

食品安全委員会

かび毒・自然毒等専門調査会

第3回会合議事録

1．日時 平成 17 年 1 月 31 日（月） 17:00～ 19:15

2．場所 食品安全委員会中会議室

3．議事

（ 1 ） 「佐賀県及び佐賀県嬉野町が構造改革特別区域法（平成 14 年法律第 189 号）に基づき提案した方法により養殖されるトラフグの肝」に係る食品健康影響評価について

（ 2 ） その他

4．出席者

（専門委員）

佐竹座長、荒川専門委員、大島専門委員、
菅野専門委員、熊谷専門委員、合田専門委員、
小西専門委員、塩見専門委員、豊田専門委員、山浦専門委員

（食品安全委員会委員）

寺田委員長、小泉委員、寺尾委員、中村委員、本間委員、見上委員

（提案者）

中島嬉野町産業経済部部长、武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長

（研究者）

野口財団法人日本冷凍食品検査協会技術顧問

（事業者）

太田有限会社萬坊代表取締役社長

（事務局）

富澤評価調整官、梅田課長補佐

5．配布資料

資料 1 ：食品健康影響評価について

（平成 17 年 1 月 11 日付け厚生労働省発食安第 0111001 号）

資料 2 : 佐賀県及び佐賀県嬉野町の提出資料

参考資料 : 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)

6 . 議事内容

佐竹座長 それでは、定刻となりましたので、ただいまから第 3 回「かび毒・自然毒等専門調査会」を開催いたします。

本日は、河合専門委員、高鳥専門委員、伏谷専門委員、芳澤専門委員が欠席でございます。10 名の委員が御出席です。なお、菅野専門委員は少し遅れておいでになるということをお伺いしております。

また、本日は安全委員会から寺田委員長、寺尾委員長代理、小泉委員、見上委員、坂本委員、本間委員、中村委員に御出席していただくことになっております。

事務局は、配布しました座席表で紹介に代えさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

本日の議題は、本年 1 月 11 日に厚生労働省により諮問のありました「『佐賀県及び佐賀県嬉野町が構造改革特別区域法（平成 14 年法律第 189 号）に基づき提案した方法により養殖されるトラフグの肝』に係る食品健康影響評価について」でございます。

審議に入ります前にお断りさせていただきますが、本件に関しては荒川専門委員が資料作成に携わっていらっしまったということで、食品安全委員会の規定と「食品安全委員会における調査審議方法等について」という平成 15 年 10 月の食品安全委員会決定により、専門委員が資料作成に関係していた場合、調査審議及び議決には参加できないということになっておりますので、荒川先生にはメインテーブルには御着席いただいております。最初にお断りさせていただきました。

なお、荒川専門委員には後ほど意見陳述を行っていただく予定にしておりますので、専門的な御意見は聞けるものと思っております。

また、本日は佐賀県から本件の提案について御説明いただくため、佐賀県嬉野の担当者にもおいでいただいております。

それでは、審議に先立ちまして、事務局から資料の確認をお願いいたします。

富澤評価調整官 それでは、資料の確認をさせていただきます。

一番上の議事次第、名簿、座席表をめぐっていただきますと、資料 1 がございます。「食品健康影響評価について」。平成 17 年 1 月 11 日付けの厚生労働大臣から当委員会委員長あてに出された通知でございます。

その次に、資料 2 「佐賀県及び佐賀県嬉野町の提出資料」でございます。

その次に、参考資料がございます。これは「食品安全委員会における調査審議方法等について」でございます。今ほど座長の方から御説明いただきました専門委員が資料作成に関係した場合等について取り決めたものでございます。

追加資料が2点ございます。

本日、追加したものでございまして、「佐賀・嬉野温泉ふぐ肝特区構想の概要」「食物連鎖によるフグの毒化と養殖フグの無毒化について」ということで、いずれも、後ほど佐賀県からの御説明の中でプロジェクターで示される資料をプリントしてお配りしたものでございます。

なお、資料2につきましては著作権の制約もございまして、傍聴の方々へは資料の一部のみ、資料4-1を配布してございますけれども、残りの資料につきましては6階の事務局の方に置いて閲覧可能でございますので、御了承いただきますようお願いいたします。

資料の不足等がないようでございますら、よろしくをお願いいたします。

佐竹座長 資料は大丈夫でございますか。

それでは、審議に入る前に、事務局からこれまでの経緯について御説明をお願いいたします。

梅田課長補佐 それでは、これまでの経緯等につきまして若干御説明させていただきます。まず、資料1を御覧ください。

先ほども御紹介がございましたが、今年1月11日付けで厚生労働大臣から食品安全委員会委員長あてに評価の要請がなされたということで、いわゆる諮問書でございます。

ここに書いてございますように、基本法第24条第1項第1号の規定に基づき、下記事項に係る食品健康影響評価について意見を求めますということになってございます。

「記」としまして、「食品衛生法（昭和22年法律第233号）第6条第2号ただし書きの規定に基づき」ということで書いてございますけれども、少しフグの規制に係ることについて、まず御説明を若干させていただきます。

2枚めくっていただきまして、「食品衛生法」ということで第6条について抜粋が掲げられております。

この中に、次に書いていますのは「次に掲げる食品又は添加物は、これを販売し（不特定又は多数の者に授与する販売以外の場合を含む。以下同じ。）、又は販売の用に供するために、採取し、製造し、輸入し、加工し、使用し、調理し、貯蔵し、若しくは陳列してはならない」ということになってございまして、二のところに「有毒な、若しくは有害な物質が含まれ、若しくは付着し、又はこれらの疑いがあるもの」ということで書いてございます。これは、フグについてはまさにその規定によりまして、先ほど申し上げた原則販売等が禁止されているということになってございます。

ただし、2号のただし書きに書いてございますように、「人の健康を損なうおそれがない場合として厚生労働大臣が定める場合においては、この限りでない」ということで例外規定が設けられているということになってございます。

そして、その下に書いてございます「食品衛生法施行規則」の中で、それでは、先ほど申し上げた上の食品衛生法第6条第2号のただし書きの規定による「人の健康を損なうおそれがない場合」というのはどういうことかを規定しているわけでございます、その一

のところに「有毒な又は有害な物質であつても、自然に食品又は添加物に含まれ」、まさにこのフグはそうであると。「又は附着しているものであつて、その程度又は処理により一般に人の健康を損なうおそれがないと認められる場合」ということで、厚生労働大臣がこういう場合として認めた場合においては、先ほど申し上げた販売等が認められるという仕組みになっているわけでございます。

更に、その下に書いてございますように、「フグの衛生確保について」という通知の中で、1のところに書いてございますように、「フグについて食品衛生法第4条第2号」と書いていますけれども、食品衛生法は改正になりまして、正しくは「第6条第2号」でございます。

第6条第2号の運用について規定する通知でございまして、その次の行に書いていますように、「有毒部位の除去という処理により人の健康を損なうおそれがないと認められるフグの種類及び有毒物質の程度により人の健康を損なうおそれがないと認められる部位」。フグの種類、それから部位、「可食部位」ということでありますけれども、そういうもの、あるいは「長期間塩蔵という処理により人の健康を損なうおそれがないと認められる部位」をそれぞれ規定してございます。

次のページでありますけれども、別表1に書いてございますように、「処理等により人の健康を損なうおそれがないと認められるフグの種類及び部位」として、ここに書いてございますのはトラフグ。ほかのフグなんかもあるわけですが、トラフグにおいては筋肉、皮、精巣について が付いてはいますけれども、一定の処理を行うことによって食べることができる部位、可食部位として認められているわけでございます。

そういうようなフグに対しての規制の仕組みが設けられているということでございます。

1枚目に戻っていただきまして、今、申し上げた食品衛生法第6条第2号ただし書きの規定に基づき、「人の健康を損なうおそれがない場合」として定めている「処理等により人の健康を損なうおそれがないと認められるフグの部位」として提案のございました「佐賀県及び佐賀県嬉野町が提案した方法により養殖されるトラフグの肝」をこれに追加することに係る食品健康影響について意見が求められたということでございます。

今回、先ほど座長の方から御紹介がございましたように、1枚めくっていただきまして「背景」ということで、今回の件につきましては佐賀県、それから嬉野町が経済特区といたしまして申請なされたものでございます。

この経済特区というものは、御承知の方もいらっしゃるかと思えますけれども、地域の特性に応じた規制の特例措置を導入することによりまして、地域の経済社会の活性化を目的としたものでございます。その申請をいたしまして、その規制緩和ということで、規制を行っている所管省庁との調整結果を踏まえて、その申請に対して認めるかどうかということを決定するというものでございます。

今回の案件につきましては、昨年6月に第5次の提案募集の中で提案されたものでございまして、厚生労働省と佐賀県との協議を踏まえまして、厚生労働省から今回、当委員会

に健康影響評価の依頼があったものだということでございます。

諮問の内容でございますけれども、資料2を御覧ください。

先ほど、資料説明の中で先生方には佐賀県の方から提出のあった資料一式をおそろえしておりますけれども、傍聴の方には提案者から提出された資料4-1のみをお配りしています。この資料4-1が、これまでの佐賀県からの提案内容、厚生労働省とのやりとり、それを受けて追加の資料等が盛り込まれた資料で、この資料で説明させていただきたいと思っております。

資料2の提案者提出資料4-1ということで、通しのページ数で111ページ以降でありますけれども、資料の一番上にページ数を振っておりますので、お間違えなく御覧ください。よろしいでしょうか。

提案者提出資料4-1ということで、項目といたしましては「食物連鎖によるフグの毒化機構について」「フグの無毒化の実証について」、併せまして「フグの毒化機構及びフグの無毒化の実証に係る提案者の見解について」という3点で構成されてございます。

まず、115ページのところからでありますけれども、これを1枚めくっていただきまして、117ページでございます。後ほど佐賀県の方から御説明があるということで、簡単に資料の構成等について紹介させていただきます。

117ページでは、「フグの毒化機構研究の背景」ということで、1909年にフグ毒の分離に成功したということから始まっておりますけれども、それ以降の研究の成果が年を追ってここに書かれてございます。その中で、毒化機構について有力視されているメカニズムがわかってきたということが提案者の主張するところでございます。

