

河平ダム等における P F O S 及び P F O A の
暫定指針値超過事案に関する報告書

令和 6 年 9 月 5 日

吉備中央町原因究明委員会

目 次

I	吉備中央町原因究明委員会	1
1	設置の経緯	1
(1)	円城浄水場における暫定目標値超過	1
(2)	河平ダム等における暫定指針値超過	1
(3)	吉備中央町原因究明委員会の設置	1
2	開催状況	1
II	P F O S 及び P F O A	3
1	性状等	3
2	人の健康への影響	3
3	対 応	3
4	環境中の存在状況	4
III	河平ダム周辺の状況	5
1	現在の地形等	5
2	奥吉備街道建設前の地形	8
IV	原因究明	13
1	調査内容及び結果	13
(1)	公共用水域等の調査	13
ア	調査地点及び調査時期	13
イ	分析方法	13
ウ	調査結果	13
(2)	下流域の地下水の調査	16
ア	調査地点及び調査時期	16
イ	分析方法	16
ウ	調査結果	16
(3)	資材置場の使用済み活性炭の調査	16
ア	試料採取場所及び調査時期	16
イ	分析方法	17
ウ	調査結果	17
(4)	資材置場等の表層土壌の調査	18
ア	調査地点及び調査時期	18
イ	分析方法	19
ウ	調査結果	19
(5)	資材置場等の深度方向の土壌及び地下水等の調査	20
ア	調査地点及び調査時期	20
イ	分析方法	21
ウ	調査結果	21
(6)	直鎖体・分岐異性体及び同族体の解析	25

ア	直鎖体・分岐異性体の解析	25
イ	同族体の解析	27
(7)	その他の事業場等の調査	31
2	考 察	32
(1)	使用済み活性炭からの溶出	32
ア	調査結果	32
イ	検 討	32
(2)	使用済み活性炭から表層土壌への浸透	32
ア	調査結果	32
イ	検 討	32
(3)	資材置場の表層土壌から地下水への混入	33
ア	調査結果	33
イ	検 討	33
(4)	資材置場の地下水の西側沢への流出	34
ア	調査結果	34
イ	検 討	34
(5)	その他の発生源	34
ア	調査結果	34
イ	検 討	34
3	結 論	34
V	対策の手法	36
1	前 提	36
2	検 討	36
(1)	西側沢 F 1 以降の表流水の浄化	36
(2)	資材置場の地下水の浄化	36
(3)	資材置場への遮水壁の設置	36
(4)	資材置場の土壌の掘削除去	36
(5)	資材置場の被覆	36
(6)	その他	37
3	結 論	37

参考資料 吉備中央町原因究明委員会設置要綱
吉備中央町原因究明委員会委員名簿

I 吉備中央町原因究明委員会

1 設置の経緯

(1) 円城浄水場における暫定目標値超過

令和5年10月13日、吉備中央町は、岡山県から、令和4年度の円城浄水場（案田配水池）のペルフルオロオクタンスルホン酸（以下「PFOS」という。）及びペルフルオロオktan酸（以下「PFOA」という。）の水質検査結果が、水道の水質管理目標設定項目の暫定目標値の50ng/L（PFOSとPFOAの合計値。以下、特記しているものを除き同じ。）を大幅に上回っているとの指摘を受けた。

その後、令和2年度及び令和3年度も暫定目標値を上回っていることが判明した。

(2) 河平ダム等における暫定指針値超過

吉備中央町は、岡山県からの指摘を受け、令和5年10月14日に河平ダム下流にある円城浄水場の河平取水ポンプ場で水質調査を行った結果、1,200ng/Lであった。

岡山県は、河平取水ポンプ場で公共用水域等の暫定指針値の50ng/Lを超える1,200ng/L検出されたことを受け、令和5年10月16日以降、河平ダムの上流及び下流の水質調査を行い、河平ダム上流で暫定指針値を超える最大62,000ng/Lを確認した。

河平ダム上流の資材置場に置かれていた使用済み活性炭で最大4,500,000ng/L（溶出量）を確認し、令和5年11月22日、岡山県は、河平ダム等で公共用水域等の暫定指針値を超過している原因は、使用済み活性炭である可能性が極めて高いとの見解を示した。

(3) 吉備中央町原因究明委員会の設置

吉備中央町は、河平ダム等で公共用水域等の暫定指針値を超過している原因の更なる究明及び浄化等の対策の検討のため、令和5年12月20日、吉備中央町原因究明委員会（以下「当委員会」という。）を設置した。

当委員会は、吉備中央町長の委嘱を受け、令和6年9月5日現在、次の4名で組織している。

小坂 浩司（国立保健医療科学院生活環境研究部水管理研究領域 上席主任研究官）

小松 満（岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域 教授）

矢吹 芳教（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所環境研究部環境調査グループ 主幹研究員）

横山 貴志子（環境省中国四国地方環境事務所環境対策課 課長）

2 開催状況

当委員会は、次のとおり4回開催し、審議を行った。

第1回 日 時：令和5年12月25日（月） 14：00～

場 所：吉備中央町役場加茂川庁舎 3階 会議室

議 題：PFOS・PFOAに係る国の方向性

これまでの調査結果

今後の調査の方向性

- 第2回 日 時：令和6年2月21日(水) 13:30～
場 所：吉備中央町役場賀陽庁舎 2階 中会議室
議 題：第1回委員会の意見
直鎖体・分岐異性体及び同族体の解析結果
使用済み活性炭及び表層土壌の単位重量当たり溶出量
公共用水域等の継続モニタリングの調査結果
今後の調査内容
- 第3回 日 時：令和6年8月7日(水) 14:00～
場 所：吉備中央町農村環境改善センター 多目的ホール
議 題：公共用水域等の継続モニタリングの調査結果
資材置場等の土壌及び地下水の調査結果
追加調査
対策の手法
原因究明委員会報告書の構成
- 第4回 日 時：令和6年9月5日(木) 10:00～
場 所：吉備中央町役場賀陽庁舎 2階 中会議室
議 題：公共用水域等の継続モニタリングの調査結果
原因究明委員会報告書案

Ⅱ P F O S 及び P F O A¹

1 性状等

有機フッ素化合物のうち、ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物を総称して「P F A S」と呼び、1万種類以上の物質があるとされている。

P F A Sには炭素鎖の長さが異なる複数の同族体が存在し、物性は炭素鎖の長さで大きく異なるが、中には撥水・撥油性、熱・化学的安定性等の物性を示すものがあり、撥水・撥油剤、界面活性剤、半導体用反射防止剤等の幅広い用途で使用されている。

P F A Sの中でも、P F O S及びP F O Aは、幅広い用途で使用され、P F O Sは半導体用反射防止剤・レジスト、金属メッキ処理剤、泡消火薬剤などに、P F O Aはフッ素ポリマー加工助剤、界面活性剤などに主に使われてきた。また、難分解性、高蓄積性、長距離移動性という性質を有し、現時点では北極圏なども含め世界中に広く残留しており、仮に環境への排出が継続する場合には、分解が遅いために地球規模で環境中にさらに蓄積されていき、環境や食物連鎖を通じて人の健康や動植物の生息・生育に影響を及ぼす可能性が指摘されている。

2 人の健康への影響

P F O S及びP F O Aは、動物実験では、肝臓の機能や仔動物の体重減少等に影響を及ぼすことが指摘されている。また、人においてはコレステロール値の上昇、発がん、免疫系等との関連が報告されている。しかし、どの程度の量が身体に入ると影響が出るのかについてはいまだ確定的な知見はなく、現在も国際的に様々な知見に基づく検討が進められている。

国内において、P F O S及びP F O Aの摂取が主たる要因と見られる個人の健康被害が発生したという事例は確認されていないが、環境省は、内閣府食品安全委員会が行った食品健康影響評価の結果等を踏まえ、最新の科学的知見に基づき、暫定目標値の取扱いについて、専門家による検討を進めている。

3 対 応

残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約に基づき、P F O Sは平成21年に、P F O Aは令和元年に廃絶等の対象とすることが決められており、日本でも、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律に基づき製造・輸入等を原則禁止（P F O Sは平成22年、P F O Aは令和3年）している。

厚生労働省では、水道水について、令和2年にP F O S及びP F O Aを水質管理目標設定項目に位置付け、当時の科学的知見に基づき安全側に立った考え方を基に、50ng/L以下とする暫定目標値を定めており、飲料水が暫定目標値を超えることがないように水道事業者等による管理を依頼している。

環境省では、公共用水域や地下水における暫定指針値として50ng/Lと定めている。

しかし、「2 人の健康への影響」のとおり、どの程度の量が身体に入ると影響が出るのかについてはいまだ確定的な知見はなく、現在も国際的に様々な知見に基づく検討が進

1 P F O S、P F O Aに関するQ&A集（2024年8月時点。環境省P F A Sに対する総合戦略検討専門家会議）

められている。環境省は、内閣府食品安全委員会が行った食品健康影響評価の結果等を踏まえ、最新の科学的知見に基づき、暫定目標値の取扱いについて、専門家による検討を進めている。

4 環境中の存在状況

環境省は、自治体と連携して継続性の観点と網羅性の観点から各種環境モニタリング調査を実施している。

平成21年以降、化学物質環境実態調査により水質、底質、生物及び大気中のP F O S及びP F O Aの濃度が測定されており、水質、底質及び大気については、経年的な濃度の減少傾向が統計的に有意であること、また、生物については、おおむね検出率が経年的に減少していることが統計的に有意と判定され、一般環境中におけるP F O S及びP F O A濃度の減少傾向が示唆されている。

また、令和元年度及び令和2年度に、全国的な存在状況を把握するため、有機フッ素化合物の排出源となり得る施設の周辺を対象とした水質（公共用水域、地下水）の調査が行われた。さらに、令和2年に要監視項目に指定し、各自治体が地域の実情に応じてモニタリングを実施することで測定地点の拡大が図られている。これらの令和元年度から令和4年度までの水質測定地点延べ2,735地点（令和元年度：171地点、令和2年度：173地点、令和3年度：1,133地点、令和4年度：1,258地点）のうち、暫定指針値を超過した地点数は、延べ250地点であり、主に都市部及びその近郊で超過が確認される傾向が見られた。

なお、暫定指針値の超過が確認された地点については、超過した水が飲用に供されないよう、都道府県等において必要に応じ、当該井戸の所有者等に対して指導・助言等を行うなど「P F O S及びP F O Aの対応の手引き」に基づき対応されている。

Ⅲ 河平ダム周辺の状況

1 現在の地形等

河平ダム周辺の状況を図－１に示す。

河平ダムは、日山谷川の水系に属し、下流域の氾濫防止のための洪水調節、吉備中央町へ水道用水の供給、また、既得用水の安定供給、河川環境の保全等を目的に、平成17年度に完成した。

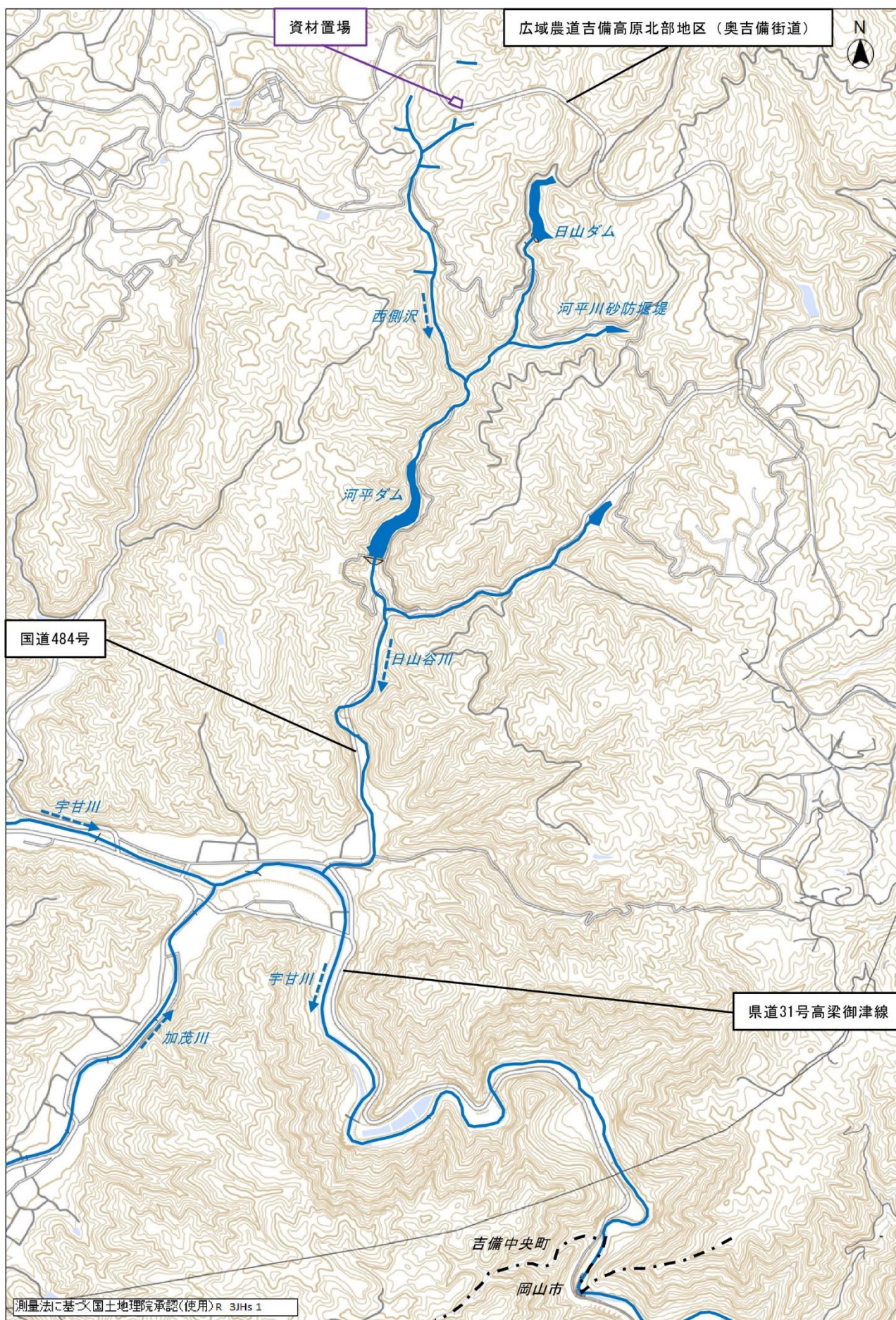
河平ダムの上流には日山ダムがあり、日山ダムから河平ダムへ至る間に、東側からは河平川砂防堰堤から、西側からは沢（名称不明。以下「西側沢」という。）からの流入があり、西側沢は、広域農道吉備高原北部地区（以下「奥吉備街道」という。）南側まで達している。

