

Annual Report
of
Kobe Institute of Health
LI (2023)

神戸市健康科学研究所報

第 51 卷

2023

神戸市健康科学研究所

神戸市中央区港島中町4丁目6番5号
4-6-5 Minatojima-nakamachi, Chuo-ku, Kobe 650-0046, Japan

はじめに

神戸市健康科学研究所報第 51 巻の発刊をご報告申し上げます。

本所報では、令和 4 年度の健康科学研究所の活動実績、令和 5 年度に取り組んでいる調査研究テーマ、そして、研究報告としての「原著」、「著書及び発表論文記録(令和 4 年度)」、「学会発表記録(令和 4 年度)」をまとめて編纂しております。

さて、当研究所は神戸市直轄の地方衛生研究所(地衛研)であります。地衛研については、令和 5 年 5 月に成立した改正地域保健法において、地域における専門的な調査研究・試験検査等を行う機関としてその法的位置づけが明確化されました。新型コロナウイルス感染症パンデミックの対応において、地衛研の重要性が再認識されたことにより、長年の念願であった法定化が実現したわけであります。これからは、より一層求められる研究所として、危機管理における専門技術的な拠点としての機能を発揮できるよう、平時のうちから有事に備え体制を整備・強化してゆかなければなりません。

当研究所には、神戸市民の皆様はもとより本市を来訪される方々の安全・安心を確保するための保健衛生業務の科学的かつ技術的中核を担うという使命があります。今回のパンデミックで瞬く間に人間社会に定着した新型コロナウイルス感染症をはじめ、様々な健康危機事例に対して、最新の科学的知識と高い技術力で迅速に対応できるよう、職員一同、日々研鑽に励んでまいります。

市民の健康と安全・安心に向け今後とも一層の努力をしてゆきたいと思っておりますので、関係各位の皆様のご支援・ご協力を宜しくお願い申し上げます。

令和 5 年 9 月

神戸市健康科学研究所長
岩本 朋忠

目 次

はじめに

神戸市健康科学研究所長 岩本 朋忠

研究所概要(令和5年度)

I 組織・職員及び予算

1 組織	1
2 職員配置表	2
3 人事異動	2
4 令和4年度歳出入(決算額)	3

業務報告(令和4年度)

I 各部業務の概要

1 事務の概要	5
2 感染症部の概要	8
3 生活科学部の概要	16

II 業務実績

1 講演会・研究会・発表・受賞等	
1) 健科研セミナー	25
2) 研究会・講習会	26
3) 著書及び発表論文	28
4) 学会等発表	30
5) 受賞等	32
2 検査件数	33

調査研究テーマ(令和5年度)	41
----------------	----

研究報告

I 原著

1 総アフラトキシン試験法の検討	岸本 由里子 他	43
2 生活科学部における苦情検査事例(平成30～令和4年度)	佐藤 徳子 他	46
3 ヒトへ病原性を起こすクラミジア属細菌遺伝子のリアルタイムPCR検出法の検討	大西 優伽、 谷本 佳彦	51
4 健康ボランティアを対象とした新型コロナウイルスワクチン接種後の抗体価の継続的变化ー2回目接種後、3回目接種後の比較ー	谷本 佳彦	55
5 市内浴場施設における理化学検査とレジオネラ属菌検出との関連性について	藤永 千波 他	58

II 著書及び発表論文記録(令和4年度)	63
----------------------	----

III 学会発表記録(令和4年度)	69
-------------------	----

参考

沿革	73
----	----

所報編集委員会

研 究 所 概 要 (令和 5 年度)

I 組織・職員及び予算

1 組織(令和5年5月1日現在)

健康局保健所健康科学研究所 所長(技) 岩本朋忠	
事務部門 係長(再・事) 荒川宏史 係長(再・技) 都倉亮道	<ol style="list-style-type: none">1. 所の庶務及び所内事務の連絡調整2. 手数料等の徴収3. 施設の管理4. 動物飼育等の検査及び研究に付随する業務5. 感染症の発生動向の調査(病原体の情報に関するものに限る。)6. 感染症及び食品衛生の信頼性確保業務
感染症部 部長(技) 向井健悟 副部長(技) 森愛 副部長(技) 中西典子 副部長(技) 有川健太郎 副部長(技) 野本竜平	<ol style="list-style-type: none">1. 感染症、食中毒等の微生物学的試験検査及び調査研究2. 感染症の血清学的試験検査
生活科学部 部長(技) 大久保祥嗣 副部長(技) 山路章 副部長(技) 吉野共広 副部長(再・技) 上田泰人	<ol style="list-style-type: none">1. 食品衛生の試験検査及び調査研究2. 家庭用品等の試験検査及び調査研究3. 大気汚染、水質汚濁等の試験検査及び調査研究4. 一般環境衛生の試験検査及び調査研究

2 職員配置表(令和5年5月1日)

	事務職員	健康科学 研究職	臨床 検査技師	獣医師	総合 科学職	病院 業務員	会計年度 育休代替	計
事務部門	3 [2]	1			1 [1]	3 [2]	1	9 [5]
感染症部		6	1 [1]	2	6		*2	15 [1]
生活科学部		2			9 [1]		*2	11 [1]
計	3 [2]	9	1 [1]	2	16 [2]	3 [2]	1	35 [7]

[] は、職員数のうち再任用職員数を示す。

病院業務員は事務部門の所属であるが、感染症部に1名、生活科学部に1 [1]名を配置している。

* は、育児休業代替任期付職員(集計に含めず)

3 人事異動

【昇任】

R.5.4.1 生活科学部副部長(技術職員) 吉野 共広 (健康科学研究所生活科学部)

【転入】

R.5.4.20 感染症部(技術職員) 藤永 千波 (健康科学研究所生活科学部)

R.5.4.20 生活科学部(技術職員) 福田 幸司 (水道局水質試験所)

【新規】

R.5.4.20 生活科学部(技術職員) 鬼丸 祐二 (新規採用)

【退職】

R.5.3.31 生活科学部副部長(再・技術職員) 八木 正博 (退職)

R.5.3.31 事務部門(再・技術職員) 為実 光博 (期間満了退職)

【転出】

R.5.4.20 感染症部(技術職員) 花房 剛志 (企画調整局 医療産業都市部)

4 令和4年度歳出入(決算額)

(単位:千円)

歳 出		金 額	歳 入		金 額
健康科学研究所費等		265,741	健康科学研究所費等		327,473
	報酬	0	衛生手数料		296,733
	賃金	0	雑入※		23,504
	報償費	0	国庫補助金等		7,236
	旅費	0			
	需用費	145,633			
	役務費	45,451			
	委託費	2,926			
	使用料及賃借料	29,600			
	工事請負費	0			
	公有財産購入費	28,940			
	備品購入費	13,062			
	負担金補助及び交付金	129			

※雑入の内、分析調査受託分

(単位:千円)

件 名	金 額	依 頼 者	備 考
有害大気汚染物質分析調査	13,781	神戸市環境局	H9年度開始
化学物質環境実態調査	2,024	神戸市環境局	H21年度開始
地下水質調査	2,075	神戸市環境局	H20年度開始
精度管理調査	1,858	神戸市環境局	H21年度開始
ゴルフ場農薬調査	3,604	神戸市環境局	H21年度開始

業 務 報 告

I 各 部 業 務 の 概 要 (令和4年度)

I 各部業務の概要

1 事務部門の概要

事務部門 担当係長 荒川 宏史

事務部門は、所長 1 名、事務担当者 6 名(再任用・会計年度任用職員含む)、業務員 4 名(再任用含む。うち 3 名は他部に配置)の 11 名で構成され、業務は次のとおりである。

1 所の庶務及び所内事務の連絡調整

健康科学研究所内の人事・給与関係事務、予算・決算業務、物品調達ほか各種契約に伴う経理事務など、研究所全体の庶務事務及び所内事務の連絡調整を行っている。

健康科学研究所における調査研究においては、「市民に求められる研究所づくり」を目標に、感染症、食品衛生、環境衛生等それぞれの分野で調査研究テーマを決めて取り組んでいる。令和 4 年 8 月に「令和 4 年度調査研究テーマ集(第 32 集)」を発刊し、調査研究を実施した。

研究所職員並びに保健所等の保健衛生に従事する職員等の資質向上に資するため「健科研セミナー」を毎年定期的に実施していたが、令和 4 年度は新型コロナウイルス流行のため回数を減らし、2 回実施した(業務実績参照)。

2 手数料等の徴収

関係機関や市民等から依頼のある各種検査の受付業務を行い、神戸市健康科学研究所手数料条例及び同施行規則に基づき、検査手数料の請求及び徴収を行っている。

3 施設の管理

研究所の施設・設備の管理を担当しているが、現施設が築後 42 年を経過し老朽化が見られるため、保全改修計画に基づき、計画的に施設・設備の整備・改修・更新等を図っている。なお、耐震補強も平成 28 年 8 月に完了した。

また、病院業務員を配置し、所内各部の実験器具の滅菌・消毒・洗浄・整理、培地作製など試験検査の支援体制を整えている。

4 動物飼育等の検査及び研究に付随する業務

研究所 1 階に動物飼育室を設置しており、動物飼育等の検査及び研究に付随する事務も担当している。

5 感染症の発生動向の調査(病原体の情報に関するものに限る。)

1) 感染症の発生動向に関する情報提供

事務部門では、感染症部において実施されている病原体検査(定点届出対象の五類感染症のうち 15 疾病の病原体検査および全数把握対象の可能な限り実施した病原体検査)および市内の 13 病院、1 検査機関(7月末で終了)から送られてくる病原体検出情報を取りまとめ解析し、神戸市感染症情報センターが発行する週報、月報で情報の発信を行っている。また、病原体情報は国立感染症研究所感染症情報センターにも報告している。

(注)神戸市における感染症情報は、神戸市保健所内に設置されている「神戸市感染症情報センター」が取りまとめを行っている。医師が届出対象の感染症患者を診断した場合、保健所に届けが行われる。届出を行わなければならない疾患は、一類から四類感染症の全てと五類感染症の一部であり、残りの五類感染症は定点(病院)だけが届出を行う。これらのデータを、市内の各区、年齢別に整理し、「神戸市感染症発生動向調査週報」および「月報神戸市感染症情報」として、神戸市ホームページに公開している。また、保健所内の感染症情報センターから医師会を通して医療機関に提供するとともに厚生労働省に報告している。

2) 市内医療機関等への感染症情報のフィードバック

例年、市内の感染症発生動向調査結果をまとめ、感染症患者発生状況および病原体検出状況について、定点として協力いただいている医療機関並びに神戸市新型コロナウイルス等対策病院連絡協議会医療機関等を対象に研修会(神戸市感染症発生動向調査定点研修会)を開催していたが、新型コロナウイルス感染症発生のため令和元年度から 4 年続けて中止になった。

3) 「神戸市感染症の話題」

保健所保健課が発行する「神戸市感染症の話題」に疾病および病原体に関する話題を提供している。

令和4年4月

2021年(令和3年)病原体検出状況(神戸市実施分)

令和5年3月

病原体検出状況(病院検査室定点) 2022年(令和4年)

6 情報発信

1) 所報

「神戸市健康科学研究所報第50巻(2022)」を令和4年11月に発刊し、本市の関係機関(保健所、神戸市関係病院、環境局等)、地方衛生研究所、地方環境研究所、大学や国の関係機関(感染症研究所、国会図書館、環境省等)に配付し、情報を発信した。

2) ホームページの作成、更新

神戸市のホームページ上で、健康科学研究所の業務を、広く市民に理解されるよう、わかりやすい情報の発信に努めており、適宜、内容を更新し、新しい情報を提供している。特に研究所で実施している新型コロナウイルスの検査情報をタイムリーに掲載するよう努めた。

また、平成29年度から開催されている倫理審査委員会専門部会の開催内容と承認された研究計画内容および問い合わせ先等を市民の方々に提示している。

7 食品衛生検査の信頼性確保業務

食品衛生法では、食品収去検査の信頼性を確保するために、業務管理(GLP)という制度の導入を義務付けている。健康科学研究所では、検査部門である感染症部が実施する微生物学的検査および生活科学部が実施する理化学的検査が適切に行われていることを確認するため、事務部門が信頼性確保部門の業務を担当している。

LA(Laboratory Accident)が発生した際には、LAの事実関係を共有し是正改善を行うために、検査施設管理者(所長)、両部の検査部門責任者(部長)・両部の全検査区分責任者(副部長)、および信頼性確保部門の指定された職員(事務部門担当係長)・担当者(事務部門)で、健康科学研究所GLP協議会を開催している。

1) 内部精度管理

微生物学的検査および理化学的検査について、信頼性確保部門責任者(保健所長)と協議の上、検査部門に

対し年度計画を作成させ、その計画に基づき実施するよう指示し、内部点検時に検査部門の内部精度管理が適正に実施されているかについて確認した。

2) 外部精度管理

(一財)食品薬品安全センター(秦野研究所)が実施する「食品衛生外部精度管理調査」に参加した。感染症部は一般細菌数測定検査と細菌同定検査(大腸菌群、E. coli、腸内細菌科菌群、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌)に参加し、良好な結果であった。また、生活科学部が参加実施した食品添加物検査(着色料の定性、ソルビン酸の定量)、残留農薬検査(残留農薬の定性、クロルピリホス・アトラジン・ダイアジノンの定量)、残留動物用医薬品検査(スルファジミジンの定量)、特定原材料検査(2種類の検査キット使用)については、良好な結果であった。

3) 内部点検

感染症部および生活科学部に対して、内部点検実施計画に基づき、信頼性確保の基本的事項が適切に実施されているかを確認した。

実施日:令和5年2月27日(月)

内部点検の種類

- ・検査項目ごとに行う点検
- ・精度管理に関する点検
- ・外部精度管理調査の受け入れに関する点検
- ・その他の点検

8 病原体等の検査の信頼性確保業務

「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」および「検査施設における病原体等検査の業務管理要領の策定について」に基づいて、感染症部が実施している病原体等の検査が適切に行われていることを確認するため、事務部門が信頼性確保部門の業務を担当している。

1) 内部精度管理

感染症部が実施した信頼性確保試験の結果の確認を行った。

2) 外部精度管理

厚生労働省が実施する外部精度管理事業「課題1 新型コロナウイルスの次世代シーケンシングによる遺伝子の解読・解析」および「課題2 新型コロナウイルスの核酸検出検査(リアルタイム RT-PCR法)」に参加した。両課題ともすべて判定は正解であった。

また、結核予防会結核研究所による「結核菌 VNTR 遺伝子型別外部精度管理検査」に参加し、結果は良好であった。

3) 内部監査

内部監査実施年度計画に基づき、信頼性確保の基本的事項が適切に実施されているか確認をした。

実施日：令和4年12月8日(木)、9日(金)

内部監査の種類

- ・検査項目ごとに行う点検
- ・精度管理に関する点検
- ・外部精度管理調査の受け入れに関する点検
- ・その他の点検

9 倫理審査委員会専門部会

神戸市健康科学研究所は、市民生活にとって大切な健康・安全・安心に関する試験検査や調査研究を行っている。この中には人体より採取した試料(咽頭拭い液、尿、血液等)を用いる研究も含まれており、これらの研究を進める際には、科学のおよび倫理的妥当性が求められ、かつ個人情報保護をすることが必要となる。そのため専門性見地から、神戸市保健事業に係る研究倫理審査委員会専門部会で倫理審査を実施している。

専門部会は神戸市保健事業に係る研究倫理審査委員会の委員長が指名する委員及び臨時委員で組織している(神戸市保健事業に係る研究倫理審査委員会規則第5条第3項)。

1) 委員数 5名以上20名以内

2) 構成

- ・医学又は医療の分野において専門的知識又は経験を有する者
- ・倫理学又は法律学の分野において専門的知識又は学識経験を有する者
- ・一般の立場から意見を述べることのできる者
- ・男女両性で構成されていること
- ・委員会の設置者の所属機関に所属しない者が複数含まれていること

3) 任期 2年

4) 審査状況

令和5年1月27日に迅速審査を行い、6件すべての研究課題が承認された。

- ・行政検査で下痢症疑い患者ならびにその関係者より検出された病原菌の分子疫学と感染制御に関する研究
- ・行政検査で検出されたウイルスの詳細な性状解析
- ・神戸市内の侵襲性肺炎球菌感染症における血清型遷移と疫学的・細菌学的解析
- ・薬剤耐性菌のモニタリングと耐性機序の解析
- ・行政検査の対象となった5類感染症原因細菌の分子疫学解析
- ・急性脳炎・脳症患者検体からの次世代シーケンサーを用いた病原体探索

10 その他—健康危機管理業務

健康危機事象が発生すれば、健康危機に迅速かつ的確に対応するため、所長が必要と認めたときは、健康危機管理委員会が設置され、事務部門はその庶務を行う。

1) 健康危機管理委員会の運営

令和4年度、研究所として「健康危機管理委員会」を設置する大規模健康危機事象は起こらなかった。

2) 健康危機管理情報の収集および模擬訓練の実施

近畿地区の2府7県8市の地方衛生研究所が共同主催し、合同で一斉に実施される「健康危機事象模擬訓練」に毎回参加している。令和4年度は、本市が事務局となり、精度管理事業として模擬試料に含まれる自然毒リコリンの濃度試験を行った。本市を含め参加した11地方衛生研究所すべてで正確に定量することができた。

また、毎週定期および臨時に「研究所健康危機管理会議」(参加メンバーは所長、各部長、副部長、事務部門長を固定し、必要に応じて担当職員)を開催し、健康危機情報の収集と共有を図った。

2 感染症部の概要

部長 向井 健悟

I 感染症部の構成と業務

感染症部は、検査・研究業務従事者 15 名、検査補助に従事する業務員 2 名と部長の合計 17 名で、食中毒や感染症等が発生した場合の健康危機管理対応、食品・環境衛生に係る行政検査、感染症法に基づく病原体サーベイランス、神戸空港の衛生対策等の業務、及びそれらに関連する調査・研究を実施している。

1 健康危機対応

神戸市内で発生する食中毒・身体異常や感染症の原因となった細菌やウイルスの検査を実施している。さらには、検出された微生物の遺伝子解析等を実施し、因果関係の究明、科学的根拠に基づく予防対策の構築に取り組んでいる。昨年度から引き続き、令和 4 年度も新型コロナウイルスの PCR 検査を感染症部全員と生活科学部からの応援人員で実施した。新型コロナウイルスの全ゲノム解析に基づくゲノムサーベイランスにも積極的に取り組んでおり、感染対策活動につなげている。さらに、懸念される変異株や注目すべき変異株が持つスパイク部分の変異の有無を検出する PCR 検査とゲノムサーベイランスを組み合わせた変異株監視体制を構築して、変異株の予兆の把握と感染拡大対策に努めている。

2 行政検査

神戸市内で製造若しくは流通する食品の衛生状態、食品衛生法に基づく細菌に関する成分規格等の検査を実施している。また、神戸市内のプール、公衆浴場、コインランドリー等が衛生的に保たれているかを確認するため、細菌の検査を実施している。これらの検査で問題が見つかれば、食品の回収や行政指導が行われる。

3 病原体サーベイランス

感染症の蔓延防止と予防のために、厚生労働省は感染症の発生状況を調査・集計する「感染症発生動向調査事業」を実施している。その一環として、感染症法で定める「病原体サーベイランス」を実施し、その発生状況や株の特色の把握に寄与している。病原体サーベイランスの対象となる主な感染症として、麻疹、風疹、インフルエンザ、手足口病、ヘルパンギーナ、咽頭結膜熱、流行性角結膜炎、無菌性髄膜炎、感染性胃腸炎、結核、百日咳等がある。

4 神戸空港衛生対策

神戸空港に、国際チャーター便が就航できるようになったことに伴い、空港の衛生対策として、蚊の同定および蚊が媒介するフラビウイルス 4 種(デング、西ナイル、日本脳炎、黄熱)の検出、ネズミ族の同定および内・外部寄生虫、ペスト菌の検出を行っている。

II 令和 4 年度の検査実績

1 健康危機管理に伴う検査

1) 食中毒・身体異常等

食中毒・身体異常・感染性胃腸炎等の発生時には、患者検便・従業員検便や食材・ふきとりの検査を実施している。腸管出血性大腸菌 O157、O26、O111 については MLVA による分子疫学解析を実施し、予防対策に貢献している。また集団食中毒発生時には、分離した菌株の全ゲノム解析を実施、原因究明および拡散防止に寄与している。

令和 4 年度は、微生物に起因する食中毒として行政処分された事例は 3 件であり(表 1)、昨年度の 6 件よりも減少した。原因微生物は、サルモネラ属菌 O9 群 (*Salmonella* Enteritidis) が 1 件、黄色ブドウ球菌およびウエルシュ菌の混合感染が 1 件、カンピロバクター・ジェジュニが 1 件であった。なお混合感染の 1 事例に関しては、患者便から検出された黄色ブドウ球菌の毒素遺伝子型 (D 型) およびコアグラゼ型 (II 型) が一致し、食品残品からも同型の黄色ブドウ球菌が分離された。また、同事例の複数の患者便からエンテロトキシン遺伝子陽性のウエルシュ菌が分離され、MLST 解析により遺伝子型が一致した。

これらの結果の科学的根拠となる検査として、食中毒・身体異常の患者および該当施設の従業員の検便検査を実施した。合計 169 検体の細菌検査を実施し、84 株の下痢原因菌を分離した(表 2)。カンピロバクター・コリが 1 件、カンピロバクター・ジェジュニが 7 件、カンピロバクター属菌が 1 件、ウエルシュ菌が 27 件、*Salmonella* Enteritidis が 13 件、黄色ブドウ球菌が 31 件、腸管病原性大腸菌が 3 件、その他の病原大腸菌が 1 件検出された。昨年度の検便細菌検査が 19 件で 15 株の下痢原因菌の分離に止まったことと比べると、検査数および検出菌数が増加した。

この要因として、比較的規模の大きい食中毒事例が発生したことに加え、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により停滞していた社会活動が再開し、食中毒疑い事例が増加したことが挙げられる。

食中毒・身体異常に伴う食品および施設ふきとり検査は 104 検体実施し、セレウス菌が 13 件、*Salmonella* Enteritidis が 4 件、黄色ブドウ球菌が 6 件検出された。

同様に、8 食中毒疑い事例から、53 患者便、39 従業員便、計 92 検体の下痢症ウイルス検査を実施し(表 3)、患

者便 10 検体(19%)から、従業員便 5 検体(13%)からノロウイルスを検出した。また、患者便、従業員便、計 77 検体についてアデノウイルスおよびロタウイルス検査を行ったが、これらのウイルスは検出されなかった。令和 4 年度はサポウイルス検査は無かった。

感染症サーベイランスにおいては、腸管出血性大腸菌感染者の接触者ならびに経過観察者の検査を実施したが、腸管出血性大腸菌は検出されなかった(表 2)。

表 1 令和 4 年度 神戸市食中毒発生状況(微生物に起因するもの)

事例	発生日	摂食者数	患者数	原因食品	病原因物質	原因飲食店営業形態または原因施設
1	9 月 24 日	217	154	中トロマグロ 黄身醤油(推定)	サルモネラ属菌 O9 群 (<i>Salmonella</i> Enteritidis)	飲食店
2	10 月 19 日	78	33	10 月 19 日に調整された弁当	黄色ブドウ球菌、ウェルシュ菌	仕出し先、家庭
3	10 月 31 日	4	4	10 月 28 日に提供された鶏刺身を含む食事	カンピロバクター・ジェジュニ	飲食店

表 2 令和 4 年度 下痢症原因菌分離状況

菌種名	食中毒 身体異常	経過者*	接触者*	定点**	計
<i>Campylobacter coli</i>	1	0	0	0	1
<i>Campylobacter jejuni</i>	7	0	0	0	7
<i>Campylobacter</i> 属菌	1	0	0	0	1
<i>Clostridium perfringens</i>	27	0	0	0	27
<i>Salmonella</i> Enteritidis	13	0	0	0	13
<i>Staphylococcus aureus</i>	31	0	0	0	31
腸管出血性大腸菌	0	0	0	0	0
腸管病原性大腸菌	3	0	0	0	3
その他の病原大腸菌	1	0	0	0	1
検出菌総数	84	0	0	0	84
検査検体数	169	7	3	0	179

* 病原体サーベイランスで検出された患者の経過便、あるいは接触者便からの検出状況

**小児科定点の感染性胃腸炎検体からの検出状況

表3 令和4年度 下痢症ウイルス検査

検査項目 検体の種類			令和4年度(月)											陽性率 (%)		
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		3	合計
ノロウイルス	患者便	検体数			1			17	15	4	5		11		53	19
		陽性数			0			0	0	0	0		10		10	
	従業員・関係者便	検体数						21					18		39	13
		陽性数						0					5		5	
ロタウイルス	患者便	検体数			1			17	15	4	5		5		47	0
		陽性数			0			0	0	0	0		0		0	
	従業員・関係者便	検体数						21					9		30	0
		陽性数						0					0		0	
アデノウイルス	患者便	検体数			1			17	15	4	5		5		47	0
		陽性数			0			0	0	0	0		0		0	
	従業員・関係者便	検体数						21					9		30	0
		陽性数						0					0		0	
サポウイルス	患者便	検体数														0
		陽性数														
	従業員・関係者便	検体数														0
		陽性数														
検体総数				1			38	15	4	5		29		92	/	
事例数				1			1	1	1	1		3		8		

2) 抗酸菌、QFT 検査

結核菌について、神戸市在住の新規結核患者より分離された結核菌の全てを保存する菌バンク機能を担っている。また、それらの菌株を用いて、縦列反復配列数多型解析(VNTR)という遺伝子型別解析法による分子疫学的調査を実施しており、結核菌の感染連鎖をモニタリングできる結核菌危機管理体制を整えている。さらに、クオンティフェロン(QFT)検査を実施し、結核患者の接触者検診での感染者特定に貢献している。抗酸菌の薬剤感性試験や菌種同定など通常の検査室で実施ならびに精度管理が難しい検査を実施している。

