

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3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押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、通常の商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。今後も一定期間、新型コロナウイルス感染症への対処が続くものと仮定すれば、飲食物の運搬における安全・安心の実現は急務である。

そこで本研究では、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（神奈川、赤羽、岡部）
- ・ 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御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御政策等の動向（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 経営学部 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)
- ・ 中村 啓一 (公益財団法人食の安全・安心財団 理事)
- ・ 赤星 千絵 (川崎市健康安全研究所 食品担当)
- ・ 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)
- ・ 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)
- ・ 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)
- ・ 森 拓未 (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)
- ・ 衣笠 俊之 (東京都 福祉保健局健康安全部 食品監視課 統括課長代理)
- ・ 佐野 達哉 (川崎市健康安全研究所 残留農薬・放射能検査担当)
- ・ 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)
- ・ 小祝 望 (国立保健医療科学院 医療・福祉サービス研究部 研究員)
- ・ 油田 卓士 (川崎市健康福祉局保健所 食品安全課 食品安全担当係長)
- ・ 山口 健太郎 (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 イノベーション戦略グループ 主任研究員)
- ・ 東穂 いずみ (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 主任研究員)

(検討会の開催状況)

- ・ 令和3年6月4日 (金) (オンライン)
- ・ 令和4年2月14日 (金) (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4箇所（うち1箇所は飲食提供事業者のデリバリー部門）に対してオンラインヒアリング／オンサイト訪問を実施し、食品防御の観点からみた脆弱性に関する情報を収集・整理した。

オンラインヒアリングについては、調査票を事前にお配りしたうえで、リモートでのヒアリングという形で実施した。なお、新型コロナウイルス対策に関するご苦勞についても合わせて聴き取りを行った。

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

国内の食品事業所における新型コロナウイルス感染症のクラスター発生事例（9事例）、海外の同様事例と国による防止対策の動向（3か国）を整理した。

また、米国 CDC 等が発出した接触感染リスクに係る資料に関する概要を整理した。

さらに、日本国内での飲食店に対する新型コロナウイルス感染対策として推奨されている対策との整合性の確認を含めて、既存の食品防御対策ガイドライン等における記載内容の加除について検討を行うと共に、小規模事業所向けのチェックリスト案や、後述のフードデリバリーサービス事業者やそれらを利用する利用者向けのチェックリスト案の作成を開始した。

2. 3 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

一般社団法人日本フードサービス協会の会員企業 390 社の店舗を含む全国 5,000 店舗（大手ブランド、中小ブランドともに 2,500 店舗）を対象とした。食品防御対策ガイドラインを参考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、配送車両に対応した Google フォームによる Web 調査票を用いて調査を実施した。統計解析はカイ二乗検定および t 検定を用いた。調査期間は、令和 3 年 11 月から令和 4 年 1 月である。

以上に加えて、協力が得られた大手外食企業の

品質保証およびデリバリー部門の責任者を対象としたオンラインヒアリング調査を実施した。

2. 4 購入した食品に異常があった場合の対応に関する意識調査結果の分析

インターネットアンケート調査により得られたデータを用いて分析を行った。質問項目等の詳細については、分担研究報告書を参照されたい。

本年度は特に、「購入した食品に異常がある場合¹の対応」に着目して詳細な分析を行った。ロジスティック回帰分析をステップワイズ法で実施し、独立変数として性別、年齢区分、世帯収入、居住地、対象者の性格・気質（「勤勉」「社交的」「協調的」「誠実」「責任感が強い」「道徳心」など）、食品購入時に重視する点（「価格」「ブランド」「国内生産」「評判（口コミ）」「安全」など）等を考慮した。

また、「食品防御対策・食品衛生対策に対する支払意思額」について、食品防御対策と食品衛生対策に分けて集計を行った。

2. 5 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

フードデリバリーの基本的な形態である従来型の出前と、「出前館」型・「ウーバーイーツ」型のフードデリバリーサービスについてその形態を分析して相違点を抽出することによって、食品防御上の脆弱点となりうるファクターを洗い出した。

