

食品安全委員会微生物・ウイルス専門調査会 ワーキンググループ第3回会合議事録

1. 日時 平成20年7月7日(月) 14:00～16:00

2. 場所 食品安全委員会大会議室

3. 議事

- (1) 平成19年度食品健康影響評価技術研究「定量的リスク評価に応用可能な手法の検索、分析及び開発に関する研究(分担研究:カンピロバクターによる生鶏肉の食中毒の定量的リスクアセスメントモデルの開発)」について
- (2) 鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ/コリの食品健康影響評価について
- (3) その他

4. 出席者

(専門委員)

牧野WG座長、渡邊座長、荒川専門委員、牛島専門委員、小坂専門委員、春日専門委員、熊谷専門委員、関崎専門委員、田村専門委員、中村専門委員、西尾専門委員、藤井専門委員

(参考人)

長谷川参考人

(食品安全委員会委員)

見上委員長、小泉委員、長尾委員、廣瀬委員

(事務局)

栗本事務局長、日野事務局次長、北條評価課長、猿田評価調整官、横田課長補佐、白銀専門官

5. 配布資料

- | | |
|-------|---------------------------------------|
| 資料1 | リスク評価モデルの構築手順等の整理について(案) |
| 資料2 | カンピロバクターによる生鶏肉の食中毒の定量的リスクアセスメントモデルの開発 |
| 資料3-1 | 春日班モデルの概要(フロー図) |

- 資料 3 - 2 春日班モデルの概要（ワークシート）
- 資料 4 - 1 CFIA/USDA 1999 のリスク評価モデル改良版の概要（フロー図）
- 資料 4 - 2 CFIA/USDA 1999 のリスク評価モデル改良版の概要（ワークシート）
- 資料 4 - 3 CFIA/USDA 1999 のリスク評価モデル改良版の概要（データ）
- 資料 5 鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリの食品健康影響評価（ハザード関連情報整理）（案）
- 参考資料 1 平成 19 年度食品健康影響評価技術研究 食品に関連するリスクの定量的評価に関する研究領域「定量的リスク評価に応用可能な手法の探索、分析及び開発に関する研究」分担研究者報告書
- 参考資料 2 平成 18 年度厚生労働科学研究 食品の安心・安全確保推進研究事業 分担研究報告書

6. 議事内容

○牧野WG 座長 それでは、2 時になりましたので、ただいまから、第 3 回「微生物・ウイルス専門調査会ワーキンググループ」を開催したいと思います。

本日は大変お忙しい中、本ワーキンググループに御出席いただきまして、誠にありがとうございます。本ワーキンググループは公開で行いたいと思いますので、よろしく願います。

それでは、まず最初に議題に入ります前に、事務局の方から配布資料の確認をお願いしたいと思います。よろしく願います。

○白銀専門官 それでは、資料の確認をさせていただきます。

本日配布の資料は、議事次第、座席表、専門委員名簿を除きまして、10 点でございます。

資料 1 「リスク評価モデルの構築手順等の整理について（案）」1 枚紙でございます。

資料 2 「カンピロバクターによる生鶏肉の食中毒の定量的リスクアセスメントモデルの開発」。これがパワーポイントを打ち出したものでございます。

資料 3 - 1 「春日班モデルの概要（フロー図）」1 枚紙でございます。

資料 3 - 2 「春日班モデルの概要（ワークシート）」1 枚紙でございます。

資料 4 - 1 「CFIA/USDA1999 のリスク評価モデル改良版の概要（フロー図）」1 枚紙でございます。

資料 4 - 2 「CFIA/USDA1999 のリスク評価モデル改良版の概要（ワークシート）」3 枚紙になってございます。

資料 4 - 3 「CFIA/USDA1999 のリスク評価モデル改良版の概要（データ）」でございます。

資料 5 「鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリの食品健康影響評価（ハザード関連情報整理）（案）」でございます。

参考資料 1 「平成 19 年度食品健康影響評価技術研究 食品に関連するリスクの定量的評

価に関する研究領域『定量的リスク表に応用可能な手法の探索、分析及び開発に関する研究』分担研究報告書」でございます。

参考資料2「平成18年度厚生労働科学研究 食品の安心・安全確保推進研究事業分担研究報告書」でございます。

以上でございます。また、机の上にファイルしてあります資料は、資料5の末尾に記載しております参考文献でございます。もう一冊、諸外国のカンピロバクターに関する評価書をつづったもの。合わせて2冊御準備してございます。

以上の資料を用意させていただいております。不足の資料はございませんでしょうか。なお、参考文献につきましては、大部となっておりますことから、本日傍聴の方々には配布しておりません。

また、参考資料1及び参考資料2については、後日ホームページに掲載することとしておりますので、傍聴の皆様には配布いたしておりません。併せて御了承いただきますよう、お願い申し上げます。以上でございます。

○牧野WG座長 それでは、議事に入らせていただきます。本日は鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリの食品健康影響評価のモデル構築を中心に調査、審議をしたいと思います。

まず最初に、資料2にありますけれども、平成19年度の食品健康影響評価技術研究の中の定量的リスク評価に応用可能な手技の検索、分析及び開発に関する研究のうち、「カンピロバクターによる生鶏肉の食中毒の定量的リスクアセスメントモデルの開発」についての説明をしていただきたいと思います。

次に、参考資料2になりますけれども、平成18年度の厚生労働科学研究で、食品の安心・安全確保推進研究事業の分担研究になります、鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究。この中の我が国の実態を反映して構築されたリスク評価モデルのアウトライン等の説明を受け、質疑応答及びモデル構築に当たっての御意見をいただきたいと思います。

本会議には、第1回のワーキンググループ会合にも参加していただきました、三菱総研の長谷川主任研究員に参考人として御参加いただいております。よろしく願いいたします。長谷川参考人には、さきに御紹介しました2つの研究の双方に分担研究者として、また協力研究者として参画されております。それぞれの研究について解説をいただくとともに、両者の違いに関する事。並びに当ワーキンググループで構築していくモデルについて、御意見をいただきたいと思います。

それでは、まずモデル構築に関する議論を行うに当たっての手順等を資料1のとおり整理しましたので、事務局から説明をお願いしたいと思います。なお、当該資料はモデル構築の審議を進める上で、今までにいただいた御意見等をメモとして整理したものであります。議論の進捗状況に応じて、内容を追加、修正していくものでございます。そういうことで御理解していただきたいと思います。

それでは、事務局の方から説明をお願いいたします。

○白銀専門官 それでは、資料1につきまして、御説明申し上げます。

資料1につきましては、座長の方から御説明いただきましたように、過去いろいろな御意見、御議論をいただいたものをまとめたという趣旨のものでございます。

「1 リスク評価モデル構築の進め方」としまして、(1)～(3)まで整理いたしております。2が「モデル化によって表現するもの(アウトプット)」について整理をしたものでございます。

1の「(1)国内のリスク評価モデル研究の成果の活用」ということでございます。本日御説明いただきます、平成19年度の春日専門委員の御研究が①。

②が平成18年度の厚生労働科学研究で、国立医薬品食品衛生研究所の山本茂貴先生のところまでまとめられた御研究。この2つが国内でカンピロバクターに関するリスク評価のモデルについて御研究をされたものですので、この研究成果を活用していくという整理でございます。

「(2)海外評価書等の活用」ということで、リスク評価モデル構築に当たりまして、必要とされる国内でのデータが存在しないという場合が当然出てくるとは思いますが、その場合に海外の評価事例で採用されているデータ、または評価のモデルのうちの一部、モジュールといったものを活用していく。それから、専門家の知見に基づく数値の「当てはめ」と書いてございますが、「推定」ということでございます。

「(3)モデル構築に当たっての検討事項」としまして「①汚染率を指標としたモデル構築の検討」。

「②用量-反応(Dose-Response)の適用についての検討」。

「③関連するデータの再整理・検討」。

「④モデル構築に当たって必要となる仮定の検討」。

「⑤シナリオの検討」。そこには想定されるものとして、4つ掲げてございますが、農場での管理から食鳥処理場での区分云々でございます。

「⑥モデルの検証方法の検討」ということが今後検討していく中で、検討すべき事項ということで整理をさせていただいたものでございます。

「2 モデル化によって表現するもの(アウトプット)」は、現状のリスク、複数のシナリオを置いた際のリスクの推定。そのリスクにつきましては、①で書いてございますように、年間発症者数という形で表現する。②として、感度分析。どのシナリオがリスク低減に最も有効なのかということ进行分析していく。こういう形でモデルの構築を進めていくという、過去に出ました議論等を踏まえまして、整理したものでございます。

