

# 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8回）議事録

1. 日時 平成23年7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）放射性物質の食品健康影響評価について
  - （2）その他
4. 出席者
  - （専門委員）  
佐藤専門委員、手島専門委員、遠山専門委員、山添専門委員、吉田専門委員、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、廣瀬委員、野村委員、畑江委員、村田委員
  - （専門参考人）  
祖父江専門参考人、滝澤専門参考人、寺尾専門参考人、中川専門参考人
  - （事務局）  
栗本事務局長、中島事務局次長、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、西村総務課長、本郷情報・緊急時対応課長、北池勧告広報課長、新本リスクコミュニケーション官
5. 配布資料
  - 資料1 低線量におけるヒトへの影響に関する知見の検討
  - 資料2 食品健康影響評価（たたき台）
  - 資料3 ウランに関する食品健康影響評価（たたき台）
  
  - 参考1 論点に関する座長メモ
  - 参考2 放射性物質に関する緊急とりまとめ
6. 議事内容
  - 山添座長 それでは定刻になりましたので、ただいまから第8回放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキングを開催いたします。

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、6名の専門委員、4名の専門参考人の先生方にお集まりいただいております。また、中川専門参考人は少し遅れてお見えになるという連絡をいただいております。なお、圓藤専門委員、川村専門委員、津金専門委員、花岡専門委員、林専門委員、村田専門委員、吉永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、食品安全委員会からも委員の先生方に御出席をいただいております。

それでは、事務局から資料の確認をお願いできますか。

●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。

議事次第、座席表、本ワーキンググループの名簿、  
資料1としまして低線量におけるヒトへの影響に関する知見の検討、  
資料2としまして食品健康影響評価（たたき台）、  
資料3としましてウランに関する食品健康影響評価（たたき台）、  
参考1としまして論点に関する座長メモ、  
参考2としまして放射性物質に関する緊急とりまとめでございます。  
また、クリアハードファイルで低線量におけるヒトへの影響に関する知見の論文集も配布させていただいているところでございます。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、専門委員、専門参考人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等から傍聴の方にはお配りしていないものがございます。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、本ワーキンググループ終了後、事務局で閲覧できるようにしてございますので、傍聴者の方で必要とされる場合は、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。

以上でございます。

●山添座長 それでは、議事に移りたいと思います。

前回、論点に関する座長メモ、今日の資料で申しますと参考1をお配りして議論をしていただきましたが、本日は最終的にまとめる必要があります食品健康影響評価の方向性について、できるだけ問題点を洗い出して議論を進めたいというふうに思っております。

今日の資料順と若干異なるんですが、前回ウランについて議論をいたしました。ウランにつきましては、前回、ある程度値を出すということで結論に至っておりますが、議論の最後に、不確実係数の点について幾つか議論がございました。前回の会合以降に、改めてデータを何人かの先生に確認をしていただいております。その結果、体内動態の情報からは、長期間の試験ではなく短期間の試験ではありますが、追加の係数は必要がないというふうに感じておりますが、ラットの最小毒性量における所見は重篤ではないというものの、軽微とはなかなか言いにくい。はっきりとした所見が出ていることもありまして、追加の不確実係数についても一度議論をして、数値をきちっとしたほうがいいのではないかと

いう判断になりました。

前回は、追加の不確実係数は不要という議論になりましたが、こういう所見について、先生方に見ていただいた結果から、追加の不確実係数が必要ではないかということで、あらかじめ事務局のほうに作業をお願いしております。それで、その資料について説明をお願いできますか。

●右京評価専門官 それでは資料 3、ウランに関する食品健康影響評価（たたき台）をご覧ください。山添座長の御指示に基づきまして、事務局のほうで、たたき台を作成しております。

まず最初の段落からですけれども、ウランはすべての同位体が放射性核種であることから、化学物質及び放射性物質両方の毒性を発現すると考えられるが、それぞれを区別して評価することは困難である。

ウランは、ヒト及び実験動物に対して腎毒性を示す。低濃度のウランを含む井戸水を飲用したヒトに関する疫学調査では、腎尿細管への影響を示唆する知見は得られているが、腎尿細管への影響の臨床的意義は明らかではない。

実験動物においては、ウランは主として腎臓、肝臓に影響を与え、発生毒性も示されているが、最も影響を受けやすいのは腎尿細管である。

ウランの放射性物質としての影響に関して、遺伝毒性については、*in vitro* のほ乳類細胞を用いた染色体異常試験、小核試験、コメットアッセイ、突然変異試験で陽性であり、*in vivo* 試験でマウス精原細胞の染色体異常の誘発等が報告されており、いずれもメカニズムとしては放射線による DNA 損傷に起因するものと考えられる。

発がん性について、ヒト及び実験動物に関するデータは不十分であるが、現時点ではウランの経口摂取による発がん性を示す知見は得られていない、というふうにまとめております。

次の段落からですけれども、実験動物を用いた試験において最も低い用量で影響が見られた指標は、30 日間飲水投与試験（マウス）における母動物での小型一次卵胞数の減少に基づく LOAEL 0.5 µg/L であった。

この試験において生殖能力の指標には影響はみられなかった。卵胞数の減少については用量反応関係がみられているが、評価手法が未確立の新しい報告であり、評価結果にも不明瞭な点が認められた。さらに再現性について判断することは困難であることから、今回は TDI の設定根拠としては採用しなかった。

次に低い用量で認められた影響は、NZW ウサギの 91 日間飲水投与試験における雄の腎尿細管等の病理組織学的変化で、その LOAEL がウランとして 0.05 mg/kg 体重/日でありました。しかし、試験中に雄ウサギのパスツレラへの感染が認められています。引き続き行われた SPF の NZW 雄ウサギを用いた 91 日間飲水投与試験では、腎臓の病理組織学的変化の発生頻度及び程度の統計学的解析結果では、600 mg/L 投与群のみで有意差が認められたが、著者らは前の試験において、より低い投与量で観察され

た腎臓の変化と総合して、この試験における LOAEL を 24 mg/L と結論しているため、前に行われた試験の LOAEL 0.05 mgU/kg 体重/日は TDI の算出には用いませんでした。

次に、裏のページにいていただきまして、その次に低い用量で認められた影響は、ラットの 91 日間飲水投与試験における全投与群で認められた腎尿細管の変化であり、LOAEL はウランとして 0.06 mg/kg 体重/日でありました。この試験では、離乳期のラット（雌雄、各投与群 15 匹）が用いられて、病理組織学的検査を含め幅広い検査が行われています。したがって、この試験における LOAEL に不確実係数を適用して TDI を算出することが適切であると考えられました。

この試験において、体重等の全身影響はなく、病理組織学的検査項目以外に腎毒性を示す結果は認められなかったこと、腎臓における病理組織学的結果に明らかな用量相関は認められないことから、このウランの腎臓への影響は重篤な病変ではないと考えられた。これらの腎臓に対する影響及び体内動態に明瞭な種差はなく、ウランは腎臓から速やかに排泄されることを考慮して、不確実係数は 300 を適用することが適切と判断された。したがって、ウランの LOAEL を 0.06 mg/kg 体重/日とし、不確実係数 300 を適用したところ、ウランの TDI は 0.2 µg/kg 体重/日となりました。

この TDI に相当する摂取量のウランによる放射線量は、実効線量として約 0.004 mSv/年であり（参考参照）、十分低い線量であると考えられます。したがって、ウランの毒性は化学物質としての毒性がより鋭敏に出るものと考えられる、というふうにまとめております。

このウランの食品健康影響評価（たたき台）の記載ぶりと不確実係数について、御議論いただければと思います。

説明は以上でございます。

●山添座長 どうもありがとうございました。

今説明をいただきましたように、今回は追加の不確実係数を掛けず、100 倍として出そうとしたのですけれども、病理所見等を見ていただきましたところ、これはやはりきちっとした障害と見るべきであろうという御意見もありましたことから、あらかじめここでは、不確実係数を 300 倍とした場合の値がどうなるかということを含めてここに記載をさせていただいております。これにつきまして、先生方のほうで御意見をいただければと思います。

吉田先生。

●吉田専門委員 私は、事務局案を御支持したいと思います。病理のラットの文献をもう一度読み直したところ、やはり腎臓へのリンパ球浸潤にあっては軽度だとは思われますが、線維化等が出ているから慢性影響もあるだろうと考えました。

しかし、そのほかの血液・生理学的検査項目、こちらのほうがより鋭敏と思われそうですが、それに対して何ら影響がないことから、恐らく影響があるとしても、少なくとも重篤では

ない。ただ、軽微だという証拠をこの文献からは見つけることはできなかったので、事務局案を支持いたします。

●山添座長 吉田先生から病理のほうのコメントをいただきましたが、そのほか先生方いらっしゃると思いますでしょうか。

それでは、佐藤先生のほうからちょっとコメントをいただけますか。

●佐藤専門委員 私も、もしこのラットの論文をとるとすれば、やはり 100 というのはちょっと無理があるのだらうなという感じがしました。今、吉田先生からお話があったのですけれども、病理としての所見はしっかりしているということであれば、やはり不確実係数を少し増やして、10 をさらに増やして 1,000 というのもあり得るのかもしれないですけれども、そこまではしなくとも、300 でもいいのかなという感じは持っています。

ただ、前回も申し上げたのですけれども、組織でのウランを測定した値のことを考えてみると、何となくこの論文だけでいいのかなという感じは今でも持っていますけれども、しかし根拠とする論文がそうなくて、多分この手の実験はほとんどやられていないのだと思うのですけれども、これにするとすれば、不確実係数 300 というのは適当であろうというふうに考えます。そういう意味で 300 を支持したいと思います。

●山添座長 今、佐藤先生がおっしゃった濃度という問題は、臓器中からウランが検出できていないということによろしいのですか。

●佐藤専門委員 それは、この当時の測定法の問題とか何とかというのも恐らくあるのだらうというふうに思います。そこのところはちょっとわかりませんが、これを根拠にするのであれば 300 でいいというふうに思います。

●山添座長 ほかの先生方、いかがでしょうか。

はい、遠山先生。

●遠山専門委員 すみません、前回出席をしていなかったものですから、基本的には委員会の全体の方向性については、それはそれでお進めいただきたいと思いますが、ただ、ちょっと質問したいことは、不確実係数 300 という中身、やはりブレークダウンをして、ある程度根拠を、どういう形で 300 にしたかということは明確にしておいたほうがいいのではないと思うのですが、その点、教えていただきたいというのが 1 点です。

もう 1 点は、これを僕も目は通しましたが、確かに腎臓中におけるウランの検出がなされていないということもあるし、かなり組織学的な、何匹中何匹が特定の変化を示したというような、そういった関係のデータだけですので、定量性という観点からいうと、ちょっと物足りないなというふうに思いました。

それで、今の文章の中で裏の 2 ページ目の第 2 段落の下から 4 行目ぐらいに「種差はなく」と書いてあるんですが、種差はないというのは、これは何と何との間の種差がないという意味ですか。ラットとウサギですか。つまりヒトとの関係の種差はないとは言えないはずですよ。ですから、不確実係数を考えるときにも誤解を招きかねないので、その部分は、よりわかりやすく書いていただいたほうがいいと思います。

