

食品安全委員会
微生物・ウイルス専門調査会
第45回会合議事録

1. 日時 平成25年10月21日（月） 16：30～18：49

2. 場所 食品安全委員会中会議室

3. 議事
 - (1) 専門委員紹介
 - (2) 専門調査会の運営等について
 - (3) 座長の選出
 - (4) クドア（クドア属粘液胞子虫）の食品健康影響評価について
 - (5) その他

4. 出席者
 - (専門委員)
岡部座長、大西貴弘専門委員、大西なおみ専門委員、小坂専門委員、
甲斐専門委員、木村専門委員、工藤専門委員、小関専門委員、鈴木専門委員、
砂川専門委員、豊福専門委員、野田専門委員、吉川専門委員
 - (食品安全委員会委員)
熊谷委員長、佐藤委員、村田委員
 - (事務局)
姫田事務局長、本郷事務局次長、山本評価第二課長、前田上席評価調整官、
大曾根課長補佐、大里係員、水谷技術参与

5. 配布資料
 - 資料1－1 食品安全委員会専門調査会運営規程
 - 資料1－2 食品安全委員会における調査審議方法等について
 - 資料1－3 「食品安全委員会における調査審議方法について（平成15年10月2日食品安全委員会決定）」
 - 資料1－4 平成25年度食品安全委員会運営計画
 - 資料2 薬剤耐性菌の食品健康影響評価の進め方について
 - 資料3 微生物学的リスク評価とリスク管理【豊福専門委員提供資料】

資料4 クドアによる新しい寄生虫性食中毒【大西貴弘専門委員提供資料】

資料5 クドア（クドア属粘液胞子虫）参考資料一覧

6. 議事内容

○前田上席評価調整官 定刻となりましたので、ただ今から第45回微生物・ウイルス専門調査会を開催いたします。

私、食品安全委員会事務局の前田と申します。座長が選出されるまでの間、暫時私が議事を進行させていただきますので、よろしくお願いいたします。

このたび、10月1日付をもちまして、本専門調査会の専門委員の改選が行われまして、本日は改選後の最初の会合に当たりますので、まず初めに、熊谷食品安全委員会委員長より御挨拶をさせていただきます。

○熊谷委員長 熊谷でございます。このたびは、御多忙の折、専門委員への就任を御快諾いただきましてありがとうございます。食品安全委員会の委員長として御礼申し上げます。

既に内閣総理大臣から平成25年10月1日付で食品安全委員会専門委員としての任命書がお手元に届いているかと思えます。専門委員の先生方が所属される専門調査会につきまして委員長が指名することになっており、先生方を微生物・ウイルス専門調査会に所属する専門委員として指名いたしました。専門家としてのすぐれた科学的知見、御見識を食品の安全性を向上させるための食品健康影響評価に生かしていただけることとなり、大変心強く思っております。今後とも、どうぞよろしくお願いいたします。

食品安全委員会は科学的知見に基づき、客観的かつ中立公正に食品健康影響評価を実施することを目的として、平成15年7月に設立されたリスク評価機関であります。

原則として毎週委員会会合を開催し、私を含め7名の委員により、さまざまな案件を審議しております。また、食品安全基本法に基づいて専門事項の審議を行うため、全体の運営等について審議を行う企画等を含め、12の専門調査会を委員会の下に設けており、この微生物・ウイルス専門調査会もその1つであります。

リスク評価機関としての独立性と中立性を確保しつつ、科学的な知見に基づいて、客観的で公正な立場から食品健康影響評価を行うことは非常に重要なことでもあります。専門委員の皆様方におかれましては、レギュラトリーサイエンスの専門家もいらっしゃいますけれども、最新の科学的知見に基づき、リスクアナリシス——リスク分析とも言われていますが、このリスクアナリシスの考え方を十分に御理解し、総合的に判断していただきたいと思っております。

なお、専門調査会の審議につきましては、原則公開となっております。皆様方の検討結果をぜひ専門調査会の場で御発言いただければと存じます。それによって、傍聴者の皆様方も先生方の科学的な議論を聞くことができますし、情報の共有にも資するものと考えております。

微生物・ウイルス専門調査会におきましては、近年においては、いずれも厚生労働省か

ら諮問のありました生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌、それから食品中のリステリア・モノサイトゲネスの評価書をまとめていただきました。

今回の専門調査会以降におきましては、食品安全委員会が決定した「自ら評価」案件でありますクドアについて調査審議をしていただきます。寄生虫のリスク評価は初めてとなりますけれども、活発な議論をお願いいたします。

長くなりましたけれども、食品の安全性に関するリスク評価は国の内外を問わず、強い関心が寄せられております。この仕事は食品の安全を支える重要かつ意義深いものであります。専門委員の皆様方におかれましては、国民の期待に応えるべく、適切な食品健康影響評価を速やかにかつ科学的に遂行すべく御尽力いただきますよう、よろしくお願い申し上げます。どうもありがとうございました。

○前田上席評価調整官 ありがとうございました。

次に、配布資料の確認をさせていただきます。

本日の資料でございますが、議事次第、座席表、専門委員名簿のほかに 8 点ございます。

資料 1-1 が食品安全委員会専門調査会運営規程、資料 1-2 が食品安全委員会における調査審議方法等について、そして資料 1-3 がその調査審議方法等についてに係る確認書について、資料 1-4 が平成 25 年度食品安全委員会運営計画、そして資料 2 でございますけれども、薬剤耐性菌の食品健康影響評価の進め方について、そして資料 3 が微生物学的リスク評価とリスク管理、資料 4 がクドアによる新しい寄生虫性食中毒、資料 5 がクドア（クドア属粘液胞子虫）参考資料一覧を用意させていただきました。

配布資料の不足等はございませんでしょうか。

それでは、議事に入らせていただきます。

まず、議事（1）の専門委員紹介でございます。

このたび、微生物・ウイルス専門調査会の専門委員に御就任いただいた方を、私から五十音順に御紹介させていただきますので、一言御挨拶をいただければと思います。

まず、最初に大西貴弘専門委員でございます。

○大西（貴）専門委員 国立医薬品食品衛生研究所衛生微生物部の大西と申します。今現在クドアの研究を行っております。どうぞよろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きます、大西なおみ専門委員でございます。

○大西（な）専門委員 北海道大学より参りました大西と申します。

私は細菌感染症を専門としておりまして、細菌性病原因子と宿主応答の分子レベルでの解析、また細菌性感染症の疫学調査とアウトブレイクへの対応を専門として研究を進めております。若輩者ではありますが、よろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きます、岡部信彦専門委員でございます。

○岡部専門委員 ただ今、川崎市健康安全研究所というところにおります岡部と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

私は、前任の国立感染研の感染症情報センターにいたときに、この委員会に少し携わらせていただいたので、出戻りというか、振り返りというか、またもう一回何らかの形でコンテンツレビューセッションさせていただければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、小坂健専門委員でございます。

○小坂専門委員 東北大学の小坂と申します。

専門は、どちらかというところと公衆衛生的なところをやっております。どうぞよろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、甲斐明美専門委員でございます。

○甲斐専門委員 東京都健康安全研究センターの微生物部長をしております甲斐と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

東京都健康安全研究センターは、地方衛生研究所の 1 つです。所属する微生物部には食品微生物、臨床細菌、それからウイルス研究科という研究科がありまして、現場と直結した仕事をさせていただいております。どうぞよろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、木村凡専門委員でございます。

○木村専門委員 東京海洋大学海洋科学部の教授をしております木村と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

専門は、食品の微生物全般ということでありまして。最近では、もう評価終わりましたけれども、リステリアの危害分析、あるいはモレキュラーの検出とかタイピングとか、そういった方面を主に研究しております。どうぞよろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、工藤由起子専門委員でございます。

○工藤専門委員 国立医薬品食品衛生研究所衛生微生物部の工藤と申します。

腸管出血大腸菌を初め、食中毒菌についての特に食品とかかわる部分での研究を行っております。この調査会発足当時から委員をしております、多分一番古くなってしまったのかなと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、小関成樹専門委員でございます。

○小関専門委員 北海道大学の小関と申します。

専門といいますか、もともとこの 8 月に北海道大学に異動したのですがけれども、その以前は食品総合研究所のほうで食品の製造プロセスとか、そちらのいわゆる工学畑の人間です。

微生物というのは対象ではなかったのですがけれども、たまたま微生物の増殖ですとか死滅といったものの数理予測とかをやっていた関係で今回お声がかかったのかと思います。

ちょっと違った観点から物が言えるかと思っております。よろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、鈴木孝子専門委員でございます。

○鈴木専門委員 動物衛生研究所の鈴木孝子と言います。

専門は動物のウイルスです。このように初めてなのでちょっと緊張しておりますけれども、よろしくお願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、砂川富正専門委員でございます。

○砂川専門委員 こんにちは、国立感染症研究所感染症疫学センターの砂川と申します。

この春までは、私食中毒を含むアウトブレイクの調査や対応を主な業務としておりましたが、この春からは感染症法に基づく患者やそれから病原体のサーベイランスの担当をさせていただいております。どうぞよろしく願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、豊福肇専門委員でございます。

○豊福専門委員 山口大学共同獣医学部の豊福と申します。

私は山口大学に移ったのは今年の4月からでございます、その前は、もともとは厚生省の行政官をやっている状態で、そこから後でちょっとお話をしますが、WHOに出向しまして、そこで微生物リスク評価の世界に入りまして、それから今は微生物リスク評価、それからサイエンティフィックな部分のリスクマネジメントの研究を主にしております。よろしく願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、野田衛専門委員でございます。

○野田専門委員 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部の野田と申します。よろしく願いいたします。

専門はノロウイルス、A型肝炎等の食品媒介ウイルスに関することです。よろしく願いいたします。

○前田上席評価調整官 続きまして、吉川泰弘専門委員でございます。

○吉川専門委員 吉川でございます。

今は銚子の先にある千葉科学大学というところで副学長と、それから日本に1つしかない自分たちで威張っている危機管理学部というところに来た動物危機管理学科の教授を兼任しております。3年前までプリオン専門調査会の7年間座長をして、3年間お休みをいただいていたのですけれども、また少し食品安全委員会のお役に立てればと思って老骨にむち打って来ました。

僕がプリオン専門調査会の座長やったときは、ほとんどのメンバーが僕より年上で、かなり年寄りの専門調査会だったのですけれども、ここのメンバーを見ると若い人が多くて、レギュラトリーサイエンスをやる若手が育ってきたというのを心強く思っております。よろしく願いします。

○前田上席評価調整官 ありがとうございます。

なお、田村豊専門委員、野崎智義専門委員、皆川洋子専門委員、脇田隆宇専門委員は、本日御欠席でございます。

また、本日は食品安全委員会からは、先ほど御挨拶いただきました熊谷委員長が御出席でございます。

また、佐藤委員長代理が御出席でございます。

○佐藤委員 佐藤です。よろしく願いいたします。

○前田上席評価調整官 また、村田委員も御出席でございます。

- 村田委員 村田でございます。よろしくお願いいたします。
- 前田上席評価調整官 最後に、事務局の紹介をさせていただきます。姫田事務局長でございます。
- 姫田事務局長 事務局長の姫田でございます。どうぞよろしくお願いいたします。
- 前田上席評価調整官 本郷事務局次長でございます。
- 本郷事務局次長 本郷でございます。よろしくお願いいたします。
- 前田上席評価調整官 山本評価第二課長でございます。
- 山本評価第二課長 山本でございます。どうぞよろしくお願いいたします。
- 前田上席評価調整官 大曾根課長補佐でございます。
- 大曾根課長補佐 大曾根でございます。よろしくお願いいたします。
- 前田上席評価調整官 大里係員でございます。
- 大里係員 大里です。よろしくお願いいたします。
- 前田上席評価調整官 水谷技術参与でございます。
- 水谷技術参与 水谷でございます。どうぞよろしくお願いいたします。
- 前田上席評価調整官 そして、私が上席評価調整官の前田でございます。よろしくお願いいたします。

それでは続きまして、議事（２）の専門調査会の運営等についてに移らせていただきたいと思います。

お手元の資料 1-1、食品安全委員会専門調査会運営規程及び資料 1-2、食品安全委員会における調査審議方法等についてを御覧ください。

まず、この運営規程でございますが、第 2 条に委員会に専門調査会を置いて、それぞれの所掌事務が決まっております。この資料 1-1 の裏面、別表でございますが、3 ページの下から 3 段目が微生物・ウイルス専門調査会でございます。 「微生物、ウイルス及び寄生虫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」とされているところでございます。

そして、この 1 ページ目の第 2 条の 3 項でございますが、「専門調査会に座長を置き、当該専門調査会に属する専門委員の互選により選任する。」とされてございます。

そして、第 5 項でございますが、「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。」とされているところでございます。

続きまして、資料 1-2 でございますが、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ことでございます。

この 1 番の基本的な考え方の 4 行目あたりからでございますが、「評価に係る調査審議又は議決は、各分野の第一線の学識経験者により行われているが、その調査審議等に用いられる資料の作成に学識経験者が密接に関与している場合等、中立公正な評価の確保の観点からは、この専門調査会における調査審議に学識経験者が参加することが適当でない

