

## 平成21年度 環境放射能監視検討会会議録

開催日時：平成22年2月19日 午後3時30分から

開催場所：仙台市 パレス宮城野 けやきの間

出席委員数：10人

会議内容：

### 1 開会

司会： ただ今から、環境放射能監視検討会を開催いたします。  
開会にあたりまして、横山環境生活部次長からあいさつを申し上げます。

### 2 あいさつ

(横山環境生活部次長あいさつ)

司会： それでは横山次長に座長をお願いし、議事に入らせていただきます。

### 3 議事

座長： それでは、よろしく申し上げます。  
さっそく議事に入らせていただきます。

はじめに、検討事項の「イ」海水中の安定コバルト濃度の測定について説明願います。

#### (1) 検討事項

イ 海水中の安定コバルト濃度の測定について

(原子力センターから海水中の安定コバルト濃度の測定について説明)

座長： ただいまの説明につきまして御意見、御質問等ございましたら、よろしくお願いたします。

関根委員： いろいろと教えていただきたいことがありますが、「炉水中には放射性ヨウ素と放射性コバルトが含まれており」と書いてあるのですが、このコバルトに注目された理由というのはどういうことなのでしょう。

発表者： ヨウ素131がアラメに検出されるということが先にありまして、ヨウ素131の由来、起源というのがどこかという考え方で進めております。アラメではコバルトはほとんど検出されていないわけですし、ヨウ素131が検出されたので、例えば医療用、例えば原子炉由来と、そういった起源をある程度推定するというために、コバルトの濃縮係数というのはその計算の過程、推定の過程ではどうしても必要となるということで考えております。

関根委員： まだよくわからないんですけども、コバルト60じゃないといかんのですか。

発表者： ほかの元素でも結構なのですが、普遍的に自然界にあるということと、

あと原子炉の炉水から出る可能性があるものと二つ組み合わせ、測定が比較的しやすいものということになると、コバルトがいいと考えております。ほかの元素では、例えばごく微量あるものだと自然界には濃縮しようにも安定のものがそれほど高い濃度じゃないと、濃縮係数そのものを測定するということが難しいので、コバルトがちょうどいいくらいかなと考えております。

関根委員： どういうふうにして選ばれたのかという、そういうプロセスが知りたかったんですけども。わかりました、じゃあ、また後で詳しく。濃縮係数は、必ず炉水と比較するときにはかかりますよね、係数としてね。だから、そうすると片側は今求まっていないものがあるって、片側は求まっているというふうに言われましたけれども、それぞれヨウ素も自分でやっていかないとわからないのではないですか。

発表者： ほかに文献値等が報告されているものがありまして、そちらの方で対応できると考えています。

関根委員： それはね、幅があるでしょう、かなり。だから、その幅があるものをわからないもので割るのですよね、今。それで比べる、それが第1点ですね。それからもう一つは、時間のファクターがありますよね。コバルト60は確かに5年くらいの半減期ですので、どこでそれに気がついたかというところで決まるのですね。ところが、ヨウ素の131は8日でしょう。そうすると、戻しようによって日が全然違って来るから。だから、それをどういうふうにして考えるのかという算定基準がありますよね。それはどういうふうにかえられますか。

発表者： 8日ごとにさかのぼっていけば、比率が2分の1、4分の1というずれが生ずるのはご指摘のとおりでして、それを考慮しても比率、何と言いますか炉水でないという判断の方に、例えば「きょう放出されたものが、きょうアラメ中で検出されました」という場合と、「8日前に放出されたものが、きょう検出されました」、「16日前に放出されたものが、きょう検出されました」、それぞれちょっと場合分けしてみても比率的にはヨウ素の方が、ちょっとうまく説明できないですけども……。

関根委員： 言いたいことはよくわかります。だから、それでわかりますかということを知っているのです。

発表者： それぞれの濃縮率も測定値も誤差がある程度ありますけれども、誤差を含んだ上での比率の比較、例えば何けたも違えば、例えば4分の1、8分の1というのはもう問題にならないわけですし、実際にどれくらい違うかというのを今計算して、測定して、コバルトの濃縮係数も計算して、あと実際のモデルと合わせて比較して、一たんどれくらいのところまで判断ができるかということをやらなければいけないと考えます。