●山添座長 今、種差の話が出ましたが、前回のまとめの資料にヒトの尿中排泄のところも出ていまして、そういうことも含めて全体として比較的速やかに排泄をされるということで、ここはそういう記載になっています。

●遠山専門委員 300の内訳は。

●山添座長 300の内訳というのは、あるようでないようなもので、通常はよく言われる話、科学的根拠は一切ないのですけれども、動物種間で10、それからヒトにおける個人差で10というので100をとり、さらに長期間の毒性データがない場合に追加の係数を入れるというのが一般的なやり方であろうと思います。こここのところで90日間の試験ということで慢性ではないということがあるのですが、それについては動態学的なもので十分なサチュレーションされた曝露はされているだろうということを見ますが、LOAELとNOAEL——NOAELは出ていないということで、その係数3を掛けるという考え方ではないかと思いますが、ほかの先生方も御意見それぞれあるかと思いますが。

鰐渕先生、よろしくをお願いします。

●鰐渕専門委員 前回の委員会で、私は最大限の安全性を考慮した場合に、NOAEL、LOAEL間で10をとるという形で1,000まで言ったのですけれども、今回のデータをよく見直してみますと、やはり鋭敏であるはずの生化学データが全然出ていなくて、病理の組織のデータだけで、しかも用量相関性がないということから、吉田先生が言われたように、それほど重篤な変化ではないのではないかということをお案すると、マックスの10をとる、いわゆるLOAEL、NOAEL間の10をとるのではなくて3ぐらいにして、 $10 \times 10 \times 3$ という事務局案は、妥当な線ではないかというふうに私自身も感じます。

●遠山専門委員 その $10 \times 10 \times 3$ の $10 \times 10$ というのは、種差と個体差ですか。

●山添座長 先生、300倍の $10 \times 10$ というのは、あるようで、実際は人によって使い方が違って、どんな毒性においても、一応みんな説明のために種差で10、それから個人差で10という言い方をしますが、これは本来割ってはいけないものなのですね、実際の元のデータに、だれも種差を10にする、個人差を10にするということは。まあ、ヒトの個人差の場合10というのもあるのですけれども、それは動態の10なのか、それとも作用の10なのかもはっきりしないので、ここで中身を分けることは余り意味はないと、少なくとも僕は思っているのですが。

●遠山専門委員 でも、幾つか考え方があって、場合によっては動態学的なものと同力学でルートをとるということを主張して、それを例えばWHOや、JECFAでも使ったりする場合がありますが、食品安全委員会の場合、これまでの説明で農薬などのリスク評価のときにも、パワーポイントなどの資料を使って、そこで色々食品安全委員会の委員長と討論をし、絵を使って個人差とかの説明をやっているではないですか。ですから、余り。

●山添座長 ただ、僕はこれ心配になって、以前に元文献、オリジナルがどこにあるのかというのを調べたことがあるのですが、元文献は、はっきりそういうことは書いていない

し、その根拠については、そうであるけれども、この数字の 100 倍というのは実質的に非常によい数値だと書いてあるだけなのです。

ですから、それはどう解釈してもいいというふうに書かれているので、その数字を突き詰めてしまうと、これが根拠だったというのが逆に覆るのもまた問題なので、一応経験的に 100 倍という数字と 1,000 倍の間をとると、その辺のところは経験的なエビデンスの中で十分蓄積されていると。それはそれで重みのあるものだと思いますが、それを分けることは、ここで必ずしもする必要はないのではないかと私は思います。

●遠山専門委員 お言葉ですが、これは科学的になぜ 10 なのかとか、種差とか個人差が 10 なのかというその根拠はないと、科学的な意味ではですね。それはそのとおりなのですが、ただ、経験的というか、便宜的にこの間そのように使ってきているわけですから、とりあえずここは  $10 \times 10 \times 3$  ということで、種差と個人差と、それから先ほど鰐淵先生おっしゃった NOAEL と LOAEL の変換係数というふうにしたほうが、僕は今までの食品安全委員会のそのほかのリスク評価との関係も含めて整合性をとるという意味では、そのほうがいいと思います。

それで、先ほど種差はないという根拠として、動態部分に関しての種差はないとおっしゃったのですが、それはあくまでも動態だけであって、毒性が出るかどうかの感受性の問題とかそちらのほうの種差についてのことはないわけですよ。だとすれば、やはり個体差と、動物とヒトとの間の種差、それと先ほどのファクター 3 でまとめておいたほうが無難だと思います。

●山添座長 鰐淵先生。

●鰐淵専門委員 遠山先生が言われているのは、多分その「これらの腎臓に対する影響及び体内動態に明瞭な種差はなく」という、この部分が誤解を生むし、さらに先ほど言った  $10 \times 10$  の根拠がまた崩れてくるというところがあるから、この部分は、ということだと思います。

●山添座長 今、鰐淵先生のほうから御指摘をいただきましたように、「種差はなく」というところの文章をとってしまえばいいのですね。

そこで、今の資料の 2 段落目のところの 4 行目、「これらの腎臓に対する影響及び体内動態に明瞭な種差はなくウランは腎臓から速やかに排泄されることを考慮して」という文章があります。このところの「明瞭な種差はなく」というのをとって意味は通じるので、「体内動態においてはウランは腎臓から速やかに排泄されることを考慮して」というふうにつなげて、それでいいですね。種差の問題をそここのところで切ってしまうのはどうでしょうか。遠山先生、それでいいですか。

●遠山専門委員 ほかの委員の方を含めて、それでいいというのであれば、そのほうが誤解は招かないと思います。

●山添座長 遠山先生も賛成してくださったので、確かに「種差」というのは何の種差かというのは、やはり大変問題になると思いますので、今のように「種差」というのを削っ

た形にしてここを持っていったらどうかというふうに思っています。

そのほか、このウランの数値の点について、遠山先生。

●遠山専門委員 つまらないことなのですが、最初のページの第 1 段落で、単に表現上の問題なのですが、2 行目～3 行目にかけて「それぞれを区別して評価することは困難である」と、「それぞれを」というのは、ウランの同位体はさまざまあるけれども、そこが「それぞれを」ですよね。化学物質及び放射性物質の両方の毒性を発現すると考えられるが、化学物質と放射性物質の毒性を区別して評価することは困難であるというふうにも読めるので、そうではないですよ、実際には区別しているわけですから。今回、化学物質の毒性と放射性の影響を区別して評価しているわけですから、ここをちょっと、僕の理解でいいのだったら、その「それぞれを区別して」というところを、誤解を招かないようにしてほしいと思うのですが。

●山添座長 このところ、それも区別ができないのだと思うのです。結局、ウランというのは全部が放射性なので、化学物質であっても、物質がそこにあった場合に、どういう作用で DNA を損傷しているか、区別が実際にはできないのではないかと思うのです。ただ我々としては、化学物質として扱うのか、放射性物質として扱うのか、その問題だと思うのです。

●遠山専門委員 ですから、これを読んでいると、今回の評価は化学物質の毒性を、放射性の影響とは区別してリスク評価をしたわけですよ。

●山添座長 化学物質量としてその毒性を評価した。

●遠山専門委員 ですよ。

●山添座長 化学物質量として。化学物質としてではなくて、化学物質量として評価をしている。

●遠山専門委員 だけれども、ウランの放射性の影響として腎臓の病理学的な所見が得られているというよりは、ウランの化学型といいますか、化学物質としての毒性作用の結果として腎尿細管の障害が出ていると考えて評価をしたというふうに僕は理解したのですが、違うのですか。

●山添座長 本当に区別できるのか、そのところが難しいと思うのです。

●佐藤専門委員 確かに、どっちの毒性なのかというのはなかなか難しいところはあると思うのですが、ウランの量を考えて影響との関係で見てみて、ウランの物質としての量でこれだけの影響が見えた。それで、一番最後のところに書いてありますように、放射線量としては非常に低かったと、そういう結果が出たということなのではないですか。実際に、安定同位体のウランがないから化学物質としてだけの影響が評価できているかどうかというのはわからないけれども、ほかの放射線の影響から考えてみて、年間  $4\mu\text{Sv}$  ぐらいの被ばく量であるのかどうかということと総合的に考えてみると、化学物質の毒性がより鋭敏に出るのだろうということで、確かにこの書き方は舌足らずかもしれない。前提が多分、どっちの毒性を見ているのかというのは、アприオリには決められないでやって

いって、結果としては化学物質の毒性として見たのだと、そういう論理だと思います。だから、ちょっとこれは舌足らずであることは確かだと思います。

●山添座長 今、確かに佐藤先生がおっしゃっていただいたところでかなり明快になったのではないかと思います。我々としては、いずれにしろ鋭敏な指標であるので出してきたということになると思います。恐らくは、僕も化学物質としての作用が出ているのだろうと思うのですけれども、それを明確に書いたほうがいいですか。

遠山先生、どうぞ。

●遠山専門委員 明確に書いたほうがいいのではなくて、初めから混乱させるような文章を書かないほうがいいだろうというのが僕の意見です。

●山添座長 そうしますと、最初の 2 行目のところで「両方の毒性が発現すると考えられるが」というふうに「両方」と書いてしまっていますが、化学物質として、また放射性物質として毒性を発現する可能性がある、とだけ書いておけばいいのですね。それだけのほうがいいですね。

●佐藤専門委員 舌足らずだと言いましたけれども、余分なことも書かないほうが。

●山添座長 書かないほうがいいですよ。

●佐藤専門委員 いいかもしれないですね。

●山添座長 そこだけ言及しておけば意味は伝わるかと思うのです。

はい。

●吉田専門委員 ただ、前日も議論になったと思うのですが、読む人に誤解を与えない表現というのにも必要だと思いますので、本当にこれを削除してしまって、最後まで読めば、これは化学物質の性格だろうと毒性学をしてきた人は思いますけれども、そうでない一般の人が触れた場合、誤解のないようにだけは気をつけるべきだということに私は思いますけれども、そこについては大丈夫ですか。

●山添座長 それについては結論のところ、2 ページ、裏側の一番最後の参考の手前のところに、「したがってウランの毒性は化学物質としての毒性がより鋭敏に出るものと考えられる。」という記載がここにあるので、化学物質として一応出ているので、これで両方の可能性はある、「ただ化学物質としての作用が出る」というので、これでちょっと足りないですか。足りなければ。

●吉田専門委員 私は毒性を知っていますからわかりますが……。

●山添座長 いや、一般の方から見て足りなければ、それは補足が要るし、こここのところで一応結論は書いてはあるので、それでよいでしょうか。

鰐淵先生。

●鰐淵専門委員 かえって、それぞれ区別して評価することは困難であると言ってしまうことのほうが混乱すると思うので、遠山先生おっしゃるとおり、これはその前のところで切ってしまうほうがいいのではないかと思います。

