

会 議 録

全部記録 要点記録

1 会議名	第5回中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議
2 開催日時	平成28年8月31日（水曜日） 14時00分～17時30分
3 開催場所	姫路市防災センター 3階 第1会議室
4 出席者又は欠席者名	<p>【委員】 平田 健正（放送大学和歌山学習センター 所長） 中島 誠（国際航業株式会社 フェロー） 保高 徹生（国立研究開発法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門 主任研究員） 藤森 一男（兵庫県環境研究センター 科長）</p> <p>【姫路市】 高馬 豊勝（姫路市産業局 局長） 深川 泰明（姫路市産業局 中央卸売市場 場長） 小谷 祐介（姫路市産業局 中央卸売市場 副場長） 宮本 政男（姫路市産業局 中央卸売市場 新市場担当 係長） 友定 章人（姫路市産業局 中央卸売市場 管理担当 係長） 西脇 唯夫（姫路市産業局 中央卸売市場 係長） 覚野 宏（姫路市環境局 環境政策室 課長補佐） 網干 敦子（姫路市環境局 環境政策室 技術主任）</p>
5 内容	<ol style="list-style-type: none">1 第4回専門家会議決定事項の説明2 事務局説明3 事務局説明に対する質疑応答4 委員による討論5 座長による討論のまとめ6 決定事項の確認

第5回中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議会議録

(開会)

(姫路市) 「第5回中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議」に御出席いただき、ありがとうございます。只今より開会します。本日の開会に先立ち、高馬姫路市産業局長より御挨拶を申し上げます。

<局長挨拶>

専門家会議の委員の皆様には大変ご多忙の中、また暑い中会議にご参加いただきありがとうございます。また土壌汚染調査を受託していただいております国際航業株式会社の皆様には大変きついスケジュールの中、調査、分析、資料作成のご協力を頂いておりますことを併せて感謝申し上げます。

中央卸売市場建替事業に関しましては、この土壌汚染対策と並行して、補助金交付にかかる国・県との協議、基本設計作業、アクセス道路整備にかかる警察協議、地権者との協議等を進めているところです。

専門家会議は本日で5回目となり、本日の会議ではStep1の調査がほぼ終了したという段階で、移転先用地の汚染状況の概要、実施すべき土壌汚染対策の内容、Step2の調査の内容、こういったことをご審議いただけるものと思っています。

我々としては本日の会議の内容について、また他の取組みと合わせまして、9月2日から始まる市議会に報告し、事業をしっかりと進めてまいりたいと考えています。

市場の整備に当たりましては、安全・安心な施設整備を行うことを大前提としつつ、費用対効果の検証を行いながら事業を進めていきたいと考えていますので、委員の皆様には引き続き、ご指導をいただきますようお願い申し上げます。

最後になりましたが、一般傍聴の皆様、報道機関の皆様、これまでと同様に、会議が終わりましたら座長の方からブリーフィングペーパーによる詳しい説明がございますので、その後質疑応答という形で進めさせていただきます。

それではよろしく申し上げます。

(姫路市) <出席者の紹介>

<配布資料の確認>

(平田座長) <座長挨拶>

議事の中に「座長による第4回専門家会議決定事項の説明」とありますが、これを含

めまして挨拶を申し上げたいと思います。

移転予定地は元々海であったところを埋め立てたところで、埋め立てた土壌の上に更に一部油処理したもの（元は埋立土壌）を持ち込まれているということです。油処理をしたとはいえ、持ち込まれたものの中に汚染物質があれば、それは人為的な汚染として扱わざるを得ないというところで、更に敷き均されているため、このような状況になっています。そういう意味では人為的な汚染があるところ、それから埋立地由来の汚染があるところ、その下に自然由来の汚染があるという3層構造（もう少し細かく言えば4層）を対象に調査を行うということです。

前回につきましては、地下水の流れや、一般的な全域の地質構造の形、更にその中に含まれている砒素等、いわゆる埋立地材料に由来するような汚染があるというところまで確認頂いたと思います。それ以降ほぼ埋土に関しては1つおきの30mメッシュで調査を、盛土につきましては30mメッシュでの調査をこの1ヶ月弱の間にやっていただきました。とても暑い中で精力的に調査を行っていただき、短い時間で大部分の分析ができており、姫路市・現場で調査をしていただいた方にもお礼申し上げます。

本日の審査につきましては、これまでの調査結果で何がわかったのかということ、次のStep2 調査ではどのような調査をすべきかということ、将来対策を行っていく場合に基本的なことはどういうことか、どういったことに注意しなければならないのかといったことについてご議論をいただきたいと思います。いつものように2時間～2時間30分位の審議で、その後少し時間を頂きまして審議内容をまとめて、ブリーフィングペーパーとしてお配りしまして、それを基に私の方から説明を申し上げて質疑に入りたいと思います。

少々長丁場になるかもしれませんが、よろしく最後までお願い申し上げます。本日は本当にありがとうございます。

(姫路市) 只今より議事に入らせていただきます。

「中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議開催要領」では、会議の進行は座長が行うことになっているため、議事の進行を座長にお願いします。

(平田座長) <会議次第6(1)「座長による第4回専門家会議決定事項の説明」>

会議次第6(1)「座長による第4回専門家会議決定事項の説明」につきましては、先ほどの挨拶に代えていただきたいと思います。よってすぐに事務局の説明に入りまして、ご審議いただきたいと思っておりますので、事務局より説明をお願いします。

(姫路市) <会議次第6(2)「事務局説明」>

只今から説明の方に入らせてもらいますが、本日の資料の内容は現在姫路市で実施し

ております土壌汚染調査 (Step1) の結果概要となりますので、調査業務の受託者である国際航業株式会社に説明していただきます。

(国際航業) <資料説明>

【資料1】 <第4回専門家会議で決定された内容>

P.1-2、表1.1をご覧ください。

前回会議での決定事項ですので詳細は省略しますが、大きく追加された事項としまして、表の中の盛土対象調査のところ、調査番号⑥になります。

P.1-3をご覧ください。

実際調査をやっていきますと、当初は50cmくらいを想定していましたが、当初の想定より盛土が厚かったということがわかりました。油の汚染土壌が下の方にありますと、当初の仕様では見逃してしまう、評価できない可能性がありましたので、盛土が1m以上ある場合には深度1m、1mから以深は50cm毎に採取すること、さらに盛土の下端を調査するということが大きく追加されました。

【資料2】 <第4回専門家会議以降委員との調整を経て決定された内容>

P.2-2、表2.1をご覧ください。

まず1つ目としまして、地下水調査で水位が高いところが確認されたので新たに自記水位計を設置して連続測定をしています。

2つ目として調査番号⑧です。盛土対象調査の内、ベンゼンを対象とした深度別調査については、土壌ガス中からベンゼンが検出された地点及び宙水からベンゼンが基準値を超過する濃度で確認された地点の全てでボーリング調査を実施するということが決定されましたので、14地点で盛土を対象としたボーリング調査を実施しています。

次に調査番号⑨です。盛土を対象とした深度別調査ですが、先程の油分と同様に盛土厚が1mより厚い場合、当初計画していた土壌ガス調査及び表層土壌調査のみでは評価が困難であると判断されたため、盛土厚が1m以上ある場合には深度別調査を実施しています。

次に調査番号④です。土壌試料の混合方法については基本的に2つの考え方で行っています。まず異なる地層の混合は行わないということと、採取深度が1m以上ずれないように混合するという原則を実施することとなりました。

具体的な例としてP.2-3の一番上の方の図をご覧ください。

実際ここも標高の差がありまして、I6-8地点というところの現地表面が他の地表面より低くなっています。この場合、標高差は1m以上ありますので、一番上の試料は4つのものを混ぜて、ひとつの検体として調査分析をかけています。また下の方には盛土・埋土の層と自然地盤の層がありますので、5地

点が含まれてしまうと評価がうまくできないことから、埋土層で3地点で混ぜ、自然地盤のところでは2地点で混ぜてそれぞれ分析するという形となっています。またその下の方ですが、ここで言うと単点ではございませんが、単点で1つの試料を分析に用いたと、そういったような混合方法で行っています。このような基本的な考え方で全て調査を行っています。

【資料3】 <現在の調査実施状況>

P.3-2をご覧ください。

今回追加の土壌調査が発生していますが、現場の方の作業としては全て完了しています。ただ調査番号⑨のところ、盛土の深度別調査の内、第一種特定有害物質及びその他 VOCs に対する13項目、第二種・第三種特定有害物質の全項目については分析作業は継続中です。油については今回全て調査結果が出ていますので、今回の資料に反映されています。

以上が進捗状況です。ここまでで確認事項があればお願いします。

(平田座長) 基本的な調査の仕方についてまとめて頂いた。何か特別なことをしているわけではなく、土壌汚染対策法はメッシュ調査が基本になっている。

メッシュ調査では更に深さ方向は1mという単位があり、同じメッシュの中で1mの高さを超えるような場合は試料は混ぜないということ。この図では、地表面付近ですと盛土と埋土が混在しているところ(敷地境界)があるため、そのようなところは盛土と埋土は混合しない、つまり同じ性質のものしか分析をしないということ。底の方になると、今度は埋土と自然由来の土壌があるため、これについても混ぜないということで、そういう意味では分析試料の検体数にもよるが、より正確を期すという意味で試料を混ぜないようにして分析をしていただいていると、そのことについての確認となる。

普通はそこまでやらないが、ここはきちんとやっておきましょうということで、分析数は増えている。

次の結果の説明をお願いします。

(国際航業) 【資料4】から【資料7】というのは個別の調査ごとにまとめています。まず個々の調査内容及び結果について説明した後に【資料8】で総括的にまとめていますので、そこで対象地の土壌・地下水汚染の状況とその特徴について説明したいと思います。

【資料4】 <地質及び地下水調査>

この調査は対象地内の盛土(=油処理土)と埋土、プラス水面埋立用材料と自然地盤の堆積構造を把

握し、盛土の土量を推計するということと、地下水の分布状況と流動方向を把握するということを目적으로して行っています。

調査方法ですが、第4回の会議で示された盛土、埋土、自然地盤の層区分の考え方に従い、盛土対象調査、埋土対象調査にて採取したコア全てについて現地にて観察を実施しています。また地下水汚染調査については、実際に観測井戸での地下水の測定及び自記水位計による連続測定を行っています。

まず調査地点の説明ですけれども、P. 4-3 をご覧ください。

コア観察につきましては、ここで示しています9地点の他、507地点でボーリングをしており、この507地点全てでコア観察を行っています。

また地下水位の観測についてはP. 4-4 をご覧ください。

図中で水色と青と緑で示している地点が全部で38ヶ所あり、ここに観測井戸を設置して地下水位の測定を行っています。この内、水色で示す9ヶ所については自記水位計を設置し連続的な測定を行っています。また地下水位の高まりが見られたとして、緑で示されたところには追加で自記水位計を設置して観測を行っています。

調査結果について説明します。P. 4-6、図 4.6.2 をご覧ください。

まず地質の断面図の右の方に平面図を示していますが、この中に地点がありますが、この各地点のコア観察を用いて、左の断面図を作っています。例えば1-1'断面というのはこの青のライン上に調査地点がいくつかありますが、このコア観察結果を用いて左の断面図を作っているということになります。

