



山梨県環境整備センター 水質予測等調査検討委員会

(第3回 検討委員会資料)

- 議題1 処分場周辺の生活環境への影響予測について
議題2 答申(案)について

令和7年1月17日
山梨県 環境・エネルギー部 環境整備課

議題1 処分場周辺の生活環境への影響予測について

第1章 周辺環境への影響評価(既往調査結果より)	.....	1
1.1 明野産業廃棄物処分場(仮称)生活環境影響調査結果を踏まえた検討内容	.....	2
1.2 湯沢川上流における水質予測方法	.....	4
1.3 観測井3号における水質予測方法	.....	5
1.4 周辺環境評価地点	.....	9

第2章 周辺環境への影響予測結果	.....	10
2.1 予測に係る前提条件	.....	11
2.2 湯沢川上流における水質予測結果	.....	14
2.3 地下水(観測井3)における水質予測結果	.....	16

議題2 答申(案)について

答申(案)について	18
-----------	-------	-----------

《 資料 編 》

◆ 周辺環境予測計算結果	20
--------------	-------	-----------

議題1 処分場周辺の生活環境への影響予測について

第1章 周辺環境への影響評価 (既往調査結果より)

1.1 明野廃棄物最終処分場(仮称)生活環境影響調査結果を踏まえた検討内容

【第2回水質予測等調査検討委員会において確認した事項を再整理】

- ▲ 平成18年度に実施された「明野廃棄物処分場(仮称)生活環境影響調査」によると、大気質、水質、騒音、振動および悪臭についての予測が行われている。
- ▲ 大気質、騒音および振動については、埋立作業機械の稼働および廃棄物運搬車両等の走行によるものとして予測が行われており、現在はこれら作業が完了している。
- ▲ 水質については、BOD、SS、ダイオキシン類を対象に評価が行われている。
- ▲ 水質、悪臭については、現在も定期モニタリングが行われており、安全管理委員会で報告が行われている。
- ▲ 現在の浸出水では、ほう素及び溶解性マンガン含有量が協定排水基準値を超過していることから、自主アセスメントとして、周辺環境への影響予測が必要である。(マンガンについては、環境基準項目ではないが参考として実施する。)

【第2回水質予測等調査検討委員会において確認した事項を再整理】

周辺環境への影響予測の対象を以下のとおりとする。

【対象項目】

ほう素及びその化合物(水質環境基準・地下水環境基準)
溶解性マンガン含有量(協定排水基準)

【評価対象】

浸出水の水質(無処理で放流されたことを想定)

【検討内容】

環境影響評価地点である、湯沢川上流地点における水質評価(2章.2節)
地下水観測井戸(観測井3号)における、地下水質評価(2章.3節)

1.2 湯沢川上流における水質予測方法

明野廃棄物最終処分場(仮称)生活環境影響調査報告書 平成18年9月

表4.2.6 河川流量現地調査結果 単位: L/秒

調査年月日	1 (湯沢川上流)	2 (湯沢川下流)
平成15年 4月30日	50.9	91.4
平成15年 7月29日	8.4	277.8
平成15年10月29日	1.5	66.0
平成16年 1月28日	0.1	19.7

出典: 「明野廃棄物最終処分場(仮称)環境モニタリング調査」(財団法人 山梨県環境整備事業団)

湯沢川上流河川流量 平均流量 15.2(L/秒)

表 4.2.4(1) 水質汚濁調査結果(既存資料、河川水)

調査項目	単位	1 (湯沢川上流)				2 (湯沢川下流)				環境基準 (河川A類型)
		平均	最小値	最大値	m/n	平均	最小値	最大値	m/n	
水素イオン濃度(pH)	—	7.3	7.0	7.4	0/4	7.6	7.4	7.7	0/4	6.5~8.5
溶存酸素(O ₂)	mg/L	9.9	8.4	12.9	0/4	10.4	8.6	13.8	0/4	7.5以上
生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	0.6	<0.5	0.8	0/4	0.6	<0.5	0.9	0/4	2
浮遊物質(SS)	mg/L	5	<1	11	0/4	5	<1	10	0/4	25
大腸菌群数	MPN/100ml	4,375	1,400	7,900	4/4	28,750	11,000	49,000	4/4	1,000
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.01
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0/4	<0.1	<0.1	<0.1	0/4	検出されないこと
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0/4	<0.005	<0.005	<0.005	0/4	0.01
六価クロム	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0/4	<0.02	<0.02	<0.02	0/4	0.05
鉄	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0/4	<0.005	<0.005	<0.005	0/4	0.01
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	検出されないこと
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	0.0005
PCB	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	検出されないこと
ジクロロメタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.02
四塩化炭素	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.004
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.02
1,1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.04
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	1
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.006
トリクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.03
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0/4	0.01
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.002
チクラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0/4	0.006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0/4	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0/4	0.003
チオベンカルブ	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0/4	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0/4	0.02
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	<0.001	0/4	0.01
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	<0.002	0/4	0.01
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	0.76	0.49	1.15	0/4	1.08	0.68	1.40	0/4	10
ほう素	mg/L	0.07	0.05	0.09	0/4	0.12	0.11	0.12	0/4	0.8
ほう素	mg/L	0.11	0.03	0.21	0/4	0.17	0.13	0.21	0/4	1

注1) 平均を求める場合、定量下限値未満については定量下限値として算出した。
 注2) m/n=(環境基準(A類型)を満足しない検体数)/(総検体数)
 出典: 「明野廃棄物最終処分場(仮称)環境モニタリング調査」(財団法人 山梨県環境整備事業団)

[完全混合式]

$$C = \frac{C_0 \times q_0 + C_1 \times q_1}{q_0 + q_1}$$

ここで、C : 予測濃度 (mg/L または pg-TEQ/L)
 C₀ : 現況水質 (mg/L または pg-TEQ/L)
 C₁ : 放流水質 (mg/L または pg-TEQ/L)
 q₀ : 現況流量 (L/秒)
 q₁ : 放流量 (L/秒)

表5.2.3 処理水の放流水による水質予測結果

項目	BOD (mg/L)		SS (mg/L)	ダイオキシン類 (pg-TEQ/L)	
	湯沢川上流	河川水質			
現況	湯沢川上流	河川水質	0.6	5.0	0.083
	湯沢川上流	河川流量	15.2 (L/秒)		
湯沢川下流	河川水質	0.6	6.5	0.175	
	河川流量	113.7 (L/秒)			
処理水	処理水質	10 (7.5)	10	1 (0.1)	
	放流量(L/秒)	0.9			
予測濃度	湯沢川上流	1.1 (1.0)	5.3	0.134 (0.084)	
	河川流量	16.2 (L/秒)			
	湯沢川下流	0.7 (0.7)	6.5	0.181 (0.174)	
河川流量	114.6 (L/秒)				
環境基準		2	25	1	

注1) 河川水質 (BOD、SS) 及び河川流量は、湯沢川上流及び湯沢川下流の平成15年の年間平均値を、河川水質 (ダイオキシン類) は、湯沢川上流及び湯沢川下流の平成13年度の年間平均値を示す。
 注2) BOD、ダイオキシン類については上段に処理水質、下段に管理目標値を用いた場合の予測結果を示す。

ほう素の河川水の既存分析値の最大値 0.21mg/L

【湯沢川上流地点における水質予測計算方法】

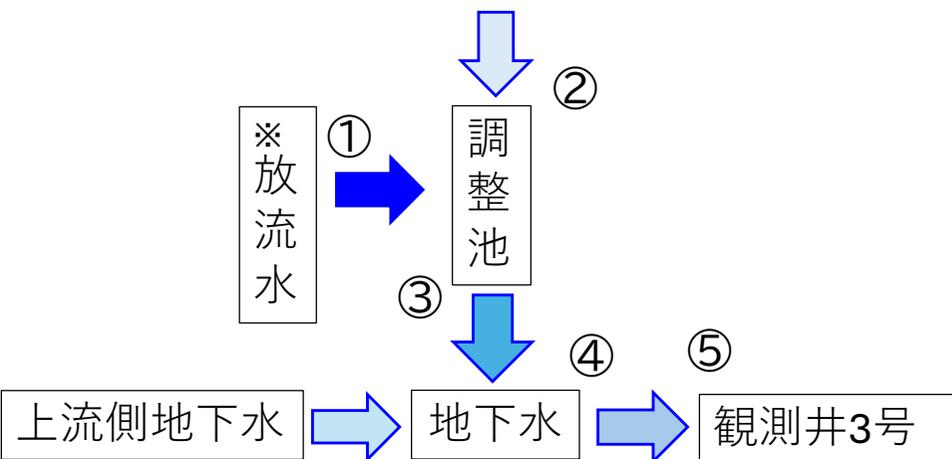
▶ 「明野廃棄物最終処分場(仮称)生活環境影響調査報告書 平成18年9月」に準じて、対象地点の河川流量Q₀、各成分の濃度C₀を設定し、浸出水の水量Q₁、各成分の濃度C₁から完全混合式を用いて算出する。

▶ 基本データは、左に記載の平成18年調査時の河川流量の測定結果等を用いる。

明野廃棄物最終処分場(仮称)生活環境影響調査報告書 平成18年9月 に加筆

1.3 観測井3号における水質予測方法

沢水・処分場埋設範囲外の降雨等



水の移動の考え方

- ① 浸出水を処理した水が放流水として排出される。
- ② 調整池に流入し、上流側の沢水等と混合する。
- ③ 調整池から地下に浸透する。
- ④ 上流側の地下水と混合して流下する。
- ⑤ 観測井3号に到達する。

※予測計算時は①「放流水」を「浸出水」に置き換えて計算する。

図 1.1 水移動模式図

- ▶ 土粒子等への吸着が起こりにくい塩化物イオン濃度の変化に着目し、放流水(①)の塩化物イオン濃度と観測井3号(⑤)の塩化物イオン濃度の変化(濃度比)を算出する。
- ▶ なお、観測井3号は、現在実施中のモニタリング結果では、ほう素の地下水環境基準値の超過は確認されていない。

【地下水観測井における水質予測計算方法】

- ▶ 処分場直下に敷設された地下水集排水管の塩化物イオン濃度を地下水のバックグラウンド濃度とし(第2回助言を反映)、放流水の合流によって増えた塩化物イオンの量が、放流水の影響であるとして計算を行う。
- ▶ この濃度比と浸出水の濃度から観測井3号のほう素及びマンガンの濃度変化を予測する。

第2回委員会における確認

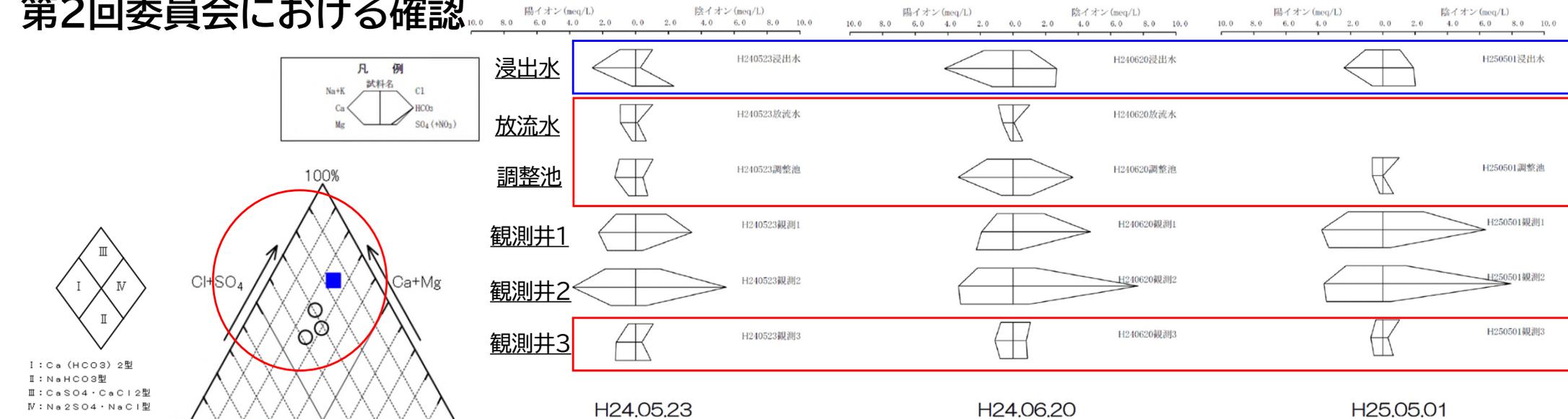
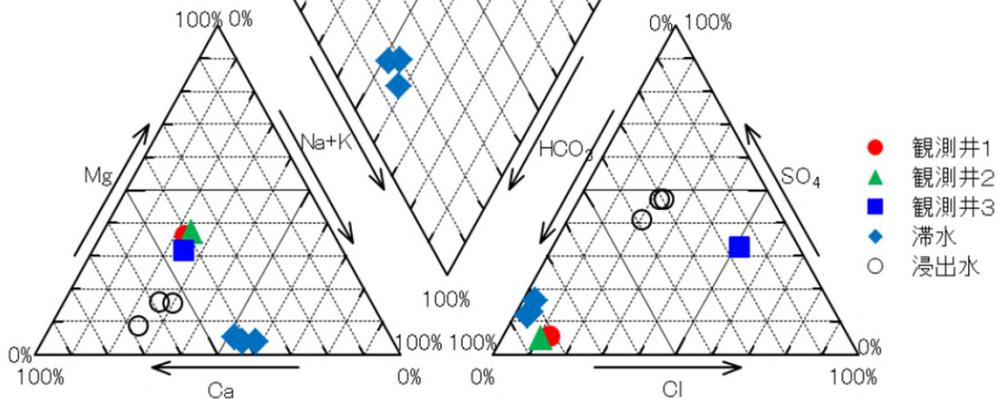


図 1.2 ヘキサダイアグラム(Cl・meq/L正規化)



平成25年採水分 (5/1: 全地点、5/9、5/16: 滞水、浸出水)

