

7-5 水質

7-5-1 調査内容

事業計画地及びその周辺の河川水質の現況を把握するため、生活環境項目、健康項目等の水質調査を4地点で実施しました。

また、降雨時における河川水の濁りや流量の状況を把握するため、濁度、SS(浮遊物質)、河川流量について濁水調査を実施しました。

調査内容及び調査地点図は、表7-5-1及び図7-5-1のとおりです。なお、各調査地点番号と地点名の対応表は、表7-5-2のとおりです。

表7-5-1 水質等調査の内容

内容		方法	地点	実施頻度 [調査日]
水質	環境基準項目のうち生活環境項目 ¹⁾	水質汚濁に係る環境基準について(昭和46年環境庁告示第59号)に規定する方法	事業計画地 下流域 4地点	4季 夏季：平成21年(2009年) 8月18日 秋季：平成21年(2009年) 10月28日 冬季：平成22年(2010年) 1月12日 春季：平成22年(2010年) 5月10日
	環境基準項目のうち健康項目 ²⁾			1回 平成21年(2009年) 8月18日
	ダイオキシン類			1回 平成21年(2009年) 8月18日
	河川流量			4季 平成21年(2009年) 8月18日、10月28日 平成22年(2010年) 1月12日、5月10日
濁水	濁度、SS	排水基準を定める省令(昭和46年総理府令第35号)等に規定する方法	事業計画地 下流域 7地点	6検体 ³⁾ ×1回(降雨時)
	河川流量	改訂新版 建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編(建設省)等に規定する方法		平成22年(2010年) 5月18日～19日

注 1) pH, BOD, COD, DO, 大腸菌群数, SS

2) カドミウム, 全シアン, 鉛, 六価クロム, ヒ素, 総水銀, アルキル水銀, PCB, ジクロロメタン, 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, 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, テトラクロロエチレン, 1,3-ジクロロプロペン, チウラム, シマジン, チオベンカルブ, ベンゼン, セレン, 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素, ふっ素, ほう素, 1,4-ジオキサン
※なお、下線を引いた1,4-ジオキサンについては、「水質汚濁に係る環境基準について」(平成21年11月、環境省告示第78号)により、新たな基準項目として追加し、平成22年(2010年)1月12日に採水した試料について分析を行いました。

3) 降雨時に降り始めから一定時間ごとに6検体採水。

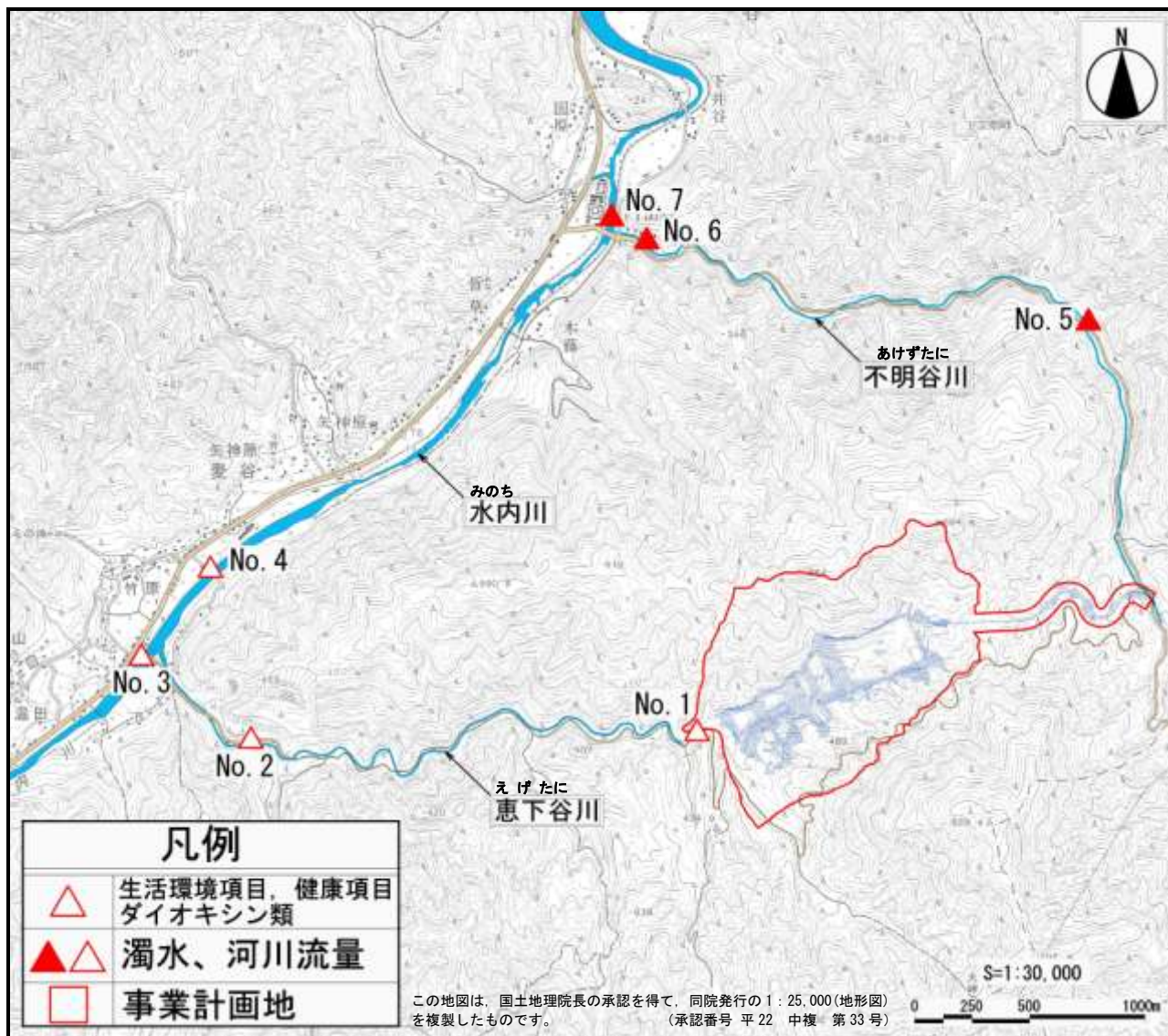


図 7-5-1 調査地点図

表 7-5-2 調査地点番号と地点名の対応表

地点番号	地点名	選定理由
No. 1	恵下谷川上流	最終処分場の改変区域からの影響を把握するためです。
No. 2	恵下谷川下流	恵下谷川下流域への影響を把握するためです。
No. 3	水内川上流①	水内川と恵下谷川の合流前後の差を把握するためです。
No. 4	水内川上流②	水内川と恵下谷川の合流前後の差を把握するためです。
No. 5	不明谷川上流	取付道路の改変区域からの影響を把握するためです。
No. 6	不明谷川下流	不明谷川下流域への影響を把握するためです。
No. 7	水内川下流	不明谷川の流入の影響を把握するためです。

7-5-2 調査結果

(1) 水質

ア 生活環境項目

河川水質の生活環境項目の調査結果は、表 7-5-3 のとおりです。

調査結果によると、恵下谷川においても、生活環境項目について A 類型として指定されている水内川と同様に環境基準（A 類型）をあてはめたところ、pH, DO, BOD, SS の項目は、全地点で環境基準値（A 類型）を達成していましたが、大腸菌群数については全地点において、4 季の調査のうち環境基準値を超過したときがありました。

表 7-5-3 水質調査結果（生活環境項目）

測定項目	単位	定量 下限値	恵下谷川上流 (No. 1)		恵下谷川下流 (No. 2)		水内川上流① (No. 3)		水内川上流② (No. 4)		環境基準値 (A 類型)		
			平均	最大	平均	最大	平均	最大	平均	最大			
生活環境項目	pH	—	—	7.3	—	7.4	—	7.7	—	7.7	—	6.5～8.5	
	DO	mg/L	0.5	10.3	12.0	10.4	12.0	10.5	12.0	10.5	12.0	7.5 以上	
	BOD	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5	0.5	2 以下
	COD	mg/L	0.4	1.1	1.5	1.3	1.8	1.0	1.3	1.0	1.2	—	
	SS	mg/L	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25 以下
	大腸菌群数	MPN/100mL	2.0	937	1300	668	1100	3850	11000	4595	14000	1,000 以下	

注 1) pH：水素イオン濃度，DO：溶存酸素量，BOD：生物化学的酸素要求量，COD：化学的酸素要求量，SS：浮遊物質量

2) 年 4 回の調査結果の平均及び最大を記載しています。

3) ND：定量下限値未満

イ 健康項目等

河川水質の健康項目等の調査結果は、表7-5-4のとおりです。

調査結果によると、健康項目等（ダイオキシン類を含む）は、全地点において全項目とも、環境基準値を下回りました。

表 7-5-4 水質調査結果（健康項目等）

測定項目	単位	定量 下限値	恵下谷川 上流 (No. 1)	恵下谷川 下流 (No. 2)	水内川 上流① (No. 3)	水内川 上流② (No. 4)	環境基準値
カドミウム	mg/L	0.001	ND	ND	ND	ND	0.01 以下
全シアン	mg/L	0.1	ND	ND	ND	ND	検出されないこと
鉛	mg/L	0.005	ND	ND	ND	ND	0.01 以下
六価クロム	mg/L	0.02	ND	ND	ND	ND	0.05 以下
砒素	mg/L	0.005	ND	ND	ND	ND	0.01 以下
総水銀	mg/L	0.0005	ND	ND	ND	ND	0.0005 以下
アルキル水銀	mg/L	0.0005	ND	ND	ND	ND	検出されないこと
P C B	mg/L	0.0005	ND	ND	ND	ND	検出されないこと
ジクロロメタン	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	0.02 以下
四塩化炭素	mg/L	0.0002	ND	ND	ND	ND	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004	ND	ND	ND	ND	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	0.1 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	0.04 以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.0005	ND	ND	ND	ND	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006	ND	ND	ND	ND	0.006 以下
トリクロロエチレン	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	0.03 以下
テトラクロロエチレン	mg/L	0.0005	ND	ND	ND	ND	0.01 以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002	ND	ND	ND	ND	0.002 以下
チウラム	mg/L	0.0006	ND	ND	ND	ND	0.006 以下
シマジン	mg/L	0.0003	ND	ND	ND	ND	0.003 以下
チオベンカルブ	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	0.02 以下
ベンゼン	mg/L	0.001	ND	ND	ND	ND	0.01 以下
セレン	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	0.01 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	0.01	0.14	0.12	0.16	0.18	10 以下
ふっ素	mg/L	0.08	0.12	0.19	0.22	0.23	0.8 以下
ほう素	mg/L	0.01	ND	ND	ND	ND	1 以下
1,4-ジオキサン	mg/L	0.005	ND	ND	ND	ND	0.05 以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	-	0.028	0.031	0.036	0.035	1 以下

注 1) ND：定量下限値未満

2) PCB: ポリ塩化ビフェニル

ウ 河川流量

平常時の河川流量の調査結果は、表 7-5-5、図 7-5-2 のとおりです。

恵下谷川上流 (No. 1)，恵下谷川下流 (No. 2) の流量は、 $0.01\text{m}^3/\text{s}\sim 0.27\text{m}^3/\text{s}$ であり，水内川上流① (No. 3)，水内川上流② (No. 4) は、 $0.97\text{m}^3/\text{s}\sim 4.07\text{m}^3/\text{s}$ 程度の流量が確認されました。

表 7-5-5 河川流量調査結果

(単位: m^3/s)

調査時期	恵下谷川上流 (No. 1)	恵下谷川下流 (No. 2)	水内川上流① (No. 3)	水内川下流② (No. 4)
夏季	0.08	0.27	3.44	4.07
秋季	0.01	0.06	0.97	1.04
冬季	0.03	0.07	2.06	2.21
春季	0.11	0.24	3.57	3.87

