

食品安全委員会かび毒・自然毒等専門調査会

第6回会合議事録

1．日時 平成18年10月30日(月) 14:00～16:05

2．場所 委員会大会議室

3．議事

(1) 専門委員紹介

(2) 座長の選出

(3) 専門調査会の運営等について

(4) かび毒・自然毒等に関する最近の動向及び今後の展望

(5) その他

4．出席者

(専門委員)

佐竹座長、荒川専門委員、河合専門委員、合田専門委員、大島専門委員、

小西専門委員、佐野専門委員、塩見専門委員、高鳥専門委員、

豊田専門委員、伏谷専門委員、芳澤専門委員、山浦専門委員

(食品安全委員会委員)

小泉委員、長尾委員、野村委員、畑江委員、本間委員、見上委員

(事務局)

日野事務局次長、國枝評価課長、中山評価調整官、梅田課長補佐

5．配布資料

資料1 食品安全委員会かび毒・自然毒等専門調査会専門委員名簿

資料2 最近のかび毒をめぐるトピックス

資料3 海産自然毒 - 貝毒監視体制の現状と今後の問題 -

資料4 かび毒・自然毒等に関する食品安全確保総合調査概要

参考資料 1 専門委員職務関係資料

6 . 議事内容

中山評価調整官 それでは、定刻となりましたので、第6回「食品安全委員会かび毒・自然毒等専門調査会」を開催させていただきます。本日は御多忙中にもかかわらず、先生方には御参集いただきましてありがとうございます。

昨年10月に、かび毒・自然毒等専門調査会専門委員を改選させていただいた後、初めての開催となります。本日、座長を選出していただけるまで議事進行を務めさせていただきます、事務局の評価課の中山と申します。どうぞよろしくお願い申し上げます。

初めに、食品安全委員会見上委員長代理よりごあいさつをお願いいたします。よろしくお願い致します。

見上委員長代理 現在、委員長代理をしています見上です。委員長は体調を崩されて御欠席です。

まず、専門委員の就任を引き受けていただきまして、心より感謝を申し上げます。皆様には内閣総理大臣より昨年10月1日付けで任命が行われており、昨日、事務局より辞令を郵送させていただきました。

本日は、新たに就任いただいた専門委員もいらっしゃいますので、食品安全委員会の設立趣旨について簡単に御説明させていただきます。

食品安全委員会は、リスク管理機関から独立して、中立公正な立場から科学的知見に基づいてリスク評価を行う機関として設立されました。委員会は、私も含めて7人の委員と16の専門調査会から構成されています。そのうち、かび毒・自然毒等専門調査会は、かび毒・自然毒等に関する食品健康影響評価を行うために設置されたものであり、かび毒、キノコ毒、動物性自然毒、植物性自然毒等、幅広い分野に御見識の深い専門家の先生方にお集まりいただいております。

かび毒・自然毒等に関して、国民の関心が非常に高い分野ではありますが、国民の健康の保護が最も重要であるという基本認識を御理解いただき、今後、科学的な見地を基に中立公正な立場から潤達な御審議をお願いいたします。

よろしくお願い致します。

中山評価調整官 本日は、座長及び座長代理を選出させていただいた後に、専門調査会の運営等につきまして事務局から説明させていただき、かび毒・自然毒等に関する最近の動

向及び今後の展望について御審議いただいた後、事務局から食品安全委員会が実施する食品安全確保総合調査につきまして御報告させていただく予定となっております。

まずは、座長の選出に先立ちまして専門委員の先生方を御紹介させていただきたいと思っております。最初でございますので、恐縮でございますが、各専門委員から一言ずつごあいさついただければと思います。

「あいうえお」順で御紹介させていただきます。本日は13名全員の専門委員に御出席していただいております。

それでは、荒川専門委員からよろしく申し上げます。

荒川専門委員 長崎大学水産学部の荒川と申します。よろしく申し上げます。

中山評価調整官 大島専門委員、よろしく申し上げます。

大島専門委員 東北大学大学院生命科学研究科の大島でございます。専門は天然物理化学で、毒の分析そのほかをやっております。

中山評価調整官 河合専門委員、よろしく申し上げます。

河合専門委員 星薬科大学の河合と申します。専門は、仕事としてはかび、キノコの成分研究を長らくやっておりました。よろしく願いいたします。

中山評価調整官 合田専門委員、よろしく申し上げます。

合田専門委員 国立衛研の生薬部長をしております、合田でございます。よろしく願いいたします。

中山評価調整官 小西専門委員、よろしく申し上げます。

小西専門委員 国立衛研の衛生微生物部第四室長の小西と申します。かび毒の専門でございます。よろしく願いいたします。

中山評価調整官 佐竹専門委員、よろしく申し上げます。

佐竹専門委員 お茶の水女子大学生活環境研究センターの客員教授の佐竹でございます。専門は薬用植物の分類、形態、分布等をやっております。

中山評価調整官 今回、初めて御参画いただきました佐野専門委員でございます。

佐野専門委員 千葉大学真菌医学研究センターの佐野と申します。専門は真菌感染症です。

中山評価調整官 塩見専門委員、申し上げます。

塩見専門委員 東京海洋大学の塩見と申します。専門は食品衛生化学で、そのうちのひとつとして自然毒も扱っております。よろしく願いいたします。

中山評価調整官 高鳥専門委員、申し上げます。

高鳥専門委員 国立衛研の衛生微生物部の高鳥と申します。専門はかび、またはかび毒に関わる生物学を担当しております。よろしくお願いいたします。

中山評価調整官 豊田専門委員、よろしくお願いいたします。

豊田専門委員 実践女子大の豊田です。専門は微量分析です。よろしくお願いいたします。

中山評価調整官 伏谷専門委員、お願いします。

伏谷専門委員 北海道大学の伏谷でございます。専門は海洋天然物化学です。どうぞよろしくお願いいたします。

中山評価調整官 芳澤専門委員、お願いします。

芳澤専門委員 芳澤でございます。長年、かび毒を研究してまいりまして、昨年、香川大学を退きまして、現在のような肩書き、名誉教授をやっております。よろしくお願いいたします。

中山評価調整官 山浦専門委員、お願いします。

山浦専門委員 長野女子短期大学の山浦です。専門はキノコ毒、特に生体影響、中毒みたいなものを主にやっております。よろしくお願いいたします。

中山評価調整官 ありがとうございます。それでは、本専門調査会の座長の選出を行いたいと思います。

食品安全委員会専門調査会運営規程第2条第3項によりまして、座長は専門調査会に属する専門委員の互選により選任するとされております。恐縮ですが、どなたか御発言いただければと思います。

合田専門委員、どうぞ。

合田専門委員 前回も、座長としてこの専門調査会をとりまとめていただきました佐竹先生に引き続きお願いするのがよろしいのではないかと思いますけれども、どうでしょうか。

中山評価調整官 豊田専門委員、どうぞ。

豊田専門委員 豊田です。私も佐竹専門委員が適任かと思って、御推薦申し上げます。

中山評価調整官 ありがとうございます。ただいま、両専門委員から佐竹専門委員ということで御推薦がございましたが、いかがでございましょうか。

(「異議なし」と声あり)

中山評価調整官 ありがとうございます。御賛同いただきましたので、座長に佐竹専門委員が互選されました。

佐竹座長、恐縮ですが、ごあいさつをお願い申し上げます。

佐竹座長 どうも、御推薦ありがとうございました。

かび毒・自然毒等専門調査会は、なかなかいろいろな問題を含んでいて、幅広い分野の方の御意見が反映されなければならない分野なものですから、個々の先生方が専門分野のいろいろな知識を持っておられますけれども、総合的に皆さん方で議論して、いろいろな新しい評価ができればいいと期待しておりますので、また皆さん方の御協力をお願いいたします。

中山評価調整官 ありがとうございました。それでは、これより先の議事進行を佐竹座長にお願いしたいと思います。よろしく願いいたします。

佐竹座長 それでは、参考資料1の16ページで、食品安全委員会専門調査会運営規程第2条第5項「座長に事故があるときは、当該専門調査会に属する専門委員のうちから座長があらかじめ指名する者が、その職務を代理する」とされておりますので指名したいと思います。香川大学の芳澤先生いかがでしょうか。

(「異議なし」と声あり)

佐竹座長 それでは、芳澤先生がお引き受けいただくということで御同意いただけました。よろしく願いいたします。

事務局から、食品安全委員会のことで御報告があるとのことですので、お願いいたします。

中山評価調整官 それでは、簡単に御報告させていただきます。

この7月1日に、食品安全委員会の委員改選がございまして、寺田雅昭委員、見上彪委員、小泉直子委員、本間清一委員が再任されまして、長尾拓委員、野村一正委員、畑江敬子委員が新任の委員となりました。委員長は寺田委員、委員長代理は見上委員です。どうぞよろしく願い申し上げます。

なお、今般、親委員会及び専門調査会での議論を活性化し連携を強化する趣旨で、委員長以外の常勤の委員が担当を持たれることとなりました。かび毒・自然毒等専門調査会につきましては小泉先生が主担当に、見上先生が担当になりました。その他の委員におかれましては、出席が可能であればこれまでと同様に御参加いただくこととなっております。