また、配達専門アルバイト従業員を自社採用のアルバイトとしてではなく、アルバイトマッチングアプリを経由して雇用している飲食店が増えていることから、アルバイトマッチングアプリによる配達専門アルバイト雇用の問題点について分析した。

さらに、最近問題になったフードデリバリーサービスにおける「置き配」について、インターネット上で調査を行った。「置き配」は、配達する者と消費する者のどちらの管理も行き届かない空白の時間が存在することになる。この空白時間が食品防御において最大の脆弱点であるため、各社の「置き配」に関する対応について調査を行った。

¹ 異物が混入している場合、異臭がする場合、宅配サービスで食品を受け取った際に余分に入っていた場合の 3 ケース。

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

今年度の分担研究では、LC-MS/MSによる人体試料中の高極性農薬の分析法の検討、ICP-MSによる人体試料中のカドミウムの分析法の検討、及びHPLCによる遊離シアン分析法の予備検討を実施した。対象化合物、人体試料、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

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、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であるウシ呼吸器症状由来のウシコロナウイルス株 CS5 を使用した。

その他、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. 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

食品テロ等の健康危機管理事象発生時における行政機関の対応の課題検討及び発生予防に向けた検討を行った。川崎市保健所の状況における視点から(1)相談事例収集、(2)発生予防対策の方法の検討、(3)有事対応の課題抽出の3点について検討を進めた。

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、今年度は検査方法を検討した。研究方法の詳細(使用試薬、サンプルブランク、添加回収試料、RNA抽出精製、PCR増幅)については、分担研究報告書を参照されたい。

されたい。

2. 9 海外における食品防御政策の動向

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と、新型コロナウイルス(COVID-19)が食品防御対策に与え得る影響について整理した。

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、A社(飲食提供[デリバリー部門])、B社(飲食提供)、C社(製造)へのオンラインヒアリング、フードコートDの現地調査を行った。

結果の詳細は分担研究報告書を参照されたい。

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

国内食品事業所におけるクラスター発生事例の傾向は、以下の通りであった。

- ・ 製造現場以外が原因でクラスターが発生することが多い。
- ・ 自宅以外に所属するコミュニティが複数あり、そこを行き来する者が集まる現場、また、そのような者が交差するポイント等でクラスターが発生しやすくなっている可能性が考えられる。
- ・ また、自宅環境が典型的な世帯構造から外れる場合(寮生活など)もクラスター発生のリスクが高いと推察される。

次に、海外(米国・英国・独国)の食品事業所におけるクラスター発生事例の傾向は、以下の通りであった。

- ・ 現場環境： 食肉工場特有の温度が新型コロナウイルス(COVID-19)に適した環境とな

っている、換気システムが機能していない、作業員間の距離が狭い場合がある等。

- ・ 労働環境： 兼業・移動労働者が多い、拠点間での労働者のリース等が行われている、移民・外国人が多く採用されコミュニケーション環境が複雑、経営者の方針も含めて労働環境が悪い等。
- ・ 労働者の生活環境： 住環境が悪く複数の者が集団で共同生活している等。
- ・ その他人為的要因： 休憩等勤務時間外に対策意識が削がれる場合がある等。

最後に、米国 CDC による接触感染リスクに関する見解をまとめると、以下の通りであった。

- ・ 接触感染はありうるが、リスクは低い。
- ・ 物の表面の消毒は「手指衛生に比べれば」「相対的に」感染リスク低減にほとんど寄与しない。
- ・ 汚染された表面への接触による感染リスクは「1万分の1以下」である。
- ・ ただし、過去 24 時間以内に室内で新型コロナウイルス（COVID-19）の疑い例または確認例があった場合、表面上に感染性ウイルスが存在する可能性が高いので、接触頻度の高い表面を消毒する必要がある。

3. 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

アンケート調査については、対象 5,000 店舗のうち、139 店舗より回答（回収率 2.8%）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、大手ブランド店舗と中小ブランド店舗の比較などを行った。詳細な分析結果は分担研究報告書を参照されたい。