図 1.3 トリリニアダイアグラム

- ・放流水、調整池と地下水(観測井1、観測井2)は、水質の分類型が異なる。
- ・観測井3は、放流水の影響が見られる。

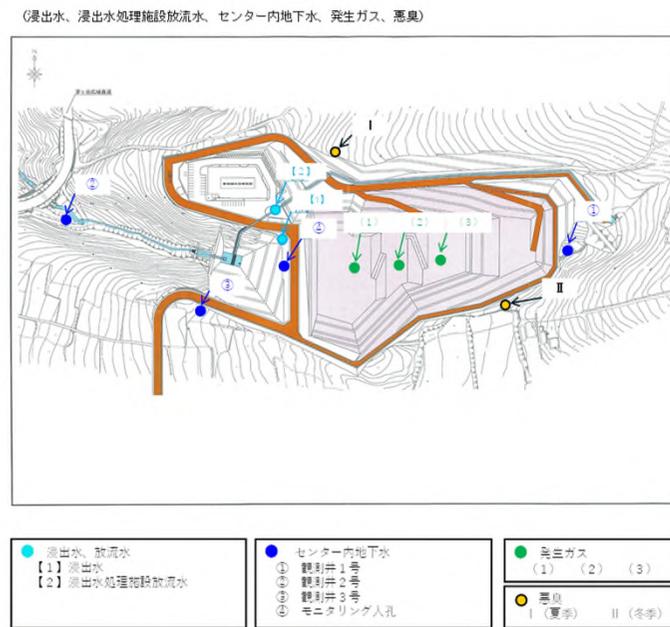


図 1.4 位置図

処分場と観測井戸の位置関係

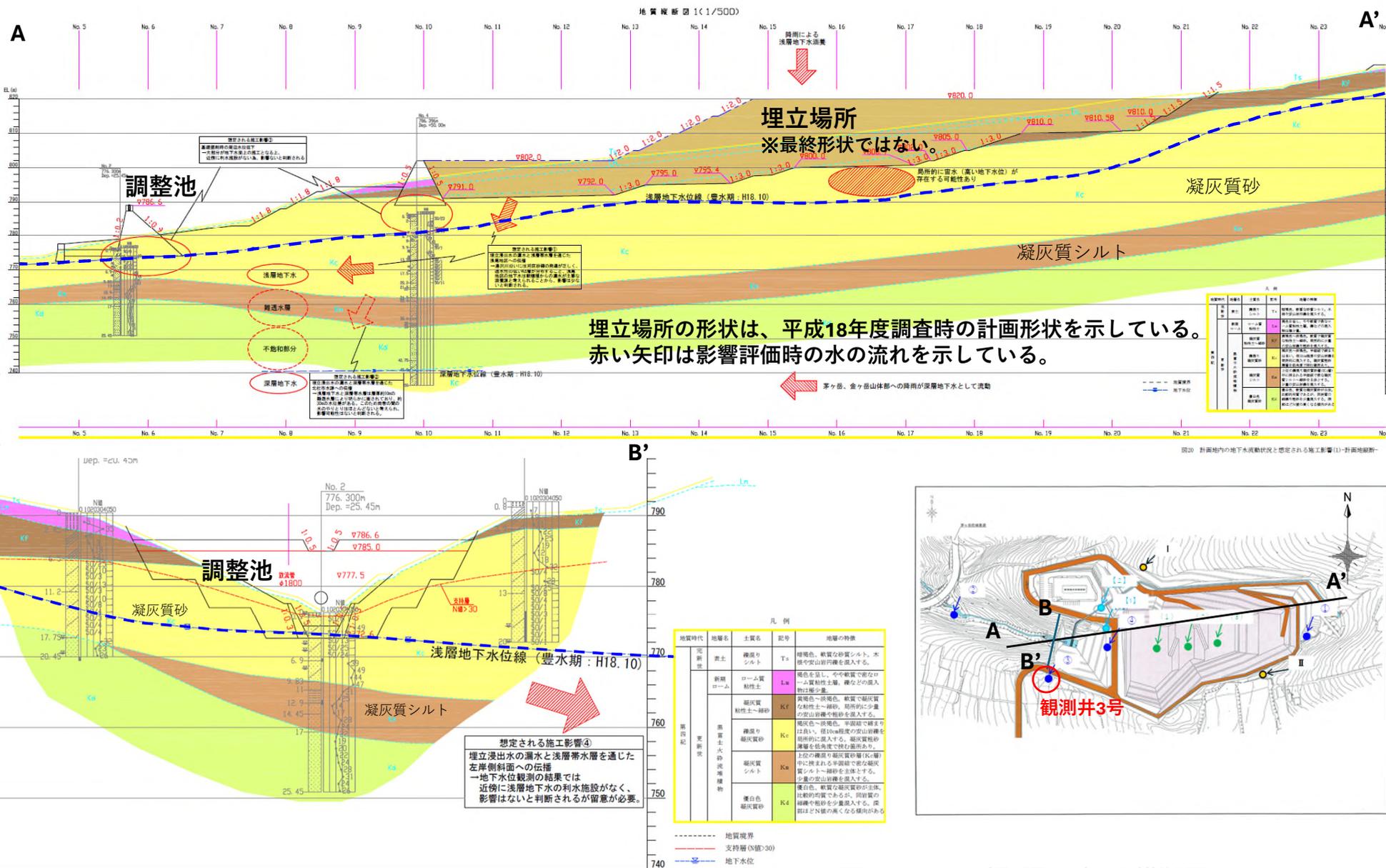


図 1.5 処分場・調整池 縦横断面図

処分場と観測井戸の位置関係

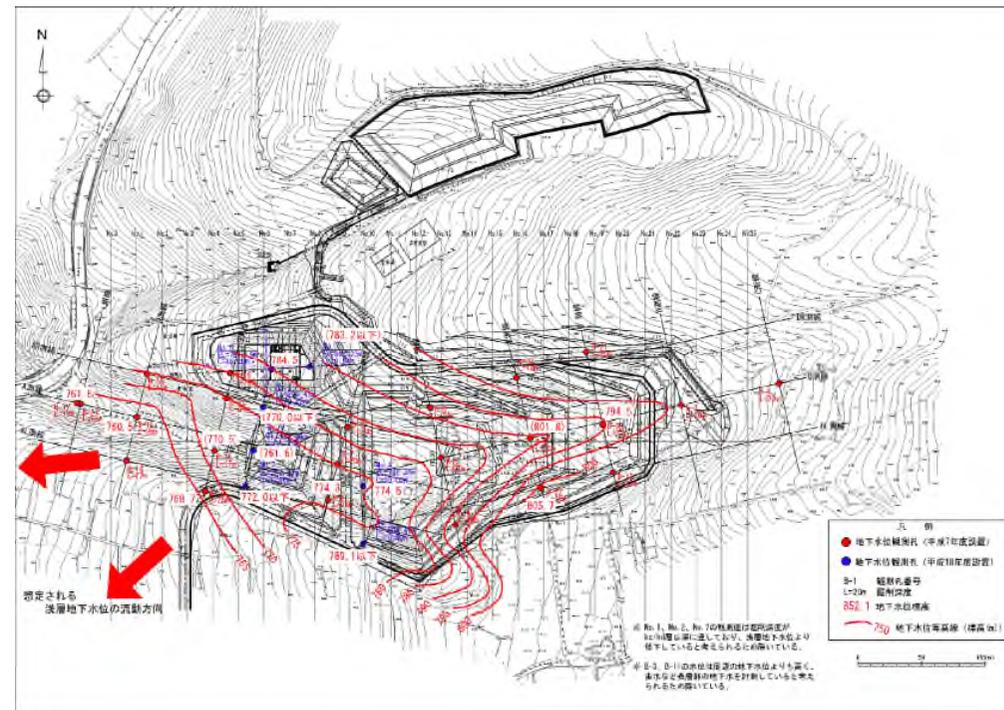
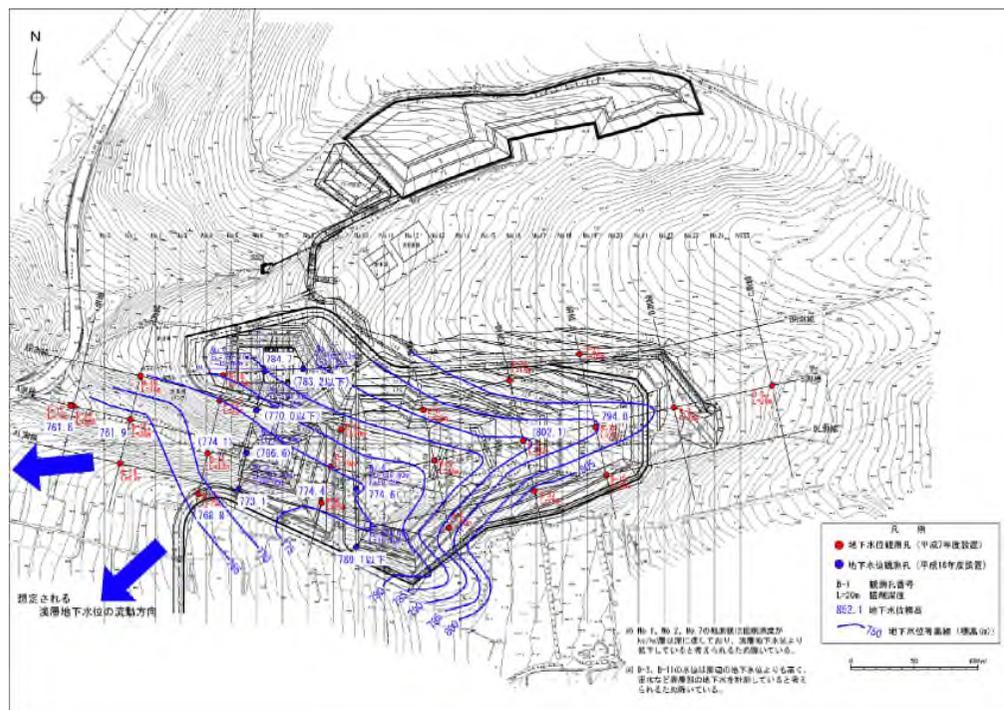


図 1.6 地下水位等高線図

環境影響調査報告書では、「浅層地下水が全体的には湯沢川下流方向へ流下しつつも、左岸側尾根部へ流動していることが分かる」と記述されており、図の矢印のとおり、沢に沿う流れ(観測井2号方向)と尾根から広がる流れ(観測井3号方向)があるとみられる。

1.4 周辺環境評価地点

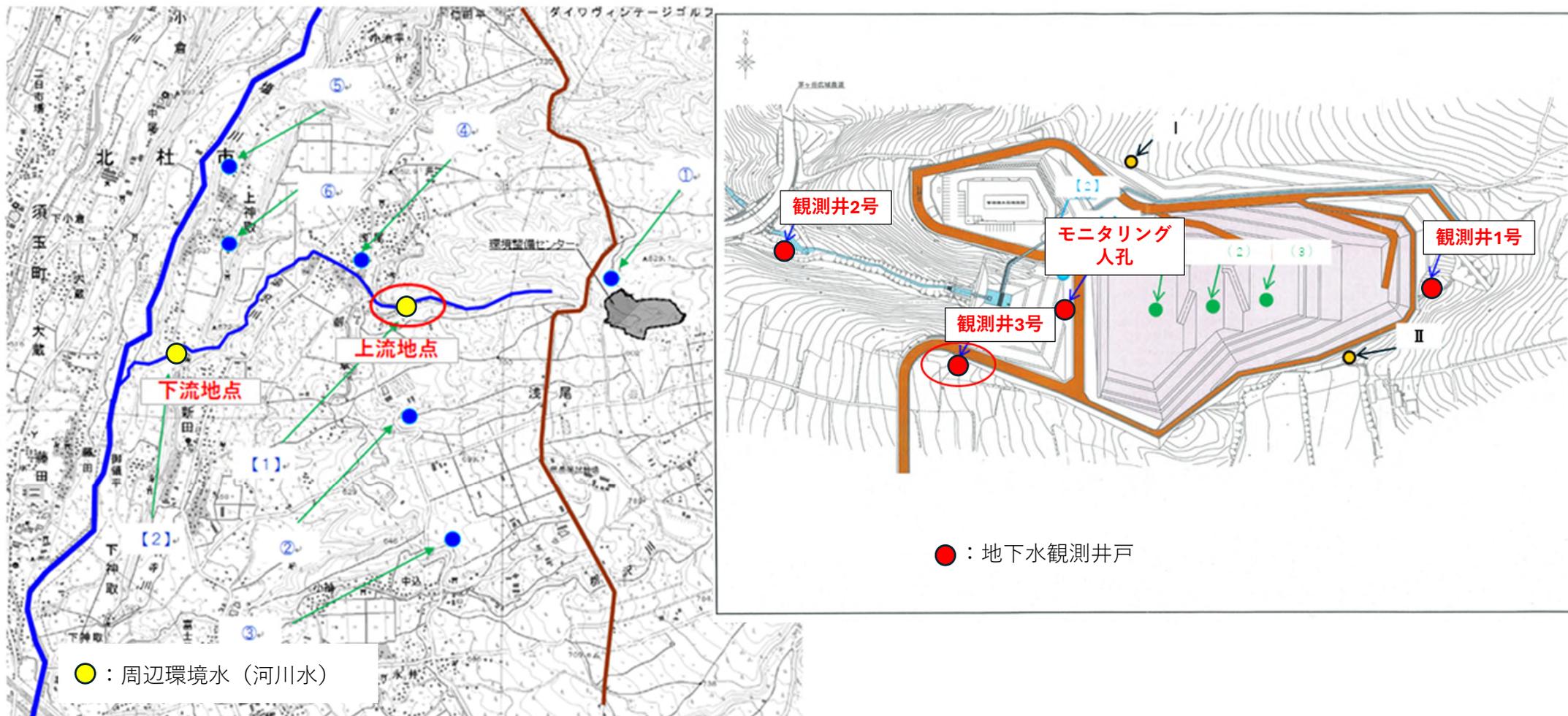


図 1.7 対象場所の位置図

第2章 周辺環境への影響予測結果

2.1 予測に係る前提条件

河川水(湯沢川上流)における環境影響予測

- ▶ 浸出水が処理されないまま放流された場合を想定し、浸出水が河川水と混合して評価地点に流下する。これまでのモニタリング結果を用いて、その濃度を予測する。
- ▶ 生活環境保全上の支障の評価は、環境基本法に基づき定められた「水質汚濁に係る環境基準」の評価方法に従う。
 - ・ほう素は1mg/L(環境基準値)
 - ・マンガンは1mg/L(協定排水基準値)を準用
 - ・評価は年平均値
- ▶ 影響評価は、最終覆土完了後である平成27年5月以降、令和6年1月までのデータを用いて行い、将来予測として、第2回委員会で報告した水質予測式を用いて、基準に適合するまでの期間の浸出水の水質予測結果からの影響予測を行う。

環境影響予測濃度計算式

$$C = \frac{Q_0 \times C_0 + Q_1 \times C_1}{Q_0 + Q_1}$$

C:水質予測濃度(mg/L)

Q_0 :河川流量(m^3 /日)

Q_1 :浸出水流量(m^3 /日)

C_0 :河川水バックグラウンド濃度(mg/L)

C_1 :浸出水濃度(mg/L)

地下水(観測井3号)における環境影響予測

- ▶ 浸出水が処理されないまま放流されることを想定し、調整池に排出された放流水(浸出水)が地下に浸透、地下水と混合して評価地点に流下する。これまでのモニタリング結果から、その濃度を予測する。
- ▶ ほう素及びマンガンの地盤中の挙動は、塩化物イオンと同程度に地盤への吸着等が生じないものと仮定する。
- ▶ 生活環境保全上の支障の評価は、環境基本法に基づき定められた「地下水の水質汚濁に係る環境基準」の評価方法に従う。
 - ・ほう素は1mg/L(地下水環境基準値)
 - ・マンガンは1mg/L(協定排水基準値)を準用
 - ・評価は年平均値
- ▶ 影響評価は、最終覆土完了後である平成27年5月以降、令和6年1月までのデータを用いて行い、将来予測として、第2回委員会で報告した水質予測式を用いて、基準に適合するまでの期間の浸出水の水質予測結果からの影響評価を行う。

