

食品安全委員会汚染物質等専門調査会 第9回議事録

1. 日時 令和4年12月23日（金）9:30～11:46

2. 場所 食品安全委員会中会議室

3. 議事

(1) カドミウム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)

姫野座長、岩澤専門委員、香川専門委員、荻田専門委員、渋谷専門委員、
祖父江専門委員、堤専門委員、中山専門委員、野原専門委員、松井専門委員、
吉永専門委員、吉成専門委員

(専門参考人)

有澤専門参考人、広瀬専門参考人、堀口専門参考人

(食品安全委員会委員)

川西委員、脇委員

(事務局)

鋤柄事務局長、中事務局次長、紀平評価第一課長、寺谷評価調整官、猪熊課長補佐、
松崎評価専門職、藤田技術参与

5. 配布資料

議事次第、専門委員名簿

資料1-1 汚染物質評価書 カドミウム（第3版）（案）

資料1-2 汚染物質評価書 カドミウム（第1版）別添

資料2 汚染物質評価書 カドミウム（第3版）（案）【ばく露】

資料3 汚染物質評価書 カドミウム（第3版）（案）【食品健康影響評価の用量
反応評価】

参考資料1 汚染物質評価書 カドミウム（第2版）以降に得られた知見の概要集（ば
く露）

参考資料2 選定文献の概要集（ばく露以外）

参考資料3 汚染地域におけるBMD結果（ β 2-MGを影響指標としたもの）

参考資料 4 非汚染地域におけるBMD結果（ β 2-MGを影響指標としたもの）

参考資料 5 評価書引用文献の作成に関与した専門委員リスト

6. 議事内容

○姫野座長 それでは、定刻となりましたので、ただいまから第9回「汚染物質等専門調査会」を開催します。座長は姫野が務めさせていただきます。

本日もお忙しい中、お時間をいただきまして、誠にありがとうございます。

開催通知等で御連絡しましたように、本日の会議につきましては、新型コロナウイルス感染症の蔓延の防止のため、「テレビ会議又はWeb会議システムを利用した食品安全委員会等への出席について（令和2年4月9日食品安全委員会決定）」に基づき、Web会議システムを利用して参加いただく形で行います。対面での参加が可能な専門委員及び専門参考人には、対面にての御出席をいただいております。

なお、新型コロナウイルス感染症の蔓延防止のため、本会議は傍聴者を入れずに開催することとし、本会議の様子につきましては、Web会議システムの画面をビデオキャプチャーした映像を食品安全委員会のYouTubeチャンネルにおいて動画配信しております。議事録につきましては、後日、ホームページに掲載いたします。

本日は、専門委員、専門参考人の先生方15名に御出席いただいております。

食品安全委員会からは、脇委員、川西委員に御出席いただいております。どうぞよろしく申し上げます。

本日の議事は、「（1）カドミウムの食品健康影響評価について」、「（2）その他」となっております。

事務局から配付資料の確認、「食品安全委員会における調査審議方法等について」（平成15年10月2日食品安全委員会決定）に基づき、必要となる専門委員の調査審議等への参加に関する事項について報告をお願いいたします。

○猪熊課長補佐 それでは、まず、配付資料の確認をさせていただきます。

本日の資料は、議事次第、専門委員名簿のほかに9点です。

資料1-1といたしましてカドミウム（第3版）の案、資料1-2はカドミウムの第1版と第2版についておりました別添です。資料2は【ばく露】、第3版の中に組み込む予定です。資料3は第3版の中の【食品健康影響評価の用量反応評価】の部分です。

参考資料1はばく露の第2版以降に得られた知見の概要集、参考資料2は選定文献の概要集ですが、ばく露以外のものとなっております。今回対面にて御出席の先生はiPadの中に保存、ウェブで参加の先生方には電子媒体をお送りしております。参考資料3は汚染地域におけるBMD結果、参考資料4は非汚染地域におけるBMD結果、参考資料5といたしまして評価書引用文献の作成に関与した専門委員リストです。

これらのほか、机上配布資料が4点です。

不足の資料はございませんでしょうか。

それでは、次に、本日の議事に関する専門委員等の調査審議等への参加に関する事項について御報告します。

議事の「(1) カドミウムの食品健康影響評価について」に関する審議につきまして、評価対象であるカドミウムについては、企業申請品目ではなく、本物質についての特定企業は存在いたしません。また、この議事につきまして、平成15年10月2日委員会決定2の(1)に規定する調査審議等に参加しないこととなる事由に該当する専門委員はいらっしゃいません。

なお、本専門調査会の専門委員・参考人が文献の作成に関与した文献を参考資料5にまとめております。参考資料5につきまして、裏の上から5行目、Moriguchiから始まる文献なのですが、こちらは堀口専門参考人のものではございませんので、修正させていただきます。

以上です。

○姫野座長 既に御提出していただいている確認書につきまして、その後、相違はございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

(首肯する委員あり)

○姫野座長 ありがとうございます。

それでは、議事に入ります。まず、本日の進め方ですが、事務局より説明をお願いします。

○猪熊課長補佐 それでは、机上配布資料1を御覧ください。資料の組の後ろから4枚目のものです。

本日の議題は主に3点、また、その他として評価書の構成について最後に1点、まとめて4点です。

初めに、前回の調査会までの御議論及びその後の修正に基づく各分野の知見を第3版としてまとめましたので、御確認をいただきます。

2つ目として、第3版における【ばく露】の記載内容について御議論いただきます。

3つ目として、第3版の【食品健康影響評価】の中の記載内容について御議論をいただきます。

最後に、第1版及び第2版に附属していた別添の扱い、また、ばく露情報の概要集、そして、先生方に選定いただきました知見の概要集の扱いについても御確認をいただきます。

○姫野座長 ありがとうございました。

御質問等はございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、最初の審議です。資料1-1をお手元に御準備ください。事務局より簡単に御説明をお願いします。

○松崎評価専門職 それでは、資料1-1、汚染物質評価書カドミウム（第3版）（案）について簡単に全体的に御説明をいたします。

まず、5ページを御覧ください。2行目から第3版関係の経緯を記載しております。

続きまして、11ページを御覧ください。「Ⅰ．背景・評価の経緯」として27行目から第3版に関する背景・評価の経緯を記載しております。

続きまして、12ページ、1行目から「Ⅱ．評価対象物質の概要」を記載しておりますが、こちらは第2版から変更はございません。

続きまして、14ページを御覧ください。11行目から「Ⅲ．ばく露状況」としてありますが、こちらは後ほど資料2として御議論をいただきます。

14行目から「Ⅳ．安全性に係る知見の概要」を記載しております。ボックスにも記載しておりますが、こちらは前回の調査会です承された案に修正をしております。また、前回の会議終了後にいただいた修正案を追記しております。

16行目から「1．体内動態」です。こちらは特に変更はございません。

続きまして、28ページを御覧ください。5行目から「2．ヒトにおける有害性評価」になります。

6行目から「（1）急性影響」、こちらは第2版から変更はございません。

29ページを御覧ください。1行目から「（2）慢性影響」を記載しております。

2行目から①腎臓への影響、43ページから②骨への影響、57ページから③呼吸器への影響を記載しております。こちらについて18行目からの修正は川村先生より事前にいただいております。

続きまして、58ページ、29行目から④心血管系への影響。こちらについても60ページに川村先生に追記、修正をいただいております。

63ページを御覧ください。1行目から⑥内分泌、10行目から⑦神経・生殖になります。

64ページを御覧ください。こちらについては前回の御指摘を受けて苅田先生、中山先生より、「神経系への影響は主に胎児期のばく露による児の発達に対する影響が報告されている。しかしながら、これらの影響については、男女で関連に性差がみられた、あるいは男女とも関連がみられなかったという報告もあり、確証的な結論を導き出すには至っていない。」という御修正をいただいております。

すみません。60ページの⑤発がんについて、62ページの35行目に祖父江先生に御修正をいただいております。

続きまして、66ページを御覧ください。「Ⅴ．国際機関等の評価」です。こちらについてはボックスにもありますように、第2版以降の国際機関等の評価を第2版の情報に追記

し、同じ機関等で情報が更新されている場合は、古い情報を削除しております。

こちらの古い情報を削除することに併せまして、77ページから数ページにわたって記載されていたJärupのコラムについても今回削除をしております。

続きまして、82ページです。1行目から「VI. 食品健康影響評価」になります。こちらは最初の頭のところの文言と、腎臓、骨についてはまだ修正をしていないのですが、83ページからの（3）の呼吸器への影響以降は先生方に御修正をいただいております。

まず、83ページ5行目からの「（3）呼吸器への影響」は、「経口摂取による呼吸器の影響を検討した研究はなく、経口摂取の呼吸器への影響は微小であると思われる。」

10行目からの「（4）心血管系への影響」は、「低用量のカドミウム長期ばく露と心血管系影響との関係は否定できないものの、関連の強固性や一貫性も十分でなく、現在までの疫学研究からカドミウムと心血管系疾患との因果関係を論ずることは困難である。」

16行目からの「（5）発がん性」は、28行目から、「食品由来の低用量ばく露領域ではリスク増加を示す証拠は不十分であると考えた。」

31行目からの「（6）内分泌への影響」は、「ヒトにおける検討は少ないが、数少ない研究からは因果関係は肯定されない。」

84ページ、2行目からの「（7）神経・生殖系への影響」は、「神経・生殖系においては、近年の我が国のエコチル調査や海外の疫学研究で、カドミウムばく露による影響が示唆されているが、鉄欠乏などの交絡因子が調整し切れていない可能性がある。また、カドミウムばく露との関連が認められなかった文献も散見されることから、結論を導くことは時期尚早であり、引き続き注意を払う必要がある。」と御修正いただいております。

9行目から「2. 用量反応評価」になりますが、こちらは資料3として後ほど御議論いただきます。

18行目以降の記載については、今回は修正をしておりますが、今後の審議を踏まえて修正をする予定です。

説明は以上になります。

○姫野座長 ありがとうございます。

資料1-1の汚染物質評価書カドミウム（第3版）（案）は、これまでの議論で第2版に修正あるいは削除、追加をしたものが前回の会議まで出てきましたが、それに対して前回の会議でさらにいろいろな委員の方からコメント、質問、修正案等が出て、それを現時点までに修正したものです。まだ今回の会議で議論を予定しているばく露の部分と最後の用量反応関係の部分、それから最終的なTWIに向けてのまとめの部分がまだできていません。ただ、大分第3版のイメージができてきたのではないかと思います。

ただいまの事務局からの御報告について、委員の先生から何か質問、コメント、追加等はございますでしょうか。

特に今のところ意見はないということかもしれませんが、第3版がこれで固まってしま

ったわけではなくて、まだこの先も修正する時間がありますし、修正しなければいけない件も出てくる可能性がありますので、お時間のあるときに資料1-1を御覧になっていただいて、気づいたことを適宜事務局にお知らせいただければと思います。