河平ダムの下流の日山谷川は、国道484号に沿いに南下して宇甘川に合流し、宇甘川は県道31号高梁御津線沿いに南東方向に流下している。

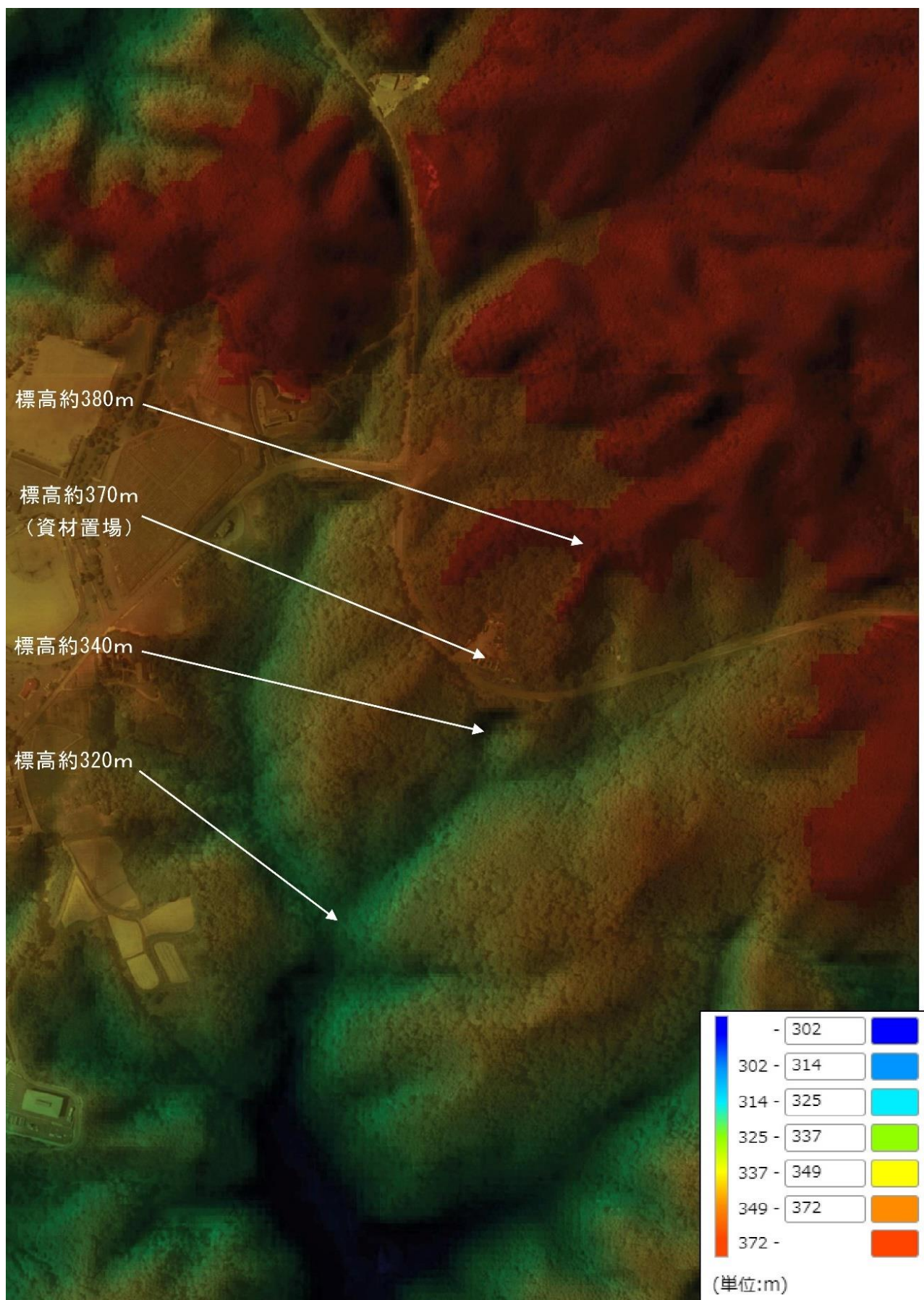
奥吉備街道北側の吉備中央町上田東地内には、資材置場が存在していた。

また、資材置場周辺の標高の概要を図－２に示す。

資材置場の北側には馬蹄型の尾根が広がり、南側には谷が広がっている。



図－１ 河平ダム周辺の地図



図－2 資材置場周辺の標高の概要図²

² 国土地理院地図（G S I M a p。 <https://maps.gsi.go.jp/>）を用いて作成した。

2 奥吉備街道建設前の地形

奥吉備街道建設時の設計図を図－３及び図－４に示す。

奥吉備街道は、平成８年に建設されており、資材置場も含めて盛り土による造成が行われている。

造成前は、奥吉備街道の北側の標高が高く、南側へ行くに従い標高が低くなっている。

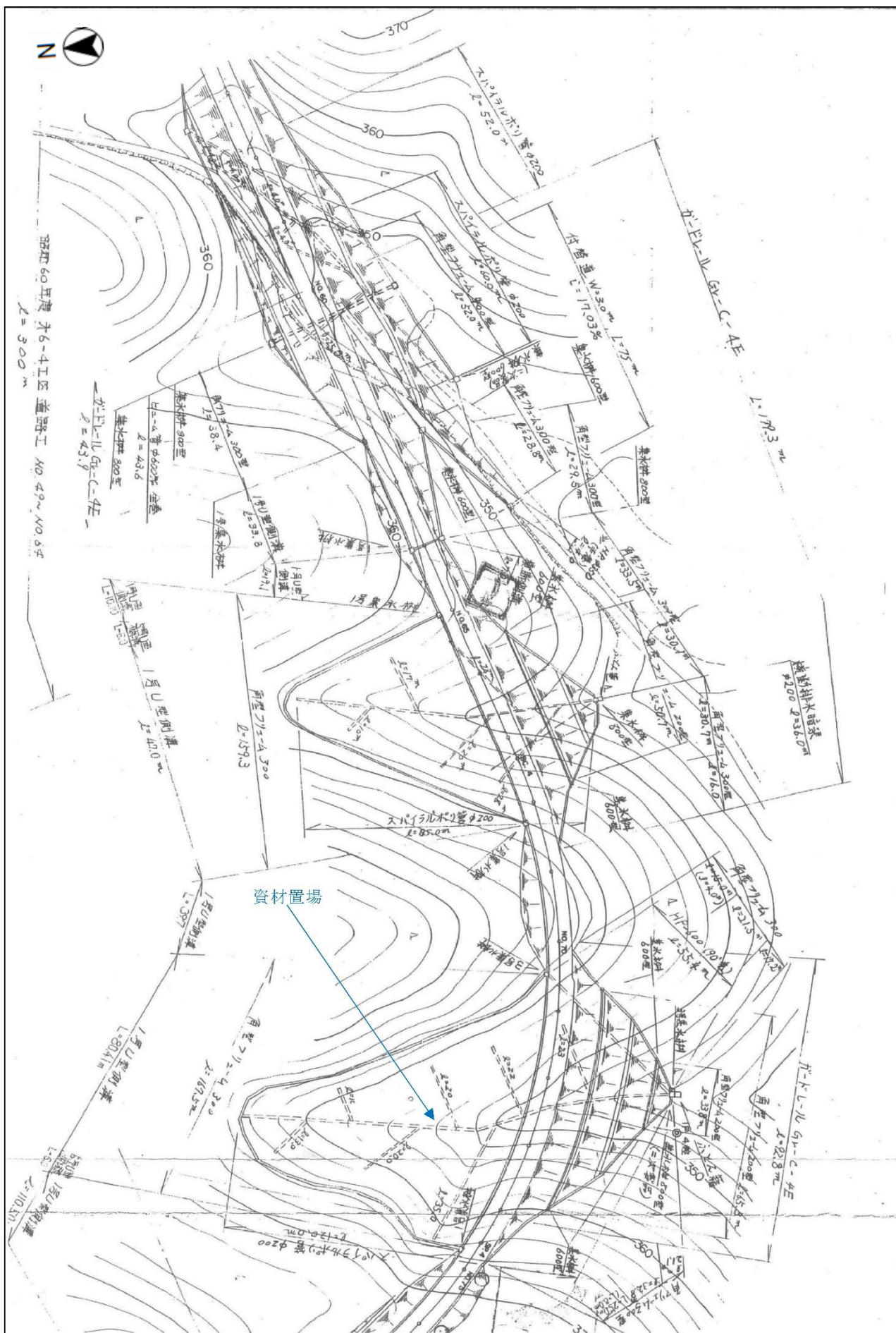


図-3 奥吉備街道建設時の設計図（平面図）

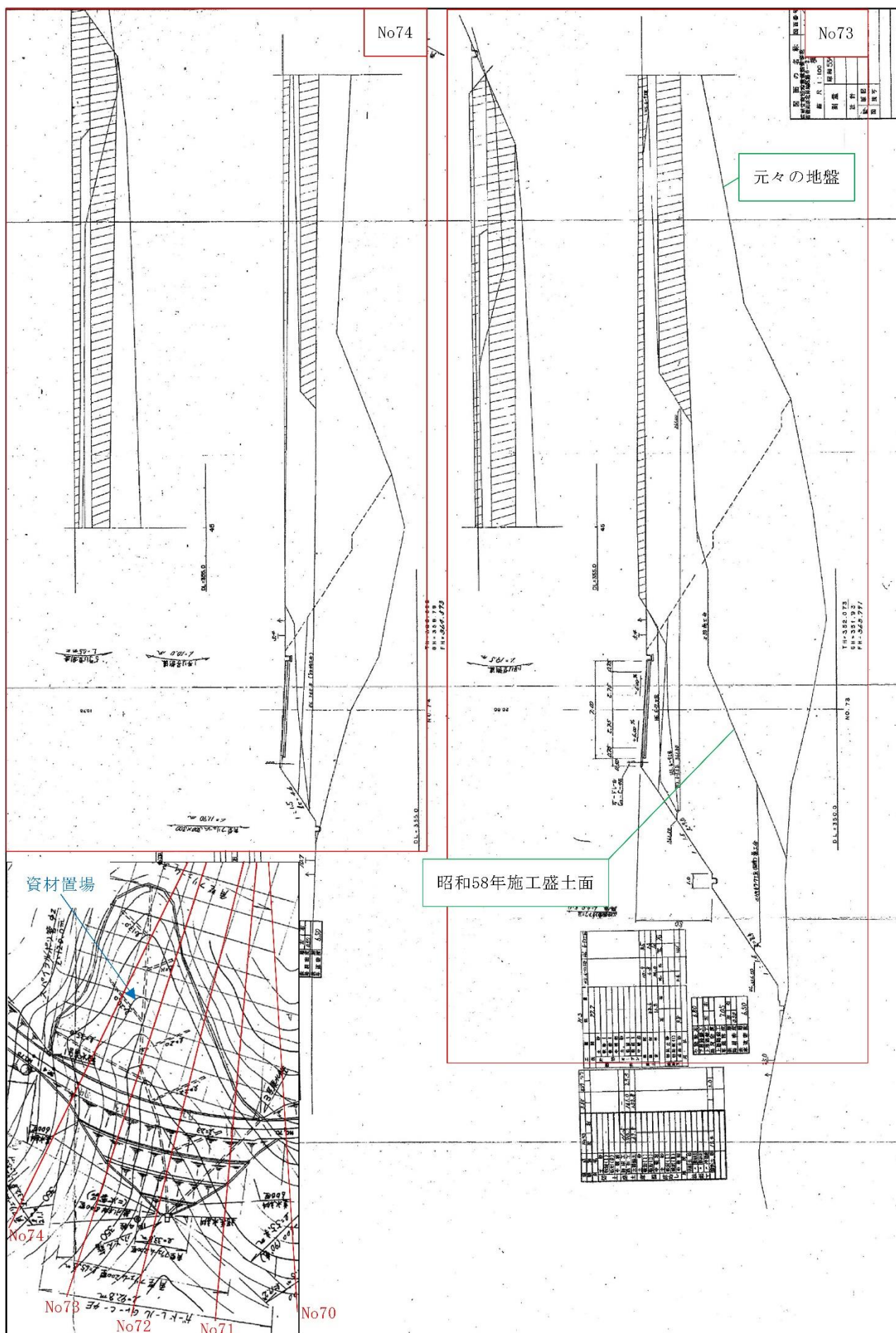


図-4 奥吉備街道建設時の設計図（横断図1）

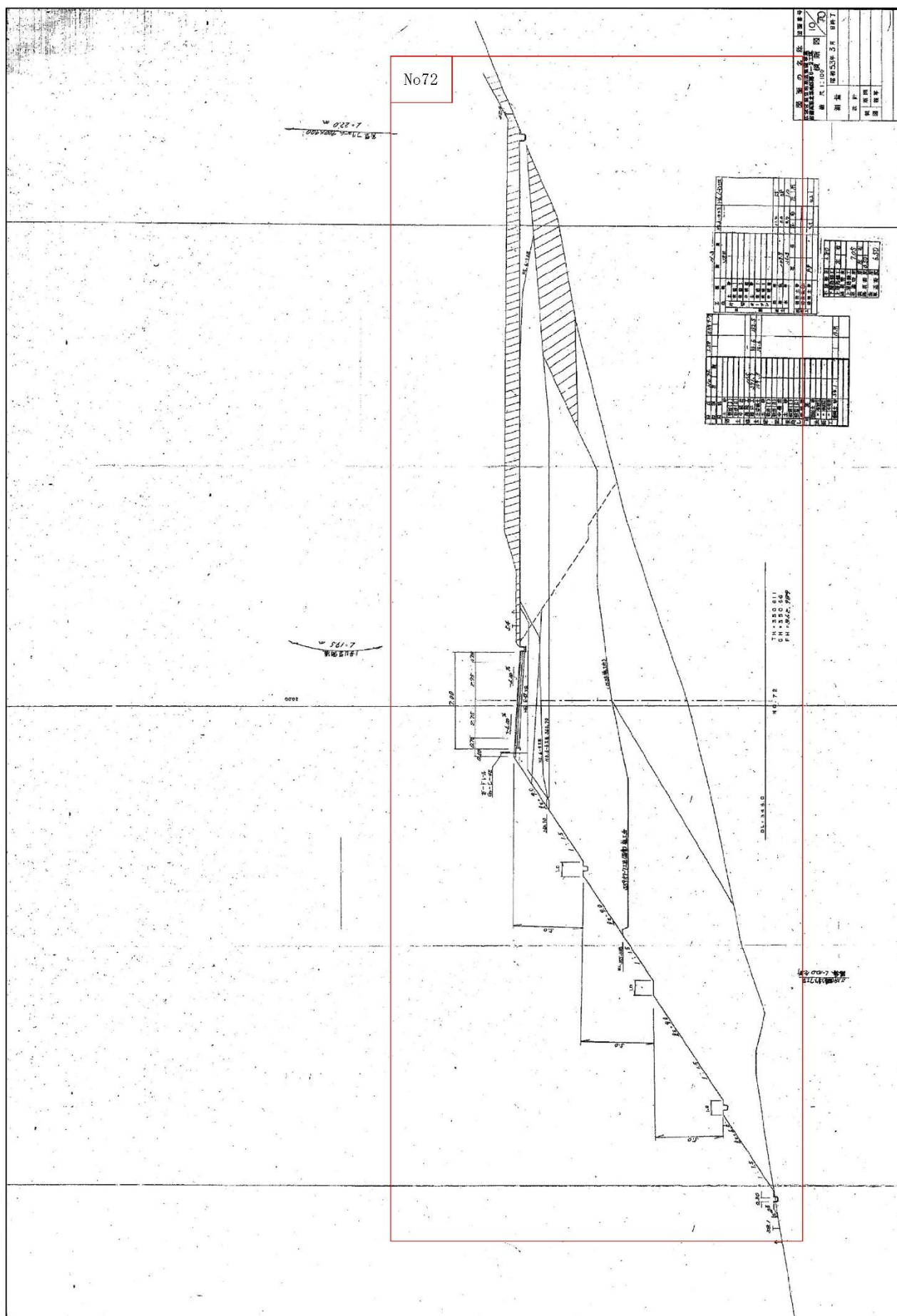
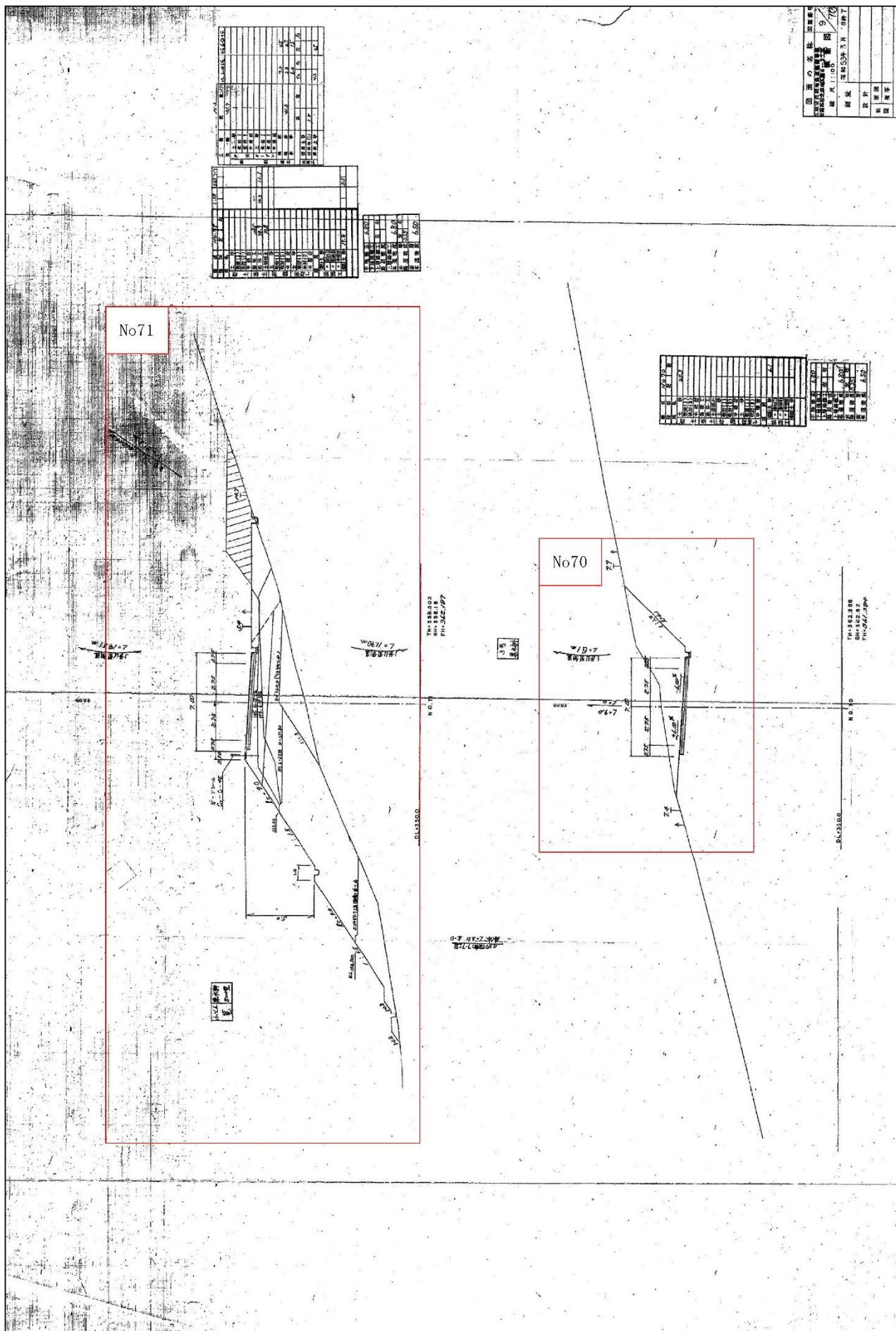


図-4 奥吉備街道建設時の設計図（横断図2）



図－4 奥吉備街道建設時の設計図（横断面図3）

