

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）
総括研究報告書（令和4年度）

新型コロナウイルス感染症対策に取り組む食品事業者における
食品防御の推進のための研究

研究代表者 今村知明（奈良県立医科大学 公衆衛生学講座・教授）

研究要旨

これまで、食品のテイクアウトや宅配等は、食品の調理・提供業者が直接消費者に手渡すという方式が採られてきたが、昨今、その「手渡し」部分を請負う「オンラインフードデリバリーサービス」等の、調理・提供業者と消費者の間を繋ぐ新たな事業の創業が相次いでいたところである。

そのような状況の中、新型コロナウイルス感染症の流行が始まった。この感染症の流行は、上記のような宅配事業、また自社サイトを通じて直接注文を受け付けるインターネット販売等も含めて、新しい飲食物の販路を開拓させ、またそれらの多様化を推し進めることとなった。

しかしその一方で、この調理・提供事業者と消費者とを接続する部分のサービスにおいて、食品防御に関する多くの懸念点が散見されるようになってきた。

以上の認識に基づき、本研究では、特にこれらの新しい事業形態（飲食物の運搬）を行う事業者における、実行性のある食品防御対策を行うための実態調査等を実施し、それらを踏まえた食品防御の方法等の見直しを行うことを目標とするものである。

本研究における研究体制は以下の通り。

- ・ 今村知明（公立大学法人奈良県立医科大学 医学部 教授）
- ・ 岡部信彦（川崎市健康安全研究所 所長）
- ・ 赤羽学（国立保健医療科学院 医療・福祉サービス研究部 部長）
- ・ 田口貴章（国立医薬品食品衛生研究所 食品部 第三室長）
- ・ 渡辺麻衣子（国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部 第三室長）
- ・ 加藤礼識（別府大学 食品栄養科学部発酵食品学科 講師）
- ・ 高畑能久（大阪成蹊大学 経営学部 教授）

A. 研究目的

近年、食品への意図的な毒物混入事件が頻発したこともあり、通常の食品事業者においては食品防御への対応が進んできているところであるが、飲食物の運搬を請負う事業者については参考となる食品防御ガイドラインが存在せず、十分な対応が行われているとは言えない。特に、新型コロナウイルス感染症がもたらした新しい飲食サービス形態に関する安全・安心の実現は

急務である。

本研究では、従来の食品事業者だけではなく、飲食物の運搬を請負う事業者においても、食品への意図的な毒物混入を防御するための方策について研究する。具体的には、以下を明らかにするための研究を実施する。

- ・ 多様化した飲食物の販路における食品防御上の課題に関する調査（高畑、加藤、神奈川、赤羽）
- ・ フードチェーン全体の安全性向上に向けた食品防御対策ガイドライン等の改善（赤羽、岡部、神奈川）
- ・ 血液・尿等人体試料中毒物及び食品中の毒物・異物の検査手法の開発と標準化（田口、穂山）
- ・ 食品のデリバリーやテイクアウト用の容器等における新型コロナウイルスのモデルウイルスを用いた生残性評価（渡辺、工藤）
- ・ 新興感染症流行時における地方自治体の食品防御対策の検討（岡部）

- ・ 新型コロナウイルス感染症対策と食品防衛ガイドラインとの調和に関する検討（赤羽、高畑、神奈川）
- ・ 海外における食品防衛政策等の動向（今村）

B. 研究方法

1. 全体概要

研究は、A. に示した大きく7つの項目について、国内外の政府機関ウェブサイト・公表情報の収集整理、実地調査、検討会における専門家・実務家らとの討議を通じて実施した。

