

第5回荒子川汚染対策懇談会

日時：令和7年5月12日（月） 午前10時～
場所：名古屋市役所 12E会議室（西庁舎12階）

議題

- 1 ボーリング調査結果
- 2 バイオオーグメンテーション実証試験結果
- 3 令和7年度上半期調査計画について
- 4 その他

◆配布資料

<会議資料>

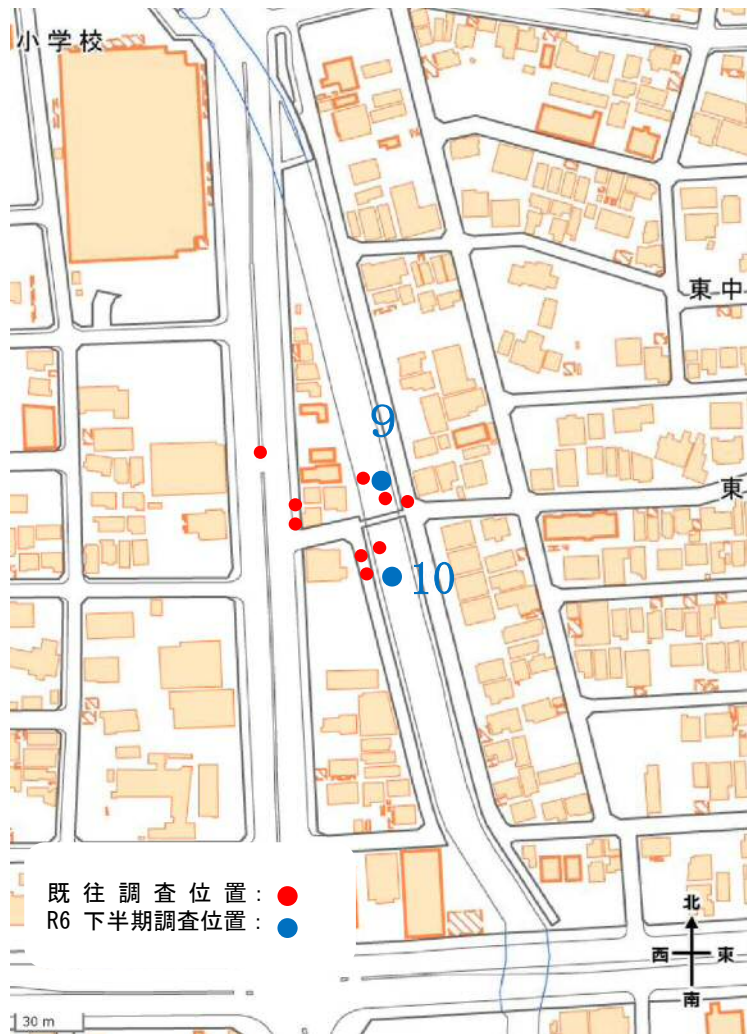
- ・ 会議次第
- ・ 出席者名簿
- ・ 資料1 ボーリング調査結果
- ・ 資料2 バイオオーグメンテーション実証試験結果
- ・ 資料3 令和7年度上半期調査計画について

<参考資料>

- ・ 荒子川北中島橋付近の汚染対策に係る事業（A3資料）
- ・ これまでの資料一式（第1～4回荒子川汚染対策懇談会）
- ・ 前回の会議録（第4回荒子川汚染対策懇談会）

ボ ー リ ン グ 調 査 結 果

調査箇所



[調査の目的]

- ①河川内土壌に、有害物質が確認できるか
廃棄物が埋設されているか
- ②河川内の深部の土壌・地下水汚染の状況



調査内容

- ・ボーリング調査
- ・土壌溶出量試験
- ・地下水水質試験
- ・位置測量
- ・土質試験



位 置 測 量 結 果

すべての観測井の位置および標高（管頭高）を測量した。



各観測井の標高（管頭高）一覧

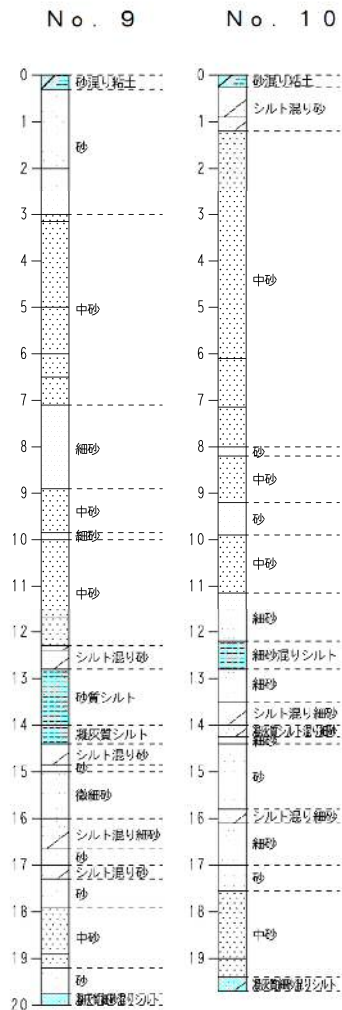
No	標高 (T.P)	緯度	経度
1	-1.226 m	35° 7' 33.8"	136° 51' 17.6"
2	-0.129 m	35° 7' 33.3"	136° 51' 16.5"
3	-1.305 m	35° 7' 33.5"	136° 51' 18.0"
4	-1.293 m	35° 7' 32.9"	136° 51' 17.9"
5	0.030 m	35° 7' 33.6"	136° 51' 18.3"
6	-0.172 m	35° 7' 33.2"	136° 51' 16.5"
7-1	0.177 m	35° 7' 32.6"	136° 51' 17.7"
7-2	0.252 m	35° 7' 32.8"	136° 51' 17.6"
8	0.190 m	35° 7' 34.1"	136° 51' 15.9"
9	-1.036 m	35° 7' 33.7"	136° 51' 18.0"
10	-0.932 m	35° 7' 32.7"	136° 51' 18.0"

凡 例

- : 各観測井
- ⊕ : 基準点
- : 水上足場

※この背景写真は、国土地理院ウェブサイトの地理院地図を一部編集して使用しています。

ボーリング調査結果



- ・ 廃棄物層はみられなかった
- ・ 砂質土を主体とする地層
- ・ 河床から 12m~14m ほどに、シルト層が挟在する

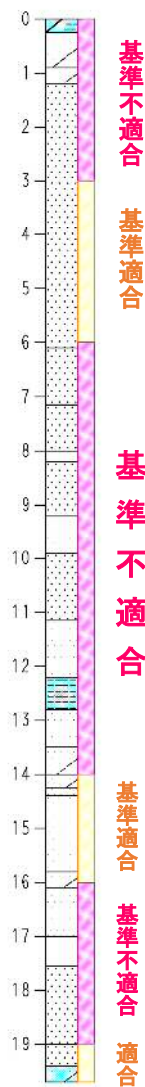
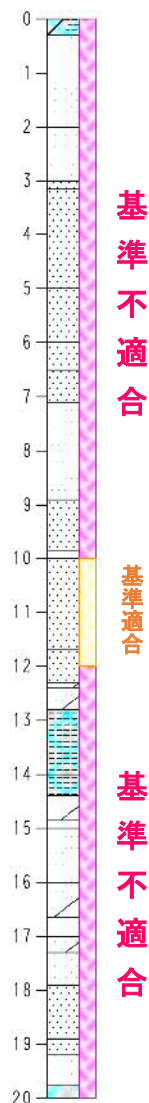


- : 廃棄物 埋設範囲 (想定)
- : 既存 調査箇所
- : 下半期 調査箇所

土 壌 溶 出 量 試 験

No. 9

No. 10



「1, 2-ジクロロエタン」の試験分析結果

- ・ 深度1mごとに、試験分析を実施する。
- ・ 「No. 9」0m～9m、12m～20mにて基準不適合
(最大3.6mg/L 基準の900倍 深度2m)
- ・ 「No. 10」0m～2m、6m～13m、16m～18mにて基準不適合
(最大2.3mg/L 基準の575倍 深度7m)
5mは定量下限値未満である。

※ その他の項目も基準不適合を確認した。

- ・ クロロエチレン ・ 1, 1 -ジクロロエチレン
- ・ 1, 2-ジクロロエチレン ・ テトラクロロエチレン
- ・ 1, 1, 2-トリクロロエタン ・ トリクロロエチレン
- ・ ベンゼン

室内土質試験 (No. 9)



名称	深度 m	1,2-ジクロロエタン mg/L	土質	密度 g/cm ³	含水比 %	礫分 %	砂分 %	シルト分 %	粘土分 %	液性限界 %	塑性限界 %	塑性指数 %	強熱減量 %
No. 9	0	0.017	砂混り粘土	2.647	35.8	0.0	55.8	30.4	13.8	NP	NP	NP	2.1
	1	0.45	砂	2.650	31.3	0.0	92.2	4.0	3.8	NP	NP	NP	0.9
	2	3.6	砂	2.645	32.9	0.0	90.2	5.8	4.0	NP	NP	NP	1.0
	3	2.7	砂	2.669	27.0	1.9	85.2	6.3	6.6	NP	NP	NP	1.8
	4	0.62	中砂	2.663	29.1	0.4	88.1	7.1	4.4	NP	NP	NP	2.1
	5	2.6	中砂	2.647	27.5	0.4	89.6	6.1	3.9	NP	NP	NP	1.8
	6	0.25	中砂	2.643	26.4	3.1	86.4	7.0	3.5	NP	NP	NP	2.0
	7	0.034	中砂	2.654	28.4	0.8	84.0	10.3	4.9	NP	NP	NP	2.8
	8	0.033	細砂	2.641	28.9	0.9	83.2	9.7	6.2	NP	NP	NP	2.9
	9	0.028	中砂	2.639	26.8	2.0	84.0	9.4	4.6	NP	NP	NP	2.5
	10	0.0030	細砂	2.641	22.3	2.0	80.7	11.2	6.1	NP	NP	NP	2.1
	11	0.0030	中砂	2.644	23.2	2.1	79.8	12.2	5.9	NP	NP	NP	1.6
	12	0.021	中砂	2.626	35.6	0.6	58.2	30.9	10.3	NP	NP	NP	1.6
	13	0.008	砂質シルト	2.587	31.3	0.0	12.9	62.7	24.4	36.0	24.4	11.6	2.3
	14	0.018	砂質シルト	2.556	35.3	0.0	54.3	28.4	17.3	34.6	20.1	14.5	2.7
	15	0.049	砂	2.540	31.9	0.0	16.9	69.2	13.9	NP	NP	NP	2.1
	16	0.013	微細砂	2.574	33.3	0.0	21.9	56.9	21.2	33.2	23.7	9.5	2.5
	17	0.024	砂	2.607	23.9	0.1	75.0	17.3	7.6	NP	NP	NP	1.3
	18	0.068	中砂	2.621	21.3	0.5	87.9	7.9	3.7	NP	NP	NP	1.0
	19	0.073	中砂	2.608	24.5	0.3	88.1	8.3	3.3	NP	NP	NP	1.1
20	0.087	凝灰質細砂混りシルト	2.527	36.5	0.1	21.7	53.5	24.7	35.6	27.6	8.0	2.5	

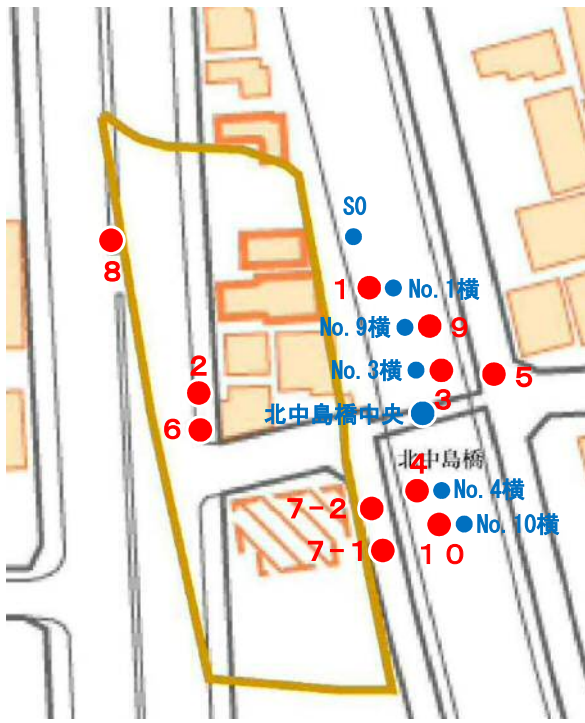
室内土質試験 (No . 1 0)

