

第18回原子力委員会臨時会議議事録

1. 日 時 2013年5月16日(木) 10:30～11:55

2. 場 所 中央合同庁舎4号4階 443会議室

3. 出席者 原子力委員会

近藤委員長、鈴木委員長代理、秋庭委員

独立行政法人日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門

茅野部門長

内閣府 原子力政策担当室

板倉参事官、栗原主査

4. 議 題

(1) 福島第一原子力発電所事故に係る大気・海洋環境動態研究の現状について(独立行政法人日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門長 茅野政道氏)

(追加議題) 平成25年度原子力研究、開発及び利用に関する計画について

(2) その他

5. 配付資料

(1) 福島第一原子力発電所事故に係る大気・海洋環境動態研究の現状(独立行政法人日本原子力研究開発機構資料)

(追加資料) 平成25年度原子力研究、開発及び利用に関する計画(案)

(2) 第12回原子力委員会臨時会議議事録

(3) 第13回原子力委員会定例会議議事録

6. 審議事項

(近藤委員長) おはようございます。第18回の原子力委員会、今日、臨時会議でございます

が、開催したいと思います。

本日の議題は、1つが福島第一原子力発電所事故に係る大気・海洋環境動態研究の現状について御説明いただくこととございます。もう1つ、この予定議題に加えて、昨日、平成25年度の政府予算が成立いたしました。そこで、前回お話ししました平成25年度の「原子力研究、開発及び利用に関する計画」の案が整いましたので、御審議いただくことにしたいと思いますが、よろしゅうございますか。

それでは、最初の議題からまいります。

(板倉参事官) 最初の議題でございますが、「福島第一原子力発電所事故に係る大気・海洋環境動態研究の現状について」、独立行政法人日本原子力研究開発機構、原子力基礎工学研究部門、茅野部門長から御説明をお願いいたします。

(茅野部門長) 茅野でございます。それでは、この表記のタイトルで説明させていただきます。

今日、私が説明させていただきますのは原子力機構でやっております研究内容で、順に大気放出量の推定、それから大気拡散・沈着プロセスのシミュレーション。それから海洋放出と海洋拡散状況のシミュレーション。それから、現在及び今後の課題という4項目です。

1枚めくっていただきまして、最初に大気放出量の推定です。これは以前にも御報告させていただいたところが少しありますが、簡単に推定方法を御説明します。やり方は環境データと大気拡散シミュレーションを使った逆推定といわれる方法で、計算のほうでは1 Bq/hの単位放出を仮定した計算を行いまして、測定値、これは離散的にあるわけですが、そこでの大気中濃度や空気吸収線量率を計算します。

放出量を何倍したら測定値と一緒になるかということが放出率になるわけですが、それは測定値を計算値で割ることによって出てくる、こういうやり方です。

これまでの主要な発表ですが、まず事故から10日後に原子力安全委員会が甲状腺線量を公表していますが、SPEEDIによる計算を。この基となる放出量推定が最初のもので、その後4月12日に3月1か月の大気放出量推計、これを安全委員会が発表しております。これは原子力機構が行ったものですが、その内容は原子力学会で発表しています。

それから、この時は3月12日から15日までのモニタリングデータが不十分でしたが、それが保安院から発表されまして、それを受けて8月22日に追加の報告を安全委員会に行っております。これも学会誌に発表しております。それから、更にいろいろ検討を重ねまして、24年1月に最終推定値を論文発表いたしました。

その後、事故からちょうど1年後ですけれども、JAEA主催の公開ワークショップを行いまして、この中で我々が推定した放出量の妥当性を検討していただく。それから海洋についても放出量推定や拡散の計算が出ていますので、そういった国内の研究者がやったものを出し合って検討するというをやっています。

それから、今年の3月には今までは陸側で取られたモニタリングデータに基づいた放出量推定をやっていましたが、太平洋側に放出された放射性物質の放出量推定というのを海側のデータを使って行いまして、これも学会誌での発表を行ったところです。

それから、同時に3月の日本原子力学会で福島の実環境モニタリングデータ、これは昨年9月に出しましたが、これを使った再推定を発表しています。これを順次御説明します。

3ページ目ですけれども、これの上段が23年4月12日に発表されたものです。この頃は、これは横軸に日を縦軸に放出率をとっていますけれども、3月14日の昼頃まではほぼモニタリングデータが1個しかありませんで、横にずっと長くなって、3月15日になると非常に放出が大きくなる。その後、オーダーが下がるのですけれども、3月24日ぐらいまではヨウ素131でいいますと 10^{14} Bq/hぐらいで推移して、徐々に24日以降下がっていくという大雑把な放出パターンが推定されています。

その下に3月12日から16日まで、もう少し詳細化した図がありますけれども、これは23年6月に保安院がモニタリングデータを公表したことによって推定できたものです。これを見てもみると、3月12日の15時頃ですね。1号機の水素爆発によるピークが一度出て、その後は最初の推定値と同じぐらいの放出量が継続して、3月14日の11時頃、3号機の水素爆発があります。ただ、これは海側に放射性物質が流れていたために推定ができませんで、仮に1号機と同じとしています。

新たに分かってきたのは3月14日の夜から16日にかけてですが、14日の夜ぐらいから15日の明け方までに一度高い放出があつて、その後、15日の朝、それと15日の午後にピークがあるというような放出になったということが新たな推定です。

その次のページですが、こういった推定値を他の研究者の成果と比較して検証したものが、すみません、これは24年3月6日です、JAEA公開ワークショップでの検証です。4ページにありますのは、名古屋大学が推定した結果との比較です。ヨウ素131、青い線、それからセシウム137、赤い線が、プロットで示した名古屋大学の推定値と大体一致しています。名古屋大学でやった手法は、これも逆推定ですが、名古屋大学が関東、東北のモニタリング、広い地域のモニタリングデータを使ったのに対して、原子力機構は福島県内のモニ