私のほうから、29ページからの腎臓の部分、「(2)慢性影響」の①の腎臓への影響についてなのですが、恐らくこれは第2版をある程度というか、かなり尊重したうえで追加情報を加えたので、分量的に大分増えてしまったと思います。せっかくイタイイタイ病を頂点として裾野までいろいろな段階があるということを述べているのですが、第2版に引きずられてまた地域ごとのデータが羅列されている部分もあります。腎臓御担当の先生は、今回の用量反応関係の準備で忙しくて、あまりここの部分は手をつけられていなかったのですが、もう少しコンパクトにさせていただいたほうがいいかなと思います。前回の会議のときにもちょっとそういう話は出たかと思いますが、内容ではなく、分量的にもう少しコンパクトにできる部分があるのではないかなという気がしておりますが、有澤先生、堀口先生、いかがでしょうか。会場にいらっしゃる堀口先生からまず何か。

○堀口専門参考人 つい気合いが入り過ぎてたくさん書いてしまったので、分量を縮小することは構いません。よろしくお願いします。

○姫野座長 有澤先生、いかがでしょうか。

○有澤専門参考人 ここは堀口先生がかなり中心になってされたので、同意します。

○姫野座長 各段階があるということを最初に書かれているので、地域ごとという分け方がその後出てくるよりは、段階ごとに書かれているほうが論理的にすっきりするかと思います。その中にそれぞれの地域が出てくるといほうがいいのではないかなと思いました。

ほかに腎臓以外の項目でも、前回からの修正点がありますが、委員の先生方、何かございますでしょうか。よろしいですか。

では、資料1-1に関してはこのような内容で、また先生方に見ていただきまして、適宜御意見をいただければと思います。ありがとうございました。

では、事務局はただいまの御意見を踏まえて評価書への反映等をお願いいたします。

それから、また先生方にいろいろ御協力をお願いすることもあると思いますので、よろしくお願いします。

今日はいつもより30分短い2時間半で、ばく露と用量反応関係と、最後にできればTWIの議論もしたいと思っておりますので、少し早いですが、次に行かせていただきます。

それでは、次に、ばく露の話に移りたいと思います。資料2、参考資料1及び机上配布資料4をお手元に御準備ください。では、事務局より簡単に御説明をお願いいたします。

○松崎評価専門職 それでは、資料2、カドミウム評価書（第3版）（案）【ばく露】について簡単に御説明をいたします。ボックスにも記載しておりますが、こちらの資料はばく露御担当である吉永先生、堤先生より御意見、御修正をいただいた上で、第2版の古い情報等を削除し、新たに得られた知見を参考資料1としてまとめておりますが、追加しております。修正箇所が多かったため、全ての修正履歴を反映しております。

1 ページ、3行目から「4. ヒトへのばく露経路とばく露量」としてしております。

4行目から「4. 1 吸入ばく露」、こちらは13行目の後ろから、「吸入ばく露では、一般集団においては喫煙によるばく露以外（大気及び室内空気）であり、大気中からのばく露は最大で見積もっても80ng/日であり、問題とはならないと考えられる。」としております。

18行目から「4. 2 経口ばく露」、19行目「4. 2. 1 飲料水からのばく露」ですが、24行目から「飲料水からのばく露は最大に見積もっても2 μ g/日であり、問題になることはないと考えられる。」としております。

27行目から「4. 2. 2 食品からのばく露」です。こちらは2ページを御覧ください。農林水産省が米の試料を分析しておりますので、表を載せております。

13行目から「4. 3 ばく露量」です。

14行目「4. 3. 1 喫煙によるばく露量」を記載しております。

24行目から「4. 3. 2 食事からのばく露量」です。29行目から「カドミウムの摂取量は、1970年代後半に46 μ g/人/日であったが、それ以降、かなり減少してきており、2020年には17.7 μ g/日（平均体重55.1kgで除した場合2.25 μ g/kg 体重/週、9.96 μ g/kg 体重/月）となっている。」としております。2020年に報告されたカドミウム摂取量における各食品群の寄与率は、米及びその加工品で32.6%となっております。

続きまして、4ページ、7行目から「4. 3. 3 その他」として「食事以外からのばく露量（大気、土壌、ハウスダスト等）は食事からのばく露量と比較しても無視し得るぐらい少ないと考えられた。」としております。

12行目から「4. 4 1日ばく露量の推定」を記載しております。

6ページを御覧ください。表4、我が国における食事からの摂取量として最近の日本のデータを記載しております。全体的に10~20 μ g/日ぐらいの摂取量となっております。そのことを踏まえ、5ページ22行目から「2010年以降のデータから、我が国の食事からの摂取量はおよそ0.2~0.3 μ g/kg 体重/日と考えられた。」としております。

続きまして、6行目から「4. 5 血中及び尿中カドミウム濃度」です。

7行目「4. 5. 1 血中カドミウム濃度」、12行目から「2010年以降に我が国で報告されている血中カドミウム濃度は、2010年以前と比較して減少傾向を示している。」2行下に行きまして、「我が国を含むアジア諸国は欧米よりも血中濃度が高い傾向にある。」と記載しております。

続きまして、8ページの5行目から「4. 5. 2 尿中カドミウム濃度」です。11行目

から「環境省によって2010年以降に報告されている尿中カドミウム濃度は、2010年以前の一般住民の尿中カドミウム濃度と比較して減少傾向を示している。」14行目から「我が国の尿中カドミウム濃度は近年低下傾向にあるが、米国等と比較していまだ高い値を示している。」としております。

続けて、資料2についてコメントをいただいておりますので、机上配布資料4を御覧ください。資料2について、松井先生より、Ikedaら（2011）について、尿中カドミウム濃度と食事中カドミウム濃度との関連のデータも示したほうが良いと考えます。シンプルな回帰式による推計ですが、カドミウム摂取量の推定に使えないかを検討する必要がありますとの御意見をいただいております。

16行目から堀口先生より、堀口先生の論文で示されている摂取量は、値は若干高めですが、恐らく米作農家であり、お米を一般の国民よりもたくさん食べていることによるのではないかと思います。ですから、必ずしも平均的な日本人の代表値と考えないほうがよいと思いますとの御意見をいただいております。

25行目から堤先生より、先ほど御説明しました表4についてですが、Watanabeら（2013）、Ikedaら（2011）については、サンプリングの年が古いため使用を避けたほうが無難かと思えます。トータルダイエット調査のカドミウム摂取量の経年変化を見ると緩やかな減少傾向が見られており、サンプリングの年が2010年以降となる上記以外の報告について採用を検討すればいい気がしますとの御意見をいただいております。

説明は以上になります。

○姫野座長 ありがとうございます。

ばく露を御担当いただきました堤先生と吉永先生から、今の事務局からの御報告について何か追加コメント等はございますでしょうか。堤先生、まずいかがでしょうか。

○堤専門委員 国立医薬品食品衛生研究所の堤です。

特段追加コメント等はございません。大丈夫です。

○姫野座長 ありがとうございます。堤先生からのコメントについて、机上配布資料4のコメントについては、後でまたちょっとお話しさせていただければと思います。

○堤専門委員 分かりました。

○姫野座長 吉永先生、いかがでしょうか。

○吉永専門委員 これも恐らく机上配布資料4のほうの松井先生の御指摘とも関係すると思うのですが、私はこの原稿を拝見しているときに見誤ったというか、見損なった

部分がありまして、5ページの池田先生の血中カドミウムと食事中カドミウムの関係のところなのですけれども、これよりもっと新しい文献を池田先生は2015年に出されていて、そっちのほうも引用しておくべきだったかなというのが追加でございます。

ほかは特にございません。以上です。

○姫野座長 2015年の論文というのは、これまでに体内動態とかほかの項目で既にこの委員会で議論した論文でしょうか。それとも全くここでは出てこない論文でしょうか。

○吉永専門委員 申し訳ありません。確認がまだできていないのですけれども、衛生学会の英文誌に載っていた論文です。この2011年の論文とほぼ同じようなことを違うデータを使ってやっていらっしゃる、要するにばく露に関する論文なので、ちょっと今、座長がおっしゃったのとは違うかもなとは思いますが。

○姫野座長 日本衛生学会誌ということはEHPMですかね。今までのリストにないかもしれないので、手元にない状態では議論ができないので、これについては情報を事務局のほうに後で送っていただけるとありがたいと思います。

○吉永専門委員 承知しました。

○姫野座長 その論文を見ると、実は松井先生から血中と食事中のカドミウムの相関だけでなく、尿中と食事中のカドミウムとの相関についても2011年の論文で図が出ているので、こちらを全く使わないことについての質問があったのですが、2015年の論文だと尿中カドミウムと食事中カドミウムの関係はどうなっていたのでしょうか。その点だけ何か分かったら教えていただけるとありがたいのですが。

○吉永専門委員 2011年のほうの話ですか。

○姫野座長 いや、2015年のほうだと尿中カドミウムと食事中カドミウムとの関係が、もう少しn数も増えたりしていないのかなと思ったのですが。

○吉永専門委員 2011年の論文は、食事中濃度と血中濃度の間、あるいは尿中濃度の間の回帰式をつくるのに日本のデータだけではなくてほかの国のデータも混ぜてつくっているのですけれども、2015年に関しては日本のデータだけで回帰式をつくっている感じになります。それと、2011年はたしか、これが松井先生のコメントへの答えの一部になるのかもしれないのですけれども、たしか尿中濃度と食事中濃度の間の関係はデータが少なかったので、あえて尿中濃度からの推計はしていなかったはずですが。だから2011年は載っていなかったのではないかと思うのです。尿中濃度と摂取量の間に関係はあったのだけれども、

データ数が少ないので、あえて摂取量の推定までは使っていなかったというはずだと思うのですが、2015年は尿中濃度との間の関係に基づいた摂取量の推定もされているということになります。

取りあえず以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。それは非常に貴重な情報だと思います。場合によってはこの評価書の5ページの部分を差し替える、あるいは追加情報として足すことになる可能性もありますね。なので、とにかくその情報を吉永先生から送っていただいて、再度事務局とばく露の担当の先生方で修正の作業をお願いすることになる可能性があるということですね。

松井先生からの質問についてなのですが、私もこの2011年のIkedaらの論文の原著を見ました。吉永先生がおっしゃったように、日本だけでなくほかの国も含まれていて、血液中のカドミウム濃度と食事からのカドミウム摂取量の両方が記載されている論文、ポピュレーションベースなのですが、そのペアはかなりたくさんありますし、相関係数も非常に高く、ばらつきも非常に小さいのですね。ところが、尿中のデータを見ますと、恐らく松井先生も原著を見ていらっしゃると思うのですが、n数が20ペアと少なく、ばらつきもちょっと大きくて、汚染地域のデータがかなりあるので、非汚染地域に相当する尿中のカドミウム濃度が低いところになると、これで推定するのは厳しいかなというグラフだったと思います。なので、ここに出てきている評価書の案の中ではばく露の先生方は用いなかったのではないかと思います。松井先生はこの件についてさらにコメントはありますでしょうか。