	名称	深度 m	1,2-ジクロロエタン mg/L	土質	密度 g/cm ³	含水比 %	礫分 %	砂分 %	シルト分 %	粘土分 %	液性限界 %	塑性限界 %	塑性指数 %	強熱減量 %
0	No. 10	0	0.39	砂混り粘土	2.565	87.6	0.0	46.6	31.0	22.4	50.5	24.8	25.7	7.0
1		0.11	シルト混り砂	2.649	32.9	0.1	87.9	8.0	4.0	NP	NP	NP	1.3	
2		0.061	中砂	2.661	28.9	0.6	86.6	6.0	6.8	NP	NP	NP	1.6	
3		0.001	中砂	2.664	30.4	0.4	93.6	3.1	2.9	NP	NP	NP	1.8	
4		0.0018	中砂	2.672	29.5	1.3	90.6	4.9	3.2	NP	NP	NP	2.1	
5		<0.0004	中砂	2.630	27.6	3.8	86.6	6.2	3.4	NP	NP	NP	1.8	
6		0.085	中砂	2.654	27.5	4.9	85.7	5.7	3.7	NP	NP	NP	1.8	
7		2.3	中砂	2.644	24.1	3.3	79.0	10.4	7.3	NP	NP	NP	2.9	
8		2.1	中砂	2.660	23.2	4.2	78.7	11.0	6.1	NP	NP	NP	2.7	
9		1.1	中砂	2.652	25.9	1.3	77.6	13.6	7.5	NP	NP	NP	2.7	
10		1.8	中砂	2.639	19.2	1.8	81.1	11.3	5.8	NP	NP	NP	1.8	
11		0.2	中砂	2.645	20.8	1.5	77.2	12.9	8.4	NP	NP	NP	1.5	
12		0.69	細砂	2.639	36.3	0.2	35.1	53.5	11.2	35.4	26.8	8.6	2.0	
13		0.039	細砂	2.599	34.6	0.3	46.2	45.4	8.1	NP	NP	NP	1.7	
14		0.0021	シルト混り細砂	2.570	32.6	0.6	71.3	17.5	10.6	NP	NP	NP	2.5	
15		0.0035	砂	2.564	29.1	0.0	60.7	25.5	13.8	NP	NP	NP	2.1	
16		0.016	シルト混り細砂	2.569	37.4	0.4	7.4	66.7	25.5	38.8	28.4	10.4	2.7	
17		0.0047	細砂	2.625	31.0	0.1	55.4	34.1	10.4	NP	NP	NP	1.8	
18		0.0057	中砂	2.625	23.6	1.3	85.6	8.3	4.8	NP	NP	NP	1.0	
19		0.0011	中砂	2.617	24.6	2.9	79.5	11.3	6.3	NP	NP	NP	1.2	
19.7	0.0024	凝灰質細砂混りシルト	2.518	38.3	0.8	9.0	61.3	28.9	39.8	30.1	9.7	2.9		

地 下 水 質 試 験

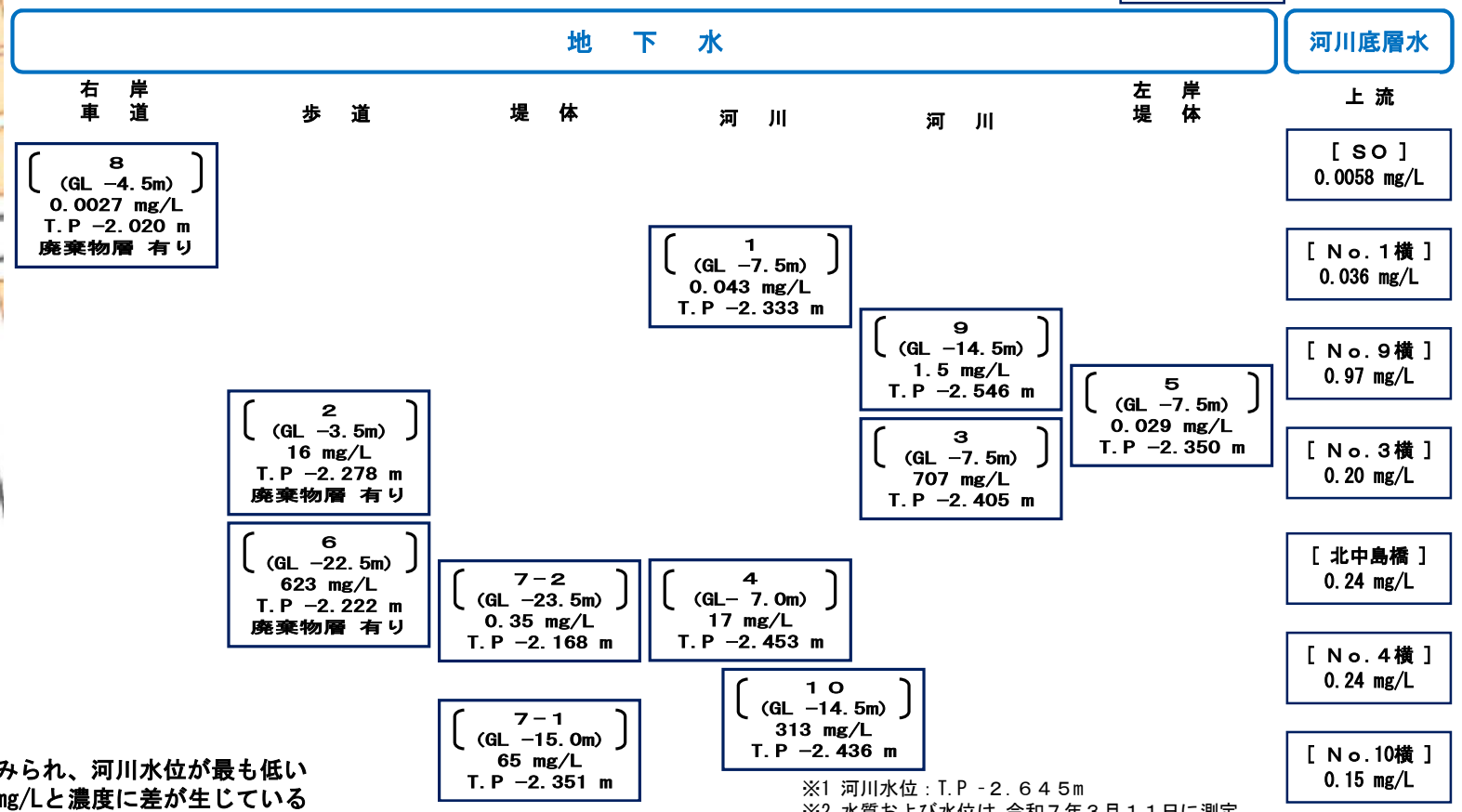
「1, 2-ジクロロエタン」の濃度および水位

〔 名 称
(井戸深さ)
濃 度
水 位 〕



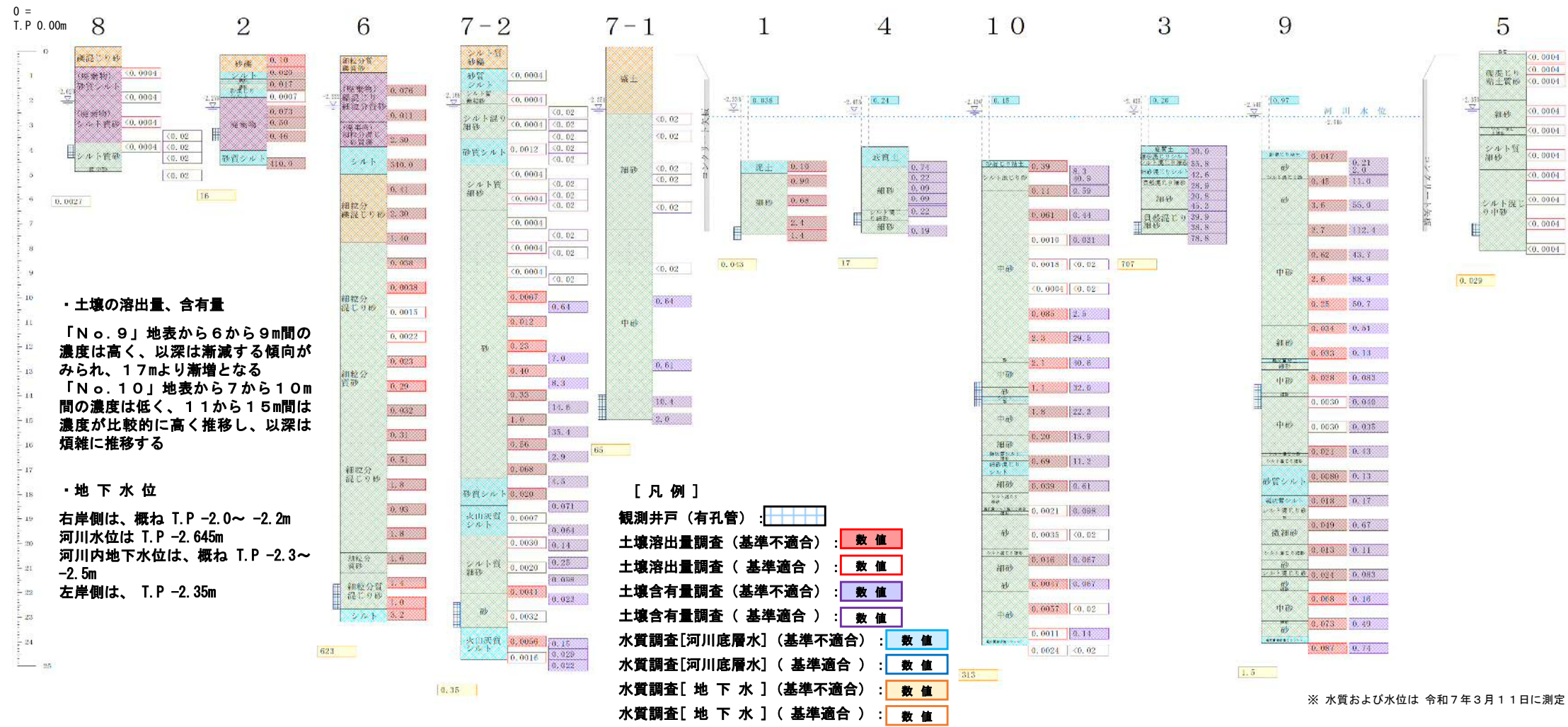
● : 観測井戸 (地下水)
● : 荒子川 (河川水)
〇 : 廃棄物が埋まっていると想定される範囲

・地下水
位置関係による濃度との相関性はみられない
車道から河川に向けて、水位は低下する傾向がみられ、河川水位が最も低い
「No. 9」1.5mg/L、「No. 10」313mg/Lと濃度に差が生じている



※1 河川水位 : T.P -2.645m
※2 水質および水位は 令和7年3月11日に測定

調査結果の概要



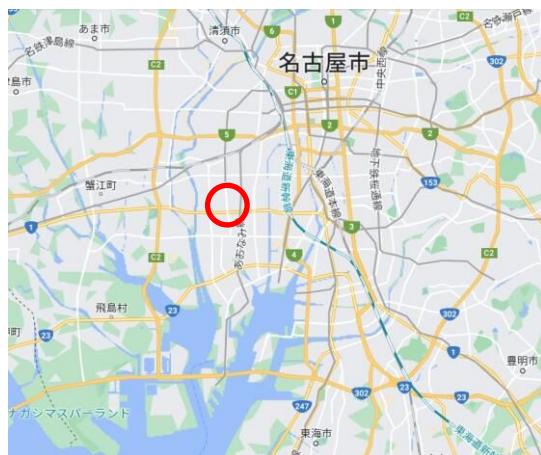
・土壌の溶出量、含有量
 「No. 9」地表から6から9m間の濃度は高く、以深は漸減する傾向がみられ、17mより漸増となる
 「No. 10」地表から7から10m間の濃度は低く、11から15m間は濃度が比較的に高く推移し、以深は煩雑に推移する

・地下水位
 右岸側は、概ね T.P. -2.0 ~ -2.2m
 河川水位は T.P. -2.645m
 河川内地下水位は、概ね T.P. -2.3 ~ -2.5m
 左岸側は、T.P. -2.35m

バイオオーグメンテーション実証試験結果

荒子川浄化実証試験

位置(名古屋市荒子川)



汚染物質:

- 1,2-ジクロロエタン(1,2-DCA)
- 1,1,2-トリクロロエタン(1,1,2-TCA)
- 1,1-ジクロロエタン(1,1-DCA)
- テトラクロロエチレン(PCE)
- トリクロロエチレン(TCE)
- 1,1-ジクロロエチレン(1,1-DCE)
- 1,2-ジクロロエチレン(DCE)
- クロロエチレン(CE)
- クロロホルム、ベンゼン など

汚染原因: 旧池部の埋設廃棄物と推測

試験実施場所(名古屋市中川区中島新町三丁目)

