

さいたま市 健康科学研究センター年報

第 19 号

Annual Report
of
Saitama City Institute of Health Science

No. 19

さいたま市 健康科学研究センター

2025 (令和7年)

はじめに

この度、当センターにおける令和6年度の業務及び調査研究等の実績をとりまとめ、「さいたま市健康科学研究センター年報第19号」を作成しました。ご高覧いただければ幸いに存じます。

新型コロナウイルス感染症への対応においては、令和8年で6年、5類移行から2年を迎え、次なる新興再興感染症への備えに向けて、様々な対策を始めているところです。

国では新興・再興感染症の発生を迅速に探知することを目的に、「急性呼吸器感染症（ARI）」として症候群で報告を求める仕組みが始まりました。

当センターにおいても、令和7年4月から急性呼吸器感染症のサーベイランスが開始され、ARIの発生動向を把握するとともに、採取された検体の病原体解析を行い、その結果を地域へ還元することで、地域における公衆衛生の向上と全国的な対策の推進に寄与していく所存です。

一方、近年の食をとりまく環境変化や国際化等に対応するため、ISO/IEC17025の認定を取得し、食品検査体制の強化にも取り組んでいます。併せて、大気、騒音・振動、河川、地下水等の環境調査分析等に取り組み、科学的側面から環境問題に対応しています。

平時より、保健所をはじめ、関係部局との密接な連携を図り、専門的な試験検査、調査研究、情報の収集・解析、そして研修指導を通して、市民の皆様の健康と安心・安全な生活環境を確保することは、当センターの使命であると考えています。今後も、これまで積み上げてきた技術や経験を活かし、地域の健康危機管理の科学的・技術的中核として健康危機事案に迅速かつ適正に対応できる組織であり続けるために、より一層、人材育成及び検査環境の整備に努めてまいります。

引き続き皆様のご指導・ご協力をお願い申し上げます。

令和8年3月

さいたま市健康科学研究センター所長 日向 俊洋

目次

はじめに

I	沿革	1
II	組織	2
1	組織図及び業務内容	2
2	職員構成	2
III	組織目標及び予算・決算	3
1	組織目標	3
2	予算・決算	3
IV	主要検査機器	4
1	備品機器一覧	4
2	リース機器一覧	5
V	業務	6
1	保健科学課	6
(1)	総務企画係	6
(2)	臨床微生物係	8
(3)	代謝免疫係	14
2	生活科学課	15
(1)	食品化学係	15
(2)	家庭化学係	17
(3)	病理微生物係	21
3	環境科学課	23
(1)	大気係	23
(2)	水質係	27
(3)	化学物質環境実態調査	31
VI	表彰・研修等	32
1	表彰	32
2	主催研修	32
3	講師派遣	32
4	主な参加研修・学会	33
(1)	保健科学課	33
(2)	生活科学課	35
(3)	環境科学課	37
VII	情報発信	39
1	サイエンスなび	39
2	さいたま市感染症情報センター	42
3	健康科学ニュース	45
4	報道機関等への情報提供	46

VIII	科学啓発事業	47
1	科学を体験サイエンスラボ	47
IX	関連資料	48
1	感染症情報センター事業報告	48
X	調査研究	56
1	調査研究業績一覧(共同調査研究を除く。)	56
2	調査研究業績報告	59
(1)	論文等	59
(2)	学会発表等	64
(3)	健康科学研究センター調査研究事業	86
(4)	共同調査研究	154

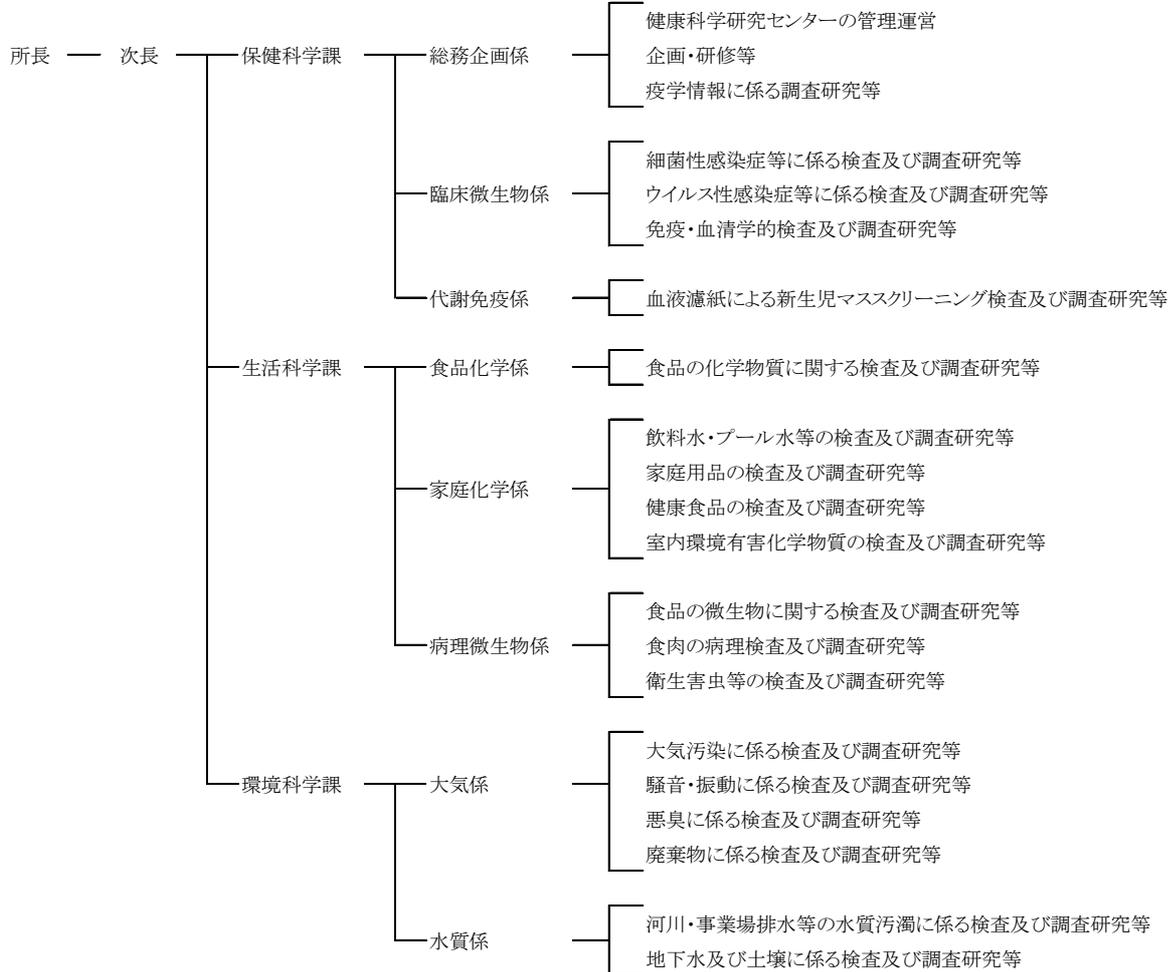
概 要

I 沿革

- 平成 13 年 5 月 浦和市・大宮市・与野市の 3 市が合併し、さいたま市が誕生
- 14 年 4 月 地方衛生研究所と地方環境研究所機能を併せ持つ検査研究機関等の設置準備のため、さいたま市保健衛生部内に保健施設準備室が発足
- 4 月 埼玉県より埼玉県大宮合同庁舎の一部を借用し、さいたま市吉敷町にさいたま市保健所を開設
保健所検査課にて食品、環境衛生、感染症等の試験・検査を行う
- 15 年 4 月 全国で 13 番目の政令指定都市へ移行
- 16 年 12 月 (仮称)保健衛生会館(保健所・健康科学研究センター複合施設)が着工
- 17 年 4 月 岩槻市と合併
- 18 年 10 月 保健所・健康科学研究センター複合施設が竣工
- 19 年 4 月 さいたま市中央区鈴谷に健康科学研究センターを開設
保健科学課・生活科学課・環境科学課の 3 課体制をとる
健康科学研究センター内に感染症情報センターを設置
- 7 月 科学実験教室「親子で楽しむサイエンスラボ」開催開始(小学 5、6 年生対象)
- 24 年 10 月 地理情報システム(GIS:Geographic Information System)を導入
- 25 年 7 月 「親子で楽しむサイエンスラボ」を「科学を体験サイエンスラボ」と名称を改め、中高生対象教室を追加
- 12 月 科学情報を発信するウェブサイト「サイエンスなび」開設
- 26 年 4 月 市の附属機関として健康科学研究センター倫理委員会を設置
(さいたま市附属機関の設置等に関する条例 平成 26 年 4 月 1 日施行)
- 令和 3 年 3 月 食品検査 1 項目(理化学:うなぎ加工品のマラカイトグリーン)について、ISO/IEC 17025 認定を取得(政令指定都市で初)
- 5 年 3 月 食品検査 1 項目(微生物:食肉製品の E.coli)について、ISO/IEC 17025 認定拡大
- 6 年 4 月 「さいたま市健康科学研究センター健康危機対処計画」を策定
- 7 年 3 月 「さいたま市健康科学ニュース」を創刊

II 組織

1 組織図及び業務内容



2 職員構成

令和6年4月1日現在

区分 \ 職種	獣医師	薬剤師	保健師	臨床検査技師	化学職	事務職	計
所長	—	—	—	—	1	—	1
次長	—	—	—	—	—	1	1
保健科学課	6	7	1	4 (1)	—	3	21 (1)
生活科学課	7	10	—	—	2	—	19
環境科学課	1	3	—	—	10	—	14
合計	14	20	1	4 (1)	13	4	56 (1)

()は再任用、別掲

Ⅲ 組織目標及び予算・決算

1 組織目標

令和6年度健康科学研究センター組織目標

市民の健康と安全・安心な生活環境を守るため、庁内外の関係部署、関係機関との緊密な連携の下に、本市の科学的・技術的な中核機関として求められる4つの柱(事業)「①試験検査、②調査研究、③公衆衛生及び環境情報の収集・解析・提供、④研修指導」を推進している。また、いつ起こるか分からない健康危機に対応し、地域保健対策の拠点としての機能を発揮するための体制強化を図っている。

2 予算・決算

令和6年度健康科学研究センター予算・決算

(1) 歳入

(単位:円)

区分	令和6年度 当初予算額	令和6年度 決算額
国庫支出金	25,944,000	22,136,746
諸収入	22,000	19,500
合計	25,966,000	22,156,246

(2) 歳出

(単位:円)

事務事業名	令和6年度 当初予算額	令和6年度 決算額
健康科学研究センター管理運営事業	19,434,000	14,652,711
保健科学検査事業	147,574,000	148,748,174
生活科学検査事業	222,827,000	221,340,530
環境調査分析事業	101,544,000	101,249,528
合計	491,379,000	485,990,943

IV 主要検査機器

1 備品機器一覧（令和7年3月31日 現在）

No.	品名	型式	数
1	高速液体クロマトグラフ	LC-10A	1
2	高速液体クロマトグラフ	ACQUITY UPLC	1
3	高速液体クロマトグラフ質量分析計	LCT Premier XE	1
4	ガスクロマトグラフ(NPD)	6890N GC	1
5	ガスクロマトグラフ(FPD)(FID)	6890N GC	1
6	ガスクロマトグラフ(FPD)(FID)[低温濃縮装置付]	6890N GC	1
7	ガスクロマトグラフ(ECD)	7890B	1
8	ガスクロマトグラフ質量分析計	5975	1
9	原子吸光光度計	AA240P	1
10	X線回折装置	MultiFlex	1
11	超臨界流体抽出システム	SFX1220モディファイアシステム	1
12	CHNコーダ	JM10	1
13	フーリエ変換赤外分光光度計	IR-Affinity、AIM-9000	1
14	汎用全自動水銀分析装置	MA-3000	1
15	還元気化水銀測定装置	RA-3420	1
16	全自動還元気化水銀測定装置	RA-4500	1
17	リアルタイムPCR	Thermal Cycler Dice III TP-950	2
18	リアルタイムPCR	Applied Biosystems 7500-01	1
19	全自動抗酸菌検査装置	MGIT320	1
20	パルスフィールド電気泳動システム	CHEFシリーズ	1
21	リアルタイム濁度測定装置	LoopampEXIA	1
22	自動核酸抽出装置	QIAcube Connect	1
23	自動核酸抽出装置	QIAcube	1
24	全自動核酸抽出増幅検査システム	BDマックス	1
25	次世代シーケンサー	iSeq 100	1
26	透過型電子顕微鏡	H-7650 ZeroA	1
27	卓上走査電子顕微鏡	JCM-7000	1
28	感染防止機能付クリオスタット	CM1950 OUV	1
29	マイクロウェーブ試料分解装置	ETHOS UP	1
30	超高速遠心機	364302 Optima Max	1
31	超高速遠心機	himac CS100FNX	1
32	高速溶媒抽出全自装置	ASE200	1
33	自動BOD測定装置	BOD990-D40	1

2 リース機器一覧（令和7年3月31日 現在）

No.	品名	型式	数
1	高速液体クロマトグラフ	Nexera XR	2
2	高速液体クロマトグラフ	1290 Infinity II	1
3	高速液体クロマトグラフタンデム質量分析計	Xevo TQ-XS	5
4	高速液体クロマトグラフタンデム質量分析計	Triple Quad 5500+	1
5	高速液体クロマトグラフ精密質量分析計	Xevo G3 Qtof	1
6	ガスクロマトグラフ質量分析計	QP-2020 NX	1
7	ガスクロマトグラフ質量分析計	8890、5977C、7650A、7967A、TD100-xr	1
8	ガスクロマトグラフ質量分析計	5977C	1
9	ガスクロマトグラフタンデム質量分析計	EVOQ GC-TQ	1
10	ガスクロマトグラフタンデム質量分析計	7000D	1
11	ガスクロマトグラフタンデム質量分析計	7010B	1
12	ガスクロマトグラフタンデム質量分析計	APGC Xevo TQ-S micro	1
13	ガスクロマトグラフ精密質量分析計	7250 GC Q-TOF	1
14	大気濃縮導入装置付ガスクロマトグラフ質量分析計	JMS-Q1600GC、CC-2100	1
15	P&T付ガスクロマトグラフ質量分析計	QP-2020NX、AquaPT7000	1
16	P&T付ガスクロマトグラフ質量分析計	5977C、Lumin	1
17	イオンクロマトグラフ	ICS-6000	1
18	イオンクロマトグラフ	IntegrionRFIC	1
19	ゲルマニウム半導体検出器	SEG-EMS	1
20	蛍光X線分析装置	XGT-9000	1
21	誘導結合プラズマ発光分析計	5110	1
22	誘導結合プラズマ質量分析計	7800	1
23	誘導結合プラズマ質量分析計	7850	1
24	リアルタイムPCR	Applied Biosystems 7500-01	1
25	リアルタイムPCR	Applied Biosystems QS5	3
26	DNAシーケンサ	Applied Biosystems 3500-230	2
27	DNAシーケンサ	SeqStudio Genetic Analyzer	1
28	全自動遺伝子解析装置	FilmArray	1
29	全自動化学発光酵素免疫測定装置	LUMIPULSE G600 II	1
30	マイクロタイタプレートリーダー	DS2 ELISA	1
31	全有機体炭素計(TOC計)	TOC-Lcph	2
32	EDX付属走査型電子顕微鏡	JSM-IT700HR	1
33	全自動固相抽出装置	ST-L400	1
34	全自動電気泳動システム	4150 TapeStation	1

業 務

V 業務

1 保健科学課

保健科学課は、総務企画係、臨床微生物係、代謝免疫係の3係から構成されている。職員は、獣医師、薬剤師、保健師、臨床検査技師、事務職員の計22名が配置されている。

主な業務は、健康科学研究センター管理運営業務、保健所からの依頼により実施する細菌・ウイルス等の行政検査及び新生児マススクリーニング検査である。

また、感染症発生動向調査事業実施要綱(平成11年3月19日付け健医発0319第458号厚生省保健医療局長通知)に基づく、地方感染症情報センター業務を担っている。

業務については、ホームページで公開している。

健康科学研究センターURL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/index.html>

保健科学課 URL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/004/001/index.html>

感染症情報センターURL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/004/index.html>

各係の業務概要及び令和6年度の業務実績は、以下のとおりである。

(1) 総務企画係

総務企画係は、健康科学研究センター管理運営業務、公衆衛生情報の収集・解析・発信等を行っている。

ア 健康科学研究センター管理運営

- (ア) 予算の執行管理
- (イ) 課内・所内の庶務取りまとめ
- (ロ) 所内・庁内の連絡調整
- (ハ) 年報作成
- (ニ) 施設管理

イ 企画・研修

(ア) 研修

職員の資質向上を図るため「化学物質に関する研究紹介について」をテーマとした健康科学研究センター職員研修会を実施したほか、職員が参加した研修会等で得られた知識・技術を、広く共有するため、伝達研修を年1回企画実施した。また、健康危機管理や感染症に関する研修を、医療職、感染症対策に従事する職員を対象に、保健所及び関係機関と共同で実施した。

(イ) 調査研究の企画・調整

調査研究事業の取りまとめ、倫理委員会の開催等、調査研究の総合的な企画・調整を行った。また、倫理委員への研修会を開催した。

(ロ) 地方衛生研究所との連絡調整

地方衛生研究所全国協議会、指定都市衛生研究所長会議などの連絡調整を行った。

(ハ) 科学啓発事業

小学生、中学生、高校生を対象に、科学への関心と興味を啓発するために科学実験教室「科学を

体験サイエンスラボ」を開催した。

ウ 公衆衛生情報の収集・解析・発信

(7) 感染症発生動向調査事業（地方感染症情報センター）

感染症の予防・まん延防止を図り、市民の健康を守ることを目的とし、地方感染症情報センターとして、医師会、医療機関の協力を得て収集された患者情報を解析し、その情報を市民及び関係機関に発信した。

a 患者情報の収集・解析

感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき収集された患者情報について解析を行い、中央感染症情報センターへ報告した。

b 患者情報及び病原体情報の発信

解析した市内患者情報、埼玉県基幹地方感染症情報センターから還元された県内情報、中央感染症情報センターから還元された全国情報及び海外情報をもとに、市感染症発生動向調査「週報」、「月報」等を作成し、医師会、指定届出医療機関（定点）、保健所及び関係機関に発信した。また、市で検出された病原体情報について病原微生物検出情報（月報）を発信した。

(4) ホームページによる情報発信

感染症の発生状況や予防情報等を市民に速やかに分かりやすく発信するため、「さいたま市感染症情報センター」サイトを設けており、感染症発生動向調査による週報等患者情報・病原体情報、トピックス、疾患別情報、予防情報等を掲載した。

(5) その他の情報発信

インフルエンザ等感染症が流行した際は、SNS（LINE、X（Twitter））で注意喚起を行った。

(2) 臨床微生物係

臨床微生物係は、保健所感染症対策課からの依頼により感染症法に基づく細菌検査、ウイルス検査、結核 QFT 検査及び HIV、肝炎等の特定感染症検査を実施している。また、保健所食品衛生課からの依頼により食中毒・有症苦情等のウイルス検査を実施している。

ア 細菌検査

(7) 細菌検査実施状況

行政検査及び感染症発生動向調査等の細菌検査の実施状況を表 1 に示した。

表 1 細菌検査実施状況

区 分	行政検査 ¹⁾		菌株同定・精査		合計	
	検体数(陽性)	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数
結核菌	2 (2)	4	2	10	4	14
コレラ菌 ²⁾	-	-	-	-	-	-
赤痢菌	7 (0)	7	-	-	7	7
腸管出血性大腸菌	123 (14)	123	25	196	148	319
チフス菌	33 (0)	33	3	18	36	51
パラチフスA菌	-	-	-	-	-	-
レジオネラ属菌	-	-	3	12	3	12
カルバペネム耐性腸内細菌目細菌	-	-	7	128	7	128
バンコマイシン耐性腸球菌	-	-	2	10	2	10
百日咳菌	-	-	-	-	-	-
多剤耐性アシネトバクター	-	-	-	-	-	-
溶血性レンサ球菌	-	-	250	1,057	250	1,057
サルモネラ属菌 ³⁾	-	-	21	126	21	126
マイコプラズマ ニューモニエ	-	-	1	1	1	1
その他	-	-	29	126	29	126
合計	165 (16)	167	343	1,684	508	1,851

1) 感染症法第17条及び第18条に係る行政検査

2) O抗原がO1又はO139でコレラ毒素を産生するもの

3) チフス菌・パラチフスA菌を除く

(4) 腸管出血性大腸菌の血清型及び毒素型

市内で検出及び同定された腸管出血性大腸菌の血清型と毒素型の組み合わせを表 2 に示した。

表 2 腸管出血性大腸菌の血清型・毒素型

血清型	毒 素 型			合計
	Stx1	Stx2	Stx1&Stx2	
O76 : H19	1	-	-	1
O98 : H49	-	1	-	1
O111 : H-	2	-	1	3
O115 : H10	2	-	-	2
O157 : H7	-	5	8	13
O157 : H-	-	-	3	3
O178 : H19	-	1	-	1
合計	5	7	12	24

(ウ) サルモネラ属菌の血清型

市内で検出及び同定されたサルモネラ属菌の血清型を表3に示した。

表3 サルモネラ属菌の血清型

○血清群	血清型	株数
O4群	Chester	2
	ParatyphiB	1
	Reading	1
	Schwarzengrund	1
	Stanley	2
	O4:i:-	3
O7群	Infantis	1
	Mbandaka	2
O8群	Manhattan	1
	Nagoya	1
	Newport	1
O9群	Enteritidis	3
	Javiana	1
	Panama	1
合計		21

(エ) カルバペネム耐性腸内細菌目細菌の耐性遺伝子保有状況

市内の医療機関でカルバペネム耐性腸内細菌目細菌(以下、「CRE」という。)と同定された株及びその疑い株について、耐性遺伝子等の試験検査を実施した。CREの菌種と、カルバペネマーゼ遺伝子を始めとしたβ-ラクタマーゼ遺伝子の保有状況を表4に示した。

表4 カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 検出状況

菌種	株数	β-ラクタマーゼ遺伝子	
			株数
<i>Enterobacter cloacae</i> complex	4	EBC型	3
		IMP-1, EBC型	1
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1	不検出	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	KPC型, CTX-M-3, TEM型, SHV型	1
<i>Serratia marcescens</i>	1	不検出	1
計			7

β-ラクタマーゼ遺伝子検査項目

カルバペネマーゼ: IMP型、VIM型、NDM型、KPC型、OXA-48型、GES型

ESBL: TEM型、SHV型、CTX-M-1G、CTX-M-2G、CTX-M-9G

AmpC: MOX型、CIT型、DHA型、ACC型、EBC型、FOX型

(オ) 分子疫学的検査

市に感染症法に基づく届出のあった腸管出血性大腸菌感染症の O157、O26、O111 株について、分子疫学調査を目的に反復配列多型解析法(以下、「MLVA」という。)を用いた解析を行った(表 5)。

MLVA 型別は市内における感染症対策に資するほか、事例によっては他の関係地域を含んだ疫学調査に供した。

また、腸管出血性大腸菌の菌株は、全国的な疫学調査に資するため、厚生労働省通知に基づき国立感染症研究所へ送付した。

表5 MLVA による解析

菌株No.	血清型	Stx	Set1										Set2							さいたま市 MLVA No.
			O157-34	EHC-1	EHC-2	O157-9	EHC-5	O157-3	O157-25	EH11-8	EH157-12	EH11-14	EH11-11	O157-17	O157-36	O157-19	EHC-6	O157-37	EH26-7	
EC24007	O157:H7	1&2	12	5	4	13	16	10	8	1	5	-2	2	7	3	6	-2	6	-2	24m005
EC24012	O157:H7	1&2	12	5	4	13	16	10	8	1	5	-2	2	7	3	6	-2	6	-2	24m005
EC24001	O157:H7	1&2	12	6	4	9	12	9	5	1	4	-2	2	7	6	5	13	6	-2	24m001
EC24003	O157:H7	1&2	12	5	4	13	2	8	9	1	4	-2	2	7	3	6	8	7	-2	24m002
EC24006	O157:H7	1&2	12	5	4	13	-2	5	8	1	4	-2	2	6	3	6	-2	5	-2	24m004
EC24009	O157:H7	1&2	12	5	4	14	2	8	9	1	4	-2	2	7	3	6	8	7	-2	24m007
EC24013	O157:H7	1&2	11	6	4	13	11	9	5	1	4	-2	2	7	10	6	-2	8	-2	24m008
EC24020	O157:H7	1&2	11	6	4	14	10	9	5	1	4	-2	2	8	10	6	-2	8	-2	24m013
EC24004	O157:H7	2	9	10	5	18	-2	8	5	1	6	-2	2	5	11	7	-2	8	-2	24m003
EC24008	O157:H7	2	9	9	5	15	-2	8	4	1	6	-2	2	4	12	7	7	6	-2	24m006
EC24014	O157:H7	2	10	4	5	9	-2	4	3	1	4	-2	2	13	4	6	-2	5	-2	24m009
EC24017	O157:H7	2	9	7	6	18	-2	8	5	1	6	-2	2	4	9	7	-2	5	-2	24m011
EC24023	O157:H7	2	9	7	6	17	-2	8	5	1	6	-2	2	4	9	7	-2	5	-2	24m015
EC24015	O157:H-	1&2	8	7	5	9	-2	18	2	1	5	-2	2	11	4	6	-2	7	-2	24m010
EC24019	O157:H-	1&2	11	6	5	9	-2	15	3	1	5	-2	2	15	4	7	-2	8	-2	24m012
EC24021	O157:H-	1&2	9	7	5	13	-2	5	4	1	4	-2	2	9	5	7	-2	11	-2	24m014
EC24010	O111:H-	1&2	3	14	6	10	-2	-2	2	5	2	1	4	-2	-2	1	3	9	-2	24m302
EC24002	O111:H-	1	3	15	10	11	-2	-2	2	5	2	1	4	-2	-2	1	-2	-2	-2	24m301
EC24011	O111:H-	1	3	14	10	8	-2	-2	2	5	2	1	4	-2	-2	1	12	2	-2	24m303

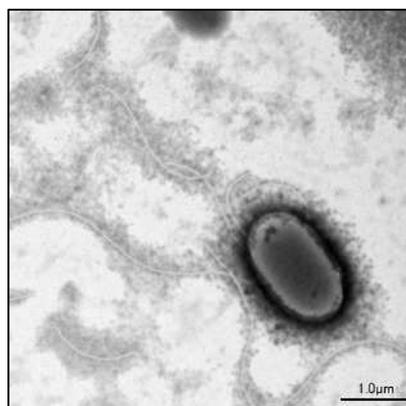


写真1 サルモネラ属菌
(透過型電子顕微鏡写真)

イ ウイルス検査

(7) 感染症発生動向調査

感染症発生動向調査対象の検体について検査を行い、表6のとおりウイルスを検出した。

表6 感染症発生動向調査検体におけるウイルス分離・検出状況

検出ウイルス	採取月												合計
	2024年						2025年						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
Adenovirus 1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Adenovirus 2	-	-	1	4	-	-	-	2	-	-	1	2	10
Astrovirus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Coxsackievirus A2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Coxsackievirus A6	1	2	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	9
Coxsackievirus A10	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Coxsackievirus A16	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2
Coxsackievirus B2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Coxsackievirus B3	-	-	-	-	1	3	3	-	-	-	-	-	7
Coxsackievirus B5	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Dengue virus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Echovirus 3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Echovirus 11	-	-	-	1	6	6	10	2	2	-	-	-	27
Echovirus 30	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Enterovirus (Not typed)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Enterovirus A71	-	-	-	-	-	4	8	2	-	-	-	-	14
Enterovirus D68	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	6
Hepatitis A virus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Hepatitis E virus	1	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	2	6
Human bocavirus	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Human coronavirus	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3
Human herpes virus 1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Human herpes virus 4	-	1	1	2	1	-	-	-	-	-	1	-	6
Human herpes virus 5	-	2	1	6	-	2	-	-	1	-	-	-	12
Human herpes virus 6	1	-	-	4	2	-	1	2	-	2	1	1	14
Human herpes virus 7	2	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	5	11
Human metapneumovirus	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	3	7
Human parvovirus B19	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	-	-	6
Influenza virus A H3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	4	7
Influenza virus A H1pdm	-	-	-	-	-	-	1	-	19	13	6	-	39
Influenza virus B Victoria	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	5
Measles virus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Norovirus G I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Norovirus GII	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1	-	4
Parainfluenza virus 1	1	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5
Parainfluenza virus 3	1	3	5	2	-	-	-	-	1	-	-	1	13
Parechovirus 1	-	1	1	3	3	2	2	3	-	-	-	-	15
Parechovirus 5	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	3
Parechovirus 6	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Respiratory syncytial virus	1	-	1	4	1	-	-	-	-	-	2	2	11
Rhinovirus	2	5	11	16	5	6	9	12	4	-	2	7	79
SARS-CoV-2	-	-	2	1	1	1	-	-	1	3	-	-	9
合計	13	21	28	54	26	36	36	33	35	27	19	35	363

(イ) ウイルス性食中毒等の検査

保健所食品衛生課からの依頼により、食中毒等健康被害が発生した事例の便検体について原因ウイルスの検索を行った(表 7)。

表7 臨床検体からのノロウイルス検出状況

事例No.	検体受付日	依頼区分	件数	陽性	遺伝子群内訳(検出件数)
1	2024/ 4/3、4	食中毒(疑)	17	13	G II (13)
2	4/16	関連調査	1	0	
3	4/19、20、22	関連調査	8	0	
4	5/24、27	食中毒(疑)	4	0	
5	6/6	関連調査	2	0	
6	6/17	食中毒(疑)	4	0	
7	6/19	関連調査	1	0	
8	9/18	関連調査	1	0	
9	9/19	食中毒(疑)	8	0	
10	9/26、30	食中毒(疑)	5	0	
11	10/13	関連調査	1	0	
12	11/21	関連調査	1	1	G II (1)
13	12/11	関連調査	1	1	G II (1)
14	12/11	関連調査	1	1	G I (1)
15	12/19、20	関連調査	2	0	
16	2025/ 1/14	関連調査	1	1	G II (1)
17	1/16、22、23、24、27	食中毒(疑)	14	4	G II (4)
18	2/10	関連調査	1	0	
19	2/20	関連調査	3	3	G II (3)
20	2/22	関連調査	1	1	G II (1)
21	2/22	関連調査	1	1	G II (1)
22	2/22	関連調査	2	1	G II (1)
23	2/25	関連調査	1	1	G II (1)
24	2/26	関連調査	1	1	G II (1)
25	2/28	関連調査	2	2	G II (2)
26	2/28	関連調査	1	1	G II (1)
27	3/3	関連調査	1	1	G II (1)
28	3/5	関連調査	1	1	G II (1)
29	3/10	関連調査	1	1	G II (1)
30	3/14	関連調査	1	0	
31	3/18、19、26	食中毒(疑)	7	5	G I (5)
32	3/25	関連調査	1	1	G II (1)
33	3/27	関連調査	1	1	G II (1)
34	3/28	関連調査	1	1	G II (1)
			99	43	G I (6) G II (37)

ウ 免疫・血清学的検査

(7) 特定感染症検査

保健所感染症対策課からの依頼を受けて、HIV 抗原抗体検査及び鑑別・確認検査、梅毒(脂質抗体・TP 抗体)検査、B 型肝炎ウイルス抗原検査、C 型肝炎ウイルス(抗体・PCR)検査を行っている。

特定感染症検査の状況を表 8 に示した。

令和 6 年度は、保健所感染症対策課からの依頼を受け、梅毒即日検査(TP 抗体)を実施した。

表8 特定感染症検査状況

項目	HIV		梅毒		HBs	HCV
	HIV-1	HIV-2	RPR	TP抗体	抗原	抗体
検体数	614	614	614	674	606	600
陽性数	2	0	8	33	0	0

(4) 結核 QFT 検査

結核 QFT 検査(全血の結核菌特異蛋白との共培養による遊離インターフェロン γ の測定法)は、結核に感染しているかどうかを調べる検査で、ツベルクリン反応検査と違い BCG 接種の影響を受けない。2007 年初版「結核の接触者健康診断の手引き」から第 1 優先の検査と位置づけられている。

結核 QFT 検査の状況を表 9 に示した。

表9 結核 QFT 検査状況

検体数	陰性	陽性	判定保留	判定不可
294	271	22	0	1

(3) 代謝免疫係

代謝免疫係は、市内の医療機関等で出生した新生児を対象に、先天性代謝異常等を早期に発見し、治療につなげることを目的として、アミノ酸代謝異常症、有機酸代謝異常症、脂肪酸代謝異常症、糖質代謝異常症、内分泌疾患の20疾病を対象に新生児マススクリーニング検査を行っている(表1)。

令和6年度は、6,684検体の検査を行い、25名(検査項目延べ28件)を精密検査医療機関につなげ、7名の疾病が発見された(表2)。

表1 新生児マススクリーニング検査の対象疾病

対象疾病	
アミノ酸代謝異常	フェニルケトン尿症 メープルシロップ尿症 ホモシスチン尿症 シトルリン血症1型 アルギニノコハク酸尿症
有機酸代謝異常	メチルマロン酸血症 プロピオン酸血症 イソ吉草酸血症 メチルクロトニルグリシン尿症 ヒドロキシメチルグルタル酸血症 複合カルボキシラーゼ欠損症 グルタル酸血症1型
脂肪酸代謝異常	中鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症 極長鎖アシルCoA脱水素酵素欠損症 三頭酵素/長鎖3-ヒドロキシアシルCoA脱水素酵素欠損症 カルニチンパルミトイルトランスフェラーゼ-1欠損症 カルニチンパルミトイルトランスフェラーゼ-2欠損症
糖質代謝異常	ガラクトース血症
内分泌疾患	先天性甲状腺機能低下症 先天性副腎過形成症

表2 先天性代謝異常等検査状況

検査項目	検査数	初回検体	再検体	正常判定	要再検	要精検	患者数
アミノ酸代謝異常	6,684	6,124	560	6,681	3	0	0
有機酸代謝異常	6,684	6,124	560	6,676	7	1	0
脂肪酸代謝異常	6,684	6,124	560	6,679	3	2	0
ガラクトース血症	6,684	6,124	560	6,633	49	2	0
先天性甲状腺機能低下症	6,684	6,124	560	6,523	140	21	7
先天性副腎過形成症	6,684	6,124	560	6,671	11	2	0

2 生活科学課

生活科学課は、食品化学係、家庭化学係、病理微生物係の3係から構成されている。職員は、獣医師、薬剤師、化学職の計19名が配置されている。

主な業務は、保健所等からの依頼により実施する行政検査であり、食品の規格基準等に関する検査や食中毒原因物質の検査などの食品衛生関係法令に基づく検査及び飲料水や家庭用品、健康食品の検査などの生活衛生関係法令に基づく検査を行っている。

また、外部精度管理調査には、食品の理化学検査、微生物検査で合わせて13回、水質検査で2回参加したほか食品衛生検査分野の最新の知見を深める目的で、厚生労働科学研究事業への研究協力を行った。業務については、ホームページで公開している。

生活科学課 URL <https://www.city.saitama.jp/008/016/008/004/002/index.html>

各係の業務概要及び令和6年度の業務実績は、以下のとおりである。

(1) 食品化学係

食品化学係は、保健所食品衛生課からの依頼を受けて、食品衛生法に基づく食品理化学検査を担当している。また、食肉衛生検査所からの依頼を受けて、食肉に残留する有害物質の検査も担当している。

ア 規格基準等の検査

保健所及び食肉衛生検査所からの依頼を受けて、363検体38,954項目の検査を実施した(表1)。

(ア) 食品添加物

食肉製品、魚介類加工品、菓子類等の加工食品の保存料、甘味料、着色料、発色剤、防かび剤、品質保持剤等の食品添加物の検査を118検体2,974項目実施した。

(イ) 残留農薬

野菜・果物、食肉等の有機リン系、ピレスロイド系、N-メチルカーバメイト系、有機塩素系、含窒素系を中心にした農薬の検査を157検体30,776項目実施した。

(ウ) 動物用医薬品

食肉、魚介類、卵等の抗生物質、合成抗菌剤、内寄生虫用剤を中心にした動物用医薬品の検査を102検体4,979項目実施した。

(エ) 汚染物質・自然毒等

清涼飲料水等の重金属や魚介類のTBTO等の検査を16検体32項目、油揚げ麺等の酸価・過酸化価の検査を8検体16項目、食品中の放射性物質の検査を21検体42項目、二枚貝の麻痺性貝毒等自然毒の検査を11検体11項目実施した。

(オ) アレルギー物質

表示義務のあるアレルギー物質の検査を15検体120項目実施した。

イ 苦情・食中毒等の検査

異物等の疑いのある容器包装について理化学検査を1検体1項目実施した(表2)。

表1 規格基準等の検査実施項目数・検体数

検査項目	食品分類	魚介類	冷凍食品	魚介類加工品	肉卵類及びその加工品	乳及び乳製品	穀類及びその加工品	野菜類・果物及びその加工品	菓子類	清涼飲料水	かん詰・びん詰食品	その他の食品	器具及び容器包装	項目数(検体数) 合計
食品添加物	-	31	552	403	-	82	648	190	745	44	279	-	2,974 (118)	
保存料	-	3	66	39	-	11	72	40	143	8	27	-	409	
甘味料	-	2	44	26	-	4	40	15	44	3	18	-	196	
着色料	-	26	416	338	-	52	468	104	546	26	234	-	2,210	
発色剤	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
漂白剤	-	-	-	-	-	1	3	6	-	1	-	-	11	
酸化防止剤	-	-	24	-	-	6	17	25	12	6	-	-	90	
防かび剤	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-	48	
品質保持剤・他	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8	
残留農薬	-	2,238	-	9,345	-	-	19,193	-	-	-	-	-	30,776 (157)	
動物用医薬品	247	51	102	4,579	-	-	-	-	-	-	-	-	4,979 (102)	
汚染物質・自然毒等	28	-	-	-	-	10	26	9	28	-	-	-	101 (56)	
重金属等	4	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-	-	32	
酸価・過酸化値	-	-	-	-	-	10	-	6	-	-	-	-	16	
放射性物質	16	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	42	
自然毒	8	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	11	
アレルギー物質	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-	-	-	120 (15)	
組換え遺伝子	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- (0)	
その他	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	4 (4)	
検体数	21	11	30	107	-	30	119	11	21	1	12	-	363	
項目数	275	2,320	654	14,328	-	212	19,867	199	773	44	282	-	38,954	

表2 苦情・食中毒等の検査実施項目数・検体数

苦情等分類	対象食品等	検体数	項目数	検査内容
異物(疑)	清涼飲料水ペットボトル	1	1	蛍光X線分析
合計		1	1	

(2) 家庭化学係

家庭化学係は、保健所環境薬事課からの依頼を受けて、飲料水・プール水・浴用水などの水質検査をはじめ家庭用品中の化学物質や健康食品中の医薬品成分の検査を担当している。

ア 水質検査

井戸水等の飲料水検査として 546 検体 6,062 項目、浴槽水等の利用水検査として 4 検体 24 項目の検査を実施した(表 1,表 2)。

イ 家庭用品検査

乳幼児の繊維製品に含まれるホルムアルデヒドや靴墨に含まれる有機水銀化合物等について 80 検体 264 項目の検査を実施した(表 3)。

ウ 健康食品検査

強壮等を目的に販売されているいわゆる健康食品について 20 検体 183 項目の検査を実施した(表 4)。

表1 飲料水水質検査実施項目数・検体数

検査項目	分類	上水道	専用水道	専用簡易水道	水貯小規模水道槽	通浄した水を	水自家用	井戸水	その他	合計
一般細菌		2	-	-	2	2	-	540	-	546
大腸菌		2	-	-	2	2	-	540	-	546
亜硝酸態窒素		1	-	-	1	2	-	540	-	544
硝酸態窒素および亜硝酸態窒素		1	-	-	1	2	-	540	-	544
塩化物イオン		2	-	-	2	2	-	540	-	546
全有機炭素(TOC)の量		2	-	-	2	2	-	540	-	546
pH値		2	-	-	2	2	-	540	-	546
味		1	-	-	2	-	-	5	-	8
臭気		2	-	-	2	2	-	540	-	546
色度		2	-	-	2	2	-	540	-	546
濁度		2	-	-	2	2	-	540	-	546
アンモニア態窒素		1	-	-	1	2	-	540	-	544
残留塩素		-	-	-	1	-	-	9	-	10
鉄及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
マンガン及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
カドミウム及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
セレン及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
鉛及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
ヒ素及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
六価クロム化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
ホウ素及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
亜鉛及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
アルミニウム及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
銅及びその化合物		-	-	-	-	-	-	4	-	4
検体数		2	-	-	2	2	-	540	-	546
項目数		20	-	-	22	22	-	5,998	-	6,062

表2 利用水水質検査実施項目数・検体数

検査項目	分類	利用水水質検査実施項目数・検体数								
		浴槽水	原湯	原水	上がり用湯	上がり用水	拭き取り	プール水	その他	合計
大腸菌		-	2	-	1	1	-	-	-	4
全有機炭素(TOC)の量		-	2	-	1	1	-	-	-	4
pH値		-	2	-	1	1	-	-	-	4
色度		-	2	-	1	1	-	-	-	4
濁度		-	2	-	1	1	-	-	-	4
レジオネラ属菌		-	2	-	1	1	-	-	-	4
検体数		-	2	-	1	1	-	-	-	4
項目数		-	12	-	6	6	-	-	-	24

表3 家庭用品検査実施項目数・検体数

検査項目	分類	繊維製品		化学製品	合計
		24ヶ月以下	24ヶ月超		
アゾ化合物		-	-	-	-
ホルムアルデヒド		48	10	1	59
トリブチル錫化合物		17	8	11	36
トリフェニル錫化合物		17	8	11	36
ディルドリン		44	13	-	57
有機水銀化合物		17	8	11	36
塩化ビニル		-	-	10	10
メタノール		-	-	10	10
ジベンゾ[a,h]アントラセン		-	-	-	-
ベンゾ[a]アントラセン		-	-	-	-
ベンゾ[a]ピレン		-	-	-	-
トリクロロエチレン		-	-	10	10
テトラクロロエチレン		-	-	10	10
検体数		45	15	20	80
項目数		143	47	74	264

表4 健康食品検査実施項目数・検体数

検査項目	分類	痩身用健康食品	強壯用健康食品	合計
フェンフルラミン		11	-	11
N-ニトロソフェンフルラミン		11	-	11
シブトラミン		11	-	11
マジンドール		11	-	11
フェノールフタレイン		11	-	11
グリベンクラミド		11	-	11
オリスタット		11	-	11
ビスコジル		11	-	11
フルオキセチン		11	-	11
シルденаフィル		-	12	12
タダラフィル		-	12	12
バルденаフィル		-	12	12
ホンденаフィル		-	12	12
ヨヒンビン		-	12	12
ヒドロキシホモシルденаフィル		-	12	12
ホモチオデナフィル		-	12	12
検体数		10	10	20
項目数		99	84	183

(3) 病理微生物係

病理微生物係は、保健所食品衛生課等からの依頼を受けて、食品の微生物に係る規格基準、食中毒・苦情食品及び寄生虫・衛生害虫の検査を担当している。また、食肉衛生検査所からの依頼を受けて、病理検査も担当している。

ア 規格基準等の検査

冷凍食品、乳製品、生食用鮮魚介類等の規格基準検査を 133 検体 207 項目実施した(表 1)。
また、市場のまぐろ取扱い施設の検査を 42 検体 84 項目実施した。

イ 食中毒検査

食中毒が疑われる事例の原因究明のために、患者等の便、厨房等のふきとり、食品及び寄生虫検体の検査を 127 検体 915 項目実施した(表 2)。

ウ 食肉病理検査

と畜場で処理される牛、豚等に認められた病変で、病理組織学的な検索を必要とするものについて、26 検体 148 項目実施した。

表1 規格基準等の検査実施項目数・検体数

食品分類 検査項目	魚介類	冷凍食品	魚介類加工品	肉卵類及びその加工品	乳・乳製品	アイスクリーム類・氷菓	清涼飲料水	氷雪	その他の食品	合計
一般細菌数	3	31	-	-	-	8	5	2	-	49
E.coli	3	12	-	7	-	-	-	-	-	22
大腸菌群	-	19	6	6	3	8	19	2	-	63
黄色ブドウ球菌	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6
サルモネラ属菌	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6
腸炎ビブリオ	33	-	-	-	-	-	-	-	-	33
クロストリジウム属	-	-	-	9	-	-	-	-	-	9
リステリア	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18
検体数	33	31	6	13	3	8	19	2	18	133
項目数	39	62	6	35	3	16	24	4	18	207

表2 食中毒の検査実施項目数・検体数

検査項目	検体分類	糞 便	ふきとり	合 計
大腸菌		78	-	78
サルモネラ属菌		83	-	83
腸炎ビブリオ		83	-	83
黄色ブドウ球菌		79	7	86
腸管出血性大腸菌O157		99	-	99
セレウス菌		99	-	99
エルシニア属菌		99	-	99
赤痢菌		99	-	99
カンピロバクター属菌		83	5	88
ウェルシュ菌		83	-	83
その他(ノロウイルス、クドア、カビ)		2	16	18
	検体数	99	28	127
	項目数	887	28	915

3 環境科学課

環境科学課は、大気係及び水質係の 2 係から構成されている。職員は、獣医師、薬剤師、化学職の計 14 名が配置されている。

主な業務は、環境共生部との協議により実施する行政検査であり、大気、水質、騒音・振動等の環境基準等の達成状況を評価するための調査分析及び石綿除去工事時の石綿調査、立入検査に係る排水検査などの環境関係法令に基づく行政検体の分析を行っている。令和 6 年度は合計で 12,453 項目の検査を実施した。他に、広域的な環境問題に対応するため、関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議や国立環境研究所共同研究に参加した。

分析結果の信頼性を確保し分析技術の向上を図ることを目的として、外部精度管理に参加した。

環境中における化学物質の存在状況を把握するために環境省が主体となり全国で実施している化学物質環境実態調査に参加した。

業務については、ホームページで公開している。

環境科学課 URL <https://www.city.saitama.jp/008/016/008/004/003/index.html>

各係の業務概要及び令和 6 年度の業務実績は、以下のとおりである。

(1) 大気係

大気係は、大気関係、騒音・振動関係の環境調査分析について、表 1 に示す合計 2,291 項目の調査を実施した。関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議の共同調査に参加した。

また、分析精度の向上及び分析結果の信頼性を確保するために、精度管理を実施した。

ア 有害大気汚染物質モニタリング調査

大気汚染防止法第 22 条に基づき、8 地点 1,716 項目の有害大気汚染物質モニタリング調査を実施した。



写真1 有害大気汚染物質採取風景

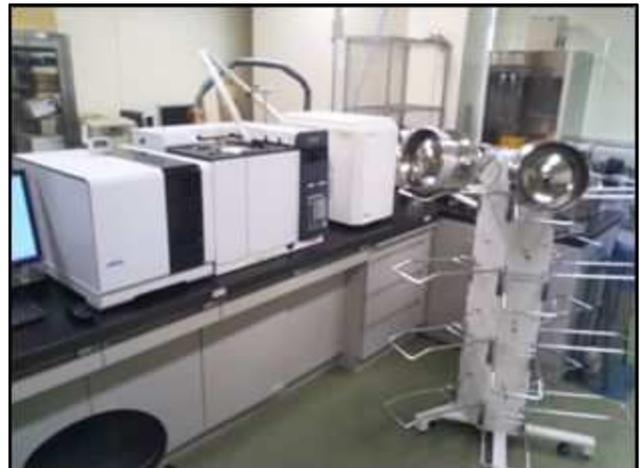


写真2 ガスクロマトグラフ質量分析装置

イ 湿性沈着モニタリング調査

酸性雨について把握するため、1 調査地点で年 12 回、降雨の水素イオン濃度、電気伝導率及びイオン類の延べ 120 項目の調査を実施した。



写真3 雨水自動採取装置



写真4 イオンクロマトグラフ

ウ 石綿環境大気モニタリング調査

環境大気中における石綿濃度を把握するため、市内 10 地点において、夏期に、延べ 60 検体の調査を実施した。



写真5 環境アスベスト採取器具



写真6 走査型電子顕微鏡(SEM)

エ 自動車排出ガス調査

大気汚染防止法第 20 条に基づき、主要幹線道路交差点 9 地点において、それぞれ交通量及び金属試料を、対照地点としてさいたま市役所 1 地点において金属試料の採取・調査を実施した。

オ 騒音・振動調査

市内を通過する鉄道 3 地点から発生する騒音及び振動の調査を実施した。



写真7 騒音振動測定機器



写真8 測定風景

カ 共同研究・共同調査

関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議に参加した。

キ 精度管理

全国環境研協議会の実施する酸性雨測定分析精度管理調査に参加した。

環境省が実施する環境測定分析統一精度管理調査に参加した。

(項目:クロロエチレン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トルエン、ベンゼン、トリクロロエチレン、1,3-ブタジエン、四塩化炭素)

表1 大気調査集計表

調査区分 検査項目	有害大気汚染物質モニタリング調査	湿性沈着モニタリング調査	石綿環境大気モニタリング調査	自動車排出ガス調査	騒音・振動調査	計
ニッケル化合物	48	-	-	14	-	62
ヒ素及びその化合物	48	-	-	-	-	48
ベリリウム及びその化合物	48	-	-	-	-	48
マンガン及びその化合物	48	-	-	14	-	62
クロム及びその化合物	48	-	-	-	-	48
亜鉛及びその化合物	48	-	-	14	-	62
バナジウム及びその化合物	48	-	-	-	-	48
カドミウム及びその化合物	48	-	-	14	-	62
鉛及びその化合物	-	-	-	14	-	14
銅及びその化合物	48	-	-	14	-	62
鉄及びその化合物	-	-	-	14	-	14
水銀及びその化合物	24	-	-	-	-	24
ベンゼン	96	-	-	-	-	96
トリクロロエチレン	72	-	-	-	-	72
テトラクロロエチレン	72	-	-	-	-	72
ジクロロメタン	72	-	-	-	-	72
アクリロニトリル	72	-	-	-	-	72
塩化ビニルモノマー	72	-	-	-	-	72
クロロホルム	72	-	-	-	-	72
1,2-ジクロロエタン	72	-	-	-	-	72
1,3-ブタジエン	96	-	-	-	-	96
塩化メチル	72	-	-	-	-	72
トルエン	96	-	-	-	-	96
キシレン	96	-	-	-	-	96
アセトアルデヒド	60	-	-	-	-	60
ホルムアルデヒド	60	-	-	-	-	60
酸化エチレン	48	-	-	-	-	48
ベンゾ[a]ピレン	60	-	-	14	-	74
粉じん量	72	-	-	14	-	86
交通量	-	-	-	9	-	9
水素イオン濃度	-	12	-	-	-	12
電気伝導率	-	12	-	-	-	12
塩化物イオン	-	12	-	-	-	12
硝酸イオン	-	12	-	-	-	12
硫酸イオン	-	12	-	-	-	12
ナトリウムイオン	-	12	-	-	-	12
アンモニウムイオン	-	12	-	-	-	12
カリウムイオン	-	12	-	-	-	12
マグネシウムイオン	-	12	-	-	-	12
カルシウムイオン	-	12	-	-	-	12
二酸化窒素 (FB法)	-	-	-	10	-	10
大気中アスベスト (分析走査電子顕微鏡法)	-	-	300	-	-	300
騒音	-	-	-	-	5	5
振動	-	-	-	-	3	3
車速	-	-	-	-	2	2
調査地点数	8	1	10	10	3	32
検体数	96	12	120	-	-	-
延べ項目数	1,716	120	300	145	10	2,291

(2) 水質係

水質係は、河川、地下水等の環境調査、特定事業場排水水質検査等を 618 検体 10,162 項目実施した。また、分析精度の向上及び分析結果の信頼性を確保するため、精度管理を実施した。

ア 河川・生活排水調査

(7) 河川調査

埼玉県が策定した公共用水域水質測定計画及び本市が選定した河川等 23 地点において、280 検体 6,726 項目調査を行った結果を表 1 に示す。

(イ) 内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）調査

本市が選定した河川 5 地点において、5 検体 20 項目内分泌かく乱化学物質の調査を行った結果を表 2 に示す。

(ウ) 生活排水調査

本市が選定した準用河川等 12 地点において、72 検体 864 項目調査を行った結果を表 3 に示す。

イ 地下水調査

埼玉県が策定した地下水水質測定計画に基づく地点等において、19 検体 277 項目調査を行った結果を表 4 に示す。

ウ 工場・事業場排水等検査

水質汚濁防止法等で定められている特定施設を設置している工場・事業場に係る立入検体等について、153 検体 1,957 項目検査を行った結果を表 5 に示す。

エ 水質異常事故に係る水質検査

水質異常事故に係る河川水等について、81 検体 243 項目検査を行った結果を表 6 に示す。

オ ゴルフ場使用農薬調査

ゴルフ場農薬について、8 検体 75 項目検査を行った結果を表 7 に示す。

カ 精度管理

(7) 環境省が実施する環境測定分析統一精度管理調査に参加した。

(項目:全燐、ほう素、カドミウム、鉛、鉄、シマジン、チオベンカルブ、フェニトロチオン)

(イ) 埼玉県が実施する埼玉県精度管理に参加した。

(項目:BOD、カドミウム、鉛)

