

CODEN SEKSCS

ISSN 1880-4519

滋賀県衛生科学センター所報

第 59 集

令和 6 年

ANNUAL REPORT OF
SHIGA PREFECTURAL INSTITUTE
OF PUBLIC HEALTH

VOL. 59

2024

滋賀衛科七所報
Ann.Rep.Shiga Pref.Inst.Pub.Hlth.

はじめに

滋賀県衛生科学センター所報第59集の発刊をご報告いたします。

当所は、感染症、食中毒や放射性物質など健康危機管理事案についての試験検査および調査研究を実施するとともに、疫学情報の分析および提供を行うことで県民の皆さんの安全・安心に貢献することを目的として業務を実施しているところです。

直近の大きな健康危機管理事案では、令和2年1月に日本国内で初めて患者が確認された新型コロナウイルス感染症は、令和5年5月には5類定点報告感染症として一般医療での対応となりましたが、大きな混乱は生じていないと考えるところです。これまでの関係各位の御尽力に感謝申し上げます。

さて、本所報では、令和5年度の当所の業務概要、調査研究報告等をまとめて記載していますが、国内で渡航歴のないエムボックス患者の発生や、新型コロナウイルス感染症が流行していた時期にはあまり見られなかった季節性インフルエンザ等の感染症がみられるようになりました。また、感染症等の健康危機管理事案はいつ起こるか予想できないため、多様な微生物や化学物質の検出に対応できる技術を常に維持・継承することの重要性を感じているところです。

このため、次の波や新たな感染症への備えを進めており、その一環として、当所を移転新築いたします。移転場所は、「びわこ文化公園都市」内の県有地である「旧歯科技工士専門学校敷地」を選定しました。令和9年度、供用開始を目指しデザイン・ビルド方式で設計建築を行うこととし、コンストラクションマネジメント業者の協力の下、業務を進めていきます。

新しい施設のコンセプトは「健康危機管理事案に最先端の知見で迅速に対応できる地域に開かれたセンター」です。新しい施設に見合う業務を行うため、人材育成等体制強化もあわせて実施する必要があると考えます。

県民の皆さんの期待に応えられるよう努力してまいりますので、関係各位のさらなる御指導をいただければ幸いに存じます。よろしく申し上げます。

令和6年12月

滋賀県衛生科学センター所長
我藤 一史

目 次

第1章 組織機構および決算

第1節 沿 革	1
第2節 施設の概要	2
第3節 令和5年度決算	4
第4節 組織および業務概要	5

第2章 業務の概要

第1節 試験検査件数	6
第2節 健康科学情報係	8
第3節 微生物係	10
第4節 理化学係	15
第5節 講師派遣, 各種委員会活動報告	20

第3章 調査研究報告

第1節 調査報告編

1. 滋賀県におけるエンテロウイルスによる無菌性髄膜炎(2023年度)	22
辰己智香 小林亮太 谷野亜沙 河原晶 青木佳代	
2. 呼吸器系感染症からのウイルス検出状況について(2019年-2023年)	27
谷野亜沙 辰己智香 河原晶 青木佳代	
3. ネオニコチノイド系農薬の定量に内標準法を用いた LC-MS/MS による農産物中の残留農薬一斉試験法	33
友澤潤子 田中博子 小池真理 三田村徳子	

CONTENTS

Reports

- 1. Aseptic meningitis caused by Enterovirus in Shiga Prefecture (April 2023 to March 2024)**
Chika TATSUMI, Ryota KOBAYASHI, Asa TANINO , Akira KAWAHARA and Kayo AOKI..... 22
- 2. Virus detection in patients with respiratory disease in Shiga Prefecture (2019-2023)**
Asa TANINO, Chika TATSUMI, Akira KAWAHARA and Kayo AOKI..... 27
- 3. Simultaneous Determination of Pesticide Residues in Agricultural Products by LC-MS/MS Using Internal Standards for Neonicotinoid Pesticides**
Junko TOMOZAWA, Hiroko TANAKA, Mari KOIKE and Noriko MITAMURA 33

第1章 組織機構および決算

第1節 沿革

- 昭和 27 年 8 月 大津市粟津晴嵐町（現、大津市御殿浜）に滋賀県立衛生研究所が設置される。組織は庶務係、業務係の 2 係制で、職員数 14 名で発足する。
- 昭和 42 年 4 月 従来の 2 係制から庶務課、理化学課および微生物課の 3 課制となる。
- 昭和 45 年 9 月 現地において改築される。
- 昭和 46 年 4 月 環境公害および食品衛生問題に対処するため、組織を従来の 3 課制から庶務課、病理微生物課、環境食品課および公害課の 4 課制となり、職員数は 25 名となる。
- 昭和 47 年 4 月 滋賀県立衛生公害研究所と改称される。
- 昭和 50 年 4 月 滋賀県立衛生公害研究所の環境公害部門（人体関係調査を除く）と県生活環境部公害規制課が所轄していた水質、大気のテレメータによる常時監視部門を統合するため、隣接して滋賀県立環境センターが新築される。滋賀県立環境センターは組織を庶務課、水質課および大気課の 3 課制とし、職員数 16 名で発足する。滋賀県立衛生公害研究所は、滋賀県立衛生研究所と改称され、職員数 21 名となる。
- 昭和 52 年 4 月 滋賀県立衛生研究所および滋賀県立環境センターが統合され、滋賀県立衛生環境センターとなる。組織は庶務課、微生物課、環境保健課、食品化学課、水質課および大気課の 6 課制とし、職員数 40 名で発足する。
- 平成 2 年 4 月 水質部門の体制整備のため、水質課を水質第一課および水質第二課に組織替えし、7 課制となる。
- 平成 6 年 4 月 執行体制の見直しによる組織（1 課・4 科・8 係）替えをする。
- 平成 13 年 4 月 全庁的な組織替えにより、1 課・4 科・8 係制から管理担当、微生物担当、環境衛生担当、琵琶湖水質担当、水環境科学担当および大気担当の 6 グループ制となる。感染症情報センター機能が付置される。
- 平成 17 年 4 月 滋賀県立衛生環境センターの環境部門と滋賀県琵琶湖研究所が統合され、滋賀県琵琶湖環境科学研究センターが大津市柳が崎に新築される。滋賀県立衛生環境センターの衛生部門は、滋賀県衛生科学センターと改称し、管理担当、微生物担当および環境衛生担当の 3 グループ制となる。
- 平成 17 年 7 月 長浜保健所と草津保健所の検査部門が統合された。これに伴い組織改編にて草津保健所内に草津分室として食品・飲用水担当が新設され 4 グループ制となる。
- 平成 18 年 4 月 成人病センターの健康管理部で行っていたがん情報の業務と健康福祉部健康福祉政策課で行っていた衛生統計業務、また他のグループで行っていた感染症情報センター業務に加え死亡統計業務を統合し、新たに付置された健康危機管理情報センターの中心的役割を担う健康科学情報担当が新設され 5 グループ制となる。
- 平成 19 年 2 月 草津分室を廃止し、食品・飲用水担当を本所に移転する。
- 平成 19 年 4 月 組織改編により、管理担当、健康科学情報担当、微生物担当および生活化学担当の 4 グループ制となる。
- 平成 21 年 4 月 健康科学情報担当で行っていた、がん情報の業務が、成人病センターの診療情報管理室に移管される。
- 平成 28 年 4 月 組織改編により、総務係、健康科学情報係、食品細菌係、感染症細菌係、ウイルス係、食品化学係、生活化学係の 7 係制となる。
- 平成 29 年 4 月 組織改編により、総務係、健康科学情報係、微生物係、理化学係の 4 係制となる。

第2節 施設 の 概要

1. 所在地： 大津市御殿浜 13 番 45 号

2. 敷地面積： 5,038.00 m²

3. 建物の概要：

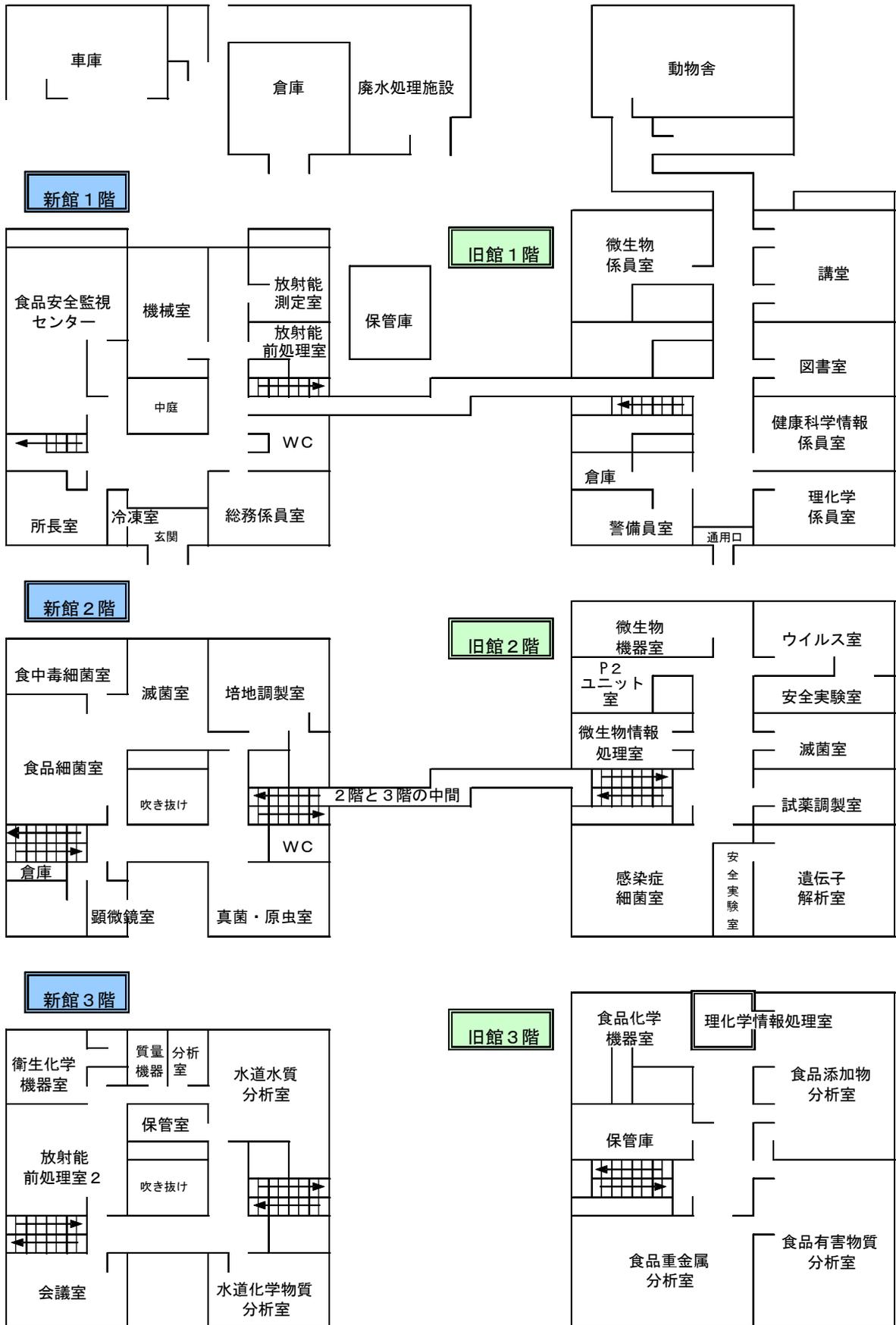
(1) 本	館	3,067.83 m ²		
	旧	館	鉄筋コンクリート造 3 階建	1,462.68 m ²
	新	館	鉄筋コンクリート造 3 階建	1,605.15 m ²
			(* 食品安全監視センターは生活衛生課の管轄)	
(2) 付	属	建	物	425.04 m ²
		動物飼育実験ボイラー棟	コンクリートブロック造	122.82 m ²
		実験廃水処理施設	鉄骨カラートタン葺	70.08 m ²
		車庫・その他	鉄骨カラートタン葺	219.08 m ²
		保管庫	コンクリートブロック造	13.06 m ²



滋賀県衛生科学センター全景

4. 庁舎の平面図

(令和6年4月1日)



第3節 令和5年度決算

歳入

単位：千円

科 目			決 算 額
款	項	目	
使用料及び手数料			0
	手 数 料		0
		健康福祉手数料	0
合 計			0

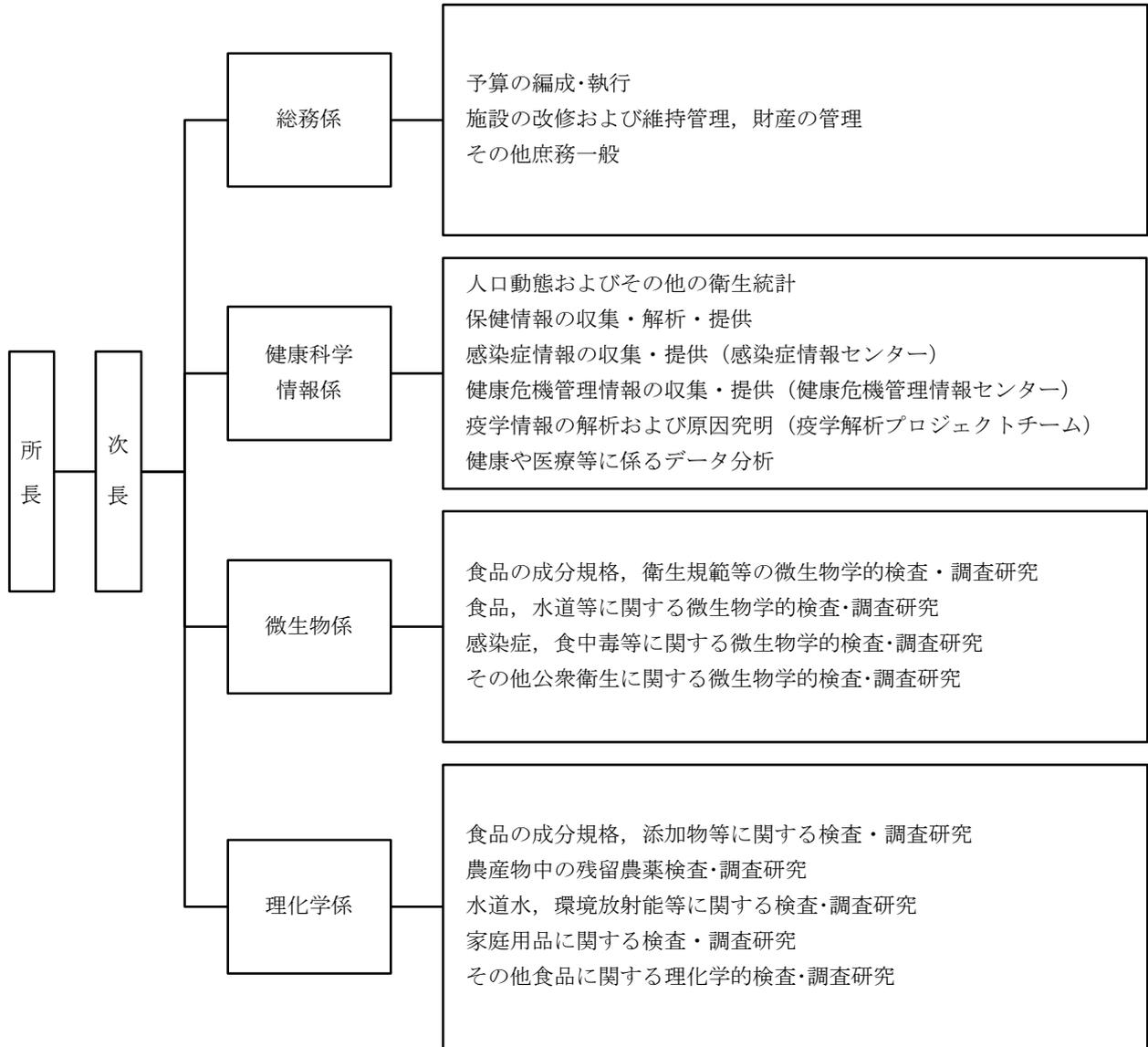
歳出

単位：千円

科 目			決 算 額
款	項	目	
総合企画費			3,994
	防 災 費		3,994
		防 災 対 策 費	3,994
健康医療福祉費			140,319
	公 衆 衛 生 費		109,265
		公 衆 衛 生 総 務 費	1,751
		予 防 費	26,652
		衛 生 科 学 セ ン タ ー 費	80,862
	生 活 衛 生 費		28,023
		食 品 衛 生 指 導 費	24,043
		水 道 事 業 対 策 費	3,980
	医 薬 費		3,031
		薬 務 費	3,004
		医 務 費	27
合 計			144,313

第4節 組織および業務概要

(令和5年度)



第2章 業務の概要

第1節 試験検査件数

1. 検査項目別集計

令和5年度

項 目		件数	項 目		件数		
結核	分離・同定・検出		医薬品・家庭用品等検査	医薬品			
	核酸検査	30		医薬部外品			
	化学療法剤に対する耐性検査			化粧品			
性病	梅毒		医療機器				
	その他		毒劇物				
リケッチア等検査	分離・同定・検出	ウイルス	家庭用品	20			
		リケッチア	その他	3			
	抗体検査	ウイルス	栄養関係検査				
		リケッチア		水道等水質検査			
病原微生物の動物試験			水	水道原水	細菌学的検査	24	
				飲料水	理化学的検査	375	
寄生虫等	原虫		水質検査	利用水等(プール水等を含む)	細菌学的検査		
	寄生虫				理化学的検査		
	そ族・節足動物			廃棄物関係検査	一般廃棄物	細菌学的検査	
	真菌・その他					理化学的検査	
食中毒	病原微生物検査	細菌	産業廃棄物	細菌学的検査			
		ウイルス		理化学的検査			
		核酸検査	155	生物学的検査			
	理化学的検査		環境公害関係検査	大気検査	SO ₂ ・NO ₂ ・O _x 等		
	動物を用いる検査				浮遊粒子状物質		
その他			降下煤塵				
臨床検査	血液検査(血液一般検査)			水質検査	有害化学物質・重金属等		
	血清等検査	エイズ(HIV)検査			酸性雨		
		HBs抗原・抗体検査			その他		
		その他	43		公共用水域	公共用水域	
	生化学検査	先天性代謝異常検査		工場・事業場排水			
		その他		浄化槽放流水			
	尿検査	尿一般		その他			
		神経芽細胞腫		騒音・振動			
	アレルギー検査(抗原検査・抗体検査)			悪臭検査			
	その他	272	環境生物検査	藻類・プランクトン・魚介類			
食品等検査	微生物学的検査	704	その他				
	理化学的検査(残留農薬・食品添加物等)	1,240	一般室内環境				
	動物を用いる検査		その他				
	その他	52	放射能	環境試料(雨水・空気・土壌等)	126		
(上記以外)細菌検査	分離・同定・検出	157	放射能	食品	135		
	核酸検査	71		その他	3,324		
	抗体検査	37		温泉(鉱泉)泉質検査			
	化学療法剤に対する耐性検査	135		その他			
					計	7,854	

*「衛生行政報告例」の分類を参考に、当所で行った検査について独自集計したもの。

2. 依頼先別集計

令和5年度

項目	由来	依頼によるもの			依頼によらないもの	計
		保健所	保健所以外の行政機関	住民		
結核性病		30				30
ウイルス・リケッチア等検査		228			435	663
病原微生物の動物試験						
原虫・寄生虫等						
食中毒		441				441
臨床検査		272			43	315
食品等検査		784	775		437	1,996
(上記以外)細菌検査		208			192	400
医薬品・家庭用品等検査			18		5	23
栄養関係検査						
水道等水質検査		2	48		351	401
廃棄物関係検査						
環境・公害関係検査						
放射能		125	3,442		18	3,585
温泉(鉱泉)泉質検査						
その他						
計		2,090	4,283		1,481	7,854

第2節 健康科学情報係

健康科学情報係の主要な業務は、科学的根拠に基づいた地域保健対策を効果的に推進するため、保健福祉統計調査事業、感染症発生動向調査事業および公衆衛生情報解析事業など、広範な公衆衛生情報の収集、解析および提供のほか、公衆衛生に関する課題を発掘し、その解決のための調査研究を行っている。

また、当所には、平成13年4月に感染症情報センター、平成18年4月に健康危機管理情報センターが付置されており、両センターの業務運営についても行っている。

健康危機管理情報センターでは、腸管出血性大腸菌感染症、新型インフルエンザ、新興再興感染症および農薬などの化学物質による健康被害など、多様で複雑化する健康危機に対して適切な対応をするために、健康危機管理情報・疫学情報の収集・提供および関係機関への科学的・専門的助言等の支援を行っている。

また、感染症情報センターでは、感染症発生動向調査体制の中心的な役割を担い、結核、インフルエンザ等の患者情報をはじめ、その他様々な感染症情報について、メール等で関係機関に情報提供するとともに、ホームページにおいても情報提供している。

さらに、当所には、平成24年6月に健康危機事例に対する疫学解析プロジェクトチームを設置して、腸管出血性大腸菌感染症などの感染症、食中毒などのうち疫学解析が必要な事例について、感染（汚染）経路や感染（汚染）源の究明を行うこととしている。

地域保健対策の効果的な推進に向けて様々な場が必要となる基礎的な公衆衛生情報等広範な情報を蓄積しており、今後ともこれら情報が有効利用できるよう情報提供の工夫などに努めていきたいと考えている。

業務の概要

1. 人口動態調査およびその他衛生統計調査

統計法に基づき調査を行い、国等の結果公表をもとに、本県の人口動態事象等を把握し、衛生行政施策の基礎資料を得ることを目的としている。

(1) 人口動態調査

人口動態調査令に基づき「出生、死亡、死産、婚姻および離婚」の人口動態事象を把握した。さらに、

市町別の標準結果表を作成し、関係機関に資料提供した。また、人口動態総覧等についてホームページに掲載した。令和4年の滋賀県の出生数は9,766人、死亡数は15,043人、死産数は188人、婚姻数は5,642組、離婚数は1,836組であった。

(2) 病院報告

医療法施行令に基づき、病院および療養病床を有する診療所における患者の利用状況および病院の従事者の状況を把握した。調査対象は58病院、1診療所である（令和6年3月現在）。

(3) 医療施設調査

医療施設調査規則に基づき、医療施設（病院・診療所）の分布および整備の実態を明らかにし、医療施設の診療機能を把握することを目的に行った。令和5年度は毎年行っている動態調査に加え、3年に1回の静態調査も行った。医療施設数は1,762施設（病院：58、一般診療所：1,142、歯科診療所：562）である（令和6年3月現在、概数）。

(4) 患者調査

患者調査規則に基づき、病院および診療所を利用する患者について、その傷病の状況等の実態を明らかにし、医療行政の基礎資料を得るために行った。層化無作為に抽出された対象医療施設は、233施設（病院：54、一般診療所：125、歯科診療所：54）で、3年に1回の調査である。

(5) その他

地域保健・健康増進事業報告、衛生行政報告例その他各種衛生統計調査について、集計を行った。

また、滋賀県健康福祉統計年報（令和3年）を令和5年12月に発行した。

2. 感染症発生動向調査

滋賀県感染症発生動向調査事業実施要綱（平成13年4月）に基づき滋賀県感染症情報センター機能が設置され、平成13年4月から感染症情報の収集を開始している。感染症予防対策の資料とするため、患者情報および病原体情報の収集・解析・提供を行った。

(1) 滋賀県感染症情報（SIDR）の発行

令和5年4月から令和6年3月まで、週報として毎週1回（計52回）発行した。

(2) 病原体情報の発行

ウイルス検出情報を月報に併せて月1回（計12

回) , 随時発行した。

(3) 滋賀県感染症情報センターホームページによる情報の公開

感染症情報センターのホームページに、滋賀県感染症情報 (SIDR) 等を掲載した。

3. 公衆衛生情報解析

疾病対策に関する行政施策立案を支援するためには、正確な現状把握が必要である。このことから、過去からの疾病の動向を把握することを目的に死亡統計のデータベースを構築している。令和 5 年度は、2012 年～2021 年の 10 年間について標準化死亡比を計算した。これら結果については、「滋賀県の死因統計解析 市町別標準化死亡比」としてホームページに掲載した。

