



山梨県環境整備センター 水質予測等調査検討委員会の検討概要と答申について

～維持管理期間と生活環境保全上の支障～

令和7年5月23日

山梨県 森林環境部 環境整備課

- ▲ 公益財団法人山梨県環境整備事業団が設置・運営する山梨県環境整備センター(明野処分場)は、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が、依然として協定排水基準※を超過し、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」を設置し、客観的かつ学術的な根拠に基づき、浸出水の水質予測などを行うこととした。

※協定排水基準：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。

1.1 濃度予測手法の手順概要

- 浸出水の濃度予測は、明野処分場においてこれまで実施してきたモニタリング結果を用い、図1.1に示す段階を経て濃度予測を行った。

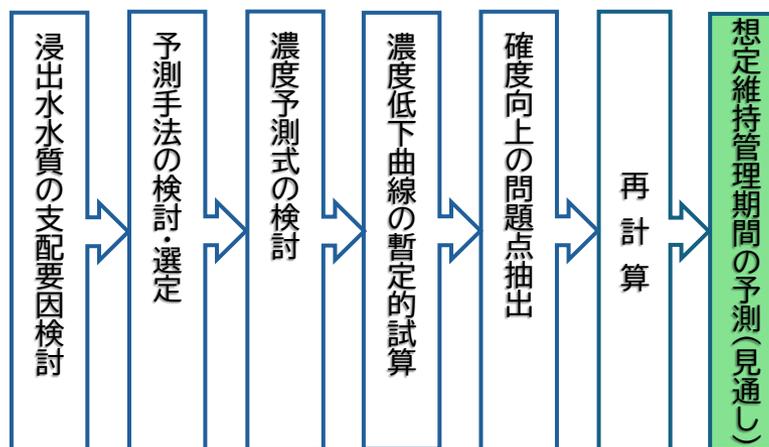


図1.1 予測計算の手順

1.2 浸出水水質への影響

- 埋立地の浸出水水質は、次のような状況に影響を受け変化する。

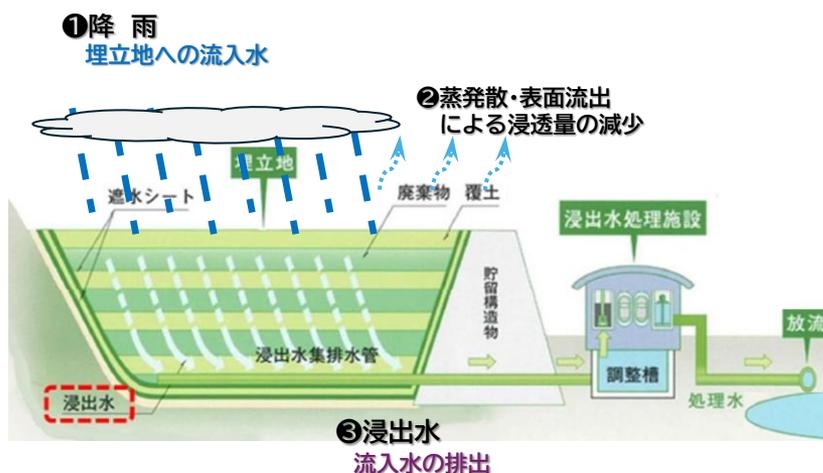


図1.2 浸出水水質へ影響を与える水の挙動

- ① 埋立地内への降雨**
- ② 降雨から表面排水・蒸発散分を差し引いた分が浸透**
 - ・埋立地内へ浸透した雨水へ廃棄物から各種物質が溶け込む。
 - ・溶解した物質を含みながら、雨水が埋立地底部へ向かい浸透する。
- ③ 浸透した雨水は浸出水として埋立地外へ排出**
 （排出された浸出水は「浸出水処理施設」で浄化され、処理水として放流される。）

1.3 予測手法に用いるデータの確認

- ▲ 明野処分場では、浸出水発生之源である降雨量や、廃棄物を通過した結果としての浸出水量及び水質が、既に確認できている。
- ▲ 平成27年1月の最終覆土終了後、構造変更していない。
- ▲ 以上から、**現在得られているモニタリングデータから予測計算**を行うこととした。