●山添座長 では、先生方に御賛同いただきましたので、「発現する可能性がある」とだ

け書いておいて、最後のところで化学物質が鋭敏に出るということにさせていただきたい  
と思います。

そのほか。はい、廣瀬先生。

●廣瀬委員 先ほどの安全係数、不確実係数のことに戻るのですけれども、裏のページの  
6 行目のところに「したがって、この試験における LOAEL に不確実係数を適用して  
TDI を算出することが適切であると考えられた。」と書いてありますね。その 4 行下に、  
少し今のはちょっと意味合いが違うような記載、つまり「これらの腎臓に対する影響及  
び体内動態から、ウランは腎臓から速やかに排泄されることを考慮して、不確実係数は  
300 を適用することが妥当となる」と、どうも不確実係数の根拠がやはりよくわからない  
のです。

先ほど遠山先生もおっしゃっていましたが、食品安全委員会では基本的に種差の  
10、個体差の 10、それからここですと LOAEL から NOAEL の変換のための 3 というの  
が基本的な考え方だと思うのです。それから、今後リスコミ等をやっていく上に、300 を  
掛けた理由というのを必ず聞かれるのですよね。その場合に、漠とした 300 というとは  
非常に説明しにくい。やはりクラシカルですけれども、種差、個体差、それから LOAEL  
から NOAEL の 3 というのは非常にわかりやすいと思うのですけれども、その点、もう  
一度議論していただけないでしょうか。

●山添座長 廣瀬先生のおっしゃるように、一見わかりやすいとは思いますが、  
サイエンティフィックな根拠は全くないのですよね、先生御存じのように。実際の話、  
100 倍というのは。

●廣瀬委員 全くないというわけでもないと僕は解釈しているのですけれども。

●山添座長 いや、本当にははずです。僕、かなり調べたのですけれども、これにつ  
いては実際には経験に基づいたもの。これまでのデータに 100 倍を超えるものが例外的に、  
例えばフラトキシンであるとかボツリヌストキシンとか、そういう例外のものを除くため  
に 100 倍という係数は有効だということで落ちついたと思うのです、実際の話は。

●廣瀬委員 ただ、やはりそれをここでしてしまうと、食品安全委員会の今後の。

●山添座長 はい、わかりました。

●廣瀬委員 安全係数の考え方に大きくかかわってきてしまうので。

●山添座長 それはそうですね。

●廣瀬委員 はい。

●山添座長 ですから、先ほど申し上げたように、基本的には LOAEL を NOAEL に置  
く数値として 3 を置いたということを考えていただければいいのではないかと思います。

●廣瀬委員 その辺の記載をする必要があるかどうかということもあるのですが。

●山添座長 鰐淵先生。

●鰐淵専門委員 今言われたところを 300 とただ書くのではなくて、種差の 10、個体差  
の 10、LOAEL、NOAEL が 3 というのを、この 300 のところにわかりやすく置きか

えるという形にしたほうが明確であることは確かだとは思いますが、なかなか難しいですけれども、わかりやすいといえればわかりやすいかなというふうにも思います。

●山添座長 遠山先生。

●遠山専門委員 僕も廣瀬先生、鰐淵先生の御意見に賛成なのですが、この場所は別に学問をやっているわけではないので、一応、今までの一つの政策的な判断で、あるいはレギュラトリーサイエンスの判断で決まってきた今の手順ですから、やはりそれはそれで明示的に書いておいたほうがわかりやすいのではないのでしょうか。確かに座長おっしゃるように、10 でなくてはいけない根拠というのはないわけですが、なぜ 8 ではいけないのかとか、12 ではいけないのかと言われたら答えようがないわけですが、一応今まで取り決めてやってきていることなので、そのようにしていただいたほうがよろしいのではないかと思います。

●山添座長 いや、僕もそれに何ら反対することはないので、記載のほうがよければ、一応 10、10、3 として書けばいいかと思います。ただ、そうすると下の「この試験において」という項目のところを若干変更しないとイケないかもしれないですね。根拠としては、**LOAEL** を **NOAEL** にするための係数が 3 ということなので、そこが明確になればいいので、そのところの書き方に若干、後で修正するというところで、先生方お認めいただけますでしょうか。

文案につきましては、もう一度、書いたものを先生方のほうにお配りをして、それで確認をしていただいてまとめるという形にさせていただきたいと思いますが、それでよろしいでしょうか。

では、そういうことで少し文章をつくって、それを先生方に見ていただいて、最終的な案にしたいというふうに思います。

そのほか、ウランに関しまして先生方のほうでコメントを。佐藤先生。

●佐藤専門委員 今までの議論に何ら反対するものではないのですが、私としては、もう少しこの数値に根拠があったほうがいいのかという感じがしています。それはなぜかという、このラットの試験、必ずしも色んなことがクリアカットでない部分があったりすると、それから今、色々と不確実係数の議論をしましたが、不確実係数 300 ですが、これはこれでコンベンショナルなやり方としてはいいと思うのですが、そういうものが少ないヒトのデータをもし使えれば、そのほうがいいだろうというふうに考えます。

ただ、ヒトの場合には、それほどデータがあるようには思えないのですが、この場での議論にはまだ出たことはないみたいですが、ベンチマークドーズをやっていたというような話もちらっと聞いているのですが、できればそういったものでこの数値を補強するみたいな話があってもいいように思っているのですが、最終結論を出す前に検討いただければというふうに考えています。これは私からのお願いというか、可能であれば検討して、この食品健康影響評価の中に書き込むのか、あるいは脚注みたいなものにするのか、

その辺の表現はその後の議論だと思いますけれども、そういったことがあってもいいのではなかろうかと。データが絶対的に足りないところですから、いろんなもので補強していくということも大事なのではないかということで、その辺の検討をお願いしたいというお願いです。

●山添座長 今、佐藤先生のほうからは、ヒトに関するデータで低濃度側への外挿値で何らかの安全性についてのおおよその評価の数値が出せるものならば、それを記載、あるいはそのデータを見た上でジャッジをするという方向が望ましいのではないかという御意見をいただきました。例えば前の評価書のときのフィンランドのデータ、それと幾つかヒトのデータが、確かにゼロではなくて幾つかあったと思いますので、そういうものから何らかの数値を出せるのかどうか検討して、それも含めてウランを担当されている先生方のほうで事前にチェックをしていただいて、その数値との突き合わせの結果で文案を練るという方向にさせていただくのがいいのかもわからないと思っています。

そうしますと、少しデータを集めた中でベンチマークドーズを算定するのに使えるものがあるかどうかを見て、それで出たデータについて、佐藤先生を含めてちょっと見ていただいて、最終的な判断に酌み入れるかどうかを御指示いただけたと思いますので、そういう方向で進みたいと思います。

実際、データの入手は可能なのでしょうか。事務局わかりますか、現時点で。

●右京評価専門官 以前にヒトの疫学の中でカナダのデータについては1度、村田専門委員のほうでベンチマークドーズを算出していただいたことはありますので、ほかの疫学の報告も含めて、ベンチマークドーズが適用できるかどうかについては、また再度御検討していただければと考えております。

●山添座長 では、そのデータを見ていただいて、総合的にジャッジをするという方向にしたいと思います。

そのほか、先生方、ウランのほうについて御意見ございますか。

村田先生。

●村田委員 1点教えてほしいのですけれども、先ほどの不確実係数のところで、これは91日の試験ですね。それを慢性にするときは、この場合には特段何もしなくていいというお話でしたが、その辺のところをもうちょっと詳しく説明していただけますでしょうか。

●山添座長 結局、半減期が早いということで、曝露で十分に飽和に達していて、ある程度の期間足して行って、それから用量を足しても毒性が上がっていないということですよね、用量相関性がない。だから、それはもう平衡に達しているだろうということで、一応十分な曝露を見ているから、91日でも慢性と同じに扱っていいのではないかというのが一つの考えだと思います。

●村田委員 わかりました。どうもありがとうございます。

●山添座長 そのほかございますか。

それでは、先ほど申し上げましたように、ウランにつきましては、不確実係数300にした

ときの根拠を明確にするということ。そのために、ラットのデータは、僕がこだわった理由の 1 つは、このラットのデータそのものがそれほど精度の高いデータでないので、これに種差・個体差を 100 と掛けていくときに将来的に問題を残すのではないかと思ったので、あえて区分けをしないほうが良いというふうにしたのですけれども、一応これまでの習慣どおりに、これにのっかって 300 にするというふうにしたいと思います。そのために不確実性を補うという意味でも、ヒトでのこれまでのデータでのベンチマークドーズとの突き合わせ等から、これらのデータの妥当性ということを何らかの形で反映させるという方向で数値を決めると。数値としては、この 300 でほぼターゲットだろうと思いますが、その妥当性をもう一度見ましようという方向で進みたいというふうに思います。

ウランにつきましてはこれくらいにしまして、次に、食品健康影響評価全体の議論をしたいと思います。

前回での論点に関する座長メモが参考 1 で今日もお配りしておりますが、お示しをしました。幾つかのところ、核種の問題と低線量に関する検討についてということで前回メモを配らせていただきました。最終的な食品健康影響評価の方向性について、今日いろんな角度から先生方の御意見、前回出席でない先生もいらっしゃいますので、それを議論して、できるだけ後戻りをしないような形として、いろんな値を出していきたいと思しますので、先生方の御議論をお願いしたいと思います。

それで、それに必要な資料として、前回から集めていただきました資料 1 と 2 について、事務局のほうから御説明願えますか。

●坂本評価課長 はい。資料 1 は、低線量におけるヒトへの影響に関する知見の検討という表題のリストになっております。実際の論文につきましては、先ほど御説明しましたように、このファイルのほうでそれぞれ文献を綴じたものでございます。

放射性物質の食品健康影響評価に関しましては、種々の文献を集めまして、その中から低線量に関係に関係する文献をまず選んだということがございます。そして、さらにその中から各先生方に研究デザインの妥当性、曝露量の検討が妥当か、対象集団の妥当性、統計学的検討の結果、それから交絡因子の影響が大きいか、あるいは著者が不確実性について言及しているかどうか、著者の推測や推定による結論ではないかとか、放射線影響としての数値が特定できるか、そういった面について検討いただきまして、検討結果で○となっているものは、そういった検討の結果から食品健康影響評価に用いられそうなものということになったものでございます。さらに、この○の中でも検討がなされまして、幾つかの論文がこの次の資料 2 の方で言及をされているものでございます。

資料 2、こちらは座長の御指示で「議論のためのたたき台」として作成したものでございます。これはあくまで議論をするための資料ということでございますが、まず最初のところでは、放射性物質に関する食品健康影響評価について、参考文献等を用いて、調査審議を行ったという通常のパターンに記載がでございます。

それから、個別核種に関する検討といたしまして、個別の核種としては、厚生労働省に

より暫定規制値が定められているもの、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（アメリシウム、キュリウム）、さらにストロンチウムについて検討を行ったという経緯が記載されております。