さらに、事象ごと担当部署ごとに作成されて、部署ごとに保管されている健康関連情報をとりまとめ、健康づくり支援資料集 (令和 5 年度版) として発行するとともにホームページにも掲載した。

4. 健康寿命延伸のためのデータ活用事業

県民の平均寿命・健康寿命, 受診率や要介護認定率など健康や医療, 介護等に関する各種データを一体的に分析・活用することにより, 市町や県における予防的な取組の推進を図り, 県民の健康寿命延伸および, 市町間の健康格差を縮小するために平成 29 年度から新たに発足した事業である。

5. 健康危機管理情報センター事業

滋賀県健康危機管理情報センター設置要綱, 健康危機管理情報センター運営要領に基づき, 平成 18 年 4 月から健康危機管理情報センターの運営を開始している。

(1) 会議等への情報提供

令和 5 年度は, 新型コロナウイルス感染症の 5 類感染症へ移行するまで, 新型コロナウイルス感染症対策会議 (拡大調整会議) 等に新型コロナウイルス感染症患者の発生動向について情報提供を行った。

また, 5 類感染症へ移行後は, 滋賀県感染症対策連携協議会や健康危機管理調整会議, 健康危機管理連絡員会議等において, 滋賀県内の感染症情報および滋賀県に影響する可能性がある国内外の感染症情報等を提供した。

(ア) 感染症に関する情報提供 (11 件)

(イ) 感染症の集団発生等事例対応支援 (1 件)

(2) 県民への情報提供

新型コロナウイルス感染症にかかる県内の感染動向等について週報等により県民に情報提供および啓発を行った。週報は, 令和 5 年 4 月から令和 6 年 3 月まで毎週 1 回 (計 52 回) 発行した。

(3) 研修会の開催等

疫学解析技術の向上を図るため, 健康危機管理課と共催で研修会を開催し, 講師として 1 回の研修を行った。

日 時 : 令和 6 年 3 月 15 日 (金) 14:00~16:00

参加者 : 12 名

テーマ : 感染症サーベイランス

第3節 微生物係

微生物係の主要な業務は、県民の健康および生命の安全を確保するため、感染症や食中毒の原因となるウイルス、細菌、原虫、真菌などの微生物に関する検査、調査研究および技術研修を行っている。

ウイルスについては、インフルエンザウイルスサーベイランス、感染症発生動向調査事業に係るウイルスの検出および解析を行いウイルスの流行を把握している。また、感染症流行予測事業、特定感染症検査、食中毒原因ウイルス検索なども行っている。

令和4年度に引き続き新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)感染症のゲノム解析等を実施している。

細菌については、病原細菌の分離・同定・血清型別・毒素産生試験・分子疫学的解析を行い、感染拡大防止のために感染源、感染経路の究明に努めている。また、食中毒原因菌検索、収去食品の規格基準検査、環境細菌検査等も行っている。

また、日常の試験検査をはじめバイオテロ、新興・再興感染症および食中毒事件など健康危機事象の発生時における迅速な検査対応と検査精度の向上が求められており、外部制度管理調査に参加し、検査の信頼性の担保に取り組んでいる。今後とも必要な検査等の体制の構築に努めていきたいと考えている。

表1 令和5年度検査検体数

試験目的	依頼検査		自らの調査研究等	合計
	保健所	保健所以外の行政機関		
細菌検査	腸管系病原菌の分離	84		84
	腸管系病原菌の同定	38		38
	結核菌の分子生物学的疫学検査			31
	四類感染症病原菌	15		15
	薬剤耐性検査	12		12
	五類感染症病原菌	2		2
	食品検査(収去食品)	325	162	487
	ふき取り検査	8	30	38
	食品調査・研究	8	9	17
	食品検査(苦情)		10	10
	水道原水		24	24
	食中毒予防対策調査(サルモネラ動向調査)			101
ウイルス検査	新型コロナウイルス感染症 ゲノム解析		1,205	9
	感染症発生動向調査 全数把握等	80		80
	五類定点把握			366
	インフルエンザ(ヒト)			140
	蚊の調査(ウエストナイルウイルス等)			13
呼吸器系ウイルス調査研究			282	
血清検査	風しん感受性調査(流行予測調査)			43
	エイズ(HIV)検査	1		1
	新結核診断検査(QFT検査)	272		272
食中毒検査	細菌検査	281	22	
	ウイルス検査	141		
	その他(血清)	1		
合計	1,268	1,462	985	3,715

業務の概要

1. 結核菌の分子生物学的疫学解析に関する研究

滋賀県結核感染源事業実施要領に基づいて、県内医療機関より収集した結核菌株 31 株について解析を実施した。令和 5 年より JATA(15)-VNTR (Variable Numbers of Tandem Repeat) からより識別能の高い JATA(24)-VNTR 法を導入した。

31 株中 1 株については、過去に収集され当所に保存されていた菌株と同一の VNTR パターンを示した。他に同一 VNTR パターンを認めたものはなかった。

2. 結核予防対策検査

結核患者接触者の血液 272 検体について、QFT 検査を行った結果、陽性 23 検体 (8.5%)、陰性 249 検体 (91.5%) であった。

3. 三類感染症発生に伴う細菌検査

滋賀県感染症予防対策事務処理要綱に基づき、細菌検査を行った。

腸管出血性大腸菌 (EHEC) 感染者の接触者検便 73 検体について病原菌検索を行い、接触者検便 5 検体から EHEC が検出された。また、EHEC 感染者の陰性確認を 8 検体実施した。

パラチフス疑いの接触者検便 11 検体の検査を実施した。

4. 三類感染症病原菌に関する試験研究

EHEC 感染症の拡大防止、感染源の究明のため、分離された 38 株について細菌学的疫学解析を行った。38 株の血清型は、O157:H7 が最も多く 21 株であった (表 2)。

表 2 EHEC 株の血清型・毒素型

血清型 \ 毒素型	VT1	VT1&VT2	VT2	計
O157:H7		10	11	21
O157:H-		1	3	4
O26:H11	3			3
O115:H10	2			2
O109:H5	2			2
O109:H21			1	1
O136:H16	2			2
O105:H7			1	1
O8:H19			1	1
O111:H-/Hg8		1		1
計	9	12	17	38

5. 四類感染症に伴う細菌検査

レジオネラ患者発生に伴い、関連する周辺環境のレジオネラ検査を実施した。浴槽水 2 検体、ふき取り 8 検体の検査を実施した。浴槽水から *Legionella pneumophila* 血清群 1 が検出された。

その他の依頼検査として、レプトスピラ症疑い 1 例、オウム病疑い 1 例について、ペア血清を国立感染症研究所へ検査依頼した。いずれも検出されなかった。

6. 薬剤耐性感染症に関する試験研究

地域における薬剤耐性菌のまん延などの流行状況を把握するため、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) 感染症等の菌株について遺伝子検査等を実施した。

CRE 感染症の 12 名由来の 12 株についてカルバペネマーゼ遺伝子の検査を実施したところ、1 名由来 1 菌株より IMP-2 型遺伝子が検出された。11 名由来 11 株からは、カルバペネマーゼ遺伝子は検出されなかった。

7. 劇症型溶血性レンサ球菌感染症に係る試験研究

厚生労働省感感発 0117 第 5 号「劇症型溶血性レンサ球菌感染症の分離株の解析について (依頼)」に基づき、劇症型溶血性レンサ球菌感染症患者 2 名由来の 2 株をレファレンスセンター近畿支部経由で国立感染症研究所へ送付した。

8. 感染症発生動向調査に関する病原体 (ウイルス・リケッチア) の検出・解析調査

(1) 新型コロナウイルス感染症のゲノム解析

令和 5 年 5 月 8 日に五類感染症となった新型コロナウイルス感染症については、県内医療機関および民間検査会社で陽性となった 411 検体について次世代シーケンサーを用いたゲノム解析を実施した。

また、民間検査機関で得られた 803 検体のゲノム配列の解析を行った。

(2) 四類感染症

① マダニ等の節足動物媒介感染症

県内医療機関で重症熱性血小板減少症候群 (SFTS)、日本紅斑熱、つつが虫病およびデング熱等が疑われた患者 12 名由来の 30 検体 (咽頭ぬぐい液、血液、尿および痂皮) について遺伝子検査を実施した。海外渡航歴のある 2 名由来 3 検体より、デングウイルス遺伝子が検出された。

② A 型肝炎

県内医療機関より A 型肝炎の届出があった場合、

平成 22 年 4 月 26 日付け健感発第 0426 第 2 号、食安監発 0426 第 4 号の通知に基づき、検体を回収し塩基配列を取得している。令和 5 年度は 2 検体を回収し、うち 1 検体から塩基配列を取得した。

(3) 五類全数報告感染症

①麻しん・風しん

県内医療機関で、麻しんと診断または疑われた患者 6 名 18 検体について麻疹ウイルスおよび風疹ウイルス遺伝子の検査を行ったところ、1 名の血液から麻疹ウイルスが検出された。

②急性脳炎

県内医療機関で、急性脳炎と診断された患者 6 名由来 18 検体についてウイルス検査をしたところ、すべての患者からウイルスが検出された。検出内訳は、サイトメガロウイルスが 2 名、ヒトヘルペスウイルス 6 型が 3 名、ヒトヘルペスウイルス 7 型が 2 名、ヒトメタニューモウイルスが 1 名から検出された。

(4) 病原体定点把握の感染症

病原体定点医療機関で採取された 319 名由来 366 検体（インフルエンザサーベイランス検体を除く）についてウイルス検査を実施した。219 名 233 検体からウイルスが検出された。

(5) インフルエンザウイルスサーベイランス

県内インフルエンザ定点および小児科定点 10 施設からのインフルエンザまたはインフルエンザ様疾患患者由来 140 検体について、インフルエンザウイルスの分離・型別を行ったところ、AH1pdm09 亜型が 21 検体、AH3 亜型が 33 検体、B 型（Victoria 系統）が 26 検体、検出された。

9. 感染症流行予測調査（風しん感受性調査）

風しんの感受性について、年代ごとの社会集団の免疫保有の程度を調査するため、追加的対策の対象者である県内在住の男性 43～52 歳 23 名および 53～61 歳 20 名について 6 月から 7 月に採取した血清の風疹赤血球凝集抑制抗体価（HI 抗体価）を測定した HI 抗体保有率は、43～52 歳および 53～61 歳ともに 100%であった。

10. 蚊の生息調査および病原ウイルス保有蚊の調査

令和 5 年 6 月から 10 月まで県内の公園にて蚊の生息調査を実施した。月に 1 回、計 5 回の蚊の採集を行った。5 回の採集総数は 25 匹で、類はヒトスジシマカ 14 匹、アカイエカ群 6 匹、オオクロヤブカ 2 匹、およびヤブカ 3 匹であった。採集された蚊についてデングウイルス、ジカウイルス、チクングニアウイ

ルスおよびウエストナイルウイルス遺伝子の検査を実施したところ、すべて不検出であった。

11. 呼吸器感染症等のウイルス調査研究

病原体サーベイランス対象疾患以外の上気道炎および下気道炎の起因ウイルスとして注目されているヒトメタニューモウイルス、ヒトボカウイルス、パラインフルエンザウイルス等の検索を鼻腔・咽頭ぬぐい液 282 検体について実施した。また、研究協力として日本医療研究開発機構研究費補助金（AMED）「国内の RS ウイルスサーベイランスシステムの基盤の構築」事業に参加した。

12. 滋賀県特定感染症相談・検査事業に係る検査

滋賀県特定感染症相談・検査事業実施要綱に基づき、県内の各保健所で実施される即日検査において HIV 迅速検査で要確認となった 1 検体について、追加検査（ELISA 法および PA 法）を実施した。結果は陰性であった。

13. 食中毒予防対策調査

(1) サルモネラの動向調査

サルモネラ食中毒予防の資料とするため、県内の散発下痢症および食中毒事例由来のサルモネラ血清型の推移を調査した。

県内医療機関、衛生検査所および当所で分離された散発下痢症、食中毒等の材料から分離された 101 株を使用した。101 株の血清型は、29 種の血清型に分類された。*Salmonella* Thompson 15 株（14.9%）の分離頻度が最も高かった。

(2) ノロウイルスの動態調査

ノロウイルスによる食中毒予防の資料とするため、県内 13 ヶ所の病原体定点医療機関で採取された下痢症由来の糞便検体 69 検体、胃液検体 1 検体のノロウイルス調査を実施した。70 検体のうち 10 検体（14.3%）からノロウイルスが検出された。10 検体の遺伝子型は、GII.4 が 9 検体、GII 型別不明が 1 検体であった。食中毒疑い由来の糞便検体からは、GI.2、GII.2、GII.4、GII.7 および GII.17 が検出された。

14. 食中毒等集団下痢症関連検査

食中毒等の集団下痢症事例について、病因物質を究明するため、微生物学的検査を実施した（表 3）。

細菌検査は病原ビブリオ属菌、サルモネラ属菌、赤痢菌、腸管出血性大腸菌 O157、病原大腸菌、エロモナス、プレシオモナス、カンピロバクター、ウェルシュ菌、黄色ブドウ球菌、セレウス菌、エルシニ

アおよび *Escherichia albertii* について検査を実施した。ウイルスについては、ノロウイルス検査を行った。また、ボツリヌス疑い事例においては、国立感染症研究所へ検査を依頼し、患者血清及び糞便を送付した。

細菌検査の結果は、カンピロバクター属菌、サルモネラ属菌、黄色ブドウ球菌、ウェルシュ菌、セレウス菌、プレジオモナス属菌、腸管出血性大腸菌（O 型不明）が検出された。ウイルス検査からはノロウイルス GI および GII が検出された。

表 3 食中毒事例検体の検査項目別の種別

項目 種別	細菌	ウイルス	計
患者便	97	92	189
従事者便	53	42	95
ふき取り	144	6	150
食品	8	0	8
吐物	1	1	2
計	303	141	444

15. 苦情食品の微生物検査

10 月に学校給食で提供された牛乳から異臭がするという苦情があり、残品等 10 検体の牛乳が搬入された。牛乳の成分規格（一般細菌数・大腸菌群）および低温細菌の検査を実施した。基準値超過等の異常は認めなかった。

16. 食品の規格基準等の微生物検査

県内保健所および県食品安全監視センターから搬入された 487 検体について細菌数、大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオ等の微生物検査を実施した（表 4）。

表 4 収去食品種別検体数および検査項目数

	実検体数	検査項目数
規格基準	67	101
乳等省令	20	40
指導要綱	400	1253
合計	487	1394

(1) 規格基準検査

67 検体すべて基準適合であった。

(2) 乳等省令検査

20 検体中 1 検体で大腸菌群が基準不適合であった。

(3) 指導要綱検査（衛生規範，自主検査を含む）

① 弁当・そうざい類

249 検体中 8 検体で細菌数が基準不適合であった。

うち 1 検体は大腸菌，うち 3 検体は黄色ブドウ球菌も検出された。

② 洋生菓子

35 検体中 1 検体で細菌数が基準不適合，別の 2 検体で大腸菌群が基準不適合であった。

③ 生めん類

17 検体すべて基準適合であった。

④ 豆腐

10 検体中 2 検体で細菌数および大腸菌群が基準不適合であった。

(4) ふき取り検査

衛生管理の指導・助言等のために営業施設・器具等のふき取り 38 検体の検査を実施した。

17. 食の安全確保のための調査研究事業

保健所からの調査研究テーマとして胡麻ドレッシングが膨張したことによる自主回収事案の原因追及に関する微生物検査を実施した。9 検体のドレッシングについて、嫌気性菌と乳酸菌の検査を実施した。

また、別件として、施設の衛生指導に活かすため、ふき取り 7 検体と食品 1 検体が搬入され、大腸菌群および黄色ブドウ球菌の検査を実施した。ふき取り検体のうち、大腸菌群と黄色ブドウ球菌が検出されたものがそれぞれ 1 検体ずつあった。

18. 畜水産食品の残留有害物質モニタリング調査

県内に流通する畜水産食品について、残留抗生物質の細菌学的検査を実施した。食肉 18 検体、食鳥肉 3 検体について細菌学的スクリーニング試験を行った結果、すべて陰性であった。

なお、理化学的検査（合成抗菌剤および内寄生虫剤）については理化学係で行った。

19. 水道原水および水道水の検査

水道原水目標設定項目である従属栄養細菌の検査を 6 月および 10 月に 24 検体実施した。すべて、管理目標設定値（2,000cfu/mL）以下の結果であった。

20. その他の事業（外部精度管理等）

(1) 令和 5 年度 外部精度管理事業

厚生労働省が実施する令和5年度 外部精度管理事業について、課題1 新型コロナウイルスの次世代シーケンシング(NGS)による遺伝子の解読・解析、課題2 麻しん・風しんウイルスの核酸検出検査および課題3 コレラ菌の同定検査に参加した。結果は良好であった。

(2) 2023年度食品衛生外部精度管理調査

一般財団法人食品安全センター 秦野研究所が実施する2023年度食品衛生外部精度管理調査の微生物検査(表5)に参加した。結果は良好であった。

(3) EHECの反復配列多型解析(MLVA)

厚生労働科学研究費補助金(以下厚労科研)(新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業)の研究班の研究協力者として、MLVA 精度管理に参加

した。また、厚労科研(食品の安全確保推進研究事業)のMLVA法精度管理試験に参加した。結果は良好であった。

(4) レジオネラ属菌の精度管理

令和5年度厚労科研(健康安全・危機管理対策総合研究事業)「公衆浴場の衛生管理の推進のための研究」の一環でFAPAS試料を用いたレジオネラ属菌検査の外部精度管理に参加した。結果は良好であった。

(5) 結核菌遺伝子型別外部精度評価

厚労科研(新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業)の結核菌遺伝子型別外部精度評価(2023年度)に参加し、JATA(24)におけるVNTR分析を行った。結果は良好であった。

表5 食品外部精度管理検査項目

検査項目	見立て食材	スキームの種類
E.coli検査	加熱食品製品(加熱後包装)	定性
一般細菌数測定検査	氷菓	定量
腸内細菌科菌群検査	生食用食肉(内臓肉を除く牛肉)	定性
黄色ブドウ球菌検査	加熱食品製品(加熱後包装)	定性・定量
大腸菌群検査	加熱食品製品(包装後加熱後)	定性

第4節 理化学係

理化学係では、県民の健康や生活の衛生面での安全確保の一端を担うため、食品や飲用水などの理化学検査を行っている。具体的には、食品中の添加物や成分規格、食品に残留する農薬や有害物質、遺伝子組換え食品やアレルギー含有食品、飲用水、家庭用品、環境放射能、危険ドラッグ等の試験検査と調査研究を行っている。

食品の安全性について、BSE（牛海綿状脳症）問題、輸入野菜の残留農薬問題、偽装表示等の食の安全性を脅かす事例を背景に、平成15年に国民の健康の保護を基本理念とした「食品安全基本法」が制定された。同時に「食品衛生法」が改正され、規格・基準の見直し、監視・検査体制の強化、残留農薬等の規制強化（ポジティブリスト制の導入）等が実施

されている。平成30年には、「食品衛生法等の一部を改正する法律」により、食品等事業者を対象としたHACCPに沿った衛生管理の制度化等が成立し、食をとりまく環境変化や国際化等に対応した食品安全の確保が推進されている。

滋賀県では、平成21年12月に「滋賀県食の安全・安心推進条例」を制定し、「食品の安全性の確保」と「食への安心感の醸成」の2つを柱とした「（第2次）滋賀県食の安全・安心推進計画（2019～2023年度）」を実施した。これを推進し、食品衛生法および関係法令に基づく監視指導および試験検査を重点的、効果的かつ効率的に実施するため、「滋賀県食品衛生監視指導計画」が毎年度策定されている。当所もこの計画に基づき食品検査を実施している。

表1 令和5年度事業別検査検体数（理化学係）

（件）

事業名	依頼検査			自らの調査研究他	合計
	保健所	保健所以外の行政機関	広域流通食品の検査事業		
食品調査					
食品添加物検査	103	70	105	44	322
食品理化学検査	40	36		148	224
食品放射能検査	125	5			130
農産物中の残留農薬検査	125		100	39	264
畜水産食品の残留有害物質検査		80		15	95
遺伝子組換え食品検査	1	2			3
アレルギー含有の食品検査	30	10		25	65
指定外添加物検査			75	20	95
化学物質の分離定量法に関する研究 （緊急時分析対応マニュアル作成含む）				126	126
その他（事故・苦情、調査研究等）	7	19		6	32
外部精度管理				14	14
飲用水調査					
水道水質基準項目検査				58	58
水道水質管理目標設定項目検査		24		123	147
水道水質検査機関外部精度管理				170	170
危険ドラッグ検査		3			3
家庭用品検査		15		5	20
環境放射能調査					
環境放射能水準調査		3425			3425
原子力防災モニタリング		12			12
外部精度管理				18	18
合計	431	3701	280	811	5223

理化学係で実施した令和 5 年度の検査は、以下のとおりである。

食品検査は、県内で製造または販売される食品について、不良食品の流通防止を図るため試験検査を行うとともに、県政モニターアンケートの調査結果より県民が特に不安に思っている食品を選択して検査を実施している。

飲用水に関しては、平成 15 年に水道水質基準の大幅な見直しが行われ、その後、逐次改正されている。現在 51 項目の基準値が設定され、水質管理上留意すべき項目としての「水質管理目標設定項目」や「要検討項目」が設けられている。当所では、水道源水について、「水質管理目標設定項目」の検査を実施している。

環境放射能に関しては、福島第一原子力発電所の事故を受け、文部科学省の予算で全国の空間放射線量率の監視が拡充されることとなり、本県では平成 24 年度にモニタリングポスト 8 カ所が増設され、9 カ所での監視体制となった。令和 5 年度も、引き続きモニタリングポストによる監視および環境試料の放射性核種分析調査等を実施した。

危険ドラッグに関しては、その使用により健康が害されるだけでなく、周囲をまきこんだ事件・事故等の社会問題が生じるため、指導・取締りを行い県民の安全・安心を確保する必要がある。当所では、インターネットで入手された危険ドラッグの検査を実施している。

理化学係では、県民が安心して安全な生活ができるよう、食品、飲用水等に関して迅速な検査や調査、試験研究を行っている。また、研修等により職員の技術の向上を図り、精度管理などにより分析精度の向上と信頼性確保を行っている。さらに、緊急時に迅速かつ適切な対応ができるよう分析体制の充実に努めている。

令和 5 年度において理化学係が実施した業務の概要は次のとおりであり、また、事業ごとの検査検体数は表 1 のとおりである。

業務の概要

1. 食品添加物・理化学検査

乳・乳製品、清涼飲料水、漬物、つくだ煮、農産物等の収去等食品 379 検体について、添加物検査、理化学検査および放射性物質検査を実施した（表 2）。

(1) 添加物検査

保存料（ソルビン酸、安息香酸、パラオキシ安息香酸類）、甘味料（サッカリンナトリウム）、着色

料（合成着色料 12 種類）等について検査を実施した。

その結果、すべて食品添加物等の使用基準を満たしていたが、漬物 1 検体で保存料（ソルビン酸）および甘味料（サッカリンナトリウム）、漬物 1 検体で甘味料（サッカリンナトリウム）および着色料（食用黄色 5 号、赤色 102 号）、和生菓子 1 検体で着色料（食用黄色 4 号、黄色 5 号、青色 1 号、赤色 106 号）、和生菓子 1 検体で着色料（食用赤色 106 号）の添加物使用表示の記載がないものがあつた。

