

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)
「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」
(総合) 分担研究報告書 (令和3年度-令和5年度)

(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)

研究分担者 岡部 信彦 (川崎市健康安全研究所)

研究要旨

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のため、一行政機関である川崎市保健所の視点から課題を整理し、行政機関における食品防御対策への関わり方を検討した。アンケート調査を実施し、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。未然防止の食品防御対策に関しては所管が不明瞭な自治体が多いと考えられ、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るべきである。また、食品衛生監視員に対する研修を定期的実施するなどにより、知識向上に努める必要がある。

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、検査方法及び検体採取方法を確立し、店頭で販売されている食品の汚染実態調査を行った。流行状況により食品表面にSARS-CoV-2が存在する可能性があることがわかった。十分な水拭きや擦り洗いをすることで、9割以上のSARS-CoV-2を除去することが可能であり、手洗いや調理前の食材洗浄をしっかりと行うことで、食品表面に付着したSARS-CoV-2が感染源となる可能性は極めて低くなるといえる。

協力研究者

赤星 千絵 (川崎市健康安全研究所)
畠山 理沙 (川崎市健康安全研究所)
佐々木 国玄 (川崎市健康安全研究所)
牛山 温子 (川崎市健康安全研究所)
浅井 威一郎 (川崎市健康安全研究所)
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)
油田 卓士 (川崎市教育委員会)
渡辺 麻衣子 (国立医薬品食品衛生研究所)
工藤 由起子 (国立医薬品食品衛生研究所)

A. 研究目的

食品テロ等の意図的な毒物等混入による食中毒事件は、食品衛生上の問題による食中毒事件に比べ発生頻度は非常に少ないが、食の安全・安心

に与える悪影響は大きい。食品防御対策はこれまで主に国とフードチェーンにおける事業者等の自主的な取り組みにより進められてきているが、フードチェーンと地方自治体の保健所や行政機関との連携も重要であり、連携して対策を強化することで事件発生の抑止及び発生後の拡大防止につながる。

平成27-29年度厚生労働科学研究「行政機関や食品企業における食品防御の具体的な対策に関する研究」(研究代表者:今村知明) 分担研究「食品への毒物等混入事件時における保健所や行政機関における円滑な事件処理に向けての検討」

(研究分担者:高谷幸)において、行政機関における食品防御対策として、発生後の対応については各自自治体で体制整備が進められている一方で、未然防止に係る対応については、事業者の自主的な取り組みを推進するため、具体的な対応方法をわ

かりやすく提示していくことが必要とされていた。この対策に関する現状について、一行政機関である川崎市保健所の視点から課題を整理し、行政機関における食品防御対策への関わり方を検討した。

一方、COVID-19 のまん延により感染予防対策に努めている市民から、食品を介した感染について懸念の声があがっている。厚生労働省や世界保健機関（WHO）の見解としては、現在まで食品や包装を介した COVID-19 の感染は確認されていないと記載されているが、食品包装から SARS-CoV-2 が検出されたとする海外の報道や、ダイヤモンドプリンセス号環境検査に関する報告（山岸拓也ら、国立感染症研究所ホームページ、2020 年 8 月 30 日）において、患者退出 17 日後まで環境表面から SARS-CoV-2 RNA が検出されているとの報告があったこと等から、不安に感じている人もいる。そのような不安に対する適切な情報提供や COVID-19 対策の一助とするため、検体採取方法や検査方法の検討を行い、流通食品等における SARS-CoV-2 汚染実態調査を行った。また、食品表面に SARS-CoV-2 が付着していた場合を想定し、水洗い等の効果を検証した。

B. 研究方法

1. 行政機関における食品防御対策の検討

行政機関における食品防御対策に関して、川崎市保健所の状況における視点から課題の抽出を試みた。そして、以下の 4 点を進めることとした。

(1) 有事対応の課題抽出及び対応検討

和歌山ヒ素カレー事件、中国産冷凍餃子事件及びアクリフーズ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。