説明は、以上でございます。

○牧野WG座長 ありがとうございます。今後、我々がモデル構築を行っていく上で、国内の研究成果が非常に参考になると思われます。

それでは、議題1の詳細審議に入りたいと思います。国内の研究成果の1つであります、

平成 19 年度の食品健康影響評価技術研究について、主任研究者であります春日専門委員と分担研究者の長谷川参考人から御説明をお願いしたいと思います。

では、春日専門委員、長谷川参考人、よろしくお願いいたします。

○春日専門委員 それでは、御説明させていただきます。皆様におかれましては、資料 2 並びに資料 3-1、3-2 を適宜御参照ください。お示ししますのは資料 2 と同じスライドになります。

事務局から御紹介いただきましたように、私どもでは平成 17 年度より食品安全委員会の食品健康影響評価技術研究の中で、定量的リスク評価に応用可能な手法の探索、分析及び開発に関する研究というタイトルで研究を進めております。

この研究の位置づけとしましては、定量的リスク評価。特に確率論的なリスク評価のための数理統計学的手法を国内外より広く検索し、それを分析して、直接的に食品安全委員会によるリスク評価に応用できる形で具体化していくということを目的に研究を進めてまいりました。

この 3 年度目に当たりました昨年度の平成 19 年度には、こちらの微生物並びに前回はウイルス専門調査会、この合同専門調査会の検討を受ける形で、カンピロバクターによる生鶏肉の食中毒の定量的リスクアセスメントを研究レベルとして、少し焦点を絞りまして、具体的に進めてまいりました。その分担研究について御紹介したいと思います。

(P P)

今、申し上げましたように、まずこの分担研究として、背景となりましたのは、食品安全委員会が自らの判断で実施する食品健康影響評価として、以前の微生物並びにウイルス合同専門調査会では、リスク評価の対象案件というものを優先順位を付けて絞り込みを行ってきたわけです。そして、具体的に 4 つの微生物並びに食品の組み合わせが優先事項が高いとして挙げられまして、それが 4 つの組み合わせに対して、リスク評価が可能かどうかという視点での検討班を作成して行いました。

その結果、鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリは、現在のデータの集積状況、また国内外の参照し得るリスク評価の事例の存在によって、リスク評価の具体的検討が可能という結論に達して、最優先課題となったわけです。

これを受けまして、私どもの研究班では、具体的な分担研究の 1 つとしまして、カンピロバクターの汚染率の減少を指標として、想定される対策を講じた場合の効果の比較を推定するという方向性を持って研究を行いました。

(P P)

この分担研究は、途中で説明を代わっていただきます、株式会社三菱総合研究所の長谷川先生を筆頭に、春日班全員がこの分担研究に加わるという形で協力して行いました。

まずモデル化の方針として、食鳥処理場の区分を評価し得る確率論的モデルを構築するというを中心に書きました。食鳥処理場では皆様御存じのように、生きた鶏を受け入れてから、と畜処理、内臓を除去、冷却、ブロックに分割するいろいろな加工工程があり

ます。

その現状を現時点で一定の交差汚染率で交差汚染が発生していると認識しました。可能な対策のシナリオとして、ある手段を取ると食鳥処理場の中での交差汚染は発生しないというシナリオを想定しました。

また、カンピロバクターに私たち消費者が暴露するその経路として、まず鶏肉自身を食べることによる喫食暴露。鶏肉から交差汚染が調理過程で起きて、実際には鶏肉以外の食品を食べることによってカンピロバクターに汚染する交差汚染暴露。この2つのシナリオを考えました。

喫食暴露の方では、カンピロバクターに汚染している鶏肉を加熱しないで食べる生食による喫食。それから、加熱はしているのですけれども、それが不十分であったために暴露されてしまう経路。その2通りを更に考えました。

交差汚染暴露としては、調理過程における調理器具あるいは調理人の手指を介して、ほかのそのまま加熱しないで食べる食品にカンピロバクターが汚染してしまったというシナリオを考えました。

実際には、そのカンピロバクターを食べてしまうことによって、その食べた菌数に応じた発症確率で病気が起こると考えられますけれども、この用量反応曲線、用量反応解析が非常に限定されたデータに基づかざるを得ないという現状があったために、私たちはこの研究の場面では非常に単純な仮定を持ち込みました。

すなわちカンピロバクターという病原体は、非常に少数の菌でも発症を起こすことがあるという科学的な知見に基づきまして、カンピロバクターを1個でも食べたら発症するという非常に大胆ではありますが、方法論的に一定の仮定を持ち込んだということ御理解いただきたいと思います。

そして、アウトプットを出すための指標ということになりますが、もう一つ、やはり限定された研究レベルのリスク評価モデルを作成するために、今回カンピロバクターの汚染濃度は考えないということにしました。それは用量反応曲線解析を省略したということにも基づきます。

そのために農場から食鳥処理場、消費までに至るフードチェーンのすべてにわたって、鶏の感染率並びに鶏肉の汚染率の変化だけに着目して、モデルを構築しました。また、取扱い上の単位ですけれども、重さではなくて鶏の羽数を単位としました。すなわち食べる場合にも5分の1羽とか10分の1羽を食べたという形で計算を位置づけました。

(P P)

まずモデル全体の構造を見ていただきたいと思います。資料3-1も御参照ください。鶏肉の流通に関わる段階を農場段階、食鳥処理段階、流通・小売段階、調理・喫食段階、発症段階と大きく分けました。

概要としまして、農場段階では、農場から鶏が食鳥処理場に輸送されるまでのところで、汚染農場と非汚染農場が日本国内に存在するわけですが、そのうちカンピロバクタ

一に汚染している農場では、農場内の生きた鶏での感染率として、一定の感染率で感染鶏がその農場の中に存在するという仮定を置きました。

食鳥処理段階では、先ほどもお話ししましたように、カンピロバクターに汚染されている農場から来た鶏と汚染されていない農場から来た鶏が混在して食鳥処理されることによって、その処理場の中での交差汚染が発生して、その結果、食鳥処理場から出てきたところでの鶏肉の汚染率というものは、生きた鶏での感染率よりも高くなってしまふということを想定しております。

勿論、食鳥処理工程の中では、現在でもさまざまな衛生管理がされておりますので、汚染濃度は場合によっては減少しております。そのことは十分認識しておりますが、先ほどから申し上げているように、当研究班では汚染率だけに焦点を当てたモデルを組みましたので、汚染率としては増える方向にあるということで計算をしております。

流通段階になりますと、国内で食鳥処理された鶏肉と海外から輸入された鶏肉が小売段階で混在して流通することになります。海外からの輸入鶏肉も一定の割合でカンピロバクターに汚染しておりますけれども、その汚染率は入手可能な文献等から情報を入手して、モデルに組み込みました。

調理・喫食過程では、消費者がカンピロバクターに暴露される経路としまして、先ほど申し上げましたように、鶏肉そのものを食べることによる場合と、鶏肉から交差汚染された別の食品を喫食する場合の2通りに分けて考えました。そして、発症につきましては、繰り返しになりますけれども、カンピロバクターに1個でも暴露された消費者は食中毒を発症するという仮定を持ち込みました。

これがモデルという私たちの考えたプロセスを図式化したものです。すなわち農場段階では一定の鶏の汚染率がある。そして、食鳥処理場では交差汚染が発生する。また、輸入鶏肉も一定の汚染率を持ったものとして輸入されてきて、それが国内産のものと混合されて流通小売になっている。そして、仮定の中では、鶏肉そのものの喫食によるもの、交差汚染を受けたほかの食品によるものを通して暴露が起こり、発症が起こるという形になります。

微生物並びにウイルス合同専門調査会の議論を受けまして、私たちの研究班でも食中毒の対策のシナリオとして、想定される対策というものを考えました。これはもともと食品安全委員会自らの判断によるリスク評価になりますので、リスク管理機関から依頼されて提示されたシナリオではありません。

私たちが今回モデルの中で考えたものは、まず農場での管理対策の結果、汚染農場の割合が低減したというシナリオ。次に食鳥処理場の段階としましては、食鳥処理場において汚染農場から出荷された鶏と非汚染農場から出荷された鶏が区分される。その結果、食鳥処理場の中での交差汚染が起こらないというシナリオです。

これにつきましては、さまざまな関係者にお話を伺ったところ、農場から出荷された鶏が食鳥処理場として、その汚染農場由来、非汚染農場由来として区分されることは、現実

的に不可能に近いということをお聞きしました。

そのために私たちは、一つの処理場の中で、時間的に非汚染農場から出荷された鶏を先に処理して、汚染農場から出荷された鶏を後に処理するということがある程度は可能であるというお話を伺ったために、私たちの中のシナリオとして持ち込みました。

調理段階としましては、消費者への意識啓発、教育等によって、鶏肉としての生食の減少、不十分な加熱調理の減少。つまり、よく加熱して食べてくださいというシナリオを持ち込んで、衛生管理も徹底して交差汚染がなるべく起こらないようにというシナリオを考えた次第です。

(P P)

