

平成 23 年度 第 4 回 桑名市源十郎新田事案 技術検討専門委員会 議事録

日時：平成 24 年 3 月 16 日（金）14：30～16：30

場所：安保ホール 3 階

委員：島岡委員長（九州大学大学院教授）、江種委員（和歌山大学准教授）、勝見委員（京都大学大学院教授）、松尾委員（中部大学教授）、森委員（日本大学教授）、尾崎委員（大阪産業大学教授）

欠席：加治佐委員（三重大学大学院教授）

事務局：三重県：中川副参事兼副室長、真弓副室長、松本主幹、白澤主査

関係機関：環境森林部廃棄物監視・指導室、環境森林部水質改善室、桑名農政環境事務所
環境室、県土整備部流域維持管理室

議事次第：

1. 開会
2. 挨拶
3. 議事
 - (1) 第 3 回委員会における指摘事項・意見への対応
 - (2) 対策のシナリオ
 - (3) 囲い込み工の検討
 - (4) 旧処分場外の具体的な掘削方法の検討
 - (5) 旧処分場外の油回収方法の検討
4. その他
5. 閉会

配布資料一覧：

- | | |
|------|-------------------------------|
| 資料 1 | 第 3 回技術検討専門委員会における指摘事項・意見への対応 |
| 資料 2 | 対策のシナリオ |
| 資料 3 | 囲い込み工の検討 |
| 資料 4 | 旧処分場外の具体的な掘削方法の検討 |
| 資料 5 | 旧処分場外の油回収方法の検討 |

参考資料一覧：

- | | |
|------|---------------------------------|
| 参考 1 | 汚染物量の再評価 |
| 参考 2 | 洗浄分級処理に係るトリータビリティ試験結果報告（概要） |
| 参考 3 | 対策のシナリオ参考資料（第 3 回技術検討専門委員会より抜粋） |

1. 開会

2. 挨拶

2.1 挨拶

- ・中川副参事より、開会の挨拶を行った。

3. 議事

3.1 第3回技術検討専門委員会における指摘事項・意見への対応について

- ・事務局より資料1について説明を行った。

3.2 対策のシナリオ

- ・事務局より資料2について説明を行った。

(島岡委員長) 汚染されている箇所を囲い、囲いの外側にあるものは掘削し、その中のPCBを含む油分を回収。その後、囲った中について対策を行うという流れでよいか。

(事務局) まずは囲って、拡散防止を施すということである。

(島岡委員長) 外側については取るのか。

(事務局) 河川隣接区域で早急に対策を取らないといけない所があるので、資料3でその議論に入っただけだと考えている。

3.3 囲い込み工の検討

- ・事務局より、資料3について説明を行った。

(勝見委員) 3点分からないところがある。一つは何故浮き型を選んだのか。それから、何故鋼矢板なのか。それから、その鋼矢板の設置深度の決め方である。例えば、何故浮き型にしたのかというのは、表-3 で比較評価されているが、根入れ型はきちんとできないから浮き型にすると読めてしまう。そうではなく、どういう性能を今回の囲い込み工に求めるのか、それは浮き型でもきちんとできるし、根入れ型でもきちんとできるということを書かないといけないのに、そのことが少し分からない。浮き型に丸が多いから浮き型になっていると理解した。

また、表-5 の工法の比較でも同じである。鋼矢板が次から出てくるが、どういう遮水性能、この期待できる遮水性能が $1 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ でいいのかという問題はあまり触れられていない。そこを少し説明する必要がある。

3点目の設置深度は、これまでの調査結果に基づいて、「N.D.」のところまでということとで検討されているが、浮き型とはいえ、壁を打つと少し地下水位が変わらないのか。特に今回、非常に広い範囲で遮水壁を打設することになると、例えば、下流側で水位が下がるといったことを考慮する必要があるのではないか。油の全てが地下水面よりも上ということはないと考えられるため、設置深度に少し余裕を持たす必要はないか。

