

令和5～7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5～7年度総合総括研究報告書

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
	我妻久哉	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)
	西野 綾乃	国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース(FETP)
	加藤博史	国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース(FETP)
	佐藤諒介	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
	千葉歩美	人間総合科学大学人間科学部ヘルスフードサイエンス学科
	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
門屋俊祐	国土交通省国土技術政策総合研究所上下水道研究部
岡智一郎	国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部
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した。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した。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った（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、令和 5～7 年度にわたり、宮城県における 2022～2024 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）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。本研究で 2022～2024 年 3 年連続でのデータを収集し、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、令和 5 年度は、協力自治体 A において、2018 年から 2022 年 8 月までに発生した感染性胃腸炎集団感染 63 事例を対象に記述疫学的検討を行った。その結果、行政的に食中毒と認定された事例は 1 事例であり、食中毒寄与割合は

1.2%であった。一方、当初食中毒がより疑われた事例を含めると 5 事例であり、食中毒疑い寄与割合は 7.9%であった。令和 6 年度は、協力自治体 B において、2015 年 9 月から 2022 年 8 月までの感染性胃腸炎集団感染 122 例を解析した。感染症と判断された事例は 91%、ノロウイルスを原因とした事例は 88%、施設別では保育園・幼稚園が 61%で最多であった。また、定点報告数と集団感染報告数には正の相関が認められ、ノロウイルスに限ると相関係数は 0.81 であった。さらに、同期間のノロウイルス起因食中毒事例 25 例を踏まえ、感染症事例：食中毒事例の比は 4：1 と整理された。令和 7 年度は、これらの成果を踏まえ、ノロウイルス感染症の疾病負荷を、死亡、入院、外来受診、集団感染、未受診例、休業・欠席等を含む疾病負荷ピラミッドとして把握するための基礎的情報収集に着手した。ただし、協力自治体及び医療機関を巻き込んだ前方視的情報収集体制の構築には実務的制約があり、また予定したインターネット調査による補完は実施に至らなかった（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では初年度は共通化した疫学調査情報、感染症発生動向調査情報、食中毒調査支援システム情報を比較し、共通調査票による情報収集は迅速性の点で有用であった。一方で、データ集約・解析の効率化が課題であることを示した。2 年目は MLVA 法により同一分子タイプとされた EHEC O157VT1VT2 症例 37 例を対象に、焼肉店の利用を曝露因子として自己対照ケースシリーズ法（Self-Controlled Case Series 法：SCCS 法）による解析を行った。SCCS 法による罹患率比（Incidence Rate Ratio：IRR）は 32.0（95%信頼区間：12.5–82.1）であった。3 年目はこの IRR を用いて寄与リスク割合（Attributable Risk Percent：ARP）を算出し、ARP は 96.9%（95%信頼区間：92.0–98.8%）であった。以上より、広域食品媒介感染症において、疫学情報と病原体のゲノム情報を統合し、SCCS 法を用いることで、症例のみの情報からリスク推定および疾病負荷の相対的評価を行える可能性が示された（八幡）。国内で報告される食中毒患者数は、COVID-19 の影響もあり 2022 年には年間 6,856 人まで減少したものの、その後増加傾向を見せ、2023 年、2024 年、2025 年はそれぞれ 11,803 人、14,229 人、24,727 人と急増し、そのうちノロウイルスが原因として報告される患者数は 2023 年、2024 年、2025 年はそれぞれ 5,502 人、8,656 人、18,566 人である。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。本分担研究では、大量調理施設衛生管理マニュアルで推奨される調理従事者等を対象としたノロウイルス便検査のデータや、下水から検出されるノロウイルス遺伝子のデータを元に、状態空間モデルにより、年間のノロウイルス感染者数の推

定を試みた。また、地域のノロウイルスの感染流行状況を探知する手段として河川生息二枚貝を採取し、ノロウイルス遺伝子の検索を実施し、リアルタイム PCR によるノロウイルス陽性数の変化と感染性胃腸炎の増減トレンドの比較を行った（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、令和 5 年度は国内外における食品由来感染症への対策に関する情報を収集し、整理、分析し、欧米では全ゲノムシーケンシング法（WGS 法）が導入され、食品由来感染疾患のアウトブレイクの調査における原因食品の特定に有用であることが確認された。令和 6 年度は 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(7 種)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。令和 7 年度は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*、*Campylobacter* *Jejuni/coli*、*Salmonella* SPP、Norvirus、ロタウイルス感染症)、及びギランバレー症候群について年齢別・性別の発生状況を検証できることを確認するとともに、検査実施率を考慮した推計の実行可能性を確認した。さらに、食中毒統計では確認できないロタウイルスなどのウイルス感染による食品由来感染症の実被害患者数の推計の実行可能性を確認した（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 Disability-adjusted Life Years (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、従来の評価指標である DALYs の導出計算過程に着目して、日本国民の労働生産性 と YLD (Years Lived with Disability) を導出するための平均治療期間 (L) と障害の重み付 (W) とを考慮して、労働生産性の損失を導出する方法を考案した。この方法であれば、従来の DALYs を活用して、労働生産性の損失といった経済的な指標へと無理なく変換することができる。一例として、カンピロバクター食中毒による推計患者数約 16 万人／年から労働生産性の損失額を導出すると日本全体で年間約 1,800 億円の損失が生じることを推定した（小関）。

本研究全体として WHO における被害実態推定と連携し、当研究班において検討している各種推定手法を検討することで、各種データの整理およびそれぞれの特徴を把握することができた。より効果的かつ一般の人に理解がしやすい、同時に負担が少ない推定手法を今後も精査する必要が求められた。さらに行政施策に具体的に効果的に反映する指標や手段の検討をはじめ、蓄積が進んでいる食中毒事件調査結果詳細をはじめとする行政データベース情報の活用も有効であることが確認された（全体）。

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。2022～2024 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 (2021～2024 年は 2 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、研究期間中もこれを継続し、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では、ウイルスを主とする食中毒疑い事例について、疫学調査

データ、感染症発生動向調査データ、食中毒事例情報等を活用し、食品媒介感染症の被害実態をより詳細に把握するための手法を検討した。

ノロウイルス等による感染性胃腸炎は、国内で集団感染を引き起こす主要な病原体であり、食品衛生行政上も重要な疾患である。しかし、食品衛生法に基づく食中毒統計のみでは、散発例、未受診例、食中毒として認定されない事例、感染経路が明確でない事例を十分に把握できない可能性がある。また、感染症発生動向調査に基づく患者数推計は有用であるが、成人を含む全年齢での患者数、入院・死亡、未受診例、休業・欠席等の社会的負荷を含めた疾病負荷の把握には限界がある。

本研究では、感染性胃腸炎集団感染事例を 1 イベントとして捉え、ノロウイルスによるイベントに占める食中毒事例又は食中毒疑い事例の割合を整理することで、人口ベースの被害実態推計に用いる外挿情報を検討した。さらに、3 年間の成果を踏まえ、外来患者数推計に加え、死亡、入院、未受診例、休業・欠席等を含む疾病負荷ピラミッド作成に向けた基礎的検討を行った。

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[1,2]。広域に発生する食品媒介感染症では、複数自治体にまたがる症例情報を迅速に把握し、疫学情報と病原体の分子タイピング情報またはゲノム情報を統合し

て解析することが重要である。しかし、国内では、広域食品媒介感染症の探知、疫学情報の系統的な収集、原因食品・感染源の推定、公衆衛生上の負荷評価に関する方法は十分に確立されていない。

食品媒介感染症の疾病負荷を評価するためには、従来、コホート研究や症例対照研究など、比較群を設定した調査デザインが用いられてきた[3]。しかし、比較群への調査には多くのマンパワーや費用を要するため、広域事例において迅速に実施することが困難な場合がある。このため、比較群を設定せず、症例のみの情報を用いてリスク推定や疾病負荷評価を行う方法の検討が求められる。

本研究は広域に発生する主に細菌性食品媒介感染症について、疫学情報と病原体のゲノム情報を統合的に活用し、広域事例の探知、疫学情報収集、リスク評価および疾病負荷評価に資する方法を検討することを目的とした。

具体的には、初年度に広域食品媒介感染症における疫学情報収集方法を検討し、国内外の情報収集・活用方法を整理した。2年目には、MLVA 法による同一分子タイプの腸管出血性大腸菌感染症例を対象として、Ria らの報告[4]を参照し、SCCS 法によるIRR 算出の実施可能性を検討した。3年目には、SCCS 法により得られたIRR を用いて、疾病負荷指標の一つであるARP の算出可能性を検討した。