1.4 濃度予測式の検討

- 濃度低下曲線の検討には、次式*1)を用い、累積雨量等と両物質の濃度の関係(相関)を確認した。

$$C_n = a \cdot e^{-kw} \quad *1)$$

C_n : 浸出水における対象物質の濃度(mg/l)

e : 自然対数の底 ($\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$)

w (又は t) : 累積雨量、浸出水発生累積量又は経過月数

a : 係数 (mg/l) , k :係数 (1/mm、1/m³又は1/月)

- 条件は以下とした。

- ▶ 期 間 : 覆土完了直後($t=0$)～R6.1(検討時点最新値)
- ▶ 濃 度 : 期間中における全モニタリングデータ

1.5 濃度予測式の決定

具体的手順

手順1 : 期間浸出水量の見込み値から、濃度を算出する。

手順2 : 算出した濃度と実測濃度を比較し、**プラス※となる濃度をCnとする。**

※実測値を約90%~100%内包する3パターンを算出

手順3 : w に浸出水量(見込み値)の累計値を導入する。

手順4 : a 及び k の係数を決定する。

$$\text{予測式} : C_n = a \cdot e^{-kw}$$

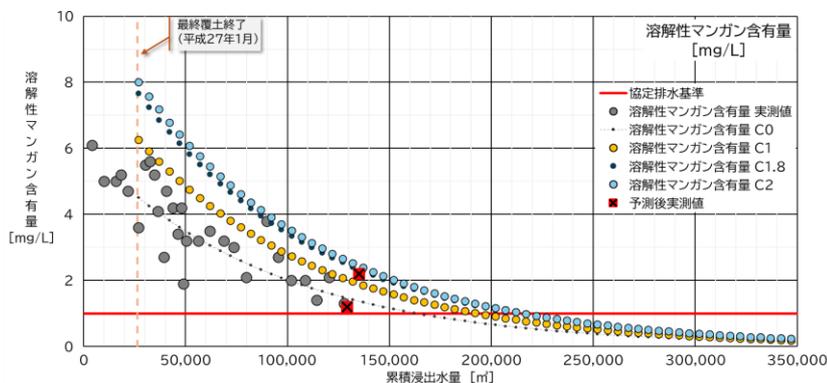


図1.3 溶解性マンガン含有量の予測結果

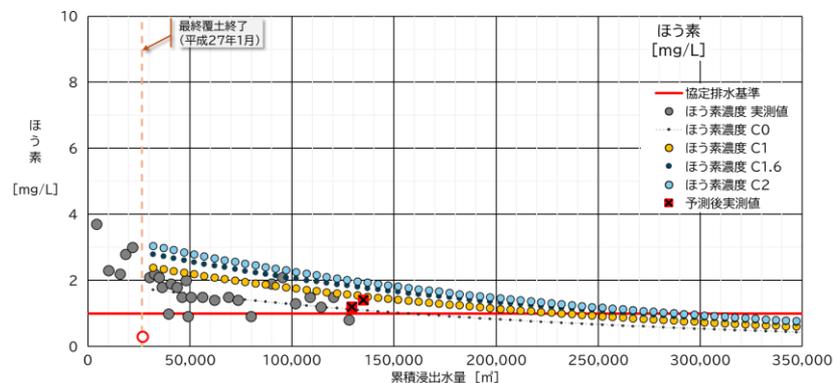


図1.4 ほう素の予測結果

1.6 維持管理期間

排水基準の2年維持の達成時期

- 決定した予測式の累積浸出水量を、次式により時間換算し算出した。

$$\frac{\{\text{基準値達成迄の浸出水量累計(推計)} - \text{R5年8月迄の延べ浸出水量(実測127,804m}^3)\}}{\text{最終覆土終了後の年平均浸出水量(統計値11,392m}^3/\text{年)}} + 2\text{年(排水基準維持)}$$

表1.1 排水基準を2年間維持できる予測年度

計算ケース 項目	$C_1 (+\sigma)$ 信頼区間 ^{注)} 68%	$C_{1.6} (+1.6\sigma)$ 信頼区間 ^{注)} 89%	$C_{1.8} (+1.8\sigma)$ 信頼区間 ^{注)} 93%	$C_2 (+2\sigma)$ 信頼区間 ^{注)} 95%
溶解性マンガン	R13年度(上期)	R14年度(下期)	R14年度(下期)	R15年度(上期)
ほう素	R16年度(下期)	R19年度(下期)	R20年度(下期)	R21年度(下期)