環境影響予測濃度計算式

$$C = a \times C_1 \quad a = \frac{(C_{W3} - C_{BG})}{C_{TW}}$$

C :水質予測濃度(mg/L)

a :Cl濃度比 C_1 :浸出水濃度(mg/L)

C_{W3} :観測井3号Cl濃度 C_{BG} :バックグラウンド(モニタリング人孔)Cl濃度

C_{TW} :放流水Cl濃度

浸出水の予測濃度の計算

- ▶ 前回までの委員会にて決定した予測計算式のうち、浸出水量に関するパラメーターを時間に関するパラメーターに変換して算出する。

$$C_n = a \cdot e^{-kw} \quad C_n : \text{浸出水における対象物質の濃度(mg/L)} \quad \dots \text{予測計算式}$$

w : 累積浸出水量(m^3) a : 係数 (mg/L) k : 係数($1/m^3$)

$$C_n = a \cdot e^{-kt} \quad C_n : \text{浸出水における対象物質の濃度(mg/L)}$$

t : 経過日数(日) a : 係数 (mg/L) k : 係数($1/\text{日}$)

- ▶ 濃度の予測は、浸出水の予測濃度が基準値に適合するまでの期間とする。
- ▶ ほう素及びマンガンの浸出水の予測濃度(μ)から、ほう素についての最大予測濃度($\mu + 1.6\sigma$)、マンガンについての最大予測濃度($\mu + 1.8\sigma$)を算出する。
- ▶ 最大予測濃度(B: $\mu + 1.6\sigma$ 、Mn: $\mu + 1.8\sigma$)を用いて、河川水(湯沢川上流)および地下水(観測井3号)における濃度の予測計算を行う。

2.2 湯沢川上流における水質予測結果

表5.2.3 処理水の放流水による水質予測結果

項目		BOD (mg/L)	SS (mg/L)	ダイオキシン類 (pg-TEQ/L)
現況	湯沢川 上流	0.6	5.0	0.083
	河川流量	15.2 (L/秒)		
	湯沢川 下流	0.6	6.5	0.175
	河川流量	113.7 (L/秒)		
処理水	処理水質	10 (7.5)	10	1 (0.1)
	放流量(L/秒)	0.9		
予測濃度	湯沢川上流	1.1 (1.0)	5.3	0.134 (0.084)
	河川流量	16.2 (L/秒)		
	湯沢川下流	0.7 (0.7)	6.5	0.181 (0.174)
	河川流量	114.6 (L/秒)		
環境基準		2	25	1

注1) 河川水質 (BOD、SS) 及び河川流量は、湯沢川上流及び湯沢川下流の平成15年の年間平均値を、河川水質 (ダイオキシン類) は、湯沢川上流及び湯沢川下流の平成13年度の年間平均値を示す。
 注2) BOD、ダイオキシン類については上段に処理水質、下段に管理目標値を用いた場合の予測結果を示す。

(2) 河川の流況

湯沢川の河川流量調査結果は、表4.2.6に示すとおりである。
 河川流量は、湯沢川上流で0.1~50.9L/秒、湯沢川下流で19.7~277.8L/秒であった。

表4.2.6 河川流量現地調査結果

単位: L/秒

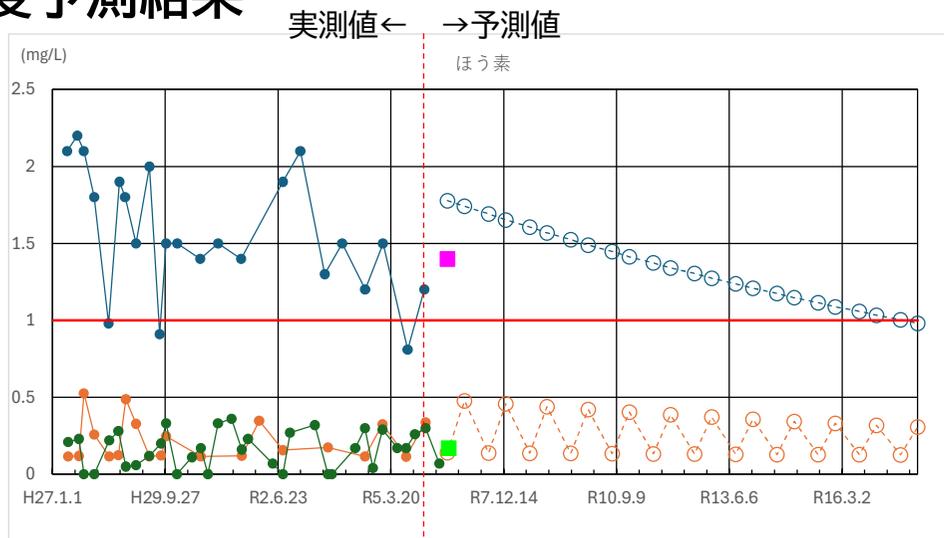
調査年月日	調査地点 1 (湯沢川上流)	2 (湯沢川下流)
平成15年 4月30日	50.9	91.4
平成15年 7月29日	8.4	277.8
平成15年10月29日	1.5	66.0
平成16年 1月28日	0.1	19.7

出典: 「明野廃棄物最終処分場(仮称)環境モニタリング調査」
 (財団法人 山梨県環境整備事業団)

測定日	湯沢川上流 流量 (L/秒)	湯沢川上流 流量 (m ³ /日)	ほう素 (mg/L)	マンガン (mg/L)
H15. 4. 30	50.9	4397.8	0.21	0.19
H15. 7. 29	8.4	725.8		
H15. 10. 29	1.5	129.6		
H16. 1. 28	0.1	8.6		
年平均値	15.2	1315.4		
豊水期	29.7	2561.8		
渇水期	0.8	69.1		

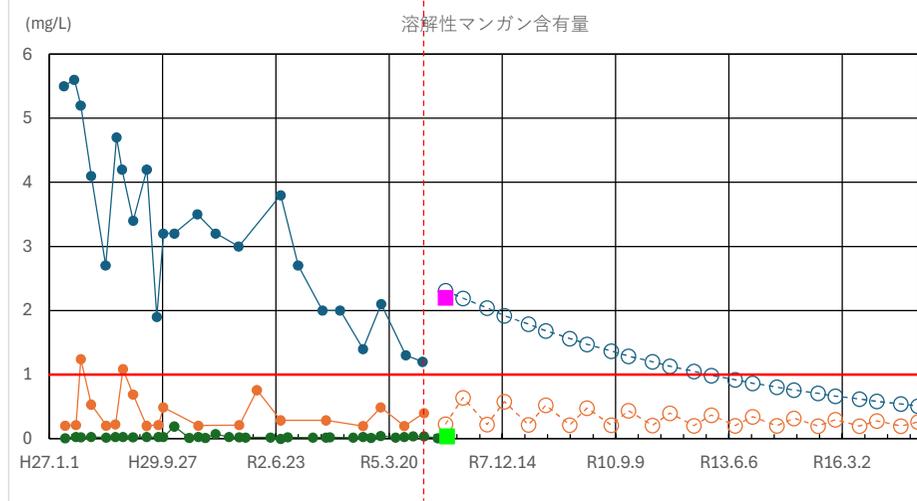
- ▶ ほう素のバックグラウンド濃度は平成18年度環境影響調査結果から保守的な計算結果となる最高濃度(最大値)を採用した。
- ▶ マンガンのバックグラウンド濃度は現在実施中の湯沢川上流における水質分析結果から保守的な計算結果となる最高濃度を採用した。
- ▶ 平成18年度環境影響調査結果では、河川流量は年間を通じた平均値(15.2L/秒)とされていたが、流量を過大評価している可能性があることから、流量の多少に応じて豊水期(4,7月)と渇水期(10,1月)の2期に分けた。

水質濃度予測結果



浸出水の予測計算結果は、上振れ分を考慮した最大予測濃度を示す。

ほう素($\mu + 1.6\sigma$)



浸出水の予測計算結果は、上振れ分を考慮した最大予測濃度を示す。

マンガン($\mu + 1.8\sigma$)

令和6年8月の浸出水の分析結果は、ほう素が1.4mg/L (<1.78mg/L)、溶解性マンガン含有量が2.2mg/L (<2.31mg/L)であり、浸出水予測計算結果より低い値であった。

河川水の分析結果は、ほう素が0.04mg/L、溶解性マンガン含有量が0.17mg/Lで概ね予測計算結果と近い値となった。

(右図中の■が浸出水、■が湯沢川上流の実測値)

図2.1 水質濃度予測計算経時変化図

◆ 将来の浸出水濃度予測の結果において、上振れする可能性を考慮した**最大予測濃度**(B: $\mu + 1.6\sigma$ 、Mn: $\mu + 1.8\sigma$)であっても、**影響評価地点では環境基準を満足する結果となった。**

維持管理期間中に不測の事態が発生したとしても生活環境保全上の支障が生じるおそれはないと言える。

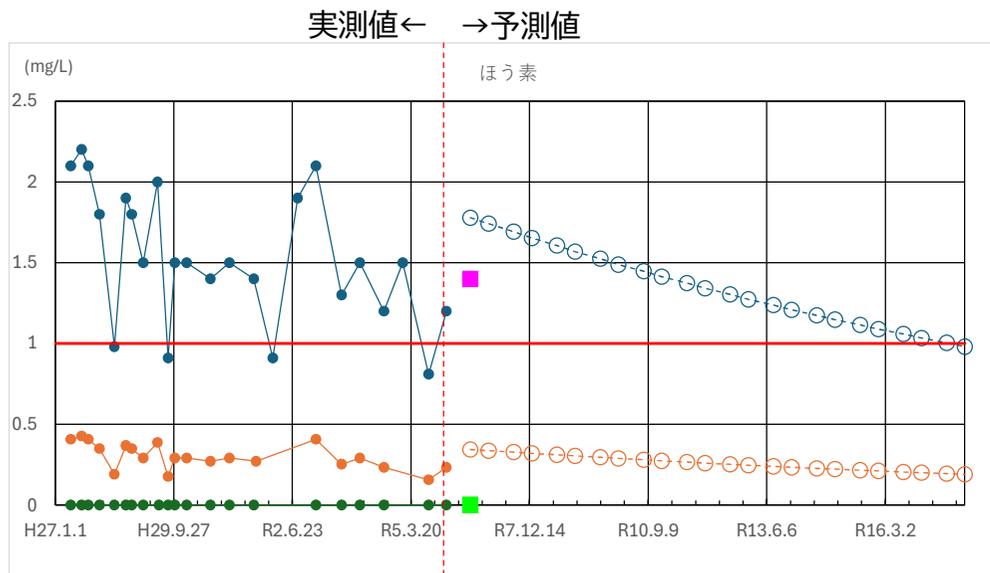
2.3 地下水(観測井3号)における水質予測結果

表2.2 塩化物イオン濃度一覧表

	観測井1号 (mg/L)	モニタリング 人孔 (mg/L)
H21.8.6	2	3
H22.1.5	6	欠測
H22.8.11	2	2.3
H23.1.24	2	欠測
H23.8.11	2	欠測
H24.1.16	2	欠測
H24.5.23	2	欠測
H24.8.7	2	欠測
H24.10.9	2	欠測
H25.1.8	2	欠測
H25.5.17	4	欠測
H25.8.2	6	欠測
H25.10.3	3	2
H26.1.8	3	欠測
H26.5.9	8	欠測
H26.8.5	2	欠測
H26.10.3	2	2
H27.1.7	2	欠測
H27.5.12	2	2
H27.8.11	2	2
H27.10.6	2	2
H28.1.7	2	欠測
H28.5.13	2	欠測
H28.8.17	2	欠測
H28.10.6	3	3
H29.1.12	2	欠測
H29.5.11	2	欠測
H29.8.9	2	欠測
H29.10.5	2	3
H30.1.11	2	欠測
H30.8.2	2	欠測
H31.1.9	2	欠測
R1.8.21	2	欠測
R3.1.7	2	欠測
R3.8.11	13	欠測
R3.9.9	—	1
R4.1.12	6	欠測
R4.8.4	2	欠測
R4.9.27	—	2
R5.8.16	2	欠測
R6.1.11	2	欠測
Ave.	2.872	2.209

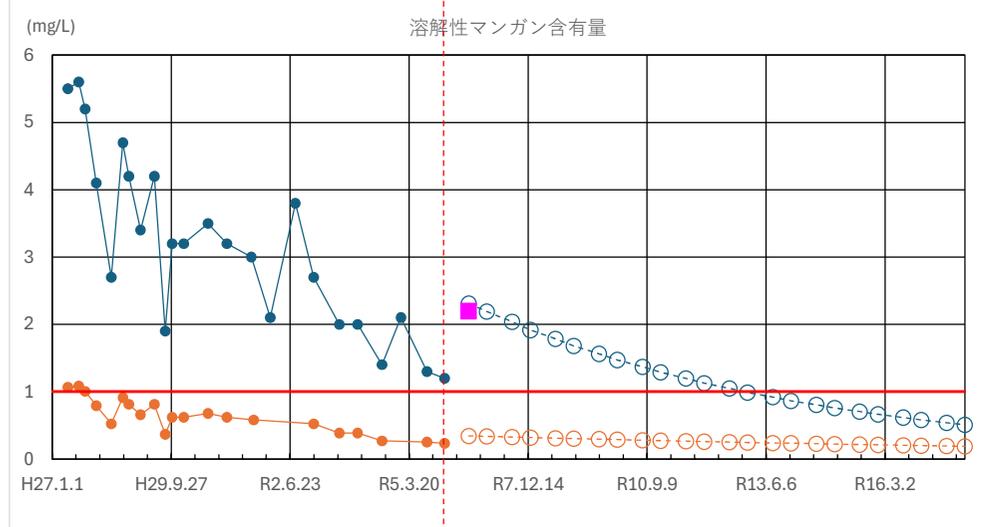
- ▶ 表2.2に示すとおり、平成21年8月から令和6年1月までの塩化物イオンの分析結果を整理した。
- ▶ モニタリング人孔は、地下水を積極的に採取する構造となっていないため、欠測となる測定回が多い。
- ▶ 処分場の最上流側に位置する観測井1号と、地下水集排水管の出口に当たるモニタリング人孔の塩化物イオン濃度に大きな違いがなかった。
⇒ 処分場の遮水シートからの漏洩は確認されなかったためバックグラウンド濃度として用いることが可能である。
- ▶ それぞれの測定値の平均値は、欠測が多いもののモニタリング人孔の方が小さい値を示している。
- ▶ このことから、評価対象とした観測井3号における塩化物イオンのバックグラウンド濃度としては、より保守的な計算結果となる、モニタリング人孔の平均値を採用した。

2.3 地下水における水質評価結果



浸出水の予測濃度からの影響評価においては、観測井3号/放流水の流量比の平均値を用いて算出した。

なお、令和6年8月の浸出水の分析結果はほう素が1.4mg/L (<1.78mg/L)、マンガンが2.2mg/L (<2.31mg/L)であり、浸出水予測計算結果より低い値であった。(右図中の■が実測値、■が観測井3号の実測値)



