

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

食品媒介感染症被害実態の推計に基づく
施策評価のための研究

令和 6 年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 窪田邦宏

令和 7 年（2025）5 月

目次

I. 総括研究報告

食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

窪田 邦宏 他

----- 1

II. 分担研究報告

1. 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

窪田 邦宏 他

----- 29

2. ウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握・手法等の研究

砂川 富正 他

----- 49

3. 広域に発生する主に細菌性疾患の疫学情報とゲノム情報の分析と監視に基づく疾病負荷軽減策の検討

八幡 裕一郎 他

----- 53

4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた環境検体調査

上間 匡 他

----- 57

5. 食品由来感染症被害対策及びその効果評価の手法等の研究

熊谷 優子 他

----- 67

6. より現場で活用しやすく、また一般に理解が得られやすい指標の検討

小関成樹

----- 93

令和6年度厚生労働科学研究（食品の安全確保推進研究事業）
「食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究」

令和6年度総括研究報告書

研究代表者	窪田邦宏	国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部
研究分担者	砂川富正	国立感染症研究所 実地疫学研究センター
	八幡裕一郎	国立感染症研究所 実地疫学研究センター
	上間 匡	国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部
	熊谷優子	和洋女子大学家政学部健康栄養学科
	小関成樹	北海道大学大学院農学研究院
研究協力者	佐藤和宏	宮城県医師会健康センター
	木村 充	宮城県医師会健康センター
	小田嶋こずえ	宮城県塩釜医師会臨床検査センター
	内田 唯	宮城県塩釜医師会臨床検査センター
	遠藤啓輔	宮城県塩釜医師会臨床検査センター
	小川美保	株式会社ビー・エム・エル
	雑賀 威	株式会社 LSI メディエンス
	霜島正浩	株式会社スギヤマゲン
	丸山 絢	川崎市健康安全研究所
	浦川美穂	長崎県西彼保健所
	大沼 恵	山梨県感染症対策センター
	神谷 元	三重県感染症疫学センター
	星野 晴	国立感染症研究所実地疫学研究センター
	中満智史	国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース(FETP)
	村井晋平	国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース(FETP)
	永田瑞絵	国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース(FETP)
	椎木創一	国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース(FETP)
	吉田汐里	和洋女子大学家政学部健康栄養学科
	溝口嘉範	広島女学院大学人間生活学部管理栄養学科
	斎藤博之	秋田県健康環境センター
	佐野大輔	東北大学環境水質工学研究室
	遠矢真理	国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部
	天沼 宏	国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部第二室
	田村 克	国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部第二室

研究要旨：

本研究では感染症サーベイランスシステム（NESID）データ、検査機関におけるアクティブサーベイランスデータ、食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ、環境中のウイルスのデータ等を活用することで、散発事例も含めた食品媒介感染症被害実態の推計方法を検討する。さらに複数年度にわたる推計を行うことで食品由来感染症被害の発生動向の把握を可能とし、食中毒対策の検討やその効果の評価に活用する手法とそれに使用する指標や基礎的なデータを精査することで、食品衛生行政での活用方法を検討する。また WHO や他の各国の食品由来疾患被害実態推計研究との情報交換を行うことで研究の推進および国際対応への準備を行う（全体）。

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では、2023 年度に関する臨床検査機関を対象としたアクティブサーベイランスデータを用い、検査機関の住民カバー率、および宮城県で以前に行った夏期および冬期の 2 回の電話住民調査の結果から求めた検便実施率および医療機関受診率を推定モデルに導入することで、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌について、モンテカルロシミュレーション法により宮城県における当該菌による食品由来下痢症実患者数の推定を行なった。これらの推定値から、全国での当該菌による食品由来下痢症患者の発生率が宮城県での発生率と同じであると仮定した時の全国の当該菌による食品由来下痢症患者の数を推定した。2011 年からはさらに全国を対象とした民間検査会社 3 社から（2021～2022 年は 2 社、2023 年は 1 社）全国についての 2006 年以降の病原菌検出数データを収集している。本年度は 2023 年のデータを収集し、全国における食品由来下痢症実患者数の推定を行い、宮城県データからの全国推定値との比較を行った（窪田）。

ウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握手法等の研究ではノロウイルスによる感染症事例の実態を把握し、患者数の外挿推計手法の検討を目的として、協力自治体 B のデータを用いた記述疫学分析を行った。2015～2022 年における同自治体の集団感染報告は 122 件であり、うち 88%（107 件）がノロウイルスを原因とし、最も多い発生施設は保育園・幼稚園（61%）であった。定点報告数と集団感染報告数には有意な正の相関が認められ（ $r=0.66$ ）、特にノロウイルスに限った場合には相関が強くなった（ $r=0.81$ ）。一部保健所ではこの相関が認められなかったが、当該保健所では学校欠席者情報システム等を活用した集団感染の探知が行われていた可能性が示唆された。また、2015～2022 年度の同自治体におけるノロウイルス起因の食中毒事例は計 25 件であり、感染症事例全体との比は 4：1 であった。この比率は過去の研究で報告された類似の知見と整合的であり、外挿による推定に用いる基礎データとしての有用性が示された。考察として、感染性胃腸炎の定点報告数が増加する時期に対して、保育施設等に早期の注意

喚起を行うことが、集団感染の予防に資する可能性があることが示唆された。また、学校サーベイランスの入力率の向上と活用推進が、能動的な集団感染探知に寄与することが期待される（砂川）。

広域に発生する主に細菌性疾患の疫学情報とゲノム情報の分析と監視に基づく疾病負荷軽減策の検討の目的は疫学情報とゲノム情報の分析による公衆衛生上の負荷について検討することである。症例はゲノム情報のサーベイランスで同一分子タイプとする。公衆衛生上の負荷は過去に報告された広域事例の疫学情報を利用する。公衆衛生上の負荷は自己対照ケースシリーズ法（Self-Controlled Case Series 法：SCCS 法）による試行を実施した。SCCS 法の解析は曝露日、発症日の情報を収集し、罹患率比（IRR）の算出を試みた。過去に報告された広域情報のうち、2021 年 6 月 1 日～2022 年 12 月 31 日に EHEC O157VT1VT2 と診断された者のうち、同一の分子タイプの 37 人の疫学情報を収集した。

従属変数を同一の分子タイプとし、独立変数を焼肉店の利用として、SCCS 法の試行によるリスク期間の IRR は 32.0 (95%CI: 12.5-82.1)であった。本研究で、SCCS 法による IRR の算出が可能であることが考えられた。今後は SCCS 法による利用可能な曝露因子を検討し、公衆衛生上の負荷に関する検討を実施する予定である。（八幡）。

ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究では COVID-19 経過後、ノロウイルスを原因とする食中毒事件数および患者数は COVID-19 以前の状況に戻り、2024 年 1-3 月は食中毒調査支援掲示板で共有される速報レベルでもノロウイルス関連食中毒の件数は 2018 年以降で最も多くなった。ノロウイルスによる胃腸炎は食品を介する食中毒や食品を介さずにヒトヒト間の伝播による感染性胃腸炎として経験するが、食中毒としての報告は医療機関で食中毒として診断された場合に限られ、感染性胃腸炎は小児科定点からの報告数に限られているほか、不顕性感染者も存在するため、全年齢層をカバーするノロウイルスの感染実態は不明である。ヒトから排出されたノロウイルスは、下水や河川水中から検出されることから、本分担研究では、下水検体や河川に生息する二枚貝を検体としてノロウイルス遺伝子がどの程度検出されるかについて検証した（上間）。

食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究では 2018 年から 2023 年の医科レセプトデータを用いた食品由来感染症（病原体：enterohemorrhagic *Escherichia coli*、*Listeria* spp.、*Campylobacter Jejuni/coli*、*Salmonella* SPP.、*Clostridium Perfringens*、*Vibrio Parahaemolyticus*、Norvirus）の実被害患者数を推計し、その実行可能性を検証するとともに、医科レセプトデータ活用における課題を抽出した。また、食品由来感染症被害対策評価において消費者の食品安全意識や知識の活用手法を検討し、HACCP による衛生管理の知識や経験が HACCP による衛生管理に取り組んでいる飲食店の評価額に影響を与えてい

ることを確認した（熊谷）。

より現場で活用しやすくまた一般に理解が得られやすい指標の検討では、食品由来疾患の被害実態の推計のための指標の一つとして、Disability-adjusted Life Years (DALYs)が用いられているが、現場での利用や一般の人々への理解が深まっていない。DALYs に代わる、分かりやすい新たな指標策定を検討するために、世界的には Food Safety Regulatory Economics Working Group (FSREWG) と International Social Science Liaison Group (ISSLG) という経済コスト面からの食中毒被害実態推定を検討するワーキンググループが活動しており、本年度はその会合に参加して、各国の最新の研究成果を収集し、現状の取組み状況を把握したうえで、新たな指標策定のための方向性を見出した（小関）。

A. 研究目的

A-1. 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

我が国で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報告されている。散発事例は食中毒事例として報告されない場合が多く、そのため食中毒統計等だけでは食品由来感染症・下痢症の患者数が正確に把握されていないことが示唆される。特に最近では広域散発事例による被害も報告されており、食品衛生行政における対策等の検討のためには、それらの事例も含めた被害実態の全容を把握することが重要と考えられる。本年度は2023年のアクティブサーベイランスを行った。(1) 2005年から継続している宮城県におけるアクティブサーベイランス、およびそれによる宮城県の被害実態の推定を引き続き行った。また、(2) 2011年からは民間検査会社3社(2021～2022年は2社、2023年は1社)の協力で全国についての病原菌検出データを収集し、それらをもとに全国における被害実態の推定を行っているが、本年度もこれを継続し、これらの結果を上記の宮城県データからの全国推定結果と比較することで本研究における推定手法の妥当性の検討を継続して行うこととした。

A-2. ウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握手法等の研究

本分担研究グループにおいては、ウイルスを主とする食中毒疑い事例の疫学調査デ

ータ等からの詳細な実態把握手法等について検討する。

特に注目していることとして、ノロウイルス等のウイルス感染性胃腸炎における疾病負荷である。感染症情報である感染症発生動向調査(NESID)の定点把握情報をベースに推計される患者推計システムを利用し、外挿法によるノロウイルス患者推計を算出してきた。これらに外挿される情報として、ランダムに有症状者あるいは一般人口からノロウイルス感染者の割合を把握することは、特にノロウイルスが爆発的な集団感染を起こしやすいという特徴を有する点で、サンプリング時のバイアスの影響を受けやすい点から改良が必要であった。その方法の一つとして、感染性胃腸炎のアウトブレイク事例を一単位として、ノロウイルスにより引き起こされたイベントに占める食中毒の割合を算出し、外挿することの有用性が考えられた。実際に、全国の地方衛生研究所により入力が行われているNESID病原体サーベイランス(集団発生病原体票データ)による感染経路別事例のシーズン推移の公表情報より作図された情報を見ると、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)パンデミックの前までは食品媒介の疑い事例が毎年2-3割を占めていたが、パンデミック期間中には約1割程度の割合の低下が認められた。世界的にこの期間中には食中毒を含む食品媒介感染症の発生が減少していたと言われるが、具体的にどのような状況により低下したのか、さらなる分析が必要である。いずれにしても、疑いを含む食品媒介感染症(本稿では疑いを含む食中毒)寄与割合は、公衆衛生対策を行っていくう

えでの正確な動向の把握に欠かせないと考えられる。なお、これらによって得られた所見は食品衛生分野における食品媒介感染症が直接に影響しているノロウイルスの疾病負荷を評価することのみならず、その予防策としての研究開発が進むノロウイルスワクチン導入時の需要予測などの重要な指標となることも期待される。

令和6年度は、東日本に在する人口約60万人の協力自治体B（前年度の協力自治体をAとしたことによる）における2015年9月から2022年8月までの期間（2015/16-2021/22シーズン）に検出された感染性胃腸炎事例を対象とした。協力自治体Bにおいて、全体的な発生動向の把握と施設における集団感染に対する効果的な公衆衛生対策について検討すること、さらに食中毒事例との比について算出・分析し、その考察を行うことを目的として研究を行った。

A-3. 広域に発生する主に細菌性疾患の疫学情報とゲノム情報の分析と監視に基づく疾病負荷軽減策の検討研究

食品媒介感染症のアウトブレイクは事例によって重症度が高く、広域に発生する場合がある。一方で、食品媒介感染症のアウトブレイクの症例数は実際に発生した数よりも過小評価の可能性があることが報告されている。その理由として、症例は必ずしも全てが消化器症状を呈さないことや医療機関を受診しないことが挙げられる。また、症例の疫学調査は必ずしも全てに対して実施されているとは限らないことが挙げられる（例：発症した医療機関受診者が必ずしも疫学調査を実施されていない）。従って、全ての症例を探知することは困難であるこ

とが挙げられる。また、食品媒介感染症は様々な種類の食品が媒介し、様々な種類の病原体に汚染されていることが報告されている。これまでに報告されている食品媒介感染症の原因食品は生野菜、果物、小麦粉、シリアル、ピーナッツバター、卵、鶏肉、牛肉、豚肉などが挙げられる。また、食品媒介感染症発生の汚染の可能性は多岐にわたっており、生産地、と畜場、加工施設、流通、販売、調理などの様々な場面が汚染の原因として取りあげられている。また、国際的には広域のアウトブレイクは年々増加傾向にあり、広域アウトブレイクは重症者が多く報告されることが報告されている。しかしながら国内では広域の食品媒介感染症に関する公衆衛生上の負荷についての報告があまりなされていない。その理由として、比較群の設定にコストの発生やマンパワーの確保などがあり、諸外国のような定期的な公衆衛生上の負荷についての検討が十分に出来ない状況である。

2024年にRiaらがEuroSurveillanceに報告をしたSelf-controlled Case Series (SCCS)法を利用した腸管出血性大腸菌の感染と訪問国のリスクに関する検討が報告された。これまで、このような腸管出血性大腸菌の感染リスクの検討は調査デザインがcase control studyあるいはretrospective cohort studyのいずれかがよく利用されてきている。これらの調査デザインは比較群の設定を必要とするため、症例のみでの解析疫学による検討が困難であった。一方で、Riaらの報告は症例のみでリスクの推定が可能なSCCS法によるため、これまで比較群の調査のためのコストやマ

ンパワーが不要であった。従って、腸管出血性大腸菌の感染リスクの解析は SCCS 法による解析可能な場合には、症例のみの疫学情報で公衆衛生上の負荷を検討することが可能となることが考えられた。

本研究は EHEC のゲノム解析情報から同一の分子タイプの症例の公衆衛生上の負荷に関して SCCS 法による負荷算出のためのリスク要因についての実施可能性の検討を目的とした。

A-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

ノロウイルスや A 型肝炎ウイルス、E 型肝炎ウイルスは、世界的に食品媒介性病原ウイルスとして認識されている。なかでもノロウイルスは、国内で毎年発生する食中毒において、食中毒患者の半数の原因物質として報告される重要なウイルスである。また、食品を介さないヒトーヒトでの伝播による感染性胃腸炎の原因ウイルスとしても重要であり、小児科定点での監視が行われている。

現在の国内のノロウイルスによる健康被害の把握は食中毒統計および感染性胃腸炎の小児科定点からの報告により行われている。食中毒報告の場合は、胃腸炎発症者が医療機関を受診し、診察医師が食中毒と診断した場合に初めて食中毒として報告されるため、医療機関を受診しない場合や、受診しても食中毒と診断されないなどの場合は、ノロウイルス関連食中毒としては把握されない。感染性胃腸炎の場合も同様で、ノロウイルスによる胃腸炎診断が保険適用となる小児や高齢者を除いて、一般成人の

場合は胃腸炎に対処するのみで原因ウイルス等については診断されないと考えられるほか、ノロウイルスと診断しても保健所等への報告の必要がないので、小児科定点からの報告以外にはノロウイルスによる胃腸炎患者数は通常不明である。さらにノロウイルスなどによる感染性胃腸炎は、感染者の年齢や免疫状態によって症状が大きく異なることが知られるほか、感染しても特に胃腸炎症状などを発症しない不顕性感染者や感染して症状が出ても病院を受診しない人も多く、感染性胃腸炎の報告者数は実際の感染者数を比べ過小であると考えられ、ノロウイルスの実際の感染者数を推定することは現時点では困難である。

COVID-19 パンデミックを機に、世界的に下水中の病原体検索により人口における病原体の把握を行う下水疫学が大きく注目されるようになった。ヒトに胃腸炎を起こすノロウイルスは、基本的にヒトの体内でのみ増殖し排出されるためヒトの排泄物が流入する下水にはノロウイルスが存在する。カキをはじめとする二枚貝は成長過程で環境中に存在する微生物を取り込むことから、ノロウイルスや A 型肝炎等の食品媒介性ウイルスを蓄積することが知られ、河川に生息する二枚貝はウイルスを蓄積するフィルターとして機能し環境中のウイルスの探知が可能と考えられる。

本研究では、ノロウイルスの感染実態の把握に寄与する指標の一つとして、下水および河川に生息する二枚貝を環境由来サンプルとして定期的にサンプリングし、検体に含まれるノロウイルスの検出を実施した。さらに、環境由来検体を用いたウイルスモニタリングに加え、時系列データを扱う統

計モデルの1つである状態空間モデルを適用することで、潜在的な総感染者数を推定することを試みた。

状態空間モデルとは、過去の傾向を活用して将来の値を予測する時系列データの動的システムをモデル化する手法である (Auger-Méthé ら, 2021)。状態空間モデルは、状態方程式と観測方程式の2つの要素から構成される。状態方程式は、観測データを生成する仮想的な値を表し、観測方程式は実際に得られるデータに対応する (Kadoya ら, 2025)。今年度は、感染性胃腸炎の潜在的感染者数の推定を行うために、状態空間モデルのフレームワークを用いたプロトタイプモデルを構築した。

A-5. 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

日本では食品リスク分析手法を用いて食品安全行政を推進している。食品リスク分析は食品中のハザードによる健康被害の実態を把握することから始まる。食品由来感染症事例のうち発症者が数人の散発事例は食中毒事例として報告されない場合が多く、そのため食品衛生法等に基づく食中毒統計等だけでは食品由来感染症による患者数が正確に把握されていない場合があることが示唆される。特に最近では広域散発事例による被害も報告されており、食品衛生行政における対策等の検討やその効果の評価のためには、それら食中毒統計に報告されていない事例も含めた食品由来感染症被害実態の全容を把握することが重要である。そこで、本研究では国

際的な動向を踏まえた食品安全行政を推進するために、散発事例も含めた食品由来感染症の被害実態を継続的に把握するシステムを構築するとともに、食品由来感染症被害対策の評価手法を検討することを目的としている。

本年度は、2018年から2023年のレセプトデータを用いた食品由来感染症の実被害患者数(病原体: *enterohemorrhagic Escherichia coli*、*Listeria* spp.、*Campylobacter Jejuni/coli*、*Salmonella* SPP.、*Clostridium Perfringens*、*Vibrio Parahaemolyticus*、Norvirus)を推計し、レセプトデータを用いた実被害患者推計の実行可能性を検証する。また、食品由来感染症被害対策の効果評価において消費者の食品安全に関する意識、行動などは一つの要素となる。そこで、消費者の食品安全に対する意識や行動が食品の経済価値に与えている影響に関する基礎的な知見を収集し、消費者の食品安全意識や知識を活用した食品由来感染症被害対策評価手法を検討する。

A-6. より現場で活用しやすくまた一般に理解が得られやすい指標の検討

食品由来疾患の被害実態の推計が行われており、Disability-adjusted Life Years (DALYs)等の指標が国際的にも比較可能なものとして用いられている。しかし、一方でDALYsは直感的に理解しにくい指標であることから、現場での利用や一般の人々への理解が深まらない問題がある。

そこで、DALYsに代わる、分かりやすい新たな指標策定の必要性が世界的にも求め

られており、検討が進められつつある。そこで本年度の研究では、世界での現在の最新の取り組みを調査し、現状を把握するとともに課題点を抽出することを目的とした。

B. 研究方法

B-1. 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

下痢症患者の原因病原体のアクティブサーベイランスを行うために、宮城県内で医療機関の医師が便検査を依頼している検査機関に協力を依頼し、その機関からのデータ収集を継続して行っている。また 2011 年からは民間検査会社 3 社（2021～2022 年は 2 社、2023 年は 1 社）より全国の菌検出数データを収集している。

宮城県の有症者（定義は窪田分担報告書 1－3 参照）の医療機関受診率および受診者の検便実施率は、同県において以前に行った電話住民調査の結果より推定された値を用いた。季節変動を考慮して冬期（2006 年）だけでなく夏期（2007 年）にも電話住民調査を行い、冬期の結果と比較検討の上、統合したデータから検便実施率および医療機関受診率を確率分布に当てはめて推定した。

B-2. ウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握手法等の研究

1. ノロウイルス等のウイルス感染性胃腸炎について、感染症情報である感染症発生動向調査（NESID）の定点把握情報をベースに推計される患者推計システムを利用

し、外挿法によるノロウイルス患者推計を最終的に算出してきた。

・これらの推計方法については、元より NESID に実装されている推計システムを利用する。

・なお、第 5 類「感染性胃腸炎」は全国約 3,000 の小児科定点のみにて把握される症候群であり、対象とする地域等における小児科人口中の発生頻度の検出については方法論が確立している。小児科で把握されない成人の人口中における発生頻度については、疾患としては、季節性インフルエンザ及び COVID-19 が全国約 2,000 の内科定点により把握されていることから、協力を得られた自治体においては、感染性胃腸炎をインフルエンザ定点（小児科定点に新たに内科定点を加える）で把握することで、全年齢での患者数推計を実施することが可能と考えられた。2018 年以前までに、沖縄県、三重県にてそのような内科定点の協力を得る体制を組んでいたが、COVID-19 パンデミックを経て、体制の再構築が必要となり、現在、内科定点からの感染性腸炎情報の収集については、協力自治体の確保を行うべく、調整が進んでいる。また、これらの小児科・内科の各定点の一部について、患者サーベイランスのみならず、病原体サーベイランス（すなわちノロウイルス陽性割合を導くための検査実施）に参加してもらい、ノロウイルスの割合を外挿し推計することの試みも行われて、成果を上げてきたことから、協力自治体によって可能な場合には検討の余地がある。しかし、前述のように集団発生の影響を受けやすいこと、検査の体制を協力を依頼する自治体にて研究主導で構築することの負荷が相当大きいことが

避けられず、COVID-19 禍直後の現時点の体制構築が困難と判断した。

2024 年度は、協力自治体 B における感染症発生動向調査において、2015-2016～2021-2022 シーズンについて、基本属性等の記述疫学として、小児科定点をベースとした感染性胃腸炎の発生動向の傾向を分析した。これにより、協力自治体 B 内の集団感染事例の特徴の記述・分析を行い、集団感染事例の詳細について記述疫学（時・人・場所、想定された感染経路等）を行う。

2. ウイルスを主とする感染性胃腸炎のアウトブレイク事例を 1 イベントとして、ノロウイルスにより引き起こされたイベントに占める食中毒事例の割合を算出する。

前述のように、内科定点を組み込んだ新たなサーベイランス体制の構築を断念せざるを得なかったことから、2024 年度は、東日本に位置する人口約 60 万人の協力自治体 B から、2015 年 9 月から 2022 年 8 月までの期間（2015/16-2021/22 シーズン）に同地域内にて発生し、調査対象となった感染性胃腸炎集団感染事例（感染症事例）に関する情報提供をいただき、後方視的に記述疫学を実施する。食中毒事例については、食中毒統計の情報を参照する。なお、食中毒寄与割合は厳密に食品寄与割合とは同一ではないが、代用する概念として用いている。疫学情報・ウイルス学的情報を総合しての、事例単位での食中毒（疑いを含む）事例の寄与割合に関する分析は、厳密に感染症事例と食中毒事例を照合することが困難であったことから、割合については断念し、比としてこれを算出する。

B-3. 広域に発生する主に細菌性疾患の疫学情報とゲノム情報の分析と監視に基づく疾病負荷軽減策の検討研究

本研究は過去に報告されたゲノム解析情報として Multiple locus variable-number tandem repeat analysis (MLVA 法) を利用した分子タイピング情報と疫学情報を結合させた情報を用いた。

抽出した症例は 2021 年 6 月 1 日～2022 年 12 月 31 日に EHEC O157VT1VT2 と診断された者のうち、同一の分子タイプの 37 例を抽出した。

解析方法は Whitaker らにより報告された SCCS 法により行った。SCCS 法による解析は Using SAS for self-controlled case series studies に掲載されている SAS 用マクロを利用した。

腸管出血性大腸菌感染のリスクは焼肉店の利用として、罹患率比 (Incidence Rate Ratio: IRR) および 95%信頼区間を算出した。これらの解析は Release: 3.81 (Enterprise Edition)を利用した。

B-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

1. 下水検体

秋田県健康環境センターの協力を得て、A 下水処理場にて毎月第 4 週に流入下水を採取し、冷蔵にて国立医薬品食品衛生研究所へ送付した。検体到着後に、下水検体は 40mL ずつプラスチック遠心チューブに分け、冷蔵または冷凍にて保存した。

2. 河川生息二枚貝検体

二枚貝の採取地域として、流域関連人口

が大きいことから、ノロウイルス感染者も多いことが期待され、かつ比較的サンプル採取が容易な多摩川河口域（川崎市側）を選定した。毎月、午前中に大きく潮が引く日時を1日選定して、二枚貝を採取した。

二枚貝は採取当日にむき身の状態にして冷凍保存した。

3. 検体の処理

下水

40mL に対してポリエチレングリコール 3.2g、NaCl 3.2g を添加し、一晚低温室（4℃）で回転・溶解後に、12,000rpm、30 分、4℃にて遠心し沈渣を PBS にて懸濁し、RNA 抽出に供した。

二枚貝

ISO15216-1¹⁾の手順に従い、二枚貝 1 粒に対して水および proteinase K を加えて 37℃で 1 時間消化後に、60℃15 分の加熱後に 5,000rpm、10 分、4℃で遠心し、上清を RNA 抽出に供した。

4. ウイルス RNA 抽出法

ウイルス RNA の抽出は磁気ビーズ法 Maxwell RSC Virus Total Nucleic Acid Purification kit (Promega 社、機械自動抽出)を用いた。

5. 遺伝子検出

抽出 RNA を用いて、ノロウイルスの遺伝子検出を 1 Step RT-qPCR にて実施した。

1 Step RT-qPCR 試薬として TaqMan Fast virus 1-Step Master Mix (Thermofisher Scientific)を使用した。

6. 状態空間モデル

今回用いた状態空間モデルを図 1 に示した。仙台市内で過去 8 年間（2016 年 7 月～2018 年 8 月、 $N = 111$ 、及び 2019 年 12 月～2024 年 2 月、 $N = 385$ ）の間に報告された感染性胃腸炎の報告者数を用いて、仙台市における潜在的な総感染者数を推定することを試みた。このモデルは最も単純な状態空間構造を仮定しており、ある時点 t における潜在的な感染者数 B_t が、1 つ前の状態から状態ノイズ $\omega_{B,t-1}$ によって変動するものとした。この状態ノイズ $\omega_{B,t-1}$ は、潜在的な総感染者数の推定における不確実性を考慮したものであり、平均 0、分散 $\sigma_{\omega_{B,t-1}}^2$ の分散をもつ正規分布に従うと仮定した。

状態方程式は式(1)のように定義した。

$$B_t = B_{t-1} + \omega_{B,t-1} \quad (1)$$

一方、観測方程式は式(2)のように定義した。

$$b_t = B_t - \beta_t + \mu_b \quad (2)$$

感染性胃腸炎の報告者数 b_t は、時点 t における潜在的な総感染者数 B_t を用いてモデル化されており、過分散を許容する負の二項分布に従うと仮定した。これは、日ごとの症例数の変動がポアソン分布の予測よりも大きくなるという、感染症データに一般的に見られる特徴に対応するためである。 β_t は報告者数の補正項であり、状態値と観測値の差異に影響を与える要因（例：通院しなかった感染者の発生など）を反映するものである。また、報告者数に含まれる観測ノイズ (μ_b) は、報告者数のランダムな変動、確定診断の遅れ、及び検査実施率のばらつきなどを表すものである。

より正確に潜在的な総感染者数を推定するために、本研究では以下の 3 つのシナリ

オを設定した。

第1のシナリオでは、子ども、高齢者、免疫抑制患者、健康な成人といった異なる人口集団間におけるウイルス排出期間の違いを考慮するために、各集団の感染ポテンシャルを一般集団と比較して調整するための排出補正係数 (fg) を導入した。たとえば、免疫抑制状態にある人々は健康な人々よりも長期間にわたってウイルスを排出することが知られており、その分、環境中のウイルス負荷により大きく寄与すると考えられる。この fg 値は、各サブグループの平均排出期間を、一般集団を代表する基準排出期間と比較することで算出した。このシナリオでは、排出期間が長いほど感染のさらなる拡大の可能性が高まると仮定しているが、症状の有無（有症状か無症状か）による違いは考慮していない。fg の値は、過去の報告をもとに、一般集団、子ども、高齢者、免疫抑制者に対してそれぞれおよそ 1、2、3.3、16 とした (Bok et al., 2016 ; Lee et al., 2022 ; Tu et al., 2008 ; Wu et al., 2019)。

第2および第3のシナリオでは有症状者と無症状者の違いを考慮した。先行研究では、有症状者は無症状者に比べて、一般的にウイルスをより長期間にわたって排出することが報告されている。そこで有症状者の平均排出期間を 9.8 日、無症状者を 5.6 日、そして一般的な平均排出期間を 7 日としてモデルに取り入れた (Sukhrie ら, 2010)。

第2のシナリオでは、推定された感染者全体を、有症状者に起因するものと、無症状者に起因するものの 2 つのグループに分割した。これらの推定は、ノロウイルス感染

者のおよそ 30%が無症状であるという疫学的知見に基づいて重み付けを行った (Miura ら, 2018)。

第3のシナリオでは、第2のシナリオを拡張し、免疫の低下による再感染の可能性を取り入れた。感染から回復した個人も、時間の経過とともに免疫を失い、再び感染しやすくなる可能性がある。そこで、先行研究による報告に基づいて、遺伝子型特異的な免疫持続期間を適用した。たとえば、ノロウイルス GII.4 型においては、防御免疫の平均持続期間はおよそ 18.6 か月と推定されており、これは月あたり約 5.4%の免疫減衰率に相当する (Kumazaki & Usuku, 2023)。このシナリオでは、現在感受性のある個人における新規感染と、以前の免疫を失った個人における再感染の合計として潜在的な総感染者数を算出した。

学習データセットに対する当てはまりの良さ (goodness-of-fit) およびテストデータセットに対する予測性能は、二乗平均平方根誤差 (RMSE) を用いて評価した。

B-5. 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

1. 食品由来感染症の実被害患者の推計について

(1) 医科レセプト情報¹⁾について

医科レセプト情報による推計の可能性を検証するため、2018年1月から2023年12月の食品由来疾患 (63 疾患) に関する匿名医療保険等関連情報データベースの利用申請行い、食品由来感染症に関連する医科レセプト情報を入手した。

(2) 食品由来感染症の実被害患者の推計について

1) 食品由来感染症の選定

医科レセプトデータから推計可能な病原体を選定し、以下の7種類の病原体(enterohemorrhagic *Escherichia coli*, *Listeria* spp., *Campylobacter Jejuni/coli*, *Salmonella* SPP., *Clostridium Perfringens*, *Vibrio Parahaemolyticus*, Norvirus)について推計することとした。

2) 選定した病原体による食品由来感染症実被害患者数の推計

<レセプト情報からの患者数について>

2018年から2023年のレセプトデータから、病原体ごとに、病原体由来の疾患の患者数(enterohemorrhagic *Escherichia coli* (Peh), *Listeria* spp.(Pl), *Campylobacter Jejuni/coli*(Pc), *Salmonella* SPP. (Ps), *Clostridium Perfringens* (Pw), *Vibrio Parahaemolyticus* (Pv), Norvirus (Pn))の合計を年ごとに算出した。

<医療機関受診率について>

全ての患者が医療機関を受診しているのではないことを念頭に置き、各年の患者数に医療機関受診率(D)の逆数を乗じた。Dのデータについては、(enterohemorrhagic *Escherichia coli* (Peh)と *Listeria* spp.(Ps)以外は、窪田・春日らが実施した電話住民調査(全国(2009年冬、2013年冬)と宮城県(2006年冬)

の結果^{2,3)}から、enterohemorrhagic *Escherichia coli* (Peh)については、感染症情報⁴⁾データから、*Listeria* spp.(Ps)については2001年のリステリア症の国内発生事例⁵⁾から、統計解析ソフトR(4.4.2)によりベータ分布を用いた推定によって算出した。

