

第10回豊島処分地地下水・雨水等対策検討会

日時：令和元年12月22日（日）

13:00～15:10

場所：ルポール讃岐

2階 大ホール

出席委員等（○印は議事録署名人）

中杉座長

○河原（長）副座長

嘉門委員

○河原（能）委員

平田委員

I 開会

- （木村環境森林部長から挨拶）

II 議事録署名人の指名

- （座長）委員をはじめ関係の皆様方には、大変お忙しい中、ご出席いただきありがとうございます。それでは、ただいまから第10回豊島処分地地下水・雨水等対策検討会の議事を進めたい。

まず、本日の議事録署名人を河原副座長と河原委員にお引き受けいただきたいと考えているが、よろしいだろうか。よろしく願います。

III 傍聴人の意見

- （座長）次に傍聴人の方からのご意見をお伺いする。なお、本日の会議には直島町の代表者の方は出席されていないが、特段の意見がない旨を伺っているので、報告をしておく。

それでは、豊島住民の代表者の方、よろしく願います。

<豊島住民会議>

- （豊島住民会議）豊島処分地地下水・雨水等対策検討会の先生方には、豊島廃棄物等処理事業につき、精力的に取り組んでいただき、心からお礼を申し上げます。

私たち豊島住民は、今、懸命に取り組まれている地下水浄化作業等の後、処分地が引

き渡され、すべて終了する日を待ち望んでいる。今日の議題にも出ているが、昨年 11 月 3 日、第 5 回フォローアップ委員会で永田委員長提案ならびに本年 9 月 15 日、第 7 回フォローアップ委員会で永田委員長要請と提言の 1 の①、処分地全域での地下水における排水基準の到達の確認手法の確立、1 の②、処分地全域での地下水における排水基準の達成の確認方法の確立について、進捗状況を教えていただきたいと思う。よろしく願います。

○（座長）達成状況の確認については、前回もこの検討会でお話したように、次回にこの検討会でお示ししようと考えている。その前の到達の確認については、後で、今日の議題の中に入っているのもので、そこで確認をさせていただければと思う。よろしいだろうか。

○（豊島住民会議）はい。

○（座長）それでは、早速であるが、議事に入りたいと思う。お配りした次第に従って進めたい。今回、議題が多くなっているので、議題の 1 と議題の 2 については、まとめて事務局から説明していただこうと思う。資料のご説明をお願いする。

IV 審議・報告事項

1 処分地の地下水浄化対策等の概況（その 4）（報告）【資料Ⅱ／1】

○（県）現在実施している地下水浄化対策等の実施状況の概況をご報告するものである。

2 ページの表及び別紙も併せてご参照いただきたい。2. 地下水浄化対策等の実施状況で、まず（1）A 3、B 5 及び F 1 である。岩盤のクラック部分の地下水汚染が原因と考えられている A 3 及び B 5 については、平成 26 年 4 月から揚水浄化を実施しており、令和元年 7 月からは化学処理による浄化試験を実施し、12 月から揚水浄化を再開している。また、F 1 については浄化の検討を進めており、化学処理による浄化試験を実施している。

（2）D 測線西側である。排水基準超過が確認された 10m メッシュの区画を対象に、11 月からフェントン試薬の注入による化学処理の準備を進めている。なお、浅い層は平成 26 年 6 月から、深い層は平成 27 年 4 月から揚水井による揚水浄化を、平成 30 年 4 月からは集水井による揚水浄化を実施していたが、化学処理の実施に伴って、今年 12 月 5 日からは揚水井及び集水井による揚水浄化を一時中断している。

（3）高濃度汚染区域（区画②⑨⑩）である。区画②及び区画⑩では、本年 11 月からフェントン試薬の注入による化学処理の準備を進めている。また、区画⑨、区画⑭-6 を含むが、これの T O C 濃度が低い範囲はフェントン試薬の注入による化学処理を

実施予定で、T O C濃度が高い範囲は電気発熱法及び土壌等の除去を検討中である。

(4) 揚水井による浄化対策エリアである。1,4-ジオキサンによる汚染が高濃度で存在している区画②から③のうち、記載している区画については、1,4-ジオキサンが水溶性の物質であることを踏まえ、揚水井による揚水浄化を実施することとしている。

今年10月から揚水井の設置工事を進めていて、区画②③⑤についてはこの10月から、区画②⑧⑨⑩⑪については11月に揚水井が完成し、揚水される地下水の水質と揚水量を確認しながら、適宜、揚水浄化を実施する予定である。

(5) ウェルポイント等による浄化対策エリアである。ベンゼンによる汚染が高濃度で存在している区画①から③のうち、記載している区画については、汚染がT P O m～-3 m付近に集中していること、ベンゼンが水より比重が軽く比較的水に溶けやすい物質であることを踏まえて、ウェルポイント等による揚水浄化を実施する。今年11月から場内の整地及び送水設備の設置を進めているところである。

2ページは、その地下水浄化対策等における進捗状況を地点別にまとめたもの、別紙はそれらを図示したものである。

【1から2-2は一括して議論】

2 処分地の地下水の状況（報告）

(1) D測線西側の地下水の状況（定期モニタリング）（その4）【資料Ⅱ／2-1】

○（県）D測線西側の地下水を浄化するため、(B+40, 2+10)、(C, 2+40)、(C, 3+10) 地点に観測井及び揚水井を設置していて、今回、今年11月に実施した定期モニタリング結果等についてご報告するものである。

2ページをご覧ください。実施日は11月18日、調査体制、調査及び分析機関は廃棄物対策課、環境保健研究センター、調査地点は観測井8地点、揚水井4地点。

(4) 調査結果である。これまでの揚水井及び集水井における月間揚水量は3ページの表のとおりである。各観測井及び揚水井の地下水の状況は4ページ以降の図3から6にお示ししている。

結果について、浅い、深いという区分で申し上げますと、まず、浅井戸については、(B+40, 2+10)の浅い観測井、4ページの図3であるが、ここはベンゼンが、あと、7ページに飛ぶが、(C, 3+10)の浅い観測井、7ページ図6では、1,4-ジオキサンが排水基準を超過していた。その他の項目については全地点で排水基準を満足していたということである。

次に深いところで申し上げますと、深い井戸であるが、少しページをお戻りいただいて、(C, 2+40)、5ページだが、図4で、これがすべての項目が、それとあと深い揚水井、これも5ページの図4であるが、1,4-ジオキサンを除くすべての項目が超過していて、あと、C3の南ということで、6ページの図5になるが、トリクロロエチレンが排水基準を超過したということである。

浅い、深いで申し上げると、そういう傾向にあって、その他の項目については、全地点で排水基準を満足していた。

なお、集水井による揚水に伴う水位低下の影響によって、(B+40, 2+10)、(C, 2+40)と(C, 3+10)の浅い揚水井について、調査に必要な水量を確保できなかったことから欠測としているものである。

3. 今後の予定として、D測線西側については、フェントン試薬の注入による化学処理を令和元年度末まで実施する予定で、来年度以降に定期モニタリングを再開する予定となっている。

(2) 処分地全域での地下水の状況【資料Ⅱ／2-2】

○(県) 1. 概要として、全域での地下水の状況については、第7回及び第8回本検討会において、高濃度汚染地点を除く27区画に設置された観測孔の水質調査結果を報告済である。今回、本年11月に実施した観測孔の水質調査結果についてご報告するものである。

2. 調査結果であるが、今年の11月6日、7日、11日に実施した水質調査結果は2ページ表1のとおりである。また、処分地全域の地下水の状況は、1ページの図1から3ページ以降になるが、図4までと、表2にお付けしているところである。

結果であるが、今回の結果だと、観測孔の⑥から38の区画のうち、記載している区画について、排水基準を超過したという結果が出ている。

【1から2-2は一括して議論】

○(座長) ありがとう。ただいまの説明について、ご意見を願います。いかがでしょうか。

資料Ⅱ／2-1は全体なので、その結果について細かくD測線西側と処分地全域の地下水の状況について、県のご報告をいただいたが、いかがでしょうか。

D測線西側は、全体として下がっているような傾向は見えるが、この下がっている傾向はそのままいくと期限までに達成できるかという、必ずしもそうではないというところが一つの問題。それともう一つは、集水井で揚げているせいか、水位が全体に下がりが気味、今年度はたまたま雨が多くなかったということもあって、少し状況が違うので、全体がすっきり戻るといふふうに見てはいけないのかもしれない。いかがでしょうか。

よろしいでしょうか。資料2-2のほうは、全体として観測井は4ページから5ページのところに変動があるが、これも少しまちまちのような感じである。ほぼ横ばいなのかもしれないし、上がったたり下がったり、見えない。でも、そんなには大きく違っていないと考えてもいいのだらうと思うが、いかがでしょうか。

県のほうで見ても、ここは特段に違っているというふうな感じが見えるところは。

○(県) ここについては、今のところ、これといったものは見つけていないので、やはり

ここを基本にして今後とも継続してどうなっていくかというのを見ていきたいと思っている。

○（座長）そう、もう少し様子を見ないと。だが、4ページの⑱番のところで1,2-ジクロロエチレンが、0.71 からNDというのは、大きく変わっているなど、違いは散見されるが、理由ははっきりこの段階では分からない。もう1回測るとはっきりしてくるかと思うが。いかがだろうか。

全体はどうしても地下水が流れてつながってしまっているのに、雨水が動かなかつたということも少し影響してくる部分が一部にあると。

○（県）はい。そこは今後見ていくことで、ちょうど集水井が止まるような時期になっているので、そのへんも兼ね合わせながら どこか拾えばどういうかたち、動かさなければどういうのを見ていきたいと思う。

○（座長）そう。県のほうでもそのへんを見ていただければと思う。

○（県）はい、了解した。

○（副座長）この4ページの地点⑬は、基本調査でベンゼンが上がってきているが、そういうよそからきているという話なのだろうか。地点とリンクしないので、あれだが。

○（県）囲っている状況ではないので、なおかつ⑨のほうが、ベンゼンが高い層があるので、そちらからの影響で、今、全体的にはやはり内側のほうへ内側のほうへ集水の型というがあるので、そちらに移動している可能性は否定できない。

○（座長）⑨のほうも少しいじっているから、浄化対策で。それも一つあるかと思う。

○（県）そう、はい。

○（座長）少し様子を見よう。

○（副座長）そう。基本はそうである。

○（座長）よろしいだろうか。それでは、議題の3番、処分地の地下水汚染対策の状況について1から3までまとめてご説明いただきたい。

3 処分地の地下水汚染対策の状況（報告）

(1) 集水井の揚水浄化の状況【資料Ⅱ／3－1】

○（県）集水井の揚水浄化の状況ということで、これは第9回検討会においてご報告したとおり、揚水浄化をこの集水井で進めていて、今回、10月以降に実施した集水井による揚水浄化の状況及びこれまでの集水井による汚染物質の除去量の推算についてご報告するものである。

2. 揚水浄化の状況で、(1)集水井の水量及び水質の状況である。集水井の月間揚水量については表1のとおりである。また、その水質について、調査結果を2ページの表2及び図1でお示ししているところである。測定項目によっては管理基準値レベルないしそれ以上の濃度の範囲で推移しているということである。今後は化学浄化の実施後、必要に応じて揚水浄化を行い、水質の確認をしていこうと考えている。