表1 河川調査集計表

項目	河川	底質	合計
気温	273	7	280
水温 ¹⁾	273	7	280
色相	273	7	280
臭気	273	7	280
透視度	273	-	273
水素イオン濃度(pH)	273	-	273
溶存酸素量(DO)	273	-	273
生物学的酸素要求量(BOD)	273	-	273
化学的酸素要求量(COD)	273	-	273
浮遊物質(SS)	273	-	273
大腸菌数	42	-	42
ノルマルヘキサン抽出物質(油分等)	14	-	14
全窒素	84	-	84
全りん	84	-	84
全亜鉛	179	-	179
ノニルフェノール	28	-	28
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	42	-	42
カドミウム	137	7	144
全シアン	137	-	137
鉛	179	7	186
六価クロム	137	7	144
砒素	137	7	144
総水銀	137	7	144
PCB	14	7	21
ジクロロメタン	48	-	48
四塩化炭素	42	-	42
1,2-ジクロロエタン	48	-	48
1,1-ジクロロエチレン	42	-	42
シス-1,2-ジクロロエチレン	48	-	48
1,1,1-トリクロロエタン	42	-	42
1,1,2-トリクロロエタン	42	-	42
トリクロロエチレン	48	-	48
テトラクロロエチレン	48	-	48
1,3-ジクロロプロパン	42	-	42
チウラム	14	-	14
シマジン	14	-	14
チオベンカルブ	14	-	14
ベンゼン	42	-	42
セレン	58	-	58
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	148	-	148
ふっ素	42	-	42
ほう素	42	-	42
1,4-ジオキサン	14	-	14
フェノール類	14	-	14
銅	58	-	58
溶解性鉄	42	-	42
溶解性マンガン	42	-	42
クロム	58	7	65
アンモニア性窒素	148	-	148
硝酸性窒素	148	-	148
亜硝酸性窒素	148	-	148
りん酸性りん	105	-	105
導電率	273	-	273
硬度	42	-	42
塩素イオン	42	-	42
陰イオン界面活性剤	104	-	104
C-BOD	28	-	28
有機体炭素(TOC)	84	-	84
強熱減量	-	7	7
水分	-	7	7
要監視項目 ²⁾	296	-	296
流量	84	-	84
検体数	273	7	280
項目数	6,635	91	6,726

表2 内分泌かく乱化学物質調査集計表

項目	河川
気温	5
水温	5
ビスフェノールA	5
17β-エストラジオール	5
検体数	5
項目数	20

要監視項目 内訳

項目	河川
クロロホルム	7
トランス1,2-ジクロロエチレン	7
1,2-ジクロロプロパン	7
p-ジクロロベンゼン	7
イソキサチオン	7
ダイアジン	7
フェントロチオン	7
イソプロチオラン	7
オキシ銅	7
クロロタロニル	7
プロピザミド	7
EPN	14
ジクロルボス	7
フェノカルブ	7
イプロベンホス	7
クロルニトロフェン	7
トルエン	7
キシレン	7
フタル酸ジエチルヘキシル	7
ニッケル	58
モリブデン	7
アンチモン	7
塩化ビニルモノマー	7
エピクロロヒドリン	7
全マンガン	7
ウラン	7
フェノール	7
ホルムアルデヒド	7
4-t-オクチルフェノール	7
アニリン	7
2,4-ジクロロフェノール	7
PFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)	7
PFOA(ペルフルオロオクタン酸)	7
PFOS及びPFOA	7
検体数	42
項目数	296

1) 底質は試料の温度 2) 詳細は内訳を参照

表3 生活排水調査集計表

項目	生活排水
気温	72
水温	72
色相	72
臭気	72
透視度	72
水素イオン濃度(pH)	72
溶存酸素量(DO)	72
生物化学的酸素要求量(BOD)	72
化学的酸素要求量(COD)	72
浮遊物質量(SS)	72
導電率	72
陰イオン界面活性剤	72
検体数	72
項目数	864

表4 地下水調査集計表

項目	地下水
水温	19
カドミウム	7
全シアン	7
鉛	8
六価クロム	7
砒素	8
総水銀	7
PCB	7
ジクロロメタン	7
四塩化炭素	7
クロロエチレン	7
1,2-ジクロロエタン	8
1,1-ジクロロエチレン	7
1,2-ジクロロエチレン	8
1,1,1-トリクロロエタン	8
1,1,2-トリクロロエタン	7
トリクロロエチレン	8
テトラクロロエチレン	10
1,3-ジクロロプロペン	7
チウラム	7
シマジン	7
チオベンカルブ	7
ベンゼン	7
セレン	7
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	14
ふっ素	10
ほう素	7
1,4-ジオキサン	7
硝酸性窒素	14
亜硝酸性窒素	11
トランス-1,2-ジクロロエチレン	8
シス-1,2-ジクロロエチレン	8
PFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)	3
PFOA(ペルフルオロオクタン酸)	3
PFOS及びPFOA	3
検体数	19
項目数	277

表5 工場・事業場排水等検査集計表

項目	事業場排水
カドミウム及びその化合物	51
シアン化合物	38
有機燐化合物	30
鉛及びその化合物	52
六価クロム化合物	50
砒素及びその化合物	41
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	36
ポリ塩化ビフェニル	30
トリクロロエチレン	38
テトラクロロエチレン	34
ジクロロメタン	35
四塩化炭素	27
1,2-ジクロロエタン	25
1,1-ジクロロエチレン	26
シス-1,2-ジクロロエチレン	25
1,1,1-トリクロロエタン	34
1,1,2-トリクロロエタン	25
1,3-ジクロロプロペン	25
チウラム	27
シマジン	29
チオベンカルブ	29
ベンゼン	26
セレン及びその化合物	28
ほう素及びその化合物	37
ふっ素及びその化合物	38
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	59
1,4-ジオキサン	28
水素イオン濃度(pH)	6
生物化学的酸素要求量(BOD)	144
化学的酸素要求量(COD)	106
浮遊物質量(SS)	138
ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類)	39
ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物類)	83
フェノール類含有量	34
銅含有量	42
亜鉛含有量	47
溶解性鉄含有量	42
溶解性マンガン含有量	31
クロム含有量	50
窒素含有量	78
燐含有量	78
よう素消費量	24
大腸菌群数	92
検体数	153
項目数	1,957

表6 水質異常事故に係る水質検査集計表

項目	水質異常事故に係る水質検査
PFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)	81
PFOA(ペルフルオロオクタン酸)	81
PFOS及びPFOA	81
検体数	81
項目数	243

表7 ゴルフ場使用農薬調査集計表

項目	農薬
アゾキシストロビン	4
イソプロチオラン	1
イプロジオン	2
イミノクタジン酢酸塩及びイミノクタジンアルベシル酸塩	2
エトベンザニド	2
キャプタン	2
グリホサートアンモニウム塩、グリホサートイソプロピルアミン塩、グリホサートカリウム塩及びグリホサートナトリウム塩	2
クロチアニジン	4
クロラントラニリプロール	3
クロタロニル又はTPN	2
シクラニリプロール	2
ジフェノコナゾール	2
チウラム又はチラム	2
チフルザミド	6
テトラニリプロール	2
テブコナゾール	6
トリネキサパックエチル	1
ビフェントリン	7
ヒメキサゾール又はヒドロキシイソキサゾール	2
ピリプチカルブ	1
フェントロチオン又はMEP	2
フルキサピロキサド	4
ヘキサコナゾール	4
ペンシクロン	6
ペンチオピラド	2
ボスカリド	2
検体数	8
項目数	75



写真1 河川調査風景(現地測定)



写真2 水質分析操作(BOD)

(3) 化学物質環境実態調査

環境省が環境中の化学物質の状況を継続的に把握するために昭和 49 年度から全国の自治体に依頼して実施している調査で、環境科学課では、平成 24 年度から参加している。

調査体系は、環境中に残留する化学物質の量などを把握するための「初期環境調査」、「詳細環境調査」及び「モニタリング調査」、さらに、分析方法が確立されていない物質について、分析方法の開発検討を行う「分析法開発調査」等がある。

令和6年度は、初期環境調査、分析法開発調査を実施した。

ア 調査の種類と物質

(7) 初期環境調査

- a 大気 アリルアルコール
1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン
りん酸トリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル)
りん酸トリブチル
- b 水質 りん酸トリス(2-クロロ-1-メチルエチル)
りん酸トリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル)
りん酸トリブチル
りん酸トリス(2-ブトキシエチル)

(イ) 分析法開発調査

- a 水質 4-tert-ブチルフェノール
ジフェニルエーテル

VI 表彰・研修等

1 表彰

表彰名	所属	受表彰者
令和6年度地方衛生研究所全国協議会 関東甲信静支部長表彰	保健科学課 臨床微生物係	蕪木 康郎

2 主催研修

研修名	内容	講師	開催日	参加人数
健康科学研究センター新任職員研修会	健康科学研究センター業務概要	健康科学研究センター 高橋 八州博 ほか4名	R6.4.8	11
健康科学研究センター職員研修会	化学物質に関する研究紹介について	公益財団法人東京都環境公社 東京都環境科学研究所主任研 究員 西野 貴裕 氏	R6.12.13	33
健康科学研究センター伝達研修会	水質分析研修及び機器分析研修 (LC/MS/MS)について アルボウイルス感染症について さいたま市におけるスギ花粉飛散数の 予測について	健康科学研究センター 増岡 哲也、宇野 優香、矢澤 亮太	R7.1.24	31

3 講師派遣

主催者(団体)	研修名	内容	講師	開催日
地方衛生研究所全国協議会	地域保健総合推進事業 職員の試験検査技術の啓発に関 する取組(理化学系現場の会)	業務管理要領改訂に向けた地方衛生 研究所の取り組み -ISO/IEC 17025認定を活用した業務 管理-	近藤 貴英	R7.1.17
関東信越厚生局	令和6年度検査精度管理業務研 修会	さいたま市における微生物試験の信 頼性確保～ISO17025に基づく業務管 理	土屋 彰彦	R7.2.21
一般社団法人日本マスキ ング学会	2024年度「日本マスキ ング学会研修会(基礎技術者、専門技 術者、担当医)」	現在の新生児マスキ ング対象 疾患の検査技術 タンデムマス検査	磯部 充久	R7.3.5～31 オンデマンド 配信
一般社団法人日本マスキ ング学会	日本マスキ ング学会技術 部会第6回中部地区研修会	LC-MS/MSを用いた先天性副腎過形 成症の二次検査	磯部 充久	R7.3.8

3 主な参加研修・学会

(1) 保健科学課

ア 協議会

協議会名	開催日	参加人数	係名
地方衛生研究所全国協議会 第44回衛生微生物技術協議会総会・研究会	R6.7.10～11	2	臨床微生物係
地方衛生研究所全国協議会 第38回関東甲信静支部ウイルス研究部会総会・研究会	R6.10.3～4	2	臨床微生物係
地方衛生研究所全国協議会関東甲信越静支部 第14回公衆衛生情報研究部会総会・研究会	R6.11.8	3	総務企画係
地方衛生研究所全国協議会 第36回関東甲信静支部細菌研究部会総会・研究会	R7.1.16～17	8	総務企画係 臨床微生物係 代謝免疫係
第37回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	R7.2.27～28 対面開催・ オンライン開催	現地2 オンライン2	総務企画係

イ 学会

学会名	開催日	参加人数	係名
第99回日本結核・非結核性抗酸菌症学会学術講演会	R6.5.31～6.1	1	臨床微生物係
第51回日本マスキリーニング学会学術集会	R6.8.23～24	1	代謝免疫係
第57回日本小児内分泌学会学術集会	R6.10.10～11	1	代謝免疫係
第65回日本臨床ウイルス学会	R6.10.26～27	1	臨床微生物係
第83回日本公衆衛生学会総会	R6.10.29～31	1	臨床微生物係
第56回日本小児感染症学会総会・学術集会	R6.11.16～17	1	総務企画係
第8回日本免疫不全・自己炎症学会総会	R7.2.14～15 オンライン開催	2	代謝免疫係

ウ 講習会・セミナー等

講習会・セミナー名	開催日	参加人数	係名
令和6年度FETP初期導入研修	R6.4.1～12 R6.5.7～17	1	総務企画係
第20回日本先天代謝異常学会セミナー	R6.8.7 オンライン開催	1	代謝免疫係
令和6年度エイズ・性感染症対策担当者研修会	R6.9.9 オンライン開催	2	臨床微生物係
第45回トラベラーズワクチンフォーラム研修会	R6.9.14 オンライン開催	1	総務企画係
令和6年度五縣市合同研修会	R6.11.6	3	総務企画係 臨床微生物係
バイオセーフティ技術講習会	R6.11.19～20、26	1	臨床微生物係
希少感染症診断技術研修会	R6.12.18～19 オンライン開催	4	臨床微生物係
令和6年度第3回感染症危機管理研修会	R6.12.20 オンライン開催	4	総務企画係 臨床微生物係
第46回トラベラーズワクチンフォーラム研修会	R7.2.8 オンライン開催	1	総務企画係
日本マスキング学会研修会 (基礎技術者、専門技術者、相談医)	R7.3.5 オンライン開催	4	代謝免疫係
日本マスキング学会技術部会第42回研修会	R7.3.22 オンライン開催	5	代謝免疫係

(2) 生活科学課

ア 協議会

協議会名	開催日	参加人数	係名
地方衛生研究所全国協議会 第44回衛生微生物技術協議会総会・研究会	R6.7.10～11	1	病理微生物係
全国食肉衛生検査所協議会理化学部会第42回総会・研修会	R6.10.4	1	食品化学係
令和6年度全国食品衛生監視員研修会	R6.10.24～25	3	食品化学係 病理微生物係
全国食肉衛生検査所協議会病理部会第81回病理研修会	R6.10.31～11.1	2	病理微生物係
第61回全国衛生化学技術協議会年会	R6.11.21～22	2	食品化学係
令和6年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会研究発表会	R6.11.29	1	食品化学係
地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部 第36回細菌研究部会総会・研究会	R7.1.16～17	6	病理微生物係
地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部 第37回理化学研究部会総会・研究会	R7.2.7	4	食品化学係 家庭化学係

イ 学会

学会名	開催日	参加人数	係名
第30回食品化学学会総会・学術大会	R6.5.23～24	1	食品化学係
2024年度統計関連学会連合大会	R6.9.2～3	1	家庭化学係
第45回日本食品微生物学会学術総会	R6.9.5～6	1	病理微生物係
日本防菌防黴学会第51回年次大会	R6.9.17～18	1	家庭化学係
第83回日本公衆衛生学会総会	R6.10.29～31	1	家庭化学係
第68回生活と環境全国大会	R6.10.31	1	家庭化学係
日本食品衛生学会第120回学術講演会	R6.11.7～8	4	食品化学係
日本花粉学会第65回大会	R6.11.9	1	家庭化学係
第52回建築物環境衛生管理全国大会	R7.1.23～24	2	家庭化学係

ウ 講習会・セミナー等

講習会・セミナー名	開催日	参加人数	係名
第74回 ISO/IEC 17025 規格解釈と運用セミナー	R6.6.24 R6.10.23	4	食品化学係 病理微生物係
第5回 微生物試験結果が妥当であるための要件	R6.7.24 オンライン開催	1	家庭化学係
FDSC食品衛生精度管理セミナー	R6.7.26	1	食品化学係
日本食品微生物学会技術セミナー	R6.11.29	1	病理微生物係
現場で役立つ2024不確かさセミナー	R7.2.4 オンライン開催	1	家庭化学係
実験動物管理者等研修会	R7.2.21 オンライン開催	1	食品化学係
ISO17025オンラインによる内部監査実践セミナー	R7.3.11~12 オンライン開催	1	家庭化学係

(3) 環境科学課

ア 協議会

協議会名	開催日	参加人数	係名
令和6年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会	R6.10.7	1	水質係
全国環境研協議会関東甲信静支部騒音振動専門部会	R6.10.11	1	大気係
全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会	R6.11.8	1	大気係
令和6年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会東京湾連絡会	R6.11.22	1	水質係

イ 学会

学会名	開催日	参加人数	係名
第3回環境化学物質合同大会	R6.7.3～5	1	水質係
大気環境学会第65回年会	R6.9.11	1	大気係
2024年度日本環境化学会大気環境部会講演会	R6.10.25	3	大気係
第83回日本公衆衛生学会総会	R6.10.29～31	2	大気係
第59回日本水環境学会年会	R7.3.17～19	1	水質係

ウ 講習会・セミナー等

講習会・セミナー名	開催日	参加人数	係名
感染症対策部署向け研修～基礎編～	R6.5.24	1	水質係
Ⅱ型水生生物ワークショップ	R6.5.30～31	1	水質係
大気環境学会関東支部 科学コミュニケーション部会研究フォーラム	R6.6.7	1	大気係
第48回環境研究合同発表会(神奈川県市環境研究機関協議会)	R6.6.12	1	大気係
令和6年度 特定機器分析研修Ⅱ(LC/MS/MS)第2回	R6.10.7～25	1	水質係
Ⅱ型共同研究「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」全体会合	R6.10.30	1	水質係
Ⅱ型共同研究「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」全体会合	R6.10.30～31	1	水質係
Ⅱ型共同研究「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」全体会合	R6.12.18～19	1	水質係
Ⅱ型共同研究「多様な水環境の管理に対応した生物応答の活用に関する研究」に関する第2回共同研究WS	R6.12.18～19	1	水質係
令和6年度騒音・振動防止研修	R7.1.14	1	大気係

Ⅶ 情報発信

1 サイエンスナビ

健康科学研究センターでは、健康や暮らしに関する科学情報や自然環境に関する科学情報をウェブサイト「サイエンスナビ」で発信している。

また、市内の環境情報をよりわかりやすく伝えるために地理情報システム(GIS)を活用し、作成した情報を「知って楽しむサイエンス」内のコンテンツ「地図で見るサイエンス」に掲載している。

サイト名称	サイエンスナビ
URL	https://www.city.saitama.jp/sciencenavi/index.html
開設日	平成 25 年 12 月 24 日

(1) サイト構成

「サイエンスナビ」では、3つのジャンルに分類して健康科学研究センターが発信する科学情報を情報発信を行っている。別途イベント実施報告やリンク集また、「さいたま市感染症情報センター」(保健科学課)にリンクしている。

ア 「健康と暮らし」

生活の中で、知っている则安心・安全につながる身近な科学情報を発信。

イ 「暮らしのサイエンス」

生活の中で、知っていると役に立つ身近な科学情報を発信。

ウ 「知って楽しむサイエンス」

幅広い世代において、楽しむことができる身近な科学情報を発信。

以上とは別に、健康科学研究センターで実施しているサイエンスラボの情報や家庭でできる科学実験を紹介する「科学の体験館」、検査項目や基準値などの情報や関係機関へのリンク集を掲載する「資料館」がある。

(2) 令和6年度における「サイエンスナビ」の実績

アクセス数	116,665 件
-------	-----------

(3) 「サイエンスなび」に掲載した主なコンテンツ

ア 「健康とくらし」内で掲載した主なコンテンツ

どの家庭にも生息している『ヒョウヒダニ類』 ▶ このページを印刷する

ヒョウヒダニ類は、家の中に普通にいるダニの一種です。
ヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニが代表的な種類です。

特徴

生態

大きさは、約0.25から0.5ミリメートル。
畳やじゅうたん、布団などにおいて、フクヤカビ、食べかすなどを食べています。
室内には1年中生息していますが、温度と湿度の高い夏から秋にかけて多くなります。



ヤケヒョウヒダニ（顕微鏡で撮影）
提供：アース製薬株式会社
撮影：さいたま市健康科学センター



ヤケヒョウヒダニ（光学顕微鏡で撮影）
提供：アース製薬株式会社
撮影：さいたま市健康科学センター

どの家庭にも生息している『ヒョウヒダニ類』

イ 「くらしのサイエンス」内で掲載した主なコンテンツ

埼玉県さいたま市におけるスギ花粉飛散数の予測結果を公表します ▶ このページを印刷する

さいたま市健康科学センターでは、調査研究事業の一環として、花粉症の原因となるスギ花粉の飛散数を測定しています。
このたび、2025年埼玉県さいたま市におけるスギ花粉飛散数予測の結果を公表します。花粉症対策にご活用ください。

1 埼玉県さいたま市におけるスギ花粉飛散数予測
2025年は、例年比113%で「やや多い」、前シーズン比109%で「前シーズン並」

(1)2025年のさいたま市におけるスギ花粉飛散数の予測値は5,063個で、例年比113%で「やや多い」、前シーズン比109%で「前シーズン並」という結果になりました。
また、その予測区間については、信頼係数70%として下限が4,087個、上限が6,039個という結果になりました。



調査年	スギ花粉飛散数 (個/cm³)
2015	1,856
2016	2,902
2017	1,984
2018	6,985
2019	5,314
2020	2,596
2021	4,010
2022	5,281
2023	8,861
2024	4,656
2025予測	5,063

埼玉県さいたま市におけるスギ花粉飛散数の予測結果を公表します

花粉症の原因花粉について

花粉症の患者数は、年々増加傾向を見せていて、国民の約3割が花粉症ともいわれています。花粉症の原因となる花粉としては、春に飛散するスギやヒノキが有名ですが、その他にも春から夏にかけて飛散するカモガヤなどのイネ科植物や、秋に飛散するキク科の植物であるブタクサやヨモギ、クワ科の植物であるカナムグラなど80種類以上の花粉が、花粉症の原因として報告されています。

また、春に比べて飛散は少量ですが、11月～12月にもスギ花粉の飛散する場合があります。気候や風土によっても、花粉症の原因となる花粉が異なることが知られています。スギの少ない北海道ではシラカバ（シラカンバ）による花粉症が問題となっています。

海外に目を向けると、アメリカではブタクサ、ヨーロッパではイネ科による花粉症が問題となっています。

春～夏に飛散する主な植物の雄花および花粉

スギ	ヒノキ	カモガヤ
		

花粉症の原因花粉について

ウ 「知って楽しむサイエンス」内で掲載した主なコンテンツ

健康科学研究センター屋上からの大気観測記録【令和7年2月】

健康科学研究センター（以下「センター」と表記します）環境科学課では、毎月センター屋上で有害大気汚染物質等モニタリング調査を行っています。センター屋上からは遠くの景色を見渡すことができ、天候や大気の状態によって約100キロメートル離れた富士山を望むことができることもあれば、近くのさいたま新都心ビル群すらかすんで見えることもあります。ここではモニタリング調査に合わせて屋上からの写真や観測時のデータを観測記録として掲載します。

掲載内容の詳細説明は[こちら](#)をご参照ください。

それでは大気観測結果をご覧ください。

1. 屋上からの写真

撮影日時	令和7年2月4日 14時頃			
撮影時天気	晴れ			
測定値（速報）	SFPM	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ※	Ox	43 ppb
	風向	NW	風速	5.4 m/s
観測結果	上空には青空が広がり、地上付近には白と灰色の雲が広がっていました。日差しは十分にありましたが、冷たい風がやや強めに吹いており、冬らしい寒さが感じられました。さいたま新都心ビル群は、青空と雲を背景にはっきりと観察されました。東京スカイツリーは薄暗いながらもしっかりと確認することができました。富士山は、山頂は雲に隠れていましたが、裾野付近の概形をとらえることができました。 ※ データ精査中につき 13時の測定値（速報）を参考値として掲載。			



健康科学研究センター屋上からの大気観測記録【令和7年2月】

2 さいたま市感染症情報センター

市感染症情報センターでは、感染症発生動向調査による週報等患者情報、病原体情報、トピックス、疾患別情報、予防情報等を提供している。

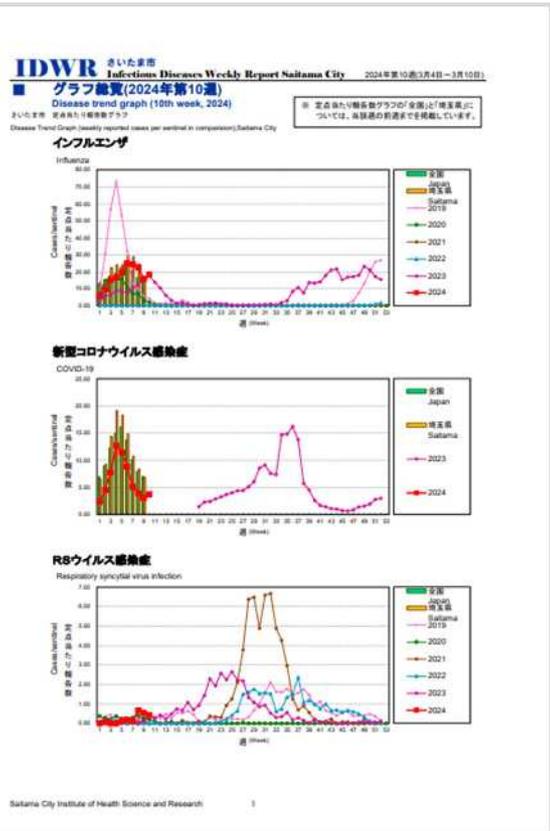
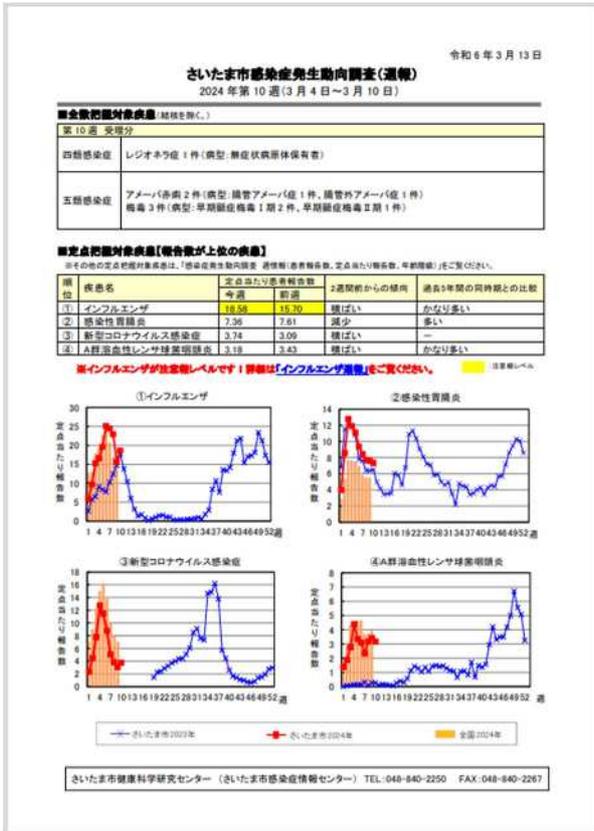
- (1) さいたま市感染症情報センターホームページ (<https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/004/>)
令和8年1月16日現在)

さいたま市
感染症情報センター

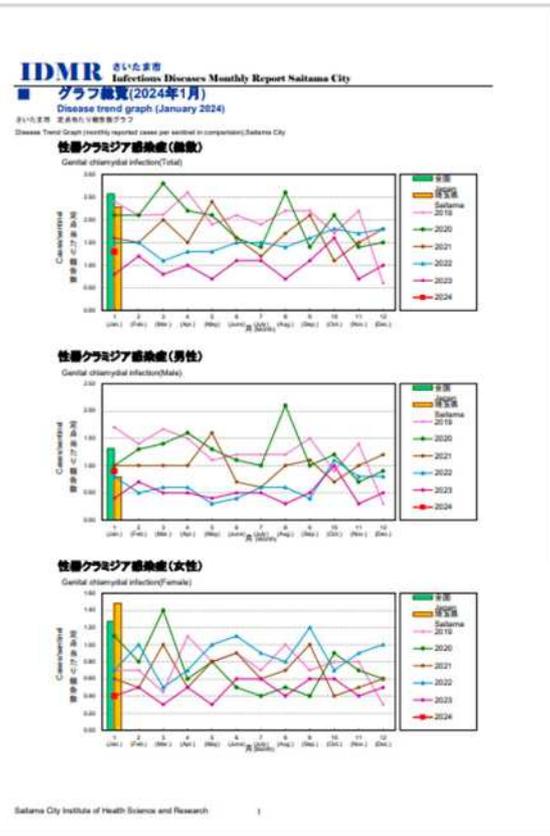
トピックス

 正しい手洗いをしよう！	 新型コロナウイルス感染症 関連情報	 O (オー) 157など腸管出血性大腸菌感染症に注意しましょう	 さいたま市の梅毒報告状況
-----------------	--------------------------	-------------------------------------	------------------

(2) 市感染症発生動向調査 (週報)



(3) 市感染症発生動向調査 (月報)



(4) 疾患別情報

ヘルパンギーナ

このページを印刷する

ヘルパンギーナは、咽頭結膜熱（プール熱）や手足口病と同じく、夏季に流行する「夏型感染症（いわゆる“夏カゼ”）」の代表的な疾患です。

ヘルパンギーナとは：高い熱とノドの痛い病気です

ヘルパンギーナは、ウイルスによる咽頭（ノド）の炎症で、突然の高熱とノドの痛みを特徴とします。主に10歳ぐらいまでの小さなお子さんがかかりますが、原因ウイルスにはいくつかの種類があるため、ヘルパンギーナを繰り返したり、大人がかかることもあります。ノドの痛みは、口蓋垂（いわゆる“のどちんこ”）の周りの炎症や、炎症のためにできた小水疱（小さな水ぶくれ）、それが破れてできた潰瘍（ただれ）が原因です。



市内の流行状況

市内の流行状況については、[最新の感染症発生動向調査週報](#)をご覧ください。

4 報道機関等への情報提供

報道機関等に対する情報提供は表 1 のとおりである。

表1 報道機関等への情報提供一覧

年月	提供先	提供内容	担当課
令和6年4月	テレビ信州「あなたもホームドクター」	RSウイルスの顕微鏡画像	保健科学課
令和6年4月	テレビ埼玉「のびのびシティさいたま市」	ノロウイルス・カンピロバクター属菌の顕微鏡画像	保健科学課
令和6年11月	テレビ朝日「スーパーJチャンネル」	インフルエンザウイルスの顕微鏡画像	保健科学課
令和6年11月	日本テレビ「DayDay.」	インフルエンザウイルスの顕微鏡画像	保健科学課
令和6年12月	関西テレビ「旬感LIVEとれたてっ！」	インフルエンザウイルスの顕微鏡画像	保健科学課
令和7年1月	関西テレビ「旬感LIVEとれたてっ！」	インフルエンザウイルスの顕微鏡画像	保健科学課

Ⅷ 科学啓発事業

1 科学を体験サイエンスラボ

身近なテーマから「科学」を体験することにより、「科学」への関心や興味を啓発することを目的として、市内在住または在学の方を対象に科学実験教室を開催し、合計 121 人が参加した(表 1)。

表1 令和6年度サイエンスラボ教室一覧

名称	内容	開催日	
食品の色を調べ隊 (小学5・6年生対象)	食品の色素が溶けた色水を作り、レモン水や重曹水を入れて、色の変化を調べた。また、合成着色料をまぜて作った色水に何種類の着色料がまざっているかを調べた。	7月23日(火) (午前・午後 各1回)	
水の健康調査隊 (小学5・6年生対象)	簡易水質検査キットを使って、様々な試料の水質を調べた。また、水と油の性質について、マーブリングを使って観察した。	7月24日(水)	
DNAを取り出し隊 (小学5・6年生対象)	すりつぶしたブロッコリーからDNAを取り出す実験を行った。	7月25日(木)	
イカの不思議をさぐり隊 (小学5・6年生対象)	イカの解剖を行って、体のしくみを調べた。口からしゅうゆを入れて、食べ物の通り道を観察した。	7月26日(金)	
地理情報システム(GIS) 体験教室 (中学2・3年生対象)	GISを使ってデジタル地図を作成した。	7月30日(火)	
カフェインの抽出 (高校生対象)	食品(固体試料)と飲料(液体試料)それぞれからカフェインを抽出して薄層クロマトグラフィーで確認した。	7月31日(水)	

IX 関連資料

1 感染症情報センター事業報告

(1) 感染症発生動向調査事業の概要

感染症発生動向調査は、「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」に基づく感染症発生動向調査事業実施要綱により全国規模で実施されており、地方感染症情報センターは各都道府県等域における患者情報、病原体情報等を収集・分析し、関係機関に提供・公開するものと規定されている。本市では、「さいたま市感染症発生動向調査事業実施要綱」を定め、これを実施している。

(2) 患者情報

本資料では、2024年に感染症発生動向調査事業により収集された市内の患者情報についてまとめた(感染症サーベイランスシステムより集計(2025年9月11日時点))。全数把握対象疾患(新型コロナウイルス感染症を除く)は、診断日が2024年1月1日から2024年12月31日までの症例を集計対象とした。一方、定点把握対象疾患のうち、週単位で報告される内科定点、小児科定点、眼科定点及び基幹定点の疾患は、2024年第1週から2024年第52週までの報告を集計対象とし、月単位で報告される性感染症及び基幹定点の疾患は2024年1月から2024年12月までの報告を対象とした。

ア 全数把握対象疾患

(7) 一類・二類感染症

一類・二類感染症の届出数を表1に示す。

一類感染症は、疑似症患者を含め届出はなかった。

二類感染症は結核の届出が148例(男性89例、女性59例)あった。年齢別届出数を表2に示す。

表1 一類・二類感染症の届出数

	疾患名	届出数	疾患名	届出数
一類	エボラ出血熱	-	ペスト	-
	クリミア・コンゴ出血熱	-	マールブルグ病	-
	痘そう	-	ラッサ熱	-
	南米出血熱	-		
二類	急性灰白髄炎	-	中東呼吸器症候群(MERS)	-
	結核	148	鳥インフルエンザ(H5N1)	-
	ジフテリア	-	鳥インフルエンザ(H7N9)	-
	重症急性呼吸器症候群(SARS)	-		

(-:0)

表2 結核 年齢別届出数

類型	性別		計	年齢								
	男	女		0-9歳	10-19歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70-79歳	80歳-
患者	66	39	105	-	-	8	5	7	11	15	23	36
無症状病原体保有者	23	20	43	4	3	4	6	3	4	3	12	4
感染症死亡者の死体	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
感染症死亡疑い者の死体	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
疑似症患者	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	89	59	148	4	3	12	11	10	15	18	35	40

(-:0)

(イ) 三類感染症

三類感染症の届出数を表3に示す。

表3 三類感染症の届出数

	疾患名	届出数	疾患名	届出数
三類	コレラ	-	腸チフス	1
	細菌性赤痢	-	パラチフス	-
	腸管出血性大腸菌感染症	25		

(-:0)

腸管出血性大腸菌感染症は25例(男性11例、女性14例)の届出があった。症例の類型は患者21例、無症状病原体保有者4例で、O血清群はO157が最も多く16例、次いでO111が3例、O26、O76、O115、O178、O181、UTが各1例だった。年齢別届出数を表4、O血清群別届出数を表5に示す。

表4 腸管出血性大腸菌感染症 年齢別届出数

類型	年齢								計
	0-9歳	10-19歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳-	
患者	1	3	7	5	3	1	-	1	21
無症状病原体保有者	-	1	-	1	1	1	-	-	4
合計	1	4	7	6	4	2	-	1	25

(-:0)

表5 腸管出血性大腸菌感染症 O血清群別届出数

類型	O血清群・毒素型										計						
	O157		O111		O26		O76		O115			O178		O181		UT	
	VT1	VT2	VT1	VT2	VT1	VT2	VT1	VT2	VT1	VT2		VT1	VT2	VT1	VT2	VT1	VT2
患者	11	5	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
無症状病原体保有者	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
合計	11	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25

(-:0)

腸チフスは1例(女性)の届出があり、類型は患者、感染地域(推定)は国外だった。

(イ) 四類感染症

四類感染症の届出数を表 6 に示す。

表6 四類感染症の届出数

	疾患名	届出数	疾患名	届出数
四 類	E型肝炎	12	東部ウマ脳炎	-
	ウエストナイル熱	-	鳥インフルエンザ (H5N1及びH7N9を除く)	-
	A型肝炎	2	ニパウイルス感染症	-
	エキノкокクス症	-	日本紅斑熱	1
	エムボックス	-	日本脳炎	-
	黄熱	-	ハンタウイルス肺症候群	-
	オウム病	-	Bウイルス病	-
	オムスク出血熱	-	鼻疽	-
	回帰熱	-	ブルセラ症	1
	キャサヌル森林病	-	ベネズエラウマ脳炎	-
	Q熱	-	ヘンドラウイルス感染症	-
	狂犬病	-	発しんチフス	-
	コクシジオイデス症	-	ボツリヌス症	-
	ジカウイルス感染症	-	マラリア	1
	重症熱性血小板減少症候群	-	野兎病	-
	腎症候性出血熱	-	ライム病	-
	西部ウマ脳炎	-	リッサウイルス感染症	-
	ダニ媒介脳炎	-	リフトバレー熱	-
	炭疽	-	類鼻疽	-
	チクングニア熱	-	レジオネラ症	17
つつが虫病	2	レプトスピラ症	-	
デング熱	4	ロッキー山紅斑熱	-	

(-:0)

E型肝炎は12例(男性7例、女性5例)の届出があり、類型は患者11例、無症状病原体保有者1例だった。年齢は、40歳代が1例、50歳代が3例、60歳代が4例、70歳代が2例、80歳代が2例だった。診断方法は、PCR法による病原体遺伝子の検出及び血清IgA抗体の検出が4例、血清IgA抗体の検出のみが6例、血清IgM抗体の検出のみが1例、PCR法による病原体遺伝子の検出のみが1例だった。また、PCR法による病原体遺伝子の検出の遺伝子型は、すべてG3だった。推定感染経路は、経口感染3例、不明9例、推定感染地域は国内6例、不明6例だった。

A型肝炎は2例(男性1例、女性1例)の届出があり、類型は患者、年齢は60歳代、80歳代各1例、血清IgM抗体の検出により診断されており、ワクチン接種歴は無し1例、接種歴不明1例で、推定感染地域は国内1例、不明1例だった。

つつが虫病は2例(すべて男性)の届出があり、類型は患者、年齢はいずれも50歳代だった。診断方法は、すべて間接蛍光抗体法又は間接免疫ペルオキシダーゼ法による血清抗体の検出で、推定感

染地域は、いずれも国内だった。

デング熱は 4 例(すべて男性)の届出があり、類型は、すべて患者で、いずれも病型はデング熱だった。年齢は 10 歳未満 1 例、10 歳代 1 例、20 歳代 2 例だった。診断方法は、すべて血液(血清又は全血)での非構造蛋白抗原(NS1)の検出であり、推定感染地域は、いずれも国外だった。

日本紅斑熱は、1 例(男性)の届出があり、類型は患者、年齢は 50 歳代だった。診断方法は検体からの直接 PCR 法による病原体遺伝子の検出及び間接蛍光抗体法又は間接免疫ペルオキシダーゼ法による血清抗体の検出で、推定感染地域は、国内だった。

ブルセラ症は、1 例(女性)の届出があり、類型は患者、年齢は 50 歳代だった。診断方法は分離・同定による病原体の検出で、感染経路は経口感染、推定感染地域は国外だった。

マラリアは、1 例(男性)の届出があり、類型は患者、病型は熱帯熱、年齢は 50 歳代だった。診断方法は、血液検体の鏡検による病原体の検出で、感染地域は国外だった。

レジオネラ症は 17 例(男性 16 例、女性 1 例)の届出があり、病型は肺炎型 16 例、無症状病原体保有者 1 例だった。診断方法は尿中の病原体抗原の検出(イムノクロマト法のみ:14 例、酵素抗体法のみ 1 例)で、尿中の病原体抗原の検出(酵素抗体法)および検体から直接の病原体遺伝子の検出(LAMP 法)が 1 例、検体から直接の病原体遺伝子の検出(LUMP 法のみ)が 1 例だった。感染原因・感染経路は、風呂や温泉など水系感染 5 例、不明 12 例だった。推定感染地域は国内 14 例、国外 2 例、不明 1 例だった。年齢別届出数を表 7 に示す。

表7 レジオネラ症 年齢別届出数

病型	年齢								計
	0-9歳	10-19歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳-	
肺炎型	-	-	-	-	1	3	4	8	16
ポンティアック熱型	-	-	-	-	-	-	-	-	-
無症状病原体保有者	-	-	-	-	-	-	-	1	1
合計	-	-	-	-	1	3	4	9	17

(-:0)

(ウ) 五類感染症

五類感染症の届出数を表 8 に示す。

表8 五類感染症の届出数

	疾患名	届出数	疾患名	届出数
五 類	アメーバ赤痢	8	侵襲性肺炎球菌感染症	27
	ウイルス性肝炎(E型肝炎及びA型肝炎を除く)	4	水痘(入院例に限る)	-
	カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症	4	先天性風しん症候群	-
	急性弛緩性麻痺(急性灰白髄炎を除く)	-	梅毒	139
	急性脳炎	18	播種性クリプトコックス症	6
	クリプトスポリジウム症	-	破傷風	1
	クロイツフェルト・ヤコブ病	1	バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症	-
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	15	バンコマイシン耐性腸球菌感染症	-
	後天性免疫不全症候群	6	百日咳	27
	ジアルジア症	-	風しん	1
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	7	麻しん	-
	侵襲性髄膜炎菌感染症	1	薬剤耐性アシネトバクター感染症	-

(-:0)

アメーバ赤痢は8例(男性7例、女性1例)の届出があり、年齢は30歳代1例、40歳代、50歳代が各3例、70歳代が1例だった。病型は腸管アメーバ症6例、腸管外アメーバ症が2例で、診断方法は、すべて鏡検による病原体の検出だった。推定感染経路は性的接触1例(同性間1例)、経口感染3例、不明4例、推定感染地域は国内4例、国外3例、不明1例だった。

ウイルス性肝炎は、4例の届出(すべて男性)の届出があり、年齢は、0歳代1例、20歳代3例だった。病型はB型肝炎3例、その他1例(*Enterovirus B Echovirus 11*)で、診断方法はIgM HBc抗体の検出3例、その他1例(フィルムアレイ)、推定感染地域は、国内3例、不明1例だった。

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症は4例(男性2例、女性2例)の届出があった。年齢は、40歳代、60歳代が各1例、80歳代以上が2例で、症状は肺炎2例、敗血症2例だった。菌検出検体は、血液2例、喀痰2例、分離された菌は、*Enterobacter cloacae* 2株、*Serratia marcescens*、*Klebsiella pneumoniae*各1株で、感染経路は、手術部位感染(手術手技)1例、以前からの保菌1例、不明2で、推定感染地域は国内3例、国外1例だった。

急性脳炎は18例(男性10例、女性8例)の届出があり、5歳未満の症例が9例だった。病原体と年齢は、インフルエンザウイルスB型が5例(1歳1例、7歳2例、8歳1例、11歳1例)、マイコプラズマ2例(9歳1例、10歳1例)、インフルエンザウイルスA型1例(2歳)、新型コロナウイルス1例(40歳代)、単純ヘルペスウイルス6型もしくは7型1例(1歳)、パラインフルエンザウイルス(1歳)、RSウイルス1例(1歳)、病原体不明が6例(0歳1例、1歳3例、7歳1例、8歳1例)、感染地域は国内17例、不明1例だった。

クロイツフェルト・ヤコブ病は、1例(男性)の届出があり、年齢は70歳代だった。病型は孤発性プリオン病、推定感染地域は不明だった。

劇症型溶血性レンサ球菌感染症は15例(男性8例、女性7例)の届出があった。年齢別・血清群別届出数を表9に示す。A群12例のT型別は、T1型7例、T12型1例、型別不能及び不明各4例だった。推定感染経路は創傷感染6例、不明9例で、感染地域は国内10例、不明5例だった。

表9 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 年齢別・血清群別届出数

血清群	年齢								計
	0-9歳	10-19歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳-	
A群	3	-	-	1	3	1	4	3	12
B群	-	-	-	-	-	1	-	1	2
C群	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G群	-	-	-	-	-	-	1	-	1
合計	-	-	-	1	3	2	5	4	15

(-:0)

後天性免疫不全症候群は6例(男性6例)の届出があった。年齢は30歳代1例、40歳代2例、50歳代3例だった。類型は患者4例、無症状病原体保有者2例で、患者の病型はすべてAIDSだった。AIDSの指標疾患はニューモシスティス肺炎1例、非ホジキンリンパ腫1例、クリプトコッカス症1例、カンジダ症、ニューモシスティス肺炎、HIV脳症及びHIV消耗性症候群合併が1例だった。感染経路は性的接触5例(同性間3例、異性間2例)、不明1例で、感染地域は国内4例、国内国外不明及び不明が各1例だった。

侵襲性インフルエンザ菌感染症は7例(男性5例、女性2例)の届出があり、年齢は10歳未満2例、60歳代1例、70歳代、80歳代各2例だった。診断方法は、いずれも分離・同定による病原体の検出だった。ワクチン接種歴は、有り1例(4回接種)、無し2例、不明4例で、感染地域は国内6例、

不明 1 例だった。

侵襲性髄膜炎菌感染症は、1 例(男性)の届出があり、年齢は 50 歳代、診断方法は分離・同定による病原体の検出で、血清群は Y 群、W-135 群だった。感染地域は国内、ワクチン接種歴は不明だった。

侵襲性肺炎球菌感染症は 27 例(男性 14 例、女性 13 例)の届出があった。診断方法は、いずれも分離・同定による病原体の検出で、届出のあった血清型は、15 型、19 型、22 型が各 1 例で、不明 24 例だった。検体は血液のみ 23 例、髄液及び血液 3 例、膿瘍 1 例だった。ワクチン接種歴は、有り 7 例、無し 6 例、不明 14 例で、推定感染地域は国内 19 例、不明 8 例だった。

梅毒は 139 例(男性 83 女性 56 例)の届出があった。年齢は表 10 のとおりで、男性は 20 歳代から 50 歳代の届出が多く、女性は 20 歳代が多かった。病型は表 11 のとおりで、男性は早期顕症梅毒 I 期、女性は早期顕症梅毒 II 期が多かった。推定感染経路は性的接触 122 例(性交・経口 120 例、不明 2 例)、不明 16 例、その他 1 例、だった。性的接触のうち、同性間 8 例、異性間 101 例、不明 13 例だった。HIV 感染症合併の有無は有り 4 例、無し 44 例、不明 91 例だった。性風俗産業の従事歴有り(直近 6 か月以内)は、19 例(男性 1 例、女性 18 例)、利用歴有り(直近 6 か月以内)は、31 例(男性 29 例、女性 2 例)だった。推定感染地域は国内 116 例、国外 1 例、不明 22 例だった。

表10 梅毒 年齢別届出数

年齢	性別		計
	男	女	
0-9	-	-	-
10-19	4	3	7
20-29	15	34	49
30-39	16	6	22
40-49	17	7	24
50-59	21	5	26
60-69	6	-	6
70-	4	1	5
合計	83	56	139

(-:0)

表11 梅毒 病型別届出数

類型	性別		計
	男	女	
早期顕症梅毒 I 期	43	15	58
早期顕症梅毒 II 期	20	21	41
晩期顕症梅毒	1	1	2
先天梅毒	-	-	-
無症状病原体保有者	19	19	38
合計	83	56	139

(-:0)

播種性クリプトコックス症は 6 例(男性 5 例、女性 1 例)の届出があり、年齢は 40 歳代 2 例、70 歳代 2 例、80 歳代 2 例だった。診断方法は、分離・同定による病原体の検出 5 例、病理組織学的診断(組織診断又は細胞診断で莢膜を有する酵母細胞の証明)1 例だった。検体は血液 4 例、髄液 1 例、病理組織 1 例だった。推定感染原因は、免疫不全 4 例、不明 2 例で、推定感染地域は国内 5 例、国外 1 例だった。

破傷風は 1 例(男性)の届出があった。年齢は 80 歳代、診断方法は臨床決定で、推定感染経路は創傷感染、推定感染地域は国内、ワクチン接種歴は有りだった。

百日咳は 27 例(男性 14 例、女性 13 例)の届出があり、年齢は 0 歳 1 例、7 歳 1 例、8 歳 1 例、9 歳 2 例、10 歳代 15 例、30 歳代 1 例、40 歳代 2 例、50 歳代 1 例、60 歳代 2 例、80 歳代 1 例だった。診断方法は、核酸増幅法による病原体遺伝子の検出 9 例、抗 PT IgG 抗体の検出 15 例、IgM 抗体の検出 2 例、鼻咽頭拭い液検体からのイムノクロマト法による病原体抗原の検出 3 例(重複あり)で、ワクチン接種歴は有り(4 回 16 例、2 回 1 例)、不明 10 例、推定感染地域は国内 21 例、不明 6 例だった。

風しんは、1 例(男性)の届出があった。年齢は 20 歳代、病型は検査診断例で、診断方法は、血清 IgM 抗体の検出だった。推定感染地域は国内、ワクチン接種歴は 1 回だった。

イ 定点把握対象疾患

(7) 週単位報告対象疾患

内科定点、小児科定点、眼科定点及び基幹定点から週単位で報告される疾患について、週別定点当たり報告数を表12に示す。

表12 定点把握対象疾患の届出状況 週別定点当たり報告数(2024年第1週～第52週)

週	週開始日	インフルエンザ	新型コロナウイルス感染症※1	Rウイルス感染症	咽頭結膜熱	サルモネラ菌性腸炎	感染性胃腸炎	水痘	手足口病	伝染性紅斑	突発性発疹	ヘルパンギーナ	流行性耳下腺炎	急性出血性結膜炎	流行性角結膜炎	細菌性髄膜炎	無菌性髄膜炎	肺炎	マイコプラズマ肺炎	クラミジア肺炎	スルホンアミド	感染性胃腸炎	入院患者	インフルエンザ	新型コロナウイルス感染症※2
1週	1/1	5.95	2.35	-	1.24	1.40	3.96	0.16	-	-	0.16	-	-	-	0.44	-	-	-	-	-	-	-	8.00	7.00	
2週	1/8	9.67	4.49	0.07	1.11	1.89	8.54	0.21	0.07	-	0.25	0.04	-	-	0.56	-	-	-	-	-	-	-	5.00	8.00	
3週	1/15	15.28	7.74	-	0.61	2.79	12.79	0.36	0.11	0.04	0.36	-	0.07	-	0.89	-	-	-	-	-	-	-	3.00	13.00	
4週	1/22	16.60	12.72	-	0.86	4.39	11.89	0.14	0.04	-	0.29	-	0.07	-	0.67	-	-	-	-	-	-	-	1.00	8.00	
5週	1/29	19.63	11.44	0.14	0.79	3.36	11.11	0.07	0.11	-	0.21	0.04	0.11	-	0.22	-	-	-	-	-	-	-	2.00	11.00	
6週	2/5	25.09	8.79	0.18	0.46	3.11	9.36	0.21	0.04	-	0.25	-	0.07	-	0.44	1.00	1.00	-	-	-	-	-	2.00	21.00	
7週	2/12	24.45	5.07	0.11	0.48	2.33	8.37	0.11	0.11	-	0.15	-	0.04	-	0.33	-	-	-	-	-	-	-	1.00	9.00	
8週	2/19	22.90	3.88	0.67	0.59	3.19	7.67	0.33	0.19	-	0.37	0.04	0.11	-	0.56	-	1.00	-	-	-	-	-	2.00	8.00	
9週	2/26	15.70	3.09	0.54	0.61	3.43	7.61	0.21	0.54	-	0.36	0.07	0.07	-	0.44	-	1.00	-	-	-	-	-	3.00	12.00	
10週	3/4	18.58	3.74	0.43	0.39	3.18	7.36	0.29	0.04	0.04	0.32	-	-	-	0.22	-	-	-	-	-	-	1.00	2.00	5.00	
11週	3/11	20.40	3.56	0.54	0.75	3.00	7.00	0.21	0.04	0.04	0.32	-	-	0.22	0.22	-	-	-	-	-	-	-	3.00	7.00	
12週	3/18	14.07	2.91	0.43	0.25	2.64	4.82	0.11	0.04	0.04	0.21	-	0.04	0.11	0.44	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	
13週	3/25	9.45	2.67	1.41	0.15	1.96	5.37	0.22	0.04	0.11	0.37	-	0.04	0.11	0.56	-	-	-	-	-	-	-	2.00	4.00	
14週	4/1	4.12	2.28	1.50	0.21	1.61	3.89	0.29	0.14	0.07	0.46	0.04	0.04	-	0.89	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	
15週	4/8	1.70	2.26	2.71	0.07	1.82	3.39	0.07	0.25	0.04	0.21	0.07	0.07	-	0.22	-	1.00	-	-	-	-	-	-	7.00	
16週	4/15	1.28	2.26	2.57	0.21	3.21	3.21	0.18	0.21	0.07	0.18	0.11	-	-	0.56	-	-	1.00	-	-	-	-	-	1.00	
17週	4/22	0.33	1.84	2.39	0.32	3.14	4.46	0.18	0.18	-	0.32	-	0.04	0.11	0.67	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	
18週	4/29	0.10	0.97	1.16	0.28	1.92	1.84	0.12	0.28	0.04	0.12	0.04	0.08	-	0.33	-	1.00	-	-	-	-	-	-	2.00	
19週	5/6	0.12	1.21	0.82	0.32	1.86	4.14	0.46	0.21	-	0.25	-	0.04	-	0.78	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	
20週	5/13	0.12	1.81	1.29	0.64	3.25	5.39	0.32	0.50	0.07	0.46	0.07	0.04	-	1.11	-	-	1.00	-	-	-	-	-	9.00	
21週	5/20	0.19	2.12	1.29	1.07	3.21	6.32	0.11	1.07	0.11	0.32	0.21	0.11	0.11	0.89	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	
22週	5/27	0.07	2.37	1.21	0.57	3.68	5.82	0.46	1.46	0.18	0.61	0.18	0.14	-	1.67	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	
23週	6/3	0.05	2.58	0.68	0.61	3.18	6.61	0.54	3.18	0.07	0.54	0.61	0.11	-	1.44	-	-	1.00	-	-	-	-	-	8.00	
24週	6/10	0.05	3.12	0.64	0.57	3.25	7.32	0.54	5.50	0.04	0.43	0.79	0.18	-	1.67	-	-	2.00	-	-	-	-	-	7.00	
25週	6/17	0.07	3.72	0.43	0.86	2.46	6.25	0.32	8.71	0.14	0.64	0.86	0.11	0.44	1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	
26週	6/24	-	3.74	0.46	0.39	1.64	6.29	0.64	16.79	0.04	0.71	3.04	0.18	-	2.11	-	-	1.00	-	-	-	-	-	5.00	
27週	7/1	0.12	4.26	0.18	0.39	2.36	5.68	0.46	20.64	0.07	0.39	2.89	0.11	-	4.22	-	-	1.00	-	-	-	-	-	12.00	
28週	7/8	0.19	5.37	0.61	0.79	1.43	5.93	0.50	20.96	0.04	0.21	3.57	-	-	2.56	-	-	5.00	-	-	-	-	-	13.00	
29週	7/15	0.12	6.30	0.46	0.46	1.32	5.07	0.25	16.61	0.11	0.36	2.21	-	-	2.78	-	-	7.00	-	-	-	-	-	9.00	
30週	7/22	0.02	5.93	0.25	0.21	1.25	3.68	0.25	14.29	0.14	0.54	1.68	0.07	0.11	1.56	-	-	4.00	-	-	-	-	-	18.00	
31週	7/29	0.05	6.21	0.21	0.36	1.00	3.68	0.29	7.68	0.18	0.32	1.64	0.14	-	2.67	1.00	-	9.00	-	-	-	-	-	15.00	
32週	8/5	0.12	4.71	0.29	0.36	1.86	3.68	0.32	5.96	0.25	0.14	1.04	0.04	-	1.22	-	-	3.00	-	-	-	-	-	17.00	
33週	8/12	0.08	2.08	0.29	0.12	0.76	1.71	0.12	3.24	0.12	0.18	0.41	-	-	2.75	-	-	2.00	-	-	-	-	-	15.00	
34週	8/19	0.18	4.44	0.24	0.40	0.60	2.84	0.16	3.08	0.28	0.44	0.36	0.04	-	4.00	-	-	6.00	-	-	-	-	-	12.00	
35週	8/26	0.28	4.09	0.25	0.07	1.29	2.71	0.21	7.46	0.36	0.50	0.96	-	-	2.78	-	-	-	-	-	-	-	2.00	14.00	
36週	9/2	0.16	3.84	0.21	0.21	1.07	4.11	-	9.36	0.50	0.57	0.71	0.14	-	3.11	-	-	8.00	-	-	-	-	-	12.00	
37週	9/9	0.23	3.21	0.14	0.11	1.75	4.75	0.11	12.29	0.61	0.50	0.64	0.11	-	2.56	-	-	7.00	-	-	-	-	-	9.00	
38週	9/16	0.19	2.79	0.21	0.14	1.04	3.93	0.14	10.96	0.50	0.64	0.54	-	-	1.44	-	-	7.00	-	-	-	-	-	4.00	
39週	9/23	0.07	2.35	0.21	0.18	1.11	2.57	0.21	13.36	0.64	0.39	0.36	0.18	-	1.33	-	-	2.00	12.00	-	-	-	-	7.00	
40週	9/30	0.33	2.62	0.19	0.15	0.93	2.93	0.26	15.59	1.74	0.22	0.48	0.07	-	0.56	-	-	4.00	-	-	-	-	-	3.00	
41週	10/7	0.38	1.57	0.15	0.11	1.33	2.96	0.26	24.74	0.89	0.19	0.48	0.07	-	0.78	-	-	2.00	5.00	-	-	-	-	6.00	
42週	10/14	0.26	1.00	0.32	0.04	1.46	2.96	0.79	20.71	1.86	0.50	0.32	-	-	1.00	-	-	10.00	-	-	-	-	-	3.00	
43週	10/21	0.28	0.65	0.14	0.29	1.79	3.43	0.14	15.14	1.75	0.32	0.39	-	-	1.22	-	-	8.00	-	-	-	-	-	2.00	
44週	10/28	0.42	0.88	0.29	0.25	1.86	3.43	0.25	15.29	2.18	0.32	0.25	-	0.11	1.00	-	-	19.00	-	-	-	-	-	2.00	
45週	11/4	0.53	0.60	0.14	0.18	1.50	2.43	0.04	10.07	2.61	0.25	0.07	-	-	1.11	-	-	6.00	-	-	-	-	-	5.00	
46週	11/11	1.05	1.09	0.18	0.29	2.25	2.86	0.46	6.79	3.79	0.29	0.04	0.04	-	1.44	-	-	10.00	-	-	-	-	1.00	8.00	
47週	11/18	1.53	0.79	0.46	0.21	1.71	3.29	0.18	4.14	3.50	0.50	0.04	0.04	-	0.78	-	-	12.00	-	-	-	-	-	6.00	
48週	11/25	3.49	1.28	0.29	0.21	2.29	5.11	0.68	4.68	6.04	0.50	0.07	0.07	-	0.78	-	-	10.00	-	-	-	-	-	5.00	
49週	12/2	6.12	1.49	0.43	0.64	2.82	6.21	0.64	3.50	5.21	0.11	0.04	0.07	-	1.00	-	-	12.00	-	-	-	-	-	5.00	
50週	12/9	14.09	1.72	0.32	0.46	2.61	5.79	0.43	1.75	4.50	0.29	-	0.07	0.11	1.56	-	-	2.00	-	-	-	-	-	4.00	
51週	12/16	32.65	3.02	0.39	0.18	2.18	7.21	0.50	1.00	5.36	0.25	0.04	0.11	-	0.89	-	-	3.00	-	-	-	-	-	16.00	
52週	12/23	49.40	4.26	0.68	0.43	2.07	4.79	0.25	0.39	3.50	0.21	-	0.04	-	0.89	-	-	2.00	-	-	-	-	-	28.00	
2024年総計		344.48	181.55	29.93	22.15	115.59	282.00	15.19	317.78	49.41	18.48	26.11	3.22	1.63	73.63	2.00	9.00	180.00	-	1.00	90.00	-	-	411.00	