<食品寄与率について>

食品由来感染症の病原体の感染経路は複数あるが、食品に由来する割合を食品の感染源寄与率(source attribution)をいう。各食品由来感染症の病原体の寄与率(enterohemorrhagic *Escherichia coli* (Feh), *Listeria* spp.(Fs), *Campylobacter Jejuni/coli*(Fc), *Salmonella* SPP. (Fs), *Clostridium Perfringens* (Fw), *Vibrio Parahaemolyticus* (Fv), Norvirus (Fn))は、2012年に実施した専門家調査の結果⁶⁾を用いた。

<実被害患者数の推計について>

実被害患者数は、ベイズ統計学の考え方にに基づき、PとD、Fの三つの比率をベータ分布に従う確率変数と考え、互いに独立と仮定し、数理統計学の基本的な公式を使ってPとDの積、および3つの積(P×D×F)が従う確率分布を求めた。実被害患者数の推計は、データ解析環境R(4.4.2)の”mc2dパッケージ”を用いて、モンテカルロ法により確率的に不規則な現象をコンピュータ上で再現させ、乱数を発生させ、推計した。

各病原因子の食品由来感染症の実被害患者数(X_{eh} , X_l , X_c , X_s , X_w , X_v , X_n)の推定課程を定式化すると、下記のとおりである。

●enterohemorrhagic *Escherichia coli*

$$X_{eh} = P_{eh} \times D_{eh}^{-1} \times F_{eh}$$

●*Listeria* spp.

$$X_l = P_l \times D_l^{-1} \times F_l$$

●*Campylobacter Jejuni/coli*

$$X_c = P_c \times D_c^{-1} \times F_c$$

●*Salmonella* SPP.

$$X_s = P_s \times D_s^{-1} \times F_s$$

●*Clostridium Perfringens*

$$X_w = P_w \times D_w^{-1} \times F_w$$

●*Vibrio Parahaemolyticus*

$$X_v = P_v \times D_v^{-1} \times F_v$$

●Norvirus

$$X_n = P_n \times D_n^{-1} \times F_n$$

2. 消費者の食品安全意識や知識の活用手法について

2025年2月に株式会社日本リサーチセンターのモニターパネルより、以下の条件を設定し、性別、年齢、居住地域が均等割となるように1000名抽出し、インターネット上で調査を実施した。

- 1).年齢・性別：20代、30代、40代、50代、60代以上、各世代200人(男性100人、女性100人)
- 2).居住地域：北海道・東北地区、関東地区、中部・北陸地区、近畿地区、中国・四国地

区、九州・沖縄地区

3).その他：月2回以上、外食をする消費者を対象とする。

<調査項目>

(1) 食品安全の意識に関する調査項目

「強くそう思う」、「そう思う」、「どちらかというと思う」、「どちらかというと思わない」、「そう思わない」、「まったくそう思わない」の6件法で質問した。

①消費者にとって望ましい遺伝子組み換え技術（アレルギー対策・栄養強化等）は推進するべきだと思う

②値段が高くても、少しでも安全性の高い食品を買いたい

③飲食店で提供されている食品は安全だと思う

④農薬や化学肥料を使わない食品の方が安全だと思う

⑤添加物を使用していない食品の方が安心だ

⑥輸入食品より、国産の食品の方が安全だと思う。

(2) 食品安全の行動に関する調査項目

「いつもそうする」、「普段はそうする」、「半々くらいそうする」、「時々そうする」、「めったにそうしない」、「一度もそうしたことはない」の6件法で質問した。

①栄養不足が気になるので、健康食品を利用している

②栄養が偏らないようにバラエティーに富

んだ食品を食べるようにしている

③健康を維持するために、カロリーや塩分・糖分の取りすぎに気をつけている

④肉を切ったまま板で、サラダ用(生食用)の野菜や果物は切らない

⑤鶏肉は調理する前に洗う

⑥要冷蔵・冷凍の食品を購入したら、できるだけ急いで帰宅し冷蔵庫に保存する

⑦お肉は中心部まで十分に加熱して食べるようにしている

⑧消費期限を少しでも超えたものは食べないで、廃棄する

⑨食品安全に関する情報を積極的に入手する。

⑩感染症予防のために、帰宅後は、うがい・手洗いをする

(3) 食品安全の知識に関する調査項目

選択肢として、「正しい」、「間違っている」、「わからない」をおき、質問した。

①野菜による腸管出血性大腸菌食中毒が発生している

②鳥刺しによるカンピロバクター食中毒が発生している

③カンピロバクター食中毒の後遺症で、ギランバレー症候群を発症することがある。

④HACCP による衛生手法の考え方を導入していない飲食店がある

⑤賞味期限は食品の安全性を判断するためのものである

また、2018 年の食品衛生法改正において

食品衛生管理手法として法的に義務化され、2021 年 6 月に完全施行された HACCP による衛生管理手法について、「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」、「内容は知っている」、「HACCP プランに沿って仕事をしたことがある」、「HACCP プランを作成したことがある」という選択肢をおき、質問した。

(4) 食中毒経験について

食中毒経験について、差昨年 1 年間で食中毒症状を示したことがあるか、また、食中毒症状を示した際に医療機関を受診したことがあるか、さらに、医療機関を受診した際に検便を実施したかについて質問した。

(5) 「鳥刺し」の食行動に関する調査

鳥刺しの食行動について、昨年 1 年間で食した回数を「毎日」、「週 5 から 6 回」、「週 3 から 4 回」、「週 1 から 2 回」、「月に 2 から 3 回」、「月に 1 回」、「それ以下」の選択肢をおき、質問した。また、国が示したガイドラインに従って衛生的に製造されていることが表示されている場合に、いくらまでなら鳥刺しを買っても良いと思うかについて、「通常価格の 50% ならば半額、200% ならば 2 倍です。」と提示し、0% から 200% までをプルダウンで作成し、一つを選択させ、「鳥刺し」に関する支払意思額を調査した。

(6) 選択型コンジョイント分析に関する

調査項目

食中毒に関する情報(参考1)提示するグループと提示しないグループに分け、一人当たり、計 9 回実施する。3 つのコンジョイントプロファイルと「どちらも選択しない」を加えた 4 つの選択肢とする。8 回までの組み合わせはコンジョイントプロファイルからランダムに実施し、9 回目は 4 回目提示及び 5 回目提示と同じプロファイルを 1/2 の確率で出現するようにランダムに提示する。

コンジョイントプロファイルは、4 属性、8 水準(最大)として実施した。

- 1) 最寄駅からの距離(徒歩、1 分以内、5 分以内、10 分以内、20 分以内)
- 2) コース料理の価格 (3,000 円から 10,000 円まで、1,000 円間隔で提示)
- 3) HACCP による衛生管理の提示有無
- 4) フードロス対策の提示の有無)

<調査結果の分析手法>

(1) から (5) の調査結果の分析は、SPSS.ver.28 を用いて実施した。

選択型コンジョイントによる HACCP による衛生管理手法の評価に関する分析は、条件付きロジット・モデル(conditional logit model)⁷⁾により行い、データ解析環境 R(4.4.2)の sirvoval パッケージに含まれる関数 clogit()⁸⁾(Lumley 2006)を用いた。選択肢集合において、「どちらも選ばない」選択肢の確定効用 V_d を基準 ($V_d=0$) として、選択肢 A と選択肢 B、選択肢 C の各確定効

用 V_a 、 V_b 、 V_c は以下のように設定する。

$$V_A = ASC + B_pPRICE_A + B_wWALK_A + B_hHACCP_A + B_lLOSS_A$$

$$V_B = ASC + B_pPRICE_B + B_wWALK_B + B_hHACCP_B + B_lLOSS_B$$

$$V_C = ASC + B_pPRICE_C + B_wWALK_C + B_hHACCP_C + B_lLOSS_C$$

$PRICE_i$ ($i=A,B,C$)と B_p はコース料理の価格 (円) とその係数、 $WALK_i$ ($i=A,B,C$)と B_w は駅からの徒歩の時間 (分) とその係数、 $HACCP_i$ ($i=A,B,C$)と B_h は HACCP 対応表示の有無を表すダミー変数(1:あり、2:なし)とその係数、 $LOSS_i$ ($i=A,B,C$)と B_l は食品ロス対策の有無を表すダミー変数(1:あり、2:なし)とその係数である。選択肢 A, B, C は、価格、駅からの徒歩の時間、HACCP 対応の表示の有無、食品ロス対策の有無以外の点では同等と仮定する。そのため、選択肢 A, B, C で価格、駅からの徒歩の時間、HACCP 対応の表示の有無、食品ロス対策の有無に対する消費者の評価が変化するとは考えられず、ここでは選択肢 1, 2, 3 で共通する変数の係数は等しいという制約を課す。

変数 ASC は選択肢固有定数であり、「どちらも選択しない」を選んだ時を基準 (0) として、選択肢 A, B, C の時に「1」の値をとるように設定している。

また、非価格属性が回答者からみてどの

程度の経済価値を持つかを貨幣単位であらわした限界支払意思額を算出した。非価格属性変数の限界支払意思額は、非価格属性変数が 1 単位変化した時の評価額を表し、非価格属性変数の係数推定値を価格属性変数の係数推定値で除して「-1」を乗ずることによって得られる。非価格属性として HACCP による衛生管理の提示に対する消費者の評価額は以下のとおりである。

$$\begin{aligned} & \text{HACCP 提示による消費者評価額} \\ & = -1 \times (\text{HACCP の係数/価格の係数}) \end{aligned}$$

さらに、確定効用を導き出すモデルの尤もらしさを確認するために、「すべての係数推定値が 0 である」を帰無仮説とした尤度比検定(Likelihood ratio test)を行った。有意水準を 5%とした場合、 $p \leq 0.05$ であれば、帰無仮説は棄却できる。

B-6. より現場で活用しやすくまた一般に理解が得られやすい指標の検討

Food Safety Regulatory Economics Working Group (FSREWG) と International Social Science Liaison Group (ISSLG) と呼ばれる経済コスト面からの食中毒被害実態推定を検討するワーキンググループの合同会議へオブザーバー参加し、最新の研究情報を入手するとともに、実際に研究を進めている研究者らとの意見交換を行なった。

C. 結果

C-1. 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

宮城県データから推定した全国における下痢症の食品由来実患者数の平均値は 2023 年では、*Campylobacter* が 444,548、*Salmonella* が 101,501 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 0 人であった。全国における下痢症の食品由来実患者数の推定値の平均値は、*Campylobacter* が 5,235,839 人、*Salmonella* が 1,173,427 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 30,142 人であった。食中毒統計資料によると、全国における 2023 年の厚生労働省への食中毒患者報告数は *Campylobacter* が 2,089 人、*Salmonella* が 655 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 9 人であった。日本全国（人口 1 億 2777 万人）の人口 10 万人あたりの食品由来患者数の 2023 年の平均値は、*Campylobacter* が 4,107 人、*Salmonella* が 920 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 24 人とそれぞれ推定された。

C-2. ウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握手法等の研究

1. 外挿法によるノロウイルス患者推計について

2024 年度の研究内容は、協力自治体 B に関する記述疫学段階に留まる。

協力自治体 B においては、2015 - 2022 年の集団感染報告は 122 例であり、感染症と判断された事例が 91%（111 例）と分類され、病原体別ではノロウイルスを原因とした報告が 88%（107 例）であった。施設別

では保育園・幼稚園（74 例：61%）で最多であった。同自治体内では定点報告数と集団感染報告には相関が見られ（相関係数：0.66）、ノロウイルスを原因とした集団感染に限ると相関がさらに強まる結果となった（相関係数：0.81）。複数回報告施設はすべて保育所・幼稚園であり、複数回報告施設では、利用者数、職員数、利用者の発症者数が多かった。保健所により定点報告数と集団感染報告数の相関に違いが見られた。相関がなかった保健所では、管内の全保育所・幼稚園等の数に占める集団感染報告施設の割合が高かった。相関がなかった保健所では、学校等欠席者・感染症情報システムの入力割合が高かった。

2. ノロウイルスにより引き起こされたイベントに占める食中毒事例の割合

協力自治体 B において、2015～2023 各年度にノロウイルスに起因する食中毒と断定された事例の数は以下の通りである。

2023 年度（0）
2022 年度（1）
2021 年度（0）
2020 年度（1）
2019 年度（2）
2018 年度（4）
2017 年度（2）
2016 年度（5）
2015 年度（10）

すなわち、協力自治体 B における 2015 年度から 2022 年度までのノロウイルスに起因する食中毒事例数は計 25 例であり、前述の 2015～2022 年の集団感染報告は 122 例であったことから、ノロウイルスに起因する感染症事例：食中毒事例の比は 4：1 とな

った。

C-3. 広域に発生する主に細菌性疾患の疫学情報とゲノム情報の分析と監視に基づく疾病負荷軽減策の検討研究

1. 記述解析

抽出した症例は 37 例であった。男性が 19 例（51%）、年齢中央値が 27 歳（範囲：1～78 歳）、届出時点有症状者が 34 例（92%）であった。症例の 28 例（76%）に外食歴があった。症例の潜伏期間は 2～10 日であった。

症例 28 例中 18 例（86%）が焼肉店を利用していた。その他、経口感染が推定された 5 症例に生肉（生レバー、鶏刺し、ハツの刺身）の喫食歴報告があった。

2. SCCS 法による解析

焼肉店の利用と腸管出血性大腸菌感染のリスク期間（1～7 日間）におけるは IRR が 32.0（95%信頼区間：12.5～82.1）であった。

C-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

1. 下水からのノロウイルス検出

2023 年 4 月から 2025 年 2 月までの検出状況を表 1 に示した。ノロウイルス GI は 2024 年 5 月、8 月、9 月を除いて、すべての月で検出された。GII については、2024 年 4 月から 2025 年 2 月まですべての検体から検出された。

2023 年は GI は検出されておらず、2024 年 1 月以降検出されるようになったこと、GII についても 2023 年は 7 月から 10 月まで検出されなかった状況とは対照的に毎月

ノロウイルスが検出された。下水の採取は秋田県の 1 処理場から 2019 年より継続しているが、これまで夏季には GI GII とともに検出されなくなる傾向があったのに対して、2024 年は夏季にも継続してウイルスが検出されており、感染者が多く存在したことが示唆された。

2. 河川生息二枚貝からのノロウイルス検出

表 2 に二枚貝からのノロウイルス検出状況を示した。多摩川河口域（川崎市側、キングスカイフロント地区河岸）にて 2024 年 4 月、9 月、12 月を除いて、2025 年 2 月まで毎月二枚貝を採取した。採取した二枚貝のうち、10 粒から RNA 抽出を行い、ノロウイルス遺伝子検索を実施した結果を表 2 に示した。

ノロウイルス GI は 2024 年 6 月、8 月、11 月に検出され、特に 6 月は 10 粒のうち 6 粒が陽性となった。GII については、2023 年 6 月、8 月、11 月 1 月 2 月に検出され、陽性粒数は、それぞれ、5/10, 1/10, 2/10, 4/9, 4/9 粒となった。

二枚貝の採取は 2021 年 4 月より継続しているが 2024 年は 6 月、1 月、2 月に陽性率が高く、採取時期の前に感染者が多く存在した可能性が示唆された。

採取地点付近は、大型台風の通過や、大型の橋梁工事が継続して行われるなどの環境変化が大きいためか 2021 年に比較して採取できる二枚貝の数も減少しているが、その状況下であっても、陽性率の変化として関係流域のノロウイルス感染者の増減を反映していることが考えられた。

3. 状態空間モデル

仙台市における感染性胃腸炎報告者数と、モデルによる推定値は第 1 のデータセット（2016 年 7 月～2018 年 8 月、N = 111）は、第 2 のデータセット（2019 年 12 月～2024 年 2 月、N = 385）と比べて、RMSE（平方平均二乗誤差）が高かった。報告症例数の補正項（ βt ）の値も求めた（分担報告書参照）。

第 1 および第 2 のデータセットに対して、上に示したシナリオの下に推定された潜在的な感染者数を図に示した（分担報告書参照）。異なる色の折れ線は、シナリオ 1、シナリオ 2、シナリオ 3 の仮定に基づいた推定された感染動向を表しており、点は観測された報告症例を示している。RMSE 値から、シナリオ 2 およびシナリオ 3 の方がシナリオ 1 よりも精度の高い推定値を与えていると考えられた。シナリオ 2 は最も低い RMSE 値を示し、第 1 および第 2 のデータセットにおいてそれぞれ 224.48 および 90.52 であった。シナリオ 1 では、人口集団ごとのウイルス排出期間の違いしか考慮しておらず、有症状と無症状の感染の違いや再感染の影響を含んでいなかったため、最も高い RMSE となったと考えられた。一方、シナリオ 2 および 3 では、有症状／無症状の違いや免疫の減衰を考慮に入れるており、これらの情報を加えることでモデルにおける予測性能が向上したと考えられた。

C-5. 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

1. 食品由来感染症の実被害患者の推計について、

医療機関受診率及び食品寄与率より、食

品由来感染症の実被害患者数を推計した。推計患者数を病原体ごとにみると、enterohemorrhagic *Escherichia coli* は 2248.7 人(2021 年)から 3392.3 人(2018 年)であり、*Listeria spp.*は 95 人(2022 年)から 120 人(2020 年)であり、*Campylobacter Jejuni/coli* は 51881.8 人(2021 年)から 63229.6 人(2020 年)であり、*Salmonella SPP.*は、11390.0 人(2021 年)から 14194 人(2023 年)であり、*Clostridium Perfringens* は 178 人(2020 年)から 223.7 人(2021 年)であり、*Vibrio Parahaemolyticus* は 265.4 人(2022 年)から 527.9 人(2018 年)であり、Norvirus は 36456 人(2022 年)から 66264.6 人(2019 年)であった。

2. 消費者の食品安全意識や知識の活用手法について

(1) 食品安全に関する意識について

図 1 及び図 2 に、食品安全に関する意識に関する結果を男女及び年齢別に示した。

「消費者にとって望ましい遺伝子組み換え技術（アレルギー対策・栄養強化等）は推進すべきだと思う」、「値段が高くても、少しでも安全性の高い食品を買いたい」、「飲食店で提供されている食品は安全だと思う」「農薬や化学肥料を使わない食品の方が安全だと思う」「添加物を使用していない食品の方が安心だ」「輸入食品より、国産の食品の方が安全だと思う。」について、男性、女性ともいずれの質問にも半数以上は「ど

ちらかというと思う」「そう思う」「強くそう思う」を選択している回答者の合計（以下、「そう思うというグループ」とする）を選んでいる。年代別にみてもほとんどの質問について半数以上はそう思うというグループの選択肢であったが、「消費者にとって望ましい遺伝子組み換え技術は推進すべきだと思う」は 40 歳代(94 人)と 60 歳代(72 人)で半数以下であり、「飲食店で提供されている食品は安全だと思う」は 50 歳代(86 人)で半数以下であった。

(2) 食品安全に関する行動について

図 3、図 4 に、食品安全に関する行動に関する結果を男女別、年齢別に示した。

「栄養不足が気になるので、健康食品を利用している」については、「いつもそうする」、「普段はそうする」「半々くらいそうする」（以下、「そうするグループ」とする）は男性（133 人）、女性（116 人）と最も少なく、次いで、「鶏肉は調理する前に洗う」のそうするグループは女性（123 人）、男性（156 人）であった。また、「肉を切ったまな板で、サラダ用（生食用）の野菜や果物は切らない」のそうするグループの女性は 387 人であり、「要冷蔵・冷凍の食品を購入したら、できるだけ急いで帰宅し冷蔵庫に保存する」のそうするグループの女性は 397 人であり、「お肉は中心部まで十分に加熱して食べるようにしている」のそうするグループの女性は 435 人であり、男性より女性の方が多かった。年代別にみると、「鶏肉は調理

する前に洗う」のそうするグループは 20 歳代が最も多く 72 人であり、「お肉は中心部まで加熱して食べるようにしている」のそうするグループは 20 歳代が最も少なく 139 人だった。また、「栄養不足が気になるので、健康食品を利用している」のそうするグループについては 60 歳代（30 人）が最も少なかった。

（３）食品安全に関する知識について

図 5、図 6 に、食品安全に関する知識の結果を男女別、年齢別に示した。

「野菜による腸管出血性大腸菌食中毒が発生している」の正答率は、20%程度(男性 22.8%、女性 18.4%)であり、「鳥刺しによるカンピロバクター食中毒が発生している」の正答率は 50%(男性 48.2%、女性 52.2%)であった。「HACCP による衛生手法の考え方を導入していない飲食店がある」の正答率は男性 10.6%、女性 4.8%と最も低かった。また、年代別の正答率を見ると、「HACCP による衛生管理手法の考え方を導入していない飲食店がある」の正答率は 20 歳代で 13.5%、60 歳代で 4.0%と年代が高いほど低い傾向にあり、「賞味期限は食品の安全性を判断するための者である」の正答率は 20 歳代で 32.0%と最も低かった。

（４）HACCP による衛生管理手法に関する知識と経験について

HACCP による衛生管理手法に関する知識と経験を調査した。HACCP による衛生管

理について、「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」は合計で 86.7%であり、「内容は知っている」、「HACCP プランに沿って仕事をしたことがある」、「HACCP プランを作成したことがある」の合計は 13.3%であった。

（５）食中毒の有無について

食中毒経験の有無について調査した。昨年 1 年間で、食中毒症状を示したことのあ

る経験回答者は 73 人あり、うち「必ず医療機関を受診した」、「医療機関を受診したこともあった」の合計は 54 人、医療機関での検便検査については「必ず医療機関で検便を実施した」と「医療機関で検便県を実施したこともあった」の合計は 44 人であった。

（６）鳥刺しの食行動について

図 7 に鳥刺しの食行動について、男女別、年齢別、地域別に示した。

食べないという方の割合は、性別で見ると女性(78.9%)が男性(64.4%)と低く、年代別で見ると 60 歳代(84.0%)と最も高かった。地域別では、関西(63.5%)、中国・四国・九州・沖縄(62.5%)より、北海道・東北(84%)、関東(75.5%)、中部・北陸(78%)が低い傾向を示した。また、HACCP の知識・経験と鳥刺しの食行動についてみると、「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」のグループでは食べないの合計は 76.1%であり、「内容は知っている」、「HACCP プランに沿って仕事をしたこと

がある」、「HACCP プランを作成したことがある」の合計は 45.8%であった。

また、国が示したガイドラインに従って衛生的に製造されていることが表示されている場合に、いくらまでなら鳥刺しを買っても良いと思うかについて、「通常価格の 50% ならば半額、200% ならば 2 倍です。」と提示したところ、「食べない」を選択したグループで 31.6%が価格によっては購入する選択した。そのうち、通常の価格よりも高い価格を選択したのは 4%であった。

(6) 選択型コンジョイント分析について

食中毒に関する情報を受けたグループで、プラスの係数推定値を持つのは変数 HACCP(1.27)、マイナスの係数推定値を持つのは変数価格(-0.00029)、変数距離の提示(-0.04044)であり($p \leq 0.05$)。HACCP による衛生管理を提示している飲食店を選択する方が提示していない飲食店を選択するよりも消費者の効用は高くなるという結果であった。また、価格が低く、駅からの近いほど消費者に望ましいという結果が得られた。なお、HACCP による衛生管理を実施していることを提示することに対する消費者の評価額は 4,368.7 円であり、消費者にとって 4,368.7 円経済的価値が上がるという結果だった。

食中毒に関する情報を受けていないグループで、プラスの係数推定値を持つのは変数 HACCP(1.111)、マイナスの係数推定値

を持つのは変数価格(-0.00031)、変数距離の提示(-0.03926)であり($p \leq 0.05$)。HACCP による衛生管理を提示している飲食店を選択する方が提示していない飲食店を選択するよりも消費者の効用は高くなるという結果であった。また、価格が低く、駅からの近いほど消費者に望ましいという結果が得られた。なお、HACCP による衛生管理を実施していることを提示することに対する消費者の評価額は 3,597.7 円であり、消費者にとって 3,597.7 円経済的価値が上がるという結果だった。

HACCP の知識・経験が高い回答者の確定効用の推定値をみると、プラスの係数推定値を持つのは変数 HACCP(0.4126)、マイナスの係数推定値を持つのは変数価格(-0.0003)、変数距離(-0.04007)の提示であり($p \leq 0.05$)。HACCP による衛生管理を提示している飲食店を選択する方が提示していない飲食店を選択するよりも消費者の効用は高くなるという結果であった。また、価格が低く、駅からの近いほど消費者に望ましいという結果が得られた。なお、HACCP による衛生管理を実施していることを提示することに対する消費者の評価額は 1,374.8 円であり、消費者にとって 1,374.8 円経済的価値があがるという結果だった。

HACCP の知識・経験が高い回答者の確定効用の推定値をみると、変数 HACCP(-0.4126)、変数価格(-0.0003)、変数距離(-0.04007)がすべてマイナスの係数推定値であった($p \leq 0.05$)。HACCP による衛生管理を提示している飲食店を選択する

方が提示していない飲食店を選択するよりも消費者の効用は低くなるという結果であった。また、価格が低く、駅からの近いほど消費者に望ましいという結果が得られた。なお、HACCP による衛生管理を実施していることを提示することに対する消費者の評価額は 137.4 円であり、消費者にとって 137.4 円経済的価値が下がるという結果だった。

C-6. より現場で活用しやすくまた一般に理解が得られやすい指標の検討

経済的な観点から食中毒の被害・影響を推定する様々な試みがなされていた。なかでも米国からの発表の中心は様々な法的な規制と、経済的なメリット、デメリットの議論であり、どのような規制がどの程度の経済効果をもたらす、あるいは損失を生むのか、といった観点での議論が中心であった。また、米国での被害実態の多いサルモネラに対する影響評価や、生野菜摂取に由来する食中毒被害の経済的な影響を議論する内容が多かった。

しかし、基本コンセプトとしては、Portney and Harrington (1987) で述べられている以下の定義を中心に検討が進められていることが多かった。

WTP (Willingness to Pay, 顧客が製品・サービスに対して支払いたいと思う最大の金額)

$$= \sum WTP_i \text{ (reduce risk of illness)}$$

$$= \text{medical treatment cost}$$

$$+ \text{lost productivity}$$

$$+ \sum WTP_i \text{ (reduce risk of pain and suffering)}$$

$$+ \sum WTP_i \text{ (reduce risk of death)}$$

- $\sum WTP_i$ (individual expenditures on avoidance)

- ・医療費コスト
- ・療養中に損失する時間価値
- ・苦痛を緩和するための支払意欲

これらの総和のコストで食中毒被害を評価しようとする試みである。一例として、シンガポールでの取組み試算結果を見ると、サルモネラ食中毒による被害損失額が最も大きなものと推計されていた。この結果は米国での試算結果とも合致するものであった（損失の金額自体は異なる）。

D. 考察

D-1. 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

宮城県の臨床検査機関のデータからの食品由来下痢症疾患実患者数の推定では、2005～2023 年の 19 年間を通じて、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。また推定食品由来下痢症患者数と食中毒患者報告数の経年変化が互いに連動しているとは必ずしも言えないことから、現行の食中毒および病原微生物に関する報告システムによって食品由来下痢症の実患者数を正確に把握し、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。より正確な患者数を把握するための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の構築およびその活用が必要であり、そのアクティブサーベイランスシステムにおいて最も重要なことは継続性で

あると考えられた。

2011 年からは全国を対象としている民間検査会社（年によって会社数は異なる）から 2006 年以降の全国の菌検出データを収集し、これをもとに全国の食品由来下痢症疾患実患者数の推定も行っている。宮城県の場合と同様、2006～2023 年の調査期間を通じて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 18 年間の推定結果を検討した結果、宮城県の場合と同様、推定食品由来下痢症患者数と食中毒患者報告数の経年変化は互いに連動しているとは言えないことが確認された。

全国データからの全国の食品由来下痢症推定患者数は、宮城県データからの人口比による全国推定結果と比較して、*Campylobacter* では 5.2 ～ 10.6 倍、*Salmonella* では 5.6 ～ 23.0 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では 3.5 ～ 18.7 倍の違いがあった。宮城県と全国とで下痢症疾患有病率に大きな差は認められないことから、この違いはそれぞれの推定に用いた検査機関（会社）住民カバー率、医療機関受診率、検便実施率などにより生じたと考えられる。また、宮城県データからの全国推定には人口比による補正というステップが加わっており、このことも推定結果の違いに寄与している可能性がある。

住民カバー率の推定の方法は、宮城県の検査機関と全国を対象とする民間検査会社とで異なっている（前者は専門家の意見、後者は EHEC O157 や EHEC の検出数）。また受診率、検便実施率の推定は、宮城県の場合、2006 年と 2007 年に行われた電話住民調査の結果にもとづいており、これに対

し全国の場合は 2009 年、2014 年、2016 年に行われた調査にもとづいている。2006 ～2007 年と 2009～2014 年さらには 2016 年との間に有症者の医療機関受診行動や医師の検便実施行動に変化が起きている可能性も考えられる。以上のような種々の係数の全国と宮城県における違いが、推定結果の違いをもたらしている可能性がある。

今回の食品由来下痢症患者数推定において、宮城県の協力検査機関については専門家からの情報で住民カバー率を推定した。しかし専門家の情報には不確定な要素が含まれている可能性がある。宮城県の協力検査機関の住民カバー率の推定に EHEC 検出数による手法を試みたが検出数が少ないためにカバー率の年ごとのばらつきが大きくなり、推定に用いるのは現実的ではないと考えられた。全国を対象とした民間検査会社の場合は EHEC O157（または EHEC）の検出数が宮城県の場合より大幅に多いため、推定結果の年ごとのばらつきは宮城県の場合より小さいと考えられる。しかし特定地域において EHEC O157（または EHEC）による大規模アウトブレイクが発生した場合はカバー率の推定に影響が出ることが予想されることに注意が必要である。複数年にわたるアクティブサーベイランスによりカバー率を把握することでその影響を少なくすることが可能であると考えられ、今後も継続したアクティブサーベイランスが必要である。

本研究では食品由来下痢症の患者数は米国における研究成果を適用し、各菌の食品由来感染の割合を *Campylobacter* は 80%、*Salmonella* は 95%、*Vibrio parahaemolyticus* は 65%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、今回適用した値が妥当であるかは今後の検討課題である。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。

米国における 3 菌の食品由来患者数の推定において最新データである 2019 年の人口 10 万人あたりの推定患者数は *Campylobacter* 550 人、*Salmonella* は 376 人とされており、ノロウイルスについてこの 2 菌の患者が多いと推定されている (Scallan *et al.*)。米国の研究では *Campylobacter* 推定患者数が *Salmonella* 推定患者数の約 1.5 倍であるが、本研究の日本の推定結果では約 4.7~5.4 倍となっていることから、日本の *Campylobacter* 感染において原因食品として多く報告される加熱不十分な鶏肉の喫食等、米国と日本における食習慣の違いが影響していることが示唆される。

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ためには継続した定量的な実患者数の把握が必要であり、本研究での推定値は不確実性が大きい要素等が含まれた推定値ではあるものの、実患者数の幅を科学的に推定することができ、その推定結果から、実患者数が報告数より大幅に多い可能性が定量的、かつ複数年度について示すことができた点が重要であると考ええる。

D-2. ウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握手法等の研究

協力自治体 B における 2015-16 シーズンか

ら 2021-22 シーズンまでの感染性胃腸炎の全体的な発生動向の把握と施設における集団感染に対する効果的な公衆衛生対策については、定点報告数が増加する時期に施設に注意喚起することによって、集団感染防止に効果があると考えられた。特に感染性胃腸炎の集団感染報告が多い保育所・幼稚園等、特に利用者が多い保育所・幼稚園等において、平常時から体調不良者や欠席者のサーベイランスの実施により、集団感染の早期探知及び早期対策が重要と考えられた。定点報告数と集団感染報告数に相関が見られなかった保健所では、複数のサーベイランスから集団感染を探知していると考えられた。複数のサーベイランスで集団感染を探知することにより、公衆衛生対応に繋がると考えられ、学校サーベイランスの入力割合が低い保健所での入力促進と活用方法の研修等が推奨される。体調不良者や欠席者のサーベイランスに学校サーベイランスを活用することにより、能動的な集団感染の探知が可能になると考えられた。学校サーベイランスは、市町村保育課、教育委員会、県私学担当課等、多数のステークホルダーが関わるため、施設や行政に対して有用性等を周知し、入力率の向上や活用の必要性についての推奨が必要であると考えられた。

協力自治体 B におけるノロウイルスに起因する感染症事例：食中毒事例の比が暫定的に 4:1 となったことについては、過去の事例単位のウイルスが検出された事例による同様な分類で得られた情報と (25%など) 近似の結果であり、これを経時的に分析していくことは有用なものであると考える。なお、

人口ベースでウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な被害実態把握手法等の研究を行うことについては、感染症発生動向調査を用いる場合、その対象疾患の一つである第5類小児科定点の感染性胃腸炎の情報から（小児に限られるが）患者数を推計する方法については方法論が確立しており、また、感染症発生動向調査システムにはそのアルゴリズムが実装されている。また、食品検査の実施が一定の障壁となるが、食中毒事例の情報から食中毒の割合を外挿し、これらの精度を高めて日常的な被害実態を推定することは可能と考えられる。感染症発生動向調査の感染性胃腸炎においては成人が含まれていないことへの対応や、外挿情報として食中毒が疑われながら検査未実施あるいは食品検査陰性等から食中毒の認定に至らなかった事例の扱いがポイントであるが、これらを全て研究として行うには、自治体における行政や医療機関での負荷が著しく、これらの状況についての方法論の検証が必要である。