左の図の色の説明ですが、ピンクで示しているのが盛土(=油処理土)、黄色で示しているのが埋土で、主に浚渫土主体の埋立材料で構成されているものをLf2という表現をしています。一方公共残土や山土と推察される埋立材料で構成されるものをLf1という形で表記しています。また水色で示しているのが自然地盤で、砂質系の地層をAs層、粘性土主体の地層をAc層として表記しています。

ここで明確になった点は、今回調査により盛土(=油浄化(処理)土)の存在範囲が明確になりました。盛土の底面というのは大体TPの2m付近にあり、この結果を用いて盛土の存在量を推計しました。

その次に水面埋立材料で構成される埋土層についてですが、実際埋土層については大体東方向に傾斜していることがわかりました。P. 4-12で旧海底地形が示されていますが、旧海底地形についても同様の傾向が示されていますので、対象地では埋土層がやはり東方向に傾斜しているという状況にあると思います。またその中で赤で囲っているところですが、これがいわゆる粘性土が確認された深度を示しています。前回の調査の概要を説明しましたが、本調査の中では対象地全域に平面的に連続して分布するような難透水層というような地層は確認されませんでした。

次に先程ご説明いたしました、盛土(=油浄化(処理)土)の存在量がどのくらいかという計算を行っています。P. 4-8 をご覧ください。

先ほど座長から説明がありましたが、最初に油処理した土というのがピンクとオレンジの場所に山積

みされていたというところです。その内オレンジについては、緑の部分を含めた敷地内に敷き均されている状況ですので、現状はこのピンクの部分は今も山積みの状態になっています。そして盛土としてこのようにオレンジと緑の場所に存在しているということになります。したがって、P. 4-9 の図が今回のボーリング調査で用いた地盤調査での現地表面の標高を示しており、P. 4-10 の図が盛土の底面の標高を示しています。

したがって実際盛土量がどれくらいあるかという計算は、P. 4-9 と P. 4-10 の標高差に該当する量が盛土(=油浄化(処理)土)の量になるだろうということで計算しています。その計算結果ですが、P. 4-16、表 4.6.3 をご覧ください。

今説明した現在の地表面とボーリング調査結果から算出した盛土の量が表の一番左の方に示していますが、大体 70774 m³ということになります。実際出光興産(株)から提供された資料には、土壌移動量としては 45000 m³と、移動量からは約 25000 m³の差がありますが、過去に 19 万 m³の土が持ち込まれているということや、【資料 5】に示す今後の調査というのが今回の盛土区分で調査をやっていますので、実際今後の調査結果の評価や対策の計画については本調査結果に基づく盛土区分を用いるのが妥当と考えています。それで今回の浄化(処理)土の存在量がわかったところです。

続きまして地下水の流動結果についてご説明します。P. 4-18 をご覧ください。

前回の会議で示した水位の勾配というのは P. 4-18 の下の方の図で示していますが、9 地点のデータを用いての水位結果から水位勾配を見たところ、大局的には妻鹿漁港方向への地下水流動があると説明していました。

今回はこの 9ヶ所に加えて 29ヶ所、計 38ヶ所の観測井戸を用いて、地下水位を測定した結果を図 4.6.15 に示しています。この結果、大局的には同じように妻鹿漁港の方に流れていますが、E12-5 地点、I8-5 地点、K10-5 地点で明らかに地下水位の高まりが見られるという状況になります。

8月24日に再度測定をしたところ、やはり同様の結果が得られているということから、地下水位の高まりがあるところは一時的にあるものではないだろうということがわかりました(P. 4-19 参照)。したがってこの 3 地点については自記水位計を新たに設置し、現在連続的な水位の測定をしており、この結果をみて今後評価していく予定にしています。

以上で【資料 4】の説明を終わりますが、ご質問等あればお願いします。

(平田座長) 改めて確認しますが、地層の変わり目というか、盛土があり、埋土に関しても 2 種類くらいあり、自然地盤があると。これらは明確に区別できるか。

(国際航業) 前回の会議や現地説明会で見たところだが、特に埋土と盛土の差というのは非常に明確になっている。

(平田座長) 出光興産(株)のデータはかなり早い段階で出ている。平成 20 年に 19.5 万 m³が持ち込

まれ、その年の内に持ち出され、更に45000 m³を持ち込まれている。今回の結果は45000 m³を超えて70000 m³と結構差があるが、これも間違いはないか。

(国際航業) 標高差から出している分についての計算については間違いはない。

(平田座長) あくまでもこの数値で動いていくことになりますので、確認をお願いします。

(中島委員) 特異点の3点が気になる。特にI8-5地点、あるいはK10-5地点がそれぞれ2mだが、その横に行くと1mくらい違うというのが少し異常かなと思う。もう少し観察する必要があると思う。

(平田座長) これがあったとしてもこの地域では、この図面でいくと右から左に流れていくというベクトルはないということによいか。

(国際航業) 地下水位の勾配としては自記水位計で観測している結果、逆転現象は起こっていないので、右から左に流れていくというような流れはないと考えられると思う。

(中島委員) I8-5地点、K10-5地点が水位だとすれば、西側に向かってくるものの、E12-5までは行くまでにちょうど谷になっているので、西側の方はたぶん西から東の方に流れてきているようである。水位のモニターが正しければ、そういう流れだろうと思う。

(平田座長) 基本的には海に向かった流れであるということ。

(国際航業) そうすると旧締め切り護岸があることが影響しているのではないかと考えられる。塩分濃度を調べると、この高いところというのは塩分濃度が低くなっているという傾向がみられる。今後水位と水質を両方見ながら評価していく必要がある。

(平田座長) 当面測定するということによいか。

(国際航業) そうだ。

(保高委員) 過去に水道管が入っていたということはないか。水道管から水が漏れていて、水位の高まりがあるとされたケースがあった。

(姫路市) 出光興産(株)から聞いた範囲では事業を営んだ経緯はなく、遊休地であったということで、そのようなことはないと思う。一時的に関西電力(株)の資材置き場にしていた時期があったが、おそらく上水を引いていても上で処理されているものと思うので地下にそういったものがあることはないと思う。

(平田座長) もう少し長期に、年間の基本的な変化を押さえてもらう必要がある。基本的には旧河道に沿って、北西から南東に向かって流れていると、そういう理解でよろしいか。

特に意見がないので、【資料5】の説明をお願いします。

(国際航業)

【資料5】 <盛土における土壤汚染状況調査>

本調査は、盛土の土壤汚染状況を把握することを目的として行っています。調査の内容と方法は前回の会議での説明のとおり、対象地の5区画で土壤ガス中に、または宙水からベンゼンが検出されたため、ベンゼンによる土壤汚染の有無について確認するため、ベンゼンを対象とした追加土壤ガス調査を行い、これらの結果を踏まえ、ベンゼンを対象とした深度別土壤調査を行い、公定法による分析を行っています。

また【資料2】で追加ということで説明したように、今回盛土層を対象とした深度別調査ということで、(3)第一種特定有害物質及びその他 VOCs、(4)第二種・第三種特定有害物質を対象とした表層及び深度別土壤調査、(5)油分を対象とした表層及び深度別土壤調査を追加で調査しています。ただ【資料3】でも説明したように、第一種・第二種・第三種特定有害物質を対象とした深度別の土壤調査結果については現在分析中のため、次回会議で報告する予定としています。

次に調査内容及び調査結果について概説します。P.5-8、図5.4.1をご覧ください。

前回の会議での説明のとおり、本調査では新たに4区画から土壤ガス中からベンゼンが検出されています。また1区画で宙水からベンゼンが基準を超える濃度で確認されたため、図中「白△」の地点、34地点で追加の土壤ガス調査を実施しました。その結果、P.5-9に示しますように、赤のハッチングで示します14ヶ所でベンゼンが検出されたため、実際に土壤汚染の有無を確認するためのボーリング調査を行い、深度別土壤試料を採取し公定法による土壤溶出量試験を実施しました。

結果はP.5-16に結果を示しています。ここでは今回の土壤ガス調査の結果を含めまして、出光興産(株)の調査結果も併せ、現時点での全てのデータを用いて整理しています。

まず盛土における第一種特定有害物質では、溶出量基準値を超過した物質はベンゼンのみで、J7-5地点の1ヶ所で0.012mg/Lという値、基準値の1.2倍の濃度で確認され、それ以外は基準値に適合しているという状況でした。

続いて第二種・第三種特定有害物質について説明します。P.5-11、図5.4.4をご覧ください。

まず表層土壤調査につきましては図中「黒○」で示した地点で、これは盛土が存在する全ての30m格子、合計468地点で土壤試料の採取を行っています。また深度別土壤調査についてはその中に「青○」で示した地点で採取しています。これは盛土厚が1m以上あった場合には評価ができないだろうとの判断がありましたので、盛土厚が1m以上ある区画(225地点)では土壤試料を採取しています。そういったものを、混合しまして第二種・第三種特定有害物質を対象に公定法による分析を行っています。

その分析結果につきましてはP.5-20に整理しています。

本調査結果については8月12日現在で分析完了している表層土壤調査及び出光興産(株)が実施した調査結果を含めて整理しています。深度別調査結果については調査が分析中ですので、次回の専門家会議で報告したいと考えています。

まず第二種特定有害物質についてですが、盛土の表層土壌調査で基準を超過しているのは砒素とふっ素の溶出量になります。

砒素については図 5.6.3、これはどのくらいの割合で土壌溶出量基準を超過しているのかを示した図になりますが、黄色で示しているのが土壌溶出量基準を超過している割合になります。30m格子数では全体の68%で、分析検体数では全体の66.4%で土壌溶出量基準の超過が確認されています。濃度の最大値は0.054mg/Lですので、土壌溶出量基準の5.4倍という状況です。

ふっ素についてはP.5-21、図 5.6.4の方で示していますが、黄色が土壌溶出量基準を超過している割合で、30m格子数では全体の5.0%、分析検体数では全体の4.3%で土壌溶出量基準の超過が確認されています。また最大濃度としては2.1mg/Lとなり、土壌溶出量基準の約2.6倍で確認されています。

第三種特定有害物質はPCBとか農薬系の物質になりますけれども、これについては全て定量下限値未満で土壌溶出量基準に適合しているという状況でした。

油分についてご説明します。調査地点の説明を行いますのでP.5-12をご覧ください。

基本的には図中の「黒○」の地点で調査をしています。30m格子の中心の区画で調査しています。それに加え強い油臭を確認した地点については追加して分析を行っているということで、合計102地点で土壌試料を採取しまして、実際土壌の油臭・油膜の測定、TPHの分析を行っています。

その結果についてはP.5-25をご覧ください。

図 5.6.5(1)に盛土の油臭の検出割合ということで、判定値1：やっと感知できるにおい、判定値2：何のおいであるかわかる弱いにおい、判定値3：らくに感知できるにおい を示していますが、30m格子数では全体の30%、分析検体数では19.2%で判定値1～3の範囲で油臭が確認されました。

