

令和 4 年度

千葉市環境審議会 環境保全推進計画部会  
第 3 回 地下水保全専門委員会

議 事 録

令和 5 年 1 月 2 4 日（火）

千葉市環境局環境保全部環境規制課

千葉県環境審議会環境保全推進計画部会  
令和4年度第3回地下水保全専門委員会

- 1 日時：令和5年1月24日（火） 午後4時30分～午後5時56分
- 2 場所：千葉中央コミュニティセンター10階 101会議室
- 3 出席者：（委員）  
唐委員長、杉田副委員長、近藤委員、風岡委員、山口委員  
（事務局）  
安西環境保全部長、山内環境規制課長、遠藤環境規制課課長補佐
- 4 議題  
（1）カーボンリサイクル試験高炉建設に係る地下水汚染対策への影響について  
（2）その他
- 5 議事の概要  
（1）カーボンリサイクル試験高炉建設に係る地下水汚染対策への影響について  
事業者よりカーボンリサイクル試験高炉建設について、「カーボンリサイクル試験高炉建設に係る地下水汚染対策への影響について」の資料に基づき説明があり、その後質疑応答を行った。  
（2）その他  
今後のスケジュールを確認した。

千葉県環境審議会環境保全推進計画部会  
令和4年度第3回地下水保全専門委員会

日時 令和5年1月24日（火）  
午後4時30分～午後5時56分  
場所 千葉中央コミュニティセンター10階  
101会議室

次 第

1 開 会

2 議 題

- (1) カーボンリサイクル試験高炉建設に係る地下水汚染対策への影響について
- (2) その他

3 閉 会

配付資料

資料1 地下水保全専門委員会名簿

資料2 カーボンリサイクル試験高炉建設に係る地下水汚染対策への  
影響について

参考資料1 千葉県環境審議会運営要綱

午後 4 時 3 0 分 開会

【遠藤環境規制課長補佐】 定刻となりましたので、ただいまから令和 4 年度第 3 回地下水保全専門委員会を開会させていただきます。

委員の皆様方には、大変お忙しい中ご出席いただきまして、誠にありがとうございます。

私は、本委員会の進行を務めさせていただきます環境規制課課長補佐の遠藤と申します。よろしくお願いいたします。

本日の委員の出席者数ですが、委員総数 5 名のうち 5 名の出席となります。なお、山口委員につきましては、所用により途中で退席されるご予定です。

次に、会議資料につきましては、お手元の次第に記載のとおりでございますが、資料 1、資料 2、参考資料の 3 種類となっております。過不足等がございましたら、事務局にお申しつけください。よろしいでしょうか。

続いて、本日の会議ですが、千葉県情報公開条例第 25 条の規定により、公開することとなっております。また、議事録につきましても公表することとなっておりますので、あらかじめご了承くださいと存じます。

なお、本日の委員会は 2 時間程度を予定しております。円滑な進行にご協力のほどよろしくお願いいたします。

傍聴者は現時点でおりませんので、傍聴者への諸注意事項につきましては割愛させていただきます。

それでは、これより議事に入らせていただきます。これ以降の議事の進行につきましては、唐委員長にお願いいたします。よろしくお願いいたします。

【唐委員長】 よろしくお祈いします。

お忙しいところお集まりいただき、ありがとうございます。

では、早速ですが、議題に入らせていただきたいと思います。今日の議題は、「カーボンリサイクル試験高炉建設に係る地下水汚染対策への影響について」です。

前回、2 回目の委員会の中で既に内容を審議しましたが、そのときに提言がありました。これから工事するところの土壌調査の結果を工事前に事業者から説明したいということで、今日この場で審議したいと思っています。

また、今日は特に土木工事に係る汚染防除を重点的に考えており、工事後の地下水汚染の対策につきましては、次回の地下水保全専門委員会で審査することになります。

それでは、事業者の方々、これまでの土壌調査、地下水の状況、土木工事に関することについてご説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

【事業者 A】 JFE スチール環境・防災部の A と申します。2 人で説明します。そのうちの 1 人です。まず私のほうから説明させていただきます。座らせていただきます。

「カーボンリサイクル試験高炉建設に係る地下水汚染対策への影響について」、報告いたします。

本日報告いたしますのは、こちらの 2 点です。1 つ目については、先ほど唐委員長

からご説明がありましたが、前回の専門委員会ではまだ土壌調査の結果が出ておりませんでしたので、その結果と、その結果に基づいた封じ込め対策について説明いたします。

2つ目の「地下水調査結果と作業員への暴露対策」ですが、これは作業員の安全のために今回新たに行った調査です。この結果に基づいて対策を組みましたので、こちらのほうを説明させていただきます。

まず、1つ目の「土壌調査結果と掘削汚染土の封じ込め対策」について説明いたします。

こちらの図ですが、これは第2回で出した図です。

土壌調査の目的ですが、土壌汚染浄化対策、作業員への暴露対策の具体化のために、事前に土壌調査を実施いたしました。

こちらに示しています 10mメッシュで切った 28 か所で行っております。この場所を決めた理由ですが、地歴調査によって土壌汚染のおそれが比較的多いと認められる範囲で、掘削及び杭打設を行う場所で調査を行いました。調査は、地表から 5m までのところを 1m ごとに行っております。こちらの黄色い点のところだけ、15m の深さまで行っております。

続きまして、結果を示します。シアンが検出されたのは、こちらの A 地点と B 地点の 2 か所で、深さについても、A 地点は -3m の 1 か所、B 地点は -1m の 1 か所でした。シアンが検出されたのは、いずれも 2005 年に調査を行ったときにシアンが見られた場所とほぼ同じ場所でした。これ以外の場所については、シアンは検出されなかったということです。