3ページをご覧いただきたい。3. 揚水による汚染物質の除去量の推算で、集水井による揚水浄化効果の確認を行うため、集水井の月間揚水量、これは表1であるが、及び集水井の水質、表2を用いて、揚水に伴う汚染物質の除去量を表3のとおり推定しているところである。一番右が合計除去量で、前回は9月までご報告していたが、10月、11月を足し合わせたものを今回ご報告するものである。

4ページをご覧いただきたい。4. 今後の予定で、今後、化学処理の実施中は、集水井による揚水浄化を一時的に休止するが、化学処理の実施後となる令和2年度以降に揚水浄化を再開して、水量及び水質の状況について確認をしていきたいと考えている。

【3－1から3－3は一括して議論】

(2) 化学処理の状況（区画②③④及びD測線西側）【資料Ⅱ／3－2】

○（県）1. 概要として、化学処理による地下水浄化の現地作業を令和元年11月11日より開始していて、今回はその概要及び現時点での実施状況について委託業者である国際航業さんからご報告いただくものである。

○（国際航業）それでは、引き続き、国際航業よりご説明したいと思う。実施フローを図1に示しているが、観測井戸については、D測線西側を含めてすべて完了している。区画②と区画③については、注入井戸の設置も完了しているので、12月23日、明日から触媒注入の作業に移行していくかたちを考えている。

2ページをご覧いただきたい。(2)フェントン薬剤注入の概要についてだが、区画④での結果を踏まえ、図に示す超多点ダブルパッカー工法を用いたフェントン薬剤、鉄触媒と過酸化水素の低圧・低流量注入を適用して浄化を進めていく。次の3ページの図3に、各メッシュにおける注入井戸等の平面配置を示している。注入井戸については、2m間隔に配置し、観測井戸、確認ボーリング地点については、各10mメッシュの中心付近かつ各注入井戸から最も離れた位置に配置するというようにしている。

次の4ページに今回の本業務における浄化対象区画を示している。浄化対象区画については、過去の深度別の地下水調査でいずれかの深度または項目で排水基準を超過した区画を対象とし、図のオレンジ色で示した28個の10mメッシュを対象とする。

次に対策深度の考え方についてご説明する。まず、6ページの断面図をご覧ください。区画②-1を例として示したもので、図の左側、点線で囲った範囲の中が既往ボーリング調査結果による土質区分と、その中のオレンジ色で示しているのが排水基準を超過した深度、黄色で示しているのが地下水基準を超過した深度を示している。その右の隣、観測井戸についてだが、緑色の斜線部分がスクリーン値を示している。またその次の右隣の青色のところは、注入井戸の注入バルブ設置範囲を示していて、一番右側の赤色で示している範囲が、1回の酸化剤の注入深度を示している。

こういった区分けの考え方については、5ページに整理しているので、一度、5ページにお戻りいただきたい。

まず、注入井戸の設置の考え方だが、区画②、区画⑩の浄化対策深度は上端をT P 0 mとして、下端は排水基準を超過が確認された深度としている。D測線西側について、排水基準を超過した上端、ただし、T P 0 mを超える地点はT P 0 mを上端として、及び下端としている。各注入井戸とも33cm、すなわち1mに3カ所に薬剤を吐出する注入バルブを設置し、注入バルブについては、下端については浄化対策深度のプラス1m深いところまで、上端については可能な限り地表面付近まで設置し、今後のモニタリング結果によってその他の範囲のところの注入をできるような状況としている。

続いて、観測井戸については、スクリーン深度は上端をT P 0 mとし、下端については排水基準の超過が確認された深度としている。井戸としてはφ50のPVC製として、地上部に立ち上げとしている。薬剤注入の影響を受けないように、無孔管部分についてはベントナイト及びセメントミルクで止水しているという構造をしている。

これらの考え方にに基づき整理した注入井戸の仕様を9ページの表1、観測井戸の仕様を10ページの表に示している。また、その区画毎に検討した1回目の薬剤の注入仕様については、11ページの表3に整理しているのでご確認いただければと思う。

次に水質モニタリングの確認ボーリングの考え方についてご説明する。12ページをご覧ください。(8)水質モニタリングについては、薬剤注入で6回以上実施する計画としている。分析項目は既往の水質調査で排出基準を超過した物質及びその分解生成物とするが、③の1回目の薬剤注入1週間後及び⑥の2回目の薬剤注入3週間後については全項目、ここではトリクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、クロロエチレン、ベンゼン、1,4-ジオキサンだが、すべてを対象として行う。なお、1回目の酸化剤注入1週間後のモニタリングで新たな排水基準超過項目が確認された場合には、分析項目に追加することとする。また、鉛、砒素、TOC、溶解性鉄、溶解性マンガンについては、上記にかかわらずすべて分析項目としている。

現在の速報段階、今回数値としては示していないが、1回目の薬剤注入前の水質モニ

タリング結果について、少しご説明したいと思う。区画②と区画⑩については、これまで先行して行っていた⑨よりも有機物濃度が低い状況が確認されているため、化学分解が進まないという懸念があまりないと考えている。また、D測線西側については、現在のところ原位置上の想定された高濃度のトリクロロエチレンが確認されていないということと、TOCも低い濃度で確認されているので、D測線西側については化学処理に適した層であると考えている。

最後に（9）の確認ボーリングについてだが、10mメッシュ毎に中心付近において1本実施するという計画にしている。確認深度については注入井戸に薬剤注入、これは浄化対策範囲ということになるが、1m毎に土壌試料を採取する。確認ボーリングの実施時期としては、基本的には2回目の薬剤注入の3週間後とするが、浄化達成が見込まれる場合には、1回目の薬剤注入3週間後に実施する計画としている。分析方法については、土壌汚染対策法に準じた溶出量試験として、分析項目については、排水基準超過項目とその分解生成物、鉛、砒素、及び溶出液のpHとする。なお、1回目薬剤注入1週間後に実施する水質モニタリングで新たな排水基準超過項目が確認された場合には、確認ボーリングの分析項目に追加するというにしている。

最後に、現時点における現地の状況を13ページの図6、今後の工程については、次の14ページの表4のほうに示している。

【3-1から3-3は一括して議論】

（3）揚水井による揚水浄化の状況（区画②③⑤⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺）【資料Ⅱ／3-3】

○（県）揚水井による揚水浄化については、浄化対策エリアにおいて、区画②から⑩のうち記載されているところの中央付近に計8本の揚水井を設置し、本年10月から順次浄化を開始している。また、「今後の処分地の地下水浄化対策の進め方（その2）」で審議・ご了承をいただいたとおり、各揚水井の実揚水量について揚水井設置後に確認していくこととしているため、今回、各揚水井の揚水量及び揚水浄化の状況について調査した結果をご報告するものである。

2. 結果である。各揚水井の揚水量及び揚水水質は2ページの表1及び図2にお示ししているところである。実揚水量については、揚水井⑤が13 m³/日と他に比べて少なく、それ以外の揚水井は31～41 m³/日であった。揚水井の水質は、揚水井②③⑦⑧⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺においてベンゼンが、揚水井②を除くすべての揚水井において、1,4-ジオキサンが排水基準を超過していたということである。また、揚水井を設置してからの月間揚水量は表2のとおりで、本年12月18日時点の累計揚水量は5,583 m³である。

2ページをお開きいただきたい。3. 今後の予定である。現在、各揚水井の揚水浄化を実施していて、今後、水質モニタリングにより浄化効果を確認しながら揚水浄化を継続していくということである。

なお、揚水井⑤及び⑨は区画⑩と隣接していて、今後、フェントン試薬の注入による

化学処理を実施するため、揚水を停止する予定でいて、化学処理の実施後に揚水浄化を再開する予定としている。

【3-1から3-3は一括して議論】

- （座長）資料Ⅱ／3-1からⅡ／3-3までご説明いただいた。ご質問をいただければと思う。浄化対策の進捗状況で何か気になるところがあれば、どうぞ。どこからでもご意見をいただければと思うが、いかがだろうか。
- （委員）一つ、よろしいか。資料Ⅱ／3-2になるが、12ページのところに、モニタリングが入っているだろう。フェントンの薬剤は基本的には2回までと考えられているのだが、もしかしたら、3回目を考える必要があるかもしれない。そのときに、2回目の3週間後の試料採取でさらに分析を待っていると時間がかかってしまって、これは、⑩番とかD測線西側なんかは3月の終わりになってしまう。そういう意味で、できれば1回目のフェントン注入の結果を見て、3回目が必要であるかどうかを判断していただいて、もし必要とあるのなら、できるだけ早くスムーズに3回目ができるような準備をしていただくということが何かあるのかもしれない。現場と相談ということになるかと思うが。
- （県）前回、この②と⑩とD測線西側は化学処理です、やり方としてはこういうふうにやっていくということで、前回のこの場で審議・了承いただいたところだが、その中にも記載していたように、先行浄化で2回打つての効果を結果として出していたがために、今のところ2回打つということでの仕様書、それに基づく国際航業さんの応札という格好になっているが、1月、この資料Ⅱ／3-2の一番最後のA3の表に基づくと、1回目の結果が出てくるのは、どうしても1月末から2月の中旬というようなかたちになっている。なおかつ、2回目が終われば、もう3月末ということになって先生の言うとおりなので、我々としては、できる限り、本当に効き目があって、もう少し頑張れば到達が見込まれるというところまでは、3回目もスムーズにやっていけるように、これは国際航業さんとも協議の上ということになるが、実施していきたいと思っているところである。
- （委員）そのときに、確認ボーリングもやはり3回目をやるのであれば、全部終わった後に確認ボーリングをするということではよろしいか。
- （県）そうなる。
- （座長）特に、区画②と区画③は先ほど安岐さんから質問があった、到達達成の確認を

どうするかというところに、ここはモデル地区になるのかと考えていて、何としてでも今年度いっばいに達成をしたいと考えている。その具体的な話については、次回に示したいと思うが、そのようなことを考えているので、ぜひともここは頑張っていかなければいけない。3回目というのは十分考えられるというふうに考えていただきたい。D測線西側が若干、新年度に入って3回目というのもあり得るだろうと思うから。

- （県）はい、いずれにしても結果を見つつ、スムーズに次の手が打てるようにやっていきたいと思う。
- （座長）はい、いかがだろうか。はい、どうぞ。
- （委員）資料Ⅱ／3-3の揚水処理の実施区画の調査地点で、例えば②⑤、②②は、②⑤はジオキサン、②②はベンゼンが排水基準を超えていると思うが、資料Ⅱ／2-2の処分地全域での地下水の状況の中で、②②、②⑤は排水基準以下という結果になっている。この違いについて、やはりもう少し追加の説明をしていただいたほうがいいのではないかなと思う。よろしく願います。
- （県）Ⅱ／3-3の揚水井による揚水浄化の状況は、汚染があるところのほうからの揚水を中心に行っているので、そこでの、要は、汚染された地下水を積極的に引っ張り上げた結果がこういうふうに高い濃度として出てきているものと考えている。
- （座長）Ⅱ／2-2のほうはオールストレーナで、Ⅱ／3-3のほうは、一部のところのストレーナをもってということで、若干違いがあるということか。
- （県）両方とも、地上から汚染領域があるところまでのオールストレーナになっている。
- （座長）なるほど、両方ともオールストレーナか。
- （県）こういう範囲では変わらないが、やはり揚水している水位が、②②のほうであれば上ばかりを揚水できるような水位管理をしているというところで、やはり汚染された層の水が入ってきて揚げられていると考えている。
- （座長）逆にいうと、それと昔にやった深度ごとの水質との関連を少し見ておいたほうがいいのかと思っているのだが。何か特徴はあるか。
- （県）そのため、今はそこで見つかった層を中心に揚げているという状況になって