D-3. 広域に発生する主に細菌性疾患の疫学情報とゲノム情報の分析と監視に基づく疾病負荷軽減策の検討研究

記述解析の結果で、焼肉店の利用が86%であり、IRRが32.0であったことから、記述解析とSCCS法による解析の一貫性がみられたことから、SCCS法によるIRRの解析が実施可能である可能性が考えられた。一方で、SCCS法はリスク期間と曝露との兼ね合いで解析に利用できる可能性の有無が生じることが報告されている[6]。従って、腸管出血性大腸菌の感染リスクの推定に適

する曝露と不適な曝露について検討を行うことが今後必要であると考えられた。今後、SCCS法による利用可能な曝露因子の検討を実施し、公衆衛生上の負荷に関する解析をSCCS法実施の可否を含めた試行を実施する予定である。

D-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

（C-4.に含む。）

D-5. 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

1. 食品由来感染症の実被害患者の推計について、

食品由来感染症の実被害患者数を推計した結果と、食中毒統計による食中毒患者数及び感染症情報による腸管出血性大腸菌感染症の患者数を比較すると、*enterohemorrhagic Escherichia coli*、*Campylobacter Jejuni/coli*、*Salmonella* SPP.、*Vibrio Parahaemolyticus* 及び Norvirus の推計患者数は食中毒統計や感染症情報の患者数よりも多く、食中毒統計では把握することができない食品由来感染症患者がいることが示されたが、*Clostridium Perfringens* による食品由来感染症患者数は、食中毒統計の方が多く、*Clostridium Perfringens* の感染者の多くは医療機関を受診しないことが推定された。

また、*Listeria* spp.による食中毒事例の報告はないが、医科レセプトデータでは *Listeria* spp.感染症患者の報告が確認された。*Listeria* spp.による感染症の感染経路

は明らかになっていないが、海外の状況を踏まえれば食品媒介である可能性が非常に高いと考えるのが妥当であり、食中毒事件として取り上げられていない事例があることが示唆された。厚生労働省のリステリア・モノサイトゲネスに関する Q&A に示されているように、リステリア・モノサイトゲネスは、動物の腸管内や環境中に広く分布している通性嫌気性芽胞非形成グラム陽性の短桿菌であり、4℃以下の低温や12%食塩濃度下でも増殖できるため、喫食前に加熱を要さない調理済み食品で比較的長期間低温保存する食品（例えば乳製品や食肉加工品など）が食中毒の主な原因となる。健康な成人の場合は、非常に高度（ 10^6cfu/g ）に汚染された食品を喫食することにより発症する可能性があり、高齢者や免疫機能が低下している人はより少ない菌量でも発症することがあり、髄膜炎や敗血症等の重篤な症状に陥ることもある。また、妊婦の場合、母体が重篤な症状になることはまれであるが、胎児・新生児に感染による影響が出ることもあるので、食品衛生管理の徹底により汚染を防ぐことが重要である。

コロナウイルス感染症対応が強化された2020年と2021年、2022年とその前後年の患者数の発生状況をみると、ノロウイルスによる食品由来感染症患者数は明らかに少ないが、そのほかの病原体による食品由来感染者数については大きな変化は確認されなかった。

2. 消費者の食品安全意識や知識の活用手法について

食品安全に関する意識については、性別による大きな違いは確認されなかったが、「輸入食品より、国産の食品の方が安全だと思う。」については女性の方が男性より、また、年齢層が高くなるほど、「どちらかというと思う」「そう思う」「強く思う」を選択する傾向が確認された。

令和5年の食品安全委員会の食品安全モニター調査で示されているいわゆる健康食品について「とても不安に感じる」「ある程度不安に感じる」は63.6%であったが、本調査においても、「栄養不足が気になるので、健康食品を利用している」については、「いつもそうする」、「普段はそうする」「半々くらいそうする」（以下、「そうするグループ」とする）の割合が最も少なかった。本調査のみでは過去の傾向と比較はできないが、2024年度に発生した紅麹サプリの食品安全問題が影響していることが示唆された。

「鶏肉は調理する前に洗う」「肉を切ったままな板で、サラダ用（生食用）の野菜や果物は切らない」「要冷蔵・冷凍の食品を購入したら、できるだけ急いで帰宅し冷蔵庫に保存する」「お肉は中心部まで十分に加熱して食べるようにしている」などの回答状況から、調理に従事しているほど食中毒予防行動をとっていることが示唆された。

食品安全に関する知識については、

HACCP による衛生管理手法は 2021 年 6 月に完全施行されたが、「HACCP による衛生管理手法の考え方を導入していない飲食店がある」の正答率は 20 歳代で 13.5%が最も高く、全体的に低かった。1000 名の回答者のうち、HACCP による衛生管理について、「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」は合計で 86.7%であり、消費者に食品衛生管理が強化されたことが周知されていないことが示唆された。

食中毒の有無については、昨年 1 年間で食中毒症状を示したことのある経験回答者は 73 人のうち、「必ず医療機関を受診した」、「医療機関を受診したこともあった」の合計は 54 人、医療機関での検便検査については「必ず医療機関で検便を実施した」と「医療機関で検便県を実施したこともあった」の合計は 44 人であった。食中毒症状があっても医療機関を受診しないことがあり、医療機関で検便検査を実施しないことがあることを前提に食品由来疾患の実被害患者を推計しているが、本調査においてもその実態が確認された。

鳥刺しの食行動については、性別、年代別にある一定の割合は食していることが確認された。地域については、関西、中国・四国・九州・沖縄の方が、北海道・東北、関東、中部・北陸よりも食している割合が高いことが確認された。また、国が示したガイドラインに従って衛生的に製造されていることが表示されている場合、「食べない」を選択していた回答者のうち、購入す

ると食行動を変化する回答者がいることが確認された。このことは、衛生的な処理が食行動に影響を及ぼしていることを示唆している。

選択型コンジョイント分析結果より、食中毒情報を提供していても、していなくても HACCP による食品衛生管理を提示している飲食店の確定効用が高かったが、確定効用係数の推定値は食中毒情報を提供している回答者の方が高く、限界支払意志額も食中毒情報を提供している方が高く、消費者の評価額は上がった。また、HACCP 知識・経験の程度による HACCP による衛生管理を提示している飲食店の効用については、HACCP 知識・経験の程度の高いグループではプラスであったが、HACCP 知識・経験の程度の低いグループではマイナスであり、HACCP による衛生管理を提示している飲食店は HACCP の知識・経験の高い回答者にとって望ましいという結果が得られた。このことから、HACCP による衛生管理を消費者に周知することにより、HACCP による食品衛生管理を徹底させている飲食店が選択され、消費者の評価額が高くなることを確認した。

D-6. より現場で活用しやすくまた一般に理解が得られやすい指標の検討

経済コストとして捉えようとする試みは、リスク管理機関への政策提言には分かりやすく使いやすい指標である。しかし、一方で、医療費コストの算出方法が不明瞭であり、医療機関受診患者数から推定するのか、さらには疾病別の治療費はどう見積もるのか、といった課題が残るだけでなく、現実的にそれらのデータが収集可能なのか、と

いった問題がある。また、療養中に損失する時間価値といった観点では個人レベルなのか、国レベル（GDP 等）なのか、といった課題がある。そして最も難しい部分として、苦痛を緩和するための支払意欲、といった個人の気持ちに関わる部分の推計は極めて難しいものである。

したがって、研究として様々な仮定のもと、種々の試算を行うこと自体に価値はあると思われるが、現実的に実用的かどうか、といった点では疑義がある。DALYs に代わる活用しやすい指標（計算導出過程が複雑）とは言い難く、この世界的な流れに追随しても、本研究で目指す、新たな指標策定には到達し得ない。

そこで、長年にわたり検討されてきている DALYs そのものを否定せずに、その計算導出過程に注目して、経済性と紐付ける手法を来年度は検討する。

E. 結論

E-1. 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

宮城県および全国におけるアクティブサーベイランスを複数年について行うことで、下痢症患者の菌検出データを継続して収集し、下痢症発生実態の概略およびその動向の把握が可能となった。

宮 城 県 の 臨 床 検 査 機 関 で の *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の年間検出数、検査機関の住民カバー率、医療機関における検便実施率、医療機関受診率等の各種データを組

み合わせることで、宮城県内での上記 3 菌に起因する食品由来下痢症患者数の推定を行い、さらにこれより全国の食品由来下痢症の患者数を全国と宮城県の人口比を用いて推定し、それらの結果を宮城県および全国の食中毒患者報告数とそれぞれ比較した（表 2、3）。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。全国レベルで、*Campylobacter* では約 210～970 倍、*Salmonella* では約 25～330 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では約 20～200 倍の患者が存在している可能性が考えられた。また、19 年間（2005～2023 年）の各菌の推定患者数と報告患者数の経年変化は互いに連動しているとは言えず、食中毒統計の報告数だけで実患者数の変動を把握することは難しいことが示唆された。

18 年間（2006～2023 年）の全国レベルのアクティブサーベイランスデータから同様に上記 3 菌に起因する全国食品由来下痢症実患者数を推定し全国の食中毒患者報告数と比較したところ、*Campylobacter* では約 2,500～5,600 倍、*Salmonella* では約 580～3,000 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では約 220～3,350 倍の患者が存在している可能性が示された。宮城県データからの全国推定と比較した場合は 3.5～23 倍程度の違いであった（表 6）。

今後も異なる規模や地域のデータからの推定結果を比較することで、年ごとの推定値の検証等に活用することが可能であると考えられる。さらに宮城県以外の地域でもアクティブサーベイランスを行い、宮城県推定や全国推定と比較することによって地域性等の検討がより詳細に可能になると考

えられる。また全国データについての住民カバー率のより詳細な推定、全国でのより大規模な電話住民調査による医療機関受診率および検便実施率の推定等により精度を向上させることも考えられる。

これらの結果から平常時から散発事例等を含めたデータ収集を継続して行うアクティブサーベイランスシステムの有効性およびその必要性が強調された。このようなサーベイランスシステムでは、菌の検出のみならず、下痢症発生率（有病率）、医療機関受診率および検便実施率等の情報も継続して調査を行なうことでアウトブレイク等の特殊事例の影響を最小限にすることができ、より現実に即した実態把握が可能となることが示唆される。また継続調査により各項目の動向把握が可能となり、緊急事例の早期発見につながる可能性がある。菌検出件数を把握する検査機関データは、報告率等の不確定要素が少なく、推定を行う上でより直接的なデータであると考えられる。全国の商品由来下痢症実患者数のより正確な把握と地域性等の把握のために、より拡大したアクティブサーベイランスを行なうこと、および各不確定要素の推定の精度向上を図っていくことが今後の検討課題である。

E-2. ウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握手法等の研究

感染症発生動向調査、学校サーベイランス等、複数のサーベイランスの利用により、ノロウイルスを中心とする予防啓発のタイミングの検討や感染性胃腸炎の集団感染の早期探知が可能となり、さらに、施設における集団感染に対し、早期対策による効果

的な公衆衛生対策が可能となり得る。食中毒の被害実態を推定するためには、食中毒情報（疑いを含む）の分析並びに食材の検査実施等は変わらぬ課題である。引き続き調査を実施していく。また、疾病負荷として重要な情報は単に患者数に留まらないことから、ノロウイルスによる重症者や死亡者、要入院者等を含めたいわゆる疾病負荷ピラミッドを構築していく方向での研究を行っていく予定である。

E-3. 広域に発生する主に細菌性疾患の疫学情報とゲノム情報の分析と監視に基づく疾病負荷軽減策の検討研究

本研究は過去に報告された MLVA 法で同一の分子タイピング情報と疫学情報を結合させた情報を用いて、IRR の算出を試行した。

抽出した症例は 2021 年 6 月 1 日～2022 年 12 月 31 日に EHEC O157VT1VT2 と診断された者のうち、同一の分子タイプの 37 例を抽出した。

E-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

ノロウイルス感染による健康被害情報が、食中毒報告、および小児科定点からの胃腸炎報告のみとなっている現状において、感染実態の推計は、例えば行政施策としての食中毒対策の効果を判定する指標の一つとなる。ノロウイルスの存在を直接捉える下水等の環境検体からのウイルス検出データは、遺伝子型の変異などが流行状況にどのように影響するかの手が係となると期待でき、引き続き検体の確保と、遺伝子解析を実施していく。

また、今年度は感染報告者数を用いて状態空間モデルにより潜在的な総感染者数を推定するモデルを構築した。3つのシナリオに基づいた推定を通じて、より適切な仮定を組み込むことで総感染者数の推定精度が向上することが示された。具体的には、集団ごとのウイルス排出期間の違いに加え、有症状者と無症状者の排出期間の違いを考慮することで、予測精度が向上した。総じて、個人レベルでのウイルス排出期間の違いや再感染の可能性をモデルに組み込むことが、感染者数の推定精度を向上させると考えられた。今後は、今回構築した状態空間モデルを拡張し、図6に示すような食中毒速報の増減や、下水中のウイルス量や、感染ダイナミクスに影響を与える環境的および社会的変数の採用などに取り組む。

E-5. 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

医科レセプトデータにより、食品由来感染症の実被害患者数を推計することが可能であることが確認された。しかしながら、医科レセプトデータを用いた患者数の推計では、医師の診断の際に、検便検査を実施していることを前提としているが、消費者のアンケート調査の結果からも示されたように、医療機関において検便検査を実施せず診断をしている場合があることから、医療機関での検便検査実施率も考慮した推計を行う必要があると考える。

消費者の食品安全に関する調査では、HACCPによる衛生管理に関する知識や経験を有する消費者ほど、HACCPによる衛

生管理を徹底している飲食店を選ぶことが確認された。このことは、飲食店におけるHACCPへの取り組みを強化するためには、消費者へのHACCPによる食品衛生管理の普及も重要であることを示唆していると考ええる。

E-6. より現場で活用しやすくまた一般に理解が得られやすい指標の検討

世界では食中毒被害実態の推定に経済指標を導入しようとする動きが活発化していることが明らかとなった。日本がこの世界的な潮流に乗り遅れないためにも、次年度以降も引続き、情報収集を進めるとともに、日本国内での適用の検討を進める必要がある。

F. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

○論文発表

なし

○研究発表

1. Estimating the burden of foodborne illness for *Campylobacter*, *Salmonella* and *Vibrio parahaemolyticus* in Japan, 2006-2021. Kunihiro Kubota, Masaru Tamura, Yuko Kumagai, Masahiro Shimojima, Takeshi Saika, Miho Ogawa and Hiroshi Amanuma. International Association for Food Protection 2024 annual meeting. July 14-17, 2024, Long Beach, CA.

2. Eita M, Yahata Y, Nakamura N, Fujita K, Saito M, Matsukura K, Takagi H, Nakamura M, Shimada T, Ishii A, Kudou M, Sunagawa T. Large Outbreak of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* Caused by Ready-to-Eat Meals in Aomori, Japan. IDWeek. 2024 (Los Angeles, U.S.A. October 16–19, 2024.)
 3. 浦川美穂, 八幡裕一郎, 塚田敬子, 井上英耶, 越湖允也, 大沼恵, 高良武俊, 高橋琢理, 島田智恵, 砂川富正. 散発的な EHEC 感染症例の MLVA 解析による広域アウトブレイクの探知について. (第 83 回日本公衆衛生学会総会, 札幌, 2024 年 10 月)
 4. 大沼恵, 八幡裕一郎, 砂川富正. 感染性胃腸炎集団発生に対する効果的な公衆衛生的対策の検討. (第 83 回日本公衆衛生学会総会, 札幌, 2024 年 10 月)
- G. 知的財産権の出願・登録状況
なし

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）
「食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究」
令和6年度分担研究報告書

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

研究分担者	窪田邦宏	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第二室
研究協力者	佐藤和宏	宮城県医師会健康センター
	木村 充	宮城県医師会健康センター
	小田嶋こずえ	宮城県塩釜医師会臨床検査センター
	内田 唯	宮城県塩釜医師会臨床検査センター
	遠藤啓輔	宮城県塩釜医師会臨床検査センター
	小川美保	株式会社ビー・エム・エル
	雑賀 威	株式会社 LSI メディエンス
	霜島正浩	株式会社スギヤマゲン
	熊谷優子	和洋女子大学家政学部健康栄養学科
	天沼 宏	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第二室
	田村 克	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第二室

研究要旨： 食中毒として報告されない散発発症患者を含めた食品由来胃腸炎疾患の患者数を推定するため、宮城県の臨床検査機関の協力により、医療機関から検査依頼された下痢症検便検体からの病原菌検出数に関するアクティブ（積極的）サーベイランスを 2005 年から継続して行っている。本年度はまず宮城県における 2023 年の病原菌検出状況の詳細解析および被害実態の推定を行った。臨床検査機関を対象としたアクティブサーベイランスデータを用い、検査機関の住民カバー率、および宮城県で以前に行った夏期および冬期の 2 回の電話住民調査の結果から求めた検便実施率および医療機関受診率を推定モデルに導入することで、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌について、モンテカルロシミュレーション法により宮城県における当該菌による食品由来下痢症実患者数の推定を行なった。これらの推定値から、全国での当該菌による食品由来下痢症患者の発生率が宮城県での発生率と同じであると仮定した時の全国の当該菌による食品由来下痢症患者の数を推定した。2011 年からはさらに全国を対象とした民間検査会社 3 社から（2021 年より 2 社、2023 年は 1 社）の全国についての 2006 年以降の病原菌検出数データを用いている。本年度は 2023 年のデータを

収集し、全国における食品由来下痢症実患者数の推定を行い、宮城県データからの全国推定値との比較を行った。

A. 研究目的

我が国で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報告されている。散発事例は食中毒事例として報告されない場合が多く、そのため食中毒統計等だけでは食品由来感染症・下痢症の患者数が正確に把握されていないことが示唆される。特に最近では広域散発事例による被害も報告されており、食品衛生行政における対策等の検討のためには、それらの事例も含めた被害実態の全容を把握することが重要と考えられる。

米国では 1995 年以降、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、食品衛生の各種対策及びその効果を検討するために食品由来感染症の実患者数の把握を継続して行なっている。FoodNet は全米 10 州の定点検査機関から病原体検出データを集約して分析している。さらに電話住民調査や検査機関調査等を継続して行い、各推定段階に必要なデータを得ることで全体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、食品衛生行政に活用されている。

日本においても患者数の全容把握のために同様のシステムが必要と考えられるが、これまでに日本にはこうしたシステムが設置されていない。下痢症の発生動向や実態把握のための基礎データを蓄積することは、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。こうしたことをふまえ、本研究等において 2005 年より継続して宮城県においてはアクティブサーベイランスを行い、これにより実患者数推定を行い、その有効性を実証し、日本における FoodNet 様システム構築の基礎とすると同時に、そのようなシステムを日本に導入する際に検討すべき課題の把握を行ってきた。

本年度は 2023 年の状況について以下の（１）、（２）の観点からアクティブサーベイランスを行った。（１）2005 年から継続している宮城県におけるアクティブサーベイランス、およびそれによる宮城県の被害実態の推定を引き続き行った。また、（２）2011 年からは民間検査会社 3 社（2021 年より 2 社、2023 年は 1 社）の協力で全国についての病原菌検出データ（2006 年以降のデータ）を収集し、それらをもとに全国における被害実態の推定を行っているが、本年度もこれを継続し、その結果を上記の宮城県データからの全国推定結果と比較することで本研究における推定手法の妥当性の検討を継続して行うこととした。

B. 研究方法

1. データ収集

下痢症患者の原因病原体のアクティブサーベイランスを行うために、宮城県内で医療機関の医師が便検査を依頼している検査機関に協力を依頼し、その機関からのデータ収集を継続して行っている。また 2011

年からは民間検査会社 3 社 (2021 年より 2 社、2023 年は 1 社) より全国の菌検出数データを収集している。

宮城県の有症者 (定義は 1-3 参照) の医療機関受診率および受診者の検便実施率は、同県において以前に行った 2 回の電話住民調査の結果より推定された値を用いた。季節変動を考慮して冬期 (2006 年) だけでなく夏期 (2007 年) にも電話住民調査を行い、冬期の結果と比較検討の上、統合したデータから検便実施率および医療機関受診率を確率分布に当てはめて推定した。

1-1. 宮城県の臨床検査機関からの同県のデータの収集

○協力検査機関

- ・宮城県医師会健康センター
 - ・宮城県塩釜医師会臨床検査センター
- これら 2 機関での菌検出数を集計した。

1-2. 民間検査会社からの全国のデータの収集

○協力検査会社

- ・株式会社ミロクメディカルラボトリー
- ・株式会社ビー・エム・エル
- ・株式会社 LSI メディエンス

これらの検査会社での全国を対象とした菌検出数データを集計した。

1-3. 全国および宮城県を対象とした急性下痢症に関する電話住民調査

宮城県を対象とした急性下痢症に関する冬期電話住民調査 (2006 年 11 月 22 日～12 月 4 日、約 1 万人) および夏期電話住民調査 (2007 年 7 月 14 日～7 月 27 日、約 1 万 2 千人)、全国を対象とした急性下痢症

に関する冬期電話住民調査 (2009 年 12 月 5 日～12 月 24 日、全国約 1 万 2000 人) および 2 回の夏期電話住民調査 (2014 年 7 月 11 日～8 月 3 日、全国約 1 万 3 千人、2016 年 7 月 22 日～8 月 23 日、全国約 2 万 3 千人) が行われ (表 1)、その結果は適宜報告されているが、ここでは以下に概略を示しておく。

電話調査は全て共通の質問票および手順にて行った。全国および宮城県内の一般家庭をランダムに選択し、バイアスを減少させるため、電話調査を行ったそれぞれの家庭内で電話調査日以降に最も早く誕生日が来る予定の人を対象として調査を行った。電話調査日から遡って 1 カ月以内に血便、24 時間以内に 3 回以上の下痢、もしくは嘔吐があったという有症者条件を満たし、かつ慢性胃腸疾患、飲酒、投薬、妊娠等の除外条件がなかった人を有症者とした。

2. データ集計・解析

検査機関 (会社) からの病原菌検出データおよび電話調査からのデータは Microsoft Excel を利用してコンピューターファイルに入力した。検査機関 (会社) データの個人情報提供は提供された時点で既に切り離されており、提供データから個人を特定することはできない。電話調査データは人数だけのデータであり個人情報は含まれていない。電話調査データは全国または地域の年齢人口分布にもとづき補正し、集計後に確率分布として推定モデルに導入した。推定モデルは @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。

3. 宮城県における食品由来下痢症患者数の推定

宮城県における菌種ごとの食品由来下痢症疾患被害推定のために、上記検査機関のデータから *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌の検出数を抽出した。協力検査機関ではこれら 3 菌に関しては、全ての検体で検査を行なっている。検出数に対し、検査機関の住民カバー率による補正を行い、その結果を医療機関における受診者の検便実施率、および下痢症患者の医療機関受診率の推定値とともに推定モデルに導入することで宮城県での各菌による推定患者数を算出した。検査機関の住民カバー率は検査機関からの情報により 2 機関あわせて 52%と推定した。

検査機関菌検出データは 2023 年 1～12 月の新規データと 2005 年 1 月～2022 年 12 月までの 18 年分の既報告データを用いた。

検査機関における陽性検体からの菌検出率は 100%と仮定した。さらに米国における研究 (P-Mead *et al.*, 1999) で、食品由来感染の割合を *Campylobacter* は 80%、*Salmonella* は 95%、*Vibrio parahaemolyticus* は 65%であるとそれぞれ推定していることから、これらの値を用いて宮城県における各菌による食品由来下痢症患者数を推定した。

4. 宮城県についての推定結果から全国における食品由来下痢症患者数の推定

宮城県についての推定値より、全国での当該菌による食品由来下痢症患者の発生率が宮城県での発生率と同じであると仮定した時の全国の当該菌による食品由来下痢症

患者数を推定した。このために総務省統計局の Web ページに掲載されている人口統計データ (2010 年) を用いた。

5. 全国についての検出数データから全国での食品由来下痢症患者数の推定

全国での菌種ごとの食品由来下痢症疾患被害推定のために、全国を対象としている民間検査会社 1～3 社の検査データから、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌の検出数を抽出し、菌ごとに年間の検出数を求めた。これに対し、検査会社の住民カバー率による補正を行い、その結果を全国における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とともに推定モデルに導入することで各菌による推定患者数を算出した。

2009 年、2021～2022 年については 2 社 (ビー・エム・エル、LSI メディエンス)、2010～2020 年については 3 社 (ミロクメディカルラボラトリー、ビー・エム・エル、LSI メディエンス)、2006～2008 年については 1 社 (ビー・エム・エル)、2023 年については 1 社 (LSI メディエンス) の検出数データを使用した。なお、2006～2022 年のデータは既発表のものである。

各検査会社の住民カバー率は、各検査会社の腸管出血性大腸菌 (EHEC) (2009 年および 2010 年の LSI メディエンス) もしくは EHEC O157 (ミロクメディカルラボラトリー、ビー・エム・エル、2011 年以降の LSI メディエンス) の検出数を厚生労働省への全国届出数と比較し、その割合 (検出数/全国届出数) よりそれぞれの年度ごとに推定した (表 4)。

医療機関受診率および検便実施率としては、全国を対象として夏期に2回実施された電話住民調査（2014年7～8月、2016年7～8月）および冬期に実施された電話住民調査（2009年12月）のデータを統合し、その解析により得られた各推定値（図1、2）を用いた。

各検査会社における陽性検体からの菌検出率は100%と仮定した。さらに宮城県の場合と同様、Meadらの推定値を用いて全国における各菌の食品由来下痢症患者数を推定した。

C. 研究結果

1. 宮城県における2023年の *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* 検出数

食品由来下痢症の被害実態推定の対象菌種として選定されている *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* について宮城県の2検査機関における検出状況を表2にまとめた。

Campylobacter の2023年の検出数は156件で、月ごとの検出数は12月が19件と最も多く、次いで10月の17件、4月と11月の15件、1月と8月の14件、6月と9月の13件の順であった。

Salmonella の2023年の検出数は30件で、9月の5件、8月の4件、12月の3件の順に多く検出された。

Vibrio parahaemolyticus の2023年の検出数は0件であった。

2. 食品由来下痢症疾患実患者数の推定

2-1. 宮城県でのアクティブサーベイランスデータからの食品由来下痢症疾患実患者数の推定

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の推定を図3の考え方に沿って実施した。

2-1-1. 宮城県における年間菌検出数の推定

宮城県における食品由来下痢症の実患者数の把握に向けて、宮城県医師会健康センターおよび宮城県塩釜医師会臨床検査センターでの菌検出データを使用して推定を行った。

2023年の協力検査機関2機関における検出数は *Campylobacter* が156件、*Salmonella* が30件、*Vibrio parahaemolyticus* が0件であった（表2）。

協力検査機関はあわせて宮城県の人口の約52%をカバーしているとの検査機関からの情報により、宮城県全体での各菌の検出数をそれぞれ推定した。宮城県全体における2023年の各菌の検出数は *Campylobacter* が300件、*Salmonella* が58件、*Vibrio parahaemolyticus* が0件であると推定した。

2-1-2. 宮城県での有症者の医療機関受診率の推定

今回用いた医療機関受診率の推定値は、2006年と2007年の2回の電話住民調査の結果にもとづいて既に得られているものである。以下に当該電話住民調査の結果について説明する。

宮城県における電話住民調査では2006

年冬期 2,126 件、2007 年夏期 2,121 件の有効回答が得られた（有効回答率はそれぞれ 21.2%、17.7%）。下痢症疾患の有病率は冬期が 3.3%（70／2,126 人）、夏期が 3.5%（74／2,121 人）であった（表 1）。

冬期調査では有症者数 70 人のうち医療機関受診者数は 27 人であり、夏期調査では有症者数 74 人のうち医療機関受診者数は 23 人であった（表 1）。これらのデータを宮城県の人口年齢分布で補正した後に統合し、ベータ分布を仮定してモデルに導入した結果、医療機関受診率の平均値は 32.0%であった。

2-1-3. 宮城県での医療機関受診者の検便実施率の推定

今回用いた検便実施率の推定値は、2006、2007 年の 2 回の電話住民調査の結果にもとづいて既に得られているものである。

上記電話住民調査において、2006 年冬期調査では下痢症による医療機関受診者数は 27 人、うち検便実施者数は 4 人、2007 年夏期調査では医療機関受診者数は 23 人、うち検便実施者数は 2 人であった（表 1）。これらのデータを人口年齢分布で補正した後に統合し、ベータ分布を仮定してモデルに導入したところ、検便実施率の平均値は 10.9%であった。

2-1-4. 宮城県における下痢症疾患による実患者数の推定

上述の医療機関受診率および検便実施率を用いて推定した宮城県における下痢症疾患による実患者数の平均値は、2023 年は *Campylobacter* が 10,265 人であった。*Salmonella* は 1,974 人、*Vibrio*

parahaemolyticus は 0 人とそれぞれ推定された（表 2）。

宮城県（人口 236 万人）の人口 10 万人あたりの下痢症疾患実患者数として表すと、2023 年では *Campylobacter* は 435 人、*Salmonella* は 84 人、*Vibrio parahaemolyticus* は 0 人とそれぞれ推定された（表 2）。

2-1-5. 宮城県における食品由来下痢症実患者数の推定とその食中毒患者報告数との比較

上記で推定された下痢症実患者数にはヒト-ヒト感染、動物との接触感染等、食品由来ではないものを原因とする被害が多く含まれており、食品由来感染の患者数の把握には更なる推定が必要である。米国の Mead らの研究では菌種ごとに食品由来感染の割合を *Campylobacter* は 80%、*Salmonella* は 95%、*Vibrio parahaemolyticus* は 65%であるとそれぞれ推定しており、本研究ではこれらの値を用いて食品由来下痢症実患者数の推定を行った。その結果、2023 年の食品由来下痢症実患者数は *Campylobacter* が 8,212 人、*Salmonella* が 1,875 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 0 人と推定された（表 2）。

食中毒統計資料における、宮城県における厚生労働省への 2023 年の食中毒患者報告数は *Campylobacter* が 5 人、*Salmonella* が 9 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 0 人であった（表 2）。

2-1-6. 宮城県についての推定値を用いた全国の実患者数の推定

よびその全国の食中毒患者報告数との比較

表 1 に示すように、宮城県における 2006、2007 年の電話住民調査と、2009、2014、2016 年の全国における電話住民調査とで下痢症有病率が全国の方が宮城県より概ね高い結果が得られたことから、宮城県の推定値から人口比で全国の推定値を算出しても過大推定にはならないと考えられた。そこで、宮城県における推定食品由来患者数（表 2）に、宮城県と全国の人口比を乗ずることで全国推定を行った（表 3）。

宮城県データから推定した全国における下痢症の食品由来実患者数の平均値は 2023 年では、*Campylobacter* が 444,548、*Salmonella* が 101,501 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 0 人であった（表 3）。

食中毒統計資料における、全国における 2023 年の厚生労働省への食中毒患者報告数は *Campylobacter* が 2,089 人、*Salmonella* が 655 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 9 人であった（表 3）。

2-2. 全国についてのアクティブサーベイランスデータからの全国的食品由来下痢症疾患実患者数の推定

2-2-1. 各民間検査会社の住民カバー率の推定

全国的食品由来下痢症の実患者数把握に向けて、民間検査会社 3 社の菌検出データをもとに推定を行った。

住民カバー率は、可能な限り EHEC O157 検出数を使用して推定した。LSI メディエンスの 2009 年および 2010 年のデータについては、EHEC O157 の検出数データが得られなかったためこれらの年のカバ

ー率は EHEC（O157 に限らず全体）の検出数に依った。

協力検査会社数の増減により、2009、2022～2021 年はビー・エム・エルと LSI メディエンスの 2 社合計、2020～2010 年はミロクメディカルラボラトリー、ビー・エム・エル、LSI メディエンスの 3 社合計、2006～2008 年についてはビー・エム・エル 1 社、2023 年は LSI メディエンスの 1 社についてカバー率の計算を行った。2023 年のカバー率（1 社）は 5.2%であった（表 4）。

2-2-2. 全国における年間菌検出数の推定

民間検査会社における 2023 年の菌検出数は、*Campylobacter* が 3,105 件、*Salmonella* が 586 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 22 件であった（表 5）。

これらの検出数と各社の各年の推定カバー率を用いて、全国における年間菌検出数を推定した。その結果、全国での各菌の検出数は、2023 年は *Campylobacter* が 59,712 件、*Salmonella* が 11,269 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 423 件と推定された。

2-2-3. 全国を対象とした 2016 年夏、2014 年夏および 2009 年冬の電話住民調査の結果の概要

2016 年夏、2014 年夏および 2009 年冬に全国を対象に行われた電話住民調査の結果は既に報告されているが、以下に再度概要を記載する（表 1）。

2016 年 7 月 22 日～8 月 23 日、2014 年 7 月 11 日～8 月 3 日、2009 年 12 月 5 日～12 月 24 日のそれぞれ約 3 週間に全国約 2