(2) 発生予防対策の方法の検討

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先駆的に行っている自治体について

調べた。また、47 都道府県・20 政令指定都市の計 67 自治体について、各自治体のホームページに掲載されている令和 4 年度の食品衛生監視指導計画を集めた。そして、その計画の記載内容に食品防御につながる対策を含んでいるかを調べるため、食品防御に関連しそうな「混入」「意図的」「警察」「事件性」「犯罪」「悪意」「特異」「毒物」「化学物質」「毒劇物」「毒劇物迅速検査キット」「食品テロ」「フードディフェンス」の 13 のワードについて、Adobe Acrobat Reader のテキスト検索機能を用いて検索し、集計した。集計の際、特定原材料やフグ、非意図的な異物の「混入」などの食品衛生的な内容のみに言及していると文意から判断したものは除いた。文意から食品防御についての対応も含んでいると考えられるものは含めた。

(3) 相談事例収集

監視時等における食品防御と関わりの深い相談事例や有事対応での懸念等について、川崎市の食品衛生監視員経験者 146 名を対象に、監視時の食品防御と関わりの深い相談事例や有事対応における懸念等について、アンケート調査を実施した。メール及び LoGo フォームを用いて、2022 年 11 月に対象者に調査案内を送付し、同年 12 月までに得られた 94 名分の回答について集計した（回答回収率：64%）。

(4) 研修会の開催

食品衛生監視員の知識向上を図るため、研修会を開催した。

2. 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

(1) 検査方法の検討

(1)-1. 抽出カラムの比較検討

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。

Thermo Fisher Scientific 製 TaqPath 新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) リアルタイム PCR 検出キット (以下、PCR キット)、タカラバイオ(株)製 NucleoSpin® RNA Virus キット (以下、抽出キット①)、QIAGEN 製 QIAamp Viral RNA Mini キット (以下、抽出キット②)、(株)セントラル科学貿易製拭き取り検査キット「フキトレール」 (以下、拭き取りキット①) を用い、RNA 抽出精製及び PCR 増幅を行った。

モデル食品として市販のりんごとトマトをそのまま用い、ステンレスバットは使用前に中性洗剤で洗浄後、水洗し、自然乾燥させた。リン酸緩衝生理食塩水 (以下、PBS) に PCR キット付属の陽性コントロール (特異的遺伝子を含む RNA) を添加したものをブランク添加試料とした。

りんごとトマトは各 1 個全面の表面をフキトレールのスワブで 1 回拭き取り、ステンレスバットは表面のうち 10cm×10cm の範囲を拭き取りキット①のスワブで 1 回ふき取った。各スワブを PBS に浸し、ボルテックスで混合した後、陽性コントロール (特異的遺伝子を含む RNA) を添加したものをサンプルブランク添加試料とした。

抽出キット①又は②を用い、それぞれ添付のプロトコールに沿って細胞等の溶解及び RNA 抽出精製操作を実施した。各試料液に対しそれぞれ 3 併行で実施した。得られた抽出液に対し、LightCycler®480 (Roche Diagnostics K.K.) を用いて PCR 増幅し、それぞれ 3 重測定を行って定量解析した。

(1)-2. 拭き取りキット及び拭き取り方法の比較検討

ステンレスバット及び添加用不活化ウイルス (ATCC 製「Heat Inactivated 2019 Novel Coronavirus (VR-1986HK)」) を用いた添加回収試験により、拭き取りキット及び拭き取り方法の検討を行った。

なお、後述の各検討 ((1)-2~(3)) で得られた検体からのウイルス RNA の精製、リアルタイム RT-PCR 法による定量解析の詳細は次のとおりで

ある。

抽出キット①を用いてウイルス RNA を精製した後、「病原体検出マニュアル 2019-nCoV Ver. 2.9.1 (国立感染症研究所)」に記載の NIID_2019_nCoV_N_F2、NIID_2019_nCoV_N_R2 及び NIID_2019_nCoV_N_P を用いたリアルタイム RT-PCR 法により検出を行った。リアルタイム PCR の試薬は、TaqMan Fast Virus 1-Step Master Mix (Thermo Fisher Scientific K.K.) を用い、QuantStudio5 (Thermo Fisher Scientific K.K.) により増幅及び検出を行った。また、Positive Control RNA Mix (2019-nCoV) (タカラバイオ(株)) を用いて 10, 50, 100, 200, 400, 800copies/μL の 6 点で検量線を作成し、定量解析を行った。