モデルの概要に移ります。まず農場段階。農場段階でのカンピロバクターの汚染率、感染率ということに関しては、利用できるデータがこの時点では農林水産省による平成18年度動物由来感染症調査成績というものしか入手できませんでしたので、このデータを使うことにいたしました。

そうしますと、このデータの結果としましては、農場ベースとして331農場を検査した結果、カンピロバクター陽性だったのが130農場、全体として3,683羽を検査した結果、カンピロバクター・ジェジュニ／コリを合わせて852羽が陽性だったという結果でした。

私たちは汚染農場における鶏の感染率を知りたかったわけです。ところが、この農水省のデータからは、陽性だった130農場の中で何羽の鶏が検査されたかということがわかりませんでした。

そこで一農場当たりの検査羽数は331農場全部に対して、ほぼ一定であるという仮定を導入しました。そうしますと、3,683を331農場で割るわけですから、1農場当たりの検査羽数が約11羽ということになります。それを当てはめて、陽性だった130農場では、11羽に130農場をかけた1,446羽が検査されたというように推定しました。

そうしますと、陽性だった852羽がこの1,446羽の中から見つかったわけですので、汚染農場における鶏の感染率としましては、約59%ということになったわけです。

(P P)

次に輸送段階。これは農場から食鳥処理場に運ばれる段階ですけれども、この段階はやはり単純化を導入しまして、特にこの段階特有の交差汚染はないと考えました。

(P P)

次に、食鳥処理段階。ここで先ほどから御説明しましたように、汚染農場と非汚染農場から由来する鶏が混在して処理されるために、交差汚染が発生しているという現状を考えます。そのときに日本における食鳥処理場は非常にたくさんあるわけですが、これを大きな1つの食鳥処理場が日本に存在するというふうにとらえてみました。また、その中の工程は一つ一つ分けて考えずに、大きな一つの食鳥処理が行われるというふうにとらえてみました。

そのときに、その前提となるのは個々の食鳥処理場における交差汚染率は、原則として

等しいということ。ちょっと前に申し上げましたけれども、食鳥処理においては、汚染鶏肉は汚染濃度の低減処置は受けるものの、それによって滅菌されることはあり得ない。つまり濃度の減少はあっても、完全にゼロにはならないと考えました。その結果、汚染鶏肉の汚染率というものは、むしろ増えることはあっても減少しないというふうに仮定しました。

(P P)

次に、食鳥処理場の中で交差汚染が起こるといふ、その現象について、もう少し詳しく御説明したいと思います。

農場にはカンピロバクターがフリーの場所と、汚染してしまっている農場があります。フリーの農場から当然カンピロバクターに感染していない鶏だけが出荷されます。ところが、汚染している農場からは、カンピロバクターに感染している鶏と感染していない鶏の両方が出荷されます。それが食鳥処理場に入って、混在して処理されたときに、この感染鶏に由来するカンピロバクターの汚染が非汚染農場から来た感染していない鶏にも交差汚染し、また汚染農場から来た感染した鶏にも汚染してしまう。この両方向の汚染が起こることになります。

その結果として表れる汚染鶏肉というものは、食鳥処理場で処理を受ける前の非汚染鶏がどのくらい汚染してしまうかということによって求められます。どのくらい汚染してしまうかという、この分子の方は、工程前の汚染鶏数を工程後の汚染鶏数から引いた数になります。これが食鳥処理場の中で増えてしまう汚染率になるわけです。

ちょっと難しいところなので、もう一度説明します。この食鳥処理場の中での交差汚染率というのは、食鳥処理場の中で汚染が増えた分、すなわち工程前の汚染鶏肉数を工程後の汚染鶏数から引いたもの。これを工程前に全くカンピロバクターに汚染していなかった鶏の数で割るということになります。

(P P)

次に、流通・小売段階。これはここでも少し仮定を持ち込まざるを得ませんでした。つまり食鳥処理の最後の段階で、実際には1羽のと体が幾つかのブロックに分けられます。そうしますと現実には感染して、あるいは食鳥処理場の中で汚染を受けた鶏肉と体の中も、パーツによってはカンピロバクターに汚染していない部分も出て来ることが勿論想定されるわけです。

しかし、その割合を推定するための科学的根拠は、残念ながら入手することができません。そこで私たちは食鳥処理後の汚染と体から得られるすべてのパーツは汚染しているという仮定を持ち込みました。逆に汚染していないと体から得られるすべてのパーツは、汚染していないという仮定を持ち込みました。

輸入の鶏には輸入鶏独自の汚染率があります。実際には冷凍されて輸入される鶏肉のカンピロバクター汚染率は、見た目には国内産のものよりも低くなっております。流通小売段階での鶏の汚染率というものは、流通小売しているすべての、すなわち国産と輸入物を

合わせたすべての鶏肉群において、国内産の汚染鶏と輸入された汚染鶏を足したものになります。これは文献から情報を集めて計算することができます。

実際にはこの数式を用いて、食鳥処理後の鶏の汚染率を計算します。実はこれは前の段階で申し上げませんでした、食鳥処理場を出たところでの鶏の汚染率というものは、食鳥処理場段階の情報だけでは計算できません。流通小売段階の解析をして、初めて食鳥処理後の汚染率が求められます。それはここの部分になります。ここの数式の中の p_{ap} 以外のものは文献データから求められるわけです。そして、この p_{ap} は、すなわちこの式から逆に計算されるわけです。よろしいでしょうか。

この p_{ap} を用いて逆に前の段階になりますが、ここに代入することによって食鳥処理における交差汚染率が求められるという、ここの場合は順番としては行ったり来たりの作業をしましたけれども、最終的にはそういうことで算出しました。

(P P)

次に、調理・喫食段階。これはまず鶏肉料理をつくろうとして、家庭にその鶏肉を買ってくるわけです。その買ってきた鶏肉の中には、一定の汚染率で輸入された鶏肉が混在します。これを p_{dist} と考えますと、汚染されていない鶏肉の割合は1からこの p_{dist} を引いたものになります。

汚染された鶏肉は、そのまま生食されてしまうと、これはすなわち消費者はカンピロバクターを食べてしまうことになります。この割合を p_{raw} とします。1から p_{raw} を引いたものということは、何らかの加熱調理を受ける割合になります。加熱調理を受けるものの中にも、不十分な加熱調理が p_{insh} の割合で加熱不十分が起こるとすると、十分に加熱されているものという割合は1から p_{insh} を引いたものになります。

更に十分に加熱された場合に、その前にその鶏肉が汚染されているものですから、調理過程のどこかでほかの食品を汚染してしまっている可能性があるわけです。その汚染する確率を P_{rte} と考えてみました。すると、そういうサラダのようなものを同時に調理していないという可能性は、1からこの p_{rte} を引いたものになるわけです。

生食あるいは加熱不十分。これはこのこと自体で消費者はカンピロバクターに暴露します。そのときにサラダがあろうとなかろうと、それは関係ないわけです。もう既にここで鶏肉から暴露してしまっているの、発症の方に行ってしまうわけです。

もう一つ、その交差汚染を考えるのは、鶏肉自体は十分に加熱された場合のみになります。そのときに同時につまり加熱を受けない食品が調理されていた場合に限ってのみ、交差汚染の可能性を考えなければなりません。そういうふうの場合分けをしてみました。

(P P)

前の図に書きました略語を用いまして、一食当たりの喫食に関する暴露確率。これは鶏肉を生で食べる確率。つまり汚染されている鶏肉を購入して、しかもそれを生で食べるということで、2つの確率がかけ合わされたものになります。

それから、加熱不十分な鶏肉を喫食する確率も汚染された鶏肉を購入して、しかも生食

せずに、しかし加熱不十分が起こるといふ、この3つの事象の確率をそれぞれかけ合わせたものになります。そうしますと、鶏肉自体による暴露の確率はこの2つを足したものになります。これは単純な足し算です。

(P P)

一方、交差汚染が起こる確率は、先ほどのように交差汚染が起こる確率、生の汚染された鶏肉を購入して、しかも十分加熱する場合ということになります。

(P P)

最終的な発症のリスクになりますけれども、カンピロバクターを1個でも摂食すれば発症するという仮定を持っておりますので、生で食べるか、不完全調理の鶏肉を食べるか、あるいは交差汚染されたほかの食品を食べるかということ、この鶏肉自体による暴露の確率と交差汚染による確率を足したものがすなわち発症のリスクになります。それに年間の鶏肉料理・喫食回数をかけ、また我が国の人口をかけますと、最終的に我が国での年間発症者数というものが推定される。こういう論理に基づきました。

では、更に詳しい内容について、長谷川分担研究者に説明をお願いしたいと思います。○長谷川参考人 以上が春日班で構築したモデルのベースとなるモデルの概要でございました。この後、食中毒対策を実施したら、一体どれだけ効果があるのかということを見ていく部分もモデル化する必要があります。それがここに表示されております食中毒対策シナリオというものでございます。