ヒアリング調査は、大手外食企業の品質保証およびデリバリー部門の責任者にオンライン形式で実施した。コロナ禍でのテイクアウト・デリバリー需要の増加に迅速に対応し、業績を伸ばしていたが、自社の配達員が遵守している専用バッグの衛生管理や置き配時の見守りなどの食品衛生および食品防御対策を、宅配代行業者の配達員に徹底させることが難しいという課題を抱えていた。これにより、宅配代行業者との覚書を締結する

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ることが明らかとなった。すなわち、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を示すものであると考えられた。

4. 購入した食品に異常があった場合の対応に関する意識調査結果の分析

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。

ロジスティック回帰の結果、購入した商品に「異物」が入っている場合に「気にせず食べる」と回答する傾向は「男性」に高い一方、「国内生産を重視する」と回答した対象者では低い傾向がみられた。「異臭」がする場合に「気にせず食べる」と回答した対象者は「男性」、「10 歳代から 30 歳代」群で高い一方で、「安全性を重視する」と回答した対象者では低くなる傾向がみられた。宅配サービスで受け取った際に「余分」に入っている場合でも「気にせず食べる」と回答した対象者は「男性」で高く、年齢階級では「10 歳代から 50 歳代」に高く見られた。「異臭」がするケースに比べ高い年齢群においても「気にせず食べる」傾向が顕著であった。

食品防御対策、食品衛生対策に支払う追加費用については、提示した 6 つの食品において「0 円」（支払わない）と回答した者が多い傾向があり、30%程度を占めた。「0 円」と回答した人数は、食品防御対策への支払いの方が食品衛生対策への支払いに比べ、多い傾向であった。追加支出金額を記載した回答者の中では、対象商品価格の 5～10%程度までの追加金額を容認する回答が多かった。

5. 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

フードデリバリーサービスの形態を 3 種として整理した（出前、出前館型フードデリバリー、ウーバーイーツ型フードデリバリー）。

そのうえで、フードデリバリーサービスの食品防御上の問題、および「置き配」の問題について記述を行った。

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の開発に取り組んだが、前処理方法と LC 条件の改良が必要と判明した。

また、ICP-MS による飲料水中カドミウム分析法が人体試料に適用できることを確認した。

加えて、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餡中の遊離のシアン化物イオンの分析法を確立した。シアン配糖体由来のシアン化物イオン分析と遊離のシアン化物イオンの合計値を測定することにより、水蒸気蒸留を用いない方法で生餡中のシアン化合物を分析することが可能となった。

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、6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、残存性を経時的に確認した。その結果、発泡スチレンボックス表面のみ6時間後以降では非検出となり、発泡スチレンボックス以外の試料表面上では18時間程度は残存するが、その中でも野菜用包装袋表面上では残存性が比較的低いことが示された。

詳細な分析結果は、分担研究報告書を参照されたい。

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

行政機関における食品防御対策について検討を行った。

地方自治体の食品衛生行政において、意図的な異物混入の発生予防の観点から指導や助言等の取り組みを行っているかどうか調査した結果、製造業向けリーフレットやチェックリストを作成している自治体や、行事における食品提供の取扱い指導要領に食品防御の観点を加えている自治体の一部存在した。また、冷凍ギョーザ農薬混入事件、和歌山ヒ素カレー事件及びアクリフーズ冷凍食品

農薬混入事件を管轄していた保健所の当時の動きを題材に、実務的な視点（食監の通常監視活動、苦情・食中毒対応等）から現在の社会状況と比較しながら振り返り、課題を挙げた。その結果、休日夜間などの行政間での連絡体制は、個人の携帯電話を利用することもあるものの、全国的な連絡網ができていた。例えば電話であれば自動応答で各区役所の守衛を紹介され、通報を受けた守衛から食監に連絡される等、経路があるものの概ね速やかに行政探知される枠組みとなっていたが、メールやファクシミリ等については執務室でないと探知できない場合があり、状況把握の限界が感じられた。また、食監はどのような事例にも対応しなければならぬところではあるものの、検討題材とした事例は非常にまれな事例であり、今までの経験則が活用できない部分も少なからずあるものと考えられた。これを踏まえて、想定外の対応も視野に入れた食監の育成や組織の準備等も必要と思われた。