場合も想定される。」というふうな考え方でございまして、2 番の委員会等における調査審議等への参加についてということで、「次に掲げる場合に該当するときは、当該委員等を調査審議に参加させないものとする。」とされてございます。その要件が①から⑥までございますが、①が調査審議の対象となる企業から過去 3 年間において金品などをいただいでいて、その金額が別表に掲げるように、例えば、役員報酬は年間 100 万円以上だった場合などが該当するということが 1 点目でございます。

そして、②番が株式の保有割合が全株式の 5%以上だった場合とか、特定企業の役員等であるとか、そして特定企業からの依頼によって申請資料の作成に協力した場合と。ただ、査読を経て公表されました科学論文などの作成ですとか、国際機関等の海外の公的なリスク評価機関が作成した資料の作成に関与していた場合は除かれるということでございます。

そして、その裏の 2 ページ目でございますが、リスク管理機関の審議会の長である場合ですとか、その他調査審議等の中立公正を害するおそれがあると認められる場合、そういった場合がいわゆる利益相反規定に該当するというところでございまして、そういった場合につきましては、調査審議に参加させないものとするところとさせていただきます。

そして、各専門委員の先生方には既に提出いただいておりますが、確認書というものを提出していただきまして、それにのっとり、利益相反規定に該当していないかどうかということを確認するというところとさせていただきます。

それから、資料 1-2 でございます。

この資料 1-1 の運営規程と資料 1-2 の利益相反規定につきましての説明は以上でございますが、御意見、御質問等はございますでしょうか。

また御不明な点などがございましたら、後ほど事務局までお問い合わせ願えればと思います。それでは、御説明しました内容について御確認いただきまして、また御留意いただいで専門委員をお務めいただければと存じます。

引き続きまして、本専門調査会につきましては、今年度最初の会合ということでございますので、平成 25 年度の食品安全委員会の運営計画について説明させていただきたいと思っております。

資料 1-4 の運営計画でございますが、今年の 3 月 11 日に食品安全委員会が決定したものでございます。そして、運営の重点事項が第 1 の (2) にございますが、食品健康影響評価の着実な実施、そしてリスクコミュニケーションの戦略的な実施、そして調査・研究事業の重点化、緊急時対応の強化、その 4 点が重点事項となっているところでございます。

そして、第 2 の委員会の運営全般ということでございますが、2 ページ目でございますけれども、(6) の事務局体制の整備ということで、それまで評価課は 1 つでございましたけれども、今年の 5 月 16 日から評価第一課と評価第二課というふうに体制の強化が図られまして、そして、この微生物・ウイルス関係は評価第二課が担当しているところでございます。

そして、第 3 の食品健康影響評価の実施というところでございますが、1 番のリスク管理機関から食品健康影響評価を要請された案件の着実な実施ということでございまして、過去におきましては、食品中のリステリアについての評価ですとか、あと生食用食肉の O157 とサルモネラなどの評価をこういったリスク評価を要請された形で実施してきたところでございます。

それから、あと本日の議事にもございますが、3 ページには下のほうに 3 番で「自ら評価」を行うということとなつてございまして、この 4 ページの⑦でございましてけれども、「クドア（クドア属粘液胞子虫）に関する食品健康影響評価」、こちらが昨年度決定されました「自ら評価」案件ということになってございまして、情報収集・整理を進めてきましたところですが、本日の後半の議題にございましてけれども、この専門調査会でも御審議を開始していただくということでございます。

それから、あとその他の「自ら評価」案件で、③番の食品中のヒ素ですとか④番のオクラトキシン A、こちらにつきましては大分評価がまとまってきつつあるところでございまして、この 4 番の (3) にございますが、「自ら評価」の結果の情報発信というものを今後進めていくところでございます。

それから、5 ページの第 4 ですが、いわゆるモニタリングというものですが、食品健康影響評価に基づいてリスク管理機関がきちんと施策をやっているかどうか、そういった実施状況の監視も行うということと、第 5 といたしまして、食品の安全性の確保に関する調査・研究事業の推進ということで、現在行っている研究としましては、リステリアの研究ですとかノロウイルスの研究ですとか寄生虫の研究、薬剤耐性の研究など本専門調査会に非常に関連の深い研究も進められているところでございます。

そして、6 ページ目の第 6 でございますが、リスクコミュニケーションの促進ということでございまして、消費者等に対する積極的な情報提供が 1 番目でございますが、2 番目がマスメディア、消費者団体等の関係者との連携の充実・強化、そして 3 番目の意見交換会、相談等の実施、そして 8 ページ目に行きますが、関係府省及び地方公共団体との連携、そして普及啓発の実施と教育の推進を進めていくということでございます。

そして、第 7 としましては、緊急の事態への対処としまして、緊急時対応訓練なども行う予定でございます。

そして、第 8 が食品の安全性の確保に関する情報の収集、整理、活用ということで、ホームページに掲載されています食品安全総合情報システム、こちらのデータの充実を図っていくということと、あと第 9 としまして国際協調の推進ということで 10 ページの中にもございますが、今年も Codex の食品衛生部会に積極的に参加するなど、国際協調も進めていくということにしているところでございます。

以上が今年度の食品安全委員会の運営計画でございますが、この運営計画につきましても何か御質問等はございますでしょうか。

では、次に議事 (3) で本専門調査会の座長の選出をお願いいたしたいと思っております。

座長の選出につきましては、先ほど御説明した資料 1-1 の運営規程の第 2 条第 3 項に「専門調査会に座長を置き、当該専門調査会に属する専門委員の互選により選任する」ととされているところでございます。

専門委員の皆様のだなたか、座長の推薦がございましたら、よろしく願いいたします。まず小坂専門委員、どうぞ。

○小坂専門委員 ここはいろいろ国際的な情報にも精通していらっしゃる岡部信彦委員がよろしいかと思えます。いかがでしょうか。

○前田上席評価調整官 そのほか。

工藤先生。

○工藤専門委員 私も岡部先生が適任かと思えます。これまでも調査会御参加ですし、御知識と御経験が深いところは岡部先生、よろしいかと思えます。

○前田上席評価調整官 そのほか御推薦はございますでしょうか。

ただ今、小坂専門委員、工藤専門委員から、岡部専門委員を座長にという御推薦がございました。いかがでございましょうか。御賛同される方は拍手をいただければと思えます。

(拍手)

○前田上席評価調整官 ありがとうございます。御賛同いただきましたので、座長に岡部専門委員が互選されました。

それでは岡部先生、すみませんが、座長席にお移りいただければと思えます。

それでは、一言御挨拶をお願いします。

○岡部座長 ただ今御推薦いただきました座長ということで、まとめ役をさせていただきます岡部です。どうぞよろしく願いいたします。座って失礼します。

○前田上席評価調整官 ありがとうございます。

では、次に食品安全委員会の運営規程第 2 条第 5 項に「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」とございますので、座長代理の指名をお願いいたします。これ以降の議事の進行は、岡部座長をお願いいたします。

○岡部座長 それでは、早速議事の進行というものを引き受けさせていただきますけれども、余りこういう役はそんなになれているわけではないので、ベテランの先生、あるいは若手の先生が多数おいでになるので、ぜひ御協力をいただいて、「食の安全」というのをキーワードに何とかまとめていきたいと思えますので、どうぞよろしく願いいたします。

議事の進行というところですが、事務局から御説明がありましたように、私が座長をお引き受けしたところですが、座長代理を置くという規定もございます。座長代理は座長の指名という規定になっておりますので、もし可能であれば吉川専門委員にお引き受けいただければと思えますが、いかがでしょうか。

もし、御異議がなければ、吉川先生、どうぞよろしく願いいたします。

では、吉川先生も一言。

○吉川専門委員 岡部座長をできる限り補佐して円滑に評価が進むように努力したいと思います。よろしくをお願いします。

○岡部座長 どうもありがとうございました。

それから、もう一つ先に決めておかななくてはいけないのが本専門調査会、この会では肥料・飼料等専門調査会と合同で行うわけですけれども、薬剤耐性菌の審議のためのワーキンググループというものがこの調査会の中に設けられております。私も前、この薬剤耐性のほうにも入っていたのですけれども、以前と事情も違うようですので、事務局のほうから御説明をお願いいたします。

○大曾根課長補佐 それでは、資料 2 の御用意をお願いいたします。

薬剤耐性菌の食品健康影響評価の進め方についてでございます。

薬剤耐性菌につきましては、もう先生方よく御存じかと思っておりますので省略させていただきますが、これが食品を介してヒトの健康に影響を与えるリスクについて評価を行っているところでございます。この進め方についての取り決めの文書が資料 2 でございます。

こちらにつきましては、基本これまでと変更はなく、引き続き本専門調査会と肥料・飼料等専門調査会の 2 つの専門調査会が合同でワーキンググループをつくりまして審議をすることとしております。ワーキンググループの専門委員につきましては、互選によりお決めいただければと考えております。資料 2 については、以上でございます。

○岡部座長 ありがとうございました。

これは互選により決めるということに決まったそうです。それで、この中で今立候補、あるいは御推薦がありましたらお尋ねしたいと思うのですけれども、いかがでしょうか。

とはいえ、なかなかすぐにすつといかないと思うのですけれども、御了解いただければ、一応私から推薦というような形でお諮りしたいと思うのですけれども、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

特に御異議がないようでしたら、この専門調査会の中から薬剤耐性のワーキンググループということで御推薦申し上げます。

甲斐専門委員、砂川専門委員、田村専門委員、豊福専門委員、吉川専門委員、これらの先生方をお願いしたいと思いますけれども、いかがでしょうか。また、御本人の方々もぜひよろしくをお願いしたいのですが。

特に異議もないようですし、お引き受けいただけるというようなことですので、このメンバーについて、このワーキンググループということの承諾をいただいたというふうにさせていただきますしたいと思います。

それでは、引き続き議事次第に従った形で議事の進行を進めたいと思います。

この次は議事 (4) になるわけですけれども、この議事 (4) に入る前に、事務局のほうから平成 15 年 10 月 2 日、食品安全委員会決定の食品安全委員会における調査審議方法について、これに基づいて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です。先ほどのことに関連すると思うのですけれども、これについて確認の意味で事務局のほう

から報告をお願いします。

○大曾根課長補佐 それでは、本日の議事に関す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御報告いたします。

本日の議事について、資料 1-3、こちらにあります専門委員の先生方から御提出いただいた確認書を確認しましたところ、平成 15 年 10 月 2 日委員会決定の 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。

以上です。

○岡部座長 これについては一応確認ですけれども、その確認書の提出については間違いがないということによろしいですね。

それでは、これで審議等への参加ということについても、それぞれの了解を得ているということになると思います。

それでは、議事のうちの (4) にありますクドア (クドア属粘液胞子虫) による食品健康影響評価についてというところに入っていきたいと思います。

これは食品安全委員会が以前から決定されていると思うのですが、自らが評価をしていくという「自ら評価案件」になりますクドアの食品健康影響評価についての審議を行いたいと思います。

今回、この委員会が改選されたわけですが、多くの先生方が新たに専門委員となられております。最初にクドアの御説明を伺いたいと思うのですが、微生物学的リスク評価の概要ということで豊福専門委員から、続いてクドアの概要について、これは大西貴弘専門委員から御説明をいただきたいと思います。

それでは、1 番バッターは豊福専門委員でよろしくをお願いします。

○豊福専門委員 先生方の前で非常に僭越なのですが、先ほどちょっと言いましたように、私、WHO がちょうどこの微生物リスク評価を始めたころにおりまして、それから、また Codex の食品衛生部会にも 15 年間連続出席しておりまして、微生物リスク管理のほうもかなりかじっております。リスク評価というのは微生物学でもないし、細菌学でもないし、疫学でもないし、統計学でもないし、非常に何とも言えない中間みたいなところですから、恐らく先ほどの自己紹介をお聞きしますと、この世界が初めての先生方にとっては、かなり言葉が大分違うと思いますので、今まで食品安全委員会がやったこと、WHO がやったことなどをまとめてこれからお話をしたいと思います。

これから話すのは、この委員会でこれからいろいろ議論していただくために、皆さん方に共通の認識として持っていただきたいということで、リスク管理、ここ (食品安全委員会) はリスク評価機関ですが、リスク管理のことを知らないと評価の議論はなかなかできませんので、まずリスク管理の話をさせていただきます。それから、リスク評価の話です。これは一番ここ食品安全委員会で行う評価です。また、リスク評価と管理というのは、ファンクショナル(functional)、機能的な分離というのが WHO/FAO 及び Codex でも提唱されていますし、日本の場合は完全に役所分けていますけれども、ただ、そうはいうけ

れども、相互協調が非常に重要だということは言われていますので、その話を若干させていただきまして、それから、だんだん、このリスク管理のほうもサイエンティフィックになってきまして、一昨年実施した生食肉のリスクベースの微生物規格の評価ということをやりましたのですけれども、その話を若干させていただきます。

