

柏崎刈羽原子力発電所の透明性を確保する地域の会第78回定例会・会議録

日 時 平成21年12月2日（水）  
場 所 柏崎原子力広報センター 2F研修室  
出席委員 浅賀、天野、新野、池田、伊比、鬼山、上村、川口、久我、佐藤、  
高橋（武）、高橋（優）、武本、中沢、萩野、前田、牧、三井田、  
宮島、吉野委員

以上20名

欠席委員 三宮、関口、高橋（義）、渡辺委員

以上4名

公開勉強会講師 崎山 比早子氏（元放射線医学総合研究所主任研究官、医学博士）

その他出席者 原子力安全・保安院

柏崎刈羽原子力保安検査官事務所 竹本所長 大嶋副所長 嶋崎検査官

資源エネルギー庁柏崎刈羽地域担当官事務所 七部所長

新潟県 熊倉原子力安全広報監 市川原子力安全対策課副参事

柏崎市 駒野防災・原子力課課長 名塚課長代理 阿部主任

野澤主査

刈羽村 名塚総務課参事

東京電力（株）高橋所長 長野副所長 鳥羽副所長 西田技術担当

松本第一運転管理部長 石村建築担当部長

森地域共生総括GM 宮武地域共生総括G

杉山地域共生総括G

（本店）伊藤原子力・立地業務部長

柏崎原子力広報センター 永井事務局長 石黒主事

柴野（弘）柴野（征）

◎事務局

勉強会に先立ちまして、注意事項について申し上げます。携帯電話のスイッチをオフまたはマナーモードにお願いしたいと思います。それから傍聴者で録音機使用の場合は自席でお願いしたいと思いますし、録音チャンネル4グループ以外でご使用いただきたいと思います。それから委員とオブザーバーの皆さんにお願いがございしますが、マイクのスイッチのオン・オフをお願いいたします。発言の際に一呼吸だけ置いてご発言いただきたいというふうに思います。

それから本日の資料でございますが、お手元に最初の公開勉強会用の資料がございます。うぐいす色の部分で「高木学校、市民の科学をめざして…」という資料がございます。それから講師紹介プロフィールでございますが、崎山比早子様のプロフィールをつけておきました。それから、講師への事前質問ということで、そこに事前に講師先生にお渡しした資料がつけてございます。それから本日の説明の資料「放射線の人体への影響」ということで、縦型のペーパー資料がございます。また、大きい印刷物ですが「フォーラム、現代の被曝」ということで、これも崎山先生の資料でございます。

続きまして、定例会絡みでございますが、原子力安全・保安院から前回定例会以降の動きという資料がございます。それから資源エネルギー庁から「エネルギー座談会2009 in 柏崎刈羽」というカラーの資料がついてございます。続きまして、新潟県の前回定例会以降の動きがつけてございます。それから、東京電力から前回定例会以降の動きということで、縦型の白いコピーがいつているかと思っております。続きまして、同じく東京電力から、横型のカラーでございますが、各号機の最近の状況についてという資料がございます。同じく東京電力から、前回質問がありましたこの質問への回答ということで、財団法人地震予知総合研究振興会についてという資料がございます。またあわせまして、前回質問がございました7号機原子炉建屋基礎直下人工岩盤の形状についてという資料がございます。もしございませんようでしたら事務局のほうにお知らせをいただきたいと思っております。

それでは、公開勉強会に先立ちまして、新野会長からごあいさつをお願い申し上げます。

◎新野議長

皆さんこんばんは。何かお天気が毎日いいんですが、ついに12月の師走に入りましたけれど、もう1カ月もない日を、今日は大勢のまた傍聴の方においでいただきました。遠くから崎山先生をお迎えしまして、放射線に関する第2回の勉強会を今日は開かせていただきます。これは私どもは一般住民の会ですので、先生にもほとんどの方は素人ですということを申し上げてお話をいただきますので、よろしくお願ひいたします。

進行なのですが、予定表ですと18時30分から19時45分までが一応、ご説明をいろいろいただいて、その後、まとめて質疑というふうになってはいますが、先生のほうのご意向で、皆さんによりわかりやすい質問形態にするために、大きく資料の中が3部構成に分かれているのだそうで、1、2、3という大項目が振ってございます。1項目ずつ、若干の時間のずれはありますが、20分程度として、その間に若干質問をその項目ごとに3回入れさせていただいて、その後、全体の質問ということで、終了時間が2

0時半ということで、これは動かさせませんけれど、そういうような形の若干の質疑形態が変わるということでご承知おきいただきたいと思います。

事務局のほうから講師の先生のご紹介をお願いします。

#### ◎事務局

それでは講師先生をご紹介申し上げます。

崎山先生の部分でございますが、今日は「放射線の人体への影響について」。サブテーマが、「高線量から低線量まで」ということでお話をいただく予定になっております。それで、先ほど申し上げましたように、先生のプロフィールにつきましては、お手元のところに届けてございますので、それをもって紹介にかえさせていただきたいというふうに思います。

それでは時間の関係もありますので、崎山先生、よろしくお願いいたします。

#### ◎崎山講師

皆さんこんばんは。崎山です。よろしくお願いいたします、今日は、日頃から原子力の問題を真剣に取り組んでいらっしゃる皆様の前でお話をする機会をいただきましてどうもありがとうございます。いろいろなお世話をくださった広報センターの事務局の方、それからご推薦いただきました委員の方々にお礼を申し上げます。

今日の演題は、放射線の人体への影響についてということで、放射線の影響は高線量から低線量までいろいろありますので、そういう全体をお話ししたいと思います。私、最初にお断りして、ちょっと途中でせきが出るかもしれないので、飲み物を飲むことがありますので、失礼します。

それで、私は「高木学校」とそれから「原子力教育を考える会」という、両方の会に所属しております。「原子力教育を考える会」というのは、日本の政府がエネルギー政策として原子力を推進するという立場にありますので、学校教育に使われている教材なんか、かなり偏ったところの情報しか与えていないのではないかとということで、将来自分たちのエネルギーを選択していく子どもたちが判断の基準にするように、いろいろ問題点もあるんだということを「よくわかる原子力」というホームページをつくって公開しています。かなりこれにもアクセスがあります。

この会のほかに、「高木学校」に入っているわけですが、高木学校というのは、残念ながら東大のようにそんなに知名度が高くないで、ここにいらっしゃる方でもご存じない方がたくさんいらっしゃるんじゃないかと思うんですが。ご存じの方は、私以上に高木さんのことをご存じだと思っ

高木さんが1998年に設立したNGOなんですが、学校と言っても校舎があるわけでもないし、教室があるわけでもないんですが、原子力資料情報室という部屋の一角に小さな事務所があるだけです。高木さんは生涯を市民科学者として生きた方で、専門は核化学なんです。原子力発電とかプルトニウム、原子力発電を続けていくと、ずっと必然的に出てくる猛毒の原爆の材料になるプルトニウムですね。そういうものの危険性というものを世界に知らせていったという、そういう功績のために、もう一つのノーベル賞と言われる「ライト・ライブリフッド賞」を1997年にフランスのマイケル・シュナイダーと一緒に共同受賞しました。その賞金をもとに高木学校を始められたんですが、始められたときにはもう大腸がんになっていられて、2年間ぐらいで亡くなられたんで

す。私たちは市民科学というのがどういうものであるかということをおそらくよくわからないで高木学校に入って行った者にとっては非常に困ったんですが、その後ずっといろいろ試行錯誤して活動してきました。その経緯が小さなパンフレットですけれども書いてありますので、それをご覧になっていただきたいと思います。

私自身は医学部で、バッググラウンドが医師で、放射線医学総合研究所にずっといましたので、そういうことで放射線のことを皆さんに話すということをやっているんですが、5年ぐらい前から放射線というのはあまり皆さん身近に感じないということで、身近な放射線という意味で医療被ばくを取り上げたんです。5年ぐらいこの医療と被ばくのことを話しております。この『受ける？受けない？エックス線 CT検査』というのがあるんですが、これはいろいろなメディアにも取り上げられております。最近取り上げられたのが、生活クラブの「本の花束」というところに紹介されて、たくさんの方に読んでいただいています。会場にもちょっと持って来てありまして、後ろに高桑さんのところにありますので、もしよろしかったら読んでいただけたらと思います。

高木学校というのは一部では過激な市民団体とかと言われる方もいらっしゃるのですが、私たちが書いているこの本、これは放射線医学総合研究所から医療被曝について発行された2冊の本があるんですが、2007年に発行されたんですが、その一番最後に、放射線を詳しく知るための参考書籍というのが紹介されています。その中に『受ける？受けない？エックス線 CT検査』というのが入っています。これはこの前の版です。小さい版ですけれども、これを3,000冊刷ったのですが、もうなくなりました。これにカバーできなかつたものについて、新しいのを加えたのが増補新版で、今売っている分です。

私たちがこの本を書いたり、それから市民講座でお話をするものは、どういう知見に基づいてお話をしているかということなんですけれども、アメリカの科学アカデミーから『低レベル電離放射線被ばくによる健康リスク、BEIR VII』というのが2006年に出されました。これは世界中の放射線による生物影響を研究している科学者、そういう方がたくさん論文を書かれるわけですけれども、それを専門家が見て一定の評価をして、このまとめに書いているわけです。ですから、この本は比較的バイアスがあまりかかっていない本だと思います。BEIR報告というのは、国連の科学委員会から出ているUNSCEAR報告、それから国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告のもとになっているものです。ですから、スタンスとしては公平な学問的な見解を取っていると言っているのではないかと思います。

今日の話題ですけれども、先ほど会長さんからご紹介ありましたように、三つに分けてお話ししたいと思います。今日の話題が放射線の人体影響ということなので、その影響を理解するためには、放射線の標的である体の設計図であるDNA。それがどういうものであるかということを知ろうということが一つです。そのDNAに放射線がどういうふうな障害をもたらすのか。それが高線量から低線量まであるわけです。このご質問の中にもありましたけれども、事故が起きたらどうなるのか。その後はどうなのかということで、私はスリーマイルのことはあまり知らないのですが、申しわけないのですが、チェルノブイリの事故を取り上げてお話ししたいと思います。一つ一つの後に先ほどおっしゃいましたように、質問していただければと思います。話の途中でもわからないと

ころがあったらご遠慮なく聞いてください。

最初、DNAを知ろうということなんです。私たちの体は大体60兆個ぐらいの細胞からできています。でもこの60兆個の細胞というのは、最初は1個の細胞からできるわけです。この1個というのは父親の精子と母親の卵子が受精して一つの受精卵ができるわけです。その受精卵が2個になり、4個なりと、こういうふうに分裂して、どんどん分裂して行って、最終的にこの体を形成するいろいろな器官に分化していくわけです。この最終的にいろいろな器官に分化するということは、この細胞がいろいろなものに分化する能力を持っているということで、多能細胞とか万能細胞というふうに言われています。この細胞と最終的に分化した細胞は、それぞれ働きによって形も違いますし、大きさも違います。それから機能も違います。

でも、この最終的に分化した細胞と、この一番初めの多能細胞で全く変わらない分子が1個あるんです。それは何だかわかりますか。全く変わらないものが一つある。私ぐらいの年齢の方は、高校生ぐらいのときにDNAというのは習ってないんですけども、若い年代の方はもうDNAというのがわかっていると思うんです。多能のもともとの細胞と、この最終分化した細胞で全く変わらないものはDNAなんです。そのDNAというのは、変わらないということを実験的に証明されたのがクローン羊です。

クローン羊というのは乳腺の細胞の核を取ってきて、受精卵の核を取り除いた中に乳腺細胞の核を入れてやる。そしてそれを子宮に戻してやった。その細胞が一つのドリーという羊になったわけです。ということは、乳腺細胞にあるDNAはもともと多能であるDNAと同じ能力を、情報を持っていたということが証明されたわけです。ドリーの後、マウスだとかサルだとか、いろいろな動物のクローンが取れるようになりました。

人間でもiPSという細胞がこのごろよく新聞に出ていて、万能細胞というようなことがよく報道されますね。人間の細胞もそうですが、あれは皮下にある、皮膚の下にある線芽細胞という細胞です。それに遺伝子を二つぐらい入れてやると、その万能細胞に戻る。これがこれからのいろいろ再生医療に重要な役割というか、みんなそれを狙って今、すごい競争をしているところです。

そういうことで、DNAというのはいくら分裂しても、どんなにふえてももともとの情報を持っている。どうしてそういうことが起こるのかということのをこれからお話ししたいと思うんです。