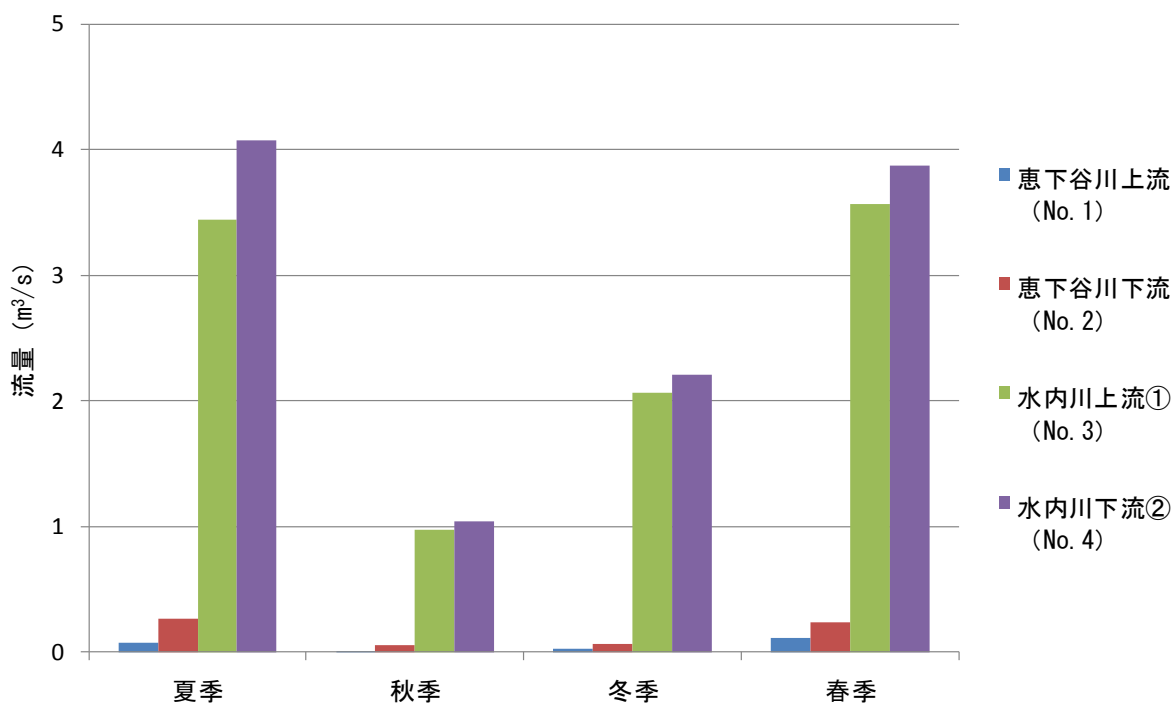


図 7-5-2 河川流量調査結果

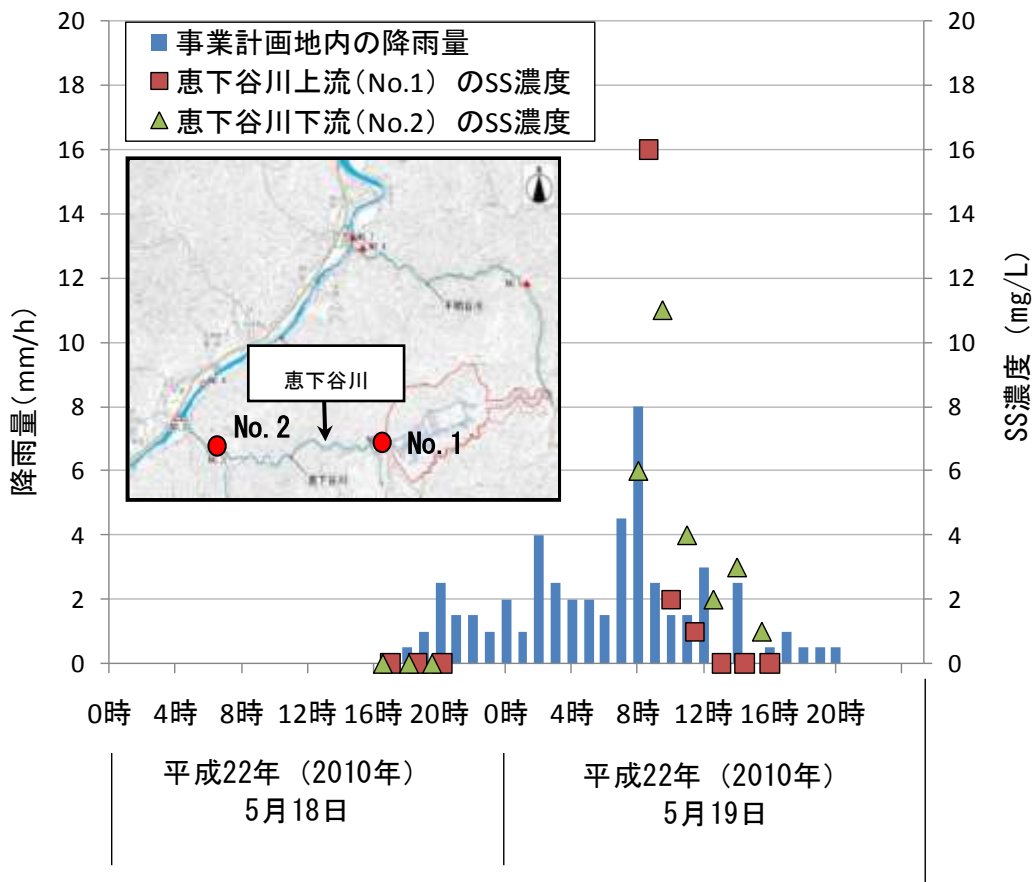
(2) 濁水

ア SS 濃度

降雨時の河川の SS 濃度は、図 7-5-3、図 7-5-4、図 7-5-5 のとおりです。

なお、調査時の降水量は事業計画地内の雨量計の計測結果より、平成 22 年（2010 年）5 月 18 日で 10.0mm/日、平成 22 年（2010 年）5 月 19 日で 39.5mm/日でした。

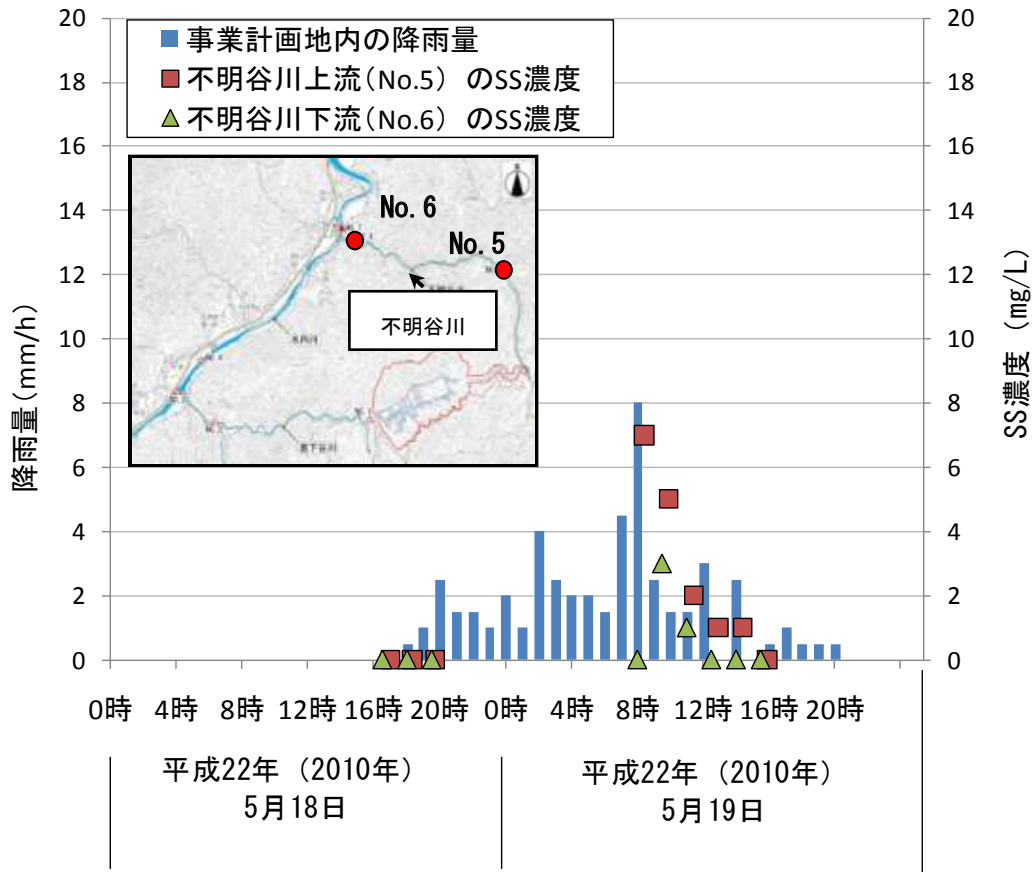
恵下谷川上流（No. 1）は、降雨が最大となった約 40 分後に SS 濃度が最大となり、16mg/L を示しました。恵下谷川下流（No. 2）では、恵下谷川下流（No. 1）から約 50 分遅れて SS 濃度が最大となり、11mg/L を示しました。



注) SS 濃度の定量下限値は、0mg/L として表示しました。
グラフ中の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の 1:25,000 (地形図) を複製したものです。(承認番号 平 22 中複 第 33 号)

図 7-5-3 恵下谷川の降雨量と SS 濃度

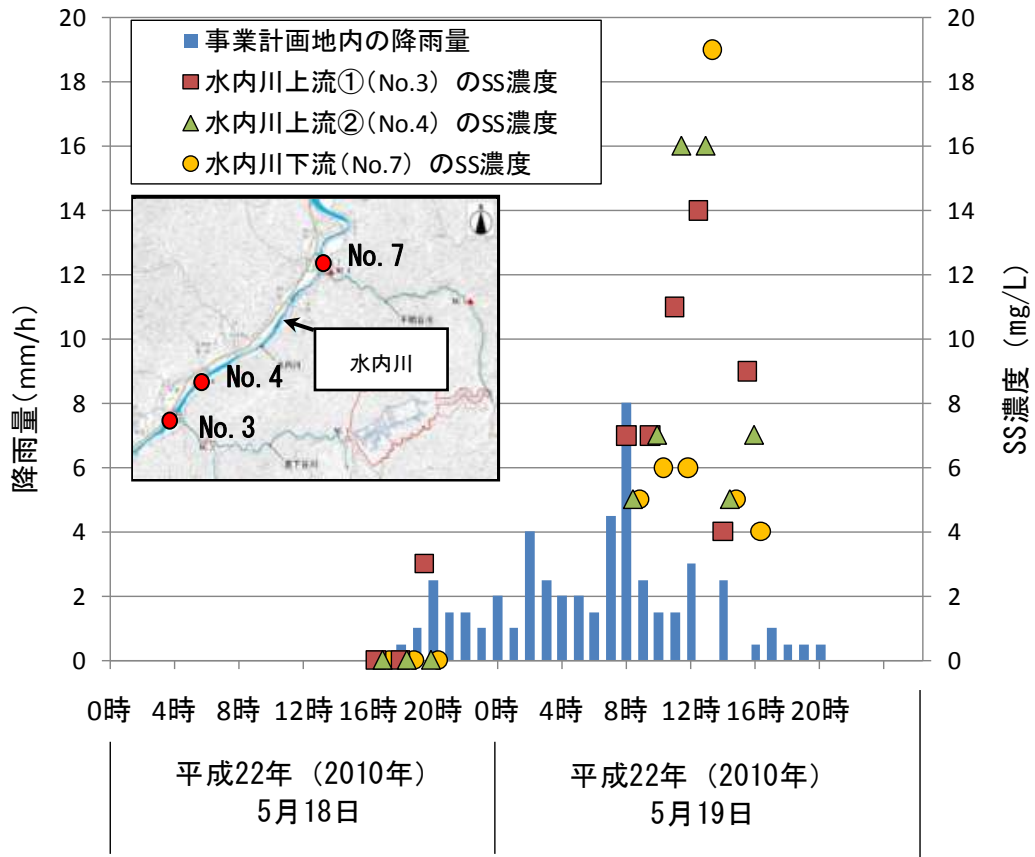
不明谷川上流 (No. 5) は、降雨が最大となった約 30 分後に SS 濃度が最大となり、7 mg/L を示しました。不明谷川下流 (No. 6) では、不明谷川上流 (No. 5) から約 1 時間遅れて SS 濃度が最大となり、3mg/L を示しました。



注) SS 濃度の定量下限値は、0mg/L として表示しました。
 グラフ中の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の 1 : 25,000 (地形図) を複製したものです。(承認番号 平 22 中複 第 33 号)

図 7-5-4 不明谷川の降雨量と SS 濃度

水内川上流① (No. 3) は、降雨が最大となった約 4 時間後に SS 濃度が最大となり、14mg/L を示しました。水内川上流① (No. 3) よりも下流に位置する水内川上流② (No. 4) では水内川上流① (No. 3) とほぼ同時期に SS 濃度が最大となり、14 mg/L を示しました。水内川下流 (No. 7) は、水内川上流② (No. 4) から約 30 分遅れて SS 濃度が最大となり、19 mg/L を示しました。



注) SS 濃度の定量下限値は、0mg/L として表示しました。
 グラフ中の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の 1 : 25,000 (地形図) を複製したものです。(承認番号 平 22 中複 第 33 号)

