

汚染水処理対策委員会
トリチウム水タスクフォース（第1回）

日時 平成25年12月25日（水）16：30～18：30

場所 経済産業省 別館3階 312共用会議室

○上田対策官

傍聴される皆様への注意事項といたしまして、席上に資料を配付させていただいております。事前に注意事項のほうをご一読いただければと存じます。円滑な会議、運営にご協力いただきますようお願いをいたします。

それでは開催に先立ちまして、内閣府廃炉・汚染水対策チーム事務局長補佐の糟谷より一言ご挨拶をさせていただきます。

○糟谷事務局長補佐

先生方には年末の慌ただしいときに、きょうはお忙しい中ありがとうございます。事務局を代表いたしまして、冒頭に一言申し上げさせていただきます。

汚染水対策につきましては、9月3日に基本方針を原子力災害対策本部で決定をいたしまして、9月10日の関係閣僚等会議においてアクションプランを定めて、陸側の遮水壁などを含む対策を決定したところでございます。

その後、汚染水処理対策委員会、このタスクフォースの親の委員会におきまして、内外からのさまざまな技術提案を募集しながら、これは結局780件寄せられたわけでありましたが、それも参考にして、去る12月20日に原災本部で予防的・重層的な追加対策の取りまとめを行ったところでございます。

この予防的・重層的対策を含めて、これからしっかりと行っていきますけれども、現在、東京電力福島第一原子力発電所のサイトの中にはタンクの容量が約43万トンございます。その中に汚染水、約40万トンございます。

多核種除去設備でいろいろと放射性物質を除去していくわけでありまして、それでも除去せずに残るのがトリチウム、いわゆる三重水素でありまして、これが最終的に、もちろん地下水の流入を抑えていくことによって汚染水が増加しないようにしていくわけでありまして、それでも80万トン前後のトリチウムを含む水というのが最終的に残ることが想定されております。

先般、日本に来ていただきましたIAEAのレビューミッションの報告においても、このトリ

チウム水の扱いについて、あらゆる選択肢を検証すべきであるという報告がなされたところであり、ります。

このタスクフォースでは、複数の選択肢について、中立的な立場から総合的な評価を行っていただきたいと考えております。どこまでの選択肢を考えるべきか。それから、どういう観点で考えるべきか。それも含めてぜひ忌憚のないご意見をいただき、そういう選択肢についての評価をお願いしたいというふうに考えております。

念のため、ここの委員会は関係者間の意見調整や選択肢の一本化を行うということを目的とするものではありません。あくまでも考えられる選択肢について、それぞれのメリット、それからリスク等々を広く納得がいただける形で、その選択肢について評価を行っていただく。それを受けて、その後、そのトリチウム水をどうするかという社会的合意形成に移っていける。そのための基盤をぜひお願いできないかなというふうに考えているところでございます。

非常に慌ただしい中、いろいろとご無理をお願いするかもしれませんが、ぜひよろしくご意見、ご議論のほどをお願い申し上げます。ありがとうございます。

○上田対策官

ありがとうございます。

それでは、これより議事に入らせていただきます。

まず、資料の確認をさせていただきます。お手元に、座席表、配付資料一覧、議事次第、名簿、資料の1、資料の2-1、資料の2-2、資料の2-2の付属資料として巻末資料3というのがございます。あと資料の2-3-1と2-3-2、資料の3、資料の4-1、4-2がございます。不足がありましたら事務局にお申しつけください。

本日は初回ということでございますので、まず、本タスクフォースの規約について、委員の皆様方にお諮りをしたいと思います。

資料の1をごらんください。設置に関することとございますとか、あと本タスクフォースの目的、さまざまな選択肢の抽出、あるいは評価すべき事項の整理といったこと。あとタスクフォースの運営に関する事項として、主査の設置、タスクフォースの構成、オブザーバー参加、原則公開で開催、議事録の作成といったことが記載されております。最後に事務局に関する事項、雑則という構成になっております。

お気づきの点、あるいはコメント等ありましたらお願いいたします。

ご意見がないようでしたら、これをもって本タスクフォースの規約とさせていただきます。ればというぐあいに思います。

次に、早速でございますが、この規約に基づきまして、本タスクフォースの主査の選出をさせ

ていただきます。

本タスクフォースは汚染水処理対策委員会のもとに設置をされ、トリチウム水の取り扱いに関する選択肢を検討していただく場でございます。そのため、広範なトリチウムに関する知見を有する方に主査を務めていただくのが適当と考えてございます。

事務局からのご提案といたしまして、名古屋大学の山本委員に本タスクフォースの主査を務めていただきたいと思いますと考えております。

皆様方のご意向をお諮りさせていただければと思います。ご異議がございませんでしょうか。

ないようでありましたら、本タスクフォースの主査として名古屋大学の山本委員を選出させていただきます。

それでは山本委員、主査席のほうにお移りいただければと思います。よろしく願いいたします。

以降の議事進行を山本主査のほうにお願いできればと思います。よろしく願いいたします。

○山本（一）主査

ただいま主査を拝命いたしました山本でございます。よろしく願いしたいと思います。

今、事務局からご説明ございましたように、このタスクフォースでは、分離貯蔵技術の成立性、それから、貯蔵や放出のリスク、海外での規制等につきまして、委員の皆様方のお力を借りながら専門的に検討し、複数の選択肢について総合評価を行うものでございます。

委員の皆様方には、結論があるということではなくて、特定の選択肢に予断を持たせることなく、一般の皆様にはわかりやすい言葉等を使って、いろんな選択肢に対して比較検討ができるような、選択肢の総合評価に資する議論をお願いしたいと存じます。

主査といたしましても、そのような議論ができる議事進行に努めたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

それから、本タスクフォースにおける活発な議論を進めるために、福島県、水産庁、東京電力、国際廃炉研究開発機構の方々にオブザーバーとして参加をいただいておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、議事を進めさせていただきます。

まず事務局より、本タスクフォースの設置・検討を開始するに至るこれまでの経緯についてご説明をお願いいたします。

○上田対策官

それでは、お手元の資料の2-1から資料2-3まで順次用いまして、これまでの検討の経緯を簡単にご説明いたします。

まず資料の2-1をごらんください。1枚めくっていただきまして、1ページ目でございます。その上のところに書いてございますように、政府の原子力災害対策本部でありますとか、関係閣僚等会議におきまして、汚染水委員会において潜在的リスクの洗い出し、対策の検討、これは年内に行うようにという指示に基づきまして9月以降、汚染水処理対策委員会において集中的に討議を行っております。

資料2-1の2ページ目、ポイントのところに書いてございますけれども、予防的・重層的な対策を取りまとめ、リスクを最小化するというところで、この汚染水処理対策委員会の中に地下水の挙動把握サブグループ、リスク評価サブグループというものを設置して、鋭意検討を進めました。また、先ほどもお話がございましたけれども、国内外の英知を結集するために、国際廃炉研究開発機構を通じた技術情報の公募、これを実施したところでございます。

これらを踏まえまして、2ぽつのところに書いてございますけれども、追加対策といたしまして、(1)に書いてございます、既存施策に支障が生じてリスクに対応できるより重層的な対策と、(2)に書いてございます、既存施策では対応していなかったリスクに対応できる予防的な対策ということで整理をいたしております。

重層的な対策の中には、地下水流入抑制策、あるいはタンク等に貯蔵している汚染水対策、海側エリアの対策、それに加えまして、④のところに書いてございますけれども、汚染水の貯蔵容量確保対策ということで、特にトリチウム水の扱いに係る総合評価、これを行うべきということで、本タスクフォースにおいて検討しているという状況でございます。また、予防的な対策については、津波対策等の対策がとられているということでございます。

この資料の6ページをごらんください。これはリスク評価サブグループの中での検討でございます。

この6ページの右側のところに、現状のリスクマップというものがございます。非常に小さくて見づらくて恐縮でございますが、これは汚染水の漏えいのさまざまな事象について、横軸、これはイベントの発生の影響度、縦軸のほうを発生する可能性の度合いということで、整理をしたものでございます。