それでは、今回、御担当となられました見上委員、小泉委員におかれまして御発言いただければと思います。よろしく願いします。

小泉委員 このたび、この専門調査会の主担当をさせていただき小泉でございます。

今まで、我々はほとんどの専門調査会に出席しておりましたけれども、今後は責任を持

って役割分担をして、審議経過が円滑にいくように支援することになりました。今後、他の専門調査会の状況がどうなっているかとか、あるいはこういう点を改善してほしいというような御希望などありましたら、私ども担当委員として支援していきたいと思っております。そういう中で、できるだけ改善の方向に向けて事務局とも調整しながらやっていきたいと思っておりますので、何なりといろいろおっしゃっていただければと存じます。よろしく願いいたします。

見上委員長代理 副担当を仰せつかりました、見上です。よろしく願いいたします。

佐竹座長 それでは、常に担当してくれる委員の方がはっきりしましたものですから、またいろいろ御協力してもらって運営したいと思えます。

それでは、審議に入る前に、事務局より資料の確認をお願いいたします。

中山評価調整官 本日の会議全体のスケジュールにつきましては、お手元の資料に議事次第がございますので、こちらを御覧いただければと思えます。

まず、議題に入ります前に、事務局より資料の確認をさせていただきます。

本日の配付資料は、資料が4点、参考資料が1点の合計5点でございます。

議事次第の裏に座席表がございまして、資料1が名簿になっております。

本日、小西専門委員と大島専門委員に御説明いただきます、議事の「(4)かび毒・自然毒等に関する最近の動向及び今後の展望」に関する資料としまして、資料2として「最近のかび毒をめぐるトピックス」。これは小西先生に御発表いただきます。これが7ページ物になっております。

資料3が「海産自然毒 - 貝毒監視体制の現状と今後の問題 - 」。こちらは大島先生に御発表いただきます。これが10ページまでございます。

そして、議事の「(5)その他」としまして、平成15年度から17年度まで食品安全委員会が実施した、また、平成18年度に実施予定のかび毒・自然毒等に関する食品安全確保総合調査に係る資料としまして、資料4に概要が付いております。

また、参考資料1としまして「専門委員職務関係資料」を配付しております。こちらが57ページまでございます。

なお、参考資料1につきましては分量も多く、これまでほかの専門調査会でも配付した専門調査会共通の資料でございまして、既にホームページに掲載されておりますので、傍聴の方には配付しておりませんが、御了承いただければと思えます。

以上の資料を用意させていただいております。不足の資料等、ございますでしょうか。

佐竹座長 資料はお持ちでしょうか。

(「はい」と声あり)

佐竹座長 それでは、議事に入らせていただきたいと思います。

まず、最初に食品安全委員会専門調査会の運営につきまして、事務局から御説明をお願いいたします。

中山評価調整官 それでは、お手元の参考資料1「専門委員職務関係資料」に基づきまして説明させていただきます。

まず、8ページの一番下に「5 専門委員」という枠がございます。食品安全基本法の中の第36条の規程に基づきまして専門委員が構成されまして、具体的には18ページに挙がっております専門調査会以外に企画専門調査会、リスクコミュニケーション専門調査会、緊急時対応専門調査会がございますが、ここの下の方に「かび毒・自然毒等専門調査会」がございます。「かび毒・自然毒等の食品健康影響評価に関する事項について調査審議すること」となっております。

21ページを御覧いただきますと「3 専門調査会の調査審議以外の業務について」ということございまして、評価をしていただく以外に、過去、こういうものがありましたという御紹介でございます。リスクコミュニケーションとして御協力いただいたり、その次の22ページを見ていただきますと、食品安全モニター会議や国際会合への出席、また、食品健康影響評価技術研究運営委員会での御参画等を御依頼申し上げている専門委員もございます。

24ページには「4 国会への参考人招致(平成17年度)」ということで、これはプリオン専門調査会が中心なんですけど、こういうこともございました。

25ページでございますけれども、ここに服務規程が載っております。上の方にアンダーラインを引いているところがございまして「専門委員は、非常勤の職員とはいえ、国家公務員法第2条の規定による一般職国家公務員ですので、国家公務員法の規定が適用され、同法の服務に関する規定を遵守しなければなりません」ということで、1番から7番まで規定がございます。

1番が「専門委員は、国民全体の奉仕者であって、食品関連事業者、関係団体等一部の国民の奉仕者ではないこと、公共の利益のために勤務すべきであって、いやしくも個人的な利益等のために勤務してはならないことに留意する必要があります」。

2つ目でございますが「専門委員は、法令及び法令を具現化する食品安全委員会又は会務を総理し委員会を代表する食品安全委員会委員長の、専門の事項の調査審議に係る職務上の命令に従うことが義務づけられています」。

そして、26 ページを見ていただきますと「4 信用失墜行為の禁止（法第 99 条）」「5 秘密を守る義務（法第 100 条）」「6 職務に専念する義務（法第 101 条）」といったものがございます。

また、括弧書きで一番下に書いてございますけれども「なお、専門調査会以外の場において、専門委員としての立場からでなく、一専門家として食品の安全性の確保に関する個人的見解を公表することが、直ちに国家公務員法の服務に関する規定に違反し、懲戒事由になることはありませんが、この場合は、食品安全委員会の見解であるとの誤解を招かないよう留意する必要があると考えられます」ということになっております。

あとは、非常に分量が多いものでございますので、今回は割愛させていただきます。

以上でございます。

佐竹座長 どうもありがとうございました。ただいまの説明内容、あるいは記事事項につきまして御意見・御質問がございましたらどうぞ。特に、新しく専門委員になられた方で、今までとちょっと違うので、特にございませんか。

それでは、御意見がないようですので、次の議事に入りたいと思います。

まずは「（4）かび毒・自然毒等に関する最近の動向及び今後の展望」につきまして、御存じのように、本専門調査会は専門分野が多岐にわたっており、それぞれの専門家の先生が専門委員として集まっております。そういう意味で、他の専門調査会に比べて、この専門調査会は特徴的な専門調査会だと言えるかもしれません。

現在、リスク管理機関からリスク評価の要請は来ておりませんが、就任後 1 年が経過して、その間、各分野で新しい動きがあるのではないかと思います。そういうことから、今回、かび毒・自然毒に関する現状と展望として、今後のリスク評価の観点から、かび毒・自然毒に関する諸外国の対策、被害状況、リスク評価、関連知見等を把握しておいてはどうかという考えで、そこでかび毒、キノコ毒、植物性自然毒、動物性自然毒の 4 つの分野について、今回と次回の 2 回に分けて専門委員の先生から御説明をお願いしたいと思います。

本日は、小西専門委員にはかび毒、大島専門委員には海洋性自然毒について御説明をいただき、その後、審議したいと思います。

それでは、小西専門委員お願いいたします。

小西専門委員 それでは、私、大変僭越ながら「最近のかび毒をめぐるトピックス」についてお話を申し上げたいと思います。

今日のお話しいたします話題といたしましては「1. アフラトキシン規制の国際的な動

きについて」。

そして、ニバレノールというのはトリコテセン系マイコトキシンの一つでございますが、これの一日耐容摂取量の推定が、今回、私どもの行っております毒性研究から出ましたので、それを御報告させていただきたいと思えます。

それから「3. その他のカビ毒をめぐる動向」。

この3つをお話しさせていただきます。

(P P)

まず、コーデックス委員会で、どのくらいのかび毒が既に基準値が決まっており、また、検討中のものがあるかというリストでございますが、今のところ、コーデックス委員会で既に基準値が決まっておりますのは、パツリン、総アフラトキシン。これは対象が加工原料用落花生でございます。これに対して $15 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。それから、パツリンに関しましてはリンゴジュース、原料用リンゴ果汁に対して $50 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

それと、アフラトキシン M 1。このアフラトキシン M 1 というのは、御存じのように、アフラトキシン B 1 が家畜に入って代謝されてできる物質でございますが、発がん性はアフラトキシン B 1 の約 10 分の 1 と言われておりますが、この物質に関しましては牛乳が主にその対象になっておりまして、 $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ と、3つ決まっております。

そのほかに、検討中のものはオクラトキシン A。これが小麦、大麦、ライ麦などを対象に決める段階に入っておりますが、後で出てまいりますけれども、今のところ、まだステップ 8 までには行っておりません。今のところでは、 $5 \mu\text{g}/\text{kg}$ にするか、 $20 \mu\text{g}/\text{kg}$ にするかを来年の J E C F A で評価をしていただいて、その後、決定するという順番になっております。このオクラトキシン A に関しては、既に E C では基準がありまして、アメリカでも検討中であるということです。

フモニシンは、トウモロコシなどに含まれております、やはり動物実験では発がん性のあるかび毒でございますが、これはコーデックスではずっと初期段階の検討中でございます。日本では、既に暫定基準値がありますデオキシニバレノールに関しましては、E C では基準がございますが、コーデックスでは検討中でございます。

(P P)

次に、今、日本で規制されているかび毒は、この3つが挙げられます。アフラトキシン B 1、パツリン、デオキシニバレノールでございます。

アフラトキシン B 1 は、対象食品は、一応、ここに書いてありますけれども、全食品が対象になっておりまして、といいますのは、食品衛生法第 6 条によって規制されているか

らでございます。ただし、ここに書いてありますものは、分析法が通知されている品目と御理解いただければと思います。

パツリンは、リンゴジュースを対象に 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

デオキシニバレノールは、先ほども申し上げましたが、小麦の玄麦を対象に、1.1 mg/kg で、暫定基準値になっております。

アフラトキシン B 1 は、何度も申し上げるようですが、今、食品衛生法として規制されておりますので、基準値は決まっております。そういう状態でございます。

(P P)