関根委員： それがないと検討の意味がないのですよ。それを示さないと、全部むだになっちゃうでしょう。「ああ、だめだ」と言うのではね。だから、それ

をもとにしてこの仕事が始まるのであって、それを説明していただかないとわからないのですね。それから、コバルト60がいいというのも、そのもとがあるから始めているのであってね。そこを納得できないと、その先のいろいろなこういうたくさん苦勞されているのが生きないことになってしまうので、後で教えていただきたいと思います。よろしくどうぞお願いいたします。

発表者： わかりました。

長谷川委員： 今の関根先生の質問に関連してですが、一つには例えばどうしてヨウ素が出てくるかと。そうすると、私なんか一般的に考えているのはジルコニウム合金中の不純物ウランが核分裂して、それが炉水に含まれて、それが何らかの形で出てくるんだと、私はそう理解しています。ですからそういうプロセス、あるいはもう一つの可能性としては燃料棒にピンホールが開いて、そこから出てくる。どちらのケースを考えていくのかと。そして、そういう場合、それぞれに炉水のメインの核種は何か。ヨウ素があるとして、例えばセシウム137とか何かマンガンとか。マンガンとか何かは、今度は燃料棒にピンホールができなくても鉄鋼材なら当然出てくるわけですね。そういうことを全部考えておかないと、今、関根先生が言われたようなことになる。それから濃縮係数といっても、ピンホールがある場合とない場合でも炉水中の濃度が異なります。最近ほとんどピンホールはありませんけれども、でもそういうことも考えておかなきゃいけない。

それからもう一つ、そういう意味でコバルト60がいいのか、例えばマンガンとかあるいはセシウムとかがいいのか。それから、コバルト60は半減期が非常に長いから、そうすると今度は濃縮係数のほかにある意味じゃ濃縮速度というか、何かそういうようなことも。何日たったらその濃縮度になるのかと、そういうようなことも考えておかなきゃいけないと思うのですよ。だから、そこらをよく検討していただきたいと思うのですよね。

それからもう一つ、バックデータとして炉水の燃料棒にピンホールも何もない状態で、どういう核種構成になっているか、それは把握しておられるのですか。

発表者： すみません。まだ把握しておりません。

長谷川委員： そうすると、そこらを1回きちんと把握して、本当にコバルト60が最もいいのかどうかと考えると、大変なご苦勞なざる割にという気もしないではないので、頑張ってもらいたいですけれどもね。

発表者： ありがとうございます。

山村委員： 今の関根先生と長谷川先生のご意見と余り変わらないところもありますが、このヨウ素131が放出されるプロセスというのが、確かに燃料の破損等が原因だということになるかと思いますが、それと同じような挙動をするものというのが幾つかあるわけです。フィッションという意味であれば希土類も含めていろいろあり、希ガス系は電力さんもそういう記録をいつも持っているわけなので開示していただくということも可能だと思いますが、し

かし電力さんは信用できない、あるいはやはり自治体独自のソースが必要だということになりますと、確かに何かのトレースをする必要がありますが、その場合、本当にコバルトがいいのかということは、十分に検討される必要があると思います。

また、この海水中のトレーサーの濃度をアラメ等の濃縮に期待するというのを離れることもできるんじゃないかと思うのです。関根先生、長谷川先生がおっしゃったように、時間のファクターというのは非常に大きいですし、私、生物専門でありませんでわからないのですが、季節変動とか海水温等によってもどういう濃縮速度になるということが、解析できていればいいのですが、非常に大きな幅もあるし解析できないということになれば、むしろこういうキレート材を直接排水溝とかに埋めて回収するとか、アラメ等に頼らない方法というのはいくらかもあると思います。もう少しご検討されるとよろしいんじゃないかと感じます。

発表者： ありがとうございます。

關委員： 今のアラメ活用の場合の山村先生のご指摘というのは、やっぱり考慮に値するのではないかと思います。アラメは多年生の海草で、一見、周年存在するのですが、6年くらいは群落形成で存在しております。季節的に自分の子孫をつくる胞子の形成過程と春から夏にかけての生育期という時期がありまして、その場合の濃縮係数とその枯死していく過程での濃縮係数というのは、当然異なる可能性がありますので、1年中同じアラメを測定していますという形では理解できない可能性が高いと思います。

発表者： どうもありがとうございます。

東北電力： 先ほどの山村先生のご指摘の中で、データの公開というお話がありましたが、実は昨年12月から女川原子力発電所において、ヨウ素131の濃度と、それから気体廃棄物処理系という系統があり、復水器のガスを引っ張って、希ガスなどを減衰させた後に排気塔から放出しますけれども、その途中のモニターの結果を、週に1回公開をしておりますので、両方とも燃料の健全性に関連するデータでございますので、それを見ていただくと有意な変化がないとかいうのはわかっただけのような取り組みをしているところでございますので、補足させていただきます。

