

厚生労働科学研究費補助金
食品の安全確保推進研究事業
(H26 - 食品 - 指定 - 006)

食品安全行政における政策立案と政策評価手法等に関する研究

平成 27 年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 渋谷 健司

平成 28 (2016) 年 5 月

目 次

. 総括研究報告

食品安全行政における政策立案と政策評価手法等に関する研究-----

 渋谷 健司 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 教授

. 分担研究報告

1. 食品由来疾患の障害調整生存年 (DALYs) に関する研究-----

 窪田 邦宏 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第二室長

 ギルモー・スチュアート 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 助教

 ミジャーヌール・ラハマン 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 特任研究員

 阿部 サラ 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 特任助教

2. 食品寄与率の推定に関する研究

 熊谷 優子 国立感染症研究所国際協力室長

 中岡 慎治 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 助教

3. DALYs を活用した政策評価モデルの開発-----

 西浦 博 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 准教授

 中岡 慎治 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 助教

. 参考資料-----

1 参考資料 2 : WHO/FERG Symposium abstract book

2. 参考資料 3 : WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases

平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金

食品の安全確保推進研究事業（H26-食品-指定-006）

食品安全行政における政策立案と政策評価手法等に関する研究：代表研究者・渋谷健司

総括研究報告書

主任研究者： 渋谷健司 東京大学大学院医学系研究科 国際保健政策学

研究要旨

食品安全行政では、食品衛生法に基づいて集計される食中毒統計、および感染症法に基づいて集計される感染症情報等をもとに食品安全確保対策を講じているが、他の疾患や障害等との比較可能な疾病負担という概念を用いた施策の立案・評価は十分であるとは言えない。本研究の目的は、我が国の食品由来疾患の負担を包括的に推計することであり、DALYs を活用した政策評価モデルを構築することである。

本年度は、厚生労働省院内感染対策サーベイランス（JANIS）への菌検出報告数から、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* による下痢症実被害患者数及び *Listeria monocytogenes* による実被害患者数の推定を行った。その結果、食中毒患者報告数よりも大幅に多くの患者が存在している可能性が示唆されるとともに、実被害患者の推計において、JANIS の検査部門情報の活用が可能であることが確認された。また、各都道府県等での食中毒調査報告を集約している食中毒統計情報を用いて、*Campylobacter*、*Salmonella*、及び enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) の食品寄与率の推定を行い、複合食品（複数の原材料から作られた食品）を原因とする場合も含めた食品寄与率の推計手法を改良し、より使いやすいものとした。更に、昨年度において HACCP 導入を評価するために構築した数理モデル活用も加味した HACCP 導入の効果を評価する取り組みを更に推し進めるため、徳島県、北海道（十勝）における食肉衛生検査所、と畜場ならびに食鳥処理場を訪問し、処理施設見学による実態把握を行うと同時に、担当者からの聞き取り調査を実施した。その結果、HACCP を導入するにあたり、施設差も含めたデータの取得とランダム効果モデルや医療以外の経済効果も含めた数理モデルの拡張の必要性が明らかになった。

分担研究者：

窪田 邦宏 国立医薬品食品衛生研究所
スチュアート・ギルモア 東京大学大学院
医学系研究科、国際保健政策学
ミジャーヌール・ラハマン 東京大学大学院
医学系研究科、国際保健政策学
阿部サラ 東京大学大学院医学系研究科、
国際保健政策学
西浦 博 東京大学大学院医学系研究科、
国際保健政策学
中岡慎治 東京大学大学院医学系研究科、
国際保健政策学
熊谷 優子 国立感染症研究所

A . 研究目的

疾病負担 (DALYs) は、死亡と障害を共通の指標を用いて統合することが可能であり、複数の疾患による健康被害を同時にかつ包括的に示すことができる指標である。DALYs の継続的な把握により、我が国における食品による健康被害実態の水準を把握することが可能である。食品由来疾患に関しても欧米では健康被害実態を示す指標として用いられており、WHO においても各国の食品由来疾患を DALYs で推定する取り組みを開始しており、我が国における食品安全政策の評価指標としての活用可能性も期待される。しかしながら、食品に由来する感染症予防を目的として様々な対策が施されており、それぞれの対策の効果を明示的に評価するための疫学的研究

手法は限られており、特に、人口レベルで疾病負担の軽減にどの程度の影響を及ぼしたのかを明らかにすることが難しく、食品由来疾患による DALYs を政策に用いるという試みは世界的にもまだ少なく、日本ではまだ行われていない。

本研究の目的は、DALYs という概念を用いて、食品由来疾患に対する様々な対策が人口レベルで疾病負担の軽減にどの程度影響を及ぼしているかを明らかにする評価手法を開発することであり、効率的で質の高い行政及び成果重視の行政の推進に資する研究を行うことである。具体的には、推計に必要な根拠データのデータベースを構築し、推定可能な病原因子の範囲を広げるとともに、食肉処理および食鳥処理にハサップ処理を導入した際の効果を定量化するための DALYs を活用した政策評価モデル構築することを目的としている。

本研究の成果は、国民に対する行政の説明責任の充実に資するものであり、また、本研究の実施は世界保健機関・食品由来疾患リファレンスグループ (WHO/FERG) における世界規模の食品由来疾患の予防及び管理への対応との連携を通して、世界的な食品安全にも貢献するものである。

B . 研究方法

我が国の食品由来疾患の負担を包括的に推計するために、各危険因子への暴露の現実の分布を最適な分布へ修正することによって回避可能な死亡数を推定し、それを危険因子間で比較する。DALYsを用いた政策評価モデルに関しては、競合リスクモデルを基礎とするコンパートメント型モデルおよび量反応モデルを駆使することによって多様な用途に対応可能なモデル構築を行なう。その中でも、特定の食肉あるいは部位などに対する対策が実施された際に同食に由来する（因果関係のある）ハザードが低下するメカニズムを競合リスクモデルとして記述することによって、複数の食品由来感染症のリスクが低下する様子を描写する。対策下と未対策下のハザードが定量化できれば同モデルの数値解析によって時間当りの新規感染者数が各シナリオで算出される。さらに、DALYsを利用することによって、対策下と未対策下の生存年数の差異を捉え、増分費用対効果（ICER）の推定を行なう。1生存年を得るために要する費用についての閾値や費用対効果受容曲線などを利用して、特定の政策のコストが理論的に支持され得るのか、客観的に評価する。

平成 27 年度は、実被害患者数の推定に用いるデータとしての JANIS の検査部門情報の活用の可能性を検証するとともに、食品由来疾患の病原体ごとの食

品寄与率の推定手法を改良することを目的とした。また、HACCP 導入などの対策における介入による費用対効果分析を実施する際の課題と今後の方策についてまとめることを目的とした。

C . 研究結果

窪田、スチュアート、ラハマン、阿部は、JANIS の検査部門情報を用いて全国における下痢症の食品由来実患者数を年別に、*Campylobacter* が 2,507,134 (2008)、2,403,406 (2009)、2,884,648 (2010)、4,582,674 (2011)、3,848,146 (2012)、3,181,294 (2013)、4,690,282 (2014) 人、*Salmonella* が 1,026,385 (2008)、1,041,291 (2009)、1,210,707 (2010)、1,231,543 (2011)、799,291 (2012)、837,929 (2013)、2,156,246 (2014) 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 26,108 (2008)、19,558 (2009)、54,500 (2010)、45,616 (2011)、24,012 (2012)、34,711 (2013)、638,641 (2014) 人とそれぞれ推定し、日本全国における人口 10 万人あたりの下痢症の食品由来実患者数は、*Campylobacter* が 1,971 (2008)、1,890 (2009)、2,268 (2010)、3,603 (2011)、3,026 (2012)、2,502 (2013)、3,688 (2014) 人、*Salmonella* が 808 (2008)、819 (2009)、952 (2010)、968 (2011)、629 (2012)、659 (2013)、1,696 (2014) 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 36 (2008)、16 (2009)、43 (2010)、36 (2011)、19 (2012)、27

(2013) 502 (2014) 人とそれぞれ推定した。また、JANIS・検査部門情報より推計した医療機関を受診したリステリア・モノサイトゲネスによる患者数の推計は、2011年は203人(1.59人/百万人)、2012年は251人(1.97人/百万人)、2013年は382人(3.00人/百万人)、及び2014年は387人(3.04人/百万人)であり、実被害患者数は、2011年は460人(3.60人/百万人)、2012年591人(4.63人/百万人)、2013年880人(6.91人/百万人)、2014年891人(7.01人/百万人)であり、2014年は2011年の約2倍に増加していた。JANISに報告された医療機関での *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の年間検出数に、JANISデータの住民カバー率、下痢症患者の医療機関受診率および受診者の検便実施率等の各種要素を組み合わせることで、全国における上記3菌に起因する食品由来下痢症患者数の推定を行った。その結果、食中毒患者報告数よりも大幅に多くの患者が存在している可能性が示唆された。今回使用したJANISデータは院内感染対策に特化したサーベイランスデータであるが、それに付随するデータからも有用な情報が得られることが確認された。今後ともこのようなデータを活用することでより正確な被害実態推定を試みていくことが重要であると考える。また、リステリア・モノサイトゲネスの被害実態の推計ではリステリ

ア症による死亡者のより正確な把握が重要であり、日本におけるリステリア症による死亡者をより正確に把握するために前向きコホート調査の実施を検討する必要があることが示唆された。

熊谷は、各都道府県における食中毒調査報告を集約した食中毒統計情報を用いて、カンピロバクター属菌、サルモネラ属菌、および腸管出血性大腸菌について、食品寄与率を推計した結果、カンピロバクター属菌ではChicken(鶏肉)が最も高く(15.5%)、腸管出血性大腸菌ではBeef(牛肉)(22.1%)と他の食品群よりも高かったが、サルモネラ属菌ではEggs(卵類)(5.0%)、Chicken(鶏肉)(4.6%)、Vegetables(野菜)(4.9%)、Grains Beans(穀類、大豆類)(4.1%)と推定した。食中毒統計は、食品衛生法の下で、都道府県等が実施している食中毒調査に関する情報を集約している。食中毒調査は全国的にも概ね同じレベルに保たており、都道府県等の詳細な調査に基づく質の高いデータであるが、一般に感染源となる食品は刺身や鶏肉といった単一食品ではなく、弁当に含まれていた惣菜等、食品源まで特定できないことも多い。本研究において、既存研究を参考に推計モデルパッケージを作成し、複合食品を含めた食品寄与率の推計の利便性を高めることができた。

西浦、中岡は、食肉衛生検査所、と畜場ならびに食鳥処理場での聞き取り調査等を踏まえ、数理モデルを利用した HACCP 導入効果の定量化のため、定式化された量反応関係に基づく数理モデルの活用における課題(消毒や食肉処理過程が処理場毎に大きく異なるため、複数処理場間の比較が困難である点、HACCP 手法をひとまとめにした評価が単純ではない点、 定量的な微生物学的検討の結果が必要な点である)を考察した。その結果、処理上に HACCP が導入された場合の医療経済的な評価は、全行程で微生物汚染のリスクをどの程度減少させているのかも視野に入れた上で分析が必要であることを確認され、HACCP が導入された場合に経済的な評価を求めるための数理モデルを発展させる意義として、以下のことが抽出された。HACCP 導入による感染リスク減少の効果は、医療経済分野における費用対効果分析の手法が直接適用である一方で、HACCP 準拠の処理工程で加工された食肉食鳥は、ブランド品として輸出や国内で付加価値がつくという効果も考えられる、HACCP 導入は、医療経済的な価値も含めたより広い経済的な効果をもたらすものとして捉える利点が存在すると考えられること、また、HACCP 準拠の処理で加工された食肉食鳥産業に関わる従業員には、経済効果がもたらされると様々なインセンティ

ブにつながる可能性もあり、結果的に HACCP を準拠する従業員の安全に対する意識の向上と、より安全な食品の提供にもつながる可能性がある。

D . 考察

本研究は、わが国では初めての包括的な食品由来疾患の負担の推計を行うために、DALYs を用いた政策評価手法を開発し、その実行可能性を検証している。

本研究成果の以下の事項への活用の可能性が期待される：

- 食品安全行政における科学的根拠に基づいた政策立案の優先順位付けへの活用
- 今後の食品安全行政における政策立案、政策評価に適応可能な、食品由来疾患による被害水準を把握するための疫学的推計手法の導入
- 食品由来疾患の被害水準を把握するために必要なデータの検証、及び、データが不足している場合に参照可能なシミュレーションやモデリング手法としての実効性の検証
- 政策立案・決定過程に用いられているデータの透明化により、食の安全確保に関する政府の取組に対する消費者の理解を醸成
- 得られた成果の科学雑誌上への発表、WHO へのデータの提供・共有を通じ、今後の食品由来疾患リファレンスグループ (FERG) 活動、Codex 活動及び世界的

な食品安全対策の取組に貢献

– 欧米とは異なる食習慣(特に魚介類を主とする生食文化)を有するアジア地域の食品安全確保に貢献

E . 結論

2002年以來、WHOが“Global Burden of Disease (世界の疾病負担研究)”を公表しているが、食品由来疾患によるDALYsを求めるといふ試みは世界的にもまだ少ない。そのような状況において、2006年に設置されたWHO/FERG(全体議長：Prof. Arie Havelaar (オランダ))では10年におよぶ活動により、世界の食品由来疾患実被害の推計を行い、その結果をWHOに報告した。この報告をもとに、2015年12月3日にWHOがWHO estimates of the global foodborne diseasesが公表された。更に、平成27年12月15,16日にはWHO/FERGシンポジウムがオランダで開催され、多くの研究者の努力により、食品由来疾患の世界的な被害実態を把握しようという野心的な取り組みに一つの結果を出すことができたことを評価しつつ、この推計が入手可能な限られたデータからのものであり、実際の被害よりも小さな推計であると考えられることから、今後も、さらなる調査を行い、各国のサーベイランス機能強化、生産システムの改善、予防活動の強化などを図る必要があること、更には、今回は考慮しなかった、経済的負荷に関

する推計(失われた労働と生産、失われた観光、失われた貿易、疾病治療に要した医療コスト等)にも取り組む必要があることが確認され、そのためにも、FERGの活動により結びついた専門家のネットワークを維持する必要があることが確認された。

包括的な食品由来疾患の負担の推計は、日本の食品安全行政システムの全体像を把握すると共に、食品安全行政の施策の科学的データに基づいた評価を可能にし、今後の施策策定のための基盤整備に資するものである。更に、政策立案における優先順位付けなど、効率的な食品安全行政の推進のためにも必要な研究課題である。

G . 研究発表

1 . 論文発表

1. Yuko Kumagai, Stuart Gilmour, Erika Ota, Yoshika Momose, Toshiro Onishi, Ver Luanni Feliciano Bilano, Fumiko Kasuga, Tsutomu Sekizaki & Kenji Shibuya. Estimating the burden of foodborne diseases in Japan. Bulletin of the World Health Organization 2015;93:540-549.
2. Robin J. Lake, Brecht Devleeschauwer, George Nasinyama, Arie H. Havelaar, Tanja Kuchenmüller, Juanita A. Haagsma, Helen H. Jensen, Nasreen Jessani, Charline Maertens de Noordhout, Frederick J. Angulo, John E. Ehiri, Lindita Molla, Friday Agaba, Suchunya Aungkulanon, Yuko Kumagai, Niko Speybroeck National Studies as a Component of the World Health Organization Initiative to Estimate the Global and Regional Burden of Foodborne Disease. PLoS ONE 10(12): e0140319
3. 熊谷優子(2016), 「食品由来疾患のDALYs(障害調整生存年)について」,食品衛生研究 (Vol.66) ,pp.21-29
4. Stuart Gilmour , Shoji Miyagawa, Fumiko Kasuga, Kenji Shibuya. Current Measures on Radioactive Contamination in Japan: A Policy Situation Analysis. PLoS 11(3): e0152040.