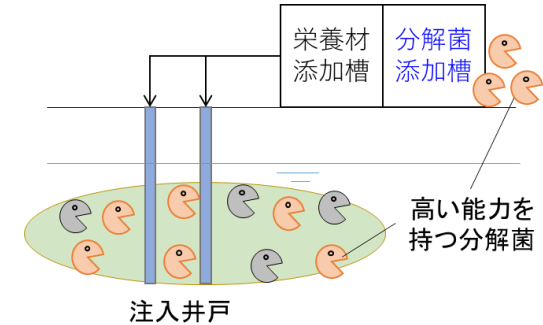


試験区画: 廃棄物推定埋立範囲に隣接する
観測井戸(No.7-1)の周辺に設定

バイオオーグメンテーションについて

■ バイオオーグメンテーションとは

高い分解能力を持つ微生物を培養して汚染サイトに導入する浄化法。従来は掘削除去せざるを得なかった高濃度汚染にも低コストのバイオ浄化法が適用可能

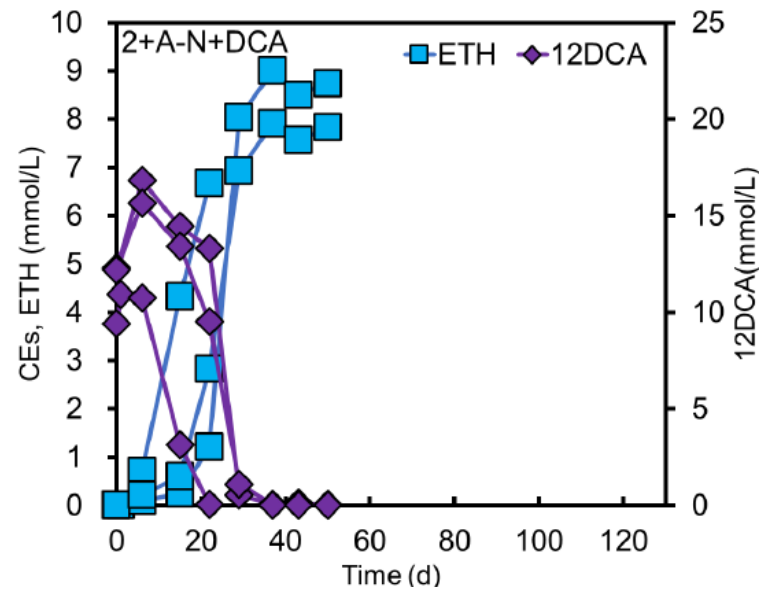


■ 本実証での利用微生物

1,2-ジクロロエタン分解微生物 *Trichlorobacter* sp. AY株



1,2-DCA分解菌AY株
(顕微鏡写真)



AY株の1,2-DCA分解能力
500mg/Lの1,2-DCAを30日で分解

浄化対象深度の設定

No.7-2地点 土壌分析結果

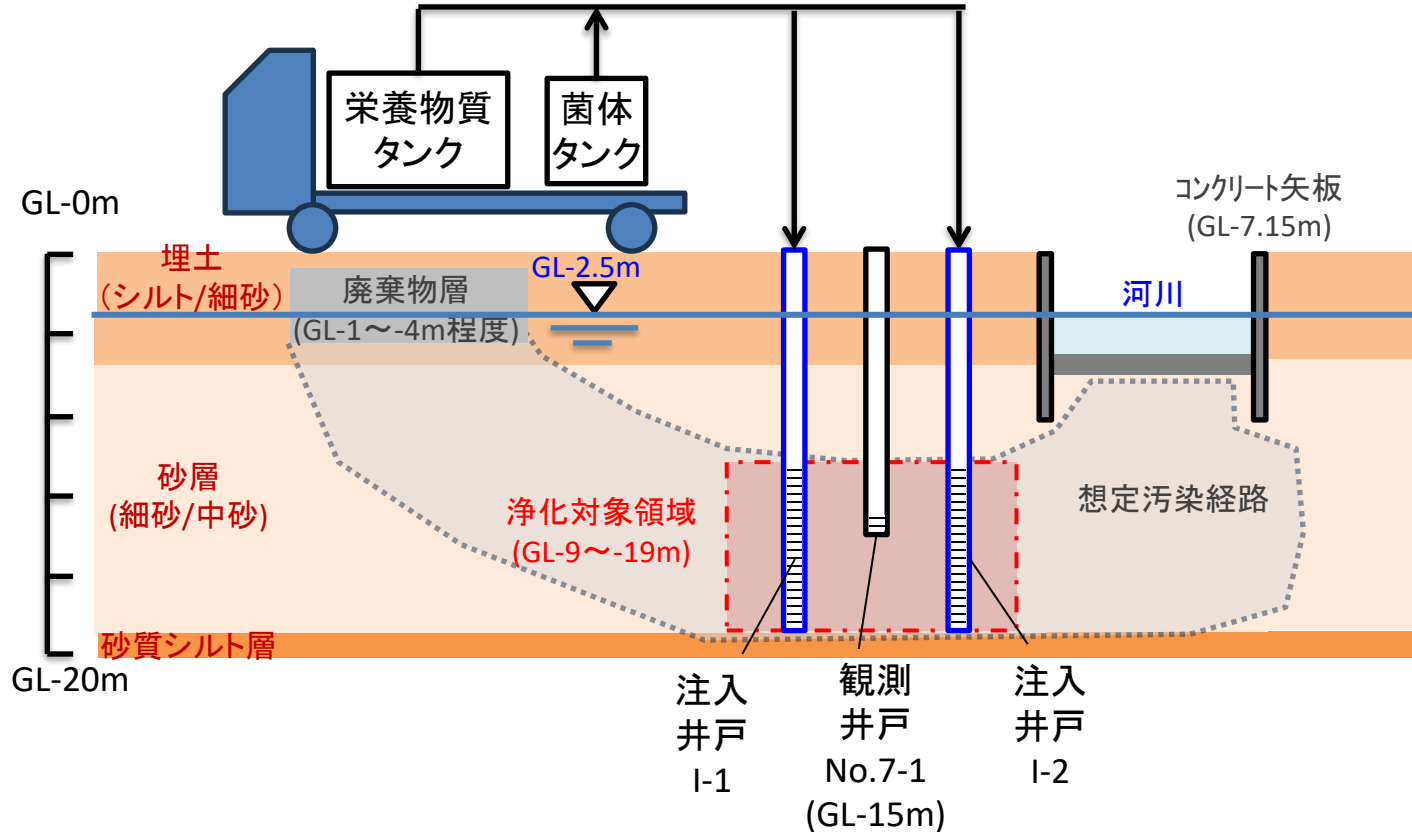
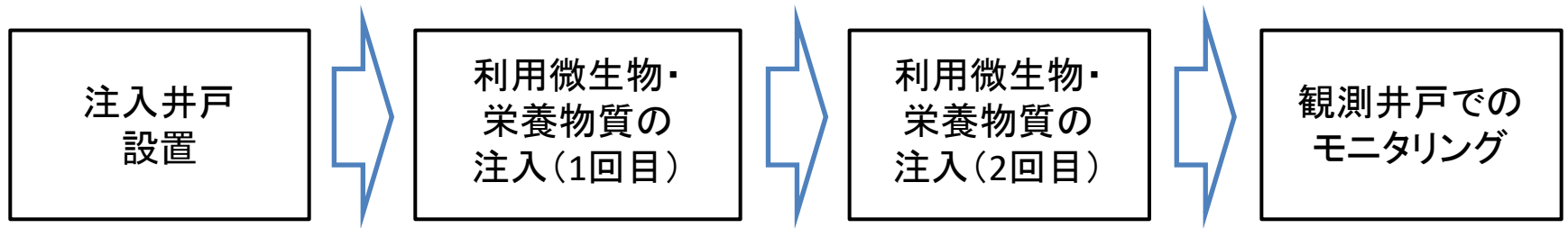
名称	深度	クロロエチレン	四塩化炭素	1,2-ジクロロエタン	1,1-ジクロロエチレン	1,2-ジクロロエチレン	シス-1,2-ジクロロエチレン	トランス-1,2-ジクロロエチレン	1,3-ジクロロプロペン	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	1,1,2-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	ベンゼン	クロロホルム	1,1-ジクロロエタン	クロロエタン
C2	1.0	<0.0002	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	2.0	<0.0002	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	3.0	<0.0002	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	4.0	<0.0002	<0.0002	0.0012	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	0.007	<0.006	0.033	<0.001
	5.0	<0.0002	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	6.0	<0.0002	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	7.0	<0.0002	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	8.0	<0.0002	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	9.0	<0.0002	<0.0002	<0.0004	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	10.0	<0.0002	<0.0002	0.0067	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	0.0010	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	11.0	<0.0002	<0.0002	0.012	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	0.0016	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	12.0	0.0013	<0.0002	0.23	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	0.004	<0.1	0.0038	0.003	0.002	<0.006	0.007	<0.001
	13.0	0.0014	<0.0002	0.40	<0.01	0.005	0.003	0.002	<0.0002	<0.002	0.006	<0.1	0.034	0.006	0.004	<0.006	0.008	<0.001
	14.0	0.0004	<0.0002	0.33	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	0.002	<0.1	0.047	0.002	0.002	<0.006	0.005	<0.001
	15.0	0.0012	<0.0002	1.0	<0.01	0.012	0.007	0.004	<0.0002	<0.002	0.015	<0.1	0.13	0.011	0.008	0.010	0.020	<0.001
	16.0	0.0004	<0.0002	0.56	<0.01	0.005	0.003	0.002	<0.0002	<0.002	0.005	<0.1	0.072	0.004	0.003	<0.006	0.008	<0.001
	17.0	<0.0002	<0.0002	0.068	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	0.0019	0.002	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	18.0	<0.0002	<0.0002	0.020	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	0.0018	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	19.0	<0.0002	<0.0002	0.0007	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	20.0	<0.0002	<0.0002	0.0030	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	21.0	<0.0002	<0.0002	0.0020	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	22.0	<0.0002	<0.0002	0.0041	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	23.0	<0.0002	<0.0002	0.0032	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	24.0	<0.0002	<0.0002	0.0056	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001
	25.0	<0.0002	<0.0002	0.0016	<0.01	<0.004	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.002	<0.001	<0.1	<0.0006	<0.001	<0.001	<0.006	<0.001	<0.001

No.7-1 の1,2-DCA地下水濃度:136mg/L(R6年3月)
 試験対象井戸 (No.7-1) のスクリーン深度:GL-15m
 近傍 (No.7-2) の1,2-DCA基準超過:GL-9m~GL-19m



浄化実証試験での浄化対象深度を
 GL-9m~GL-19mに設定

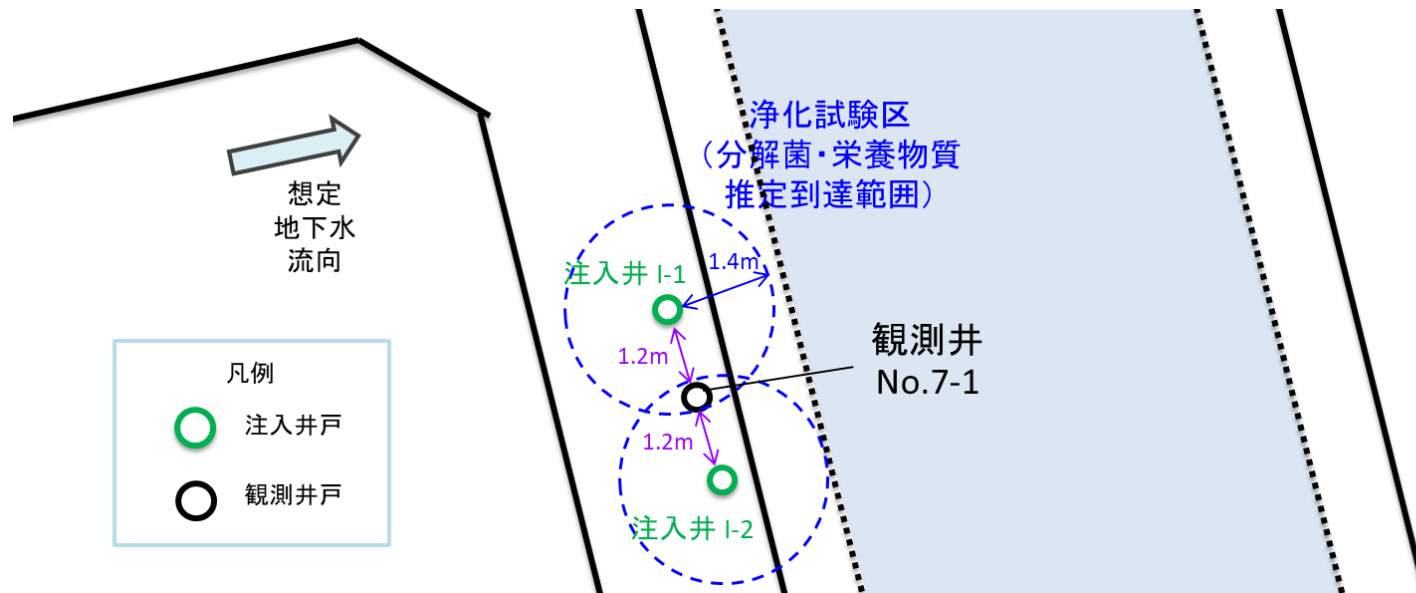
実証試験のフロー



実証試験の計画（分解微生物・栄養物質注入）

- ・注入井戸：観測井戸No.7-1近傍に2本設置（I-1、I-2：スクリーン深度GL-9m～GL-19m）
- ・対象土量：井戸2本×半径1.6m(8.0m²)/本×深さ10m (GL-9m～-19m) = 160 m³に設定
- ・分解微生物：*Trichlorobacter* sp.AY株を1×10⁷ cells/mL以上に培養したものを2回に分けてスティミュレーション用栄養物質とともに注入