表4 令和4年度 抗酸菌症検査件数

	QFT 検査	遺伝子型別解析	同定	感受性検査
件数	125	117	0	9
陽性	14			

令和4年度は、遺伝子型別解析 117 検体、QFT 検査 125 検体を実施し、QFT 検査では 14 検体が陽性であった(表4)。薬剤感受性検査は 9 検体実施し、2 剤耐性株が 2 検体、3 剤耐性株が 1 検体、9 剤耐性株が 1 検体であった(表5)。菌種同定検査の依頼件数は 0 であった。

表5 令和4年度感受性検査結果

	SM	EB	KM	INH	RFP	RBT	LVFX	OPFX	PZA
2022-1	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2022-2	R	S	S	R	S	S	S	S	S
2022-3	S	R	S	R	S	S	S	S	R
2022-4	R								
2022-5	R	S	S	R	S	S	S	S	S
2022-6	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2022-7	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2022-8	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2022-9	S	S	S	S	S	S	S	S	S

2 行政検査

1) 食品収去検査

食品検査は、収去品の成分規格検査および指導検査を精度管理された標準作業書に基づき実施しており、精度管理は、内部および外部精度管理により厳しくチェックしている。

食品収去検査において、成分規格違反の食品は加熱後包装食肉製品で1検体あり、違反項目はE.coliであった。不良検体と判断された指導基準不適の食品は、豆腐で1検体、生鮮果実を使用した生菓子で1検体、生鮮果実を使用していない生菓子で2検体あった。こ

これらの違反項目は細菌数が1件、大腸菌群が3件であった(表6)。

生食用カキの検査においては4件を検査し、ノロウイルスを1件検出した。

小規模受水槽、特設水道等水道飲用水および飲用温泉水38件を検査した結果、不良検体と判断された指導基準不適の検体は6検体あった。これらの違反項目は、細菌数が3件、大腸菌群が3件であった。

表6 令和4年度 食品等の収去成績

食品分類	収去数	不良検体数	成分規格違反		規範・指導基準など違反							
			件数	項目	腸管出血性大腸菌	細菌数	大腸菌群	E.coli	黄色ブドウ球菌	カンピロバクター	サルモネラ	
魚介類	17	1										
冷凍食品	無加熱摂取冷凍食品	0										
	凍結直前に加熱された加熱後摂取冷凍食品	7										
	凍結直前未加熱の加熱後摂取冷凍食品	0										
	生食用冷凍鮮魚介類	0										
魚介類加工品	7											
肉卵類及びその加工品	10	1	1	E.coli								
乳製品	2											
乳類加工品(アイスクリーム類を除き、マーガリンを含む)	0											
アイスクリーム類・氷菓	7											
穀類及びその加工品	14	1					1					
野菜類・果物及びその加工品	9											
菓子類	13	3				1	2					
清涼飲料水	4											
酒精飲料	0											
氷雪	1											
水	0											
牛乳	0											
その他の食品	0											
計	91	6	1			1	3					

缶詰、ビン詰め類を含めない

2) 環境検査

環境検査は、消毒を要する洗濯物（おしぼり、タオル、オムツ）の一般細菌数・大腸菌群・黄色ブドウ球菌、プール水の一般細菌数・大腸菌、浴場水の大腸菌・大腸菌群の検査を実施した。全体で 219 検体の検査を実施し、基準値を超える一般細菌数が検出された検体が 13 件、大腸菌群が検出された検体が 2 件であった（表 7）。他に一

般依頼検査として、1 件の浴場水の大腸菌群検査を実施した。

また、浴槽水、プール水採暖槽のレジオネラ属菌検査を実施した。102 検体中 24 検体からレジオネラ属菌を検出した（表 8）。他に一般依頼検査として、38 検体のレジオネラ属菌検査を実施した。

表 7 令和 4 年度 環境検査

分類	検体数	衛生基準または指導基準等の不適検査数				
		一般細菌数	大腸菌	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	その他のブドウ球菌
消毒を要する洗濯物	27	13		1	0	
プール水	48	0	0			
浴場水	144		0	1		
計	219	13	0	2	0	0

表 8 令和 4 年度 レジオネラ属菌検査

分類	浴槽水	プール水採暖槽	合計
検体数	94	8	102
レジオネラ属菌検出検体数	24	0	24
検出率(%)	25.5	0	23.5

3) HIV 確認検査

神戸市保健所が実施する HIV 検査のスクリーニング検査で陽性疑いの出た検体について、感染症部が確認検査を行っている。令和 4 年度は 6 検体の確認検査を実施し、そのうち 4 検体が HIV-1 型陽性、2 検体が陰性であった（表 9）。

表 9 令和 4 年度 HIV 確認検査

	検査数	陰性	判定保留	陽性	陽性率(%)
確認検査	6	2	0	4	66.7

4) 異物・衛生害虫検査

行政から依頼される食品等に混入している異物の検査を行っている。令和 4 年度においては異物鑑定はなかった。

3 病原体サーベイランス

感染症法で定めるサーベイランス対象の疾患を、細菌性のものとウイルス性のものに分けて実施している。

1) 細菌性病原体サーベイランス

1. 定点医療機関

令和 4 年度は小児科定点からの A 群溶血性レンサ球菌の検体搬入はなかった。性感染症定点から生殖器材料 2 検体について検査を実施したが、淋菌は分離されなかった。

2. その他の細菌感染症

侵襲性肺炎球菌感染症 17 例の分離菌株について、血清型を同定した。PCR 法と膨化法により、3 (3 株)、23A (3 株)、35B (3 株)、11A/11E (2 株)、15B (1 株)、15C (1 株)、19A (1 株)、22F (1 株)、23B (1 株)、23F (1 株) と同定した。

侵襲性インフルエンザ菌感染症 6 例の分離菌株について、莢膜型は non-typable (4 株)、f 型 (2 株) と同定した。

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) 感染症として届出された腸内細菌科細菌 19 株について、菌種の内訳は *Enterobacter cloacae* complex (7 株)、*Klebsiella aerogenes* (7 株)、*Escherichia coli* (2 株)、*Enterobacter kobei* (1 株)、*Klebsiella pneumoniae* (1 株)、*Serratia marcescens* (1 株) であった。阻害剤を用いた β -ラクタマ

ーゼ産生の確認および薬剤耐性遺伝子の保有状況を調べた。同一医療機関の入院患者 2 名から分離され届出された *Enterobacter kobei* (1 株) と *Escherichia coli* (1 株) からカルバペネマーゼである KPC-2 β -ラクタマーゼが検出された。保菌調査により分離された *Enterobacter kobei* (1 株) および環境調査により分離された *Enterobacter kobei* (11 株)、*Kosakonia sp.* (1 株) からも KPC-2 β -ラクタマーゼが検出された。

クラス A β -ラクタマーゼ産生が示唆された菌種は、*Enterobacter cloacae complex* (1 株)、*Escherichia coli* (1 株)、*Klebsiella pneumoniae* (1 株) であった。*Enterobacter cloacae complex* から TEM 型 β -ラクタマーゼ、*Escherichia coli* から CTX-M-9 型 β -ラクタマーゼ、*Klebsiella pneumoniae* から CTX-M-1 型、TEM 型、SHV 型 β -ラクタマーゼを検出した。

クラス C β -ラクタマーゼ産生が示唆された菌種は、*Klebsiella aerogenes* (7 株)、*Enterobacter cloacae complex* (6 株)、*Serratia marcescens* (1 株) であった。TEM 型 β -ラクタマーゼを保有する *Enterobacter cloacae complex* からは DHA 型 β -ラクタマーゼも検出された。また、1 株の *Enterobacter cloacae complex* から EBC 型 β -ラクタマーゼが検出された。

レジオネラ症患者喀痰 3 検体から、*Legionella pneumophila* 血清群 1 (1 株)、血清群 2 (1 株)、*Legionella longbeachae* 血清群 1 (1 株) を分離した。また、レジオネラ症患者由来菌株 *Legionella pneumophila* 血清群 1 (2 株)、血清群 2 (1 株) を収集した。*Legionella pneumophila* の SBT (Sequence-based typing) による遺伝子型別解析の結果、血清群 1 の 3 株は ST138 (国内独自の遺伝子型)、ST591、ST736 と同定した。なお、ST138 が分離されたレジオネラ症例について感染源調査を実施したところ、推定感染源からも同一遺伝子型の *Legionella pneumophila* が分離された。また、血清群 2 の 2 株の遺伝子型はともに ST354 と同定した。

劇症型溶血性レンサ球菌 4 株を収集した。内訳は A 群溶血性レンサ球菌 2 株、B 群溶血性レンサ球菌 1 株、G 群溶血性レンサ球菌 1 株であった。A 群溶血性レンサ球菌 2 株の T 型別は TB3264、*emm* 型は *emm89.0* であった。その内 1 株はエリスロマイシンとクリンダマイシンに耐性を示し、薬剤耐性遺伝子として *ermB* 遺伝子を保有していた。B 群溶血性レンサ球菌の血清型は、Ib 型 (2 株) であった。G 群溶血性レンサ球菌の *emm* 遺伝子型は *emm2574.3* であった。

ダニ媒介性感染症の行政検査として 17 症例、計 33 検体の搬入があり、日本紅斑熱 16 件、ツツガムシ病 2 件、および SFTS 2 件について検査を実施した。そのうち 7 件が日本紅斑熱陽性であり、1 件がツツガムシ病 (Kawasaki 型) 陽性であった。

2) ウイルスサーベイランス

ウイルスサーベイランスとしてインフルエンザウイルス、アデノウイルス、エンテロウイルス、麻疹ウイルスなど多種類のウイルスの検査を行っている。令和 4 年度は、1,205 検体から 317 件を検出した (表 10)。

1. 新型コロナウイルスサーベイランス

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) に関しては、1,112 検体から 281 件の SARS-CoV-2 を検出した。令和 4 年度には、各医療機関や民間検査会社での検査が定着し、抗原検査キットも普及したことから、行政検査として研究所に搬入される検体数は令和 2 および 3 年度と比べ減少した。行政検査検体に加え、市内の医療機関や民間検査センターで陽性となった検体を収集し、新型コロナウイルスのゲノムサーベイランスを実施した。令和 4 年度に採取された計 7,505 検体のゲノムを解読し、市内感染拡大期の分子系統の把握や院内感染事例での感染伝播様式の検証、変異株への対応など得られた情報を適宜保健所へ還元し、公衆衛生対策として活用した。

2. 新型コロナウイルス以外のウイルスサーベイランス

新型コロナウイルス以外のウイルス感染症の検体数は 93 件と前年度に引き続き少なかったが、新型コロナウイルス発生以降、日本では初めてのインフルエンザの流行が見られた。

手足口病 6 件からそれぞれコクサッキーウイルス A 群 6 型 (CA6) 1 件、CA16 を 3 件、エンテロウイルス A71 型 1 件、ライノウイルス 1 件を検出した。ヘルパンギーナ 2 件から、それぞれ CA2、CA10 を検出した。また、無菌性髄膜炎 1 事例の便からパレコウイルス 4 型を検出した。

咽頭結膜熱 2 件、その他の疾患 1 事例の便検体からアデノウイルス 1 型 2 件、2 型 1 件を検出した。

新型コロナウイルス発生以降、日本国内では 2020/21、2021/22 シーズンの 2 シーズン連続でインフルエンザの流行がなかった。水際措置が緩和された 2022/23 シーズンは久しぶりの流行となったが、注意報レベル (定点当たり報告数 10 を超える) にとどまり、警報レベル (定点当たり報告数 30 を超える) の流行には至らなかった。令和 4 年度は 14 件を検出、分離し、全て A 型インフルエンザウイ

ルス(H3 亜型)であった。分離した 13 株は全てゾフルーザ感受性であることを確認した。

感染性胃腸炎は 3 件の搬入があり、そのうち 1 件からノロウイルス GII が検出された。

風疹疑い 5 事例、麻疹疑い 4 事例が搬入されたが、全て陰性であった。

新型コロナウイルス感染症の流行により海外との往来が制限されていたが、緩和された今年度は輸入感染症であるデング熱、チクングニア熱、ジカ熱の検査依頼が 6 事例あり、そのうち 2 事例からデングウイルス 1 型を検出した。

また、4 月に世界保健機関(WHO)より小児の急性重症肝炎患者の増加が報告されたことを受け、国内でも小児の原因不明の急性肝炎の調査が行われたことから、通常の病原体サーベイランスでは実施していなかったサイトメガロウイルス、Epstein-Barr (EB)ウイルスの検査体制を整えた。令和 4 年度、当所では 4 事例の急性肝炎の検査を実施した。5 月には欧米を中心にエムボックスの感染者が増加し、国立感染症研究所と地方衛生研究所における検査体制が整備され、当所でも遺伝子検査が可能となっている。1 件の疑い事例の検査を実施したが、エムボックスは陰性であった。

性感染症定点からのクラミジア抗原検出の検体数は 3 件で、うち 1 件が陽性であった(表 11)。

4 神戸空港衛生対策検査

蚊の調査を 16 回(4~11 月)、ネズミ調査を 8 回(5 月および 11 月に各 4 回)行った。CDC トラップにより、アカイエカ 19 匹、ヒトスジシマカ 1 匹の成虫が捕獲された。幼虫は捕獲されなかった。これら捕獲された成虫についてフラビウイルス(西ナイル、日本脳炎、デング、黄熱、ジカ)およびチクングニアウイルスの遺伝子検査を実施したがすべて陰性であった。

ネズミの捕獲数は 0 匹であった。

5 依頼検査

一般からの検査も受け付けており、水の検査 8 件、食品検査 57 件の検査を実施した。

III 調査・研究

地方衛生研究所には、1)公衆衛生・地域保健に関する調査および研究、2)健康危機管理対応能力の向上、3)感染症予防対策の推進等の活動や貢献が求められている。

一方、食中毒・感染症を引き起こす病原体の種類は毎

年のように拡大し、それを検出・診断する方法もより高度になってきている。

このように多様化するニーズを踏まえて、令和 5 年度は、「調査研究テーマ」に記載する調査・研究に取り組む。

なお、令和 4 年度からは、健康科学研究所研究費事業として、生活排水が集積する下水を活用した感染症監視体制の構築を目的とする「都市下水中の病原体遺伝子の網羅的な解析」と、令和 4 年度に新たに導入した MALDI-TOF/MS を今後を活用するためのノウハウの習得とデータベース拡充を目的とする「MALDI-TOF/MS の有効利用に向けた検討」の 2 つの重点化プロジェクト事業を実施しており、令和 5 年度も継続する。

それぞれの研究者が切磋琢磨し、令和 4 年度に国際的な学術雑誌などに掲載されたものは「II 著書及び発表論文記録」に、学会発表等を行ったものについては、「III 学会発表記録」に記載した。

表 10 令和 4 年度 ウイルスサーベイランス

ウイルス名	令和 4 年度(月)												合計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
コクサッキーウイルス A 群 2 型											1		1
コクサッキーウイルス A 群 6 型						1							1
コクサッキーウイルス A 群 10										1			1
コクサッキーウイルス A 群 16		1		1		1							3
エンテロウイルス A71 型												1	1
ライノウイルス						1							1
パレコウイルス 4 型						1							1
A 型インフルエンザウイルス				1					1	3	6	3	14
ノロウイルス											1		1
ヒトメタニューモウイルス								2					2
アデノウイルス 1 型		1									1		2
アデノウイルス 2 型												1	1
水痘帯状疱疹ウイルス					2								2
EB ウイルス		1	1									1	3
デングウイルス 1 型		1										1	2
新型コロナウイルス	41	15	20	93	70	14	11	7	9	1	0	0	281
陽性検体数	41	19	21	95	72	18	11	9	10	5	9	7	317
総検体数	261	129	126	246	171	119	35	27	57	12	12	10	1,205

表 11 令和 4 年度 クラミジア抗原検出状況

クラミジア・トラコマティス	令和 4 年度(月)												合計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
検体数	1				2								3
陽性数					1								1

3 生活科学部の概要

部長 大久保 祥嗣

生活科学部は、検査・研究業務従事者 11 名と検査補助に従事する業務員 1 名の 12 名で構成され、業務内容は食品関連検査業務と環境関連検査業務に大別される。

I 食品関連検査業務

食品関連検査業務として、令和 4 年度神戸市食品衛生監視指導計画に基づく食品中の添加物、残留農薬、動物用医薬品、放射性物質、自然毒、器具容器包装、特定原材料(アレルギー物質)、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づく家庭用品等の検査を実施している。また、これらの業務に関する調査・研究及び身体異常の原因追求や苦情等による緊急検査・調査も併せて実施している。

1 行政検査等

令和 4 年度の食品等の検査実施状況を表 1 に示す。収去検査及び苦情検査の実績は、検体数は 164、検査項目数は延べ 7,339 であった。

1) 収去検査

(1) 添加物

添加物検査においては、検査を行った検体数は 42、検査項目数は延べ 419 であり、わが国では指定されていない添加物(指定外添加物)の検査項目数は延べ 3 であった。また、今年度からチーズのナタマイシンの検査を開始した。いずれも使用基準違反等はなかった。

(2) 食品の成分規格等(セシウムを除く)

成分規格等については、清涼飲料水 4 検体、食肉製品 5 検体、生あん 1 検体、乳製品 4 検体、油菓子 6 検体について検査を実施した。

延べ 34 の検査項目について、いずれも規格基準違反等はなかった。

(3) 残留農薬

残留農薬検査においては、GC-MS/MS、LC-MS/MS による多成分一斉試験法を実施しており、平成 18 年度に施行された残留農薬等に関するポジティブリスト制度に対応すべく、検査体制の強化を図ってきた。実施する検査項目は対象食品毎に定めており、衛生監視事務所より依

頼された青果物では GC-MS/MS 及び LC-MS/MS による 251 項目、食品衛生検査所より依頼された青果物の検査では LC-MS/MS による 70 項目の検査を実施した。検体数は 58、検査項目数は延べ 6,596 であった。衛生監視事務所が収去した青果物については、3 検体から 4 項目の農薬が検出され、食品衛生検査所が収去した農産物については、16 検体から 12 項目の農薬が延べ 22 項目検出された。これらのうち残留基準値を超過したものはなかった。

(4) 動物用医薬品・抗生物質

厚生労働省通知「畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査の実施について」により、畜水産物 3 検体について、抗生物質 4 項目、合成抗菌剤 32 項目、寄生虫用剤 6 項目、ホルモン剤 1 項目、その他 2 項目の計 45 項目項目の検査を実施し、いずれも検出されなかった。検査項目数は延べ 135 であった。

前年度から、食肉衛生検査所においてバイオアッセイ法による検査で抗生物質が陽性となった食肉について、LC-MS/MS による確認検査(24 項目)を実施しているが、今年度は食肉衛生検査所の検査で陽性となった検体はなかった。

(5) 特定原材料(アレルギー物質)

アレルギー物質を含む食品については、健康危害の発生を防止する観点から、表示について法的に義務化されており、検査方法が通知されている。検査を行った検体数は 18(甲殻類 3、小麦 10、牛乳 5)、検査項目数は延べ 36 であった。ELISA 法によるスクリーニング検査の結果、小麦の 2 検体について陽性となったため、通知に従い PCR 法による確認検査を実施した。その結果、小麦由来の DNA が検出されず陰性となった。

(6) 遺伝子組換え食品

遺伝子組換え食品については、大豆穀粒 5 検体について検査を実施した。安全性審査済み遺伝子組換え体の含有率が 5%を超えるものはなく、すべて定量下限未満であった。

(7) 器具・容器包装

器具・容器包装については、原材料及び材質別、さら

には用途別に規格が定められている。検査を行った検体数は14、検査項目別には材質試験が延べ18項目、溶出試験が延べ62項目、合わせて80項目であり、違反等はなかった。

(8) 放射性物質

ガンマ線測定機器であるゲルマニウム半導体検出器を整備し、平成24年1月より検査を実施しており、セシウム(Cs-134、Cs-137)を測定しているが、今年度は依頼がなく、実施しなかった。

(9) 自然毒

平成27年3月6日食安発0306第1号により下痢性貝毒の機器分析法が導入され、下痢性貝毒(オカダ酸群)の規制値が定められたことから、平成27年度よりオカダ酸群の検査を開始した。5検体の検査を実施し、いずれの検体からも検出されなかった。

2) 苦情食品等の検査

食の安全性に対する関心が高まるなか、市民から衛生監視事務所等に寄せられる食品に関する問い合わせ・苦情は、身体異常、食品の腐敗・変敗、異物、異味、異臭、カビの発生等多岐にわたる。本年度より、衛生監視事務所等に寄せられた苦情食品に関する窓口を当部に一元化し、迅速に対応できるよう努めている。令和4年度の苦情事例数は4、検体数は8、検査項目数は延べ10であった。

表2に、苦情事例として検査結果を含めその概要をまとめた。

3) 一般依頼検査

神戸市の行政機関等からの一般依頼検査は、検体数で12、検査項目数で延べ30であった。依頼内容は学校給食及び保育所等の給食の牛乳についての放射性物質及び規格の検査であった。

4) 家庭用品の検査

家庭用品品目別検体数は表3に示すとおり、乳幼児用繊維製品5、家庭用エアゾール1、家庭用洗剤2、その他(木材防腐剤)1など計9であった。また、検査項目別検体数は表4に示すとおりテトラクロロエチレン2、トリクロロエチレン2など計19であり、いずれも基準に適合していた。

2 精度管理

食品衛生に関する検査データの信頼性確保を目的と

して、平成9年4月、国及び地方自治体の食品衛生検査施設に導入されたGLPについて、各標準作業書に基づく分析機器の日常及び定期の保守点検並びに外部精度管理調査の受け入れ及び内部精度管理などを実施した。また令和5年2月、検査等の業務の管理状況について、信頼性確保部門による内部点検が行われるなど、検査の信頼性確保体制の整備を図った。実施した精度管理の内容は、以下のとおりである。

1) 外部精度管理

(一財)食品薬品安全センターが実施する外部精度管理調査のうち、食品添加物Ⅰ(着色料の定性)、食品添加物Ⅱ(ソルビン酸)、特定原材料(卵)、残留農薬Ⅱ(アトラジン、クロルピリホス、ダイアジノン)、残留動物用医薬品(スルファジミジン)に参加した。結果は、いずれも良好であった。

2) 内部精度管理

食品添加物、農薬、動物用医薬品等202項目において実施した。添加量が明らかな試験品による、繰り返し回数5回の検査並びに1回の検査、及び陰性対照の試験品の検査を実施し、結果はいずれも良好であった。

3 調査・研究

当部では、食品衛生にかかる検査体制の整備、健康危機管理能力の向上に取り組んでいる。これまで食品等に起因する身体異常や苦情事例に迅速に対応するためGC-MSによる有害化学物質等の迅速分析システムの充実、LC-MS/MSを用いた自然毒の迅速分析法の整備等を進めてきた。更にLC-QTOF/MSを導入し、未知混入物質による健康被害対策にも着手している。本機により、測定対象物質を特定することが困難な場合や、標準品が入手できない場合において、混入物質の網羅的な解析が期待できる。さらにこれまでは困難であった代謝物や反応副生物の測定も可能であることから、化学物質による健康被害発生時における原因物質の究明への活用、危機管理・対応能力向上に寄与している。

これらの成果も含め、学会発表等は別項のとおりである。

II 環境関連検査業務

環境関連検査業務は、飲料水・プール水・浴場水に関する一般環境衛生検査、ゴルフ場農薬・地下水などの水質汚濁に係る検査、有害大気汚染物質や空气中アスベストなどの大気汚染に係る検査、これらの業務に関する調

査研究等である。表 5 に水質関係業務別検査件数を、表 6 に大気関係業務別検査件数を示す。

1 行政検査等

1) 飲料水、浴場水等

専用・特設水道給水栓水については、水質基準に関する省令(平成 15 年 5 月 30 日厚生労働省第 101 号)に掲げる化学試験項目 49 項目を 3 検体分析した。飲用温泉水は、TOC について 4 検体を分析した。簡易専用水道及び小規模受水槽については、pH、色度、濁度、Cl、TOC、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の 6 項目(以下、「飲料水簡易セット項目」という。)および鉄、鉛、亜鉛、銅、蒸発残留物、亜硝酸性窒素の項目を 33 検体分析した。遊泳用プール水は、48 検体について一般項目の分析を、そのうち 10 検体については総トリハロメタンの分析も行った。公衆浴場水は、一般項目を 144 検体分析した。結果としては、公衆浴場水の 11 検体で pH、色度、濁度、TOC の基準値超過があった。

2) ゴルフ場使用農薬

公共用水域(河川・湖沼)の 5 地点で公共用水域等における農薬の水質評価指針に定められているものも含め 54 項目を、また、ゴルフ場排水(排水口または調整池) 23 地点で 31 項目を、それぞれ採水して水質調査を行った。結果としては、神戸市ゴルフ場農薬指導指針の指針値を超過した検体はなかった。

3) 地下水

概況調査として、3 年連続調査予定の 1 年目の定点 9 地点で環境基準項目 30 項目を調査した。そのうち 3 地点については、要監視項目 26 項目(ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタン酸(PFOA)を含む)も調査した。また、過去に基準値を超過したことのあるモニタリング地点(継続監視調査地点) 8 地点については、砒素などの基準超過項目の調査を行った。結果としては、概況調査地点では、1 地点で環境基準項目(ふっ素)の基準値超過があった他、2 地点で要監視項目(全マンガン)の指針値超過があった。継続監視地点では、前年度に引き続き環境基準項目(鉛、砒素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ふっ素)の基準値超過があった他、3 地点で要監視項目(PFOS 及び PFOA)の指針値(暫定)超過があった。

4) 有害大気汚染物質

大気汚染防止法施行令に基づき令和 4 年度は市内 6

地点で毎月 1 回(24 時間)の調査を行った。調査項目としては、平成 23 年 10 月 15 日付中央環境審議会答申において優先取組物質とされた塩化メチルとトルエンを加えた揮発性有機化合物類(11 項目)及びアルデヒド類(2 項目)、重金属類(6 項目)、多環芳香族・その他(2 項目)、計 21 項目を対象として実施した。結果としては、環境基準値及び指針値を超過した地点はなかった。

