

第8章 事後調査の項目、手法及び対象とする地域、事後調査の結果

今回事後調査を実施した項目は表 8-1 に示すとおり、工事終了後の調査として「動物 [] の水生動物 魚類・水生動物」の追加調査を実施し、供用による影響を確認するための「水質 BOD、窒素、リン」の追加調査を実施している。

表 8-1 今回実施した事後調査（令和4年度）

項目		H30年度			H31/R1年度			R2年度			R3年度			R4年度		
(工事終了後含む)	動物 [] の水生動物 魚類・水生動物							■								■
	水質 BOD、窒素、リン							■	■		■					■

※この表は表 7-2 から今回該当部分を抜粋したもの。赤枠は今回調査を実施した項目。表内の赤線は過年度の調査結果を踏まえて調査を追加したもの。

第1節 水質

1. 調査内容

本調査は令和2年度で終了の予定であったが、令和2年度の「BOD、窒素、リン」の調査において、BODに関する保全目標の超過が確認されたことから、令和3年度に定期検査および法定検査により経過観察を実施し、実施した環境保全措置の効果確認のための追加調査を行った。

1) BOD、窒素、リン（供用による影響）

(1) 第2期事業区域及び第1期事業区域の便所について

本調査は令和2年度に、管理事務所の便所からの排水状況（水質）について、第2期事業の本格的な供用が始まる前の現状把握のため、実施したものである。なお、第2期事業区域に設置している便所は、汲み取り式であるため外部への排水はない。今後、令和8年に2工区へも汲み取り式の便所を新設する予定である。一方、第1期事業区域の管理事務所の便所は、汲み取り式ではなく浄化槽で浄化処理された上で排水される。

(2) 水質への影響について

第2期事業区域及び第1期事業区域の便所の設置状況により、第2期事業区域の墓参者の多くが管理事務所の便所を使用し、排水量の増加により水質が悪化した場合、下流へ影響が及ぶ可能性がある。過年度の調査では保全目標を上回っている状況が確認されているため、浄化槽の清掃や、ばっ気時間の見直しを行い、その効果を確認する目的で調査を実施した。

- ・3地点の調査地点における、「BOD、窒素、リン」の測定

2. 調査方法

1) BOD、窒素、リン（供用による影響）

管理事務所浄化槽出口、第1期流末、No.1にて直接採水を実施し、測定を行った。なお、令和4年度の調査では、浄化槽の好気性微生物への対応としてばっ気時間の見直し（ブロー稼働時間（タイマー）を4時間から6時間に変更）と、浄化槽の清掃方法の見直し、嫌気性微生物への対応として汚泥の除去を実施した上で水質の確認を行った。

3. 調査地点

1) BOD、窒素、リン（供用による影響）

調査地点は、管理事務所浄化槽出口、第1期流末、No.1の3地点とした。調査地点の概要を表8-1-1に示し、これらの位置は図8-1-1に示す。

表 8-1-1 調査地点の概要

地点名	調査地点の設定理由	予測地点
管理事務所浄化槽出口	いずみ墓園事務所の浄化槽の排水処理状況を確認する地点として設定	-
第1期流末	いずみ墓園事務所の浄化槽処理水の出口であり、浄化槽処理水が流下して第1期事業区域、第2期事業区域の一部の雨水排水に希釈された時点の水質を確認する地点として設定	-
No.1	評価書の予測地点であり、いずみ墓園事務所の浄化槽処理水が流下して、公共用水域である九の森川と合流する地点として設定	○