この結果を踏まえて、汚染土の土量を求めて対策を決めました。

**【事業者 B】 JFE スチールの土木・建築室の B と申します。ここからは私が説明させていただきます。**

まず、汚染土量の推定についてご説明します。

土対法に基づき、周囲に影響を与えないように建設工事を実施します。掘削土は敷地内（形質変更時要届出区域内）で全て再利用し、外部には搬出しないということで計画しています。

先ほどの土壌調査結果を踏まえると、掘削土量のうち、シアン含有扱い土量は 3,100 m<sup>3</sup> と推定されました。そのシアン含有扱い土量の推定方法ですが、先ほど説明させていただきました 10mメッシュでの調査のうち、この 2 つのメッシュでシアンが検出されました。これに、本工事での掘削範囲を青で囲っております。ここのシアンが検出されたメッシュに関わる掘削での土量を計算した結果、3,100 m<sup>3</sup> であったということでございます。

続きまして、シアン含有扱い土の封じ込め方法についてご説明させていただきます。

第 2 回の委員会では、まだ掘削土量が計算できていなかったということでございまして、2 つのパターンを提示しましたが、今回は、こちらの盛土範囲の一部を遮水

シートで囲って封じ込めするというパターン①で対応させていただくことをご報告いたします。

すなわち、こちらの盛土分の一部を、周辺を良質土あるいは砕石で築堤をし、その築堤の内側に遮水シートを施します。こちらの遮水シートは、管理型の産廃処分場の建設マニュアル等で用いられているものを想定しております。この遮水シートで覆った中に、先ほどのシアン含有扱い土を盛土して、さらにその上にも遮水シートを施して、周辺を固定して、テープで留めて、密着させて封じ込めます。さらにその上には、シートの劣化防止のためにクッション砂を敷いて砕石を敷いて、路盤工を施して舗装するということで考えております。

以上が封じ込め対策の説明でございました。

**【事業者A】** 続きまして、2つ目です。作業者の安全のために、地下水を調査しました。その結果に基づいて、作業者の暴露対策を決めております。

まず、地下水の調査の計画ですけれども、作業者への暴露対策の具体化のため、1つ目として、地下水中のシアン以外の汚染物質の有無を調査いたしました。2つ目として、地下水からシアン化水素ガスが発生するかどうかについて調査をしました。

場所については、地下水のシアン以外の汚染物質の調査については、先ほどの10mメッシュで切った土壌調査でシアンが見られたA地点とB地点のうち、こちらのシアンの濃度が高かったB地点で地下水中の第二種特定有害物質の濃度について分析いたしました。

2つ目の地下水からのシアン化水素ガスの有無については、既設の井戸で、工事範囲に入っているNo.1井戸、地点Cと、シアン汚染が確認された観測井のNo.3、D地点で行いました。こちらについては、地下水を硫酸によってpH調整して、シアン化水素ガスの発生を調査を行いました。

まず1つ目の地下水以外の汚染物質の有無について説明いたします。

こちら、先ほど言いましたA地点とB地点でシアンが確認されましたが、シアン濃度が高かったB地点について、第二種特定有害物質の調査を行いました。その結果をこちらに示しております。

結果ですが、ふっ素の1項目が地下水の環境基準値以上でしたが、ほかについては地下水環境基準以下でありました。

もう一つの調査ですが、掘削範囲であるNo.1の井戸と地下水にシアン汚染が確認されたNo.3の井戸で採水した地下水をpH調整して、発生するガスを調査いたしました。

弊社では、シアン化水素をガスクロで分析できないので、検知管で分析を行っております。

手順ですが、これは豊洲でやった分析方法にならって行っております。ただ、pH調整は、豊洲は塩酸でしたが、今回は硫酸を用いて行っております。

結果をこちらに示しております。No.1の井戸のほうですが、シアンについては検出されませんでした。一方で、検知管ではシアン化水素の発生が確認されました。た

だ、こちらのシアン化水素の検知管ですが、この検知管の干渉ガスとして、硫化水素があります。硫化水素があると、このシアン化水素の検知管で検知してしまうということで、こちらの検知管とガスクロでシアン化水素の分析をしております。その結果、シアン化水素が検出されております。シアン化水素のほうは検知管で、こちらは硫化水素が影響していると考えられるのですが、ただシアン化水素がないとは言い切れませんので、シアン化水素が 20ppm 発生すると想定して作業員への暴露対策を計画していきます。

**【事業者 B】** 続きまして、作業員への暴露対策、調査結果により考えられる具体的な対策についてご説明いたします。

先ほどご説明がありましたように、pH の低下によってシアン化水素ガスが発生することが想定されます。そこで、我々の対策としては、第 2 回の委員会でも申し上げましたけれども、元請へ調査結果を全て提供して、作業ごとのリスクアセスメントによる安全対策を実行させていただきます。

こちらの土層分布ですが、先ほどのシアンが検出された地盤もそうですが、地表面は砂層でございます。こちらは鉍滓層が主な地盤構成でございます。先ほどの調査結果からも、そこでの pH が高いということが考えられます。

そして、今回は杭を打設するということでございます。杭打設というのは、掘削範囲は 3.15m ということで、pH が高い砂層であります。杭を打設する際に 50m まで打設して、管の中から 50m までの土を上げるということでございますので、杭打設に際して、粘性土と砂層が混合されてシアン化水素ガスが発生するということが想定されます。

