

# 放射性物質の食品健康影響評価に関する ワーキンググループ（第1回）議事録

1. 日時 平成23年4月21日（木） 16:00～18:19

2. 場所 食品安全委員会中会議室

3. 議事

- (1) 座長の選出について
- (2) 放射性物質の食品健康影響評価について
- (3) その他

4. 出席者

(専門委員)

圓藤専門委員、遠山専門委員、花岡専門委員、山添専門委員、吉田専門委員  
吉永専門委員、鰐淵専門委員

(食品安全委員会委員)

小泉委員長、熊谷委員、長尾委員、野村委員、畑江委員、廣瀬委員、村田委員

(専門参考人)

佐々木専門参考人、祖父江専門参考人、寺尾専門参考人  
中川専門参考人、松原専門参考人

(事務局)

栗本事務局長、中島事務局次長、西村総務課長、坂本評価課長、前田評価調整官  
林評価課課長補佐、右京評価専門官、本郷情報・緊急時対応課長、原嶋勧告広報課長  
新本リスクコミュニケーション官

5. 配布資料

- 資料1 食品健康影響評価について
- 資料2 放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループの設置について（平成23年4月14日食品安全委員会決定）
- 資料3 食品と放射能
- 資料4 リスクとリスク分析の考え方
- 資料5 「放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループ」における主な検討課題（案）

資料 6 - 1、6 - 2 海外政府機関等の公表資料等

資料 7 ICRP (30Part4、78 (和文)、40、41、60、63、75、82、84、103 (英語原文))

資料 8 専門委員・専門参考人提供論文

参 考 放射性物質に関する緊急取りまとめ

## 6. 議事内容

●前田評価調整官 それでは定刻になりましたので、ただ今から第 1 回放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループを開催いたします。

本日は御多忙中にもかかわらず御出席いただき、ありがとうございます。

本日は 7 名の専門委員、5 名の専門参考人の先生方にお集まりいただきました。また、食品安全委員会からも委員に出席いただいております。

本日は第 1 回目のワーキンググループでございますので、座長が選出されるまでの間、事務局で議事を進行させていただきます。

本ワーキンググループは、4 月 14 日の食品安全委員会におきまして設置することが決定され、本日は最初の会合に当たりますので、まず初めに、小泉食品安全委員会委員長より御挨拶申し上げます。

●小泉委員長 本日はお忙しい中お集まりいただきましてありがとうございます。放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループの開催に当たりまして一言御挨拶申し上げます。

専門委員の方々におかれましては、日ごろからそれぞれの専門調査会における調査審議に御協力、御尽力いただき、また専門参考人の方々におかれましては本ワーキンググループに御参加いただき、まことにありがとうございます。

食品安全委員会は国民の健康の保護が最も重要であるという基本認識のもと、科学的知見に基づき、中立公正かつ客観的なリスク評価を行うことが使命でございます。専門委員及び専門参考人の皆様の御協力によって評価を進めていくことができていると考えております。

放射性物質の食品健康影響評価に関しましては、福島第一原子力発電所の事故により放射性物質が食品から検出されたことを受けまして、3 月 20 日に厚生労働省から食品安全委員会に対し、食品衛生法に基づき放射性物質について指標値を定めることに係る諮問がありました。放射性物質を含む食品について国民の不安が高まりつつある異例の状況にありまして、その時点で入手できた文献やデータ等を精査し、専門の方々の御審議を踏まえまして、緊急取りまとめを 25 日にまとめ、同日、厚生労働省に通知いたしました。

私からもメッセージを出させていただき、国民の皆様には科学に基づいた冷静な対応をお願いしておりますが、厚生労働省の行っている管理措置のもととなった数値はかなり安全性を見込んだものであることを科学的に明らかにすることができたと考えております。

また、1 週間という極めて短期間での取りまとめができましたのは、専門委員及び専門参考人の皆様の御協力の賜物でありまして、改めて御礼申し上げます。

緊急取りまとめでは、時間的制約から、既に食品から検出されている放射性ヨウ素及び放射性セシウムを対象としたところですが、発がん性に関する詳細な検討や胎児への影響、ウランやプルトニウム、超ウラン元素のアルファ核種についての評価、各核種の体内動態やストロンチウムについての検討など、大変難しい課題が残っております。このため、緊急取りまとめに携わっていただいた方々やこれらの課題に関連する専門家の方々に参画していただき、新たにワーキンググループを設置し、詳細な健康影響評価を進めていくことといたしました。

依然として福島第一原子力発電所の放射性物質の放出が続いている中、本件は国民の皆様のご関心も高く、緊急を要する案件だと考えております。お忙しいとは承知しておりますが、皆様方の科学的知見を結集し、客観的かつ公正中立な審議を行っていただき、できる限り早く食品安全委員会にワーキンググループとしての調査審議の結果を御報告いただければ幸いです。

本日は今後の調査審議の進め方などについて活発に御議論いただきたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

●前田評価調整官 それでは、本日席上に配布してございます資料の確認をお願いいたします。

まず、議事次第、そして座席表、本ワーキンググループの名簿。

資料 1 としまして、「食品健康影響評価について」、

資料 2 としまして、「放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループの設置について」、

資料 3 としまして、「食品と放射線」、

資料 4 としまして、「リスクとリスク分析の考え方」

資料 5 としまして、「放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループにおける主な検討課題（案）」、

そして、机上でございます「海外政府機関等の公表資料等①、②」のファイル。

そして、「ICRP の Publication 30、78、40、41、60、63、75、82、84、103」。

そして、「専門委員・専門参考人の提供論文」。

それからあと、参考としまして「第 372 回から 375 回の食品安全委員会の配布資料」がファイルとしてお配りしてございます。

また、お手元の薄いほうでございますが、参考としまして放射性物質に関する緊急取りまとめを配布させていただいてございます。

資料の過不足等がございましたら、随時事務局までお申し出いただければと思います。

なお、傍聴の方に申し上げますが、以上申し上げました資料以外で専門委員等のお手元にあるものにつきましては、著作権の関係と大部になりますことなどから、傍聴の方には

お配りしてございません。調査審議中に引用されたもので公表のものにつきましては、本ワーキングが終了後に事務局で閲覧できるようにいたしてございますので、傍聴者の中で必要とされる方におかれましては、この会議終了後に事務局までお申し出いただければと思います。

なお、この大部にわたる多くの文献でございますけれども、各専門委員・専門参考人の方にまた会議終了後にメールで送らせていただきたいというふうに考えてございます。

それでは、本日御出席いただきました本ワーキンググループの専門委員と専門参考人の皆様を御紹介させていただきます。

まず、50音順でございますけれども、圓藤吟史専門委員でございます。

次に、遠山千春専門委員でございます。

続きまして、花岡研一専門委員でございます。

続きまして、山添康専門委員でございます。

吉田緑専門委員でございます。

吉永淳専門委員でございます。

鰐淵英機専門委員でございます。

続きまして、専門参考人として5名の方に御参画いただいております。

佐々木康人専門参考人でございます。

祖父江友孝専門参考人でございます。

滝澤行雄専門参考人でございます。

寺尾允男専門参考人でございます。

松原純子専門参考人でございます。

なお、川村専門委員、佐藤専門委員、津金専門委員、手島専門委員、林専門委員、村田専門委員におかれましては、御都合により欠席と伺っております。

また、本日は食品安全委員会から冒頭挨拶を申し上げます小泉委員長をはじめ、熊谷委員長代理、長尾委員、廣瀬委員、野村委員、畑江委員、村田委員も出席いたしてございます。

続きまして、事務局の紹介でございます。

食品安全委員会事務局の栗本事務局長でございます。

中島事務局次長でございます。

西村総務課長でございます。

坂本評価課長でございます。

林評価課課長補佐でございます。

右京評価専門官でございます。

私が評価調整官の前田でございます。よろしくお願いたします。

ではまず、本ワーキングの設置につきまして、資料1及び資料2に基づき説明をさせていただきます。

資料 1 でございます。こちらは 3 月 20 日付の厚生労働大臣から食品安全委員会委員長あての食品健康影響評価の評価依頼でございます。内容といたしましては、食品安全基本法第 24 条第 3 項の規定に基づきまして、食品衛生法第 6 条第 2 号の規定に基づき有毒な、もしくは有害な物質が含まれ、もしくは付着し、またはこれらの疑いがあるものとして、放射性物質について指標値を定めることについて委員会の意見が求められているところでございます。

資料 1 の裏側でございますが、その背景などが記載されてございます。まず、委員長の挨拶にございましたとおり、3 月 11 日に福島第一原発の事故が発生したということで、その周辺環境から通常より高い程度の放射能が検出されたということで、厚生労働省が 3 月 17 日に食品衛生法の観点から原子力安全委員会の示しておりました「飲食物摂取制限に関する指標」、これを暫定規制値として、これを上回る食品につきましては食品衛生法第 6 条第 2 号に当たるものとして、食用に供されることがないように通知したところでございます。

この暫定規制値につきましては、緊急を要するため、食品健康影響評価を受けずに定めたものでございますので、食品安全基本法に基づき食品健康影響評価を依頼し、その結果を踏まえ、改めて規制値を定めることとしているところでございます。

評価依頼の内容は、先ほどのものと同様でございます。

そして、暫定規制値につきましては、別添 1 で後ほど説明させていただきます。

今後の予定につきましては、食品安全委員会の食品健康影響評価の評価結果を受け次第、必要な管理措置について検討するということとされてございます。

そして、厚生労働省から 3 点の資料の提出を受けているところでございます。

その暫定規制値について、2 ページ目の別添 1 でございますが、3 月 17 日に定めた暫定規制値についてでございます。放射性ヨウ素につきましては飲料水、牛乳・乳製品は 300 Bq/kg、野菜類（根菜、芋類を除く）ものは 2,000 Bq/kg。放射性セシウムにつきましては飲料水、牛乳・乳製品につきましては 200 Bq/kg、野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他が 500 Bq/kg。ウランにつきましては乳幼児用食品、飲料水、牛乳・乳製品が 20 Bq/kg、野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他が 100 Bq/kg。そして、プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種につきましては、乳幼児用食品、飲料水、牛乳・乳製品が 1 Bq/kg、野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他が 10 Bq/kg。ただし、放射性ヨウ素の牛乳・乳製品につきましては、100 Bq/kg を超えるものは乳児用調製粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導することとされているところでございます。

そして次に、4 月 6 日に厚生労働省の食品安全部長から食品安全委員会事務局長あての文書が出されてございます。その内容としましては、2 段落目でございますが、この魚介類の中に放射性ヨウ素が見つかったということを受けまして、別添 2 でございますので、その次のページ、1 枚めくっていただいた別添 2 と書いているところでございますが、放射性ヨウ素の欄の一番下に魚介類の項目が新たに設定されまして、そちらにつきましても

野菜類と同じ 2,000 Bq/kg、これを暫定規制値というふうに分められたということでございます。こちらにつきましても、食品健康影響評価もあわせて行われるよう依頼いたしますというふうな旨の文章が依頼がされているのが資料 1 でございます。

続きまして、資料 2 でございます。こういった要請を受けまして、3 月 29 日に緊急取りまとめを出したところでございますが、その後、このワーキングを設置するということの検討を重ねてまいりまして、4 月 14 日の食品安全委員会決定としまして本ワーキンググループの設置が決められたところでございます。

