

## 第7回 環境専門委員会議事録要旨

### 1. 日時

平成21年4月17日（金）14:00～17:30

### 2. 場所

名古屋会議室 名駅西口店 第5会議室

### 3. 出席委員

委員長 大東憲二

委員 上砂正一、 姜永根、 坂部孝夫

### 4. 委員以外の出席者

石原産業（事業者）

石原化工建設、森本工産（安全管理および調査担当会社）

### 5. 議題

(1) 工場全域調査 H20年度 調査

(2) BS工場内 土壌・地下水調査

(3) H21年度 四日市工場 環境対策・調査

### 6. 議事概要

(委員長の議事進行)

委員長の指示により傍聴者入室

(1) 工場全域調査 H20年度 調査 [森本工産]

- ・ 工場の土壌汚染・地下水汚染状況 調査結果について  
資料1に基づいて説明

- ・ (専門委員) 地下水の分析をしているのは第一帯水層ということだが、宙水も測っているのか？  
(森本工産) 宙水の分析もしている。  
(専門委員) こういう地下水の流れや土壌の汚染を考えたりするには、地質断面図を作るのは最初の段階。これが出来ていないと何がどこに動いて行くかが判らないので、その最初の資料ができてきたと言う事になる。

(2) BS工場内 土壌・地下水調査 [森本工産]

- ・ 表層部対策調査 調査結果報告  
資料2に基づいて説明

- ・ (専門委員) 資料4ページのシルト層上面深度等高線図に表示されている数値は何か？

- (森本工産) 四日市港基準の標高。数値が小さい程低い位置にあるという意味である。
- (専門委員) 1.2 ジクロロエタンが一番高濃度で検出されたのは、No5 地点で深度 2.1m、40mg/L か？
- (森本工産) No. 5 地点辺りで一番高濃度の宙水が溜まっていると思われる。
- (専門委員) No. 5 地点でのシルト層の上で、地下水位はどれに近いグラフになるのか？
- (森本工産) (8 ページ 16 画面の上グラフを示して) こちらになる。宙水なので、地下水位は潮位に伴う変動が見られない。
- (専門委員) 折角、自記記録計があるので、降水量と潮汐のグラフをこのグラフと一緒に入れると非常に判り易いものになる。
- (森本工産) 了解した。
- (専門委員) このグラフは右肩下がりになっているので、宙水の水位も下がっている事になる。
- (専門委員) 8 ページの 15 画面でいくと、水位は雨が降った後、急に上昇して、それからだんだん下がっていくという感じでしょう。
- (専門委員) 宙水と言っても、完全にお盆の中に入っているような物ではなくて、雨が降った後は少しずつどこかに逃げて行く事はあるでしょう。
- (専門委員) 28 ページの C-4 (トラックスケール)、C-5 地点でのジクロロメタン、1.2 ジクロロエタンの地下水の汚染は、上の方にはなくて第一帯水層にあった。BS サイトでは宙水に汚染があった。BS サイトでは、シルト層がどこかで切れていると思われるので、そこから汚染が漏れて、C-4、C-5 地点に行ったのかなという感じはする。
- これらの地点は、前回で報告のあった地下水の流れとほぼ一致している。
- (森本工産) BS 工場がたまたまうまい具合にシルト層の分布の上にあって、これらの汚染が一時的にシルト層の上に乗っている状況である。ただ、シルト層の範囲が限られているので、雨水等で少しずつ広がって、シルト層の切れ目から下に落ちていく可能性はあると考える。
- (専門委員) BS サイトのシルト層の上面に少し窪んだ形になっているようだが、その部分に高濃度の汚染物質が入り込んだような状態か？
- (森本工産) その通り。しかし、窪んだ部分の一部が閉じてないと思われるので、地下水の流動状況に対する検討は必要だが、汚染がここから流れ出る可能性がある。C-4 等周辺の部分については、これから調査を要すると考える。
- (専門委員) BS 工場での地層汚染プルーム (汚染溜り) というのはだいたい確認できているのか？
- (森本工産) VOCs について、1.2 ジクロロエタンでは No. 5, 7, 8, 9 の地点となる。
- (専門委員) No. 5 と No. 7, 8, 9 の地点では、地下浸透箇所が別で、別の汚染プルームと思われる。No. 5 と No. 3 と No. 7, 8, 9 の少なくとも 3 つ以上のプルームがあるようだ。それがどちらの方向に伸びているか、現時点では判っているのか？どこから入って、どの方向に、どこまで行っているかを知る必要がある。
- (森本工産) まだ、そこまで判らない。
- (森本工産) 今は既に排水溝もきれいに整備されているので漏洩の心配は全くないが、以前の排水溝亀裂からの漏洩による地下浸透であることは判っている。表層ガスの分析でコンターを書いて解析して、ほとんどが排水溝由来であると判っている。深度的にも平