検討会の参加メンバーと開催状況は以下の通りである。（以下敬称略、順不同）

（検討会の参加メンバー）（敬称略、順不同）

- ・ 今村 知明（奈良県立医科大学 公衆衛生学講座 教授）
- ・ 岡部 信彦（川崎市健康安全研究所 所長）
- ・ 赤羽 学（国立保健医療科学院 医療・福祉サービス研究部 部長）
- ・ 鬼武 一夫（日本生活協同組合連合会 品質保証本部 総合品質保証担当（Senior Scientist））
- ・ 田口 貴章（国立医薬品食品衛生研究所 食品部 第三室長）
- ・ 渡辺 麻衣子（国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部 第三室長）
- ・ 高畑 能久（大阪成蹊大学 経営学科 食ビジネスコース フードシステム研究室 教授）
- ・ 鶴身 和彦（公益社団法人日本食品衛生協会 公益事業部長）
- ・ 稲見 成之（東京都福祉保健局健康安全部 食品監視課長）
- ・ 高谷 幸（公益社団法人日本食品衛生協会 技術参与）
- ・ 田崎 達明（関東学院大学 栄養学部 管理栄養学科）
- ・ 神奈川 芳行（奈良県立医科大学 公衆衛生学講座 非常勤講師）
- ・ 島崎 真人（一般社団法人日本農林規格協会 専務理事）
- ・ 赤星 千絵（川崎市健康安全研究所 ウィルス・衛生動物担当）
- ・ 小谷 聡司（厚生労働省 医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全企画課 課長補佐）
- ・ 扇屋 りん（厚生労働省 医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全企画課 課長補佐）
- ・ 浜谷 直史（農林水産省 消費・安全局 食品安全政策課 食品安全危機管理官）
- ・ 小林 秀誉（農林水産省 消費・安全局 食品安全政策課 食品安全危機管理官）
- ・ 吉田 知太郎（農林水産省 消費・安全局 食品安全政策課 危機管理・情報分析課長補佐）
- ・ 河田 真吾（農林水産省 消費・安全局 食品安全政策課 危機管理・情報分析班）
- ・ 加藤 礼識（別府大学 食物栄養科学部 発酵食品科学 講師）
- ・ 穂山 浩（星薬科大学薬学部 薬品分析化学研究室）
- ・ 工藤 由起子（国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部 部長）
- ・ 志田 静夏（国立医薬品食品衛生研究所 食品部第三室長）
- ・ 赤木 英則（川崎市 健康福祉局 保健医療政策部 食品安全担当食品安全担当課長補佐）
- ・ 佐々木 国玄（川崎市健康安全研究所 ウィルス・衛生動物担当）
- ・ 名倉 卓（SGS ジャパン株式会社）
- ・ 一蝶 茂人（SGS ジャパン株式会社）
- ・ 南谷 怜（BSI グループジャパン株式会社）
- ・ 平野 展代（一般社団法人日本食品安全支援機構）
- ・ 山口 健太郎（社会構想大学院大学 コミュニケーションデザイン研究科 客員教授）
- ・ 義澤 宣明（株式会社三菱総合研究所 セーフティ&インダストリー本部 リスクマネジメントグループ 主席研究員）
- ・ 濱田 美来（株式会社三菱総合研究所 イノベーション・サービス開発本部 健康ビジネスグループ 主任研究員）
- ・ 瀬川 優美子（株式会社三菱総合研究所 セーフティ&インダストリー本部 リスクマネジメントグループ 研究員）

（検討会の開催状況）

- ・ 令和4年5月23日（月）（オンライン）

- ・ 令和5年1月27日（火）（オンライン）

◆倫理面への配慮

本研究で得られた成果は全て厚生労働省に報告しているが、一部人為的な食品汚染行為の実行の企てに悪用される恐れのある情報・知識については、本報告書には記載せず、非公開としている。

2. 分担研究について

2. 1 フードチェーン全体の食品防御上の安全性向上に向けた脆弱性評価

食品を取り扱う事業所3箇所（うち2箇所は無人販売所）に対して実地調査を実施し、食品防御の観点からみた脆弱性に関する情報を収集・整理を行った。

2. 2 新型コロナウイルス感染症対策と調和した食品防御ガイドラインに関する検討

新型コロナウイルス感染症対策及び第3者認証の要素を加味したものを精査し、新型コロナウイルス感染症対策と調和した食品防御対策ガイドライン（食品製造工場向け、運搬・保管施設向け、調理・提供施設向け）の作成を行った。改訂の完了は令和5年度末を目指している。

また、上記ガイドラインの修正内容を反映させると共に、別の分担研究にて実施しているテイクアウト・デリバリー施設における食品防御対策の現状調査の結果等を踏まえ、食品防御チェックリスト（デリバリーサービス提供事業者及び利用事業者向け）（案）の作成を行った。

2. 3 テイクアウト・デリバリー施設（専門店含む）における食品防御対策の実態調査

（一社）日本フードサービス協会および（一社）日本ゴーストレストラン協会の会員企業が運営するブランドを含む全国3,000店舗を対象としたオンラインアンケート調査を行い、食品防御対策ガイドラインを参考に組織マネジメントでは専門家の所在、配達員研修、クレーム対応体制、人的要素（従業員等）では配達員の運

転免許証の確認、ストレス防止策、ヒヤリ・ハット事例の提供、施設管理では配達時の温度管理、清潔な場所での梱包、デリバリー体制では生食の提供自粛、配達員の詳細確認、配達バッグの衛生管理、配送車両では施錠可能な車両での配達、GPSの使用などの項目について実態を把握した。

また、フードデリバリー事業者を対象に、食品防御対策ガイドライン（デリバリーサービス提供事業者及び利用事業者向けチェックリスト（案））に基づいたヒアリング調査を実施した。