これは、先ほどもう事務局から話あったと思いますから、ハザードは、ヒトに健康被害を起こすような原因物質、またはその食品の状態ですから、これから議論するクドアはハザードですし、リステリアですとかあるいはカビ毒とか、こういうのはハザードです。

それに対してリスクというのは、健康被害を起こす確率とその程度です。通常我々が計算するのはこちらの確率のほうをベースに考えますけれども、対象とする健康被害は場合によっては、死亡、あるいは急性胃腸炎などです。ただ単に、かなり死亡確率が高いものと、あるいは一過性の下痢で終わるものということのときには、こちらの程度のほうも考えますけれども、通常は発症確率のほうを主に考えます。

それで、簡単に言いますと、これは WHO の教材なんかにあるのですけれども、例えば、赤坂の道路を渡ろうとするときに、道路を走っていたのはハザードです。これに対して、リスクというのは **How likely**、どれぐらいの確率でこういったハザードに轢かれるか、これがリスクだというふうに考えていただければいいと思います。

ですから、例えば食品の中にハザードがいるからといって、100%の確率で絶対的に健康被害が起きるわけではなくて、ある一定の確率でリスクが、要するに健康被害が生じることになります。その確率を計算して——ただ単に確率を計算するだけではなくて、どういう対策を講じたらこの確率がどう減るか、あるいは許容できる(**acceptable** な)レベルまで下がるかという対策とそれに伴うリスク低減効果を主に微生物のリスク評価の場合はあわせて考えることが多いです。

このスライドは WHO が今から 20 年以上前から使っているベンズですけれども、概念としては、食品安全委員会が行うリスク評価は科学的な根拠の提供と、サイエンティフィックなアクティビティで、それに対してリスク管理は行政施策の判断、実行、再評価をすることです。この行政施策の判断をいかに科学的に行うかということで、我々はこのリスク管理者に対して評価を提供するということになります。

それに対してリスクコミュニケーションというのは、例えば、食品安全委員会はリスク評価に関するコミュニケーションを担当していますし、リスク管理機関である厚生労働省、農林水産省はリスク管理に関するコミュニケーションを担当しています。

この 3 つのコンポーネント、リスク評価、リスク管理及びリスクコミュニケーションをあわせてリスク分析、リスクアナリシスと言うのです。評価の部分は科学的に言えばリスク評価、リスクを計算し、さらにいろいろな対策をとったときにどれぐらいリスクが下がるかという計算をする部分、それを提供して管理者のほうで行政施策を決定していただくということになります。

我が国ではリスク管理者は今も言いましたように厚生労働省、農林水産省などです。表

示の部分は別です。

一方リスク評価機関はこの内閣府の食品安全委員会で、食品安全基本法に基づいて食品安全に関する新たな施策、例えば規格基準を設けるという場合には食品安全委員会の意見を聞くことというのが決まっております。

では、まず最初に管理の話を集散的にしますけれども、管理のほうは評価とは区別されます。WHO などの定義でリスク管理というのは何かというと、評価の結果及び健康の保護とそれから公正な貿易を進める上で適切なその他の要因を考慮し、異なる政策の比較検討を行う過程です。ですから、いろいろなオプションを比較検討して、どのオプションを選ぶか決めます。その結果として、オプションを実施し、今の Codex の定義では、実施して、その効果をレビューするところまでがリスク管理の定義に入っています。

こちら側が今の Codex の微生物リスク管理の実施の原則及びガイドラインの中にあるリスク管理のフレームワークで、まずリスク管理の初期活動があり、この段階で Codex のガイドラインではリスク評価が必要な場合にはリスク評価をする。この評価結果をベースにしてリスクマネジメントのオプション（対策）を選ぶ。選ぶときに同時に費用対効果などコストベネフィットアナリシスなどもする。あるいは実行可能性などのことも考える。考えた上でオプションを選んで、そのオプションを実行する。実行しますと、その後その効果をモニタリングする。モニタリングして、さらに当初考えたほどのリスクの低減効果がなければ、もう一回見直して、このサイクルをぐるぐる回す。これがリスク管理の Codex のガイドラインにあるリスク管理のフレームワークです。

ですから、具体的な現実の話をするれば、例えばリステリアの微生物規格についての問題があるということで、初期活動を例えば食薬審のほうでやって、リスク評価したほうがいいねということで評価を依頼します。評価を食安委で行いその結果を返す。これから厚労省はこの対策をどういうふうに現実化するかということを考えて、それを実行に移し、実際それをやったことによって、どれぐらいリスクが下がるか上がるかということモニタリングして、必要であれば、またこのサイクルを回すというような形になります。

これが Codex のリスク管理のドキュメントにある初期活動の項目です。まずは問題の探知・認識です。探知・認識をすると、次にリスクプロファイルを準備するということになっています。ただ、日本の場合は食品安全委員会がリスクプロファイルもつくっています。

それから、同時に次のステップとしてはリスク管理のゴール、どれぐらい患者を減らすかというようなゴールを設定した上でリスク評価を依頼するとすれば、リスク評価の目的とスコープの明確化です。特に大事なものは、リスク管理者からリスク評価者に対してどういう質問を投げるかです。その質問に対してリスク評価者は答えることになるのですが、スコープと明確な質問をつくるというのが非常に重要な作業になってきます。

その質問をつくる時には、通常は管理者と評価者の間でインターアクションをすることになっています。というのは、リスク評価者が答えられないような質問を投げられても

困りますので、実際のデータの入手の可能性だとか、今までわかっているところから、どこまでだったら答えられるかというようなことは、ある程度ここで協議をします。

次にリスク評価ポリシーの提示ということで、例えば動物データとヒトのデータがあれば、ヒトのデータを優先にするとか、あるいは例えば **Uncertainty Factor** を幾つを用いたらいいかとか、そういったことについてあらかじめ決めておきます。実際リスク評価を要請しまして、1年間とか時間がかかって結果が出てきます。その結果を検討するまでがリスク管理の初期活動ということになっています。

この2番でリスクプロファイルをつくるということを言いましたけれども、今まで何がわかっているかということをおお体整理するのがリスクプロファイルと思っていただければいいと思います。例えば、どの病原菌とどの食品の組み合わせなのか、例えばクドアのヒラメとか、あるいは何とかの魚介類とか、どの食品とどの病原菌の組み合わせが問題であるとか、あるいは問題点は公衆衛生上の問題点は何なのかとか、あるいはその食品はどのような生産からどのような消費までがあるのか、その間に、どこの段階でそのハザードが入り込む可能性があるのか、あるいは途中で増えたり減ったりするのかということを書いていきます。

次に何をすべきかということで、そのリスク評価をするかどうかということも含めまして、次に何をすべきかの判断の基礎になるのがこのリスクプロファイルでございます。

例えば、その中にはリスク管理者としての例えばこのようなオプションがあるのではないかとか、リスク評価ができるかどうかとか、あるいはリスク評価者に対する質問事項の検討の基礎にもなりますし、あらかじめある程度どの辺にデータがあるかとか、あるいは明らかにこの辺のデータはないのではないかとというようなこともこのリスクプロファイルに整理をします。

マネジメント初期活動で問題を探知してリスクプロファイルを書きますと、次に管理上の判断ということで、場合によっては何もしないという判断もあるだろうし、今の規則で何とかなるだろうとか、あるいは緊急時の場合には速やかに例えば一時的に輸入食品だったら輸入をとめるとか、あるいは販売禁止にするとか、そういうオプションをとることもあるだろうし、もう少し情報が必要だということになればリスク評価を行って、そのリスク評価に基づいて次のステップを考えることもございます。

どういうときに微生物リスク評価を絶対するかですが、日本の場合には、全ての新しい行政施策をするときにはリスク評価するということになっていますけれども、Codex のドキュメントで何と書いているかということ、例えば、実際に今のリスクを推定したいときとか、あるいはフードチェーンの中のどこで対策をとれば最もリスクが下がるか判断したいときに行うべきとなっています。例えば、農場段階で対策を講じたらいいか、あるいは加工段階で講じたらいいか、あるいは消費者教育をするのがリスクを下げる上で最も効果的なのか、そういう判断をしたいときにはリスク評価をすれば、相対的にどの段階で対策をとれば、リスクが最も効果的に下がるかということがわかってきます。

あるいは一昨年やったときのように微生物規格を設定したいとき、どのような規格をどれぐらい厳しくすれば、どれぐらいリスクが下がるかというようなことをある程度推定することができます。

リスク評価の結果として、どのデータが不足しているかということがわかってきますけれども、そのデータギャップを見つけるためにリスク評価をするということは余りないと思います。結果的にはそのようなことは多いです。

実際、マネジメント初期活動で評価をやりますよと決めたら、目的、スコープを設定して、実際にできるかどうかということを考えて上で、イエスということであれば、リスク評価のポリシーを決めて実際にリスク評価をやっていきます。

評価のポリシーにつきましては、先ほどちょっと言いましたが、データの採用などで、あらかじめどのようなデータを優先的に使うかといったことを決めていただきます。これはデータの選択にバイアスかからないようにということが一番重要な目的です。決めるのはリスクマネージャーの責任ですけれども、途中でアセッサーとの間で意見や議論が必要だということになります。

リスクマネージャーの役割としましては、Codex のドキュメントでは、最初に評価チームをつくるということになっています。ただ、日本の場合は、もう既に食品安全委員会にあって、どこの委員会が評価を行うかということはある程度決まっています。次にリスクプロファイルを作成し、それからリスクアセッサーに対して明確な質問を提示することが大事だということになっています。そのときには、例えばこういうリスク管理のオプションとこういうオプションの相対リスクを比較してほしいという場合には、できるだけ具体的に比較してほしいオプションを示すようにということが Codex のリスク管理のガイドライン文書には書かれています。例えば、どんな基準値をつくりたいのかとか、あるいは製造基準をつくりたいのかとか、ワクチンを義務づけたいとか、いろいろなオプションがあると思いますけれども、どのオプションとどのオプションが最も効果的にリスクが下がるかということと比較してほしいのであれば、それを具体的に示してほしいというのが Codex のリスク管理のガイドラインに書かれています。

それから、リスクアセスメントチームをつくる場合には、チームの中のメンバー、ここに今十数名いますけれども、本当だったら、あなたは何のチームです、役割ですよということを本当は明確にしたほうが実はいいというふうに書かれています。

あと最終的にどういうふうに結果を示すか、あるいはどういう文章で残すかというようなこともリスクマネージャーとして本当は決めておくべきということになります。

最終的に、この Codex のリスク管理のガイドラインドキュメントではリスク評価の結果が合理的かということ判断する、これでリスク評価を最終的に受け取っていいかという判断基準をあらかじめ決めておくようにというふうに書かれています。

こうやってリスク評価が行われ、その結果を入手しますと、次のステップとしてはオプションの選択ということで、どのオプションが一番いいかということを決めるわけなので

すけれども、そのときにはリスク評価の結果をベースにして決めます。

そのときに先ほども言ったように、例えば費用対効果を考えるであるとか、あるいは実行可能性などについても考えることが多いです。

次のステップは実行して、さらに効果をモニタリング&レビューという、この 4 つのステップですが、実行するのは主に、例えば行政だとか、食品営業者、場合によっては消費者ということもあり得ます。リスクアセッサーの役割はかなり限られてきます。

オプションを実施したら、次のステップはモニタリングで、これもリスクマネージャーの仕事ですけれども、監視——モニタリングの段階で講じた対策にどれぐらい効果があるのかということを見ていき、必要によって新しいデータがあればリスク評価をやり直すというようなこともあり得るということですし、新しい技術、そのハザードを非常に効果的に死滅させるような新しい技術が可能になった場合には、リスク管理の見直しなどもあるということです。

以上がリスクマネジメントの部分です。

ここから先は、今度はリスク評価の話をしてしますが、これもリスク評価（アセスメント）は問題の実態を整理して、被害の現状を推定し、対策案の効果を推定することにより、リスク管理を科学的に支援するものです。あくまで科学的な情報を提供して、透明性を持ってリスク管理者がオプションを選ぶことを支援することです。リスク評価は 4 つの構成要素に沿って、論理的に情報を整理して、ヒトの健康被害に焦点を当てて、確率論的な推測を行うということであります。必ずしも確率論的に絶対やらなければいけないというものではありません。

例えば、微生物の世界で多いのは、あるアクション、ある措置をとったときに、あるいはとらなかったときに、将来的にリスクがどの程度変わるかということ推定することです。特に化学物質と微生物の部分で大きく違うのは、例えば化学物質の場合は実験動物などの毒性試験に基づいて、まずはその物質が毒性を有するかどうかを判定し、ヒトの健康被害が起こらない許容濃度を求めるということが多いのですけれども、微生物の場合には、現実的にほとんどの場合健康被害が起きています。それで、例えば現状のリスクを推定し、対策案によるリスク低減効果を予測して比較し、リスク管理者からの質問に答えるということが一番多いパターンです。

それともう一つ、化学物質と違うのは、基本的に病原体には閾値がないことが前提になっておりまして、非常に確率は低いですが、病原体が 1 個でも感染してヒトに病気を起こす確率はあるのだというふうに通常は考えられています。

