

令和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7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               |
|       | 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、散发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 年および 2024 年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（2021～2024 年は 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。本年度は 2024 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）。

協力自治体における感染性胃腸炎集団感染事例及び食中毒事例の記述疫学的検討を踏まえ、患者数推計にとどまらず、曝露、発症、外来受診、入院、死亡等を含む疾病負荷の全体像を可視化するための疾病負荷ピラミッド作成に向けた基礎的情報収集に実施した。具体的には、死亡者の実数把握、入院患者の実数把握、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、未受診例や休業・欠席を含む社会的・経済的負荷の把握を主要な情

報項目として整理した。その結果、ノロウイルス感染症の疾病負荷を把握するためには、単一のサーベイランス情報では不十分であり、死亡、入院、外来受診、集団感染、未受診例、休業・欠席等の複数の情報源を組み合わせた階層的な評価が必要であることが確認された。一方、協力自治体及び医療機関を巻き込んだ情報収集体制の構築には、診療現場及び行政現場の負担、情報収集項目の標準化、感染症事例と食中毒事例の突合、食品検査の実施可能性、倫理審査上の整理等の課題が残された。また、未受診例及び社会的損失を把握するために予定していたインターネット調査については、調査項目、対象期間、症状定義、休業・欠席日数等の設計を検討したものの、年度内の実査には至らなかった。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なノロウイルス疾病負荷評価に向けた手法を具体化する必要がある（砂川）。

食品媒介感染症は重症化する場合があります、その疾病負荷を評価することは重要である。疾病負荷の検討には、これまで比較群を設定した調査デザインが用いられてきた。一方で、比較群の設定にはマンパワーや費用を要するため、実施が困難な場合が多い。自己対照ケースシリーズ法（Self-Controlled Case Series 法: SCCS 法）を用いて、疾病負荷の検討が可能な範囲について検討した。SCCS 法的前提条件を満たすと考えられる「焼肉店の利用」の有無を曝露因子とし、同一の分子タイプの腸管出血性大腸菌感染をアウトカムとして解析を行った。その結果、罹患率比（Incidence Rate Ratio: IRR）は 32.0 (95%CI: 12.5–82.1)であった。これに基づき算出した寄与リスク割合（Attributable Risk Percent: ARP）は 96.9%（95%信頼区間：92.0–98.8%）であった。本研究により、SCCS 法により推定された IRR を用いて ARP を算出することは可能であることが示された。一方で、SCCS 法の特長上絶対リスクの評価には、コホート研究などから得られるリスク差などを併用することで、補完的な解釈が可能であると考えられた（八幡）。

国内で報告される食中毒患者数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 人と急増している。ノロウイルスの流行を捉えるデータは、医療機関からのノロウイルスによる食中毒としての報告、小児科定点からの感染性胃腸炎の報告数に限られている。これらのデータは、報告集計されてから公開されるため、リアルタイムでの流行探知を行う手法として下水疫学が発達した。本研究では、地域のノロウイルス流行を探知するために、下水や河川生息の二枚貝を毎月採取してノロウイルス遺伝子を検索することで、地域のノロウイルス流行状況との比較を試みた。また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、仙台市における年間のノロウイルス感染者数の推定を試みた（上間）。

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)。

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、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)。

## 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 年および 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、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ている。

ノロウイルス等による感染性胃腸炎は、集団感染や食品媒介感染症の主要な原因であり、食品衛生行政上の重要な課題である。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一方、現在の定点報告は主として小児科定点に依存しており、成人を含む全年齢の疾病負荷や、入院・死亡・休業等の社会的負荷を十分に反映しない。令和 7 年度は、前年度までの協力自治体における事例ベースの検討を踏まえ、ノロウイルス感染症の疾病負荷を、曝露から死亡までの連続した構造として整理する疾病負荷ピラミッドの作成に向け、必要な情報項目、収集可能性、実装上の課題を明らかにすることを目的とした。なお、当初はインターネット調査による未受診例や休業・欠席等の補完も予定したが、調査設計及び倫理審査等の準備に時間を要し、本年度中の実査には至らなかった。

### 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

食品媒介感染症は重症化する場合があります、その疾病負荷の評価は重要である。これまで、食品媒介感染症における疾病負荷の検討では人口寄与危険割合などの指標が用い

られてきた。これらの指標を算出するためには、一般的に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必要となる。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、実施困難な場合がある。

