

第12回豊島処分地排水・地下水等対策検討会議事録

日時 平成25年4月20日(土)

13:00~14:50

場所 リーガホテルゼスト高松 3階 翡翠

出席委員等(○印は議事録署名人)

中杉座長

岡市委員

○河原委員

○鈴木委員

河原技術アドバイザー

(嘉門技術アドバイザーは欠席)

I 開会

- (工代環境森林部長から挨拶)

II 議事録署名人の指名

- (座長) 本日の議事録署名人を河原委員と鈴木委員にお引き受けいただきたい。よろしくお願ひする。

III 傍聴人の意見

<豊島住民会議>

- (豊島住民会議) 3月から新しいトレンチに汚水の移送を始めて、3,000m³ほどの汚水が溜まっている。トレンチ撤去時に、下の土壌並びに水質の検査をしてもらえるのか。
- (県) トレンチ撤去後に、土壌の検査は最終的に確認する。

IV. 審議・報告事項

1. 地下水汚染対策

(1) 地下水汚染の状況

- (県) 処分地の地下水の状況を把握するため、昨夏に地下水調査を行った後、再度、2月に観測井で地下水の状況を調査した。調査箇所は、北海岸のC1北・南、DE1、F1の西・東、F1、汚染濃度の高いC3の北・南、西海岸のA3、B5、直下土壌まで掘削した後のHI1・2・3の3箇所、並びに地下水排除工である。

C1北側は浅い井戸であり、C1南側は深い井戸である。塩化ビニルモノマーがC1北で7月には0.0024mg/lで環境基準を超えていたが、2月の調査では環境基準以下になっている。

C1南も0.071mg/lから0.026mg/lへ下がっている。

トリクロロエチレンは、C1北では0.035mg/lであったが、今回は検出されなかった。C1南は0.62mg/lから0.56mg/lと、若干下がっている。ベンゼンは、C1北で0.054mg/lから0.092mg/lへ、C1南では0.016mg/lから0.033mg/lへと微増している。1,4-ジオキサンも、C1北で0.7mg/lが0.69mg/l、C1南では0.27mg/lから0.25mg/lと、ほとんど変わっていない。

次にDE1であるが、底面がTP-53mと非常に深い井戸である。7月の夏季調査では地下水環境基準を超過したものはなかったが、今回の調査で、カドミウムが0.0053mg/l検出された。これは、一昨年10月に、カドミウムの環境基準値が0.01mg/lから0.003mg/lに変更されたためである。DE1では、今回の調査で、ベンゼンが0.012mg/lで、環境基準をわずかに超えていた。

次に、F1の西・東、F1の3つであるが、F1東側は深く、西側にいくにつれてだんだん浅くなっている。F1西では、砒素が前回0.012mg/lだったが、今回はND。F1では0.012mg/lだったのが0.053mg/lと、逆に若干高くなっている。F1東では塩化ビニルモノマーが0.0081mg/lから0.0026mg/lと、ベンゼンは、F1東では0.024mg/lから0.017mg/lと下がっているが、F1では0.37mg/lから0.70mg/lと、若干上がっていた。1,4-ジオキサンは、F1東で0.70mg/lが0.68mg/l、F1が0.37mg/lから0.49mg/lと、こちらはあまり変わっていない。

次が、汚染濃度が一番濃かったC3北・南である。こちらも、C3北で塩化ビニルモノマーが0.026mg/lから0.0020mg/l、同じくC3南で0.84mg/lから0.29mg/lと、下がっている。

1,2-ジクロロエチレンは、C1北で夏は0.12mg/lとなっていたのが今回はND、C3南も2.8mg/lから0.8mg/lと、下がっている。トリクロロエチレンも同じく、夏にC3北で0.67mg/lだったが0.025mg/lと、環境基準以下になっている。C3南も0.98mg/lから0.56mg/lと下がっている。ベンゼンは、あまり変わっていない。1,4-ジオキサンは、C3北が最高濃度の11mg/lと出ていたが、今回は2.7mg/l、C3南は1.3mg/lから1.0mg/lと、あまり変わっていない。

次にA3、B5の西海岸である。A3では、砒素が0.54mg/lから0.13mg/lに下がっている。また、塩化ビニルモノマーが0.017mg/lから0.0034mg/l、1,2-ジクロロエタンは0.0079mg/lから環境基準内に、同じくトリクロロエチレンも0.033mg/lから環境基準内となった。ベンゼンは、今回はA3、B5ともに基準の範囲内になった。

B5の1,4-ジオキサンは、4.5mg/lから3.5mg/lと、あまり変わっていない。

東の直下土壌があいたHI1、2、3では、フッ素、ホウ素が若干基準を超えているが、そのほかは環境基準内であった。また、地下水排除工も、同じくフッ素、ホウ素が基準を超えていた。

DE1、一番深い井戸で、塩化物イオンが9,000台と高いが、これは特に夏と今回の調査で変わるような数値は特にみられない。

このことからすると、有機塩素系の化合物が夏の調査より下がっている。ベンゼンは、ほぼ同程度か、増加している。1,4-ジオキサンは、夏季調査で最高濃度11mg/lだったC3北で2.7mg/lと減少しているが、その他の地点では、夏季調査と同程度だったと考えている。