注) 信頼区間: 信頼区間とは、統計的的平均値(μ)より上回る値から下回る値の確からしさの範囲を示したものである。

・予測を上回る浸出水濃度の出現が、次の確率である事も意味している。

$$C_1 = 15.9\text{バツ}, C_{1.6} = 5.5\text{バツ}, C_{1.8} = 3.6\text{バツ}, C_2 = 2.3\text{バツ}$$



- 基準値達成に係る期間は、溶解性マンガンよりほう素のほうが長いため、ほう素の「排水基準2年維持の達成時期」である、R16年度(下期)～R21年度(下期)となる。

2.1 周辺環境への影響評価の対象等

【対象項目】

- ・溶解性マンガン含有量
- ・ほう素及びその化合物

【評価対象】

- ・浸出水の水質

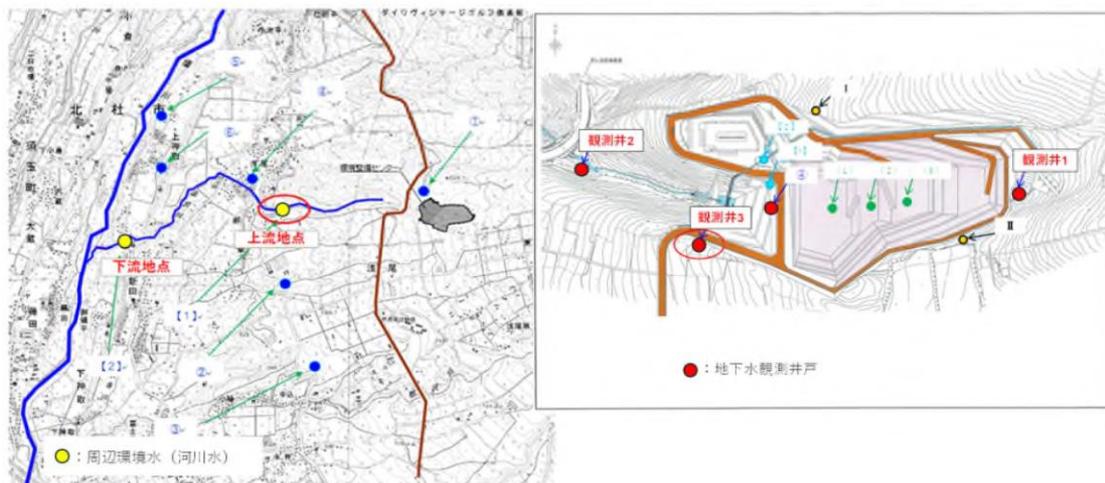


図 2.1 評価対象地点位置図

【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
- ・地下水観測井戸(観測井3)における、地下水質評価

2.2 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。
- ▲ 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、「1 維持管理期間」(p5参照)で決定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)