そこで、それでは諸外国ではアフラトキシンの基準値はどういうふうになっているかということなんですけれども、アメリカ、カナダ、ヨーロッパなど 76 か国では、アフラトキシン B 1 だけでなく、よく食品と一緒に汚染してきます B 1、B 2、G 1、G 2 の 4 つのアフラトキシンをトータルアフラトキシンとしてひとくくりにして規制しております。そのうち、毒性的に言えば、B 1 と G 1 は発がん性があることが確かめられております。B 1 が一番発がん性が強く、G 1 はその 10 分の 1 ぐらいと言われております。

このトータルアフラトキシンで規制している国は、ここに基準値と、ちょっと抜けてしまいましたけれども、国数が示されております。トータルで 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ と非常に厳しい基準を持っておりますのは、主にヨーロッパでございます。ヨーロッパのほとんどは、アフラトキシン B 1 が 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ と決まっております。トータルアフラトキシン及びアフラトキシン B 1、両方の規制をかけております。これがヨーロッパを中心に 61 か国でございます。

そのほか、20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ は、アメリカもこの中に含まれております。

日本のように、アフラトキシン B 1 だけで規制している国というのは、中国、韓国、ロシアなど十数か国がございます。2003 年の文献によりますと、こういうことになっております。

(P P)

今年の C C F A C でも、このアフラトキシンの規制に関しては討議されておりました。これはその報告書から抜粋してきたものなんですけれども「未加工および加工アーモンド、ヘーゼルナッツ、ピスタチオにおけるトータルアフラトキシンの最大基準値案および原案」について討議されまして、結論としては、直接消費の場合には加工過程、選抜などによって汚染除去が行われることから 15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ から 8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ に変更するということになって、今、ステップ 6 にとどまっております。

次に「加工用アーモンド、ヘーゼルナッツ、ピスタチオについては原案 (15 $\mu\text{g}/\text{kg}$) を

ステップ7に」。

そして「直接消費用のアーモンド、ヘーゼルナッツ、ピスタチオおよびブラジルナッツの基準値を4、8、10、15 μ g/kgに設定した場合の曝露評価をJECFAに依頼する」ということが今年度決まっております。

(P P)

我が国は、現在、アフラトキシンB1として規制を行っておりますが、このトータルアフラトキシンとして規制を行うということを将来想定して、厚生労働科学研究において、その実態調査、曝露評価、そして、トータルアフラトキシンとしての毒性評価を行っております。

年度途中でございますが、今までの結果を御報告いたしますと、実態調査としては平成17年度までに12品種471検体が終了しております。これは今までの汚染事例などからピックアップしてきました12品目を選んでおります。

この中で、アフラトキシンが陽性だったものは、当然、基準値以下でございますけれども、ピーナッツバター、ソバ、カカオ。これはチョコレートでございますが、こういうものにB1を中心に陽性であったということが結果として得られております。

そして、トータルアフラトキシンになりますと、当然、その中のB1の比率が重要な論点になってくると思いますので、このB1が今の我が国に入ってきている食品の中でどういう比率になっているかということを経済のデータから調査してみますと、Bグループと呼ばれる、B1、B2しかつからないグループと、BGグループとあって、B1、B2、G1、G2、すべてをつくるグループの2つが、菌種によって違うんですけれども、世界の中に生息しております。この比率が我が国の輸入品では9対1ということで、Bグループに汚染されている食品が多いということがわかっております。

これらの結果が出ましたら、将来的に食品安全委員会で食品健康影響評価を行うことも必要ではないかと考えております。

(P P)

次に、2番目の話題に移らせていただきます。ニバレノール(NIV)は、麦の赤かび病の原因菌として植物寄生菌として植物に寄生します。

この写真、ちょっとクリアーではなくて申し訳ないんですけれども、こちら側が赤くなっております、こちらが緑なんです。赤かび病になりますと、この麦のように穂が全部赤くなってしまいますので、この赤かび病という名前が付いております。

この赤かび病をつくる原因菌は、フザリウム菌でございます。このフザリウム菌の中に

もいろいろとケモタイプがありますけれども、日本で「graminearum」という菌が多くて、この菌はニバレノール、デオキシニバレノール（DON）、両方を産生する能力を持っております。DONに関しましては既に暫定基準値が設けられておりますけれども、ニバレノールに関してはまだ毒性評価も行われていないんです。

ニバレノールの構造を、ここにお載せいたしましたけれども、このOHがHの場合にはDONでありまして、ここにOHが付くだけでニバレノールになるわけです。毒性としては、DONと同じように消化器障害や造血障害。それから、イムノグロブリンAを異常に亢進させて腎症を起こすということはマウスで実験的に実証されております。

ヒトにおける食中毒事例としては、戦後の赤かび中毒症といって、赤かび病になった小麦を食材としてうどんなどをつくった場合に下痢や嘔吐などの食中毒症例が全国各地に起こりまして、そのときの小麦からニバレノールとデオキシニバレノールが検出されております。

（ P P ）

J E C F A が、今までに評価しておりますトリコテセンのかび毒は、デオキシニバレノールとT - 2 及びHT - 2 というものです。これに関しましては既に一日耐容摂取量が出ておりまして、DONでは1 μg/kg/day、T - 2、HT - 2 はより毒性が強いものですから、60 ng/kg/day となっております。

なぜ、ニバレノールにおいてはまだ未評価なのかといいますと、汚染地域がヨーロッパの一部とか日本を含む非常に限局した地域しかないこと、世界的に広く分布しているかび毒ではないこと、それから、毒性データが不十分であることから、J E C F A ではまだ評価はされておられません。

（ P P ）

しかし、我が国におきましては、国産小麦においてデオキシニバレノールとニバレノールの共汚染というのが、これは我が国に入ってくる輸入小麦を対象にしておりますけれども、主にカナダとか、オーストラリアとか、アメリカが中心ですけれども、こういうところから来るものに比べてニバレノールの含有量が非常に多いということがおわかりになると思います。

（ P P ）

また、これは芳澤先生が御発表になられたデータで、報文でございますけれども、日本の各地において、このデオキシニバレノールとニバレノールを産生する菌の産生量が違うということが顕著にわかる図でございます。北海道の方ですとDONを中心につくって

いるということがわかりになると思います。

しかし、本州ではニバレノールを中心につくっているものが多い。それから、東北は相関性があまりなくて、四国、九州においては両方をつくっているものが多いということがわかりになると思います。日本でこれくらいケモタイプが多いということが今までにわかっております。

そして、これは平成 14 年に農林水産省の方で出した報告書でございますけれども、そこによりますと、DONとニバレノール、両方の毒素が検出された試料が 55。DONのみが検出された試料、これは国産小麦を使っておりますが 41.7%。ニバレノールだけが検出された試料は 7.5%ということで、ニバレノールだけが汚染している小麦というのも我が国においては存在していることから、我々はニバレノールに対しても毒性実験を行って、その一日耐容摂取量を出す必要があるだろうということになりまして、厚生労働科学研究で 90 日投与実験を行いました。

その結果、LOELが 0.4 mg/kg/day になりました。評価の基準は、毒性が雌において白血球減少が 0.4 mg/kg/day の分から用量依存的に認められたということで、これを LOEL にいたしました。

(P P)

一般的な毒性評価から考えますと、この LOEL に 1,000 分の 1 をかけたものが PMTDI になりますので、この PMTDI は 0.4 μg/kg/day になりました。

(P P)

そこで、これは仮定でございますけれども、ニバレノールの基準値というものをもし設定するとしたら、背景として「我が国では DON と NIV の共汚染が多い」。

「それぞれの汚染の相関性は地域によって異なる」ということ。

「DONには玄麦で暫定基準値 1.1 mg/kg が設定されている」という背景から考えまして、ニバレノールの基準値設定というのは「DONとNIVに独立した基準値を設定する」という方法と「両者の毒性等量を勘案した基準値を設定する」。DONもNIVも毒性が非常によく似ているということから、こういう2つの方法がまず考えられるのではないかとということで、ここにお示しさせていただきました。

(P P)

最後に「3. 最近のカビ毒をめぐる動向」といたしまして、ヨーロッパではオクラトキシン A に対する基準が非常に厳しくなりました。オクラトキシン A というのは腎臓を標的とするかび毒でありまして、最近、動物実験では既に腎臓がんを発症する発がん物質だ

ということがわかっておりますが、ヒトにおける発がん性についてはまだ立証されてお
りません。

しかし、腎炎に関しましてはバルカン腎炎といわれて、バルカン半島に住んでいらっ
しゃる方の、最初は風土病と言われていた腎炎があるんですが、それはオクラトキシン A
の摂取量とパラレルではないかということが言われておまして、オクラトキシン A が原
因で腎炎がヒトでも起こっていると今のところ考えられております。

この2つのかび毒に関しまして、ヨーロッパでは幼児、若年齢層に対して成人よりも非
常に厳しい数値を設定いたしております。この設定の根拠になっておりますのは、当然、
暴露実態の精査を行いまして、その結果、幼児は体重の割に食品の摂取量が多いとい
うことから暴露量も多いという結果から、当然、幼児においては低くした方がいいとい
うことで、このデオキシニバレノールとオクラトキシン A に関しては非常に低い設定値になっ
ております。

そこで、我が国においても、幼児というのは体重の割には摂取量が多いものですから、
幼児において摂取量の多い食品を対象にして実態調査をする必要があるのではないかと
思いますが、これは非常に難しいと思っておりますが、幼児における毒性の感受性を評価するモデルとい
うのを今後開発していくようなことが必要と思われま