この食品安全委員会では、既に食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価指針というのがあります。先ほど事務局からありましたように、全部が全部厚生労働省から、あるいは農林水産省から求められたものに対してリスク評価するわけではなくて、食品安全委員会が自ら判断によって食品健康影響評価、いわゆる“自ら評価”をすることもあるということです。

それで、自ら評価の案件につきましては、ここにあるように、食安委や又は他の機関が作成したリスクプロファイルの内容に基づき、可能であれば、おおよそのリスク推定を行い、さらにリスク評価の案件を優先的に順位を決めるということで、発生状況や症状の重篤さやあるいは評価に必要な科学的知見がどれくらいあるかということのをベースに決めます。

ということで、通常は例えば管理機関から質問するのが多いですけども、今も言いましたように、食安委の自ら行うようなこともあります。

これは評価指針にあります食品安全委員会がつくるときのリスクプロファイルの内容です。これに基づいて、例えばサルモネラとか腸炎ビブリオだとかのリスクプロファイルが整理されていまして、あれは我々も非常に便利ですし、それから地方自治体の食品衛生監視員などの間でも非常に整理されていて評判はいいというふうに聞いています。

これがリスク評価の構成と関連するデータということで、先ほどリスク管理が 4 つの構成要素があるという話をしましたが、リスク評価のほうも 4 つの構要素から成り立ちます。これは食安委の資料はこういう言葉を使っているのですが、まずはハザード関連情報の整理ということで、英語で言うと、**hazard identification** です。そもそもその食品中のハザードが健康被害を起こすかどうかということから始まって、特にそのほかにどんな食品中にハザードが存在するのか、あるいはどんなヒトがハイリスク集団なのかということもあわせて整理していきますから、日本語ではハザード関連情報整理という言葉を使っています。

評価を要する根拠、疫学的なデータや発生頻度や重篤性や微生物データや食品汚染率などが重要になってきます。病原体に関する知見、患者の発生動向や既知の原因食品などがここで必要になってきます。

次の段階は暴露評価。これは簡単に言うと、どれぐらいの確率でどれぐらいの菌量のハザードに暴露されるかということのを推定する部分です。

ですから、これから自ら評価を行うクドアでしたら、この魚の中にどれぐらいのクドアがいるかというようなデータが必ず必要になってくるのではないかなと思います。

寄生虫はあまり変わらないのだと思うのですが、細菌の場合は、このフードチェーンに沿って増えたり減ったりしますので、それも考慮に入れて曝露評価を行わなければいけないということになります。

続きまして、ハザードによる健康被害の特定ということで、英語で言うと、**hazard characterization** という言葉を使っています。特に考えなければいけないのは用量反応関係があるかどうかということで、こういうこの **Dose-response** です。これがどうしても必要になってきます。これは恐らくサルモネラだと思うのですが、通常はたくさん暴露されれば、それだけ発症菌量は上がってくるということで、先ほど言いましたように、1 個でも——非常に確率は低いですが発症することの可能性はあるということで、この原点をとるような、こういうグラフが通常用いられています。

同時に、例えば感受性集団がある場合には、いわゆる健常人と感受性集団の間で同じ **Dose-response** を使っていいかどうかというようなことも検討します。

最終的にこちらの暴露評価のデータとそれからこの **Dose-response** をあわせてリスク評価、リスク特性解析、英語で言うと、**risk characterization** を行います。これのときにも、例えば実際に国民 1 食当たりどれぐらいのリスクがありますよというような推定をすることもありますし、あとはこういう対策をとったら、これぐらい相対リスクが下がりますよというようなことを推定する場合があります。

こちらの答え方につきましては、ここでの答え方というのはリスク評価者に対する質問に応じて変わってきます。ですから、自ら評価のときには特に管理者からの質問がないので、我々が評価に当たって質問を明確にしておかないと、何に対して答えたらいいのかということがわからなくなってしまうので、とにかく何のためにリスク評価をやって、どういう質問に対して答えたらいいのかということを最初から考えておかなければいけないと思います。

リスクの大きさを調べるときもあれば対策の効果を見るときもあって、どちらかという対策の効果、異なる対策によってどれぐらいリスクの下がり方が違ってくるかということを見ることが多いです。

リスク評価のタイプはいろいろあります。定性的な記述的に書くものもありますし、中程度、あるいは軽度とか、あるいはほとんど無視できるレベルとかというように半定量的に行うこともありますし、それから **Point-estimates**、食安委で行ったリステリアは恐らくこれにかなり近いかなという感じがします。それから、定量的に確率論的なリスク評価ということで、前に食品安全委員会が自ら評価で行ったカンピロバクターのリスク評価はこれを採用しています。これが国際的には今一番多く使われていると思いますけれども、これの一番のベネフィットは不確実性を分布という形であらわせることです。ただし、そのためにはより多くのデータが必要ですし、データがなければ不確実性だけが増えていくという欠点もあります。

通常、例えば日本で昔から比較的行われているのは、**Point-estimates** で例えば平均値とそれから 95 パーセントイルとか、こういう代表する値を入力して行うことが多いですけれども、微生物の場合は今はかなり不確実性を考えた確率分布を全部インプットにして使っていく確率論的なものが多くなっています。

あとリスク評価というのは、通常 1 回でなかなか終わらないことが多い。例えば、リスクマネージャーからいろいろな過程を、こういう過程でやってくれとか、あるいはアプローチ、これもこういうふうにやりましょうというのは通常は恐らく委員会の中で考えてやるのでしょうけれども、やっている最中に例えばデータがないですとか、あるいは数学的なモデルをつくっていて、うまいぐあいにモデルが作成できないとか、さらにシナリオどおりに確率論的モデルを走らせてみた結果、どうもこれ常識的に考えておかしいというようなことも出てくる場合がありますし、どうもキーとなるようなデータがないため、不

確実性が大き過ぎて、結果が物すごいだら一んとした分布になってしまうような場合には新しいデータが必要だということでもう一回戻るとか、ここの辺をぐるぐる回ることが実際多いのです。いろいろな機関や専門家がリスク評価をやっていることを聞くとそのような傾向をよく耳にします。

これは過去の話、レビューですけれども、当時、まだ渡邊先生が座長をしておられた当時ですけれども、リスクプロファイルをこれだけつくりまして過去に絞り込んだのが鶏肉のカンピロ、牛肉の VTEC、それから鶏卵のサルモネラ、それからオイスター中のノロウイルスということで、この中で実際に実行可能性だとかを考えて、過去に実施したのは先ほどちょっと話しました鶏肉中のカンピロバクターです。

実際、牛肉の VTEC は、例の事件の後に諮問があったから結果的にはリスク評価を実施しています。あとの 2 つの組み合わせについては古いリスクプロファイルは非常によくできたものがアップデートされて存在しています。今回は、今度はこれとは別にクドアという形になるのだと思います。

これはカンピロのときの話をちょっとだけお見せしますけれども、簡単に言うと、生食をする人としらない人で比べると、リスクがこれだけ違いますと。とにかく生食する人のほうがリスクが非常に高いですよということで、平均で 72 倍感染確率が高いということ。

それから、これは込み入ったスライドで恐縮なのですが、簡単に言うと、とにかくベースラインに比べて生食をさせないことによってかなりリスクが変わってきて、さらに例えば区分処理とって、陰性のものを最初に処理をして陽性を後にするとか、そういう処理をすることによって、さらにリスクが下がりますよということで、いろいろなオプションをやったらどれくらいリスクが下がるかということを前回、過去にやった例を示しています。

このように、微生物リスク評価をすることによって、例えば今までも専門家の知見から何をすれば、その段階でハザードの汚染率や濃度が下がるということはある程度はわかっているのですが、定量的なリスク評価をすることによって、どのような対策をすれば、どのぐらいにヒトが感染、あるいは発生する患者数がどれくらい減るかということがある程度推定できてきます。

さらにいろいろな対策をすることによって、その患者の減少率がどれくらいなのかということもさらに推定することができます。例えば、産卵鶏にサルモネラのワクチンを接種すると、どれくらいサルモネラの患者数が減るのかとか、あるいはサルモネラに対する微生物規格を設けるとどれぐらいの患者が減るのかと。その基準をつくって、それよりも基準を超えるような卵を市場から排除したらどれくらい患者が減るのかというようなことも比較することができます。

これがいろいろな国がやっているリスク評価の一覧表で、これは後で見えていただけたらいいと思いますけれども、カンピロバクターは世界中で多く行われています。あとは VTEC ですとかサルモネラ、ノロウイルスということで、主にフードボーンの手ハザ-

ドというのはどこの国もほぼ共通ですので、こういったものについてはいろいろな国が問題があるということで、リスク評価を行っています。

マネージャーとアセッサーの間での話をちょっとだけさせていただきますと、Codex のリスク管理のガイドラインでもアセッサーとマネージャーの間の機能的（ファンクショナル）な分離（セパレーション）は求められていますが、同時にインタラクションも非常に重要だということが言われています。

例えば、どんなことがどういうときに重要かということ、評価やっている最中で例えば大発見が出てきてしまったとかということで、例としては、道路工事を始めるまで、道路を掘っていると途中で何か大きなブロックがあるかというのは予測できないのと似ています。それと同じようなことがリスク評価のときにも起こり得るということで、道路のブロックに該当するものは何かということ、貴重なデータギャップがあるとか、非常に重要なデータギャップがあって、これが埋められないとどうしようもならぬとか、あるいは確率論的なモデルつくっている上で、どうしてもうまくつくれないとか、モデルを作成してみたら今まで考えていた常識がどうも間違いだったというのがわかってきたとか、どうしてもデータギャップがあるために制約が出てきてしまうとか、あるいは結果から考えると、今まで考えていたのと全く正反対なことが出てきそうですよというようなときには、マネージャーとアセッサーの間である程度意見調整することが重要ですよとなっています。場合によっては、例えばリスク管理のゴールだとかスコープ、ポリシーなどの見直しも必要になってくるかもしれません。結果が出てから、はい、これが結果として出ましたよと受け取ったリスク管理者がびっくりするのはいけませんよということで、Codex ではこのファンクショナルなセパレーションと同時に、お互いの相互協調と、インタラクションということを非常に強調しています。

ここで一応評価と管理の話をして、ここからは実はさらにややこしい話。

例えば、今後これからの 2 年間の間に新しいまた微生物規格をつくることになるかどうかかわからないのですが、簡単に言うと勝手につくってはいけないということで、ではどうやってつくらなければいけないかということ、今日本は WTO の衛生動植物措置に関する協定（SPS 協定という）の範囲下にあるということで、基本的にリスク評価をベースにしなければいけませんし、それから SPS 協定の中では Codex の規格があれば、Codex 規格をベースにしましょう、それよりも厳しい措置をするのであれば、Codex に示された手順に従ってリスク評価をやって、その結果に基づいて措置を決めましょうというふうになっています。

Codex の中では微生物規格の設定に関するガイドラインというのが 1997 年につくられていたのですが、今年の 7 月の Codex 総会でそれが見直されて改定されました。その中では、今までの概念にプラスアルファとして出てきたのがリスク評価の結果を利用して、微生物規格を公衆衛生上の指標であります例えば ALOP などに基づいてつくるといったアプローチが提示されてきました。

今言いました SPS 協定なのですけれども、これは加盟国の義務でありまして、国際貿易に関連するような新しい規格基準や衛生管理措置を設ける場合には、関連国際機関によって開発された手法に基づきリスク評価を行うことということになっていまして、食品安全につきましては、この国際機関というのは、Codex 委員会です。

家畜衛生については OIE がそのベンチマークになっています。

SPS 協定の中には新しい言葉がいっぱいありまして、1 つは例えば **Appropriate Level of Protection** という日本語で言いますと、健康及びその国が適切であると認めるレベルということで、通常は例えば単位人口当たりの年間発症率であらわされます。簡単に言えば、要するに患者の数だという感じとだけ思っただけがいいと思います。

定義そのまま申し上げると、ALOP は国民の生命あるいは健康を守るための衛生対策によって達成され、その国によって適切であると認める保護レベルですよというのが経産省の直訳です。

ただ、多分 ALOP というのは、今何度も言いましたように、これは公衆衛生上の目標で患者数、例えば人口 10 万人当たり幾ら、何人とかという数なので、直接の食品中の規制値には結びつかないということです。例えば食品事業者の人に対し、人口 10 万人当たり患者何人に抑えてくださいと言っても、ちょっとピンと来ませんし、営業者が HACCP とかやるにも公衆衛生上の目標と結びつけるのは非常に難しいということで、ALOP をもっと食品中の微生物に結びつける概念として出てきたのが **Food Safety Objective (FSO)** です。公衆衛生上の概念、すなわち ALOP を微生物学的に測定、あるいは制御可能な単位に変換させる橋渡しとして考えたのがこの FSO です。

患者が発生するのは食べたときの菌数によって決まってくるので、橋渡しの FSO も食べる時点での菌数、あるいは汚染率ということになってきます。

これが ICMSF という微生物規格諮問委員会がつくった漫画なのですけれども、簡単に言えば、ALOP というのは人口 10 万人とか何十万人当たりどれぐらい患者さんが出るかということです。これでは食品事業者の人はすぐピンと来ないということで、例えば人口が年間に 100 万人当たり何人患者が出るかというところから、それをさらにここで言う FSO という食べる時の食品中の汚染率、あるいは汚染濃度に変換して、さらにもっとこれから話します工場レベルでは、では幾つにしましょうかという話が出てきています。