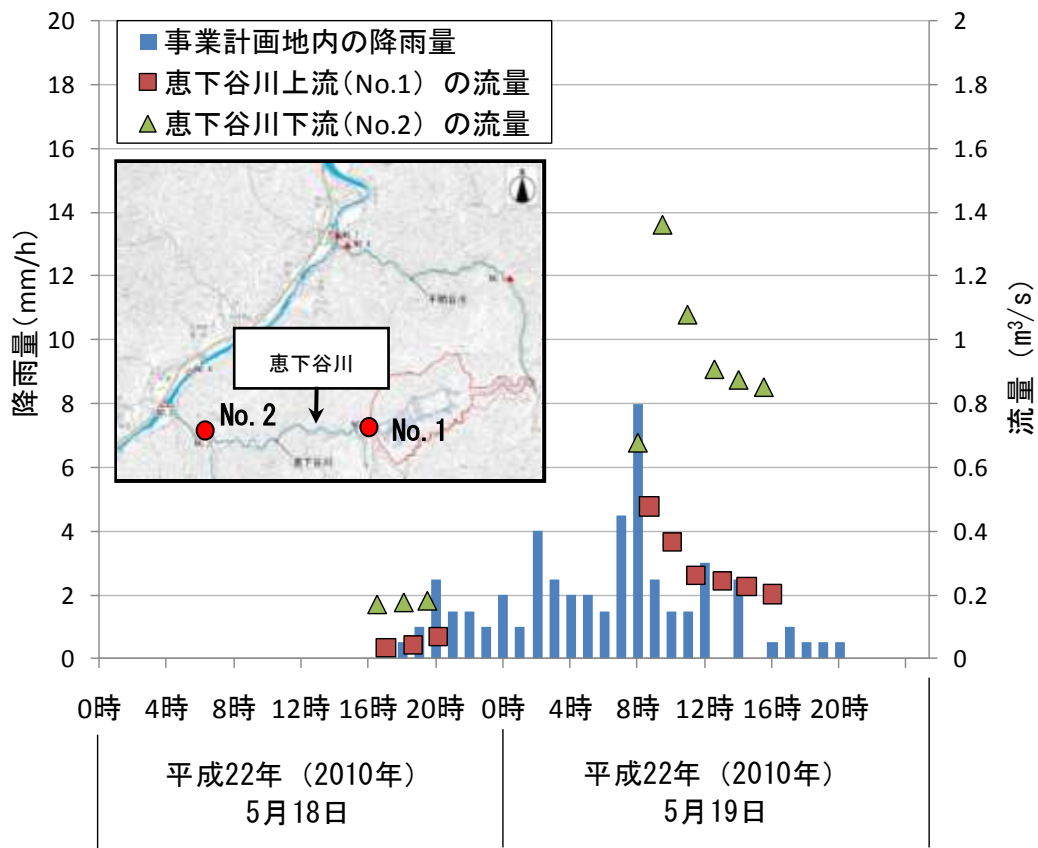
図 7-5-5 水内川の降雨量と SS 濃度

イ 降雨時の河川流量

降雨時の流量調査結果は、図 7-5-6、図 7-5-7、図 7-5-8 のとおりです。

なお、調査時の降水量は事業計画地内の雨量計の計測結果より、平成 22 年（2010 年）5 月 18 日で 10.0mm/日、平成 22 年（2010 年）5 月 19 日で 39.5mm/日でした。

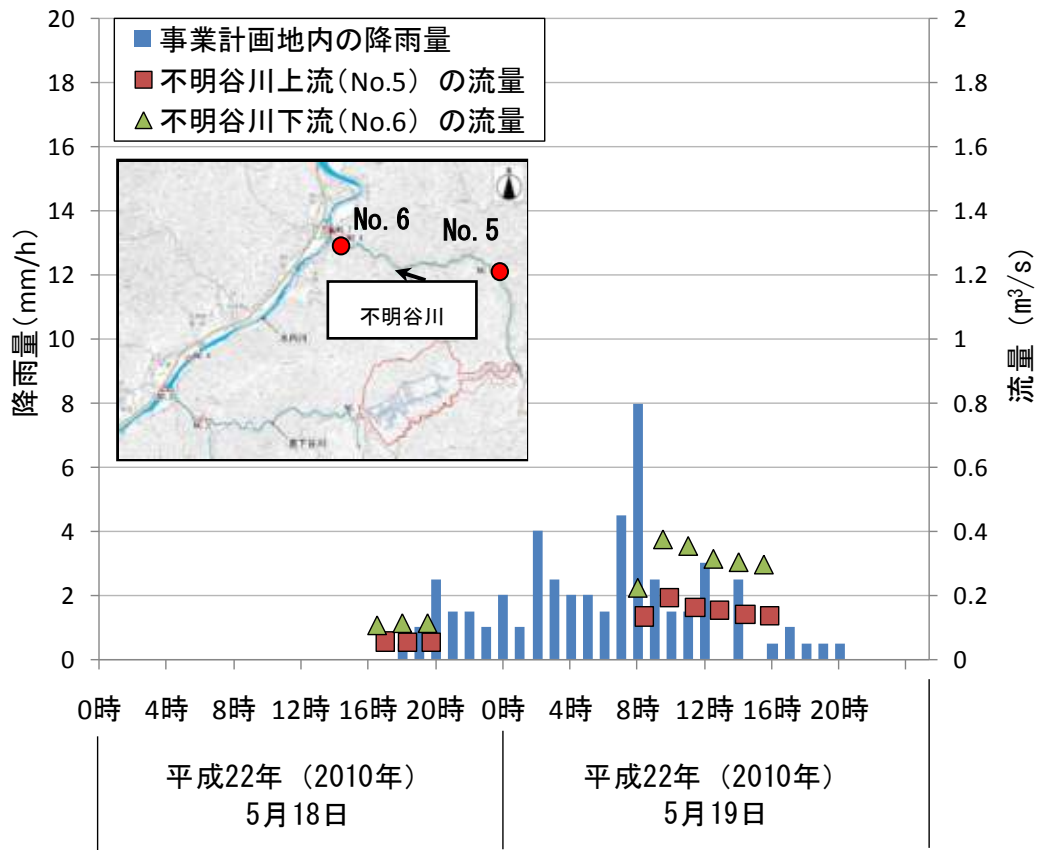
恵下谷川上流（No. 1）は、降雨が最大となった約 40 分後に流量が最大となり、 $0.48\text{m}^3/\text{s}$ を示しました。恵下谷川下流（No. 2）では、恵下谷川上流（No. 1）から約 50 分遅れて流量が最大となり、 $1.36\text{m}^3/\text{s}$ を示しました。



グラフ中の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の 1:25,000 (地形図) を複製したものです。(承認番号 平 22 中複 第 33 号)

図 7-5-6 恵下谷川の降雨量と河川流量

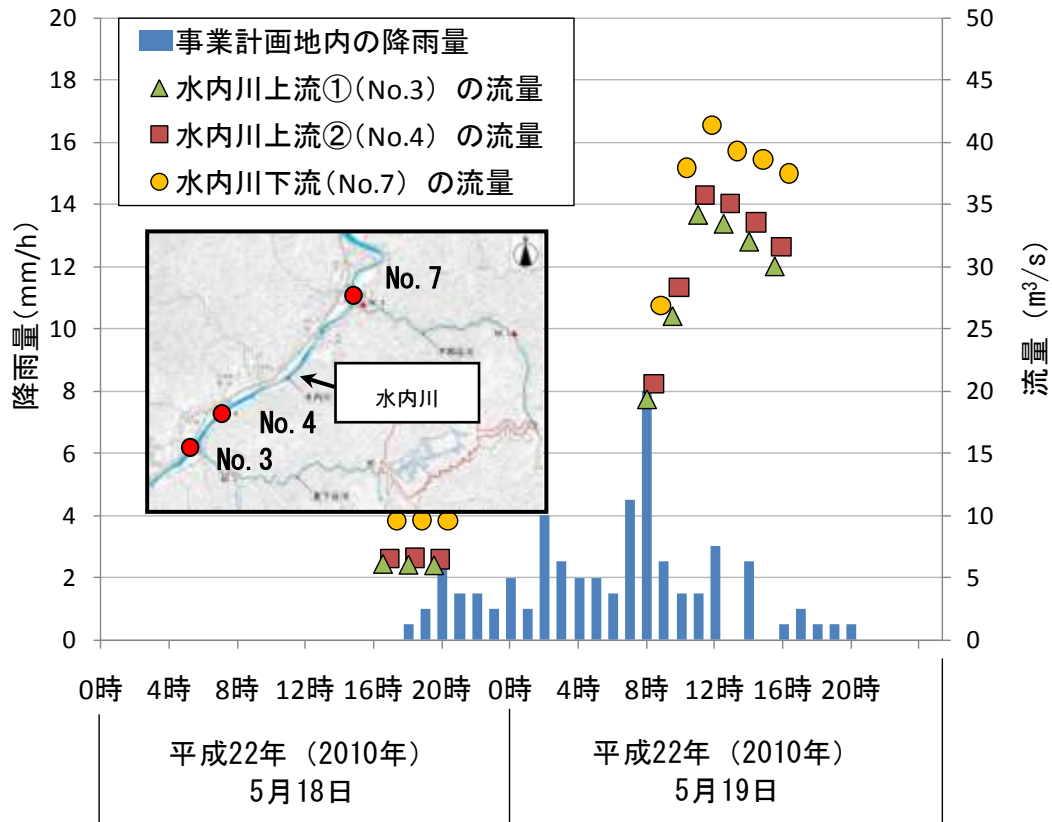
不明谷川上流 (No. 5) は、降雨が最大となった約2時間後に流量が最大となり、0.19 m³/sを示しました。不明谷川下流 (No. 6) では、不明谷川上流 (No. 5) より約30分早く流量が最大となり、0.37 m³/sを示しました。



グラフ中の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の1:25,000(地形図)を複製したものです。(承認番号 平22 中複 第33号)

図 7-5-7 不明谷川の降雨量と河川流量

水内川上流① (No. 3) は、降雨が最大となった約3時間後に流量が最大となり、34.16 m³/sを示しました。水内川上流① (No. 3) よりも下流に位置する水内川上流② (No. 4) では水内川上流① (No. 3) から約25分遅れて流量が最大となり、35.72m³/sを示しました。水内川下流 (No. 7) は、水内川上流② (No. 4) から約25分遅れて流量が最大となり、41.37 m³/sを示しました。



グラフ中の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の1:25,000(地形図)を複製したものです。(承認番号 平22 中複 第33号)

図 7-5-8 水内川の降雨量と河川流量

7-5-3 予測及び評価

工事の実施中には、コンクリート打設時のアルカリ性の排水による水質への影響が考えられることから、「水の汚れ」を環境影響評価項目として選定しました。また、降雨による、一般的な濁水の発生が考えられることから、「水の濁り」を環境影響評価項目として選定しました。

存在・供用時には、埋立区域内の雨水を浸出水処理施設で処理後、公共下水道へ放流するため、周辺河川水量の低下に伴う水温変化が考えられることから、「河川水温」を環境影響評価項目として選定しました。

水質の予測手法の概要は、表 7-5-6 のとおりです。また、予測方法の選定理由は、表 7-5-7 のとおりです。

表 7-5-6 水質の予測手法の概要

内容		予測事項	予測方法	予測地域	予測時期
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	コンクリート打設時の水の汚れ	完全混合モデルによる予測 ^{注)}	事業計画地の下流河川	工事による影響が最大となる時期
		降雨による水の濁り	完全混合モデルによる予測	事業計画地の下流河川	工事期間中における降雨時
存在・供用	最終処分場の存在	河川水温	現地調査結果及び事業計画を踏まえた定性予測	事業計画地の下流河川	埋立期間中

注)コンクリート打設時の水の汚れについては、実施計画書では、定性予測を行うこととなっていました。事業計画により、pH 処理設備を導入することとしたため、定量予測が可能となったことから、恵下谷川上流の結果を参考に完全混合モデルで予測を行うことにしました。

表 7-5-7 予測方法の選定理由

予測事項	予測方法	予測方法の選定理由
コンクリート打設の水の汚れ	完全混合モデル	再現性が良く、広く一般に用いられている手法として「完全混合モデル」を選定しました。 本予測手法は、コンクリート打設の水の汚れの影響を把握する手法として適切であると考えます。
降雨による水の濁り	完全混合モデル	再現性が良く、広く一般に用いられている手法として「完全混合モデル」を選定しました。 本予測手法は、他事例においても使用されており、降雨による水の濁りの影響を把握する手法として適切であると考えます。
河川水温	定性予測	現況と供用後の河川流量の変化（減少率）を予測することにより、供用後の河川水温への影響を把握できると考えます。