溶解性マンガン含有量は測定対象外のため、実測値がない。

図2.2 水質濃度予測計算経時変化図

◆ 将来の浸出水濃度予測として最大予測濃度を用いた影響予測の結果、ほう素は地下水環境基準を満足し、マンガンは協定排水基準に適合する結果となった。

維持管理期間中に不測の事態が発生したとしても生活環境保全上の支障が生じるおそれはないと言える。

議題2 答申(案)について

答申(案)について

▶ 答申(案)について

これまでの委員会で議論頂いた事項について、答申(案)を作成した。
目次(案)は右のとおり。

第1章については、これまでの委員会で議論頂いた内容に基づき、目次(案)のとおり作成した。

第2章については、本日の委員会資料の内容で、目次(案)のとおり作成した。

目次(案)

はじめに	1
第1章 浸出水の水質予測	2
I 浸出水の水質予測	2
1. 溶解性マンガン含有量	2
2. ほう素	2
II 最終処分場の維持管理期間の見直し	3
1. 維持管理の終了(廃止)に係る条件	3
2. 浸出水の維持管理期間	3
3. 維持管理期間に留意すべき事項	3
第2章 処分場周辺の生活環境への影響予測	9
I 処分場周辺における過年度の環境影響調査結果	9
II 処分場周辺における水質予測結果(案)	9
1. 湯沢川上流における水質予測結果	10
2. 観測井3号における水質予測結果	11
別添資料	
別添1 山梨県環境整備センターの諸元	
別添2 公害防止協定(最終改訂:平成30年5月21日)	
別添3 公害防止協定細目規定(最終改正:令和4年2月21日)	
別添4 最終処分場の搬入停止後の維持管理について	
別添5 山梨県環境整備センター廃棄物受け入れ実績(平成21~平成24年度)	
別添6 山梨県環境整備センター水質予測等調査検討委員会(第1回資料)	
別添7 山梨県環境整備センター水質予測等調査検討委員会(第2回資料)	
別添8 山梨県環境整備センター水質予測等調査検討委員会(第3回資料)	

《 資 料 編 》

◆ 周辺環境予測計算結果

【参考資料】(法文等から抜粋)

「環境基本法」平成5年法律第91号

第二章 環境の保全に関する基本的施策

第三節 環境基準

第十六条 政府は、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染及び騒音に係る環境上の条件について、それぞれ、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準を定めるものとする。

- 2 前項の基準が、二以上の類型を設け、かつ、それぞれの類型を当てはめる地域又は水域を指定すべきものとして定められる場合には、その地域又は水域の指定に関する事務は、二以上の都道府県の区域にわたる地域又は水域であって政令で定めるものにあつては政府が、それ以外の地域又は水域にあつてはその地域又は水域が属する都道府県の知事が、それぞれ行うものとする。
- 3 第一項の基準については、常に適切な科学的判断が加えられ、必要な改定がなされなければならない。
- 4 政府は、この章に定める施策であつて公害の防止に関するもの(以下「公害の防止に関する施策」という。)を総合的かつ有効適切に講ずることにより、第一項の基準が確保されるように努めなければならない。

環境基準について

人の健康の保護及び生活環境の保全のうえで維持されることが望ましい基準として、終局的に、大気、水、土壌、騒音をどの程度に保つことを目標に施策を実施していくのかという目標を定めたものが環境基準である。

環境基準は、「維持されることが望ましい基準」であり、行政上の政策目標である。これは、人の健康等を維持するための最低限度としてではなく、より積極的に維持されることが望ましい目標として、その確保を図っていかうとするものである。また、汚染が現在進行していない地域については、少なくとも現状より悪化することとならないように環境基準を設定し、これを維持していくことが望ましいものである。

また、環境基準は、現に得られる限りの科学的知見を基礎として定められているものであり、常に新しい科学的知見の収集に努め、適切な科学的判断が加えられていかなければならないものである。

(環境省HPより引用)

【参考資料】(法文等から抜粋)

「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

環境基本法(平成5年法律第91号)第16条による公共用水域の水質汚濁に係る環境上の条件につき人の健康を保護し及び生活環境(同法第2条第3項で規定するものをいう。以下同じ。)を保全するうえで維持することが望ましい基準(以下「環境基準」という。)は、次のとおりとする。
(-略-)

別表1

備考

- 1 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
- 2 「検出されないこと」とは、測定方法の項に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。別表2において同じ。
- 3 海域については、ふつ素及びほう素の基準値は適用しない。
- 4 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格 43.2.1、43.2.3、43.2.5 又は 43.2.6 により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数 0.2259 を乗じたものと規格 43.1 により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数 0.3045 を乗じたものの和とする。

「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」平成9年環境庁告示第10号

環境基本法(平成5年法律第91号)第16条の規定に基づく水質汚濁に係る環境上の条件のうち、地下水の水質汚濁に係る環境基準について次のとおり告示する。

環境基本法第16条第1項による地下水の水質汚濁に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準(以下「環境基準」という。)及びその達成期間等は、次のとおりとする。

(-略-)

別表

備考

- 1 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
- 2 「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。
- 3 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格K0102 の43.2.1、43.2.3、43.2.5 又は 43.2.6 により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数0.2259 を乗じたものと規格K0102 の43.1 により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数 0.3045 を乗じたものの和とする。
- 4 1, 2-ジクロロエチレンの濃度は、規格K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 により測定されたシス体の濃度と規格K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.1 により測定されたトランス体の濃度の和とする。

地盤中の物質の挙動について

ほう素

「自然由来重金属と環境汚染-応用地質学・地球化学的データバンク-」
(島田 允堯 著 愛智出版 2014年2月初版第一版)より

弱アルカリ性の水溶液($7 < \text{pH} < 12$)の場合、その水溶液中にたとえアルミのケイ酸塩鉱物や水酸化鉄鉱物が共存していても、それらの表面電荷はマイナスに帯電しているために $\text{B}(\text{OH})_4^-$ は吸着されず、主に有機酸(脂肪族や芳香族)と結合している。一方、酸性の水溶液($\text{pH} < 7$)の場合、 H_3BO_3 は電荷を帯びていないため、鉱物類には吸着されにくい。このような理由により、ほう素は一般的な地下水($\text{pH} 6.5 \sim 7.5$)中ではその大部分が荷電を有しない形態、すなわち H_3BO_3 で存在することから、他の微量元素に比べて移動度が高いと思われる。

マンガン

「全マンガンについて」

(中央環境審議会水環境部会環境基準健康項目専門委員会(第9回))より

地表水中では、マンガンは溶存および懸濁体として存在する。嫌氣的条件の地下水では溶存態のマンガンレベルが上昇していることがある。 $\text{pH} 4 \sim 7$ では、ほとんどの水中で2価の形態であるが、より高い pH ではより高度に酸化された形態のものも出現する。マンガンは、有機物含量と陽イオン交換能に依存して土壤に吸着しうる。マンガンは下等な生物には生物濃縮されるが、高等生物では生物濃縮されず食物連鎖による生物濃縮倍率の上昇はさほど顕著ではない。

測定日	湯沢川上流 流量 (m ³ /日)	浸出水量 (m ³ /日)	流量比 浸出水/河川水	浸出水 ほう素 予測値 [mg/L]	ほう素 計算値 [mg/L]	湯沢川上流 ほう素 計算値年平均 [mg/L]	浸出水 マンガン 予測値 [mg/L]	マンガン 計算値 [mg/L]	湯沢川上流 マンガン 計算値年平均 [mg/L]
R6.8	2561.76	45.5	0.018	1.78	0.14	0.31	2.31	0.23	0.43
R7.1	69.12	20.1	0.291	1.74	0.48		2.19	0.64	
R7.8	2561.76	45.5	0.018	1.69	0.14	0.30	2.04	0.22	0.40
R8.1	69.12	20.1	0.291	1.65	0.46		1.92	0.58	
R8.8	2561.76	45.5	0.018	1.61	0.14	0.29	1.79	0.22	0.37
R9.1	69.12	20.1	0.291	1.57	0.44		1.68	0.53	
R9.8	2561.76	45.5	0.018	1.52	0.13	0.28	1.56	0.21	0.35
R10.1	69.12	20.1	0.291	1.49	0.42		1.47	0.48	
R10.8	2561.76	45.5	0.018	1.45	0.13	0.27	1.37	0.21	0.32
R11.1	69.12	20.1	0.291	1.41	0.40		1.29	0.44	
R11.8	2561.76	45.5	0.018	1.37	0.13	0.26	1.20	0.21	0.30
R12.1	69.12	20.1	0.291	1.34	0.39		1.13	0.40	
R12.8	2561.76	45.5	0.018	1.30	0.13	0.25	1.05	0.21	0.29
R13.1	69.12	20.1	0.291	1.27	0.37		0.99	0.37	
R13.8	2561.76	45.5	0.018	1.24	0.13	0.24	0.92	0.20	0.27
R14.1	69.12	20.1	0.291	1.21	0.36		0.87	0.34	
R14.8	2561.76	45.5	0.018	1.17	0.13	0.24	0.81	0.20	0.26
R15.1	69.12	20.1	0.291	1.15	0.34		0.76	0.32	
R15.8	2561.76	45.5	0.018	1.11	0.13	0.23	0.71	0.20	0.25
R16.1	69.12	20.1	0.291	1.09	0.33		0.66	0.30	
R16.8	2561.76	45.5	0.018	1.06	0.13	0.22	0.62	0.20	0.24
R17.1	69.12	20.1	0.291	1.03	0.32		0.58	0.28	
R17.8	2561.76	45.5	0.018	1.00	0.13	0.22	0.54	0.20	0.23
R18.1	69.12	20.1	0.291	0.98	0.31		0.51	0.26	

河川流量を渇水期及び豊水期に分けて計算

湯沢川上流の流量、浸出水量はこれまでの実測値からの推測値を、浸出水のほう素及び溶解性マンガン含有量の測定値は、予測計算式に基づく計算値を用いた。

関連項:2.3 地下水の影響予測計算



	観測データ				浸出水実測値		濃度比Ave		浸出水実測値		濃度比Ave	
	放流水[Cl] mg/L	観測井3号[Cl] mg/L	観測井3BG補正 mg/L	観測井3/放流水 —	ほう素 mg/L	予測濃度 mg/L	年平均値 mg/L	マンガン mg/L	予測濃度 mg/L	年平均値 mg/L		
H27.5.12	276	53	50.79	0.184	2.1	0.41	0.40	5.5	1.07	0.99		
H27.8.11	200	40	37.79	0.189	2.2	0.43	0.40	5.6	1.09	0.99		
H27.10.6	236	20	17.79	0.075	2.1	0.41	0.40	5.2	1.01	0.99		
H28.1.7	281	31	28.79	0.102	1.8	0.35	0.40	4.1	0.79	0.99		
H28.5.13	347	49	46.79	0.135	0.98	0.19	0.30	2.7	0.52	0.73		
H28.8.17	451	28	25.79	0.057	1.9	0.37	0.30	4.7	0.91	0.73		
H28.10.6	214	37	34.79	0.163	1.8	0.35	0.30	4.2	0.81	0.73		
H29.1.12	132	29	26.79	0.203	1.5	0.29	0.29	3.4	0.66	0.61		
H29.5.11	55	33	30.79	0.560	2.0	0.39	0.29	4.2	0.81	0.61		
H29.8.9	55	20	17.79	0.323	0.91	0.18	0.29	1.9	0.37	0.61		
H29.10.5	54	20	17.79	0.329	1.5	0.29	0.29	3.2	0.62	0.61		
H30.1.11	37	15	12.79	0.346	1.5	0.29	0.28	3.2	0.62	0.65		
H30.8.2	47	11	8.79	0.187	1.4	0.27	0.28	3.5	0.68	0.65		
H31.1.9	52	8	5.79	0.111	1.5	0.29	0.28	3.2	0.62	0.65		
R1.8.21	38	11	8.79	0.231	1.4	0.27	0.34	3.0	0.58	0.55		
R3.1.7	68	6	3.79	0.056	2.1	0.41	0.34	2.7	0.52	0.55		
R3.8.11	34	7	4.79	0.141	1.3	0.25	0.27	2.0	0.39	0.39		
R4.1.12	29	5	2.79	0.096	1.5	0.29	0.27	2.0	0.39	0.39		
R4.8.4	36	7	4.79	0.133	1.2	0.23	0.23	1.4	0.27	0.27		
R5.8.16	32	9	6.79	0.212	0.81	0.16	0.19	1.3	0.25	0.24		
R6.1.11	49	7	4.79	0.098	1.2	0.23	0.19	1.2	0.23	0.24		
R6. 8					1.78	0.34	0.34	2.31	0.45	0.44		
R7. 1					1.74	0.34	0.34	2.19	0.42	0.44		
R7. 8					1.69	0.33	0.32	2.04	0.40	0.38		
R8. 1					1.65	0.32	0.32	1.92	0.37	0.38		
R8. 8					1.61	0.31	0.31	1.79	0.35	0.34		
R9. 1					1.57	0.30	0.31	1.68	0.33	0.34		
R9. 8					1.52	0.30	0.29	1.56	0.30	0.29		
R10. 1					1.49	0.29	0.29	1.47	0.29	0.29		
R10. 8					1.45	0.28	0.28	1.37	0.27	0.26		
R11. 1					1.41	0.27	0.28	1.29	0.25	0.26		
R11. 8					1.37	0.27	0.26	1.20	0.23	0.23		
R12. 1					1.34	0.26	0.26	1.13	0.22	0.23		
R12. 8					1.30	0.25	0.25	1.05	0.20	0.20		
R13. 1					1.27	0.25	0.25	0.99	0.19	0.20		
R13. 8					1.24	0.24	0.24	0.92	0.18	0.17		
R14. 1					1.21	0.23	0.24	0.87	0.17	0.17		
R14. 8					1.17	0.23	0.22	0.81	0.16	0.15		
R15. 1					1.15	0.22	0.22	0.76	0.15	0.15		
R15. 8					1.11	0.22	0.21	0.71	0.14	0.13		
R16. 1					1.09	0.21	0.21	0.66	0.13	0.13		
R16. 8					1.06	0.21	0.20	0.62	0.12	0.12		
R17. 1					1.03	0.20	0.20	0.58	0.11	0.12		
R17. 8					1.00	0.19	0.19	0.54	0.10	0.10		
R18. 1					0.98	0.19	0.19	0.51	0.10	0.10		

濃度比平均[Ave] 0.194

バックグラウンド濃度としてモニタリング人孔の塩化物イオン濃度を採用。

観測井3号の塩化物イオン濃度(バックグラウンド補正後)と放流水の塩化物イオン濃度の比の平均値を用いて、浸出水濃度予測結果からの影響予測を行った。

↑ 実測値
↓ 予測値

浸出水の濃度は、平成27年5月から令和6年1月までは実測値、令和6年8月以降は予測計算値を示す。

令和7年1月17日
第3回調査検討委員会 検討用資料

山梨県環境整備センター（明野処分場）における
水質予測等調査検討委員会（答申）（案）

浸出水の水質予測と生活環境への影響予測

令和7年3月 日

山梨県環境整備センター（明野処分場）
における水質予測等調査検討委員会

山梨県環境整備センター明野処分場における水質予測等調査検討委員会

氏名	所属	役職
いそべ ゆうご 磯部 友護	埼玉県環境科学国際センター 資源循環・廃棄物担当	主任研究員
えんどう かずと 遠藤 和人	国立研究開発法人国立環境研究所 福島地域協働研究拠点 廃棄物・資源循環研究室	室長
さかもと やすし 坂本 康	国立大学法人山梨大学	名誉教授
すぎやま のりこ 杉山 憲子	東京海上ディーアール株式会社 不動産リスクソリューション本部	ユニットリーダー 兼マネージャー
みやわき けんたろう 宮脇 健太郎	明星大学理工学部総合理工学科	教授
やぶき よしり 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