(1)-2-1. 拭き取りキットの検討

拭き取りキット①、栄研化学(株)製拭き取り検査キット「ふきふきチェックⅡ」 (以下、拭き取りキット②) 及び日水製薬(株)製滅菌綿棒「ニッスイ」 (以下、拭き取りキット③) を用い、拭き取りキットの検討を行った。拭き取りは、ステンレスバットに不活化ウイルスを添加した後、各採材を用いて 10cm 四方の範囲を 4 回拭き取り、回収液 (PBS) に懸濁した。各懸濁液からのウイルス RNA 精製は 2 併行で行い、各精製物に対し 2 重測定を行った。

(1)-2-2. 拭き取り方法の検討

5 種類の拭き取り方法について拭き取りキット③を用いた添加回収試験を行い、拭き取り方法の検討を行った。拭き取り方法は、「方向を変え 4 回拭き取る。各方向の拭き取り終了ごとに回収液に懸濁する。」 (方法①)、「方向を変え 4 回拭き取る。4 方向終了後に回収液に懸濁する。」 (方法②)、「方向を変え 4 回ふき取った後に回収液に懸濁する。その後、再度同じ綿棒を用いて拭き取りを行い回収液に懸濁する。」 (方法③)、「方向を変え 2 回ふき取る。2 方向終了後に回収液に懸濁する。」 (方法④)、「方向を変え 2 回ふき取った後に回収液に懸濁する。その後、再度同じ綿棒を用いて拭き取りを行い回収液に懸濁する。」 (方法⑤) という方法を用い、各方法に

について 2 併行で不活化ウイルスの添加回収を行った。得られた回収液についてそれぞれ 2 併行でウイルス RNA の精製を行い、各精製物について 3 重測定を行った。

(1)-3. モデル食品を用いた添加回収試験

(1)-2 で最も回収効率が優れていた拭き取りキット③と方法①を用いて、モデル食品(リンゴ、トマト、なす、きゅうり、アボカド)表面の添加回収試験を行った。その際、食品以外の比較対照としてステンレスバットの表面の添加回収試験も行った。

(1)-3-1. モデル食品表面の成分等の検出への影響の検討

各モデル食品 1 個の表面に 4cm×4cm 又は 2cm×8cm の穴を開けたクリアファイルを貼り付け固定し、滅菌綿棒で穴の内側を拭き取り、PBS に懸濁した。また、PBS に滅菌綿棒のみを懸濁した液をブランク液とした。それぞれに添加用不活化ウイルス 2 μ L (5.25×10⁴copies/ μ L) を添加し、3 併行でウイルス RNA の精製を行い、各精製物について 3 重測定を行った。

(1)-3-2. モデル食品表面への不活化ウイルスの添加回収試験

各モデル食品 1 個の表面に(1)-3-1 と同様にクリアファイルを貼り付け固定し、穴の内側に添加用不活化ウイルス 4 μ L (5.25×10⁴copies/ μ L) を添加し、30 分間安全キャビネット内で乾燥させた。滅菌綿棒で穴の内側を拭き取り、PBS に懸濁し回収した。各回収液について 3 併行でウイルス RNA の精製を行い、各精製物について 3 重測定を行った。これを 3 日間繰り返して平均値を求め、添加した不活化ウイルスのコピー数を 100%とした添加回収率を確認した。

(2) SARS-CoV-2 汚染実態調査

実際に流通されているトマト、きゅうりを用いた実態調査を実施した。

無包装で陳列され、自由に不特定多数の人々が触ることができる状態で販売されているトマト、きゅうりを、同じ陳列棚からそれぞれ 3 個選定・購入し、試料とした。これを 1 回につき川崎市内

の計 3 店舗で行い、6～10 月の間 1 ヶ月に 1 回同一店舗で繰り返した(試料合計数: 2 種類×3 個×3 店舗×5 回=90 検体)。食品表面の拭き取りは拭き取りキット③と方法①で行った。

試料の可能な限り広範囲を滅菌綿棒で拭き取り、PBS への懸濁、ウイルス RNA の精製、リアルタイム RT-PCR 法による定量解析を実施した。各抽出物に対し 3 重測定を行い、3 ウェル全ての Ct 値が 40 未満で得られた場合を陽性と判定した。

