

食品安全委員会汚染物質専門調査会

第14回会合議事録

1．日時 平成18年10月31日（火） 10:00～12:09

2．場所 委員会大会議室

3．議事

（1）水道により供給される水の水質基準の設定について

（2）食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について

（3）その他

4．出席者

（専門委員）

佐藤座長、安藤専門委員、井口専門委員、圓藤専門委員、大前専門委員、
香山専門委員、川村専門委員、津金専門委員、遠山専門委員、広瀬専門委員、
前川専門委員

（食品安全委員会委員）

小泉委員、本間委員、見上委員

（事務局）

齋藤事務局長、日野事務局次長、國枝評価課長、中山評価調整官、増田課長補佐

5．配布資料

資料1-1 水道により供給される水の水質基準の設定について

塩素酸（平成18年8月31日付け厚生労働省発健第0831008号）

資料1-2 水道により供給される水の水質基準の設定に係る食品健康影響評価につ
いて（8月31日付けで食品健康影響評価を依頼した事項）（平成18年
9月7日付け厚生労働省健康局水道課）

資料2-1 食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について（案）

- 資料 2 - 2 別添 1 (案) ヒトにおけるカドミウムの動態および代謝
- 資料 2 - 3 別添 2 (案) カドミウムによるヒトにおける有害性に関する知見
- 資料 2 - 4 別添 3 (案) 環境及び職業曝露等に関する臨床及び疫学研究の知見
- 資料 2 - 5 カドミウム疫学調査一覧 (案)
- 資料 2 - 6 カドミウムに係る食品健康影響評価の論点と今後の進め方

6. 議事内容

佐藤座長 おはようございます。

ただいまから、第 14 回「汚染物質専門調査会」を開催いたします。

専門委員の皆様におかれては、御多忙中の中、御出席いただきありがとうございます。
本日は 11 名の出席となっております。千葉専門委員は御都合により、欠席でございます。

また、本日は「食品安全委員会」より 3 名の委員に御出席いただいております。

まず、事務局よりお知らせがあるということで、よろしく願いいたします。

増田課長補佐 今般、委員会と専門調査会の議論を活性化しまして、親委員会と専門調査会との連携を強化するという趣旨で、13 の評価グループの専門調査会につきましても、企画、リスコミ、緊急時の専門調査会と同様に、委員長以外の常勤の委員が担当を持たれることになりました。

汚染物質専門調査会につきましては、常勤委員では小泉委員が主担当、長尾委員が担当になりました。その他の委員につきましても、御出席が可能であれば、これまでと同様に御参加をいただくことになります。

佐藤座長 それでは、今回、当専門調査会の主担当となられた小泉委員に、ごあいさつというか御発言をお願いいたします。

小泉委員 このたび、食品安全委員会委員の常勤委員が話し合いまして、役割分担をすることになりまして、私と長尾委員が汚染物質専門調査会の担当となりました。

その目的と申しますのは、専門調査会におきまして、審議上の問題点あるいは改善すべき事項などにつきまして、率直に御意見を伺いまして、今後、円滑な議論が行えるよう事務局と調整しながら、私どもでサポートしていくことになりましたので、よろしく願いいたします。

なお、本日は担当である長尾委員は出張のためお休みです。

佐藤座長 小泉先生どうもありがとうございました。

今、御紹介ありましたように、長尾先生は御都合により欠席となっております。

それでは、早速議事に入りたいと思います。本日の審議は、いつもどおり、ただいまから 12 時までの 2 時間を予定しております。

お手元に「第 14 回汚染物質専門調査会議事次第」が配付されているかと思しますので、御覧ください。

本日の議題は、一応 2 つ用意されておまして「(1) 水道水により供給される水の水質基準の設定について」及び「(2) 食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について」の 2 つです。

それでは、事務局から資料の確認をお願いいたします。

増田課長補佐 それでは、資料の確認をさせていただきます。

まずは議事次第。座席表。委員名簿。これらが 1 枚ずつになっております。

次に資料 1 - 1 は「水道により供給される水の水質基準の設定について」。これは諮問文書の写しです。

資料 1 - 2 は「水道により供給される水の水質基準の設定に係る食品健康影響評価について」で、資料 1 - 1 の説明資料となっております。

資料 2 - 1 は「食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について(案)」でございます。これが 17 ページございます。

資料 2 - 2 は「ヒトにおけるカドミウムの動態および代謝」。これが資料 2 - 1 の別添 1 でございます。これが 8 ページほどあります。

資料 2 - 3 は「カドミウムによるヒトにおける有害性に関する知見」で、資料 2 - 1 の別添 2 になります。これが 16 ページほどあります。

資料 2 - 4 は「環境及び職業曝露等に関する臨床及び疫学研究の知見」でございます、これが 16 ページほどあります。

資料 2 - 5 は「カドミウム疫学調査一覧(案)」でございます。

資料 2 - 6 は「カドミウムに係る食品健康影響評価の論点と今後の進め方」です。

その他に(参考)ということで「図 8 におけるデータ値(U - 2MG)」という資料がございます。

また、参考文献につきましては、既に CD - ROM で送付させていただきましたが、フルのファイルを 2 部、あそこあそこの机の上に 2 つ用意しておりますので、必要な場合は御覧いただければと思います。

また、参考文献の一部につきましては、専門委員の方々には黒のファイルなり赤いファイルなりで机の上に置いてあると思います。これは今日議論する可能性のある部分について、

参考文献の一部をコピーして置いてあります。

傍聴の方におかれましては、本日配付しませんでした資料につきましては、専門調査会後に事務局で閲覧できるようになっておりますので、必要な方は、会議終了後に事務局にお申し付けいただければと思います。

資料の不足等ございますでしょうか。

資料の確認は以上です。

佐藤座長 よろしゅうございますか。

それでは、議事を始める前に、前回から大分時間が経ってしまっておりますので、頭のウォームアップのためにも、前回の概要について、事務局から説明をお願いしたいと思います。

増田課長補佐 前回の会合におきましては、前々回の大前、香山、遠山の各専門委員のカドミウムに関する報告をとりまとめました。カドミウムに関する報告書（案）に基づいて作成されました評価書（案）及びその別添等を専門委員の皆様へ提示しまして、これらに関して審議いたしまして、修正すべき点などを御指摘いただいたところです。

また、300 近くある参考文献の取扱いをどうするかについても相談させていただきまして、後日 P D F ファイル化して、C D - R O M を各専門委員へ送付させていただきました。

これ以降、参考論文を基に評価書（案）等の御確認をいただきまして、詳細な審議を行うことにされております。

更にコーデックス委員会総会において検討されましたカドミウム基準値の結果や、香山専門委員が出席されました第 67 回 J E C F A についての報告がなされたところでございます。

以上でございます。

佐藤座長 ありがとうございます。

カドミの審議に入る前に「3. 議 事」の「(1) 水道により供給される水の水質基準の設定について」を議題としたいと思います。

これは 8 月 31 日付けで厚生労働省から諮問があったということなんですけれども、事務局に説明を求めます。

増田課長補佐 それでは、資料 1 - 1 「水道により供給される水の水質基準の設定について」と資料 1 - 2 「水道により供給される水の水質基準の設定に係る食品健康影響評価について」説明いたします。

8 月 31 日付けで諮問を受けまして、9 月 7 日の食品安全委員会で厚生労働省から説明を

受けたものでございます。

資料 1 - 1 は諮問文でございます。

資料 1 - 2 を御覧ください。

「 1 . 厚生労働省におけるこれまでの検討状況」ということで、その段落の下から 3、4 行になりますけれども「水道水質管理の一層の充実・強化を図るため、水質基準の見直し等を行うことについて、平成 18 年 8 月 4 日に開催された厚生科学審議会生活環境水道部に報告し、了承を得たことから、今般、食品健康影響評価について食品安全委員会の意見を求めることとし、平成 18 年 8 月 31 日に諮問した」ということでございます。

「 2 . 食品安全委員会へ食品健康影響評価について意見を求める内容」ですけれども、今回、塩素酸について挙がってきております。塩素酸につきましては、現在のところ、水質基準値はありません。水質管理目標という目標値がございまして、その目標値を通達で管理しているというような状況でございます。

ここの項目の 4 行目からですけれども、水道水の消毒剤として広範に使用されている次亜塩素酸を長期間貯蔵すると、その酸化により、塩素酸濃度の上昇が起こることがあり、特に高温下で貯蔵した場合、その上昇が顕著であることが明らかになった。浄水において、厚生労働省健康局長通知に基づく評価値の 10 分の 1 を超えて検出する事案があるということで、しっかり管理しなければいけないという意味合いもありまして、水質基準への分類要件に該当するというので、今般、食品安全基本法の規定に基づいて、食品安全委員会に意見を求めることになりました。

「 3 . 今後の方向」でございますが、食品安全委員会から答申が得られたら、水質基準に関する省令の改正を行って、塩素酸を水質基準の項目の中に入れるということでございます。

本件につきましては「汚染物質専門調査会及び化学物質専門調査会」で審議することになっておりますが、塩素酸につきましては「汚染物質・化学物質専門調査会合同ワーキンググループ」におきまして、清涼飲料水の 48 物質の中で評価を行っているところでございます。

本件につきましても、同様に合同ワーキンググループで審議いたしまして、その審議が終わったところで、本調査会に報告するというようなことで、進めさせていただきたいと考えております。

以上でございます。

佐藤座長 ありがとうございます。

新たな諮問があったということでございますけれども、この専門調査会からも、たしか4名専門委員に出ている「汚染物質・化学物質専門調査会合同ワーキンググループ」という清涼飲料水の中の物質の評価を行っているワーキンググループで審議して、その結果をこちらの専門調査会に報告するというところでございます。

何か御質問等ございますでしょうか。よろしいですか。

では、審議の修了後、本専門調査会に報告していただきたいと思っております。

議題「(2)食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について」に入りたいと思っております。

前回は、事務局にまとめていただいた報告書や評価書(案)等が提示されました。また、参考文献もそれぞれCD-ROMに焼かれて送付されていると思っております。

今回は、評価書の知見整理の部分について詳細に検討いただきたいと考えております。資料2-1から2-6について、お手元にあるかと思っておりますけれども、手短かに事務局から説明してください。