例えば、ALOP が人口 10 万人当たり 0.3 人のときに、これを FSO に変換すると、例えば 20 g 当たりの菌が 100 個未満というのが FSO だということになって、これは食べる時の段階ですので、それよりもフードチェーンの川下の例えば流通しているときとか、あるいは工場で HACCP による管理を行った出荷段階、あるいは農場段階というところで、それぞれの段階で FSO を満たすことができる PO というのを設定して、この業界はこの PO を守るようにやっていくというのが主な概念です。

もう一回復習すると、FSO というのは喫食時のハザードの頻度または濃度であって ALOP を満たす値ということです。例えば *L.monocytogenes* であれば、喫食時に 1 g 当

たり 100 個を超えないこととかというのが FSO になってきますということで、仮訳としては消費段階でのハザードの頻度、または濃度であって、その食品を喫食した場合の健康被害が ALOP を超えない最大値というのが訳です。

それに対して PO というのは、FSO が喫食時のものですから、実際食べるときの濃度や汚染菌数をなかなか測れないので、もうちょっとフードチェーンの川上の段階で、PO というのは FSO 及び ALOP を満たすように、フードチェーンの川上のそれぞれの段階で許容される最大の汚染頻度又は濃度というふうになっていきます。

先ほど言いましたが、Codex では微生物規格のガイドラインがもともと 97 年にあったものが今年の Codex 総会で改訂版が採択されまして、現在は PRINCIPLES AND GUIDELINES FOR THE ESTABLISHMENT AND APPLICATION OF MICROBIOLOGICAL CRITERIA RELATED TO FOODS という新しいドキュメントになっています。

この中で微生物規格という定義もあります。微生物規格の定義というのは、Microbiological Criterion は、risk management の metric であって、食品又は process 又は food safety control system の performance が acceptable かどうかということ来判断するリスクマネジメントの数的な指標ですよというのが定義になっています。ですから、昔はどちらかというと、食品がアクセプタブルかどうかという話が多かったのですが、今の定義ではプロセスやもっとフードチェーン全体を考えたフードセーフティコントロールシステムのパフォーマンスがアクセプトかどうかということ来判断するのがこの MC、Microbiological Criterion ということになっています。

目的もいろいろありますが、例えば一番古典的なのは、ロットが許容されるかどうかを判断するものです。特にどこでどんな衛生管理をされてつくられたか履歴がわからないような場合にロットを受け入れていいかどうかを判断するときに使いますけれども、今はフードコントロールシステム全体やその中の一部分のパフォーマンスを検証するときに使います。

それから、日本で使ったのは選択した制御装置です。control measures が PO、または FSO を満たすことができているかどうかを検証するというのにも使えますし、それから事業者の間で微生物な状態を検証するのにも使えますという、こういうふうないろいろな目的があるということになっています。

この微生物規格を決めるときには、必ず対象とする微生物と、これから話しますサンプリングプラン、それから検査の単位や検査法を決めなければいけないということになります。

例えば、一去年評価を行った生食肉もそうですけれども、MC というのはそのロットが PO を満たしているかどうかの判断に使うにも使えますよということです。ただし、MC に示されている基準値と PO というのは必ずしも同じではありません。

ということで、この FSO とか、あるいは PO もそうですけれども、科学的かつ社会的

な判断が必要になってきて、FSO はフードコントロールシステムの厳しさを公衆衛生上の結果に結びつける道具として使います。

それから、PO は FSO をさらにいろいろなステップ、例えば加工の段階とか農場段階のパフォーマンスのレベルに変換するときの道具として使えるということで、これが一昨年ですか、生食肉を評価したときのものですけれども、例えば ALOP に近いものというのは、例えば食中毒、そのときの推計としては、生肉由来の患者さんがおおよそ 190 人で、これを少なくともゼロにしたい、または死者が当時一番多かった年で約 10 人だと思いのです、年間、生食肉で、それを 100 年間に 1 人未満にしたいということで、簡単に言うと、これを達成するためには、1,000 分の 1 にしなければいけないので、低用量では発症菌数と患者の発生数というのはほぼ比例するということはわかっていますから、この FSO も今の汚染菌数を 1,000 分の 1 にすればいいだろうということから始めました。さらにこれを FSO にし、さらに実際に食べる——FSO は食べるときですから、このままでは管理が難しいので、工場を出るときに PO を決めまして、ここの FSO と PO の間では増菌と汚染率の増加を考え、PO を FSO の 10 分の 1 にしたらいいだろうということにしまして、この PO を満たしていることを微生物規格で確認するという枠組みをやりました。

先ほど言っていたように、患者数では 200 分の 1 でいいのですけれども、若干の不確実性があるということで、それから死者のほうもありますので 1,000 分の 1 にしまして、当時わかっていた汚染菌数が 1 g 当たり 14 cfu でしたので、これを 1,000 分の 1 にしまして、それを FSO にし、さらに PO はその 10 分の 1 ですから、これの 10 分の 1、0.0014cfu/g。これはそのまま計算すると大変なので log に変換しまして、マイナス 2.85log₁₀cfu/g となります。しかも、このレベルを微生物検査で確認しようというのは検体数が 700 検体ぐらい必要になってきますので、何かいい方法がないかと考えました。また、いろいろな血清型の VTEC 全てを定量的に検査する方法がなかなかないということ、また Salmonella も検出したいということで、Enterobacteriaceae に換算しますと、おおよそのところで Enterobacteriaceae と VTEC の数というのは 100 対 1 ぐらいだろうということが文献上明らかになりましたので、これの 100 倍、つまり log で言うと 2 たせばいいわけなので、-2.85 に 2 をたした -0.85 log₁₀cfu/g というのは PO として、この PO を検査で確認しようというフレームワークを考えました。

では、PO を満たしていることを確認するには、サンプリングプランとしてはどれぐらいのサンプル数(n)が必要ですかということなのですが、サンプリングプランを厳しくするためには、例えば n を増やすと確実に排除されるロットの中の平均菌数は下がってきます。c を小さくしても、当然そうです。Limit を下げる、検体のサイズを 25 g ではなくて、例えば 375 g とかもっと大きくするとか、そういうことをすると厳しくなります。あともう一つ大事なのは、ロットの中の微生物の分布のばらつきが大きくなると、より多くの検体数 n が必要になってくるということになります。

例えば、液体のように食品の中での菌の分布が大体同じぐらいであれば n は小さくても済むのですが、生肉のように分布が均一とは思えないような場合には、**standard deviation** がかなり大きくなり、その結果大きな n が必要になります。

実際その当時やったのは、**log-normal distribution** をするというふうに仮定し、さらに標準偏差は $\log_{10}1.2\text{cfu/g}$ という仮定をしました。それから、確実に不合格となるロットで **PO** を超えない部分というのは 2 倍の **SD**、**97.7%**まで、不適合のロットを検出して排除できる信頼性は **95%**と仮定しました。

イメージ的には、例えばこの中から 1 個とって検出されませんよというのと、最低でも **25 g** を **25 個**、をとって全部マイナスですよといったときに、ここの中の菌数とこちらの中の菌数が少なくともこちらのほうが菌数が低いだろうというのがイメージ的にわかっていただけだと思うのですが、こういうことをやったわけです。今サンプリングプランのツールを使うと、どれぐらいの菌数レベルまで下げたいときに、最低 n は何個必要かというのは簡単に計算することはできます。

それで、結局 **PO** 達成するかどうか考えたときに、検体数を全く規定決めない場合はもうわからないよと、評価できませんよとなります。検体数 1 だったら、達成して確認したい **PO** のレベルよりも高いところしかわかりませんということになり、ではどうしたらいいかと考えた場合、検体数を **25** サンプルにすれば、違反にできるのは、**PO** よりも下のほうになってくるということなので、**25** サンプルとっていただければ確実に **PO** を守っていることが確認できますということで評価書に書いたわけです。

結果として、表面から **1 cm** のところを **60 度**、**2 分**という加熱と、**PO** を遵守していることを確認するための **Enterobacteriaceae** の検査を組み合わせ、この **FSO** が達成できるようにという、こういうフレームワークで評価書を厚労省にお返したわけです。

最後になると思うのですが、微生物評価の特徴というか、ある意味宿命みたいなものなのですが、化学物質のように **ADI** とか **ARfD** を導き出すわけではなくて、**FSO** を出すのが一番近いのかと思うのですが、そのリスク管理措置、特にリスクベースの透明性のある判断を科学的に支援するとか、科学的な政策判断を支援するための科学に基づく活動ということになると思います。

生食肉のリスク管理は本邦初公開のリスクベースの微生物規格と加工基準ということなのですが、この **ALOP**、**FSO**、**PO** の設定、それから **PO** の遵守状況を確認するための **MC**、**Microbiological Criterion** の中の **sampling plan**、それから確率分布で **log-normal distribution** はこういう分布なのですが、その **standard deviation** を **1.2**にしたこと、それから実際何%を確実に排除するか、それを何%の信頼性でとかというこの部分というのは、今冷静に考えると、かなりこの部分というのはリスク管理上の判断に近い部分があったかなという気は否めません。ただ、この部分というのはかなり高度な知識が必要で、結果的にはそのような仮定だとか判断とか思考等が科学的に妥当かということをお我々が科学的に考えてサイエンティフィックアドバイスをするのもリスク評価の一部なのかな

と思います。これはかなり私見ですけれども、恐らく熊谷先生から若干御意見があるかもしれませんが、2年たって、今そういうふうに感じています。

ということで、非常に長くなってしまったのですが、これから我々はどういうことをしなければいけないのだということを簡単に御説明させていただきました。

○岡部座長 どうもありがとうございました。時間も押しているのですけれども、この際に御質問があれば。

進みながら学ぶといったようなところもありますけれども、主なところがこういうことでリスク評価をやっていくということになると思うのですけれども、何か御質問がありましたら。

どうぞ、砂川委員。

○砂川専門委員 質問ではありません。とても勉強すべき点が多いなというふうに思って聞いていたのですが、ちょっとコメントなのですけれども、少し気になったところで、あと先生の意図と違っているかもしれないので、そうであれば、そのように御指摘して、御指導いただきたいと思います。

時々お話の中で「対策の実行可能性」という言葉がよく出てきて、それはこの「評価の実行可能性」として理解できる場所もあったのですけれども、時々「対策の実行可能性」というふうな言葉として聞き取られて、私は広域散发食中毒の研究班の代表とかもやっているものですから、例えば実際対策というふうなことを考えると、特に食品衛生分野は省庁間のいろいろな難しいところであるとか、国内、もしくは国際でもいろいろな規制の違いとかいろいろなことがあって、非常に対策がとりづらいところもあったりするので、余りそこは強調し過ぎないほうが我々の独立性というか、そういったところを考えた点ではいいのではないかなと思って感じたというふうな、そういったコメントです。

○豊福専門委員 ありがとうございます。誤解がないように1つだけ言いますと、リスク管理者として、オプションを選ぶときに、リスク評価のアウトカム——アウトカムというか、成果だけではなく、例えばカンピロバクターのときに出てきたのは、食品安全委員会から出したオプションとしては区分処理というのがあったと思うのです。つまり、朝一番では陰性の農場のものを処理して、陽性のあったものは後からしましょうと。そうすると、交差汚染がなくなりますよということです。これがリスク評価の1つの結果だったので、現実的にそれをやっている処理場というのはほとんどないと思うのです。それこそまさしく「実行可能性」で、ただ、その部分はリスク管理者の話ですから、リスク評価の結果を踏まえてリスク管理者のほうで考えていただくことであって、我々はそのところで評価の中で実行可能性を全然考えないとは言わないのですけれども、それは余り考えるべき話ではなくて、我々はあくまで科学的にリスクがどういうふうに低減するかということを考えるという方向に今集中すべきだと思っています。

○岡部座長 リスク評価をするに当たって、実効性は当然配慮しなくてはならないのだけれども、そこを配慮し過ぎて、余り後ろ向きにならないといったような意味合いではない

かなと思うのです。そこはバランスをよくとっていかなくてはいけないと思うのですけれども、ただ、きちんとした評価をするという意味では、余りに実効性のことを配慮し過ぎないようにというような姿勢ではいきたいなと思うのです。

そんなようなのでいいですか、豊福先生。

○豊福専門委員 はい。

○岡部座長 豊福先生ありがとうございました。

では、時間もありますので、次は大西貴弘専門委員にクドアの概要、これからやっていくものについての食中毒例というようなことで御説明をよろしくお願いします。

○大西（貴）専門委員 時間も残りございませんので、では早速始めさせていただきたいと思います。

まず最初に、クドアという食中毒が何でもとも出てきたのかというお話、それからその次にクドアの病原性について、それから最後にクドア食中毒の予防法の現状についてお話しさせていただければと思います。