5) 空気中アスベスト

民間事業者のアスベスト除去工事に対する環境局実施の監視調査及び神戸市発注事業に対する関係部局の監視調査に対する空気中アスベスト検査を実施している。令和 4 年度の検体数は合計で 24 件であり、全て検出されなかった。

6) 健康危機(環境汚染を含む)に係る検査

健康危機・環境汚染事象発生時には、迅速な対応による原因究明および専門機関としての助言的業務が求められる。これらの期待に応えるためには、平常時における準備・体制整備・情報収集・健康危機管理に対する高い意識などが不可欠である。

また、環境省通知「環水大発第 2005281 号、環水大土発第 2005282 号、令和 2 年 5 月 28 日」により、河川水等中の「ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタン酸(PFOA)」が新たに要監視項目に追加され、指針値(暫定)として「0.00005 mg/l 以下」が設定された。それを受けて、令和 2 年度より環境局との共同調査(神戸版エコ調査)において「PFOS 及び PFOA」を調査している。令和 4 年度は、市内河川 6 地点における四半期調査、3 地点における通日調査(午前・午後・夕方)など、計 36 件を測定し、該当河川における濃度変動パターンを把握した。

7) 一般依頼検査

行政検査のほか、一般市民等からの依頼による簡易専用水道や井戸水の飲用適否検査を受け入れている。令和 4 年度の検体数は合計で 8 件であった。

2 精度管理

外部機関の実施する精度管理調査に参加し、検査データの信頼性確保に努めた。また、環境省から「環境測定を外部に委託する場合における精度管理に関するマニュアル H22 年 7 月」が示されており、これに基づき環境測定委託先機関の信頼性確保業務を環境局と共同実施した。

令和4年度の外部精度管理への参加状況は以下のとおりである。

1) 兵庫県水道水質検査外部精度管理(兵庫県水道水質管理連絡協議会)

参加項目 亜硝酸態窒素、塩化物イオン(試料形態: 模擬水質)

2) 厚生労働省・水道水質検査の精度管理調査

カドミウム及びその化合物、アルミニウム及びその化合物(試料形態: 模擬水質)

3) 環境省・環境測定分析統一精度管理

参加項目 カドミウム、鉛、砒素(試料形態: 模擬水質)

3 調査・研究

1) 化学物質環境実態調査(環境省からの依頼)

この調査は、平成5年度より環境局と共同で実施している。令和4年度は初期環境調査、分析法開発について実施した。

(1) 初期環境調査

海水中の2-メルカプトベンゾチアゾールについて分析し、その結果をまとめ、環境省へ報告した。

(2) 分析法開発

LC-MS/MSを用いて、水質試料中のトリブチルアミンの分析法を開発し環境省へ報告した。

2) II型共同研究(国と複数の自治体との共同研究)

(1)「災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発」への参加

事故・災害時において初動時スクリーニングに有効なGC-MSによる全自動同定定量システム(AIQS)の構築を目的として国立環境研究所及び他の地方環境研究所等と共同研究を実施している。AIQSは分析装置の状態を一定に揃えることにより、登録された対象物質であれば、標準品を用いることなく、物質の同定と相対定量が可能なシステムであり、災害時等における網羅分析において非常に有用である。これまでに920物質が登録され、令和4年度は当所における健康危機管理体制の構築を目指し、環境試料を用いてAIQSによる農薬成分の定性・定量分析を実施した。

(2)「公共用水域における有機-無機化学物質まで拡張した生態リスク評価に向けた研究」への参加

化学物質による環境汚染実態解明の研究において、

LC-MS/MSやLC-QTOF/MSを用いた網羅分析の技術を駆使して環境中に存在する汚染物質を同定する報告事例が増えてきている。これまでのII型共同研究を通じて、生活由来物質をはじめとした微量有機化学物質のスクリーニングを進めてきた。本研究では無機化学物質のスクリーニングを実施予定であり、令和4年度は、水質試料のICP-MS等を使用した無機化学物質のスクリーニング法の検討、有機化学物質のスクリーニング法の対象項目の拡充について意見交換を行った。

(3)「複数プライマーを用いた環境DNA底生動物調査手法の研究」への参加

河川等の底生動物は水環境の健全度評価に用いられてきたが、捕獲調査に必要な人的資源と分類学に関する知識がネックとなってきた。近時、新たな生物調査手法として「環境DNA」から生息状況を把握する方法が注目を集めているが、底生動物ではプライマーやDNAデータベースの不足等により実用化が進んでいない。本研究は、捕獲調査実施時に環境DNA調査を実施し、シーケンス時に複数のプライマーを検討することで生物種の検出力を上げ、さらには底生生物のDNAデータベースを拡充することを目的としている。令和4年度は、住吉川上流で試験的に捕獲及び環境DNA調査を行い、共同研究機関に試料を送付、分析をすることで底生動物の生息状況を確認し、他地域との差異の比較を行った。

表2 令和4年度苦情品等検査結果

No.	受付日	事件名	発症内容 (時間)	苦情品等	検査項目	結果
1	R4.12.7	シリアルの魴物様異物	-	異物	元素含有率(蛍光X線分析)	Si:77.789%,Fe:7.053%,Al:5.722%,Ca:4.661%,P:2.156%,S:1.091%
2	R4.12.27	ちりめんのかん虫様異物	-	異物	赤外線吸収スペクトル	たんぱく質と類似したスペクトルを確認
3	R5.2.3	さわらの白色異物	-	異物	赤外線吸収スペクトル	たんぱく質と類似したスペクトルを確認
					ニンヒドリン反応	変色部位は紫色を呈した
					顕微鏡観察	筋状の物質が見られた
4	R5.3.9	ホンビノス貝の白色異物	-	異物	元素含有率(蛍光X線分析)	Ca:98.445%,Sr:0.989%,Si:0.344% 当所ライブラリの貝殻の値と類似
				対照品(サーモンノ歯)		Ca:73.378%,P:25.328%,S:0.869%,Sr:0.332%
				対照品(アサリ)		Ca:98.301%,Sr:0.566%,S:0.491%,Si:0.288% 5M塩酸をかけると気泡が発生した
				対照品(マダイの歯)		Ca:71.551%,P:27.492%,Sr:0.281%,S:0.249% 5M塩酸をかけると、気泡が発生しなかった
				対照品(ハマノ歯)		Ca:74.402%,P:24.470%,Sr:0.630%,S:0.437% 5M塩酸をかけると、気泡が発生しなかった
				対照品(ハマノ歯)		Ca:74.402%,P:24.470%,Sr:0.630%,S:0.437% 5M塩酸をかけると、気泡が発生しなかった

表3 令和4年度 家庭用品品目別検体数

	検査品目	検体数
乳 幼 児 用 織 維 製 品	おしめ	0
	おしめカバー	0
	よだれ掛け	1
	下着	1
	寝衣	1
	くつ下	1
	中衣	1
	外衣	0
	帽子	0
	手袋	0
	乳幼児用以外の寝衣	0
	家庭用エアゾール	1
	家庭用洗剤	2
	その他	1
	合計	9

表4 令和4年度 家庭用品検査項目別検体数

検査項目	検体数
ホルムアルデヒド	5
メタノール	1
塩化ビニルモノマー	1
テトラクロロエチレン	2
トリクロロエチレン	2
漏水試験	1
落下試験	1
圧縮変形試験	1
耐酸性試験	1
酸の量	1
耐アルカリ性試験	0
アルカリの量	0
その他	3
合計	19

表5 令和4年度水質関係業務別検査件数

業務名	主な検査項目	検査件数
専用・特設水道給水栓水、 飲用温泉水など	水道法に基づく化学試験全項目 49 項目	151
井戸水、簡易専用水道、小規模受水 槽など	飲料水簡易セット項目 (pH、色度、濁度、Cl、TOC、 NO ₂ +NO ₃ の6項目)、Fe、Pb、Zn、Cu、蒸発残留物など	198
プール水	pH、濁度、過マンガン酸カリウム消費量、トリハロメタン	154
浴場水 浴槽水	濁度、過マンガン酸カリウム消費量、TOC	104
上がり用水、上がり用湯	pH、色度、濁度、TOC	384
ゴルフ場使用農薬調査	イマダクロプロリド、アゾキシストロンピン、アシユラムなど 54 種 類の農薬	1,037
地下水調査	環境基準項目 (30)、要監視項目 (26) など	409
緊急性を要する検査、追跡調査、排水 基準を超える工場排水など	COD、T-N、導電率、水道法に基づく化学試験全項目 49 項 目、砒素など	0
一般依頼検査(井戸水、簡易水道、河 川水、池水、海水など)	飲料水簡易セット項目、水道法に基づく全項目、環境基準 項目など	8
環境測定を外部機関に委託する場合 の信頼性確保事業	COD、T-N、TOC、砒素、フッ素、ホウ素など	161
合	計	2,606

表6 令和4年度大気関係業務別検査件数

業務名	検査件数
有害大気汚染物質測定	
揮発性有機化合物類	1,056
アルデヒド類	148
重金属	360
水銀	72
酸化エチレン	76
ベンゾ[a]ピレン	72
アスベスト検査	23
合	計
	1,807

Ⅱ 業務実績（令和4年度）

II 業務実績

1 講演会・研修会・発表・受賞等

1) 健科研セミナー

回	実施日	参加者数	所属	発表者・講師	演題
1	R4.7.14	26名	健康科学研究所	ウイルス・結核パート 細菌パート 抗生物質グループ メタゲノムグループ 細菌パート 伊藤 絵里香 大西 優伽 近藤 隆彦 花房 剛志 岸本 由里子 佐藤 徳子 山路 章 上田 泰人	I 研究所研究費事業(主要プロジェクト事業)関係 1 神戸市内の流入下水における新型コロナウイルス等の検出による流行検知 【主要プロジェクト事業 1-③】 2 神戸市内下水中の薬剤耐性菌の網羅的な解析と経時変化 【主要プロジェクト事業 1-①】 3 神戸市内下水中の抗生物質実態把握 【主要プロジェクト事業 1-①】 4 下水中のウイルスと細菌の網羅的な解析 【主要プロジェクト事業 1-②】 5 MALDI-TOF MS の有効利用に向けた検討 【主要プロジェクト事業 2-①,②】 II 新規課題(主要プロジェクト事業関係以外) ・神戸市におけるアデノウイルス流行型の変遷の解明 ・クラミジア属の検出検査法に関する検討 ・リケッチア類の培養に関する研究 ・神戸市内を流通する鶏肉および食中毒患者から検出されたカンピロバクター属菌におけるギランバレー症候群関連遺伝子保有調査 ・総アフラトキシンの検査法の検討 ・遺伝子塩基配列解析による異物同定法の検討(植物) ・残留農薬検査における GC-MS 分析項目の LC-MS 分析への移行の検討 ・健康危機管理-異臭、農薬等を含む揮発性物質の分析について

				大久保 祥嗣 食品パート 藤永 千波	<ul style="list-style-type: none"> ・輸入ナチュラルチーズのヒスタミン蓄積量の部位別差の調査 ・神戸市内に流通する食品全般の試買調査 ・河川水の環境汚染事象発生時に対応するための基礎調査－無機物質－
2	R5.2.17	28名	健康科学研究所	岩本 朋忠 谷本 佳彦 野本 竜平 吉野 共広 向井 健悟	<ul style="list-style-type: none"> ・研究倫理教育 ・病原体等の輸送について ・神戸市内の流入下水における新型コロナウイルス等の検出による流行検知 ・神戸市内下水中の薬剤耐性菌の網羅的な解析と経時変化 ・下水中のウイルスと細菌の網羅的な解析 ・神戸市内下水中の抗生物質実態把握 ・MALDI-TOF MS の有効利用に向けた検討

2) 研修会・講習会

研修・講習名	実施日	場所	内容	担当
新規採用職員職場実習	R4.4.15	神戸	生活科学部概要説明、異物等苦情検査実習 (FTIR、EDX)	大久保 祥嗣 上田 泰人 八木 正博 佐藤 徳子 岸本 由里子 吉野 共広
兵庫県臨床検査技師会 学術部微生物検査研修会	R4.5.26	Web	新型コロナウイルスの検査とゲノム系統の変遷について	野本 竜平
行政医師研修	R4.6.22	神戸	食品・環境試料の理化学検査、機器分析について	大久保 祥嗣
令和4年度第2回 感染症訪問指導員連絡会	R4.6.23	神戸	ノロウイルス感染症とその対策について	森 愛
衛生微生物技術協議会 第42回研究会	R4.7.1	Web	神戸市内温泉施設におけるレジオネラ症発症事例	中西 典子

神戸大学 医学部 3 年生 公衆衛生学実習	R4.7.8	神戸	新型コロナウイルス検査関連実習	谷本 佳彦 有川 健太郎
NGS 解析研修	R4.8.3-4	神戸	NGS を用いた病原体のゲノム解析研修を京都府保健環境研究所および京都市衛生環境研究所職員計 5 名に対して実施	野本 竜平
インターンシップ学生実習	R4.8.17	神戸	生活科学部概要説明、残留農薬検査実習(LC-MS/MS)	山路 章 平良 由貴
令和 4 年度 神戸市結核対策研修会	R4.9.3	神戸市 教育会 館	神戸市内の結核菌比較ゲノミクスによる外国生まれ患者株の特徴	岩本 朋忠
WHO サマースクール 健康 科学研究所施設見学・実習	R4.9.7	神戸	新型コロナウイルス検査関連実習	谷本 佳彦 有川 健太郎
食品衛生検査所セミナー	R4.10.5	神戸	微生物遺伝子検査入門	谷本 佳彦
令和 4 年度 医師・歯科医師臨床研修	R4.11.7 R4.11.10	神戸	新型コロナウイルス検査関連実習	谷本 佳彦 森 愛 有川 健太郎
令和 4 年度(第 48 回)地方 衛生研究所全国協議会 近畿支部細菌部会研究会	R4.11.11	web	結核菌全ゲノム解析による VNTR クラスターの検証	岩本 朋忠
消防職員向け研修	R4.12.14	神戸市 中央消 防署	コロナ禍における細菌・ウイルス災害対応研修	岩本 朋忠
有機フッ素化合物研修	R4.12.22	神戸	PFOS 及び PFOA の特徴、水環境における検出状況の説明	八木 正博 吉野 共広
第 36 回 公衆衛生情報研究協議会	R5.1.26-27	Web	地方衛生研究所における微生物ゲノム解析の活用と課題	野本 竜平
NGS および MLVA 解析研 修	R5.2.8-9	神戸	SARS-CoV-2 の NGS 解析および MLVA 解析研修を長崎県環境保健研究センター 2 名に対して実施	野本 竜平 中西 典子
LC-MS/MS による農薬分析 実習	R5.2.10	神戸	食品中に含まれる農薬の LC-MS/MS による分析、データ解析実習	山路 章

食中毒事件発生時における検便検査の検査方法等に関する講習	R5.3.2	西部衛生監視事務所	神戸市健康科学研究所における食中毒検査について	野本 竜平
------------------------------	--------	-----------	-------------------------	-------

3) 著書及び発表論文

表題	著者名 (当所職員はアンダーライン)	誌名
Complete Genome Sequences of Three <i>Streptococcus ruminantium</i> Strains Obtained from Endocarditis Lesions of Cattle in Japan.	<u>Ryohei Nomoto</u> , Kasumi Ishida-Kuroki, Mari Tohya, Ichiro Nakagawa, Tsutomu Sekizaki	Microbiol Resour Announc. 2022 May 19;11(5):e0124821. doi: 10.1128/mra.01248-21.
Antibiotic Resistance in Non-Typhoidal <i>Salmonella enterica</i> Strains Isolated from Chicken Meat in Indonesia.	Minori Takaichi, Kayo Osawa, <u>Ryohei Nomoto</u> , <u>Noriko Nakanishi</u> , Masanori Kameoka, Makiko Miura, Katsumi Shigemura, Shohiro Kinoshita, Koichi Kitagawa, Atsushi Uda, Takayuki Miyara, Ni Made Mertaniasih, Usman Hadi, Dadik Raharjo, Ratna Yulistiani, Masato Fujisawa, Kuntaman Kuntaman, Toshiro Shirakawa	Pathogens. 11(5):543
Genetic characteristics of azithromycin-resistant <i>Neisseria gonorrhoeae</i> collected in Hyogo, Japan during 2015-2019	Makiko Miura, Katsumi Shigemura, Kayo Osawa, <u>Noriko Nakanishi</u> , <u>Ryohei Nomoto</u> , Reo Onishi, Hiroyuki Yoshida, Toru Sawamura, Shiuh-Bin Fang, Yi-Te Chiang, Shian-Ying Sung, Kuan-Cho Chen, Takayuki Miyara, Masato Fujisawa	J Med Microbiol. 2022 Jun;71(6). doi: 10.1099/jmm.0.001533.
SARS-CoV-2 RNA in Wastewater Was Highly Correlated With the Number of COVID-19 Cases During the Fourth and Fifth Pandemic Wave in Kobe City, Japan	<u>Yoshihiko Tanimoto</u> , <u>Erika Ito</u> , Sonoko Miyamoto, <u>Ai Mori</u> , <u>Ryohei Nomoto</u> , <u>Noriko Nakanishi</u> , Naohiro Oka, Takao Morimoto, <u>Tomotada Iwamoto</u>	Front Microbiol. 2022;13:892447. doi: 10.3389/fmicb.2022.892447

<p>Clinical outcomes of COVID-19 caused by the Alpha variant compared with one by wild type in Kobe, Japan. A multi-center nested case-control study.</p>	<p>Asako Doi, Kentaro Iwata, Tadahiro Nakamura, Koji Oh, Kenichi Isome, Kohei Hasegawa, Hirokazu Kuroda, Toshikazu Hasuike, Ryutarō Seo, Hisato Kosai, <u>Noriko Nakanishi</u>, <u>Ryohei Nomoto</u>, Riyo Fujiyama, Nobuya Kusunoki, <u>Tomotada Iwamoto</u>, Hiroaki Nishioka, Keisuke Tomii, Yasuki Kihara</p>	<p>J Infect Chemother. Epub 2022 Dec 6. doi: 10.1016/j.jiac.2022.11.014.</p>
<p>Investigation of a <i>Legionella pneumophila</i> Outbreak at a Bath Facility in Japan Using Whole-Genome Sequencing of Isolates from Clinical and Environmental Samples.</p>	<p><u>Noriko Nakanishi</u>, <u>Shoko Komatsu</u>, <u>Shinobu Tanaka</u>, <u>Kengo Mukai</u>, <u>Ryohei Nomoto</u></p>	<p>Microorganisms. 2022 Dec 22;11(1):28. doi: 10.3390/microorganisms11010028.</p>
<p>Isolation and Genome Sequencing of Hepatitis E Virus Genotype 1 Imported from India to Japan</p>	<p>Sakura Kobayashi, <u>Ai Mori</u>, Ryuichi Sugiyama, Tian-Cheng Li1, Yoshiki Fujii1, Keigo Yato, Mami Matsuda, Tomoyuki Shiota, Masaya Katsumata, <u>Tomotada Iwamoto</u>, Masamichi Muramatsu, Ryosuke Suzuki</p>	<p>Jpn J Infect Dis. 2022. 75 (6): 604-607 doi: 10.7883/yoken.JJID.2022.127</p>
<p>Evaluation of <i>Legionella pneumophila</i> SGUT serotypes isolated from bath water using multiplex-PCR serotyping assay</p>	<p><u>Shoko Komatsu</u>, <u>Shinobu Tanaka</u>, <u>Noriko Nakanishi</u></p>	<p>Jpn J Infect Dis. 2023 Jan 24;76(1):77-79. doi: 10.7883/yoken.JJID.2022.397.</p>
<p>Prevalence of sapovirus and astrovirus in pediatric infectious gastroenteritis surveillance in Kobe City, Japan, during 2016-2019</p>	<p><u>Takeshi Hanafusa</u>, <u>Kentaro Arikawa</u>, <u>Yoshihiko Tanimoto</u></p>	<p>Jpn J Infect Dis. 2023. doi: 10.7883/yoken.JJID.2023.037. Online ahead of print.</p>
<p>Novel automated identification and quantification database using liquid chromatography quadrupole time-of-flight mass spectrometry for quick, comprehensive, cheap and extendable organic micro-pollutant analysis in environmental systems</p>	<p>Kiwao Kadokami, (略4名), <u>Tomohiro Yoshino</u>, <u>Masahiro Yagi</u>, (略5名)</p>	<p>Anal Chim Acta. 2023 Jan 15;1238:340656. doi: 10.1016/j.aca.2022.340656. Epub 2022 Nov 22.</p>

公衆衛生の担い手に向けて 「2度のパンデミックを経験して」	<u>岩本朋忠</u>	公衆衛生情報 52:20-21, 2022
神戸市における新型コロナウイルス感染症のゲノムサーベイランス ＜第4波で経験したアルファ株との格闘＞	<u>岩本朋忠</u> 、 <u>中西典子</u> 、 <u>有川健太郎</u> 、 <u>谷本佳彦</u> 、 <u>野本竜平</u>	日本公衆衛生協会 新型コロナウイルス感染症対応記録 276-279, 2022
当院における外国生まれ結核患者の検討	<u>瀧口純司</u> 、 <u>藤山理世</u> 、 <u>楠信也</u> 、 <u>有川健太郎</u> 、 <u>岩本朋忠</u> 、他8名	神戸市立病院紀要 61:13-17, 2022
神戸市における侵襲性肺炎球菌感染症由来 12F 型の分子疫学解析	<u>中西典子</u> 、 <u>米澤武志</u> 、 <u>田中忍</u> 、 <u>濱夏樹</u> 、 <u>岩本朋忠</u> 、 <u>野本竜平</u>	IASR Vol. 44 p8-9: 2023年1月号

4) 学会等発表

(当所職員はアンダーライン)

演題名	発表者名	学会名	開催時期場所
化学物質分析法開発に関する基礎的研究(7):水質試料中の 2-メルカプトベンゾチアゾールの分析	<u>吉野共広</u> 、 <u>八木正博</u> 、 (略9名)	第30回 環境化学討論会(環境化学物質3学会合同大会)	2022年6月15日、 富山、Web
大阪湾岸地域で高頻度に検出されるリファンピシン単独耐性結核菌のゲノム疫学的考察	<u>岩本朋忠</u> 、 <u>有川健太郎</u> 、 <u>田丸亜貴</u> 、 <u>山本香織</u> 、 <u>吉田志緒美</u> 、 <u>藤山理世</u> 、 <u>楠信也</u>	第97回 日本結核・非結核性抗酸菌症学会学術講演会	2022年7月1-2日、 星野リゾート OMO7 (旭川)
健康ボランティアを対象とした新型コロナウイルスワクチン接種後の抗体価の継続的变化	<u>谷本佳彦</u> 、 <u>森愛</u> 、 <u>岩本朋忠</u>	第61回 近畿公衆衛生学会	2022年7月29日、 Web開催
The genetic characterization of <i>L. pneumophila</i> SG1 isolates from bath water in Kobe City, Japan	<u>Shoko Komatsu</u> , <u>Shinobu Tanaka</u> , <u>Ryohei Nomoto</u> , <u>Noriko Nakanishi</u>	第10回 国際レジオネラ学会	2022年9月20-24日、 はまぎんホール ヴィアマール(神奈川)
Whole-Genome analysis of <i>L. pneumophila</i> strains causing outbreak at bath facility in Kobe, Japan	<u>Noriko Nakanishi</u> , <u>Shoko Komatsu</u> , <u>Shinobu Tanaka</u> , <u>Ryohei Nomoto</u>	第10回 国際レジオネラ学会	2022年9月20-24日、 はまぎんホール ヴィアマール(神奈川)

<i>Escherichia albertii</i> の薬剤耐性プラスミドの解析	<u>野本竜平</u> 、 <u>中西典子</u> 、 <u>濱夏樹</u>	第 43 回 日本食品微生物学会学術総会	2022 年 9 月 29-30 日、 タワーホール船堀(東京)
LC-MS/MS による腐敗性アミン類の分析法	<u>大久保祥嗣</u> 、 <u>岩本明忠</u>	第 118 回 日本食品衛生学会学術講演会	2022 年 11 月 10-11 日、 長崎
浴槽水から分離された <i>Legionella pneumophila</i> SGUT における multiplex-PCR 血清群別法を用いた評価	<u>小松頌子</u> 、 <u>田中忍</u> 、 <u>中西典子</u>	令和 4 年度 地研近畿支部細菌部会研究会	2022 年 11 月 11 日、 Web 開催
亜硫酸分析の精度管理について	<u>上田泰人</u> 、 <u>岸本由里子</u> 、 <u>佐藤徳子</u> 、 <u>大久保祥嗣</u>	令和 4 年度 地研近畿支部理化学部会研究会	2022 年 11 月 25 日、 Web 開催
新型コロナウイルスワクチン接種後の抗体価の継時的変化 —2 回目接種後、3 回目接種後の比較について—	<u>谷本佳彦</u> 、 <u>大西優伽</u> 、 <u>森 愛</u>	令和 4 年度 兵庫県公衆衛生協会中央研究会	2022 年 11 月 26 日、 兵庫県医師会館(神戸)
神戸市で検出された外国生まれ結核患者由来株の分子疫学解析	<u>有川健太郎</u> 、 <u>伏屋智明</u> 、 <u>谷本佳彦</u> 、 <u>小野綾子</u> 、 <u>藤山理世</u> 、 <u>向井健悟</u> 、 <u>岩本朋忠</u>	令和 4 年度 地研近畿支部疫学情報部会研究会	2022 年 12 月 16 日、 神戸市中央区文化センター(神戸)
地方衛生研究所における微生物ゲノム解析の活用と課題	<u>野本竜平</u> 、 <u>中西典子</u> 、 <u>有川健太郎</u> 、 <u>谷本佳彦</u> 、 <u>岩本朋忠</u>	第 36 回 公衆衛生情報研究協議会	2023 年 1 月 27 日、 Web 開催
災害時等の緊急調査を想定した網羅的簡易迅速測定法の開発及び実試料の基礎データ-河川水中の重金属-	<u>藤永千波</u> 、 <u>野寄知美</u> 、 <u>吉野共広</u> 、 <u>八木正博</u> 、 <u>大久保祥嗣</u>	第 20 回 神戸市生活衛生研修会	2023 年 3 月 10 日、 東部衛生監視事務所会議室、Web
神戸市内を流通する鶏肉および食中毒患者から検出されたカンピロバクター属菌によるギランバレー症候群関連遺伝子の保有調査	<u>花房剛志</u> 、 <u>野本竜平</u> 、 <u>濱夏樹</u> 、 <u>向井健悟</u>	第 20 回 神戸市生活衛生研修会	2023 年 3 月 10 日、 東部衛生監視事務所会議室、Web