(2) 理化学検査

食品の成分規格（無脂乳固形分、乳脂肪分、酸度、混濁、沈殿物、ヒ素、鉛、スズ、酸価、異物等）等について検査を実施した。

その結果、油揚げ 1 検体で酸価の指導基準超過が認められた。

(3) 放射性物質検査

食品中の放射性セシウム（セシウム-134 およびセシウム-137）の検査を実施した。

すべての検体において、放射性物質は検出限界値未満であつた。

表 2 収去保健所別検体数 (件)

	草津	甲賀	東近江	彦根	長浜	高島	監視*	合計
総数	46	33	63	31	56	39	111	379
添加物	21	6	31	7	24	14	70	173
理化学	5	2	12	4	12	5	36	76
放射能	20	25	20	20	20	20	5	130

*：食品安全監視センター

2. 農産物中の残留農薬検査

食品中に残留する農薬等については、平成 18 年 5 月 29 日からポジティブリスト制が導入され、リストに記載のない場合の一律基準は 0.01ppm と規定された。さらに、試験法について妥当性を評価することが要求されたため、平成 26 年度以降は妥当性評価の確認を行った試験法で検査を実施している。

令和 5 年度は 125 検体（すべて県内産農産物、うち野菜 107 検体、果実 3 検体、ねぎ類 10 検体および茶 5 検体）について、野菜 265 種類、果実 260 種類、ねぎ類 289 種類および茶 126 種類の農薬の検査を実施した。

その結果、野菜 10 検体から 9 種類のべ 12 農薬、果実 2 検体から 3 種類のべ 3 農薬、ねぎ類 1 検体から 1 農薬および茶 3 検体から 2 種類のべ 3 農薬が、すべて基準値以下で検出された。

3. 畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査

食品衛生法の食品成分規格に基づき、畜水産物（鶏肉 3 検体、合鴨 2 検体、牛肉 75 検体の計 80 検体）について、抗生物質、合成抗菌剤および内寄生虫用剤の残留検査を行った。

検査の結果、調査対象物質は、すべての検体において不検出であった。

4. 遺伝子組換え食品検査

食品衛生法により安全性未審査の遺伝子組換え作物を食品に使用することは禁止されており、また、安全性審査済みの組換え遺伝子では、使用または含まれる可能性のある食品での表示制度が導入されている。大豆 3 検体について、安全性審査済み遺伝子 RRS、LLS および RRS2 の検査を実施した。

すべての検体において基準の含有率を超えたものはなかった。

5. アレルゲン含有食品検査

そば、卵、小麦、乳、落花生、えび、かに、くるみの 8 品目の特定原材料を含む食品は、アレルゲンを含む食品として表示が義務づけられている。適正に表示されているかを確認するため、卵、小麦、乳およびえび・かにを原材料として含む旨の表示がない菓子類、そうざい等 40 検体について、アレルゲン（卵、小麦、乳、えび・かに）の検査を実施した。

検査の結果、1 検体において卵のアレルゲンが陽性となったが、その他においてはすべて陰性であった。

6. 広域流通食品の検査事業

県民の食に対する不安を解消することを目的として、平成 26 年度から開始された事業である。県政モニターアンケート制度により、県民が不安に思っている食品について次の検査を行った。

(1) 添加物検査

加工食品 105 検体について、保存料および合成着色料等食品添加物検査を実施した。

その結果、食品・食品添加物等の規格基準および表示違反はなかった。

(2) 残留農薬検査

輸入野菜 54 検体、輸入果実 44 検体および輸入ねぎ類 2 検体の合計 100 検体について、野菜 265 種類、果実 260 種類およびねぎ類 289 種類の農薬の検査を実施した。

その結果、輸入野菜 16 検体から 17 種類のべ 37 農薬、輸入果実 32 検体から 32 種類のべ 77 農薬および

輸入ねぎ類 1 検体から 1 農薬が検出されたが、すべて基準値以下であった。3 検体以上の検査を実施した農産物の種類別にみて、農薬の検出頻度は、ぶどう(9/9)、グレープフルーツ(3/3)、オレンジ(8/9)、ピーマン(4/5)で高かった。農薬の種類別では、ボスカリド(11/115)、フルジオキソニル(10/115)、ピリメタニル(9/115)、アゾキシストロビン(8/115)およびイミダクロプリド(8/115)の検出頻度が高かった。

(3) 指定外添加物検査

輸入された加工食品等 75 検体について、食品衛生法に規格基準のない指定外食品添加物である酸化防止剤（tert-ブチルヒドロキノン、没食子酸オクチル、没食子酸ドデシル、4-ヒドロキシメチル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノール）、甘味料（サイクラミン酸）および着色料（7 種類）の検査を実施した。

その結果、すべての検体で不検出であった。

7. 食品添加物等の分離定量法に関する研究

妥当性評価ガイドライン（平成 22 年 12 月 24 日付け食安発 1224 第 1 号）に基づき、農産物中の残留農薬試験法の妥当性評価を実施している。

令和 5 年度は、農産物中の残留農薬検査項目にジノテフランを追加することを目的とし、LC-MS/MS を用いた残留農薬一斉試験法の改良を検討した。妥当性評価は野菜 3 種類、たまねぎおよび茶を対象として実施し、すべての評価項目にジノテフランが適合することを確認した。

ミネラルウォーター類の検査体制構築にあたり、各検査の試験法の検討および「食品中の有害物質等に関する分析法の妥当性確認ガイドライン（平成 26 年 12 月 22 日付け食安発 1222 第 7 号）」に基づく試験法の妥当性評価を実施した。その結果、44 項目中 43 項目について試験法の妥当性評価項目に適合し、標準作業書の策定を行った。

8. 植物性自然毒の多成分同時分析法の開発

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所が研究代表者となっている厚生労働科学研究費補助金による研究課題「自然毒等のリスク管理のための研究」の分担研究課題「汎用性の高い植物性自然毒の分析法の確立」（研究分担者：岐阜県保健環境研究所）に参加した。

令和 5 年度は、ODS カラムによる保持が困難な高極性のキノコ毒成分を誘導體化し、ODS カラムによる保持が可能な状態にして LC-MS/MS で分析する方法の検討に協力した。

9. 水道水質管理目標設定項目検査

今後、水質基準項目になる可能性のある項目として、平成15年に設定された水質管理目標設定項目について、令和5年度は6月および10月に、県内主要浄水場12カ所の原水を対象（消毒副生成物およびアルミニウムは浄水）に調査を行った。

検査の結果、各浄水場における原水の水質は大きく変化はしていなかった。また、農薬類については、毎年度6月のみ調査を行っており、昨年度と同様に浅井戸1施設からベンタゾンが、琵琶湖水を原水とする5施設すべてからテフリルトリオンが検出された。いずれの農薬も水稲用除草剤として用いられるものであり、検出値は目標値を満たしていた。

10. 水道水質検査機関外部精度管理

分析技術の向上を図り、精度の高い検査結果を得るため、県内水道水質検査機関を対象に外部精度管理を行った。令和5年度は、鉄およびその化合物、マンガンおよびその化合物、総トリハロメタン（クロロホルム、ジブromクロロメタン、ブromジクロロメタン、ブromホルム）について行い、7機関が参加した。

報告された測定データについて評価した結果、期限内に報告のあった機関については、全ての項目でGrubbs検定により棄却された機関はなかった。

また、報告書、作業手順書等から、告示法およびガイドラインに基づいて検査しているかを確認したところ、全ての機関で告示法およびガイドラインに基づいて検査が行われていた。

11. 危険ドラッグ検査

インターネットで入手された危険ドラッグ3検体について、成分分析を行った。

検査の結果、指定薬物等の成分は、3検体とも不検出であった。

12. 家庭用品検査

繊維製品（乳幼児用出生24カ月以内）15検体についてホルムアルデヒド検査を実施した。

すべての検体において「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づく基準に適合していた。

13. 環境放射能水準調査

環境における放射線量の変動状況や人工放射性核種の蓄積状況を監視し、核実験や原子炉の事故等による影響をいち早く把握する目的で、原子力規制庁

からの委託により平成元年度から環境放射能水準調査を実施している。

調査は、①降雨の全β線放射能測定、②大気浮遊じんや土壌、農産物などγ線放出核種分析、③モニタリングポストによる空間放射線量率の24時間連続測定を実施している。

調査の結果、降雨の全β線放射能測定において、1検体のみで検出されたが、人工放射性核種は検出されなかった。また、γ線放出核種分析において、土壌表層（0～5cm）から放射性セシウム-137が検出されたが、その濃度は全国の調査結果（福島第1原子力発電所事故前）と同程度の値であった。また、県内の空間放射線量率は、平年と同様の変動で推移していた。

14. 原子力防災モニタリング

原子力防災に関する滋賀県地域防災計画（原子力災害対策編）に基づき、万一の事態に備え、放射性物質分析を行う体制を執っている。

平常時の環境放射線モニタリングとして、陸水6検体、土壌3検体および指標生物3検体について放射性物質調査を行った。調査の結果、土壌1検体から放射性セシウム-137が検出されたが、その濃度は全国の調査結果（福島第1原子力発電所事故前）と同様の値であった。

農産物等の平常時モニタリングの実施および知事公室防災危機管理局が実施する滋賀県原子力防災訓練については、令和6年1月1日に発生した能登半島地震の対応により中止となった。

15. 化学物質緊急時分析対応マニュアル

健康危機管理に影響を及ぼす化学物質による事故・事件等について、迅速な分析対応ができるように、「健康被害原因物質検査マニュアル」を作成している。

令和5年度は、フグの毒成分であるテトロドトキシンをLC-MS/MSで分析する方法を整備した。

また、放射能編を改訂した。隣接する福井県に所在している原子力事業所で事故が発災した場合、滋賀県緊急時モニタリング計画に基づき緊急時モニタリングを実施することとなっている。当計画において、当センターは各種環境試料の測定等を実施することとなっており、これに迅速に対応するための改訂である。

16. 食の安全確保のための調査研究事業

食品安全監視センターからのテーマによる理化学

検査を実施した。

県内事業者が製造した胡麻ドレッシングにおいて、未開封品が膨張したため、自主回収する事例が発生した。食品安全監視センターからの依頼に基づき、該当品（膨張品および非膨張品）、当該事業者が製造する他の胡麻ドレッシングおよび別会社が製造する胡麻ドレッシングについて、pH、酸度および水分活性の検査を実施した。

その結果、該当品の膨張品の酸度は非膨張品の酸度に比べ低値であった。その他の項目については、明らかな差は見られなかった。

17. 事故、苦情等への対応

保健所等に寄せられた苦情や相談に対して、理化学検査を行い科学的なデータを提供した。主な事案を次に示す。

(1) ヒスタミンによる食中毒疑いに係る検査

保育施設の給食を喫食した後に園児等が発疹、顔面の紅潮等のアレルギー症状を呈する事例が発生した。保健所からの依頼に基づき、給食の保存検体として搬入されたサバの検査を実施した結果、高濃度のヒスタミンが検出された（事例1）。

保育施設の給食を喫食した後に園児が発疹、発赤の症状を呈する事例が発生した。給食の保存検体として搬入されたサバの検査を実施したが、ヒスタミ

ンは検出されなかった（事例2）。

(2) アレルギー表示（乳成分）違反疑いに係る検査
乳アレルギーをもつ男児が乳成分のアレルギー表示のないチョコレート菓子を喫食し、アナフィラキシーショックで搬送されるという事例が発生した。保健所からの依頼に基づき、喫食残品として搬入されたチョコレート菓子の検査を実施した結果、苦情食品1gあたり1.5～1.8mgの乳由来タンパクが検出された。

(3) 学校給食用牛乳の異臭に係る検査

学校給食に提供される牛乳から異臭がする事例が発生した。生活衛生課食の安全推進室からの依頼に基づき、学校給食提供喫残品10検体について牛乳の規格基準検査（比重、酸度、乳脂肪分および無脂乳固形分）、一般性状（pHおよび臭味）と残留塩素の検査を実施した。その結果、いずれの試験品も規格基準を満たしており、臭味に異常はなく、残留塩素も検出されなかった。

(4) ツキヨタケによる食中毒疑いに係る検査

ヒラタケと認識して自分で採取したキノコを調理して喫食し、嘔吐等を発症する事例が発生した。保健所からの依頼に基づき、喫食残品として搬入されたキノコの検査を実施した結果、ツキヨタケの毒成分であるイルジンSが検出された。

第5節 講師派遣，各種委員会活動報告

1. 当所刊行物

発行年月日	刊行物名称	担当	版	項数
2023.12	令和3年 健康福祉統計年報	健康科学情報係	A4	140

2. 他誌報告

報文題名	投稿者	誌名	巻(号)	頁(年)
令和4年度 総括・研究分担報告書 近畿ブロックの精度管理および情報共有体制の構築の検討	河合高生，原田哲也，若林友騎，梅川奈央，高橋佑介，西嶋駿弥，中村寛海，久保田千咲，小仲兼次，中川力，荻田堅一，齋藤悦子，野本竜平，黒田久美子，平田翔子，岩崎直昭，井上ゆみ子，木口裕子，庄(則藤)真理子	食品由来感染症の病原体解析の手法及び病原体情報の共有に関する研究 令和4年度 総括・研究分担報告書 (厚生労働科学研究費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業)		98-114 (2023)
ウリ科植物中のククルビタシン類抽出時における分解及び配糖体化の推定	吉岡直樹，友澤潤子，風見真紀子	兵庫県立健康科学研究所研究報告	5	1-10 (2023)

当所職員にアンダーラインを記した

3. 学会報告

年月日	演題名	発表者(○印は演者)	学会または研究会名称	開催地
2023.10.12 ～10.13	LC-MS/MSによる有毒植物の毒成分一斉分析法	○ 南谷臣昭 ¹⁾ ，谷口 賢 ²⁾ ，友澤潤子，太田康介 ³⁾ ，高橋正幸 ⁴⁾ ，登田美桜 ⁵⁾ 1)岐阜県保健環境研究所，2)名古屋市衛生研究所，3)山形県衛生研究所，4)北海道立衛生研究所，5)国立医薬品食品衛生研究所	日本食品衛生学会第119回学術講演会	東京都
2023.11.9 ～11.10	令和4年度滋賀県水道水質精度管理調査の実施結果	○ 小林博美，佐野政文，中尾美加子，三田村徳子	第60回全国衛生化学技術協議会年会	福島県
2023.11.9 ～11.10	わが国の主な有毒キノコの多成分分析法(第2報)	○ 竹内 浩 ¹⁾ ，友澤潤子，野村千枝 ²⁾ ，山口瑞香 ³⁾ ，南谷臣昭 ³⁾ ，岩附綾子 ³⁾ ，谷口 賢 ⁴⁾ ，吉岡直樹 ⁵⁾ ，吉村英基 ⁶⁾ ，阿部尚仁 ⁷⁾ ，鈴木敏之 ⁸⁾ ，登田美桜 ⁹⁾ 1)(元)三重県保健環境研究所，2)大阪健康安全基盤研究所，3)岐阜県保健環境研究所，4)名古屋市衛生研究所，5)兵庫県立健康科学研究所，6)三重県保健環境研究所，7)岐阜薬科大学，8)国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所，9)国立医薬品食品衛生研究所	第60回全国衛生化学技術協議会年会	福島県
2023.12.22	病原体サーベイランスとそのトピックについて	○ 辰己 智香	令和5年度滋賀県試験研究機関研究発表会	オンライン開催
2024.3.26	LC-MS/MSを用いた農産物中の残留農薬一斉試験法における安定同位体標識化合物の活用について	○ 友澤潤子	令和5年度滋賀県試験研究機関勉強会	栗東市

4. 講師派遣

年月日	講習内容	対象者(参加者数)	主催者	講師担当者	開催場所
2023.12.15	令和5年度滋賀県モニタリング実務研修会	県職員 (6名)	防災危機管理局原子力防災室	小林博美	長浜市
2023.12.22	令和5年度滋賀県モニタリング実務研修会	県職員 (7名)	防災危機管理局原子力防災室	小林博美	高島市

5. 集談会

研究発表会

当所職員の調査研究による成果等の発表，意見交換を目的として開催した。参加者は36名(所内22名，所外14名)であった。

開催日時：令和6年3月6日(水)

13時40分～16時15分

開催場所：滋賀県衛生科学センター 講堂
内容(演題)

- 1) 主観的健康寿命に関する最近の知見
杉木 佑輔
- 2) 滋賀県で発生したエコーウイルス 6 型による無菌性髄膜炎 ～甲賀保健所管内における実地疫学調査～
小林 亮太
- 3) 滋賀県で発生したエコーウイルス 6 型による無菌性髄膜炎 ～分子疫学的解析～
辰己 智香
- 4) 呼吸器系ウイルスの検出状況について
谷野 亜沙
- 5) 腸管出血性大腸菌感染症の発生状況について
岡田 万喜子
- 6) 滋賀県結核感染源調査事業における結核菌分子疫学解析の 検査法および結果について
一瀬 佳美
- 7) PFOS,PFOA および PFHxS 試験法の妥当性評価結果について
小林 博美
- 8) チョコレート菓子から表示のないアレルギーが検出された一例
小池 真理
- 9) LC-MS/MS を用いた農産物中の残留農薬一斉試験法における 安定同位体標識化合物の活用について
友澤 潤子

6. 各種委員会活動報告

(1) 機関紙委員会

公衆衛生学に関する新たな知見，技術開発および社会的に話題になっている事柄等とそれらに関連する当所の業務の解説等を目的として，機関紙「衛生科学センターだより」を作成し当所ホームページに掲載している。

令和 5 年度は No.31 を発行した。

<No.31>2023 年 11 月発行

- レジオネラ症について
- 梅毒が過去最多ペースで感染拡大しています。

(2) 集談会委員会

本節「5. 集談会」のとおり，研究発表会を開催した。

(3) 図書・情報委員会

「都市データパック 2023 年版」ほか 5 種類の図書を購入した。

(4) 所報委員会

所報第 58 集を令和 6 年 3 月に発行し，当所ホームページに掲載した。

第 3 章 調查研究報告

第 1 節 調查報告編

調査報告

滋賀県におけるエンテロウイルスによる無菌性髄膜炎(2023年度)

辰己智香*1 小林亮太*1 谷野亜沙*1 河原晶*1 青木佳代*1

Aseptic meningitis caused by Enterovirus in Shiga Prefecture (April 2023 to March 2024)

Chika TATSUMI*1, Ryota KOBAYASHI*1, Asa TANINO*1, Akira KAWAHARA and Kayo AOKI*1

2023年6月から8月にかけて滋賀県の一部地域で大人の無菌性髄膜炎の流行が発生し、積極的疫学調査が実施された。患者検体からはエコーウイルス6型が検出され、分離培養できた12株についてVP1領域全長を比較したところ、相同性は99%以上(862/867bp)であった。その後、9月から11月にかけて、滋賀県全域で小児の無菌性髄膜炎が散発的に報告され、患者からはコクサッキーウイルスB5型が検出された。これらについてもVP1部分領域を比較したところ、99%以上(486/489bp)の相同性を有しており、県内で遺伝的に近い株が流行していたと考えられた。

キーワード：無菌性髄膜炎，エンテロウイルス，エコーウイルス，コクサッキーウイルス

緒言

無菌性髄膜炎(以下AM)は髄液一般検査で定型的な所見があるものの、細菌が検出されない、発熱、頭痛、嘔吐の三主徴を示す病態である。様々な病原体が関与するものの、原因全体に占めるエンテロウイルス(以下EV)の割合が大きい。夏から秋に流行が見られる。国内ではエコーウイルス6型(以下E6)、30型、7型、9型、18型の他、コクサッキーウイルスB5型(以下CB5)、B3型、B4型、A6型、A9型などによるAMの流行が報告されている。EVに起因する場合の感染経路は、基本的に患者あるいは無症状病原体保有者からの糞口感染、飛沫感染による。罹患年齢は幼児及び学童期が中心であり、種々のタイプのエンテロウイルスが周期的に流行することが報告されている¹⁾²⁾。

滋賀県において、2023年6月から8月にかけて、大人のAMの地域的な流行が認められた。病院でのFilmArray®でEVが検出されているとの報告があり、保健所を中心とした積極的疫学調査が実施され、当所に検体が搬入された。その後、9月から県全域にお

いて散発的なAMの報告があり、年間をとおして例年にくらべて報告数、検出数が多かった。そこで今回、2023年度における滋賀県で発生したEVによるAMについて報告する。

材料と方法

1. 材料と方法

感染症発生動向調査および積極的疫学調査において、病原体定点病院から当所に搬入されたAM、もしくは髄膜炎症状を呈する患者33名から採取された53検体(鼻咽頭ぬぐい液14検体、糞便10検体、髄液29検体)を検査材料とした。

2. 調査期間

2023年4月から2024年3月

3. 調査方法

UTM 培地(株式会社スギヤマゲン)に採取された鼻咽頭ぬぐい液は3000rpmで10分遠心後、上清を用いた。糞便については、10%乳剤を作成し10000rpmで10分遠心後、上清を使用した。髄液は無処理で検査材料とした。上清をRDA細胞、Vero

*1 滋賀県衛生科学センター 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜 13-45

Shiga Prefectural Institute of Public Health, 13-45, Gotenhama, Otsu, Shiga, 520-0834, Japan

細胞, A549 細胞, Hep2 細胞に接種し, 1 週間培養を行った. 細胞変性効果が認められない場合には, さらに 2 週間の盲継代を行った. 髄液については検査材料が少量であったため, RDA 細胞のみに接種を行った. 遺伝子抽出は, QIAamp Viral RNA Mini kit(QIAGEN)を用い, 抽出した RNA を PrimeScript RT reagent kit (TaKaRa) で cDNA に転換した. EV の VP1 を含む領域に対する PCR(CODEHOP 法)³⁾を実施し, 得られた増幅産物に対してダイレクトシーケンシングを行い, BLAST 検索で遺伝子型を決定した. ウイルス分離が可能であった CB5 の VP1 部分領域について近隣接合法により系統樹解析を実施した. E6 については, VP1 領域全長を含めた PCR⁴⁾を行った後, 系統樹解析を実施した.

結果

1. ウイルス分離および遺伝子検出状況

表 1 に患者情報および検出ウイルスとその分離状況を示す. 17 患者 25 検体からウイルスが分離された. 11 患者 12 検体から E6 が, 6 患者 13 検体から CB5 が分離された. いずれの細胞からも E6 および CB5 が分離でき, 最も分離率がよかったのは RDA 細胞であった. ウイルス遺伝子は, 23 患者 35 検体から検出され, それぞれ E6 が 15 患者 17 検体, CB5 が 7 患者 17 検体, E25 が 1 患者 1 検体から検出された(表 1).

2. 患者報告数と検出ウイルス

患者報告数は, 6 月から 8 月にかけて増加し, その後も 10 月, 12 月, 3 月に若干の増加を認めた. 検出されたウイルスは, 6 月から 9 月にかけて E6 が, 9 月から 11 月にかけて CB5 が検出された. E25 は 7 月に 1 件のみ検出された. 12 月と 3 月には AM 検体の搬入はなかった(図 1).

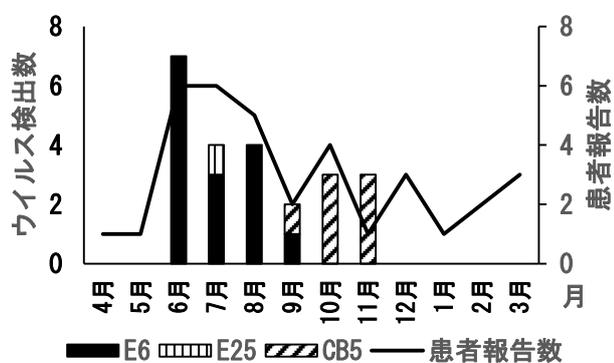


図 2 患者報告数と検出 EV

3. 検出ウイルスと患者情報

E6 が検出された 15 例中 14 例が 20 歳以上の大人であった. このうち 10 例が風邪様症状を呈する小児との接触歴があった. この他, 2 例が地域流行, 1 例が家庭内発生と報告された. また 1 例を除き居住地が甲賀および草津保健所圏域と限定的であった. 症状として全例に頭痛が認められ, 11 例に発熱, 9 例に嘔気・嘔吐が見られた.