事務局： ほかにご意見等はございませんか。それでは、いろいろ先生方から意見いただきましたけれども、基礎的な部分でもう少し整理をかけて、今後、説明するようよろしくお願いします。

次の検討事項の「ロ」女川原子力発電所1号機浸漬式放水口モニターの測定状況について説明願います。

- ロ 女川原子力発電所1号機浸漬式放水口モニターの測定状況について  
(東北電力株式会社から女川原子力発電所1号機浸漬式放水口モニターの測定状況について説明)

座長： ただ今の報告につきまして、御意見、御質問がございましたらお伺いいたします。

関根委員： 先日この現場を見せていただきまして、しっかり設置されているというところを見せていただきました。どうもありがとうございました。

一つ、二つお聞きしたいのですが、まず、このNaI検出器の大きさですけれども、例えば8ページのようなグラフを見ますと、バックグラウンドが随分下がっていましたが、これはNaI検出器の大きさが小さくなっているということですか。

発表者： 今までのくみ上げ式では、3インチのNaI検出器を使用していました。計数的には検出器が大きいほどいいと思いますが、常に流量がありまして、大きいものだと抵抗を受けてしまうということで、2インチになっております。

関根委員： わかりました。では、これは2インチですね。そうするとバックグラウンドが下がった原因は、水の関係とそれから検出器が小さくなったからと理解してよろしいですか。

発表者： そのような理由で小さくなったということです。バックグラウンドが小さくなると、降雨による影響等の上昇がわかりやすいというメリットもございます。

関根委員： そのとおりだと思います。これで600ぐらいのところのバックグラウンドがちょこっと頭が上がっているのが、200前後のバックグラウンドになるとダイナミックレンジが倍くらいになっていますよね。わかりやすいというのはよくわかるのですが、その雨はどこから入ったものですか、真上ですか。

発表者： 取水から回ってきているものと考えています。それを検証するために検出器の上の方にブルーシートをかけまして、雨が入らない形で確認をしましたが、やはり上がるということで、海の上に降った雨を取水し、発電所の中を回って入ってくると考えております。

関根委員： わかりました。

もう一つだけ。11ページの温度相関がありますね。6ページでもいいですが、浸漬式のA系のものが逆相関になっていますね。採水式の3号だったらわかるのだけでも。採水式のもの、温度が低いときにカウントすればひっくり返っていますよね。少し気になったのですが。

発表者： 既存の採水式については温度補償回路がついておりまして、その回路特性等の影響だと考えています。ただ、浸漬式は温度補償回路はついていませんが、これに比べると温度依存性は少ないととらえています。

関根委員： そうしますと、何もしなくともそのくらい。

発表者：　そうです。

関根委員：　ありがとうございました。

安田委員：　全体について、初歩的なところからよくわからないのですが、浸漬式のモニター、これは何を測定するものなののでしょうか。ガンマ線のカウンタ数ですが。

発表者：　そうです。

安田委員：　それがパワーポイントの11ページの縦軸の計数率ですね。横軸がこれは海水温度、放水温度ということ。この海水温度と計数率が本来何らかの関係にあるべきものなのかどうなのかということが、ちょっとよくわからない。あるべきもの、あるいは偶然なのかよくわかりませんが、線が引いてあり、式が書いてあります。yはこれは縦軸であり、横はx、温度ですね。R<sup>2</sup>は重相関係数、これ式で予測されたものと実測値、要するに計数率の相関係数ですね。これは、今、逆相関の話が出ていましたけれども、計数率というものは、海水温度と何らかの関係があるべきものなののでしょうか。

発表者：　一般的にNaI検出器は温度が下がりますと、検出の効率が若干上がりまして計数が高くなるということが知られております。先ほど言いましたように、温度もこういうモニターについては基準値に対して0～40度の範囲ではプラスマイナス10%以内に抑えるという規格がございます。

安田委員：　従来のもは、8メートルほどこのモニターに水をくみ上げるために、場合により測定できない状態になっているという問題ですよね。ですから、そのときに計数率が下がると問題と、モニターが設置されているところに循環水がきちっと流れてきていないという問題ですよね。水の水温が変化したというよりは、違う問題。

発表者：　発電所がとまりますと、温排水が出なくなりますので放水の温度が下がり、検出器の効率が上がって計数値が若干上がるという傾向が知られております。なお、放水は復水器で温められていますので、取水より7度くらい温度が上がっています。