以上です。どうもありがとうございました。

佐竹座長 どうもありがとうございました。大変に興味深い、新しい知見を入れて今後
の方向性も示していただいたんですけれども、今の小西先生の御説明に何か特別に御意見
がございましたら、是非お願いいたします。

どうぞ、伏谷先生。

伏谷専門委員 アフラトキシンの基準なんですけど、かなり細かい決め方をしていますけ
れども、これは発がん性を基準にして決めたんですか。

小西専門委員 はい。発がん性のリスクによって、この基準値にした場合にはどのくら
いの発がんリスクがあるかを数字で比較して、あまり有意差がないというような結果から、
J E C F A の方で $15 \mu\text{g}/\text{kg}$ とか $20 \mu\text{g}/\text{kg}$ というふうに決めています。

伏谷専門委員 それでは、やはり動物実験を基にして、この基準値というのを決めたん
ですか。

小西専門委員 アフラトキシン B 1 の場合には、ヒトでの疫学調査というのがされてお
りまして、ある程度、発がんリスクを表す式が J E C F A で提唱されておまして、それ
に数値を入れて計算しております。

伏谷専門委員 トリコテセンの方は、どうなんですか。

小西専門委員 トリコテセンの場合には、今のところ発がん性はありませんので、アフラトキシンのように発がんリスクで見ることにはしておりません。

トリコテセンの場合ですと、免疫毒性、白血球が非常に減ってしまうという毒性があるのは前から言われておりまして、今日お話ししなかったんですけども、トリコテセン系マイコトキシンの中にT - 2トキシンというのが出てまいりましたが、T - 2トキシンはロシアでやはりヒトに対して食中毒事例がございまして、それは食事性無白血病という別名で呼ばれておりますくらい白血球が激減する食中毒でありまして、相当の死者を出しております。

そういうことから、トリコテセン系マイコトキシンの毒性としては、免疫毒性、造血障害というものが非常に重要だと思われております。

佐竹座長 そのほか、ございませんか。

芳澤先生、データが一緒に出てきましたので、何か一言お願いします。

芳澤専門委員 今の点に若干補足しますと、発がん性物質の中には2種類ありまして、遺伝毒性発がん物質、DNAを傷付けるもので、アフラトキシンはこのタイプです。こういうものには基本的に閾値がないと考えていまして、できるだけ低いレベルで抑えるというのと、実際的に実施可能なレベルでとどめるといういろいろな考え方がありまして、現在の規制値が各国で対応が違うということだと思えます。

もう一つの発がん性物質は、非遺伝毒性発がん物質で、オクラトキシンはまだ発がんのメカニズムはわかっていなくて、基本的には今のところ非遺伝毒性発がん物質。したがって、発がん性があるんですが、動物実験の無毒性量をベースにしてオクラトキシンの場合には現行の一日許容摂取量が設定されています。

いずれ、毒性研究が進めば、もう少し、そちらのメカニズムの方から新しい考え方が出てくるかもしれません。

ちょっと補足させていただきました。

佐竹座長 どうもありがとうございました。そのほか、ございませんか。

合田先生、お願いします。

合田専門委員 厚生労働科学研究費でアフラトキシンの汚染実態調査をされているということですが、対象の中にトウガラシは入っていますか。

小西専門委員 はい。香辛料は入っております。

合田専門委員 実は生薬の方に関係があるんですけども、トウガラシはどのぐらいの

感じで出ますか。

小西専門委員 非常に低いレベルでございますが、ないものはあまりないです。一応、陽性になってまいります。

佐竹座長 そのほか、ございますか。

アフラトキシンのところで、中に「カカオ（B1）」が入っていましたね。実際にカカオを発酵させているのをアマゾンの流域で見たことがあるんですけども、あまり衛生的ではない環境で発酵させて、それが生成されてくるので、結構、最初の段階でこういうアフラトキシンなどが入ってしまうのかなと思うんですけども、その辺はいかがですか。

小西専門委員 そうだと思います。

佐竹座長 そのほか、何かございますか。

どうぞ。

高鳥専門委員 先ほど、ニバレノールのPMTDIについては、設定は一応こんなぐらいではないでしょうかという提案があったんですけども、実際、かなり検査されているようですけれども、汚染の調査をしたときの小麦の摂取量とかを考えた場合に、もし、TDIだとどれぐらいがひっきりそうなのかという計算はされておりますでしょうか。

小西専門委員 国産小麦に関しましては、実際に我々は今時点の汚染実態は把握しておりませんので、デオキシニバレノールに関しましては暫定基準値がございますから、それは実態調査をいたしました。ニバレノールに関しては、今後、実態調査をして、正しい汚染実態というのを調べる必要があると思っております。

高鳥専門委員 これは、通常と違うんですか。

小西専門委員 これは、平成14年のデータでございまして、それ以後、毎年、やはり汚染実態というのは変わってくると思われまますので、今の時点ではどのくらいになっているかははっきり数値としては申し上げることはできないんですけども、傾向としてはニバレノールだけを産生する菌が日本にはいるということは芳澤先生が精力的に御研究されていらっしゃいますので、芳澤先生からも御意見をお聞きしたいと思いますけれども、日本はそういう背景にいるということを申し上げたいと思います。

佐竹座長 そのほか、ございますでしょうか。

本間先生、どうぞ。

本間委員 勉強のために教えてください。先ほど佐竹先生からカカオの御質問がございましたね。コーヒーのときに、オクラトキシンの汚染というのは日本ではあまり問題にならないでしょうか。欧米では、コーヒーの関係では、この問題がすごく大きな問題として

扱われておりますけれども、日本ではその率があまり少ないと思ってよろしいのでしょうか。

小西専門委員 コーヒー豆の場合ですと、オクラトキシンAというかび毒の汚染の方が大きい割合を占めていると私は思っております、日本の場合も、当然、今回の実態調査をしておりますので、コーヒーのオクラトキシンAも調べております。やはり頻度としてはオクラトキシンAは含まれております。

佐竹座長 どうぞ。

梅田課長補佐 先ほど、先生の方からの御説明の中でもコーデックスの動きがございましたけれども、今年度のCCFACかび毒を扱っている部会に、事務局の方から私が出ておりますので、御報告も兼ねて若干説明させていただきます。

先生の御説明で、資料の3ページに「今年度のCCFACの動き」ということでアフラトキシンについて御紹介いただいておりますけれども、結論としてはここにあるとおりでございます。

議論の経過の中で、特にありましたことを若干紹介させていただきますと、この加工品と未加工品とに分けて基準をつくった方がいいのではないかという話が出たというのは、御説明の中にもございましたように、加工する中で、工程においてアフラトキシン自体が減衰するということも言われておりますので、そういう製品に合った形で基準をつくった方がいいということから、もともと議論が行われたと承知しています。

また、日本でアフラトキシンについてはB1で規制しておりますけれども、トータルアフラトキシンの規制との関係の議論としては、B1規制するというのは先ほどの御説明にございましたように、毒性がほかのものに比べて高いということが一般的には言われているということ、それから、分析がほかにも比べれば比較的容易にできるということで、B1で規制をするというのが一つの考え方としてあるということです。

ただ、B1のトータルアフラトキシンに対する比率につきましては、収穫される年であるとか、品種、あるいは天候によって大きく変動するのではないかというのも一方で言われておりました、そういう意味ではトータルアフラトキシンで規制すべきだということも議論としてはございます。

ですから、先ほど先生がおっしゃられたように、その後の、今、国内での調査をやられているということにつきましても、そういう年変動であるとか、トータルに対してのB1の占める割合も併せて、今後、データが集まってくるものだと思っております。

それから、アフラトキシンについては、そういう意味では課題としてはそういう点も含

めて今後解決しなければいけないということは国際的な取組として持っているということ
で、J E C F Aということで御紹介がありましたけれども、F A OとW H Oの合同で専門
家に対してそういったデータの収集であるとかリスクの評価について依頼する中で、先ほ
ど、この中にございますように、ナッツの基準値を4、8、10、15 μ g/kgと変えたときに
リスクはどうなるのかといったことの要請をJ E C F Aに行ったということと併せて、今、
申し上げたようなデータの収集もJ E C F Aで行うということで、今、各国のデータを集
めているという状況で、日本においてもそういった集まったデータというのはJ E C F A
の中で今後反映されていくんだらうと思っております。

オクラトキシンについては御紹介がありましたけれども、最近の動きとしてはハイリス
クグループに対しての影響ということが言われておりますけれども、また、ワイン中のオ
クラトキシンAの基準値に関するディスカッションペーパーなどもコーデックスの場合に
出されたということもございます。

それから、先ほど出ましたように、コーヒー、あるいはカカオについてヨーロッパでの
汚染の問題があるということで、その辺りの検討が始まっているというような状況であり
ます。

デオキシニバレノール、あるいはニバレノールの話についても御紹介のあったとおりで
ありますけれども、先ほどのアフラトキシンと同じように年変動も大きいということもあ
りますので、データを集めるという意味で、特にアメリカの場合ですとトウモロコシ中の
汚染というものも問題としてあるようで、その辺りのデータ、アフラトキシンと同じよう
に、加工による減衰の効果といったものも併せて、今後、データを集めていこうというこ
とで、アメリカを中心としたワーキンググループをつくって各国からデータを集めていく
ということで、そういう中でも、今、御紹介がございましたように、国内でもデータが蓄
積しているものもございますから、そういったものが国際的に協力していけるのではない
かと考えているところです。