そのため、疾病負荷の評価においては、比較群を設定するデザインに代わる手法の検討が求められる。2024年にRiaらはEuro Surveillance誌において、Self-controlled Case Series法(SCCS法)を用い、腸管出血性大腸菌感染と訪問国との関連を検討した報告を行った[4]。SCCS法は症例のみを用いてリスクを推定できる方法であり、比較群に対する調査に要するコストやマンパワーを低減できる可能性がある。

そこで、我々はSCCS法の前提条件[5]を満たすと考えられる「焼肉店の利用」を曝露因子とし、同一の分子タイプの「腸管出血性大腸菌感染」との関連について罹患率比(Incidence Rate Ratio: IRR)により評価する試みを行ってきた。

本研究はSCCS法により算出されたIRRを基に、疾病負荷指標の一つである寄与リスク割合(Attributable Risk Percent: ARP)の算出可能性及び他の疾病負荷の指標の利用可能性について検討した。

#### A-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

1. 環境検体モニタリングによるノロウイルス流行探知の試み。

2025年1月から3月にかけて、国内ではノロウイルスによる食中毒が急増した。地域のノロウイルス流行を探知するために、下水や河川生息の二枚貝を毎月採取してノロ

ウイルス遺伝子を検索することで、地域のノロウイルス流行状況との比較を試みた。

2. 状態空間モデルと下水データを用いたノロウイルス総感染者推定に関する研究

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。

#### 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)について、各病原体による患者の特徴を解析し、食中毒統計で報告されている状況と比較解析し、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。

#### 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、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。

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 7 年度は、前年度までに得られた協力自治体 A 及び B の感染性胃腸炎集団感染事例、食中毒事例、感染症発生動向調査情報を踏まえ、ノロウイルス感染症の疾病負荷を構成する情報項目を整理した。

第一に、疾病負荷ピラミッドの構成要素として、死亡、入院、外来受診、集団感染、未受診例、休業・欠席等を想定し、それぞれについて利用可能な情報源を検討した。

死亡については人口動態統計等、入院については医療機関情報や入院理由のコード化、外来受診については感染症発生動向調査に基づく患者数推計、食品寄与割合についてはアウトブレイク事例の精査、未受診例や社会的損失についてはインターネット調査等による補完を想定した。

第二に、協力自治体において、これらの情報を収集する際の実務上の課題を整理した。特に、医療機関への追加的情報収集依頼、自治体担当者による事例精査、食品検査の実施可能性、感染症事例と食中毒事例の突合、個人情報扱わない形でのデータ整理、倫理審査上の整理について検討した。

第三に、インターネット調査による補完について、過去一定期間における激しい嘔吐・下痢、医療機関受診、学校・仕事の欠席・休業、診断名等を把握する質問項目案を検討した。ただし、発症率が低い場合には必要サンプル数が大きくなること、想起バイアスが避けられないこと、倫理審査及び調査設計の調整が必要であることから、本年度は実施準備段階にとどめた。

## 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

本研究は SCCS 法的前提条件を満たすと判断された「焼肉店の利用」について、疾病負荷の指標として ARP を算出した。ARP は SCCS 法により推定された IRR を用いて、以下の式に基づき算出した。

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

また、ARP 以外の疾病負荷指標の利用の可能性については既存の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

### 1. 環境検体モニタリングによるノロウイルス流行探知の試み

#### 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

下水は 40mL に対してポリエチレングリコール 3.2g、NaCl3.2g 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。

二枚貝は ISO15216-1 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、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。Ct 値が得られた検体を陽性と判定した。

## 2. 状態空間モデルと下水データを用いたノロウイルス総感染者推定に関する研究データ

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。

### 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  $\omega_{y,t} \sim \text{NegBinom}(0, \theta)$  ( $\theta$ : 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 $\beta_t (< 1)$ を定式化し、観測方程式を構築した。

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

$\beta_t$  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、この全国実態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。

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

## 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。 $\eta$  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。

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

$\phi$  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-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<sup>1)</sup>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<sup>2)</sup>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

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、厚労科研報告書) 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 2024 年では、*Campylobacter* が 447,959、*Salmonella* が 145,729 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 4,656 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、2023 年では *Campylobacter* は 2,797,912 人、*Salmonella* は 812,119 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 13,022 人であり、2024 年では *Campylobacter* は 2,431,346 人、*Salmonella* は 787,975 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 8,947 人であった。

### 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7年度の研究により、ノロウイルス感染症の疾病負荷を把握するためには、単一のサーベイランス情報では不十分であり、複数の情報源を組み合わせた階層的な把握が必要であることが整理された。