CB5 が検出された 7 例すべてが 1 歳未満の乳児で, 4 例が散発例, 2 例が家庭内発生であり, 患者の居住地は滋賀県の全域にわたっていた. 全例が 38°C 以上の発熱を呈しており, 咳や鼻汁を伴うものもいたが, 嘔気・嘔吐のあるものはいなかった. E25 が検出された患者に小児との接触歴はなかった.

4. E6 の系統樹解析

11 患者 12 検体から E6 が分離され(分離率 71%), これらについて VP1 領域全長(867bp)の遺伝子領域を比較した. その結果, 相同性は 99% 以上で, 差異は最大 5 塩基, 2 アミノ酸にとどまった(同一患者からは同じ配列のウイルスのみ検出). また BLAST 検索の結果, 最も相同性が高かったのは, 2018 年にロシアで検出された E6 で 95% 以上(823/867)の相同性を有していた. E6 は A~C のクラスター, C1~C4 のサブクラスターに分類されることより⁴⁾⁵⁾⁶⁾, VP1 部分領域(690bp)について系統樹解析を実施した結果, 滋賀県で分離された E6 はクラスター C4 に分類された. 2011 年に大阪の AM の患者から検出された E6 と同じクラスターに属しており, この他, 中国で 2004 年に, 韓国で 2008 年に AM のアウトブレイクの際に検出された株と同じクラスターであった⁴⁾⁵⁾. 2011 年の北海道や 2004 年の福岡や広島で検出された E6 とは異なるクラスターであった⁶⁾(図 2).

5. CB5 の系統樹解析

CB5 が検出された患者のうち 6 患者 13 検体からウイルスが分離された(分離率 76%). VP1 部分領域(489bp)について遺伝子配列を比較した結果, 最大 3 塩基, 1 アミノ酸の変異が認められた(同一患者からは同じ配列のウイルスのみ検出). BLAST 検索の結果で, 最も相同性が高かったのは, 2022 年にフランスで検出された CB5 で 98% 以上(482/489bp)の相同性を示した. 系統樹解析は VP1 部分領域(303bp)について行った(図 3). CB5 は A~E のクラスターに分かれることが知られており⁷⁾⁸⁾, 滋賀県の株は, クラスター C に属することがわかった. この他, 2017 年のオーストラリア⁹⁾, 2019 年のポーランド¹⁰⁾の AM 検出株との相同性も高かったが, 2011 年の熊本県の AM 患者由来 CB5 とは異なるクラスターに属した⁸⁾.

表 1 患者情報および検出ウイルスとその分離状況

採取月	年齢	性別	居住地	症状				備考	検出ウイルス (細胞培養結果)			番号 (系統樹)
				発熱(℃)	頭痛	嘔気・嘔吐	その他		鼻咽拭い液	糞便	髄液	
4月	3ヶ月	男女	長浜 米原	40 39			咳、鼻汁 黄疸	散発 散発	- -			
6月	30	男	甲賀	39	+	+	下痢	子に風邪様症状			E6(+)	20230612
6月	48	男	甲賀	37.6	+	+		子に風邪様症状			E6(-)	
6月	30	女	甲賀	38.9	+	+		風邪様症状の子と接触			E6(-)	
6月	36	男	甲賀	38.9	+	+		家庭内発生			E6(-)	
6月	23	男	甲賀	38	+	+		子に風邪様症状			E6(+)	
6月	20	女	甲賀	39.8	+	+		子が風邪様症状			E6(+)	
6月	33	女	甲賀	38.1	+			子に風邪様症状			E6(+)	20230617 20230618
7月	13	女	近江八幡	40.1	+	+		散発	-	-	-	20230828
7月	4	女	栗東				中枢神経症状 発疹	歩行困難、排尿障害			E25(-)	
7月	50	女	栗東	38		+					E6(+)	
7月	45	男	甲賀		+						E6(-)	
7月	23	女	甲賀	38	+			地域流行			E6(+)	
7月	36	女	甲賀	37.3	+			地域流行			E6(+)	
8月	30	男	守山	38.3	+	+		子に風邪様症状			E6(+)	20230821
8月	32	男	湖南	38.5	+	+	下痢	子に風邪様症状			-	
8月	31	男	草津		+	+		子に風邪様症状			E6(+)	
8月	26	女	湖南	37.4	+	+		風邪様症状の子と接触	-	E6(+)	E6(+)	
8月	34	女	湖南	39	+	+					-	
8月	23	男	三重県	40	+			流行地域に子の保育園			E6(+)	
9月	14	男	栗東	40	+			散発			E6(+)	20230920
9月	5	男	甲賀	38.3	+			家庭内発生	CB5(+)	CB5(+)	CB5(+)	
9月	1ヶ月	男	大津	38.5				散発	CB5(+)	CB5(+)	CB5(+)	
9月	2ヶ月	男	大津	+				散発	CB5(+)	CB5(+)	CB5(+)	20230932
10月	2ヶ月	男	長浜	38			咳、鼻汁	散発	CB5(-)	CB5(+)	CB5(+)	20231018
10月	6ヶ月	男	大津	40.4				散発	CB5(+)	CB5(-)	CB5(+)	20231032
10月	10ヶ月	女	大津	40.5	+		不機嫌	散発	-	-	-	
11月	1ヶ月	女	彦根	38.5			鼻汁	母に風邪様症状	CB5(+)	CB5(+)	CB5(+)	20231119
11月	1ヶ月	女	長浜	39			咳、鼻汁	家庭内発生	CB5(+)	CB5(-)	CB5(+)	20231123
11月	1ヶ月	女	東近江	38			鼻汁		-		-	
11月	0ヶ月	女	大津	38.5			鼻汁		-		CB5(-)	
1月	2ヶ月	男	大津				咳、発疹		-	-	-	

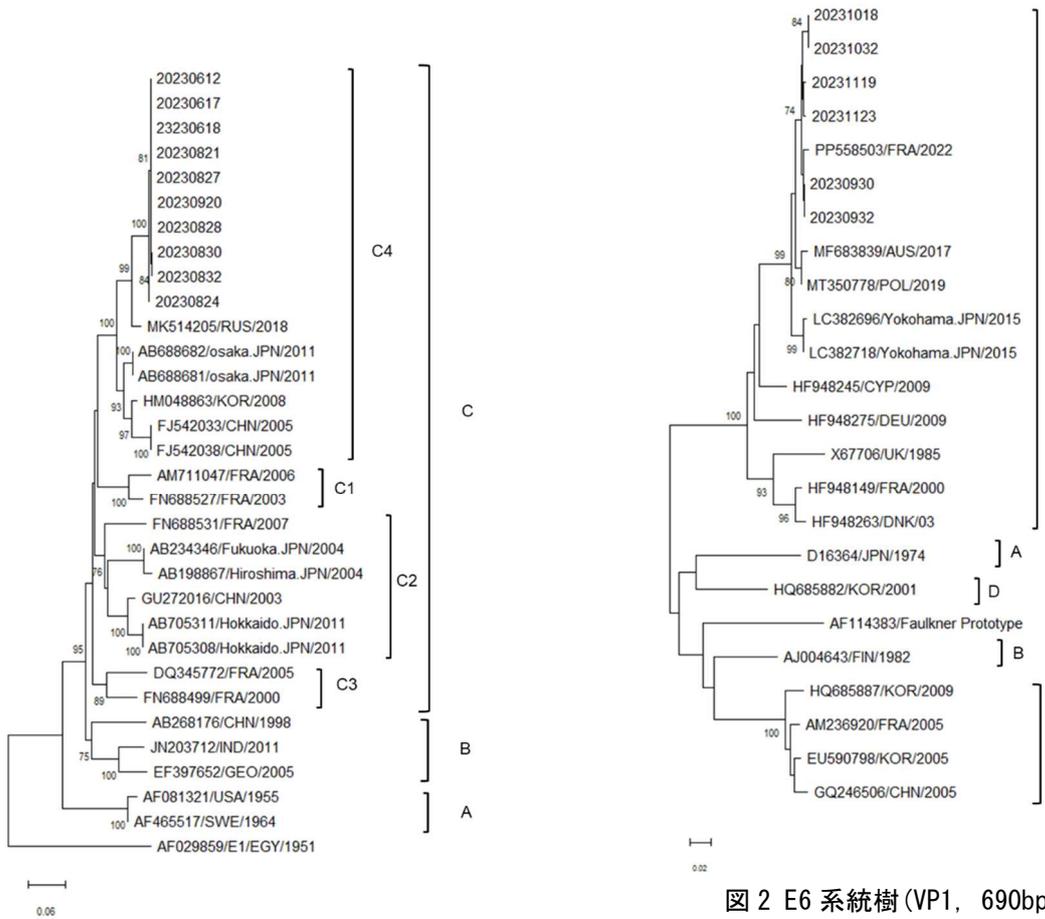


図 3 CB5 系統樹 (VP1, 303bp)

図 2 E6 系統樹 (VP1, 690bp)

考察

滋賀県では 2013 年に E30 による流行以降¹¹⁾, AM の流行の報告はなかった。2023 年 6 月に 1 医療機関から大人の AM の入院例が多いとの報告があり、積極的疫学調査が実施された。その後、隣接する市の病院からも同様の報告と検体搬入があったものの、それ以上の広がりを見せず、流行は地域限局的で 8 月にはおさまった。大人の AM 由来検体のほとんどから E6 が検出され、この大人の AM の流行は E6 によることがわかった。E6 は AM の原因ウイルスとして知られており、しばしば流行を起こすが、その報告は小児によるものが多い。同じ C4 サブクラスターに属している中国の AM 流行株は 3 歳~15 歳からの検出⁴⁾, 韓国での AM 流行株の報告では、15 歳以下が 98%とあり⁵⁾, 今回のように大人のみの E6 による AM の流行は珍しい。この E6 が検出された大人の多くに風邪様症状を呈する小児との接触歴が認められたことから、小児から大人に感染した可能性が示唆されたが、風邪様症状を呈する小児から検体を入手することができず関連を明らかにすることはできなかった。また、散发例との報告ではあるが、小児の AM 患者から 1 例、E6 が検出されており、居住地が大人の AM が流行していた甲賀市内であったことから、報告されていない小児の AM の存在が示唆された。2021, 2022 年の IASR 報告では AM から E6 が検出されており¹²⁾, これらが滋賀県内で 2023 年に流行した可能性が考えられた。CB5 は 9 月~11 月にかけて検出があり、夏場ではなく秋に流行が認められた。AM だけでなく咽頭結膜熱や手足口病、インフルエンザ様などの呼吸器症状を呈する患者からも CB5 が検出された。これら県内で 2023 年度に、検出された全ての CB5 について遺伝子を比較したところ、99%以上の相同性を示した(データ未記載)。IASR の報告では、2023 年は AM 患者から検出されたウイルスのうち CB5 の検出割合が最も高くなっており¹²⁾, 全国的に流行していたことがうかがえる。この他、オーストラリア株(2017)⁹⁾, ポーランド株(2019)¹⁰⁾と同じクレードに属しており、これら AM 由来株と近縁である可能性が考えられた。また 2015 年に横浜市の下水から検出された CB5 と同じクレードに属しており、似た配列を持つ株が循環している可能性が考えられた。

E6 による AM と CB5 による AM の臨床症状の比較では、E6 による AM では、半数以上に三主徴である頭痛・発熱・嘔吐が認められたが、CB5 による AM では全例に発熱が認められなかった。また CB5 による AM では嘔吐の報告はなく、半数以上に咳・鼻汁が見られた。これは E6 による AM は大人での

流行、CB5 による AM は乳児での流行に起因すると考えられる。基本的に EV に起因する AM で臨床症状の大きな違いは報告されていないとあり¹³⁾, さらに検体数を収集し検討する必要があると思われた。

EV による AM では、抗体保有状況により種々のタイプの EV が周期的に流行する¹⁾とあり、今後もその動向に注視する必要がある。

謝辞

感染症発生動向調査ならびに積極的疫学調査にご協力いただいた医療機関、関係機関の皆様方に深謝いたします。

引用文献

- 1) 国立感染症研究所：無菌性髄膜炎とは <https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/520-viral-meningitis.html> (引用 2024 年 10 月 16 日)
- 2) 細矢光亮：環境感染誌, 32, 344-354(2017)
- 3) NIX, W., et al. : Sensitive, seminested PCR amplification of VP1 sequences for direct identification of all enterovirus serotypes from original clinical specimens. *Journal of clinical microbiology*, 44.8: 2698-2704. (2006)
- 4) Mao, N., et al. : An aseptic meningitis outbreak caused by echovirus 6 in Anhui province, China. *Journal of medical virology* 82.3. 441-445.(2010)
- 5) KIM, H., et al. : Epidemics of viral meningitis caused by echovirus 6 and 30 in Korea in 2008. *Virology journal*, 9: 1-7.(2012)
- 6) Masahiro, M., et al. : Genomic characterization of echovirus 6 causing aseptic meningitis in Hokkaido, Japan: a novel cluster in the nonstructural protein coding region of human enterovirus B *Archives of virology* 158. 775-784. (2013)
- 7) 津田直子ら：熊本保環研所報, 42, 29-33(2012)
- 8) Baek, K., et al. : Epidemics of enterovirus infection in Chungnam Korea, 2008 and 2009. *Virology journal*, 8, 1-9.(2010)
- 9) Huang, B., et al. : Genome sequences of Coxsackievirus B5 isolates from two children with meningitis in Australia. *Genome Announcements* 5.41. 10-1128.(2017)

- 10) Dutkiewicz, M., et al. : New RNA Structural Elements Identified in the Coding Region of the Coxsackie B3 Virus Genome. *Viruses* 12.11 1232.(2020)
- 11) IASR Vol. 34 p. 309-310: 2013年10月号
- 12) 無菌性髄膜炎患者から検出されたウイルス, 2020~2024年: 病原微生物検出情報(2024年9月27日作成)
- 13) 竹島慎一ら: 成人性無菌性髄膜炎の臨床的検討-流行性と起因ウイルスの同定-. *臨床神経*, 54, 791-797(2014)

調査報告

呼吸器系感染症からのウイルス検出状況について(2019年-2023年)

谷野亜沙*¹ 辰己智香*¹ 河原晶*¹ 青木佳代*¹

Virus detection in patients with respiratory disease in Shiga Prefecture (2019-2023)

Asa TANINO*¹, Chika TATSUMI *¹, Akira KAWAHARA *¹ and Kayo AOKI*¹

発生動向調査対象疾患以外の呼吸器系ウイルスの流行状況を把握するため、2019年~2023年にかけて、呼吸器系感染症と診断された検体について網羅的なウイルス検査を実施した。新型コロナウイルス感染症のまん延により、2020年~2021年は検体数が大きく減少した。また、新型コロナウイルスの出現を境に、各ウイルスの検出状況や検出時期について例年とは異なる挙動が見られた。

キーワード：RSウイルス、パラインフルエンザウイルス、ヒトメタニューモウイルス

緒言

呼吸器系感染症の起因ウイルスは多く、感染症発生動向調査対象疾患の原因となっているインフルエンザウイルス(以下flu)やRSウイルス(以下RSV)以外にも、しばしば流行を起こすウイルスとして、ヒトメタニューモウイルス(以下hMPV)やパラインフルエンザウイルス(以下PIV)などがある。しかし、それらの流行状況を把握するサーベイランスやシステムはない。また、臨床現場で活用されている迅速検査やマイクロアレイ法が適応される症例は限られるため、原因ウイルスは不明のままとなる。当所では病原体サーベイランスとして、月に1回(インフルエンザ流行期は月に2回)、県内の病原体定点医療機関より検体を回収し、ウイルス検査を実施している。2018年より、発生動向調査対象疾患以外の呼吸器系ウイルスの流行状況を把握することを目的に、成人の検体も検査対象に含めて、呼吸器系感染症等のウイルス調査の検討を始めた。今回、2019年から2023年の間に病原体定点医療機関から提供され、呼吸器系疾患と診断された検体(インフルエンザと診断されたものを除く)を対象として、網羅的なウイルス検査を実施した結果を報告する。

材料と方法

1. 材料

県内病原体定点医療機関より回収した呼吸器由来検体(主に鼻腔ぬぐい液、咽頭ぬぐい液等)で、上気道炎、下気道炎、インフルエンザ様疾患、RSウイルス感染症と診断されたもの。

2. 調査期間

2019年1月~2023年12月

3. 検査方法

検体は輸送培地の遠心後上清を核酸抽出試料とした。核酸抽出は、QIAmp viral RNA mini Kit(QIAGEN)により行った。各ウイルスの検出は、国立感染症研究所による各病原体検出マニュアル¹⁾、あるいはマルチプレックスリアルタイムPCR法²⁾により行った。なお、発生動向調査対象疾患ウイルスに加えて、hMPV、PIV(1~4型)、コロナウイルス(以下CoV)-OC43、CoV-NL63、CoV-HKU1、CoV-229E、ボカウイルス(以下BoV)およびパレコウイルスの検査を実施した。集計に際しては採取月で集計し、同一検体から複数のウイルスを検出した場合はそれぞれで計上した。

*1 滋賀県衛生科学センター 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜 13-45

Shiga Prefectural Institute of Public Health, 13-45, Gotenhama, Otsu, Shiga, 520-0834, Japan

結果

1. 検体数および検出検体数

検査対象となった検体数は、2019年は136検体、2020年は52検体、2021年は38検体、2022年は113検体、2023年は242検体であった。このうち、何らかのウイルスが検出された検体数は、2019年は79検体(58%)、2020年は29検体(55%)、2021年は27検体(71%)、2022年は65検体(58%)、2023年は161検体(67%)であった(図1)。

2. 各年における主なウイルス検出状況

各年における、月別の主なウイルス検出状況を表1に示す。

2.1 2019年

2019年に調査対象となった検体から検出された主なウイルスは、ライノウイルス(以下RV)が35件(26%)、エンテロウイルス(以下EV)が15件(11%)、RSVが12件(9%)、hMPVが8件(6%)、アデノウイルス(以下AdV)が6件(4%)であった(図2)。

RSVは、春と秋に二峰性の検出が見られ、3月から5月にはRSVサブタイプAおよびサブタイプB(以下RSV-AおよびRSV-B)がそれぞれ3件検出された。その後RSV-Aが8月、9月に2件ずつと12月に1件検出され、RSV-Bは11月に1件のみであった。hMPVは2月から5月に検出され、RVは4月をピークに、年間を通して検出が見られた。EVについては、15件中コクサッキーウイルスA群6型(以下CA6)が6件、エコーウイルス18型(E18)が5件、CA10が2件、CA16とCA5がそれぞれ1件であった。

2.2 2020年

2020年は、新型コロナウイルス感染症の流行により5月以降は検査検体数が減少しており、ウイルスの検出は主に1月から4月に集中した。検出された主なウイルスは、RVが8件(15%)、hMPVが4件(8%)、CoVが4件(8%)、RSVが3件(6%)、AdVが3件(6%)であった(図2)。hMPVは1月に1件、2月に3件検出され、CoVについてはNL63が2月と4月に1件ずつ、OC43が3月と4月に1件ずつ検出された。また、RSVは、1月に2件、2月に1件の検出のみで、すべてRSV-Aであった。PIVは、年間を通して検出されなかった。

2.3 2021年

2021年も、引き続き新型コロナウイルス感染症のまん延により、検体数は減少した。検出された主なウイルスは、PIVが10件(26%)、RVが6件(16%)、CoVが5件(13%)、RSVが4件(11%)、BoVが3

件(8%)であった(図2)。PIVは、3型が6月に5件、7月に2件、4型が6月と11月に1件ずつ、1型が12月に1件検出された。CoVは4月にNL63とHKU1が1件ずつ検出され、OC43が6月に2件と12月に1件検出された。RSVは初夏に検出が見られ、RS-Aが6月に1件、RS-Bが5月に1件、6月に2件検出された。hMPVは年間を通して検出されなかった。

2.4 2022年

2022年に検出された主なウイルスは、RVが30件(27%)、RSVが17件(15%)、PIVが11件(10%)、hMPVとBoVがそれぞれ9件(8%)であった(図2)。RVは1月から4月は検出がなく、5月以降に検出が続いた。RSVについてはRSV-Aが夏から秋にかけて検出され、RSV-Bは年間を通して検出されなかった。PIVは、1型が7月に1件、9月に3件、10月に2件検出され、3型が11月に2件、12月に3件検出された。hMPVは、8月に3件、9月に1件、10月に3件、11月に2件検出された。BoVは年間を通して散見され、全9件のうち5件は他ウイルスも同時に検出された事例であった。CoVは年間を通して検出されなかった。

2.5 2023年

2023年に検出された主なウイルスは、RVが41件(17%)、PIVが24件(10%)、fluとRSVがそれぞれ22件(9%)、CoVが18件(7%)であった(図2)。RVは2022年同様、春以降に検出が続いた。PIVは、3型が1月から8月にかけて断続的に検出され、1型が10月から12月に検出が見られた。RSVは、RSV-A、RSV-Bともに7月をピークに夏に検出が多く見られた。CoVは4種すべてにおいて、5月から10月には検出されず、冬に検出が見られた。

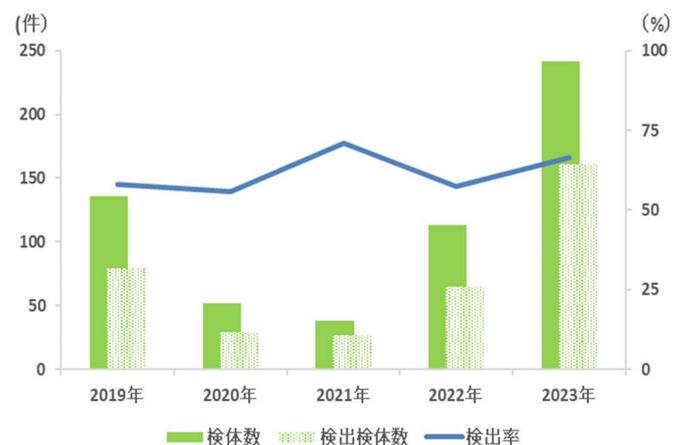


図1 検体数および検出検体数

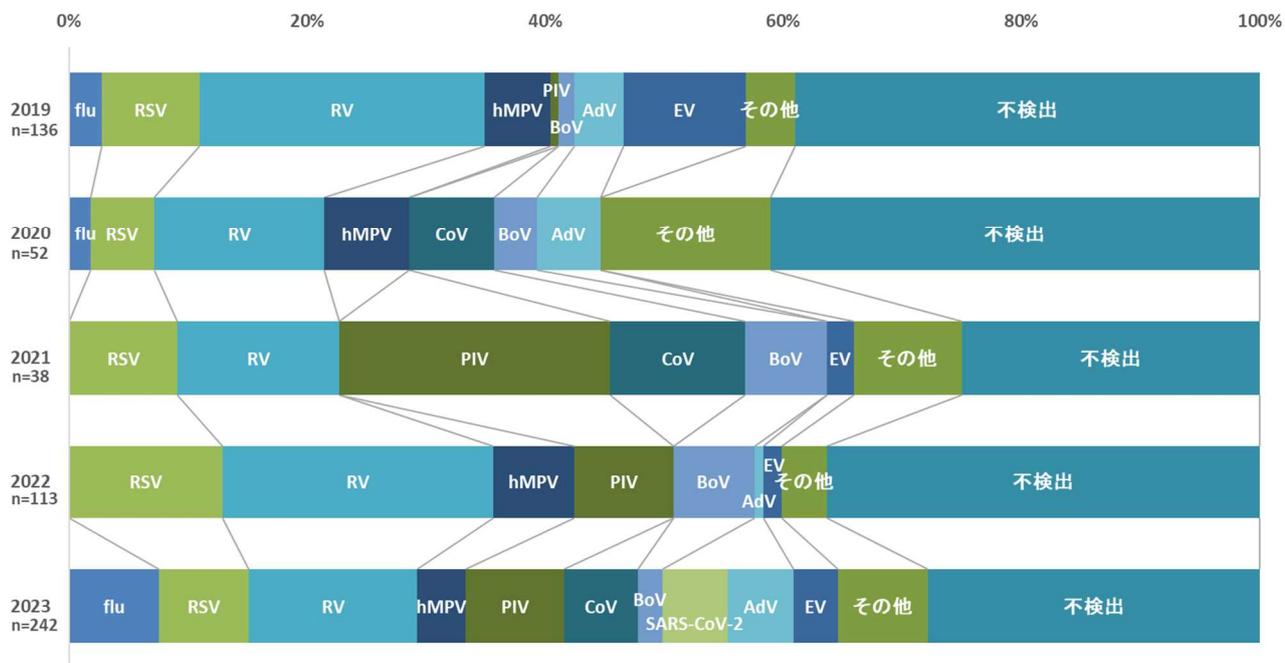


図2 各年におけるウイルス検出割合

3. 年齢別検出ウイルス

3.1 年齢別検体数

今回、調査対象とした検体の年齢について集計した結果を図3に示した。その結果、乳児（1歳未満）の検体が143検体（25%）であり、おおよそ未就学児である1歳から6歳の幼児の検体が311検体（54%）であった。