(2) 地下水汚染対策の検討

○(県) 地下水の状況を踏まえ、今回、地下水汚染対策を検討する。D測線西側の地下水と、西海岸側の地下水の2つに分けて調査の方法を考えている。

まず、D測線西側の地下水では、廃棄物の掘削が完了した後に、既存の観測井のC3北・南で地下水調査を行った。その結果を踏まえ、適切と考えられる位置に観測井と揚水井を兼ねた井戸を設置し、周辺井戸を含めて調査することで、揚水による水質変化や汚染地下水の広がりを見推定ないしは把握し、地下水対策を検討したい。

具体的には、水中ポンプで、1分当たり約5ℓの連続揚水を行い、5分後、10分後、20分後、40分後、60分後、120分後、180分後の地下水を採取し、環境基準を超過した6項目を測定することで、揚水量と水質の経時変化を把握したい。また、地下水の採水後に、その地下水の水位の回復速度を調査することで、透水係数を求めたい。

また、C3からC4の辺りで1箇所、C2の辺りにもう1箇所、新たに観測井を設置したい。井戸の深さについては、まず、沖積層までの井戸を設置するものとするが、掘削中に不透水層が見られれば、その深さで掘削を中止し、水質調査を実施する。汚染拡大のおそれがないと判断できれば、風化花崗岩層までの井戸を設置して、必要に応じて土壌試料を採取し、VOCs及び1,4-ジオキサンを測定したい。新たに設置した2つの井戸の水質が安定した後、C1北・南、C3北・南及び新設井戸で水質調査を行う。また、新設井戸とC3北・南で揚水を行い、揚水量と水質の経時変化の関係、揚水可能量、汚染除去効果など地下水汚染対策を検討する。

次に西海岸側の地下水である。西海岸は、既存観測井A3、B5で揚水が及ぼす水質変化を調査して、汚染の広がり、あるいは揚水可能量、透水係数について調査を行いたい。具体的には、観測井A3では、水中ポンプで1分当たり1ℓ程度揚水し、5分後から120分後の地下水を採取して検査したい。検査項目はD測線西側と同じ6項目を考えている。観測井B5は、揚水量が少ないため、同じく1分当たり約1ℓの揚水を行うが、1分後から30分後の地下水を採取する。揚水中に水がなくなった場合は、その水位が回復した後にまた採水し、その回復速度を調査することで、透水係数も求めていきたい。

また、廃棄物等の運搬に支障がない位置に揚水ポンプを設置して、A3、B5から揚水可能量、汚染除去効果など調査する。なお、平成24年12月に行った透水係数の調査では、A3は毎秒 $3.33 \times 10^{-7} \text{m}$ 、B5は毎秒 $8.39 \times 10^{-8} \text{m}$ ということから、揚水可能量は、A3が1日当たり約1,000ℓ、B5が1日当たり約100ℓと試算している。できる限り連続して揚水を行い、揚水量を記録するとともに、年4回の水質調査も行いたい。

○(座長) 地下水の濃度が増えた、減ったという説明があったが、現段階ではあまり考えない方がよい。このぐらいの差はあってもおかしくない。それに関連して言えば、6項目はほかの項目と絡めて解析してほしい。pHも井戸の深さによって違って来るようであり、例えば、CODが高いところで1,4-ジオキサンが出てきそうだったことを調べてほしい。

また、ベンゼンは、油分の濃度も測定してほしい。ベンゼンもいわば油分の一種で、ベンゼンがあって、油分が同時にあると想定されるので、その関係を見たい。

加えて、VOCsの濃度と地下水の水位が関係しそうなので、もし測っているならば、デー

タを記載する必要があると思う。

○（委員）地下水の揚水試験で、数分というオーダーで行う場合、井戸の中の水質が、元々そこにあるものなのか、周りからやってきた水で水質が変化しているのか、分からない実験になっているのではないかという懸念がある。例えば、1回全部汲み上げて、その平均をとり、溜まれば、また汲み上げて、といった試験をしてみてもどうか。そうしなければ、井戸の中の鉛直方向の水質分布を調べてしまうような話になりかねないのではないかと心配している。

○（座長）今は井戸の水を1回交換するような形で濃度を測っているだろうが、5ℓで5分というのは大した量ではないため、違った形で測ったとしても、必ずしもその地下水全体が汚染している濃度が分かるわけではないと思う。

○（委員）なるほど。井戸の中にたまっている水に比べて、5ℓほどの程度なのかという問題だと思うが、浸透してくる量に比べて、多いのだろう。

○（座長）井戸の径と深さは分かる。それで水位が分かれば、5分汲み上げたときに、どうい
う水を採っているのかということ解釈しながら水質の変化をみていくのだろうと思うが、全部さらってからというのと、そうしない方がいいのかなと思う。ただし、解釈するときには、委員がおっしゃるようなことを十分注意しながら解釈しないと、間違った判断をしかねない。