ノロウイルス GI/GII検出キットを用いた検査時間の短縮について	<u>伏屋智明</u> 、 <u>花房剛志</u> 、 <u>谷本佳彦</u> 、 <u>有川健太郎</u>	第 20 回 神戸市生活衛生研修会	2023 年 3 月 10 日、 東部衛生監視事務所会議室、Web
結核クラスターの感染伝播予測に対するゲノムデータベース数理モデルの活用	<u>谷本佳彦</u> 、 <u>有川健太郎</u> 、 <u>藤山理世</u> 、 <u>小野綾子</u> 、 <u>大西 南</u> 、 <u>田丸亜貴</u> 、 <u>山本香織</u> 、 <u>吉田志緒美</u> 、 <u>荻田堅一</u> 、 <u>岩本朋忠</u>	第 96 回 日本細菌学会総会	2023 年 3 月 16-18 日、 アクリエ姫路(姫路)
Characterization of a novel plasmid in <i>S. marcescens</i> harbouring <i>bla</i> _{GES-5} isolated from an outbreak	<u>中西典子</u> 、 <u>小松頌子</u> 、 <u>岩本朋忠</u> 、 <u>野本竜平</u>	第 96 回 日本細菌学会総会	2023 年 3 月 16-18 日、 アクリエ姫路(姫路)
近年の苦情検査事例について	<u>佐藤徳子</u> 、 <u>岸本由里子</u> 、 <u>上田泰人</u> 、 <u>大久保祥嗣</u>	第 20 回 神戸市生活衛生研修会	誌面発表
ネステッド PCR 法を用いた食品中の特定原材料(小麦)の検出	<u>岸本由里子</u> 、 <u>佐藤徳子</u> 、 <u>上田泰人</u> 、 <u>大久保祥嗣</u>	第 20 回 神戸市生活衛生研修会	誌面発表

5) 受賞等

(当所職員はアンダーライン)

受賞	受賞者	学会名	開催時期場所
優秀発表賞	<u>野本竜平</u> 、 <u>中西典子</u> 、 <u>濱夏樹</u>	第 43 回 日本食品微生物学会学術総会	2022 年 9 月 30 日、 タワーホール船堀(東京)
地方衛生研究所全国協議会近畿支部長表彰	<u>森 愛</u>	地方衛生研究所全国協議会近畿支部	2022 年 7 月 26 日 オンライン表彰

2 検査件数

令和4年度

部別依頼者別検査年報

感染症部

(4月から3月までの集計)

部別	検査項目	健康局		環境局		その他の市関係		市立病院		その他		合計	
		件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
感 染 症 部	細菌鏡検	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	細菌培養同定(咽)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	細菌サーベイランス	197	1,970,000	0	0	0	0	0	0	0	0	197	1,970,000
	遺伝子解析(PFGE法)	45	900,000	0	0	0	0	0	0	0	0	45	900,000
	レジオネラ	196	744,800	0	0	0	0	0	0	38	144,400	234	889,200
	結核菌群抗原精密測定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	細菌培養同定(便)	10	37,900	0	0	0	0	0	0	0	0	10	37,900
	細菌培養同定(血)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	細菌培養同定(膿)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	細菌培養同定(生)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	嫌気性培養	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	簡易培養	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	薬剤感受性1	21	37,800	0	0	0	0	0	0	0	0	21	37,800
	薬剤感受性2	2	4,600	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4,600
	薬剤感受性3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	QFT検査	125	742,500	0	0	0	0	0	0	0	0	125	742,500
	髄液抗原検出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	STD細菌	2	8,600	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8,600
	下痢症検便	4	32,000	0	0	0	0	0	0	0	0	4	32,000
	抗酸菌顕微鏡検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
抗酸菌分離培養検査1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
抗酸菌同定ナイアシン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
抗酸菌同定(生化学)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
結核菌同定(AccuMTB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MAC同定(AccuMAC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
抗酸菌核酸同定(DDH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
結核菌直接PCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MAC直接PCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
結核菌RNA増幅(MTD)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
食品腸管出血性大腸菌o157・o26・o111	6	80,400	0	0	0	0	0	0	0	0	6	80,400	
抗酸菌薬剤感受性4剤	6	24,000	0	0	0	0	0	0	0	0	6	24,000	
サルモネラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ペロ毒素	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
赤痢等培養	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
細菌同定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
水質細菌	20	64,000	0	0	0	0	0	0	0	8	25,600	28	89,600

部別	検査項目	健康局		環境局		その他の市関係		市立病院		その他		合計	
		件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
生 活 科 学 部 (食 品 化 学)	食品簡易	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食品比較的複雑	303	1,818,000	0	0	0	0	0	0	0	0	303	1,818,000
	食品複雑	60	600,000	0	0	0	0	0	0	0	0	60	600,000
	食品特殊	32	640,000	0	0	6	120,000	0	0	0	0	38	760,000
	牛乳規格	0	0	0	0	6	36,000	0	0	0	0	6	36,000
	質量分析等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	アレルギ- (定性試験)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	アレルギ- (各定量試験)	36	720,000	0	0	0	0	0	0	0	0	36	720,000
	アレルギ- (各確認試験)	8	160,000	0	0	0	0	0	0	0	0	8	160,000
	遺伝子組換え(DNA抽出)	5	75,000	0	0	0	0	0	0	0	0	5	75,000
	遺伝子組換え(定性試験)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	遺伝子組換え(各定量試験)	15	300,000	0	0	0	0	0	0	0	0	15	300,000
	食品化学成績書	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食品化学成績書特殊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食品化学写真カラー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食品化学写真カラー追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食品化学写真モノクロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食品化学写真モノクロ追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食品化学写真モノクロ追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食品化学写真モノクロ追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
農薬等一斉分析1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
農薬等一斉分析2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
農薬等一斉分析3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真菌鏡検	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真菌培養同定(咽)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真菌培養同定(便)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真菌培養同定(血)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真菌培養同定(膿)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真菌培養同定(生)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
食品真菌鏡検	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
食品真菌数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
食品真菌培養	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
食品真菌同定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
食品真菌同定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
食品化学合計		459	4,313,000	0	0	12	156,000	0	0	0	0	471	4,469,000
前年度合計		270	2,294,000	0	0	12	156,000	0	0	0	0	282	2,450,000
前年度比(%)		170.0	188.0	-	-	100.0	100.0	-	-	-	-	167.0	182.4

部別	検査項目	健康局		環境局		その他の市関係		市立病院		その他		合計	
		件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
生 活 科 学 部 (環 境 化 学)	簡易水質(飲適)	36	144,000	0	0	0	0	0	0	8	32,000	44	176,000
	水質簡易	499	748,500	0	0	0	0	0	0	0	0	499	748,500
	水質複雑	383	880,900	0	0	0	0	0	0	0	0	383	880,900
	水質有機物(PCB等)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	トリハロメタン	10	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	10	200,000
	水質特殊	21	420,000	0	0	0	0	0	0	0	0	21	420,000
	水質特殊追加	42	126,000	0	0	0	0	0	0	0	0	42	126,000
	排水簡易	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排水複雑	0	0	5	22,500	0	0	0	0	0	0	5	22,500
	排水特殊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排水特殊追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガス検知管	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガス簡易	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガス比較的複雑	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガス複雑	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガス複雑追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガス特殊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガス特殊追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	粒子状降下煤塵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	粒子状浮遊粉塵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
粒子状粒度分布	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
粒子状粉塵水溶性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
粒子状粉塵金属	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
粒子状粉塵特殊(アスベスト)	0	0	24	480,000	0	0	0	0	0	0	0	24	480,000
粒子状粉塵特殊追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
燃料硫黄分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
燃料灰分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
水質底質簡易	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
水質底質複雑	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
水質底質農薬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
水質底質農薬追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ガス揮発性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ガス揮発性追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
環境化学成績書	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
環境化学写真カラー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
環境化学写真カラー追加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
環境化学写真モノクロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

【 参 考 】

手数料条例によらない(事業に伴う)検査件数

感染症部

年 度	H29	H30	H31	R2	R3	R4
HIV確認検査	14	7	10	5	8	6
感染症部合計	14	7	10	5	8	6

生活科学部

(環境関連)

年 度	H29	H30	H31	R2	R3	R4	
ゴルフ場使用農薬	1,842	1,886	1,840	1,472	1,285	1,037	※1
地下水調査	388	376	378	378	396	409	
環境測定を外部機関に委託 する場合の信頼性確保事業	439	435	403	426	268	161	※2
有害大気汚染物質	2,340	2,160	2,160	2,165	2,162	1,784	※3
小 計	5,009	4,857	4,781	4,441	4,111	3,391	

(食品関連)

年 度	H29	H30	H31	R2	R3	R4	
残留農薬	22,105	22,360	19,482	5,404	5,437	6,596	※4
動物用医薬品	1,215	1,260	855	135	207	135	※5
小 計	23,320	23,620	20,337	5,539	5,644	6,731	

生活科学部合計	28,329	28,477	25,118	9,980	9,755	10,122
---------	--------	--------	--------	-------	-------	--------

総 合 計	28,343	28,484	25,128	9,985	9,763	10,128
-------	--------	--------	--------	-------	-------	--------

※1 1検体当たり、45～60項目を検査

※2 1検体当たり、1～54項目を検査

※3 1検体当たり、9～25項目を検査

※4 1検体当たり、30～255項目を検査

※5 1検体当たり、3～35項目を検査

調査研究テーマ（令和5年度）

令和5年度 健康科学研究所 調査研究テーマ

I 研究所研究費事業(重点化プロジェクト事業 令和4年度～)

1 都市下水中の病原体遺伝子の網羅的な解析

- ①薬剤耐性菌の網羅的な解析と抗生物質濃度の推移
- ②ウイルス及び細菌の網羅的な解析
- ③ウイルス感染症流行検知

2 MALDI-TOF MSの有効利用に向けた検討

- ①MALDI-TOF MS結果の検証と解析対象の拡張(食中毒等)
- ②耐性菌が産生するカルバペネマーゼの検出

II 各分野別テーマ

(代表研究者)

1-1 感染症対策分野【新規課題】

- ・希少疾患原因ウイルス検査のためのPCR検査系の改良および構築

谷本 佳彦

1-2 感染症対策分野【継続課題】

- ・新型コロナウイルスのワクチン接種によって獲得された抗体の継時的変化
- ・薬剤耐性菌のモニタリングと耐性機序の解析
- ・5類感染症原因細菌の分子疫学解析と薬剤耐性機序に関する研究
- ・神戸市内の流入下水における新型コロナウイルス等の検出による流行検知
【重点化プロジェクト事業 1-③】
- ・神戸市におけるアデノウイルス流行型の変遷の解明
- ・環境及びヒト由来*Mycobacterium avium subsp. hominissuis* の詳細な遺伝子解析
- ・リケッチア類の培養に関する研究
- ・急性脳炎・脳症患者検体からの次世代シーケンサーを用いた病原体探索
- ・病原体サーベイランスで検出されるウイルスの詳細な遺伝子解析
- ・神戸市の外国生まれ結核患者由来株のゲノム解析
- ・神戸市結核菌バンク事業保存菌株の全ゲノム解析
- ・下水中のウイルスと細菌の網羅的な解析 【重点化プロジェクト事業 1-②】
- ・MALDI-TOF MSの有効利用に向けた検討 【重点化プロジェクト事業 2-①,②】
- ・神戸市内下水中の薬剤耐性菌の網羅的な解析と経時変化
【重点化プロジェクト事業 1-①】
- ・次世代シーケンサーを活用した結核ゲノム疫学への展開に向けた研究
- ・神戸市内下水中の抗生物質実態把握 【重点化プロジェクト事業 1-①】

谷本 佳彦

中西 典子

小松 頌子

ウイルス・結核パート

伊藤 絵里香

有川 健太郎

近藤 隆彦

森 愛

森 愛

有川 健太郎

伏屋 智明

メタゲノムグループ

細菌パート

細菌パート

岩本 朋忠

抗生物質グループ

2-1 食品衛生分野【新規課題】

- ・食中毒事例で単離されるセレウス菌の菌種解析ならびに毒素遺伝子解析
- ・食品中の食品添加物分析法の改正に係る試験法の検討

近藤 隆彦

食品パート

- ・メタノール、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンの検査法の検討 岸本 由里子
- ・新規特定原材料くるみの分析法の検討 鬼丸 祐二
- ・繊維製品におけるアゾ化合物分析法の検討 上田 泰人
- ・食品添加物分析法の改良等について 上田 泰人
- ・シガトキシンのLC-MS/MSによる測定条件の検討 大久保 祥嗣

2-2 食品衛生分野【継続課題】

- ・神戸市内に流通する食品全般の試買調査 食品パート
- ・遺伝子塩基配列解析による異物同定法の検討(植物・キノコ) 佐藤 徳子
- ・残留農薬検査におけるGC-MS分析項目のLC-MS分析への移行の検討 山路 章
- ・畜水産物中の抗生物質のLC-MSによる分析法の検討 山路 章
- ・健康危機管理-異臭、農薬等を含む揮発性物質の分析について 上田 泰人
- ・輸入ナチュラルチーズのヒスタミン蓄積量の部位別差の調査 大久保 祥嗣
- ・農作物の残留農薬多成分一斉分析法の検討 平良 由貴

3 環境衛生分野【継続課題】

- ・レジオネラ属菌における菌株間の相互作用と定着性、病原性についての解析 小松 頌子
- ・生活環境下におけるL. pneumophilaの詳細な解析 藤永 千波

4-1 環境保全分野【新規課題】

- ・神戸市内環境水中のPFASsの実態調査 吉野 共広
- ・LC-QTOF/MSを用いた検査体制の拡充 吉野 共広
- ・大気粉じん中のクロムの形態別測定方法の検討 福田 幸司

4-2 環境保全分野【継続課題】

- ・神戸の水環境をさらに改善するために 向井 健悟

研 究 報 告
I 原 著

総アフラトキシン試験法の検討

岸本由里子、佐藤徳子、田島真由美、上田泰人、大久保祥嗣
神戸市健康科学研究所 生活科学部

1 はじめに

アフラトキシンは *Aspergillus flavus*、*A. parasiticus*、*A. nomius* 等が生産するカビ毒である。アフラトキシンには食品を汚染する AFB1、B2、G1、G2 の 4 種類と牛乳を汚染する AFM1、M2 などが存在する。食品を汚染する 4 種類は総アフラトキシン (TAF) と呼ばれており、中でも AFB1 は現存する天然物の中で最も発がん性が高い化合物としても知られている。TAF は平成 23 年 3 月 31 日付食安発 0331 第 5 号「アフラトキシンを含有する食品の取扱いについて」において食品中の含有量の基準 (10 µg/kg) が定められている。

当所では牛乳の AFM1 を対象とした除去検査を実施しているが、TAF については実施していない。そこで、昨年度より当部で実施している市内流通品の買上げ検査の項目に TAF を追加するべく検査法の検討を行ったのでその結果を報告する。

2 方法

2.1 試料

厚生労働省が指定する命令検査対象食品の中で違反件数の多い落花生、ナッツ類、香辛料、乾燥イチジク、とうもろこし及びそれらの加工食品 14 試料 (表 1 のとおり) を試料として用いた。

2.2 試薬等

標準溶液は富士フィルム和光純薬 (株) 社製アフラトキシン混合標準液 (B1, B2, G1, G2 各 25 µg/mL アセトニトリル溶液) を用いた。

その他の試薬については、アセトニトリル (高速液体クロマトグラフ用)、メタノール (高速液体クロマトグラフ用)、トリフルオロ酢酸 (和光特級) は富士フィルム和光純薬 (株) 社製、PBS タブレットはタカラバイオ (株) 社製を用いた。

精製カラムはいずれも ROMER Labs 社製で、多機能カラムは MultiSep 228 AflaPat、イムノアフィニティカラム (以下 IAC) は Afla Star R を用いた。

2.3 使用機器

ホモジナイザー: (株) 日本精機製作所製エクセルオート
ホモジナイザー ED-8

窒素濃縮: Biotage 社製 TurboVap LV

液体クロマトグラフ: (株) 島津製作所社製 LC-20AD

2.4 測定条件

蛍光検出器: (株) 島津製作所社製 RF-20A

カラム: (株) ケムコプラス社製 Chemcobond 5-ODS-W
(250mm×4.6mm, 5µm)

カラム温度: 40°C

移動相: アセトニトリル、水およびメタノール (1:6:3)
混液

流速: 1.0 mL/min

注入量: 20 µl

検出波長: 励起波長 365 nm、測定波長 450 nm

2.5 試験法

試験法は平成 23 年 8 月 16 日付食安発 0816 第 2 号「総アフラトキシンの試験法について」(以下通知法) に準拠して実施した。試料の種類によって使用する精製カラムが異なるため、それぞれについて試験法を①②に示す。通知法と異なる点は試料量を 50 g から 10 g に、抽出液量を 200 mL から 40 mL に変更した点である。また、アフラトキシンはガラスに吸着することがあるため、ろ過用の漏斗及び 200 mL ナスコル以外の器具は PP 製を使用した。

①多機能カラムを用いた調製

穀類、豆類及び種実類に適用できる。今回用いた試料は表 1 のとおり。フローチャートは図 1 のとおり。

ろ過には (有) 桐山製作所社製桐山ロート用ろ紙 No.5C を使用した。

②IAC を用いた調製

香辛料、加工食品、その他多機能カラムでは精製が不十分な試料に適用できる。今回用いた対象試料は表 1 のとおり。フローチャートは図 2 のとおり。

1 回目のろ過には桐山製作所社製桐山ロート用ろ紙 No.5A、2 回目のろ過には Whatman 社製ガラス繊維ろ紙 GF/B を使用した。

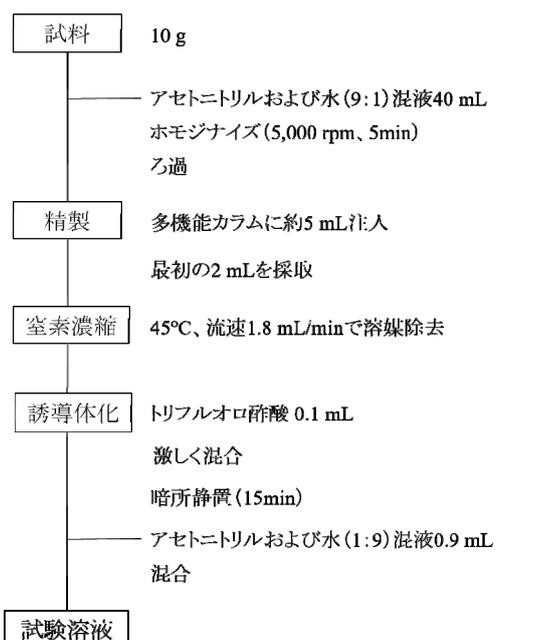


図 1.多機能カラムを用いた調製法のフローチャート

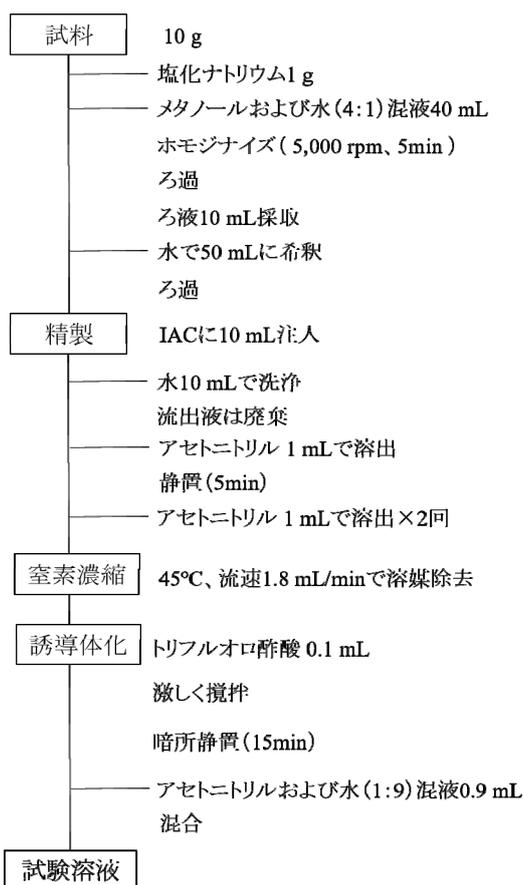


図 2.IAC を用いた調製法のフローチャート

2.6 添加回収試験

試料に各成分が 8 µg/kg になるように添加したものについて実施した。

3 結果及び考察

今回使用した試料から基準を超える TAF は検出されず、添加回収試験においては表 1 のとおりの結果となった。コーン缶詰、ナツメグを除く 12 試料で目標値である 70%～120%の範囲内の回収率が得られた。

IAC を用いたナツメグの添加回収試験については他の 13 試料と比較して顕著に回収率が低かった。ナツメグ等の香辛料類の中には水を用いて希釈すると沈殿物が生じるものがある。その沈殿物に TAF が吸着し、ろ過操作により TAF が沈殿物と共に試験液から取り除かれるため、回収率が低下することがある。²⁾そこで通知法に記載の注釈及びその他文献^{2) 3)}を参考にして、塩化ナトリウムは加えず、抽出液及び希釈液を表 2 のとおりに変更し再度回収率を確認した。その結果I～IVのいずれの方法でも回収率が改善された。特にIで良好な結果となった。これはアセトニトリルおよび水(9:1)混液によって効率よく TAF が抽出され、0.01%Tween20 水溶液によって希釈後の分離を妨げることができたためと考えられる。

4 まとめ

TAF について違反事例の多い食品を用いて添加回収試験を実施した。その結果、14 試料中 12 試料で目標値である 70%～120%の範囲内の回収率を得ることができた。また、通知法で回収率が低かったナツメグについては、抽出液にアセトニトリルおよび水(9:1)混液またはアセトニトリル、メタノールおよび水(6:1:4)混液を使用し、希釈液に Tween20 を添加することにより回収率が改善された。

今後は TAF を市内流通品の買上げ検査の項目に追加することで、市民の食の安全安心に貢献したい。

5 参考文献

- 1)厚生労働省:違反事例
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/yunyu_kanshi/ihan/index.html
- 2)谷口賢:イムノアフィニティカラムによる総アフラトキシン試験法. マイコトキシン, **62**, 127-131 (2012).
- 3)竹内浩ら:食品中のアフラトキシン分析法の検討. 三重県保健環境研究所年報, **11**, 29-35 (2009).

