

# 茨城県衛生研究所年報

第 62 号

Annual report of Ibaraki Prefectural  
Institute of Public Health

2024

茨城県衛生研究所



## はじめに

本研究所は、茨城県民のみなさんの健康で安全な生活を支えるため、県内の科学的かつ技術的中核として、感染症及び食中毒の原因究明検査、食品や医薬品等の安全性確保のための試験検査のほか、調査研究、研修指導及び公衆衛生情報の収集・解析・提供を行っております。

新型コロナウイルス感染症については、一昨年5月に法律上の位置づけが5類感染症に移行しました。引き続き全ゲノム解析による県内の発生動向の把握を行い、状況の変化に応じて関係機関との連携に努めるとともに、今回の新型コロナウイルス感染症対応の経験や教訓をもとに、健康危機管理体制の一層の強化に取り組んでいるところです。

昨年度は県内において4年ぶりとなる麻しんの発生があり、迅速な検査対応及び情報提供により感染拡大防止に尽力致しました。また、本研究所が実施する調査研究をきっかけに、世界で初めてのオズウイルス感染症患者が県内で確認されたことを受け、県民向けにダニ媒介感染症に対する情報発信や、作成した動画による注意喚起等を行いました。このほか、感染症情報センターでは、外来感染対策向上加算の新設に伴い、県内医療機関が主催する地域医療連携会議等において、県内の感染症発生状況を報告し情報提供を行う取り組みを始めました。

地域保健法が改正され、地方衛生研究所が担う役割はより大きなものとなっております。健康危機事案の発生に備え、平時からの体制整備や人材育成が強く求められています。今後も関係機関と連携を密にし、さらなる検査技術の向上に取り組むとともに、迅速な情報収集と発信に努めてまいりますので、関係者の皆様におかれましては、なお一層のご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

ここに、茨城県衛生研究所年報第62号を取りまとめましたので、ご高覧賜り、ご意見等をお寄せいただければ幸いに存じます。

令和7年2月

茨城県衛生研究所長 上野 絵里

# 目次

## 第1章 総説

1 沿革 .....	1
2 組織と業務内容 .....	2
3 職員の配置 .....	3
4 令和5年度 歳出決算書 .....	3

## 第2章 業務の概要

1 企画情報部 .....	4
2 細菌部 .....	10
3 ウイルス部 .....	17
4 理化学部 .....	26

## 第3章 調査及び研究報告

1 県内の観光果樹園において発生した腸管出血性大腸菌（EHEC）O157 食中毒事例 .....	33
2 茨城県におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌の検査状況（2021年～2023年） .....	37
3 令和5年度 茨城県感染症流行予測調査事業 .....	41
4 茨城県におけるSARS-CoV-2の全ゲノム解析実施状況について（令和5年度） .....	47
5 いわゆる健康食品の試験検査結果について－平成31（令和元）年度～令和5年度－ .....	51
6 凍結粉碎法を用いた食品中の残留農薬分析における前処理法の検討 .....	55