2 . 学会発表

- 熊谷優子他(2015), 「食品由来疾患の障害調整生存年(DALYs)の推定」日本食品微生物学会
熊谷優子他(2015), 「The foodborne disease burden in Japan: a pilot study」WHO/FERG シンポジウム

H . 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
特になし
2. 実用新案登録
特になし
3. その他
特になし

A. 研究目的

本研究の目的は、日本の食品安全行政における政策立案・政策評価の指標として DALYs (disability-adjusted life years) が活用される可能性を検証するとともに、より効果的で効率的な指標を開発することである。

日本においては食品由来感染症の患者数は食品衛生法および感染症法にもとづいてその数が報告されている。それらの集計結果は感染症発生動向調査や食中毒統計資料等により集積データが公表されている。ただし、これらの集計には散発事例が食中毒事例として報告されない場合が多く、食品由来感染症・下痢症の患者数は食中毒統計等だけでは正確に把握できない可能性がある。広域散発事例による被害も近年多数報告されており、食品衛生行政における対策等の検討、その効果の評価のためには、これら散発事例も含めた被害実態の全体像を把握することが必要であると考えられる。

米国では、FoodNet (フードネット) というアクティブ (積極的) サーベイランスシステムが導入され、食品衛生上の各種対策の策定及びその効果を検討するための食品由来感染症の実患者数の把握を 1995 年以降継続して行なっている。FoodNet では参加している全米 10 州の定点検査機関から病原体検出データを集約し、継続して行っている電話住民調査や検査機関調査等から各推定段階に必要なデータを得て、さらにそれらの疾病における感染源の食品由来割合を検討し、それらを組み合わせることで食品由来感染症被害実態の推定を行なっている。このシステムで得られた推定結果は患者数の多年度にわたる変動の把握や各種

行政施策の効果を検討する等、食品衛生行政に積極的に活用されている。

日本における食品由来疾患患者数の全容把握のためには同様のシステムが効果的であると考えられるが、これまでに日本ではこうしたシステムは行政の一部として正式に継続して設置されてはいない。食品由来疾患の発生動向や実態把握のための基礎データの蓄積は、食中毒行政における食中毒対策立案、その効果の評価および各種リスク評価等にきわめて重要と考えられる。

本年度は、厚生労働省院内感染対策サーベイランス (JANIS) の検査部門データを活用し、食品由来感染症被害実態の推定を試みた。

また、本研究では、リステリア・モノサイトゲネス (*Listeria monocytogenes*) による被害実態を障害調整生存年 (DALYs : disability-adjusted life years) を用いて包括的に推計し、リステリアによる被害実態の年次推移の検証を試みた。

B. 研究方法

B-1 . *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* による食品由来下痢症実被害患者数推計の試み

統計法 32 条に基づく目的外利用申請により、2008 年から 2014 年の厚生労働省院内感染対策サーベイランス (JANIS)⁽¹⁾・検査部門情報及び医療機関情報の一部を入手した。JANIS は平成 12 年 7 月に開始され、参加医療機関における院内感染の発生状況や、薬剤耐性菌の分離状況および薬剤耐性菌による感染症の発生状況を調査し、我が国の院内感染の概況を把握し医療現場への

院内感染対策に有用な情報の還元等を行うことを目的としている。

Campylobacter、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*、腸管出血性大腸菌 (EHEC) による下痢症患者の症例定義は、糞便検体 (検体コード 301) から、*Campylobacter* (菌コード 3700、3701、3702、3703、3704)、*Salmonella* (菌コード 2450、2453、2454、2455)、*Vibrio parahaemolyticus* (菌コード 3004)、腸管出血性大腸菌 (EHEC) (菌コード 2003) が分離された患者とし、各年 (2008 年から 2014 年) で症例定義に合致する症例を SPSS Statistics Base Version 23 (IBM 社) を用いて抽出した。抽出した症例に対し、JANIS へのデータ提出医療機関の住民カバー率による補正を行い、その結果を下痢症患者の医療機関受診率および医療機関における受診者の検便実施率の推定値とともに推定モデルに導入することにより各菌による推定患者数を算出した。モデルは @RISK ソフトウェア (Palaside 社) 上にて作成し、1 万回の試行を行った。

JANIS データの住民カバー率の推定には 2 種類の方法を検討した。まず JANIS への 2008 ~ 2014 年の EHEC 報告数と国立感染症研究所病原微生物検出情報 (IASR) に記載された全国の EHEC 有症者数から、それぞれの年のカバー率の推定を行った。次に 2008 ~ 2014 年の各年の JANIS 報告医療機関数を病床数群ごとに集計し、この値を厚生労働省「医療施設調査⁽²⁾」から、病床数群ごとの一般病院数を入手し、JANIS・医療機関基本情報から抽出したデータ提出医療機関数と比較することにより病床数群ごとにカバー率の推定を行った。

医療機関の検査部門もしくは外部委託検

査機関等での陽性検体からの菌検出率は 100% であると仮定した。米国における研究 (P. Mead et al., 1999)⁽³⁾ で、食品由来感染の割合が *Campylobacter* は 80%、*Salmonella* は 95%、*Vibrio parahaemolyticus* は 65% とそれぞれ推定されていることから、これらの値を用いて各菌の食品由来下痢症患者数を推定した。

医療機関受診率および検便実施率は、厚生労働科学研究費補助金 (食品の安全確保推進研究事業) 「広域・複雑化する食中毒に対応する調査手法の開発に関する研究」の平成 26 年度分担研究報告書⁽⁴⁾ に報告されている推定値を用いた。

B-2 リステリア・モノサイトゲネス (*Listeria monocytogenes*) による実被害患者数の推計

以下の手順により実被害患者数を推計した。

リステリア・モノサイトゲネスによるリステリア症の医療機関受診患者数 (AL) は、統計法 32 条に基づく目的外利用申請により入手した厚生労働省院内感染対策サーベイランス (JANIS)⁽¹⁾・検査部門情報を用いた。症例定義は、山根一和、鈴木里和らによる厚生労働省院内感染対策サーベイランス検査部門情報を用いた本邦におけるリステリア症罹患率の推定⁽⁵⁾と同様、血液 (検体コード 401、402) 又は髄液 (検体コード 403) から *L. monocytogenes* (菌コード 6050、6051) が分離された症例とし、2011 年、2012 年、2013 年、及び 2014 年で症例定義に合致する症例を SPSS Statistics Base Version 23 (IBM 社) を用いて抽出し、これに JANIS へデータ提供医療機関の住民カバー率による補正を行

い、医療機関を受診したリステリア・モノサイトゲネスによる患者数を推計した。その結果を窪田らの調査により得られた医療機関受診率(D)の逆数を乗じ、リステリア・モノサイトゲネスによる実被害患者数を推計した。Dについては、「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究(代表研究者:渋谷健司、平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全確保推進研究事業 (H25-食品-指定-014)」⁽⁶⁾で得られた結果を用いた(表 1)。リステリア・モノサイトゲネス感染症は一般的に重篤であるため、リステリア症であることが疑われた症例はすべて微生物検査を実施していると仮定して、患者の推定に、検査実施率は用いなかった。

更に、食品由来の割合、すなわち感染源寄与率(リステリア・モノサイトゲネス(IL)、)に乗ずることによって、食品由来の患者数を推計した。食品由来の割合は、「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究(代表研究者:渋谷健司、平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全確保推進研究事業 (H24-食品-指定-014)」⁽⁷⁾の調査結果を引用した(表 2)。

以上のリステリア・モノサイトゲネスによる実被害患者数 (XL)の推計過程を定式化すると、下記のとおりである。

$$X_L = A_L \times C^{-1} \times D^{-1} \times I_L$$

B-3 リステリア・モノサイトゲネス罹患者の続発性疾患の患者数推計

食品中のリステリア・モノサイトゲネスによるリステリア症からの続発性疾患につ

いては、平成 26 年度の推計同様、オランダのレポート⁽⁸⁾と Noordhout らの論文⁽⁹⁾を引用し、周産期の患者と周産期ではない患者にわけた。周産期の感染の場合、妊婦の感染では母体に重篤な症状を呈することはまれとされ、不顕性感染、感冒様症状等比較的軽症で済むが、胎児に重篤な合併症(流産、胎内死、死産及び髄膜炎)が起こりうることから、流産、新生児敗血症、新生児脳症、新生児髄膜炎とした⁽¹⁰⁾。周産期ではない感染の場合、発熱を伴う胃腸炎から、時に敗血症、脳炎、髄膜炎に進行することもあることから、胃腸炎、敗血症、脳炎、髄膜炎を続発性疾患とした(図 1)⁽¹¹⁾。続発性疾患への移行率については、Noordhout による系統的レビューの結果(表 3)⁽⁹⁾を引用した。

B-4 食品由来疾患(リステリア・モノサイトゲネスによる疾患)の被害実態(DALYs)の推計

(1) 年齢分布(Age Distribution)

JANIS/検査部門情報から抽出された症例の年齢階級別データを用いた(表 4)。

(2) 障害の程度による重み付け

(Disability Weight)及び有病期間(Duration)

障害の程度による重み付け(Disability Weight: DW) は、病気の程度によって 0(良好な健康状態)から 1(死亡)まで尺度化したものである。各疾患の DW はオランダのレポート⁽⁸⁾及び Noordhout らの論文⁽⁹⁾を引用した。また、疾患の転帰について人種による大きな違いはないと考え、DW 同様、オランダのレポート⁽⁸⁾及び Noordhout らの論文⁽⁹⁾を引用した。

(3) 死亡者数

Noordhout らによる系統的レビューの結果⁽⁹⁾を引用した。

(4) 総人口及び平均余命

日本の総人口については、総務省の人口推計⁽¹²⁾を引用した。

平均余命は、GBD2010 のデータを引用した⁽¹³⁾。

(5) DALY の算出方法について

食品由来疾患の被害実態の推計では罹患数 (incidence) を用い、「年齢別の重みづけをする」及び「経年による変化を考慮して 3% 減じる」という計算は含めずに、R により算出した。

C. 研究結果

C-1. 対象菌の JANIS への検出報告数

2008 年に JANIS に報告された陽性検体数は、*Campylobacter* が 8,146 件、*Salmonella* が 3,062 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 168 件、腸管出血性大腸菌 (EHEC) が 161 件であった。2009 年は *Campylobacter* が 8,898 件、*Salmonella* が 3,546 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 106 件、EHEC が 176 件、2010 年は *Campylobacter* が 8,933 件、*Salmonella* が 3,271 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 196 件、EHEC が 208 件、2011 年は *Campylobacter* が 9,485 件、*Salmonella* が 3,255 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 175 件、EHEC が 198 件、2012 年は *Campylobacter* が 8,737 件、*Salmonella* が 3,040 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 152 件、EHEC が 178 件、2013 年は *Campylobacter* が 10,188 件、*Salmonella* が 3,186 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 165 件、EHEC が 236 件、

2014 年は *Campylobacter* が 13,400 件、*Salmonella* が 4,144 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 749 件、EHEC が 317 件であった (表 5)。各菌の病床数群ごとの報告数の詳細は表 8 に記載した。

C-2. JANIS データを用いた全国の実患者数の推定

Campylobacter、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌に関して、食品由来下痢症疾患の実患者数推定を図 2 の考え方に沿って実施した。

C-2-1. JANIS データの住民カバー率の推定

C-2-1-1. EHEC 報告数によるカバー率の推定

JANIS への 2008~2014 年の EHEC 報告数と感染症法によるそれぞれの年の EHEC 全国届け出数 (全数報告、有症事例) との比較を行うことによりカバー率の推定を行った。

JANIS への EHEC 検出報告数、IASR に記載された EHEC 有症事例全国報告数、およびそれらから推定される各年のカバー率はそれぞれ、2008 年は 161 人 (JANIS)、2,818 人 (IASR)、5.7% (カバー率)、2009 年は 176 人、2,601 人、6.8%、2010 年は 208 人、2,719 人、7.6%、2011 年は 198 人、2,660 人、7.4%、2012 年は 178 人、2,362 人、7.5%、2013 年は 236 人、2,624 人、9.0%、2014 年は 317 人、2,839 人、11.2% であった (表 6)。

C-2-1-2. JANIS への各年のデータ提出医療機関数と全国登録医療機関数によるカバー率の推定

厚生労働省の「医療施設調査」から入手した病床数群ごとの各年の一般病院数と JANIS への病床数群ごとのデータ提出医療機関数とを比較して、病床数群ごとのカバー率を推定した（表 7）。

C-2-2. 全国の医療機関における年間菌検出数の推定

C-2-2-1. EHEC 報告数により推定したカバー率を用いた全国の医療機関における年間菌検出数の推定

Campylobacter、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌の各年の JANIS 検出数（5）を各年の推定カバー率（表 6）で除することで全国の年間検出数を推定した。その結果、全国の医療機関での各菌の検出数は、2008 年は *Campylobacter* が 142,580 件、*Salmonella* が 53,595 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 2,941 件、2009 年は *Campylobacter* が 131,498 件、*Salmonella* が 52,404 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 1,567 件、2010 年は *Campylobacter* が 116,773 件、*Salmonella* が 42,759 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 2,562 件、2011 年は *Campylobacter* が 127,425 件、*Salmonella* が 43,729 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 2,351 件、2012 年は *Campylobacter* が 115,937 件、*Salmonella* が 40,340 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 2,017 件、2013 年は *Campylobacter* が 113,277 件、*Salmonella* が 35,424 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 1,835 件、2014 年は *Campylobacter* が 120,008 件、*Salmonella* が 37,113 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 6,708 件であると推定された（表 8）。