万3千人、約1万3千人、約1万2千人を対象として下痢症に関する電話住民調査が行われた。有効回答率は2016年調査が13.3% (3,020件)、2014年調査が15.2% (2,039件)、2009年調査が16.9% (2,077件)であった。

下痢症有症者数はそれぞれ96人(2016)、90人(2014)、77人(2009)で、従って下痢症有病率はそれぞれ3.2%、4.4%、3.7%であった。

2-2-4. 全国における食品由来下痢症疾患実患者数の推定

全国を対象とした下痢症に関する電話住民調査は2009年冬、2014年夏、および2016年夏の計3回行われている(表1)。これらのデータを全国の人口年齢分布で補正後、統合し、ベータ分布を仮定してモデルに導入し、全国の有症者の医療機関受診率および受診者の検便実施率を推定した。その結果、医療機関受診率は25.5%、検便実施率は4.8%と推定されている(図1、2)。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た。

推定された実患者数の平均値は、2023年では *Campylobacter* は 6,544,799 人、*Salmonella* は 1,235,186 人、*Vibrio parahaemolyticus* は 46,372 人であった。

宮城県についての推定の場合(2-1-5参照)と同様に Mead らの結果を適用することにより、2023年の全国における下痢症の食品由来実患者数の推定値の平均値は、*Campylobacter* が 5,235,839 人、*Salmonella* が 1,173,427 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 30,142 人であった(表5)。

食中毒統計資料によると、全国における2023年の厚生労働省への食中毒患者報告数は *Campylobacter* が 2,089 人、*Salmonella* が 655 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 9 人であった(表5)。

日本全国(人口1億2777万人)の人口10万人あたりの食品由来患者数の2023年の平均値は、*Campylobacter* が 4,107 人、*Salmonella* が 920 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 24 人とそれぞれ推定された(表5)。

なお表5、6には2006～2023年の *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の全国食中毒患者報告数も示してある。

D. 考察

宮城県の臨床検査機関のデータからの食品由来下痢症疾患実患者数の推定では、2005～2023年の19年間を通じて、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。また推定食品由来下痢症患者数と食中毒患者報告数の経年変化が互いに連動しているとは必ずしも言えないことから、現行の食中毒および病原微生物に関する報告システムによって食品由来下痢症の実患者数を正確に把握し、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。より正確な患者数を把握するための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の構築およびその活用が必要であり、そのアクティブサーベイランスシステムにおいて最も重要なことは継続性であると考えられた。

2011 年からは全国を対象としている民間検査会社（年によって会社数は異なる）から 2006 年以降の全国の菌検出データを収集し、これをもとに全国の商品由来下痢症疾患実患者数の推定も行っている。宮城県の場合と同様、2006～2023 年の調査期間を通じて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 18 年間の推定結果を検討した結果、宮城県の場合と同様、推定食品由来下痢症患者数と食中毒患者報告数の経年変化は互いに連動しているとは言えないことが確認された。

全国データからの全国の商品由来下痢症推定患者数は、宮城県データからの人口比による全国推定結果と比較して、*Campylobacter* では 5.2～10.6 倍、*Salmonella* では 5.6～23.0 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では 3.5～18.7 倍の違いがあった（表 6）。宮城県と全国とで下痢症疾患有病率に大きな差は認められない（表 1）ことから、この違いはそれぞれの推定に用いた検査機関（会社）住民カバー率、医療機関受診率、検便実施率などにより生じたと考えられる。また、宮城県データからの全国推定には人口比による補正というステップが加わっており、このことも推定結果の違いに寄与している可能性がある。

住民カバー率の推定の方法は、宮城県の検査機関と全国を対象とする民間検査会社とで異なっている（前者は専門家の意見、後者は EHEC O157 や EHEC の検出数）。また受診率、検便実施率の推定は、宮城県の場合、2006 年と 2007 年に行われた電話住民調査の結果にもとづいており、これに対し全国の場合は 2009 年、2014 年、2016

年に行われた調査にもとづいている。2006～2007 年と 2009～2014 年さらには 2016 年との間に有症者の医療機関受診行動や医師の検便実施行動に変化が起きている可能性も考えられる。以上のような種々の係数の全国と宮城県における違いが、推定結果の違いをもたらしている可能性がある。

今回の食品由来下痢症患者数推定において、宮城県の協力検査機関については専門家からの情報で住民カバー率を推定した。しかし専門家の情報には不確定な要素が含まれている可能性がある。宮城県の協力検査機関の住民カバー率の推定に EHEC 検出数による手法を試みたが検出数が少ないためにカバー率の年ごとのばらつきが大きくなり、推定に用いるのは現実的ではないと考えられた。全国を対象とした民間検査会社の場合は EHEC O157（または EHEC）の検出数が宮城県の場合より大幅に多いため、推定結果の年ごとのばらつきは宮城県の場合より小さいと考えられる。しかし特定地域において EHEC O157（または EHEC）による大規模アウトブレイクが発生した場合はカバー率の推定に影響が出ることが予想されることに注意が必要である。複数年にわたるアクティブサーベイランスによりカバー率を把握することでその影響を少なくすることが可能であると考えられ、今後も継続したアクティブサーベイランスが必要である。

本研究では食品由来下痢症の患者数は米国における研究成果を適用し、各菌の商品由来感染の割合を *Campylobacter* は 80%、*Salmonella* は 95%、*Vibrio parahaemolyticus* は 65%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、

今回適用した値が妥当であるかは今後の検討課題である。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。

米国における3菌の食品由来患者数の推定において最新データである2019年の人口10万人あたりの推定患者数は*Campylobacter* 550人、*Salmonella* は376人とされており、ノロウイルスについてこの2菌の患者が多いと推定されている(Scallan *et al.*)。米国の研究では*Campylobacter* 推定患者数が*Salmonella* 推定患者数の約1.5倍であるが、本研究の日本の推定結果では約4.7～5.4倍となっていることから、日本の*Campylobacter* 感染において原因食品として多く報告される加熱不十分な鶏肉の喫食等、米国と日本における食習慣の違いが影響していることが示唆される。

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ためには継続した定量的な実患者数の把握が必要であり、本研究での推定値は不確実性が大きい要素等が含まれた推定値ではあるものの、実患者数の幅を科学的に推定することができ、その推定結果から、実患者数が報告数より大幅に多い可能性が定量的、かつ複数年度について示すことができた点が重要であると考ええる。

E. 結論

宮城県および全国におけるアクティブサーベイランスを複数年について行うことで、下痢症患者の菌検出データを継続して収集

し、下痢症発生実態の概略およびその動向の把握が可能となった。

宮城県の臨床検査機関での*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*の年間検出数、検査機関の住民カバー率、医療機関における検便実施率、医療機関受診率等の各種データを組み合わせることで、宮城県内での上記3菌に起因する食品由来下痢症患者数の推定を行い、さらにこれより全国の食品由来下痢症の患者数を全国と宮城県の人口比を用いて推定し、それらの結果を宮城県および全国の食中毒患者報告数とそれぞれ比較した(表2、3)。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。全国レベルで、*Campylobacter*では約210～970倍、*Salmonella*では約25～330倍、*Vibrio parahaemolyticus*では約20～200倍の患者が存在している可能性が考えられた。また、19年間(2005～2023年)の各菌の推定患者数と報告患者数の経年変化は互いに連動しているとは言えず、食中毒統計の報告数だけで実患者数の変動を把握することは難しいことが示唆された。

18年間(2006～2023年)の全国レベルのアクティブサーベイランスデータから同様に上記3菌に起因する全国の食品由来下痢症実患者数を推定し全国の食中毒患者報告数と比較したところ、*Campylobacter*では約2,500～5,600倍、*Salmonella*では約580～3,000倍、*Vibrio parahaemolyticus*では約220～3,350倍の患者が存在している可能性が示された。宮城県データからの全国推定と比較した場合は3.5～23倍程度の違いであった(表6)。

今後も異なる規模や地域のデータからの推定結果を比較することで、年ごとの推定値の検証等に活用することが可能であると考えられる。さらに宮城県以外の地域でもアクティブサーベイランスを行い、宮城県推定や全国推定と比較することによって地域性等の検討がより詳細に可能になると考えられる。また全国データについての住民カバー率のより詳細な推定、全国でのより大規模な電話住民調査による医療機関受診率および検便実施率の推定等により精度を向上させることも考えられる。

これらの結果から平常時から散发事例等を含めたデータ収集を継続して行うアクティブサーベイランスシステムの有効性およびその必要性が強調された。このようなサーベイランスシステムでは、菌の検出のみならず、下痢症発生率（有病率）、医療機関受診率および検便実施率等の情報も継続して調査を行なうことでアウトブレイク等の特殊事例の影響を最小限にすることができ、より現実に即した実態把握が可能となることが示唆される。また継続調査により各項目の動向把握が可能となり、緊急事例の早期発見につながる可能性がある。菌検出件数を把握する検査機関データは、報告率等の不確定要素が少なく、推定を行う上でより直接的なデータであると考えられる。全国の食品由来下痢症実患者数のより正確な把握と地域性等の把握のために、より拡大したアクティブサーベイランスを行なうこと、および各不確定要素の推定の精度向上を図っていくことが今後の検討課題である。

引用文献：

1.

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.

2.

Elaine J. Scallan Walter, Zhaohui Cui, Reese Tierney, Patricia M. Griffin, Robert M. Hoekstra, Daniel C. Payne, Erica B. Rose, Carey Devine, Angella Sandra Namwase, Sara A. Mirza, Anita K. Kambhampati, Anne Straily, and Beau B. Bruce

Foodborne Illness Acquired in the United States—Major Pathogens, 2019

Emerging Infectious Diseases, 2025;31(4):669-677.

F. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

Estimating the burden of foodborne illness for *Campylobacter*, *Salmonella* and *Vibrio parahaemolyticus* in Japan, 2006-2021.

Kunihiro Kubota, Masaru Tamura, Yuko Kumagai, Masahiro Shimojima, Takeshi Saika, Miho Ogawa and Hiroshi Amanuma

International Association for Food
Protection 2024 annual meeting.
July 14-17, 2024, Long Beach, CA.

G. 知的財産権の出願・登録状況
特になし

表 1. 全国における電話住民調査（2009 年冬、2014 年夏、2016 年夏）
と宮城県における電話住民調査（2006 年冬および 2007 年夏）の結果
（全て人口年齢分布補正前のデータ）

	2009年冬(全国)	2014年夏(全国)	2016年夏(全国)
合計コール数	12,265件	13,396件	22,682件
有効コール数 (有効回答率)	2,077件(16.9%)	2,039件(15.2%)	3,020件(13.3%)
有症者数(有病率)	77人(3.7%)	90人(4.4%)	96人(3.2%)
医療機関受診者数 (受診率)	23人(29.9%)	17人(18.9%)	17人(17.7%)
検便実施者数 (検便実施率)	2人(8.7%)	0人(—)	2人(11.8%)

	2006年冬(宮城県)	2007年夏(宮城県)
合計コール数	10,021件	11,965件
有効コール数 (有効回答率)	2,126件(21.2%)	2,121件(17.7%)
有症者数(有病率)	70人(3.3%)	74人(3.5%)
医療機関受診者数 (受診率)	27人(38.6%)	23人(31.1%)
検便実施者数 (検便実施率)	4人(14.8%)	2人(8.0%)

表2. 宮城県における食品由来下痢症疾患の患者数推定結果とその食中毒患者報告数との比較（2005～2023年、シミュレーション試行回数：1万回、宮城県人口：236万人）

検出菌	年	※ ¹ 検出数	推定患者数(宮城県) 【平均値】	推定患者数(宮城県) 【10万人あたり】	※ ² 推定食品由来患者数 (宮城県)	※ ³ 食中毒患者報告数 (宮城県)
カンピロバクター	2005	562	37,019	1,569	29,615	143
	2006	550	36,238	1,536	28,990	109
	2007	538	35,437	1,502	28,350	32
	2008	468	30,786	1,305	24,629	33
	2009	339	26,272	1,113	21,018	9
	2010	354	23,291	987	18,633	25
	2011	324	21,331	904	17,065	9
	2012	262	17,256	731	13,805	52
	2013	226	14,878	630	11,902	8
	2014	252	16,600	703	13,280	32
	2015	271	17,835	755	14,268	5
	2016	282	18,548	786	14,838	7
	2017	336	22,130	938	17,704	19
	2018	315	20,738	879	16,591	5
	2019	310	20,412	865	16,329	3
	2020	307	20,206	856	16,165	0
	2021	255	16,774	711	13,420	8
	2022	232	15,265	647	12,212	5
	2023	156	10,265	435	8,212	5
サルモネラ	2005	78	5,134	218	4,877	12
	2006	46	3,028	128	2,877	11
	2007	46	3,028	128	2,877	25
	2008	56	3,690	156	3,506	0
	2009	33	2,169	92	2,061	23
	2010	51	3,358	142	3,190	13
	2011	23	1,515	64	1,439	0
	2012	30	1,973	84	1,874	12
	2013	33	2,174	92	2,065	0
	2014	43	2,831	120	2,689	0
	2015	41	2,698	114	2,563	0
	2016	42	2,765	117	2,627	0
	2017	40	2,634	112	2,503	0
	2018	64	4,213	179	4,003	7
	2018	48	3,161	134	3,003	10
	2020	42	2,764	117	2,626	25
	2021	33	2,171	92	2,062	0
	2022	61	4,014	170	3,813	29
	2023	30	1,974	84	1,875	9
腸炎ビブリオ	2005	36	2,369	100	1,540	32
	2006	27	1,778	75	1,156	0
	2007	24	1,582	67	1,028	※ ⁴ 627(17)
	2008	8	527	22	343	37
	2009	6	395	17	257	19
	2010	15	988	42	642	16
	2011	7	460	20	299	0
	2012	3	197	8	128	1
	2013	5	329	14	214	0
	2014	4	263	11	171	0
	2015	4	263	11	171	0
	2016	2	132	6	86	0
	2017	7	461	20	300	0
	2018	3	198	8	128	0
	2019	1	66	3	43	0
	2020	1	66	3	43	0
	2021	0	0	0	0	0
	2022	1	66	3	43	0
	2023	0	0	0	0	0

※¹ 宮城県医師会健康センターおよび塩釜医師会臨床検査センターにおける検出数

※² 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%）を用いて算出（Mead *et al.* 1999）

※³ 食中毒患者報告数（宮城県）（厚生労働省食中毒統計、平成 17～令和 5 年食中毒発生状況）

※⁴ 620 人は 1 件のアウトブレイクにおける東日本 1 都 7 県での患者を宮城県がとりまとめて報告したもので、2007 年の宮城県の実際の腸炎ビブリオ患者報告数は 17 人である。

表3. 宮城県データからの全国の食品由来下痢症実患者数の推定とその食中毒患者報告数との比較（2005～2023 年、日本全国人口：1 億 2777 万人）

検出菌	年	推定食品由来患者数（宮城県データを使用した全国推定）	※食中毒患者報告数（全国）
カンピロバクター	2005	1,603,178	3,439
	2006	1,569,344	2,297
	2007	1,534,698	2,396
	2008	1,333,266	3,071
	2009	1,137,788	2,206
	2010	1,008,678	2,092
	2011	923,796	2,341
	2012	747,320	1,834
	2013	644,303	1,551
	2014	718,899	1,893
	2015	772,384	2,089
	2016	803,240	3,272
	2017	958,388	2,315
	2018	898,137	1,995
	2019	883,954	1,937
	2020	875,076	901
	2021	726,478	764
	2022	661,084	822
	2023	444,548	2,089
サルモネラ	2005	264,011	3,700
	2006	155,743	2,053
	2007	155,743	3,603
	2008	189,794	2,551
	2009	111,570	1,518
	2010	172,687	2,476
	2011	77,899	3,068
	2012	101,447	670
	2013	111,787	861
	2014	145,566	440
	2015	138,745	1,918
	2016	142,210	704
	2017	135,497	1,183
	2018	216,698	640
	2019	162,564	476
	2020	142,156	861
	2021	111,624	818
	2022	206,413	698
	2023	101,501	655
腸炎ビブリオ	2005	83,366	2,301
	2006	62,579	1,236
	2007	55,650	1,278
	2008	18,568	168
	2009	13,912	280
	2010	34,754	579
	2011	16,186	87
	2012	6,929	124
	2013	11,585	164
	2014	9,257	47
	2015	9,257	224
	2016	4,656	240
	2017	16,240	97
	2018	6,929	222
	2019	2,328	0
	2020	2,328	3
	2021	0	0
	2022	2,328	0
	2023	0	9

（宮城県データ：宮城県医師会健康センターおよび塩釜医師会臨床検査センターにおける菌検出数）

※ 食中毒患者報告数（全国）（厚生労働省食中毒統計資料、平成 17～令和 5 年食中毒発生状況）

表 4. 全国を対象とした民間検査会社の住民カバー率の推定（2006～2023 年）

年	検査会社住民カバー率（合計）
2006	8.5%（1社）
2007	7.1%（1社）
2008	10.0%（1社）
2009	14.4%（2社）
2010	15.8%（3社）
2011	15.7%（3社）
2012	20.4%（3社）
2013	21%（3社）
2014	20.9%（3社）
2015	19.7%（3社）
2016	19.1%（3社）
2017	25.9%（3社）
2018	23.8%（3社）
2019	22.3%（3社）
2020	23.3%（3社）
2021	28.8%（2社）
2022	27.2%（2社）
2023	5.2%（1社）

表5. 全国についてのアクティブサーベイランスデータからの全国の商品由来下痢症疾患
実患者数推定とその食中毒患者報告数との比較（2006～2023 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）

検出菌	年	※ ¹ 検出数	※ ² 推定食品由 来患者数(全国) 【平均値】	※ ³ 食中毒患者 報告数(全国)	推定食品由来患者 数(10万人あたり) 【平均値】
カンピロバクター	2006	10,144	10,463,071	2,297	8,206
	2007	10,962	13,543,466	2,396	10,622
	2008	12,934	11,339,146	3,071	8,893
	2009	14,057	8,559,932	2,206	6,714
	2010	15,401	8,549,830	2,092	6,706
	2011	14,950	8,342,000	2,341	6,543
	2012	12,794	5,498,827	1,834	4,313
	2013	13,947	5,828,531	1,551	4,571
	2014	16,762	7,039,646	1,893	5,521
	2015	18,164	8,080,859	2,089	6,338
	2016	18,547	8,512,871	3,272	6,677
	2017	19,844	6,721,577	2,315	5,272
	2018	19,565	7,212,407	1,995	5,657
	2019	17,404	6,847,043	1,937	5,370
	2020	15,094	5,679,245	901	4,454
サルモネラ	2021	12,467	3,795,349	764	2,977
	2022	11,946	3,851,135	822	3,021
	2023	3,105	5,235,839	2,089	4,107
	2006	1,888	2,312,520	2,053	1,814
	2007	1,886	2,767,039	3,603	2,170
	2008	1,894	1,971,792	2,551	1,547
	2009	2,059	1,488,907	1,518	1,168
	2010	2,434	1,604,585	2,476	1,259
	2011	2,705	1,792,379	3,068	1,406
	2012	2,258	1,152,448	670	904
	2013	2,324	1,153,315	861	905
	2014	2,726	1,359,516	440	1,066
	2015	2,728	1,441,199	1,918	1,130
	2016	2,689	1,465,638	704	1,150
	2017	3,090	1,242,894	1,183	975
腸炎ビブリオ	2018	3,103	1,358,363	640	1,065
	2019	3,089	1,443,130	476	1,132
	2020	2,783	1,243,464	861	975
	2021	2,529	914,265	318	717
	2022	2,996	1,146,942	698	900
	2023	586	1,173,427	655	920
	2006	523	438,304	1,236	344
	2007	421	422,616	1,278	332
	2008	216	153,860	168	121
	2009	227	112,312	280	88
	2010	563	253,945	579	199
	2011	351	159,133	87	125
	2012	312	108,954	124	86
	2013	287	97,450	164	76
	2014	209	71,317	47	56
	2015	138	49,883	224	39
	2016	232	86,519	240	68
	2017	208	57,244	97	45
	2018	188	55,710	222	44
	2019	136	43,473	0	34
	2020	65	19,871	3	16
	2021	46	11,381	0	9
	2022	41	10,739	0	8
	2023	22	30,142	9	24

※¹ 菌検出数：下記の民間検査会社の検出データを合計した。2023 年（株式会社 LSI メディエンス）、2021～2022 年および 2009 年：2 社（株式会社ビー・エム・エル、株式会社 LSI メディエンス）、2010～2020 年：3 社（株式会社ミロクメディカルラボラトリー、株式会社ビー・エム・エル、株式会社 LSI メディエンス）、2006～2008 年：1 社（株式会社ビー・エム・エル）

※² 米国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%）を用いて算出（Mead *et al.* 1999）

※³ 食中毒患者報告数（全国）（厚生労働省食中毒統計、平成 18～令和 5 年食中毒発生状況）

表6. 宮城県および全国についてのアクティブサーベイランスデータからの全国の商品由来下痢症実患者数の推定（2006～2023年、シミュレーション試行回数：1万回）

検出菌	年	宮城県データからの推定 【平均値】	全国データからの推定 【平均値】	※食中毒患者報告数 (全国)
カンピロバクター	2006	1,569,344	10,463,071	2,297
	2007	1,534,698	13,543,466	2,396
	2008	1,333,266	11,339,146	3,071
	2009	1,137,788	8,559,932	2,206
	2010	1,008,678	8,549,830	2,092
	2011	923,796	8,342,000	2,341
	2012	787,320	5,498,827	1,834
	2013	644,303	5,828,531	1,551
	2014	718,899	7,039,646	1,893
	2015	772,384	8,080,859	2,089
	2016	803,240	8,512,871	3,272
	2017	958,388	6,721,577	2,315
	2018	898,137	7,212,407	1,995
	2019	883,954	6,847,043	1,937
	2020	875,076	5,679,245	901
	2021	726,478	3,795,349	764
	2022	661,084	3,851,185	822
	2023	444,548	5,235,839	2,089
サルモネラ	2006	155,743	2,312,520	2,053
	2007	155,743	2,767,039	3,603
	2008	189,794	1,971,792	2,551
	2009	111,570	1,488,907	1,518
	2010	172,687	1,604,585	2,476
	2011	77,899	1,792,379	3,068
	2012	101,447	1,152,448	670
	2013	111,787	1,153,315	861
	2014	145,566	1,359,516	440
	2015	138,745	1,441,199	1,918
	2016	142,210	1,465,638	704
	2017	135,497	1,242,894	1,183
	2018	216,698	1,358,363	640
	2019	162,564	1,443,130	476
	2020	142,156	1,243,464	861
	2021	111,624	914,265	318
	2022	206,413	1,146,942	698
	2023	101,501	1,173,427	655
腸炎ビブリオ	2006	62,579	438,304	1,236
	2007	55,650	422,616	1,278
	2008	18,568	153,860	168
	2009	13,912	112,312	280
	2010	34,754	253,945	579
	2011	16,186	159,133	87
	2012	6,929	108,954	124
	2013	11,585	97,450	164
	2014	9,257	71,317	47
	2015	9,257	49,883	224
	2016	4,656	86,519	240
	2017	16,240	57,244	97
	2018	6,929	55,710	222
	2019	2,328	43,473	0
	2020	2,328	19,871	3
	2021	0	11,881	0
	2022	2,328	10,789	0
	2023	0	30,142	9

- ・宮城県データ（2006～2023年）：
宮城県医師会健康センターおよび塩釜医師会臨床検査センターにおける検出数
- ・全国データ：
2010～2020年：3社（株式会社ミロクメディカルラボラトリー、株式会社ビー・エム・エル、株式会社LSIメディエンス）
2009、2021～2022年：2社（株式会社ビー・エム・エル、株式会社LSIメディエンス）
2006～2008年：1社（株式会社ビー・エム・エル）、2023年1社（株式会社LSIメディエンス）
- ※食中毒患者報告数（全国）（厚生労働省食中毒統計、平成18～令和5年食中毒発生状況）

図 1 : 2009 年冬期、2014 年夏期、2016 年夏期の全国電話調査結果の統合データから推定した医療機関受診率（試行 1 万回）

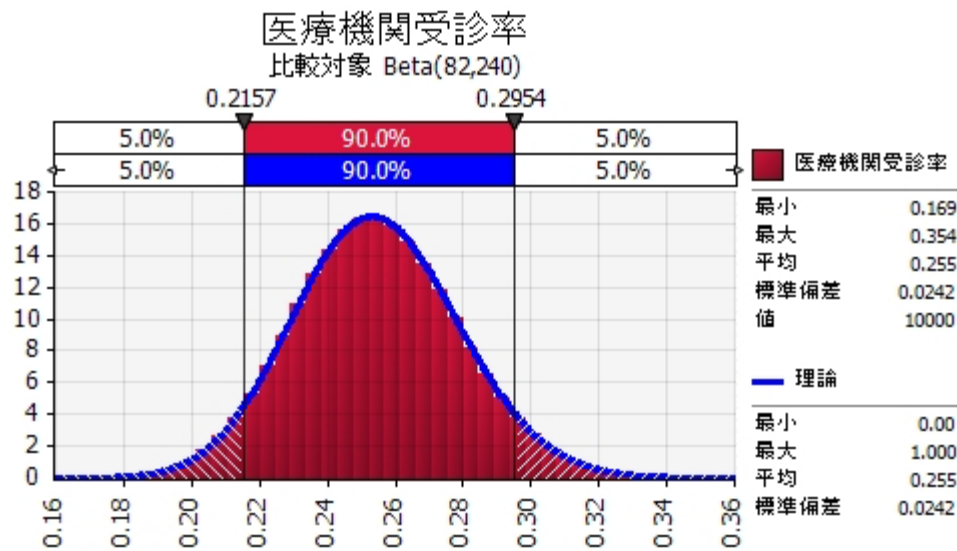


図 2 : 2009 年冬期、2014 年夏期、2016 年夏期の全国電話調査結果の統合データから推定した検便検査実施率（試行 1 万回）

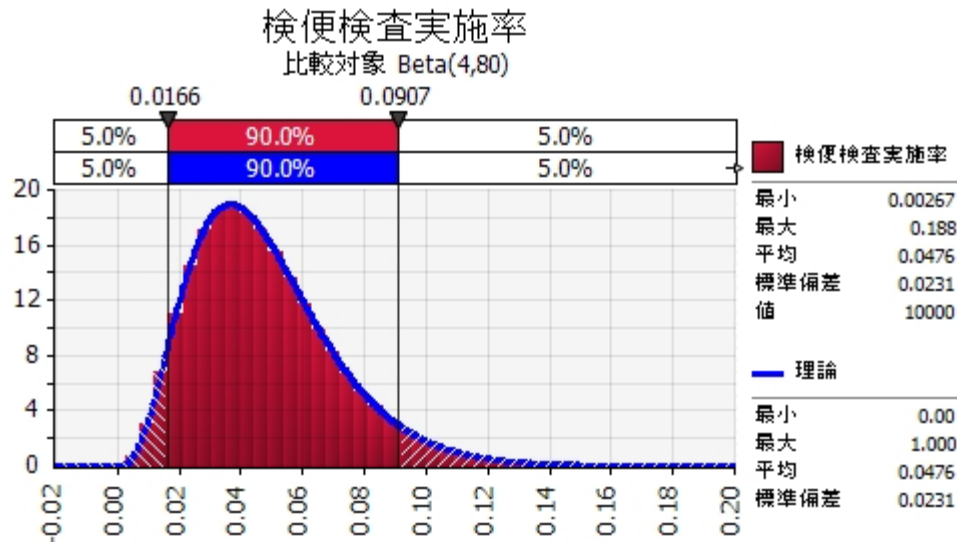
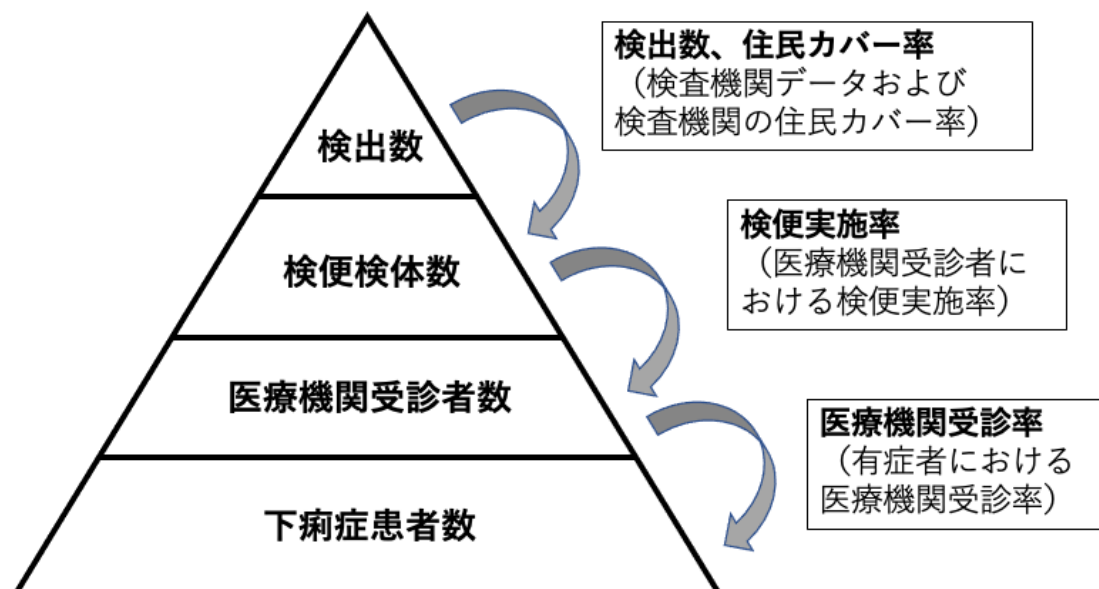


図 3. 下痢症疾患の実患者数の把握

(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)



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）
「食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究（23KA1001）」
分担研究報告書

分担課題名 ウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握手法等の研究

研究分担者： 砂川 富正
所属（令和6年度）： 国立感染症研究所 実地疫学研究センター長

研究要旨 本研究は、ノロウイルスによる感染症事例の実態を把握し、患者数の外挿推計手法の検討を目的として、協力自治体Bのデータを用いた記述疫学分析を行った。2015～2022年における同自治体の集団感染報告は122件であり、うち88%（107件）がノロウイルスを原因とし、最も多い発生施設は保育園・幼稚園（61%）であった。定点報告数と集団感染報告数には有意な正の相関が認められ（ $r=0.66$ ）、特にノロウイルスに限った場合には相関が強くなった（ $r=0.81$ ）。一部保健所ではこの相関が認められなかったが、当該保健所では学校欠席者情報システム等を活用した集団感染の探知が行われていた可能性が示唆された。また、2015～2022年度の同自治体におけるノロウイルス起因の食中毒事例は計25件であり、感染症事例全体との比は4:1であった。この比率は過去の研究で報告された類似の知見と整合的であり、外挿による推定に用いる基礎データとしての有用性が示された。考察として、感染性胃腸炎の定点報告数が増加する時期に対して、保育施設等に早期の注意喚起を行うことが、集団感染の予防に資する可能性があることが示唆された。また、学校サーベイランスの入力率の向上と活用推進が、能動的な集団感染探知に寄与することが期待される。今後は、小児を対象とした定点サーベイランス情報を基にした外挿手法の精緻化、および食中毒事例情報との統合的分析を通じて、より現実的な被害実態の推定が可能となると考えられる。ただし、食中毒の判定における検査体制や行政・医療機関の負荷といった実務的な制約もあり、これらを踏まえた方法論の更なる検証が必要である。疾病負荷として重要な情報は単に患者数に留まらないことから、ノロウイルスによる重症者や死亡者、要入院者等を含めたいわゆる疾病負荷ピラミッドを構築していく方向での研究を行っていく予定である。

研究協力者（令和6年度の主たる所属）：
八幡裕一郎（感染研・実地疫学研究センター）
神谷 元（三重県同上・感染症疫学センター）
星野 晴（感染研・感染症疫学センター）
大沼 恵（山梨県感染症対策センター）
中満 智史（感染研・実地疫学研究センターFETP）
村井 晋平（感染研・実地疫学研究センターFETP）

A. 研究目的

本分担研究グループにおいては、ウイルスを主とする食中毒疑い事例の疫学調査データ等からの詳細な実態把握手法等について検討する。

特に注目していることとして、ノロウイルス等のウイルス感染性胃腸炎における疾病負荷である。感染症情報である感染症発生動向調査（NESID）の定点把握情報をベースに推計される患者推計シス