※1 新型コロナウイルス感染症は2023年5月7日まで全数把握対象疾患でしたが、2023年5月8日以降(2023年第19週以降)は定点把握対象疾患となりました。

※2 新型コロナウイルス感染症による入院患者の報告は、2023年第39週より基幹定点医療機関からの報告対象となりました。

(一:0)

(イ) 月単位報告対象疾患

性感染症定点及び基幹定点から月単位で報告される疾患について、月別定点当たり報告数を表13に示す。

表13 定点把握対象疾患の届出状況 月別定点当たり報告数(2024年1月～12月)

月	性器クラミジア感染症			性器ヘルペスウイルス感染症			尖圭コンジローマ			淋菌感染症			メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症			ペニシリン耐性肺炎球菌感染症			薬剤耐性緑膿菌感染症		
	男性	女性		男性	女性		男性	女性		男性	女性		男性	女性		男性	女性		男性	女性	
1月	1.30	0.90	0.40	1.20	0.7	0.5	0.70	0.6	0.1	0.20	0.2	-	6.00	4.00	2.00	2.00	2.00	-	-	-	-
2月	0.80	0.30	0.50	0.60	0.2	0.4	0.10	-	0.1	0.40	0.3	0.1	5.00	4.00	1.00	2.00	-	2.00	-	-	-
3月	0.90	0.40	0.50	0.90	0.4	0.5	0.20	0.1	0.1	0.30	0.3	-	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00	1.00	-	-	-
4月	0.80	0.60	0.20	0.80	0.2	0.6	0.40	0.3	0.1	0.30	0.3	-	6.00	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	-	-	-
5月	0.80	0.50	0.30	0.60	0.1	0.5	0.20	0.2	-	0.20	0.2	-	-	-	-	3.00	2.00	1.00	-	-	-
6月	1.60	0.70	0.90	0.60	0.3	0.3	0.60	0.5	0.1	0.30	0.3	-	4.00	3.00	1.00	3.00	1.00	2.00	-	-	-
7月	1.10	0.70	0.40	0.80	0.1	0.7	0.20	-	0.2	0.30	0.2	0.1	6.00	4.00	2.00	-	-	-	-	-	-
8月	1.20	0.80	0.40	0.40	0.1	0.3	0.60	0.6	-	0.60	0.6	-	5.00	3.00	2.00	1.00	1.00	-	-	-	-
9月	1.10	0.40	0.70	0.90	0.2	0.7	0.10	0.1	-	0.20	0.2	-	5.00	3.00	2.00	1.00	1.00	-	-	-	-
10月	1.30	0.30	1.00	0.90	0.2	0.7	0.50	0.3	0.2	0.50	0.2	0.3	5.00	4.00	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-
11月	1.30	0.50	0.80	1.10	0.3	0.8	0.40	0.4	-	0.30	0.3	-	2.00	2.00	-	2.00	1.00	1.00	-	-	-
12月	1.40	0.90	0.50	0.40	0.1	0.3	0.10	0.1	-	0.50	0.3	0.2	4.00	4.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-
2024年 総計	13.60	7.00	6.60	9.20	2.90	6.30	4.10	3.20	0.90	4.10	3.40	0.70	51.00	36.00	15.00	21.00	12.00	9.00	-	-	-

(-:0)

研 究

X 調査研究

1 調査研究業績一覧（共同調査研究を除く。）

(1) 論文等

論文名	執筆者	掲載誌	掲載頁
シガトキシン類分析法における適用性の高いLC-MS/MS条件の検討	<u>山田恭平</u> 、 <u>設楽紘史</u> 、 <u>神田典子</u> 、 <u>近藤貴英</u> 、 <u>大城直雅</u>	食品衛生学雑誌 2024; 65(3): 72-77	59
国際規格ISO/IEC 17025:2017に基づく地方衛生研究所の品質マネジメントシステム	<u>近藤貴英</u>	食品衛生学雑誌 2025; 66(1): J6-J14.	60
<i>Escherichia coli</i> O-genotyping PCR and H-genotyping PCR methods on food poisoning of diarrheagenic <i>E. coli</i>	<u>Masaaki ODAGIRI</u> , <u>Naoki KATO</u> , <u>Miki SONE</u> , <u>Akihiko TSUCHIYA</u> , <u>Takahide KONDO</u> , <u>Atsushi IGUCHI</u>	Japanese Journal of Food Microbiology 2024; 119-123.(3)	61
タンデムマスを用いたアミノ酸、アシルカルニチン分析	<u>磯部充久</u>	小児内科 2024; 56(12): 1747-1751.	62
さいたま市における光化学オキシダント大気汚染状況について(2009年~2024年)	<u>木村彰</u> 、 <u>三上恭弘</u> 、 <u>城裕樹</u>	全国環境研会誌 2025; 50(1): 50-55.	63

(2) 学会発表等

ア 国内学会

演題名	発表者	学会名、年月、場所	掲載頁
食品微生物試験(黄色ブドウ球菌)における内部品質管理手法の検討	<u>曾根美紀</u> 、 <u>加藤直樹</u> 、 <u>小田切正昭</u> 、 <u>土屋彰彦</u> 、 <u>近藤貴英</u> 、 <u>市川浩之</u>	第45回日本食品微生物学会学術総会. 2024年9月. 青森	64
アズマモグラの雌性生殖器の形態学的検索	<u>酒井景子</u> 、 <u>平松竜司</u> 、 <u>金井克晃</u>	第167回日本獣医学会学術集会. 2024年9月. 帯広	65
さいたま市におけるPM1成分の経年変化とPM1/PM2.5濃度比の特徴	<u>木村彰</u> 、 <u>城裕樹</u>	第65回大気環境学会年会. 2024年9月. 横浜	66
さいたま市内で分離されたB群溶血性レンサ球菌の血清型と薬剤耐性について	<u>泊賢太郎</u> 、 <u>蕪木康郎</u>	第83回日本公衆衛生学会総会. 2024年10月. 札幌	67
ネットリサーチを利用した花粉症有病率調査	<u>清水貴明</u> 、 <u>近藤貴英</u>	第83回日本公衆衛生学会総会. 2024年10月. 札幌	68
学級閉鎖情報と気象条件の組み合わせによる季節性インフルエンザ流行初期条件の検討	<u>遠田健一</u> 、 <u>三上恭弘</u> 、 <u>牛山明</u>	第83回日本公衆衛生学会総会. 2024年10月. 札幌	69
LC-MS/MSを用いた防かび剤7種一斉分析法の検討	<u>設楽紘史</u> 、 <u>竹中志保</u> 、 <u>山田恭平</u> 、 <u>外岡大幸</u> 、 <u>村山悠子</u> 、 <u>古川恵理子</u> 、 <u>神田典子</u> 、 <u>近藤貴英</u>	第120回日本食品衛生学会学術講演会. 2024年. 11月. 春日井	70
河川中PFAS一斉分析の検討	<u>川合裕子</u>	第59回日本水環境学会. 2025年3月. 札幌	71

イ 埼玉県健康福祉研究発表会

演題名	発表者	学会名、年月、場所	掲載頁
さいたま市におけるインフルエンザ発生状況について	<u>山道晶子</u> 、 <u>一戸智子</u> 、 <u>小泉潤二</u> 、 <u>曾根美紀</u>	第26回埼玉県健康福祉研究発表会. 2025年1月. 誌上	72
さいたま市における小児科定点把握対象疾患の動向について	<u>山道晶子</u> 、 <u>一戸智子</u> 、 <u>小泉潤二</u> 、 <u>曾根美紀</u>	第26回埼玉県健康福祉研究発表会. 2025年1月. 誌上	73
ガラクトース-1-リン酸ウリジルトランスフェラーゼ(GALT)活性測定試薬の有用性の検討	<u>岩崎 希</u> 、 <u>永山矩美子</u> 、 <u>小泉潤二</u> 、 <u>長谷川理恵子</u> 、 <u>磯部充久</u> 、 <u>齋藤裕介</u>	第26回埼玉県健康福祉研究発表会. 2025年1月. 誌上	74
大腸菌食中毒検査における新しい検査法の導入！～血清型別PCR法について～	<u>小田切正昭</u> 、 <u>加藤直樹</u> 、 <u>曾根美紀</u> 、 <u>土屋彰彦</u> 、 <u>近藤貴英</u>	第26回埼玉県健康福祉研究発表会. 2025年1月. 口頭	75

ウ その他の研究発表

演題名	発表者	学会名、年月、場所	掲載頁
広域化する食中毒に向けた新しい検査法の導入！～大腸菌の血清型別PCR法について～	<u>小田切正昭</u> 、 <u>加藤直樹</u> 、 <u>曾根美紀</u> 、 <u>土屋彰彦</u> 、 <u>近藤貴英</u>	令和6年度埼玉県食品衛生監視員等研修会. 2024年5月. さいたま	76
次世代シーケンサーを用いたパレコウイルスA3型のVP0、VP3、VP1領域塩基配列解析	<u>蕪木康郎</u> 、 <u>小林勇人</u> 、 <u>中澤亜矢子</u> 、 <u>宇野優香</u> 、 <u>菊地孝司</u>	第38回関東甲信静支部ウイルス研究部会. 2024年10月. 茅ヶ崎	77
さいたま市内で検出されたインフルエンザウイルスのHA遺伝子系統樹解析(2018/19～2023/24シーズン)	<u>小林勇人</u> 、 <u>蕪木康郎</u> 、 <u>中澤亜矢子</u> 、 <u>宇野優香</u> 、 <u>菊地孝司</u>	第38回関東甲信静支部ウイルス研究部会. 2024年10月. 茅ヶ崎	78
LC-MS/MSを用いた調理食品中のキノコ毒9種一斉分析法の開発	<u>竹中志保</u> 、 <u>山田恭平</u> 、 <u>神田典子</u> 、 <u>近藤貴英</u>	令和6年度全国食品衛生監視員研修会. 2024年10月. 東京	79
BOD植種希釈水の検討について	<u>増岡哲也</u> 、 <u>天野寛子</u>	令和6年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会. 2024年10月. 川崎	80
LC-TOF-MSを用いた植物性自然毒一斉分析法の検討	<u>山田恭平</u> 、 <u>竹中志保</u> 、 <u>設楽紘史</u> 、 <u>神田典子</u> 、 <u>近藤貴英</u>	第61回全国衛生化学技術協議会年会. 2024年11月. 堺	81
近隣住宅火災がベンゾ[a]ピレンの測定値に与える影響の検証	<u>三上恭弘</u> 、 <u>木村彰</u> 、 <u>城裕樹</u>	令和6年度全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会 2024年11月 神奈川	82
さいたま市内医療機関より届出のあったブルセラ症の事例報告	<u>上野裕之</u> 、 <u>泊賢太郎</u> 、 <u>加藤洋介</u> 、 <u>菊地孝司</u> 、 <u>市川浩之</u>	第36回関東甲信静支部細菌研究部会. 2025年1月. さいたま	83
さいたま市において分離した大腸菌におけるO:H抗原コード遺伝子の保有状況	<u>小田切正昭</u> 、 <u>加藤直樹</u> 、 <u>曾根美紀</u> 、 <u>菊地孝司</u> 、 <u>土屋彰彦</u> 、 <u>近藤貴英</u> 、 <u>市川浩之</u>	第36回関東甲信静支部細菌研究部会. 2025年1月. さいたま	84
レジオネラ属菌検査におけるモバイルリアルタイムPCRとリアルタイムPCRの比較検証	<u>花輪由記</u> 、 <u>清水貴明</u> 、 <u>相良玲</u> 、 <u>矢澤亮太</u> 、 <u>近藤貴英</u>	令和6年度(第46回)全国環境衛生職員団体協議会関東ブロック会研究発表会. 2025年1月. 渋谷	85

(3) 健康科学研究センター調査研究事業

ア 感染症・代謝免疫に関する研究

課題名	研究者	掲載頁
さいたま市で検出された溶血性レンサ球菌に関する研究	泊賢太郎、加藤洋介、上野裕之	86
呼吸器ウイルスの遺伝子解析に関する研究	蕪木康郎	90
新生児マススクリーニング検査の効率化・精度向上に関する研究	岩崎希、磯部充久	95

イ 食の安全・生活衛生に関する研究

課題名	研究者	掲載頁
機器分析による自然毒の試験法に関する研究	山田恭平、設楽紘史、竹中志保	98
食品における化学物質の試験法に関する研究	設楽紘史	102
水産物中のマラカイトグリーン試験法に関する研究	神田典子	106
アズマモグラの生態とその外部寄生虫に関する研究	酒井景子	110
ISO/IEC 17025の概念を取り入れた食品微生物試験法に関する研究	曽根美紀、加藤直樹、小田切正昭	113
さいたま市内製造洋生菓子の衛生状況調査	加藤直樹、小田切正昭、曽根美紀	116
さいたま市において分離された大腸菌のO抗原合成遺伝子ならびにH抗原合成遺伝子の保有状況	小田切正昭、加藤直樹、曽根美紀	119
花粉情報の標準化に関する研究	清水貴明、相良玲、矢澤亮太、花輪由記	122
花粉症有病率及び花粉飛散情報満足度に関する調査	清水貴明、相良玲、矢澤亮太、花輪由記	127
環境中のレジオネラ属菌に関する研究	花輪由記、清水貴明、相良玲、矢澤亮太	130
健康食品に含まれる医薬品成分と食薬区分に関する研究	相良玲、清水貴明、矢澤亮太、花輪由記	133

ウ 大気・水環境・自然環境に関する研究

課題名	研究者	掲載頁
サブミクロン粒子(PM ₁)による市内汚染状況の実態調査	木村彰、城裕樹	137
網羅分析手法を用いたさいたま市内河川水の化学物質調査	板倉直哉、増岡哲也	141
流行初期における季節性インフルエンザの小地域解析と流行要因に関する研究	遠田健一、三上恭弘、酒井景子、牛山明	145
さいたま市内河川における有機フッ素化合物(PFAS)の汚染状況の把握	川合裕子	149

2 調査研究業績報告

(1) 論文等

シガトキシン類分析法における適用性の高い LC-MS/MS 条件の検討

山田恭平¹⁾ 設楽紘史¹⁾ 神田典子¹⁾ 近藤貴英¹⁾ 大城直雅²⁾

1) さいたま市健康科学研究センター 2) 国立医薬品食品衛生研究所

シガテラ食中毒は、原因毒素シガトキシン類 (CTXs) に起因する魚類による食中毒で、近年全国的な発生リスクの増加が懸念されている。魚肉に含まれる CTXs は極めて少量であるため LC-MS/MS による高感度検出法が求められるが、現在報告されている検出法は特定の装置にのみ適用可能で、多くの試験所で対応困難な状況にある。今回、CTXs に対して広く適用可能な LC-MS/MS 分析法を検討した。ギ酸および水酸化リチウムを添加した水/アセトニトリル系移動相により開裂しづらいうリチウムイオン付加分子: $[M+Li]^+$ が特異的に形成された。CTXs9 物質を対象に multiple reaction monitoring 測定において $[M+Li]^+$ > $[M+Li]^+$ をモニターする LC-MS/MS 分析を実施した結果、LOD 0.005~0.030 ng/mL および LOQ 0.010~0.061 ng/mL の検出が可能であった。魚肉 5 g から試験溶液 1 mL を調製した場合の LOD と LOQ はそれぞれ 0.001~0.006 $\mu\text{g}/\text{kg}$ および 0.002~0.012 $\mu\text{g}/\text{kg}$ と推算され、食用不適水準 (0.175 $\mu\text{g}/\text{kg}$ CTX1B 当量) の検査に対応可能であることが示唆された。本法は特定の装置に依存しない普遍的な手法であることが示唆され、全国の試験所の CTXs 検査体制整備に資するものと考えられた。

国際規格 ISO/IEC 17025:2017 に基づく地方衛生研究所の品質マネジメントシステム

近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

国及び地方自治体の試験機関における食品分析の品質保証は、平成 9 年の厚生労働省通知「食品衛生検査施設における検査等の業務管理について」(以下、「業務管理要領」という。)に基づいて行っている。業務管理要領は、国際標準化機構が策定した国際規格 ISO/IEC Guide25 がベースになっているが、20 年以上前に廃止された旧規格である。ISO/IEC Guide25 廃止後、ISO/IEC 17025 が策定され、2 回の改正を行っているが、現在まで業務管理要領の抜本的な改正はなされていない。諸外国では ISO/IEC 17025 が国際標準であり、我が国において新旧規格の乖離が課題となっていることから、国としても ISO/IEC 17025 に基づいた業務管理要領改正への動きを見せている。当所では、新たな業務管理への取り組みとして、令和 3 年 3 月にうなぎ加工品のマラカイトグリーン試験で、令和 5 年 1 月に加熱食肉製品(加熱後包装)の E.coli 試験で ISO/IEC 17025 の認定を取得した。今回、認定取得に至った経緯から ISO/IEC 17025 に基づく新たな業務管理におけるシステムの構築及び運用の概要について紹介する。

Escherichia coli O-genotyping PCR and H-genotyping
PCR methods on food poisoning of diarrheagenic *E. coli*

Masaaki ODAGIRI¹⁾ Naoki KATO¹⁾ Miki SONE¹⁾

Akihiko TSUCHIYA¹⁾ Takahide KONDO¹⁾ Atsushi IGUCHI²⁾

1) Saitama City Institute of Health Science and Research,

2) Department of Animal and Grassland Sciences, Faculty of Agriculture, University of
Miyazaki

Diarrheagenic *Escherichia coli* strains are mainly classified into the following five pathotypes. *E. coli* strains of various pathotypes can be further classified by their serotypes combined by O-serogroup and H-type. Generally, in Japan, the commercial O-antisera and H-antisera are used to serotype strains. These serotypes provide useful information in investigations of outbreaks and epidemiological studies. In May 2021, a large-scale food poisoning outbreak thought to be caused by *E. coli* occurred in Saitama City. Serotyping of 21 *E. coli* strains carrying virulence genes isolated from patients and an asymptomatic cooking worker was carried out using a commercially available kit, but most of the strains (57%) could not be serotyped. Therefore, in this study, we tried the multiplex PCR methods including *E. coli* O-genotyping PCR and *E. coli* H-genotyping PCR. As a result, only 5% of strains could not be determined their Og-types, and the main genotype in this case was found to be Og104:Hg4 (12/21 strains) carrying *astA+aggR* or *estA2+elt+astA+aggR*. In conclusion, we believe that Og-typing PCR and Hg-typing PCR are effective methods in investigating cases caused by pathogenic *E. coli* belonging to rare pathotypes.

タンデムマスを用いたアミノ酸、アシルカルニチン分析

磯部充久¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

タンデム型質量分析計(タンデムマス)を用いたアミノ酸、アシルカルニチン分析(タンデムマス法)は1990年代に米国で開発され、2000年頃から世界的に普及が進んだ。我が国においては、1997年に国内で初めてのタンデムマス法のパイロット研究が開始され、2004年には厚生労働科学研究でタンデムマス法について検討が進められることになった。こうした検討の成果をもとに、2011年には厚生労働省雇用均等・児童家庭局母子保健課長からタンデムマス法の導入を積極的に検討するよう都道府県・政令市に通知が発出された。それまで、タンデムマス法はパイロット研究として一部の地域でしか実施されていなかったが、この通知を契機に全国の自治体で導入が進み、2014年には全国の自治体の新生児マススクリーニング事業でタンデムマス法が実施されるようになった。

本稿では、今や新生児マススクリーニングに欠かすことのできなくなったタンデムマス法について、対象疾患やカットオフ値の取り扱い、測定原理等も含めて概説する。

さいたま市における光化学オキシダント大気汚染状況について(2009年～2024年)

木村彰¹⁾ 三上恭弘¹⁾ 城裕樹¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

光化学オキシダント(以下「Ox」)の環境基準達成率は全国的に低い状態が継続しており、本市においても平成13年の発足以来、光化学スモッグ注意報が毎年発令されている。環境省「光化学オキシダント対策ワーキングプラン」(令和4年1月)⁽¹⁾では「環境基準の設定・再評価に向けた検討, 気候変動に着目した科学的検討, Ox濃度低減に向けた新たな対策の検討」の3つの取組を進めると記載されており、本市としてもOx対策の動向を注視する必要がある。そこで、最新の動向に追随するために、2009年から2024年の16年間におけるOx大気汚染状況について常時監視データ等を用いて調査及び整理・解析することとした。

その結果、Ox濃度が200ppbを超える高濃度については2011年以降見られなかった。そして、環境省が示した「Ox濃度の長期的な改善傾向を評価するための指標」(新指標値)⁽²⁾による試算は、若干の減少傾向であった。また、大気中のOx前駆物質濃度(NOx濃度, NMHC濃度等)は16年前と比べて概ね半減していた。

続けて、Ox濃度の増減要因等を考察するためにNMHC/NOx比, ポテンシャルオゾン, オゾン生成能, 日中Ox生成量の4つの計算値を試算した。NMHC/NOx比は上昇傾向を示しており、10～17の範囲であった。ポテンシャルオゾン, オゾン生成能, 日中Ox生成量は減少傾向であった。

NMHC/NOx比については、NMHC/NOx比が上昇するように原因物質濃度が低下した場合、高濃度Oxの出現の減少効果が小さくなるとの報告⁽³⁾がある。NMHC/NOx比が継続的に上昇傾向を示す場合は、NOx濃度の低減以上にNMHC濃度を低減させていくことが効果的であると考えられる。ポテンシャルオゾンについては、経年的に減少傾向にありOx濃度と近づいている状況であった。オゾン生成能, 日中Ox生成量の減少については、Ox前駆物質の削減効果が現れたものと考えられる。

今後は、NOx濃度の更なる低減、NMHC/NOx比の傾向を見ながらNOx濃度の低減以上にNMHC濃度を低減する等の対策を講じるとともに、その対策を講じた後の効果検証を継続していくことが重要であると考えられる。

参考文献

- (1) 環境省:光化学オキシダント対策ワーキングプラン, <https://www.env.go.jp/content/900403667.pdf>
(2025年6月30日 現在)
- (2) 環境省:光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示すための指標について, https://www.env.go.jp/air/osen/pc_oxidant/attach/interim_rep.pdf(2025年6月30日 現在)
- (3) 東京都環境局:光化学オキシダント対策検討会報, https://www.kankyo1.metro.tokyo.lg.jp/archive/basic/conference/air/photochemical_ox/index.html(2025年6月30日 現在)

(2) 学会発表等
ア 国内学会

食品微生物試験(黄色ブドウ球菌)における内部品質管理手法の検討

曾根美紀¹⁾ 加藤直樹¹⁾ 小田切正昭¹⁾ 土屋彰彦¹⁾ 近藤貴英¹⁾ 市川浩之¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

背景

我が国における行政機関の食品検査は「食品衛生検査施設における検査等の業務管理要領」(以下、要領)に基づき精度管理を実施し、信頼性の確保に取り組んでおり、当所では、食肉製品のE. coli 定性試験法において国際規格である ISO/IEC 17025 の認定を取得した。当所の微生物区分では定性法で ISO/IEC 17025 の認定を取得したが、定量法では取得していない。このため ISO/IEC 17025 の概念に基づくさらなる拡充を目的として、食肉製品の黄色ブドウ球菌(定量法)における内部品質管理の手法(食品試料の比較、培地性能試験、検出下限値の設定)を検討した。

材料及び方法

食品試料は、ソーセージ、焼き豚、コーンビーフとした。菌液は、黄色ブドウ球菌(BioBall HD 10K *Staphylococcus aureus* NCTC10788)(以下、*S. aureus*)を希釈し、濃度が10,000 cfu/mLとなるよう調製し、さらに理論値120、12、1.2 cfu/g(12、1.2、0.12 cfu/平板)の濃度となるよう3段階に調製し添加した。非対象微生物は *Staphylococcus epidermidis* ATCC12228(以下、*S. epidermidis*)を用いた。公定法及び標準作業書に準拠し、10倍乳剤を調製しマイクロピペットで0.1mLずつ各培地に塗抹し、培養後、定型集落が発育した場合を陽性とし菌数を計測した。乳剤あたりの培地は、卵黄加マンニット食塩寒天培地(A社)を6枚(1試行2枚として試行数3)、3社(B社、C社、D社)のベアードパーカー培地(B-BP、C-BP、D-BP)を各2枚(1試行2枚)、合計12枚とした。食品試料3、菌液濃度3、培地試行数6として計54通りとした。陽性率100%かつ理論値に対し50-200%の回収率を満たす条件から検出下限値を設定した。

結果

S. aureus (120 cfu/g)を添加した場合、18通りが発育し(陽性率100%)、回収率は83~125%であった。*S. aureus* (12 cfu/g)を添加した場合、18通りのうち16通りが発育(陽性率89%)、*S. aureus* (1.2 cfu/g)を添加した場合、18通りのうち1通りが発育した(陽性率6%)。したがって、検出下限値を120 cfu/gとし、精度管理における既知の微生物を含む試験品の添加量(検出下限値の5倍量)を600 cfu/gと算出した。*S. epidermidis*を添加した場合、全培地に*S. aureus*の定型集落は発育しなかった。

考察

培地性能試験を実施し、食品試料別、培地別の比較から、*S. aureus* (120 cfu/g)を検出下限値と設定した場合、陽性率及び回収率が条件を満たし、内部品質管理に用いられると考えられた。我が国の食品検査はコーデックスの基準等に従い国際情勢に調和する傾向にあり、要領の改正も今後見込まれる。本検討法では、ロット毎の菌数の成績書が入手可能である標準菌株を用い、設定が容易であった。本検討法の手法を他の試験法においても導入し内部品質管理にさらに活用したい。

アズマモグラの雌性生殖器の形態学的検索

酒井景子¹⁾ 平松竜司²⁾ 金井克晃²⁾

1) さいたま市健康科学研究センター 2) 東京大学

モグラは進化的に地中生活に適応した季節繁殖動物であるが、地下にトンネルを掘る生活様式をとるために田畑や堤防を荒らす害獣である。主にヨーロッパのモグラの解析から、モグラの生殖腺は卵巢の髄質領域に精巣様構造を有する特徴的な卵精巣の形態を示すことが知られる。しかし日本のモグラに関しては、身近な野生動物であるにも関わらず断片的な報告にとどまっており、繁殖メカニズムを明らかにすることは害獣対策に有用と考えられる。そこで今回我々は日本固有種であるアズマモグラについて、雌性生殖器の肉眼および組織学的な形態観察を行った。

アズマモグラの雌5個体を対象として生殖器の肉眼解剖を行った。性腺を10%中性緩衝ホルマリンにて固定し、定法に従いパラフィン包埋切片を作成して組織学的な検索を行った。

アズマモグラの卵巢皮質は髄質領域の被膜と連続した卵巢嚢に包まれ、卵巢上皮の直下に原始卵胞を多く含み、繁殖期では多数の発育卵胞を認めた。一方髄質領域は、ヨーロッパのモグラと同様に生殖細胞を欠く精細管様の索状構造を認めた。髄質の索状構造の周囲の間質細胞はテストステロン産生酵素を有していた。以上の観察結果と、近年行われたヨーロッパのモグラの全ゲノム解析でのFGF9/CYP17A1 遺伝子変異の報告を踏まえて、アズマモグラの卵巢の形態的特徴と独特な生態や繁殖形態との関係について今後明らかにしたい。

さいたま市における PM₁ 成分の経年変化と PM₁/PM_{2.5} 濃度比の特徴

木村彰¹⁾ 城裕樹¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

本市において、平成 29 年度から令和 5 年度の夏季及び冬季に実施した PM₁ 実態調査結果より、主要成分の経年変化及び PM₁/PM_{2.5} 濃度比を観察して、その傾向及び特徴を把握することを目的とした。

方法

1. 実態調査について

調査地点は、さいたま市役所議会棟屋上{高さ地上約10 m(平成29年度～令和4年度)}及びさいたま市役所測定局敷地内{高さ地上約3 m(令和5年度)}とした。採取期間は、平成29年度から令和5年度にかけて各年度の夏季及び冬季に各々2週間ずつ6期間で実施した。

2. 成分測定、成分データ及び濃度データについて

成分測定項目は、質量濃度、イオン成分、無機成分(金属類)、炭素成分(OC,EC)とした。成分データについては、検出下限値未満の場合、検出下限値の1/2に置き換えた。そして、採取期間6期間で得られた6成分データの平均値を算出して濃度データとした。

結果

1. 主要成分の経年変化について

質量濃度は、夏季冬季共に令和 2 年度から令和 3 年度にかけて減少傾向となり、令和 3 年度以降は増加傾向となり、COVID-19 による行動制限など社会情勢の影響が示唆された。夏季の硫酸イオン濃度は、船舶用燃料の低硫黄化が開始した翌年度の令和 3 年度以降、減少傾向となっていた。夏季の主要成分濃度は、令和 2 年度までは 2 次粒子 $\geq OC \times 1.6$ 、令和 3 年度以降で 2 次粒子 $< OC \times 1.6$ の傾向となっていた。冬季の主要成分濃度は 2 次粒子 $\geq OC \times 1.6$ の傾向となっていた。

2. PM₁/PM_{2.5} 濃度比について

質量濃度の濃度比については、夏季で約 0.8、冬季で約 0.9 であり、夏季冬季共に年々上昇傾向となっていた。OC の濃度比については約 0.9、主なイオン成分の濃度比については約 0.7～0.8 となっていた。soot-EC の濃度比については、PM₁ 側に偏在し、夏季冬季での差は少なかった。

さいたま市内で分離された B 群溶血性レンサ球菌の血清型と薬剤耐性について

泊賢太郎¹⁾ 蕪木康郎¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

B 群溶血性レンサ球菌(以下、「GBS」という。)は、常在菌として腸管や膣などから分離される一方で、新生児や免疫力の低下した人に対し、敗血症や髄膜炎を引き起こす。加えて、マクロライド系やフルオロキノロン系薬剤に耐性を示す株や、ペニシリン系薬剤に低感受性の株(以下、「PRGBS」という。)が報告されており、その影響が懸念されている。今回、市内で分離された GBS の血清型及び薬剤感受性について調査したので報告する。

方法

2016 年から 2023 年までに市内医療機関で分離された 1179 株の GBS を対象とした。血清型は、免疫血清を用いたスライド凝集法及び PCR 法により決定した。薬剤感受性は、微量液体希釈法を用いて、エリスロマイシン(EM)、クリンダマイシン(CLDM)、テトラサイクリン(TC)、オフロキサシン(OFLX)、レボフロキサシン(LVFX)、ベンジルペニシリン(PCG)等の 14 薬剤について最小発育阻止濃度(以下、「MIC」という。)を測定した。

結果及び考察

血清型別の結果、2016 年は I b 型(23%)、V 型(22%)、III 型(21%)、I a 型(18%)の順に多く、2023 年になると V 型(39%)、I a 型(18%)、I b 型(16%)、III 型(12%)の順となった。この 4 血清型が毎年 80%前後を占めた。

薬剤感受性試験では、EM、CLDM、TC、OFLX、LVFX に耐性を示す株の他、2018 年に、PCG に低感受性(MIC \geq 0.25 μ g/mL)を示す PRGBS が 2 株確認された。EM、CLDM、TC の各耐性株の割合は、2016 年には 28%、19%、59%(n=200)だったが、2023 年には 47%、29%、72%(n=89)に増加した。1179 株中 EM 耐性株は 459 株であり、その内 197 株は高度耐性(MIC $>$ 32 μ g/mL)を示した。経年的にみると、EM 耐性株に占める高度耐性株の割合は、2016 年には 36%(n=56)だったが、2023 年には 50%(n=42)に増加した。

次に血清型別でみると、EM 耐性割合は、V 型で 59%(n=306)と多く、次いで III 型が 44%(n=212)だった。一方、I a 型の EM 耐性株は 32%(n=199)だったが、高度耐性株はなく、CLDM 耐性株は 1%と少なかった。CLDM 耐性株は I b 型(32%,n=226)や V 型(31%,n=306)で多くみられた。I b 型は、その 92%(n=226)が OFLX に耐性を示した。市内においても GBS の薬剤耐性化が進んでいること、耐性化の割合は血清型ごとに違いがあることが明らかとなった。

ネットリサーチを利用した花粉症有病率調査

清水貴明¹⁾ 近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

花粉症有病率(以下「有病率」)は 4 割を超えるとの日本耳鼻咽喉科免疫アレルギー感染症学会の調査データがあり、花粉症に関する関係閣僚会議は花粉発生量の半減を目指している。当センターでは花粉飛散数を測定しているが、有病率は調査していない。そこで、ネットリサーチ会社のセルフ型アンケートツールを利用し、花粉症対策を検証するために有病率を調査することとした。

方法

2024 年 2 月から 3 月に、アイブリッジ株式会社の Freeasy(以下「I 社という」)、株式会社クロス・マーケティングの QiQUMO(以下「C 社という」)を利用して、I 社では埼玉県及び近隣 3 都県(東京都、神奈川県、千葉県)に居住する者を、C 社では埼玉県に居住する者を対象に調査した。サンプリングは性別及び年代別(10 代から 70 代の 10 代刻み)の 14 カテゴリーに 100 人を均等割付し、サンプルサイズを 1,400 人とした。有病率(95%信頼区間)は、「あなたは花粉症ですか?」と質問し、「花粉症である」と回答した者を花粉症とした。本研究はさいたま市健康科学研究センター倫理委員会の承認を受けて実施した。

結果

埼玉県の有病率は I 社 49.7%(47.1-52.4)、C 社埼玉県 50.6%(47.9-53.2)であった。I 社の近隣 3 都県の有病率は、東京都 49.9%(47.3-52.6)、神奈川県 53.3%(50.6-55.9)、千葉県 50.4%(47.8-53.1)であった。I 社の性別有病率は男性 49.6%(47.8-51.5)、女性 52.0%(50.2-53.9)であった。I 社の年代別有病率は 10 代 64.1%(60.7-67.4)、20 代 51.9%(48.4-55.3)、30 代 56.3%(52.8-60.0)、40 代 48.9%(45.4-52.3)、50 代 47.1%(43.7-50.1)、60 代 44.9%(41.5-48.3)、70 代 42.8%(39.4-46.2)であった。有病率は、会社や 4 都県、性別では差が認められず、年代別では 10 代が高い割合を示した。

考察

有病率は 4 割より高い割合を示したが、母集団によるバイアスの影響を考慮する必要がある。有病率は年代が低くなるにつれて増加し、年代による影響があることが示唆された。10 代の有病率を引き続き調査し、10 代を中心にした花粉症対策の検討が必要である。

学級閉鎖情報と気象条件の組み合わせによる季節性インフルエンザ流行初期条件の検討

遠田健一¹⁾ 三上恭弘¹⁾ 牛山明²⁾

1) さいたま市健康科学研究センター 2) 国立保健医療科学院

目的

季節性インフルエンザは温暖地域においては冬期に流行することが知られており、これまでのインフルエンザの流行と気象条件について検討された研究の多くで絶対湿度との関係が示されてきた。季節性インフルエンザの流行期に実施される学級閉鎖は、多くが11～12月頃にシーズン最初の発生(第一波)があり、その後大規模な発生(第二波)となる傾向が見られる。これら二つの流行開始時期を対象とし気象条件との関連を検討した報告は見当たらないため、本研究では流行が始まる初期の環境要因に注目し解析を行った。

方法

本市内の市立小学校全校(2010、2011年度は102校、2012～2018年度は103校、2019年度は104校、特別支援学級を除く)を対象とし、2010年度から2019年度までの10年間の学級閉鎖情報を取得した。また、気温湿度データは市内26地点の百葉箱内にデジタル温湿度計を設置し、毎時正時のデータを測定した。さらに市内1地点の埼玉県大気常時監視測定局データを加えた全27地点の測定結果を用いた。気温及び相対湿度は時間毎に全地点のデータを平均し1日のデータとした。また、重量絶対湿度を算出し同様に1日の平均データとした。流行の第一波及び第二波の初日における気温、絶対湿度及び相対湿度についてMann-WhitneyのU検定により比較した。

結果及び考察

各年度の第一波と第二波の中央値(四分位範囲)を比較した結果、絶対湿度は第一波5.2(3.3-7.1)g/kg、第二波2.8(2.1-3.9)°C、気温は11.5(6.1-15.3)°C、4.0(3.1-8.4)°C、相対湿度は59(49-66)%、50(45-61)%だった。Mann-WhitneyのU検定の結果、気温と絶対湿度は第一波に比べ第二波の方が有意に低かった($P<0.05$ 、 $P<0.05$)。一方で相対湿度については有意な差は認められなかった($P=0.13$)。

気象条件が感染要因であると仮定した場合、第一波の条件では感染の恐れはあるものの流行に発展する可能性は低く、第二波の条件に近づくと流行への可能性が高まることが示唆された。

LC-MS/MS を用いた防かび剤 7 種一斉分析法の検討

設楽紘史¹⁾ 竹中志保¹⁾ 山田恭平¹⁾ 外岡大幸¹⁾
村山悠子¹⁾ 古川恵理子¹⁾ 神田典子¹⁾ 近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

食品添加物として指定されている防かび剤は、貯蔵・輸送中の農産物にかびが付着し増殖することの防止を目的に、食品衛生法で規定されている使用基準に基づいて用いられている。現在、当所では輸入かんきつ類を対象として果実に使用できる防かび剤 8 種の検査を実施しているが、ジフェニルは近年使用実態がほぼ無いことから、残り 7 種類の防かび剤について効率的かつ高精度に検査を行えるよう、LC-MS/MS のみを測定に用いる一斉分析法を検討した。

方法

かんきつ類(レモン、グレープフルーツ、オレンジ)を試料とした。分析対象物質である防かび剤は、オルトフェニルフェノール(以下、OPP という。)、イマザリル、チアベンダゾール、フルジオキシニル、アゾキシストロビン、ピリメタニル、プロピコナゾールの 7 種とした。試験溶液の調製は、試料 10 g に pH 調整剤を加え、酢酸エチルで抽出し、SI-FL 積層カラムにて精製後、1-ブタノールを加えて 40℃で減圧濃縮し、メタノールで 100 mL に定容した。その後、シリンジフィルター(再生セルロース膜)を 2 連結したものでろ過し、ろ液をメタノールで 10 倍希釈したものを試験溶液とした。

結果

標準品による測定条件の検討の際、OPP のみ低濃度域で不安定であったが、カラム温度を 30℃に設定したところ S/N 比が改善し、定量可能なクロマトグラムを示した。この結果、7 種すべてで定量下限値を 1 ng/mL(試料中濃度 0.0001 g/kg)に設定することが可能であった。抽出条件の検討としては、通知法では液-液分配による精製であるところを、SI(上層)と FL(下層)を積層した固相カラムでの精製を検討した。固相カラムで精製した試料溶液を LC-MS/MS で測定した結果、防かび剤標準品のピークが観測される保持時間に妨害ピークが観測されないことを確認した。液-液分配では防かび剤により硫酸酸性やヘキサン洗浄等条件が異なるのに対し、固相カラムでの精製では単一の条件で 7 種すべての防かび剤を簡便に処理することができた。

結論

従来は HPLC の蛍光検出器で OPP を測定していたが、検討の結果、本法は OPP を含む防かび剤 7 種について LC-MS/MS を用いた一斉分析が可能であり、かつ十分な定量性を持つことが示唆された。「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」に則り、レモン・オレンジ・グレープフルーツを対象に 2 名、2 併行、3 日間の枝分かれ実験計画により本法の妥当性確認を実施したところ、真度(回収率)、選択性、併行精度、室内精度の目標値にすべて適合した。

河川中 PFAS 一斉分析の検討

川合裕子¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

ペルフルオロオクタンスルホン酸(以下、「PFOS」という。)、ペルフルオロオクタン酸(以下、「PFOA」という。)及びペルフルオロヘキサンスルホン酸(以下、「PFHxS」という。)をはじめとするペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物の総称である PFAS 類は、人の健康影響の観点から世界各国で規制について議論されている。我が国では、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)において、PFOS、PFOA、PFHxS が規制の対象となっており、今後も規制対象物質は拡大していくとみられる。

このような規制化の流れに対応していくため、ISO 21675 を参考に 30 種 PFAS について固相抽出—液体クロマトグラフタンデム質量分析法による分析方法を検討し、さいたま市河川水について添加回収試験を行った。6:2FTSA を除く 29 物質において 78.7~110%(サロゲート回収率 60.1~101.4%)の許容範囲の良好な結果を得ることができた。

イ 埼玉県健康福祉研究発表会

さいたま市におけるインフルエンザ発生状況について

山道晶子¹⁾ 一戸智子¹⁾ 小泉潤一¹⁾ 曾根美紀¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

市内における 2023-2024 シーズン及び 2024-2025 シーズンにおけるインフルエンザの発生状況について、感染症発生動向調査事業により定点医療機関から報告された患者数を集計した。あわせて、インフルエンザウイルスの検出状況を検討した。2023-2024 シーズンは、前シーズンである 2024 年第 34 週に定点当たり報告数が流行開始の目安である 1.00 を上回ったことから、シーズン開始時には既に流行期に入っていた。流行は 2024 年第 16 週まで続き、患者報告数は当施設での統計開始以降、過去最多となった。2024-2025 シーズンは 2024 年第 46 週に流行期に入り、流行の開始時期としては例年並みだった。

インフルエンザウイルス検出状況については、2023-2024 シーズンの開始当初から 2024 年第 2 週までは AH1pdm09 亜型と AH3 亜型が検出されたが、2024 年第 5 週以降は B 型ビクトリア系統が流行の主体となった。

2023-2024 シーズンにおけるインフルエンザの発生動向に関しては、例年より早い流行開始と長期間にわたる流行という特徴がみられた。今後も動向を注視し積極的な情報収集に努め、医療機関や市民に対し広く情報を提供することで、感染症の予防及び拡大防止を図り、市民の健康を守る一助としたい。

さいたま市における小児科定点把握対象疾患の動向について

山道晶子¹⁾ 一戸智子¹⁾ 小泉潤一¹⁾ 曾根美紀¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

市内の小児科定点医療機関から報告される疾患を対象とし、2024 年における各疾患の患者報告を集計、過去のデータとの比較検討を行った。

RS ウイルス感染症の患者報告数のピークは年々早まっており、2024 年は当施設での統計開始以降、最も早くピークに達した。手足口病は、当施設での統計開始以降、最大の流行規模となった。流行曲線は二峰制を示し、一峰目は3歳未満の患者が中心であったが、二峰目は、5-9歳の患者が中心となった。伝染性紅斑は、5年振りに流行警報開始基準値を超え、全国の流行状況を大きく上回る流行となった。また、過去に市内で流行警報レベルの流行となった年の流行時期と比較すると、2011年と2015年は初夏から秋の流行であったのに対し、2018年、2019年、2024年は秋から冬にかけての流行となった。

2024年は小児科定点把握対象疾患のなかで、流行の開始時期や期間、流行規模、流行パターン等、過去のシーズンと異なる傾向を示し、市民へより早く届きやすい方法で注意喚起するため、ホームページのほか SNS も活用して情報発信を行った。今後も積極的な情報収集に努め、医療機関や市民に対し広く情報を提供することで、市民の健康を守る一助とした。

ガラクトース-1-リン酸ウリジルトランスフェラーゼ(GALT)活性測定試薬の有用性の検討

岩崎希¹⁾ 永山矩美子¹⁾ 小泉潤一¹⁾ 長谷川理恵子¹⁾ 磯部充久¹⁾ 齋藤裕介¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

健康科学研究センター調査研究事業(P95)「**新生児マススクリーニング検査の効率化・精度向上に関する研究**」参照

大腸菌食中毒検査における新しい検査法の導入！

～血清型別 PCR 法について～

小田切正昭¹⁾ 加藤直樹¹⁾ 曾根美紀¹⁾ 土屋彰彦¹⁾ 近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

腸管内で病気を引き起こす大腸菌は、下痢原性大腸菌と呼ばれており、下痢原性大腸菌による食中毒事例が発生した場合、原因とされる分離株に対して病原遺伝子の特定と併せて免疫血清法による血清型別試験が行われている。この血清型別試験の問題点として、市販血清に含まれる対象血清型が限られているため、試験株の血清群が判定できないケースも多い。従来、当センターにおける血清型別試験は、市販血清を用いて実施していた。

今回、我々は、血清型別試験における新しい検査法である血清型別 PCR 法を導入するために、センターで分離された EHEC 株のうち免疫血清法で O₁₅₇:H₇ と判定された株を使用して、血清型別 PCR 法の有効性を検討した。その結果、すべてで O 血清群及び H 型を同定することが可能だった。

食中毒事案が発生した場合、初動の早期探知が遅れると、共通の汚染源の調査及び特定が効果的に進まず、被害の拡大防止に遅れが生じてしまう。今回、免疫血清法に代わる新しい方法として血清型別 PCR 法の有効性が示唆されたことから、今後は、血清型別 PCR 法を積極的に活用して血清群の同定を進めていきたい。このように血清型の細分類が早期に可能となることで、食中毒の原因究明及び健康被害の更なる拡大防止に寄与できると考える。

ウ その他の研究発表

広域化する食中毒に向けた新しい検査法の導入！

～大腸菌の血清型別 PCR 法について～

小田切正昭¹⁾ 加藤直樹¹⁾ 曽根美紀¹⁾ 土屋彰彦¹⁾ 近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

センターにおける大腸菌の O 血清型別試験は、国内メーカーから販売されている病原大腸菌免疫血清を用いて実施していた。この市販血清の対象となる O 血清群は限られているため、病原遺伝子を保有する大腸菌の大部分は、市販血清に型別することができず、多くの分離株で O 型別不能(O serogroup untypeable;OUT)と判定されていた。

今回、我々は、血清型別試験における新しい検査法である Og-typing PCR を導入するために、センターで分離された腸管出血性大腸菌(EHEC)株を用いて、その有効性を検討した。EHEC 株のうち免疫血清法で O145、O121、O26、O157、O111、O103 と同定した株は Og-typing PCR でそれぞれ Og145、Og121、Og26、Og157、Og111、Og103 と同定することが可能だった。このことから、Og-typing PCR は、EHEC の O 血清群を同定する有効な検査法であることが示唆された。広域的な食中毒事案が発生した場合、初動の早期探知が遅れると、共通の汚染源の調査及び特定が効果的に進まず、被害の拡大防止に遅れが生じてしまう。今後は、Og-typing PCR を実施することにより、その原因究明及び健康被害の更なる拡大防止に寄与できると考える。

次世代シーケンサーを用いたパレコウイルス A3 型の VP0、VP3、VP1 領域塩基配列解析

蕪木康郎¹⁾ 小林勇人¹⁾ 中澤亜矢子¹⁾ 宇野優香¹⁾ 菊地孝司¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

ヒトパレコウイルス 3 型 (Human Parecho Virus A type3:HPeV-A3) は、数年毎に流行を繰り返しており、市内においても 2023 年に流行がみられた。前回流行した 2019 年との間に新型コロナ流行期があり、HPeV-A3 の流行状況にも影響を与えていた可能性があることから、HPeV-A3 型の塩基配列解析を試みた。HPeV-A3 の塩基配列解析では、構造蛋白 VP1 領域が対象とされることが多く、同じ構造蛋白である VP0、VP3 領域を対象とした報告は少ない。そこで、次世代シーケンサー (NGS) と RT-Nested-PCR を組み合わせて臨床検体から HPeV-A3 の VP0、VP3、VP1 の 3 領域を同時に解析できる方法 (本法) を検討し、市内で流行した HPeV-A3 の 3 領域について調査したので報告する。

試料

2016 年から 2023 年の間に感染症発生動向調査に基づき、市内で採取された検体のうち、VP3/VP1 領域を標的とする RT-Nested-PCR 法で HPeV-A3 遺伝子が検出された 60 検体を対象試料とした。対象試料の内訳は、2016 年の検体が 8 検体、2017 年が 22 検体、2019 年が 9 検体、2023 年が 21 検体だった。

方法

試料から核酸抽出キットを用いてウイルス核酸を抽出し、逆転写反応を行い得られた cDNA を用いて HPeV-A3 の構造蛋白領域を標的とする Nested-PCR を行った。プライマーは HPeV-A3 の VP0 から VP1 領域の塩基配列を増幅できるように新たに設計したものをを用いた。1st-PCR で 2640bp、Nested-PCR で 2540bp 前後にバンドが確認された増幅産物を用いて、NGS 用ライブラリーを調製した。ライブラリー調製キットはタカラバイオ社製 ThruPLEX DNA-Seq HV PLUS kit を用いた。調製した NGS 用ライブラリーを用いて iSeq100 による塩基配列データの取得を行い、系統樹解析を実施した。