ここでは先ほど御説明のあったとおり、4つ考えておまして、1つ目の農場での管理につきましては、農場における何らかの衛生管理を見直すことで汚染農場の割合を低減することができるだろうという管理のシナリオでございます。

ここでは、具体的な対策は必ずしも明確ではなく、当然、明確ではないものが一体どれだけ、リスク低減効果があるかも不明ですので、ここでは感度分析的に現在の汚染率を90%から10%まで、10%刻みで低減させていったときに、それぞれどれだけ効果があるのかを把握していったということでございます。

(P P)

もう一つは、食鳥処理場の区分です。先ほど御説明がありましたけれども、食鳥処理場を汚染農場からの鶏を処理するものと非汚染農場からの鶏を処理するものと完全に分離するというのは難しいので、時間的に分離処理をする。すなわち、非汚染農場からの鶏を時間的に先に処理して、汚染農場の鶏を後に処理することで、非汚染農場からの鶏を汚染農場の感染鶏からの交差汚染を回避しようとする管理方法でございます。

汚染農場からの鶏は、感染鶏と非感染鶏が混在して処理されますので、非感染鶏も感染鶏から交差汚染を受ける可能性はありますけれども、非汚染農場から来た鶏については、交差汚染経路がなくなるということでございます。

(P P)

3番目に調理ということ、1つ目は加熱処理の徹底。意識啓発あるいは教育といった

ものによって加熱調理の徹底を図りまして、不十分加熱調理とか生食を削減していこうということです。こちらもどれだけ啓発、教育によって、不十分加熱調理とか生食が減るかはわかりませんので、先ほどと同様に感度分析的に、その割合を10%刻みで低減させていって、その効果を把握していくということでございます。

2つ目は、交差汚染の防止、すなわち調理手順ですとか、調理方法といったものによる交差汚染を削減していく対策です。こちらもどれだけやればどれだけ削減効果があるのかわかりませんので、こちらも感度分析的に効果を把握していくという形でやっております。

これらの4つのシナリオに基づいて、先ほどのモデルをベースに、どれだけ対策の効果があるのかを把握していくということでございます。

(P P)

「3. 確率論的モデルの構築」でございます。先ほど来、春日先生の方から御説明がありましたモデルの骨格と論理的なモデル入力式もできた。そこに具体的なデータを入れて具体的に定量的な分析ができるようにしようというのがこの3番目になります。

最初のリスク評価モデルと書いてあるところが、最初のベースとなる基本的なモデルでございます。ここについては、先ほど御説明もありましたけれども、農林水産省の動物由来感染症調査成績と、農林センサスから、農場汚染率、感染率といった値を推定しています。

ここで、農場汚染率ですとか汚染農場における鶏の感染率につきましては、日本全国の農場から一部の農場を対象にサンプリングして調査をしているため、そのサンプル母集団の中で汚染率がどうだったか、あるいはその汚染農場での感染率はどうだったかということを見ているに過ぎません。したがって、全体の母集団の中では一体どれだけの汚染率なのかといったところはわからないわけですね。

ですから、このデータ分布を用いて、どれだけのサンプルの農場からどれだけ汚染鶏が見つかったかというデータに基づいて、農場汚染率が日本全国の母集団において、どれだけかを推定しているのです。感染率についても同様にサンプル調査で得られたデータに基づいて、その母集団における感染率をベータ分布で推定しているということでございます。農場段階での鶏の感染率は、両者を掛けたもの。国内の年間出荷数は農林センサスでわかります。これに感染率を掛けたものが汚染農場からの汚染鶏の年間出荷数になりますし、汚染農場からの非感染も含めた年間出荷数も出てくるということでございます。

(P P)

次に鶏が向かうのは食鳥処理段階なのですけれども、先ほど御説明がありましたとおり、食鳥処理段階での交差汚染率を流通・小売段階のデータを用いて推定する方針にしておりますので、ここでは先に流通・小売段階での鶏肉の汚染状況に関するデータを用いて食鳥処理後の鶏肉の汚染率を推定しております。

流通・小売段階での鶏肉の汚染状況については平成19年度の厚生労働科学研究の分担研究の文献調査データを用いて推定し、輸入鶏肉の汚染状況につきましては農産物輸出入概

況とヒアリングの結果を用いて、ここら辺の数字を推定しております。

輸入鶏肉の汚染率につきましても、諸外国から来た市販の鶏肉がどれだけ汚染されているかという文献調査の結果はサンプル調査の結果としてみなせますので、そのサンプルが得られた輸入鶏肉全体の母集団がどれだけの汚染率になっているのかは、先ほども申しあげたベータ分布で記述できるということでございます。それが12万3,000羽くらい輸入されていて、これが国内産の鶏肉と合算されて、国内全体で流通される鶏肉の数になってくる。その汚染率は先ほどのベータ分布で表した流通・小売段階の汚染率になります。従って、流通・小売段階の鶏肉の汚染率と輸入鶏肉の汚染率から、食鳥処理後の国内産の鶏肉の汚染率を逆算できるということでございます。

(P P)

1つ戻って、食鳥処理段階での交差汚染率を出す計算になります。ここでは農場段階での感染率と、流通・小売段階での汚染率を用いて、食鳥処理場での交差汚染率を算出しております。この点は先ほど春日先生から御説明があったとおりです。ここで、モデル分析で用いる流通鶏肉の汚染率は食鳥処理場での交差汚染率に基づいて算出されるべきであります。なぜなら、流通・小売段階のデータから得られた流通鶏肉の汚染率をそのまま用いてしまえば、その前段階の農場段階、食鳥処理段階のモデルやデータは全く使われることなく、この数字だけがモデルの計算の中で使われていくという形になってしまうからです。モデルにおいては、食鳥処理段階で交差汚染発生し、それが流通・小売段階での汚染率になって、その汚染状況の鶏肉が家庭に流れていくという形にしなければ、さまざまな分析を行い得ないということになります。

さて、食鳥処理場の交差汚染率は、農場段階の感染率の分布と流通・小売段階の汚染率の分布から、それぞれの値をサンプリングして計算し、この試行を何十万回、何百万回と繰り返し行うモンテカルロシミュレーションによって算出致します。ここで、一つひとつの試行において、単に農場段階の感染率と流通・小売段階の汚染率を用いて交差汚染率を算出してしまうと、ここで得られた交差汚染率を、農場段階の汚染率にかけると、当然、もとの流通・小売段階の感染率が出てきてしまって、結局、先ほど申し上げた流通・小売段階の汚染率をそのまま使うことと同じことになってしまいます。

そこで、ややテクニカルですけれども、この交差汚染率を1回1回の試行で得られた数値をそのまま使うのではなく、交差汚染率を算出する試行をずっと繰り返していく中で、その平均値をとっていき、その交差汚染率の平均値を用いて、流通・小売段階での汚染率を出していくことにしています。

(P P)

今度は、調理・喫食段階です。こちらでは生食、喫食暴露という中で、生食ではどれだけ暴露確率があるのかを見ていきます。生食に関しては喫食実態のデータがありませんので、鶏肉を年に1回生食する消費者の割合は2割くらいと仮定しています。生食する方は年に1回は生食するでしょうということで、年1回未満の生食頻度はゼロと仮定していま

す。つまり、生食の頻度はゼロと仮定しています。つまり、生食頻度の最小値は年に1回としています。かつ生食される方の生食頻度はこの年に1回というのが一番多いだろうということで、最確値も年に1回と仮定しています。さらに最大値は年30回、つまり2週間弱に1回程度と仮定しています。そして、生食頻度の分布はこの3つの値で表される三角分布で分布すると仮定しています。こういう全くの仮定を置いて、生食の頻度をモデル化したということでございます。

生食をする人もしない人も含めた生食頻度の分布は離散分布で表しており、生食を全くしませんという人が80%出現し、この三角分布に従って生食する人が20%出現するというかたちにしております。

(P P)

不十分な加熱調理による暴露確率です。こちらもどれだけそういう不十分な加熱調理が行われるかというデータは得られておりませんので、これもいろいろ仮定するしかないだろうというところでございます。ここでは不十分な加熱調理の頻度を2%と仮定しております。それに基づいて喫食暴露確率というものを計算しております。

(P P)

調理手順ですとか、あるいは手洗いや調理器具の使い方がまずいために起こってしまう、RTE食品を通じた交差汚染につきましては、昨年度行われた食品安全委員会のアンケート調査データを用いました。

アンケートの選択肢を、菌が生残しない良好な洗浄習慣と、それでは菌が生残してしまうまずい洗浄習慣の2つの区分に分けて、洗浄習慣が良好なものについてはgoodという評価行えば、菌が生残してしまうものはbadという評価をして、それぞれgoodという洗浄を行えば、菌の生残率はゼロ、badという洗浄習慣を行えば生残率を1と設定し、それぞれそれぞれの回答を行った人が何%いたかをみて、洗浄による菌の生残率0、1がそれぞれ何%発生するかというモデルを組み立てたということでございます。