テムを利用し、外挿法によるノロウイルス患者推計を算出してきた。これらに外挿される情報として、ランダムに有症状者あるいは一般人口からノロウイルス感染者の割合を把握することは、特にノロウイルスが爆発的な集団感染を起こしやすいという特徴を有する点で、サンプリング時のバイアスの影響を受けやすい点から改良が必要であった。その方法の一つとして、感染性胃腸炎のアウトブレイク事例を一単位として、ノロウイルスにより引き起こされたイベントに占める食中毒の割合を算出し、外挿することの有用性が考えられた。実際に、全国の地方衛生研究所により入力が行われているNESID病原体サーベイランス（集団発生病原体票データ）による感染経路別事例のシーズン推移の公表情報より作図された情報を見ると、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）パンデミックの前までは食品媒介の疑い事例が毎年の2-3割を

占めていたが、パンデミック期間中には約 1 割程度の割合の低下が認められた。世界的にこの期間中には食中毒を含む食品媒介感染症の発生が減少していたと言われるが、具体的にどのような状況により低下したのか、さらなる分析が必要である。いずれにしても、疑いを含む食品媒介感染症（本稿では疑いを含む食中毒）寄与割合は、公衆衛生対策を行っていくうえでの正確な動向の把握に欠かせないと考えられる。なお、これらによって得られた所見は食品衛生分野における食品媒介感染症が直接に影響しているノロウイルスの疾病負荷を評価することのみならず、その予防策としての研究開発が進むノロウイルスワクチン導入時の需要予測などの重要な指標となることも期待される。

令和 6 年度は、東日本に在する人口約 60 万人の協力自治体 B（前年度の協力自治体を A としたことによる）における 2015 年 9 月から 2022 年 8 月までの期間（2015/16-2021/22 シーズン）に検出された感染性胃腸炎事例を対象とした。協力自治体 B において、全体的な発生動向の把握と施設における集団感染に対する効果的な公衆衛生対策について検討すること、さらに食中毒事例との比について算出・分析し、その考察を行うことを目的として研究を行った。

B. 研究方法

1. ノロウイルス等のウイルス感染性胃腸炎について、感染症情報である感染症発生動向調査（NESID）の定点把握情報をベースに推計される患者推計システムを利用し、外挿法によるノロウイルス患者推計を最終的に算出してきた。

・これらの推計方法については、元より NESID に実装されている推計システムを利用する（図 1）。

・なお、第 5 類「感染性胃腸炎」は全国約 3,000 の小児科定点のみにて把握される症候群であり、対象とする地域等における小児科人口中の発生頻度の検出については方法論が確立している。小児科で把握されない成人の人口中における発生頻度については、疾患としては、季節性インフルエンザ及び COVID-19 が全国約 2,000 の内科定点により把握されていることから、協力を得られた自治体においては、感染性胃腸炎をインフルエンザ定点（小児科定点に新たに内科定点を加える）で把握することで、全年齢での患者数推計を実施することが可能と考えられた（図 2）。2018 年以前までに、沖縄県、三重県にてそのような内科定点の協力を得る体制を組んでいたが、COVID-19 パンデミックを経て、体制の再構築が必要となり、現在、内科定点からの感染性腸炎情報の収集については、協力自治体の確保を行うべく、調整が進んでいる。また、これらの小児科・内科の各定点の一部について、患者サーベイランスのみならず、病原体サーベイラン

ス（すなわちノロウイルス陽性割合を導くための検査実施）に参加してもらい、ノロウイルスの割合を外挿し推計することの試みも行われて、成果を上げてきたことから、協力自治体によって可能な場合には検討の余地がある。しかし、前述のように集団発生の影響を受けやすいこと、検査の体制を協力を依頼する自治体にて研究主導で構築することの負荷が相当大きいことが避けられず、COVID-19 禍直後の現時点の体制構築が困難と判断した。

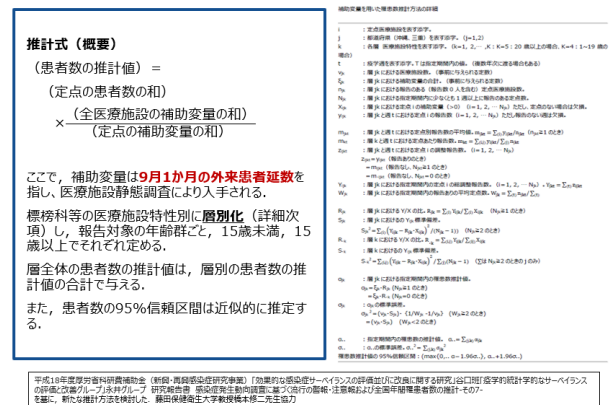


図 1. 受診者数推計方法

2024 年度は、協力自治体 B における感染症発生動向調査において、2015-2016～2021-2022 シーズンについて、基本属性等の記述疫学として、小児科定点をベースとした感染性胃腸炎の発生動向の傾向を分析した。これにより、協力自治体 B 内の集団感染事例の特徴の記述・分析を行い、集団感染事例の詳細について記述疫学（時・人・場所、想定された感染経路等）を行う。

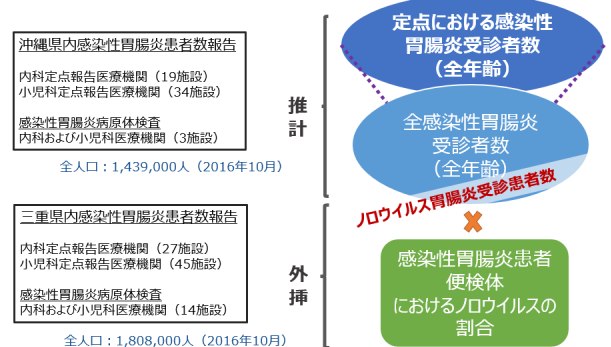


図 2. ノロウイルス疾病負荷研究コンセプト

2. ウイルスを主とする感染性胃腸炎のアウトブレイク事例を 1 イベントとして、ノロウイルスにより引き起こされたイベントに占める食中毒事例の割合を算出する。

前述のように、内科定点を組み込んだ新たなサーベイランス体制の構築を断念せざるを得なかったことから、2024 年度は、東日本に位置する人口約 60 万人の協力自治体 B から、2015 年 9 月から 2022 年 8 月までの期間（2015/16-2021/22 シーズン）に同地域内にて発生し、調査対象となった感染性胃腸炎集団感染事例（感染症事例）に関する情報

提供をいただき、後方視的に記述疫学を実施する。食中毒事例については、食中毒統計の情報を参照する。なお、食中毒寄与割合は厳密に食品寄与割合とは同一ではないが、代用する概念として用いている（暫定結果（１）（２）参照）。疫学情報・ウイルス学的情報を総合しての、事例単位での食中毒（疑いを含む）事例の寄与割合に関する分析は、厳密に感染症事例と食中毒事例を照合することが困難であったことから、割合については断念し、比としてこれを算出する。

（倫理面への配慮）

本研究では個人情報扱わないが、当所・人を対象とする生命科学・医学系研究倫理審査を受け、承認された「ウイルスを主とする感染性胃腸炎集団発生事例の特徴と予防策に関する研究（受付番号 1630）。

C. 研究結果

1. 外挿法によるノロウイルス患者推計について
2024 年度の研究内容は、協力自治体 B に関する記述疫学段階に留まる。

協力自治体 B においては、2015 - 2022 年の集団感染報告は 122 例であり、感染症と判断された事例が 91%（111 例）と分類され、病原体別ではノロウイルスを原因とした報告が 88%（107 例）であった。施設別では保育園・幼稚園（74 例：61%）で最多であった。同自治体内では定点報告数と集団感染報告には相関が見られ（相関係数：0.66）、ノロウイルスを原因とした集団感染に限ると相関がさらに強まる結果となった（相関係数：0.81）。複数回報告施設はすべて保育所・幼稚園であり、複数回報告施設では、利用者数、職員数、利用者の発症者数が多かった。保健所により定点報告数と集団感染報告数の相関に違いが見られた。相関がなかった保健所では、管内の全保育所・幼稚園等の数に占める集団感染報告施設の割合が高かった。相関がなかった保健所では、学校等欠席者・感染症情報システムの入力割合が高かった。

2. ノロウイルスにより引き起こされたイベントに占める食中毒事例の割合

協力自治体 B において、2015～2023 各年度にノロウイルスに起因する食中毒と断定された事例の数は以下の通りである [\[LINK\]](#)。

2023 年度（0）
2022 年度（1）
2021 年度（0）
2020 年度（1）
2019 年度（2）
2018 年度（4）
2017 年度（2）
2016 年度（5）
2015 年度（10）

すなわち、協力自治体 B における 2015 年度から 2022 年度までのノロウイルスに起因する食中毒事例数は計 25 例であり、前述の 2015～2022 年の集団感染報告は 122 例であったことから、ノロウイルスに起因する感染症事例：食中毒事例の比は 4：1 となった。

D. 考察

協力自治体 B における 2015-16 シーズンから 2021-22 シーズンまでの感染性胃腸炎の全体的な発生動向の把握と施設における集団感染に対する効果的な公衆衛生対策については、定点報告数が増加する時期に施設に注意喚起することによって、集団感染防止に効果があると考えられた。特に感染性胃腸炎の集団感染報告が多い保育所・幼稚園等、特に利用者が多い保育所・幼稚園等において、平常時から体調不良者や欠席者のサーベイランスの実施により、集団感染の早期探知及び早期対策が重要と考えられた。定点報告数と集団感染報告数に相関が見られなかった保健所では、複数のサーベイランスから集団感染を探知していると考えられた。複数のサーベイランスで集団感染を探知することにより、公衆衛生対応に繋がると考えられ、学校サーベイランスの入力割合が低い保健所での入力促進と活用方法の研修等が推奨される。体調不良者や欠席者のサーベイランスに学校サーベイランスを活用することにより、能動的な集団感染の探知が可能になると考えられた。学校サーベイランスは、市町村保育課、教育委員会、県私学担当課等、多数のステークホルダーが関わるため、施設や行政に対して有用性等を周知し、入力率の向上や活用の必要性についての推奨が必要であると考えられた。

協力自治体 B におけるノロウイルスに起因する感染症事例：食中毒事例の比が暫定的に 4：1 となったことについては、過去の事例単位のウイルスが検出された事例による同様な分類で得られた情報と（25%など）近似の結果であり、これを経時的に分析していくことは有用なであると考ええる。なお、人口ベースでウイルス性食中毒を疑わせる事例の疫学調査データ等からの詳細な被害実態把握手法等の研究を行うことについては、感染症発生動向調査を用いる場合、その対象疾患の一つである第 5 類小児科定点の感染性胃腸炎の情報から（小児に限られるが）患者数を推計する方法については方法論が確立しており、また、感染症発生動向調査システムにはそのアルゴリズムが実装されている。また、食品検査の実施が一定の障壁となるが、食中毒事例の情報から食中毒の割合を外挿し、これらの精度を高めて日常的な被害実態を推定することは可能と考えられる。感染症発生動向調査の感染性胃腸炎においては成人が含まれていないこ

とへの対応や、外挿情報として食中毒が疑われながら検査未実施あるいは食品検査陰性等から食中毒の認定に至らなかった事例の扱いがポイントであるが、これらを全て研究として行うには、自治体における行政や医療機関での負荷が著しく、これらの状況についての方法論の検証が必要である。

E. 結論

感染症発生動向調査、学校サーベイランス等、複数のサーベイランスの利用により、ノロウイルスを中心とする予防啓発のタイミングの検討や感染性胃腸炎の集団感染の早期探知が可能となり、さらに、施設における集団感染に対し、早期対策による効果的な公衆衛生対策が可能となり得る。食中毒の被害実態を推定するためには、食中毒情報（疑いを含む）の分析並びに食材の検査実施等は変わらぬ課題である。引き続き調査を実施していく。また、疾病負荷として重要な情報は単に患者数に留まらないことから、ノロウイルスによる重症者や死亡者、要入院者等を含めたいわゆる疾病負荷ピラミッドを構築していく方向での研究を行っていく予定である。

F. 研究発表

1. 論文発表

特記事項無し

2. 学会発表

○大沼恵、八幡裕一郎、砂川富正. 感染性胃腸炎集団感染に対する効果的な公衆衛生的対策の検討（第83回日本公衆衛生学会総会）. 2024年10月29日. 札幌市

H. 知的財産権の出願・登録状況（あれば記載）

（予定を含む。）

1. 特許取得

特記事項無し

2. 実用新案登録

特記事項無し

3. その他

特記事項無し

R6 分担研究報告書

広域に発生する主に細菌性疾患の疫学情報とゲノム情報の分析と監視に基づく疾病負荷軽減策の検討

研究分担者	八幡 裕一郎	国立感染症研究所実地疫学研究センター
研究協力者	丸山 絢	川崎市健康安全研究所
	浦川 美穂	長崎県西彼保健所
	大沼 恵	山梨県庁
	永田 瑞絵	国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース
	椎木 創一	国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース

研究要旨 食品媒介感染症のアウトブレイクは重症度が高く、広域に発生する場合がある。また、国内の広域の食品媒介感染症の公衆衛生上の負荷についての検討があまりなされていない。国内では広域に発生する食品媒介感染症の早期探知と対策のための公衆衛生上の負荷の検討が急務である。本研究の目的は疫学情報とゲノム情報の分析による公衆衛生上の負荷について検討することである。症例はゲノム情報のサーベイランスで同一分子タイプとする。公衆衛生上の負荷は過去に報告された広域事例の疫学情報を利用する。公衆衛生上の負荷は自己対照ケースシリーズ法（Self-Controlled Case Series 法: SCCS 法）による試行を実施する。SCCS 法の解析は曝露日、発症日の情報を収集し、罹患率比（IRR）の算出を試みた。過去に報告された広域情報のうち、2021 年 6 月 1 日～2022 年 12 月 31 日に EHEC O157VT1VT2 と診断された者のうち、同一の分子タイプの 37 人の疫学情報を収集した。

従属変数を同一の分子タイプとし、独立変数を焼肉店の利用として、SCCS 法の試行によるリスク期間の IRR は 32.0 (95%CI: 12.5-82.1)であった。本研究で、SCCS 法による IRR の算出が可能であることが考えられた。今後は SCCS 法による利用可能な曝露因子を検討し、公衆衛生上の負荷に関する検討を実施する予定である。

A. 研究目的

食品媒介感染症のアウトブレイクは事例によって重症度が高く、広域に発生する場合がある[1]。一方で、食品媒介感染症のアウトブレイクの症例数は実際に発生した数よりも過小評価の可能性があることが報告されている[2]。その理由として、症例は必ずしも全てが消化器症状を呈さないことや

医療機関を受診しないことが挙げられる。

また、症例の疫学調査は必ずしも全てに対して実施されているとは限らないことが挙げられる（例：発症した医療機関受診者が必ずしも疫学調査を実施されていない）。従って、全ての症例を探知することは困難であることが挙げられる。また、食品媒介感染症は様々な種類の食品が媒介し、様々な種類

の病原体に汚染されていることが報告されている。これまでに報告されている食品媒介感染症の原因食品は生野菜、果物、小麦粉、シリアル、ピーナッツバター、卵、鶏肉、牛肉、豚肉などが挙げられる[2]。また、食品媒介感染症発生の汚染の可能性は多岐にわたっており、生産地、と畜場、加工施設、流通、販売、調理などの様々な場面が汚染の原因として取りあげられている。また、国際的には広域のアウトブレイクは年々増加傾向にあり、広域アウトブレイクは重症者が多く報告されることが報告されている[3]。しかしながら国内では広域の食品媒介感染症に関する公衆衛生上の負荷についての報告があまりなされていない。その理由として、比較群の設定にコストの発生やマンパワーの確保などがあり、諸外国のような定期的な公衆衛生上の負荷についての検討が十分に出来ない状況である。

2024年にRiaらがEuroSurveillanceに報告をしたSelf-controlled Case Series (SCCS)法を利用した腸管出血性大腸菌の感染と訪問国のリスクに関する検討が報告された[4]。これまで、このような腸管出血性大腸菌の感染リスクの検討は調査デザインがcase control studyあるいはretrospective cohort studyのいずれかがよく利用されてきている。これらの調査デザインは比較群の設定を必要とするため、症例のみでの解析疫学による検討が困難であった。一方で、Riaらの報告は症例のみでリスクの推定が可能なSCCS法によるため、これまで比較群の調査のためのコストやマンパワーが不要であった。従って、腸管出血性大腸菌の感染リスクの解析はSCCS法に

よる解析可能な場合には、症例のみの疫学情報で公衆衛生上の負荷を検討することが可能となることが考えられた。

本研究はEHECのゲノム解析情報から同一の分子タイプの症例の公衆衛生上の負荷に関してSCCS法による負荷算出のためのリスク要因についての実施可能性の検討を目的とした。

B. 研究方法

本研究は過去に報告されたゲノム解析情報としてMultiple locus variable-number tandem repeat analysis (MLVA法)を利用した分子タイピング情報と疫学情報を結合させた情報を用いた。

抽出した症例は2021年6月1日～2022年12月31日にEHEC O157VT1VT2と診断された者のうち、同一の分子タイプの37例を抽出した。

解析方法はWhitakerらにより報告されたSCCS法[4]により行った。SCCS法による解析はUsing SAS for self-controlled case series studies[5]に掲載されているSAS用マクロを利用した。

腸管出血性大腸菌感染のリスクは焼肉店の利用として、罹患率比 (Incidence Rate Ratio: IRR) および95%信頼区間を算出した。これらの解析はRelease: 3.81 (Enterprise Edition)を利用した。

C. 研究結果・考察

1. 記述解析

抽出した症例は37例であった。男性が19例（51%）、年齢中央値が27歳（範囲：1～78歳）、届出時点有症状者が34例（92%）であった。症例の28例（76%）に外食歴があった。症例の潜伏期間は2～10日であった。

症例28例中18例（86%）が焼肉店を利用していた。その他、経口感染が推定された5症例に生肉（生レバー、鶏刺し、ハツの刺身）の喫食歴報告があった。

2. SCCS 法による解析

焼肉店の利用と腸管出血性大腸菌感染のリスク期間（1～7日間）におけるIRRが32.0（95%信頼区間：12.5～82.1）であった。

3. 考察

記述解析の結果で、焼肉店の利用が86%であり、IRRが32.0であったことから、記述解析とSCCS法による解析の一貫性がみられたことから、SCCS法によるIRRの解析が実施可能である可能性が考えられた。一方で、SCCS法はリスク期間と曝露との兼ね合いで解析に利用できる可能性の有無が生じることが報告されている[6]。従って、腸管出血性大腸菌の感染リスクの推定に適する曝露と不適な曝露について検討を行うことが今後必要であると考えられた。今後、SCCS法による利用可能な曝露因子の検討を実施し、公衆衛生上の負荷に関する解析をSCCS法実施の可否を含めた試行を実施する予定である。

D. 結論

本研究は過去に報告されたMLVA法で同一の分子タイピング情報と疫学情報を結合させた情報を用いて、IRRの算出を試行した。

抽出した症例は2021年6月1日～2022年12月31日にEHEC O157VT1VT2と診断された者のうち、同一の分子タイプの37例を抽出した。

E. 知的財産権の出願・登録状況

なし

F. 研究発表

1. Eita M, Yahata Y, Nakamura N, Fujita K, Saito M, Matsukura K, Takagi H, Nakamura M, Shimada T, Ishii A, Kudou M, Sunagawa T. Large Outbreak of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* Caused by Ready-to-Eat Meals in Aomori, Japan. IDWeek. 2024 (Los Angeles, U.S.A. October 16–19, 2024.)
2. 浦川美穂, 八幡裕一郎, 塚田敬子, 井上英耶, 越湖允也, 大沼恵, 高良武俊, 高橋琢理, 島田智恵, 砂川富正. 散発的なEHEC感染症例のMLVA解析による広域アウトブレイクの探知について. (第83回日本公衆衛生学会総会, 札幌, 2024年10月)
3. 大沼恵, 八幡裕一郎, 砂川富正. 感染性胃腸炎集団発生に対する効果的な公衆衛生的対策の検討. (第83回日本公衆衛生学会総会, 札幌, 2024年10月)

G. 知的所有権取得

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

参考文献

- [1] Crowe SJ, Mahon BE, Vieira AR, Gould LH. Vital Signs: Multistate Foodborne Outbreaks - United States, 2010-2014. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2015 Nov 6;64(43):1221-5. [Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26540483>]
- [2] European Food Safety Authority. Foodborne Outbreaks story map [Internet]. [Available from: <https://storymaps.arcgis.com/stories/ca42d02e580441b79fd46a427abaaabFoodborneOutbreaksstorymapFoodborneOutbreaksstorymaphttps://storymaps.arcgis.com/stories/ca42d02e580441b...>]
- [3] Centers for Disease Control and Prevention. Summary of Possible Multistate Enteric (Intestinal) Disease Outbreaks in 2022 [Internet]. [accessed 2025 Apr 30]. [Available from: <https://www.cdc.gov/foodborne-outbreaks/php/data-research/summary-2022.html>]
- [4] Ria T, Mancuso MC, Daprai L, Liporace MF, Gazzola A, Arnaboldi S, et al. Vacation in Egypt associated with Shiga toxin-producing Escherichia coli infection in children and adolescents, northern Italy, 2023. Euro Surveill. 2024 Jul 30;29(30). [Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39056198>]
- [5] Heather Whitaker, Yonas Ghebremichael-Weldesselassie, Patrick Musonda. SELF-CONTROLLED CASE SERIES STUDIES [Internet]. [accessed 2025 Apr 28]. [Available from: <https://sccs-studies.info/index.html>]
- [6] Heather Whitaker, Yonas Ghebremichael-Weldesselassie, Mounia Hocine. SELF-CONTROLLED CASE SERIES STUDIES [Internet]. Vol. 354, BMJ (Clinical research ed.). 2016 [accessed 2025 Apr 28]. p. i4515. [Available from: <https://sccs-studies.info/index.html>]

令和6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）
「食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究」
分担研究報告書

ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

研究分担者	上間 匡	国立医薬品食品衛生研究所
研究協力者	遠矢 真理	国立医薬品食品衛生研究所
	斎藤 博之	秋田県健康環境センター
	佐野 大輔	東北大学 環境水質工学研究室

研究要旨

COVID-19 経過後、ノロウイルスを原因とする食中毒事件数および患者数は COVID-19 以前の状況に戻り、2024 年 1-3 月は食中毒調査支援掲示板で共有される速報レベルでもノロウイルス関連食中毒の件数は 2018 年以降で最も多くなった。ノロウイルスによる胃腸炎は食品を介する食中毒や食品を介さずにヒト-ヒト間の伝播による感染性胃腸炎として経験するが、食中毒としての報告は医療機関で食中毒として診断された場合に限られ、感染性胃腸炎は小児科定点からの報告数に限られているほか、不顕性感染者も存在するため、全年齢層をカバーするノロウイルスの感染実態は不明である。ヒトから排出されたノロウイルスは、下水や河川水中から検出されることから、本分担研究では、下水検体や河川に生息する二枚貝を検体としてノロウイルス遺伝子がどの程度検出されるかについて検証した。今後は環境検体からのウイルス検出から感染実態の推定方法について検討を行う。

A. 研究目的

ノロウイルスや A 型肝炎ウイルス、E 型肝炎ウイルスは、世界的に食品媒介性病原ウイルスとして認識されている。なかでもノロウイルスは、国内で毎年発生する食中毒において、食中毒患者の半数の原因物質として報告される重要なウイルスである。また、食品を介さないヒト-ヒトでの伝播による感染性胃腸炎の原因ウイルスとしても重要であり、小児科定点での監視が行われている。

現在の国内のノロウイルスによる健康被害の把握は食中毒統計および感染性胃腸炎の小児科定点からの報告により行われている。食中毒報告の場合は、胃腸炎発症者が医療機関を受診し、診察医師が食中毒と診

断した場合に初めて食中毒として報告されるため、医療機関を受診しない場合や、受診しても食中毒と診断されないなどの場合は、ノロウイルス関連食中毒としては把握されない。感染性胃腸炎の場合も同様で、ノロウイルスによる胃腸炎診断が保険適用となる小児や高齢者を除いて、一般成人の場合は胃腸炎に対処するのみで原因ウイルス等については診断されないと考えられるほか、ノロウイルスと診断しても保健所等への報告の必要がないので、小児科定点からの報告以外にはノロウイルスによる胃腸炎患者数は通常不明である。さらにノロウイルスなどによる感染性胃腸炎は、感染者の年齢や免疫状態によって症状が大きく異なることが知られるほか、感染しても特に胃腸炎症状などを発症しない不顕性感染者

や感染して症状が出ても病院を受診しない人も多く、感染性胃腸炎の報告者数は実際の感染者数を比べ過小であると考えられ、ノロウイルスの実際の感染者数を推定することは現時点では困難である。

COVID-19 パンデミックを機に、世界的に下水中の病原体検索により人口における病原体の把握を行う下水疫学が大きく注目されるようになった。ヒトに胃腸炎を起こすノロウイルスは、基本的にヒトの体内でのみ増殖し排出されるためヒトの排泄物が流入する下水にはノロウイルスが存在する。カキをはじめとする二枚貝は成長過程で環境中に存在する微生物を取り込むことから、ノロウイルスや A 型肝炎等の食品媒介性ウイルスを蓄積することが知られ、河川に生息する二枚貝はウイルスを蓄積するフィルターとして機能し環境中のウイルスの探知が可能と考えられる。

本研究では、ノロウイルスの感染実態の把握に寄与する指標の一つとして、下水および河川に生息する二枚貝を環境由来サンプルとして定期的にサンプリングし、検体に含まれるノロウイルスの検出を実施した。さらに、環境由来検体を用いたウイルスモニタリングに加え、時系列データを扱う統計モデルの 1 つである状態空間モデルを適用することで、潜在的な総感染者数を推定することを試みた。

状態空間モデルとは、過去の傾向を活用して将来の値を予測する時系列データの動的システムをモデル化する手法である (Auger-Méthé ら, 2021)。状態空間モデルは、状態方程式と観測方程式の 2 つの要素から構成される。状態方程式は、観測データを生成する仮想的な値を表し、観測方

式は実際に得られるデータに対応する (Kadoya ら, 2025)。今年度は、感染性胃腸炎の潜在的感染者数の推定を行うために、状態空間モデルのフレームワークを用いたプロトタイプモデルを構築した。

B. 研究方法

1. 下水検体

秋田県健康環境センターの協力を得て、A 下水処理場にて毎月第 4 週に流入下水を採取し、冷蔵にて国立医薬品食品衛生研究所へ送付した。検体到着後に、下水検体は 40mL ずつプラスチック遠心チューブに分け、冷蔵または冷凍にて保存した。

2. 河川生息二枚貝検体

二枚貝の採取地域として、流域関連人口が大ききことから、ノロウイルス感染者も多いことが期待され、かつ比較的サンプル採取が容易な多摩川河口域 (川崎市側) を選定した。毎月、午前中に大きく潮が引く日時を 1 日選定して、二枚貝を採取した。

二枚貝は採取当日にむき身の状態にして冷凍保存した。

3. 検体の処理

下水

40mL に対してポリエチレングリコール 3.2g、NaCl 3.2g を添加し、一晚低温室 (4℃) で回転・溶解後に、12,000rpm、30 分、4℃にて遠心し沈渣を PBS にて懸濁し、RNA 抽出に供した。

二枚貝

ISO15216-1¹⁾の手順に従い、二枚貝 1 粒に

対して水および proteinase K を加えて 37℃で 1 時間消化後に、60℃15 分の加熱後に 5,000rpm、10 分、4℃で遠心し、上清を RNA 抽出に供した。

4. ウイルス RNA 抽出法

ウイルス RNA の抽出は磁気ビーズ法 Maxwell RSC Virus Total Nucleic Acid Purification kit (Promega 社、機械自動抽出)を用いた。

5. 遺伝子検出

抽出 RNA を用いて、ノロウイルスの遺伝子検出を 1 Step RT-qPCR にて実施した。

1 Step RT-qPCR 試薬として TaqMan Fast virus 1-Step Master Mix (Thermofisher Scientific)を使用した。

6. 状態空間モデル

今回用いた状態空間モデルを図 1 に示した。仙台市内で過去 8 年間 (2016 年 7 月～2018 年 8 月、 $N = 111$ 、及び 2019 年 12 月～2024 年 2 月、 $N = 385$) の間に報告された

感染性胃腸炎の報告者数を用いて、仙台市における潜在的な総感染者数を推定することを試みた。このモデルは最も単純な状態空間構造を仮定しており、ある時点 t における潜在的な感染者数 B_t が、1 つ前の状態から状態ノイズ $\omega_{B,t-1}$ によって変動するものとした。この状態ノイズ $\omega_{B,t-1}$ は、潜在的な総感染者数の推定における不確実性を考慮したものであり、平均 0、分散 $\sigma_{\omega_{B,t-1}}^2$ の分散をもつ正規分布に従うと仮定した。

状態方程式は式(1)のように定義した。

$$B_t = B_{t-1} + \omega_{B,t-1} \quad (1)$$

一方、観測方程式は式(2)のように定義した。

$$b_t = B_t - \beta_t + \mu_b \quad (2)$$

感染性胃腸炎の報告者数 b_t は、時点 t における潜在的な総感染者数 B_t を用いてモデル化されており、過分散を許容する負の二項分布に従うと仮定した。これは、日ごとの症例数の変動がポアソン分布の予測よりも大きくなるという、感染症データに一般的に見られる特徴に対応するためである。 β_t は報告者数の補正項であり、状態値と観

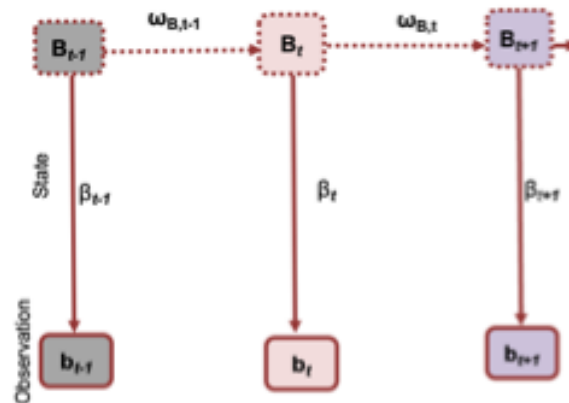


図 1. 今回用いた状態空間モデル. B_t : 潜在的な感染者数、 b_t : 感染性胃腸炎の症例数、 $\omega_{B,t-1}$: 状態ノイズ、報告症例数の補正項: β_t

測値の差異に影響を与える要因（例：通院しなかった感染者の発生など）を反映するものである。また、報告者数に含まれる観測ノイズ（ μ_b ）は、報告者数のランダムな変動、確定診断の遅れ、及び検査実施率のばらつきなどを表すものである。

より正確に潜在的な総感染者数を推定するために、本研究では以下の3つのシナリオを設定した。

第1のシナリオでは、子ども、高齢者、免疫抑制患者、健康な成人といった異なる人口集団間におけるウイルス排出期間の違いを考慮するために、各集団の感染ポテンシャルを一般集団と比較して調整するための排出補正係数（ fg ）を導入した。たとえば、免疫抑制状態にある人々は健康な人々よりも長期間にわたってウイルスを排出することが知られており、その分、環境中のウイルス負荷により大きく寄与すると考えられる。この fg 値は、各サブグループの平均排出期間を、一般集団を代表する基準排出期間と比較することで算出した。このシナリオでは、排出期間が長いほど感染のさらなる拡大の可能性が高まると仮定しているが、症状の有無（有症状か無症状か）による違いは考慮していない。 fg の値は、過去の報告をもとに、一般集団、子ども、高齢者、免疫抑制者に対してそれぞれおよそ 1、2、3.3、16 とした（Bok et al., 2016 ; Lee et al., 2022 ; Tu et al., 2008 ; Wu et al., 2019）。

第2および第3のシナリオでは有症状者と無症状者の違いを考慮した。先行研究では、有症状者は無症状者に比べて、一般的にウイルスをより長期間にわたって排出することが報告されている。そこで有症状者

の平均排出期間を 9.8 日、無症状者を 5.6 日、そして一般的な平均排出期間を 7 日としてモデルに取り入れた（Sukhrrie ら, 2010）。

第2のシナリオでは、推定された感染者全体を、有症状者に起因するものと、無症状者に起因するものの2つのグループに分割した。これらの推定は、ノロウイルス感染者のおよそ30%が無症状であるという疫学的知見に基づいて重み付けを行った（Miura ら, 2018）。

第3のシナリオでは、第2のシナリオを拡張し、免疫の低下による再感染の可能性を取り入れた。感染から回復した個人も、時間の経過とともに免疫を失い、再び感染しやすくなる可能性がある。そこで、先行研究による報告に基づいて、遺伝子型特異的な免疫持続期間を適用した。たとえば、ノロウイルス GII.4 型においては、防御免疫の平均持続期間はおよそ 18.6 か月と推定されており、これは月あたり約 5.4% の免疫減衰率に相当する（Kumazaki & Usuku, 2023）。このシナリオでは、現在感受性のある個人における新規感染と、以前の免疫を失った個人における再感染の合計として潜在的な総感染者数を算出した。

学習データセットに対する当てはまりの良さ（goodness-of-fit）およびテストデータセットに対する予測性能は、二乗平均平方根誤差（RMSE）を用いて評価した。