結果

本法を用いて対象試料 60 検体を解析した結果、60 検体全てから VP0、VP3、VP1 の 3 領域の全塩基配列情報を得ることができた。3 領域で系統樹解析をした結果、2016 年と 2017 年の検体で同一のクラスター、2019 年と 2023 年の検体で同一のクラスターを形成した。このことから、2019 年と 2023 年の間では塩基配列の大きな変異は確認されず、2017 年と 2019 年の間で塩基配列の変異があったことがわかった。また、アミノ酸配列を解析した結果、VP0 領域で D283N、VP1 領域で A220V、A222V の特徴的なアミノ酸変異が確認された。VP3 領域では特徴的なアミノ酸変異は確認されなかった。

結論

市内で流行した HPeV-A3 の塩基配列を解析した結果、新型コロナ流行期があった 2019 年と 2023 年の間で塩基配列の大きな変異がなかったことがわかった。3 領域を解析した結果、VP0 領域と VP1 領域では特徴的なアミノ酸変異が確認されたが、VP3 領域では特徴的なアミノ酸変異がなかったことから、領域により変異の仕方が異なっている可能性が示唆された。

さいたま市内で検出されたインフルエンザウイルスの HA 遺伝子系統樹解析
(2018/19～2023/24 シーズン)

小林勇人¹⁾ 蕪木康郎¹⁾ 中澤亜矢子¹⁾ 宇野優香¹⁾ 菊地孝司¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

季節性インフルエンザウイルスは毎年流行していたが、新型コロナウイルス流行下の 2020/21～2021/22 シーズンにおいては、明らかな流行は認められなかった。そこで、市内で流行しているインフルエンザウイルスの遺伝子変異を把握するため、2020/21～2021/22 シーズン前後を含む 2018/19～2023/24 シーズンの HA 遺伝子系統樹解析を行ったので報告する。

試料と方法

感染症発生動向調査に基づき、2018 年 12 月から 2024 年 3 月の間に市内で採取された検体のうち、MDCK 細胞により分離培養できたインフルエンザウイルスを対象試料とした。対象試料の内訳は、A(H1N1)pdm09 が 42 検体(2019/20:24 検体、2023/24:18 検体)、A(H3N2)が 72 検体(2018/19、2022/23、2023/24 それぞれ 24 検体)、B Victoria が 43 検体(2018/19:7 検体、2019/20:9 検体、2022/23:3 検体、2023/24:24 検体)である。

培養上清から QIAamp Viral RNA Mini QIAcube Kit (QIAGEN)より RNA を抽出し、HA 領域を標的とした RT-PCR を行った。得られた増幅産物を用いて、ThruPLEX DNA-Seq HV PLUS(Takara Bio)によるライブラリー調製を行い、iSeq100(Illumina)により Fastq データを取得した。Fastq データは CLC Genomics Workbench(QIAGEN)により塩基配列を決定し、近隣接合法による系統樹解析を行った。

結果と考察

系統樹解析を行った結果、A(H1N1)pdm09 では、2019/20 シーズン、2023/24 シーズンの検体全てクレード A 内に属していた。2019/20 シーズンの検体は全てクレード A 内のクレード B に、2023/24 シーズンの検体は全てクレード A 内のクレード C に属しており、2019/20 シーズンと 2023/24 シーズンで分岐していた。

A(H3N2)は、2022/23 シーズン、2023/24 シーズンは全てクレード G に属しており、2018/19 シーズンとは異なるクレードを形成した。

B Victoria では、2018/19 シーズンの 1 検体を除いた 43 検体がクレード A.3 に属していた。2018/19～2019/20 シーズンは 16 検体中 14 検体がクレード A.3 内のクレード A.3.2 に、2022/23～2023/24 シーズンは 27 検体中 25 検体がクレード A.3 内のクレード A.3.1 に属しており、2018/19～2019/20 シーズンと 2022/23～2023/24 シーズンで分岐していた。

2020/21～2021/22 シーズン前後の結果を比較すると、A(H1N1)pdm09、A(H3N2)、B Victoria いずれにおいても、異なるクレードを形成していた。このことから、2020/21～2021/22 シーズン前後の間において、遺伝子変異が起こっていることが確認された。

LC-MS/MS を用いた調理食品中のキノコ毒 9 種一斉分析法の開発

竹中志保¹⁾ 山田恭平¹⁾ 神田典子¹⁾ 近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

キノコ毒による食中毒は全国各地で発生しており、食中毒事故発生時には健康被害の拡大防止のために迅速に原因物質を特定する必要がある。従来は、キノコの形態学的観察によって原因物質の特定が行われてきたが、鑑別には専門的な知識が必要であり、その上調理前の残品が残っていない場合も多くある。そこで今回、調理済みの食品から中毒成分を特定するために、高速液体クロマトグラフータンデム質量分析計(以下、「LC-MS/MS」という。)を用いたキノコ毒 9 種の一斉分析法を検討した。化学的性質が大きく異なるキノコ毒 9 成分を LC-MS/MS で一斉に分析するため種々のカラム及び移動相を検討したところ、逆相系官能基と両イオン交換基からなるマルチモードカラムを用い、ギ酸とギ酸アンモニウムを添加した水/メタノール系移動相にてグラジエント分析することでキノコ毒 9 成分すべてに対して正常な分離と明瞭なピークを得ることができた。試料溶液抽出では、セラミックホモジナイザーを用いた振とう抽出法を取り入れることで試料溶液調製にかかる時間を短縮し、固相抽出と冷却遠心分離を組み合わせた精製法により脂肪の除去能力を強化した。本法の性能評価を 3 品目の食品(雑炊、グラタン、フライ)及び模擬吐物を対象に実施したところ、全てにおいて評価基準を満たした。

BOD 植種希釈水の検討について

増岡哲也¹⁾ 天野寛子¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

生物化学的酸素要求量(以下、「BOD」という。)の試験方法は工場排水試験方法 JIS K 0102 の 21(以下、「JIS」という。)において規定されており、その中に「試料中に好気性の微生物及び細菌が存在しない場合、またはその数が不足している場合に、植種希釈水を用いる」と記載がある。当センターではその場合、市販菌製剤(以下、「植種 A」という。)を用いて植種希釈水を調製している。しかし、埼玉県で実施している水質分析精度管理調査において、植種 A は参加機関の中で使用している機関が少ないことがわかった。また、他の多くの参加機関が使用している菌製剤(以下、「植種 B」という。)は、前述の調査において BOD 試験確認用溶液であるグルコース・グルタミン酸混合標準液(以下、「GG 標準液」という。)の目標範囲(BOD 220±10mg/L)を満たしていない機関が複数確認された。そこで、今回は当センターが使用している植種との比較と、目標範囲を満たすための検討を行った。

BOD の試験方法は JIS に従い、植種は植種 A 及び植種 B を使用した。試料は JIS 規定 GG 標準液及び低濃度 GG 標準液を調製し測定を行った。その結果、植種 A は GG 標準液の JIS 規定・低濃度ともに目標範囲を満たした。一方、植種 B は低濃度 GG 標準液では目標範囲を満たしたが、JIS 規定 GG 標準液は今回の試験において目標範囲を満たさなかった。目標範囲を満たすための検討結果については、植種 B に添付の使用方法内 Q&A に記載の方法、もしくは曝気する空気の洗浄を行うことで目標範囲に近い値が得られた。なお、植種液の調製方法により植種液の BOD 値に変化があったが結果に差が出ないことが示された。

LC-TOF-MS を用いた植物性自然毒一斉分析法の検討

山田恭平¹⁾ 竹中志保¹⁾ 設楽紘史¹⁾ 神田典子¹⁾ 近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

植物性自然毒による食中毒は全国で後を絶たず、時に重篤な症状を引き起こす。食中毒原因調査時には原因食材の形態学的な鑑別が困難な場合も多く、迅速な原因究明のためには機器分析による検査法の整備が重要である。今回、高分解能質量分析計である高速液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析計を用いて有毒植物及び有毒キノコに由来する自然毒成分 25 種を一斉に分析し、定量と定性を一度の測定で実施できる方法を検討した。

分離カラムに Scherzo SS-C18 を選択し、水/メタノール系移動相にギ酸-ギ酸アンモニウムを添加したグラジエント溶出(移動相 A 液:0.1 vol%ギ酸、移動相 B 液:20 mol/L ギ酸アンモニウムおよび 1.5 vol%ギ酸含有メタノール)とすることで 25 種の成分を良好に分析できた。さらに、試験溶液のメタノール-水混合比率を 1 : 4 とすることですべての成分においてシャープなピーク形状が得られた。試料からの自然毒成分抽出法は南谷らの方法に準拠し、最終溶液のメタノール濃度が約 20%となるよう工程を設計した。

レトルトカレーを模擬試料として、本試験法の性能評価試験を実施した結果、25 成分全てにおいて厚生労働省が示す評価基準の目標値を満たした。加えて、実試料(スイセンおよびツキヨタケ)を用いた定性分析において、スイセンからリコリンを、ツキヨタケからイルジン S をそれぞれ同定することができた。

近隣住宅火災がベンゾ [a] ピレンの測定値に与える影響の検証

三上恭弘¹⁾ 木村彰¹⁾ 城裕樹¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

目的

本市では、毎月1回の頻度で有害大気汚染物質等モニタリング調査を実施している。令和6年4月実施の当該調査において、本市保健所屋上（高さ約20 m）におけるベンゾ [a] ピレン（以下「BaP」という。）の測定値が大気換算濃度で1.8 ng/m³となり、同時採取他地点の約40倍の高濃度となった。このため、サンプリング実施時間帯における保健所の周辺情報を調べたところ、当該時間帯に近隣で住宅火災が発生していたことが分かった。住宅火災による煤や燃焼残滓には、BaP等の多環芳香族炭化水素類が付着していることが知られている¹⁾。そこで、住宅火災が保健所のBaP測定値に影響を与えたかについて経済産業省一低煙源工場拡散モデル（以下、METI-LISという）を用いてシミュレーションすることとした。

方法

METI-LISを用いたシミュレーションによってBaPの拡散範囲、濃度推計値を求めた。被災家屋を発生源と位置づけて建屋高さ、実煙突高等のパラメータを設定した。発生源のパラメータの内、排出量は保健所で測定されたBaP濃度を基にMETI-LISによるシミュレーション結果から逆算して決定した。風向風速はアメダスさいたまのデータを用いた。BaPの拡散範囲は高さ1.5m及び20mについて、BaP濃度推計値は有害大気汚染物質等モニタリング調査でBaPの測定を行った4地点について推計した。シミュレーションにはMETI-LIS Ver. 3.4を用いた。

結果及び考察

シミュレーションの結果、BaPは火災現場から南西方向へ直線的に拡散した結果となり、保健所はこの範囲に含まれていた。高さ1.5 mにおけるBaP濃度推計値は、火災現場を起点として、距離約500 m、幅約100 mの範囲で100 ng/m³以上、距離約3 km、幅約300 mの範囲で10 -100 ng/m³となった。一方、他BaP測定地点については拡散範囲外となり、濃度推計値はいずれの地点（市役所（高さ10 m）、大宮区役所（高さ30 m）、曲本測定局（高さ5 m））も0.0 ng/m³であった。これらのことから保健所のBaP測定値は、火災の影響を受けたものと考えられた。

- 1) 笠見優一, 戸田博章, 松田侑也, 佐々木航, 湯浅弘章. 火災現場で発生する有害物質の危険性に関する検証(第3報). 消防科学セーフティレポート 2023; 60.

さいたま市内医療機関より届出のあったブルセラ症の事例報告

上野裕之¹⁾ 泊賢太郎¹⁾ 加藤洋介¹⁾ 菊地孝司¹⁾ 市川浩之¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

はじめに

ブルセラ症は、感染症法において4類感染症に指定された全数把握疾患となっており、少ない菌数でも感染しやすい、とされている。また、人獣共通感染症として、ウシ、ブタ、ヤギ、ヒツジ等の感染した家畜の肉製品や乳製品を喫食することによる経口感染が最も一般的で、ヒト-ヒト感染は極めて稀だが、以前より検査や実験の際の感染事例が非常に多いことがよく知られている。2024年、当センターで初となるブルセラ症例に関する検査事例を経験したので、その概要を報告する。

届出症例の概要

患者は発症直前まで中国に滞在しており、帰国後間もなく発熱等の症状を呈した。複数の医療機関を受診した後、発症から1ヶ月ほど経過した時点でブルセラ症と診断され、さいたま市保健所へ発生届が提出された。患者は渡航先の中国において、家畜由来の乳製品を摂取していたことが、届出後の聞き取り調査によって判明した。当センターでは検体搬入予定の一報を受けた後、すぐに国立感染症研究所に連絡し、検査方法やその注意点等の助言を受け、慎重に検査を進めることとした。

検査方法と結果

菌株搬入後、生菌の取り扱いにはBSL3実験室内の安全キャビネットを使用した。また、菌種同定の方法として、迅速性や精度等を考慮し、病原体検出マニュアル内のブルセラ症検査マニュアル第3版に記載のあるPCR法を用いることとした。まず、コロムビア5%ヒツジ血液寒天培地を用いて直接平板培養を実施し、約24時間後に発育したコロニーを釣菌、熱抽出によって菌種同定PCRに使用するtemplate DNAを調製した。本PCRでは、*bcs*p31, *omp*2, *omp*31という菌種特異的な3種類の標的遺伝子についてそれぞれ確認し、得られた検出パターン[*bcs*p31:+, *omp*2 (*abortus* type) :+, *omp*2 (*canis* type) :-, *omp*31 :+]から、本菌株を *Brucella melitensis* と同定した。また、医療機関で検査に携わった複数名の職員について、検査室感染のリスクを考慮し、継続的な経過観察が必要と判断された。検査実施時を起点として24週間までに計5回の採血を実施し、国立感染症研究所において経時的な抗体価の上昇の有無を検査したが、結果は全て陰性となった。

まとめ

当センターではこれまでブルセラ症例の検査経験がなかったものの、国立感染症研究所の助言を仰ぎながら、より慎重に対応し、PCR法等を活用することにより、菌種同定まで問題なく検査を進めることができた。しかし、医療機関における検査職員の感染リスクなど、日常的に経験する機会の少ない感染症の難しさを改めて痛感する事例でもあった。今回得られた知見や経験を、今後の検査対応にも役立てていきたい。

さいたま市において分離した大腸菌における O:H 抗原コード遺伝子の保有状況

小田切正昭¹⁾ 加藤直樹¹⁾ 曾根美紀¹⁾ 菊地孝司¹⁾ 土屋彰彦¹⁾ 近藤貴英¹⁾ 市川浩之¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

緒言

大腸菌は、ヒトの腸管内に存在する常在菌の 1 つで、通常は病原性を持たないが、一部に病原因子を持つものが存在する。腸管内で病気を引き起こす大腸菌は、下痢原性大腸菌と呼ばれ、病原性と保有する病原遺伝子の違いにより分類されている。下痢原性大腸菌の感染事例が発生した場合、原因とされる分離株に対して病原遺伝子の特定と併せて血清型別が行われるものの、市販されている大腸菌免疫血清では型別できないケースも多かった。この問題を解決するために、広域な O 群にも対応できる検査法として *Escherichia coli* O-genotyping PCR 法(以下、Og-typing PCR という。)および H 型を同定する *Escherichia coli* H-genotyping PCR 法(以下、Hg-typing PCR という。)が開発された。

今回、我々は、さいたま市健康科学研究センター(以下、センターという。)で食中毒事例の検体より分離した大腸菌について、血清型別 PCR 法により O:H コード遺伝子型の保有状況を確認したので報告する。

方法

2023 年から 2024 年の食中毒事例において、センターで分離され、生化学性状試験により大腸菌と判定し、病原遺伝子を保有していない 82 株を対象

とした。検索した病原遺伝子は、VT1、VT2、LT、STh、STp、*eae*、*aggR*、*astA* だった。O:H 抗原コード遺伝子を標的とした PCR 反応は、既報に準じて行った。Og-typing PCR プライマーは、MP-1 から MP-25 を使用し、Hg-typing PCR プライマーは、MP-A から MP-J を使用した。

Table. PCR for Og and Hg typing using 80 *E.coli* strains

Og type	Hg type	No. of isolates
Og1	Hg1/12(5),Hg15(3)	8
Og6	Hg5(1),Hg31(5)	6
Og11	Hg25	2
Og12	Hg16	2
Og16	Hg5	1
Og21	Hg16	2
Og22	Hg7	3
Og23	Hg16	1
Og25	Hg4(2),Hg11(1),Hg18(3)	6
Og75	Hg5(3),Hg31(1)	4
Og83	Hg1/12(3),Hg4(3)	6
Og102	Hg40 and 53	1
Og115	Hg10	3
Og156	Hg7	1
Og168	Hg28	2
OgGp7	Hg4	2
OgGp8	Hg4(2),Hg5(2)	4
OgGp10	Hg4	9
OgGp12	Hg14(1),Hg5(3)	4
OgN3	Hg18	2
OgN54	Hg11	3
OgUT	Hg4 and 55(1),Hg14(3),Hg18(2),Hg48(2)	8
total		80

結果及び考察

生化学性状試験で大腸菌と判定した 82 株のうち *gyrB* 陽性株は 80 株だった。この 80 株における、Og 型および Hg 型の内訳を表に示した。Og 型は 21 種類、Hg 型は 16 種類に分類することが可能だった。Og 型では、OgUT は 8 株認められたが、Hg についてはすべての株で遺伝子型を同定した。

当センターの食中毒事例の病原性大腸菌検査では、DHL 寒天培地の定型的集落について生化学性状試験を行った後に、病原遺伝子の検索を行っている。今回、生化学性状試験で大腸菌様の性状を示した株が *gyrB* 陰性だったことを鑑みると、Og-typing を病原遺伝子の検索と併行して実施していき、大腸菌を同定していく必要があると考えられた。

レジオネラ属菌検査におけるモバイルリアルタイム PCR と リアルタイム PCR の比較検証

花輪由記¹⁾ 清水貴明¹⁾ 相良玲¹⁾ 矢澤亮太¹⁾ 近藤貴英¹⁾

1) さいたま市健康科学研究センター

レジオネラ属菌の検査法は培養法と迅速検査法が通知に記載されているが、培養法は結果が得られるまでに7～10日間を要する。迅速検査法であるリアルタイム PCR 装置を用いた遺伝子検査法は、高精度で検査時間が数時間～2日と、培養法よりも短時間で結果が得られるが、高価な装置であるうえに装置も大きいので、専用の検査施設が必要となる。

今回、現場で遺伝子検査が可能なモバイルリアルタイム PCR 装置の有用性を確認するため、リアルタイム PCR 装置と同様の遺伝子検査を実施し、2機種間の検出性能の比較検証を実施した。

レジオネラ属菌の異なる血清群 4 株 (ATCC 標準株) を生理食塩水で希釈したものと、行政検査で得た実検体を用いて 2 機種を比較を行った。結果はモバイルリアルタイム PCR とリアルタイム PCR の間には Ct 値に強い相関があり、*L.pneumophila* の 4 つの血清群においても Ct 値に強い相関が見られた。したがって、モバイルリアルタイム PCR は、リアルタイム PCR とほぼ同等の検出性能を有していることが示唆された。

今後、様々な種類の実検体データを増やし、現場での活用を目指していきたい。

(3) 健康科学研究センター調査研究事業
ア 感染症・代謝免疫に関する研究

さいたま市で検出された溶血性レンサ球菌に関する研究

Analysis of *Streptococcus* isolated in Saitama City

泊賢太郎 加藤洋介 上野裕之

Kentaro Tomari, Yosuke Kato, Hiroyuki Ueno

要約

咽頭炎や新生児の髄膜炎などの起因菌である溶血性レンサ球菌について、2024 年度中に市内の医療機関で分離された菌株を対象に細菌学的検査を実施し、その分離状況と性状について調査を行った。A 群溶血性レンサ球菌(以下、「GAS」という。)は 77 株分離され、T 血清型で上位を占めていたのは、TB3264 型、T4 型、T12 型だった。T1 型は 4 株分離され、その内 M1_{UK} 系統株は 3 株だった。薬剤感受性については、エリスロマイシン耐性株が 9 株確認され、その内 6 株が高度耐性株だった。B 群溶血性レンサ球菌(以下、「GBS」という。)は 115 株分離され、莢膜型については、I b 型、V 型、I a 型の順に上位を占めていた。薬剤感受性については、エリスロマイシン耐性株が 54 株確認され、その内 29 株が高度耐性株だった。GAS、GBS 共に、ペニシリン系抗菌薬に耐性を示す株は確認されなかった。

緒論

溶血性レンサ球菌は、臨床において咽頭粘液、鼻分泌物、膿などから分離され、菌の侵入部位や組織によって様々な症状を引き起こす。GAS は上気道炎や化膿性皮膚疾患、重篤な症状を呈する劇症型溶血性レンサ球菌感染症(以下、「STSS」という。)の原因菌としても知られている。感染症法においては、STSS は五類感染症の全数把握対象疾患に、GAS 咽頭炎は同じく五類感染症の小児科定点把握対象疾患に分類されている。GAS 咽頭炎は全ての年齢層で起こり得るが、特に小児において多く、冬季及び春から初夏に流行のピークがあるとされている⁽¹⁾。GAS の検査については広く T 血清型の同定が行われており、各地域における流行型とその年次的な推移に関してはこれまでに複数の報告がある^(2,3)。また、T1 型株の内、英国で流行し、病原性及び伝播性が高いとされる M1_{UK} 系統株の検出が、2023 年以降、日本においても確認されており、その動向が注目されている⁽⁴⁾。

GBS は腸管や膿などから分離される常在菌だが、その一方で、出産時に新生児が産道で感染し、敗血症や髄膜炎を引き起こすことも知られている。さらに、免疫低下などの要因により、成人にも様々な症状を引き起こすことがある。GBS の分類は、病原因子となっている莢膜の型で行われている。小児と成人とでは検出される莢膜型の傾向に違いがある⁽⁵⁾。また、GBS に対する第 1 選択薬として推奨されているペニシリン系抗菌薬に低感受性の GBS(以下、「PRGBS」という。)が国内で報告されており、その影響が懸念されている⁽⁶⁾。

本研究では、市内の医療機関で分離された溶血性レンサ球菌(STSS 由来株を除く)について細菌学的検査を実施し、その分離状況と性状を調査したので報告する。

試料及び方法

2024 年 4 月から 2025 年 3 月に、市内医療機関で分離された溶血性レンサ球菌(STSS 由来株を除く)220 株を用いた。これらの群別同定試験には、プロレックス「イワキ」レンサ球菌(イワキ)を使用した。本研究では、群別同定試験により GAS 及び GBS と同定された菌株を対象とし、以下の検査を行った。

1 GAS について

T 血清型の同定試験は、溶血レンサ球菌抗原処理用試薬「生研」(デンカ)及び A 群溶血レンサ球菌 T 型別用

免疫血清「生研」(デンカ)を用いてスライド凝集反応により実施した。

発熱性毒素(以下、「SPE」という。)に関わる遺伝子 *spe A*、*spe B*、*spe C* の保有状況はPCR法により確認した⁽⁷⁾。また、T1型の株については、M1_{UK}系統株の確認を、病原体検出マニュアルに従いPCR法により行った⁽⁸⁾。

薬剤感受性試験はドライプレート(栄研化学)を用いた微量液体希釈法で実施し、ベンジルペニシリン(PCG)、アンピシリン(ABPC)、セフトリアキソン(CTRX)、セフトキシム(CTX)、セファゾリン(CEZ)、セフェピム(CFPM)、メロペネム(MEPM)、バンコマイシン(VCM)、エリスロマイシン(EM)、クリンダマイシン(CLDM)、テトラサイクリン(TC)、リネゾリド(LZD)、オフロキサシン(OFLX)、レボフロキサシン(LVFX)の14薬剤について最小発育阻止濃度(以下、「MIC」という。)を検討した。

2 GBSについて

莢膜型の同定試験は、溶血レンサ球菌抗原処理用試薬「生研」(デンカ)及びB群溶血レンサ球菌型別用免疫血清「生研」(デンカ)を用いてスライド凝集反応により実施した。スライド凝集反応で型別不能の株については、Imperiらが示すPCR法を用いて型別した⁽⁹⁾。

薬剤感受性試験は、GASと同様の方法で実施した。

結果

群別同定試験の結果、溶血性レンサ球菌220株中、GASと同定されたのは77株(35%)、GBSと同定されたのは115株(52%)だった。

1 GASについて

T血清型の同定試験では、型別不能(UT)を除き8血清型に分類された(表1)。UTとなった1株が*Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* だったため、表1から除外した。主なT血清型は、TB3264型(35株,46%)、T4型(9株,12%)、T12型(9株,12%)、T1型(4株,5%)だった。

T1型だった4株について、M1_{UK}系統株の確認を行ったところ、3株がM1_{UK}系統株だった。

SPE遺伝子の検出結果を表1に示した。*spe B*は全ての株から検出された。*spe A*はT1型やT3型等の株から検出され、T12型やTB3264型からは検出されなかった。特にT1型は全ての株から*spe A*が検出された。

薬剤感受性試験の結果を表2に示した。耐性がみられた薬剤は、EM(9株,12%)、CLDM(7株,9%)、TC(13株,17%)、OFLX(7株,9%)、LVFX(3株,4%)の5薬剤で、他の9薬剤には検査した全ての株が感性を示した。T血清型別では、T1型には耐性株はなかった。EM耐性株9株のうち、MICが32μg/mLより大きい高度耐性株については、T11型が2株、TB3264型が2株、UTが2株で、合わせて6株あった。一方、薬剤耐性が見られなかった株は全部で59株(77%)あった。

表1 SPE 遺伝子保有状況

T型	株数	SPE遺伝子検出数			
		A+B	A+B+C	B	B+C
T1	4	3	1	0	0
T3	1	1	0	0	0
T4	9	0	1	0	8
T6	1	0	1	0	0
T11	3	0	1	1	1
T12	9	0	0	8	1
T13	2	0	0	0	2
TB3264	35	0	0	4	31
UT	12	0	1	8	3
合計	76	4	5	21	46

A:*spe A* B:*spe B* C:*spe C*

UT:Untypable

表2 GASの薬剤耐性状況

T型	株数	耐性株数(耐性率)				
		EM	CLDM	TC	OFLX	LVFX
T1	4	0	0	0	0	0
T3	1	0	0	0	0	0
T4	9	0	0	0	0	0
T6	1	0	0	0	1(100%)	0
T11	3	2(67%)	1(33%)	2(67%)	1(33%)	0
T12	9	0	0	0	1(11%)	0
T13	2	0	0	1(50%)	0	0
TB3264	35	4(11%)	4(11%)	3(9%)	2(6%)	2(6%)
UT	13	3(23%)	2(15%)	7(54%)	2(15%)	1(8%)
合計	77	9(12%)	7(9%)	13(17%)	7(9%)	3(4%)

2 GBS について

莢膜型の同定試験では、8 血清型に分類された(表 3)。主なものは I b 型(28 株, 24%)、V 型(27 株, 23%)、I a 型(20 株, 17%)だった。

薬剤感受性試験の結果を表 3 に示した。耐性がみられた薬剤は、EM(54 株, 47%)、CLDM(37 株, 32%)、TC(72 株, 63%)、OFLX(34 株, 30%)、LVFX(34 株, 30%)の

表3 GBS の薬剤耐性状況

型	株数	耐性株数(耐性率)				
		EM	CLDM	TC	OFLX	LVFX
I a	20	6 (30%)	0	16 (80%)	0	0
I b	28	13 (46%)	10 (36%)	7 (25%)	26 (93%)	26 (93%)
II	15	4 (27%)	4 (27%)	10 (67%)	0	0
III	12	8 (67%)	5 (42%)	12 (100%)	2 (17%)	2 (17%)
IV	5	2 (40%)	2 (40%)	2 (40%)	0	0
V	27	20 (74%)	16 (59%)	24 (89%)	6 (22%)	6 (22%)
VI	4	0	0	0	0	0
VIII	2	0	0	0	0	0
UT	2	1 (50%)	0	1 (50%)	0	0
合計	115	54 (47%)	37 (32%)	72 (63%)	34 (30%)	34 (30%)

5 薬剤だった。他の 9 薬剤には検査した全ての株が感性を示した。TC については多くの血清型で耐性率が高かったが、I b 型では 25%と低かった。一方、I b 型は OFLX、LVFX の耐性率が高かった。III 型、V 型は多剤耐性率が高い傾向にあった。EM 耐性株 54 株のうち高度耐性株については、I b 型、II 型、III 型、IV 型、V 型において検出され、合わせて 29 株(54%)あり、V 型に多くみられた(14 株)。また、OFLX 耐性株 34 株は、すべて高度耐性株だった。一方、薬剤耐性が見られなかった株は全部で 22 株(19%)あった。

考察

本研究は、2022 年 4 月から 2025 年 3 月の 3 年間にかけて行われた研究の 3 年目にあたる。GAS について、その分離株数は、2022 年度は COVID-19 の流行の影響もあり 10 株だったが、2023 年度は 40 株、2024 年度は 77 株と増加した。T 血清型は、2024 年度に TB3264 型、T4 型、T12 型の 3 血清型で 69%を占めたが T1 型は 5%であり、T1 型の検出が約 50%を占めていた全国的な傾向とは違いが認められた⁽¹⁰⁾。T1 型株の内、M1_{UK} 系統株については国内での検出数の増加が確認されており、その動向が注視され、いくつかの報告がある^(4,11)。本調査においても、2023 年度に分離された 11 株(28%、11/40)のうち 8 株が、また、2024 年度に分離された 4 株(5%、4/77)のうち 3 株が M1_{UK} 系統株と判明したことから、この系統株が市中で伝播していることが推察された。T 血清型と SPE 遺伝子の保有パターンについてはこれまでも報告があり⁽¹²⁾、本調査の分離菌株においても、血清型によっては *spe A* を保有しないなど、特徴的な傾向がみられた。GAS の薬剤感受性については、EM や CLDM に対する耐性の拡大を懸念する報告もあるが^(13,14)、当市においてはこの 3 年間で、EM に対する耐性率は 30%、28%、12%、CLDM に対する耐性率は 20%、15%、9%と推移しており、耐性率は減少していた。

GBS については、I a 型、I b 型、II 型、III 型、V 型の 5 血清型で 89%を占め、3 年間で I b 型と II 型の割合が増加し、III 型と V 型の割合が減少していた。薬剤感受性については、TC に耐性を示す割合が 63%と高かったことや、OFLX、LVFX 耐性株が I b 型に多くみられたことが、これまでも報告されている傾向と同様だった^(15,16)。また、EM 耐性株の割合は 47%で、過去 2 年と比較すると増加がみられた(2022 年度:44%、2023 年度:43%)。GBS の EM 耐性株は約半数が高度耐性化しており、また、OFLX 耐性株は全てが高度耐性だったことから、耐性率の増加と共に、高度耐性化にも注意していく必要があると考えられた。一方、その存在が懸念されている PRGBS については、この 3 年間で検出されなかった。

今回の調査結果から、菌株の分離状況や各種薬剤に対する耐性株の動向を把握することができた。今後もこれらの状況に注目し、継続してその動向の把握に努めていきたい。

謝辞

本研究の実施にあたり、菌株提供にご協力いただきました市内医療機関の皆様へ深謝いたします。

参考文献

- (1) 国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所. IDWR 過去 10 年との比較グラフ(週報)-A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎 GroupA streptococcal pharyngitis-. 2025; <https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/idwr/jp/graph/weekly/03strepta.html>(2025 年 10 月 1 日 現在)
- (2) 滝沢慶彦, 坂本裕美子, オリベラ恵, 高橋俊司. 札幌市における β 溶血レンサ球菌臨床分離株の菌型分布に関する長期的観察 I. A 群溶血レンサ球菌T型分布の 31 年間の推移. 感染症学雑誌 2001; 75: 167-173.
- (3) 国立感染症研究所. 大分県における臨床検体由来A群溶血性レンサ球菌の血清型動向、2002～2011 年. IASR 2012; 33(8): 215-216.
- (4) 国立感染症研究所. 国内における劇症型溶血性レンサ球菌感染症の増加について(2024 年 6 月時点). 2024; <https://id-info.jihs.go.jp/diseases/ka/stss/010/index.html>(2025 年 10 月 1 日 現在)
- (5) 厚生労働省新興・再興感染症研究事業. 厚生労働科学研究費補助金「新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業」重症型のレンサ球菌・肺炎球菌感染症に対するサーベイランスの構築と病因解析, その診断・治療に関する研究. 2013; <http://strep.umin.jp/index.html>
- (6) Kouji Kimura, Satowa Suzuki, Jun-ichi Wachino, et al. First molecular characterization of group B streptococci with reduced penicillin susceptibility. Antimicrob Agents Chemother 2008; 52: 2890-2897.
- (7) 岸下雅道, 山崎伸二, 竹田美文. A 群溶連菌の産生する発赤毒遺伝子の PCR による型別判定. 日本臨床 1992; 50: 326-332.
- (8) 国立感染症研究所. 病原体検出マニュアル A 群溶血レンサ球菌 (*Streptococcus pyogenes*) 検査マニュアル(劇症型溶血性レンサ球菌感染症起因株を含む) 2024 年 1 月版.
- (9) Imperi M, Pataracchia M, Alfarone G, et al. A multiplex PCR assay for the direct identification of the capsular type (Ia to IX) of *Streptococcus agalactiae*. J Microbiol Methods 2010; 80(2): 212-4.
- (10) 国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所. 病原微生物検出情報(IASR) 速報グラフ 細菌. 2025; <https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/iasr/graph/iasrgb/index.html>(2025 年 10 月 1 日 現在)
- (11) 中西典子, 藤永千波, 小松頌子, 他. 神戸市における *Streptococcus pyogenes* M1UK 系統株の発生動向と分子疫学解析. 感染症学雑誌 2025; 99: 301-309.
- (12) 田中大祐, 磯部順子, 木全恵子, 他. 咽頭炎及び皮膚感染症由来 A 群レンサ球菌における発熱性毒素遺伝子の遺伝子型別の検討. 感染症学雑誌 2005; 79: 443-450.
- (13) 田中悠平, 寺町麻利子, 石本和久, 他. 福岡県における *Streptococcus pyogenes* のマクロライド耐性状況. 小児感染免疫 2014; 26(1): 15-20.
- (14) 国立感染症研究所. 2011～2014 年に分離された A 群溶血性レンサ球菌(*Streptococcus pyogenes*)の薬剤感受性について. IASR 2015; 36(8): 152.
- (15) Somay Yamagata Murayama, Chizuko Seki, Hiroshi Sakata, et al. Capsular Type and Antibiotic Resistance in *Streptococcus agalactiae* Isolates from Patients, Ranging from Newborns to the Elderly, with Invasive Infections. Antimicrob Agents Chemother 2009; 53(6): 2650-2653.
- (16) 脇本寛子, 脇本幸夫, 矢野久子, 他. 新生児および妊婦褥婦由来 B 群レンサ球菌の薬剤感受性と血清型-多施設共同研究 1999 年～2009 年-. 感染症学雑誌 2011; 85: 155-160.

呼吸器ウイルスの遺伝子解析に関する研究

Sequence analysis of respiratory virus circulating in Saitama City

蕪木康郎

Yasuo Kaburagi

要約

ヒトパレコウイルス 3 型 (human parechovirus A type3:HPeV-A3) は数年毎に流行を繰り返しており、2019 年と 2023 年の間に新型コロナウイルス流行期があったことから、新型コロナウイルスが HPeV-A3 の流行状況にも影響を与えていた可能性が考えられた。そこで、市内で流行していた HPeV-A3 型の塩基配列の調査を試みた。次世代シーケンサー (NGS) と RT-Nested-PCR を組み合わせた方法を用いることで、臨床検体から HPeV-A3 型の構造蛋白 VP0、VP3、VP1 の 3 領域を同時に解析することができた。市内で流行した HPeV-A3 の塩基配列を解析した結果、新型コロナ流行期があった 2019 年と 2023 年の間で塩基配列の大きな変異がなかったことがわかった。3 領域を解析した結果、VP0 領域と VP1 領域では特徴的なアミノ酸変異が確認されたが、VP3 領域では特徴的なアミノ酸変異がなかったことから、領域により変異の仕方が異なっている可能性が示唆された。

緒論

パレコウイルスは、ピコルナウイルス科パレコウイルス属に分類される RNA ウイルスであり、6 つの種 (A-F) が知られている^(1,2)。ヒトの感染症にとって特に重要なのは A 種 (human parechovirus:HPeV-A) であり、現在 19 の遺伝子型が報告されている^(1,2)。特に HPeV-A の 3 型 (HPeV-A3) は、新生児や乳児の脳炎、髄膜炎、敗血症等の重症感染症を引き起こすことが報告されている⁽¹⁻³⁾。HPeV-A3 は、数年毎に流行を繰り返しており、市内においても 2016 年、2017 年、2019 年、2023 年に流行がみられた。新型コロナウイルスの流行は、いくつかのウイルスの流行に影響を与えていることが報告されており、HPeV-A3 の 2019 年の流行と 2023 年の流行の間に新型コロナウイルス流行期があったことから、HPeV-A3 の流行状況にも影響を与えていた可能性が考えられた^(4,5)。そこで、市内で流行していた HPeV-A3 型の塩基配列の調査を試みた。HPeV-A3 の塩基配列解析では、構造蛋白 VP1 領域が対象とされることが多く、同じ構造蛋白である VP0、VP3 領域を対象とした報告は少ない。多くの塩基配列情報を取得できる NGS を用いることで VP1 領域と同時に VP0、VP3 領域を解析することを試みたが、臨床検体を対象とした場合、NGS の検出感度では解析することが困難であった。また、HPeV-A の細胞培養による分離は困難な場合が多かった。そこで、NGS と検出感度が高い RT-Nested-PCR を組み合わせることで臨床検体から HPeV-A3 の VP0、VP3、VP1 の 3 領域を同時に解析できる方法 (本法) を検討し、市内で流行した HPeV-A3 の 3 領域について調査したので報告する。

試料

感染症発生動向調査に基づき、2016 年～2023 年の間で、市内の医療機関より提供された VP3/VP1 領域を標的とする RT-Nested-PCR 法で HPeV-A3 遺伝子が検出された 60 検体を対象試料とした^(1,6)。対象試料の内訳は、2016 年の検体が 8 検体、2017 年が 22 検体、2019 年が 9 検体、2023 年が 21 検体だった。

方法

試料から QIAamp Viral RNA mini kit (QIAGEN) を用いてウイルス RNA を抽出し、HPeV-A3 の構造蛋白 VP0 から VP1 領域を標的とする RT-Nested-PCR を行った。逆転写反応試薬は、Super Script IV (Thermo

Fisher SCIENTIFIC)を用いた。逆転写反応条件は、Super Script IVのプロトコルに基づいて行った。プライマーはHPeV-A3のVP0、VP3、VP1の3領域を同時に解析するため、VP0からVP1領域の全塩基配列を増幅できるように新たに設計したものをを用いた(表1)。PCR試薬は、KOD One PCR Master Mix (TOYOBO)を用いた。1st-PCRの条件は、98°C 10sec、55°C 5sec、68°C 20secの反応を40サイクル行った後、冷却温度を4°Cとし、Nested-PCRの条件は、98°C 10sec、55°C 5sec、68°C 20secの反応を30サイクル行った後、冷却温度を4°Cとした。1st-PCRで2640bp、Nested-PCRで2540bp前後にバンドが確認された増幅産物を用いて、NGS用ライブラリーを調製した。ライブラリー調製キットはタカラバイオ社製 ThruPLEX DNA-Seq HV PLUS kitを用いた。調製したNGS用ライブラリーを用いてiSeq100による塩基配列データの取得を行い、解析ソフトCLC Genomic Work Benchを用いて塩基配列データの解析を実施した。得られた塩基配列情報を用いて、HPeV-A3のVP0、VP3、VP1の3領域について近隣結合法による系統樹解析を実施した。系統樹解析には、解析ソフトMEGA6を用いた。

表1 PCR用プライマー

	Name	Sequence (5' to 3')	Amplicon Size
1st PCR	HPeV3-5UTR-F1	GCAAACACTAGTTGTAAGGCC	2641bp
	HPeV3-2A-R1	CCTAGCTTTCCTCYGTTAAAGC	
Nested PCR	HPeV3-5UTR-F2	AGGTACCCGTAGGTAACAAG	2540bp
	HPeV3-2A-R2	CTCCTACWATAATRCCATAGTGC	

結果

本法を用いて対象試料60検体を解析した結果、60検体全てからVP0、VP3、VP1の3領域それぞれの全塩基配列情報を得ることができた。塩基配列の系統樹解析をした結果、VP0、VP3、VP1の3領域とも2016年と2017年の検体で同一のクラスター、2019年と2023年の検体で同一のクラスターを形成した(図1)。VP0領域アミノ酸289残基の系統樹解析の結果、2019/2023年のクラスターでは283番目のアミノ酸がアスパラギン酸:Dからアスパラギン酸:Nに変異していた(図2)。VP3領域アミノ酸256残基の系統樹解析の結果、特徴的なアミノ酸変異は確認されなかった。(図3)。VP1領域アミノ酸226残基の系統樹解析の結果、2016/2017年のクラスターでは222番目のアミノ酸がアラニン:Aからバリン:Vに変異していた。2019/2023年のクラスターでは21検体中18検体で220番目のアミノ酸がアラニン:Aからバリン:Vに変異していた。また2019/2023年のクラスターでは21検体全てで222番目のアミノ酸がアラニン:Aであり、2016/2017年で変異していた222番目のアミノ酸がバリン:V アラニン:Aに戻っていたことが分かった。また、VP1領域ではアミノ酸変異が3'末端側に集中していた(図4)。

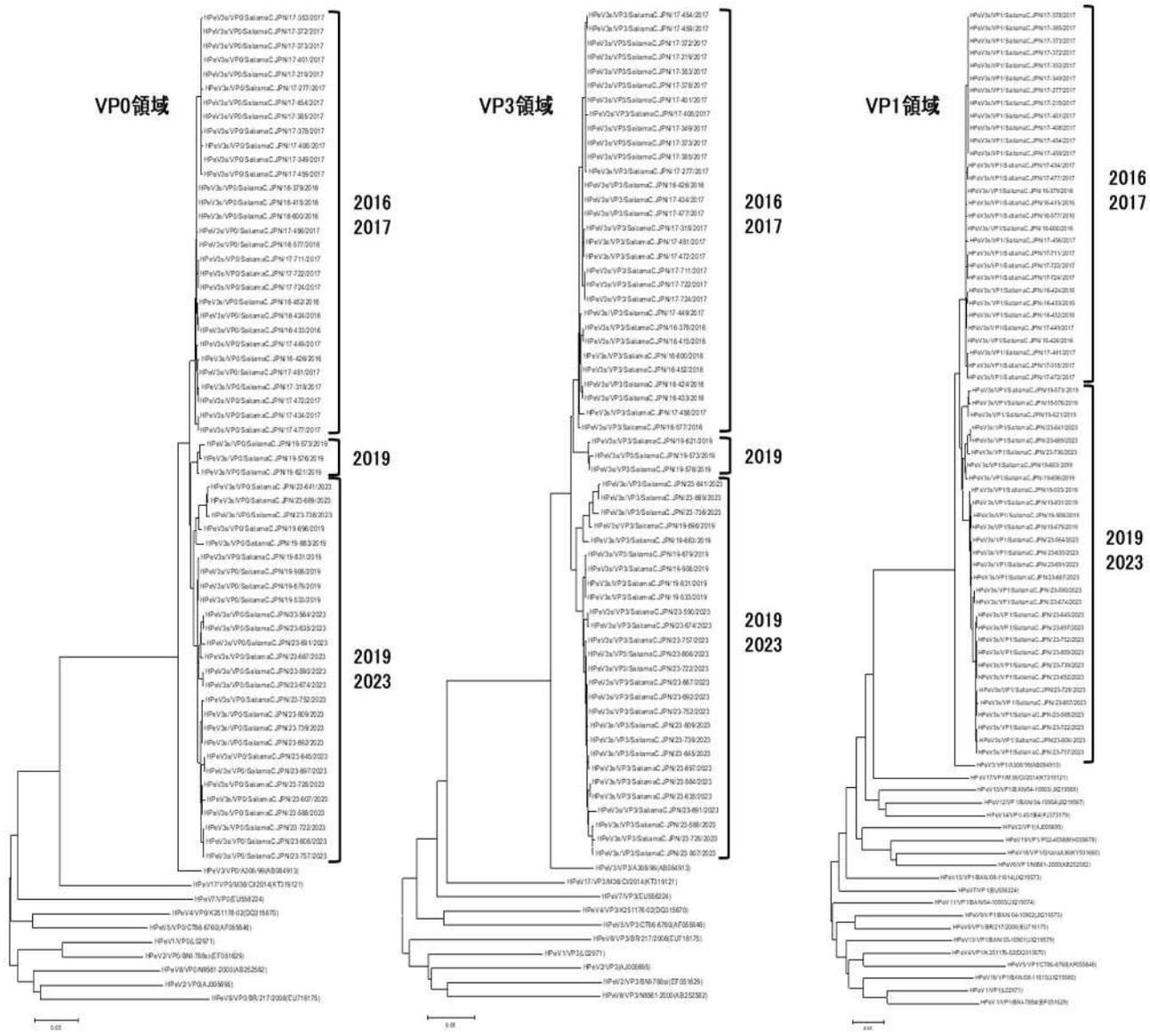


図1 VP0 領域 867 塩基、VP3 領域 768 塩基、VP1 領域 678 塩基に基づく系統樹解析

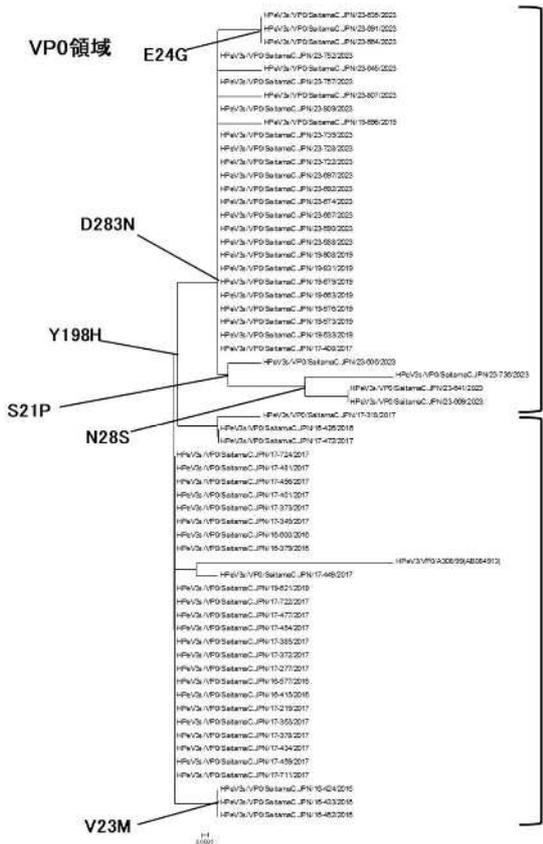


図2 VP0 領域 289 残基に基づく系統樹解析

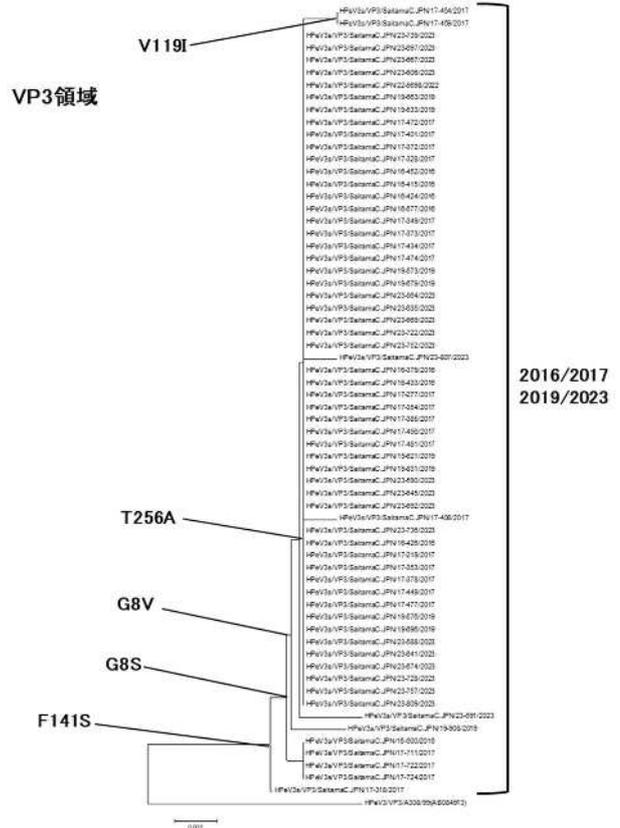
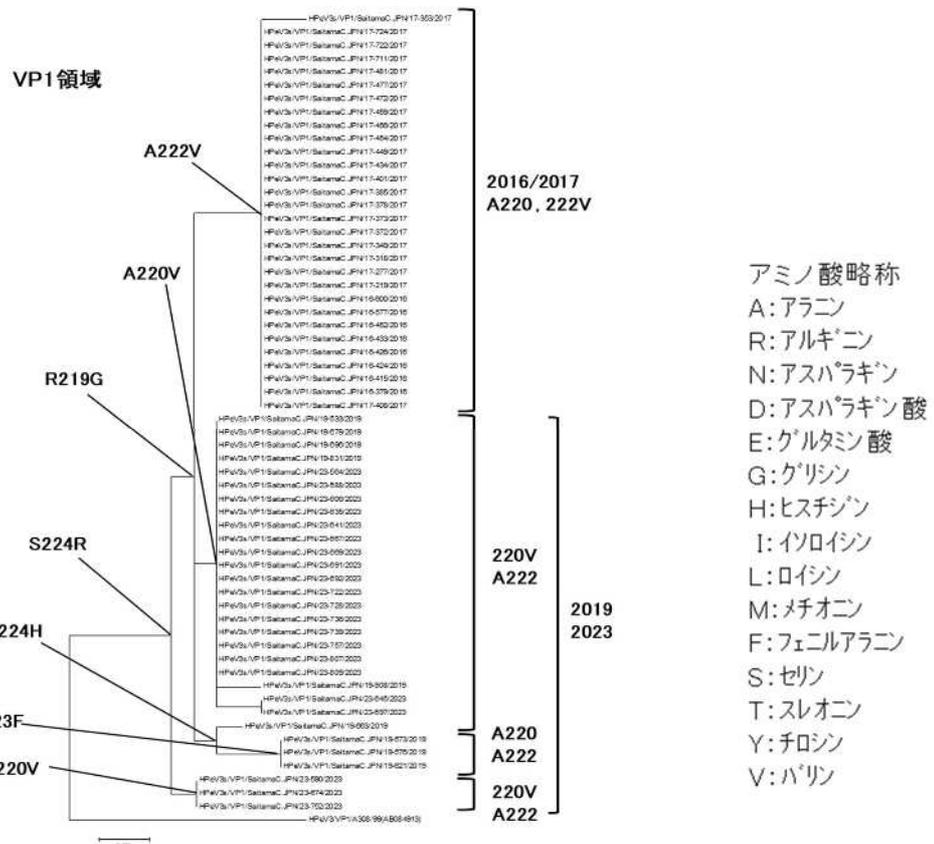


図3 VP3 領域 256 残基に基づく系統樹解析



- アミノ酸略称
- A: アラニン
 - R: アルギニン
 - N: アスパラギン
 - D: アスパラギン酸
 - E: グルタミン酸
 - G: グリシン
 - H: ヒスチジン
 - I: イソロイシン
 - L: ロイシン
 - M: メチオン
 - F: フェニルアラニン
 - S: セリン
 - T: スレオニン
 - Y: チロシン
 - V: バリン

図4 VP1 領域 226 残基に基づく系統樹解析

結論

本法を用いることで対象試料 60 検体全ての VP0、VP3、VP1 の 3 領域を同時に解析することができた。市内で流行した HPeV-A3 の塩基配列を解析した結果、新型コロナ流行期があった 2019 年と 2023 年の間で塩基配列の大きな変異がなかったことがわかった。3 領域のアミノ酸配列を解析した結果、VP0 領域では D283N、VP1 領域では A220V、A222V の特徴的なアミノ酸変異が確認されたが、VP3 領域では特徴的なアミノ酸変異がなかった。このことから領域により変異の仕方が異なっている可能性が示唆された。

NGS と RT-Nested-PCR を組み合わせることで臨床検体から HPeV-A3 の VP0、VP3、VP1 の全塩基配列を解析し、流行した HPeV-A3 について新たな知見を得ることができた

参考文献

- (1) パレコウイルス検査マニュアル 令和 6 年 3 月 Ver.1. 国立感染症研究所 2024
- (2) 渡邊香奈子, 酒井悠介, 青木順子, 昆美也子. パレコウイルス感染症. 臨床と微生物 2024;51(6): 726-732
- (3) 相澤悠太, 斎藤昭彦. ヒトパレコウイルス. ウイルス 2015;65(1):17-26
- (4) 宇野智行, 神谷元. 新型コロナウイルス感染症流行における主な小児感染症 (RS ウイルス感染症、咽頭結膜炎、手足口病、ヘルパンギーナ) の疫学的な変化について. モダンメディア 2024;70(7): 211-217
- (5) 湊山亜美, 田村恒介, 新保孝治, 大石和徳, 宮島重憲, 守田万寿夫. COVID-19 パンデミック発生後の季節性インフルエンザ発生動向の特徴—富山県. 病原体検出情報 (IASR) 2023;44:64-66
- (6) H Harvalai, I Robertson, EC McWilliam Leitch, K Benschop, KC Wothers, K Templeton, et al. Epidemiology and Clinical Associations of Human Parechovirus Respiratory Infections. J Clin Microbiol 2008;46(10):3446-3453

新生児マススクリーニング検査の効率化・精度向上に関する研究

Research into improving the efficiency and accuracy of newborn mass screening

岩崎希 磯部充久

Nozomi Iwasaki, Mitsuhsisa Isobe

要約

本研究は、先天性代謝異常等検査における効率的または高精度な検査法を検討することで、不要な再採血を減らし、新生児及び保護者の精神的・物理的不安の軽減に資することを目的としている。