○（委員）一度も取れていないデータであり、きちんと方法を決めて実施すれば、それなりに解釈ができると思うので、やり方を再現できるようにしておけば、後で意味が分かると思う。

○（座長）井戸の径からどのぐらいの量を汲み上げて、5分汲み上げたときはどういう状況に相当するのかということきちんと整理して解釈をしていただきたい。

D測線西側の地下水については、まだ汚染の状況が分からないので、新しく掘る井戸を含めて地下水汚染がどういう状況にあるのかということ少し見てみたい。後で説明があると思うがドラム缶が見付かったため、非常にスポット的な汚染なのか、ある程度汚染が広がっているのかということも、今後の対策をやる上で非常に重要な情報である。まずはこのような方法で調査を始めるということによろしいか。

○（委員）地下水を汲み上げる場合に、どの地点から汲み上げるか、例えばC3北・南であれば、北から先に汲み上げてみる等、順番を考えるといいのではないか。

○（座長）C3北でまず揚水を試験し、その傾向を見た後、C3南で試験をする。その揚水の結果などを見ながら、新しい井戸の深さなどほかのものを含めて、考えていくことになるだろう。途中である程度結果が出たら、次の委員会に間に合えばいいが、そうでなければ委員に、メール等で試験方法等のご意見をいただいて、それを踏まえて県の方で判断してもらいたい。

西海岸の地下水については、これはもう浄化対策として取りあえずこういうことを始めてみ

る。うまくいくかどうか、ちょっと今のところ水があまり採れないので、どのくらい採れるか、それによってどう変わってくるか。これは、最初は分単位で行うが、実際には、しばらくやって、汲み上げ続けて、期間を置いてやっていくということを考えていかざるを得ないだろう。

2. 処分地C3地点周辺のVOCs及び1,4-ジオキサン調査結果

○(県) 昨年7月に実施した地下水調査で観測井C3北・南で高濃度のVOCsが確認されているため、現在、早急に廃棄物等の掘削・除去を行っている。そこで、C3地点周辺で行った、廃棄物の掘削前のVOCsガス調査、並びに廃棄物の溶出試験の結果を報告する。

まず、廃棄物掘削前のVOCsガス調査であるが、それぞれTP10m、8.5m、7m、5.5mで1～3月に調査をした。TP10mと7mの一部は9月に実施した。調査地点は第3工区、第4工区で、図1の1～25の地点である。

具体的な調査の方法であるが、調査対象の範囲を10mのメッシュに区切り、その交点を調査地点とした。VOCsガスをそこで測るが、その結果が出た後、同じ範囲を1.5m掘削して、同じようにVOCsガスを調査したということで、調査面は10m面、8.5m面、7m面、5.5m面の4つである。

具体的な測り方は、交点にボーリングバーを用いて採取孔をGL-0.5から-1.0mで削孔した後、下の図2にあるように、孔内に保護管を挿入して、上部をゴム栓で密閉した後、30分放置する。その密栓を開封後、保護管の開口部付近から土壌ガスが採取できるように、採取管を設置し、吸引ポンプで採取管容量の3倍の土壌ガスを吸入した後、採取管に導管を接続、吸引ポンプにより気密容器内を減圧して、土壌ガスを1分当たり50mlで捕集バッグ内に採取した。

調査結果であるが、TP10mでは、ベンゼンが5地点で検出されている。TP8.5mでも、5地点で検出された。TP7mでは、シス-1,2-ジクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,2-トリクロロエタンが若干検出されたほか、検出されたベンゼンは10地点と数も増えていた。TP5.5mでは、1,2-ジクロロエタン等も増えており、ベンゼンは11地点から検出された。この中でも、(C,2+30)の一番下のTP5mで、ベンゼンが一番高く、5.0ppmと出たが、関連性はここからは分からなかった。なお、5.5m面で地中温度を測っているが、15℃から一番低くて9℃となっている。検出されたVOCsは、廃棄物の掘削時にガス吸引等の対策を必要とする濃度である指定3物質濃度の合計100ppmは超過していなかった。

また、廃棄物等の溶出試験を行い、VOCs、1,4-ジオキサン、ベンゼン等の濃度を測った。調査日は8.5m、7m、5.5mで、それぞれ1～3月に調査をした。調査地点は第3工区、第4工区の地点のうち、3、5、13、15、20、22、25の7地点である。

調査結果であるが、VOCsについては、検出されなかった。1,4-ジオキサンは、調査地点5のTP8.5mで0.06mg/lであったが、夏の地下水調査のときC3北で検出された11mg/lに比べると低かった。その下のTP7mや5.5mでは検出されなかった。

今回の調査ではTP5.5mまででC3地点の地下水の汚染源と考えられるものは、確認できなかった。この後にご説明するが、C3付近の底面掘削で、底面付近のTP3mで多数の内容物のあるドラム缶が掘削されたため、内容物のVOCs調査を行い、汚染源であるかどうか