○松井専門委員 今の姫野先生の御意見に同意します。私もちょっと厳しいデータではあると判断しております。

ただ、コメントにも書いてありますように、これはこれから用量反応のところ議論をするわけですね。尿中カドミウムからカドミウム摂取量を推計できるかどうかというのは非常に重要なポイントになると思いますので、このIkedaら(2011)の場合は今お話を聞きましたように使えないと判断している。ただし、尿中カドミウムと食事中カドミウムの関係というのが非常に重要なポイントになりますので、使えないと判断される場合はその判断理由がわかるようにもう少し詳細に方法等を含め記載する。1日ばく露量の推計のところこの論文のデータでは尿中カドミウム濃度からの食事中カドミウム濃度の推計には問題があるというような結論を出すか、それとも先ほど申しましたように、用量反応のところこれをまた議論するわけですが、そこでIkedaらの2011年の論文は使えなかったということを明記したほうがよろしいかと思います。

今、吉永先生からお話があって、2015年ですか。ちょっとこれは慎重に検討する必要があります。もしその回帰式、推定式が使えるとなると、用量反応のところの記述が

かなり変わってくると私は考えます。

以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。2015年の論文が手元にない状況で長々と議論しても仕方がない部分がありますので、少し持ち越しになるかと思えます。そういう追加データが出てくる可能性があるということで、日本人の尿中カドミウム濃度から日本人のカドミウム摂取量を推定する件に関しては、用量反応のところでも出てきますので、後でまたもう一回議論をしたいと思えます。

吉永先生、ほかに追加コメント等はございますでしょうか。

○吉永専門委員 特にございませぬ。非常にコンパクトにばく露の部分をもとめていただいたので、いいのではないかと感じております。

以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。

そうしたら、資料2について、松井先生からのコメントについては既に議論をいたしました。その次に、机上配布資料4にありますように堀口先生から、これは表記の問題で「ヒューム」と「ヒ」を使うほうが一般的なのではないでしょうかということですが、事務局、何か決まりとかはあるのですか。

僕も「ヒューム」のほうがいいのではないかと思っていますので、修正をお願いします。

それから、堀口先生の論文の数値を引用いただいているけれども、これはお米をたくさん食べている農家のデータで、必ずしも平均的な日本人の代表値と考えないほうがよいのではないかとということが指摘されております。このデータは少し古いデータになるかと思いますが、堀口先生、何か追加コメントはございますか。

○堀口専門参考人 では、少しだけ。当たり前のことを申し上げるようですけれども、カドミウムをそれなりに高度にばく露を受けた集団に対するコントロールの対照というのは、カドミウムばく露以外は条件ができるだけ同じであるという集団をあえて選んで対照とするということですから、同じ秋田県の中でカドミウム汚染のない農家を選んだということであって、これはそういう意味では初めから一般的な集団を狙って調査したわけではないということです。ですから、研究としてはこれは妥当な集団ですけれども、一般的な日本人の集団としての狙った研究ではないということです。ですから、ちょっと高めに出ているのは農家だからだろうと推定しております。

どうですかね。わざわざ書くか。書かなくてもいいのかもしれないですけれども、何でもこういう高いのを知らん顔したかと言われるのであれば、そういったコメントを少しつけて、代表ではないということをつけ加えていただいてもいいのかなということ。です

から、非汚染地域といっても、本当の意味での日本の一般的な集団である非汚染集団ではないということです。

○姫野座長 ありがとうございます。

具体的なデータを見ていきますと、堀口先生以外の割に最近の環境省のデータとかですと、かなりそれより低い値が評価書の中に出てきますので、その差をもし説明する必要がありそうだったらコメントするという感じでしょうかね。

堤先生、吉永先生、今の点についてはいかがでしょうか。文章を修正するまでもないかなという気もするのですが、何か追加を書き込んだほうがよろしいでしょうか。

○吉永専門委員 吉永です。よろしいですか。私も別に、ちゃんと2010年以前はみたいな感じで書いてあるので、少し古い、ばく露が多かった頃のデータであるということをは何となくその部分でカバーされている気がするのですが、私は特にこれを変える必要はないのではないかなと思います。

○姫野座長 堤先生、いかがですか。

○堤専門委員 私も特段追記する必要はないのかなと思っています。

○姫野座長 ありがとうございます。時期の問題と、それから地域が非汚染地といっても汚染地に近い地域であったという2つの点があるかと思います。3ページの食事からの摂取量の推定のところにありますように、日本人のカドミウムの摂取量が経年的に減ってきているというデータは出ていますので、大丈夫かなという気がします。

そうしましたら、堤先生のほうから、今のことにも関連するのですが、Watanabeら(2013)、Ikedaら(2011)のデータはサンプリング年が少し古いので、2010年以降のデータで現時点での日本人のカドミウムばく露量を推定したほうがいいのではないかという御意見なのですが、そのとおりかなと思うのですが、堤先生、さらに何か付け加えることはございますでしょうか。

○堤専門委員 堤ですけれども、ちょっと私、事務局から意見をするようにメールを頂いたときに、日本人のカドミウムばく露量としてどの値を採用するかということに関する意見を求められていると理解して、確認なのですけれども、6ページの表4の中から適当なものを選択するのかなというふうに理解したのですが、こういった理解で事務局からの要求はよかったのでしょうか。

○姫野座長 全くそのとおりだと思います。

○堤専門委員 分かりました。すみません。それでしたらよかったです。ちょっと繰り返しの部分にもなるのですけれども、一番上と2番目についてはデータ、サンプリング年が古いのと、あと、池田先生らは先ほどもちょっと議論にあったのですけれども、アジア人、日本人以外のものも含んでいるというところも気になるので、外したほうがいいのかと個人的に思いました。2011年以降の3つ目以降、3番目、4番目、5番目について、どれを使うのか議論したほうがいいのかとまず思いました。

それで、日本人の摂取量ですね。どういった集団に対して摂取量を考えているのかで、このどれを使うとか、全部を使うとかは変わってくるかと思うのですけれども、例えば日本人の平均的な摂取量というのであれば、一番下のマーケットバスケットですね。これは平均的な摂取量を出す方法としては優れているかと思しますので、そういった平均的な摂取量を出す観点からすると一番下がいいのかなと思いました。

ただ、その3番目とか4番目についても、例えば4番目のほうは血中カドミウム濃度が高かった妊婦さん等を対象にしたデータを基に摂取量を推定していますので、そういった集団に対してはこれぐらいだったとかいうことは情報としてはいいのかなと思いました。

以上になります。

○姫野座長 ありがとうございます。このばく露のところの議論の後半で最終的に現時点の日本人のカドミウムばく露レベルはこうであるという数値をある程度結論的に出さなければいけないという議論をしようと思っていたのですが、既にそれに関しても提案をいただいたというふうに理解しました。

私のほうからも少し質問というか感想があります。まず食品からのばく露量の説明、1ページ目から2ページ目にかけて農林水産省が2012年から2018年に全国調査を行ったという出だしで書かれているのですが、米については2ページ目の上の部分を見ると調査年度が平成15年から22年、つまり2003年から2010年で、この報告も農林水産省の2012年となっています。調査自体はずっと続けているかと思うのですが、参考資料の1番、2012年から2018年のいろいろな農産物のカドミウム濃度を測っているというデータが出ていて、参考資料の2ページから3ページにかけて出ている詳細な資料のうちの一番上のところだと思います。ちょっとびっくりしたのは、中央値が一般調査で0.04 mg/kgとなっているのに、定量限界も0.04 mg/kgなのです。参考資料の表1-2を見ますとほとんどの作物について定量限界が0.01 mg/kgとなっていて、一番上の米だけは定量限界が0.04 mg/kgとなっています。平均値が0.05 mg/kgで中央値が0.04 mg/kg以下となっていますが、日本の農作物に関して一番重要な米のカドミウム濃度はこれこれであるというものは、これが唯一のデータなのでしょうか。ちょっとびっくりしたというのが正直な感想です。

つまり、恐らく2010年ぐらいまではかなり米の中のカドミウム濃度をすごく一生懸命測っていたと思うのですが、それ以降の農産物としての米のカドミウム濃度のモニタリング

は行われているかもしれませんが、公式な報告にはここで使えるようなデータがないのでしょうか。お二人の先生に聞いても困るのかもしれないですが、すみません。堤先生、いかがですか。

○堤専門委員 すみません。自分も農水のデータがよくやっているというのは承知していたのですが、それ以外のデータでどれくらいあるかというのはすぐに答えられない状況です。

○姫野座長 農産物ベースで言うと2010年までのデータしかないということになってしまいうわけですね。先ほど出てきたマーケットバスケット方式の毎年やられているデータだと、当然お米のカドミウム濃度を測定して、国民健康・栄養調査から得られた摂取量に掛けてという作業をしていると思うので、そちらでは米の中のカドミウム濃度は経時的に把握されていると思うのですが、表には出てきていないですね。その掛け合わせた結果だけですね。

○堤専門委員 そうですね。コメントをさせていただきますと、マーケットバスケット方式の調査につきましては、サンプリング年につきましてはその年の市販されていた米を購入して調理した上で分析しておりますので、その試料の濃度は表には出てきていませんが、その年の米の中のカドミウム濃度を反映した摂取量となっていることには間違いございません。

以上です。

○姫野座長 あと、定量限界も0.04 mg/kgという値よりはもっともっと低いのではないかと思います。

○堤専門委員 はい。确实には言えないですが、ICP-MSで測っておりますので、すぐに出ないですが、低いと思います。

○姫野座長 分かりました。ということは、カドミウムの食事からの摂取量を推定する場合に、やはりこのマーケットバスケット調査の数値のほうが現時点での日本人のカドミウム摂取量をより強く反映しているだろうと考えたほうがいいのかと思いました。この2つのデータを見比べてちょっと思ったのですが、御担当の先生方、いやそんなことはないとか何かコメントございますでしょうか。

○吉永専門委員 吉永ですが、まず定量限界に関しては、これは恐らくこの手の公的なデータはいつもそうなのですが、基準値が0.4 mg/kgだからその10分の1まで測る。そ

れ以下は値が出てても値を出さないというのが通例だと思いますので、それであえて0.04 mg/kgにしているのだらうと思います。だから、ほかの作物に関しては基準がないので取りあえず0.01 mg/kgとかそういうもっと低いところまで出せているのですけれども、当然測定値としてはもっとこの100分の1ぐらいまでは測定できているはずだらうとは思いますが。

