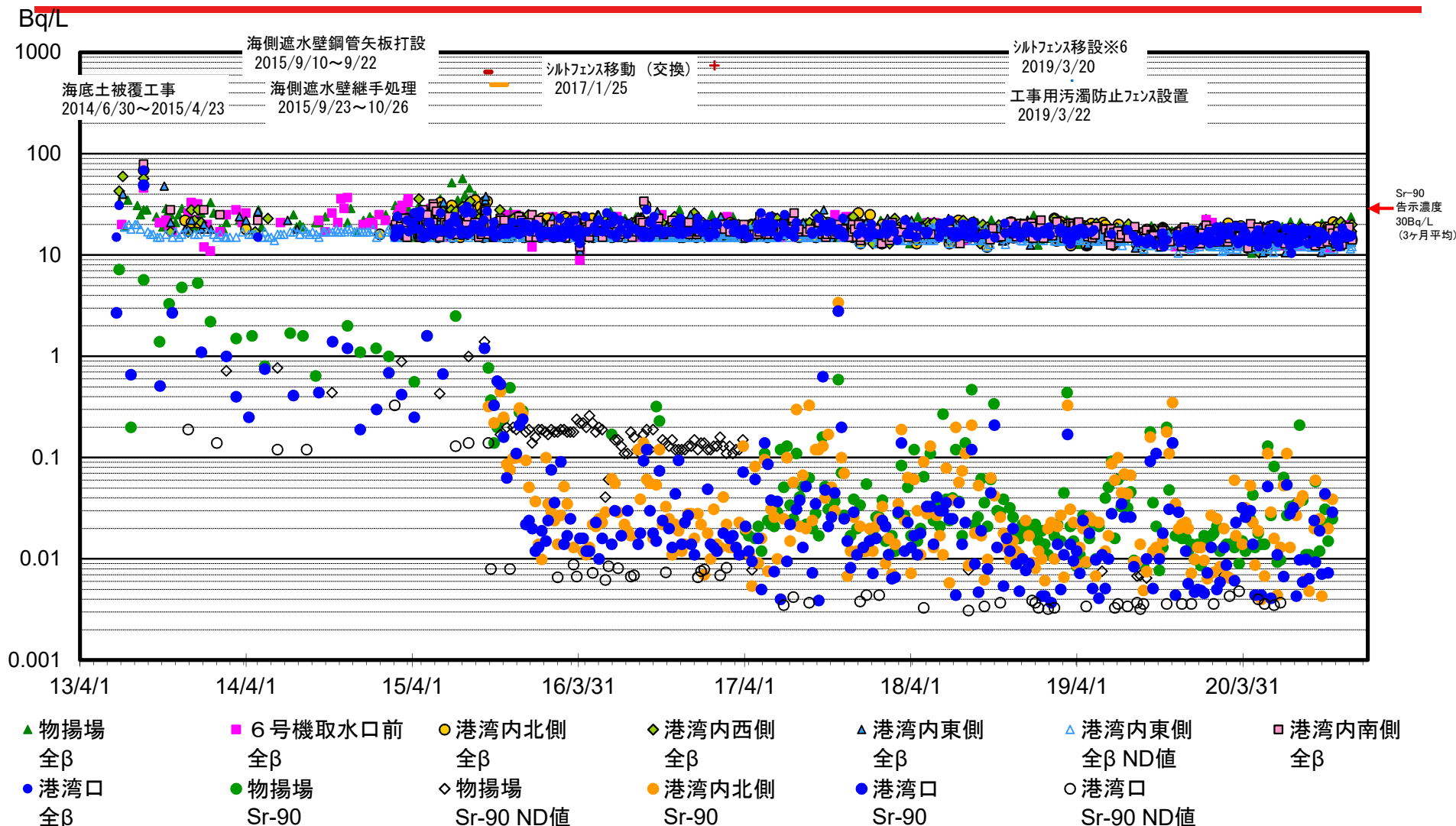
港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)