続いてP.5-26になりますが、図 5.6.5(2)に油膜の検出割合、図 5.6.5(3)にTPHの検出割合を示していますが、まず油膜についていいますと、虹色の油膜が出るようなものはありませんでしたが、膜が出たり、薄膜の油膜が出るといったところについては30m格子数では全体の16%、分析検体数では全体の9.3%で確認されています。またTPH、これは油の含有量がどのくらいあるかという分析方法になりますが、1000mg/kgを超えるものを黄色で示していますが、30m格子数では全体の21%、分析検体数では全体の9.6%で確認されています。

ここまでが盛土の調査の概要になります。

(平田座長) P.5-8、図 5.4.1 で、紫の斜線の入っているところが10ヶ所あるが、土壌ガスからベンゼンを検出された地点が10ヶ所あるという意味か。

(国際航業) そうだ。まず30m格子ごとに1ヶ所ずつやった結果の中で、10ヶ所ベンゼンが検出されたので紫の斜線が入っている。

(平田座長) 下の方に2ヶ所、灰色で囲っているところは。

(国際航業) 出光興産(株)が調査した場所のデータ。

(今回ベンゼンガスが検出された) 10ヶ所の内、5ヶ所は出光興産(株)でボーリング調査まで実施済の30m格子になるため、今回30m格子のガス調査でベンゼンが出て、出光興産(株)で30m格子の中心でベンゼンガスが検出されなかったために10m格子ごとに調査されていなかったところを新たに調査したのが「△」「○」ということになる。

(平田座長) 前回の調査で新たに5ヶ所のデータが出てきたため、改めて市の方で調査し、場所については出光興産(株)の方ですすでに終わっていると、そういう意味の違いということ。その結果何ヶ所の土壌ガスからベンゼンが検出したか。

(国際航業) 14ヶ所で土壌ガス中、もしくは宙水から基準を上回るベンゼンガスが検出されたのでボーリングを実施した。このためガスが検出されただけで土壌汚染があるということではないが、可能性はあるため14ヶ所全てで実際に土壌を採取し、公定法による土壌溶出量試験を実施して土壌汚染の有無を確認した。

(平田座長) 他に質問は。

(保高委員) P.5-25の油分を対象にした調査に関して、油臭の「判定値1(認知閾値濃度: やっと感知できるにおい)」とあるが、「判定値1」というのは油のにおいとわかるのか。

(国際航業) 「判定値1」は異臭を感じる程度で、油のにおいであるということまではわからない。あくまでにおいがあるという状況で、腐植のにおい等を含めての「判定値1」になるため、明らかに油のにおいということではない。

(保高委員) 「判定値2～5」は明らかに油であるとわかる、「判定値1」は油であるとは限らないという理解でよろしいか。

(国際航業) そうだ。

(藤森委員) P.5-25【油臭】における判定値2と3の説明文が同じなのでは。

(国際航業) 表記が間違っており、申し訳ありません。判定値3は正しくは「楽に感知できるにおい」となるので、表記を修正します。

(中島委員) P.5-20、【第二種特定有害物質】の3つ目の「・」で、砒素は全100個の30m格子中68格子で基準超過、検体として77検体というのは、Step1で調査したのは各地点で1検体で、あとは出光興産(株)で行われた調査が複数深度あるという解釈でよいか。

(国際航業) 8月12日時点で分析が完了したデータを使用しているため、出光興産(株)の結果に加えて一部、後ほど出てくるが、埋土対象調査での盛土の分析結果がすでにあるところがあり、それを含めているため、検体数が合わないところがある。

(中島委員) 今の時点で深度別調査の分析結果というのは何割くらい入っているか。

- (国際航業) 1割弱くらいかと思う。埋土調査で盛土を分析している分が含まれている形になる。
- (平田座長) 第二溶出量値を超えるようなものはなかったのか。
- (国際航業) なかった。
- (平田座長) 鉛については、ここはないということが前からわかっているため、鉛は対象としていないということによいか。
- (国際航業) 盛土については表層土壌汚染調査では対象にしていない。
- (平田座長) 対象にしていないということで、これがますます複雑になっていくのですが、続きまして【資料6】の説明をお願いします。

(国際航業)

【資料6】 <埋土における土壌汚染状況調査>

まず調査方法ですが、調査の対象を1つおきの30m格子を対象に実施し、第一種特定有害物質及びその他VOCsの調査を行った後、第二種・第三種特定有害物質、油分を対象に調査を実施しています。

調査内容と調査地点および結果について盛土と同様に概説していきます。

まず第一種特定有害物質およびその他VOCsについてですが、P.6-3、図6.4.1に調査地点図を示しています。

今回1つおきということで、途中で旧締切護岸があるため当初の調査地点からずらしているところがありますが、基本的には1つおきの30m格子というスタイルで区画を設定しています。そして中心地点となる図中の「黒○」のところで、現況の地表面から深度1m、それから1m間隔で10mまで、プラス地下水面付近、あと盛土が存在しないところは表層の試料を採取し、いわゆる13項目について公定法による溶出量試験をしました。また青の地点ですが、元々ベンゼンが地下水面付近に滞留している疑いがあるところから青については地下水面付近の土壌を採取してベンゼンを対象に公定法による溶出量試験を実施しています。

第一種特定有害物質およびVOCsの方の結果についてはP.6-7に整理しています。

これも先程と同様に超過割合を示していますが、まず第一種特定有害物質及びその他VOCsということで、13項目について調査を行った結果、基本的に土壌溶出量基準を超過したのはベンゼンのみで、その他については土壌溶出量基準に適合しています。ベンゼンについては図6.1.(1)で土壌溶出量基準超過割合を円グラフで整理しています。埋土については全体の30m格子数ですと、埋土の調査と自然地盤の調査がありますので、それぞれ分けて整理しています。

P.6-7の(1)については埋土における土壌溶出量基準超過割合、P.6-8の方については地下水面付近の土壌溶出量基準超過割合を示しています。

ベンゼンについては自然地盤では全て土壌溶出量基準に適合しているのでここでは整理していません。

んが、鉛や砒素等の重金属については埋土と自然地盤に分けて整理しています。ベンゼンについては自然地盤では全て土壤溶出量基準に適合していますので、この図はありません。

埋土につきましては、30m格子数でいいますと、全体の16.6%で土壤溶出量基準の超過が確認されています。その内の8.3%については第二溶出量基準を超過する濃度で確認されています。また分析検体数でいいますと全体の2.8%で土壤溶出量基準の超過が確認されました。

これが第一種特定有害物質の結果の概要となります。再度まとめますと、土壤溶出量基準の超過が確認されたのはベンゼンのみであった、自然地盤についてはベンゼンを含めてすべて土壤溶出量基準に適合していたという結果になります。

続きまして第二種・第三種特定有害物質についてご説明します。P.6-4、図6.4.2をご覧ください。

先程と同様、1つおきの30m格子内に現況の地表面から深度1m、以後1m間隔に深度10mまでの土壤を採取しました。また盛土が存在しない地点については表層土壤も分析対象としています。最終的な土壤については【資料2】で説明しましたが、同じ地層内かつ採取深度の評価が1m以上ずれないように混合して分析しています。したがって同じ深度でも自然地盤の結果であったり、埋土の結果であったりと、少し複雑になりますが、基本的には別の地層は混ぜずに同じ地層内で均等に混合し、公定法による土壤溶出量試験と土壤含有量試験を実施しています。

それらの結果についてはP.6-11の方に整理しています。P.6-11は数値で示しており、P.6-12の方に基準超過割合として整理しています。

図6.6.(1)については埋土における鉛の基準超過割合を示しており、その下の(2)については自然地盤における鉛の基準値超過割合の結果を示しています。

今回の結果から言いますと、まず埋土については鉛と砒素とふっ素の土壤溶出量基準超過が確認され、自然地盤については鉛、砒素、ふっ素の土壤溶出量基準と鉛の含有量基準の超過が確認されています。それぞれの基準超過の割合について整理したのがP.6-12、P.6-13になります。

また第三種特定有害物質（PCB、農薬等）については全て定量下限値未満であり、土壤溶出量基準に適合していたという状況になっています。

第二種特定有害物質の基準超過が確認されているものについての概説をしたいと思います。

まずP.6-12の図6.6.2(1)に埋土層、図6.6.2(2)に自然地盤の鉛の土壤溶出量基準超過の割合を示しています。地点数でいいますと、埋土では41.4%、自然地盤では51.7%で基準超過を確認されています。分析検体数でいいますと、埋土では9.3%、自然地盤では19.2%の割合で基準超過が確認されています。最大濃度としましては埋土で0.027mg/Lで土壤溶出量基準の2.7倍、自然地盤では0.053mg/Lで土壤溶出量基準の5.3倍で、最大濃度で土壤溶出量基準の10倍以内で確認されています。自然地盤の方ですが、1検体で鉛の含有量については220mg/kgで土壤含有量基準値の1.4倍の値で土壤含有量基準の超過が確認されています。

砒素については、P.6-13、図 6.3.3 (1) の方に埋土の砒素の土壤溶出量基準超過の割合を、図 6.3.3 (2) に自然地盤における砒素の土壤溶出量基準超過の割合を示しています。埋土について言うと、区画数の全体の 93.9% で土壤溶出量基準超過が確認されています。一方自然地盤の砒素につきましては、地点数では全ての地点で土壤溶出量基準超過が確認されており、その内 37.5% では土壤溶出量基準の 10 倍を超える濃度で確認されています。このように自然地盤の方が比較的濃度が高く、ほとんどすべての地点で土壤溶出量基準超過が確認されています。

続いてふっ素の土壤溶出量基準の超過が確認されています。

これについては P.6-14、図 6.6.4 (1) の上の方が埋土におけるふっ素の土壤溶出量基準超過割合、図 6.6.4 (2) の下が自然地盤におけるふっ素の土壤溶出量基準超過割合を示しています。地点数でいいますと、埋土で 89.7%、自然地盤で 65.5%、分析検体数でいいますと、埋土の方が 46.7%、自然地盤の方が 17.4% の割合で土壤溶出量基準値の超過が確認されています。

第二種・第三種特定有害物質について概説しますと、第三種特定有害物質については全て定量下限値未満で、基準値の超過はありませんでした。一方、第二種特定有害物質については、砒素、ふっ素、鉛について基準超過（砒素、ふっ素は土壤溶出量基準超過、鉛は土壤溶出量基準及び土壤含有量基準超過）が確認されています。

最後になりますが、埋土を対象とした油分についての調査について説明します。

P.6-5、図 6.4.3 になりますが、こちらは 1 つずつの 30 m 格子の中心を含む区画で、これも基本的には現地表面から深度 1 m、以後 1 m 間隔で 10 m まで採取し、更にコア観察時において強い異臭を感じた深度からは土壤試料の採取を行いました。採取した土壤試料に関しては試験室に持ち帰り油臭・油膜の測定と TPH の分析を行っています。埋土の上に盛土がない地点については先程と同様に分析対象としています。

結果につきましては P.6-18、P.6-19 の方に整理しています。

埋土の油臭については図 6.6.5. (1) に整理していますが、全体では 44.3%、分析検体数では 17.9% で確認されています。

油膜につきましては明らかに虹色の油膜が出るような判定値 3 はありませんでしたが、地点数でいいますと 25%、分析検体数でいいますと 7% で油臭が確認されています。

TPH につきましては地点数では 25%、分析検体数では 6% で 1000 mg/kg を超える濃度で確認され、最大濃度としては 6700 mg/kg という濃度で確認されています。