目 次

はじめに	1
第1章 浸出水の水質予測	2
I 浸出水の水質予測	2
1. 溶解性マンガン含有量	2
2. ほう素	2
II 最終処分場の維持管理期間の見通し	3
1. 維持管理の終了（廃止）に係る条件	3
2. 浸出水の維持管理期間	3
3. 維持管理期間に留意すべき事項	3
第2章 処分場周辺の生活環境への影響予測	9
I 処分場周辺における過年度の環境影響調査結果	9
II 処分場周辺における水質予測結果（案）	9
1. 湯沢川上流における水質予測結果	10
2. 観測井3号における水質予測結果	11
別添資料	1
別添1 山梨県環境整備センターの諸元	1
別添2 公害防止協定（最終改訂：平成30年5月21日）	1
別添3 公害防止協定細目規定（最終改正：令和4年2月21日）	1
別添4 最終処分場の搬入停止後の維持管理について	1
別添5 山梨県環境整備センター廃棄物受け入れ実績（平成21～平成24年度）	1
別添6 山梨県環境整備センター 水質予測等調査検討委員会（第1回資料）	1
別添7 山梨県環境整備センター 水質予測等調査検討委員会（第2回資料）	1
別添8 山梨県環境整備センター 水質予測等調査検討委員会（第3回資料）	1

はじめに

公益財団法人山梨県環境整備事業団（以下、「事業団」という）が設置・運営する山梨県環境整備センター（明野処分場）は、想定した維持管理期間の最終年度（令和6年度）までに処分場を廃止できず、維持管理の終了時期を見込むことができない状況にあった。

同法人の出資者である山梨県は、令和6年7月、県の附属機関として「山梨県環境整備センター（明野処分場）における水質予測等調査検討委員会」（以下「調査検討委員会」という。）を設置し、客観的かつ学術的な根拠に基づき、明野処分場の浸出水の水質予測等を行うこととした。

本答申は、調査検討委員会において、明野処分場の浸出水の水質予測及び処分場周辺の生活環境への影響予測に関する情報を収集・整理・解析・評価し、その結果を取りまとめたものである。

第1章 浸出水の水質予測

I 浸出水の水質予測

浸出水は、埋立地への降雨浸透によって発生する。埋立地には保有水等集排水設備が整備されており、浸出水として生成する雨水の集水範囲は約2.3haの埋立地のうち、最終覆土箇所約1.6ha（処分場施設全体の面積68%）である。この最終覆土箇所に浸透した雨水は、埋立て廃棄物を浸透する過程で溶解性マンガン等を含有し、底部の保有水等集水設備へ達したのち、浸出水として水処理施設に送水される。

以上の浸出水の生成過程を踏まえると、浸出水の発生量やその水質は、気象条件に左右される。したがって、最終覆土箇所に浸透（流入）する降雨量等の気象データと環境モニタリング結果に基づき、浸出水量と浸出水水質の関係を明らかにし、浸出水中の溶解性マンガン含有量とほう素及びその化合物の濃度の将来予測を実施した。

1. 溶解性マンガン含有量

浸出水中の溶解性マンガン含有量は、平成25年12月の廃棄物の受け入れ停止から、平成27年1月の最終覆土終了を経て現在まで減少傾向にある。前出のとおり、降雨量が各年度で気象及び季節によって変動するため、必ずしも一定の割合ではないが、概ね減少の傾向にある（別紙1-3）。

この降雨量の変動を、令和5年8月～最終覆土終了後の平成27年1月まで遡って統計的に整理し、令和5年9月以降も同様の気象条件であると仮定した場合、毎年（1月～12月）に生成する年平均浸出水量は11,392m³/年である¹⁾。

浸出水中の濃度は累積の浸出水量の増加と共に減少するため、埋立て廃棄物に接触し、廃棄物より溶解性マンガンを溶脱させるのに必要な水量（浸透する降雨量）として、基準達成までに必要な生成する浸出水量を算出すると、累積浸出水量は193,450m³ ($\mu+1\sigma$)～215,859m³ ($\mu+2\sigma$)となる²⁾。これより、累積浸出水量へ達するまでの期間は5.8年($\mu+1\sigma$)～7.7年($\mu+2\sigma$)となる。

2. ほう素

浸出水中のほう素及びその化合物は、溶解性マンガン含有量と同様に、平成25年12月の廃棄物の受け入れ停止から、平成27年1月の最終覆土終了を経て現在まで減少傾向にある。この減少に関しては、降雨量の変動によるため必ずしも一定の割合で減少するものではないが、概ね減少の傾向にある（別紙1-3）。

¹⁾ 浸出水の水質、生成する水量及び基準達成に係る予測は、令和5年9月を開始月として計算を行った。

²⁾ 標準偏差 σ とは、データのばらつきを表す量として知られる。予測では、令和5年9月以降の浸出水の年間発生量のばらつきにより、水質測定結果が予測濃度(期待値平均 μ)を上回る可能性も考慮し、 $\mu+1\sigma$ ～ $\mu+2\sigma$ のばらつきの範囲にある予測濃度を算定し、推計を行った。予測では σ （ばらつきの量）は0.38であり、 $\mu+1\sigma$ の時の予測濃度は期待値の1.38倍、 $\mu+2\sigma$ の時の予測濃度は1.77倍までの濃度を設定している。この設定を、さらに上回る濃度の出現確率は、それぞれ16%、2.3%である。

この降雨量の変動を、令和5年9月以降も同様の気象条件であると仮定し、溶解性マンガン含有量と同様に、年平均浸出水量 11,392m³/年を用いて、基準達成までに要する累積浸出水量を算出すると 232,786m³ ($\mu+1\sigma$)～289,762m³ ($\mu+2\sigma$) となる。累積予測浸出水量へ達するまでの期間は 9.2年($\mu+1\sigma$)～14.2年($\mu+2\sigma$)となる。

II 最終処分場の維持管理期間の見通し

1. 維持管理の終了（廃止）に係る条件

明野処分場の維持管理の終了、すなわち廃止は、関係法令に基づき埋立地に最終覆土を行い法令上の措置として水質、発生ガス及び地温等が基準に適合するまで維持管理を継続した後、廃止確認申請書を提出し知事の確認を受ける必要がある。

廃止に際し当該処分場に適用される浸出水中の溶解性マンガン含有量等の濃度は、公害防止協定において、一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令（昭和52年総理府・厚生省令第1号、最終改正：令和2年環境省令第9号）の1/10である、以下の協定排水基準値³⁾が定められている。

対象	適用基準	協定排水基準値	監視期間
浸出水	公害防止協定	溶解性マンガン含有量 1 mg/L ほう素及びその化合物 1 mg/L	適用基準への適合が 2年以上継続するまで

2. 浸出水の維持管理期間

浸出水の維持管理の終了時期は、水質予測結果を踏まえて監視期間の2年を加え、次の時期を見込む。

- ・溶解性マンガン含有量：7.8～9.7年後、令和13年度上期～令和15年度上期
- ・ほう素及びその化合物：11.2～16.2年後、令和16年度下期～令和21年度下期

このため、最終処分場廃止の予測年度は、ほう素及びその化合物の達成時期である令和16年度下期～令和21年度下期が見込まれる。

3. 維持管理期間に留意すべき事項

浸出水中の溶解性マンガン含有量等の濃度は、直接的には生成する浸出水量、間接的には浸出水の生成に不可欠な降雨量に左右される。

このため、溶解性マンガン含有量等の濃度は、気象条件が過去の傾向と著しく異なる場合には、予測濃度とは異なる濃度になる可能性もあり、今後、予測濃度と一定期間乖離するような結果となった場合には、再予測等を行う必要がある。

³⁾ 協定排水基準値：明野廃棄物最終処分場に係る公害防止協定書、別表2（第5条関係、浸出水処理施設放流水の水質基準）において定めた水質基準を指す。

埋立地内の降雨と浸出水の関係

1. 月間降雨量の推移

浸出水の生成過程を踏まえると、浸出水の発生量やその水質の変動は、最終覆土箇所へ浸透（流入）する降雨の気象条件の影響を受けていると推察される。図1に示す浸出水集水範囲に浸透した降雨量の年間推移を表1に示す。

1年間の月間推移は、平均で6～10月の降雨量は100mmを超え、11月～翌年5月の降雨量は100mm以下である。浸出水の挙動の検討にあたり、明野処分場の渇水期は11月～翌年5月、豊水期は6月～10月として解析した。この中で、浸出水等の水質測定は、埋立て終了直後平成25年～平成29年までは1・5・8・10月の年4回、平成30年～現在までは1・8月の年2回が実施されており、渇水期及び豊水期のデータは偏りなく確認できている。

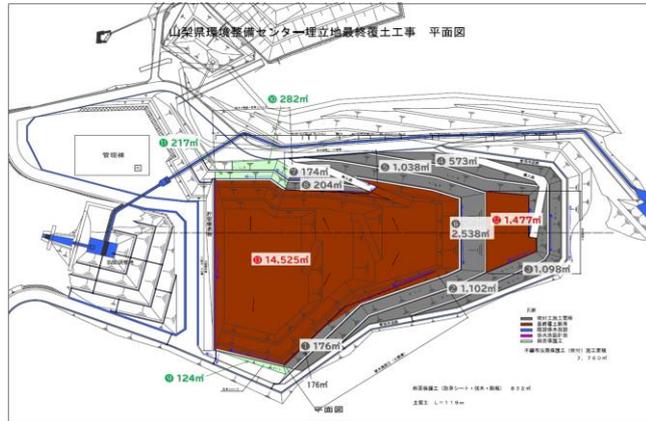


図1 雨水集排水及び浸出水集水範囲

表1 月間降雨量の推移（平成22年～令和5年、過去14年集計） [mm]

項目	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間計
平均		28.7	49.8	94.1	91.7	90.5	124.5	137.0	106.4	183.7	156.6	43.4	37.3	1,143.4
最大		77.0	132.0	206.0	168.0	257.0	246.5	322.0	216.5	411.0	412.5	89.0	85.5	1,404.5
最小		1.5	12.5	38.5	33.5	25.0	70.0	34.0	17.0	5.5	28.0	6.0	3.5	932.0
標準偏差		23.2	32.1	49.8	40.2	57.1	52.7	79.2	60.6	127.0	132.6	23.2	21.5	155.4

2. 降雨量と浸出水量の関係

各月の降雨量と浸出水は、両者の増減の経時変化がよく一致することから、浸出水の生成に降雨が密接に関係していることが解る（図2）。浸出水の集水範囲である最終覆土箇所の降雨量と浸出水量の関係を浸出水量／降雨量比としてみると、降雨に対し平成27年の最終覆土終了前までが84～103%の浸出水として発生し、最終覆土終了後は59～76%の浸出水の発生である（全平均71%）。

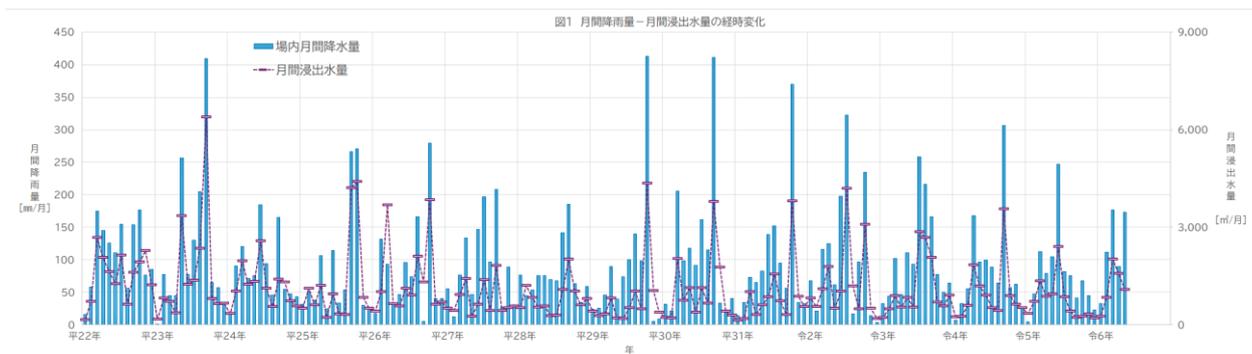


図2 月間降雨量一月間浸出水量の経時変化

浸出水量の経年変化

1. 最終覆土終了前の年平均浸出水量

最終覆土終了前の浸出水量は、毎年平均で 16,738m³であった。各月の浸出水量は、1月、2月及び12月は1,000m³を下回り、9月と10月には2,000m³を上回る発生があった。

標準偏差は 1,989m³であり、この5年間で、年間の浸出水量に±12%の増減があったことが解る。

表2 各月の浸出水量統計値（平成22年～平成27年） [m³]

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間計
平均	324	943	1,933	1,108	1,428	1,431	1,170	1,194	2,986	2,459	1,025	736	16,738
最大	501	1,118	3,684	2,076	3,353	2,587	2,132	2,347	6,381	4,399	2,273	1,219	18,889
最小	163	724	610	374	235	940	326	322	1,322	798	622	514	14,237
標準偏差	151	162	1,308	655	1,215	659	660	954	2,247	1,582	703	279	1,989

2. 最終覆土終了後の年平均浸出水量

最終覆土終了後の浸出水量は、毎年平均で 11,392m³であった。各月の浸出水量は、1月、2月、4～6月、8月及び11～12月に1,000m³を下回り、9月及び10月には1,500m³を上回る発生があった。

標準偏差は 2,148m³であり、この9年間で、年間の浸出水量に±19%の増減があったことが解る。

表3 各月の浸出水量統計値（平成27年～令和5年） [m³]

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間計
平均	385	487	1,010	989	700	802	1,483	967	1,641	1,815	617	497	11,392
最大	825	1,214	2,034	1,849	1,195	2,402	4,201	2,677	3,782	4,349	1,050	917	15,475
最小	141	185	327	319	204	186	299	427	219	266	329	191	8,952
標準偏差	213	326	482	560	356	667	1,278	706	1,369	1,542	224	252	2,148

3. 最終覆土終了前後の浸出水量の変化

平成22年～令和5年に発生した浸出水量について、最終覆土終了（平成27年1月）後の水量を終了前の水量を比較すると、年間で68%にまで減少した。同様に最終覆土終了後の水量を全期間の水量と比較すると年間で86%となっている。

表4 最終覆土終了前後の浸出水量の比較 [%]

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
最終覆土後／ 最終覆土前の比	119	52	52	89	49	56	127	81	55	74	60	67	68
最終覆土後／ 全期間の比	106	75	75	96	73	78	108	92	77	89	81	85	86