(3) なす表面における水洗い等の効果の検証

食品表面に SARS-CoV-2 が付着していた場合、水洗い等により SARS-CoV-2 がどの程度減少するかについて検証を行った。添加用不活化ウイルスを用い、食品表面の拭き取りは拭き取りキット③、方法①で行った。

1 本のなすを 2 つに切断し、それぞれの表面に 4cm×4cm の穴を開けたクリアファイルを貼り付け固定し、穴の内側の出来るだけ広範囲に不活化ウイルス 4 μ L (5.25×10⁴copies/ μ L) を添加し、30 分間安全キャビネット内で乾燥させた。一方は水洗い等の処置をせずにそのまま滅菌綿棒で拭き取り(対照)、もう一方は 3 通り※の洗浄処置後に拭き取りを行い、それぞれ PBS への懸濁、ウイルス RNA の精製、リアルタイム RT-PCR 法による定量解析を行った。これを洗浄処置毎に 3 個のなすで行いコピー数の平均値を求め、対照からの減少率を比較した。

※洗浄 A: 水道水で濡らしたキムタオルで 3 回拭き取り

洗浄 B: 水道水を 5 秒間当てた後、ペーパータオルを軽く押し当て水分を除去

洗浄 C: 水道水を 5 秒間当てながら手(手袋着用)で擦り洗いした後、ペーパータオルを軽く押し当てて水分を除去

(倫理面への配慮)

本研究において、特定の研究対象者は存在せず、倫理面への配慮は不要である。

C. 研究結果

1. 行政機関における食品防御対策の検討

(1) 有事対応課題

和歌山ヒ素カレー事件、中国産冷凍餃子事件及びアクリフーズ農薬混入事件は、3事件とも行政としては警察よりも保健所が先に関わっていた。「休日夜間の体制」や「情報の集約・危機問題の察知」、「化学物質に起因する薬物中毒等、異常事態への対応能力」が課題として主に挙げられた。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。たと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品衛生監視員に連絡される等、経由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システムやセキュリティ上の問題等から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、食品衛生監視員はどのような事例にも対応しなければならない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品衛生監視員の育成や組織の準備等も必要と思われた。

(2) 発生予防対策の方法の検討

先駆的な自治体においては、意図的な混入事件の発生予防のため、自治体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た。他にも指導に食品防御の観点を加えている自治体があるか調べるため、令和4年度の47都道府県・20政令指定都市の監視指導計画を調べた。結果の内訳では、「警察」「混入」「毒物」「化学物質」の記載自治体数が多かった(表1)。明確に意図的な混入について記載していた自治体もあったが、多くは食中毒の一般的な対応として、「毒物」や「化学物質」の混入を考慮することを記載した内容が多く、それらは

食品防御とも関連するとして検索結果に計上した。「異物混入」を記載している自治体は多かったが、意図的な混入を意識した記載でないものは今回計上しなかった。その結果、食品防御にも関連した内容として13ワードを食品衛生監視指導計画に1つ以上含む自治体数は30と全体の45%であった。その30自治体の13ワードを含む部分の記載について内容別に集計したところ、自治体間や関連機関、警察等との連携協力(情報共有を含む)等の事後の対応に向けた取組みが多かった一方、意図的な異物混入を未然に防ぐ取組みについて記載している自治体が2自治体あり、「フードディフェンス」の記載があった自治体であった(表2)。

表1. 令和4年度食品衛生監視指導計画内の
食品防御関連ワードを検索した結果※

検索ワード	記載自治体数
混入	12
意図的	5
警察	15
事件性	3
犯罪	2
悪意	2
特異	1
毒物	12
化学物質	12
毒劇物	6
毒劇物迅速検査キット	5
食品テロ	1
フードディフェンス	2