2. 4 コロナ禍における外食の不安に関する要因分析

一般住民の食品防御や食の安心安全に関する意識や費用負担に関して調査した既存アンケート調査結果を用いて、コロナ禍での外食の不安に関連する因子を明らかにするための分析を行った。具体的には、「コロナ禍において、次の場所・形態で食べる食事に不安を感じますか？」という質問への回答を対象に主成分分析を行い、得られた主成分スコアを目的変数、主成分分析に用いなかったアンケート項目を説明変数とした単変量回帰分析および多変量線形回帰分析（ステップワイズ法）を行い、関係の強い項目を取り出した。

2. 5 フードデリバリーサービスの配達従事者への食品防御教育の阻害要因／客による不適切な食品の取り扱いをどう防ぐのか～客テロに対する食品防御対策～

なぜ配達員への食品防御教育が進まないのかという点について、フードデリバリーサービスのプラットフォーム事業者に聞き取り調査を実施し、同教育の阻害要因を分析した。

また、最近（2022年以降）発生した、客テロとされる事案や迷惑系 YouTuber と称される人物などによる食品の安心・安全を脅かす事案について、客テロが発生するに至った動機等を整理したうえで、食品防御ガイドラインを用いた対策によってこれら行為が防止できたかどうかについて分析を行った。

2. 6 血液・尿等人体試料中毒物及び食品中の毒物・異物の検査手法の開発と標準化

本分担研究では、入手が容易な高極性農薬、顔料に含まれるカドミウム等重金属及びシアン化合物について簡易分析法の開発と標準化を目的としている。また、調理済み食品中の毒物・異物の既存の分析法の調査・体系化と、より簡易な分析法の新規開発と標準化を併せて進めている。

今年度の研究では、前年度に検討した LC-MS/MS による人体試料中の高極性農薬の分析法の検討、及び HPLC による遊離シアン等分析法の予備検討の結果に基づき、それぞれの分析法を開発した。人体試料、対象化合物、分析法などの研究方法の詳細については分担研究報告書を参照されたい。

2. 7 食品のデリバリーやテイクアウト用の容器等における新型コロナウイルスのモデルウイルスを用いた生残性評価

本分担研究では、フードデリバリーやテイクアウトサービスにおける容器および包装の新型コロナウイルス感染拡大の影響を評価することを目的としている。今年度は、令和3年度に実施した容器・包装の試料片に加えて、さらに種類を変えて検討を継続した。

食品用容器および容器等の素材片へウイルス液を接種し、一定時間静置後に回収し、接種時・回収時の比較によって、素材ごとの感染力を持つウイルスの残存性を試験した。ウイルスの残存性は接種時および回収時のウイルス液中のウイルス力価を細胞への感染力を指標用いる TCID₅₀ 法により力価を測定し、添加前のウイルス力価と比較して感染能を持つウイルス残存性を算出した。この際には、実験での安全性・効率性を考慮し、BSL2 実験室で取り扱いが可能な実験用モデルウイルスとして、新型コロナウイルスと同属のベータコロナウイルス属に属するウシコロナウイルスを用いることとした。ウシコロナウイルス添加・回収試験の手順については、分担研究報告書を参照されたい。

2. 8 新興感染症流行時における地方自治体の食品防御対策の検討

今年度は、川崎市の食品衛生監視員経験者を対象に、食品防御に関する相談事例等についてアンケート調査を実施した。また、全国67自治体の令和4年度の食品衛生監視指導計画を用いて、各自治体における食品防御対策への関わり方を調査した。

また、流通食品における新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の汚染状況の有無を検証するため、実態調査を実施することを目的とし、昨年度に引き続き検査方法及び検体採取方法を検討し、本実態調査に用いる検査方法を確立した。

アンケート調査、および検査方法の詳細については、分担研究報告書を参照されたい。

2. 9 海外における食品防御政策等の動向調査

米国 FDA (Food and Drug Administration) の公表情報や、研究班会議において収集した情報等に基づき、米国 FDA「食品への意図的な混入に対する緩和戦略」規則・ガイダンスの更新状況について確認した。

C. 研究結果

本年度研究によって以下の成果を得た。詳細については、それぞれの分担研究報告書を参照されたい。

1. フードチェーン全体の食品防御上の安全性向上に向けた脆弱性評価

過年度までに作成している「食品防御対策ガイドライン」をベースに、意図的な食品汚染に関する脆弱性について、ブランド A・B (冷凍食品の無人販売) の店舗、C 社 (製造) の事業所に対する実地調査を行った。その結果、「食品防御対策ガイドライン」には記載の無い脆弱性を一定数確認することができた。情報の悪用を防ぐため、これらの内容については本報告書では非公開とするが、研究班会議においては報告・共有を行っている。

2. 新型コロナウイルス感染症対策と調和した食品防御ガイドラインに関する検討

新型コロナウイルス感染症対策と調和した食品防御対策ガイドライン(食品製造工場向け、運搬・保管施設向け、調理・提供施設向け)については、15項目の修正点を抽出した。