これは細胞の模型図です。細胞はいろいろな形がありますし、大きさもさまざまですけれども、平均して大体10ミクロンから20ミクロン。0.01から0.02ミリメートルぐらいの直径です。外界から細胞膜で隔てられて、この細胞質の中には、この細胞が生きていくために必要ないろいろな小器官があります。その真ん中に核膜という膜に囲まれて核があるわけですが、この中にDNAが入っています。このDNAが入っている核というのは直径が8ミクロン、0.008ミリメートルぐらい、小さいものです。そこにDNAがあるんですけども、DNAはどういう形をしているかということ、こういうふうに二重のらせん構造をとっています。この二重らせん構造を初めて考え出してこうだということを証明して、ワトソンとクリックという人がノーベル賞をもらっています。

こういうふうにバックボーンというか、リボンのようなバックボーンが五炭糖とリン

酸というものでずつつながっているんです。その真ん中に塩基が突き出ているわけです。相手方のリボンも同じようになっていて塩基が突き出ている。この塩基の種類というのはアデニンとチミンとグアニンとシトシン、この4種類しかないんです。このペアのつくり方ですけれども、グアニンはシトシンとしかペアをつくらない。それからアデニンはチミンとしかペアをつくらない。だからペアとしてはA T、G Cとこの2種類しかないんです。非常にDNAというのは単純な構造なんです。

それでこれを塩基対というふうに言いますけれども、この塩基対というのが人間の遺伝子では32億塩基対あるんです。この並び方でアミノ酸を一つずつ指定していくわけです。塩基がどういうふうに並んでいるかによって、どういうアミノ酸ができて、どういうタンパク質ができるかという情報がこのDNAの中に書き込まれているわけです。細胞が分裂するときは、このDNAが全部2倍になる。同じものがもう一対できるんです。

それがどういうふうにしてできるかというのと、このジッパーみたいに、チャックみたいになっているのが、こここのところがぱっと外れます。これは水素結合と言って非常に弱い結合でできている。これがぱっと外れて、この一方のチャックみたいなところに新しいDNAができる。こちらが鋳型になって新しいDNAができると。そういう形でできるんですが、今言いました古いほうのチャック、鋳型になる鎖のほう、これは古いものです。ここに新しいDNAの鎖ができてくるわけですが、そのでき方はここがGですから、ここには必ずCしか来ない。Tの場合はAしか来ないわけです。

ですからこういうふうにして、ここにCがありますから新しいのはもうGしか来ないんです。ここへ間違えてAなんか来たら、ここをつくっているときに回りに酵素がたくさんあって、この間違いを識別するわけです。それでそれをはじき出して、ちゃんとした塩基が入るまでちゃんと修正していく。こういうメカニズムというものがDNAの複製のときに働いているんです。ですから、DNAというのは何回分裂しても変わらない。同じものができてくる。

これが古いDNAだとします。そうするとこれを鋳型にして新しい鎖が1本できたわけです。この鎖を鋳型にして新しいのができた。だからDNAというのはいつも1本は必ず古いもので、それに新しいものができる、こういう形でふえていくんです。

それでこの1ペア、この二つの二重鎖は親の二重鎖と全く同じなんです。それで2倍にふえたDNAというの、平等に細胞が分裂するときにその細胞に分け与えられるわけです。ですから、いくら分裂してもDNAは変わらないと、そういうふうに生態の非常に巧妙なメカニズムなわけです。

私たちの体というのは、大人になってみると変わりませんよね、見たところ。細胞が入れかわっているというのはわからないんですけれども、毎日細胞は入れかわっているわけです。一番わかりやすいことで、皮膚の細胞を例にとってお話ししますと、これは皮膚を、こういうところを縦に切りまして、それで横から見た組織の模型図です。これが皮膚の表面の垢になって落ちてくるケラチン層です。ここが表皮で、ここには血管もリンパ管もありません。この表皮の下に真皮というのがある、真皮にリンパ管とか血管が入ってくるわけです。

ひっかき傷なんかをつけて、浅いと血が出ないけれど、ちょっと深くなると血が出ま

すよね。そういう経験を皆さんお持ちだと思うんですけども、こういうふうには真皮のところに傷がつくと血が出る。こういうところには血管とリンパ管があるわけです。

この表皮のケラチン層というのは、毎日垢になって出ていきます。毎日お風呂に入ると垢が浮くと思うんですけども、それはこれが落ちていくわけです。毎日こうやって落ちているんだけど、この真皮の層がむき出しになって血が出てこないのはなぜかと言いますと、この表皮の細胞がいつも入れかわって分裂して、ここに幹細胞というのがあるんですが、これがだんだん下へ移動して、分裂しています。これはDNAが2倍になって分かれるところですけど、こういうふうに分裂してここへ移動してきて、最終的に分化してきて、また上に上がっていくわけです。そういう分裂と分化をずっと繰り返しているんで、この上のケラチン層が毎日落っこちていても、あかむけにはならないと、そういうことなんです。

これは皮膚だけに限らず、体中どこでもそうです。例えば骨髄。皆さん血液検査なんかに行くと赤血球がいくつ、白血球がいくつ、リンパ球がいくつと、そういうデータをもらおうと思うんですけど、その赤血球とか白血球とか、それは全部いつも同じ細胞がいるわけじゃない。ある一定の働きをして古くなると細胞は死んでいくんです。けれども、それがなくなるのは骨髄の幹細胞が分裂して、それでふえて分化して、また赤血球、白血球になって補っていくので、私たちの体の血液のいろいろな血球の数というのは変わらないで一定に保たれているわけです。

そういうふうに細胞の分裂というのは非常に大切なことなんですけれども、そのときにDNAに傷があって、DNAが切断されるとこういう分裂が起きなくなっているいろいろな障害が起こってくるということです。

ここまででDNAの基礎的なお話が終わったのですけれども、ここまででどなたか聞いてみたいというようなことがありましたら。何か難しいですか。

#### ◎久我委員

久我と申します。ちょっと放射線というよりは医学の授業のような気がして、大変頭のほうが回転がのろいものですから、なかなか理解が難しいというのが正直なところなんです。

ちょっとDNAという話があって、特に私たち素人の者にとっては、なかなかこれはちょっと難しい話なものですから、できればもうちょっとかみ砕いていただいて、特に医学で「そうでしょ」と言われると、僕らはほとんどわからないので、いいとも悪いともジャッジできませんので。今後、もしご説明いただくときにもうちょっと、専門用語じゃないところでお話をいただけたほうがわかりやすいような気がするのを、前半の感想でございます。

#### ◎崎山講師

そうですね。では、どういうところが細かいところでわからなかったですか。

#### ◎久我委員

正直言いますと、ほとんどわからないです。だから、医学部で医学の先生たちとお話をしていてお話をしているようなイメージがあると、まずほとんどわからない。この中で恐らくわかるのは吉野先生が専門家でしょうから、多少はわかるんでしょうけれど、私にとってはほとんど初めて聞くような話ばかりなものですから、できればもう

ちょっとかみ砕いていただくようなお話をしていただきたいと思います。

◎崎山講師

このDNAというのは、ですから今までのお話は、DNAはいつも一定な、変わらない情報を持っていると。要点は、DNAは変わらない、どんなに細胞が分裂しても変わらない。それはなぜかという、ああいう複製というか、DNAが倍になるときの、そういう機構があるから変わらないでいられるんですよということだけです。

それで、そのDNAが倍にならないと細胞はふえない。細胞がふえるためには、私たちの体が正常な機能を持って一定の形をしているためには、細胞がふえなければいけない。細胞がふえるためには、DNAがきちっと2倍にならないといけない。それだけです。

そういうふうにDNAというのは非常に重要なものであるわけです。そのDNAにとって放射線というのはどういう影響を与えるかというのがこれからのお話です。

この間、飯本先生が放射線は量が大切だというふうにおっしゃいました。確かに放射線は量が問題です。量というのは、はかる単位が必要なわけです。私たちはお肉が1キログラムと言ったらどのぐらいの重さか、1メートルというのはどのぐらいの長さ、体温が37度だったらどのぐらいの熱さで、40度だったら熱が出て大変だという、そういう日常の経験の中から単位というものはわかっているわけです。

だけど、放射線が1ミリシーベルトと言われて、どういうことなのかなかなか説明できない。私は放射線医学総合研究所にずっといたんですけども放射線の1ミリシーベルトってどういうことかということが説明できなかったんですよ。それで国連科学委員会のさっきのUNSCEARという報告書の「低線量放射線の生物影響」というところを読んだら、こういう説明が書いてあったんです。これはすごくわかりやすくいいのではないかなと思いました。これはさっき言いました細胞です。細胞の中に核があります。その核の中にDNAがあるということはわかりますよね、さっきお話しして。この核の中にDNAがあるんですけど、この核に平均して1本放射線がパッと通った、そういう量というのが1ミリシーベルトなんです。エックス線とかガンマ線は1ミリグレイが1ミリシーベルトです。

皆さんが例えばCT検査なんかを受けますね。そうすると胸のCT検査を受けると大体ここからこのぐらいまで、10ミリシーベルトぐらい、機械によって随分違うと思うんですけど、10ミリシーベルトぐらい受ける。そうするとその検査されたところにある細胞の核に平均して10本放射線が通った。それが10ミリシーベルトということなんです。

飯本先生は1ミリシーベルトが1円で、7シーベルトで7,000円というふうなお話をされましたけれども、1円足りなくても物は買えないし、7,000円もらえればいいけれど、7,000本放射線が通ったら99%以上の方が死んじゃいますから、うれしくないですよ。ですから、そういう意味でお金に例えるというのは、ちょっとどうかなという、この間説明を聞いていたときに、そういうふうに思ったんです。

それで、放射線がたくさん通った場合どうなるかという、これまたDNAの話になって申しわけないですけど。さっきDNAはリボンみたいになって、そこに塩基が突き出しているというふうに言いましたけれど、これは化学構造を模型的に書いたもので



す。こういうふうにお砂糖、これは五炭糖です。お砂糖とリン酸がつながってリボンをつくっている。この真ん中に塩基が突き出ているという、そういう形です。この結合というのは化学結合ですよ。ですから例えば私たちがこう手をつないでいる。こういう手をつないでいる力を1とします。そうすると普通、検査なんかで受けるエックス線の放射線のエネルギーというのは、このエネルギーの1万5,000倍から2万倍ぐらいの大きさなんです。そういう力でもってつないでいる手をバンとやられたら、簡単に切れてしまうわけです。ですから、こういう結合は例えば、こういう放射線がパッパッと通ると、パッと切れてしまいます。

そのほかに、ここの回りにあるものを電離を起こして、非常に複雑な傷を放射線はDNAに与えるわけです。それでどういうことが起こるかということなんです、大体99%以上の人死ぬ、7,000円とおっしゃったあれなんですけれど、7シーベルトを体全身に浴びると99%以上の人亡くなるわけなんですけれども、もうこういうふうになるとDNAがズタズタに切れているわけです。それで修復不能、もうズタズタに切れてしまうと、それをつなぎ合わせるができないです、細胞は。だからそのまま細胞分裂もできない。そういうことで、こういう人は亡くなるわけです。

10年前にJCOで事故があって、大内さんと篠原さんという2の方が亡くなったんですけれども、大内さんは83日間生きられたんですが、最終的には亡くなった。どのぐらいの放射線を浴びたかということ、1万7,000本から2万本の放射線が一つ一つの核のところを通ったということで、大内さんの細胞のDNAはズタズタに切れていました。それは染色体の形が本に載っていますのでわかります。それよりも低い線量、3,000本から4,000本ぐらいの放射線が通るような量ですと、50%ぐらいの人が死亡する。放射線に対する感受性というのは非常に個体差が大きいです。ですからこういうときに亡くなる方もいるし、幸いにして生きる方もいらっしゃるわけです。こういう大量の放射線を一度に浴びたときには、症状が放射線を浴びてから、すぐ時間を置かずに出てくるので、それを急性障害というふうに言うわけです。

「はだしのゲン」とか、原爆を扱った映画とかをご覧になった方はおわかりになると思うんですが、皮下出血だとか、毛が抜けたり、それから便に血が混じったり、下痢したり嘔吐したり、それから発熱したりという、いろいろな症状が出てくるわけです。皮下出血とか発熱とかというのは、骨髄の細胞がやられてしまって、血小板とか白血球とか、そういうものができなくなっちゃう。そういうものがなければ感染も起こりますし、血もとまらないということで、皮下に紫色の斑点が出てきて、毛も抜けて、亡くなるということになるわけです。