次のページでございますけれども、「フグの毒化機構に関する研究成果と諸説」ということで、1つには食物連鎖由来の毒化説、それから、そもそもフグが内因性に毒化をするというメカニズムを唱える説とがあるということございまして、その説に対して、それぞれのこれまで得られた知見によってどういうことが言えるのかということを示したものとして提出されてございます。

次のページでは、「食物連鎖によるフグの毒化機構のイメージ」ということでございまして、フグの毒化の原因としては、そこに書いてございますように、「フグ自らの体内で生成されるのではなく、食物連鎖由来の外因性によるものである」ということが一つの根拠になっているということでございます。

次の120ページ以降につきましては、「フグの毒化機構に関するこれまでの研究成果」ということで、今まで、前のページまでで主張されていることについての根拠となる参考文献が述べられてございます。

次に、127ページを御覧ください。

今回、提案のございました養殖方法でございますけれども、また後ほど御説明があるかと思っておりますけれども、養殖の方法ということで、「囲い養殖法」ということでそこに書いてございますが、1つは「網生け簀養殖」ということで、養殖用の網の底を海底から離し

て困うと。それによって海底の有毒な、フグがえさとして食べる生物を遮断する養殖方法。

それから「陸上養殖」ということで、ろ過装置を用いてろ過した海水を使用することで、同じく底生のえさとなる生物を除去する養殖方法。

こういったことが、今回の提案の養殖方法とさせていただきます。

それについての図式、わかりやすい説明が 128 ページ、129 ページに書いてございます。

次のページでは「分析方法の解説」ということで、これは参考でございます。マウス毒性試験、それから、LC/M S法による分析がなされているということについての解説でございます。

続きまして、135 ページには「フグの毒化機構及びフグの無毒化の実証に係る提案者の見解」ということでございまして、先ほど申し上げた食物連鎖の部分の毒化機構についてその見解がここに述べられておると。また、フグの無毒化の実証についても同じくそこに述べられております。

その次のページ以降については、それぞれの見解を支持する研究者の意見として研究論文等が併せて紹介させていただきます。

したがって、今回の提案内容については、フグの毒化は食物連鎖によるということの一つのこれまでの研究成果として、それを基に食物連鎖を断ち切るような養殖方法で養殖したトラフグについては無毒化するというところでございます。

それに対しまして、この調査会において、これら提案のあった養殖方法によって養殖されたトラフグの肝のリスクについてどうかということをお話しいただくということになるかと思っております。

資料 2 のほかの資料でございますけれども、これまでの提案された背景でありますとか、厚生労働省とのやりとりの経過、それに対して県側が更に追加資料を用意したというような経緯等がわかる資料になってございます。

個々の論文についても、資料 4 - 2、4 - 3 で用意させていただいております。参考に御覧いただければと思います。

なお、この資料につきましては、既に先生方のお手元にお送りしておりますけれども、改めて本日も用意させていただいております。

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。

それでは、先ほども紹介しましたが、本日は佐賀県の担当者から諮問の内容について詳しく説明をお聞きしたいと思っております。

今回の案件につきまして、専門委員会を開催するに当たり、佐賀県の方から説明を行いたいとの申し入れがあり、その際に技術的にアドバイスをいただけるということで、荒川専門委員、それに、長崎大学の客員教授で、日本冷凍食品検査協会の技術顧問でもいらっしゃいます野口客員教授にも参加を求めましたという佐賀県からの御希望もお聞きしております。

また、1月13日に開催された第77回「食品安全委員会」において厚生労働省から本件について説明がありましたが、その際、専門調査会で議論を開始するときには佐賀県から詳細な説明を受けた方がよいとの御指摘もあったと伺っております。

そのことも踏まえまして、本専門調査会としてリスク評価の検討に先立って、本件の内容について詳しく掌握する上で、佐賀県から説明をいただくことが重要と判断した次第です。

また、先ほども述べましたように、荒川専門委員には審議・議決に参加していただけません。佐賀県からの御説明の一部として後ほど御発言をいただくことにしております。

そのようなことですので、本日は諮問内容について御説明を受けた上、質疑を行いたいと思います。よろしくお願いたします。

委員の先生方、そのような経過でよろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

佐竹座長 それでは、早速ですが、佐賀県の担当の方と荒川先生、野口先生、よろしくお願いたします。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 こんにちは。本日は、佐賀県及び嬉野町が構造改革特区第5次提案募集におきまして共同提案をいたしました、佐賀・嬉野温泉フグ肝特区構想における無毒フグ肝の可食化という点について本専門調査会で御議論いただくに当たり、提案者側からの詳しい内容説明の場を設けていただきまして、大変ありがとうございます。

本日は、私ども佐賀県側としましての出席者をまず紹介させていただきたいと思います。

私が、提案者の一人、佐賀県の総括本部政策監グループの武藤と申します。よろしくお願いたします。

共同提案者でもございます、嬉野町からは、産業振興部部長中島庸二が参っております。よろしくお願いたします。

フグ毒について研究されています、長崎大学水産学部教授の荒川修先生でございます。

同じく研究者で、長崎大学客員教授で、財団法人日本冷凍食品検査協会技術顧問の野口玉雄様でございます。

それから、有限会社萬坊代表取締役社長、太田善久様に御出席いただいております。無毒フグの養殖をされており、特許権者でもございます。

以上、5名でございます。

それでは、まず、私の方からフグ肝特区構想の概要についてということで御説明申し上げます。

御承知のとおり、平成14年から始められた構造改革特区制度におきましては、地方発のさまざまな提案を基に、法による全国一律の規制に特例措置を設けることによって特区を生み出し、地域経済の活性化を図ろうとするものでございます。

この構造改革特区第5次提案において、佐賀県と嬉野町がどういうことを提案したか、

その概要について説明申し上げます。

(P W)

佐賀県の嬉野温泉は日本三大美肌の湯として知られており、温泉水を用いた温泉湯豆腐は、味は勿論、健康にもよいとされ、名物料理にもなっております。

また、嬉野茶で知られる九州有数のお茶の産地でもございまして、カテキン成分による健康効果は周知のことです。

(P W)

このように、嬉野温泉は温泉で外から美しくなり、お茶や温泉湯豆腐で中からも美しくなる温泉地です。

更に、美肌に効果が高いコラーゲンを多く含みますフグを嬉野温泉フグとして新たな名物料理にすることを計画してございますが、このフグの養殖方法が、最近フグの無毒化に成功した囲い養殖法を応用した陸上養殖であるため、構造改革特区制度によって地域を限定して、食品衛生法等により禁止されているフグ肝を食べられる特区を実現することによって、嬉野温泉の知名度向上や宿泊数の増加を図って地域の活性化を図ろうというものでございます。

(P W)

フグの毒化のメカニズムにつきましては、多くの研究者によります長年の研究の積み重ねから、フグ毒テトロドトキシン、TTXとも申しますが、これはフグ自らの体内で生成されるものではなくて、TTX生成菌を底辺とする食物連鎖由来の外因性によるものとされてございます。

このことにつきましては、この後に研究者の荒川先生、また野口先生の方から詳しい説明がございまして、今回提案いたしました無毒フグの養殖方法は、この食物連鎖によるフグ肝へのフグ毒の蓄積の流れを、海底から距離を離して設置した囲い網によって遮断して、無毒のえさのみを与えて育てることで無毒フグの生産が確実に可能になったというものでございます。

(P W)

実際に、この養殖方法を用いて育てましたフグの肝臓について、長年にわたり約五千体ものフグについて毒性の調査を行ってきたところ、これまで1匹たりとも肝臓が毒化したフグの存在が認められないことから、無毒フグの生産方法としましては確立されたものと確信しております。

(P W)

なお、この生産方法によります無毒フグの養殖・生産技術は特許を取得されております。

さて、こうした囲い養殖法により養殖されたトラフグについて、これまでの研究によって毒性は全く確認されていないことから、養殖技術そのものについては安全と考えてございますが、一方、今回の佐賀・嬉野温泉フグ肝特区の実施に当たっては2つの問題点があるというふうに考えてございます。

(P W)

それは、フグ肝が可食化できることになったことによって偽装表示が起こることと、悪意の第三者による無毒フグの混入が最も検討すべき課題であると考えております。

まず、偽装表示についてですが、これまでごみとして捨てられていたフグ肝が商品としての価値を生み出しますので、これを有毒のフグであっても無毒フグと偽って偽装表示して販売することが考えられます。

(P W)

これについての対策を3つほど考えてございます。

まず、第1としまして、特区制度は地域を限定して実施するという、それ自身の存在意義によりまして、特区でない地域での提供があり得ないという広告効果を持っておりまして、

例えば、現在、特区でのみ実施されているどぶろく特区についても、特区以外の地域では農家がつくったどぶろくは飲めないというのが広く認知されているところでございます。

対策の2番目として、統一表示を考えております。

特区制度においては、構造改革特別区域基本方針別表1に特例措置が記載された時点で、全国のどこの地方公共団体であっても同じ条件を整えさえすれば実現可能となりますために、この実現された特区の地域間で連携を図って、その宣伝において、例えばフグ肝は特区内でしか提供されませんといった統一された表示を行うことを考えております。

対策の3番目としまして、商標登録を考えております。

上2つは、特区地域とそれ以外の地域を分ける偽装表示の仕方として有効であります。特区内におきまして、例えば嬉野温泉フグなどの名称を商標することによって、法的にも偽装表示を防止することを考えております。

次に、悪意の第三者による混入を含む有毒フグや有毒フグ肝の混入防止策についてでございます。

(P W)

大きくとらえて2つの方法で混入防止を行う考えでございます。

1つ目は、無毒フグの安全確保のための認定業者制度と、中間流通の排除による混入防止。

2つ目は、生産履歴タグによるトレーサビリティの確保によって、万が一の場合は混入をもなくすものです。

初めに、中間流通カットのための認定業者制度ですが、養殖、流通及び料飲の各場面で無毒フグ養殖以外での一般フグの混入の可能性があります。天然・養殖を問わず、毒化している可能性があるこれらのフグを、我々は一般フグと呼んでいます。

(P W)

この一般フグの混入を防止する手段として、県、町及び関係機関で構成する嬉野温泉フグ安全管理機構を設置します。一定の認定要件をクリアした業者のみが、嬉野フグの取

扱業者として認定する認定業者制度を創設するわけでございます。

これは2つありまして、認定養殖業者と認定料飲業者の2種類のみとします。嬉野温泉フグにつきましては、この2種類の認定業者間のみでの直接取引にのみ限定し、中間流通をなくすこととしております。