また、食品の宅配を担当するデリバリーサービス提供事業者(以下「デリバリー事業者」という。自社配達、プラットフォーム運営事業者及び個人事業主、タクシー運転手等の兼業者を含む)と、同事業者に食品の宅配を依頼する食品事業者(ファーストフード店・レストラン・食品工場等)に向けた、食品防御チェックリスト(デリバリーサービス提供事業者及び利用者事業者向け)の原案を作成した。

3. テイクアウト・デリバリー施設(専門店含む)における食品防御対策の実態調査

アンケート調査は、対象3,000店舗のうち76店舗より回答(回収率2.5%)が得られた。その結果をもとに、組織マネジメント、人的要素(従業員等)、施設管理、デリバリー体制、配送車両についての取組の傾向について把握できた。

ヒアリング調査は、フードデリバリー事業者に対してオンライン形式によって実施した。対象店舗では自社配達だけでは需要を賅えないため、宅配代行事業者に配達を委託していたが、配達時の食品防御対策や衛生管理については相手を信頼するしかない状況とのことであった。つまり、フードデリバリー事業者が食品防御対策に取り組むためには宅配代行事業者の協力が不可欠であり、両方で契約する際に提示できる実効性のあるガイドラインが求められていた。このことから、テイクアウト・デリバリー施設における食品防御対策ガイドラインの重要性が示された。また、フードデリバリー事業者では注文を受けてから時間との闘いとなるため、特に複数ブランドを受注している店舗では特に衛生管理に手が回らない実態がある。さらに、ゴーストレストランにおいては、客による監視が機能しないため不衛生な場所で調理されているケースがあることが懸念された。

4. コロナ禍における外食の不安に関する要因分析

全ての設問に回答した1,442人(各年齢階級男女各103名)を分析対象とした。

「コロナ禍において、次の場所・形態で食べる食事にどの程度不安を感じるか」の6変数に対して主成分分析を実施した結果の因子負荷量は、第1主成分はすべての符号が一致し、全体的な不安感を示していると考えられる。第2主成分は自宅と高級レストランが他の飲食店(あるいは場所・形式)と異なる傾向を示した。雑然とした飲食店(場所・形式)との差が表れている可能性がある。

第1主成分の主成分スコアを目的変数とした単変量線形回帰分析の結果、飲食店で食事をするときに不衛生だと感じる項目の係数が総体的に上位となった。

また、第1主成分の主成分スコアを目的変数とした多変量線形回帰分析の結果、関連する因子として、飲食店で食事をするときに不衛生だと感じる項目が含まれており、他にも家庭での食中毒予防として重要な項目等が含まれていた。

5. フードデリバリーサービスの配達従事者への食品防御教育の阻害要因/客による不適切な食品の取り扱いをどう防ぐのか～客テロに対する食品防御対策～

フードデリバリーサービスのプラットフォーム事業者に対し、①「フードデリバリーに関する異物混入を防ぐ商品配達システム及び商品配達プログラム」を作った理由、②フードデリバリーにおける食品防御対策の必要性、③他社の食品防御対策の印象、④ゴーストレストランの印象、⑤株式会社エニキャリの配達員の概要、⑥配達員の身元確認の方法、⑦配達員の勤続期間、⑧フードデリバリー用食品防御ガイドラインの必要性、⑨デリバリーにおける異物混入事案の把握の有無、といった9項目について聞き取り調査を実施し、配達員への食品防御教育の阻害要因を分析した。

また、いわゆる“客テロ”について、その概要、発生要因、各事例の共通点を整理した。

以上の詳細な分析結果は分担研究報告書を参照されたい。

6. 血液・尿等人体試料中毒物及び食品中の毒物・異物の検査手法の開発と標準化

本年度は、LC-MS/MS による人体試料中の高極性農薬の分析法を検討し、検討対象とした 55 化合物のうち、血液からは 45 化合物、尿からは 39 化合物が定量可能な分析法を開発した。

また、蛍光検出ポストカラム HPLC 法とコンウェイ皿を用いた前処理法を用いて生館中の遊離シアン及びシアノ配糖体の簡易な分析法を開発した。

さらに食品からのシアン化ナトリウム暴露時のために、血液中のシアン化物イオン及びその代謝産物であるチオシアン酸イオンの迅速同時分析法を開発した。また、食品への毒物・異物混入事例を調査し、混入した毒物・異物と分析法について整理した。