C. D. 研究結果と考察

1. 下水からのノロウイルス検出

2023 年 4 月から 2025 年 2 月までの検出状況を表 1 に示した。ノロウイルス GI は 2024 年 5 月、8 月、9 月を除いて、すべての

月で検出された。GII については、2024 年 4 月から 2025 年 2 月まですべての検体から検出された。

2023 年は GI は検出されておらず、2024 年 1 月以降検出されるようになったこと、GII についても 2023 年は 7 月から 10 月まで検出されなかった状況とは対照的に毎月ノロウイルスが検出された。下水の採取は秋田県の 1 処理場から 2019 年より継続しているが、これまで夏季には GI/GII ともに検出されなくなる傾向があったのに対して、2024 年は夏季にも継続してウイルスが検出されており、感染者が多く存在したことが示唆された。

2. 河川生息二枚貝からのノロウイルス検出

表 2 に二枚貝からのノロウイルス検出状況を示した。多摩川河口域（川崎市側、キングスカイフロント地区河岸）にて 2024 年 4 月、9 月、12 月を除いて、2025 年 2 月まで毎月二枚貝を採取した。採取した二枚貝の

うち、10 粒から RNA 抽出を行い、ノロウイルス遺伝子検索を実施した結果を表 2 に示した。

ノロウイルス GI は 2024 年 6 月、8 月、11 月に検出され、特に 6 月は 10 粒のうち 6 粒が陽性となった。GII については、2023 年 6 月、8 月、11 月 1 月 2 月に検出され、陽性粒数は、それぞれ、5/10、1/10、2/10、4/9、4/9 粒となった。

二枚貝の採取は 2021 年 4 月より継続しているが 2024 年は 6 月、1 月、2 月に陽性率が高く、採取時期の前に感染者が多く存在した可能性が示唆された。

採取地点付近は、大型台風の通過や、大型の橋梁工事が継続して行われるなどの環境変化が大きいためか 2021 年に比較して採取できる二枚貝の数も減少しているが、その状況下であっても、陽性率の変化として関係流域のノロウイルス感染者の増減を反映していることが考えられた。

3. 状態空間モデル

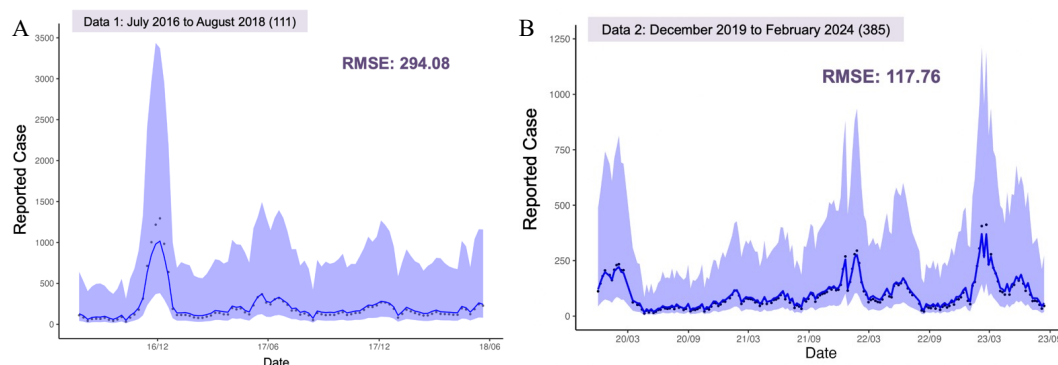


図 2. 状態空間モデル（図 1）の症例数データへのフィッティング結果。A：2016 年 7 月～2018 年 8 月、 $N = 111$ 。B：2019 年 12 月～2024 年 2 月、 $N = 385$ 。図中の点が報告者数、実線が報告者数推定値、シェード部分が報告者数推定値の 95%信頼区間。

図2に、仙台市における感染性胃腸炎報告者数と、モデルによる推定値を示した。第1のデータセット（2016年7月～2018年8月、 $N=111$ ）は、第2のデータセット（2019年12月～2024年2月、 $N=385$ ）と比べて、RMSE（平方平均二乗誤差）が高かった。報告症例数の補正項（ βt ）の値は図3に示した。

図4および図5には、第1および第2のデータセットに対して、上に示したシナリオの下に推定された潜在的な感染者数を示した。異なる色の折れ線は、シナリオ1、シナリオ2、シナリオ3の仮定に基づいた推定された感染動向を表しており、点は観測された報告症例を示している。RMSE値から、シナリオ2およびシナリオ3の方がシナリオ1よりも精度の高い推定値を与えている

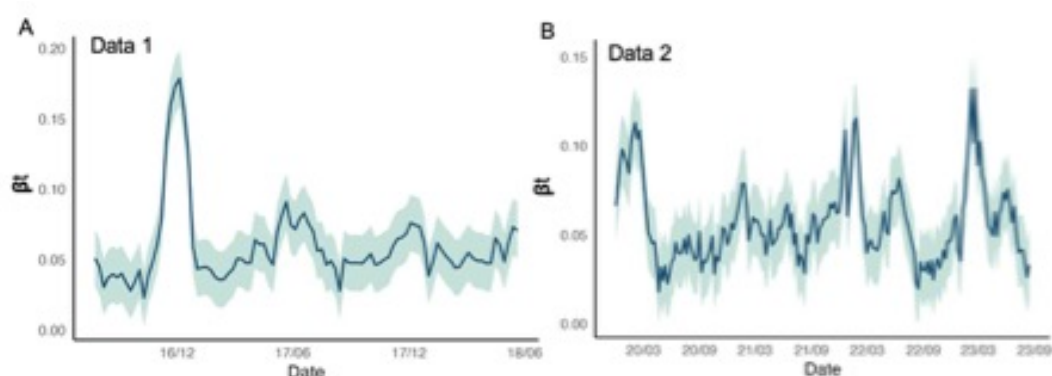


図3．報告症例数の補正項（ βt ）推定値．A：2016年7月～2018年8月、 $N=111$ ．
B：2019年12月～2024年2月、 $N=385$ ．実線が中央値、シェード部分が95%信頼
区間

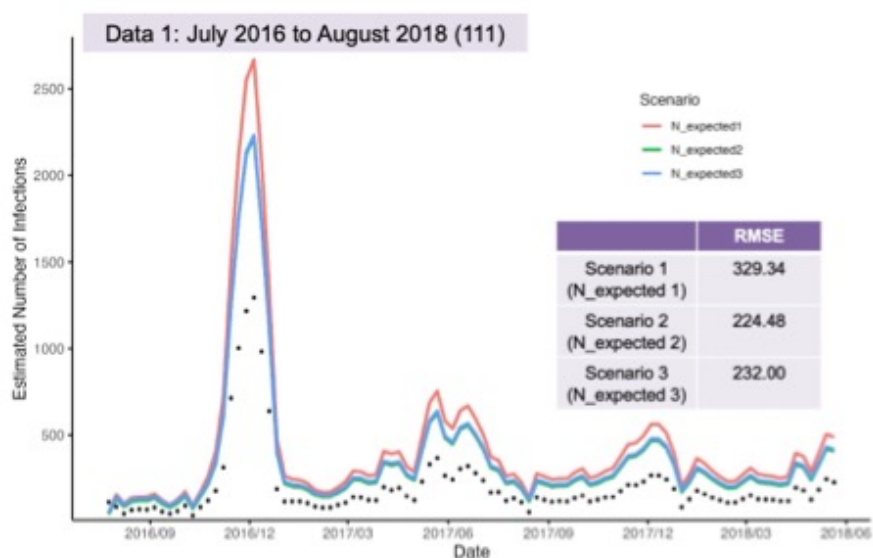


図4．2016年7月～2018年8月における総感染者数の推定値．点が報告者数、実
線が各シナリオ下の総感染者数推定値．

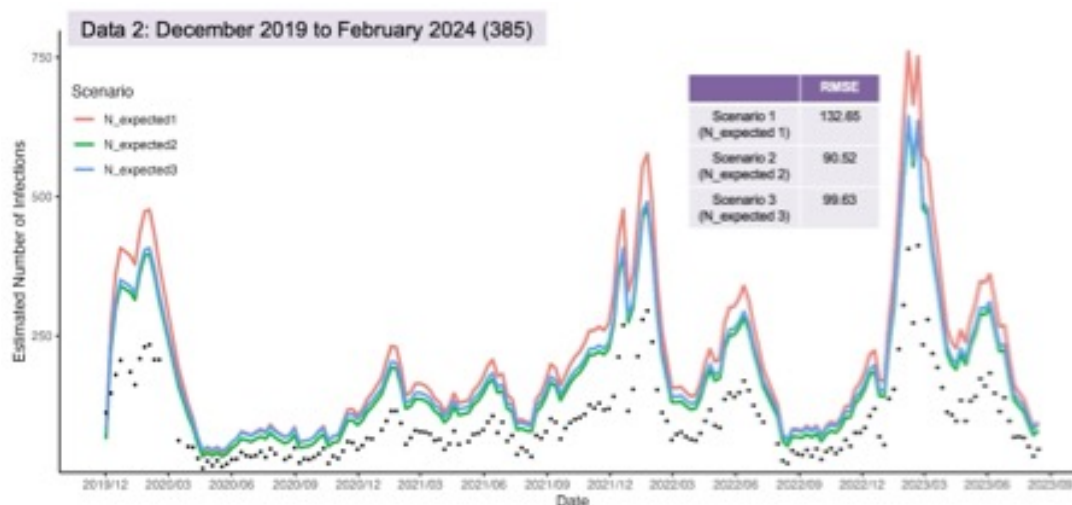


図5. 2019年12月～2024年2月における総感染者数の推定値. 点が報告者数、実線が各シナリオ下の総感染者数推定値.

と考えられた。にシナリオ2は最も低いRMSE値を示し、第1および第2のデータセットにおいてそれぞれ224.48および90.52であった。シナリオ1では、人口集団ごとのウイルス排出期間の違いしか考慮しておらず、有症状と無症状の感染の違いや再感染の影響を含んでいなかったため、最も高いRMSEとなったと考えられた。一方、シナリオ2および3では、有症状／無症状の違いや免疫の減衰を考慮に入れているため、これらの情報を加えることでモデルにおける予測性能が向上したと考えられた。

E. 結論

ノロウイルス感染による健康被害情報が、食中毒報告、および小児科定点からの胃腸炎報告のみとなっている現状において、感染実態の推計は、例えば行政施策としての食中毒対策の効果を判定する指標の一つとなる。ノロウイルスの存在を直接捉える下水等の環境検体からのウイルス検出データ

は、遺伝子型の変異などが流行状況にどのように影響するかの手が係となると期待でき、引き続き検体の確保と、遺伝子解析を実施していく。

また、今年度は感染報告者数を用いて状態空間モデルにより潜在的な総感染者数を推定するモデルを構築した。3つのシナリオに基づいた推定を通じて、より適切な仮定を組み込むことで総感染者数の推定精度が向上することが示された。具体的には、集団ごとのウイルス排出期間の違いに加え、有症状者と無症状者の排出期間の違いを考慮することで、予測精度が向上した。総じて、個人レベルでのウイルス排出期間の違いや再感染の可能性をモデルに組み込むことが、感染者数の推定精度を向上させると考えられた。今後は、今回構築した状態空間モデルを拡張し、図6に示すような食中毒速報の増減や、下水中のウイルス量や、感染ダイナミクスに影響を与える環境的および社会的変数の採用などに取り組む。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

I. 参考文献

Auger-Méthé, M., Newman, K., Cole, D., Empacher, F., Gryba, R., King, A. A., Leos-Barajas, V., Mills Flemming, J., Nielsen, A., Petris, G., & Thomas, L. (2021). A Guide to State-space Modeling of Ecological Time Series. *Ecological Monographs*, 91(4). <https://doi.org/10.1002/ecm.1470>

Bok, K., Prevots, D. R., Binder, A. M., Parra, G. I., Strollo, S., Fahle, G. A., Behrle-Yardley, A., Johnson, J. A., Levenson, E. A., Sosnovtsev, S. V., Holland, S. M., Palmore, T. N., & Green, K. Y. (2016). Epidemiology of Norovirus Infection among Immunocompromised Patients at A Tertiary Care Research Hospital, 2010-2013. *Open Forum Infectious Diseases*, 3(3). <https://doi.org/10.1093/ofid/ofw169>

Kadoya, S., Li, Y., Wang, Y., Katayama, H., &

Sano, D. (2025). State-space Modelling using Wastewater Virus and Epidemiological Data to Estimate Reported COVID-19 Cases and the Potential Infection Numbers. *Journal of The Royal Society Interface*, 22(222). <https://doi.org/10.1098/rsif.2024.0456>

Kumazaki, M., & Usuku, S. (2023). Influence of Herd Immunity on Norovirus: A Long-term Field Study of Repeated Viral Gastroenteritis Outbreaks at The Same Facilities. *BMC Infectious Diseases*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08251-7>

Lee, C. C., Chiu, C. H., Lee, H. Y., Tsai, C. N., Chen, C. L., & Chen, S. Y. (2022). Clinical and Virological Characteristics of Viral Shedding in Children with Norovirus Gastroenteritis. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 55(6). <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2021.10.006>

Miura, F., Matsuyama, R., & Nishiura, H. (2018). Estimating the Asymptomatic Ratio of Norovirus Infection during Foodborne Outbreaks with Laboratory Testing in Japan. *Journal of Epidemiology*, 28(9). <https://doi.org/10.2188/JEA.JE20170040>

Sukhrie, F. H. A., Siebenga, J. J., Beersma, M. F. C., & Koopmans, M. (2010). Chronic Shedders as Reservoir for Nosocomial Transmission of Norovirus. *Journal of Clinical Microbiology*, 48(11). <https://doi.org/10.1128/JCM.01308-10>

Tu, E. T. V., Bull, R. A., Kim, M. J., McIver, C. J., Heron, L., Rawlinson, W. D., & White, P. A. (2008). Norovirus Excretion in An Aged-care Setting. *Journal of Clinical Microbiology*, 46(6). <https://doi.org/10.1128/JCM.02198-07>

Wu, Q. S., Xuan, Z. L., Liu, J. Y., Zhao, X. T., Chen, Y. F., Wang, C. X., Shen, X. T., Wang, Y. X., Wang, L., & Hu, Y. (2019). Norovirus Shedding Among Symptomatic and Asymptomatic Employees in Outbreak Settings in Shanghai, China. *BMC Infectious Diseases*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4205-y>

表 1. 下水中のノロウイルス遺伝子検出状況(2023 年 4 月—2025 年 2 月) 数値は Ct 値

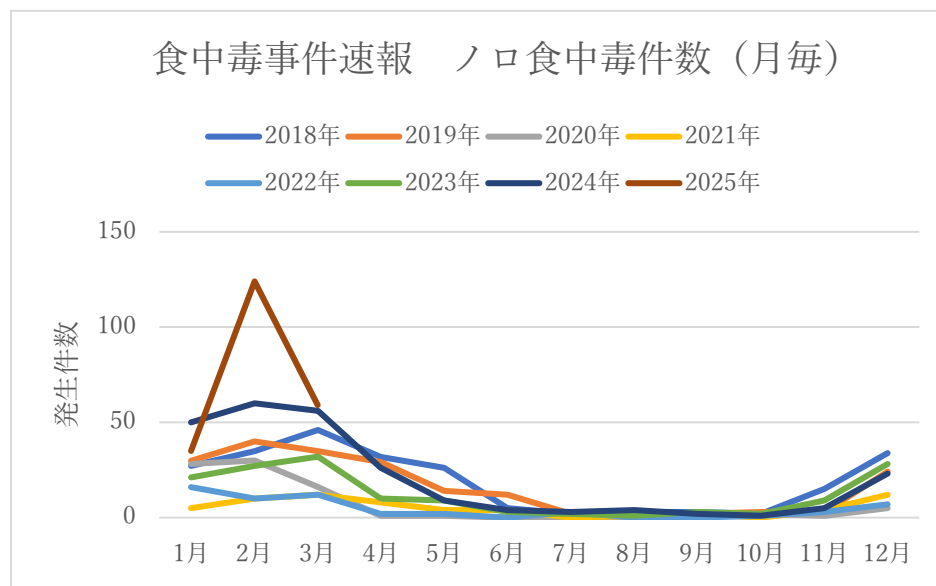
	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
2023 年	GI	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	35.09	32.09	30.8
	GII	26.43	29.84	31	ND	ND	ND	ND	28.68	27.96	29.87	28.75	27.12
2024 年	GI	28.3	ND	30.70	33.19	ND	ND	34.08	30.63	32.81	32.04	32.08	
	GII	25.19	28.24	29.09	30.35	34.51	30.00	30.34	30.94	29.26	28.97	27.97	

ND; Not
detected

表 2. 河川二枚貝中のノロウイルス遺伝子
検出状況（陽性数/検査数）

	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
2023 年	GI		0/10		0/10		0/10		0/10		1/10		1/10
	GII		0/10		1/10		0/10		0/10		1/10		3/10
2024 年	GI		0/10	6/10	0/10	2/10		0/4	1/10		0/9	0/9	
	GII		0/10	5/10	0/10	1/10		0/4	2/10		4/9	4/9	

図 6. ノロウイルス関連食中毒事件速報件数の推移（2018 年—2025 年 3 月 27 日）



令和 6 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 食品の安全確保推進研究事業

(R6-食品-23KA0101)

食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

研究分担報告書

食品由来感染症被害対策及びその効果評価の手法等の研究

研究分担者 熊谷 優子

和洋女子大学家政学部健康栄養学科

研究協力者 吉田 汐里

和洋女子大学家政学部健康栄養学科

研究協力者 溝口 嘉範

広島女学院大学人間生活学部管理栄養学科

研究要旨

日本では食品リスク分析手法を用いて食品安全行政を推進している。食品リスク分析は食品中のハザードによる健康被害の実態を把握することから始まる。食品由来感染症事例のうち発症者が数人の散発事例は食中毒事例として報告されない場合が多く、そのため食品衛生法等に基づく食中毒統計等だけでは食品由来感染症による患者数が正確に把握されていない場合があることが示唆される。特に最近では広域散発事例による被害も報告されており、食品衛生行政における対策等の検討やその効果の評価のためには、それら食中毒統計に報告されていない事例も含めた食品由来感染症被害実態の全容を把握することが重要である。そこで、本研究では国際的な動向を踏まえた食品安全行政を推進するために、散発事例も含めた食品由来感染症の被害実態を継続的に把握するシステムを構築し、さらに、食品由来感染症被害対策の評価手法を検討することを目的としている。

本分担研究では、2018 年から 2023 年の医科レセプトデータを用いた食品由来感染症(病原体: *enterohemorrhagic Escherichia coli*、*Listeria* spp.、*Campylobacter Jejuni/coli*、*Salmonella* SPP.、*Clostridium Perfringens*、*Vibrio Parahaemolyticus*、Norvirus)の実被害患者数を推計し、その実行可能性を検証するとともに、医科レセプトデータ活用における課題を抽出した。また、食品由来感染症被害対策評価において消費者の食品安全意識や知識の活用手法を検討し、HACCP による衛生管理の知識や経験が HACCP による衛生管理に取り組んでいる飲食店の評価額に影響を与えていることを確認した。

A. 研究目的

日本では食品リスク分析手法を用いて食品安全行政を推進している。食品リスク分析は食品中のハザードによる健康被害の実態を把握することから始まる。食品由来感染症事例のうち発症者が数人の散発事例は食中毒事例として報告されない場合が多く、そのため食品衛生法等に基づく食中毒統計等だけでは食品由来感染症による患者数が正確に把握されていない場合があることが示唆される。特に最近では広域散発事例による被害も報告されており、食品衛生行政における対策等の検討やその効果の評価のためには、それら食中毒統計に報告されていない事例も含めた食品由来感染症被害実態の全容を把握することが重要である。そこで、本研究では国際的な動向を踏まえた食品安全行政を推進するために、散発事例も含めた食品由来感染症の被害実態を継続的に把握するシステムを構築するとともに、食品由来感染症被害対策の評価手法を検討することを目的としている。

本年度は、2018年から2023年のレシピトデータを用いた食品由来感染症の実被害患者数(病原体: enterohemorrhagic *Escherichia coli*, *Listeria* spp., *Campylobacter Jejuni/coli*, *Salmonella* SPP., *Clostridium Perfringens*, *Vibrio Parahaemolyticus*, Norvirus)を推計し、レシピトデータを用いた実被害患者推計の実行可能性を検証する。また、食品由来感染症被害対策の効果評価において消費者の食品安全に関する意識、行動などは一つの

要素となる。そこで、消費者の食品安全に対する意識や行動が食品の経済価値に与えている影響に関する基礎的な知見を収集し、消費者の食品安全意識や知識を活用した食品由来感染症被害対策評価手法を検討する。

B. 研究方法

1. 食品由来感染症の実被害患者の推計について

(1) 医科レシピト情報¹⁾について

医科レシピト情報による推計の可能性を検証するため、2018年1月から2023年12月の食品由来疾患(63疾患)に関する匿名医療保険等関連情報データベースの利用申請行い、食品由来感染症に関連する医科レシピト情報を入手した。

(2) 食品由来感染症の実被害患者の推計について

1) 食品由来感染症の選定

医科レシピトデータから推計可能な病原体を選定し、以下の7種類の病原体(*enterohemorrhagic Escherichia coli*, *Listeria* spp., *Campylobacter Jejuni/coli*, *Salmonella* SPP., *Clostridium Perfringens*, *Vibrio Parahaemolyticus*, Norvirus)について推計することとした。

2) 選定した病原体による食品由来感染症実被害患者数の推計

<レシピト情報からの患者数について>

2018年から2023年のレシピトデータから、病原体ごとに、病原体由来の疾患の患

者数(enterohemorrhagic *Escherichia coli* (Peh), *Listeria* spp.(Pl), *Campylobacter Jejuni/coli*(Pc), *Salmonella* SPP. (Ps), *Clostridium Perfringens* (Pw), *Vibrio Parahaemolyticus* (Pv), Norvirus (Pn))の合計を年ごとに算出した。

<医療機関受診率について>

全ての患者が医療機関を受診しているのではないことを念頭に置き、各年の患者数に医療機関受診率(D)の逆数を乗じた。Dのデータについては、(enterohemorrhagic *Escherichia coli* (Peh)と *Listeria* spp.(Ps)以外は、窪田・春日らが実施した電話住民調査(全国(2009年冬、2013年冬)と宮城県(2006年冬)の結果²⁻³⁾から、enterohemorrhagic *Escherichia coli* (Peh)については、感染症情報⁴⁾データから、*Listeria* spp.(Ps)については2001年のリステリア症の国内発生事例⁵⁾から、統計解析ソフトR(4.4.2)によりベータ分布を用いた推定によって算出した。

<食品寄与率について>

食品由来感染症の病原体の感染経路は複数あるが、食品に由来する割合を食品の感染源寄与率(source attribution)をいう。各食品由来感染症の病原体の寄与率(enterohemorrhagic *Escherichia coli* (Feh), *Listeria* spp.(Fs), *Campylobacter Jejuni/coli*(Fc), *Salmonella* SPP. (Fs), *Clostridium Perfringens* (Fw), *Vibrio Parahaemolyticus* (Fv), Norvirus (Fn))は、2012年に実施した専門家調査の結果⁶⁾を用いた。

<実被害患者数の推計について>

実被害患者数は、ベイズ統計学の考え方に基づき、PとD、Fの三つの比率をベータ分布に従う確率変数と考え、互いに独立と仮定し、数理統計学の基本的な公式を使ってPとDの積、および3つの積(P×D×F)に従う確率分布を求めた。実被害患者数の推計は、データ解析環境R(4.4.2)の”mc2dパッケージ”を用いて、モンテカルロ法により確率的に不規則な現象をコンピュータ上で再現させ、乱数を発生させ、推計した。

各病原因子の食品由来感染症の実被害患者数(Xeh, Xl, Xc, Xs, Xw, Xv, Xn)の推定課程を定式化すると、下記のとおりである。

●enterohemorrhagic *Escherichia coli*

$$Xeh = Peh \times Deh^{-1} \times Feh$$

●*Listeria* spp.

$$Xl = Pl \times Dl^{-1} \times Fl$$

●*Campylobacter Jejuni/coli*

$$Xc = Pc \times Dc^{-1} \times Fc$$

●*Salmonella* SPP.

$$Xs = Ps \times Ds^{-1} \times Fs$$

●*Clostridium Perfringens*

$$Xw = Pw \times Dw^{-1} \times Fw$$

●*Vibrio Parahaemolyticus*

$$Xv = Pv \times Dv^{-1} \times Fv$$

●Norvirus

$$Xn = Pn \times Dn^{-1} \times Fn$$

2. 消費者の食品安全意識や知識の活用手法について

2025 年 2 月に株式会社日本リサーチセンターのモニターパネルより、以下の条件を設定し、性別、年齢、居住地域が均等割となるように 1000 名抽出し、インターネット上で調査を実施した。(表 1)

- 1).年齢・性別：20 代、30 代、40 代、50 代、60 代以上、各世代 200 人(男性 100 人、女性 100 人)
- 2).居住地域：北海道・東北地区、関東地区、中部・北陸地区、近畿地区、中国・四国地区、九州・沖縄地区
- 3).その他：月 2 回以上、外食をする消費者を対象とする。

<調査項目>

(1) 食品安全の意識に関する調査項目

「強くそう思う」、「そう思う」、「どちらかというと思う」、「どちらかというと思わない」、「そう思わない」、「まったくそう思わない」の 6 件法で質問した。

- ①消費者にとって望ましい遺伝子組み換え技術（アレルギー対策・栄養強化等）は推進するべきだと思う
- ②値段が高くても、少しでも安全性の高い食品を買いたい
- ③飲食店で提供されている食品は安全だと思う
- ④農薬や化学肥料を使わない食品の方が安全だと思う
- ⑤添加物を使用していない食品の方が安心

だ

- ⑥輸入食品より、国産の食品の方が安全だと思う。

(2) 食品安全の行動に関する調査項目

「いつもそうする」、「普段はそうする」、「半々くらいそうする」、「時々そうする」、「めったにそうしない」、「一度もそうしたことはない」の 6 件法で質問した。

- ①栄養不足が気になるので、健康食品を利用している
- ②栄養が偏らないようにバラエティーに富んだ食品を食べるようにしている
- ③健康を維持するために、カロリーや塩分・糖分の取りすぎに気をつけている
- ④肉を切ったまな板で、サラダ用(生食用)の野菜や果物は切らない
- ⑤鶏肉は調理する前に洗う
- ⑥要冷蔵・冷凍の食品を購入したら、できるだけ急いで帰宅し冷蔵庫に保存する
- ⑦お肉は中心部まで十分に加熱して食べるようにしている
- ⑧消費期限を少しでも超えたものは食べないで、廃棄する
- ⑨食品安全に関する情報を積極的に入手する。
- ⑩感染症予防のために、帰宅後は、うがい・手洗いをする

(3) 食品安全の知識に関する調査項目

選択肢として、「正しい」、「間違っている」、「わからない」をおき、質問した。

- ①野菜による腸管出血性大腸菌食中毒が発

生している

- ②鳥刺しによるカンピロバクター食中毒が発生している
- ③カンピロバクター食中毒の後遺症で、ギランバレー症候群を発症することがある。
- ④HACCP による衛生手法の考え方を導入していない飲食店がある
- ⑤賞味期限は食品の安全性を判断するためのものである

また、2018 年の食品衛生法改正において食品衛生管理手法として法的に義務化され、2021 年 6 月に完全施行された HACCP による衛生管理手法について、「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」、「内容は知っている」、「HACCP プランに沿って仕事をしたことがある」、「HACCP プランを作成したことがある」という選択肢をおき、質問した。

（４）食中毒経験について

食中毒経験について、差昨年 1 年間で食中毒症状を示したことがあるか、また、食中毒症状を示した際に医療機関を受診したことがあるか、さらに、医療機関を受診した際に検便を実施したかについて質問した。

（５）「鳥刺し」の食行動に関する調査

鳥刺しの食行動について、昨年 1 年間で食した回数を「毎日」、「週 5 から 6 回」、「週 3 から 4 回」、「週 1 から 2 回」、「月に 2 から 3 回」、「月に 1 回」、「それ以下」の選択肢をおき、質問した。また、国が示したガ

イドラインに従って衛生的に製造されていることが表示されている場合に、いくらまでなら鳥刺しを買っても良いと思うかについて、「通常価格の 50 % ならば半額、200 % ならば 2 倍です。」と提示し、0 % から 200 % までをプルダウンで作成し、一つを選択させ、「鳥刺し」に関する支払意思額を調査した。

（６）選択型コンジョイント分析に関する調査項目

食中毒に関する情報(参考 1)提示するグループと提示しないグループに分け、一人当たり、計 9 回実施する。3 つのコンジョイントプロファイルと「どちらも選択しない」を加えた 4 つの選択肢とする。8 回までの組み合わせはコンジョイントプロファイルからランダムに実施し、9 回目は 4 回目提示及び 5 回目提示と同じプロファイルを 1/2 の確率で出現するようにランダムに提示する。

コンジョイントプロファイルは、4 属性、8 水準(最大)として実施した。

- 1) 最寄駅からの距離(徒歩、1 分以内、5 分以内、10 分以内、20 分以内)
- 2) コース料理の価格(3,000 円から 10,000 円まで、1,000 円間隔で提示)
- 3) HACCP による衛生管理の提示有無
- 4) フードロス対策の提示の有無)

<調査結果の分析手法>

（１）から（５）の調査結果の分析は、SPSS.ver.28 を用いて実施した。

選択型コンジョイントによる HACCP による衛生管理手法の評価に関する分析は、条件付きロジット・モデル(conditional logit model)⁷⁾により行い、データ解析環境 R(4.4.2)の sirvoval パッケージに含まれる関数 clogit() (Lumley 2006)を用いた。選択肢集合において、「どちらも選ばない」選択肢の確定効用 V_d を基準 ($V_d=0$) として、選択肢 A と選択肢 B、選択肢 C の各確定効用 V_a 、 V_b 、 V_c は以下のように設定する。

$$V_A = ASC + B_pPRICE_A + B_wWALK_A + B_hHACCP_A + B_lLOSS_A$$

$$V_B = ASC + B_pPRICE_B + B_wWALK_B + B_hHACCP_B + B_lLOSS_B$$

$$V_C = ASC + B_pPRICE_C + B_wWALK_C + B_hHACCP_C + B_lLOSS_C$$

$PRICE_i$ ($i=A,B,C$)と B_p はコース料理の価格 (円) とその係数、 $WALK_i$ ($i=A,B,C$)と B_w は駅からの徒歩の時間 (分) とその係数、 $HACCP_i$ ($i=A,B,C$)と B_h は HACCP 対応表示の有無を表すダミー変数(1:あり、2:なし)とその係数、 $LOSS_i$ ($i=A,B,C$)と B_l は食品ロス対策の有無を表すダミー変数(1:あり、2:なし)とその係数である。選択肢 A, B, C は、価格、駅からの徒歩の時間、HACCP 対応の表示の有無、食品ロス対策の有無以外の点では同等と仮定する。そのため、選択肢 A, B, C で価格、駅からの徒歩の時間、HACCP 対応の表示の有無、食品ロス対策の有無に対する消費者の評価が変化するとは考えられず、ここでは

選択肢 1, 2, 3 で共通する変数の係数は等しいという制約を課す。

変数 ASC は選択肢固有定数であり、「どちらも選択しない」を選んだ時を基準 (0) として、選択肢 A, B, C の時に「1」の値をとるように設定している。

また、非価格属性が回答者からみてどの程度の経済価値を持つかを貨幣単位であらわした限界支払意思額を算出した。非価格属性変数の限界支払意思額は、非価格属性変数が 1 単位変化した時の評価額を表し、非価格属性変数の係数推定値を価格属性変数の係数推定値で除して「-1」を乗ずることと得られる。非価格属性として HACCP による衛生管理の提示に対する消費者の評価額は以下のとおりである。

HACCP 提示による消費者評価額

$$= -1 \times (\text{HACCP の係数} / \text{価格の係数})$$

さらに、確定効用を導き出すモデルの尤もらしさを確認するために、「すべての係数推定値が 0 である」を帰無仮説とした尤度比検定(Likelihood ratio test)を行った。有意水準を 5%とした場合、 $p \leq 0.05$ であれば、帰無仮説は棄却できる。

C. 結果

1. 食品由来感染症の実被害患者の推計について、

医療機関受診率（表2）及び食品寄与率（表3）より、食品由来感染症の実被害患者数（表4）を推計した。推計患者数を病原体ごとにみると、enterohemorrhagic *Escherichia coli* は2248.7人(2021年)から3392.3人(2018年)であり、*Listeria spp.* は95人(2022年)から120人(2020年)であり、*Campylobacter Jejuni/coli* は51881.8人(2021年)から63229.6人(2020年)であり、*Salmonella SPP.* は、11390.0人(2021年)から14194人(2023年)であり、*Clostridium Perfringens* は178人(2020年)から223.7人(2021年)であり、*Vibrio Parahaemolyticus* は265.4人(2022年)から527.9人(2018年)であり、Norvirus は36456人(2022年)から66264.6人(2019年)であった。