趣旨としましては、3 月 29 日に緊急取りまとめをまとめたということですが、今後その諮問を受けた内容範囲について、継続して食品健康影響評価を行う必要があるということで、放射性物質の曝露状況等も把握した上での評価や、放射性物質の発がん性、胎児への影響等に係る詳細な検討等が必要なため、食品安全委員会に審議内容を専門とする専門委員等の参画を得て、放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループを設置するという事となった次第でございます。

構成及び運営につきましては、WG につきましてもメンバーはこの資料 2 の裏のメンバーで、この当時の専門委員 13 名と専門参考人 6 名の名前が挙げられてございますが、これはまた専門参考人につきましてはそのときどきの話題によってまた変わるところがございますが、14 日現在はこのメンバーで決められたところでございます。

そして、2 の (2) として、WG に座長を置き、互選により選任する。そして、座長は WG の会議を招集し、議事をつかさどる。そして、座長に事故があるときは、WG に所属する専門委員のうちから座長があらかじめ指名する者がその職務を代理する。そして、座長が必要と認めた場合には、WG に所属する専門委員以外の有識者の参加を求めることができる。こちらがいわゆる専門参考人と称しているものでございます。

そして、6 番が WG の会議、議事録等は原則として公開するが、個人の秘密等が開示され特定の者に不当な利益または不利益をもたらすおそれがある場合においては、「食品安全委員会の公開について」、平成 15 年 7 月の食品安全委員会決定でございますが、それに準じて取り扱うということでございます。

7 番目としまして、WG の調査審議の結果は、食品委員会に報告するとされてございます。

その他は、WG の運営に関し必要な事項は座長が WG に諮って定めるということとされているところでございます。

以上が資料 2 の説明でございます。

また、資料にはございませんけれども、1 点御留意いただきたいことがございます。本ワーキンググループ以外の場におきまして、専門委員または専門参考人としての立場からではなく、この放射性物質の食品健康影響評価に関する専門家として個人的見解をいろいろと取材等で聞かれることがある場合があるかもしれませんが、その際には食品安全委員会の見解であるというふうな誤解を招かないように御留意をいただきたいと思っております。

以上で資料 1、2 等の説明でございますが。ただ今御説明しました内容に質問等がございましたら、回答をさせていただきたいと思っております。何か御質問ございますでしょうか。

遠山先生。

●遠山専門委員 資料 1 ですが、魚の魚介類を入れたということに関して諮問が新たに出了ということではありますが、そうですね。ところが、それもちょっと意見はありますが、その前のページのところの暫定規制値を決めたり、あるいはこの前ここでこの委員会で定めた緊急取りまとめの数値に基づいて、厚生労働省のほうで飲料水、牛乳その他に関して数値を決められたわけですね。そのときには、それらの数値についての妥当性について、この委員会で諮問は受けていませんよね。つまり、厚生労働省のほうでそれらの数値をお決めになったわけです。野菜とか飲料水とか牛乳とか。ですよ。

●前田評価調整官 4月4日です。

●遠山専門委員 ですから、魚介類についてだけ、今回それを新たに再度ここで、その妥当性について諮問をされてくるという趣旨が、ちょっと僕はわからなかったのですけれども。

●前田評価調整官 この魚介類の件につきましては、この4月6日の食品安全部長からの評価依頼にありますとおり、暫定規制値の中に魚介類を定めたというふうな趣旨でございます。今回、この資料2の趣旨の後段の部分でございますけれども、緊急取りまとめでまとめた範囲につきましては、ICRP ですか IAEA ですか WHO ですか、そういう国際機関の評価などをもとに緊急取りまとめをまとめさせていただいたところでございますが、個別の魚ですか野菜ですか、そういった形での返し方ではなかったというものでございます。ただ、厚生労働省はこの魚も暫定規制値に定めまして。こういうふうな定め方について意見を伺いたいということでございます。

そしてまた、野菜とか牛乳とかそういうものについても、より精密な基準値をつくるために、やはりもう少し議論が必要だということで、この資料2の趣旨のちょうど真ん中に書いていますけれども、「今後諮問を受けた内容範囲について継続して食品健康影響評価を行う必要があります」ということでございますが、これはこの諮問を受けたという内容は、もう魚だけではなくて、野菜も牛乳もそれらもみんな含めた形での諮問というふうに考えているものでございますので、この諮問を受けたというのは魚には限らないということでございます。

●遠山専門委員 わかりました。

●前田評価調整官 ほかに御質問はございますでしょうか。

それでは、なければ議事1に入りたいと思っております。議事1でございましてけれども、本WGの座長の選出をお願いいたしたいと思っております。

先ほど御説明いたしました本WGの設置要綱の2の(2)に、WGに座長を置き、WGに属する専門委員の互選により選任するとされてございます。

どなたか御推薦があれば、よろしくお願いいたします。

●吉田専門委員 私は、新開発食品専門調査会の座長である山添先生を本 WG の座長として御推薦を申し上げます。

●前田評価調整官 ほかに御推薦はございますでしょうか。

●鰐淵専門委員 私も御経験豊富な山添先生がいいかと思しますので、御推薦申し上げます。

●前田評価調整官 ほかに御推薦はございますでしょうか。

ただ今、吉田専門委員、鰐淵専門委員から山添専門委員を座長にという御推薦がございましたが、いかがでございましょうか。

それでは、御賛同いただきましたので、座長に山添専門委員が互選されました。

それでは、以降の議事進行につきましては、山添座長にお願いいたしたいと思えます。よろしくお願いいたします。

●山添座長 大変なこの WG の座長を務めさせていただくことになりました。先生方皆さん専門の方ですので、活発な議論によりできるだけ科学的な根拠に基づいた値というものを設定できるように頑張っていきたいと思えますので、先生方皆さん、よろしく御願申し上げます。

それでは、議事の進行を引き継がさせていただきます。

まず、先ほど説明のありました食品安全委員会決定の 2. (4) に、座長に事故のあるときは、WG に属する専門委員のうちから座長があらかじめ指名する者がその職務を代理するとあります。したがって、私から座長代理として、本件の評価の重要な要素の一つとなると思われます公衆衛生学の専門家で、特に金属関係の専門家であらせられます、また化学物質・汚染物質専門調査会の座長もなさっておられます佐藤洋先生にお願いをしたいと思えますが、皆様いかがでしょうか。よろしいでございましょうか。

それでは、今日、実は佐藤先生は欠席をなさっていて、欠席裁判をするような感じなのですが、佐藤先生にお願いをしたいと思えます。後で佐藤先生には御連絡を申し上げるといふことで、よろしく御願申し上げます。

これで議事の 1、座長の選出というのは終了いたしました。

引き続きまして、本題であります議事 2 に移りたいと思えます。議事 2 は、放射性物質の食品健康影響評価についてでございます。

本日は、1996 年より原子力安全委員会委員をお務めになられまして、2000 年から 2004 年まで原子力安全委員会委員長代理でおられました松原純子先生に専門委員としておいでいただいております。松原先生は原子力委員会をおやめになった後も放射線関係について調査研究をなさっておられると伺っております。本日は、「食品と放射線」と題した資料、これは資料 3 でございますが、用意してございますが、それをもとに御説明をいただきたいと思えます。

松原先生、よろしく御願申し上げます。

●松原専門参考人 松原でございます。小泉委員長から食品についての基礎的なお話をま



とめていただきたいという御依頼をいただきまして、私個人の見解でございますけれども、皆様の今後のワーキンググループの議論の参考になればと思ひまして、短時間でございますが、このパワーポイントを用いまして説明させていただきます。

( P P )

本日の話題は、放射線に関して全く御専門でない委員の方もいらっしゃるというふうに伺いましたので、まことに御存じの方には失礼なのですけれども、放射線に関する基本的なことを初めに少しお話をさせていただきます。次に、今回の東京電力福島第一原子力発電所の事故と、原子力が抜けています、すみません。その規制をどのようにしているか。それから、福島第一原子力発電所事故とチェルノブイリ事故との比較。それから、もし放射性物質が環境に流出した場合に、生態系においてどのような食物連鎖を通して生物濃縮が行われるか。それと、私どもの昔の研究の成果なども踏まえまして、簡単に御説明させていただきます。

( P P )

私たちの命の危険は、食物だけではなくていろいろな危険があるわけですが、そういった命のリスクというのは本当は総合的に判断しなければいけないのですが、そのなかでも食品というのは毎日毎日継続的に摂取している非常に重要な因子ではないかと思ひます。

( P P )

まず、放射線とはということですが、普通の人に説明するのは大変難しいと思うのですが、簡単に言えば、エネルギーを持った超微細な粒子や波動、エネルギーの流れである。ですから、強い放射線、エネルギーの強いものに多量に当たった場合には、当てられたほうの人間の体とか生体は影響を受けるということです。また、量が少ない場合にはほとんど日常的に受けているという実態もあろうかと思ひます。

放射線には幾つかの種類がございますが、これは御存じと思ひますので、省略いたします。

( P P )

問題はこの単位なのですけれども、単位は時間や距離や重さについては大体 1,000 倍で、キロとかミリとかセンチとかそういうふうなことで区切っていくわけでございますけれども、放射線の場合は、一番基本単位が放射性物質。放射性物質というのは、放射線を出す源の量がどれくらいかというのをあらわすのにこのベクレルという単位を使うのですが、このベクレルという単位は原子 1 個ずつから出てくる、1 秒あたりに原子が何個出てくるかという非常に小さい世界のカウントなのですが、放射線に対して私たちは非常に敏感な観測計器を持っていて、出てくる衝撃を 1 個ずつ勘定できるということです。ですから、いろいろな物質から何 Bq 出たというようなことで新聞にもよく報道されるのですが、そのベクレルが大体もともと 1 kg 当たりあるいは 1 時間当たりあるいは何分当たり、この衝撃がどのような格好で出てくるのかということを決めませんと、単に数だけ

の大きさだけで心配したり議論することはできないので、非常に注意が必要だと思います。

私たち古い人間は、昔はキュリーという単位を使って放射性物質の量をあらわしていたのですが、その 1Bq という単位は、27 はピコキュリーでありまして、100 万×100 万分の 1 ぐらい小さいキュリーの、10 のマイナス 12 乗に相当する非常に小さい単位です。

一方、シーベルトというのは放射線に当たったほうの、人間側のほうのどういう影響を受けたかという、下に書きましても、細胞に与える刺激や影響の度合いでもって、細胞が 1 kg 当たり何ジュールのエネルギーを受けるかというような、そういう物理量が、グレイという吸収線量なので、それを影響に換算して、シーベルトという、放射線に当たった影響度をあらわす単位になるのではないかと思います。

(P P)