(P W)

一般フグの混入を防止するためには、流入の可能性が最も高いと思われる魚市場などでの取引を行わないこととしております。

また、土産物や家庭用としての個別販売も一切認めないものとしております。

(P W)

認定養殖業者としての認定要件としては、ここに表したようなものでございますが、まず、囲い養殖法の養殖であること。今回は、特に陸上養殖に限定して提案しております。

また、養殖中の一定期間ごとに養殖用のえさとか、養殖環境における付着生物などからフグ毒が検出されないことを要件としております。

更に、養殖中の一定期間ごとに、生産単位ごとの養殖トラフグの一定数のフグ肝についてフグ毒の検出がされないことを要件としております。

また、認定後は全養殖フグについて養殖履歴タグの取り付けを行えることを要件としております。

(P W)

次に、認定料飲業者の方ですが、この認定要件としては、まず一般フグの取扱いを混在させないために、これを禁じます。

活魚を自ら搬送するような場合においては、他の魚介類との完全分離。それから、水の完全分離も図ることとします。

また、活魚は基本的にはすぐ調理して提供することを旨としますが、生けす等においては相当期間養生することが見込まれる場合には、悪意の第三者が外部から一般フグを入れたり、あるいは毒のあるえさの混入が防げるような構造の生けすを用意することとしております。

その他、安全のための要件として、タグの探知機を必ず設けなさいということをして設けております。

以上を満たし、認定された後の流通フローとしまして、まず養殖から出荷までの件についてです。

(P W)

認定養殖業者は、養殖するすべての嬉野温泉フグに養殖履歴を記録したタグを付けます。それで、出荷前には出荷単位ごとにタグの確認をし、タグが確認できたものについてのみ出荷可能。タグがもし確認できない個体があれば、これはタグ落ち、もしくは一般フグの混入の可能性があるということで、即座に検査に回します。

この際、この出荷単位全体の出荷を停止いたしまして、フグから毒が検出されないこと

が確認できない限り出荷はできないとされております。

(P W)

また、出荷前に生産単位ごとに一定数のフグ肝の毒の検出を義務づけておりまして、無毒でなければ出荷できないとしております。

出荷のときに解体して、部分に分けて出荷することを身欠きと申しますけれども、身欠きフグでフグ肝のみを出荷する場合には、更に出荷前にこの生産単位ごとの一定数のフグ肝について毒が検出されないことを確認します。そして、新しく取り出しましたフグ肝に新たな養殖履歴タグを付けまして、ここに証紙を添付することとします。

勿論、出荷の際には出荷日時とか出荷先、出荷個数、出荷形態などの詳細な記録を残さなければならないということとしております。

こうした厳重管理の下、生産されました無毒フグが直接認定料飲業者の下へ出荷されます。

(P W)

ここで入荷されましたフグについての取扱い方ですが、まず、一般フグの取引は禁じておりますので、こちらと混ざることにはございません。

活魚の場合、それから、身欠き後の嬉野温泉フグの場合、いずれの場合も所定の探知機によってタグの確認をします。タグの確認ができたもののみ、フグ肝の提供ができるものとしてします。

タグが確認できない、これは出荷経路でタグが落ちる、あるいは万が一、間違っって一般フグが混入するという可能性がございますので、タグが確認できない場合にはすべて検査に回して、タグ未確認の原因追求をすることとしております。

(P W)

以上を簡単にまとめますと、流通を簡素化して混入を防ぐための方策としてこういうことを考えておるといふことでございます。

(P W)

なお、フグ肝特区構想を提案してからこれまでの経緯としては、この図のとおりとなっております。厚生労働省さんとのいろいろ意見交換を経まして、現在、食品安全委員会に諮問されてきてございます。

さて、構造改革特区制度では、さまざまな国の規制に地域限定の特例措置を設ける場合に、これによって想定される弊害につきましては、その代替措置も含めて検討することとされております。

我々提案者といたしましては、これらの流通の仕組み等によって現在考えられ得る最良の方法を提案させていただいているところでございますが、今後、当委員会での御議論、また、その後の場での議論など、さまざまな議論の場において、より安全性を確保し得る方法とか、新しい技術革新による方法といったものが提示いただけました場合には、当然、よりよい方法へと改良していきたいというふうに考えております。

(P W)

最後になります、構造改革特区の理念として地方の自助と自立の精神を尊重し、また、知恵と工夫の競争による活性化を図ることとたわれておりますので、是非、この無毒のフグ肝という新しい科学の知恵を基にしたフグ肝特区が実現することによりまして、地域経済活性化への道が開けますことをお祈りしたいと思っております。

それでは、続きまして、長崎大学水産学部教授の荒川修様から、食物連鎖によるフグの毒化機構について、及びフグの無毒化の実証についての詳しい御説明をお願いしたいと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

荒川専門委員 長崎大学の荒川です。よろしく願いします。

今日、「食物連鎖によるフグの毒化と養殖フグの無毒化について」ということで説明させていただきます。資料で言いますと、提案者提出資料 4 - 1 の「食物連鎖によるフグの毒化機構について」、それから「フグの無毒化の実証について」、この 2 つに大体一致していると思います。

今回、養殖フグですけれども、勿論、その対象というのはこちらのトラフグになります。こちらがトラフグの肝ですけれども、養殖フグは通常出荷サイズは 1 kg で、肝の割合というのは 2 割程度あると言われておりますので、200 g 以上肝があると。それが現在は、お金をかけて焼却処分になっているということです。

(P W)

本題に入ります前に、少し予備的なこととお話しさせていただきますけれども、こちらがフグ毒の本体でありますテトロドトキシン、T T X の構造になります。

テトロドトキシンというのは、分子量が 319 の低分子の毒です。神経のナトリウムチャンネルというイオンの通り道の特異的にふさぐという作用がありまして、いわゆる神経毒の一種です。

こちらにありますように、これまでにテトロドトキシンそのものはこういうような基本骨格を持っているんですが、それ以外に幾つかの誘導体が見出されております。

(P W)

こちらは、そのフグ毒、テトロドトキシンの検出・定量法になりますけれども、ごく簡単に説明させていただきますけれども、一応、現時点ではマウスを用いた毒性試験法というのが公定法ということになっております。

これは、フグの組織から 0.1 % 酢酸で毒を加熱抽出しまして、その抽出液を場合によって適宜希釈しまして、その 1 ml をマウスに注射します。一応、体重 20 g のマウスということになっておりますけれども、マウスの致死時間から毒力を算出するということになっております。

その毒量を表す場合に、通常、MU という単位を使います。MU と書いてマウスユニットと言いますが、1 MU は体重 20 g のマウスを 30 分で死亡させる毒量で、T T X で言いますと、1 MU 約 0.2 μ g に相当する量になります。

このマウス毒性試験、公定法にそのとおりやりますと、検出限界は一応、5 MU/g、組織1g当たり5 MUが公定法では検出限界ということになります。

私たちは通常、簡便法を使いまして、その場合には試料と酢酸溶液、この比率で検出限界が決まってくるんですけども、今回は一応、検出限界2 MU/gということで試験を行っています。

こちらは、機器を使った分析法ですけども、以前はHPLC蛍光法というのを使っていたんですが、最近ではLC/MSを使いまして、マウスの毒性試験用の抽出液をそのままちょっとした前処理をしまして、分析装置に導入するというをやっています。

検出限界は、これですと0.1 MU/g。実際には、あと1けたぐらい低い部分まで見られるんですけども、一応、検出限界0.1 MU/gということにしています。

こちらはヒトの致死量なんですけども、一応、おおよそですけども、10,000 MUぐらいというふうに言われています。食品衛生上では、通常10 MU/gを境にして有毒、あるいは無毒、無毒というのは場合によっては表現の仕方が悪いかもしれないですけども、一応、10 MU/g未満を無毒というふうに判断しています。

(PW)

こちらはフグの毒性をまとめたものなんですけども、1945年と非常に古いデータで申し訳ないんですが、一応、よくこの表が使われますので引用しています。

黄色の というのは、こちらにありますように10 MU/g未満ということで、一応、無毒と言わせていただきます。

10~100が弱毒、100~1000が強毒、1000以上を猛毒というふうに分けています。そうしますと、今回対象になりますトラフグというのは卵巣と肝臓が強毒で、腸が弱毒で、それ以外は無毒という、この表ではそのような形になっています。

こちら、クサフグとかコモンフグ、ヒガンフグ、よく日本近海で釣りをすると釣られる種類なんですけども、こちらは卵巣とか肝臓が更に強い、猛毒という種類になっています。

現在でも必ず年に何人かの方がフグを食べて中毒になって、大体、最近では1けたですけども、必ず年に何名かの方が亡くなっています。でも、それはほぼすべてですけども、このようなクサフグとかコモンフグ、こちら辺の魚を自分で釣ったり、あと、もってきたりしたものを素人が自分で調理して食べて中毒してしまったという例です。

少なくとも、私が知る限りでは、養殖トラフグを食べて中毒したという例は一例もないと思います。

(PW)

こちらは、先ほど説明がありましたけれども、一応、1983年の通知で、こちらの表にありますフグの種類のが付いた部位は食べてもいいということになっています。

ですから、トラフグは筋肉と皮と精巣が一応食用可ということで、この表に肝臓はありませんけれども、現在、肝臓というのはフグの種類にかかわらず、それから、毒があるな

しにかかわらず、すべてフグの肝というのは食用にはならないということになります。

(P W)

本題に入らせていただきますけれども、「フグの毒化機構」ということで、一応、ここに3つ挙げてあります。

1つが、「食物連鎖由来の毒化」ということで、これは先ほどから少し説明がありますがけれども、一応、海洋細菌がもともとはフグ毒をつくるということがわかっていますけれども、その海洋細菌がつくった毒が直接ではなく、食物連鎖を介して、だんだんと生物濃縮されていって、最終的にえさ生物からフグが摂取して蓄積するという中間の食物連鎖というのを介するという毒化の機構の一つの説明です。