次に、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を行った。

新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）よりも実験環境の汚染リスクが低く、安価で入手しやすい陽性コントロール（特異的遺伝子を含む RNA）を用いて試験方法の検討を行った。川崎市健康安全研究所のウイルス検査担当において、新型コロナウイルス検査で使用経験のある2種類の抽出カラムを用いて添加回収試験を実施した。

実態調査を行う際のサンプル想定として、無包装で商品として売られることがあるものから TUNG-THOMPSON らの報告(Journal of Food Protection, 80(2), 231-236, 2017)を参考に、りんごとトマトを選択した。既報ではノロウイルスを用いて食品表面からの添加回収を行っており、りんごとトマトは回収率が86%以上と良好であった。また、食品以外の対照としてステンレスバットを選択した。

各サンプルブランク添加試料について、陽性コントロール濃度が42,000 copies/140 μLとなるよう調製し、溶出操作2回でRNA抽出精製を行いPCR増幅により定量を行ったところ、回収率はブランク添加試料の84.3%に対し、りんご:75.7%、トマト:70.1%、ステンレス:66.6%とそれぞれ若干の低下がみられ、またばらつきについてはそ

れぞれ大きくなっていた。

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。

9. 海外における食品防御政策の動向

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、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はなかった。

また、新型コロナウイルス（COVID-19）が食品防御対策に与え得る影響に関する情報について収集・整理を行った結果、①食品業界の一部が苦境に陥っていることによる従業員の不安・不満の増大／労働環境の悪化など食品テロを誘発するマクロレベルの社会環境リスクの顕在化、および②飲食品デリバリーサービスの急成長がもたらす食品配送のラストワンマイルにおける異物混入等ミクロレベルの食品テロリスクの顕在化、の2点が考えられた。

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
 - 「顔認証」に関する記載の追加。
- ・ 「人的要素（従業員等）」パート
 - 「従業員に関する本人確認の厳格化」に関する項目の追加。
- ・ 「施設管理」パート
 - 「ハザードマップによる薬品等の所在管理」に関する記載の追加。

<飲食提供版について>

- ・ 「組織マネジメント」パート
 - 「飲食提供現場の全てを熟知する責任者の明確化（現場の店長、本社の管理部署など）」に関する項目の追加。

- ・ 「人的要素（従業員等）」パート
 - 「従業員に関する本人確認の厳格化」に関する項目の追加。
 - ・ 「施設管理」パート
 - 「フードコート等における共同倉庫・冷蔵庫等に関するセキュリティ確保」に関する項目の追加。
 - 「洗剤等の使用量の日次による確認」に関する項目の追加。
 - ・ 「入出荷時等の管理」パート
 - 「夜間等に関する置き納品に係るセキュリティ確保」に関する項目の追加。
- <デリバリーについて>
- ・ 「組織マネジメント」パート
 - 「飲食提供事業者とデリバリー事業者とで取り交わす契約の中に、食品防御に関する規定があるか」に関する項目の追加。
 - ・ 「人的要素（従業員等）」パート
 - 「配達員に関する本人確認の厳格化」に関する項目の追加。
 - 「配達員の位置のGPSでの確認、および移動ログの保存」に関する項目の追加。
 - 「配達員の持ち物検査の厳格な実施」に関する項目の追加。
 - ・ 「施設管理（配送車両）」パート
 - 「トランクの開閉記録」に関する項目の追加。
 - 「バイクの鍵の渡し方」に関する項目の追加。
 - ・ 「入出荷時等の管理」パート
 - 「ピックアップ後の商品の増減確認」に関する項目の追加。
 - 「配達先に客が不在である場合の対応」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、今後、「食品防御ガイドライン」との調和を検討すべきポイントとして、以下のような項目が考えられた。