もう一つは、pH が高いということで、シアンはもちろんのこと、pH も水処理してから排水するということが計画しています。このときに、pH は希硫酸で水処理することを想定しております。

ここで pH を調整しますので、ここでまたシアン化水素ガスが発生するということを想定したいと考えています。

対策としては、まずは作業エリアの区画と明示です。杭の打設エリアを明示すること、当然その中での飲食、喫煙は禁止する。それから、休憩室を設置したいと思えます。

また、杭の打設では作業員がうろうろ動きますので、ここでは作業員にシアン化水素モニタを装着して作業させることを考えています。水処理設備のように固定されたエリアでは、定置型のシアン化水素モニタを設置したいと考えております。シアン化水素ガスを検知した場合は、退避して安全対策を講じると、このような作業を遂行したいと考えております。

**【事業者 A】** 以上で説明を終わりたいと思えます。

**【唐委員長】** ご説明ありがとうございました。

ただいまの事業者からのご説明につきまして、委員の皆さんから質問とご意見をいただきたいと思えます。よろしくお願ひします。

【近藤委員】 一ついいですか。ご説明ありがとうございました。

7 ページの汚染浄化対策の遮水シートで封じ込めるという案ですが、私はよく産廃の埋立場の環境アセス等をやっている、遮水シートの耐用年数を質問したことがあるのですが、意外と短いような気がします。大体どれぐらいの耐用年数、あるいは劣化の程度を想定しておられるのでしょうか。

【事業者B】 管理型処分場マニュアルに準拠したものですので、紫外線を浴びなければ永久だと考えております。

耐用年数が短いという結果がございましたか。

【近藤委員】 10年とか、そういう回答を得た経験があったので、心配になりまして質問させていただきました。そこはご確認をお願いいたします。実際に千葉の山の中の処理場ですが。

汚染土を盛るときに、私はちょっと古い人間なので、キャピラリーバリアという構造で、汚染土の中に水が浸透して入らないようにするという工法を昔よく聞いていたのですが、そのような工法は今はどうなのでしょう。粗粒の物質を置いて、その上に細粒の物質を置くと、浸透した雨が粗粒物質のほうに入らないで、傾斜をつけておくと横に流れる、雨が浸透しないという自然の工法があるのですが。こういう築堤構造ですとすぐに思い出してしまうのですが、いかがでしょうか。

【事業者B】 築堤に浸透しないような工法ということですか。

【近藤委員】 そうです。これは少し盛り上がるんですね。そうすると、雨が降るとどうしても水が入る。そうすると、水の流れが生じてしまうのですが、水の流れを止めるために、自然と横に排水するような構造、古墳なんかでよく使われている構造があります。

【事業者B】 築堤の排水性ですか。

【近藤委員】 築堤というか、その中の汚染土に水が入らないような、自然の機能を利用した構造のキャピラリーバリアという工法があります。

【事業者B】 それは汚染土を盛るための工法でしょうか。

【近藤委員】 そうではなくて、汚染土に水が入らないようにする。雨水が浸透しないように。

【事業者B】 今、そういう工法は考えていないのですが、築堤の中に盛りますので、当然雨水はたまるとは思っていますので、降った雨水はその都度排水して、水処理でシアンを無害化して排水するというように考えています。

【近藤委員】 ご検討いただければ。

【風岡委員】 風岡です。よろしく申し上げます。

4つほどあるのですが、5 ページの土質のところ、Aの部分では表層が埋土になっている。それから、Bのところ、表層と-1mのところ、埋土と書いてあります。以前の調査結果を見ると、埋土よりもむしろ鉍滓の可能性はないのかなと思ひまして、そこら辺を教えていただければと思います。

【事業者A】 埋土は鉍滓です。

【風岡委員】 分かりました。ありがとうございます。

それから、11 ページのところですが、汚染土が入ってきたとき、pH を変えたときにシアンが出るかどうかという試験をされておりまして、汚染土が鉍滓がメインであれば、最初は pH がすごく高くなると。そこに埋立層の中の海でたまった泥なんか混じってきますと、場合によっては酸化状況になる。そこから、海成の粘土ですと、泥の中に硫化鉄が含まれておりまして、それが酸化環境になると、バクテリアの作用で、硫化鉄、FeS が分解して、Fe と S に分かれて、S が酸素と結合して硫酸が出ます。例えば大阪層群のほうでは、千里丘陵の開発のときにそういう現象が分かっています。そうすると、pH が低くなっていくという可能性が出てきます。

この汚染土の中からも、場合によっては、たまたまこういった中でシアンが出てくる可能性もあるのかなと思うのですが、ただ、調べてみると、シアン化水素は水溶性のガスだと書いてあります。そうすると、ここからシアンガスが出るということはあるのかなのか、どうなのか。私は化学的なところは専門ではないのであまり分かりませんが、その辺の心配が少しあって、もし分かったら教えていただきたいです。いかがでしょうか。

【事業者 B】 まず、粘性土にそういう成分があるかどうかというところが大きなポイントだと思いますが、現時点では調べられませんので、そういう可能性があるのであれば、汚染土を盛土した段階で、改めて盛土後の土壌を調査することを考えたいと思います。

【風岡委員】 ありがとうございます。

それから、10 ページのところですが、B 地点の -1m のところで溶出試験を行ったところからシアンが出ている。それに対して、同じ B 地点の地下水のほうにはシアンが出てこなかったということですが、これは取っている深度が違うというふうに考えていいのでしょうか。