(P P)

調理器具を介した交差汚染につきましては、菌の生残率という観点から、洗剤で洗って使うだとか、水で洗った後に消毒、洗剤を使った後に消毒というのはvery good。単に水で洗うだけでも菌の生残率は落ちますので、悪いとは言えないのでgood。そのまま使うというのはbadという、この3つの段階に評価をしまして、very goodの人は何%いたか、goodの人は何%いたか、badの人は何%いたかをみて、それぞれについて菌の生残率0、0.0347、1がそれぞれ何%発生するかという形でモデルをつくったということでございます。なお、この0.0345というのはオランダのモデルで提示されている数字でございます。

(P P)

調理器具からRTE食品への交差汚染率。これについては、オランダのモデルを使われたまな板からRTE食品の交差汚染率34.3%をそのまま使ったということでございます。それぞれを全部かけ算してやると、調理器具を介した交差汚染率が出てくるということござ

います。

ここでわかりただけるとおり、ここで菌の生残率が 0 や 0.0347 になる確率が 90% 以上ですので、このウのところでは 9 割以上がほぼ 0 になってしまいます。つまり、この交差汚染暴露は既にものすごく小さいということがわかりいただけるかと思います。

(P P)

手指を介した交差汚染についても、同じようなやり方でモデルを作っております。アンケートデータがあるものについては、good や bad などという評価を行って、それぞれについて菌の生残率を与えて、そういう人が何%いるかということでモデルをつくっています。アンケートデータがないものについては、オランダのモデルで提示されている数字を持ってきております。

(P P)

手洗い洗浄についても、そのやり方を very good、good、bad という 3 段階の評価をしてやって、それぞれのやり方で一体どれくらいの菌の生残率があるか。そういう人が何%いるかということで評価をしていっているということです。

(P P)

同じように見てやりますと、手指を介した交差汚染率については、もうアのところでは 1.25% とすごく小さくなっていく。ここでも生残率が 0 になる確率が 87%。0.005 になる確率と合わせると 99.48% になるということですから、これもものすごく小さいということが、あらかじめわかってしまう。ですから、交差汚染暴露についてはかなり小さいということが、あらかじめこの段階でわかってしまうということでございます。

(P P)

その後、交差汚染でどれだけ暴露するかというところをモデル化しております。交差汚染でどれだけの菌数が移行するかを見てやって、全体の交差汚染確率を出しているということでございます。ここだけテクニカルな理由で菌数の概念を入れております。

この中では鶏肉料理とともに RTE 食品が調理される割合は、0 から 1 の一様分布という仮定を置いています。そのほかはいろんなデータなりアンケート調査なりのデータから、この数字をつくり込んで計算しているということでございます。

(P P)

分析結果でございます。まず年間発症者数は、喫食暴露というものとほぼ完全相関しているということでございます。一方の交差汚染暴露との散布図をみると、ほとんど相関はないということが見て取れるかと思えます。

(P P)

感度分析を行って、どれが一番効いているかというのを見ると、やはり生食の頻度というものに一番影響される。その次に農場汚染率、汚染農場での感染率というところが効いている。

相関性で見えていきますと、これもやはり生食頻度の分布との相関はかなり大きい。農場

汚染率での相関も 0.5 といった大きさになっている。大体は生食の頻度と農場汚染率、汚染農場での鶏の感染率といったものに支配されていると考えることができるかと思えます。

(P P)

喫食暴露リスクの分布は、こういう形状になっておりまして、この部分を拡大してやると、二峰性の分布になっていることがわかります。

この喫食暴露リスクは生食暴露リスクとほぼ完全相関しています。加熱不十分の喫食暴露リスクとは、あまり相関は見られません。

ただ、ここの部分に何らかの相関が見えるというところは見て取れるかと思えますけれども、この部分については生食の暴露リスクがゼロのときのデータが出てきているということでございます。

先ほどお見せした生食の暴露リスクと喫食暴露リスクとの分散図において、ここの生食リスクがゼロのところにも固まっているデータが、先ほどの加熱不足の喫食暴露リスクでございます。

(P P)

喫食暴露の部分についても感度分析をしております。喫食暴露リスクが年間発症者数をほぼ規定しているということでしたので、当然その回帰感度というか、鋭敏性も相関性も生食の頻度と農場汚染率と汚染農場での鶏の感染率でほぼ規定されるという結果になっております。

(P P)

生食暴露リスクの分布はこんな形になっております。

(P P)

加熱不十分な鶏肉の喫食暴露リスクはかなり小さかったわけですがけれども、分布の形状はこういう一峰性の左にすそ野が広い分布になっております。

(P P)

加熱不十分な鶏肉の喫食暴露リスクは、農場汚染率、農場での鶏の感染率といったものに支配されている。輸入鶏肉の汚染率が若干出ておりますけれども、ほぼこの農場汚染率と汚染農場の感染率で規定されるということでございます。

(P P)

交差汚染率につきましては、過小評価かなと思われるくらい、かなり小さな分布になっております。これは先ほど御説明したとおり、洗浄習慣とか洗浄方法といったところで、かなりカンピロバクターの生残率がゼロだとか、もうほぼゼロに近いといったところの人が多いいったところに起因するものでございます。

(P P)

やはりこの回帰感度ですとか相関性を見ていっても、洗浄方法とか洗浄習慣、RTE 食品と一緒に調理する割合、手洗い洗浄の方法で規定されているということがおわかりいただ

けるかと思えます。

(P P)

最後に、この発症リスクに何が一番効いているかというのを見ていっているものです。発症リスクは喫食暴露リスクと交差汚染暴露リスクの足し算、喫食暴露リスクは生食の露リスクと加熱不十分な鶏肉の喫食暴露リスクの足し算ですので、発症リスクの最小値 1.15 は加熱不十分な鶏肉の喫食暴露リスクに起因していることがわかります。

平均値につきましても、加熱不十分な鶏肉の喫食暴露リスクに起因していることがわかります。最大値につきましても、生食暴露リスクがかなり影響していることがわかります。

(P P)

続きまして、先ほど申し上げた 4 つの食中毒リスク対策を講じたときに、どれだけ効果があるかを見たとところがございます。各農場汚染率ですとか、不十分な加熱調理の割合、生食の割合といったものをそれぞれ 10% ずつ削減していくと、不十分な加熱調理の割合を 10% ずつ下げると 7.7% ずつ低減していく。

生食の割合については 10% ずつ下げると 2.2% ずつ低減していく。農場汚染率を 10% ずつ下げていくと 1.83% ずつ低減していくということがございます。ただ、それぞれを 10% ずつ下げるといっても、かかるコストだとか、本当に下げられるのかといった確実性は不明です。従って、不十分な加熱調理の割合を下げると一番大きい割合でリスクが低減するので、それが一番効率的で確実なリスク管理措置であるとは限らないといった点には注意が必要かと思えます。

いままでの結果は食鳥処理場の区分をしない場合の分析結果です。食鳥処理場の区分をする、いきなり 62.7% 低減するといった効果が出てきています。これとこの農場汚染率、生食、加熱不十分調理を 10% ずつ削減するといった対策を組み合わせると、農場汚染率を 10% ずつ下げていくと 3.7% と一番大きく下がってくる。それから、加熱不十分な調理の割合を 10% ずつ下げていくと、1.7% ずつ下がってくる。生食の割合については、10% ずつ下げていくと、0.83% ずつ下がっていく形になっていくということがございます。○春日専門委員 それでは、引き続き、この研究のまとめについてお話したいと思います。今の直前のスライドでお示ししましたように、食中毒の可能な対策の効果を比較しましたところ、食鳥処理場の区分を行うことが最も有効に食中毒の患者数を減らせることがわかりました。

その次が、不十分な加熱調理の割合を減らすことでした。農場汚染率を低減させる措置そのものだけを考えた場合には、有効性は比較的低いという結果になりました。それは引き続き起こる食鳥処理場での交差汚染によって、農場汚染率の低減の効果の一部が相殺されてしまうからです。

ただし、この前のグラフでお示ししましたように、食鳥処理場の区分が行われて汚染率の低減措置が取られた場合、この組み合わせがもっと有効に食中毒の患者数を減らすということがわかりました。つまり言い換えれば、農場汚染率の低減措置は食鳥処理場での交

差汚染が回避されて始めて、その効果を十分に発揮し得るという結果が示されたわけです。

(P P)