いる。

○（座長）いや、その層の結果と、この揚水の水質がだいたい合っているのかどうかというのを少し見ておいてもらったほうがいいのかと。今度、その先に行くと、ウェルポイントのところと、この揚水井戸とが二重にやるところが出てくるだろう。たぶん横方向からも来るのもあるし、垂直方向からも引っ張り上げている部分が出てくるので。

○（委員）そういう意味で、Ⅱ／2-2のほうは観測井のデータなのだろう。それでⅡ／3-3のほうは揚水井なので、特に㉔のほうの、先ほど説明のときにもあったと思うが、揚水量が非常に多いと。㉕のほうは、少し他と比べて揚水量が少ない。そういうことで、㉔のほうは少し引き込んで、下位のベンゼンをどんどんくみ上げてしまってやっぱり引きずり込んだかもしれない。㉕のほうは、それほど揚水量が多くないので、下のほうのジオキサン、水に溶けやすいので、それをくみ上げて、観測井では大丈夫だったが、揚水したら少し排水基準を超えたのかというのが、私の想像なので。

これで見ると、観測井でモニタリングしている場合と、揚水井の結果というのは、やはり少し引き込むようなところがあるのかということ、今後の浄化の評価するとき、少し留意したほうがいいのかという感想である。

○（座長）たぶん㉕の井戸は山側なので、帯水層がそんなに深くない。上のほうがないのである。ベンゼンの汚染している層が、㉕は少ないだろうと考えられる。揚水量が少ないのと、ベンゼンが低いというのは、そういうことだろうと思われるので。そういうところも見ておきながら、ここはこういう特徴があるというのを少し整理しておいてもらったらいいかと。私も少し見てみようと思ったのだが、まったく時間がなくて、見ていないので。

○（県）申し訳ない。今後、ウェルポイントのほうも順次進んでいこうかと思うので、横からの流入ということも考えながら、少し揚水を繰り返していきたいと思う。

○（座長）そのほか、いかがだろうか。

Ⅱ／3-1の3ページの推移を見ると、全体として上がってきている感じがする。ジオキサンだとか、トリクロロエチレンとか。これは何だろうというのは、少し考えたほうがいいかもしれないと思うので、周りの水位の変動みたいなものどう絡んでいるのか。近くに観測井はあるだろう。

○（県）ある。

○（座長）水が少なくなって、先ほど国際航業さんからの話では、高濃度のトリクロロエチレンはなかったと言われたが、実際には少しあって、水量が少なくなってきたからトリクロロエチレンの濃度が全体に上がってきたとか。そんなことがあるのかもしれないという感じがする。

○（県）はい。集水井はもちろん、横ボーリングのほうを濃い濃度があるところ、あるところを目がけて掘っていつているので、そういう点では、今、座長が言われたとおりかと思うので、今後、見ていきたいと思う。

○（座長）よろしいだろうか。ここは少し、この結果は毎回これから気になるところなので。年度末に向けて次は3月にこの検討会をやって、その後、フォローアップ委員会なので、もう少ししっかりした方向が出せるようにしておきたいと思う。

よろしいだろうか。それでは、議題4の高度排水処理施設等における運転状況及び今後の運転管理方法ということで、資料Ⅱ／4のご説明をお願いします。

4 高度排水処理施設等における運転管理状況及び今後の運転管理方法（報告）【資料Ⅱ／4】

○（県）1. 概要である。これまで「高度排水処理施設等における処理量アップ対策の状況（その2）」においてご報告したとおり、高度排水処理施設及び屋外の処理施設で最大1日当たり330 m³の水処理が可能となっている。また、区画②から③のうち記載の揚水井については、今年10月から揚水を開始しており、高度排水処理施設等で水処理を実施しているところである。

今回、高度排水処理施設等における運転管理状況の報告に加えて、第7回フォローアップ委員会において、永田委員長から「地下水の排水基準到達までの戦略的な施設運用等を検討」するようコメントがあったことも踏まえて、今後の運転管理方法について検討するものである。

2. 高度排水処理施設等における運転管理状況、(1)の①原水水質である。高度排水処理施設で処理を円滑に行うため、原水水質を測定した結果を表1にお示ししている。採水時点で調整槽に入っていた原水は集水井及び揚水井由来であって、いずれもベンゼン等のVOC類を含んでいるが、調整槽内の曝気処理によって、VOC類は検出されなかった。

2ページをおめくりいただきたい。②処理水の水質である。豊島における環境計測及び周辺環境モニタリングマニュアルに基づいて、高度排水処理施設の排出口、処理水を年1回測定している。今回、本年11月28日に採水した結果、表2に示すとおり管理基準をすべて満足したという結果が出ている。

続いて(2)屋外の処理施設の運転管理状況、①原水水質である。調整槽（多目的水槽）における原水水質の状況を表3にお示ししている。屋外の処理施設の運転管理の

際は、原水水質を定期的に確認しながら処理を実施していて、引き続き、適切な運転管理を実施したいと考えている。

4 ページをご覧ください。②処理水の水質である。活性炭吸着塔処理水の水質の状況については、表4にお示したところである。処理水については、CODの簡易水質検査または簡易測定機による水質検査を毎日実施するとともに、簡易水質検査等でCODが20 mg/L程度となった場合には、公定法による水質検査を実施し、管理基準を満足することを確認している。1,4-ジオキサンについても定期的に水質検査を実施し、管理基準を満足することを確認しているところである。

5 ページをご覧ください。3. 現在及び今後の運転管理方法である。(1) 処理水の循環利用、現在、高度排水処理施設等に関して地下水の排水基準到達までの戦略的な施設運用等の検討を行っている。詳細については後述するが、図1に示すイメージを基本として、高度排水処理施設の処理水や屋外の活性炭吸着塔の処理水等を処分地に注水して循環利用することにより、地下水浄化対策を促進するための検討を行い、順次実施している。

具体的には、今年10月に揚水井による浄化対策エリア、図1の青色のエリアだが、ここに揚水井を設置し、揚水能力を強化したことに加え、今年度は降雨量が少なかったことに伴って処分地内の地下水位が徐々に低下しており、今後も乾季に入り、まとまった降雨量が見込めない状況であることを踏まえて、高度排水処理施設の処理水の全量を本年11月6日から循環利用している。また、屋外の活性炭吸着塔の処理水についても、同様に本年12月4日から試験を開始していて、揚水中のCODやベンゼン等を除去した上で、処理水の全量を処分地に注水して循環利用しているという状況である。

なお、今後、再び処理水の一部または全量を外部放流することとなった際には、高度排水処理施設運転・維持管理マニュアル等に従い、管理基準を満足することを確認して放流することとする。

6 ページをご覧ください。(2) 高度排水処理施設の処理能力増強の検討である。現在、高度排水処理施設は設置から約17年が経過しており、経年劣化から、凝集膜ろ過装置については薬品洗浄を実施しても機能が十分に回復しない状況が顕著となっている。また、凝集膜ろ過装置の前後でのCODの除去率も12%程度、これは原水52 mg/Lに対して処理水46 mg/Lとなっている。

この対策として、膜を更新する方法や、砂ろ過装置等を設置し処理水の一部をバイパスさせる方法等が考えられるため、現在、検討を進めている。特に、砂ろ過装置等を設置して処理水の一部をバイパスさせる方法では、処理能力を80 m³/日から130 m³/日に増強できて、これに伴って後段のUVオゾン装置における処理量もアップできる可能性があるため、1,4-ジオキサンの地下水浄化対策としても有効であると考えられる。今後、凝集膜ろ過装置の状況や、砂ろ過装置等を設置し処理水の一部をバイパスさせる方法等の検討結果を踏まえて、効果が確認できたものについては積極的に実施し、高度

排水処理施設の処理能力を増強していくというふうに考えている。

- （座長） はい。いかがでしょうか。今後、揚水処理、それから、ウェルポイント等の運転が排水処理の能力によって下げられてしまうというのが一番つらいところなので、できるだけこの凝集膜ろ過装置を換えるという、そこで増強できるのであれば、早めに検討していただく必要がある。こちらのほうのために能力が発揮できない、浄化が遅れるというのは非常に困ることになるので、それはできるだけ早く検討していただければと思う。
- （県） 実際に順次検討、どういう能力があって、どういう施設を入れればいいのかということを検討している段階であるので、どんどん現地で実施をしながら速やかに行っていきたいと思っている。
- （座長） 調整槽の原水位は、今、メインはどこから来ているのか。表3の調整槽の原水は。
- （県） 表3の調整水槽、多目的水槽のほうは、新たに設置した㉔から㉕の8本のうち、量を勘案しながら送っているような状況である。
- （座長） たぶんジオキサンが高いところを持ってきているので、今、原水がだいたい高いときは0.5ぎりぎりだろう。表4の活性炭吸着塔では、換えた最初は大丈夫だが、時間がたつとほとんどスルーしてしまっているということになるので、たまたま排水基準を超えていないのは、原水を超えていないからだということになるだろう。それとこら辺のところは非常に問題があるので、今後、調整槽にジオキサンが高い水が行くというのは、少し制御をしなければいけないかもしれない。
- （県） はい。そこはいわれるとおりで、この資料の4ページを見ていただければ、10月のデータ、11月のデータと載せているが、いわれるとおりで、1週間程度でおそらく1,4-ジオキサンをくっつける部分と言ってしまっはあれかもしれないが、そういう能力が極端に落ちてしまうというのが顕著に見られているので、今後、場内へ還流する分には目的となるベンゼンやそういったところが除去できていれば、十分、循環水としては利用できるかと思うが、5ページに書いているように、再び処理水の一部または全量を出す際には、やはり排水するときはちゃんとクリアするということを気を付けておきたいと思う。
- （座長） それから図1の地下水中の循環利用のときに、一つの項目としては1,4-ジオ

キサンを注視して見ていかなければいけない。この高い水がどう動いているか。そうしないと、今言われたように、1,4-ジオキサンは非常に簡単に取れないので、そこを見ながら、活性炭でも取れないということになる。うまく調整してどのように流せばいいかということ注視しながらやっていただく。CODも含めてだが。

○（県）はい、分かった。

○（副座長）処理水を再利用するというのは非常にいい方法だと思っているが、もっときれいな水は雨水だが、雨水を上手に貯める方法も考えていただいたほうがいだろう。できるだけ雨水は地下水浄化に使える非常にきれいな水だから。処理水をやるのは非常にいいことだと思うが、雨水も忘れずということである。

○（座長）全体で水の循環は大事だが、処理水のほうはそのまま流せないで、全体の量が多くなってしまうと、雨水は使えるが使わない。どちらを優先するかというと、雨水ではない、処理水のほうを優先して使う話になるだろうと思う。そのへんを量的、質的な感じで。

○（県）我々のほうも考えていて、次の5-3で、地下水浄化対策の進め方（その4）というかたちで、今回具体化させたものをご提案させていただくが、その中には、処理水の循環利用とともに、雨水、今、貯められるところとしては、高度排水処理施設に雨水利用槽というのがあるのと、あと大きくは貯留トレンチ、こちらには今、雨水だけが入っているような状況になっているので、そのへんでの雨水の利用まで含めたかたちでの提案を、後段でさせていただきたいと思っている。