増田課長補佐 それでは、資料2-1「食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について(案)」ほかについて、説明いたします。

これは前回の審議で御指摘を受けた点、あるいは専門委員の御指示を踏まえて加筆修正しております。

資料2-1から2-5におけます加筆修正した部分につきましては、机上の資料におきましては、赤の二重下線、緑の下線で示しております。赤の二重下線の部分につきましては、前回からの加筆修正部分で、専門委員の方には事前にお知らせしております。緑の下線の部分につきましては、事前にコメント等をいただいて修正した部分になっております。

本案につきましては、事前にお配りしておりますので、ポイントを絞って資料2-6の「カドミウムに係る食品健康影響評価の論点と今後の進め方」の「I.論点」に従って説明いたします。「I.論点」の項目ごとに評価書の内容について、御審議していただければと思っております。特に資料2-6を横に見ながらになると思っております。

順番としましては、「I.論点」1の(1)に関連しましては、資料2-1の7.2というところで、特にJECFAの関連について説明したいと思っております。

「I.論点」1の(2)の に関連しましては、資料2-3にあります「2.1 腎臓影響」の記述について説明したいと思っております。

「I.論点」1の(2)の に関連しましては、資料2-3の「2.2 カルシウム代謝及び骨への影響」について説明したいと思っております。

「I. 論点」1の(2)の に関連しまして、資料2-3の「2.3 呼吸器への影響」「2.4 高血圧および心血管系への影響」「2.5 発がん」「2.6 生命予後」「2.7 神経・内分泌」の記述、この辺について説明したいと思います。

「I. 論点」1の(3)に関連しまして、資料2-2、別添1(案)の記述について、説明したいと思います。

「I. 論点」1の(4)に関連しまして、資料2-4、別添3(案)の記述と、資料2-5「カドミウム疫学調査一覧」について説明したいと思います。

「I. 論点」2の(1)(2)に関連した内容の記述について御審議いただきまして、論点の議論が終了してから、資料2-1等におけますその他の部分についての御審議をしていただければと思います。

内容としては、記述の内容の御確認をしていただくとともに、不足の知見等があれば御指摘いただきたいということでございます。

では、まず「I. 論点」1の(1)に関連しまして、資料2-1の「7.2 JECFA」についての説明です。資料2-6の「I. 論点」の「1. カドミウムの耐容摂取量の設定に関する論点」ということで「(1) JECFAのカドミウムの暫定耐容週間摂取量がどのような科学的根拠に基づき設定されたものであるのか共通の認識としておく必要があるのではないか。具体的には、以下の項目について検討する必要があるのではないか」ということで「JECFAの設定する暫定耐容週間摂取量の推定の基礎とされている尿中Cd 2.5 $\mu\text{g/gCr}$ は職業現場での曝露のレベルを参考としているが、これは妥当であるのか、また、これに替わり得るものはあるのか」。

「第16回、55回のJECFAにおけるPTWI設定のためのシナリオ等で用いらたれ吸収率等は妥当なものであるのか」ということでございます。

資料2-1の11ページ7.2を御覧ください。JECFAについての記述をしております。第16回JECFAは、1972年に開催されておりますが、その中では、腎皮質のカドミウムが200 mg/kgを超えると腎障害が起こる可能性があるということで、1日当たりのカドミウムの吸収量を5%、1日当たりの体重負荷の排出量を0.005%とした場合、1日当たりのカドミウムの総摂取量が1 $\mu\text{g/kg}$ 体重/日を超えなければ、腎皮質の蓄積量は50 mg/kgを超えることはありそうにもないということでございます。それで暫定耐容週間摂取量(PTWI)を400~500 $\mu\text{g/人/週}$ と提案しております。

第33回JECFAにおきまして、PTWIが7 $\mu\text{g/kg}$ 体重/週と表現を変えております。第41回では、そのままそれが維持。

第 55 回の J E C F A は 2000 年にやられておりますが、その中では職業現場でのカドミウムにおける腎障害が発生しない尿中カドミウム濃度を 2.5 $\mu\text{g/gCr}$ とする Järup らの論文に基づきまして、推定されたパラメーターによるコンパートメントモデルを用いて、カドミウムの耐容摂取量が試算されております。

しかしながら、Järup らの論文については、リスクの見積もりが不正確であるということで、P T W I 7 $\mu\text{g/kg}$ 体重/週が維持されたということでございます。

第 61 回 J E C F A におきまして、議論された内容としましては、尿中カドミウム濃度が 2.5 $\mu\text{g/gCr}$ 以下で腎機能、骨・カルシウム代謝の変化が示されているが、これらの変化の健康的意義が解明されていない。それから、研究者によって、結果が一致していない。

こういったことと我が国の疫学調査結果を含めて評価した結果、P T W I を変更するまでの根拠はない。そして、従来 of P T W I が維持されております。

ここから先は「 Järup らによる腎機能障害についての評価」という内容を加筆させていただいております。この内容でございますが、尿中カドミウム濃度 2.5 $\mu\text{g/gCr}$ 以下であれば、カドミウム曝露による腎障害発生はなく、表 5 に示しますように、腎臓皮質のカドミウム濃度が上昇すれば、尿中カドミウム濃度が上昇し、腎機能障害の影響を受ける集団のパーセントが上昇していくことを示しております。

表の下にいきますけれども、一方で、何パーセントの集団が異常になるかという割合(%)につきましては、9つのこれまでの論文の尿中カドミウム濃度と腎機能障害指標とを引用して、2-MG と N A G の散布図を作成し、最も適切な推定、best guess と表現しているんですけれども、そういうことで、この表を作成しているということです。

13 ページに Meta-analysis of elevated U- -2 in relation to U-Cd というのがあります。これが 9 つの論文を引用して、腎機能障害の指標として -2microglobulinuria を指標としまして、散布図をつくったものであります。

今日お配りしております参考に「図 8 におけるデータの値 (U - 2MG) 」というのがございます。一番最後にあると思います。

佐藤座長 一番最後に入っている 1 枚紙の表ですね。

増田課長補佐 1 枚紙のものです。

ここに 9 つの論文について示しております。我々の方で探した Järup らの論文については、今回皆様方には机上の冊子でお示ししております。その中から 9 つの論文を探したわけですが、7 行目に「労働者、Bernard et al. (1990) 」とありますが、これだけ現状手に入っておりません。Järup らの論文の中に Bernard の 1990 の記載を引用しているとあるん

ですが、参考文献のところにその項目がなくて、探し切れていないというのが状況で、今後また調べて確認はしてみます。

その他の8つの論文については、収集しまして確認しております。

ここに「カットオフ値」という項目があるので、カットオフ値を見ていただきたいんですけども、これ以上は異常であるというカットオフ値なんですけれども、論文によってその値がばらばらである。カットオフ値がばらばらの中で異常が出ているパーセンテージを、この散布図にしているということです。

表側に書いてあるのは2 MGでありまして、裏には尿中のNAG、尿中の1 MGについてのデータも同様に記載しております。これも同じようにカットオフ値がいろいろあるという状況でございます。

そういう中で、また12ページに戻っていただきたいんですが、下から6行目で2.5 $\mu\text{g/gCr}$ 以下であれば、影響は0%としているというのが、彼らのOSCARスタディーで、カドミウムの職業曝露のない集団の最大値をその値として採用しているということでございます。

13ページに入りまして、Fribergらにつきましては、腎臓の臨界濃度180 mg/kg、尿中カドミウム濃度9 $\mu\text{g/gCr}$ に相当する量になるんですけども、これぐらいの集団になると10%の異常が出現すると推定しております。カドミウムの長期にわたる経口摂取量70 $\mu\text{g/日}$ で、集団の7%に異常が出現するとその後の推定で示しております。腎臓皮質中のカドミウム濃度が50 $\mu\text{g/g}$ といいますのは、およそカドミウム摂取量で50 $\mu\text{g/日}$ に相当することでございますが、その根拠が示されていないということでございます。

そういったいろいろな状況を基に14ページの上から6行目になりますが、腎臓障害を予防するためには、摂取量が70 $\mu\text{g/kg}$ では7%の集団に腎機能障害が見られ、鉄欠乏などのある過敏な集団では17%の集団に腎機能障害が出現する。このような状況から、カドミウムの耐容摂取量を30 $\mu\text{g/日}$ か、それ以下にするように主張しているという記述を新たに加えております。

まずはここまでについて、御議論いただければと思います。

佐藤座長 ただいま資料2-1の「7.2 JECFA」の評価というか、JECFA内で議論されていたことについての説明がありました。

第16回のJECFAでは、異常な値が出されているわけで、それ以降Järupらの論文に基づいて、いろいろ議論はされているようですけれども、リスクの評価の見積もりが不明確、あるいは健康影響の意義が解明されていないというようなことで、一応採用はされ

ていないということですが、かなり低い値も提案されているということだろうと思います。

それでは、この辺について、皆様方から御意見をいただきたいんですけども、その前に香山専門委員から補足があればお願いします。

香山専門委員 55回 J E C F A は、櫻井治彦先生と私が参加いたしまして、Järupらの論文に基づいて話がどんどん進んでいたんですが、本当にこれが正しいのだろうかということから考えまして、ワン・コンパートメント・モデルなどの計算も行いました。

それで見ますと、表5のカラムの一番目の「腎皮質中 Cd 濃度 (mg/kg)」が、このくらいの濃度だと尿中カドミウムはどのくらい出るかというのは、計算式で出るわけですが、隣の「影響を受ける%」に關しましては、やはり論文で書いてあるように、彼らの今までの総合的な調査の best guess、特に右の13ページの一番上の図から考えたと書いてあります。

では、それはいいとしても、しかし、日本の現実的なことを考えますと、一般の健診でも富山県などでは尿中カドミウム濃度が $3 \mu\text{g/gCr}$ くらいありまして、そうなりますと、富山県の方は皆さん非常に影響を受けている。9%か10%くらいの方が影響を受けていることになってしまいます。