このクドアの食中毒なのですが、そもそも「原因不明食中毒」と我々よく言っているのですが、原因のわかっていない食中毒の中の一つとして結局そういうふうになったのですが、そもそも原因不明食中毒として出てきております。

ここに昔の新聞がありますが、謎の食中毒が増えているということで、保健所とか飲食店が対処しようがないというふうに、こういうふうに関に取上げられています。

なぜ対処のしようがないかといいますと、患者さんが食べた食材、食品から既知の病原物質が見つからないと。ウイルスとか化学物質とかバクテリアとか、これまで知られているものが出てこない。万が一検出されたとしても患者さんの症状と一致しないということ。

こういうふうに関・病原物質がわからないから対処のしようがないという、こういう一連の食中毒がございました。

この原因不明食中毒の特徴としまして、先ほど出ましたように既知の病原物質が出てこない。それからもう一つ特徴的なのが食後 2 時間から数時間程度という短い潜伏期間、潜伏時間が非常に短いというのが特徴でした。

症状は一過性の嘔吐、下痢ですが、あくまでも一過性で予後は非常に良好であるという、そういう特徴がありました。

原因食材としまして、新鮮な魚介類や生鮮獣肉などがしばしば出ていました。今回は、この魚介類ということでヒラメになります。

発生状況は年間 100 件を超す事例が発生しており、平成 22 年の 10 月では A 県——愛媛県なのですが、患者数が 113 名の大規模な集団発生が起こっております。

そういうことなのですが、繰り返しになりますが、病原物質がわからないからと。結局対策を立てることができないということで、ずっと続いておりました。

これが原因不明食中毒の事例数です。平成 15 年から 21 年までのデータがあります。

大体 70 件ぐらいから始まって、徐々に最近では上がってきております。最近ではコンスタントに 100 件を超えております。

100 件程度の事例数なのですが、患者の数がそれなりに見られますということで 1,500 人、1,700 人、多いときには 1,800 人と 2,000 人近い患者さんが出ている年もあります。

ということで、100 件の事例なのですが、決して放っておけるような状態ではなかったということです。

それで、先ほどの話に戻りまして、潜伏時間が短いというのが特徴でした。食後早い場合 2 時間、本当に早い場合は 1 時間という例もあるのですが、1 時間、2 時間から数時間程度ということで、原因は何だろうかと考えた場合に、化学物質の急性中毒にしてはちょっと遅いと。かといって細菌やウイルスにしてはちょっと早過ぎるのではないかとということで、何らかの未知の物質が関与しているのではないかとということが考えられておりました。

これは食中毒起こされた患者さんのお膳に並んでいたものをリストアップしています。

そうしますと、まず一番はヒラメ、マクロ、エビ、タイ、カンパチとかお刺身です。魚介類が並んでおります。一番多いのがヒラメになります。その次にマグロというふうに来ています。

実際に我々がふだんお刺身とかを食べに行った場合、居酒屋さんとかでお刺身とか食べた場合、恐らくマグロとかイカとかこういったものが非常に出てくると思います。

それに対してヒラメ、高級魚ですので、そんなに我々ふだんから食べる機会というのは必ずしも多くないと思います。食べられる頻度から言いますと、マグロのほうが圧倒的に高いはずで。にもかかわらず、ヒラメが非常に多いということです。

また、以前から——これは噂ベースの話なのですが、ヒラメを出すと食中毒が起こるといのが飲食店、旅館とかそういったところで、あくまでも噂レベルなのですが、そういった話がずっと伝えられておりましたので、今回我々はこのヒラメについて原因不明食中毒の調査を行ってみましたということです。

まず、このヒラメをターゲットに選びまして、では何が食中毒の原因だということで、全然既知の微生物はひっかからないということで、そこでまずヒラメに含まれる DNA の網羅解析というのを行ってみました。非常に発想は簡単で食中毒残品のヒラメの中に含まれる DNA を片っ端から調べる。もう一つは、一番市場で流通している恐らく安全だろうと思われるヒラメの DNA を端から調べる。それで引き算して残ったのが恐らく原因微生物の DNA だろうと、そういう発想で研究を行いました。

これが食中毒残品のヒラメに特異的に含まれていた DNA のリード数になります。海産魚であり、海水中の微生物とか、そういったものが含まれているので、どうしてもこういうデータベースにヒットしないものがかかり含まれていますが、データベースに当たったものを見てみますと、細菌が非常に少なく 783、ウイルスが 797 ということで、当初の予想では恐らく細菌、ウイルスがほとんどだろうと考えていたのですが、結果とし

まして真核生物がほとんどを占めると、こういう結果が出てきました。

この真核生物の DNA の内訳を見てみますと、大体 7 割以上がクドア属と呼ばれる寄生虫、これの DNA であるということがわかりました。さらにこの DNA の配列を詳しく調べたところ出てきたのが新種の *Kudoa septempunctata* と呼ばれる寄生虫になります。

これは新種の寄生虫、粘液胞子虫の一種で、ヒラメの筋肉に寄生するということが知られております。

この写真にありますのがこれからのクドアの胞子、ヒラメの筋肉中にある状態なのですが、クドアの胞子になります。大体上から見ますと、こういうふうな花びら状の球形、丸い形をしています。

横から見るとおまんじゅうを伏せたような、こういう山形の形をしています。

クドア属は伝統的に極囊の数で分類をします。ここに袋状の構造物が見られますが、これが極囊と呼ばれる袋になります。

クドアの *Kudoa septempunctata* の場合は、この極囊の数が 6 ないしは 7 のものになります。

今のところ、クドア新種の、この *Kudoa septempunctata* は非常に新種で、ほかに世界的にも研究されておられませんので、まだこういう生活環とかはつきりわかっておりません。

ほかのクドア属の例から推定しまして、恐らく生活環は魚、ヒラメともう一つ環形動物、ミミズやゴカイの仲間です。これらの中で維持されているというふうに今のところ考えられています。

推定摂取、発症する摂取量が 7.2×10^7 、この胞子を食べると発症するというふうに疫学調査のほうで出ております。

これが一般的なクドア属の生活環を示したものです。あくまでも一般的なものなので、*Kudoa septempunctata* がこういう生活環をとるかどうかというのはまだ明らかになっていません。

大体クドアの場合が先ほど述べましたように魚とミミズ、ゴカイの間でこういうふうにくるくる回っております。魚の筋肉中に先ほどお示しましたクドアの胞子があります。余り詳しくわかっていないのですが、何らかの刺激によって胞子が海水中に出る。もしくは魚が死んだ後、それをミミズが食べて、経口的にクドアの胞子を摂取する。よくわかっていないのですが、とにかく何らかの形でこのミミズの腸管へと経口的に入ってくるということが知られています。

このミミズの腸管の中で胞子の中から胞子原形質と呼ばれるアメーバ状の細胞が出てきて飛び出してきて、その胞子原形質が腸管の上皮細胞層の中で有性生殖を行って増えていくというふうに考えられています。

その後詳しいことはわかっていないのですが、何らかの刺激によって放線胞子と呼ばれるこういう釣り針状の形をとったステージを経て海水中へと再び飛び出してきます。

この釣り針のようなもののこの先っちょのところでは、ここが魚の皮膚にびゅっと突き刺さって細胞を注入するという形で魚へ経皮感染を起こします。その後、魚の筋肉内で無性生殖をして増殖して、またこの胞子に戻ると、こういうふうにならざるを得ないところ考えられています。

1 つスライド戻りますが、実はヒラメには *Kudoa septempunctata* 以外にもほかのクドアが以前から寄生していることが知られております。有名なのが *Kudoa thyrssites* とあと *Kudoa lateolabracis* と呼ばれる、こういったクドア属です。これらのクドアはいわゆるジェリーミートの原因として古くから知られております。ジェリーミートというのは、魚が死んだ後、魚の筋肉がそれぞれ名前どおりジェリー、ゼリーのようになじり溶けてしまっただけの商品として売れなくなるという、そういう魚病学的な問題、病気なのですけれども、そういった原因の寄生虫というふうにならざるを得ないことが知られております。

これらの *Kudoa thyrssites*、それから *Kudoa lateolabracis* は極嚢の数が 4 極です。こういう写真にありますように極嚢、この袋の数が 4 つです。ですので、*Kudoa septempunctata* が割と丸っこい形をしているのに対して、このジェリーミートのクドアはこういう四角張った形をしているのが特徴になります。

ですので、顕微鏡検査とかするときには、恐らく間違えることはまずないと思われま

す。こういうふうにならざるを得ない、これまで魚病学的にクドアの仲間というのは知られていたのですが、ヒトに危害、影響を及ぼすというのが今回 *Kudoa septempunctata* が世界で初めてだというふうにならざるを得ないと思われま

す。これは先ほど出てきました愛媛県での大規模な事例の引き金となったヒラメの養殖場、その食中毒を起こしたヒラメと同一ロットのヒラメの中のクドアの筋肉中の胞子の数をカウントしたものです。食中毒を起こしたヒラメと同一ロットですので、筋肉中 1 g 当たり 10^6 、 10^7 とか 10^5 、 10^6 とか、非常に高濃度にクドアが寄生している個体がこのようにたくさん見られます。

ところが、注意していただきたいのは 10^3 以下、検出限界以下のヒラメというのが全体の半分ぐらい占めているということです。これはどういうことかといいますと、普通の養殖場の中ではクドアの宿主の一つであるミミズ、ゴカイがいませんので、通常の養殖場では魚から魚へとはクドアの感染が広がっていかないということが知られております。

ですので、恐らく今のところ考えられているのは、ヒラメは稚魚の段階でクドアに感染して、そのまま養殖場へ運び込まれて、そのまま大きくなっていくと。養殖場の中ではヒラメからヒラメへとはクドアは広がっていかないということが今のところ考えられているところでは

す。では、先ほどの DNA の網羅解析でヒラメの中から確かにクドアの DNA が検出できたのですけれども、では、本当に食中毒の残品の中にもクドアがいるのかどうかというのを調査したのがこれになります。

これは自治体の皆さんからいただいたヒラメの喫食残品です。この中のヒラメの筋肉中

のクドアの孢子数を数えました。そうしますと、このように 10^6 とか、多いのになりますと、ヒラメ 1 g 当たり 10^7 と非常に高濃度にクドアが寄生しているのが確認できました。

一方、普通に市場で買ってくると、まずこのクドアの孢子というのは見つけることができません。

このように、食中毒残品に非常に特異的にクドアの孢子がいるということがわかりました。

クドアの毒性なのですが、今のところ 3 つの方法で確認されております。

1 つが下痢毒性は乳のみマウスを使った試験、それから嘔吐毒性はスunksを使った実験、ヒトへの毒性ということでヒトの腸管細胞を使った実験で毒性を確認されております。

乳のみマウスに対する下痢毒性なのですが、ヒラメの筋肉からクドアの孢子、先ほどの丸いやつです。あれを精製してきまして、クドアの胃の中へ直接投与してみたという、そういう実験なのですが、そうしますと、投与して 1.5 時間、やはり臨床症状と同じで非常に潜伏期間が短い。投与後 1.5 時間でこのように腸管に顕著な液体貯留が認められたということです。

その後、4 時間になりますと、こういうふうの下痢便として排出されるということです。

ただ、臨床症状と同じで 4 時間過ぎた後は、マウス自体は非常に元気を取り戻してけろっとしていると。非常に予後が良好であるということで、非常に臨床症状と一致しています。

スunksに対する嘔吐毒性なのですが、精製したクドアの孢子をスunksの胃内に投与すると、投与してから 20 分から 30 分で嘔吐を始めると。1 回投与すると 3 回以上の嘔吐を繰り返すと。ひどいときには 1 時間に 8 回ぐらい嘔吐すると。そういう現象が見られたと。

また、胃の中に直接投与すると、どうしても胃を刺激しますので、それで嘔吐が起こっているのではないかという可能性がありますので、スunks、もともと雑食の生き物なのですが、ヒラメを食べるように訓練しまして、クドアが寄生している、感染しているヒラメを食べさせても嘔吐が起こると。しかも濃度依存的に嘔吐を起こす確率が上がるということで、スunksに対して嘔吐毒性を示すということがわかりました。

ヒトへの毒性というのは直接見ることはできませんので、ヒトの腸管細胞の Caco-2 細胞と呼ばれる細胞、よく下痢原性の毒性を調べるのに使用されているのですが、この Caco-2 細胞を培養して、こういうふうな擬似的な腸管上皮細胞をつくりまして、ここにクドアを入れたときに、この腸管上皮細胞層の透過性が亢進するかどうか、そういった実験を行ってみました。

そうしますと、このクドアの孢子、ヒラメから精製してきた新鮮なクドアの孢子を先ほどの Caco-2 細胞に接種しますと、投与後 1 時間という非常に短い時間で、腸管上皮細胞層の透過性が亢進するという現象が見られました。

ところが、凍らせた——後で出てくるのですが、クドアは実は凍結すると失活します。

こういうふうに凍らせたクドアの胞子を接種しても変化は起こらなかった。

あとクドアが何らかの毒素のようなものを産生している可能性を考えまして、ソニケートしたクドアの胞子とかクドアの培養上清をこの系に接種してみたのですが変化は見られなかったということで、クドアが下痢を起こすためには、こういう新鮮な生きたクドアの胞子が必要であるということです。