【事業者 A】 取っている深度は一緒になるようにしているのですが、10 ページのほうは後日やったものなので、日にちが違っています。

【風岡委員】 そうすると、時間が変わると地下水面の高さも変わったり、あるいは地下水の流動もあり、特に鉍滓だということもありますので、割合流れやすいのかなという感じもします。その微妙なところがあるのかなというところでは。

対策としては、出ること前提で作業労働のほうは注意するということですので、それでいいのですが、そういう微妙な違いで出たり出なかったりすることがありますので、どうか気をつけながら工事を進めていただければと思います。

【事業者 A】 少し補足しますと、シアンは溶出試験で出ました。その後の測定結果は地下水を取って検出だったということで、分析が違っています。

【風岡委員】 そうですね。

それから、11 ページのところ、ここもやっていただいてよかったと思うのですが、No.1-1-a の水について、pH を硫酸で 4.5 にしたときに、検知管ですけれども、20ppm だったと。ただ、干渉ガスとして H<sub>2</sub>S があるということで、それが 12.6ppm

であったということですが、仮にシアン化水素が 20ppm 出ていたとして、H<sub>2</sub>S が 12.6ppm 混じっているとした場合、現在の対策で大丈夫かというところは確認いただければと思います。

それから、12 ページのところ、ここも検討いただいてよかったと思うのですが、リスク②のところ、掘削時の水処理に際して pH 調整を行うと。その pH 調整は希硫酸で中和するというので、11 ページの実験の結果も含めて、その際にもシアン化水素ガスの発生をリスクとして考えられたというのはよかったと思います。

pH 調整をして、水処理は最終的には pH いくつぐらいにするものなのかというのは教えていただきたい。

それから、汚染土をためておいて、鉍滓がかなり多いと pH が高くなるということも考えると、もし分かるのであれば、今回掘削する範囲で鉍滓がどれぐらいの土量になるのか、鉍滓の分布を、今後のシアンの地下水の対策なんかでも、そういう分布が分かるかというと思います。そこら辺の三次元的な広がりというのが今後分かってくるかというところがあります。

また、併せて、溶出試験を行ったときの検液、その pH がデータとして残っているのであれば、そういうものも取っておいていただけるといいかと思います。

【事業者 B】 まず、pH について質問いただきました。pH は排水基準が 5~9 でございますので、水処理設備では 7~8 の間でコントロールして排水するように考えています。

【風岡委員】 あと、検液の pH はありますでしょうか。

【事業者 A】 シアンを測定することを重要視していたので、pH は測っていません。

【唐委員長】 よろしいですか。

それでは、山口先生、お願いします。

【山口委員】 ありがとうございます。

作業者の暴露の話ですが、シアン化水素モニタを作業員につけるということで、どういふものか私はよく分からないのですが、モニタで検出された時点では、既に暴露されていることになってしまいます。ここで答えを求めるわけではないのですが、元請や下請に、こういうところからシアン化水素ガスが出るという情報をきちんと伝えて、あらかじめ出るものとして作業管理をしてくれということをしちんと情報提供していただければ。どういう作業管理があるのか、産業保健の世界なので私も詳しいことは分かりませんが、出してから対策ではなく、出るものとして対策を取るようにということをして作業の会社のほうにきちんと情報提供してやっていただければと思いますので、よろしくお願いします。

【杉田副委員長】 杉田でございます。

7 ページで、先ほど雨水が入る想定だとおっしゃっていたのですが、一旦盛土で埋めてしまって、水さえ入らなければ多分汚染物質は動かないですよね。完全に覆って、上は舗装もされるということですが、どういうところから入ることを想定されていて、排水施設をどのようにつくるのかはここに示されていないので、ご説明いただけ

ればと思います。

【事業者B】 私が申し上げたのは、完成後のことではなく、盛土する過程です。最終的に覆えば浸水することはないのですが、長期間の工事になりますので、盛土する過程で、工事期間中に雨が降れば、当然この中に水がたまってきますので、それはその都度、第1回の委員会でご説明しました水処理設備にポンプで排水をして排水するというを考えています。

【杉田副委員長】 分かりました。

そうすると、完成すると完璧に水は入らない構造ですか。

【事業者B】 そのように考えています。

【杉田副委員長】 それを確認する方法はありますか。

【事業者B】 水が入らないかは確認しませんが、第2回の委員会で説明しましたように、観測井を設けますので、少なくともこの盛土から溶出されるシアンは継続して確認していきたいと思っています。

【杉田副委員長】 観測井は盛土の外ですか。

【事業者B】 はい。盛土の外です。

【杉田副委員長】 中に水がたまってしまうアクシデントのようなことが、これから大雨や豪雨とかを想定されていますが、それでも絶対に大丈夫だと確認できるほうが本当はいいかと思います。豪雨やアクシデントで廃棄物の中に水がたまってしまうというのは割とあることだと思います。そういうことを検討される予定はないですか。

【事業者B】 そうですね。あくまでも周囲のシアン観測井で観測するというです。

【杉田副委員長】 そこで出てこなければ大丈夫と。分かりました。

もう一つ、5ページでメッシュに切られて、採土した位置がメッシュの真ん中ではないのは、これは正確にそこで採土されたということですか。

【事業者A】 いろいろなものがありますので、そこをよけて、正確にプロットしています。

【杉田副委員長】 シアン含有扱い土量の計算の仕方をもう一度教えていただけますか。

【事業者B】 まず、青い範囲が今回掘削する範囲でございます。それぞれ青い範囲も、構築物をつくる形状を今想定していますので、青い範囲で掘削する面積、それから工事に必要な範囲、そして深さ、これを計算してこの土量を出しております。