検討を行った各核種について、経口摂取による健康影響に関するデータは乏しかったということ、そして放射線による影響よりも金属としての毒性が強く出ていると判断されたウランを除き、現時点において、耐容一日摂取量の設定ができるような動物実験の成績や疫学等の知見は見出せなかったということを書いております。プルトニウム、アメリシウム及びキュリウムについては、特に情報が少なく、また、ストロンチウムについても個別に評価結果を示すに足る情報は得られず、これらの核種については個別に評価結果は示せないものと判断したということが記載されております。

放射性ヨウ素につきましては、甲状腺への影響が大きく、甲状腺がんが懸念される物質であり、甲状腺等価線量として 100 mSv を超える線量においては、統計学的に有意な健康への悪影響が示された報告があることは確認できたが、個別に評価結果を示すに足る情報は得られなかったということに記載してあります。

放射性セシウムについては、食品中からの放射性物質の検出状況等を勘案すると、現状では、食品からの放射性物質の摂取に関して最も重要な核種と考えられたということ、しかしながら、個別に評価結果を示すに足る情報は得られなかったということが記載されております。

以上のことを踏まえ、ウランについては TDI を設定することとし、その他の核種については、低線量の放射性物質の健康への悪影響に関する検討を行い、その結果を取りまとめることとしたということで、以下に、個別核種としてのウランの評価結果及び低線量の放射性物質の食品健康影響評価について示すということで、次のページをお願いいたします。

ウランについては、別の資料としております。

「低線量の放射性物質について」と括弧書きで書いてございます。低線量の放射性物質の健康への悪影響に関する検討においては、動物実験あるいは *in vitro* 実験の知見よりもヒトにおける知見を優先することとした。低線量における影響は、主に発がん性として現れる。そのため、疫学のデータを重視したということが記載されております。

ヒトにおける知見（疫学データ等）については、核種を問わず、曝露された線量についての情報の信頼度が高いもの、及び調査・研究手法が適切なものを選択して食品健康影響評価を行うこととした。

放射性物質に関する食品健康影響評価は、本来は、食品の摂取に伴う放射性物質による内部被ばくのみでの健康影響に関する知見に基づいて行うべきであるが、そのような知見は極めて少なく、外部被ばくを含んだ疫学データをも用いて評価をすることにした。また、根拠となり得る疫学データから、累積線量によって健康への影響を検討することが妥当と考えられたということが記載されております。

根拠を明示的に示せる科学的知見に基づき食品健康影響評価の結論を取りまとめる必要があるが、交絡因子等複雑な要因や統計学的な見地から、低線量の放射線による影響について明確に示すことができる情報は現在までに得られていない。

疫学データには種々の制約が存在するが、入手し得た文献を整理したところ、成人に関して、低線量での健康への悪影響がみられた、あるいは高線量での健康への悪影響がみられなかったと報告している大規模な疫学データに基づく文献としては、インドの高線量地域での累積吸収線量 500 mGy 強において発がんリスクの増加がみられなかったことを報告している文献、及び広島・長崎の被爆者における固形がんによる死亡の過剰相対リスクについて、被ばく線量 125 mSv での増加がみられたこと（被ばく線量 100 mSv では増加がみられなかったこと）を報告している文献があった。

線量の推定等に不明確な点のある文献ではあるが、チェルノブイリ事故時に 5 歳未満であった小児を対象として、骨髄での累積吸収線量が 3 ～ 9.9 mGy（平均値：約 6 mGy）の群では白血病のリスクの増加はみられなかったが、累積吸収線量が 10 ～ 85.6 mGy（平均値：約 30 mGy）の群では白血病のリスクの増加を報告している文献があった。また、胎児への影響に関して、1 Gy 以上の被ばくにより精神遅滞がみられたが、0.5 Gy 以下の線量と推定されたものについては悪影響が認められなかったことを報告している文献があったということが記載されております。

比較的高線量域で得られたデータを一定のモデルにより低線量域に外挿することに関しては、国際機関において、閾値がない直線関係であるとの考え方に基づいてリスク管理上の数値が示されている。しかしながら、モデルの検証も困難であり、その根拠となった知見の確認も難しく、本件に関しては、仮説から得られた結果の適用については慎重であるべきと考えられた。今回の食品健康影響評価においては、根拠の明確な現実の疫学データで言及できる範囲で結論を取りまとめることとした。

以上から、本ワーキンググループが検討した範囲においては、成人に関しては、放射線による悪影響が見出されているのは、追加の累積線量としておおよそ 100 mSv 以上と判断した。さらに、小児に関しては、成人よりも影響を受けやすい可能性に留意することが必要と考えられた。

100 mSv 未満の線量における放射線の健康影響については、疫学研究で健康影響がみられたとの報告はあるが、信頼のおける試験成績と判断することは困難であった。種々の要因により、疫学調査で影響を検証し得ていない可能性を否定することはできないが、追加の累積線量として 100 mSv 未満の健康影響について言及することは、現在得られている知見からは困難であった。

なお、ヒトは常に自然界から放射線を受けていること（約 1.5 mSv/年）、正常なヒトの体内には放射性物質が存在すること、及び種々の要因によるその他の健康上のリスクも存在していることから、一定水準以下の放射線の曝露による影響について、現在の科学的水準においてそれを検出することは事実上困難と考えられた、ということが記載されてお

ります。

そして、(※)といたしまして、「おおよそ 100 mSv 以上」の後ろについている(※)でございますが、評価結果は、生涯における累積線量で示したものである。仮に、特定の 1 年間に数 mSv の被ばくがあったとしても、本評価結果と比較検討するのであれば、生涯における追加の累積線量としておおよそ 100 mSv 以内か否かについて検討すべきである、ということが記載されております。

最後は、食品健康影響評価とは異なるところでございますが、「おわりに」といたしまして、上記の累積線量に基づいて食品中の放射性物質についてのリスク管理を行う場合には、食品からの放射性物質の検出状況、日本人の食品摂取の実態等を踏まえて管理を行うべきである、ということ。

海水サンプルからはストロンチウムがセシウムの 25%程度検出された事例もあり、ストロンチウムについては、今後ともモニタリングを継続するべきである。

ウラン、プルトニウム、アメリシウム及びキュリウムについて、現時点では食品や環境中からの検出の報告も少ないが、今後ともモニタリングを継続するべきである、ということが記載されております。

以上が、座長の御指示により議論のためのたたき台として作成したものでございます。

説明は以上でございます。

●山添座長 ありがとうございます。これは、たたき台のたたき台というぐらいのもので、ともかくどういう項目があって、背景とどういう形で全体の方向づけ、まとめる方向を出していけばいいのかということに必要な項目をずらっと書いたものですので、先生方のほうで御意見・追加あるいは削除等をお願いしたいと思います。

それで、先ほどの資料 1 につきましては、担当いただきました先生方の検討結果、それから何人かが集まりましてコミュニケーションをしながら、一応○、△、×というふうな表現を入れております。ただし、これは絶対ではございませんで、先生方のほうで見ていただいた中から、これはやはり評価に用いることができるというものがあれば、例えば△を○にするとか、そういう御意見をいただければというふうに思います。

佐藤先生。

●佐藤専門委員 1点確認なのですが、2 ページ目の下から 2 番目の。

●山添座長 資料 2 のほう。

●佐藤専門委員 はい。すみません、資料 2 の 2 ページ目、下から 2 番目のパラグラフの Preston らの論文 2003 年のことが書いてあるのですけれども、この被ばく線量 125 mSv での増加がみられたこと（被ばく線量 100 mSv では増加がみられなかったこと）を報告している文献ですが、これは 125 mSv までの被ばく線量の群と、多分それも含むのだと思いますけれども、100 mSv までの被ばく線量の群を比較したときの話ではないかと思うのです。被ばく線量 125 mSv というと、多分そのあたりのドーズになってしまいますよね。だから、125 mSv までの群ではなかったですか。0~125、0~100 で見たとき、

0~100 では増加しなかったけれども、125 までの群を見ると増加していたと、そういう書き方だったと思うのです。

●山添座長 そうですね。ここのところ、表現をちゃんとしたほうがいいかもしれませんね。0~125 mSv で初めて有意になって、0~100 までの段階では有意差が出ていないというのが実際のデータだと思いますので、そこはちょっと舌足らずになっております。実際のデータとしてはそういう意味合いでございます。

●坂本評価課長 今、佐藤先生が御指摘になったところは、ファイルですと下のページで 372 ページの上の方の表、table 4 というものがその関係になります。

●山添座長 このデータは、基本的には直線仮説に基づいて 0~100、0~125 というところに線を引いたときに、0~100 のところでは、ばらつきが多くて有意差がなくて、0~125 になったときには、恐らく 125 あたりのところの数値が高いがために有意差になって初めて出てくるとされています。

それで、実はこれは僕も気になりまして、後で BEIR - VII、アメリカのナショナル・アカデミーのところにも実はこれに関する議論がありまして、150~300 のところで明らかに直線関係を逸脱して上に上昇しているという記載があります、この論文に対する言及で。そのところで初めて明瞭に上がっているということは、BEIR - VIIのところにもそういう記載がされていることは、後で、すみません、帰ってから見つけたのですけれども、これについて議論をしまして、そのところは貫して、この論文について批評しているところでも上がっていると、150~300 のところでは確実に上がっているのではないかという議論にはなっているようです。

どうぞ先生。

●滝澤専門参考人 座長のおっしゃるとおり、直線仮説に基づいての成績でありまして、しかし、Preston らのこの放射線影響研究所のデータは、ICRP でも UNSCEAR でもほとんどこれをもとに評価しているわけで、非常に貴重なデータではあるわけです。一応そういうことを念頭に置いていただきまして、この 100 mSv について、低線量の健康影響についてどうかということで、低線量健康影響の国際ワークショップというのが昨年アメリカでありまして、日本でも 70 人ほど学者が自ら動物実験したり、測定している研究者がおりまして、それでこの 8 月 6 日に 100 mSv についての総括的な検討会を行うということで、その前に、この委員会としてどう結論が出せるかということはなかなかの関心事ですが、頑張ってくださいたいということをお願いいたします。

●山添座長 たしか祖父江先生、それに御出席なさるのではなかったですか。

●祖父江専門参考人 そうですね。ちょっといいですか。

●山添座長 はい、祖父江先生お願いします。

●祖父江専門参考人 今、山添先生がおっしゃった 150~300 mSv で確かに上がっているというか、直線よりもちょっと上のほうに、こぶのように上がっているということは、その後の、これは Preston らかな、Pierce らの論文なんかでも、Low Dose のほうでも記

載されています。それはそうなのですから、そのことが 100 mSv 以下でははっきりしなくて、100 mSv 以上では比例性があるというのとどう関係するのかよくわかりません、僕は。

Preston らの 2003 年のペーパーでいっているのは、100 mSv までは傾きに有意性がなくて、125 まで含めると突然有意になりましたと、あとはずっと有意ですということを言っていますが、そういうことなのですよ。それ以上でもそれ以下でもない。それをもって、世界中の皆さんが 100 mSv 以下は余りわからなくて、100 mSv 以上は比例性があると言っているのであればしょうがないといえしょうがないですが、特にそれに異論を示すわけではないですけれども、もうちょっとわかりやすいやり方はないかなというふうには思ったりします。