余裕を持たなくてもよいのであれば、その根拠を示す必要があるのではないか。

(事務局) 何故浮き型かについて、囲い込み工に求められる機能は、油分の移動および拡

散防止機能である。その機能を満足するために、囲い込み工の方式を考えると、浮き型でも十分満足できるという考えで、浮き型の方が良いのではないかと考えている。

(勝見委員) 目地材、膨潤性材料はこの油に効くのか。

(事務局) 膨潤性材料は、石油系の油に対して実験したデータがある。それによると、基本的には、耐久性は変わらないというデータがある。

(勝見委員) 事案現場は、特に塩分濃度等が高いわけではなく、油だけだということか。そのため、油に対して止水ができれば大丈夫だということか。

(事務局) そのとおりである。

(島岡委員長) 表-5の比較の鋼矢板の選定について補足説明をお願いしたい。

(事務局) この資料は、鋼矢板とその根入れを方式として純粹に並行に記述しており、それぞれ今回、議論頂きたい形で作成した。それぞれの候補に、鋼矢板やソイルセメント工法等があるが、それぞれの特性をまずは現場適合性という形で評価して、並列議論として記述している。その中で、浮き型とする場合の深度のデータ等を明記しているが、あくまでも特定ということではなく、議論頂きたいという資料である。まず目的としては、地下水面上にある油の移動防止である。これについては、根入れでも浮き型でも、どちらでも達成できると考えている。その中で、現場適合性を考えた場合にどうかという観点で比較表を作成している。

鋼矢板等の工法についても同様であり、それぞれを並列で記述しており、現場適合性、特にこの事案は河川敷であるため、様々な諸条件があり、それらを考慮して比較検討している。遮水性能については、 $1 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ から $1 \times 10^{-7} \text{cm/sec}$ まで差はあるが、いずれの場合においても、措置後のモニタリング等を含めた考え方を整理する必要があると考えている。これらを踏まえ、総合的に考えるとどうかという観点で議論頂きたいと考えている。なお、根入れ深度については、浮き型の場合の仮定として示している。

(勝見委員) 根入れ深度の余裕が、1 mでよいのかについてはどうか。根入れ型ではないため、影響は少ないと考えられるが、これだけ広い面積で遮水壁を構築することを考えると、現状よりも少し地下水位が変わり、特に下流側で地下水位が変わるということはないか気になる。

(事務局) 実施工に際しては、できるだけ深く設置したいと考えている。資料5に示しているが、鋼矢板を打設し、囲い込みをした箇所の内側を取りたいと考えている。その点では、浮き型か根入れ型と言え、根入れ型のほうが良いと考えられる。根入れ型においては、釜場を設ける必要もなく、ドライワークが可能である。

(勝見委員) 根入れ型のほうが良いとは言っていない。浮き型の方が良い面もあるが、特に遮水性能を求めており、それに対して応えられるのかが少し理解できなかった。

(事務局) 最終的には、どうしたいかを資料5で説明する。その中で、掘削の安全性や汚染拡散防止等を総合的に検討し、御意見を踏まえ、施工性、安全性という観点からも十分に満足できるという詳細な設計が必要であるという認識は持っている。

(島岡委員長) 今後、詳細設計されると思うが、4つある工法の中からの選定理由が少し不足していると思う。例えば、ソイルセメントにすると膨大な汚染土壌が発生し、その処分が困難である等を含め総合的に文章化したものを、出して頂ければと思う。

(尾崎委員) 浮き型と根入れ型の違いは、地下水移動である。地下水が移動するということは、汚染対策の保証ができるのかということになる。これは、先ほどの地下水位の問題があると思う。地下水の動きという観点からの説明が必要であると思う。一方、根入れ型が絶対に対応できるのかというと、場合によっては地下水が動いたほうがいい場合もある。完全に封鎖すると、揚水しなければならぬときもでてくる。水の発生が全く無いということなく、放置すると地下水が溢れる場合もある。地下水に汚染があった場合は、溢れてくる可能性が非常に高い。これらの観点から少し説明が必要であると思う。

(事務局) 現状の地下水の流れは、第2回委員会の資料で示しているが、それらの資料を今回改め、参考資料1で示している。A3の資料であるが、油汚染土壌の分布状態と油相が形成されている範囲を平面図と横断図で示している。平面図上の青い線が地下水の流向である。概ね冬の状況であるが、事案現場の西と東で約40~50cmの差がある。低水護岸部の地下水位の観測をしているが、員弁川の水位とほとんど同じである。また、その近辺に、深度10m以深のみにスクリーンを設けた観測孔があるが、地下水位は、浅い所の場合とほとんど変わらない。このことから、砂礫層の中は、現状では少なくとも、ほぼ一連のレベルの帯水層として考えられる。これらのことから、仮に浮き型で広範囲に囲い込みを行った場合、下流側の地下水の流れが変わる可能性は高くないと考えられる。ただし、上流側、処分場側は、完全に囲うため、どういった影響を受けるのか、詰めきれていない。そういった全体的な地下水位を考慮し、50cmの範囲に対して1mの余裕を設けるという考えでいる。それが妥当かどうかという観点で色々ご指摘頂ければと考えている。