IV 原因究明

1 調査内容及び結果

(1) 公共用水域等の調査

ア 調査地点及び調査時期

河平取水ポンプ場で公共用水域等の暫定指針値を超えていることが判明したことから、令和 5 年10月に原因究明のために河平ダムの上流方向へ調査範囲を拡大しながら20地点（河平ダムを含む。）で、また、暫定指針値の超過範囲の把握のために河平ダムの下流方向2地点で調査が行われ、その後、代表地点で継続モニタリングが行われている。

なお、豊水期により影響範囲が変わる可能性が考えられたため、令和 6 年 4 月からは1地点追加して継続モニタリングが行われている。

調査地点を図－5に示す。

イ 分析方法

「令和 2 年 5 月28日付け環水大発第2005281号・環水大土発第2005282号（水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）付表1）」により、行われた。

ウ 調査結果

調査結果を図－5及び表－1に示す。

なお、いずれも P F O S は2.5ng/L未満であった。

a 令和 5 年10月

河平ダムは、1,100ng/Lと暫定指針値を超過していた。

河平ダムの下流域は、日山谷川の山王橋で460ng/Lと暫定指針値を超過していたが、宇甘川合流後の大下橋で15ng/Lと暫定指針値以下であった。

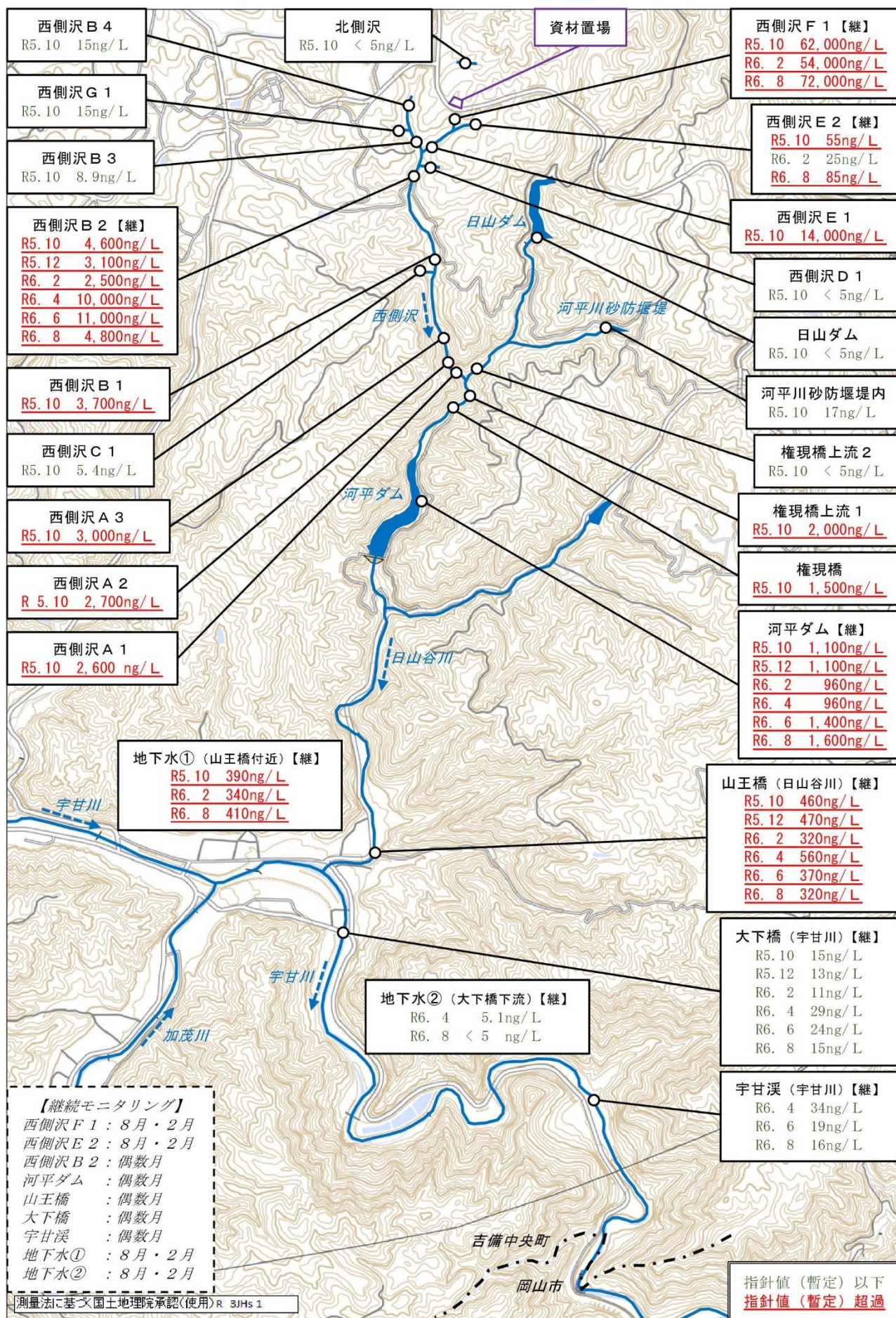
河平ダムの上流域は、河平川砂防堰堤内で17ng/L、日山ダムで5ng/L未満と暫定指針値以下であった。