作業	注入液数量	栄養物質数量	分解微生物（培養液量）
栄養物質・分解微生物注入	25.6m ³ (80L/m ³ -土壌 × 160m ³ × 2回)	320kg (2kg/m ³ -土壌 × 160m ³)	AY株 80L (0.5L-培養液/m ³ -土壌 × 160m ³ =80L)



スケジュール

項目	令和6年						令和7年		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
土壌調査・井戸設置			井戸設置・土壌採取 9/30～10/5						
分解微生物・ 栄養物質 注入			1回目注入 10/7～10/11		2回目注入 11/25～11/29				
採水			▲	▲	▲	▲	▲	▲	(終了時土壌 調査は無し)
その他		▲ 契約						→ 報告書 作成	▲ 提出

分析項目（地下水）

項目	数量	仕様
VOC	10回	第1種特定化学物質のVOC全13種類 (クロロエチレン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、トランス-1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、ベンゼン)
1,2-ジクロロエタン 分解生成物	10回	エチレン
化学的指標	10回	水素イオン濃度(pH)、酸化還元電位(ORP)、全有機炭素(TOC)、硝酸イオン、硫酸イオン、臭化物イオン
微生物数	10回	全菌数(Total bacterial 16S-rRNA遺伝子数) <i>Trichlorobacter</i> 属細菌数(<i>dcaA</i> 遺伝子数)
微生物群集構造	1式	地下水全10試料のアンプリコンシーケンス解析 (16S rRNA V3V4領域)

※青字の項目は名古屋市環境科学調査センターにて分析

結果： *Trichlorobacter* sp. AY株 培養状況

■ 蛍光顕微鏡写真よりカウントした培養液中のAY株濃度（3視野の平均）

1回目注入（10/7より注入、測定は9/30時点）： 8.7×10^7 cells/mL

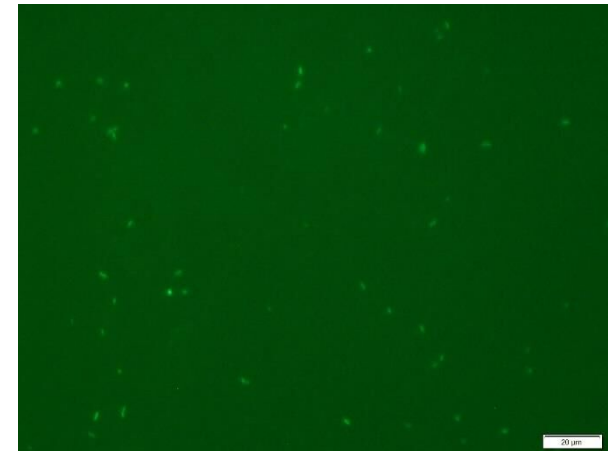
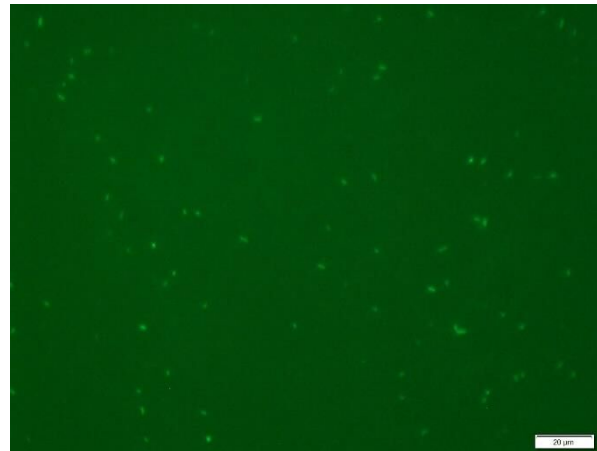
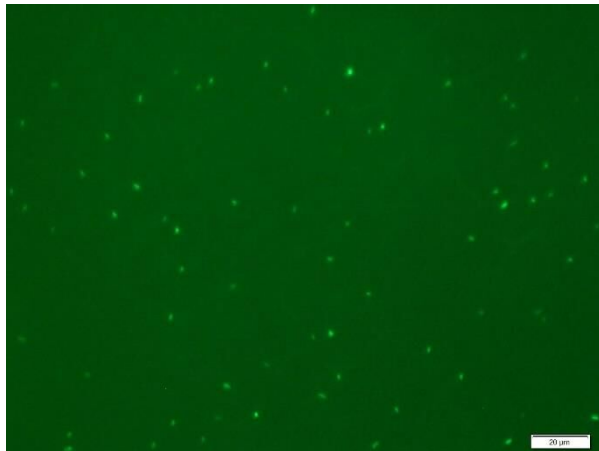
2回目注入（11/25より注入、測定は11/18時点）： 1.1×10^8 cells/mL



仕様書 (1.0×10^7 cells/mL) を大きく上回る微生物濃度で培養

対象土壌への注入微生物濃度： 4.7×10^4 cells/mL-土壌に相当

AY株培養液 蛍光顕微鏡写真の例



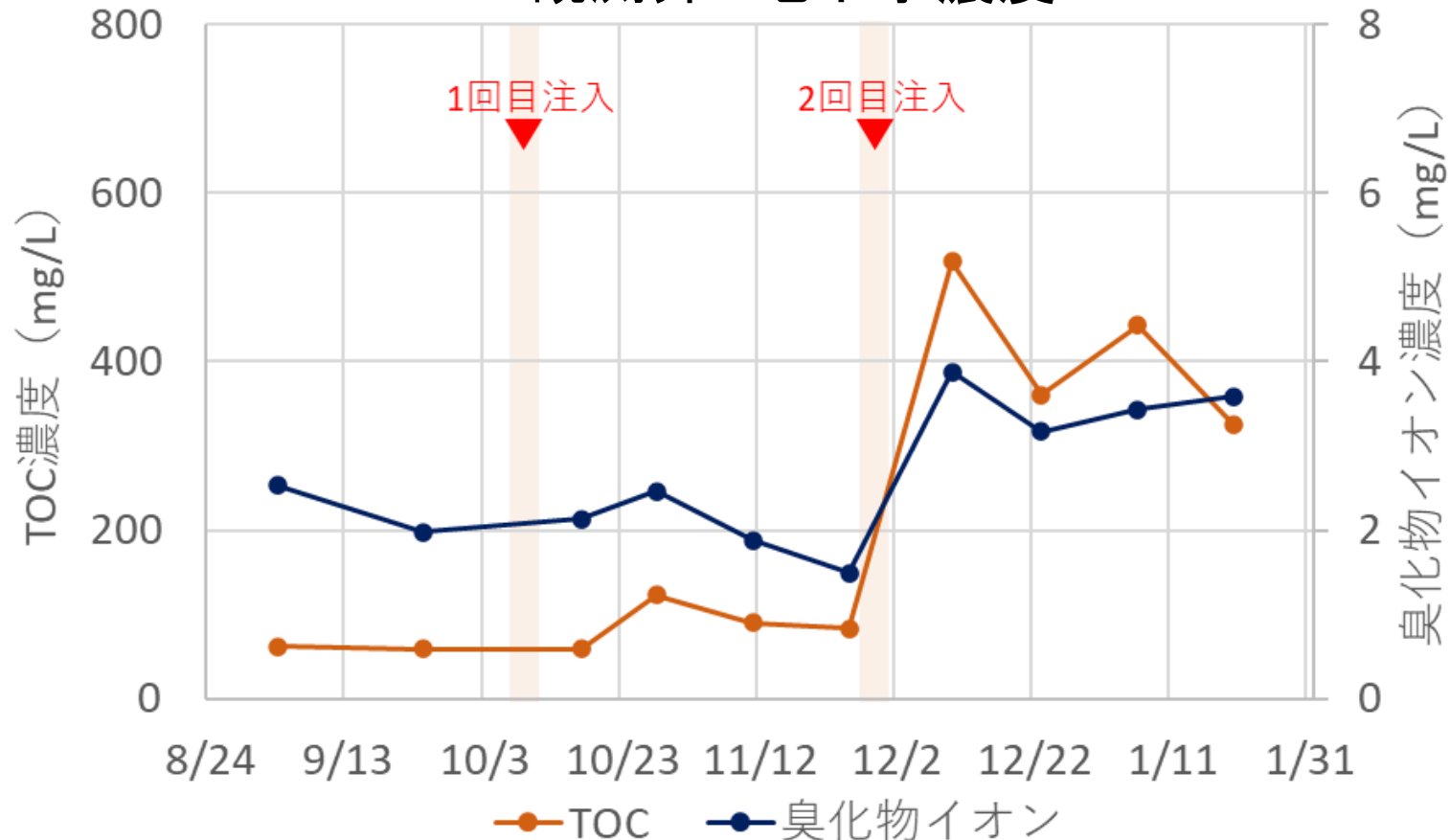
結果：注入施工状況



1回目：10/7～10/11、2回目：11/25～11/29で2か所の注入井戸より注入施工を実施：
井戸2か所よりAY株80L、栄養物質320kg、pH調整剤320kgを含む注入液25.6m³を計画通り注入

結果：全有機炭素（TOC）、臭化物イオン濃度

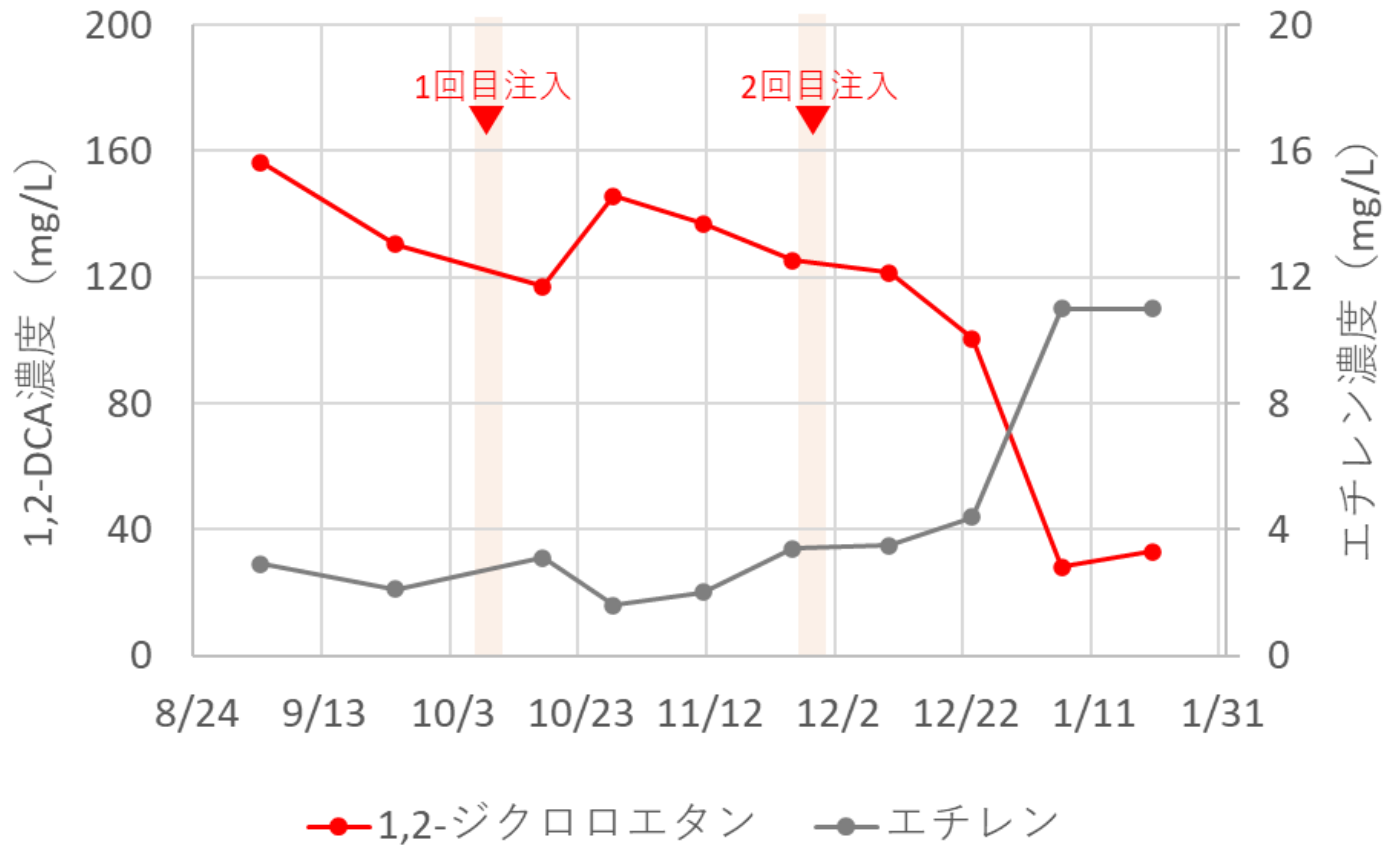
NO.7-1観測井 地下水濃度



- ・栄養物質濃度の指標となるTOC濃度は、1回目注入後にTOC濃度はわずかに上昇、トレーサの臭化物イオンに大きな変化無し
 - ⇒1回目注入液想定到達範囲(1.0 m)より観測井(注入井から1.2 m)が外にあるため
- ・2回目注入後においてTOC濃度が83→519 mg/Lに大きく増加、臭化物イオンも上昇
 - ⇒観測井に注入液到達。その後は漸減傾向ながら最終モニタリング時(1/20)も高い水準