●山添座長 それに関しては 47 番のリファレンスで祖父江先生に御紹介いただいた論文、清水先生の放影研から出ているデータで、実際のデータは恐らくこの辺のデータと重なっているのだと思うのです。同じ広島、長崎のデータですよ。そのデータについて、先生、言及していただけませんか。

●祖父江専門参考人 そのペーパーの 40 ページ、総ページ数でいくと 493 ページなのですが、table 16 というところが 0 Gy 群と比較した場合の推定相対リスクということで、これは全く線形性仮定せずに、それぞれの線量のカテゴリーを 0 Gy と比較した場合の Relative Risk を出しています。Excess・Relative Risk ではなくて、Relative Risk、1 が足されている値です。上が Shielded Kerm ですが、Organ-absorbed dose が下の表ですけれども、それでカテゴリーが 0.01 Gy ですから、これを全部 Sv と考えると 10 mSv ~ 50 mSv、60 mSv ~ 90 mSv、100 mSv ~ 190 mSv というような単位ですが、そこで有意性を持ってリラティブ指数が上がっているのが 200 mSv 以上、1.79、これは Leukemia のほうですね。All cancers except Leukemia が 2 段目に書いていますけれども、1.12、1.36、それ以上が比例性を持って有意に増加していると。だから、これは現実の値としては非常によくわかる。200 mSv 以上では上がっています。それ以下では有意性はないと。上がっていることはよくわかりませんが、1.06 が高いのだと言われれば、それは高いのですけれども、有意性はないと。

そのあたりは各カテゴリーにおける対象者数のこともあって、一概に大きさだけで決まっているわけではないのですけれども、原爆被爆者のほうは低線量のところですから人数が少ないわけでもないのですよね。なので、数が少ないから有意性が乏しいというわけではなくて、同じぐらいの数があって、100 mSv 以下では有意な増加はみられていないと。200 mSv ですか、これですと。というほうがすごくわかりやすいかなと思いました。

●山添座長 ありがとうございます。いわゆるこれが生に近いデータで、その数値を解析して、直線仮説等に Preston らがそういうデータを使っている。それで、もとのデータからみると、200 mSv からやや有意に出てきていると、その上の量では明白にずっと出ているという数値なのだろうと思います。この辺のところ、どうしてもどこのところ

の低線量で影響が出るのかというのを明確にしたいという研究者たちの考えで、いろんな手法がとられているのかというふうに思っています。

こういう点について、生のデータとモデルに基づいた数値ということになるかと思うのですが、それを含めて御議論、御意見を個々の先生からいただければと思います。

はい、佐藤先生。

●佐藤専門委員 今、祖父江先生がおっしゃった低線量側での人数が多いとか少ないとかという話なのだけでも、さっきの Preston らの論文に戻ると、通し番号で 368 ページ、その上のほうに table 2 とありますよね。そこはドーズごとに人数と死亡者というのがあるわけだけでも、それを見ていると、0.005、これは mSv ですか、ちょっと単位、今はわかりませんが、●山添座長 だから 5 mSv 以上。

●佐藤専門委員 5 mSv で、3 万 7,000 人いて、5~100 が 3 万 1,000 人いるということですよ、これは。だから、結構低線量側に人がいるけれども、結局死亡者は少ないから 1.06 とかでも有意にならないと、そういう理解でいいですか。

●祖父江専門参考人 というか、1.06 という値自身が 1 に近いので有意にならない。

●佐藤専門委員 その数値でも、人数がいっぱいいると、なったりする場合もあるではないですか、対照すると。

●祖父江専門参考人 もちろん。ですから、これを有意にしようと思ったら数 10 万人いるのでしょけれども。

●山添座長 こういうのは有意差になるかならないかは、例数と死亡の頻度と、その両方の掛け算で出てきますので、死亡率が低ければ、今、祖父江先生おっしゃったように 1 けた以上の数がふえないと出ないのかもしれませんが、有意差は。

これに関しましては、この 3 ページの第 2 段落のところでも少し書かせていただいておりますが、「比較的高線量域で得られたデータを一定のモデルにより低線量側に外挿することに関しては、国際機関において、閾値がない直線関係であるとの考え方に基づいてリスク管理上の数値が示されている」と、これは ICRP 等では使っているということがございます。しかしながら、このモデルの検証も、絶対かというとなかなか難しいところがありますし、その根拠となった知見の確認も難しい。何とか幾つかのデータを見つけて今やっと皆さんにお示しをしているところなのですが、そういうことでこのモデルからという問題は、研究としては非常に議論のホットな、ずっと続いているところではありますが、こういう仮説により得られた結果を適用することについては、やはりある程度慎重に考えなくてはいけないのかなということでここに書かせていただいております。

はい、滝澤先生。

●滝澤専門参考人 非常に結構だと思います、これで。最近、ラディエーション・ホルミシスというような、そういうデータもどんどん出てきておまして、国際的なワークショップだとかシンポジウムでも取り上げられておりますから。

●山添座長 遠山先生。

●遠山専門委員 今回の座長がおっしゃった部分に関係しますが、「しかしながら」から「慎重であるべきと考えられた」という、それは当然慎重に検討してやらなくてはならないことは、それはそうなのですが、ただ一般的には、モデルの検証は実験的にも疫学的にも現実的に不可能に近いということは、これはもうだれしもが認めるところだと思います。

それでは、そこからどのようなスタンスで対処するかといったときに、やはりとりあえずは健康に悪影響を引き起こさないような観点から何らかの判断をしようということで、この間、さまざまなリスク評価機関で、特に発がん性物質に関しては LNT の直線性のリスク評価モデルを当てはめると、10 万分の 1 の確率、EPA なんかですと場合によっては 100 万分の 1 というような事例を出す場合もありますが、そういった形で、そのくらいリスクであれば認めてもいいだろうというバーチャリー・セーフ・ドーズの考え方を出していると思うのです。

ですから、そこに立ち入ることができるほど今放射線に関するデータはないので、そういう意味で現実的に対応しなくてはならないというのはそうなのですが、ただ、やはりある程度健康サイドでちゃんとリスク評価を行っているという食品安全委員会のスタンスが明確にメッセージとして出るような文章に、ここでそうしなくてはならないかどうかはわかりませんが、全体としてそうなるようにするべきだろうと思います。

以上です。

●山添座長 遠山先生がおっしゃるように、安全を確保するという観点で、どこら辺にきちっとした数値があるのかというのを出せば一番いいのだと思います。そのところで、これまでは ICRP が 100 mSv とかいついていても、実際にどこにその根拠があるのかというのすら、我々もなかなか探せなかったというところだと思いますので、実際のデータから見ると、初めて有意になるのは 200 mSv を超えるところからだと。そのデータを元に、ある程度直線仮説に近いものを適用して、幾つかのモデルがこれまでに行われていますが、そのところで先ほどの Preston らのデータでは、125 のところで初めて差が明確に出ているという結果ではないかと思っています。

もちろん、これまでのデータは、広島、長崎のデータを使ったもので答えを出される。ほかの世界中のいろんなところで被ばくがあるわけですが、これまでのところ見た限りでは、先生方から最終的に残ったものは、やはり広島、長崎のデータが信頼性が高いということで、今回資料 1 のところに引き出されてきたものの中でも、大半はそれに関するものになってしまったと。チェルノブイリのデータについても、いろんな報告はたくさん検討していただきましたけれども、やはり線量の評価というものの個別化がされていないとか、遮へいとか、そういうことの考慮とかいろんな事実から、どうしても線量を特定するということが不明確さがあって、先生方の御意見で、これは問題がある。例えばチェルノブイリ 1 つにしても、同じ爆発でありながら、近隣各国でのデータに不一致が見られるとかそういうこともあって、なかなか採用にならなかったというのが現実の結果であるのかなと、今、資料 1 に関してはそういうふうに考えています。

ただ、先ほども申しましたように、47 番のデータについて私、言及いたしました、△のままになっているのです。こういうものは、実際には現実のデータであればこれを●にしておくべきかと思えます。そういう点も含めて、先生方のほうから御指摘をいただければと思います。

滝澤先生、お願いします。

●滝澤専門参考人 資料 1、大変上手にまとめていただいてありがたいと思えますが、38 番の航空機のパイロットの被ばく線量は大体 5~20 mSv で、特に長期、20 年間パイロットで搭乗して世界を回っている人たちは克明に線量評価をしまして、むしろがん死亡率が、一般的な事務の人たちに比べて有意の差で低いと。これは有名な論文で、実は cosmic radiation の exposure group といって、毎年そういう大きな検討会が行われ、このところ 5 ~ 6 年で 30 編ぐらいの論文が UNSCEAR でも採択して出ています。貴重な論文で、特に宇宙航空士の健康の問題も兼ねて、かなり深刻な調査をしるということで貴重なデータが出ておりますから、これは僕は、○でなくてはおかしいと思えますし、ほかの色々なところでも採用されております。そのようにお願いしたいと思えます。特に長期の 25 mSv 以上の人のほうが非常に長生きして、がんが少ないということですね。今の環境レベルの被ばくでも大変ですけれども、1 度飛行機に乗ると、むしろそれのほうが被ばく線量は多くなりますけれども、なかなか今の環境レベルで心配ではないかという人の場合、それでは飛行機に乗るか乗られないかと、そういうようなところから色々リスクコミュニケーションということも必要になってくるのではないかと思います。

●山添座長 今、先生から 38 番の comic radiation の有名な論文について言及がありました。我々も当初これを数値としては注目して読ませていただいたのですが、実は川村先生からコメントを若干いただいておまして、これをかいつまんでお話し申し上げますと、この因果関係を推論するために、在職中の被ばく量と退職後の死亡あるいは罹患率との間でするのが理想的だと。本来は。ところが、このデータでは採用時から追跡をしているということで、在職中の死亡が含まれている、若干。そんな多くはないけれども、入っていると。在職中に死亡すると累積曝露量が少なくなる、つまり因果の逆転の効果があるということがあって、在職死亡を加えることは曝露の悪影響、後での部分ではないので、それが薄める効果になっている可能性が全然否定はできない。数が多いので、在職死亡を除いても得られた結果が覆ることはないと思うとおっしゃっていただいているのですが、その点について、これを全くびかびかの○にするには、若干そういう点で考慮した上で判断をする必要があるという御意見がありまして、そういうことで一応△にしておこうと。もちろん変えてもいいのだけれども、○だったのを△にした理由としてはそういう理由でございます。

●滝澤専門参考人 Radiation Environment Biophysics というのは大変評価の高い論文、エディターがいろいろ評価して、その中に今委員長の Holm 氏という人、どこかに Holm というスウェーデンの学者の研究があるわけですが。