港湾内北側・西側・東側・南側について2016/6/1以降、検出限界値を見直し(0.7→0.4Bq/L)。検出限界値未満の場合は □ で示す。

(参考) 1F港湾内海水中H-3濃度

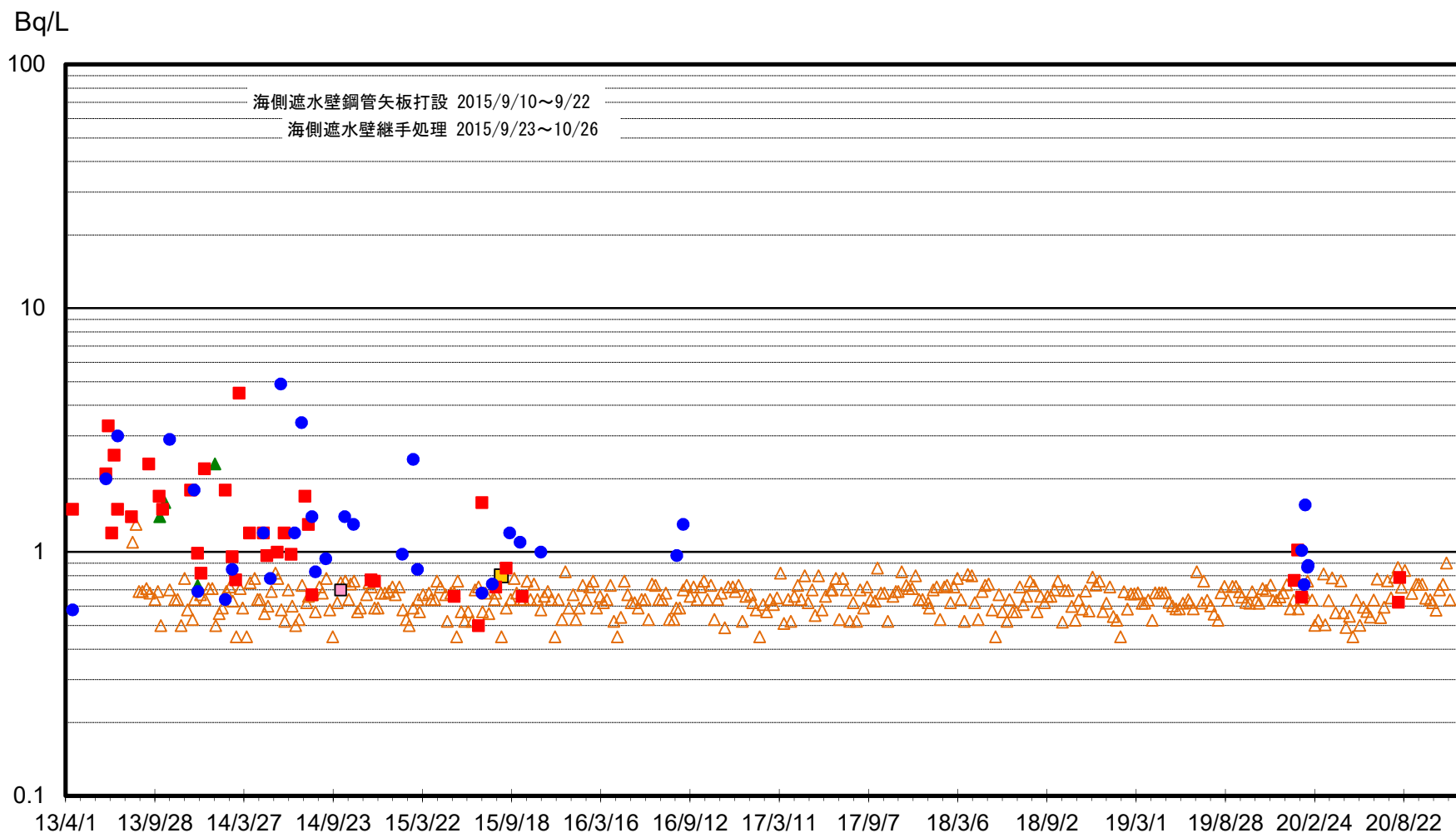


(参考) 1F港湾内海水中全β、Sr-90濃度



注: 全βは天然の放射性物質K-40 (10~20Bq/L)を含む。全βについて、検出限界値未満の場合は△で示す (検出限界値は各地点とも同じ)。
 Sr-90について、物揚場が検出限界値未満の場合は◇で示す。2017/4/3以降、検出限界値を見直し (0.3→0.01Bq/L)。
 港湾口が検出限界値未満の場合は○で示す (検出限界値は港湾内北側も同じ)。