○（座長）よろしいだろうか。

それでは、次に5番目の議題に行きたいと思う。資料Ⅱ／5-1からⅡ／5-3まで、ご説明をお願いします。

5 今後の地下水浄化対策の進め方（審議）

（1）電気発熱法による浄化対策の検討結果【資料Ⅱ／5-1】

○（県）こちらはご審議をお願いしたいと思う。電気発熱法による浄化対策の結果及びその評価については、前回の検討会において報告したところで、その審議の結果、電気発熱法による浄化対策により1,4-ジオキサンが物理的に回収され、土壤中の1,4-ジオキサン濃度が基準値以下にまで低下することは確認されたが、水質モニタリングの結果において、排水基準以下になることが確認できていないことが課題とされた。その要因として、地下水流向上流側からの汚染地下水の流入の影響が考えられるため、図1に

お示ししているとおり、地下水流向上流側に遮水矢板を設置するとともに、沖積下部を対象とした観測井戸を設置し、これは2ページの図2になるが、水蒸気回収を継続することとした。今回、地下水モニタリングにおける1,4-ジオキサンの濃度変化とともに、熱活性過硫酸の注入により濃度上昇した鉛に対する継続監視結果を、委託業者である国際航業さんからご報告するものである。

- （国際航業）それでは引き続き、私のほうからご説明をする。まず、2ページの図2をご覧ください。そこに断面図で示しているが、電気発熱法では既往の土壤調査で1,4-ジオキサンの含有が確認された、少し見にくくて申し訳ないが、一番左に砂と書かれていた沖積層を対象としている。電気発熱法対策後のボーリング調査結果により、土壤中の1,4-ジオキサンは除去されたが、対策範囲外からの汚染地下水の流入のため、その右側に書かれている⑨-4-A、⑨-4-Bという観測井戸で排水基準以下にならなかったということから、そのピンク色で示しているが、遮水矢板をその所定の深度、強風化花崗岩上端まで設置するとともに、⑨-4-Cという沖積層の砂部を対象とした観測井戸を新設して評価をするということとした。

次の対策内容としては、過硫酸ナトリウム注入後、一旦停止していた水蒸気回収を10月3日から再開し、10月31日に遮水矢板の打設を完了した。さらに11月11日からは、通電エリア外からの地下水の流入を防止するため、真空圧を調整し、水蒸気の回収を継続している。

水質モニタリング結果についてご説明する。資料でいうと少し先にあるが、6ページの図6、あと数値データについては7ページの表1に整理している。この図6は、地下水中の1,4-ジオキサンと土壤濃度の推移を示している。また、図の上のほうに実施した対策、水蒸気回収、熱活性過硫酸、水蒸気回収となっているが、実際に実施した対策を示している。また、ピンクの破線で縦に入っているところが、遮水矢板の打設が完了した地点を示している。

下記の状況については、一つ、ページを戻って5ページに記載しているので、ここでご説明したいと思う。図6を併せてご覧になりながらお願いします。

まず、黄色で示した既設の観測井戸だが、これについては発熱エリア外の観測井戸であり、遮水矢板の外側に位置する。スクリーンについては沖積層から強風化花崗岩に設置しているという状況である。発熱エリア外であり、濃度の低下傾向は確認されず、平均で2.5mg/Lで推移している。

続いて、青丸で示した⑨-4-Aは、発熱エリア内の観測井戸であり、遮水矢板の内側に位置し、スクリーンは浄化対象としている沖積層上部に設置している。対策前については、50 mg/L を超える高濃度で確認されていたが、過硫酸ナトリウム注入後に5 mg/L 以下にまで低下し、ガス吸引を再開したところ、遮水矢板をした後にさらに濃度が低下し、一旦は排水基準以下にまで低下したという状況になっている。

続いて⑨-4-Bだが、発熱エリア内の観測井戸であり、遮水矢板の内側に位置するが、スクリーンが沖積層下部から今回浄化対策としていない風化花崗岩上端部にまで設置しているという井戸になっている。その結果、発熱エリア内だが、顕著な濃度低下が確認されていないのは、浄化対象としていない風化花崗岩層からの1,4-ジオキサンの供給があったためと考えている。

黒色で示した⑨-4-Cは、これらを検証するために、発熱エリア内で遮水矢板の内側に設置し、スクリーンを今回浄化対象としている沖積層下部に設置した井戸である。これは、今回の検査のために新設した井戸であり、矢板設置前には4.5 mg/Lの濃度で確認されたが、徐々に低下し、排水基準と同程度となった。

以上の水質モニタリング結果により、電気発熱法で土壌温度を昇温し、ガス（水蒸気）回収をすることで、沖積層地下水中の1,4-ジオキサンについても排水基準に適合させることが可能であることが分かった。なお、過硫酸ナトリウム注入後、一旦地下水中の鉛が排水基準を超過したが、ガス回収再開後には排水基準以下にまで濃度が低下していて、これは表1で示したとおりである。このため、今回の1,4-ジオキサンの濃度低下というのは、熱活性過硫酸による効果ではなくて、物理的な水蒸気回収による効果であると考えられる。

【5-1から5-3は一括して議論】

（2）地下水汚染領域中の土壌の掘削・除去による浄化対策の検討結果【資料Ⅱ／5-2】

○（県）第9回検討会において審議・ご了承をいただいた「今後の処分地の地下水浄化対策の進め方（その3）」に従って、区画⑨のTOCが高い範囲の沖積層の土壌は、地下水汚染領域中の土壌及び地下水を掘削し除去する対策が比較的容易な深度であることから、区画⑨-8において試験的に土壌及び地下水を除去する方法の検討を行った。今回、その状況及び湧水等の分析結果についてご報告するものである。

2ページをご覧いただきたい。区画⑨-8における土壌及び地下水の除去の検討。つぼ掘り拡張区画の浄化対策の際に活用した「地下水浄化の掘削・運搬マニュアル」を参考に、区画⑨-8の地下水位からTP-0.9mまでの対象土壌及び地下水の除去を実施した。土壌及び地下水の除去のイメージ図は図3のとおりである。

まず、対象土壌の上部にあった区画⑨-8の地盤面TP+2.5mから観測孔で確認された地下水位TP+0.7mまでの土壌を掘削して土壌調査を行ったところ、土壌溶出量基準、1,4-ジオキサンについては土壌環境基準を満足することが確認されたため、処分地内で埋め戻しなどに有効利用した。土壌の土壌溶出量調査結果は3ページの表1のとおりである。

続いて、区画⑨-8北側において、地下水位TP+0.7mよりも深い深度の掘削を進めたところ、TP-0.5m付近において側面から湧水が確認されたが、微量であり水中ポンプを使用することなく、花崗岩層TP-0.9mまで沖積層の土壌及び地下水を除去

することができた。

今回、TP-0.9m付近においても湧水はほとんどなかったことから、区画⑨においてバックホウを用いて、沖積層の土壌及び地下水を除去することは可能であると考えた。なお、今回よりも深い層まで土壌及び地下水の除去を行う場合は、安全面に配慮して、特に掘削面の崩落及び地下水の湧出防止のために、水中ポンプを設置して地下水位の管理や矢板の設置等が必要となる可能性があると考えている。

なお、区画⑨-8北側において除去した土壌約80 m³は、積替え施設に保管して、5地点混合によるサンプリングを行って土壌調査を実施した結果、土壌の土壌溶出量基準を満足していることが確認されたため、処分地内で埋め戻しなどに有効利用した。また、湧水の水質調査の結果、3ページの表2に示すとおり、ベンゼン及び1,4-ジオキサンが排水基準を超過していた。

3ページの写真1から4は土壌の除去の状況等をお示しするものである。

4ページをご覧いただきたい。3試験室における水洗浄の検討である。その手順であるが、まず、区画⑨-8北側のTP+0.7mからTP-0.9mの土壌を試験室に持ち帰り、次に示す手順で水洗浄を実施した。なお、洗浄に使用する水の量が異なる2条件、土壌：水の比率が1：1、1：3の二つで実施しているところである。

手順であるが、①、試験用土壌1L(1.7kg)に対して、水を1Lまたは3L注ぐ。②、5分静置後水切りし、土壌を採取する。③、採取した土壌及び洗浄に使用した水を調査する。

5ページをご覧いただきたい。(2)試験室での水洗浄の状況である。試験室での水洗浄前後の土壌の土壌溶出量調査結果及び洗浄水の水質調査結果を表3及び表4にお示ししている。洗浄水の1,4-ジオキサンは地下水環境基準値を超過していて、水洗浄により洗浄水中に1,4-ジオキサンが移行したと考えられる。

(3)試験室での水洗浄の効果。洗浄前後の土壌の土壌溶出量調査結果及び洗浄水の水質調査結果から、土壌及び洗浄水中の1,4-ジオキサン量を算定した結果を表5に、洗浄前後の収支を図4にお示ししている。試験室での1回的水洗浄により、元土壌の土壌溶出量調査で溶出した1,4-ジオキサン量の約5割が洗浄水に移行している結果となった。また、洗浄水の水量によって移行する1,4-ジオキサン量に大きな違いは見られなかったということが分かっている。土壌：水が1：1では洗浄水に移行した1,4-ジオキサン量が0.24mg、1：3では1,4-ジオキサン量が0.26mgになっている。

試験室での水洗浄の結果から、土壌に水を注ぎ攪拌することなく5分静置するだけでも、ある程度の1,4-ジオキサンが洗浄水中に移行しており、一定の洗浄効果が得られたと考えている。

6ページをご覧いただきたい。4 区画⑨-8における水洗浄の検討である。

(1)現場での水洗浄の手順。区画⑨-8南側のTP+0.7mからTP-0.9mの土壌、約40 m³及び地下水を現場で試験的に水洗浄した。現場での水洗浄のフロー図及びイメ

ージ図を図5及び図6でお示ししている。

なお、洗浄水にはベンゼン及び1,4-ジオキサンの濃度が検出下限値未満の水、貯留トレンチ貯留水であるが、これを使用して、洗浄水を入れ替えながら3回水洗浄を実施した。7ページの写真は水洗浄の状況をお示しするものである。

8ページをご覧いただきたい。(2)現場での水洗浄の状況である。洗浄前後の土壌の土壌溶出量調査結果及び洗浄水の水質調査結果を表6、表7にお示ししている。2回目の洗浄水は1,4-ジオキサン等が排水基準値を超過しており、水洗浄により洗浄水中に1,4-ジオキサンが移行したと考えられる。なお、3回目の洗浄水は排水基準値を満足していた。

9ページをご覧いただきたい。(3)現場での水洗浄の効果である。洗浄前の土壌の土壌溶出量調査結果及び洗浄水の水質調査結果から、土壌及び洗浄水中の1,4-ジオキサン量を算定した結果を表8にお示ししている。また、洗浄前後の量の収支を図7にお示ししている。元土壌の土壌溶出量調査で溶出した量と算定された洗浄水中の量及び洗浄後の土壌中の量の合計は、ほぼ等しい値となった。水洗浄を3回実施することで、土壌及び地下水中の1,4-ジオキサンが洗浄水中に移行していて、一定の洗浄効果が得られましたものと考えている。今回の現場で実施した水洗浄と同様の方法で、土壌及び地下水中の1,4-ジオキサン等を除去することが可能であると考えられる。