- ・ 職場環境（温度・換気・従業員間の距離）
- ・ 従業員の専業従事率
- ・ 同居者とその同居者の所属するコミュニティの数／労働環境

- ・ 自宅の衛生環境
- ・ 勤務時間以外の感染症対策への意識
- ・ 接触感染に関する記載の要否（米国 CDC においても感染確認後 24 時間以内の消毒は推奨されていることから、ハイタッチポイントの消毒に関する記載は引き続き残す等）
- ・ デリバリー事業者について、ドライバーが使用する消毒スプレーの管理に関する項目の追加

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については、アンケート調査の結果からテイクアウト・デリバリー施設における食品防御対策は、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、これらの結果は大手ブランド店舗と中小ブランド店舗との間で有意差は認められなかった。さらに、ヒアリング調査から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求められていることが確認できた。

購入した食品に異常があった場合の対応に関する意識調査結果の分析について、本年度は、インターネット調査会社の登録モニタを対象としたウェブアンケート調査の結果の中で、食品への意図的異物混入がある場合の対応等に関して詳細に分析を行った。過年度は素集計を中心に調査結果を分析したところ、異物が混入する場合や異臭がする場合でも一定数の消費者が摂取する（「気にせず食べる」）可能性があることを報告した。そこで本年度研究では「気にせず食べる」消費者がどのような背景を持つ集団であるかを明らかにするため多変量解析を実施したところ、「異物」の混入や「異臭」があるケースであっても「気にせず食べる」と回答したのは、若年層、男性に傾向が高かったが、「余分」に食品が届くケースでは年齢が高い群でも「気にせず食べる」と回答する傾向がみられた。

既存の「食品防御ガイドライン」（製造工場版、

および物流施設版）において、発注した商品数と納品された商品数が異なる場合には注意が必要であり、発注先に全品返品することも考慮すべきことが含まれている。本調査で明らかとなった「宅配サービスで余分な商品を受け取った際に気にせず食べる」＝「受け取る」という個人（消費者）としての意識が、企業における納品受け取り時にも影響する可能性もある。ガイドラインを参考にして納品に関する規則を作成している企業であっても、それを確実に実施する運用体制が必要と考えられる。新型コロナウイルス感染症拡大下において食品の宅配サービスが急増している状況下では、食品防御の新たな留意点として宅配サービスにおける意図的異物混入対策も検討する必要があると考えられる。

食品防御対策に対する支払い意思額の結果は、「0円」と回答した対象者が 30%程度であり、「食品防御対策のための追加支出を容認できない」（食品防御対策のために商品価格が上がることを容認しない）という意思を示したと考えられる。消費者の食品防御対策にかかる追加支出への意識は厳しい状況であるが、今後、消費者が持つ食品防御対策への理解や認知度が高まれば追加費用への意識も変化する可能性はある。

本調査において注目すべき点として、「SNS にアップする」が「購入した食品に異物が混入している時」や「異臭がする時」において 10%～15%程度存在していた。このように回答した消費者と関連が高い項目も明らかとなった点は興味深い。食品製造や販売に携わる企業や店舗にとっては、SNS 上での情報公開は企業イメージに対して深刻な社会的影響をもたらす可能性もあるため認識しておく必要がある。

本研究の限界として、今回の調査がウェブ調査であることは留意しなければならない。異物混入時等に「SNS にアップする」と回答する傾向にも多少は影響していると考えられる。また、調査対象者の抽出が年齢階級男女均等割り付けであるた

め、居住地や国全体の年齢別人口割合を考慮した
ものではない。

**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**については、以下の5点が
重要であると考えられた。なお、各項目の詳細は
分担研究報告書を参照されたい。

- ① フードデリバリーにおけるアルバイト（配達）
従業員の採用
- ② 配達員への教育
- ③ 調理済み食品の封印
- ④ 走行履歴トラッキング
- ⑤ 「置き配」での盗難・いたづら対策