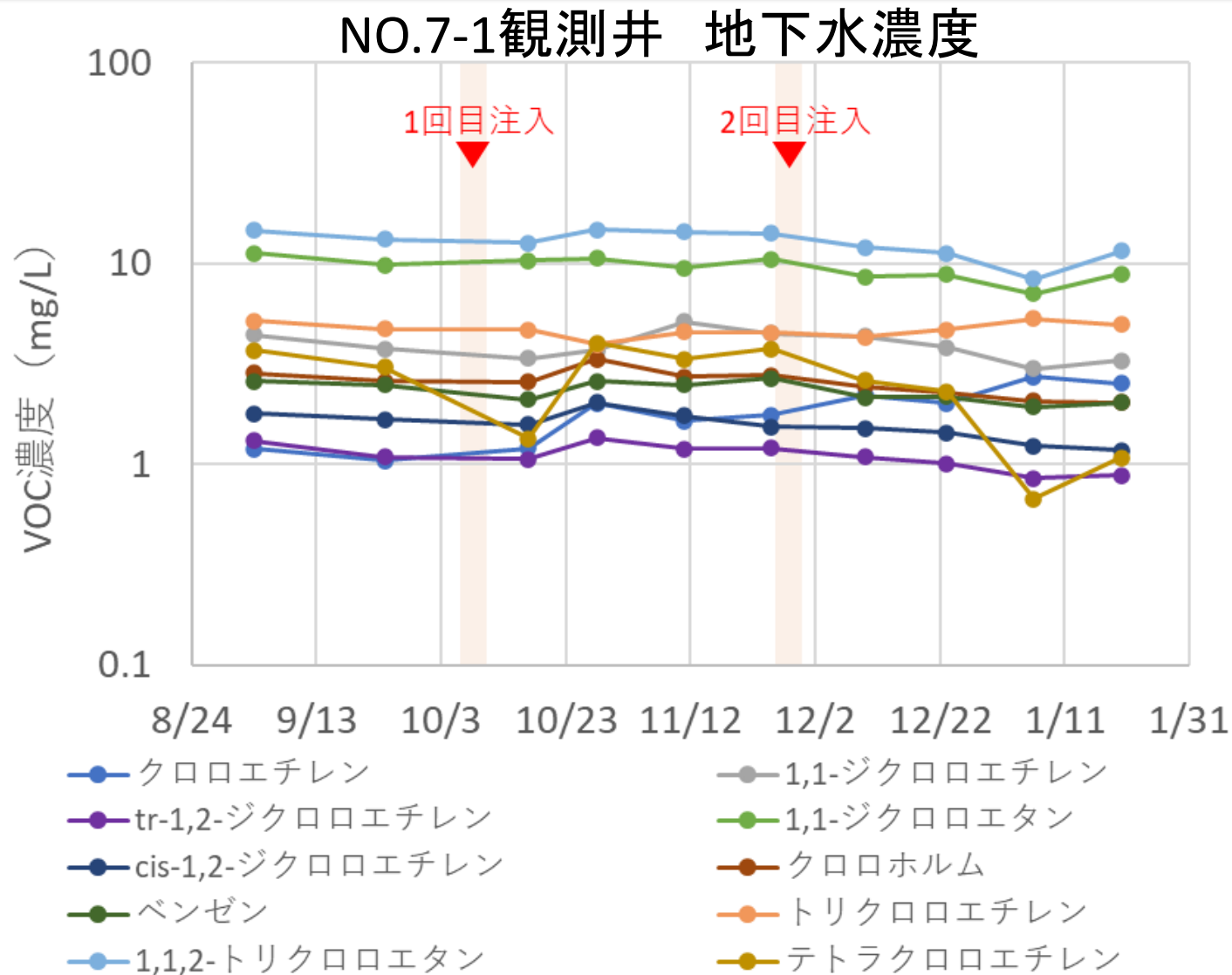
結果：1,2-ジクロロエタン濃度

NO.7-1観測井 地下水濃度



- ・試験前の1,2-ジクロロエタン濃度は130～156 mg/L程度
- ・1回目注入後において観測井戸の1,2-DCA濃度に大きな変化なし
- ・2回目注入後に1,2-DCA濃度が大きく減少、同時に脱塩素化の証拠となるエチレン濃度が上昇
- ・最終モニタリング時(1/20)の1,2-DCA濃度: 33 mg/Lで試験前から80%程度低減

結果：その他のVOC濃度推移



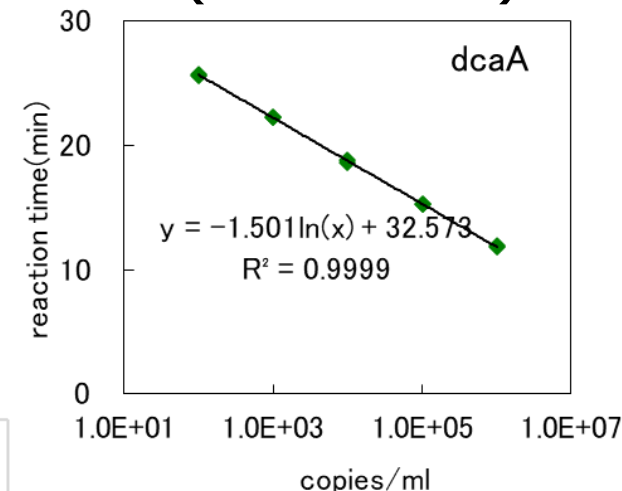
- ・テトラクロロエチレン低下、クロロエチレン上昇など一部VOCでわずかに脱塩素化の傾向が見られるものの、多くのVOCは概ね同水準で推移

結果：微生物数の推移

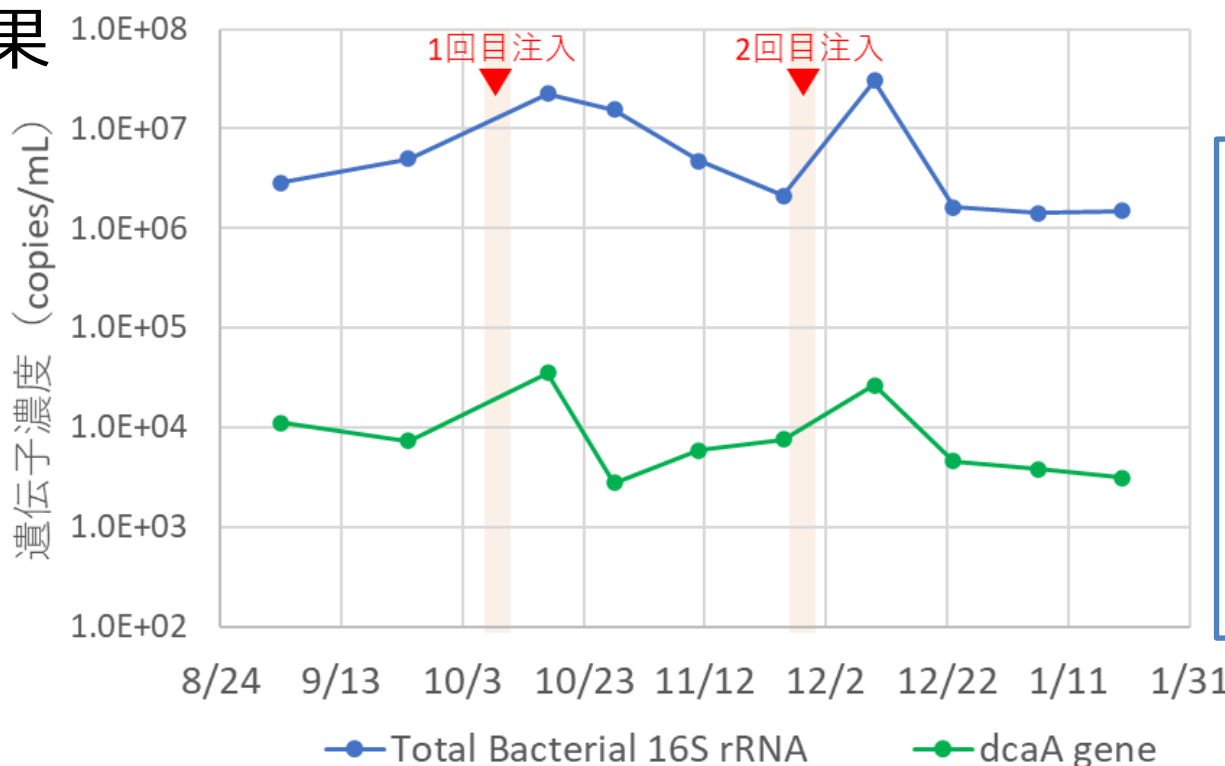
qPCRプライマー

検量線(標準DNA)

Target	Primer name	Sequence (5' → 3')	Reference
<i>Trichlorobacter</i> 属細菌数 (<i>dcaA</i> gene)	dcaA976F	CAATCATTTCAGTGCCC	This study
	dcaA1087R	CATTTAGTCCGGTATCGC	
全菌数 (Total bacterial 16S rRNA gene)	341F	CCTACGGGAGGCAGCAG	Muyzer et al., Appl. Environ. Microbiol. 59:695-700 (1993)
	534R	ATTACCGCGGCTGCTGGC	



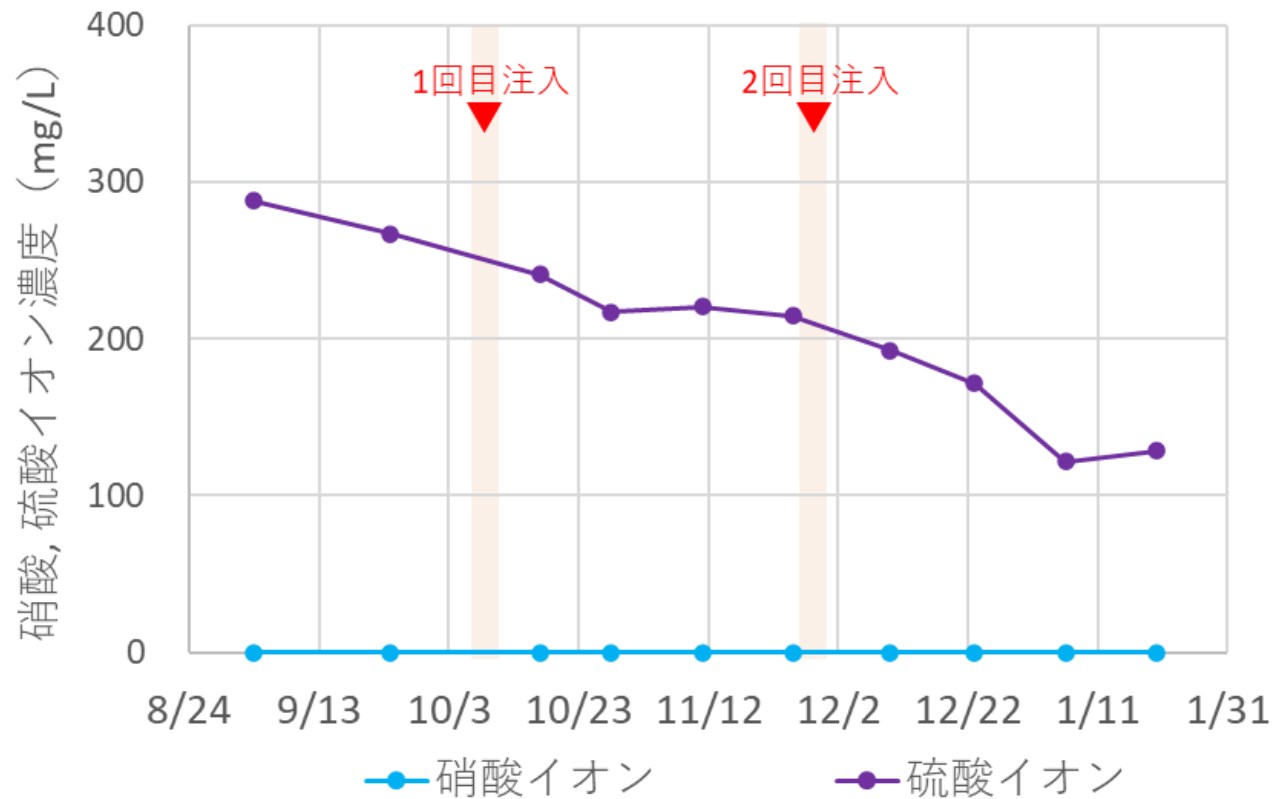
結果



- ・試験前の地下水からも *Trichlorobacter*属細菌数 (*dcaA*) 遺伝子を確認
- ・1回目、2回目注入後に全菌数、*Trichlorobacter*属細菌数が増加傾向