安田委員：　それは、本来こういうモニターをしないときに来るべき水でない、別の水が来たわけですよね。

発表者：　発電所の復水器を通った水が来ますけれども、このときは発電していませんので温度が通常の海水の温度になっているということです。

東北電力：　運転している場合は海水を取水して、タービンを回した後の蒸気を復水器で冷却します。蒸気は冷却されますけれども、海水の方は温められますので、温度が7度上昇した水が放水口から出ていくということになります。

例えば10度の海水が入ってきたら約17度になって放水されているということになります。ところが定期点検中は発電所がとまりますので、基本的に海水は温められなくなり、入ってきた海水がほとんどそのままの温度で出ていくということになります。

安田委員： ということは、もともとは海水ですが、定期点検中というのは原子炉をとめていますので、そこから出るかもしれないガンマ線等はほとんど影響がない可能性がありますね。そういう意味で、別なものを計っているのではないかと。

東北電力： 発電所から何らかのトラブル等でガンマ線を放出する物質が海水に混じって出ていくようなとき、あるいは発電所からの液体廃棄物処理系で処理した水を放出する際に、間違っって放射性物質を流してしまったような場合は、このモニターの数値が上がってしまうということを確認するために、このモニターを我々は設置しております。

安田委員： ところが、原子炉停止中はそういうようなことは起こらないわけですね。間違ったり、そういう可能性は。

東北電力： 定検中も液体廃棄物処理系で処理した水の処理というのはありますので、もし何かトラブルとか起これば、定検中であっても場合によってはモニターの数値が上がるといった可能性はあると思います。ただし基本的に我々は、そういうことがないようにきちんと放出する前に放射性物質の濃度を計って、十分低いということを確認した上で放出しています。

安田委員： それでも原子炉を停止しているわけですから、違いは明らかにあるわけですね。そういう意味において、別なものを計っていると。

東北電力： 計っているものは流れている放水であることは変わりなくて、そこにとどき発電所から処理した水が若干混ざるか混ざらないかという程度の差はありますけれども、基本的には放水を計っているということでございます。

安田委員： よろしいですか。原子炉と関係なく自然で別な要因で、全く別な要因で水温が変わるという状態を計った方が、もっと話はすっきりしているのですよね。そういうような実験、あるいは測定データが必要かどうかわかりませんが、原子炉が停止している状態と動いている状態という場合を比較するというのは、当然違いがあってもおかしくはないですよね。そういう意味において、別なものを別な条件下で行っているものを比較しているということですか。

座長： ほかにご意見ありませんか。

関根委員： 今後は上に測定器がないので、キャリブレーションはどういうふうにされますか。

発表者： 測定器のそばに細い管が下りておりまして、そこに線源を下ろせるような構造になっており、これによりキャリブレーションすることができます。

関根委員： それはいいですね。わかりました。どうもありがとうございます。

座長： そのほかいかがでしょうか。よろしいでしょうか。  
それでは、その他の事項として、他道府県におけるアルファ核種の環境モニタリングの調査報告について説明願います。

## (2) その他

他道府県におけるアルファ核種の環境モニタリングについて(調査報告)  
(原子力センターから他道府県におけるアルファ核種の環境モニタリング(調査報告)について説明)

座長： ただ今の報告につきまして、御意見、御質問がございましたらお伺いいたします。

長谷川委員： 確認しておきたいのですが、校正線源ですかね、核燃料物質はプルトニウムでなければいけないんですか。

発表者： プルトニウム242または236を使うというふうになっておりますが、どちらかというとならプルトニウム242を使った方がいいです。

長谷川委員： 福島県ではアメリカウムで代用していると思っております。

発表者： 機器の校正はアメリカウムでもいいのですけれども、ここで挙げた標準線源というのは試料の化学回収率を決めるためのものです。

長谷川委員： そういう意味ですか。そうすると、それは誤解を招くのではないかな。例えば福島県でやっているのは、もう何かのとき対応できるようにやっていて、精度の問題ではなくプルトニウムのスペックとかとれるわけですよ。それは、核燃料でない線源でチェックできるわけです。

発表者： 福島県でも恐らくプルトニウム242を所有して、やはりそういう化学補正というのをかけているかと思っております。

長谷川委員： 福島県の報告書には、そう書いていないよ。ちょっと確認してください。

発表者： はい、わかりました。

長谷川委員： やはり何らかの形で何か起こったときに常時、迅速にできるような対応をとっていただきたいというのが、私ら安全検討委員会で特に要望したところでもあって、そこに最大限の努力を払ってほしいと。  
それからもう一つ、分析を委託するのは結構だけれども、その委託機関が