C-2-2-2. JANIS 報告医療機関数より推定した病床数群ごとのカバー率を用いた全国の年間菌検出数の推定

Campylobacter、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌の全国の医療機関での年間検出数を、JANIS に報告された各菌の病床数群ごとの報告数をの病床数群ごとのカバー率で除し、その結果をすべての病床数群について集計することで推定した。その結果 *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* はそれぞれ、2008 年は 34,056 件、11,774 件、764 件、2009 年は 32,647 件、11,945 件、328 件、2010 年は 39,184 件、13,887 件、914 件、2011 年は 62,433 件、14,126 件、765 件、2012 年は 52,426 件、9,168 件、404 件、2013 年は 43,341 件、9,604 件、584 件、2014 年は 63,892 件、24,714 件、10,745 件であると推定された（表 9,10,11）。

C-2-3. 食品由来下痢症疾患の実患者数の推定

2009 年冬期および 2014 年夏期の全国を対象とした下痢症に関する電話住民調査結果から全国の下痢症患者の医療機関受診率の平均値は 28.2%、受診者の検便実施率の平均値は 5.8%とそれぞれ推定されている⁽¹⁾。*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*、腸管出血性大腸菌（EHEC）による下痢症患者の症例定義は、糞便検体から、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*、腸管出血性大腸菌（EHEC）が分離された患者としたので、糞便検体から各菌が分離された件数とこれらを用いて、全国における下痢症疾患の実

患者数を推定し、さらに Mead らの報告を適用して食品由来下痢症疾患実患者数を推定した（表 12,13）。

C-2-3-1. カバー率推定に EHEC 報告数を使用した場合（表 12）

全国における下痢症疾患の実患者数の平均値は、*Campylobacter* では年別に 13,118,894（2008）, 12,096,311（2009）, 10,708,026（2010）, 11,714,204（2011）, 10,659,627（2012）, 10,410,299（2013）, 11,028,886（2014）人、*Salmonella* では 4,931,317（2008）, 4,804,213（2009）, 3,920,979（2010）, 4,020,015（2011）, 3,708,991（2012）, 3,255,510（2013）, 3,412,291（2014）人と推定された。また *Vibrio parahaemolyticus* では 270,604（2008）, 143,657（2009）, 234,934（2010）, 216,128（2011）, 184,984（2012）, 168,293（2013）, 615,208（2014）人と推定された。

日本全国（人口 1 億 2777 万人）の人口 10 万人あたりの下痢症疾患実患者数は、*Campylobacter* が 10,316（2008）, 9,513（2009）, 8,420（2010）, 9,211（2011）, 8,382（2012）, 8,186（2013）, 8,673（2014）人、*Salmonella* が 3,878（2008）, 3,778（2009）, 3,083（2010）, 3,161（2011）, 2,917（2012）, 2,560（2013）, 2,683（2014）人、*Vibrio parahaemolyticus* が 213（2008）, 113（2009）, 185（2010）, 170（2011）, 145（2012）, 132（2013）, 484（2014）人とそれぞれ推定された。

Mead らの報告を適用することにより、全国における下痢症の食品由来実患者数は年別に、*Campylobacter* が 10,495,115（2008）, 9,677,049（2009）, 8,566,421（2010）, 9,371,363（2011）, 8,527,702（2012）, 8,328,239（2013）,

8,823,109（2014）人、*Salmonella* が 4,684,751（2008）, 4,564,002（2009）, 3,724,930（2010）, 3,819,014（2011）, 3,523,541（2012）, 3,092,735（2013）, 3,241,676（2014）人、*Vibrio parahaemolyticus* が 175,893（2008）, 93,377（2009）, 152,707（2010）, 140,483（2011）, 120,240（2012）, 109,390（2013）, 399,885（2014）人とそれぞれ推定された。

日本全国における人口 10 万人あたりの下痢症の食品由来実患者数は、*Campylobacter* が 8,253（2008）, 7,610（2009）, 6,736（2010）, 7,369（2011）, 6,706（2012）, 6,549（2013）, 6,938（2014）人、*Salmonella* が 3,684（2008）, 3,589（2009）, 2,929（2010）, 3,003（2011）, 2,771（2012）, 2,432（2013）, 2,549（2014）人、*Vibrio parahaemolyticus* が 138（2008）, 73（2009）, 120（2010）, 111（2011）, 94（2012）, 86（2013）, 315（2014）人とそれぞれ推定された。

なお表 12 には 2008～2014 年の *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の全国食中毒患者報告数も示してある。

C-2-3-2. カバー率推定に JANIS 報告医療機関数を使用した場合（表 13）

全国における下痢症疾患の実患者数の平均値は、*Campylobacter* では年別に 3,133,918（2008）, 3,004,258（2009）, 3,605,810（2010）, 5,728,343（2011）, 4,810,183（2012）, 3,976,617（2013）, 5,862,853（2014）人、*Salmonella* では 1,080,405（2008）, 1,096,096（2009）, 1,274,428（2010）, 1,296,361（2011）, 841,359（2012）, 882,031（2013）, 2,269,733（2014）人と推定された。また *Vibrio parahaemolyticus* では 40,166（2008）, 30,089

(2009) 83,846 (2010) 70,178 (2011) 36,942 (2012) 53,401 (2013) 982,524 (2014) 人と推定された。

日本全国の人口 10 万人あたりの下痢症疾患実患者数は、*Campylobacter* が 2,464 (2008) 2,362 (2009) 2,835 (2010) 4,504 (2011) 3,782 (2012) 3,127 (2013) 4,610 (2014) 人、*Salmonella* が 850 (2008) 862 (2009) 1,002 (2010) 1,019 (2011) 662 (2012) 694 (2013) 1,785 (2014) 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 55 (2008) 24 (2009) 66 (2010) 55 (2011) 29 (2012) 42 (2013) 773 (2014) 人とそれぞれ推定された。

Mead らの報告を適用することにより、全国における下痢症の食品由来実患者数は年別に、*Campylobacter* が 2,507,134 (2008) 2,403,406 (2009) 2,884,648 (2010) 4,582,674 (2011) 3,848,146 (2012) 3,181,294 (2013) 4,690,282 (2014) 人、*Salmonella* が 1,026,385 (2008) 1,041,291 (2009) 1,210,707 (2010) 1,231,543 (2011) 799,291 (2012) 837,929 (2013) 2,156,246 (2014) 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 26,108 (2008) 19,558 (2009) 54,500 (2010) 45,616 (2011) 24,012 (2012) 34,711 (2013) 638,641 (2014) 人とそれぞれ推定された。

日本全国における人口 10 万人あたりの下痢症の食品由来実患者数は、*Campylobacter* が 1,971 (2008) 1,890 (2009) 2,268 (2010) 3,603 (2011) 3,026 (2012) 2,502 (2013) 3,688 (2014) 人、*Salmonella* が 808 (2008) 819 (2009) 952 (2010) 968 (2011) 629 (2012) 659 (2013) 1,696 (2014) 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 36 (2008) 16 (2009) 43 (2010) 36 (2011) 19 (2012) 27 (2013) 502 (2014) 人とそれぞれ推定された。

19 (2012) 27 (2013) 502 (2014) 人とそれぞれ推定された。

また表 12 と同様に表 13 にも 2008 ~ 2014 年の *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の全国食中毒患者報告数を示してある。

C-3. 食品由来のリステリア・モノサイトゲネスによる実被害患者数及び被害実態 (DALYs) の推計

2011 年、2012 年、2013 年及び 2014 年の実被害患者数の推計は表 14 及び表 15 に、2011 年及び 2014 年の DALYs の推計は表 16、表 17 に示した。

D. 考察

D-1. 食品由来下痢症疾患実被害患者の推計について

JANIS データを用いた食品由来下痢症疾患実患者数の推定結果から、2008 ~ 2014 年の各年で、推定食品由来下痢症患者数は食中毒統計や病原微生物検出情報での報告数より大幅に多いことが確認された。また *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* のどの菌においても、推定食品由来下痢症患者数と食中毒患者報告数の経年動向は互いに関連していないことが確認された。現行の食中毒および病原微生物に関する報告システムのみで食品由来下痢症の被害を把握し、経年変動等を評価することは困難であることが示唆された。現行のパッシブサーベイランスシステムに加え、補完システムとしてアクティブサーベイランスシステムを構築し活用することが

より正確に被害状況を把握するためには必要であり、アクティブサーベイランスシステムで最も重要なことは継続性であると考えられる。

研究分担者（窪田）らが厚生労働科学研究の他の研究班で行っている民間微生物検査会社へのアクティブサーベイランスにもとづく全国の食品由来下痢症被害実態推定の結果（参考文献 2）と今回の結果とを比較したところ、以下の結果が得られた。*Salmonella* では、JANIS 報告医療機関数によるカバー率を使用した推定結果の方が民間微生物検査会社データを用いた推定結果により近く、*Vibrio parahaemolyticus* では逆に、EHEC 報告数によるカバー率を使用した推定結果の方がより近かった。*Campylobacter* では年度によって異なり、2008～2010年ではEHEC 報告数によるカバー率推定を含む方法の方が、2012～2013年についてはJANIS 報告医療機関数によるカバー率推定を含む方法の方が民間微生物検査会社データを用いた推定結果により近かった。このような結果の理由は不明であるが、異なるデータソース（JANIS 報告医療機関検査部門と民間微生物検査会社）を使用しても条件によっては類似した推定結果が得られることから、これらの手法の妥当性が示されたと考えられる。

本研究ではJANIS データの住民カバー率の推定に2種類の異なる手法を用いた。一つは全数報告病原体であるEHECのJANISへの報告数とIASRに記載された全国のEHEC有症事例報告数との比率からJANISデータのカバー率を推定した。JANISデータは基本的に医療機関を受診した患者についてのものであることから、カバー率算出

の分母となるEHEC全国報告数は有症事例報告数を用いた。その結果、カバー率は5.7%～11.2%と推定された。この手法では医療機関の病床数群ごとのカバー率を求めることはできないため、カバー率による補正の際に病床数群によっては過大もしくは過小な補正になる可能性がある。

JANIS 報告医療機関数によるカバー率推定を含む方法による実被害推定の結果は3菌ともEHEC 報告数を用いた方法に比べ低い数値となった。この手法では医療機関の病床数群ごとにカバー率の推定が行われているため、推定結果がより実態に近い可能性が考えられる。

今回の2つの手法による推定結果を比較すると、*Campylobacter* では1.9～4.2倍、*Salmonella* では1.5～4.6倍、*Vibrio parahaemolyticus* では0.6～6.7倍の違いがあった（表12,13）。

2014年は3菌およびEHECともにJANISへの報告数が前年までに比べて増えている（特に腸炎ビブリオ）（表5）。JANIS 報告医療機関が増えているのでこの増加は当然であるが、カバー率で補正した全国検出数（推定）でも2014年の増加は顕著である（表12,13）。食中毒患者報告数は*Campylobacter*を除いて減少しており、この増加の原因は不明である。

本研究では医療機関からJANISに報告された病原菌検出数から下痢症患者数を推定した。食品由来下痢症の患者数は米国における研究報告を適用し、各菌の食品由来感染の割合を65%～95%と仮定して推定したが、米国と日本の食習慣の違い等から、今回適用した数値が妥当であるかは今後検討していく必要がある。日本においては米国

と比較して生食が多いことから、日本における上記3菌の食品由来感染の割合は米国よりも高い可能性がある。

食中毒に対する各種対策等の検討およびその効果の評価を行なうには定量的な実患者数の継続した把握が必要であり、本研究での推定値は不確実性も含まれた推定値ではあるものの、実患者数が報告数より大幅に多いという可能性が定量的に、かつ多年度について示された点が重要であると考えられる。

D-2. 食品由来疾患(リステリア・モノサイトゲネスによる疾患)の被害実態(DALYs)の推計について

JANIS・検査部門情報より推計した医療機関を受診したリステリア・モノサイトゲネスによる患者数の推計は、2011年は203人(1.59人/百万人)、2012年は251人(1.97人/百万人)、2013年は382人(3.00人/百万人)、及び2014年は387人(3.04人/百万人)であり、実被害患者数は、2011年は460人(3.60人/百万人)、2012年591人(4.63人/百万人)、2013年880人(6.91人/百万人)、2014年891人(7.01人/百万人)と増加傾向を示した(図3、図4)。増加傾向がみられる点については、カンピロバクター、サルモネラ、腸炎ピブリオでの考察同様、JANIS・検査部門のデータ提出医療機関数は、年々増加しており、医療機関からの報告件数が増えていることも一つの要因と考えられるが、200-299症例の医療機関の2013年から2014年の報告件数の対前年比(2.5倍)は、報告医療機関の対前年比(1.2倍)の約2倍であり、報告医療機関の増加以外の要因があることが示

唆された。

2014年の診療報酬の改定により、「感染防止対策加算1」の施設基準に院内感染対策サーベイランス(JANIS)等、地域や全国のサーベイランスに参加していることが加えられたことにより、2014年8月にはJANIS検査部門参加医療機関は923医療施設であったが2016年1月には1,696機関となり、参加医療機関が飛躍的に増加しており、100床から300床規模の医療機関からのデータ提供が増えることが想定される。今後も、JANIS・検査部門データからのリステリア・モノサイトゲネスによる実被害患者数の推計を継続する必要があると考えられる。

リステリア・モノサイトゲネスの被害実態の推計では、リステリア症による死亡者の把握が重要となるが精度の高いデータを得ることができなかつたため、昨年度同様、Noordhoutらの系統的レビューの結果から得られた死亡割合から推計した死亡者数を用いた。リステリア症に関する前向きコホート調査の実施を検討する必要があると考えられる。

E. 結論

(1) JANISに報告された医療機関での *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*の年間検出数に、JANISデータの住民カバー率、下痢症患者の医療機関受診率および受診者の検便実施率等の各種要素を組み合わせることで、全国における上記3菌に起因する食品由来下痢症患者数の推定を行った。その結果、食中毒患者報告数よりも大幅に多くの患者が存在して