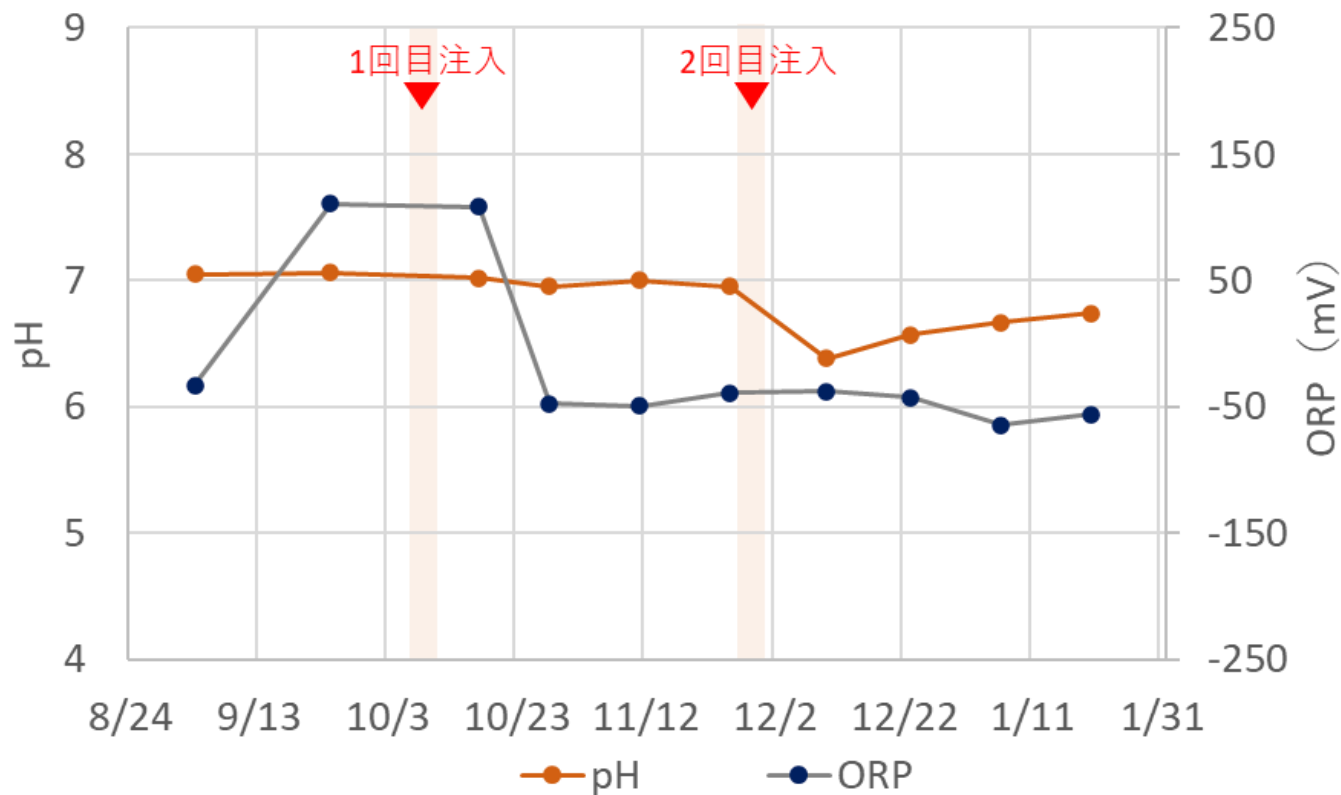
結果：硫酸イオン、硝酸イオン

NO.7-1観測井 地下水濃度



- ・1,2-DCAの嫌氣的脱塩素化反応は、1,2-DCAを電子受容体とする還元反応
硝酸イオン、硫酸イオンなども還元反応により競合的に消費される
- ・試験前の地下水からは硫酸イオンが288 mg/L検出、硝酸イオンは定量下限以下
- ・硫酸イオンは一貫して減少、栄養物質およびAY株の注入で還元反応が促進

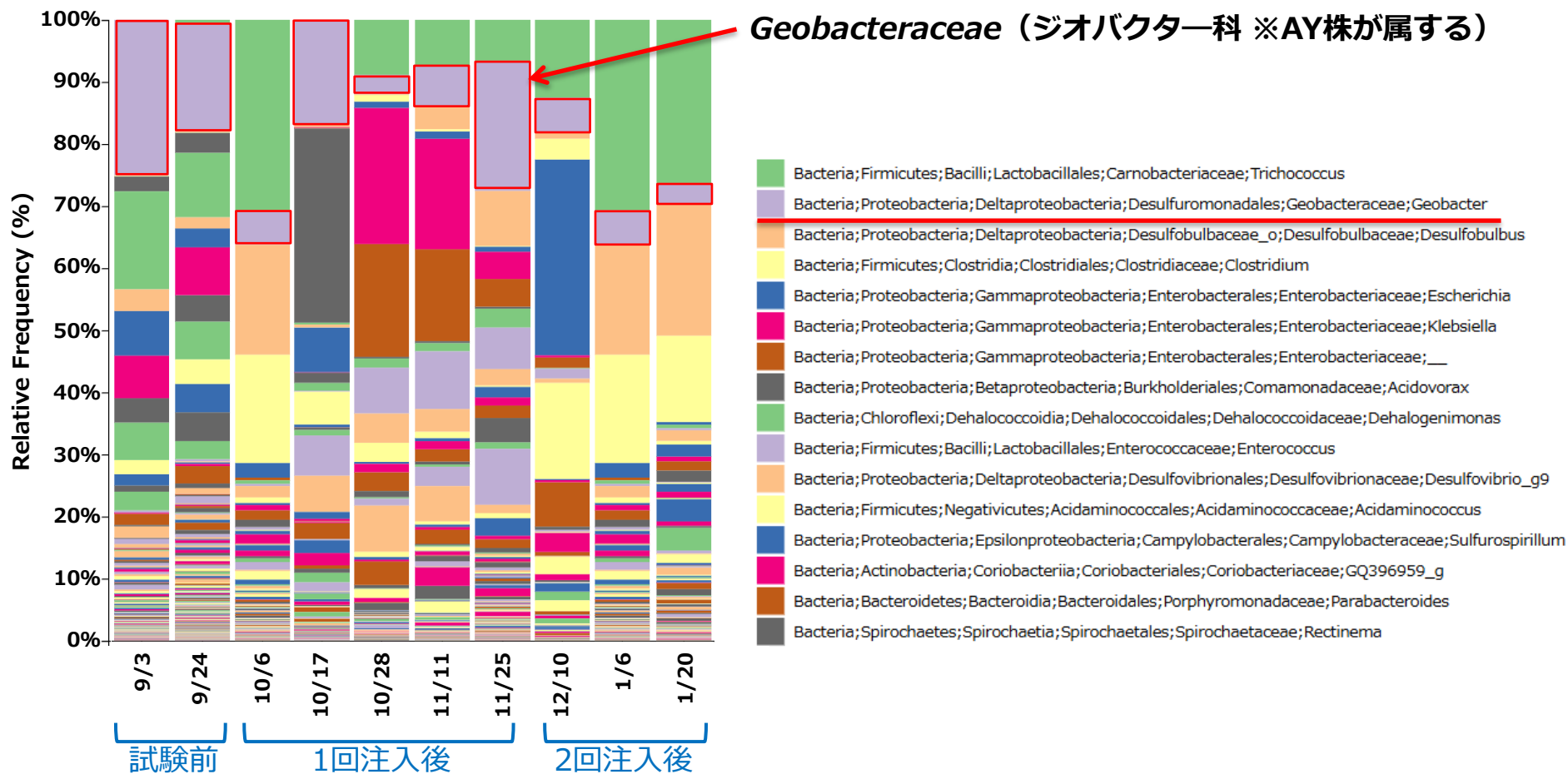
NO.7-1観測井 地下水濃度



- ・ラボ試験でAY株の脱塩素化は中性域pH、嫌気性ORPで確認
- ・pHは開始前に7.0程度、2回目注入後に6.4～6.7程度まで低下したものの、1,2-DCA脱塩素化反応に好適である中性域pHを維持
- ・ORPは多くの期間で嫌気状態(※地上に汲み上げた地下水で測定したため参考値)

結果：微生物叢の変遷

サンプル中の優占微生物とその存在割合

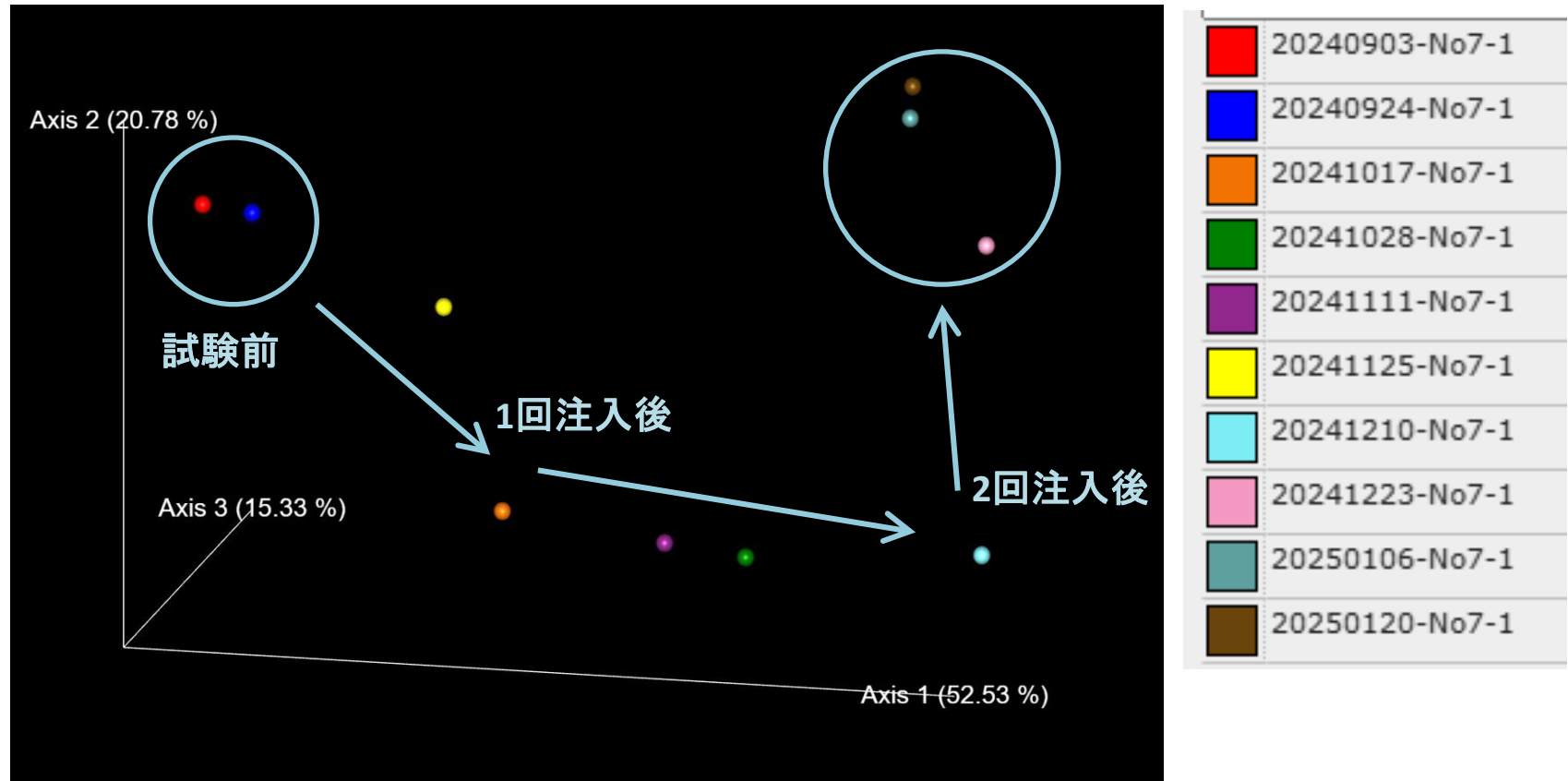


- ・試験前地下水にて導入菌AY株が属するジオバクター科の微生物の優占を確認
- ・時間経過に伴いジオバクター科の優占度は低下傾向(導入菌AY株の優占化は見られず)

結果：微生物叢の変遷

微生物群集の類似性の比較（主座標分析PCoA：Weighted_Unifrac）

※互いの点が近いほど微生物叢の類似性が高いことを示す



・試験前～1回注入後～2回注入後の時間経過とともに微生物群集構造に遷移が見られた

試験結果まとめ

■ 分解菌の培養

- ・仕様書の 1.0×10^7 cells/mLを大きく上回る微生物濃度で培養
(対象土壌への注入量: 4.7×10^4 cells/mL-土壌に相当)

■ 実証試験結果

- ・計画数量通り2回の注入を実施
- ・2回目注入後に観測井まで十分な薬剤が到達
(トレーサー、TOC上昇ほか複数指標で到達の兆候を示す数値変化を確認)
- ・2回目注入後に1,2-DCA濃度が大きく減少、同じタイミングで脱塩素化の証拠となるエチレン濃度も大きく上昇
- ・注入後に全菌数、*Trichlorobacter*属細菌数の増加を確認
- ・1,2-DCA濃度は1/20の最終モニタリング時点で試験前比80%程度低減