【杉田副委員長】 ここは全てが含有している扱いですか。

【事業者B】 便宜的に広い範囲で取っています。この中で掘削するもの全ての構築物の面積と深さ、これから算出しております。

【杉田副委員長】 それが全部ですか。この範囲の中で。

【事業者B】 このピンクの範囲が全部です。ピンクで塗られていない青枠だけのところはメッシュの外ですので、ここはシアン含有扱い土としては扱っていません。

【杉田副委員長】 では、少し疑って、隣のメッシュはブルーになっているので、きつと出なかったのだろうと思うのですが、その辺りもシアン含有扱い土に。

【事業者B】 掘削はどうしても続いてしまいますので、厳密に分けることは難しいと思います。ある程度設備単位でくくって、メッシュの外も、一緒に掘削するところは、安全側でシアン含有扱い土として考えています。

【杉田副委員長】 安全側になっているということが分かりました。ありがとうございました。

【唐委員長】 ありがとうございました。

重複しているところもありますが、先ほど杉田先生がおっしゃったように、6ページのブルーのところは工事範囲ということですが、今は疑うことはないですが、真ん中のほうは土壌調査されていないですね。されていないにもかかわらず、掘削範囲になってしまったら、現実としてちょっと無理なところがあるのですが、少なくともその辺の土壌のデータは残して、測っていただきたい。

今ここで言うてしまうと工事が進まないですが、多分土地歴とかいろいろな関係でそこはないでしょうということになっていますが、今までの経緯だと、この部分で掘削工事をするというふうに、少なくともこの委員会の最初のところの資料にはなかったですね。今回は工事範囲内のみで土壌調査をすることになっていきますので、そこは今どうなっているのか。この委員会では難しいことになっていまして、その辺の資料がないです。

2005年のときも、この真ん中のところの調査をされているか、されていないか。

【事業者C】 今のご質問は、工事を今後進める上で、今回10mメッシュを切って調査できていない下の部分のピンク色の四角の部分もデータを……

【唐委員長】 ピンクではなく白いところ。

【事業者C】 白抜きのところ。ここの掘削するところの土の状況を調査してくださいということですね。

【事業者D】 「そこの過去のデータはあるのですか」というご質問に対しては、おっしゃるとおりないです。

【唐委員長】 少なくとも過去にデータがあるかないか。最初の委員会、1回目のときに、取りあえず大がかりなやり方ではなく、掘削の部分に対して、今回徹底的に明らかにすると。ピンクのところは今回工事をしないから、取りあえず置いておく。これから継続的に地下水対策とすることは分かるのですが、工事の部分に関しては調査しましょうというのが当初の趣旨になっています。したがって、このメッシュのところ、提案した場所はやりますねと。この委員会では、そこを重点的に調べて、今日ご報告していただきました。ここは多分問題ないと私は思います。

ただし、今回出てきた白抜きの部分が掘削対象ということになってしまうと、この委員会ではどうなっているか分かりません。2005年のときにその辺の調査があって、問題がなければいいと思うのですが、いかがでしょうか。

【事業者C】 こちらの図のコンターが書いてあるのは、2005年のときの調査の結果

です。この外側、今、赤の印をつけているところ、こちらは汚染が周囲に広がっているかいないかという観点で調査をした結果として、この地点は調査しているのですが、唐先生がおっしゃるとおり、白抜き部分はこの当時は調査しておりません。なので、データはありません。

【事業者D】 当時はないとみなしたところだけれども、ずばりのところの測定値がない。

【唐委員長】 もう一回確認させていただきますが、先ほどの 6 ページの白抜きのこれから掘削対象にする場所に関しては、2005 年も現在もデータはないということですね。

こちらのほうは、早めに事務局や先生方たちともう一回協議したいと思います。

報告範囲外で工事することは少し考えなければいけません。補足的に、その辺の土地の使用歴や、汚染のおそれがないとか、そういう証拠が必要と考えています。その資料は多分あると思います。埋め立てているので。そこは補足の資料がないと難しくなります。

それから、7 ページ、シアンが含まれた土壌を 1 か所に集める対策、封じ込めることは非常にいいアイデアなのですが、一つ気になったのは、先ほど近藤先生も言っていました、工事中に雨が降ってくると、何らかの対策をしなければいけない。埋立地をやっているときは、埋立て最中に、例えば層ごとに水を排水できるような工法があるはず。少なくとも、排水管を中に埋め込んで、降った雨を途中シャットダウンして外に集まるような構造があると思います。普通の埋立地よりも層が少ないですけれども、完成後取りあえず 5m という予定になりそうで、雨が降るとかなりの水圧が発生するから、問題になるかと思います。だから、雨に備えて、素早く排水させる構造を設計したほうがよいではないでしょうか。例えば、近藤先生が提案しているのは、途中でシートを使って自然に排水できるようなものだと思います。工事をやるに当たって、多分あると思いますので、その辺は少し改善していただければと思います。

それから、近藤先生もおっしゃったように、耐久性ですね。普通の埋立地ではなく、今回は鉍滓を入れますね。だから、pH が非常に高い。風岡先生がおっしゃったように、場合によっては浸透水の pH が下がってくる。普通は遮水シートが重みで割れたりするのですが、今回は pH が非常に高い鉍滓を入れる予定になっていて、その耐久性はやはりもう少し考えて、設計上、その辺のことを考慮していただいたほうがいいのではないかと思います。