●山添座長 5番ですか。

●滝澤専門参考人 はい、そうですね。前向き調査という cohort study ですから問題ないと思います。

●山添座長 今、滝澤先生のほうからコメントに対するお答えをいただいたのですが、先生方のほうで御意見いただけますか。

中川先生。

●中川専門参考人 私、この論文を詳細に読んだわけではないのですが、例えば通常のがんの患者さんの場合に、所得や教育によってかなり違って来るのですね。この場合の交絡因子、パイロットを対象にすると、やはりかなり違って来る。原発作業者に関しても同様な議論があって、ここの評価が非常に難しいのですけれども、そういう面が十分に評価されていないと、こういった対象者のデータというのは評価しにくいのかなというふうに少し考えます。

●山添座長 そうすると、先生は△でいいと。

●中川専門参考人 ややそういう気持ちがしています。

●山添座長 どうしてもその点の懸念があるということですね。

●中川専門参考人 はい。パイロットにがんが少ないのは、我々臨床医からすると当然な感覚があります。

●滝澤専門参考人 よろしいでしょうか。この点については、パイロットと職種が限定されていますから、むしろピュアな対象者だと見るべきだと思います。それとコントローラーから、むしろクリアカットの成績だと見るべきでないのをございましょうか。同じように有名な Richard Doll 先生の、最初に先駆けたイギリスのレントゲン技師の健康調査、当初は 20 年やりまして、やはりレントゲン従事者のほうが一般の医師よりも死亡率、がんが少ないという有名な論文で、その後 100 年までのデータが出ています。それもやはり勤めてからの死亡までを見ているわけですし、そうしないと従事した期間だけを見るということではちょっとデータがおかしくなる、出ないだろうと思うのです。

●山添座長 今、滝澤先生から御指摘いただいたのは 37 番の Berrington の 100 年間というもののデータがそこにあります。

●滝澤専門参考人 ○でなくてと僕は思います。

●山添座長 佐藤先生。

●佐藤専門委員 この○、×、△というのは、恐らく我々が基準を抽出してくるのにどれくらい役に立つのかと、そういう観点でやったものだろうと思うので、例えば滝澤先生がおっしゃるように、低用量の放射線を浴びたほうがいいというのは、基準を持ってくるのに余り役に立たないのだと思うのです。そういう意味で、放射線生物学の○、×、△ではなくて、あくまでも食品安全委員会の中で基準をつくるどころで見たのだろうというふうに思いますので、それとうまく整合しないものは△だの×だのというのは当然だろうと私は思います。

●滝澤専門参考人 低線量のヒトへの影響に関する知見として○、×であれば、それは最初からそういうようにタイトルを変えない限りは、ネイチャーや色々なエディターを通ってきた論文ですね、ちょっとそれはおかしいですよ、佐藤委員の言うのは。もし食品安全の形であるということであるなら、やはりこの評価というのは、一番よければサイテーションでも調べて、それでどのぐらい引用されているかというのはすぐ出てきますから、貴重な論文について、世界でどのぐらい評価されているかですね。

●中川専門参考人 すみません、私が申し上げたこと、今論文を再度見せていただきますと、同じパイロットの間の被ばく線量で差はないということなのですね。ですから、パイロットが一律に同じような生活習慣を共有しているとするならば、今、私が申し上げたことは間違っています。パイロットと一般人口を比較したわけではないと。

ただ、ざっと見た限り、やはり生活習慣、喫煙率などに関しては、余りここは考慮されていないので、例えば我が国の原発作業員に関しても、被ばく線量と喫煙率というのは割と相関しているのです。飲酒でもそうなのですから、したがって、やはり交絡因子の問題というのを除去するのは非常に重要なこと。ただ、私が最初に申し上げたポイントとは間違っていましたので、修正いたします。

●山添座長 論文を分担して読んでいただいていますので、全員の先生に全部の論文を読んでいただいているわけではございませんので、このところで議論して、そのあたりについて詰めていただければと思います。

先ほどの航空機の論文に関しましては、宇宙から飛んでくる核種の問題もあって、実際はもっと強く出てもいいのではないかとというのに低めに出たということも考慮されて、そのデータについてはある程度議論をされているのではなかったかと思います。このところで、論文を滝澤先生のおっしゃるように○にすることはいいのですけれども、先ほど佐藤先生からも話がありましたように、最終的な健康影響評価のときにどういうふうに加えるかという観点からすると、ここで影響がなかったというの、なかなかこれを書き出す項目としてはちょっとないので、評価のできる論文であるという評価として○にすることは問題はないのかというふうには私は思いますが、後の健康影響評価のときに、この件について記述できるかどうかについては、低線量での影響が、ここまであって、ここはなかったと書く点については、なかなか直接参考にはできないかと思うのですが、それでよろしいでしょうか。

●滝澤専門参考人 結構です。

●山添座長 では、一応この論文については、37、38 番を○にさせていただくということで進ませていただきたいと思います。

そのほか先生方のほうで、この論文は必要かどうかという点、お気づきになられた方がいらっしゃいましたら御指摘をお願いしたいと思います。

あともう 1 点、先生方で考えていただきたいのは、成人の数値がどうしても多くなります。それについて子供、それから胎児、妊婦さんに対する影響ということについての記

述、その辺のところ、それから論文等を含めた形で、データは一応はいろんな形で収載を  
しましたけれども、線量数値の関係からは、かなりのものが高い線量数値で初めて影響が  
出ているというものの場合には、この表から落ちているものもあります。そういうことも  
含めて、先生方のほうから御議論いただければと思います。

吉田先生。

●吉田専門委員 その件で教えていただきたいのですが、文献で 29 番、同じく Preston  
らが、子供の Solid tumor cancer の文献で、これもかなり n 数が多かったと思うのです  
けれども、これについては、子供のがんについての言及は何かあったのでしょうか、△に  
なっていますが。これも長崎、広島データだと思っております。

●山添座長 そうですね、JNCI の。29 番というのをちょっと見ていただくと、273 ペー  
ジですか、細かい線量の区分けがなかったのですね。かなり高いところしか出ていない。

先生方のところにいっていると思うのですが、こういう大きい紙切れ 3 枚で裏表の表  
が配られているかと思えます。それで 29 番のところを見ていただきますと、曝露 3 段階  
でリスク比を算出していると。量反応曲線は直線的でない、それからこのデータから閾  
値を出すことは乱暴といいますか、被ばく線量が推定値とかそういう幾つかの問題があっ  
て△になっているのだらうと思えます。

それから、一応今回これは結果からの判断なのですが、累積線量と生体への影響  
という形で多くのデータが出されてきているということから考えて、累積の線量として健  
康影響評価を出すという方針でいきたいというふうに、私は、現時点では考えているの  
ですが、その点についていかがでしょうか、先生方。これは先ほどの資料にも書きましたよ  
うに、低線量の影響というのが最も鋭敏に反映されているのが発がんのということで、そ  
うなってくるとどうしても長期の間での観察結果ということになって、そのためにどうし  
ても追加の累積線量との関係という数値になっているということになりますが、それでよ  
ろしいでしょうかということなのですが。

はい、佐藤先生。

●佐藤専門委員 それでいいのだと思うのですが、この文章の中で 3 ページの真  
ん中ぐらいですが、資料 2 ですけれども、「以上から、本ワーキンググループが検討し  
た」と始まるパラグラフの 2 行目の「追加の累積線量として」と出てくるのですね。こ  
れは追加のというのが、何の追加なのかというのが、ここで初めて出てくるように思っ  
たのですが。

●山添座長 なるほど。

●佐藤専門委員 その 2 つ後のパラグラフを見ると、バックグラウンドの曝露がありま  
すよと、年間 1.5 mSv ですか、これは日本の数値ですね。

●山添座長 はい。

●佐藤専門委員 世界だともうちょっと高いと思うのです。これがもし日本の数値なら、  
日本の数値と書いておいたほうがいいと思いますけれども、それを読めばわかるのだけ

ども、いきなり「追加の累積線量として」と言われても困るので、そこはわかるように書き方を変えたほうが良いと思います。

●山添座長 はい、これはあくまでもたたき台ですので、申しわけありません。そういう意味で、ここで「累積線量」と書いたら、どっちの判断かわからないので、僕が入れてくださいということでここにどうしても入れてしまったのですけれども、そういう意味です。後で最終的なものとしてはわかるような形にしたいと思います。

それから、この 1.5 mSv というのは、調べていただきまして、一応日本で、これは文科省でしたか、どこからか出ている数値でしたよね。

●林評価課課長補佐 この 1.5 mSv/年は、放医研のホームページで日本人平均として出されたものでございます。

●佐藤専門委員 それを明らかにしておいたほうが良いと思います。

●山添座長 ということで、一応累積の線量として出すということに御異論はないということで、そういう方向で進ませていただきたいというふうに思います。

はい、遠山先生。

●遠山専門委員 その累積線量を出すということを用いることの根拠をもう少し丁寧に文章の中で説明をして、そして累積線量を用いるということを書いたほうが良いと思います。

●山添座長 そうですね。

●滝澤専門参考人 端的に言えば、晩発障害があらわれると、要はがんとかですね、そういう意味ですよ。

●山添座長 そうですね。

●滝澤専門参考人 非常にわかりやすいと思います。

●山添座長 遠山先生、それから滝澤先生のおっしゃる点を踏まえて、最終的な文案としては、それがあつ程度、どうしてこういうふうなものとして評価をしたのかというのを加味するということですね。

●遠山専門委員 ここで言いたかつたこと背景には、例えばある一時期、一定の、通常よりは高い線量を浴びたとしても、その後低い線量のまま推移する場合もあるだろうし、あるいはその逆もあるだろうしという意味で、全体として累積線量を考えると、そういうことを意味しているのではないですか。

●山添座長 とうか、そういうふう合目的な話もあるかもしれませんが、実際にデータとして得られるものがその数値なので、その数値を根拠に、根拠となる数値をまずはっきりさせて、それから遠山先生が今おっしゃつたように、それをどう割り振るかとうのは、ここまでの中で一時に曝露した場合と、それから比較的低い用量を曝露したものとで違ひがあるのかとうのを言及する必要があるれば言及するとう方向のほうが良いかとうのですが、どうですか、遠山先生。

●遠山専門委員 累積線量を選ぶとう理由を、いずれにしても前に説明していただかないと、突然、累積線量を使うとうふう言われてもわかりにくいなとうふう思いま

す。

●山添座長 手島先生。

●手島専門委員 累積線量を選んだというのは、やはり先ほど山添先生がおっしゃったように、広島、長崎の被爆者への影響であるとか、かなり長期の観察結果が得られたものが線量のデータとして出てきているという意味で、まず累積線量を選んだということですので、多分 2 ページ目の後半ぐらいのところにそういうことが書かれているので、それをもとに累積線量を使うようにしたというふうな説明をまず書かれたらいかかと思うのですけれども。

●山添座長 遠山先生。

●遠山専門委員 要は、ICRP を初めとして 1 年間のリスク管理上の数値として、御承知のように数値がそれぞれ決められてきているわけで、公衆の場合とか原発作業者のような方の場合とか。ですから、それとの関係があると思うので、それは累積線量ではないですね、1 年間の一つの目安ですから。そういった関係があるので、累積線量を選ぶのであれば選ぶということで、もう少しわかりやすく累積線量を選ぶ根拠を書いておいたほうがいいだろうと、そういう意味です。