⇒AY株を用いたバイオオーグメンテーションによる1,2-DCA濃度低減効果を確認

■生態系への影響

- ・微生物叢の解析において導入菌が優占するなどの傾向は見られず

■その他

- ・本実証にて1,2-DCA以外のVOCの濃度低減は見られず、高濃度の1,2-DCAにより他の微生物の脱塩素化活性が抑制されている可能性

■今後に向けて

- ・通常ではバイオ浄化が難しいと思われた超高濃度の1,2-DCA汚染部において濃度低減を達成、バイオオーグメンテーションの有効性が示された
- ・実証試験後のモニタリングで栄養物質濃度の低下、1,2-DCA濃度の再上昇が見られており、濃度低減効果を維持するには断続的に分解菌、栄養物質の追加注入を行う必要があると考えられる

令和 7 年度上半期調査計画について

調査結果の概要

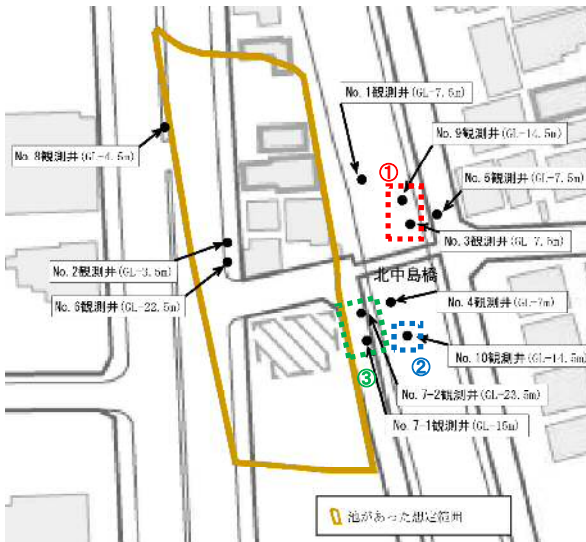
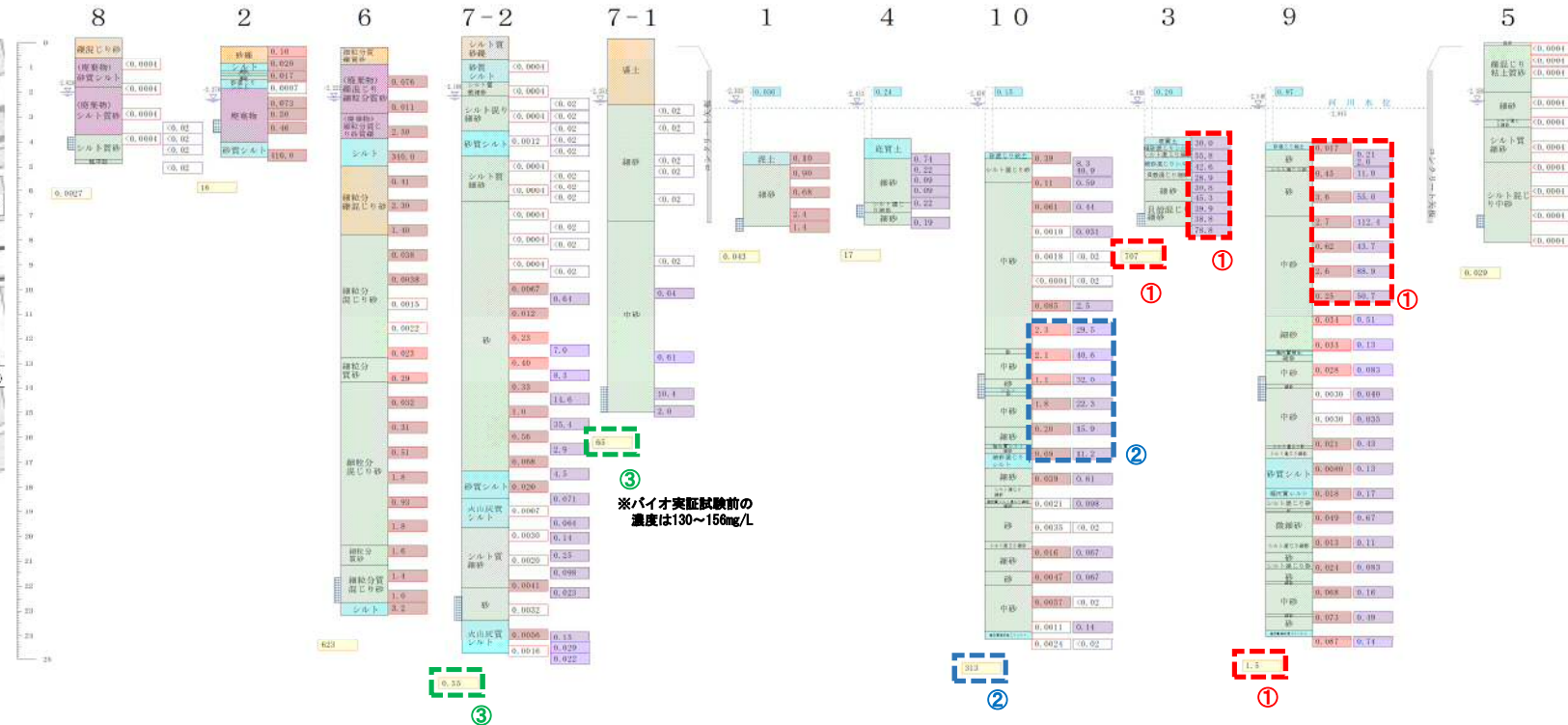


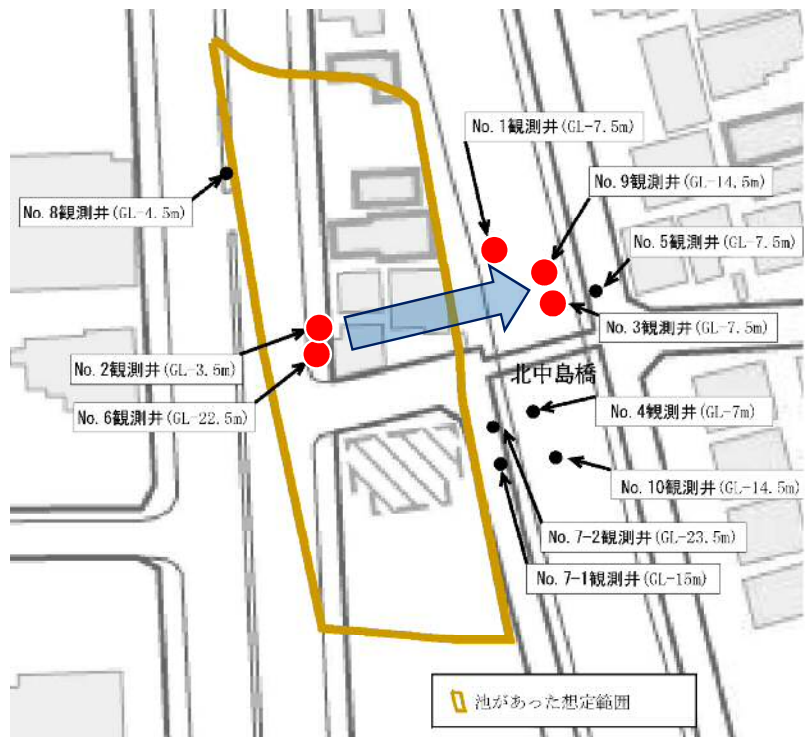
図 各観測井の位置図

※この背景地図は、国土地理院ウェブサイトの地理院地図の一部複製して使用しています。



- ①北中島橋より上流のNo. 3及びNo. 9の土壌の濃度は、共に地表から4m～10mの位置で高い値を示すが、地下水の濃度を比較すると、有孔管の深さが地表から7m付近のNo. 3は707mg/Lと高い値を示し、有孔管の深さが地表から15m付近のNo. 9は1.5mg/Lと低い値を示す
- ②北中島橋より下流のNo. 10の土壌の濃度は、地表から11m～16mの位置で高い値を示し、地下水の濃度は、有孔管の深さが同じであるNo. 9と比較すると、313mg/Lと高い値を示す
- ③北中島橋より下流側にある堤体部のNo. 7-1及びNo. 7-2の地下水の濃度は、有孔管の深さが地表から15m付近のNo. 7-1では65mg/Lと高い値を示し、有孔管の深さが地表から23m付近のNo. 7-2は0.35mg/Lと低い値を示す

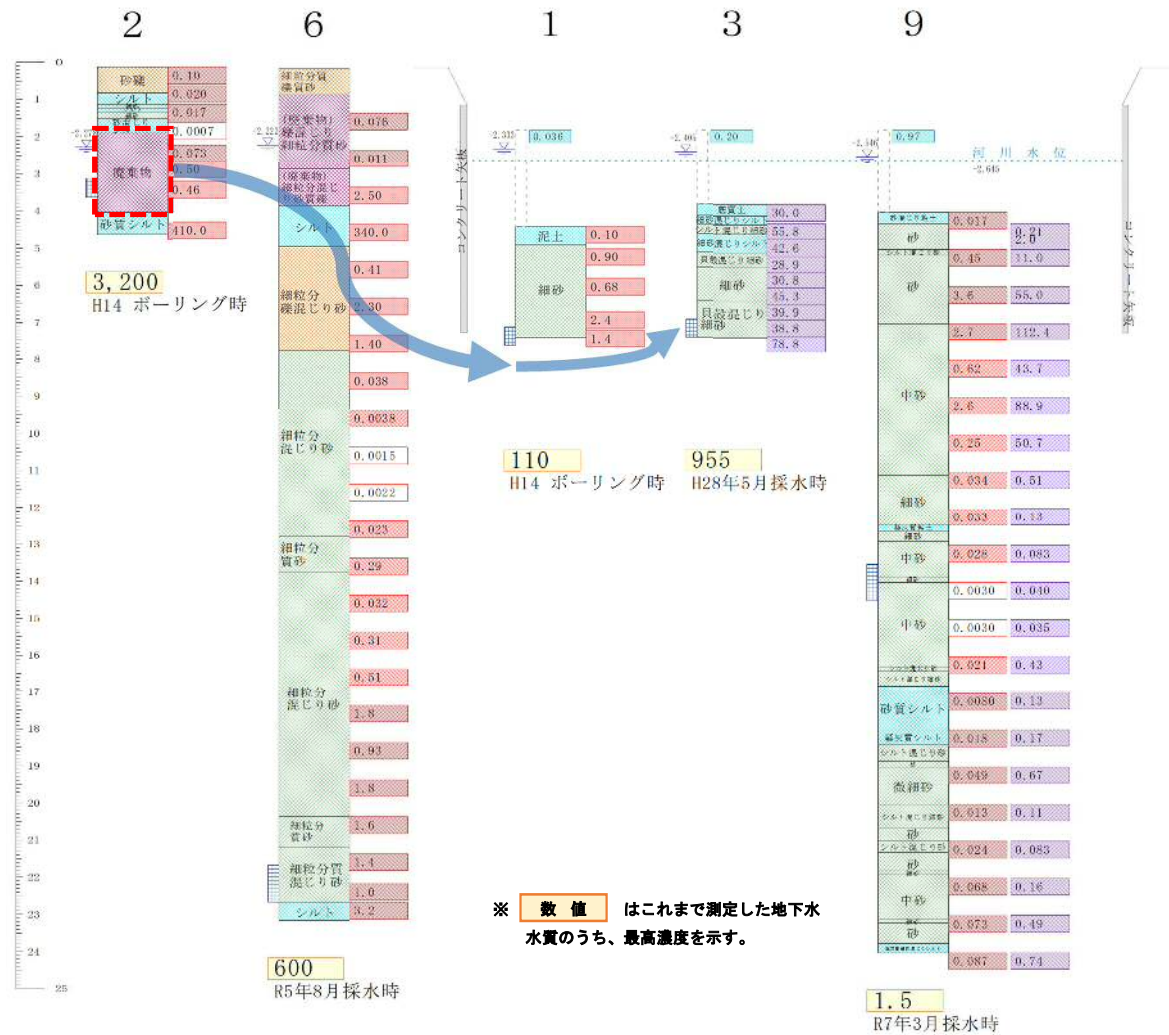
汚染物質の想定拡散経路①



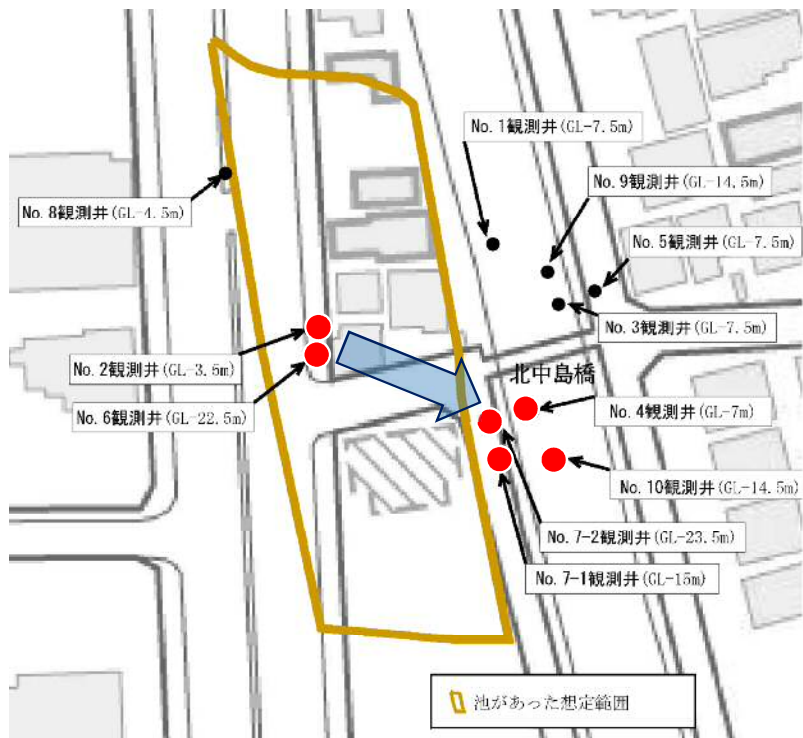
※この背景地図は、国土地理院ウェブサイトの地理院地図を一部編集し使用しています。