面的にもそう広範囲に広がっている恐れはないと思う。

(森本工産) 表層ガス調査の濃い部分を狙って、今回のボーリング調査をしたら、濃い結果になっている。念のためにボーリング地点の周辺でガス調査を再度したが低濃度であった。ガス調査と地下水調査の相関は非常にあったので、ガス調査の結果でも今後の対策を検討できると思う。ただ、今回はホットスポットのみのボーリングなので、ボーリング地点から離れた地点でどうかは確定できないが、重要なのは一番濃い場所の地下水の揚水等の応急対策をどうするのかであると思う。

(専門委員) 地下水の流れの方向が判っていて、その方向にプルームがあると判っていれば、地下水の流れに沿って揚水すれば良いが、反対の方向に揚水してしまうと汚染を拡散させる可能性もあるので注意を要する。

(石原産業) 前回の地下水の流向方向の報告は、第一帯水層のものであると思われるが、今回の宙水の流向方向に関してはどうだろうか？

(専門委員) それが今の一番の問題点である。第一帯水層の地下水の流れはほぼ判ってきた。そこには、あまり汚染が見られない。しかし、今回の調査で、宙水に非常に濃い汚染がある。埋め立てた場所の底にあったお椀のような形のシルト層が受け皿のようになって、DNAPL pool (原液溜まり) を形成している可能性がある。どちらかというとな北向きになった形になっている。その方向に流向方向がある可能性があるので、それが間違いなければ、宙水の中での対策で良いし、流れていく方向の物を押さえれば、第一帯水層に落ちていくものが減って汚染の拡大を防げる。だから、宙水のお椀の形とその流れの方向が判れば、ある程度の汚染プルームの形が判るので、どこで対策すれば良いかが自ずと判ってくる。だから、汚染プルームの形を知るのが一番重要である。

(森本工産) 宙水中の水位に対して自記記録計を設置し連続観測を行い、宙水の流動方向などを細かに検討すること、さらに、第一帯水層との関連まで検討することは今後の課題とさせて頂きたい。

(専門委員) 宙水の水位変動は降水の変動に敏感ではなかったか？雨が降って水位が上がったら、通常の流向とは違った動きをする事があるので、何箇所かで計っておく必要がある。

(森本工産) 今回のデータも3月の一時的なデータなので、今後の雨季乾季のデータも含めて検討していきたい。

・(専門委員) 4ページ第7画面に一番濃いデータが出たNo.5が表示されているが、地下水の流れは、図で左上から右下で流れているように見受けられるが、シルト層の等高線も右下にガケのように低くなっているようだ。No.5の右下ではシルト層が切れているのではないか。ここから汚染が下(第一帯水層)に落ちていく可能性がある。

(専門委員) この辺で浄化対策をする必要があると思われる。ここからC-4, C-5に汚染が繋がっている可能性がある。第一帯水層の地下水の流向では、この図では右から(C-4, C-5がある)左の方向になる。

(森本工産) ご指摘の通りですが、一方で、シルト層上面の飽和帯と、その下位の不飽和帯があつて、さらに第一帯水層の飽和帯へと移行しますので、地下水の流動としては、なかなかシルト層上面の宙水層から下の第一帯水層へは落ち辛い環境もあると思う。よほど涵養量が増え押し出されない限り横に流れないのではないかと考える。

(専門委員) B S サイトの周辺では汚染が見られないかも知れないが、高濃度の原液に近いものが No. 5 にあるので、汚染が下に落ちて、C-4, C-5 に横に流れている可能性はある。シルト層が連続していると、高濃度地点の近辺の宙水も高濃度になるが、すぐ近くの実験値が低くなるのは、シルト層が切れているので汚染が落ちて、近くの地点まで届いていない懸念がある。その地点が逆に第一帯水層のホットスポットになっているかも知れない。

- ・(専門委員) 本件は昨日プレス発表された。これほどの高濃度の VOCs 汚染が発表されれば住民は衝撃を受けるであろう。対策をどうするかは後で話し合うが、こういう高濃度な物が発見された事についてディスカッションしてはどうか？マスコミも居るので、その辺りをきちんと伝える必要があると思う。