(1) 工事の実施

ア コンクリート打設時の水の汚れ

(ア) 予測対象

工事期間中のコンクリート打設時に発生する、アルカリ性の排水による影響について予測しました。

(イ) 予測方法

予測は、河川に流出する pH の拡散状況について、pH 処理設備の排水水質 (pH) を基に完全混合モデルを用いて行いました。予測方法については、「道路及び鉄道建設事業における河川の濁り等に関する環境影響評価ガイドライン」(平成 21 年 3 月, 環境省) を参考としました。

予測フローは、図 7-5-9 のとおり、予測のイメージ図は、図 7-5-10 のとおりです。

なお、取付道路工事による影響が考えられる不明谷川については、事業計画や濁水処理設備を踏まえて定性的に予測しました。

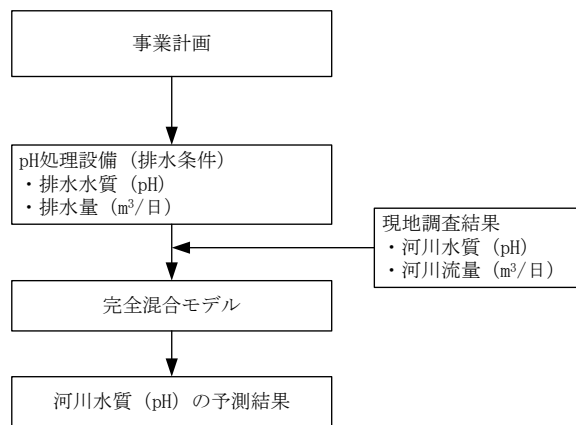


図 7-5-9 予測フロー

【完全混合モデル】

$$C = \frac{C_0 \cdot Q_0 + C_r \cdot Q_r}{Q_0 + Q_r}$$

C : 予測地点における排水放流後の河川の水素イオン濃度

Q₀ : 計画排水量 (m³/日)

C₀ : 排水の水素イオン濃度^{注1)}

Q_r : 予測地点の現況の河川流量 (m³/日)

C_r : 予測地点の現況の水素イオン濃度^{注1)}

注1) 完全混合モデルの計算を行う際には、pH を水素イオン濃度に変換しました。

【pH と水素イオン濃度の変換式】

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

[H⁺] : 水素イオン濃度

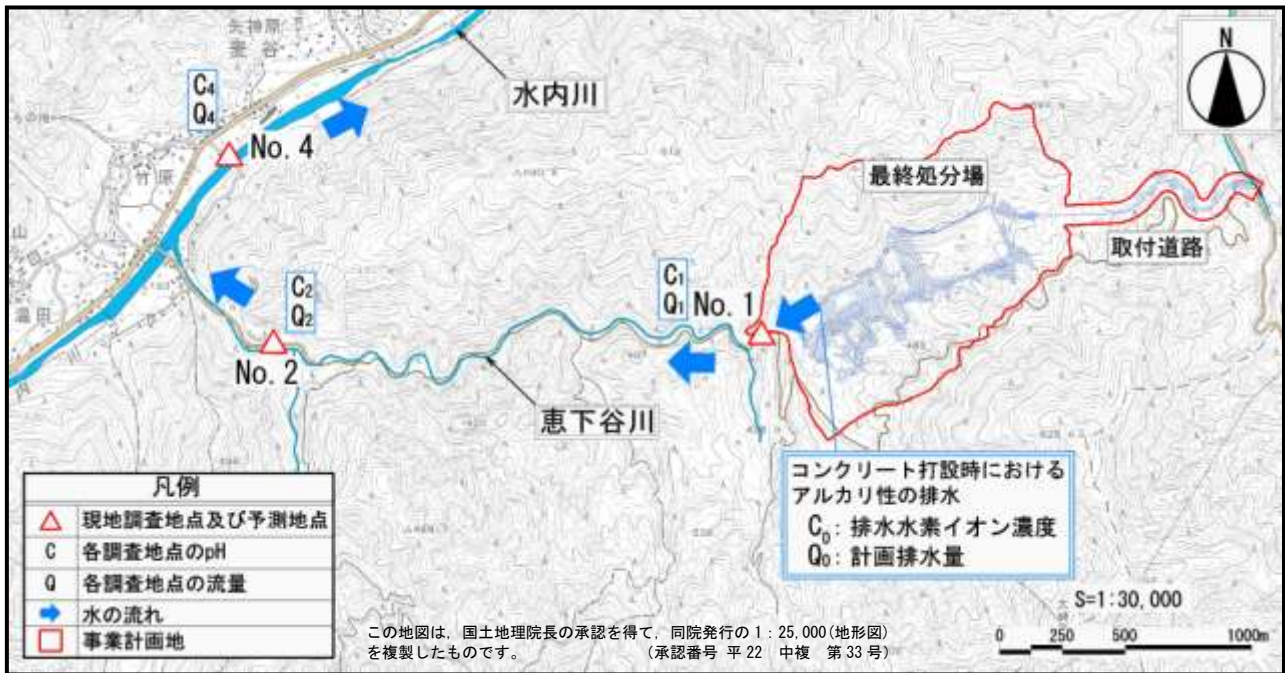


図 7-5-10 予測のイメージ図

(ウ) 予測条件

a 予測時期

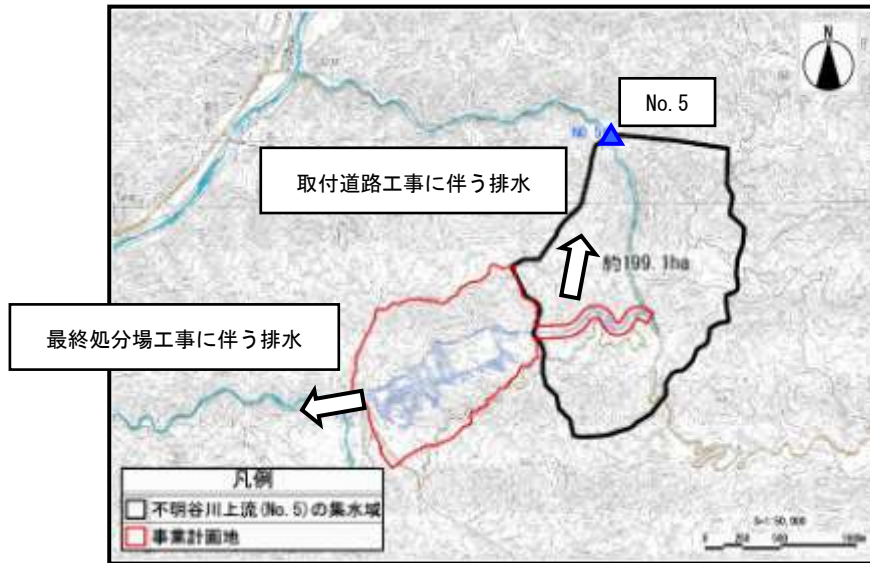
予測時期は、コンクリート打設工事が最も多くなる時期（コンクリートミキサー車の搬入台数が最大となる時期）としました。

b 予測地点

図7-5-11のとおり、最終処分場工事と取付道路工事は流域面積が異なることから、それぞれの予測地点は、以下のとおりとしました。

最終処分場の予測地点は、工事により発生した排水が流入する恵下谷川上流（No. 1）、恵下谷川下流（No. 2）の2地点、さらに、恵下谷川が水内川と合流した直後の水内川上流（No. 4）の1地点の計3地点としました（図7-5-10参照）。

また、取付道路工事の予測地点は不明谷川上流（No. 5）とし、全流域面積（約200ha）を考慮しました（図7-5-11参照）。



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の1:25,000(地形図)を複製したものです。
(承認番号 平 22 中複 第 33 号)

図 7-5-11 不明谷川上流 (No. 5) の集水域と各工事の排水の流れ

c 河川の pH 及び河川流量

予測には、平成21年(2009年)8月～平成22年(2010年)5月の間に計4回実施した調査から得られた水質と流量調査結果を用いました。

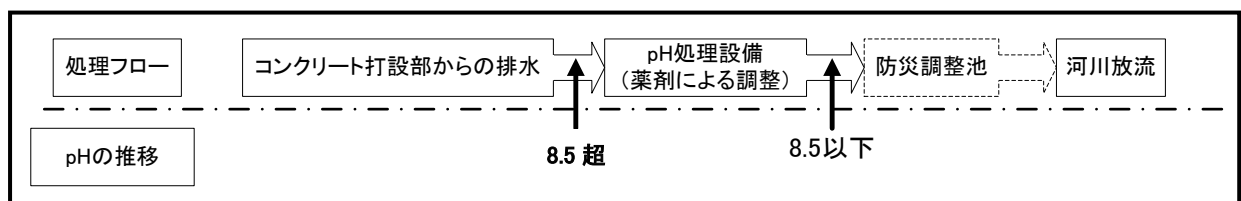
d 計画排水水質及び計画排水量

最終処分場工事により発生したアルカリ性の排水は、事業計画地内に設けられたpH処理設備に導かれて処理された後に防災調整池を経て、河川へ放流する計画ですが、予測時期においては、まだ防災調整池は完成していません。

表7-5-8のとおり事業計画では、pH処理設備から排水される水質 (pH) は、河川的环境基準 (A類型) の上限値であるpH8.5以下に薬剤による調整を行い河川へ放流する計画としています。このことから、pH処理設備より排水される排水水質 (pH) の上限値であるpH8.5を予測に用いました。pHの処理フローは図7-5-12のとおりです。

表 7-5-8 予測に用いた排水水質 (pH)

処理方式	排水水質 (pH)
薬剤によるpH調整	8.5



注) 予測時期においては、防災調整池は完成していません。

図 7-5-12 pH 処理フロー

また、降雨時に発生する排水量は、日常的な降雨が改変区域（開発面積：28ha）に降った場合を想定しました。改変区域の流出係数は、表7-5-9の開発区域の0.9を用いました。排水量算定結果は、以下のとおりです。

$$\begin{aligned} \text{○計画排水量：} Q &= \frac{1}{1,000} \times \text{日降雨量} \times \text{改変区域の面積} \times \text{改変区域の流出係数} \\ &= \frac{1}{1,000} \times 34(\text{mm/日}) \times 280,000(\text{m}^2) \times 0.9 \\ &= 8,568(\text{m}^3/\text{日}) \end{aligned}$$

注) 日降雨量は、地域気象測候所（佐伯湯来）の平成19年（2007年）～平成21年（2009年）の3年間のデータを用い、年間に1mm/日以上雨が降った日の全降雨日数の90%を占める日降雨量を日常的な降雨と設定しました。

表 7-5-9 流出係数

区分	流出係数
密集市街地（開発区域を含む）	0.9
一般市街地	0.8
畑・原野	0.6
水田	0.7
山地	0.7
ゴルフ場	0.8

注) 「開発事業に関する技術的指導基準」（2009年4月，広島県）より引用しました。

また、取付道路工事により発生したアルカリ性の排水は、pH調整機能を持つ濁水処理設備（30m³/h程度）を設け、適正な水質に処理した後に排水します。

(イ) 予測結果

最終処分場工事による河川水質 (pH) の予測結果は、表 7-5-10 のとおりです。

恵下谷川上流 (No. 1) で pH0.3~0.8, 恵下谷川下流 (No. 2) で pH0.1~0.4 の上昇が予測され、水内川上流② (No. 4) では pH の上昇はありませんでした。

表 7-5-10 予測結果 (pH)

予測地点	現地調査結果		予測結果
	調査時期	実測値	
恵下谷川上流 (No. 1)	夏季	7.2	7.5
	秋季	7.4	8.2
	冬季	7.4	7.9
	春季	7.1	7.4
恵下谷川下流 (No. 2)	夏季	7.3	7.4
	秋季	7.6	7.9
	冬季	7.3	7.7
	春季	7.5	7.6
水内川上流② (No. 4)	夏季	7.6	7.6
	秋季	7.7	7.7
	冬季	7.7	7.7
	春季	7.8	7.8



(予測位置図)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の 1:25,000 (地形図) を複製したものです。
(承認番号 平 22 中複 第 33 号)