一方、西側沢は、日山谷川への合流直前のA1で2,600ng/L、さらに上流に行くに従い濃度は上昇し、B2で4,600ng/Lと暫定指針値を超過していた。B2のさらに上流は、複数回分岐しており、B4及びG1で15ng/Lと暫定指針値以下であったが、F1で62,000ng/Lと暫定指針値を超過していた。なお、F1は、地中から染み出している水を採取したものである。

b 継続モニタリング

令和 5 年12月及び令和 6 年 2 月は、いずれの地点も令和 5 年10月と同程度又は低下していた。

令和 6 年 4 月以降は、西側沢F1やB2、河平ダムで従前よりも高い値もあり、降雨の影響等による年間を通じた変動があると考えられる。



図ー5 公共用水域及び地下水の調査地点及び結果

表－１ 公共用水域等の調査結果

地 点			時期	P F O S	P F O A	計
北側沢			R5. 10	< 2. 5	< 2. 5	< 5
西側沢	G 1		R5. 10	< 2. 5	13	15
	F 1 【継続】		R5. 10	< 2. 5	62, 000	62, 000
			R6. 2	< 2. 5	54, 000	54, 000
			R6. 8	< 2. 5	72, 000	72, 000
			R6. 8	< 2. 5	72, 000	72, 000
	E 2 【継続】		R5. 10	< 2. 5	53	55
			R6. 2	< 2. 5	22	25
			R6. 8	< 2. 5	82	85
	E 1		R5. 10	< 2. 5	14, 000	14, 000
	D 1		R5. 10	< 2. 5	< 2. 5	< 5
	C 1		R5. 10	< 2. 5	2. 9	5. 4
	B 4		R5. 10	< 2. 5	13	15
	B 3		R5. 10	< 2. 5	6. 4	8. 9
	B 2 【継続】		R5. 10	< 2. 5	4, 600	4, 600
			R5. 12	< 2. 5	3, 100	3, 100
			R6. 2	< 2. 5	2, 500	2, 500
			R6. 4	< 2. 5	10, 000	10, 000
			R6. 6	< 2. 5	11, 000	11, 000
			R6. 8	< 2. 5	4, 800	4, 800
	B 1		R5. 10	< 2. 5	3, 700	3, 700
	A 3		R5. 10	< 2. 5	3, 000	3, 000
	A 2		R5. 10	< 2. 5	2, 700	2, 700
	A 1		R5. 10	< 2. 5	2, 600	2, 600
日山谷川 宇甘川等	河平ダム 上流	日山ダム	R5. 10	< 2. 5	< 2. 5	< 5
		河平川砂防堰堤内	R5. 10	< 2. 5	15	17
		権現橋上流 2	R5. 10	< 2. 5	< 2. 5	< 5
		権現橋上流 1	R5. 10	< 2. 5	2, 000	2, 000
		権現橋	R5. 10	< 2. 5	1, 500	1, 500
	河平ダム 【継続】		R5. 10	< 2. 5	1, 100	1, 100
			R5. 12	< 2. 5	1, 100	1, 100
			R6. 2	< 2. 5	960	960
			R6. 4	< 2. 5	950	960
			R6. 6	< 2. 5	1, 400	1, 400
			R6. 8	< 2. 5	1, 600	1, 600
	河平ダム 下流	山王橋（日山谷川）【継続】	R5. 10	< 2. 5	460	460
			R5. 12	< 2. 5	470	470
			R6. 2	< 2. 5	320	320
			R6. 4	< 2. 5	550	560
			R6. 6	< 2. 5	370	370
			R6. 8	< 2. 5	320	320
		大下橋（宇甘川）【継続】	R5. 10	< 2. 5	12	15
			R5. 12	< 2. 5	10	13
			R6. 2	< 2. 5	8. 7	11
			R6. 4	< 2. 5	26	29
			R6. 6	< 2. 5	21	24
			R6. 8	< 2. 5	13	15
		宇甘溪（宇甘川）【継続】	R6. 4	< 2. 5	31	34
			R6. 6	< 2. 5	17	19
			R6. 8	< 2. 5	14	16

※ 単位は「ng/L」である。

※ 「<」は未満を示し、定量下限値未満である。なお、P F O S 及び P F O A のいずれか一方が定量下限値未満の場合、定量下限値を測定値として扱い、合算値を算出した。（以下同じ。）

(2) 下流域の地下水の調査

ア 調査地点及び調査時期

公共用水域等の調査において、日山谷川で暫定指針値の超過が確認されたことから、宇甘川合流地点までの民家等で井戸の存在状況を確認し、令和5年10月に山王橋付近の1地点で調査が行われ、その後、継続モニタリングが行われている。

また、豊水期により影響範囲が変わる可能性が考えられたため、令和6年4月からは1地点追加して継続モニタリングが行われている。

イ 分析方法

「令和2年5月28日付け環水大水発第2005281号・環水大土発第2005282号（水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）付表1）」により、行われた。

ウ 調査結果

調査結果を図－5及び表－2に示す。

山王橋付近の地下水①は、令和5年10月の調査で390ng/Lと暫定指針値を超過しており、令和6年2月及び8月の継続モニタリングでも同程度であった。

大下橋下流の地下水②は、令和6年4月の調査で5.1ng/Lと暫定指針値以下であり、令和6年8月の継続モニタリングでも同程度であった。

なお、いずれもPFOSは2.5ng/L未満であった。

表－2 地下水の調査結果

地 点	時期	P F O S	P F O A	計
地下水①（山王橋付近）【継続調査】	R5. 10	< 2. 5	390	390
	R6. 2	< 2. 5	340	340
	R6. 8	< 2. 5	410	410
地下水②（大下橋下流）【継続調査】	R6. 4	< 2. 5	2. 6	5. 1
	R6. 8	< 2. 5	< 2. 5	< 5

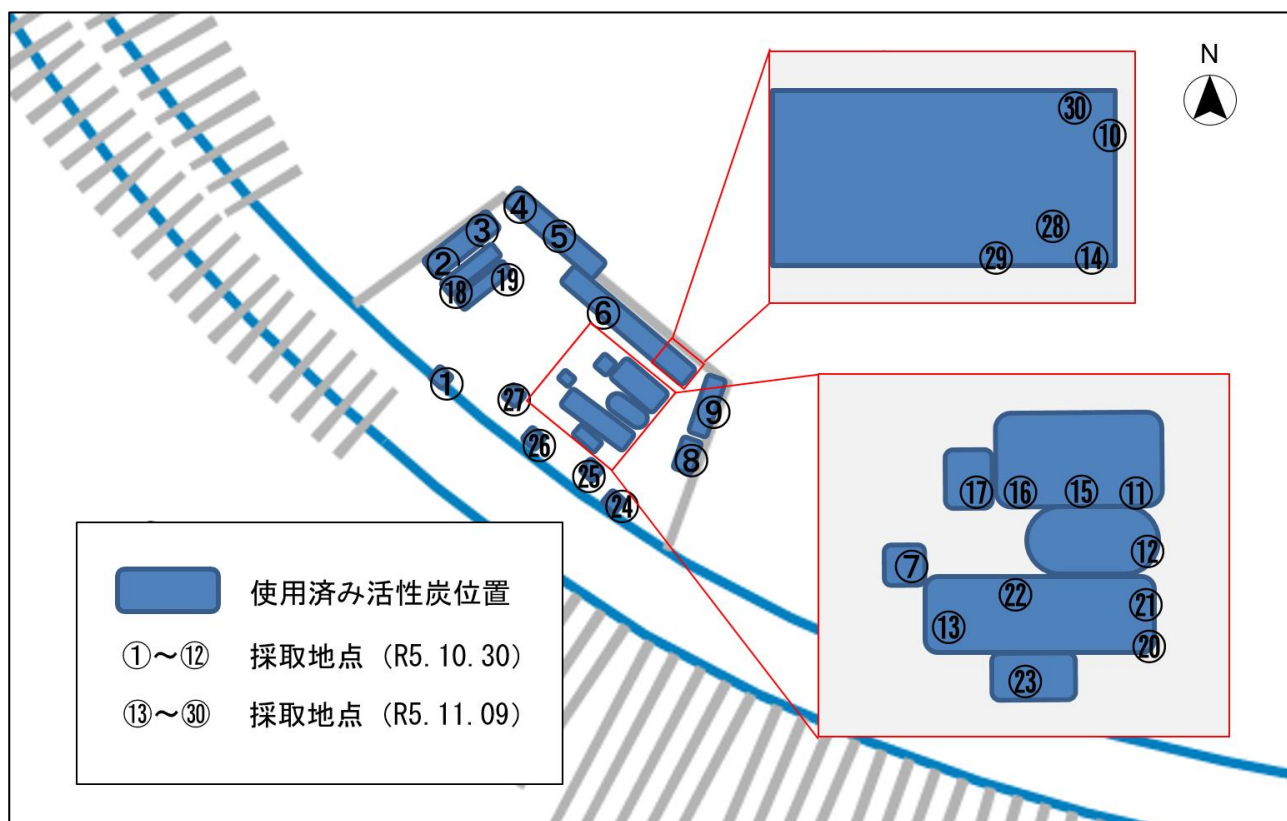
※ 単位は「ng/L」である。

(3) 資材置場の使用済み活性炭の調査

ア 試料採取場所及び調査時期

使用済み活性炭は、所有者が再生処理を目的として保管していたものであり、フレコンバッグに梱包されたもの、フレコンバッグの破袋により地面に飛散していたもの、フレコンバッグに梱包されず地面に置かれていたもの、草木が生えたものなどがあったが、令和5年11月16日までに所有者が撤去し、撤去後に岡山県が総量を確認したところ、フレコンバッグ約580袋であった。

公共用水域等の調査の結果、西側沢の上流に原因が存在することが考えられたことから、令和5年10月から11月にかけて図－6の30箇所を試料を採取し、調査が行われた。



図－6 使用済み活性炭の採取場所

イ 分析方法

活性炭に係るPFOS及びPFOAの溶出量試験の方法が定められていないため、令和5年7月に環境省が示した「土壤中のPFOS、PFOA及びPFHxSに係る暫定測定方法（溶出量試験）」を準用して行われた。

ウ 調査結果

調査結果を表－3に示す。

30試料のうち、0.4ng/L未満が8試料、0.4ng/L以上10ng/L未満が11試料、10ng/L以上100ng/L未満が2試料、100ng/L以上1,000ng/L未満が8試料、1,000ng/L以上が1試料あり、最大4,500,000ng/L（No27）であった。

No27の使用済み活性炭は、フレコンバッグに梱包されず地面に置かれ、草が生えている状態だったものである。

公共用水域等や地下水とは異なり、PFOSが確認された試料もあるが、No27はPFOSが0.2ng/L未満であった。

表－３ 使用済み活性炭の調査結果（溶出量試験）

No	P F O S	P F O A	計
1	< 0.2	< 0.2	< 0.4
2	< 0.2	0.3	0.5
3	< 0.2	< 0.2	< 0.4
4	14.2	9.2	23
5	< 0.2	< 0.2	< 0.4
6	< 0.2	0.4	0.6
7	< 0.2	< 0.2	< 0.4
8	< 0.2	< 0.2	< 0.4
9	< 0.2	< 0.2	< 0.4
10	68.6	264	330
11	< 0.2	2.1	2.3
12	< 0.2	0.3	0.5
13	< 0.2	< 0.2	< 0.4
14	190	78.6	260
15	< 0.2	123	120

No	P F O S	P F O A	計
16	< 0.2	5.3	5.5
17	< 0.2	1.7	1.9
18	9.3	928	930
19	< 0.2	0.6	0.8
20	< 0.2	7.1	7.3
21	< 0.2	0.2	0.4
22	196	83.8	270
23	115	23.4	130
24	< 0.2	< 0.2	< 0.4
25	< 0.2	8.1	8.3
26	< 0.2	0.2	0.4
27	< 0.2	4, 550, 000	4, 500, 000
28	38.5	36.0	74
29	139	158	290
30	171	165	330