以上が埋土の調査における概説になります。ここまででご質問があればお願いします。

(平田座長) 埋土調査のメインの所です。これについてご質問等をお願いします。

第一種特定有害物質のベンゼンのところで、P.6-7 のところに第一種特定有害物質に

ついでにまとめが「全36個の30m格子中、3格子でベンゼンの第二溶出量基準を超過」「3格子、8検体で土壌溶出量基準を超過」となっているが、重複するところはあるか。

(国際航業) 基本的には埋土対象調査の29格子だが、過去に出光興産(株)が実施したベンゼンを対象としたボーリング調査の結果がある。これらの既にボーリング調査データがある地点は、我々は調査していないが、既に30m格子としての調査が実施済みのデータがあるため、それらの出光興産(株)の30m格子単位の結果(不適合格子)を反映すると全部で36格子となった。

(平田座長) それで鉛直方向に分析していることから、第二溶出量値を超えるものと、それから土壌溶出量基準を超えるものとの間で、同じ格子の中に入っている場合があるか、それともまったく別の格子ということになるか。

(国際航業) 【資料8】で説明する予定。

(平田座長) わかりました。詳しい話は後で説明してもらおうとして、他に質問等は。砒素等は予想通りかなという感じがする。気になるのは地質で細かく分けているが、それによる違いもデータとして出てくるのか。

(国際航業) 【資料8】の方で物質毎に地層の影響を受けていることが明確にわかっている。【資料8】で詳しく説明したい。

(平田座長) わかりました。次の資料の説明をお願いします。

(国際航業) 【資料8】に入る前に、地下水調査の結果がありますので、その概説をします。

【資料7】 <地下水汚染状況調査>

P.7-2に調査地点図を付けていますが、ここに観測井戸を設置しまして、観測井戸から採取された地下水について分析を行っています。油分は地下水表面付近に溜まりやすいので、地下水表面付近の地下水を採取し、評価を行っています。その他の項目についてはガイドラインに示された方法で採取しています。採取した地下水については分析室に持ち帰り、第一種特定有害物質及びその他VOCsの13項目、第二種・第三種特定有害物質の他、油臭、油膜、TPHと、海水の影響をみるという観点から塩化物イオンについて分析を行っています。

調査結果につきましてはP.7-4の方をご覧ください。

まず第一種特定有害物質およびその他VOCsの13項目について分析しましたが、地下水基準の超過が確認されたのはベンゼンのみで、2地点で地下水基準の超過が確認されています。最大値は0.11mg/Lで、地下水基準の1.1倍の濃度で確認されています。

続いて第二種特定有害物質につきましてはP.7-6、P.7-7の方で整理しています。

今回地下水から第二種特定有害物質で地下水基準の超過が確認されたのは砒素、ふっ素、ほう素になります。

ほう素については、土壌については土壌溶出量基準に適合していますが、海水の影響を受けているということもあり、地下水基準の超過が確認されています。

ふっ素については全体の86.2%で地下水基準超過が確認されていますので、これも海水等の影響を受けているとか、埋立材の影響、後ほどご説明しますが、そういったものの影響を受けて地下水基準を超過した状況になります。

最後に油分を対象とした地下水調査結果ですけれども、P.7-9をご覧ください。

これは地下水を採取して分析を行っていますが、油膜については全て判定値0（油膜が見られない）、TPHについても全29地点で定量下限値未満という結果ですが、油臭に関しては判定値2（油のにおいとわかる弱いにおい）が2地点で確認されています。

地下水調査については以上になります。

（平田座長） 何か質問は。地下水は後で出てくるのであれば、図面を見ながらの方がわかりやすいと思うがどうか。

（国際航業） 地下水は後で出てくる。

（中島委員） 塩分濃度も後で出てくるのか。

（国際航業） 出てくる。

（平田座長） ものすごい数を分析しているため、平面図で全体のデータを見た方が感覚的に捉えやすいと思うので、図面を見ながら審議するというところでよろしいか。

それでは【資料8】の説明をお願いします。

（国際航業）

【資料8】 <土壌及び地下水汚染状況の概要>

これまで色々な調査の概説をしてきましたが、この中で基準値の超過が確認されているベンゼン、鉛、砒素、ふっ素の説明を行い、その後、検出されているものの基準には適合している項目として六価クロム、セレン、ほう素がありますのでそれらについてご説明します。そして最後に土壌汚染対策法の対象項目ではありませんが、油分について説明します。

まずベンゼンについてですが、P.8-2の方をご覧ください。

図面が4つありますが、見方として上の2つが盛土におけるベンゼンの土壌溶出量基準の超過状況を示しており、下の図の(3)の方（左側）が埋土における状況、(4)の方（右側）が自然地盤における状況を示しています。

盛土については、出光興産㈱の調査で土壌溶出量基準の超過が1ヶ所で確認されていますが、この調査では現時点ではすべて土壌溶出量基準に適合しています。ただ盛土層の調査は深度別調査の途中ですので、結果報告は次回になると思います。

先に出光興産㈱の調査結果から評価すると、黄色で示しているところが法律上汚染があると評価されてしまう範囲になります。埋土については、黄色で示している中の「赤●」、つまり赤で塗りつぶしているところが今回の調査で新たにベンゼンの土壌溶出量基準超過が確認された地点になります。その他については既往の調査結果に基づいたものになります。また黄色でハッチングしているところが法律上は土壌溶出量基準値が超過していると評価を受ける区画になってきます。その中で既往、今回と、それぞれ調査をしておりますので、基準に適合している部分もあります。今回の調査で新たに見つかったベンゼンの土壌汚染は、赤で塗りつぶした2ヶ所であり、これらの場所で土壌溶出量基準の超過が確認されています。

続いて自然地盤（右の図）の方ですが、これについては全て土壌溶出量基準に適合しているという状況です。

これでベンゼンの土壌溶出量基準のは、どの辺にあるのかが問題となりますが、P.8-3、図 8.1.3 の上の方の図面をご覧ください。

ベンゼンの土壌溶出量基準の10倍を超えている深度というのは TP0 mか上のところに集中しており、地下水面はこの図では TP1 mくらいの地下水位になっていますが、現在は地下水位が高い時期のため、おそらく地下水位が低下した時には勾配も落ちてくると思われるため、地下水面付近にベンゼンが残っているという状況だと思います。

P.8-3 の下の断面図の方ですが、右上の図で黒で囲ったところの断面を評価しています。「白抜きの方」で書いているのが出光興産㈱の方で調査したもので、「塗りつぶしの方」が今回の調査でわかったところです。赤が基準値の超過が示されているところですが、この図では第二溶出量基準を超えているのと、土壌溶出量基準を超過かつ第二溶出量基準に適合しているところを区別してはいないので、第二溶出量基準を超えているところと、土壌溶出量基準を超えているが、第二溶出量基準を超えていないところとが混在しているかどうかは、調べてから後ほど説明したいと思います。特徴としてはベンゼンの土壌溶出量基準を超過する土壌は地下水面前後のところと地下水面付近（地下水面付近は盛土の底面となるが、盛土＝油浄化（処理）土となるため）に存在していることが明らかになっています。

続いて鉛についての状況についてご説明します。

まずは P.8-4。重金属の整理では、以降のページ全て同じような形で記載しています。資料の見方ですが、上の図がそれぞれ左から盛土、真ん中が埋土、右側が自然地盤において溶出量がどのような分布であるかを示しています。下の図が基準値を超過した箇所の平面図となり、黄色でハッチングしているところが基準値の超過が見られた箇所になります。

まず鉛の溶出量について説明します。P.8-4をご覧ください。

上の鉛の溶出量の頻度分布図から見ますと、鉛の濃度が高いものが自然地盤の方が埋土よりか高いところにあるという結果になっています。これは鉛については、自然地盤の方が埋土より濃度が高い分布を示しているという状況になっています。盛土については基準に全て適合しているので全て中に入ってしまうという状況です。平面分布で見ますと、埋土層と自然地盤で基準値超過が確認された箇所（黄色塗りつぶし）がありますが、基本的には地点的な隔たりがないということがわかりました。

次に鉛の含有量についてはP.8-5に示します。

同じように上の方が鉛の含有量の検出頻度分布を示していますが、含有量についても自然地盤の方で濃度が高いものが検出されました。そしてF4-5地点の1ヶ所で220mg/kgという土壌含有量基準を超える値が出ています。深度については自然地盤ですので8mくらいのところで土壌含有量基準超過が確認されているという状況です。

次にP.8-6、断面図の方ですとP.8-8になります。

これが何を示しているのかといいますと、一番最初（資料4）の方で示した地質の断面図に対して、P.8-8では鉛溶出量がどのように濃度分布しているのかを示しています。赤で示しているのが盛土としての評価をしている濃度、オレンジで示しているのが埋土としての評価をしている濃度、黒で示しているのが自然地盤で評価している濃度になります。

特徴的なこととして、4-4'断面で、先程自然地盤の方が鉛の溶出量が高くなる傾向があると説明しました。断面図中で自然地盤のAcというのはいわゆる粘性土が卓越しているような層を表し、Asが砂質土を表していますが、鉛の溶出量が粘性土の所で高まりを示し、砂質の方に行くにしたがって減少しているような傾向が見られます。

また盛土については鉛の土壌含有量基準に適合していて、自然地盤は高く、盛土・埋土の方が低くなっているという傾向が見られます。実際その傾向というのはP.8-9の方に示していますが、220mg/kgで鉛の土壌含有量基準を超えた地点が1-1'断面の粘性土のところにあります。このような傾向は2-2'断面でも同様に高まりが見られたので、自然地盤の粘性が強いところで含有量が高くなる傾向があるのではないかと考えています。

実際に解析した結果をP.8-10、図8.1.12で整理しています。これは鉛の土壌溶出量に対しての、鉛の土壌含有量についてプロットしたものです。この中から言いますと、溶出が高いもの、含有が高いものを含め、全て混合試料になります。自然地盤の中では自然地盤で全て試料を混ぜてしまっているので、自然地盤の中の砂質土や粘性土を混ぜているというような現象が起こります。

実際、この高かった地点がどのような混合試料になっているかというのを整理したのが、表8.1.1になります。

例えば220mg/kgとか、高かったところについては、混合試料、4つの試料を混合して分析してい

ますが、全て粘性土のものを混ぜて作ってあるということがありました。したがって今回相対的に高い濃度で検出された分析検体というのは、自然地盤中の主に粘性土の土壌試料で構成されていることが確認されました。こういったことから、鉛の汚染の状況というのは、基本的に自然に由来するものであると考えています。

続いて砒素についてです。P. 8-11 をご覧ください。資料の整理につきましては、鉛の時と同様になっています。

砒素の溶出量の頻度分布ですが、これも左が盛土、真ん中が埋土、右が自然地盤の頻度分布となっており、砒素については鉛以上に顕著に自然地盤の方で高い濃度が出るという傾向がありました。

一方、平面分布では、砒素の場合は盛土でも非常に多くの地点で土壌溶出量基準超過が確認されていますが、平面的な隔たりはないという状況になっており、局所的に土壌溶出量基準を超えるものが集まっているということはありませんでした。