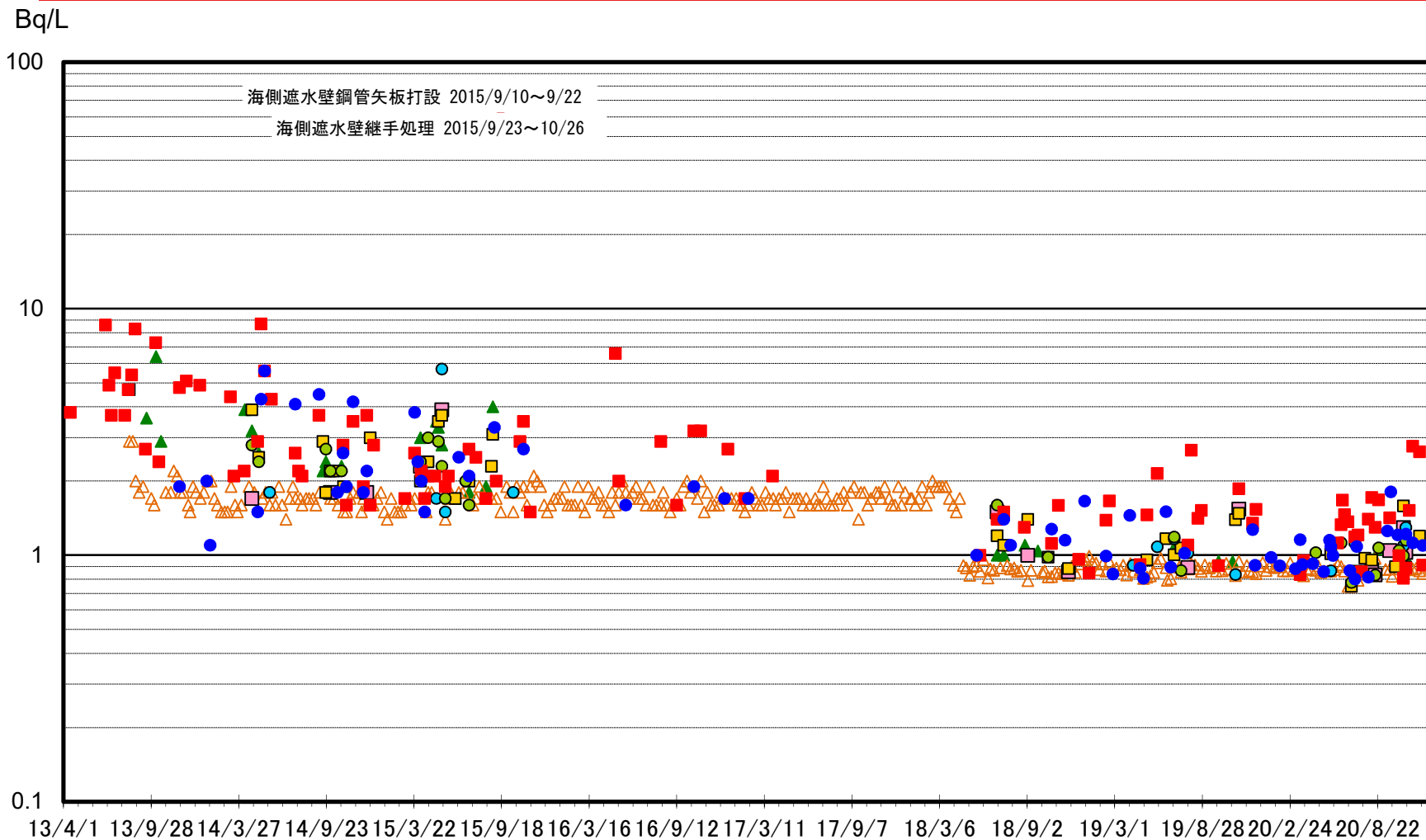
(参考) 1F港湾外海水中Cs-137放射能濃度



- ▲ 港湾口東側 Cs-137
- △ 港湾口東側 Cs-137 ND値
- 港湾口北東側 Cs-137
- 北防波堤北側 Cs-137
- 港湾口南東側 Cs-137
- 南防波堤南側 Cs-137
- 5,6号機放水口北側 Cs-137
- 南放水口付近 Cs-137