●山添座長 結局 1 年当たりの数値、あるいは 20 mSv の作業者という数値も、実は累積線量から割り出された数値ということなのですね、結果的にはもともとが。だから、最初に 1 年当たりの曝露に対するリスクというのがはっきり評価にあって、その数値が出てきているわけではないので、やはり 1 年当たりとして数値は出されているけれども、根底は累積の線量をもとにしたデータなので、結局我々もその線量に、根底の確かなデータにいくとその数値になってしまったということなので、何も先生のおっしゃることと違ってはいないのですけれども、どうして、それに頼ったのかということの根拠を確かに書いたほうが一般の人にはわかりやすいと思いますので、少し加筆してということにしたいと思います。ありがとうございます。

一応方向としては、疫学データに基づいて、累積線量に基づいて数値を何らかの形でまとまるものであれば、その数値を出せる方向にしたいというふうに現在進んでおりましたが、その他の点につきまして先生方のほうで、その数値の算定にどうしても加えるべき、評価のときの資料のデータというのが第 1 のデータで、これによればこの数値の中から選びますが、それでは足りないということになると足さなければいけないかと思いますが。

はい、吉田先生。

●吉田専門委員 先走りなのかもしれませんが、資料 2 の 3 ページの先ほどから議論のところで、累積の 100 mSv というのは、私としてはいいのかと思うのですが、その次のところに「さらに、小児に関しては」云々というのは、小児に関しても累積線量 100 mSv ということで、今まで調べた文献では影響がないということを示しているのか。ちょっとここの一文だけが唐突のような気もするのですが、この後に文章を続けられるのか

どうかということについてお伺いしたいと思います。

●山添座長 結構重要なポイントではないかと思うのですが、この点、実際のこれまでの経緯からお話をしますと、そのところでもチェルノブイリのことを少し言及しています。これについては、例えば実際にデータを見ていただくとわかりますが、線量の範囲のグループの分け方が非常に粗いのですね、1つは。例えば10~100 Gy というような単位で、Gy の単位で非常に幅がない。それから線量の特定が個別にチェックされていないとか、そういう問題の中で白血病のリスクのデータがチェルノブイリの場合は出てきています。ですから、このデータの取り扱いそのものを含めて考えなければいけないのですけれども、同じチェルノブイリの中で見ると、成人に比べれば、やはり小児のほうがリスクは高いということはある。線量のレベルではなかなか特定はできないのだけれども、同じ曝露を受けていると思う集団の中で、子供のほうが多少リスクは高いというデータというふうには読めるのではないかと。そうすると、やはり子供については何らかの注意が必要であるというふうに言及したほうがいいのではないかという意見もいただいていたと思いますので、それでこういう形に記載がなっている。

ですから、数値的にどういう扱いをするかというのは非常に難しいところがあるのですけれども、もともと発がんリスクでいっても、何歳のときに曝露されるのかということで、やはり発症までにかかる期間については違いがあるということは、広島、長崎でも出ていますので、そういうことを踏まえると、子供については何らかの言及をする必要があるのではないかと。それで、どういう形にするのかという点について、やはり先生方の御意見を出していただいてまとめたいというのが、私がたたき台にここに出した理由であります。

いかがですか。ですから、線量値については問題があるのですけれども、小児について、やはり何らかの形で言及するほうがいいのかなと思っているのですが、先生方、その点についてはいかがでしょうか。ただ、どういう形に書けるかというのは結構あるのですけれども。

はい、滝澤先生。

●滝澤専門参考人 小児の場合、甲状腺腫瘍というか、それが選択的な問題でありまして、それからいわゆる累積で見ますと大人と同じように、子供の場合は70年、大人では50年で預託線量当量というのを出しているわけですが、その意味ではほとんど同じですから、僕の読んだ範囲では、固形がん等については、いわゆる子供も差がないと、そういう認識でいいのではないかと思います。

●山添座長 繰り返しますが、滝澤先生の御意見は、固形がんに関しては余り問題ないと。ただ、甲状腺については言及しておいたほうがいいということだと理解しました。

はい、どうぞ。

●遠山専門委員 小児の白血病についてはどのように考えるか、これは論文でも非常に不明確な、あいまいな部分ではあると思うのですが、やはり比較的低い用量、低い線量で影響が出ているという報告がある一方で、それを批判する論文があり、またそれに対して反

論があったりということが出ているので、それはやはり無視はできないだろうというふうに僕は思います。

●山添座長 遠山先生、方向としては、やはり懸念はあるのだと思うのですね、Leukemia に関しても。ですから、こういうことについて報告されている論文があると、だから今後こういう点についても留意する必要があるとか、そういう形では書かなくてはいけないのかなというふうに思っています。先ほど申しましたように、線量についてはなかなか難しいところがあって、甲状腺以外のところは明確でないのですけれども、そういうような記載の仕方、遠山先生、いいですか。

●遠山専門委員 これはやはり全体の書き方、書きぶりとか構成の仕方とかそれにも関係してくるので、もう少し検討させていただきたいと思います。

●山添座長 一応その点、甲状腺にプラス白血病についても注意をして文案をつくるということにしたいと思います。

遠山先生。

●遠山専門委員 ちょっと戻るのですが、先ほどの文献の○、×とか△の件なのですが、実際に報告書というか評価書（案）をつくるときに、×とか△になっているものは、それについて評価書（案）の中には記載をしないということなのではないでしょうか。それによって意見が変わってくるのですが。

●山添座長 前回出席の方はおわかりになると思うのですが、前回のときには、一応○の論文だけを記載していたのです。ところが、そうするとどういふことでほかの論文が落ちたかとか△になったかというのがわかりにくいという御意見もありましたので、今回こういう表に取り上げさせていただきました。ですから、前回までの考え方としては、採用になった論文については必ず載せるということになっています。

ただ、論文のリストはどの範囲まで載せるといふのは最終的に決まっていたのですか。

●坂本評価課長 この間お配りした評価書のたたき台のほうでは、△のもので個別核種の記載に引用している論文もごございます。あくまで○というの、食品健康影響評価に最終的にどの論文を選ぶかという議論をされた際の話というふうに御理解いただければと思います。

●山添座長 はい、どうぞ。

●遠山専門委員 特に△のところ、先ほどもちょっと議論になっていた 29 番の小児の固形がんのデータであるとか、これは 200 mSv ぐらいまでのところでの影響に関して書いてありますが、あと疫学的な意味ではいろいろ制約はあるにせよ、パイロットのデータであるとか、一定の線量の値が出ているようなものに関しては、初めから除外をしておいて何も書かないのではなくて、文章としては、やはり評価書（案）の中にそれなりに我々がどういふふうに考えたかということがわかるように書き込んでおいたほうがいいと思うのです。

●山添座長 先生の御趣旨はわかるのですが、それを入れてしまうと、どこのラインで引

くかということで、そのところが難しく、原則としては採用した数値についてかなりの言及をして、残りについてどういう形でどうするかというのは、うまくまとめればいなどと、入れられればいいと思うのですが、その辺のところは考えてみないといけないですね。

●遠山専門委員 僕の案としては、△のものでも、その文献の中にそれなりの線量について一定の範囲内で影響が出たとか出ないとかということがはっきり書いてあるものに関しては、それだけは入れたほうがいいのではないかと思います。

●山添座長 遠山先生は、客観性ということを重視したほうがいいというお考えもあって、ある程度客観的な判断をした根拠も示しておいたほうがいいというお考えのもとに、そうおっしゃっていただいているのだと思います。

そうしますと、先生方、御意見はたくさんあったと思います。資料 1 につきましては、大変申しわけないのですけれども、今後の審議の時間的な問題もありますので、これは何らかの形で記述をするということを含めて、あるいは△を○にする必要があるというものについては、金曜日 22 日までに先生方、事務局のほうに、非常に厳しくて申しわけないのですが、週末までに御連絡をいただけないでしょうか。7 月 22 日の金曜日までに。

●遠山専門委員 明日。

●山添座長 そうなのです。22 日というと時間があるかと思うのですが、実はあしたなのです。あしたまでなのですが、急なことを申して申しわけないのですけれども、これはと思う論文については、コメントをお送りいただけないでしょうか。そういう形として食品健康影響評価の中に反映できるものを入れていきたいと思います。

はい、吉田先生。

●吉田専門委員 今のことですが、今まで先生方に資料 1 及びこの表を作っていただいたのですが、本当にどうしてもというものに限るということにしませんと、また元に戻ってしまいますので。

●山添座長 もちろんそうなのです。基本的にそうなのです。

といいますのは、ここの資料を見ていただきますとわかりますように、3 枚に、かなり詳細にわたって複数の先生方でチェックをし、また集まっていたいて、その妥当性については既に検討いただいているのですが、全員の先生にお集まりいただいているわけではありませんので、個々のそれぞれの専門の先生方で、これはちゃんと判断できるいいものだよというのがおありだろうと思いますので、それを含めてという意味でございます。

手島先生、何か。

●手島専門委員 資料 1 の話とはまた別なのですが、資料 2 の 3 ページ目の下から 2 番目のパラグラフなのですが、「ヒトは常に自然界から放射線を受けている」ということで、日本の場合約 1.5 mSv/年とあるのですが、ここの中の内訳というのをに入れていただければと思うのです。例えば食物からは 0.40 mSv ということとか、大気中のラドンが 0.4、宇宙線が 0.29、大地が 0.38 だと思ってしまうのですが、食物の影響評価をするということがありますので、どれくらい食物から受けているかということがわかる

ような形で入れていただければと思うのです。

●山添座長 手島先生のおっしゃっているのは、1.5 mSv の内訳の話ですね。

●手島専門委員 はい。

●山添座長 ここでは、一応最終的な健康影響評価のまとめのところでの話で、本文中ではまずいですか。例えば今回のまとめの案のその部分のところ、そちらでもいいですかね。

●手島専門委員 そうですね。

●山添座長 そういう形にして、ここではトータルの値としてまとめさせていただきたいと思います。

それから、申し上げませんでしたけれども、正常なヒトの体内には放射性物質が存在することについても、どういう核種がどれくらいで、トータルどれくらいということも表を作っていただいていますので、それはそこを見ていただくと、カリウムが幾つというのがあるといますので、それは出せるのでしたか。一応表は作ってもらったのだけれども、どういう方針で。確かで、どこかにオーソライズされたものがあれば本当は一番いいのですけれども、我々のところで数表は作ってもらってはいるのですけれども、探せるかな。なかなかないのですよね。実際に人体に換算した表をどなたかが御存じであれば、エスタブリッシュしたパブリケーションの中で見つかるが一番いいと思っているのですけれども、なかなかそれも見つからないのです、公表されたもので。米国のデータとかいろんなところも見ていますけれども、なかなか確実なものはないので、もし御存じの先生がいらっしゃったら、それもお教え願えたいと思います。