最終的に汚染土を管理するので、注意を払わなければいけないかなと思います。特に台風の時期などに雨が入ってきますので、排水をもう少し考えたほうがいいかなと思います。

この 10~11 ページをみて思ったのですが、B 点と A 点のことです。シアンは、B 点のところの溶出試験で検出されたが、水の中では検出されなかった。逆に、A 地点のほうは溶出濃度が小さいですが、水中シアンの濃度は高い。ここはどういう理由で

しょうか。水の pH が関係しているのでしょうか。B 地点の水の pH はどのくらいなのでしょう。

【事業者 A】 ご質問は、「B 地点の溶出でシアンが出ています。ただ、地下水は出ていません。なぜでしょうか」ということですか。

【唐委員長】 そうですね。

【事業者 A】 原因は、今分かりません。

【唐委員長】 A 地点は溶出濃度が低いですが、酸化法ですか、シアンガスが検出されているということになります。今回取りあえず工事の対象になっているかいずれか土壌を取って一種の汚染対策と私も理解しています。ただ、例えば pH がどこか影響があるとすれば、工事中にシアン化水素ガスが発生したり、そういうことに備えて、pH の管理はどうかと、そういう意味での質問です。データがあれば少し考えさせていただけたいと、それだけです。

例えば、ここの 11 ページのところ、2 か所実験していただきましたが、pH12.7 の場合は、非常に低いにもかかわらず、検知管を使うとシアン化水素が発生してしまう。逆に、pH9.0 のところ、別の井戸のところだと発生していません。その因果関係を知りたいです。それによって、工事中にどのように対策したほうがいいのか、その原因を理解したいということだけです。

【事業者 A】 pH によって発生したりしなかったりしますので、No.3 のほうは発生していません。

対策としては、発生するものとして対応していきます。

【唐委員長】 分かりました。

私としてはこのくらいですが、ほかの先生は。

【近藤委員】 ちょっと確認させてください。

第 2 回を休んでしまって理解が進んでいないかもしれないですが、例えばシアンが抽出されたメッシュが 2 か所、恐らく A と B に対応していると思うのですが、左側のメッシュがシアン含有扱い土扱いになっていないのは、地下水だけからシアンが検出されて土壌から検出されていないからということでしょうか。

【事業者 B】 違います。左側は掘削範囲から外れています。青い枠が掘削範囲でございます。

【近藤委員】 掘削範囲のもので検出されたということですね。

【事業者 B】 はい。

【近藤委員】 分かりました。

【事業者 B】 ピンクメッシュにかかって、なおかつ掘削の青い枠にかかる場所、これをシアン含有扱い土としております。

【近藤委員】 ついでに、遮水シートですが、これは 5m ですが、管理型の処分施設では、シートを多層でマルチレイヤーで入れているところもあります。

古いところだけでも、例えば東京の日野で、シートが破れた事故がありました。実際にそういうことがあります。ちょっと古いですが、可能性は考えておいた

ほうがいいかなと。

【事業者B】 それは施工中でございますか。

【近藤委員】 いや、供用後です。かなり時間がたってから。

【事業者B】 供用後の運用中というか、内容物を入れているときの事故でしょうか。

【近藤委員】 供用後にしばらくたってから、シートが破れて管渠中にいろいろな物質が放出されたという事故は、恐らく委員長、副委員長のほうが詳しいのではないかと思います。

【唐委員長】 そういうことはやはり想定した上で。結局は埋めているから、一つは地盤のほうをしっかりとやっているかどうか。年月がたつと重みが変わってきますので。

【事業者B】 そういう意味では、土質調査をしたときに、下の層の圧密試験をしております。5mの盛土で圧密は進行しないということは確認しておりますので、盛土による地盤の変異はないということで考えています。

もちろん施工するときにはクッション砂を敷いてから汚染土を置くとか、そういう基本的なことは対応して汚染土を盛土したいと考えています。

【近藤委員】 先ほど副委員長が言ったように、汚染土の中の水位モニタリング等もできればあるといいかなと思います。やはり破れるのではないかと。

【杉田副委員長】 アクシデントは想定されたほうが安心だと思います。

【近藤委員】 たしか福島の除染土を遮水シートで覆ったところが何か所もあるのですが、あそこもところどころ中の状態をモニタリングしていました。

【事業者B】 一般的な産廃処分場は、運用中のモニタリングはすると思うのですが、今回水位の管理をしないといけないので、それは当然やります。ただ、供用後といいますか、産廃処分場の完了後のことをおっしゃられているので、そのモニタリングはなかなか。穴を開けていいのかどうかとか、難しいなと思っています。

【近藤委員】 シアンは大変な物質ですので、そこは一応頭の中に入れておくといいかなと思います。

【事業者B】 そうすると、上に穴を開けて観測井を中につくったほうがよろしいということですか。

【杉田副委員長】 井戸をつくって、いつも蓋をしておく。

【事業者D】 技術的なこともございますので、確立されたものを我々知り得ないところもありますので、技術的確認を得て、もしできるのであればということ。

【近藤委員】 お願いします。

もう一個いいですか。12ページで、やはりリスクは想定される。実際にどういう状況でどのくらいの暴露が生じるか、想定はあるのでしょうか。想定というのは最近重要になってきていますので。