また、取付道路工事による河川水質（pH）への影響は、以下のとおりです。

- アルカリ性の排水が発生するトンネル工事のコンクリート打設時には、pH調整機能を持つ濁水処理設備（30m³/h程度）を設置して、適正な水質に処理して排水することから、取付道路工事による排水が現況河川へ与える水質（pH）の負荷は小さいものと考えられます。
- 不明谷川上流（No.5）への全流域面積（約200ha）に対する取付道路工事の改変区域面積（約3ha）の割合は、約1.5%と極めて小さいことから、取付道路工事による排水が現況河川へ与える水質（pH）の負荷は小さいものと考えられます。
- 取付道路工事の施工は、段階的に施工が実施されることから、一度に発生する排水量は少ないものと考えられます。

以上より、取付道路の工事から発生するコンクリート打設時におけるアルカリ性の排水の影響は小さいと考えられます。

(オ) 環境保全措置の検討

a 環境保全措置の検討の状況

予測結果より、最終処分場工事のコンクリート打設時において、アルカリ性の排水によって生じる水の汚れの影響は、最も影響が大きい恵下谷川上流（No.1）でpH0.3～0.8上昇すると考えられ、環境への影響を回避又は低減することを目的として、事業実施段階の環境保全措置の検討を行いました。検討結果は、表7-5-11のとおりです。

表 7-5-11 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
工事工程の調整	適	集中的なコンクリートの打設を抑えるため工事工程を調整することにより、コンクリート打設時の水の汚れの影響の低減が見込まれます。
施工エリアの分割	適	コンクリート打設を行う施工エリアを分割することにより、コンクリート打設時の水の汚れの影響の低減が見込まれます。
pH処理設備の設置	適	pH処理設備を設置することにより、コンクリート打設時の水の汚れの影響の低減が見込まれます。
コンクリートミキサー車の現場内洗車の禁止	適	コンクリートミキサー車の洗車を現場内で行わないことにより、アルカリ性の排水の抑制が見込まれます。

b 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の検討結果を踏まえ、表7-5-12～表7-5-15に示す環境保全措置を実施します。なお、環境保全措置の実施者は事業者です。

表 7-5-12 環境保全措置の内容（工事工程の調整）

実施内容	種類	工事工程の調整
	位置	コンクリート施工区域
保全措置の効果	集中的なコンクリートの打設を抑えるため工事工程を調整することにより、排水量が低減されることから、コンクリート打設時の水の汚れの影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-13 環境保全措置の内容（施工エリアの分割）

実施内容	種類	施工エリアの分割
	位置	コンクリート施工区域
保全措置の効果	コンクリート打設を行う施工エリアを分割することにより排水量が低減されることから、コンクリート打設時の水の汚れの影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-14 環境保全措置の内容（pH 処理設備の設置）

実施内容	種類	pH 処理設備の設置
	位置	pH 処理設備設置場所
保全措置の効果	pH 処理設備を設置することにより、排水の pH を調整することが可能であることから、コンクリート打設時の水の汚れの影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	発生する沈殿物については、必要に応じて脱水・固化処理等を行った後、脱水埋め戻し材等として場内で再利用することから、当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-15 環境保全措置の内容（コンクリートミキサー車の現場内洗車の禁止）

実施内容	種類	コンクリートミキサー車の現場内洗車の禁止
	位置	洗浄場所
保全措置の効果	コンクリートミキサー車の洗車を現場内で行わないことにより、アルカリ性の排水が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

(カ) 評価

a 回避又は低減に係る評価

本事業の実施に当たっては、環境保全措置として、工事工程の調整、pH 処理設備の設置、施工エリアの分割、コンクリートミキサー車の現場内洗車の禁止を実施し、コンクリート打設時の水の汚れの影響を低減する計画としています。

このことから、周辺の河川水質 (pH) への影響を回避又は低減した計画であると評価します。

b 基準又は目標との整合性の検討

表 7-5-16 のとおり、コンクリート打設時の排水が事業計画地周辺の河川水質 (pH) に与える予測結果は、pH7.4~8.2 であり、環境基準 (A 類型) を達成していることから、環境基準との整合は図られていると評価します。

表 7-5-16 評価結果

予測地点	現地調査結果		予測結果	環境基準値 (A 類型)
	調査時期	実測値		
恵下谷川上流 (No. 1)	夏季	7.2	7.5	8.5
	秋季	7.4	8.2	
	冬季	7.4	7.9	
	春季	7.1	7.4	
恵下谷川下流 (No. 2)	夏季	7.3	7.4	
	秋季	7.6	7.9	
	冬季	7.3	7.7	
	春季	7.5	7.6	
水内川上流② (No. 4)	夏季	7.6	7.6	
	秋季	7.7	7.7	
	冬季	7.7	7.7	
	春季	7.8	7.8	

(キ) 事後調査

a 事後調査の必要性

現時点では工事の詳細工程等が未定で、予測の不確実性が大きいことから、環境保全措置の効果を検証するために事後調査を実施します。

b 事後調査の概要

事後調査の概要は、表 7-5-17 のとおりです。

表 7-5-17 事後調査の概要

調査項目	調査内容	実施主体
コンクリート打設時の 河川水質 (pH)	工事の進捗状況に併せて、河川水質 (pH) の調査を行います。 ・ 調査時期：工事中 ・ 調査地域：水内川，恵下谷川，不明谷川	事業者

c 事後調査により影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針

水質 (pH) の調査の結果，現段階で予測し得なかった著しい影響が生じた場合は，必要に応じて適切な措置を講じます。

イ 降雨による水の濁り

(7) 予測対象

工事期間中の切土工事及び盛土工事時期において、日常的な降雨に伴い発生する濁水が、河川水質へ与える濁りの影響について予測しました。

(イ) 予測方法

事業計画地から河川に流出する SS の拡散状況は、完全混合モデルを用いて定量的な予測を行いました。

なお、予測方法については、「道路及び鉄道建設事業における河川の濁り等に関する環境影響評価ガイドライン」（平成 21 年 3 月、環境省）を参考としました。

予測フローは、図 7-5-13 のとおり、予測のイメージ図は、図 7-5-15 のとおりです。

なお、取付道路工事による影響が考えられる不明谷川については、事業計画や濁水処理設備を踏まえて定性的に予測しました。

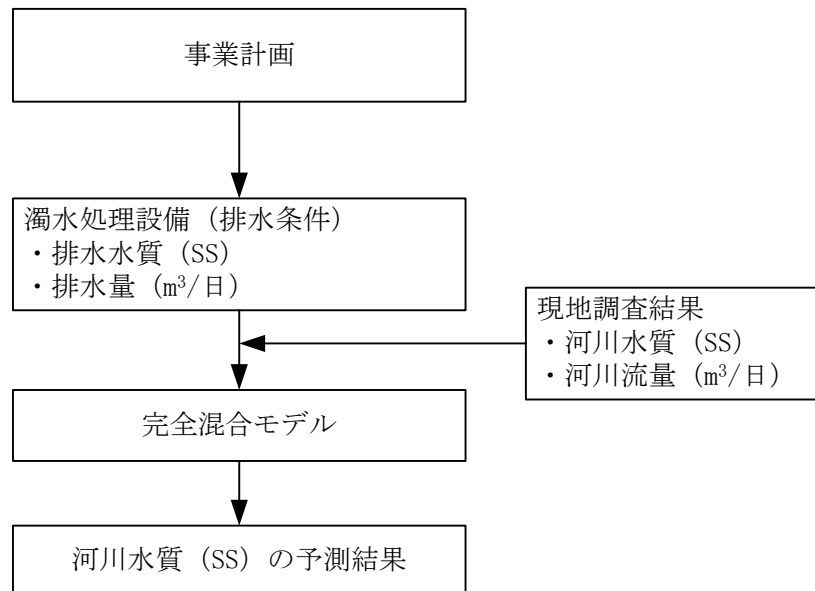


図 7-5-13 予測フロー

【完全混合モデル】

$$C = \frac{C_0 \cdot Q_0 + C_r \cdot Q_r}{Q_0 + Q_r}$$

C：予測地点における排水放流後の河川 SS 濃度 (mg/L)

Q_0 ：計画排水量 (m³/日)

C_0 ：排水 SS (mg/L)

Q_r ：予測地点の現況の河川流量 (m³/日)

C_r ：予測地点の現況の河川 SS 濃度 (mg/L)

(ウ) 予測条件

a 予測時期

予測時期は、最終処分場工事においては防災調整池が完成した後、最終処分場部分の切土工事及び盛土工事が最盛となる時期とし、取付道路工事においては、切土工事及び盛土工事と、トンネル部分の掘削工事が行われている時期としました。

b 予測地点

図7-5-11のとおり、最終処分場工事と取付道路工事は流域が異なることから、それぞれの予測地点は、以下のとおりとしました。

最終処分場の予測地点は、工事により発生した排水が流入する恵下谷川上流 (No. 1) , 恵下谷川下流 (No. 2) の2地点、さらに、恵下谷川が水内川と合流した直後の水内川上流 (No. 4) , 最下流の水内川下流 (No. 7) の2地点の計4地点としました (図7-5-15参照)。

また、取付道路工事の予測地点は不明谷川上流 (No. 5) とし、全流域面積 (約200ha) を考慮しました (図7-5-11参照)。

c 予測に用いた現況の河川流量及びSS濃度

予測に用いた河川流量とSS濃度は、平成22年 (2010年) 5月18日～19日の濁水調査中に観測されたSS濃度が最も高い調査結果を用いました (表7-5-18の網掛け部分)。

なお、SS濃度の最大値が、調査結果の中で2箇所以上存在した場合は、河川流量の多い結果を採用しました。

表 7-5-18 予測に用いた流量とSS濃度

調査年月日			平成22年 (2010年) 5月19日					
調査地点	単位		①	②	③	④	⑤	⑥
No. 1	調査時刻	—	8:42	10:03	11:28	13:04	14:30	16:01
	流量	m ³ /s	0.48	0.37	0.26	0.24	0.23	0.20
	SS濃度	mg/L	16	2	1	ND	ND	ND
No. 2	調査時刻	—	8:01	9:29	10:58	12:34	14:00	15:30
	流量	m ³ /s	0.68	1.36	1.08	0.91	0.87	0.85
	SS濃度	mg/L	6	11	4	2	3	1
No. 4	調査時刻	—	8:25	9:55	11:25	12:55	14:25	15:55
	流量	m ³ /s	20.54	28.33	35.72	35.10	33.56	31.55
	SS濃度	mg/L	5	7	16	16	5	7
No. 7	調査時刻	—	8:50	10:20	11:50	13:20	14:50	16:20
	流量	m ³ /s	26.84	37.93	41.37	39.29	38.62	37.50
	SS濃度	mg/L	5	6	6	19	5	4

注 1) 予測には、SS濃度が最大となる平成22年 (2010年) 5月19日の流量とSS濃度の結果を用いました。

2) 各地点とも網掛け部分のSS濃度と流量を使用しました。

d 排水水質及び計画排水量

最終処分場工事に伴い発生した濁水は、防災調整池で自然沈降した後に、濁水処理設備で処理され、河川へ放流する計画です。

表7-5-19のとおり、事業計画では、濁水処理設備からの排水は、凝集沈降方式を採用することにより、SS濃度を100mg/L以下とする計画であり、予測には排水水質（SS濃度）の上限値である100mg/Lを用いました。

なお、濁水の処理フローは図7-5-14、予測のイメージは図7-5-15のとおりです。

表 7-5-19 予測に用いた排水水質（SS 濃度）

処理方式	SS濃度 (mg/L)	備考
凝集沈降方式	100	事業計画より
(参考) 自然沈殿方式	200	参考文献より ^{注)}

注) 「建設工事に伴う濁水対策ハンドブック」(昭和60年1月, (社)日本建設機械化協会)

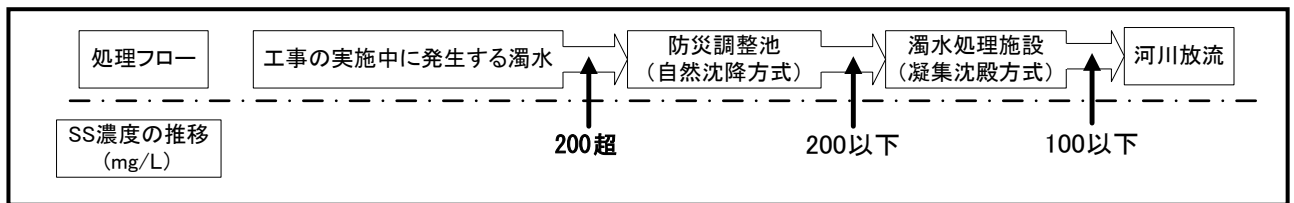


図 7-5-14 濁水の処理フロー

また、降雨時に発生する排水量は、日常的な降雨が改変区域（開発面積：28ha）に降った場合を想定しました。排水量算定結果は、以下のとおりです。

$$\begin{aligned}
 \text{○計画排水量：} Q_0 &= \frac{1}{1,000} \times \text{日降雨量}^{\text{注1)}} \times \text{改変区域の面積} \times \text{改変区域の流出係数}^{\text{注2)}} \\
 &= \frac{1}{1,000} \times 34(\text{mm/日}) \times 280,000(\text{m}^2) \times 0.9 \\
 &= 8,568(\text{m}^3/\text{日})
 \end{aligned}$$