ちょっと見にくいんですけども、この右下のところに、津波とか、地震による事象の発生ということで、非常に影響度は大きいけれども発生する可能性の度合いが低いということで、右下のほうに位置をしております。他方、タンクからの劣化による漏えいというものについては、左上のほうに位置をしております、これはイベント発生の影響度は小さいんですけども、発生する可能性の度合いが大きいということで、左上に位置をしているということでございます。

1枚めくっていただきまして、7ページでございます。このさまざまなリスクに対応して具体

的な施策をとると、この中のリスクマップでの位置づけというのが左下のほうに移行していくと
いうことを示しているものでございます。

例えば、ボルト締め型タンクからの劣化による漏えいの事象というのを考えますと、溶接型タ
ンクへのリプレースというものを進めると、漏えいの発生の可能性が低減していく。したがって
このグラフの下のほうに移行していくということでございます。

また、多核種除去設備によって浄化をしていくとなると、この発生の影響度が下がっていくと。
左のほうに移行していくということを示しているものでございます。

先ほどご説明したさまざまな施策を講ずることによって、平成32年度末の時点でのリスクマッ
プでございますけれども、最終的には、多核種除去設備で除去できないトリチウム水の取り扱い
というものが残ってくるということで、これが課題になっていくということでございます。

続きまして、資料、ちょっと飛ばしまして、資料の2-2の付属資料、左上に巻末資料3とい
う表がございます。

この中の、後ろから2枚目、右上に分野2 汚染水処理(1/2)というぐあいを書いてある
表がございます。一番左側のほうに、(1)として、トリチウム分離技術に求める要求というぐ
あいに書かれているものがございます。

ここには、技術提案ということで、もともと原子力分野で研究されている分離技術ございま
すとか、新しい分離技術についてのご提案をいただいているということで、これをIRIDのほ
うで整理をいただいたものでございます。

この中の真ん中のところに、ご提案いただいた技術の傾向ということが書かれてございます。
さまざまな提案、さまざまな手法の分離技術の提案をいただいておりますけれども、いずれの手
法についても解決すべき課題が残されていて、福島第一への適応を含め、実用に供するためには
さらなる研究開発を行う必要があるというぐあいなコメントもされてございます。

次のページ、(2/2)ページを見ていただきますと、これはさまざまな内外からの提案の中
で、この表の下のところ、(3)の総合的な評価というものがあると思います。

そこに提言等というのがございまして、これは、技術、システム、トリチウムの挙動、あるい
は環境影響、リスク等の総合評価に関する提言等。これを、総合評価を行うべきだということに
ついての提案が、国内外から、多くの関係機関から提案があったということでございます。

さらに、資料がまた飛んで恐縮でございますが、資料の2-3-1と、資料の2-3-2、先
ほども説明ございましたけれども、11月の下旬からIAEAの調査団、これが、福島第一発電所
の廃炉計画についてのレビューを行いまして、そのときのサマリー、仮訳のサマリーでございま
す。

恐縮でございますが、この1枚紙の裏のほうを見ていただきますと、真ん中あたり、2つ目のぼつところに、発電所における汚染水の量がふえ続けていることに関して、さらなる管理のためあらゆる選択肢を検証すべきであるということが記載されているところでございます。

今ご説明したようなことも含めまして、汚染水処理委員会におきまして、ちょっとまた資料が飛んで恐縮ですけれども、資料の2-2、これは汚染水処理対策委員会が12月10日に出した取りまとめの報告書でございますけれども、これの60ページを見ていただきますと、今後の課題というところ、(1)に大量のトリチウム水の取り扱いというところがございます。

トリチウム水の大量貯蔵に伴うリスクが残存することが明らかになったということ。先ほどご紹介したIAEAからの、あらゆる選択肢を検証すべきとの助言、それらを踏まえまして、分離技術のみならず、大量のトリチウムの長期間貯蔵や、放出とのリスク、環境影響、費用対効果なども含め総合評価を行うべきと。今後、委員会のもとにタスクフォースを設置して、リスク強化の視点も加味して、整理・分析をすべしということが書かれているところでございます。

ということで、本タスクフォースでの議論ということにつながっているということでございます。

以上、駆け足でございましたけれども、これまでの検討の経緯をご説明いたしました。

○山本(一) 主査

ありがとうございました。

ただいまのご説明につきまして、ご意見とか、ご質問等ございますでしょうか。ございましたらご発言お願いいたします。

はい、田内委員、お願いします。

○田内委員

今ご説明いただいたんですけれども、現状として、結局、最終的にトリチウム水がどのぐらいの濃度で、どれだけの総量がたまる見込みがあるのかという説明をちょっといただきたいんですけれども。

○上田対策官

資料の2-2に、42ページあたりをちょっとごらんください。

ここに幾つかのタンクの増設計画というものがございまして、その中に、ちょっと色がなかなか見づらいんですけれども、ALPS処理水というものがございます。この紫色のものでございまして、平成25年3月の時点では非常に低い数字ですが、そこからぐっと立ち上がっている線でございます。左側に50万m³といったところが、真ん中にある目盛りがございましてけれども、それを見ていただくと、いろんなケースがございましてけれども、量的にはここに書かれているグラフ

のとおり推移をしていくということになります。

ただ、このケースというのは、地下水流入抑制策、この対策が講じられた場合、あるいは、それが実施されない場合といったケース、さまざまなケースがございますので、それによってその量が異なってくるということでございます。

○糟谷事務局長補佐

濃度ですけれども、リッターあたり10の6乗ベクレルです。

○松本オブザーバー

すみません、少し補足をさせていただきますと、事故当初は10の6乗ベクレルの上のほうというか、中間ぐらいということで、 4×10^6 ぐらいからスタートしておりまして、徐々に地下水とまざりながらということですので、今、貯蔵しているものについては濃度が下がり傾向ということでございまして、今は 5×10^5 程度というような感じでございますので、平均いたしますと、大体10の6乗程度ということ、ベクレルパーリットルでございます。

○柿内委員

濃度、地下水の流入とかで量がふえていくということなんですけど、総量として、いわゆる中にあるトリチウム量としては一定で、希釈を受けてその分だけ濃度が減って、収支のバランスというのはとれているんでしょうか。

○松本オブザーバー

そのところは少し調査をさせていただかないといけないと思います。まだ燃料中にあるものが徐々に溶出してくるというようなことの中の減少というふうに理解しております。

○柿内委員

恐らくこれから対策をいろいろ講じるときに、そういう情報があったほうが具体的なことが多分考えられますので、ぜひよろしく申し上げます。

○山本（一）主査

量として数グラムだというふうに言われて、トリチウムって1グラム大体1万キュリー、キュリーって言っちゃいけないんだ、昔の単位で言うと、それぐらいのオーダーだと聞いておりますが。

ほかにご質問とかご意見等ございますか。

特になければ、今後の本タスクフォースの進め方につきまして、事務局よりご説明をお願いいたします。資料の説明が全て終わってから、まとめて討論のお時間をとりたいと考えておりますので、よろしく申し上げます。

○上田対策官

それでは資料の3、1枚紙の資料でございます、トリチウム水タスクフォースの進め方というものでございます。スケジュールと検討事項ということで簡単に取りまとめてございます。

2ぽつの検討事項のほうをごらんいただきますと、事務局といたしまして、まずは複数の選択肢の抽出ということが一つ検討事項になるのかなというぐあいには思っております。トリチウムのタスクフォースの取り扱いについて、分離でありますとか、タンクの貯蔵、洋上貯蔵、地下貯蔵、蒸発、海洋放出等々の複数の選択肢。どういう選択肢があるのかということの抽出というのがまず1点目の検討事項というぐあいには考えてございます。