【事業者B】 杭が全部で109本のうち、ここのメッシュに打つのは数本だと考えています。頻度としては、杭の打設1日なので、杭に関しては数日ということ。

モニタをつけていますので、比較的薄い濃度を検知したらすぐに退避する。あとは状況に応じてといいますか、濃度を確認してまた近づくとか、そういう対応にはなる

と。

【近藤委員】 私は災害もやっけていて、災害も「想定」というのが最近非常にキーワードになっています。そこは慎重によろしくお願ひいたします。

【唐委員長】 ほかの先生、まだご意見ございますか。なければ、これから委員の皆さんのみでまた議論させていただきたいと思ひます。

事業者の方、ありがとうございます。ご退席お願ひしたいと思ひます。

(事業者退室)

(山口委員退室)

【唐委員長】 今日、事業者の方からの説明と質疑がございました。このことを踏まえて、今回のカーボンリサイクル試験高炉の土木工事に係る土壤汚染、地下水汚染対策については妥当と考へているのですが、工事に着工しても構わないか、改めて皆さんのご意見を伺いたいと思ひます。

【山内環境規制課長】 今日、先生方からご質問やご要望、アドバイスもお伺ひしたところですが、全般的な工事計画についてはご了承いただいていると感じたところです。

そういった中で、第2回専門委員会の中で、実際の土壤調査の内容については現時点での確認ということになっておりましたので、今日のデータを事業者側から報告していただいたことで、汚染の範囲について、深度方向も含めて確認ができたかと。その中で、その対策についてもご了承いただけたと事務局では考へておりますが、いかがでしょうか。

【唐委員長】 風岡先生、どうですか。

【風岡委員】 対策といっても、事故がともかく起こらなければいいなというのがまず最初に私が考へたところです。どちらかというところ。一番心配していたところは大丈夫ではないかなと思ひますが。

ただ、もしガスが出たときに、フィルターみたいなものはあるのでしょうか。

【山内環境規制課長】 防毒マスクはシアン対応のものが市販されておりますので、そういったものを使うことは可能かと。実際に、例えば分析、研究の職場でも使うことは可能ですので、そういったものは用意できる印象を私は抱いておりました。

【風岡委員】 もう一つ、近藤先生や杉田先生が心配されている7ページの汚染土のところ、シートが破れたときにどうするのかというところについて、シアン化水素は発生しない、したらかなり困るのですが、多分この感じだとしないのだろうかと。ただ、シアンを含む汚水が漏れ出た場合、それが今度は地下水汚染や地質汚染につながるのだから、それはそれで対応するしかないというところ、その腹が決まっていればいいと思ひます。対策費用も結構かかるので、そこら辺ですね。腹が決まっていればという感じがしました。

【山内環境規制課長】 その辺についてはいかがいたしましょうか。例えば遮水シートの耐久性につきまして、pHに対する耐久性をおっしゃっていただいたと思うのですが、それについては確認されていない印象を受けましたので、確認しておいてもらいたいところにつきましては、もう一度事務局側で先生方のご意見を整理いたしまし

て、事業者側に確認することとしたいと思いますが、いかがでしょうか。

【唐委員長】 対策は事業者は認識していると思いますが、先ほど申し上げたように、例えば雨が降ってくると、鉱滓なら出てくる水の pH が非常に高い可能性があります。それをどうやって対策するのか。あるいは、水を集めて対処しなければいけないと思うのですが、工事中の水処理、現在はシアン処理施設ですけれども、そういう pH が高い水が出てくる時の処理に何か入れていただいたほうがいいかなと思います。

【山内環境規制課長】 工事中ですので、それは汚染土を移していく最中の作業中のことでしょうか。

【唐委員長】 雨が降ってくると浸透するから……

【山内環境規制課長】 遮水シートで覆った後のということですか。

【唐委員長】 入れるとき。工事中は全部オープンにしているでしょう。

【山内環境規制課長】 そうですね。

【唐委員長】 土壌を入れる部分はオープンにされていて、ほかのところは取りあえず暫定的にブルーシートを敷いていると思うのですが、雨が入らないような対策を。やっているときに雨が降るとかなり浸透しますし、浸透したら水が出てくるわけですから、出てくる水は多分 pH が非常に高い。場合によっては、金属は溶出するものもあります。これは一種の鉱山廃水みたいなもので、鉱山廃水は非常に量が多くて、ずっと続けている。だから、本当は浸透させないのがいいけれども、工事中はどうしてもオープンにしているから。排水の対策として、構造上排水管を入れたり、いろいろなことがあります。そういう対策をしていただくような工夫が必要かと思います。

【山内環境規制課長】 先ほどの事業者側の説明の中で、ポンプアップを含め水処理設備に移動させて処理するという説明がございました。3,100 m<sup>3</sup>を一度に一気に入れるということは恐らくないと想定されますので、順次入れていくとなっていた時に、当然、降雨等もあるでしょう。そういった中で、浸出水が出ないようにすることでしょうか。

【唐委員長】 出ないことはなくて、必ずあります。千葉市でも年間降水量は 1500mm ぐらいある。

【山内環境規制課長】 全くないということは当然あり得ないのですが、そういうことが影響して、漏洩とかがないように適切に処理されるように、そういった設備をどのような形で設けていくのか、これは事務局サイドで確認していくということでしょうか。

【唐委員長】 はい。

【山内環境規制課長】 もしほかに確認すべき点等がございましたら、事務局のほうで併せて対応していきたいと思いますが、いかがでしょうか。

【近藤委員】 何も知識がなくて議論したのですが、発生するシアン化水素ガスの想定される濃度と毒性の関係というのはどうなのですか。あるだけで駄目なのか。

【唐委員長】 環境基準があります。ただ、これを見ても、pH が違うと量が全然

違います。

【山内環境規制課長】 シアングラスという形になりますと、環境基準というよりも、労働安全衛生の中でリスクマネジメントされるものです。第2回の専門委員会を準備するに当たりまして、そのデータを風岡先生にご提供いただいた中で評価しているところでございます。資料は手元にないのですが、シアン化水素ガスがガス体として実際どのくらい暴露すると危ないのかというデータはございます。事業者もそれは把握しているところです。それを一つの目安として安全対策をしていくというところは認識されているはずで