現在、我が国のガラクトース血症スクリーニング検査は、厚生労働省の通知により、酵素化学的測定法とポイトラー法が定められている。近年、このポイトラー法に使用される判定用ろ紙が販売終了となり、同等の感度を有する代替ろ紙もないことから、検査の存続に支障を来すことが懸念されていた。そこで、日本マススクリーニング学会のワーキンググループが調査・検討を行った結果、蛍光強度から酵素活性を定量できる「ガラクトース-1-リン酸ウリジルトランスフェラーゼ (GALT) 活性測定試薬」(以下、「試薬キット」という。)が開発された。

今回、我々はこの試薬キットを用いた検査の有用性について検討した。その結果、判定用ろ紙を使用する必要がなく、簡便かつ安定して GALT 活性を定量できることが確認できた。

緒論

新生児マススクリーニングの対象疾患の1つであるガラクトース血症の検査にポイトラー法⁽¹⁾が広く用いられている。ポイトラー法は、最終反応液を判定用ろ紙に浸み込ませて UV ランプを照射することで、ガラクトース-1-リン酸ウリジルトランスフェラーゼ(以下、「GALT」という。)の活性を蛍光の強弱により目視判定する定性検査である。しかしながら、ポイトラー法で使用される判定用ろ紙が販売終了となり、同等の感度を有する代替ろ紙がないため⁽²⁾、検査の継続が困難になることが懸念されていた。そうした中、蛍光マイクロプレートリーダーにより蛍光強度を測定し GALT 活性を定量できる試薬キットが開発された⁽³⁾。今回、当施設にて、この試薬キットを用いた検査の有用性について検討したので報告する。

方法

(1)測定原理

GALT は、ガラクトース-1-リン酸と UDP-グルコースを基質として、グルコース-1-リン酸と UDP-ガラクトースを生成する。グルコース-1-リン酸はホスホグルコムターゼによりグルコース-6-リン酸を生成する。グルコース-6-リン酸は NADP⁺を補酵素としてグルコース-6-リン酸脱水素酵素により6-ホスホグルコノラクトンと NADPH を生成する。最終的に生成される NADPH 量と GALT 活性が比例することから、NADPH の蛍光強度を測定することにより GALT 活性値を求める(図 1)。

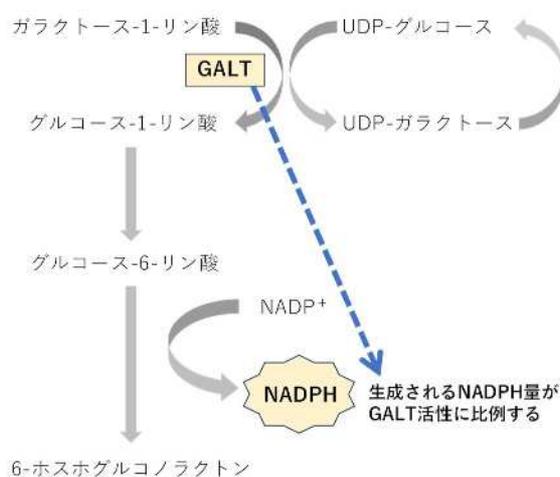


図 1 測定原理

(2) 試薬

試薬は、「ガラクトース-1-リン酸ウリジルトランスフェラーゼ (GALT) 活性測定試薬」(シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス社)と、内部精度管理用のコントロールろ紙血液(シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス社)を使用した。

(3) 検体

新生児マススクリーニング検査で使用した初回ろ紙血液検体のうち、先天性代謝異常等検査同意書兼申込書にて検査後の研究利用について同意の得られた 279 件を用いた。

(4) 測定手順

測定操作は試薬キットの添付文書に従って実施した(図 2)。得られた NADPH 標準液の蛍光強度から検量線を作成し、以下の計算式を用いてコントロールろ紙血液及び新生児ろ紙血液検体の GALT 活性を求めた。

$$\text{計算式: GALT 活性 (nmol/h/disk)} \\ = \text{NADPH conc} \times 0.05 / \text{反応時間} \times 2$$

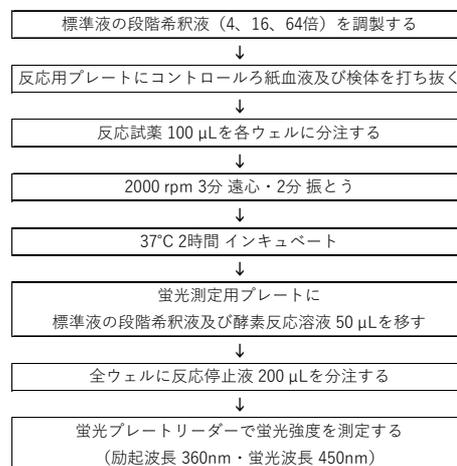


図 2 測定手順

結果

(1) 測定内再現性

コントロールろ紙血液 3 濃度 (C1、C2、C3) について、各濃度を繰り返し 10 回測定したところ、変動係数は 4.9% 以下であった(表 1)。

(2) 測定間再現性

コントロールろ紙血液 3 濃度 (C1、C2、C3) を 2 重測定で 5 日間測定したところ、変動係数は 10.3% 以下であった(表 2)。

表 1 測定内再現性

	C1	C2	C3
平均 (nmol/h/disk)	0.24	0.63	2.04
SD (nmol/h/disk)	0.01	0.03	0.04
変動係数 (CV%)	4.9	4.7	1.8

表 2 測定間再現性

	C1	C2	C3
平均 (nmol/h/disk)	0.27	0.70	2.24
SD (nmol/h/disk)	0.03	0.05	0.19
変動係数 (CV%)	10.3	7.6	8.4

(3) 測定値分布

新生児ろ紙血液検体 279 件について測定した結果を図 3 に示した。新生児ろ紙血液検体の GALT 活性値は正規分布を示し、平均値は 2.19 nmol/h/disk、標準偏差 (SD) は 0.51 nmol/h/disk であった。

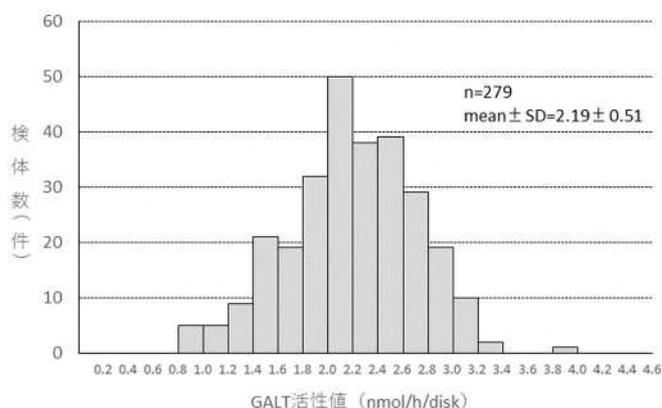


図 3 新生児ろ紙血液検体の GALT 活性測定値分布

考察

今回の検討では、測定内再現性、測定間再現性ともに良好な結果が得られ、新生児ろ紙血液検体の測定値分布は既報^(4, 5)と同等の結果であった。試薬キットを用いた検査は、販売終了となっている判定用ろ紙を使用する必要がなく、簡便かつ安定して GALT 活性を定量できることが確認できた。また、コントロールろ紙血液を継続して測定することで、測定値のトレンドを確認することができるため、内部精度管理にも役立つと考えられる。今回の結果を踏まえ、正常児と患児の GALT 活性値の違いや保管状態による検体の安定性の変化について、今後さらに検討を進めていきたい。

参考文献

- (1) Beutler E, Baluda MC. A simple spot screening test for galactosemia. J Lab Clin Med 1966; 68(1): 137-141.
- (2) 間下充子, 渡辺和宏, 世良保美, 他. ボイトラー法に用いる濾紙の検討. 日本マススクリーニング学会 学術集会抄録号 2014; 24(2): 70.
- (3) 篠塚直樹, 福士勝, 望月孝一, 他. 濾紙血ガラクトース-1-リン酸-ウリジルトランスフェラーゼ活性の定量試薬の開発. 日本マススクリーニング学会学術集会抄録号 2019; 29(2): 99.
- (4) 湊山亜未, 九曜雅子, 福士勝. ガラクトース-1-リン酸-ウリジルトランスフェラーゼ (GALT) 活性測定試薬の有用性の検証. 富山県衛生研究所年報 2020; 43: 66-67.
- (5) 松永朋子, 田崎隆二, 吉田真一郎, 山内芳裕, 望月孝一, 篠塚直樹, 福士勝. ガラクトース-1-リン酸-ウリジルトランスフェラーゼ活性測定試薬のルーチン検査導入を目的とした評価. 日本マススクリーニング学会誌 2020; 30(3): 45-52.

イ 食の安全・生活衛生に関する研究

機器分析による自然毒の試験法に関する研究

A study on analytical methods for natural toxins by mass spectrometry

山田恭平 設樂紘史 竹中志保

Kyohei Yamada, Hiroshi Shitara, Shiho Takenaka

要約

本研究では、自然毒食中毒が発生した際に原因となる毒成分を迅速に同定・定量することを目的に、高速液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計(以下、「LC-MS/MS」という。)を用いた迅速分析法を検討した。植物由来の自然毒について、加工食品等に適用可能な植物性自然毒成分 20 種一斉試験法及びキノコ毒成分 9 種一斉試験法を開発した。また、海洋性自然毒について、シガテラ食中毒の原因毒素・シガトキシン類を対象に高感度分析法を検討し、魚肉中シガトキシン類 2 種試験法を確立した。

緒論

自然毒による食中毒は全国で散発しており、中には致命率の高い原因物質も存在する。中毒事故発生時には原因物質の速やかな特定が求められるが、調理等により形態が損なわれると正確な鑑別が困難となる。一方、機器分析による自然毒成分の検査については一部の成分に個別試験法が存在しているが、個々に検証する必要がある上、煩雑な抽出・精製操作を要するため同定に多大な時間を費やす恐れがある。そこで本研究において、LC-MS/MS を用いて広範な自然毒成分に対応可能な迅速一斉分析法を検討し、試験法の性能評価を実施した。

材料及び方法

1 試料

(1) 植物性自然毒 20 種一斉試験法

冷凍ぎょうざ、レトルトカレー、ほうれん草、スイートポテト、バター、白菜キムチ、コンビーフおよび模擬吐物(人口胃液と冷凍ぎょうざを 1:1 の割合で混合したもの)を用いた。人工胃液は、塩化ナトリウム 2 g および塩酸 7 mL に水を加えて 1000 mL とし、これにペプシン 1 g を溶かしたものとした。

(2) キノコ毒 9 種一斉試験法

雑炊、グラタン、しいたけのフライおよび模擬吐物(人工胃液と雑炊を 1:1 の割合で混合したもの)を用いた。

(3) シガトキシン類 2 種一斉試験法

オオモンハタおよびクロホシフエダイを用いた。

2 自然毒標準溶液の作製

(1) 植物性自然毒 20 種一斉試験法

ジェルビン、シクロパミン、スコポラミン臭化水素酸塩、アトロピン硫酸塩、ヒパコニチン、コルヒチン、 α -ソラニン、 α -チャコニン、ククルピタシン B、コニイン塩酸塩、アミグダリン(以上、PhytoLab 社製)、ベラトラミン、ガラタミン臭化水素酸塩、ジゴキシン、ジギトキシン、ゲルセミン(以上、ChromaDex 社製)、アコニチン、メサコニチン、デメコルシン(以上、富士フィルム和光純薬社製)、リコリン(Sigma-Aldrich 社製)を分析対象とした。各標準品を秤量後、メタノールで溶解し 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の標準原液(シクロパミン、 α -チャコニン、デメコルシンは 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$)を作製した。これらの標準原液を混合しメタノールで希釈して 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の混合標準溶液を作製した。検量線用

標準液は混合標準液をメタノールで希釈して調製し、検量線の範囲は 0.005 µg/mL～0.1 µg/mL として絶対検量線法により定量した。

(2) キノコ毒 9 種一斉試験法

プロパルギルグリシン、ムスカリン、ムシモール、ファロイジン、ファラシジン(以上、Sigma-Aldrich 社製)、α-アマニチン、β-アマニチン(以上、Santa Cruz 社製)、イボテン酸(Tocris Bioscience 社製)、イルジン S(林純薬社製)を分析対象とした。各標準品を秤量後メタノールまたはメタノール-水(以下、「M-W」という。)混液(1 : 1)で溶解し標準原液を作製した(イルジンSは 1000 µg/mL、ムシモール、ムスカリン、プロパルギルグリシンは 500 µg/mL、イボテン酸は 200 µg/mL、α, β-アマニチン、ファラシジン、ファロイジンは 100 µg/mL)。これらの標準原液を混合し、メタノールで希釈して各 10 µg/mL の混合標準液を調製した。検量線用標準液は混合標準液を M-W 混液(1 : 4)で希釈して調製し、検量線の範囲は 0.005 µg/mL～0.1 µg/mL として絶対検量線法により定量した。

(3) シガトキシン類 2 種一斉試験法

シガトキシン-1B(以下、「CTX1B」という。)及びシガトキシン-3C(以下、「CTX3C」という。)(以上、富士フィルム和光純薬社製)を分析対象とした。各標準品 100 ng をメタノール 1 mL で溶解し標準原液を作製した(100 ng/mL)。これらの標準原液を混合し、メタノールで希釈して各 5 ng/mL の混合標準液を調製した。検量線用標準液は混合標準液を M-W 混液(1 : 1)で希釈して調製し、検量線の範囲は 0.1 ng/mL～1 ng/mL として絶対検量線法により定量した。

3 装置および測定条件

振とう機は東京理化学器械社製の高速振とう機 CM-1000 またはバイオメディカルサイエンス社製のシェイクマスターオートを使用し、遠心機は久保田製作所社製の高速冷却遠心機 6000 を用いた。LC-MS/MS システムは Waters 社製の AQCUIITY UPLC I-class plus (LC 部)及び Xevo TQ-XS (MS 部) を使用し、表 1、表 2 及び表 3 に示した条件にて測定した。イオン化法はエレクトロスプレー法(以下、「ESI」という。)、測定モードは Multiple Reaction Monitoring(多重反応モニタリング)(以下、「MRM」という。)モードを用いた。

4 抽出方法

植物性自然毒及びキノコ毒の加工食品等からの抽出・精製は図 1 及び図 2 に示したフローのとおり実施した。海洋性自然毒の魚肉試料からの抽出・精製は既報に準拠した⁽¹⁾。

5 性能評価

植物性自然毒及びキノコ毒は試料に自然毒成分を各 1 µg/g 添加して性能評価を実施した。海洋性自然毒は試料に CTX1B 及び CTX3C を 0.1 µg/kg 添加して性能評価を実施した。評価基準は平成 25 年 3 月 26 日付け厚生労働省事務連絡「加工食品中に高濃度に含まれる農薬等の迅速検出法について」に基づいて設定した。

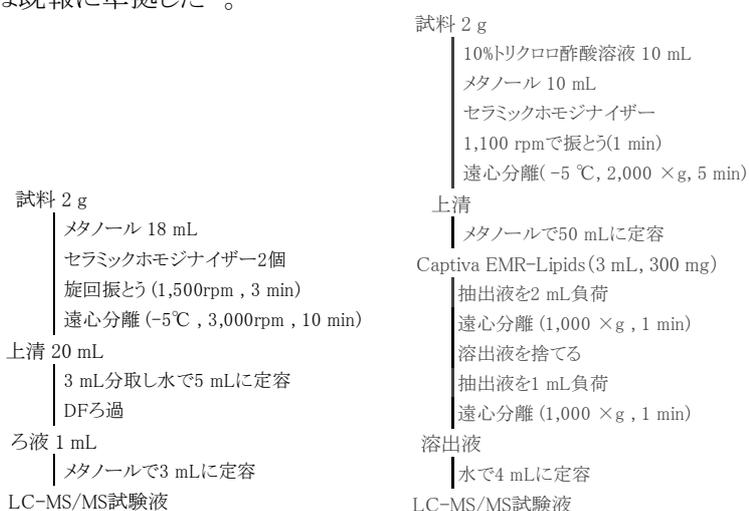


図 1 植物性自然毒試験液調製

図 2 キノコ毒試験液調製

表1 植物性自然毒 20 種一斉試験法分析条件

LC	分離カラム	Raptor Biphenyl (2.1 × 150 mm, 粒子径:2.7 μm) (Restek)				
	移動相	(A) 5 mM 酢酸アンモニウム水溶液 (B) 5 mM 酢酸アンモニウムメタノール溶液				
	グラジエント	(A) 0 min; 95% → 1 min; 60% → 3 min; 30% → 8 min; 10% → 10 min; 10% → 11 min; 95% → 13 min; 95%				
	流速	0.3 mL/min	カラム温度	40 °C	注入量	2 μL
MS	イオン化法	ESI (+)	キャピラリー電圧	3.0 kV	イオン源温度	150 °C
	コーンガス	150 L/hr	脱溶媒ガス	1200 L/hr	脱溶媒温度	350 °C

表2 キノコ毒 9 種一斉試験法分析条件

LC	分離カラム	Scherzo SS-C18 (2.0 × 100 mm, 粒子径:3.0 μm) (Imtakt)				
	移動相	(A) メタノール-水混液(1:4) (B) 2 %ギ酸、20 mMギ酸アンモニウム含有メタノール溶液				
	グラジエント	(A) 0 min; 90% → 3 min; 90% → 4 min; 60% → 6 min; 30% → 10 min; 10% → 13 min; 10% → 20 min; 90%				
	流速	0.2 mL/min	カラム温度	40 °C	注入量	2 μL
MS	イオン化法	ESI (+)	キャピラリー電圧	3.0 kV	イオン源温度	150 °C
	コーンガス	150 L/hr	脱溶媒ガス	1200 L/hr	脱溶媒温度	500 °C

表3 シガトキシン類 2 種一斉試験法分析条件

LC	分離カラム	ZORBAX Eclipse Plus C18 (2.1 × 50 mm, 粒子径:1.8 μm) (Agilent)				
	移動相	(A) 0.01mmol/L水酸化リチウム、0.1%ギ酸含有水溶液 (B) 0.01mmol/L水酸化リチウム、0.1%ギ酸含有メタノール溶液				
	グラジエント	(A) 0 min; 60% → 1 min; 60% → 12 min; 15% → 15 min; 15% → 15.01 min; 0% → 20 min; 0% → 20.01 min; 60% → 25 min; 40%				
	流速	0.4 mL/min	カラム温度	40 °C	注入量	5 μL
MS	イオン化法	ESI (+)	キャピラリー電圧	3.0 kV	イオン源温度	150 °C
	コーンガス	150 L/hr	脱溶媒ガス	1000 L/hr	脱溶媒温度	600 °C

結果及び考察

1 植物性自然毒 20 種一斉試験法

初めに、20 種の自然毒成分を効果的に分離できる LC 条件を検討した。日常の検査で汎用している酢酸アンモニウムを添加した水/メタノール系移動相を用いて種々のカラムを検討したところ、汎用性の高い ODS カラムでは 20 種全ての成分を明瞭に分離することが困難であったが、水素結合性や共役結合性に優れる Biphenyl カラムを用いることで良好な分離及び明瞭なピークが得られた。次に、機器による測定を妨害する食品由来の成分を効果的に除去するため、2つのシリンジフィルターを連結したもので抽出液をろ過するダブルフィルター(以下、「DF」という。)による精製条件を検討した。DF ろ過に供するメタノールと水の混合比率が 6:4 のときに最も効果的に試料中の脂肪を除去でき、加工食品に適用可能な植物性自然毒 20 種一斉分析法を開発できた⁽²⁾。

2 キノコ毒 9 種一斉試験法

前述の植物性自然毒 20 種一斉試験法にて採用した LC 条件では化学的性質の大きく異なる成分が混在するキノコ毒 9 成分を一斉に分析することが困難であったため、移動相及びカラムの条件を検討した。LC カラムに

Scherzo SS-C18 カラムを用い、ギ酸とギ酸アンモニウムを添加した水／メタノール系移動相にてグラジエント分析することでキノコ毒 9 成分すべてに対して正常な分離及び明瞭なピークを得ることができた。また、試験液の調製において前述の DF 法による精製条件では一部の成分において真度の目標値を満たさなかったため、固相カラムを用いた精製法を採用した。Captiva EMR-Lipids と冷却遠心分離を組み合わせた精製によって脂肪を効果的に除去でき、調理済み食品に適用可能なキノコ毒 9 種一斉分析法を開発できた⁽³⁾。

3 シガトキシン類 2 種一斉試験法

シガトキシン類は極めて少量の摂食で中毒症状を引き起こすため、高感度分析(食中毒残品中で >0.18 µg/kg CTX1B 当量)が求められる。ESI-MS では[M+H]⁺の他に多くの脱水イオンを生じるために感度低下の要因となっていたが、ギ酸および水酸化リチウムを添加した水／アセトニトリル系移動相により開裂しづらい[M+Li]⁺を生成させ、MRM モードにおいて[M+Li]⁺ > [M+Li]⁺をモニターすることで高感度分析が可能となった⁽⁴⁾。

4 性能評価

本研究において対象とした全ての自然毒成分で評価基準を満たし、食中毒残品に対応可能であることが確認できた^(2,3)(表 4)。

表4 シガトキシン類性能評価

試料	真度 (%)		併行精度 (RSD%)		S/N比	
	CTX1B	CTX3C	CTX1B	CTX3C	CTX1B	CTX3C
オオモンハタ	116.3	70.3	4.0	12.8	203	62
クロホシフエダイ	79.4	98.8	27.9	9.8	248	90
評価基準	50~200		< 30		≥ 10	

評価濃度: 0.1 µg/kg (n=3)

まとめ

食中毒事故発生時に健康被害の拡大を防ぐためには、原因物質の迅速な特定が求められる。本研究において、発生頻度の高い自然毒並びに致死率の高い自然毒を広範にカバーできる機器分析による試験法を開発し、自然毒による食中毒事例に迅速に対応できる検査体制を整備することができた。

参考文献

- (1) 與儀健太郎, 大城直雅, 松田聖子, 佐久川さつき, 松尾敏明, 安元健. 奄美大島・加計呂麻島におけるシガテラ原因魚の毒組成解析. 食品衛生学雑誌 2013; 54(6): 385-391.
- (2) 山田恭平, 竹中志保. 機器分析による自然毒の試験法に関する研究. さいたま市健康科学研究センター年報 2023; 17: 100-103.
- (3) 山田恭平, 竹中志保. 機器分析による自然毒の試験法に関する研究. さいたま市健康科学研究センター年報 2024; 18: 100-103.
- (4) 山田恭平, 設楽紘史, 神田典子, 近藤貴英, 西田道弘, 大城直雅. シガトキシン類分析法における適用性の高い LC-MS/MS 条件の検討. 食品衛生学雑誌 2024; 65(3): 72-77.

食品における化学物質の試験法に関する研究

A study on analysis methods for chemical substances in food

設樂紘史
Hiroshi Shitara

要約

本研究は、進化が著しい質量分析計の性能を活かし、食品衛生行政で実施される理化学検査における農薬、動物用医薬品、食品添加物といった化学物質の測定及び解析(以下、「分析」という。)を効率的に行う手法を開発することを目指すものである。令和4年度は、畜産物に残留することがある農薬及び動物用医薬品を同時に抽出し、高速液体クロマトグラム-四重極飛行時間型質量分析計(以下、「LC-QToF MS」という。)で分析を行う手法を検討した。その結果、検討に用いた農薬及び動物用医薬品150物質のうち、農薬49物質及び動物用医薬品37物質、合計86物質をLC-QToF MSによる同時分析で検出することが可能であった。令和5年度は、前年度に検討した同時抽出法の性能向上のための基礎的な検討を行った結果、抽出及び精製におけるいくつかの知見が得られた。令和6年度は、かんきつ類に使用できる防かび剤8種類のうち、近年検出事例が確認されていないジフェニルを除く7種類を効率的かつ高精度に分析を行えるよう、高速液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計(以下、「LC-MS/MS」という。)のみを測定に用いる7種一斉分析法を検討し、分析法を確立した。

緒論

本国では、食品中に残留する農薬、飼料添加物及び動物用医薬品(以下、「農薬等」という。)が人の健康に害を及ぼすことが無いように規制する目的でポジティブリスト制度が導入されている。この制度では、リストに収載された農薬等については個々に残留基準値が設定され、収載されていない農薬等に対しては一律基準として0.01 ppm (= 0.01 µg/g)という残留基準値が適用される。これにより、国内を流通する食品には全ての農薬等について残留基準が適用され、食の安全を確保する取り組みが行われている。他方、農薬の中には、収穫後の農産物の保存性を高めることを目的に食品添加物として指定されているものもある。食品添加物は、人の健康を損なうおそれのないことを評価し、成分の規格や使用の基準を定めたうえで、食品の製造過程または食品の加工・保存を目的に使用が認められている。本研究では、国が定める基準を順守することを前提に食品となる農畜産物に使用できる化学物質の残存量を効率的に分析する為の手法について検討し、一定の知見を得た。

方法

1 農薬及び動物用医薬品同時分析法の検討

(1) 対象農薬及び動物用医薬品

農薬78物質及び動物用医薬品72物質を対象に検討を行った(表1)。

(2) 抽出及び分析

牛の筋肉5gに各農薬及び動物用医薬品成分を最終溶液中濃度0.01 µg/gで添加したものを検討試料とし、0.2%ギ酸含有80%アセトニトリルを20 mL及びセラミックホモジナイザー(Agilent)2個を加え、振とう抽出(2分間)を行った。得られた抽出液を冷却遠心分離(0°C、8,000 × g、10分間)し、上清を分取した。残渣を同条件で再抽出及び遠心分離し、上清を先の上清と合わせた。この抽出液を4 mL分取し、窒素吹付下で0.5 mL程度まで濃縮し、濃縮液を固相ミニカラム(Oasis PRiME 6 cc, 200 mg, Waters)に負荷し、水5 mLで洗浄、0.1%ギ酸含有アセトニトリル溶液5 mLで溶出及び同溶液で5 mLに定容したもの

を試験溶液とした。これを LC-QToF MS で測定し、得られた測定データを農薬 78 物質及び動物用医薬品 72 物質について解析し、評価を行った。

表1 測定対象農薬及び動物用医薬品一覧

農薬:78物質

2,3,5-Trimethacarb	3,4,5-Trimethacarb	Aminocarb	Anilofos	Azametiphos	Azinphos_ethyl	Azinphos_methyl	Azoxytrobin
Bendiocarb	Benfuracarb	Benzofenap	Boscalid	Butafenacil	Carbaryl	Carbofuran	Carbofuran_3_hydroxy
Carbosulfan	Carpropamid	Chloridazon	Chloroxuron	Chromafenozide	Cloquintocet_mexyl	Clothianidin	Cumyluron
Cyflufenamid	Daimuron	Dimethirimol	Dimethomorph_E	Dimethomorph_Z	Dimethylvinphos_E	Dimethylvinphos_Z	Dioxacarb
Diuron	Epoxiconazole	Fenoxycarb	Fenpyroximate	Ferimzone	Flufenacet	Flufenoxuron	Fluridone
Furathiocarb	Hexaflumuron	Hexythiazox	Imazalil	Imidacloprid	Indanofan	Indoxacarb	Iprovalicarb
Isoxaflutole	Lactofen	Linuron	Methabenzthiazuron	Methoxyfenozide	Monolinuron	Naproanilide	Novaluron
Oryzalin	Oxaziclomefone	Oxycarboxin	Pencycuron	Phenmedipham	Pirimicarb	Propaquizafop	Pyraclostrobin
Pyrazolynate	Pyrifthalid	Simeconazole	Spinosyn_A	Spinosyn_D	Tebufenozide	Tebuthiuron	Teflubenzuron
Terbucarb	Tetrachlovinphos	Thiacloprid	Thiamethoxam	Triflumuron	Triticonazole		

動物用医薬品:72物質

2-(Acetylamino)-5-nitrothiazole	5-Hydroxythiabendazole	Albendazole-2-aminosulfone	Benzylpenicillin	Chlortetracycline	Ciprofloxacin	Clopidol	Clorsulon
Cloxacillin	Danofloxacin	Dexamethasone	Diaveridine	Diflubenzuron	Enrofloxacin	Erythromycin	Ethopabate
Famphur	Fenobucarb	Florfenicol	Flubendazole	Flumequine	Flunixin	Leucomalachite green	Levamisole
Lincomycin	Malachite green	Mebendazole	Melengestrol acetate	Miloxacin	Monensin	Morantel	Nalidixic acid
Neospiramycin I	Ofloxacin	Orbifloxacin	Ormetoprim	Oxibendazole	Oxolinic acid	Oxytetracycline	Phenoxymethylpenicillin
Piromidic Acid	Pyrantel	Pyrimethamin	Rifaximin	Spiramycin I	Sulfabenzamide	Sulfacetamide	Sulfachlorpyridazine
Sulfadiazine	Sulfadimethoxine	Sulfadimidine	Sulfadoxine	Sulfamerazine	Sulfamethoxazole	Sulfamethoxyipyridazine	Sulfamonomethoxine
Sulfantran	Sulfapyridine	Sulfaquinoxaline	Sulfathiazole	Tetracycline	Thiabendazole	Thiamphenicol	Tiamulin

2 抽出方法の再検討

0.2%ギ酸含有 80%アセトニトリルは高極性寄りの性質を持つ抽出溶液であったため、極性の高い化合物から低い化合物まで様々な化合物を溶解することができるアセトンを抽出溶液に使用する検討を行った。また、アセトンは幅広く様々な化合物を溶解する点がメリットでもありデメリットでもあるため、アセトンを抽出に用いる場合では脂質を試料抽出溶液から除去する必要がある。このため、溶液の極性を変化させて脂質を析出させる方法、固相抽出法を利用して脂質を除去する方法、液-液分配を利用して脂質を除去する方法を検討した。

3 防かび剤 7 種一斉分析法の検討

(1) 対象防かび剤

オルトフェニルフェノール (OPP)、チアベンダゾール (TBZ)、イマザリル (IMZ)、フルジオキシニル (FLO)、ピリメタニル (PYM)、アズキシストロビン (AZS)、プロピコナゾール (PRP) を対象とした。

(2) 抽出及び測定

近藤らの方法⁽¹⁾に準じ、図1のとおり抽出し、試験溶液を調製した。測定条件は表2のとおりとした。

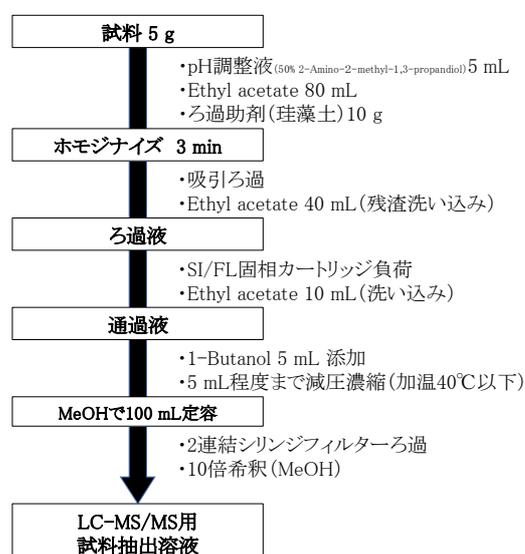


図1 抽出フロー図

表2 測定条件

測定機器	LC : ACQUITY UPLC I-class PLUS (Waters) MS : Xevo TQ-XS (Waters)
分離カラム	CORTECS T3 (Waters) (2.5 μm, 2.1 × 100 mm)
移動相	(A) 5 mM 酢酸アンモニウム水溶液 (B) 5 mM 酢酸アンモニウム含有 MeOH
流速	0.4 mL/min
注入量	2 μL
カラム温度	30°C
測定時間	15 min
グラジエント条件	(A) 0 min; 95% → 5 min; 95% → 13 min; 5% → 13.01 min; 95% → 15 min; 95%
イオン化法	ESI + IMZ, TBZ, AZS, PYM, PRP ESI - OPP, FLO
キャピラリー電圧	1.0 kV (+) / 2.5 kV (-)
イオン源温度	150°C
コーンガス	150 L/hr
脱溶媒ガス	1200 L/hr
脱溶媒温度	450°C

結果と考察

1 農薬及び動物用医薬品同時分析法の検討

検討試料から得られた試験溶液を LC-QToF MS で測定し、農薬及び動物用医薬品 150 物質について解析した。各マスキングマトグラムの形状の目視確認、同位体マススペクトルの確認、構造式から想定されるフラグメントイオン(プロダクトイオン)の確認によって同定判断を補強した結果、農薬 49 物質及び動物用医薬品 37 物質、合計 86 物質を LC-QToF MS による同時分析で検出と判断することができた。

2 抽出方法の再検討

農薬及び動物用医薬品の同時抽出の検討では、対象食品を畜水産物としているため、比較的脂質(脂肪)が多い試料から農薬及び動物用医薬品を抽出することを想定し、脂質溶解性が高く、かつ水溶性物質も同時に抽出できるアセトン抽出溶液にすることを検討した。

アセトンによる抽出では、脂質溶解性の高さを発揮し、試料由来の脂質を十分に溶解することから透明度の高い試料抽出溶液が得られた。しかし、20%以上の水分を含んでしまうと、抽出溶液としての脂質の溶解度が下がるためか、遠心分離後には脂質と考えられる白色の固形物が液面付近に生じた(図 2)。また、含水アセトンであっても、脂溶性物質をアセトニトリルよりも比較的良く抽出・分散する現象が観察された。

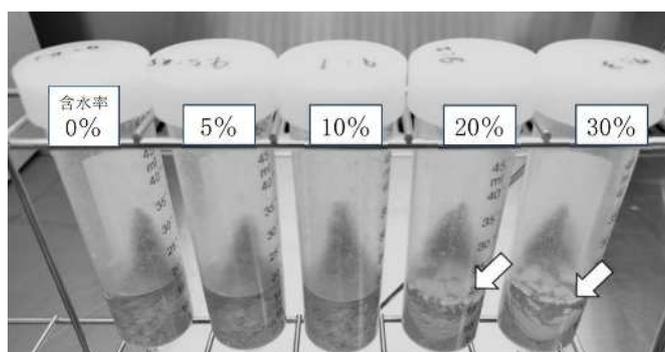


図2 アセトンの含水率による抽出結果の違い

抽出溶液をアセトンにすることで脂質を溶解し、脂溶性物質を抽出することが可能となるが、分析機器による測定を妨害する脂質が豊富に溶け込んだ試料抽出溶液になってしまう。そのため、試料抽出溶液から脂質を除去する方法を検討した。

脂質が溶解しているアセトンに加水すると、脂質の溶解度が低下し、脂質が析出することを利用して脱脂することを検討した。アセトン 10 mL による試料抽出溶液に水 5 mL を加えたところ、試料抽出溶液は脂質が析出して白く濁った(図 3)。これを冷却遠心分離して脂質と試料抽出溶液を分離することを試みた。冷却遠心分離機

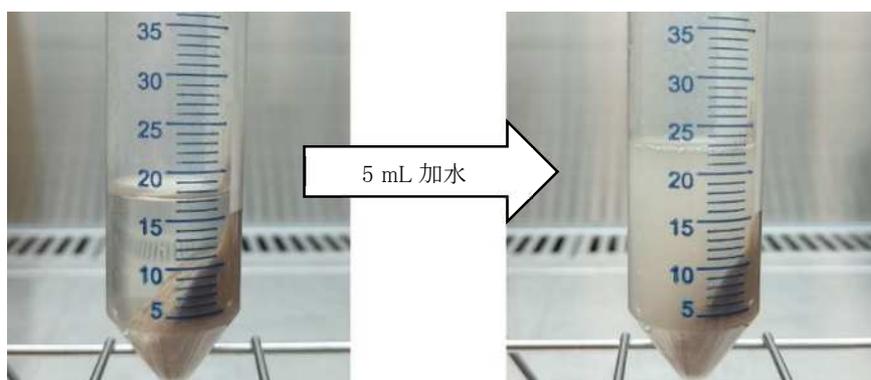


図3 試料抽出溶液(左)と加水した試料抽出溶液(右)

の庫内温度を-10℃以下に保持しながら 10,000 ×g、5 分間の遠心分離し、遠心分離中に試料抽出溶液が冷却されることで脂質の溶解度が低下し、脂質の析出量が増加するとともに、脂質が凝固することで試料抽出溶液の分取が行い易くなることを期待した。しかしながら、分取した試料抽出溶液を-30℃の冷凍庫で一時保管したところ、脂質と思われる粒子状の物質が析出した。これは、冷却遠心分離時よりも試料抽出溶液の冷却が進むことで脂質の溶解度が更に下がったことによるものと考えられ、冷却遠心分離による冷却時間では脱脂が不十分であり、追加検討が必要であることが示唆された。

3 防かび剤 7 種一斉分析法の検討

LC-MS/MS 測定で多用されるエレクトロスプレーイオン化法(以下、「ESI」という。)では測定が困難である OPP は、高速液体クロマトグラフ(以下、「HPLC」という。)の蛍光検出器で測定してきた。OPP 以外の6種類については、ESI で容易に測定ができるため、OPP に最適化した測定条件を検討した。キャピラリー電圧、脱溶媒温度を検討してもピーク面積はほぼ変動が無かったが、LC カラム温度を標準的な温度である 40℃から 30℃に下げるとピーク面積が 20%増加する現象が確認できた。要因の特定には至っていないが、OPP と共溶出していた何らかの夾雑物質が LC カラム温度を下げることによって OPP と相違したことが要因ではないかと推察された。LC カラム温度を下げることは、他の防かび剤では問題にならない程度であったため、LC カラム温度を下げる測定条件で妥当性確認を行った。レモン、オレンジ、グレープフルーツを試料とし、2 名、2 併行、3 日間の枝分かれ実験計画による添加回収実験にて確認したところ、すべてガイドライン⁽²⁾の目標値に適合した。

結論

令和 4 年度は農薬及び動物用医薬品同時抽出法の検討を行い、牛肉を対象とした農薬及び動物用医薬品 86 物質の同時分析法を開発した。この分析法の分析対象物質を拡充する目的で、令和 5 年度は抽出溶液の再検討及び試料抽出溶液の脱脂について再検討を行った。抽出溶液は、物性が異なる広範囲の化合物を抽出することができるアセトンを用いることを検討したところ、脂質を溶解することから、比較的脂質が多い畜水産物試料を対象とする抽出溶液に適していると考えられた。試料抽出溶液の脱脂については、アセトン抽出溶液にした場合には、抽出と脱脂(精製)が同時に行える三層分離抽出法⁽³⁾を基に、得られた知見を反映した農薬・動物用医薬品同時分析法を検討することが適していると考えられた。

令和6年度は防かび剤の7種一斉分析法を検討した。従来、HPLC と LC-MS/MS の 2 種類の分析機器で測定してきたが、LC-MS/MS のみにまとめることで試薬量、解析レポート印刷数や消費電力の削減、測定準備及び解析に係る人的コストの削減等、運用面・環境面での有用性を得ることができると考える。

3 年間を通して化学物質の残存量を効率的に分析する為の手法について様々な検討を行うことができた。得られた知見を今後の研究に活かしながら、更に研鑽を重ねて行きたい。

参考文献

- (1) 近藤貴英, 渋谷孝博. 固相抽出法を用いた柑橘類・バナナ中の防かび剤の一斉分析法について. 食品衛生研究 2006; Vol.56, No.9, 59-64
- (2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知. 食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について. 平成 22 年 12 月 24 日; 食安発 1224 第 1 号
- (3) 大門拓実, 立岡秀, 高橋邦彦, 濱田佳子. 三層分離抽出を利用した食肉および水産物中の動物用医薬品迅速一斉分析法の検討. 食品衛生学雑誌 2020; 61: 95-102.

水産物中のマラカイトグリーン試験法に関する研究

A study on analytical methods for malachite green in fishery products

神田典子
Noriko Kanda

要約

本研究は、マラカイトグリーン(以下、「MG」という。)及びロイコマラカイトグリーン(以下、「LMG」という。)の分析において、迅速かつ簡便でありながら精度の高い試験法の確立を目的とするものである。令和6年度は、前年度に改良を加えたうなぎ蒲焼を対象とする試験法(以下、「うなぎ蒲焼試験法」という。)の、生魚試料への適用可能性を検討した。生魚を試料とする場合に顕著となるマトリクス効果の影響、及び LMG から MG への変換を抑制するための条件について検討を行った。その結果、従来うなぎ蒲焼試験法にマトリクス検量線を用いた定量法及び酸化防止剤の添加を導入することで一定の抑制効果が認められた。すずき及びえびを用いて改良法の妥当性評価を実施したところ、全項目において妥当性評価ガイドラインの基準を満たし、実試料を用いた分析においても良好な結果が得られたため、本改良法が生魚試料に適用できる可能性が示唆された。

緒論

当所では、「うなぎ加工品における MG」の試験について ISO/IEC 17025 の認定を取得しており、試験結果の信頼性確保に取り組んでいる。試験結果の信頼性を維持、向上させるためには、精度管理等の品質管理活動を効果的かつ持続的に実施する必要がある、簡便で高精度な分析法の導入が不可欠である。これにより、検査員の業務負担及び測定不確かさへの影響を軽減することも期待される。また、外部機関が実施する技能試験へ参加して自所報告値の傾向を把握し、必要な改善を適宜実施することが、試験結果の信頼性向上に寄与すると考えられる。当所では、英国食料環境研究庁が実施する技能試験スキーム(以下、「Fapas®」という。)に毎年度参加しているが、すずき、こい等の生魚を使用した試料において、従来うなぎ蒲焼試験法を適用すると MG の定量値が高めとなり、 z スコアが 2 を超える事例が複数回確認された。この課題に対応するため、うなぎ蒲焼試験法の一部を改良し、生魚試料にも適用可能な分析条件の検討を行ったので、その概要を報告する。

材料及び方法

1 試料

添加回収試験等には、MG 及び LMG を含まないことを確認した市販のすずき、えび(ブラックタイガー)及び Fapas®のブランク試料(以下、「余剰ブランク試料」という。)を用いた。

信頼できる分析値が付与された試料として、Fapas®の調査試料(以下、「余剰試料」という。)を用いた。

2 試薬及び器具

標準品:MG 標準品は、しゅう酸マラカイトグリーン(純度 98%以上)、LMG 標準品は、ロイコマラカイトグリーン(純度 98%以上)を用いた。(以上、富士フイルム和光純薬社製)

その他の試薬:アセトニトリル、ギ酸は HPLC 用を、塩化ナトリウム、無水硫酸マグネシウムは残留農薬測定用を、アンモニア水は試薬特級を用いた。クエン酸・リン酸緩衝液は、「薄めた McIlvaine 緩衝液, pH 3.0

(×10)」を原液のまま用いた。(以上、富士フィルム和光純薬社製)

酸化防止剤:ブチルヒドロキシトルエン(以下、「BHT」という。)は、関東化学社製の鹿特級を用いた。

器具:精製には、ザルトリウス社製のミニザルト RC15(再生セルロース膜、直径 15 mm、孔径 0.2 μm)を2個連結したもの(以下、「ダブルフィルター」という。)を使用した。

3 装置

BHT を試料へ練和するための攪拌機は、シンキー社製のみつわり練太郎大気圧タイプを用いた。振とう機はバイオメディカルサイエンス社製のビーズ式破碎装置シェイクマスターオートを、遠心機は久保田製作所社製の高速冷却遠心機 6000 を用いた。LC-MS/MS は Waters 社製の XevoTQ-XS を使用した。分析用カラムはジーエルサイエンス社製の InertSustain C18 HP(2.1 mm I.D.×150 mm, 粒子径 3 μm)を使用した。

4 抽出方法

図 1 のフローのとおり試験溶液を調製した。

5 測定条件

機器の測定条件を表 1 に示した。測定モードは Multiple Reaction Monitoring (多重反応モニタリング) モードを用いた。定量性の確認は、試料溶液及び検量線用標準溶液 1 μL を導入して得られたクロマトグラムのピーク面積値から行った。検量線は、外部標準法により 0.05 ng/mL ~ 1 ng/mL の範囲で作成し、マトリクス検量線にはブランク試料を「4 抽出方法」のとおり調製した試験溶液を用いた。

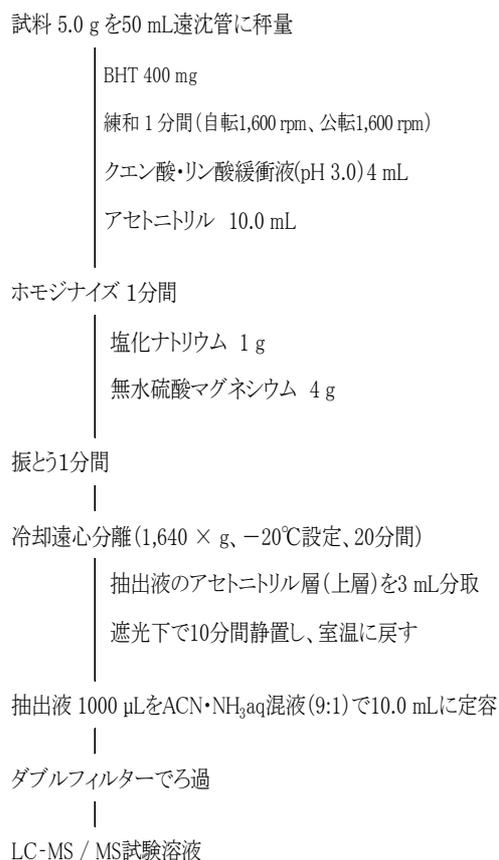


図 1 試験溶液調製フロー

表 1 LC-MS/MS 測定条件

測定機器	ACQUITY UPLC I-class PLUS (Waters)		
分離カラム	InertSustain C18 HP (2.1 mm I.D.×150 mm, 粒子径3 μm)		
移動相	A: 0.1% ギ酸水溶液		
	B: 0.1% ギ酸含有アセトニトリル溶液		
グラジエント	A: 0 min; 90% → 5 min; 1% → 8 min; 1% → 8.1 min; 90% → 10 min; 90%		
流速	0.35 mL/min	カラム温度	40 °C
注入量	1 μL		
測定機器	Xevo TQ-XS (Waters)		
イオン化法	ESI, Positive	キャピラリー電圧	0.8 V
イオン源温度	150 °C	コーンガス	150 L/hr
脱溶媒ガス	1000 L/hr	脱溶媒温度	600 °C

6 妥当性評価試験

「1 試料」のすずき、えびに、MG 及び LMG を各 0.002 µg/g になるよう添加して本法の妥当性評価試験を実施した。なお、評価基準は「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について(平成 22 年 12 月 24 日付け食安発 1224 第 1 号)」に基づいて設定した。

7 改良法による余剰試料の分析

余剰試料(Round No.02537 こい、及び Round No.02511 えび)を分析し、付与値及び標準偏差から z スコアを算出した。

結果及び考察

過去に参加した Fapas®における当所の報告値に関する z スコアの推移を表 2 に示す。これらの推移から、当所の報告値には MG が高く、LMG が低い傾向が認められた。一方、うなぎ蒲焼試験法の妥当性評価においては、MG 及び LMG の回収率に大きな差は認められなかった⁽¹⁾。このことから、うなぎ蒲焼試験法を生魚試料に適用した際に観察される高 MG・低 LMG の傾向は、試料に起因するマトリクス効果及び分析工程中における LMG の酸化による MG への変換に起因する可能性が示唆された。

表2 Fapas®における z スコア推移

Year	MG	LMG	Total MG	参加機関	試料
2020	2.8	0.5	1.1	58	すずき
2021	2.9	-1.9	-0.3	60	こい
2022	-0.1	-1.2	-1.0	55	すずき
2023	not set	0.2	0.0	40	すずき
2024	3.8	-1.3	0.3	36	こい

1 マトリクス検量線による定量の検討

生魚試料におけるマトリクスの影響を評価するため、余剰ブランク試料(Round No.02537 こい)を用いて、回収率 100%相当濃度となるよう調製したマトリクス添加標準溶液のピーク面積比を、溶媒標準溶液と比較した($n = 1$)。その結果、MG は 0.969、LMG は 0.818 であり、特に LMG においてピーク面積の低下が認められたことからマトリクスによる抑制効果の可能性が示唆され、LMG の定量値が低くなる一因であると考えられた。

さらに、余剰試料(Round No.02537 こい)を分析して溶媒検量線及びマトリクス検量線による定量値を算出し、それぞれの z スコアを比較した($n = 3$)。その結果、MG では溶媒検量線で 2.9、マトリクス検量線で 2.4、LMG ではそれぞれ-1.7 及び 1.8、トータル MG では-0.3 及び 0.5 であった。これらの結果から、マトリクス検量線による定量は MG の高値傾向に対して一定の補正効果を示すものの、完全な補正には至らないことが示された。加えて、Fapas®における生魚試料では、ブランク試料として用いられているすずき、こい等の魚種が実施回ごとに異なることから、魚種間のマトリクス効果の差異も考慮する必要がある。以上の検討結果を踏まえ、本研究ではマトリクス検量線による定量法を採用することとした。

2 酸化防止剤の検討

マトリクス検量線による定量のみでは、MG の定量値が高くなる傾向を完全に解消することができなかったことから、分析工程において試料中の LMG が酸化され、MG へと変換されている可能性が考えられた。そこで、LMG から MG への変換を抑制する目的で、酸化防止剤として告示法⁽²⁾において使用されている BHT の添加効果について検討を行った($n = 2$)。

試験には余剰ブランク試料(Round No.02537 こい)を用い、BHT 無添加、400 mg(告示法と同量)及び 800 mg 添加の 3 条件で添加回収試験を実施した。各試料は、5.0 g の試料に MG 及び LMG を各 0.01 µg

添加後、攪拌機により練和し、室温で 30 分間放置した後に BHT を添加し、再度練和して調製した。調製した試料は図 1 のフローに従って分析し、マトリクス検量線を用いて定量した。その結果、BHT を 400 mg 添加した条件においてのみ、MG 及び LMG の回収率が良好であった。一方、同様の条件下でうなぎ蒲焼試料に対して BHT 無添加及び 400 mg 添加の比較を行ったところ、両条件間で回収率に大きな差は認められなかった。以上の結果から、LMG の酸化による MG への変換は生魚試料において顕著である可能性が示唆され、生魚試料を対象とする場合に限り、酸化防止剤として BHT を添加することが有効であると考えられた。

3 妥当性評価

改良法は、ガイドラインの示す全ての項目について目標値を満たしていた(表 3)。

表3 妥当性評価試験結果

	真度 (%)		併行精度 (RSD%)		室内精度 (RSD%)		定量限界 (S/N)		選択性	
	すずき	えび	すずき	えび	すずき	えび	すずき	えび	すずき	えび
M G	91.6	99.9	3.2	1.1	4.0	9.6	1509	1403	0.004	0.002
L M G	98.8	101.0	1.9	1.5	6.2	1.7	2073	1636	0.001	0.002

評価濃度 (0.002 μ g/g)におけるガイドラインの目標値

・真度：70～120%、・併行精度：25% >、・室内精度：30% >、・定量限界：S/N \geq 10、・選択性：定量限界濃度のピーク面積値の1/3未満(0.333未満)

4 改良法による余剰試料の分析

改良法による余剰試料の分析結果を表 4 に示す。いずれも zスコアが 2 以内であり、改良法は生魚等の試料に適用可能であることが示唆された。

表4 改良法による余剰試料分析結果の zスコア

余剰試料	MG	LMG	Total MG	技能試験参加機関
Fapas® Round No.02537 こい	1.1	-0.8	-0.2	36機関
Fapas® Round No.02511 えび	$ z \leq 2^{**}$	$ z \leq 2^{**}$	$ z \leq 2^{**}$	約24機関

※当該Roundの詳細情報を未入手のため、試料情報記載の $|z| \leq 2$ に該当する報告値の範囲と当所の測定値を比較した

まとめ

本研究では、うなぎ蒲焼を対象とした MG 及び LMG の分析法の一部を改良し、生魚等への適用を可能とする分析手法の開発を行った。マトリクス検量線の導入及び酸化防止剤の添加により、生魚試料におけるマトリクス効果及び LMG から MG への変換の影響を軽減し、定量値の信頼性向上に寄与する結果が得られた。

今後も簡便性と精度を両立した分析法のさらなる改良を進めるとともに、技能評価試験への継続的な参加を通じて自所の傾向を把握し、必要に応じた改善を実施することで、ISO/IEC 17025 に準拠した品質管理体制の維持に努めたい。

参考文献

- (1) 神田典子. 水産物中のマラカイトグリーン試験法に関する研究. さいたま市健康科学研究センター年報 2024; 18: 108-111.
- (2) 厚生省告示第 370 号. 食品、添加物等の規格基準 第 1 食品 A 食品一般の成分規格. 昭和 34 年 12 月 28 日

アズマモグラの生態とその外部寄生虫に関する研究

Studies on the ecology and the external parasites of the mole (*Mogera imaizumii*)

酒井景子

Keiko Sakai

要約

野生動物に寄生するダニなどの外部寄生虫は、ヒトに対して吸血を行い直接的な害を及ぼすことに加えて重症熱性血小板減少症候群(SFTS)といった感染症を媒介しうる。そのため、ヒトと接触する可能性のある野生動物について寄生状況を把握することは動物由来感染症の感染予防対策として重要である。

そこで本研究では身近な野生動物であるモグラについて、外部寄生虫の寄生状況を懸濁法と直接法、さらに懸濁液遠心分離法を検討することにより調査した。その結果、懸濁液遠心分離法で体表から離脱しにくいダニ類に関して直接法ほどは全てを捕捉はできないものの、懸濁法に比べると効率よく外部寄生虫を回収できることが明らかとなった。ダニ媒介性感染症などのダニ類を介した疾病の伝播に強く関わるマダニ類の寄生は認められなかった。今後も引き続きデータの蓄積を図る必要がある。

緒論

モグラは身近な野生動物であり、田畑や堤防を荒らすことから害獣とみなされる小型哺乳類である。身体構造は土を掘ることに特化しており、地中での生活に適応した特殊な生態を有しているため、地上で生活する一般的な哺乳類と異なった体つきや行動を示す⁽¹⁾。

野生動物に寄生する外部寄生虫であるダニ類は、ツツガムシ病や日本紅斑熱、SFTS などのダニ媒介性感染症の病原体を保有している場合があり、ヒトへの刺咬により病気を伝播する。日本におけるこれらの疾病の患者報告数は年々増加傾向にあり、外部寄生虫を介した動物由来感染症とその疾病対策は近年特に注目されているところである⁽²⁾。野生動物の外部寄生虫の寄生状況に関しては、シカやイノシシなど中・大型哺乳類や、小型哺乳類ではげっ歯類についての報告が認められるが⁽³⁻⁸⁾、モグラ類に関しては捕獲方法が特殊なこともあり知見が乏しい。ヒトの生活域とモグラの生息域は重なっており、直接的にモグラがヒトと接触する機会は少ないものの、イヌやネコなど伴侶動物との接触の機会は無視できず、ペットを介して外部寄生虫の影響をうける可能性がある。そこでダニ媒介性の野生動物由来感染症に対するモグラの関与を把握するために、市内で捕獲されたアズマモグラについて外部寄生虫の寄生状況を調査した。今回は検出法について室内塵の検査で用いられる懸濁液遠心分離法を応用し、個体に寄生するダニ類をより網羅的に捕捉できる手法を検討した。

試料と方法

市内で捕獲されたアズマモグラ 3 匹を検索に供した。動物寄生性のダニ類の採取を目的とするため、安楽殺した供試個体について懸濁液遠心分離法および直接法によりダニの検出を試みた⁽⁹⁾。飽和食塩水とグリセリンを等量混合した Darling 液に 1% 中性洗剤を 2ml 加え、モグラの毛皮片 (1×1cm 角) を 3 片入れてガラス棒でなじませた。その後スターラーにて 10 分間ゆっくり攪拌し、上清を 50ml の遠沈管に入れ、300rpm で 7 分間遠心を行った。液面に浮いている部分を中心に液量の半分を湿らせた濾紙に吸引濾過し、試料 1 とした。残りの残渣に再度 Darling 液を約 50ml になるように加え、300rpm で 3 分間遠心した上清を吸引濾過した。この濾紙を試料 2 とした。こうして得られた試料 1 および 2 を、実体顕微鏡下にて観察しながら虫体をピンセットや有柄針により採取して虫体を捕集した (懸濁液遠心分離法)。その後、遠心残渣中の毛皮片を取り出し、実体顕微鏡下で観

察しながら残っている虫体をピンセットや有柄針により採取し、虫体を捕集した(直接法)。

採取した虫体は70%エタノール中にて保管し、必要に応じてガムクロラール液封入による展翅プレパラート標本を作製して光学顕微鏡下で形態観察を行った。

結果と考察

表1に各個体における懸濁液遠心分離法および直接法によるダニ類の検出結果を示す。懸濁液遠心分離法では、検索を行ったすべてのサンプルから、トゲダニ科の一種 *Laelapidae* sp. およびニクダニ科の一種 *Glycyphagidae* sp. を含む無気門亜目(Astigmata) のダニが多数検出された。その後に引き続き行った直接法では、少数のトゲダニ科の一種 *Laelapidae* sp. と多数の無気門類のダニが検出された。マダニ類およびツツガムシ類は検出されなかった。また前回認められたササラダニ亜目の種 *Oribatida* spp. は今回検出されなかった。

無気門亜目のダニは室内塵や食品中に生息する種も多く⁽¹⁰⁾、ヒトに経済的な影響を及ぼし衛生害虫として問題となるが、前回および今回モグラで認められた無気門亜目のダニは、虫体の形態観察を行った結果、把握器を有しており、モグラの体毛を把握器で挟み込むことで体表に強固に付着することができ、死後の離脱が起こりにくい。前回検討した懸垂法では採取が難しかったこの種に関しても、直接法と同様に懸濁液遠心分離法にて効率よく検出することが可能であった。しかし、懸濁液遠心分離法では毛皮片にて処理を行うために個体全体の総寄生数を見るためには操作が煩雑となること、また残渣毛皮の直接法によってダニ類が残存していたことから毛皮中の全てのダニを捕捉しきれしていないことが明らかとなった。そのため、懸濁液遠心分離法はどのような外部寄生虫が認められるかのスクリーニングとしては十分機能すると考えられるが、個体に寄生する外部寄生虫を網羅的に検索したい場合は直接法がより好ましい検索法と思われた。また、前回少数検出されていたササラダニ亜目の一種 *Oribatida* spp. は今回検出されなかったが、これらは土壌腐植層で自由生活を行う種であるため⁽¹¹⁾、寄生ではなく偶発的にモグラの体表に付着していたものであり、必ずしも認められる外部寄生虫ではないと考えられる。

ヨーロッパにおいては、森林に生息するマダニを介して同所的に生息するげっ歯類、モグラ、ハリネズミからSFTS ウィルスが分離されており、これらの哺乳類が病原巣動物と考えられている⁽¹²⁾。本研究において、さいたま市内で捕獲されたモグラの外部寄生虫としてダニが多数検出されたが、ヒトへの病原体の伝播に強く関わるマダニ類やツツガムシ類は現段階では確認できていない。このことから市内においてはモグラが主要な病原巣動物となる可能性は低いと考えられるが、今後もさらに調査を継続してデータの蓄積を図る必要がある。

表1 ダニ類の検出結果

No.	<i>Laelapidae</i> sp.		Members of the suborder Astigmata		<i>Oribatida</i> spp.	
	懸濁液遠心分離法	直接法	懸濁液遠心分離法	直接法	懸濁液遠心分離法	直接法
1	+++	+	+++	+	-	-
2	+++	+	+++	++	-	-
3	+++	+	+++	++	-	-

検出個体数 -: 不検出 +: 1-5 ++: 5-10 +++: >10

参考文献

- (1) 阿部永, 横畑泰志, 他. 食虫類の自然史. 比婆科学教育振興会 1998; 13: 5-8.
- (2) 岡部貴美子, 五箇公一, 他. マダニが媒介する動物由来新興感染症対策のための野生動物管理. 保全生態学研究 2019; 24: 109-124.
- (3) 染谷梓, 前田秋彦, 他. 京都市山科区で駆除されたイノシシに寄生していたマダニ類の解析. 京都産業大学総合学術研究所所報 2013; 8: 57-62.
- (4) 角田隆. 千葉県から記録された中型・大型哺乳類寄生性マダニ類. 千葉中央博自然誌研究報告 2012; 12: 33-42.
- (5) 高橋守, 藤田宏之, 他. 埼玉県西部地域で捕獲されたアライグマとアナグマ、および埼玉県立川の博物館と埼玉県自然の博物館のヘビ類の外部寄生虫調査. 川の博物館紀要 2022; 22: 33-40.
- (6) 松山紘之, 進藤順治, 他. 青森県八戸市のニホンジカとニホンカモシカから採取されたマダニ類ー過去に報告されたマダニ種との比較ー. 日本ダニ学会誌 2019; 28: 29-32.
- (7) 御供田睦代, 宮田義彦, 他. 鹿児島県内の野鼠及びダニ類からの病原体検索. 鹿児島県環境保健センター所報 2005; 6: 67-70.
- (8) 高崎保郎. 猪高緑地におけるアカネズミ寄生節足動物の40年前の調査. なごやの生物多様性 2023; 10: 103-109.
- (9) 宮本詢子, 大内忠行. 一般家屋での室内塵ダニ類の季節変動について. 衛生動物. 1976; 27: 251-259.
- (10) 佐々學. 食品害虫及び衛生害虫としてのコナダニ類. 医学書院 1954; 168.
- (11) 江原昭三. 日本ダニ類図鑑. 全国農村教育協会 1980.
- (12) Nuttall PA, Labuda M. Tick-borne encephalitis subgroup. Ecological Dynamic of Tick-borne Zoonosis. Oxford Univ Press 1994; 351-391.