それと、お米からのカドミウム摂取量を知るというのはマーケットバスケットの方法しかないのですが、それもあくまでも飯というか、炊いた状態での濃度になりますし、いわゆる穀物としてのお米の濃度というのは、恐らく農水以外測っている人がもういないのではないかと想像するのですけれども。

以上です。

○姫野座長 分かりました。別に農水省を責めているわけでも何でもなくて、私としては日本人のばく露量を推定する根拠としては、やはりマーケットバスケット方式のデータに頼らざるを得ないのかなというふうにこのデータを見ていて思ったのです。それについては特に今も吉永先生からもそうだらうという意見をいただいたわけですが、それでよろしいですかね。

○吉永専門委員 今、座長がおっしゃっていたのは、お米からのカドミウムの摂取量が知りたい場合はどうするのだらうというようなお話だったのですか。

○姫野座長 お米を含めてですね。お米だけではありません。

○吉永専門委員 食事からの1日摂取量ですか。

○姫野座長 はい。

○吉永専門委員 そうしたら別にマーケットバスケットだけではなくて陰膳もあり得ると思いますので。

○姫野座長 そうですね。分かりました。では、それは事務局のほうで6ページにまとめていただいたいろいろな数値の中でどれを採用するかという話の中ですればよろしいですね。すみません。ちょっと余計なことを言いました。ただ、定量限界が0.04 mg/kgということにかなり私としては驚いたので。でも、今の吉永先生の説明で、実際にはもっと低い濃度まで測れているけれども、報告書に記載するときこういう書き方をするものであるというふうに理解しました。ありがとうございます。

血中、尿中カドミウム濃度の話に入る前に、まず食事からのカドミウム摂取に関して、ほかの委員の先生方から何かコメント、質問等はございますでしょうか。

よろしいですかね。参考資料1には生データがいろいろ出ています。その中の評価に必要なデータをかなりコンパクトに抽出して評価書の方にまとめていただいているので、この評価書のばく露の部分を読んで議論していくということでいいかと思います。

食事以外の部分については、水、大気、ハウスダスト等が出ておりますが、これについても特に何か先生方、御意見ありませんでしょうか。エコチル調査の結果でもほとんどが食事からであるということが出ていたのが報告されています。

5ページの最後の2行のところに2010年以降のデータから、我が国の食事からの摂取量はおよそ0.2ないし0.3 μ g/kg 体重/日と考えられたとなっております。その次に6ページにその根拠となる表が示されていて、体重当たりと1日当たりと両方あります。今日のこの会議のゴールとしたい点は、メールでも質問が行ったかと思いますが、日本人のカドミウムばく露量は現時点でこのくらいであるという数値を決めないと、後でTWIの議論をするときに、日本人はこのくらい摂取していて、安全性はどういうふうを考えていくかという議論が進まないで、ある程度この委員会としての結論を出す必要があります。

先ほど既に堤先生から表4のうちのマーケットバスケット調査の最新のデータである17.7 μ /日というのが、ある程度信頼性の高い最新の数値ではないかということでした。この調査自体のデータは2ページから3ページに、それ以前のデータが図1にグラフとして出ています。確かに1980年代ぐらいは日本人の平均的なカドミウム摂取量として40 μ g/日ぐらいあったのが、ばらつきはあるものの徐々に減ってきて、現在20 μ g/日を切るような状況で、ある程度安定した数値になっているという流れが分かるかと思います。

それ以外に6ページの表4に戻っていただきますと、陰膳法、それから先ほどのIkedaら(2011)の回帰式からの推定値というのが出ております。確かに一番上の2つは年度的にも少し古いのではないかというのがあります。先ほど吉永先生からもう一個Ikedaらの論文があって2015年に発表されているということなのですが、それも2015年にサンプリングしたデータとは思えないので、新しい数値が出てきたとしても最新のデータではないだろうと思われそうです。この表4について、ばく露の担当の先生以外でもどなたか何かコメント、質問等ございますでしょうか。

松井先生、お願いします。

○松井専門委員 このIkedaら(2011)の摂取量なのですからけれども、これは回帰式から推計となっておりますが、Ikedaら(2011)の論文は実際のカドミウム摂取量を測定しているのではないのでしょうか。たしかそうだったと思うのですが、そこをもう一度御説明をお願いします。

○姫野座長 これは事務局のほうで何かデータがぱっと出ますか。2011年の論文ですね。吉永先生、お願いします。

○吉永専門委員 私が答えられるかもしれないと思うのですけれども、これはさつき座長も御説明になっていたみたいに、日本を中心としてアジア地域で報告されている摂取量と例えば血中濃度が同時に報告されているようなものの文献の値から回帰式を書いているので、そういう意味ではもちろん全部で六十何個の論文での摂取量という報告はあることはあります。日本のデータに関してはほとんど池田先生たちのグループで測定されたものが使われています。ただ、それはやはりデータの的には古いのと、それから、一個一個の集団のサンプル数が必ずしも多いわけではなかったりします。

表4をそもそもまとめた意図としては、恐らく前回の第2版までのばく露のところに入れられなかった、入れていなかった、新たな報告値をまとめたものというふうに私は理解していたので、論文としても2011年以降に出されたものがここには一覧されているので、池田先生がこの論文で使われているデータはさらにそれも1990年代とかそういうデータを使われているのでここには載らなかったのだろうと思うのですけれども。

○姫野座長 ありがとうございます。質問が出ていたので私もオリジナルの論文を昨日見直しました。今手元で見ますと、古いのだと1980年ぐらいからのデータも使っています。その時点の摂取量が $\mu\text{g/L}$ となっているちょっと不思議なものなのですが、これの意味がまだよく分からないのですが、少なくとも年代的にはかなり古いものに基づいて論文をこの時点でまとめ直したというような印象です。数値が出てきたとしても参考にするデータとしてはかなり古いデータではないかなと私も思います。

松井先生、よろしいでしょうか。

○松井専門委員 私が申し上げたのは、この方法のところなのです。Ikedaら(2011)の場合は実際に食事由来のカドミウム摂取量を測定していますよね。測定しているにもかかわらず、ここで回帰式から推定ということになっているので、この方法というのも何か奇妙な気がしたということです。

また、先ほど吉永先生から御紹介がありましたIkedaらの2015年のデータは、ひょっとするとここも差替えになる可能性がありますね。その場合、同じようなことをして回帰式から推計というのは何となく奇妙な気がしたので御質問をさせていただきました。

以上です。

○吉永専門委員 それは恐らく古いデータを使って取りあえず回帰式をまずつくる。その回帰式に対して比較的最近測られた血中濃度とか、あるいは尿中濃度から摂取量を推定してみようという論文だったと思うのです。ですので、どうでしょうか。奇妙とおっしゃられるのがちょっとあれなのですけれども。

○姫野座長 論文のアブストラクトを見ますと、血中濃度との回帰式から推定しています。

先ほど尿中は使わずに血中濃度との相関のほうがきれいであるという話がありましたが、もし日本人の平均的な血中濃度が $1.5\mu\text{g/L}$ がであると、そこから推定される摂取量は $19.4\mu\text{g/日}$ になるという記載がありました。なので、この回帰は尿中ではなく血中から求めているということと、この回帰式自体は日本を含むアジア、韓国とか中国のデータを含めた回帰式で、日本人の血中カドミウム濃度の平均値は $1.5\mu\text{g/L}$ であろうという前提の下に、そこから回帰式に当てはめると、日本人のカドミウム摂取量は $19.4\mu\text{g/日}$ となるという報告のようでした。

なので、松井先生、よろしいでしょうか。

○松井専門委員 了解しました。

○姫野座長 話を戻しますと、食事からのカドミウムの摂取レベルについては、現時点では、一応、米ではなく飯の状態、つまり食べ物の状態でいろいろな食品のカドミウム濃度を実測し、日本人の国民健康栄養調査から得られた摂取レベルに掛けてトータルで求めた平均値 $17.7\mu\text{g/日}$ 、もちろんレンジがありますが、それが最も信頼度の高いカドミウムの摂取量と考えられるとしてよいのかなと思うのですが、先生方、いかがでしょうか。少なくともばく露御担当のお二人の先生、いかがでしょうか。

○堤専門委員 国立衛生研究所の堤ですが、マーケットバスケット調査については1歳以上の日本人の平均という意味では、その集団に対するばく露量という意味では信頼性があるかと思います。ただ、3つ目とか4つ目はまた母集団、対象集団が違っていますので、それぞれの対照集団についてはまた意味がありますが、この評価書で一番重要になるのは日本人の平均的な摂取量という意味でよろしいのでしょうか。

○姫野座長 はい。だと思います。

○堤専門委員 それでしたら、一番下のマーケットバスケット法の推定値というのが信頼性は高いと思います。

○姫野座長 吉永先生、いかがですか。

○吉永専門委員 私はそうは考えておりませんで、そもそも日本人の平均的摂取量は幾つであるという一つの値を示す必要があるのかどうかというのが、まずちょっと私はよく分からない点です。もしどうしても一つの値として示さなければいけないのだとすると、私の考えとしては、少なくとも陰膳とマーケットバスケットの結果の0.2幾つと0.3幾つの例えば平均を取るとかいう形で取るべきかなと考えております。

マーケットバスケット法というのはあくまでも推定値であって実測値ではありませんので、そういう意味では陰膳法にはやはり実測値としての重みがあるのだらうと思います。ですので、この表4で言うと下から2番目に関して言うと、さっき堤先生もおっしゃっていたみたいに、そもそも対照集団が非常に血中濃度が高い人たちを取っているのです、これは採用するのは置いておいても、下から3番目の環境省のデータを捨てていい理由はないような気がいたしますので、もし一つの値として示さなければいけないのだったら、環境省のデータとマーケットバスケットのデータの例えば平均値を取るような形かなと。

あるいは、もし幅で示してもいいのだとすれば、5ページの最後の2行は多分私が付け加えたほうがいいのではないかと行って付け加えていただいたと思うのですが、例えば0.2から0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日みたいな幅として示すという手もあるのではないかとと思うのですが、いかがでしょうか。

○姫野座長 陰膳法の値がどのぐらい信頼度があるかという議論をしなければいけないかなと思うのですが、まず、ここで出てくるMaら（2020）の論文というのはエコチル調査のデータだと思うのですが、その場合の対象集団の偏りという問題はクリアできますでしょうか。

それから、その1個前の環境省のデータは、環境省のモニタリングのデータで、地域は4か所ぐらいあったかと思うのですが、n数がちょっと少ないかなと。これは尿中、血中のレベルをどう考えるかというところで議論しようかと思っていたのですが、その懸念を排除できるのであればというのと、陰膳法で出た値とマーケットバスケット法で出た値を足して2で割って平均するという考え方はそもそも大丈夫なのだろうかという、その辺についてはいかがでしょうか。