※○は予測地点を示す

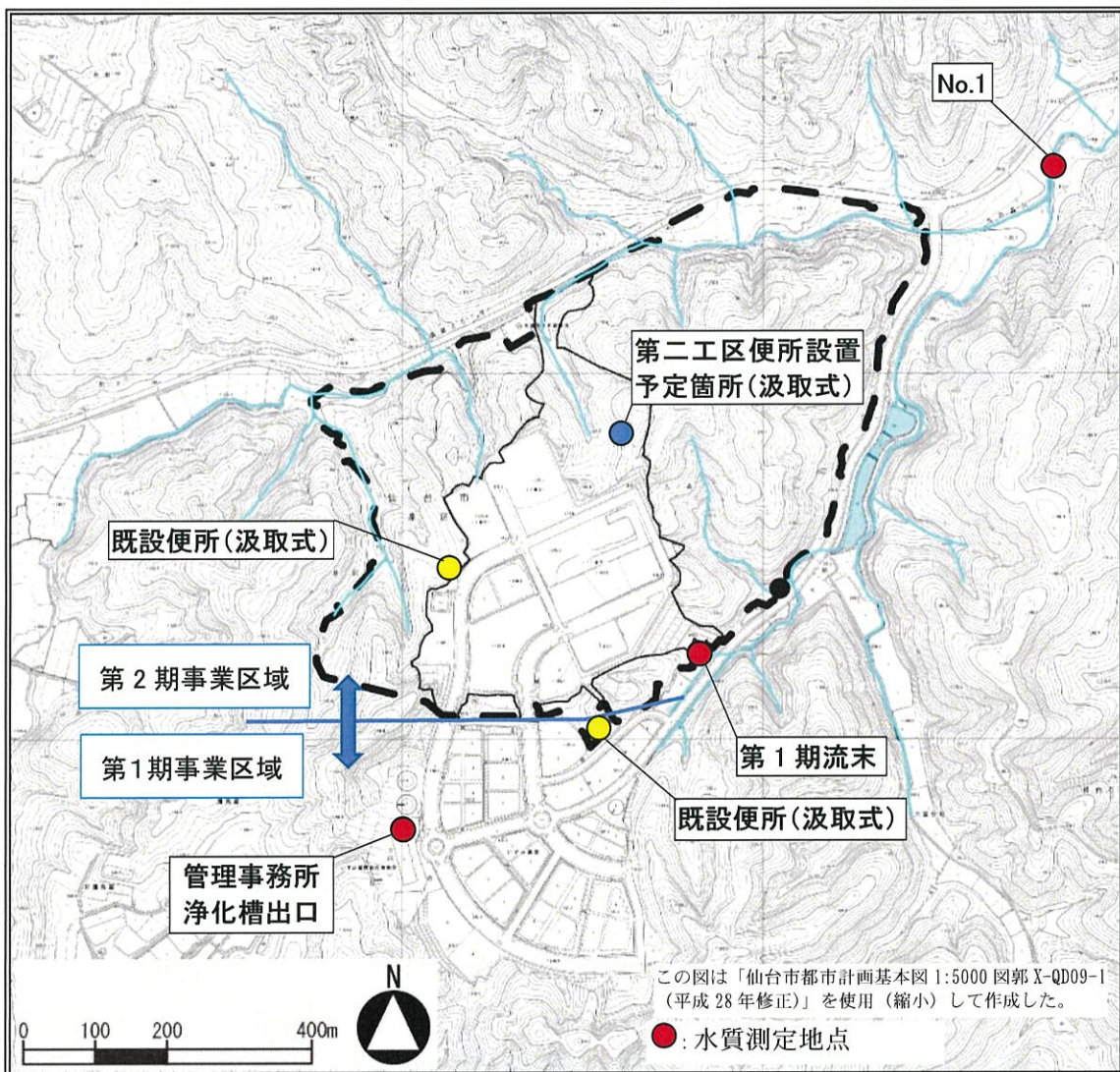


図 8-1-1 調査地点

2. 調査期間・時期・頻度等

本調査は、供用後を対象として実施し、保全目標の超過がみられた過年度調査と同様に、いずみ墓園の利用者が多いお盆に実施した。調査内容、調査期間・時期・頻度等は表 8-1-2 に示す。