3.2 年齢別検出ウイルス

検出されたウイルスを年齢別に集計した結果、乳幼児ほど検出されたウイルス種が多い傾向であった（図4）。

考察

2019年12月に新たに発生した新型コロナウイルス感染症が日本でもまん延し、社会活動が抑制され、受診控えや病院での採材機会が減少した。その結果、2020年から2021年は特に病原体サーベイランスに係る検体数が大幅に減少し、それに伴い検出されるウイルスのバリエーションも少なかった。また、新型コロナウイルス感染症の流行により、こまめな手洗いや換気、アルコール消毒等の衛生対策の励行がなされた結果、そのほかの感染症についても抑制傾向であったことはよく知られている。今回のまとめではインフルエンザと診断されたものは調査対象から除いたが、2021年から2022年にかけて当所ではインフルエンザの検出はなかった。このことは、全

国的にインフルエンザの流行が見られなかったことと相違ない結果であった³⁾。一方で、新型コロナウイルスの流行下であってもRVやRSV、PIVなどは一定数検出されていた。RVに関しては、2019年から2023年まで毎年10%~20%前後は検出されており、検出率としては大きく変化しなかった。2020年から2022年の3年間は1年の中で検出されなかった時期があるものの、検体数が減少していたことに起因するものと考えられ、2019年と2023年はほぼ1年を通して検出されている。流行を捉えるという意味では十分な検体数とは言えないが、RVはインフルエンザのような顕著な季節性はないと考えられた。

RSVについては、以前は冬に流行が見られていたが、近年は夏から増加傾向となって秋にピークが見られており、当所においても新型コロナウイルス感染症流行前の2019年は夏から秋の検出が主であった。2020年は全国的に全く流行が見られず、その反動のためか2021年は大きく流行し、時期としては春以降に定点報告数が増え、当所での検出もわずかに早期化の傾向にあった。しかし、2021年は定点当たり報告数も過去最多であったにもかかわらず⁴⁾、当所での検出は年間で4例しかなかった。検体数が減少していた時期であったとはいえ、流行を検知するにはデータとして不十分であったと言える。その後2023年も春から検出がみられ夏にピークを迎え、新型コロナウイルス出現以前と比べて早期化し、異なる挙動

となった。全58症例のうち、発熱があった症例は35例(60%)、肺炎や気管支炎に至った症例が23例(39%)、そのほか呼吸不全や無呼吸発作となった症例もあった。年齢別検出ウイルスにも示したとおり、5歳以下での検出が多く見られていることから、大人に比べて症状が悪化しやすいということが改めて示された。RSVに対するワクチンとして、先般、高齢者向けのものと、新生児や乳児への感染を移行抗体で予防するための妊婦向けのものが相次いで承認された。妊婦のワクチン接種が忌避される傾向にある日本で、今後どれくらいの接種率となるのか、ワクチン使用によってウイルスの動向がどう変化していくのか注視していくことが必要と考える。

2021年は他の年と比較して、検体数に対してPIV-3が多く検出された。PIVは定点把握疾患ではないため比較できる医療機関からの報告データはないが、地方衛生研究所等からの病原体検出情報に基づく集計においても、2021年はPIV-3の検出が比較的多かった⁵⁾。2020年には検出情報がほとんどなかったため⁵⁾、RSV同様、非流行シーズン後の反動として検出が多くなったと考えられる。従来、PIV-3は夏季に流行すると考えられており、2021年の当所における検出も夏季に集中していた。一方、2022年は病原体検出情報の集計上においても当所のデータにおい

ても、PIV-3の検出時期が秋以降へシフトしており、7月から10月にかけてはPIV-1が、11月以降にPIV-3が検出され、互いに重複しない時期であった。PIV-3の検出はPIV-1の流行にも左右されるといわれており⁶⁾、PIV-1の発現により、PIV-3の検出時期がシフトした可能性が示唆された。また、年齢別検出ウイルスで示したとおり、RSVやhMPVは幼児での検出が主であるが、PIVに関しては6歳~12歳でも検出が見られた。今回PIVが検出された6歳以上の8症例の内訳は、PIV-1が4例、PIV-2が3例、PIV-4が1例と、すべてPIV-3以外という結果であ

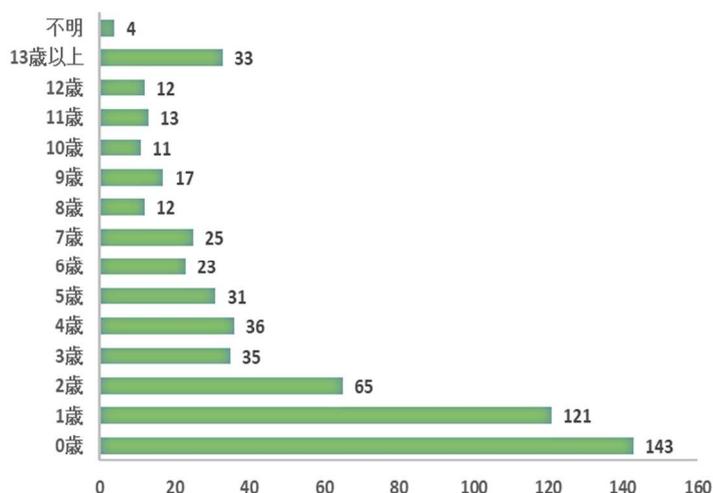


図3 年齢別検体数

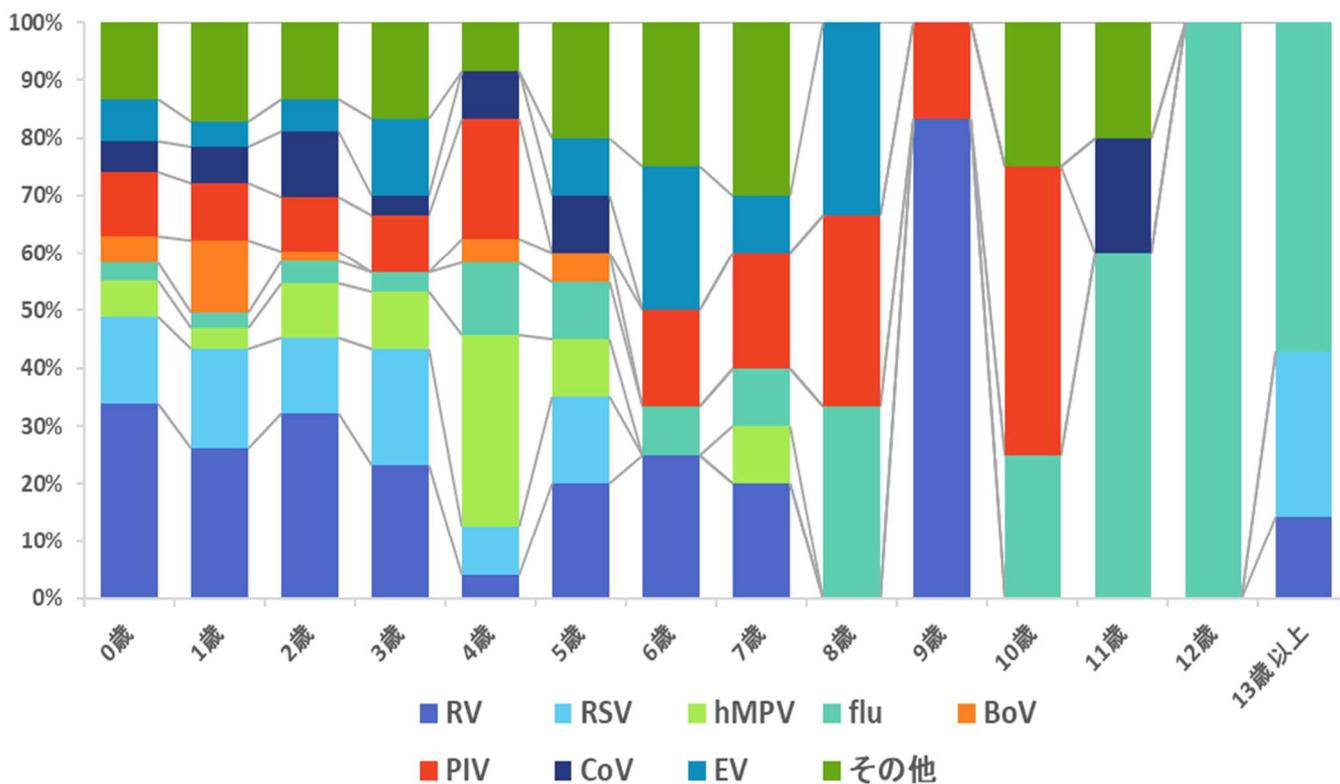


図4 年齢別検出ウイルス

った。PIV-3 は感染力が強く多くの人が 3 歳までに初感染し、その抗体保有率は 3 歳以上で 97.8%以上である一方、PIV-1,PIV-2,PIV-4 については抗体保有率が低いという報告もあり⁷⁾、今回、6 歳以上で PIV-3 以外の検出が見られたことと一致すると考えられた。

図 4 の年齢別検出ウイルスから、乳幼児ほど検出されるウイルスのバリエーションは多く、年齢が上がるにつれて種類は少なくなっていることがわかる。グラフ内における「その他」の項目にはヘルペスウイルスやアデノウイルスなども含まれており、乳幼児期ほどウイルス種は多様であった。初感染を受ける時期として、例えば RSV は 2~3 歳、hMPV や BoV は 5~6 歳頃までと言われており⁸⁾、あらゆる免疫をまだ獲得できていない乳幼児で多様なウイルスが検出されたことと一致する。また、データには示していないが、13 歳以上の検体ではウイルス検出率は 5 年間で 24.3%と低い傾向にある。ウイルス性病原体ではなく、マイコプラズマなどの細菌性感染症が起因するものである可能性や、年齢が上がるにつれ、慢性疾患の関与も大きいことが要因として考えられる。

hMPV は一般的に春季に流行すると言われているが、新型コロナウイルス感染症の流行により 2020~2021 年は検出がなく、2022 年以降は夏以降に検出されるようになった。先述のとおり RSV や PIV でも検出時期の変化が見られており、SARS-CoV-2 出現以降、様々なウイルスの挙動に変化があるように思われるため、今後の動向に注目する必要がある。

今回、呼吸器系感染症における過去 5 年間のウイルス検出状況についてまとめた。本県における病原体サーベイランスでは、回収される地域や検体の年齢にバラつきがあり、成人の検体が集まりにくい傾向にある。県内の流行状況を把握するには、地域差がなく幅広い年齢層の検体を収集する必要がある、より精度の高いサーベイランスを目指して仕組み等を見直す余地があると思われる。また、今回の結果では成人検体のウイルス検出率が低い傾向にあるが、令和 7 年 4 月より、急性呼吸器感染症(ARI)が 5 類感染症の定点報告対象となることも合わせて、原因ウイルスを探索するためにサーベイランスの重要性は

ますます高まると考えられる。今後も迅速に検査を実施することで流行を探知し、各ウイルスについて新型コロナウイルス感染症発生後の動向の変化にも注視し、より詳細な情報を得るため、遺伝子解析を進めていくことが重要と考える。

謝辞

発生動向調査病原体サーベイランスに係る検体採取にご協力いただいた医療機関に深謝いたします。

引用文献

- 1) 国立感染症研究所ホームページ：病原体検出マニュアル，<https://www.niid.go.jp/niid/ja/lab-manual.html> (引用 2024 年 10 月 31 日)
- 2) Kaida, *et al.* : Associations between co-detected respiratory viruses in children with acute respiratory infections, *Jpn. J. Infect. Dis.*, 67(6), 469–475(2014)
- 3) 国立感染症研究所ホームページ：IDWR, <https://www.niid.go.jp/niid/images/idsc/idwr/IDWR2023/idwr2023-51-52.pdf>(引用 2024 年 10 月 31 日)
- 4) 国立感染症研究所ホームページ：IDWR, <https://www.niid.go.jp/niid/images/idsc/idwr/IDWR2021/idwr2021-51-52.pdf> (引用 2024 年 10 月 31 日)
- 5) 国立感染症研究所ホームページ：IASR, <https://www.niid.go.jp/niid/images/iasr/arc/ot/2021/data2021105j.pdf> (引用 2024 年 10 月 31 日)
- 6) Branche A, Falsey A : Parainfluenza virus infection. *Semin Respir Crit Care Med* 37,538-554(2016)
- 7) IASR Vol. 33 p. 244-245: 2012 年 9 月号
- 8) 日本臨床ウイルス学会：ウイルス検査法 臨床と検査室のための手引き，株式会社春恒社(2018 年)
- 9) Endo, *et al.*: Seroepidemiology of Human Bocavirus in Hokkaido Prefecture of Japan. *J Clin Microbiol* 45 : 3218 -3223, 2007.

調査研究報告

ネオニコチノイド系農薬の定量に内標準法を用いた LC-MS/MS による農産物中の残留農薬一斉試験法

友澤潤子*¹ 田中博子*¹ 小池真理*¹ 三田村徳子*¹

Simultaneous Determination of Pesticide Residues in Agricultural Products by LC-MS/MS Using Internal Standards for Neonicotinoid Pesticides

Junko TOMOZAWA*¹, Hiroko TANAKA*¹, Mari KOIKE*¹ and Noriko MITAMURA*¹

ネオニコチノイド系農薬 6 成分の検査対応を目的とし、当所で採用している LC-MS/MS を用いた農産物中の残留農薬一斉試験法の改良を検討した。一斉試験法において真度が低下する原因は、ジノテフランでは液々分配における損失、茶試料におけるアセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジンおよびチアメトキサムでは試料マトリックスによるイオン化抑制であった。そこで、安定同位体標識化合物を用いた内標準法により分析値を補正する方法を検討し、茶以外の試料ではジノテフランの重水素標識体単品を試料抽出液に添加する方法、茶試料ではネオニコチノイド系農薬 6 成分の重水素標識体混合品を最終試験溶液に添加する方法を採用した。170 成分を対象に 5 種類の試料を用いて一斉試験法の妥当性評価を行った結果、ネオニコチノイド系農薬 6 成分を含む 152~169 成分がすべての評価項目に適合し、検査対応が可能となった。

キーワード：ネオニコチノイド系農薬，一斉試験法，内標準法，安定同位体標識化合物，LC-MS/MS，妥当性評価

緒言

食品中に残留する農薬は、ポジティブリスト制度により規制されている。原則、すべての農薬に残留基準が設定されているため、残留農薬検査の対象となる農薬数は非常に多い。そこで、より多くの農薬を効率的に分析する方法として、一斉試験法が多用されている。

当所においても一斉試験法^{1)・2)}を用いて農産物中の残留農薬検査を実施している。しかしながら、一斉試験法では汎用性を重視した抽出・精製法が採用されているため、一部の農薬では精確な分析値が得られず、検査対応が困難な場合がある。このような農薬のうち、ネオニコチノイド系農薬は農産物における検出率が高いだけでなく、生態系や人への健康影響が問題視されているため、残留農薬検査を

施する必要性が高い。個別試験法を用いてネオニコチノイド系農薬の検査を実施する方法もあるが、一斉試験法とは別に操作する必要があり、時間と手間がかかる。また、一斉試験法を用いる場合であっても、ネオニコチノイド系農薬にあわせて精製法や測定条件を改良することは困難であり、これらの変更によって他の農薬の分析値に影響を及ぼす可能性もある。

当所で採用している LC-MS/MS を用いた一斉試験法では、従来、絶対検量線法による定量を行ってきた。今回、精製法や測定条件を変更することなく、一斉試験法を用いてネオニコチノイド系農薬の精確な分析値を求める方法として、安定同位体標識化合物（以下、安定同位体という）を用いた内標準法の導入を検討したので報告する。

*1 滋賀県衛生科学センター 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜 13-45

Shiga Prefectural Institute of Public Health, 13-45, Gotenhamma, Otsu, Shiga, 520-0834, Japan

方法

1. 試料

茶以外の試料としてほうれんそう、キャベツ、ばれいしょおよびたまねぎを用いた。茶試料として緑茶を用いた。

2. 試薬等

2.1 標準品

農薬混合標準液は既報に準じた¹⁾。アラクロール、イソプロカルブ、シアゾファミド、ジノテフラン、ダイアジノン、ピフェントリン、ピリプロキシフェン、ピリミノバックメチル (Z 体)、フェナリモル、フルトラニル、フルバリネート、プレチラクロール、ペンディメタリン、メトラクロール、メフェナセツトおよびメプロニルは富士フィルム和光純薬株式会社製、ペルメトリンは Dr. Ehrenstorfer 社製、アラマイト溶液 (2,000 µg/mL) は Merck 社製を用いた。

2.2 内標準物質

茶以外の試料では、林純薬工業株式会社製のジノテフラン-*d*₃を用いた。茶試料では、林純薬工業株式会社製の PL 農薬サロゲート混合標準溶液 VII ネオニコチノイド系-II (表 1 に示した 6 成分各 10 µg/mL を含む、内容量 2 mL) (以下、安定同位体混合品という)を用いた。内標準溶液 I は、ジノテフラン-*d*₃を 1 µg/mL となるようにアセトニトリルで溶解して調製した。内標準溶液 II は、安定同位体混合品を 0.005 µg/mL となるようにメタノールで希釈して調製した。

2.3 試薬等

既報^{1), 2)}に準じた。

3. 標準溶液の調製

既報¹⁾に準じて混合標準溶液を調製した。

4. 装置および測定条件

4.1 液体クロマトグラフ (LC)

既報¹⁾に準じた。

4.2 タンデム型質量分析計 (MS/MS)

安定同位体の測定条件を表 1 に示す。その他の条件は既報¹⁾に準じた。

5. 試験溶液の調製

茶以外の試料については図 1、茶試料については図 2 のとおり試験溶液を調製した。図 1 および 2 において内標準物質を添加しない方法を現行法とした。

6. 測定

混合標準溶液をメタノールで正確に希釈し、0.001 ~ 0.02 µg/mL の濃度範囲で検量線用標準溶液を調製した。なお、各検量線用標準溶液には、内標準物質を 0.005 µg/mL となるように加えた。各検量線用標準溶液を LC-MS/MS で測定してピーク面積を求め、絶対検量線法または内標準法により検量線を作成した。試験溶液を LC-MS/MS で測定してピーク面積を求め、検量線から分析値を算出した。

7. 添加回収試験

混合標準溶液を添加した後、30 分間放置してから試験溶液の調製を開始した。また、添加試料と併行してブランク試料の試験溶液を調製した。

8. 妥当性評価

実施者 1 名が 2 併行で添加回収試験を 5 日間実施し、ガイドライン³⁾に従って真度および精度の評価を行った。添加濃度は 0.01 ppm および 0.05 ppm の 2 濃度とした。選択性は、ブランク試料から検出された妨害ピークの面積が定量限界濃度に相当する標準溶液のピーク面積の 1/3 未満であることを確認した。内標準法による定量を行う成分は、茶以外の試料ではジノテフランのみ、茶試料ではアセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジン、ジノテフラン、チアクロプリドおよびチアメトキサムの 6 成分とし、その他の成分については絶対検量線法による定量を行った。検量線は添加回収試験の実施日ごとに作成し、決定係数が 0.99 以上であることを確認した。定量限界は 0.01 ppm とし、添加濃度が 0.01 ppm の添加試料から得られた各成分のピークの S/N 比が 10 以上であることを確認した。

9. 試料マトリックスによる影響の確認

ブランク試料を試験溶液の調製に従って操作し、得られた残留物に定量限界濃度に相当する標準溶液を添加して、マトリックス添加標準溶液を調製した。マトリックス添加標準溶液および定量限界濃度に相当する標準溶液を LC-MS/MS で 2 回ずつ測定してピーク面積の平均値を求めた後、標準溶液に対するマトリックス添加標準溶液のピーク面積比をマトリックス効果として算出し、試料マトリックスによる影響を確認した。

表1 測定条件

成分名	Q1 (m/z)	Q3 (m/z)	DP (V)	CE (V)	CXP (V)
アセタミプリド- <i>d</i> ₃	226.0	126.0	51	29	14
イミダクロプリド- <i>d</i> ₄	260.1	213.1	61	23	22
クロチアニジン- <i>d</i> ₃	253.0	172.1	51	17	22
ジノテフラン- <i>d</i> ₃	206.1	132.1	71	17	16
チアクロプリド- <i>d</i> ₄	257.0	126.0	96	29	14
チアメトキサム- <i>d</i> ₃	295.1	214.1	66	19	22

Q1: プリカーサーイオン, Q3: プロダクトイオン, DP: Declustering Potential, CE: Collision Energy, CXP: Collision Cell Exit Potential

結果

1. 現行法によるネオニコチノイド系農薬の真度確認
 検討対象とするネオニコチノイド系農薬は、アセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジン、ジノテフラン、チアクロプリドおよびチアメトキサムの6成分とした。現行法を用いて添加回収試験を実施し、絶対検量線法による定量を行った結果を表2に示す。

1.1 茶以外の試料

当所では、令和3年度にLC-MS/MSの更新に伴う一斉試験法の妥当性評価を行い、アセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジン、チアクロプリドおよびチアメトキサムの5成分が、7種類の農産物で適合することを確認した¹⁾。本検討においても、これら5成分については真度が88~98%と良好であったことから、現行法の改良は不要とした。

ジノテフランについては、平成28年度に行った更新前のLC-MS/MSを用いた妥当性評価において、真度(添加濃度:0.01 ppm)が59~69%となり、7種類の農産物すべてで適合しなかった⁴⁾。また、当所で採用している一斉試験法は通知法⁵⁾に準拠しているが、通知法の妥当性評価においてもジノテフランでは良好な真度が得られていない⁶⁾。このような経緯から、一斉試験法では良好な真度が得られないと考えられたため、令和3年度に行ったLC-MS/MSの更新に伴う妥当性評価ではジノテフランを対象を含めなかった。しかしながら、本検討において確認したところ、ジノテフランの真度は71~73%となり、ガイドラインの目標値を満たしていた。よって、絶対検量線法を用いた場合でも妥当性評価に適合する可能性があったが、真度が目標値の下限に近い場合、より精確な分析値が得られるよう、現行法の改良を検討することにした。