※: 2016/9/5以降、護岸が崩落しアクセスが困難なため採水できず。 2016/9/21以降、南放水口より約330m南の地点(従来より約1km北)に変更。
 2017/1/27以降、南放水口より約280m南の地点に変更。 2018/3/23以降、南放水口より約320m南の地点に変更。

(参考) 1F港湾外海水中H-3放射能濃度

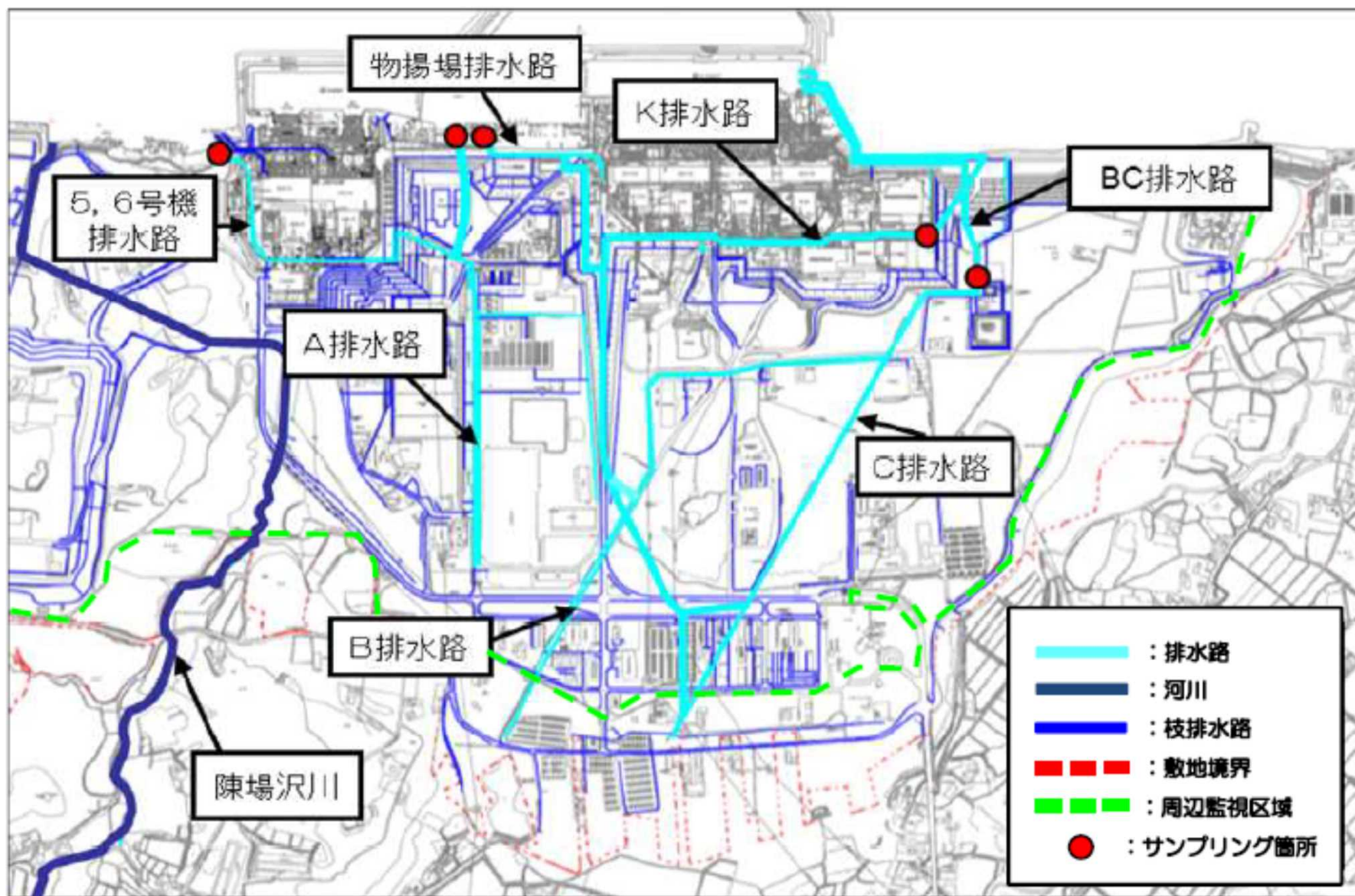


- ▲ 港湾口東側 H-3
- △ 港湾口東側 H-3 ND値
- ◻ 港湾口北東側 H-3
- ◻ 北防波堤北側 H-3
- 港湾口南東側 H-3
- 南防波堤南側 H-3
- 5,6号機放水口北側 H-3
- 南放水口付近 H-3