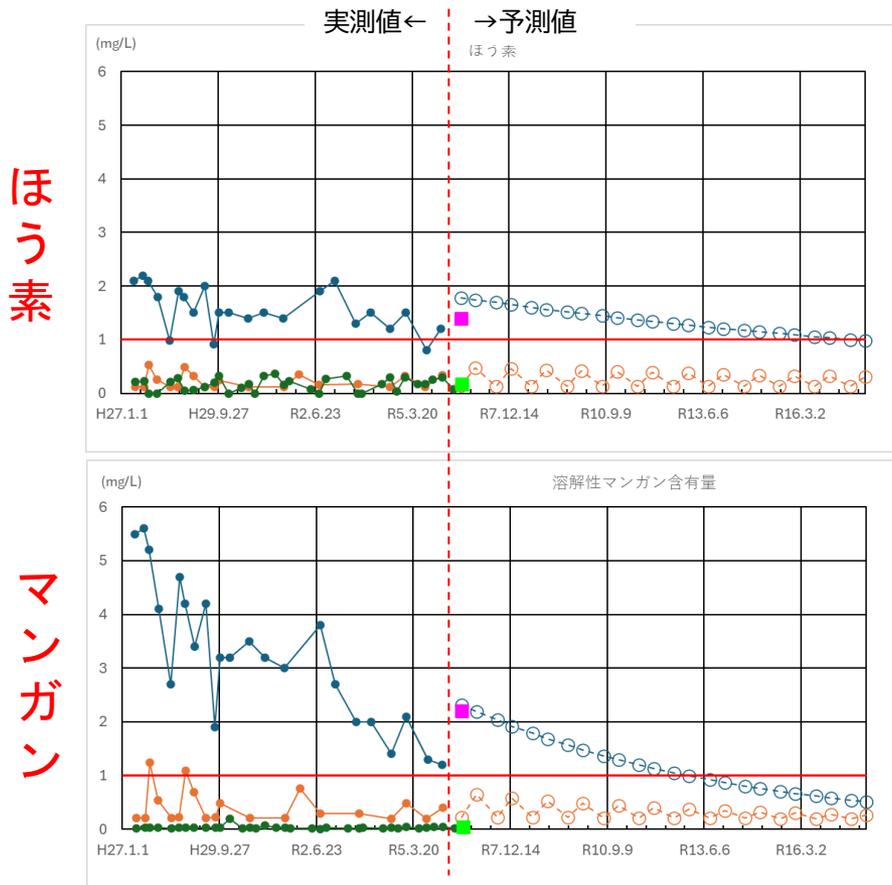
Q_0 :河川流量(m^3 /日)

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)

2.3 湯沢川上流における水質評価



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($\mu + 1.6\sigma$)



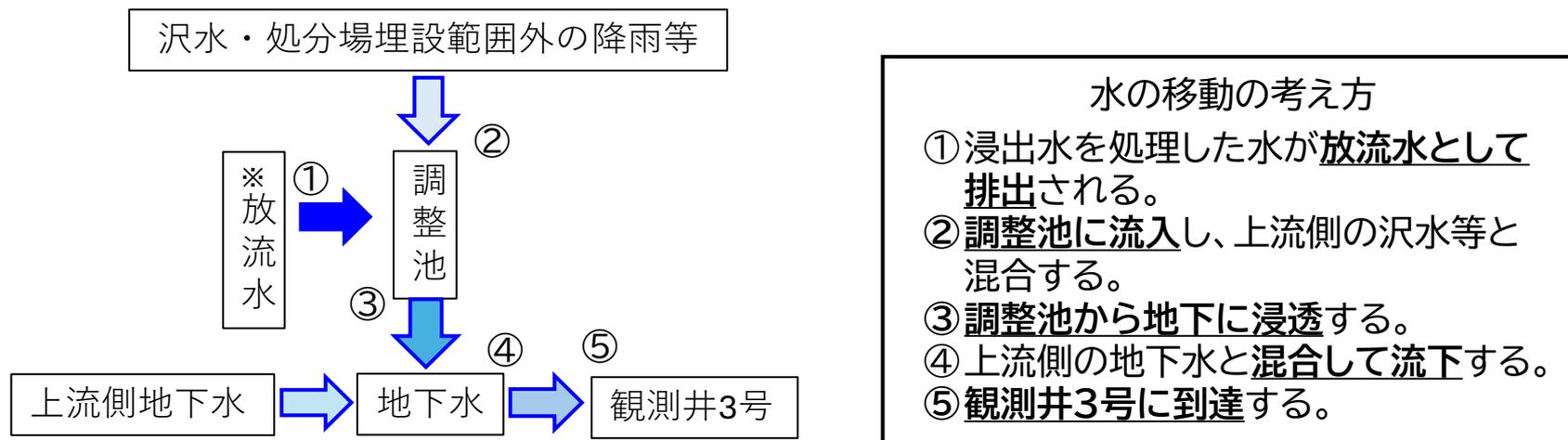
浸出水の予測計算結果は、上振れ分を考慮した最大予測濃度を示す。マンガン($\mu + 1.8\sigma$)