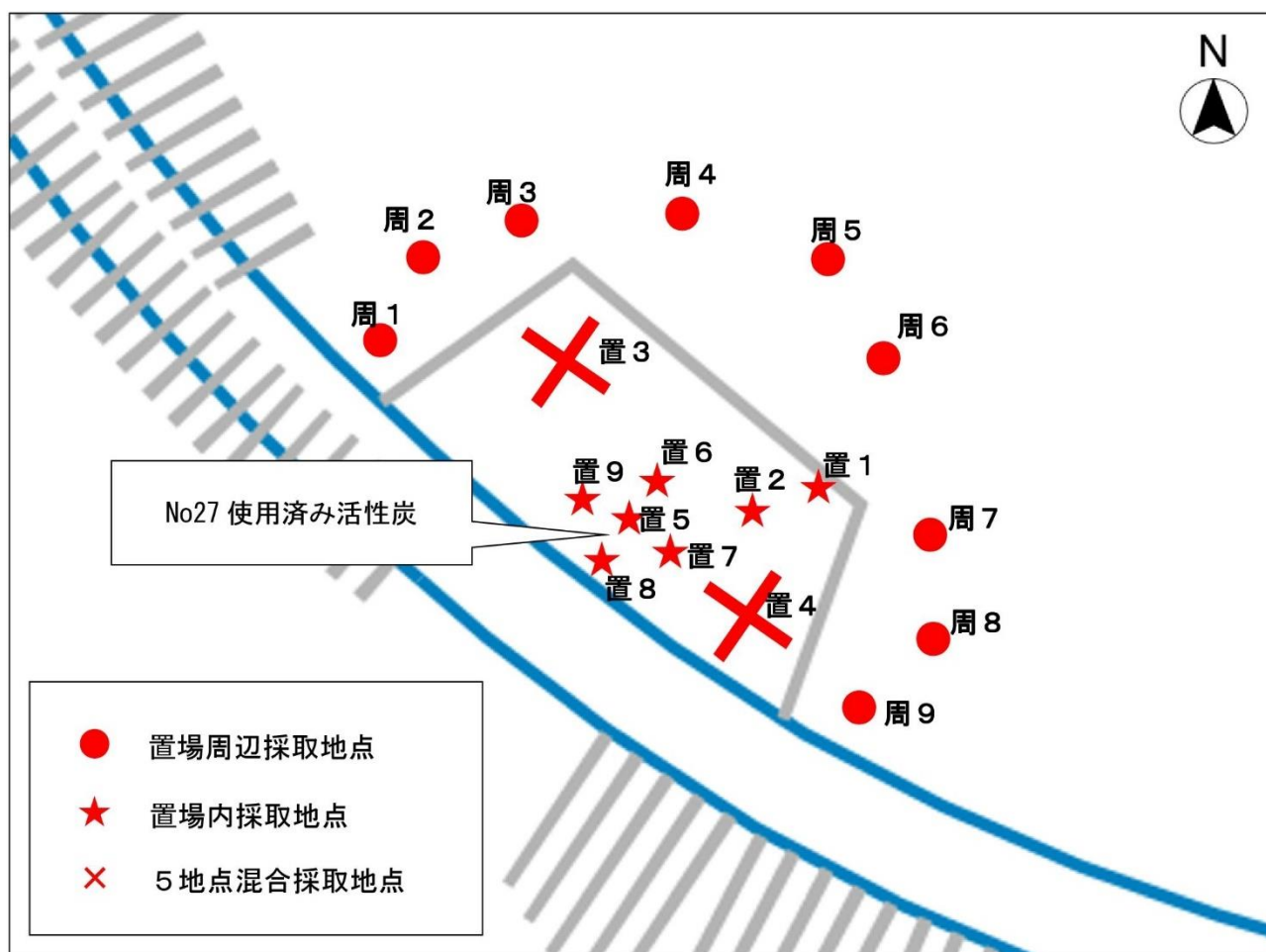
※ 単位は「ng/L」である。

(4) 資材置場等の表層土壌の調査

ア 調査地点及び調査時期

資材置場の使用済み活性炭の調査において、高濃度の P F O S 及び P F O A が確認されたことから、令和 5 年 11 月に図－ 7 の資材置場 9 箇所（置場 1 ～ 9）、資材置場周辺 9 箇所（周辺 1 ～ 9）の表層土壌の調査が行われた。

なお、表層土壌は、表層 5 cm の試料であり、置場 3 及び 4 の試料は、5 地点混合で調査が行われた。



図－７ 資材置場及び周辺の表層土壌の採取地点

イ 分析方法

「土壌中のPFOS、PFOA及びPFHxSに係る暫定測定方法（溶出量試験）」により行われた。

ウ 調査結果

調査結果を表－４に示す。

資材置場では、62～750,000ng/Lであり、750,000ng/Lの試料（置場８）は、使用済み活性炭No27（4,500,000ng/L）付近で採取したものであった。使用済み活性炭と同様、PFOSが確認された試料もあった。

資材置場周辺では、15～47ng/Lであった。

表－４ 表層土壌の調査結果（溶出量試験）

【資材置場】				【資材置場周辺】			
地点	P F O S	P F O A	計	地点	P F O S	P F O A	計
置場 1	150	210	360	周辺 1	< 2.5	15	17
置場 2	< 2.5	59	62	周辺 2	< 2.5	13	15
置場 3	43	71	110	周辺 3	< 2.5	17	20
置場 4	< 2.5	10,000	10,000	周辺 4	< 2.5	45	47
置場 5	< 20	160,000	160,000	周辺 5	< 2.5	23	25
置場 6	8.8	21,000	21,000	周辺 6	< 2.5	21	24
置場 7	6.0	39,000	39,000	周辺 7	< 2.5	19	21
置場 8	< 20	750,000	750,000	周辺 8	< 2.5	27	30
置場 9	< 20	740,000	740,000	周辺 9	< 2.5	24	27

※ 単位は「ng/L」である。

(5) 資材置場等の深度方向の土壌及び地下水等の調査

ア 調査地点及び調査時期

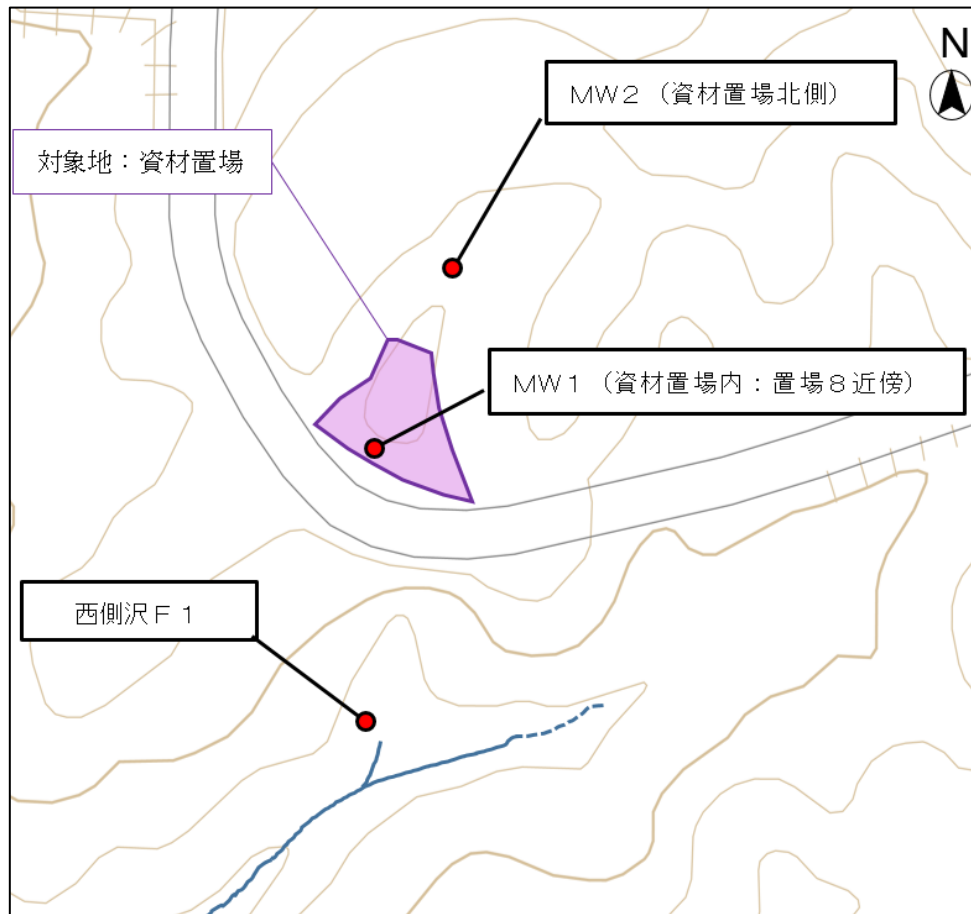
資材置場の土壌と西側沢 F 1 等で確認されている P F O S 及び P F O A の関連を確認するため、令和 6 年 5 月に図－8 の資材置場 1 箇所（MW 1：置場 8（表層土壌溶出量 750,000ng/L）近傍）及び北側 1 箇所（MW 2）で土壌及び地下水の調査が行われた。

また、西側沢 F 1 の調査も併せて行われた。

MW 1 は、G L から 14.9m 掘削し、土壌は、表層土壌、G L－1 m 以深は原則 1 m 毎に、地下水は第一帯水層（水位：G L－6.98m）から採取された。

MW 2 は、G L から 3 m 掘削し、土壌は表層土壌を、地下水は第一帯水層（水位：G L－1.04m）から採取された。

試料の採取は、「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン（第 3.1 版）」を準用して行われた。



図－8 資材置場及び北側の土壌及び地下水の採取地点

イ 分析方法

土壌の分析は「土壌中のPFOS、PFOA及びPFHxSに係る暫定測定方法（溶出量試験）」により、地下水等の分析は「令和2年5月28日付け環水大水発第2005281号・環水大土発第2005282号（水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）付表1）」により行われた。

ウ 調査結果

a MW1及びMW2の土質の調査結果

MW1の柱状図を図－9に、MW2の柱状図を図－10に示す。また、MW1のボーリングコア写真を図－11に、MW2のボーリングコア写真を図－12に示す。

MW1は、表層～GL－12.5mは埋土、GL－12.5～13.7mは礫混じり砂、13.7m以深は風化火成岩であった。GL－12mまで巨礫を含むなど不均質な埋土であり、特にGL－2.0～7.2mは、他の深度と比較し礫分の割合が大きかった。なお、GL－6.98mに地下水位が確認され、13.7m以深に自然地盤が確認されたため、GL－14.9mで調査を終了している。

MW2は、表層～GL－1.5mは表土、GL－1.5～2.7mは砂混じりシルト、GL－2.7～3mは風化火成岩であった。なお、GL－1.04mに地下水位が確認されたため、GL－3mで調査を終了している。

標 尺	標 高	層 厚	深 度	柱 状	土 質 区 分	色 調	相 対 密 度	相 対 稠 度	記 事	孔 内 水 位 m ／ 測定月日	標 準 貫 入 試 験						原 位 置 試 験		試料採取			室内試験 (掘 進 月 日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
											深 度 m	10cm毎の 打撃回数			打撃回数／貫入量 cm	N 値 — ○ —	深 度 m	試 験 名 および結果	深 度 m	試 料 番 号	採 取 方 法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
												0 10	10 20	20 30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
m	m	m	m	図	分	調	度	度	事						0	10	20	30	40	50	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

図－9 MW 1 の柱状図

標尺	標高	層厚	深 度	柱 状 図	土 質 区 分	色 調	相 対 密 度	相 対 稠 度	記 事	孔内水位 m ／ 測定月日	標 準 貫 入 試 験						原 位 置 試 験		試料採取		室内試験 (掘 進 月 日	
											深 度 m	10cm毎の 打撃回数			打撃回数 ／ 貫入量 cm	N 値 — ○ —	深 度 m	試 験 名 および結果	深 度 m	試 料 番 号		採 取 方 法
												0 10	10 20	20 30								
m	m	m	m																			
1		-1.40	1.50	1.50		表土	明褐		砂質土主体。 全体的にφ2～10mmの亜角礫が点在。 1.0～1.1mに木片が多少混入。 1.0m～1.5mはより細粒分が混入し含水少。粘性中。 局所的に細砂が混入。 含水中～多で上部ほど含水多い。 粘性は中程度。 間隔すると土砂化する。砂粒分多い。	5/10 1.04 ㈬												
2						砂混じりシルト	褐灰															
		-5.60 -5.90	1.20 0.30	2.70 3.00			灰白成層															