表1 添加回収試験結果(n=1)

精製法	食品	回収率(%)			
		G1	B1	G2	B2
① 多機能カラム	落花生	89	100	101	100
	アーモンド	82	93	105	99
	ピスタチオ	99	99	101	101
	コーングリッツ	100	99	96	99
	コーン缶詰	72	66	90	86
② IAC	とうがらし	101	97	103	100
	カルダモン	95	89	96	94
	クミン	85	80	86	83
	コリアンダー	76	84	80	90
	ナツメグ	14	7	36	21
	ピーナッツバター	70	82	75	82
	ピスタチオペースト	85	88	90	88
	乾燥イチジク	83	81.	84	84
	アーモンドチョコレート	91	88	93	91

表2 ナツメグの抽出液及び希釈液の検討(n=1)

No	抽出液	希釈液	回収率(%)			
			G1	B1	G2	B2
I	アセトニルおよび水(9:1)混液	0.01%Tween20 水溶液	83	63	84	75
II	アセトニルおよび水(9:1)混液	0.01%Tween20PBS 溶液	72	54	79	65
III	アセトニル、メタノールおよび水(6:1:4)混液	0.01%Tween20PBS 溶液	45	22	54	33
IV	アセトニル、メタノールおよび水(6:1:4)混液	4%Tween20 水溶液	82	83	34	62

生活科学部における苦情検査事例 (平成30~令和4年度)

佐藤徳子、岸本由里子、平良由貴、野本竜平、上田泰人、大久保祥嗣
神戸市健康科学研究所

1 はじめに

消費者の食の安全・安心に対する関心の高まりを受け、
当市衛生監視事務所へも食品への異物混入や苦情の相談が寄せられている。保健所による製造施設等への聞き取り調査や立入調査の中で、原因究明のため検査が必要であると判断された場合、当研究所に検体が搬入される。本稿では生活科学部における平成30~令和4年度の5年間の苦情検査の概要や、その中の何点かについて具体的な事例を報告する。

2 苦情検査概要

当部で実施している苦情検査の項目及び延べ検査項目数を表1に挙げた。

表1 当部での苦情検査件数(件)

	H30	R1	R2	R3	R4
FT-IR	9	9	3	7	2
EDX	5	5	2	7	6
フグ毒				4	
異臭*	1		2		
ピンホール	1				
その他**		1			2

異臭* 2-クロロフェノール、4-クロロフェノール、2,4-ジクロロフェノール、
2,6-ジクロロフェノール、2,4,6-トリクロロフェノール
トリメチルベンゼン、キシレン、クレゾール
ジェオスミン、2-メチルイソボルネオール、2,4,6-トリクロロアニソール
o-クレゾール、m-クレゾール、p-クレゾール
二酸化硫黄、酢酸エチル等

その他** R1年度 : ヒスタミン及び自然毒(α アマンチン、 β アマンチン、
ファロイジン、イルジンス)
R4年度 : ニンヒドリン反応、顕微鏡観察

近年は食品中異物の検査件数が平成25年~29年の5年間と比較して減少傾向にある。令和2年度以降、新型コロナウイルス感染症による社会情勢の変化によるものが多いと考えられる。

次項で、今後の参考になると考えられる異物検査及び異臭検査事例を報告する。

3 苦情検査事例

3.1 アイスクリーム中の異物

3.1.1 概要

平成30年4月、コンビニエンスストアで購入したアイスクリームを喫食中、口の中に違和感があり異物を発見したとの届け出があり、検査した。

3.1.2 試料

当該異物(写真1)

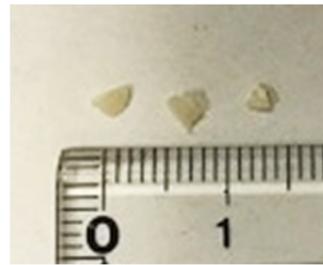


写真1 アイスクリーム中異物

3.1.3 検査法

EDX(使用機器:株島津製作所 EDX-7000、測定元素範囲:原子番号13-92(Al-U))

3.1.4 結果および考察

異物は白色で、大きさは約3mm×3mmであった。EDXの測定による異物の元素含有率は、表2のとおりであった。

表2 元素含有率(%)

	Ba	Si	Al	測定外元素
異物	11	11	1	77

バリウムガラスを使用した歯科用充填材料(コンポジットレジン)が存在することにより、今回の異物は歯科用充填材料であると考えられた。

3.2 カツ井のビニール様異物について

3.2.1 概要

令和元年5月、市内のスーパーマーケットで購入したかつ井を喫食したところ、トンカツの中にビニール様異物が混入していた旨届け出があり、検査を実施した。

3.2.2 試料

当該異物(写真2)および対照品(卵白)

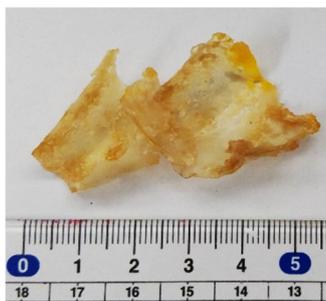


写真2 トンカツ中異物

3.2.3 検査法

FT-IR (使用機器: 株式会社 島津製作所 IRAffinity-1)

3.2.4 結果および考察

大きさは約55 mm×約30 mm、重量は0.80 gであった。FT-IRの測定により、図1のスペクトルデータが得られた。異物のスペクトルデータをライブラリデータと照合すると、タンパク質と類似したスペクトルを示し、対照品である卵白も類似したスペクトルを示したことから、異物はビニール片ではなく食品由来成分である可能性が高いことが示唆された。

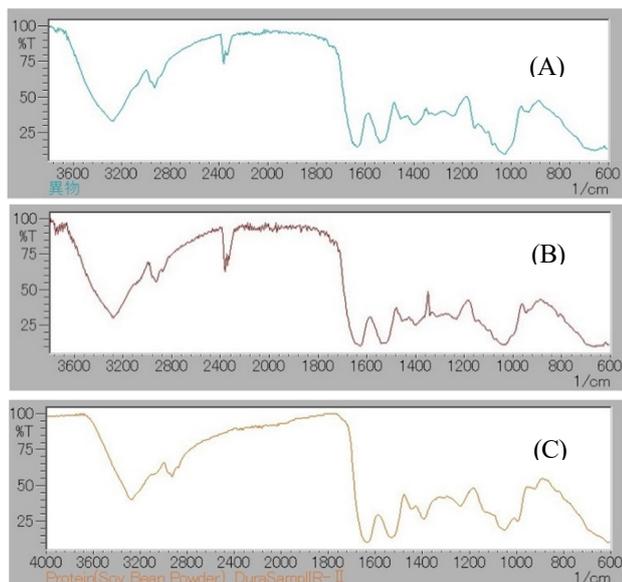


図1 スペクトルデータ ((A):異物、(B):対照品、(C):ライブラリ(protein))

3.3 チーズ食中毒疑い

3.3.1 概要

令和2年1月、量販店で購入したチーズを喫食したところ、口内の痺れや腫れなどの症状を呈した旨の届け出があり、検査を実施した。

3.3.2 試料

トリュフ入りナチュラルチーズ(写真3)及び対照品(ナチュラルチーズ)



写真3 苦情品

3.3.3 検査法

ヒスタミン及び自然毒4種(α アマンチン、 β アマンチン、ファロイジン、イルジンS)について検査を実施した。

ヒスタミンについては、試料のトリュフ部分およびチーズ部分が均一になるような部分を選んで5 g採取し、栗津らの文献²⁾を参考に、ヒスタミンをフルオレスカミンで蛍光誘導体化し、HPLCにより測定した。

自然毒(キノコ毒)については、存在していた場合トリュフ部位に局在している可能性が高いと考え、検体を特徴的な3部位に分けメタノール抽出した後、LC-MS/MSで測定した。

3.3.4 結果および考察

HPLCによる測定で、当該苦情品よりヒスタミンが540 $\mu\text{g/g}$ 検出された。また、市販のナチュラルチーズを対照品とした添加回収試験に先立ち、対照品中のヒスタミンを測定すると、190 $\mu\text{g/g}$ のヒスタミンが検出された。添加回収試験の回収率は78%であった。自然毒については、検出なかった。

3.4 貝ひも中綿状異物

3.4.1 概要

令和3年8月、量販店で購入した焼きホタテ貝ひも中に綿のような異物を発見した旨報告があり、検査を実施した。

3.4.2 試料

貝ひも中異物(写真4)及び対照品として貝ひも、市販のタバコのフィルター(写真5)

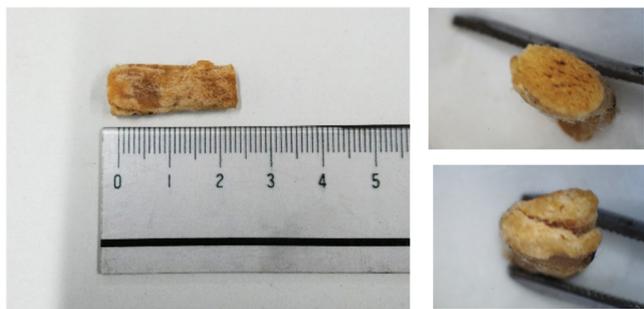


写真4 貝ひも中異物 (側面及び断面)



写真5 市販のタバコフィルター(左:活性炭入り、右:活性炭なし)

3.4.3 検査法

FT-IR (使用機器:株島津製作所 IRAffinity-1)

異物に貝ひもの調味液がしみ込んでいたため、一部をとりイソプロパノールおよびメタノールで超音波洗浄したものを検査に供した。

追加検査としてSPME-GC/MS及びLC-MS/MSによる測定も実施した。

3.4.4 結果及び考察

異物の大きさは、約 25 mm×9 mm×4 mm、重量は 0.5481 g であった。異物の一部について洗浄後 FTIR で測定し、スペクトルデータをライブラリデータと照合すると、図2 のとおりアセチルセルロースと類似したスペクトルが得られた。市販のタバコフィルターには、アセチルセルロースが用いられることがあること³⁾及び異物の外観から、対照品として市販のタバコフィルターについても同様に測定した。その結果、異物と類似したスペクトルデータが得られた。

この結果より異物がタバコ内のフィルターである可能性が高いと考えられたため、追加試験として LC-MS/MS 及び SPME-GC/MS によりニコチンの含有について検査を実施した。対照品ではニコチンが検出されたが、異物からは検出されなかった。

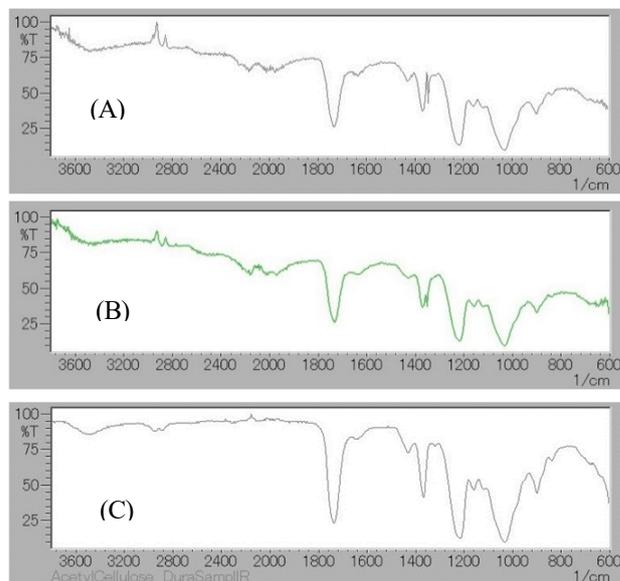


図2 スペクトルデータ ((A):異物 (B):対照品 (C):ライブラリ (アセチルセルロース))

3.5 クレームブリュレの異臭

3.5.1 概要

令和3年9月、飲食店で提供されたクレームブリュレを飲み込んだ際、のどが焼ける感じがあり、臭いを確認すると吐物のような臭いがした旨届け出があり、検査を実施した。

3.5.2 試料

苦情品および対照品のクレームブリュレ

3.5.3 検査法

苦情品および対照品の pH を pH 試験紙により確認した。また SPME-GC/MS での測定について、苦情品および対照品そのものに加え、洗浄剤の洗い残し等の可能性を考えて対照品に次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム溶液、塩酸を添加したものも併せて測定した。

3.5.4 結果及び考察

結果は、図3のクロマトグラムのおおとなり、苦情品から、酪酸、ヘキサン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ドデカン酸等のカルボン酸が検出された。

一方、対照品からはこれらのカルボン酸は検出されなかった。また、対照品に次亜塩素酸ナトリウム溶液、水酸化ナトリウム溶液、塩酸を添加した検体について、塩酸を添加したもののみから苦情品と類似したカルボン酸が検出された。クレームブリュレに何らかの酸が混入し、反応することによって異臭物質が産生された可能性が示唆された。一方で苦情品の pH を pH 試験紙により確認すると、中性～弱酸性(pH6-7 程度)であったため、苦情品から検出された異臭物質は酸が混入したことによるものと決定づけることはできなかった。

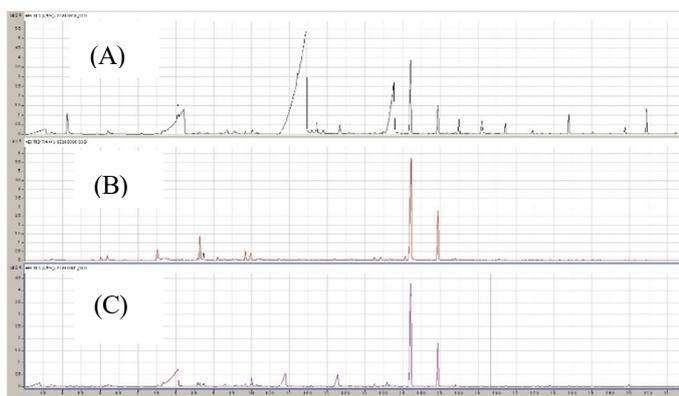


図3 GC-MS/MS クロマトグラム ((A):苦情品、(B):対照品、(C):対照品+5M 塩酸)

3.6 アーモンドの異臭

3.6.1 概要

令和3年11月、インターネットで購入したアーモンドを喫食していたところ、化粧品のような匂いがする、また10粒に1粒程度異味のするアーモンドがあるとの届け出があり、検査を実施した。

3.6.2 試料

苦情品のアーモンド20粒(写真6)および容器包装の一部(包装の4隅及び中央の計5点、表裏あわせて10か所について、1cm角に裁断)



写真6 苦情品アーモンド

3.6.3 検査法

アーモンドはそれぞれ1粒ずつ、容器包装については1cm角に裁断し、それを1枚ずつバイアルにとり、SPME-GC/MSにより測定した。測定条件については表3の通りである。

表3 SPME-GC/MS 測定条件

使用機器	GC:7890B MS: 7000C (Agilent technologies社製)
カラム	VF-5MS(0.25 mm x 30 m, 0.25 um)
注入口温度	250°C
注入方法	スプリットレス (1 min)
カラム温度	40°C(1min)-10°C/min-250°C(10 min)
温度	インターフェイス: 250°C イオン源: 230°C 四重極: 150°C
キャリアガス	He, 1 mL/min(コンスタントフロー)
SPMEファイバー	75 umPDMS/DVB 空焼き250°C(10min) 抽出60°C (15 min) GC注入10min 後焼き10min

3.6.4 結果及び考察

苦情アーモンド20粒の検査で、2粒が他と比較しヘキサナールの濃度が高くなった。(他18粒の平均値の約11倍と5.3倍) また、当該2粒は2-オクテナールについても他と比較し検出濃度が高かった。(他18粒の平均値の4.3倍と1.9倍) リモネンについては20粒全てから検出され、濃度に差はなかった。

検査員5名による官能検査では、うち3名が当該アーモンドについて酸臭・濃いナッツ臭を感じ、2名は他との差を感じなかった。

また容器包装について、検査した10ヶ所のうち、2ヶ所についてリモネンの濃度が他より高かった。(他の箇所平均の11倍、8.0倍) この2ヶ所は、いずれも容器包装の上部、裏表の対になる箇所であった。このため、追加検査として容器包装最上部(食品非接触部)についても同様に検査すると、先の2ヶ所よりも高い値となった。また、これら3ヶ所については、3-カレン、1,8-シネオールも検出された。

3.7 ちりめん中虫様異物

3.7.1 概要

令和4年12月、ちりめん中に写真7のとおり、ひも状の異物があり、有機物か無機物かの判定を依頼された。



写真7 ちりめん中異物

3.7.2 検査法

FT-IR (使用機器: 株式会社 島津製作所 IRAffinity-1) による検査及び遺伝子解析

3.7.3 試薬および試液

DNA 抽出キットはマッハライ・ナーゲル社製 NucleoSpin®Tissue を用いた。PCR 反応にはタカラバイオ社製 TaKaRaExTaq を用いた。プライマーは Gioribet らの文献⁴⁾を参考に、18S rRNA 遺伝子をターゲットとする下記の配列のものを使用した。

3F (5'-GTTTCGATTCCGGAGAGGGA-3')

5R (5'-CTTGGCAAATGCTTTCGC-3')

3.7.4 検査法

遺伝子解析について、反応液の組成は表 4 のとおりとし、プライマーの濃度を 2 パターン検討した。すべての試料をピペティングにより十分混合し、前熱変性 95°C5 分の後、95°C30 秒間、55°C30 秒間、72°C1 分間を 1 サイクルとして 35 サイクルの増幅反応を行った。その後 72°C7 分間伸長反応を行った。

表 4 PCR 条件

	条件1	条件2
10xbuffer	2.0	2.0
dNTP	1.6	1.6
primer(5μM) f	0.8	1.6
r	0.8	1.6
滅菌水	12.7	11.1
Polymerase	0.1	0.1
template DNA	2.0	2.0 (μL/tube)

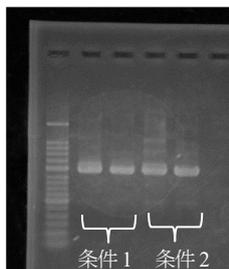


図 4 電気泳動結果

PCR 反応液を 2%アガロースゲルを用いて 100V の定電圧により 40 分電気泳動した。泳動終了後エチジウムブロマイド溶液で 10 分間染色し、図 4 のとおり 500bp 付近に増幅バンドを検出した。

続いて、条件 1 の PCR 反応液を ExoSAP-IT(ThermoFisher scientific 社製)を用いてクリーンアップした後、PCR に使用したプライマーを用いて

BigDyeTerminator Cycle Sequencing のプロトコルに従って塩基配列を決定した。決定した配列を query として NCBI データベース上で BLAST 検索 (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>)を実施し、異物の生物種を同定した。

3.7.5 結果および考察

FT-IR の測定により、異物はタンパク質と類似したスペクトルを示した。また、遺伝子解析の結果、データベース上でヒクラゲ(*Morbakka virulenta*) として登録されている配列と最も高い相同性(99.9%)を示したことから、本異物がヒクラゲの触手由来のものであった可能性が高いと推察された。

4 今後の取り組み

これまで当部では FT-IR や EDX、SPME-GC/MS 等を中心として苦情に対応してきた。現在はこれらに加えて遺伝子解析の手法を充実させる取り組みを行っている。今年度は植物片について検討を実施した。LC-QTOFMS でのターゲット分析にも取り組んでおり、当所での苦情対応における標準検査法として採用できるよう検討を進めている。また令和 4 年度より、当所の苦情対応窓口を生活科学部に一元化することとなり、より迅速に対応できるよう日々努めている。

苦情検査は、検査頻度が低いのが、苦情内容を精査の上、最も適した検査法を選択する必要があるため、所内で情報を共有し、より高い精度で検査を実施できるよう励みたい。

5 文献

- 1) 茅島正資、観公子、下井俊子、井部明広: 食品苦情事例(平成 19 年度) 東京都健康安全研究センター研究年報第 59 号別刷 2008:245-247(2008)
- 2) 栗津薫、野村千枝、山口瑞香、尾花裕孝: 食品衛生学雑誌,52(3),199(2011)
- 3) JT ホームページ内たばこ材料品添加物リスト
<https://www.jti.co.jp/tobacco/responsibilities/guidelines/additive/material/list.html>
- 4) Giribet G,Carranza S,Baguna J, Riutort M,Ribera C(1996) First molecular evidence for the existence of a Tardigrada Arthropoda clade.*Mol Biol Evol.*13(1):76-84

ヒトへ病原性を起こすクラミジア属細菌遺伝子のリアルタイム PCR 検出法の検討

大西 優伽、谷本 佳彦

神戸市健康科学研究所 感染症部

1 はじめに

クラミジア目クラミジア科クラミジア属に属する細菌は大きく 11 種類に分類されるが、ヒトへ病原性を起こすものとして、*Chlamydia trachomatis*、*Chlamydia pneumoniae*、*Chlamydia psittaci* の 3 種類が知られている¹。

C. trachomatis は、性器クラミジア感染症や妊婦からの産道感染によって新生児結膜炎・肺炎を引き起こす。*C. trachomatis* を原因とする性器クラミジア感染症は、我が国で最も多い性感染症 (STD) である²。男性では尿道炎が最も多く、女性では若年層を中心に子宮頸管炎、不妊などを起こすが、自覚症状の乏しい場合が多い。

C. pneumoniae は、急性上気道炎、急性副鼻腔炎、急性気管支炎、慢性閉塞性肺疾患 (COPD) を主とする慢性呼吸器疾患の感染増悪、および肺炎を引き起こす。感染経路は飛沫感染であり、3-4 週間の潜伏期を経て発症する。*C. pneumoniae* は市中肺炎 (CAP) の 6-20% を占め³、他の細菌病原体が関与する同時感染には成人症例の約 30% が関与すると報告されている⁴。

C. psittaci は、人獣共通感染症であるオウム病クラミジアを引き起こす。感染経路は病鳥排泄物からの *C. psittaci* の吸入が主体であるが、まれに口移しの給餌や噛まれることでも感染する⁵。ヒトからヒトへの感染は可能であるが非常に稀である。潜伏期間は 1-2 週間で、急激な高熱と咳嗽を生じる。市中肺炎の約 1% に *C. psittaci* が関与することが報告されている⁶。また、神戸市において過去にオウム病クラミジアのアウトブレイクの事例がある⁷。

以上のように、クラミジア属細菌は感染症動向を探る上で重要な病原体である。当所では、現在 *C. trachomatis* の検査は抗原検出法で行っており、検体中のクラミジア抗原を蛍光標識されたクラミジアモノクローナル抗体で捕捉し、蛍光顕微鏡を用いて特異蛍光の有無によって判定している。現行法の問題点として、検体採取の際に患部上皮をスライドに塗布する技術を必要とすることや、蛍光の強弱によって陽性・陰性の判定に苦慮することが挙げられる。そこで本研究では、スライド塗布が不要で結果がより客観的に測定できるリアルタイム PCR 法を用いて、*C. trachomatis*、*C. pneumoniae*、*C. psittaci* 検出について検討した。クラミジア属細菌の最適な検出法を確立すること

で、より迅速・正確に結果を判定することを目的とした。

2 材料と方法

リアルタイム PCR の特異性・増幅効率の確認は、当所にストックされている株を用いた (表 1)。リン酸緩衝生理食塩水 (PBS) を用いてストック株を適宜希釈し、そのうち 200 μ L を DNA 抽出に使用した。抽出には QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN) を用い、溶出容量は 200 μ L とした。なお、*C. psittaci* については四種病原体に該当するため、バイオハザード対策室 (BSL-3) 内で作業した。

表 1. 本研究で用いた病原体と株名

病原体名	株名
<i>C. trachomatis</i>	serotypes L2
<i>C. trachomatis</i>	serotypes D
<i>C. pneumoniae</i>	TW183
<i>C. psittaci</i>	California10
<i>C. psittaci</i>	Budgerigar
<i>C. psittaci</i>	Izawa
<i>C. psittaci</i>	K131

リアルタイム PCR のプライマー・プローブは既報⁸⁻¹⁰を参照し用いた (表 2)。プローブの検出色素は、FAM、HEX、Cy5 の 3 色を用いた。DNA は滅菌蒸留水を用いて 10 倍段階希釈系列を作製し、それぞれテンプレートとした。リアルタイム PCR は、Probe qPCR Mix (2x) (Takara Bio) の試薬を用い、Thermal Cycler Dice Real Time System III (Takara Bio) を使用して測定した。PCR 条件は、(95°C、30 秒) \times 1 サイクル、(95°C、5 秒 \rightarrow 60°C、30 秒) \times 40 サイクルで行った。

さらに、2022 年度途中から、病原体サーベイランスにおける性器クラミジア感染症疑いの検体を従来の蛍光スライドに加えて、スライド塗布に使用した患部ぬぐい綿棒を追加で搬入してもらった (計 2 検体)。蛍光検出法はクラミジア FA 試薬「生研」(デンカ生研) を用い、製品マニュアルに従って実施した。患部ぬぐい綿棒は PBS に懸濁し、その懸濁液から上記同様に DNA 抽出し (溶出容量は 50 μ L とした)、リアルタイム PCR を実施した。

表 2. 本研究で用いたプライマー・プローブ

Target gene	Name	Sequence (5' - 3')	Product size (bp)	Final conc. (μM)	Ref.
<i>C. trachomatis</i>	<i>helicase</i>	Ctrl_F	CATGAAAACCTCGTTCCGAAATAGAA	71	0.2 (8)
		Ctrl_R	TCAGAGCTTTACCTAACAACGCATA		0.2 (8)
		Ctrl_P	[FAM]-TCGCATGCAAGATATCGA-[MGB]		0.1 (8)
<i>C. pneumoniae</i>	<i>argR</i>	CP-Arg-F	CGTGGTGCTCGTTATTCTTTACC	74	0.25 (9)
		CP-Arg-R	TGGCGAATAGAGAGCACCAA		0.25 (9)
		CP-Arg-P	[Cy5]-CTTCAACAGAGAAGACCACGACCCGTCA-[BHQ3]		0.05 (9)
<i>C. psittaci</i>	<i>ompA</i>	CppsOMP1-F	CACTATGTGGGAAGGTGCTTCA	77	0.9 (10)
		CppsOMP1-R	CTGCGCGGATGCTAATGG		0.9 (10)
		CppsOMP1-Sa	[HEX]-CGCTACTTGGTGTGAC-[MGB]		0.2 (10)

リアルタイム PCR の評価は、Prism 8 (GraphPad Prism) を用いて線形回帰分析を行い、相関係数 (R^2)、傾き (Slope)、増幅効率 (PCR efficiency) をそれぞれ算出した。

3 結果

リアルタイム PCR の結果、良好な増幅曲線が認められ、結果を評価したところ、 $R^2 = 0.997 - 0.999$ 、Slope = $-3.01 - -3.35$ 、PCR efficiency = $95.1 - 114.7\%$ であった (図 1)。また、それぞれのプライマー・プローブセットは、別のクラミジア属細菌間との交差反応はなく、特異的に遺伝子を検出できた。また、それぞれのプローブは色素を別にしており、3 つの系を 1 well で行うマルチプレックス反応をトライしたところ、特異的な検出が確認できた。

C. trachomatis については、性器クラミジア疑い検体を用いて抗原検出法とリアルタイム PCR 法の両方を実施した。2 検体について検討したところ、蛍光検出法の結果とリアルタイム PCR 法の結果は一致し、陽性・陰性を相違なく判定することができた (表 3)。

表 3. 2022 年度性器クラミジア疑い検査結果

検体番号	抗原検出法	リアルタイム PCR 法	Ct 値
220037	陰性	陰性	-
220038	陽性	陽性	26.3

4 考察

本研究では、ヒトに病原性を起こすクラミジア属細菌の検出に対する迅速法としてリアルタイム PCR を用いて検

討した。

菌株を使用した検討では、良好な増幅曲線が得られ増幅効率に問題なく、別のクラミジア属細菌との交差性も認められず特異性にも問題ないことが示された。

また、臨床検体を用いた検討では、性器クラミジア疑い例の 2 検体を用いたところ、蛍光検出法とリアルタイム PCR 法で相違ない結果が得られた。現在の蛍光顕微鏡を用いた抗原検出法と比較して、リアルタイム PCR 法は定量的かつ迅速に結果が判定できる。検体採取においても、患部上皮をスライドに塗布する技術を必要としない。また、クラミジア属細菌は偏性細胞内寄生性細菌であり、病原体の分離には細胞培養が必要で時間がかかる。これらのことから、リアルタイム PCR 法はクラミジア属細菌の迅速な検出に有用である。

一方で、リアルタイム PCR は死菌・生菌に関わらず DNA を検出すること、低コピー検体でも検出できることなどから、偽陽性を完全に排除できない。高 Ct 値で検出された場合には、細胞培養分離で陽性になるかどうか、患者の臨床像や治療歴などと総合的に判断する必要がある。

本研究では、検出系のみならず焦点を当てたが、検体 DNA が得られることで、それぞれの細菌の遺伝子型を特定することが可能となる。*C. trachomatis* は、*ompA* 遺伝子にコードされる主要外膜タンパク質によって大きく 15 の血清型 (A-K, Ba, L1-L3) に分類される¹¹⁾。同じく、*C. psittaci* も、*ompA* 遺伝子の配列特異性によって 9 遺伝子型 (A-F, E/B, M56, WC) に分類できる¹²⁾。遺伝子型を詳細に解析することで、サーベイランスや集団発生事例に