このようにヒトの腸管細胞に対しても下痢毒性を示すということがわかりました。

以上のことから、クドアというのは食中毒を起こすヒラメにだけ特異的に含まれて、かつマウス、それからスunks、それから培養細胞に対して臨床症状に似た毒性を示すと、そういったことから、このクドアが恐らくヒラメの生食を原因とする原因不明食中毒の原因微生物であるというふうに考えたわけです。

それから次に、そうしますと、今度は、ではクドアがどうやってこの病気を起こすのか、非常に興味があるところです。

先ほど写真にありましたああいう丸い胞子のようなものです。あれがなぜ下痢や嘔吐を起こすのかということが気になります。そこで調べてみました。

最初は毒素のようなものを出しているのではないかとか、クドアが細胞の中に入っていくのではないかとか、いろいろ言われておりました。なかなか原因が研究進めるきっかけが見つからなかったのでいろいろやっていたのですが、まずとにかく先ほど Caco-2 細胞に対して毒性を示しましたので、とりあえず Caco-2 細胞にクドアを感染したときの状況を観察してみようということでやってみました。

これが Caco-2 細胞になります。赤く染まっているのは細胞のアクチンです。アクチン細胞骨格です。こちらがクドアを接種して 1 時間後のものです。クドアを接種前の細胞で見えますと、このようにアクチン、非常にきれいに染まって、一個一個の Caco-2 細胞を識別することができます。ところが、クドアを接種しますと、この緑色の点々、これがクドアなのですが、このクドアのいる部分の周辺がこのように虫食い状態のように、こういうふうにアクチンが消えていく、こういう現象が見つかりました。こういうことから、恐らくクドアは腸管細胞に対して何か影響を与えているのだろうということがわかりました。

さらにこの緑色の点々、クドアなのですが、これを拡大してみました。そうしますと、てっきりクドアの胞子を接種したので、先ほどの緑色の点々はクドアの胞子だと思っていたのですが、拡大してみてもびっくりしたのが、このように、これがクドアの胞子になります。先ほどから見ている丸い花びら状のものです。これを腸管細胞に接種しますと、このように胞子からこういうように丸い物体が出てくるのがわかりました。こちらはクドアの抗体で同じ視野を染めたものなのですが、このようにクドアの胞子からクドアの抗体で染まる丸い物体、こういうのが胞子から出てくという現象が見られました。

後になってわかったのですが、これが先ほどお話ししましたミミズの腸管で胞子から放出されるというふうに考えられている胞子原形質と呼ばれるアメーバ状の細胞であるとい

うことがわかりました。

この孢子原形質が孢子から出てくるといふ現象は腸管細胞に摂取されたときにだけしか見られない現象で、通常ヒラメの筋肉の中では見ることはできません。ですので、恐らくこの孢子原形質が何らかの病気の原因になっているのではないかとということで研究を行ってみました。

これは、トリプシン処理して単離した Caco-2 細胞に孢子原形質が近づいていったときの写真になります。Caco-2 細胞、最初は非常にきれいな球形、きれいな輪郭をしています。ところが、孢子原形質が近づいた次の瞬間、細胞がまるで破裂している、そういう現象が見られたと。どうも孢子原形質が腸管細胞に対して何か影響を与えている。ひょっとすると、細胞傷害のようなものを起こしているのではないかとということが考えられました。

そこで、この現象をさらに詳しく見るために、腸管上皮細胞に孢子を接種したときの状況を電子顕微鏡で観察してみました。

これが腸管上皮細胞に接種したクドアの孢子になります。先ほどから見ていますが、電子顕微鏡で見ると、こういうふうな星形をした細胞、孢子になります。

これが接種されますと、今度はこれがクドアの孢子の断面で、これがそこから飛び出している孢子原形質になります。ここが腸管上皮細胞層です。

このように、まず孢子を見ていただきたいのですが、この孢子、ここに 1 つスペースが入っています。ここによく見ていただきますと、孢子原形質のようなものが入っています。このように孢子原形質、実はここに飛び出しているのが恐らくここにもともといたのだらうと思われまゝ。1 つの孢子の中にこのように孢子原形質が 2 つ収納されています。

この写真を見ていただいておりますが、孢子というのはあくまでも孢子原形質を収納している入れ物のような、そういうものにしかすぎないということで、中には孢子原形質がこういうふうに入っている。腸管にこの孢子が到達すると、この孢子から孢子原形質が飛び出してくると、こういうことがわかってまいりました。

やがて、先ほど非常に電子密度が高くて圧縮された状態でこの孢子原形質がいるのですが、これがすぐにこんなふうには膨化しまして、この辺、ちょっとメカニズムわからないのですが、アメーバ状の細胞へと、こういうふうには非常に大きく膨らんでいきます。

非常に大きな細胞で通常の光学顕微鏡で簡単に観察できます。非常に運動性に富む細胞で——アメーバですので形はありません。不定形です。

この孢子原形質、やがてこういうふうには拡大しているのですが、これが孢子原形質でこちらが腸管細胞になります。このように腸管細胞の中へこういうふうには侵入を始めていきます。

最終的には、こういうふうにはちょっとわかりづらいのですが、孢子原形質の輪郭がこのようになっております。これが腸管上皮細胞です。このように腸管上皮細胞層へとこういうふうには侵入していきます。腸管上皮細胞層の高さというのですか、分厚さがこの程度ですので、この孢子原形質がいかに大きなものであるかと。また、これが侵入してくるので、

非常に大きな穴が腸管上皮細胞層にあけられていくと。こういったことが観察されました。

これは走査型電顕で見た孢子原形質になります。非常に大きな細胞です。ここにもともとの孢子の残骸みたいなものがあります。このように、この孢子の中に入っていたとはとても考えられないぐらいにどんどん大きくなっていきます。

この孢子原形質なのですが、よく見ていただきますと、このようにたくさんの偽足用の構造物を出しております。さらに見ていただきたいのは、偽足の下の方の腸管細胞の表面を見ていただきますと、このように穴がたくさんあけられているのがおわかりいただけるかと思えます。このように孢子原形質自身が細胞にも入りますし、このようにどうも偽足のようなものもどんどん腸管上皮細胞の表面を傷つけている、もしくはひよっとすると何かプロテアーゼのようなもので溶かしているのかもしれないのですが、何らかの形でこのように傷害を起こしていくと。こういったことが電子顕微鏡の観察からわかってまいりました。

これは孢子原形質を真上から見た写真になります。このように孢子原形質、非常に腸管上皮に大きな穴をあけて入っていくのが観察できます。

これは弱拡大写真になりますが、腸管上皮に孢子があり、そこから出てきたこのような孢子原形質があると。我々は恐らくヒラメ、クドアが寄生しているヒラメを食べると、恐らく我々の腸管の表面でもこういうアメーバ、孢子原形質が動いている。そういう状態が恐らく起こっているのだらうと思われまます。

この孢子のほうですが、実はこういう極糸と呼ばれる構造物を持っております。これは腸管に感染すると、このように先ほどのおまんじゅうのような山形の先からびゅっと出てきます。針のように飛び出してきます。この極糸の意味はまだよくわかっておりませんが、よく見られるのは、こういうふうには腸管細胞の表面にぺたっと張りついているような像が見られますので、ひよっとすると、細菌の鞭毛とかのように定着因子とかそういった、そういう役割を持っているのではないかと今のところ考えております。

こういった今までの電子顕微鏡の写真を見てみますと、クドアの孢子が腸管細胞に感染しますと、孢子から孢子原形質が出てきて、孢子原形質が腸管上皮細胞の中に侵入したり、もしくは細胞を傷つけたりするということがわかってまいりました。

では、本当にそういった孢子原形質の働きが下痢と結びついているのかというところが非常に大事だと思います。

そこで、次に孢子原形質が孢子から飛び出してくるのを抑制してみたらどうなるのだらうかという、そういう実験を行ってみました。

これは上のパネルが通常の——先ほど何度も出ます Caco-2 細胞の腸管上皮細胞にクドアを摂取して 1 時間後の写真になります。この赤い帯状のものが腸管上皮細胞層の断面になります。この背後にあります淡い緑色のものがクドアの孢子です。この明るく染まっているのは孢子原形質になります。

このようにクドアの孢子を摂取して 1 時間もたちますと、このように孢子原形質が腸管上皮細胞に潜り込んでいる、そういった像を観察することができます。

ところが、このクドアの胞子を摂取するときに、細胞を Cytochalasin D、アクチンの重合阻害剤で処理しておきますと、恐らく孢子原形質の運動能が抑えられるためだと思うのですが、このようにクドアの胞子があるのですが、そこから孢子原形質が飛び出さない、飛び出していない、そういった状況をつくり出すことができます。

そこで、このときの腸管上皮細胞層の透過性亢進を測定してみました。

そうしますと、この Cytochalasin D を処理していない細胞にクドアを摂取しますと、このように腸管上皮細胞層の透過性の亢進が見られると。ところが、Cytochalasin D の濃度を上げていくと。特に先ほど写真にありました 2 μM の Cytochalasin D で処理しますと、完全にクドアの毒性を抑えることができたということです。

こういうことから、恐らく孢子原形質がクドアの下痢毒性に関与していると。多分クドアによる細胞侵入や腸管上皮細胞に対する障害、こういったことが下痢の引き金になっているのだろうということが示唆されたということになります。

今のところ考えられていますクドアの下痢発症メカニズムなのですが、このようにクドアが腸管に到達すると孢子原形質が出てくると。この孢子原形質が細胞の中へ入って行って、細胞を傷つけると。それによって腸管上皮細胞の透過性が亢進し、下痢状態が引き起こされるのではないかというふうに考えております。

ここまでがクドアの毒性に関する話です。

最後にクドアの予防についてお話しさせていただきたいと思います。

クドアの食中毒の予防の防止ということで、平成 24 年の 6 月 7 日に厚労省から「クドアが検出された生食用生鮮ヒラメについて」という文書が出まして、顕微鏡検査を行って、孢子数が筋肉 1 g 当たり 10^6 を超えた場合、食品衛生法の 6 条違反として扱うということが文書で出ました。

これを受けまして、輸入ヒラメ対策のほうも始まっております。

実は国内の養殖ヒラメの感染率というのは、これは農林水産省の試算なのですが、約 0.7% にすぎないということがわかっております。国内市場の流通ヒラメの約 4 分の 1 というのは実は韓国産のものです。この韓国産のヒラメ自体、韓国産のヒラメもかなりクドアで汚染されております。

ということで国内対策、後でお話ししますが、国内のほうではかなりクドアに対する対策進んできておりますが、国内の対策だけを進めていても、結局韓国や輸入ヒラメでクドアが入ってくれば全然意味がないということで、輸入ヒラメ対策も必要であるということでもあります。

そこで、現在下関、それから大阪の検疫所とあと国衛研のほうで輸入ヒラメに対するモニタリングを現在行っておるところです。

それから、クドアの失活法なのですが、これは幾つかの実験をまとめたものなのですが、まず冷蔵状態でヒラメをもし置いておきますと、残念ながら、クドアは全く失活しません。大体 1 週間たって——ここで「1 週間で失活」と書いてありますが、1 週間でもまだクドア

残存しております。

ですので、1週間以上置きますと、まずクドアよりも先にヒラメのほうが腐ってしまうので使えないということになります。

一番わかりやすいのは、とにかく冷凍するか加熱するかです。マイナス 80 度で 2 時間とかマイナス 30 度で 1 時間とか、こういった冷凍すると、ほぼ完全に失活させることができます。

ところが、ヒラメというのは非常に特殊な食べ物というわけではないのですが、ヒラメ自体は非常に淡泊な魚でヒラメの商品価値というのは主に食感ですか、ヒラメのこりこりとした、そういった食感を楽しむ魚ということで値打ちが出ているということで、冷凍してしまうと、そういった食感が全然だめになるということで、冷凍することができない。冷凍すればクドアが失活するというのはわかっているけれども、冷凍してしまうと売れなくなるという、そういう非常に難しいという状態になっております。

とにかく本当はクドアを流通段階で失活させる方法があればいいのですが、今のところ、なかなかいい方法が見つかっておりません。

そういうわけで、現在、主に対策として進められているのが、養殖段階における防除を中心に行われております。先ほど少しデータをお見せいたしました、ほぼこのクドアの感染というのは、稚魚のときに恐らく起こっているだろうということがわかっており、養殖場に稚魚が導入されてからクドアの感染が広がらないということは、農水省などの実験からも明らかになってきております。

そういうことで、まずとにかく養殖現場に稚魚を入れる段階でというか、養殖現場に汚染した、感染した稚魚を入れないということをやっております。既に稚魚のモニタリングなんかも産地のほうでは、特に大分県が熱心なのですが、既に始めております。

それから、養殖時の飼育環境からの汚染を防止する。これは当然です。それとあと出荷するとき、これも大分県はもう既にやっていますが、汚染しているクドアを外に出さない。ロット単位でのチェック、こういったことを既に行っておりますということです。