## 第4章 その他

1 外部人材育成、教育活動 .....	63
2 学会発表 .....	66
3 他誌掲載論文等 .....	67

# 第 1 章 総 説



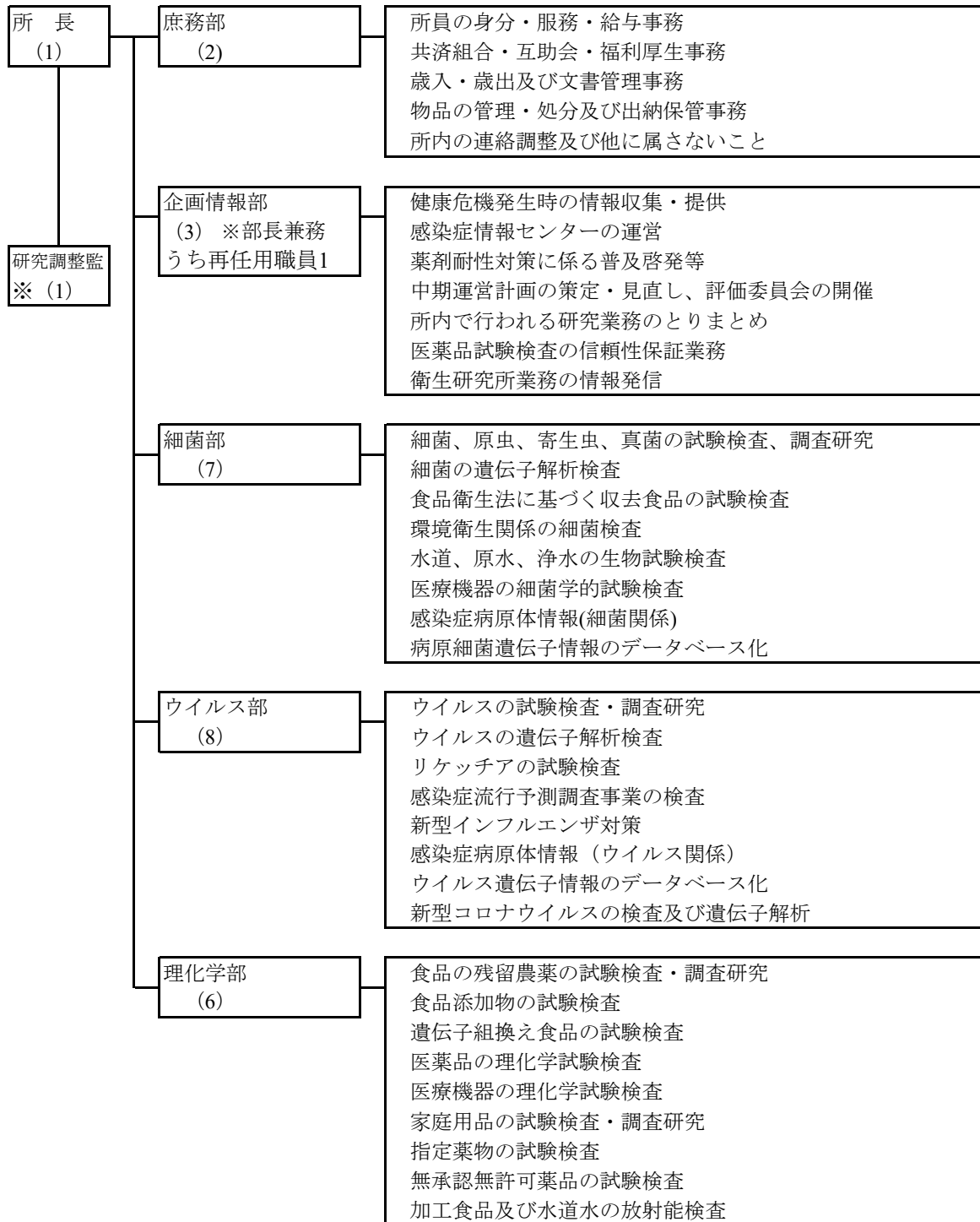
## 1. 沿革

昭和30年12月	厚生省通達に基づき、それまで衛生部に設置されていた細菌検査所及び衛生試験所（昭和6年警察部衛生課所属設置）の2機関が統合されて、茨城県衛生研究所として設置された。 （所在地：水戸市三の丸県庁構内、建物構造：鉄筋コンクリート2階建）
昭和34年4月	庶務部、細菌部、化学部、食品衛生部の4部制が敷かれた。
昭和38年4月	庶務部、微生物部、化学部、食品衛生部、放射能部の5部制となる。
昭和40年10月	水戸市愛宕町4番1号に庁舎竣工、県庁構内から移転した。
昭和47年6月	放射能部が環境局公害技術センターへ移管され、4部制となる。
昭和53年6月	組織改正により、庶務部、微生物部、環境保健部、食品薬品部、生活環境部の5部制となる。
平成3年5月	水戸市笠原町993番2に新庁舎竣工、旧庁舎から移転した。
平成13年4月	組織改正により、庶務部、企画情報部、微生物部、理化学部、遺伝子科学部へ改編された。
平成22年4月	組織改正により、庶務部、企画情報部、細菌部、ウイルス部、理化学部へ改編された。
平成26年4月	組織改正により、水戸保健所及び土浦保健所の検査課を併合した。
令和5年4月	地域保健法により、地方衛生研究所として設置が位置づけられた。