図－10 MW 2 の柱状図

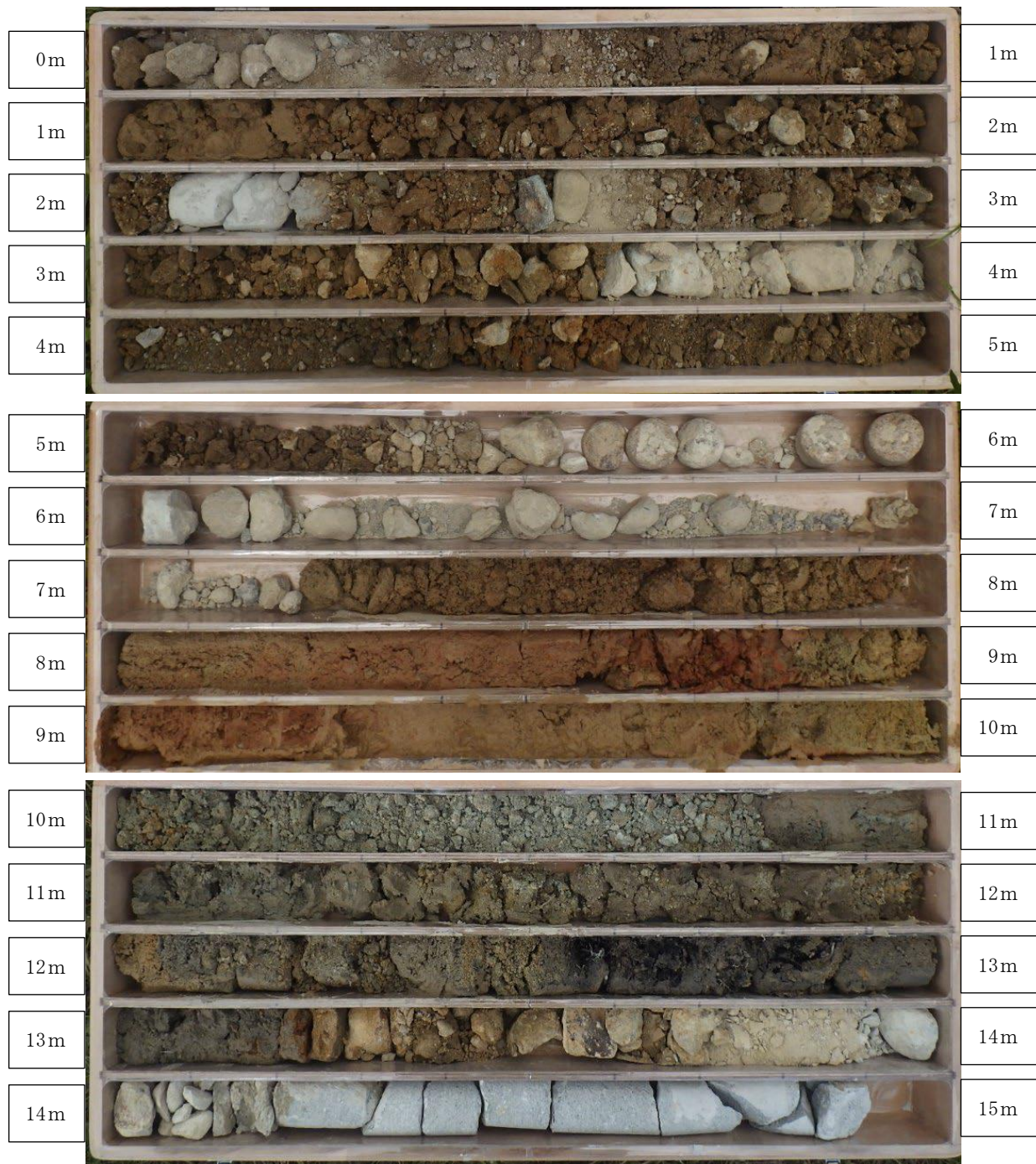


図-11 MW1のボーリングコア写真



図-12 MW2のボーリングコア写真

b MW1及びMW2の土壌の調査結果
調査結果を表-5に示す。

MW 1 は、表層で930,000ng/L、G L - 1.0mで290,000ng/Lであり、さらに下層は、7.6~45,000ng/Lであった。

MW 2 は、表層で8.8ng/Lであった。

表－5 MW 1 及びMW 2 の土壌の調査結果（溶出量試験）

【MW 1】				【MW 2】			
深 度	P F O S	P F O A	計	深 度	P F O S	P F O A	計
表 層	1.0	934,000	930,000	表 層	1.2	7.6	8.8
G L - 1.0m	0.4	290,000	290,000				
G L - 2.0m	0.4	2,270	2,200				
G L - 3.0m	0.6	1,850	1,800				
G L - 4.0m	0.4	7.2	7.6				
G L - 5.0m	0.8	236	230				
G L - 5.4m	0.5	17,000	17,000				
G L - 7.2m	0.8	980	980				
G L - 8.0m	0.3	38,900	38,000				
G L - 9.0m	0.4	45,300	45,000				
G L - 10.0m	0.5	523	520				
G L - 11.0m	1.6	290	290				
G L - 12.0m	0.4	4,130	4,100				
G L - 13.0m	0.2	2,350	2,300				
G L - 13.7m	0.7	1,310	1,300				

※1 単位は「ng/L」である。

※2 MW 1 のG L - 5.4~7.2mは、礫（石）だったため、土壌が採取可能な深度に変更している。

c MW 1 及びMW 2 の地下水並びに西側沢 F 1 の調査結果

地下水位は、MW 1 で標高361.02m（地点標高368m、地下水位G L - 6.98m）、MW 2 で標高365.36m（地点標高366.4m、地下水位G L - 1.04m）に位置し、西側沢 F 1 の標高は338mであった。

調査結果を表－6 に示す。

資材置場のMW 1 は52,000ng/L、資材置場北側のMW 2 は1.9ng/L、西側沢 F 1 は250,000ng/Lであった。なお、P F O S は0.9~1.2ng/Lであった。

試料採取の3~4日前にまとまった降雨があり、従前と比較して西側沢 F 1 の水量は多く、西側沢 F 1 周辺からも多くの湧出水が確認され、西側沢へ流入していたことが確認された。

表－6 MW 1 及びMW 2 の地下水及び西側沢 F 1 の調査結果

	P F O S	P F O A	計		P F O S	P F O A	計
MW 1	1.2	52,400	52,000	西側沢 F 1	1.1	250,000	250,000
MW 2	0.9	1.0	1.9				

※ 単位は「ng/L」である。

(6) 直鎖体・分岐異性体及び同族体の解析

資材置場から資材置場周辺の表層土壌への影響の把握、資材置場の土壌と西側沢 F 1 等で確認されている P F O S 及び P F O A の関連を確認するため、直鎖体・分岐異性体及び同族体の解析が行われた。

ア 直鎖体・分岐異性体の解析

a 解析対象試料

解析対象試料を表－7 に示す。

水質 6 試料、土壌 25 試料（資材置場表層 7 試料及び深度方向 14 試料、資材置場周辺表層 4 試料）で解析が行われた。

表－7 直鎖体・分岐異性体構成割合の解析対象試料

【水質試料】		
	試料名称	採取年月
公共用水域等	西側沢 F 1	令和 5 年10月
		令和 6 年 5 月
	西側沢 B 2	令和 5 年10月
	河平ダム	令和 5 年10月
地下水	MW 1	令和 6 年 5 月
	MW 2	令和 6 年 5 月

【土壌試料】			
	試料名称	採取年月	
資材置場	置場 1 表層	令和 5 年11月	
	置場 3 表層	令和 5 年11月	
	置場 4 表層	令和 5 年11月	
	置場 6 表層	令和 5 年11月	
	置場 8 表層	令和 5 年11月	
	置場 9 表層	令和 5 年11月	
	MW 1	表層	令和 6 年 5 月
		G L－ 1.0m	令和 6 年 5 月
		G L－ 2.0m	令和 6 年 5 月
		G L－ 3.0m	令和 6 年 5 月
		G L－ 4.0m	令和 6 年 5 月
		G L－ 5.0m	令和 6 年 5 月
		G L－ 5.4m	令和 6 年 5 月
		G L－ 7.2m	令和 6 年 5 月
		G L－ 8.0m	令和 6 年 5 月
		G L－ 9.0m	令和 6 年 5 月
		G L－10.0m	令和 6 年 5 月
		G L－11.0m	令和 6 年 5 月
		G L－12.0m	令和 6 年 5 月
		G L－13.0m	令和 6 年 5 月
G L－13.7m	令和 6 年 5 月		
資材置場周辺	周辺 3 表層	令和 5 年11月	
	周辺 4 表層	令和 5 年11月	
	周辺 8 表層	令和 5 年11月	
	MW 2 表層	令和 6 年 5 月	

b 解析対象異性体

P F O A が高濃度で検出されていることから、P F O A の直鎖体及び分岐異性体の構成割合を対象とし、「令和 2 年 5 月 28 日付け環水大発第 2005281 号・環水大土発第 2005282 号（水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等）に

ついて（通知）付表１）」、「土壌中のPFOS、PFOA及びPFHxSに係る暫定測定方法（溶出量試験）」により、解析が行われた。

c 解析結果

解析結果を図－13及び表－8に示す。

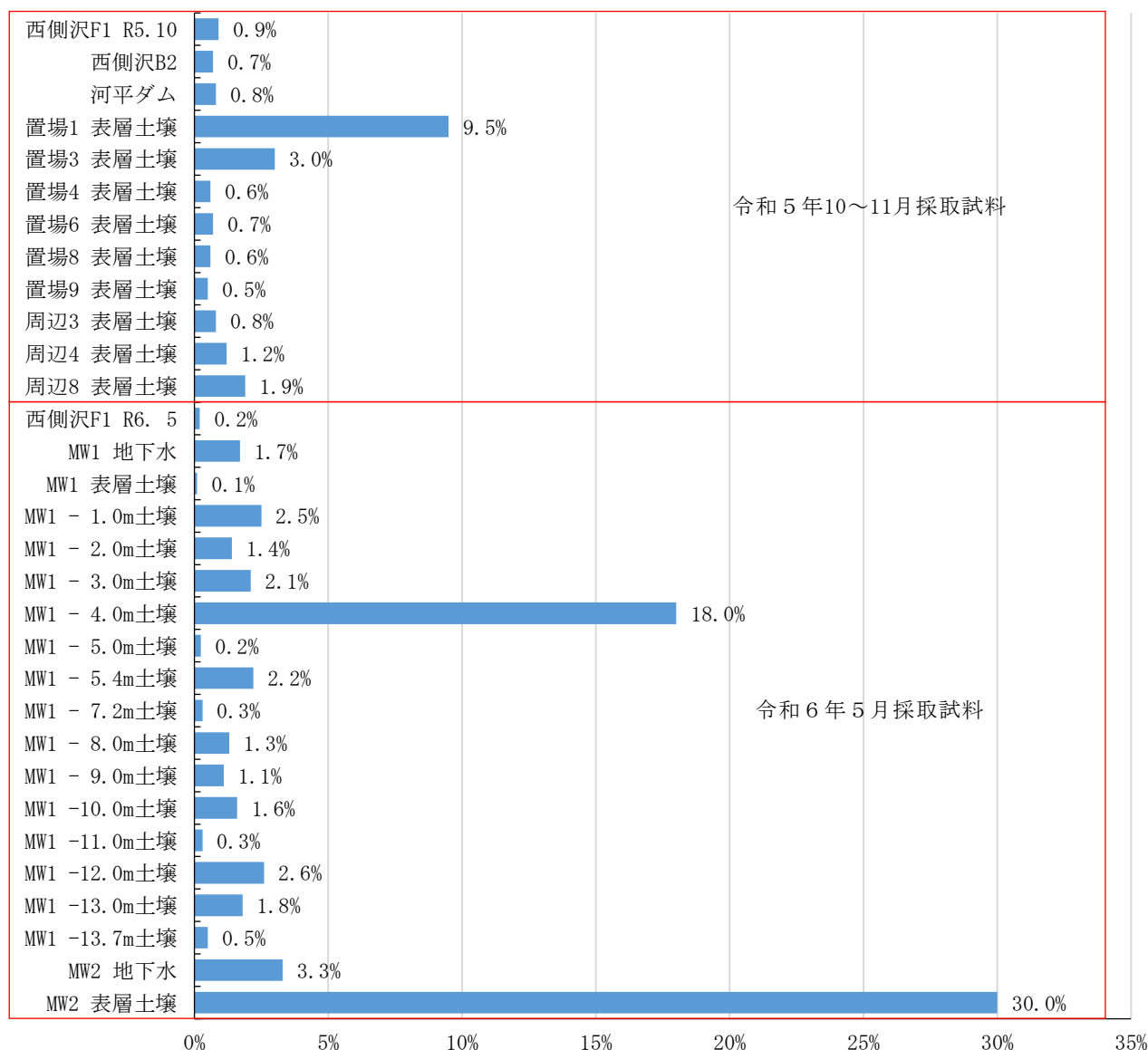
いずれの試料も直鎖体が多くを占めていた。

PFOA濃度が低い試料では、分岐異性体の構成割合が高くなる傾向を示した。

水質試料は、MW2を除き分岐異性体が1％程度であった。

土壌試料は、資材置場の表層では、置場1及び3は分岐異性体が9.5及び3.0%であったが、使用済み活性炭No27付近の置場6、8及び9並びにMW1では1％程度で水質試料の西側沢F1及びB2、河平ダム並びにMW1と同程度であった。深度方向では、GL－4.0mを除き、1～3％程度であった。

また、資材置場周辺は、1～30％程度と大きく異なった。



図－13 PFOA分岐異性体構成割合

表－８　ＰＦＯＡ分岐異性体構成割合

		試料名称	分岐異性体 構成割合	(参考) ＰＦＯＡ濃度
水質試料	公共用水域等	西側沢 F 1 R5. 10	0. 9	62, 000
		西側沢 F 1 R6. 5	0. 2	250, 000
		西側沢 B 2	0. 7	4, 600
		河平ダム	0. 8	1, 100
	地下水	MW 1	1. 7	52, 400
		MW 2	3. 3	1. 0
土壌試料	資材置場	置場 1 表層	9. 5	210
		置場 3 表層	3. 0	71
		置場 4 表層	0. 6	10, 000
		置場 6 表層	0. 7	21, 000
		置場 8 表層	0. 6	750, 000
		置場 9 表層	0. 5	740, 000
		MW 1 表層	0. 1	934, 000
		MW 1 G L－ 1. 0m	2. 5	290, 000
		MW 1 G L－ 2. 0m	1. 4	2, 270
		MW 1 G L－ 3. 0m	2. 1	1, 850
		MW 1 G L－ 4. 0m	18. 0	7. 2
		MW 1 G L－ 5. 0m	0. 2	236
		MW 1 G L－ 5. 4m	2. 2	17, 000
		MW 1 G L－ 7. 2m	0. 3	980
		MW 1 G L－ 8. 0m	1. 3	38, 900
		MW 1 G L－ 9. 0m	1. 1	45, 300
		MW 1 G L－10. 0m	1. 6	523
		MW 1 G L－11. 0m	0. 3	290
		MW 1 G L－12. 0m	2. 6	4, 130
		MW 1 G L－13. 0m	1. 8	2, 350
		MW 1 G L－13. 7m	0. 5	1, 310
	資材置場周辺	周辺 3 表層	0. 8	17
		周辺 4 表層	1. 2	45
		周辺 8 表層	1. 9	27
		MW 2 表層	30. 0	7. 6