タリングデータを使っているという違いがあります。

それから5ページですけれども、この時には私どもが推定した放出量推定値を使ってJAMSTECですとか、それから国立環境研、電中研、そういったところが実際に拡散シミュレーションをやって環境データをどれぐらい再現するかを評価しています。それぞれ違う計算モデルを使っていますので評価できるわけです。

まず左側、これはセシウム137の沈着量分布で上が航空機モニタリング、それから下が国立環境研が推定したセシウム137の沈着量分布です。御覧になってお分かりいただけるように非常によく環境状況を再現しているということで放出量推定値、そんなに間違っていないだろうということです。

それから、右側ですけれども、これは3月18日から3月31日の関東から東北での放射性物質の降下量の計算と実測の比較です。上が国立環境研ですけれども、ファクター10の範囲にほとんど入っている。

参考までに、下はJAEAですが、これもやはりファクター10以内に入っているということで、拡散シミュレーション自体が大体ファクター2～5とかそれぐらいの誤差はありますので、そういうことを考えますとこの推定値がかなり良くできているだろうということがこの検証で分かります。

それから6ページです。これは大気放出総量の比較です。これはヨウ素131とセシウム137についてやっていますけれども、JAEAが出しているものは大体ヨウ素131で言うと $1.2 \sim 1.5 \times 10^{17}$ 。それから、セシウムでいうと1～1.3ぐらい。その下の気象研の青山さんが出した数値がセシウム137で1.5～2。それから保安院もいくつか数値を出していますけれども、大体ヨウ素131でいうと1.3～3ぐらい。それからセシウム137で0.6～1.3ぐらい。それから、その次のStohlはノルウェーの環境科学者ですけれども、彼はCTBTのデータを使って逆推定をやって、これが 3.7×10^{16} 、セシウムです。大きくなっています。それからIRSNはJAEAと同程度。それから東京電力がI-131で 5×10^{17} と、他のに比べるとかなり大きな数値。それからセシウム137が 10^{16} で同じぐらいになっています。

こうして比べてみますと、いろいろなやり方をやっていますが、かなり数値が収束しています。ただ、原子力機構の数値はその中では割りと低いほうに位置してしまっていて、セシウムで見た時ですけれども。この1つ前で陸側に放射性物質が放出された時にかなり分布を再現しているということから考えると、海洋側に放射性物質が流れた時が過少評価なのではない

かという指摘がこのワークショップでされています。

これを受けまして海側に放射性物質が放出された時の放出量予測について、大気拡散モデルと海洋拡散モデルを結合して海洋中のセシウム濃度を逆推定しています。

次のページがその方法です。まず、1番から大気と海洋の、これはセシウム-134を使っています。この理由は核実験フォールアウトのセシウム137が海のほうにかなり残っていますので、134のほうが良からうということで、これを使っています。

まず、拡散計算を分離して実行しまして、大気沈着のみによって海中濃度が形成されたとと思われる水域を推定して、その観測点をピックアップして使う。

それから、2番目ですけれども、推定期間を分割しまして、それぞれの期間における大気放出量を用いた大気・海洋拡散シミュレーションを行って、分割した期間の放出と各海洋観測点とを比べまして、どこの観測点にいつ頃放出したものが影響を大きく与えているかという推定をします。

3番目に、いわゆる逆推定ですね。海洋観測値とシミュレーション結果が一致するように割合を出していく。最後にセシウム-134とセシウム137、I-131との放射能比から放出量を推定しています。

次のページに実際に使いました観測点を示しています。上の図が再推定に用いた観測点です。この上の図の中の左側の小さな箱を下に拡大しています。この下に拡大した図の中の×をつけてある部分です。この部分については海洋の直接放出の影響があるということで除外しています。その他のものを使っています。

9ページに1例を示しました。9ページの下の方に、まず放出期間のうち、海側に直接放射性物質が流れた期間を示しています。3月13日から3月14日の昼頃まで、それから3月16日の昼から3月19日いっぱいぐらいまで、この間海側に放射性物質が流れて、陸側でモニタリングがほとんどできていない時間です。

この期間、どう流れたかといいますと、例えば3月13日から14日の昼頃まで見てみますと、上の図、左側の2番、3番ですが、ベーリング海に沿って北アメリカのほうに流れている。3月16日から17日頃になりますと、7番、8番ですけれどもいったん南側に下がってから北のほうに流れていく。それから3月18日になりますと、また2番、3番と同じような形になるのですが、少し南寄りはずっと動いて北アメリカまで行っているという形で、大体分けができます。

10ページにその推定結果を示しました。水色の矢印で示した3月13日から14日ぐら

この期間、それから16日の昼から20日ぐらいまで見てみますと、やはりこの推定値を用いたものとオリジナルの点線のものとの比べますと、オリジナルの点線の結果の方が少し過少評価の可能性があるとということが見えています。この推定の場合の総放出量はヨウ素131で 2×10^{17} 、セシウム137で 1.3×10^{16} ということで、ヨウ素のほうが少し多めになっております。ただ、これまでの比較と比べても全体の幅の中に入っているということで、この種の推定の誤差の範囲という言い方もできると思います。

それから11ページです。これは昨年9月に福島県が公表したサイト周辺のモニタリングデータによる再推定です。サイト周辺のモニタリングデータはずっと死んでいたのですが、これが公表されたということで、再推定した期間は3つあります。1つ目が、この11ページの3月12日の午後です。この日はユニット1で午後にベントと水素爆発があったのですが、これまでベントの時間帯の線量上昇というのはきちんと捉えられていませんでしたが、この左側の図にあります上羽鳥というこの北西部のモニタリング地点、ここで3時前に線量上昇が非常に大きくなっていることが明らかになっています。ちなみにベントによる圧力低下が14時半から15時なので、この影響ではないかと考えています。