ISO/IEC 17025 の概念を取り入れた食品微生物試験法に関する研究
A study on Methods for the Microbiology Examination of Foods
incorporating the Concepts of ISO/IEC 17025

曾根美紀 加藤直樹 小田切正昭
Miki Sone, Naoki Kato, Masaaki Odagiri

要約

ISO/IEC 17025 の概念に基づきさらなる拡充を目的として、E.coli の定量法における内部品質管理の手法(食品試料の比較、検出下限値の設定)を検討した。その結果、E.coli (理論値 40 cfu/g)を添加した場合、全 18 通りが発育したことから(陽性率 100%)、検出下限値を 40 cfu/g とした。定量試験法と従前に得られた定性試験法の検出下限値を比較したところ、同値であった。

緒論

我が国における行政機関の食品検査は「食品衛生検査施設における検査等の業務管理要領」(以下、「要領」という。)に基づき精度管理を実施し、信頼性の確保に取り組んでいる⁽¹⁻³⁾。これに加え当所では、食肉製品の E.coli 定性試験法において国際規格である ISO/IEC 17025 の認定を取得したが定量試験法では取得していない⁽⁴⁾。そこで ISO/IEC 17025 の概念に基づきさらなる拡充を目的として、E.coli 定量試験法における内部品質管理の手法(食品試料の比較、検出下限値の設定)を検討し、得られた検出下限値を従前に得られた定性試験法と比較した。

方法

1 試料

食品試料は、ソーセージ、焼き豚、コーンビーフとした。

2 菌株

菌株は、既知の微生物として BioBall HD 10K *Escherichia coli* NCTC9001 (以下、「E.coli」という。)を 10,000 cfu/mL に調製し、菌液濃度の理論値が 40、4、0.4 cfu/g となるよう希釈した。非対象微生物として BioBall HD 10K *Klebsiella aerogenes* NCTC10006 (以下、「K.aerogenes」という。)を用いた。

3 試験法

試験方法は、公定法及び標準作業書(以下、「SOP」という。)に準拠した⁽⁵⁾。ISO/IEC 17025 の概念に関する検討法として、「認定の基準」についての指針-微生物編-(以下、「指針」という。)を参考とした⁽⁶⁾。細切りした食品を 25 g 秤量し各濃度の菌液を添加し、10 倍及び 100 倍乳剤を調製した。各乳剤をマイクロピペットで 1mL ずつ各 5 本の EC 発酵管培地に接種し、培養後ガス産生が認められた本数を検出管数とした。食品試料 3 種類、菌液濃度 3 段階、試行数 n=3 として計 27 通り実施した。併せて、非対象微生物として *K.aerogenes* を n=1、陰性対照(菌を添加しない食品試料)を n=1、培地対照(希釈液及び培地)を n=1 で実施した。

10 倍乳剤の検出管数が 5/5 本(検出率 100%)かつ成分規格の結果が理論値と一致する条件から検出下限値を設定した。

結果

E.coli 40 cfu/g を添加した場合、全 9 通りが検出管数(EC 発酵管 1 本あたり 4 cfu) 5/5 本、全ての成分規格の結果は 100 以下/g であった(表 1)。E.coli 4 cfu/g を添加した場合、全 9 通りのうち検出管数(EC 発酵管 1 本あたり 0.4 cfu) 3/5 本が 3 通り、1/5 本が 5 通り、0/5 本が 1 通り、全ての成分規格の結果は 10 以下/g であった(表 2)。E.coli 0.4 cfu/g を添加した場合、全 9 通りとも検出管数(EC 発酵管 1 本あたり 0.04 cfu) 0/5 本、全ての成分規格の結果は 10 以下/g であった(表 3)。従って検出管数が 5/5 本かつ成分規格の結果が理論値と一致する条件から、検出下限値を 40 cfu/g とした。成分規格の結果は、全ての食品試料とも同じ値となった。非対象微生物、陰性対照、培地対照は、ガス産生が認められなかった。

表 1 ガス検出管数(添加菌量:理論値 40 cfu/g)

	10倍乳剤			100倍乳剤			結果 (/g)
	n1	n2	n3	n1	n2	n3	
ソーセージ	5/5	5/5	5/5	2/5	2/5	2/5	100以下
焼き豚	5/5	5/5	5/5	1/5	2/5	1/5	100以下
コーンビーフ	5/5	5/5	5/5	3/5	3/5	3/5	100以下

表 2 ガス検出管数(添加菌量:理論値 4 cfu/g)

	10倍乳剤			100倍乳剤			結果 (/g)
	n1	n2	n3	n1	n2	n3	
ソーセージ	0/5	1/5	1/5	0/5	0/5	0/5	10以下
焼き豚	1/5	1/5	1/5	0/5	0/5	0/5	10以下
コーンビーフ	3/5	3/5	3/5	0/5	0/5	0/5	10以下

表 3 ガス検出管数(添加菌量:理論値 0.4 cfu/g)

	10倍乳剤			100倍乳剤			結果 (/g)
	n1	n2	n3	n1	n2	n3	
ソーセージ	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	10以下
焼き豚	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	10以下
コーンビーフ	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	10以下

考察

本検討の定量試験法と従前に得られた定性試験法による検出下限値を比較したところ、ともに 40 cfu/g となり、内部品質管理に用いられると考えられた。微生物試験において添加菌量を求める場合、菌液を希釈し培養後、翌日以降に菌数を実測し算出している。培養条件により再現性に乏しく菌濃度は予測値としていた。メーカー発行の成績書の菌数を理論値として実測の省略により、添加時に菌数の算出が容易であった。

食品試料をソーセージ、焼き豚、コーンビーフと選定した理由は、指針「附属書 4 微生物試験所が妥当性確認／検証時に用いる対象品目（食品・飼料）分類表」肉類－加熱加工品の例に示されていたからである⁽⁶⁾。すべての食品試料とも検出下限値が一致し、食品試料による影響はなかった。

手技が簡潔かつ算出方法が簡便な内部品質管理方法は、操作及び算出ミスリスクが小さくなる。我が国の食品検査はコーデックスの基準等に従い国際情勢に調和する傾向にあり、要領の改正も今後見込まれる。要領の改正を注視し、ISO/IEC 17025 の概念を取り入れた内部品質管理の手法を検討し、食品検査の信頼性を確保していきたい。

参考文献

- (1) 食品衛生研究会 編. 食品衛生小六法令和 7 年版. 新日本法規, 2024.
- (2) 厚生省生活衛生局食品保健課長. 食品衛生検査施設等における検査等の管理の実施について. 平成 9 年 4 月 1 日;衛食第 117 号
- (3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長. 食品衛生検査施設における検査等の業務管理について. 平成 20 年 7 月 9 日;食安監発第 0709004 号
- (4) さいたま市. 検査の信頼性確保に関する取り組みについて. 2025;
<https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/004/002/p082045.html> (2025 年 10 月 8 日 現在)
- (5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長. 食品、添加物等の規格基準に定めるサルモネラ属菌及び E.coli の試験法の改正について. 平成 27 年 7 月 29 日;食安発 0729 第 4 号
- (6) 公益財団法人 日本適合性認定協会. 「認定の基準」についての指針－微生物試験－. 2020 年 1 月 17 日;JAB RL359: 2020

さいたま市内製造洋生菓子の衛生状況調査

Investigation of the Microbial Conditions of Western-Style Cake in Saitama City

加藤直樹 小田切正昭 曾根美紀

Naoki Kato, Masaaki Odagiri, Miki Sone

要約

令和3年6月1日よりHACCPに沿った衛生管理に移行するため、洋生菓子の衛生規範が廃止された。そこで、現在の洋生菓子の衛生水準を調査するため、市内で製造および販売されている61検体を購入し、実態調査を行った。その結果、洋生菓子の衛生規範で定められていた基準に不適合となった検体は28検体(45.9%)であった。

緒論

洋生菓子は国民の食生活に密着した食品として親しまれ、その衛生確保および向上を図ることを目的として「洋生菓子の衛生規範(昭和58年3月31日環食第54号)」(以下、衛生規範という。)が定められていた。しかし、食品衛生法の改正により令和3年6月1日からすべての食品事業者はHACCPに沿った衛生管理を行うこととされ、当該衛生規範は廃止となった。

総務省統計局が公表する家計調査によると、本市におけるケーキ等の洋生菓子の消費量は全国有数となっている。しかし、平成23年度～令和2年度の10年間に当センターで検査した洋生菓子の衛生規範に対する不適合率はおよそ2割(55/320検体)であり、他の食品と比較し高い傾向が認められた。

そこで、HACCPに沿った衛生管理に移行した洋生菓子の衛生水準を調査するため、市内で製造および販売されている洋生菓子について令和5年度に引き続き実態調査を行った。

方法

1 検体

市内10区のうち令和5年度と重複しない3区の12店舗より61検体を購入し、24時間以内に試験に供した。なお、検体はすべて生鮮果実を含まないものを選定した。

2 検査項目

細菌数、大腸菌群および黄色ブドウ球菌の3項目について、洋生菓子の衛生規範(昭和58年3月31日環食第54号)、食品、添加物の規格基準(昭和34年12月28日厚生省告示第370号)および食品衛生検査指針に基づき検査を実施した。

分離された大腸菌群について、DNA ジャイレースをコードした *gyrB* 上の大腸菌に特異的な塩基配列⁽¹⁾を標的としたPCR法を行い、大腸菌の確認(同定)を行った。

結果

結果を表1に示す。

61検体のうち28検体(45.9%)がいずれかの項目において衛生規範で定められていた基準に不適合であった。この28検体のうち4検体では検査した3項目のうち2項目が不適合であった。

項目毎に不適合の割合をみると、細菌数4検体(6.6%)、大腸菌群28検体(45.9%)であった。黄色ブドウ球菌は不検出であった。

28 検体より分離した大腸菌群 112 株のうち、17 検体より分離した 46 株が *gyrB* 陽性であった。

表1 市内で製造販売されていた洋生菓子の細菌検査結果

店舗	検体 No.	細菌数 ($10^5/g$)	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	店舗	検体 No.	細菌数 ($10^5/g$)	大腸菌群	黄色ブドウ球菌
A	1	<math><3000</math>	—	—	H	33	<math>4.2 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>4.2>	+	—
	2	<math><3000</math>	—	—		34	<math><3000</math>	+	—
	3	<math><3000</math>	—	—		35	<math><3000</math>	—	—
	4	<math><3000</math>	—	—		36	<math><3000</math>	+	—
	5	<math><3000</math>	—	—		37	<math><3000</math>	—	—
B	6	<math><3000</math>	—	—	38	<math><3000</math>	—	—	
	7	<math><3000</math>	+	—	39	<math><3000</math>	—	—	
	8	<math><3000</math>	—	—	40	<math><3000</math>	—	—	
	9	<math><3000</math>	—	—	41	<math><3000</math>	—	—	
	10	<math>7.7 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>42</td><td><math><3000</math></td><td>—</td><td>—</td></math>7.7>	+	—	42	<math><3000</math>	—	—	
C	11	<math>5.2 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>—</td><td>—</td><td>43</td><td><math><3000</math></td><td>—</td><td>—</td></math>5.2>	—	—	43	<math><3000</math>	—	—	
	12	<math><3000</math>	—	—	44	<math>2.1 10^7<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>2.1>	+	—	
	13	<math>3.6 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>45</td><td><math>7.2 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>7.2></td></math>3.6>	+	—	45	<math>7.2 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>7.2>	+	—	
	14	<math><3000</math>	—	—	46	<math>8.8 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>8.8>	+	—	
	15	<math>4.0 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>—</td><td>—</td><td>47</td><td><math>1.5 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>1.5></td></math>4.0>	—	—	47	<math>1.5 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>1.5>	+	—	
D	16	<math>1.8 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>48</td><td><math>6.5 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>6.5></td></math>1.8>	+	—	48	<math>6.5 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>6.5>	+	—	
	17	<math>1.2 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>49</td><td><math><3000</math></td><td>+</td><td>—</td></math>1.2>	+	—	49	<math><3000</math>	+	—	
	18	<math><3000</math>	+	—	50	<math>4.4 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>4.4>	+	—	
	19	<math><3000</math>	—	—	51	<math>3.6 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>3.6>	+	—	
E	20	<math><3000</math>	—	—	52	<math><3000</math>	+	—	
	21	<math><3000</math>	—	—	53	<math><3000</math>	—	—	
	22	<math><3000</math>	—	—	54	<math>2.8 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td></math>2.8>	+	—	
	23	<math>2.3 10^5<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>55</td><td><math><3000</math></td><td>—</td><td>—</td></math>2.3>	+	—	55	<math><3000</math>	—	—	
	24	<math>5.5 10^5<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>56</td><td><math><3000</math></td><td>+</td><td>—</td></math>5.5>	+	—	56	<math><3000</math>	+	—	
F	25	<math><3000</math>	—	—	57	<math><3000</math>	—	—	
	26	<math>4.5 10^5<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>58</td><td><math><3000</math></td><td>—</td><td>—</td></math>4.5>	+	—	58	<math><3000</math>	—	—	
	27	<math><3000</math>	+	—	59	<math><3000</math>	—	—	
	28	<math>3.1 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>60</td><td><math><3000</math></td><td>—</td><td>—</td></math>3.1>	+	—	60	<math><3000</math>	—	—	
	29	<math>3.9 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td>61</td><td><math><3000</math></td><td>—</td><td>—</td></math>3.9>	+	—	61	<math><3000</math>	—	—	
G	30	<math>5.3 10^4<="" \times="" math><="" td=""><td>—</td><td>—</td><td></td><td></td><td></td><td></td></math>5.3>	—	—					
	31	<math>9.4 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td></td><td></td><td></td><td></td></math>9.4>	+	—					
	32	<math>4.4 10^3<="" \times="" math><="" td=""><td>+</td><td>—</td><td></td><td></td><td></td><td></td></math>4.4>	+	—					
			<i>gyrB</i> (+)	—					

考察

衛生規範廃止以前の過去 10 年間(平成 23 年度～令和 2 年度)における本市の不適合率は 17.2%であった。今回の調査では 45.9%が不適合となっており、過去の数値と比較して高い傾向であった。HACCP が制度化された令和 3 年 6 月よりおよそ 3 年経過しての調査となるが、衛生規範により管理されていた時期と比較し、全体の数字でみた場合、衛生水準の向上は認められなかった。店舗ごとにみると、12 店舗のうち 3 店舗は衛生規範の基準に全て適合していた。

今回 17 検体より分離した大腸菌群 46 株が大腸菌に特異的な *gyrB* プライマーを用いた PCR 法により遺伝

子の増幅が確認されたことから、これらの検体は大腸菌に汚染されている可能性が疑われた。今後は当該菌株における病原因子の保有状況について検討したい。

また、季節における細菌の動態を確認するため、令和5年度および令和6年度の結果を月別にまとめた(表2、表3)。

表2 細菌数結果(月別)

		検体数	旧基準超過数	超過率(%)
R5	8月	22	2	9.1
	9月	35	5	14.3
	2月	25	0	0
R6	7月	10	0	0
	9月	16	3	18.8
	10月	12	0	0
	12月	23	1	4.3
合計	143	11	7.7	

表3 大腸菌群結果(月別)

		検体数	陽性数	陽性率(%)
R5	8月	22	3	13.6
	9月	35	9	25.7
	2月	25	2	8.0
R6	7月	10	2	20.0
	9月	16	7	43.8
	10月	12	8	66.7
	12月	23	11	47.8
合計	143	42	29.4	

令和5年度～6年度における細菌数の基準超過率は7.7%(143検体中11検体)であった。このうち夏季(令和5年8月、令和5年9月、令和6年7月、令和6年8月)とそれ以外の期間に分けて結果を見ると、夏季は12.0%(83検体中10検体)が衛生規範の基準を超過していた。一方、夏季以外の期間では1.7%(60検体中1検体)であった。この結果から、気温の高い季節においては、細菌数を制御するためにより厳密な温度管理が必要であると考えられた。

令和5年度～6年度における大腸菌群の陽性率は29.4%(143検体中42検体)であった。細菌数と同様に夏季とそれ以外の期間に分けて結果を見ると、夏季は25.3%(83検体中21検体)、それ以外の期間は35.0%(60検体中21検体)であった。この結果から、大腸菌群は季節に関わらず年間を通じて3割程度の陽性率であることが示唆された。

令和5年度から6年度にかけて市内10区のうち7区を対象に調査を行ったが、引き続き他の区についても調査を進めることで、市内全域の洋生菓子における衛生状況の正確な実態把握に努めていきたい。

参考文献

- (1) Iguchi A, et al. *Escherichia coli* O-Genotyping PCR: a Comprehensive and Practical Platform for Molecular O Serogrouping. *Journal of Clinical Microbiology* 2015; 53: 2427-2432.

さいたま市において分離された大腸菌の O 抗原合成遺伝子ならびに H 抗原合成遺伝子の保有状況

Prevalence of O-genotype and H-genotype of *Escherichia coli* Isolated in Saitama City

小田切正昭 加藤直樹 曾根美紀

Masaaki Odagiri, Naoki Kato, Miki Sone

要約

センターは、下痢原性大腸菌が原因として疑われる感染事例が発生した場合、大腸菌免疫血清による血清型別試験を行ってきた。しかしながら、検査試薬セットに含まれる対象血清型が限られているため、血清型別不能(OUT)と判定するケースも多かった。我々は、血清型別試験で OUT と判定した大腸菌株について、*E. coli* O-genotyping PCR(Og- typing PCR)及び *E. coli* H-genotyping PCR(Hg-typing PCR)を行った。その結果、78% (36 株のうち 28 株)で Og を同定することが可能だった。加えて、すべての株で Hg を同定することが可能だった。本検討において、従来の O 血清型別試験では、33% (54 株のうち 18 株)しか同定できなかった事例において、その同定率を 78%まで増加することが可能だった。

緒言

大腸菌は、ヒトの腸管内に常在する細菌種の 1 つで、通常は病原性を持たないものの、一部に病原因子を持つものが存在する。腸管内で病気を引き起こす大腸菌は、下痢原性大腸菌と呼ばれ、保有する病原因子や病原遺伝子の違いにより、腸管病原性大腸菌 (enteropathogenic *Escherichia coli*;EPEC)、腸管毒素原性大腸菌 (enterotoxigenic *E. coli*;ETEC)、腸管組織侵入性大腸菌 (enteroinvasive *E. coli* ;EIEC)、腸管出血性大腸菌 (enterohemorrhagic *E. coli* ;EHEC)、腸管凝集附着性大腸菌 (enteroaggregative *E. coli* ;EAggEC)に分類されている⁽¹⁾。

下痢原性大腸菌が原因として疑われる感染事例が発生した場合、患者などから分離された大腸菌株に対して病原遺伝子の検査が行われ、下痢原性大腸菌と同定された場合は、血清型別が行われる。センターにおける大腸菌の血清型別試験は、国内メーカーから販売されている大腸菌免疫血清を導入していた。しかしながら、検査試薬セットに含まれる対象血清型が限られているため、試験株の O 血清群又は H 型が判定できないケースも多かった。これらの問題を解決する手法として、広域な O 血清群及び H 型にも対応した *E. coli* O-genotyping PCR(Og- typing PCR)及び *E. coli* H-genotyping PCR(Hg-typing PCR)が開発された⁽³⁻⁷⁾。Og-typing PCR は、O1 から O187 に対応した 162 種類の遺伝子型 (定型 Og 型)を判定可能な 20 種類のマルチプレックス PCR プライマーセットと、非定型な 33 種類の Og 型 (定型 Og 型のバリエーションを含む)を判定できる 5 種類のマルチプレックス PCR プライマーセットから成る。Hg-typing PCR は、H 型に対応した 51 種類の遺伝子型 (Hg 型)を判定できる 10 種類のマルチプレックス PCR プライマーセットから成る⁽⁴⁾。Og- typing PCR 及び Hg-typing PCR を用いることで、分離株の詳細な O 抗原遺伝子型及び H 抗原遺伝子型の情報を取得することができるため、調査や研究において有用な手法となる。

今回、我々は、センターに保管されている OUT(O-serogroup untypeable)株に対して血清型別 PCR 法の有効性について検討した。

材料及び方法

(1)試料

2010 年から 2023 年の食中毒事例において、センターで分離され、病原遺伝子を保有していた大腸菌 54 株のうち、OUT と判定された 36 株を対象とした。

(2)病原遺伝子の検索

普通寒天斜面培地の菌体を滅菌蒸留水 100 μ L に懸濁し、100 $^{\circ}$ C で 10 分間加熱後、18,000 g で 5 分間、4 $^{\circ}$ C で遠心し、その上清を下記 PCR の DNA テンプレートとした。PCR では 8 種類の病原遺伝子 (*stx1*、*stx2*、*estA1*、*estA2*、*elt*、*eae*、*aggR*、*astA*) を対象とした。*stx1* 及び *stx2* の検出には、O-157 (ベロ毒素 1 型、2 型遺伝子) PCR Typing Set Plus (タカラバイオ) を用いた。残る遺伝子の検出は、平成 27 年度細菌研修テキスト (国立感染症研究所) に記載のマルチプレックス PCR 法に準じて行った。*estA1*、*estA2*、*elt* の PCR は、滅菌蒸留水 17.4 μ L、10 \times *Ex Taq* buffer 2.5 μ L、dNTP Mix 2.0 μ L、プライマーミックス 0.4 μ L (各 6.25 μ M)、TaKaRa *Ex Taq* 0.2 μ L (タカラバイオ)、DNA テンプレート 2.5 μ L の全量 25 μ L で行った。反応条件は、94 $^{\circ}$ C-5 分の前熱変性後、94 $^{\circ}$ C-30 秒、50 $^{\circ}$ C-30 秒、72 $^{\circ}$ C-60 秒を計 30 サイクルで行った。*eae*、*aggR*、*astA* の PCR は、滅菌蒸留水 11.8 μ L、10 \times *Ex Taq* buffer 2.5 μ L、dNTP Mix 2.0 μ L、プライマー各 1 μ L (各 2.5 μ M)、TaKaRa *Ex Taq* 0.2 μ L (タカラバイオ)、DNA テンプレート 2.5 μ L の全量 25 μ L で行った。反応条件は、94 $^{\circ}$ C-30 秒、50 $^{\circ}$ C-60 秒、72 $^{\circ}$ C-90 秒を計 25 サイクルで行った。PCR の反応液をローディングバッファーと混合後、2%アガロースゲルで電気泳動を行った。電気泳動後、ゲルをエチジウムブロマイドで染色し、紫外線照射装置 (312 nm) でバンドの有無及び産物長を確認した。

(3) 免疫血清による O 血清群の判定

病原大腸菌免疫血清「生研」(デンカ) を用いて O 血清群の判定を行った。普通寒天斜面培地で生育させた菌体を、3 mL の生理食塩液に浮遊し、121 $^{\circ}$ C で 15 分間加熱処理した後に、800 g で 20 分間遠心した。遠心後の上清を除去した沈渣を試料としてスライド凝集法により判定した。いずれの血清にも凝集の認められなかったものは OUT とした。

(4) Og 型及び Hg 型の判定

Og 型及び Hg 型の判定には、既報の Og-typing PCR プライマーミックス (MP-1 から MP-20) と Hg-typing PCR プライマーミックス (MP-A から MP-J) を用いた^(3,6,7)。普通寒天斜面培地で生育させた菌体を TE バッファー 300 μ L に懸濁し、100 $^{\circ}$ C で 10 分間加

Table. Og:Hg and virus gene for OUT of *E.coli*

No.	strains	Og:Hg	virus gene
1	3	Og49Hg10(3)	<i>astA</i> and <i>eae</i> (3)
2	1	Og28abHg9(1)	<i>astA</i> (1)
3	2	OgUTHg4(2)	<i>astA</i> (2)
4	1	OgUTHg56(1)	<i>astA</i> (1)
5	3	Og25Hg16(3)	<i>astA</i> (3)
6	7	Og33Hg6(7)	<i>eae</i> (7)
7	1	Og170Hg49(1)	<i>eae</i> (1)
8	2	Og7Hg6(1),OgUTHg45(1)	<i>astA</i> (2)
9	2	Og11Hg25(1),OgUTHg7(1)	<i>astA</i> (2)
10	2	Og171Hg4(2)	<i>astA</i> (2)
11	1	OgUTHg7(1)	<i>astA</i> (1)
12	1	OgUTHg21(1)	<i>eae</i> (1)
13	1	OgGp14Hg5(1)	<i>astA</i> (1)
14	2	OgGp15Hg49(1),Og166Hg15(1)	<i>astA</i> (2)
15	1	Og87Hg19(1)	<i>astA</i> (1)
16	1	Og88Hg10(1)	<i>astA</i> (1)
17	1	OgGp9Hg41(1)	<i>astA</i> (1)
18	2	Og1Hg42(1),OgUTHg6(1)	<i>astA</i> (1), <i>eae</i> (1)
19	2	OgGp14Hg5(2)	<i>astA</i> (2)
	total	36	

(): strain

熱後、10,000 g で 10 分間遠心し、その上清を DNA テンプレートとした。PCR 反応は、既報の手順に準じて行った⁽⁴⁾。すなわち、DreamTaq Green PCR Master Mix (Thermo Fisher Scientific) 7.5 μ L、Nuclease free water 4.74 μ L、プライマーミックス 1.76 μ L (各 2 または 4 μ M)、DNA テンプレート 1 μ L の全量 15 μ L で行った。反応条件は、94 $^{\circ}$ C-60 秒の前熱変性後、94 $^{\circ}$ C-30 秒、58 $^{\circ}$ C-30 秒、72 $^{\circ}$ C-60 秒を 25 サイクル後、72 $^{\circ}$ C-2 分の伸長反応で行った。PCR 反応液を 2%アガロースゲルで電気泳動後、上記と同じ手順で確認した。

結果

OUT 株における遺伝子型別と病原遺伝子保有状況の結果を表に示した。血清型別試験で OUT を示した 36 株のうち OgUT を示したのは、事例 No.3 の 2 株、No.4、8、9、11、12、18 の各 1 株を合わせた 8 株だった。一方で、Hg については、すべての遺伝子型を同定した。

考察

我々は、血清型別試験で O₁₅₇ と判定した大腸菌株について、マルチプレックス PCR 法を用いて遺伝子型別を行った。その結果、78% (36 株のうち 28 株) で O₁₅₇ を同定することが可能だった。加えて、すべての株で Hg を同定することが可能だった。

本検討において、従来の O 血清型別試験では、33% (54 株のうち 18 株) しか同定できなかった事例において、その同定率を 78% まで増加することが可能だったことから、同一由来株の集団感染を推定するのに有用だと考えられた。Hg-typing PCR は、煩雑で検査日数を要する H 血清型別試験と比較して、簡便で検査日数を大幅に短縮することが可能だった。このことから、マルチプレックス PCR 法を用いて遺伝子型別法の有効性が示唆された。

参考文献

- (1) 倉園貴至. ヒトから分離される大腸菌の血清型とそれらにおける下痢原性遺伝子保有状況に関する研究. 杏林医学会雑誌 2004; 35: 20-30.
- (2) Nataro JP, Kaper JB. Diarrheagenic *Escherichia coli*. Clin Microbiol Rev 1998; 11: 142-201.
- (3) Banjo M, Iguchi A, Seto K, Kikuchi T, Harada T, Scheutz F, Iyoda S. Pathogenic *E. coli* Working Group in Japan. *Escherichia coli* H-Genotyping PCR: a Complete and Practical Platform for Molecular H Typing. J Clin Microbiol 2018; 56: e00190-18.
- (4) 井口純. 大腸菌の血清型別 PCR 法. 病原微生物検出情報 2020; 41: 69-70.
- (5) 井口純. 大腸菌の血清型別 PCR 法・続報(非定型 O 血清群の分類). 病原微生物検出情報 2021; 42: 94-95.
- (6) Iguchi A, Iyoda S, Seto K, Morita-Ishihara T, Scheutz F, Ohnishi M. Pathogenic *E. coli* Working Group in Japan. *Escherichia coli* O-Genotyping PCR: a Comprehensive and Practical Platform for Molecular O Serogrouping. J Clin Microbiol 2015; 53: 2427-2432.
- (7) Iguchi A, Nishii H, Seto K, Mitobe J, Lee K, Konishi N, Obata H, Kikuchi T, Iyoda S. Additional O₁₅₇-Typing PCR Techniques Targeting *Escherichia coli*-Novel and *Shigella*-Unique O-Antigen Biosynthesis Gene Clusters. J Clin Microbiol 2020; 58: e01493-20.

花粉情報の標準化に関する研究

A Study on Standardization of Pollen Information

清水貴明 相良玲 矢澤亮太 花輪由記
Takaaki Shimizu, Akira Sagara, Ryota Yazawa, Yuki Hanawa

要約

花粉症の主な原因花粉であるスギ花粉とヒノキ花粉は、ダーラム型花粉捕集器(以下、「ダーラム」という。)や自動計測器によって測定されている。自動計測器については、株式会社ウェザーニューズの自動計測器「ポールンロボ」がある。ダーラムによる花粉情報と自動計測器による花粉情報の間では標準化がなされていない。そこで、ダーラムによる花粉数のランク基準(以下、「標準ランク」という。)とポールンロボによる花粉数のランク基準(以下、「ポールンランク」という。)の比較を行い、ランクが一致した日の割合を調査した。その結果、標準ランクとポールンランクが一致した日の割合は30%から40%前後であった。

緒論

花粉情報は、ダーラムと顕微鏡を用いて測定した花粉数に基づいて公表されている⁽¹⁾。また、花粉情報については、地域独自性を尊重しながらも、普遍的な情報が必要であるという観点から、佐橋、岸川、西間、長野(1993)による標準化に関する研究⁽²⁾を基に、1993年に財団法人日本アレルギー学会における空中花粉測定および花粉情報の標準化委員会において花粉情報の標準化に関する合意がなされた⁽³⁾。花粉情報の標準化に関する合意事項における標準ランクは「少ない」、「やや多い」、「多い」及び「非常に多い」と4段階に分類された。

一方、近年は、自動計測器による花粉観測が普及し、インターネットのホームページ上でリアルタイムの花粉情報を確認することができる。しかし、自動計測器による花粉情報は標準化が行われていないため、今日の状態に合った花粉情報の標準化を早急に行うべきとの論文もある⁽⁴⁾。

本研究は、市内におけるダーラムと自動計測器による花粉情報を比較解析し、花粉情報の標準化について検討する研究である。本年は標準ランクと自動計測器の花粉数を比較して自動計測器の基準設定を行い、標準ランクとポールンランクの一致した日の割合を調査したので報告する。

方法

1 測定方法

さいたま市健康科学研究センター(さいたま市中央区)に設置したダーラム、さいたま市健康科学研究センター(さいたま市中央区)に設置したポールンロボ(以下、「ポールンロボ中央区」という。)、さいたま市立上大久保中学校(さいたま市桜区)に設置したポールンロボ(以下、「ポールンロボ桜区」という。)及びさいたま市堀崎教育相談室(さいたま市見沼区)に設置したポールンロボ(以下、「ポールンロボ見沼区」という。)によって観測した花粉を測定対象とした。

ダーラムは、捕集した花粉を顕微鏡下で計測し、スギ花粉及びヒノキ花粉の判別を行った。ダーラムの花粉数はスギ花粉及びヒノキ花粉を合算したものである。ポールンロボは機器による自動計測である。ポールンロボの花粉数はインターネットを介して1時間単位で計測値が公開されている^(5,6)。なお、ポールンロボの花粉数については、スギ花粉及びヒノキ花粉の判別は行われていない。

2 測定期間

測定期間はダーラムによるスギ飛散開始日の2024年2月13日から、ダーラムによるヒノキ飛散終了日の4月25日である。ダーラム及びポールンロボの花粉数は、当日9時から翌日9時までの24時間分を1日分の花粉数とした。

3 解析方法

ダーラムの花粉数を標準ランクにより4段階に分類し、ポールンロボの花粉数を株式会社ウェザーニューズの基準によるポールンランク⁽⁷⁾によって4段階のランクに分類し(表1)、4段階に分類したランクが標準ランクと一致した日の割合を算出した。

表1 花粉数のランクと分類

分類	ダーラム	自動計測器
	標準ランク (個/cm ²)	ポールンランク (個/day)
少ない	10未満	30未満
やや多い	10以上30未満	30以上100未満
多い	30以上50未満	100以上200未満
非常に多い	50以上	200以上

結果

測定期間におけるダーラム、ポールンロボ中央区、ポールンロボ桜区及びポールンロボ見沼区の花粉数の結果を示した(図1,図2,図3,図4)。

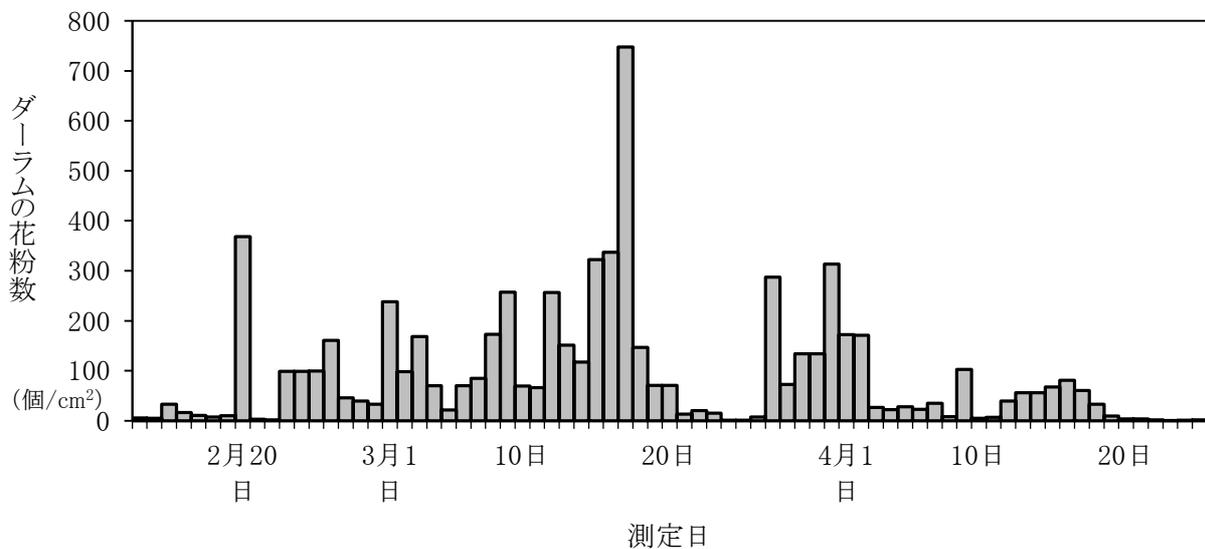


図1 ダーラムの花粉数

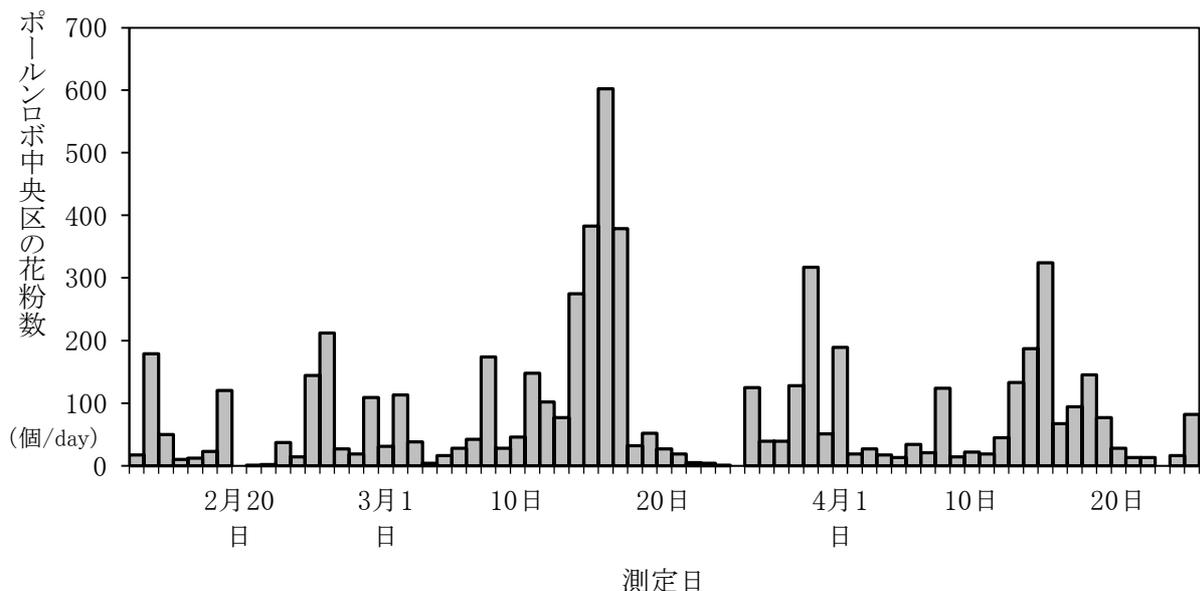


図2 ポールンロボ中央区の花粉数

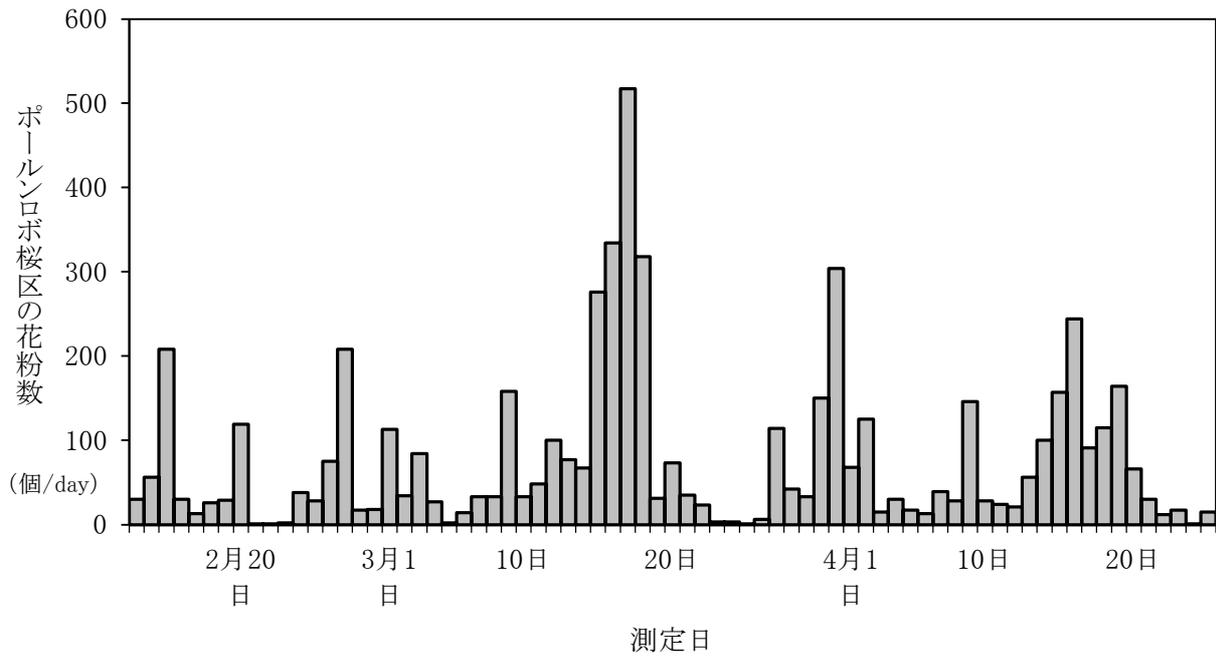


図3 ポールンロボ桜区の花粉数

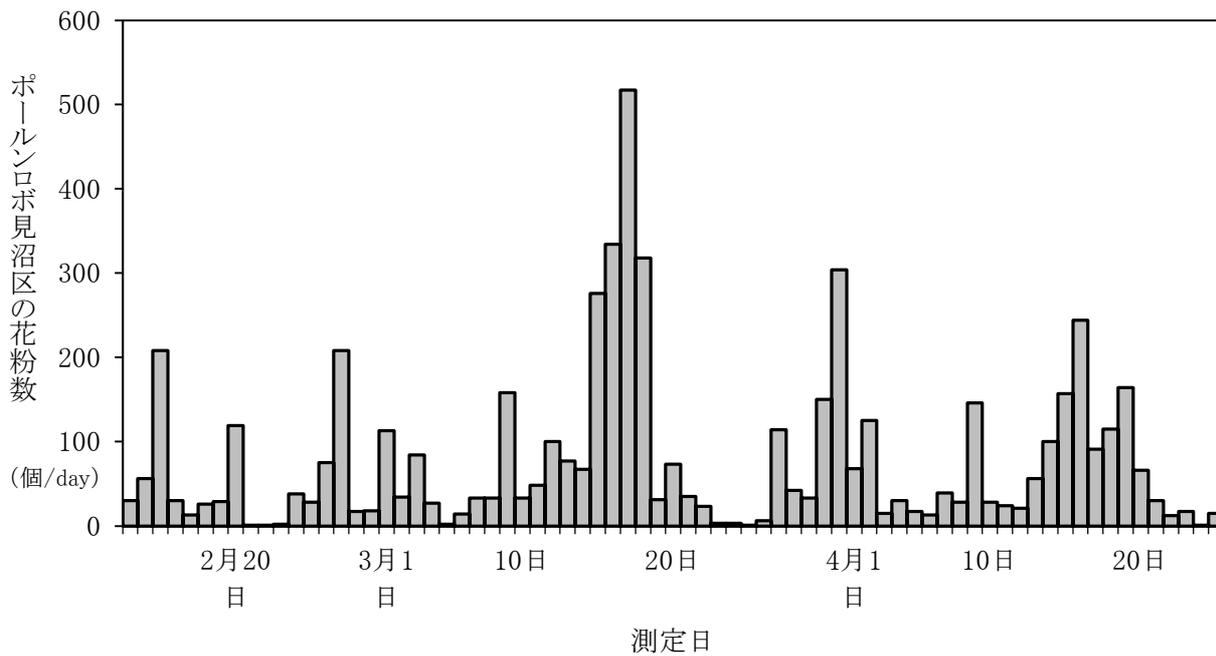


図4 ポールンロボ見沼区の花粉数

測定期間中における標準ランクは「少ない」が 19 日、「やや多い」が 10 日、「多い」が 7 日、「非常に多い」が 37 日であった(表 2)。

表2 測定期間中における標準ランクの日数

	標準ランク				合計
	少ない	やや多い	多い	非常に多い	
測定期間	19	10	7	37	73

標準ランクとポールンランク中央区、ポールンランク桜区及びポールンランク見沼区の関係を表3、表4及び表5に示す。ポールンランクが標準ランクと一致した日の割合は、ポールンランク中央区は31.5%、ポールンランク桜区は41.1%、ポールンランク見沼区は32.9%であった(表6)。

表3 標準ランクとポールンランク中央区の関係

日数		標準ランク			
		少ない	やや多い	多い	非常に多い
ポールン 中央 ラ ン ク	少ない	13	9	3	8
	やや多い	2	1	2	13
	多い	4	0	2	9
	非常に多い	0	0	0	7

表4 標準ランクとポールンランク桜区の関係

日数		標準ランク			
		少ない	やや多い	多い	非常に多い
ポール ン ラ ン ク	少ない	17	8	3	6
	やや多い	1	2	1	14
	多い	1	0	2	8
	非常に多い	0	0	1	9

表5 標準ランクとポールンランク見沼区の関係

日数		標準ランク			
		少ない	やや多い	多い	非常に多い
ポール ン ラ ン ク	少ない	14	7	3	4
	やや多い	4	3	1	17
	多い	1	0	1	10
	非常に多い	0	0	2	6

表6 標準ランクとポールンランクの一致状況

日数		標準ランク				合計	不一致
		一致					
		少ない	やや多い	多い	非常に多い		
中央区		13	1	2	7	23	50
ポールン ラ ン ク	桜区	17	2	2	9	30	43
	見沼区	14	3	1	6	24	49

考察

本研究では花粉情報の標準化を目的としてダーラム及び自動測定器の花粉情報について比較を行った。その結果、標準ランクとポールンランクが一致した日の割合は30%から40%前後であった。そのため自動計測器の

信頼性や妥当性についてはさらなる検証が必要である。また、市民へ信頼性のある花粉情報を提供するためには、自動計測器の有用性を踏まえ、地方公共団体や民間気象事業者の間において花粉情報の標準化を行う必要がある。

参考文献

- (1) 環境省.花粉症環境保健マニュアル 2022.2022年3月改訂版
- (2) 佐橋紀男,岸川禮子,西間三馨,長野準.日本における空中花粉測定および花粉情報の標準化に関する研究報告.日本花粉学会会誌 1993;39(2):129-134
- (3) 財団法人日本アレルギー協会.空中花粉測定および花粉情報の標準化委員会活動報告.アレルギー 1994;No.23
- (4) 佐橋紀男.我が国における花粉情報の高度化.森林科学 2015.2;73:6-11
- (5) 株式会社ウェザーニューズ.「花粉 Ch.」. <https://weathernews.jp/s/pollen/>
- (6) 株式会社ウェザーニューズ.WxTech®. <https://wxtech.weathernews.com/pollen/2023.html>
- (7) 株式会社ウェザーニューズ.NEWS RELEASE.2015年1月23日; <https://jp.weathernews.com/wp-content/uploads/2016/04/20150123.pdf>

花粉症有病率及び花粉飛散情報満足度に関する調査

Survey on the Prevalence of Pollen Allergies and Satisfaction with Pollen Dispersion Information

清水貴明 相良玲 矢澤亮太 花輪由記

Takaaki Shimizu, Akira Sagara, Ryota Yazawa, Yuki Hanawa

要約

本研究では、埼玉県及び近隣3都県(東京都、神奈川県、千葉県)における花粉症有病率と、埼玉県における花粉飛散情報に対する満足度を調査した。調査はネットリサーチ会社のセルフ型アンケートツールを利用し、会社、地域、性別、年代別ごとの花粉症有病率の違いと、花粉飛散情報満足度の違いに関するデータを収集した。その結果、有病率は年代が低くなるにつれて増加することが認められ、年代が有病率に影響していることが示唆された。