いる可能性が示唆された。JANIS への EHEC 報告数から求めたカバー率を用いて推定した場合では全国で、*Campylobacter* では食中毒患者報告数の約 3,400~5,300 倍、*Salmonella* では約 1,200~5,200 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では約 260~1,600 倍の患者が存在している可能性が考えられた。JANIS 報告医療機関数から求めたカバー率を用いて推定した場合では全国で、*Campylobacter* では約 800~2,000 倍、*Salmonella* では約 400~1,200 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では約 70~500 倍の患者が存在している可能性が考えられた。

今回、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*、腸管出血性大腸菌 (EHEC) による下痢症患者の症例定義は、糞便検体から、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*、腸管出血性大腸菌 (EHEC) が分離された患者として検出されたすべてのデータを用いたが、診療科及び入院・外来の状況を考慮することにより、推定の精度をより向上させることができると考えられる。今回使用した JANIS データは院内感染対策に特化したサーベイランスデータであるが、それに付随するデータからも有用な情報が得られることが確認された。今後ともこのようなデータを活用することでより正確な被害実態推定を試みていくことが重要であると考えられる。

(2) 厚生労働省院内感染対策サーベイランス(JANIS)・検査部門情報を用いることにより、リステリア・モノサイトゲネスの実被害患者数及び被害実態(DALYs)を推計した。

医療機関を受診したリステリア・モノサ

イトゲネス患者数は、2012 年の山根らの報告では、2008 年は 1.06 人/百万人、2009 年は 1.38 人/百万人、2010 年は 1.58 人/百万人、及び 2011 年は 1.58 人/百万人であったが、同様の手法を用いて実施した当研究では、2011 年は 1.59 人/百万人、2012 年は 1.97 人/百万人、2013 年は 3.00 人/百万人、2014 年は 3.04 人/百万人であり、2014 年は 2011 年の約 2 倍に増加していた。

これは、JANIS ヘデータを提供する医療機関の増加したことが一つの要因とも考えられるが、リステリア・モノサイトゲネスによる健康被害については、継続して、調査する必要があることが示唆された。また、リステリア・モノサイトゲネスの被害実態の推計ではリステリア症による死亡者のより正確な把握が重要であり、日本におけるリステリア症による死亡者をより正確に把握するために前向きコホート調査の実施を検討する必要があることが示唆された。

(3) また、WHO/FERG シンポジウムが、平成 27 年 12 月 15、16 日にオランダ・アムステルダムで開催された⁽¹⁴⁾。

2000 年の WHO 総会 (Resolution WHA53.15) において、食中毒予防及び管理が重要な公衆衛生問題と認識されたことを契機に、食中毒に関する諸問題を疫学的見地から検討するために、2006 年に設置された WHO/FERG(全体議長: Prof. Arie Havelaar (オランダ)) は、世界の食品由来疾患実被害の推計結果 (汚染食品の喫食によって年間で約 10 人に 1 人が発症し、その結果として 420,000 人が死亡していること、5 歳未満の小児のリスクが特に高く、食品由来疾患によって毎年 125,000 人が死

亡していること、食品由来疾患実被害が最も大きいのは、WHO のアフリカ地域事務局および東南アジア地域事務局が管轄する地域であること。等)を WHO に報告した。この結果については、2015 年 12 月 3 日に、WHO から本結果に関するプレスリリースが行われた⁽¹⁵⁾。

本シンポジウムは、これまでの FERG の活動に協力してきた専門家及び関連機関 (WHO, OIE, FAO 等) の担当者が出席し、10 年に及ぶ FERG の活動を総括するとともに、世界の食品由来疾患に対する今後の対応を検討した。その結果、今回の推計が入手可能な限られたデータからのものであり、実際の被害よりも小さな推計であると考えられるが、世界の食品由来疾患実被害を推計するという初めての試みであり、その状況を包括的に把握することができたこと、今後は、各国の調査を推進し、推計精度向上のために更なる入手可能なデータを増やすことを試みる必要があり、そのためにも、FERG の活動により結びついた専門家のネットワークを維持することが確認された。

謝辞

本研究を行うに当たっては、国立感染症研究所細菌第二部第一室長の鈴木里和先生から数多くのコメントを頂いた。記して、感謝申し上げます。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Yuko Kumagai, Stuart Gilmour, Erika Ota, Yoshika Momose, Toshiro Onishi, Ver Luanni Feliciano Bilano, Fumiko Kasuga, Tsutomu Sekizaki & Kenji Shibuya. Estimating the burden of foodborne diseases in Japan. Bulletin of the World Health Organization 2015;93:540-549.

2. Robin J. Lake. Brecht Devleesschauwer, George Nasinyama, Arie H. Havelaar, Tanja Kuchenmüller, Juanita A. Haagsma, Helen H. Jensen, Nasreen Jessani, Charline Maertens de Noordhout, Frederick J. Angulo, John E. Ehiri, Lindita Molla, Friday Agaba, Suchunya Aungkulanon, Yuko Kumagai, Niko Speybroeck National Studies as a Component of the World Health Organization Initiative to Estimate the Global and Regional Burden of Foodborne Disease. PLoS ONE 10(12): e0140319.

3. 熊谷優子 (2016), 「食品由来疾患の DALYs(障害調整生存年)について」, 食品衛生研究 (V01.66), pp.21-29

2. 学会発表

熊谷優子他(2015), 「食品由来疾患の障害調整生存年(DALYs)の推定」日本食品微生物学会

熊谷優子他(2015), 「The foodborne disease burden in Japan: a pilot study」WHO/FERG シンポジウム

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

参考文献：

- (1) 厚生労働省院内感染症サーベイランス事業, <http://www.nih-janis.jp/>
- (2) 医療施設調査, <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/79-1.html>
- (3) Mead, P. S., L. Slutsker, V. Dietz, L. F. McCaig, J. S. Bresee, C. Shapiro, P. M. Griffin, and R. V. Tauxe. Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, 5:607–625. 1999.
- (4) 窪田ら, 厚生労働科学研究費補助金 (食品の安全確保推進研究事業), 「広域・複雑化する食中毒に対応する調査手法の開発に関する研究」, 『宮城県および全国における積極的食品由来感染症病原体サーベイランスならびに下痢症疾患の実態把握 (食品媒介感染症被害実態の推定)』, 平成 26 年度分担研究報告書
- (5) 山根一和、鈴木里和、柴山恵吾。厚生労働省院内感染対策サーベイランス検査部門データを用いた本邦におけるリステリア症罹患率の推定、IASR Vol. 33 p. 247-248 2012 年 9 月号
- (6) 平成 25 年度厚生労働科学研究補助金 食品安全確保事業「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究(代表研究者 渋谷健司)」, 平成 25 年度総括・分担研究報告書,
- (7) 平成 25 年度厚生労働科学研究補助金 食品安全確保事業「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究(代表研究者 渋谷健司)分担研究」, 平成 25 年度総括・分担研究報告書,
- (8) Disease burden and costs of selected foodborne pathogens in the Netherlands, 2006 <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/330331001.pdf>
- (9) Charline Maertens de Noordhout et al. The global burden of listeriosis: a systematic review and meta-analysis, *The Lancet infectious diseases*, 2014; vol14, No11, p1073-1082
- (10) FAO/WHO : Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods : Technical report. Microbiological Risk Assessment Series, No.5. 2004b. <http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/assessment/listeria/en/index.html>
- (11) 微生物・ウイルスリスク評価書 (リステリア・モノサイトゲネス)、食品安全委員会、平成 25 年 5 月、<http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20120116331>
- (12) 総務省・人口推計、<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/>
- (13) Murray CJL, Cos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, Ezzati M, Shibuya K, Salmon JA, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380: 2197-223.
- (14) WHO/FERG-symposium, http://www.rivm.nl/en/Topics/F/Food_safety/Foodborne_diseases/FERG_symposium

(15) WHO estimates of the global burden of
foodborne diseases,

http://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/ferg/en/

表1 検便検査実施率及び医療機関受診率

	mean	2.5percentile	97.5percentile
<i>Listeria monocytogenes</i>	0.326	0.309	0.368

(「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究(代表研究者:渋谷健司、平成26年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全確保推進研究事業(H26-食品-指定-014)」より)

表2 食品寄与率(リステリア・モノサイトゲネス)

食品由来ハザード	専門家 人数	環境由来 (%)	食品由来 (%)	感染して いる調理		動物由来 (%)	人由来(%)	海外旅行 (%)
				従事者が 調理した 食品由来 (%)				
<i>Listeria monocytogenes</i>	12	5.3 (4.0-6.7)	76.8 (74.3-79.3)	1.1 (0.5-1.8)		12 (10.2-14.0)	1.6 (0.9-2.4)	3.2 (2.2-4.3)

(「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究(代表研究者:渋谷健司、平成25年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全確保推進研究事業(H25-食品-指定-014)」より)

表3 リステリア・モノサイトゲネスの続発性疾患の割合

		DW	Duration	sequela- proportion	proportion of fatality
	Death				25.9% (±2.1%)
Non perinatal infection 79.3%(± 2.0%)	Septicemia	0.210 (0.139-0.298)	7days	61.6% (±2.2%)	
	Central nervous system infection	0.426 (0.368-0.474)	182days	30.7% (±2.0%)	
	Neurological sequelae	0.292 (0.272-0.316)	7days	13.7% (±5.5%)	
	Stillbirths				9.2% (±1.7%)
Perinatal infection 20.7%(± 1.7%)	Neonatal death				5.7% (±1.9%)
	Neonatal septicemia	0.210 (0.139-0.298)	7days	30.7% (±9.3%)	
	Neonatal central nervous system infection	0.426 (0.368-0.474)	182days	15.2% (±2.1%)	
	Neonatal neurological sequel	0.292 (0.272-0.316)	7days	43.8% (±12.0%)	

Noordhout らによる The global burden of listeriosis: a systematic review and meta-analysis⁽⁹⁾より

表4 年齢分布(リステリア・モノサイトゲネス)

年齢	男性	女性
0-4	1.3%	2.5%
5-14	0.0%	0.3%
15-29	0.3%	0.0%
30-44	1.3%	2.9%
45-59	3.2%	4.1%
60-69	9.2%	3.8%
70-79	17.1%	12.7%
80-	19.7%	21.6%

表5：各菌の JANIS への検出報告数（2008～2014年）

年	カンピロバクター	サルモネラ	腸炎ビブリオ	EHEC
2008	8,146	3,062	168	161
2009	8,898	3,546	106	176
2010	8,933	3,271	196	208
2011	9,485	3,255	175	198
2012	8,737	3,040	152	178
2013	10,188	3,186	165	236
2014	13,400	4,144	749	317

表6：JANIS への EHEC 報告数による JANIS データの住民カバー率の推定(2008～2014年)

年	JANISへのEHEC報告数	EHEC有症事例の全国報告数	推定カバー率
2008	161	2818	5.7%
2009	176	2601	6.8%
2010	208	2719	7.6%
2011	198	2660	7.4%
2012	178	2362	7.5%
2013	236	2624	9.0%
2014	317	2839	11.2%

EHEC 有症事例報告数（全国）（国立感染症研究所 病原微生物検出情報（IASR）、平成20～26年）

表 7：EHEC 報告数により推定したカバー率を用いた JANIS 報告数からの全国の医療機関における各菌の年間検出数の推定（2008～2014 年）

年	カバー率	カンピロバクター検出数		サルモネラ検出数		腸炎ビブリオ検出数	
		JANIS報告	全国推定	JANIS報告	全国推定	JANIS報告	全国推定
2008	5.7%	8,146	142,580	3,062	53,595	168	2,941
2009	6.8%	8,898	131,498	3,546	52,404	106	1,567
2010	7.6%	8,933	116,773	3,271	42,759	196	2,562
2011	7.4%	9,485	127,425	3,255	43,729	175	2,351
2012	7.5%	8,737	115,937	3,040	40,340	152	2,017
2013	9.0%	10,188	113,277	3,186	35,424	165	1,835
2014	11.2%	13,400	120,008	4,144	37,113	749	6,708

表 8：各年の病床数群ごとの JANIS への報告病院数と全国登録病院数 とから推定した JANIS データの住民カバー率（2008～2014 年）

	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014		
	全国病 院数	JANIS報 告病院数	カバー率	全国病 院数	JANIS報 告病院数	カバー率	全国病 院数	JANIS報 告病院数	カバー率	全国病 院数	JANIS報 告病院数	カバー率	全国病 院数	JANIS報 告病院数	カバー率	全国病 院数	JANIS報 告病院数	カバー率	全国病 院数	JANIS報 告病院数	カバー率
総 数	7714	517	6.7%	7655	562	7.3%	7587	602	7.9%	7528	685	9.1%	7493	725	9.7%	7474	802	10.7%	7426	972	13.1%
20～29床	140	1	0.7%	134	1	0.7%	126	1	0.8%	126	0	0.0%	122	0	0.0%	121	0	0.0%	116	0	0.0%
30～39	347	0	0.0%	334	0	0.0%	329	0	0.0%	324	0	0.0%	319	0	0.0%	321	0	0.0%	313	0	0.0%
40～49	557	0	0.0%	550	0	0.0%	545	0	0.0%	536	0	0.0%	525	0	0.0%	520	0	0.0%	513	2	0.4%
50～99	2235	0	0.0%	2218	0	0.0%	2174	0	0.0%	2140	0	0.0%	2124	0	0.0%	2118	0	0.0%	2097	9	0.4%
100～149	1261	0	0.0%	1258	1	0.1%	1258	3	0.2%	1256	3	0.2%	1256	3	0.2%	1254	4	0.3%	1245	21	1.7%
150～199	1074	2	0.2%	1078	2	0.2%	1085	4	0.4%	1094	4	0.4%	1089	7	0.6%	1082	15	1.4%	1092	67	6.1%
200～299	795	74	9.3%	784	79	10.1%	779	83	10.7%	769	107	13.9%	779	119	15.3%	782	139	17.8%	778	160	20.6%
300～399	585	150	25.6%	579	169	29.2%	574	187	32.6%	569	202	35.5%	560	203	36.3%	561	224	39.9%	562	252	44.8%
400～499	294	95	32.3%	299	103	34.4%	298	106	35.6%	299	124	41.5%	309	139	45.0%	304	153	50.3%	308	175	56.8%
500～599	172	77	44.8%	170	81	47.6%	169	85	50.3%	171	93	54.4%	166	93	56.0%	175	97	55.4%	169	107	63.3%
600～699	106	52	49.1%	106	54	50.9%	107	58	54.2%	105	65	61.9%	107	70	65.4%	100	71	71.0%	98	77	78.6%
700～799	53	20	37.7%	50	23	46.0%	49	24	49.0%	51	27	52.9%	48	27	56.3%	48	34	70.8%	50	35	70.0%
800～899	32	18	56.3%	33	20	60.6%	32	20	62.5%	28	22	78.6%	30	24	80.0%	31	25	80.6%	29	26	89.7%
900床以上	63	28	44.4%	62	29	46.8%	62	31	50.0%	60	38	63.3%	59	40	67.8%	57	40	70.2%	56	41	73.2%