詳細な分析結果は分担研究報告書を参照されたい。

7. 食品のデリバリーやテイクアウト用の容器等における新型コロナウイルスのモデルウイルスを用いた生残性評価

新型コロナウイルスのモデルウイルスとしてウシコロナウイルスを使用した実験系を用いて、8 種類の食品用容器・包装で作製した試料片にウシコロナウイルスを接種して、感染性ウイルスの生残性を経時的に確認した。その結果、今年度供試した 8 種類の試料片は、定量下限値以下となる時間に着目して分類すると、ポリエチレンコーティング (PE 加工) した未晒クラフト紙を含むプラスチック樹脂の系統と、紙類の系統に分類され、それぞれ定量下限値以下に達する時間は、29.0~46.9 時間または 3.4~8.6 時間であった。さらに、0 (ウイルス接種後 1 時間の乾燥直後)、6、18、30、48 時間後での試料片上から検出されたウイルス力価の平均値の近似直線、すなわち感染性ウイルス生残性の減少の傾向に着目して分類すると、「0 時間目での減少量少なく、その後緩やかに減少」(ポリプロピレン素材片/表面加工無し、ポリプロピレン素材片/表面サンドブラスト加工、HIPS/表面加工無し、GPPS/表面加工無し、食品ボックス用耐油紙/表面加工有り、未晒クラフト紙/PE 加工有り)、「0 時間目での減少量少なく、その後急速に減少」(食品ボックス用耐油紙/表面加工有

り面)、および「0 時間目で急速に減少、その後緩やかに減少」(食品ボックス用耐油紙/表面加工無し、未晒クラフト紙/PE 加工無し) の 3 タイプに分類されることが示された。ここに、令和 3 年度の試験結果から、「0 時間目での減少量少なく、その後急速に減少」のタイプと分類した野菜用包装袋、および接種・乾燥後 0 時間目のみでしか検出できず「6 時間目以下で非検出」のタイプと分類した発泡スチレンボックスを加えると、これまでに供試した容器・包装は 4 タイプの感染性ウイルス生残性の減少傾向を示すこと、および 2 年間で供試した試料片で最も速やかに感染性ウイルスが減少したのは発泡スチレンボックスであることが確認された。

8. 新興感染症流行時における地方自治体の食品防御対策の検討

アンケート調査の結果、川崎市の食品衛生監視員は、意図的な異物混入に関して食品事業者等からの相談に対応することがあることがわかった。また、全国 67 自治体の食品衛生監視指導計画を精査した結果、意図的な異物混入を未然に防ぐ取り組みについて記載している自治体が存在することがわかった。

さらに、流通食品における新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の汚染状況の有無を検証するための検査方法を確立した。

9. 海外における食品防御政策等の動向調査

米国にて 2019 年 3 月に公表された「食品への意図的な混入に対する緩和戦略」ガイダンス (産業界向け) (Draft Guidance for Industry: Mitigation Strategies to Protect Food Against Intentional Adulteration) については、一昨年度「小規模な食品事業者における食品防御の推進のための研究」の分担研究「海外 (主に米国) における食品防御政策の動向調査」において報告した内容から大きな更新がなされていないことを確認した。

D. 考察

フードチェーン全体の食品防御上の安全性向上に向けた脆弱性評価については、今後、食品防御ガイドラインに新たに反映できる可能性

のある脆弱性の内容として、以下のような項目が考えられた。

<製造版について>

- ・ 「組織マネジメント」パート
 - 別の課の担当箇所を訪問して指摘しあうなど、相互チェックに関する記載の追加。
- ・ 「施設管理」パート
 - 重大脅威工程について、異常を自動検知し、パトライトや警報によって報知する仕組みに関する記載の追加。

<テイクアウト〔無人販売所〕版について>

- ・ 「施設管理」パート
 - 食材に直接手を触れることをできないようにするための施設上の工夫に関する項目の追加。
 - 24時間営業の場合など、人通りの途絶える深夜における犯行を防止する監視体制等に関する記載の追加。
- ・ その他
 - その後の工程に洗浄や加熱がない食材について、販売形態や包装上の工夫に関する項目の追加。

新型コロナウイルス感染症対策と調和した食品防御ガイドラインに関する検討について、既存の食品防御ガイドラインは、多くの項目において、新型コロナウイルス感染症対策としての有用性も併せ持っていることが確認できた。一方で、以下に示す項目においては、食品防御対策と新型コロナウイルス感染症対策を調和させるための具体的方策を検討していく必要がある。

- ・ 「感染症対策」項目： 出退勤の管理が複雑になる。また、手指消毒薬等を配置した場合は異物混入のリスクが高まる。
- ・ 「職場環境づくり」項目： 感染拡大期には、従業員とのコミュニケーションに注意が必要となる。
- ・ 「教育内容」項目： 食品防御・感染予防の教育内容に留意が必要となる。
- ・ 「従業員の配置」項目： 対面での面接は感染拡大の要因になるため注意が必要となる。
- ・ 「従業員の健康管理」項目： 感染拡大時