実は放射線はさっき申しましたように、超ミクロの世界から非常に大きな量まで広がってしまっていて、ここに単位表というのは持ってきませんでしたが、新聞などを見ますと、これは朝日新聞でしたけれども、数万テラ Bq というふうに書いてあるんですね。それで、数万テラ Bq 以上の物質が、今回、福島第一原発から出た。特に 63 万テラ Bq であったというふうに書いてあるのですが、この万というのは、日本人は 4 桁ずつ、億、兆、京とそういうふうに分けているのですが、欧米では 3 桁ずつ分けていくわけですね。ですから、メガとかギガとかテラとか 3 桁ずつ増えていくので、この万テラ Bq というのは非常におもしろい言い方で困ってしまうのですが、一口で言えば、私の場合は、全部これを 10 の何乗かということに直したいのです。このエクサという単位は 10 の 18 乗という単位なのです。そしてこの京という単位は 10 の 16 乗という単位なのです。テラというのは 10 の 12 乗ですか、そういうふうに 10 の何乗、つまり 10 にゼロが何個ついているかという感じでみんなが頭に入れておけば計算しやすいのですが、京とかテラとかエクサとか言われると、普通の人には全く理解しがたい量になりますので、この辺も一般の人の理解ということからは、表現の仕方を統一してきちっと述べるという必要があるのではないかと思います。

今回は非常に深刻な事態になりました。

(P P)

私は後でチェルノブイリと福島第一の比較をしたいと思ったのですが、その前にちょっと一般の放射線の話をしつづけて加えさせていただきます。

非常に小さいスライドで見えにくいのですが、ここのグレーで囲んである値、それからここが 1 で、これが 10 で、これが 100 で、1,000 なのですが、私たちが普段浴びている量というのは大体この 10 から下の量なのです。普通は 1 年間の間に自然から、宇宙線からは大体 0.8 とか大体 1 mSv、それに加えていろいろな医療被ばくその他の要素でさらに 1 mSv ぐらい。日本人だったら平均 2.何 mSv を 1 年間かけて被ばくしているという、日常の 1 とか 2 とかというレベルがあるわけですね。それに対して何倍

当たったかということで体の影響が出てくるのではないかと思います。

職業人の場合には、放射線を扱うことを職業としている人は、一応年間被ばく線量を 20 mSv 以下というふうに決めて、規制していますが今回はいろいろ異常事態、緊急事態ですので、いろいろな作業に当たる人の場合は 250 mSv まで許すということで、今回決めたのではないかと思います。ふだん浴びている量と、それから職業的な量、それから緊急事態の量、それからそれ以上体に影響がはっきりあらわれる量というのが、放射線は量によって影響が非常に違うということです。1 回に 500 mSv 以上浴びると、大体医学的にリンパ球が減ったとか、そのほかの影響が感知されるということは、中川先生などもテレビを通じて皆さんに解説していらっしゃったと思いますが、そのとおりだと思います。

( P P )

それで、今回の事故で非常に問題になる核種というのがあるのですね。というのは、原子力というのは核分裂反応しているわけで、核分裂反応をするといろいろな核分裂生成物というのができます。その中で、私たち人間にとって、人間に影響を与える、問題になる核種はどれかということ、1 つはヨウ素、それからセシウムと、あとストロンチウムですね。これが非常に問題になるのです。どうしてかということ、ヨウ素とかセシウムというのは非常に揮発性で、融点が低くて、例えばふたをしても、ガスですから、漏れて外に出ていってしまうことが第 1。それから第 2 は、ヨウ素は、後でも申し上げますが、甲状腺にたまりやすい性質があって、その甲状腺は子どもが成長ホルモンをつくるための臓器なものですから、甲状腺に子どもの蓄積量が特異的に高いためにヨウ素が問題になっているわけです。

それから、セシウムは非常に水にも溶けやすいし、やはり融点も余り高くないので、水蒸気と混ざって外に移出していくということでとりあえず問題。

クリプトンは不活性な元素ですけれども、大体の核分裂生成物は非常に短半減期なのですけれども、クリプトンは半減期が割と長いものですから、これが問題になることもあります。

それから、ストロンチウムは骨にたまりやすい、蓄積性があるということで、昔は核爆発実験等があったときはストロンチウムは非常に大きな問題になりました。

それで、一応このヨウ素とセシウム等について当委員会がある種の管理基準をお出しになったということは非常に適切なことであろうと思います。

( P P )

これは昔の核実験競争が 1960 年代に行われた時に、遠く外国で放射性物質をまき散らしますと、日本にでもちゃんと大気圏の気流に乗って日本まで飛来して、それを日本できちっと追跡ができるということで、日本各地の雨の中に放射性物質が記録されたということです。それもストロンチウム 90 を特に、これは半減期が長いので地表にたまりますので、こういう計測結果を昔出したことを覚えています。滝澤先生もこういった研究班で御活躍されていたと思います。

( P P )

これは先ほどの委員会にあった資料と同じですので、こういう基準を、問題のある元素について決めたということですね。それから、ウランとプルトニウムは非常に重い元素ですので、仮に福島第一原子力発電所で核分裂反応で発生したとしても重いので、周辺に沈着してしまって飛び散らないということですね。ですから、人間には影響が起らない。チェルノブイリの例でもやはりそういうことで、チェルノブイリ周辺にはたくさんこういうものは検出されますけれども、これが直接人間の口には入って影響がでたというのは、今まで観察されておりません。

( P P )

それで、ヨウ素の先ほどの基準ですけれども、例えば子どもに対して 100 Bq/kg でしたか、そういう基準ですけれども、あの基準というのはもともとは原子力安全委員会が決めたもので、ヨウ素は甲状腺に特異な集積をして、そのヨウ素が一番問題のある甲状腺に特別な等価線量を与えないための規制として設定され、それを1年間食べ続ければそれを結果するだけのベクレル数として、食品を規制するという考えなのではないかと思います。

( P P )

これは別の例なのですけれども、毎日ある人が、昔、欧州のチェルノブイリで汚染が起こって、それを日本人が輸入して食べるときに、どれくらいの線量の寄与があるかというのを私が計算したのです。1日に大体人が 1.4 kg くらいの食べ物を食べるとします。そのうちの輸入品が 35%で、それを 365 日間ずっと食べ続けて、そこにベクレルとシーベルトの換算係数を入れると、1年間で大体 1 mSv、輸入食品がすべて 370 Bq/kg であつたとすれば線量の寄与はこうなる。現実には全部が輸入食品ということはないので、これよりはるかに低い値になるわけですが、計算は単なるこうした算術で決められているということです。

( P P )

さて、今回の事故ですが、私は工学者ではありませんので、事故の原因とか規模の大きさというのはいまだによくわからず、新聞の記事を読むだけなのですけれども、やはり同心円状に汚染が広がっているのではなくて、風向き等に支配されて、特に南風に支配されて、この区域ですね。いまだにそうなのですけれども、当時これ 3 月 24 日だったと思うのですけれども、4,000 Bq/kg 土壌だったのですが、現在はこれが大体 1 万 8,000 とか、これもやはり 8,000 とか、大体これの 5 倍とか 4 倍とか、そんな値に現在蓄積線量はなっているのですけれども、蓄積線量がこの倍程度だということは、初めにたくさん出た後はだんだん減っているという感じではないかと思います。それに応じてこういった土壌とか大気が汚染され、その土壌から、これから申し上げますような食品連鎖を通じて食品にまで入るのではないかと想像されます。

( P P )

それで、これは新聞の記事ですけれども、こういう報道が出てくるのです。こういうと

きに大体私のところに新聞記者がこれで大丈夫ですかみたいな質問が来るのです。例えばこの場合だったら、地下のタービン建屋から割と近いところの下水をくみ上げたら環境基準の 1 万倍が出たと。それで東京電力の放水基準というのは、放水口ですけれども、こういうふうに設定している。そうだとすると、この値のたしか 75 倍くらいだったと思うのですが、決して飲料水として、放水口のそばの水を飲む人はいないわけで、飲料水として許せる濃度ではないのですけれども、周囲の生態系がこの電力会社の原子炉の放水によってすべて破壊されて影響が出ているというような濃度ではないように思われます。

( P P )

それが、今は排水口の直近の話ですけれども、回り回って東京まで来たような場合には、普通の人は、それでも例えば金町浄水場の水がどうこうというような話が出てきますと、これ飲んでいいでしょうかというような質問が来ます。そのベクレル数の濃度をよく考えてみますと、まず普通の子どもが飲んでも心配ない濃度なのですが、できれば野菜などは水で洗って食べれば、放射性物質は水で洗うことによって 9 割以上は落ちるというようなことで説明しています。

( P P )

そんなようなことがあって、業者は自主判断ということでサンチュなどの取引の出荷を規制したり、いろいろなことがあったと思います。

( P P )

今の私の説明はこれからの議論のきっかけを与えるためのスライドですので、先生方の御意見をこれからちょうだいできればと思っています。

最後にお話ししたいのは、生物圏における物質循環ということです。私たちは生きている限り海とか湖とか、そういう水系と陸、それから大気、そういった大きな生物圏の中で生きていて、この中で大気と水と土壌の中の化学物質が絶えず循環しているわけですね。ですから、長い時間をかけて少しずつ、例えば 1 地点で汚染が発生すると、それは次第に拡散しながら結局全体に広がっていくことになるかと思っています。その循環の仕方、汚染の濃度、そういったものをしっかり調べるのが放射線生態学であります。

( P P )

これは食物連鎖の図ですけれども、これは、例えば昔、イタイイタイ病で有名になったカドミウムという重金属がありましたけれども、そういった重金属とか、あるいは今回はヨウ素とかセシウムだろうと思いますが、経路は大体同じような具合でありまして、やはり元素は大気と水と土壌の中にまず入ります。それから、河川とか海水を通じて、大きく分けて、河川や海水の場合は藻類とか海草とかバクテリア、バクテリアに入ったものが今度はプランクトンにくっつく、そのプランクトンを魚が食べて、その小さい魚、例えばコウナゴだかイカナゴだかの小さい魚をまた大きい魚が食べる、その大きい魚を人間が食べるというような感じですね。それから、大気を汚染すれば、それが雨になって土壌を汚染しますので、土壌から根菜とかお米とか植物に移りますね。植物を食べた牛が牛乳を出す、

あるいは鳥が卵を食べることによって人間の口に入りますね。

このような連関図をつくりまして、それぞれの濃度をはかり、それぞれの移行係数すなわち、矢印の間の移行する速度、時間当たりどれくらい、何グラムくらいこちらに取り込まれるかという移行係数と濃縮度がわかりますので、そういったものをインプットしまして、コンピュータでコンパートメントモデルというものを使って、システム工学的に計算しますと、汚染がこれくらいのときに人間の口にはどれくらい入るかということ予測することができます。

(P P)

いろいろな話で恐縮なのですが、チェルノブイリ事故と、それから今回の比較をしておきたいと思います。

チェルノブイリ事故の場合は、放出された放射性物質の総量は 14ExaBq、約 4 億 Ci と推定されます。非常に量が多かったのですが、実はこれは人ごとでなくて、今回、これの約数分の 1 あるいは 10 分の 1 に近い量が、既に福島の上空に流れました。

(P P)

これは比較したものなのですけれども、量的にはこちらが 14ExaBq、チェルノブイリの場合ですね。こちらは同じエクサ Bq にすると 0.7~1 ということで、10 分の 1 以下ではあるのですが、新聞報道によると、チェルノブイリの場合は恐らく、日本の場合はヨウ素が出てきているからヨウ素ではかっているのですが、ところがチェルノブイリの場合は昔起こってしまってヨウ素が吹っ飛んでしまって、後で推定した値なのです。だから、この 520 京というのがどういう数字を根拠に出したのかわからないのですけれども、これくらいの総量のうちヨウ素はこれくらいだろうということで、これと比較しますと、やはり 1 桁違いますよね。日本が 30 と 60 の間の 50 とすればこの 10 倍出たわけですね。