全国登録病院数（厚生労働省「医療施設調査」、平成 20～26 年）

表 9：JANIS 報告医療機関数より推定した病床数群ごとのカバー率を用いた *Campylobacter* の全国年間菌検出数の推定（2008～2014 年）

病床数	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定
20～29床	34	4,760	31	4,154	20	2,520	18	0	0	0	0	0	0	0
30～39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40～49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50～99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	11,184
100～149	0	0	0	0	5	2,097	6	2,512	2	837	5	1,568	76	4,506
150～199	0	0	0	0	24	6,510	126	34,461	191	29,714	259	18,683	1,442	23,502
200～299	825	8,863	777	7,711	926	8,691	1,030	7,403	975	6,383	1,170	6,582	1,432	6,963
300～399	1,981	7,726	2,221	7,609	2,416	7,416	2,468	6,952	1,883	5,194	2,041	5,112	2,765	6,166
400～499	1,717	5,314	1,675	4,862	1,763	4,956	1,769	4,266	1,903	4,230	2,551	5,069	2,694	4,741
500～599	1,171	2,616	1,884	3,954	1,488	2,958	1,515	2,786	1,331	2,376	1,335	2,409	1,680	2,653
600～699	911	1,857	885	1,737	813	1,500	912	1,473	954	1,458	1,017	1,432	1,247	1,587
700～799	261	692	361	785	359	733	442	835	404	718	635	896	670	957
800～899	327	581	250	413	344	550	408	519	316	395	342	424	422	471
900床以上	732	1,647	665	1,422	626	1,252	777	1,227	759	1,120	819	1,167	850	1,161
合計検出数	8,146	34,056	8,898	32,647	8,933	39,184	9,485	62,433	8,737	52,426	10,188	43,341	13,400	63,892

表 10：JANIS 報告医療機関数より推定した病床数群ごとのカバー率を用いた *Salmonella* の全国年間菌検出数の推定（2008～2014 年）

病床数	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定
20～29床	4	560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30～39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40～49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50～99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1,631
100～149	0	0	0	0	5	2,097	5	2,093	0	0	3	941	97	5,751
150～199	1	537	2	1,078	8	2,170	15	4,103	14	2,178	26	1,875	652	10,627
200～299	196	2,106	224	2,223	243	2,281	209	1,502	171	1,119	234	1,316	313	1,522
300～399	1,001	3,904	919	3,149	766	2,351	728	2,051	731	2,017	762	1,908	891	1,987
400～499	761	2,355	747	2,168	803	2,257	698	1,683	772	1,716	679	1,349	541	952
500～599	376	840	952	1,998	718	1,428	522	960	358	639	385	695	493	779
600～699	373	760	342	671	323	596	590	953	570	871	617	869	661	841
700～799	82	217	89	193	116	237	168	317	110	196	144	203	153	219
800～899	86	153	87	144	104	166	114	145	110	138	108	134	131	146
900床以上	152	342	150	321	152	304	202	319	200	295	220	314	190	260
合計検出数	3,062	11,774	3,546	11,945	3,271	13,887	3,255	14,126	3,040	9,168	3,185	9,604	4,144	24,714

表 11：JANIS 報告医療機関数より推定した病床数群ごとのカバー率を用いた *Vibrio parahaemolyticus* の全国年間菌検出数の推定（2008～2014年）

病床数	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定	元データ	全国推定
20～29床	1	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30～39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40～49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50～99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100～149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	474
150～199	0	0	0	0	1	271	1	274	0	0	3	216	612	9,975
200～299	22	236	8	79	26	244	25	180	22	144	18	101	26	126
300～399	33	129	24	82	40	123	35	99	36	99	34	85	23	51
400～499	23	71	25	73	40	112	34	82	23	51	37	74	18	32
500～599	41	92	16	34	39	78	18	33	16	29	15	27	21	33
600～699	11	22	12	24	18	33	19	31	24	37	20	28	14	18
700～799	4	11	4	9	7	14	9	17	6	11	12	17	5	7
800～899	9	16	8	13	5	8	9	11	8	10	9	11	5	6
900床以上	21	47	7	15	15	30	25	39	16	24	17	24	17	23
合計検出数	168	764	106	328	196	914	175	765	152	404	165	584	749	10,745

表 12：JANIS データからの全国の食品由来下痢症疾患実患者数の推定（2008～2014 年、シミュレーション試行回数：1 万回、日本全国人口 1 億 2777 万人、カバー率推定に EHEC 報告数を使用した場合）

検出菌	年	検出数(全国推定)	推定患者数(全国) [平均値]	推定患者数 (10万人あたり)	¹ 推定食品由来患者数(全国)	推定食品由来患者数 (10万人あたり)	² 食中毒患者報告数(全国)
カンピロバクター	2008	142,580	13,118,894	10,316	10,495,115	8,253	3,071
	2009	131,498	12,096,311	9,512	9,677,049	7,610	2,206
	2010	116,773	10,708,026	8,420	8,566,421	6,736	2,092
	2011	127,425	11,714,204	9,211	9,371,363	7,369	2,341
	2012	115,937	10,659,627	8,382	8,527,702	6,706	1,834
	2013	113,277	10,410,299	8,186	8,328,239	6,549	1,551
	2014	120,008	11,028,886	8,673	8,823,109	6,938	1,893
サルモネラ	2008	53,595	4,931,317	3,878	4,684,751	3,684	2,551
	2009	52,404	4,804,213	3,778	4,564,002	3,589	1,518
	2010	42,759	3,920,979	3,083	3,724,930	2,929	2,476
	2011	43,729	4,020,015	3,161	3,819,014	3,003	3,068
	2012	40,340	3,708,991	2,917	3,523,541	2,771	670
	2013	35,424	3,255,510	2,560	3,092,735	2,432	861
	2014	37,113	3,412,291	2,683	3,241,676	2,549	440
腸炎ビブリオ	2008	2,941	270,604	213	175,893	138	168
	2009	1,567	143,657	113	93,377	73	280
	2010	2,562	234,934	185	152,707	120	579
	2011	2,351	216,128	170	140,483	111	87
	2012	2,017	184,984	145	120,240	94	124
	2013	1,835	168,293	132	109,390	86	164
	2014	6,708	615,208	484	399,885	315	47

¹ 米国での胃腸炎疾患における食品由来感染の割合（カンピロバクター80%、サルモネラ 95%、腸炎ビブリオ 65%）（Mead et al. 1999）を用いて算出

² 食中毒患者報告数（全国）（厚生労働省食中毒統計、平成 20～26 年食中毒発生状況）

表 13：JANIS データからの全国の食品由来下痢症疾患実患者数の推定（2008～2014 年、シミュレーション試行回数：1 万回、日本全国人口 1 億 2777 万人、カバー率推定に JANIS 報告医療機関数を使用した場合）

検出菌	年	検出数(全国推定)	推定患者数(全国) [平均値]	推定患者数 (10万人あたり)	¹ 推定食品由来患者数(全国)	推定食品由来患者数 (10万人あたり)	² 食中毒患者報告数(全国)
カンピロバクター	2008	34,056	3,133,918	2,464	2,507,134	1,971	3,071
	2009	32,647	3,004,258	2,362	2,403,406	1,890	2,206
	2010	39,184	3,605,810	2,835	2,884,648	2,268	2,092
	2011	62,433	5,728,343	4,504	4,582,674	3,603	2,341
	2012	52,426	4,810,183	3,782	3,848,146	3,026	1,834
	2013	43,341	3,976,617	3,127	3,181,294	2,502	1,551
	2014	63,892	5,862,853	4,610	4,690,282	3,688	1,893
サルモネラ	2008	11,774	1,080,405	850	1,026,385	808	2,551
	2009	11,945	1,096,096	862	1,041,291	819	1,518
	2010	13,887	1,274,428	1,002	1,210,707	952	2,476
	2011	14,126	1,298,361	1,019	1,231,543	968	3,068
	2012	9,168	841,359	662	799,291	629	670
	2013	9,604	882,031	694	837,929	659	861
	2014	24,714	2,269,733	1,785	2,156,246	1,696	440
腸炎ビブリオ	2008	764	40,166	55	26,108	36	168
	2009	328	30,089	24	19,558	16	280
	2010	914	83,846	66	54,500	43	579
	2011	765	70,178	55	45,616	36	87
	2012	404	36,942	29	24,012	19	124
	2013	584	53,401	42	34,711	27	164
	2014	10,745	982,524	773	638,641	502	47

¹ 米国での胃腸炎疾患における食品由来感染の割合（カンピロバクター80%、サルモネラ 95%、腸炎ビブリオ 65%）（Mead et al. 1999）を用いて算出

² 食中毒患者報告数（全国）（厚生労働省食中毒統計、平成 20～26 年食中毒発生状況）

表 14 医療機関を受診したリステリア・モノサイトゲネス

年	2011	2012	2013	2014
推計患者数	203	251	382	387
	(176-235)*	(221-284)	(345-423)	(349-428)
(百万/人)	1.59	1.97	3.00	3.04
総人口(千人)	127,799	127,515	127,298	127,083

*95%信頼区間

表 15 食品由来のリステリア・モノサイトゲネスによる実被害患者数

年	2011	2012	2013	2014
リステリア・モノサイ トゲネスによる 実被害患者数	460	591	880	891
	(396-514)	(509-674)	(783-993)	(787-961)
(百万/人)	3.60	4.63	6.91	7.01
総人口(千人)	127,799	127,515	127,298	127,083

*95%信頼区間

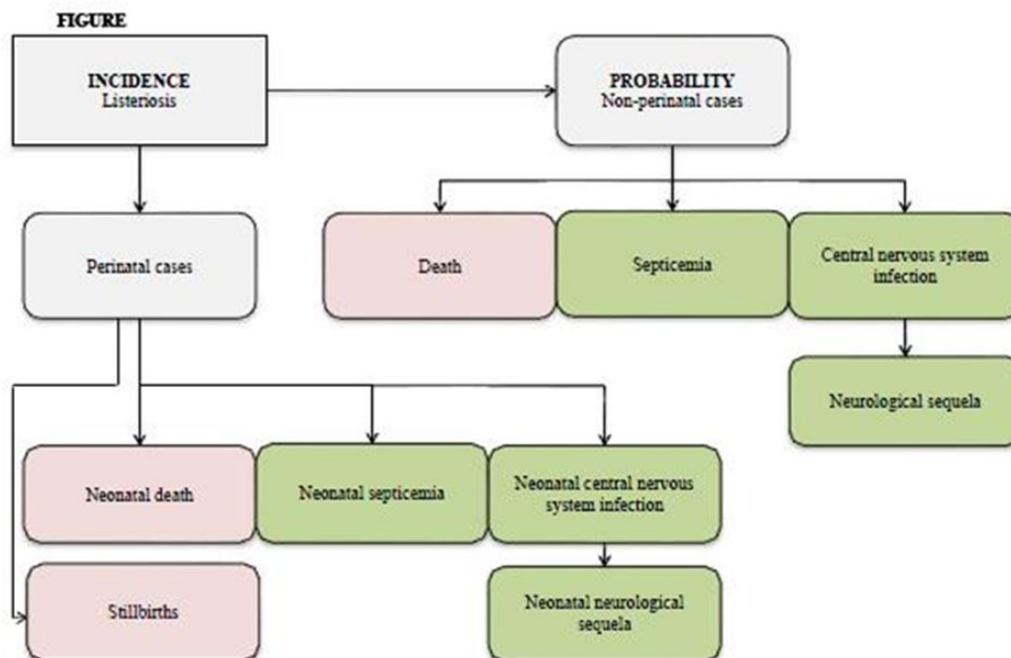
表 16 *Listeria monocytogenes* による食品由来疾患の被害実態の推計、2011

	Estimated	Fetal	Years of	Disability	YLD	YLL	DALY
<i>Listeria monocytogenes</i>							
No General practice (mainly mild gastroenteritis)	251 (155-304)		0.01	0.067	4.3 (3.3-5.2)	0	4.3 (3.3-5.2)
General practice	154 (132-176)		0.015	0.393	0.9 (0.7-1.0)	0	0.9 (0.7-1.0)
Sequelae of non perinatal infection							
Septisemias	79 (69-88)	33 (32--34)	0.019	0.21	0.59 (0.53-0.65)	731.0 (440.9-1086.6)	731.6 (441.5-1097.1)
Central nervous system infection	37 (36-40)		0.499	0.426	8.1 (7.7-8.7)	0	8.1 (7.7-8.7)
Neurological sequelae	16 (13-19)		0.019	0.292	0.1 (0.1-0.2)	0	0.1 (0.1-0.2)
Sequelae of perinatal infection							
Stillbirths		2 (1-3)			0 0	158 (18-317)	158 (18-317)
Neonatal septicemia	10 (8-11)	3 (2-3)	0.019	0.21	0.04 (0.03-0.05)	314.1 (164.9-463.3)	314.1 (164.9-463.3)
Neonatal central nervous system	5 (4-6)		0.499	0.426	0.8 (0.8-1.0)	0	0.8 (0.8-1.0)
Neonatal neurological sequel	13 (12-14)		0.019	0.292	0.08 (0.07-0.09)	0	0.08 (0.07-0.09)
Total	459 (397-532)				15.6 (12.4-19.9)	1,245.60 (765.4-1780.4)	1,261.20 (779.8-1796.6)

表 17 *Listeria monocytogenes* による食品由来疾患の被害実態の推計、2014

	Estimated incidence	Fetal cases	Years of illness*1	Disability weight*1	YLD	YLL	DALY
<i>Listeria monocytogenes</i>							
No General practice (mainly mild gastroenteritis)	506 (303-659)		0.01	0.067	10.5 (6.7-17.0)		10.5 (6.7-17.0)
General practice	302 (274-334)		0.015	0.393	1.7 (1.6-1.8)		1.7 (1.6-1.8)
Sequelae of non perinatal infection							
Septisemias	146 (133-157)	60 (56-67)	0.019	0.21	0.59 (0.53-0.66)	1357.9 (868.0-1869.9)	1358.5 (868.6-1870.5)
Central nervous system infection	71 (64-80)		0.499	0.426	15.5 (14.7-16.1)		15.5 (14.7-16.1)
Neurological sequelae	27 (26-27)		0.019	0.292	0.18 (0.17-0.18)		0.18 (0.17-0.18)
Sequelae of perinatal infection							
Stillbirths		6 (5-6)				476 (331-621)	476 (331-621)
Neonatal septicemia	16 (15-17)	4 (3-4)	0.019	0.21	0.04 (0.03-0.05)	314.1 (78.5-628.2)	314.1 (78.6-628.2)
Neonatal central nervous system	9 (8-9)		0.499	0.426	1.96 (1.86-2.15)		1.96 (1.86-2.15)
Neonatal neurological sequel	28 (27-30)		0.019	0.292	0.15 (0.14-0.16)		0.15 (0.14-0.16)
Total	891 (787-961)				15.5 (12.5-19.8)	2354.2 (1669.7-3149.4)	2369.7 (1688.2-3164.9)