を現在調査しているところだ。

なお、底面掘削時に溶媒臭等があれば、適宜、検知管等でVOCsガス調査を行い、安全に掘削を進めることとしている。

○（座長）5ページを見ると、そこそこ傾向は見えているのかなという感じがする。（C、2+30）のところは下の方であって、C3のところは上の方であって。そういうふうに、部分的に見ていくと、それなりにいろいろな解釈ができるのかなと。C3のところはTP10mで、調べられたと。これも掘削した後で、ここは、汚染ドラム缶が入っていたところなので、その影響があるかもしれない。後は、そこまでいって一番下で高いが溶出試験で検出されていないというのは、土壌ガスだから、下から上がってきている可能性がないわけではない。TP5.5mより下というのは、まだ廃棄物があったのか、土壌なのかは分からないが、その下にベンゼン等が入り込んでいれば、ガスが捕まる可能性がある。横だけではなくて、ガスは上に上がっていくが、上から下へは行かないと思うので。

それから、4ページの表4の（C+20、3+10）におけるベンゼンは4.6ppmであるが、5ページの図3では、NDになっている。どちらが正しいのか。

○（県）4ページの表4が正解で、図の方が誤りであるため、修正しておく。

○（座長）C2も同じようなボーリング調査とガス調査を行うのか。

○（県）VOCsガスの調査をTP8.5mで行う。廃棄物の下でも、土壌が出ているので、土壌中のガスも測る計画をしている。

3. C3地点付近の廃棄物等の掘削除去の状況

○（県）3月から、第4工区2測線+3.5mより南側、C測線+2.5mより西側で約2,500㎡の底面掘削を慎重に行っているところだ。掘削により、C3北側でドラム缶が、C3南側でコンクリート殻が出てきた。

廃棄物の底面の高さは、公調委の調査ではTP+4.46m、C+20m、4+10mについては、TP3.3mと想定されていた。この調査結果に基づいて底面掘削を実施していたが、廃棄物撤去後の土壌高は、C3が約2m、C2+35が約1.7m、C+20m、4+10mが約1.5mと低くなっている。C3より北側にドラム缶、南側にはコンクリート殻が想定よりも深い位置まで埋設されていた。

ドラム缶からは内容物が確認できたので、その内容物を採取してVOCs、1,4-ジオキサンを測定しているところだが、ニッケルは検出されなかった。なお、コンクリート殻は、「特殊前処理物の取扱マニュアル」に基づいて洗浄した後、島外のリサイクル業者に委託し、有効利用を図る予定である。

○（座長）ちょっと私がさっき言ったTP10m辺りというのは、全然違った話で、誤解をし

ていた。

ドラム缶があったのが、T P 1 0 mの1 mか2 m、あるいはそのずっと下の所である。そうすると、先ほどの土壌ガスの調査の結果とは、あまり関連づけて議論はできない。前言を撤回しておかないといけない。

後になって解釈してみると、直島に持って行って処理した中に、ベンゼンなりがそもそも高濃度に含まれた廃棄物があったのだろうという解釈になるのかなと思う。そういう意味では、このドラム缶とV O C sが高いこととどう結び付くのか、その辺も含めて、位置と高さ関係を合わせて、少し整理をしてもらえないか。全体を総括的にみたときに、どういうことが言えるのかということ整理をしていった方がいいように思う。場所的に見れば、ここにドラム缶があって、それが下に浸透してしまって抜けてしまっている後だというふうに、考えられないことはない。けれども、それは、今となっては何とも分からない。

○（座長）V O C sも測っているのか。また、このドラム缶は、調査後は、特殊前処理物として処理をしていくことになるのか。

○（県）はい。

○（座長）一番最初に掘削前調査で土壌ガスというのは、液状の汚染物質がドラム缶の中に残っていて、それを破ってしまうと大変だということでやっていたが、そういう意味ではかなり高濃度のV O C s でなければ液状の汚染物質は残っていないだろうという判断で、1 0 0 p p mという判断基準をつかった。それが今まで見付かっていない。

先ほどの解釈で少し勘違いをしたところがあるが、当面は資料Ⅱ-1-2のような調査を行うのと、ドラム缶等については、中の内容の確認をしていただくということ、データの解析について、追加の調査項目も含めてやっていただいて、項目間相互の関連を見ながら、汚染の広がりなどがどのようになっているのだろうか、いろいろ類推してみたい。

4. 高度排水処理施設における1, 4-ジオキサンの処理試験結果

○（県）2月2日の排水・地下水等対策検討会でご審議いただいたダイオキシン分解処理装置による1, 4-ジオキサンの処理試験と、この試験結果を受けて行った第2回目の試験について併せてご報告する。

第1回目の処理試験は、高度排水処理施設の膜ろ過処理水槽から、ダイオキシン分解処理装置、p H調整槽の間で、1, 4-ジオキサン濃度を1 0 mg/ℓ、オゾンガス濃度を1 0 0 g - O₃ / N m³に設定して、p H調整槽で1時間ごとに、4時間後まで採水して行った。なお、試験中はろ過膜処理水槽から1, 4-ジオキサン濃度1 0 mg/ℓに調整した水を、原水として送水し続けた。また、膜ろ過処理水槽の前と、p H調整槽の後は送水を停止している。