こういう症状というものの重篤性というのは、放射線の量に比例してひどくなるわけです。少なければ軽くなる。こういう急性障害が出る最低の線量というのが、急性症状のしきい値というふうに言われています。それは大体100から250本ぐらいの放射線が一つ核にばっと通った、そういうときには一番感受性の高い骨髄でつくられるリンパ球とか白血球が一時的に減少するという症状が出ます。

でも、こういう症状が出て、一般的には100とか250でこういうのが出るので、すけれど、これ以上の線量だと急性症状が出て、これ以下だと急性障害が起きないというしきい値が言われているんですが、先ほど言いましたように放射線に対する感受性と

というのは非常に個体差が多い。これよりも少ない放射線を浴びても吐き気とか下痢とかする人がいます。それはJCOの事故のときに近辺に住んでいられた方、40ミリシーベルトだと思うんですが、その方は吐き気とか下痢とか、そういうふうになって裁判を起こしましたけれど、負けましたね。

こういう急性症状というのは、運がいいというか、抵抗力のある方は治るわけです。治って一見健康そうに見えるんですけども、何か原発ブラブラ病とか、それから原爆ブラブラ病とかという話、そういう言葉を聞かれた方もいらっしゃると思うんですが、一見健康そうに見えるんですけど、もともとの健康にはなかなか戻らないんです。それがなぜそうなのかというのがわからないんですけど、実際、いろいろなものを読んだりするとそうなんです。そういう人は急性障害では、一応治って健康そうに見えるんですけど、それであとずっと数年から十数年後にがんになる確率というか、そういうリスクを背負っていると。そのリスクというのは線量が多ければ多いほど多いということです。

これは急性障害の例の大内さんなんですが、大内さんの『被曝治療83日間の記録より』というのがNHKで放送されました。そのときそれが本になって出版されているんですけど、この写真はその本から引用してきたものです。彼は非常に高線量を浴びたわけですけども、初めのうちは一見、この大内さんの主治医は前川先生でしたけれど、前川先生が初めに大内さんを診られたときには、絶対死なないだろうと、治療可能だというふうに思われたそうです。看護婦さんも、致死量の放射線を浴びているなんていうのは全然わからなかった。これは被ばく8日後の手ですけども、ちょっと腫れぼったくて日に焼けたような感じ。一見正常に見える。

これは被ばく後26日経ったものです。先ほど説明しましたように、皮膚の上の方がどんどん角化して、垢になってむけていくというふうに言いましたけれど、こういうふうに皮膚が上の細胞がどんどんなくなって行って、この上の細胞がはげてしまうと、その下にある細胞は分裂できないんです。大内さんの場合、1万7,000とか2万本通っちゃってDNAはずたずたですから、もう分裂できない。それを補うことができないわけです。それで、この一番上の皮膚がむけてしまうと皮下が出てきて、組織液とか血液がにじみ出てくる。こういう変化というのは皮膚だけではなくて、腸管もそうですし、骨髄もそう。そういうことで新しい細胞の入れかわりというのがないので、亡くなるわけですけども。

このNHKの記録は、世界のテレビ番組のコンテストみたいなものがあって、そこへ出されたそうです。そのときグランプリをこの記録映画はもらったんですけども、そのときのタイトルは、英語のタイトルは「A Certain Death」。確実な死という意味。要するに大量の放射線を浴びると治療の方法がない。確実に死に向かう。この主治医だった前川先生は、医療の限界を感じたというふうに、その番組で言っていたらっしゃいました。

こういうふうに、大量の放射線を一遍に浴びると大変なことになるわけですけども、そういうふうなよりも少ない放射線を浴びた場合。その低線量を浴びた場合にはどうなるかということなんです。低線量はいくつから低線量なのか。いろんな人がいるんですけども、先ほど言いました、アメリカの科学アカデミーから出た報告書です。BEIR

VIIでは100ミリシーベルト以下を低線量とするというふうに定義しています。ですから、私たちが100ミリシーベルト以下は低線量だということです。

低線量、原子力発電所とか医療をやって、放射線の作業に従事している人たち。そういう人たちは1年間に50ミリシーベルト、5年間で100ミリシーベルトを超えないという線量限度が決められています。先ほど言いましたようにCTを撮ると10ミリシーベルトぐらい浴びる。マンモグラフィーだと0.15とか、そういう放射線を浴びるわけです。

こういう低い線量は自然放射線よりも低いから大丈夫ですよというような説明をよくされます。私たち地球上にいる生物は、自然放射線を避けることはできないわけです。絶対に避けられない放射線として、世界平均としては2.4ミリシーベルト、それから日本は少なくとも1.2ミリシーベルトぐらいらしいですけど、こういう自然放射線を受けています。この自然放射線が全然、人間に無害かということ、それはそうとは言えないということが言えるんです。

それは、人間が人工放射線をつくるよりも以前、人間が化学物質なんかをつくり出すよりも前から、がんというのはあったわけです。そういうがんというものが自然放射線でできたのではないという証拠はないわけですから、こういう自然放射線もがんの原因にならないとは言えないということはあると思う。それで、私たちが人工放射線を浴びる場合は、自然放射線プラス人工放射線ということ考えるべきじゃないかというふうに思います。

それでその放射線が、またここへきちゃったんですけど、DNA。頻度が少ない場合、低線量の場合は当たる放射線の数が少ない。でも一つ一つの放射線のエネルギーというのは変わらないんですよ。ですから、できる傷の質というのは、高線量でも低線量でも同じなんです。ただ数がいっぱいある。高線量を一遍に浴びると傷がたくさんできる。でも少なく浴びると、その傷の数が少ない、そういうことなんです。この当たる方向、どういうところに放射線が当たるかによって、DNAの傷のつき方が違う。こういうところをさっとかすただけというようなときには、片一方だけ切れる場合がある。そういうときには一本鎖の切断と言います。こういうふうにバンと通って両方とも一遍に切れちゃうというときを二本鎖の切断というふうに言います。

こういうときは生物の体はすごくよくできていまして、これを治すことができるんです。一本鎖が切断されたとき、先ほどDNAの複製のときにくどく言いましたけれども、この対というのが決まっているわけです。こっち側が鋳型ですから、こっちにGがあれば、こっちにCしか入らないんです。ですから、ここのCが傷がついたとして、これが取り除かれたらここが空きますよね。そのときに塩基を入れるんですけども、ここにGがありますら、ここにはCしか入らない。それで1本に傷がついた場合は、正しく治すことができる。間違いを起こしにくい修復というのができる。

けども、同時に二本切れちゃった場合、ここが両方とも切れちゃった場合は、この鋳型になるものがないですから、細胞がDNAが切れてしまうと細胞は分裂できないんです。だから細胞としてはこれを一生懸命つなげようとするわけです。事実、そういうものはつながるんです。けど、つながるときにここにあったものがスポンと抜けちゃうわけですから、ここのところのDNAの配列が変わってくるわけです。もともとあ

ったものが抜けちゃう。ここで突然変異というのは起こるわけです。

この突然変異がどういう遺伝子に起こったかによって、いろいろその細胞の運命は決まるわけですが、ここの傷がついたところの遺伝子が、細胞の増殖をコントロールするような、そういう重要なところに傷がつくと、それががんになるということがあるわけです。

ちょっとこのコンピューターが違って、横が縦になってしまっているんですけど、皆さんの資料は横になっているはずですよ。くどくどとDNAの話をしてきたんですけども、なぜかと言いますと、がんというのは遺伝子の病気なんです。今、毎日毎日新聞とかテレビとかで、インフルエンザとかいっぱい話題になっていきますけれど、インフルエンザの場合、皆さんもご存じのようにインフルエンザウイルスというものが体に感染するわけです。発熱したり何かいろいろあって、回復すればインフルエンザウイルスは体から除かれてしまって、免疫を獲得するわけです。そういう外来のものによって病気になって、それが排除されて病気が治る。そういうのが普通の感染症とか中毒とか、そういうものです。

ところが、がんというのは遺伝子の病気なんです。遺伝子が変わったことによってできるのががん。ですから、遺伝子のお話をくどいぐらいに言っているんですけども、その遺伝子というものが変わるとというのが、がん。それで、放射線はその遺伝子に複雑な傷をつける。それは治すこともあるわけですが、必ずしも正しく治せない。さっき言った二本の鎖が一遍に切れてしまった場合なんかは、間違えて治すこともあるわけです。そうするとそれが突然変異になるわけです。

それからもう一つ、放射線が細胞を一たん傷つけますと、その細胞の遺伝子というのは、非常に不安定になるんです。不安定になるということは、変わりやすくなるということなんです。ですから、何かのきっかけですぐ突然変異が起こるとか、そういう不安定さがあるわけです。だからこれは変異を起こしやすくなるわけです。

こういう突然変異とかゲノム不安定性とか、こういう性質を一度獲得しますと、それはもう元には戻りません。細胞が分裂し、その子孫はずっとこの性質を受け継いでいるんです。元には戻らないということで、放射線の障害は蓄積するということになるわけです。ですから、原子力発電所で働いている方々は、毎日どのぐらい被ばくしたかというのをずっと線量をつけていらっしやいますよね。それでそういうつけた集積線量で、リスクはどれぐらいかというのを計算するわけです。だから、そういうふうに障害というのは蓄積するということです。

それで、がんなんですけれども、がんというのは1個の遺伝子が変わったからといってがんにならない。例えば、実験的に正常な細胞の中にがん遺伝子を1個ポンとほうり込んでやっても、その細胞はがんにならない。そのがんになるためには幾つかの遺伝子が変わらないとがんにならないんです。それでこういう多段階的ながんになるということで、がんの多段階説というふうに言われているんですが、この考え方というのは今がん研究者の中で広く受け入れられている考え方です。

例えば、最初に放射線を受けて、突然変異が起きたと。その細胞はゲノム不安定性というのも同時に獲得してしまったという細胞があったとすると、その環境にはいろいろな化学物質とか、またもしかしたら放射線を浴びるかもしれない。そういうようなこ

とがあると、この階段をのぼりやすくなるわけです。それで、最終的にいろいろな遺伝子の変化が起きてがん細胞になっていくということなんです。

その放射線と放射線の量と、それからがんのリスクというのはどういう関係にあるかということなんですけれども、これはこちら側に放射線の量をとって、こちら側は、がんのリスクです。そうするとゼロから直線的に量に比例してリスクがふえる。これを「しきい値」なし直線モデルというふうに言います。これは国際放射線防護委員会がとっている立場です。放射線には安全量は存在しないという国際的な合意がある。そういうことはアメリカの国立がん研究所のホームページとか、それからイギリスの健康保険庁のホームページを見てみますと、そういうふうにはっきり書かれています。

一方日本はどうかと言いますと、原子力業界とか、医療界の説明、パンフとかそういうのを見てみます。そうすると、あるしきい値、100というところもあるし、250と書いてあるところもあるんですが、あるしきい値があって、そのしきい値以下ではがんになるという証拠はないということで、安全、ここの低線量の領域は安全ですよ、安心ですよ、ということでどんどん被ばくさせている。それで日本は世界で一番医療被ばくが大きい国です。

どういうふうなリスクかと言いますと、これは国際放射線防護委員会がとっているリスク評価です。例えば1万人の人が1ミリシーベルトを平等に浴びたとすると、その中の1人ががんになる確率がある。10ミリシーベルトを浴びれば10人。100ミリシーベルトを浴びれば100人という、こういうふうに線量に比例してがんになるリスクが高くなるということです。

このモデルはどこからきたかというのと、日本の広島・長崎の被爆者8万7,000人ぐらいを65年間、ずっと追跡調査した生涯調査というのがあります。その調査から得られたデータがあるんですけれども、原爆というのはもちろん一遍にボンと、高線量率と言いますけれど、時間当たりの線量、それが高いわけです。原爆が爆発してパンと浴びたわけです。例えば100ミリシーベルトを浴びるのに、1回で100ミリシーベルトをバンと浴びるよりも、10ミリシーベルトずつを10回に分けて浴びたほうがリスクは下がるということは実験的にもあるんです。