もう一つが、「生合成による毒化」。フグ自身が毒を生合成するというもの。

もう一つ考えられるのが、「細菌由来の毒化」ということですがけれども、こちらもある意味では細菌由来なんですけれども、こちらで言う細菌由来というのは、フグの腸内とか体内に寄生・共生している細菌がフグの体内で毒をつくって、それをフグが直接蓄積するというような考え方です。要するに、食物連鎖を介して生物濃縮されるという中間の部分を抜かして、細菌からフグに直接毒が行くような経路というふうな考え方になると思います。

結論から言いますと、私たちは、食品衛生上問題になるようなレベルの毒化というのは、すべてこの食物連鎖由来で説明できるというふうに考えています。

(P W)

こちらは資料の方にも全部書いてあることなんですけれども、「フグの毒化機構に関連した知見」ということで、こちらが提案者提出資料4-2、4-1に係る参考文献の、これがそこにリストアップされている文献番号になります。

一応、こちらは色分けをしているんですが、紫色で書いてありますけれども、食物連鎖由来の毒化を支持するであろうというデータということで、一応、知見ということで紫色で書いてあります。

「①フグが保有するフグ毒(TTX)の量には、著しい個体差や地域差がみられる」ということで、同じ種類、同じところで取れたようなものでも、ほとんど毒がない個体から、数千MUに達するような個体まで、非常に個体差が大きい。あと、地域差も大きいということ。

それから「②孵化稚魚から無毒の餌を与えて人工飼育したトラフグやクサフグは毒をもたない」ということがわかっております。

それから、要するに、生まれた状態からずっと無毒のえさをやっているとフグは毒を持たないんですけれども、今度は逆に、それにフグ毒をえさに混ぜて与えてやると毒を持つようになるということで、この3つの知見というのは、食物由来の毒化というのを非常に強く支持している知見というふうに考えられます。

(P W)

4 番目として、「フグの他、分類学的に類縁関係のない多様な生物がフグ毒を保有する」ということが知られています。

こちらにありますように、魚類だけでなく、両生類とかタコ、甲殻類、マキガイとかヒトデのような、非常に多様な生物がフグ毒を持っているということで、こういう生物がそれぞれ、そういうフグ毒産生遺伝子みたいなものを持っていて、個々につくるというのはあまり考えにくい。やはり、えさから来るのであろうということです。

また、これは一応、紫で書いてあるんですが、ある意味、これは細菌による毒化という3番目のものも支持しているようなものでありますけれども、こういうふうに多様な生物からフグ毒が見出されてきたということで、それで、何かこういう生物に共通するものとしてバクテリアであろうというようなことが予想されまして、バクテリアのフグ毒産生能が調べられたという経緯があります。

(P W)

5 番目としましては、天然のトラフグはどのような生態、あるいは食性をしているかということなんですが、実は天然のトラフグ、詳しく食性が調べられた例はあまりないんですけれども、ただ、トラフグは海底の近くを回遊したりしていると。泥の中にもぐったりすることがある。

ここに挙げてありますような、こういう生物、ハナムシロガイといったこういう小型のマキガイ類、それから、ヒトデ、ヒラムシ、ワレカラ、甲殻類の一種ですけれども、こういうようなものを食べるというようなことが知られています。

これらはすべてフグ毒を保有することが知られている生物です。これもえさ由来の毒化というのを強く支持しているということになります。

(P W)

それでは、養殖フグはどんな場合にも毒がないのかというと、そうではなくて、幾つか毒化した報告があります。

1つが海面養殖ですけれども、「湾を仕切るだけの養殖方法では、天然トラフグと同様に養殖トラフグ肝臓に毒性が認められた」。

これは、山口県の仙崎湾の例なんですけど、この場合には網生けすの方法ではなくて、湾の入り口の部分を仕切って、その中でフグを粗放的に養殖するというような養殖方法でやった場合に毒が見られたということです。

これは、網生けす養殖の場合には勿論、海面にいかだが浮いていますので、通常、底生性の有毒生物を捕食できないから無毒になる。

湾を仕切る養殖では湾を仕切ただけですから、底生性の有毒生物を捕食できるので、そういうえさ生物から毒を得ているということで、十分に説明ができるということです。

もう一つの例としまして、これは台湾なんですけれども、こちらは陸上養殖ですが、「汲み上げた海水を濾過せず、直接使用した養殖場で毒化が認められた」ということです。

この場合は、3つの養殖場を調べた例なんですけれども、2つの養殖場は全く毒化が認められなくて、1つだけ認められたと。その毒化が認められた1つの養殖場というのは、海水をろ過せずに直接使っていた。残りの2つというのは、毒化が全く認められなかった養殖場というのは、海水をろ過して使っていた養殖場ということです。

毒化が認められた養殖場では、養殖池から有毒ヒラムシが採取されたということで、これも明らかに海水をろ過して使用した場合には、有毒えさ生物がろ過によって遮断されて入ってこなかったのが無毒になったと。ろ過しなかった場合には、このような有毒生物が侵入して有毒になったと。

この2つの例も、非常に強くえさ生物由来ということを示唆するデータというふうに考えています。

(P W)

これは色を変えたんですが、先ほど言いました3番目のバクテリア由来の毒化というのをある意味、可能性を示しているという意味で、このような色にしました。

1つ、フグ毒はこういうような複数の海洋細菌によって産生されるということが知られているということです。

このフグ毒産生菌というのは、非常に特殊な種類というわけではなくて、結構普通の海域に生息しているような菌ということです。

もう一つ、こちらは「生後60日ないし1年を経た養殖トラフグの腸管に極微量のTTXを検出し、その由来が腸内細菌であると推定している」というような報告があるんですけれども、これは一見、バクテリアから直接的な毒化の経路があるというふうなことを支持するように思われますけれども、ただ、腸管に検出された毒量はごく微量ということで、0.2 MU/g。これは食品衛生上、10を基準に考えますと、その50分の1になりますか、そのような非常にごく微量の毒であるということです。

それから、腸管に検出された個体であっても肝臓から毒は全く検出されていない。マウス試験では、0.1 MU/g未満。HPLC分析で0.005 MU/g未満ということで、全く未検出ということで、先ほどの重複になりますけれども、食品衛生上、通常、10 MU/g未満を無毒というように判断するという意味で言えば、「フグ体内における細菌による毒の産生は、あるとしてもごく僅かで、これにより肝臓は毒化しない」ということが言えるのではないかと思います。

(P W)

もう一つ、これは特に細菌による毒化という意味ではないんですけれども、無毒のフグにフグ毒を、これは経口ではなく注射投与した場合ですが、蓄積した毒の動態が天然のフグの場合と大きく異なっていたというようなことから、「フグの毒化が食物連鎖による毒の蓄積だけではなく、未知のより複雑な機構で起こる」というようなことが推察されているということです。

こういう可能性があると言うことはできるのかもしれないですけれども、この場合につ

いて言えば、1つは、普通は自然界で注射投与ということはあり得ないことで、通常は口から入ってくるわけですが、この場合、注射投与したということ。

もう一つは、通常、天然の場合には遊離のフグ毒分子が入ってくるということはあまり考えられなくて、えさ生物の組織の中に入っている状態であるということなのですが、この場合には、TTXの純粋な溶液を注射投与しているということで、そういう動態が天然の場合と異なっているとは思っていいというふうに考えられます。

(PW)

そのようなわけで、今まで御説明いたしましたように、フグの毒化機構というのは食物連鎖を介したものであるというふうな説が非常に有力になってきたわけなのですが、そこで最終的に、それでは実際に、それをある程度実証してみようということで、このようなことをやったわけです。

私たちは、囲い養殖したトラフグ、全部で約五千個体について毒性を調べてみたわけですが、これはすべて無毒、無毒というのは、この場合は2 MU/g未満になりますが、無毒であったという結果です。

ここで、先ほど少し説明がありましたけれども、囲い養殖につきまして2つ。まず、有毒えさ生物を遮断していること。それと、無毒のえさを投与していること。この2つが、囲い養殖の条件になると思います。

こちらの有毒えさ生物の遮断につきましては、今のところ2つの方法が考えられます。

1つは、海面で行う網生けす養殖で、網の底を海底から10m以上離す、要するに、フグが海底に接触できないような状態で養殖するということです。

陸上養殖につきましては、海水を直接汲み上げたりして使わないで、ろ過して使うというのが条件になってきます。

このような条件を満たす、全国の養殖場、現在、トラフグの養殖を行っています主な養殖場から全部でこういう条件を満たすようなフグ、大体5000個体集めてきて調べたところ、全く毒は検出されなかったということです。

一応、これによりまして、食品衛生上、問題になるレベルのフグの毒化は、一応、100%食物連鎖由来で説明できるというふうに考えています。

それと同時に、このような条件を満たしているような方法で囲い養殖してやれば無毒のフグが生産可能であるというふうに、こういうようなことが一応、実証できたのではないかとこのように私たちは考えているわけです。

(PW)

これは網生けす養殖の形態というのを、非常に模式的でありますけれども、説明したもので、海底にフグ毒を保有するような有毒な生物がいて、そこから網で囲って隔離して、こういう生物を遮断してやると。それで無毒のえさを与えて飼育するという方法です。

(PW)

こちらが陸上養殖、これも模式的なものですけれども、海から海水を汲み上げるわけで

すけれども、直接入れないで必ずる過をします。それで無毒のえさを与えて飼育してやる
というような形態になります。

(P W)

実際に、こちらが資料を集めた地域になりますけれども、静岡、和歌山、愛媛、鹿児島、
長崎、佐賀、熊本で、佐賀だけは陸上養殖で、あとは海面の網生けす養殖になります。

(P W)

こちらが実際のデータになりますけれども、まず、養殖トラフグの網生けす養殖の方で
す。こちらは、養殖地が長崎県の鷹島、それから、熊本県の天草ですけれども、この2つ
の地域ではそれぞれ約二年間にわたって、ほぼ周年、毎月ですけれども、資料をサンプリ
ングしました。

年齢で言いますと、鷹島の場合で1年魚から3年魚までをカバーしていて、全体で、長
崎で1755個体、熊本で1561個体ということになります。

毒性はすべて、これはマウス試験で2 MU/g未満ということです。

(P W)

こちらは、残りの愛媛県、鹿児島県、和歌山県、静岡県ですけれども、こちらはすべて、
通常、2年魚を出荷するんですが、その出荷サイズの個体、全部で817個体。

全部トータルしますと、網生けす養殖の合計が4133個体。すべて2 MU/g未満というこ
とでした。

(P W)