結果は、4時間経過時点でも濃度低下の途中であり、どこまで処理されるかは把握できなかった。この試験では、1 0 mg/ℓの原水を連続的に供給しているため、施設内で処理水が十分に混合されて濃度が安定するまでには、さらに時間が必要であったらうと考えている。

この結果を受け、第2回目の試験は、若干条件を変更して行った。オゾンガス濃度は1回目

と同じ濃度だが、今回は連続的な原水の供給を止めた上で、1, 4-ジオキサンの濃度を5mg/ℓと半分にした。前回から膜ろ過処理水槽を除いた範囲で、前回同様にpH調整槽で採水した。pH調整槽に入った水は、ポンプで再びダイオキシン分解処理装置に戻して循環させた。

第2回目の結果であるが、一応曲線を描いて下っているが、5時間経っても1mg/ℓで、排水基準の2倍程度までであった。実際の処理のように、これで連続的に原水を供給しながら排水基準まで処理するには、滞留時間をもっと長く取る必要があるのではないかと考えている。

今後、排水基準以下まで処理できる1, 4-ジオキサンの初期濃度、さらには、過酸化水素の追加などについても検討していきたい。

○（委員）ダイオキシン類の分解処理装置の容量が9.3m³で、その隣のpH調整槽が0.7m³とのことだが、初期濃度がどの程度、この速度係数が出てくれば、連続運転したらどの程度になるかというのは、おおよその形で推定がつくので、これが近似的にどの程度の速度かどうかというのは、おおよその概算だが、できるのではないかと。

○（座長）これは、オゾン分解だけの効果を見ていると考えていいか。

○（県）UVとオゾンで効果をみている。

○（座長）まず、1, 4-ジオキサンは化学分解しにくいと一般的には言われているが、実際には、いわゆる生物処理でも、いくらか分解するという例もある。生物処理しにくい、できない排水処理施設でも、原水から場合によっては下がっているところもあるようだ。どういところで下がるかというのがはっきり分かれば、もっといいのだが。これを全体として見たときに、今は、ここのUVオゾンのところだけで、どのくらい分解するかをやっているが、全体としてはもう少し、高度排水処理施設全体で試験をするのは難しいけれども、そこで確かめられると違うのかもしれない。

もう一つは、原水の濃度がどのくらいになりそうかという推計もしておく必要があるだろう。今は、地下水が見付かっている一番高いものを持ってきて、その水だけがどんどん大量に来ることを想定しているが、実際にはそれだけではなく、ほかの所から来る水もあるので、全体としてはどのくらいになりそうかということをもっと少し検討してみてもよいのではないかと。おそらくこの状況で何時間もかかるのでは、分解はできても、滞留時間がこのくらいかかるという話になると、逆にいうと装置で処理できる水の量がどんと落ちてしまうことになりかねない。そうすると、実際にはできないことと同じになる。もちろん過酸化水素を加えて、それを早めるということは、場合によっては必要になるかもしれないが、トータルで、システムとしてどうするかということをもっと少し検討していただきたい。

○（県）原水濃度を推定するというをやっていくほか、それから、現実的に生物処理でやる場合は、1, 4-ジオキサンを分解する細菌も見付かっており、マイクロカプセルに閉じ込めて処理すれば、かなりの処理効率が出てくるという報告もあるので、そういうことも必要であれば検討していきたい。

○（座長）実際に、処分地の排水については暫定基準で、なかなか分解できないから、処理できないからと言っているが、処理できていないところがいくつかある一方で、生物処理を通常やっているところでも、一応除去率を見てみると、そこそこいっているケースがあると。トータルに考えるともう少しいくのかもしれない。これはやってみなければ分からない。過酸化水素を加えたり、原水の推定をしたり、それから、生物処理については、場合によっては、新しい方法を使うのか、これまでの通常の生物処理で下がらないのかということも含めて、検討してみたらいいかと思う。

○（委員）これは実験になる。ここで新しい方法もしようと、現地での試行実験みたいな感じにはなるんだと思うが、処理施設でやる手もあるが、揚水井みたいな所のレメディエーションみたいな形で土壌の中でやるとか、そんなことを検討してもいいかと思う。処理施設を新しくつくってしまうというのは、大変だから、プラスアルファの効果を持たせて、最後のオゾンとかUVとか、その辺りの負担を減らしていくことを考えていく方がいいかもしれない。

○（座長）これも、処理する水の量はどのぐらいかということに、もちろん絡んでくるので、それに応じて、薬剤の量も当然変わってくる。いろいろ考えていかないと、このまま続けてこのぐらいかかりますよという話では、4時間とかいうのは少し長すぎて若干不安が残る。

○（委員）この装置の滞留時間は、たぶん3時間弱ぐらいか。だから、そのぐらいで処理できる濃度は初期濃度がどのぐらいだということを想定して、その程度の初期濃度のものを持ち込めるか、持ち込めないかというのは、検討の結果で今度は進めていったらいいと思う。

○（座長）全体として、実行できる方策を見付けなければいけないので、原水の濃度の推定から含めて、トータルに考えて、このようにやればうまくいきそうだというのを見付けていく必要があるし、いかなければもっと力づくでもやらなければいけない話になる。一応、目標は排水できる濃度に下がるかどうかということなので。