非常に不思議に思っていたのが、2番目と3番目の図であります。2番目の図の横軸が「Average kidney Cadmium (mg Cd/kg)」ですから、腎臓皮質中のカドミウム濃度が上がってくると、そういう影響が出てくるというパーセンテージが示されております。

この腎臓のカドミウム濃度と摂取量は、数値的には μg でカドミウムの量はほぼ一緒であると注に書いてありまして、なぜそうなのかは何も書いてないし、それは別にワン・コンパートメント・モデルで計算しようにしても、過程もなくでできないというのがよくわかりました。実際には彼らの研究では、高濃度に食べていらっしゃる方はいらっしゃらないわけありますので、非常に当惑したというのが現状でして、こういう問題点をいろいろ議論していく過程において、これを100%受け入れることはできないだろうということ、議論は進んでまいりました。

以上 J E C F A での議論の追加報告です。

それから、参考の図8でありますように、やはり大部分が労働環境でのデータであるということと、日本の一般集団のものもカットオフ値が違うとか、あるいはクレアチニン補正をしていないものであったりとか、それをどうプロットしたのだろうかとも思っております。

以上です。

佐藤座長 ありがとうございます。

何か御質問とか御意見があれば、伺いたいと思います。

確認をさせていただきたいんですけども、資料2 - 1の12ページの表5に「影響を受ける%」というのがあるんですけども、この影響というのは、要するにカットオフ値を超えるという意味なんですか。そういう理解でいいですか。

香山専門委員 そうだと思います。

佐藤座長 1枚紙にあるように、カットオフ値が低いところは200 µgからですか。高いところは5,000 µg、5 mg/Lだったり、24時間尿だったりしますけれども、大ざっぱに言えば大体似たようなものだと思いますけれども、けたが違うということで、それは同じクライテリアにして、カットオフ値を超えた異常のパーセンテージが出ているという理解でいいんですか。

香山専門委員 そうだと思います。

佐藤座長 遠山専門委員どうぞ。

遠山専門委員 原文をもう一度見ないと記憶が定かではないですが、恐らくカットオフ値を決めて、それ以上を異常として判断したときに、異常者が出てくるパーセンテージが影響を受けるパーセンテージ、プリバレンス、有病率とほぼ同等だと思います。

佐藤座長 そうすると、それぞれの論文によって、クライテリアは違っているという理解でいいわけですね。

遠山専門委員 それは先ほどの香山専門委員の御説明が正しければ、総合的に彼らは判断をして、参考の図8にあるような、さまざまなカットオフの違う値を基に出ている異常値を基準にしたプリバレンス（有病率）ですか、そういうことを総合的に判断して、表5の右の「影響を受ける%」の値を出したという理解になるんだろうと思います。

佐藤座長 ありがとうございます。

ほかに何か御意見とか御質問ございませんでしょうか。

メタアナリシスだし、人の論文を使ってやるわけだから、必ずしもここはきれいにいかないんでしょうけれども、クライテリアが違っているものをどうまとめていくのかというのは、非常に難しいだろうと思います。

もしここで御意見とか御質問がなければ、次にまだたくさん項目がありますので、次に進みたいと思いますけれども、よろしいですか。

それでは、事務局、続けて説明をお願いいたします。

増田課長補佐 それでは、次にいきたく思います。

次は資料 2 - 6 の「カドミウムに係る食品健康影響評価の論点と今後の進め方」の「Ⅰ．論点」の 1 の (2) の の項目になります。

「 (2) Cd による健康影響被害の有無を明らかにするため、カドミウムの曝露により認められる有害性指標 (エンドポイント) の特定、医学的な意味合い (重篤度) の基準の策定を行うべきではないか」。

「 Cd の腎機能への影響に関して、非汚染地域における複数の疫学調査において、Cd の過去の曝露指標 (尿中カドミ濃度) の上昇と、尿細管障害の指標 (2 - MG の増加) との相関を見た場合、相反する結果が得られており、再検討する必要があるのではないかと (腎への影響については、 2 - MG だけで判断することは困難であり、複数の指標を用いるべきではないか。また、これらのバイオマーカーについては、クレアチニン補正、尿の濃縮、希釈等の影響、加齢の影響について検討する必要があるのではないかと) 」ということでございます。

これに関連しましては、資料 2 - 3 の 1 ページ「 2 . 慢性影響」の「 2.1 腎臓影響」という項目がございます。この辺の記載を確認していただきたいと思っております。

まず腎臓への影響ということですが、そこの 4 行目、長期曝露による慢性影響における有害性については、腎臓が主要な標的臓器である。

次の段落の 2 行目、低分子量タンパク質の尿への排泄量が増加することを特徴とするという報告がございます。

2 ページに移りまして、 6 行目、近位尿細管における再吸収障害が主体である。イタイイタイ病の腎障害は病態生理学的に見て Fanconi 症候群であると規定されている。

最近、極めて微量の重金属に曝露された子どもにおいて、腎臓及び神経系が微妙な影響を受けるかもしれないとする疫学調査が報告されております。これは 2006 年に報告されたものです。

結論だけいいますと、 23 行目、著者らは、今回対象とした子どもにおいて腎機能とドーパミン作動神経系に対して軽微な影響があると結論しているということでございます。

29 行目、この報告に見られるレベルの一般環境の重金属の曝露による子どもの腎機能や脳機能に及ぼす研究報告はほとんどなく、比較検討することは困難である。今後、子どもへの影響に着目した調査が必要である。現在、この疫学調査のみから、カドミウムの有害性について結論を引き出すことは適当でないと考えられるという記述をしております。

3 ページ、 25 行目「 2.1.1.2 カドミウム土壌汚染地域における近位尿細管機能異常の検出とその予後」がございました。

39 行目、尿 2 - ミクログロブリン 1,000 $\mu\text{g/gCr}$ 未満の被験者の大部分は、5 年後には 1,000 $\mu\text{g/gCr}$ 未満であり、増加は見られなかった。1,000 $\mu\text{g/gCr}$ 以上の数値であった被験者は、5 年後には明らかな上昇が認められたとされております。

47 行目「2.1.1.3 カドミウム曝露による腎尿細管障害の検出方法と診断基準」ということで、カドミウム曝露が高い住民の場合、尿中のカドミウム排泄量が高い傾向にある。

4 ページの 1 行目、腎臓中のカドミウム濃度が高い場合、尿中カドミウム排泄量が上昇する。しかし、尿中カドミウムを腎臓中カドミウム濃度の代替指標とする場合は、以下の点に留意して解析する必要があるということです。

まず 1 つ目の * としましては、加齢とともに腎臓中カドミウム濃度は増加する。尿中カドミウム量も加齢による影響を受ける。

2 つ目の * でございますが、近位尿細管障害が起こると尿中カドミウム排泄は増加するというところでございます。

3 つ目の * でございますが、随時尿の場合は、尿の濃縮・希釈の影響を除外するために単純濃度の表示は適切ではなく、単位クレアチニン排泄量あたりに換算して表示する必要があります。他方、尿クレアチニン量は筋肉量と関連しているため、男性では女性より高く、また高齢者では低くなる傾向がある。したがって、尿中カドミウムのクレアチニン補正値を比較する場合は、性・年齢を一致させる必要があるとしております。

22 行目、カドミウムによる近位尿細管障害の指標としては、血漿中に存在し糸球体でろ過される低分子量タンパク質のうち近位尿細管で再吸収されるもの、あるいは近位尿細管に特異的に局在しているタンパク質を測定することによってなされる。前者の低分子タンパク質には、レチノール結合タンパク質、リゾチーム、2 - ミクログロブリン、1 - ミクログロブリン、メタロチオネインなどがあります。後者のタンパク質としては、NAG があるとされております。

44 行目、カドミウムにおける腎障害の有無を判断するための 2 - ミクログロブリン排泄量のカットオフ値として、スウェーデンやベルギーにおける疫学調査においては、300 ~ 400 $\mu\text{g/gCr}$ の値がしばしば用いられてきた。しかしながら、この値は、正常な腎機能を有するヒトにおける排泄量にほぼ匹敵するという生理学的なデータである。

5 ページ目の 11 行目、疫学的知見やカドミウム土壌汚染地域であった小坂町における疫学調査から、尿中 2 - ミクログロブリン濃度 1,000 $\mu\text{g/gCr}$ をカットオフ値として用いた場合に、カドミウムの曝露量との間に明確な量 - 反応関係が成立することが報告されている。総合的に判断すると、尿中 2 - ミクログロブリン濃度については、おおむね 1,00

0 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ を近位尿細管機能の正常と異常のカットオフ値とすることが妥当と推定される。300 ないし 400 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ から 1,000 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ の範囲につきましては、カドミウム曝露の影響を鋭敏に反映している可能性があり、Fanconi 症候群の特徴である尿中アミノ酸、グルコース、カルシウム、リン、尿酸の排泄量増加など、他の腎機能障害指標と併せて、総合的に判断すべきであろうということで記載させていただいております。

ここまでについて、いかがでしょうか。

佐藤座長 ありがとうございます。

カドミウムの健康影響の 1 つの主要なものとして、腎臓への影響、近位尿細管への影響というのは当然あると思うんですけども、ただ、それがドーズレスポンスになると結構ややこしいというか、特に尿中カドミ濃度の表し方、補正の仕方について、クレアチニンを使うことはあるわけですけども、結構ややこしい問題があるんだというようなことと、例えば 2 が増えたから、それが健康影響としてどういう意味があるのかとか、なかなか解釈が難しいところはあるかと思います。この辺をまとめていただいた遠山先生から、もし何か補足があれば伺いたいと思います。

遠山専門委員 ここに記載をしたとおりなんですけど、例えば 2 - ミクログロブリンの尿中の排泄量に関して追加をしますと、3 ページの 5 行目は、環境省のイタイイタイ病認定に関わる基準の第 2 次検診の項目なんですけど、尿中の 2 - ミクログロブリンが 10mg/L、つまり 1 万 $\mu\text{g}/\text{L}$ ぐらいになりますと、クレアチニンで補正する補正しないは、あまり関係なく、これだけの量が出るわけです。これだけではないんですけど、ここを基準にして 1 つのイタイイタイ病の認定の基準になっている。