には、食品防御に必要なスタッフの確保が困難になる可能性があり、BCPの作成が必要となる。

- ・ 「私物の持込みと確認」項目： 更衣室やロッカールームでの感染拡大防止に注意が必要（窓開け・換気等）。また換気のための窓開けには、防犯上の留意が必要。
- ・ 「休憩室・トイレ等の5Sの徹底」項目： 手指消毒用薬剤が異物混入に繋がる可能性があり、管理方法に留意が必要。
- ・ 「訪問者への対応」項目： 同行の際には、濃厚接触に留意が必要。
- ・ 「悪意を持った来客対策」項目： 悪意を持った来客は、感染予防にも非協力的と考えられる。
- ・ 「鍵の管理」項目： 使用権の設定が厳しすぎると、対応者の負担が大きい。
- ・ 「試験材料等の管理」項目： 洗剤や手指消毒用薬剤等は使いやすい場所への設置が必要。
- ・ 「積み下ろしや積み込み作業の監視」項目： 監視の際には濃厚接触にならないよう注意が必要。
- ・ 「お客様対策」項目： 感染者が正確に申告してくれるのが課題。また、手指消毒薬の食品中への混入や、消毒薬に細菌等が混入される可能性がある。
- ・ 「客席等の対策」項目： スタッフが利用客と接触危害が増えないような対策が必要。
- ・ 「監視カメラの設置」項目： 録画画像を確認するための人が必要。

テイクアウト・デリバリー施設（専門店含む）における食品防御対策の実態調査については、新型コロナウイルス感染拡大による影響下での無報酬の任意調査であり回収率は低かったが、回答してくれた店舗は食品防御対策に前向きであると考えられる。それでもアンケート調査の結果から組織マネジメント、人的資源（従業員等）、施設管理、デリバリー体制、配送車両のいずれの項目においても十分に対策が講じられているとはいえなかった。また、ヒアリング調査結果から配送時の食品防御対策や衛生管理は宅配代行事業者を信頼するしかない現状であるこ

とから、契約時に提示できる実効性のあるテイクアウト・デリバリー施設向けの食品防御ガイドラインが強く求められていた。

コロナ禍における外食の不安に関する要因分析については、主成分分析結果が示すように、自宅はもちろんであるが高級レストランでの食事に対しては、居酒屋やビュッフェスタイルの食事とは明らかに傾向が異なっていたが、これは一定の空間が確保されて他人との接触が制限される、つまり雑然としていない場所が関連している可能性がある。

単変量線形回帰分析では、目的変数と説明変数の結びつきの強さを評価した。目的変数としてコロナ禍において不安に感じる場所の第1主成分を使用している。説明変数は網羅的に実施したが、コロナ禍において感染のリスクを高めるサービスなど(Q16)が強く表れた。コロナ禍の不安と感染のリスクで非常に近い関係があるものが現れたと考えられる。

多変量線形回帰分析（ステップワイズ）は、説明変数同士の共線性が強い変数は選択されにくい。単変量線形回帰で上位に挙がっていても多変量線形回帰で選択されていないアンケート項目は選択された変数と似たような概念を示しているとみなすことができ、多変量線形回帰で選択されたアンケート項目はある程度離れた概念を示すことが多い。今回の結果として、衛生状態に関する項目や衛生対策が早いうちに選択され、食中毒予防として重要な調理の順番も含まれていた。これらのことから、コロナ禍における外食の不安感、食品防御に関心がある人や食品衛生の徹底した対策に関心がある人が抱えている可能性が考えられる。

なお、本調査における限界と留意点は分担研究報告書に示したとおりである。

フードデリバリーサービスの配達従事者への食品防御教育の阻害要因については、教育必要性の理解不足、教育体制の未構築、教育（学習）時間の未確保、報酬が変わらない、教育を受ける事に抵抗がある、といった5つの要因が考えられた。**客による不適切な食品の取り扱いをどう防ぐのか～客テロに対する食品防御対策～**については、客テロは既存の食品防御ガイ

ドラインの範疇外であること、防止策としてテーブルの調味料等の最小限化、監視カメラによる観察、ICT/AIの活用、厳罰化、入店時の宣誓、相互観察、顧客情報の登録・身分照会といった7点が考え得ることを明らかにした。

血液・尿等人体試料中毒物及び食品中の毒物・異物の検査手法の開発と標準化については、人体試料中の高極性農薬分析法を開発するとともに、水蒸気蒸留を用いない簡易な方法で生餡中のシアン化合物の分析、血液中のシアン化合物イオンとチオシアン酸イオンの迅速同時分析が可能となった。

また、食品への毒物・異物混入事例及び分析法について、異物混入に関連する研究が近年増加しているものの、意図的な混入事例についての報告等は少なかった。企業等による針等の目視で確認できる異物の対応、また、医療現場や警察等による薬品・薬剤等の混入への対応については、必ずしも論文等で公表されていないと推測される。