注 1) 日降雨量は、地域気象測候所（佐伯湯来）の平成19年（2007年）～平成21年（2009年）の3年間のデータを用い、年間に1mm/日以上雨が降った日の全降雨日数の90%を占める日降雨量を日常的な降雨と設定しました。

2) 流出係数は「開発事業に関する技術的指導基準」（2009年4月、広島県）を引用しました。

また、取付道路工事により発生した濁水は、濁水処理設備（処理能力30m³/h程度）を設け、適正な水質に処理した後に排水します。

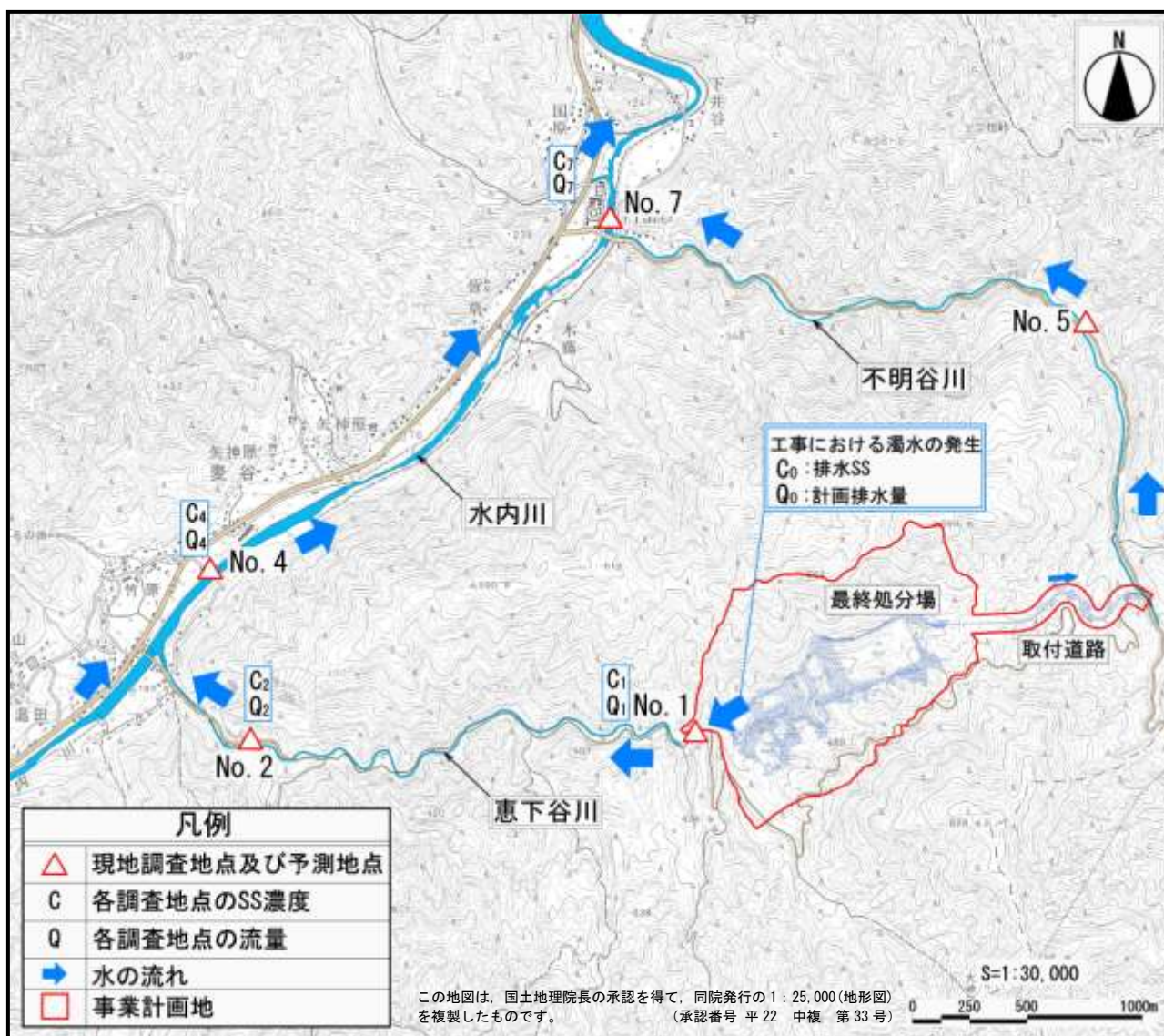


図 7-5-15 予測のイメージ図

(I) 予測結果

最終処分場工事による河川水質（SS 濃度）の予測結果は、表 7-5-20 のとおりです。

現況河川流量の少ない恵下谷川上流 (No. 1) では、14.4 mg/L、恵下谷川下流 (No. 2) では、6.0 mg/L 上昇すると見込まれます。

水内川上流② (No. 4) と水内川下流 (No. 7) では、0.2mg/L の上昇と、ほとんど現況と変わらない結果となりました。

表 7-5-20 予測結果（最終処分場の工事に伴う影響）

予測地点	現況の SS 濃度 (mg/L)	現況の河川流量 (m ³ /s)	予測される SS 濃度 (mg/L)
恵下谷川上流 (No. 1)	16	0.48	30.4
恵下谷川下流 (No. 2)	11	1.36	17.0
水内川上流② (No. 4)	16	35.72	16.2
水内川下流 (No. 7)	19	39.29	19.2

また、取付道路工事による河川水質（SS 濃度）への影響は、以下のとおりです。

- 不明谷川上流（No. 5）への集水域面積（約 200ha）に対する取付道路工事の改変区域面積（約 3ha）の割合は、約 1.5%と極めて小さいことから、取付道路工事による排水が現況河川へ与える水質（SS 濃度）の負荷は小さいものと考えられます。
- 取付道路工事の施工は、段階的に施工が実施されることから、一度に発生する排水量は少ないものと考えられます。
- トンネル部分の掘削時には、濁水処理設備（30m³/h 程度）を設置することから、適正な水質に処理し排水されます。
- トンネル部分以外については、濁水を土のうや素掘り側溝により集水し、可搬式の水槽等によって沈砂した後に排水します。

以上より、取付道路の工事から発生する濁りの影響は小さくなるものと考えられます。

(オ) 環境保全措置の検討

a 環境保全措置の検討の状況

予測結果では日常的な降雨によって発生する濁水が事業計画地周辺の河川水質に与える影響として、河川水中の SS 濃度が最大 14.4mg/L 上昇すると見込まれることから、環境への影響を回避又は低減することを目的として、事業実施段階の環境保全措置の検討を行いました。検討結果は、表 7-5-21 のとおりです。

表 7-5-21 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
裸地の発生の抑制	適	降雨の多い時期（梅雨時期など）には盛土工事、切土工事を集中させないように工事工程を調整することで裸地の発生を抑えることにより、濁水の影響の低減が見込まれます。
施工エリアの分割	適	広域な施工エリアを分割して裸地の発生を抑え、一度に大量の濁水が発生しないようにすることで、濁水の影響の低減が見込まれます。
降雨時における工事の制限	適	強い降雨時に、掘削工事等の濁水発生を伴う工事を行わないことにより、濁水の発生の抑制が見込まれます。
定期的な濁水処理設備の点検及び監視	適	濁水処理設備を定期的に点検するとともに、濁水処理設備出口のSS濃度を定期的に監視し、施設を適切に運転することにより、濁水の影響の低減が見込まれます。
締切土のうの設置	適	掘削により発生する濁水が不用意に下流域へ流れ出さないように、工事範囲の下流域に締切土のうを設置することにより、濁水の影響の低減が見込まれます。
法面保護	適	法面（裸地）の保護を行うことにより、濁水の流出量が減少し、濁水の影響の低減が見込まれます。

b 環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の検討結果を踏まえ，表 7-5-22～表 7-5-27 に示す環境保全措置を実施します。なお，環境保全措置の実施者は事業者です。

表 7-5-22 環境保全措置の内容（裸地の発生の抑制）

実施内容	種類	裸地の発生の抑制
	位置	改変区域全域
保全措置の効果	降雨の多い時期（梅雨時期など）には盛土工事，切土工事を集中させないように工事工程を調整して，裸地の発生を抑えることにより，濁水の影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-23 環境保全措置の内容（施工エリアの分割）

実施内容	種類	施工エリアの分割
	位置	改変区域全域
保全措置の効果	広域な施工エリアを分割して裸地の発生を抑え，一度に大量の濁水が発生しないようにすることで，濁水の影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-24 環境保全措置の内容（降雨時における工事の制限）

実施内容	種類	降雨時における工事の制限
	位置	改変区域内の法面施工区域
保全措置の効果	強い降雨時に，掘削工事等の濁水発生を伴う工事を行わないことにより，濁水の発生が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-25 環境保全措置の内容（定期的な濁水処理設備の点検及び監視）

実施内容	種類	定期的な濁水処理設備の点検及び監視
	位置	濁水処理設備
保全措置の効果	濁水処理設備を定期的に点検するとともに，濁水処理設備出口の SS 濃度を定期的に監視し，施設を適切に運転することにより，濁水の影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-26 環境保全措置の内容（締切土のうの設置）

実施内容	種類	締切土のうの設置
	位置	土工区域の周辺等
保全措置の効果	掘削により発生する濁水を不用意に下流域へ流れ出さないように、工事範囲の下流域に締切土のうを設置することにより、濁水の影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-27 環境保全措置の内容（法面保護）

実施内容	種類	法面保護
	位置	改変区域内の法面施工区域
保全措置の効果	法面（裸地）の保護を行うことにより、濁水の流出量が減少し、濁水の影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

(カ) 評価

a 回避又は低減に係る評価

本事業の実施にあたっては、環境保全措置として、裸地の発生の抑制、施工エリアの分割、降雨時における工事の制限、定期的な濁水処理設備の点検及び監視、締切土のうの設置、法面保護を実施し、工事期間中の日常的な降雨に伴い発生する濁水が、河川水質へ与える濁りの影響を低減する計画としています。このことから、周辺の河川水質への影響を回避又は低減した計画であると評価します。

b 基準又は目標との整合性の検討

恵下谷川の予測地点においても、比較する基準として水内川で適用される環境基準（A 類型）の SS 濃度 25mg/L 以下を用いました。

表 7-5-28 の評価結果のとおり、濁水による河川水質（SS 濃度）への影響は、恵下谷川上流（No. 1）では基準値の 25mg/L を超過していますが、その他の予測地点では基準を達成しています。

恵下谷川上流（No. 1）においても、この予測結果は、改変区域（開発面積：28ha）全体から一度に濁水が発生すると仮定して予測したものであり、裸地の発生の抑制や施工エリアの分割、法面保護等の環境保全措置を実施することにより、裸地の発生を抑制し、一度に大量の濁水が発生しないようにすることで、基準を達成することが可能であると判断されることから、環境基準との整合は図られていると評価します。

表 7-5-28 評価結果

予測地点	現況の SS 濃度 (mg/L)	予測される SS 濃度 (mg/L)	環境基準値 (参考)
恵下谷川上流 (No. 1)	16	30.4	25mg/L 以下
恵下谷川下流 (No. 2)	11	17.0	
水内川上流② (No. 4)	16	16.2	
水内川下流 (No. 7)	19	19.2	

注) 環境基準値は、水質汚濁に係る環境基準 (A類型) を用いています。
 なお、この基準は、河川の公共用水位が通常の状態にある場合に適用されます。

(キ) 事後調査

a 事後調査の必要性

現時点では工事の詳細工程が未定で、予測の不確実性が大きいことから、環境保全措置の効果を検証するために事後調査を実施します。

b 事後調査の概要

事後調査の概要は、表 7-5-29 のとおりです。

表 7-5-29 事後調査の概要

調査項目	調査内容	実施主体
工事期間中における降雨時の河川水質 (SS 濃度)	工事の進捗状況に併せて、降雨時の河川水質 (SS 濃度) の調査を行います。 ● 調査時期：工事中 ● 調査地域：水内川、恵下谷川、不明谷川	事業者

c 事後調査により影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針

降雨時の河川水質 (SS 濃度) の調査の結果、現段階で予測し得なかった著しい影響が生じた場合は、必要に応じて適切な措置を講じます。

(2) 存在・供用

ア 河川水温

(7) 予測対象

最終処分場の存在・供用時において、埋立区域内に降った雨は浸出水として公共下水道へ放流するため、河川流量が減少する恐れがあることから、これによって生じる河川水温への影響について予測しました。