(江種委員) 今の地下水の観点は、自然状態での地下水の流れしか考えられていない。表-9を見ると地下水面より下を掘削することになっているが、掘削中、明らかに地下水面が下がる。掘削除去中の地下水低下も考慮して、それに応じた根入れの深さを決めないといけないと思う。これらを含めて根入れ深さを見直して頂きたい。

また、囲い込み工①は、土留め機能が不要という理由が分からない。旧処分場内の上流側であるが、Step3以降のことを考えると、場合によっては掘削するかもしれない。そのため、囲い込み工①にも土留め機能を持たせておかないといけないのではないかと。

(事務局) 根入れ深度は、既存鋼矢板では、一番深い汚染範囲からプラス1mとしており、同様の考え方で今回も設定している。ご指摘のとおり、打設時、掘削時の状況を踏まえ少し検討させていただきたい。

(島岡委員長) 砂礫の地盤ということもあるので、土留めについてもお願いします。

(事務局) 囲い込み工①の土留め機能であるが、当面の間、Step2までの完了を目的として囲い込み工を設置するため、土留め工としての機能はいらぬという形で示した。

(江種委員) Step2 が終わったら鋼矢板は抜くのか。Step2 までならいいが、Step2 終了後は、鋼矢板を全て撤去し、Step3 の時には新たに打設するのか。それともその後、土留め機能を持たすように改良するのか、Step3 以降も視野に入っているのであれば、Step3 以降も実施するということを踏まえた上で、全体的な流れとして効率的にやっていただくほうがいいのではないかと思う。少し検討する必要がある。

(事務局) 了解した。

(森委員) 浮き型か根入れ型かという選択肢に関して言えば、施行後の地下水位の変化を少しでも小さく留めることのできる浮き型のほうが適切だと考える。ただ、浮き型であっても、帯水層の断面積が施工後は小さくなるため、地下水位が変化しないわけではない。施工後のモニタリングを常に継続していく必要がある。

(事務局) あくまでも Step3、Step4 を見据えて、検討させて頂く。

(島岡委員長) 浮き型で実施するか、方向性を決めて頂き、詳細については御意見を参考に、詰めて頂きたい。

(勝見委員) 資料の中に入れる必要はないが、先ほど遮水壁に求めている性能の話をしたが、遮水壁の耐用年数は、中を安定した状態で掘削をする間、機能すればよいということなので、例えば、50 年とか 100 年もたせることを期待しているわけではない。その点も少し考慮して材料を選ぶことをしてもいいのではないか。

(島岡委員長) 鋼矢板の腐食、耐久性についてご検討をお願いしたい。

3.4 旧処分場外の具体的な掘削方法の検討

・事務局より、資料4について説明を行った。

(事務局) 補足であるが、前回委員会において、井戸による回収について検討した。油の粘性が非常に高く抜き取りにくいという結果が出たため、他に何か方法はないかということで、この掘削による油回収を一例として検討した。その中で、発生物が全て PCB 汚染廃棄物となり、保管する必要があるため、実現可能性も含めて検討を行った。

(森委員) 粒度選別が低水護岸部では必要で、高水敷部では必要ないというのは何故か。

(事務局) 汚染源域において、コンデンサ等の高濃度の PCB がある。選別後、洗浄して可能であれば埋め戻すとか、そういう発想はないと考えている。そのため、フロー中には記述していない。

(森委員) 土質の違いから、一方は必要でないということではないのか。

(事務局) そういうことではない。

(森委員) 資料3の図-1の高水敷部と低水護岸部の説明において、共に計画高水位以下となっているが、高水敷部は計画高水位より高いのではないか。

(事務局) 両エリアとも計画高水位より低いエリアである。

(島岡委員長) 想定される廃棄物はコンデンサか。どういった物があるのか。

(事務局) 掘削調査で、PCB 汚染源と考えられる物としては紙とアルミの層状になったコン

デンサの素子が確認されている。その他、茶わんのかげら、ガラス類等が確認されている。それら全て PCB 廃棄物として保管する必要があると考えている。

(島岡委員長) それはドラム缶か。

(事務局) いえ、そのままである。

(尾崎委員) 掘削して出てきた廃棄物は、全量保管するのか。

(事務局) Step4 の保管廃棄物の処分が決定するまで間保管である。

(尾崎委員) PCB は全量保管であるが、廃棄物として、例えば茶わんまでもか。

(島岡委員長) 洗浄もできないか。

(事務局) PCB の処理基準の中では、高温焼却が原則であったと思う。PCB が付着した廃棄物になった以上は、安易に洗浄というのはいけないと考えている。

(尾崎委員) 泥状で出てきたら産廃である。土でも水分が多いと泥状となるが、うまく分けられるのか。泥状で出てきた土壌を全部廃棄物として取り扱わなければいけないようになってしまっているのではないか。