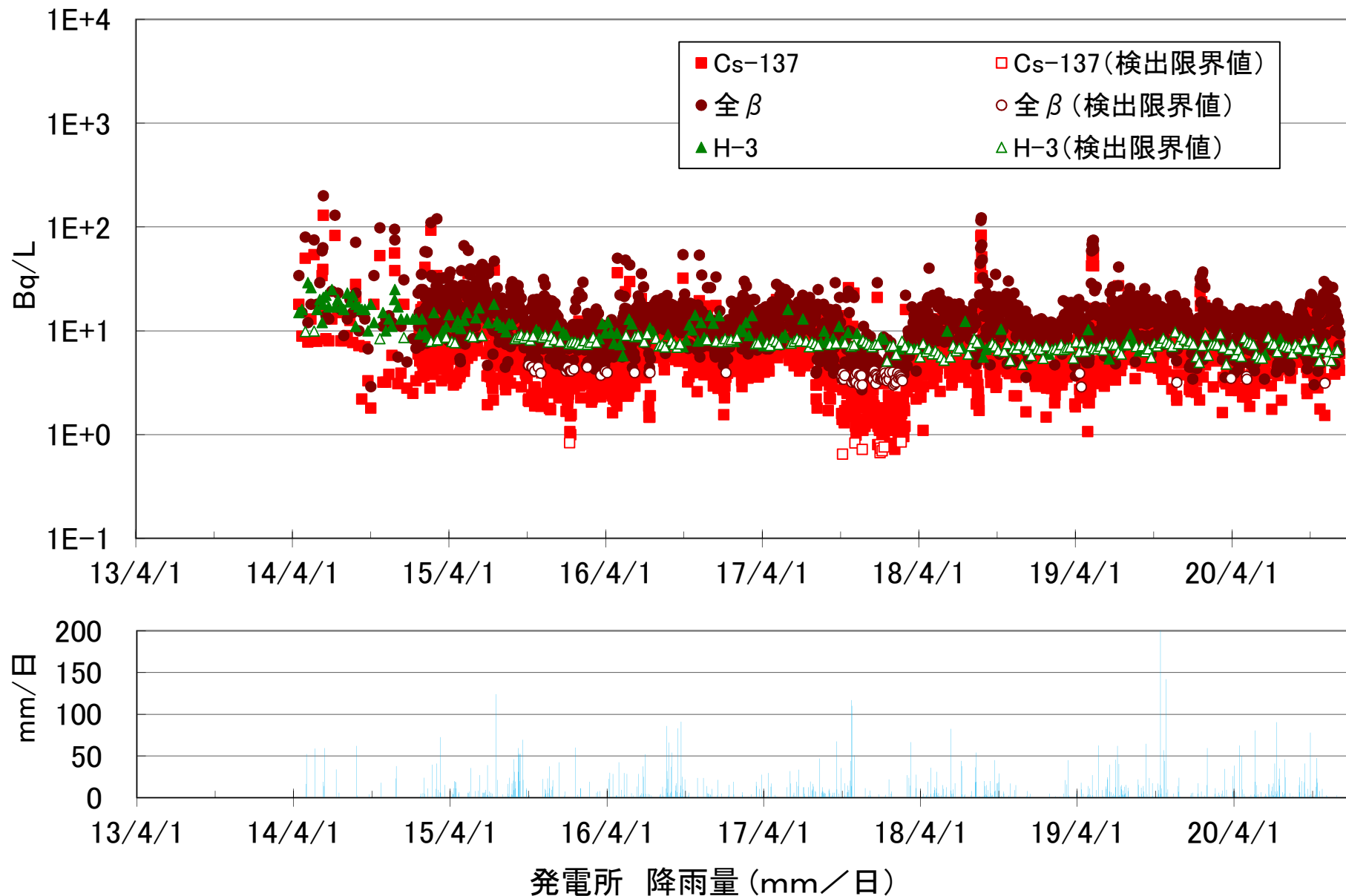
※: 2016/9/5以降、護岸が崩落しアクセスが困難なため採水できず。 2016/9/21以降、南放水口より約330m南の地点（従来より約1km北）に変更。
 2017/1/27以降、南放水口より約280m南の地点に変更。 2018/3/23以降、南放水口より約320m南の地点に変更。