しかし、これまでに御説明しましたように、この研究班としてのモデルには限界があります。まず大きな特徴としまして、今回、私たちは用量反応解析を持ち込まなかったということがあります。これはカンピロ 1 個でも摂取すれば発症するという仮定を持ち込んで、用量反応解析を回避してしまったわけですが、実際にはカンピロバクターを摂取しても発症しないこともありますし、海外のカンピロバクターリスクアセスメントにおきましては、二項 β モデル等の分布を用いた用量反応モデルもあります。恐らくこの用量反応モデルを回避したということが、年間発症者数の過大評価の一因になっているものと思われれます。

そこで今後の私たちの研究班としまして、幸い私ども研究班は平成 20 年度からも継続することをお認めいただけましたので、その既往の疫学データや海外の研究モデル等を参考にしながら、汚染濃度も考慮した、すなわち用量反応を組み込む形でのモデル化を発展させたいと考えております。

最後に触れましたのは、疫学的な情報で私たちのリスク評価モデルの結果の検証を行うような場合に、現在の食中毒統計や感染症法における患者統計には表れない報告漏れのある部分の患者数も考慮しなから考えていく必要があるという点です。

これにつきましては、厚生労働科学研究の中で国立衛研の安全情報部の森川部長を主任研究者とする別途研究班が走っておりますので、そういう情報を検討の材料として比較して用いていきたいと思っております。

(P P)

また、昨年度の私たちの研究班の結果としては、非常に小さい効果しか持たなかったという結果になりました、交差汚染暴露リスクについてです。この結果は引き続き長谷川先生から御説明がありますカナダとアメリカのモデルでは、食中毒リスクの支配的要因だったという結果と非常に大きく矛盾しているわけです。

それは一方では、私たちの分担研究では過小評価されている可能性があると同時に、やはり鶏肉の流通形態の違い、調理法の違いによるアメリカ、カナダと日本との違いも、もしかすると影響しているかもしれないわけです。

この点につきましては、より更新したデータを使って評価を更新していく必要があります。平成 19 年度の食品安全委員会調査事業としてアンケート調査が行われておりまして、この中では仮定での交差汚染の暴露リスクをより精緻に進めるための情報が得られるものと期待しております。

また、昨年度の私たちの分担研究では、家庭の中での鶏肉の摂食にだけ焦点を当てておりましたけれども、やはり飲食店で食べる鶏肉料理、また製造施設で製造される鶏肉料理。こういうものについても私たちは非常にたくさん日常的に触れているわけですので、その部分に由来するカンピロバクターの発症というものも考えなければならないと思います。

そのために昨年度の調査事業の方の情報で、食品製造施設や食肉販売店、飲食店での鶏肉の取扱いに関する実態がわかってくると思いますので、この結果も導入しながら分析を更新させていくことが可能と考えております。

(P P)

本研究の結果、最も有効な食中毒対策であると位置づけられた食鳥処理場の区分ですが、これはあくまでも研究班として可能な対策案であると位置づけたに過ぎず、リスク管理機関からどういう要請があるか、また、これをどう受け取られるか、更に実際に関与される食鳥処理場の方々、または農場の方々との関係ということは、リスク評価だけにとっても、また研究班でのリスク評価という場面を考えても、そこまで至っていないわけです。

関係者のヒアリングの結果、理論的には可能ということですが、実際にその汚染農場と非汚染農場をどう認定するのか、検査をだれがいつこの段階で行うのか、それに対するコストはだれが負担するかという実際のプロトコールは検討しておりません。

ですから、今後その辺りについても研究班としてのリスク評価モデルが専門調査会の参照に値するかどうかを検討する上で、リスク管理機関との意見交換、情報交換も重要な課題になってくるかと思えます。

(P P)

そこで最後に今年度の計画、平成 20 年度の春日研究班としての計画を模式化したものをお示しします。昨年度のものと比較して加わる部分が飲食店等ということで、食品製造施設も含まれますけれども、家庭以外での鶏肉の調理が行われる場面。ここでの分析になります。それから、カンピロバクターの汚染濃度も考慮した上での用量反応解析も加わるものと計画しております。

以上で私たちの研究班の説明を終わらせていただきます。何か御質問がありましたら、お受けしたいと思います。

○牧野WG座長 どうもありがとうございました。質疑に入りたいと思いますけれども、時間が迫っていますので、議題 2 を終えてからにした方がいいですね。

では、議題 2 が終わってから、議題 1 も含めて質疑したいと思いますので、よろしくお願ひします。議題 2 の方は、もう一つの国内の研究成果の平成 18 年度の厚生労働科学研究の一部であります、カナダのリスク評価モデルについての話であります。

同じく長谷川参考人から御説明をいただきたいと思えますけれども、そのモデルに我が国の実態を反映して構築したモデルということで説明いただきたいと思えます。

それでは、元のモデルの改良点とか、今、説明がありました春日班のモデルとの違い等について、長谷川参考人の方から説明をお願いしたいと思います。

では、まず事務局の方から説明をお願いします。

○白銀専門官 それでは、お手元に資料 4-1、4-2、4-3 を出していただけましたらと思えます。

まず事務局の方から説明させていただきますのは、カナダのモデルを昨年10月にこちらの長谷川参考人の方から御説明をいただいたわけですが、そのモデルに国内の実態を踏まえて、そのモデルを改良し、更に国内のデータをも使った形で御研究をされているということで、その概要について、先ほどの春日班の研究のモデルのフロー図である資料3-1に合わせたような形で資料4-1を作成しまして、資料4-2は参考資料2が分担報告書そのものでございますが、そちらから抜粋して、こちらの事務局での理解がしやすいようにということで、色分けをさせていただいたものでございます。

資料4-3は、そのモデルの中で使われていますデータのみ、これも参考資料2からすべて抜粋したものでございます。参考資料2も同時に御参考いただけたらと思います。

それでは、まず資料4-1です。これが先ほどからございました農場から家庭までずっと流れたフロー図でございます。そのフロー図にそれぞれモデルで使いました記号と若干の説明を加え、それぞれ色分けがしてございます。資料3-1の下には注書きしてありますが、

緑色の文字が分布のデータを用いている。そして、黒い色の文字が計算式を用いている。そして、この中には定数のデータが入れてありませんが、ピークで1か所だけございますが、これは別に定数という意味ではなくて、幾つかの工程がありますということを表すために、Xという文字をあてさせていただいていただいたということでございます。

資料4-2を同時に見比べていただきたいのですが、一番左側に連番で番号を打っております。1~84番まで。この番号をずっと上から下にワークシートのセルにデータが入って行って、計算が進められるというイメージをしていただけたらと思います。

そして、この一番左側の番号が資料4-3のデータ集の1枚目にデータ1、No. 1と書いてございますが、ここのナンバーに相当します。ここのNo. 1が糞便中の菌濃度、Cf_Fと書いてございますが、資料4-2のNo.1の水色の表記になってございますが、Cf_Fに該当します。

4-3を1枚めくっていただきますと、次がデータ2として、いきなりNo. 5と書いてございますが、このNo. 5が資料4の一番左の番号の5、5行目のここに入れるデータだという趣旨で番号づけをしてございます。

4-1に戻っていただきまして、まず農場のところからの流れでございます。一番左上に糞便中のカンピロバクター濃度 Cf_F と書いてございます。鶏の糞便中の濃度と糞便が体表に付着する量。この分布を用いまして、その掛け算をすると平均の菌の濃度 C_F1 という結果が出ます。

そういうような流れになりますので、ここの部分で資料4-2のNo.1からNo.3の農場の段階で計算される。そういう整理をいたしてございます。

次に平均濃度 C_F1 に輸送中の増大係数をかけまして、輸送後の平均の菌濃度 C_post_T 2 を出すというのが輸送の段階での計算でございます。ここが資料4-2のNo.4からNo.7の部分の数式でございます。

その次の食鳥処理場の左肩上に書いてございます処理前の平均菌濃度ということで、右側に C_preT と書いてございますが、ここはミスでございまして、pre_P でございます。食鳥処理場の箱の右側に処理前真の汚染率として、P_pre_P と書いてある、ここの最後の_P がこの左側のところの T の位置に来るということでございます。

そして、この処理場に入る段階での菌濃度を出して、次に食鳥処理場内での5つの工程で起こる増減効果を Effect_X として置いてございますが、それを乗除することによって、処理後の菌濃度 C_post_C2 が算出される。ここが資料4-2のNo.8~No.23の工程でございます。

次に流通・保管の工程ということで、冷蔵保管中に菌が減少するというデータがございまして、それと保管日数をかければ菌の減少効果が出ますので、食鳥処理場から出た処理後の菌濃度にこの減少効果をかけますと、喫食段階での菌の濃度が算出される。

これが資料4-2の3枚目のNo.58、上から4段目にございますが、ここの C_Consumer、ここの記号が入っていないんですが、この過程の左側にはこの記号が来るということになります。そして、右側に汚染率をずっと掲げてございまして、輸送の右下のところに輸送後の汚染率 C_post_T という記号があります。ここからスタートしまして、食鳥処理段階で交差汚染が起こって、その交差汚染を受けた後の汚染率が P_Ct ということで計算されるものでございます。