## 【施設の概要】

所在地	水戸市笠原町993番2
敷地	いばらき予防医学プラザ敷地（22,418㎡）内
建設	平成元年10月26日 着工 ～ 平成3年3月31日 竣工
建物	いばらき予防医学プラザ内庁舎（鉄筋コンクリート3階建） （延べ床面積2,916.73㎡）

2. 組織と業務内容（令和6年3月31日現在）



\* 配置定数28人(事務2、技術26)に対し、現員は28人(事務2、技術26)である。



## 3. 職員の配置

(令和6年3月31日現在)

所属	内訳 事務	技 術					計	会計年度 任用職員	
		医師	獣医師	薬剤師	臨床検査技師	化学			
所 長				1			1		1
庶務部	2						2	2	4
企画情報部				1	2(1)		3(1)	1	4(1)
細菌部				3	4(1)		7(1)	1	8(1)
ウイルス部			2	2	4		8		8
理化学部				4		2	6	1	7
計	2	0	2	11	10(2)	2	27(2)	5	32(2)

※ ( ) 書きは再任用職員で外書き

## 4. 令和5年度 歳出決算書

【現年】

(単位：円)

科 目		決 算 額	備 考
衛生研究所費	衛生研究所費	51,091,260	
予防費	感染症予防費	54,684,308	
	エイズ対策費	76,120	
	保健検査費	2,427,036	
薬事費	薬事指導費	4,825,073	
	麻薬大麻取締費	307,400	
環境衛生指導費	環境衛生指導費	700,000	
食品衛生指導費	食品衛生費	26,973,025	
	乳肉衛生費	845,000	
水道施設指導費	水道施設指導費	672,000	
動物愛護管理推進費	動物愛護管理推進費	288,840	
健康増進費	健康増進対策費	7,414,000	
一般会計 歳出 合計		150,304,062	

【明許繰越】

(単位：円)

科 目		決 算 額	備 考
衛生研究所費	衛生研究所費	0	
一般会計 歳出 合計		0	

\* 職員給与費に係る歳出決算額は除く。



## 第 2 章 業 務 の 概 要



## 1. 企画情報部

### 1 評価委員会の開催

第3期中期運営計画（R3～R7、五カ年計画）及び年度実施計画の取組状況や目標の達成度についての機関評価及び、衛生研究所が行う調査研究事業についての調査研究企画評価を受けるため令和5年6月、評価委員会を開催した。

評価委員会は、保健政策課と衛生研究所が推薦する専門委員7名（地域保健・公衆衛生分野の専門家・有識者5名及び内部委員2名）により構成される。

#### (1) 機関評価

##### ア 評価項目

###### i) 県民に対して提供する業務

調査研究、試験検査、研究成果等の活用促進、広報・情報発信・普及啓発、外部人材育成・教育活動

###### ii) 業務の質的向上、効率化のために実施する方策

全体マネジメント、他機関との連携・調査研究費の獲得、県民ニーズの把握、内部人材育成

##### イ 評価基準

項目別評価については、達成度と難易度を考慮して判断を行う。難易度はH（高）・M（中）・L（低）の3段階、達成度は4段階（AA・A・B・C）の基準を用い、これらを勘案した上で、下表を参考に判断する。

難易度	達成度			
	AA	A	B	C
H	AA	AA	A	C
M	AA	A	B	C
L	A	B	C	C

総合評価については、項目別評価の評点を数値化（AA：4点、A：3点、B：2点、C：1点）し、集計した結果の平均を4段階（AA：3.5点以上、A：2.5点以上3.5点未満、B：1.5点以上2.5点未満、C：1.5点未満）で示すことより、判定される。