それから、チェルノブイリの場合は 134 人が急性放射線障害になって入院しました。そのうち 28 名の方、それからその後 19 名、あと 2 人の方は火傷等で、やはり全体で五十何名の方が亡くなっています。現在までですね。別の報道によれば、もうこちらの方はかなりお年ですので、最近ではあと 50 名近く亡くなったというような報道もなきにしもあらずなのですけれども、WHO は 2007 年の時点ではこういうことを言っています。こちらでは死亡者はない、日本ではそういうことはなかったということ。

それから、チェルノブイリでは 10 日間で放出が終わったのですが、日本の場合は、出ているのか出ていないのか、その辺も気をつけているのですが、余り報道がきちっとしてないのは残念に思います。

(P P)

チェルノブイリの場合は、セシウムは後まで残りますので、現在に至るもはかると出てきまして、こういう地図を書くことができます。やはりチェルノブイリの原発から同心円状に広がっているかと思いきや、こういうところにバンと飛び火してここからも広がって、こういったようなおもしろい分布の仕方をしております。

( P P )

これはプルトニウムで重いから限局しております、チェルノブイリ周辺だけですね。これは特にそういうことで余り大きな影響はなかったということです。

( P P )

これはヨウ素ですね。ヨウ素はこういう広がりをしていました。

( P P )

それとさっきの、もとに戻れるといいのですが、できますかね。では、チェルノブイリを見た後で、今回の福島分布図ありましたね、大分前のほうに。一番初めて出てきてしまった、これですね。これとちょっと似ているのですよね。やはり二股になっているのです。だから量は全然少ないのだけれども、やはりこういったたくさん出るときにこういう風の方向が吹いている、また、たくさん出たときにこういう風が吹くというので決まるようですね。あるいはちょうどこういったところに雲があって、それがこちらで雨が降ったとか、いろいろな条件で決まってくるので、やはりチェルノブイリと同じように角のような形で広がっております。

( P P )

それでは、先ほどのところに戻していただきまして、そんなことで、チェルノブイリの場合なのですが、これは私が原子力安全委員当時、この事故の 20 年後ですね、甲状腺癌になった子どもたちばかりがキエフの病院に診療に定期健診に来ていまして、その子どもたちです。この方なんかはちょっとのどが腫れているのがわかるかと思えますけれども、大体はふだんは元気には暮らしていらっしゃるのですが、トラブルがないわけではないようです。やはりずっと監視が必要な状況になっています。チェルノブイリの場合はかなり量の放射性物質、ヨウ素が流れたということですね。

( P P )

実はなぜこういうことが起こったかという、成長ホルモンというのは亀の子 2 つのところにヨウ素が 4 個ついていまして、これはチロキシンという甲状腺ホルモンの分子式で、ヨウ素が必須なのです。ですから、甲状腺は成長ホルモンをつくる臓器ですのでヨウ素がたまります。これは私がつくりましたオートラジオグラフィで、甲状腺の濾胞ですね。濾胞とって、腺をつくる場所に真っ黒にヨウ素がたまって、他の細胞には全然行かない、そういうことです。

ですから、全身の線量が例えば 5 mSv であっても、ヨウ素の甲状腺の等価線量は 50 mSv とかその 10 倍とか 100 倍とか、等価線量は高くなります。それから、年齢特異性がありまして、横軸が年齢ですね。これが 1 歳、0 歳の子どもと言ってもいいかな、これ 2 歳、3 歳といきますと、やはり乳幼児に圧倒的に被ばく線量が高いのです。チェルノブイリの実測値でそうなります。ですから、こういう甲状腺の成長ホルモンのヨウ素だということを裏づけております。

( P P )

その後、チェルノブイリでは大体 4,800 人ぐらいの甲状腺癌の子どもがいまだにいるわけでございますけれども、それ以外の白血病の増加とか、そういうものは認められておりません。一方、森ではセシウムがやはりたまっていて、キノコだとか穀物とかジャガイモの濃度をはかるとこんな具合で、1986 年に事故があつてから後に急激に減つたと言え、まだずっと観察が続けられている、汚染は続いているということです。初めの 10 年間は割と減少したけれども、ここから先はなかなか減少しなくて困っているということらしいです。セシウムというのは、後でもお話ししますが、非常に代謝が遅くて蓄積性がある元素ですね。

( P P )

そういうことで、チェルノブイリの 30 キロ圏内では、今では普通の鳥や虫、生態系は特に壊れてはいないのですが、非常に直近の近いところはやはり焼け野原みたいな感じですよ。

( P P )

これは遠景から見たところで、この景色が、今、日本のテレビで映っている福島原発のと非常に似ているのでぞっとしたのです。これはチェルノブイリの事故の跡、4 号炉がやられていて、ほかは健在という状態です。今、こちらは運転中ですね。

( P P )

そんなようなことで、これはこの事故によって被ばくした人の線量です。要するに事故の処理作業に当たった人は、24 万人の労働者がいますが、そういう方は 20 年間に普通の人よりも平均して 100 mSv オーバーに被ばくしたと。労働者は 20 年間でこれだけ余分に被ばくしたという WHO の報告書です。それから、避難民の方は 20 年間で平均して 33 mSv を余分に被ばくしているということです。それから、まだ汚染地域と指定されるところに入ってそこから出ない人がいるのです。そういう居住者は、避難した人よりも多少浴びています。それから、全く汚染していないところではこんな程度で、これよりは低い値ですね。それから、自然放射線として普通の人はいくらぐらい、つまり、20 年間で 48mSv くらい浴びている。つまり、こういうところにいると、非汚染地域に住む人の倍くらい放射線を浴びてしまうのだということになるかと思えます。

( P P )

そんなことで、甲状腺の子どもの被ばく線量ですけれども、甲状腺の線量が 1 Gy 以上という高い被ばくをした子がウクライナで 2,000 人、それからベラルーシで 3,000 人以上おられます。こういう子どもの中から甲状腺癌が発生しているのではないかと思えます。

( P P )

そういうことで、チェルノブイリの蓄積の人への影響というのは結局は 28+19 人の死亡があつたということと、4,800 人の甲状腺癌が出たということです。

( P P )

食べ物というものは結構放射線障害の防護に、私は関係があると思えます。食べ物の中に



は抗酸化性物質といって抗酸化作用のある物質がたくさんあるわけですが、放射線障害は原則的には酸化というか、そういった役割をするのです。私の個人的な研究で恐縮なのですが、ある種のストレスを与えると、体の中で圧倒的にストレスに対抗するためのメタロチオネインという物質が出て、それが有機ラジカルを消去する性質がありまして、有機ラジカルは寿命が十数時間と非常に長いのです。結構寿命が長いということは悪さをするわけで、そういうものを消去するというメタロチオネインというものの作用は、当時私が若いころはどなたも認めてくれませんでしたけれども、最近そういうことがまた再びクローズアップされてきました。

( P P )

そういったメタロチオネインをたくさん作るような食品というのは、金属を含むような、メタルを含むような、ミネラルの多い食品が非常にそういった、抗酸化性の物質を体につくることができます。そういうことで、私は保安院とか関係者に訴えました。つまり今度の作業で、いろいろと被ばくを承知で作業している人がいるわけで、そういう人にはなるべく亜鉛性剤を与えるとか、あるいは食品の中で、カキとかヒジキ、ノリなど、こういったものは非常に亜鉛が多いし、総合ビタミン剤を与えてほしいと。これからの時代は、自身が守るということも大切なのではないか。同時に、チオールとかそういう抗酸化性のある食品や薬剤もあるわけですから、非常にはっきりと被ばくがわかっている人にはそういったものをいろいろ手配するのもよろしいのではないかと、個人的には思っています。

それから最後になりますが、

( P P )

実はこれ、私の濃縮係数の研究なのですが。ヨウ素の場合は、これアルジつまり海藻ですね、これは濃縮係数が 300 ぐらいなのです。特に褐藻類と紅藻類が 300 倍の濃縮をします。一方、海藻中に初めから安定ヨウ素を添加しておくことで吸収がぐっと抑えられるのですね。

ということで、例えば日本人などはたくさん昆布などを食べているわけですが、昆布はヨウ素が多いので、ある程度ヨウ素を普段からたくさん食べている人は放射性ヨウ素の濃縮が抑制されることは、こういう実験からも明らかです。それから、ヨウ素は海藻に特徴的に多いのですが、魚は余り多くないのです。濃縮係数は 1 よりも小さく、0.5 とか、魚はそんなに高くない。ただ、内臓はちょっと高いようです。それからエビもちょっと高いようです。ともかくヨウ素は海藻が問題です。

( P P )

次のスライドはセシウムですが、セシウムは魚肉や海藻への濃縮は低く遅いのだが、ウニやエビは高い。というのは、セシウムは非常に水に溶けやすいのです。それで、小さくて恐縮ですが、たしかこれ海草とか魚、これは魚肉ですね、魚肉の場合は濃縮係数は高くても 1 か 0.幾らなのですね。大したことはない。ところがウニとかエビとか内臓とかそういうものになるとガッと高くなりますので、食べるものを注意することが大事だ

と思います。セシウムの場合、海藻も低いですね。

(P P)

あと問題はストロンチウムで、ストロンチウムは骨ですね。肉にはほとんど、Cf は 0.00 なんてほとんど蓄積しない。骨のほうは、初めは弱いけれども、徐々に徐々にたまっていきます。そういうことで、ストロンチウムは骨に蓄積するということです。

(P P)

大体そういうようなことで、ありがとうございました。時間を超過するといけないのでこれで終わりしますが。

ちょっとそれから 1 点だけ。これは、ドイツにおける KiKK 研究というのがありまして、ドイツに原子力発電所がたくさんあるのです。それで、原子力発電所のそばに小児白血病が多いのではないかとということが欧州で問題になりまして、長いことディスカッションして、私もその研究会に加わっていましたが、結論的には、小児白血病というのはほとんど原子力発電所がなくてもクラスターというのでしょうかね、イギリスなどにも、いろんなところに地域的なクラスターというか集積が見られるのですね。そのクラスターがたまたま原子力発電所の近くで起こるといえるのはどういうことかということ、これ全部の原子力発電所で全部クラスターがあれば問題ないのですけれども、この中で 1 つの原子力発電所だけが非常にはっきりクラスターがあって、あとはないのです。そういうことでいろいろ議論があったのですが、結論は、原子力発電所のような新しい建築物の建築のときはいろんな地方からいろんな人が入ってきて、そしていろんな人間の交流が起こると、ポピュレーションミキシングというのが起こって、そして白血病のような弱いウィルスが持ち込まれて、もしかしたら免疫性の弱い子には発病するのではないかとというようなことで、原子力の放射線にするには余りにも放射線レベルが低すぎる、発がんするには放射線レベルが低すぎるので、やはりそれ以外のポピュレーションミキシングの要因ではないかというのが、大体のコンセンサスだったように思います。

というのは、私は日本も将来こうなると思うのですが、今の子どもは過度にきれいな環境に育ってしまっていて、非常に感染などの経験が弱いので、免疫力が弱いのですね。だから、白血病のような弱いウィルスでも結構ある地域ではクラスターとして出てくることがあります。