ここが輸送の段階が資料4-2のNo.24~No.26、そして食鳥処理場の工程の方がNo.27~No.54まで。ここを5つの工程ごとに数式が掲げてあるというものでございます。そして、家庭に入りまして、生食をする場合と加熱が不十分な場合、食鳥のと体からドリップが出て、そのドリップがほかの食品を汚染して暴露されるという、この3つの暴露ルートをこの過程で考えてあるというものでございます。

そして、それぞれ暴露リスクが1~3まで、まず暴露リスクの1が不十分な加熱鶏肉の喫食ということで、不十分な加熱の割合。これは資料4-2の3枚目のNo.59~No.69まで暴露リスクを出すものでございまして、左側の生食の割合、Prop_RC で下の暴露リスクにまで至るルートが資料4-2のNo.70~No.73のところでございます。

一番右側の交差汚染による部分です。ここが資料4-2のNo.74~No.84という数式が掲げあるところでございます。ちなみに資料4-2のセルの色の使い方ですが、黄色くセルを塗っている部分は、ここには数式が入りますという趣旨で黄色にしております。白いところは分布が入力値として入りますという整理をしております。そして、水色の部分はもともとのカナダのモデルのパラメーターを変更した項目ということで色分けをしております。

3枚目のNo.55~No.84までには、もう2つ色が使ってございまして、ピンクの生食のところですけども、これはもともとカナダのモデルに生食というルートがございませんでしたので、ここが新たにこの改良版のモデルで追加になった部分。

そして、オレンジ色のNo.83~No.84です。ここはオレンジ色で表記してございますが、

ここはカナダのモデルの式を若干変更している。そういうことを表すために色分けをしたというものでございます。

資料4-2の2枚目のNo.24の一番右端の入力データのところで「放血後の体表汚染率データ」は、もともとのカナダモデルのままです。ここは国内でのデータを用いておりますので、削除をしておいていただけたらと思います。事務局のミスでございます。

資料4-1、4-2、4-3の表記の仕方について、事務局から説明をさせていただきました。

○長谷川参考人 引き続き、カナダのモデルを日本の実態に合わせて改良した平成18年度厚生労働科学研究の協力研究者として、私が関わったモデルについて御説明したいと思います。

この点はどこがどう元のモデルから変わったのか、それから先ほど春日先生から御報告のありました昨年度の食品安全委員会の研究事業で作成したモデルとどこが違うのかというところを中心に御説明したいと思います。

まず資料4-1を御覧いただければと思います。資料4-1では、一番下に暴露リスク1~3とありますけれども、暴露リスク2のところですね。向こうは生食という習慣はありませんので、もともとのモデルには生食という暴露経路は想定されておられません。ですから、この右側にあります不十分な加熱鶏肉の喫食というものと液滴汚染食品の喫食という、この2つのルートでもって暴露されるというモデルになっておりました。

日本では特に九州地方を中心として、鶏肉の生食という食習慣もあることから、鶏肉の生食という暴露経路を追加した点がモデルの構造上の大きな改変でございます。

この中でいろいろ書いているところがございすけれども、一番明確におわかりいただけるのは、参考資料2の報告書の中の38ページ目を御覧いただければと思います。こちらの38ページ目には、Health Canadaのモデルからの改良点というところに、元のモデルのどこを変えたかをまとめて記載してございます。

まずは1番目に、我が国の食鳥処理方法の反映ということで、カナダでは湯漬の方法として、低温湯漬と高温湯漬、ここでは弱湯漬と強湯漬と書いてございますけれども、その2つがあって、少なくとも当時のカナダでは低温湯漬を採用しておりました。

また、冷却方法としては、塩素添加と塩素非添加の2つがありまして、カナダの場合は塩素非添加でやっておりました。ということでHealth Canadaのモデルでは、湯漬は低温湯漬、塩素非添加のパターンでモデル化されています。我が国では湯漬は高温湯漬で行われている。冷却時の塩素の添加、非添加については、塩素添加が行われているものの、なかなか遊離塩素濃度を必要な水準に保つのは困難であると言われておりますので、冷却は塩素非添加として取り扱っています。すなわち、湯漬は高温湯漬、冷却は塩素非添加というパターンで考えたということでございます。

2点目は、農場におけるカンピロバクター濃度と汚染率につきましては、参考資料2の38ページの一番下のところに表がございす。過去の厚生労働科学研究費補助金の報告書

に、鶏のカンピロバクター保菌状況というデータがございますので、こちらのデータを用いて、農場段階でのカンピロバクターの濃度と汚染率をわが国のデータに基づいてモデル化したということがございます。

39 ページ目は、このデータに基づいて濃度や汚染率のモデルを具体的にどのように変えたかというところを見ているところです。

40 ページ目から、食鳥処理におけるカンピロバクター濃度の対数変化のモデルについてです。食鳥処理の各段階でカンピロバクターの菌数濃度がどう変わっていくかというところをモデル化しているわけですが、カナダのモデルではデータに基づきながらも、エキスパートジャッジメントのような形で、パラメータを設定しています。つまり、これはデータとしてはこのくらい出ているけれども、専門家として判断すると、もうちょっと高いのではないか、もうちょっと低いのではないかというエキスパートジャッジメントがある程度入っています。

改良にあたっては、最大値や最小値については、カナダのモデルのエキスパートジャッジメントを尊重したわけですが、どの値が一番確からしいかという最確値については、最大値、最小値をエキスパートジャッジメントを尊重して設定した上で、データに一番フィットする値を設定した方が適切だろうということで、最確値のみデータに基づいて適合検定を行って推定をしたというところがございます。それが 42 ページ目まで、湯漬、脱羽、中抜き、洗浄、冷却について最確値を変えたということです。

43 ページ目です。食鳥処理後の保管・輸送です。資料 4-1 で流通・保管に該当します。こちらの中では Health Canada のモデルでは、食鳥処理した後に鶏肉が消費者に渡るまで 1～7 日、一番確からしいのは 3 日という三角分布で規定されておりますけれども、我が国では朝に食鳥処理場でと殺・加工された鶏肉が、夕方にはスーパーに並ぶことも多く、長くても 2～3 日だろうと考えられますので、最小値は半日、最大値は 3 日、最確値 0.75 日の三角分布で、食鳥処理後の保管・輸送の期間をモデル化しております。なお、食鳥処理後の保管・輸送の期間は冷蔵庫での保管期間という意味合いです。

5 番目に鶏肉の不十分な加熱調理の割合です。これは資料 4-1 のフロー図では、不十分な加熱鶏肉の喫食に該当するところがございます。こちらにつきましては Health Canada の方は、一般的な調理において加熱が十分でない調理の割合について、15%、24%、27% という報告をしている文献がありまして、その中で鶏肉については不十分な加熱調理をしてしまうと、リスクが高いという認識が広くあるだろうから、5%、10%、15% の三角分布でいいのではないかとということでモデル化をしています。ただし、日本の場合は生食をするぐらいですので、割合はそれより高いだろうということで、10%、15%、20% の三角分布でモデル化してございます。

先ほど、モデル構造の中に追加した鶏肉の生食につきましては、(6) で記載しております。一生に一度、鶏肉を生食するという人が一番多いだろうということで、これを最確値とし、かつそれが最小値であると仮定しています。また、最大値は月に 1 回程度という

ことでモデル化をしております。

この分布では、平均値が2～3年に1回程度になっておりまして、95%値は半年に1回程度になっております。

この辺についてモデルを改良して分析をしたものが、日本の実態を反映したモデル化といたところでございます。分析をしたところ、当然、生食が一番効いてきているという結果になっております。要は汚染された鶏肉が直接的に喫食されますので、生食という経路での暴露はかなり大きなリスクを持っているという結論が得られております。

これがカナダのモデルと平成18年度に行った山本班でのモデルとの違いでございます。先ほど春日先生から御紹介がありました春日班のモデルとの違いについては、まず春日先生の御説明の最後の方にありましたとおり、濃度という概念が入っている点が異なります。

春日班のモデルでは汚染率のみに着目して、1個でもカンピロバクター菌に暴露すれば発症するという前提になっております。一方、このHealth CanadaのモデルではDose-Responseを入れておりまして、どれだけ菌を摂取したら、どれだけ発症するかまで考慮しております。このため、当然、モデルの中で菌数の濃度の変化がモデル化されているといった点が異なっているということでございます。

あとは交差汚染については、春日班のモデルではRTE食品の喫食がモデル化されておりますけれども、Health Canadaの方は液滴による汚染がモデル化されています。要は食鳥処理過程で鶏肉に付着した水にカンピロバクターが移行して行って、それが調理段階で滴液になって調理場あるいは調理場に置かれている食品というものを汚染し、その食品を喫食することで暴露されるというシナリオを考えています。