○（委員）例えばCODは、試験時間が120分のときにぼんと上がっているが、これはどういうことなのか。

○（県）CODの連続性はちょっとよく分からないが、こちらの水は原水を使っており、実際にCODも高いが、TOCも高いとか、有機物はいろいろと変わったものが入っているのではないかという感じはしている。

○（座長）120分だけでなく、180分でもぼんと上がっている。

○（委員）CODはマンガン法か。

○（県）はい。

○（委員）マンガン法は酸化力はちょっと弱く、全部は酸化しないので、有機物全体の中の一部を測る方法である。TOCは炭素という形で全部測るのですが、CODになると、一部だけ測ることとなるので、その一部が分解されやすい形になっていたら、こういう大きな値が出てしまう。COD自身、解釈が難しいので、TOCで記録をした方が単純明快である上、おそらく、安価で簡単ではないか。

○（座長）排水基準をクリアするかどうかという議論をしているわけではないので、TOCで整理をした方が、理解しやすいのであれば、そうした方がよい。もし、場合によっては、両方測っていただく。

○（委員）CODは環境基準とか排水基準と絡んでくるから、CODで測られている。理論的な検討をするにはTOCの方がよい。

○（座長）国でも、CODからTOCに移行しようということで、TOCの測定を各自治体にもお願いをしているはずなので、環境基準はまだ設定していないが、いずれはTOCにいきたい、そのほうが紛れがなくていいということで動いている。その流れに合わせてやると解釈がしやすいということであれば、その方がすっきりするかもしれない。その方向で検討してみしてほしい。

5. 汚染土壌のセメント原料化処理

○（県）先月3月23日に、鈴木委員立ち会いの下、第一便の積込み、搬出等を行い、25日に三菱マテリアル株式会社九州工場に搬入した。4月4日は悪天候が予想されたため、中止したが、これまでに3回、計1,944トン搬出し、また今日も搬出作業を行っており、先ほど積込み作業は終わったという連絡を受けた。

処理については、これまで三菱で2回分の処理が終わっており、1,296トンの土壌がセメント原料として有効利用された。今後、毎週土日に搬出を行う予定で、天候に大きく左右されるが、順調にいけば、6月頃までには豊島処分地に保管されている汚染土壌の処理を完了できる見込みだ。

豊島での積込み作業であるが、積替え施設でダンプに積み込み、栈橋先端に設けた積込みヤードまでバックで運搬してダンプアップで荷下ろした後、輸送船のクレーンで船倉に積み込み、ハッチカバーを閉めて離岸するものとなっている。作業は、23、24日の2日間を予定していたが、スムーズに進み、23日中に完了した。

25日には、三菱マテリアル九州工場で積み下ろし作業を行った。積み下ろしは陸上のクレーンで行ったが、土壌が海上へ落下するのを防ぐためのネットを張り、ホッパーを使ってダンプに積み込み、保管庫まで運搬している。保管庫は屋根付きで、豊島の土壌専用の区画を設けてもらっている。

○（鈴木委員）当日は天候も良く、積替え施設で長期間置いていたことから、土壌がある程度堅くなっていて、含水量もちょうどよかった。この方式で問題なく済ませることができた。

6. H測線東側直下汚染土壌の詳細調査

○（県）H測線東側の掘削完了判定調査で、海拔－2.1 mの13層まで鉛が土壌溶出量基準を超過していたことから、浅い位置で汚染が止まっていた区画のHI23-3、HI34-3と、深い位置まで汚染が確認された区画のHI23-8、HI23-9で、原因調査のための試験を行った。

まず、掘削深度で1 m毎に、土壌の掘削は50 cmごとに行っているのので、その2層分を等量混合して、粒度分布調査を行った。HI23-8やHI23-9で深掘りになっている区画の方が、細粒分、つまり75 μm未満の比率が高かった。3ページ目の各層の溶出量及び含有量の表と見比べてほしいが、例えばHI23-8の5層目、6層目、8層目、HI23-9の2層目、4層目、5層目で鉛の溶出量が高いが、粒度分布を見比べると、鉛の溶出が高い方が粒径の小さい75 μm未満の比率が高いという傾向が見られる。

次に、2ページ目の粒度分布のグラフでは、深掘りの方が細かい粒子の割合が多かった。

最後に、蛍光X線分析による成分検査である。成分的にはどの検体もほぼ同程度の結果が出た。深い方が塩素の割合が高いということも見られ、海水の影響であった可能性も考えられる。

今後の対応として、予想以上に鉛の汚染が深い所まであったということで、鉛の同位体測定を用いて、土壌中の鉛が自然由来か、廃棄物由来かを判別する手法を検討していきたい。