【5-1から5-3は一括して議論】

(3) 今後の処分地の地下水浄化対策の進め方(その4)【資料Ⅱ/5-3】

- (県)まず概要である。処分地の地下水浄化対策については、第9回検討会において審議・ご了承いただいた「今後の処分地の地下水浄化対策の進め方(その3)」に従って、順次作業を進めている。今回、「電気発熱法による物理的な浄化対策の検討結果」及び「地下水汚染領域中の土壌及び地下水を除去する対策の検討結果」を踏まえて、区画⑨及び⑭-6における地下水浄化の具体的な実施方法を決定するとともに、地下水の排水基準到達までの戦略的な施設運用等についての検討結果を取りまとめたものである。

2として、その地点であるが、図1のとおりである。

3.地点別の対策等であるが、区画⑨及び⑭-6における地下水浄化対策の進め方については次のとおりということで、2ページ以降である。また、今後の処分地の地下水浄化対策の進め方について取りまとめた図を更新して、別紙、この資料の最後にA3でお付けしている資料だが、別紙でお示ししているというところである。

2ページをご覧いただきたい。(1)区画⑨及び⑭-6における地下水浄化対策の進め方である。TOC濃度が高い範囲の浄化対策について、電気発熱法による浄化対策の検討結果と、地下水汚染領域中の土壌及び地下水を除去する対策の検討結果を比較すると、どちらも実施可能な浄化対策ではないかと考えているが、対象となる土壌は比較的浅い深度に存在することから、後者の「地下水汚染領域中の土壌及び地下水を除去す

る対策」を実施するほうが、浄化対策完了までの期間がより短くなるを考える。

検討の結果、区画⑨-1、⑨-2、⑨-4、⑨-5、⑨-7及び⑭-6の沖積層については、地下水汚染領域中の土壌及び地下水を除去し、それ以外の地下水汚染領域については、フェントン試薬の注入による化学処理を実施することとする。浄化対策の具体的な実施方法については、以下にお示しするものである。

まず1) TOC濃度が高い範囲、地下水汚染領域中の土壌及び地下水の除去である。区画⑨-1、⑨-2、⑨-4、⑨-5の沖積層は、TOC濃度が高いため、フェントン試薬の注入による化学処理では浄化が十分に進行しない可能性が高い。また、対象となる土壌は比較的浅い深度に存在することから、当該土壌及び地下水を除去するものとしたと考えている。

具体的な施工方法としては、必要に応じて山留め壁を設置する等、安全面に配慮した工法により、水中ポンプを設置して釜場の地下水位を管理しながら、バックホウで対象深度の土壌及び地下水を除去し、安全な高さまで地下水汚染のない土壌で埋め戻しを行う。

また、隣接する区画⑨-7及び⑭-6についても、作業の安全性及び効率化の観点と、対象となる沖積層の深度が浅いことから、当該土壌及び地下水を除去することとする。土壌及び地下水を除去する範囲を図1でお示しするものである。この太い線で囲っているところである。

この掘削した土壌のうち、3ページの表1～4にお示ししているが、土壌溶出量試験結果において、「地下水汚染（つぼ掘り拡張区画）の掘削・運搬マニュアル」に定める基準値を超過している深度の土壌については、積替え施設または区画⑨内で保管しながら、新貯留トレンチもしくは現場で水洗浄等を行い、同基準値を満足していることを確認後、処分地内で埋戻しなどに有効利用したいと考えている。

新貯留トレンチでの水洗浄は、同マニュアルを参考にして実施し、現場での水洗浄は、区画⑨-8で試験的に実施した際と同じく、土壌の1/3から1/2程度の洗浄水を導水し、バックホウを用いて洗浄後、洗浄水を高度排水処理施設へ送水する手順を3回程度繰り返し行う。なお、区画⑨及び⑭-6の風化花崗岩層において地下水汚染が確認されている地点については、原則としてフェントン試薬の注入による化学処理を実施することを考えている。

4ページをご覧ください。2) TOC濃度が低い範囲、フェントン試薬の注入による化学処理である。1)に記載した、地下水汚染領域中の土壌及び地下水の除去を実施する範囲以外の地下水汚染領域については、地下水中のTOC濃度が低いことや先行浄化の状況を踏まえて、フェントン試薬の注入による化学処理を実施する。

具体的には、区画②⑩及びD測線西側と同じく、注入井戸を2m間隔で設置し、二重管ダブルパッカー工法を用いた低圧・低流量注入を行う。また、薬剤注入バルブを0.33mごとに設置して、地下水汚染領域の深度に対して薬剤を注入する予定である。薬剤注

入は2回を予定している。10mメッシュの区画の中央付近に設置した観測井戸により浄化効果を確認した上で2回目を実施する。

3) 風化花崗岩層における追加的対策。風化花崗岩層において、化学処理により十分な浄化効果が期待できない地点が確認された場合には、対策深度が深く地下水汚染領域の土壌及び地下水を除去する対策が困難なことから、対策範囲を限定して電気発熱法による浄化対策を実施することを検討する。電気発熱法による浄化対策の具体的な実施方法としては、電極井戸を設置して通電し、土壌温度を昇温するとともに、観測井戸からガス吸引、水蒸気回収を実施する。なお、区画②⑩及びD測線西側において、化学処理により十分な浄化効果が期待できない地点が確認された場合にも、対策範囲を限定して電気発熱法による物理的な浄化対策の実施を検討することが考えられる。

続いて5ページをご覧ください。4、地下水の排水基準到達までの戦略的な施設運用等の検討。(1) 地下水浄化対策の促進のための処理水等の活用。これまで揚水浄化対策の実施の際は、集水井や揚水井等の揚水を高度排水処理施設等で処理し、処理水については外部放流を行ってきた。

一方で、高度排水処理施設処理水等における処理量アップ対策の実施により、揚水浄化対策を強化したことや、昨年度よりも降雨量が少なかったことに伴って北揚水井からの揚水量がほとんどない状況となっていて、処分地の地下水位は徐々に低下している。これに加えて、今後、乾季に入ることから、まとまった降雨量が見込めない状況ということで、先ほどⅡ/4で申し上げたとおり、これに加えて、第7回フォローアップ委員会において永田委員長から、「地下水の排水基準到達までの戦略的な施設運用等を検討」するようコメントがあったことも踏まえて、高度排水処理施設の処理水や屋外の活性炭吸着塔の処理水等を処分地に注入して循環利用することにより、地下水浄化対策を促進するための検討を行い、順次実施していくところである。

具体的には、①高度排水処理施設の処理水の活用について、揚水井による浄化対策エリアでは、揚水井による揚水浄化の実施の際に必要な応じて注水井を設置することとしていて、自然浸透によりどの程度の注水が可能であるかを確認するため、図3のとおり井戸側を注水井として設置して、高度排水処理施設処理水の注水試験を本年11月19日から実施している。

その結果、井戸側からの自然浸透によって、高度排水処理施設処理水の全量(1日当たり約80 m³)を継続して注水することが可能であったことから、注水を実施しながら揚水井を稼働させて揚水浄化を実施しているところである。なお、高度排水処理施設の処理水については、化学処理を実施する際の薬剤の希釈水、これは約40 m³/日であるが、としても活用する予定である。

6ページをご覧ください。次に、②屋外の活性炭吸着塔の処理水の活用である。ウェルポイント等による浄化対策エリアでは、揚水浄化の実施の際に注水井を設置して揚水及び注水の運転管理を行いながら、屋外の活性炭吸着塔の処理水を循環させて

揚水浄化を行うこととしている。

これに先立って、揚水井②③⑦⑧及び井戸側を活用して、屋外の活性炭吸着塔の処理水の循環が可能であるかを確認するための試験を今年12月4日から実施しているところである。

具体的には、揚水井②③⑦⑧からの揚水を、高度排水処理施設等の屋外活性炭を經由する処理フロー、これは調整槽でまず曝気して、凝集沈殿、砂ろ過、活性炭というフローであるが、これで処理して、その処理水を自然浸透により井戸側に注水した際の、揚水及び注水の運転管理状況について確認中ということであって、図4にお示ししているとおり、12月18日時点で、高度排水処理施設の処理水約80 m³/日を循環させながら、活性炭吸着塔の処理水約100 m³/日の循環が可能であることを確認していて、注水量を増やすことによって処理水の循環量をさらに増やすことが可能であると考えている。

次に、先ほどお話しした③雨水等の活用である。処分地の雨水対策については、「処分地の雨水対策の状況（その2）」で報告したとおり、自然流下により表面水をスムーズに排水できることを確認するとともに、貯留トレンチについては貯留量を確保しながら運用している。現在、貯留トレンチには雨水のみが貯留、これが12月18日で約1,600 m³という状況で、高度排水処理施設の雨水水槽の雨水、これが100 m³、あと沈砂池2の貯留水540 m³についても活用が可能であると考えている。これらの雨水等について、注水井からの注水等により積極的な処分地への循環を行う予定としているところである。

続いて、(2)地下水浄化対策実施時の処理水の循環のイメージである。今後、ウェルポイント等による浄化対策エリアにおいて、処理水等を積極的に循環させる予定としていて、処理水等を処分地に注水して循環利用するための検討結果を踏まえて、地下水浄化対策実施時の揚水量と処理施設の能力のバランスについて、図5にお示しするイメージを基本として進めていく予定としている。

8ページをご覧ください。5. 今後の予定で、現在、地下水の排水基準到達までの戦略的な施設運用等の検討結果も踏まえて、A3の別紙でお付けしているが、今後の処分地の地下水浄化対策の進め方のおり地下水浄化対策を実施中であって、その進捗状況についてこの検討会でご報告して、指導・助言を得ながら対策を進めてまいりたいと考えている。

【5-1から5-3は一括して議論】

○(座長)資料Ⅱ/5-1からⅡ/5-3までご説明いただいた。ただいまのご説明について、ご意見をお願いします。いかがだろうか。

5-1は、モニタリングはもう少し続けているのか。

- （国際航業）はい。モニタリングの結果である。計測したモニタリング結果をお示ししている。
- （座長）図6のところ、最後が16日というのは、2、3日前だろう。今もこの後、続いているのか、続いていないのか。
少し気になるのが、⑨-4-Aが1回上がってしまっているのが、この後どうなったのかと。
- （国際航業）計測した結果を今週、また採水する。その結果をお伝えしたいと考えている。
- （座長）なるほど、続けておられるのか。
- （国際航業）現在も継続中なので、その結果をお伝えしたいと考えている。
- （座長）分かった。これは、⑨-4-Aも範囲の中だろう。なぜ上がったのか分からないが、このまま下がってくると、ギリギリ、これがもう少し下がるというふうになると。加熱も続けているのか。
- （国際航業）現在も加熱を続けているが、どうしても加熱エリアを矢板で囲ったとしても、そのエリア外のところが一部あるので、どうしてもこういったまばらな結果が出てくると考えている。
- （座長）分かった。
それから、鉛は1回上がったのも、そのまま過硫酸が切れてくると、元に戻るということだろう。
- （国際航業）そうである。字が小さくて申し訳ないのだが、表で示したように、一度排水基準を超過したけれども、その後、pHも戻りつつ、鉛も排水基準以下まで下がったというかたちになっている。
- （座長）特段、中和等の処理をしなくても戻ったと。前回少し懸念をしていて、戻らなかったらどうしようという話をしていたのだが、一応、今回の結果は、そのまま戻って、過硫酸を入れるのを、時間が経つと戻ってきたということだろう。
- （国際航業）はい。前回の検討会では中和剤の検討もあったが、中和剤を入れる前に排