##### ウ 令和4年度評価結果

総合評価：AA（3.55）試験研究機関に期待される役割や目標等に照らし合わせ、質・量の両面において着実に取り組みを実施していると評価された。

#### (2) 調査研究企画評価

##### ア 評価対象研究課題

###### (ア) 完了報告

令和4年度に完了した研究課題2題

###### (イ) 中間評価

令和2年度から開始した研究課題1題

## (ウ) 事前評価

令和5年度から実施の研究課題2題及び令和6年度から実施の研究課題1題

## イ 評価項目

## (ア) 完了報告

①調査研究の妥当性 ②目標の達成度 ③成果の意義、活用性 ④総合評価

## (イ) 中間評価

①必要性 ②進捗状況 ③計画の妥当性 ④目標の達成及び活用可能性 ⑤総合評価 ⑥継続実施の適否

## (ウ) 事前評価

①必要性 ②目的の適合性 ③計画内容等の妥当性 ④目標の達成及び活用可能性 ⑤総合評価 ⑥計画実施の適否

## ウ 評価基準

上記①～⑤の評価項目については5段階評価、⑥については3段階評価

## エ 研究課題及び評価結果

## (ア) 完了報告

- ・茨城県における結核菌分子疫学解析に関する研究  
総合評価：5.0
- ・野生動物における人獣共通感染症の網羅的病原体解析に関する試験研究  
総合評価：4.9

## (イ) 中間評価

- ・茨城県内におけるリケッチア保有マダニの浸潤状況の解明  
総合評価：4.9

## (ウ) 事前評価

- ・茨城県におけるSFTSウイルス等モニタリング調査  
総合評価：4.7
- ・茨城県における腸管出血性大腸菌の分子疫学解析に関する研究  
総合評価：4.7
- ・健康危機管理体制強化のための植物性自然毒検査法の構築  
総合評価：4.9

## 2 感染症情報センター

県内の感染症発生状況について、感染症発生動向調査における週報・月報等の情報還元をはじめ、流行が懸念され注意が必要と考えられる感染症についての注意喚起等を衛生研究所ホームページ等で行っている。

県内の医療機関等から報告された二類～五類感染症（全数把握疾患・定点把握疾患）及び新型インフルエンザ等感染症の報告数については表1及び表2のとおりである。

また、「茨城県感染症対策連携協議会感染症発生動向調査部会」において、県内の感染症発生状況のまとめを報告し情報提供を行った。

表1 令和5年次全数把握疾患

分類	疾病名	患者報告数
二類	結核	374
三類	細菌性赤痢	1
	腸管出血性大腸菌感染症	88
	腸チフス	3
四類	E型肝炎	20
	A型肝炎	1
	エムポックス	2
	つつが虫病	5
	デング熱	2
	日本紅斑熱	1
	日本脳炎	2
	レジオネラ症	91
五類	アメーバ赤痢	10
	ウイルス性肝炎（E型及びA型を除く）	4
	カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症	53
	急性脳炎	38
	クロイツフェルト・ヤコブ病	4
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	17
	後天性免疫不全症候群	21
	ジアルジア症	1
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	7
	侵襲性肺炎球菌感染症	35
	水痘（入院例）	8
	梅毒	287
	播種性クリプトコックス症	3
	破傷風	2
	百日咳	8
	麻しん	1
新型インフルエンザ等感染症	新型コロナウイルス感染症（限定化報告）*	22,244**

\* 令和5年5月7日まで（5月8日以降は5類定点把握疾患となった）

\*\*令和5年5月7日までに診断された件数。公表資料の情報をもとに集計。

表2 令和5年次定点把握疾患

5類定点把握疾患	疾病名	患者報告数	(定点当たり患者報告数)	
週単位で届出するもの	インフルエンザ	49,288	(410.73)	
	インフルエンザ/COVID-19	40,121##	(334.34) ##	
	小児科	新型コロナウイルス感染症#		
		RSウイルス感染症	1,844	(24.59)
		咽頭結膜熱	3,500	(46.67)
		A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	7,406	(98.75)
		感染性胃腸炎	14,084	(187.79)
		水痘	338	(4.51)
		手足口病	3,801	(50.68)
		伝染性紅斑	102	(1.36)
		突発性発しん	646	(8.61)
		ヘルパンギーナ	2,870	(38.27)
	流行性耳下腺炎	135	(1.80)	
	眼科	急性出血性結膜炎	14	(0.82)
流行性角結膜炎		980	(57.65)	
基幹	細菌性髄膜炎	5	(0.42)	
	無菌性髄膜炎	8	(0.67)	
	マイコプラズマ肺炎	71	(5.92)	
	クラミジア肺炎	0	( - )	
	感染性胃腸炎 (病原体がロタウイルスであるものに限る。)	1	(0.08)	
月単位で届出するもの	基幹	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	332	(27.67)
		ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	1	(0.08)
		薬剤耐性緑膿菌感染症	9	(0.75)
	性感染症	性器クラミジア感染症	997	(45.32)
		性器ヘルペスウイルス感染症	340	(15.45)
		尖圭コンジローマ	92	(4.18)
		淋菌感染症	206	(9.36)