緒論

花粉症は、春に多く見られる季節性アレルギーとして知られていて、原因とされる花粉はスギやヒノキが主とされている。症状には、くしゃみ、鼻水、目のかゆみなどがあり、患者の生活の質に大きな影響を及ぼしている。近年の研究では、都市化や気候変動が花粉症の発症率を高めていることが示唆されている⁽¹⁾。

花粉症有病率(以下「有病率」)は4割を超えるとのデータがあり⁽²⁾、日本において重要な公衆衛生上の問題となっている。多くの人々が花粉症の症状に苦しんでいるため、花粉症に関する関係閣僚会議は花粉発生量の半減を目指して取り組みを開始した⁽³⁾。

花粉飛散情報は、花粉症患者が適切な対策を講じるための重要な参考となる。しかし、提供される情報の質やアクセスのしやすさに対する満足度は、地域や個人によってことなる可能性がある。

本研究の目的は、有病率と花粉飛散情報に対する満足度(以下「満足度」)を明らかにするとともに、ネットリサーチを用いた調査方法の有効性を検証するものである。

方法

1 調査方法及び対象者(表1,表2)

ネットリサーチ会社2社を利用し、以下のとおり調査を実施した。

(1)アイブリッジ株式会社「Freeasy」

2025年3月に、アイブリッジ株式会社のセルフ型アンケートツール「Freeasy」(以下「I社」)に登録しているモニターを対象に、インターネットアンケート調査を実施した。居住地は埼玉県及び近隣3都県(東京都、神奈川県、千葉県)とし、性別及び年代別(10代から70代の10代刻み)の14カテゴリーに100人を均等割付した。

(2)株式会社クロス・マーケティング「QiQUMO」

2025年3月に、株式会社クロスマーケティングのセルフ型アンケートツール「QiQUMO」(以下「C社」)に登録しているモニターを対象に、インターネットアンケート調査を実施した。居住地は埼玉県とし、性別及び年代別(10代から70代の10代刻み)の14カテゴリーに100人を均等割付した。

表1 調査人数

	人数
I社	
埼玉県	1,400
東京都	1,400
神奈川県	1,400
千葉県	1,400
C社	
埼玉県	1,400

表2 調査カテゴリー

年代	人数	
	男性	女性
10代	100	100
20代	100	100
30代	100	100
40代	100	100
50代	100	100
60代	100	100
70代	100	100

2 質問

対象者に対して、インターネットアンケートの画面を通して質問を実施した。

(1)有病率

「あなたは花粉症ですか？」と質問し、「花粉症である」と回答した者を花粉症として有病率(95%信頼区間)を算出した。

(2)満足度

「提供される花粉情報に満足していますか？」と質問し、「満足している」及び「やや満足している」と回答した者を満足している者とし、満足度(95%信頼区間)を算出した。

3 倫理的配慮

本研究はさいたま市健康科学研究センター倫理委員会の承認を受けて実施した。個人情報保護に関しては、ネットリサーチ会社とモニターの間で契約がされている。収集されたデータは、回答者の個人情報が匿名化された上で、ネットリサーチ会社より提供を受けた。

結果(表3,表4)

有病率は4割より高い割合を示した。埼玉県の有病率はI社51.0%、C社50.6%であり、会社間で差は認められなかった。地域別の有病率(I社)は、埼玉県51.0%、東京都48.5%、神奈川県51.2%、千葉県45.7%であり、地域間で差は認められなかった。性別の有病率(I社)は、男性48.3%、女性49.9%であり、性別間で差は認められなかった。年代別の有病率(I社)は、10代58.8%、20代51.5%、30代50.5%、40代51.8%、50代48.0%、60代44.1%、70代40.1%であり、年代間では差が認められ、10代が高い割合を示していた。

満足度はI社46.7%、C社37.0%であり、会社間で若干の差が認められた。

考察

有病率は4割より高い割合を示していたことは、10代の有病率をはじめとした低年代の有病率が高いことによると考えられる。10代の有病率を引き続き調査し、10代を中心にした花粉症対策の検討が必要である。

満足度については情報の入手方法や症状の重症度との関連性を調査し、花粉症の症状に苦しんでいる人にどれだけ役立つ情報が提供されているかを更に調査する必要がある。

なお、本調査はネットリサーチ会社を利用した有意抽出である点と、回答が個人の知覚による点に留意する必要がある。

参考文献

- (1) 王青躍, 青木大輔, 坂本和彦, 関東地域都市部に飛散するスギ花粉への大気汚染物質の沈着, 埼玉大学紀要 工学部 第38号 2005:81
- (2) 松原篤, 坂下雅文, 後藤穰, 川島佳代子, 松岡伴和, 近藤悟, 山田武千代, 竹野幸夫, 竹内 彦, 浦島充佳, 藤枝重治, 大久保公裕, 鼻アレルギーの全国疫学調査2019 (1998年, 2008年との比較): 速報 一耳鼻咽喉科医およびその家族を対象として. 日耳鼻 123: 485-490, 2020
- (3) 花粉症に関する関係閣僚会議, <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kafun/index.html> (2025年3月31日現在)

表3 花粉症有病率

分類	あなたは花粉症ですか？(人)			有病率 (%)	信頼区間 (%)
	花粉症である	花粉症でない	あてはまるものはない		
会社別(埼玉県)					
I社	704	611	66	51.0	48.3 - 53.6
C社	695	596	83	50.6	47.9 - 53.3
地域別(I社)					
埼玉県	704	611	66	51.0	48.3- 53.6
東京都	679	632	89	48.5	45.9 - 51.2
神奈川県	710	590	86	51.2	48.6 - 53.9
千葉県	618	663	72	45.7	43.0 - 48.4
性別(I社)					
男性	1,315	1,234	171	48.3	46.5 - 50.2
女性	1,396	1,262	142	49.9	48.0 - 51.7
年代別(I社)					
10代	423	243	54	58.8	55.1 - 62.4
20代	412	297	91	51.5	48.0 - 55.0
30代	404	338	58	50.5	47.0 - 54.0
40代	414	346	40	51.8	48.2- 55.3
50代	384	390	26	48.0	44.5 - 51.5
60代	353	421	26	44.1	40.6 - 47.6
70代	321	461	18	40.1	36.7 - 43.6

表4 花粉情報満足度

分類	提供される花粉情報に満足していますか？(人)					満足度 (%)	信頼区間 (%)	
	満足している	やや満足している	どちらともいえない	やや満足していない	満足していない			
会社別(埼玉県)								
I社	210	359	470	62	54	63	46.7	43.9 - 49.6
C社	175	334	590	72	48	155	37.0	34.5 - 39.7

環境中のレジオネラ属菌に関する研究 Studies on Legionella in the environment

花輪由記 清水貴明 相良玲 矢澤亮太
Yuki Hanawa, Takaaki Shimizu, Akira Sagara, Ryota Yazawa

要約

本研究では、現場で迅速に遺伝子検査が可能なモバイルリアルタイム PCR 装置と検査室で使用するリアルタイム PCR 装置の比較検証を行った。検証はレジオネラ属菌の ATCC 標準株と令和 6 年度依頼のあった検体を用いて行った。結果は、モバイルリアルタイム PCR とリアルタイム PCR の間に Ct 値の強い相関が見られた。したがって、モバイルリアルタイム PCR は、リアルタイム PCR とほぼ同等の検出性能を有していることが示唆された。

緒論

レジオネラ属菌の検査法は培養法と迅速検査法が通知に記載されているが、培養法は結果が得られるまでに 7~10 日間を要する。迅速検査法であるリアルタイム PCR 装置を用いた遺伝子検査法は、高精度で検査時間が数時間~2 日と、培養法よりも短時間で結果が得られるが、高価な装置であるうえに装置も大きいため、専用の検査施設が必要となる。昨今、現場で迅速に原因菌を特定できる遺伝子検査装置が求められており、開発が進められている。

今回、現場で遺伝子検査が可能なモバイルリアルタイム PCR 装置の有用性を確認するため、リアルタイム PCR 装置と同様の遺伝子検査を実施し、2 機種間の検出性能の比較検証を実施した。

材料及び方法

レジオネラ属菌の血清群 (SG) 4 株 (*Legionella pneumophila* SG1、SG3、SG5、SG6、すべて ATCC 標準株) それぞれに対し BCYE α 寒天培地で 30°C、3 日間培養後、小コロニーを滅菌生理食塩水で McFarland2 程度に調整したものを原液とし、10 倍希釈系列を作製した。作製した菌液を培養法により菌数測定し、菌数が 1×10^3 CFU/100mL ~ 1×10^8 CFU/100mL となる 6 段階の希釈液から Lysis Buffer for *Legionella* (タカラバイオ)を用いて DNA を抽出し、PicoGene *Legionella spp.* Kit (GoFoton)を用いてモバイルリアルタイム PCR を、CycleavePCR *Legionella* (16S rRNA) Detection Kit (タカラバイオ)を用いてリアルタイム PCR を実施し、レジオネラ属菌存在の判定基準となる Ct 値の比較を行った。また、今年度依頼のあった検体 (旅館業施設浴場の原湯) の中から陽性となったもの (以下、実検体という。) については試料を 1,000 倍濃縮後、DNA を抽出し、2 機種間の Ct 値の比較を行った。

結果

モバイルリアルタイム PCR では標準株の 24 検体中 23 検体で Ct 値が検出され、リアルタイム PCR では 24 検体すべてで Ct 値が検出された (表 1)。2 機種共に Ct 値が検出された 23 検体の相関は $R=0.9274$ であった。実検体における Ct 値は、検体搬入時はモバイルリアルタイム PCR:34.9、リアルタイム PCR:34.9、検体搬入から約 3 か月後はモバイルリアルタイム PCR:38.1、リアルタイム PCR:37.0 となった (図 1)。Ct 値の相関 (R) を株ごとに見ると、SG1: $R=0.9890$ 、SG3: $R=0.9943$ 、SG5: $R=0.9644$ 、SG6: $R=0.9762$ であった (図 2)。2 機種間における検量線の比較では、傾きに差が見られ、遺伝子濃度が低くなるにつれモバイルリアルタイム PCR の Ct 値の方が高くなった (図 3)。また、モバイルリアルタイム PCR で Ct 値が検出されなかった検体は、低濃度領域における SG6 であった。

表 1 検出結果の比較

	モバイルリアルタイムPCR		計
	検出	非検出	
リアルタイムPCR	検出	1	26
	非検出	0	0
計	25	1	26

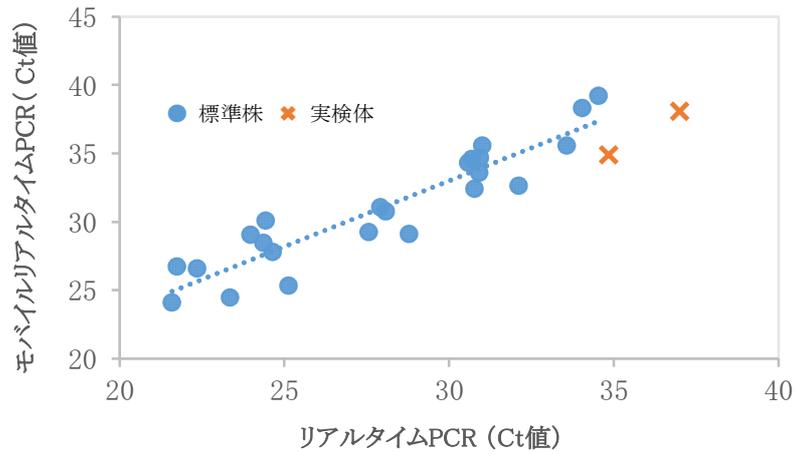


図1 2機種間の Ct 値の相関

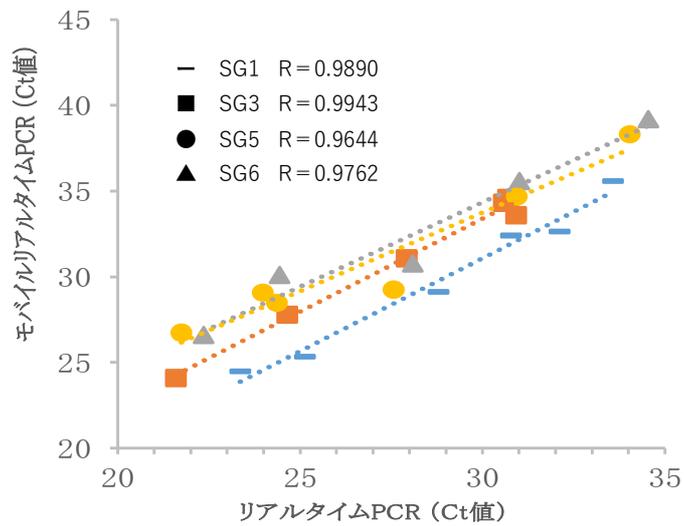


図2 *L.pneumophila* の SG 別相関

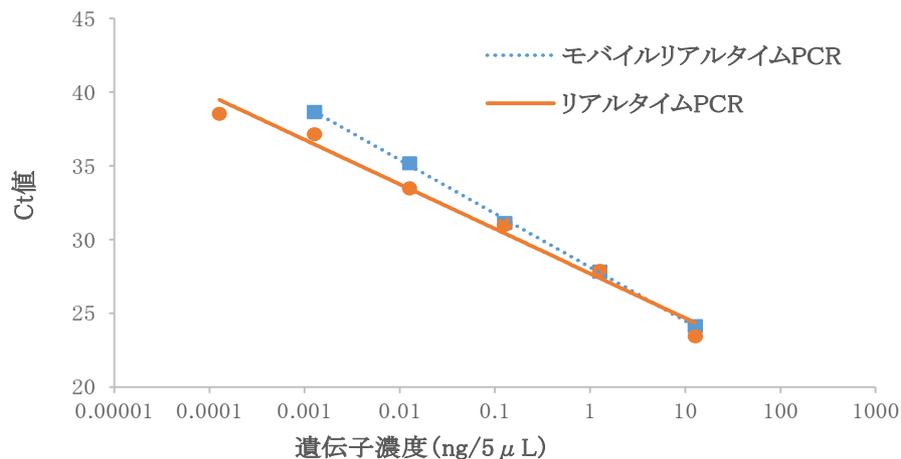


図3 2機種間における検量線の比較

考察

検出性能の比較検証では、モバイルリアルタイムPCRとリアルタイムPCRの間にはCt値に強い相関があり、*Legionella pneumophila*の4つのSGにおいてもCt値に強い相関が見られた。したがって、モバイルリアルタイムPCRは、リアルタイムPCRとほぼ同等の検出性能を有していることが示唆された。小型で軽量のモバイルリアルタイムPCRは持ち運びができるため、場所を問わず検査可能であり、現場での活用が期待できる。

一方、モバイルリアルタイムPCRにおいて低濃度領域におけるSG6のCt値が1検体検出されなかったが、これはSG1、SG3、SG5に比べ、同一希釈系列における菌数が少なかったために遺伝子増幅をしてもCt値の検出には至らなかったと考えられた。また、遺伝子濃度が低くなるにつれ、モバイルリアルタイムPCRのCt値がリアルタイムPCRのCt値よりも高くなる傾向にあり、低濃度領域ではリアルタイムPCRとの併用が必要と思われた。

今回の実検体から検出されたのはSG5であった。実検体と自家調製菌液は異なる組成の試料ではあったが2機種のCt値に差は見られなかった。

まとめ

モバイルリアルタイムPCRとリアルタイムPCRにおける検出性能の比較検証を行った結果、2機種間のCt値に相関が見られ、モバイルリアルタイムPCRが遺伝子検査法として有用であることが示唆された。今回の検証では、対象が4つのSGのみであったが、2013年の国立感染症研究所の報告によると、レジオネラ症において臨床検体から分離されたレジオネラ属菌の9割以上が対象とした4つのSGであったこと、1検体ではあるが、レジオネラ属菌検出事例の実検体でも問題なく検出できたことから、実用性は高いと考える。

モバイルリアルタイムPCRのメリットとして、比較的安価であること、小型・軽量であるため現場に持ち運びができ、簡便に測定が可能であること、測定時間が10分程度と短時間で結果が判明することが挙げられる。デメリットとしては、一度に多検体の測定ができないことである。一方、一度に多検体の測定は可能であるが、機器が大きいため専用の検査施設が必要であるリアルタイムPCRは、現場での測定には使用できない。以上のことから、リアルタイムPCRを併用しながら、環境衛生監視員が現場検証で、モバイルリアルタイムPCRを活用するのが、最も効果的であると思われる。

今後は様々な種類の実検体データを増やし、現場で活用できるようにしていきたい。

健康食品に含まれる医薬品成分と食薬区分に関する研究
Research on pharmaceutical ingredients in dietary supplements
and borderline of pharmaceuticals to non-pharmaceuticals

相良玲 清水貴明 矢澤亮太 花輪由記
Akira Sagara, Takaaki Shimizu, Ryota Yazawa, Yuki Hanawa

要約

一般に流通しているいわゆる健康食品を対象とした医薬品成分分析について、前処理方法による含有量の違いや機器分析条件を検討し、医薬品成分の含有量を調査した。ティーバッグ製品の抽出時間の違いにより含有量が変化するか比較をしたところ、製品パッケージ記載の抽出時間以上では含有量が高くなる傾向にあり、製品によっては摂取量に注意が必要であることが示唆された。

緒論

健康食品に含まれる原材料には食品として利用される一方、医薬品として供されるものがあり、食品と医薬品の間の境界(食薬区分)を判断することが難しい。国は「無承認無許可医薬品の指導取締りについて」(昭和 46 年 6 月 1 日薬発第 476 号通知)において、食品と医薬品の境界における判断基準を示しており、「専ら医薬品として使用される成分本質(原材料)リスト」(以下、「専医リスト」という。)及び「医薬品的効能効果を標ぼうしない限り医薬品と判断しない成分本質(原材料)リスト」(以下、「非医リスト」という。)に例示されている。例えば、緩下作用を有するセンナは、果実・小葉・葉柄・葉軸が「専医リスト」に掲載されているのに対し、茎は「非医リスト」に掲載されている。さらに、同じ成分でも、使用目的や表示内容によって判断が変わること、食品として扱っていても、表示・広告の表現によって医薬品的効能効果を標ぼうと見なされる等、多角的な視点から判断されるため、消費者だけでなく、製造・販売者でもそれらを区分することは難しい。

本研究は、健康食品による市民の健康被害の発生を未然に防止するとともに、市内において医薬品成分を不適切に含有した健康食品が流通していないことを確認し、市民の安心安全に寄与することを目的とした。通常検査を行っている健康食品は、瘦身効果又は強壮効果を想起させる製品を扱っているが、本研究で対象とする健康食品は、食薬区分との整合性について検証するため、天然物(センナ、ダイオウ、アロエ、カスカラサクラダ等)やその近縁種(ハネセンナ、シヨクヨウダイオウ、キダチアロエ等)を含む瘦身効果を想起させる製品とし、それらから「センノシド」等の医薬品成分を検出するための試験法整備や含有量調査を行った。

健康食品検査には公定法が存在しないため、参考文献⁽¹⁻³⁾の方法を改良した標準作業手順書(以下、「SOP法」という。)により一斉分析を行っているが、SOP法では対象成分によって抽出効率に差があることが考えられた。そこで今回は、センナの近縁種が含まれていることが多いティーバッグ製品を用いて、抽出方法や抽出溶媒の検討を行い、対象成分の抽出効率への影響、製品による含有量の違い、抽出時間による含有量変化についてある程度の知見が得られたので報告する。

材料と方法

1 対象成分

対象成分は、センノシド A(以下、「SA」という。)及びセンノシド B(以下、「SB」という。)とした。

2 試薬

SA 及び SB は、富士フィルム和光純薬社製の標準試薬を使用した。

3 装置

粉碎機は岩谷産業社製の IFM-CR22G を、振とう機はタイテック社製の SR-1D を、超音波洗浄機はシャープ社製の UT-205S を、遠心機は久保田製作所社製の 6200、又はエル・エム・エス社製の MCF-1350 を使用した。

LC-MS/MS は Waters 社製の Xevo TQ-XS を使用した。

4 試料

ドラッグストア等で購入可能な痩身効果を想起させるティーバッグ製品を対象試料とした。

5 測定条件

機器の測定条件を表 1 に示した。

表 1 LC-MS/MS 測定条件

LC	カラム	Acquity UPLC BEH C18 2.1mm×50mm 1.7 μ m (Waters)		
	移動相	A : 0.1% ギ酸水溶液 B : 0.1% ギ酸アセトニトリル溶液		
	グラジエント条件	B : 0 min (5%) → 0.5min (5%) → 6min (40%) → 9min (100%) → 10.5min (100%) → 11min (5%) → 12min (5%)		
	カラム温度	40 °C		
	流速	0.4 mL/min	注入量	1 μ L
MS	イオン化法	ESI, Negative	キャピラリー電圧	3.0 kV
	コーン電圧	36 V	コーンガス	150 L/hr
	脱溶媒温度	400 °C	脱溶媒ガス	1200 L/hr
	コリジョンガス	0.20 mL/min	イオン源温度	150 °C

6 分析方法

(1) SOP 法

試料が錠剤、茶葉の場合、乳鉢、粉碎機等で粉碎及び均一化し、カプセル剤の場合、内容物を試料とし、被包ははさみで細切する。試料 200mg を 15mL 遠沈管に採り、メタノール 10mL を加え、振とう機を用いて 10 分間激しく振とう後、10 分間超音波抽出する。その後、3,000rpm 10 分間遠心分離し、上清を 50mL 遠沈管に移す。残渣について同様の操作を繰り返し、得られた上清を合わせ、メタノールを加えて正確に 50mL とする。この抽出液を定量範囲にあわせ、水:メタノール=1:1 溶液(以下、「1:1 メタノール」という。)を用いて適宜希釈し、0.2 μ m のメンブレンフィルターでろ過したものを試験溶液とする(図 1)。



図 1 医薬品成分 SOP 法フロー

(2) チューブ法

粉碎した茶葉試料 50mg を 1.5mL チューブに量り取り、1:1 メタノール 1mL を加え、超音波抽出を 15 分間行い、3,000rpm 10 分間遠心分離し、上清

500 μ L を Merck Millipore 社製 Ultrafree-MC (0.45 μ m) を用いて遠心ろ過する。ろ液を 1:1 メタノールにて適宜希釈したものを試験溶液とする(図 2)。

(3) 熱湯抽出法

ティーバッグ製品に、電気ポット(98°C 設定)から製品記載の湯量及び抽出時間となるよう、熱湯をビーカーに取りティーバッグを 1 袋浸し、ティーバッグを取り除いた後放冷する。この抽出液を適宜精製水で希釈したもの:メタノール=1:1 とし、0.2 μ m のメンブ

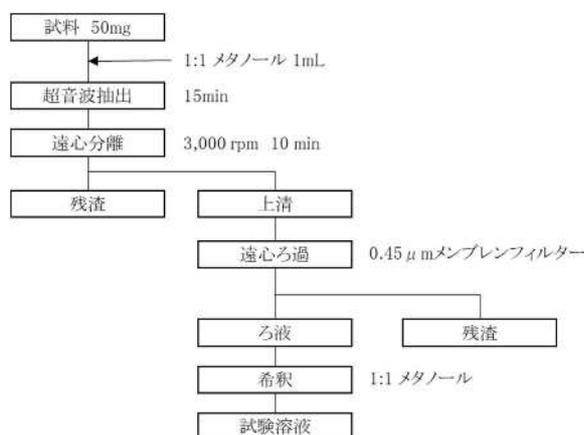


図 2 SA 及び SB チューブ法フロー

レンフィルターでろ過したものを試験溶液とする。

結果及び考察

1 抽出方法の検討

SOP 法では抽出操作に時間がかかること、SOP 法にはメタノールに難溶である SA 及び SB が対象成分に含まれておらず、抽出溶媒のメタノール濃度が結果に影響を与える可能性があることを考慮し、SOP 法と比較して操作がより簡便な武内らの方法⁶⁾を参考にした「チューブ法」(図2 フロー参照)で抽出を行い比較検討した。

ティーバッグ茶葉試料 A、B、C を用いて、SOP 法、チューブ法での SA 及び SB の含有量を比較した(図3)。含有量は、ティーバッグ1包当たりの茶葉重量に換算して算出した。いずれの試料についてもチューブ法の方が含有量が高かったことから、SOP 法より簡便なチューブ法でも十分な結果が得られると見られるが、今後様々な形状の試料を用いた検討が必要である。

2 抽出溶媒濃度の検討

抽出溶媒中のメタノール濃度による影響を見るため、チューブ法を用いて SA 及び SB の含有量を比較した(図4)。抽出溶媒は、水:メタノール=1:1、3:7 及びメタノールでそれぞれ抽出を行った。含有量は、ティーバッグ1包当たりの茶葉重量に換算して算出した。含有量は 1:1 メタノールが最も高かったことから、抽出溶媒に水が含まれる方が効率よく抽出できることが示唆された。

3 成分分析と飲用試料の含有量比較

成分分析での抽出と、消費者が飲用する状態の抽出で SA 及び SB の含有量に違いが見られるのか、チューブ法、熱湯抽出法の比較をした(図5)。含有量は、茶葉を用いた場合は、ティーバッグ1包当たりの茶葉重量に換算し、熱湯抽出液は 1 杯当たりの溶液量に換算して算出した。いずれの試料についてもチューブ法の方が高くなり、通常飲用する熱湯抽出法の条件以上に成分が抽出された。今回の結果において、センノシドの薬用量(12mg/日)を超えた製品はなかったが、消費者の摂取方法による健康被害の可能性を鑑みると、成分分析を行うことにも意義はあり、これについても今後様々な形状の試料を用いた検討を行っていく。

3 ティーバッグ製品の含有量経時変化

ティーバッグ製品の抽出時間により SA、SB の含有量に変化が見られるか比較するため、熱湯抽出法を用いて、抽出時間を 1、3、5、30、60、180 分と変化させて含有量を測定した(図6)。この時の試料調製は、抽出時

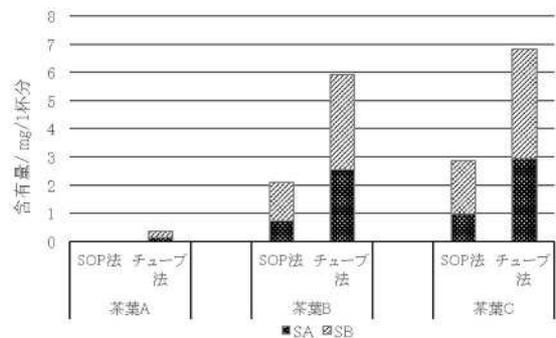


図3 抽出方法による含有量比較 (n=1)

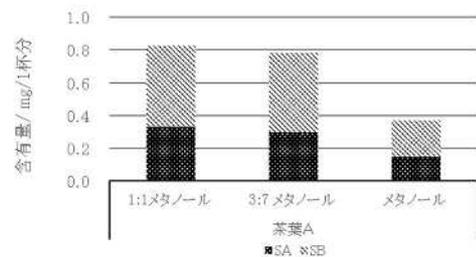


図4 抽出溶媒濃度による含有量比較 (n=1)

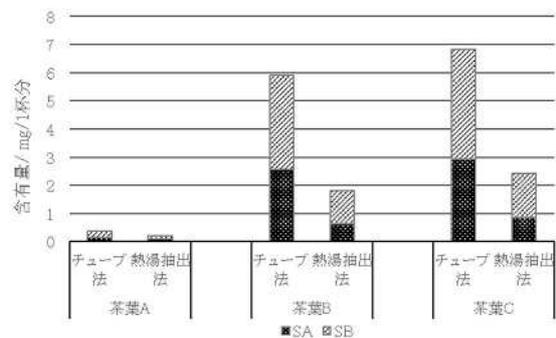


図5 成分分析と飲用試料の含有量比較(n=1)

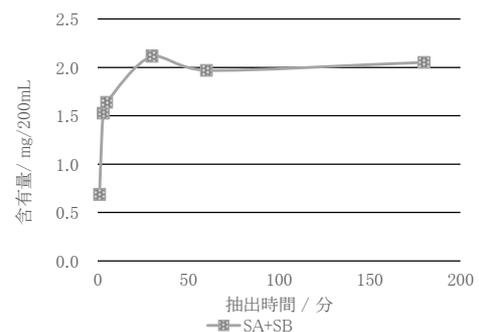


図6 ティーバッグ製品の含有量経時変化(n=1)

間毎に別のビーカー及びティーバッグを用意し、時間経過後ティーバッグを振り混ぜずそのまま引き上げ、ティーバッグから液が滴下するのが落ち着いた段階でティーバッグを廃棄する方法で行った。試料はティーバッグ製品Aを用いた。製品Aは、メーカーが1杯200mL当たり約2mgのセンノシド（SA、SBの合算値）を含有していることを公表しているが、製品指定の抽出時間3分では公表値よりやや低く、30分を超えると公表値より高くなる場合があった。今回の結果ではある程度の含有量変化の傾向が分かったが、試行回数が少ないため、ティーバッグの引き上げ方等により抽出時間毎の結果に誤差は生じていると思われる。今後は、試行回数を増やして検討するほか、製品による違いが見られるのか引き続き検討を行っていく。

まとめ

医薬品成分SA及びSBについて、SOP法とそれ以外の抽出方法との比較検討を行い、チューブ法がより簡便で抽出効率が高いことが示唆された。また、抽出溶媒については、メタノールのみよりも、含水率の高い方が抽出効率が良い傾向にあった。

ティーバッグ製品については、製品記載の抽出時間以上に放置すると含有量が高くなる可能性があり、1日当たりの飲用量次第で、薬用量を超える可能性が考えられる。製品によっては、抽出時間を長くすることにより、更に効果があると表示されているものもあり、消費者が効果を期待して長時間抽出することも考えられ、注意喚起が必要だと思われる。

現時点では対象成分が限られていたこと、製品形態による前処理方法の検討が十分ではないこと等について、その他の緩下作用を有する成分を含め引き続き検討していく。

参考文献

- (1) 井上智, 秦野真澄, 小笠原光憲, 金本 昭, 大瀬戸光明, 井上博雄. 健康食品中に含有されるフェンフルラミン、N-ニトロフェンフルラミン及びシブトラミンのLC/MSによる一斉分析法の検討. 平成15年度愛媛衛環研年報 2003; 6:34-38.
- (2) 玉那覇康二, 古謝あゆ子. いわゆる健康食品の薬事法違反事例について-平成17年度-. 沖縄県衛生環境研究所報 2006;第40号:133-138.
- (3) 熊坂謙一, 松阪綾子, 麻生順子, 宮澤真紀, 土井佳代, 小島尚. 薄層クロマトグラフィーを活用した医薬品成分を含有する健康食品の分析. Chromatography 2007; Vol.28(NO.1):37-42.
- (4) 一般財団法人医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス財団編集. 医薬品各条 生薬等 センナ. 第十八改正日本薬局方 2021;1979-1980.
- (5) 武内伸治, 高橋正幸, 小島弘幸. 平成28年度の無承認無許可医薬品試買検査について. 道衛研所報 Rep. Hokkaido Inst. Pub. Health 2017; 67:9-13.

サブミクロン粒子(PM₁)による市内汚染状況の実態調査

～質量濃度について～

Investigation to submicron particle(PM₁) in Saitama City

木村彰 城裕樹

Akira Kimura, Hiroki Jo

要約

夏季、冬季それぞれ2週間ずつ6期間に分けてマルチノズルカスケードインパクター(MCI)サンプラーを用いて試料採取を行い、サブミクロン粒子(PM₁)による汚染状況の実態を調査した。

令和6年度の調査結果では、PM₁/PM_{2.5}濃度比は夏季冬季共に概ね8割から9割程度であった。過去3年分(令和4年度から令和6年度まで)の調査結果を観察すると、PM₁質量濃度の夏季平均値は若干の増加傾向を示しており、冬季平均値は若干の減少傾向を示していた。令和4年度、令和5年度のPM₁質量濃度平均値は夏季より冬季で高い値であったが、令和6年度では冬季より夏季で高い値となった。

緒論

PM_{2.5}とは、大気中に浮遊する粒子状物質のうち、粒径2.5 μmで50%分粒された小粒径側の粒子状物質のことで、粒子の大きさが非常に小さいことから、肺の奥まで入りやすく、ぜんそくや気管支炎などの呼吸器系疾患のリスクの上昇が懸念されている⁽¹⁾。さいたま市では平成24年度以降、市内各所でPM_{2.5}の測定を開始し、平成29年度以降は測定を行なっている局全てで環境基準を達成している⁽²⁾。

こうした大気環境の改善傾向は近年全国的なものとなってきているが、東京都は昨年PM_{2.5}の全局年平均値を令和12年までに10 μg/m³以下とすることを新たな目標に掲げ⁽³⁾、またWHO(世界保健機関)が目標とするガイドライン値を5 μg/m³以下とするなど、PM_{2.5}のさらなる低減に向けた動きもある。その対応にはより人為的発生源に的を絞った解析が急務となってきている。

PM_{2.5}は粒径分布でいうところの粗大粒子を一部含む⁽⁴⁾。粗大粒子の主要な発生源は、機械的生成(破碎、粉砕や波しぶきの蒸発など)と考えられている⁽⁵⁾。そこで、粗大粒子の影響を排除し、より微小粒子に特化した試料採取を行う目的で、粗大粒子の粒径分布の下限である1 μmをカットポイントとしたPM₁について実態を調査することとした。本稿では令和6年度の調査結果及び過去3年分の結果を示す。

調査

1 調査地点

調査地点は、さいたま市役所議会棟屋上(高さ地上約10 m)及びさいたま市役所測定局敷地内(高さ地上約3 m, 令和5年度のみ)で実施した。(図1)。さいたま市役所は埼玉県の南部に位置し、周辺は官庁街でビルも多く典型的な都市域といえる。



図1 調査地点図

2 調査期間

令和6年度の調査期間は、夏季及び冬季の各々14日間とし、各期間の月曜、水曜、金曜日にろ紙を交換した。開始時刻は10時、終了時刻は9時30分とした。よって、ろ紙はおよそ48時間または72時間ごとに交換したことになる(表1)。

表1 大気試料捕集期間(令和6年度)

	夏季		冬季	
	始期	終期	始期	終期
期間 1	7月19日(金)	7月22日(月)	1月10日(金)	1月13日(月)
期間 2	7月22日(月)	7月24日(水)	1月13日(月)	1月15日(水)
期間 3	7月24日(水)	7月26日(金)	1月15日(水)	1月17日(金)
期間 4	7月26日(金)	7月29日(月)	1月17日(金)	1月20日(月)
期間 5	7月29日(月)	7月31日(水)	1月20日(月)	1月22日(水)
期間 6	7月31日(水)	8月2日(金)	1月22日(水)	1月24日(金)

3 試料採取

試料採取には MCI を用いた。ポンプ吸引速度は 20 L/min で、MCI の分粒インパクターは PM₁ 用と PM_{2.5} 用の 2 種類を使用した。ろ紙は PTFE ろ紙 (Pall 社:teflo, φ 47 mm) を使用した。

4 分析対象項目

質量濃度を分析対象項目とした。試料捕集前後のろ紙を、夏季で室温 20℃、湿度 50%、冬季で室温 20℃、湿度 35% のデジケータ内 で 24 時間以上恒量化した後、秤量精度 1 μg を有する精密電子天秤 (Sartorius MSE2.7S-000-DF) で秤量し、捕集前後の差を PM₁、PM_{2.5} の質量とした。得られた質量データ等からそれぞれ大気換算濃度を算出した。

調査結果

1 令和6年度夏季調査結果について

夏季調査結果を図2に示す。

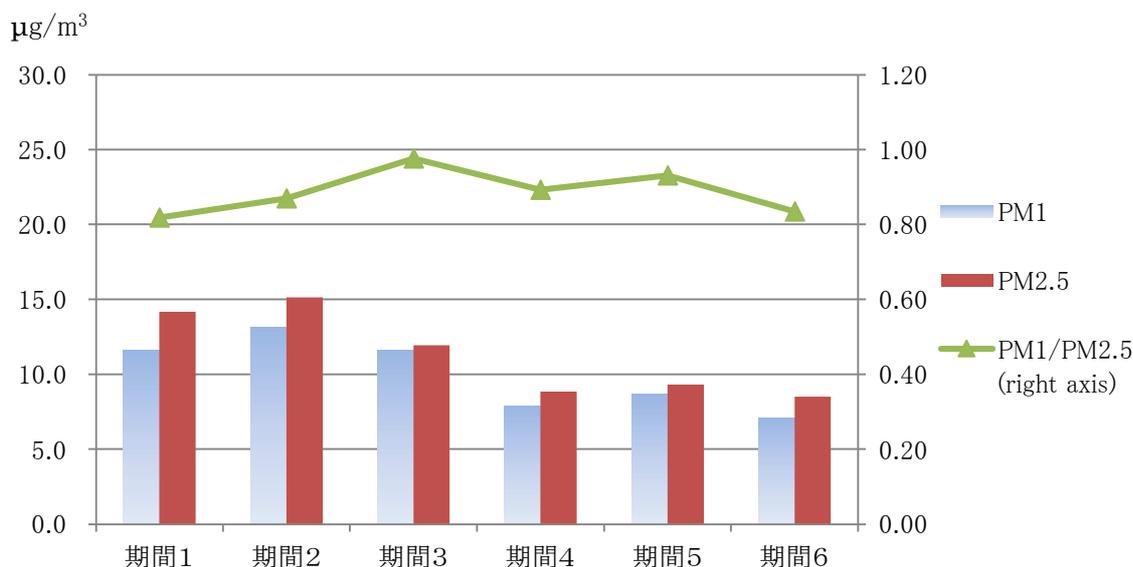


図2 夏季調査結果

当該調査期間における平均値は PM₁ が 10.0 μg/m³、PM_{2.5} が 11.3 μg/m³ であった。また、当該調査期間における最大値は期間2で PM₁ が 13.1 μg/m³、PM_{2.5} が 15.1 μg/m³ であり、最小値は期間6で PM₁ が 7.1 μg/m³、PM_{2.5} が 8.5 μg/m³ であった。PM₁/PM_{2.5} 濃度比は、0.82~0.98 の範囲であった。

2 令和6年度冬季調査結果について

冬季調査結果を図3に示す。

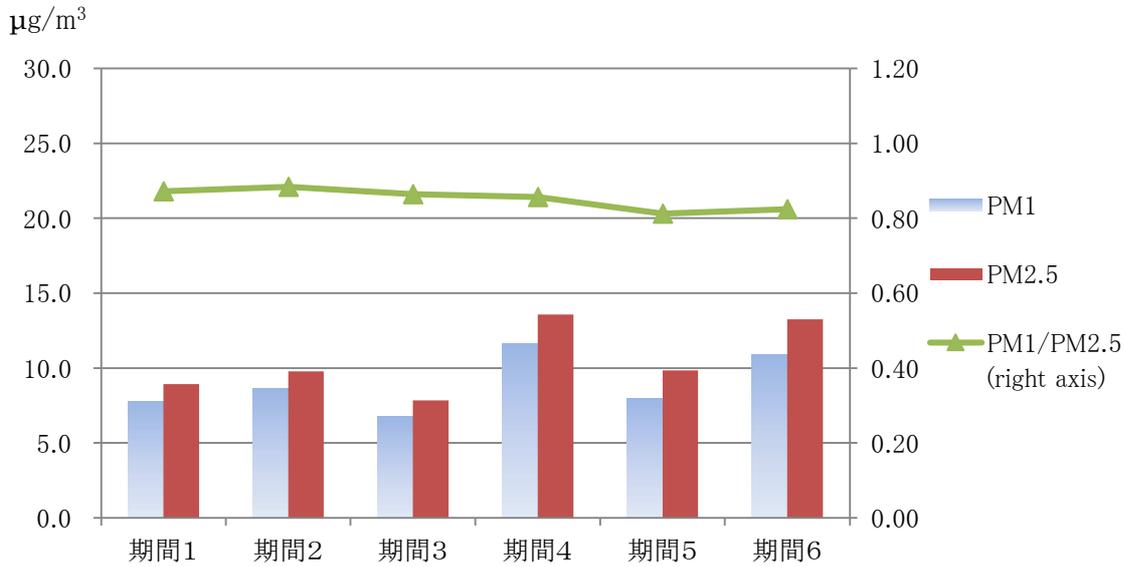


図3 冬季調査結果

当該調査期間における平均値はPM₁が9.0 µg/m³、PM_{2.5}が10.5 µg/m³であった。また、当該調査期間における最大値は期間4でPM₁が11.6 µg/m³、PM_{2.5}が13.6 µg/m³であり、最小値は期間6でPM₁が6.8 µg/m³、PM_{2.5}が7.8 µg/m³であった。PM₁/PM_{2.5}濃度比は、0.81~0.88の範囲で変動の幅は小さかった。

3 過去3年分の結果

過去3年分の夏季、冬季それぞれの質量濃度平均値及びPM₁/PM_{2.5}濃度比の結果を図4、5に示す。

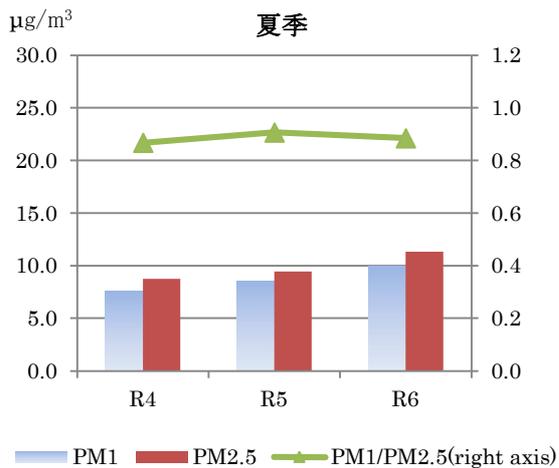


図4 過去3年分の結果(夏季)

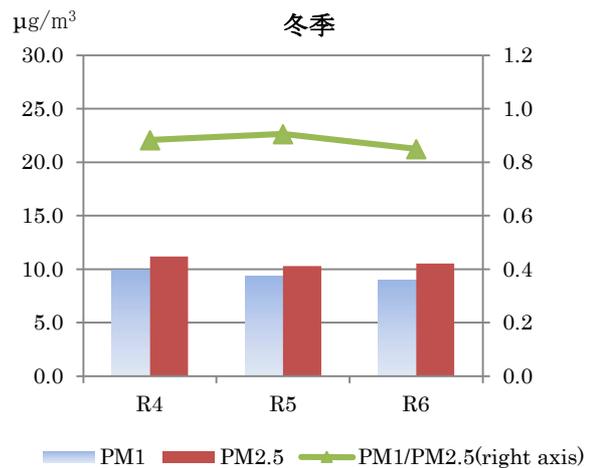


図5 過去3年分の結果(冬季)

PM₁ 質量濃度の夏季平均値は若干の増加傾向を示しており、冬季平均値は若干の減少傾向を示していた。夏季平均値のPM₁/PM_{2.5}濃度比は0.87~0.91の範囲で、冬季平均値のPM₁/PM_{2.5}濃度比は0.85~0.91の

範囲であった。令和4年度、令和5年度のPM₁質量濃度平均値は夏季より冬季で高い値であったが、令和6年度では冬季より夏季で高い値となった。

表2 過去3年分の結果(夏季)

	PM ₁ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			気象条件			
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	気温($^{\circ}\text{C}$)	湿度(%)	風速(m/s)	主風向
R4	12.7	3.6	7.6	13.7	3.9	8.7	30.4	68	3.7	SSW
R5	12.7	6.3	8.6	13.7	7.2	9.5	30.6	63	3.1	SSW
R6	13.1	7.1	10.0	15.1	8.5	11.3	31.2	68	2.5	NNW,SSW

表3 過去3年分の結果(冬季)

	PM ₁ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			気象条件			
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	気温($^{\circ}\text{C}$)	湿度(%)	風速(m/s)	主風向
R4	14.3	6.0	9.9	16.3	6.1	11.2	4.2	45	3.8	NNW
R5	15.1	4.5	9.3	16.8	5.5	10.3	6.7	53	3.5	NNW
R6	11.6	6.8	9.0	13.6	7.8	10.5	6.4	54	3.2	NNW

過去3年分の質量濃度の最大値、最小値、平均値及び気象条件を夏季冬季別にまとめた結果を表2、3に示す。気象条件については各調査期間ごとに、さいたま市役所測定局の常時監視データより気温、湿度、風速の1時間値データを取得して平均値を算出した。主風向については、各調査期間で最も多く出現したものを採用した。但し、令和6年度夏季の主風向については、NNWとSSWがほぼ同じ回数出現していたため併記した。

気象条件より、過去3年分の調査期間中は夏季、冬季でそれぞれ同一とみなせる気象条件であったと考えられる。夏季のPM₁質量濃度をみると、最大値、最小値、平均値共に増加傾向を示していた。冬季のPM₁質量濃度は、令和5年度から令和6年度にかけて最大値は低下していたが最小値は増加していた。

微小粒子状物質(PM)対策の近年の動向として、令和2年1月より船舶用燃料の低硫黄化が開始されPMの改善効果が期待されているが⁽⁶⁾、PM₁の市内汚染状況については夏季の質量濃度が増加傾向にあり、今のところ質量濃度に影響する程の効果は見られていない。

参考文献

- (1) 環境省.微小粒子状物質(PM2.5)に関する専門家会合報告書.平成25年3月1日
- (2) さいたま市の大気状況(2021.11最終更新); <https://www.city.saitama.jp/001/009/008/p000126.html>
- (3) 環境先進都市・東京に向けて(パンフレット).2021年11月
- (4) Wilson. W. E., Suh. H. H. Fine particles and coarse particles: concentration relationships relevant to epidemiologic studies. *Journal of the Air and Waste Management Association* 1997; 47: 1238-1249.
- (5) 編集企画委員会 編. 知っておきたいPM2.5の基礎知識. 日本環境衛生センター 2013.
- (6) 国土交通省.燃料油環境規制対応連絡調整会議について; https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_fr7_000011.html(2025年2月27日現在)

網羅分析手法を用いたさいたま市内河川水の化学物質調査

A study of chemicals using the comprehensive screening in the river in Saitama City

板倉直哉 増岡哲也

Naoya Itakura, Tetsuya Masuoka

要約

近年、地震や大雨による河川の氾濫などの大規模な災害が発生している。本市においても、令和元年に市内で大雨による浸水被害が発生しており、今後同様の事態が起こることも想定される⁽¹⁾。また、そのような災害により、公共用水域や大気環境中へ様々な化学物質が漏出することが懸念されている。こうした事態に対処するため、網羅分析手法を用いた化学物質の分析が注視されている。本研究では令和 2 年度から 4 年度にかけて行った先行研究に引き続き、ガスクロマトグラフ質量分析計と自動定量定性解析システムを用いた分析手法を用いて、市内の河川水についての調査を行った。調査を行った結果、農薬や医薬品などの生活由来の化学物質が検出された。

緒論

世界には現在約 10 万種類の化学物質があり、国内では、そのうち約 2 万種が用いられている。近年化学物質の種類は年々増加しており、それらが大規模災害等を原因として大気中や公共用水域に漏出した際、個々に対応するのは難しい状況である。このような事態の測定に対応するため、標準物質を用いることなく定量、定性を行うことのできる分析手法を用いた化学物質の分析が注視されている。日本においては、国立環境研究所と地方環境研究所との網羅分析手法に関する共同研究(以下、「II 型共同研究」という。)が令和 6 年度まで行われている。また、環境省の行う化学物質環境実態調査でも令和 4 年度より同様の手法が採用されている。当市もこの共同研究や化学物質環境実態調査に参加している。化学物質の漏出等を確認するには、平常時にどのような化学物質が存在しているのかを把握することが重要である。本研究では、ガスクロマトグラフ質量分析計と II 型共同研究より提供された、自動定量定性解析データベース(以下、「AIQS-DB」という。)を用いて、化学物質の漏出が起きた際の分析体制の構築及び、平常時における化学物質の存在状況の把握を目的として市内の河川水の調査を行った。

方法

1 測定方法

測定は、II 型共同研究で用いられている条件に準じて行った。測定条件については表 1 に示す。また、AIQS-DB を用いる際はガスクロマトグラフ質量分析計に一定以上の測定性能が求められる。測定に先立ち、性能評価用サンプルを用いて、ガスクロマトグラフ質量分析計が概ね測定条件を満たすことを確認した。

表 1 測定条件

GC/MS	Agilent Technologies	8890
カラム	Agilent Technologies DB-5MS UI	7010B
注入口温度	長さ 30m × 内径 0.25mm φ × 膜厚 0.25 μ m	250℃
注入量		1 μ L
ガス流量	ヘリウム	1.2mL/min(コンスタントフロー)
昇温プログラム		40℃ (2min) → 8℃/min → 310℃ (5min)
イオン源温度		280℃

2 調査地点

調査地点は、市内の河川において埼玉県公共用水域の水質測定計画に掲載されている地点で行った。試料採取は、令和6年4月から令和7年2月にかけて、2ヶ月に1回行った。採取地点を図1に示す。試料の前処理はⅡ型共同研究で用いられている方法に準じて行った。前処理方法については図2に示す。抽出に用いた固相は Waters 社製 Sep-Pak AC-2 をアセトン、精製水の順で、各 10 mL、Waters 社製 Sep-Pak PS-2 をジクロロメタン、アセトン、超純水の順で、各 10 mL を用いコンディショニングを行った。また、試料の前処理に用いる器具はすべてアセトンを用いて洗浄してから使用した。添加する内部標準物質は林純薬工業製 AIQS/NAGINATA 内部標準 Mix を最終濃度が 1 mg/L になるように添加した。結果は AIQS-DB を用いて得られたクロマトグラムを解析し、検出された主な化学物質を示した。



図1 調査地点

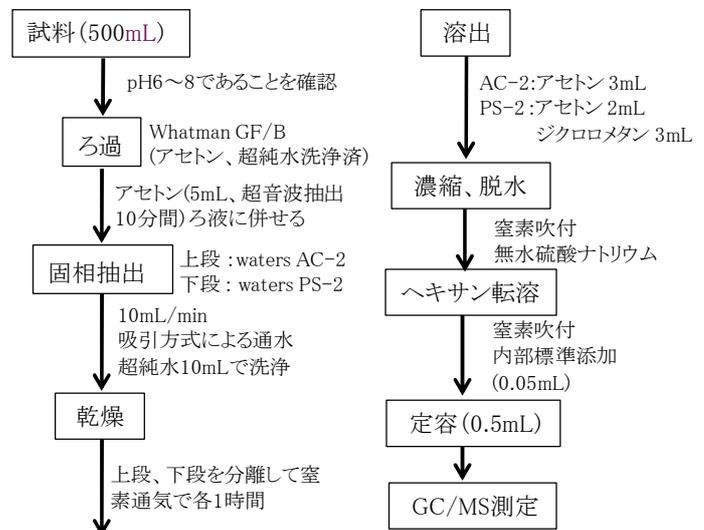


図2 前処理手順

結果及び考察

調査を行った中で検出された主な化学物質を表2に示す。調査期間を通して、コーヒーなどに含まれ強心作用のあるカフェイン、除草剤として用いられるプロマシル、可塑剤として用いられるフタル酸エステル類、香料などとして用いられるガラクトリド、ベンジルアルコールが検出された。農薬類はプロマシル以外に、ヘキサジノン、ブロモブチド、プレチラクロール、フェニトロチオンの4種類が検出された。ブロモブチドは畷橋のみ頻りに検出され、プレチラクロール、フェニトロチオンについては境橋のみ頻りに検出される結果であった。プロマシルやフェニトロチオンは以前の調査でも確認されており⁽²⁾、市内で定期的に用いられていると考えられる。フェニトロチオンは人の健康保護に係る項目として、指針値の設定されている農薬であり⁽³⁾、公共用水域の農薬の測定項目として公定法に準じて測定している⁽⁴⁾。公定法に準じたフェニトロチオンの測定結果は報告下限値を下回っているが、ピークが検出される点においては、公共用水域の測定結果と同様の傾向を示した。

難燃剤であるリン酸トリス(2-クロロエチル)は、今年度、綾瀬川を除くすべての河川で検出が確認された。加茂川橋の濃度は、昨年度、最も高い濃度で 3.4 $\mu\text{g/L}$ 程度であった⁽²⁾。今年度の最も高い濃度は 2.1 $\mu\text{g/L}$ 程度と少し低い濃度であった。また、昨年度は不検出であったリン酸トリブチルが境橋で検出された。難燃剤は昨年度に比べて様々な種類が検出され、今後も注視していく必要があると考えられる結果であった。