実際断面図ではどうなっているのかについて、P. 8-13 で鉛と同じような方法で整理しています。4-4' 断面で黒で示しているのが自然地盤の中での砒素の濃度分布となりますが、やはり粘性が高いところで砒素の濃度が高くなる傾向があるということが今回の調査でわかっています。

砒素については、含有量が非常に低く分布を示すことができませんので示していませんが、解析した結果についてはP. 8-14 をご覧ください。

これは砒素の土壌溶出量に対し、土壌含有量をプロットしたのですが、砒素の場合、含有量が低く、含有量の値が出ていませんでしたので、土壌溶出量基準の10倍を超える試料がどのような特性を示すのかを解析をしています。その結果を表 8.1.2 で整理しています。これは全て土壌溶出量基準の10倍を超えているものを集めているのですが、この土壌混合数というところを見てもらいますと、やはり粘性土を集めて混ぜたものがほぼ主体となっていることがわかりました。

これらのことから粘性土が土壌溶出量基準の10倍を超えるようなところというのは、自然地盤の砒素の粘性土が多いところであることがわかりました。

また現地説明会で地質を見ていただいた時に砒素については全含有量の分析を行っています。その全含有量の分析をした結果もこの砒素の土壌溶出量基準を超える所と一致していますが、全含有量については砒素の自然由来の汚染と判断する際の上限值の目安（39mg/kg）の範囲内であったという結果が出ています。

したがって砒素については全含有量の分析を全て行っているわけではありませんが、このような分布から考えますと、砒素の汚染状況については自然に由来すると判断してよいかと考えています。

次にふっ素について説明します。ふっ素についても同様に、P. 8-15 の上の方が頻度分布を示しています。左側から盛土、真ん中が埋土、右が自然地盤ということになります。

前述の鉛と砒素では、自然地盤の中で濃度の高いものが顕著に見られましたが、ふっ素については自

然地盤の方には高いものはなく、逆に埋土のところで高い濃度のところが分布として出ているという状況でありました。平面分布については基本的には砒素、鉛と同様に平面的な隔たりはないという状況が確認されています。

実際この断面図でこういった要因なのかを P. 8-19 と P. 8-20 で整理しています。P. 8-19 がふっ素の溶出量についての断面図とその値をプロットしたもので、P. 8-20 がふっ素の含有量の基準超過はありませんでしたが、ふっ素の含有量の値が出ていますのでそれを整理しています。

特徴としては、例えば 5-5' 断面のところでふっ素のピークが見られていますが、濃度の高まりが見られているのが埋土の内、浚渫土ではなく、浚渫土以外の埋立材料（公共残土や購入した山土等）が入っているところで、明らかに浚渫された土ではないと判断される地層で高まりが見られているという結果が見られています。その特徴というのは P. 8-20 で、土壌含有量基準は超えていないものの、より明確に浚渫土以外の埋立材料で埋め立てられたとされる層で高まりが見られるという状況が確認されています。ふっ素の溶出量と含有量が高いものがどのような混合試料になっているのかを P. 8-21、表 8. 1. 3 に整理しています。ここで粘性土と書かれているのは、いわゆる浚渫土といわれるものが主体となり、砂質と書かれているものが山土や公共残土としての特徴を持っています。そしてふっ素については溶出量や含有量が高かったものについては、砂質が主体となっていることがわかりました。したがって埋土の中にも埋立材料ではありますが、ふっ素について言いますと、主に浚渫土以外の埋立材料の土壌試料で構成されているものでふっ素の含有量と溶出量が高くなるという結果が見られました。

また P. 8-21 の下に整理していますが、既往調査からも対象地の埋立材料としては、浚渫土やそれ以外に公共残土や購入山土が入っているという記録がありましたので、そのような埋立材料によってふっ素の濃度が高くなっているということがわかりました。

したがって水面埋立材料に由来しているふっ素については濃度が高く、汚染が生じているのではないかと考えています。

ここまでが重金属の内では基準値を超えたものの説明になります。

続いて P. 8-22 からは基準値を超えていなくても検出されている物質について説明します。

検出された物質は、P. 8-22 の方に整理していますが、六価クロム、セレン、ほう素が検出されています。これについても頻度分布の方で示していますが、検出されているものの、極端に特異的なデータがあるというような状況でもないということがわかります。今回の結果から特異的な高いデータは見られないことから考えますと、今後対象地においては、これらの 3 物質が検出される可能性はありますが、土壌溶出量基準や土壌含有量基準を超過する濃度で確認される可能性はかなり低いのではないかと考えています。

ここまでが第二種特定有害物質の詳細な説明になります。

最後に油分についての調査結果についてご説明します。

P. 8-26 の方で、資料としては同じような形となっており、上の表の方が検出頻度分布で、下の平面でどの地点で出ているのかということ整理しています。P. 8-26 で油臭、P. 8-27 で油膜、P. 8-28 で TPH を整理しています。

まず盛土について、P. 8-28 になります。盛土の TPH が 1 0 0 0 mg/kg を超えているところを見ていただくと、TPH については、油分としてカウントされているものを黄色で塗っていますけれども、TPH の存在範囲というのは油臭・油膜と比べて一番広い状況になっています。

原因としましては、TPH が存在するが油臭・油膜が発生しない土壌が盛土の中にある、という考え方があるかと思えます。また盛土と埋土について、油膜と油分の確認された区画というのは必ずしも一致しないということがあります。つまり埋土に存在する油分は現在ある盛土から浸透したということではないのではないかと考えられます。これについては TPH の分析チャートを見ますと、盛土層と埋土層で確認された油分の種類が違うということがわかります。TPH というのは油種とかもわかりますので、そういったことが言えるのではないかと考えています。

以上で油分の方の説明を終わります。

最後に地下水について説明します。P. 8-32 をご覧ください。

この中で青のラインで示すのが 8 月 25 日測定時の水位等高線を示しています。図中の数字はその時の地下水中の濃度を示しており、N. D. というのは定量下限値未満のことを示しており、例えば K8-5 ですと 0. 0 0 8 2 mg/L というのが地下水中のベンゼンの濃度となるということになります。また青で示しているのが地下水基準に適合、赤で示しているのは地下水基準超過が確認された地点ということになります。

まずベンゼンですが、ベンゼンについては 2 ヶ所で地下水から地下水基準を超える濃度が検出されており、G4-5 地点では 0. 1 1 mg/L ですので、地下水基準の 1 0 倍を超えるような濃度で出ているという状況です。G8-5 地点では 0. 0 1 2 mg/L ですので、地下水基準の 1. 2 倍の濃度で出ているという状況になります。

続いて P. 8-34 の砒素についてですが、これも同じ様にまとめており、赤で示しているのが地下水基準の超過を示しています。砒素についても 8 ヶ所で地下水基準の超過が確認されています。

P. 8-34 がふっ素になります。ふっ素については、やはり塩化物イオンとの濃度の相関が見られますが、先程の埋立材由来との考察もあり、大部分の地点で地下水基準を超える濃度で確認されています。

ほう素については基本的に土壌溶出量基準を超えるものはなく、海水由来と考えられますが、ほう素の地下水基準を超えた地点があるという状況です。

最後にその要因を把握するため、塩化物イオンとのこれらの物質の濃度との相関をとったものが P. 8-36 になります。縦軸が塩化物イオン、横軸が各物質における基準超過が確認された地点の濃度分布を示しています。

一番顕著なのが右下の図にあるほう素です。ほう素についてはかなり塩化物イオンとの相関が見られるということから、これはほとんど海水の影響を受けて動いているだろうと考えています。

一方ふっ素については2つラインがあるように見えます。1つが塩化物イオンと相関があるものと、もう1つが塩化物イオンと相関がないものです。要因としては海水であったり、埋立材のいわゆる浚渫土でないところからふっ素が入ってきているということがあり、海水とは関係ない要因でも増えているだろうということから、この2つのラインができていないかと推察しています。

砒素については相関図を取ることができないようなばらつきで存在していると考えています。

ほう素については、今回地下水で地下水基準超過が確認されていますけれども、海水由来によって動いているだろうということがわかりました。

以上で【試料8】の説明を終わります。

(平田座長) ここが一番メインのところですね。それでは【資料8】についてご審議いただきたいと思えます。

P.8-2は盛土のベンゼン、埋土のベンゼンというところですね。それと、ベンゼンに関しては30m格子の真ん中の1点と、地下水面付近は採取するという事なので、例えば図8.1.2(3)で行くと、H10内の中心を含む5地点というのは、これは地下水面付近から採ったデータということでしょうか。

(国際航業) そうだ。

(平田座長) 実際にボーリングをしたH10-5からは出ていないと、そういう理解でよいか。右下にあるJ12はボーリングから、緑については検出されているが、土壌溶出量基準以下であるという理解でよいか。

(国際航業) そうだ。

(平田座長) 今回ボーリングした中からは2ヶ所からベンゼンが検出されたということです。それでは質問をどうぞ。

(中島委員) ベンゼンと油分・油臭の関係は、ベンゼンが出ているところ、盛土と埋土に対して油の、TPHや油臭の分布という意味で、どのような関係か。

盛土の方は何とも言えないかもしれないが、ベンゼンの溶出量が超えているのが1点に対し、TPHがあるので関係ないのかもしれないが、油臭はかなり分布している。埋土についてはかなり似ているとみていいのか、ベンゼンはないが油が出ているところというのはほぼ同じものと見ていいのか、見解はあるか。

(国際航業) 埋土の中を現場で見ていただいた時、非常に油臭が激しいところがあった箇所は(ベンゼンが検出しているところと)一致しているが、(ベンゼンが)出ていないこともあ

った。必ずしも TPH とベンゼンが一致しているわけではないということであると思う。それはたぶん油種が違ったり、要因が違ったりしているところがあるという風を感じている。

P. 8-31 に関係を示す図を整理している。P. 8-31 に3つのグラフがあり、ベンゼンの土壌溶出量のデータがあるところ、油分のデータがあるところ、両方のデータがあるところの関係を取っている。ここでも盛土、埋土、自然地盤という分け方をしている。

自然地盤はデータが出ていないので、盛土と埋土を見ているという形になるが、全体的には油分とベンゼンの溶出量の関係は見えてこないところが一目でわかり、TPH と油臭ともにそれぞれ特に関係性は見えてこない。

(平田座長) 基本的に油臭というのは揮発してにおいがするというのが原理原則。そういう意味では一般的に見れば軽いものがあれば臭うということになるか。

(国際航業) そうだ。

(平田座長) 一般原則だがここはベンゼンと油臭というのはその関係はない、明確な関係は認められないということか。

(国際航業) 明確な相関点はないという状況であると思う。

(中島委員) P. 8-30 の C6~12 と油臭、あるいは C12~28 と油臭の関係をみると、ある程度関係がある感じがするが、たぶん油臭がするのは C14~16 くらいの軽い方だと思う。ベンゼンかどうかはともかく、C6~12 があればたぶん油臭がかなりしてくる。

ちょっとでも TPH のところにあれば出るのかなというところと、C12~28 のところである程度濃度が上がってくるにつれて油臭が上がってくるのかなという意味では、単独物質ではないけれどもある程度は軽いものという意味では相関は出ているという感じはする。