A-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

国内で報告される食中毒患者数は、COVID-19 の影響もあり 2022 年には年間

6,856 人まで減少したものの、その後増加傾向を見せ、2023 年、2024 年、2025 年はそれぞれ 11,803 人、14,229 人、24,727 人と急増し、そのうちノロウイルスが原因として報告される患者数は 2023 年、2024 年、2025 年はそれぞれ 5,502 人、8,656 人、18,566 人である。特に 2024 年から 2025 年の食中毒患者が約 1 万人増加したが、ノロウイルスによる食中毒患者も同様に約 1 万人増加しており、食中毒患者の増減傾向にノロウイルスによる食中毒は大きな影響を与えている。

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ている。また、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ている。本研究では、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。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。今年度は、感染性胃腸炎報告症例数と未処理下水中のノロウイルス濃度を用いて、感染性胃腸炎の潜在的感染者数の推定を行った。

また、河川生息二枚貝からのノロウイルス遺伝子検出状況を地域の感染状況の探知手段として捉え、2021 年から 2026 年まで

の、多摩川河口域（川崎市側）で採取した二枚貝からのノロウイルス遺伝子検出を行った。

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。

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。

さらに本研究では、従来の評価指標である DALYs の導出計算過程に着目して、日本国民の労働生産性 と YLD (Years Lived with Disability) を導出するための平均治療期間 (L) と障害の重み付 (W) とを考慮して、労働生産性の損失を導出する方法を考案し、その妥当性について検討した。

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（2021～2024 年は 2 社）より全国の菌検出数データを収集している。それらのアクティブサーベイランスデータを元に推定を行った。

宮城県および全国の有症者（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、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。

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

令和 5 年度は、協力自治体 A において、2018 年から 2022 年 8 月までに同市内で発生し、調査対象となった感染性胃腸炎集団感染事例について、個人情報を含まない事例概要を用いて後方視的に記述疫学を実施した。事例単位で、疫学情報、ウイルス学的情報、共通曝露、流行曲線の形状、食中毒認定の有無等を整理し、食中毒寄与割合及び食中毒疑い寄与割合を算出した。

令和 6 年度は、協力自治体 B において、2015 年 9 月から 2022 年 8 月までの感染性胃腸炎集団感染事例を対象に、発生時期、施設種別、病原体、集団感染報告数、定点報告数との関係等を記述疫学的に分析した。また、同地域のノロウイルス起因食中毒事例数を整理し、感染症事例と食中毒事例の比を算出した。感染症事例と食中毒事例の厳密な突合は困難であったため、割合ではなく比として整理した。

令和 7 年度は、令和 5 年度及び令和 6 年度の成果を踏まえ、ノロウイルス感染症の疾病負荷ピラミッド作成に必要な情報項目を整理した。具体的には、死亡者、入院患者、外来受診患者、集団感染事例、未受診例、休業・欠席例を想定し、それぞれの情報源、収集可能性、協力自治体及び医療機関における実務負荷を検討した。また、未受診例や経済的損失を把握するためのインターネット調査について、質問項目案及び調査設計上の課題を検討した。

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

B-3-1. 広域食品媒介感染症における疫学情報収集方法の検討

広域食品媒介感染症事例の疫学情報収集方法を検討するため、協力自治体から得られた疫学調査情報、感染症発生動向調査情報、食中毒調査支援システムに登録された情報を収集し、分子タイピング情報と疫学情報の結合可能性、疫学情報の適時性、正確性、データの質について検討した。対象疾患は、腸管出血性大腸菌感染症を中心とした細菌性食品媒介感染症とした。

また、国外における広域食品媒介感染症の疫学情報収集方法を把握するため、米国における広域食品媒介感染症のアウトブレイク探知、疫学情報収集、データ集約、情報還元の方法について情報収集を行った。特に、National Outbreak Reporting System (NORS)、Research Electronic Data Capture (REDCap)、レシート情報の活用、リスクコミュニケーションにおけるフォーカスグループインタビュー等について整理した。

B-3-2. 病原体のゲノム情報と疫学情報を用いた SCCS 法による IRR 算出の試行

過去に報告された広域事例のうち、2021 年 6 月 1 日から 2022 年 12 月 31 日に EHEC O157VT1VT2 と診断された者を対象とした。このうち、MLVA 法により同一分子タイプとされた 37 例を抽出し、分子タイピング情報と疫学情報を結合した。

解析には SCCS 法を用いた。曝露因子は

SCCS法の前提条件[5]を満たすと考えられる「焼肉店の利用」とし、アウトカムは「同一分子タイプの腸管出血性大腸菌感染」とした。発症日および曝露日の情報を用い、リスク期間を1～7日として、IRRおよび95%信頼区間を算出した。解析には、SCCS法に関するSAS用マクロを用いた。

B-3-3. SCCS法により得られたIRRを用いた疾病負荷指標の検討

SCCS法の前提条件を満たすと考えられる焼肉店の利用について、SCCS法により推定されたIRRを用い、疾病負荷指標の一つであるARPを算出した。

ARPは以下の式により算出した。

$$ARP = \frac{IRR - 1}{IRR} \times 100$$

また、SCCS法により得られるIRRおよびARPの解釈可能性、絶対リスク評価への応用可能性、個別食品・食材を曝露因子とした場合の適用可能性について、既存文献に基づき検討した。

B-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

B-4-1. 感染者推計

B-4-1-1. データ

2020年から2025年の宮城県内における感染性胃腸炎報告症例数の公開データをウェブ上から取得した (<https://www.pref.miyagi.jp/site/hokans/survey/pdf-shuho.html>)。仙台市では、2020年から2024年までは下水処理場へ流入する下水試料が毎週採取され、測定・記録さ

れた未処理下水中のノロウイルスGII濃度[genome copies/L]のデータを取得した。保育園や食料品販売店等の施設の従業員に対して行われたノロウイルス感染調査結果について、仙台市における月別陽性率を抽出したデータを株式会社日本環境衛生研究所から提供を受けた。

B-4-1-2. 状態空間モデル (Model 1)

感染性胃腸炎の潜在的な総感染者数を推定するために状態空間モデルの適用を試みた。データとして取得可能な報告症例数は報告率（軽症のため受診しない等）や不顕性感染率によって総感染者数の一部を示しているに過ぎないという仮定のもと、状態空間モデルにおける“状態”を潜在総感染者数 Y_t 、“観測”を報告症例数 y_t とした。状態空間モデルの考え方は、過去から現在に向かって実際に推移しているのは“状態”であって、データとして観測される“観測”は観測誤差を伴って“状態”から生成されるということを想定したものである。

図1に示すように、Model 1では、時点 t における潜在総感染者数 Y_t は、1時点前 $t-1$ の“状態” Y_{t-1} から過程誤差 $\xi_{Y,t} \sim \text{Normal}(0, \sigma_{Y,t}^2)$ ($\sigma_{Y,t}^2$: 分散) によって変動する (状態方程式)。

$$Y_t = Y_{t-1} + \xi_{Y,t} \quad (1)$$

時点 t において観測される報告症例数 y_t は時点 t の総感染者数 Y_t から観測誤差 $\omega_{y,t} \sim \text{NegBinom}(0, \theta)$ (θ : 形状母数) を伴って生成される。これはつまり報告症例数は負の二項分布にしたがうことを想定しているが、疫学データに一般的に見られる傾向である症例数の大きな日変動に対応するためである。報告症例数は不顕性感染率及び報告率によって説明されると仮定し、本

研究では不顕性感染率及び報告率を考慮した制約係数 β_t (< 1)を定式化し、観測方程式を構築した。

$$y_t = \beta_t Y_t + \omega_{y,t} \quad (2)$$

β_t は”状態”と”観測”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。報告症例数 N_r は顕性感染 N_s 及び不顕性感染 N_a を考慮すると以下の式で表現される。

$$N_r = r_s N_s + r_a N_a \quad (3)$$

ここで r_s は顕性感染の報告率、 r_a は不顕性感染の報告率である。不顕性感染率を p_a 、潜在総感染者数を N_T として整理すると、

$$N_r = \{(1 - p_a)r_s + p_a r_a\} N_T \quad (4)$$

と表現される。式4の右辺の係数が制約係数に相当するものである。ノロウイルス感染実態調査は、医療機関における定点観測とは独立して PCR 検査を実施したものであるから、陽性者は未報告の不顕性感染者として扱うことができるとした。つまり、このノロウイルス感染調査において示された陽性率 P は、陽性者はすべて無症状との仮定の下では、式5のように表現できる。

$$P = 1 - p_a r_a \quad (5)$$

症状を呈しかつその報告率が P より十分低いと仮定できる場合、式4は $N_r = p_a r_a N_T$ と整理され、未報告症例数は $N_T - N_r = (1 - p_a r_a) N_T$ であるから、制約係数は簡易的に式6のように表現される。

$$\hat{\beta} = 1 - p_a r_a \quad (6)$$

B-4-1-3. 下水データを活用した状態空間モデル (Model 2)