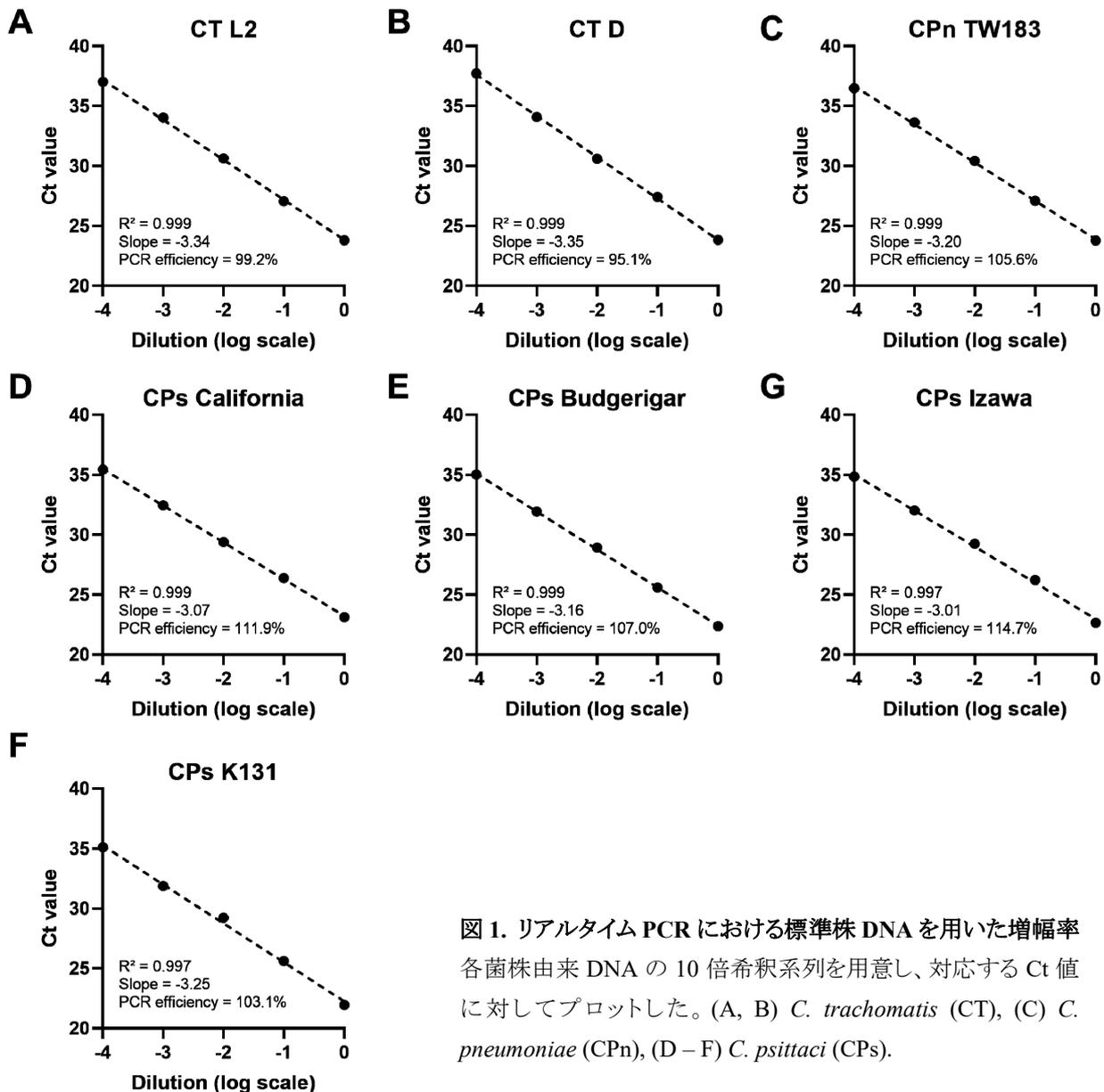


図 1. リアルタイム PCR における標準株 DNA を用いた増幅率各菌株由来 DNA の 10 倍希釈系列を用意し、対応する Ct 値に対してプロットした。(A, B) *C. trachomatis* (CT), (C) *C. pneumoniae* (CPn), (D – F) *C. psittaci* (CPs).

対する考察を深めることができると考えられるため、今後検討したい。

以上、本研究によってクラミジア属細菌検出に対するリアルタイム PCR 法の有用性が示された。

5 参考文献

- 1) Bayramova F, Jacquier N, Greub G. (2018) Insight in the biology of *Chlamydia*-related bacteria. *Microbes Infect.* 20(7-8):432-440.
- 2) Kawado M, Hashimoto S, Ohta A, Oba MS, Uehara R, Taniguchi K, Sunagawa T, Nagai M, Murakami Y. (2020) Estimating nationwide cases of sexually transmitted diseases in 2015 from sentinel surveillance data in Japan. *BMC Infect Dis.* 20(1):77.
- 3) Hammerschlag MR. (2000) *Chlamydia pneumoniae* and the lung. *Eur Respir J.* 16(5):1001-7.
- 4) Marrie TJ, Peeling RW, Reid T, De Carolis E; Canadian Community-Acquired Pneumonia Investigators. (2003) *Chlamydia* species as a cause of community-acquired pneumonia in Canada. *Eur Respir J.* 21(5):779-84.
- 5) Beeckman DSA, Vanrompay DCG. (2009) Zoonotic *Chlamydothila psittaci* infections from a clinical perspective. *Clin Microbiol Infect* 15(1):11–7.
- 6) Hogerwerf L, DE Gier B, Baan B, VAN DER Hoek W. (2017) *Chlamydia psittaci* (psittacosis) as a cause of community-acquired pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiol Infect.* 145(15):3096-

3105.

- 7) 飯島 義雄, 秋吉 京子, 田中 忍, 貫名 正文, 伊藤 正寛, 春田 恒和, 井上 明, 安藤 秀二, 岸本 寿男. (2009) 鳥類展示施設におけるオウム病集団発生事例. *感染症学雑誌*. 83(5):500-505
- 8) Jaton K, Bille J, Greub G. (2006) A novel real-time PCR to detect *Chlamydia trachomatis* in first-void urine or genital swabs. *J Med Microbiol*. 55(Pt 12):1667-1674.
- 9) Thurman KA, Warner AK, Cowart KC, Benitez AJ, Winchell JM. (2011) Detection of *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, and *Legionella* spp. in clinical specimens using a single-tube multiplex real-time PCR assay. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 70(1):1-9.
- 10) Pantchev A, Sting R, Bauerfeind R, Tyczka J, Sachse K. (2009) New real-time PCR tests for species-specific detection of *Chlamydophila psittaci* and *Chlamydophila abortus* from tissue samples. *The Veterinary Journal*. 181(2): 145-150.
- 11) Nunes A, Borrego MJ, Gomes JP. (2013) Genomic features beyond *Chlamydia trachomatis* phenotypes: what do we think we know? *Infect Genet Evol*. 16:392-400.
- 12) Van Lent S, Piet JR, Beekman D, van der Ende A, Van Nieuwerburgh F, Bavoil P, Myers G, Vanrompay D, Pannekoek Y. (2012) Full genome sequences of all nine *Chlamydia psittaci* genotype reference strains. *J Bacteriol*. 194(24):6930-1.

健康ボランティアを対象とした新型コロナウイルスワクチン接種後の 抗体価の継続的变化 —2回目接種後、3回目接種後の比較—

谷本 佳彦

神戸市健康科学研究所 感染症部

1 はじめに

新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) による新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、世界的にパンデミックに発展し、その対応として様々なワクチンが開発・上市された¹⁾。日本においては、ファイザー社・モデルナ社の mRNA ワクチンが主に使用された。mRNA ワクチンは人類初の上市品であり、パンデミック対応として緊急承認された経緯から、当初ワクチン効果の持続性については知見が不足していた。そのため本研究では、これらのワクチンの持続性について評価することを目的とした。健康ボランティアを対象とし、簡便に測定できるスパイクタンパク質に対する抗体価を継続的に測定した。本報告では、2回目接種後と3回目接種後の抗体価の変化について報告する。

2 材料と方法

2.1 検体採取と抗体価測定

研究内容についてインフォームドコンセントを行い、同意の得られた神戸市保健所内職員の健康ボランティア21名を対象とした。研究実施には、神戸市保健事業に係る研究倫理審査委員会専門部会の承認を得た (承認番号: SenR3-13)。被験者が医療用ランセットを用いて指先から自己採血することで全血を採取し、得られた全血を遠心分離して血清を回収した。血液試料は同意の得られたときから、ワクチン接種後2週間後、1か月後、その後1か月おきに採材した。血清はリン酸緩衝生理食塩水 (PBS) で適宜希釈し、スパイクタンパク質に対する抗体価 (S-IgG) は SARS-CoV-2 S-IgG 測定試薬 (IC) (富士レビオ) を、ルミパルス G600II (富士レビオ) で用い、CLEIA 法で測定し、AU/mL を算出した。

2.2 抗体標準品

測定標準品として、National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC) から分与された国際標準品 (Code: 20/268)²⁾ を用いて、得られた AU/mL から国

際単位である 1,000 binding antibody units (BAU) / mL に補正した。

2.3 データ処理

被験者によってワクチン接種した時期・参加した時期が異なるため、採材期間が同一のもの同士でデータ比較した。本研究では、1-3回目まで全てファイザー社ワクチンを接種した被験者同士を対象とした。また、被験者のうち研究期間内に新型コロナウイルス感染症に罹患したケースがあり、罹患後のデータは除外した。統計処理は GraphPad Prism 8 (GraphPad) を用いた。抗体標準品と S-IgG 結果の比較には線形回帰分析を、接種後の抗体価の比較には Dunnett's test を行った。

3 結果

3.1 抗体標準品を用いた単位補正

NIBSC 国際標準品血清を測定したところ、ルミパルスで測定した値 (AU/mL) に 28.2 を乗じることで BAU/mL が算出できることが分かった (図 1)。

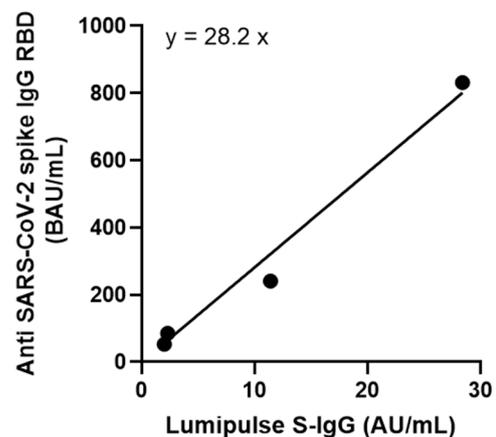


図 1. NIBSC 標準血清とルミパルス S-IgG

標準血清をルミパルス S-IgG 測定試薬で測定し、測定結果をプロットし、原点を通る線形回帰分析を行った。

3.2 ワクチン接種2回目後のS-IgG結果

接種前に参加が可能だった被験者 (n = 5) については、接種前の抗体価は全て検出限界以下 (< 2.8 BAU/mL)であった。1回目ワクチン後2週間の抗体価の平均値は138 BAU/mLとなり、2回目後2週間の平均値は9,189 BAU/mLとなった。その後抗体価は1か月後から有意に下がり続け、6か月後の平均値は339 BAU/mLとなり、ピーク時の約4%に減少した (図2)。

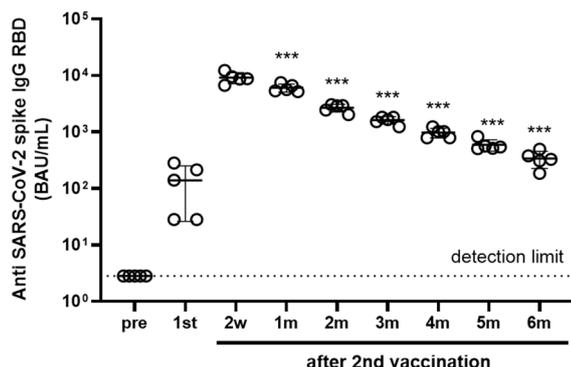


図2. 接種前、1回接種後、2回接種後のS-IgGの継続的変化

***P < 0.001; 接種後2週間後 (2w) との有意差

3.3 ワクチン接種2回目後のS-IgG結果

2回目接種以降に参加した被験者 (n = 13) については、3回目接種前 (2回目6か月後) の抗体価の平均値は651 BAU/mL、3回目接種後2週間の抗体価の平均値は30,313 BAU/mL。3回目接種から6か月後には10,646 BAU/mLとなり、ピーク時の約35%に減少した (図3)。接種2週間後の抗体価が有意に減少したのは4か月後以降となった。

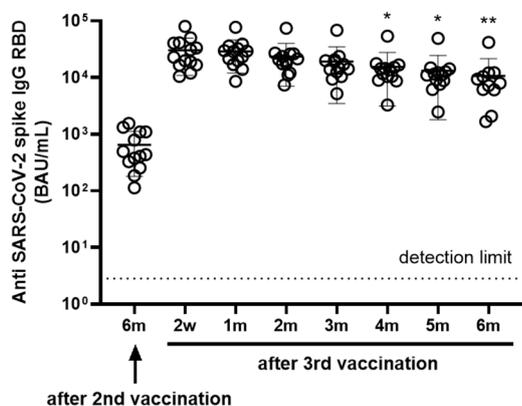


図3.3 回接種後のS-IgGの継続的変化

*P < 0.05, **P < 0.01; 接種後2週間後との有意差

3.4 ワクチン接種2回目後と3回目後の比較

2回目接種および3回目接種2週間後の抗体価の平均値を100%として、抗体価の減少率を比較したところ、2回目接種後と比べて3回目接種後の方が抗体価の減少率が少なかった (図4)。

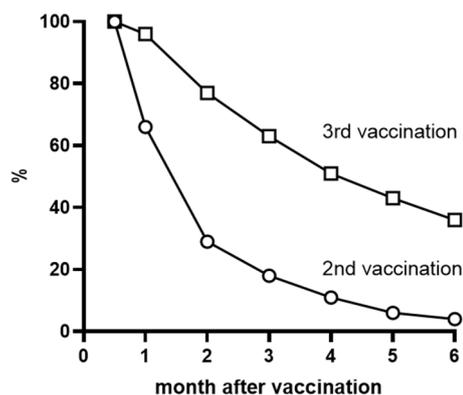


図4. 2回目接種後と3回目接種後のS-IgGの減少率

各回ワクチン接種2週間後の抗体価の平均を100%として、抗体価の推移を算出した。

4 考察

2回目接種後の抗体価の上昇とその後の減少率、さらに、3回目接種によるブースター効果が確認された。本研究は被験者数こそ少ないものの、1か月おきの採材を継続したことで、IgG抗体価の詳細な推移を観察することができた。

一方で、ワクチン効果の評価には、ウイルスに対する中和活性や細胞性免疫の測定も重要である。ワクチン接種のみでは、アルファ、デルタ、オミクロンといったスパイク部分に変異をもったSARS-CoV-2に対する中和抗体の活性が下がることが報告されている³。つまり抗体価(IgG)の総量だけでは中和活性は評価できないため、本報告の解釈には注意を要するが、IgG抗体価が高いほど中和活性効果が高いことが報告されており⁴、簡便に実施できるIgG抗体価測定の有用性が示唆される。

5 参考文献

- 1) Li M, Wang H, Tian L, Pang Z, Yang Q, Huang T, Fan J, Song L, Tong Y, Fan H. (2022) COVID-19 vaccine development: milestones, lessons and prospects. *Signal Transduct Target Ther.* 7(1):146.
- 2) Kristiansen PA, Page M, Bernasconi V, Mattiuzzo G,

- Dull P, Makar K, Plotkin S, Knezevic I. (2021) WHO International Standard for anti-SARS-CoV-2 immunoglobulin. *Lancet*. 397(10282):1347-1348.
- 3) Evans JP, Zeng C, Carlin C, Lozanski G, Saif LJ, Oltz EM, Gumina RJ, Liu SL. (2022) Neutralizing antibody responses elicited by SARS-CoV-2 mRNA vaccination wane over time and are boosted by breakthrough infection. *Sci Transl Med*. 14(637):eabn8057.
- 4) Kobashi Y, Shimazu Y, Kawamura T, Nishikawa Y, Omata F, Kaneko Y, Kodama T, Tsubokura M. (2022) Factors associated with anti-severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) spike protein antibody titer and neutralizing activity among healthcare workers following vaccination with the BNT162b2 vaccine. *PLoS One*. 17(6):e0269917.

市内浴場施設における理化学検査とレジオネラ属菌検出との関連性について

藤永千波、小松頌子、田中忍、八木正博、中西典子、大久保祥嗣、向井健悟
神戸市健康科学研究所

1 はじめに

レジオネラ属菌は自然界に広く分布するが、土埃等に運ばれて人工環境水中で増殖する。増殖したレジオネラ属菌はエアロゾルとともに飛散することでヒトに感染し、レジオネラ症を引き起こす¹⁾。

近年、浴場施設によるレジオネラ症の集団発生やレジオネラ肺炎による死亡事例が散発している。本市においても昨年、浴場施設におけるレジオネラ症発症事例が発生したが²⁾、これを防止するための徹底した衛生管理の維持が求められている。

当所では市内浴場施設の浴槽水においてレジオネラ属菌検査、大腸菌群検査及び理化学検査を実施している。そこで本研究では、浴槽水におけるレジオネラ属菌の検出状況と、理化学検査結果との関連性について考察した。

2 材料および方法

2.1 調査対象

令和 3 年度、令和 4 年度の市内浴場施設の浴槽水において理化学検査とレジオネラ属菌検査を実施した 52 施設 90 検体を対象とした。

2.2 レジオネラ属菌の分離及び同定

検水 500 mL を直径 47 mm、孔径 0.2 μ L のポリカーボネート製メンブレンフィルター（ミリポア、GTTP04700）で吸引ろ過後、フィルターを滅菌ミリ Q 水 5 mL に浸し、5 分間のボルテックスで再浮遊した。濃縮検水を 50°C 20 分間の熱処理後、100 μ L を GVPC 寒天培地（関東化学）に塗布した。36°C で 7 日間培養し、システイン要求性かつ斜光法におけるモザイク・カットグラス様コロニーをレジオネラ属菌と推定した。菌種同定には、MALDI-TOF MS や 16S rRNA 遺伝子・*mip* 遺伝子を塩基配列決定した。

2.3 *Legionella pneumophila* 血清群別

L. pneumophila の血清群 (serogroup, 以下、SG) は、レジオネラ免疫血清（デンカ生研）を用いて群別した。なお、免疫血清に反応しなかった菌株は血清型別マルチプレックス PCR により血清型 (SG-genotypes, 以下、SGg) を決定した³⁾。

2.4 大腸菌群の分離及び同定

検水 1 mL をデソキシコレート寒天培地で混釈培養 (35 ~ 37°C、18 ~ 24 時間培養) し、発育してきた大腸菌群と思われるコロニーを計測し、判定した。

2.5 遊離残留塩素濃度

検水 10 mL に粉体試薬を加えて混和し、呈した色調を比色板と比較し、該当する標準色より残留塩素濃度を求めた。

2.6 過マンガン酸カリウム消費量

検水 100 mL を沸騰石を入れた三角フラスコにとり、これに硫酸 5 mL を加え、さらに 0.002 mol/L 過マンガン酸カリウム溶液 10 mL を正確に加え、5 分間煮沸後、直ちに 0.005 mol/L シュウ酸ナトリウム溶液 10 mL を加え脱色させる。その後、直ちに 0.002 mol/L 過マンガン酸カリウム溶液を微紅色が消えずに残るまで滴定した。前後に要した 0.002 mol/L 過マンガン酸カリウム溶液から過マンガン酸カリウム消費量を算定した。

2.7 全有機体炭素 (TOC)

全有機体炭素測定装置 (TOC-V) を用いて測定した。

2.8 濁度

濁度・色度測定装置 (Water Analyzer-WA6000) を用いて測定した。

3 結果

3.1 浴場施設におけるレジオネラ属菌検出状況

調査した 52 施設のうち 15 施設 (28.8%) で、浴槽水からレジオネラ属菌が検出された。検体数では 90 検体のうち 17 検体 (18.9%) であった。

3.2 レジオネラ属菌の菌数分布

レジオネラ属菌陽性検体 (17 検体) における菌数分布 (CFU/100 mL) をオーダーで区分すると、 10^1 が 8 検体 (47.1%)、 10^2 が 6 検体 (35.3%)、 10^3 が 1 検体 (5.9%)、 10^4 が 2 検体 (11.8%) であった。

3.3 検出されたレジオネラ属菌の菌種

レジオネラ属菌陽性検体 (17 検体) におけるレジオネラ属菌の菌種を調査したところ、*L. pneumophila* が 13 検体 (76.5%) と最も多く、半数以上の検体で検出された。次に *L. micdadei* が 3 検体 (17.6%)、*L. cherrii* 及び *L. oakridgensis* が各 1 検体 (5.9%) で検出された (図 1)。

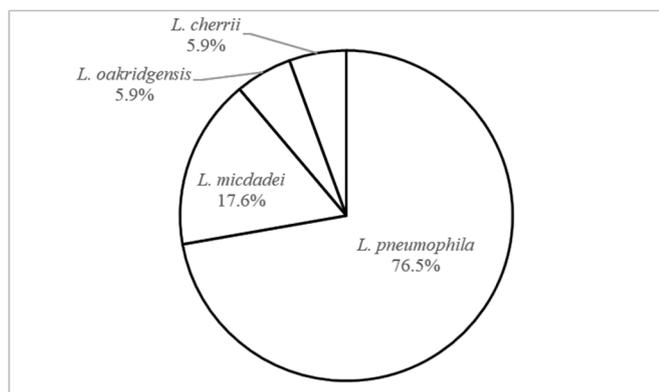


図 1 レジオネラ属菌種

3.4 検出された *L. pneumophila* 血清群別の割合

L. pneumophila 陽性検体 (13 検体) における血清群を調査したところ、SG5 が 4 検体 (30.8%) と最も多く、次に SG1、SG6 及び SG9 が各 3 検体 (23.1%)、SG3 が 2 検体

(15.4%)、SG11 及び SG14 が各 1 検体 (7.7%) で検出された (図 2)。なお、血清型別マルチプレックス PCR により血清型を決定した検体として SGg9 が 2 検体、SGg1 及び SGg14 が各 1 検体を含む。

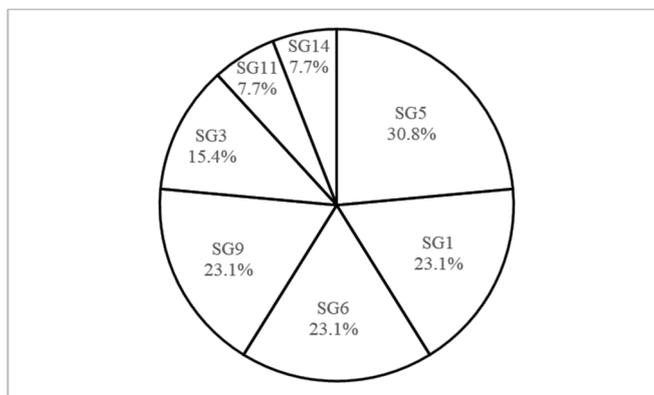


図 2 *L. pneumophila* 血清群別

3.5 浴槽水遊離残留塩素濃度との関連性

浴槽水の消毒を塩素系薬剤により行う場合、「公衆浴場における衛生等管理要領等について」(平成 12 年 12 月 15 日付け生衛発第 1,811 号厚生省生活衛生局長通知。以下「管理要領等」という。)により、遊離残留塩素濃度を 0.4 mg/L 以上 1.0 mg/L 以下に維持するよう規定されている⁴⁾。今回の調査では、90 検体中で遊離残留塩素濃度が 0.4 mg/L 未満の検体は 15 検体であり、その中でレジオネラ属菌陽性は 6 検体 (40.0%) であった。一方、遊離残留塩素濃度が 0.4 mg/L 以上の検体は 75 検体でレジオネラ属菌陽性は 11 検体 (14.7%) であった (表 1)。

また、遊離残留塩素濃度が 0.4 mg/L 以上の検体 75 検体は全て管理要領等の水質基準 (過マンガン酸カリウム消費量 25 mg/L 以下、濁度 5 度以下)⁴⁾を達成しており、レジオネラ属菌検出率は遊離残留塩素濃度が 0.4 mg/L 未満の検体の検出率 (40.0%) を大幅に下回った。

表 1 浴槽水遊離残留塩素濃度とレジオネラ属菌検出

遊離残留塩素濃度	検体数	レジオネラ属菌		レジオネラ属菌 不検出検体数
		検出検体数	%	
0.4 mg/L 未満	15	6	40.0	9
0.4 mg/L 以上	75	11	14.7	64
合計	90	17	18.9	73

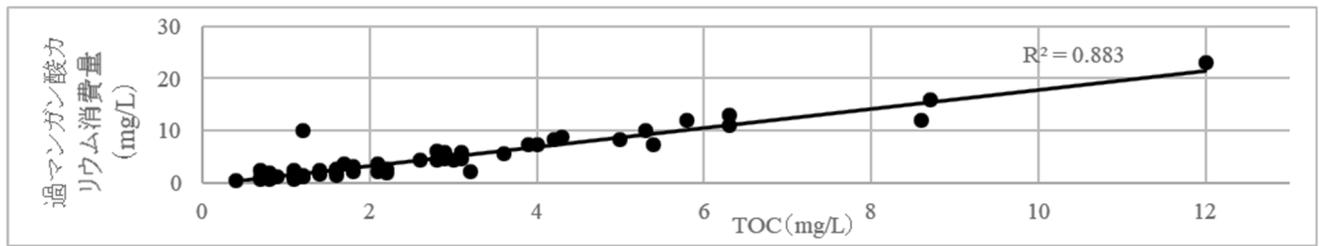


図3 過マンガン酸カリウム消費量とTOCの相関

3.6 大腸菌群の有無との関連性

調査した90検体のうち、2検体(2.2%)で大腸菌群が検出されたが、レジオネラ属菌の検出率(18.9%)より低かった。大腸菌群が陰性でレジオネラ属菌が陽性の検体が16検体(17.8%)と大腸菌群が陽性でレジオネラ属菌が陰性の検体(1検体;1.1%)よりも多かった(表2)。