(専門委員) 数値的には非常に高濃度ではあるが、それがどこまで広がっているかが重要。こういう著しく高い値であることは、その地下水中にはほぼ原液に近いものがあるという事である。その濃いものの範囲がどのくらいかという事が判れば、後の対策は簡単なもの。それさえ取り除けば全然問題はなくなる。

(専門委員) 専門的な立場で言えば、原液が正にそこにあるのが判ったのだから取り除けば良いという事になる。

(専門委員) 数字の意味が問題になる。

(専門委員) I S K のリスクマネジメントとすれば、その数字がメディアに載ると、どう対策するかが一番大きなポイントになってくる。

数字の意味についてメディア、マスコミに理解を得るように対策しないと、数字が一人歩きしてしまう。今までも、土壌・地下水汚染の問題では、そういう部分で問題になった事が結構ある。倍率で判断されるのは問題である。

(専門委員) 数字が何を意味するかが、問題であって、今日の報告では、2 m 付近でのシルト層の上に（原液に近い高濃度汚染の宙水が）ある。その下の第一帯水層の地下水は、現時点では、それほど汚染されていないという事である。それが事実であれば、高濃度であるのはお椀になっている宙水の部分である。広い工場のほぼ中央付近なので、下にある地下水に広がらないようにすれば良い。

(専門委員) 数値は、環境基準が何桁で設定しているかで、倍率が変わってしまう。同じ濃度でも環境基準値の桁数が違う物質だと、倍率の桁が変わってしまう。今回の 1.2 ジクロロエタンも、環境基準が 0.004mg/L であり、他の物質は 0.02mg/L とか桁が違う。これだけで、1 万倍が 10 万倍になってしまう。同じ濃度でも基準が厳しいものが高倍率になるという理解をすべきである。

(専門委員) 専門家はそれを十分に理解しているが、一般の人間は倍率で評価してしまう。それが結果的に曲解される恐れがある。

(専門委員) 10 万倍の濃度がありました。その倍率は原液が水に溶ける限界に近い濃度です・・・というような言い方をすべきかもしれない。

(専門委員) もっと言えば、倍率自体を公表する必要がない。

(専門委員) いずれにせよ記者の方には誤解の無いように正しく報道して下さいというように思いがする。

(専門委員) 一部の新聞には、きちんと周辺への影響は無いと書かれているが、ぱっ見

た限りでは、周辺に拡散するのではないかと思われるので、その辺はきちんと認識して欲しい。

この場所は周辺の住民から隔離された場所であるから、周辺住民より、むしろ、中で働く従業員への健康への配慮が必要。しかし、それも健康診断で今のところ被害が無いのは確認されている。

(専門委員) マスコミとの質疑応答は公開の委員会終了後に時間を設けることにする。

(休憩)

(3) H21年度 四日市工場 環境対策・調査 [石原産業]

四日市工場土壌地下水汚染調査対策方針

- ・ 土壌・地下水汚染に対する対策・措置方法について
  - ・ 今年度の調査計画について
- 資料3に基づいて説明

- ・ (専門委員) 貯水池には、どのような水を注水する予定か？

(石原産業) 工業用水を考えている。近くには工業用水を取り入れられる設備もある事が判った。水質を調査して関係行政と調整をしてから実行したい。仮にNoであれば工業用水に代わるものを注水するとかを別途検討する。

(専門委員) 同じ敷地で井戸水を汲み上げてリサイクル使用の話はあるが、ここの汚染された地下水を汲み上げて注水するのなら問題があるかも知れない。

(石原産業) もう少し仕様を決めてから、行政等に図りたい。

- ・ (専門委員) 対策にファイトレメディエーション(注1)とある。これば米国が最先端国だが、油では実績があるが、VOCsや重金属ではあまり実績がない。日本では途についたばかりなので避けるべき方法である。  
物理的な方法で高濃度部分を除去した後は、日本でも実績が多数あるバイオレメディエーション(注2)を採用した方が良いと思う。

注1：ファイトレメディエーション (phytoremediation)

植物が根から水分や養分を吸収する能力を利用して、土壌や地下水中の汚染物質を吸収、分解する技術を言う。植物の根圏を形成する根粒菌などの微生物の働きによる相乗効果によって浄化する方法も含む。バイオレメディエーションの一種。

注2：バイオレメディエーション (bioremediation)