一方で、今日の議論の主な対象ではないですが、カドミウム土壌汚染地域において、かなり頻りに観察されてきている尿細管障害を持っていると思われる方は、大体 1,000 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ レベル以上を出している人もかなりいる。しかし、それですら、今のイタイイタイ病の認定基準に照らすと、全く認定の対象になっていないという状況が現実にあります。そういう中で、今 300、400 辺りを議論していることを念頭に置いて、お考えいただきたいと思います。

あと、2 - ミクログロブリンの尿中排泄量の異常値の生物学的な意味ですが、これは石川や金沢のカドミウム土壌汚染地域を中心に研究をされている能川先生、加須屋先生の研究グループ及び長崎の方で研究をされていた斉藤寛先生や有川先生たちのグループ、これらのグループによって、1,000 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ を超えている場合には、数年後、やはり尿細管障害が悪化することはあっても、あまり改善していない。しかし、1,000 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ より下

の場合には、悪化ありません。

もう一つは、腎臓病の教科書などを見ましても、2 - ミクログロブリンに関して、やはり異常値というのは、明確なものが規定されているわけではないこともありまして、このとりまとめをするに当たりまして、現在、萩野病院の青島恵子先生、あるいは日本医大の泌尿器の近藤先生、その他城戸先生、中川先生などにも入っていただいて、ワーキンググループを行って議論をしてきたんですが、この辺りが1つの線ではないかなと考えた次第であります。

今の事務局の説明の中の別の件でもいいですか。それとも、後にしますか。

佐藤座長 済みません。ここまでで、後でお願いいたします。

腎臓への影響、あるいはここでは主に2の排泄量で見ても、なかなか難しい問題があるけれどもということだったんですけれども、1,000 μg が1つのキーポイントになるようにも聞こえたんですけれども、何か御質問とか御意見ございますでしょうか。よろしいですか。

遠山先生、もう一つ付け加えるというお話をお願いいたします。

遠山専門委員 これはもし私が書いた部分であれば、ちょっと誤解があるといけないので加筆修正をしていただきたいんですが、4ページの4行目から6行目のところで「腎臓中カドミウム濃度は年齢と密接に関連した変化を示す」とあります。それは事実で「加齢とともに」と書いてあるんですが、ただ単に年をとれば増えますという意味ではなくて、当然どこに住んでいるにしろ、その地域の食品などからカドミウムを摂取して、結果的に曝露期間が延びるわけですから、そういう意味で、加齢とともに尿中カドミウム濃度が増加するという意味です。

佐藤座長 それは、多分この専門委員の方々にはおわかりいただけると思います。

遠山専門委員 あともう一点よろしいですか。

佐藤座長 どうぞ。

遠山専門委員 あとは2ページの赤で書いてあるところですよ。10行目です。これはかなり低いレベルで、子どもたちの腎臓機能と神経系のごく一部の指標ですが、それを見た限り、微妙な影響が出ているということです。この著者の発音が私はよくわかりませんが、ベルギーの方だと思いますが、de Burbure Cと言うんですかね。先ほどのBernardのグループでありまして、資料2 - 1の12ページの19行目で、2.5 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ 以下であれば影響は0%であるとしているのは、OSCAR研究でという、OSCAR研究でのデータです。彼らの子どもに関するこの論文の中では成人との間の関係については、十分には触れていないの

で、ひょっとすると感受性が高いために何か影響が出てきている可能性というのは否定はできませんが、明らかに今まで報告されているカドミウムレベルより極めて低いレベルにあります。ほかの共存する金属の影響も、特に鉛の曝露量が記載されていますので、今後、注意をして見ておく必要があるだろうと思います。

以上です。

佐藤座長 ありがとうございます。

子どもの研究においては、先ほど Järup らのドーズレスポンスが紹介されましたけれども、そこでレスポンス 0 というレベルでも何かあったというような論文もあるということですが、ほかの金属の曝露とか、まだこれしか出ていないこともあって、これで影響ありとするには、ちょっと早いだらうというお話だったかと思いますが、これも含めて、腎臓影響について何か御質問とか御意見があれば伺っておきたいと思えます。よろしいですか。

メチル水銀のときにも、胎児への感受性は問題になったわけですが、小さい子ども、小児において、成人よりもいろんな意味で感受性が高いことはあり得るのかもしれませんが、今までの研究と全然違う結果なので、この辺は慎重に扱う必要があるだろうと思います。慎重というのは、ウォッチしていかなければいけないという意味と、単にここへ飛びついてしまうというのと、2つの方向があるかと思うんですけれども、どちらも慎重にしたいと思えます。

それでは、今日は議事がたくさんありますので、次に進ませてください。では、事務局、説明をお願いいたします。

増田課長補佐 それでは「I. 論点」の1の(2)の に関連しまして、資料2-3の2.2 からになると思えます。

まず論点の方ですが「カルシウム代謝及び骨への影響について、検討すべき最も優先的かつ重要な課題としては、実際に腎機能障害を惹起しない程度のレベルの Cd 曝露によって骨への影響が起こり得るかどうか、またもしそうならその閾値はどれだけなのか」ということをございます。

資料2-3の7ページ「2.2 カルシウム代謝及び骨への影響」についてです。

「2.2.1 骨影響に関する知見」でございます。

11行目、富山県神通川流域のカドミウム土壌汚染地域における調査がなされております。

その結論としましては、25行目、これらの結果からカドミウムによる尿細管障害における骨代謝異常の発生は、近位尿細管細胞における 1,25-水酸化ビタミンD産生障害による

機序によりは、尿細管リン再吸収機能低下による低リン酸血症が重要な役割を果たしていると考えられたとされております。

29 行目、長崎県厳原町における高度の尿細管障害を有する調査対象者の長期追跡結果がございまして、36 行目になりますが、骨軟化症の重要度は、近位尿細管障害及び血清カルシウム、リン積と相関し、重回帰分析の結果、血清カルシウム・リン積が最も大きな影響を与えていたということでございます。

41 行目、梯川流域のカドミウム土壌汚染地域の女性住民に対する調査がされておりまして、45 行目になりますが、昭和 49、50 年のカドミウム土壌汚染地域住民の一斉検査において、近位尿細管障害と診断され、継続的な健康管理が必要と判断された 86 人中 2 人について、骨病理組織検索が実施され、軽度から中等度の骨軟化症が認められたとされております。

過剰なカドミウム曝露のない都市部の女性住民を対象にし、骨密度と尿カドミウムの関連が検討されております。これは 48 行目に書いております。

更に 8 ページにいきますと、その結論としまして、尿中カドミウムと骨密度との間に負の有意な相関が認められたとされております。

「2.2.2 骨・カルシウム代謝異常とその診断法」です。

20 行目、近位尿細管再吸収機能障害によって尿中へのリン喪失の状態が慢性的に継続すると、リンが骨から恒常的に供給される結果、骨吸収の増加、骨形成の減少、石灰化の障害などの骨代謝異常が引き起こされる。

カドミウムの臨界臓器は腎臓であり、近位尿細管上皮細胞に蓄積して再吸収機能を障害する。

26 行目、イタイイタイ病に見られる骨軟化症は、カドミウムによる尿細管障害によるものと考えられている。

30 行目、なお、細胞培養実験、動物実験、疫学調査の成績に基づき、腎機能障害を経ずにカドミウムの骨への直接的な影響による骨量減少から骨代謝異常が生じて骨粗鬆症が生じていることが示唆されているが、臨床・疫学研究上、否定的な調査結果も報告されているとされております。

このところはいかがでしょうか。

佐藤座長 ありがとうございます。

議論の前なんですけれども、7 ページの 29 行目は「げんばら」と読まれたんですけれども、長崎県対馬の「いずはら」ですね。地名なので「いずはら」だと思います。

ただいま骨に対する影響、あるいはカルシウム代謝への影響についての記述を御説明いただいたわけですが、骨に対する影響というのは、一般には Fanconi 症候群に基づく腎機能の障害で起こるだろうと考えられるわけですが、それ以外にも動物実験などでは直接影響するかもしれないという報告もあるわけです。しかし、臨床上あるいは疫学上では否定的な見解だと聞こえるわけですが、この辺、遠山専門委員何か補足ありますでしょうか。

遠山専門委員 今、事務局及び委員長から御説明があったように、基本的には骨・カルシウム代謝異常に及ぼすカドミウムの影響というのは、腎機能障害を経てから起きるといのが定説でして、カドミウムの曝露が直接骨代謝に影響するという点については、医学的にも説明がなかなかついていないというのが第1点。

第2点の細胞培養実験とか動物実験は曝露量が高いですから、直ちにそれを人に適用するわけにはいきませんので、したがって、今のここで議論する低用量で、実際にカルシウムや骨代謝異常が起きるかどうかということについては、腎機能障害などに比べればそれほど重要な問題ではないと私は考えております。

佐藤座長 ありがとうございます。この時点では、腎臓が一番のターゲットオルガンだと考えておいていいだろうということだと思います。

何か御質問とか御意見ございますでしょうか。

小泉委員、どうぞ。

小泉委員 私は昔の知識かもしれないんですが、生野では汚染地域住民1万3,000人について健診をやりまして2人死亡解剖しました。1人は男性だったので、全く骨に変化なかったんですが、1人の女性が、いわゆる骨軟化症であろうということでした。解剖では、不思議とあの汚染地域では腎臓の重さが半分ぐらいに減ってありました。

ところが、その方は非常に下流の方で、曝露量から言うと、いわゆる高度の汚染の生野鉾山周辺ではなくて、非常に下流であったということと、もう一点は骨軟化症というのは1万人いれば1人あって当たり前ということで、直接カドミウムの影響はないという結論が出された経緯があります。

佐藤座長 ありがとうございます。

香山先生、どうぞ。

香山専門委員 この一番最後に書いてあります、堀口らの調査も我々がやったんですが、実際に日本国内で、現在曝露が高いと思われる地域での調査であります。多変量解析をしていきますと、この地域ではカドミウムによる腎機能障害が明らかに出ていない地域で