2点目といたしましては、評価すべき項目の抽出ということでございます。最初の選択肢ごとに、環境への影響、あるいは水産物、人等への影響、リスク、これがどうなのかということでありますとか、あと、それぞれの取り扱いについて、コストがどれぐらいかかってくるのかと。さらに、それぞれの選択肢の技術的可能性がどうなのかといったような、選択肢ごとの評価すべき項目、どういう項目があるのかというのが2点目の検討事項というぐあいには考えてございます。

選択肢ごとに評価項目を整理していくと。つまり複数の選択肢と評価項目、これをそれぞれ縦軸、横軸に並べてみますと、そのマトリックスの中身を、客観的なデータを踏まえて整理をしていくということも検討事項ということでございまして、この大きく3点、検討事項があるのではないかとこのぐあいには思っております。

スケジュールのほうに戻っていただきまして、第1回、本日の議論においては、先ほどご説明をいたしました汚染水処理対策委員会における検討条件についての説明、あるいは、このタスクフォースの進め方ということの議論をいただいた後、2回目以降に、各委員から、先ほどの選択肢でありますとか、評価項目につきまして、それぞれのご専門の分野からの情報提供、考えられる選択肢についての討議、評価すべき項目についての討議ということをお願いをした上で、最終的にはその選択肢と評価項目の整理ということで取りまとめをし、これが、社会的合意形成に向けて議論する際に活用されるべき基礎資料ということかなというぐあいには思っております。

したがって、第1回目のタスクフォース、本日のタスクフォースにおいては、一番下に書かれておりますように、どのような選択肢があり得るのか、あるいは、どのような評価項目があるのか。検討に当たって各委員からのインプット以外に、必要な有識者等からの情報提供がどうあるのかといったあたりが検討事項になるのかなというぐあいには考えてございます。

以上でございます。

○山本（一）主査

それでは引き続きまして、トリチウムとは何ぞやという、その物性等につきまして、山西委員に資料を用意していただいておりますので、ご説明をお願いしたいと思います。

○山西委員

それでは、トリチウムとはということで、私が適任かどうかわかりませんが、ご説明させていただきます。

1枚めくっていただきまして2ページからになります。トリチウムというのは水素の仲間になります。いわゆる通常あります水素と呼ばれているものは、陽子1個に電子1個が回っている形になります。それに中性子が1個くっつきますと、重水素と呼ばれている同位体になりまして、これは自然界の水に通常0.015%含まれております。

さらに、この重水素に中性子がもう1個くっついた形というのが三重水素、トリチウムと呼ばれているものでして、自然界の中の水素の濃度としては、そこにありますように、 10^{-18} 乗ぐらいという非常に薄い濃度でしか存在はしておりません。

このトリチウムは放射性物質でありまして、ベータ線と呼ばれます電子線を出して、ヘリウム3という安定なものに変わります。その変わるのが、半分に減るのが12.3年というのが測定結果として得られています。ですので、12年ごとに量が半分に減っていくということになります。

トリチウムの、放射性物質であるんですけども、出すベータ線のエネルギーというものは比較的低いものになります。そのため、空気中でもいろんなものに遮られて5ミリ程度ぐらいしか届かない。また水ではほとんど届くことはないということになっております。

先ほど水素の割合としてはそれぐらいという話をしましたけれども、天然の水中の濃度という観点に立ちますと、1リットル当たりに、天然水中には1ベクレル程度、人間1人当たりに数十、大体100ベクレルぐらいのトリチウムがあるというふうに言われております。

次のページに行きまして、放射線、いろいろ種類がございます。アルファ線、ベータ線、ガンマ線、中性子線とありまして、アルファ線というのはヘリウムの原子核で、これは電気を帯びていて重いので、紙1枚ぐらいでとまると言われております。

先ほどトリチウムについてベータ線ということをお申しましたけれども、これは電子線でありまして、電気を帯びているので薄い金属ですぐにとまるという性質がございます。ガンマ線は電磁波の一種なので厚い金属で遮蔽することが必要。中性子線につきましては電気を帯びていないので、水とかコンクリートなどで遮蔽する必要があるという、一般的な放射線の性質になります。

先ほどのトリチウムのベータ線、エネルギーが小さいということを言いましたけれども、通常のベータ線を出す放射性物質は薄い金属でとまると言われているんですけども、トリチウムの場合はテレビの電子銃より小さい程度のエネルギーですので、紙1枚程度でトリチウムのベータ線の遮蔽はできると言われております。

次のページに行きまして、4ページ目、ここは環境中にトリチウムがどれぐらいあるかという

ことを図であらわしたものです。この図の中に、ベクレルというのはいろんなところから出てくるからご存じかと思うんですけども、そのベクレルの前に大きなアルファベットのEという文字があります。これはエクサという単位でして、10の18乗になります。かなり大きな数字にはなるんですが、それを単位で考えてください。

トリチウムにつきましては、通常、宇宙線によって大気で生成しているというのが中心になりまして、そこに化学式が書いておりますけれども、窒素とか酸素から宇宙線によって生成して、これが大体、年間に200グラムぐらい、常に3キロぐらいは存在しているということになります。

自然にできるのは、宇宙線のほかに、地殻でできたものが放出されたりするのがあります。あとは、人工的には原子力発電所、これはウランと中性子が合体すると、その中で1万回に1回ぐらいたまにトリチウムが発生することがありまして、そこでできるものというものと、いろんな製品なんかにはトリチウムが含まれている場合がございます。そういったところから放出される量というのが、図にありますようなレベル、0.02とか0.4とかそれぐらいの数字になります。

あとは、かつて核実験が盛んに大気中に行われたことが60年代、70年代ぐらいにありまして、そのときに放出された量が大体240エクサベクレルぐらいというふうに見積もられています。それが、トリチウムの半減期12年と言いましたので、どんどん減ってきておりまして、現在は10ぐらいに減っていると言われております。

全世界の現在のトリチウムの存在量というのは、1エクサベクレル、プラス核実験によるものとあわせてぐらい、10エクサベクレルぐらいある。それによって、数字ありますように3キログラム程度ということになっています。

通常の原子炉はトリチウムはそんなにできないんですけども、カナダとか韓国には重水を使った重水炉というのがあります。重水炉の場合はトリチウムが比較的できます。そのためにカナダ、韓国などでは、重水中にトリチウムがたまりますと、リスク上とか余りよろしくないもので、それを回収するということをやっています。カナダですと年間2キロぐらいの回収量があって、十数キロぐらいのトリチウムを保管していると。韓国については、2007年ぐらいから回収プラントというのが稼働して、年間数百グラムぐらいの回収能力があって、現在、キログラム近くたまっているというような情報があります。

次のページ行きますと、5ページ目になります。これは、環境中にどれぐらいトリチウムがあるかということを示しているデータで示してあります。現在は、これ雨のデータなんですけれども、トリチウム濃度というのが、最初の福岡のところのデータありますように、1とか2ベクレルパーリットルぐらいの雨の中には含まれている。

その量は、右側のグラフにありますように、気候によっても変わりますし、さらにその右側の

下のグラフにありますように、場所によっても若干の変動があるということで、いろんな環境によって変動する、依存性があるということですが、現在の天然の雨の中の濃度は1から2とか、それぐらいの濃度になっていることを示しております。

次のページ、6ページになりますけれども、これはトリチウムに関する放射線障害防止法、法令で定められた値というものを表でまとめました。トリチウムの化学形によってそれぞれ濃度限度というのが異なります。水素の形の場合、メタンの形、あと水の形になる場合、有機物でもメタン以外の場合といったもので数字が決まっております、例えば水素ガスの形ですと、排気中のトリチウムの濃度限度というのは70ベクレルパーCCぐらい。

水ですと、表の中の一番右側になりますけれども、廃液中の濃度限度というのが60ベクレルパーCCという形で定められております。ほかにも、それぞれ水素とか、メタンとか、形によって放出してよい濃度限度というのがそういうふうに定められている数字になっております。