注: 2018/4/23以降、検出限界値を見直し(2→1Bq/L)。

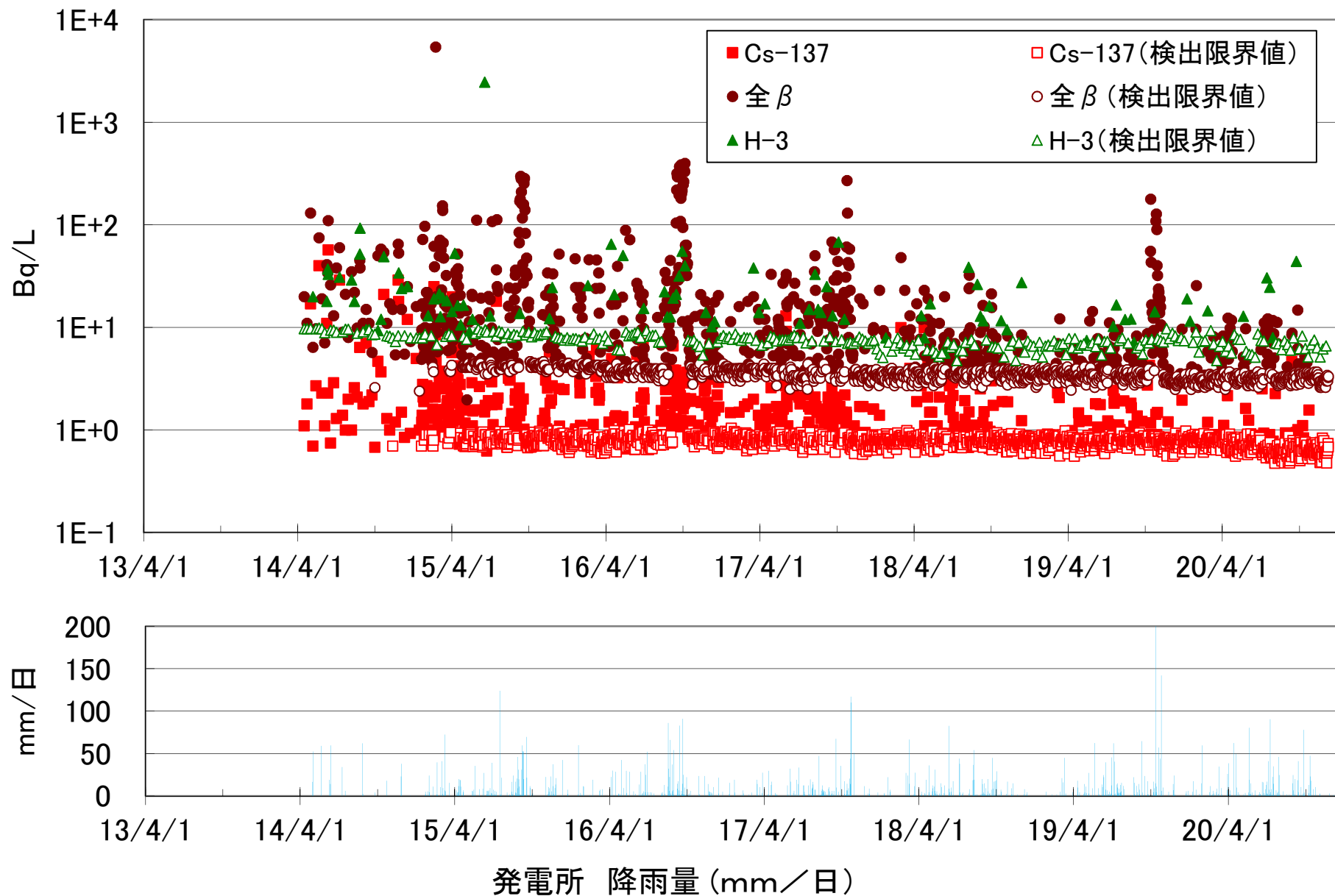
(参考) 排水路サンプリング地点



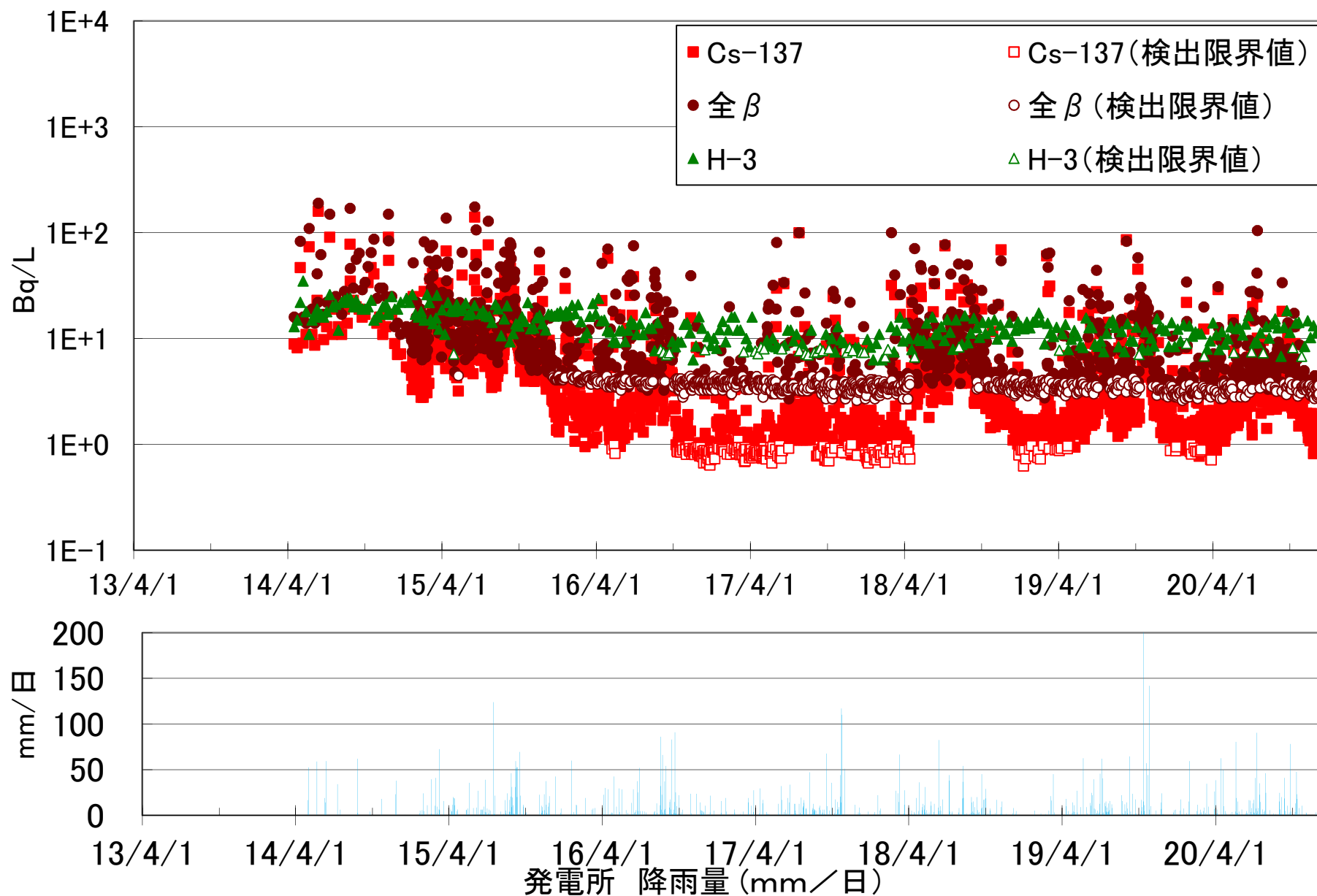