微生物や菌類や植物、あるいはそれらの酵素を用いて有害物質で汚染された自然環境(土壌汚染の状態)を、有害物質を含まない元の状態に戻す処理のことである。

(専門委員) ここの地域でのバイオレメディエーションでは、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンについてはかなり困難と思う。ここは海の近くで硫酸イオンが多くて、テトラはなかなか分解しにくい。だから、ここはシス1,2ジクロロエチレンがあまり無い。この辺はバイオを少し考えた方が良い。ジクロロメタンは好気性でものすごく分解する。その辺は実験で方法を探らなければいけない。

(専門委員) バイオをするなら、その土壌中に分解菌が居るかどうかなどいろいろ実験しなく

てはいけない。しかも、比較的浅い処に有効な方法。濃い部分はチカラ技で取り除くが良い。

ファイトレメディエーションは工場跡地などでする方法で、ここは上に操業している建物があるので不適當。

ここは建物の下で、時間を掛けながら分解するバイオが良い。現地に分解菌が居れば活性化すれば良いが、居なければ生態系へ配慮しながら新たに入れる必要がある。とにかく、現地にどんな菌が居るかの調査が必要。

(石原産業) 雨水の地下浸透防止の為に裸地の舗装を推進する方向だが、そればかりでは工場内が味気なくなるので、緑地も増やす事も考える。その際にファイトレメディエーションにも配慮してみたいという意味で計画に計上した。

(専門委員) 緑地に植栽する際に、そこで対象となる物質に着目した植物を植えるのは良い方法かもしれない。

- ・(専門委員) この工場で緊急対策が必要となるのはB S工場敷地である。ここは比較的浅い部分(1~2m)の汚染になるので、シルト層の分布がどこで切れている、流れの方向を調査して、浅ければトレンチ(溝)を流向方向に勾配をつけ掘り、礫で埋めれば自動的に汚染水を集める事ができると思う。

トレンチ内の礫の宙水面辺りにパイプを這わせて蓋をして、パイプの空気を吸引すれば、有機物臭の心配も無くなる。井戸は点だが、トレンチは横方向なので、広範囲から集められる。

(専門委員) 深度2mほどなら井戸を掘るほどでも無いので、深い目のトレンチを掘ってそこに汚染水を集めるか、原液を吸い上げるつもりでウェルポイントをたくさん設けたら良い。浅い所なので地下水と一緒に汲み上げて地盤沈下になる心配をする必要はないと思う。水深が1mほどなので大きなポンプで引けば、あっという間に汚染水が無くなってしまう。

水処理の方法に3種類の提案があるがどれが適當か?地下水は一度引けば終わりではなく、雨が降れば汲み上げて処理を継続する必要がある。

(石原産業) 3提案のどれという事は今のところ無い。ただ、処理水量が少ないのなら、高濃度なものを汲み上げて、ドラム缶等に詰めて産廃処理に出す第一番目の方法が、一番合理的と考えている。

(専門委員) 継続性を考えると、簡便な吸着処理設備を付けるのが良いのか、どちらが良いのか。

(専門委員) 運ぶと無駄が多い。ドラム缶では規模が小さい。タンクローリー輸送になるだろう。

(石原産業) どれぐらいの水量になるかを見極めて、適正な方法を早く決めたい。

(専門委員) 現有設備の転用等ができれば一番良い。法的要件についても期間限定の緊急対策として行政の理解は得られないだろうか?

(石原産業) なかなか難しいところがある。当社は他にもややこしい事案があったので、基本的には法律を遵守した方法の中で、合理性のあるものを採りたい。

- ・(専門委員) B S工場の汚染浄化が緊急課題だが、敷地境界の地点で重金属類が基準を超えている事から、汚染が敷地境界を越えている事が考えられるので、既存設備を利用した

から敷地境界での汚染拡大防止策も中長期的には必要。

また、汚染源対策はどうするのか？そういった事の方角性を、社内的にも対外的にもきちんと伝える必要があると思う。

産業技術総合研究所（経産省外郭団体 <http://www.aist.go.jp/>）の GERAS という汚染リスクを無償で評価するシステムがあるので、それを利用してはどうか？

ここの汚染は完全には取り除くことは不可能なのだから、そこにリスクが存在する限りは地下水への影響等リスクについて何らかの評価をする必要がある。当委員会もその評価の一つだが、無償なのでこういったものも利用したら良い。

理論武装にも利用できると思う。

以上、議長から公開審議の終了が宣言された。

その後、記者による質問、専門委員による回答。

傍聴者退出。

（４）その他連絡事項、事務的 諸手続き

①地下水シミュレーション解析 中間報告

②第２難透水層中での分析結果状況について

③次回開催日 7月上旬を予定

委員会終了後、各委員に対し、記者による個別質問。

以 上