以上でございます。

佐竹座長 どうもありがとうございました。いいですか。

幾つか、面白い表があったんですけども、3ページの「諸外国でのアフラトキシンの
基準値」という表を見せてもらおうと、さっき御説明があったように、アメリカは大変に高
くて、ヨーロッパが少し低い値だということをお聞きすると、物は流通するわけですので、
こういうような大きな差があって、安全性の問題は大丈夫なのかという不安を持つんです
けれども、この辺についてはコーデックスとかでの議論はなされているんですか。

小西専門委員 先生の御質問は、4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ で規制する場合と、20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ で規制する場合でリスクが違ってくるのではないかとのことでございますね。

佐竹座長 そうです。

小西専門委員 これは、J E C F Aの方でリスク評価をしております、先ほども伏谷先生から御質問がありましたように、アフラトキシン B 1 の発がんリスクの計算法によりますと、アフラトキシン B 1 を体重当たり 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ を毎日、一生涯食べ続けた場合には、アフラトキシン B 1 が原因で肝がんになる確率は 10 万人に 0.01 人である。

それから、もし、B 型肝炎、C 型肝炎にかかっている人たちがいる場合には、そのリスクというのは 30 倍高くなるということが推定されておまして、B 型肝炎、C 型肝炎のキャリアの方々のパーセンテージから、アフラトキシン B 1 の汚染量の平均値をかけたもので、10 万人のうち何人が肝がんになるかということが計算できるわけです。それで見ますと、アメリカ、カナダでは、20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ としたところで 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ と大差ないというふうな結果が得られておりますので、20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ にした。

我が国においても、B 型肝炎、C 型肝炎のキャリアの方というのは全体の 2 % ぐらいしかおりませんので、我が国においての発がんリスクというのは非常に低い部類に入るのはないかと思っております。

佐竹座長 どうもありがとうございました。そのほか、御意見はございますか。

それでは、いろいろ御意見を出していただいたので、続きまして大島専門委員より「海産自然毒 - 貝毒監視体制の現状と今後の問題 - 」ということでお話を伺いたしたいと思います。

大島専門委員 それでは、御説明申し上げます。海産自然毒につきましては、昨年来行いました、フグ毒による実際の食中毒の発生というのが最も目立っているわけですが、そのほかにもいろいろとあります。

特に今日お話しする貝毒に関しましては、多分皆さん御存じないぐらい、我々は危険にさらされているというか、実際の規制の対象になっているという現状を是非認識していただきたいと思っております。その割には食中毒が発生しないのは、なぜだろうということも含めてお話ししたいと思います。

(P P)

ここにありますホタテガイ、ムラサイガイと書いてありますけれども、二枚貝というのは、御存じのようにプランクトンを食して、それを栄養源にしているわけです。ある意味では野生のものを我々は食べているわけですし、それが来歴として何を食べていたかということとはわからないというのが現状です。

海域にプランクトンの中に毒をつくるものが出てくると、貝がそれをため込んでしまう。実際は貝はあまり影響を受けないというのがほとんどなんですけれども、そのため込んだ毒を食べたときに人が食中毒を起こすという現象があります。それが一般的に貝毒と言われているわけですが、種類は非常にさまざまです。つくる原因生物とつくる毒によって人の食中毒の症状が違います。麻痺性というのは、そのとおり麻痺を起こす。下痢は下痢を主症とするもの、神経性貝毒、記憶喪失性貝毒というものがあります。

日本で現在のところの確認されているのは、麻痺性貝毒と下痢性貝毒の2つですので、それについての御説明をします。

どこでそれが起きているかといいますと、下痢性貝毒というのは、どちらかというと東北、北海道、それもシーズンがありまして、やはりホタテガイが一番影響を受けます。カキもこの辺でたくさん養殖されているわけですが、カキの出荷期間である冬の間はほとんど原因となる生物は出てこないの、あまり問題になりません。

それに対しまして麻痺性貝毒というのは、この赤と青で、日本各地で毒化が起きております。北海道から沖縄にいたる海域で、貝がそれによって毒化することが確認されております。

それは、なぜかといいますと、非常にさまざまな種類の毒をつくるプランクトンがいて、それぞれの異なる生体を持っておりますので、出現海域によって違ってくるといって、非常に範囲が広いということです。

(P P)

これはちょっと資料にないので申し訳ありませんけれども、18年、今年に入って申します自主規制という方法で、毒化が確認されて出荷を止められた例を、下痢性貝毒について書いております。今年北海道は起きておりませんが、青森、岩手という東北一円で、早いときは4月、遅いときは7月に起きております。

実際に出荷が止められている期間は、長い場合は青森の陸奥湾で150日になります。ほかの場合は、1か月以内のところもありますし、2か月以内のところもあります。これぐらいの間は、その海域の貝に毒が含まれていたということで、そのために出荷が止められていた期間です。

(P P)

これは更に麻痺性貝毒というもう一つの貝毒ですと、北海道から九州に至る海域で、今年これだけの非常にバラエティーに富んだ海域でさまざまな貝の種類が毒をため込んだと。これも非常に長期にわたるところもあれば、1か月以内というところもありますけれども、

こういう規制を受けているということです。

ということは、毎年どこかでこういう貝が毒をためている現象が起きているということです。

(P P)

原因毒としては、かなり分析が進んでおりまして、麻痺性貝毒に関しては、ここに示す種類でサキシトキシンを基本骨格にしまして、非常にさまざまな同族体があります。ここには 18 種類挙げておりますけれども、国内で最近私たちが網羅的に調べたところでは、一応 11 種類の毒の分析をすれば、ほぼ毒性の評価ができるだろうということで、それでもマイコトキシンに比べてかなり種類が多いというのが特徴です。

(P P)

下痢性貝毒というのはもっと複雑でして、ここに挙げている 3 つのグループからホタテガイから検出された毒です。後で述べますけれども、これをどう評価するかというのは非常に難しいんですけれども、これらの化合物は主に噴火湾でホタテガイによる食中毒が発生したときに、そこの中腸腺からマウスの腹腔内投与で致死毒性を持つものを片っ端から構造決定していった、こういうようなオカダ酸グループ、みんなポリエーテル化合物というものですけれども、ちなみにこの仕事は、私の前任者であります、安本教授が中心的に行われて明らかにしたものです。それから、ペクテノトキシン、イエツトキシンという 3 つのグループがあります。これは後ほど、各国での出現動向に関連しての評価がありますので、そこで詳しく述べますけれども、それぞれの群にいろいろな同族体があって、これもまた極めて複雑な組成を成しているということです。

実際の規制というかコントロールがどうやって行われているかといいますと、1976 年に下痢性貝毒というのが宮城県、続けて青森県でもホタテガイでも発見されました。このころに、陸奥湾と書いてありますけれども噴火湾の間違いです。北海道の噴火湾のホタテガイに、麻痺性貝毒というのが非常に激しい毒化が起きているということもありまして、それをどうやって防ぐかということで水産庁がかなり中心的な仕事をしまして、厚生省との打ち合わせの結果、ここに示すような 2 つの毒についての検査法の通知をやると。これは、実を言うと後で示しますけれども、マウスに対する致死毒性ではかるという方法です。

それに合わせまして、出荷規制というか、それぞれの単位がマウスユニット (MU) マウス 1 匹を殺す毒量という形で表現しておりますけれども、そういう形で定めて、一応こういうものは食品衛生法の第 4 条の危険な食品として判定するというので監視が取られてきております。

この後、幾つか通知という形で行政的な指導がなされております。

実際、現在どういう形で行われているかといいますと、その当時に決められたものとはほとんど変わらない、マウスを使った致死毒性を基準にしてはかられております。実際に各生産県、先ほどの発生状況、規制が行われたということは、そこでは定期的に二枚貝の毒性が検査されているということになります。実際に検査するのは、行政機関、各県が定期的にはかるということもやりますし、もうそれ以上に細かい監視に至っては、主に生産者、漁業協同組合連合会が自主的にそれを検査するという方法を行っております。

その検査、マウスの毒性試験は、県の機関でやる場合もありますし、5、6事業者があると思いますけれども、民間に委託してはかるということを行っております。

先ほど来の下痢性、麻痺性で非常に大きな毒化が起きているホタテガイに関しましては、生産海域というのを決めまして、それに分かれた形でのコントロールが行われる。逆に言えば安全表示、このホタテガイは毒性試験をして安全ですというシールを張って、それで流通をするということも行われております。

(P P)

実際に先ほど来の数値を超えたものが出ますと、それはある意味では海の中にあるものについて、畑にある作物と同じことですので、どうやるかということ、最後に自主的な規制をする。取らないようにしましょうという形で行われます。ただ、毒が発見されたということは、厚生省あるいは水産庁、それから消費地へ各県からの通知が行くということが行われております。定期的に毒をはかって、一定期間後に安全レベルに下がったということになればそれを解除する形にします。

このほかに毒化原因、先ほど来毒を持ったものが表れるとそれが毒化するということでもありますけれども、それを毒化用地、プランクトンの観測を定期的に行っている県もありまして、それが出てきたということで、それぞれ貝が毒化するんではないかということを考えて、もうこれ以上毒は上がらないということを確認する上で役に立つこともあります。

(P P)

実際の規制がうまくいったというか、これは麻痺性貝毒の中毒事例ですけれども、78年以外にこれ以降、実際に中毒が起きた例は、一般の流通に乗ったものではなくて、自主規制中にもぐりだというか、気が付かないで採捕されたものという形で起きた件数は幾つかあります。