ただ、残念ながら、流通・加工段階における対策としてはいいものがない。冷凍するぐらいしか今のところないということになっております。

それからもう一つ、クドアの食中毒で非常におもしろいというか、興味深い現象は、クドアの食中毒は非常に季節性があるということです。特に夏季から秋にかけて集中しているということがわかっております。

これが 2009 年と 2010 年のクドアの事例の数になります。この棒グラフがクドアの事例の発生件数になります。一目でおわかりいただけるかと思いますが、大体 8 月から 10 月、11 月にこのように集中しているのがおわかりいただけるかと思いますが、大体年によってばらつきがあるのですが、8 月から 10 月ぐらいで全体の 1 年間のクドア食中毒の 7 割から 8 割が集中しているということがわかっております。非常に季節性ははっきりしております。

バクテリアによる食中毒なんかの場合ですと、夏場に多いのは湿気が多くてじめじめして、バクテリアが成長しやすいとかいう、ちゃんとした非常にわかりやすい理由があるのですが、クドアの場合は、今のところ、なぜ夏に集中するのかわかっておりません。

この折れ線グラフのほうはクドアの取扱量なのですけれども、夏場は当然ヒラメの出荷量というのは減ります。にもかかわらず、このように夏場に集中しているという現象が見られます。

1 つ、おもしろい一致としまして、夏場なのですが、このように発生件数と海水温の上昇というのが非常に一致するということがわかっていました。そこで、これはいけるかなということで、農水省と共同研究を行って、夏場におけるヒラメ筋肉中のクドアの数とか感染率とか、それから毒性、そういったものをいろいろ調べてみたのですが、残念ながら海水温、飼育温度です。ヒラメの飼育温度とクドアの毒性、もしくは増殖は全然一致しないということがわかりました。

結果として、なぜ夏に多いのかというのがまだわかっておりません。ですので、ですが、非常にはっきりしておりますので、この原因がわかれば、何らかのクドアの予防になる手がかりがつかめるのではないかとということで研究を進めていきたいと考えております。

それで、最後になります。

とにかく先ほどからお話ししましたように、今のところ、クドアの対策というのは有効な方法はありません。主に養殖場における防除、それから輸入検疫におけるモニタリングを中心に行っております。つまり、流通経路にヒラメが入らないように何とかブロックすると。それしか方法がないということになっております。

ですので、モニタリングの網をすり抜けて流通経路に感染ヒラメが入ってしまった場合、我々はそれに対する対抗策というのは持っていないというのが現状になっております。

とにかく流通段階で何とかクドアを不活化する方法がないのかといろいろ今まで試してきました。いろいろな種類の食品用の消毒剤とか、いろいろな物質を試してみたのですが、なかなかクドアには効果はありませんでした。効果があるものも幾つかはあったのですが、当然ヒラメの筋肉のほうにも影響を与えてしまうので、結局お刺身として食べられないということで非常に困ってございました。

そこで、1 つ最近可能性として出てきましたのが、リキッドフリーザーと呼ばれる新しい凍結技術です。最近冷凍技術というのは非常に進んでおりまして、もう既にインターネットなんかの通販なんかでも魚が取引されていて、冷蔵状態と冷凍したものの区別がつかないと——あくまで宣伝なのですけれども、そういった通販とかが出ています。そういったものに使われているのがリキッドフリーザーと呼ばれる新しい凍結方法になります。

このリキッドフリーザーなのですけれども、今まで普通にある冷凍庫というのがエアースト冷凍と呼ばれる方法で行われている冷凍です。これは直接食品に冷気を吹きかける、そういう古典的な冷凍庫です。この方法ですと、冷気が食品に当たるだけですので、熱伝導効率が悪いということで、細胞とか組織の中で水分が固まって氷の結晶が成長して

くるということで、氷ができることによって組織、細胞が破壊され、それでそれが解凍後の品質低下につながるというふうに考えられております。

こういう欠点があるのがエアースラスト冷凍、これまでの冷凍です。

それに対しまして、このリキッドフリーザーと呼ばれる方法なのですが、これは冷気を直接食品に吹きかけるのではなくて、液体の冷媒。メーカーによっていろいろあるみたいなのですが、よく見られるのはアルコール性の冷媒に直接食品を漬け込むという、そういう方法になります。この方法ですと、非常に熱伝導効率がいいため、氷の結晶が成長する前に凍結するというので、解凍後も非常に品質が保たれて冷蔵保存したものと変わらない食感は楽しめるというのが一応売り文句になっております。

これがある会社のリキッドフリーザーになります。こういうふうに棚があって、ここに食品を入れます。この下のところに液槽があって、ボタンを押すと、この棚が下がって行って、液、中に漬け込まれるという、そういう仕組みになっております。

これは実際に見に行ったのですが、こういうふうに食品がこの棚の中に入っています。冷媒に漬け込むので、直接食品を漬け込むとまずいので、食品はこういうプラスチックパックに入れられた形で処理されます。こういうふうに入って、これが下がっていくということです。

これをクドアの予防対策に使えないかなということを考えてみました。

これ先ほどの Caco-2 細胞を使った実験になります。この通常の冷蔵保存したヒラメからクドアの胞子を生成してきて Caco-2 細胞に接種しますと、このコントロールの 100% に対して、こういうふうに非常に毒性が強まるのが確認できます。

エアースラストフリーザーのマイナス 30 度で 1 時間凍結すると、やはりまだ毒性は残っていると。1 時間、2 時間、3 時間、4 時間で 5 時間ぐらい凍結すると、何とかクドアを失活させることができると。マイナス 80 度の場合は、大体 1 時間凍結すると、クドアを失活させられるということがわかりました。

このリキッドフリーザーの場合ですと、1 分、3 分ですと、まだ毒性は残っています。ところが、5 分も漬け込むとクドアを完全に失活させることができるということで非常に短い凍結時間でクドアを失活させることができるとことがわかりました。

これはヒラメの冷凍方法による色の変化を見たものです。これだとわかりづらいかもしれませんが、これが冷蔵保存したものです。4 度です。非常に透明感があるというのがおわかりいただけるかと思います。

これがマイナス 80 度になります。一目で真っ白く白濁しているのがおわかりいただけるかと思います。マイナス 30 度でも白っぽくなっていると。リキッドフリーザーですと、4 度と外見は余りわからないという、そういう結果になりました。

さらにあともう一つ、ヒラメの場合は、とにかく食感が大事と、売り物であるということで、この冷凍方法によってヒラメの肉質が変化するかというのを調べてみました。方法なのですが、クリープメータと呼ばれる機械を使って、ヒラメ筋肉のテクスチャーを測定

したということです。この絵にありますように、こういうふうにはプランジャーがありまして、その下にヒラメの筋肉を置きます。その後プランジャーに加重をかけていってどんどん押し進みます。そうしますと、ヒラメの筋肉がこういうふうにはプランジャーがめり込む。ヒラメの筋肉はかたいので、めり込むにつれてプランジャーに対してストレスがかかる。これをグラフにしますと、このヒラメの身が曲がっていくのに対して、プランジャーに対するストレスがこういうふうにかかっているというふうになります。どんどんプランジャーをおろしていくと、ある時点でぷすっとヒラメの表層を突き破ります。そうしますと、このプランジャーにかかっていたストレスが一瞬リリースされると。

さらにこのままプランジャーをどんどん押し進みますと、今度はヒラメの筋肉の中へと、このプランジャーが入って進みますので再びストレスがかかっていると、こういうふうなグラフが得られます。

これを冷凍方法によってどう変化するかというのを見てみました。

これが通常の 4 度の保存のものです。このように加重をかけていくにつれて、プランジャー側にストレスがかかっています。まず、ここに最初に 1 個目のぽこっと、これ破断点と呼ぶのですが、破断点が見られます。ここでヒラメの筋肉の表層を突き破ったということです。さらに進んでいくと、ぷつつ、ぷつつ、ぷつつと 3 カ所破断点が見られます。最初の破断点はヒラメの表層を突き破ったものなのですが、この後に出てくるものはヒラメの筋肉、いろいろ筋層がこういうふうには重なっておりますので、筋層とか筋肉の束を突き破るたびに、このように破断点が変わると、こういったグラフが得られます。

ところが、マイナス 30 度で処理しますと、まずこのグラフの傾きが非常に寝ているのがおわかりいただけるかと思います。これは要するにプランジャーをおろしていても、プランジャー側に全然ストレスがかからない。つまり、ヒラメの身がやわらかくなってしまっているということをあらわしています。さらに破断点が非常に不明瞭で数も少ないということで、筋肉の内部構造なんかも破壊されているだろうということがわかったということです。

それから、これがマイナス 80 度になります。マイナス 80 度になりますと、グラフの傾きは 4 度とそれほど変わらないので、かたさの保持という意味では何とか保たれているようなのですが、やはり破断点が不明瞭であると。筋肉構造がそれなりに破壊されるということがわかりました。

それに対しまして、このリキッドフリーザー、これですと非常に 4 度に近い状態が保たれるということがわかりました。ただし、冷凍する以上は肉質の変化は全くゼロではないということです。

こういったことから、リキッドフリーザーなのですが、ヒラメの肉質を比較的变化させずに非常に短時間、5 分という処理でクドアを完全に死滅させることができます。

我々が試食した結果、感想なのですが、素人が食べる分には冷蔵のものと区別がつかない。だけれども、わかる人が食べるとわかるみたいです。ですので、そういうことで、冷

凍する以上は肉質変化はゼロではありませんので、厳密なところには持っていくことはできないかもしれませんが、今までクドアに感染していたヒラメというのは全て廃棄していたそうなのです。ですので、クドアに感染していないヒラメはそのまま生で流通させて、クドアに感染したものに関しては、こういった新しい冷凍方法を使って、多少値段を下げた流通させるというのもあるかなというふうに思われました。さらに今後条件を検討すれば、クドアの予防法の一つとして使えるのではないかと考えております。

すみません、長くなりました。以上です。

○岡部座長 どうもありがとうございました。現在の進捗といったようなところで新しいところも示していただいたのですが、時間としてはかなり予定時間を想定内をさらに超えているような感じなので、もし、お一人ぐらい御質問があったら。

よろしいですか。御質問あれば、後で先生のほうに直接聞いていただくということにして、一応、それでは先生どうもありがとうございました。

これで今日のプレゼンとしては御紹介をいただいたので、次は文献を事務局のほうで収集しているので、これについて御説明ください。

○大曾根課長補佐 それでは、資料 5 を御覧いただきたいと思います。

こちら事務局の方で収集をいたしました文献ないしは研究費関係の報告書になっておりまして、ざっと御覧いただきますと、御覧のようなものを収集しているところでございますけれども、こちらにつきましては今後 CD に焼いたものを先生方にお配りをさせていただきたいと思います。

簡単ではございますが、以上でございます。

○岡部座長 ありがとうございます。大変利用しやすいのではないかと思いますけれども、恐らくは限られた中での文献なので、もしそれ以外に新しい文献等々がありましたら、この委員会と事務局でシェアできるように事務局に連絡していただき、その情報はこちらにも回していただくというようにして情報をやりとりしたいというふうに思います。

それから、このクドアの今後の評価の進め方なのですけれども、この会で使用するために、今のところかなり理解ができてきたような、私自身は理解できてきたような気もするのですけれども、それをもとに資料を作成し、それから今後の進展や何かについてまとめていかなくはいけないのですけれども、こういうのをワーキンググループみたいな形で打ち合わせメンバーというような形で何人かの専門の先生に入っていて、ある程度下準備をやっていただくと言うと申しわけないのですけれども、決めておいて資料作成というグループをつくってはいかがかというように御提案したいのですけれども、これについてはいかがでしょうか。

御賛同が得られるのであれば、今ここで決めて早速加わっていただきたいのですけれども、今日御説明いただいた大西貴弘委員、それから小坂委員、小関委員、御説明いただいた豊福委員、それから本日は御欠席になっているのですけれども、研究班として研究も進めておられるということですので野崎委員、そして私も加わって、そこが打ち合わせメン

バーというような形で資料作成を行い、それをたたき台にして専門委員の中で検討していただくというふうにしたいと思うのですけれども、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

加わる先生方には大変だと思うのですけれども、ぜひよろしくお願ひしたいというふうに思います。

それから、今日はこれでかなり時間オーバーなのでストップにしますが、今日、この会としては第 1 回なので、これからの審議の進め方であるとか御意見、それから今日のことも含めて御質問や何かありましたら、事務局のほうでそれについて答えていただくと。必要があれば、この委員の中で回すというか、またそういう情報もシェアしていただくというふうにしたいというように思うのですけれども、この点も御了承いただけたらそのようにこの委員会を進めたいと思います。

それと、そう頻度を多くやるわけではないと思うのですけれども、今後のスケジュールも含めて、あと事務局のほうから何かありましたらお伝えください。

○大曾根課長補佐 特にございませぬ。

○岡部座長 次回の日程調整はどうなりますか。

○大曾根課長補佐 今後先生方と調整させていただいた上で決定したいと思います。

○岡部座長 委員会としてはこれで終了になるので、どうもありがとうございました。