疾病負荷ピラミッドの構成要素として、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・欠席例を設定し、それぞれに対応する情報源と制約を整理した。死亡及び入院については、実数把握や診断コードの整理が必要であり、外来受診については感染症発生動向調査の定点情報を基礎に推計することが可能である一方、成人を含む全年齢推計には限界があることが確認された。また、集団感染事例における食品寄与割合の推定には、感染経路の精査、食材検査の実施、食中毒事例との突合が重要であるが、自治体及び医療機関の負荷が大きく、定常的な実施は容易でないことが確認された。

また、未受診例及び休業・欠席等の社会的負荷を把握するため、インターネット調査による補完可能性を検討した。調査項目案として、過去5年間又は10年間における激しい嘔吐・下痢の経験、医療機関受診の有無、診断名、欠席・休業日数等を想定した。しかし、調査対象期間、症状定義、想起バイアス、必要サンプル数、倫理審査の整理に課題があり、令和7年度中の実査には至らなかった。

### 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

SCCS 法により推定された IRR は 32.0 (95%信頼区間：12.5-82.1) であった。こ

れに基づき算出した ARP は 96.9% (95%信頼区間：92.0-98.8%) であった。

本研究で対象とした「焼肉店の利用」は Whitaker らが示した SCCS 法的前提条件 [6]である、①「イベントの発生が独立か、稀であること」、②「イベントの発生がその後の観察期間の長さに影響を与えないこと」、③「イベントの発生がその後の曝露に影響を与えないこと」、④「曝露がイベント後の行動変化がないこと」、⑤「時間変動交絡（年齢・季節など）はモデル化されていること」を概ね満たしていると考えられた。このため、IRR の推定が可能であり、さらに IRR を用いた ARP の算出も可能であると考えられた。

一方、SCCS 法により得られた指標は相対指標である IRR であり、絶対リスクを算出することはできない。そのため、SCCS 法のみでは、曝露によってどの程度の発症数や発症リスクが増加したかを絶対的に評価することは困難である。既存の報告では、SCCS法で得られたIRRをコホート研究等で得られるリスク差や発生率と組み合わせることで、絶対リスクを補完的に評価する手法が報告されている[7-9]。従って、SCCS法によるIRRおよびARPは疾病負荷の相対的評価には有用であるが、絶対リスクの解釈には他の調査デザインから得られる情報を併用する必要がある。

本研究は個々の食品や食材に関する疾病負荷の評価は行っていない。その理由として、個別の食品や食材を曝露因子とした場合には、SCCS 法的前提条件を満たさない可能性があることが挙げられる。例えば、「イベント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」という前提条件については、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、前提条件の成立が困難となる場合がある。

また、個別食品や食材では、曝露開始時点や曝露期間を正確に把握することが難しい場合が多い。一方で、摂取記録が詳細に把握可能であり、特定の食品や食材（例えば同一ロット）に限定できる場合には、SCCS 法の適用可能性は高まると考えられる。

なお、本研究では明らかな前提条件の逸脱は認められなかったが、SCCS 法の前提条件を満たさない場合であっても、統計学的な補正により SCCS 法の適用が可能であることが報告されている。今後、他の曝露因子や食品売価感染症事例に対して SCCS 法を応用する際には、前提条件の確認に加え、前提条件を逸脱した場合の補正方法についても検討する必要がある。

#### C-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究

##### 1. 環境検体モニタリングによるノロウイルス流行探知の試み

分担報告書の表 1 に 2023 年 5 月から 2026 年 3 月までの期間に多摩川河口域（川崎市側、キングスカイフロント地区河岸）にて 2023 年は奇数月、2024,2025,2026 年は毎月二枚貝を採取し、毎月の採取した貝のうち 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(Ct 値、陽性個数)を示した。

ノロウイルス GI は GII に比較して、検出される頻度が低く、検出された場合の Ct

値も高い傾向であった。図 1 に川崎市の感染性胃腸炎の 2024 年から 2026 年の定点報告状況のグラフを示したが、二枚貝の陽性個数が多い 2、3 月に定点での胃腸炎報告数も多いことがわかる。

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。

表 2 に 2023 年 4 月から 2026 年 3 月までの下水からのノロウイルス検出状況(Ct 値)を示した。GI については夏場は検出されない場合も多いが、GII は年間を通して検出されていた。図 2 は秋田県内の感染性胃腸炎発生状況の推移であるが 2026 年の 1 から 3 月にかけて定点報告数がかかなり増えており、下水流入水から検出されるノロウイルスも Ct 値が低くなっていた。

##### 2. 状態空間モデルと下水データを用いたノロウイルス総感染者推定に関する研究

Model 1 において推定された仙台市の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 年度における仙台市の年間推定総感染者数の中