それで、広島・長崎のデータは、高線量率被ばくだから、線量率というふうに言うんですけれども、時間当たりにどのぐらい浴びたか。例えば、原子力発電所なんかで働いている人は、少量ずつ毎日毎日というのがずっと積もっていくわけです。そういうのは低線量率って言うんです。広島・長崎の人は一遍にバンと浴びているわけですから、高線量率。そうするとそのほうがリスクが高いということで、原子力発電所で働いている人のリスクを計算するには合わないということで、2分の1かけているんです。2分の1かけたのが、この国際放射線防護委員会のこのリスクモデルなんです。こういうのが世界で承認されているんですけれども、これができた日本でこのことが周知徹底されていないというのは現状です。

放射線医学総合研究所でこの間セミナーがあったんですけれども、そのときにも言ったんですけれども、日本は国際放射線防護委員会にたくさんの委員を出しているんです。各分科会に1人ずつぐらい入っている。それでいてこの防護委員会が出しているモデルというのを、日本で周知徹底しないというのは、ちょっとおかしいのではないかと、放射

線医学総合研究所のホームページに国際的な合意のことを書くべきではないかというようなことを言ったんですけれども。

この2分の1かけたというのが、本当に正しいのかどうかということなんです。これはテチャ川という川の周りに住んでいる集団の調査結果ですけれど、テチャ川なんて聞いたことないでしょう。アメリカと旧ソ連が核兵器の開発競争をやっていたときに、お互いに環境なんていうのは全く考慮に入れなかったんです。ですから、アメリカもそうですよ。ハンフォードというサイトがすごく汚れているんです。マヤークというところにプルトニウムの生産工場があったんです。そこから出た核廃棄物をテチャ川というところにばんばん流したんです。それを住民に全く知らせないで、そういうことをした。住民はそれを知らないですから、その川で泳いだり、そこからとれた魚を食べたり。その周りで家畜を飼ったりして、内部被ばくもありますし、外部からも被ばくした。たくさんの方が被ばくしているんですけれども、廃棄したのが1949年から56年までの間で、その1950年から60年までにそのテチャ川の周りに住んだ人。その人たち、3万人を調査した。その結果が2005年に論文になって出ている。

その論文を見ますと、もちろんしきい値は見つかっていません。これは固形がんですね、胃がんとか肺がんとかそういう固形がん。線量当たりのがんになる危険性というのは、広島・長崎から得られたデータの約2倍です。これは白血病についてですけれども、白血病は大体1.5倍ぐらい多い。こういう人たちは高線量率ではないですよ。毎日毎日少しずつ被ばくして高い線量になっているわけ。それでも広島・長崎よりもリスクとしては高いということが出ているわけです。ですから、国際放射線防護委員会がリスク評価のときに2分の1をかけたというのは、正しいのかどうかということにはちょっとわからないのではないかというふうに思います。

ここまでどうですか。やっぱりわかりませんでしたか。

#### ◎久我委員

たびたび申しわけございません。先ほどよりはだいぶわかりやすかったような感想です、まず。

2点ほどご質問がございます。ページ数で言うと10ページになるんでしょうか。放射線とリスクの関係ということで、JCOの事故ということで、僕らもマスコミでは見えていますけれども、実際にいろんな部分で研究されたんでしょうから、大変不幸な事故だったというのは僕らも承知していますが、お二人の方がこの1万7,000個というんですか。ちょっとけたが……。

#### ◎崎山講師

1万7,000本です。

#### ◎久我委員

1万7,000本の被ばくを受けてお亡くなりになったということですが、聞きたいのは今回の事故は大きい事故ですからマスコミに出るんですけれども、実際に100から250とか、それから3,000、4,000で半分の方が死にますよという、こういうことは実際にあるんですか。例えば原爆だとかということではなくて、いわゆる、ここは原子力発電所がある地域ですので、その従事者として、例えばこの量を1回で受けるということが今まであったのか。

それともう一つ。これは1回に受けた場合の話なんですか。それとも今僕は全然関係ない業界ですから、被ばくというと自然放射線しかありませんけれども、こういうのが蓄積されていって、この250とか5,000とかというけたになったときの話なのか。

◎崎山講師

この話は1回です。1回で被ばくしたときの話です。ですから、3シーベルトとか4シーベルトというのは、もちろん原爆のデータもありますし、世界中にいろいろ原子力施設ありますよね。そういうところで不幸にして亡くなった人がたくさんいるわけです。そういうようなデータをあわせてこういう数字が出てきている。

例えば、私たちががんの治療とかというのに50グレーとか、たくさん放射線をかけますね。でもそれは一遍にそんなことをやったら、その組織は死んじゃいますから、少しずつ分けて、何回にも分けてかけるんですね。それでなるべく修復機能を誘導して、修復したときにまたかけるというようなことをやる。普通はそういうふうには。

ですから、この死ぬとか何とかというのは一遍に受けた場合です。

◎久我委員

そうすると、このご説明の中では吐き気が出るとか、いろんなお話がありましたけれども、実際に例えば原子力発電所のメンテナンスをされている従事者さんで、例えばこういう問題が起きて報道されたり、例えばその500とか1,000とかという、けたというのはあるんでしょうか。

いわゆる、発電所にいた方で、その1,000ぐらいを受けちゃったと、それで、吐き気だとか、頭痛が起きたとか、そういう障害を持ったという、そういう今までの例というのはあるんでしょうか。

◎崎山講師

それはですね、私ははっきり言って知りません。というのは、そういう事故を私たちが知るというのは、メディアが出すわけですよ、ニュースとして。そういうものがなければ、私たち知り得ようがない。

原発の中にいる人だったら、その当事者ですよ、そういう従事者でしたら、わかるかもしれないですけども、それをいちいち、そういうのがあったらメディアに流しますか。

◎久我委員

そうすれば、保安院さんにぜひ、次回でも結構なので、日本のその原子力発電所の部分で、こういうその被ばく、事故というんですかね、先生に言わせるともう事故だと思うんですけども、事故があったかどうかという話を、また次回でもいいんで、ぜひともお願いしたいと思います。

それと、もう1点、それはありがとうございます。もう一つ、先ほどの、先生の話を知ると、どうしても放射線イコールがん、いわゆる、リスクというふうにやっぱり聞こえてしまうんですけども。放射線は、レントゲンなんかはそうですけれども、リスクを受けるかわりに病気を見つけるという、リスクとメリットが裏返しのような気がします。

逆に言いますと、放射線でがんになるリスクと、もっと言うと、たばこで肺がんになる方がいっぱいいるとよく言われますけれども、例えばこのリスクとの差って。逆に僕

に言わせると、たばこのほうが肺がんになる確率がすごく高くて、放射線でがんになるという話を聞くと、どうなんだろうってやっぱり思っちゃうんですが。先生が思うリスクの範ちゅうですね、どんな感じで考えられているのか、ちょっと聞かせていただけますか。

◎崎山講師

そうですね、それは直接比較するというのは難しいんじゃないかと思えますけれども。医療放射線の場合だったら、リスクとベネフィット（利益）というのを天秤にかけて、利益が大きいから放射線検査を受けるという、そういう考え方の手続きというのがある。それは正当化といいますね。医師がある病気を診て、放射線で検査をした、で、わかる。そういう利益と、もしかしたらこの人が将来がんになるかもしれない、そういう不利益というのを天秤にかけて、利益のほうが多いだろうということで検査をする、そういう過程を正当化というんですね。正当化をされて検査を受けるんだらば納得するわけですよ。それで、私たちはそういう検査を受ける。

けれども、あんまり正当化とかそういうことを考えないで、例えばCT機器を病院に入れちゃって、何千万だか何億だか知りませんが、そういうのでコストを回収するために、あんまり必要ではないかもしれないけれども、念のためにとっておきましようなんていうような、そういうのだったらリスクのほうが高いわけですね、本人にとってはですよ。

だから、そういうリスクとその利益というものをいつも天秤にかけて、利益の多い医療を受けるということが、うまく検査を受ける方法だと思うんです、医療の場合はですね。では、たばこと、というのを直接比較するということは、ちょっと難しいですよ。

◎久我委員

どういうことかと言いますと、そのがんになる確率とかリスクのお話で、先生は放射線の専門家でしょうから、その放射線から見たリスクを話されるんでしょうけれども、世の中にはいっぱいほかのリスクがあって、がんになるリスクもあるし。例えば、私、食べ物屋のものですから、食べ物屋って今の世界の人口を支えるためには、やっぱり遺伝子組み換えだとか、それから、農薬だとかってあります。その中でも例えば農薬はポジティブリストというリストがあって、基準があるわけですね。これ以下であれば安心と言われてるんです。という、そういうその数値という基準があって、やっぱりそうでないと。それがやっぱり僕はリスクとメリットの線引きだと思っているんで、一概にすべてがリスクリスクって言われちゃうと、その裏返しにメリットは必ずあるような気がしてちょっと聞いていたんですけれども、僕の感想です。

◎新野議長

はい、3がまだあるので手短に。

◎前田委員

先生、この放射線で1ミリシーベルトで1回切れますよね、その細胞ですか。

◎崎山講師

DNAです。

◎前田委員

DNAが切られるという話ですけれども。それは例えばここに1ミリシーベルトがあ



って、全部の細胞のすべてのものが切られるということですか。先ほど60億個あると言いました。

◎崎山講師

60兆個です。

◎前田委員

60兆でしたかね、あるという、そのすべての細胞が切られるということですか。

◎崎山講師

いえいえ、そうではないです。だから、1本ぱっと通るんですけども、それはDNAに当たるかもしれないし当たらないかもしれない。そういうのは全部確率の問題です。DNAに当たったとしても、その重要な遺伝子のところに当たるか、全く重要ではない遺伝子のところに当たるか、それはもうアトランダムなわけです。だから、全部切れるとは限らない。当たったからといって全部切れるとは限らない。

◎前田委員

ああ、わかりました。

◎崎山講師

だからたくさん、いっぱい当たると、例えば6,000本ぐらえばっと当たっちゃうと、どうしてもDNAに当たっちゃいますよね、確率的に。だから、ずたずたに切れちゃうんだって、そういうことになります。

◎前田委員

もう一つだけ。1ミリシーベルトで一つ傷が入るという概念だという話……。

◎崎山講師

傷が入るのではなくて、通るんです。傷が入るか入らないかはわからない。どこを通るかわからない。

◎前田委員

それ以下、1ミリシーベルト以下の場合には傷はつかないと考えていいのでしょうか。

◎崎山講師

いや、それは放射線のエネルギーというのが、私たちの化学結合を構成している、体を構成している分子のこの結合能力よりも、その力よりも全然大きい。だから、大きいから、頻度は今度どんどん減っていく。0.1ミリシーベルトだったら1ミリシーベルトの10分の1にはなる。だけど、一つ一つの傷というのは同じだと。

◎前田委員

その場合ですね、今、エネルギーの大きさが、何かゼロが五つ並んでいますよね。これって医療用の発生源の場合にはという括弧がつくんでしょう。

◎崎山講師

そうです。

◎前田委員

自然界とかそういうのは、もっと少ないですよ。

◎崎山講師

もっと大きいですね。

◎前田委員

大きいのもあるし、少ないのもある。

◎崎山講師

そうです。それから、例えばガンマ線だったらもっと大きい、エネルギーは高いですね。

◎新野議長

三井田さん。

◎三井田委員

3点あるんですけども。この二本線で切断されるというときのトラブルが起こる原因というのは、例えば今までAとTがつながっていたやつが、そこに間違っってGとCが入るといふような、そういうふうなことなんでしょうかというのが一つ。

それから、その変異が起こったそのDNAは、変異が起こったまま、また増殖というか、再生するのかどうかということ、それは2点目。

3点目は、ちょっとゲノムというのは何ですかということで、その三つです。

◎崎山講師

ゲノムというのは遺伝子という意味です。遺伝子。

それから、AとTが重なったというそのときに、変異というのは、そのAとT両方がすぽっと抜けてしまう。二本鎖が同時に切れてしまうと、そこにあった塩基が抜けてしまう。だから、これを外して両方がつながると。

◎三井田委員

なくなると。

◎崎山講師

ええ、そう。そういう欠損ですね。

そういうふうな突然変異が起きてても、細胞は分裂すれば、その変異を持ったまんま、その変異を子孫につなげていって、ずっとつながっていく、その細胞は。

非常に重要な遺伝子で、それが無いとその細胞が生存できないような遺伝子に、決定的な変化というか、変異が起これば死ぬかもしれないですけども、普通の場合は、そういう変異を持ったまんま子孫につながっていくということです。