そういったようなことで、発がんという問題は、単に食品添加物、放射線というような単純な発想ではなくて、その人のライフスタイル、食生活、感染歴、いろんなものに関係しているのだということがこの事実は物語っているのではないかと思います。

以上、長くなりましたけれども、皆さんの議論に御参考になればと思ってお話しさせていただきました。

以上です。

●山添座長 松原先生、どうも御説明をいただきましてありがとうございます。先生、こちらでもどこでも、向こうへ戻られても結構ですよ、お座りいただければと思います。

●松原専門参考人 では、席に戻ります。

●山添座長 ただ今、松原先生に御説明をいただきましたが、今の御説明について御質問あるいはコメント等をいただければと思いますが、先生方、いかがでしょうか。

熊谷先生。

●熊谷委員 二、三教えていただきたいことがあります。

大変わかりやすいお話をしていただきましてありがとうございました。

先ほどのスライドの中で、農業、環境、森林での核種挙動という、セシウムがジャガイモでしたか、作物の中でセシウム濃度が落ちてくるスライドを見せていただきましたけれども、10年ぐらいの間に結構速い速度で落ちて、その後一定に保たれますけれども、速い速度で落ちてくるその物理的な半減期がたしか30年ぐらいだとしますと、どこにいったのだらうと思うのですが、それはいかがでしょうか。

●松原専門参考人 実はそれに対する記載はWHOの報告書にないのですが、私の想像でございますけれども、やはりセシウムは非常に水に溶けやすいから、初めは降水などを通じて地表の、セシウムはかなり地下に流れていくことが多いと思うのですけれども、同時に土壌から植物に少しずつでも生物濃縮が進んでいきますよね。一回、土壌から生物系に入ったセシウムというのは、やはりある種の濃縮の能力があるために、ただの水とは違って、そんなに簡単に流れないのではないかと思うのです。

ですから、初めの相はまだ濃縮が行われていない単純な物理的な流出が支配的な相で、後半のほうは土壌から食物連鎖を通じて入っていくために多少排泄が遅くなったのではないかというふうに、私は考えたいと思っています。

●山添座長 熊谷先生、よろしいですか。

●熊谷委員 もう1点教えていただきたいのですが、先ほどのウランとか重いやつなのですけれども、あれというのは例えば海に流れ込んだときに、海底に生息している二枚貝とか、そういうところに蓄積されるということはないのでしょうか。

●松原専門参考人 そうですね、私は昔、ルテニウム、セリウムとか、そんなのもやりましたが、確かに入りますけれども、生物学的な活性というのが余りないために、何か自浄作用で出してしまうというか、チェルノブイリの報告では相当プルトニウムの汚染はあっても、汚染はセシウムやヨードとは違って限局されている。重いために広がらないということと、それからそこに存在するプルトニウム、ウラニウム等の重い元素は植物に利用されにくいというか、アベイラビリティが低い元素であるために影響が少ないというふうに書いてあるのですが。

●熊谷委員 どうもありがとうございました。

●山添座長 そのほかに先生方、御質問ありましたら。遠山先生、どうぞ。

●遠山専門委員 三十数年前に学生として講義を受けて以来ですので、非常に三十数年前にタイムスリップした気分で、わかりやすいお話を伺わせていただきました。

それで、幾つか質問なのですが、今回の事故の場合には、炉心溶融も起きているという

ような報道も最近なされていますので、そうしたことを考えたときに、ストロンチウム 90 もそうですけれども、アルファ線核種なども場合によっては多少は出ている可能性、そういったものがないのかどうか。あるいは、少なくとも調べておく必要があるのではないかという気もするのですが、その点が 1 点です。

それからあともう一つは、チェルノブイリとの比較でもあるのですが、白血病の件に関しては、先生も御承知だと思いますが、疫学的なメタアナリシスとして二百数十万人の子どもたち、トータルですが、メタアナリシスとして、UK とドイツと、あとどこでしたか、ギリシャですか、そうしたものを集めてみると、やはり有意に白血病が増えているというふうに主張している研究者もいますよね。ですから、その辺、これからこの委員会でちゃんと僕は精査するべきだというふうには一応思いますが、もし何かお考えがあれば教えていただきたいと思います。今、とりあえず 2 点お願いいたします。

●松原専門参考人 申しわけありませんが、第 1 の点は、私は原子力工学者ではないので、炉心溶融と破壊の程度とか将来性については、情報がないのでお答えできません。

第 2 の質問ですが、それは白血病のほうは、実は私チェルノブイリの影響調査研究をここ数年間にわたって JNES さんの委託で毎年やっています、やはり報告は WHO とか国際機関の報告書が多いのでございますけれども、その結果、やはりギリシャとかドイツの一部でそういった白血病が出たという話が出たけれども、詳しく基礎の文献を当たって調べてみると、非常に信憑性に乏しいデータであったり、不確実であるということで、白血病の増加はそういうところのデータからは信じがたいという、そういう結論だったように思います。

以上です。

●山添座長 遠山先生、よろしいですか。

●遠山専門委員 はい。

●山添座長 多分核種については、多分今後、また別に工学系の先生方に来ていただいて御説明をいただけたらと思うので、また今後それを伺えるかなと思います。

そのほか、先生方いらっしゃいますか。小泉先生。

●小泉委員長 長年の貴重な御経験、研究による報告、ありがとうございました。

今回、御発表に直接関係ないかもしれませんが、私ども緊急取りまとめをするときに用語について非常に困難がありました。それは介入と回避とか、あるいは生涯なのか、非常にわかりにくい面がありました。例えば ICRP では防護対策指標とか介入レベルとか言っています。IAEA は回避線量とか書かれていますし、原子力安全委員会では介入線量レベルとか、そういう言葉がいろいろ出てきまして、それらにどんな違いがあるのかということと、最終的に原子力安全委員会で決められた 50 mSv というのは緊急時の曝露量なのか、あるいは生涯の曝露量として考えればいいのか、その辺を教えていただければありがたいのですが。

●松原専門参考人 私は放射線防護の専門家ではないので、その辺の規定は非常に暗いの

ですが、急いで昨日読んできて、確におっしゃるようその辺が煩雑でわかりにくいかと思うのですよね。それで、一応日本は基本的には国際機関の勧告を受け入れ、それを厳しめに設定しているというスタンスだと思うのですね。それで、一応 WHO が 1988 年に介入レベルとして実効線量 50 mSv というふうに言っているのですね。それを取り入れると、結局、甲状腺の等価線量というのは 10 倍ぐらいになるということですね。そういうことで入れているので。

先ほどの先生のおっしゃった介入レベルではない、いろいろな言葉については、ちょっとその違いについて、私、説明できないけれども、介入という意味は、つまりこの場合は、特に介入というのはヨウ素の吸収を子どもに抑える、小児のヨウ素の吸収を抑えるために安定ヨウ素剤という、そういうものを与えるというその行為が介入なのです。それがインターベンションで、つまり政策的にただ何もしないで待つのではなくて、子どもに安定ヨウ素剤を配布して、子どもの放射性のヨウ素を吸収を少しでも薄くさせるためにヨウ素を飲ませておく、これが介入なのです。そのレベルとして、もし周辺のヨウ素の既往線量 50 ミリ以上になった場合には遅滞なくヨウ素を与えて、それを防護したほうが良いという、そういう意味ではないかなと思って読んでおりますけれども。

いいですか、その説明で。申しわけないですね。佐々木先生のような御専門の先生がいらっしゃるところで、お恥ずかしいのですけれども。

●小泉委員長 それでは、佐々木先生、教えていただけますでしょうか。

●佐々木専門参考人 言葉のことでありますけれども、ICRP で介入、もともとの言葉はインターベンションというのは、放射線被ばくを下げるような行為、放射線を下げるような行為をインターベンション、介入と呼んで、それから放射線の被ばくを増やすような行為、プラクティスと呼んでおりました。これは 1990 年の勧告までは放射線防護の体系をプラクティスとインターベンションという 2 つのプロシージャベースと言っていますけれども、そういうことで体系をつくっておりました。

最新の勧告は 2007 年勧告があります。2007 年勧告では、ベンションという言葉は、線量を減らすような行動のことをインターベンションと言っておりますけれども、防護の体系としてはそういうプロシージャベースからシチュエーションベースという考え方に切りかえまして、2007 年勧告では 3 つの状況を考えて、それぞれの状況で防護体系を組んでおります。

3 つの状況というのは、日本語では計画被ばく状況と、緊急時被ばく状況と、現存被ばく状況と呼んでおります。計画被ばく状況というのは平常での例えば新しい放射線を使う施設をつくるようなときに、計画段階から、これによる防護というのはこういう形で防護をしましょうということがあらかじめ計画できるような状態、そういうのをブランドエクスポージャーシチュエーションと呼んで、3 つのシチュエーションに分けて考えているわけです。

それで、非常事態が起こって、計画はしていてもその計画どおりにいかなかったよう

なときに緊急時被ばく状況という状態になって、緊急時被ばく状況では緊急時被ばく状況のいろいろな基準を設けて防護対策を立てます。それが落ち着いてきて、もうこれ以上下がらないけれども、平常の状態よりは放射能のレベルがまだ高いという状態を現存被ばく状況と呼んでいて、現存被ばく状況には現存被ばく状況の防護対応があると。そういうような形に 2007 年から変わっておりますが、古い勧告書の中では行為と介入という言葉が今でも使われているし、それはそれでだんだん書きかえていくと思いますけれども、今のところ古いものも有効であるというふうにっております。

よろしいでしょうか。

●小泉委員長 ありがとうございます。ただ、少し今おっしゃる説明を聞いていますと、要するに総被ばくですね。だから食品だけではなくてすべての被ばくという形のとらえ方でしょうか。

●佐々木専門参考人 もちろん、今、私が申し上げたのは防護体系、ICRP のやっている防護体系の話をしておりまして、介入という言葉は被ばくを減らすような行為、行動、これを介入と言っているわけです。だから、先ほど松原先生がおっしゃった小児の放射性ヨウ素の取り込みを抑えるために安定ヨウ素を投与するというのは、これは介入という行為です。線量を減らすための行為、行動ですから、これは介入の一つになります。一般的に介入という言葉は、線量を減らそうという活動といいますか、行動といいますか、それを介入と呼んでおります。

●小泉委員長 ありがとうございます。ただ、今回の暫定基準として使われている値は飲食物摂取の制限の指標という形になっているのですが、その辺の曝露と食べ物からの制限との関係はどうなっているのでしょうか。

●佐々木専門参考人 すみません、ちょっと質問の意味がわからないのですが。

●小泉委員長 過去に原子力安全委員会が飲食物摂取の制限に関するレベルを出されていますね。それと今のおっしゃった全被ばくとの関係というのはどういうふうになっているのでしょうか。

●佐々木専門参考人 申しわけありません、暫定基準の安全委員会の話は私は全く関与しておりませんので、これは松原先生に伺ったほうがいいかと思います。私は一般的に介入という言葉の御質問があったので、それに対してお答えをいたしました。

●松原専門参考人 先生の質問に簡単にお答えすれば、要するにある限度の食品を食べ続けると 1 年間で 1 mSv になる、そういった余分な被ばくを抑えるために逆算して食べるほうの濃度をこれ以上のものは食べないというための、そういう、ある汚染濃度の出た物質は規制するということなのです。つまり、余分な被ばくを 1 mSv、その食品に由来して 1 年間食べ続けて、そして 1 mSv になるようなレベルの食品、それ以上汚染のあるものは規制して食べさせないという、そういう介入政策ですね。