吉永先生。

○吉永専門委員 Maさんの論文に関しては、さっきも言ったみたいに血中濃度が高い人たちについての調査なので、これは日本人の代表値として採用しないほうがいいと思います。なので、私の提案は、3番目の環境省のと、それから最後のマーケットバスケットを採用するのがいいかなと思っております。

陰膳法もマーケットバスケットもどちらもそれぞれ一長一短があることはよく知られている話なので、例えばマーケットバスケットのほうが信頼できる、あるいは陰膳のほうが信頼できるというのはちょっと難しいのではないかなと思うのですけれども。

○姫野座長 足して2で割るか、ある程度のレンジで示すか、その辺はいかがでしょうか。

○吉永専門委員 私は、だから、レンジで示していいのではないかなと。特に今回の場合みたいにそれほど大きな差があるわけではないので。

○姫野座長 平均値にすべきだということではなく、それも一つの手であり、レンジでもいいのではないかと。

○吉永専門委員 一つの値をどうしても出さなければいけないのだったら平均値ではないでしょうかという御提案です。

○姫野座長 なるほど。
堤先生、すみません。

○堤専門委員 国立衛研の堤ですが、多分この上から3つ目の陰膳法は、n数としては90名ぐらいあって、3地域、平成23年から28年ぐらいにかけて行っておりますので、n数は結構あるのかなという印象はあります。ただ、対象集団が40から60代ということも留意点の一つかなと思いますが、私も一つの値を出すよりはレンジ、範囲で、例えば〇〇から〇〇といったような示してもいいような気がしています。その場合は陰膳法と、3番目と5番目の値を使って出せばいいのかなというふうに考えています。

○姫野座長 ありがとうございます。
事務局、これは何か方針みたいなものはあるのでしょうか。

○猪熊課長補佐 事務局の猪熊です。事務局といたしましては、最終的にばく露量とTWIを比べてRisk Characterizationをするために日本人のカドミウムのばく露量としてどの値を採用するかということの御議論が必要という背景がありました。

ただ、このように0.2から0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日というのであれば、幅であっても先生方の御議論の結果ということで差し支えないと考えております。

○姫野座長 0.2から0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日とした場合、マーケットバスケット法の0.32 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日よりもちょっとレンジとして低いかなというシンプルな疑問もあります。環境省ですと中央値のレンジが0.19から0.25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日で、マーケットバスケット法では体重を55.1 kgと考えると0.32 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日であると。こういう数字を見ると僕は0.19から0.32 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日というぐらいなところかなと思います。あるいは0.32 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日よりも本当はもうちょっとレンジとしては上も含んでいるのかなという気もするので、0.2から0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日とする根拠は何かと聞かれたときにちゃんと答えられるかなという心配はちょっとありますが、いかがでしょうか。

少なくとも今の事務局からの発言のように、一つの数値でなくてレンジであっても構わ

ないということなのですが、では、レンジとして、委員会としてこのくらいであるというときに、5ページにあった0.2から0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日という数値が独り歩きするとどうなのかなというのもちよっと気になっています。

マーケットバスケットの17.7 $\mu\text{g}/\text{日}$ にも恐らく何らかのレンジがもともと入っている数値なのではないでしょうか。

○堤専門委員 はい。これはそうですね。全国10地域程度で行っていますマーケットバスケット調査の全国平均値になりますので、もともとレンジはございます。ただ、この調査の目的としては、あくまで平均的な日本人の1歳以上の摂取量ということですので、その全国平均値をもって17.7 $\mu\text{g}/\text{日}$ としております。

○姫野座長 分かりました。

吉永先生、どうでしょう。

○吉永専門委員 屁理屈みたいになってしまうかもしれないですけども、0.2から0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日というのは要するに有効数字1桁の数字にあえて落としているのは、だから、言外には0.15から0.34 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日ぐらいまで入るということを考えればいいかなという気もしたのですけれども、いかがですかね。

○姫野座長 分かりました。今日の段階では、そうすると、マーケットバスケット法で0.32 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、それから、陰膳法で0.19から0.25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日という数値が報告されており、それらの2つの方法の長所、欠点もあることから、2つの方法で得られた値を総合的に考えて0.2ないし0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日の範囲にあると考えられるというぐらいの結論でしょうか。皆さん、今の結論についていかがでしょうか。よろしいですか。

どうもありがとうございました。

ばく露に関して一番重要なゴールは達成できたと思います。実は血中濃度と尿中濃度が日本人で現状このくらいであるという数値も出せたら出したいなと思っていたのですが、ちょっと今日は時間が限られておりますので、どうしましうかね。

というのは、もし尿中カドミウムレベルから外挿して食事中的カドミウム濃度を推定し、それをもって日本人のカドミウム摂取量の安全基準を決めるとなると、日本人の尿中カドミウム濃度の現状での平均値はどうであるという数値も結構大事になってくるかなと思います。

先ほど環境省のデータが出てきましたが、環境省のデータを見ますと、表7、8ページから9ページに平均値をざっと見ていただきますと、90名から120名ぐらいの対象者で平均値が0.62 $\mu\text{g}/\text{g}$ Cr、中央値が0.52 $\mu\text{g}/\text{g}$ Crぐらいから、2011年、最新のデータで平均値が0.57 $\mu\text{g}/\text{g}$ Crと中央値が0.43 $\mu\text{g}/\text{g}$ Crと。これはこれまでの疫学の論文でよく出てきた日

本人の非汚染地域の尿中カドミウム濃度が $2\ \mu\text{g/g Cr}$ ぐらいだったという数値に比べて大分低くなっています。要するに $0.6\ \mu\text{g/g Cr}$ 前後かなと。池田先生の論文でよく出てくるような日本の農村地帯の女性、非汚染地域の女性の尿中カドミウム濃度は大体 $2\ \mu\text{g/g Cr}$ ぐらいだったのですが、それから比べると3分の1ぐらいに減っているのが現状であるということになります。諸外国のデータはもっと 0.3 とか $0.2\ \mu\text{g/g Cr}$ とか低いのですが、 0.3 、 $0.2\ \mu\text{g/g Cr}$ に比べて日本は $2\ \mu\text{g/g Cr}$ ぐらいであるという時代と比べると、 $0.6\ \mu\text{g/g Cr}$ ぐらいであるというのが現状だとすると、最終的な考え方をまとめるときに影響を受けるかなと思います。

吉永先生、何かコメントはございますでしょうか。

○吉永専門委員 本当にカドミウムに関して、カドミウムは有名な汚染物質なのですがけれども、日本国内での血中・尿中濃度に関しての大規模な調査というのがエコチルを除くとほとんど行われていないために、今あるデータをかき集めてもここにあるぐらいということなのですがけれども、特に尿中に関して言うと、環境省のデータぐらいの値が私個人的にも方々で測定した結果から見るとこんなものだったので、限られた幾つかのソースから考えてみる限り、尿中に関して言うと表7ぐらいが現状なのではないかと感じます。

ですから、ちょっと古い $2\ \mu\text{g/g Cr}$ とかそういうデータが日本人の普通の値なのだという認識は少しリニューアルする必要があるだろうと思います。

以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。カドミウム摂取量が経年的に減ってきているというデータがあるわけで、タイムラグはもちろんあると思いますが、尿中カドミウム濃度もだんだん下がるであろうと予測されるのですが、日本はNHANESのような大規模ヒューマンバイオモニタリングがないので、実際に日本人を代表する数値はどのぐらいの値でどういうふうに推移しているというデータがありません。これについては、実は私はあちこちで言っているのですが、そのデータの小ささというのはいつもいらいらする原因になります。

エコチルだと全血のカドミウムを測っていますが、尿中はそんなに頻繁には測っていないのではないかと思うのですが、中山先生、尿中のデータというのはあまりないですね。

○中山専門委員 はい。エコチル調査では尿中は測っておりませんし、妊婦さんなのでその辺りが一般人とは異なっているということです。1点、環境省のモニタリング調査はあまり、これは非常に解釈が難しく、日本人を代表するサンプリングになっておりませんので、ある一部の年度を取り出すと、ある限られた地域の、それから対象者の選定方法もあまりお勧めできないような選定方法。お勧めというか、はっきり統計学的に選定したのではないので、そういうところは注意書きが一つ必要なのかなとは思いますが、大きくずれている可能性は少ないのかなと思っているのですけれども、全国のばらつきを見てい

る中では大きく間違っているわけではないと思うのですけれども、必ずしも日本人を代表するということは言い切れないということはあると思います。

あと、細かいことなのではございますけれども、表7に一番最初、採血年月とあるのですけれども、これは採取年月か採尿年月かと思えます。

一応、我々も少し環境省の委託業務でデータを分析してみたのですけれども、サンプルの代表性は担保できないということは確認しております。ただ、先ほど申しましたように、これが大きく外れているというような明らかなエビデンスもないという状況です。

以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。もちろん大規模なNHANESのような調査が日本で実施されていればこういう議論をしなくて済むなと思うのですが、先ほど吉永先生がおっしゃったように、限られたデータをかき集めて何とか日本人の尿中カドミウムレベルを推測するとしたら現時点ではこれしかない。ただし、中山先生がおっしゃるように、代表性とか、もちろんn数とか、いろいろな問題点もはらんでいるので、あくまでそういう条件付きのデータでこういうのがありますというコメントをつけて評価書の中の、ばく露レベルはこうであるという原稿の中に入れる。そういう条件付きであるということを含めて紹介することかなと思います。

吉永先生、そんな感じでよろしいですか。

○吉永専門委員 はい。ですので、カドミウムに関しては摂取量もそうなのではございますけれども、血中濃度、尿中濃度にしても、いずれにしてもばく露状況に関して日本人の代表であるということ、代表としては示すことができないということはやはりどこかに記載しておいたほうがいいのだらうと思えます。

○姫野座長 ありがとうございます。そのこともあって、今の日本のお米のカドミウム濃度はどれぐらいなんだろうという興味で見たときに、あれ、ないなというのが、最初に言いましたように僕が驚いたことの理由でもあります。

堤先生、何か最後にコメントございますでしょうか。

○堤専門委員 堤です。コメントというのはないのですけれども、ちょっと話が戻ってしまっているのですが、ここで求める、何を代表として取るかというのがこの値を採用する際に非常に重要になってくるポイントかなと思いました。

以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。ですから、この章の原稿については、今出てきたような細かい修正等はあるかと思いますが、大きな修正点はなく、後半のところでもう一回

ばく露について短くまとめる部分が出てくるかと思うので、そこをつくるときにまた議論をすることになるかと思えます。条件つきであると代表性について非常に我が国のデータで足りない部分があるということについては言及せざるを得ないのではないかと考えております。