福島のちょっと下のところに、私が調べたときの数字で、現在この数字は変動しているところだとは思いますが、現状定められているトリチウムの総量としては数グラムぐらいで、濃度的にはこれぐらいの数字であって、法令上との数字と比べていただくと濃度的にどのぐらいのレベルにあるかというのがおわかりいただけるかなと思います。

最後、7ページになりますけれども、これは生物影響の情報を最後示しました。いろんな放射性物資の単位吸入摂取時の影響という形で出しておりますけれども、トリチウムというのは出す放射線のレベルが低いということもありまして、生物的には比較的影響が小さいものというふうに言われております。

先ほども少し述べましたが、人間1人あたりは、トリチウムは大体100ベクレルぐらいの量を持っているということと、トリチウムというのは水素ですので、人間の体には水とか有機物とか水素はいっぱいあります。そのために、トリチウムというのは取り込まれるんですけども、当然、周りの環境にはもっとすごい大量の通常の水があるわけです。そのために、トリチウムは体の中にたまるとか、濃縮されるということはありません。水の形の場合は10日ぐらいで外に出るとか、有機物の場合でも40日ぐらいというような数字が測定結果として出されております。

以上、駆け足ですが、トリチウムについての説明です。

○山本（一） 主査

ありがとうございました。

それでは引き続きまして、海外におけるトリチウムの取り扱いについての評価の事例につきまして、事務局からご説明をお願いいたします。

○上田対策官

それでは資料の4-2をごらんください。海外におきまして、トリチウムの取り扱いについて、こういった取り扱いの評価がなされていたのかという事例を2つ整理いたしましたので、簡単にご紹介をいたします。

まず1ページ目でございますけれども、スリーマイル島の原子力発電所の事故で発生した汚染水、これの中に含まれるトリチウム水の取り扱いの事例でございます。

これにつきましては、そこに書かれてございますように、NRC、米国の原子力規制委員会において汚染水の処理方法についての検討がなされております。セシウム等は除去できるんですけども、いずれの処理方法でもトリチウムについては除去できないということで、量的には約5,800m³に達するトリチウム水の取り扱いについて、検討を行ったというものでございます。

2ページをごらんください。NRCにおける取り扱いの評価でございまして、今回、検討していただく選択肢と評価項目ということで、この2つについて、このときの事例について整理をいたしました。

まず選択肢のほうでございますけれども、大きく、サイトでの長期保管、サイトでの廃棄、サイト外での廃棄、環境放出という4つのカテゴリーに分類をして整理をしております。

サイトでの長期保管のところについては、タンクでの保管というのが1つ。あとは固化体による保管ということで、これはコンクリートのブロックで固めて、汚染水をまぜて固めて保管をするということでございます。

2番目の、サイトでの廃棄というところ、固化体の埋設処分と書いてございますけれども、比較的浅いトレンチを掘って、そこに固化体の形で埋めていくということが1つと、あとは地下への注入ということで、これはトリチウム水を地下に注入していくという廃棄の仕方ということだと思います。

3番目の、サイト外での廃棄ということについては、地下への注入というのが1つ。あとは海洋への放出。3番目としては、先ほどもあったような固化体の埋設処分ということで、これをサイト外で行うという選択肢でございます。

最後、4番目の環境放出でございますけれども、1つは河川への放出。あとは蒸散ということで、自然な蒸散と、あと強制的に蒸散をさせる方法ということで、合計10個の選択肢ということで評価がなされているということでございます。

こういった評価項目があったのかというのが、2ぽつに書かれてございまして、1つは処理の完了までの期間がどれぐらいなのかということ。あと2つ目に放出の経路。これは川でありますとか、空気でありますとか、土地でありますとか、海洋でありますとか、こういった放出の経路が考えられるのかと。3番目が規制上の困難さ。4番目が公衆の被曝量の評価でございます。あ

とはコストでありますとか、処理の恒久性、どれだけ長い期間、処理が、実効性が保てるのかといったような項目が評価項目として挙げられてございます。

3ページ目を見ていただきますと、実際に、先ほどのご説明した選択肢を縦軸に、評価項目を横軸にして、全体マトリックスをつくって整理がなされてございます。

左のほうの欄から見ていきますと、選択肢ごとに処理が完了するまでにどれぐらい期間がかかるのかということで、一番上のタンクの貯蔵があります、200年とか、そういった数字が書かれてございます。ここは、汚染水が無害になるまで濃度が減少していくといったような期間を想定しているということでございます。

あと、5年でありますとか、1年、あるいは1年未満というような期間、そういった期間が評価をされているということでございます。

あと左から2番目の放出のパスでございます。この+印が書いてあるところがそれに該当するということで、大気でありますとか、川でありますとか、土地でありますとか、あと表面水、あとは海洋といった5つのパスがあって、それぞれの選択肢ごと、どこに放出をされる可能性があるのかというようなことが書かれてございます。

例えばタンクであれば、これは空気中に放出されるパスもあるんじゃないか。あるいは2番目のコンクリートでの固化、これも固化する間に空気中に放出される可能性、あるいは地中に放出される可能性があるんじゃないかということで+印がついているといったように見るということでございます。

3番目の規制上の困難さというところについても、これはNRCの規制、あるいは環境庁、さらには州政府といったところで、規制要件があるところということが+印で書かれているということでございます。

右から3番目のところでございますけれども、これは具体的な公衆の被曝量の評価ということでございますけれども、これは、人・レムという単位だと思います。これはTMI、スリーマイルアイランド発電所の50マイル内の人口への影響というものを勘案して算出している数字ということでございます。

評価できないもの、例えば、オフサイトの処理というものは、これは発電所から50マイルということを考えて評価できないので、その旨が記載されているというようなことで、数字が入っていないところも多々ございます。

あとはコストでございます。これは新しい施設をつくらなければいけないコストでありますとか、あるいはオペレーティングコストといったようなものが含まれているということでございます。1,000ドルの単位で記載されております。例えば海洋への処理でありますとか、あるいは、

一番上のタンクでの処理といったようなものが大きな数字になっているということでございます。

一番右側のところが、この処理の、ある意味恒久性ということでございまして、ここはイエス、ノーという形で簡単に記載されているということでございます。これはスリーマイルアイランドのときの評価の一例でございます。

続きまして2番目の事例でございます。これはアメリカのサウスカロライナ州、サバンナリバーというサイト、ここに、重水炉でありますとか、大型の化学分離プラント、この建設がなされたということで、ここでの工場の老朽化でありますとか、管理体制の問題ということが明らかになって、周辺への放射能汚染、これが確認されたということでございまして、この環境汚染を修復というプロジェクトがDOEによって進められているということでございます。

最後、5ページ目を見ていただきますと、ここも同じように、主な選択肢と評価項目ということで整理をしております。

1つは蒸発という処理方法でございます。2番目が分離濃縮ということでございまして、具体的に水-硫化水素交換法でありますとか、水と水素の液相交換法といったもの、あるいは、化学交換電解セル複合法といったようなもの、こういったものが並んでございます。

これは、物質の平衡定数の温度差を利用したもの、これがGS法でございまして、あとは、水の同位体の蒸気圧の差を利用した、水-水素液相交換法というもの。さらに、水-水素液相交換法と、電解電位の同位体の差を利用した電解法を組み合わせたものが、ここに書いてあるCEE法というものということでございます。

さらに3番目のカテゴリーとして、貯蔵・固形化ということで、これはタンクによる保管、タンクは炭素鋼でありますとか、ステンレス鋼。あと浸透の削除というものがございすけれども、これは地表からの汚染水の浸透を削減するというので、蒸発の量をふやすということがこの報告書の中には書かれてございます。

最後に、地盤の凍結ということで、これは凍結管を入れて地盤を凍らせて貯蔵していくということでございます。

それ以外にも、下に書いてございますけれども、膜を使ったものとか、レーザー分離とか、そういう選択肢も挙げられてございますけれども、コスト評価は行っていないということでございます。