こちらが陸上養殖です。こちらが実際に、今度、佐賀県で特区を行うことになった場合
に対象になるものだと思いますけれども、陸上養殖で、これは2001年から4年間やってい
ます。

お手元の資料とは数字が違いますが、2004年、これはつい先日までやっていたデータ
も含めましたので少しお手元の資料とは数字が違ってきますけれども、こちらは毎年100
~300個体ぐらいずつ調べて、あと、昨年末から今年にかけてやったものは、71個体とい
うのはマウス試験ではなくて、これはLC/MSで調べたデータです。0.1 MU/g未満です。

あと、14個体だけですが、卵巣についても毒性を調べてみました。やはり、2 MU/g未
満でした。

それで、陸上養殖合計。この14個体と71個体も含めてですけれども、1063個体という
ことで、先ほどの網生けす養殖と陸上養殖、全部合わせて5196個体ということになります。

(P W)

こちらは、LC/MSによるトラフグ、TTXの分析例ですけれども、標品でピークが
出てくる部分に、養殖トラフグの抽出液では全くピークが出てこないということです。

(P W)

これは説明とは関係ないことで申し訳ないんですが、『Nature』に論文が載った
わけではないんですが、『Nature』の「news in brief」という短い

ニュースの部分で今の内容が取り上げられて、海外でも少し注目されているというように
ことが言えると思います。

(P W)

これはもう説明があったので必要ないかもしれないんですけども、厚生労働省の見解
というのは、「肝が無毒のフグを確実に生産する方法が科学的見地から確立しているとは
言い難い」というふうな見解に立っています。

一応、佐賀県嬉野町の主張としては、「フグの毒化は食物連鎖由来であり、『囲い養殖』
で肝も無毒のフグが生産可能であることについては、十分に科学的根拠がある」というふ
うに主張しているわけです。

(P W)

これもちょっと蛇足かもしれませんが、一応、フグ肝が食用化された場合、もし
食用化されたらどういう効果があるかということです。

今、フグは毒があって怖いというイメージが非常に強くて、なかなか怖くて食べられな
いというような方もいるようなんですが、養殖トラフグが無毒であるというのがだんだん
広まっていけばフグに対する恐怖心が薄れて、トラフグ自体の消費が拡大されるのではな
いかということです。

あと勿論、先ほど言いましたように、現在、お金をかけて焼却処分しているという未利
用の水産資源が非常に有効な形で利用されるということになると思います。

それから、当然、フグ養殖業を活性化することができる。

現在、1つ、中国産の養殖フグが非常に安い値段で入ってきて、日本の養殖業を圧迫し
ているような状況があるんですが、そういうのに対抗していけるのではないかといいこと。

あと、フグ肝には栄養価が高くて、このような高度不飽和脂肪酸なんかも多量に含んで
いるということで、何かそういう新しい食品加工業なども創出できるのではないかとい
うこと。

あと、海外でも少し注目されているというような話がありましたけれども、昔から日本
人というのはフグ食文化というのがあって、フグ肝というのは昔からある伝統食品であ
ったわけですけども、もし、これがまた復活することができれば世界に誇れる食文化の一
つになり得るのではないかといいようなこともあります。

以上で一応、説明を終わらせていただきます。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 どうもありがとうございました。

これらのフグの毒化機構と、フグの無毒化の実証等を踏まえた佐賀県及び嬉野町の提案
者の見解といたしまして、資料4 - 1、132 ページからの方に述べさせていただいており
ます。

結論といたしましては、食物連鎖によるフグの毒化機構について佐賀県及び嬉野町とし
ては大変評価してございます。特に、長年の研究にわたりまして全国8か所においてフグ
の無毒性の実証というものが行われ、その中から一体も毒性のあるフグが確認されなかつ

たという事実は高く評価しております。

佐賀県及び嬉野町としましては、仮に何万匹、何十万匹のフグの無毒性のデータがあったとしても、一体でもこの養殖法による毒性のあるフグが確認されていれば今回の提案は行わなかつたらうと思っております。

また、フグの無毒化の実証につきまして、今回、特区構想において提案しておりますフグの養殖方法は、既に取得されている特許に基づく養殖方法と同一のものを考えてございます。厚生労働省さんの方が求めておられる具体的な養殖条件というのは、まさしくこの方法そのものでございます。

また、特許取得後についても、新たにフォローアップのためにたくさんのデータを取り続けていただきまして、その間も一切、毒のあるフグが出てこなかったという結果に大変満足しております、より一層、確実なものとなったというふうに考えてございます。

以上、県と嬉野町からの見解を述べさせていただきました。

それでは、最後になりますけれども、このフグ毒の研究を長年にわたり推進していただきました、長崎大学客員教授で財団法人日本冷凍食品検査協会技術顧問でいらっしゃいます野口玉雄様から、更に補足の説明をお願いしたいと思っております。よろしく願いいたします。

野口教授 野口でございます。

私、本特区申請の学問的な根拠は、私たちが提唱いたしましたフグの毒化は食物連鎖によるという仮説に基づいておりまして、その骨子は、先ほど荒川教授からお話がありましたように、囲い網によりフグ毒保有生物を遮断して養殖し、無毒フグを生産し、そのフグを有効利用するものであります。その仮説の提唱者は私でございます。その仮説に基づいて、私は約十年間、これを実証してまいったわけです。私と荒川教授が実証したわけでございます。

この仮説は長い研究成果に基づくものであって、単なる思いつきではありません。この点について、まず御説明を申し上げたいと思います。

私はマリントキシン、魚介毒の研究を40年やっております、その中でフグ毒研究はその柱でございます。

一等最初に、この厚い資料2の117ページを見ていただきたいと思っております。

昔から、フグ毒というのはフグの専有物であるという考え方であったわけですが、1964年にカリフォルニアのイモリの卵にフグ毒が見つかり、この時点では、種類のにも分類学的にも相当かけ離れていたもので、あまり今までの説についてそれを払拭するようなことはありませんでした。

しかし、1971年、ここに「1973年」と書いてございますが、ここにございますツムギハゼ、南西諸島、沖縄、奄美大島に生息しているツムギハゼから、私の先生である佐賀県出身の橋本芳郎先生の御指導を得まして、ここからフグ毒を検出するとともに結晶化させたわけでございます。これによりまして、フグ毒というのはフグだけではないという考え方

に変わってまいったわけでございます。

その後の研究は、そういうフグ毒保有生物、フグ以外、ツムギハゼ以外についてもかなり長い間研究してまいったわけでございますが、ところが、1979年、ボウシュウボラ、これは食用のマキガイでございますが、これによる食中毒が静岡でございまして、いわゆる中毒原因物質は何であるかということをご当時、国立予防衛生研究所からの依頼を受けまして調べたわけでございます。菓子折りを持って静岡の衛研へ行ってその中毒検体をいただいてまいったわけでございます。いろいろ調べた結果、それがフグ毒であったということがわかったわけです。

それでは、このフグ毒による毒化はどうして起こったのだろうか。そういうことを調べておりましたところが、消化管の内容物の中にヒトデが見つかりました。トゲモミジガイというヒトデでございますが、それにフグ毒があることがわかり、これで一つの食物連鎖ということが推定された。

もう一つございまして、1980年に、ここにございまして福井県産のバイが毒化した。これは酒のさかなになります。これについても、これは水産庁からの依頼で、その毒は何であるかという依頼を受けたわけですが、これもフグ毒であることがわかりました。それでは、なぜ、このバイがフグ毒を持つのだろうかということをごいろいろ調べてみましたところ、いわゆるバイを取るためのバイかごの中にクサフグの内臓を入れるということ。これは、日本海の方ではかなりそういう手法で取っているんです。そういうことで、要するに、ここで2つのマキガイの毒化が食べ物から来るという推定ができたわけです。これだけでは十分ではないと思って毒化のモデルを組んで、両方とも調べ上げたところ、その結果としまして、やはり、これらのマキガイの毒化がいわゆるえさから来るとことがはっきりした。

そうしますと、そこから後までフグ毒保有生物の検査をいろんな生物についてやっていたわけですが、フグに関しても同じことが言えるのではないかとということで、フグのいわゆる食性・生態というものを調べてみたところが、これはヒガンフグの場合でございますが、いわゆる消化管の内容物の中から、ここにございましてハナムシロガイとアラレガイという2種の小型マキガイにフグ毒が既に発見されていたんですけれども、これの断片が見つかった。それから、そのほか、フグ毒が保有することがわかっていますワレカラも見つかりました。

そういうようなことから、要するにフグもまた食物連鎖で毒化するのではないかとというような考えを持ったわけでございます。

先ほど、荒川教授も言われましたけれども、そのときに無毒フグという、これは養殖したフグでございますが、これのえさにフグ毒を入れてやると、これはやはり毒化し、これもやはり食物連鎖を支持することだと考えております。

もう一つ、フグはフグ毒に誘引される。要するに、フグ毒を持つ生物を選択的に取っているようございまして、この辺、これはモデルで共同研究者の齊藤というのがやってお

りまして、こういう3つの要点からフグも食べ物で、えさで毒化するのではないかという仮説を出したわけでございます。

それでは、仮説を出した以上、それを実証してみようということに相なったわけですが、荒川教授は2001年以降の養殖フグの資料について言っておりますが、私は1981年から既にいろんな地域のものの囲い網養殖でやったフグの毒性、肝臓の毒性ばかりではございませんが、やっておりますけれども、1検体も毒性を見出すことはございません。

先ほど、荒川教授が言ったこととダブるかもしれませんが、今のを実証するに当たりましてはいろんな環境の異なる8か所の養殖場で、それも産業的にやられているような状況の中で毒性を見てみる必要があると。これで始めたわけでございます。それを合わせますと約十年間、いわゆる囲い養殖で養殖されたフグについて毒性を調べたということでございます。

ここにいろいろ私どもが申し上げているのはデータとして、学術雑誌に出た数で言っているんですけれども、それ以外にもいろんなところから調べてくれといわれたものを含めますとかなりの数がプラスされるのではないかと考えているわけでございます。それらからも、仮説が実証されたというふうに考えております。

また、こういう無毒フグに、荒川教授の方にも話がございましたけれども、いわゆるえさにフグ毒を混ぜてやりますと、これはいろんな濃度でやってみますと、やはりそれに応じた形でフグは毒化していくということを見つけ出しまして、これは実証を裏づけたんだということで、ますますその意を強く、むしろそうだろうと感じるようになったわけでございます。