それからこのベント、この時放射性物質は時計回りに変化していますので、その後、新山とか幾世橋、浪江のほうに放射性物質は動いていくのですけれども、ベントや水素爆発の影響のピークが新山とか幾世橋といったところで出てきます。

放射性物質が通った後、このピークが低くなるのですけれども、その後、例えば右側の図の上羽鳥で言うと $37 \mu\text{Gy/h}$ 、それから新山で言うと $250 \mu\text{Gy/h}$ ということで、これはヨウ素やセシウムが沈着して、そこからの γ 線の線量だと思いますが、そういったものを使って再推定をしています。

その次のページ、12ページ、これは3月14日の夜間から15日未明についてです。これは当時東大におられて、今、京大にいらっしゃる門先生という方から教えていただいたのですが、2号機の炉心の圧力変動を左側の上に示しています。SR弁の開操作が何回かあったというのが東京電力の報告書にありますが、その後圧力が低下して、その後約30分たつと南側の2Fで線量上昇が3回あった。それから2時間遅れて広野町の広野というところでやはり3回ぐらいピークがある。それから5時間ぐらい遅れて、今度はJAEAの原科研のダストデータでセシウム137の濃度が3回上下動しているということで、右側の下の図に放射性物質のその時の動きを、これはWSPEEDIで予測したのですが書いてあります。こういったことを考えますと、何かこのSR弁の開操作とこの線量上昇と関係があつて、3

回放出があったのではないかとということが見えるわけです。

その次13ページ、これは一番汚染があったと思われる3月15日午前から16日午後ですけれども、これまでは福島とか飯館村とか、わりと遠い所での測定データのみでしたが、今回近くのデータが入ってきたことで放射性物質の動きがもう少しはっきり分かってきている。この日は朝、南西のほうに放射性物質が流れていて、その左の図の一番下にある檜葉町松館というところで15日の8時にピークが出ます。その後、時計回りに回って行って大熊町の大野という所で11時、それから双葉町の山田で13時に線量が上がって行って、夜の21時頃、浪江町の浪江までずっと放射性物質が動いている。

この後、今度また山田町のほうに15日の23時、それから次は大野で3月16日の01時、それから松館で3月16日の02時というように反時計回りに、今度は非常に速い速度で戻ってくるという状況が分かりました。

右の図にその時の線量の変化を山田とか松館、こういったところで書いています。希ガスの影響を抜くためにピークが出たその後のダラダラとした部分を使ってヨウ素やセシウムの放出量を推定しています。これが少し難しいのは、何回も通っているのだから前に通った分の寄与を引くのが少し難しく、まだ暫定的な数値ですが一応出しています。

次のページが、その新たに推定した3日間の推定値です。まず3月12日、これは図の左上です。これまで水素爆発ではないかということで3月12日の15時半から16時のピークのみ点々、これ古いほうですが、で推定していたのですが、その前にベントが、それでやはり放出が上がっているのではないかとということで新たに付け加わっています。

ただ、これは水素爆発とベントが本当に別なのか。ここは本当はつないでも説明ができるのではないかとまだまだいろいろ検討する余地があって、本当にこの2つのピークにしているのかどうかは正直なところ分かりません。

それから3月14日～15日、その隣です。これまでの推定値が点線で、それから実線が今回の推定値ですが、絶対量としては変わっていないのですが、放出の変動がもう少し詳細に分かるようになってきたというところなんです。

それから3月15日～16日、これは下の図ですけれども、点線がこれまでの推定値で、これまでは3月15日の1時から16時ぐらいまで放出があって、その後下がっているのではないかと考えられていたのですが、これは実はもうちょっと後ろにずれるのではないかと今考えています。ですから、夕方から夜にかけて放出が上昇したのではないかと今考えているところです。ただ、先ほど申しましたように、この推定は非常に難しく、全部暫定的な

検討状況ということになります。

次が2番目の御説明で、15ページの大気拡散及び地表沈着プロセスです。これにつきましてはいろいろな拡散シミュレーションをやっているうちにもう少し降雨の沈着プロセスをきちんと扱わなければいけないということです。ヨウ素のいろいろな性状ですとか乾燥沈着量の取扱い、それから雪とか霧とか雨とかできちんと放射性物質の落ち方を変えるとかいろいろな検討をしてモデルを改良しております。

16ページに新しいシミュレーションモデルを使って推定した結果を出しております。上が割りと狭い範囲で航空機サーベイの結果が右、それから新しい放出量推定と新しいモデルを使ったW S P E E D Iの結果を左側に示しております。狭いほうは上段、広いほうが下段にありますが、かなり実測とよく合ってきているということで、モデルの改良もかなり進められているという気がしています。

次は17ページです。これは15日の午前中から16日午後の降水量と鉛直積算濃度分布の状況です。図の左上が3月15日の06時から15時で、これは時計回りに放射性物質が南西から北西に向かってずっと上がっていく時です。この時はまだ雨がほとんど降ってなくて、中通りのあたりで一部雨と出会って汚染地域を作る。

それから3月15日の15時から21時、右側ですけれども、この時は雨が上から下りてきて、北西部で放射性物質が雨と出会っている状況です。

それから、左下が15日の21時から16時。だから15日の夜中から16日の明け方にかけてですが、この頃雨の中を放射性物質が反時計回りに南西部にグルッと戻ってきているということが明らかになっています。それから16日の06～18時は海岸付近である。

その次のページにこういった動きと雨の状況でどう汚染地域が形成されているかを再推定しています。18ページです。15日の06時から15時、中通り付近と、それから南西部で少し沈着が見られます。この頃、中通りは雨、近いところは乾燥沈着です。