このHealth Canadaのモデルでは、液滴による交差汚染はシナリオ分析になっています。春日班のモデルでは汚染率がどれだけで、それで十分な加熱をされている率がどれだけで、更にそれがRTE食品と一緒に調理される割合はどれだけでということ、完全に両者を足し算できるような形でモデル化をなされていますけれども、Health Canadaの方は、あくまでもそういう液滴が家庭に持ち込まれてきて、0.5～1.5mLの液滴で交差汚染暴露するというシナリオでリスクが計算されており、それぞれのシナリオが発生する確率が一体どれだけなのかは考慮されておられません。ここの液滴による交差汚染が不十分な加熱鶏肉の喫食暴露に比べて200倍大きい暴露リスクがあると出ておりますけれども、それはそのシナリオが生じる確率がかけられていないので、それだけの大きな暴露リスクになっていると考えられます。シナリオ分析かどうかという点も両者の大きな違いです。

あとはHealth Canadaでは、Dose-Responseを考慮して暴露リスクから発症リスクを算出している点にも違いがございます。

以上です。

○牧野WG座長 どうもありがとうございました。それでは、議題1の方も含めまして、質疑、御意見等がありましたら、お願いしたいと思います。

○中村専門委員 幾つかあるのですが、資料2の4ページです。

今、議論に出ましたけれども「輸送段階における増殖や交差汚染はない」という仮説がなかなか難しいかなと思います。結局3週くらいで汚染して、どんどん汚染が広がって、最後に輸送のストレスとかがあって最大値になる話だから、こういう仮定よりは、むしろ農場へ入る直前までの汚染率を一緒くたにして、農場の汚染率是一緒という話にしたらどうでしょう。その農場の汚染について処理場へ入る直前までを農場と同じように考えて、これは連続している話ですから、それでどうなのかなと。中身の話は今の説明でわかりました。全部一緒にしたらどうかというところに興味があります。農場の汚染は搬入まで連続でつながっている話でしょう。

次は10ページです。輸入鶏肉量というのは国産の3割なのです。これは輸入量が3けた低く出ている、それはなぜかということ、恐らくだと思えるのですけれども、資料5の6～7ページがあって、これは食鳥製品生産業と肉の輸入量の推移で、片や単位がトンになって、輸入の方は1,000トンになっています。つまり、日本では100万トンを生産して、34万トンが輸入なのです。だから、3けた違っている、これは直しても結論には全然関係ないと思えるのですけれども、数字の話です。大体ブラジルや米国から3割くらいが輸入されて、国内に出回っているという話です。

23ページでスライド番号は45です。これは前にも春日先生とお話をしたのですが、このとおりだと思うのですが、例えば今の日本の汚染率は結構高いのです。高いところでこういうことをやる話はあまり効果がないのです。8割汚染されているところで分けてやってもそれほど効果的ではなく、2割汚染くらいになると物すごく劇的に効く話で、その辺も1回やっていただいて、私たちの感じだと、今、高い段階でこれやるのはあまり効果的ではない。農場汚染がもう少し減ってからやった方がよりドラスティックな効果が出るのではないと思うわけです。

それと同じような話にもなるのですが、24ページで春日先生がおっしゃった話のごもつともで、管理機関の話が出てきますけれども、恐らく管理機関もそういう意見を出してくるかと思いますが。まず農場のものを減らさないと効果がドラスティックに出ない部分があるのではないかと。全体の結論は私も賛成で、生食が手ごわい話になるのではないと思います。

以上です。

○牧野WG座長 そのほか、御意見と質問はございますでしょうか。

○熊谷専門委員 食鳥処理場で最後の過程まで行って、その後にはばらす工程があると思います。足と胸を部分肉に解体するというのと、それをスーパーとか小売に運んでいくときの汚染の広がり。食鳥処理場の区分の場合に、区分といった表現の中に食鳥処理の工程の区分に引き続いて、その部分肉にカットするところもそれに引き続いて区分されていて、それから先の市販されるまで、それが引き継がれていくという、そういう理解なのではないかと思いますが。これはコメントです。

○牧野WG座長 これは春日先生の方の内容にということですか。

○熊谷専門委員 カナダの方もその部分は考慮していないかのように受け取ったのですが、もしかすると、そこを考慮する必要があるかなと。

○中村専門委員 おっしゃるとおりで、補足なのですけれども、食鳥検査法の部分と食品衛生法の部分があって、部分肉から後は食品衛生法になって、先生のお話はその区分も意識された方がいいということだと思います。

○牧野WG座長 その点もワーキンググループの中でどう処理していくかということを検討したいと思います。

では、小坂専門委員。

○小坂専門委員 コメントを言うのは簡単なのですけれども、こういうのを一からつくられた春日先生たちのグループにまず敬意を表したいと思います。

多分カナダの方はシナリオがかなり仮想的なシナリオが多くを占めていると思いますので、春日先生のモデルでは最終的に感染者と患者さんが結局同じ数になると思うのですけれども、一つの見識だと思います。アメリカでは170万とか700万人の感染者という推計を出していたと思うのですけれども、日本だとギランバレーが大体1万人から2万人に1人ということ推計すると、子どもの感染から推計して大体100万くらい感染しているのかなというような件数です。日本の場合はその疫学データが感染症法には基づかないので、カンピロバクターは食中毒統計ですからかなりアンダーレポートのかなと。

アメリカで赤痢のアンダーレポートが多分5%くらいしか実際のところは報告されていないというデータがありますけれども、多分日本の場合はもっと低いのではないかと思います。

最終的に日本に当てはめた場合にどのくらいの感染者か。それがどのくらいのオーダーなのかということ春日班、山本班のものでデータがわかれば、教えていただきたいです。

○牧野WG座長 今の患者数に関しましては、これは統計上にはなく、非常に困るところで、正確な数字はなかなか把握できないところなのです。この辺の情報といってもなかなかないだろうと思うのです。

○春日専門委員 お答えします。確かに私たちの研究班では、計算は可能なので計算いたしました。それは今回の参考資料1に示しております。

参考資料の27ページに年間発症者数というものが分析結果の一つとしてお示ししておりますが、これはやはりこの研究の目的が発症者数あるいは感染者数と同一と仮定しておりますけれども、それを求めるまでのプロセスを研究として提示することが第一の目的でありまして、実際の人数を示すことが目的ではなかったわけ。そのためにかなり無理のある仮定を導入しましたことは御説明したとおりです。数値としては、今日発表することは避けたいと思います。

アンダーレポートも含めまして、森川班で行っている厚生労働科研費の推定に基づきますと、食中毒統計に表れるカンピロバクターの患者数との比較として、数十倍から数百倍の患者数が、実際のところはあるものと推定されております。

それとの比較をしましても、私たちの研究班としての計算値というものは、かなり膨大になってしまっております。それは私たちとしても、理由はわかっておりますので、その数値そのものにはあまり意味がないということで、今日発表することは避けたいと思いません。よろしいでしょうか。

○長谷川参考人 平成18年度山本班につきましては、カンピロバクターのDose-Responseは、解明されていない面も多いということもあり、どの経路の暴露リスクが一番大きいのかを見るためにカナダのモデルを日本版に改良してモデルを構築しました。このため、最終的な年間発症者数なり感染者数は算出しておりません。

○牧野WG座長 よろしいですか。ほかに何か質問とか御意見はございますでしょうか。

それでは、まだ質問等もあろうかと思えますけれども、とりあえずこの議題2まで終わるということで、今までの御意見等は今後のモデル構築に生かしたいと思えます。

続きまして、議題3「その他」について、事務局の方から説明をお願いいたします。

○白銀専門官 お手元の資料5について。評価書案のハザード関連情報の整理の部分でございまして。前回のワーキンググループでかなりの御意見をいただいております。表記の間違いも結構ございましたので、そういった点を見直しまして、修正済みのものを御報告させていただくというもので、資料5という形で作成させていただいたものでございまして。内容については時間の関係もございまして、省略させていただきます。

以上です。

○牧野WG座長 どうもありがとうございました。

それでは、この資料5も含めまして、今後ワーキンググループをやっていくときの参考にしたいと思っております。モデリングを含みます暴露評価及びハザードにおける健康被害解析部分の作業につきましては、本日の研究の結果、御意見等を踏まえ、起草担当専門委員会を中心に精力的に進めたいと思っておりますので、よろしくをお願いいたします。

そのほかに事務局からありますでしょうか。

○白銀専門官 特にございません。

○牧野WG座長 それでは、本日の議題は以上であります。長時間にわたる御審議、お疲れ様でした。

今回の審議内容につきましては、後日ホームページに掲載される予定であります。次回につきましては、日程調整の上お知らせしますので、よろしくをお願いいたします。

本日はどうもありがとうございました。