(事務局) 泥状物の取扱いというのはケースバイケースというのが現状である。関係機関と協議をして、どういう取扱いができるのか、客観的に分ける方法はないか、その辺りを詰めている段階である。

(松尾委員) 掘削は、その他エリアで低水護岸部だが、高水敷部は実施しないのか。

(事務局) 今のところ、想定の中では入っていない。

(松尾委員) 低水護岸部は滲出の恐れがあるということだが、低水護岸部だけ除去しても、高水敷部に残っていれば、そこから移動してくるのではないか。

(事務局) Step1・2・3・4 の考え方は、まずは Step1・2 で優先度の高い所を終えてしまうという考え方である。各区域毎に先ほどの方法でしっかりと移動防止をやった上で、Step3 以降の中での対応になってくると考えている。

高水敷部は、計画高水位より低い場所だが、十年来水没していない区域であることや、一定の鋼矢板で囲って油の流動を止めておくこと、全体の土量等を勘案して、まずは年に数回冠水する、緊急性のある低水敷の対策をまずもってやるのが妥当ではないかと考えている。

(松尾委員) 高水敷部は、しばらく止めておいて、低水護岸部を先にやるということは理解した。

(勝見委員) 8 ページ目にあるフローチャートの水処理施設とはどういうものなのか。また、油膜なし後の措置として、委託処理と現地埋戻しとがあるがこれらをどこかで判定するのか。

(事務局) 予備的な洗浄試験結果を参考にも入れているが、委託処理、現地埋戻しは、その汚染状態等を踏まえた上での判断になるため斜線を入れている。

(勝見委員) 排水処理はどうか。

(事務局) 排水処理内容は、SS 分を除く等の目的が出てくるが、まずは概念的な形で組み

上げた段階であり、今後、詳細に検討する必要があると考えている。

(勝見委員) 現地でロジスティックが組み上がるのかということ、9ページ以降で積み上げられているが、8ページのフローチャートにある水処理施設を考慮しなくていいのか。水処理施設は現地ではないのか。

(事務局) 資料5の6ページに必要面積等を記載している。

(江種委員) Step2は、旧処分場外のPCB除去を完了させるのが目的なのではないか。先ほどの高水敷の部分が対象外というのは、少しずれているような気がする。今日の議論は、これをやればStep2が終わるという位置付けではないのか。

(事務局) Step2は、最初「河川隣接区域対策」と整理していたが、途中で表現が混同していて非常に分かりにくくなっている。Step2の目的は、「汚染源の除去」「河川隣接区域対策」がメインであり、資料2で整理している。まずは緊急性の高い箇所の対策と考えている。

(江種委員) 資料2の表-2の進行管理指標は間違いか。

(事務局) 訂正する。

(江種委員) 前回も河川隣接区域となっているのか。

(事務局) 前回と同じ資料である。

(江種委員) Step2で旧処分場外のPCB除去は完了と理解している。高水敷部がStep3以降に入るのかどうか分からない。

(事務局) 少し整理する。

3.5 旧処分場外の油回収方法の検討

・事務局より、資料5について説明を行った。

(松尾委員) 表-2の濁水容量はどういうものか。濁質ではないか。

(事務局) 釜場を掘削したときに、釜場の中にある濁水の容量を示している。

(事務局) 図-2で示している水色の部分の容積である。この部分が汚染源域では370 m³、低水護岸部では1,900 m³の容積ということである。

(事務局) 釜場の容積中の濁った水を、油回収の目的を達成するまでに4.2倍程度の揚水が必要であると想定している。表現が曖昧であるため、釜場の容積という形で整理する。