感染者数予測に対する下水データの有効性を把握するため、下水中の胃腸炎ウイルス濃度の時間変化を考慮した多変量状態空間モデルを構築した (Model 2)。

2-2 節と同様に潜在的なウイルス濃度の一部がデータとして観測されることを想定した。時点 t における対数潜在ウイルス濃度 X_t は同時点における潜在総感染者 Y_t から排出されるため、式7のように示される。

$$X = \eta Y_t + \omega_{X,t} \quad (7)$$

$$x = X_t + \omega_{x,t} \quad (8)$$

$\omega_{X,t} \sim \text{Normal}(0, \sigma_{X,t}^2)$ ($\sigma_{X,t}^2$ 分散) であり、潜在ウイルス濃度は正規分布に従い変動すると仮定した。 η は感染者数をウイルス濃度に変換する非負の係数とした。式8は観測方程式である。感染してから発症の期間においても感染者からウイルスは排出されるため、下水中のウイルス濃度は1時点未来の感染者数の予測に活用できる可能性がある。したがって、潜在総感染者数を式9のように表現した。

$$Y_t = \varphi X_{t-1} + Y_{t-1} + \xi_{Y,t} \quad (9)$$

φ はウイルス濃度を感染者数に変換する非負の係数とした

B-4-2. 河川生息二枚貝からのノロウイルス遺伝子モニタリング

B-4-2-1. 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。午前中に潮目が合わない場合は採取を実施しなかった。

B-4-2-2. 検体の処理

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。

B-4-2-3. 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。

B-4-2-4. 遺伝子検出

抽出 RNA を用いて、ISO15216-1 に記載されているプライマー、プローブ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。

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

令和5年度

1. 日本における食品由来感染症対策について

厚生労働省に設置されている医薬食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒部会の資料¹⁾ (2006 年以降)、食中毒統計²⁾ (1996 年以降)、厚生労働省食品政策分野ホームページ³⁾、国立感染症研究所感染症発症動向調査⁴⁾などを調査し、1996 年以降の主な食中毒事例および食中毒原因物質に対する施策等を整理した。また、医科レセプト情報⁵⁾を活用した食品由来疾患実被害患者数推計手法を検討するために、医科レセプト情報に関する情報を収集した。

2. 諸外国における食品由来感染症対策に

ついて

国立医薬品食品衛生研究所「食品安全情報」⁶⁾、世界保健機関(World Health Organization)⁷⁾、コーデックス委員会⁸⁾、米国疾病予防管理センター(Center for Disease Control Center of United States America)⁹⁾、欧州予防疾病管理センター(European Center for Disease Control Center)¹⁰⁾、および欧州食品安全機関(Europe Food Safety Authority)¹¹⁾などの情報を収集し、欧米諸国において全ゲノム解析により対応した主な食中毒事例を整理した。

3. 食品安全対策の優先順位付けに用いられる指標について

文献検索により、食品全行政施策評価に関する情報を収集し、整理した。

令和6年度

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(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*

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

● *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。(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()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
で得られる。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。

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

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。

令和 7 年度

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) 医科レセプト情報における食品由来 感染症の特徴について

1) 食品由来感染症の選定

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、

Campylobacter Jejuni/coli、*Salmonella*
SPP.、Norvirus、ロタウイルス)、及びギラ
ンバレー症候群(カンピロバクター感染後
に 0.03%(95%UI:0.02-0.06%)の割合で発症
すると報告²⁾されているギランバレー症候
群について、性別、年齢別の患者状況を分
析することとした。

2) 医療機関における検査実施率について
医科レセプトデータの疑い事例で報告され
ている患者数から、医療機関における検査
実施率を検証した。

4) 調査結果の分析手法

データ解析は、SPSS.ver.30 と Excel for
microsoft365 を用いて実施した。

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

(1) 諸外国での取り組みの調査

各種の文献情報を精査するとともに、国
内外の学会等で情報を収集した。さらに、
海外の研究者へ直接連絡を取り、現状の取
り組みについて聞き取りを行なった。

また、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。

(2) DALYs 算出過程に注目した評価手法の開発

従来の評価指標である DALYs の導出計算過程に着目して、日本国民の労働生産性と YLD (Years Lived with Disability) を導出するための平均治療期間 (L) と障害の重み付 (W) とを考慮して、労働生産性の損失を導出する方法を考案した。

具体的には以下の計算式で導出する。

労働生産性の損失 =

労働生産性 (USD/年) × 治療期間 (L 年)
× 障害の重み (W)

ここで、労働生産性の情報は OECD データに基づく算定値、治療期間 (L) と障害の重み (W、0~1 の値をとる) は各疾病の YLD を算出する際に用いる値で、疾病毎に報告されているものを用いる。

本研究では日本でのカンピロバクター食中毒による労働生産性の損失を、熊谷ら (2018、厚生労働省報告書) で報告されている DALYs の推定情報を用いて算出した。

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 2022 年は *Campylobacter* が 661,084、*Salmonella* が 206,413 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 2,328 人であった。2023 年は *Campylobacter* が 444,548、

Salmonella が 101,501 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 0 人であった。2024 年は *Campylobacter* が 447,959、*Salmonella* が 145,729 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 4,656 人であった。全国データからの食品由来実患者数の推定値の平均値は、2022 年は *Campylobacter* が 3,851,185 人、*Salmonella* が 1,146,942 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 10,789 人、2023 年は *Campylobacter* が 2,797,912 人、*Salmonella* が 812,119 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 13,022 人であった、2024 年は *Campylobacter* が 2,431,346 人、*Salmonella* が 787,975 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 8,947 人であった。食中毒統計資料によると、全国における 2022~2024 年の厚生労働省への食中毒患者報告数は 2022 年は *Campylobacter* が 822 人、*Salmonella* が 698 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 0 人であった。2023 年は *Campylobacter* が 2,089 人、*Salmonella* が 655 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 9 人であった。2024 年は *Campylobacter* が 1,199 人、*Salmonella* が 384 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 1 人であった。いずれの年も推定患者数より大幅に少なく、また推定患者数と方向患者数の変動の傾向は過去のサーベイランス結果も含めて必ずしも一致していなかった。

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

令和 5 年度は、協力自治体 A において、2018 年から 2022 年 8 月までに症例定義を満たし

た感染性胃腸炎事例 63 事例を解析した。行政的に食中毒と認定された事例は 1 事例であり、食中毒寄与割合は 1.2%であった。一方、当初食中毒がより疑われた事例を含めると 5 事例であり、食中毒疑い寄与割合は 7.9%であった。また、多くの事例で一峰性の流行曲線が認められ、嘔吐物等を契機とした一点曝露を含む多様なポイントソース事例は、食品由来に限らず存在する可能性が示唆された。

令和6年度は、協力自治体Bにおいて、2015年から2022年の集団感染報告122例を解析した。感染症と判断された事例は111例、ノロウイルスを原因とした事例は107例であり、施設別では保育園・幼稚園が74例で最多であった。定点報告数と集団感染報告数には相関が認められ、ノロウイルスに限った場合には相関がより強くなった。また、保健所によって定点報告数と集団感染報告数の相関に違いがあり、学校等欠席者・感染症情報システム等を活用した集団感染探知の可能性が示唆された。さらに、同自治体における2015年度から2022年度までのノロウイルス起因食中毒事例は25例であり、感染症事例：食中毒事例の比は4：1と整理された。

令和7年度は、これらの成果を踏まえ、ノロウイルス感染症の疾病負荷を把握するため、死亡、入院、外来受診、集団感染、未受診例、休業・欠席等を含む疾病負荷ピラミッドの構成要素を整理した。死亡及び入院の実数把握、感染症発生動向調査に基づく外来患者数推計、アウトブレイク事例の精査による食品寄与割合の推定、未受診例及び社会的損失の把握を組み合わせる必要があることを確認した。一方、協力自治体

及び医療機関の負荷、食品検査の実施困難性、感染症事例と食中毒事例の突合困難性、インターネット調査の設計及び倫理審査上の課題が残った。

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

C-3-1-1. 広域食品媒介感染症における疫学情報収集方法の課題

広域事例の可能性がある分子タイピング情報をもとに、協力自治体から共通化した疫学調査情報を収集し、感染症発生動向調査情報および食中毒調査支援システムに登録された情報と比較した。