もっと正確な言い方。どうぞ。

●佐々木専門参考人 よろしいですか。防護の体系というのは、お話しし出すとちょっと

長くなってしまうのですが、平常状態ですね、先ほど申し上げました計画被ばく状況においての防護をどうやってするかということに対しては、防護には 3 つのやり方があるわけです。行為を正当化することと、防護の最適化と言っておりますけれども、被ばくをできるだけ減らす最適化というのと、個人の線量限度という 3 つの枠組みで平常状態の防護体系ができております。その中に個人の線量限度というのが、よく言われておりますけれども、放射線を使う職業人では 5 年間では 100 mSv を線量限度として定めておりますし、公衆の被ばくは 1 年間に 1 mSv を定めております。それには意味合いもありますけれども、そういう線量限度で定めていて、その中で、今、松原先生がおっしゃったように、限度のさらに下に拘束という、コンストレイントという考えを持って、そのコンストレイントをいろいろな場に適用している中の一つが、多分食品についてもそういうものがあると。ただ、これは非常事態になったら線量限度というのは適用いたしません。参考レベルというものを使って防護活動をするということになっております。これは必要なら一度御説明いたしますけれども、そういう防護体系が ICRP としてはきちんとできております。

●山添座長 小泉先生、よろしいですか。

佐々木先生、今のことに関係するのですけれども、例えば 1 年間普通の状況下であれば 1 mSv と定められています。例えばそれを食品に当てはめた場合、その数値によって具体的に何らかの影響が出るということの具体的な事例から定まったものなのか、あるいは予防的観点からあくまでもこういう数値を目安として出てきたものかということによって、かなり皆さんの意識が違うと思いますので、もう少しその点を御説明いただければ。

●佐々木専門参考人 ちょっと長ったらしい話になるかもしれませんが、平常時の計画被ばく状況の線量限度というのはどういう値かと申しますと、放射線の健康影響には 2 つの種類があります。1 つは非常に高線量、1 Sv 以上の被ばくを受けたときに起こる臨床的に症状としてとらえられる健康影響です。これを防護の世界では確定的影響と呼んでおります。あるいは組織反応と最近と呼んでおりますが、これは平常状態ではこういう、歴史的には過去にこういうことが職業の場でもあった時代があったと思いますけれども、現在ではこういうことは絶対に起こらないというのが前提であります。そういうことは計画してはいけないと。それはどういうことかといいますと、先ほど申しましたように、1 Sv 以上被ばくがなければそういう確定的影響というのは起こらない。そういう世界で平常時には計画がされているわけです。

もう一つの影響は確率的影響と言っておりまして、1 つの細胞でも傷がついて生き残って遺伝子の変異があった場合に、それにたくさんの変異が重なって、ついには発がんをする可能性がある、こういうのを確率的影響と言っております。この確率的影響も平常時にはできるだけ低く抑えようということでもあります。

それで、ですから身体的な確定的影響が起こるという話は平常時には全く考えておりません。それでは、職業被ばくの限度というのはどういう限度かと申しますと、平均すると 1 年 20 mSv という線量です。5 年間で 100 mSv。特定の 1 年は 50 mSv ということにな

っております。平均して 20 mSv を職業人の間、ずっと 47 年間、18 歳から 65 歳までその限度いっぱいを受け続けたといたしますと、全部で 940 mSv になります。これは 1 Sv 以下であります。ですから、そういう職業人としてずっと 47 年間働いても、そういう確定的影響は起こしてはいけません。それに近いようなことはまずは起こさないようにすべきだと。仮にそういう限度近い被ばくをするようなことはまれにしか起こさないようにする。そして、先ほど申し上げましたように、確定的影響は起こさないために、1 Sv を超えるようなことは絶対にないようにしようということから、年間平均 20 mSv という線量限度が決められております。

実際にはどうかといいますと、日本で職業人の被ばくの状況がわかっておりますが、正確な数字は覚えていませんが、99%以上の方が年間 5 mSv 以下の被ばくしか受けておられません。ごく少数の何人か 20 mSv を超える方、あるいは年間で 50 mSv を受ける方がおられますけれども、大部分の方ははるかに低いレベルで管理がされている。

それでは、公衆の被ばくの年間 1 mSv はどうやって決められたかということ、これはいろいろな要素がありますが、さっき申し上げたような考えから言えば、生まれてから 80 歳まで線量限度いっぱいの 1 mSv を受け続けたとしますと、80 mSv です。80 mSv という線量は、ICRP は 100 mSv を超えると確定的影響が起こる可能性が出てくると言っているのが 100 mSv でありますので、公衆ではもちろん年間 10 分の 1 の 1 ミリですけれども、公衆がその線量を 80 歳まで浴び続けても 100 mSv には達しないぐらいの線量でありまして、その線量は先ほどの確率的影響ではどういう線量かといいますと、発がんのリスクが、長年にわたっての被ばくですと 0.005% リスクが増えるかもしれないという線量であります。

しかし、100 mSv 以下では発がんが起こるという証拠はどこにもありません。原爆被爆者の 12 万人ぐらいの長年の健康調査でわかっているのは、150mSv～数千 mSv までには直線関係があると。線量の増加に伴って発がんの増加があるということはわかっておりますけれども、100 mSv 以下については証拠はありません。ありませんけれども、その高線量、すなわち 150 mSv 以上の直線関係が低い線量でもあると仮定しております。それは防護の立場で仮定して、そして先ほど申し上げました 100 mSv というのは、もしあるとしても、発がんのリスクが 100 ミリとしても 0.05% であるという線量、生涯のリスクがですね。そういう線量として 1 mSv/年というのが定められている。

それはまた自然の放射線からの被ばく線量は世界平均で 2.4 mSv と言われております。これは原子放射線の影響に関する国連科学委員会の報告書の中でそのように言っているわけですが。そのうちの約 1.3～1.4 mSv はラドンによるものでありますので、ラドンを除きますとほぼ世界のすべての人が日々自然の放射線から年間 1 mSv ぐらいは受けている、その同じ線量。自然に年間に受けている線量と同じ線量を受けることを 1 つの線量限度にしようという考え方もあって、それで年間 1 mSv というのを公衆被ばくにしております。



ただ、公衆被ばくは測定しているわけでは、モニタしているわけではありませんので、これはどうやって担保されているかということ、放射線を使う施設はその管理区域というのを設けて、管理区域の境界の線量をはかり、事業所の境界の線量を定め、それ以下に、ある規定以下に抑えることによって公衆の年間 1 mSv というのを担保していると、そういう体制になっております。

以上です。

●山添座長 ありがとうございます。皆さんもかなりはっきりその根拠といいますか、一生涯を通じての曝露ということでその両方の値が決まっているということをお理解いただけたのではないかなというふうに思います。

そのほか、先生方でございますか。滝澤先生。

●滝澤専門参考人 今、佐々木先生からいろいろ詳細なお話をいただき、ありがとうございます。

一般的に、例えば飲食物の規制値とか、それはいわゆる介入レベルではないとか、いろいろな考えがあると思います。実際 ICRP では、放射線は原点を通る直線的な仮説として通っています。したがって、あってはいけない、少しでもあってはいけないということで、今、社会的に、今でも支持されていますけれども、そういう意味では、実際にはもう自然界には私たちは大地、宇宙の放射線を浴びているわけです。したがって、そういった中では例えば人工的に福祉目的で使っている原子力開発では、事故を起こした場合、ある程度は受け入れざるを得ないという、そういう意味でアクションレベルを使うようになった。従来の許容線量という言葉がなくなりまして、いわゆる原点を通るという、直線仮説でいけば許容量ではなくて、アクションレベルということになり、今 WHO は指標値というような言葉を使いますし、それから線量限度という言葉を使うわけで、IAEA でも、緊急事態の被ばくのとときには 10~20 mSv というものをアクションレベルとしてどう取り上げるかという、一つの勧告を出しているわけです。

そのように理解していただいて、そのために行動を起こすレベルだと私は理解しているのですが、どうでございましょうか。

●佐々木専門参考人 先ほど申し上げましたように、計画被ばく状況では個人の線量限度というものを使って防護をするようになっております。それで、非常事態、緊急時被ばく状況になったときには線量限度はもう使いません。何を使うかといいますと、現在の言い方で言うと、参考レベルというものを設定して、その参考レベルを一つの目安にして防護活動を行うということになっております。その参考レベルをどうやって示しているかといいますと、3つのバンドで示しております。年間あるいは1回の線量として1 mSv 以下のバンド、1~20 mSv のバンド、20~100 mSv のバンド、そういうバンドの中で、それぞれの状況に応じて参考レベルを決めて、それに向かって、これは防護の最適化、オペティマイゼーションという言葉、これもわかりにくいのですが、今、滝澤先生がおっしゃいましたように、直線閾値なし仮説というものを取り入れておりますので、確率的影響も、

極小化するために不必要に被ばくはないほうが良いと。だから、そういう参考レベルを使いながら、常に最適化を心がけていなければいけない。最適化というのは1回で終わることではなくて、さらにもっといつも最適化をやっていかなければいけない。その最適化ということ、2007年の勧告は非常に重視しております。

その中でそういう、さっき申しましたバンドを示して、緊急の事態、非常事態には20～100 mSv/年あるいは1回の急性の被ばくについてそのバンドの中に参考レベルをとって、それを目指してまずは防護をしていきたいと思いますということになります。

そのときに、先ほど小泉先生がおっしゃいました、緊急事態のときにはまずどのくらいの線量があるかということは、まず予測するしかありません。その状況を判断して、予測線量でまずそういう防護活動をする、介入と言ってもいいのですけれども、最近は何も介入という言葉を使わないのですが、介入と同じことですが、防護活動をする。それで、そのときにこのくらいの線量を回避しようというのが回避線量という考え方で、残ったものの残留線量を目標にすることも、だんだん状況が進めばそういうことができるようになります。

少し90年勧告と変わってきているのは、90年勧告以降は回避線量をターゲットにして、それをこのくらい減らしましょうということを行っています。今はどちらかというと残留線量を目指して、残留線量をどこまで下げるかというような言い方に少し変わっておりますけれども、考え方としては同じでありまして、最初は予測線量を対象にして防護活動をするし、少し線量がわかってくれば、それを測定の結果を踏まえて、何とかして、こういう行動をとればこれだけ線量が減らせるというのが回避線量。それで残った線量というのが残留線量。それぞれの状況に応じてそういう防護活動をしようというのが基本的な考え方です。

それから、もう一つ申し上げなければいけなかったのは、最適化というのはALARAといたしまして、as low as reasonably achievable、合理的に達成可能なだけ低くしよう。しかし、これには注意書きが、その後がありまして、社会的、経済的な要因を考慮して合理的に達成可能な限り低くしよう。それが最適化の基本的な考えであります。