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。また、食中毒統計では、ノロウイルスによる食中毒患者数は 2024 年から 2025 年にかけて 1 万人増加し推計値とは増加トレンドが異なっていることから、精度向上に向けた検討が必要である。

## C-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(分担報告書図 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(分担報告書図 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(分担報告書図 5 B)。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-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

(各表は分担報告書参照)

### 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ありに高かった ( $p<0.05$ )。

- ・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

2023 年度の情報をを用いると、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。

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)、

労働生産性の損失 (日本全体) =

$$157,597 \text{ 人} \times \$983 / \text{人} = \$154,956,792$$

$$\sim ¥24,793,086,738$$

$$(1\text{USD}@¥160)$$

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 億円にものぼるものと、推計された（分担報告書 図 1）。

## 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、2005～2024 年の 20 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、2006～2024 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 20 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 5.4 ～ 23.0 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では 1.9 ～ 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。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 年の推定患者数は *Campylobacter* 1,870,000 人、*Salmonella* は 1,280,000 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 (Elaine *et al.*, 2025)。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、本研究の推定結果では 4 倍以上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

令和 7 年度の検討により、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には、患者数推計に加え、死亡、入院、未受診例、休業・欠席等を含めた疾病負荷として評価する必要があることが明確となった。従来の感染症発生動向調査に基づく外来患者数推計や、集団感染事例における食中毒寄与割合の検討は重要な基礎情報であるが、食品衛生行政における施策評価や予防策の優先順位付けに活用するためには、より包括的な疾病負荷評価が必要である。

一方、協力自治体を巻き込んだ疾病負荷ピラミッド作成には、医療機関及び自治体の実務負荷が大きい。特に、入院理由の把握、死亡との関連評価、食品検査の実施、

感染症事例と食中毒事例の突合、未受診例の把握には、それぞれ方法論上及び実務上の制約がある。したがって、今後は網羅的な情報収集を目指すのではなく、行政実務上継続可能な最小限の情報項目を定義し、協力自治体で実装可能な調査手順として整理することが重要である。

また、インターネット調査は未受診例や社会的損失を把握する上で有用な可能性があるが、想起期間、症状定義、ノロウイルスに特異的でない嘔吐・下痢症状の扱い、必要サンプル数、結果の外挿可能性について慎重な検討が必要である。令和7年度は実施に至らなかったが、調査設計上の論点を整理したことは、次年度以降の研究計画に資する成果と考えられる。

#### **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**

SCCS 法の前提条件を満たすと考えられる「焼肉店の利用」を曝露因子とした場合、SCCS 法により推定された IRR を用いて、疾病負荷の指標の一つである ARP を算出することが可能であった。一方で、SCCS 法は絶対リスクを直接算出できないデザインであるため、絶対リスクの評価にはコホート研究などから得られるリスク差や発生率を併用する必要がある。今後、食品媒介感染症における疾病負荷に SCCS 法を活用する際には、曝露因子の特性と SCCS 法の前提条件を慎重に確認す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**

##### **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。

#### D-6. より現場で活用しやすい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、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 1.9～23 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

令和 7 年度は、ノロウイルス等によるウイルス性食中毒疑い事例の被害実態把握について、曝露から死亡までを含む疾病負荷ピラミッド作成に向けた基礎的情報収集と

方法論の整理を行った。死亡、入院、外来受診、集団感染、未受診例、休業・欠席等を組み合わせた評価枠組みを整理した一方、協力自治体及び医療機関を巻き込んだ情報収集体制の構築、食品検査や事例突合、インターネット調査による補完にはなお課題が残った。今後は、実務負荷を抑えた最小限の情報収集項目を設定し、地域レベルでの総合的疾患負荷評価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**

(D-3.に含む。)

### **E-4. ノロウイルスの感染実態推計に向けた研究**

#### **1. 環境検体モニタリングによるノロウイルス流行探知の試み**

河川生息の二枚貝や、下水流入水といった環境検体は、定点報告での感染性胃腸炎の増減を反映していると考えられる。統計的な解析を加えることで流行状況の探知が行えると考えられた。

#### **2. 状態空間モデルと下水データを用いたノロウイルス総感染者推定に関する研究**

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することが可能である。

ノロウイルス検査データは1社からの提供で、モデルによる推計に用いたデータも地域を限定したことから、全国規模の推計と

するためには複数社から検査データの提供を受けるなどが必要と考えられた。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。

### **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**

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%)<sup>3)</sup>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。

### **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できた。

#### 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. 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)
2. 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)
3. 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)
4. 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
5. 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
- 6.
- G. 知的財産権の出願・登録状況  
なし