水基準が戻ったので、中和剤の注入は行っていないということである。

○（座長）いかがだろうか。

それから、Ⅱ／5－2で、土壌を掘削した後は、今のところまだ埋め戻しも何もしていない。逆にいうと、今やるとまたあれなのかもしれないけれど、地下水のところまで一応掘ってというかたちになっているが、もう1回地下水を取ろうと思うと取れなかったということか。

○（県）はい。取っていたのだが、本当に書いているとおりで、ほぼほぼ地下水は出てこなかったというようなところである。

○（座長）少し戻しておいて、モニタリングをしていく、概況調査で上の部分をやったときも、同じようなことが起こって、FG34とかいうところは、掘削・除去したら水がなくなったので、あとのモニタリングができなかったというところもあったが、そんな状態なのだろう。

○（県）そういう状況である。

○（座長）1回埋め戻しておいて、水が出てくるのかどうかというのを見る必要があるかもしれない。

○（県）今後、⑨－8もそのほかと同様に風化花崗岩層での汚染も認められているので、そこをフェントン処理した際には当然、今までフェントンでしていたところと同じように、観測井をそこまで入れるような格好になるので、そのあたりでモニタリングを継続したいと思う。

○（座長）分かった。掘削した土壌については、浄化洗浄したらきれいになるという結果が出ているが、掘削したらきれいになったかというのは、地下水がある場合にどうなのかという。

○（県）そう。今回は本当に、幸いなことにというか、1箇所から湧水は出てきたが、ポンプも何も入れずとも、もう収まってしまったという状況なので、今後、1、2、4、5と進めてはいくような格好をとるのだが、当然そのときにも、どこから湧水が出てきている、どこに帯水の層があるというのを注意深く見ながらやっていってそこを少し記録に留めておきたいと思っている。

- （座長） そうである。少しそこだけ気にしておいてもらえたらいいと思う。はい。
- （県） はい。
- （委員） 今のところの確認だが、TP-0.5mの湧水がほとんど量がなかったということで、幸いだと思うが、検査結果の湧水のベンゼン、1,4-ジオキサンの濃度は結構無視できない量なので、湧水がどこからきているかということと、止まったと理解していたらいいのだろうか。もうほとんど無視できる湧水だということであれば、幸いと思うけれども、そのへんは十分確認をしていただければと思う。
- （県） はい。先ほども申し上げたが、今、嘉門先生のほうからもご意見いただいたとおり、掘っていく段で出てくれば、それは注意深く見ながらということで、作業を進めていきたいと考えている。
- （座長） いかがだろうか。地下水対策全体の進め方で、前回、一応これでいこうというのは、はっきりしていなかった⑨の区画、⑭-6の区画について、こういうことでやりたいということと、注水の計画についてのご説明があった。ここについては審議事項であるので。
- （委員） 注水井を持ってきて浄化促進ということで、先ほど河原副座長がいわれたように、雨水を入れるというのも、処理水だけではなくて有効であるというご意見があったが、これは例えば5ページの断面を見ていると、0.9mの直径の井戸に対して、四方面では深さ4.5mも入れるので、どのぐらい透水性の高い土を、鬼真砂を入れるのか分からないが、たぶん3mぐらい広がるのではないかと思う。この3mの部分は雨が入ってくるエリアになるわけだが、このへんの深さの、表面の地下水はほとんどきれいな値なので、注水井はこの3本だけではなくて、涵養ポンドを設けて、このエリア全体にほとんど処分地内に取り込むという前向きな浄化対策も効果的ではないかと。処理水はもう限られているので、雨がどのぐらい降るかによるが、今年は少し少ないようだが、降れば、表流水、表面水として海へ流れるだけではなくて、この涵養ポンドから地下へ水を取り込むことができるので。
- 私は昔、地中ダムをつくって水を有効利用、利水を促進しようというときに、この涵養井戸だけではなくて涵養ポンドをつくと、極めて効果的に雨を利水に使えるという経験がある。
- どんな材料で涵養ポンドを設置するか。鬼真砂という砂礫土を使う、碎石を使うと普通考えるのだが、聞くところによると、浄化処理した溶融スラグが少し余裕があると。地元ではそんな溶融スラグをこんなところを持ってくるなというご意見が強いようだ

が、熔融処理したスラグというのはものすごくきれいになっている材料なので、そういうものをもしお許しいただけるなら、ここへ取り込んで涵養ポンドをつかって、表面の地下水は結構きれいになっているから、水をどんどん入れて、雨水を入れて浄化促進をするということを今後考えていただいたら、コストはほとんどかからないから、非常に効果的なのではないかという提案であるが、またご検討いただいたらと思う次第である。

○（座長）材料をどのようにするかは。

○（委員）材料は別として。

○（座長）ええ、材料は別として、ただ、この注入という方法は水全体の管理の中でどうするかということで、処理水をどうするかという話の視点が非常に重要になってくる話なので、そのへんのところはその様子を見極めながら、今年みたいに雨が少ない年だと、こういう状況が起こってもっと水を入れろ、水を入れろという話になってしまうのだが、逆にいうと、それも入れすぎると今度は水処理のほうに間に合わなくなってくるということにもなるので、十分、そのへんの管理をしっかりしていただく。質と量と難しい感じだが、うまく考えて。なかなか臨機応変にできないので。

○（県）先生方がいわれるとおりで、今、集水井として井戸側の再利用というかたちもあるが、これにしているのは、どうしても使える水、要は処理した水の上限が330という中でどれだけ入れればどれだけ流せるかというのを確認しながらやりたいがためにこういう状況になっている。

また、前回の検討会の最後で、今後の地下水浄化の促進に向けた水収支であるとか、そういったモデルを構築してシミュレーションしていく中で、先ほど嘉門先生が言われたようなポンド的なものについても、どの時点から実際それをやれば一番スムーズにいくかというようなところも併せて検討していきたいと思っている。

○（座長）特にポイントになるのは1,4-ジオキサンだと思うので、これは1,4-ジオキサンが回っているだけで、水が回ると一緒に回るといふ。ほかの不法投棄の現場なんかでは、地下水をくみ上げて注入して窒素分を分解する。これは循環する間に分解をしていくという話があるので、これはCODも若干はするだろうが、そんなに早くはない。ただ、1,4-ジオキサンが対象になると、それがたぶん分解しないでぐるぐる回っているだけだという感じがあって、それだけ少しやりにくいのだと思う。そうでなければ、水処理という意味合いでも、循環させるというやり方は一つのやり方としてはいくらかでも助かるというやり方もあるのだが。そのへんを勘案しながらやっていただく必

要があるだろうと思う。

○（県）了解した。

○（副座長）この表面を逆勾配か何か、山側に勾配を付けて、上流側から水を浸透させるという仕組みは、今はもうできているのか。それは将来構想だったのか、どうだったのかというのが1点。

もう一つは、注入井で今 80 トンぐらいは入っているという話をされているのだが、注入するときの水の性質と地下水の性質が違くと、だんだん詰まってくる可能性があるのだが、それは今のところは順調に入っているということだろうか。その2点を。

○（県）後段のほうについては、今のところは順調に入っているという格好になっている。

前段のご質問になるが、今のところは北海岸から山側のほうに傾斜を付けて、表面に降った降雨等を場外排出するような勾配を付けているので、今、先生が言われた、山側のほうへ持っていくということになれば、東側のほうに傾斜が下がっておかないと入っていかないような状況だと思うので、そのことと比べると、逆の勾配になっている。今のところはまだそこまで手が着けられていないという状況である。

○（座長）一般に山側のほうは汚染が及んでいない方向なので、完全にきれいになっていればいいが、そうではないものをそちらのほうに流し込むと、逆に汚染地域を広げてしまう恐れがあるので、そこも考えなければいけないと思う。だから、やはりある意味では、この範囲の中で動かさざるを得ないだろうと、そのこの整理をうまくしないといけない。

○（副座長）もう一つ、今さっき池の話が出たが、この地域は蒸発と降水量がバランスするから、池はあまり広くしないほうがいいという話が出てくる。表面から蒸発する量とバランスしだすから、集めてある程度そのあたりは上手に運営が、今、礫とかスラグを。

○（委員）蒸発と、何か。

○（副座長）蒸発量と降雨量がバランスする地域なのである。

○（委員）ほとんど浸透しないということか。

○（副座長）浸透したら大丈夫だから、上手に早くさっさと浸透してくれるといいと。

- （委員） そのために池を設けるのだろう。
- （副座長） スラグをどうか言っておられたと思うが。
- （委員） それは別にしても。降った雨が全部蒸発するというのは。
- （副座長） そうは言っていない。
- （委員） どういう意味か。バランスするというのは。
- （副座長） バランスというのは、単に池にしておくで、バランスするから、面積が絡むかなと思ったりはしているが。
- （委員） 何がバランスなのか。
- （副座長） 年間降水量と年間に水面から蒸発する量と、晴れが多いから、ほぼバランスする地域なのということ。
- （委員） ほう。では、水がほとんど中へ入らないということか。
- （副座長） だから、先に上手に中に入れてしまえば、蒸発しない。土の中に入れてしまえば蒸発しない。
- （委員） だいたい常識では、降った雨の3分の1は蒸発して、3分の1は表流水で海へ流れて、3分の1は地下へ入るというのが、日本の国の場合は平均なのだが。
- （副座長） ええ、そうである。
- （委員） 瀬戸内海のように晴れの多いところでは、降った雨のほとんどが蒸発すると言われるのか。
- （副座長） そこまで言わない。要するに岡山での事例でやると、この地域でも一緒ではないかと思うのが、降雨が地表を流れるような降雨の日数は1カ月ぐらいである、雨が降る日数。それ以外のときは風とか晴れたりすると、蒸発している。

- （委員） どんどん、地面の水が蒸発していくということか。
- （副座長） 岡山では山に降った水の2、3割が流出と浸透の合計である。
- （委員） イランとか乾燥している国は、降った雨と蒸発する量とが同じところもある。しかし、瀬戸内はそこまで。
- （副座長） だから、2、3割なのである。
- （委員） だいたい3割は蒸発する。
- （副座長） 流出と浸透量が2、3割ぐらいか。この地域は、たぶん晴れているから。
- （委員） 3分の1ぐらいだと思うから、たぶん33%とか20%とか、そのへんぐらいかと。
- （副座長） だから、うまく集めた。
- （委員） やっぱり入れたほうがいい。
- （副座長） 浸透させるには広いところが欲しいけど、そうすると蒸発するのはバランスがあるかという話をしているのだが。細かい話だから、これはあまり議論したくないが。
- （委員） 分かった。
- （座長） よろしいだろうか。
- （委員） 一つ気になるのは、この電気発熱法の有効性が少し気になった。さっきご説明いただいたもので、資料Ⅱ／5－1、3箇所、⑨－4－A、B、C、非常に調節している。でもやはり効果がずいぶん限られているような気がするものだから、これを風化花崗岩層で追加対策というときに、本当に有効になるのかどうか、若干心配になって、有効に活用するために留意点はどういうところにあるのか。これは結構問題を起こすのではないかという気がしたものだから。
- （委員） 本当はこういう動きではなくて、最終段階をどうするかという話になるのである、最後は。ほかは効かないので、やはり何か、じゃあ、掘るかという話になると、と

ても掘れないと。そうであれば、一番全体的に浄化できる方法というのは、熱というのはどこにも伝わるからということで、熱がいいかということで、チェックしてもらったのである。だから、言われるとおり、熱の範囲というのは、すぐには広がらないし、時間がかかるということになるのだが、あくまでも化学処理でうまくいかなかったときに、かつ、深いところにはこの電気発熱法を。