●山添座長 ありがとうございます。

遠山先生、関連の質問ですか。

●遠山専門委員 今、非常に大事な問題をいろいろと詳しく御説明いただきまして、ありがとうございます。

ただ、今、ちょっと限られた時間の中でいろいろな数値とかさまざまな違いの概念の問題とか、あとは閾値があるリスク評価の仕方と閾値がないと言われるリスク評価の問題、やはりもう少し時間をかけてゆっくりと議論をしたほうが良いと思います。僭越ながら提案させていただきたいのですが、佐々木先生にも改めて時間をとっていただいて、詳しく資料をつくっていただいて御説明いただくほうがよろしいのではないかと思います。いかがでしょうか。

●山添座長 今、遠山先生からは、実際的なレベルを定める際、もう一度見直すような際にもう一度御説明をいただいて、それも参考に加えて、これまで決めてきたものの妥当性をもう一度検証するということですね、遠山先生。

●遠山専門委員 それでもいいですし、適当な機会に、なるべく早めに、今の御説明いただいたことをよりちょっとゆっくりと、資料をもとに御説明していただけるとありがたいなと思います。

それに付随して申し上げますと、前回緊急取りまとめでつくった資料で、緊急であるということでそのまままとめてしまったわけですが、ICRPとかIAEAとかさまざまな、日本語に翻訳されている文章が、日本語としても何が書いてあるか、私にはわからなかったのですが、そういうものが多々あるものですから、そこをちょっと振り返ってみて、もう一遍復習をして、そして定義とかその意味を、今、佐々木先生がおっしゃったような概念と照らし合わせながら明確にしてから議論を進めないとなまずいのではないかなというふうに思います。

●山添座長 佐々木先生、お忙しいとは思いますが、御協力いただければありがたいと存じます。よろしく願い申し上げます。

●佐々木専門参考人 機会をいただきましたならば。

●山添座長 ありがとうございます。

そのほか先生方、別の話題で質問ありますか。村田先生。

●村田委員 ちょっとお伺いしたいのですけれども、今のお話で、平常時の話と緊急時の話が両方おありになったのですけれども、今回取りまとめたのは緊急時ということなのですが、ここでやることはどちらになるのでしょうか。

●山添座長 遠山先生。

●遠山専門委員 僕が答える立場ではないのですが、それも含めて先ほど佐々木先生のお話のときに議論をさせていただいたかと思っただけなのですが、平常時と緊急時といっても、福島原発の周辺の人にとってみれば緊急時かもしれないかもしれませんが、大分遠く離れている日本の中の別の地域にとってみれば、別に必ずしも緊急時ではないわけです。だから、利害がある意味では一致していない部分もあるわけですし、そういう意味でもやはりちゃんと、もうちょっと慎重に時間をかけて議論をしたほうがいいと思うのですが。

●山添座長 この場は基本的に、厳密な意味で言えば、食品中に含まれている放射線の影響というものを評価するための会議なのですね。ところが、現実には、例えば今、遠山先生がおっしゃいましたように、東京にいる人にとっては食品中に含まれるものだけで評価はできるかもしれないし、福島におられる方にとっては大気と水とかも含めた形で両方が加算される可能性もある。そういうことも含めてどういう、基本的には当然のことながら食品中での影響なのですから、例えばチェルノブイリの事例を見ても、データとして得られるのは食品中に含まれる放射能のデータではなくて、実際には土壌であるとか大気とか、そういうデータから食品中への影響を外挿して我々評価をしなければいけない状況に

あるわけですね。データとしてそんなにたくさんないので。

だから、ある意味で分かれているのですけれども、ある意味でリンクしているところがあって、そういう点も踏まえてどういうふうに切り分ければいいのか、あるいは両方あわせればいいのかということも念頭に入れて評価する必要があるかというふうに思います。

それから、1 つもとに戻って、松原先生に質問させていただきたいところがあるのですが、先ほどチェルノブイリで被ばくした子どもの年齢と甲状腺の蓄積のヨウ素の線量との関係の図をお見せいただいたのですけれども、そのこのところで 3 歳児ぐらいまでの間でかなり高い被ばく線量が出ておりましたが、その考えられる原因としては、例えばすつと頭に浮かぶのは、一つは当然のことながらお母さんから授乳をされているということが一つのこと。それからもう一つは、子ども自身がそのものが非常に取り込みやすいという可能性と、その 2 つの要因ですね、違った要因が考えられるのですが、現時点ではどういうふうにこれを解釈されているのでしょうかということ、もし先生御存じでしたら御説明いただければ。

●松原専門参考人 一つは、子どもは、乳児は単位時間当たりの成長、体重の増加率が大人に比べて非常に大きくて、つまり成長率が非常に大きいので、それにほとんど比例してあのような高い吸収があったのではないかと思います、一つは。ただ、チェルノブイリの場合は、なぜ甲状腺癌が増えたかという、牧草を食べた牛の中にヨウ素があって、ヨウ素で汚染されたミルクを飲んだために子どもがあれだけということが、両方なのですね。つまり、被ばく線量が多かったというのは、子どもが成長率が高いと同時に、汚染したミルクを飲んでいたという相乗効果みたいなものがあの図に、結局被ばく線量の大きさにあらわれているのではないかなど、私は解釈いたします。

●山添座長 ありがとうございます。両方の可能性が考えられるということですね。わかりました。

そのほか、先生方。村田先生。

●村田委員 先ほど生物濃縮のお話をさせていただいたのですけれども、ちょっと質問なのですけれども、環境中の濃度が一定だと多分一定になってくるのだと思いますけれども、今回みたいに環境中の放射性物質というのは、先ほどの 1960 年代もそうでしたけれども、あるとき高くなったり下がったりしてきますよね。そうしますと、そちら側の海産物のほうの濃度もやはりかなり動いていると思ってよろしいのでしょうか。先ほどの絵は一定のふうに出ていましたけれども。

●松原専門参考人 それでよろしいかと思います。私の最後に示したのは、環境中に人為的に非常に高い濃度の放射性ラジオアイソトープを入れて、その代謝のスピードみたいなのを調べているわけですね。そうすると、元素によって、ヨウ素の場合は急激にばっと高くなりますが、セシウムの場合は本当に幾らたってもじわじわとしか上がらないのですよね。ですから、核種によって濃縮率、全体量と、それから速さも両方とも違うわけですね。そういった個別性が生物によって、元素によって非常に違いますので、私が思うには、食

品のある種の管理をする場合も、そういった性向をよく考えた上で決めたほうがよろしいのではないかと思います。セシウムはかなり遅れて影響があらわれると思います。

●山添座長 松原先生に伺ってまいりましたが、大体御質問は。圓藤先生。

●圓藤専門委員 少し教えていただきたいのですが、チェルノブイリ周辺の子どもたちと我々日本人との間で、人種差もあるのですが、食生活が大きく違うと思うのですね、例えばヨウ素の摂取状況というのは食品によってかなり違うのではないかと思いますね。ですから、チェルノブイリにあったデータをそのまま日本人に適用していいのかどうかということをお教えいただきたいと思うのですが。

●松原専門参考人 お答えいたしますと、ここに長瀧先生がいらっしゃらないのであれですけれども、長瀧先生も同意見だと思っておりますのでございますけれども、明らかに日本はヨウ素の摂取がチェルノブイリより多いわけで、チェルノブイリ地域はむしろ内陸でヨウ素の欠乏地帯とも言われていると聞いております。ですから、濃縮率が非常に高かったのだと思います。ですから、単純にチェルノブイリのあのデータをそのまま日本の子どもたちに、濃縮率とか速さとかそういうものを適用することはおかしいと思います。ですから、普段の食生活をまず調べて、食品摂取量調査などをするのもよろしいのではないかと思います。

●圓藤専門委員 もう一つは、年齢による影響、ここでは小児を出していただきましたが、年齢によって変わってくるのかどうかということを検討していく必要は。

●松原専門参考人 基本的にはやはりヨウ素は成長ホルモンの成分ですので、乳幼児は大人よりも明らかに高いし、逆に言えば、40歳以上は全く問題ないので、規制値もいらないというような感じです。

●山添座長 それでは、御質問も一応まだある可能性もありますが、また別の機会ということにさせていただきます。

次のところで、今日用意していただきました資料について、事務局のほうから説明をいただけますでしょうか。

●坂本評価課長 それでは、資料4以降について御説明いたします。そして、申しわけございませんが、追加資料として、今1枚紙をお配りさせていただきます。

まず資料4からお願いします。

リスクとリスク分析の考え方という表題の資料でございます。これはもうおなじみの先生も多い訳でございますが、食品健康影響評価ということでございますので、この食品安全委員会が行うところがどこかということ念のために改めて御説明をさせていただきますと思います。

資料4の上のほうの図の三つの四角の左上をごらんいただければと思いますが、食品安全委員会が担当しておりますのはリスク評価ということで、食品中の有害物質摂取によるリスクを評価するというところでございます。ここで求められていますのは、科学的知見に基づき、客観的、中立公正に行うということでありまして、こちらで行われましたリス

ク評価に基づいてこの右の方にございますリスク管理、具体的には厚生労働省における残留基準の決定等が行われるということで、評価と管理が分離されているということ、その点の説明資料です。ここで行われるのは、先ほども少し議論がありましたが、あくまでも食品中の有害物質摂取によるリスク評価ということでございます。

続きまして、資料 5 をお願いいたします。「放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループにおける主な検討課題（案）」というものでございます。この 1 枚紙の一番下にございます（参考）にありますように、緊急取りまとめにおいて今後の課題としてこちらに記載のものが示されております。この記載は本日参考としてお配りしてあります緊急取りまとめの今後の課題のところから抜き出したものでございます。

それらを少しポイント的に整理してみたということでございまして、最初の○では、ウラン並びにプルトニウム及び超ウラン元素（アメリシウム及びキュリウム）のアルファ核種ということが課題としてあるということでございます。

後で文献等もお示しいたしますが、留意点の最初のところでは、ウランにつきましては動物実験で腎毒性を示すデータもあるということで、個別に物質としての毒性の評価も必要と考えられるのではないかとということを記載しております。

また、これも次回にはこれまでに我々が入手できています曝露状況に関するデータを整理してお示ししたいと思っておりますけれども、曝露状況に関しましても、こちらに示している核種に関しましてはデータが極めて乏しい状況が継続しております、評価を行いながら随時新しい情報を確認する必要があるということを記載しております。

二つ目の○としましては、放射性セシウムに関連してという形にしておりますが、評価要請は具体的になされておられません、ストロンチウムもやはり課題としてあるのではないかとございます。セシウムについて検討する際にあわせて検討する必要があるのではないかとございます。

留意点としては、ストロンチウムが環境中にどの程度放出されたか等の情報があまり得られていないということを書いておまして、アルファ核種と同じように随時新しい情報を確認する必要があるということを記載しております。

それから、大きい課題として、放射性ヨウ素及び放射性セシウムも含め、放射性物質の遺伝毒性発がん性のリスク及び胎児への影響に関する検討、それから、最後の○として、基本的には食品経路以外のリスクはこちらでの検討の対象外でございまして、今後の状況によっては外部被ばくとの関係に関する検討も必要になる可能性もあるのではないかとございまして、食品由来の内部被ばくと総被ばく量との関係に関する検討も課題として考えられるのではないかとございまして整理をしてみたペーパーでございまして。

それから、机上にありますファイル、非常に分厚いものをお配りして申しわけございませんが、資料 6 以降がこちらの方になっておりますので、簡単に御説明をさせていただきます。