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及び協定基準を満足する結果となった。

維持管理期間中に浸出水が処理されないまま放流されたとしても、生活環境保全上の支障が生じるおそれはないと言える。

2.4 観測井3号における水質予測方法



※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 2.3 水移動模式図

【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指標に用いて混合状況の計算**を行う。
- ▶ 混合状況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。

2.5 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。
- ▲ 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(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、「1 維持管理期間」で決定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:Ct濃度比

C₁:浸出水濃度(mg/L)

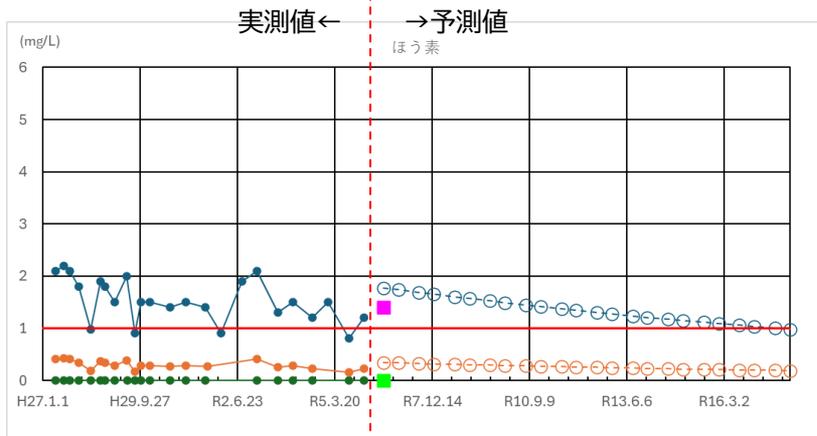
C_{W3}:観測井3号Ct濃度

C_{BG}:バックグラウンド(モニタリング人孔)Ct濃度

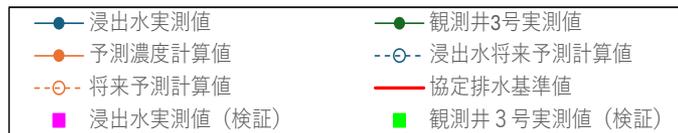
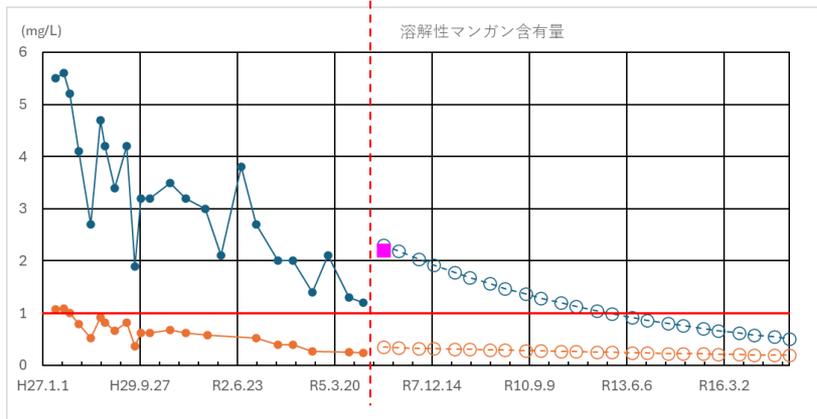
C_{TW}:放流水Ct濃度

2.6 地下水(観測井3号)における水質評価

ほう素



マンガン



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。



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($\mu + 1.8\sigma$)

※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2.4 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、地下水環境基準を満足及び協定排水基準に適合する結果となった。

維持管理期間中に浸出水が処理されないまま放流されたとしても、生活環境保全上の支障が生じるおそれはないと言える。

▲ 浸出水の維持管理期間

- ▶ 基準達成時期に協定基準への適合を確認する期間の2箇年を加え、以下の時期となる。
 - ・溶解性マンガン含有量:令和13年度上期～令和15年度上期
 - ・ほう素 :令和16年度下期～令和21年度下期
- ▶ 現状のままでは、処分場の廃止予測年度は令和16年下期～令和21年度下期と見込まれる。(令和6年度から、10～15年後)

▲ 周辺生活環境保全上の支障

- ▶ 浸出水が処理されないまま放流されたとしても、生活環境保全上の支障が生じるおそれはないと言える。