◎新野議長

では、一応、3に進んでいただいて。

◎崎山講師

はい。ご質問があつて、そのチェルノブイリとか、そのスリーマイルの事故がどうなったかということなんですけれども、スリーマイルのことはあんまり勉強してなくて、チェルノブイリの事故のことをちょっとお話ししたいと思います。

これは1986年4月26日の未明に起こったわけなんですけれども、この原子炉、爆発してへっこんじゃっていますよね。最初は火事が起きたわけです。ここは4号炉で、3号炉、2号炉というのが近くにあったので、この火事が広がるとほかの発電所のほうにも影響があるということで、必死になってその火事を鎮火したわけです。その消防士はもうほとんど亡くなっています、急性障害でみんな亡くなった。

火事が鎮火した後、この原子炉に核燃料が残っているわけで、それがまた反応しだすといけないということで、ホウ酸とか砂をここへ、ヘリコプターから落としましたわけです。

そのヘリコプターはもう非常に、300メートルぐらい上からですけども、すごい高線量の放射線を浴びて、その落とした兵士たちは亡くなったわけです。

その後、これはチェルノブイリ事故20年後に、ディスカバリーチャンネルで「チェルノブイリ連続爆発阻止の戦い」という番組をやったんですけども、ご覧になった方いらっしゃいますか。

ああ、そうですか。あれですごくよく出ていたと思うんですが、あそこにその指揮をとった少将だかの人が出て証言しているんですね。残った核燃料が二次爆発しないように、上から鉛をたくさん落としたんです。それもやはり20歳から30歳代の兵士がそれをやったんですね。それを指揮したその少将という人が証言しているんですけども、600人ぐらいの兵士がそれに携わったと。その600人は全員亡くなっていると、そういうことなんです。

それで一時的なその爆発の心配はなくなった。だけれども、これをそのまま放置しておくと、雨水なんかが入って、また核燃料が爆発するかもしれない、そういうことがあって、ここに石の棺という石棺をかぶせたわけです。

その石棺をかぶせるためには、たくさんの労働者が必要なわけで、そういう働く人たちが放射線を浴びたら困るわけですよ。それで事故処理者という人たちを投入した。これは3カ月ぐらい後です。事故の3カ月後ぐらいからそういうことを始めた。その事故処理者の真実というのが、「ザ・サクリファイス」、犠牲者ですね。それが記録に残っています。原子力資料情報室の方が、その日本語のサブタイトルをつくってDVDにしてくれました。先ほど言いました、「原子力教育を考える会」というホームページにこれをリンクしてあります。ですから、もしご関心のある方はぜひ見ていただきたいと思います。放射線を浴びた人たちの証言がずっとあります。

もともこの爆発、原子炉の中の核燃料なんかも周りに飛び散っているわけですから、非常に高い放射線が周りにあったわけです。もちろん人間には非常に危険ですから、最初はこの処理をロボットにやらせるということで、ロボットを投入したんです。ところが、あまりに放射線が高いために、2日ぐらいでロボットは全部壊れてしまって動かなくなっちゃったんですね。それで人間が投入された。だから、人間ロボットとかというふうに言われています。

彼らの服装ですけども、こういうふうに自分たちでつくった鉛のエプロンみたいなもの、それにきれのマスクですよ。帽子。一応、手袋はしているんですが、こういう軽装でその作業をやった。ショベルなんかはないときは手づかみで、非常に放射線が高いものを、これは屋上なんですけれども、屋上から落っこした。

こっちの写真は、アメリカはマーシャル諸島で核実験を何回も繰り返して、マーシャル諸島の土が高度に汚れたわけです。それを島民に返すために、汚れた土を取り除く作業をした。取り除くっていてもこの放射性の高い土をコンクリートにまぜて海に捨てただけなんですけれども。そのときの服装は、こういうふうに放射線を吸い込まないようにマスクをしている。でも、こういう服装は鉛が入っていませんから、ここに放射線があれば通ってしまう。これでも十分な服装ではありませんけれども、そういうものに比べてすら、非常に貧弱な装備で事故処理をやったんですね。

そういう人たちは急性障害に見舞われたと。この人もすごく、電気工事とか、そうい

うことをやっていた人ですけれども、急性症状をあらわしたわけですね。そして亡くなっていったわけですけれども、これは、この方の奥さんが証言している内容です。先ほど大内さんの手をお見せしましたけれども、ああいうように放射線によって障害されて死ぬということは、DNAが障害されていますね。この場合は内部被ばくもあります。大内さんの場合はほとんど外部被ばくですけれども、リクビダートルは内部被ばくもあって、こういう死に方をしていった方がたくさんいらっしゃるということ。

これは事故後20年たったときのチェルノブイリ近くのところですがけれども、毎日新聞の大島記者が撮ってきた写真です。それをお借りしてきているんですけれども。鉛とか砂とかを落っことしたヘリコプターですね。それから、事故処理に当たったブルドーザーとか、そういうのが広大な地域に、墓場のようなところに捨て去られていると。これもそうですね。プリピャチの住民は強制的に避難させられたわけですがけれども、そういう人たちが乗ったバスとかブルドーザー。こういう乗り物というのは、時間がたてば朽ち果ててなくなるんでしょうけれども、放射線というのは放射性物質のその半減期にもよりますが、長いものはプルトニウムなんかは2万4,000年もかかるわけですから、ずっとこういうところに人間が行くということはできなくなるわけです。

発電所から30キロ以内の人たちは強制的に移住されました。非常にひどく汚れた家は壊されて埋められたんですけれども、埋められていない家というのは住民がいなく朽ち果てている。普通の災害でしたら20年、例えば関西の震災ですね、20年たったら、だいたいもとに戻っている。しかし、放射能があると、それはもう20年たっても、もうもとには戻らないということなんです。

事故が起こった場合に、その放射性物質がどういうふうに広がっていくかということは、ひとえにそのときの天候と風向きによります。ここで放射性物質が事故があって放出されたら。風に乗って放射性物質が広がっていくわけですね。

チェルノブイリで一番、国外で初めて放射性物質が見つかったのは、1,500キロ以上離れたスウェーデンです。スウェーデンで2日後ぐらいにその放射性物質が見つかった。で、スウェーデンの中の原子力発電所に事故があったのではないかということで、国中の発電所を調べただけでも事故ではないということで、IAEAというところにそのスウェーデンの人が報告したんですね。それでIAEAが調べたら、旧ソ連だったということであるように、その放射性物質というのは風に乗ってどんどん広がっていく。日本にも来ましたよね。日本でも5月3日ぐらいに初めて検出されました。こういうふうに放射性物質はずっと広がっていくわけですがけれども、そういうものは放射性ブルーム、放射能雲というふうに言います。

最近、「雲の下」という映画ができましたね、ドイツの。高校生ぐらいが主人公になっている「雲の下」という映画があって、ご覧になった方いらっしゃいますか。あれは放射能雲の下に行って女の子が被ばくするんですけれども。この放射能雲が押し寄せてくるのを避けて、みんながもう列車に殺到するという場面もあるんですね。これを避けて避難しなければいけないわけです。

この放射性物質がたくさんこの中にありますから、そこの下に人がいれば、その放射線を浴びる。そういう物質は、例えばそのときに雨とか雪が降りますと、それにくっついて落ちてくる。そういうところは高濃度に汚染される。ホットスポットというふうに

いうわけです。これは重みがありますから、必ず地面に落ちてくるわけです。農作物だとか、そこにいる動物なんかも汚れますし、ここに人がいれば、呼吸から体の中に放射性物質を取り込むということがあります。そして、農作物を食べれば、それを体の中に取り込むということになるわけです。

被ばくの形態でご質問の中にもあったんですが、外部被ばくと内部被ばく。これは見て明らかなように、その線源が体の外側にあって、外側から放射線を浴びるものを文字どおり外部被ばくというわけです。こういう場合は、そのところから逃げればいいわけですよね、逃げれば。可能なら逃げるし、可能ではない場合は、ガンマ線なんかは通らないような、コンクリートの建物の中に避難するとか、そういうことで防護することが可能なわけです。ところが、例えば水だとか呼吸だとか食べ物なんかで、体の中に一たん放射性物質を取り込んでしまいますと、その体の中から被ばくするということになるわけです。このときに問題なのは、例えばプルトニウムというのは、アルファ線を出すんですけども、アルファ線の飛程距離というのはすごく短い。せいぜい、40マイクロン。というのは、細胞が二つか三つあると、それ以上飛ばないですからとまっちゃうわけですね。だけど、そのエネルギーというのは、ガンマ線なんかよりもずっと強いんですから、同じ線量でしたら20倍ぐらいの傷害作用があるんです。これが体の外なら問題ないんですけども、それが一たん体の中に入ってしまうと、周りに細胞ですから傷害されるわけです。

こういう例えばプルトニウムだとか、それから、ストロンチウムとか、そういうものを体の中に取り込んでしまいますと、プルトニウムだけ、ストロンチウムだけ、それを選択的に体の外へ取り出す、排出させる薬剤というのはいないんです。ですから、例えば骨にストロンチウムがいっぱいあって、それを取り出したいって言って、キレーターというような薬剤を入れると、カルシウムも一緒にどんどん出てきてしまう。だから、選択的に放射性物質を体の外へ排出する方法がないということで、内部被ばくというのは深刻だということなんです。

それからあと、事故の後ですね、放射性ヨウ素というのが大量にチェルノブイリのときも出てきました。この放射性ヨウ素というのは、呼吸とか食べ物から入るわけですけども、甲状腺に集まるんですね。甲状腺というのは甲状腺ホルモンをつくらしている。甲状腺ホルモンというのは、体にとって非常に重要なホルモンなのです。甲状腺ホルモンをつくるためには、ヨウ素が必須なんです。ヨウ素がないと甲状腺ホルモンをつくれな。それですから、甲状腺はヨウ素を取り込むわけですね。これが放射性ヨウ素だったら、ここにたまってしま。う。

唯一、この放射性内部被ばくを防御することができるのは、この放射性ヨウ素だけなんです。安定ヨウ素剤、安定ヨウ素というのは放射性でないヨウ素ですね、放射性でないヨウ素を飲んで血液中の濃度を上げておくと、放射性ヨウ素が入ってきても薄まりますよね。ですから、この甲状腺に集まる放射性ヨウ素の量を少なくすることができるわけです。同時に飲むか、2時間以内に飲んでおけば、大体90%ぐらいの集積を抑えることができます。だから、安定ヨウ素剤を飲んでおくということは非常に大事なことなんです。手元に持っていくということが大事なことなんです。

ベラルーシの15歳未満の子どもの甲状腺がんの発生率を、年を追って描いたのがこ

のグラフです。ベラルーシではヨウ素剤は配布されませんでした。4年ぐらいたった後に甲状腺がんがふえ始めて、ずっとふえていきます。9年から10年ぐらいでマキシマムになって、下がっていく。下がっていくのは減っていったということではなくて、この事故のときからの年が経過して15歳以上になってしまうと。そういうことで15歳以下の統計の中には入ってこないから減ってくるわけです。

15歳以上の大人の甲状腺がんの推移を見てみますと、やっぱり3年、4年ぐらいからふえはじめて、ずっとふえていっている。事故のときに15歳以下だった人が年取ってくるということ以外に、大人の15歳以上の人でもおくれて甲状腺がんになった人もいるわけです。それで、ずっと甲状腺がんはふえているということです。

今日の最後になるんですけれども、情報伝達の重要性ということの小話。旧ソ連ではやった小話。天国に昇った二人の死者の魂が語り合った。

「あんたどこからきたの」と一人がたずねた。

「チェルノブイリからだよ」

「で、死因は？」

「放射線だよ。ところで君はどこから？」

「キエフから」

「君の死因は何なの？」

「情報だよ・・・」こういうの。

これは、ユーリー・シチュルバクという医師で作家の人が「続・チェルノブイリからの証言」という本に書いてあるんですね。

キエフというのはウクライナの首都で、5月1日にメーデーがあったんですね。メーデーのときに、そのときはもうキエフは随分汚れていたんです、放射性物質で。ところが、そのことを市民に知らせないで、市民にはパレードに出るようにすすめたわけですね。これは先ほど言いましたディスカバリーチャンネルの番組の中で、そのときの書記長のゴルバチョフ氏が証言しているんですけれども、そのウクライナの書記長はこのパレードにお孫さんを連れて出たそうです。それで被ばくしなくてもいいような人が、情報をちゃんと伝えなかったことによって被ばくした。それから、その放射線のリスクというものが、そんなに大きなものであるということを知らない、過小評価した。そういうことによって被害が随分拡大したんだ、ということをゴルバチョフ氏が言っています。そのように、情報というものは広がっていれば被害を受けなくて済むのに、みすみす被害を受けてしまうということがあると思うんですね。