浸出水水質の変化と挙動

1. 浸出水水質の変動要因（ばらつき発生の要因）

降水－浸出水発生の遅れ応答は、各月の降水量と浸出水量の関係の整理により1ヶ月未満であることが解った（別紙 1-1、図2）。年間の浸出水量の変動は、降雨量の豊水期・渇水期といった季節変動に左右される。このため、埋立て廃棄物より物質が溶脱する指標となる電気伝導率に着目し、大局的に減少傾向にある溶解性マンガン含有量等の変動要因を分析した。電気伝導率－両物質濃度相関から、特異な濃度として特にプラスとなる濃度と、一次線形の近似式へ信頼区間(99%)を与えて、統計的に明らかに除かれる値を抽出した（図3及び図4）。これらの特異な値は、採水日より30日前の降雨量が少なく、特に採水日より約15日前雨量が少ない（0.5～41.5mm）時に観測されている。

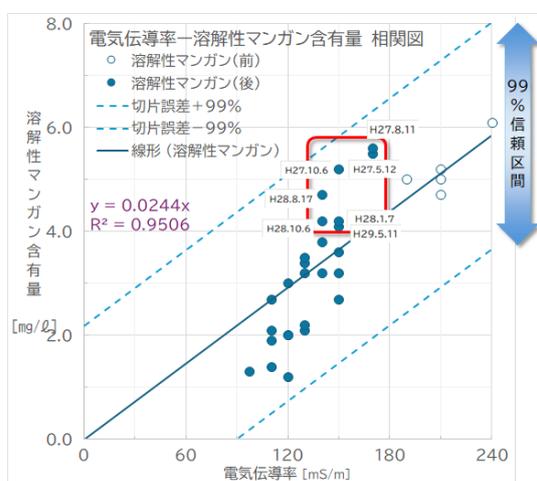


図3 電気伝導率－溶解性マンガン含有量相関図

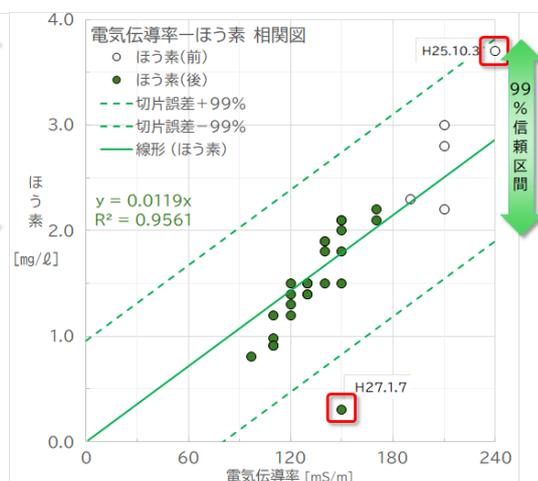


図4 電気伝導率－ほう素相関図

ほう素において、著しく濃度が低い平成27年1月の結果は、採水日前の降雨がほとんど無く、最終覆土終了直後であり、終了前浸出水に相当するものと考えられる。この平成27年1月のほう素及びその化合物の測定結果を除けば、浸出水水質の変動要因は、季節変動（降雨量の変化）によるものと評価できる。

2. 負荷量と浸出水濃度の再現計算（溶解性マンガンとほう素の統計的平均値の算出）

浸出水質の測定は、測定開始～平成29年までは年4回、平成30年～現在までは年2回と定期的に行われていた。各測定日の両物質の濃度に測定日間に発生した浸出水量を乗じて両物質の負荷量を算出した（表5）。この負荷量を、各測定日間の浸出水量の統計上平均値（表6）で除して、両物質の濃度の期待値（正規化）を算出した。

両物質の濃度は統計的に求めた各測定日間に発生した浸出水量（平均値）との相関が強く、その傾き（a）は両物質とも1.0であり、その決定係数は両物質とも0.82である（図5及び図6）。両物質の濃度は、測定日間に発生する浸出水量により、期待値からの増減はあるが、大局的には減少の傾向を示す。

表5 溶解性マンガン含有量とほう素の負荷量 単位[mg/n月]

測定日	経過月	マンガン*	ほう素	測定日	経過月	マンガン*	ほう素
H25. 10. 3	0ヶ月	25,711	15,595	H29. 8. 9	46ヶ月	1,731	829
H26. 1. 8	3ヶ月	28,800	13,248	H29. 10. 5	48ヶ月	4,896	2,295
H26. 5. 9	7ヶ月	28,886	12,710	H30. 1. 11	51ヶ月	18,490	8,667
H26. 8. 5	10ヶ月	13,572	7,308	H30. 8. 2	58ヶ月	19,804	7,922
H27. 1. 7	15ヶ月	18,590	1,549	H31. 1. 9	63ヶ月	22,196	10,404
H27. 5. 12	19ヶ月	18,060	6,896	R1. 8. 1	70ヶ月	14,125	6,591
H27. 8. 11	22ヶ月	12,723	4,998	R2. 1. 9	75ヶ月	13,231	5,734
H27. 10. 6	24ヶ月	11,768	4,752	R2. 8. 6	82ヶ月	38,049	19,024
H28. 1. 7	27ヶ月	6,336	2,782	R3. 1. 7	87ヶ月	14,748	11,471
H28. 5. 13	31ヶ月	8,475	3,076	R3. 8. 11	94ヶ月	12,799	8,319
H28. 8. 17	34ヶ月	5,380	2,175	R4. 1. 12	99ヶ月	13,884	10,413
H28. 10. 6	36ヶ月	13,099	5,614	R4. 8. 4	106ヶ月	7,844	6,723
H29. 1. 12	39ヶ月	8,328	3,674	R5. 1. 10	111ヶ月	12,695	9,068
H29. 5. 11	43ヶ月	7,765	3,698	R5. 8. 16	118ヶ月	9,743	6,071
				R6. 1. 10	123ヶ月	1,748	1,748

*) マンガン：溶解性マンガン含有量を略記した。

表6 各測定日間に発生した浸出水量の平均値 [m³/n月]

測定月	1月(前年10-12月計)	5月(1-4月計)	8月(5-7月計)	10月(8-9月計)
平均値*1)	3,389.9	3,384.0	3,358.0	3,169.5
測定月	1月(前年8-12月計)		8月(1-7月計)	
平均値*2)	6,559.4		6,742.0	

*1) 平成26年1月～平成29年12月は、1、5、8及び10月の年4回の測定を実施。

*2) 平成30年1月～現在までは、1月及び8月の年2回の測定を実施。

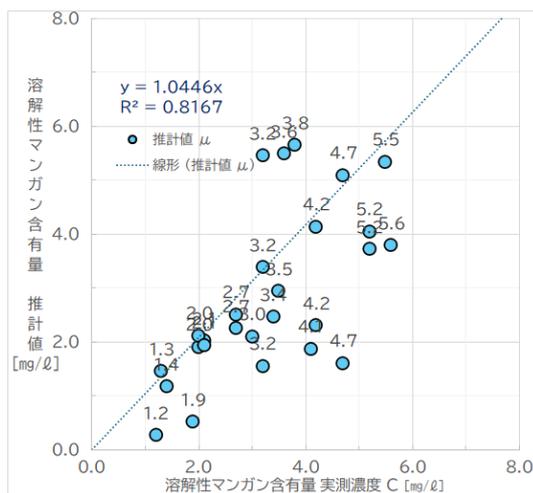


図5 実測値と期待値の相関図
溶解性マンガン含有量

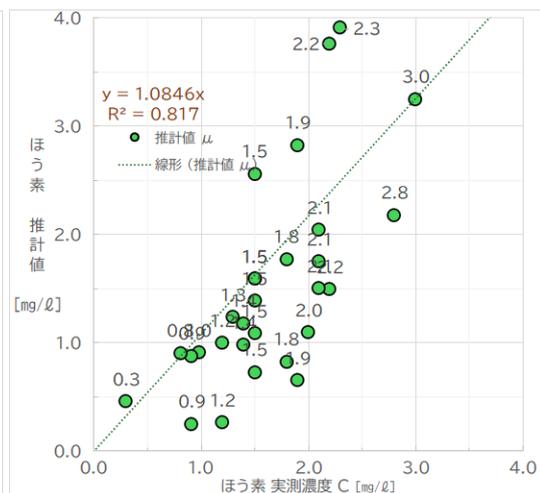


図6 実測値と期待値の相関図
ほう素

浸出水水質の予測

1. 浸出水水質の予測

浸出水水質は、降雨量の増減に伴い発生する浸出水量が増減するため、その濃度も統計的期待値から増減することが確認できた。この濃度の増減は、近年の気象データを鑑みると、将来においても生じ得ることと容易に想定できる。このため、濃度予測式の導出には、これまでの濃度測定結果のうち、統計的にみて大幅に期待値を下回ったほう素の平成27年1月の測定結果（1回）を除き、全ての測定結果を用いて濃度予測を行った（式1）。

また、与式の導出に際し両物質の濃度期待値は、その平均値 μ を上回る可能性を考慮し、溶解性マンガン含有量は平均期待値 $\mu+1.8\sigma$ 、ほう素は平均期待値 $\mu+1.6\sigma$ を用いる。

$$C_n = a \cdot e^{-k \cdot w} \quad e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \quad (\text{式1})$$

C_n : 浸出水中の対象物質の濃度 [mg/L] w : 累計浸出水量 [m^3]

a : 係数 [mg/L]

k : 係数 [$1/\text{m}^3$]

・溶解性マンガン含有量 $a=10.31$ (平均値 $\mu+1.8\sigma$ の時) 、 $k=-1.102 \times 10^{-5}$

・ほう素及びその化合物 $a=3.201$ (平均値 $\mu+1.6\sigma$ の時) 、 $k=-4.332 \times 10^{-6}$

計算の結果、協定排水基準値 (1mg/L) 達成までの累計浸出水量は、溶解性マンガン含有量で 211.738 m^3 (7.4 年後)、ほう素及びその化合物で 268.606 m^3 (12.4 年後) となる。

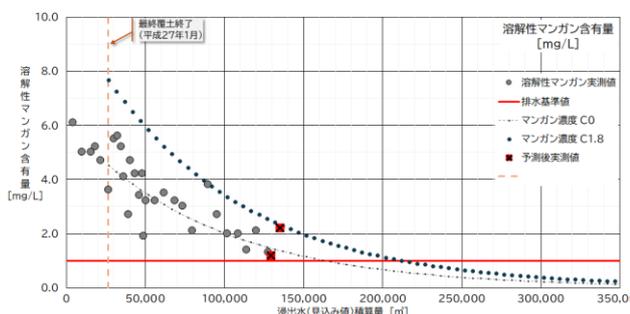


図7 溶解性マンガン含有量の予測結果

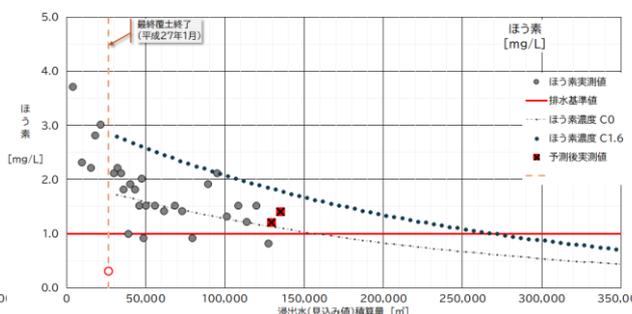


図8 ほう素及びその化合物の予測結果

2. 浸出水の維持管理の終了時期

浸出水の維持管理の終了時期は、前述の水質予測（1ケース）の濃度期待値にそれぞれ3ケースを加えて試算すると、監視期間の2年を加えて以下の時期となる（表7）。

表7 浸出水の維持管理の終了年度（基準を2年間維持できる予測年度）

予測ケース	$C(\mu+\sigma)$	$C(\mu+1.6\sigma)$	$C(\mu+1.8\sigma)$	$C(\mu+2\sigma)$
項目	信頼区間*1) 68%	信頼区間*1) 89%	信頼区間*1) 93%	信頼区間*1) 95%
溶解性マンガン	令和13年度上期	令和14年度下期	令和14年度下期	令和15年度上期
ほう素	令和16年度下期	令和19年度下期	令和20年度下期	令和21年度下期

*1) 信頼区間：統計的期待値(μ)を上回る値～下回る値の確からしさの範囲を示したもの。
 予測を上回る濃度の出現が、次の確率で発生する可能性がある事も意味する。
 $C(\mu+\sigma)=15.9\%$ 、 $C(\mu+1.6\sigma)=5.5\%$ 、 $C(\mu+1.8\sigma)=3.6\%$ 、 $C(\mu+2\sigma)=2.3\%$

第2章 処分場周辺の生活環境への影響予測

I 処分場周辺における過年度の環境影響調査結果

平成18年度に「明野廃棄物処分場（仮称）生活環境影響調査」が実施され、当該処分場における生活環境の影響について、大気質、河川水質、騒音、振動及び悪臭の5項目について検討、評価が行われている。

「大気汚染」として、埋立て作業及び廃棄物運搬車両の走行による影響、「水質汚濁」として、施設からの浸透水の流出、又は浸出液処理設備からの処理水の放流による影響、「騒音・振動」として、埋立て作業及び廃棄物運搬車両の走行による影響、「悪臭」として施設からの悪臭の発生による影響が評価された。

河川の水質については、生物化学的酸素要求量（BOD）、浮遊物質（SS）及びダイオキシン類を対象に評価が行われており、いずれの項目についても基準値もしくは目標値を満足すると評価されている。

大気質、騒音及び振動については、廃棄物の搬入が終了し、最終覆土も完了していて、今後の周辺環境への影響は生じない。また、水質と悪臭は、現在も定期モニタリングが実施されており、安全管理委員会における報告では、目標値（協定排水基準値）を下回っていることが確認されている。

II 処分場周辺における水質予測結果（案）

Iのとおり、過年度の環境影響調査結果では、河川の水質についての評価が行われているが、現在、浸出水において課題となっているほう素及びその化合物並びに溶解性マンガン含有量について評価がなされていないことから、これら2項目を対象として、自主アセスメントとして生活環境保全上の支障の有無について評価した。

現在、浸出水は、処理設備を通して協定排水基準値以下までの処理を経て放流している。この工程により生活環境保全上の支障を生ずることはないが、浸出水が処理設備で処理されずに放流された場合を想定し、影響評価地点として、河川のモニタリング地点である湯沢川上流と地下水のモニタリング地点である観測井3号の影響の有無を検討した。

最終覆土完了の平成27年より令和6年1月までのモニタリング結果を用いて、過去に浸出水が処理設備で処理されずに放流された場合の影響評価地点における影響の有無を確認した。また、第1章の予測式（式1）を用いて、ほう素及びその化合物並びに溶解性マンガン含有量が協定排水基準に適合するまでの期間の浸出水予測濃度を算出し、この浸出水が直接放流された場合の影響評価地点における影響の有無を次のように予測した。

なお、この計算において（式1）の浸出水発生累積量（ m^3 ）を測定期間（ t ）に置き換えて予測濃度の算出を行った。

浸出水の予測濃度としては、その上振れを包含する最大予測濃度として導出した、ほう素では $\mu + 1.6\sigma$ 、溶解性マンガン含有量では $\mu + 1.8\sigma$ を用いた。