中川先生。

●中川専門参考人 これは先生方の御意見を伺いたいただけなのですが、先ほどのパラグラフの中の 1.5 mSv という自然被ばく、これは日本は非常に少ないわけですね。一方、医療被ばくについては、実は正確にアセスメントされていなくて、2.25 という数字も 80 年代ですね。アメリカの UNSCEAR なんかで出ているのだと、医療被ばくは 3、日本はそれより多いに決まっています、CT で 2.3 なのです。そうすると、80 年代とほかのエクソ線の検査が変わらないとすると 3.8 ぐらいありそうなので、突出して高い。もちろん、これを他の要因と混同することはいけないのですけれども、これについて記載すべきかどうかは検討してもいい、それほど高いということでもあります。

●山添座長 考えないではなかったのですけれども、それを書いてしまうと、今回の食品の影響とのバランスで、何らかの意図を持ってそれを書いているのではないかと思われるのは心外ということもあって、あえて言及しなかったというところがあります。確かに医療被ばくは、ともかくほかのリスクに代えられないから、それを診断のために使っているのだということで、ないわけですね。年々、それも変化しています。それで、トータルで長い年限でどれくらいの人がどのぐらいの平均という数値もなかなか日本ではないのです。そういうこともあって、今回は何も申し上げなかったというのが実際のところだと思いま

す。

中川先生がどうしてもそういう点について言及したほうがいいということ、あるいはほかの先生方も含めてですが、そうすると何らかの形で、どこかに入れることは可能かもしれませんが、ちょっと現時点では、今回どういうふうに我々の文書本体を受け取っていただくかというところもなかなか慎重にならないといけないところがありますので。

●滝澤専門参考人 それに関連しまして、例えば今問題になっております牛肉中のセシウムは 500 Bq/kg が一応の基準、仮に 600 Bq/kg 検出されたと。これは、ステーキですと大体 80g ですけれども、レストランで食べると。しかし、家庭で食べる人は 100~120 とか。仮に 100g で一月あるいは 1 年 365 日掛けますと、それで実効線量で実際計算しますと、腹部の CT 1 回曝露したほうがずっと被ばく量は高くなるのです。しかし、CT の検査を受けても健康には影響ないわけですが、そういうことを一々書いたら大変ですが、実際計算してみたらそういうことになりました。

●山添座長 参考数値までにそういう御議論をいただいたと思います。ただ、我々が考えなければいけないのは、現時点で被ばく量を下げられるもの、自分たちで下げられるものは食品からの摂取になりますので、それをどれだけ避けるのか。皆さんの関心が高いのも、当然食物に対する関心が高いのだと思いますので、そういう点で食物に対する影響というものを目標に数値を出すという方向にしたいと思います。

はい、佐藤先生。

●佐藤専門委員 今の中川先生からの御指摘なのですけれども、やはり量は書かなくてもいいけれども、医療被ばくもあるのだということは書いておいたほうがいいと思うのです。それは個人個人で全然違うから、こういうときには考えないよということで、やはり書いておいたほうがいいと思います。特に、ヒトの体内には放射性物質も存在するというようなことまで書いているわけだし、バックグラウンドだけではなくてですね。人によっては、バックグラウンドに比べてみても無視し得ないような被ばくもあるわけだから、平均とか何とかは書く必要はないと思いますけれども、そういうこともありますよというのは書いておいて、当然一般の方々も理解していただけたらと思います。

●山添座長 今、佐藤先生おっしゃっていただいたように、場所としては、自然界と体内の問題、その他種々の要因の一つだということですね。医療上の必要性からの被ばくということも実態としてあるということを書くとしたら、そここのところに数値を書かないで、いろんな要素がありますということの一つとして、そこに入れていただくという形かなと思います。

はい、滝澤先生。

●滝澤専門参考人 その場合、やはり注意しなくてはいけないのは、現在問題になっている環境被ばくの例でなくて、いわゆる平和時の、それはもう既に国際的に評価され日本のデータも含めて出ています。日本のデータもありますが、一番多いのは、やはり自然界からの被ばく量です。その次、順番まで数字が出ておりますから、その順番に書いて、3 番

目ぐらいが医療被ばくですね、先生。自然の被ばくに比べると医療被ばくは、これは平均的に見るわけですからね。

●中川専門参考人 世界的にはそうなのですが、日本においては、これは医療被ばくが自然被ばくをはるかに凌駕しているのは間違いない。80年代で2.25、恐らく今は4近くあるはずだと思います。

●佐藤専門委員 それは年間ですか。

●中川専門参考人 年間です。CTだけで2.3というのが論文で出ています。80年代とほかが変わらないと3.8、ですからそれに1.5ですから、5.3がベースラインということになる。

●山添座長 数値を書くというのはしないほうがいいかと思うのですが、いずれにしろ、根拠として頼りになるような資料というのはどこかにあるのでしょうか。

●滝澤専門参考人 あります。日本放射線影響協会というところでは、日本の医療関係とか放射線従事者のデータとか、大学で実際放射線を取り扱う従事者のデータとか出ておりますから、後でデータを提出したいと思います。

●山添座長 はい。もし先生方のほうで事務局に送れる資料がございましたら、よろしくお願いいたします。

それでは、一応全体の方向性としてはまとまってきたのか、もう一度繰り返しますと、基本的には累積の線量で評価をまとめるという方向でいきたいと思います。それで、今回今日の話で、大体100 mSvのところをボーダーになるということになりそうなのですが、その辺のところでもいいかどうかということ。それから、100 mSv以下の低線量については、あるともないとも、現在の算出のレベルではなかなか明確なことが実際には出せないのではないかという認識ですね。皆さん方、そういう認識でよろしいでしょうかということです。その辺のところは1つ。それからもう1つは、小児、胎児について、何らかの形で言及したほうがいいのではないかという御意見があったということです。そういうことを踏まえて、案を次回にはある程度の形にできればいいなというふうに思っております。

はい、佐藤先生。

●佐藤専門委員 基本的にはそういう方向でいいと思うのですが、100 mSvで何かの影響がみられなかったというのが、直線仮説との関係で閾値があるのだと言っているふうにとられても困るのではないかと思うので、その辺の書き方は少し慎重で、その直線仮説が本当に正しいかどうかはわかりませんが、しかしながら、閾値があるのだということを言うほどの根拠も多分ないのだらうと思うのです。そういう意味では、100 mSv以下でプラティカルにはみられなかったよと。これは、資料2の3ページ目の下から3番目ぐらいのパラグラフを読むとそれはわかるのですが、その辺のところをもう少し明確にしておいてもいいのではないかという感じがします。要するに、閾値があるともないとも言えないということだらうと思うのです。

●山添座長 佐藤先生のおっしゃるとおりで、我々は閾値があるかないかというのは

議論できない。ともかくサイエンティフィックに明瞭な影響として出てくる数値として確認できたのがここら辺のところですよという考え方です。

ですから、直線仮説についても議論はされているけれどもというふうにまとめのところに書いたのも、そういうことでありまして、それは当然リスク管理上といいますか、平常時を含めて、そういうものとしては当然そういう考え方にのっとっていくのもいいのでしょうけれども、実際に影響が出た出なかったということを明確にするというのは、やはり事実に基づいた記述に力点を置かなければいけないのだろうし、今回はその方針で進めたいというふうに考えています。

はい、どうぞ。

●佐藤専門委員 もう 1 点、先ほどは小児の話が出て、小児は少し感受性が高そうだなとことになったと思うのですけれども、胎児については、ここに書いてあることを見ると、1 Gy とか 0.5 Gy という、ちょっと桁が違う話しか書いていないのです。でも、そのかわり精神遅滞というような、社会を生きていく上ではかなり重度な障害が出ているということも事実だろうと思うのです。だから、何と言ったらいいいでしょう、小児についてはある程度感受性が高いエビデンスはあるのだと思うのですが、胎児についてはそういうところしかデータがないのだけれども、やはり小児に準じて考えたほうがいいぐらいの書き方をするのかなというふうに思うのです。それはデータがないからやめたほうがいいという御意見が強ければ、それでもいいと思うのですけれども。

●山添座長 やはり社会的な関心という点から言えば、何らかのコメントをしたほうがいいのかということで、一応このたたき台のところには書かせていただいています。この精神遅滞の論文につきましては、低い用量までのデータが一応そろって、4 段階に分かれていて、0.5 以下のところでは出ていなかったというデータで、用量的にある程度きちっと出た、これも広島、長崎のデータです。それがありましたので、一応それを書いたと。ですから、これについては、定量では少なくともスコアにおいて知能テストのところで影響は出ていないというデータがありましたので、これをここに入れているというところであります。

数が少ないために、それとやはりサンプル数が多いデータというのはなかなかこういうところにはなかったということで、代表的な値というか、これぐらいしか実際には、これもオリジナルな論文ではなくて、これは何にあったのか、BEIR か何かのところの記載でしたか、ナショナル・アカデミーの中にこういう広島の抽出のデータの記載がありましたので、これを入れたというところでもあります。

●坂本評価課長 UNSCEAR。

●山添座長 そうですね、UNSCEAR のところにありましたね、93 年の。

はい、中川先生。

●中川専門参考人 今の胎児の問題については、資料 1 の Oxford study というのがあります。8 番です。これは結構有名な study で、要するに妊婦さんの被ばくが、確か 10

mSv～20 mSv ぐらいで小児がんが増えているというデータがあって、これはコホートではなくてケーススタディーなのですけれども、これに関連して、確か 1997 年にも同じグループから論文が、このリストにないようなのですが出ていて、それはなかなか否定しにくい。ただ、何せコホートではありませんから、△がついてこれは仕方がないのですけれども、少ない線量、20 mSv 程度でもと、そういうデータの一つになっているはずで、97 年の論文は事務局にお送りすることもできますので。

●山添座長 今、先生おっしゃっていただきましたのは、8 番の後に追加の論文があるということですか。

●中川専門参考人 そうです。

●山添座長 97 年の論文ですね。

●中川専門参考人 はい。ただ、この一連の仕事は、やはり 10～20 ぐらいでも小児がんが増える可能性があるということを示唆するという点では、少し本文の中にそういったニュアンスを入れていただいてもいいかなという気はします。

●山添座長 はい。すみませんが、時間の関係がありますので、すぐにでも送っていただければ、申しわけないのですが。

●中川専門参考人 はい、了解です。

●山添座長 それでみなさんに見ていただこうと思います。採否は、その点のところで見た限りで判断をさせていただきたいので、それは我々のほうにお任せをいただきたい。

●中川専門参考人 もちろんです。

●山添座長 お願いします。

そのほか、先生方で何か特にどうしてもという御意見がございますでしょうか。もしなければ、本日の議論はこの辺で終わりたいと思いますが、いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、これで議事の 1 は終了したいと思います。

議事の 2、その他ですが、何かございますでしょうか。

●前田評価調整官 特にございませんが、次回でございしますが、7 月 26 日の火曜日、午前 10 時から評価書（案）の確定に向けた御議論を行っていただく予定でございますので、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の議事はすべて終了いたしました。

以上をもちまして、第 8 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閉会いたします。どうもありがとうございました。