これは釣りに行ったついでに勝手に採って食べたとか、実際に観測が行われていない

ところの貝によって中毒が起きる。この場合は、間引きしたものをある意味では違法に持ち帰って食べて起きたということがあります。

一番最近に起きていますイワガキのものは、全く毒化の情報がないところで自家消費的に採られたもので起きたという例がありまして、通常の流通に乗ったものは先ほどの規制が始まって以来起きておりません。下痢性貝毒についても、全く起きていません。

そういう意味では、流通、消費に関する範囲では、監視体制は非常にうまく効いているというのが実情だと思います。

(P P)

毒性試験ですけれども、麻痺性貝毒の場合は水溶性ですので、塩酸抽出したものを腹腔内に投与します。神経性毒ですので、毒があれば15分以内に死亡します。毒性が多ければ非常に早く死ぬという時間を使って定量する形で、4 MU/gの形のもので日本では取られております。

(P P)

これは、日本以前に麻痺性貝毒についての研究が進んでおりました、カナダ、アメリカの値を、ほぼそのまま準用した形で使われているものです。問題はマウスを使うわけで、マウスコロニーによって少しずつ感受性が違います。数値が違ってくるのは困るということで、本来は標準の毒を投与して、これはFDAでマウス試験用に提供しているものがあるんですけれども、それを使った形で補正して、サキシトキシン相当量という形で普通は世界的に使われます。

問題はサキシトキシンというのが、化学兵器禁止条約の特殊薬品として指定されてしまっていて、ほとんど動かせないという問題があります。現状はその点に問題がありますけれども、日本ですとマウスのコロニー、危険を特定した形でできるだけ共通した値を出さうという形で行われております。

(P P)

これは下痢性貝毒の毒性試験ですけれども、要するに貝の全体の中から毒が濃縮される中腸腺、肝臓と言いますが、それだけを取り出して、アセトンで3回抽出する。そのアセトンで抽出された脂質を水で少し洗って、極性のものを除いた形で、そのままマウスの腹腔内に投与するという形を取っています。

可食部20g相当量、ですから、ここで中腸腺が全体に対してどのぐらいの割合であるかという形のことを実際にははかってやるんですけれども、ホタテガイですと大体10%以上ありますので、2gの中腸腺からの脂質抽出物を1mLにするというのが、これは検出限界

に近いんですけども、これはもうかなりぎりぎりの量です。これ以上たくさんの試料を検濁して、均一な検疫とするのは非常に難しいくらい、かなりぎりぎりの量を使ってやっております。20g相当で死ななければいいという形で流通しているというのが現状です。

(P P)

これはちょっと省略します。

(P P)

問題はこの方法ではかっているホタテガイの中には、非常に多様な毒が入っている。ちなみに中毒予防というのは、急性の食中毒予防に対して措置が取られているわけですし、この場合はその名のとおりに下痢症です。食後2、3時間のかなり早めに激しい下痢を起こして、嘔吐もする場合がありますけれども、2、3日で回復するというのがこの中毒の主症状です。それに、先ほどの3群の毒がどう関与しているかという端になるわけですが、毒性試験ではオカダ酸グループとペクテノトキシングループは一緒にはかっております。イェツトキシングループに関しては、この一部がここに来るという形のことが起きています。

ですから、我々が実際に規制しているマウスの毒性試験を発現しているものが、幾つかの混合物であるということを知っていただきたいということがあります。

これは、主成分、下痢性の腫張、実際取ったもので下痢原性が確認されていますので、まさに人の急性下痢症のこの毒群であろうと考えられております。ただし、これにもディノフィストキシンと脂肪酸がエステル化してくっ付いた3という成分もありまして、単独の成分ではないということです。

(P P)

もう一つのペクテノトキシン、これは通常のマウス毒性試験で、先ほど来のもので一緒に腹腔内投与されているもので、ホタテガイにたくさん含まれているものですが、こういうものがあります。これは肝臓毒性、実験動物では肝臓に毒性が認められているという報告がありますが、下痢原性については疑問視されています。

(P P)

もう一つのイェツトキシンというのは、先ほどの2つの群とは違う生物によって生産されています。そこに硫酸エステルがくっ付いていますので、かなりエーテルと水で分配を先ほどしておりますけれども、水溶性のところに行っているため、日本のマウス毒性試験法では一部だけがマウスに投与されていると考えられています。

日本の場合ですと、この3群がほとんど一緒に出てきます。常に混ざった形で出てくる

というのが実情なんですけれども、イタリアや何かによりますと、このイエットキシンだけで毒化したものが起きたりということが出てきまして、こういうものについて毒性をどう評価していくかということが問題になってきます。

(P P)

極めて、ある意味では原始的な方法で、マウスの致死毒性、それもかなりの混合物を打った形でやっているということで、いろいろ問題があるということもあって、コーデックスでそれを取り上げる形になってきまして、2004年に専門家会議に対して食品中の毒の許容量についての指針、分析手法、プランクトンのモニタリング、あるいはどういうところに出ているかという情報についての諮問がありました。

これに私も含めて、日本からは実際の毒のケミストリーをやったり分析をやっている人間がほとんどなので、毒性の許容量についての研究者があまり出席しておりませんが、それが出て一応データをまとめた形になっております。

(P P)

先ほど来日本では、下痢性潰瘍と一まとめにしているものも、世界的に見ればそれぞれ個別に出現するところもあるので、こういう分けた形での毒性評価、あるいは分析法の検討をやるという形になりました。

(P P)

ちょっと細かい数字で申し訳ないんですけども、実際には毒性評価の面から言いますと、人の食中毒に関してデータがあるものについては、実際に事象が起きたときの摂取、毒量。ないものについては、実験動物の毒性からLOAELあるいはNOAELを推定する。これはもう実際のデータを取った取らない、一般の毒性学者、トキシコロジストが判定して数値を出すという方法を取りました。

それから、実際の急性食中毒ということで、食品をどのくらい取るか。それから、安全係数については、かなり小さい数値です。マイコトキシンの方から考えると、信じられないくらいの数字ですけども、それで行われました。

それで、どれだけの摂取量かというのを、いろんな数字で出しているんですけども、主に250gという形で出しております。

これで出てきた、日本の貝毒に関連のあるものだけをここに要約しますと、麻痺性貝毒につきましては、170 μg/kg。実際の4MUが800 μg/kgですから、かなり厳しい数値になっております。

それから、下痢性のオカダ酸群については、これも日本ですと200 μg/kgですので、そ

れについて半分以下という形になります。それに対して YTX に関しては、実際のマウスに対して経口毒性がほとんどないということで、緩い数値が出るという形になって、それが諮問されたわけであります。実際問題として、先ほどの毒性試験方法を適用しますと、この 4 MU/g というのは、これはもうほとんど規制値ですけれども、手法的な検出限界に近い数値なわけですし、これははかれません。これもほとんど現行のマウス毒性試験でははかれないぐらいの低い数値になってくるということで、ある意味ではこれまでの実績があるわけです。この規制値を使って、麻痺性貝毒ですと世界各国で 50 年以上はかり続けて、そこでモニタリングが行われているところから出た中毒はほとんどないという実績に対して、更に 4 分の 1 ぐらいにすることが必要なのかということもありまして、実際のコーデックスの部会に上がったところでは、やはりこれまで実際に行われていたものを使った形で、それに違い形、実際的な数値でやっていこうという話になったと、これは間接的に出席された方に伺ったんですけれども、そういう形で進んでいるということです。

問題は、いつまでもマウスに打つような方法が許されるかということにあるかと思えます。ある意味では、日本の場合は極めてうまくいっているということもあって、なかなか新たな方法を導入することは難しいところですが、世界的に言えば科学分析に移行した方がいいであろうということもありまして、原理的には麻痺性貝毒は経口 HPLC ではかれますし、下痢性貝毒の場合は LC-MS を使えば、ほぼ一斉分析が、先ほど示した酸群の動向を含めて分析が可能です。

問題は、科学分析には標準品が必要なんですけれども、ほとんどが自然毒、培養ということではいかないので、天然で特化したものからの生成に頼らざるを得ないということで、日本国内ではどちらかというところにいる方です。世界的に見ればそろっている方なんですけれども、完全にそれがそろるかどうかという問題があります。

それから、下痢性貝毒に関しましては、規制の形をどう考えていくのかということで、ひょっとする先ほど来述べました、オカダ酸グループ、ペクテノトキシングループ、イエソトキシングループを個別に評価して、個別な規制でやっていくべきだということになった場合には、それぞれのリスク評価を日本でもう一度検証する必要があるとあって、ひょっとするとこの場が上がってくる可能性もあるかと思えます。

科学分析以外に、それぞれの毒をはかる方法としては、オカダ酸の場合ですと、プロテインフォスファターズの 2 A を特異的に阻害する。これが毒性発現の主な機構メカニズムだろうと考えられておりますけれども、それをアッセイ系に組み込んだものが開発されています。これはある意味では毒性とパラレルにはかることができます。

ベクテノトキシンは、E L I S A がありますけれども、E L I S A 特有な急性毒性と E L I S A のレスポンスが必ずしも同族体との間でパラレルではないというような問題もあって、この辺は評価が必要になってくるだろうという形になります。

(P P)

最後に、それ以外、今のところ日本では2種類の貝毒しか出ておりませんが、世界的に見ると今まで知らなかったところで新たな貝毒が突然出てきたりということがありますので、それに対してどう対応していくかというようなところが問題だろうと思います。