それから、その右側の15日の15時～21時、この頃福島とか飯館、それから近くでももちろん汚染が形成されています。ですが、本当に近いところで高濃度の汚染が形成されたのは実は3月15日の21時から16日の6時、こういったあたりではないかと考えています。ですから、汚染の最終的な分布を見ますと近いところからずっと高濃度が形成されて、福島のあたりに行くと中通りというようにも見えるのですが、実際には中通りのあたりの汚染、それから福島、飯館、近いところでの汚染。最後に近傍での高い汚染というような、普通考えられるのと逆のように汚染地域が形成されているような感じがします。

それから19ページ、これは汚染形成プロセスをまとめたものです。これまでご説明しましたように3月12日は北北西ですね。ほぼ真北に流れて女川のほうに抜けている。女川原発でもこの頃線量上昇がありますので、こう動いたのだらうと思います。

それから3月13日、今右の図を説明していますが、②のラインに示しましたように3月13日は海のほう。それから、③に示しますように3月14日の夜から15日にかけては茨城県の北部から東海、つくばを通過して群馬、栃木のほうに抜けていく。それから3月15日の朝から夕方は今ご説明しましたように、最初、南西部に流れたものが徐々に時計回りに回って、⑤番に示しますように15日の午後から16日にかけて北西部に汚染地域を形成する。

3月20日ですけれども、これは岩手です。岩手と宮城の県境方面の汚染を形成して、これはその後南のほうに今度下がる。21日、22日にかけて⑦に示すように関東の南部でホットスポットを形成する。大体こういった動きだらうと今考えています。

それから20ページ、これは狭いほうですが、これは今ご説明した内容をもう少し小さくしたものですので、省略させていただきます。

次に海洋の放出と拡散状況について、21ページから御説明します。海洋放出についてはJAMSTECとJAEA、それから電中研が推定を行っています。私たちが行った方法は東京電力が発表した、たしか4月1日から6日ぐらいだったと思いますが、その放出量で規格化して、海洋中濃度から放出量推移を推定するというものです。それからJAMSTECと電中研が行ったやり方は海洋中濃度から放出量を推定する。これは逆推定のやり方をとっています。

結果はそれぞれかなりよく似ておまして、この図のように3月の終わりから4月の初めにかけて放出のピークがあつて、その後下がっていく。総量としては私どもはセシウム137については4PBq、電中研は3.5、JAMSTECは5.4ということで同じような数値です。ヨウ素131については私どもの推定が11となっています。

次のページに拡散状況を示しております。これは福島沖の狭い範囲です。上段の右側に2つ絵を示しています。海洋拡散の場合、考えないといけないのは海洋への直接放出と大気から降下してくる分です。私たちの場合はWSPEEDIを使って大気降下量を計算して海洋のモデルにインプットするわけです。そうしますと、この右側の図の右側、「大気降下量も使用」と書いてあるものは既に放射性物質が銚子沖の海上まで行っていますが、海洋放出のみで計算するとまだそこまでは行っていないということで、大気からの降下量の影響がかなりあるということが分かります。

それから、その次のページにもう少し広い範囲の解析例を示しました。左側の上が3月17日のヨウ素131の表層濃度分布です。北東方向に1つ大きな濃度分布が出ています。これは3月12日～16日の大気からの降雨沈着量です。それから、南東側に出ているのが3月16日の降雨沈着の影響と考えられます。

その下に4月1日の分布が書いてありますが、この頃には海洋放出も始まっていて、福島とか茨城の沿岸では赤い濃度地域が出ています。

もう1つ特徴的なのは、黒潮が下から上がってきます。これは銚子沖で太平洋のほうにずっと流れてきます。それに沿った放射性物質の動きが見える。それが特徴です。

4月30日、右側になりますと、これは黒潮続流といいますけれども、これによって希釈が進んで、どんどん海洋中濃度が低くなっていくというような状況です。

それから24ページ、これは御参考までということですが、がれきが太平洋中をどう拡散しているかということで、長期予測についてもシミュレーションに参加しています。これはJAMSTECが元請けになって、私たちとかJAXA、それから気象研、その他いろいろなところが行ったものですが、私たちはがれきの動きのシミュレーションを担当しています。

この図自体は、2013年4月に漂流物がどうなっているか。特に木材を想定したのですが、このような分布に現在なっているだろうということで、これは海のほうに浮力がどれぐらい持っているかで風の影響を受けるか、海の流れの影響を受けるかで違いますので、ものによって分布が違ってくるということです。

以上、現在の状況を御説明いたしました。最後に今後の課題ということで少し書かせていただきました。まず、1つ目は世界版SPEEDIが今後実用に向けていく必要があるだろうということで、例えば国外で事故が起きた時、今回の場合ですとフランスやドイツがいろいろなデータを公表したわけですが、やはり広域シミュレーションによる日本への影響予測ですとか、国内ポストで線量上昇があつて事故報告がない場合の国外事故の可能性の検討。それから長期シミュレーションによる在留邦人への情報提供、こういったものも必要になるのではないかと。

それから、SPEEDIの海洋版の開発。これは海洋のほうのシミュレーションを説明させていただきました。これはリアルタイムでやれるわけではないので、そういったものも必要だろう。それから、現在、観測のほうで行っておりますのは海底土壌に放射性物質が残っていますので、それが今後どう動いていくかということの研究です。

それと直接環境動態にはリンクしないのですが、関連する被ばく評価研究ということで、今後福島にいらっしゃる方々、建屋の中で暮らす時間は長いわけですが、そういった時の建屋の遮蔽効果をきちんと計算して出していく。それから被ばく線量の換算係数というのは職業人向けにもともとできていますが、そうではなくて土壤汚染の状態で人がどれくらい被ばくするのか。それが子供ならどうなるのか。寝ていたらどうなのか。座っていたらどうなのか。そういったことについてきちんと線量換算係数を出していくというところをこれからやっていきたいと思っています。