あります。年齢補正をいたしますと、カドミウムの曝露量と腎機能の指標の相関がないという状況ではありますが、この地域で検討しますと尿中カルシウム量と腎機能には相関はございません。すなわち腎機能が悪い方は尿中カルシウム排泄が増えるということは、腎臓病学で考えても非常に納得できることなのですが、個々の地域でもカルシウム曝露と腎機能との相関が全くないわけですので、すなわちカドミウム曝露とカルシウム排泄量が増えるということとはつながらないという結論でございました。

以上です。

佐藤座長 ありがとうございます。今、伺った話をまとめて考えてみれば、今、我々が考えているような曝露量では骨に直接ということはあまり考えなくてもいいだろうということだと思えます。

よろしゅうございますか。

それでは、次に進みたいと思えます。事務局、お願いいたします。

増田課長補佐 その次でございます。「I. 論点」の1の(2)の ということと「その他の影響として、カドミウムの曝露による生命予後への影響、神経発達及び神経行動への影響、内分泌かく乱を検討する対象とするのか」ということとでございます。

その他の影響につきましては、資料2-3の8ページ以降「2.3 呼吸器への影響」から記載させていただいております。

まず「2.3 呼吸器への影響」でございます。「2.3.1 上気道」について、鼻、咽頭、喉頭の慢性炎症が報告されているということでございます。

その後の嗅覚障害、字が間違っておりまして、口が付きますので、訂正の方、よろしくお願いいたします。

「2.3.2 下気道」ですが、カドミウム取扱い作業者においては、さまざまな重症度の慢性閉塞性肺疾患が報告されているということでございます。

9ページ「2.4 高血圧および心血管系への影響」ということとでございます。高血圧症へのカドミウム曝露の関与に関しまして、複数の系統の雌雄ラットを用いた実験が行われておりますが、高血圧症が引き起こされるという報告と、引き起こされないという報告があるということです。

23行目、日本におきましては、カドミウム土壌汚染地域における疫学的検討が行われております。

25行目、結論としては血圧が低い傾向が認められているということでございます。

32行目、尿細管障害が進行した患者群の場合には、カドミウム曝露が結果として血圧上

昇を抑制する結果が得られているということでございます。

「2.5 発がん」でございます。

50 行目、スウェーデンのニッケル - カドミウム蓄電池工場の男性労働者を対象とした研究がありまして、その次の 52 行目ですが、前立腺がんの標準化罹患比が有意に高かったということでございます。

53 行目、前立腺がんとの間の関連性は、最も最近の調査においては消失しているということでございます。

そういう中 8 行目、また肺がんに関する調査も行われておりまして、カドミウム化合物が、人に肺がんを引き起こす仮説は支持されないという結論が得られております。

14 行目、日本のカドミウム土壌汚染地域における調査でも、カドミウムと発がんについて明確な関連性は報告されていないとしております。

16 行目、1993 年に出版された I A R C によるカドミウムの発がん性に関する評価は、グループ I という評価がされております。

「2.6 生命予後」でございます。

26 行目、腎機能障害の程度と生命予後の短縮との間に有意な関係が認められているという論文があるということでございます。

11 ページ、1 行目の真ん中辺りです。5 $\mu\text{g/gCr}$ 未満に対する 5 $\mu\text{g/gCr}$ 以上の各群死亡のリスク比を検討したところ、カドミウムの排泄量が増加するに伴って標準化死亡リスク比が上昇するという報告がございます。

11 行目、土壌汚染地域住民においてはカドミウム曝露によって腎尿細管再吸収障害が起こり、全般的な生命予後が悪くなることを示唆する疫学調査結果が示されております。

15 行目、尿中カドミウムレベルのカットオフ値は 5 $\mu\text{g/gCr}$ 、他方これに相当する尿中 2 - ミクログロブリンのカットオフ値は 300 ないし 1,000 $\mu\text{g/gCr}$ の数値となるとされております。

「2.7 神経・内分泌」ですが、これは前回の調査会の中で、この記述を追加するように御指示がありまして、追加させていただいております。

カドミウムは、脳実質内にはほとんど取り込まれないため、毒性発現の標的臓器としてはみなされておらず、研究も極めて限られている。

24 行目、一般環境やカドミウム汚染地域における住民を対象とした調査研究には、特に取り上げるべき神経系障害に関する知見は報告されていない。

29 行目、高用量のカドミウムは、ラット・マウスなどの実験動物において、精巣毒性を

発現することが知られていた。最近、ラットを用いた動物実験において比較的低用量のカドミウムがアンドロゲン受容体及びエストロゲン受容体を介した性ホルモン作用を有することが報告されているということでございます。

38行目、他方、生後28日目のラットの卵巣を摘出し、エストロゲン作用を調べる試験方法である子宮肥大試験などを行ったところ、46行目ですが、著明な毒性が観察されない用量のカドミウムが女性ホルモン作用を有することが示唆されたというような報告もございます。

一応ここまでのところで、いかがでしょうか。

佐藤座長 どうもありがとうございます。腎臓への影響以外、あるいは骨への影響以外についてまとめていただいたところを御説明いただいたんですけども、何か遠山先生の方から補足はございますでしょうか。

遠山専門委員 「呼吸器への影響」「高血圧および心血管系への影響」「発がん」に関しては、特別ありません。生命予後が比較的、2-ミクログロブリンのレベルがかなり低いところ辺りから、ひょっとしたら余命の短縮が起きるということを示唆する疫学データがあるということで、カドミウムとの関係で言えばこれが一番重要な問題になるのかと思います。

ただ、ここで注意をしなければいけないことは、石川県梯川流域のカドミウム土壌汚染地域の方々を対象にしている、かなり汚染のレベルが高いところに、1981年からですからかなりの期間居住しているの方々を対象にしているので、曝露量総量がどれぐらいかということも含めて考えなくてはいけないというのが一つです。

そういうときに、非汚染地域の全くカドミウムに過剰に曝露していないような状態のときにも同じような現象が起きるかどうかということについても併せて考えなければいけないということで、これは非常に難しい問題なんですけど、そういうことを考慮していかなければいけないということが一つです。

余命の短縮ということなので、カドミウムの曝露の影響がダイレクトに余命を短くするというのは、その間にいろいろなファクターが入ってきますので、先ほどの腎障害でしたら個人のレベルで腎障害が起きているかどうかということの場合によっては判断できるわけですが、この場合には集団のレベルで、かつ集団におけるカドミウムの曝露量との相関関係、つまり疫学的なデータだけですので、その辺りの解釈が難しいと思います。

ただ、1つ言えるのは、1,000 $\mu\text{g/gCr}$ というのは、ここでも出ていますように1つの理由になっているので、そういう意味では先ほど腎障害のところでも申し上げたように、 g/gC

r 当たり 1,000 というのは1つの目安になるのではないかと思います、この辺りは恐らくこの分野の研究をされている方は、また別の意見を持っていると思われるので、御意見を伺ったらいいかと思います。

佐藤座長 ありがとうございます。腎臓、骨以外の影響について、何かほかに御意見ございますか。

どうぞ。

香山専門委員 内分泌の件に関しまして申し上げたいことがございます。このエストロゲンレセプター等のカドミウムの影響があるという論文が出ましたら、すぐうちの実験室でもエストロゲンレセプター、及び、もう一つエストロゲンに反応する系がありまして、ルシフェラーゼ活性で、非常に感度のいいシステムがあるんですが、それで追試をいたしました、すべてネガティブでございました。

井口泰泉先生が、子宮増大・肥大テストも行われたそうですけれども、これもネガティブだったということで、ネガティブを論文にするのはなかなか難しいので、これを証明するにも非常に難しいということで、パーソナルコミュニケーションとしてそういうことでございました。

佐藤座長 ありがとうございます。ほかに何か御意見、御質問ございますか。

安藤先生、どうぞ。

安藤専門委員 10ページの16行目に、1993年に出版されたIARCによるカドミウムの発がん性に関する評価はグループIと言っている。それは変わってないというふうには書いてあるんですが、その前にいろいろある程度の見解があって、否定的な見解もあって、なおかつIARCでグループIと言っている根拠は何か、1行ぐらいでも付け足していただくと、なぜそうなったのかということがわかると思いました。

佐藤座長 そうですね。この辺は追加をしておいた方がいいと思いますけれども、大前先生、何か御存じですか。産衛はどういうふうに評価していましたか。

大前専門委員 産業衛生学会もグループIというのが出てから、許容濃度委員会でそれが妥当かどうかという評価をいたしております。それは提案理由も出ておりますけれども、そのときの議論はIARCの評価でもネガティブと言う人と、ポジティブと言う人の両方いた。その論文をそれぞれ評価して、あそこは最終的には多数決で決めるらしいので、ぎりぎりまでIになったということを聞いております。それに関しましても、産衛学会でも許容濃度委員会でディスカッションしましたけれども、結局は中の委員の中でも、これはネガティブ、あるいはポジティブの両方がありましたけれども、最終的にはグループI、

あるいは2 Aがもともとでしたけれども、一応グループIにしていいんじゃないかと。その当時ですから89年ですか、これが93年ですか、では95年ぐらいにそういうディスカッションをしてIにしております。

それ以降のデータについては、ここに書いてありますように追跡データがありまして、その部分は入っておりませんので、それを入れて再評価するとIあるいはIを切るか、それはまたやってみなければいけないと思います。

佐藤座長 津金先生、どうぞ。

津金専門委員 ヒトのデータに関しては、リミテッドだという状況に今なっているというのが、その後追加されているわけですね。だけれども、グループ2 Aにするのが妥当という見解があるということは、動物のデータでサフィシエントエビデンスなんですか。

佐藤座長 そうです。2 Aというのは、動物実験ではサフィシエントエビデンスです。

津金専門委員 そうでないとも2 Aとはならないと思いますけれども、一応サフィシエントなんですね。

佐藤座長 それは、前川先生、どうですか。

前川専門委員 確かにラットでは出ているんですね。ただ、ほかの雄などでははっきりしてない。今までIARCで少なくともグループIになっているものは、まずラットでも出る、マウスでも出も、勿論ヒトではっきり疫学的なデータがある。だけれども、この場合はヒトの疫学的なデータがどうも怪しい。