表 8-1-2 調査期間・時期・頻度等

調査内容	調査期間・時期・頻度等
BOD、窒素、リン	令和 4 年 8 月 13 日（お盆）

3. 調査結果

1) BOD、窒素、リン（供用による影響）

調査結果は表 8-1-3 に、採水地点の状況は 26 頁の写真 8-1-1 に示す。

全ての調査地点において全ての項目で保全目標を下回ることを確認した。

表 8-1-3 調査結果

項目	地点	測定値 (お盆)	保全目標※1)	適用される 基準値	評価書の 予測値
生物化学的酸素要求量 (BOD) mg/L	管理事務所浄化槽 出口	12	20 以下	20 以下	-※3)
	第 1 期流末	1.2	3 以下	-※2)	-※3)
	No. 1	0.7	3 以下	3 以下	1.98
窒素（全窒素 (T-N)） mg/L	管理事務所浄化槽 出口	18	60 以下	60 以下	-※3)
	第 1 期流末	1.2	60 以下	60 以下	-※3)
	No. 1	0.2 未満	60 以下	60 以下	1.32
リン（全リン (T-P)） mg/L	管理事務所浄化槽 出口	3.6	8 以下	8 以下	-※3)
	第 1 期流末	0.28	8 以下	8 以下	-※3)
	No. 1	0.027	8 以下	8 以下	1.161

※1) 保全目標は以下に基づき、独自に設定している。

BOD:「環境省関係浄化槽法規則 第 I 条の 2」の「浄化槽からの放流水の技術上の基準」

No. 1 地点は「環境基準」を満足する値

窒素、リン:「宮城県公害防止条例に基づく排水基準」

※2) BOD については、基準値の定められている環境が浄化槽口と河川であることから、第 1 期流末は何れの基準値にも該当しない。

※3) 評価書では予測の対象外。



管理事務所浄化槽出口：令和4年8月13日撮影



第1期流末：令和4年8月13日撮影



No. 1：令和4年8月13日撮影

写真 8-1-1 採水地点の状況

調査業務名	令和4年度 いずみ基園環境計測業務
調査内容	排水水質測定
調査地点	いずみ基園流末 (No.1)
調査年月日	令和4年8月13日
調査時刻	10:30
調査者	株式会社ブレック研究所

4. 予測結果の検証と保全目標の達成状況

調査結果に基づく予測結果の検証及び保全目標の達成状況は、下記エラー！参照元が見つかりません。に示す。

1) BOD、窒素、リン（供用による影響）

(1) 予測結果の検証

評価書時の予測地点である No. 1 地点の調査結果は、25 頁の表 8-1-3 に示すとおり、全ての項目で予測値を下回っていた。

(2) 保全目標の達成状況

評価書時の予測地点である No. 1 での調査結果は、全ての項目で予測結果及び保全目標を下回っていたため、保全目標を達成できていると判断する（25 頁の 8-1-エラー！参照元が見つかりません。3 参照）。

(3) 今後の課題及び追加的環境保全措置の必要性

予測地点をはじめとする全ての調査地点で全ての項目に関して保全目標を満足しており、追加的環境保全措置は必要ないと判断した。

令和2年度の調査結果で、お盆の管理事務所浄化槽出口、春彼岸の第1期流末においてBODの値が保全目標（基準値）の20 mg/Lを超過した要因は、平常時と利用ピーク時の水道使用量に大きな差があり、お盆の利用ピーク時の水道使用量の急激な増加により浄化槽内の微生物による処理が追い付かなかったことが要因の一つと考えられた。これに対応するために浄化槽のばっ気時間の見直しをはじめとする環境保全措置を実施しており、令和4年度はこの効果を検証することを目的に調査を実施している。

水道使用量については、表8-1-4のとおり各年8月12日から19日まで管理棟の水道使用量を調査しており、いずれも8月13日前後の使用量が最も多い結果となった。令和4年度8月13日の使用量は過年度と比較すると多いが、お盆期間を通しての使用量の平均を比較すると特筆して多い状況ではないことが確認された。

表 8-1-4 お盆における水道使用量の概要

(m³)