今日はちょっと時間が限られておりますので、休憩を入れずに次の課題に移らせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、用量反応評価の記載内容と論点について議論させていただきます。資料3、参考資料3、4及び机上配布資料4をお手元に準備ください。事務局より簡単に御説明をお願いいたします。

○猪熊課長補佐 それでは、まず、資料3に基づきまして御説明させていただきます。こちらの記載内容、先ほど資料1-1の最後のほうで御説明いたしました「食品健康影響評価」「1. 有害性の確認」の後にVI. 2. として「用量・反応評価」というところを予定しております。そちらでの記載となります。

では、説明させていただきます。

まず最初、冒頭のところでカドミウムばく露については、腎臓の近位尿細管が最も影響を受けやすいと認識されているとしています。

9行目から、2017年にフランスのANSESでは、腎臓ではなく、スウェーデンで実施された疫学調査に基づいて、骨への影響に基づきまして尿中カドミウム濃度の値を出しております。ただ、続く段落の中でスウェーデンを含む北欧諸国は世界で最も高いhip fracture発症率を持っているという特色があるのですが、日本ではそんなには高くないと。なので、スウェーデンでの結果を日本を含むアジア等の地域・人種に一般化することは困難としております。

そのため、26行目からになりますけれども、今回のリスク評価においても、腎臓の近位尿細管への影響についての研究を対象とすることが適切としております。

その次のセクションの中で、腎臓の近位尿細管への影響に基づきましてばく露指標、影響指標とそのカットオフ値、解析方法などについて整理しているものとなります。

8. 2. 1の中では「ばく露指標」について、そして、続く8. 2. 2の中で「影響指標」、8. 2. 3の中で「ばく露指標と影響指標の関連」について記載しております。8. 2. 1のばく露指標の中では、さらに、2ページ目に移りまして、1つ目「尿中カドミウム濃度の特徴と問題点」、2つ目「血中カドミウム濃度の特徴と問題点」、最後に3番目「カドミウム摂取量の特徴と問題点」を挙げております。

2ページ目の7行目に戻りまして、尿中カドミウムの特徴といたしましては、尿中カドミウム濃度は腎臓中のカドミウム量との間に有意な相関が見られたことが報告されている一方で、重篤な腎障害がある場合は尿中カドミウム濃度をカドミウムばく露量の指標とするのは適切ではないとみなされている点、また、単位クレアチニン濃度当たりに換算して

表示することが行われていますが、尿中クレアチニン排泄量は筋肉量に依存するため、性・年齢を考慮する必要があるという点があります。

また、3 ページ目の最初のほうに書いてありますのは、先ほど松井専門委員からも御指摘のありましたモデルについての記載となっております。尿中カドミウム濃度をばく露指標とする場合は、耐容摂取量を算出するために理論モデルを用いる必要があるのですが、一般的に用いられているワンコンパートメントモデルは非常に複雑なので、カドミウム摂取量を算出するに当たってはやや困難なのではないかという記載となっております。

そして、次に血中カドミウム濃度についての記載が13行目から始まります。血中カドミウム濃度は最近数か月のばく露を反映するもので、短期変動するものとしてはよいけれども、尿中カドミウム濃度のように用いることはできない。また、血中カドミウム濃度から耐容摂取量を算出する理論モデルは確立されていないということが記されています。

そして、最後にカドミウム摂取量についてです。こちらについては一般環境中に生活する人々のカドミウムばく露はほとんどが食事によるもので、実際のカドミウム摂取量と腎臓への影響の量・反応関係が解明されれば、カドミウムの耐容摂取量を設定できるとされています。

ただ、主食である米のカドミウム濃度から摂取量を推定している場合などは、米以外からのカドミウムを摂取量の設定が誤差の原因となる可能性もあるということが挙げられています。

また、このほかにFFQなどで推測することもありますけれども、FFQは摂取状況に関する記憶に頼るため、こちらにも誤差を生じる可能性があるということが挙げられています。

また、次の4 ページ目に行きまして、4 行目からは陰膳法についてのlimitationも書いてあります。陰膳法ですと短期のものですと特に日間変動の影響を受けるために誤差が大きくなる。また、一般的な問題として摂取量をばく露指標とする場合、成長や老化に伴う摂取エネルギーの変化によって摂取量も変化することも考慮する必要があるということです。

続きまして、「8. 2. 2 影響指標」について御説明させていただきます。こちらについては影響指標としては17行目ぐらいから数多くのもが挙げられてはいるのですが、やはり一番用いられているのは β 2-MGであるということが述べられています。

5 ページ目の4 行目に参りまして、尿中 β 2-MG濃度のカットオフ値として $1,000 \mu\text{g/g}$ クレアチニン補正值を用いて、疫学調査において、カドミウムばく露と近位尿細管機能障害との用量反応評価を検討することは適切であるとしております。

最後、「ばく露指標と影響指標の関連」についてです。一番最初に「尿中カドミウム濃度をばく露指標とした場合の疫学調査」からの記載が始まっております。11行目から始まります前段のところでは、今までの研究で得られております尿中カドミウム濃度の閾値が記されています。Ikedaら (2005) ですと大体 $4 \mu\text{g/g}$ クレアチニン補正值、また、Gamoら (2006) ですと2 から $3 \mu\text{g/g}$ クレアチニン補正值という値が出ております。こちらについ

ては論文のデータから導き出したものですが、30行目からはBMD法を用いたものが記載されております。

31行目に別表と書いておりますけれども、こちらについては参考資料3に記載されている表となっております。BMDについては大変ばらつきが多いということが指摘されておりました。その理由としては対象集団の特性によるものが大きく、汚染地域における横断調査のデータにBMD法を適用することの問題点としても指摘されております。

次に、6ページ目の34行目から「摂取量をばく露指標とした疫学調査」について触れられております。最初に挙げられておりますのはNogawaら（1989）ですけれども、こちらは次のページに参りまして、結果といたしましては、14行目に記載されておるとおり、14.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週が出されております。

16行目からはKuboら（2017）の値が出されておりました。こちらですと9.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週、27行目からはHoriguchiら（2013）の論文が記載されております。こちらは結果だけ申し上げますと、次の8ページ目14行目になりますけれども、JECFA（2011）のPTWIである7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週とほぼ等しい集団において、腎臓への影響は観察されなかったとあります。

18行目からはBMDについてChenら（2018b）の論文の値が記載されております。こちらはやや問題点が指摘されておりました。過小評価とはなっておりますけれども、BMDLは大体1.3から1.4 gではないかということ。また、最後の9ページ目に参りまして、Chenの2018年のもう一つのほうの論文ですけれども、こちらについても総カドミウム摂取量は過小評価されている可能性があり、また年齢も考慮されていないけれども、BMDLは0.88から1.11 gであったというふうに記載されております。

かいつまんで御説明させていただきましたけれども、資料3に関する御説明は以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。

○猪熊課長補佐 失礼いたしました。机上配布資料4のほうで先生方から頂いた資料3に関するコメントをご紹介させていただいておりますので、説明させていただきます。

こちらに関しては、松井先生と堀口先生から事前にコメントをいただいております。机上配布資料4の裏側に資料3についてというものがありません。

松井先生からは、最初のほうでお話しさせていただきました尿中カドミウム濃度の特徴と問題点のところでお指摘をいただいております。内容に「Järupらが提唱したワンコンパートメントモデル」という表現が出てきました。つまり、ワンコンパートメントモデルについてはJärupが提唱したというような書きぶりになっていたのですけれども、それは違うのではないかと。第2版にはそのように書いてあるように読み取れる部分があったのですけれども、松井先生が実際に原著を確認していただきまして、17行目ぐらいを見ていただきますと、Järupの中にはワンコンパートメントモデルに関する記述がないということ。また、19行目からは実際のJECFAにおける評価を見ても、ワンコンパートメントモデルが示さ

れているけれども、これがJärupに基づくものかの関連は不明です。なので、ワンコンパートメントモデルはJECFA (2000) が提唱しているのかもしれませんがといった御指摘をいただいております。

また、24行目からの中では、ワンコンパートメントモデルのみ示されているけれども、Amzalら (2009) のモデルも使われており、EFSA (2009) ではそちらを用いていると。JECFAのモデルでは年齢が考慮されていない、そして、Amzalら (2009) では年齢が考慮されているという大きな違いがありますけれども、Amzalら (2009) のほうにもちよつとは言及したほうがよいのではないかという御意見でした。

堀口先生のコメントに参ります。31行目から始まりますが、事前にいただいた御意見としては、第2版と同様に腎臓への影響を根拠とすることでよいのではないか。また、根拠とする論文は、基本的に第2版と同じなので、TWI等の評価値を積極的に変えるような新しい知見はないと考えてよいとコメントをいただきました。

申し訳ございません。御説明は以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。

質問、コメントも来ておりますが、資料3は今回のこの委員会が結論を出す上で非常に重要な根拠を示すところになるかと思えます。簡単に言ってしまうと、骨への影響は用いない。では、腎臓への影響は、というときに、尿中、血中、摂取量のどれに基づいて考えるかというときに、摂取量が適しているのではないかと。それから、第2版以降、最近BMD法とかもいろいろ使われていますが、そういう数値を比較して見ても、日本のTWIをこれ以上変化させるに足るだけの証拠は得られていないのではないかというようなことかと思えます。

これを中心になってまとめていただいた有澤先生のほうから少し追加コメント等がございましたら、よろしくをお願いします。

○有澤専門参考人 説明に関しましては、事務局のほうから今説明していただいたとおりです。

それで、松井先生のコメントに対してなのですが、まず、Järupらの記述に関しましては、実はこれは第2版の50ページに記載がある内容をほとんどそのままあまり変えていないです。第2版では2か所に分かれて記載があったのですが、それを1か所にまとめて記載しているということで、基本的には変えていないです。

コメントをいただきまして、私も昨日、1998年のJärupらの論文を読み返してみました。そうすると、確かにどのモデルを使ったとかあまりそういうきちんとした記述がなくて分かりにくかったです。書いてあるのは要するに尿中カドミウム濃度が $2.5 \mu\text{g/g Cr}$ は腎機能障害の有病率4%ぐらいに関連すると。それから、それに対応する腎皮質中のカドミウム濃度が 50 mg/kg であって、長期にわたって摂取量が変わらないと仮定しますと、それに対

応する摂取量は50 μ g/日であると、大体そのような記載があつて、表はあるのですけれども、どのモデルを使ったという記載ははっきりしない。ですから、ここの記述は変える必要があるかと思ひます。