2つに、評価項目ということで、それぞれの選択肢の有効性でありますとか、あるいは成熟度、コスト、あとは潜在的に致命的な欠陥があるのかどうか、法規制の適合性、公共受容性といったようなものが評価項目として挙がっているということでございます。

以上、2例のご説明をいたしました。

○山本（一） 主査

ありがとうございました。

ただいまのご説明、山西委員と、それから事務局からのところで、何かご質問は。

はい、森田委員。

○森田委員

水研センター、森田ですけれども、山西委員の、韓国のトリチウム生産プラントというので、トリチウム水は処理されているということなんでしょうか。

○山西委員

処理されているといたしますか、韓国のは重水炉です。減速で使っていますので運転している間にトリチウムがたまってきます。それが高い濃度ですと作業環境上よくないというので、その水を少しずつ抜き出して、そこにあるトリチウムを回収して保管するというプラントが動いています。これは、もともとはカナダがつくったプラント技術でして、それを韓国が協力関係を結んでつくってもらったというものですので、2007年ぐらいから動き始めているというのは事実なわけです。重水からのトリチウムの除去というのと、いろんな処理量の問題とか、もともと韓国の重水炉の水ですので戻しちゃえばいいというところで、プラントの形としてはかなり違うとは思いますが、そういうものは動いております。

○森田委員

最終的にスリーマイルの場合はどの方法をとったかというのが、ちょっとよくわからない。

○上田対策官

スリーマイルの場合は、蒸散という方法をとったというぐあいに聞いております。

○森田委員

強制蒸散。

○上田対策官

強制蒸散ということだと思います。

○森田委員

本当はさっきちょっと聞いたかったんですけど、さっきどれぐらいトリチウム水がたまっているんだというときのグラフの中で、最終的にALPS処理のトリチウム水というのは塩水なんですか。

○松本オブザーバー

はい、現状は塩分が入ってございます。

○森田委員

僕のイメージでは、途中でRO膜とか通しているの塩分抜けている水かと思ったんですけど、もう塩水として最終的にトリチウムは残るといことですか。

○松本オブザーバー

途中で逆浸透膜というものを使いまして塩分を下げておりますけれども、その塩分を取り除いたほうの水は原子炉の注水にもう一度使いまして、塩分とともに濃く残ったものを今タンクにためていて、それを、ALPSを通すということにしておりますので、基本的には塩分が残っているということでございます。

○森田委員

多分、スリーマイルのやつは塩分が全くない水で、それをタンクに保管するかどうかという話だったと思うんですけど、今回のやつはさらに塩分が入っている水をタンクで現在ため続けているという認識でいいと思いますか。

○山本（一）主査

そのほかにご質問等ございますでしょうか。

はい、柿内委員。

○柿内委員

山西先生にちょっと質問なんですけれども、先ほどの質問の中でも、韓国のキャンドールとかでトリチウムができて、それをためるといことなんですけれども、化学形としてはトリチウム水としてためて、それを水の形でそのまま保管をしているということによろしいのでしょうか。

○山西委員

カナダも韓国も最終的に水素でチタンベッドに吸着してためています。水の形ではありません。そういう意味で、ここにはちょっと書いていませんけれども、最後、水素の形での濃縮というのもかけて、最終的に水素でためています。

○柿内委員

そのときの濃度というのは、水素原子当たりのトリチウム量というのはかなり濃いというか、チタンベッドとかに入れる水素としての保持量をなるべく稼ぐ意味でも、結構、比放射能の高い状態で保管をしている。

○山西委員

そうですね、最終的な水素の含浸ですと、90%とか、トリチウム濃度90%。

○柿内委員

非常に高い。じゃ、崩壊率が結構、熱を持つような感じの……

○山西委員

そうですね、そのレベルです。

○山本（一） 主査

そのほかにご質問等ございますか。

○渡辺オブザーバー

福島県でございます。先ほどTMIの事例のご紹介いただいた中で、各選択肢の比較の表、3ページですか、拝見しましたが、これで、どこにその対策ごとにリスクがあって、コストがどういふふうにかかるというのは一覧でわかると思うんですが、これ、最終的に蒸発の手法を選ばれたということですが、最終的にどういふふうに評価をされて、その選択をされたのかというような経過とかはおわかりになるでしょうか。この場は最終決定をする場ではないというふうには聞いておりますが、参考までにわかれば教えていただけますか。

○上田対策官

今回は、まずは選択肢と、その評価項目がどうなっているのかというところを中心にお示しをいたしまして、どんな経緯で最終的な実証をしたのかというところについては、改めて調べてご報告したいと思います。

○山本（一） 主査

そのほかご質問ございませんか。

はい、田内委員。

○田内委員

今の話にも関連するんですけども、結局このスリーマイル島のときのトリチウム水として出てきた約5,800m³というのは、濃度はどのぐらいの濃度で出てきたんでしょうか。最終的にリスク評価のところでも多分それが効いてくるんだと思うんですが、人・レムになってしまっているので、結局、濃度はよくわからないんですけども、実際にどのぐらいの濃度で出ていて、これを蒸散処理ということを決めたのかというの、もしわかればお願いします。

○上田対策官

すみません、今、手元に資料ございませんので、改めて調べてご報告いたします。すみません。

○松本オブザーバー

ちょっと改めて確認をする必要があるかもしれませんが、1986年の原子力学会誌の中でスリーマイルアイランドのケースについて、立米数とかも違っておりますので確認が必要ですが、この資料の中では、7,500m³で、7.4×10⁶乗ベクレルパーリットルということでございまして、10⁶乗ベクレルパーリットルということが、福島とオーダーとしては同じレベルということになっております。

○山本（一） 主査

ほかにご質問等ございますか。

それでは、全体を通じまして、今後のタスクフォースの進め方についてご議論をいただきたいと思えます。

資料3に、検討事項として選択肢とか評価項目についてまとめてございますが、各委員の皆様方から、これらの選択肢、評価項目に追加すべき項目がないかなどについて、各委員からご意見を賜れば幸いです。

それでは、柿内委員から順番にお願いします。

○柿内委員

私が思うところとしては、全ての可能性を否定しないということで、貯蔵することと、放出がある、もしくは貯蔵しているときに出てしまったとき、そういう事故、いわゆる事故というか、想定していない放出があったときに、環境への影響というのを評価するということの態勢をあらかじめ準備しておく必要もあって、その中で、実際、事前にいろいろと可能性、どういうふうな出方をするんだとか、そういったことを洗い出していく過程が必要になると。その時には現状をいろいろ分析する機関とかあると思うんですけども、どういうところに協力を仰いで、そういったことの態勢を整えるかとか、そういったことも現実的にできるのかどうかということも、これから検討が必要ではないかと思えます。

以上です。

○山本（一） 主査

ありがとうございました。

それでは、立崎委員、お願いします。

○立崎委員

まず全般的に、この貯蔵にしても、今言ったような突発的に漏れる可能性がある。それから放出や蒸発に関しては、環境中に出た後、人に至るまでの、広がって行って、最終的に人にどのぐらいの被曝量があるかというところの評価が何らかの形で必要であろうと思えます。そこがこの委員会でもどこまでできるかということが一つあります。

それから分離というのも、結局その分離したものを最終的にはどうやって貯蔵するかということも押さえないといけないので、分離したら終わりというわけではないだろうなと思えます。これらに放出以外は全て何年間、こちらのスリーマイルアイランドですと200年というのが出ていますけれども、その期間の評価も必要だろうと思えます。

それからもう一つは、例えばタンク貯蔵にしても、ただためておけばいいのか。恐らくその期

間、何らかのタンクのメンテナンスが必要だと思えますし、タンクの寿命によってはそのタンクからタンクへ移すとか、そういう作業が必要になると、そこでの事故、これは作業員の方への被曝等も含めた事故のリスクというのも考えておかなければいけないだろうなというところを感じました。