(島岡委員長) 図-3の水処理後の措置として処分、放流とあるが、どこに放流するのか。

(事務局) 洗浄と同じように、委託処分もしくは放流という形で、まだ明確に詰めたものではない。概念的なものとして示している。

(尾崎委員) 処理量は40 m³程度か。

(事務局) 処理量は、時間5 m³の8時間稼働を想定しているため40 m³である。

(尾崎委員) 40 m³は委託処理するのか。

(事務局) 水処理を行った上での放流等を考えている。

(尾崎委員) 放流と言っても、これはPCBであるため放流はできないのではないのか。

- (事務局) それなりの高度処理がいと考えている。
- (尾崎委員) 高度処理が必要であり、放流の際確認も必要である。
- (事務局) そのチェック体制も必要であると考えている。
- (尾崎委員) 確認できるまでの間、溜めることも考えられ、このことはいつも問題になる。濁質だからモニタリングして放流する場合もあるが、逐一その辺り SS で連続モニタリングしてやっていけるといいう面が、相当困難である。
- (事務局) 資料 5 で検討したのは、可能性の検討として形を見いだしている。その基礎となった資料として参考資料 2 がある。参考資料 2 は、洗浄分級処理に係るトリータビリティ試験の結果報告である。SS 除去を十分行えば、PCB 除去の可能性が見いだされたことから、今の水処理の工程をイメージしている。
- ・事務局より、参考資料 2 について説明を行った。
- (尾崎委員) よく実施する方法として SS で連続モニタリングを行い、PCB と SS との相関を取る。それをきっちり保証していった上で、処理水の濃度を濁質、SS の濃度はこれ以下だから放流すると。その段階がしっかりとできていないといけない。処理水の濁質はゼロに絶対にならない。
- (事務局) SS を介して判断するということか。
- (尾崎委員) それには、少しハードルがある。十分な相関を取って実施しないと、少しでも超過すると水処理がすぐストップすることになる。
- (森委員) SS への移行率が約 50%ということは、溶存態と懸濁態を考えたら、ほぼ 1 対 1 ということになるのか。
- (事務局) そうである。
- (森委員) 油水分離後の水について、SS に吸着している懸濁態の PCB は、当然保管されるが、溶存態として存在する PCB の水処理をどうするのか。
- (事務局) 移行率 50%は、途上段階で、例えば 40~5 mmの洗浄土として除去されているところには、幾分、当然 PCB も移行しているとは思いますが、最終的な濁水側に移行しているのが 50%ということである。
- (尾崎委員) それは、処理前という話か。
- (森委員) 油水分離等を含め、トータルで考えたのか。
- (事務局) 水処理とは違って、洗浄分級処理の一つのプラントとして、その中で洗浄を実際している。ドラムウォッシャーとかトロンメル、摩砕洗浄とかである。
- (尾崎委員) 水処理の前の段階である。そのため、凝集であれば、PCB は非常に不溶性のものであるため、ほとんどは濁質のほうへ行く。微細な SS は取り切れないので、そういう凝集だけで本当にいいのかも含めて、少し検討が必要である。
- (事務局) PCB と SS の相関性を、いかにどこまで取れていくかというところが一つの判断指標になるというようなことか。
- (尾崎委員) もしできなければ、溜めて委託しなければいけない。

(勝見委員) 前の議題になるかもしれないが、資料5の図-2を見ると、上1/3くらい掘っているが、もっと掘るのではないか。地下水の面くらいまで掘れば、支保も入れて支える必要があり、土留めだけではもたない。かなり下まで掘るので、具体的に土留めの設計をどうするのか、その辺りも含めて、材料と深度をもう一度、最初の議題に戻って考えなければいけないと感じた。特に低水域の所だと、形が真四角ではなく、歪なため、どういう具合に支保を入れるのかとか、どこを順番に掘っていくのか等、少し具体的に考える必要があると思う。

(島岡委員長) これから詳細について詰めていかれるので、考慮すべき点があれば、今、発言していただけるとありがたい。資料5の回収については、方向性としてはこれによるしいか。

(事務局) 今回、資料4・5については、実現可能性というところで、概念的な話でなかなか深まった内容になっていなかった。もう少し具体的な議論ができればと考えており、検討する。

(島岡委員長) 今後の委員会の予定等についてはどうか。

(事務局) 来年度も引き続き検討を継続したいと考えている。まずは、Step2までの内容について、対策区域とその方策をもう少し幅広に比較検討しながら深めていきたい。さらに、持っていくべき状態はどういうものなのかということも整理し直して、次回、お示しできればと思う。

4. その他

- ・ 次回の開催は、平成24年の5月中旬～下旬頃で調整する。

5. 閉会

- ・ 真弓副室長より、閉会の挨拶を行った。

以上