1. 湯沢川上流における水質予測結果

水質予測の前提条件として、以下の点を設定した。

- ・浸出水が処理されないで直接放流された場合を想定した。
- ・生活環境保全上の支障の評価は、「環境基本法」（平成5年法律第91号）に基づき定められた「水質汚濁に係る環境基準」（昭和46年環境庁告示第59号）に示された評価方法に従った。
- ・基準値は、ほう素及びその化合物は1mg/L（環境基準値）とし、溶解性マンガン含有量は環境基準値が定められていないため、協定排水基準値の1mg/Lを準用した。
- ・評価は、年平均値を用いた。
- ・ほう素のバックグラウンド濃度は、環境影響調査結果における4回の測定結果の最大値、マンガンのバックグラウンド濃度は、現在実施中のモニタリングにおける水質分析結果の最大値を用いた。
- ・河川流量は、環境影響調査結果から流量の多かった4月・7月の2回を豊水期、流量の少なかった10月・1月の2回を渇水期と2期に分けた。
- ・予測計算の方法は、平成18年の環境影響調査における計算方法に準じて完全混合式（別紙2-1（式2）参照）を用いた。

計算の結果、浸出水が直接放流された場合においても影響評価地点である湯沢川上流において環境基準値（年平均値）を満足する結果となり、将来の浸出水予測濃度として保守的な最大予測濃度（B： $\mu+1.6\sigma$ 、Mn： $\mu+1.8\sigma$ ）を考慮しても環境基準値（年平均値）を満足する結果となった。

このことから、万一、維持管理期間に不測の事態が生じても、生活環境保全上の支障が生じるおそれはないと言える。

本委員会の審議結果により修正する。

2. 観測井3号における水質予測結果

河川と同様に、地下水の水質予測の前提条件として、以下の点を設定した。

- ・ 浸出水が処理されないで直接放流された場合を想定し、調整池に排出された放流水（浸出水）が地下水と混合して評価地点に流下する。
- ・ ほう素及びマンガンの地盤中の挙動は、塩化物イオンと同様に地盤への吸着、形態の変化に伴う難溶物への変化が生じないと仮定した。
- ・ 生活環境保全上の支障の評価は、「環境基本法」（平成5年法律第91号）に基づき定められた「地下水の水質汚濁に係る環境基準」（平成9年環境庁告示第10号）に示された評価方法に従った。
- ・ 基準値は、ほう素及びその化合物は1mg/L（地下水環境基準）とし、溶解性マンガ含有量は地下水環境基準値が定められていないため、協定排水基準値の1mg/Lを準用した。
- ・ 評価は、年平均値を用いた。
- ・ 地下水質のバックグラウンド指標には、観測井3号と直近の地下水観測地点である、モニタリング人孔の塩化物イオンを用いた。
- ・ 予測計算の方法は、塩化物イオンの地下水中のバックグラウンド濃度を考慮した観測井3号と放流水の濃度比から算出した（別紙2-2（式3）（式4）参照）。

計算の結果、浸出水が直接放流された場合においても影響評価地点である観測井3号において地下水環境基準値（年平均値）を満足する結果となり、将来の浸出水予測濃度として保守的な最大予測濃度（B： $\mu + 1.6\sigma$ 、Mn： $\mu + 1.8\sigma$ ）を考慮しても地下水環境基準値（年平均値）を満足する結果となった。

このことから、万一、維持管理期間に不測の事態が生じても、生活環境保全上の支障が生じるおそれはないと言える。

本委員会の審議結果により修正する。

河川水の影響評価計算

1. 計算結果

前提条件にしめした平成18年度環境影響調査結果のデータを用いて予測計算を実施した。設定したパラメーターを表1に、予測計算結果を表2に示す。

表1 計算に用いたパラメーター

河川流量	15.2L/秒 (=1,315.4m ³ /日)	平成18年度調査結果における流量測定結果の平均値
	20.7L/秒 (=2,561.8m ³ /日)	同上における豊水期(4月、7月)の測定結果の平均値
	0.8L/秒 (=69.1m ³ /日)	同上における渇水期(10月、1月)の測定結果の平均値
バックグラウンド濃度	ほう素 : 0.21mg/L	平成18年度調査結果における分析結果の最大値
	溶解性マンガン含有量 : 0.19mg/L	既往モニタリング調査における分析結果の最大値
浸出水量	測定日における浸出水量 (m ³ /日)	モニタリング実施日における処理施設の運転日報より
浸出水実測値	測定日におけるほう素及び溶解性マンガン含有量の分析値 (mg/L)	モニタリング実施日の分析結果報告値

河川流量は、概ね5月、8月の測定時を豊水期、10月、1月の測定時を渇水期とし、モニタリング実施時の湯沢川上流地点の河川流量を基に、設定した。

$$C = \frac{Q_0 \times C_0 + Q_1 \times C_1}{Q_0 + Q_1} \quad (\text{式2})$$

C : 評価地点における水質予測濃度[mg/L]

Q_0 : 河川流量[m³/日] C_0 : 河川水バックグラウンド濃度[mg/L]

Q_1 : 浸出水量[m³/日] C_1 : 浸出水中の濃度[mg/L]

令和6年8月以降については、別紙1-4の(式1)を用いて、濃度予測値を算出した。この時、累積浸出水量は、8月測定時は、その前の1月の測定後から8月までの7ヵ月間の累積浸出水量を、1月測定時は、8月の測定後から翌年1月までの5ヵ月間の累積浸出量を用いた。

平成30年以降、1月、8月の年2回の測定サイクルとなっていて実測値が求められていたことから、1月～8月の期間浸出水量の平均値 6,521.7m³、8月～1月の期間浸出水量の平均値 5,523.9m³を求めて浸出水予測濃度を算出した。

表2 水質濃度予測計算結果（河川水）

測定日	湯沢川上流 流量 (m ³ /日)	浸出水量 (m ³ /日)	流量比 浸出水/河川水	浸出水 ほう素 実測値 [mg/L]	湯沢川上流 ほう素 計算値 [mg/L]	湯沢川上流 ほう素 計算値年平均 [mg/L]	浸出水 マンガン 実測値 [mg/L]	湯沢川上流 マンガン 計算値 [mg/L]	湯沢川上流 マンガン 計算値年平均 [mg/L]
H27.5.22	2561.8	7.6	0.003	2.1	0.12	0.25	5.5	0.21	0.55
H27.8.25	2561.8	10.8	0.004	2.2	0.12		5.6	0.21	
H27.10.7	69.1	18.3	0.265	2.1	0.53		5.2	1.24	
H28.1.6	69.1	6.6	0.095	1.8	0.26		4.1	0.53	
H28.5.19	2561.8	15.8	0.006	1.0	0.12	0.26	2.7	0.21	0.55
H28.8.8	2561.8	20.3	0.008	1.9	0.12		4.7	0.23	
H28.10.13	69.1	19.9	0.288	1.8	0.49		4.2	1.09	
H29.1.11	69.1	12.8	0.185	1.5	0.33		3.4	0.69	
H29.5.9	2561.8	7.3	0.003	2.0	0.12	0.16	4.2	0.20	0.30
H29.8.22	2561.8	37.4	0.015	0.9	0.12		1.9	0.21	
H29.10.4	69.1	7.6	0.110	1.5	0.25		3.2	0.49	
H30.8.9	2561.8	11.6	0.005	1.4	0.12	0.12	3.5	0.20	0.20
R1.8.6	2561.8	19.3	0.008	1.4	0.12	0.23	3.0	0.21	0.48
R2.1.8	69.1	29.3	0.424	0.9	0.35		2.1	0.76	
R2.8.5	2561.8	68.3	0.027	1.9	0.16	0.16	3.8	0.28	0.28
R3.9.9	2561.8	143.8	0.056	1.3	0.17	0.17	2.0	0.29	0.29
R4.8.3	2561.8	12.8	0.005	1.2	0.12	0.22	1.4	0.20	0.34
R5.1.5	69.1	12.7	0.184	1.5	0.33		2.1	0.49	
R5.8.2	2561.8	17.4	0.007	0.8	0.11	0.23	1.3	0.20	0.30
R6.1.23	69.1	18.3	0.265	1.2	0.34		1.2	0.40	
R6.8	2561.76	45.5	0.018	1.78	0.14	0.31	2.31	0.23	0.43
R7.1	69.12	20.1	0.291	1.74	0.48		2.19	0.64	
R7.8	2561.76	45.5	0.018	1.69	0.14	0.30	2.04	0.22	0.40
R8.1	69.12	20.1	0.291	1.65	0.46		1.92	0.58	
R8.8	2561.76	45.5	0.018	1.61	0.14	0.29	1.79	0.22	0.37
R9.1	69.12	20.1	0.291	1.57	0.44		1.68	0.53	
R9.8	2561.76	45.5	0.018	1.52	0.13	0.28	1.56	0.21	0.35
R10.1	69.12	20.1	0.291	1.49	0.42		1.47	0.48	
R10.8	2561.76	45.5	0.018	1.45	0.13	0.27	1.37	0.21	0.32
R11.1	69.12	20.1	0.291	1.41	0.40		1.29	0.44	
R11.8	2561.76	45.5	0.018	1.37	0.13	0.26	1.20	0.21	0.30
R12.1	69.12	20.1	0.291	1.34	0.39		1.13	0.40	
R12.8	2561.76	45.5	0.018	1.30	0.13	0.25	1.05	0.21	0.29
R13.1	69.12	20.1	0.291	1.27	0.37		0.99	0.37	
R13.8	2561.76	45.5	0.018	1.24	0.13	0.24	0.92	0.20	0.27
R14.1	69.12	20.1	0.291	1.21	0.36		0.87	0.34	
R14.8	2561.76	45.5	0.018	1.17	0.13	0.24	0.81	0.20	0.26
R15.1	69.12	20.1	0.291	1.15	0.34		0.76	0.32	
R15.8	2561.76	45.5	0.018	1.11	0.13	0.23	0.71	0.20	0.25
R16.1	69.12	20.1	0.291	1.09	0.33		0.66	0.30	
R16.8	2561.76	45.5	0.018	1.06	0.13	0.22	0.62	0.20	0.24
R17.1	69.12	20.1	0.291	1.03	0.32		0.58	0.28	
R17.8	2561.76	45.5	0.018	1.00	0.13	0.22	0.54	0.20	0.23
R18.1	69.12	20.1	0.291	0.98	0.31		0.51	0.26	

※浸出水実測値のR6.8以降は予測計算値

表2に示すとおり、平成27年10月及び平成28年10月の2回は、浸出水が直接放流されていた場合に、湯沢川上流地点では環境基準値を満足しない結果となるが、当該年度はその1度だけの基準不適合であり、年平均値で評価をすると環境基準値を満足する結果となる。

令和6年8月から浸出水予測濃度が協定排水基準に適合するまでの令和18年1月までの浸出水予測濃度より湯沢川上流の水質濃度を予測したが、いずれの測定回ともに環境基準を満足する結果となる。

なお、山梨県がホームページで公表する令和6年8月のモニタリング結果は、溶解性マンガン含有量は2.2mg/L、ほう素は1.4mg/Lである（図1参照）。この濃度は、浸出水予測濃度計算結果より低い値であり、予測濃度式は測定結果の上振れを考慮しているものであることから、保守的な予測値となっている。

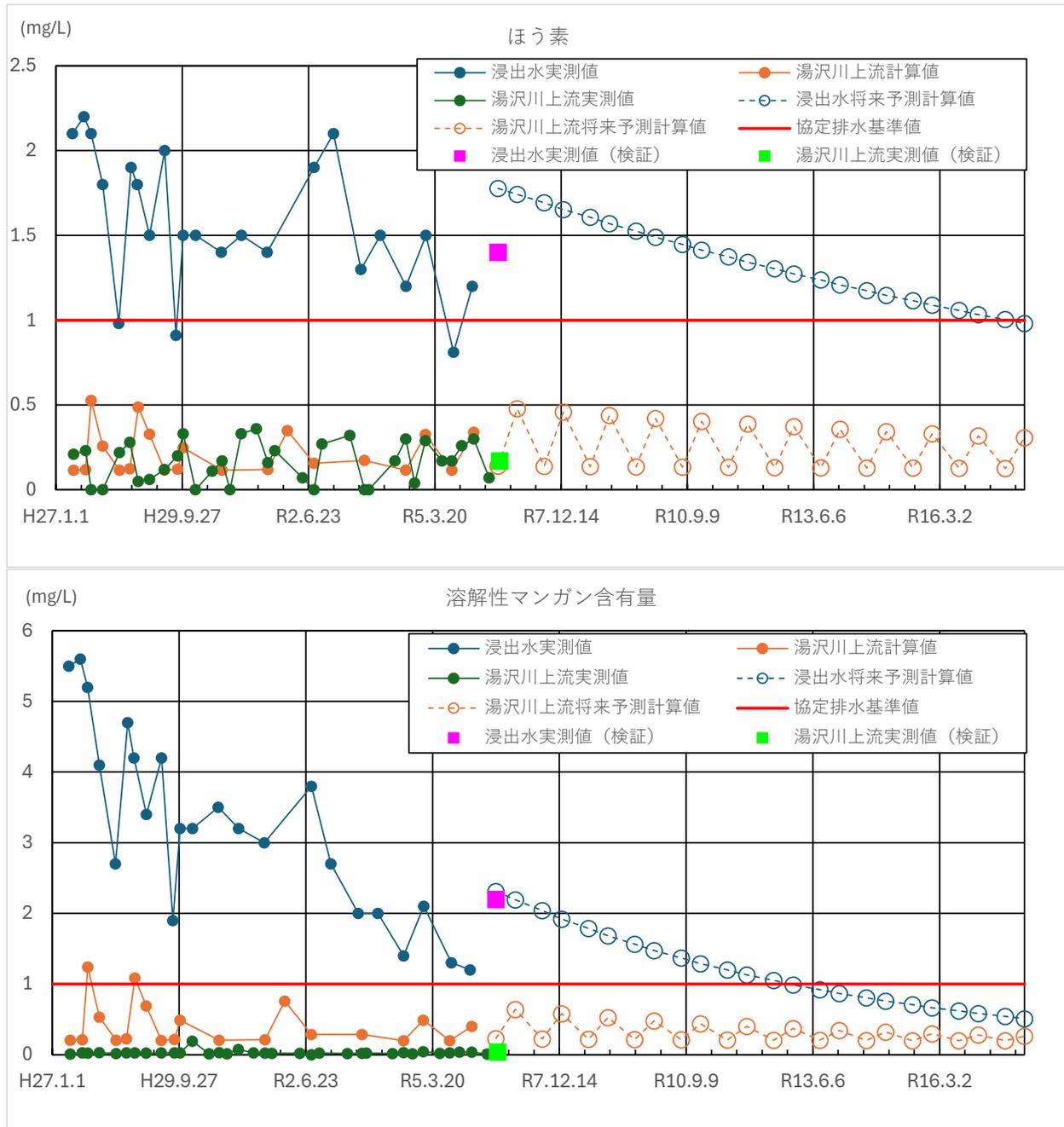


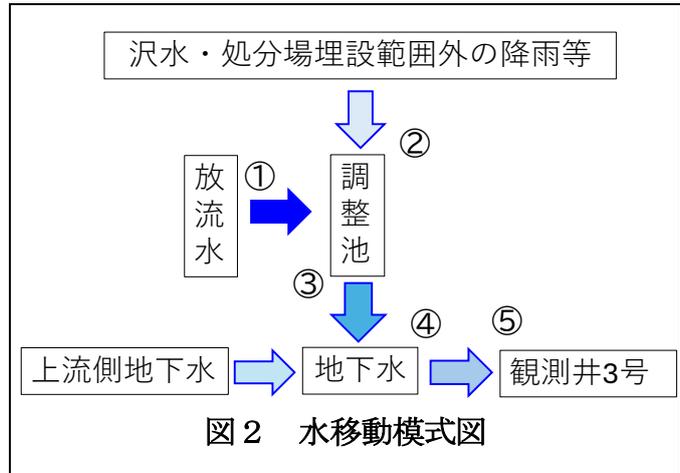
図1 水質濃度予測計算経時変化図
(上段：ほう素、下段：溶解性マンガン含有量)