[右図の説明]

N. 2やN. 6にみられた廃棄物層より荒子川へ、コンクリート矢板の下方を潜るように汚染物質が拡散しているのではないかと



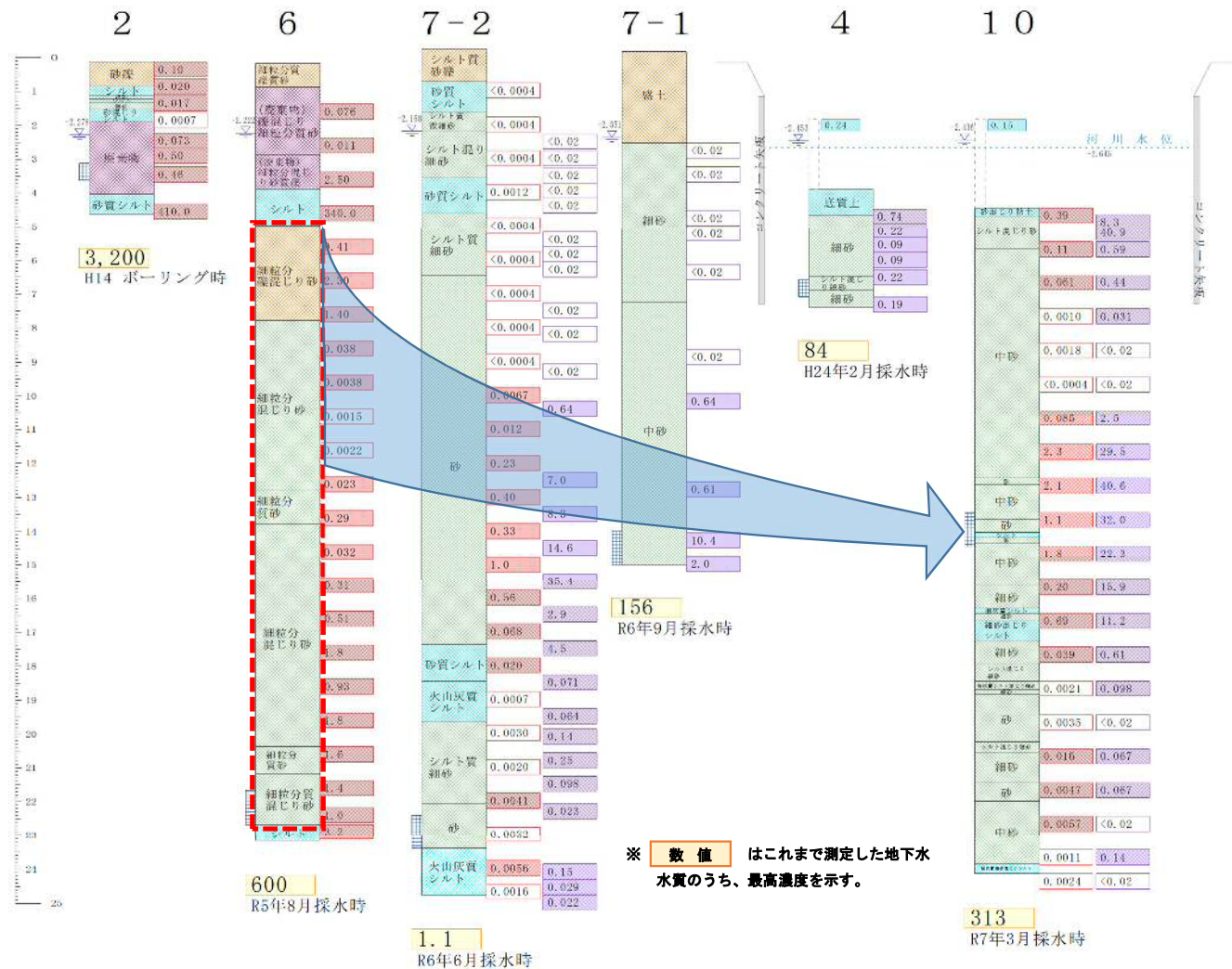
汚染物質の想定拡散経路②



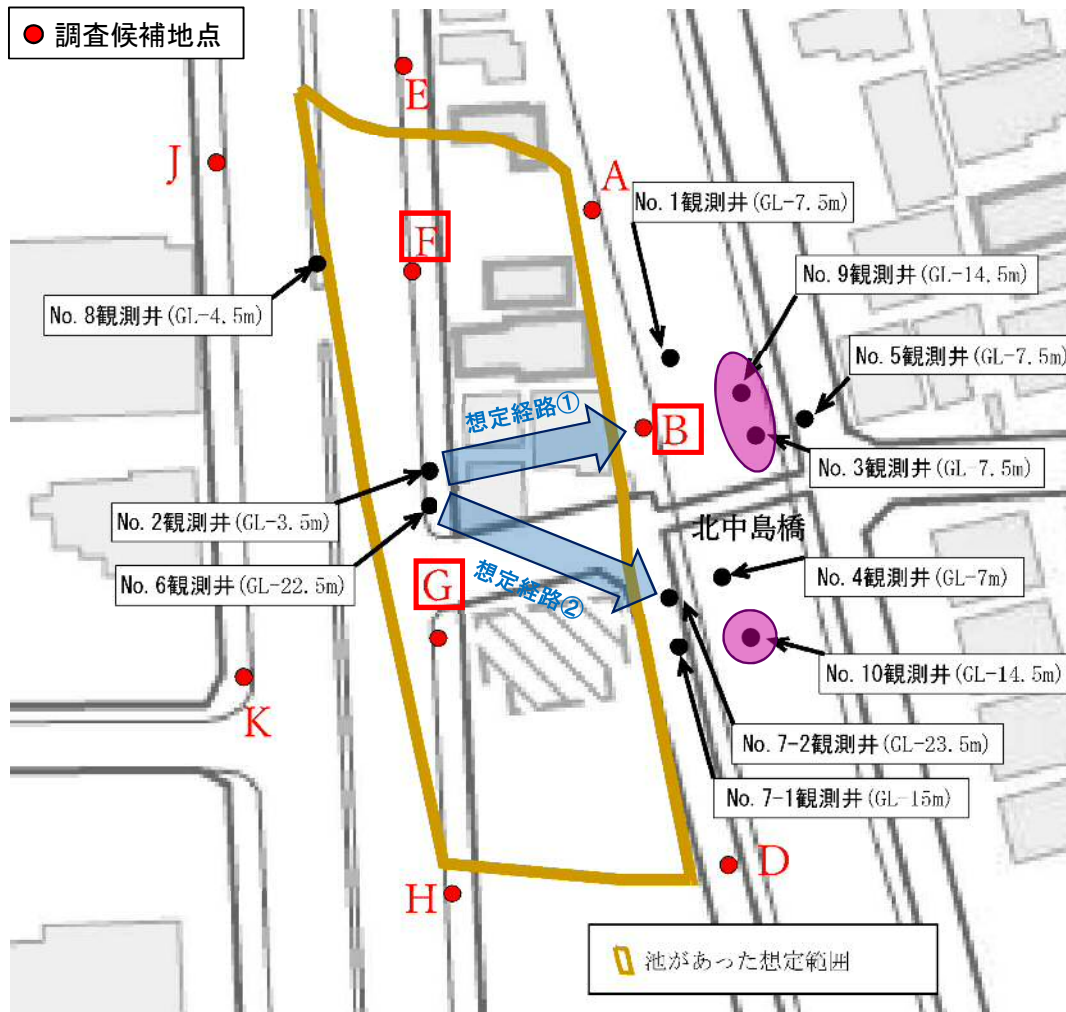
※この背景地図は、国土地理院ウェブサイトの地理院地図を一部編集し使用しています。

[右図の説明]

No. 2やNo. 6にみられた廃棄物層の下端に分布する粘性土層より下方へ汚染物質が拡散し、下層に分布する砂質土層より荒子川へ汚染物質が拡散したのではないかと推察されています。



調査計画 (案)



※この背景地図は、国土地理院ウェブサイトの地理院地図を一部編集して使用しています。

【把握したいこと】

- (1) 北中島橋より上流側の右岸側堤体部の汚染状況の確認
⇒ No. 3観測井への流入経路の推定ができるのではないか
- (2) 池の範囲におけるNo. 2観測井以外の汚染状況の確認
⇒ No. 2よりも1, 2-ジクロロエタンの濃度が高い地点はないか

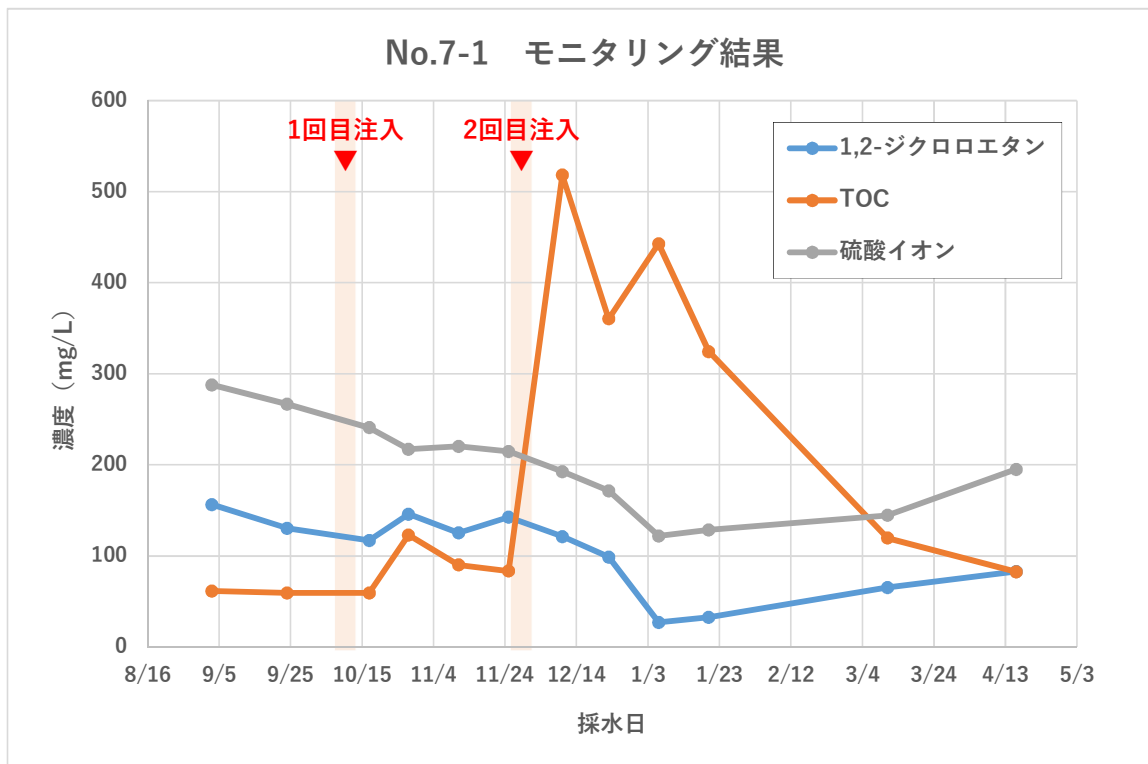
【調査計画(案)】

- (1) No. 2と3の間に位置する堤体部
⇒ 【調査箇所】 **B**
- (2) No. 2と池の北端・南端との中央付近
⇒ 【調査箇所】 **F**, **G**

バイオオーグメンテーション継続実証試験（案）

【No7-1 モニタリング結果】

											mg/L	
採水日	9/3	9/24	10/17	10/28	11/11	11/25	12/10	12/23	1/6	1/20	3/11	4/16
1,2-ジクロロエタン	156	130	117	146	125	143	121	99	27	33	65	83
TOC	62	60	59	123	90	83	519	361	443	325	120	83
硫酸イオン	288	267	241	217	220	215	193	171	122	129	145	195



【実証試験後のモニタリング結果】

- ・ 1,2-ジクロロエタンの濃度が3月は65mg/L、4月は83mg/Lと効果が持続している一方、濃度の上昇が見られる。
- ・ TOC濃度の減少、硫酸イオンの上昇が確認される。

【調査計画（案）】

令和7年度は、栄養物質のみを補填し、どの程度効果が持続するかを検証する。