※ 1 分岐異性構成割合の単位は「％」である。

※ 2 ＰＦＯＡ濃度の単位は「ng/L」である。

イ 同族体の解析

a 解析対象試料

解析対象試料を表－９に示す。

水質 5 試料、土壌 9 試料（資材置場表層 6 試料、資材置場周辺表層 3 試料）で解析が行われた。

表－9 同族体の解析対象試料

【水質試料】			【土壌試料】		
	試料名称	採取年月		試料名称	採取年月
公共用水域等	西側沢 F 1	令和 5 年10月	資材置場	置場 1 表層	令和 5 年11月
		令和 6 年 5 月		置場 3 表層	令和 5 年11月
	西側沢 B 2	令和 5 年10月		置場 4 表層	令和 5 年11月
	河平ダム	令和 5 年10月		置場 6 表層	令和 5 年11月
地下水	MW 1	令和 6 年 5 月		置場 8 表層	令和 5 年11月
				置場 9 表層	令和 5 年11月
			資材置場周辺	周辺 3 表層	令和 5 年11月
				周辺 4 表層	令和 5 年11月
				周辺 8 表層	令和 5 年11月

b 解析対象同族体

「令和 2 年 5 月 28 日付け環水大水発第 2005281 号・環水大土発第 2005282 号（水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）付表 1）」、「土壌中の P F O S、P F O A 及び P F H x S に係る暫定測定方法（溶出量試験）」により、測定に使用している標準品に含まれているペルフルオロカルボン酸（P F C A s）13 物質及びペルフルオロスルホン酸（P F S A s）4 物質の計 17 物質（表－10）の構成割合に関する解析が行われた。

ペルフルオロドデカン酸（P F D o A : C12）、ペルフルオロトリデカン酸（P F T r D A : C13）、ペルフルオロテトラデカン酸（P F T e D A : C14）、ペルフルオロヘキサデカン酸（P F H x D A : C16）、ペルフルオロオクタデカン酸（P F O D A : C18）及びペルフルオロデカンスルホン酸（P F D S : C10）の 6 物質は、すべての試料で定量下限値未満であった。³

3 すべての試料で定量下限値未満であった 6 物質は、同族体の構成割合の算出の際には除外した。

表－10 解析対象の同族体

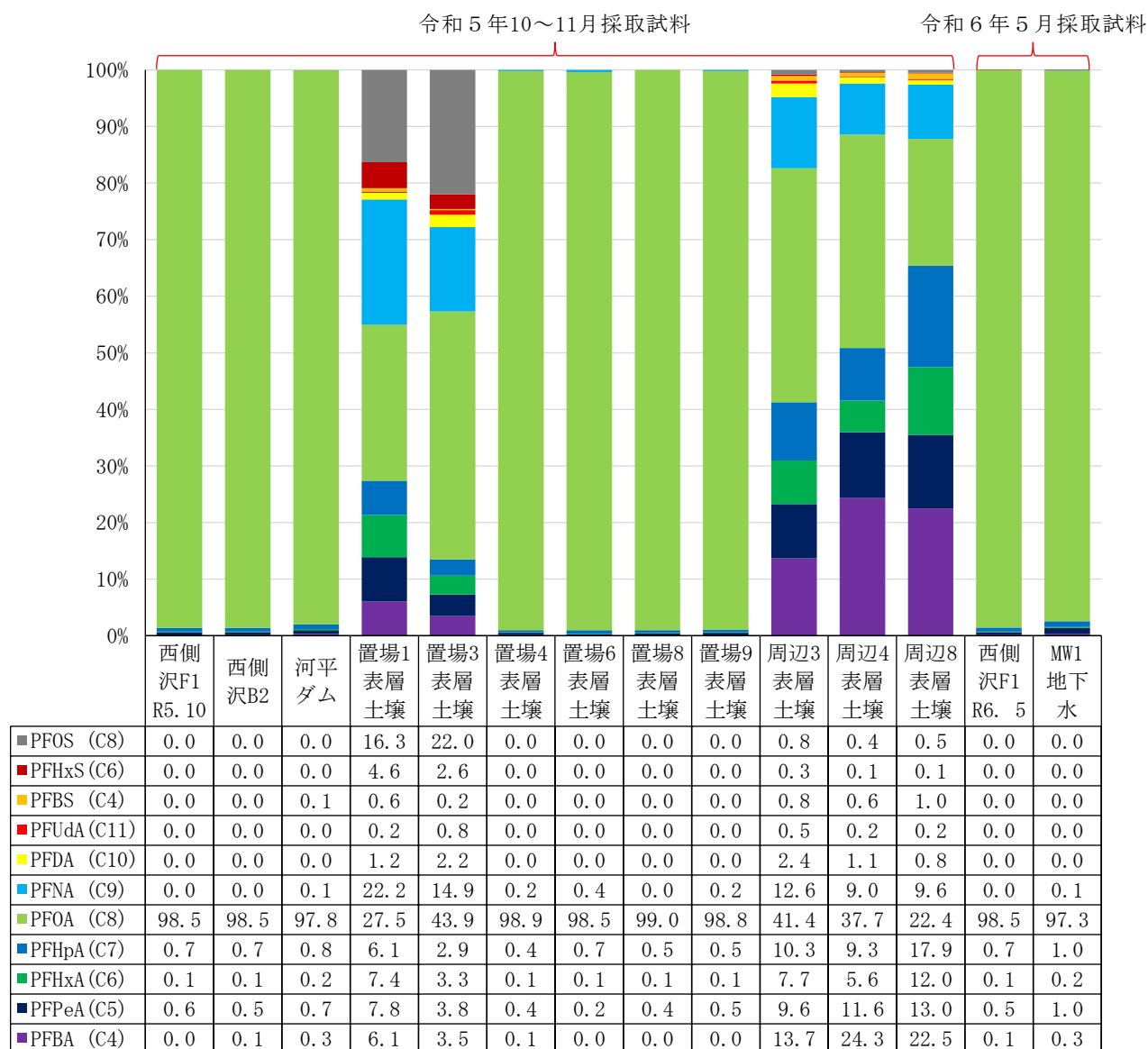
	名 称	略 称
ペルフルオロカルボン酸 (P F C A s)	ペルフルオロブタン酸	P F B A (C 4)
	ペルフルオロペンタン酸	P F P e A (C 5)
	ペルフルオロヘキサン酸	P F H x A (C 6)
	ペルフルオロヘプタン酸	P F H p A (C 7)
	ペルフルオロオクタン酸	P F O A (C 8)
	ペルフルオロノナン酸	P F N A (C 9)
	ペルフルオロデカン酸	P F D A (C 10)
	ペルフルオロウンデカン酸	P F U d A (C 11)
	ペルフルオロドデカン酸	P F D o A (C 12)
	ペルフルオロトリデカン酸	P F T r D A (C 13)
	ペルフルオロテトラデカン酸	P F T e D A (C 14)
	ペルフルオロヘキサデカン酸	P F H x D A (C 16)
	ペルフルオロオクタデカン酸	P F O D A (C 18)
ペルフルオロスルホン酸 (P F S A s)	ペルフルオロブタンスルホン酸	P F B S (C 4)
	ペルフルオロヘキサンスルホン酸	P F H x S (C 6)
	ペルフルオロオクタンスルホン酸	P F O S (C 8)
	ペルフルオロデカンスルホン酸	P F D S (C 10)

c 解析結果

解析結果を図－14に示す。

すべての水質試料と土壌試料の置場 4、6、8 及び 9（使用済み活性炭No27付近）で P F O A が 97～99% を占めており、類似していた。

置場 4、6、8 及び 9 は、P F O A の溶出量が 10,000ng/L 以上の地点である。また、置場 1 及び 3 は P F O S が 20% 程度であり、同地点周辺には P F O S の溶出量が 68.6ng/L 及び 171ng/L の使用済み活性炭No10及び30が置かれていた。



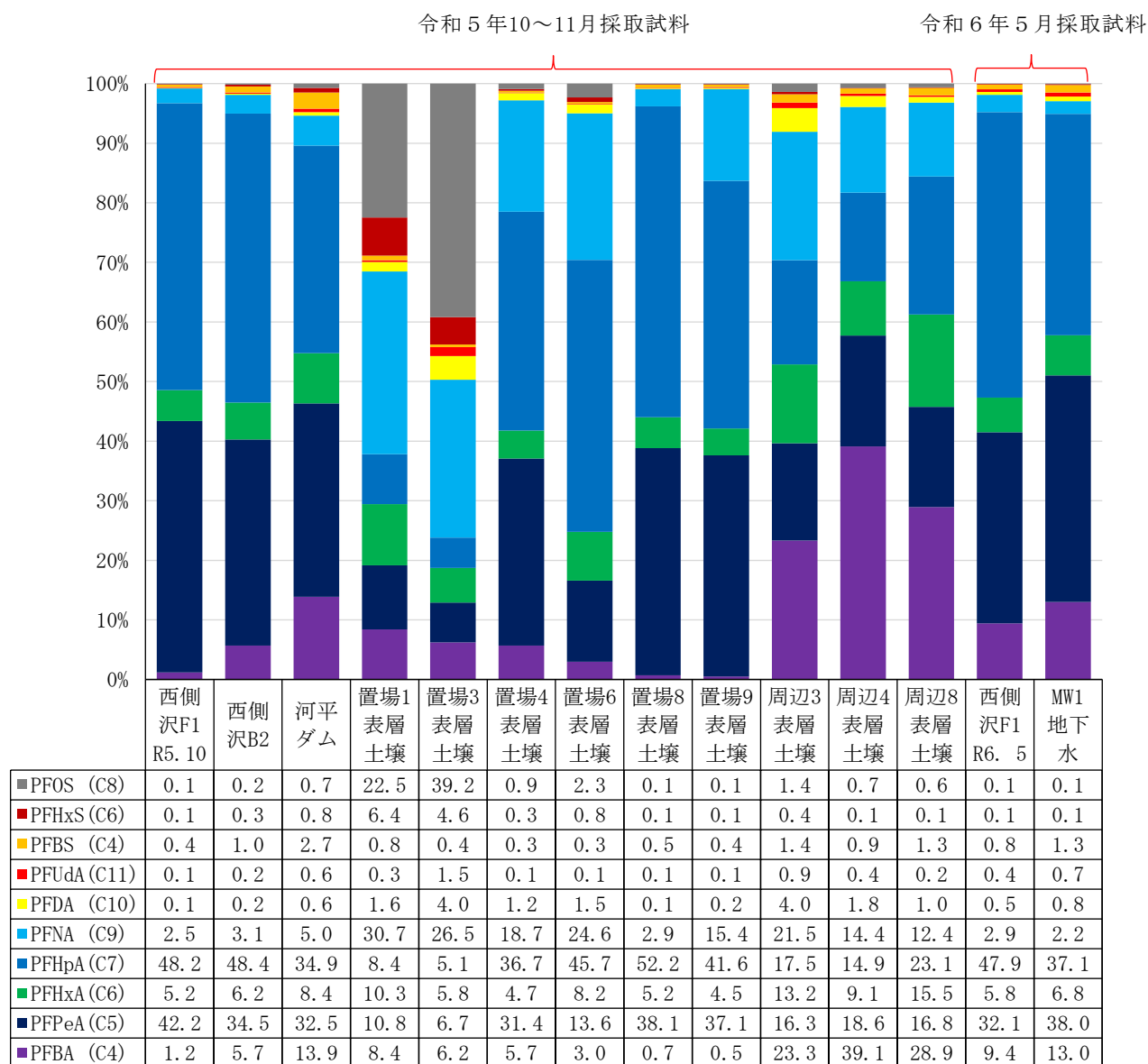
図－14 同族体の構成割合（モル比）⁴

P F O A の構成割合が極めて高いため、P F O A を除く同族体の構成割合を図－15に示す。

令和 5 年10月に採取した西側沢 F 1 と土壌試料の置場 8、令和 6 年 5 月に採取した MW 1 の地下水と西側沢 F 1 の構成が類似していた。

また、資材置場周辺で定量下限値を超えて検出された同族体は、資材置場のいずれかで定量下限値を超えて検出された。

⁴ 定量下限値未満の場合、定量下限値に1/2を乗じて算出した。



図ー15 P F O A を除く同族体の構成割合（モル比）⁵

(7) その他の事業場等の調査

令和 5 年10～11月に奥吉備街道周辺の事業場から聞き取り調査が行われたが、P F O S 及び P F O A の取扱いの確認されなかった。

また、西側沢周辺及び資材置場周辺の現地踏査が行われたが、不審物等は確認されなかった。

⁵ 定量下限値未満の場合、定量下限値に1/2を乗じて算出した。

2 考 察

(1) 使用済み活性炭からの溶出

ア 調査結果

使用済み活性炭No27において、溶出量4,500,000ng/Lが確認されているほか、他の試料でも溶出が確認されている。

イ 検 討

活性炭に係るPFOS及びPFOAの溶出量試験の方法が定められていないため、令和5年7月に環境省が示した「土壤中のPFOS、PFOA及びPFHxSに係る暫定測定方法（溶出量試験）」を準用して行われている。