- （委員） ないという意味で、消極的には。
- （委員） まあ、掘ればいいけども、ある微生物が効くのであればいいのだが、効かない。じゃあ、掘るかという話になると、やはり難しい。持ち上げてもまた処理しなければいけない。だったら、狭い範囲でも確実に伝わっていく熱を使うのがいいだろうということで、確認してもらったのである。じゃあ、ある範囲であれば大丈夫だということなのか。
- （委員） 意外に近いところでも効果がずいぶん違うので、使い方は非常に難しい。
- （委員） それはもう、熱の伝わり方が違うので、全然違ってくと思う。しかし、確実に伝わると。最後の手段である。確実にいけるといえるのは、熱が伝わるかということである。
- （座長） ほかに害を及ぼさないことも一つなのだが、限られた範囲のことを考えて、全域でそういうことを考えているわけでは必ずしもない。たぶんやるとしたら、この区画だけぐらいだろうと。その区画に熱源をたくさん埋め込んでやるというかたちになるのだろうと思う。あそこ全域にそんなことはとても。
- （委員） 最後に残って、もうどうしようもない。
- （委員） どうしようもない場合か。
- （座長） ただ、スピードがそんなに速くないので、ここはもう少し確認しないといけない。今、だいたい排水基準近くまでは行っているけど、それをもう少し下がってくれないがあるので、そこは見極めないといけないということで、追加モニタリングをしてきているのかという話をしていたのである。
- （委員） そういう意味でうまくいなくても、最後にこの分があるということで、安心していただきたいという、そういう意味である。セーフティーネットを張っているわけ

で、そういう意味である。

- （座長）よろしいだろうか。それでは、6番目の議題のほうにいきたいと思う。処分地全域の地下水における排水基準の到達の確認手法の検討ということで、これは先ほど安岐さんからご質問があった分の前半の部分である。資料のご説明をお願いします。

6 処分地全域での地下水における排水基準の到達の確認手法の検討（審議）【資料Ⅱ／6】

- （県）処分地の地下水浄化対策については、「豊島処分地における地下水浄化対策等に関する基本的事項」に従って、産廃特措法による国の支援が受けられる令和4年度までに地下水浄化等の目標を達成するための最大限の努力を行っていて、まずは処分地全域にわたって地下水の水質を排水基準に到達させるための対策として、図1に示す浄化対策を実施中である。

第7回フォローアップ委員会において、永田委員長から、処分地全域での地下水における排水基準の到達の確認手法の確立について対応の要請があったことや、基本的事項において「排水基準に到達」とは「豊島処分地地下水・雨水等検討会が、別に定める規定に従って、汚染物質の濃度が排水基準値を満たすと認めた場合をいう」と定義されていることから、今回、基本的な考え方を整理するとともに、排水基準の到達の確認手法について検討した。

なお、「排水基準に到達」の具体的な確認手法として、水質モニタリング方法について検討しているが、基本的事項において定義されている「排水基準達成の確認」の際の水質モニタリング方法については、地点や頻度等を含めて、別途検討を要するものであることに留意する必要がある。

2ページをお開きいただきたい。「排水基準に到達」の確認手法についての基本的な考え方である。確認手法については、「排水基準超過が確認された地点の地下水が、地下水浄化対策の実施により、排水基準以下となることの確認」を基本とすることが考えられる。具体的には、「排水基準に到達」の確認手法とは、地下水汚染地点において、化学処理や揚水浄化等の地下水浄化対策後に水質モニタリングを実施し、地下水中の汚染物質の濃度が排水基準を満たすことを確認する手法であるため、それを初めて確認した時点を「排水基準に到達」とする。

なお、これまでに実施したD測線西側の水質モニタリング結果において、「排水基準に到達」後に再び排水基準を超過する事例が確認されているため、「排水基準達成の確認」の際の水質モニタリングにおける排水基準超過の取扱いや対応等については、別途検討を要するものであることに留意する必要があると考えている。

3. 現在の処分地及び地下水浄化対策の状況である。まず、(1) 処分地の状況である。処分地の地層は、帯水層を含めて過去に人為的に攪乱されている経緯がある。帯水層は、地下水を含む地層のことを示し、地層を構成する粒子間の間隙が大きいと、その

地層が地下水によって満たされる。また、帯水層の底面は、帯水層を満たす地下水の受け皿となっている難透水性の地層の直上部を指し、粘土やシルトを主体とする難透水性の地層や地盤が帯水層の底面となるためには、それらの地層が連続して一定の厚さで分布する必要がある。

しかしながら、この処分地の地層は過去に人為的に攪乱されており、さらに、既存のボーリング調査結果において難透水性の地層や地盤が連続して一定の厚さで分布していないことが確認されていることから、難透水性の地層や地盤が帯水層の底面として十分に機能していないことが考えられる。

(2) 地下水浄化対策の状況である。これまでに、地下水概況調査（平成 27 年 5 月から平成 29 年 10 月、浅い層を対象に実施）において汚染がないにもかかわらず、地下水汚染領域の把握のための調査（平成 30 年 2 月から令和元年 6 月、深い層を対象に実施）において汚染がある地点が複数確認されている。このことは、難透水性の地層や地盤が帯水層の底面として十分に機能していない可能性を支持する結果であるため、処分地の帯水層を明確には区別せず、概ね一体となっているとみなして地下水浄化対策を今、実施しているところである。

2 ページをご覧ください。4. 水質モニタリング方法については、次のとおりとすることが考えられる。

1) 地下水汚染地点、D 測線西側、高濃度汚染地点 3 区画②、⑨、⑨の横の⑭-6 も含むが、それと⑳、高濃度汚染地点を除く 27 区画⑥から⑭のうち記載されている区画である。これと A 3、B 5、F 1 である。

2) 地下水計測点。地下水汚染領域の把握のための調査において、30m メッシュの区画ごとに地下水調査を実施した結果、排水基準を超過していた地点に観測孔を設置している。今後、本観測孔を地下水計測点として、排水基準を超過していた地点が排水基準に到達することを確認する。なお、化学処理を実施する区画については、10m メッシュの区画ごとに観測孔を設置して水質モニタリングを実施し浄化効果を確認する予定としていることから、本観測孔の水質モニタリング結果を活用したいと考えている。

3) 観測孔の設置深さ。観測孔の設置深さについては、国のガイドラインにおいて、実施措置の効果を確認するための観測井の設置深さの基本的な考え方について、「実施措置の効果を確認する観測井の設置深さは、原則として測定対象となる帯水層の底部までとする。なお、測定対象となる帯水層の底部が不明あるいは非常に深い場合、実施措置の効果を的確に把握できる帯水層の範囲までとする。」とされている。この考え方を参考として、地下水汚染地点に設置済または設置予定の観測孔は、不透水層となる岩着の深さまで、または地下水汚染領域の深さまでとする。なお、30m メッシュの区画ごと及び 10m メッシュの区画ごとの観測孔は、この考え方に従って設置しているものである。このガイドラインというのは、※印で書いているガイドラインである。

4) 水質モニタリング項目については、既存調査における水質モニタリングと同様に、

過去に排水基準超過が確認された項目、ベンゼン、1,4-ジオキサン、トリクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン及びクロロエチレンを対象とする。

5) 頻度である。これまで豊島における環境計測において地下水調査を年4回(春、夏、秋、冬)ないし年2回(夏、冬)実施していることを踏まえ、水質モニタリング頻度については、原則として3か月に1回以上実施することにより「排水基準に到達」を確認する。なお、化学処理を実施する区画については、薬剤注入前から薬剤注入3週間後までの期間中に複数回の水質モニタリングを予定しており、薬剤注入3週間後の水質モニタリング結果を活用したいと考えている。

4ページをご覧いただきたい。5. 処分地全域での地下水における排水基準の到達の確認手法の案である。処分地全域での地下水における排水基準の到達の確認手法について、具体的に次のとおり実施していくこととしている。

(1) D測線西側。これについては、排水基準超過が確認された10mメッシュの区画を対象に、フェントン試薬の注入による化学処理を実施中で、10mメッシュの区画ごとに観測孔を設置し、過去に排水基準超過が確認された項目を対象にして水質モニタリングを行うことにより、浄化効果を確認する予定としている。

観測孔における水質モニタリングは、化学処理の実施期間中に複数回の実施を予定しており、薬剤注入後の水質モニタリング結果において、汚染物質の濃度が排水基準を満足することを確認した時点を「排水基準に到達」とする。また、集水井を設置している(C+10, 2+40)の10mメッシュの区画については、集水井の水質モニタリングを継続して実施し、汚染物質の濃度が排水基準を満足することを確認した時点を「排水基準に到達」とする。

なお、「排水基準に到達」後に実施する水質モニタリングについては、D測線西側を代表すると考えられる地点を複数設定し、継続していくことが考えられ、これまでに観測井や揚水井を設置して水質モニタリングを実施していた(B+40, 2+10)、(C, 2+40)、(C, 3)の地点や集水井等が候補地点として想定されるが、具体的な対応は、化学処理による浄化効果等を踏まえ、別途検討する必要があると考えている。

5ページをご覧いただきたい。(2) 高濃度汚染地点3区画である。区画②③については、D測線西側と同様に、フェントン試薬の注入による化学処理を実施中で、薬剤注入後の水質モニタリング結果において、汚染物質の濃度が排水基準を満足することを確認した時点を「排水基準に到達」とする。なお、「排水基準に到達」後に実施する水質モニタリングについては、区画②③を代表すると考えられる地点として、30mメッシュの区画の中央である②-5及び③-35において継続していくことが考えられるが、具体的な対応については、化学処理による浄化効果等を踏まえて別途検討する必要があると考えている。

なお、区画⑨、⑭-6については、区画⑨-1、⑨-2、⑨-4、⑨-5、⑨-7及び⑭-6の沖積層の土壌を掘削・除去し、それ以外の地下水汚染領域については、フェ

ントン試薬の注入による化学処理を実施予定としてあって、これらの浄化対策後の水質モニタリング結果において、汚染物質の濃度が排水基準を満足することを確認した時点を「排水基準に到達」とする。

なお、その到達後に実施する水質モニタリングについては、区画⑨を代表すると考えられる地点として、30mメッシュの区画の中央である⑨-5において継続していくことが考えられるが、具体的な対応は、化学処理による浄化効果等を踏まえ、別途検討する必要があると考えている。

6 ページをご覧ください。(3) 高濃度汚染地点を除く 27 区画、区画⑥から⑫のうち、記載の区画である。この 27 区画については、ウェルポイント等による揚水浄化、区画⑪から⑬のうち記載されている 9 区画と、揚水井による揚水浄化、区画⑭から⑯のうち記載されている 8 区画を実施する予定としていて、これらの浄化対策後に 30mメッシュの区画の中央に設置した観測孔において、過去に排水基準超過が確認された項目を対象にして水質モニタリングを 3 か月に 1 回以上実施し、汚染物質の濃度が排水基準を満足することを確認した時点を「排水基準に到達」としたいと考えている。