○（座長）細かい粒子が多いところで鉛の溶出濃度が高くなるというのは、前の溶出試験のときに、pHをアルカリに振ると、細かい粒子がなくて濃度が下がるということと対比していると考えられる。要は、細かい粒子にくっついているものが、フィルターを抜けてしまって、溶出が多かったとみえる。試験法としてはそういう方法で試験して超えたらということで判断になるので、それはそうだと思うし、実質的には、本当に溶けているのか、細かい粒子にくっついたものが抜けているのかということころは、今回のような細かい粒子があるところは、濃度が高くなっていくと考えると、そういう解釈もできるかもしれない。

HI23-8の13層目やHI23-9の14層目は、粒度分布は調べていないのか。

○（県）13層目、14層目は、健全土壌のため、調べていない。

○（座長）そこは細かい成分が少ないのかもしれない。単純に判断はできないが、粒子にくっついているものの濃度は当然きいてくるので。

原因説明については、鉛の同位体分析を行うことによって判別する方法が提案されているので、それについて確認をしてみたい。その結果が出てから、少し議論をさせていただきたい。

7. 西揚水井地下水等の現況

○（県）3月の管理委員会で一度報告させていただいているが、西揚水井については、昨夏にCODが管理基準値を超えるなど、水質が悪化していた。2月頃から水質が改善していること

から、西揚水井及び周辺観測井などの水質調査を行い、水質が悪化していた頃と比較することで、この原因を探ろうというものである。

調査は2月7日に行い、西揚水井、あと観測井のCD4、D4、E4、E5、さらに北トレンチと処分地南側浸出水を対象とした。CD4、D4、E4、E5は、地下水がなかった。また、D4とE4は、8月の調査でも地下水がなかった。あと、図3の中で紫色の線で示しているが、この廃棄物下に、砕石によるトレンチドレーンが設置されており、これが西揚水井と接続されている。

西揚水井の結果については、水質が悪化していた8月と比べて、ほとんどの項目で濃度が下がっているが、硫酸イオンについては今回の方が高かった。また、南側の浸出水に関しては、カルシウムイオン、硫酸イオン、TOC、CODが高く、他の調査地点とは異なる傾向の水質であった。

トリリニアダイアグラムによる分類の結果、西揚水井では、水質が悪化していった昨年8月はCD4に近い位置でⅡ型であったが、今回の調査では、Ⅱ型とⅣ型の間であった。

ヘキサダイアグラムによる分類の結果、昨年8月の西揚水井、CD4と同じグループに分類されているが、重炭酸イオンが少し減少していた。

西揚水井地下水等に流入している地下水等について、CD4では、水質が悪化していた昨年8月には地下水があり、CODが高かった。今回の調査時には、CD4に地下水はなかった。西揚水井は、トリリニアダイアグラム及びヘキサダイアグラムの分類では、今回の西揚水井の結果と昨夏のCD4の間ぐらいに位置していた。これらのことと、承水路に沿って設けられたトレンチドレーンが西揚水井につながっているということから、昨年8月頃には、CD4付近の地下水が西揚水井に流入して水質が悪化していたのではないかという可能性が推察される。

○（座長）西揚水井の井戸は、どこからかの水だけが来ているというふうには考えない方がいいと思う。CD4の井戸は涸れていた、水位が下に下がっていたと。そうすると、流入がなくなったから、重炭酸が減って、硫酸イオンが少し増えたということも考えられる。CD4は、このまま下がったままになるのか。それとも、上がってくるのか。

○（県）降雨等が多いときには上がってくるかもしれない。

○（座長）よく言えば、それが上がって雨水が上がってくると、また西揚水井は超えてしまう可能性があるということになりかねない。

○（県）上の廃棄物はもう撤去されている。

○（座長）撤去されているから、ないのか。廃棄物からの供給がなくなるとなれば、CODが超えることはないかもしれないと、今のところ推測していると。

○（委員）西揚水井そのものの水位は下がったのか。

○（県）西揚水井は、ポンプアップを常に行い、T P 1 mを超えないように管理している。

○（委員）流れの向きが変わったかどうかまでは、議論はできないのか。

○（座長）引っ張ってそこに引きずり込んでいる、西揚水井は引きずり込んでいる。だから、多分ある部分から供給されるものがなくなってくれば、そこに寄与している成分は減ってくる。おそらく、CD 4はCODが高くて、それが寄与していたんだろうと。それがなくなって、今後、廃棄物を取ってしまったので、たぶんそこからの寄与がなくなると、CODがもう超えることはないだろうというのが、今の予想であると。全体として、廃棄物がどんどん掘削されてくると、ずいぶん変わってくるので、その時点、その時点でどうなっているかという全体像を併せて示していただきたい。

8. 貯留トレンチの状況について

○（県）H測線東側の貯留トレンチの貯留機能に係る工事が3月9日に完了し、11日から北トレンチ貯留水を移送して、運用を開始した。

水深を基にした換算表から貯留量を求め、水深とともに最新情報として、毎日、ホームページに自動表示している。いわゆる水深に当たる貯留水位は、4月18日現在は1.92mであるが、トレンチの底の高さは海拔0mなので、水深と海拔で表す水面の高さは同じである。

貯留量は2,990^m、最大貯留量は約14,000^mで貯留率は21%となっている。また、地下水排除工の水位は4月18日現在で1.55mと、トレンチ水位よりも下を保っている。