協力自治体からの情報収集は、情報が得られた時点で報告されるため、適時性の点で有用であった。一方で、複数自治体から得られる情報を集約し、解析可能なデータとして整理するためには、データ入力、構造化、統合、解析までの一連の過程を効率化する必要があると考えられた。

食中毒調査支援システムに登録された疫学情報は、分子タイピング結果から数週間から2か月程度を要する症例があり、広域事例の早期探知や迅速な解析においては適時性に課題があった。また、感染症発生動向調査情報は、曝露情報や行動情報が記載されている場合があるものの、自由記載を含む非構造化情報が多く、疫学情報の正確性やデータの質について検証が必要であった。

米国では、NORSを用いてアウトブレイク調査データを報告し、ダッシュボード等により情報を活用していた。また、REDCap

を用いた疫学情報収集の効率化、レシート情報の解析による商品特定、フォーカスグループインタビューを用いた注意喚起内容の検討、SNS 等を含む複数媒体による情報提供など、疫学情報の収集から活用までの実装的な工夫が行われていた。さらに、迅速診断検査による病原体検出のスクリーニングと分離培養の強化により、分子タイピングを用いた広域アウトブレイク探知の迅速化につながる可能性が示唆された。

C-3-1-2. SCCS 法による IRR 算出の試行

MLVA 法により同一分子タイプとされた EHEC O157VT1VT2 症例 37 例を対象とした。対象症例のうち、男性は 19 例、年齢中央値は 27 歳、届出時点で有症状であった者は 34 例であった。症例の 28 例に外食歴があり、そのうち 18 例が焼肉店を利用していた。その他、経口感染が推定された症例には、生肉の喫食歴が報告されていた。

焼肉店の利用と同一分子タイプの腸管出血性大腸菌感染との関連について、リスク期間を 1～7 日として SCCS 法による解析を行った。その結果、IRR は 32.0 (95%信頼区間：12.5–82.1) であった。記述疫学において焼肉店利用が多く認められたことと、SCCS 法により高い IRR が推定されたことから、記述疫学の結果と SCCS 法による解析結果には一貫性がみられた。

この結果から、分子タイピング情報により同一分子タイプとされた症例に対して、曝露日および発症日が把握可能であり、曝露因子が SCCS 法的前提条件を満たす場合には、症例のみの疫学情報を用いて IRR を推定できる可能性が示された。

C-3-1-3. SCCS 法により得られた IRR を用いた ARP 算出

SCCS 法により推定された IRR 32.0 を用いて、ARP を算出した。その結果、ARP は 96.9% (95%信頼区間：92.0–98.8%) であった。これにより、SCCS 法的前提条件を満たす曝露因子を対象とした場合、SCCS 法により得られた IRR を用いて、疾病負荷の相対的指標である ARP を算出できる可能性が示された。

一方で、SCCS 法により得られる指標は相対指標である IRR であり、曝露によってどの程度の発症数が増加したか、または発症リスクがどの程度増加したかといった絶対リスクを直接評価することはできない。そのため、絶対リスクや発症数への影響を評価するためには、コホート研究等から得られる発生率、リスク差、背景発生率などを併用する必要があると考えられた。

また、個別の食品や食材を曝露因子とした場合には、食品媒介感染症の発症後に当該食品の摂取を避ける行動が生じる可能性があり、SCCS 法的前提条件である「イベントの発生がその後の曝露に影響を与えないこと」や「イベント後に曝露行動が変化しないこと」を満たさない可能性がある。さらに、個別食品・食材では曝露開始時点や曝露期間を正確に把握することが困難な場合が多い。そのため、SCCS 法の適用にあたっては、曝露因子の特性と前提条件を慎重に確認する必要がある。

C-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

(図表は分担報告書を参照)

C-4-1. 感染者数推計

C-4-1-1. 2024 および 2025 年度における総感染者数の推定

Model 1 において推定された総感染者数中央値は最小 341 から最大 1324 の間で推移しており、平均として予測報告症例数の中央値の約 9 倍であった（図 3）。これは、ある時点における患者 1 人には未報告の二次感染例が約 9 件ある可能性を示している。また、2024 年度及び 2025 年度における年間推定総感染者数の中央値は、それぞれ 43897 人及び 36097 人であった。本研究においては潜在総感染者数と報告症例数の差は、症例報告率や不顕性感染率（制約係数）をもとに決定されるが、取得可能なデータが限られており、制約係数の精度の向上の余地があることに留意する必要がある。

C-4-1-2. 下水ウイルスデータの効果

Model 2 においては、2024 年度のデータに対して、下水中のノロウイルス GII 濃度を利用し感染者数を推定した。潜在総感染者数の推定値を下水ウイルスデータの有無で比較したところ、ほとんど差が見られなかった（図 4）。その一方で、下水ウイルスデータを活用することでモデルの将来予測性能が向上することが明らかとなった（図 5）。2024 年 10 月末までのデータをもとに構築したモデルから、2024 年 11 月以降の 10 週先までの将来予測を行ったところ、ウイルスデータを使用したモデルにおいては増加トレンドを予測することができた（図 5B）。つまり、ウイルスデータを活用した状態空間モデルによって将来の総感染者数のトレンドを把握することが可能であることが示唆される。

C-4-2. 河川生息二枚貝からのノロウイルス検出

図 6 に 2023 年 7 月から 2026 年 3 月までのノロウイルス GI および GII の検出個数を示した。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 2023 年 6、8、10、12 月、2024 年 4、9、12 月、2025 年 12 月を除いて、2026 年 3 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。

2024 年はノロウイルス GI は 1、3、6、8、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、1、3、6 月、8 月、11 月に検出され、GI と同様に 6 月に陽性数が高い結果となった。

2025 年は GI は、5 月のみ、GII は 4、7、8 月を除いて毎月検出された。陽性数は 1 月から 5 月が高い傾向にあった。

2026 年は GI は 1、3 月、GII は 1、2、3 月に検出され、2025 年と同様に陽性数が高い傾向であった。

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、2025 年、2026 年の 1 から 3 月にかけて陽性数が高く、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。

図 7 に川崎市が公表している 2024 から 2026 年の感染性胃腸炎の定点あたりの発生状況のグラフを示した。二枚貝で陽性数の高い 1 から 3 月に、定点あたりの発生が高く、二枚貝でのノロウイルス検出陽性数の高さが地域の流行状況を反映していることが窺えた。

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。

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

(表は分担研究報告書を参照)

令和 5 年度

1. 日本における食品由来感染症対策について

食の安全確保にかかる法律には、「食品安全基本法」、「食品衛生法」、「と畜場法」、「食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律」等があるが、食中毒発生時には食品衛生法に基づき、厚生労働省及び都道府県、保健所を設置する市及び特別区が原因究明を行い、被害拡大防止及び再発防止対策を実施する。

(1) 食品衛生法の改正

食品衛生法は、2003 年及び 2018 年に社会状況を踏まえて食品の安全確保体制を強化するために法律全体を見直す改正が行われた。2003 年の改正では堺市学童集団下痢症事件、雪印乳業食中毒事件などの大規模・広域食中毒が顕在化していることから、危害の発生防止上緊急を要する場合には厚生労働大臣が都道府県知事等に対し、期限を定めて食中毒の原因調査の結果を報告するように求めることができることとし、健康危機管理の観点からの都道府県等の食中

毒対応への国の関与を明確化するなど食中毒等飲食に起因する事故への対応が強化され、2018 年の食品衛生法の改正では大規模又は広域におよぶ「食中毒」への対策を強化するため、新たに「広域連携協議会」を設置し、この協議会を活用して国や都道府県等が相互に連携・協力し、迅速に対応し、大規模又は広域的な食中毒の発生・拡大防止が諮られた。

(2) 厚生労働省から発出される通知

大規模食中毒発生時などには厚生労働省から都道府県等に通知が発出され、必要に応じて、規格基準の改正などを行い、再発防止が図られている。1996 年以降に発生した主な食中毒事例を病因物質別に整理し、厚生労働省の対応(政省令の改正、ガイドラインの制定、通知の発出など)を表 1 に示した。特に、腸管出血性大腸菌感染症については、様々な対策が図られ、2021 年には各都道府県における遺伝子検査手法を統一化し、解析を進めることとされた。具体的には、全ての菌株の遺伝子型別の検査について、反復配列多型解析法(MLVA)が導入されることとなった。表 1 に示した対応以外にも、リステリア・モノサイトゲネスによる食中毒について、1989 年にはソフト及びセミソフトタイプのナチュラルチーズの監視強化、及び 1993 年には乳及び乳製品のリステリアの汚染防止対策強化に関する通知を発出していた。また、A 型肝炎ウイルスによる食中毒の散発事例対応のため、2002 年