これらの揚水浄化対策の実施と、D 測線西側における化学処理後の集水井による揚水浄化対策の実施により、処分地全体の汚染濃度は低下し、直接的な対策を実施しない地点、区画⑥から⑫のうち記載されている 12 区画においても濃度は低下するものと想定しているが、十分な浄化効果が期待できない地点が確認された際や、地下水浄化対策中に新たな地下水汚染が見つかった際には、汚染物質や汚染濃度に応じて対策範囲を限定して、部分的にウェルポイント等による揚水浄化や、フェントン試薬の注入による化学処理を追加実施し、汚染物質の濃度が排水基準を満足することを確認していく。

なお、令和元年 5 月、7 月及び 11 月に、30mメッシュの区画の中央に設置した観測孔において水質モニタリングを実施していて、処分地全域での地下水の状況を定期的に把握している。先ほどご報告のとおりである。

(4) A 3、B 5、F 1 については、環境計測において、A 3 及び B 5 については年 4 回、F 1 については年 2 回の水質モニタリングを継続して実施していて、汚染物質の濃度が排水基準を満足することを確認した時点を「排水基準に到達」としたいと考えている。

6. 今後の予定である。今後、化学処理や揚水浄化等の地下水浄化対策を早急に実施していくことにより、処分地全域での地下水における排水基準の到達を目指したいと考えている。

○(座長) はい、いかがだろうか。地下水に排水基準到達の確認手法ということであるが、具体的にどういう意味を持っているかということ、達成の確認に入るかどうかの判断であるというふうに考えてあるというのである。達成の確認に入るところは、では、これから達成の確認に入るという意味合いでやって、そういう意味合いを持っているもの

だというふうに考えていただく必要があるので、厳密な意味で排水基準の到達が厳密にできたかどうかというのは、後の達成の確認にいかないと分からないので、実際にそれを始めるタイミングはどういうところかということを決めたという理解かというふうに、私は理解している。

もう一つ、重要な話では、これで行われているのは、排水基準に到達というところが、各地点に到達を確認するというところだろうということが一つである。全体について到達を確認するのか、個別に確認するのかというのは、ものすごく意味合いが違う。達成の確認をするかどうかというところを踏まえて考えていくと、やはり個別地点にやらなければいけない話。確認していく。それが結果として集まった全地点で確認できたら、全体的に確認できた。そういう整理になるのだろうと思う。象徴的な意味では、全地点で到達できたというのが、意味合いとはしてそうなるだろうと。具体的な作業としては、調査地点ごとにやらざるを得ないだろうと。そういう解釈でよろしいだろうとということを確認しておいたほうがいいと思う。またこのへんが、意味合いがずいぶん違ってくるかもしれないが。ここで提案されているのは、そういうことだろう。

そういう意味でいくと、たぶんA3、F1、B5というのは、一番最後に残る可能性があるもので、全地点という話になると、結構厄介な問題になってくると思う。そういうことだけ一応、ここで確認をしておいたほうがいいたらと思うので。

いかがだろうか。

もう一つ厄介なのは、D測線のところで(B+40, 2+10)、(C, 2+40)、(C, 3)のところで確認だが、これをどうするかというのは結構難しい。集水井を止めないと厳密にはできない。集水井での揚水というのは継続しないという話をしないと、厳密な意味での達成はできないので、あれをやっている以上、ここは流れてくるから。それが終わったと、どういう段階をやるのか。単純にこれだけで確認をするよ、こういう理由で確認するよという、少し分からなくなってしまう。時々、集水井を止めてしまって確認をしてという話を繰り返すのかどうか。そのへんのところは少し曖昧な部分がこれだと残るかなという感じがする。

たぶん、ほかの化学処理のところは上流部なので、あまりそういうことは気にしなくて済むかもしれないが、D測線西側は揚水井戸はあるし、揚水井戸も少量ながら動くのか、これは止めてしまってもいいが、揚水井戸である。集水井は結構な量になるので、いまだにほかに回ってきている。これをどのように考えるか。たぶんその影響もあるので、D測線西側はきれいになっているけれど、東側から流れているのを取ってしまっているから、なかなか到達できないということが起こり得る。それはそういうものだというので、織り込み済みでそういう判断をこれでやっていくというのは、一つの考え方が、そこのところをどのようにするかというのは、少し考えておいたほうがいいのかと思う。

集水井戸がそれなりに取れているので、どうだろう、様子を見なければいけないのか

もしれない。やっぱり、あれも動かしておきたいという話は確かにあるので。

この案で気になるところはそこである。

- （県）了解した。そのへん、今後、本当に座長がいわれるとおりに、化学処理の状況的などのようになっていくかというのが、集水井をどう扱っていくかというところのネックになるかと思うので、そのへん十分注意しながら見ていきたいと思う。

また、当然、揚水井を8本設置して、㊸、一番深いところを中心にして、そちら側で揚水ということもやっていこうと思っているので、そのへん、揚水とこちらでの集水と、そのへんを兼ね合わせながらいきたいと思っている。

- （座長）最初に申し上げた、達成の確認のための始まるきっかけということであれば、達成の確認をしているうちにもう1回上がってしまうと、もう1回上がったところにするのかどうかは、そこを確認、もう1回到達を確認するということの繰り返しだというふうに解釈してしまえば、あまり細かく気にしなくてもいいのだが。少しそのへんのところの話が難しいという感じがする。

取りあえずはそういうモニタリングを開始するきっかけだという解釈ぐらいのほうがいいが、問題はないかと思うが、この到達の確認というのはどういう意味合いを持っているかというのは、まだ実際につくれと言われると、いろいろな疑念が出てきてしまっていて、その定義というのがまだ確に決まっていなかったような気がする。また後で住民会議からご意見を伺うので、そのときに現時点でのご意見を少し聞かせていただければと思う。

ほかにご意見はないだろうか。もし、そういう整理で私が勝手に整理をしてしまったが。まだ整理でききれしていないままに渡してしまったが。

- （委員）今言われた、集水井の後どうするかということについては、そこも考えていけないといけない。ただし、集水井によって取れている効果は非常に高いということだから、これはやっぱり完全に終わるためには、集水井も除去しないといけないだろうと思うので、それをまったく取ってしまうのか、あるいは、井戸として残していくのかということは、また別の話であるが、今後の効果を見ながら1、2年で検討するという、その間に検討するというかたちでいいのではないかと。

- （座長）今のところはそういうことしか言えないのかと思っている。フォローアップ委員会にお答えしなければいけないので。よろしいだろうか。

それでは、以上で議題6は終わりになる。よろしいだろうか。

それでは、以上で本日の議事は終了する。

V 傍聴人の意見

<豊島住民会議>

○（豊島住民会議）2点あって、資料が第10回Ⅱ／2-2の4ページ、5ページの表2の水質調査結果というところで、地下水位の記録がずっとあるのだが、北側のところと山側のところでは、水位の下がり方がだいぶ違うように見えるので、そのへん議論であった集水する位置とか、あるいは揚水する位置みたいなどの検討に何か使えるのではないかと思ったりしている。

それと、資料Ⅱ／4の4ページの表4で活性炭吸着塔における処理水の水質の状況ということで表4があるのだが、CODの簡易パックテストで使っていて、20 mg/L程度になったときには公定法による水質検査を実施していると書いてあるので、このへん、公定法による数字なのかどうかということを知るようにしておいたほうが、今後、水質を測るときにパックテストなのか、どちらの超過というようなことが分かるのではないかと思ったので、その二つについて質問する。

○（県）後ろの処理水の水質だが、欄外になるが、備考欄に書いてあるとおり、ここに載っている数字の検査方法というのは、環境庁・厚生省告示に従う方法、要は公定法で測ったときのデータがここに載っている。そのため、これは定期的にとっておるものを載せさせていただいたというかたちを取らせてもらっている。

○（座長）これで、要はパックテストでやって、その結果、もう1回公定法で測ったというのがあるのかどうか。

○（県）この後ということか。

○（座長）いや、そういうことをやると書いてあるので。簡易検査等でCODが20mg/Lになった場合は公定法による。

○（県）失礼した。申し訳ない、この資料自体が定期的にとったということで表示しているので、実際にはパックテストをやった後で、公定法で実際実施している。ただ、それはここには載っていない。

○（座長）そういうのが何回ぐらいあったのかというのは、分かるか。

○（県）20を超えると、常時というか、毎日のようにサンプリングして公定法で分析するという状況である。

- （座長） いいだろうか。
- それから、水位が下がったところは参考には当然なるだろうと思うので、全体が汚染しているところの関係とか見ながら。
- （県） 周りの水位の変動とか、そのへんを勘案しながら考えていきたいと思う。
- （座長） そういうことである。あとは先ほど言ったコメントは住民会議のほうで少し議論していただいて。
- （豊島住民会議） こちらでも検討してなくてはならないと思う。ただ、その地点ごとに排水基準を到達したということは、やはり一つずつ積み重ねていって、あと、最終的に全体が到達したのかどうかということを議論するという話にはなると思う。
- もしこの集水井をずっと動かし続けるかどうかというようなところとも関連してくると思うので、もう少し進んでから、最終的にこういうふうにしてほしいという。あとは施設の撤去という話も絡んでくると思うが、井戸がいっぱいあるが、あれは全部抜いて返してもらうのかどうかとか、そんなことも考えなければいけないようになってくると思う。
- （座長） はい。我々としても、私個人としても、一つ一つの地点ごとに一応排水基準を達成したよという判断をさせていただいたほうが、実際にモニタリングに移る、監視下に移るとするのは一つずつ判断しなければいけないので、そういう判断をさせていただく。それを達成と呼ぶかどうかというのはまた後で議論だが、一応、そういう整理でさせていただいて、全部ができたら、また全部のところ、排水基準達成が確認されたという表現になるのかと思うが、そのような整理かと思う。どちらでも、実際にはあまり、言葉だけの話なのであれだが、そういう解釈でやらせていただくと、たぶん。
- ここは資料をつくるときに、またつくり方で、変に書くと誤解を受けてしまうので、一応、どういうものかというのは、最後のときに県と住民会議のほうと委員会とで検討して決めたいと思う。どこがいいのかはまだ明確に判断できない。少しそんな疑念を感じたので、申し上げた。議論しておいていただきたい。
- （豊島住民会議） 分かった。
- 年間に4回か、3回か、そのへんでずっと調べていくと。そしてできたところから、ずっとしらみつぶしにやっていって、全部が達成したらそれで到達だというふうな、だいたい話であろうと思う。まずはやってみなければ話にならないので、できるだけ早く、できるところからやっていって、つぶしていくということをやらなければならない

のではないか。

次の検討会が3月、そのときにはもうスタートして、モニタリングをやるという格好になっていけば、できるところからだろう。いわれるように、A3、B5、F1というのは、これは厄介である。それと集水井の問題というのは厄介な話だと思うが、できるところからやっていっていただきたい。よろしくお願いします。

- （座長）今のところ目論見は、それで行けると必ずしも言えるわけではないのだが、一番可能性があるのは、②番と⑩番の区画について、一応、一度、化学処理によって排水基準を達成が確認できたら、そこで言ってしまったかも分からない。そういうことでモニタリングに移りたいというのが、今のところの目論見である。

そういう意味で、②と⑩の化学処理というのは、私自身も非常に注目していて、事務局のほうに頑張ってもらいたいと申し上げている。化学処理も今、一応2回の予定だが、追加が必要であれば3回目まで考えるということをししないと、時間的にも間に合わないと思っているので。

VI 閉会

- （座長）それでは、本日は長時間にわたりありがとうございます。以上をもって、第10回豊島処分地地下水・雨水等対策検討会を終了する。どうもありがとうございます。

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。

令和 年 月 日

議事録署名人

委員

委員