**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**については以下の
とおりである。

まず、高極性農薬の分析については、検量線用
標準溶液及び水試料からの添加回収試験溶液の分
析だけでなく良好な結果であったが、血液試料及び
尿試料からの各種試験溶液も共に分析したところ、
いずれの農薬においても繰り返し注入で安定した
面積値を得ることが出来なかった。本検討研究で
用いたカラムは ODS とイオン交換樹脂のハイ
ブリッド型のものである。血液試料及び尿試料に
は多くのイオンが含まれているため、2倍量のメ
タノールを添加しただけではイオンの効果を除去
できていない可能性、及び LC 分析で、注入1回
あたりの平衡化時間が不足しており、カラム内に
残存するイオンがピーク強度減弱に影響を与えて
いる可能性等が考えられる。今後は前処理に用い
る溶媒の種類・量の検討、LC 分析の平衡化時間
の最適化等の検討が必要である。

次に、カドミウムの分析については、本研究の
方法は、飲料水中の微量金属を検出するものであ
り、人体試料への適用が可能か否か検討した。陽
性対照としたヒ素は、平均回収率、並行精度共に、
前年度と概ね同程度の結果となったが、水試料お
よび尿試料の差（日間差）が大きく、実験操作に
注意が必要であると示唆された。カドミウムにつ
いて、平均回収率をマトリックス効果で除して補
正真度を算出すると、水試料 100.8%、血液試料
86.4%、尿試料 91.2%となり、補正真度も良好で

あった。ヒ素、カドミウム共に、本研究の方法で
はマトリックス効果が 1.11 から 1.19 であり、試
料中濃度が少し高めに検出される傾向が示唆され
たが、本研究の目的は毒物混入事件時の原因物質
究明であることから、本試験法は半定量的試験法
として十分利用できることが示唆された。

最後に、遊離シアン分析法については、シアノ
配糖体由来のシアン化物イオン分析と遊離のシア
ン化物イオン分析を2回分析する必要はあるが、
生餡中シアノ配糖体由来のシアン化物イオン分析
と遊離のシアン化物イオンの合計値を測定するこ
とにより、水蒸気蒸留を用いない方法で生餡中の
シアン化合物を分析することが可能となった。

**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、感染性ウイルス
の残存性は食品用容器・包装の種類によって異な
ること、野菜用包装袋および発泡スチレンボック
スの表面では、他の4種類の容器・包装表面と比
較して残存性が低い可能性が有ることが明らかと
なった。接種液中の感染性ウイルスが全量回収さ
れない要因としては、ウイルスが試料表面で感染
能を保持していたとしても試料片上また試料片中
で粒子が捕捉され回収液中に回収されず検出され
なかったことが考えられる。または、ウイルス粒
子は回収されていたとしても、ウイルスが物質表
面上で、添加物を含む試料の含有物質や表面の立
体構造等の影響を受け化学的または物理的に構造
変化または破壊されるなどして感染性を失った可
能性も考えられた。容器・包装の種類によって感
染性ウイルスの回収量が経時的に漸減していく程
度が異なる要因は、これらの試料片がウイルス粒
子へ及ぼす影響の発生する量および比率が試料に
よって異なるからと考えられた。

今後、野菜用包装袋および発泡スチレンの複数
の容器包装製品で試験を行い再現性を観察する、
野菜用包装袋および発泡スチレンとそれらの素材
であるポリプロピレンおよびポリスチレンの素材
片を用いた比較検討等を行う、加えてそれぞれの
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、以下の通りである。

まず、行政機関における食品防御対策の検討については、川崎市及び他自治体の食品衛生分野の行政機関における対応を参考に、食品防御対策の現状と課題について調査及び検討を進めている。

(1) 相談事例収集：川崎市において、意図的な混入が疑われるような事件は、大きな事件としてはこれまで確認できていない。よって、事例を踏まえた調査検討は困難であるが、食品衛生の様々な視野や経験をもつ食監への聞き取りを含めた相談事例の調査により、現場の状況や意見を集め、食品防御の視点から分析することにより、課題等が抽出検討できると考えた。新型コロナウイルス（COVID-19）の応援対応及び HACCP 義務化への対応で多忙な食監へのアンケートとなるが、有用な回答が得られるよう内容を検討して実施したい。