以上です。

○山本（一） 主査

ありがとうございます。

では田内委員、お願いします。

○田内委員

私、生物域をやっている関係で、やはりリスクというのがすごく気になるんですけども、そのリスクをとにかく低くできるような、コストとももちろん両方できるようなものというのをここで考えていくのかなというふうに思っています。

例えば貯蔵にしても、先ほど塩分を含んだ水ということですけども、例えば塩分を除いて保管をすとか、あるいは放出するときにも、もし放出を選ぶのであれば、やはり濃度をきちんと、決めた濃度よりも下ですよということを保証するという、そういうステップというのはどうしても必要だと思うんですね。

それは決まった機関が調べるだけではなくて、トレーサビリティが保証されているような、ほかの第三者機関にも資料を提供すとか、これはほかの場合でも同じだと思うんですけども、そういうところも含めて何か考えていければなというふうに思っています。

選択肢に関してなんですが、ちょっとこれ質問になっちゃうんですが、先ほどいただいた資料の、巻末資料3という大きなプリントですが、これの、先ほど技術提案というのがあったと思うんですが、ここの中から考えるということによろしいのでしょうか。それとも全く別個に想定をすということなんでしょうか。その辺だけちょっとお願いします。

○上田対策官

巻末資料3については、これは国内外からの技術の提案でございますので、これも含めながら、ただ別にこれだけにこだわることなく、あらゆる選択肢、検討すべきだというものがあれば、それを考慮していきたいというふうに思っております。

○田内委員

そうしますと、多分この表に書かれているのは、私は工学に関しては専門外のところがありまして、その専門家レビューの会議のコメントというのはもちろんあるんですが、具体的にどういう装置が必要で、どういうふうなものかというのが、もう少しわかりやすい資料を用意していた

だくと議論がしやすいかなと思います。

○山本（一） 主査

ありがとうございます。

それでは野中委員、お願いいたします。

○野中委員

一般的に考え得る検討事項というものはあるんでしょうけど、私が福島県民で、その福島県に住んでいる人の感情であるとか、被害の状況の回復であるとか、そういうことと無関係で、科学的という言葉の頭をつけてさまざまな選択肢を検討するというのが、必ずしも妥当なんだろうかという心配をします。

それで、事前に送っていただいたこの60ページぐらいあるのを私なりに読ませていただいたんですが、あるいはこのA3のやつも、結論としては800ぐらいの提案をいただいているんだけど、言葉に語弊がありますけど、有効な手立て、確証を持てる手立てとなっているものではないというようなことが書かれているように受けとめていて。

そもそも今の第一原発の状況がどうなっているのかという、数値的にでも捉えることができるものがあって、それがその目標値との関係でどのようになっている、汚染水一つとってもそういうことが見える中で、次の、あるいは将来の問題として発生するであろうトリチウム水をどのようにするかを今から考えようかというような検討であればいいのかなとは思んですが。

それ以前の、例えばALPSが十分機能して、今、処理されているんでしょうかと。それは考え方の問題なのか、十分機能して、毎日どれだけの量の多核種を取り除くことができているかということはどうなっているのか、我々にはなかなか見えない。

そういう中で、トリチウム水の処理の選択肢を、考えられることをさまざま検討しようという提起になっていて、その分をぜひ県民感情を非常に配慮して、検討していく必要があるなどというふうに思っています。

我々が約3年前の爆発によってセシウムで汚染されてしまったものについては、汚染されて取り返しのつかないものにどう向き合えばいいかということで、苦勞しながらも前向きにということをやっているんですが、これがもし大気中であれ、海洋であれ、排出するというふうになれば、福島県民にとっては新たな汚染なんですね。影響度が高いか低いかというよりも、自覚された汚染なわけで、その辺のところも十分前提に置いていただきながら、いずれにしても全世界の知恵を借りなければ終息できないんでしょうから、そんな検討が必要なんじゃないかというふうに思います。

○山本（一） 主査

ありがとうございます。

それでは森田委員、お願いします。

○森田委員

野中委員のおっしゃるように、ここで科学的知見をどんどん積み重ねていって、どういう選択肢があるのかというのを明らかにしていくということは非常に重要だと思うんですが、いまだに福島県、漁業においては試験操業しかできていない状態であるといったことを考えると、科学的に条件を満たせばいいというものでもないということも考えられますので、そういったことはちょっと考慮に入れていかなければいけないんじゃないかと。

また、コストということを考えたときに、技術的な、ためるコストとか、放出するコストとありますが、実際、環境中に放出してしまうと福島県の農産物、水産物、それぞれ風評被害というのが必ず発生しますから、そこには多大なるコストがまた発生してしまうわけで、ここでは考えられていないコストというのが非常に大きく発生すると。そういったところも何とか、表面的に見えないと思うんですが、考慮しながら進めていくべきではないかというふうに考えています。

○山本（一）主査

ありがとうございます。

では山西委員、お願いします。

○山西委員

今後トリチウムの分離というのが一つの検討課題として進められるということだと思うんですが、広い意味でトリチウムの回収とか分離というのは研究開発もされてきていますし、実際、条件はかなり違いますけど、動いているプラントもあります。

ただ、濃度が比較的低いけれども大量の処理ということについては、現状まだそういう意味では技術的には全然追いついていない。そういう意味で、検討するにしましても、運転管理から含めているようなユーティリティをどう整備するかとか、建屋の問題もありますし、なかなか難しい問題だと思っています。そういう意味で、適時、産業界の方とか、そういった方のコメントなんか必要じゃないかなというふうに考えます

以上です。

○山本（一）主査

ありがとうございます。

では山本委員、お願いします。

○山本（徳）委員

評価項目という観点で、私は時間軸のことも少し考えておく必要があるのかなと。時間軸とい

いますのは、いろんな方法をとるときに、いつそういう方法を取り始めることができ、それで、いつ今たまっているものがなくなるというか、処理ができるか、そんなような時間軸のことを一つは考えておかないといけないんじゃないかなと。

それからリスクという言葉が出ておりますけれども、例えばスリーマイルのやつを見ますと、タンク貯蔵だと、これはリスクという意味で被曝評価やっているんだと思うんですが、NAになっていて、リスクゼロみたいな形になっているんだと思うんですが、必ずしも大量のトリチウム水を持っておくことそのものがリスクゼロというもの何か違うなという感じがいたしますので、そのところを、貯蔵し続けるということにも恐らくリスクはあるはずで、そのところを少しひもといっておかないといけないのかなと、そんな気がいたします。

それから、これは質問でございますが、地下貯蔵という言葉が出ておりますけれども、これは、事務局はどんな概念をお持ちでこういう言葉が出てきているのか、ちょっとご紹介いただければと思います。

○上田対策官

地下貯蔵につきましては、いろんな提案の中にも、地下にその汚染水をどういう形でやるのかというのはいろいろな方法はあると思いますけれども、貯蔵するというご提案もありますので、そういったことも一つの選択肢になり得るのかなということで、書いているものでございます。

また、先ほどのアメリカの事例の中にも地下に注入するという、恐らく注入して、余り外に、周りに壁をつくらぬようなやり方にも見えるんですが、そういったやり方、あるいは、何かしっかりとした隔壁をつくった中にためるというやり方、いろんなやり方あると思いますけれども、そういった事例もありますので、一つの選択肢として記載を事務局のほうでさせていただいたというものでございます。

○糟谷事務局長補佐

ちょっと補足をしますと、地下貯蔵というときに、この汚染水処理対策委員会で、例えば地下の深い層に入れてしまうと、仮に環境中に出てくるにしても相当長い時間がかかるので、そのころには減衰して非常に低い濃度になっているんじゃないかというようなコメントもあったと記憶していますし。

それからあと、この780件、いろいろ提案を受ける過程で、地下に大雨が降ったときに水をためるような大きなトンネルをつくるということがいろんなところでされていて、あんなものがないのかなんていうことを言われたことがありまして。ただこれに対しては、漏れたらどうするのかという議論に対する答えがない状況ではあります。そういうことも一つの考え方としては言われたことがありますので、それについてどう考えるのかというようなあたりをご議論いた