※各検索ワードで検索し、記載内容から食品防御と関連性がないと判断したものは除いた。

表2. 食品防御関連ワードを含む部分の
記載内容の内訳

内訳	記載自治体数
連携協力(情報共有含む)	29
発生時の原因究明	26
被害拡大防止	26
未然に防ぐための取組み	2

(3) 相談事例収集

監視時等における食品防御と関わりの深い相談事例や有事対応での懸念等について、川崎市の食品衛生監視員経験者を対象にアンケート調査を行い、得られた回答内容について別添に示す。その結果、食品の意図的な混入について業者等からの相談事例については、6名の記載があった。相談内容は、監視カメラによる労働者の管理方法や事業者が実施した現状の対策の妥当性、従業員又は利用客による商品へのいたずらに対する対策であった（別添2(4)）。また、苦情食品の相談に際して意図的な混入を疑う事例の経験については、11名の記載があった。警察への相談の有無の判断は、事例によって分かれていた（別添2(5)）。食品防御的な相談事例や事件等に際しての不安については、知識や経験がない、過失と犯罪の鑑別が難しい、警察との連携への不安等の記載もあった（別添2(6)(7)）。国への要望として13件の回答があり、地方自治体が食品防御対策に関与する必要性（役割）を問うものが47%と最も多く、次いで食品防御に関わる研修の要望が37%であった（別添2(9)）。

また、コロナ禍において、食品事業者等が実施する感染予防対策と食品安全対策（食品衛生、食品防御の目的含む）で相反すると感じた点の有無については、46%が「あり」との回答であった（別添2(8)）。

(4) 研修会の開催

(3)でのアンケート調査の結果、研修会の要望が多かったため、川崎市の公衆衛生関係職員を対象とした研修会を開催した。参加者は34名で、以下の内容で実施した。

「食品安全と食品防御に関する研修会」

日時：令和6年1月12日（金）10時-12時

場所：川崎市役所本庁舎

講演1：食品安全と食品防御～社会や食品企業に求められるフードディフェンス～

講師：本研究代表者 今村知明

講演2：食品衛生行政機関における食品防御対策への関わり方について

講師：本研究協力者 赤星千絵

研修会実施後にアンケート調査を行い、24名（回収率：71%）から回答が得られた。回答者全員から「食品防御に対する理解が深まった」との感想が得られた。一方、「食品防御に関する相談を受ける際の不安が解消されたか」という問いについては、「解消された」14%、「一部解消された」71%、「元々不安はない」14%という回答率であり、様々な相談に対して典型的な対応例はないため、適切に対応できるか不安が残るという声があった。

2. 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

(1) 検査方法の検討

(1)-1. 抽出カラムの比較検討

(1)-1-1. 抽出キット①による細胞等の溶解操作における陽性コントロールの安定性について

RNA抽出において細胞等の溶解操作は、細胞内にあるRNAを抽出するために実サンプルの検査に必要な操作であるが、その溶解操作として抽出キット①では70℃、5分間、抽出キット②では室温10分間のインキュベーションがある。今回添加に用いる陽性コントロールは分解しやすいRNAであり、低温下での取り扱いを推奨されているものであるため、抽出キット①での細胞溶解操作で回収率に影響がないか検討した。ブランク添加試料として、陽性コントロール濃度が30,000copies/150μLとなるよう調製し、RNA抽出精製を行いPCR増幅により定量を行ったところ、70℃で5分間のインキュベーションの有無にかかわらず添加回収率は55.7%と一致していた。インキュベーションによる回収率への影響はないと考えられた。

(1)-1-2. 陽性コントロールRNAを添加したサンプルブランクの添加回収結果について

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、検査方法の検討を行った。

TUNG-THOMPSON ら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、食品以外の比較対照としてステンレスバットを選択した。

陽性コントロールを添加試料とした、ブランク添加試料を用いた抽出キットの比較では、抽出キット①と②で回収率に大きな差はなく、どちらも 2 回溶出操作を行うことによって回収率が改善することが分かった。しかし、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溶出回数を 2 回に増やしても 70%台であり、ブランク添加試料と比較して回収率が低下し、各サンプル表面の成分が回収率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、SARS-CoV-2 RNA よりも溶出されにくい可能性が考えられた（令和 3 年度分担報告書）。そこで、添加試料として不活化ウイルスを使用したところ、サンプルブランク添加試料における回収率の低下は認められなくなった（データ不記載）ため、添加用の陽性コントロールとして不活化ウイルスを使用し、(1)-2、3 の添加回収試験を行うこととした。