表2 大腸菌群の有無とレジオネラ属菌検出

大腸菌群	レジオネラ属菌	検体数
+	+	1 (1.1%)
+	-	1 (1.1%)
-	+	16 (17.8%)
-	-	72 (80.0%)

3.7 理化学検査結果との関連性

浴槽水の水質基準については管理要領等により、濁度5度以下、有機物についてはTOC 8 mg/L以下、又は、過マンガン酸カリウム消費量 25 mg/L以下と規定されている⁴⁾。今回の調査では、濁度及び過マンガン酸カリウム消費量についてはすべての検体で、当該規定を満たした。

TOCについては、イソシアヌル酸を構成する炭素がTOC測定値に影響を及ぼすことから⁵⁾、消毒剤としてイソシアヌル酸を使用している施設35検体を除いた結果を表3に示す。管理要領等の水質基準である8 mg/L未満の検体は52検体であり、その中でレジオネラ属菌検出検体は7検体(13.5%)であった。一方、TOCが8 mg/Lを超える検体は3検体であり、その中でレジオネラ属菌検出検体は1検体(33.3%)であった。

過マンガン酸カリウム消費量とTOCの結果を比較したところ、良好な相関関係を示していた(図3)。

表3 TOCとレジオネラ属菌検出

T O C	検体数	レジオネラ属菌 検出検体数
8 mg/L 未満	52	7 (13.5%)
8 mg/L 以上	3	1 (33.3%)
合計	55	8 (14.5%)

4 考察

本研究では理化学検査(過マンガン酸カリウム消費量、TOC及び濁度)結果とレジオネラ属菌検出との関連性に着目した。調査した全ての検体で、過マンガン酸カリウム消費量 25 mg/L以下、濁度5度以下という水質基準を満たしており、レジオネラ属菌検出との直接的な関連性は認められなかった。TOCとの関連性については、既報と同様に、本研究でも過マンガン酸カリウム消費量とTOC濃度とは良好な相関関係を認め、TOC 8 mg/L以上の検体におけるレジオネラ属菌検出率はTOC 8 mg/L未満よりも高い傾向を示したが、直接的な関連性は見い出せなかった。

一方で、遊離残留塩素濃度が0.4 mg/L以上あり、かつ、管理要領等の水質基準を達成している検体のレジオネラ属菌検出率に着目したところ、14.7%であり、遊離残留塩素濃度が0.4 mg/L未満、かつ管理要領等の水質基準を達成していない検体の検出率40.0%と比べて大幅に下回っており、浴槽水の衛生的な管理がレジオネラ属菌増殖の抑制に有効であることがわかった。

浴槽水中の遊離残留塩素濃度が低値であると、浴槽内の消毒が十分に出来ず、レジオネラ属菌を始めとしたさまざまな細菌が増殖すると考えられる。また、浴槽周りの環境や貯水槽、配管やわずかな隙間に残った水等にバイオフィームが形成され、レジオネラ属菌の増殖の温床となっていることが考えられる。大腸菌群が生存しにくい環境においても、レジオネラ属菌はアメーバやバイオフィ

ルム内等で生存しており、検出率が大腸菌群よりも高くなつたと考えられる。

新型コロナウイルス感染症の流行後の浴場施設の営業再開の際にレジオネラ属菌の検出率の上昇が危惧されたが、実際には上昇がみられなかった⁶⁾。今回の調査でも、52 施設中 42 施設 (80.8%) において適合が確認されたこともあり、各施設が衛生管理の重要性を認識し、十分な措置を講じた上で営業していることがうかがえる。

しかしながら、レジオネラ感染症は依然として全国的に継続して発生していることから、バイオフィルム除去のための清掃や消毒薬濃度の管理など、今後も不断の衛生対策が不可欠である。

5 参考文献

- 1) 中原俊隆: 第 4 版 レジオネラ症防止指針、公益財団法人日本建築衛生管理教育センター、2017
- 2) Nakanishi N, Komatsu S, Tanaka S, Mukai K, Nomoto R. Investigation of a *Legionella pneumophila* Outbreak at a Bath Facility in Japan Using Whole-Genome Sequencing of Isolates from Clinical and Environmental Samples. *Microorganisms*. 2022. 22;11(1):28. doi: 10.3390/microorganisms11010028.
- 3) Komatsu S, Tanaka S, Nakanishi N. Evaluation of *Legionella pneumophila* SGUT Serotypes Isolated from Bath Water Using a Multiplex-PCR Serotyping Assay. *Jpn. J. Infect. Dis.* 2023. 24; 76(1): 77-79.
- 4) 厚生労働省大臣官房生活衛生・食品安全審議官通知 生食発 0919 第 8 号“公衆浴場における衛生等管理要領等の改正について”令和元年 9 月 19 日
- 5) 福田彩香: 公衆浴場水における基準項目の変更及びその影響、神戸市健康科学研究所報 第 48 巻 69-70 頁、2020
- 6) 小松頌子: 市内温泉施設における緊急事態宣言後のレジオネラ属菌の検出状況と遺伝子型の推移、神戸市健康科学研究所報 第 49 巻 39-42 頁、2021

II 著書及び発表論文記録 (令和4年度)

< 欧文(論文・総説・著書等) >

Complete Genome Sequences of Three *Streptococcus ruminantium* Strains Obtained from Endocarditis Lesions of Cattle in Japan.

Ryohei Nomoto¹, Kasumi Ishida-Kuroki², Mari Tohya³, Ichiro Nakagawa⁴, Tsutomu Sekizaki^{4,5}

¹Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health, ²Antimicrobial Resistance Research Center, National Institute of Infectious Diseases, ³Department of Microbiology, Juntendo University School of Medicine, ⁴Department of Microbiology, Graduate School of Medicine, Kyoto University, ⁵Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo. Microbiol Resour Announc. 2022 May 19;11(5):e0124821. doi: 10.1128/mra.01248-21.

要旨: *Streptococcus ruminantium* is a close relative of *Streptococcus suis*, an important zoonotic pathogen that causes various diseases in pigs and humans. Here, we report the complete genome sequences of three *S. ruminantium* strains isolated from bovine endocarditis in Japan.

和訳: *Streptococcus ruminantium* は *Streptococcus suis* の近縁種であり、ブタやヒトに様々な疾患を引き起こす重要な人獣共通感染症病原体である。本稿では、日本におけるウシの心内膜炎から分離された *S. ruminantium* 3株の全ゲノム配列を報告する。

Antibiotic Resistance in Non-Typhoidal *Salmonella enterica* Strains Isolated from Chicken Meat in Indonesia

Minori Takaichi¹, (略1名), Ryohei Nomoto³, Noriko Nakanishi³, (略14名)

¹Kobe University Graduate School of Health Sciences, ³Kobe Institute of Health, Pathogens. 11(5):543. 2022

要旨: The increase in antibiotic resistance in non-typhoidal *Salmonella enterica* (NTS) has been confirmed in Indonesia by this study. We confirmed the virulence genes and antimicrobial susceptibilities of clinical NTS (n = 50) isolated from chicken meat in Indonesia and also detected antimicrobial resistance genes. Of 50 strains, 30 (60%) were non-susceptible to nalidixic acid (NA) and all of them had amino acid mutations in *gyrA*. Among 27 tetracycline (TC) non-susceptible strains, 22 (81.5%) had *tetA* and/or *tetB*. The non-susceptibility rates to ampicillin, gentamicin or kanamycin were lower than that of NA or TC, but the prevalence of *bla*_{TEM} or *aadA* was high. Non-susceptible strains showed a high prevalence of virulence genes compared with the susceptible strains (*tcpA*, p = 0.014; *cdtB*, p < 0.001; *sfbA*, p < 0.001; *fimA*, p = 0.002). *S. Schwarzengrund* was the most prevalent serotype (23 strains, 46%) and the most frequently detected as multi-antimicrobial resistant. The prevalence of virulence genes in *S. Schwarzengrund* was significantly higher than other serotypes in *hlyE* (p = 0.011) and *phoP/Q* (p = 0.011) in addition to the genes above. In conclusion, NTS strains isolated from Indonesian chicken had a high resistance to antibiotics and many virulence factors. In particular, *S. Schwarzengrund* strains were most frequently detected as multi-antimicrobial resistant and had a high prevalence of virulence genes.

和訳: インドネシア産鶏肉から分離された非チフス性サルモネラ(NTS) は、抗菌薬耐性と多くの病原性因子を有していることが明らかとなった。特に、血清型 *S. Schwarzengrund* は、耐性度が高く、病原性遺伝子の保有率も高かった。鶏肉に存在するこれらの NTS 株はヒトに感染する可能性があり、今後もその拡がりを注視する必要がある。

Genetic characteristics of azithromycin-resistant *Neisseria gonorrhoeae* collected in Hyogo, Japan during 2015-2019

Makiko Miura ^{1,2}, (略2名), [Noriko Nakanishi](#)⁴, [Ryohei Nomoto](#)⁴, (略9名)

¹ Kobe University Graduate School of Health Sciences,

²Kobe Tokiwa University, ⁴Kobe Institute of Health,

J Med Microbiol. 71(6). 2022

要旨: Azithromycin (AZM) is a therapeutic drug for sexually transmitted infections and is used for *Neisseria gonorrhoeae* when first- and second-line drugs are not available. Recently, the susceptibility of *N. gonorrhoeae* against AZM has been decreasing worldwide. We investigated the susceptibility to AZM and genetic characteristics of *N. gonorrhoeae* in Japan. The number of AZM-R isolates increased gradually from 2015 to 2019 in Hyogo (P=0.008). C2599T mutations in 23S rRNA significantly increased in AZM-R isolates (P<0.001). NG-MAST ST4207 and ST6762 were frequently detected in AZM-R isolates, and they had higher MICs to AZM from 6 to 24 µg/ml. The phylogenetic tree-based WGA showed that all isolates with ST4207 were contained in the same clade, and isolates with ST6762 were divided into two clades, AZM-S isolates and AZM-R isolates, which were different from the cluster containing ST1407. Continued surveillance is needed to detect the emergence and confirm the spread of NG-MAST ST4207 and ST6762.

和訳: アジスロマイシン(AZM)は淋菌治療に使用されている。近年、世界的に淋菌の AZM に対する感受性が低下している。そこで、本邦における淋菌の AZM 感受性と遺伝子的特徴について検討した。兵庫県では 2015 年から 2019 年にかけて AZM 耐性株が徐々に増加した(P=0.008)。AZM 耐性株において、23S rRNA の C2599T 変異が有意に増加した(P<0.001)。AZM 耐性株の NG-MAST ST4207 および ST6762 が高頻度に検出され、AZM に対する MIC は 6~24 µg/ml と高値を示した。全ゲノム解析の結果、ST4207 の株はすべて同じクレードに含まれたが、ST6762 は AZM 感受性と AZM 耐性の 2 つのクレードに分けられた。今後も AZM 耐性の ST4207 および ST6762 の拡がりを注視していく必要がある。

SARS-CoV-2 RNA in Wastewater Was Highly Correlated With the Number of COVID-19 Cases During the Fourth and Fifth Pandemic Wave in Kobe City, Japan

[Yoshihiko Tanimoto](#)¹, [Erika Ito](#)¹, [Sonoko Miyamoto](#)¹, [Ai Mori](#)¹, [Ryohei Nomoto](#)¹, [Noriko Nakanishi](#)¹, [Naohiro Oka](#)², [Takao Morimoto](#)², [Tomotada Iwamoto](#)¹

¹Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health, ²Planning Division, Sewage Works Department, Public Construction Projects Bureau, Kobe City

Front Microbiol. 2022;13:892447. doi:

10.3389/fmicb.2022.892447

要旨: In this study, we quantified SARS-CoV-2 RNA copy number of SARS-CoV-2 in sewage samples from two wastewater treatment plants (WWTPs) in Kobe City, Japan, during the fourth and fifth pandemic waves of COVID-19 between February 2021 and October 2021. The wastewater samples were concentrated via centrifugation, yielding a pelleted solid fraction and a supernatant, which was subjected to polyethylene glycol (PEG) precipitation. The SARS-CoV-2 RNA was significantly and frequently detected in the solid fraction than in the PEG-precipitated fraction. In addition, the copy number in the solid fraction was highly correlated with the number of COVID-19 cases in the WWTP basin. Quantitative studies of RNA in sewage can be useful for administrative purposes related to public health, including issuing warnings and implementing preventive measures within sewage basins.

和訳: 本研究では、2021年2月から2021年10月のCOVID-19の第4,5波に、神戸市の2つの下水処理場の下水試料中のSARS-CoV-2のRNAコピー数を定量化した。排水サンプルは遠心分離で固形画分と上清に分け、上清はポリエチレングリコール(PEG)沈殿を行った。SARS-CoV-2のRNAは、PEG沈殿画分よりも固形画分において有意かつ頻繁に検出された。また、固形画分中のコピー数は、下水処理場流域のCOVID-19の症例数と高い相関があった。下水中のRNAの定量的な研究は、下水道流域内での警告の発令や予防措置の実施など、公衆衛生に関連する行政目的に有用であると考えられる。

Clinical outcomes of COVID-19 caused by the Alpha variant compared with one by wild type in Kobe, Japan. A multi-center nested case-control study.

Asako Doi¹, (略9名), Noriko Nakanishi⁹, Ryohei Nomoto⁹, (略2名), Tomotada Iwamoto⁹, (略3名)

¹Department of Infectious Diseases, Kobe City Medical Center General Hospital,

⁹Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health,

J Infect Chemother. Epub 2022 Dec 6. doi: 10.1016/j.jiac.2022.11.014.

要旨: The emergence of the Alpha variant of novel coronavirus 2019 (SARS-CoV-2) is a concerning issue but their clinical implications have not been investigated fully. We conducted a nested case-control study to compare severity and mortality caused by the Alpha variant (B.1.1.7) with the one caused by the wild type as a control from December 2020 to March 2021, using whole-genome sequencing. 28-day mortality and other clinically important outcomes were evaluated. Infections caused by the Alpha variant were associated with an increase in the use of oxygen (43.4% vs 26.3%, $p = 0.017$), high flow nasal cannula (21.2% vs 4.0%, $p = 0.0007$), mechanical ventilation (16.2% vs 6.1%, $p = 0.049$), ICU care (30.3% vs 14.1%, $p = 0.01$) and the length of hospital stay (17 vs 10 days, $p = 0.031$). More patients with the Alpha variant received medications such as dexamethasone. However, the duration of each modality did not differ between the 2 groups. Likewise, there was no difference in 28-day mortality between the 2 groups (12% vs 8%, $p = 0.48$), even after multiple sensitivity analyses, including propensity score analysis.

和訳: われわれは、2020年12月から2021年3月にかけて、アルファ株による重症度と死亡率を、対照として野生型によるものと比較するコホート内症例対照研究を行った。アルファ株による感染症は、酸素吸入、高流量鼻カニューレ、人工呼吸、ICUケア、入院期間の増加と関連していた。アルファ株ではデキサメタゾンなどの薬物療法を受けた患者が多かった。しかし、それぞれの投薬期間は2群間で差がなかった。同様に、傾向スコア解析を含む複数の感度解析を行っても、28日死亡率にも2群間に差はなかった。

Investigation of a *Legionella pneumophila* Outbreak at a Bath Facility in Japan Using Whole-Genome Sequencing of Isolates from Clinical and Environmental Samples

Noriko Nakanishi, Shoko Komatsu, Shinobu Tanaka, Kengo Mukai, Ryohei Nomoto.

Kobe Institute of Health

Microorganisms 11(1):28.2022.

要旨: Exposure to aerosols containing *Legionella* from artificially made water systems has been established as a primary cause of Legionnaires' disease. In this study, we investigated an outbreak of *L. pneumophila* serogroup 1 sequence type 138 which occurred at a bath facility in 2022. The whole-genome sequencing of isolates revealed that the colonization of *L. pneumophila* at the bath facility had occurred before 2013, and the patients had been exposed to multiple genetic lineages of the strain. Our study demonstrates the importance of performing a careful comparative genetic analysis of clinical and environmental isolates from LD outbreaks in order to effectively investigate and prevent future LD outbreaks.

和訳: 本研究では、2022年に浴場施設で発生したレジオネラ症の起原菌である *L. pneumophila* 血清群1 遺伝子型(ST) 138について、全ゲノム解析を行った。その結果、施設環境由来株と患者株間のSNVsが5個以下となる組合せが確認された。その一方で、同一患者由来株間のSNV数は0~41個と多様であり、患者株と近縁な環境由来株が分離できていない clade が存在していたことから、状況に応じて複数の同一患者分離株を解析に加える必要があると考えられた。当該施設から2013年の分離株ともSNVsが10個程度であり、少なくとも2013年から施設内に定着しており、複数の遺伝子系統に多様に分岐した可能性が考えられた。

Isolation and Genome Sequencing of Hepatitis E Virus Genotype 1 Imported from India to Japan

Sakura Kobayashi^{1,2}, Ai Mori³, Ryuichi Sugiyama¹, Tian-Cheng Li¹, Yoshiki Fujii¹, Keigo Yato^{1,4}, Mami Matsuda¹, Tomoyuki Shiota^{1,5}, Masaya Katsumata², Tomotada Iwamoto³, Masamichi Muramatsu^{1,5}, Ryosuke Suzuki^{1,4}

¹Department of Virology II, National Institute of Infectious Diseases, ²School of Veterinary Science, Azabu University, ³Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health, ⁴Department of Biological Science and Technology, Tokyo University of Science, ⁵Department of Infectious Disease Research, Foundation for Biomedical Research and Innovation at Kobe

Jpn J Infect Dis. 2022. 75 (6): 604-607

doi: 10.7883/yoken.JJID.2022.127

要旨: Hepatitis E virus (HEV) is the causative agent of viral hepatitis E. In Japan, HEV genotype 3 (G3) and G4 are predominantly detected, while G1, mainly imported from countries in continental Asia, is rare. In the present study, we detected a G1 HEV strain in a patient who visited Japan from India. When PLC/PRF/5 cells (subclone 4-21) were inoculated with a stool suspension from this patient, accumulation of HEV RNA was observed in the spent culture medium, indicating that HEV had been successfully isolated from this specimen. A nearly complete HEV genome was obtained by RT-PCR amplification. Phylogenetic analyses revealed that the newly isolated HEV strain, designated 9HE36c, belongs to subtype 1g of HEV G1.

和訳: E型肝炎ウイルス(HEV)は、ウイルス性E型肝炎の原因病原体である。日本で主に検出されるHEVは、遺伝子型3(G3)とG4であり、アジア大陸の国々からの輸入症例が主であるG1は稀である。我々は、インドから来日した患者からHEV G1株を検出した。PLC/PRF/5細胞(subclone 4-21)に患者の便検体を接種したところ培養上清中のHEV RNA量の増加が認められ、この検体からHEVが分離されたことを確認した。RT-PCRにより、ほぼ全長のウイルスゲノムを得た。系統解析により、新たに分離したこのHEV株(9HE36c)はHEV G1のサブタイプ1gに属することが分かった。

Evaluation of *Legionella pneumophila* SGUT serotypes isolated from bath water using multiplex-PCR serotyping assay

Shoko Komatsu, Shinobu Tanaka, Noriko Nakanishi

Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health
Jpn J Infect Dis. 2023 Jan 24;76(1):77-79.

要旨: *Legionella pneumophila*, the primary causative agent of Legionnaires' disease, is classified into at least 15 serogroups (SGs). Before genotyping, serotyping is first performed to limit the sources of *L. pneumophila* infections that caused an outbreak. In addition to conventional assays using monoclonal or polyclonal antisera, serotyping using multiplex polymerase chain reaction (M-PCR) was recently developed for *L. pneumophila*. In this study, we applied the M-PCR system to 41 strains that remained to be SGUT (untypable) by slide agglutination tests among the 220 *L. pneumophila* strains isolated from bath water in Kobe City during 2016-2020, to determine SG-genotypes (SGg) by PCR amplification of the specific target gene of the SGs. Among the 41 SGUT strains, SGg4/10/14 was the most predominant (24/41, 58.5%), followed by SGg1 (7/41, 17.1%). Seven strains, except for the strains determined as SGg1, were identified as belonging to a single SGg by M-PCR serotyping (SGg5 [3/41, 7.3%], SGg8 [3/41, 7.3%], and SGg7 [1/41, 2.4%]). Furthermore, we found that the seven strains identified as SGg1 harbored particular genotypes. In conclusion, the M-PCR serotyping assay will be helpful for investigating the distribution of *L. pneumophila* in environmental and clinical settings.

和訳: レジオネラ症の主要起因菌である*Legionella pneumophila* は少なくとも15の血清群(SG)に分類される。*L. pneumophila*の血清群別法として、モノクローナル/ポリクローナル抗体を用いた従来法に加え、近年、LPS生合成遺伝子座のSG特異的配列をターゲットとしたmultiplex-PCR (M-PCR)法が開発された。我々は、2016~2020年に浴場水から分離された*L. pneumophila* 220株の内、スライド凝集反応でSGUT (untypable)と同定された41株に対して、M-PCR法を適用しSGg (SG-genotypes)を決定した。SGUT 41株の内、SGg4/10/14 (24/41, 58.5%)が最も多く、次いでSGg1 (7/41, 17.1%)であった。SGg1を除く7株は単一のSGgと同定された。またSGg1と同定された7株は特定の遺伝子型であった。以上より、M-PCRによる血清型別は、環境および臨床現場における*L. pneumophila*の分布状況を調査する上で有用である。

Prevalence of sapovirus and astrovirus in pediatric infectious gastroenteritis surveillance in Kobe City, Japan, during 2016-2019

Takeshi Hanafusa, Kentaro Arikawa, Yoshihiko Tanimoto.
Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health
Jpn J Infect Dis. 2023. doi: 10.7883/yoken.JJID.2023.037.
Online ahead of print.

要旨: Sapovirus (SaV) and astrovirus (AstV) are important viral agents causing acute gastroenteritis. In this study, to determine the percentage of SaV and AstV as causative viruses of infectious gastroenteritis, we examined 53 samples of unknown cause from pediatric clinics in Kobe, Japan, where sentinel surveillance for infectious gastroenteritis was conducted from 2016 to 2019. SaV and AstV were screened for their presence by real-time PCR. Positive samples were genotyped by sequencing and genetic analysis of the partial regions of capsid and RdRp. Nineteen SaV and 3 AstV were detected, and the detection rate per unknown case and total case were follows; SaV: 35.8%, 11.0%, AstV: 5.7%, 1.7%. The most frequently detected genotype of SaV was GI.1, followed by GII.3. AstV genotypes were MAstV1.1 and MAstV1.4. This study indicates that SaV and AstV are important causative viruses of pediatric infectious gastroenteritis.

和訳: サポウイルス(SaV)およびアストロウイルス(AstV)は、急性胃腸炎を引き起こす重要なウイルスである。本研究では、感染性胃腸炎の原因ウイルスとしてのSaVおよびAstVの割合を明らかにするために、2016年から2019年にかけて感染性胃腸炎の定点サーベイランスを実施した神戸市の小児科クリニックから得られた原因不明の53検体を調査した。SaVとAstVは、リアルタイムPCRで検出した。陽性サンプルは、capsidおよびRdRpの部分領域の配列決定により遺伝子型を決定した。SaVは19件、AstVは3件検出され、不明例および全例での検出率は、SaV:35.8%、11.0%、AstV:5.7%、1.7%となった。SaVの遺伝子型はGI.1が最も多く検出され、次いでGII.3であった。AstVの遺伝子型はMAstV1.1、MAstV1.4であった。本研究は、SaVとAstVが小児感染性胃腸炎の重要な原因ウイルスであることを示すものである。

Novel automated identification and quantification database using liquid chromatography quadrupole time-of-flight mass spectrometry for quick, comprehensive, cheap and extendable organic micro-pollutant analysis in environmental systems

Kiwao Kadokami¹, (略4名), Tomohiro Yoshino², Masahiro Yagi², (略5名)

¹Institute of Environmental Science and Technology, University of Kitakyushu, ²Kobe Institute of Health
Anal Chim Acta. 2023 Jan 15;1238:340656. doi: 10.1016/j.aca.2022.340656. Epub 2022 Nov 22.

要旨: In order to protect human health and the environment, highly efficient, low-cost, labor-saving, and green analysis of toxic chemicals are urgently required. To achieve this objective, we have developed a novel databasebased automated identification and quantification system (AIQS) using LC-QTOF-MS. To examine the accuracy of the AIQS, two collaborative tests were conducted. The first test used 208 pesticide standards at two concentrations using 7 instruments, and showed that average trueness was 106 and 95.2%, respectively, with relative standard deviations of 90% of the test compounds below 30%. The second collaborative study involved 5 laboratories carrying out recovery tests on 200 pesticides using 10 river waters. The average recovery was 71.6%; this was 15% lower than that using purified water probably due to the matrix effects. The average relative standard deviation was 30% worse than that of measurement of the standards. Both the recovery and reproducibility, however, satisfied the criteria of Analytical Method Validity Guidelines, Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. Instrument detection limits of 96% of the registered compounds are below 10 pg. The results applied to actual samples showed that the AIQS has sufficient identification and quantification performance as a target screening method for a large number of substances in environmental samples.