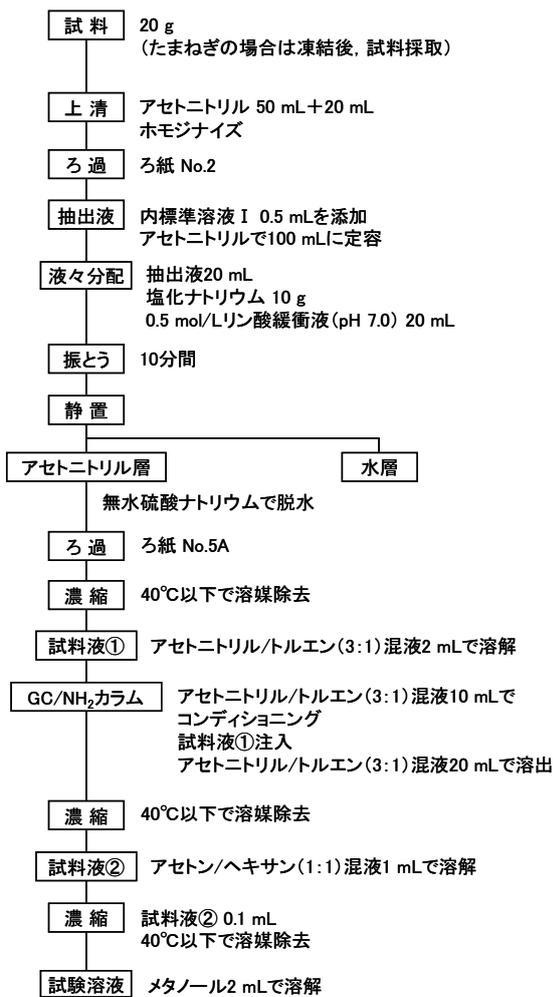


図1 茶以外の試料における試験溶液の調製

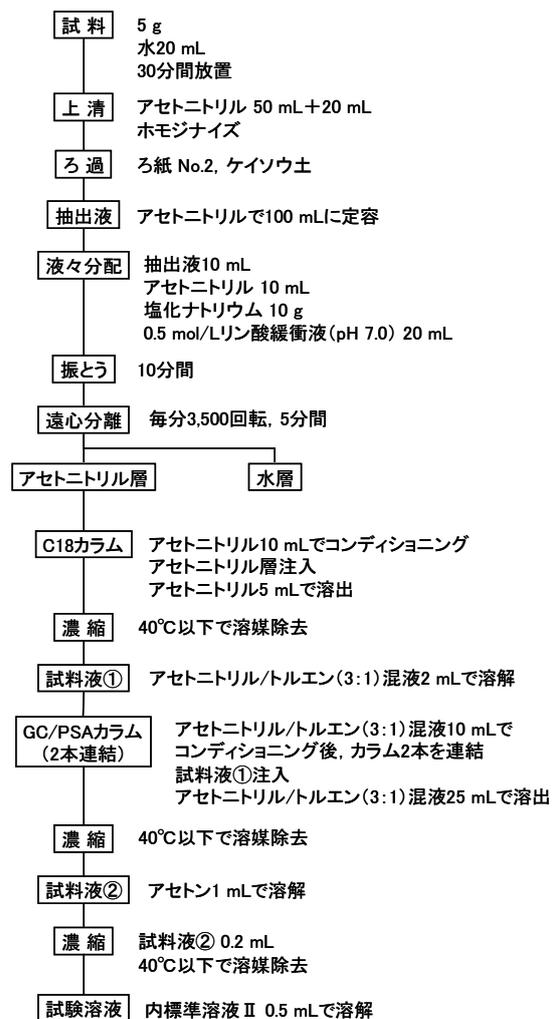


図2 茶試料における試験溶液の調製

1.2 茶試料

当所では近年、茶を対象とした残留農薬検査を実施していなかったため、LC-MS/MSの更新後、一斉試験法の妥当性評価を行っていなかった。平成28年度に行った更新前のLC-MS/MSを用いた妥当性評価では、ブランク試料から検出されたイミダクロプリド、クロチアニジンおよびジノテフラン以外の真度（添加濃度：0.01 ppm）は、アセタミプリド66%、チアクロプリド81%およびチアメトキサム74%であり⁴⁾、茶以外の試料よりもガイドラインの目標値を満たす成分が少なかった。精製が不十分であったことが影響したと考えられたため、より精製度の高い試験溶液が得られるよう、令和2年度に一斉試験法の改良を検討した⁷⁾。この検討ではGC-MS/MS測定成分を対象としたことから、茶に含まれるカフェインを除去するため、シリカゲルカラムによる精製を行ったが、一部の成分ではこの操作が原因となり、真度が低下した。最終試験溶液にカフェインが残存してもLC-MS/MS測定では妨害になりにくいため、本検討ではシリカゲルカラムによる精製を省略して試験溶液を調製する方法を採用した。しかしながら、チアクロプリド以外の5成分では真度が33~69%となり、ガイドラインの目標値を満たさなかったため、現行法の改良を検討することにした。

2. 現行法における真度低下の原因調査

現行法の改良を検討するため、ネオニコチノイド系農薬において真度が低下する原因を調査した。試料マトリックスによる影響を確認した結果を表3に示す。なお、現行法における注入量は3 µLである。

2.1 茶以外の試料

ばれいしよを用いて確認したところ、真度が低かったジノテフランを含め、6成分とも試料マトリックスによる影響はほとんどなかった。このことから、ジノテフランの真度低下に試料マトリックスによる

イオン化抑制は関与していないと考えられた。そこで次に、分析操作中の損失を確認するため、抽出・精製の各段階でジノテフランを添加し、以降の操作における回収率を求めた。その結果、回収率が低下したのは液々分配より前の段階で添加した場合のみであり、その回収率は72~75%であった。よって、液々分配での損失がジノテフランにおける真度低下の原因であると考えられた。

2.2 茶試料

試料マトリックスによる影響は、ジノテフランおよびチアクロプリドでは軽度であったが、アセタミプリド、イミダクロプリドおよびクロチアニジンでは顕著であった。チアメトキサムではそれほど大きな影響はなかったが、試行的に安定同位体混合品を最終試験溶液に添加して確認したところ、チアメトキサム-d₃では他の5成分と異なり、ブランク試料と添加試料でマトリックス効果の程度に違いがあった。そのマトリックス効果は、ブランク試料では83~91% (n=5) であり、表3に示したチアメトキサムにおけるマトリックス効果と同程度であったが、添加試料では53~73% (n=10) と顕著であり、ばらつきも大きかった。このことから、添加試料では農薬存在下で精製が不十分となり、チアメトキサムの分析値に影響を及ぼす試料マトリックスがブランク試料よりも多く残存した結果、真度低下を引き起こした可能性が高いと考えられた。

以上のことから、アセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジンおよびチアメトキサムの真度低下には、試料マトリックスによるイオン化抑制が関与していると考えられた。一方、ジノテフランについては、試料マトリックスによるイオン化抑制が若干関与しているものの、茶以外の試料と同様に液々分配を行っていることから、この工程での損失が真度低下の主な原因であると考えられた。

表2 絶対検量線法による添加回収試験の結果(n=10)

成分名	真度(%) (添加濃度0.01 ppm)				
	ほうれんそう	キャベツ	ばれいしよ	たまねぎ	緑茶
アセタミプリド	94	95	95	96	69
イミダクロプリド	91	94	89	95	44
クロチアニジン	89	89	89	93	33
ジノテフラン	71	72	73	72	66
チアクロプリド	95	98	91	92	85
チアメトキサム	88	91	88	89	52

表3 試料マトリックスによる影響

成分名	マトリックス効果(%)		
	ばれいしよ 注入量 3 µL	緑茶	
		注入量 3 µL	注入量 1 µL
アセタミプリド	98	78	93
イミダクロプリド	95	50	74
クロチアニジン	96	39	61
ジノテフラン	98	91	101
チアクロプリド	99	91	105
チアメトキサム	99	86	98

3. 現行法の改良

3.1 茶以外の試料

ジノテフランにおける真度低下には液々分配での損失が関与していたが、図 1 に示した現行法で調製する試料液②は GC-MS/MS を用いた残留農薬検査において兼用している²⁾。液々分配工程を変更した場合、試験法の性能が大きく変わることから、GC-MS/MS 一斉試験法についても妥当性評価が必要となり、手間と費用がかかる。そこで本検討では、試験法の性能を大きく変えずにジノテフランの精確な分析値を求める方法として、内標準法を用いて液々分配での損失を補正する方法を採用することにした。使用する内標準物質はジノテフランの安定同位体単品とし、試料マトリックスによる影響がジノテフランと同等であることをあらかじめ確認した。内標準物質の添加は、液々分配での損失の補正が目的であるため、液々分配前の試料抽出液に行うことにした。

3.2 茶試料

アセタミプリド等 4 成分における真度低下の原因は、試料マトリックスによるイオン化抑制であった。試料マトリックスによる影響を軽減する方法として、注入量の減量や試験溶液の希釈が有効であることが知られている。本検討では既報¹⁾にあわせて注入量を 3 μL に設定したが、ネオニコチノイド系農薬 6 成分においては十分な測定感度が得られたため、1 μL まで減量することが可能であった。そこで、注入量を 1 μL とし、試料マトリックスによる影響を確認した結果を表 3 に示す。試料マトリックスによる影響はすべての成分で軽減されたものの、マトリックス効果が最大となったクロチアニジンでは 61% であり、注入量の減量のみで真度低下への影響を改善することは困難であった。

試料マトリックスによる影響を補正する方法として、マトリックス添加標準溶液を用いて作成した検量線（以下、マトリックス検量線という）により定量を行う方法がある。しかしながら、2.2 のとおり、ブランク試料と添加試料ではチアメトキサムの分析値に影響を及ぼす試料マトリックスの量が異なる可能性が高いため、マトリックス検量線を用いて精確な分析値を求めることは困難であると考えられた。

また、追加精製や分析カラムの変更等についても検討したが、試料マトリックスによる影響を軽減する方法の確立は困難であった。そこで本検討では、精製法や測定条件を変更することなく、アセタミプリド等 4 成分の精確な分析値を求める方法として、内標準法を用いて試料マトリックスによる影響を補正する方法を採用することにした。

一方、ジノテフランについては、液々分配での損失が真度低下の主な原因であった。アセタミプリド等 4 成分とは原因が異なるが、試行的に試料マトリックスによる影響を補正して確認したところ、ジノテフランの真度が改善し、目標値の範囲内となった。液々分配での損失を補正しなくても妥当性評価に適合する可能性があったことから、ジノテフランについてもアセタミプリド等 4 成分と同様の方法で、試料マトリックスによる影響を補正することにした。

当所における茶を対象とした残留農薬検査は年 1 回で 5 検体程度であり、茶以外の検体数と比べてかなり少ない。内標準物質の使用量がそれほど多くないため、安定同位体混合品でも検査に十分な内容量があり、安定同位体を単品で入手するよりも安価であった。そこで本検討では、内標準物質として安定同位体混合品を採用することにした。なお、安定同位体混合品には表 1 に示した 6 成分が含まれることから、絶対検量線法による定量で良好な真度が得られたチアクロプリドについても、他の 5 成分と併せて内標準法を適用することにした。各安定同位体については、試料マトリックスによる影響がそれぞれ対応するネオニコチノイド系農薬と同等であることをあらかじめ確認した。また、内標準物質の添加は、試料マトリックスによる影響の補正が目的であるため、最終試験溶液に行うことにした。

4. 妥当性評価

ネオニコチノイド系農薬 6 成分を含む合計 170 成分を評価対象とした。なお、ばれいしょから検出されたフルトラニルおよび緑茶から検出されたフルベンジアミドについては、評価対象から除外した。各試料におけるネオニコチノイド系農薬 6 成分の結果を表 4 に、その他 164 成分の結果を表 5~7 に示す。

4.1 選択性

ブランク試料から検出された妨害ピークの面積は、すべての試料において選択性の許容範囲を満たしていた。

4.2 検量線の直線性

アザメチホスでは、緑茶を用いた添加回収試験の 5 日目に決定係数が 0.99 未満となった。既報¹⁾においてガラスインサートへの経時的な吸着がみられた成分であり、本検討においても同様の現象が認められたと考えられる。その他の成分においては決定係数が 0.99 以上となり、検討した濃度範囲で良好な直線性が得られた。

4.3 真度

真度の目標値は、添加濃度に関係なく 70~120% である。

4.3.1 ネオニコチノイド系農薬 6 成分

4.3.1.1 茶以外の試料

内標準法を適用したジノテフランについては、2 濃度とも真度の目標値を満たした。4 種類の試料における真度は 93~97%であり、表 2 に示した絶対検量線法を用いた場合の真度よりも良好であった。また、100%に近い値となったことから、液々分配での損失が精確に補正されたと考えられる。絶対検量線法を適用したジノテフラン以外の 5 成分については、既報¹⁾と同様、2 濃度とも真度の目標値を満たした。

4.3.1.2 茶試料

内標準法を適用した 6 成分は、2 濃度とも真度の目標値を満たした。ジノテフラン以外の 5 成分では真度が 100%に近い値となったことから、真度低下の原因である試料マトリックスによる影響が精確に補正されたと考えられる。一方、ジノテフランでは、真度低下の主原因である液々分配での損失を補正しなかったため、2 濃度とも真度が 77%とやや低めであった。しかしながら、表 2 に示した絶対検量線法を用いた場合よりも真度が改善し、目標値の範囲内となったことから、ジノテフランの定量法として内標準法は有用であったと考えられる。

4.3.2 ネオニコチノイド系農薬以外の 164 成分

4.3.2.1 茶以外の試料

ほうれんそう 163 成分、キャベツ 160 成分、ばれいしょ 156 成分およびたまねぎ 161 成分で 2 濃度とも真度の目標値を満たした。

4.3.2.2 茶試料

148 成分で 2 濃度とも真度の目標値を満たした。目標値を満たした成分数が茶以外の試料よりも少なかったが、茶試料では精製法が異なるため、一部の成分では分析操作中に損失した可能性が考えられる。また、茶試料では試料マトリックスによる影響が大きかったことも影響したと考えられる。

4.4 精度

精度の目標値は、添加濃度が 0.01 ppm で併行精度 25%未満および室内精度 30%未満、添加濃度が 0.05 ppm で併行精度 15%未満および室内精度 20%未満である。

4.4.1 ネオニコチノイド系農薬 6 成分

4.4.1.1 茶以外の試料

内標準法を適用したジノテフランおよび絶対検量線法を適用したジノテフラン以外の 5 成分は、2 濃度とも精度の目標値を満たした。

4.4.1.2 茶試料

内標準法を適用した 6 成分は、2 濃度とも精度の目標値を満たした。

4.4.2 ネオニコチノイド系農薬以外の 164 成分

4.4.2.1 茶以外の試料

ほうれんそう 163 成分、キャベツ 163 成分、ばれいしょ 159 成分およびたまねぎ 163 成分で 2 濃度とも精度の目標値を満たした。精度の目標値を満たさなかった成分の多くは、真度でも目標値を下回っていた。

4.4.2.2 茶試料

157 成分で 2 濃度とも精度の目標値を満たした。アザメチホスでは真度の目標値を満たしたが、添加回収試験の実施日によって分析値がばらついたため、精度の目標値を満たさなかった。標準溶液においてアザメチホスがガラスインサートに経時的に吸着したことが影響し、精確な分析値が得られなかったと考えられる。

4.5 定量限界

たまねぎにおいては、ベンゾフェナップの保持時間付近に夾雑ピークが検出されたため、S/N 比が 10 未満となった。緑茶においては、真度が低かったイマザリルおよびトリクラミドで S/N 比が 10 未満となった。

4.6 総合評価および考察

4.6.1 ネオニコチノイド系農薬 6 成分

6 成分とも、すべての試料で全評価項目に適合した。本検討では、茶以外の試料においてはジノテフランのみ、茶試料においては 6 成分すべてに内標準法を適用した。ジノテフランについては液々分配で損失するため、茶以外の試料において採用した、安定同位体により損失を補正する方法が効果的であったと考えられる。茶試料においても同様の補正方法を用いれば、より良好なジノテフランの真度が得られたと考えられるが、本検討では試料マトリックスによるイオン化抑制が大きい成分が多かったため、安定同位体により分析値への影響を補正する方法を採用した。妥当性評価の対象とした 170 成分について茶試料におけるマトリックス効果を確認したところ、アセタミプリド、イミダクロプリド、エチプロール、オキシカルボキシ、クロチアニジン、シモキサニル、フェンアミドンおよびプロマシルの 8 成分で 80%未満となり、このうち 3 成分がネオニコチノイド系農薬であった。また、2.2 のとおり、チアメトキサムについては、特に添加試料においてマトリックス効果が顕著であった。本法においては、試料マトリックスによる影響が大きい成分がネオニコチノイド系農薬に偏っていたことから、ネオニコチノイド系農薬に限定して安定同位体を使用し、内標準法を適用する方法が効果的であったと考えられる。

4.6.2 ネオニコチノイド系農薬以外の 164 成分

絶対検量線法を適用した 164 成分のうち、ほうれんそう 163 成分、キャベツ 160 成分、ばれいしょ 155 成分、たまねぎ 160 成分および緑茶 146 成分が全評価項目に適合した。添加した内標準物質の影響を受けることなく、既報¹⁾と概ね同等の結果が得られたと考えられる。

まとめ

当所では農産物中の残留農薬検査に一斉試験法を用いているが、一部のネオニコチノイド系農薬では精確な分析値が得られないため、検査対応が困難であった。そこで、ネオニコチノイド系農薬の精確な分析値を求める方法として、安定同位体を用いた内標準法により定量を行う方法を検討した。

一斉試験法において真度が低下する原因は、ジノテフランでは液々分配での損失、茶試料におけるアセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジンおよびチアメトキサムでは試料マトリックスによるイオン化抑制であった。そこで、内標準法による効果的な補正方法として、茶以外の試料ではジノテフランの安定同位体を試料抽出液に添加し、ジノテフランの損失を補正する方法を採用した。茶試料ではネオニコチノイド系農薬 6 成分の安定同位体を最終試験溶液に添加し、試料マトリックスによるイオン化抑制を補正する方法を採用した。

170 成分を対象に 5 種類の試料を用いて一斉試験法の妥当性評価を行った結果、ネオニコチノイド系農薬 6 成分を含む 152~169 成分がすべての評価項目に適合した。ネオニコチノイド系農薬の定量法として、安定同位体を用いた内標準法を採用することにより、精製法や測定条件を変更することなく、一斉試験法を用いた残留農薬検査が可能となった。今後、農産物の種類を増やして本法の妥当性評価を行う予定である。

茶を対象とした一斉試験法については、試料マトリックスによる影響が大きい成分が多く、精製が十分ではなかったと考えられることから、今後も引き続き、精製法の改良について検討していきたい。

引用文献

- 1) 友澤潤子, 田中博子, 中尾美加子, 川端彰範: LC-MS/MS による農産物中の残留農薬一斉試験法, 滋賀衛科セ所報, 57, 20~36 (2022)
- 2) 友澤潤子, 上田宜和: Analyte protectants および複数の内標準物質を用いた GC-MS/MS による農産物中の残留農薬一斉試験法, 滋賀衛科セ所報, 53, 42~66 (2018)
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長: 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
- 4) 友澤潤子, 小嶋美穂子, 藤田直樹: LC-MS/MS による農産物中の残留農薬一斉試験法の妥当性評価, 滋賀衛科セ所報, 52, 46~58 (2017)
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長: 食品に残留する農薬, 飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について「LC/MS による農薬等の一斉試験法 I (農産物)」, 平成 17 年 1 月 24 日付け食安発第 0124001 号
- 6) 厚生労働省ホームページ: LC-MS による農薬等の一斉試験法 I (農産物) の妥当性評価試験結果 (平成 22~24 年度), <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzendu/0000169385.pdf> (引用 2024 年 11 月 8 日)
- 7) 友澤潤子, 田中博子, 久保田千咲, 前田大史郎: GC-MS/MS を用いた茶の残留農薬一斉試験法, 滋賀衛科セ所報, 56, 21~29 (2021)

表4 ネオニコチノイド系農薬6成分における各試料の妥当性評価結果

成分名	絶対検量線法							内標準法							
	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価	
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)		真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)		
ほうれんそう	アセタミプリド	94	5	4	96	1	3	○	—	—	—	—	—	—	—
	イミダクロプリド	91	2	3	92	2	2	○	—	—	—	—	—	—	—
	クロチアジニン	89	4	3	92	1	2	○	—	—	—	—	—	—	—
	ジノテフラン	—	—	—	—	—	—	—	93	3	3	95	1	3	○
	チアクロプリド	95	2	3	97	2	2	○	—	—	—	—	—	—	—
	チアメトキサム	88	2	3	89	2	3	○	—	—	—	—	—	—	—
キャベツ	アセタミプリド	95	3	6	97	4	4	○	—	—	—	—	—	—	—
	イミダクロプリド	94	4	4	93	3	4	○	—	—	—	—	—	—	—
	クロチアジニン	89	2	4	88	3	3	○	—	—	—	—	—	—	—
	ジノテフラン	—	—	—	—	—	—	—	96	3	3	93	2	3	○
	チアクロプリド	98	3	5	97	2	3	○	—	—	—	—	—	—	—
	チアメトキサム	91	4	5	91	2	3	○	—	—	—	—	—	—	—
ばれいしよ	アセタミプリド	95	4	3	97	2	2	○	—	—	—	—	—	—	—
	イミダクロプリド	89	3	4	90	1	2	○	—	—	—	—	—	—	—
	クロチアジニン	89	2	4	88	2	2	○	—	—	—	—	—	—	—
	ジノテフラン	—	—	—	—	—	—	—	95	2	2	95	2	4	○
	チアクロプリド	91	3	3	95	2	2	○	—	—	—	—	—	—	—
	チアメトキサム	88	2	2	90	2	2	○	—	—	—	—	—	—	—
たまねぎ	アセタミプリド	96	4	5	99	2	3	○	—	—	—	—	—	—	—
	イミダクロプリド	95	4	4	97	3	3	○	—	—	—	—	—	—	—
	クロチアジニン	93	5	4	95	2	2	○	—	—	—	—	—	—	—
	ジノテフラン	—	—	—	—	—	—	—	96	2	2	97	4	3	○
	チアクロプリド	92	4	4	95	2	3	○	—	—	—	—	—	—	—
	チアメトキサム	89	4	4	92	2	3	○	—	—	—	—	—	—	—
緑茶	アセタミプリド	—	—	—	—	—	—	—	91	4	5	95	4	3	○
	イミダクロプリド	—	—	—	—	—	—	—	95	2	4	98	3	3	○
	クロチアジニン	—	—	—	—	—	—	—	91	4	4	93	5	4	○
	ジノテフラン	—	—	—	—	—	—	—	77	4	7	77	2	2	○
	チアクロプリド	—	—	—	—	—	—	—	101	4	5	98	2	2	○
	チアメトキサム	—	—	—	—	—	—	—	88	2	5	91	3	3	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合とした。

表5 ほうれんそうおよびキャベツの妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(1)