ちなみに、ほかのものが混ざってきたときに、マウスに打っている限りだと引かかるチャンスは比較的ある。それが全部科学的なものに変わったときにどうかという面もあります。

以上です。

佐竹座長 どうもありがとうございました。大変に興味深いお話をありがとうございました。今の大島先生のお話に、御意見または御質問がありましたら、どうぞ。

伏谷専門委員 こういう外国のコーデックスとか F A O などの会議で、下痢性貝毒の中でオカダ酸には非常に強い発がんプロモーター作用があるわけですが、その問題は全然出てこないんですか。

大島専門委員 問題になっていません。ほとんど急性毒性の評価だけです。世界的なあれでは、人の食中毒を実際に起こしているのはオカダ酸だけであろうと、ベクテノトキシンは同じ生物がつくっているのと一緒に出てくることは多いんですけれども、人の症状から判断するとあまり関与してないと思います。

伏谷専門委員 公衆衛生上というか、食品衛生上から考えますと、そういう急性毒性で単に下痢というよりも、潜在的な発がん作用がある方がすごく大事ではないかと思うんですが、その辺の評価はどうなんでしょうか。

大島専門委員 プロモーター活性をどう評価して、どう規制するかというの、ある意味では方法論がないに等しいんじゃないでしょうか。

マイクロシステインは同じ PP2A なんですからけれども、あれはもう肝臓毒性、肝臓がんの発生の関連で直接やりますけれども、そういうマイクロシステインみたいな形で定常的に OA にさらされている人口がどれだけあるかというのと、余りないのではないかとこのと。

特に海のそばで貝を食べ続けている人たちで、発がん率が高いとか、そういう疫学データはないというか、あまり目立っていません。ほとんどは急性毒性を評価基準にしております。

伏谷専門委員 ただ、動物実験モデルでは、胃がんを誘発することが示されている。だから、因果関係は割とある可能性はありますから、こういうのをこの委員会でどう評価するかということが大事ではないかと思います。

佐竹座長 ありがとうございます。

そのほか、御意見いかがですか。どうぞ。

小西専門委員 基本的な質問で恐縮ですが、下痢性貝毒の場合、OA群とHTX群とPTX群というのが、同時に存在することは考えられるものなんでしょうか。

大島専門委員 ペクテノトキシンとオカダ酸は同じ生物が両方つくっている。少なくとも日本の場合、ディノフィスフォルティーというのは、DTX1というオカダ酸のと、ペクテノトキシン2という成分をつくっているということはわかっていますので、それは同時に出てきます。

小西専門委員 その同時に出てくる場合には、これは相乗作用、相加作用というのは、あるのでございましょうか。

大島専門委員 実際のマウスの致死毒性は、多分相加性は、腹腔内投与による急性毒性、24時間以内に死ぬという、かなり乱暴なあれですけれども、それは相加性はペクテノトキシンとあれはあるようです。最近、LC-MSによる組成の細かい分析とマウス毒性との関係をやっていくと、足した値がほぼそれに相当していくという数値が出てきておりますので、そういう意味での相加性はあると思います。ただ、下痢発症に関しては、全くわからないと思います。

小西専門委員 ありがとうございます。

佐竹座長 ありがとうございます。

そのほかにございますか。どうぞ。

芳澤専門委員 貝が毒化した場合、出荷停止して減衰するのを待つということで対応しているようですけれども、一旦毒化したのが減衰するときに、どういうふうに減衰していくか、あるいは減衰曲線のようなもの、ある一定のそういうものがあるんですか。あるいはそれは季節などで変動しやすいのか。あるいは外国と日本ではまた違うのか。その辺はどうですか。

大島専門委員 まず毒の種類と、それをためている貝の生理的な作用との関係で違ってきます。麻痺性貝毒の場合ですと、ホタテガイは一回ためたものはなかなか抜けにくい、先ほど来もありましたように、初夏にためたものが実際解除になるまでに数か月かかるような例もあります。

そのほかのもので、ただの麻痺性貝毒でもカキの場合ですと、半減期が2日か3日ぐらいですから、1週間、2週間ぐらいで規制値以下に下がったりということもあります。それはもう貝の種類と水温や何かの生理的なことも関わるかと思います。

佐竹座長 そのほかございますか。どうぞ。

荒川専門委員 中国とか韓国、あるいは東南アジアでの貝毒の規制状況などについて教えていただきたいと思います。

大島専門委員 難しいところですが、韓国と日本とほぼ同じようにやっていると思えますけれども、網目というか、生産海域と毒性試験の実施状況がどの程度行われているかはわかりません。韓国では麻痺性貝毒の所見が明らかに出ていますけれども、下痢性貝毒は今のところ確認されてないと思います。

中国は、あのとおり広大ですので、実際に問題点の輸入のところでは、かなり問題になり得ると思います。麻痺性貝毒が実際に輸入された貝で検出されたという例はあります。

一応、各国並みに生産地で毒性試験を行って安全性を確認した上で出しているということが多分取っていると思えますけれども、実質の話はあれだけ広大な海域と実際のサンプリングと毒性試験を実施することが、どれだけ行われているかに関しては、ちょっとわかりません。

佐竹座長 そのほかに何かございますか。

合田専門委員 最後に標準品の確保のことを言われたんですけれども、今どういう形でディストリビューションされているんですか。

大島専門委員 世界的に言って、実際に標準品をつくっているところは、カナダの国立研究所がつくっています。日本は、水産庁の事業として研究用という形でつくったものが配付されています。ですから現在は水産庁の事業として予算化された形でサポートされていますけれども、それが止まったときに実際どうなるかということとはわかりません。

あと民間にできるだけ移せば、そういうことがずっと行われる可能性があるんですけれども、マイコトキシンに比べてマーケットが非常に狭いということがあります。ですから、この標準品をつくる手間ひまとコストと実際のマーケットからいったら、民間レベルでの実現は非常に難しいだろうという気がします。

佐竹座長 ありがとうございます。どうぞ。

高島専門委員 今ずっと話を聞いておまして、毒化原因になるプランクトンのことに触れられていたんですけれども、オカダ酸とあと2つありますけれども、そこに幾つかプランクトンの名前が出てきますが、これだけがというようにどうもとらえられやすいよう

な気がしないでもないんですけれども、見ているとプランクトンが生産すると書いてありますけれども、それ以外ということは全然触れられてないんですか。

そういう意味で、毒化原因プランクトンを調整しなければいけないということがあるんですけれども、それほどわからないというふうにとらえられているのでしょうか。

大島専門委員 ここでは、実を言うと主なものを挙げてあります。ほかにも、例えば国内でもディノフィスフォルティー以外にアキュミナータというかなり近い種類で明らかに毒をつくっているものもあります。

ただ、それは貝の監視で毒性が引っかけたときに、その貝が何が出ていて、どれが原因なんだということを結局また分析にかけて、確定していく操作を取るわけですし、そういう形で決まってきたものが、先ほど挙げたものという形です。

ある意味では、まだまだあるだろうという可能性はあります。例えば YTX の生産種はあれだけではなくて、ほかにもいるのではないか。なかなか先ほどの種類だけの出現動向で毒化があれだけ起きるのは説明つかないという面もあります。

そういう意味では、プランクトンの出現動向というのは、あくまでもサポート的なデータであって、貝の毒性レベルがやはり安全性確保には最も重要であるという認識は、皆さんお持ちだろうと思います。

佐竹座長 1つよろしいですか。一番最初のところに、貝の仲間で日本以外にいろいろ安全性に問題があるものがあるというお話があって、表を見せてもらいましたら、アサリとかイワガキとか候補に上ってありましたね。そういうものに関しては、もう最近のデータではないんですか。過去のデータなんですか。

大島専門委員 これは今年の規制値です。今年これらの貝から実際毒が基準値以上検出されて、もう出荷を止めましたというデータです。ですから、多分アサリが毒化していれば、そこにハマグリがいれば、多分ハマグリも毒化していると思うんですけれども、主な生産のメインのものについての測定は、こういう形で行われて、そこは規制を受けている形になります。

佐竹座長 そうすると、今、出荷規制をしているので、そういう面からすると安全性は確保できているということですね。

そのほかにございますか。どうぞ。

梅田課長補佐 それに関連してだと思えますけれども、規制の海域も昔に比べたら結構細かく日本国内でもやるようになって、そういう形でレポートされる数がかかなり増えたように思うんですけれども、一般的に何十年か前に比べれば、毒化の海域は国内もそうです

けれども増えてきているのか、あるいは世界的に見ても温暖化なりの影響もあると一部で言われておりますけれども、そういうことで今後もそういう貝毒の毒化とか、貝毒以外のシガテガ毒にしてもそうですけれども、そういう影響は今後あると考えられるのでしょうか。

大島専門委員 実際の毒化が確認される事例というのは、圧倒的に増えてきています。それが、今まで見過ごしていたところまで細かく見るようになったから増えたのか、先ほど来の自然現象として増えてきたのかということに関してはわからないということだと思います。

同じ北海道の噴火湾の話ですけれども、過去数十年のレベルで見ますと、年によってマキシマムのデータは全然変わってきます。もともとそんなに赤潮になるほど膨大に有孔プランクトンが高濃度で出るわけではなくて、ある意味では自然現象の変動の範囲であっても、毒性のレベルから見ると非常に高めに出たり、ほとんど規制値以下になったりという感じで推移しているというイメージもあります。