これを別のわかりやすい言い方をいたしますと、例えば、ある物質の新薬開発で、試験管、いわゆる *in vitro* と、生体内の *in vivo* でその効果が評価されない限りは開発されません。要するに、評価されないということでございます。今の私どもがやったことをそれになぞらえて言うならば、この *in vitro* と *in vivo* の両方で評価されたということになると思うんです。

先ほど、荒川教授がいろんなフグの毒化に関しましていろんな説を披露しておりましたけれども、それはこの言い方をすれば *in vitro* での評価であって、*in vivo* の評価には至っていない。実際面で、それが食品衛生学的に有毒であるというものは全く出てきていないということが言えるのではないかというふうに思います。

これらの成果を、次は140ページを見ていただきたいんですが、こういう研究成果を日本水産学会、日本食品衛生学会、日本獣医公衆衛生学会、伝統食品研究会、マリントキシン研究会で発表して、いろいろ御理解をいただくと同時に、御意見を伺ってまいりました。

学術論文としましては、食品衛生学会で先ほど荒川教授が御披露したものと、それから、ここに書いてございますが、去年、2か所で国際シンポジウムで発表させていただきました。1つはフグゲノムというところで、オーラルプレゼンテーションとポスターセッション、この2つをやらせていただきまして、御批判をいただいたわけでございます。質問も

かなり外国からも出てまいりました。

その後、タイでマリンバイオトキシンのインターナショナルのミーティングでまた同じものを発表させていただいて、学術的にいろいろ評価していただいているわけでございます。論文として載るのは、その食品衛生学会及び国際シンポのプロシーディング、まだ出てはおりませんが、それに載ります。

そのほかに、学術的以外に農水省主催のアグリビジネス創出フェア、これは依頼を受けて、そこで出展をして、いろんな一般の方たちの御意見も伺ってきました。

また、更に技術士会にもその講演をいたしまして、いろいろ御意見等を伺ってまいりました。ある方が、これは一つの新しい産業革命ではないかとか言う方もありますけれども、この評価は先生方にお任せいたします。

この特区は、先ほども佐賀県から申し上げているように、嬉野町の活性化のほか、捨てられている未利用資源を利用することで、効果的に利用できるということを自信を持って申し上げられます。その後のことも考えますと、経済効果は極めて大きい。これは試算でいろいろ出しておりますけれども、ここでは控えさせていただきます。

最後でございますが、私の夢では、やはり安心・安全な伝統食品、フグ肝を復活することです。これが我々、実学を長年やっていた者にとっては、やはりヒトのためになることをするのが責務であるというふうに感じております。

そして、更に、これはアメリカで出ていたんですが、絶品と言われるフォアグラというのがございますが、これは動物愛護の面からして生産ができにくくなりつつあるという。これの代用品として、フグの肝は大変おいしいものでございますが、そういう可能性もあるような気がいたします。夢を持っているわけでございます。

何とぞ、公正な御審議をよろしくお願いいたします。

以上でございます。

それから、1つ、ここにある小型マキガイは、日本でもフグ毒を持っておりますけれども、台湾及び中国ではこのマキガイが加工品として売られているんですけれども、ある時期、いわゆる集団食中毒があって、その中毒原因物質がフグ毒であります。これで、私は台湾にも中国にも参ってきたわけでございます。

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。佐賀県と長崎大学野口先生の大変意に入る御説明をいただいたのでございますけれども、大変に広範囲な御説明で、どういうふうに議論をしたらいいのかというのがありますので、今のお話を伺いながら感じたことをお話しさせていただきます。

今回の諮問に対して、この専門調査会ではどのような検討を行うかが求められているということですが、提案のあった養殖方法で育てられたトラフグの肝臓のリスクについて、科学的な知見に基づき、中立・公正な立場から検討するということになります。

論点としては、2つ提案があります。

1つは、提案の前提としている、今、野口先生がおっしゃったフグの毒化メカニズムが食物連鎖であるとする点について、食物連鎖以外のフグの毒化メカニズムは考慮しなくてよいのかどうかという点が一つあるのではないかと。

もう一つは、仮に、最初に申しましたような毒化メカニズムが限定された場合に、妥当と考えた場合に、提案された養殖方法で生産されたトラフグは常に無毒であると考えてよいか。

この2つの点が、一つ論議の対象になるのではないかと考えております。

先ほどの説明の中では、偽装表示の防止や一般フグの混入防止のための管理方法についても荒川先生の方からお述べいただき、佐賀県の方からお述べいただいたんですけども、これらの管理方法につきましては、この専門委員会でのリスク評価の結果に基づいてリスク管理機関の厚生労働省において十分に検討していただく課題であり、リスク評価を行うことを役割としているこの専門調査会の検討範囲外と考えております。

勿論、今後論議する中で、これらリスク管理について懸念されるという議論になれば、リスク管理上の課題としてリスク管理者側、厚生労働省に対して意見を言う、問題提起をすとか、そういうことがあるかと思いますが、まずは検討の範囲をリスク評価に絞って論議していくのがよいかと考えております。

その点については、いかがでございましょうか。

それでは、まず最初に、御提案していただきました佐賀県と荒川先生、野口先生に対して、直接関係あるような御質問がございましたら、よろしく願いいたします。

それでは、熊谷先生、お願いします。

熊谷専門委員 海洋細菌が生産をするというお話ですけども、それは海洋細菌が保有していたことの事実のみによるのか、それとも、前駆物質みたいなものを与えるとそこから合成すとか、そういうことなのかどうなのかということをお聞きしたいんです。

荒川専門委員 一応、海洋細菌がTTXをつくるということですけども、実際にはフグ毒を保有している生物から細菌を分離して、その細菌を通常のやり方で培養して、その培養した菌体からテトロドトキシンが検出されただけです。

その後、このバクテリアに関しては研究が進んでいなくて、結局、そのバクテリアをフグ毒保有生物から分離した直後に培養してやるとつくるんですけども、その後、また更に大量培養してというような形でまたやると、今度は全然つくらないとかというようなことがありまして、結局、その後、研究が進まなかったというような経緯があります。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

それでは、本間先生、どうぞ。

本間委員 ということは、要するに、単一の培養系では生産がなかなか難しいんですけども、ある要因が重なればたくさん作り出すという要素もあるということになりますか。

荒川専門委員 そういういろいろな可能性は考えられるとは思いますが、逆に言えば、そういう可能性を支持するデータというのは一つもないです。

ですから、結局、バクテリアがどういう条件でフグ毒をつくるとか、バクテリアの産生にどんな要因が関わってくるのかとか、そういうことは現時点ではほとんどわかっていないということです。

佐竹座長 どうもありがとうございました。そのほかに。

それでは、寺田先生、どうぞ。

寺田委員長 勿論、専門調査会にお任せするんですが、委員長としましてもせっかく申請者の3名の方がいらっしゃいますので、そのときにいろいろお聞きしたいと思っていました。ここの資料1の私あての諮問です。

下から2行目に、これは本当は厚生労働省に聞くんだらうと思うんですけども、こういう形で来ていますものですから、「佐賀県及び佐賀県嬉野町が提案した方法」とございます。提案した方法というのは、どれですか。要するに、囲い養殖のことを言っておられるのか、地上養殖のことを言っておられるのか。それから、網生けすのことを言っておられるのか。

何千匹やったというのは網生けすがほとんどでありまして、それから、地上の場合にも管理の方に入ってしまうというのが一つの考え方ですけども、地上の場合にはどういう設計でどうなっているのか、この図を見ただけではよくわからない。このフィルターはこういうフィルターを使われるのかということがわかりません。

多分、ここの専門調査会でもそういうことの質問が出ると思いましたので、議論する前に一つ教えていただければと思います。

佐竹座長 それでは、佐賀県の方から。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 今回、お手元の資料2の中にあります提案者提出資料1において、「佐賀・嬉野温泉ふぐ肝特区構想の提案内容及び想定地域の概要」という資料を付けさせていただいております。

佐竹座長 そうすると、今、寺田先生の御質問にあったどれに当てはまるかというのは何か。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 今回、私どもが提案しておりますのは、囲い養殖法としての一つの形態でありますところの陸上養殖でございます。

寺田委員長 そうすると、陸上養殖だけのお話ですか。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 今回は、佐賀県の事業としては陸上養殖を想定しております。

寺田委員長 特区として出しているから、陸上養殖に関しての安全性をここで審査してほしいというわけですか。

それでは、生けすを使っているデータはバックグラウンドデータとして考えたらいいいわけですね。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 これは、いずれも同様の技法によって確立されたものと思っております。

そのことを示す資料を説明しますと、資料の 28 ページにございます「特許公報」というのがございますけれども、この中の参考図が 33 ページからでございますが、図 1 A、B が海面養殖の囲い養殖。それから、図 2、3、4 に示す方法が陸上養殖としてこれを行った場合の方法として、現在、特許を取得されている方法でございます。

寺田委員長 それでは、どちらなんですか。

要するに、具体的な方法に関してこれの安全性を評価してほしいという話であって、食物連鎖というのは学問的な話で、それも大事なんですけども、それはまた別個の考えとしてそれも大事なんですけども、実際にここで審査するというのは両方ですか。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 厚生労働大臣から食品安全委員会様への諮問をいただいたこの内容によりますと、食物連鎖によります安全が確保されていることについての諮問となっていると思います。

大島専門委員 この前の議長の議論で、食物連鎖の話と飼育方法を併せた形での安全性の確保と、その後の処置の話は厚生労働省の運営の話だという話で、そこで議論をしましょうと。その対象が何なんだろうということ伺っているんだと思うんです。それが生けず養殖まで及ぶんですかという話です。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 いえ、今回、陸上養殖を考えております。

大島専門委員 今回という話は将来的にも出されるから、考慮された上での話ですか。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 はい。

大島専門委員 それはまた、ここの委員会でも再度、その飼育条件で大丈夫でしょうかということが出てくるというように思ったんでしょうか。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 可能性としては。