図1 Outcome tree(リステリア・モノサイトゲネスの続発性疾患)



(2006年 Dutxh study⁽⁸⁾および Noordhout らによる論文⁽⁹⁾より)

図2 . 下痢症疾患の実患者数の把握

(各段階における不確定要素を検討、積算することで検出数から実被害推定を行う)

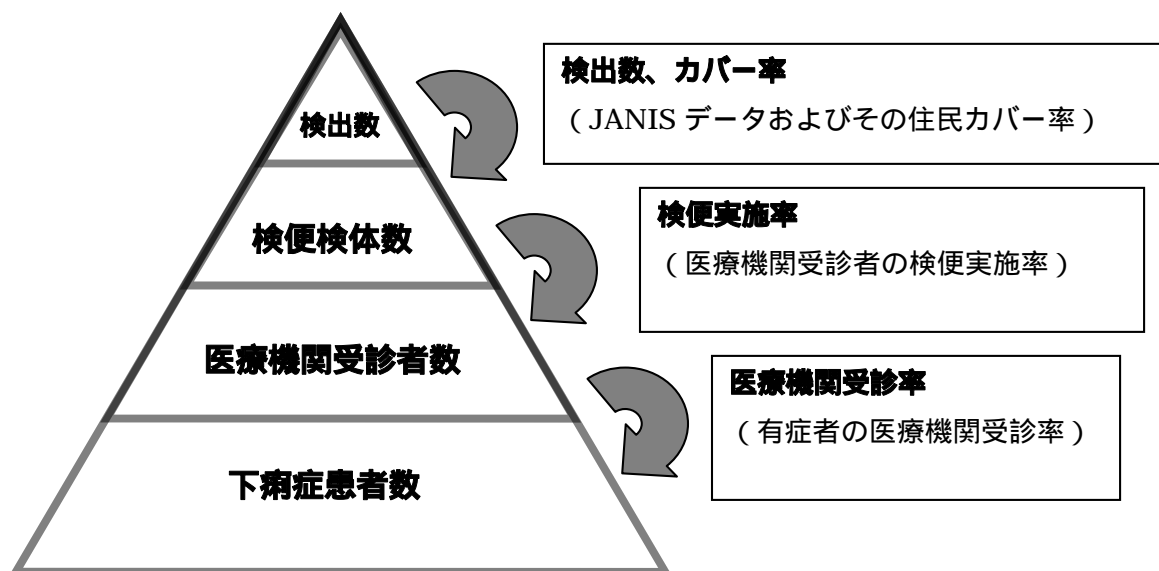


図3 医療機関を受診したリステリア・モノサイトゲネスの推計患者数の年次推移

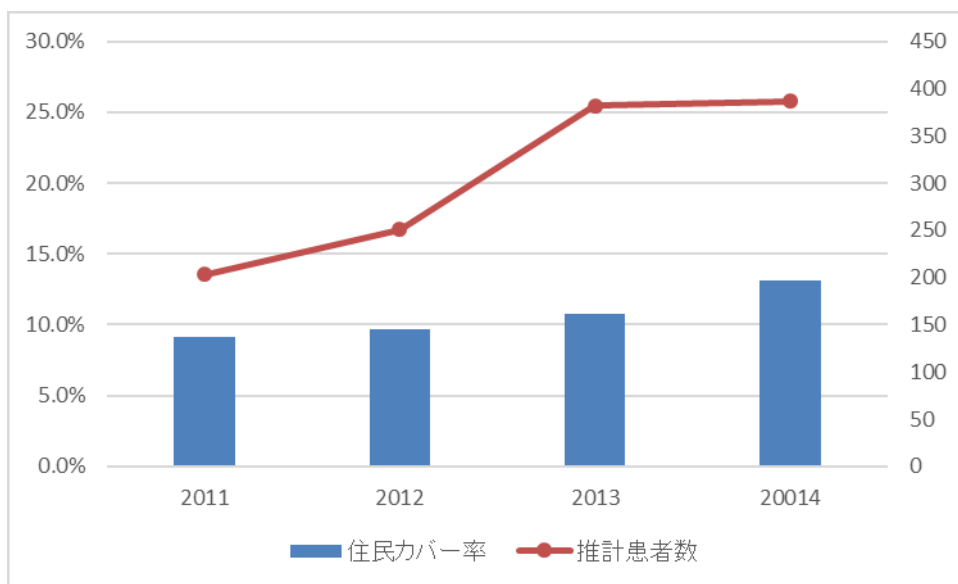
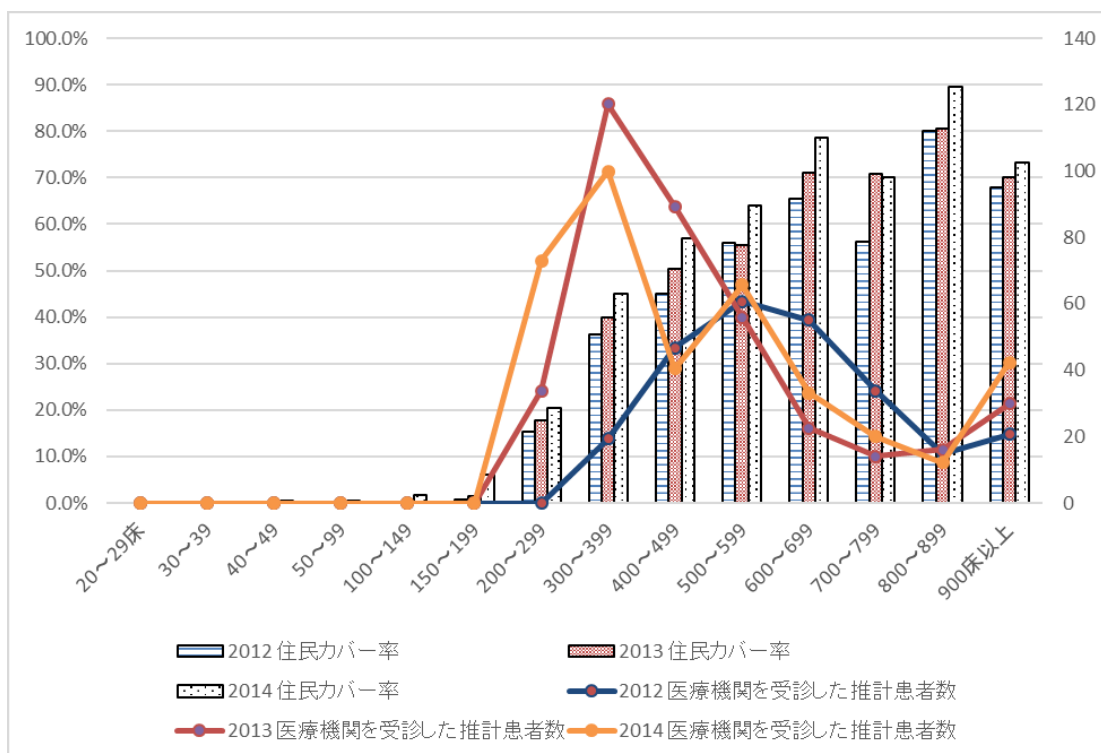


図4 医療機関を受診したリステリア・モノサイトゲネス推計患者(医療機関病床別)



平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金

食品の安全確保推進研究事業（H26-食品-指定-006）

食品安全行政における政策立案と政策評価手法等に関する研究:代表研究者・渋谷健司
分担研究報告書；

食品由来疾患の食品寄与率に関する研究

分担研究者 熊谷 優子（国立感染症研究所国際協力室 室長）

研究協力者 中岡 慎治 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 助教

研究要旨

本研究では、2010年から2014年の食中毒統計の情報を用いて、食品由来疾患の食品寄与率を推定した。推定手法は、先行研究（Sara M. Pires et al, International Journal of Food Microbiology 152 (2012) 129–138）で採用された統計モデルを改良した。その結果、カンピロバクター・ジャジュニ/コリによる食中毒では、Chicken(鶏肉)が最も高く15.5%と推定され、腸管出血性大腸菌ではBeef(牛肉)が22.1%と他の食品群よりも高い推定値を示した。一方、サルモネラ属菌ではEggs(卵類)は5.0%、Chicken(鶏肉)は4/6%、Vegetables(野菜)は4.9%、Grains Beans(穀類、大豆類)が4.1%と推定され、特別に高い値を示す食品は確認されなかった。カンピロバクター・ジェジュニ/コリでは鶏肉が、腸管出血性大腸菌による食中毒では牛肉が、最も高い寄与率を示す自然な結論が得られた。

A. 研究目的

食品安全対策の優先順位の検討にあたっては、食品と原因物質の組み合わせを対象とするため、食品由来の健康被害における原因食品の割合(食品寄与率)をより正確に推定することが必要であり、それを可能とするための疫学的手法の開発が求められている。

カキの生食によるノロウイルス感染、鶏肉からのカンピロバクター感染等のように、感染症との関連があるといわれている食品はあるが、原因となった食品がそれぞれの食品由来感染症においてどれくらいの割合を占めているかは知られていない。

本研究は、各病原因子による健康被害の原因食品の割合(食品寄与率)を推定するために、食品衛生法の下で行われている食中毒統計の中の食中毒調査報告データを用い、原因食品の寄与率(アトリビューション)の推定手法を開発することを目的とした。

なお、WHO Foodborne Diseases Epidemiology Reference Group (FERG)で紹介されている食品寄与率推定手法は既存研究で報告のある統計モデル ([参考文献 1] Sara M. Pires et al, International Journal of Food Microbiology 152 (2012) 129-138) で提案された方法にもとづいたものであるが、本研究では FERG 手法の改良を試みた。

B. 研究方法

B-1. 食中毒発生データベースの事前処理

2010年から2014年までの食中毒統計データを解析の対象とした。食中毒統計作成要領に示されている原因物質(サルモネラ属菌、黄色ぶどう球菌、ボツリヌス菌、腸炎ビブリオ、腸管出血性大腸菌、その他の病原大腸菌、ウエルシュ菌、セレウス菌、エルシニア・エンテロコリチカ、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ(以下、カンピロバクター属菌)、ナグビブリオ、コレラ菌、赤痢菌、チフス菌、パラチフス菌、その他の細菌、ノロウイルス、その他のウイルス、クドア、サルコシスティス、アニサキス、その他の寄生虫、化学物質、植物性自然毒、動物性自然毒) 25種類の報告事例について、原因食品を分類した。

原因食品は、WHO/FERGで紹介されている17種類の食品分類(Eggs(卵)、Dairy(牛乳)、Goat Milk(ヤギ乳)、Meat(肉一般)、Poultry(鶏肉を除く鳥肉)、Chicken(鶏肉)、Ducks(カモ肉)、Turkey(七面鳥)、Beef(牛肉)、Pork(豚肉)、Lamb、Mutton(羊肉)、Horse(馬肉)、Game(狩猟野生動物の肉)、Fruits Nuts(果実種実類)、Vegetables(野菜)、Mushroom(きのこ類)、Grains Beans(穀物大豆)、Oil Sugar(油砂糖)、Shellfish(貝類)、Finfish(魚類)、

Seaweed (海藻)、Sea foods (シーフード) Water (水)、Soft drink (ソフトドリンク)) に分類した。原因食品が単一の場合は、該当する食品群を 1 とした。複合食品の場合はその組成比率については、具体的な組成比率が既知の場合は参照値を用いるが、そうでない場合は、含まれる単一食品に対して均等な値を割り振った。たとえば、「寿司」については、貝類、魚類、海藻、シーフードの組成比率をそれぞれ 0.25 とする複合食品として定義した。なお、食中毒原因食品については自然言語による表記であるため、食品の分類もしくは複合食品である場合に各食品群に割り当てる作業は、正規表現マッチングによる機械処理後に、目視確認によるマニュアル作業で行った。

B-1. 統計モデルを利用した食品寄与率推定

既存研究で採用されている統計モデルと同様の手法を適用し、日本での食中毒発生における食品の寄与率を推定した。まず、食品 j から病原体 i による食中毒が発生する確率の計算について考察する。食品 j に起因する食中毒発生件数を N_j とする。食品 j から病原体 i による食中毒が n_{ij} 件発生したとすると、発生確率 p_{ij} はベータ分布 $Beta(n_{ij}+1, N_j-n_{ij}+1)$ に従うと仮定する。本研究では、マルコフ連鎖モンテカルロ

法 (正確には Gibbs サンプラー) によるベイズ推定法を実施し、食品の寄与率推定を行う。Gibbs サンプラーを計算できる JAGS (Just Another Gibbs Sampler) を統計計算ソフト R から呼び出すパッケージ rjags を利用し、上記 Beta 分布に食中毒発生件数データを代入した時に得られる食品寄与率について、推計を行った。解析には 2010 年から 2014 年の食中毒発生報告データを用いた。

D. 成績、考察

D-1. 原因食品の単一食品、複合食品および不明の割合

カンピロバクター属菌、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌、ウエルシュ菌、ノロウイルス、黄色ぶどう球菌、腸炎ビブリオについて原因食品が複合食品である割合チェックした結果、をチェックした結果、単一食品と複合食品の割合は、表 1 のとおりであり、カンピロバクター属菌およびサルモネラ属菌では 70%以上が不明であり、2011 年の春日らの報告¹⁾と比較すると、不明の割合が減少し、単一食品を原因食品とする場合が増加していた。一方、腸管出血性大腸菌では、春日らの方向と比較して、単一食品の割合が減少し、不明の割合が増加していた。