に糞便中及び食品中の A 型肝炎ウイルスの検査法について都道府県等に通知をしていた。

（３）食品由来感染症の実被害患者の推計

食品由来感染症対策を行う上で、国内での食品由来感染症の発生状況を正確に把握する必要がある。その発生状況は、現在、「食品衛生法」と「感染症の予防及び感染症の患者の医療に関する法律(以下、「感染症法」)」に基づいて把握されている。食品衛生法では、各都道府県において食中毒として対応した事例が収集され、感染症法では三類感染症に分類されているコレラ、細菌性赤痢、腸管出血性大腸菌感染症、腸チフス、パラチフス及び四類感染症に分類されている E 型肝炎、A 型肝炎、ボツリヌス症は発生症例全てが収集され、五類感染症に分類されている感染性胃腸炎は小児科定点から発生症例が報告されている。以上のように、食品衛生法及び感染症法により全ての食品由来感染症の患者が把握されていないことから、本研究において民間検査機関の検査データを活用して実被害患者の推計が行われているが、3 つの病原体(腸炎ビブリオ、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌)の推計にとどまっている。そこで、医科レセプト情報を活用した食品由来疾患の推計を試みることにした。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（2023 年 6 月

13 日）、10 月 13 日に承諾通知書を受理した。

2. 諸外国における食品由来感染症対策について

日本では、腸管出血性大腸菌の検査手法として 2021 年に反復配列多計解析法（MLVA 法）が導入された。欧米では、全ゲノムシーケンシング法（WGS 法）が導入され、食品由来感染疾患のアウトブレイクの調査が行われている。国立医薬品食品衛生研究所が発行している食品安全情報（2010 年から 2023 年）より、WGS 法により対応した主な食品由来感染症アウトブレイクを抽出した(表 2-1、表 2-2)。欧米における WGS 法の導入状況は以下のとおりである。

（１）米国

米国では、1997 年に食品由来疾患サーベイランスのための分子生物学的タイピング全米ネットワーク（PulseNet）を構築し、食品由来疾患アウトブレイクの共通感染源の早期探知に貢献するとともに、調査法の改革に効果を上げている。米国 CDC は、20 周年を迎えた 2016 年に PulseNet の活動に関する経済学的評価を行い、PulseNet により毎年少なくとも計 27 万人のサルモネラ、大腸菌およびリステリア感染が予防され、その結果、推定 5 億ドルの経費が節減されることが示唆されていると公表した¹²⁾。また、2013 年には食品由来病原菌であ

るリステリアの感染アウトブレイクの探知に全ゲノムシーケンシング法（WGS：Wole genome sequencing）の使用を開始し、成果を上げている。その後、各州の公衆衛生検査機関での PulseNet の業務に WGS の使用が急速に拡大しており、他の食品由来病原菌（カンピロバクター、大腸菌およびサルモネラなど）の検査にも WGS 法が導入されている。

(2) 欧州

欧州においては、2016 年に欧州疾病予防センター(European Center for Diseases Contol)が、微生物の遺伝子型タイピング技術に変わって、活用されるようになってきた全ゲノムシーケンシング (WGS) 法は、病原体のより正確な特定、感染経路の追跡などに有用であるが、①シーケンシング用の機器の違い、②シーケンシング結果の機関間比較可能性、③パイオインフォマティクス関連の標準的な処理技術の欠如、④WGS 法によって特定された株の命名法の明確化、⑤既存のタイピング技術により得られた結果との比較可能性、⑥疫学データやゲノム配列データを公衆衛生政策決定にとって有意義な情報に変換すること、⑦WGS 技術の利用可能性は、EU 加盟国間でも各国内でも異なっていることなど、多くの課題があることを報告した¹³⁾。その上で、ECDC は、EU 加盟国が従来技術から WGS 法に転換することを支援し、WGS 法が全国レベルおよび EU レベルのサーベイランスの連続性を損なうことなく導入され

るようにするため、①WGS 法関連の公衆衛生プログラムをリストアップし、関係者との協力関係を構築する、②微生物学的データと疫学データの統合解析を主導する、③WGS 法にもとづくサーベイランス手法のガイダンスおよび妥当性確認を行う、④選ばれた少数のパイロット実施調査の立案、実行、および評価を行うことを表明した。

また、2021 年に欧州食品安全機関(European Food Safety Authority: EFSA)は、フードチェーンにおいて計画的に使用される微生物の全ゲノムシーケンシング (WGS) 解析の実施方法と精度の基準・閾値に関する要件などに関する意見書を発表した¹⁴⁾。

(3) PulseNet International (食品由来疾患サーベイランスのための分子生物学的サブタイピング国際ネットワーク)

PulseNet International には、アフリカ、アジア太平洋、カナダ、欧州、ラテンアメリカ・カリブ海、中東、および米国から、国および地域の検査機関ネットワークが参加している。PulseNet International は、2017 年に国際的な食品由来疾患サーベイランスのために全ゲノムシーケンシング (WGS) 法を推進する意向を示した¹⁵⁾。

3. 食品安全対策の優先順位付けに用いられる指標について

2003 年に制定された食品安全基本法において、国、地方公共団体、食品等事業者、および消費者の責務が明記されている。国

及び地方公共団体、生産者、加工業者、小売業者などを含む食品関連事業者、及び消費者の取り組みによって、食の安全を確保している。つまり、食品関連事業者等は、それぞれが生産、製造、販売している食品について、人への健康被害に関連するハザードの管理やその管理のモニタリングなどを実施する責務を負う。安全な食品が提供されていない場合に健康上の被害（健康に生きる年数の損失など）を被る消費者は安全な食品が提供される方策がとられているに関心を向け、意見することが求められている。また、国は、食品の安全性の確保に関する施策を総合的に策定し、実施する責務を有し、地方公共団体は、食品の安全性の確保に関し、国との適切な役割分担を踏まえて、その地方公共団体の区域の自然的経済的社会的諸条件に応じた施策を策定し、及び実施する責務を有している。

国は限られた政府予算を効果的に配分するために、対策の優先順位付けをする必要がある。食品安全経済学(Food Safety Economics)分野の文献調査において、対策決定に影響を与える要素として、①社会に対する損失の大きさ、②食品等事業者における食品衛生管理への取り組み状況、③食品安全行政に対する消費者の態度、④安全な食品に対する消費者の支払い意思額などがあることが抽出された。また、規格基準に適合しない食品の流通は食品等事業者(生産者、加工業者、小売店など)だけでなく、社会にも多大な損失を生むことがあり、食

品由来疾患の経済的影響は、社会の観点や消費者の観点など、様々な観点から計算することができ、これらの観点到応じてさまざまなコスト項目が発生する。このような食品安全に関する経済分析は対策の選定や食品安全への取り組み強化を促進させるために活用可能であることが確認された¹⁶⁾。

(1) 社会に対する損失の大きさを表す指標

「社会に対する損失の大きさ」は、人の健康に悪影響をもたらす可能性のあるハザードを含む食品が社会にもたらす損失であり、様々な観点から推計できる。食品安全上の問題による社会的損失を推計した諸外国の論文を分析した結果、DALYs、QULYs、COI 等が社会的損失を示す指標として使用されていた。

① 障害調整生存年(Disability Adjusted Life Years: DALYs)

DALYs は早死により失われる生存年数と障害を抱えて生きた年数の輪である。1DALY とは、1 年間の健康な生活が失われたことをあらわす。世界保健機関(WHO)が設立した食品由来疾患負荷疫学リファレンスグループ(Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group: FERG)では食品由来疾患の世界的負荷を DALY で示した。

② 質調整生存年(Quality Adjusted Life Years: QULYs)

QULYs は、食品中の食品安全ハザードの

存在を予防または軽減する措置によって生み出された生活の質と量を考慮している。

1QALY は完全な健康状態での 1 年をあらわす。

③疾病費用 (cost-of-illness: COI)

COI は、食品由来疾患の期間中のコストを推定する。直接的な費用としては入院費、薬剤費、医療機関に受診する際の交通費などがあり、間接的な費用としては欠勤などによる損失が考慮される。COI の推計には多くのデータを必要とする。