それで、地域の会の皆さんは、電力会社の方も、行政の方も、市民の方も一緒になって、原子力発電の問題というものを明らかにして情報を公開していくということは、やっぱり事故を未然に防ぐという働きもあると思うんですね。一たん事故が起こったときにでも、いち早く、その情報を伝達してむだな被ばくを防ぐことができるのではないかなというふうに思います。

今日の話のまとめですけれども、一番最初、わかりにくかったということをおっしゃったけれども、この大切なことだけを言います。これだけは、ほかのことは忘れてもいいですから、このことは覚えておいてください。

放射線は体の一番大切なDNAに傷をつけるということです。傷の量というのは放射

線の量に正比例してふえる。傷が大量に一遍にできると、細胞はその傷を治せなくて分裂ができない。だから、そういう場合は致命的な傷害になるということなんです。

傷を細胞は治すことはできる。治す場合に正しく治さないで間違っただけで治すことがある。そういうのが突然変異になる。その突然変異が、がんの原因になることもある。放射線を受けると細胞のゲノム、先ほど言いましたゲノム、遺伝子ですね、遺伝子が非常に不安定になる。そして変異を起こしやすくなる。こういうゲノムの不安定性とか突然変異というのは、もとはには戻らない。だから放射線の障害は蓄積するんです。

こういうことが重なってがんの原因になることがある。必ずなるというわけでもない。だから、それは確率の問題です。がんは確率的影響っていわれています。どこに放射線が当たったか、そういうことによって将来その細胞の運命は変わるわけです。

そういうことで、あと原発事故が起きると人も社会ももとはには戻らない。健康な社会にも戻れないし、健康な人間にも戻れない。したがって、原子力発電所に事故というのは絶対起きてはいけないんだということなんです。

どうもありがとうございました。これでおしまいです。

(拍手)

◎新野議長

はい、ありがとうございました。

じゃあ、川口さん。

◎川口委員

三点ほどお願いしたいんですけど、まず1点で、先生の言っている中で、チェルノブイリの事故で消火に当たった人600人全員が死亡したという言い方をしたんですけども、その事実関係がちょっと知りたいというのが一つと。

それから、DNAを放射線は傷つけるということなんですけれども、それは要は小っちゃくてそれはあり得るんだということで、リスクは小さくなれば少ないけどあるということだから。だから先生の言い方を変えれば、例えばリスクは小さいけれども、ラジウム温泉とか、ああいうところでも傷つける場合があるんだよということと、それと、放射線は傷つけるのはわかったんですけども、そのDNAを傷つけるものに、放射線以外であと我々が知っているのも、どんなものがあるのかということをお聞きしたい。

◎崎山講師

600人の兵士が亡くなったという、その事実関係というのは、ディスカバリーチャンネルというところでやった、二次爆発、連続爆発阻止の戦いという番組があったんです。その中で兵士の指揮をとった少将が、そういうふうに製作者に話していると。それですから、その指揮をとった少将が嘘をついているんだとしたら、それは事実関係が本当か嘘かというのは、私がそれを確かめる手段はないんですけども、そういう人が嘘をつく、ゴルバチョフが嘘をつくということはないと思うので、それを受け売りというか、そういうことで言ったわけです。

それから、ラジウム温泉のことですけれども、ラジウムでホルミシスという、本当に少量な放射線だと、かえって体にいいというような、そういう宣伝をしていることがあるんです。三朝温泉というところはラジウム温泉です。あそこでの住民を岡山大学の人たちが調査して、あそこの人に肺がんとかなんかが少ない。これはホルミシスだとい

うことで一時発表したんですよ、論文を書いて。その論文を利用して、いろいろなところで宣伝されて、三朝温泉はホルミシスでいいと。ところが約5年くらい後に、同じグループの人がまた調査をしたんです。そうしたら、ほとんど反対のデータが出たんです。それもやっぱり論文に発表したんですけども、そのことはほとんどホームページとかなんか無視されて、最初にホルミシスということがずっと言われているんですね。

先ほど言いましたBEIR VIIというアメリカの化学アカデミーから出ている本の中には、ホルミシスというところがあるんですけども、そのホルミシスには科学的な根拠もないと。だから、ホルミシスというのは証明されていないから、これは科学的な根拠がないというふうにBEIR VIIでは結論しています。

今はほとんどホルミシスということを使う人も、あまりいなくなっちゃったんですよ。電力中央研究所で一時ホルミシスをずっと研究していた人もいましたけれども、今はあまり言わなくなっちゃった。

◎中沢委員

ホルミシスって何ですか。

◎崎山講師

ホルミシスというのは、体に害があるものでも、ほんの少しならばかえっていい影響になるんだよという意味です。ホルモンというのは非常に微量で働きますよね。そういうホルモンにひっかけた言い方なんです、ホルミシスは。

◎川口委員

DNAを傷つける話は。

◎崎山講師

DNAの傷の話は、ですから、ラドンとかそういうのは、少なくとも……。

◎川口委員

放射線以外では。

◎崎山講師

ああ、すみません。それは化学物質なんかがありますね。

例えば、抗がん剤なんかがあるでしょう。抗がん剤は、がんの治療に抗がん剤を使うんですけども、それはDNAを傷つけるからがん細胞を殺すんですね。で、殺し方が正常な細胞よりもがん細胞のほうがたくさん、比較の問題です。傷つけるから、治療薬に使うわけです。ですから、そういう化学物質も傷つけます。たばこなんかに入っている化学物質なんかも、もちろん傷つけます。

◎新野議長

はい、ありがとうございます。

じゃあ、高橋さん。

◎高橋（優）委員

高橋と言いますけれども。先ほど20ページのほうで、事故が起きた場合の放射能汚染の広がりの中で、これを決定づけるのは天候と風向きだとおっしゃられましたけれども、それ以外に例えば距離とかは関係ないのでしょうか。

◎崎山講師

もちろん、そうです。



◎高橋（優）委員

というのは、今年、新潟県は原子力防災を含む防災のコンテンツを変えています。変えようとしているんですが、その中で10キロ圏内と10キロ圏外を見直そうとはしていないんです。これはこの柏崎に住む人にとっては非常に、この世界で一番集中立地のある柏崎にとっては、非常にこれは問題があると思っています。先ほど天候と風向きで支配されると言われましたので、ちょっとそれが一つ。

さっきの一番下のほうに、事故が起きるとともに戻らないと言われましたけれども、つまり今回、柏崎は中越沖地震に見舞われまして、幸い放射能というのは、放射線は、止める、冷やす、閉じ込めるが機能して、外には、環境には、出たことは出たんですが、それが例えばしきい値以下だったということの説明で、例えば保安院なんかは、それを認めてきているんですが。それが法定の範囲内だったということも含めて、ICRPが言うように。

ただ、今この柏崎でそういう放射線の問題を考えるときには、いかにその住民にとって安全側に立つかどうかというのが、やっぱり大事な考え方だと思うんですけども。やはりICRPの言われるように、その比例説に立って考えるのが、社会的に、そのことが起きたときに社会的理性が働くのではなくて、事が、祭りが起こる前に社会的理性が働くというのが、やっぱり安全側に立つというそういう考え方が大切だと思うんですよ。

だから、今回もその放射性が漏れて、私どもがやっぱり一番心配するのは、この原子力発電所の中では、原子炉の中では、死の灰を含む高レベル放射性廃棄物ができているわけですけども、これがいまだに六ヶ所村で実験しても成功していないわけですよ。だから、技術というのは一体的でなければいけないと思うのですが、だから、この六ヶ所村でこの実験が成功していないということは、放射線のこの管理が成功していないというふうに考えるんですが、先生はいかがでしょう。

◎崎山講師

その被害の広がりというのは、確かにもちろん距離があります。距離が遠ければ遠いほどそれは被害はないというんですけども、そのときに天候といったのは、チェルノブイリのときに、イタリアとかフランスとかかなり遠いところにホットスポットがあったんですね。それはそのときに、そのところに雨が降ったんです。そしてそのホットスポットができた。

確かに、遠ければもちろん被害は少ないです。それはあると思いますよ。距離が遠ければ遠いほど被害は少ないということは言えると思うんですけども、そのときに必ずしもその距離だけではなくて、天候というものでそのホットスポットができる。ホットスポットというのは、かなり遠いところでもできますよということ。

その六ヶ所村で再処理が動かないとって、できないその技術的な問題というのは、私はそのへんの専門ではないので、ちょっとわからないんですけども。

◎新野議長

多分、時間的にもう1人。はい。

◎高橋（武）委員

高橋です。私は、今日は比較的わかりやすい説明で、本当によかったなというか、来

て本当に勉強になったと思っています。

ちょっと1点、先ほど先生のお話にもあったように、放射線というものが有害であるというのは、私も今日勉強させてもらってわかるんですけども、ある一方で、先ほど言ったように、放射線治療というものですか、がんはその放射線治療というものがありますよね。そういった面で医学、先生も医学に携わった人といまして、この放射能というものの、悪いほうもあると思うんですけども、逆にがんを、私もどういふうに細胞をこのDNAを壊して治す、治すというかな、がん細胞を殺すというんですかね、その辺をちょっと教えていただければ、ちょっといいほうを含めて、お願いしたいと思います。

◎崎山講師

だから、放射線がDNAをめちゃくちゃにして細胞を殺すという性質を利用して、がんを殺しているわけです。がんだけが死ぬわけではないんですよ、あの治療のときは。正常の回りの細胞も死ぬんです。

ただ、がん細胞というのは分裂がすごく盛んですよね。正常な細胞よりも分裂が盛ん。分裂が盛んな細胞のほうが放射線に感受性が高いんです。そのわずかな差を利用してがんの治療を行うと。

ですから、よく、ちょっと過剰照射とかなんとかで障害が起きちゃったということがありますよね。正常の細胞ももちろん死ぬんです。だけど、がん細胞のほうが死にやすいので、それに使うと。そういうことなんです。

◎前田委員

今日はありがとうございました。非常に、私は個人的にわかりやすかったのでよかったですと思います。

ただ基本的に、大気の中に放射線とかそういうものが放置されれば、おっしゃるように危険はあると思います。なので、ぜひ安全性は高めてもらいたいと思っていますんですけども。ちょっと飛躍して話を聞いて申しわけないんですけども、前から私、疑問に思っているんですけども、広島・長崎の原爆から何十年もたっているんですけども、あそこに行っちゃだめだとか、あそこへ住むなとかという話は聞いたことはないんですけども。ご専門のお立場で、要するに今の広島へ行っても、我々の体は放射線には汚染されないんですか。

◎崎山講師

そうですね。ですから、広島に落ちた原爆のそのウランの量ですよ。それが原子力発電所で使っているウランの量よりも圧倒的に少ないんです。ですから、100万キロワットの原子力発電所を一年間運転すると、だいたい1,000発分の死の灰が出る、そういうふうに言われている。

ですから、そのウランの量というのは、原子力発電所がもし事故が起こって放出された、そういう死の灰というか、ウランの分裂した産物ですね、そういうものと、原爆1個の量というのは圧倒的に違うんです。だから、今あそこへ行って住んで健康に障害するような、そういうような量の放射性物質はないだろうというふうに言えます、と思うんです。

◎前田委員

確認ですけれども、原爆1個の核爆発の生成物よりも、原子力発電所1基が例えば開放されて、それが飛び散ったときのほうが圧倒的に多いんですか。

◎崎山講師

多いです。

◎前田委員

それは黒鉛減速炉はそうですよね。燃料棒の中のものが変質を起こすんじゃないんですか。

◎佐藤委員

1,000発分とか1,500発分ぐらいがたまると言われている。

◎前田委員

そうなんですか。わかりました。

◎新野議長

では、よろしいでしょうか。

2回にわたって勉強会を開かせていただいて、ありがとうございます。

でも、やっぱり量が大切なんだということと、多分、後半で先生がまたお話しした中には、お言葉の中にはないですけれども、放射線とかというそういう領域は、やっぱりコントロールができるかできないかとか、その度合いが非常に物を言うのかなど。一生懸命に東電さんも保安院さんも、それを十分にコントロールして、完璧に近づけようと努力されているんだろうと思うんですが、その技術の度合いなんだろうなという感じが非常にしました。