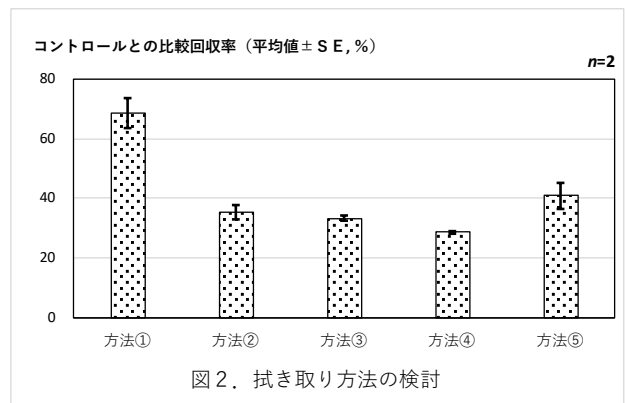
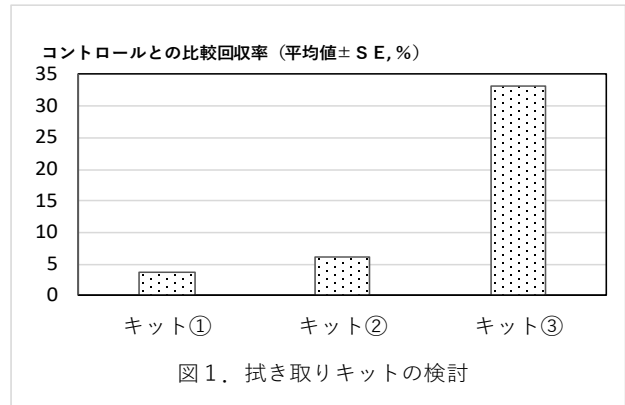
(1)-2. 拭き取りキット及び拭き取り方法の比較検討

(1)-2-1. 拭き取りキットの検討

拭き取りキット①～③を用いて回収率を比較した結果、各キットにおけるコントロール検体との比較回収率はそれぞれ 3.7%、10% 及び 33% となり、拭き取りキット③が最も回収効率が優れていた（図 1）。

(1)-2-2. 拭き取り方法の検討

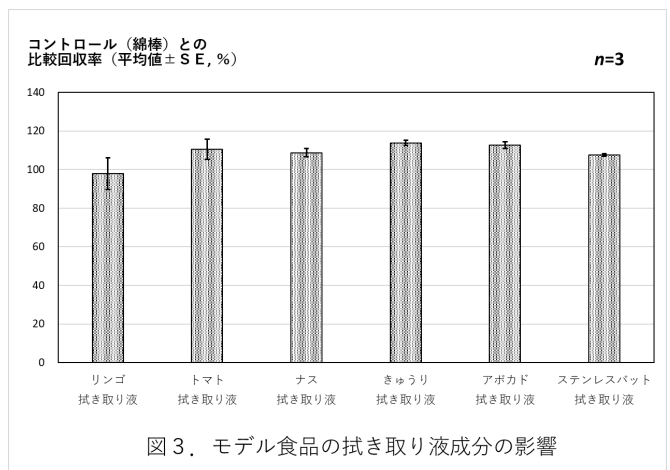
方法①～⑤における添加回収率を調べた結果、各方法におけるコントロール検体との比較回収率はそれぞれ 69%、35%、33%、29%及び 41%となり、方法①が最も優れていた（図 2）。



(1)-3. モデル食品を用いた添加回収試験

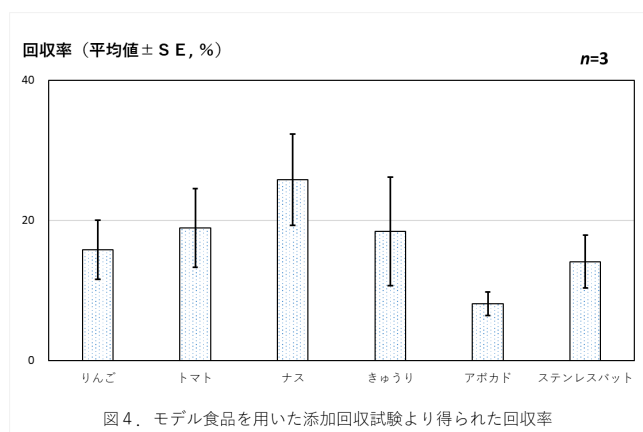
(1)-3-1. モデル食品表面の成分等の検出への影響の検討

リンゴ、トマト、なす、きゅうり、アボカド及びステンレスバットの表面を拭き取った試験液に対して不活化ウイルスを添加し、検出への影響を調べた結果、ブランク液の回収率を 100%とした比較回収率はそれぞれ、97.9%、110.6%、108.8%、113.8%、112.6%、107.5%となり、検出への影響は認められなかった（図 3）。