	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	13~16日
令和4年度	28.8	35.4	23.0	10.9	7.4	—	—	—	76.7
令和2年度	21.2	32.8	22.0	18.4	11.4	2.8	2.3		84.6
平成27年度	17.9	29.6	19.0	21.5	14.7	2.0	4.1	2.6	84.8
平成26年度	15.7	37.0	22.6	17.2	10.2	7.2	3.9	3.2	87.0
平成25年度	19.4	28.7	19.6	16.0	10.8	7.3	6.6	—	75.1
平成24年度	—	28.3	46.0	15.3	13.8	7.5	8.4	5.1	103.4
平成23年度	13.2	31.9	19.4	11.4	7.7	2.5	1.8	—	70.4
平成22年度	11.9	30.6	18.9	13.6	8.1	5.8	2.2	1.4	71.2

※ (-) は調査を実施していないことを示す

※青着色はお盆期間を示す

BOD については、調査を行った全ての地点で保全目標以下となっており、浄化槽のばっ気時間の見直し後である令和4年8月13日の水道量は、保全目標を上回った令和2年8月13日の水道量より多いにもかかわらず、BODは12.0mg/Lと保全目標を下回っていることから、環境保全措置の効果があったものと考えられる。今後は、効果のあったばっ気時間の延長(タイマーを4時間から6時間に変更)について継続して実施するとともに、定期的な槽清掃についても、引き続きお盆前に行い、計画的に排水ピーク時に備える。更に、利用者をほかの便所(汲み取り式)へ誘導するよう、管理事務所にポスターを掲示し、利用者数の分散を図るとともに、お盆期間を含む前後の時期においては、水処理状況を細かく確認し、適正な運転調整を図る。

表 8-1-5 各検査における BOD の過去の調査結果 (調査日昇順)

検査の種類	調査日	測定値	管理棟における水道 使用量
法定検査	令和元年9月11日	2.5mg/L	—
令和2年度事後調査	令和2年6月10日	1.4mg/L	—
令和2年度事後調査	令和2年8月13日	23.0mg/L	32.8 m ³
法定検査	令和2年9月2日	6.6mg/L	—
定期検査	令和3年3月3日	2.2mg/L	—
令和2年度事後調査	令和3年3月20日	6.0mg/L	—
法定検査	令和3年9月1日	9.7mg/L	—
定期検査	令和4年3月10日	7.0mg/L	—
令和4年度事後調査	令和4年8月13日	12.0mg/L	35.4 m ³
法定検査	令和4年9月7日	7.1mg/L	—

※ (—) BOD 検査時における管理棟の水道使用量を把握できていない

第2節 動物

1. 調査内容

本調査は令和2年度で終了の予定であったが、「水生動物」については、令和3年度の調査において一部の生活型の底生動物に個体数の減少が確認されたことから、工事中の水生動物への影響を確認する調査として実施した（調査は工事完了後に実施）。第2期事業区域の2工区の工事による影響を確認するための調査であり、保全目標の達成状況を確認するため、以下に示す調査を実施した。

1) 〇〇〇〇の水生動物の生息状況

評価書においては、第2期事業の工事に伴い、改変区域の下流域に生息する水生動物について、濁水対策を講じない場合、生息環境が悪化すると予測している。工事に際して、表8-2-1に示す環境保全措置（濁水対策）を実施した。工事に伴う影響の有無において、第2期事業区域の2工区における工事前後の水生動物の生息状況を比較検討する必要があるため、今回は2工区工事後の水生動物の生息状況を把握するために調査を実施した。

- ・令和4年度における〇〇〇〇の水生動物の生息状況調査

表 8-2-1 実施した環境保全措置

実施年度	平成 24 年	令和元年
実施内容	沈砂池の設置、集水柵とチップ袋の設置	造成地下流の排水路へのバイオログフィルター設置（造成前に実施）
	裸地斜面のブルーシート被覆	裸地斜面のブルーシート被覆
	法面の早期緑化	
	工事用車両のタイヤ洗浄	