(2) 発生予防対策の方法の検討：意図的な混入の発生予防対策について、食品関係法では監視指導の具体的な規定等はないため、監視指導計画に取り入れている機関は少ないと思われる。一方、先駆的な対応をとっている自治体があったため、他の自治体の状況についても調査し、行政機関の対応を検討することは食品テロ等の未然防止への貢献になると思われる。

(3) 有事対応の課題：挙げられた課題や懸念への対応について、現場の状況（人員、業務量、資材、財政状況等）を踏まえながら、効果的かつ現実的な対応について検討する必要があると思われる。また引き続き他事例についても検討し、課題の調査を進めたい。

次に、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、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の食品への汚染状況の調査結果は、新型コロナウイルス（COVID-19）の市販食品を介した感染リスクに不安を抱く市民への適切な情報提供の一助となることを期待している。そのため、試験方法は添加回収結果で良好な結果が得られた試験方法を採用する必要がある。

各サンプルブランク添加試料におけるりんごとトマトの回収率は70%台であり、ブランク添加試料と回収率の平均値を比較し、りんごで8.6%、ト

マトで14.2%、ステンレスで17.7%低下していた。各サンプル表面の成分が回収率の低下に影響を与えたと考えられた。また、ブランク添加試料において溶出回数の増加により回収率が改善したことから、陽性コントロールが抽出カラムに吸着した後、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）RNAよりも溶出されにくいことも考えられる。そこで、添加試料として市販の不活化された新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）を使って再度同様に添加回収試験を実施し比較する予定である。

海外における食品防御政策の動向については、わが国でも早急に、海外の動きを参考に、新常态における新しい食品サービスの安全性（食品防御含む）について、官民連携のもと検討を始める必要があると考えられた。おおよその課題は、海外の取組によって既にリストアップされている。具体的には、一部食品企業の経営のひっ迫による従業員の不安・不満の増大、労働環境の悪化、デリバリーサービスにおける異物混入、食品改ざん等である。

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、デリバリー部門を含む4箇所についてオンラインヒアリング／オンサイト訪問を行い、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、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16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、国内の食品事業所における新型コロナウイルス感染症のクラスター発生事例（9事例）、海外の同様事例と国による防止対策の動向（3か国）および、米国 CDC 等が発出した接触感染リスクに係る資料に関する概要を整理し、比較検討を行った。その結果、今後、食品防御ガイドラインとの調和を検討すべきポイント7点を抽出した。

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については、テイクアウト・デリバリー施設においては、大手ブランドならびに

中小ブランド双方の店舗で食品防御対策の取り組みが不十分であり、今後より一層の普及・啓発が求められることがわかった。

購入した食品に異常があった場合の対応に関する意識調査結果の分析については、ウェブアンケート調査結果を基に購入した食品への異物混入等に対する意識を明らかにした。食品の宅配サービスが急増している状況下では、食品防御の新たな留意点として宅配サービスにおける意図的異物混入対策も検討する必要があると考えられた。

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については、フードデリバリーサービスという仕組みの中で調理済み食品をどう守るのかという対策が喫緊の課題であることがわかった。

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。

カドミウム分析は、飲料水中の微量金属検出法が適用できることが確認できた。

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のシアノ化物イオンの分析法を確立した。シアノ配糖体由来のシアノ化物イオン分析と遊離のシアノ化物イオンの合計値を測定することにより、水蒸気蒸留を用いない方法で生館中のシアノ化合物を分析することが可能となった。

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、感染性を有するウシコロナウイルスの残存性は、発泡スチレンボックス表面のみ 6 時間後以降では非検出となり、発泡スチレンボックス以外の試料表面上では 18 時間程度は残存するが、その中でも野菜用包装袋表面上では残存性が比較的低いことが示された。感染性ウイルスの残存性は食品用容器・包装の種類によって異なること、野菜用包装袋および発泡スチレンボックスの表面では、他の 4 種類の容