永続的に実施できるかどうかと。そういうこともちゃんと確認して、やるとなったらしばらく続けなきゃいけないですよ。そういうことも確認していただきたいと思います。精密なのはそういうところでやってもらい、緊急時といっても実際出ることはないと思いますけれども、地元の方に安心してもらうという視点が大事なのです。

座長： ほかに何かありませんか。

関根委員： アルファ核種のサーベイということでご報告いただいて、ありがとうございます。一つ気になりましたが、アルファ核種であるウランは行っていないのですか。

発表者： 県によっては、ウランをやっている県もございます。

関根委員： そうですか。この中には入っていないけれども。

発表者： そうですね、今回はプルトニウムを中心に挙げております。

関根委員： そうですか。アルファ核種ではなく、プルトニウムのモニタリングですね。それで気になるのですが、プルトニウムは確かに今までの昔の大気中の核爆発とかそれから人工衛星が落ちたりとか、そういうので239、240、それから238がそれぞれ測定できているとは思いますが、したがってそのバックグラウンドをいかに我々が把握しているかというのは、非常に重要なことだと思うのですよね。私、それだけで足りるかなと思うのです。例えばウランの同位体比は計らないのですか。

発表者： そういうのは、これまでやってきておりません。

関根委員： いや、これだけを計ってそれで十分な確証を持てますかという問いです。

発表者： 今後、検討していく必要があると思います。

関根委員： そうですか。そういうのもちょっと含めていただけると。

それから、今まで長い間モニタリングを女川でされてきましたでしょう。その蓄積で皆さんの常識のレベルが非常に高いというところに、重要な位置づけがあり、基盤ができあがっているということですよね。それは、アルファ核種についてはやっていないんです。したがって、あのまわりのどこの砂一粒持ってきて、ウランはこのくらい入っていて、同位体比はこうなると、これが何万分の1の精度でそれが測定できるんだというのがあると、またもう一段別のバックグラウンドができて、いろいろそれをもとにしてほかのものも、別に自然を理解するというのが非常に重要ですのでね。それが私、一番重要だと思うのです。ちゃんとまわりの自然を理解する、そういう意味でね。そこのところを少し考えていただきたいなど。

それで、私は今、ウランのことを聞いたのですけれども。まあ、ウランだ

けじゃありませんけれどもね。検討していただければと思います。

発表者： ありがとうございます。

座長： よろしいですか。まあ、今後いろいろ検討させていただくことになりそうですけれども。

山村委員： 宮城県での測定ということだと思いますが、ND以外の値というのは、出るものなんですか。

発表者： そうですね。他の県のデータと比較しても、特に高いということもないですし、この程度出るといえるのは一般的なのかなという状況でした。

山村委員： この測定は、どういう測定法でされるわけですか。

発表者： アルファ線スペクトロメトリという方法でやっております。

山村委員： そうすると、ほかの核種との重なりがあるかどうかというところですが、こういうふうに出るといえる状態がプルサーマルとかを導入する前にあるということをごきちんとしておくというのは、やっぱり重要だということになるわけでしょうか。

あと、アルファ線スペクトロメトリの場合には、スペクトルの重なりがどうしても除けない場合があるかと思いますが、その場合、迅速分析法というのがICP-MSのことと思うのですが、先ほどICP-MSの写真を見せていただきましたが、MSには何種類かありますよね。四重極のような簡単なものと、もう少しきちんとしたものと。ほかの県では、どういうタイプの装置が入っているか区別して把握されていますか。

発表者： 我々が調べた中では、四重極型が多かったです。

山村委員： 四重極ですと、なかなかピークが分離できずに重なって、プルトニウムなのかウランなのか、非常に分析が難しい場合があるんじゃないかと思いますが、そういうことの困難さは、調査の段階では出てこなかったですか。

発表者： 他県での調査においては、これまでにプルトニウムだけが検出されるような緊急事態はなかったということで、まだ、そこまでは詰めていないという感じでした。

山村委員： わかりました。今後、もし何かわかりましたら教えていただきたいと思います。ありがとうございます。

座長： よろしいですか。それでは、議題につきましてすべて終了いたしましたので、監視検討会についてはこれで閉会させていただきます。ありがとうございました。

#### 4 閉会

司会： それでは、以上をもちまして、環境放射能監視検討会を終了といたします。  
本日はどうもありがとうございました。