だけないかなと。単に地上にためるだけじゃなくて、ため方の一つの形としてそういうことがあるんじゃないかということを実際に言われておりますので、それを一つの選択肢の候補として書いたということでもあります。

それから、野中委員の、県民感情と無関係に科学的な検討が妥当かというのは、まさにそういう問題、感情の問題というのは大きくあると思います。ただ他方で、科学的に合意がとれるところというのはどういうものかということのを明らかにするというのも、根拠のない風評被害を避けるという意味では必要なことではないかなというふうに思います。

したがって、科学的な検討で、こういうところは専門の皆さんの合意がとれるというところまで一つピンどめをするということは、それからどうするかということのを別にして、一つ大事なことでないかなと思っているところでもあります。

もう一度繰り返しますと、いろいろと合意が得られるかどうかということはまた別の問題として、科学的には一体どういうのが今のコンセンサスなのかということのを明らかにしておくということは、いろんな人がいろんなことを勝手なことを言われたときに、いやいやそうじゃないんだということをする材料として一つあるということなのではないかなと思います。

それから、最初におっしゃったALPSとの関係ですけれども、今、ALPSは1日250トン処理できる系列が3系列ありまして、試運転をしております。合計750トンの処理能力があると。これを、同じものをまた3系列つくるということのを東京電力で決定をしていて、これは来年のどこかのタイミングで稼働させるべく今、準備に取りかかっていると。

それから国費を投じて、1日500トンの処理能力がある高性能の多核種除去設備というのを、これもつくることにしております。いずれにしても今ある汚染水については、そういう多核種除去設備、ALPSを使って、トリチウム以外は十分に取り除くというところまでやるという前提で、その先の検討ということで、このタスクフォースで議論をいただきたいと思っておりますので、トリチウム以外の多核種については今の技術でちゃんと取り除く。そういう前提で、その先どうするかということの検討だということで、ご議論をお願いできればというふうに思っております。

それから、今のご発言でなかったんですが、それぞれのご専門のところまで十分これで評価ができる部分と、それから、例えば海外も含めて、何かこういう分野の専門家を引っ張ってきて、その人と議論をしたほうが、意見を聞いたほうが、よりいい評価ができるというような分野がもしありましたら、きょういろいろとそこはご指摘いただければ、その辺の専門家をどこかの将来の会に招いてくるというようなこともできますので、そのあたりのご発言が、今、一わたり余りなかったかなと思うものですから、そのあたり、ちょっといただければありがたいなと思っておりますし。

それから、山西委員の、産業界のコメントもというふうにおっしゃったのは、これはどういう観点からの、どういう産業界のコメントなのかというのがちょっとわかりにくかったものですか、もし追加で教えていただければと思います。

○山西委員

いわゆる研究者でいろんな研究開発していますけど、実際のプラントを想像して、こういうものになるというようなイメージはなかなか、実際ものづくりにかかわっている人でないとわかりづらい面もあるかなと思ひまして、そういう発言いたしました。

○森田委員

ほかの分野の人という話なんですけど、スリーマイルの話もちょっと気になったんですが、環境に出すということをもし検討の一つとして入れるのであれば、環境に出したときのシミュレーションモデルを扱っている分野の人ですね。スリーマイル島の話も、言ってしまえばどこに行くかわからないところに放出するよりも、海なり、川のところに出したほうが、僕の感覚的にはどこにあるかというのがわかっていいはずなんですけど、それがなぜ、どこへ飛んでしまうのかわからないような空気中に放出したのかというところは、そういうところは恐らくそういうシミュレーションのモデルをやっている人の意見というのは多分あるだろうと考えます。

○山本（徳）委員

あと、委員以外の有識者という観点ですけれども、地下貯蔵が今お教えいただいたような二通りぐらいのイメージをお持ちだとすると、やはり地質屋さんが恐らく必要になるだろうと思ひますし、それから土木屋さんにも必要になるんじゃないかなと、ちょっとコメントさせていただきます。

○山本（一）主査

お願いします。立崎委員。

○立崎委員

先ほどの発言の中で、放出してから人に至ると言ったのは、そこを意識して申したので、先ほど森田委員でしょうか、シミュレーションとおっしゃいましたけど、さらに生物を介しての食餌に入るとか、そのあたりも含めた広い意味での環境中動態が、ちょっとこの中の委員の先生方でどこまでカバーできるのかわかりませんが必要なと思ひます。

○山本（一）主査

ありがとうございます。

そのほかございますか。

今、科学的に検討すべき事項とか、洗い出しをしていただいているわけですが、野中委員、森

田委員から風評被害とか、県民の気持ち、そういうところが非常に重要だというご指摘いただいているわけですが、例えば、風評被害が起きるのは、やはりトリチウムの、例えば規制値がどうやって決まっているか、どのように生物影響があるからICRPがそのような値に決めたのかというような数字の根拠というようなものがわかれば、例えばトリチウムの場合、余り影響がないので、すごい大きな値で放出が認められていると、ほかの核種に比べて、というようなところが、理解が進むのではないかといい、その数字だけで驚くんですよ、特にトリチウムの場合。だから、そういうようなところも、うまく説明、この場等で説明していただいて、納得していただければ、風評被害の大きさも何とか減らせるのではないかといい希望を持っているんですが。

それから分離に関しましても、イメージがなかなか湧きにくいということがございますので、それもどこかでまた、この会でお話をいただきたいと。

簡単に言いますと、今までずっとトリチウムの分離をやってきた、私もやってきたわけですが、身からいたしますと、量的に全く違う、濃度的にも全く違うということですね。核溶鉱炉で閉じている部分、それから重水炉の、その重水の中にできたトリチウムをとるといのは、そのタンク、今の福島一のところにあるタンク1つ分ぐらいの水より少ないぐらいですね。はるかに少ないぐらいなんです。

ですから、そういうものに対して一生懸命、技術開発してきたものと、今のF1のところにあるそのタンク群の水を処理するという話は、技術的に言えば全然かけ離れたところがありまして、その意味で、技術開発に携わってきた山西委員が、プラントのイメージが湧かないとおっしゃるのはそういうところに理由の一つもあるかと思っています。ですから、そのようなことも、ここでご議論をいただければいいのかなと。

それから、環境のところもありましたね、いろいろ。柿内委員、立崎委員、田内委員と。ですから、そういうところもやっぱり説明していただいて、疑問点、科学的疑問点はできるだけ解消、解消はなかなかできないかもしれませんが、我々がやれる範囲で、怖さのレベルというか、影響のレベルというか、そういうものが整理できればいいなと思っています。

今ちょっと個人的なことを申し上げました。

ほかにいろいろまだあると思いますが、いかがでしょう。

○遠藤オブザーバー

すみません、オブザーバーでございますけれども、発言する機会をいただきましてありがとうございます。

今、風評被害という話がございますけれども、やはりトリチウムの危険性について、先ほどのご説明ですと、自然にも存在するということでもありますし、エネルギーは比較的小さいという

話でございますけれども、その危険性について、いろんなネット上でさまざまなことをおっしゃっている方がおられるということが現実的にあると。

2年ぐらい前にNHK、すみません、ある番組で取り上げられていたこともあったと思いますけれども、告示濃度といわれるものがありまして、それを見ると非常に高いんですね。何でなのかというのは我々も全然わからないんですけれども、何で高いのかということを一一般の方々にも知っていただく必要があるでしょうし、信頼性を高める上でも、こういったさまざまなネット上の主張に対して、科学的に反証していくということは非常に重要じゃないかと思っております。できれば、そういったことができるようになればいいんじゃないかと思います。

これが本当に実現するかわかりませんが、そういった主張されている方がいるというんですけれども、そういった方々と直接話をするということは可能かどうかですよね。どうなのかなと思います。