それから、動物実験に関しましても、ラットでは確かに出ていますけれども、ほかの動物では出ていないという種特異性がかなり目立っている。ある意味で特異な例かと思えます。

ただ、化学物質のリスク評価、健康影響評価を考えるときに、発がん性というのは極めて大事でして、特にIARCがIだとしておりますので、ただ今お話ししたように、どうもほかのIとは違いそうだということで、もう少し詳しく書く必要があると思います。

佐藤座長 ありがとうございます。

大前先生、何かありますか。

大前専門委員 あと1つ追加すれば、そのとき議論になったのは、ターゲットが一部は前立腺がん、一部は肺がんということで、必ずしも一緒ではなかったんです。その部分が問題にはなりました。

佐藤座長 ありがとうございます。ほかに、ございますか。

呼吸器への影響というのは、曝露の経路が職業性吸入曝露ということがほとんどでしょ

うから、今回我々があまり重きを置く必要はないだろうと思いますし、高血圧もしくは心血管系への影響というのも、まだ何となくはっきりしないようなところがありますし、発がんについても、今、御議論いただいたように、以前の評価と変わっている可能性があって、このところはがんの話なので、もうちょっと記述を追加するということだろうと思われまます。

生命予後については、遠山先生からも注目すべきではあるがと、ただ、なかなかポピュレーションベースでの事実であるということもあったかと思われまますので、この辺については少し今後も慎重に見ていかなければいけないと思われまます。

神経・内分泌については、香山先生からも御発言があったように、否定するような実験結果もあるんだということが論文にならないと困るんですけども、何とかありませんかね。パーソナルコミュニケーションでもいいかもしれませんけれども、あるいは学会発表のアブストラクトではまずいかな、何かその辺のところも入れておいたらいいんじゃないかというふうに思いまます。

もしこの部分、更に御意見がなければ、津金先生、どうぞ。

津金専門委員 生命予後のことも大事なことだと思うんですけども、石川県の調査など、95%信頼限界についてのデータはないんですか。長崎県のは、ちゃんと95%信頼限界が出ておりますけれども、どのくらい安定しているデータなのか知るために必要ではないかと思いまます。

佐藤座長 これは、当然あったと思うんですけども、中川先生たちの仕事ですね。多分記述のところ、表の方の記述にもないですか。もしあれば、追加していただくことで、事務局いいですか。

増田課長補佐 その辺、指示をいただきながら記述を変えたいと思いまます。

あと、発がん性の部分についての記述を追加するということでしたが、このところはIARCがどのように評価したということをも更に追加するような御理解でよろしいですか。それとも、発がん性に関する否定的な見解が最近出てきているので、その部分を更に盛り込むようなところまで含めた方がよろしいでしょうか。

佐藤座長 私は後者の方がいいと思うんですけども、そういう理解でよろしいですか。

(「はい」と声あり)

佐藤座長 それでは、後者の方を。

時間の関係もありますので、次へ進ませていただいでよろしいですか。

それでは、事務局お願いしまます。

増田課長補佐 それでは、次は「Ⅰ．論点」の1の(3)に関連してということです。「カドミウムの代謝(吸収、分布、排泄)に関するデータについて、特に消化管吸収率は論文によって吸収率の定義が異なることから、これらの調査結果を詳細に整理した上で、Cdの摂取量と腎の蓄積量を評価する必要があるのではないか」ということで、これに関しましては、資料2-2、別添1「ヒトにおけるカドミウムの動態および代謝」がございます。

まず「1．腸管からの吸収」ですが、表1が3ページに示されているんですが、ヒトにおけるカドミウムの腸管吸収に関するボランティアを対象とした調査研究の一覧を示しております。

調査研究の結果につきましては、 R としてカドミウム放射性同位元素を経口投与後の体内残存率測定研究、表1では R と表示しております。 B として摂取量と排泄量の収支バランスに関する研究、表1では B と表示しております。 U として腸管内での取り込み率の推定に関する研究、表1では U としております。この3つのタイプに分類できるとされております。それぞれの論文によって吸収率の定義が異なっているということが示されていると思います。

15行目、摂取量と排泄量の収支研究によるバランス率は、摂取量(Cd-I)と年齢に強く影響されているということで、5ページ目の図1に年齢とバランス率の関係が示されております。年齢が増加することによって、バランス率が下がる。

それと同じような内容が、6ページの図2に「摂取-糞中排泄バランス(%)と年齢、摂取量(Cd-I)の関係」ということで、その右側の青い点になっている方が、年齢との関係を示しております。年齢とともにバランス率が下がっているという状況です。

1ページに戻りまして25行目、ヒトでは鉄欠乏でカドミウム吸収が増加し、高繊維食がカドミウム吸収を抑制するという報告がある。動物実験では低カルシウム、低亜鉛、低タンパク、クエン酸でカドミウム吸収が増加するという報告がある。

2ページ「3．蓄積・分布」です。全負荷の約三分の一が腎皮質に蓄積する。4ページの表2に「最近の臓器中Cd濃度の報告」がございます。

6ページ、図3、1974年～1983年、それから1992年～1994年にかけて行われた調査に基づき、腎皮質濃度の年齢分布を示しております。年齢とともに腎皮質濃度が上がって、ある程度の年齢になるとまた下がるという傾向がございます。

また2ページに戻りまして排泄です。27行目になりますが、体負荷量の0.01%程度が尿中に排泄される。カドミウムによる腎障害の発生で一時的に大量に排泄され、その後減少

する。

表3と表4、これが4ページと5ページに示されておりますが、約三十年前と最近の日本人の尿中及び糞中カドミウム排泄量を示しております。性、年齢は異なりますが、1日当たりの排泄量は減少傾向にあるということでございます。

2ページの35行目ですが、その他の排泄経路は無視できるとしております。

「5．生物学的半減期」でございますが、43行目、これが一番新しい1995年の知見ですけれども、腎臓のカドミウムの生物学的半減期を12.1～22.7年と推定しております。

「6．生物学的曝露指標」ですが、長期低濃度安定曝露においては、尿中カドミウムは体内負荷量を反映する。

49行目、血液中カドミウムは、比較的最近のカドミウム曝露を反映しているということで、この辺が7ページ、図4に示されております。左側の下側が血中カドミウム濃度ですが、インテークが大体12日あたりに高濃度のカドミが摂取されて、それに伴って血液中のカドミ濃度が上がっているということです。

一応、ここに関しては、いかがでございましょうか。

佐藤座長 キネティクスの部分を今、御説明いただいたわけですね。いつも迷うというか、いまだによくわからないんですけれども、吸収率というのが難しいですね。前に議論したメチル水銀の場合は、もうほぼ100%でいいだろうということで一致したので、ここはよかったですけれども、どうもカドミの場合には吸収率というところがかなり問題になりそうということになるかと思えますけれども、この辺含めて、大前先生の方から御追加がありましたら、お願いいたします。

大前専門委員 吸収率に関しては、前回も前前回もいろんな種類の定義があってよくわからないというのは、今、座長がおっしゃったとおりです。これも前回申し上げたと思うんですけれども、今回この議論をするに当たって、この議論の中で使うのは、恐らく放射性アイソトープを使った実験の数字でいいんだろうとは思っております。

それから、論点の中のCdの摂取量と腎の蓄積性を評価する必要がある。こういうデータがあれば、何の苦労もないんですけれども、ちょっとこういうデータがなかなか見つからないものですからね。

佐藤座長 ありがとうございます。

井口先生、どうぞ。

井口専門委員 カドミウムの吸収が、ある種の金属が2価金属という形で、亜鉛とかが欠乏するときに増加するというふうにかかれていますが、逆にエッセンシャルなメタ

ルの吸収がカドミウムの腸管吸収のときに低下すると一部言われているので、そういうこともこの中に文章として少し入れた方がいいのかなという気が、少しするんです。その必然性があるかどうかはよくわかりませんが、それだけです。

例えば銅などの吸収低下が起こるといふふうに私は聞いています。そういう系の実験をしたことがあります。

大前専門委員 そうですか。銅とカドミの関連に関しては、確かにカドミ作業者なんかですと、尿中銅がだっと増えてくるというデータがありますが、吸収に関しては今回データが集められなかったのも、もし先生がそういうデータをお持ちでしたら、後で是非教えてください。

佐藤座長 ほかに、何か御意見、御質問ございますでしょうか。

今の井口先生御指摘のところなんですけれども、鉄欠乏でカドミの吸収が増えるという記述もあったように思うんですけれども、そうでないというデータもたしかあったように思うんです。池田先生が書かれた論文だったと思うんですけれども、何か御存じですか。

香山専門委員 我々がやった研究では、鉄欠乏の女性を苦労して見つけまして、それを見つけるためにだけ追加検診をしたというくらい大変でしたけれども、その方々を1週間閉じ込めるのがまた難しくて、その対象者を選んで調査いたしました。鉄欠乏以上に、やはり年齢の方が大きいというのが、我々の結論でした。

実際には、我々の被験者数は多変量解析できるぎりぎりの数だったと思うんですけれども、それではまだ年齢の方が圧倒的に大きな要因であったという結論でした。動物実験とか、2価のメタルを結合するタンパクの実験等では、そのようなデータも出ておりますけれども、実際のヒトの状況では、明らかなデータは出ませんでした。

佐藤座長 やはり実際の曝露量で結構違うような気がします。何か追加記述すべきことがあれば、記述を加えることにしたいと思います。

ほかに何か御質問等ございますでしょうか。安藤先生、どうぞ。

安藤専門委員 これは基本的には腸管吸収から始まるお話、消化動態ということなんです。結局大事なことは経気道曝露と経口曝露の話を確認しておくということが大事なわけですから、ここでも多分論文はほとんどないと思うんですが、経気道曝露の吸収率の論文はありませんという一言が、どこかに欲しいという思いました。