なお、調査後、使用済み活性炭は産業廃棄物に該当すると判断されているが、産業廃棄物に係るPFOS及びPFOAの溶出量試験の方法も定められていない。

土壌の暫定測定方法は、土壌から水に移行（溶出）する濃度の測定方法として、国において一定の試験精度が得られることが確認されている。⁶

一般的に、土壌と産業廃棄物の溶出量試験の方法は、重量体積比10%の割合で水と混合し、6時間連続して振とうすることとされており、使用済み活性炭の溶出量試験の方法として、土壌の暫定測定方法を準用して実施したことに妥当性は認められる。

吸着物質より活性炭への吸着性が高い物質が対象水に含まれる場合、吸着した物質が脱着する可能性がある。また、吸着物質は水と活性炭の間で平衡関係にあり、吸着物質濃度が低い水と接触すると、吸着物質が水層へ移る事象がある。接触時間が長い程、より水層に移行する傾向がある。

以上から、資材置場に置かれていた使用済み活性炭から溶出していたと考えることが妥当である。

(2) 使用済み活性炭から表層土壌への浸透

ア 調査結果

溶出量が4,500,000ng/Lの使用済み活性炭No27付近である置場8の表層土壌で溶出量750,000ng/L、MW1の表層土壌で溶出量930,000ng/Lが確認されている。

また、PFOSの溶出量が68.6ng/L及び171ng/Lの使用済み活性炭No10及び30付近である置場1及び3の表層土壌で、PFOSが構成割合として20%程度確認されている。

表層土壌のPFOAの分岐異性体の構成割合は、資材置場周辺が0.8～1.9%であり、資材置場の0.5～9.5%の範囲内である。

資材置場周辺の表層土壌で溶出量が最大47ng/Lが確認されているが、資材置場の表層土壌とは1万倍以上の差がある。

イ 検 討

PFOS及びPFOAの濃度が高い使用済み活性炭付近の表層土壌でも濃度が高く、PFOSの濃度が高い使用済み活性炭付近の表層土壌ではPFOSの構成割合が高い

6 第3回PFASに対する総合戦略検討専門家会議（令和5年6月15日）参考資料4

ことが認められる。

また、表層土壌は、資材置場と周辺で1万倍以上の差があり、資材置場の表層土壌で確認されたP F O S及びP F O Aは、資材置場に特有の原因があるものと認められる。

なお、表層土壌の分岐異性体の構成割合は資材置場周辺が0.8～1.9%であり、資材置場の0.5～9.5%の範囲内であること、また、資材置場周辺で定量下限値を超えて検出された同族体は資材置場のいずれかで定量下限値を超えて検出されたことから、資材置場周辺の土壌から検出されたP F A Sは資材置場の影響によるものと考えることが妥当である。

以上から、いずれの地点においても、使用済み活性炭から表層土壌へ浸透しているものと考えることが妥当である。

(3) 資材置場の表層土壌から地下水への混入

ア 調査結果

資材置場（MW1）では、表層からG L－13.7mまでのいずれの深度においても、資材置場北側（MW2）よりも概ね高濃度で確認されているとともに、地下水からも高濃度で確認されている。

一方、資材置場北側（MW2）地下水では、高濃度で確認されていない。

直鎖体・分岐異性体の解析において、資材置場（MW1）の表層からG L－13.7mの土壌では、分岐異性体の構成割合が概ね3%以下と同程度であることが確認されている。

直鎖体・分岐異性体及び同族体の解析において、資材置場の置場8の表層土壌と西側沢F1、西側沢F1と資材置場（MW1）の地下水で構成割合が類似していることが確認されている。

また、地下水位は、資材置場（MW1）よりも資材置場北側（MW2）で高いことが確認されている。

イ 検討

資材置場（MW1）の深度方向の土壌では、濃度に差があるが、資材置場が埋め立てられた土地であり、巨礫などを含む不均質な地質であることから、表層土壌からの浸透挙動及び地下水面より上の土壌の保水状況の差等が関係しているものと考えられる。

また、西側沢F1の令和5年10月と令和6年5月の試料で、同族体の解析の構成に若干の差があるが、類似していると認められる。

直鎖体・分岐異性体及び同族体の解析において、資材置場の置場8の表層土壌と西側沢F1、西側沢F1と資材置場（MW1）の地下水で構成割合が類似していることから、資材置場の表層土壌から地下水へ混入していると認められる。

地下水位は、資材置場（MW1）よりも資材置場北側（MW2）で高いことから、地下水は北側から南側へ流れていると認められる。

資材置場北側（MW2）の地下水では、高濃度で確認されていないことから、資材置場北側に原因があるとは認められない。

以上から、資材置場の表層土壌から地下水へ混入しているものと考えることが妥当である。

(4) 資材置場の地下水の西側沢への流出

ア 調査結果

資材置場は、奥吉備街道建設に伴い、埋立てにより造成されており、北側に馬蹄型の尾根が広がり、南側には谷が広がっていることが確認されている。

資材置場（MW 1）の地下水の水位は、西側沢 F 1 の標高よりも高いことが確認されている。

また、直鎖体・分岐異性体及び同族体の解析において、資材置場（MW 1）の地下水と西側沢 F 1 で類似していることが確認されている。

イ 検討

地下水は、概ね周辺の地形勾配に沿うか、河川の流動方向と同等の方向へ流動する場合が多いとされており、資材置場周辺の過去の地形では、標高は北側が高く、南側が低いことが認められる。

さらに、資材置場（MW 1）の地下水位が西側沢 F 1 よりも標高が高いこと、直鎖体・分岐異性体及び同族体の構成割合が資材置場（MW 1）の地下水と西側沢 F 1 で類似していることから、資材置場（MW 1）の地下水が西側沢 F 1 に流出していると認められる。

以上から、資材置場の地下水が西側沢へ流出していると考えることが妥当である。

(5) その他の発生源

ア 調査結果

奥吉備街道周辺の事業場では、P F O S 及び P F O A の取扱いが確認されていない。

また、西側沢周辺及び資材置場周辺では、不審物等は確認されていない。

資材置場北側（MW 2）の地下水において、高濃度で確認されていない。

イ 検討

P F O S 及び P F O A を含む P F A S は、自然には発生しない工業的に生産された物質であることから、人為的な発生源が存在すると認められるが、使用済み活性炭以外に P F O S 及び P F O A を含有する物は確認されず、周辺の事業場においても取扱いは確認されていない。

また、資材置場の地下水が西側沢へ流出していると考えることが妥当であるところ、資材置場北側（MW 2）の地下水の濃度は低いことから、発生源は資材置場にあり、その他には西側沢の濃度に寄与する発生源は存在しないと考えることが妥当である。

3 結 論

公共用水域等や地下水、使用済み活性炭及び土壌の調査結果等から総合的に検討した結

果、河平ダム等で公共用水域等の暫定指針値を超過してP F O S及びP F O Aが検出された原因は、資材置場に置かれていた使用済み活性炭と考えることが妥当である。

V 対策の手法

1 前 提

高濃度で確認されているのは、資材置場の土壌、資材置場から西側沢 F 1 までの地下水、西側沢 F 1 以降の表流水である。

しかし、P F A Sに係る環境中の対策の手法は確立されていない。

一般的な土壌汚染の対策の手法としては、地下水を経由したリスク防止の観点の場合、原位置封じ込め、遮水工封じ込め、遮断工封じ込め、原位置不溶化、不溶化埋め戻し、掘削除去、原位置浄化が採られている。

これらを踏まえると、本事案に適用できると考え得る手法は、西側沢 F 1 以降の表流水の浄化、資材置場の地下水の浄化、遮水壁の設置、土壌の掘削除去又は被覆である。

2 検 討

(1) 西側沢 F 1 以降の表流水の浄化

令和 6 年 5 月の調査は、数日前の降雨後であったが、西側沢 F 1 付近で多くの湧水があり、西側沢 B 2 で水量が大幅に増加していることが確認されている。

このため、降雨時に高濃度の表流水のみを集水することが困難であり、処理水量が相当量となるため、非効率的と考えられる。

(2) 資材置場の地下水の浄化

資材置場から西側沢 F 1 方向へ暗渠が設置されており、暗渠と暗渠以外を流れる地下水の複数の流れが存在していることが推測される。

資材置場（MW 1）で高濃度の地下水が確認されたが、MW 1 の地下水は西側沢 F 1 よりも濃度が低く、他にも高濃度の地下水が存在していることが推測される。

効果的な対策のためには、より高濃度の地下水の存在位置を確実に把握する必要がある。

(3) 資材置場への遮水壁の設置

高濃度の土壌及び地下水が残存するほか、貯留される地下水（降雨時の処理水量が相当量になると推測）の浄化や広域農道吉備高原北部地区（奥吉備街道）の構造安定性の問題が生ずるため、現実性は乏しいと考えられる。

(4) 資材置場の土壌の掘削除去

掘削した土壌の保管及び処分方法の問題はあるが、現存している高濃度の最上流部分であり、最も効果的であると考えられる。

(5) 資材置場の被覆

資材置場の雨水の地下浸透を低減させることにより、地下水への混入の程度を低減さ

せる効果はある。

しかし、現状のまま被覆した場合、高濃度の土壌が残存し、地下水等の濃度低減に長期間を要すると考えられる。

このため、高濃度の土壌を掘削除去した後に実施することが効果的であると考えられる。

(6) その他

いずれの手法によっても、効果を確認するため、公共用水域等のモニタリングを継続する必要があると考えられる。

3 結 論

河平ダム等におけるP F O S及びP F O Aの公共用水域等の暫定指針値超過の対策は、高濃度で確認されている置場8周辺の土壌を掘削除去し、清浄土壌で埋め戻した後、コンクリート等により被覆するとともに、施工後、継続モニタリングにより、濃度の推移を確認することが妥当である。

なお、資材置場の地下水の浄化など、上記以外の手法を妨げるものではない。

吉備中央町原因究明委員会設置要綱

令和5年12月20日吉備中央町告示第42号

(設置)

第1条 この告示は、有機フッ素化合物（PFOS・PFOA）が円城浄水場の水源である河平ダム等において暫定指針値を超えて検出された事案（以下「PFOS・PFOA暫定指針値超過事案」という。）について、原因究明及び今後の浄化等の対策に資するため、吉備中央町原因究明委員会（以下「委員会」という。）を設置する。

(所掌事務)

第2条 委員会は、PFOS・PFOA暫定指針値超過事案の原因究明及び今後の浄化等の対策に関することについて調査、審議する。

(組織)

第3条 委員会は、委員5人以内をもって組織する。

2 委員は、次の各号のいずれかに関する業務に携わり、相当の知見を有する者のうちから、町長が委嘱又は任命する。

- (1) 水処理（活性炭）
- (2) 地盤工学
- (3) 環境動態解析
- (4) 行政（国）

(任期)

第4条 委員の任期は、2年とする。

2 委員が欠けた場合の補欠委員の任期は、前任者の残任期間とする。

3 公職にあることにより選任された委員は、その職を退いたときに委員の職を失うものとする。

(委員長)

第5条 委員会に、委員長1人を置き、委員の互選によりこれを定める。

2 委員長は、会務を総理し、委員会を代表する。

(オブザーバー)

第6条 委員会は、必要に応じてオブザーバーを置くことができる。

2 オブザーバーは町長が任命する。

(会議)

第7条 委員会の会議は、委員長が招集し、議長となる。

2 委員会の会議は、委員の半数以上が出席しなければ開くことができない。

3 委員会の議事は、出席委員の過半数で決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(意見の聴取)

第8条 委員会は、必要があると認めたときは、委員以外の者の出席を求め、その説明を受け、又は意見を聴取することができる。

(報酬及び費用弁償)

第9条 委員の報酬及び費用弁償の支給については、吉備中央町特別職の職員で非常勤のものの報酬及び費用弁償に関する条例（平成16年吉備中央町条例第57号）の定めるところによる。

(事務局)

第10条 委員会の事務局は住民課に置く。

(その他)

第11条 この告示に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、町長が別に定める。

附 則

この告示は、公布の日から施行する。

吉備中央町原因究明委員会委員名簿（令和5年12月25日～）

(50音順)

氏 名	所属及び役職	備考
小坂 浩司	国立保健医療科学院 生活環境研究部水管理研究領域 上席主任研究官	
小松 満	岡山大学 学術研究院環境生命自然科学学域 教授	委員長
三浦 丞治	環境省 中国四国地方環境事務所環境対策課 課長	令和6年3月31日まで
矢吹 芳教	地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所 環境研究部環境調査グループ 主幹研究員	
横山 貴志子	環境省 中国四国地方環境事務所環境対策課 課長	令和6年4月1日から