器・包装表面と比較して残存性が低い可能性が示唆された。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できる可能性が有り、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、食監へのアンケートの実施方法の検討、他の自治体の監視指導の状況調査及び食品衛生分野の行政機関の有事における対応の課題検討を実施した。引き続き検討し、意図的な異物混入の未然防止及び有事における対応の見直しにつなげたい。

また、食品における新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の汚染状況の有無の検証のための試験方法の検討を進めた。

海外における食品防御政策の動向については、米国 FDA の公表情報や、研究会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と、新型コロナウイルス (COVID-19) が食品防御対策に与え得る影響について整理した。

その結果、「食品への意図的な混入に対する緩和戦略」規則・ガイダンスについては、今年度中の大きな更新は見当たらなかった。

また、新型コロナウイルス (COVID-19) が食品防御対策に与え得る影響については、食品業界の一部が苦境に陥っていることによる従業員の不安・不満の増大、労働環境の悪化など、食品テロを誘発するマクロレベルの社会環境リスクの顕在化が指摘されていることがわかった。加えて、その苦境をカバーするように発現した飲食品デリバリーサービスの急成長が、皮肉にも、食品配送のラストワンマイルにおける異物混入や食品改ざん等、マイクロレベルの食品テロリスクを顕在化させていることもわかった。

以下、分担報告書の「新型コロナウイルス」の表記については、分担報告書ごとに下記3つの表現を使用しているが、基本的には同一のウイルスを指す。

【A】新型コロナウイルス

【B】COVID-19

【C】SARS-CoV-2

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

加藤礼識、入江晴香、土江里穂、野尻一孝、加藤華乃、神奈川芳行、今村知明、「バイオテロ」から食品をどう守るのか～食品防御に関わる新たな問題への対処～. 食品衛生研究. Vol71(10). 13-21, 2021.

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, Vol29(2). 2022年4月6日 in press

2. 学会発表

高畑能久、神奈川芳行、赤羽学、今村知明. わが国の食品流通業（小売業）における食品防御対策の現状調査. 第80回日本公衆衛生学会. ポスター発表. 2021年12月. 東京（オンデマンド配信）

神奈川芳行、赤羽学、高畑能久、加藤礼識、今村知明. 食品防御対策ガイドラインの感染症対策の追加と小規模事業者向けチェックリスト案. 第80回日本公衆衛生学会. ポスター発表. 2021年12月. 東京（オンデマンド配信）

小祝望、中西康裕、神奈川芳行、高畑能久、松本伸哉、今村知明、赤羽学. 購入した食品に異変があった際の対応に関する意識調査. 第80回日本公衆衛生学会. ポスター発表. 2021年12月. 東京（オンデマンド配信）

入江晴香、土江里穂、野尻一孝、神奈川芳行、今村知明、加藤礼識. バイオテロ発生要因の解明と食品防御ガイドラインによる防止に関する研究. 第80回日本公衆衛生学会. ポスター発表. 2021年12月. 東京（オンデマンド配信）

土江里穂、新納穂南、加藤礼識、神奈川芳行、赤羽学、今村知明. オリンピック・パラリンピック東京大会への応用を想定した食品防御対策の検討過程. 第80回日本公衆衛生学会. ポスター発表. 2021年12月. 東京（オンデマンド配信）

穂山浩. 残留農薬等の基準値設定の動向、これにかかわる作残試験及び試験法の今後. 残留農薬分析国際交流会 2021 ウェブセミナー. 2021年5月24日. Web開催

田口貴章、難波樹音、穂山浩. 食品テロ対策のための血液・尿等人体試料中のヒ素等重金属の分析法検討. 日本食品衛生学会 第117回食品衛生学会学術講演会. 2021年10月26日. Web開催

穂山浩. 残留農薬等のレギュラトリーサイエンス. 日本食品衛生学会ブロックイベント 食品に関するリスクコミュニケーション公開セミナー. 2021年12月10日. Web開催

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