2. 調査方法

1) 〇〇〇〇の水生動物の生息状況

(1) 魚類

タモ網、さで網で溜まりや岸際などで採集を実施した他、河川の狭小部にさで網を設置し追い込むなどの、捕獲調査を実施した。

(2) 底生動物

①. 定量採集調査

単位面積当たりの動物量の把握のため、水深 30cm 程度までの瀬においてサーバーネット（目合 0.5mm、コドラート（方形枠）25cm×25cm）を設置し、コドラート内を攪拌するなどしてネット内に底生動物を集めて採集した。採集回数は過年度調査と同様の条件で 8 回実施した他、43 頁の図 8-2-3 に示す環境類型図を基に河川の環境分布状況に応じて 3 地点を選定し 8 回実施し、計 47 種 552 個体（種数については種が確定しているもののみ）の底生動物を採取した。採集したサンプルについては、アルコールで固定し、室内に持ち帰り、ソーティング、種の同定、個体数および湿重量の計測を行った。

②. 定性採集調査

サーバーネットによる定量調査で確認しきれない、岸際や河床上、落ち葉が堆積しているような場所など様々な環境を対象として、タモ網（目合 1mm、幅 40cm、高さ 40cm）で礫や落葉とともに底生動物を採集した。調査地点は令和 2 年度までランダムな地点で調査を実施していることを踏まえ、令和 3 年度に設定した 3 地点の他、環境類型図より上記 3 地点から離れており、調査範囲内の状況を広域に確認できる地点（岩盤等が露出しており目視で生物がほとんどいない場所を除く）を 3 地点選定した。採集したサンプルは定量採集と同様に固定し、室内に持ち帰り種の同定を行った。

(3) 河川状況の把握

主な調査対象は、41 頁の図 8-2-1 に示す XXXXXXXXXX の水生動物調査範囲としたが、工事影響のない範囲には水が無く比較調査に適していないと考えたことから、類似した環境の近隣河川として、自然要因の泥の流入状況が似ていると考えた要害川も調査対象とした。

①. 環境類型図

■■■■の水生動物調査範囲を対象に、調査区間にどのような環境があり、調査地点はどのような環境にあたるのかを把握すべく、調査区間の河川内を下流側から踏査し、河川周辺および河床状況の把握できる写真を撮影すると共に、目視によって判断した河川型（平瀬、早瀬、淵等）および河畔の状況（植生や岩盤の露出等）を記録し、43頁の図8-2-3に示す調査区間の環境類型図を作成した。河川型および河畔の状況の環境区分については、「河川環境情報地図ガイドライン（案）, 2006, 国土交通省 河川局 河川環境課」に準拠し、32頁の表8-2-2および33頁の表8-2-3に示す区分で整理した。34頁の表8-2-4には、現地で確認された環境区分（水際）の例を示した。

表 8-2-2 調査対象環境区分 (河川型)

平瀬



早瀬



淵



表 8-2-3 調査対象環境区分（水際部の状況）

人工構造物	護岸等	コンクリート護岸
自然環境	植生草本	広葉樹林
		針葉樹林
		竹林
		根茎
		その他草本（笹）
	裸地	岩
		崖
		崖（土砂堆積）
		石礫地
		砂礫地

表 8-2-4 現地で確認された水際部環境区分の例

コンクリート護岸



広葉樹林



その他草本（笹）



崖



岩





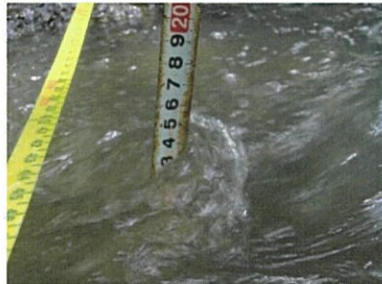
砂礫地



②. 流速

流速に関しては、■■■■等との比較のため、令和元年度に実施した「水質 SS」における■■■■の流速の確認結果より3段階に区分し表 8-2-5 に示す。評価の対象は、調査区間および要害川に散見される水深 5~15cm までの平瀬とした。