社会に対する損失は、医療、生産性損失、生活の質、および死亡に関連する経費が含まれることから、施策の評価指標としても有用であると考えられる。食品由来疾患の疾病負担に関する研究は、WHO/FERG のフォローアップ研究^{17),18)}があるが、その他、台湾の食品由来疾患による疾病負担の推定¹⁹⁾、フランスの赤身肉消費²⁰⁾、ルワンダの食品由来疾患²¹⁾、ドイツのカンピロバクターに関連する研究²²⁾がある。また、QALY を用いた研究には、米国の食品由来疾患の 14 種類の病原体に関する研究²³⁾があり、COI は米国の鶏肉と家禽関連疾病の病原体当たりの経済コストに関する推定に使用した研究があった²⁴⁾。

(2) 食品安全問題の経済的影響評価事例

人への健康影響が確認された食品はリコールの対象となり、生産者、製造者、流通業者を含む食品等事業者に多大な経済的損失を引き起こす。その経済的損失は食品の

リコールに関連する経費のみではなく、規制遵守のための経費、汚染原因を特定するための経費、再発防止のための経費、工場閉鎖のための経費、製造物責任を果たすための経費、信頼失墜による市場への長期的な影響による損失などが考えられる。また、問題となった食品に関連する食品に間接的な損失をもたらすこともある。食品安全を脅かす事例による経済的損失の発生を防ぐには、安全な食品の流通を保証することが重要である。安全な食品の流通を保証するための予防対策経費の費用対効果分析は、食品等事業者における食品安全性の向上の取り組みを強化させるうえで有用なツールである。諸外国における食品安全予防対策の費用対効果分析等に関する文献調査の結果、以下の研究が確認された。

①米国

米国では、食品由来疾患による製品リコールや訴訟コストなどの直接的損失を推計した論文²⁵⁾、肉及び家禽製品に関連する疾患の経済的負担を評価するために食品寄与率モデル、疾病発生率モデル、および経済的疾患費用モデルを組み合わせる解析を行った論文²⁶⁾、PulseNet (A Network for Foodborne Disease Surveillance) により回避された疾患数を評価するために、疾患モデルと経済モデルによる解析を行った論文²⁷⁾、食品由来疾患の経済的負担を推計する論文²⁸⁾などが公表されている。

②欧州

デンマークでは、7 種類の腸内病原体 (4

種類の腸内細菌：サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、腸炎エルシニア（*Yersinia enterocolitica*）、志賀毒素産生性大腸菌（STEC）；2種類のウイルス：ノロウイルス、A型肝炎ウイルス（hepA）；およびリステリア・モノサイトゲネスに起因する疾病負荷(DALYs)と経済的負担(疾病費用)を推計し、公表している²⁹⁾。

オランダでは、シミュレーションモデルを使用して、豚肉チェーンにおけるサルモネラ属菌に対する様々な管理手段の経済的及び疫学の影響を評価する論文を公表している³⁰⁾。

令和6年度

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、「肉を切ったまま板で、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)

令和 7 年度

1. 医科レセプトデータを用いた食品由来感染症の特徴について

(1) *Salmonella* SPP.(表 1)について

- ・性別による違いをみると、各年とも女性の患者数が多い傾向にあるが有意な差は認められなかった。

- ・年齢による違いでは、各年とも 0-9 歳で患者数が多く、いったん減少するものの、20-24 で増加する傾向が認められた。

(2) *Campylobacter Jejuni/coli*(表 2)とギランバレー症候群(表 6)について

- ・各年ともに女性よりも男性の患者数が有意に高かった ($p < 0.05$)。

- ・年齢による違いでは、5 歳から 14 歳にかけて上昇傾向にあるが、15-19 で減少し、20-24 歳で増加し、のちは減少した。一方、ギランバレー症候群については、各年ともに、年齢が上昇すると患者数が増加する傾向が示された。

- ・ギランバレー症候群の各年の患者数の増減はカンピロバクター腸炎患者数の変動と同様の動きをしていた。

(3) enterohemorrhagic *Escherichia coli*(表 3)について

- ・各年とも女性の患者数が多いが、有意差 ($p < 0.05$)が認めれたのは 2021 年のみであった。

- ・年齢による違いをみると、各年とも 0-9 歳が最も多く、いったん減少するものの、20-24 歳で増加し、80 歳以上で再び増加し

た。

(4) Norvirus(表 4)について

・各年ともに女性の患者数が多い傾向にはあるが、有意差($p<0.05$)は認められなかった。

・年齢の違いをみると、0-4 歳が最も多く、その後減少し、80 歳以上で緩やかな上昇を認めた。

(6) ロタウイルス感染症(表 5)について

・男性の患者数が多い傾向にあるが、有意差($p<0.05$)は認められなかった。

・0-4 歳が最も多く、その後減少していることを認めた。

・2020 年に 0-4 歳の患者数は、2021 年の約 10%に減少した。

2. 医療機関における検査実施率について

(1) *Salmonella* SPP.について

2023 年に疑い事例で報告されている患者数は、3,328 人であった。真正患者としての登録は 5,993 人であったことから、仮に、疑い事例では検査を実施していなかったと仮定すると、医療機関での検査率は 64.3%であった。

(2) *Campylobacter Jejuni/coli*について

2023 年に疑い事例で報告されている患者数は、15,872 人であった。真正患者としての登録は 23,105 人であったことから、仮に、疑い事例では検査を実施していなかったと仮定すると、医療機関での検査率は 59.3%であった。

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

(1) 諸外国での取り組みの調査

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明らかとなった。

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

+ 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)

この数式の概念を解釈すると、

・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。

この取り組みに基づいて、米国では米国農務省経済研究所が被害実態推定を報告している (図 1)。これによるとサルモネラによる損失額が最も大きいことが示されており、このような情報をもとに、優先すべき対策案を打ち出している。

FSREWG) と International Social Science Liaison Group (ISSLG) の合同会議では、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前述のとおり、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）。

(2) DALYs 算出過程に注目した評価手法の開発

2023 年度の情報を用いると、日本人 1 人あたり 1 年間での労働生産性(USD) は \$ 92,663 である。OECD 加盟 38 カ国中 32 位の順位である。カンピロバクター食中毒によって、医療機関を受診した場合の平均的治療期間は 0.027 年で、障害の重みづけとしては 0.393 が推定されている。これらの情報から以下のように労働生産性の損失額が推定できる。

$$\text{労働生産性の損失} = \$ 92,663 \times 0.027 \times 0.393 = \$ 983 / \text{人}$$

いま、推計患者数 157,597 人 であれば(こ

れらが全員労働人口かは不明だが)、

$$\text{労働生産性の損失 (日本全体)} = 157,597 \text{ 人} \times \$ 983 / \text{人} = \$ 154,956,792$$

$$\sim \text{¥}24,793,086,738 \\ (\text{1USD@¥160})$$

と推定され、医療機関を受診したカンピロバクター食中毒患者だけに絞っても 200 億円以上もの労働生産性の損失がもたらされていることが示された。この推定された生産性の損失額は、米国農務省が 2018 年に報告している 193 億円の生産性損失額と同等であり、一定の妥当性があるものと考えられる。

カンピロバクター食中毒による被害としては、医療機関受診以外にも、医療機関未受診、ギランバレー症候群(軽症)、ギランバレー症候群(重症)、反応性関節炎、過敏性腸症候群などの症状についても同様に YLD が算出されていることから、労働生産性の損失額を推計することができる。すべての症例の合計の労働生産性損失額は年間で 1800 億円にもものぼるものと、推計された(図 2)。

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、これをもとに全国的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的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

本研究により、ノロウイルス等による食品媒介感染症の被害実態を把握するためには、食中毒統計、感染症発生動向調査、集団感染事例情報を単独で用いるのではなく、それぞれの長所と制約を踏まえて組み合わせる必要があることが明らかとなった。

令和 5 年度の協力自治体 A における検討では、行政的に食中毒と認定された事例は少なかったが、食中毒疑い事例を含めると一定の割合が認められた。このことは、食中毒統計のみでは食品媒介の可能性を過小評価する可能性を示している。一方で、ノロウイルスでは、食品由来だけでなく、嘔吐物や環境汚染等を契機とした一点曝露も起こり得るため、流行曲線のみで食品由来と判断することには限界がある。

令和 6 年度の協力自治体 B における検討では、感染性胃腸炎の定点報告数と集団感染報告数との関連が示され、定点報告の増加時期に保育所・幼稚園等へ注意喚起を行うことが、集団感染予防に資する可能性が示唆された。また、学校等欠席者・感染症情報システム等を併用することで、能動的な集団感染探知につながる可能性がある。