まず、「海外政府機関等の公表資料等①」という背表紙のものが資料 6-1 でございま

す。ちょっと見ていただければと思うのですが、大変申しわけございません、重い資料になっております。こちらについては緊急取りまとめの際にもいろいろと探した訳でございますが、海外の機関等でもリスク管理に関する情報は多いのですが、リスク評価、特に放射性物質の経口摂取に関するリスク評価に関する情報はなかなか見当たらないのが実情でございます。

この資料 6 の関係といたしましては、米国の ATSDR の **Toxicological Profile** がこの中の大部分を占めております。例えばこの 6-1 の最初は、アメリシウムでございますが、これをめくっていただきまして、24 ページを見ていただければと思います。24 ページの下の方には 3. 2. 2 として **Oral Exposure** という項目があるのですが、残念ながら関連の報告はないといったような趣旨の記載があるというようなことでございます。しかし、全体的には参考になる情報もあるということで、抜粋はせずにこういう形でファイルしております。

こういう形で ATSDR の資料としては、アメリシウムのほかセシウム、ヨウ素、それからプルトニウム、そして後ろから二つ目に放医研というタグをつけておりますけれども、プルトニウムに関しては放医研での動物実験のデータがございました。ただし、こちらの中身を見てみますと、経口ではなくて吸入と腹腔内投与等のデータということになります。しかし、参考になろうかということでこういうファイルにしております。

資料 6-1 の最後は WHO、UNEP、ILO が参加しております国際化学物質安全性計画、IPCS の資料でございます、プルトニウムの物性などの情報がある資料ということでファイルしております。

それから、資料 6-2 として、「海外政府機関等の公表資料等②」として、すみません、さらに一層分厚くなってしまっておりますが、こちらについては最初に ATSDR のストロンチウムの資料がございました。それから、2 番目に EFSA のウランの資料がございました。先ほど少し申し上げました、ウランにつきましてはこの EFSA の資料がわかりやすいかと思うので、恐縮ですが、EFSA の資料を 1 枚めくっていただいた右手、3 ページ目になります、下の方に 3-59 とついているページでございますが、こちらを見ていただきますと、この 4 行目のところから WHO 関係の記載がありまして、雄ラットでの 91 日間試験での腎毒性の結果から、ウランの TDI が設定されたという記載がございました。要は放射性物質、放射能ということではなく、物質としての毒性でウランについて TDI が設定されているということが記載されているということでございます。

それから、こちらのファイルでは ATSDR のウランに関する資料を次に載せております。その次には電磁放射線に関する ATSDR の資料がございまして、その後ろの二つの資料は国連の放射線影響に関する科学委員会、UNSCEAR の資料、2006 年版と 2000 年版をファイリングしたものです。

資料 7 は ICRP の **Publication** でございます。緊急取りまとめの際に参照しなかったもので、今後の食品健康影響評価の参考になりそうな内容を含むものということで、最初の

二つのファイルは、パブリケーション 30-4 と Publication78 ということとございます。こちらにつきましては、プルトニウムの代謝とかアメリシウムの代謝、それからキュリウムの代謝、そういった情報が Publication30-4 にはございましたので資料としております。次の Publication78 では、日本語ですので目次を見ていただくと早いと思うのですが、すみません、横にさせていただかないと見にくいのですが、3.の物質の摂取、移行および排泄を表現するモデルの 3. 3 では、ストロンチウム、ウラン、プルトニウム、アメリシウム、キュリウムに関する情報がございまして、ちょっとこれがどのくらい実際の食品健康影響評価に活用できるか検討する必要があるとは思いますが、参考になろうかということで、こういう形で資料としております。

あと、後ろの Publication40 以降は緊急取りまとめの際には和訳された資料、先ほど遠山先生から御指摘がありました、それらを資料としていましたが、原文についてこういう形で整理をしたということでございます。

次に、資料 8 は、これまでに専門委員、専門参考人の先生方、滝澤先生、遠山先生、鰐淵先生から文献を提供していただいておりますので、それらをファイルしております。現時点ではこちらのファイル、最初に整理の表をつけておりますが、77 本の論文がございます。チェルノブイリに関係した膀胱癌の関係の論文とか、ヨウ素関係、セシウム関係の論文、プルトニウム関係の論文などなどがございます。今後精査すべき論文の一部ということで、こういう形でファイルをさせていただいております。

現在、事務局では、核種の名前と、例えば、経口投与等といった用語をキーワードとした文献検索を行っております、食品健康影響評価に活用できそうな文献の収集、整理を行っております。整理した結果にもよりますが、次回までにどのくらい用意できるかということもありますが、現在走りながらいろいろ作業をしているところなのですが、3 桁くらいの文献を別に用意できるのではないかなというのが現在の状況でございます。

それから、今、1 枚紙を、追加資料というものをお配りさせていただいております。こちらにつきましては今後の作業や、食品健康影響評価ということで具体的に御議論いただく際には、こういうものがあつた方が参考になろうかということで、放射性物質の評価の取りまとめの骨子案ということで、事項を少し整理してみたものということでございます。これでかっちり固まったものというよりはたたき台的なものでございますが、1. 要請の経緯とか2. 基本的考え方というものは当然こういうものにはあろうということ。それから、3. の対象核種では、注 1 としてございますが、放射性ヨウ素、放射性セシウム、ウラン並びにプルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種についてそれぞれ作成するというイメージで、まず (1) としては、物理化学的性状を整理して、(2) でこれまで知られている用途等を整理し、(3) で自然界での分布・移動、(4) としてヒトへの曝露経路と曝露量に関しての情報の整理、(5) として体内動態、括弧書きといたしまして、生物学的半減期等の情報の整理が必要ではないかということ。(6) として、ヒトへの影響として、急性影響、慢性影響、発がん性、生殖発生毒性、遺伝毒性等の整理が必要ではな



いかということ。(7)として、国際機関等の評価の整理がいるのではないかとということで、項目を整理してみました。

4. 以降は、当然、食品健康影響評価は最終的に行いますし、また、今後の課題等あればそういうものを整理するという意味で、こういうイメージになろうかということで、議論の参考としてこの資料を追加として配らせていただいております。

資料関係の説明は以上でございます。

●山添座長 非常に手早く御説明いただきましてありがとうございます。

このワーキングにつきましては、前の緊急取りまとめのところで一応放射性のヨウ素とセシウムについて値を出したわけですが、その際に、ウランとプルトニウムについても諮問がされておりました。ということで、資料 5 にありますように、そういう超ウラン元素のところ、それからそれに関連するものとしてストロンチウム、それから前回のところで必ずしも完全にデータ等が集まらなかった放射性のヨウ素及びセシウムというところ。それから、その際に問題にされました食品由来の内部被ばくと総被ばくの関係というようなことを、今回のワーキンググループの検討課題ということでドラフトをつくっていただいております。基本的にこの内容について、先生方、いかがでしょうかということですが、遠山先生、どうぞ。

●遠山専門委員 申しわけないのですが、そろそろ出なくてはいけないものですからちょっと意見だけ言わせていただきます。

一つは、先ほどお願いいたしましたけれども、要するに閾値があるなしのモデルの問題とか、平常時、緊急時の概念でモデルとの適用との関係とか、そうした基本的な部分を初めに決めないと、こうした取りまとめ骨子の中身のほうに余り初めから入ってしまってもなかなか議論がまた振り出しに戻ってしまう可能性もありますので、そちらのほうの最初に申し上げた部分をまず議論をして、それから各論に入っていた方がいいのではないかなど。もちろん並行して少し論文を読み始めるとか、そういうことは否定するものではありませんが、そういうことであります。

●山添座長 先ほど遠山先生からも、佐々木先生から、もう少し具体的に計画的なところと緊急のところの値、その考え方というものも含めてお話をいただいたのですが、そここのところと遠山先生のおっしゃる低線量のところの外挿ですね、その辺のところも関係すると思いますので、次回佐々木先生にお話も、もししていただけるならそれももう少ししていただいて、踏まえた上で、低線量のところとのリスクの関係をどういうふうに全体として現時点で評価したらいいのかということも踏まえて議論をするということで、遠山先生、いかがでしょうか。それでよろしいですか。

では、そういう形で踏まえて、まず基本的な考え方を皆さんで統一した上で、この核種それぞれについて内容を詰めていくという方向で進めさせていただきたいと思います。

そのほか、先生方、どなたかいらっしゃいますか。

●吉田専門委員 私も今の考えに賛成で、ぜひ佐々木先生には放射線防護に対するその考

え方を、今日御説明いただきましたけれども、もう少し詳しく御説明いただいて、それをやはり基本的な考えにしたいというように思いました。

●山添座長 そのほかいらっしゃいますでしょうか。

それでは、今申し上げたような形で、低線量のところの考え方をもう一度皆さんで共通の認識としてとらえた上で、各線量について、今、追加資料をいただいたような項目についてデータを詰めて、最終的には食品健康影響評価という形に持っていきたいというふうに思います。

そのほかございますか。

なければ、この内容につきましては社会的な関心も非常に多いということがありまして、できるだけ早く結論を食品安全委員会に報告することが期待されていると思います。できれば、お忙しいと思いますが、7月に何らかの形で示すことができればということで、効率的な議論を進めていきたいというふうに思っております。

そういうことで、全体的な方針、考え方がまとまれば、その核種ごとに、あるいは先生方の中で分担をしていただく等も含めて、効率的な内容の詰めを図っていききたいというふうに思っております。事務局ではこの資料集めだけでも非常に大変なのですけれども、よろしく願いいたしたいと思っております。

次回は、前回から問題、どういう核種を検討したらいいか、あるいはどのぐらいの期間、どういうところから、いったん曝露があった場合には永続的にその曝露というものを評価しなければいけないとかいうことがございますので、原子炉そのものについて詳しい方も説明をいただいたほうがいいのではないかと考えておまして、次回、原子力関係の方にもおいでいただきまして御説明をしていただくというふうに考えております。

こういうような考え方で進めたいと思いますが、先生方のほうでこれ以外に何らかの内容のものをということで、佐々木先生、どうぞ。

●佐々木専門参考人 私は放射線防護の大卒といいますか、ICRPの考え方の総論的なことのお話はできますが、こちらと非常にかかわりの深い内部被ばくの専門家であるとか、あるいは放射線環境化学の専門家という方が別におられまして、具体的なことになると思います。私はわかりませんので、問題を絞ってそういう方たちのお話が何う必要が出てくるかもしれませんが、私はあくまでかなり大まかなことしかお話しできませんので、その辺を御理解いただきたいと思います。

●山添座長 今日お話しいただきましたように、ICRPがどういうふうに線量を決めたかというのなかなか我々にはもとの文献にどうか、確かなものにたどれなかった。今日お話しいただいたところで、一生涯のものをトータルとして考えて、それを年当たりにするというような基本的な考え方を御説明いただいて、ある程度すっきりしたと思っておりますので、もう少しその辺のところをお話し願えればと思います。

そのほか、先生方ございますか。

なければ、本日の議事2はこれで終了いたしました。

議事 3、その他になっておりますが、何かありますでしょうか。

●前田評価調整官 特にございませんが、次回は来週 4 月 28 日木曜日、16 時、午後 4 時を予定いたしてございますので、よろしくお願いたします。

●山添座長 それでは、これで本日のワーキンググループの議事はすべて終了いたしました。お忙しいところどうもありがとうございました。