D-2. 食品寄与率の推計結果

本研究では、カンピロバクター属菌、サルモネラ属菌、および腸管出血性大腸菌について、食品寄与率を推計した。

その結果、カンピロバクター属菌では Chicken(鶏肉)が最も高く、15.5%であり、腸管出血性大腸菌では Beef(牛肉)が 22.1%と他の食品群よりも高い値を示したが、サルモネラ属菌では Eggs(卵類)は 5.0%、Chicken(鶏肉)は 4.6%、Vegetables(野菜)は 4.9%、Grains Beans(穀類、大豆類)が 4.1%であり、特に高い値を示す食品は確認されなかった。図 1~3 にカンピロバクター属菌、サルモネラ属菌、EHEC に関する食品寄与率の推定値をベイズ推定で得られた推計結果(事後分布)を 95%信用区間の範囲を示した bar-plot で表示したが、この図からもサルモネラ属菌では特に高い食品寄与率を示す食品群は見受けられなかった。なお、推定の結果が 0%であった食品は図には示されていない。

ある病原体による食中毒の原因が複合食品であった場合、その原材料にまでさかのぼって原因食品を特定することは一般的には困難である。本研究では、既存研究を参考に推計モデルパッケージを作成し、複合食品を含めた食品寄与率の推計手法の利便性を高め、原因食品が複合食品である場合、その原材料も考慮した食品寄与率を推計した。結果の解

釈には注意を要するが、複合食品も含めた食品寄与率について結果が得られた。

なお、本研究では病原体の感染は独立して成立していて、それぞれに関係性はないと仮定してベータ分布を用いた。しかしながら、単一の食品が複数の病原体に汚染されている場合もあり、病原体の関係性を考慮した解析を行う必要もあるかもしれない。病原体間のあると仮定して解析を行う場合は、複数の病原体をまとめて解析するために、統計モデルにおいてベータ分布ではなく、一般化した Dirichlet 分布を用いる必要がある。Dirichlet 分布の推定結果の解釈では、病原体が独立していると仮定した解析結果と比較することが必要となることから、本研究ではベータ分布を用いた統計モデルによる解析を実行した。今後、Dirichlet 分布を用いた推定を行い、病原体間と食品間関係も含めた解析を行い、比較をすることが必要である。

E 結論

食中毒統計は、食品衛生法の下で、都道府県等が実施している食中毒調査に関する情報を集約している。食中毒調査は全国的にも概ね同じレベルに保たれており、都道府県等の詳細な調査に基づく質の高いデータであるが、一般に感染源となる食品は刺身や鶏肉といった単一食品ではなく、弁当に含まれていた惣菜等、食品源まで特定できないことも多

い。本研究において、既存研究を参考に推計モデルパッケージを作成し、複合食品を含めた食品寄与率の推計の利便性を高めることができた。

謝辞

本研究を行うに当たっては、国立医薬品食品衛生研究所安全情報部長の春日文子先生から数多くのコメントを頂いた。記して、感謝申し上げます。

E . 健康危険情報

なし

F . 研究発表

1.論文発表

なし

2.学会発表

なし

G . 知的所有権の取得状況の出願・登録状況

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

参考文献

[1] Sara M. Pires, Antonio R. Vieira, Enrique Perez, Danilo Lo Fo Wong, Tine Hald, Attributing human foodborne illness to food sources and water in Latin America and the Caribbean using data from outbreak investigations, International Journal of Food Microbiology 152 (2012) 129-138

表1 食中毒調査調査結による原因食品（2010年から2014年）

pathogens	Causative food		
	Simple food	Complex food	Unknown
<i>Campylobacter spp.</i>	16.8%	4.4%	78.7%
<i>Salmonella spp.</i>	10.8%	17.9%	71.3%
<i>E. coli</i> VTEC	26.2%	5.6%	68.2%
<i>C. perfringens</i>	13.6%	26.3%	60.2%
Norovirus	15.0%	6.0%	79.0%
<i>S. aureus</i>	13.0%	29.0%	58.0%
<i>V. parahaemolyticus</i>	13.0%	8.7%	78.3%

表2 カンピロバクター属菌、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌の食品寄与率の推計結果

	<i>Campylobacter spp.</i> (%)	<i>Salmonella spp.</i> (%)	EHEC (%)
Eggs	0.3 (0.1-0.6)	5.0 (2.7-8.0)	1.1 (0.1-3.3)*
Dairy	0.1 (0-0.4)	1.0 (0.2-2.6)	0
Meat	1.3 (0.8-1.9)	0.5 (0-1.7)	3.6 (1.0-8.0)
Poultry	0.2 (0-0.5)	0	0
Chicken	15.5 (13.8-17.3)	4.6 (2.4-7.4)	1.2 (0.1-4.0)
Ducks	0	0.6 (0-1.9)	0
Beef	3 (2.2-3.9)	1.6 (0.4-3.2)	22.1 (14.6-29.7)
Pork	0.3 (0.1-0.7)	3.0 (1.3-5.5)	2 (0.3-5.2%)
Horse	0	0.7 (0.1-2.1)	5.4 (2.1-10.0)
FruitsNuts	0	0.6 (0-1.9)	0
Vegetables	0.6 (0.2-1.0)	4.9 (2.5-8.1)	6.1 (2.5-11.3)
Mushroom	0.2 (0-0.4)	0.9 (0.2-2.4)	0
GrainsBeans	0.8 (0.4-1.3)	4.1 (2.1-6.9)	2.0 (0.3-5.2)
OilSugar	0.2 (0-0.4)	1.4 (0.3-3.3)	1.2 (0-3.9)
Shellfish	0	0.6 (0-1.9)	0
Finfish	0.9 (0.5-1.4)	2.1 (0.8-4.3)	0
Seaweed	0.1 (0-0.3)	0.8 (0.1-2.2)	0
SeaFoods	0	2.3 (0.9-4.5)	0
Water	0.4 (0.1-0.8)	0.8 (0.1-2.4)	4.5 (1.6-9.6%)
SoftDrink	0.1 (0-0.4)	0	0

*95%信用区間

図1 カンピロバクター属菌の食品寄与率の推定値

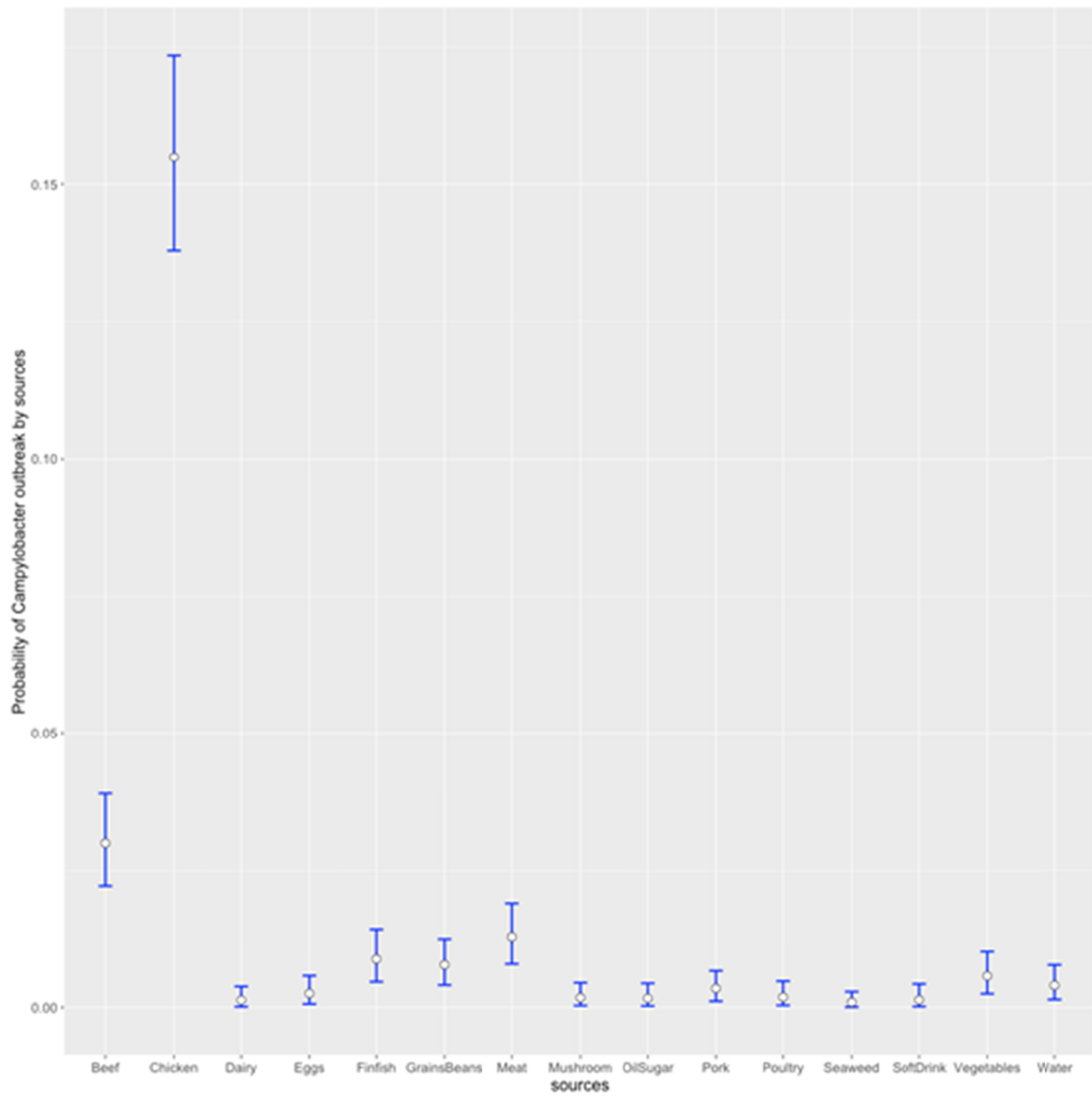


図2 サルモネラ属菌の食品寄与率の推定値

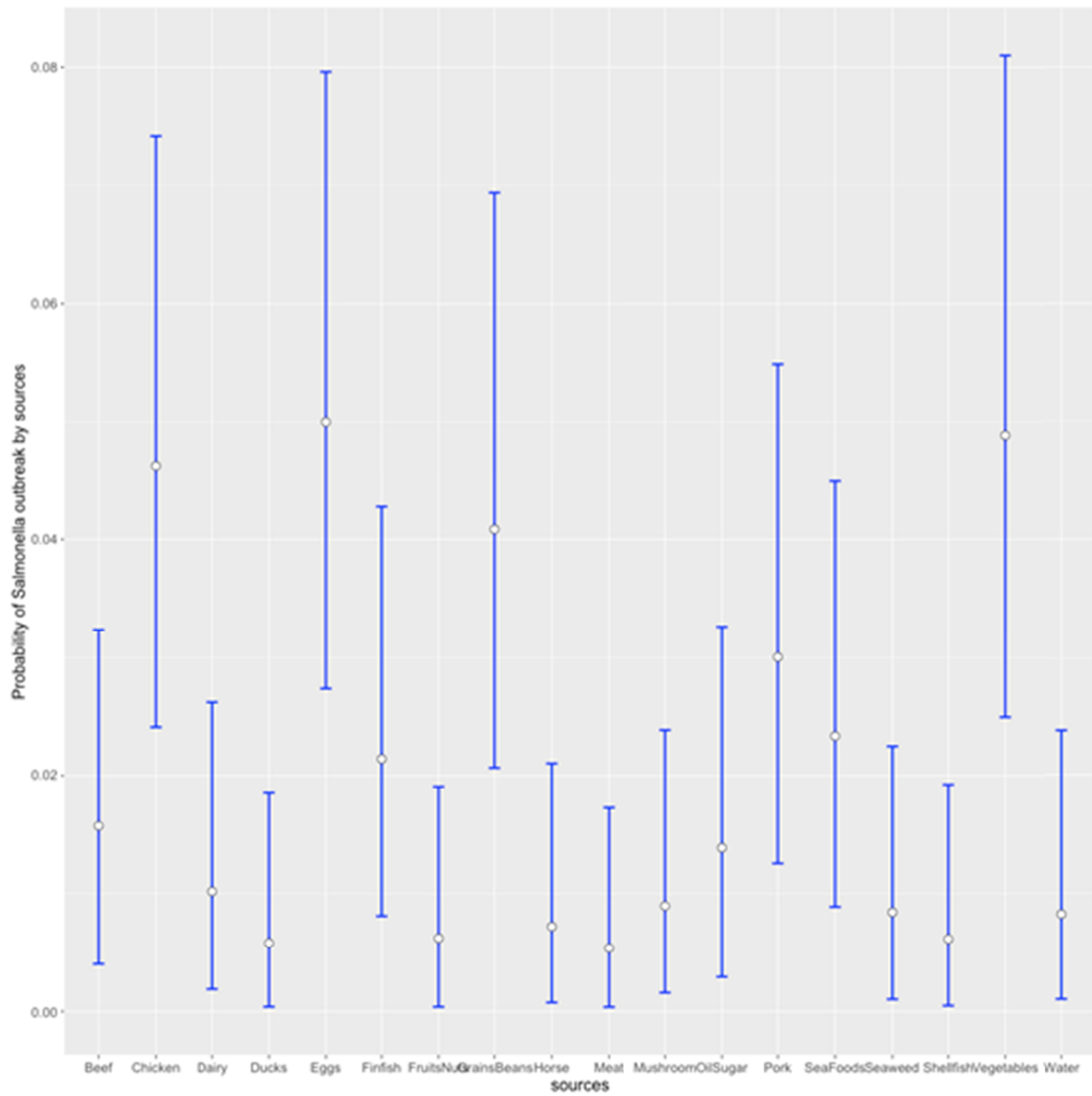
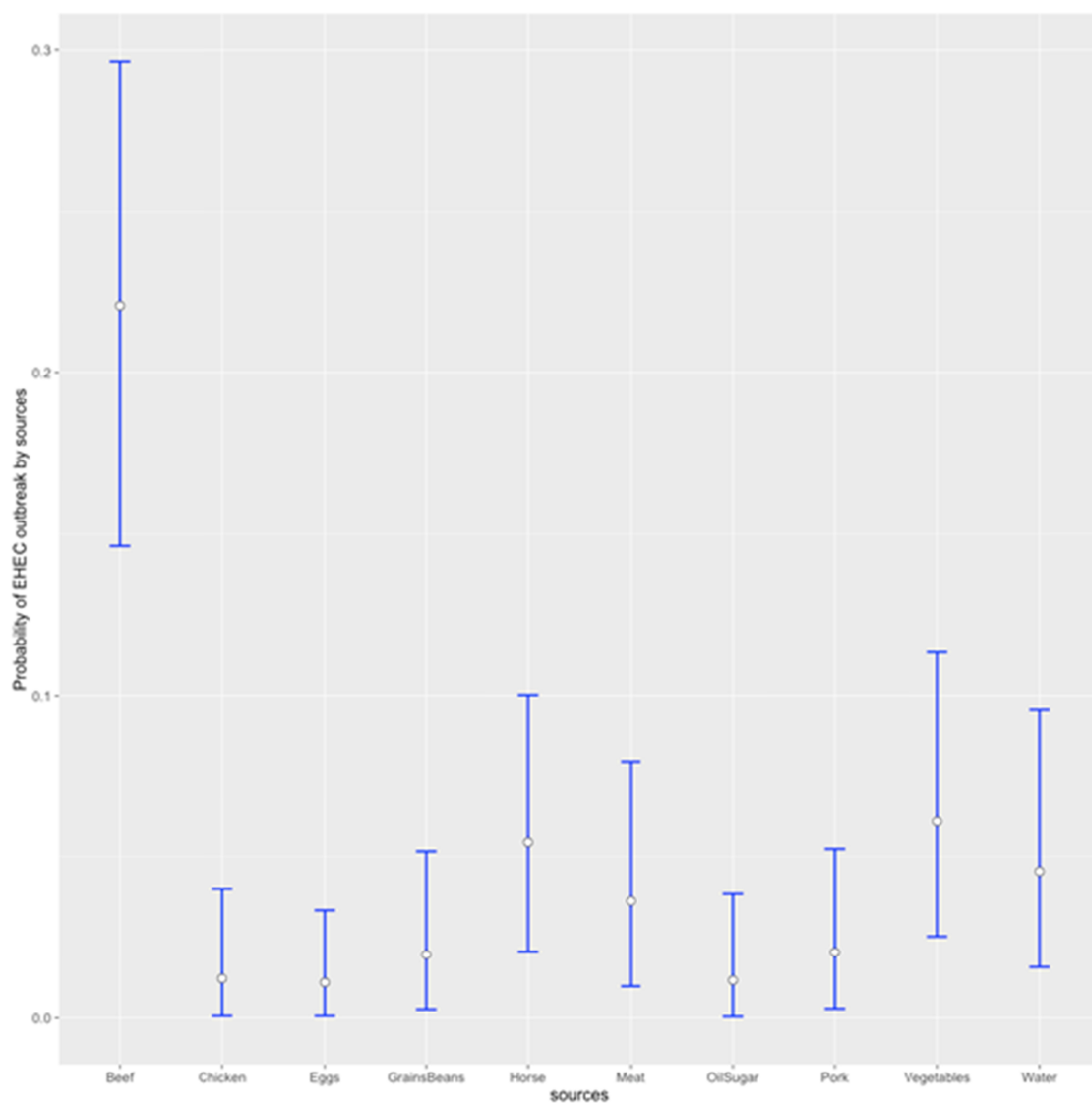