感染症事例：食中毒事例比 4:1 という整理は、食品寄与割合を推定する上での基礎情報となるが、事例の突合が困難であったことから、解釈には制限がある。

令和 7 年度の検討では、患者数推計に加えて、死亡、入院、未受診例、休業・欠席等を含めた疾病負荷評価へ発展させる方向性を整理した。これは、食品衛生行政における予防策の優先順位付け、リスクコミュニケーション、将来的なワクチン導入時の需要評価等に資する可能性がある。一方、実装には、協力自治体及び医療機関にとって負担の少ない情報収集項目の設定、食品検査実施の現実的な条件整理、インターネット調査の妥当性検証が必要である。

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

本研究では、広域に発生する主に細菌性食品媒介感染症について、疫学情報と病原体のゲノム情報を統合的に活用し、広域事例の情報収集、リスク推定、疾病負荷評価に資する方法を 3 年間にわたり検討した。

初年度の検討では、広域食品媒介感染症において、分子タイピング情報または病原体のゲノム情報のみでは原因食品や感染源の推定には不十分であり、曝露歴、行動歴、臨床情報などの疫学情報を迅速かつ標準化された形で収集することが重要であることが示された。共通化した疫学調査票は、複数自治体から同一形式の情報を得る点で有用であり、迅速性の面でも利点があった。一方で、収集された情報を解析可能な形に整理するためには、データ集約および構造化の効率化が必要であった。米国における

NORS、REDCap、レシート情報の活用、情報提供方法の検討などは、国内における広域食品媒介感染症対策を検討する上で参考になると考えられた。

2 年目の検討では、MLVA 法により同一分子タイプとされた EHEC O157VT1VT2 症例を対象に、SCCS 法による IRR 算出を試行した。従来、食品媒介感染症のリスク評価には、症例対照研究や後ろ向きコホート研究など、比較群を設定した調査デザインが用いられてきた。しかし、広域事例では、比較群の設定に時間、費用、マンパワーを要し、迅速な評価が困難となる場合がある。SCCS 法は症例のみを用いてリスク推定を行う方法であり、曝露日および発症日が把握可能で、前提条件を満たす曝露因子であれば、広域食品媒介感染症におけるリスク推定に応用できる可能性がある。本研究では、焼肉店利用を曝露因子とした解析において IRR 32.0 が得られ、記述疫学の結果とも一貫性がみられた。このことから、症例のみの疫学情報を用いた SCCS 法によるリスク推定の実施可能性が示された。

3 年目の検討では、SCCS 法により得られた IRR を用いて、疾病負荷指標の一つである ARP を算出した。IRR 32.0 に基づく ARP は 96.9%であり、SCCS 法の前提条件を満たす曝露因子であれば、相対的な疾病負荷評価に応用できる可能性が示された。この点は比較群の設定が困難な広域食品媒介感染症事例において、公衆衛生上の負荷を検討するための選択肢となり得る。

一方で、SCCS 法にはいくつかの限界がある。第一に、SCCS 法は相対指標である IRR を推定する方法であり、絶対リスクや発症数の増加を直接評価することはできな

い。そのため、疾病負荷をより具体的に評価するためには、コホート研究、サーベイランスデータ、背景発生率、リスク差などの情報を併用する必要がある[6- 8]。第二に、SCCS 法は曝露因子の特性に大きく依存する。焼肉店の利用のように、曝露時点が比較的明確で、発症後の曝露行動変化の影響が限定的と考えられる場合には適用可能性がある。一方で、個別食品や食材を曝露因子とした場合には、曝露時点や曝露期間の把握が困難であり、さらに発症後に当該食品を避ける行動が生じる可能性があるため、前提条件を満たさない場合がある。第三に、広域事例では症例数が限られることが多く、疫学情報の欠測や曝露日の不確実性が解析結果に影響する可能性がある。

本研究の意義は、広域食品媒介感染症において、疫学情報と病原体のゲノム情報を統合し、さらに SCCS 法を用いたリスク推定および ARP 算出へと接続する一連の方法を検討した点にある。これにより、従来の比較群を設定した調査デザインが困難な場合であっても、一定の条件下では症例のみの情報からリスク推定および疾病負荷の相対的評価を行える可能性が示された。

今後は、広域食品媒介感染症における疫学情報の標準化、構造化、迅速なデータ集約体制の構築が必要である。また、SCCS 法を適用可能な曝露因子と適用困難な曝露因子を整理し、前提条件を満たさない場合の補正方法や感度分析についても検討する必要がある。さらに、SCCS 法により得られた IRR や ARP を、サーベイランスデータやコホート研究等から得られる発生率・リスク差と組み合わせることで、より実践的な疾病負荷評価につなげることが重要で

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

令和5年度

欧米食では、全ゲノムシーケンシング法(WGS法)が導入され、食品由来感染症のアウトブレイクの調査が行われている。日本においても国立感染症研究所などにおいてWGS法による解析は可能であり、食品由来疾患サーベイランスのための分子生物学的サブタイピング国際ネットワーク(PulseNet International)にも参加しているが、多くの食品を輸入している日本においても、通常の調査・監視業務においてWGS法による検査を可能にすることにより食品由来感染症対応を強化することができると考える。

安全な食品を提供するための方策に関する費用対効果分析結果は、食品等事業者における食品安全対策の強化のインセンティブを高める要素の一つと考える。例えば、食品等事業者のHACCPへの取り組み強化のインセンティブを高めるには、費用対効果分析は有効に活用できると考える。

食品の安全性に関し、それぞれの利害関係者は異なる優先傾向を持つ。つまり、特定の管理手段について、消費者と食品等事業者(生産者、製造者、小売店など)は異なる

優先傾向を持つ可能性がある。透明性のある政策決定と利害関係者間の議論を促進するために、①疾病負荷、市場への影響、予防と管理に関連するコストなどの経済的側面、②管理手段の使用/実施の容易さなどの技術的側面、および③管理手段に対する消費者の意向などの社会的側面からの様々な分析を行い、その分析結果を考慮することは食品の安全性を保証するための効果的な予防・管理・モニタリングプログラムの設計、および関連する政策立案における透明性を高めると考える。

令和 6 年度

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。

(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。

令和 7 年度

1. 医科レセプトデータを用いた食品由来感染症の特徴について

- ・サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌、ノロウイルスは女性の患者が多い傾向にあることが確認され、カンピロバクター腸炎とロタウイルスは男性の患者が多いことが確認された。これは、性別による感受性の違いや食行動などが影響していると思われる。
- ・サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌、ノロウイルス、ロタウイルスは乳幼児及び高齢者の患者が多い傾向があることが確認さ

れた。これは、乳幼児及び高齢者の免疫機能が一般成人に比べ十分に働かないということが影響していることによるものであると推察される。

- ・カンピロバクター腸炎では、0-9 歳及び高齢者の患者数が少ない傾向にある。これはカンピロバクター腸炎の原因となる食品を摂取する食行動をとらないことに影響しているのではないかと推察される。

- ・サルモネラ属菌、カンピロバクター腸炎、腸管出血性大腸菌では 20-24 歳で増加する傾向が認められた。これは、その原因となる食品を摂取する食行動が影響していると推察される。

- ・カンピロバクター腸炎との関連が指摘されているギランバレー症候群の患者発生状況を確認すると、カンピロバクター腸炎患者数の増減と同様の傾向を占めていることから、カンピロバクター腸炎患者数の減少はギランバレー症候群の患者数の減少をもたらすこと可能性があることが抽出された。

- ・2020 年から、ロタウイルスによる患者数が激減している。これは、2020 年 10 月 1 日からロタウイルスワクチンが定期接種となったことが影響していると推察される。

2. 医療機関における検査実施率について

- ・レセプトデータの真性患者と疑い患者の割合から医療機関における検査実施率産出の実行可能性を確認できた。

(まとめ)

食品に由来することが疑われる疾患について医科レセプトデータから、抽出したデータについて性別・年齢別の特徴を解析は食中毒統計での患者情報を保管することが可能であることが確認できた。

また、食品由来感染症発症後に発症する続発性疾患に関する情報も医科レセプトデータより入手することができることを確認した。このことは、生涯調整生存年(DALYs)の推計においても有用である。

- ・レセプトデータの真性患者と疑い患者の割合から求めた検査実施率は、サルモネラ属菌で 64.8%、カンピロバクター腸炎で 59.3%と窪田らの電話調査による検便検査実施率 (8.0%から 14.8%)³⁾よりも、かなり高い値であった。胃腸炎症状における医療機関での検査実施状況については、医療機関でのヒヤリングを実施することにより、そのデータの精度を高める必要があることが確認された。