以上です。

(近藤委員長) 御説明、どうもありがとうございました。それでは、意見交換ということにさせていただきますと思います。代理からどうぞ。

(鈴木委員長代理) ありがとうございました。だんだん精度が上がってきているということで、ありがたいことですが、1つは、今日お聞きして面白かったというか貴重だったのは福島県のモニタリングデータが新しく分かった、3月12日の時の。11ページの。これによって当時の放出のシミュレーションというのでしょうか、状況がより詳しく分かったということですか、まずは。

(茅野部門長) そうですね。そこは1つ新しい。

(鈴木委員長代理) 大きいですね。12ページ、13ページあたりの刻々と放射性物質が動いていることが時系列で分かってきたということが大変新しい。それでよろしいですか。

(茅野部門長) そのとおりです。ですから、それと炉内の状況との関係もだんだんリンクできるようになってくるのではないかと。ただ、かなりデータがたくさんになってきますと、全部のデータを説明できるような放出線量をきちんと作るというのは逆になかなか大変にはなるのですが。

(鈴木委員長代理) 事故の解明にも役に立つということですね。

(茅野部門長) そうですね。当然、炉内からの解明というのもされているわけですので、それと外側のシミュレーションという線量と放出量を2つ突き合わせながら答えを出していくということになっていきます。

(鈴木委員長代理) もう1つは、W S P E E D I を使ってやられた、特に18ページ、19ページの、これも当時の汚染の広がりの時系列が風向きと降雨量のデータでより正確に分かったということですかね。

(茅野部門長) そうですね。1つはモデル自体にいろいろと手を入れたというのもあります。

それから、近いところでの線量変動が分かってきたことで、放出量の変動状況もこうではないかというのが分かってきたので、結果的に汚染形成のプロセス、そういったものも見えてきていると。

(鈴木委員長代理) これを使うと今度、住民の方々の行動というか、どこにどれぐらいの人数の方がいらっしやったかということが分かれば、推定の被ばく線量というのも計算できるということになりますか。

(茅野部門長) もちろん計算ですので、それは何かは出てくるのですけれども、まだ放出量の精度とといいますか、総量としてはかなりおさまってきているのだと思いますけれども時間変動、特に一番被ばくに影響がある期間の時間変動というのが先ほど申しましたように空間線量率から出していますので、そこで含まれている放射性核種の比率が、そのところがきちんと分かってこないと、まだ計算だけで答えが出るという状況にはならないと思います。

(鈴木委員長代理) 今日お話を伺っていてわかったことは、近いところからではなくて、先に遠くに飛んで、一番近いところは3月15日の夜中だということだったので、逆に言えば遠くの方が先に被ばくしている可能性があるわけですね。

(茅野部門長) そうですね。内部被ばくについてはもちろんずっと連続的に濃度が下がってきますから近いところのほうが被ばくが高いわけですが、ホットスポットからの外部被ばくという面でいいますと、必ずしも近いところから順番というわけでもない。

(鈴木委員長代理) 今後緊急避難の時にどうということを考えて、あるいはWSPEED Iの組み合わせもあると思いますが、手順を考えておけばいいのかという、これについて御見解があれば教えていただきたいのですが。

(茅野部門長) 1つは、今これは計算で放射性物質の動きのプロセスを見ているのですが、今回の福島原発事故を考えると、やはり緊急時モニタリングを展開して分布が分かるとか、それから放射線量の高い地域を見つけるにはかなり時間がかかる。一方で、計算というのは誤差は非常にありますが、空間的な状況が分かるとか、それから時間的にも分布状況、情報を得るのが早いわけですから、事故が始まったの初期段階でモニタリングとこういう計算シミュレーションをどう組み合わせるか。後ろのほうにいったらやはりモニタリングのほうが精度があるわけですからモニタリング重視とか、そういった時間スケールで見た時に計算とモニタリングをどう役割分担させるのかということをしてできるだけ具体化させていくというのが大事なのだろうと。

最終的に汚染分布が出ますけれども、それがいつ作られたものかをきちんと見るというの

が、事故が始まって、すぐに放出が始まった時にはなかなかモニタリングだけでは分かりづらいことがあるかもしれない。

(鈴木委員長代理) 両方組み合わせてやるということですね。

(茅野部門長) はい。それがまとめです。

(鈴木委員長代理) ここにありましたけれども、すみません、私ばかりで。最初は飛行機がありましたね、モニタリング付きのが。航空サーベイ、16ページですか。これはかなり効果的に正確に測られています、この航空サーベイと今のSPEEDIを使ってシミュレーションをやるのとうまく組み合わせれば、かなり早い時期に緊急避難に役立つということは言えますか。

(茅野部門長) 航空機サーベイのデータを使って、それを基にして放出量を推定してSPEEDIの結果を出すとか、航空機サーベイの結果と、それからSPEEDIの分布と組み合わせてある線量分布を推定する。そういうやり方があるわけです。これはあくまでも予報ではなくてニアリアルタイムかポストアナリシスになる。ですから、そういう意味で言うと予防的にこの地域を逃がしなさいとか、そういう数値との対比で基準にある結果を使うのはなかなか難しいとは思いますが、少なくとも線量はそんなに高くないけれども、そのままいると線量上がるような場合には、このニアリアルタイムで推定しても対策に使える。

あとは計算ですから予報ができるので、避難をいつやるかという時間的タイミングとかそういうことに使えるのだらうと思います。

(鈴木委員長代理) ありがとうございます。

(近藤委員長) 今の点ですが、避難には避難の意思決定をしてから、人が動いて避難が完了するまでに相当な時間がかかるわけですから、リアルタイムモニタリングで避難計画を駆動するのは、ゆっくり放出率が増加していくという事態以外ではほとんど実際的ではないというのが常識だと思います。避難は、あらかじめこういう結果も踏まえつつ、事態が悪化することを予期して、その際の放出とそれに伴う被ばく状況を予測した結果を保守的に解釈して放出が起きる前に避難を完了させるのが基本だと思います。