食品のデリバリーやテイクアウト用の容器等における新型コロナウイルスのモデルウイルスを用いた生残性評価について、感染性コロナウイルスの生残性は、大きくは生残性の高いプラスチック樹脂系統と、生残性の低い紙類系統に分類されるが、表面加工の程度、成形時の加工、添加物の使用等の要因に左右され、変化する可能性があることが明らかとなった。今後、それぞれの製品の添加物や溶出する含有物質、表面の立体構造等、化学的・物理的性状の情報を収集し考察することによって、残存性が低くなる要因を解明できる可能性が有り、検討を継続する予定である。

なお本研究結果は、あくまでも、ウシコロナウイルスにおいて、容器表面上で細胞に対して感染性を保持している時間の経過であり、実際のヒトへの感染性を示すものではない。しかしいずれにせよ新型コロナウイルスの代替として用いたウシコロナウイルスが一定時間経過後でも表面上に感染性を保持する形で残っていることが示されたことは、食品およびそれに関連する物品を取り扱うものにとっては、手洗い・手指衛生を十分に行うなどの取り扱い時の注意

が必要であることが、改めて示唆されたことになる。今後は、新型コロナウイルスでの動物やヒトへの実際の感染性につながる、容器表面上でのウイルス生残性についてのエビデンスの蓄積が必要である。

新興感染症流行時における地方自治体の食品防御対策の検討について、アンケート調査および食品衛生監視指導計画の調査結果の比較から、今回のアンケート対象の監視員向けに食品事業者等の食品防御対策に関する知識や意図的な混入事案への対応経験の不足を補うための研修の必要性が考えられた。また、食品防御対策に関して所管が不明瞭な自治体が多いと考えられたため、食品事業者等の身近な相談窓口として食品衛生行政機関が担うべき役割が明確化された方がよいと考えられる。

食品における新型コロナウイルスの汚染状況の有無の検証については、拭き取りキット及び拭き取り方法の検討を行い、検査方法を確立することができた。ステンレスバットにおける回収率は 59%と比較的良好な結果が得られたが、トマトでは 26%と低下し、りんごでは約 4%と非常に低い結果となった原因として、各表面の構造の違い（表面の微細な凹凸等）が推定された。この結果から、食品表面からの回収は容易ではないことが確認されたが、これは食品表面を介した新型コロナウイルスの伝播は起こりにくいことを示唆している。次年度は本法を用い、実際に店頭で販売されている食品の汚染実態調査を実施する予定である。

海外における食品防御政策等の動向調査については、2020 年 6 月の食品衛生法改正にともない、日本においても HACCP が義務化され、食品安全に対する規制は強化されている。しかし、法改正の検討時からフードデリバリー業界は事業者の多様化が進み、また市場規模も拡大しており、何らかの業界標準的なガイドラインの整備が必要であると考えられる。

E. 結論

フードチェーン全体の食品防御上の安全性向上に向けた脆弱性評価については、無人販売

所を含む 3 箇所について実地調査を行い、食品防御の観点からみた脆弱性に関する情報を収集・整理した。その結果として、今後、食品防御ガイドラインに反映できる可能性のある脆弱性 5 点を抽出した。

新型コロナウイルス感染症対策と調和した食品防御ガイドラインに関する検討については、食品防御対策ガイドラインの食品製造工場向け（令和元年度改訂版）（案）、同じく運搬・保管施設向け、調理・提供施設向け（それぞれ令和元年度版）（案）について、新型コロナウイルス感染症対策との調和に向けた修正を行った。また、デリバリーサービス提供事業者及び利用事業者向けの食品防御チェックリスト（案）を作成した。

テイクアウト・デリバリー施設（専門店含む）における食品防御対策の実態調査については、テイクアウト・デリバリー施設では、自社配達であるか、宅配代行事業者に委託しているのかに関わらず食品防御対策および衛生管理の取り組みが不十分な店舗が認められたことから、今後より一層の普及・啓発が求められることを明らかにした。

コロナ禍における外食の不安に関する要因分析については、ウェブアンケート調査結果を用いて、コロナ禍での外食の不安に関連する因子を明らかにすることができた。

フードデリバリーサービスの配達従事者への食品防御教育の阻害要因については、日本国内におけるフードデリバリーサービスの急拡大のため、食品防御教育体制が構築されていないことから、教育の阻害要因を解消しながら、配達員が食品防御に関する知識を持って、安心・安全なフードデリバリーサービスの提供につながる必要があることを明らかにした。また**客による不適切な食品の取り扱いをどう防ぐのか～客テロに対する食品防御対策～**については、「客テロ」を既存の食品防御ガイドラインで防ぐことは難しく、これを防止するための更なる検討を行う必要があることを明らかにした。