#令和5年5月8日より5類定点把握疾患

##令和5年5月8日以降の累計患者報告数、定点当たり報告数

### 3 ホームページの運営

衛生研究所全体の概要や各部の業務、試験検査・調査研究の紹介及び最新情報を提供するためホームページを開設し平成15年2月から運営している。なお、平成27年3月に茨城県ホームページシステム変更に伴いリニューアルした。

[https://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/hokenfukushi/eiken/index\\_4.html](https://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/hokenfukushi/eiken/index_4.html)

ホームページ管理運営委員会を開催し、感染症、食品及び医薬品等に関する公衆衛生情報を8件(表3)掲載した。



表3 令和5年度ホームページ掲載公衆衛生情報

掲載月	タイトル
11月	・有毒植物による食中毒について
11月	・海外ではまだまだ多い！麻しん（はしか）に注意！
12月	・梅毒が増加しています！
12月	・インフルエンザが例年より早く流行しています
1月	・健康食品について
3月	・薬剤耐性菌（AMR）について
3月	・アニサキスによる食中毒に注意しましょう
3月	・生肉に注意！

そのほか、感染症流行情報の「週報」「月報」「病原体検出情報」「インフルエンザ流行情報、学級閉鎖情報」流行感染症に対する県民への注意喚起等の掲載・更新を225回行った。また、県内における流行感染症情報を衛生研究所Xに52回投稿した。

#### 4 薬剤耐性対策に関する普及啓発

茨城県における薬剤耐性（Antimicrobial Resistance：AMR）への対策を講じるため、令和元年度から事業を開始し、県民等への普及啓発を行っている。

##### （1）茨城県薬剤耐性対策推進会議

薬剤耐性に対する取り組み（普及啓発、調査研究等）を具体的かつ効果的に推進するため、令和元年11月に薬剤耐性対策推進会議を設置した。この会議は、感染対策に関する専門的な知識を有する医師、看護師など、7名の委員により構成される。

会議は令和5年7月27日（木）及び令和6年2月16日（金）に衛生研究所にて、事務局から薬剤耐性対策に係る令和5年度の取り組みを報告するとともに、今後の取り組み（特に普及啓発事業）について議論した。

##### （2）普及啓発事業

令和5年度は次の事業を行った。

- ・ホームページの更新、薬剤耐性に関する情報発信（随時更新）
- ・茨城放送のラジオ番組「知っていますか？クスリのお話」での広報（10月、11月、12月）
- ・日本生命社内でのAMR啓発動画「薬剤耐性菌って知っていますか？」放映（9月～）
- ・県内イオンモール3店舗でのAMR啓発動画「薬剤耐性菌って知っていますか？」放映（11月）
- ・啓発動画広報用チラシの設置（県内イオン11店舗、県内道の駅16ヶ所）（11月）
- ・県公式X、衛生研究所Xでの広報（11月）
- ・県庁舎2階デジタルサイネージによる広報（11月）
- ・県庁舎2階県政広報コーナー及び県立図書館ギャラリーでのパネル展示（11月）