(平田座長) ベンゼンの C6~12 というのがソリンか灯油くらいか。

(中島委員) ガソリンが主になる。灯油の場合は C15 くらいが一番多く、それより軽い、たぶん C18~20 くらいまでのものになると思う。

(平田座長) そういう意味では P. 8-30 の油臭は、一番見やすいのは C12~28 まで。

(中島委員) C12~28 だと、多分 C6~12 は少しでもあると油臭が出てくると見ていい。おそらく一般的に言われる濃度と合っている現象だと思う。

(平田座長) 少し重くなればたくさんないと出ない、そういう理解でよいか。

(中島委員) そうだ。

(平田座長) それと先程言っていた盛土と埋土とのパターンが違っているという、そういう(結果)はここには入っていないが、分析チャート(クロマトグラム)のようなものはあるか。

これは今回の調査の課題のひとつで、盛土と埋土との油の関係がもしもあるのであれば、上から浸透したものではないかという懸念があるのだが。

(国際航業) まずこれが盛土の中の分析チャート(クロマトグラム)を示しており、いわゆるピークが続いてしまっていて、少し処理が進んでいる油の可能性があるという傾向があるのと、あと少し2つのピークがありそうな、元々あったのではないかというところで、これはやはり浄化の影響を受けているというように思う。

一方埋土の中で特徴的であったのが、これは埋土の中の分析チャート(クロマトグラム)を示しているが、盛土より下というのはC6かC10の間くらいになるかと思うが、ここに非常に高いピークが残っているということで、かなりフレッシュな状態で油が残っているようなピークの形状を示している。

盛土については処理が進んでいる影響を受けている印象があるが、埋土で確認されているものについては、軽いところのピークが非常に出てきている。

現場でにおいを嗅いでもらった時も、非常に強いにおいがあったと思うが、かなりフレッシュな感じが受けているというような状況である。

実際少なくとも今の盛土にある油が落ちて、この要因になっているということはないと考えている。

(平田座長) ガソリンそのものみたいなものか。

(国際航業) もう少し重い気がする。

(中島委員) たぶん灯油か、ちょっと重いものがあるので軽油かなという感じもする。これで見てもC6というのは保持時間が何分かというのはわかるか。今スタンダードがベンゼンで、これは炭素数毎のクロマトグラムは入っていないですね。

(国際航業) C6は保持時間2.8分くらい。

(中島委員) 保持時間2.8分がどの辺か。C10からC12くらいが検出の中心辺りか。

(国際航業) 保持時間10分くらいでC18になるので、それより軽いということは、C12からC15くらいのところが多くなっている。

(中島委員) 今の線が下まで降りている7.3分くらいがC12になるか。

(国際航業) そうだ。このためガソリンより少し重たい、灯油とか軽油くらいと考えられる。

(平田座長) クロマトグラムから見ればそういう感じ。でもフレッシュだよな。

(国際航業) 現場でも見ていただいたと思うが、それほど酸化とか受けていない、

(平田座長) 分解せずにそのまま残っているという感じ。

(中島委員) そう考えるとたぶん埋立で入っていたというよりは何らかの人為と言っておいた方がいいと思う。将来どこまで絞り込めるかというところが法律との関係でキーになる。

(平田座長) もうひとつは地下水面付近に集まっているというのは、もし埋立材由来であれば全域に入っている。

(中島委員) ただ時間が経てば地下水面付近に集まるかもしれない。(水に溶けたという場合) どう供給されたか読めないが、やはり入ったものが地下水面付近くらいに溜まったと見ていいと思う。

(平田座長) それともうひとつ、ほう素、ふっ素、砒素がある。鉛もそうであるが、第二溶出量基準を超えるものはほとんどない。

(国際航業) 砒素が1ヶ所出ている。

(平田座長) ふっ素というのは宝塚市の場合は斑状歯の問題があり、ふっ素が多い。

山土を持ち込んだのであれば、ふっ素の濃度が非常に高いという説明では、いわゆる埋立材(由来)というか、海底の泥ではないところでふっ素の濃度が高い。これは山土(由来)の可能性があるという感じがする。

1ヶ所だけ濃度が高いところがなかったか。

(国際航業) 濃度の高いところ(220mg/kg)は鉛になる。これは自然地盤で出ている。

ふっ素は傾向的には粘性土ではない、山土と思われるところで含有量が高くなっている。

(平田座長) それは理屈をつけようとするればつけられる。全体として重金属類については埋立材由来と考えてよいか。

(中島委員) 自然地盤は自然由来、埋土の方は埋立材由来。その原因は浚渫土については自然由来のものが埋立材に入った、浚渫上の埋土については原因はわからないが埋立材由来ということでは問題ないかと思う。

(平田座長) 次のStep2の調査に影響するので、各委員の意見を伺って、埋立材由来として扱えるものとそうでないものをきちっと区別していく必要がある。

砒素、鉛、ほう素、ふっ素については山土なのか、残土なのか、あるいは海底の土砂なのかはわからないが、埋立材由来あるいは自然由来であるという感じでよろしいか。

(中島委員) 今の(結果)でほう素はどちらにしても超えていない。これは多分地下水だから、先程あった海水由来という説明で(良いと思う)、土壌からは出ていないから。

(平田座長) 基本的にはこれまでの議論のとおり、普通の埋立地で見られるような状態であると考えてよろしいか。

(中島委員) 別の観点からの意見でよいか。P.8-11を見ていただき、この後の調査のことを考えた時、砒素で見ると、今後、法の区域指定のことを考えると、縦に埋土と自然地盤がある状態を見れば今調査している地点は必ずどちらかで基準不適合となっているというこ

とを踏まえ、全面的に対象地は区域指定を受けるという前提で考えたらいいのかなというのが1点。

あともう1つは P.8-22 で、今回基準値以下で検出された物質について、この後これが土壤汚染があるかないかの判断が重要になると思うが、このデータを見る限り、他のまだ調査をしていない30m格子についても土壤汚染の恐れはないだろうということ判断していいと思うが、各委員の意見の一致が必要になると思う。

(平田座長) 藤森委員はどうか。

(藤森委員) その判断でいいと思う。

(平田座長) 保高委員はどうか。

(保高委員) 同じ意見。

(平田座長) これはどこを測っても多分同じだろうということと、砒素や鉛はどこで測っても出てくるということなので、測らなくても出てくるものとして扱うということ。

(中島委員) この後の対策の方で支障がなければ、出てくるものとして扱っていいと思う。

(平田座長) ちょっと話が飛躍しているが、この次の Step2 調査の項目に関しては、消去法で残るのはベンゼン、油臭、油膜、TPH ということになりそう。明確ではないが特にベンゼンはあちこちで出る可能性があるという感じがする。結果はいつ頃出るか。

(国際航業) 9月9日に市に速報を報告するスケジュールとなっている。

(平田座長) わかりました。

次は今後の対応について、Step2 をどうするか、どういう対策をすべきかについて。

まずは簡単な方から。Step2 の調査については、ご議論頂いたとおり、ベンゼンと油類、油臭、油膜、TPH は残りの30m格子について調査を行うということでよいか。これに何か付け加えることはないか。

(中島委員) 埋土としての30m格子の調査に加え、一番上から土壤ガスから検出されて、上からボーリング調査を行う所、盛土だけ調査が行われまだ埋土が調査されていない所がプラスされると思う。

(保高委員) ベンゼンの30m格子の調査に関しては、30m格子を深度10mまでは必ずやるという方向で良いか。今のところ出ているのは地下水面付近までという状況で、埋土の下まで見れば状況の把握は出来る。その後の法律対応で10mまでやるという理解で良いか。

(平田座長) そうだ。基本的に結果として埋土の下は30mメッシュで覆わなければならない。

(中島委員) 人為汚染に対する調査か埋立地に対する調査かというのはあるが、深さは10m必要。

(平田座長) 30mメッシュは1つの例外もなく、全ての30mメッシュに1点はボーリングが必

要ということでしょうか。

(中島委員) そうだ。更に人為汚染として対策範囲を絞っていく際にどこまで調べるかは、汚染状況を確認した上で決めていくことだと思う。

(平田座長) まだ Step1 が終わっていない。どこまで詰めていくか、つまり汚染物質をどのように絞り込んでいくか。今のままなら 30 mメッシュに 1 本の調査であるため、そこに汚染があると全部汚染となる。したがって必ず絞り込む調査が必要となる。

(中島委員) 先程議論があったが、埋土中のベンゼンが専ら埋立材由来となると、今の法では 30 m格子が基礎単位になるが、何らかの人為汚染ということであれば単位区画(10 mメッシュ)ベースで絞り込むことが法的に可能。対策範囲を絞りこむための調査が可能になると思う。

(平田座長) これはとても大事な所で、基本的に埋立地については 30 mメッシュしかない。埋立材は一度に運んでいるだろうと考えられ、(汚染は)埋立材由来だからどこで測ってもあるだろうということが前提で 30 mメッシュを 1ヶ所行い、汚染があれば全部汚染があるということになっている。

絞り込めばそれだけ濃度の高いところを測れば良いということになり、対策する量も減る。それは Step1 の調査結果を見て判断しても遅くはないのではないかと。

(中島委員) 対策方法がある程度決まってくれば、絞り込みが最後の調整事項かと思う。

(姫路市) 盛土の下の埋土は 30 mメッシュを千鳥でやっているが、表層ガス調査を行って、そこで出たところは 10 mまで絞り込んでいるはず。それでも埋土において千鳥でやっていない 30 mメッシュをボーリングしないといけないのか。

(中島委員) 現実として土壌ガス調査で、全ての下部の汚染を全て捕まえているのかという疑問が生じる。法律上は上から行く流れだが、実際に埋土を対象とした調査で、土壌ガスが出なかったところでも地下水面付近に出ているということになると、汚染は土壌ガスでは把握できていないということになってしまうと思う。

(姫路市) 一般的にまっさらなところでやる場合は、表層を 30 m毎にやって 10 mで絞り込めば良いはず。

(中島委員) 法の手続きとして上から浸透している流れの中で、下の汚染が見つかった時に調査しなくて良いと言われると、専門的な判断として難しいと思う。汚染のデータがあるのにそれだけでいいのかとなる。

(保高委員) 今千鳥で調査している 30 m格子の間を埋めていく作業は、汚染範囲をある程度明確にすることが目的との認識だが、30 m格子でのベンゼンのボーリング調査は、開発する際において法的に必須なのか。