それでは、秋庭委員。

(秋庭委員) ありがとうございます。私も避難の時に使えるのかどうかということをお伺いしたいと思っていましたが、他のものとも突き合わせる必要があるということも分かりました。福島県の方たちは避難するときの行動について県に提出なさっています。自分が何月何日の何時にどこにいたということと、今のこのような予測、先ほど特に18、19ページ

のところで見ますと、最初は栃木方面から、そして飯館村、浪江というようにして移ってきたというのが汚染地域の形成のところでありましたが、自分が避難する時の行動、どこにいたかということとこれを合わせてどれくらい被ばくしたかということ推計するというのは可能でしょうか、あるいはこれは無理な話なのでしょうか。今、ご自分やご家族がどれくらい被ばくしたのか御心配になっている方が多いと思いますので、そのことに少しは役に立つのかどうかということについてお伺いいたします。

もう1つは、ヨウ素剤をいつ配布して飲むのかということのも今回の大きな教訓だったと思います。そのことにもこのようなデータを役立てることができたらいいと思うのですが、その2点についてお伺いさせていただいてよろしいでしょうか。

(茅野部門長) 内部被ばくの問題については環境省が昨年、放医研に依頼されて、その中で私たちも大気拡散計算のところはやって情報を提供させていただいています。もちろん計算シミュレーションで今放出量の分布も大体出ていますので、評価はできて答えも出るのですが、やはり問題は放出の時間変動に誤差があって、そういった誤差を見込んで答えを出した時に結構幅ができるわけです。そうすると、それをどう説明できるのかというところがやはり難しい。そこは例えばホールボディの結果とか、ああいうものをきちんと突き合わせて答えを出さないと計算だけでこうなりましたということはまだ軽々に言える段階ではないと思っています。

それからヨウ素剤の問題ですけれども、これは放射性物質が来て吸い込む前に摂取しないと意味がないわけです。そういう意味で言うとやはり予報ができるというのは計算シミュレーションだけの特徴ですので、そこで使うということは非常に重要だろうと思っています。

モニタリングで放射性物質の沈着したものの測定というのは割りとできますが、濃度測定を連続的に24時間常に放射性物質を追いかけるようにやるというのはかなり難しい面もありますので、その2つの意味で計算の役割はあると思います。

今回の東京電力福島第一原発事故で実際にSPEEDIにどれぐらいの予測精度があって、本当にタイムリーに答えを出せていたのかということところはきちんと検証する必要があるとあって、それをやったわけです。大体放射性物質の動きという面でいいますと、今回の場合ですと風向きが急激に変わるような場合ですね。海風が陸風が変わって回るような場合だと、やはり1時間とか2時間、場合によっては3時間ぐらい現実よりも早かったり遅かったりする。そういうことはあります。ですから計算が絶対ということではなくて、やはりある程度の幅で何時頃には来るとか、このあたりに来る可能性があるとか、その程度の考え方でヨウ素剤の支

給を考えざるを得ないと思います。

(秋庭委員) ありがとうございます。

(近藤委員長) それでは、私から。まず、4ページの3月の末のこのピークについてはいろいろ議論があったことは記憶しています。これはまだ、決着していない。

(茅野部門長) これは近くの環境データを使ってやると確かに上がってきますが、外国の人たちもこれを結構使っていて、ここが上がると合わないんだけど本当は低いのではないかというような、結構意見ももらって、ここはまだ決着がついていないです。

(近藤委員長) 名古屋のグループも上げているんですね。

(茅野部門長) そうですね。

(近藤委員長) そうすると、外国の方が合わないと言っているのはどのデータで言っているんですか。

(茅野部門長) 彼はC T B Tのデータを使ったりしているのですが。あと、割りと東日本全体ですね。そうすると合わないという人たちが結構いますね。

(近藤委員長) 影響が出ない地域があるということですかね。それから、この5ページの、このJ A E AとN I E Sのデータを比較すると、一方では、観測値の $1 B q / m^2$ 以下のところには観測値がないとしているようですが。

(茅野部門長) ちょっと説明が足りなかったのですが、上のデータは18日～31日までの沈着の総量を計算と比較しています。下は日々の降下量を計算と実測で比較しています。

(近藤委員長) 両方とも単位は/dayと書いてある。

(茅野部門長) これは積算して平均しているのだと思います。

(近藤委員長) 質問は、J A E Aは低いところにはデータがないことになっているのはどうしてかということですが。

(茅野部門長) ええ。低いところはバックに近くなっています。

(近藤委員長) それはそうだと思う。

(茅野部門長) よく分からないので、私たちは切っています。

(近藤委員長) そんなデータは使わないと。

(茅野部門長) はい。

(近藤委員長) そういう処理をしたということですか。

(茅野部門長) そうです。

(近藤委員長) 分かりました。それから、10ページの、これは表現だけの問題と思うんです

けど、表題は「から推定した大気放出量」という表現になっているけれども、中にあるグラフはトータルの放出量を書いているんですね。

(茅野部門長) グラフ、これは。

(近藤委員長) それは総放出量ですか。

(茅野部門長) いや、これは時間変動です。

(近藤委員長) そうですけど。

(茅野部門長) 下のオレンジ色の部分ですか。

(近藤委員長) いえいえ、これは時間毎の大気への放出量ですね。

(茅野部門長) 時間毎の、そうです。

(近藤委員長) 「表層海水濃度から推定した」とある意味は陸側のデータを使わないで推定した大気放出量という意味ですか。

(茅野部門長) そうです。

(近藤委員長) それで、点線のほうは陸側のデータに基づくものだと。

(茅野部門長) 点線がこれまで。

(近藤委員長) これまでという意味は陸側データによる推定ということですか。

(茅野部門長) そうです。

(近藤委員長) 海側のデータだけからでもこんな程度の推定になるという理解をすればということですね。

(茅野部門長) はい。

(近藤委員長) 同じものを違うデータで推定していると、そういう意味だ。

(茅野部門長) そうですね。海側のほうは特に海洋モデルもくっついているという。

(近藤委員長) はい。最後に、今後の課題として御指摘があったことについて、まず、海底土壌というか、海洋における放射性物質の濃度はこれからどれだけ変わるものか。海の中の物質移動のモデルはもう既にお持ちで、そういうものを使ってこのデータと突き合わせる作業を行いたいということ、これは言っているのですか。