(4) 予測方法

予測は、河川の流量変化を基に定性的な予測を行いました。なお、予測方法については、以下のとおりです。

最終処分場の供用後、降雨に伴い発生する埋立区域からの排水（浸出水）は、浸出水調整池に集水後、処理して公共下水道へ導水する計画となっています。現状では雨水は恵下谷川に流入していることから、図 7-5-15 の恵下谷川上流（No. 1）の現況流量を用いて、恵下谷川上流（No. 1）地点の集水面積（約 242ha）と埋立区域面積（合計 11ha）の面積按分より、供用後に公共下水道へ導水される埋立区域からの排水量を算定しました。算定した排水量を、各予測地点の流量から差し引き、将来の流量減少率について試算しました。

予測フローは図 7-5-16 のとおり、予測のイメージ図は、図 7-5-17 のとおりです。

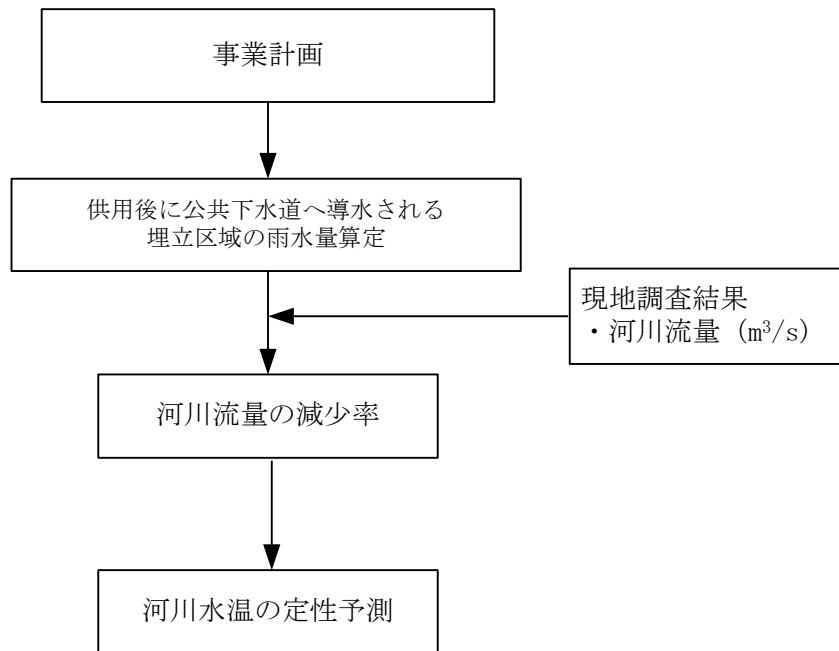


図 7-5-16 予測フロー

【河川流量減少量算定式】

$$Q = Q_0 \times \frac{A'}{A_0}$$

Q : 河川流量減少量 (m³/s)

Q₀ : 恵下谷川上流 (No. 1) の河川流量 (m³/s)

A₀ : 恵下谷川上流 (No. 1) の流域面積 (ha)

A' : 最終処分場 (埋立区域) の集水面積 (ha)

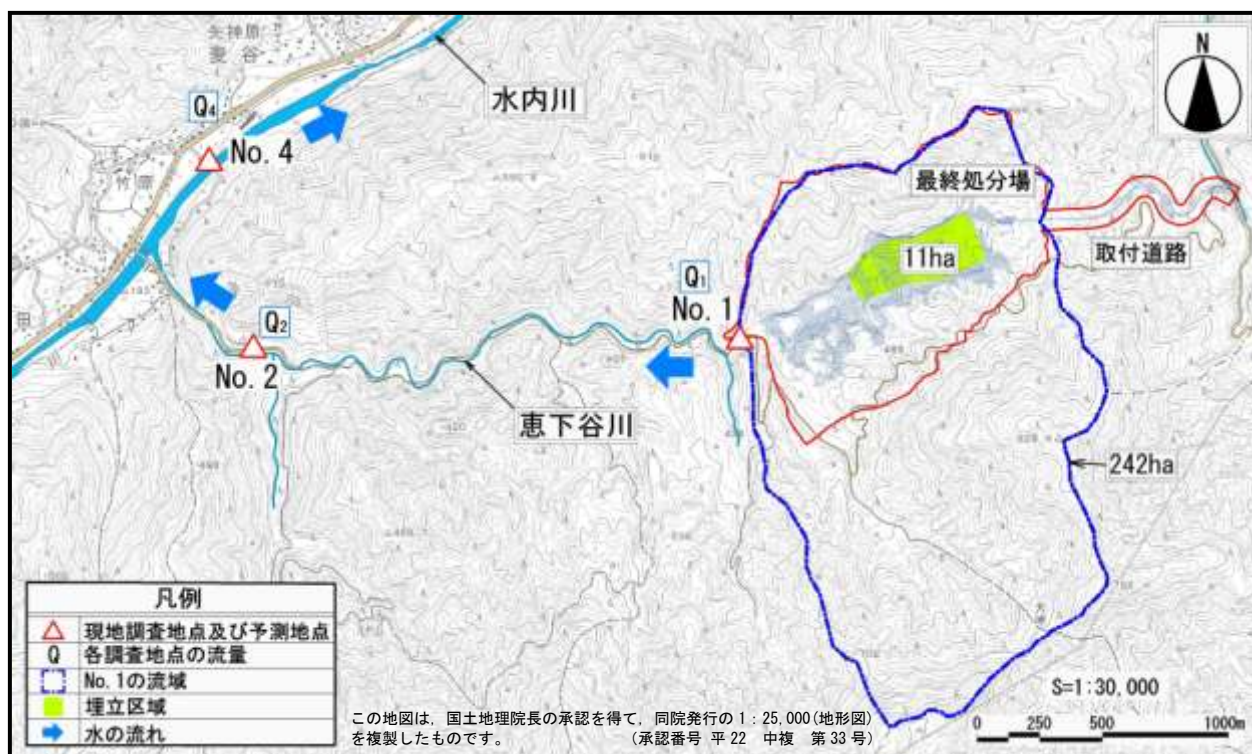


図 7-5-17 予測のイメージ図

(ウ) 予測条件

a 予測時期

予測時期は、第Ⅱ期工事が完了し、埋立区域の面積が最大となる時期としました。

b 予測地点

予測地点は、恵下谷川で恵下谷川上流 (No. 1) ，恵下谷川下流 (No. 2) の2地点，水内川で水内川上流② (No. 4) の1地点の計3地点としました。

c 現況河川流量

予測には、表 7-5-5 に示す調査結果を用いました。

(イ) 予測結果

埋立区域内に降った雨が浸出水として公共下水道へ放流することによる、周辺河川の流量減少率の予測結果は、表 7-5-30 のとおりです。

表中に示した減少率は、調査結果の河川流量に対する予測結果の割合です。

恵下谷川上流 (No. 1) の減少率は、4.5%でした。また、恵下谷川下流 (No. 2) の減少率は、0.8~2.1%となりました。水内川上流② (No. 4) の減少率は、0.04~0.13%となりました。

河川流量への影響は、最も減少率の大きい恵下谷川上流 (No. 1) でも 4.5%程度であり、河川水温に与える影響も、河川流量への影響と同程度に小さいものと予測されます。

表 7-5-30 予測結果（河川流量）

予測地点	現地調査結果		埋立区域に起因する減少分 (m ³ /s)	予測結果 (m ³ /s)	河川流量 減少率 (%)
	調査時期	実測値 (m ³ /s)			
恵下谷川上流 (No. 1)	夏季	0.08	0.0036	0.0764	4.5
	秋季	0.01	0.0005	0.0095	4.5
	冬季	0.03	0.0014	0.0286	4.5
	春季	0.11	0.0050	0.1050	4.5
恵下谷川下流 (No. 2)	夏季	0.27	0.0036	0.2664	1.3
	秋季	0.06	0.0005	0.0595	0.8
	冬季	0.07	0.0014	0.0686	1.9
	春季	0.24	0.0050	0.2350	2.1
水内川上流② (No. 4)	夏季	4.07	0.0036	4.0664	0.09
	秋季	1.04	0.0005	1.0395	0.04
	冬季	2.21	0.0014	2.2086	0.06
	春季	3.87	0.0050	3.8650	0.13



(予測位置図)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の1:25,000(地形図)を複製したものです。

(承認番号 平 22 中複 第 33 号)

(オ) 環境保全措置の検討

a 環境保全措置の検討の状況

予測結果より、最終処分場の存在・供用時における河川流量の減少によって生じる河川水温への影響は小さいと予測されるものの、河川水温への影響を回避又は低減することを目的として、事業実施段階の環境保全措置の検討を行いました。環境保全措置の検討内容等は表 7-5-31 のとおりです。

表 7-5-31 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
埋立中の面積の最小化	適	埋立地の区画を分けて段階的に整備し、各時期における埋立中の面積を最小化することにより、浸出水量が少なくなり、河川水温への影響の低減が見込まれます。
残地森林の適正な管理	適	供用後は、残地森林の保水力向上を目的として定期的な間伐等を積極的に行うことにより、河川への維持水量が増加し、河川水温への影響の低減が見込まれます。

b 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の検討結果を踏まえ、表 7-5-32、表 7-5-33 に示す環境保全措置を実施します。なお、環境保全措置の実施者は事業者です。

表 7-5-32 環境保全措置の内容（埋立中の面積の最小化）

実施内容	種類	埋立中の面積の最小化
	位置	改変区域全域
保全措置の効果	埋立地の区画を分けて段階的に整備し、各時期における埋立中の面積を最小化することにより、浸出水量が少なくなり、河川水温への影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

表 7-5-33 環境保全措置の内容（残地森林の適正な管理）

実施内容	種類	残地森林の適正な管理
	位置	事業計画地内の改変区域
保全措置の効果	残地森林の保水力向上を目的として定期的な間伐等を積極的に行うことで河川への維持水量が増加し、河川水温に与える影響が抑制されます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置の実施に起因する他の環境への影響はないと考えます。	

(カ) 評価

a 回避又は低減に係る評価

本事業の実施にあたっては、環境保全措置として、埋立中の面積の最小化、残地森林の適正な管理を実施し、最終処分場の存在・供用時において、河川流量の減少によって生じる河川水温への影響を低減する計画としています。

このことから、周辺の河川水温への影響を回避又は低減した計画であると評価します。

7-6 底質

7-6-1 調査内容

事業計画地及びその周辺の河川底質の現況を把握するため、pH等4項目及び粒度組成の調査を7地点で実施しました。

調査内容及び調査地点図は、表7-6-1及び図7-6-1のとおりです。なお、各調査地点番号と地点名の対応表は、表7-6-2のとおりです。

表 7-6-1 底質調査の内容

内容	方法	地点	実施頻度 [調査日]
pH, COD, 硫化物, n-ヘキサン抽出 物質	底質調査方法（昭和63年 環境 庁水質保全局管理課 127）、水質 汚濁調査指針（1980年 日本水産 資源保護協会）に規定する方法	事業計画地 下流域 7地点	1回 [平成21年(2009年) 8月18日]
粒度組成	JIS A 1204に規定する方法		