○姫野座長 ほかの点については、全体的なことについては特に追加コメントはないでしょうか。

有澤先生のネット接続がちょっと切断してしまつたようですが、堀口先生、その間に何か追加コメントはございますでしょうか。

○堀口専門参考人 僕も特にないのですけれども、今、有澤先生が追加コメントされたJärupらのそれを引用した記述ですけれども、僕ももう一度振り返つて確認したのですが、もともとの総説内容と記載内容とちょっと異なつて、確かに違うことを書いてある。ワンコンパートメントモデルについてもないし、やはりここはもう一度きちんと書き直すか、あるいは何らかのことをする必要はあるかなと思ひました。

○姫野座長 ありがとうございます。

松井先生の御指摘については、私もちょっと見てみました。恐らく有澤先生の原稿は第2版に基づいて書くところなつてしまうということだろうと思ひます。第2版の記述の仕方に実はいろいろなぞがありまして、特にJärupの論文をめぐるデータの紹介の仕方は非常に奥歯に物が挟まつたような、本当の意図は何だろうというのがよく分からないところがあります。実は、その当時のJECFAでのいろいろなアクティビティの記録を書いた人がいて、それを見ますと、JECFAではJärupの論文に基づいて基準が決められそうになつていて、それだとおかしいでしょう、というのを日本側がかなりデータに基づいて反論をして、Järupの論文は結局JECFAでは使われなかつたようです。第2版では単にJärupの論文はこうですと、そういう批判的な価値判断を含めずに紹介しているので、非常にわかりにくい内容になつています。第2版の結論を出す過程で、Järupのモデルの扱いもそもそもあまりはっきりしないし、それに基づいて決めたということではどうもなさそうだとすることがわかつてきました。

なので、これも松井先生の質問への答えになるかと思ひますが、有澤先生の原稿の第2版に基づいて書かれた部分はもうある程度大幅に修正というか削除できそうだったら削除して構わないのではないかなと私も思ひました。

要するに、第2版をつくつた当時のいろいろなJECFAの中でのやり取りというか、バトルがあつたようで、結局は日本の言い分が通つてJärupの論文は採用されなかつたという経緯があるので、それについて殊さら今回の第3版で言及する必要はないのではないかなという気がしております。なので、後で有澤先生にもその辺のデータが書かれたものをお送りします。ここのところは確かにこのまま書くとあまり正しくないなというのがありますの

で、修正していただければいいのではないかと思います。あまり大きな問題ではないのではないかという気もしています。

松井先生、いかがでしょうか。

○松井専門委員 了解です。表現上の問題です。ただ、やはり第2版の記述がおかしなところもありますので、そこは第3版ではちゃんと修正していただければよいと思います。

あと、私からのコメントのもう一つなのですが、Amzalら（2009）のモデルをどうふうに評価するかということで、EFSA（2009）がAmzalら（2009）のモデルを使ってたしか尿中排泄量から摂取量を推計しているはずなのです。これを全くここで無視していいのかということがちょっと疑問でしたのでコメントさせていただいております。

以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。Amzalら（2009）の論文の所属を見ますと、AmzalはEFSAの人なので、つまりこれはEFSAの論文です。EFSAが採用しないはずはないだろうという論文です。これ以降、いろいろな国際機関が主にAmzalら（2009）の論文に基づいて尿中カドミウムと食事からのカドミウム摂取量との関係について推測しています。それもあって日本人の現状での尿中カドミウムレベルは大体どのぐらいで、それに基づいた食事からの摂取量の推測値をある程度知っておいたほうがいいのではないかという議論もこれまでありました。

ただ、今回の用量反応に関する素案は尿中カドミウムレベルからの安全性の推定は行わないという結論なので、もしそういうAmzalら（2009）の論文に基づいた推定値を何か出すとしても、やってみたらこんな数値でしたという補足的な扱いになるのではないのかなと思います。

有澤先生、先ほど通信が途切れていたようですが、大丈夫でしょうか。

○有澤専門参考人 ちょっと切れてしまったようです。さっき切れたのは、要するに中国の新しいデータはあるのだけれども、やはり詳細に見てみると若干摂取量が過小評価になっているのではないかという問題点と、あと、1つの論文ではたばこからの摂取量に0.1を掛けているというその根拠がよく分からない論文だったのです。その2つがあって、その中国の論文に基づくとPTWIは改訂したほうがいいのではないかというような値になるのですけれども、やはりちょっと問題があるのではなからうかということになります。

以上です。

○姫野座長 中国の論文で対象としている地域はお米も作っているのですが、実はそのカドミウム汚染土地でたばこも栽培していて、恐らくその地域の人たちは、その汚染土地で作られたたばこを吸入しているのではないかと有澤先生が前に御指摘だったかと思

います。そのことプラス、たばこからのカドミウムのcontributionについて0.1という何の説明もない係数が掛けられているという2つの問題があるかと思っているのですが、そういう認識でよろしいでしょうか。

○有澤専門参考人 結構です。

○姫野座長 この用量反応関係について、少なくともこの調査会としては、骨への影響については、そもそも日本では非常に限られたデータしかないのと、スウェーデンのデータに基づいてフランスのANSESは尿中カドミが $0.5 \mu\text{g/g Cr}$ から骨折が増えると言っているわけですが、国際的な骨折率のいろいろなデータを見ても、スウェーデンがもともと突出して骨折率の高い国であると。そういう宿主側要因というのがどうしても無視できないのではないかと。その国際比較の中で日本のデータも出てくるのですが、骨折率はスウェーデンよりかなり低い。カドミウムの摂取量ではちょっと説明がつかないかなと思います。これは国のレベルでの平均値なので何とも言えないところはあるかもしれませんが、少なくとも現時点で骨の影響に基づいて日本でのカドミウム摂取量の安全性を議論するのは日本では時期尚早であるというのが骨に関する結論ですが、この点については先生方、何か意見ございますでしょうか。

松井先生、同意していただいてありがとうございます。特によろしければ、このまま進めさせていただきたいと思います。

腎臓についてなのですが、血中、尿中、食事からのカドミウム摂取量ということで、残ったのは食事からの摂取量しか使えないのではないかなという、一言で言うとそういうことかなと思います。尿中カドミウム濃度にはいろいろほかにも問題があり過ぎるということで、有澤先生は食事からの摂取量でかなり細かくBMDL₀₅とかも比較していただいて、現状のTWIを変える必要はなさそうだというデータを出していただいていると思っています。

堀口先生からの御意見で、第2版以降の新たな知見としてもっと厳しくすべきであるという知見はないので、変える必要はないのではないかなという意見が出ていますが、この点について、まず有澤先生、この考えについて何かコメントをお願いしたいのですが。

○有澤専門参考人 私も基本的には第2版からすごく重要な知見というのが増えてはいないような印象でした。あと、補足になりますけれども、BMD法を使って尿中カドミウムの閾値を決めて、そこからモデルを使って摂取量を計算するのは可能かということなのですが、BMD法のデータを見たところ、非常にばらつきが大きいということです。AICのデータとかも必要だという指摘が前回ありましたので、表にもつけておりますけれども、こういったモデルを採用するかよりも、対象集団の特性による差が大きいような印象を受けたということになります。

以上です。

○姫野座長 机上配布資料2については、有澤先生のほうから特に追加コメント等はありませんでしょうか。

○有澤専門参考人 特にありません。

○姫野座長 分かりました。

堀口先生はこの点に関してはいかがでしょうか。

○堀口専門参考人 事前に簡単に申し上げたとおりで、最終的には前回の評価の一番根本となった能川先生の論文と僕の論文、前回第2版ではその2つを基に評価されていたかなと思うのですけれども、今回も結局その2つといたしますか、7ページ目にあります久保先生の論文は能川先生の前の論文をもう一度解析し直したという内容ですけれども、それが最終的には能川先生のときは $14.4 \mu\text{g/kg}$ 体重/週だったのが $9.4 \mu\text{g/kg}$ 体重/週にちょっと下がりましたけれども、いわゆるPTWIといたしますか、TWIの近くなった値かなということですので。そして、僕の論文でも、これも前に何度か申し上げたかと思うのですけれども、以前評価に使っていただいた論文を、秋田県の集団だけについて食事からのカドミウム摂取量をさらに精密に解析して、それで出てきた値がやはり前回の米とみそだけから推定したカドミウム摂取量をほぼ同じ値だったということで、基本的にはあまり前回と変わった知見は得られなかったということで、そういうふうに申し上げている次第です。よろしくお願いたします。

○姫野座長 ありがとうございます。もしTWIを変えないとする場合に、7ページにあるデータが根拠として非常に重要になるかと思えます。Kuboら(2017)のデータ、それからHoriguchiら(2013)のデータがあって、これは対象地域ごとに比べると秋田県の中で違いがあって、TWIの辺りの地区とそうでない地区を比べて腎機能障害の差がある。 $7 \mu\text{g/kg}$ 体重/週とほぼ同じ摂取量かどうかについて、実は2020年に新たな論文を出して、その摂取量を確認しているのですが、そのレベルのカドミウム摂取量で強い腎障害がないというデータが報告されています。

堀口先生はこの専門調査会の専門参考人でもあるのですが、これは非常に重要な論文かと思えますので、TWIを決める上ではもちろん参考にすべき論文かと思えます。

ほかの先生方から、とても大事なところなので何か御意見いただけるとありがたいです。今日はTWIはこうしましょうと決めるわけではないのですが、TWIを第2版で提案した値から変える根拠はなさそうであるということについての合意ぐらいは得てもいいのかなと思っておりますが、その点について御担当以外の先生から何かありますでしょうか。

松井先生、御同意いただいてありがとうございます。

2月6日に最終的なまとめの議論をする必要がありますので、もう少し気づいた点がございましたらまた個別に意見をいただくとありがたいと思います。

いただいたコメントへの対応はこのぐらいでよろしいですかね。事務局のほうもこんなことでよろしいですか。

それでは、用量反応関係については、今回の資料3に基づいて、Järup云々の議論については少し修正あるいは削除をするけれども、全体的には変更はしないということによろしいかと思えます。

それから、ここに得られたデータから、骨ではなく腎臓で評価するということについても一応同意していただいたかと思えます。腎臓について尿中カドミウムレベル、血中カドミウムレベルではなく、摂取量から考えて中国のデータなどの新しい情報も勘案した上、また秋田県などの細かい調査報告も参照した上で、現状のTWIをより厳しくする必要があるという知見はどうも得られていないというふうな結論になるかと思えます。よろしいでしょうか。

そうしましたら、最後に少し評価書の附属文書についての議論をさせていただきたいと思えます。資料1-2、参考資料1及び参考資料2をお手元に御準備ください。事務局より簡単に御説明をお願いします。