血液・尿等人体試料中毒物及び食品中の毒物・異物の検査手法の開発と標準化について、人体試料中の高極性農薬の分析法は、前処理に用いる溶媒の種類・量の検討、及び LC 条件における平衡化時間の検討が必要であると判明した。

生餡中の遊離シアン及びシアノ配糖体については、蛍光検出ポストカラム HPLC 法とコンウェイ皿を用いた前処理法を用いる簡易な分析法を開発した。人体試料（血液）については、シアン化ナトリウム暴露の際の血液中シアン化物イオンだけでなく、生体内代謝産物であるチオシアン酸イオンも迅速に分析可能になった。

食品のデリバリーやテイクアウト用の容器等における新型コロナウイルスのモデルウイルスを用いた生残性評価については、食品の容器・包装上の感染性ウイルス生残性は容器・包装の種類によって異なること、また、それらでのウイルス生残性減少の傾向は、大きくは生残性の高いプラスチック樹脂系統と、生残性の低い紙類系統に分類されるが、発泡スチレンや、表面をサンドブラスト加工したポリスチレン、表面をポリスチレンコーティングした未晒クラフト紙の例の通り、表面加工の程度や添加物の使用等の要因によって影響を受け、大きく変化することが示唆された。今後、容器・包装それぞれの化学的・物理的性状の情報を収集し考察することによって、残存性が低くなる要因を解明するため、検討を継続する必要がある。

新興感染症流行時における地方自治体の食品防御対策の検討については、行政機関における食品防御対策の検討として、食品衛生監視員へのアンケート調査及び全国自治体の食品衛生監視指導計画の調査を実施し、課題を明らかにすることができた。また、食品における SARS-CoV-2 の汚染状況の有無の検証のための試験方法の検討を進めることができた。

海外における食品防御政策等の動向調査に米国 FDA「食品への意図的な混入に対する緩和戦略」規則・ガイダンスの更新状況を確認した結果、今年度中の大きな更新はなされていなかったことがわかった。

F. 健康危険情報
なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Shinya MATSUMOTO, Yoshiyuki KANA-GAWA, Kiwamu NAGOSHI, Tomoaki IMAMURA, Manabu AKAHANE. Characteristics of People in Japan Based on Their Perceptions about Food-related Risk Shimane J. Med. Sci., Vol.39 pp.15-25, 2022

小祝 望, 中西 康裕, 神奈川 芳行, 今村 知明, 高畑 能久, 松本 伸哉, 赤羽 学. 食品防御と食の安心安全に関する意識調査の概要. 食品衛生研究, 72 巻 7 号, 29-36, 2022

田口貴章, 難波樹音, 山下涼香, 岸美紀, 赤星千絵, 岡部信彦, 穂山浩. 食品テロ対策のための LC-MS/MS による血液・尿等人体試料中のカーバメート系農薬の一斉分析法の検討. 日本食品化学学会誌, 29(2), 77-84, 2022

2. 学会発表

高畑能久, 神奈川芳行, 赤羽学, 今村知明. テイクアウト・デリバリー施設における食品防御対策の現状調査. 第 81 回日本公衆衛生学会. 2022 年 10 月. 山梨

神奈川芳行, 赤羽学, 高畑能久, 加藤礼識, 今村知明. 食品防御ガイドライン:デリバリー事業者及び利用事業者向けチェックリストの試作. 第 81 回日本公衆衛生学会. 2022 年 10 月. 山梨

新納徳南, 大野陽大, 加藤華乃, 加藤礼識, 神奈川芳行, 今村知明. フードデリバリーサービスの広がりによる食品防御上の新たな課題. 第 81 回日本公衆衛生学会. 2022 年 10 月. 山梨

大野陽大, 新納徳南, 加藤華乃, 神奈川芳行, 今村知明, 加藤礼識. アルバイトによる不適切な食品の取り扱いをどう防ぐべきか? 第 81 回日本公衆衛生学会. 2022 年 10 月. 山梨

石橋愛理、甲斐剛志、菊地彩香、伊藤里恵、田口貴章、堤智昭、朝倉宏、穂山浩. 加糖餡中のシアン化合物の分析法の開発. 日本食品化学学会第 28 回総会・学術大会. 2022 年 5 月. 東京

菊地彩香、石橋愛理、甲斐剛志、伊藤理恵、田口貴章、堤智昭、朝倉宏、穂山浩. HACCP における製造工程を通じた加糖餡中シアン化合物の動態. 日本薬学会レギュラトリーサイエンス部会 第 8 回次世代を担う若手のためのレギュラトリーサイエンスフォーラム. 2022 年 8 月. 東京

田口貴章、山下涼香、穂山浩、堤智昭. 食品テロ対策のための LC-MS/MS による血液・尿等人体試料中の高極性農薬の分析法検討. 日本食品衛生学会第 118 回学術講演会. 2022 年 11 月. 長崎

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