- (中島委員) 法律の盲点と思うが、下に汚染があり土壌ガスが捕まえられない場合、土壌汚染のおそれがある30m格子の扱いとなり、調査をしない限り基準を超えていることになると思う。今の状況で汚染のおそれなしと判断できるか。
- (平田座長) 今の汚染が出てきた状況では、他のメッシュでベンゼンを調査しなければ、第二溶出量超過とならざるを得ない。私の理解は環境サイドの意見と合っているか。
- (姫路市環境政策室) そうなると思う。
- (平田座長) 大事なことは、残りを調査して出なければいい。あれば地下水面だけというように対策の範囲を絞り込んでいくが、それができるのは人為的な可能性がある場合。仮に埋立柱由来であれば、全面的に汚染されていることになり1ヶ所の調査でいい。それ以上調査したとしても900㎡全部がアウトという話。
- (姫路市) 考え方は分かった。可能性の問題として、一般的にベンゼンは揮発性であり、表層で出ていない所は汚染の可能性が低いと考えることは出来ないか。
- (中島委員) あまり言う和法律の欠点を言うことになるが、基本的に土壌汚染対策法では、上から入った汚染源において、入った所を捕まえるのが土壌ガス調査。そこで入った所の下には土壌汚染があるはずだということ。下の方にだけあったとしても、ガスは上がるという前提。上から入っているため見逃さないと割り切りをしていると思った方が良い。
- 下の方にだけ(例えば地下水の中)にある揮発性のものを捕まえられないケースはあると思う。
- (平田座長) そういうことで良いか。30mメッシュは残さず全部やりましょう。なければ汚染なしとの判定を行っていく。
- (中島委員) もし検討の余地があるとすれば、現時点の分布がスクリーニング出来ているものだとすれば、出ている所を中心に、出ていないところで囲まれている所はないと言えるかどうか。
- (平田座長) それは多分私は出来ないと思う。
- (姫路市) 盛土以外の30mメッシュでやっていないところの話ですよ。
- (平田座長) そうだ。(残りの調査を)やらずに範囲を絞ると、他のところは全部第二溶出量基準オーバーというラベルを貼られてしまう。環境サイドもそう言っているし、私もそう思う。行政上の話だが大事なところ。そこはやるということで。
- (姫路市) はい。
- (保高委員) 油臭、油膜、TPHも10mまでということだが、ここは土壌汚染対策法とは関係ないと理解しているが、P.8-26、P.8-27、P.8-28では、自然地盤の油膜、油臭、TPHは全て0、0、NDとなっている。

油臭、油膜、TPH の自然地盤はやらない、あるいは TPH は一番コストも高いため TPH の自然地盤はやらないという判断もありかと思うがどうか。

(中島委員) 土壤汚染対策法と違うという観点で、ありだと思う。

(平田座長) 私も賛成。

(中島委員) STEP 1 の最初の時は、まだ何処がどうか地質が分からなかったが、これだけはっきり分かってきたので、今の情報で確認は取れると思う。

(平田座長) 大事なことは油臭、油膜、TPH と土壤汚染対策法は全く違うということ。油臭、油膜はあくまでも生活上の不快さをどう感じるかということ。悪臭防止法は臭気強度 0、1、2 とか大雑把な決め方となっている。砒素のように 0.01 mg/L ですよという、そういう値のものではない。

それでは、自然地盤については省略し分析しない。ただし、ボーリングはしないと自然地盤か分からないから、やらなければいけない。

(保高委員) ベンゼンは分析するというだけでよいか。

(中島委員) ベンゼンは土壤汚染対策法の調査なので、10 m まで必要となる。

(平田座長) 土壤汚染対策法の指定物質なのでやらなければいけない。油臭、油膜、TPH は土壤汚染対策法と違うので大丈夫。

(保高委員) もう一点気になるのは地下水。P.8-32 を見ると、今、盛土材由来もしくは海水の濃度と大きく違うものはおそらくベンゼンだけであり、地下水に関しても概ねベンゼンは安心という状況と理解している。

ただし P.8-32 を見ると、G4-5 地点での流れの向きは斜め上向き。上側の敷地境界へ流れている可能性があり、濃度も地下水基準の 10 倍くらいある。G4-5 地点の上側でボーリングが 2 本くらい入ると思うので、敷地境界付近で地下水汚染がないかだけは確認した方が良いのではないかと。動水勾配は緩く移動性はほとんどないと思うが、1~2 本上側に井戸を設けた方が良く個人的には思う。

(中島委員) このターゲットだけで良いかという事と、今後対策を行う際どのような対策があるのかという問題がある。地下水汚染の有無により、対策後 2 年間にわたるモニタリングを行う可能性がある。対策の方針とセットで考える必要が少しある。ベンゼンに関しては、法律の手続きとは別に必要だろうという議論はしておいた方が良くと思う。

(保高委員) 人為汚染であるベンゼンが敷地外に出ていないという確認はした方が良くと思う。

現状で流れを見ると I3-5 地点の方に流れていると見えなくもない。I3-5 で確認出来ているという判断もある。一方、微妙な地下水位の等高線であり、敷地の外へ行くのかどうかという感じだ。

恐らくボーリングをこの上側で1本はやると思うので、1本だけでも井戸があると住民の方も安心かと思う。

また、地下水位の流れを確認し I3-5 地点で確認できるのであればもういらぬ。もし流れが押さえられないとの判断となれば追加した方がよい。また次回の会議で検討すればよいと思う。

(平田座長) G4-5 地点の地下水濃度が高いということですよね。地下水位の様子を見守るということでよいか。

Step2 の調査については大体そういう感じだと思う。

では、今後採るべき対策と方向性についてはどうか。まだ盛土の調査があり、今すぐ全部を決めることではないが、やはり問題となるのはベンゼンをどうするか、油臭をどのように扱うかということ。

(保高委員) 議論の土台としての個人的な感想だが、砒素とふっ素と鉛は概ね埋立材由来と自然由来で、対象地から基本的に外に持ち出さないとすれば、大きな措置は必要ないという理解でいる。

(平田座長) 基本的に残置でいいということですね。

(保高委員) はい。その前提でベンゼンは揮発性で範囲も大きくないことを踏まえると、原位置で浄化するとか取り除くかは別として、何らかの形で浄化しておいた方が安心というのが一点。

もう一点は、油臭・油膜に関しては、法律上何らかの措置が必要という訳ではないものの、市場を使う方にとっては、においというものが妨害にならない状態にすることが必要だろう。

特に油臭の(判定値)1というのが、何の臭いか分からないという状況を踏まえると、どのレベルまで対策を行うのか。もしくは多少残ったとしても、市場では駐車場は被覆が行われ、換気施設も設置されることを踏まえれば、そのような形で油臭に影響がない状況が担保できるのであれば、多少残してもいいかもしれない。

その辺りの細かい事を、ここで決めるのかは分からないが、ベンゼンはきれいにした方がよい。油臭に関しては市場を使う時に影響がない形で措置が出来ればよいと思う。

(平田座長) 藤森委員はどうでしょうか。

(藤森委員) 同じ意見。ベンゼンの対策はどうしても必要だろう。油臭は臭気3と強く、臭気が2や3であれば対策は必要。その他は油臭が市場に影響を与えないような措置が出来ればよいと思う。

(中島委員) ベンゼン、油臭に関しては両委員と同じ考え。重金属の残置は基本的に賛成だが、地

表に露出することだけは止めた方がよい。飛散、流出防止に加え、表面に水が溜まった場合に地下に行くという理由もあるが、水溜りに溶けることは避けたい。被覆、盛土、建物の下となるよう何かで被覆した方がよい。

(平田座長) 私もベンゼンは人為由来であるが、量としてそれほど多くない気がする。全部の調査結果が出ていないので分からないが、地下水面付近は多い。盛土のところも若干あるが、大きい事ではないという感じはする。

ベンゼン是对策を行い、油分は将来の土地利用を考えた際、安全だけでなく安心、ここで取引されたものは大丈夫と言って頂くことが大事かと思う。

油臭、油膜は明確な基準がなく、油臭は敷地境界で臭気強度2.5という乱暴な基準値がある。これは悪臭としての話で、そこで働く方々にとって不快感を覚えない程度で対策をしていくのが大事。生鮮食料品への影響の有無ではなく、働く方の労働環境としての話。どの程度までするのかは今後もう少しデータを見ながら判断すべき。

私どもは現場で調査している訳ではない。現場の方の意見として、調査された際、油臭はどのような感じであったか。とても堪らないという感じか、これくらいなら良いという感じか。

(国際航業) 油臭の測定結果は、試料を持ち帰り分析した値であるが、現場で掘った土をコアとして確認した際、明らかに油の臭いというのは分かる状況。油臭4と確認された箇所は、長時間臭いを嗅いでいたら不快感を覚える時もあった。

(平田座長) 油臭は工事の時に見つかる場合が多く、普通は見つからず、掘った時に気が付く。今回は詳細に調べているので色々出てくる。油臭はそれほどピリピリすることではないが、どこまでやるかは別として、労働環境をきちっと担保する意味で対策はしていく。

表層で重金属を含めて触れることができる状態はどうかという感じはする。表層はしっかり飛散防止を兼ねて、水が溜まらない環境にしておく。将来、上下水等のインフラ工事をする箇所は必ず出てくるので、始めから土壌を入れ替えておくと安心。その辺りを検討していただければと思う。

まだStep2の調査があり、盛土の調査結果も一部出ていない。今後そのあたりを中心に検討を進めていく。

他になにか注意するところはあるか。

(中島委員) 対策の基本方針はこれで良いと思う。後は具体的にどのような工事を行っていくかという観点。

法律(土壌汚染対策法)のどの区域に指定されるかによって、出来る工法はバラバラ。

盛土が汚染されていることを以って人為汚染だとすれば、現状の法律では、形質変更

時届出区域の一般管理区域となり、施工方法がかなり制限を受ける。法改正の議論もあるが、現状の法律であれば準不透水層まで矢板を打つことになるが、準不透水層がどの深さか分からない。そこまで本当にできるのか。

盛土がなく、かつベンゼンの人為汚染がなければ、埋立地特例区域になり、非常に施工制限は緩くなる。施工計画と合わせ考えていかなければならない。

特に砒素の話があるように、おそらく全面的に区域指定を受ける。ただし、物質の違う所には運べない。出ている物質全てについて区域指定を受ける方向と思うので、その中で自由に土を動かし管理していく方法について検討する余地もあるのではないかと。

(平田座長) 要は区域によって違ってくる。中島委員が言われたのは、盛土は人為的な汚染と考えるを得ない。盛土がなく、人為的な汚染であるベンゼンがなければ埋立地特例区域となり、水質測定やモニタリングなどの対応が可能で割と簡単。

今の状態では上に盛土があり、ベンゼン汚染や砒素があることが分かっているので、一般管理地になる。今のルールでは準不透水層まで矢板を打つことになり面倒なことになる。将来変わる可能性はあるが、そのような所をどうしていくか。

やり方によっては工事の時に簡単に出来る可能性はある。同じ性質のものは同じ性質の所に持っていても問題ない。自然由来、埋立材料由来の砒素を含む土壌を別のどこかに持っていくのか。同じ性質の所に持っていても問題はない。

土地の指定区域の特徴に応じた対策が可能ということ、盛土をどのように扱うかということが決め手と思う。

(姫路市) 確認したいが、砒素、ふっ素、鉛、ベンゼンは土壤汚染対策法上の基準超過がある。ただし、これら（ベンゼンを除く）は基準超過であるものの原因は自然由来の可能性が高く、現状のままでも覆土等で対策が出来るのではないかと、ということでしょうか。

また、ベンゼンは30～40倍の土壤溶出量基準超過が1箇所ずつあり、あとは1桁の所も多い。基準超過の濃度や建物、通路、植栽などの施設計画によりベンゼンの対策方法が複数あり、場合によっては経済的な方法を選ぶことが出来るのか確認したい。

(中島委員) 基本的に土地利用によって残っても問題ないかを考える余地はあると思うが、ベンゼンが拡散しないことを担保できるか、拡散しないと言えるか考える必要がある。