表2 測定結果一覧

化学物質名	用途	加茂川橋						中土手橋						市立浦和南高橋						柳橋					
		4月	6月	8月	10月	12月	2月	4月	6月	8月	10月	12月	2月	4月	6月	8月	10月	12月	2月	4月	6月	8月	10月	12月	2月
カフェイン	鎮痛剤	0.751	1.025	-	0.392	0.373	0.674	0.715	0.530	-	0.318	0.284	0.680	-	-	0.319	0.754	0.958	0.331	-	-	-	0.264	0.229	0.363
カフェイン	強心剤	0.141	0.210	0.069	-	0.183	0.349	0.181	0.355	0.033	-	0.207	-	0.129	0.076	0.152	-	0.227	-	0.140	5.816	0.079	0.152	0.450	0.349
カルバマゼピン	抗てんかん薬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.040	0.047	-	-	0.209	-	-	-	-
シニフルアルコール	昆虫忌避剤	0.024	0.276	0.134	0.038	0.021	0.041	-	0.201	0.070	0.091	-	0.024	-	0.072	0.070	0.042	-	-	-	0.162	0.034	-	-	-
ベンジルアルコール	香料	0.179	0.329	0.201	0.184	0.256	0.192	0.178	0.283	0.203	0.294	0.247	0.178	0.212	0.382	0.235	0.292	0.220	0.226	0.232	-	0.162	0.235	0.218	0.193
L-メントール	香料	0.025	-	-	0.043	0.049	0.031	0.023	0.029	-	0.037	0.030	0.028	-	0.031	-	0.040	0.033	-	-	-	-	-	-	-
ガラタクト	香料	0.182	0.094	0.064	0.103	0.189	0.274	0.101	0.058	0.046	0.049	0.099	0.099	0.111	0.215	0.083	0.501	0.632	0.083	0.128	0.105	0.103	0.170	0.233	0.257
2-フェキシタール	抗菌・防腐剤	-	0.046	0.038	-	0.049	-	-	0.033	0.028	-	-	-	-	0.028	0.030	0.026	-	-	0.039	-	0.031	-	-	-
フタル酸ジメチル	可塑剤	0.066	0.382	0.178	0.042	0.033	0.034	0.070	0.277	0.184	0.043	0.062	0.049	0.070	0.272	0.156	0.033	0.025	-	0.100	-	0.141	-	-	-
テレフタル酸ジメチル	可塑剤	0.086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フタル酸ジエチル	可塑剤	0.139	0.533	0.034	0.038	0.024	0.038	0.149	0.462	0.031	0.026	0.027	0.025	0.152	0.508	0.028	0.029	-	-	0.193	0.494	0.026	0.029	-	0.041
フタル酸ジイソブチル (DIBP)	可塑剤	0.096	0.210	-	-	-	-	0.074	0.178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フタル酸ジエチルヘキシル	可塑剤	0.540	1.233	0.292	0.708	-	-	0.599	0.922	0.437	0.517	0.400	-	0.535	4.128	0.244	0.381	0.473	-	0.514	0.821	0.338	0.319	0.582	-
フタル酸ジブチル	可塑剤	-	0.437	-	-	0.121	0.085	0.202	0.364	0.086	-	0.049	-	0.187	0.402	0.077	0.117	0.117	-	0.213	0.412	0.061	0.102	0.085	-
アトフェン	有機合成原料	0.043	0.085	0.040	0.040	0.040	-	0.034	0.063	0.035	0.042	0.035	0.054	-	0.074	0.024	0.047	0.035	0.043	0.038	-	-	0.037	0.031	0.049
ベンゾチアゾール	有機合成原料	-	0.061	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリエチル	難燃剤	-	0.047	0.070	-	-	-	-	0.022	0.068	-	-	-	-	0.030	0.089	0.040	0.032	-	0.035	-	-	-	-	-
リン酸トリアブチル	難燃剤	-	-	-	-	-	-	0.024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリス(2-クロロエチル)	難燃剤	0.213	2.060	0.490	0.060	0.075	0.062	0.028	0.153	0.386	0.076	0.084	0.074	0.577	0.090	0.197	0.165	0.220	0.068	0.998	2.160	0.095	0.116	0.111	-
リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル)	難燃剤	0.702	0.409	0.485	0.119	0.092	0.141	-	0.190	-	-	0.095	0.154	0.188	0.152	0.165	0.255	-	0.122	0.128	-	0.085	0.081	0.057	0.081
リン酸トリアニル	難燃剤	0.047	0.026	0.034	-	-	-	0.038	-	0.022	-	-	-	-	4.221	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TDCPP*	難燃剤	0.023	-	-	-	-	-	0.062	-	0.414	-	-	-	-	0.053	-	-	0.081	-	-	-	-	-	-	-
プロマシ	除草剤	0.389	0.900	0.317	0.231	0.317	0.086	0.558	0.435	0.440	0.270	0.130	-	0.978	0.294	0.761	0.120	0.110	-	0.946	3.546	0.782	0.621	0.554	0.253
ヘキサシリン	除草剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.895	-	-	-	-
プロモブチド	除草剤	-	0.054	-	-	-	-	-	0.148	-	-	-	-	-	0.079	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フレチチカール	除草剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フェニトチオン	殺虫剤	-	0.045	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ビスフェノール A	内分泌かく乱物質	-	-	-	-	-	0.167	-	-	0.052	0.083	-	-	-	-	0.028	-	-	-	-	1.767	-	0.030	-	-
アズリン	染料	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4-ジクロロアニリン	染料	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4,6-トリクロロアニリン	染料	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BHT-OCH**		0.031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.031	0.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,6-DTBQ***		0.072	-	0.087	0.050	-	-	0.068	-	0.075	-	-	-	-	0.096	0.045	-	-	-	-	-	0.040	0.060	-	-

化学物質名	用途	境橋						八丁橋						暇橋											
		4月	6月	8月	10月	12月	2月	4月	6月	8月	10月	12月	2月	4月	6月	8月	10月	12月	2月						
カフェイン	鎮痛剤	-	-	-	-	-	-	-	0.356	0.351	0.389	0.862	-	-	-	0.223	0.467	0.901	-	-	-	-	-	-	
カフェイン	強心剤	0.147	0.063	0.060	0.078	0.181	0.264	0.119	0.200	0.063	0.068	0.235	0.331	0.275	-	0.134	0.196	0.167	0.177	-	-	-	-	-	-
カルバマゼピン	抗てんかん薬	-	-	-	-	-	-	-	-	0.023	0.025	-	-	0.028	0.020	-	0.027	-	-	-	-	-	-	-	-
シニフルアルコール	昆虫忌避剤	0.023	0.433	-	-	0.024	0.034	-	0.227	-	0.035	-	0.025	0.037	0.084	0.051	0.047	0.057	0.062	-	-	-	-	-	-
ベンジルアルコール	香料	0.198	0.064	-	0.034	0.036	0.069	0.183	0.368	0.188	0.247	0.179	0.185	0.190	0.255	0.198	0.246	0.228	0.214	-	-	-	-	-	-
L-メントール	香料	-	-	0.026	-	-	-	-	0.036	-	0.027	0.020	0.028	-	-	-	-	0.024	-	-	-	-	-	-	-
ガラタクト	香料	0.155	-	-	-	-	-	0.212	0.216	0.151	0.107	0.178	0.382	-	-	0.075	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-フェキシタール	抗菌・防腐剤	-	-	-	-	-	-	-	0.029	-	-	-	-	0.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フタル酸ジメチル	可塑剤	0.096	0.091	0.088	-	-	-	0.092	0.334	0.197	0.020	-	-	0.088	0.267	0.183	-	-	-	-	-	-	-	-	-
テレフタル酸ジメチル	可塑剤	-	0.116	0.047	0.072	0.022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フタル酸ジエチル	可塑剤	0.196	-	0.318	0.283	0.273	0.522	0.204	0.542	0.030	0.025	0.020	0.035	0.197	0.447	0.032	-	0.031	0.040	-	-	-	-	-	-
フタル酸ジイソブチル (DIBP)	可塑剤	-	0.042	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.143	0.142	-	0.047	0.502	0.860	-	-	-	-	-	-
フタル酸ジエチルヘキシル	可塑剤	0.409	-	-	0.024	0.024	-	0.783	0.519	0.242	-	0.562	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フタル酸ジブチル	可塑剤	0.196	-	-	-	-	-	0.248	0.405	0.059	-	0.097	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アトフェン	有機合成原料	-	0.020	-	-	-	-	-	0.078	0.029	0.035	0.030	0.042	-	0.054	-	-	0.031	0.035	-	-	-	-	-	-
ベンゾチアゾール	有機合成原料	-	0.252	0.180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリエチル	難燃剤	0.046	-	-	0.022	0.027	0.030	-	0.035	-	-	-	-	-	-	-	0.034	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリアブチル	難燃剤	-	0.491	0.441	11.99	11.01	0.080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.110	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリス(2-クロロエチル)	難燃剤	0.090	-	-	-	-	-	0.241	0.348	0.505	0.153	0.249	0.134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリス(1-クロロ-2-プロピル)	難燃剤	0.121	0.142	-	0.091	0.263	0.277	-	0.249	0.268	0.113	0.092	0.201	0.032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリアニル	難燃剤	0.029	0.748	0.223	0.349	0.645	-	0.044	0.034	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TDCPP*	難燃剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.052	0.338	0.179	0.457	0.375	0.187	-	-	-	-	-	-
プロマシ	除草剤	0.568	0.378	0.049	0.084	-	-	0.489	0.393	0.481	0.202	0.222	-	-	1.087	0.062	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヘキサシリン	除草剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
プロモブチド	除草剤	-	-	-	-	-	-	0.329	-	-	-	-	-	0.158	0.070	0.045	0.074	0.141	0.218	-	-	-	-	-	-
フレチチカール	除草剤	-	0.036	-	0.027	0.020	0.028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フェニトチオン	殺虫剤	-	0.605	0.548	0.693	0.644	0.384	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

まとめ

本調査により、ガスクロマトグラフ質量分析計と AIQS-DB を用いた、市内河川水中の化学物質の調査を行い、平常時の化学物質の存在状況を把握することができた。昨年度と比べ、検出された化学物質の種類が増えており、全体的な化学物質の検出傾向を把握するためには、引き続き市内の河川の化学物質の状況について調査を行う必要があると感じられた。また、通常は、天候の良い状況での採水を行なっているが、降雨直後の採水では検出される化学物質の種類にどのような変化があるかを確認することも行っていきたいと思う。

カフェイン、ブロマシル、フェニトロチオンなどといった、頻出する化学物質や健康保護に係る項目として測定している農薬類について、精度の確認等を行っていききたいと考えている。

参考文献

- (1) さいたま市. 令和元年東日本台風(台風第 19 号)による市内の状況等について.2023; <https://www.city.saitama.jp/001/011/015/010/p075963.html> (2025 年 9 月 18 日現在)
- (2) 板倉直哉, 増岡哲也. 網羅的分析を用いたさいたま市内河川水化学物質調査. さいたま市健康科学研究センター年報 2024; 18: 138-141.
- (3) 環境省水・大気環境局長. 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について. 令和 2 年 5 月 28 日; 環水大水発 2005281 号、環水大水発 2005282 号
- (4) 水質規制課長. 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定方法について. 平成 5 年 4 月 28 日; 環水規第 121 号

流行初期における季節性インフルエンザの小地域解析と流行要因に関する研究

Subregional analysis of seasonal influenza in the early stages of the epidemic and research on epidemic factors

遠田健一¹⁾ 三上恭弘¹⁾ 酒井景子¹⁾ 牛山明²⁾

Kenichi Toda, Yasuhiro Mikami, Keiko Sakai, Akira Ushiyama

1) さいたま市健康科学研究センター 2) 国立保健医療科学院

要約

インフルエンザウイルスの流行は、気象条件、特に気温と湿度の低下による影響が多くの研究で示されている。昨年度、本研究において市内の小学校を対象とした学級閉鎖の流行期と気象条件を比較し、絶対湿度と気温の低下との関連を報告した。この結果を踏まえ、絶対湿度の低下が宿主側に与える影響を調査するため、線毛を対象として表面構造の変化を観察した。マウスを最大 10 日間低温低湿度に保ったチャンバー内で飼育後、気管及び鼻腔部を摘出し、免疫組織化学及び電子顕微鏡により観察を行った。その結果、コントロールに対し 10 日間低温低湿暴露したマウスの線毛状態に変化は見られなかった。また、気管の線毛の長さを計測した結果、有意な差は見られなかった。

緒論

インフルエンザウイルスの感染は国内においては主に 11 月下旬から 12 月上旬頃に始まり、その後翌年の 1 ~ 2 月頃にかけて患者数が増加する⁽¹⁾。この流行の主な要因として、これまでに気温、湿度、紫外線量、降水などの環境要因が研究対象とされ、とりわけ気温、湿度の低下による影響が多くの論文で報告されてきた。

疫学的視点に着目して行った昨年度の本研究において小学校の学級閉鎖のデータを使い気温・湿度とインフルエンザによる学級閉鎖開始時期との関係を比較した⁽²⁾。シーズンの初めに学級閉鎖が開始された時期と流行が拡大した時期について気温・湿度と比較した結果、気温と絶対湿度の低下と流行との関係が見られ、これまでに行われてきた他の報告同様、気温及び絶対湿度の低下との強い関係を支持する結果となった。

感染症流行の要因は主に環境要因(気象要因)、宿主要因(免疫機能の低下等)、ウイルス要因(生存、伝播等)が挙げられる。宿主を対象とし、低温若しくは低湿度の状態が宿主に与える影響について動物実験を使った研究では、モルモットを使ったウイルス感染実験において、気温と相対湿度の低下により感染率が高まることが示されている⁽³⁾。また、in vitro の羊気管モデルで温度及び相対湿度の低下により粘膜輸送速度と毛様体拍動頻度がしたと報告されている⁽⁴⁾。このように、気温・湿度がインフルエンザウイルスの感染に与える影響が報告される一方でインフルエンザ流行のメカニズムは明らかにされていない。

本研究では気温・湿度の低下が宿主に与える影響を調べるため、マウスの気管と鼻腔を対象として観察を行った。気管や鼻腔は呼吸を介して外界と接触し、ウイルス等の異物に曝されており、これらの組織は粘液と線毛上皮により感染が防御されている。この、インフルエンザウイルスが侵入を防ぐバリア機能を有している線毛について低温低湿度状態が組織表面に与える影響について調査した。

試料及び方法

1 曝露実験

本研究は国立保健医療科学院動物倫理委員会の承認を得て行った。動物は 8~10 週齢の C57BL/6 マウスを用いた。入荷後 2 週間程度馴化したマウスを恒温恒湿チャンバーに入れ、低温・低湿度条件下で 3,7,10 日間飼育した。チャンバーの設定値は 4.0℃、相対湿度 20% (絶対湿度換算 1.0 g/kg(DA))とした。マウスは 1

群を3匹とし、曝露しない対象群と比較した。

2 組織標本作成

低温・低湿度条件下で飼育したマウスに麻酔を腹腔投与し、開胸後、左心室より生理食塩水で灌流脱血し、その後、4%ホルムアルデヒドで灌流固定した。気管を採取し、固定液(蛍光顕微鏡標本では4%ホルムアルデヒド、電子顕微鏡標本では2%グルタルアルデヒド)にて24時間以上浸漬固定した。頭部は採取後、皮膚、下顎、脳を取り除き、同固定液で24時間以上浸漬固定した。

(1) 光学顕微鏡観察

気管は縦方向に切断し平滑筋を取り除いたものを標本とした。また、頭部は酸脱灰後、口蓋ヒダの鼻先側から3番目を切断し観察面とした。標本をエタノール系列で脱水し、パラフィン包埋後4 μ m切片とした。各組織について β -チューブリンで免疫組織化学染色を行い、各曝露日における線毛の組織構造を観察した。

(2) 電子顕微鏡観察

気管は縦方向に切断し平滑筋を取り除いたものを標本とした。また、頭部は酸脱灰後、正中線沿いに切開し、鼻腔部を摘出し標本とした。標本は1%四酸化オスmium酸で二重固定を行い、脱水後 α -ブチルアルコール処理、臨界点乾燥装置を用いて乾燥した。その後白金蒸着装置を用いて白金を蒸着し、走査型電子顕微鏡で観察した。

また、気管中部の線毛の長さを測定し、各曝露期間5本の平均値と標準偏差を求め、一元配置分散分析を行い線毛への影響を検討した。

結果及び考察

マウスの鼻腔及び気管を10日間低温低湿度曝露後、線毛中心にある管状の微小管である β -チューブリンについて免疫染色した結果を図1,2に示した。鼻中隔上皮細胞の観察では β -チューブリンが一様に分布している様子が観察された。コントロールと10日間低温低湿度曝露で比較したところ顕著な変化は確認されなかった。また、曝露期間である3,7,10日間を比較しても線毛状態に変化は見られなかった。気管の観察では甲状軟骨下から主気管支の間の中間点を観察対象とした。コントロールと10日間の低温低湿度曝露後では線毛の分布に大きな違いは見られず、また他の曝露期間においても同様だった。鼻腔、気管各々において低温低湿度の曝露群では線毛の分布に組織学な変化は確認されなかった。

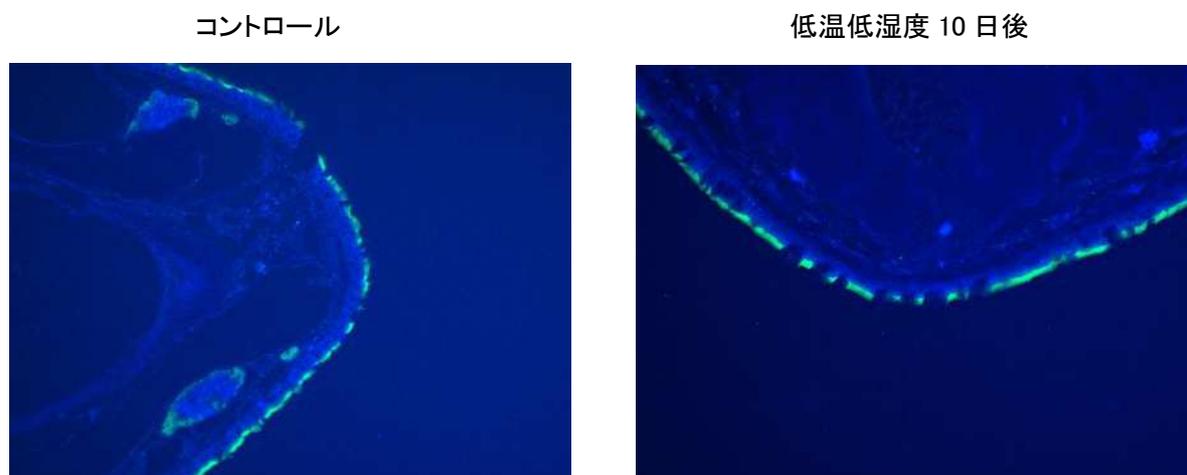
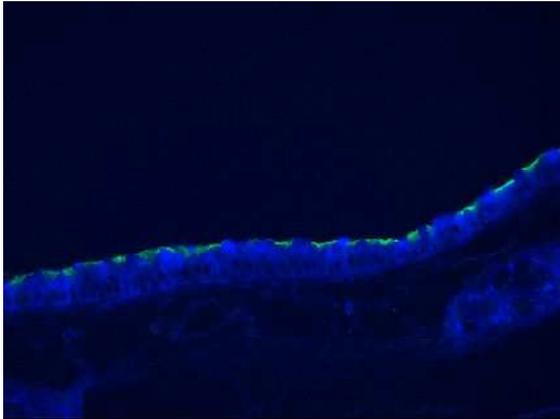


図1 曝露前後の鼻腔上皮細胞の観察(免疫組織化学(β -チューブリン)、倍率40倍)

コントロール



低温低湿度 10 日後

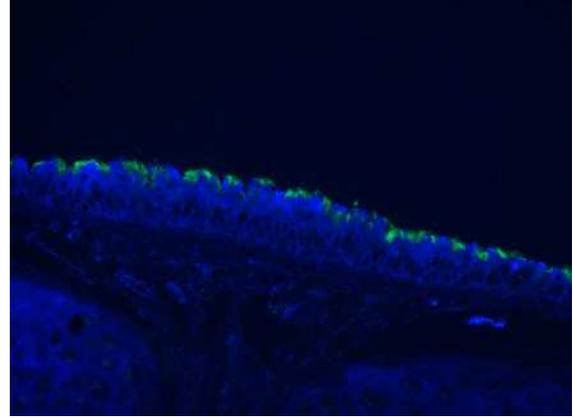


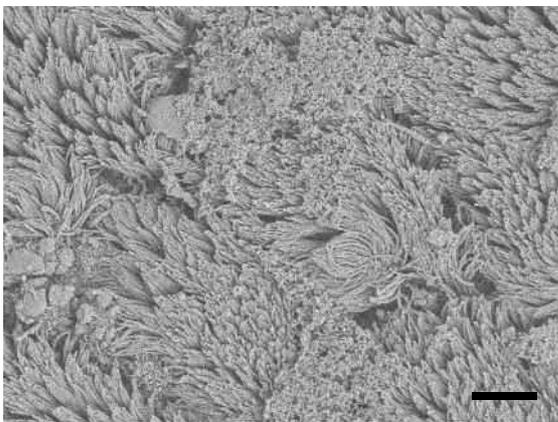
図2 曝露前後の気管上皮細胞の観察(免疫組織化学(β -チューブリン)、倍率 40 倍)

また、電子顕微鏡で観察した結果を図 3, 4 に示した。鼻腔は多線毛に覆われており、観察対象とした線毛の密集している部分では杯細胞とみられる細胞の存在は認められなかった。一方で気管全体の中心にあたる部分では気管上皮は杯細胞の割合が線毛と比較して多く分布していた。また、線毛は線毛も長い部分と短い部分が混在しており、周辺は杯細胞の微絨毛に覆われていた。コントロールと低温低湿曝露後の比較では線毛の状態及び分布について顕著な変化は見られなかった。

線毛の状態を比較するため、気管中部の線毛の長さを任意の5本を測定し、平均値を求めた(表 1)。一元配置分散分析の結果、曝露時間による線毛の長さには差は見られなかった($p=0.398$)。

観察の結果、予想していたような線毛へのダメージは観察できなかった。気温及び湿度の変化による表面上の影響は少ないと考えられる。低温下では線運動活性が低く抑えられるという報告があるため⁶⁾、表面構造ではなく機能面に影響が出ることで感染のリスクが高まっている可能性がある。また、本研究では気管組織を覆う粘液・漿液については観察の対象としていないため、乾燥による杯細胞の状態観察や液量への影響等についても研究を進めていきたい。

コントロール (bar=5 μ m)



低温低湿度 10 日後 (bar=5 μ m)

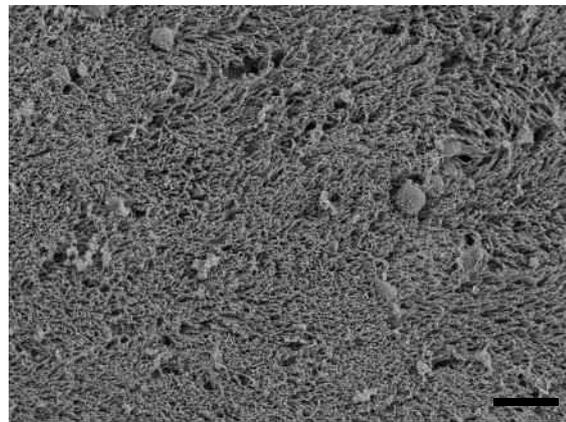
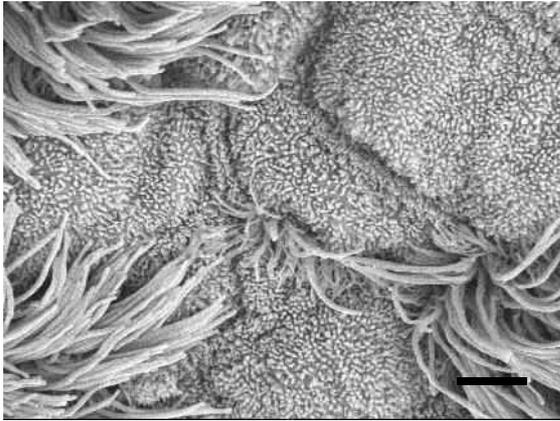


図3 曝露前後の鼻腔上皮細胞の観察(電子顕微鏡、倍率 3000 倍)

コントロール (bar=2 μ m)



低温低湿度 10 日後 (bar=2 μ m)

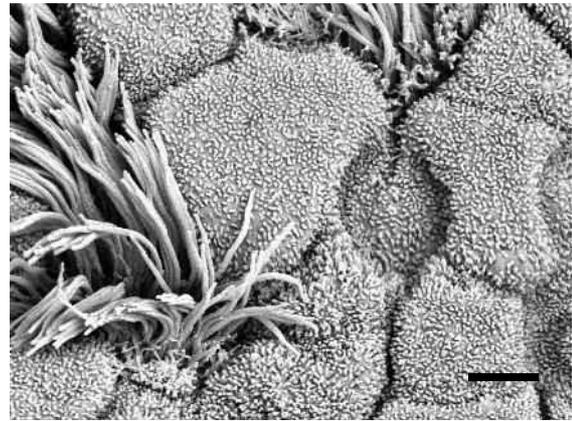


図4 曝露前後の気管上皮細胞の観察(電子顕微鏡、倍率 8000 倍)

表1 曝露期間と線毛長の関係

曝露期間	平均値	SD	Min	Max
Control	4.24	0.30	3.73	4.86
3 days	4.12	0.29	3.52	4.45
7 days	4.17	0.35	3.59	4.90
10 days	4.13	0.48	3.09	4.75

参考文献

- (1) 国立感染症研究所. IDWR 2005 年第 8 号. 2005;
<http://idsc.nih.go.jp/idwr/kanja/idwr/idwr2005/idwr2005-08.pdf> (2019 年 6 月 12 日 現在)
- (2) 遠田健一, 三上恭弘, 酒井景子, 牛山明. 学級閉鎖情報と気象条件の組み合わせによる季節性インフルエンザ流行初期条件の検討. さいたま市健康科学研究センター年報 2024; 18: 135-137.
- (3) Lowen A, Mubareka S, Steel J, Palese P. Influenza virus transmission is dependent on relative humidity and temperature. PLoS Pathog 2007; 3(10): 1470-6.
- (4) Kilgour E, Rankin N, Ryan S, Pack R. Mucociliary function deteriorates in the clinical range of inspired air temperature and humidity. Intensive Care Medicine 2004; 30(7): 1491-4.
- (5) 坪川俊仁, 斎藤等. 培養ヒト副鼻腔粘膜による繊毛運動の律速因子に関する研究. 日本耳鼻咽喉科学会会報 1992; 95(11): 1822-33.

さいたま市内河川における有機フッ素化合物 (PFAS) の汚染状況の把握

River Survey of Polyfluoroalkyl substances (PFAS) in Saitama City

川合裕子

Yuko Kawai

要約

本研究では ISO 21675:2019⁽¹⁾を参考に河川水中 30 種 PFAS の一斉分析を行うことを目的としている。既報⁽²⁾において超純水及び河川水の添加回収試験を行ったが、*N*-MeFOSA、*N*-EtFOSA、6:2FTS(FTSA)の 3 物質の結果が不良であった。*N*-MeFOSA、*N*-EtFOSA は容器・器具壁面のメタノール洗いこみ量を多くすることにより、回収率の改善が図られた。また、6:2 FTS においては、定量イオンと定性イオンを入れ替えることで、直線性が改善された。

緒論

ペルフルオロオクタンスルホン酸(以下、「PFOS」)及びペルフルオロオクタン酸(以下、「PFOA」)をはじめとするペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物の総称である PFAS 類は、人の健康影響の観点から世界各国で規制について議論されている。我が国においては、令和 7 年 6 月から公共用水域等における PFOS 及び PFOA について、「指針値(暫定)」に代え、「指針値」に設定された。また、令和 8 年 4 月からは水道水の水質基準に PFOS と PFOA が追加され、国内外においても規制の流れは今後さらに拡大していくと考えられる。このような規制動向に対応するため、本研究では市内の河川水中濃度レベルの把握を行うことを目的とした 30 種 PFAS について固相抽出—液体クロマトグラフタンデム質量分析法による分析方法を昨年度より検討している。本年度は、既報⁽²⁾にて添加回収試験の結果が不良であった 3 物質(*N*-MeFOSA、*N*-EtFOSA、6:2FTS)において、河川水試料測定に向けた改善検討を行ったので報告する。

測定方法

測定方法については図 1、表 1-1 から 1-3 のとおりとした。検討にあたって、既報⁽²⁾の条件から変更した。

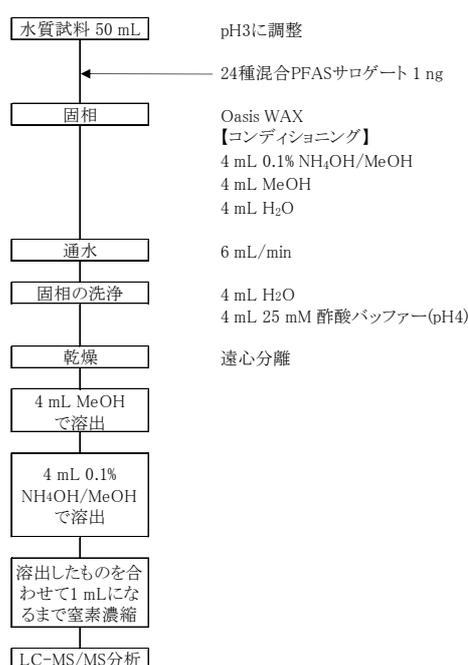


図1 前処理方法

表1-1 使用機器及び分析条件

機器	Waters ACQUITY UPLC I-Class PLUS FL (Post injector mixing kit: 50 µL使用)
分離カラム	Waters ACQUITY UPLC BEH C18, 1.7 µm, 100 mm × 2.1 mm I.D.
アイソレーターカラム	Delay Column for PFAS 30mm × 3.0mm I.D.
移動相	(A)2mM 酢酸アンモニウム (B)2mM 酢酸アンモニウム含有メタノール
グラジエントプログラム (% of B)	5%(0min)→50%(1min)→95%(13min)→98%(13.1-17.5min)→5%(17.6-25min)
流速	0.25 mL/min
カラムオープン温度	35 °C
試料注入量	5 µL

表1-2 測定条件(MS 条件)

機器	Waters TQ-XS
イオンモード	ESI Negative
測定法	MRM
キャピラリー電圧	0.5 kV
脱溶媒ガス流量	1100 L/Hr
コーンガス流量	150 L/Hr
脱溶媒ガス温度	450 °C
ソース温度	100 °C

表1-3 測定条件(MRM 条件)

対象成分	定量イオン	コーン電圧	CE	定性イオン	コーン電圧	CE	内部標準	定量イオン	コーン電圧	CE	定性イオン	コーン電圧	CE
	m/z	V	eV		m/z	V		eV	m/z	V		eV	m/z
PFBA	213.0>169.0	10	8				¹³ C4-PFBA	216.9>172.0	10	8			
PFPeA	263.0>218.9	10	6				¹³ C5-PFPeA	267.9>223.0	10	6			
PFHxA	312.9>269.0	5	8	312.9>119.0	5	20	¹³ C5-PFHxA	317.9>272.9	5	8	317.9>119.9	5	20
PFHpA	362.9>319.0	15	8	362.9>169.0	15	15	¹³ C4-PFHpA	366.9>321.9	15	8	366.9>172.0	15	15
PFOA	412.9>369.0	5	8	412.9>169.0	5	16	¹³ C8-PFOA	421.0>376.0	5	8	421.0>172.0	5	16
PFNA	462.9>419.0	10	10	462.9>219.0	10	15	¹³ C9-PFNA	471.9>426.9	10	10	471.9>223.0	10	15
PFDA	512.9>469.0	15	10	512.9>269.0	15	20	¹³ C6-PFDA	518.9>473.9	15	10	518.9>223.0	15	20
PFUnDA	562.9>519.0	25	10	562.9>269.0	25	20	¹³ C7-PFUnDA	569.9>524.9	25	10	569.9>274.0	25	20
PFDoDA	612.9>569.0	30	10	612.9>169.0	30	25	¹³ C2-PFDoDA	614.9>569.9	30	10	614.9>169.0	30	25
PFTTrDA	662.9>618.8	5	12	662.9>169.0	5	30	¹³ C2-PFTTrDA						
PFTeDA	712.9>668.9	10	12	712.9>169.0	10	25	¹³ C2-PFTeDA	714.9>669.9	10	12	714.9>169.0	10	25
PFHxDA	812.9>769.0	30	10	812.9>169.0	30	30	¹³ C2-PFHxDA	815.0>769.9	30	10	815.0>169.0	30	30
PFocDA	912.9>869.0	35	14	912.9>169.0	35	40	¹³ C2-PFHxDA						
FOSA	498.0>78.0	5	29	498.0>169.0	5	29	¹³ C8-FOSA	506.0>77.9	30	29	506.0>172.0	30	20
N-MeFOSA	511.9>169.0	16	25	511.9>219.0	16	21	d8-N-MeFOSA	515.0>169.0	16	25	515.0>219.0	16	21
N-EtFOSA	526.0>169.0	18	25	526.0>219.0	18	21	d5-N-EtFOSA	531.0>169.0	18	25	531.0>219.0	18	21
N-MeFOSAA	569.9>419.0	10	20	569.9>169.0	10	30	d3-N-MeFOSAA	572.9>419.0	10	20	572.9>482.9	10	15
N-EtFOSAA	584.0>419.0	15	20	584.0>526.0	15	20	d5-N-EtFOSAA	589.0>419.0	15	20	589.0>530.9	15	10
8:2 FTUCA	456.9>393.0	10	10	456.9>343.0	10	40	¹³ C-8:2 FTUCA	458.9>393.9	10	10	458.9>119.0	10	40
HFPO-DA	285.0>169.0	5	15	285.0>119.0	5	35	¹³ C3-HFPO-DA	287.0>169.0	5	15	287.0>119.0	5	35
PFBS	298.9>80.0	10	30	298.9>99.0	10	20	¹³ C3-PFBS	301.9>80.0	10	30	301.9>99.0	10	20
PFHxS	398.9>80.0	10	38	398.9>99.0	10	34	¹³ C3-PFHxS	401.9>80.0	10	38	401.9>99.0	10	34
PFHpS	448.9>80.0	5	42	448.9>99.0	5	36	¹³ C8-PFOS	506.9>80.0	36	50	506.9>99.0	36	44
PFOS	498.9>80.0	36	50	498.9>99.0	36	44	¹³ C8-PFOS						
PFDS	598.9>80.0	25	50	598.9>99.0	25	30	¹³ C8-PFOS						
6:2 FTS	426.9>407.0	30	20	426.9>81.0	30	32	¹³ C2-6:2 FTS	428.9>408.9	30	20	428.9>81.0	30	35
8:2 FTS	526.9>507.0	30	24	526.9>81.0	30	38	¹³ C2-8:2 FTS	528.9>508.9	30	24	528.9>81.0	30	38
DONA	376.9>251.0	10	10	376.9>85.0	10	25	¹³ C4-PFHpA						
9Cl-PF3ONS	530.9>350.9	15	25	530.9>83.0	15	25	¹³ C8-PFOS						
8:2 diPAP	989.0>97.0	10	40	989.0>542.5	10	20	¹³ C4-8:2diPAP	993.0>97.0	10	40	993.0>544.8	10	20

標準液として、検量線作成で用いた試薬は Wellington Laboratories 製 ISO 21675:2019 Native Stock Solution (30 種混合) 及び ISO 21675:2019 Labelled Stock Solution (24 種混合) である。

結果考察

1 N-MeFOSA、N-EtFOSA の回収率改善について

既報⁽²⁾において、N-MeFOSA、N-EtFOSA の回収率が低かった要因を探るため、検討を行った。まず、固相抽出後の窒素吹付時の損失を考え、以下の検討を行った。メタノール 4 mL に PFAS 標準液(1 ng)とサロゲート溶液(1 ng)を添加したものを、窒素吹付で濃縮した。その結果、回収率は 91%から 103%に収まったため、濃縮操作による損失ではないことが確認された。その結果を図 2 に示す。

次に、前処理の操作毎にサロゲート溶液(1 ng)における回収率を確認した。回収率の結果を図 3 に示す。サロゲート溶液を添加した超純水を図1の操作に沿って前処理をし、固相を 4 mL メタノールで溶出したもの(①)、更に 4 mL のメタノールで溶出したもの(②)、容器及び固相抽出で用いたエンブティリザーバーを 4 mL メタノール溶液で洗いこんだもの(③)、更に 4 mL メタノール溶液で洗いこんだもの(④)について測定を行った。

固相にメタノールを 4 mL 以上流しても、目的物質はそれ以上回収することは出来なかったが、容器・器具壁面に 10~15%程度付着していることが分かった。容器・器具壁面の洗いこみを含めると回収率が 70%程度に改善した。

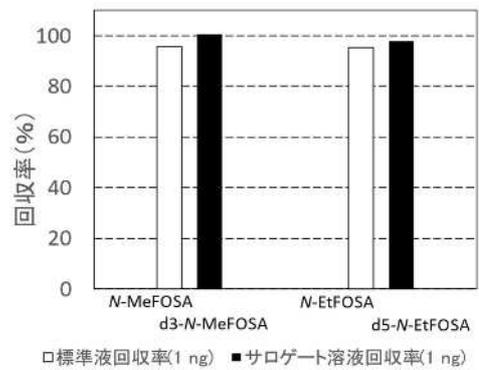


図2 窒素吹付による回収率(n=3)

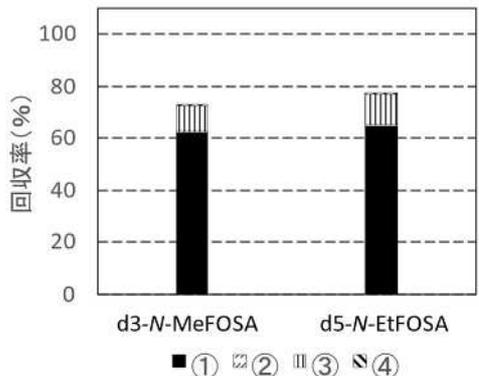


図3 前処理操作毎の回収率(n=3)

2 6:2FTS の回収率改善について

既報⁽²⁾において、河川水試料で 6:2FTS の結果にばらつきがあったため、検討を行った。検量線は 0.02 ~ 5 $\mu\text{g/L}$ の範囲で測定を行ったが、6:2FTS は高い濃度で河川試料中に存在していたため、検量線範囲を超えてしまった。最高検量線濃度を 20 $\mu\text{g/L}$ として検量線を引いたところ、決定係数 R^2 は 0.9597982 であり、検量線の直線性は不良な結果となった。また、似た性質をもつ 8:2FTS についても同様に検量線を引いたところ、決定係数 R^2 は 0.958754 であった。その結果を図 4 に示す。

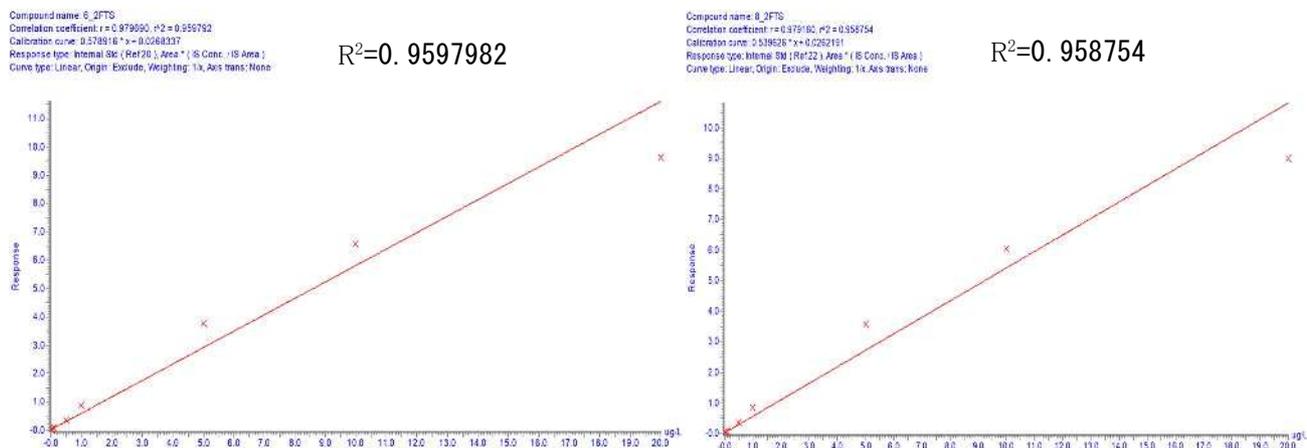


図4 6:2FTS と8:2FTS の検量線

イオン干渉の影響がないか調べるため、サロゲートを含まないネイティブのみを 0.02 ~ 20 $\mu\text{g/L}$ の範囲で行った。その結果、表 2 にある 7 成分において高濃度側にサロゲートのモニターイオンが検出した。また、サロゲート 1 $\mu\text{g/L}$ を含むネイティブを 0.02 ~ 20 $\mu\text{g/L}$ の範囲で測定した面積値を表 3 に示す。

表2 ネイティブのみを測定した時に測定されたサロゲートのモニターイオンの面積値

	d3-N-MeFOSA		d3-N-MeFOSAA		¹³ C2-6:2FTS		¹³ C2-8:2FTS	
Quantification (m/z)	515.0 > 169.0	515.0 > 219.0	572.9 > 419.0	572.9 > 482.9	428.9 > 408.9	428.9 > 81.0	528.9 > 508.9	528.9 > 81.0
Native Concentration (No Labeled analogs)	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area
0.02 $\mu\text{g/L}$	0	0	0	0	0	0	0	0
0.05 $\mu\text{g/L}$	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1 $\mu\text{g/L}$	0	0	0	0	0	0	1372	0
0.5 $\mu\text{g/L}$	0	0	2327	0	4684	0	5295	442
1 $\mu\text{g/L}$	1053	573	4808	467	13226	520	12980	774
5 $\mu\text{g/L}$	3151	1288	19073	1061	44359	1692	46656	3604
10 $\mu\text{g/L}$	7411	4203	42568	2605	99862	4570	103718	8003
20 $\mu\text{g/L}$	14992	8927	88768	5364	195415	8031	196752	15229

	¹³ C2-PFDoDA(C12)		¹³ C2-PFTeDA(C14)		¹³ C2-PFHxDA(C16)	
Quantification (m/z)	614.9 > 569.9	614.9 > 169.0	714.9 > 669.9	714.9 > 169.0	815.0 > 769.9	815.0 > 169.0
Native Concentration (No Labeled analogs)	Area	Area	Area	Area	Area	Area
0.02 $\mu\text{g/L}$	0	0	0	0	0	0
0.05 $\mu\text{g/L}$	0	0	0	0	0	0
0.1 $\mu\text{g/L}$	0	0	3199	384	2244	0
0.5 $\mu\text{g/L}$	9116	1076	10287	1077	5557	1007
1 $\mu\text{g/L}$	22006	2834	21506	2570	14227	1904
5 $\mu\text{g/L}$	80733	8693	70894	8612	46415	7133
10 $\mu\text{g/L}$	185532	23330	169553	19828	108635	18526
20 $\mu\text{g/L}$	379418	46798	353522	39185	217197	33577

表 2 のとおり、0.1 $\mu\text{g/L}$ を超える濃度付近から、ネイティブの中にサロゲートのモニターイオンが検出するようになり、ネイティブの濃度が上がってくるにつれてサロゲートのモニターイオンの面積値も増大していった。

表3 サロゲートのモニターイオンの面積値

Quantification (m/z)	d3-N-MeFOSA		d3-N-MeFOSAA		¹³ C ₂ -6:2FTS		¹³ C ₂ -8:2FTS	
	515.0 > 169.0	515.0 > 219.0	572.9 > 419.0	572.9 > 482.9	428.9 > 408.9	428.9 > 81.0	528.9 > 508.9	528.9 > 81.0
Native Concentration (Contains Labeled analog)	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area
0.02 μg/L	148087	99939	228217	227657	206689	49402	227213	51335
0.05 μg/L	152840	96591	238254	212003	211492	51362	234301	50078
0.1 μg/L	162097	101353	258224	232390	215593	50927	255567	49920
0.5 μg/L	176154	103576	269748	232717	246583	53912	270916	53638
1 μg/L	159813	95094	236906	223451	226619	48433	244020	49992
5 μg/L	160498	101502	247486	219982	262419	51594	279212	52625
10 μg/L	160733	112275	261980	232741	318727	54351	334819	56646
20 μg/L	187862	105646	312527	212321	429056	50108	433469	52884

Quantification (m/z)	¹³ C ₂ -PFDoDA(C12)		¹³ C ₂ -PFTeDA(C14)		¹³ C ₂ -PFHxDA(C16)	
	614.9 > 569.9	614.9 > 169.0	714.9 > 669.9	714.9 > 169.0	815.0 > 769.9	815.0 > 169.0
Native Concentration (Contains Labeled analog)	Area	Area	Area	Area	Area	Area
0.02 μg/L	784860	87616	745010	75291	410416	76379
0.05 μg/L	814035	83799	781235	72974	419288	72288
0.1 μg/L	862917	89998	819150	77704	454284	79436
0.5 μg/L	925124	89456	882038	79845	481986	75506
1 μg/L	832148	85567	801858	72912	432717	73692
5 μg/L	865229	98044	813250	84572	444965	81971
10 μg/L	971547	115346	912649	97724	516626	92294
20 μg/L	1178407	121853	1102650	106073	618409	100092

表4 ネイティブのサロゲートに対する干渉の割合(%)

Quantification (m/z)	d3-N-MeFOSA		d3-N-MeFOSAA		¹³ C ₂ -6:2FTS		¹³ C ₂ -8:2FTS	
	515.0 > 169.0	515.0 > 219.0	572.9 > 419.0	572.9 > 482.9	428.9 > 408.9	428.9 > 81.0	528.9 > 508.9	528.9 > 81.0
0.02 μg/L	100	100	100	100	100	100	100	100
0.05 μg/L	100	100	100	100	100	100	100	100
0.1 μg/L	100	100	100	100	100	100	101	100
0.5 μg/L	100	100	101	100	102	100	102	101
1 μg/L	101	101	102	100	106	101	105	102
5 μg/L	102	101	108	100	117	103	117	107
10 μg/L	105	104	116	101	131	108	131	114
20 μg/L	108	108	128	103	146	116	145	129

Quantification (m/z)	¹³ C ₂ -PFDoDA (C12)		¹³ C ₂ -PFTeDA (C14)		¹³ C ₂ -PFHxDA (C16)	
	614.9 > 569.9	614.9 > 169.0	714.9 > 669.9	714.9 > 169.0	815.0 > 769.9	815.0 > 169.0
0.02 μg/L	100	100	100	100	100	100
0.05 μg/L	100	100	100	100	100	100
0.1 μg/L	100	100	100	100	100	100
0.5 μg/L	101	101	101	101	101	101
1 μg/L	103	103	103	104	103	103
5 μg/L	109	109	109	110	110	109
10 μg/L	119	120	119	120	121	120
20 μg/L	132	138	132	137	135	134

※干渉がないものを100%として算出。120%を超えるものを [] で表示。

表4にネイティブのサロゲートに対する干渉の割合を示す。¹³C₂-6:2FTS、¹³C₂-8:2FTS、¹³C₂-PFDoDA、¹³C₂-PFTeDA、¹³C₂-PFHxDAはネイティブ濃度が10 μg/L以上になると選択するイオンによっては干渉を大きく受けることが分かった。これは測定対象物質に含まれる硫黄や炭素の同位体の影響である可能性が示唆された。

硫黄の同位体は中性子数が16、17、18、20のものが自然界に存在し、その存在比は³²S : ³³S : ³⁴S : ³⁶S = 95.02 : 0.75 : 4.21 : 0.02である(質量³²S : ³³S : ³⁴S : ³⁶S = 31.972 : 32.971 : 33.968 : 35.967)。6:2FTSは物質内に硫黄原子を含有することから、その影響によるものと考えられる。

LC-MS/MS内部で6:2FTSの多くは[C₈H₄F₁₃³²SO₃]⁻(m/z = 427) ⇒ [C₈F₁₃³²SO₂]⁻(m/z = 407)として生成する。対象物質内に含まれる4.21%の³⁴Sが影響した場合、[C₈H₄F₁₃³⁴SO₃]⁻(m/z = 429) ⇒ [C₈F₁₃³⁴SO₂]⁻(m/z = 409)として生成され、¹³C₂-6:2FTSの[¹³C₂¹²C₆H₄F₁₃SO₃]⁻(m/z = 429) ⇒ [¹³C₂¹²C₆F₁₃³²SO₂]⁻(m/z = 409)に重なってしまい面積値の増大を起こすと考えられる。8:2FTSにも硫黄が1つ含まれており、同様の現象が起こりうる。

また、炭素においても $^{12}\text{C} : ^{13}\text{C} = 98.9 : 1.1$ 程度含まれており(質量 $^{12}\text{C} : ^{13}\text{C} = 12 : 13.003$)、PFHxDA であれば $[\text{C}_{16}\text{F}_{31}\text{O}_2]^- (m/z = 813) \Rightarrow [\text{C}_{15}\text{F}_{31}]^- (m/z = 769)$ となるところが、同位体の影響で $^{13}\text{C}_2$ -PFHxDA の $[\text{C}_{16}\text{F}_{31}\text{O}_2]^- (m/z = 815) \Rightarrow [\text{C}_{15}\text{F}_{31}]^- (m/z = 770)$ と重なってしまいイオンの干渉が起こることが考えられる。 ^{13}C の存在比は約 1% と少ないが炭素数が多くなるほど、イオン干渉が起こる確率が上がると思われる。

EPA8327 メソッドにおいて、6:2FTS 及び 8:2FTS は定性に用いるプロダクトイオンを用いて定量することで、これらの影響を最小限に抑えることが出来るとの記述がある⁽³⁾。 $^{13}\text{C}_2$ -6:2FTS と $^{13}\text{C}_2$ -8:2FTS の定量イオンをそれぞれ $m/z = 81.0$ にして検量線を引き直したもの(検量線範囲:0.02 ~ 20 $\mu\text{g/L}$)を図 5 に示す。

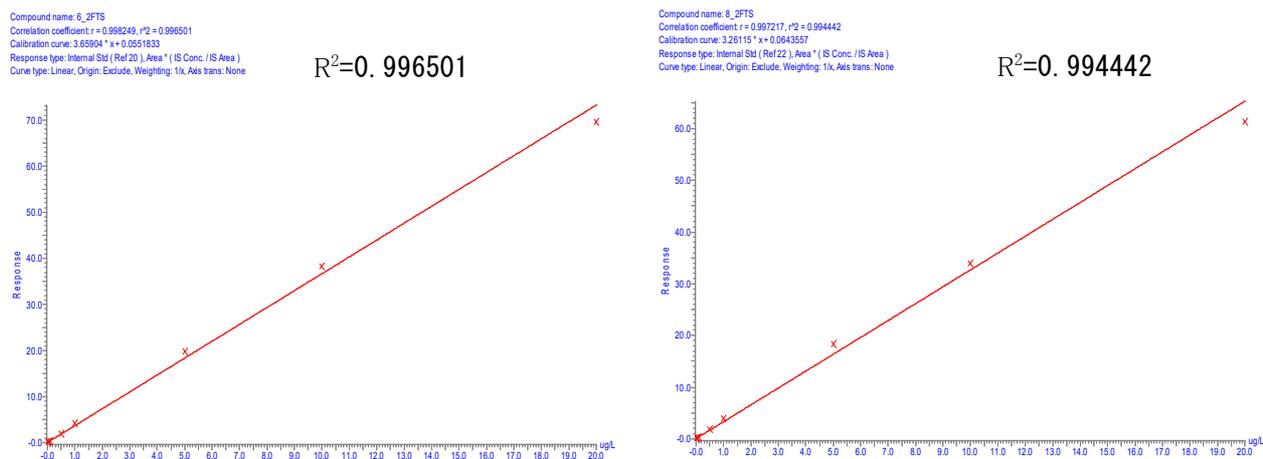


図5 6:2FTS と8:2FTS の検量線

$^{13}\text{C}_2$ -6:2FTS と $^{13}\text{C}_2$ -8:2FTS の定量イオンを定性イオンに入れ替えた結果、決定係数 R^2 は 6:2 FTS が 0.996501、8:2 FTS が 0.994442 となり、モニターイオンを入れ替える前よりも直線性が改善した。

6:2FTS はこの検量線を採用することとした。8:2FTS においてはモニターイオンを入れ替えるが、当市内河川試料中の 8:2 FTS は低濃度であったため、検量線幅を狭めることとした。その他の物質においても検出濃度が低いため、検量線幅を狭めたものを採用することとした。

まとめ

N-MeFOSA、N-EtFOSA においては容器・器具壁面の洗いこみのメタノール量を増やすことで回収率が向上した。また、6:2FTS はサロゲートの定量イオンと定性イオンを入れ替えることでイオン干渉の低減化が図られた。硫黄や炭素の同族体の存在により、ネイティブのサロゲートに対する干渉が起きることから、試料中の対象物質の検出濃度によって検量線の作成に留意しなければならない。今後は、河川水実試料を分析し、当市内河川における PFAS の汚染状況の把握を進めていく予定である。

参考文献

- (1) ISO 21675:2019 Water quality – Determination of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in water – Method using solid phase extraction and liquid chromatography–tandem mass spectrometry (LC-MS/MS).
- (2) 川合裕子. さいたま市内河川における有機フッ素化合物(PFAS)の汚染状況の把握. さいたま市健康科学研究センター年報 2024; 18: 142-145.
- (3) EPA Method 8327: Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) by Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry (LC/MS/MS). July 2021.

(4) 共同調査研究

ア 厚生労働科学研究事業等への研究協力

研究名	事業名	担当課 担当係
結核疫学的構造の転換期における結核菌分子疫学と病原体-宿主関係の基礎的あるいは応用的研究	新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業	保健科学課 臨床微生物係
市販製品に残存する化学物質に関する研究	食品の安全確保推進研究事業	生活科学課 食品化学係
食中毒原因大腸菌の検査法の整備及び食中毒対策推進のための研究	食品の安全確保推進研究事業	生活科学課 病理微生物係
公衆浴場の衛生管理の推進のための研究	健康安全・危機管理対策総合研究事業	生活科学課 家庭化学係
環境中における薬剤耐性菌及び抗微生物剤の調査法等の確立のための研究	新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究	環境科学課 水質係

イ 国立環境研究所との共同研究

研究名	分野	担当課 担当係
多様な水環境の管理に対応した生物応答の活用に関する研究	第Ⅱ型共同研究(地方環境研究所等9機関)	環境科学課 水質係
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	第Ⅱ型共同研究(地方環境研究所等21機関)	環境科学課 水質係
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	第Ⅱ型共同研究(地方環境研究所等46機関)	環境科学課 水質係

さいたま市健康科学研究センター年報

第 19 号

令和 8 年 3 月 発行

編集及び発行所 さいたま市健康科学研究センター

〒338-0013

さいたま市中央区鈴谷 7 丁目 5 番 12 号

TEL 048-840-2250

FAX 048-840-2267

URL <https://www.city.saitama.lg.jp/008/016/008/index.html>