成分名	ほうれんそう							キャベツ						
	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)		真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
1 XMC	88	2	2	91	1	2	○	88	3	6	90	3	5	○
2 アザメチホス	80	4	8	82	2	4	○	96	3	15	95	3	14	○
3 アシベンゾラルS-メチル	19	17	28	23	11	46	CD	15	15	51	13	31	38	CD
4 アジンホスメチル	91	7	5	95	1	2	○	98	4	4	96	4	4	○
5 アゾキシストロビン	91	2	4	93	1	2	○	96	3	4	95	3	3	○
6 アニロホス	93	2	5	95	2	3	○	98	2	5	95	3	3	○
7 アミスルプロム	76	7	8	79	4	5	○	80	6	7	78	2	5	○
8 アラクロール	92	3	5	93	1	2	○	91	3	5	92	3	4	○
9 アラマイト	89	3	3	92	2	2	○	93	2	4	95	4	4	○
10 アルジカルブ	85	2	6	87	2	3	○	87	3	6	88	4	5	○
アルドキシカルブ	90	2	4	91	1	1								
11 イソウロン	94	2	3	95	1	2	○	96	2	5	97	2	3	○
12 イソキサチオン	90	2	6	92	2	4	○	94	4	5	95	2	3	○
13 イソキサフルトール	89	2	3	88	1	4	○	90	3	9	92	2	7	○
14 イソプロカルブ	85	3	4	89	2	2	○	86	3	7	88	4	6	○
15 イプロバリカルブ	93	2	3	95	1	2	○	96	3	6	96	3	3	○
16 イマザリル	77	3	5	78	2	5	○	84	3	8	85	4	7	○
17 インダノファン	91	3	6	93	2	4	○	93	3	4	94	3	4	○
18 インドキサカルブ	86	4	4	90	2	2	○	90	4	3	91	4	4	○
19 エチプロール	92	1	3	95	2	2	○	95	3	4	95	3	3	○
20 エトキサゾール	90	2	2	93	2	2	○	91	3	5	92	3	3	○
21 エボキシコナゾール	92	3	4	94	1	2	○	97	2	4	95	2	3	○
22 オキサジアルギル	90	4	5	93	2	3	○	93	5	7	97	4	4	○
23 オキサジクロメホン	92	3	3	92	2	2	○	93	4	4	94	4	4	○
24 オキサミル	86	2	4	89	2	2	○	88	2	5	89	3	3	○
25 オキシカルボキシシン	88	3	4	90	1	3	○	90	3	6	90	2	5	○
26 オリザリン	91	4	5	94	2	2	○	96	3	6	96	3	4	○
27 カルバリル	95	2	4	96	2	2	○	97	3	6	97	3	3	○
28 カルフェントラゾンエチル	85	2	7	88	2	3	○	52	4	13	54	6	11	C
29 カルプロバミド	92	3	4	95	2	2	○	96	3	5	96	3	4	○
30 キノキシフェン	89	4	4	88	2	3	○	90	6	5	90	4	4	○
31 クミルロン	93	4	5	96	1	2	○	96	3	4	97	2	4	○
32 クレソキシムメチル	90	3	5	93	1	2	○	98	4	3	96	2	4	○
33 クロキントセットメキシル	88	5	4	90	2	4	○	88	4	5	89	4	4	○
34 クロフェンテジン	87	2	3	90	2	4	○	78	3	12	81	3	10	○
35 クロマフェノジド	91	2	5	94	1	1	○	96	4	6	96	3	4	○
36 クロメプロップ	84	4	5	86	3	6	○	87	5	6	86	3	4	○
37 クロリダゾン	93	3	3	95	1	2	○	95	4	3	95	3	3	○
38 クロルピリホス	90	3	3	91	2	2	○	89	2	6	91	5	5	○
39 クロルブファミン	91	5	6	93	3	3	○	95	5	7	95	3	6	○
40 クロロクスロン	95	4	4	97	1	2	○	98	3	3	98	4	4	○
41 シアゾファミド	91	1	3	93	1	2	○	94	2	5	95	3	4	○
42 ジウロン	95	2	2	97	1	2	○	96	3	5	97	3	4	○
43 ジェトフェンカルブ	93	3	5	96	1	3	○	98	3	5	97	3	4	○
44 シエノピラフェン	79	1	6	83	1	1	○	83	3	6	85	3	5	○
45 シクロエート	74	2	5	76	4	5	○	64	2	16	67	5	11	C
46 ジフェノコナゾール	85	2	13	84	2	16	○	95	2	3	94	3	4	○
47 シフルフェナミド	88	2	4	90	2	4	○	92	3	4	94	4	4	○
48 ジフルフェニカン	85	4	4	87	2	5	○	86	4	5	87	3	3	○
49 ジフルベンズロン	92	2	2	95	2	3	○	96	4	4	96	4	4	○
50 シプロジニル	91	3	5	90	2	4	○	90	4	7	90	4	4	○
51 シメコナゾール	88	2	5	92	2	4	○	96	4	4	98	2	3	○
52 ジメトリン	93	2	2	94	1	1	○	95	2	3	95	3	3	○
53 ジメチリモール	83	3	3	85	2	5	○	83	3	6	83	4	3	○
54 ジメトエート	95	2	2	95	2	2	○	96	4	5	95	2	3	○
55 ジメトモルフ1	90	3	3	94	1	3	○	95	5	5	95	3	4	○
ジメトモルフ2	93	2	4	94	2	2								
56 シモキサニル	90	2	3	93	2	4	○	95	3	7	94	2	4	○
57 シラフルオフェン	85	3	5	85	3	4	○	92	4	5	89	5	4	○
58 スピノシン A	93	5	11	80	5	14	○	90	4	7	85	5	8	○
スピノシン D	92	4	9	78	5	10	○	90	4	7	85	4	8	○
59 スピロジクロフェン	80	2	3	83	2	2	○	84	4	7	86	3	4	○
60 ターバシル	94	2	3	94	1	2	○	98	2	4	98	3	4	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合、A:選択性が許容範囲外、B:検量線の直線性が目標値外、C:真度が目標値外、D:精度が目標値外、E:定量限界が目標値外とした。

表5 ほうれんそうおよびキャベツの妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(2)

成分名	ほうれんそう						総合評価	キャベツ						総合評価
	0.01 ppm			0.05 ppm				0.01 ppm			0.05 ppm			
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)		真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
61 ダイアジノン	89	2	4	91	1	2	○	88	3	7	89	3	4	○
62 ダイアレート	79	2	6	82	2	4	○	72	6	10	75	6	8	○
63 ダイムロン	92	3	4	95	2	2	○	96	5	6	96	3	4	○
64 チアベンダゾール	77	3	9	79	3	5	○	71	16	15	67	12	10	C
65 テトラクロロピビンホス	93	1	2	95	2	2	○	91	3	3	94	2	3	○
66 テトラコナゾール	86	3	6	90	2	6	○	96	5	4	97	3	4	○
67 テブコナゾール	91	1	2	95	1	1	○	96	4	6	97	3	5	○
68 テブチウロン	93	2	3	94	2	2	○	96	3	5	95	3	4	○
69 テブフェノジド	91	2	5	93	3	3	○	95	3	5	95	2	4	○
70 テフルベンズロン	86	5	6	90	5	8	○	86	8	8	89	7	7	○
71 トリアジメノール	95	2	3	97	2	3	○	98	3	5	97	3	3	○
72 トリアジメホン	93	2	3	96	2	2	○	97	4	5	96	3	3	○
73 トリクラミド	92	3	4	91	3	3	○	85	4	7	87	4	5	○
74 トリチコナゾール	87	1	5	93	2	5	○	95	4	5	96	4	4	○
75 トリフルミゾール	89	1	2	89	2	2	○	90	3	6	88	2	6	○
トリフルミゾール代謝物	93	2	6	94	2	4		93	4	8	94	4	5	
76 トリフルムロン	92	2	4	95	2	2	○	96	3	3	97	4	5	○
77 トリフロキシストロビン	89	3	4	90	1	1	○	93	3	4	93	4	4	○
78 トリホリン 1	92	4	4	93	1	3	○	92	5	7	93	3	4	○
トリホリン 2	93	5	5	93	2	4		95	4	5	92	3	3	
79 トルフェンピラド	89	1	2	92	2	3	○	93	3	4	96	3	4	○
80 ナプロアニリド	92	3	3	94	2	3	○	94	2	5	94	3	3	○
81 ノバルロン	89	3	3	91	2	3	○	91	4	5	92	5	5	○
82 バーバン	92	6	4	95	3	4	○	96	6	10	96	3	3	○
83 バクロブトラゾール	92	2	4	96	2	3	○	98	2	4	97	2	3	○
84 ビテルタノール	91	3	6	93	3	5	○	99	3	4	96	3	4	○
85 ビフェントリン	77	2	5	78	3	4	○	88	3	6	87	4	4	○
86 ビベロニルプトキシド	92	3	3	93	1	1	○	93	3	5	93	4	4	○
87 ビラクロストロビン	90	3	3	93	4	3	○	92	2	3	91	3	3	○
88 ビラクロニル	95	2	3	97	1	1	○	97	3	5	98	3	5	○
89 ビラクロホス	90	3	7	92	2	6	○	94	4	4	95	3	3	○
90 ビラゾキシフェン	90	2	2	94	2	3	○	93	2	5	93	4	3	○
91 ビラゾホス	87	4	4	88	2	5	○	88	2	4	86	4	4	○
92 ビラゾリネート	78	3	6	79	1	3	○	82	3	12	84	3	9	○
93 ビリダベン	83	2	3	85	2	2	○	91	3	4	91	4	4	○
94 ビリフタリド	92	2	5	95	2	2	○	96	5	4	95	3	3	○
95 ビリブチカルブ	89	1	4	92	1	2	○	95	2	5	94	4	5	○
96 ビリプロキシフェン	92	2	4	93	2	2	○	94	1	4	95	4	5	○
97 ビリミカーブ	93	1	2	94	2	3	○	93	3	6	95	3	3	○
98 ビリミノバックメチル(E体)	93	3	4	94	1	2	○	95	2	4	95	3	4	○
ビリミノバックメチル(Z体)	93	2	5	95	1	2		97	3	4	96	3	3	
99 ビリミホスメチル	91	3	3	93	2	2	○	91	2	5	92	3	4	○
100 ファモキサドン	89	1	4	92	2	3	○	89	3	4	89	4	4	○
101 フェナリモル	90	4	5	93	1	5	○	93	4	3	94	4	5	○
102 フェノキシカルブ	91	1	3	94	2	4	○	96	4	5	96	3	3	○
103 フェンブカルブ	87	2	7	91	2	2	○	89	3	8	91	4	5	○
104 フェリムゾン	91	2	3	95	1	2	○	95	3	4	96	3	4	○
105 フェンアミドン	90	2	4	94	2	4	○	90	2	5	90	3	4	○
106 フェンスルホチオン	95	3	3	96	2	2	○	94	4	5	96	3	4	○
107 フェンピロキシメート	82	4	8	82	3	4	○	86	5	8	88	4	4	○
108 フェンプロビモルフ	82	2	6	80	1	4	○	87	5	9	86	5	6	○
109 フェンメディファム	89	5	7	91	1	4	○	93	3	6	93	4	5	○
110 ブタクロール	89	3	3	94	1	2	○	77	3	9	81	3	7	○
111 ブタフェナシル	90	1	3	94	2	2	○	94	2	4	96	4	4	○
112 ブプロフェジン	91	2	2	93	2	3	○	92	3	4	94	5	4	○
113 フラムプロップメチル	93	2	4	95	2	2	○	95	3	6	95	3	4	○
114 フラメトビル	93	2	4	94	2	3	○	95	2	5	95	3	4	○
115 フルオピコリド	92	4	4	95	3	3	○	96	4	6	96	2	3	○
116 フルオメツロン	93	1	3	95	1	2	○	95	3	5	95	3	4	○
117 フルジオキソニル	94	3	3	95	2	2	○	96	3	4	97	3	4	○
118 フルシラゾール	92	2	3	93	1	2	○	96	3	4	97	2	3	○
119 フルトラニル	92	2	4	94	2	2	○	96	5	6	95	2	3	○
120 フルトリアホール	95	2	3	96	1	2	○	98	3	4	97	3	3	○

* 総合評価の方法は、○: 全ての評価項目に適合、A: 選択性が許容範囲外、B: 検量線の直線性が目標値外、C: 真度が目標値外、D: 精度が目標値外、E: 定量限界が目標値外とした。

表5 ほうれんそうおよびキャベツの妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(3)

成分名	ほうれんそう							キャベツ						
	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)		真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
121 フルバリネート	81	3	4	83	2	6	○	97	4	9	95	2	7	○
122 フルフェナセット	91	3	3	95	2	2	○	96	5	5	97	3	4	○
123 フルフェノクスロン	79	2	3	81	2	4	○	87	3	5	88	3	4	○
124 フルベンジアミド	89	3	5	92	1	3	○	91	3	5	90	4	4	○
125 フルミオキサジン	89	6	4	92	2	2	○	97	4	4	95	4	4	○
126 フルリドン	93	3	4	94	3	2	○	98	3	4	96	3	3	○
127 ブレチラクロール	91	1	3	92	1	2	○	88	2	2	90	3	3	○
128 ブロバキサホップ	86	3	3	90	1	4	○	72	6	8	75	5	7	○
129 ブロフェノホス	92	2	3	94	1	2	○	92	2	4	93	4	4	○
130 ブロボキシル	91	3	3	93	3	3	○	92	2	5	93	4	5	○
131 ブロマシル	94	3	2	96	2	2	○	92	4	7	93	3	4	○
132 ブロメトリン	93	1	3	94	2	2	○	96	3	5	96	3	4	○
133 ブロモブチド	91	3	4	92	3	3	○	94	5	6	93	4	4	○
ブロモブチド脱臭素体	91	3	4	93	2	2		93	3	6	94	4	5	
134 ヘキサフルムロン	90	2	2	93	2	4	○	92	3	4	95	4	4	○
135 ヘキシチアゾクス	87	3	4	90	1	1	○	94	3	5	95	3	3	○
136 ベナラキシル	93	2	3	94	1	2	○	95	2	4	95	3	4	○
137 ベルメトリン 1	77	3	7	78	1	6	○	92	4	4	90	3	4	○
ベルメトリン 2	82	3	4	83	2	2		91	5	5	89	4	4	
138 ベンシクロン	90	2	4	92	2	2	○	95	2	4	95	4	4	○
139 ベンスリド	89	3	4	93	1	2	○	95	3	4	94	3	4	○
140 ベンゾフェナップ	89	2	3	92	2	2	○	90	4	5	92	4	4	○
141 ベンダイオカルブ	91	2	3	93	2	3	○	94	3	6	95	2	3	○
142 ベンチアバリカルブイソプロピル	93	1	3	94	1	1	○	97	3	4	96	4	5	○
143 ベンチオピラド	91	2	3	95	1	2	○	95	3	6	96	4	4	○
144 ベンディメタリン	90	1	4	90	2	2	○	90	2	7	92	4	4	○
145 ベントキサゾン	86	5	5	90	3	4	○	92	7	5	94	5	6	○
146 ホキシム	89	5	5	92	1	2	○	92	3	5	92	3	5	○
147 ポスカリド	94	2	2	95	2	2	○	98	3	6	96	3	3	○
148 ホスファミドン	93	1	4	94	2	1	○	95	3	4	95	3	3	○
149 マラチオン	90	3	4	93	3	5	○	94	5	6	95	1	3	○
150 マンジプロパミド	92	4	4	94	2	3	○	98	3	4	97	5	5	○
151 メタベンズチアズロン	92	4	3	93	2	3	○	92	3	5	92	4	4	○
152 メタラキシル及びメフェノキサム	95	1	3	96	2	2	○	96	3	5	96	3	4	○
153 メチオカルブ	92	2	5	94	2	2	○	97	4	5	98	2	3	○
154 メチダチオン	94	2	3	95	1	2	○	94	4	8	94	3	7	○
155 メトキシフェノジド	92	2	4	96	2	2	○	94	2	5	96	2	3	○
156 メトコナゾール	92	2	3	94	1	1	○	95	2	4	95	3	4	○
157 メトラクロール	92	1	4	93	1	1	○	94	3	5	94	3	3	○
158 メバニピリム	91	3	2	92	4	6	○	91	6	7	90	6	5	○
159 メフェナセット	94	2	3	95	2	2	○	97	3	4	96	3	4	○
160 メプロニル	93	2	5	96	1	2	○	97	4	5	97	3	4	○
161 モノリニューロン	91	2	2	93	1	3	○	93	2	5	94	2	3	○
162 ラクトフェン	89	2	3	93	1	2	○	82	2	5	86	4	5	○
163 リニューロン	93	3	3	94	1	2	○	95	4	6	95	3	2	○
164 ルフェスロン	90	4	6	93	2	3	○	94	3	8	94	3	5	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合、A:選択性が許容範囲外、B:検量線の直線性が目標値外、C:真度が目標値外、D:精度が目標値外、E:定量限界が目標値外とした。

表6 ばれいしょおよびたまねぎの妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(1)

成分名	ばれいしょ							たまねぎ						
	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)		真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
1 XMC	84	3	5	89	2	2	○	88	5	5	90	2	3	○
2 アザメチホス	94	2	11	92	2	10	○	89	4	8	90	2	4	○
3 アシベンゾラルS-メチル	85	4	4	86	4	3	○	91	4	5	90	2	4	○
4 アジンホスメチル	89	2	3	90	2	2	○	94	5	5	94	2	4	○
5 アゾキシストロビン	92	3	3	93	2	3	○	96	5	5	98	1	3	○
6 アニロホス	94	2	2	94	3	3	○	98	4	4	98	3	3	○
7 アミスルプロム	75	7	9	78	4	8	○	78	4	6	82	3	5	○
8 アラクロール	93	4	4	93	1	3	○	91	5	5	92	2	4	○
9 アラマイト	81	3	6	85	3	8	○	95	4	5	97	2	4	○
10 アルジカルブ	85	3	5	88	3	4	○	87	4	6	91	2	4	○
アルドキシカルブ	90	3	2	92	2	3		92	4	5	93	3	4	
11 イソウロン	90	2	3	93	3	4	○	95	5	4	98	2	3	○
12 イソキサチオン	91	3	4	94	3	3	○	96	4	4	97	3	5	○
13 イソキサフルトール	90	4	4	92	2	4	○	91	4	4	93	3	4	○
14 イソプロカルブ	82	3	4	86	4	3	○	84	6	6	88	2	3	○
15 イプロバリカルブ	95	3	3	95	3	3	○	96	4	4	96	3	4	○
16 イマザリル	85	3	3	88	3	5	○	88	6	6	90	2	3	○
17 インダノファン	88	3	3	91	4	4	○	87	5	7	88	3	6	○
18 インドキシカルブ	87	4	4	91	2	3	○	95	4	4	96	3	4	○
19 エチプロール	95	4	3	94	2	3	○	91	5	4	93	2	3	○
20 エトキサゾール	82	4	10	85	2	11	○	97	4	4	99	2	3	○
21 エボキシコナゾール	89	3	3	90	3	3	○	82	3	4	83	1	2	○
22 オキサジアルギル	90	5	5	93	2	2	○	93	7	6	97	4	4	○
23 オキサジクロメホン	90	4	3	93	2	4	○	96	3	4	97	2	3	○
24 オキサミル	89	3	4	90	2	3	○	89	4	4	92	3	4	○
25 オキシカルボキシ	89	4	3	91	3	2	○	92	4	4	93	2	3	○
26 オリザリン	89	4	5	92	2	4	○	96	6	5	99	3	4	○
27 カルバリル	94	3	3	96	2	2	○	97	4	4	98	2	4	○
28 カルフェントラゾンエチル	85	3	3	87	3	4	○	95	3	6	97	3	4	○
29 カルプロバミド	91	3	4	94	2	3	○	94	4	4	95	1	4	○
30 キノキシフェン	88	3	4	87	4	4	○	92	4	4	93	2	2	○
31 クミルロン	94	2	3	94	3	2	○	95	2	4	96	2	4	○
32 クレソキシムメチル	91	4	5	94	4	5	○	92	7	7	96	2	4	○
33 クロキントセットメキシル	88	4	4	89	3	4	○	95	6	6	96	2	3	○
34 クロフェンテジン	26	61	71	28	35	53	CD	69	7	8	75	5	8	C
35 クロマフェノジド	93	2	3	93	3	4	○	92	4	4	93	4	3	○
36 クロメプロップ	79	3	5	79	3	6	○	87	8	6	88	3	4	○
37 クロリダゾン	92	4	4	94	3	4	○	95	4	4	96	4	3	○
38 クロルピリホス	87	5	4	90	2	3	○	95	5	4	95	2	3	○
39 クロルプロファム	91	5	6	91	4	4	○	97	4	4	97	4	4	○
40 クロロクスロン	78	2	5	84	3	3	○	93	4	4	96	2	2	○
41 シアゾファミド	89	3	3	92	3	4	○	85	3	6	87	1	3	○
42 ジウロン	91	1	2	95	2	2	○	91	3	4	93	2	4	○
43 ジェトフェンカルブ	95	3	4	95	3	4	○	96	6	5	96	3	5	○
44 シエノピラフェン	82	3	4	83	3	5	○	89	5	5	91	2	3	○
45 シクロエート	62	5	11	67	5	5	C	65	10	11	71	2	3	C
46 ジフェノコナゾール	84	4	3	86	3	3	○	91	3	3	91	3	6	○
47 シフルフェナミド	90	4	4	92	3	4	○	94	4	4	96	1	4	○
48 ジフルフェニカン	85	4	5	86	2	4	○	88	6	6	89	3	4	○
49 ジフルベンズロン	92	3	3	94	3	2	○	99	4	4	93	2	3	○
50 シプロジニル	83	6	11	82	5	10	○	93	4	4	94	2	3	○
51 シメコナゾール	90	3	3	94	4	3	○	92	3	4	95	2	3	○
52 ジメトリン	93	3	3	93	2	3	○	96	5	4	97	2	3	○
53 ジメチリモール	72	7	12	72	4	12	○	79	5	6	86	1	2	○
54 ジメトエート	95	4	3	95	3	3	○	95	4	4	98	1	3	○
55 ジメトモルフ1	89	3	3	91	2	3	○	91	3	4	95	3	4	○
ジメトモルフ2	91	4	4	91	2	3		93	3	4	94	2	3	
56 シモキサニル	87	4	5	90	2	4	○	82	5	7	84	3	5	○
57 シラフルオフェン	94	5	4	91	4	5	○	95	4	5	95	2	6	○
58 スピノシン A	89	1	6	86	3	7	○	107	3	5	103	2	3	○
スピノシン D	86	3	9	83	3	10	○	106	4	5	103	3	3	○
59 スピロジクロフェン	73	3	7	76	2	7	○	92	5	4	94	2	4	○
60 ターバシル	95	2	2	97	1	2	○	97	3	3	99	3	3	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合、A:選択性が許容範囲外、B:検量線の直線性が目標値外、C:真度が目標値外、D:精度が目標値外、E:定量限界が目標値外とした。

表6 ばれいしょおよびたまねぎの妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(2)