富澤評価調整官 資料の何ページかでおっしゃっていただくとわかりやすいかと思えます。

パワーポイントではなくて、こちらの資料 2 が、そのほかにある資料の中で何ページかおっしゃっていただくとわかりやすいと思えます。

佐竹座長 資料を調べている間に、菅野さん、お願いします。

菅野専門委員 特許の中には何通りか書いてあります。これは、特許を申請した人が有益なことを得るための特許として、いづれも共通に利益が出るから書いてあるのですが、安全性の面から見たら違う方法だという認識も取り得るわけです。

今回、御説明の中で気になったのは、「特許」とおっしゃっていることで。どれを使ってもいいという判断をここで欲しておられるんだとしたら、それは今の段階では無理だというのが私の見解です。

次の質問は、この 2 と 3 と 4 はどう違うかになると思います。そのうちのどれを特区でおやりになるとしていたのか、それとも、どれでもいいとお考えになっていたのか。

佐竹座長 寺田先生のと菅野先生のが共通のものがあるので、それでは、33 ページ。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 資料2におきまして、我々が最初に提案いたしました3ページからの資料がございますが、この中の4ページ、「(1)嬉野温泉とトラフグ養殖」という項目の中に記入してございます、現在、佐賀県内で陸上養殖施設によってトラフグを養殖しているという、このことを今回、提案いたしておるところでございます。

「特許公報」の中で言いますと、資料の図の説明がございますが、2と3と4は一つのフローの部分説明図になっておるとお思いますので、陸上養殖の方法ということでございます。

佐竹座長 そのほか、御質問ございますか。

それでは、見上先生、お願いします。

見上委員 済みません、1つ教えていただきたいんですけども、台湾の例で陸上養殖において過していない海水を使ったら、いわゆる毒性のヒラムシが入って毒化したとおっしゃいましたね。そうしたら、今度は、日本の海で飼っている網生けすにはヒラムシが入る可能性はないんですか。

ヒラムシというのは、海底に沈んでいる虫なんですか。それとも、泳ぐというか、海流によって生けすの中に入る可能性はないんですか。

荒川専門委員 ヒラムシが絶対に生けすの中に入らないとは言えないと思います。

勿論、通常の状態ではヒラムシが入ってくるようなことはないと思いますけれども、例えば、何かの拍子にと言うと変ですけども、絶対入らないということとは言えないのではないかと思います。

見上委員 要するに、質問した理由は、海で生けすの中で飼った三千数百匹のフグの肝臓を調べてみたら、全部2 MU/g 以下だったということです。今日申請なさったのは陸上飼育だから問題はないと思うのですけれども、その安全性が、仮に100万匹のフグを調べても同じかということです。なぜかといいますと、この無毒というのはマウスに対する無毒ですね、マウスのお話をして食品安全委員会で人の安全性を評価しているわけです。マウスにフグの肝を与えるわけではないから、その辺がどうなっているのかと思ひまして質問しました。

佐竹座長 どうもありがとうございました。そのほか、御質問。

それでは、事務局。

梅田課長補佐 事務的なことの確認をさせていただきます。

先ほどの佐賀県の方からの御説明では、今回の提案養殖方法については囲い養殖の中の陸上養殖のみというお話でございましたが、資料の129ページを御覧いただいて、今回の養殖の実例IIというところの陸上養殖の場合として模式的に書いていただいておりますけれども、その右側の稚魚の扱いでありますけれども、稚魚については養殖の実例Iということで、網生けす養殖を行ったものと同様の方法により飼育した稚魚を用いるということでありまして、その後、1年間実例Iにより海面で養殖した後、後述の陸上養殖施設に移

すということになってございますけれども、その辺りからすれば、ここでの調査会としての検討内容については、陸上養殖だけで検討し切れるのかどうかということなんですけれども、その点は確認させていただきたいと思います。

佐竹座長 佐賀県の方、いかがでしょうか。

それでは、どうぞ。

太田有限会社萬坊代表取締役社長 現在は、おっしゃるように、このようにやっております。1年は海で飼って、そして、2年目から循環された水槽で飼うというような形をしています。

ただ、私たちとしては海面で飼うのも安全と思っておりますが、もし、どうしても陸上ということでおっしゃるなら、初めから1年のときから稚魚を陸上で飼って提供するということはできます。

言っている意味がわかりますかね。今は、1年はいろんな効果の面で海面で飼っていますが、そういうふうな評価をしていただくなら、陸上で小さいときから飼うということはできます。そういうことです。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

荒川先生に御質問させてもらいたいんですけれども、最初のフグ以外からアメリカで見つかったものが、イモリの卵だというふうな話だったんですけれども、卵というのは、フグの卵にはテトロドトキシンは入っていないんですか。

荒川専門委員 天然の卵ですね。勿論、入っています。

佐竹座長 それはほんのわずか入っているから、その後は食べたときの安全性から見たら対象外だということですか。

荒川専門委員 そうです。勿論、天然の卵には毒がありますけれども、その卵というのは非常に小さいわけです。

それが成長していくわけで、その過程で、あくまでも私たちが見ているのはグラム当たりの毒量なものですから、卵から見ると何千倍、何万倍、具体的な数字はわからないんですけれども、大きくなっていく過程で、毒がそのまま残っていたとしても、だんだんグラム当たりで見ると少なくなっていくということで、そういうデータも取っているんですが、たしか2週間ぐらいで毒が検出限界未満になったと思います。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

それでは、合田先生。

合田専門委員 毒の検知で、テトロドトキシンだけの分析をされているんですけれども、文献でサキシドキシンとかほかのものも一応、入る可能性があるということが出ていますね。

ただ、実際にここで分析されていて毒性がどうだという部分で、マウスで実験されている部分はもしかするとそこまで含めて考えられるのかもしれないけれども、実際にそうではなくて、液マス等で分析された場合にどうなのか。

荒川専門委員 マウス試験ですと、貝毒も引っかかってきます。ですから、貝毒がもし入っていた場合にはマウス試験で検出できます。

一応、LC/MSの方はテトロドトキシンを対象にした分析なので、もし、貝毒が入っていても、今、やっている条件では検出できません。

ただ、今までトラフグの肝臓から麻痺性貝毒が検出されているという例はありません。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

それでは、もう一つ。

合田専門委員 あと、これはもしかするとリスク管理の方に話が飛んでしまうかもしれないですけども、実際に出されている提案で、5%のチェックをされるという話になっていますね。これは全量をチェックするとか、分析するとか、そういうことは全然お考えになっていないんですか。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 今のところは、5%と考えております。前提としましては、この食物連鎖による説が科学的であるということが認められることが前提となっております。

佐竹座長 ありがとうございました。そのほか、御質問ございますか。

それでは、塩見先生。

塩見専門委員 今、麻痺性貝毒、PSPのお話が出たのでちょっとお伺いします。

フグの中にはTTXではなくてPSPを持つものがあると。それで東南アジアは、多分、それは荒川先生辺りの論文にもあると思うんですけども、それから、最近、2~3年前か何かに、アメリカの方でフグ中毒が起こったときに原因物質がTTXではなくてPSPだったというような例があるかと思うんです。

そういうのは種によるのか、それとも、トラフグではそういうことは起こり得ないのか。あるいは、フグがPSPを蓄積するというのはどういうメカニズムで起こっているのかという、そこら辺に対して、今、どこまでわかっているのでしょうかということをお伺いします。

佐竹座長 荒川先生、わかる範囲でお願いいたします。

荒川専門委員 確かに、フグから麻痺性貝毒が検出された例というのはたくさんあります。特に、淡水フグなんかでは、むしろフグ毒ではなくて麻痺性貝毒を主成分としている種類もいるんですけども、先ほど言いましたように、今のところトラフグから麻痺性貝毒が検出されたという例はありません。私たちも、もう一度見直してみようということで、トラフグとか、ほかにもナシフグ、コモフグ、そこら辺、分析はしているんですが、麻痺性貝毒は今のところ検出されていません。

一応、私たち、麻痺性貝毒をえさに混ぜてフグに食わせたような実験もしているんですけども、そうしますと、やはり無理やりえさに混ぜて食べさせると麻痺性貝毒も蓄積します。

ただ、蓄積するんですが、どうもフグ毒と同等には蓄積されないようで、多少違うよう

なデータが今のところ得られていますけれども、現状ではそのようなところです。

佐竹座長 ありがとうございます。そのほか、御質問ございますか。

それでは、寺尾先生。

寺尾委員 先ほどの寺田委員長の御質問と関連するんですけども、これは陸上養殖をやるということなんですけれども、嬉野でこれから新しい施設をつくっておやりになるのか。おやりになるとすれば、その施設でデータを取る必要があると思うんです。

先ほどの話ですと、今は佐賀県下に2か所あるという話ですけども、それを利用するのかということなんですけれども、もし利用するとすると、これは個体数が700個体ですね。圧倒的に少ないということがありますので、ここら辺のところをちゃんとデータをもっと取る必要があるのではないかというふうに私は思います。

もう一つは、トラフグの肝にTTXがないということをおっしゃっていますけれども、卵巣なんかも非常に調べてあるのかどうかということをもう一つお尋ねします。

佐竹座長 それでは、佐賀県か荒川先生、お答えを。

荒川専門委員 卵巣の方ですけども、先ほど御説明したんですが、佐賀県のものについては、全然数は少ないですが、一応、14個体調べて、全く毒性は検出されていません。

佐賀県以外にも、幾つか卵巣を調べた例はあります。ただ、数で言いますと、私が把握している限りではまだ数十検体ぐらいではないかと思うので、肝臓に比べると数は圧倒的に少ないということなんですけれども、今のところは一検体も毒は検出されていません。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

それでは、もう一つ、今の2つの御質問の前の方。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 嬉野町内にこれから施設をつくる予定かどうかという問いですね。

太田社長、よろしいですか。

太田有限会社萬坊代表取締役社長 現在、私、呼子町で陸上養殖をやっているんですが、認可を得られれば嬉野町でつくりたいと思っています。

そして、他のいろんなところでもやっているんですが、淡水を入れて、フグは御存じのように淡水に強いものですから、十分成功している例も知っていますので、十分うまくいくのではないかと考えています。

今、私たちのところのやり方を申しますと、ろ過した海水を使いまして循環させてやっているのですが、海水はもう一遍汲み込むとたくさん要らない。蒸発したものを足してやるということですので、言ったらサンシャインに水族館があるようなことも我々の設備から可能でございます。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