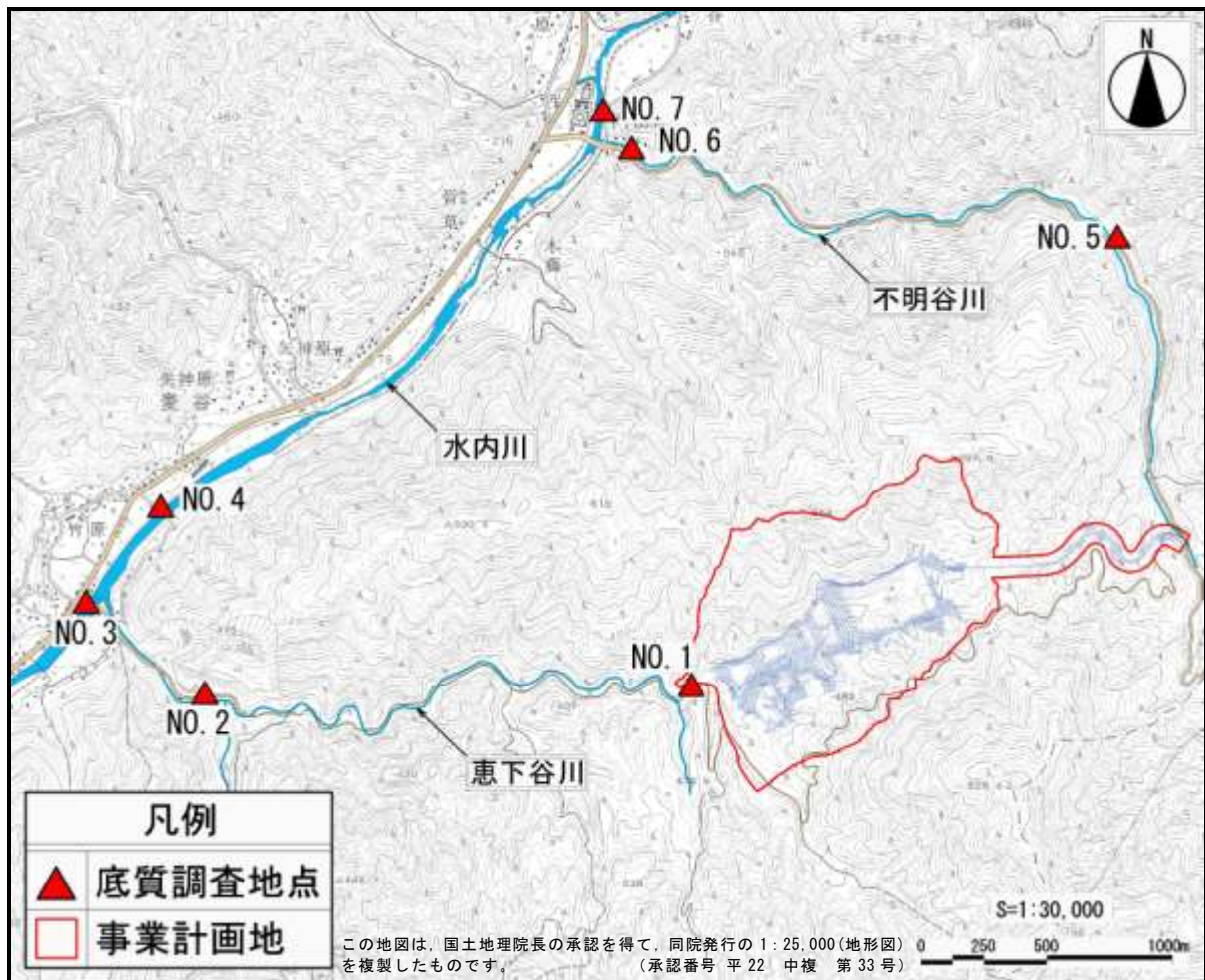


図 7-6-1 調査地点図

表 7-6-2 調査地点番号と地点名の対応表

地点番号	地点名	選定理由
No. 1	恵下谷川上流	最終処分場の改変区域からの影響を把握するためです。
No. 2	恵下谷川下流	恵下谷川下流域への影響を把握するためです。
No. 3	水内川上流①	水内川と恵下谷川の合流前後の差を把握するためです。
No. 4	水内川上流②	水内川と恵下谷川の合流前後の差を把握するためです。
No. 5	不明谷川上流	取付道路の改変区域からの影響を把握するためです。
No. 6	不明谷川下流	不明谷川下流域への影響を把握するためです。
No. 7	水内川下流	不明谷川の流入の影響を把握するためです。

7-6-2 調査結果

(1) pH 等 4 項目

河川底質の pH 等 4 項目は、河川底質の現況を把握するために行いました。なお、調査結果は、表 7-6-3 のとおりです。

調査結果によると、恵下谷川上流 (No. 1) において pH が、不明谷川下流 (No. 6) において COD と n-ヘキサン抽出物質が、それぞれ他の調査地点に比べて高い傾向が確認されました。

表 7-6-3 底質調査結果 (一般項目)

測定項目	単位	定量 下限値	恵下谷川上流 (No. 1)	恵下谷川下流 (No. 2)	水内川上流① (No. 3)	水内川上流② (No. 4)	不明谷川上流 (No. 5)	不明谷川下流 (No. 6)	水内川下流 (No. 7)
pH	—	—	8.8	8.1	7.5	7.5	7.3	7.6	7.3
COD	mg/g	0.1	0.5	0.5	0.5	0.4	0.2	1.2	0.3
硫化物	mg/g	0.01	ND	ND	0.01	ND	ND	0.02	0.01
n-ヘキサン 抽出物質	mg/kg	50	ND	60	80	80	60	290	ND

注 1) 平成 21 年 (2009 年) 8 月 18 日の調査結果です。

2) ND : 定量下限値未満, COD : 化学的酸素要求量

(2) 粒度組成

底質の粒度組成の調査結果は、表 7-6-4 及び図 7-6-2 のとおりです。

調査結果によると、全ての調査地点において中礫分～中砂分が多く割合を占めていました。一方で細粒分は、0～0.6%、細砂分は 0.1～4.1%と少ないものでした。

表 7-6-4 粒度組成分析結果

(単位: %)

測定項目		恵下谷川上流 (No. 1)	恵下谷川下流 (No. 2)	水内川上流① (No. 3)	水内川上流② (No. 4)	不明谷川上流 (No. 5)	不明谷川下流 (No. 6)	水内川下流 (No. 7)
礫分	粗礫分 (75.0mm～20.0mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	16.5
	中礫分 (20.0mm～4.75mm)	7.8	13.9	19.1	19.3	18.8	19.6	19.2
	細礫分 (4.75mm～2.0mm)	36.3	20.8	22.2	28.0	51.9	26.3	27.6
砂分	粗砂分 (2.0mm～0.85mm)	39.3	30.2	27.5	30.6	16.0	31.1	29.6
	中砂分 (0.85mm～0.25mm)	16.3	33.5	26.5	21.6	3.0	21.3	7.0
	細砂分 (0.25mm～0.075mm)	0.3	1.4	4.1	0.5	0.1	1.3	0.1
細粒分	シルト分 (0.075mm～0.005mm)	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.4	0.0
	粘土分 (0.005mm 以下)							

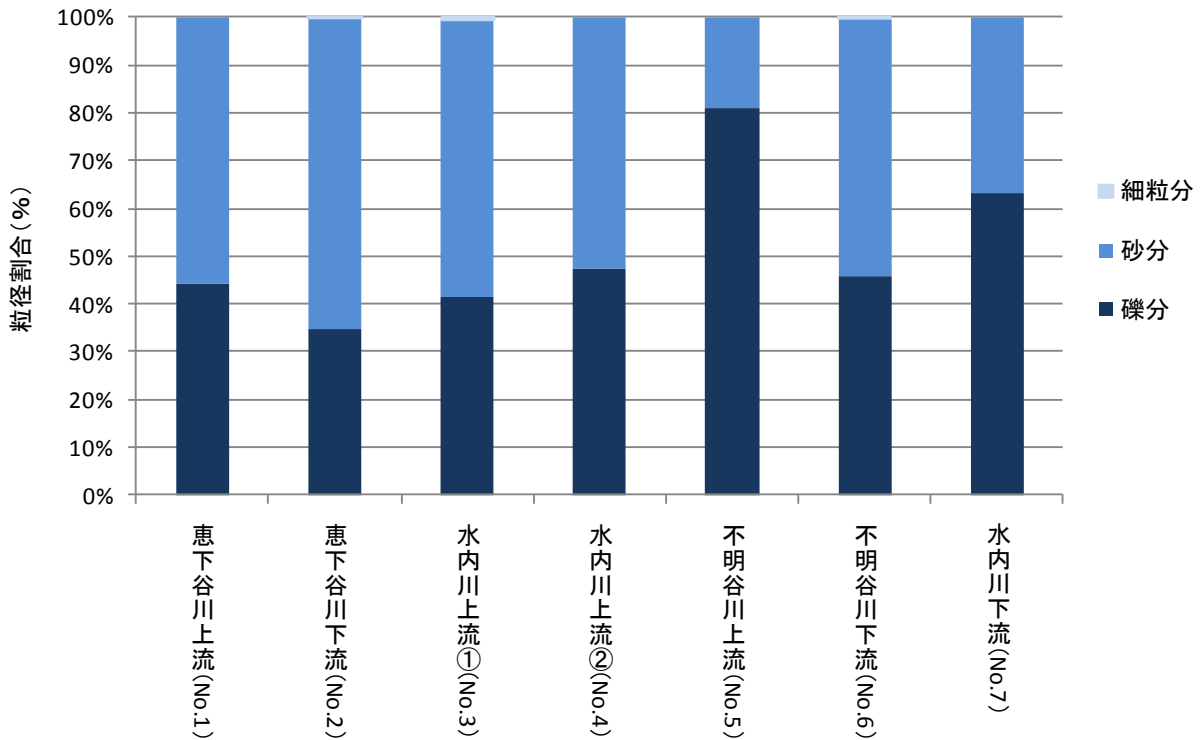


図 7-6-2 粒度組成

7-6-3 予測及び評価

工事の実施中において、降雨による一時的な濁水の発生に伴うSSの沈降による底質への影響が考えられることから、環境影響評価項目として選定しました。

底質の予測手法の概要は、表7-6-5のとおりです。

表 7-6-5 底質の予測手法の概要

内容		予測事項	予測方法	予測地域	予測時期
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	降雨による底質への影響	現地調査結果及び事業計画を踏まえた定性予測	事業計画地の下流河川	工事期間中における降雨時

(1) 工事の実施

ア 造成等の施工による一時的な影響

(7) 予測対象

造成等の施工において、降雨による一時的な濁水の発生に伴う河川底質への影響について予測しました。

(4) 予測方法

降雨時に発生する濁水に起因して、その濁り成分である土砂が河床へと堆積し、底質の粒度組成が変化することが考えられることから、「7-5 水質」で行った水の濁りの予測結果を用いて、SS沈降の可能性について定性的な予測を行いました。

予測フローは、図7-6-3のとおりです。

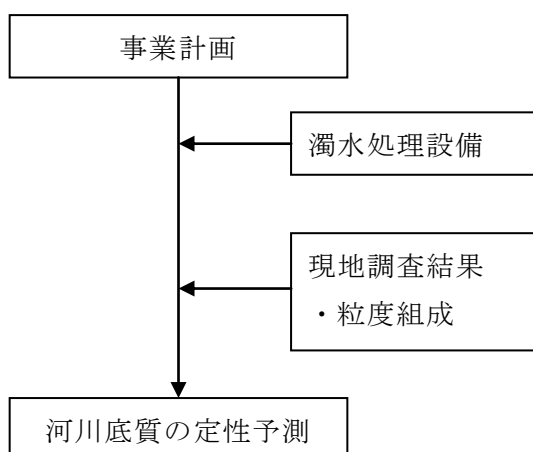


図 7-6-3 予測フロー

(ウ) 予測条件

a 予測時期

予測時期は、最終処分場工事においては防災調整池が完成した後、最終処分場部分の切土工事及び盛土工事が最盛となる時期とし、取付道路工事においては、トンネル部分の掘削工事が行われている時期としました。

b 予測地点

予測地点は、事業計画地及びその周辺の下流域である、恵下谷川、不明谷川及び水内川としました。

(エ) 予測結果

工事の実施中には、降雨による一時的な濁水由来のSS分の沈降による影響が考えられますが、改変区域から流出する濁水については濁水処理を行うことから、礫などの粒径の大きい土粒子は取り除かれ、河川に流出するSS分のほとんどは細砂分以下の土粒子によるものであると考えられます。

一方、表7-6-4のとおり、各調査地点の底質における粒度組成は、細粒分が0%～0.6%、細砂分が0.1%～4.1%と少なく、粒子の細かな土砂は堆積しにくい河川の状態になっていると考えられます。

(オ) 環境保全措置の検討

a 環境保全措置の検討の状況

予測結果から、最終処分場工事において日常的な降雨によって発生する濁水由来のSS分は、事業計画地周辺の河川に堆積しにくいと予測されることから、底質への影響は小さいと考えられますが、「7-5 水質」の降雨による水の濁りで実施する環境保全措置（裸地の発生の抑制、施工エリアの分割、降雨時における工事の制限、定期的な濁水処理設備の点検及び監視、締切土のうの設置、法面保護）を行うことにより、降雨による一時的な濁水由来のSS分による底質への影響をさらに低減できるものと考えます。

(カ) 評価

a 回避又は低減に係る評価

予測結果から、降雨による濁水由来のSSは河床に沈降して堆積しにくいと予測されますが、本事業の実施に当たっては、裸地の発生の抑制などの環境保全措置を実施して、降雨による一時的な濁水による河川底質への影響を低減する計画としています。

このことから、周辺の河川底質への影響を回避又は低減した計画であると評価します。