成分名	ばれいしょ							たまねぎ						
	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)		真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
61 ダイアジノン	89	5	5	90	3	3	○	91	6	5	93	3	3	○
62 ダイアレート	71	7	9	74	4	3	○	75	4	9	79	3	3	○
63 ダイムロン	91	3	4	91	3	3	○	93	3	3	95	2	4	○
64 チアベンダゾール	60	7	12	71	4	8	C	30	49	56	20	83	83	CD
65 テトラクロロピビンホス	93	3	4	93	1	1	○	84	5	6	86	2	3	○
66 テトラコナゾール	94	4	3	94	2	3	○	93	5	5	96	1	2	○
67 テブコナゾール	89	2	2	91	3	4	○	93	3	4	96	2	3	○
68 テブチウロン	88	4	3	90	2	3	○	95	4	4	97	2	4	○
69 テブフェノジド	94	3	5	94	3	3	○	77	3	4	80	2	5	○
70 テフルベンズロン	78	6	7	82	5	8	○	87	6	7	89	2	5	○
71 トリアジメノール	92	5	4	94	4	4	○	95	5	4	96	3	3	○
72 トリアジメホン	90	3	4	92	1	2	○	89	4	5	91	2	3	○
73 トリクラミド	89	3	6	91	2	6	○	95	6	5	95	1	3	○
74 トリチコナゾール	86	4	3	91	3	4	○	93	5	6	96	2	4	○
75 トリフルミゾール	87	4	7	89	2	8	○	93	4	4	93	2	3	○
トリフルミゾール代謝物	90	4	7	94	3	4		95	7	5	95	3	3	
76 トリフルムロン	92	3	3	95	2	3	○	95	4	5	97	2	3	○
77 トリフロキシストロビン	89	3	3	93	2	3	○	95	5	4	96	3	3	○
78 トリホリン 1	74	6	4	78	3	4	○	86	2	6	86	2	5	○
トリホリン 2	76	3	5	77	3	4		91	7	5	94	3	3	
79 トルフェンピラド	80	2	3	83	3	7	○	95	3	5	98	3	4	○
80 ナプロアニリド	92	3	3	92	2	3	○	90	4	5	91	2	3	○
81 ノバルロン	89	3	3	92	3	6	○	95	3	3	97	2	4	○
82 パーバン	88	7	6	93	2	2	○	91	6	7	95	2	4	○
83 バクロブトラゾール	89	5	4	91	3	3	○	88	3	3	90	1	3	○
84 ビテルタノール	88	5	4	91	2	3	○	92	6	5	96	2	4	○
85 ビフェントリン	91	4	6	90	2	4	○	92	3	3	92	3	5	○
86 ビベロニルプトキシド	87	4	6	89	4	7	○	97	3	5	99	2	4	○
87 ビラクロストロビン	89	3	3	90	2	3	○	95	4	5	96	2	4	○
88 ビラクロニル	94	1	2	95	2	4	○	95	4	3	97	2	3	○
89 ビラクロホス	89	4	4	90	3	3	○	92	4	4	95	2	3	○
90 ビラゾキシフェン	91	3	3	94	2	3	○	93	3	3	95	2	3	○
91 ビラゾホス	85	4	4	86	3	3	○	88	6	7	89	3	4	○
92 ビラゾリネート	83	4	8	84	3	8	○	82	5	6	84	2	3	○
93 ビリダベン	86	3	3	87	3	6	○	93	4	3	94	2	4	○
94 ビリフタリド	93	3	2	93	3	3	○	94	3	4	97	3	3	○
95 ビリブチカルブ	89	3	5	93	4	5	○	96	3	4	97	2	3	○
96 ビリプロキシフェン	89	4	4	91	3	5	○	97	4	3	97	2	3	○
97 ビリミカーブ	93	3	3	94	3	3	○	94	5	4	97	2	3	○
98 ビリミノバックメチル(E体)	95	3	2	93	3	4	○	97	4	4	98	3	4	○
ビリミノバックメチル(Z体)	96	3	3	95	2	2		96	3	4	96	2	4	
99 ビリミホスメチル	90	5	4	91	2	3	○	95	3	3	96	2	1	○
100 ファモキサドン	72	5	26	71	4	30	D	95	3	4	94	3	4	○
101 フェナリモル	84	6	5	88	2	2	○	93	3	5	97	3	3	○
102 フェノキシカルブ	77	4	4	82	4	3	○	93	4	5	93	2	2	○
103 フェンブカルブ	85	5	6	89	4	3	○	86	6	6	88	2	3	○
104 フェリムゾン	66	7	8	81	5	6	C	94	3	4	97	2	3	○
105 フェンアミドン	68	3	37	67	5	40	CD	96	4	4	98	3	3	○
106 フェンスルホチオン	91	3	4	94	2	3	○	92	4	4	94	2	3	○
107 フェンピロキシメート	62	3	10	65	4	9	C	93	4	4	94	1	3	○
108 フェンプロビモルフ	86	2	5	85	2	5	○	91	4	4	91	3	4	○
109 フェンメディファム	86	4	5	88	5	4	○	92	5	6	93	3	4	○
110 ブタクロール	89	1	4	92	3	4	○	95	5	5	98	3	4	○
111 ブタフェナシル	92	4	4	95	3	4	○	94	4	5	97	2	2	○
112 ブプロフェジン	85	5	5	89	1	6	○	98	4	4	98	3	2	○
113 フラムプロップメチル	94	3	4	95	2	3	○	92	3	5	93	2	3	○
114 フラメトビル	94	1	4	94	3	3	○	83	4	5	86	2	6	○
115 フルオピコリド	95	4	3	94	2	2	○	88	4	4	89	2	4	○
116 フルオメツロン	92	2	3	95	2	3	○	93	4	3	94	2	3	○
117 フルジオキソニル	95	3	5	94	2	2	○	99	4	4	100	2	3	○
118 フルシラゾール	91	3	3	92	3	3	○	91	4	5	93	2	3	○
119 フルトラニル	-	-	-	-	-	-	-	91	3	3	92	2	3	○
120 フルトリアホール	88	3	3	91	2	2	○	93	4	4	94	2	3	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合、A:選択性が許容範囲外、B:検量線の直線性が目標値外、C:真度が目標値外、D:精度が目標値外、E:定量限界が目標値外とした。

表6 ばれいしょおよびたまねぎの妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(3)

成分名	ばれいしょ							たまねぎ						
	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価	0.01 ppm			0.05 ppm			総合評価
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)		真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
121 フルバリネート	95	3	6	95	5	9	○	96	3	4	95	3	4	○
122 フルフェナセット	92	3	3	94	3	4	○	90	5	6	94	2	4	○
123 フルフェノクスロン	88	2	3	88	2	5	○	93	3	5	94	2	3	○
124 フルベンジアミド	91	3	5	93	2	3	○	99	5	5	99	2	4	○
125 フルミオキサジン	93	7	7	92	2	2	○	91	6	5	95	3	4	○
126 フルリドン	93	2	4	91	2	2	○	97	4	4	98	3	3	○
127 プレチラクロール	93	3	3	94	3	4	○	95	4	4	97	2	3	○
128 プロバキサホップ	17	42	47	15	20	49	CD	92	5	7	94	3	3	○
129 プロフェノホス	91	2	2	92	2	4	○	94	4	4	97	2	3	○
130 プロボキシル	91	3	4	91	3	3	○	90	6	5	94	2	2	○
131 プロマシル	92	3	4	94	2	3	○	95	3	4	97	1	3	○
132 プロメトリン	95	3	2	94	3	3	○	97	4	5	97	3	3	○
133 プロモブチド	90	4	4	90	3	3	○	90	5	4	90	2	4	○
プロモブチド脱臭素体	90	3	3	91	2	3		84	5	5	87	1	3	
134 ヘキサフルムロン	92	3	3	94	3	2	○	99	5	4	99	2	3	○
135 ヘキシチアゾクス	88	4	6	91	3	5	○	93	4	4	95	2	4	○
136 ベナラキシル	92	2	2	93	3	2	○	95	3	3	96	2	4	○
137 ベルメトリン 1	78	2	4	78	2	3	○	96	4	4	94	2	4	○
ベルメトリン 2	90	3	2	89	3	4		92	4	4	93	2	4	
138 ベンシクロン	90	3	3	93	2	3	○	93	4	4	95	2	3	○
139 ベンスリド	90	2	3	93	3	3	○	84	4	5	86	2	3	○
140 ベンゾフェナップ	89	3	2	91	2	3	○	107	3	9	98	1	3	E
141 ベンダイオカルブ	92	2	2	93	3	2	○	93	4	5	95	2	3	○
142 ベンチアバリカルブイソプロピル	95	4	4	94	1	3	○	95	4	3	96	2	3	○
143 ベンチオピラド	93	4	4	94	2	3	○	93	4	3	96	2	3	○
144 ベンディメタリン	85	3	6	87	3	6	○	94	4	5	96	2	5	○
145 ベントキサゾン	88	1	3	90	3	7	○	90	7	6	94	3	5	○
146 ホキシム	86	5	5	91	2	5	○	94	4	5	96	3	4	○
147 ボスカリド	91	2	3	93	3	3	○	97	3	4	95	2	3	○
148 ホスファミドン	96	2	3	95	3	2	○	96	4	4	98	2	3	○
149 マラチオン	88	6	5	93	2	2	○	88	5	4	89	3	4	○
150 マンジプロパミド	93	4	4	93	4	3	○	92	4	6	95	4	4	○
151 メタベンズチアズロン	88	4	3	89	3	4	○	92	5	4	93	2	3	○
152 メタラキシル及びメフェノキサム	96	3	2	95	1	2	○	93	4	3	95	2	3	○
153 メチオカルブ	89	4	5	92	3	2	○	93	5	5	96	2	3	○
154 メチダチオン	90	3	5	92	2	4	○	88	4	5	88	2	4	○
155 メトキシフェノジド	94	4	4	96	2	3	○	94	3	3	95	3	3	○
156 メトコナゾール	83	4	3	85	3	3	○	92	5	5	95	2	3	○
157 メトラクロール	93	3	4	94	2	3	○	91	4	5	92	2	3	○
158 メバニピリム	85	4	7	85	4	5	○	96	7	5	95	2	3	○
159 メフェナセット	92	3	3	93	3	3	○	97	4	4	98	2	3	○
160 メプロニル	93	3	3	95	2	2	○	81	3	6	85	2	6	○
161 モノリニューロン	90	3	3	93	3	2	○	94	5	4	95	2	3	○
162 ラクトフェン	82	2	7	87	3	10	○	97	5	5	98	2	2	○
163 リニューロン	93	4	4	94	2	3	○	95	5	5	97	3	3	○
164 ルフェスロン	91	4	5	92	3	4	○	100	6	5	98	2	4	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合、A:選択性が許容範囲外、B:検量線の直線性が目標値外、C:真度が目標値外、D:精度が目標値外、E:定量限界が目標値外とした。

表7 緑茶の妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(1)

成分名	緑茶						総合評価
	0.01 ppm			0.05 ppm			
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
1 XMC	84	3	5	86	4	3	○
2 アザメチホス	81	2	20	92	4	20	BD
3 アシベンゾラルS-メチル	83	4	5	84	4	4	○
4 アジンホスメチル	81	5	5	83	3	3	○
5 アゾキシストロビン	89	4	6	91	2	2	○
6 アニロホス	92	4	4	94	2	2	○
7 アミスルプロム	59	3	6	67	6	6	C
8 アラクロール	89	4	6	93	2	2	○
9 アラマイト	88	3	5	90	3	3	○
10 アルジカルブ	79	5	8	81	3	3	○
アルドキシカルブ	83	3	5	88	3	3	
11 イソウロン	88	4	5	93	3	2	○
12 イソキサチオン	91	4	6	96	2	2	○
13 イソキサフルトール	65	3	5	71	2	6	C
14 イソプロカルブ	85	6	7	85	4	4	○
15 イプロバリカルブ	91	4	6	96	2	2	○
16 イマザリル	34	8	63	46	16	33	CDE
17 インダノファン	92	7	7	88	3	3	○
18 インドキサカルブ	88	3	5	92	3	2	○
19 エチプロール	72	2	5	77	2	2	○
20 エトキサゾール	87	2	5	90	2	2	○
21 エボキシコナゾール	82	5	6	85	3	3	○
22 オキサジアアルギル	87	6	7	90	3	3	○
23 オキサジクロメホン	90	3	6	93	2	1	○
24 オキサミル	85	4	4	90	2	2	○
25 オキシカルボキシシン	35	3	5	38	3	7	C
26 オリザリン	90	4	8	94	3	4	○
27 カルバリル	84	4	4	87	3	2	○
28 カルフェントラゾンエチル	90	6	6	94	2	3	○
29 カルプロバミド	88	3	5	93	2	3	○
30 キノキシフェン	75	4	5	76	1	2	○
31 クミルロン	90	5	5	94	3	2	○
32 クレソキシムメチル	89	5	7	92	4	4	○
33 クロキントセットメキシル	77	4	7	79	2	4	○
34 クロフェンテジン	77	5	10	80	16	14	D
35 クロマフェノジド	90	5	6	94	3	3	○
36 クロメブロップ	67	3	10	72	4	4	C
37 クロリダゾン	76	4	5	82	3	4	○
38 クロルピリホス	90	6	7	91	2	3	○
39 クロルブファミン	87	4	4	93	4	4	○
40 クロロクスロン	90	5	7	95	2	3	○
41 シアゾファミド	85	4	7	89	2	3	○
42 ジウロン	83	6	5	88	3	3	○
43 ジェトフェンカルブ	91	6	5	94	3	2	○
44 シエノピラフェン	75	4	6	80	2	2	○
45 シクロエート	76	12	11	74	8	9	○
46 ジフェノコナゾール	82	4	5	85	2	2	○
47 シフルフェナミド	87	3	6	91	3	3	○
48 ジフルフェニカン	75	1	3	78	3	3	○
49 ジフルベンズロン	83	7	8	84	2	3	○
50 シプロジニル	82	4	4	85	2	2	○
51 シメコナゾール	83	5	4	89	4	4	○
52 ジメタリン	85	4	5	88	4	3	○
53 ジメチリモール	61	4	6	67	3	4	C
54 ジメトエート	79	3	6	82	3	3	○
55 ジメトモルフ1	86	4	3	90	5	3	○
ジメトモルフ2	91	3	7	94	3	4	
56 シモキサニル	57	5	5	59	3	2	C
57 シラフルオフェン	87	4	6	89	4	4	○
58 スピノシン A	36	5	56	43	18	36	CD
スピノシン D	38	5	54	44	18	36	
59 スピロジクロフェン	65	3	7	72	2	2	C
60 ターバシル	94	3	5	96	3	2	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合、A:選択性が許容範囲外、B:検量線の直線性が目標値外、C:真度が目標値外、D:精度が目標値外、E:定量限界が目標値外とした。

表7 緑茶の妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(2)

成分名	緑茶						総合評価
	0.01 ppm			0.05 ppm			
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
61 ダイアジノン	89	5	6	89	3	4	○
62 ダイアレート	79	7	9	80	9	7	○
63 ダイムロン	92	3	5	96	4	4	○
64 チアベンダゾール	0	0	224	0	74	69	CD
65 テトラクロルビンホス	85	5	6	89	2	3	○
66 テトラコナゾール	82	3	6	85	3	2	○
67 テブコナゾール	78	5	5	84	3	4	○
68 テブチウロン	88	3	5	91	2	2	○
69 テブフェノジド	92	4	4	95	5	4	○
70 テフルベンズロン	66	2	6	69	3	4	C
71 トリアジメノール	80	7	8	88	4	6	○
72 トリアジメホン	87	5	4	92	3	4	○
73 トリクラミド	3	34	106	3	56	83	CDE
74 トリチコナゾール	76	4	9	82	4	5	○
75 トリフルミゾール	80	4	6	84	2	3	○
トリフルミゾール代謝物	87	6	8	91	4	3	○
76 トリフルムロン	83	4	5	88	2	2	○
77 トリフロキシストロビン	88	5	6	92	2	2	○
78 トリホリン 1	79	4	7	81	2	3	○
トリホリン 2	81	4	8	86	3	4	○
79 トルフェンピラド	92	4	5	92	1	3	○
80 ナプロアニリド	85	5	6	88	3	3	○
81 ノバルロン	80	3	5	85	2	3	○
82 パーバン	87	7	14	92	5	5	○
83 バクロプロトラゾール	88	5	7	92	2	2	○
84 ビテルタノール	84	3	5	88	3	3	○
85 ビフェントリン	83	5	6	81	4	3	○
86 ビベロニルプトキシド	93	4	6	96	3	3	○
87 ビラクロストロビン	90	2	5	93	2	2	○
88 ビラクロニル	91	3	5	97	3	3	○
89 ビラクロホス	89	3	4	94	2	2	○
90 ビラゾキシフェン	88	3	7	92	2	2	○
91 ビラゾホス	79	5	6	82	3	3	○
92 ビラゾリネート	46	3	16	51	7	13	C
93 ビリダベン	79	3	5	82	3	2	○
94 ビリフタリド	93	4	5	97	2	3	○
95 ビリブチカルブ	87	3	5	92	2	2	○
96 ビリプロキシフェン	88	4	5	92	2	2	○
97 ビリミカーブ	87	4	6	92	2	2	○
98 ビリミノバックメチル(E体)	92	3	5	95	3	3	○
ビリミノバックメチル(Z体)	92	4	4	95	1	2	○
99 ビリミホスメチル	95	3	4	94	3	3	○
100 ファモキサドン	86	2	9	89	4	3	○
101 フェナリモル	82	6	7	88	3	2	○
102 フェノキシカルブ	86	5	5	88	2	3	○
103 フェノブカルブ	86	6	7	88	3	3	○
104 フェリムゾン	89	4	7	89	3	3	○
105 フェンアミドン	73	5	5	77	2	3	○
106 フェンスルホチオン	88	4	5	92	3	2	○
107 フェンピロキシメート	81	4	5	85	2	3	○
108 フェンプロピモルフ	67	3	6	67	5	4	C
109 フェンメディファム	84	6	8	83	3	2	○
110 ブタクロール	88	5	5	93	3	3	○
111 ブタフェナシル	87	3	4	92	2	2	○
112 ブプロフェジン	86	3	5	89	3	2	○
113 フラムプロップメチル	88	6	7	93	2	3	○
114 フラメビル	89	3	5	93	2	2	○
115 フルオピコリド	93	3	4	94	3	3	○
116 フルオメツロン	87	4	5	90	3	2	○
117 フルジオキシソニル	93	4	5	95	3	3	○
118 フルシラゾール	83	5	5	86	2	3	○
119 フルトラニル	88	5	6	92	2	3	○
120 フルトリアホール	82	3	5	88	3	3	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合、A:選択性が許容範囲外、B:検量線の直線性が目標値外、C:真度が目標値外、D:精度が目標値外、E:定量限界が目標値外とした。

表7 緑茶の妥当性評価結果(ネオニコチノイド系農薬以外の164成分)(3)

成分名	緑茶						総合評価
	0.01 ppm			0.05 ppm			
	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)	
121 フルバリネート	83	3	7	88	2	8	○
122 フルフェナセット	88	4	5	91	2	2	○
123 フルフェノクスロン	104	4	6	85	2	3	○
124 フルベンジアミド	-	-	-	-	-	-	-
125 フルミオキサジン	78	4	4	80	4	4	○
126 フルリドン	90	5	6	94	2	2	○
127 プレチラクロール	90	3	5	93	2	2	○
128 プロバキサホップ	85	3	5	87	2	2	○
129 プロフェノホス	86	3	4	92	2	3	○
130 プロボキスル	93	4	5	89	3	3	○
131 プロマシル	68	3	5	71	2	2	C
132 プロメトリン	90	4	4	93	3	2	○
133 プロモブチド	90	4	6	93	2	3	○
プロモブチド脱臭素体	90	4	6	93	3	3	
134 ヘキサフルムロン	84	4	5	88	3	4	○
135 ヘキシチアゾクス	83	4	6	87	3	3	○
136 ベナラキシル	91	3	5	95	3	2	○
137 ベルメトリン 1	79	3	7	81	2	2	○
ベルメトリン 2	81	4	6	83	2	2	
138 ベンシクロン	89	4	5	92	3	3	○
139 ベンスリド	88	5	5	92	3	3	○
140 ベンゾフェナップ	89	4	6	92	3	3	○
141 ベンダイオカルブ	84	5	6	87	3	3	○
142 ベンチアバリカルブイソプロピル	89	4	6	93	3	2	○
143 ベンチオピラド	88	4	6	93	3	3	○
144 ベンディメタリン	89	4	6	91	3	3	○
145 ベントキサゾン	81	7	7	87	4	4	○
146 ホキシム	90	5	6	93	2	3	○
147 ボスカリド	85	6	7	89	2	2	○
148 ホスファミドン	92	3	5	96	3	2	○
149 マラチオン	91	5	5	94	2	2	○
150 マンジプロバミド	90	3	7	94	3	4	○
151 メタベンズチアズロン	85	3	5	87	3	3	○
152 メタラキシル及びメフェノキサム	92	3	5	96	2	2	○
153 メチオカルブ	79	5	5	83	4	3	○
154 メチダチオン	87	3	5	89	3	2	○
155 メトキシフェノジド	90	3	5	96	3	3	○
156 メトコナゾール	76	4	6	80	2	5	○
157 メトラクロール	91	5	5	94	3	3	○
158 メバニピリム	85	4	4	88	3	3	○
159 メフェナセット	94	4	6	96	2	3	○
160 メプロニル	91	4	5	94	2	2	○
161 モノリニューロン	85	4	5	88	3	3	○
162 ラクトフェン	86	5	7	90	3	3	○
163 リニューロン	84	5	6	89	2	3	○
164 ルフェスロン	88	1	6	88	2	2	○

* 総合評価の方法は、○:全ての評価項目に適合、A:選択性が許容範囲外、B:検量線の直線性が目標値外、C:真度が目標値外、D:精度が目標値外、E:定量限界が目標値外とした。

既 刊

滋賀県立衛生研究所報	第1集 (創刊号)	昭和27年～28年の業績	昭和29年10月発刊
同	第2集	昭和29年～30年の業績	昭和32年3月発刊
同	第3集	昭和31年～32年の業績	昭和34年3月発刊
同	第4集	昭和33年～34年の業績	昭和36年2月発刊
同	第5集	昭和35年～37年の業績	昭和38年3月発刊
同	第6集	昭和38年～39年の業績	昭和40年3月発刊
同	第7集	昭和40年～41年の業績	昭和42年3月発刊
同	第8集	昭和42年～43年の業績	昭和43年3月発刊
滋賀県立衛生公害研究所報	第9集	昭和44年～48年の業績	昭和49年12月発刊
同	第10集	昭和49年の業績	昭和51年3月発刊
滋賀県立衛生研究所報	第11集	昭和50年の業績	昭和52年3月発刊
滋賀県立環境センター所報	第1集 (創刊号)	昭和50年の業績	昭和52年5月発刊
滋賀県立衛生研究所報	第12集	昭和51年の業績	昭和53年3月発刊
	(合本)		
滋賀県立環境センター所報	第2集	昭和51年の業績	昭和53年3月発刊
滋賀県立衛生環境センター所報	第13集	昭和52年の業績	昭和54年3月発刊
同	第14集	昭和53年の業績	昭和55年2月発刊
同	第15集	昭和54年の業績	昭和55年12月発刊
同	第16集	昭和55年の業績	昭和56年12月発刊
同	第17集	昭和56年の業績	昭和58年3月発刊
同	第18集	昭和57年の業績	昭和59年3月発刊
同	第19集	昭和58年の業績	昭和60年3月発刊
同	第20集	昭和59年の業績	昭和61年3月発刊
同	第21集	昭和60年の業績	昭和62年3月発刊
同	第22集	昭和61年の業績	昭和63年2月発刊
同	第23集	昭和62年の業績	平成元年2月発刊
同	第24集	昭和63年の業績	平成2年2月発刊
同	第25集	平成元年の業績	平成3年3月発刊
同	第26集	平成2年の業績	平成4年3月発刊
同	第27集	平成3年の業績	平成5年3月発刊
同	第28集	平成4年の業績	平成6年2月発刊
同	第29集	平成5年の業績	平成7年2月発刊
同	第30集	平成6年の業績	平成8年3月発刊
同	第31集	平成7年の業績	平成9年3月発刊
同	第32集	平成8年の業績	平成10年3月発刊
同	第33集	平成9年の業績	平成11年3月発刊
同	第34集	平成10年の業績	平成12年2月発刊
同	第35集	平成11年の業績	平成12年12月発刊
同	第36集	平成12年の業績	平成14年3月発刊
同	第37集	平成13年の業績	平成15年3月発刊
同	第38集	平成14年の業績	平成15年12月発刊
同	第39集	平成15年の業績	平成17年3月発刊
滋賀県衛生科学センター所報	第40集	平成16年の業績	平成18年3月発刊
同	第41集	平成17年の業績	平成18年12月発刊
同	第42集	平成18年の業績	平成20年3月発刊
同	第43集	平成19年の業績	平成21年3月発刊
同	第44集	平成20年の業績	平成22年3月発刊
同	第45集	平成21年の業績	平成23年3月発刊
同	第46集	平成22年の業績	平成24年1月発刊
同	第47集	平成23年の業績	平成25年3月発刊
同	第48集	平成24年の業績	平成26年2月発刊
同	第49集	平成25年の業績	平成27年2月発刊

滋賀県衛生科学センター所報
同
同
同
同
同
同
同

第50集
第51集
第52集
第53集
第54集
第55集
第56集
第57集
第58集

平成26年の業績
平成27年の業績
平成28年の業績
平成29年の業績
平成30年の業績
令和元年の業績
令和2年の業績
令和3年の業績
令和4年の業績

平成28年3月発刊
平成29年3月発刊
平成30年2月発刊
平成31年2月発刊
令和元年12月発刊
令和3年3月発刊
令和4年2月発刊
令和5年2月発刊
令和6年3月発刊

所報編集委員

杉 木 佑 輔 (健康科学情報係)	三田村 徳 子 (理化学係)
岡 田 万喜子 (微生物係)	田 中 博 子 (理化学係)
石 橋 悠 太 (微生物係)	

滋賀県衛生科学センター所報 第59集

令和 6 年 1 2 月 発行

編集兼発行 滋賀県衛生科学センター

所在地 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜13-45
TEL 077(537)3050(代)