(茅野部門長) これはそれもありますが、主には測定の方で、茨城県沖に2ライン作って、定期的に0 cmから10 cmぐらいまでの土壌濃度、地中濃度を測っています。その2ラインでどのようにものが動いていっているのか。それから時間的に単純に減っていっているのか。そういったことを見ているということです。最終的にはもちろん計算と突き合わせることはなりますけれども。むしろ海底土壌の質によって放射性物質が中にどれぐらい入って

いきやすいとかそういったところですね。

今まで上がっているのは非常に微粒子にセシウムがくっついた時に、その微粒子が海底の本当に薄いところを行ったり来たりしていて、ある1か所の表層で見た時に単純に下がるのではなくて、また何かのはずみに上がったたり下がったりということを結構繰り返しているということ。

あと、沿岸の粒子が粗いので放射性物質が下の方までどんどん入ってきやすい。そういったことが結構分かってきました。

(近藤委員長) 東電に港の中のモデルはきちんとできているのかと聞くと、何となくいつも答えが怪しいんだけど、あれはどうなっているんですか。

(茅野部門長) あの中はどうでしょうね。やはり結構難しいんだと思います。鉛直構造物、構造物が今度入ってきますから。きちんとと言われてもあれですけども。

(近藤委員長) 高い時はある程度のマクロな動きがあってこんなことかと見ていたんですけども、その後は、同じような動きが繰り返されるのが目立ってきて、どうにも理解しようがない。そこで、きちんとしたモデルで、もちろん難しいのでしょうけれども、他方、様々な測定をする時間もあるわけだから、何か港湾の中のモデルをきちんとしておかないといけないのかなと。そんな感じがしているものですから、どこまでできるのかなと思ってお聞きしたんですけども。

それから、最後の2つはリンクしていると思いますが、5番の環境中核種に対する換算係数というのは職業人用のしかないということのを仰られたけれども、これは。

(茅野部門長) これは公衆のための線量換算係数です。土壤が汚染されているところで人が生活する場合の線量換算係数をどうするか。

(近藤委員長) これは4番のところも、4番は建屋と限定しているけれども、いろいろな意味ではリンクするわけですね。

(茅野部門長) ええ、リンクします。

(近藤委員長) これはどんなタイミングでやろうとしているんですか。

(茅野部門長) これはもう既に今着手していますので。建屋のほうは近々発表する予定です。

それから、5番目のほうはICRPと連携して、国際標準のデータを作ろうということで、いつまでというのはまだ決まっていないですが、これもできるだけ早く答えを出していきたいと思っています。

(近藤委員長) チェルノブイリとか、あるいはスペインの事例からして、既にこういうことが

考えなければならない状況はあったのだろうとかってに思っていたのですけどね。取組がなされてこなかったということですか。

(茅野部門長) 5番目はICRPが新たにやると言っているので、彼ら自身もそういうデータを持っていなかったんだと思います。

それから、4番目は特に住宅、学校、代表的な建物と書いてありますけれども、これは福島県の代表的なものということで、特にこれから戻られる方たちの線量評価をきちんとやるという意味で特化してやるもの。

(近藤委員長) こうした作業をする体制というか、スタッフというか、能力というか、人的資源というか、その辺はどうですか。そういうものは制約要因になるのでしょうか。我々は予算を付けることしか考えないから。何か問題があれば。

(茅野部門長) 世界版SPEEDIはもう大体ものができていてという世界なのでいいんですけれども、海洋のリアルタイムシミュレーションシステムとかこういったものは原子力機構だけではなくて、やはり気象庁とかそういうところと連携して、ある程度SPEEDIでもお金を投資したように投資して作らないといけないだろうなと思っています。

それから、3番、4番、5番のほうはこの辺は人も、それから重要性も認識していただいているので、ある程度予算はいただいているということです。

(近藤委員長) 分かりました。他に。よろしいですか。

それでは、今日は貴重な研究成果を御紹介いただきまして、いろいろなことを考えるための材料として貴重な勉強をさせていただきました。どうもありがとうございました。今後ともまたよろしく願いいたします。

では、この議題はこれで終わります。次の議題は、予算ですね。事務局、よろしく。

(板倉参事官) 2番目の議題でございますが、平成25年度原子力研究、開発及び利用に関する計画についてです。それではお手元に配布している案文につきまして事務局の栗原主査より御説明いたします。

(栗原主査) では、追加資料の方でございます。前回の指摘を踏まえて、事実関係を精査した上での技術的修正、それから昨晚の予算成立を踏まえまして修正してございます。恐縮でございますが、席上配布分については修正部分について赤字で示させていただいてございます。では、前回の指摘を踏まえた修正について主に説明させていただきます。

まず「はじめに」でございますが、申し訳ございませんが、伝統的なことございまして、ここはページ数を打ってございません。「はじめに」の第2段落でございますが、基本方針

の文言をきちんと書くということで、「原子力施設の自然災害に対する頑健性やシビアアクシデント対策の強化とその信頼性の向上に寄与する取組」という文言に修正してございます。

それから、お捲りいただきまして、時系列のところを整理させていただきました。「平成24年12月26日に第2次安倍内閣が発足し、今後の政権運営の基本方針が示され、平成25年1月24日には『平成25年度予算編成の基本方針』が閣議決定された。その後、平成25年1月29日に平成25年度予算政府案が閣議決定されたことを受け、3月14日及び3月26日に原子力委員会として予算政府案の内容について、同予算政府案と関連の深い平成24年度補正予算と合わせて関係府省より聴取を行った」と修正させていただきました。