表 8-2-5 降雨時の■■■■から区分した流速

段階	流速	基準
1	遅	 <p>水面の波立ちはほとんどみられない。</p>
2	中	 <p>水面がわずかに波が立ち、障害物周りにわずかに波がたつ。</p>
3	速	 <p>水面が波立ち、障害物周りに大きな波がたつ。</p>

(4) 泥の流入要因の推定

■■■■の調査地点および泥の流入要因調査区間、要害川について泥の堆積状況を確認し、■■■■の泥の流入要因調査区間、要害川については河川周辺の環境より整理した泥の流入要因の推定を行った。

①. 河床への泥の堆積状況

河床への泥の堆積状況については、表 8-2-6 に示す 6 段階の基準を設けてどの段階に当てはまるか目視確認を行った。

表 8-2-6 河床への泥の堆積状況の区分

段階	泥の堆積状況	足で流れを乱した際の濁り
0	地上に流水なし※ ¹	-
1	河床への泥の堆積なし	濁りは発生しない
2	泥の堆積が部分的に薄くみられる	泥で薄く濁るが流れがないところでも濁りはすぐに消える
3	泥の堆積が全体的に薄く見られる	泥で濁るが、流れがないところでも濁りはすぐ消える
4	泥が全体に堆積し、部分的には多くみられる	泥で濁り、流れがないところでは濁りはすぐに消えない
5	泥の堆積が全体的に多くみられる	泥で濁り、流れがないところでは濁りはすぐに消えない

②. 泥の流入要因となる河岸の状況

調査区間への泥の流入要因を推定すべく、 では調査区間より上流側、近隣河川として の西側で南北に流れる要害川を調査対象として、河床への泥の堆積および河岸の状況、泥の流入の要因となる環境に着目した踏査を実施した。泥の堆積状況および河床および河岸の状況の境界となる場所は GPS で位置を記録すると共にその情報を記録した。

泥の堆積については、前頁表 8-2-6 に示す基準を基に、河岸の洗掘については表 8-2-7 に示す 5 段階で評価し、その結果から河川状況図（53 頁 8-2-4）を作成した。

表 8-2-7 河岸の状況の区分

段階	河岸の状況	備考
1	整備された護岸	河岸からの泥の流出はないと考えられる。
2	露出した岩盤	河川の流水による泥の流下は少ないと考えられるが、過去に泥の流出した地点と考えられる。
3	礫及び砂	泥のまとまった流出要因とはならないが、泥の流出は少なからずあると考えられる。
4	岩盤の上に土や砂	泥が流出しやすいが洗掘されることはないと考えられる。
5	土（礫及び砂も混じる）	泥が直接流出すると考えられる。

③. 河川状況図

要害川および 上流の状況について、調査結果を踏まえ河床への泥の堆積状況および泥の流入要因となる河岸の状況を示す河川状況図を作成した。また、あわせて洗掘がみられた箇所についても図示した。

3. 調査地点

1) 〇〇〇〇の水生動物の生息状況

評価書の調査地点と同じ1地点とし、調査地点は41頁の図8-2-1に青線で示す。

(1) 定量採集調査・定性採集調査

令和2年度以前は調査区間内でランダムに設定した3地点で定量採集調査を実施していたが、令和3年度調査では調査区間内の環境特性を考慮して表8-2-8～次頁の表8-2-9の1～3に示す3地点を設定し、本年度も同地点で調査を実施した。また、令和4年度調査では令和3年度に設定した3地点以外に、上記の3地点の環境に近似した次頁の表8-2-9～40頁の表8-2-10の4～6に示した3地点を追加選定して、計6地点で調査を実施した。各地点の位置は43頁の図8-2-3に示す。

表 8-2-8 調査地点の詳細 (1)