2. 消費者の食品安全意識や知識の活用手法について

（1）食品安全に関する意識について

図1及び図2に、食品安全に関する意識に関する結果を男女及び年齢別に示した。「消費者にとって望ましい遺伝子組み換え技術（アレルギー対策・栄養強化等）は推進すべきだと思う」、「値段が高くても、少しでも安全性の高い食品を買いたい」、「飲食店で提供されている食品は安全だと思う」「農薬や化学肥料を使わない食品の方が安全だと思う」「添加物を使用していない

食品の方が安心だ」「輸入食品より、国産の食品の方が安全だと思う。」について、男性、女性ともいずれの質問にも半数以上は「どちらかというと思う」「そう思う」「強くそう思う」を選択している回答者の合計（以下、「そう思うというグループ」とする）を選んでいる。年代別にみてもほとんどの質問について半数以上はそう思うというグループの選択肢であったが、「消費者にとって望ましい遺伝子組み換え技術は推進すべきだと思う」は40歳代(94人)と60歳代(72人)で半数以下であり、「飲食店で提供されている食品は安全だと思う」は50歳代(86人)で半数以下であった。

（2）食品安全に関する行動について

図3、図4に、食品安全に関する行動に関する結果を男女別、年齢別に示した。

「栄養不足が気になるので、健康食品を利用している」については、「いつもそうする」、「普段はそうする」「半々くらいそうする」（以下、「そうするグループ」とする）は男性（133人）、女性（116人）と最も少なく、次いで、「鶏肉は調理する前に洗う」のそうするグループは女性（123人）、男性（156人）であった。また、「肉を切ったまな板で、サラダ用（生食用）の野菜や果物は切らない」のそうするグループの女性は387人であり、「要冷蔵・冷凍の食品を購入したら、できるだけ急いで帰宅し冷蔵庫に保存する」のそうするグループの女性は397人であり、「お肉は中心部まで十分に加熱して食べるようにしている」のそうするグループ

の女性は 435 人であり、男性より女性の方が多かった。年代別にみると、「鶏肉は調理する前に洗う」のそうするグループは 20 歳代が最も多く 72 人であり、「お肉は中心部まで加熱して食べるようにしている」のそうするグループは 20 歳代が最も少なく 139 人だった。また、「栄養不足が気になるので、健康食品を利用している」のそうするグループについては 60 歳代（30 人）が最も少なかった。

（３）食品安全に関する知識について

図 5、図 6 に、食品安全に関する知識の結果を男女別、年齢別に示した。

「野菜による腸管出血性大腸菌食中毒が発生している」の正答率は、20%程度(男性 22.8%、女性 18.4%)であり、「鳥刺しによるカンピロバクター食中毒が発生している」の正答率は 50%(男性 48.2%、女性 52.2%)であった。「HACCP による衛生手法の考え方を導入していない飲食店がある」の正答率は男性 10.6%、女性 4.8%と最も低かった。また、年代別の正答率を見ると、「HACCP による衛生管理手法の考え方を導入していない飲食店がある」の正答率は 20 歳代で 13.5%、60 歳代で 4.0%と年代が高いほど低い傾向にあり、「賞味期限は食品の安全性を判断するための者である」の正答率は 20 歳代で 32.0%と最も低かった。

（４）HACCP による衛生管理手法に関する知識と経験について

表 5 に HACCP による衛生管理手法に関する知識と経験を示した。

HACCP による衛生管理について、「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」は合計で 86.7%であり、「内容は知っている」、「HACCP プランに沿って仕事をしたことがある」、「HACCP プランを作成したことがある」の合計は 13.3%であった。

（５）食中毒の有無について

食中毒経験の有無について、表 6, 7, 8 に示した。

昨年 1 年間で、食中毒症状を示したことのある経験回答者は 73 人あり、うち「必ず医療機関を受診した」、「医療機関を受診したこともあった」の合計は 54 人、医療機関での検便検査については「必ず医療機関で検便を実施した」と「医療機関で検便県を実施したこともあった」の合計は 44 人であった。

（６）鳥刺しの食行動について

図 7 に鳥刺しの食行動について、男女別、年齢別、地域別に示した。

食べないという方の割合は、性別で見ると女性(78.9%)が男性(64.4%)と低く、年代別で見ると 60 歳代(84.0%)と最も高かった。地域別では、関西(63.5%)、中国・四国・九州・沖縄(62.5%)より、北海道・東北(84%)、関東(75.5%)、中部・北陸(78%)が低い傾向を示した。また、HACCP の知識・経験と鳥刺しの食行動についてみると、

「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」のグループでは食べないの合計は 76.1%であり、「内容は知っている」、「HACCP プランに沿って仕事をしたことがある」、「HACCP プランを作成したことがある」の合計は 45.8%であった(表 9)。

また、国が示したガイドラインに従って衛生的に製造されていることが表示されている場合に、いくらまでなら鳥刺しを買っても良いと思うかについて、「通常価格の 50% ならば半額、200% ならば 2 倍です。」と提示したところ、「食べない」を選択したグループで 31.6%が価格によっては購入する選択した。そのうち、通常の価格よりも高い価格を選択したのは 4%であった(図 8)。

(6) 選択型コンジョイント分析について

食中毒に関する情報を受けたグループで、プラスの係数推定値を持つのは変数 HACCP(1.27)、マイナスの係数推定値を持つのは変数価格(-0.00029)、変数距離の提示(-0.04044)であり($p \leq 0.05$)。HACCP による衛生管理を提示している飲食店を選択する方が提示していない飲食店を選択するよりも消費者の効用は高くなるという結果であった。また、価格が低く、駅からの近いほど消費者に望ましいという結果が得られた。なお、HACCP による衛生管理を実施していることを提示することに対する消費者の評価額は 4,368.7 円であり、消費者にとって 4,368.7 円経済的価値が上がると

いう結果だった(表 10)。

食中毒に関する情報を受けていないグループで、プラスの係数推定値を持つのは変数 HACCP(1.111)、マイナスの係数推定値を持つのは変数価格(-0.00031)、変数距離の提示(-0.03926)であり($p \leq 0.05$)。HACCP による衛生管理を提示している飲食店を選択する方が提示していない飲食店を選択するよりも消費者の効用は高くなるという結果であった。また、価格が低く、駅からの近いほど消費者に望ましいという結果が得られた。なお、HACCP による衛生管理を実施していることを提示することに対する消費者の評価額は 3,597.7 円であり、消費者にとって 3,597.7 円経済的価値が上がるという結果だった(表 11)。

HACCP の知識・経験が高い回答者の確定効用の推定値をみると、プラスの係数推定値を持つのは変数 HACCP(0.4126)、マイナスの係数推定値を持つのは変数価格(-0.0003)、変数距離(-0.04007)の提示であり($p \leq 0.05$)。HACCP による衛生管理を提示している飲食店を選択する方が提示していない飲食店を選択するよりも消費者の効用は高くなるという結果であった。また、価格が低く、駅からの近いほど消費者に望ましいという結果が得られた。なお、HACCP による衛生管理を実施していることを提示することに対する消費者の評価額は 1,374.8 円であり、消費者にとって 1,374.8 円経済的価値があがるという結果だった(表 12)。

HACCP の知識・経験が高い回答者の確

定効用の推定値をみると、変数 HACCP(-0.4126)、変数価格(-0.0003)、変数距離(-0.04007)がすべてマイナスの係数推定値であった($p \leq 0.05$)。HACCP による衛生管理を提示している飲食店を選択する方が提示していない飲食店を選択するよりも消費者の効用は低くなるという結果であった。また、価格が低く、駅からの近いほど消費者に望ましいという結果が得られた。なお、HACCP による衛生管理を実施していることを提示することに対する消費者の評価額は 137.4 円であり、消費者にとって 137.4 円経済的価値が下がるという結果だった。(表 13)

D. 考察

1. 食品由来感染症の実被害患者の推計について、

食品由来感染症の実被害患者数を推計した結果と、食中毒統計⁷⁾による食中毒患者数(参考 2)及び感染症情報⁴⁾による腸管出血性大腸菌感染症の患者数(参考 3)を比較すると、*enterohemorrhagic Escherichia coli*、*Campylobacter Jejuni/coli*、*Salmonella* SPP.、*Vibrio Parahaemolyticus* 及び Norvirus の推計患者数は食中毒統計や感染症情報の患者数よりも多く、食中毒統計では把握することができない食品由来感染症患者がいることが示されたが、*Clostridium Perfringens* による食品由来感染症患者数は、食中毒統計の方が多く、*Clostridium Perfringens* の感染者の多くは医療機関を受診しないことが推

定された。

また、*Listeria* spp.による食中毒事例の報告はないが、医科レセプトデータでは *Listeria* spp.感染症患者の報告が確認された。*Listeria* spp.による感染症の感染経路は明らかになっていないが、海外の状況を踏まえば食品媒介である可能性が非常に高いと考えるのが妥当であり⁸⁾、食中毒事件として取り上げられていない事例があることが示唆された。厚生労働省のリステリア・モノサイトゲネスに関する Q&A⁹⁾に示されているように、リステリア・モノサイトゲネスは、動物の腸管内や環境中に広く分布している通性嫌気性芽胞非形成グラム陽性の短桿菌であり、4℃以下の低温や 12%食塩濃度下でも増殖できるため、喫食前に加熱を要さない調理済み食品で比較的長期間低温保存する食品(例えば乳製品や食肉加工品など)が食中毒の主な原因となる。健康な成人の場合は、非常に高度(10⁶cfu/g)に汚染された食品を喫食することにより発症する可能性があり、高齢者や免疫機能が低下している人はより少ない菌量でも発症することがあり、髄膜炎や敗血症等の重篤な症状に陥ることもある。また、妊婦の場合、母体が重篤な症状になることはまれであるが、胎児・新生児に感染による影響が出ることもあるので、食品衛生管理の徹底により汚染を防ぐことが重要である。

コロナウイルス感染症対応が強化された 2020 年と 2021 年、2022 年とその前後年の患者数の発生状況をみると、ノロウイルス

による食品由来感染症患者数は明らかに少ないが、そのほかの病原体による食品由来感染者数については大きな変化は確認されなかった。

2. 消費者の食品安全意識や知識の活用手法について

食品安全に関する意識については、性別による大きな違いは確認されなかったが、「輸入食品より、国産の食品の方が安全だと思う。」については女性の方が男性より、また、年齢層が高くなるほど、「どちらかというと思う」「そう思う」「強くそう思う」を選択する傾向が確認された。

令和5年の食品安全委員会の食品安全モニター調査¹⁰⁾で示されているいわゆる健康食品について「とても不安に感じる」「ある程度不安に感じる」は63.6%であったが、本調査においても、「栄養不足が気になるので、健康食品を利用している」については、「いつもそうする」、「普段はそうする」「半々くらいそうする」(以下、「そうするグループ」とする)の割合が最も少なかった。本調査のみでは過去の傾向と比較はできないが、2024年度に発生した紅麹サプリの食品安全問題が影響していることが示唆された。「鶏肉は調理する前に洗う」「肉を切ったまま板で、サラダ用(生食用)の野菜や果物は切らない」「要冷蔵・冷凍の食品を購入したら、できるだけ急いで帰宅し冷蔵庫に保存する」「お肉は中心部まで十分に加熱して食べるようにしている」などの回答状況から、調理に従事しているほど食中毒予

防行動をとっていることが示唆された。

食品安全に関する知識については、HACCPによる衛生管理手法は2021年6月に完全施行されたが、「HACCPによる衛生管理手法の考え方を導入していない飲食店がある」の正答率は20歳代で13.5%が最も高く、全体的に低かった。1000名の回答者のうち、HACCPによる衛生管理について、「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」は合計で86.7%であり、消費者に食品衛生管理が強化されたことが周知されていないことが示唆された。

食中毒の有無については、昨年1年間で食中毒症状を示したことのある経験回答者は73人のうち、「必ず医療機関を受診した」、「医療機関を受診したこともあった」の合計は54人、医療機関での検便検査については「必ず医療機関で検便を実施した」と「医療機関で検便県を実施したこともあった」の合計は44人であった。食中毒症状があっても医療機関を受診しないことがあることを前提に食品由来疾患の実被害患者を推計しているが、本調査においてもその実態が確認された。

鳥刺しの食行動については、性別、年代別にある一定の割合は食していることが確認された。地域については、関西・中国・四国・九州・沖縄の方が、北海道・東北、関東、中部・北陸よりも食している割合が高いことが確認された。また、国が示したガイドラインに従って衛生的に製造されて

いることが表示されている場合、「食べない」を選択していた回答者のうち、購入すると食行動を変化する回答者がいることが確認された。このことは、衛生的な処理が食行動に影響を及ぼしていることを示唆している。

選択型コンジョイント分析結果より、食中毒情報を提供していても、していなくても HACCP による食品衛生管理を提示している飲食店の確定効用が高かったが、確定効用係数の推定値は食中毒情報を提供している回答者の方が高く、限界支払意志額も食中毒情報を提供している方が高く、消費者の評価額は上がった。また、HACCP 知識・経験の程度による HACCP による衛生管理を提示している飲食店の効用については、HACCP 知識・経験の程度の高いグループではプラスであったが、HACCP 知識・経験の程度の低いグループではマイナスであり、HACCP による衛生管理を提示している飲食店は HACCP の知識・経験の高い回答者にとって望ましいという結果が得られた。このことから、HACCP による衛生管理を消費者に周知することにより、HACCP による食品衛生管理を徹底させている飲食店が選択され、消費者の評価額が高くなることを確認した。

E. まとめ

医科レセプトデータにより、食品由来感染症の実被害患者数を推計することが可能であることが確認された。しかしながら、医科レセプトデータを用いた患者数の推計

では、医師の診断の際に、検便検査を実施していることを前提としているが、消費者のアンケート調査の結果からも示されたように、医療機関において検便検査を実施せず診断をしている場合があることから、医療機関での検便検査実施率も考慮した推計を行う必要があると考える。

消費者の食品安全に関する調査では、HACCP による衛生管理に関する知識や経験を有する消費者ほど、HACCP による衛生管理を徹底している飲食店を選ぶことが確認された。このことは、飲食店における HACCP への取り組みを強化するためには、消費者への HACCP による食品衛生管理の普及も重要であることを示唆していると考ええる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

参考文献

- 1) 匿名医療保険等関連情報データベースの利用,
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuuhoken/reseputo/index.html, (accessed April 26, 2025).
- 2) Kubota K, Kasuga F, Iwasaki E, Inagaki S, Sakurai Y, et al. (2011) Estimating the burden of acute gastroenteritis and foodborne illness caused by *Campylobacter*, *Salmonella*, and *Vibrio parahaemolyticus* by using population-based telephone survey data, Miyagi Prefecture, Japan, 2005 to 2006. *J Food Prot* 74: 1592-1598.
- 3) 百瀬・大田ほか;厚生労働科学研究費補助金「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(研究代表者：渋谷健司)平成24年度分担報告書: 93-109
- 4) 厚生労働省国立感染症研究所、感染症発生動向調査,
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/idwr.html>, (accessed April 14, 2024).
- 5) 内閣府・食品安全委員会、食品健康影響評価のためのリスクプロファイル~非加熱喫食調理済み食品(ready-to-eat 食品)におけるリステリ・モノサイトゲネス~, 2012年1月,
https://www.fsc.go.jp/sonota/risk_profile/listeriamonocytogenes.pdf, (accessed April 26, 2025).
- 6) 百瀬・大田ほか;厚生労働科学研究費補助金「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(研究代表者：渋谷健司)平成23年度分担報告書: 29-44 食品寄与率
- 7) 合崎英男・西村和志、データ解析環境 R による選択型コンジョイント分析入門、農工研技報 206, p151~173, 2007
- 7) 食中毒統計 食中毒 - 統計資料,
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/index.html, (accessed April 14, 2024).
- 8) リステリア評価書
- 9) 厚生労働省、リステリア・モノサイトゲネスに関する Q & A について、2014 年、
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzendu/0000070322.pdf>, (accessed April 14, 2024).
- 10) 食品安全委員会、令和 5 年度食品安全モニター課題報告「食品の安全性に関するいしきとうについて」、2024 年 3 月、
https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.data/2023kadai-gaiyou.pdf, (accessed April 14, 2024).

表1 消費者の食品安全意識・行動に関するアンケート調査の回答者属性(性別・年齢・居住地域)

	20代	30代	40代	50代	60代
男性	100	100	100	100	100
女性	100	100	100	100	100
合計	200	200	200	200	200

	中国・四 北海道・東 北 関東 中部・北陸 関西 国・九州・ 沖縄				
男性	100	100	100	100	100
女性	100	100	100	100	100
合計	200	200	200	200	200

表2 各病原体の医療機関受診率

食品由来感染症病原体	医療機関受診率 (95%信頼区間)
enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i>	0.658(0.642-0.673)
<i>Listeria</i> spp.	0.441(0.339-0.5472)
Norvirus	0.326(0.278-0.376)
<i>Campylobacter Jejuni/coli</i>	
<i>Salmonella</i> SPP.	
<i>Clostridium Perfringens</i>	
<i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	

表3 各病原体の食品寄与率

食品由来感染症病原体	食品寄与率(95% 信頼区間)
enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i>	0.776(0.734-0.818)
<i>Listeria</i> spp.	0.779(0.742-0.816)
Norvirus	0.416(0.379-0.459)
<i>Campylobacter Jejuni/coli</i>	0.820(0.785-0.855)
<i>Salmonella</i> SPP.	0.793(0.747-0.84)
<i>Clostridium Perfringens</i>	0.810(0.771-0.845)
<i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	0.733(0.705-0.760)

表4 食品由来感染症実被害患者数（医科レセプトデータより）

病原体		2018	2019	2020	2021	2022	2023
enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i>	レセプトデータ	3,093	2,929	2,385	2,055	2,267	2,479
	推計患者数	3,392.3	3,218.5	2,599.5	2,248.7	2,459.8	2,710.2
	(95%CI)	3268.7-3545.9	3076.4-3377.9	2468.0-2735.4	2147.8-2351.0	2411.6-2516.0	2577.2-2850.3
<i>Listeria</i> spp.	レセプトデータ	104	117	120	102	95	119
	推計患者数	188.1	205.2	215.1	184.2	172.4	202.3
	(95%CI)	148.0-226.9	171.7-245.7	177.6-262.8	183.1-185.8	146.5-218.7	155.5-249.0
Norvirus	レセプトデータ	41,244	51,805	31,397	36,404	28,479	42,121
	推計患者数	52,757.6	66,264.6	40,216.3	46,609.7	36,456.0	53,789.1
	(95%CI)	46230.6-60133.4	58247.3-75251.0	35295.1-45652.6	40930.34-52943.7	32036.3-41411.9	47319.0-61590.0
<i>Campylobacter Jejuni/coli</i>	レセプトデータ	25,897	25,414	25,987	21,288	21,455	23,030
	推計患者数	63,000.5	61,490.7	63,229.6	51,881.8	52,165.4	56,069.7
	(95%CI)	56708.2-70134.1	55087.8-67428.4	56726.4-70563.9	46526.9-58229.0	46850.8-58211.8	50335.5-62451.7
<i>Salmonella</i> SPP.	レセプトデータ	5,200	5,251	5,486	4,799	5,532	5,974
	推計患者数	12,338.9	12,458.8	13,011.9	11,390.0	13,141.6	14,194.0
	(95%CI)	10986.0-13853.4	11129.4-13952.5	11613.5-14624.8	10189.1-12776.9	11920.1-14736.3	12665.3-15876.4
<i>Clostridium Perfringens</i>	レセプトデータ	78	80	75	87	82	87
	推計患者数	189.1	195.8	178.0	223.7	194.6	210.5
	(95%CI)	149.9-223.7	133.6-244.3	140.6-223.3	208.6-240.2	151.6-249.7	196.9-233.4
<i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	レセプトデータ	217	183	169	152	113	148
	推計患者数	527.9	433.4	393.8	363.0	265.4	354.4
	(95%CI)	472.0-592.1	355.9-498.5	338.4-477.7	300.7-429.2	219.9-319.8	298.6-417.3

参考 1 食中毒統計における事件数及び患者数

	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	事件 数	患者 数	事件 数	患者 数	事件 数	患者 数	事件 数	患者 数	事件 数	患者 数	事件 数	患者 数
enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i>	32	456	20	165	5	30	9	42	8	78	19	265
<i>Listeria</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norvirus	256	8,475	212	6,889	99	3,660	72	4,733	63	2,175	163	5,502
<i>Campylobacter Jejuni/coli</i>	319	1,995	286	1,937	182	901	154	764	185	822	211	2,089
<i>Salmonella</i> SPP.	18	640	21	476	33	861	8	318	22	698	25	655
<i>Clostridium Perfringens</i>	32	2,319	22	1,166	23	1,288	30	1,916	22	1,465	28	1,097
<i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	22	222	0	0	1	3	0	0	0	0	2	9

参考 2 感染症情報による腸管出血性大腸菌感染者数

	届出 数	(うち 有症 者)	(%)
2018	3,854	2,583	67
2019	3,744	2,514	67
2020	3,094	1,987	64
2021	3,246	2,028	62
2022	3,369	2,252	67
2023	3,822	2,546	67