和訳: 人の健康と環境保全のために、高効率、低コスト、省力、グリーンな分析が可能なLC-QTOF-MSを使用した新しい化学物質の自動同定・定量データベースシステム(AIQS-LC)を開発した。また、2つの共同試験を実施して精確さを評価した。結果、AIQS-LCの同定・定量性能は、ターゲットスクリーニングとして十分であることが確認された。

〈邦文(論文・総説・著書等)〉

公衆衛生の担い手に向けて「2度のパンデミックを経験して」

岩本朋忠

神戸市健康科学研究所

日本公衆衛生協会 Vol.52 p20-21:2022年6月号

要旨: 我々、地方衛生研究所には、「地域における公衆衛生の向上及び推進のための科学的・技術的な中核機関」としての使命があります。その使命を果たすためには、衛生研究所の一人一人が科学の目・科学の頭を日々養い続けなければなりません。漫然と定められた検査を行っていたのでは、単なる技術力のある検査員・検査所になってしまいますし、それでは、常に変化し続ける病原体への対応が後手に回るどころか、変化そのものに気づくことができず、研究所としての使命を果たすことが出来ません。2度のパンデミックを経験して、研究マインドの力を実感している私から、公衆衛生の担い手に向けてメッセージを届けた。

神戸市における新型コロナウイルス感染症のゲノムサーベイランス

<第4波で経験したアルファ株との格闘>

岩本朋忠、中西典子、有川健太郎、谷本佳彦、野本竜平

神戸市健康科学研究所

日本公衆衛生協会 新型コロナウイルス感染症対応記録 p276-279:2023年3月

要旨: 2021年3月1日、神戸市では市長記者会見を行い、変異株(アルファ株、当初は英国型と呼んでいた)の感染状況を公表するとともに感染防止対策の徹底を呼びかけた。アルファ株への置き換わりが進んでいることを伝えた会見への関心は高く、翌日から、当研究所には報道機関各社からの取材が殺到した(3/2~3/5にテレビ局6社、新聞社5社)。社会的関心が高まり、感染防止対策への意識が一層向上することを願って、可能な限り取材に応じたが、日々のPCR検査やゲノム解析を継続しながらの慣れない取材への対応は、我々にとって心身ともに非常にタフな時間であった。我々が、新型コロナウイルス感染症の発生初期から体系的かつ継続的に取り組んできたゲノムサーベイランスについて、特に第4波での経験に焦点を当てて振り返った。

当院における外国生まれ結核患者の検討

瀧口純司¹、藤山理世²、楠信也²、有川健太郎³、岩本朋忠³、(略8名)

神戸市立医療センター西市民病院 呼吸器内科¹、神戸市健康局保健所²、神戸市健康科学研究所³

神戸市立病院紀要 61:13-17, 2022

要旨: 神戸市立医療センター西市民病院における外国生まれ結核患者について、背景や臨床像を明らかにする目的で、2016年1月から2020年12月までの5年会における当院での新規結核登録患者のうち、外国出生者を対象に後方視的に検討した。外国出生患者は18例、年齢階級別では20-29歳が13例を占め全員が留学生であった。入国から結核診断まで1年未満が多く、発見方法は検診12例、非検診6例であった。出生国はベトナム11例、ミャンマー3例、中国2例、スリランカとインドネシアが1例ずつであった。薬剤耐性は6例でみられた。当院における外国生まれ結核患者は結核高蔓延国出身の若年性が多く、抗結核薬剤耐性例も多くみられ、外国生まれ結核患者の診療にあたっては菌の培養検出と感受性検査が重要である。

神戸市における侵襲性肺炎球菌感染症由来 12F 型の分子疫学解析

中西典子、米澤武志、田中忍、濱夏樹、岩本朋忠、野本竜平

神戸市健康科学研究所感染症部

(IASR Vol. 44 p8-9: 2023年1月号)

要旨: 神戸市において2017年10月~2018年5月にかけて血清型12F型による侵襲性肺炎球菌感染症の症例数が増加したことから、12F型14菌株の分子疫学解析について報告した。遺伝子型は10株がST6945であり、残り4株はST4846と同定された。小児では7株がST6945であり、ST4846よりも多い傾向であった。全ゲノムによるSNP系統解析の結果、ST6945の株間では0-7個のコアSNPsしか検出されなかったことから、同一クローンがこの期間に神戸市内で流行していたと考えられた。一方で、ST4846の株間では13-47個のコアSNPが検出されたことから、神戸市内においては散発的な発生であることが示唆された。

III 学 会 発 表 記 録 (令和 4 年度)

<学会>

化学物質分析法開発に関する基礎的研究(7):水質試料中の2-メルカプトベンゾチアゾールの分析

吉野共広、八木正博、(略9名)

第30回環境化学討論会(環境化学物質3学会合同大会):
2022年6月15日、富山、web

要旨:本報は環境省委託化学物質分析法開発における検討等で得られた主な知見を取りまとめたものである。有機ゴム薬品(加硫促進剤)として使用される2-メルカプトベンゾチアゾール(2-MBT)は、過去に環境排出が確認されているが近年のモニタリングデータがないため、水質中の2-MBTをLC/MS/MSで定量する方法を検討し、開発した。本法で用いたLC/MS/MSでの2-MBTのIDLは0.052 pg(試料換算濃度は0.0026 µg/L)であり、0.20~100 ng/mLの範囲で検量線の直線性が確認された。本法のMDLは0.0041 µg/L、MQLは0.011 µg/Lであった。河川水に2-MBTを10.8 ng、海水に1.8及び10.8 ng添加した時の回収率はそれぞれ99%、97%及び99%、サロゲート回収率は河川水で92~93%、海水で86~95%であった。本法で神戸の河川水及び海水を各1地点測定したところ、2-MBTは検出されなかった(<0.0041 µg/L)。

大阪湾岸地域で高頻度に検出されるリファンピシン単独体制結核菌のゲノム疫学的考察

岩本朋忠¹、有川健太郎¹、田丸亜紀²、山本香織²、吉田志緒美³、藤山理世⁴、楠信也⁴

¹神戸市健科研、²大安研、³近畿中央呼吸器セ、⁴神戸市保健所

第97回日本結核・非結核性抗酸菌症学会 2022年7月1-2日、星野リゾートOMO7 旭川(旭川)

要旨:大阪湾岸地域で特定のVNTR型を示すRFP耐性菌(KCT164 遺伝型株)が高頻度に検出されることを見出した。本研究ではKCT164株の起源と感染伝播状況の把握を目的として全ゲノム解析による検討を行った。KCT164株46株の全ゲノムSNV解析を行い、BEAST2とTransPhyloを用いてKCT164株の起源、感染時期、および欠損サンプルを含めた感染伝播を推定した。また、プロスミックMTBで薬剤感受性を評価し、耐性関連遺伝子変異とフィットネスコストの補填変異の出現をゲノムネットワーク図上に投影することでKCT164株が大阪湾岸地域に定着した要因を検討した。KCT164株は*rpoB* S450LによるRFP耐性を1980年頃に獲得し、数年後にはフィットネスコストの補填変異である*rpoC*変異を獲得して感染拡大したことが推定された。RBTへの高度耐性は維持しているがRFPへの耐性度が低下するという稀有な表現型を示し細菌学的にも興味深い。

健康ボランティアを対象とした新型コロナウイルスワクチン接種後の抗体価の継時的変化

谷本佳彦、森愛、岩本朋忠

神戸市健康科学研究所

第61回近畿公衆衛生学会 2022年7月29日、Web開催

要旨:健康ボランティアを対象とし、新型コロナウイルスワクチン接種前後の抗体価を継続的に観察することで、ワクチン効果の持続性について評価した。接種前に参加が可能だった被験者は、接種前の抗体価は全て検出限界以下であった。1回目ワクチン後2週間の抗体価の平均値は138 BAU/mLとなり、2回目後2週間の平均値は9,189 BAU/mL(67倍)となった。その後抗体価は下がり続け、6か月後の平均値は339 BAU/mLとなり、ピーク時の27分の1まで減少した。一方で、2回目接種以降に参加した被験者については、3回目接種前(2回目6か月後)の抗体価の平均値は716 BAU/mL、3回目接種後2週間の抗体価の平均値は29,647 BAU/mL(41倍)となった。2回目接種後の抗体価の上昇とその後の減少率、さらに、3回目接種によるブースター効果が確認された。第6波でのブレークスルー感染の要因や4回目の接種の検討のための基礎データとなり得る知見である。

The genetic characterization of *L. pneumophila* SG1 isolates from bath water in Kobe City, Japan

Shoko Komatsu, Shinobu Tanaka, Ryohei Nomoto, Noriko Nakanishi

Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health

第10回国際レジオネラ学会:2022年9月20-24日、はまぎんホール ヴィアマール(神奈川)

要旨:*L. pneumophila* SG1を主要起因菌とするレジオネラ症は、本邦においては公衆浴場に関連した症例が多い。本研究では、2016~2021年に市内の公衆浴場から分離された*L. pneumophila*のSGの分布状況、およびSG1の遺伝子型と病原性関連遺伝子*lag-1*の保有状況を調査した。さらに、同時期に市内で届出された感染源不明の臨床株9株と遺伝子型を比較した。*L. pneumophila* 220株の内、SG1は78株(33.8%)であった。Multi-locus variable number tandem repeat analysis (MLVA)に基づくminimum spanning treeにより、4つの主要なclonal complex(CC)が同定された(CC1(15/78, 19.2%), CC2(13/78, 16.7%), CC3(13/78, 16.7%), CC4(13/78, 16.7%)。特定の施設群から分離された26株(56.5%)は、CC1またはCC4に属し、それぞれの主要STは新規ST、ST1であった。また、CC1に属する株は全て*lag-1*陽性であった。臨床株9株と同一遺伝子型の浴槽水分離株はなかった。

Whole-Genome analysis of *L. pneumophila* strains causing outbreak at bath facility in Kobe, Japan

Noriko Nakanishi, Shoko Komatsu, Shinobu Tanaka, Ryohei Nomoto

Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health

第 10 回国際レジオネラ学会:2022 年 9 月 20-24 日、はまぎんホール ヴィアマール(神奈川)

要旨: 2022 年に浴場施設で発生したレジオネラ症の起因菌である *L. pneumophila* 血清群 1 遺伝子型(ST)138 について、全ゲノム解析を行った。その結果、施設環境由来株と患者株間の SNVs が 5 個以下となる組合せが確認された。その一方で、同一患者由来株間の SNV 数は 0~41 個と多様であり、患者株と近縁な環境由来株が分離できていない clade も存在していた。当該施設から 2013 年の分離株とも SNVs が 10 個程度であり、少なくとも 2013 年から施設内に定着しており、複数の遺伝子系統に多様に分岐した可能性が考えられた。

Escherichia albertii の薬剤耐性プラスミドの解析

野本竜平, 中西典子, 濱夏樹

神戸市健康科学研究所・感染症部

第 43 回日本食品微生物学会学術総会:2022 年 9 月 29-30 日、タワーホール船堀(東京)

要旨: 近年になり食中毒の原因細菌として認知された *Escherichia albertii* の薬剤耐性化機構についてはまだ不明な点が多い。当研究所で平成 23 年に発生した食中毒疑い事例において、腸管病原性大腸菌(EPEC)として分離保存されていた菌株を再同定したところ、*E. albertii* であることが明らかとなった。本菌株の性状解析を進めたところ、Inc type が IncA/C2 で *blaCMY-2* を内包するプラスミドの存在が示唆された。本研究では未だ知見の少ない *E. albertii* の薬剤耐性プラスミドの全長配列を決定し、その遺伝学的な特徴について報告した。本プラスミドの GC 含量は 52.5%でアノテーションの結果 193 個の CDS が確認された。Blast 検索の結果、*E. coli* 及び *Salmonella* Newport の *blaCMY-2* 含有 IncA/C プラスミドとの相同性が確認された。特に *E. coli* の pAR060302 と最も相同性があり、野鳥などの体内でのプラスミドの伝播可能性が示唆された。

浴槽水から分離された *Legionella pneumophila* SGUT における multiplex-PCR 血清群別法を用いた評価

小松頌子, 田中忍, 中西典子

神戸市健康科学研究所・感染症部

令和 4 年度地研近畿支部細菌部会研究会:2022 年 11 月 11 日、Web 開催

要旨:レジオネラ症の主要起因菌である *L. pneumophila* は少なくとも 15 の血清群(SG)に分類される。*L. pneumophila* の血清群別法として、モノクローナルまたはポリクローナル抗体を用いた従来法に加え、近年、LPS 生合成遺伝子座の SG 特異的配列をターゲットとした multiplex-PCR (M-PCR)法が開発された。本研究では、2016-2020 年に浴場水から分離された *L. pneumophila* 220 株の内、スライド凝集反応で SGUT (untypable) と同定された 41 株に対して、M-PCR 法を適用し SGg (SG-genotypes)を決定した。SGUT 41 株の内、SGg4/10/14 (24/41, 58.5%)が最も多く、次いで SGg1 (7/41, 17.1%)であった。SGg1 を除く 7 株は単一の SGg と同定された(SGg5 (3/41, 7.3%), SGg8 (3/41, 7.3%), SGg7 (1/41, 2.4%))。さらに、SGg1 と同定された 7 株は特定の遺伝子型であった。以上より、M-PCR による血清型別は、環境および臨床現場における *L. pneumophila* の分布状況を調査する上で有用である。

新型コロナウイルスワクチン接種後の抗体価の継時的変化

—2 回目接種後、3 回目接種後の比較について—

谷本佳彦, 大西優伽, 森愛

神戸市健康科学研究所

令和 4 年度兵庫県公衆衛生協会中央研究会 2022 年 11 月 26 日、兵庫県医師会館(神戸)

要旨:新型コロナウイルスワクチン接種前後の抗体価について健康ボランティアを対象に継続的に観察することで、ワクチン効果の持続性を評価した。本発表では、特に 2 回目接種後と 3 回目接種後の抗体価の変化について報告する。1 回目ワクチン後 2 週間の抗体価の平均値は 138 BAU/mL となり、2 回目後 2 週間の平均値は 9,189 BAU/mL となった。その後抗体価は下がり続け、6 か月後の平均値は 339 BAU/mL となり、ピーク時の約 4%まで減少した。2 回目接種以降に参加した被験者については、3 回目接種前(2 回目 6 か月後)の抗体価の平均値は 651 BAU/mL、3 回目接種後 2 週間の抗体価の平均値は 30,313 BAU/mL。3 回目接種から 6 か月後には 10,912 BAU/mL となり、ピーク時の約 36%まで減少した。2 回目接種後の抗体価の上昇とその後の減少率、さらに、3 回目接種によるブースター効果が確認された。抗体価の測定は比較的簡便に行うことができるため、ワクチン効果の評価には有用な手段であると考えられる。

神戸市で検出された外国生まれ結核患者由来株の分子疫学解析

有川健太郎¹、伏屋智明¹、谷本佳彦¹、小野綾子²、藤山理世²、向井健悟¹、岩本朋忠¹

¹神戸市健科研・感染症部、²神戸市保健所

令和4年度地研近畿支部疫学情報部会研究会:2022年12月16日、神戸市中央区文化センター(神戸)

要旨:神戸市の結核罹患率は減少傾向にあり、当研究所の遺伝子解析数も年々減っている。一方、外国生まれ結核患者の遺伝子解析数は毎年10~20名で推移し、外国生まれ患者の割合は増加傾向にある。本発表では神戸市結核菌バンク事業に登録されている外国生まれ結核菌患者由来株の患者背景や、実地疫学と分子疫学解析により推定された感染伝播様式について調査した。神戸では中国、ベトナム、韓国の順で外国生まれ患者が多く、東南アジア、東アジアが続いた。VNTRでクラスター形成した外国生まれ株のゲノム比較解析の結果、流入株の散発的な発症(国内への持ち込み事例)、流入株の限定的な流出(持ち込み株の限定エリアでの感染伝播事例)、市中株への感染(市内感染伝播株の感染事例)、と考えられる事例を捉えた。

地方衛生研究所における微生物ゲノム解析の活用と課題

野本竜平、中西典子、有川健太郎、谷本佳彦、岩本朋忠

神戸市健康科学研究所

第36回公衆衛生情報研究協議会:2023年1月27日、Web開催

要旨:次世代シーケンサー(NGS)は全国の地方衛生研究所に急速に普及した。従来法と比較して、NGSから得られる全ゲノム情報を利用したSNP系統解析は遥かに高い分解能を示し、より高精度な病原体の市中・院内・家族内アウトブレイクのモニタリングや、流通食材による食中毒菌の追跡などを可能にしている。一方で、NGSより得られるデータ量は膨大であり、更なる後の解析にバイオインフォマティクスについての知識が求められる。今後、ポスト・コロナを見据えて、導入したNGSをどのように運用していくかについては多くの地方衛生研究所が抱える課題となっている。神戸市では既に、結核菌のVNTRクラスターの解析やレジオネラ菌の集団事例、薬剤耐性菌の院内感染事例などに行政検査としてNGSを取り入れ、ゲノム解析の結果を行政側に還元するという取り組みを始めている。しかし、NGSデータを行政検査に適用するためには、標準作業書の整備や精度管理、また結果をどう解釈するかなど解決しなくてはならない課題も多い。本講演ではNGSを行政検査に活用した事例や浮かび上がった課題などについて概説したい。

LC-MS/MSによる腐敗性アミン類の分析法

大久保 祥嗣、岩本 朋忠

神戸市健康科学研究所

第118回日本食品衛生学会学術講演会:2022年11月10-11日、長崎

要旨:食品中に含まれるヒスタミン等、不揮発性アミン類の試験法として、従来のフルオレスカミン等による蛍光誘導体化法にかわる、簡便かつ迅速な試験法の検討を行った。トリクロロ酢酸による試料の除タンパク・抽出液を、アセトニトリルおよびメタノール(3:1)混液により希釈し、フィルター過のみにより得られた試験溶液を、LC-MS/MSで測定することにより、7種類のアミン類について、イワシ、チーズ、サバ水煮缶による添加回収試験により良好な結果が得られた。身体異常事案発生時等、原因として疑われる食品中に含まれるアミン類が高濃度で、迅速な測定が求められる場合は有効と考えられた。

結核クラスターの感染伝播予測に対するゲノムデータベース数理モデルの活用

谷本佳彦¹、有川健太郎¹、藤山理世²、小野綾子²、大西南²、田丸亜貴³、山本香織³、吉田志緒美⁴、荻田堅一⁵、岩本朋忠¹

¹神戸市健科研、²神戸市保健所、³大安研、⁴近畿中央呼吸器セ、⁵兵庫県立健科研

第96回日本細菌学会総会 2023年3月16-18日、アクリエ姫路(姫路)

要旨:結核は潜伏期間の長さや潜在性結核の存在によって感染クラスターの把握を困難にしている。本研究では、結核クラスターのモデルケースを用いて数理モデルの有用性・実用性について評価した。KCT164クラスターは46株について全ゲノム解析データと菌株分離日を用いてBEAST2によって日付入り系統樹を作成した。解析した予測図はリファンピシン耐性の有無によって1970年代後半に分岐しており、耐性獲得時期の推定ができた。KCT327クラスターは臨床データおよび疫学情報データとゲノムデータを組み合わせて感染伝播をランク付けするアルゴリズムであるLogically Inferred Tuberculosis Transmission (LITT)を用いて解析を行った。KCT327クラスターは解析の結果、感染拡大のハブにあたる患者1人が予測され、疫学情報と一致した。以上、BEAST2は大規模クラスターの解析に、LITTは比較的小規模で疫学情報が得られている場合に有用である。

Characterization of a novel plasmid in *S. marcescens* harbouring *bla*_{GES-5} isolated from an outbreak

中西典子、小松頌子、岩本朋忠、野本竜平

神戸市健康科学研究所・感染症部

第 96 回日本細菌学会総会 2023 年 3 月 16-18 日、アクリエ姫路(姫路)

要旨:2020年に集中治療室(ICU)において*bla*_{GES-5}遺伝子を保有する*S. marcescens*のアウトブレイクが発生した。本研究では、2020年5月から10月にICU患者3名から分離されたカルバペネム耐性*S. marcescens*6株を解析した。NGS解析の結果、これら菌株は同一クローン株であることが確認され、*bla*_{GES-5}をコードする23,921bpの新規プラスミドを保有していた。また、このプラスミドは細胞内安定性が低いことが明らかとなった。今後、GES型カルバペネマーゼ遺伝子陽性株の動向に注視する必要がある。

<第20回神戸市生活衛生研修会>

2023年3月10日 東部衛生監視事務所会議室、Web

災害時等の緊急調査を想定した網羅的簡易迅速測定法の開発及び実試料の基礎データ-河川水中の重金属-

藤永千波、野寄知美、吉野共広、八木正博、大久保祥嗣

神戸市内を流通する鶏肉および食中毒患者から検出されたカンピロバクター属菌によるギランバレー症候群関連遺伝子の保有調査

花房剛志、野本竜平、濱夏樹、向井健悟

ノロウイルス G I /G II 検出キットを用いた検査時間の短縮について

伏屋智明、花房剛志、谷本佳彦、有川健太郎

誌上発表

近年の苦情検査事例について

佐藤徳子、岸本由里子、上田泰人、大久保祥嗣

ネステッド PCR 法を用いた食品中の特定原材料(小麦)の検出

岸本由里子、佐藤徳子、上田泰人、大久保祥嗣

参 考

沿 革

明治 45 年 5 月 (1912 年)	市立東山病院内に市立衛生試験所設置	昭和 45 年 4 月 (1970 年)	化学部を食品化学部と公害検査部に分離
昭和 10 年 9 月 (1935 年)	葺合区野崎通 8 丁目(万国病院隔離病舎跡)に移転	昭和 47 年 4 月 (1972 年)	病院管理センターから分離し、事務係を設置
昭和 11 年 (1936 年)	増築	昭和 48 年 4 月 (1973 年)	神戸市環境保健研究所に改称
昭和 14 年 4 月 (1939 年)	市立都市生活科学研究所に改称(庶務部、化学部、細菌部、栄養部で 30 名)	昭和 56 年 3 月 (1981 年)	現在地(中央区港島中町 4 丁目)に新築移転(建設費 19 億 7 千万円 地上 7 階 延 5,500 m ²)
昭和 17 年 4 月 (1942 年)	市立衛生試験所は、都市生活科学研究所(葺合区野崎通)と細菌検査室(東山病院内)の 2 箇所に分離	平成 7 年 1 月 (1995 年)	阪神・淡路大震災による被災
昭和 20 年 3 月 (1945 年)	都市生活科学研究所は空襲にて焼失、戦後、市立東山病院内に細菌検査室として業務の一部を復活	平成 7 年 12 月 (1995 年)	阪神・淡路大震災による被害部分の改修
昭和 23 年 9 月 (1948 年)	神戸市衛生局防疫課細菌検査所となる	平成 8 年 4 月 (1996 年)	局統合のため、衛生局環境保健研究所から保健福祉局健康部環境保健研究所となる
昭和 24 年 4 月 (1949 年)	厚生省地方衛生研究所設置要綱に基づき神戸市立衛生研究所に改称し、市防疫課に所属	平成 9 年 2 月 (1997 年)	排水処理施設建替
昭和 28 年 4 月 (1953 年)	機構改革により部制が廃止	平成 9 年 3 月 (1997 年)	地盤杭亀裂による建物傾斜復旧工事開始
昭和 31 年 4 月 (1956 年)	神戸市衛生研究所に改称(1 課 4 部制:庶務課、細菌検査部、疫学部、化学試験部、虫疫部)	平成 10 年 3 月 (1998 年)	復旧工事完了
昭和 33 年 10 月 (1958 年)	市立中央市民病院内(生田区加納町 1 丁目)に新築移転(建設費 3,300 万円地下 1 階地上 4 階 延約 1,500m ²)	平成 10 年 4 月 (1998 年)	病理部を廃止し、企画情報部を設置 疫学部を寄生体部に、公害検査部を環境化学部に名称変更
昭和 36 年 5 月 (1961 年)	神戸市医療センター設置により市立医療センター衛生研究所に改称	平成 15 年 4 月 (2003 年)	細菌部と寄生体部を統合し、微生物部に名称変更 庶務部を事務係に名称変更
昭和 37 年 4 月 (1962 年)	虫疫部を廃止し、病理部を設置	平成 22 年 12 月 (2010 年)	中央市民病院移転に伴う熱源等改修工事開始
昭和 42 年 1 月 (1967 年)	病院管理センター発足により病院管理センター衛生研究所に改称	平成 23 年 6 月 (2011 年)	熱源、電気、ガス、電話等改修工事終了

平成 24 年 5 月 (2012 年)	創立 100 周年	令和 3 年 4 月 (2021 年)	機械設備改修工事(4 階他一部終了)
平成 24 年 11 月 (2012 年)	環境保健研究所保全計画を策定	令和 3 年 4 月 (2021 年)	事務係を事務部門に名称変更
平成 25 年 4 月 (2013 年)	微生物部を感染症部に改称 食品化学部と環境化学部を統合し、 生活科学部とする 企画情報部を廃止し、その業務を事 務係へ移行させる	令和 5 年 3 月 (2023 年)	機械設備改修工事(3 階他一部終了)
平成 26 年 2 月 (2014 年)	エレベーター設備の更新完了		
平成 26 年 3 月 (2014 年)	受変電設備の更新完了		
平成 27 年 3 月 (2015 年)	みなとじま寮売却に伴い、みなとじま 寮敷地内埋設の給排水設備撤去と付 替工事完了		
平成 27 年 8 月 (2015 年)	BSL-3 (P3) 室更新等 6 階実験室の改 修完了		
平成 27 年 9 月 (2015 年)	看護短大売却に伴い、看護短大敷地 内埋設の雨水管の移設工事完了		
平成 28 年 8 月 (2016 年)	耐震補強・外壁改修完了		
平成 29 年 3 月 (2017 年)	ドラフト I 期改修、貯湯槽 1 基更新		
平成 30 年 3 月 (2018 年)	ドラフト改修完了		
平成 31 年 3 月 (2019 年)	中和槽更新、重金属処理装置撤去		
令和 2 年 8 月 (2020 年)	機械設備改修工事(5 階他一部終了)		
令和 3 年 2 月 (2021 年)	火災報知設備更新工事完了		
令和 3 年 4 月 (2021 年)	神戸市環境保健研究所から神戸市健 康科学研究所に名称変更		

所報編集委員会

伏屋 智明・小松 頌子(感染症部)

佐藤 徳子(生活科学部)

都倉 亮道・辻 敦子(事務)

神戸市健康科学研究所報

第51巻(非売品)

令和5年11月1日発行

編集発行

神戸市健康科学研究所

〒650-0046

神戸市中央区港島中町4丁目6番5号

電話 078-302-6197

Email kanpoken-hp@office.city.kobe.lg.jp

HP <http://www.city.kobe.lg.jp/life/health/lab/kih/index.html>