ソ連と日本との国情の違いとか技術の違いとか、時代の違いとかというのをまたその上に精査して、また、それぞれが考えてもらえばいいのかなとは思いますが、いろいろありがとうございました。

残念ながら、もう次のステージに移らねばならない時間になりましたので、これで閉じさせていただきますけれども、もし引き続き何かどうしてもお聞きになりたいような質問事項がありましたら、事務局にまたよろしく願いいたします。

今日はありがとうございました。

続いてですので、やっぱり5分間トイレタイムとりましょうか。はい、お願いします。

(休憩)

◎新野議長

第2部の後半のほうの、第78回の定例会の、前回からの動きだけを今日させていただいて、一部どうしても年越えてしまいますので、今日の時点で確認とか質問がありましたら、若干お受けしますのでよろしく願いいたします。

では、保安院さんのほうから願いいたします。

◎竹本所長（柏崎刈羽原子力保安検査官事務所）

ごめんください。原子力安全・保安院、柏崎刈羽保安検査官事務所長の竹本です。

早速ですが、前回の定例会以降の保安院の動きについてご説明します。いつもなら簡単にご説明するんですが、今日はいろいろとありましたので、少し時間をかけて説明したいと思います。

まず、1ポツ目なんですけど、東京電力の原子力発電所で、放射性廃棄物処理系配管の

接続について誤りがあったということがわかりました。これについて、10月28日に福島第二発電所でそういうものがありましたと。柏崎刈羽原子力発電所では11月5日に見つかりましたという報告がありました。

これはどういうものかというのを簡単にご説明しますと、私どものほうで資料を用意していないんですが、東京電力で用意されている資料の16ページを見てください。

もともと発電所の中には皆様のご家庭にある、台所とかお風呂場にある排水口みたいなものが幾つもありまして、その排水口のことを、この東京電力さんの資料では、真ん中あたりにファンネルというものがあるんですが、ここにいろんな凝縮水とか、結露水とか、そういったものを配管をつないで捨てていると。

その排水口の先ですね。捨てる先に貯水槽みたいなものがあるんですが、そのいろいろとある貯水槽の中で、要するに、ガンマ線を測って捨てている貯水槽と、ベータ線、要するにトリチウムと、ガンマ線の両方を測って捨てているものと、そういうものにつながるんですが、本来ならそのベータ線、トリチウムとガンマ線を測る貯水槽につながるファンネルに接続すべきところを、誤ってガンマ線しか測らないところにつないでいましたということがありました。

これにつきまして、福島第二発電所では過去3回放出がありました。すべて放出管理の基準値に比べて十分小さかったということです。柏崎刈羽原子力発電所1号機では、その濃度を評価した結果、検出限界値未満とともに外部への影響はありませんでしたということがありました。

これを受けまして、保安院は11月5日に東京電力に対しまして、3原子力発電所で同様の接続誤りの有無を確認するための調査計画を作成するようにと指示いたしました。11月11日に、東京電力から三つの調査項目、非放射性廃棄物処理系配管の接続誤り調査、似たような系統の接続誤りがあるかどうかの調査、さらなる水平展開というものがあまして、12月中旬に報告を取りまとめる内容の調査計画の報告が東京電力からありました。

本日なんですが、東京電力からこの調査計画について、6号機、7号機及び、その発電所の1号から5号のうち管理区域の接続状況に関する中間報告がありました。結局、1号機では、初めの11月5日に報告があった分を含めて3カ所、5号機で1カ所の接続誤りが確認されました。これまでに放出された水に含まれるトリチウムの濃度は検出限界未満で、外部への放射性物質の影響はなく、安全上の問題はないと評価しているところです。

保安院は、今後、福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所の残りの部分について、提出される報告書の内容を確認しまして、今後の保安院の対応について検討することとしております。

二つ目なんですが、柏崎刈羽原子力発電所の3号機のタービン建屋の天井クレーンで発煙があったと、火災があったという件なんですが、11月19日に、3号機のタービン建屋の天井クレーンの荷重試験を実施していたところ、巻き上げ装置のブレーキ部分から発煙があったという通報がありました。これについて、タービン建屋の天井クレーンは、原子炉の安全に影響を及ぼす安全上重要な設備ではないんですけれども。すみません、紙での表現がちょっと抜けているのかな。柏崎市消防から火災と認定されました

ことから、保安院もこの事案について、原因の調査と再発防止対策について指示いたしました。

本日、東京電力からその原因の報告書と再発防止対策の報告書が出てきまして、保安院としましては、原因の推定等については、我々、保安検査官も確認いたしまして合理的なものであると、再発防止対策の原因に対して適切に策定されていると考えています。

今後は、その東京電力が行う今後の対応、今回、調査結果を受けた対応について報告を受けるとともに、保安検査等を通じて確実に実施されることを確認していきます。

続きまして、裏のページですが、11月13日に柏崎刈羽原子力発電所1号機の建物・構築物に係る点検と補修の実施状況に対する立入検査をしております。これにつきまして、1号機のタービン建屋でコンクリートの剥落等があったという報告がありまして、これについて、東京電力がすでに平成20年7月に評価計画書というものを提出しており、この計画に基づいて適切に点検・評価が実施されていることを確認するために、保安院が立入検査を行いました。また、構造ワーキンググループの専門家による現地調査も実施いたしました。

4ポツ目。柏崎刈羽原子力発電所の保安規定について変更の申請が東京電力にありまして、これについて11月25日付で認可しております。

5ポツ目。原子力安全委員会が11月13日に1号機の現地視察を行っておりまして、これについて保安院の建物とか設備等の健全性に対する確認状況について説明しております。

6ポツ目。平成21年度第2四半期の保安検査の結果につきまして、内閣府の原子力安全委員会に報告しております。柏崎刈羽原子力発電所の第2四半期の検査結果につきましては、今回検査対象にした範囲において、保安活動は良好なものであったということ報告しております。

最後ですけれども、こちら柏崎刈羽の話ではないんですが、国の防災訓練を22日に茨城県で行うということがあります。

保安院からは以上です。

#### ◎新野議長

ありがとうございます。

じゃあ、資源エネルギー庁さん、お願いいたします。

#### ◎七部 柏崎刈羽地域担当官事務所長（資源エネルギー庁）

資源エネルギー庁・柏崎刈羽地域担当官事務所の七部です。

前回定例会でご案内させていただきました、エネルギー座談会ですけれども、先週金曜の11月27日の夜、ここ広報センターの研修センターにて、15名の委員さんにご参加いただき、本省から原子力発電立地対策・広報室長の杉本がまいりまして、開催させていただきました。改めまして、ご参加いただきました委員さん、それから、ご協力いただきました広報センターの皆さんにお礼を申し上げます。ありがとうございます。

座談会では、今日皆さんに再度お配りしています、カラーのエネルギー座談会の資料と、あと、日本の原子力発電というパンフレットと、11月26日に内閣府のほうで発表になりました、原子力に関する特別世論調査の概要という資料をお配りして、このパワーポイントの資料の、1. 原子力発電の必要性和エネルギー政策における位置づけと

いう部分について説明を申し上げて、各委員さんよりご意見等をいただきました。

その概要につきましては現在整理をしております、今月27日発行予定の当事務所広報誌の「スマイル」及び新聞をとられている地域の皆様には、チラシを折り込ませていただくことによって広報をさせていただく予定であります。

また、座談会と同日11月27日に、電源立地地域対策交付金について行政刷新会議で事業仕分けが行われたんですけれども、その結果によると、今後、使い道については、地方自治体の裁量を拡大する等の見直しをするということになったわけなんですけれども、今後も政権交代による行政の変化というものが、具体的な形であらわれてくると思いますので、エネルギー政策とか原子力政策につきましても、引き続き、皆様と対話の機会を、あらゆる機会を使って、継続して行っていきたいと思っておりますので、どうぞ引き続きよろしくお願い申し上げます。

なお、本日、座談会の際、配らせていただいた、先ほどの紹介した、日本の原子力発電というパンフレットと、内閣府の世論調査の資料を何部か持ってきておりますので、参加できなかった皆さんでご希望の方は、後で声をかけていただければお渡しいたしますので、よろしくお願い致します。

以上です。

#### ◎新野議長

ありがとうございました。こちらこそお世話になりました、言いたい放題言わせてもらいましたけれども、またお会いできることを楽しみにしておりますのでお願いします。

新潟県さんお願いいたします。

#### ◎熊倉原子力安全広報監（新潟県）

新潟県原子力安全広報監の熊倉です。よろしくお願い致します。

それでは、資料に従って、前回以降の行政の動きということで説明させていただきます。

1番目ですが、安全協定に基づく状況確認ということで、11月11日、これ毎月定例でやっております月例の確認を行いました。それと、11月20日なんですけど、先ほど保安院さんのほうからも話ありましたけれども、3号機タービン建屋で火災が発生したということで、臨時の状況確認を行っております。

それと11月25日なんですけど、年間状況確認ということで、これは県、市、村と東京電力との間で締結しています安全協定に基づいて、年に1度実施しておるものなんですけど、それをこのタイミングで行っております。

2番目なんですけど、技術委員会の開催ということで、そこにありますとおり11月4日、それと11月の17日、設備健全性、耐震安全性に関する小委員会、こちらを開催しております。

それと、ちょっとこちらの資料間に合っていないくて大変恐縮なんですけど、昨日、報道発表させていただきましたけれども、12月8日、来週になりますけど、技術委員会、親委員会のほうを開催するということで現在準備をしております。

大きな3番目、6号機、7号機に関する状況ですが、そこにありますとおり、(1)としまして、7号機燃料からの放射性物質漏えい事象に関しまして、漏えい燃料、こちらを確定して燃料交換を終わったということで報告を受けたということ。

それと、2番目につきましては、この6、7号機に関しまして、市民団体の皆様から要請を受けた内容。

3番目としまして、6号機の起動試験に係る技術委員会の評価ということで、6号機起動試験をこの間行ってきた、その中で得られたデータについて技術委員会の委員の皆様から評価をいただいております。こちらいただいた評価書については、末尾のほう、資料のほうに添付してございます。

大きな4番目なんですけど、その他ということで、この間、公表した事項なんですけど、先ほど保安院さんのほうからもありましたが、排水管配管の接続ミスということがございました。先ほども話ありましたが、10月28日に福島第二、こちらのほうで誤接続が見つかったと。

県としましては、そこにありますが、翌日、10月29日になります。柏崎で同じような配管ミスがないのか確認してほしいということで要請をしてございます。その結果、11月5日、柏崎の1号機でも1カ所見つかったという報告がございまして、次のページになりますけれども、11月5日にその旨の報道発表、それと、次の11月6日なんですけど、今回、誤接続によって、トリチウムを含む排水が放出された可能性があるということで、その影響がどの程度なのかということ、県のほうでお願いしています、周辺環境監視評価会議委員であります新潟大学の今泉先生に確認していただいております、その中の枠の中にありますけれども、排水量、排水中に含まれるトリチウム濃度の評価、排水設備の設置状況、運転状況等のデータ、これらについて確認した結果、トリチウム放出濃度は測定器の検出能力未満のごく微量であると。さらに、放出された総量から見ても、放射能による外部への影響はなかったと考えられるというコメントをいただいております。

それとこれに関しまして、先ほどもありましたけれども、本日、それ以外のところの調査状況についても報告を受けたところでもあります。ちょうどこちらへ出てくる直前だったんですけど、本日の夕方、1号機から7号機まで、すべて管理区域内からの排水、こちらについて同じような誤配管がないのかと、先ほどお話ししましたけれども10月29日に、県から要請した内容に対する報告ということで報告を受けております。

都合4カ所の誤配管、誤接続があったということですが、これについても、先ほどなんですけど、同じく周辺環境監視評価会議の今泉先生からご確認いただきまして、評価としてはそこにあるのと同様ですが、極めて微量なものであって、周辺への影響は無視できるものだというような評価をいただいております。

それと、(2)としまして、3号機タービン建屋天井クレーンからの発煙ということで、10月19日に火災発生の連絡を受けて報道発表をしております。

(3)ですが、5号機におけるけが人の発生、(4)ですが、これはちょっと直接の関係ではないんですけど、先日、柏崎沿岸で座礁した船、この事象があったときに発電所の影響はないのかどうかということを確認させていただいたと、以上のような動きがございました。