(参考) 排水路水中放射性物質濃度 (A排水路 排水口) TEPCO



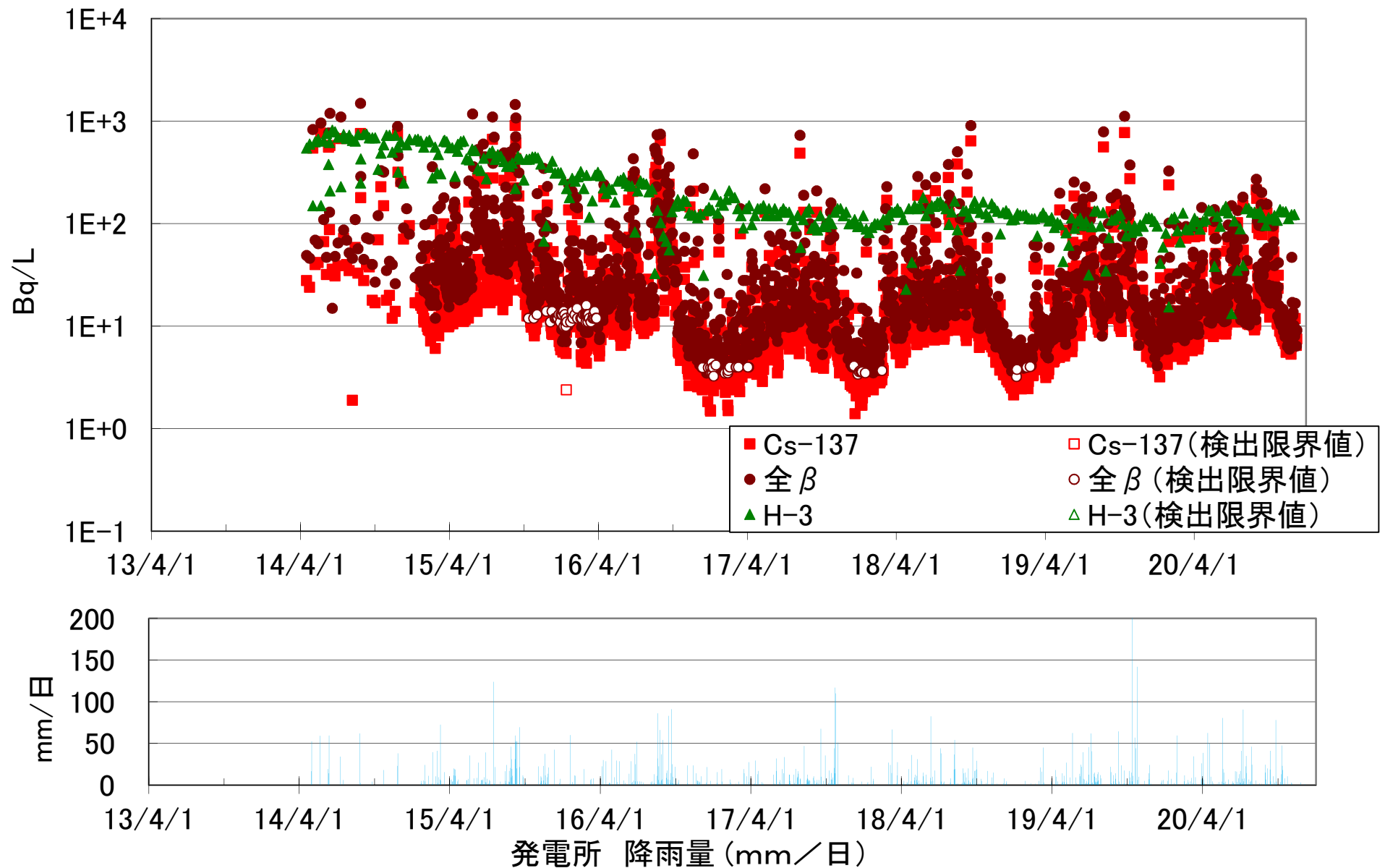
(参考) 排水路水中放射性物質濃度 (BC排水路 排水口) TEPCO



(参考) 排水路水中放射性物質濃度 (物揚場排水路 排水口) TEPCO



(参考) 排水路水中放射性物質濃度 (K排水路 排水口) TEPCO



(参考) 排水路水中放射性物質濃度 (5、6号機排水路 排水口)