地点番号	1	2
条件	令和3年度地点1と同一地点	令和3年度地点2と同一地点
地点の景観		
方形区		
河川型及び水際部の状況	(種別) 早瀬 (左岸) 砂礫地 (右岸) その他草本「笹」	(種別) 早瀬 (両岸) その他草本「笹」
河床状況	直径20cmより大きな石が堆積	直径20cm以下の石が多く堆積
周辺の土の流下跡	48頁の写真8-2-4に示す	無し
泥の堆積状況	段階2 (泥の堆積が部分的に薄くみられる) 石に薄く (1mmに満たない程度) 付着。石の動きが多いためか、流れの方向に関わらず石の表面に泥の付着のない箇所も見られた。	段階2 (泥の堆積が部分的に薄くみられる) 石の上に目立った泥の被りはなかった。
河岸の状況	段階2、4 (露出した岩盤と岩盤の上に土や砂)	段階3、5 (礫及び砂と土 (礫及び砂も混じる))

表 8-2-9 調査の地点詳細 (2)

地点番号	3	4
条件	令和 3 年度地点 3 と同一地点	地点 3 と似た地点として設定
地点の景観		
方形区		
河川型及び水際部の状況	(種別) 早瀬 (左岸) 針葉樹林 (右岸) 広葉樹林	(種別) 淵 (左岸) 針葉樹林 (右岸) 広葉樹林
河床状況	砂の上に葉が堆積	落ち葉が深く (20cm 以上) 堆積
周辺の土の流下跡	無し	無し
泥の堆積状況	段階 1 (河床への泥の堆積なし) 落ち葉の上に薄く (1 mm に満たない程度) 付着していた。	段階 1 (河床への泥の堆積なし) 落ち葉の上に目立った付着は見られない。上流から流れ着いたと考えられる腐葉土化した落ち葉が積もっていた。
河岸の状況	段階 3, 5 (礫及び砂と土 (礫及び砂も混じる))	段階 5 (土 (礫及び砂も混じる))

表 8-2-10 調査の地点詳細 (3)

地点番号	5	6
条件	調査地点 2 と似た地点として設定	調査地点 1 と似た地点として設定
地点の環境		
方形区		
河川型及び水際部の状況	(種別) 早瀬 (両岸) 崖「岩」	(種別) 早瀬 (左岸) その他草本 (右岸) 石礫地
河床状況	直径 20 cm 以下の石が堆積、2 よりも大型の石がまばらで、一部岩盤が見えている箇所もある。	直径 20cm より大きい石が堆積、河床に一部コンクリートが打設してある。方形区を置いた箇所には一部にはコンクリートの杭が打設してあった。
周辺の土の流下跡	無し	無し
泥の堆積状況	段階 1 (河床への泥の堆積なし) 石に薄く (1 mm に満たない程度) 付着。石の水流のあたりにくい箇所には、泥の付着はなかった。	段階 1 (河床への泥の堆積なし) 石の上に目立った泥の被りはなかった。
河岸の状況	段階 5 (土 (礫及び砂も混じる))	段階 1, 3 (整備された護岸と礫及び砂)

※調査地点 1、2、3 に関して、令和 4 年度と令和 3 年度の調査位置は同一である。

※河岸の状況区分については、37 頁の表 8-2-7 に示す段階で整理。

2) 泥の流入要因の推定

■■■■の工事影響の無い区間を比較対象とすることが好ましいと考えたが、図 8-2-1 の赤線に示す工事影響の無い区間は水が非常に少なく道路側溝が入っており、調査には適していないと判断したことから、黄線で示す区間で泥の流入要因の推定のための踏査を実施した。また、近隣河川の状況把握区間として、■■■■の西側で南北に流れる要害川の次頁図 8-2-2 の赤線に示す区間を調査対象とした。