ですから、長期的に見た場合に、明らかに伝播していく可能性はなきにしもあらずですけれども、本当に毒化現象が増えているんだという明らかな証拠は今はないと思います。

佐竹座長 どうもありがとうございました。いろいろまだ御意見もあるかもしれませんがけれども、予定した時間になったので、このようなお話を次回はキノコに関しまして、山浦先生にお願いしてキノコに関するお話と、植物性自然毒に関しましては、私、佐竹の方からお話させていただこうかと思っております。

そのほかといたしまして、これまで食品安全委員会が実施した、または今年度の実施予定のかび毒・自然毒に関する食品安全確保総合調査につきまして、事務局から説明をお願いしたいと思います。

梅田課長補佐 時間も迫ってきておりますので、簡単に御説明させていただきます。資料4を御覧ください。食品安全委員会におきましては、食品安全確保総合調査ということで、各専門調査会の今後のリスク評価をやっていく上において有用なデータを集めるという観点で事業をやってきております。その概要について、御報告させていただきます。

食品安全委員会は、平成15年7月に創立されたわけでありましてけれども、その年度後半であります。「食品中のパツリンの分析法の開発及びリンゴジュース等に含まれるパツリンの汚染実態調査」ということで、パツリンに関しての検査法の検証、あるいは汚染実態調査をやってございます。

このパツリンにつきましては、平成15年7月1日付で、厚生労働省の方から先ほどの御

説明の中にもございましたけれども、パツリンの基準値の設定に関しまして、暫定対応一日摂取量を当安全委員会の見解として通知したということがございます。その中で議論としてございましたのは、パツリンにつきましてはリンゴジュース、あるいは市販のリンゴジュースであるとか、リンゴの果汁、そういったものからの汚染が認められるということでございますけれども、それ以外、例えば穀類であるとか、野菜関係、リンゴ以外の果汁によるジャムであるとか、ジュース、そういったものについての汚染実態としてデータが少ないのではないかという御指摘もありまして、その後のフォローアップの調査として、このような形で調査を行ってきたということでございます。

15年度につきましては、リンゴジュース、その加工品等となっておりますけれども、実際にここで150検体につきましては、リンゴジュースをやっております。パツリンについて調べたところ、150検体のうち7検体から、そこに書いてございますように0.016～0.025 μg/mlのパツリンが検出されたということでございますけれども、そのほかの検体については検出限界未満であったということでございます。

先ほどございましたように、検出された7検体については、そこにありますようなレベルでございましたけれども、その際に決まっております評価を踏まえて、管理側で設定いたしました基準値パツリン50ppbの範囲内に入るという結果であったということでございます。

16年度につきましては、パツリンの調査につきまして、更にほかの食品についても広く調べたということでございます。真ん中辺りにございますような、市販のリンゴの果汁以外に原料用の果汁として輸入されておりますもの。あるいはそれ以外のジャムであるとか加工製品。それから、離乳食、乳幼児に対してのリスクが高いということもございますので、そういう観点でそのようなお子さんが食べられるものを想定したものです。

リンゴそのもの、そのまま食べられるものとして売られているリンゴ、リンゴ以外のベリー類を用いたジュース加工品、それからシリアル、コメ、穀類、野菜ジュース等について調べております。

そのデータとして、一部0.01 μg/g、0.013 μg/gの検出があったというものでございますけれども、それ以外の検体については検出限界以下であったということございました。

この年に同じく、パツリンだけではなくて「食品等に係るかび毒・自然毒のリスク評価に関する情報収集調査」ということで、かび毒、植物性自然毒、動物性自然毒につきまして、その原因物質であるとか、それらに関する国際的な調査の報告、科学的文献、評価の

根拠、そういったものについて収集を行いまして、データベースを作成したということでございます。

これらの結果につきましては、既に先生方には情報提供させていただいているところでございますけれども、これは特にデータベースということで検索できるような形でCDに報告をまとめましてお送りしているところかと思えます。

めくっていただいて、平成17年度でございますけれども、かび毒の汚染実態調査ということで、オクラトキシン、アフラトキシン、ゼアラレノンにつきまして、実態調査を行っております。

対象食品につきましては、真ん中にごございますような、オリーブ、ヒマワリ種子、そのほかの製品について対象にしております。これまで汚染の可能性があるというふうな指摘があるものの、データとしてこういったものについて汚染実態が不明である、データが少ないと思われるものを中心に汚染実態調査を行ったということございまして、先ほどの小西先生等からの示唆などをいただいて進めてきているところでございます。

調査の結果、オクラトキシンAについては一部、ココア飲料でございますけれども、0.7ng/g 検出されたということ、ゼアラレノンについては、健康食品4品目から5~9ng/g、レバーペーストから1ng/g、それぞれ検出されたということでございます。

この量については、これまで国内等でのデータ等と比較してみますと、それ以上に今まで検出されたということも承知しております。また、規制値として、これらについては国内ではございませんが、海外での規制値として設定されているものを見ますと、オクラトキシンについては食品によって幅広く規制値が異なりますけれども、5~300ng/g、あるいはゼアラレノンに関しては30~1000ng/gといった範囲で規制値が設定されているということから、今回検出された値というのはそういったものを踏まえれば、直接大きな影響を与えるものとは考えにくいというふうに考えております。

いずれにしましても、18年度におきましても、2番にごございますように、こういったかび毒につきましては、更に汚染実態、ゼアラレノンで得られた結果を踏まえて調査を継続したいと考えておるところでございます。

こういったデータにつきましては、必要に応じて先生方に御議論いただくということに今後なるかもしれませんが、引き続き調査を行っていくことにしております。

今年度でございますけれども、併せて魚介類の自然毒にかかる調査として、今、御説明ありましたけれども、今後の動向であるとか、汚染実態、発生メカニズム、抽出、検出方法等に関しまして、情報収集を行って、必要に応じて今後リスク評価を行う際に有用な資

料にするとか、あるいはリスク評価でなくてもファクトシートによって情報発信するという際に有用な資料として使うために、今年度調査を続けていきたいと考えております。

また、調査事業につきましては、先生方にもそれぞれ御相談をさせていただきながら進めてまいりたいと思いますので、御指導の方をよろしくお願いいたしたいと思います。

以上です。

佐竹座長 どうもありがとうございました。今年度の事業の予定は、今日の2つの発表と大変一致しますので、皆さん方こういう方向でよろしければ、それでいきたいと思えますけれども、いかがでしょうか。

どうぞ。

小西専門委員 今の御報告なんですけれども、リクエストといたしまして、我が国のいろんな省庁で実態調査が行われているかと思うんですけれども、せっかく実態調査をするのであれば、そのデータをまとめて国際的に報告できるような形にしていくのがいいと思います。

そのときに問題になるのが、やはり分析法の統一だと思うんです。ですから、同じかび毒の分析をするのであれば、同じ分析法を使って測定するというのを、どこかでオーガナイズしてまとめていく必要があるんじゃないかと思えます。

梅田課長補佐 先ほどの先生の御説明の中でもございましたように、国際的にもデータ不足しているという現状を踏まえて、取組として各国からデータを集めるという作業は今、続けられておりますので、そういう意味では我々がやっておりますこういう結果についても、リスク管理側で行われていますが、そちらはそちらの観点からやられている部分もございまして、そういったデータとともに日本として貢献できるデータになるのではないかと考えております。

各省庁間での連携という点で申し上げれば、このかび毒に関しましては、ほかでもやっているものもございまして、関係の省庁間で連絡を密にするということで年に何回かは関係者で集まって、取組みの現状などの意見交換に取り組んでおりますので、そういう点でこの調査事業についても、これまでも意見交換しておりますし、また今後もそういうデータづくりに向けて省庁間で連携を取っていきたいと思っております。

佐竹座長 合田先生、どうぞ。

合田専門委員 情報収集調査をされているんですが、我々のところにその報告書も送られておりますが、情報収集調査の使用したデータベースを見てみますと、ちょっとカテゴリーがありまして、多分ケミカルアブストラクトが入っていないんです。ですから、C A

を是非入れてやっていただいた方がいいと思います。多分これの中心になっているのはパブメドなんです。C Aとパブメドというのはオーバーラップしているのが半分ぐらいです。化学の知見からの文献がかなり落ちております。化学者はどうしても化学系の論文に投稿します。そういう部分がここに載ってないんです。C Aは有料ですが、是非調査されるときにC Aも入れるようにということを言う必要がある。そうしないとお金がかかってしまうから多分彼らはやらない可能性があります。

ですから、そこを次回から、できれば今回のものについてもC Aで落ちているものを入れた方がちゃんとしたデータベースというか、もう少し充実したデータベースになると思います。

梅田課長補佐 わかりました。その点については、気をつけてまいりたいと思います。そのほか、お気づきの点がございましたら、先生方から御意見をいただければと思いますので、よろしく願いいたします。

佐竹座長 今回の調査事業で、これから各専門委員の方が、更に必要な事項がある場合には事務局と話し合って追加していただければ、今のお二人の意見のような形で反映できればと思います。

そのほか、御意見はございませんか。

それでは、本日の議事に関して、追加の御意見等がございましたら事務局までお寄せいただくということによろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

佐竹座長 それでは、事務局からほかに何かございますか。

梅田課長補佐 特にございません。

佐竹座長 それでは、本日の議題は以上です。次回につきましては、日程調整の上お知らせいたしますので、よろしく願いいたします。

今日は御協力、どうもありがとうございました。