(1)-3-2. モデル食品表面への不活化ウイルスの添加回収試験

リンゴ、トマト、なす、きゅうり、アボカド及びステンレスパットの表面を用いて不活化ウイルスの添加回収試験を行った結果、添加した不活化ウイルスのコピー数を 100%とした回収率はそれぞれ 15.8%、19.0%、25.9%、18.4%、8.1%、14.2%となり、モデル食品ごとに差がみられた(図 4)。



(2) SARS-CoV-2 汚染実態調査

90 検体中 1 検体 (1.1%) の食品 (8 月に購入したきゅうり) から SARS-CoV-2 RNA が検出 (Ct 値: 32.5、コピー数: 11.6/μL (3.86 × 10³/拭き取り回収液)) された (表 3)。

表 3 . 流通食品におけるSARS-CoV-2汚染実態調査の結果

店舗	食品	6月	7月	8月	9月	10月
A	トマト	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	きゅうり	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
B	トマト	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	きゅうり	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
C	トマト	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	きゅうり	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3

(陽性となった検体数/検体数)

(3) なす表面における水洗効果の検証

(1)-3-2 の試験で最も回収率の良かったなすを用いて、水洗いによる洗浄効果の検証を行ったところ、洗浄処置毎の減少率はそれぞれ、洗浄 A (水拭き) は 99.2%、洗浄 B (流水のみ) は 34.1%、洗浄 C (流水中で擦り洗い) は 95.3%であり、流水のみよりも水拭きや擦り洗いの方がなす表面における SARS-CoV-2 の減少率が高かった(図 5)。

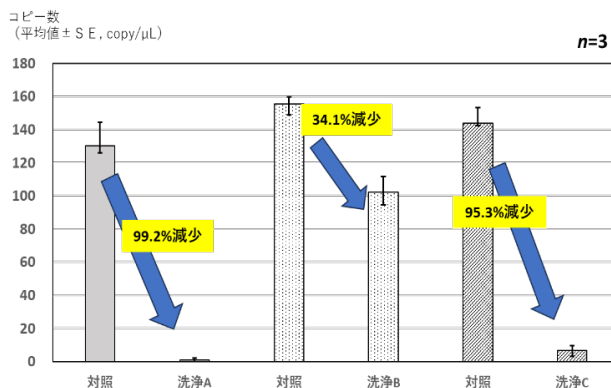


図 5. なす表面における水洗い等によるSARS-CoV-2のコピー数の変化及び減少率

D. 考察

1. 行政機関における食品防御対策の検討

食品安全 (food safety) は、「自然に起こりうる、又は意図せぬ食品汚染からの保護」を行うものであり、食品関係法により具体的な基準や規制がなされ、行政機関による指導・監督等が行われている。一方、食品防御 (food defense) は「公衆衛生への危害及び経済的な混乱を引き起こす意図的な異物混入から食品を守る努力」と規定されており、前述の食品関係法で事案発生後 (発覚後) の危害拡大防止や食中毒の原因究明等については対応できるものの、意図的な異物混入の防止等、食品防御で必要となる意図的な行為に対しての未然防止策の検討や規定はなされていなかった。

そのため、食品衛生監視指導計画の調査の結果において、自治体によって食品防御対策への意識の違いがみられた。当該計画に食品防御に関連するワードを含む 30 自治体において、記載内容は意図的な混入事案発生後の対応の強化がほとんどであったが、2 自治体は未然防止に係る対応の推進を記載していた。

一方、食品衛生監視員を対象に実施したアンケート調査の結果から、以下のことが分かった。

- ・食品衛生監視員は、食品事業者等から食品防御対策に関する相談事例を受けていた。
- ・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が少ないため、対応への不安の声があった。

- ・食品衛生行政機関の食品防御対策に対する役割について、明確にしてほしいという要望があった。
- ・食品防御に関わる研修の要望があった。

未然防止の食品防御対策に関しては所管が不明瞭な自治体が多いと考えられ、そのような中でも食品衛生監視員は、食品事業者等からの食品防御対策に関する相談に対応することがあると考えられた。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思われた。また、食品衛生監視員に対する研修を定期的に実施するなどにより、知識向上を図る必要性を感じた。