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、労働生産性の損失と紐付ける手法を検討した。本手法では必要な情報は OECD から毎年発表される労働生産性情報と、疾病毎に推定されている DALYs の導出過程で用いる YLD の値だけであり、複雑な計算過程は必要とせずに、直感的に経済的損失を認識し得る。当然のことながら、推定の元となる YLD の導出過程の透明性、妥当性といった部分に課題は残るが、そこは本研究課題内で検討する内容ではなく、あくまでも食中毒による被害実態の一つの経済的指標の推定方法としては、一定の有用性を持つものと考えられる。今後は、この推計手法によって導き出された金額の妥当性を検討する必要がある。

E. 結論

E-1. 宮城県および全国における積極的食中毒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。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、20 年間（2005～2024 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。

19 年間（2006～2024 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。

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重要であることが確認された。

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

3 年間の研究により、ノロウイルス等によるウイルス性食中毒疑い事例について、感染症発生動向調査、集団感染事例、食中毒事例を組み合わせた被害実態把握の基礎的手法を検討した。令和 5 年度には協力自治体 A で食中毒疑い寄与割合 7.9%、令和 6 年度には協力自治体 B で感染症事例：食中毒事例比 4:1 を整理し、食品由来又は食中毒疑い事例の外挿に資する情報を得た。令和 7 年度には、死亡、入院、外来、未受診、休業・欠席等を含む疾病負荷ピラミッド作成に向けた基礎的検討を行った。

一方、食品検査の実施、感染症事例と食中毒事例の突合、成人を含む全年齢推計、未受診例及び経済的損失の把握には課題が残った。特に令和 7 年度に予定したインターネット調査による補完は、調査設計及び倫理審査等の準備に時間を要し、実施に至らなかった。今後は、協力自治体で実装可能な最小限の情報収集項目を設定し、地域レベルでの総合的 disease 負荷評価と食品衛生行政への活用に向けた手法の具体化が必要である。

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

本研究では、広域に発生する主に細菌性食品媒介感染症について、疫学情報と病原体のゲノム情報を統合した情報収集・解析方法を検討した。

初年度には、広域食品媒介感染症におけ

る疫学情報収集方法を検討し、共通化した疫学調査票による情報収集は迅速性の点で有用である。一方、データ集約および解析の効率化が課題であることを明らかにした。また、米国における NORS、REDCap、レシート情報の活用、リスクコミュニケーションの工夫など、広域事例対応に資する情報収集・活用方法を整理した。

2 年目には、MLVA 法により同一分子タイプとされた EHEC O157VT1VT2 症例を対象に、SCCS 法による IRR 算出を試行した。焼肉店の利用を曝露因子とした解析では、IRR 32.0 (95%信頼区間: 12.5–82.1) が得られ、症例のみの情報を用いたリスク推定の実施可能性が示された。

3 年目には、SCCS 法により推定された IRR を用いて ARP を算出し、ARP 96.9% (95%信頼区間: 92.0–98.8%) が得られた。これにより、SCCS 法の前提条件を満たす曝露因子であれば、症例のみの情報を用いて疾病負荷の相対的評価を行える可能性が示された。一方で、SCCS 法は絶対リスクを直接算出できないため、発症数の増加やリスク差などを評価するためには、コホート研究等から得られる発生率やリスク差を併用する必要がある。また、個別食品・食材を曝露因子とする場合には、曝露時点の把握や発症後の曝露行動変化により、SCCS 法の前提条件を満たさない可能性がある。今後は広域食品媒介感染症における疫学情報の標準化・構造化、迅速なデータ集約体制の構築、SCCS 法の適用可能な曝露因子の整理、絶対リスク評価のための他の調査デザインとの組み合わせを検討する必要がある。

E-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

状態空間モデルを用いて、調理従事者のノロウイルス検査データ、下水データ等からノロウイルスの年間感染者数、感染者数の増減トレンドを推計した。

限定されたデータの範囲ではあるが、患者 1 人に対して、推定感染者は 9 倍程度は存在することが示唆された。

また、河川二枚貝のモニタリングにより地域の流行状況を探知することも可能であることが示唆された。

具体的な感染者の実態推計を行うには、便検査データが有用であることが示された。

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

(D-5 に同じ)

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

従来の評価指標である DALYs の導出計算過程に着目して、日本国民の労働生産性と YLD を導出するための平均治療期間 (L) と障害の重み付 (W) とを考慮して、労働生産性の損失を導出する方法を考案した。

E 全体

本研究全体として WHO における被害実態推定と連携し、当研究班において検討している各種推定手法を検討することで、各種データの整理およびそれぞれの特徴を把握することができた。より効果的かつ一般の人に理解がしやすい、同時に負担が少な

い推定手法を今後も精査する必要が求められた。さらに行政施策に具体的に効果的に反映する指標や手段の検討をはじめ、蓄積が進んでいる食中毒事件調査結果詳報をはじめとする行政データベース情報の活用も有効であることが確認された。引き続き各種手法の精査により推定精度の向上に努める必要がある。

F. 健康危険情報
なし

F. 研究発表

○論文発表

1. Karen H. Keddy, Sandra Hoffmann, Luria Leslie Founou, Teresa Estrada-Garcia, Tesfaye Gobena, Arie H. Havelaar, Lea Sletting Jakobsen, Kunihiro Kubota, Charlee Law, Rob Lake, Yuki Minato, Fadi Nasr Radwan Al-Natour, Sara M. Pires, Tety Rachmawati, Banchob Sripa, Paul Torgerson, Elaine Scallan Walter
Quantifying national burdens of foodborne disease—Four imperatives for global impact.
PLOS Global Public Health, 2025 April 9;5(4)
2. Aleksandra Davydova, Christina Fastl, Lapo Mughini-Gras, Li Bai , Kunihiro Kubota, Sandra Hoffmann, Tety Rachmawati, Sara M Pires

Source attribution studies of foodborne pathogens, 2010–2023: a review and collection of estimates.

Food Microbiology, Volume 131, October 2025

○研究発表

1. 星野晴、八幡裕一郎、砂川富正ら. ノロウイルスの一点曝露と考えられる集団発生事例の特徴に関する分析. 第88回日本健康学会総会・口演発表、2023年12月2日、弘前市
2. 大沼恵、八幡裕一郎、砂川富正ら. 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
3. 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.
4. 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 Angels,

U.S.A. October 16–19, 2024.)

5. 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)
 6. 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)
 7. 浦川美穂, 八幡裕一郎, 高橋琢理, 砂川富正. 広域に発生する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について. (第 84 回日本公衆衛生学会総会, 静岡, 2025 年 10 月)
 8. 遠矢真理, 南村幸世, 國吉杏子, 斎藤博之, 岡智一郎, 上間匡. 「下水疫学による食中毒関連ウイルスの流行調査」、第 46 回日本食品微生物学会学術総会、令和 7 年 9 月 18、19 日 (神奈川県川崎市)
 9. 遠矢真理, 國吉杏子, 南村幸世, 池内隼佑, 小松優樹, 鈴木亜希子, 岡智一郎, 上間匡. 2021-2025 年におけるシジミからのノロウイルス検出状況. 第 121 回日本食品衛生学会学術講演会、令和 7 年 10 月 16、17 日 (東京都江戸川区)
 10. Estimating the burden of foodborne illness for *Campylobacter*, *Salmonella* and *Vibrio parahaemolyticus* in Japan, 2006-2020, M. Tamura, H. Amanuma, Y. Kumagai, F. Kasuga, K. Kubota, 12th International Conference on Predictive Modelling in Food (ICPMF12), (June 2023, Sapporo)
 11. カンピロバクター、サルモネラ、腸炎ビブリオの食中毒被害実態の推定 (2006~2020 年), 窪田邦宏、田村克、熊谷優子、天沼宏, 第 44 回日本食品微生物学会学術総会 (2023 年 9 月、大阪)
 12. 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.
 13. Estimating the burden of foodborne diseases in Japan using medical fee receipt data (2018-2023), Ayumi Chiba, Kunihiro Kubota, Shigenobu Koseki, Yuko Kumagai, International Association for Food Protection 2025 annual meeting, July 27 - 30, 2025, Cleveland Ohio
 14. 食品衛生に関する消費者の知識・行動が飲食店選択に及ぼす影響について、熊谷優子、溝口嘉範、窪田邦宏、第 48 回日本食品微生物学会総会
- G. 知的財産権の出願・登録状況
なし