今後の作業予定であるが、貯留トレンチ水位について、3mまでしか測れない水位計から、最大水位6.4mまで計測可能なものに交換したい。また、現在は地下水排除工の水位を手作業で測定しているが、ここにも水位計を設置して、自動で測定を行いたい。

地下水排除工は、貯留トレンチよりも水位が高くならないようポンプアップしながら管理することになっており、汲み上げた水は、水質検査で基準を満足していれば北海岸に放流することなので、そのための放流配管と、併せて流量計も設置する。さらに、貯留水を高度排水処理施設まで直接移送するための配管と流量計、それと蒸発散を促すための散水設備の設置も行いたい。

○（座長）2月の地下水排除工の水質調査では、排水基準を満たしていたか。

○（県）最近は、排除工の水質検査をしていない。2月26日に排除工の試験をしているが、このときはCODが98と、まだ高い状態だった。

○（座長）まだ、貯留水の方が高いので、汲み上げていないのか。

○（県）はい。

○（座長）確かに、なぜ9.8と高いのか、本当に昔の名残があるのか、ここは解釈が難しい。最初に住民会議からご質問があったことに絡めて、少しこれを注視をしていく必要があるように思う。本来であれば、廃棄物とは隔絶されるので、きれいになっていくのは自然である。特に、フッ素やホウ素というのは、自然由来の可能性がないわけではないが、CODについては、自然由来というにしては少し高いような感じがする。

水位はそれほど上がってこないのか。

○（県）わりと安定した状態で推移している。

○（委員）この貯留槽の水量の収支が取れるようにだけはしておいてほしい。ここへどれだけ入れた、ここからどれだけ抜いたというのが分かるとよい。収支が分からなければ、雨が降ったらどうなるのか把握できない。

○（県）送水等の流量計と、排除工の流量計を付ける。あと、廃棄物があるところから送ってくる水の量が現在は測れないので、アナログの流量計か何かを使い、時々監視する。

○（座長）降水量を測るならば、蒸散量も計算しないとイケない。

○（委員）およその話で、この瀬戸内地方というのは、変な気候でなければ、1,000mm程度が水面から蒸発する。だから、降った量ぐらいは全て蒸発するが、ここでは他から流入してくるため同じにはならずが増えてくる。

そのため、およそやっておけば、どの程度のことが起こるかなというのは、見えると思う。ぜひ収支を、簡単でも、大ざっぱでもいいから、とれるようにしておいてほしい。

○（座長）もう一つは、地下水排除工の水位とトレンチの水位が同じになってしまうと、どこかつながっているのではないかとなるので、注視をしていく必要がある。

V 傍聴人の意見

<豊島住民会議>

○（豊島住民会議）3点質問させてほしい。まず1点目だが、貯留トレンチの底面はTP0mとのことだが、住民会議において11月2日付で配られた貯留トレンチの構造等という図面には、TP-0.2mと書いてある。いつ変更されたのかを教えてください。

2点目は、トレンチドレーンの説明をされたが、今は西側承水路と言われるところは水が溜れている状態になっている。西揚水井でポンプアップしているとのことだが、どのぐらいの量を毎日揚げているのか分かれば、その周辺の観測井の水が溜れているということとも関係するのと思うので、ご説明願いたい。

3点目が、公調委の調査による想定ではTP4.46mであるが、実際にはTP2.0mまで掘削したという話になっている。公調委の調査では、ボーリングの柱状図から、廃棄物層が終わってから土壌を1m掘削している。H測線東側のつぼ掘り状態が問題になったが、全体的

にこの辺のCの測線は、廃棄物層がTP2. 0mよりも深くまで埋まっていると判断するのであれば、処理すべき廃棄物層の量も増えてくるので、その辺を検討していただきたい。

それと関連して、高低差が1m以上あるようなところもたくさん出て、でこぼこになっているようなので、この辺は少しマニュアルを見直す必要が出てくるかと思うが、検討してほしい。

○（座長）3番目については、H測線のつぼ掘りのときの対応を踏まえてどのようにやるかであるが、ここもまだ掘っている最中であり、その結果は、最後見えてきたところでしっかり考えていこうと思うが、それでよいか。

○（豊島住民会議）はい。ただ、その柱状図との比較は1回やってみて。

○（座長）それは検討していただく。

○（県）最初の質問であるが、トレンチ設計時にはそういった数字であったが、岩盤等が出てきたり、シートや不織布も張って、測量したのが0mということだ。

それと、西揚水井の揚水量であるが、最近の水がきれいなため、沈砂池砂池1に送っているが、だいたい1日に20トンを少し超えるぐらいである。

VI 閉会

○（座長）事務局から何かあれば。

○（県）次回の豊島処分地排水・地下水等の対策検討会を6月15日の土曜日を予定させていただきます。

○（座長）では、以上をもって、第12回豊島処分地排水・地下水等対策検討会を終了する。どうもありがとうございました。

以上の議事を明らかにするため、本議事録を作成し、議事録署名人が署名押印する。

平成 年 月 日

議事録署名人

委員

委員