2. 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

SARS-CoV-2 の食品への汚染状況の調査結果は、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った。

拭き取りキット及び拭き取り方法の検討を行い、最も回収率の高かった拭き取りキットと拭き取り方法を採用することとした。モデル食品表面における不活化ウイルスの回収率の確認を行ったところ、回収率は8.1%から25.9%となり、食品の種類間や個体間において、表面の形状や状態等の差によると思われるバラつきがみられた。(3)でなす表面に付着した SARS-CoV-2 が流水のみでは半数以上残存したことから、SARS-CoV-2 が食品表面に強固に結合している可能性が示唆され、食品表面からの回収率が低い一因である可能性が考えられた。また、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。

SARS-CoV-2 汚染実態調査を行ったところ、8月にきゅうり 1 本の表面から 3.86×10^3 コピーの SARS-CoV-2 RNA が検出された。今回検出された

SARS-CoV-2 RNA の感染性は不明であるが、感染粒子数は鼻腔ぬぐい液中で 100~1,000 コピーの RNA に 1 個程度と推定されるとの報告 (IASR Vol. 42 p22-24: 2021 年) があり、さらにそこから粘膜への接触がないと感染が成立しないことから、本検体からの感染リスクは低いと考えられる。川崎市感染症情報発信システムのリアルタイムサーベイランスによれば、汚染実態調査期間中 8 月は医療機関当たりの COVID-19 患者報告数がピークを迎えており、これは汚染実態調査の結果が川崎市内における COVID-19 の流行状況を反映していると思われた。また、汚染実態調査に使用した食品は包装されておらず不特定多数の人々が触ることができる状態であったことから、売り場での飛沫や接触による SARS-CoV-2 の付着を想定していたが、食品が店舗で販売されるまでには様々な場所で様々な人々が関わっており、今回の過程で SARS-CoV-2 RNA が食品から検出されるに至ったかを特定することは難しい。

なす表面における水洗い等の効果の検証では、なす表面に付着した SARS-CoV-2 の除去には水拭きや擦り洗いによる物理的な摩擦が必要であることが示唆された。他の食品についても同様の可能性があると考えられた。

十分な水拭きや擦り洗いをすることで、9 割以上の SARS-CoV-2 を除去することが可能であり、手洗いや調理前の食材洗浄をしっかりと行うことで、食品表面に付着した SARS-CoV-2 が感染源となる可能性は極めて低くなるといえる。

なお、本検討における試験では不活化ウイルスを用いてウイルス RNA を検出したこと、及び汚染実態調査においてもウイルス RNA を検出したことは考察する上での制限 (limitation) となるが、食品衛生上の基本である洗浄、手洗い等の重要性を再認識させるものであった。

E. 結論

行政機関における食品防御対策として、研修会の開催等により食品衛生監視員の知識向上を図る必要がある。また、未然防止の食品防御対策に

関しては所管が不明瞭な自治体が多いと考えられ、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るべきである。

食品表面における SARS-CoV-2 の汚染状況の有無の検証のために試験方法の検討を行い、本法を用いて、店頭で販売されている食品の汚染実態調査を実施した。流行状況により流通食品表面に SARS-CoV-2 が存在する可能性があることがわかった。十分な水拭きや擦り洗いをすることで、9割以上の SARS-CoV-2 を除去することが可能であり、手洗いや調理前の食材洗浄をしっかりと行うことで、食品表面に付着した SARS-CoV-2 が感染源となる可能性は極めて低くなるといえる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

(1) 赤星千絵、畠山理沙、牛山温子、油田卓士、赤木英則、浅井威一郎、岡部信彦「食品衛生行政機関における食品防御対策の検討について」第 69 回神奈川県公衆衛生学会、2023 年 11 月 20 日横浜市、誌上発表

(2) 畠山理沙、佐々木国玄、赤星千絵、小河内麻衣、駒根綾子、清水英明、渡辺麻衣子、工藤由起子、岡部信彦「食品表面からの新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) 検査方法の検討」第 119 回日本食品衛生学会学術講演会、2023 年 10 月 12-13 日、タワーホール船堀

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