次の段落でございますが、昨晚の成立を受けまして、日付を「5月15日」と入れさせていただきます。

それから、その流れの関係で、「本文は平成25年5月15日に平成25年度予算が成立したことを受けて、本委員会が、こうした経緯を経た関係府省の平成25年度原子力関係経費及び」というつなぎにさせていただきます。

それから、次の段落でございます。第3章のところですが、「『基本方針』に基づき当該経費を用いて平成25年度に実施すべき主な取組について記載している」とまとめさせていただきます。

それから最後のところですが、「本計画のとおり」ということで位置付けを記載してございます。

次、第1章でございます。2ページ目でございます。「はじめに」同様に1.の「全体概要」でございますけれども、基本方針のほうから引用しまして、「原子力施設の自然災害に対する頑健性やシビアアクシデント対策の強化とその信頼性」という文言をつないでございます。

それから、そのまま続けさせていただきますが、「核燃料サイクルの様々な状況に対応できるための取組に重点を置くことが基本方針とされ、平成25年度予算についてはこの方針に基づき取りまとめられた」と書いてございます。

1.の最後の段落でございます。この全体概要の位置付けといたしまして、「ここでは関係府省の原子力関係経費の平成25年度予算及び平成24年度補正予算の概要を取りまとめている」と書かせていただきました。

3ページの特別会計でございます。その段落でございますけれども、増減理由として、前回、経済産業省の増理由についてということで御指摘いただきましたので追記させていただ

いてございます。「大きく増減している事項は、電源立地対策では、原子力施設等防災対策等交付金が原子力規制委員会等へ移管したため、97億円の減額、電源利用対策では、東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえた原子力施設の廃炉・安全に資する技術の基盤整備の87億円の増額、原子力安全を担う人材育成の強化の12億円の増額」といった形で追記させていただきました。あとは技術的な修正でございます。

第2章の予算額総表でございますが、今まで「平成25年度予算案」とさせていただいたところを「予算額」という形で「額」の字を入れさせていただいてございます。あとは技術的修正でございます。

第3章は「照らして」という表現でしたが、「基本方針に基づき」という形で技術的に修正させていただきました。変更のところは以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。それでは、これと併せてこの1枚紙があるわけですが、いかがでございましょうか。

(鈴木委員長代理) 文章はこれでいいと思います。参考のためにお聞きしたいのですが、8ページ、9ページ、参考の資料です。東京電力福島第一原発事故に伴う事業というのは一応別枠ですよ。

昨年度との比較も入っていないけれども、内数があって分かりにくいのですが、大体どれぐらいの、分かっているだけでいいですけども、総枠いくらぐらいですか。

(栗原主査) 例えば内数となっているものを集計から外しまして、億円単位でお答えさせていただきますと、平成25年度の予算が6,219億円。平成24年度が4,861億円。増分が1,358億円ということになります。

(鈴木委員長代理) ありがとうございます。大きいところは除染だったかな。

(栗原主査) はい。それと廃棄物処理、中間貯蔵施設検討などですね。

(鈴木委員長代理) 環境省ですね。

(栗原主査) はい、環境省の予算が大きいです。

(近藤委員長) 秋庭委員、いかがですか。

(秋庭委員) 私は特別にはないのですが、前回の時にもちょっと申し上げましたように、例えば7ページの関係経費総表のところにある予算項目の名称と中身とがなかなか一般の人には分かりにくいというのが感想です。それはもうこうなっているのでどうしようもないのですが、先ほどの例えば3ページのところでも経産省の増分が人材育成の強化とか、それから原子力施設の廃炉・安全に資する技術の基盤整備の87億円増がかかっていますが、これが一体ど

ここにどう入っているのかというのは、この表では分かりません。あとで基本方針に基づいて書いてくださっているのも、例えば人材育成のことは17ページのところにも書いてありますので、分かるのですが、国の予算の項目の名称は一般の人にはなかなか分かりにくいなと思ったのが感想です。それだけのことです。

(近藤委員長) ありがとうございます。確かにそれはあるんです。それで、こういうこともできないわけではないと思うのは、参考には東電事故に関する事業として施策名称があり、概要が書いてありますね。金額も書いてある。だから、この表の部分を、この項目に参考的なこれと同じような並びで説明するということ。

(鈴木委員長代理) できないことはないですね。

(近藤委員長) 実は第3章の主な取組というところは元来そういうことを意図して文章を作っているんです。ここでは、これが予算のこの項目とピッタリ同じワーディングになっているはずですけども。では全部説明してあるかということ、主な取組ということでそういう思いでは作っていないものです。しかし確かに重要な御提案だから。

(鈴木委員長代理) 来年度は。

(近藤委員長) 来年度はどうなるか分からないけど。もしこの仕事があるとすれば、そのように工夫したらいいと思います。ありがとうございました。

それでは、今日の後で配布しました紙1枚を載せたもの、つまり「平成25年度の計画について」とあって、「別添のとおり定める」というこの決定文、これを含めた決定をすることによろしゅうございますか。

それでは、そのようにさせていただきます。ありがとうございました。

それでは、その他議題、何かありますか。

(板倉参事官) 資料第2、第3号として第12回及び第13回原子力委員会の議事録を配布しております。

次週の原子力委員会は開催しません。次回の原子力委員会の日時、場所は確定次第、原子力委員会ホームページでお知らせいたします。

(近藤委員長) よろしいですか。来週はなしということになりました。予定がうまくいかなかった。お詫びしなければならないですが。そういうことで再来週ということですか。

では、今日はこれで終わってよろしいですか。

それでは、これで終わります。ありがとうございました。

—了—