(平田座長) 大事なことは管理出来るかどうか。豊洲での専門家会議の結論は、建物の下での人為由来のものは環境基準を目指す、それ以外の所は排水基準で良いと言っている。

なぜ排水基準で良い、つまり10倍で良いと言ったのは、地下水の管理が出来るということ。豊洲は埋立地のため、地下水が締め切られている。

当時の地下水位と海の潮汐深度を調べたところ完全に地下水が締め切られており、何

もしなければ必ず地下水が上がってくる。雨が降ると蒸発や表面流出があるとしても若干浸透し、地下水が上がってくるため管理しないとイケない。汲み上げないと水浸しになるという状況であった。

例えば常時地下水を汲み上げて、絶対にベンゼンを外に出さないよう管理出来るか。出来るのであれば専門家会議の結論は豊洲と同じになる。

(姫路市) 姫路市の方針として、ベンゼンは揮発性の有害物質のため残置せず対策を行うのが基本だが、この部分は時間が掛かる方法で取る、この部分は直ぐに取るなど、条件に応じた複数の対処方法の検討余地はあると考えてよいか。

(平田座長) 管理ができる、拡散しないという条件が守れるのであれば。凄いお金が掛かると思う。

(保高委員) 地下水を管理するということは、拡散させないということ。揚水し水処理を行い、汚染を回収するという。遮水壁を打つとなればすごくお金が掛かるが、水の管理と汚染物質の移動の管理の2点を満たすことが出来るのであれば恐らく問題ないと思う。

姫路市として中・長期的に浄化するスタンスが変わらず、揚水をして濃度が下がらない時は次の対策を打つとして検討が出来るのであれば、個人的には問題ないと思う。

(平田座長) なぜ専門家会議で10倍と言っているかということ、汲み上げてそのまま処理せずに下水道に流せるということ。地下水を出さず、濃度が高い所の地下水位を低い状態にしておくことが出来るか。常に拡散していない状態を担保し、且つ濃度は下がっていく、そこまでの管理出来るか。

本来、自然由来は別として、人為的なものを残置するということはありません。将来必ず環境基準を目指すとしなければ、どういう技術であってもOKしていないと思う。将来は必ず環境基準を目指すことを書き込み、更に拡散防止、拡散していないことが担保できるのであれば、私は可能性としてあると思う。ただ、それをするのであれば取ったほうが安いと思うが。中島委員はどうか。

(中島委員) 恐らく今の埋土は地下水位の辺りにある。ベンゼンは空気がある方が分解されるが、現状は空気がないため、原位置で対策をしようとするれば難しく、一旦土を掘って地上で行う方がスムーズと思う。揚水し徐々に浄化するのは時間が掛かる。どの方法が効率が良く、コストが安いかにについて検討する余地はある。

(平田座長) あくまで工事と並行し考えていくことだと思うが、専門家会議として全く否定するものではない。豊洲は環境基準を目指したため、東京都は今苦しんでいるが、管理をしていくということであれば選択肢としてあると思う。

ただし、人的なものに対してはやはり環境基準を目指していく。

(姫路市) 分かりました。

もう一点、議論が深まっていなかったと思われる件について。出光興産(株)からの報告では(盛土の)搬入土量は4.5万m³ほどで、今回のボーリング調査で土の流れを見たところ7万m³ほど。この差2.5万m³が気になっている。

冒頭に座長が言われたように、19.5万m³が過去に出入りした。それが全部出ているという前提で我々は考えていたが、2.5万m³が残置されていた可能性も否定できない。

その土が埋土の油分に影響があったかについて、どのように判断すればよいか。断定は出来ないと思うが、可能性の問題としてコメントを頂きたい。

(平田座長) 今回の結果として、量はともかく上(盛土)と下(埋土)の境界は明確と考えてよいか。

(国際航業) はい。

(平田座長) 上と下の関係、上から下へ浸透しているという結論は、今のところ得られていない。もう少しすれば上のデータが出て来るので、その結果を見てからの判断でも良いかと思う。今結論を出すのは難しい。9月9日の速報を受けてからでも遅くはない。

(保高委員) どのレベルの判断を求められているか分からないが、基本的に今の調査だけでは難しい。あくまで状況証拠の積み重ねで得られるものが同一であるかどうか。つまり可能性として、19.5万m³の出入りしたものが今の3mの所にあるのではないか、同一か違うか証明出来ないかという話ですよ。

そうなれば、元の入った19.5万m³の油種と今ある油種が同じであり、移動性が上から下であり、盛っている3mの所から移動し得るものであり、かつ濃度レベルを見ても同じというような幾つかのステップが必要と思う。

「何となくこうだ」というレベルであれば、ある程度の話は出来るかもしれないが、例えば我々が論文を書くレベルで詰めていくのは、かなりハードルがあると個人的には思う。

(中島委員) 今、保高委員が言われた中で最初に分かる、盛土の中に埋土で出ている同じ油と判断出来るものが最低限なければ難しい。

今、上と下はどうも油種が違いそうだとされている。盛土と称している所の一番下の部分が入れて出した所のはずだが、そこと地下水面付近にあるものが全く同じような油でない場合は難しいと思う。全部が下に落ちたかと言われれば、それだけ落ちるのであれば少しは残っているはず、となる。まずそれが最初のステップかなという気がする。

(保高委員) 私の意見は違い、今ある盛土から落ちた訳ではなく、一度19.5万m³を持ってきて、持って帰ったもの、今本来ここにはないはずのものが2.5万m³残ったのではないか。

(中島委員) 残っているのであればその中に(油が)あるのだろう。保高委員が言うのは持ってきた時に落ちて、過去残ったものだけが浸透している、確かに両方可能性がある。無いとは言えない。

(平田座長) ただ、今回の結果は上と下で違う。それは次調査しても変わらない気がする。

(国際航業) 油の調査は全て終わっている。

(平田座長) 上と下は違っているという感じで、むしろ下のほうが新鮮。

(中島委員) 持ってきた時に落ちて、上だけ持ち去った可能性が残る。

(平田座長) それは実証できない。

(保高委員) 工事をやった後にどこの土をどこに持って行ったか、トレーサビリティをしっかりと取っておく。将来の水道管工事など、何らかの改変される際は、記録を残しておくようにすべき。

(姫路市) 確認だが、「現段階では盛土と埋土の分析上油分に関連性があるとは言えない。油分やベンゼンが埋土に残置されている原因も判断つかない。」というのが意見ということか。

(平田座長) そうだ。ただ、なぜ盛土に残っているのか、なぜ処理したのに残っているのか、なぜボリュームが違うのか気になる。結果としてそうなっている。今の段階では原因は分からない。7万m³と4.5万m³は違いすぎる気がする。

他に何かあるか。

(国際航業) 調査会社から2点確認したい。

1点目は表1.1の一番上、砒素の全含有量を今回埋土調査で2点選んで分析することとなったが、先程砒素の話も行われ、P.8-14のとおり現状の結果から見て2点は自然由来と判断でき、一点全含有量を分析し39mg/kg以下であったことから、調査会社としては、もう砒素の分析は必要ないと判断するが、どうか。

(平田座長) 十分かと思う。必要か。

(中島委員) なくて良いと思う。

(平田座長) 39mg/kg以下であり十分だと思う。今のデータを見ればどこかしこにあり、今更細かい所を調べても同じ。

(国際航業) もう一点、ベンゼンの対策について。今後、砒素やふっ素は元々入っているため、土の中へ移動することは考えられるが、ベンゼンは、現地でベンゼンを含む土を掘り上げ、生石灰で飛ばし、ベンゼンはなくしてしまう。その上でベンゼンのない他の土と同様に移動は可能と考えている。見解はどうか。

(平田座長) ベンゼンを飛ばすと、後は砒素と鉛か。

- (国際航業) 砒素と鉛が残る。区域指定は砒素と鉛になる。
- (平田座長) それは埋土に関してだけ。
- (中島委員) 対策に伴って、残っている物質の濃度が上がらないことが重要。
- (平田座長) 濃度の高いところに低いものを持ってくるという点もある。
- (中島委員) 生石灰で濃度が上がり、基準を超えてしまうことがないよう管理できるか。状況によっては管理がいると思う。
- (平田座長) 調査で濃度は調べるのか。
- (国際航業) もしやるとすれば、試験によって残っているものが第二溶出量基準や土壌溶出量基準を超えないか調査し対策を行う。トリータビリティ試験をやり確認をすることになる。
- (平田座長) 環境基準を超える場合だが、より濃度が上がるとか、低いところに高いものをもっていくとかは大変。いかに同じにするか。それが出来るか。
- (中島委員) 違う汚染物質がある所に持って行くことは出来ない。また、第二溶出量基準に適合している所に適合していないものを持って行くことは法律の制限がある。区域の扱いが変わる。その物質を追加するか、第二溶出量基準を超えた土地とみなすか。
- 後は、薄い所に濃いものを移動することが、法律ではなく社会的にそれで良いかどうか。今、盛土は埋土より濃度が低く、それが動く分にはそれほど心配はない。濃度が高いものを汚れていない中に動かすことは内容次第で判断せざるを得ない。
- (平田座長) ケースバイケースだと思う。一番いけない事は性質の違うものを混ぜること。土地管理していく時、未来永劫そのままであれば良いが、変わっていく可能性がある。同じ性質のものは同じ性質のものとして残置していく。何か処理したものをまた何かするとなれば、別の管理が必要となりかねない。
- (国際航業) ありがとうございます。
- (平田座長) 他にあるか。なければ、本日の議論は複雑になったが30分程でとりまとめを行い、ブリーフィングペーパーを配ります。
- (閉会)

<ブリーフィング後質疑>

(質問) 鉛等は自然由来の土壌汚染であるという判断が、最終結論ということで良いか。

(平田座長) 埋立材料由来、自然地盤にもあるし、その上の埋立土壌にも入っているということ。

(質問) 盛土等で被覆すれば問題ないと判断したのか。

(平田座長) そのとおり。動かす時は注意しないとイケないが、基本的に現地に残置しても大丈夫という判断。正確に言えば埋立材由来及び自然由来。どこを測っても出てくるため、調査は省略する。

(質問) ベンゼン汚染の原因は分からなかったということか。

(平田座長) ベンゼンは存在し人為由来である。残っている所は全部調査する。30m格子で1つおきしか調べていないため、残りのところは全部やりましょうということ。

(質問) ベンゼンがどこから由来したという原因は、今日の段階では分かっていないということか。

(平田座長) 結論は出していない。多分非常に難しい。

(質問) 一度処理したものが盛土で使われ出てきた、若しくは元々埋土の中にベンゼンがあったということか。

(平田座長) もし上から入ったのであれば、盛土の中にある油のクロマトグラムと、地下水、埋土の中にあるものが一緒でなければならぬが全く違っている。むしろ下の埋土の方が新鮮なものである可能性が高い。上と下では油の種類が違っている。上から蓄積して下に行ったのではないという結論。下のものがどこから来たのかということは分からない。

(質問) ベンゼンは人為的なものと考えられるのか。

(平田座長) 他にないと思う。

(質問) 何らかの形で人為由来のものが紛れ込んでいると考えてよいか。

(平田座長) 原因は分からないが、自然由来ではない。例えば油田ならベンゼンはあるが、ここは油田ではない。

(閉会)