○猪熊課長補佐 まず、資料1-2ですけれども、こちらは第1版及び第2版のときについておりました別添となっております。

そして、参考資料1、こちらは概要集のうちばく露に関するもの、そして、参考資料2、今回紙媒体ではお送りせずに前回お示ししておりますので、今回対面にて御出席の先生はiPad、ウェブにて御参加の先生には電子媒体、PDFでお送りしているのですが、大変大部です。体裁的な御確認にはなってしまうのですけれども、今回第3版のカドミウム評価書を作成するに当たり、これら3つの文書につきまして、つまりばく露、選定文献の概要集、あとは第1版、第2版のときについていた別添ですね。これらの3つの文書については評価書の後ろにつけるのではなくて、評価書とは別文書としてはいかがかと思っております。ただ、評価書、食品安全委員会のホームページでも掲載するものになりますけれども、その際にはもちろん評価書の下にこれらの文書が来ることになると思えますし、依然として御参考いただくことができる文書となることは変わりありません。

特に参考資料2の概要集についてですけれども、こちらは大変大部になっておりますけれども、全て先ほど申し上げましたとおり別文書としてまとめるか、または、もしもやはりつけておいたほうがいいのであれば附属させることもできます。または3つ目のオプションとして、今回TWIなどについても御議論いただきましたけれども、TWIに関すること、用量反応評価に関する知見、また骨、今回スウェーデンのものを否定することになりましたけれども、そういった知見ですとか、またほかにエコチルなど、そういった重要なもののみ先生方に選んでいただいて、評価書に附属させるということもできると思えます。

その場合はばく露情報についても一緒に概要集として附属させるかなどについて、オプションがありますので、先生方の御意見をいただければと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

○姫野座長 ありがとうございます。要するに、別添の資料に載せましょうということで、先生方に最初の作業として選んでいただいた論文の骨子をまとめたものが膨大なボリュームになっています。これを評価書の後ろにくっつけるというのは、ちょっとボリューム的にどうだろうか。ただ、全部を削ってしまうと評価書本文を読んでも訳が分からないので、ある程度厳選をして根拠となる重要な論文については、選び直すという作業が発生してしましますが、評価書の後ろにくっつけるというやり方もあるかなと思います。

ばく露に関しての別添資料は、かなり一次情報が出ています。なので、ばく露に関して今日の参考資料1にある情報を全然別扱いしてしまうと、見たいと思った人が評価書の数値を見てどこへ行ったらその1次資料があるのだろうかというのは、多分、食品安全委員会のホームページの中を探して探してようやく見つかるみたいなことになると思います。

まず、ばく露の先生方、評価書の後ろにappendixのような形で参考資料1にある一次情報をつけておいたほうがいいのか、もうそれはどこかにあるという扱いでいいのか、この点について御意見いただけるとありがたいのですが。

堤先生、お願いします。

○堤専門委員 国立衛研の堤です。参考資料1については評価書の後ろにやはりつけていただいたほうが読む方にとっても有益な情報になりますので、私の意見としては、つけていただいているのかなと思っております。

以上です。

○姫野座長 ありがとうございます。

吉永先生、いかがでしょうか。

○吉永専門委員 どちらでもいいかなという感じがするのですが、さっきちょっと座長がおっしゃったみたいに、もし別冊子にしてしまった場合、それがなかなか見つかりづらくなってしまっておっしゃっていたのですが、そうではなくて並列的になるという可能性はないのでしょうか。

○姫野座長 並列的というのは。

○吉永専門委員 要するに2冊できたみたいな感じで、それが例えばウェブ上の同じとこ

るに置いてあるみたいなことにはならない、できないということなわけですね。

○猪熊課長補佐 事務局より補足させていただきます。一応ホームページ上はリンクみたいな感じで「評価書」を押すと評価書が出てくる。その評価書の下に、名前は分かりませんが、それでも、「別添参考資料」とか表示してリンクをつけることは可能です。なので、一応、評価書を見つけた人はその下に参考資料も見つけることができるみたいな感じになるかと思います。

○吉永専門委員 もしそういうことであれば、私は本当に別であろうと組み込もうとどちらでも同じではないかなと思いますので、どちらでもいいです。

○姫野座長 ありがとうございます。恐らくホームページベースでは大きな問題はないと思うのですが、紙媒体が出回るときに評価書の後ろに、少なくともばく露の一次情報があったほうがいいかなという気がします。堤先生はあったほうがいいのではないかと。吉永先生はどちらでも大丈夫なのではないかということなのですが、僕はばく露に関してはくっつけておいてもいいのではないかなと思います。

それ以外の最初の時点で調べた論文については、一応これもリストアップしましょうみたいな感じでかなり広めに選んでいるところがあるのですね。ネガティブなものもありますし、実際には評価書作成の過程ではほとんど言及されなかったようなものもあります。ただ、用量反応関係の根拠になった重要論文とか幾つかのものまとめは紙媒体でも後ろにくっつけているほうが分かりやすいかなという気がしています。

ただ、これは選び直すという作業が発生するとまた大変なので、ある程度事務局案みたいな感じでスタートしてもいいです。それは事務局が困りますか。

広瀬先生。

○広瀬専門参考人 本質的なところの議論ですけれども、ある意味、要旨集ですよ。だから、それは私としては選ばないほうがいいと思います。これを母集団として評価したという資料として取っておいて、重要なものだけ選びたいという姫野先生の気持ちは分かりますけれども、それは評価書自体に考え方が入っていますので、これだけの要旨集を見てやったというバックグラウンドの資料として単純にまとめたほうがいいのではないかと思います。

○姫野座長 考え方として。

○広瀬専門参考人 優劣つけないで。

○姫野座長 もちろんその考え方も十分あると思います。事務局も助かりますし。確かに選ぶという、厳選するという作業を入れるとなると、なぜこれを選んだのかという説明がまた発生する可能性はあります。ただ、僕はその作業とばく露の一次情報の扱いとはちょっと別扱いかなと思ったのですけれども。

○広瀬専門参考人 ばく露については一次情報に割と近いですから、元をたどれば全部ありますけれども、ここでまた再編集したような表がいっぱいあるので、それは多くの評価書をappendixみたいにして、一緒にくっつけて、EFSAなんかも多分EUで調査したのはたくさんあるけれども、この評価書用にはこうまとめたという資料をつくっていますし、あるいはベンチマークドーズの計算結果もappendixをつけたりしているので、ホームページ上の扱いは別にして、通常は一つの評価書のところにappendixで1冊に全部くっつけるのではないかと私は思います。

○姫野座長 つまり、appendix的にばく露の一次情報はあってもいいのではないか。

○広瀬専門参考人 そのほうがいいと思います。

○姫野座長 そのほうがいいというと。

○広瀬専門参考人 要旨集は別で、選択なしにこれをやったという資料集としてつくって、ばく露については実際に評価の根本的部分ですし、ある意味一次情報にちょっと近い情報なので、それをappendixでつけたほうがいいのではないかというのが私の意見です。

○姫野座長 ありがとうございます。

ほかの先生、つくり方なのですが、いろいろな御経験から御意見がありましたらお願いします。よろしいですか。

そうしたら、ばく露情報については参考資料1をappendixとしてくっつけて、それ以外の調べた論文の要旨については特にこれを選ぶということをせずに、全てまとめて、ホームページ上ではその2つが並んでいる。紙媒体としては多分評価書のほうだけが出回ることが多いと思いますので、もちろん評価書だけを読んで分かるような表現になっていることが前提になるかと思います。この先もう一回評価書を、特に自分の御担当のところをチェックし直していただいて、あるいはこれは別添の資料を読まないで絶対この表現では分からないようなところは少し修正をしていくほうがいいかなと思いますので、それについても何か気づいたことがありましたら随時事務局のほうにお知らせいただくとありがたいと思います。

事務局はこれでよろしいですか。

時間を心配していたのですが、意外に時間内よりも早く予定の議事が終わりそうです。ありがとうございます。

はい。

○鋤柄事務局長 事務局でございますけれども、本日は朝から熱心な御議論をいただきまして大変ありがとうございました。

本日の御議論の中でちょっと補足がございますので、1点御報告いたしますけれども、本日、ばく露について資料2で御議論をいただきました。その中でお米の中の濃度につきまして農林水産省のデータというようなお話がございましたけれども、確認しましたところ、農林水産省のほうでは、最新のデータが2016年にお米と小麦と大豆、それから20くらいの野菜についてvalidateされた調査結果が報告されております。それから、2018年にはそれぞれの濃度分布、それから摂食量の分布を併せまして確率論的なばく露の推定といったようなことも発表をしておりますので、補足としまして、また改めて先生方のほうに御提出したいと思っておりますので、あわせてよろしくお願いたします。

○姫野座長 ありがとうございます。それはホームページ等から入手可能な公開されているデータなのでしょうか。

○鋤柄事務局長 はい。ホームページに2016年、それから2018年にそれぞれ公表されております。

○姫野座長 分かりました。そうしたら、それはこの一次情報の中に追加するというところでいいかと思えます。

吉永先生、もしそういうのがあれば、最初の表1の米のカドミウム濃度のところにも追加したほうがいいですかね。

○吉永専門委員 もしそういうのがあればですけども、今おっしゃっていたのは、参考資料1の16ページにあるものではないのでしょうか。これは2016年だから違うのですか。モンテカルロシミュレーションをやった。

○鋤柄事務局長 それです。

○吉永専門委員 ですよ。

○姫野座長 これは16ページのデータ。

○吉永専門委員 ごめんなさい。16、17、18ページ辺りという感じでしょうか。

○姫野座長 出てきている数値が表1-2と全く同じだったので、僕はこれは随分古いデータなのかなと思って、2016年、2018年というふうにオープンにされているデータがあるのであれば、もちろんそれは追加していただいていた方がいいと思います。

○猪熊課長補佐 事務局にて確認いたしまして、また新しいところなどがありましたら、吉永先生、堤先生と相談させていただきつつ、御対応させていただきます。

○姫野座長 参考資料1の表1-1に少し年度の追加をするだけで済むのか、評価書のほうでもそれを足して、新しいデータはこうですよというのが必要なのか、それはばく露の先生と御相談いただいて、評価書のほうも変えるかどうかまではまた後日相談いただければと思います。ありがとうございます。私としては、最新のデータが見たいなという素朴な疑問がありましたので、ちょっと古いのしかないなというのが不思議でした。ありがとうございます。

○鋤柄事務局長 ただいまの座長のお話ですけれども、ちなみに、農林水産省は現在、農作物の調査をやっている最中ですのでございまして、残念ながら今回の評価書には間に合わないと思っております。

○姫野座長 ありがとうございます。

それでは、これで議事（1）について終了しました。

議事（2）について、事務局より何かありますか。

○猪熊課長補佐 机上配布資料3に今後の大まかなスケジュールを示しております。次回の汚染物質等専門調査会は、来年2月6日の午後に予定しております。

○姫野座長 どうもありがとうございました。

それでは、以上で第9回「汚染物質等専門調査会」を閉会いたします。どうもありがとうございました。