以上です。

佐藤座長 そうですね。先ほど影響のところでは、経気道のところも触れていたんですけども、恐らくあまりそういうデータはないような気もするし、ヒュームなんかだと曝

露が難しいですね。その辺も論文を探していただくことにしたいと思います。

ほかにいかがでしょうか。小泉先生、どうぞ。

小泉委員 蓄積分布のところで、女性が男性の約二倍を示すというのが、過去のいろいろな分析からわかっております。男女差があるというのが非常に不思議なんです。摂取量はほとんど変わらない、むしろ男性の方が多いけれども、女性の方がすべてにおいて約二倍の濃度を示すのです。私、昔に妊娠マウスにカドミウムを投与し濃度を測定しましたら、妊娠中にかなりカドミウム摂取が増えるということを実験で確認したことがあるのですが、その辺が影響しているのかもしれない。やはり人体臓器では、女性が約二倍のカドミウム濃度を示すということもちょっと付け加えた方がいいんじゃないかと思います。

佐藤座長 ありがとうございます。4ページの表2に、臓器中のカドミ濃度のレポートがあるんですけども、これは対象者は性別に分けてあるんですけども、結果についてはあまり書いてないんですけども、これを分けて表示すれば、今のお話が出てきますかね。

大前専門委員 可能だと思います。

佐藤座長 それでは、そういう形で少し表を変えさせていただきたいと思います。

ほかに何か、井口先生、どうぞ。

井口専門委員 先刻の安藤先生の御発言に、基本的には何の異存もないんですけども、経気道的なカドミウムの吸収というのは、職業曝露が多いんですけども、そういうデータは確かに乏しいかもしれません。けれども、いわゆる喫煙に伴うカドミウムの吸収というのはある程度、そういうデータがあると思いますので、安藤先生がおっしゃるように明確に書いた方がいいと思うんです。書くとなれば、そういう意見です。

佐藤座長 わかりました。確かに、喫煙のところはあるかもしれないですね。その辺のところはデータを調べた上で。大前先生、どうぞ。

大前専門委員 喫煙者が多いというデータは確かにございます。ただ、喫煙による経気道吸収率となると難しいかなという状況だと思います。

佐藤座長 ほかに何か御意見ございますか。圓藤先生、どうぞ。

圓藤専門委員 先ほどの鉄欠乏の件で、今、データが見つからなかったんですけども、Järupか何かの図の中に、貧血のヒトはカドミの腎障害がひどくなるというのがあったような気がしたんです。ですから、その辺のデータを入れておいていただいた方がいいんじゃないかと思いました。

佐藤座長 それも論文を調べた上でですね。

増田課長補佐 後でその辺の論文も教えていただければと思います。

佐藤座長 ほかに御意見ございませんか。どうぞ。

井口専門委員 経気道吸収で記憶が不確かなんですが、米国の東海岸の大学の方が、動物実験なので直接ヒトに応用はできませんが、ミストを吸入させて、いわゆるたばこの中のカドミウムがという意味だろうと思うんですけども、エンフィシーマ（肺気腫）が起こるメカニズムを明らかにする実験を行った研究論文を読んだ記憶があります。

そのときに、投与量、吸入量と吸収量との関係をおある程度出していただいたような気がしますので、見つかりましたら先生に御連絡します。

佐藤座長 ありがとうございます。

それでは、次へ進ませていただいてもよろしいですか。それでは、事務局、次のポイントでお願いいたします。

増田課長補佐 それでは、次に「I. 論点」の1の(4)に関連してでございます。「従来のPTWIの設定は推定の多く入ったモデルやシナリオにより求められてきたが、第61回JECFAでの検討のように、疫学的情報をもとにTWIを設定する視点が重要ではないか」ということで、今回資料2-4、別添3になりますが、それと資料2-5、疫学調査一覧を作成しております。これについて、若干簡単に御説明いたします。

まず、資料2-4「環境及び職業曝露等に関する臨床及び疫学研究の知見」ということで、題をこのようにさせていただきました。

まず「1. 環境曝露による健康影響」ですけれども、これはまず汚染地域の知見ということで「1.2 富山県婦中町」「1.3 兵庫県生野」「1.4 石川県梯川流域」「1.5 秋田県小坂町」「1.6 長崎県対馬」などの汚染地域の状況を入れさせていただいております。

1.7 ですが、これは当初4ということで「全国規模の研究健康影響調査」ということで書いていたんですが、これは環境への曝露への調査の項目に含まれるということで、ここに「1.7 全国規模の研究」ということで入れさせていただいております。当初の11ページのところを消しております。この部分が、ここに移っているということでございます。

ここでは、37行目、Suwazonoらが国内2県のカドミウム非汚染4地域の男性1,105人、女性1,648人の調査を行っておりまして、その結果血中カドミウム濃度、尿中カドミウム濃度、2-MGは尿中の濃度、尿中のNAG濃度の間で有意な相関が認められたとされております。

これに対しまして、Ezakiらが2003年に報告したものによりますと、国内10府県のカドミウム非汚染地域に住む1万753人の成人女性（35歳～60歳代）についての調査を行っておりまして、48行目、年齢の影響を除外して解析したところ、尿中カドミウム濃度と

尿中の 1 - MG、尿中の 2 - MG に有意な相関性はなかったと結論づけております。

6 ページ、Horiguchi らが研究を行っておりまして、国内 5 県、合計 1,381 人、そのうち汚染地域が 4 地域で 1,179 人、非汚染地域が 1 地域で 202 人の女性農業従事者について行われております。この中には、4 行目、推定カドミウム摂取量がごく微量の被験者から、現行のカドミウム摂取量の国際基準値である P T W I を超える曝露を受けている被験者まで、さまざまなカドミウム摂取条件の被験者を集めて行われております。

被験者の年齢の影響を除外して検討しております。

その結果、9 行目、尿中カドミウム濃度と尿中 1 - MG、尿中 2 - MG の間には、有意な相関性は観察されなかったとしております。

24 行目、Ikeda らの 2003 年に報告された論文の中では、12 論文を入手して、汚染地域住民と非汚染地域住民の尿中カドミウムと尿中 2 - MG について解析しております。男女いずれにおいても、尿中カドミウムが $10 \sim 12 \mu\text{g/gCr}$ 以下の範囲では、尿中 2 - MG は著しい変化を受けず、 $10 \sim 12 \mu\text{g/gCr}$ を超えた場合には著しく上昇することが確認されております。

あと「1.8 他の日本の研究」について報告させていただいております。

7 ページ「1.9 ベルギー、Cadmibel 研究」が紹介されております。8 行目、尿中カドミウム $2 \mu\text{g/日}$ 以上になると subclinical な尿細管機能異常が起こり始めるという結論がされている論文もあります。

一方で、29 行目、Cadmibel 研究で報告されたカドミウム生体負荷量が増加している被験者の subclinical なカドミウム曝露による腎臓への影響は、進行性の腎機能障害には進展せず、ほとんど健康への悪影響にはならないと判断されているということでもあります。

「1.10 スウェーデン、OSCAR 研究」です。44 行目、環境曝露のみの集団においても、尿中カドミウムが 1.0nmole/mole Cr 増加すると尿タンパク異常者が 10% 以上増えると推定しております。この論理が、Jarup らの論文の論理的基盤になっているということでもあります。

8 ページ「1.11 英国 Shiphan 地域」の知見。

「1.12 旧ソ連」の知見。

「1.13 中国」の知見。

「1.14 米国」の知見を示しております。

それから「2 . 職業曝露による健康影響」についての知見を示しております。

最後に 10 ページ「3 . その他の曝露による健康影響」ということで、これは当初呼吸

器への影響ということで書かれていたんですが、これは主にたばこの吸入曝露についての研究報告でありまして、ここではその他の曝露による健康影響という形で整理させていただいております。

あとこの内容につきましては、赤で訂正部分が直されておりますが、これは資料2 - 5の疫学調査一覧の方なんですけど、専門委員の方にフォローしていただきまして修正を加えております。その内容を、資料2 - 4の方に網羅したということになります。

資料2 - 5の疫学調査一覧につきましては、評価書の特に食品健康影響評価の部分を作成していく上で、カドミウムに関連します疫学調査論文には、一応このようなものがあるということをご認識していただくもので、これを参考にどの論文を食品健康影響評価に採用すべきかということをご議論していただければいいのかなと思って作成しております。

以上です。ここまではいかがでしょうか。

佐藤座長 ありがとうございます。こうして見ると、カドミというのは疫学研究もしくはヒトを対象とした研究が随分あるんだなという感じがしますけれども、しかし、その一方でなかなか矛盾した結果というのものもあるように思われますけれども、何か御意見はございませんか。

あと、資料2 - 5に表してある表については、各専門委員の先生方に実際に目を通していただいて、いろいろ修正、御指摘をいただいたということで、御努力に感謝申し上げます。

それでは、このヒトに関する研究について、何か御意見等を伺いたいと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

遠山先生、何か御追加ありますか。どうぞ。

遠山専門委員 今後のまとめ方ということでもいいですか。

佐藤座長 どうぞ。

遠山専門委員 先ほど私が申し上げたことも含めまして、学会の中でもいろいろと見解の違いなどもある分野ですので、少し専門の分野の研究者の方にも、例えば専門委員、あるいはオブザーバーということで御意見を伺うような機会をつくったらいいんじゃないかと思っております。

佐藤座長 メチル水銀のときも、外部から人を招いたりしたことはあるわけで、これらの特に疫学研究を行った方々などの御意見を伺うことも、また重要なことかと思っております。

そういう中で、食品健康影響評価の際に採用する論文もだんだん煮詰めていかなければいけないかなと思っておりますけれども、大前先生、これについて何か御意見ありますか。

大前専門委員 用語の使い方なんですけれども、この中に腎障害という言葉がたくさん使っています。そのほとんどは 2 が挙がっているという中身なんです。ここら辺の用語の使い方の妥当性は、やはり腎臓をやっている専門家の方にお伺いをしないと、ここで使っている腎障害と臨床の方が考えている腎障害とは全く違っている感じがしますので、そこら辺を一度検討した方がいいんじゃないかと思います。