図 8-2-1 調査対象範囲

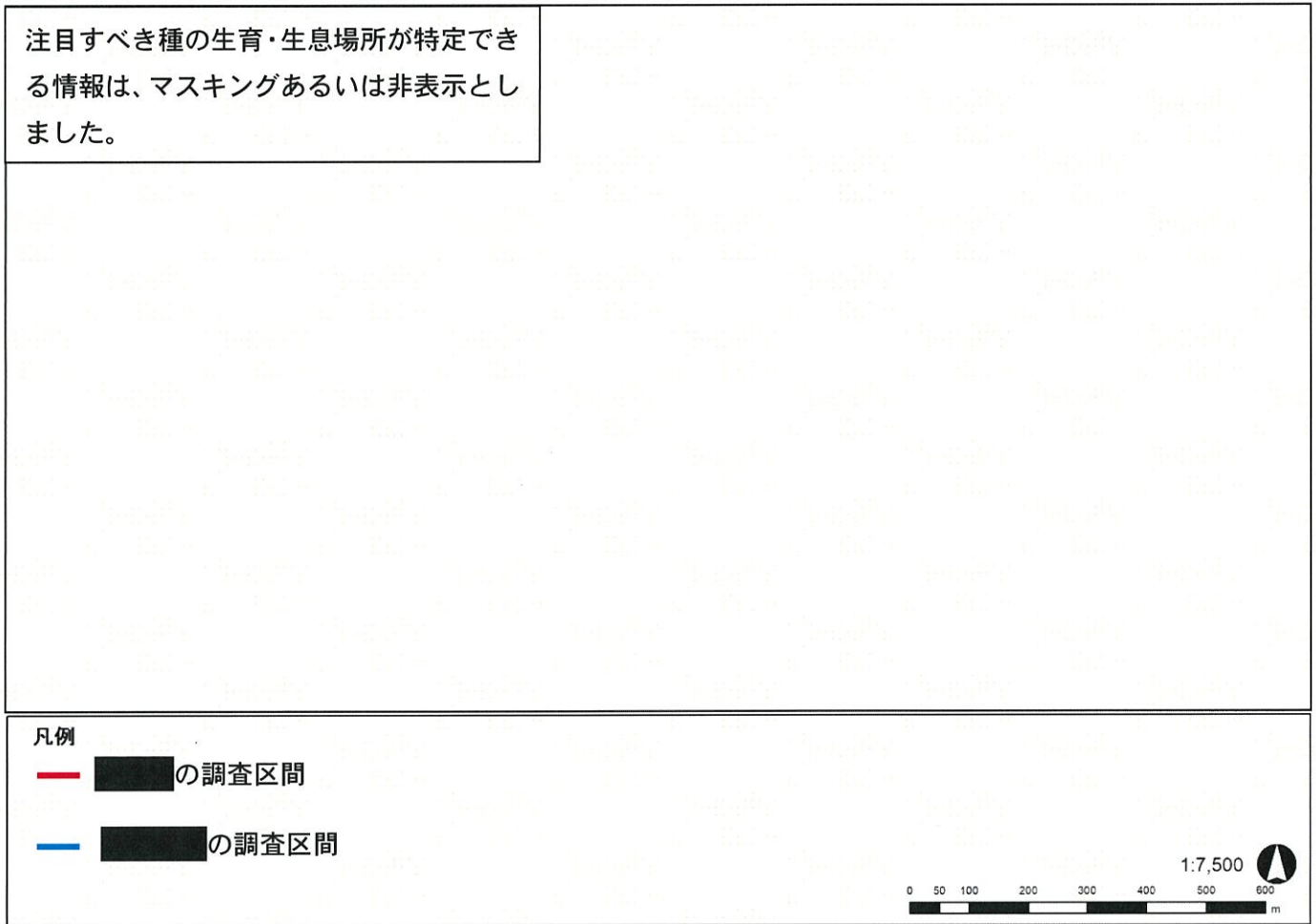


図 8-2-2 調査地点（要害川）

4. 調査期間・時期・頻度等

本調査は工事中を対象に実施した調査の追加調査である。既往調査と同様に水生動物の観察適期に実施した。調査期日は、表 8-2-11 に示す

表 8-2-11 調査期間・時期・頻度等

調査内容	調査期日
[Redacted] の水生動物の生息状況	令和 4 年 4 月 20 日、21 日