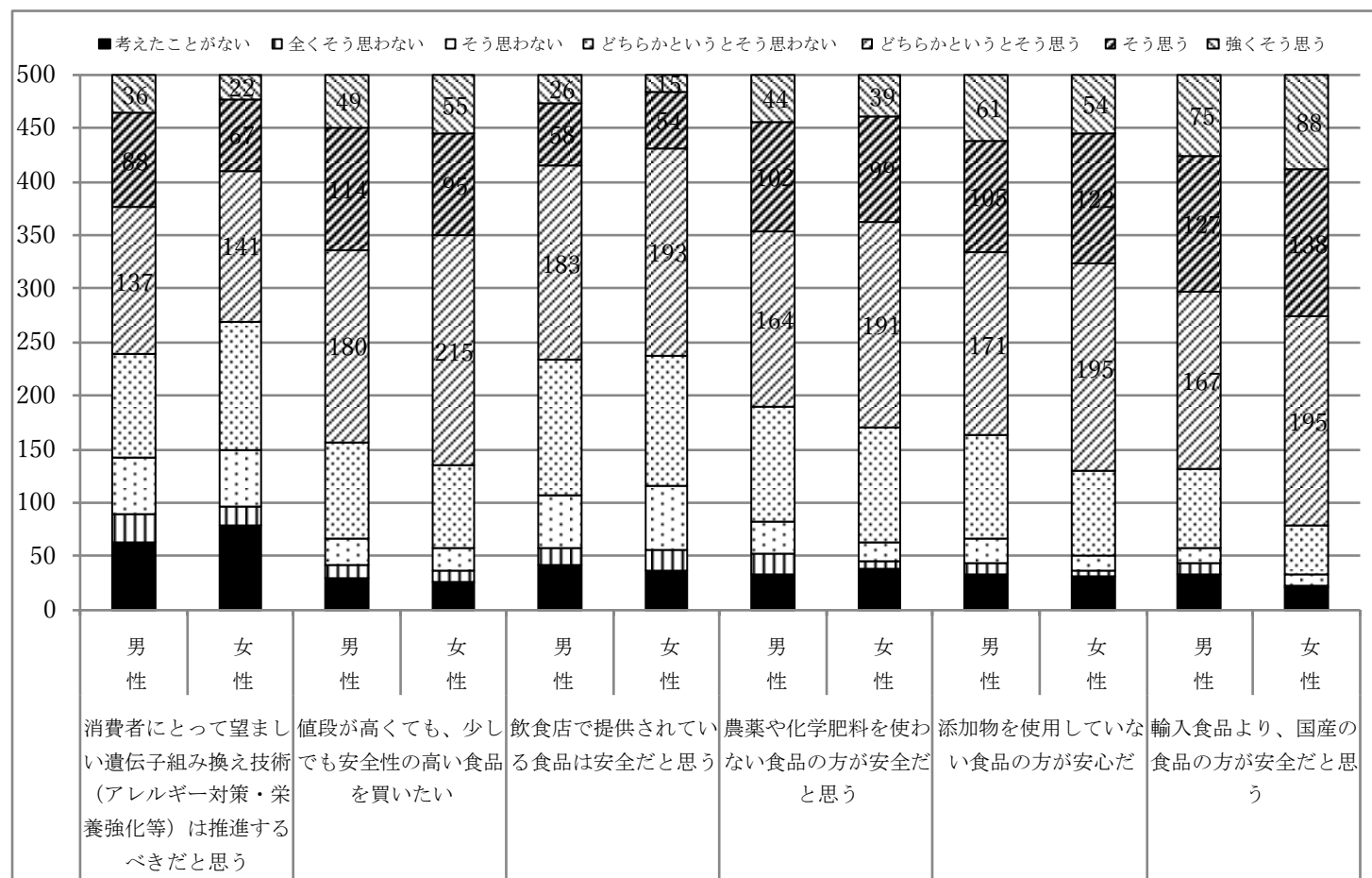


図1 食品安全に関する意識について（性別）

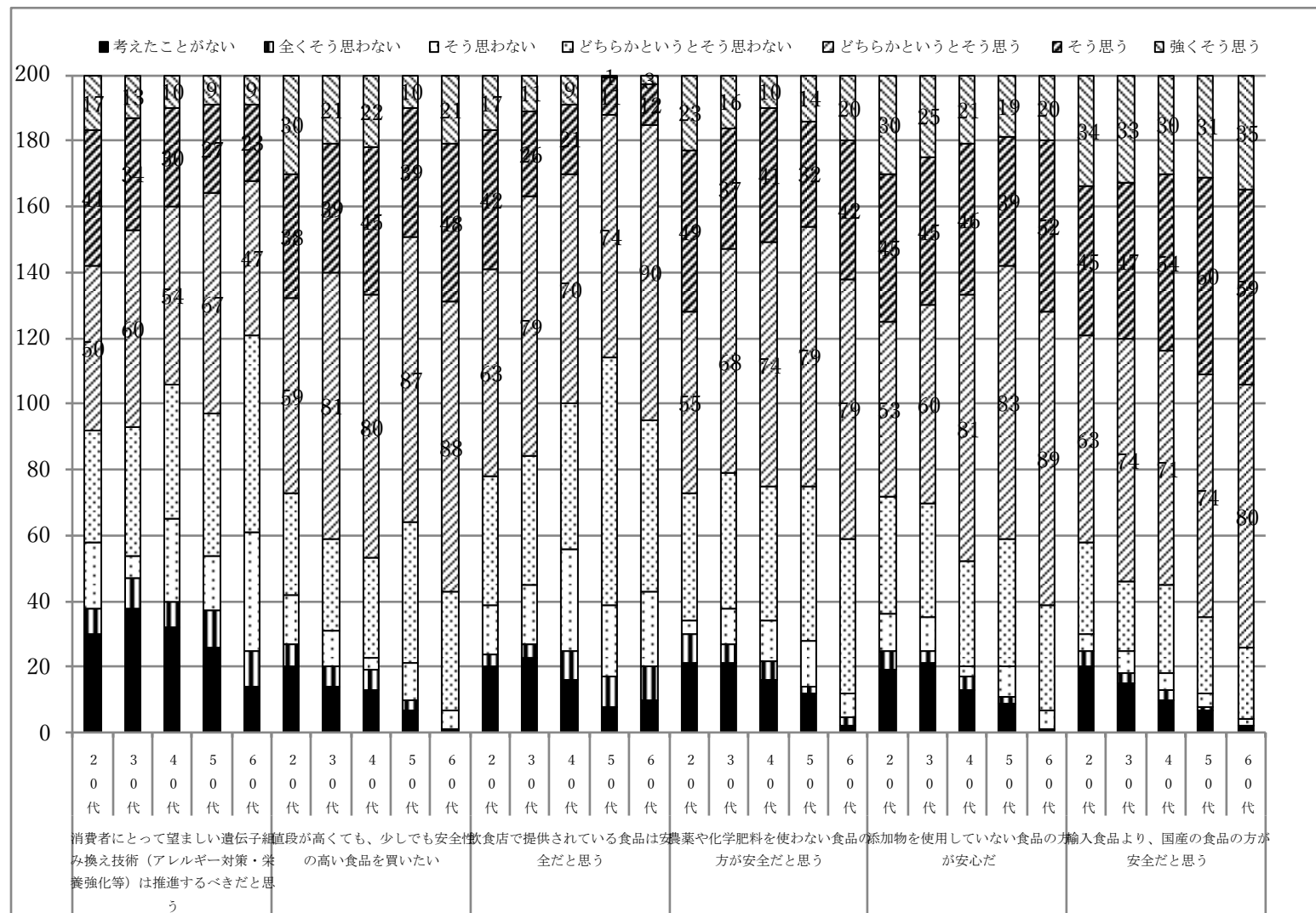


図2 食品安全に関する意識について（年代別）

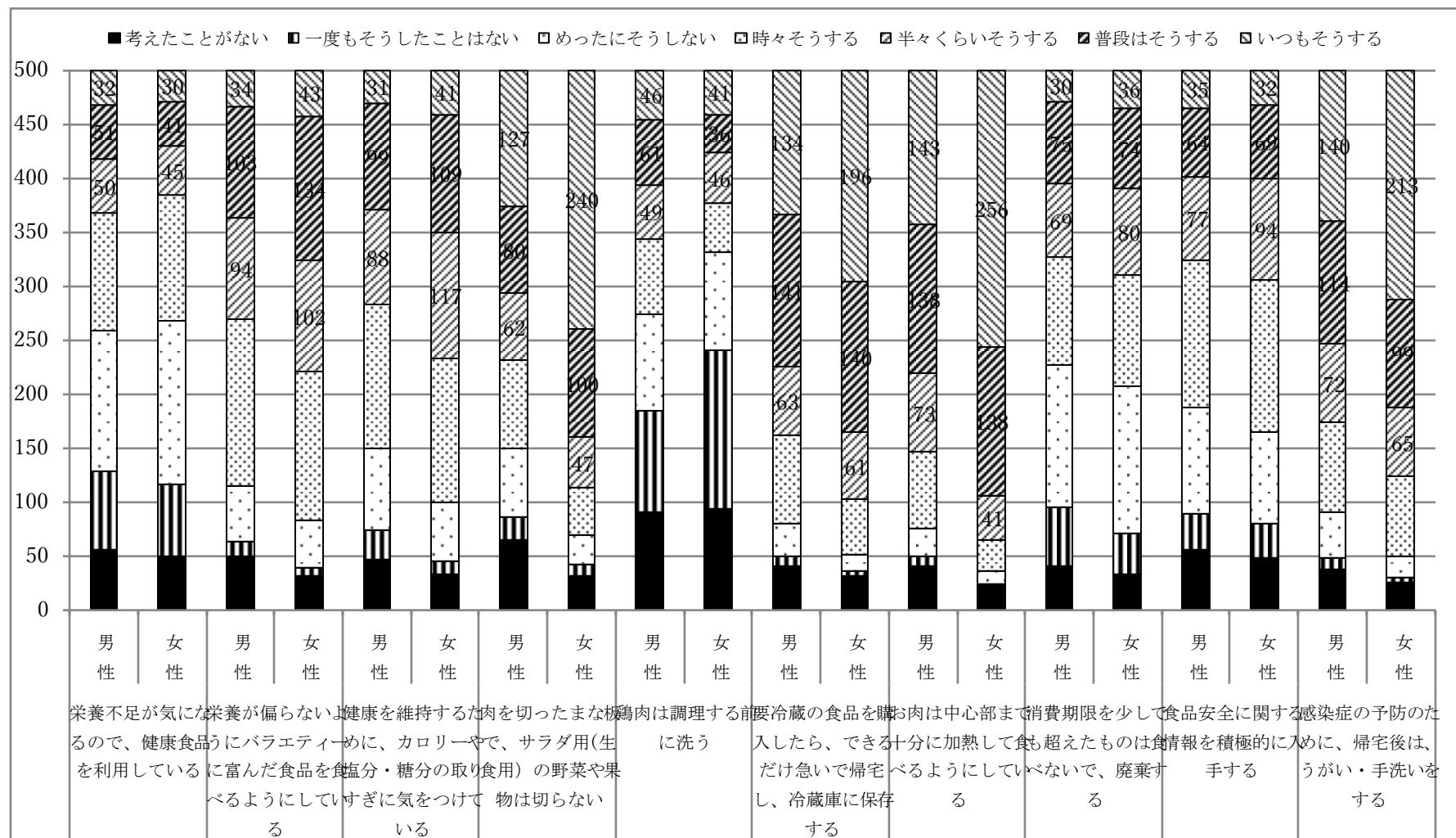


図3 食品安全に関する行動（性別）

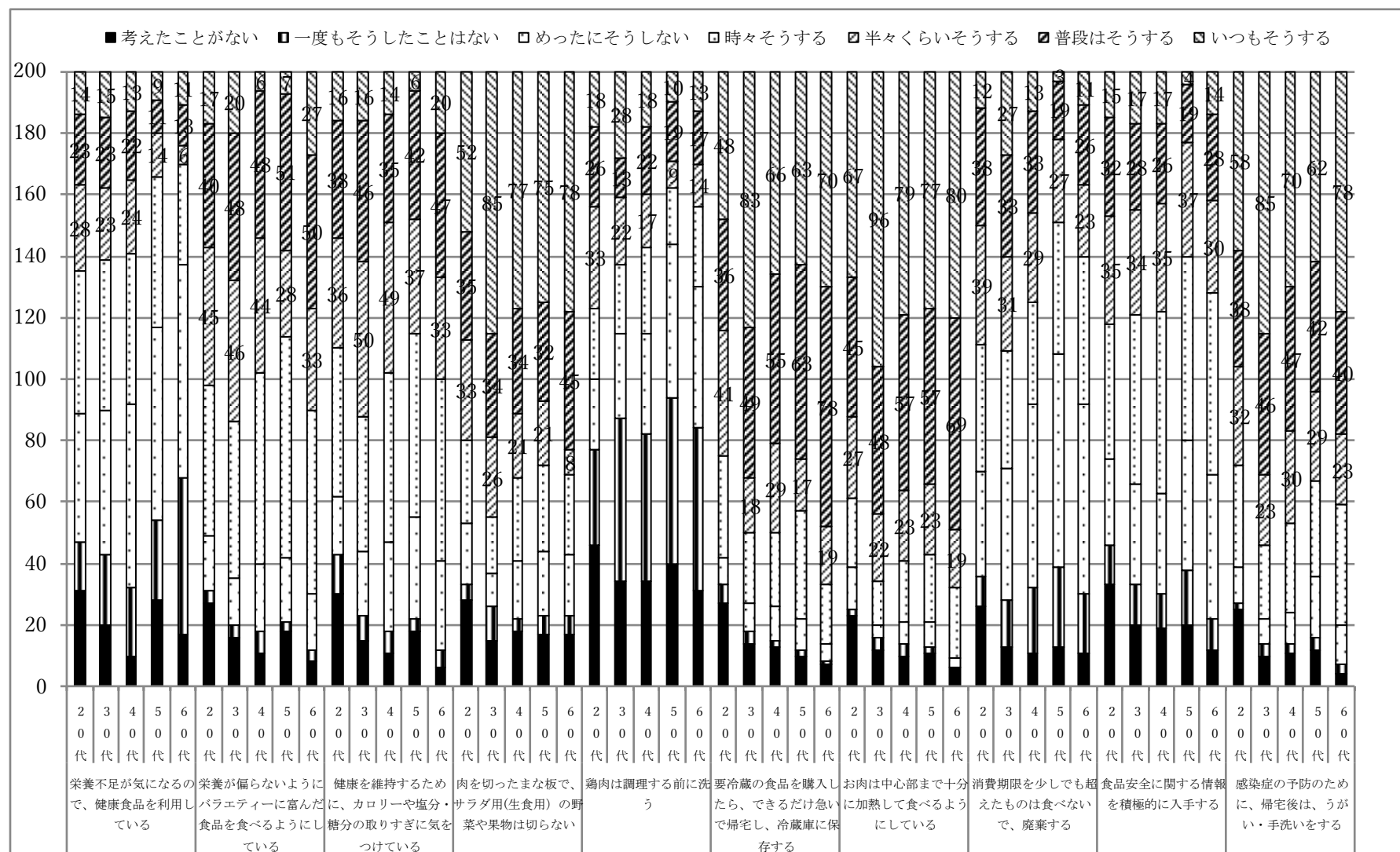


図4 食品安全に関する行動（年代別）

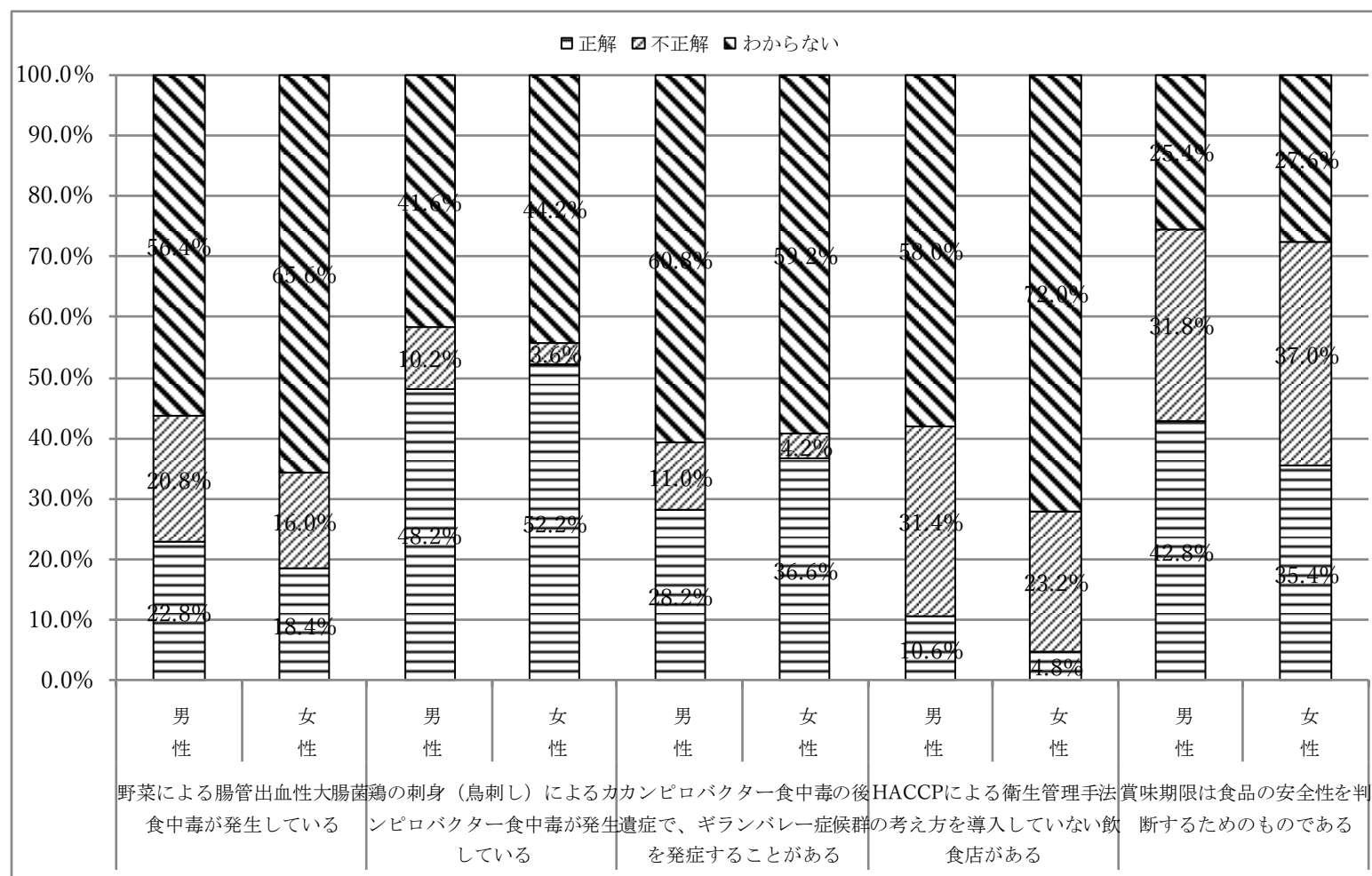


図5 食品安全に関する知識（性別）

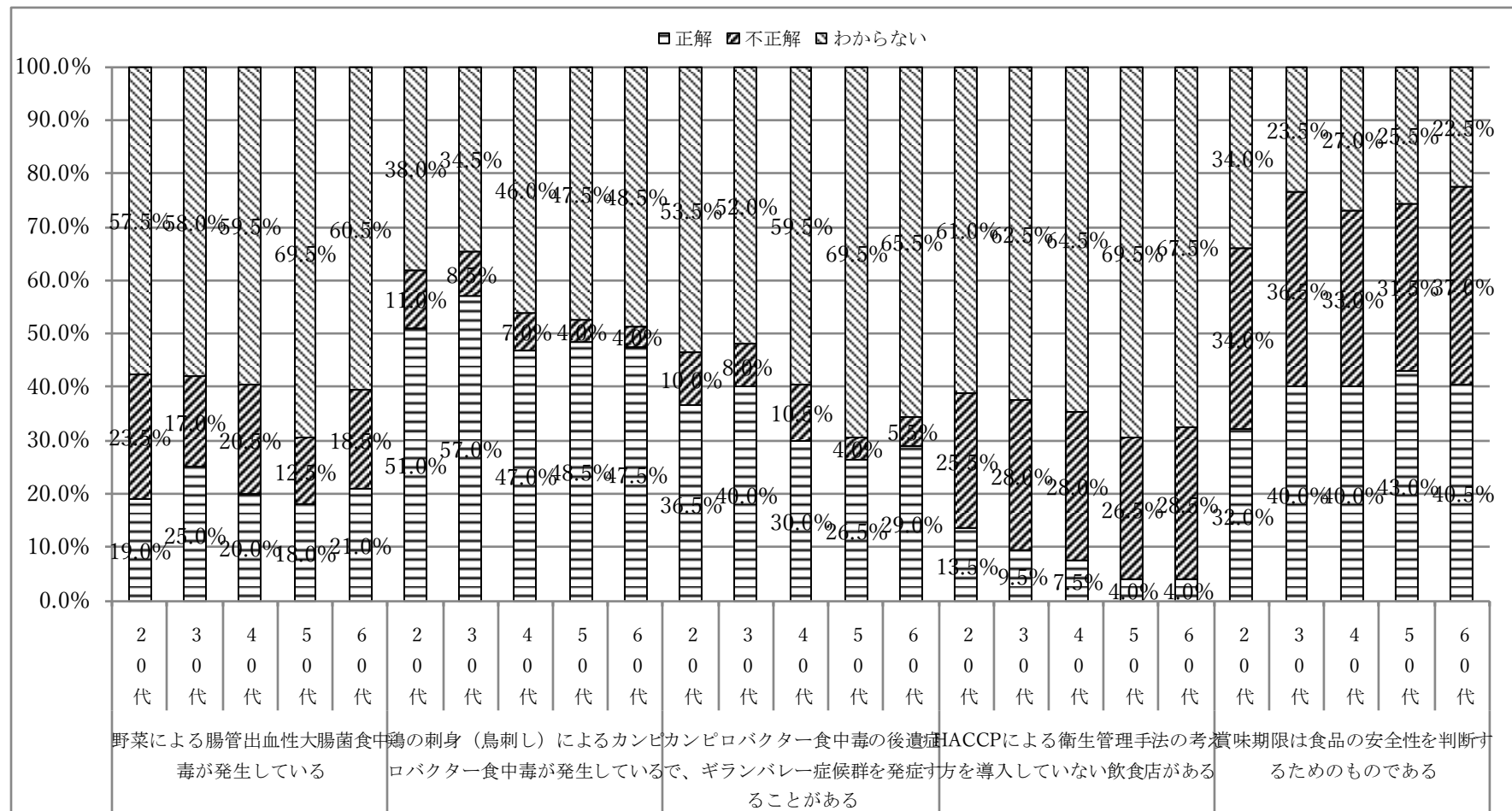


図6 食品安全に関する知識（年代別）

表 5 HACCP に関する知識・経験

HACCP についての知識・経験	人数	割合(%)
聞いたことがない	611	61.1
聞いたことはあるが内容は知らない	256	25.6
内容は知っている	99	9.9
HACCP プランに沿って仕事をしたことがある	22	2.2
HACCP プランを作成したことがある	12	1.2

表 6 昨年 1 年間で食中毒症状を示した回数

回数	人数	割合(%)
ない(0 回)	927	92.7
1 回	57	5.7
2 回	9	0.9
3 回	4	0.4
4 回	1	0.1
5 回以上	2	0.2

表 7 食中毒症状を呈して医療機関を受診有無

医療機関受診の有無	人数	割合(%)
必ず医療機関を受診した	35	47.9
医療機関を受診したこともあった	19	26.0
全く、医療機関を受診しない	19	26.0

表 8 医療機関での検便検査の有無

検便検査実施の有無	人数	割合(%)
必ず医療機関で検便検査を実施した	31	57.4
医療機関で検便検査を実施したこともあった	13	24.1
全く、医療機関で検便検査を実施しなかった	10	18.5

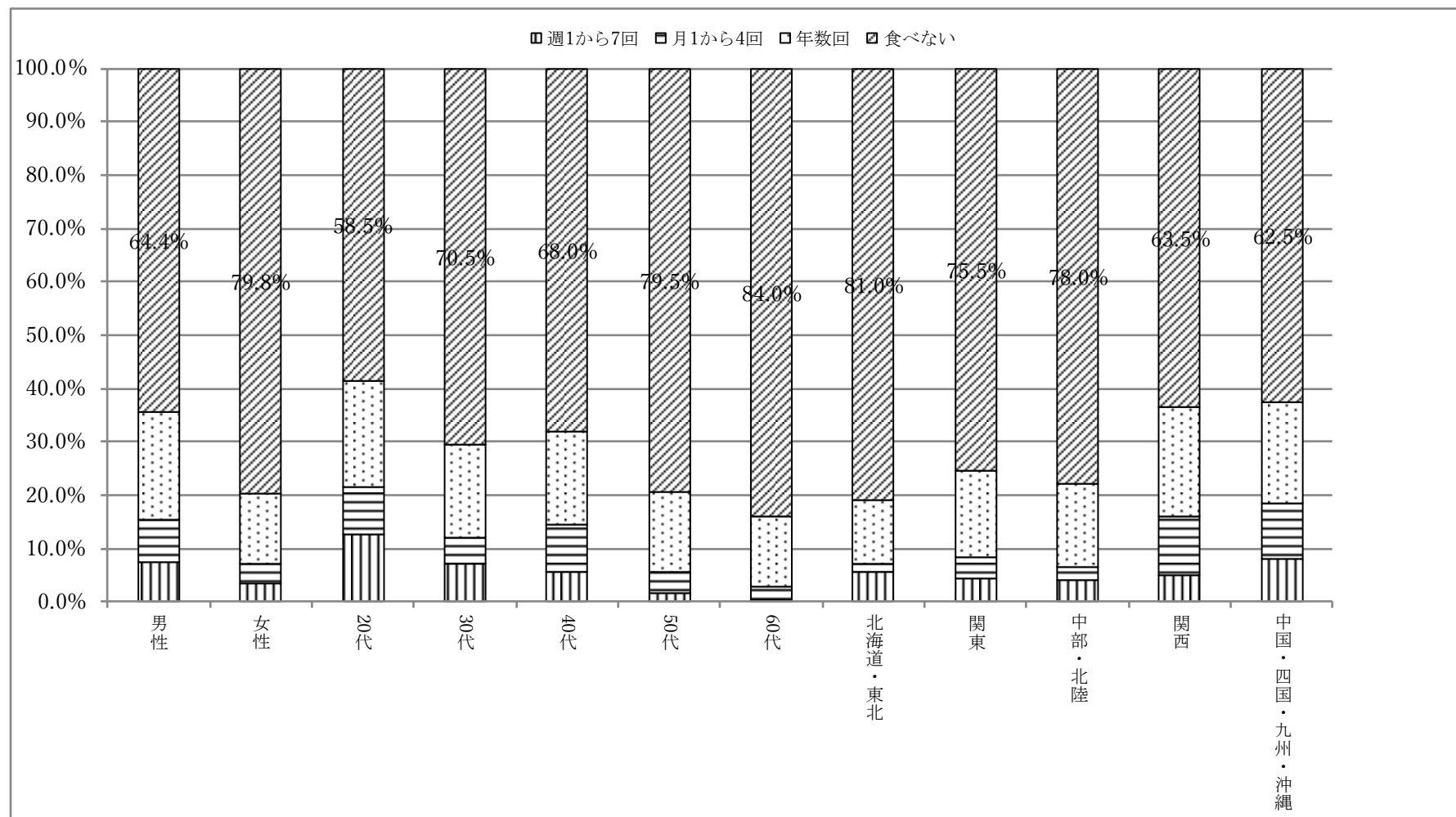


図7 鳥刺しの食行動について（性別、年代別、地域別）

表 9 HACCP プランの知識・経験がと鳥刺しの食行動

	週 1～7 回	月 1～4 回	年数回	食べない	合計
聞いたことがない	14	25	84	488	611
聞いたことはあるが内容は知らない	20	18	46	172	256
内容は知っている	13	13	29	44	99
HACCP プランに沿って仕事をしたことがある	3	2	4	13	22
HACCP プランを作成したことがある	4	1	3	4	12
合計	54	59	166	721	1000

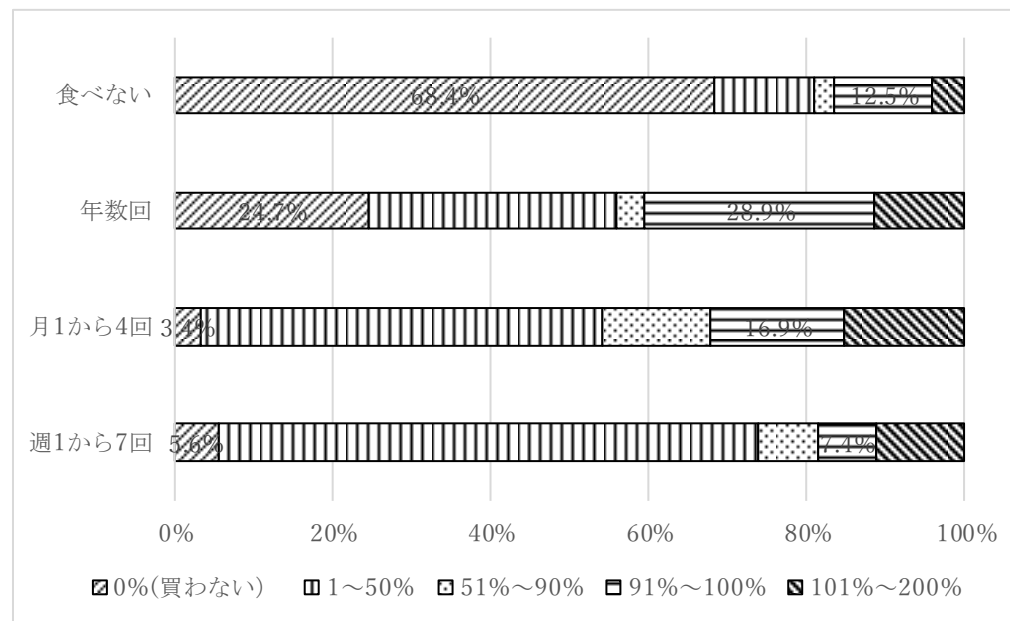


図 8 鳥刺しが衛生的に処理されていることを示した場合と鳥刺しを購入する価格の割合
(通常の価格を 100 とした場合の割合)

表 10 食中毒に関する情報を受けた場合の確定効用の推定値

説明変数	係数	標準誤差	z	p	限界支払意志額
価格	-0.00029	1.07E-05	-27.125	≤ 0.05	
距離	-0.04044	0.003357	-12.047	≤ 0.05	
HACCP 対応提示	1.27	0.04884	26.014	≤ 0.05	4368.7

尤度比検定： $p \leq 0.05$

表 11 食中毒に関する情報を受けていない場合の確定効用の推定値

説明変数	係数	標準誤差	z	p	限界支払意志額
価格	-0.00031	1.09E-05	-28.385	≤ 0.05	
距離	-0.03926	0.003421	-11.477	≤ 0.05	
HACCP 対応提示	1.111	0.04918	22.6	≤ 0.05	3597.7

尤度比検定： $p \leq 0.05$

表 12 HACCP 知識・経験がある回答者の確定効用の推定値

説明変数	係数	標準誤差	z	p	限界支払意志額
価格	-0.0003	0.03629	31.401	0	
距離	-0.04007	0.002397	-16.716	0	
HACCP 対応提示	0.4126	0.08404	4.91	0	1374.8

尤度比検定： $p \leq 0.05$

表 13 HACCP 知識・経験の低い回答者の確定効用の測定値

説明変数	係数	標準誤差	z	p	限界支払意志額
価格	-0.003	7.64E-06	-39.275	0	
距離	-0.04007	0.002397	-16.716	0	
HACCP 対応提示	-0.4126	0.08404	-4.91	9.13E-07	-137.4

尤度比検定： $p \leq 0.05$

注 1) HACCP による衛生管理手法について、「内容は知っている」、「HACCP プランに沿って仕事をしたことがある」、「HACCP プランを作成したことがある」を選択した回答者(133 名)を HACCP の知識・経験がある場合とした。

注 2) HACCP による衛生管理手法について、「聞いたことがない」、「聞いたことはあるが内容は知らない」を選択した回答者(867 名)を HACCP の知識・経験がない場合とした。

令和 5 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）
「食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究」

分担研究報告書

より現場で活用しやすく、また一般に理解が得られやすい指標の検討

研究分担者 小関成樹

北海道大学大学院農学研究院

研究要旨：食品由来疾患の被害実態の推計のための指標の一つとして、Disability-adjusted Life Years (DALYs)が用いられているが、現場での利用や一般の人々への理解が深まっていない。DALYs に代わる、分かりやすい新たな指標策定を検討するために、世界的には Food Safety Regulatory Economics Working Group (FSREWG) と International Social Science Liaison Group (ISSLG) という経済コスト面からの食中毒被害実態推定を検討するワーキンググループが活動しており、本年度はその会合に参加して、各国の最新の研究成果を収集し、現状の取組み状況を把握したうえで、新たな指標策定のための方向性を見出した。

A. 研究目的

食品由来疾患の被害実態の推計が行われており、Disability-adjusted Life Years (DALYs) 等の指標が国際的にも比較可能なものとして用いられている。しかし、一方で DALYs は直感的に理解しにくい指標であることから、現場での利用や一般の人々への理解が深まらない問題がある。

そこで、DALYs に代わる、分かりやすい新たな指標策定の必要性が世界的にも求められており、検討が進められつつある。そこで本年度の研究では、世界での現在の最新の取り組みを調査し、現状を把握するとともに課題点を抽出することを目的とした。

B. 研究方法

Food Safety Regulatory Economics Working Group (FSREWG) と International Social Science Liaison Group (ISSLG) と呼ばれる経済コスト面からの食中毒被害実態推定を検討するワーキンググループの合同会議

へオブザーバー参加し、最新の研究情報を入手するとともに、実際に研究を進めている研究者らとの意見交換を行なった。

C. 結果

表 1 に示すように、経済的な観点から食中毒の被害・影響を推定する様々な試みがなされていた。なかでも米国からの発表の中心は様々な法的な規制と、経済的なメリット、デメリットの議論であり、どのような規制がどの程度の経済効果をもたらす、あるいは損失を生むのか、といった観点での議論が中心であった。また、米国での被害実態の多いサルモネラに対する影響評価や、生野菜摂取に由来する食中毒被害の経済的な影響を議論する内容が多かった。

しかし、基本コンセプトとしては、Portney and Harrington (1987) で述べられている以下の定義を中心に検討が進められていることが多かった。

WTP (Willingness to Pay, 顧客が製品・サー

ビスに対して支払いたいと思う最大の金額)
 $= \sum WTP_i$ (reduce risk of illness)
 $=$ medical treatment cost
 $+ \text{lost productivity}$
 $+ \sum WTP_i$ (reduce risk of pain and suffering)
 $+ \sum WTP_i$ (reduce risk of death)
 $- \sum WTP_i$ (individual expenditures on avoidance)

- ・医療費コスト
- ・療養中に損失する時間価値
- ・苦痛を緩和するための支払意欲

これらの総和のコストで食中毒被害を評価しようとする試みである。一例として、シンガポールでの取組み試算結果を見ると、サルモネラ食中毒による被害損失額が最も大きなものと推計されていた。この結果は米国での試算結果とも合致するものであった(損失の金額自体は異なる)。

D. 考察

経済コストとして捉えようとする試みは、リスク管理機関への政策提言には分かりやすく使いやすい指標である。しかし、一方で、医療費コストの算出方法が不明瞭であり、医療機関受診患者数から推定するのか、さらには疾病別の治療費はどう見積もるのか、といった課題が残るだけでなく、現実的にそれらのデータが収集可能なのか、といった問題がある。また、療養中に損失する時間価値といった観点では個人レベルなのか、国レベル(GDP等)なのか、といった課題がある。そして最も難しい部分として、苦痛を緩和するための支払意欲、といった個人の気持ちに関わる部分の推計は極めて難しいものである。

したがって、研究として様々な仮定のもと、種々の試算を行うこと自体に価値はあると思

われるが、現実的に実用的かどうか、といった点では疑義がある。DALYsに代わる活用しやすい指標(計算導出過程が複雑)とは言い難く、この世界的な流れに追随しても、本研究で目指す、新たな指標策定には到達し得ない。

そこで、長年にわたり検討されてきているDALYsそのものを否定せずに、その計算導出過程に注目して、経済性と紐付ける手法を来年度は検討する。

E. 結論

世界では食中毒被害実態の推定に経済指標を導入しようとする動きが活発化していることが明らかとなった。日本がこの世界的な潮流に乗り遅れないためにも、次年度以降も引続き、情報収集を進めるとともに、日本国内での適用の検討を進める必要がある。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 Food Safety Regulatory Economics Working Group and International Social Science Liaison Group Conference 2024 における研究報告演題

	Organisation	Theme	Presentation topic
3.1	Dr Jeffrey Shrader Office of Information and Regulatory Affairs	Innovation and new approaches to cost benefit analysis	Guidelines for cost-benefit analysis across the government
3.2	Dr Flora Tsui United States Department of Agriculture	Regulatory analysis and design/ Innovation and new approaches to cost benefit analysis	Benefit Cost Analysis on FSIS's Testing Non-O157 STEC on All Raw Beef Products - This presentation covers the economic analysis of FSIS's two-stage announcement that six non-O157 Shiga toxin-producing E. coli (STEC)- O26, O45, O103, O111, O121, and O145 - are adulterants in raw beef products. It employed a novice approach of incorporating the cost of outbreak-related recalls in the benefit-cost analysis.
3.3	Sarah Milchman United States Department of Agriculture	Modelling of regulatory costs / Innovation and new approaches to cost benefit analysis / Impact on market structure of regulatory decisions	Price Premiums for U.S.-Origin Claims on Ground Beef - This presentation will cover price premium estimates of U.S.-origin claims on ground beef products, using data from Label Insight and IRI scanner data. Findings suggest marginal price premiums for products that are exclusively of U.S. origin (10 cents per pound) and for products that are from multiple countries (U.S. plus other countries) (16 cents per pound). The detailed analysis was published to support the proposed rule, "Voluntary Labeling of FSIS-Regulated Products with U.S.-Origin Claims" in March 2023.
3.4	Stephanie Despero United States Department of Agriculture	Modelling of regulatory costs	Cost Benefit Analysis of Deregulatory Actions - This presentation will cover two deregulatory final rules: 1.) Elimination of the Requirement to Defibrinate Livestock Blood Saved as an Edible Product, and 2.) Recission of the Condemnation of Poultry Carcasses Affected with Any Form of Avian Leukosis Complex. The presentation will examine how cost savings were calculated in these final rules.
3.5	Andrew Pugliese United States Department of Agriculture	Modelling of regulatory costs/ Innovation and new approaches to cost benefit analysis/ Impact on market structure of regulatory decisions	Analyzing Consumers' Value of Product of USA Labeling Claims - This presentation covers the nationally representative consumer web-based survey/experiment for "Product of USA" labeling on meat (beef and pork) products conducted by FSIS in July-August 2022. The survey addressed three research questions: (1) Do consumers notice the "Product of USA" labeling claim? (2) Do consumers understand the current "Product of USA" definition and other "USDA" labeling (e.g., USDA Choice)? (3) How much are consumers willing to pay for meat products bearing the "Product of USA" labeling for the current definition and potential revised definitions (e.g., born, raised, slaughtered, and processed in the U.S.)? The results of the survey informed the Agency's review of the current "Product of USA" labeling policy.
3.6	Dr Joseph Njau, Dr Elizabeth Kim, and Dr Andrew Estrin U.S. Food and Drug Administration	Regulatory analysis and design	Retrospective analysis of FDA's egg safety rule
3.7	Dr Aliya Sassi U.S. Food and Drug Administration	Regulatory analysis and design	Estimating the benefits and costs of the traceability final rule, including health benefits and using expert elicitation on estimating benefits from overly broad recalls
3.8	Prof. Lisa Jack University of Portsmouth	Food crime	Modelling and estimating the cost of food crime (CoFC)

	Organisation	Theme	Presentation topic
3.1	Dr Gregory Astill United States Department of Agriculture	Foodborne disease	An Exposure Weighted Measure of Foodborne Illness Risk: We develop a foodborne illness risk ranking that accounts for per capita consumption of the eight major animal product food categories and 26 fruit and vegetable commodities.
3.2	Dr Gregory Astill United States Department of Agriculture	Foodborne disease	What factors motivate fresh produce growers who sell in US markets to adopt food safety practices? What barriers hinder adoption? We report results from a 2023 survey of US and non-US produce growers.
3.3	Dr Sandy Hoffmann United States Department of Agriculture	Foodborne disease	DCE survey development
3.4	Dr Sandy Hoffmann United States Department of Agriculture	Foodborne disease	US cost of foodborne illness estimates
3.5	Dr Mike Ollinger and Dr Kar Lim United States Department of Agriculture	Foodborne disease	Changes in Salmonella contamination of chicken slaughter products in the US from 2000 - 2021.
3.6	Benjamin Er Singapore Food Agency	Foodborne disease	Cost of illness study on foodborne diseases in Singapore

研究成果の刊行に関する一覧表

原著論文

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻	ページ	出版年
なし					

総説

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻	ページ	出版年
なし					

厚生労働大臣
—(国立医薬品食品衛生研究所長) 殿
—(国立保健医療科学院長) —

機関名 国立医薬品食品衛生研究所

所属研究機関長 職 名 所長

氏 名 本間 正充

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 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）

2. 研究課題名 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

3. 研究者名 （所属部署・職名） 安全情報部・第二室長

（氏名・フリガナ） 窪田 邦宏・クボタ クニヒロ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入（※1）		
		審査済み	審査した機関	未審査（※2）
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針（※3）	☒ ☐	☒	国立医薬品食品衛生研究所	☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐ ☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐ ☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること （指針の名称： ）	☐ ☒	☐		☐

（※1）当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他（特記事項）

（※2）未審査に場合は、その理由を記載すること。
（※3）廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ （無の場合はその理由： ）
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ （無の場合は委託先機関： ）
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ （無の場合はその理由： ）
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ （有の場合はその内容： ）

（留意事項） ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 国立感染症研究所

所属研究機関長 職 名 所長

氏 名 脇田 隆字

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業

2. 研究課題名 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

3. 研究者名 (所属部署・職名) 実地疫学研究センター・センター長

(氏名・フリガナ) 砂川 富正・スナガワ トミマサ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	☒ ☐	☒	国立感染症研究所	☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐ ☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐ ☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	☐ ☒	☐		☐

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 国立感染症研究所

所属研究機関長 職 名 所長

氏 名 脇田 隆宇

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
2. 研究課題名 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究
3. 研究者名 (所属部署・職名) 実地疫学研究センター・主任研究官
- (氏名・フリガナ) 八幡 裕一郎・ヤハタ ユウイチロウ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	☐	☒	☐		☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐	☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐	☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	☐	☒	☐		☐

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。
(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 国立医薬品食品衛生研究所

所属研究機関長 職 名 所長

氏 名 本間 正充

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
2. 研究課題名 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究
3. 研究者名 (所属部署・職名) 食品衛生管理部・部長
(氏名・フリガナ) 上間 匡・ウエマ マサシ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	☐	☒	☐		☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐	☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐	☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	☐	☒	☐		☐

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。
(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

2025年 4月1日

厚生労働大臣 殿

機関名 和洋女子大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 金子 健彦

次の職員の 令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 厚生労働科学研究費補助金健康安全確保総合研究分野食品の安全確保推進研究

2. 研究課題名 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究

3. 研究者名 (所属部署・職名) 和洋女子大学 教授

(氏名・フリガナ) 熊谷優子 (クマガイユウコ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	☐	☒	☐		☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐	☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐	☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:和洋女子大学人を対象とする研究に関する倫理規程)	☒	☐	☒	和洋女子大学人を対象とする研究倫理委員会	☐

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和7年3月5日

厚生労働大臣
—(国立医薬品食品衛生研究所長)— 殿
—(国立保健医療科学院長)—

機関名 国立大学法人北海道大学
所属研究機関長 職 名 総長
氏 名 寶金 清博

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
2. 研究課題名 食品媒介感染症被害実態の推計に基づく施策評価のための研究
3. 研究者名 (所属部署・職名) 大学院農学研究院・教授
(氏名・フリガナ) 小関 成樹 (コセキ シゲノブ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	☐	☒	☐		☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐	☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐	☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	☐	☒	☐		☐

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。
(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由：)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合は委託先機関：)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。