## 5 地方衛生研究所全国協議会の連絡調整

協議会の会員機関として、18件の調査等（表4）に協力するとともに、会員機関同士の情報交換を行った。

表4 令和5年度地方衛生研究所全国協議会の調査等一覧

調査名	実施機関等
・厚生労働省健康局健康課地域保健室からの緊急のアンケート調査	厚生労働省
・健康被害危機管理事例（概要情報）の調査について	岡山県環境保健センター
・地方衛生研究所の設備整備に関する調査	厚生労働省
・地方衛生研究所長の職種等及び地方環境研究所との関係等について	岡山県環境文化部環境企画課
・地方衛生研究所の法制化に伴う対応に関する調査	愛媛県立衛生環境研究所
・食品遺伝子検査の需要調査アンケート	国立医薬品食品衛生研究所
・TOC計に関するアンケート調査	山梨県衛生環境研究所
・地方衛生研究所における外部資金等の実態調査	兵庫県立健康科学研究所
・地方衛生研究所のHIV確認検査実施に関するアンケート調査	大阪健康安全基盤研究所
・AFPの病原体検査に関するアンケート	愛媛県立衛生環境研究所
・病原体検出マニュアルに関するアンケート調査について	群馬県衛生環境研究所
・自治体における感染症対策の計画的な体制整備に関する調査研究	滋賀県健康医療福祉部感染症対策課
・BSL実験室に関するアンケート	徳島県立保健製薬環境センター
・地方衛生研究所の調査研究にかかるアンケート調査について	岡山県環境保健センター
・人獣共通感染症（動物由来感染症）対策事業等に関するアンケート	山口県環境保健センター
・技術職員の雇用等に関する実態調査	文部科学省
・地方衛生研究所の在り方に関する調査等一式に係る「各種調査」	厚生労働省
・地方衛生研究所における人材育成・キャリア支援に関する調査研究に係るアンケート調査	さいたま市健康科学研究センター

## 2. 細菌部

### 1 試験検査の概況

令和5年度試験検査実施状況を表1に示した。

#### (1) 感染症発生動向調査事業

##### ア 細菌の分離同定等検査

「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」により、三類感染症として届出のあった患者の接触者検査、届出対象者が病原体を保有していないことの確認検査、保健所等から送付された菌株及び三類感染症以外の感染症について、試験検査を実施した。

##### (ア) 当所実施検査

- ・腸管出血性大腸菌（EHEC）検査は、便 786 検体、環境水 2 検体、菌株 7 検体の計 795 検体について実施し、92 検体において EHEC を検出した。血清型の内訳は、0157：81 株、026：2 株、091：3 株、0128：1 株、0152：2 株、0 血清型不明：3 株であった。
- ・チフス菌検査は、便 8 検体について実施し、全て不検出であった。
- ・赤痢菌検査は、便 15 検体について実施し、全て不検出であった。
- ・感染性胃腸炎検査は、1 事例 便 7 検体について、食中毒の可能性も配慮し病原性大腸菌、サルモネラ属菌、黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオ、ウェルシュ菌、セレウス菌、カンピロバクター属菌、ビブリオ類縁菌、エルシニア菌、エロモナス属菌、プレジオモナス属菌の計 11 項目を実施し、1 検体において黄色ブドウ球菌を検出した。
- ・小児急性肝炎検査は、便 2 検体について病原性大腸菌、赤痢菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌について検査を実施し、全て不検出であった。
- ・レジオネラ属菌検査は、喀痰 7 検体について実施し、4 検体において *Legionella pneumophila* 遺伝子を検出した。また、遺伝子検出した 4 検体中 1 検体では *Legionella pneumophila* SG1 を分離した。
- ・カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）感染症について、収集した 55 菌株について試験検査を実施し、カルバペネマーゼ遺伝子 IMP-1 3 株を検出した。

##### (イ) 国立感染症研究所依頼検査

- ・*Candida auris* 疑い 2 菌株について菌種同定を依頼し、1 菌株が *Candida auris* と同定されたが薬剤耐性株ではなかった。
- ・劇症型溶血性レンサ球菌感染症患者由来 7 菌株について依頼し、4 菌株が M1UK 株であった。
- ・侵襲性インフルエンザ菌感染症患者由来 1 菌株について莢膜型検査を依頼し、無莢膜型インフルエンザ菌であった。
- ・侵襲性肺炎球菌感染症患者由来 3 菌株について、血清型別検査を依頼し、Type15B：1 株、Type23A：1 株、Type24F：1 株であった。
- ・レプトスピラ症 7 検体、ライム病 3 検体、ブルセラ症 1 検体、野兔病 2 検体、腸管出血性大腸菌 15 検体の臨床検体について、遺伝子検査ないしは血清抗体価検査

を依頼した。レプトスピラ症、ライム病、ブルセラ症、野兔病については全て陰性であった。腸管出血性大腸菌については、集団発生事例の原因究明に寄与した。

(ウ) 病原体定点依頼検査（基幹定点）

- ・細菌性髄膜炎の検査を2施設2検体について実施し、1検体より *Citrobacter freundii* を検出した。

イ 感染症発生動向調査事業に基づく菌株送付

- ・発生届のあった三類感染症であるチフス菌1株、赤痢菌1株及び腸管出血性大腸菌86株について、性状等を確認後に国立感染症研究所へ送付した。腸管出血性大腸菌0抗原血清型の内訳は0157:52株、026:5株、08:2株、091:2株、0103:3株、0111:1株、0115:1株、0128:2株、0146:1株、0152:1株、0159:1株、0168:1株、0血清型不明:14株であった。