【風岡委員】 日本産業衛生学会許容濃度勧告値（1986）では、シアン化水素は10ppmとなっています。それで私もぎょっとしました。

【山内環境規制課長】 ガス体になりますので、低い濃度でもリスクが示されてきました。

【風岡委員】 3ppmを超えたら退避措置を取るというようなことを、たしか第2回のおきにおっしゃっていたと思います。

【山内環境規制課長】 数値的なものも調べていただいていますので、事業者側にもう一度確認して、リスクマネジメントの中に取り入れてもらうということは事務局で確認していきたいと思

【風岡委員】 でも、逃げ切れないときもあるかもしれないので、やはり防毒マスクみたいなものがあつたほうが良いような気はします。その辺は作業労働基準で何かあると思いますので。

【山内環境規制課長】 今回リスクが2つ示されているのですが、屋内作業ではないというところで、どこまで準拠させるのかという考え方になろうかと思

【唐委員長】 私は工事に着工しても問題ないという意見ですけれども、ただ、先ほど申し上げたように、この委員会に資料が提出されていない場所での工事も含まれているので、そこはどうかと思

私の意見は、少なくともこの部分に関しては、改めてこの委員会をやることはないと思うのですが、一つは土地歴の資料を委員の皆さんに提出していただいて確認する。それから、工事する場所につきましては、やはりちゃんとデータを残す。要は、工事範囲内の土壌・地下水を何らかの形で分析して、データを取ったほうが良いのではないかと思います。その後の地下水対策のときに使えますから。今回、メッシュでやるのは時間もないし、現実でもありません。何しろ今回は掘るから。でも、その部分に関しては、何らかの形でデータを残す。1mメッシュではなくても、それに近いようなデータを残してほしいという提案です。

もし何か見つかったら、それに併せて、それに併せて、もし何か見つかったら、今回計算された封じ込めのボリュームが変わると思いますので、それにも備えて準備していただきたいということになります。

【山内環境規制課長】 先ほど先生がおっしゃいました白い真ん中の部分のご指摘であったかと思いますが、今のご意見につきましても事業者側に伝えていきたいと思っています。

【唐委員長】 地下水汚染対策ではないが、今回取るのは一種の対策というふうに思われるといいと私は思っています。だから、土木工事は進めていいと思います。けれども、この委員会の立場から見ると、少なくともデータをちゃんと残して、実際工事するときにも汚染土壌が想定以上に発生するならば、そこでの保管容量が増えてもいような準備をしておかなければいけないと思います。

【山内環境規制課長】 ありがとうございます。

【唐委員長】 第 2 回と今回委員会、事業者の方から実際に土壌サンプル、分析データを説明していただいたということで、この土木工事を着工してもいいか、皆様のご意見はございますか。

(「承認」の声あり)

【唐委員長】 ないということで、第 2 回委員会の提言について、事業者の説明はその要求を満たしたと。したがって、この土木工事は進めていいということで、それを踏まえて、先ほど委員会の中で委員の皆さんが質問した工事中の対策を強化していただきたいということにしたいと思います。

【山内環境規制課長】 ありがとうございます。

【唐委員長】 特に意見がないので、議題 1 はここで終了させていただきたいと思います。

議題 2 は「その他」ですが、事務局から何かございますか。

【遠藤環境規制課長補佐】 事務局からです。本日の議事録につきましては、会議の冒頭でお知らせしましたとおり、公開することとなっておりますので、事務局にて案を作成後、委員の皆様にご確認いただきまして確定し、市のホームページで公表したいと思いますので、よろしく願いいたします。

事務局からは以上です。

【唐委員長】 ありがとうございます。

それでは、本日の議題は全て終了いたしましたので、進行を事務局にお返しいたします。よろしく願いいたします。

【山内環境規制課長】 ありがとうございます。委員の先生方にそれぞれ本日ご意見をいただきましたので、事務局を通じて事業者側に確認すべきこと、またそういったリクエストも含めまして、改めて取りまとめて伝えていくという形で対応していきたいと思っています。

資料提出等ございましたときには、資料につきましては先生方と情報共有する形を取らせていただきたいと思います。

実際の工事に関する本日の確認事項についてはご了承いただいたということで、本日の委員会については審議できたかなと思います。

シアンの地下水汚染に対する浄化促進計画につきましては、まだこれからという

ことになろうかと思えます。こちらにつきましては、今後事業者側の調査も進んでいくを聞いておりますので、その資料につきましては、次回専門委員会に向けて取りまとめて、先生方にお送りしてご意見等を拝聴して進めていきたいと思えます。

実際の委員会の開催時期は、第2回の中でもご案内させていただきましたが、4月頃を見込んでございます。実際には事業者側の調査の進捗にも左右される部分がございますが、その頃に向けて、日程調整も含めましてご協力をお願いしたいと思えますので、よろしくお願いたします。

**【遠藤環境規制課長補佐】** それでは、委員の皆様、長時間ありがとうございました。これを持ちまして、令和4年度第3回地下水保全専門委員会を終了いたします。ありがとうございました。

午後5時56分 閉会