地下水の影響評価計算

1. バックグラウンド濃度の導出

地下水への影響を考慮するために、水の移動を図2のとおりを設定した。

浸出水を処理し、協定排水基準値に適合させて(①)調整池(②)に放流する。調整池には上流側にある沢水や、法面小段の雨水排水路など、処分場埋設範囲外の降雨などが流入している。



調整池から地下に浸透した水(③)は、上流側にある観測井1号及び処分場の遮水シート直下に敷設された地下集排水管で監視されている地下水と混合され、(④)地形に沿って流下、観測井3号に到達(⑤)する。

放流水は、現状、協定排水基準に適合させた水質で放流されていることから、周辺環境への影響が生じることはない。ただし、浸出水が水処理施設で処理をされないまま放流された場合の周辺環境への影響を検討した。

いずれの地点でも測定が行われている塩化物イオンに着目し、放流水と観測井3号の塩化物イオン濃度比が、上流側地下水と放流水の混合割合であると考え、その濃度比から各成分の濃度を算出することとした。

上流側地下水として、観測井1号及びモニタリング人孔の塩化物イオンの測定結果を表3に示す。

表3 塩化物イオン濃度分析結果

	観測井1号 (mg/L)	モニタリング人孔 (mg/L)		観測井1号 (mg/L)	モニタリング人孔 (mg/L)
H21.8.6	2	3	H28.1.7	2	欠測
H22.1.5	6	欠測	H28.5.13	2	欠測
H22.8.11	2	2.3	H28.8.17	2	欠測
H23.1.24	2	欠測	H28.10.6	3	3
H23.8.11	2	欠測	H29.1.12	2	欠測
H24.1.16	2	欠測	H29.5.11	2	欠測
H24.5.23	2	欠測	H29.8.9	2	欠測
H24.8.7	2	欠測	H29.10.5	2	3
H24.10.9	2	欠測	H30.1.11	2	欠測
H25.1.8	2	欠測	H30.8.2	2	欠測
H25.5.17	4	欠測	H31.1.9	2	欠測
H25.8.2	6	欠測	R1.8.21	2	欠測
H25.10.3	3	2	R3.1.7	2	欠測
H26.1.8	3	欠測	R3.8.11	13	欠測
H26.5.9	8	欠測	R3.9.9	—	1
H26.8.5	2	欠測	R4.1.12	6	欠測
H26.10.3	2	2	R4.8.4	2	欠測
H27.1.7	2	欠測	R4.9.27	—	2
H27.5.12	2	2	R5.8.16	2	欠測
H27.8.11	2	2	R6.1.11	2	欠測
H27.10.6	2	2	Ave.	2.872	2.209

表に示すとおり、観測井1号とモニタリング人孔の塩化物イオン濃度に大きな差がないことが解った。

モニタリング人孔は、地下水を積極的に採取する構造とはなっていないため、測定時に水が採取できずに“欠測”となるケースが多いものの、廃棄物埋設範囲の遮水シートの直下に在る水を測定できる位置にあり、遮水シートの破損等による影響もなく、観測井3号と調整池の上流側に位置するため、地下水のバックグラウンドと考えることが可能である。

観測井1号とモニタリング人孔の塩化物イオン濃度の平均値は、わずかではあるが、モニタリング人孔の方が低い値を示す。塩化物イオンのバックグラウンド補正は、観測井3号の塩化物イオン濃度からバックグラウンド濃度を差し引いて増加分を求めた。この増加分と放流水中の塩化物イオン濃度との濃度比を求め対象項目の濃度を算出すると、バックグラウンド濃度が低い方が計算結果は高くなる。すなわち保守的評価となるため、バックグラウンド濃度は、モニタリング人孔の塩化物イオン濃度の平均値を採用する。

予測式は、以下となる。

$$C = a \times C_1 \quad (\text{式 3})$$

$$a = \frac{C_{W3} - C_{BG}}{C_{TW}} \quad (\text{式 4})$$

C : 評価地点における水質予測濃度[mg/L]

a : Cl濃度比

C_{W3} : 観測井3号 Cl濃度[mg/L]

C_{BG} : バックグラウンド (モニタリング人孔) Cl濃度[mg/L]

C_{TW} : 放流水 Cl濃度 C_1 : 浸出水中の濃度[mg/L]

予測計算の結果を表4に示す。

浸出水濃度の予測は、河川水と同様に浸出水の予測計算式(式1)を用いて協定排水基準に適合する期間までとした。

浸出水予測濃度を用いた将来濃度予測においては、実測値の塩化物イオン濃度比の平均値を用いた。

表4に示すとおり、平成27年5月から10月までの3回で溶解性マンガン含有量の協定排水基準値を満足しない結果であり、年平均値で評価すると基準に適合する。以降、基準に不適合となることはない。

令和6年8月から浸出水予測濃度が協定排水基準に適合するまでの令和18年1月までの浸出水予測濃度から、湯沢川上流における濃度予測を行ったが、いずれの測定回ともに基準を満足する結果となる。

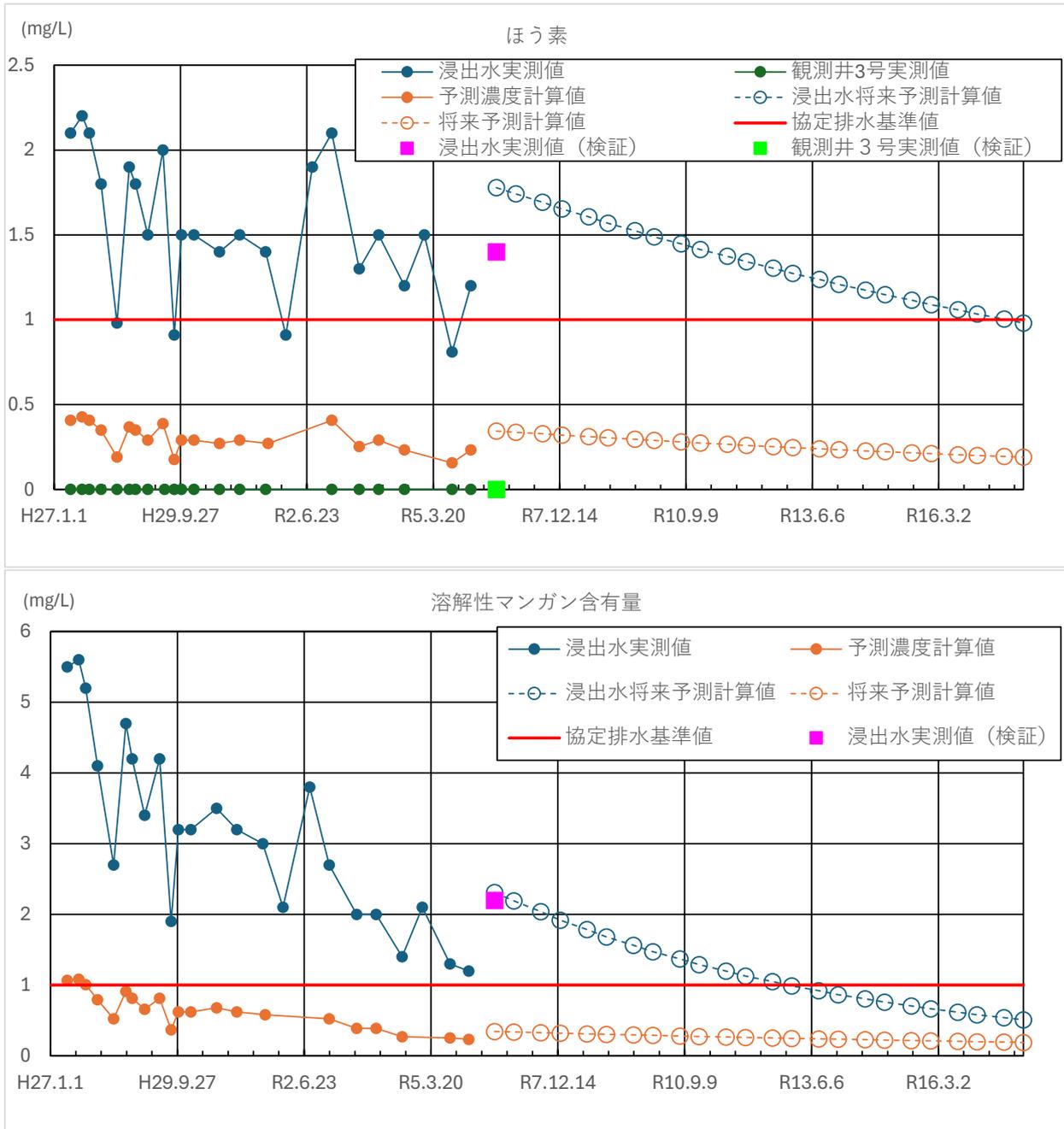
なお、山梨県がホームページで公表する令和6年8月のモニタリング結果は、浸出水の溶解性マンガン含有量は2.2mg/L、ほう素は1.4mg/Lである(図3参照)。この濃

度は、浸出水予測濃度計算結果より低い値であり、予測濃度式は測定結果の上振れを考慮しているものであることから、保守的な予測値となっていると考えられる。

表4 水質濃度予測計算結果（地下水）

	放流水[C1]	観測井3号[C1]	観測井3BG補正	観測井3/放流水	浸出水実測値		濃度比Ave		浸出水実測値		濃度比Ave	
					ほう素	マンガン	予測濃度	年平均値	予測濃度	年平均値		
	mg/L	mg/L	mg/L	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
H27.5.12	276	53	50.79	0.184	2.1	0.41	0.40	5.5	1.07	0.99		
H27.8.11	200	40	37.79	0.189	2.2	0.43		5.6	1.09			
H27.10.6	236	20	17.79	0.075	2.1	0.41		5.2	1.01			
H28.1.7	281	31	28.79	0.102	1.8	0.35		4.1	0.79			
H28.5.13	347	49	46.79	0.135	0.98	0.19	0.30	2.7	0.52	0.73		
H28.8.17	451	28	25.79	0.057	1.9	0.37		4.7	0.91			
H28.10.6	214	37	34.79	0.163	1.8	0.35		4.2	0.81			
H29.1.12	132	29	26.79	0.203	1.5	0.29		3.4	0.66			
H29.5.11	55	33	30.79	0.560	2.0	0.39	0.29	4.2	0.81	0.61		
H29.8.9	55	20	17.79	0.323	0.91	0.18		1.9	0.37			
H29.10.5	54	20	17.79	0.329	1.5	0.29		3.2	0.62			
H30.1.11	37	15	12.79	0.346	1.5	0.29		3.2	0.62			
H30.8.2	47	11	8.79	0.187	1.4	0.27	0.28	3.5	0.68	0.65		
H31.1.9	52	8	5.79	0.111	1.5	0.29		3.2	0.62			
R1.8.21	38	11	8.79	0.231	1.4	0.27	0.34	3.0	0.58	0.55		
R3.1.7	68	6	3.79	0.056	2.1	0.41		2.7	0.52			
R3.8.11	34	7	4.79	0.141	1.3	0.25	0.27	2.0	0.39	0.39		
R4.1.12	29	5	2.79	0.096	1.5	0.29		2.0	0.39			
R4.8.4	36	7	4.79	0.133	1.2	0.23	0.23	1.4	0.27	0.27		
R5.8.16	32	9	6.79	0.212	0.81	0.16	0.19	1.3	0.25	0.24		
R6.1.11	49	7	4.79	0.098	1.2	0.23		1.2	0.23			
R6.8					1.78	0.34	0.34	2.31	0.45	0.44		
R7.1					1.74	0.34		2.19	0.42			
R7.8					1.69	0.33	0.32	2.04	0.40	0.38		
R8.1					1.65	0.32		1.92	0.37			
R8.8					1.61	0.31	0.31	1.79	0.35	0.34		
R9.1					1.57	0.30		1.68	0.33			
R9.8					1.52	0.30	0.29	1.56	0.30	0.29		
R10.1					1.49	0.29		1.47	0.29			
R10.8					1.45	0.28	0.28	1.37	0.27	0.26		
R11.1					1.41	0.27		1.29	0.25			
R11.8					1.37	0.27	0.26	1.20	0.23	0.23		
R12.1					1.34	0.26		1.13	0.22			
R12.8					1.30	0.25	0.25	1.05	0.20	0.20		
R13.1					1.27	0.25		0.99	0.19			
R13.8					1.24	0.24	0.24	0.92	0.18	0.17		
R14.1					1.21	0.23		0.87	0.17			
R14.8					1.17	0.23	0.22	0.81	0.16	0.15		
R15.1					1.15	0.22		0.76	0.15			
R15.8					1.11	0.22	0.21	0.71	0.14	0.13		
R16.1					1.09	0.21		0.66	0.13			
R16.8					1.06	0.21	0.20	0.62	0.12	0.12		
R17.1					1.03	0.20		0.58	0.11			
R17.8					1.00	0.19	0.19	0.54	0.10	0.10		
R18.1					0.98	0.19		0.51	0.10			

※平成27年5月～令和6年1月までは浸出水の実測濃度、令和6年8月以降は予測計算値である。



※観測井3号では溶解性マンガン含有量の測定が行われていないことから、実測値のプロットがない。

図3 水質濃度予測計算経時変化図
(上段：ほう素、下段：溶解性マンガン含有量)

別添資料

- 別添1 山梨県環境整備センターの諸元
- 別添2 公害防止協定（最終改訂：平成30年5月21日）
- 別添3 公害防止協定細目規定（最終改正：令和4年2月21日）
- 別添4 最終処分場の搬入停止後の維持管理について
（平成25年度第2回安全管理委員会、平成25年12月18日、資料1-2）
- 別添5 山梨県環境整備センター廃棄物受け入れ実績（平成21～平成24年度）
- 別添6 山梨県環境整備センター 水質予測等調査検討委員会（第1回資料）
- 別添7 山梨県環境整備センター 水質予測等調査検討委員会（第2回資料）
- 別添8 山梨県環境整備センター 水質予測等調査検討委員会（第3回資料）