図3 腸管出血性大腸菌の食品寄与率の推定値



平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金

食品の安全確保推進研究事業（H26-食品-指定-006）

食品安全行政における政策立案と政策評価手法等に関する研究:代表研究者・渋谷健司
分担研究報告書；

DALYs を活用した政策評価モデルの開発

-食肉食鳥処理行程への HACCP 導入の影響分析にむけた加工現場の実態視察
および聞き取り調査と数理モデルへの導入に関する考察-

分担研究者 中岡 慎治 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 助教

研究協力者 熊谷 優子 国立感染症研究所国際協力室 室長

窪田 邦宏 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第二室 室長

研究要旨

食品由来の感染症予防を目的とした対策は多岐にわたるが、予防を目的とした介入効果を定量的に評価する疫学的研究手法は限られている。とりわけ、介入の影響が人口レベルにおける疾病負荷 (Disease Burden) の軽減にどの程度寄与したのかを明らかにすることは困難である。本研究では、過去数年にわたって DALYs (障害調整生存年数) を利用した食品由来感染症の疾病負荷の推定に取り組んできた。生肉食による食中毒など、具体的な感染症対策の医療経済的な評価を実施するためには、人口レベルでの疾病負荷の影響を定量化することが重要である。本年度は、昨年度において HACCP 導入を評価するために構築した数理モデル活用も加味した HACCP 導入の効果を評価する取り組みを更に推し進めるため、徳島県、北海道 (十勝) における食肉衛生検査所、と畜場ならびに食鳥処理場を訪問し、処理施設見学による実態把握を行うと同時に、担当者からの聞き取り調査を実施した。見学を行ったと畜場 (徳島県 1 件、帯広市 1 件) および食鳥処理場 (徳島県 1 件、帯広市 1 件) はいずれも処理工程に違いがあったものの、ふき取り検査による病原菌の有無については、一般細菌数や病原性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌いずれにおいても食中毒リスクにつながるような菌数を超えた報告は稀もしくは存在しなかった。HACCP を導入するにあたり、施設差も含めたデータの取得とランダム効果モデルや医療以外の経済効果も含めた数理モデルの拡張の必要性が明らかになった。

A . 研究目的

食品由来の感染症予防を目的とした対策は多岐にわたるが、予防を目的とした介入効果を定量的に評価する疫学的研究手法は限られている。とりわけ、介入の影響が人口レベルにおける疾病負荷 (Disease Burden) の軽減にどの程度寄与したのかを明らかにすることは困難である。本研究では、過去数年にわたって DALYs (障害調整生存年数) を利用した食品由来感染症の疾病負荷の推定に取り組んできた。生肉食による食中毒など、具体的な感染症対策の医療経済的な評価を実施するためには、人口レベルでの疾病負荷の影響を定量化することが重要である。このため、昨年度より本研究班では食肉の加工行程における HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) 手法導入の影響を定量化する作業を開始している。昨年度までに、HACCP 導入を評価するために構築した数理モデルが定式化できたが、具体的に構築した数理モデルを活用して HACCP 導入の効果を評価する取り組みについては、今年度の継続課題となった。

第 1 部では、本年度に実施した食肉衛生検査所、と畜場ならびに食鳥処理場訪問による実態把握および聞き取り調査状況について報告する。第 2 部では、食肉衛生検査所の聞き取り調査を受け、具体的に食鳥処理場におけるカンピロバ

クター汚染の防止対策が実施された場合に、その医療経済的な評価を求めるために必要な数理モデル構築に対する考察について報告する。

B . 研究方法

B-1. と畜場および食鳥処理場で処理された食肉および食鳥肉処理行程の見学と聞き取り調査

本年度は、徳島県の食肉衛生検査所、および北海道帯広市の食肉衛生検査所をそれぞれ訪問し、と畜場および食鳥処理場で処理された食肉および鳥肉加工行程の見学を行った。見学後、職員、民間の食鳥処理場の責任者より細菌汚染防止に対する取り組み、HACCP 導入上の課題について聞き取り調査を実施した。徳島県食肉衛生検査所には 10 月 8 , 9 日に訪問し、食肉処理施設、ならびに民間の食鳥処理施設 1 件をそれぞれ見学した。続けて、帯広市の食肉衛生検査所には 10 月 21 , 22 日に訪問し、食肉処理施設、ならびに民間の食鳥処理施設 1 件をそれぞれ見学した。食肉、食鳥加工の各行程それぞれで担当者による解説を受け、とりわけ微生物による汚染が生じる可能性のある行程については、処理工程の実態を直接観察すると同時に、担当者より詳しく聞き取り調査を行った。

B-2. HACCP が導入された場合に医療経済的な評価を求めるために必要な数理モデル

昨年度までに、量的反応に基づく感染リスクを評価する統計モデルが考案されている。その具体的な内容として、食肉および食鳥処理後のと体のふき取りによる、腸管出血性大腸菌、カンピロバクター属菌、およびサルモネラ属菌等の病原細菌の汚染を、検出菌数 (Colony Forming Unit CFU) をベースに発症リスクを評価する数式が提案されている。昨年度の報告書においても述べたように、HACCP 手法の導入効果を定量的に評価するための数理モデル構築上で浮上する問題点が3点挙げられている。1つ目は、消毒や食肉処理行程が処理場毎に大きく異なるため、複数処理場間の比較が困難である点、2つ目は、HACCP 手法をひとまとめにした評価が単純ではない点、3つ目は定量的な微生物学的検討の結果が必要な点である。食肉衛生検査所訪問の見学・聞き取り調査を元に、数理モデル構築上の問題点3つを解決するのに必要な取り組みについての考察を行った。

C . 研究結果

C-1. 食肉および食鳥肉処理行程の見学と聞き取り調査結果

食肉処理行程では、内臓物を取り出す場合に腸内微生物による汚染、もしくは

職員が使用する器具を介した個体間の汚染が微生物汚染の原因となり得る。食鳥処理行程の場合、同じく内臓物を取り出す機械による処理 (中抜き) 時に、内臓物の破損による微生物汚染、もしくは洗浄が充分でないために生じる毛根部残存微生物による汚染拡大が考えられる。食肉処理 (牛肉、徳島では豚肉)、食鳥処理それぞれで、処理場内で処理行程の見学を実施した。微生物汚染が生じやすい行程については、より重点的に聞き取りを行った。また、HACCP 導入に関して、導入の有無や準備状況について聞き取り調査を行った。聞き取り調査に加えて、処理後のと体のふき取り検査による病原菌の有無の検査結果について、資料による報告を受けた(徳島県)。見学を行った食肉処理場 (徳島県1件、帯広市1件) および食鳥処理場 (徳島県1件、帯広市1件) はいずれも処理工程に違いがあったものの、ふき取り検査による病原菌の有無については、一般細菌数や病原性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌の検査結果は食中毒リスクにつながるような菌数 ($> 10^5$) を超えた報告は稀もしくは存在しなかった。また、施設見学により、消毒や食肉処理行程が処理場毎に異なる実態も直接把握した。

C-2. HACCP が導入された場合に医療経済的な評価を求めるために必要な数理モデル

食肉食鳥処理場で実施されている、ふき取り検査による病原菌の有無について、一般細菌数や病原性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌の検査結果は食中毒リスクにつながるような菌数 ($>10^5$) を超えた報告は稀もしくは存在しなかった。一般菌数であっても、拭きとり検査による検出量は通常 10^2 - 10^3 CFU であった。したがって、昨年度に考案した量的反応に基づく感染リスクを評価する統計モデルを用いて感染リスクを評価した場合、HACCP がまだ導入されていない施設であっても、感染リスクは低いことになる。また、消毒や食肉処理行程が処理場毎に異なっているが、処理行程の統一は処理場そのものの抜本的変更を伴うため、現実的に不可能なことも多くあることが明らかになった。したがって、HACCP を導入する行程には、施設間の差や導入しない場合に発症リスクがどの程度上昇するかを事前に調べておく必要がある。このような施設差も含めたデータが取得できた場合には、昨年度の報告書で提案があったように、感染リスクの定量的評価には統計学的にランダム効果モデルを利用することで施設間の差異とその影響を考慮することが可能である。

D . 考察

D-1. 食肉および食鳥肉処理行程の見学と聞き取り調査結果

全国にある食品衛生検査所のうち、今回は徳島県、北海道帯広市の2箇所に対する見学・聞き取り調査を行った。処理場行程見学・聞き取り調査や HACCP 導入に関する意見交換に積極的に参加した検査所、もしくは民間の食鳥処理施設は食品衛生の維持や改善に対して高い意識をもっている可能性もあり、調査にどの程度バイアスが存在するかどうかは明らかではない。このため、微生物汚染の実態を正確に把握するためには、より多くの食品衛生検査所を対象にした実態調査が必要だと考えられる。また、微生物による汚染は必ずしも処理場内で生じているわけではなく、処理前処理後から、食品は家庭もしくは飲食店で提供される最終段階に至るまでの様々な行程で、細菌による汚染のリスクがある。処理前について、カンピロバクター汚染に限定して述べれば、既にカンピロバクターに感染している鶏から農場で他の鶏に汚染が拡大する可能性がある。また、鶏の刺身など近年の生肉食ブームにより、飲食店における提供時に汚染が混入するもの、もしくは生の鶏肉を処理したまな板を洗浄せず野菜を加工し、生野菜として消費することで生じる交差汚染など、感染リスクを上昇させる要因は処理場に限定的ではない困難さが存在す

る。処理上に HACCP が導入された場合の医療経済的な評価は、全行程で微生物汚染のリスクをどの程度減少させているかどうかも視野に入れた上で分析が必要である。

D-2. HACCP が導入された場合に経済的な評価を求めるための数理モデルとして発展させる意義

今回の食肉衛生検査所訪問の聞き取り調査で議論した内容から、HACCP 導入に対する医療経済的な効果を超えた可能性について重要な示唆や意見が得られた。HACCP 導入の医療経済的な評価を行うためには、ある投資 (HACCP 導入に関わる設備・人的な費用) に対して感染リスクが減少する効果を金額に変換し、投資に対する費用の効用を定量的に評価する指標や統計手法を導入する必要がある。HACCP 導入による感染リスク減少の効果の評価には、医療経済分野における費用対効果分析の手法が直接適用可能である。一方、HACCP 準拠の処理工程で加工された食肉食鳥は、ブランド化された製品として輸出する際や国内出荷時に付加価値がつくという効果も考えられる、HACCP 導入は、医療経済的な価値も含めたより広い経済的な効果をもたらすものとして捉える利点が存在すると考えられる。また、HACCP 準拠の処理で加工された食肉食鳥産業に関わる従業員には、経済効果

がもたらされると様々なインセンティブにつながる可能性もあり、結果的に HACCP を準拠する従業員の安全に対する意識の向上と、より安全な食品の提供にもつながる可能性がある。

今回は食鳥食肉処理に対して、病原性大腸菌やサルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、一般細菌も含めた非常に広範な対象に対して HACCP 導入の効果について研究を進めてきたが、取得できるデータは限定的であり、数理モデルを実際に活用する上での障壁となっている。対象を限定した上で詳細なデータを得て、HACCP 導入の効果を評価する取り組みも重要である。たとえば、食鳥処理とカンピロバクター属菌を対象を限定した上で、各処理工程におけるふき取り検査で検出される細菌数とカンピロバクター感染のリスクを調べるなど、主要な発症源に関して個別化した研究に適用していくことも重要である。

謝辞

本研究を行うにあたって、徳島県食肉衛生検査所、ならびに北海道帯広市食肉衛生検査所の職員の方々には、処理場見学から聞き取り調査に至るまで、それぞれ2日間にわたって多大なご尽力およびご協力を頂いた。また、徳島県ならびに北海道帯広市で見学を行った民間食鳥処理場 (匿名) では、

社員の方々に見学立会いならびに聞き取り調査にご協力頂いた。ここに感謝申し上げます。

なし

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1.論文発表

なし

2.学会発表

G. 知的所有権の取得状況の出願・登録状況

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

参考文献

特になし

III 章

参考資料