それでは、寺尾先生。

寺尾委員 なかなか難しい問題なんですけれども、先に設備をつくるか、あるいは許可が先かという話になりますけれども、許可が下りて、設備をつくって、それでそこで養殖

して大きくなったフグは大丈夫だという話にはならないと思うんです。やはり、新しい設備で大丈夫だというデータを示さないともまずいので、ここら辺の問題も管理の問題になるのかもしれませんが、ちょっと微妙なところなので、そこら辺のところをよく認識していただきたいと思います。

佐竹座長 今、寺尾委員の方から御質問あった点は、これから調査会の方の議論の内容に属するかもしれませんが、佐賀県の方にはいろいろ御質問をいただいたんですけども、特に技術的な面とかそういう面から県の方に聞いておきたいことはございますか。

それでは、もう一つ、熊谷さん。

熊谷専門委員 この陸上養殖でお使いになる海水というのは、佐賀県で取れる自然の海水なんでしょうか。もし、そうだとすると、その海域でのフグ毒の保有率といいますか、どのぐらいの頻度でトラフグが天然に毒を持つのかということ。

それから、ろ過というのはどのぐらいのサイズのろ過なのかということを教えてくださいたいと思います。

太田有限会社萬坊代表取締役社長 今、海水は近くの海岸のものをういています。そして、それは砂ろ過で、まず、砂を敷いた水槽に海水を入れて、それをろ過したものを下の方から取っています。

以上です。

佐竹座長 ありがとうございます。そのほか、御質問。

それでは、小野先生。

武藤佐賀県総括本部政策監グループ政策第二係長 済みません、今の質問でもう一つ、佐賀県の海域での天然フグの毒化の頻度ですか。

荒川専門委員 佐賀県の海域に限ってそういうのを調べた例というのはないと思います。ですから、佐賀県の海域でフグがどれぐらいの頻度で毒化しているかというデータというのは現時点でないと思います。

ちなみに、以前、野口先生が下関に入荷したフグの肝臓について調べられた結果では、おおよその話ですけれども、3分の1が無毒。無毒というのは、10 MU/g 未満です。

3分の1が弱毒、10～100 ぐらい。

3分の1が強毒、100～1000。

天然のものです。それぐらいの、おおよそですけれども、そのような毒性だったということを知っています。

佐竹座長 どうもありがとうございます。

それでは、どうぞ。

野口教授 私、700 kg ぐらい下関からフグの肝だけを取り寄せまして、マウス試験でございまして調べました。要するに、今、説明のとおり、3分の1は無毒、3分の1は弱毒、要するに3分の2くらいまではほとんど多く食べない限りは問題がないという結果が出ておりました。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

それでは、本間先生。

本間委員 トラフグの場合は天然で、毒の季節変動というのはあるんでしょうか。

野口教授 これはいろんな地域を回ってみますと、当歳魚とって、1歳になるぐらいまでのトラフグはいろんな地域で毒がないというふうに言っております。

いろんな調査とか説によりますと、産卵するまでは大体肝臓にたまと。それで、産卵すると同時に卵巣の方に毒が移行するということが言われております。だから、時期による変化というのは多少、雌の場合はあると。

本間委員 それがいつの季節でも、例えば、海水の温度に関係なく、蓄積量というのは大体一定の、それとも、温度が何かに変動して多くなったりするんでしょうか。

野口教授 これは非常に不思議といえば不思議でございますけれども、ある量を超すということはまずないんです。要するに、フグがフグ毒を蓄積いたしますけれども、量が多過ぎると体表から出すという調節もあるんです。例えば、フグはなぜフグ毒を持つかというと、いろんなことが考えられるんですけれども、天然フグが天敵に遭ったときに体をぱっと膨らます。その際に、体を2倍か3倍に大きくして相手を威嚇すると同時に、体の表面からフグ毒を出すんです。これは相手を殺すわけではないんです。忌避物質、リペラント物質といまして、逃げてもらうという物質です。

だから、多過ぎればそれなりに調節するということがある。それでも、個体差というのは結構あります。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

大変に、今、我々、いろいろな新しいお話を伺ったんですけれども、大体、県の方から伺う内容。

それでは、もう一つ、寺尾先生、お願いいたします。

寺尾委員 これは毒化のメカニズムに関係することだと思っておりますけれども、先ほどのお話で可能性が3つあると。1つが食物連鎖で、もう一つが微生物がつくったものという話がありました。それで、食物連鎖だという結論になったんです。

先ほどの荒川先生のスライドの中で、腸管の中にTTXが微量あって、これは腸内細菌がつくっているんだろうという話なんですけれども、これは非常に微量だということなんですけれども、これはどのくらいの検体数でそういうことを、こういう腸内細菌がTTXをつくるという、それが毒化のメカニズムに関与していないんだという結論を導くにはかなりの検体数をやる必要があると思っておりますけれども、どのくらいの数をやったデータなんでしょうか。

佐竹座長 荒川先生、お願いします。

荒川専門委員 済みません、今、ここに文献がありますけれども、私、ちょっと検体数は覚えていないんですが、少なくとも、私たちが調べた5000個体の中では、腸内で細菌が多量の毒をつくって、それが肝臓に蓄積されたことはなかったということは言えると思

ます。

佐竹座長 それでは、山浦先生。

山浦専門委員 ちょうど今の関連なんですけれども、食物連鎖でピラミッドの下のTTX産生細菌、それから、微小生物、そういう、いわゆるTTXの量的なものが最終的にフグに入る量がある程度計算できると思うんですけれども、そういう食物連鎖だけで説明できない多量の入っているものもあるわけです。いわゆる食物連鎖だけでパラレルにしているわけではない。同じ海域にいても、すごいばらついているわけです。その辺のところは。

荒川専門委員 ただ、そのフグがどれだけの有毒えさ生物を食べているかというのはわからないですね。ですから、それはわからないと思います。

佐竹座長 それでは、追加で。

大島専門委員 私もコメントをしたいと思います。119ページの3番の、要するにピラミッド型の食物連鎖が真実だと。毒化のすべてを説明し得るということがこの根拠だと思うんですけれども、実は、先ほど来の御説明にありますように、天然フグの毒性にはものすごい個体差があります。それから、高いものについては非常に高い毒性があるということがあります。

それがここの幾つか挙げられている、わかっていることは、まずフグが毒性蓄積機能を持っているということと、フグ以外にフグのえさとなっている生物も含めて、非常に幅広く分布しているということは確かだろうと思いますけれども、フグの毒化のメカニズムというのは取り込みの話と蓄積する能力の話があると思うんです。

今までの研究から言って、外部要因であろうということはかなり感染なり腸管なりという話はまだ残ると思いますけれども、間違いなさだろうと思いますけれども、ここで述べられている生物で、すべて毒化がクリアーカットに説明し切れているか、サイエンティフィックに実証されているかということ、私はまだ無理なような気がします。

特に、下からのTTXのバクテリアのあれからほかの生物に対しての蓄積に関しては、ほぼ全くわからないだろうと思います。その経路も、多分、実証された例もないと思います。培養したバクテリアからごく微量にテトロドトキシンが検出されるということで、食物連鎖をたどっていけば一番下になるであろうというのが現在の知見だという理解をしています。

一番懸念するのは、やはり非常に、先ほどおっしゃったような天然のえさとなっているものの毒性の量から言って、200 µg、あるいは1 g当たり1 mgぐらいテトロドトキシンをため込むフグが現れることが説明できるのかということ、私はまだミステリックなところがあるというような気がしています。

それが、この図に対する私の現在での考え方です。

佐竹座長 どうもありがとうございました。

今、山浦先生の御意見も関連して大島先生のそういう御見解があったんですけれども、

この辺も専門調査会の中で議論できるのではないかと思いますので、よろしく議論したいと思えます。

佐賀県の方から大分克明にお話を伺ったので、一応、このくらいにして、それでは、県の方と、荒川さん、野口さん、どうもありがとうございました。

それでは、ここでいろいろ御意見を伺って審議を進めていかなければならないんですけども、いかんせん、今、大変に克明な御説明と、我々が議論しなければならない問題点をいろいろ県及び荒川先生、野口先生に御質問していただいた過程で、いろいろな問題点が含まれていたような気がします。ですから、今回の議論は次の会に我々が共通の認識を持った上で議論が始められるというふうに解釈させていただいて、本日の議論はこの辺にしたいと思うんですけども、いかがでしょうか。何か特に、まず我々専門委員の中で議論しておいた方がいい点がございませうでしょうか。

それでは、どうぞ。

寺田委員長 一番最初に座長が総括された管理の問題と分けて、どちらにしましても、大きなところは管理の部分であると思えます。そのところは議論しなくて、科学的に今のこの方法でやって、これは安全かどうかという科学的な評価をするということですね。そのバックグラウンドとして、言われましたように食物連鎖があるとか、当然のことですけども、そういうことも議論になるということですね。確認ですけども、評価の対象は係長の言われたとおりで、地上で養殖したものである。しかし、その地上養殖の仕方の内容に関してはよく書いていないんです。本当は、もう少しそのデータがあった方が、いろんな委員の先生も言われましたように、よいと思えます。ほかの生けすで飼うのはよくわかりましたけれども、今、生けすの話の評価するのではないわけですから、この地上養殖の方法で日本の国民に対して安全が担保されるのかどうかということはこの委員会で評価をして、管理の部分は管理の方できちっとやってくださいということになるのではないかというふうに思えます。

佐竹座長 委員長から言われたように、我々としてはあくまでも科学的なリスク評価をするためにどうしたらいいんだろうかと。

それで、今の大変詳しい御説明を頭に描いた上で、次回、このような議論をしたいと思えますんですけども、そんなところでよろしければ、一応。

事務局の方で、特に。

富澤評価調整官 特にはございませぬ。

佐竹座長 それでは、大変に長い間御議論をしていただきまして、第3回「かび毒・自然毒等専門調査会」をこれで終わりにしたいと思えます。

どうも、いろいろ御協力ありがとうございました。

梅田課長補佐 済みませぬ、事務的なお話をさせていただくと、今日、先生方に御用意させていただいた資料2の方、既にお手元にお送りしていますし、今回、改めて資料をお配りさせていただきませうけれども、次回以降も、もし差し支えなければそれを使いたい

と思っておりますので、その場に置いていただければ大変助かります。

それと、次回の日程等につきましては、また皆様方の御都合をお聞きした上で調節させていただきますと思います。

ありがとうございます。