それから、我々、水産庁なんですけれども、汚染水の問題はやっぱり漁業者の理解がという話が必ず出ます。ただ先ほど申し上げたインターネットとか、そういったところで話をされている方というのは、漁業者というよりも、むしろ多くの方は一般の方じゃないのかなと思うんですね。あるいは大学の先生から話を聞いたとか、そういった方々がこういったネット上でいろんなことをおっしゃっていると。

漁業者の方も、彼らがとったものがうまく流通してくれて、一般の消費者が食べてくれるということを願っているわけでございますから、この問題は広く一般消費者まで正しい理解を得てもらおうというようなことで議論を進めていただければと思っています。

それから分離技術とか、タンクの貯蔵のリスクの低減策とか、いろいろとご提案をいただいて、ご検討されているというふうに向っておりますけれども、この提案も今のところ即効性のあるものはないというふうにもその報告書では書いてあると思いますけれども、さらに実現の可能性について、技術開発、あるいは実証試験などを継続していただいて、できることをやっていただければと思っています。これはお願いでございます。

以上でございます。

○山本（一）主査

ありがとうございます。ほかに。

○柿内委員

今のコメントに対して、環境の計測をもっぱらとしている私からなんですけれども、山西先生から今の環境中のトリチウムのレベルのお話があったんですけれども、例えば、同じ現在を捉えても、海ですと非常にたくさんの水があって、いわゆる希釈を、薄められるということですね。

薄められて濃度としては非常に、トリチウムというのはもともと濃度が低いというのがあります。

そういったことを一つとってみても、一般の方々にとどこまで知っていただいているかわからないので、またその非常に低いところに少しトリチウムが入っただけで、もとの濃度からすると10倍、100倍と。そのぐらいの濃度でも陸の中のいろいろな湖とか河川の水と比べると余り変わらないと。そういった相対比較ではなくて、絶対的なものとして考えること。

あとは、先ほど森田委員からもありましたように、モデル解析をして、その結果どのぐらいの量が出て濃度がどのぐらい上がる、そのことがいわゆる法令とか規制に絡んだ数値に対して、どの程度のものであるということを提示できれば、風評被害というか、不安を解消する一つの手助けになるのではないかと思います。

○山本（一）主査

ありがとうございます。

ほかにご指摘とか、ご意見。はい。

○渡辺オブザーバー

私もオブザーバーですが、福島県でございます。先ほど野中委員からお話ございましたが、やはり今もって第一原発では汚染水の問題、トラブルが発生している中で、やはり県民の皆さん初め、最終的に汚染水がどうやって処理されているのか非常に今関心を持たれているところ、これが大きな課題となっているところでございます。

そういった意味で、先ほどのような、風評も含めた不安、それから感情的な部分、これがあるところに対してしっかりと、科学的な考え方もそうですが、やはりこれまで持っている実際の実証された治験、それからあと今後さらに研究をしていかなくはいけないところ、それは時間的な制約もあるかもしれませんが、しっかりと今、現状だけで把握するのではなくて、判断するのではなくて、今後さらに技術開発、検証を進めていくべきところ、こういったところも、その可能性を含めて検証がしっかりとできるかどうか、こういったところが非常に重要なポイントでないかなというふうに考えております。

そういった点も含めて、この場でぜひ慎重に十分なお議論をいただきまして、それらをもって県民だけではなく国民の皆様含めて、しっかりとご理解いただけるような、ここで資料、基礎的な資料ができればということ非常に期待しているところでございます。ぜひ十分なお議論をお願いしたいと思います。

○山本（一）主査

ありがとうございます。そのほか。

○糟谷事務局長補佐

もう一遍確認ですけど、この資料3の検討事項ということで、複数の選択肢、例でいろいろ書いていますが、あと、評価すべき項目の抽出で例と書いていますが、これに明らかに抜けているものというのがあれば、改めてもう一度ご指摘をしておいていただけませんかでしょうか。

○山本（一） 主査

資料3に加えまして、例えばDMIとか、サバンナリバーのときの評価項目もあわせてお考えいただくといいかなと思います。

○金城オブザーバー

すみません、席もオブザーバーのところに座っていますので、そういう立場できょうは余り発言は控えようかなと思っていたんですが。

規制庁としての立場はこれまでの汚染水対策委員会の中でも示しておりますので、若干離れている視点かもしれませんが、このトリチウムタスクフォースの進め方といった点で一つあるかなと思いますのが、これは、福島県の渡辺さんや野中さんからご指摘ありましたけれども、例えばここで挙げている例でありますTMIなども、いろいろな技術的な検討は、きょう一理示してもらっていますけど、そういった検討は、この資料の3ページにも出典にありますように、79年に起こった事故に対して、81年ぐらいにまとめられているものであります。

当然このころ終息に向けていろいろあったわけなんですけれども、ちょうどたしか建屋の中のクリップ等を抜くとか、むしろそういったところの議論が盛んなときで、このときはたしかDOEやNRCも一体となっていていろいろ議論したと思うんですけれども。このときにやっていた議論がいつ実現したかということについては、先ほどどこかで質問もあったかと思いますが、実際エバポレーションができたのは、この81年の取りまとめから10年たった91年の1月から93年の8月になっています。

こういった技術的な検討をした上で、合意形成に向けては、多分いろんな、その間に過程、努力といったものがあつたかと思えますので、規制庁として言うのもどうかという気もしますが、この社会的合意形成に向けたそういった海外の先験的な事例というんですか、そういったものは、別にそれになぞっていく必要はないと思えますけれども、共通の知識、知見として、ここにいる場の人間は持ち合わせてもいいかなという気はいたします。

このときもあるのは、多分扱う水の量が今の福島と全然違うので、当然そこは技術的な議論も違ったものになると思います。このエバポレートしたときも、どうやら汚染水の量としては1万トンぐらい、エバポレートした量は8,400トンぐらいというふうに聞いております。ですから当然、提供する技術とか評価も違ってくると思えますけれども、ただそういうTMIであっても10年以上かけて実現しているということころは、やはり分析をできたらしていただいて、この会で

共有できれば、また議論も建設的なものになるかなという感じはいたしました。

以上であります。

○山本（一）主査

ありがとうございます。

ほかにご意見、ご質問、何でも結構ですが、いかがでしょう。

○柿内委員

今のコメントに関してなんですけれども、そうやって実際そういう作業に移るときに、合意形成に至るプロセスも大事ですし、実際、運用するに当たっての健全性を担保するというのを第三者機関、もしくは当事者として把握する、そういうシステムを同時に行わなければいけないと思うんですけれども、そういったこともこういう場で検討をしていくという理解でよろしいんでしょうね。

○上田対策官

基本的にはどういった評価軸が必要なのかということでございますので、まさにそういったご指摘も踏まえて検討をしていければと思います。

○山本（一）主査

そのほかございますか。

それでは、皆様から非常に有用な意見、ご発言をいただきました。本当にありがとうございます。年明け以降、きょうはもう25日ですからもうことし中は無理ですが、来年第2回以降、開催に向けまして、ただいまいただきましたご意見を踏まえて検討の進め方を整理していきたいと思っております。

各委員の皆様方には、検討の具体的な内容につきまして情報提供のご協力をお願いすることになると思っております。どうかよろしくお願いいたします。

それでは、事務局から今後の予定につきまして説明をお願いいたします。

○上田対策官

本日は長時間ありがとうございました。改めてご案内をさせていただきますけれども、次回、第2回は年明け1月で日程調整をさせていただければと思っておりますので、調整でき次第ご連絡させていただければというぐあいに思っております。

また、先ほど山本主査のほうからもございましたけれども、いろいろ個別にご協力をお願いするというところもあると思っておりますので、何とぞよろしくお願いいたします。

○山本（一）主査

それでは、これをもちまして第1回トリチウム水タスクフォースを閉会いたします。

どうもありがとうございました。

—了—