佐藤座長 前のところにも健康影響の意義の論点があったかと思うんですけれども、2 が上がったら即健康影響かということ、必ずしもそうではないわけで、一度整理する必要はあるかと思いますが、今のは腎臓病の専門家を一度呼びしてお話を聞くという御提案だと理解してよろしいですか。

大前専門委員 そこまでやらなくてもいいと思うんですが、例えば事務局が腎臓の専門家の方にお伺いして、この用語の使い方が妥当かどうかというところでいいと思います。この委員会に来ていただくことはないと思います。

佐藤座長 わかりました。そういう整理もしなければいけないということで、本来的には実際何が起こっていたのかというのが、きちんと書いていけば一番いいんだろうと思います。

大前専門委員 そうですね。

佐藤座長 津金先生、どうぞ。

津金専門委員 前回も言いましたけれども、報告書の取扱いですね。報告書はたくさん情報量があって、いっぱい記述されているのはいいんですけれども、いろいろな意味でどこまで扱うかということはとても大事なことで、基本的に国際的なこういう評価で報告書をつかっていくことはあまりないと思います。先ほどのお話も大事なことは論文にするようにしていただいた方がいいんじゃないかと思います。まだ間に合うと思いますので、よろしく願いいたします。

佐藤座長 確におっしゃることはよくわかります。現存の研究者の報告書は、論文にする可能性は高いと思うんですけれども、過去のは難しいですね。そのところがちょっと問題なんです、その辺のところは実際には食品健康影響評価書の中でどう取り扱うというのは、ちょっと考えておいた方がいいと思います。

ここでの今の議論では、いろんなデータを見て議論したいと考えております。

その辺、例えばほかの専門調査会などでも、要するに原著論文に相当するものでないのだめというような議論はありましたでしょうか。

増田課長補佐 ほかの調査会ですと、論文だけで評価するというのが、逆にここの調査

会独特なのかなという感じがします。例えば食品添加物とか、動物用医薬品とか、農薬というのは、基本的に申請者が申請データをつくって、それに基づいて評価していくということですので、そういった意味では例にはならないかと思うんですけども、そういう中ではあまり一般的な報告書は見かけないで、あくまでも申請者から出された報告書。そして、それに付随する公表論文という感じで評価しております。

佐藤座長 確かにそうですね。そういうところもあるので、広瀬先生、どうぞ。

広瀬専門委員 多分JECFAとかでも、コンフィデンシャルとして業者から生レポートとして出してきたものを評価して、ピュアレビューされていませんけれども、多分そこにいた委員、ここだったらこの人たち、あるいは専門家を呼んで、その場でピュアレビューが成り立てば、必ずしも全部が全部論文、パブリック・レポートだけということではない道もあるとは思いますが。

佐藤座長 その辺は、実際、別の厚労省などの化学物質の評価のところでも、そういう報告書というか、企業から上がってきたものを見ていたり、あるいは農水などでもそういうところがあるかと思えます。ただ、このカドミの場合には実際に多く論文もあるわけだし、できれば公表されたものの中でサイエンティフィックな評価をするというのが、恐らく汚染物質調査会としては望ましいんだろうというふうに思います。

ただ、直近のものとか、今、広瀬先生おっしゃったように、我々が実際のものを見て判断して取り込むべきものがあれば、取り込んでいってもいいんじゃないかということで、原則はオリジナルとして発表されたペーパーということになりますが、ただそれだけでいくというふうに決められないというぐらいの議論でよろしいですか。

(「はい」と声あり)

佐藤座長 ありがとうございます。

ほかに何かございますか。よろしいですか。

お約束の時間がもう間近なんですけれども、あと1つの論点だろうと思えますので、申し訳ないんですけども今回は延長させていただいて、続けたいと思うんですけども、何か御都合の悪い方いらっしゃいますか。15分ぐらいで終わりたいと思います。

それでは、事務局、続けてどうぞ。

増田課長補佐 それでは、最後の「I. 論点」の2の部分になります。まず「現状摂取されているカドミウムによる国内における健康影響の有無に関する論点」です。

「(1) 現状摂取されているカドミウムによる国内における健康影響の有無を評価するためには、健康影響の定義、つまり、有害性指標の検討が前提になるのではないか」。

「(2)現状摂取されているカドミウムによる国内における健康影響の有無の評価には、日本人全体を対象にする必要があるが、判断材料は入手できるのか(その際、日本人の曝露量の推定が必要になるのか)、また、ハイリスクグループをカバーしているのか」ということでございます。

2の(1)につきましては、有害性指標の検討ということで、この辺につきましては、論点1の(2)に基づいて知見が整理されているのかなと、特に資料2-3、別添2の部分に整理されているのではないかと思います。

2の(2)につきましては、日本人全体、そこまでカバーできているかどうかというのは、何とも言えないんですけれども、論点1の(4)の疫学調査の中で、どれだけカバーできているかということではないかと思います。その辺について、不足の部分等あれば御指摘いただければと思います。

ハイリスクグループの知見については、ポイント、ポイントの中で、例えば先ほどの子どもの脳と腎臓への影響の論文とか、そういった御紹介はしておりますけれども、ハイリスクグループについての知見を集めて整理した部分は、特に今のところ記述しておりません。その必要性についての御議論もしていただければよろしいかなと思いますが、いかがでしょうか。

佐藤座長 ありがとうございます。では、有害性指標は何がいいのかということと、もう一点はハイリスクグループがあるか。あるいはその知見を記述する必要性についてということで、御意見を伺いたいと思いますけれども、香山先生から何か補足があればお願いします。

香山専門委員 国内で一番高い曝露を受けているであろうと思われる、コメの中のカドミウムが高い地域での調査をしてみいましたので、特に自家保有米を食べている方々の健康影響調査をしてみいましたので、その点に関してはある程度カバーされていると思います。

ただ、子どもに関しましては、まだ調査は行われておりませんし、国内外の論文を昨年末に委託事業でさせていただきましたが、そのときも非常にデータが乏しい、重金属でも乏しいということがわかりまして、曝露評価とともに影響評価も続けていけないと思いました。

以上です。

佐藤座長 ありがとうございました。子どもについては、なかなかデータがなくて難しいということもあると思いますけれども、ほかに御意見等ございますか。特にございませ

んか。どうぞ。

香山専門委員 その中で、子どもの鉛曝露のデータというのが、欧米ではとても大事なんですが、日本国内のまともなデータすらないという状況ですので、子どもの採血というのはとても大変で、そういうことをしていかないといけない状況ですが、今の学校の状況を考えますと、そういう調査もすごく難しいという現状を感じております。

佐藤座長 確かに子どもから採血するというのは、本当に技術的にも難しいですし、親を納得させるのも難しいですね。

そういう意味では、なかなか調査は難しいというか、データすらないというのが現状だろうと思います。

ほかに何か御意見等ございますでしょうか。

どういう健康影響を見ていくのかというのは、先ほど大前先生からも御指摘がありましたけれども、腎臓への影響というのはたしかなんだけれども、その中の何であるかということとかをもうちょっと詰めていく必要があるかと思えますし、それが実際に日本全国でどうなっているかというのは、現実問題としてはなかなか難しいと思えますけれども、できるだけの記述をしていくということではないかと思えます。そんなところでよろしいですか。

事務局、これで一応の検討は終わったと思うんですけども、何かありますか。

増田課長補佐 あと11の1の全般なんですけれども、前回の議論の中で、先生方から指摘を受けた部分を若干直させていただいております。この辺につきましては、また見ていただいて、何か修文すべきところとか、更に付け加えなければいけないような知見などがありましたら、御連絡いただければと思えますけれども、その辺でよろしいでしょうか。

佐藤座長 この資料2-1が結局評価書になるということだろうと思えますけれども、それについて、今日御議論いただけなかった部分を含めて、何か御意見があれば、あるいはこうした方がいいという修正・訂正の御意見があれば寄せていただきたいということでございます。

一応、資料を中心にした確認は、ちょっと駆け足になった部分がありますけれども、終わりにさせていただきたいと思えます。全般を通じて、何か専門委員から御意見あれば伺いたいと思えますけれども、よろしいですか。

先ほど遠山専門委員から、外部からカドミの専門家を招いて意見を聞いたらいかがかというふうに御提案があったかと思えます。

それから、大前先生から腎臓の影響についてもう少しきちとした方がいいということ

があったかと思えます。ただ、これは事務局レベルで確かめていただければいいんじゃないかということだったと思えますが、遠山先生からの御提案の外部の専門家を呼んで意見を聞く機会については、いかがでしょうか。もし専門委員の先生方の御賛同が得られれば、そういう機会をつくりたいと思っております。

先ほどもヒトを対象とした調査が随分あるなという感想を私を持ちましたけれども、実際に研究がたくさんあるので、その研究をしている方々からお話を聞くのも役に立つんじゃないかと思えます。

どなたをお招きするかということについては、ちょっとここでは決めかねますので、事務局と私の方で、また遠山先生、香山先生、大前先生とも御相談するかもしれませんが、決めさせていただいてよろしいですか。

もし、ほかの専門委員の先生方からも何かこういう方がという御推薦があれば、私か事務局の方へお寄せいただければと思えます。

それでは、議事に「(2)その他」というのがありますけれども、何か事務局の方で用意ありますか。

増田課長補佐 次回の開催の時期ですけれども、本日の御審議では専門家を招くということでした。どのような方に御説明いただくか等、ちょっと調整しなければならないところがありますので、後日事務局の方で日程調整させていただきたいと考えております。

佐藤座長 それでは、次回の開催は日程調整次第ということにさせていただきたいと思えます。

ほかに何かございませんか。

増田課長補佐 特にございません。

佐藤座長 それでは、お約束の時間よりも遅れましたけれども、これで第14回「汚染物質専門調査会」のすべての議事は終了いたしました。専門委員の先生方から、もし何か御発言があれば伺いたいと思えますけれども、特にございませんか。

それでは、以上をもちまして、第14回「汚染物質専門調査会」を閉会といたします。どうもありがとうございました。