以上です。

◎新野議長

ありがとうございました。

柏崎市さん、どうぞ。

◎駒野防災・原子力課長（柏崎市）

柏崎市防災・原子力課の駒野でございます。私のほうからは、3号機タービン建屋天井クレーンの火災の件についてだけ、簡単に報告をさせていただきます。

19日に発生した火災につきましては、翌20日に消防本部から東京電力に対し口頭指導を行いまして、原因と再発防止策について報告するよう指導したところであります。

本日4時過ぎと聞いておりますけれども、東京電力から報告を受けたと。今後は必要な対応を行うというように、消防のほうから聞いております。

以上でございます。

◎名塚参事（刈羽村）

刈羽村の総務課の名塚と申します。よろしくお願ひいたします。

私どものほうは、先ほど県のほうから報告があったとおり、状況確認、それから、技術委員会に参加しております。

それから、先月24日でございますが、静岡県菊川市自治会役員のほうから視察研修に来られまして、発電所の視察の後、原子力発電所との共存について、それから、中越沖地震における自主防災組織の対応についてということで、私どもと意見交換をさせていただきました。

以上でございます。

◎新野議長

はい、ありがとうございます。

東京電力さん、お願ひいたします。

◎長野副所長（東京電力）

東京電力からご報告をいたします。長野からご報告をいたします。お手元の資料をご覧くださいと思います。

まず、不適合事象関係でございますが、先ほど来からお話が出ております、火災1件ございました。11月19日、3号機タービン建屋天井クレーンの巻き上げ装置ブレーキ部からの火災でございます。本日、その原因と対策についての報告書を、保安院、新潟県並びに柏崎市の消防本部のほうに提出をさせていただいております。

5ページ、6ページに、火災の場所、それから、写真がございますのでご覧をいただきたいと思います。

9ページに火災の概要をまとめてございますので、そちらでご説明をさせていただきたいと思います。まず、火災の概要でございますが、当日は天井クレーンの荷重試験を実施しておりました。高圧タービン、非常に重いものでございますが、これをつって下降させていたところ、ブレーキ部から発火と発煙があったということでございます。クレーンを運転していた方が消火器で消火したということでございます。

右側のほうに、そのブレーキ部ってどんなふうな構造になっているのかという絵をつけてございますので、ちょっとご覧をいただきたいと思いますが。概略図というほうですね。クレーンが動いているときはもちろんブレーキはかけないわけですが、クレーンをとめたときにはブレーキをかけます。したがって、動いているときには、このブレーキ部が、このドラムの部分に接触してはいけないわけですが、このすき間の調整が不十



分で、接触をしたために過熱されて、ドラムの内面を塗装してあった塗料から発煙、発火したというものでございます。非常に重い物をぶら下げておりましたので、クレーンのたわみが出て接触をしたというふうに推定をしております。

対策のほうでございますが、このブレーキとドラムの部分のすき間調整を、この重い物をぶら下げたときのたわみも考慮して調整値を設定をすると、それを要領書に反映して再発防止を図るという対策をとることとしております。

続きまして、1 ページ目に戻っていただいて、公表区分のⅢでございまして、けが人の発生が1 件ございました。内容は記載のとおりでございます。

それから、7 号機関係2 点でございますが、7 号機につきましては、漏えい燃料ということで、何度かご報告をさせていただいておりますが、9 月2 6 日に停止をして、漏えい燃料を調査するとともに、漏えい燃料集合体1 体並びに異物フィルタのついていない燃料集合体など、計1 0 0 体についてフィルタ付の新燃料に取りかえまして、1 1 月8 日に再起動し、1 1 月1 0 日から発電を開始をしております。

次にまいります。その他発電所に係る情報でございますが、これも先ほど保安院さん、県さんのほうからもお話が出ましたが、排水配管の誤接続に関するものです。

4 ポツでございますが、すべてその誤接続に関するものでございます。これは福島の方の発電所で誤接続によってトリチウムを含む水の放出が判明したことから、当所においても誤接続がないか調査をしてきたものでございます。

先ほどからトリチウムという言葉が出ておりますが、トリチウムの解説を2 0 ページの一番下になりますが、ちょっとご説明をしたいと思います。2 0 ページの一番下、※2 でトリチウムとございます。水素の仲間、地球上に多くある放射性物質でございます。水の形態で存在をしているもので、海水の中にも水道水の中にも含まれていると、そういうものでございます。

もとに戻っていただきまして、この誤接続の調査状況ということで、本日、お知らせをしております。保安院並びに新潟県のほうに報告をさせていただいております。1 9 ページ以降にございます。そちらのほうをちょっとご覧いただきたいと思っております。

先ほど保安院さんからもございましたが、誤接続は1 号機で3 件、5 号機で1 件ございました。放射性廃液を扱うルートに接続されるべきものが、非放射性的の液体を取り扱うルートに接続されていたというものでございます。

放出されたトリチウムの評価でございますが、保守的に評価した結果、いずれも検出限界未満であり外部への影響はないというふうに考えております。

なぜ誤接続が発生したかという原因でございますが、大きくは二つありまして、関係者間の調整や確認が不十分であったこと、それから、当時はトリチウムの管理に対する認識が低かったこと等であります。

対策としては、このようなことが発生しない仕組みをつくるということになりますが、現在の設計・管理の仕組みにおいては、仕組みができていないというふうに考えております。

いずれにしましても、皆様に大変ご心配をおかけしており、お詫びを申し上げます。誤接続の関係は以上でございます。

それから、お手元に各号機の最近の状況ということでお配りをしてありますが、1 号

機と5号機で機器単体レベルの基本点検が終わりまして、5号機が11月13日から、1号機が11月17日から系統レベルの健全性確認を開始をしております。

それから、前回のご質問への回答でございますが、財団法人地震予知総合研究振興会の概要について、お手元にお配りをしておりますのでご参照をいただきたいと思います。

なお、この振興会が事務局となって開催をされております委員会、柏崎地域の地形地質構造の発達過程に関する検討委員会の第1回目が11月24日に開催されていることを申し添えます。

それから、もう一つの宿題でございますが、7号機の原子炉建屋の人工岩盤の形状についてということでお配りをしておりますので、ご参照いただければと思います。

以上です。

◎新野議長

ありがとうございました。

たくさんの報告がありましたので、少し時間がかかりましたけれども、どうしても年内のご質問ということであればお受けしますけれども、ご意見・ご質問よろしいでしょうか。

はい、お二人でよろしいですか。

では、久我さん、吉野さん。

◎久我委員

たびたびすみません。

新潟県さんの報告書を見て、ああ、そうだなと思ったんですが、今回の座礁ですか。油が出ていないという話で、出ていないみたいですがけれども、これ万が一、以前の何か座礁して油がこっちまで流れてきたことがありましたけれども、これ東京電力さん、もし、油等が流れた場合、重油等で、こういう対策というのはどういうふうにされる予定、また、今回の対策はどういうふうにされているかを、ちょっとお聞かせください。

もし、重油が流れて取水口にきたとしたら、どんな対策を打つのか。

◎松本第一運転管理部長（東京電力）

東京電力の松本でございますけれども、付近のタンカーですとか、今回座礁した船のところから、重油ですとか原油が流れてきた場合に、検知いたしましたら、発電所の取水口、取水口というのは、港の入口のところに、まずオイルフェンスを張ります。蒸気を冷却するために海水を取水しておりますので、海水に油が入りますと、復水機の中を詰まらせることとなりますので、まず入らせないようにオイルフェンスを張って、まず進入を防止するとともに、あとは周りの周囲の監視を重点的にやっていくということになります。

◎新野議長

よろしいですか。ありがとうございます。

じゃあ、吉野さん。

◎吉野委員

排水配管の接続ミスで放射性物質が出ていたということについてなんですけれども、もともと気体とか液体に、どうしても処理できない放射性の物質は放出するということで、非常に心配していたわけですがけれども。その上に今回、誤接続があつて予定外に

長年放置されていたということは、今のお話にもありましたけれども、放射線の危険性に対する認識が、ちょっとやっぱり非常に甘かったんじゃないかという、過小評価があったんじゃないかとすごく心配です。

それで、この前の地震のときにも放射性のヨウ素が、最初は何か6万ベクレルですか。とかとあったのが、最後は4億ベクレルということで、7,000倍ぐらいですかね、ぐらいに最終的になったりして。それがどの程度でどんなことか、なかなか細かいことはわからないんですけれども。今日のご講演にあったように、内部被ばくというのは非常に危険性が大きいし、しかも、世界の放射線の基準でも、同じ線量でも少量、少しずつの場合には半分になっているとか、そういう話もあったんですけれども、実際はそうではないというデータも出たりしていますし。

そういうことを考えますと、やっぱりこの問題をただちょっと認識が低かったというくらいに軽く見ないで。もともと、原発つくるときには、環境には一切放射線は出しませんということで、地元としても、じゃあって受け入れた経過があると思います。そういうことに対する、よくその点を深く教訓を引き出して反省して、やっぱり住民が納得できるような、しかも内部被ばくの危険性ということも含めて、やっぱり安心できる、私もちょっとまた勉強してみたいと思いますけれども、当事者の方もぜひその辺を軽く流さないで、真剣に反省していただきたいと思います。

◎新野議長

所長さん、お願いします。

◎高橋所長（東京電力）

東京電力の高橋でございますが、大変ご心配をおかけいたしまして、大変申しわけございませんでした。

残るチェックもございますので、こういったことのないようにしっかりチェックをしたいと思っています。

地域の方だけでなく、国、県、市、村の方々にも、大変ご迷惑をおかけしてしまったわけですが、また、国のほうからは速やかに、それから、県のほうからも速やかに、県の評価会議の先生のコメントなどを出していただきまして、皆さんには感謝しております。

これからこういうことのないように、しっかりチェックしていきたいと思っています。どうも申しわけございませんでした。

◎新野議長

じゃあ、よろしいでしょうか。

はい、じゃあ、伊比さんが最後でよろしいですか。

◎伊比委員

伊比ですけれども。保安院さんにちょっと考え方というか、この文章の表現ですね、ちょっと問いただしたいんですが。何かちょっと最近そういったところ、所長がかわったからどうだということはないんですけれども。1ページ目の2番目のところの天井クレーンの件なんです、ここに「原子力安全に影響を及ぼすものではありませんが、柏崎消防署より火災と認定されたことから、保安院も本火災事案の原因の調査と再発防止について指示した」。これは、私、逆に書いてもらいたいと思ったんですが。というの

は、やっぱり国の原子力行政というのは、我々国民に対しては、安全第一というのをきちっとこういう文書にも考えて記入していただきたいと。これは私の要望なんですが、所長、いかがでございますか。

◎竹本所長（柏崎刈羽原子力保安検査官事務所）

重要なご指摘かと思えます。ただ、できる限りご説明を適切にするという観点から、今回の天井クレーンにつきましては、原子炉の安全という意味では重要な設備ではなかったという点でございます、そこの表現振りで抜けていたということは大変申しわけありません。すみません、以後、気をつけたいと思います。

◎新野議長

多分、法律上と、その思いという心の部分との書き分けが非常に難しいので、今後の課題なんだろうと思うんですが。年明けましたらまた1月にでも、こういうような観点からも議論いろいろさせていただきたいと思えますし、東京電力さんの取り組みの中で、たしか新聞でよく覚えていないんですけどもね、今までのような指導したとかなんとかしたとかじゃなく、具体策がいろいろ書いてあって、非常に好感を持った部分があるので、これもきつとお時間がないので割愛されたんだろうと思うので、年明けましたら、またどんなふうな取り組みを今はされているのかをご報告いただきながら、住民の立場とまたディスカッションができるといいなと思っています。ありがとうございます。

じゃあ、よろしいでしょうか。

遅くなりましたけれども、一応これで閉じさせていただきます。年末の最後の定例会です。1月はちょっと第1ができませんので、その次の週の水曜日を予定しております。

今日は、非常にまた時間も遅くなってしまいましたけれども、多くの傍聴の方とオブザーバーの方には、いつもご足労いただきながら共有していただいて、非常に感謝していますし、事務局もいつもいつも細かい配慮をしていただいて助かっています。

委員さんは本来の仕事がありながら、こんな夜遅くまでずっと頑張って、高い出席率を維持していただいていますので、それにもとても頭が下がる思いです。

また、年明けまして、来年よろしくお願ひいたします。ありがとうございます。

◎事務局

それでは、第二回公開勉強会と第78回の定例会を終了させていただきます。大変ご苦勞さまでございました。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21：20閉会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・