ウ 細菌の分子疫学解析検査

感染症の集団発生時や広域事例探知を目的として、感染経路の特定・感染源解明のために分子疫学解析検査を実施した。類似パターンを示した事例については、その情報を依頼保健所及び主管課へ提供した。

- ・結核菌101株についてVNTR法による分子疫学解析検査を実施した。得られた結果はデータベースに加え過去事例との類似パターンの確認をした。
- ・上記結核菌株のうち2株についてBCG株との鑑別を結核研究所に依頼し、BCG株であることを確認した。
- ・腸管出血性大腸菌0157及び026 63株についてMLVA法による分子疫学解析検査を実施し、集団発生事例の原因究明等に寄与した。

エ 細菌感染症検査に係る外部精度管理

次の外部精度管理に参加し、結果はすべて良好であった。

- ・令和5年度 厚生労働科学研究 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業  
「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」  
腸管出血性大腸菌0157:3菌株、026:1菌株、0111:1菌株  
(PFGE法、MLVA法実施)
- ・令和5年度 厚生労働科学研究  
「国内の病原体サーベイランスに資する機能的なラボネットワークの強化に関する研究」分担研究「抗酸菌型別分析における精度保証」  
結核菌DNA 5検体 (VNTR法)

(2) 食品衛生関連事業

ア 食中毒検査

食中毒事例(疑い含む)70事例637検体について、原因究明のための細菌検査(寄生虫検査を含む)を実施した。検査対象検体の内訳は、便361検体、ふきとり203検体、食品51検体、虫体8検体、その他14件であった。

その結果、*Campylobacter jejuni* 12株、腸管出血性大腸菌3株、黄色ブドウ球菌15株、セレウス菌4株(下痢型3株、嘔吐型4株)、ウェルシュ菌7株を検出し、アニサキス8検体を *Anisakis simplex sensu stricto* と同定した。

観光果樹園で発生した EHEC 感染症事例の詳細については、第 3 章 調査及び研究報告で報告する。

#### イ 食品衛生法に基づく収去食品検査

茨城県食品衛生監視指導計画に基づき、保健所の監視指導に伴い搬入された収去食品等の試験検査を実施した。

##### (ア) 食肉の試験検査

汚染された食肉及びその加工品等による食中毒の発生を防止するため、食肉 108 検体について、カンピロバクター属菌、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌 (O26、O103、O111、O121、O145、O157) 及び腸内細菌科菌群等の試験検査を実施し、カンピロバクター属菌 7 株、サルモネラ属菌 23 株を検出した。

##### (イ) 輸入食品の試験検査

県内に流通する輸入食品の安全を確保するため輸入食品 110 検体（食肉製品 13 検体、清涼飲料水 16 検体、冷凍食品 65 検体、容器包装詰加圧加熱殺菌食品 16 検体）について、細菌数、E. coli、大腸菌群、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、クロストリジウム属菌数、緑膿菌、腸球菌、恒温試験及び細菌試験のうち、それぞれの食品に対応する検査項目の試験検査を実施し、全て適正であった。

##### (ウ) 農産物漬物の試験検査

県内に流通する農産物漬物の安全を確保するため県内事業所農産物漬物 22 検体について、大腸菌及び腸炎ビブリオの試験検査を実施し、1 検体で大腸菌が陽性となった。

##### (エ) 夏期一斉取締りに伴う収去食品検査

夏期に多発する食中毒等の食品による事故の防止を図るため、収去食品（弁当及びそう菜）86 検体について、細菌数、大腸菌及び黄色ブドウ球菌の試験検査を実施し、細菌数 4 検体、大腸菌 1 検体で基準を超過した。

##### (オ) 年末一斉取締りに伴う収去食品検査

食品流通量が増加する年末及び食中毒患者が発生する冬期における食中毒の発生防止を図るため、収去食品 93 検体（弁当及びそう菜 36 検体、洋生菓子 57 検体）について、それぞれの食品に対応する検査項目の試験検査を実施した。その結果、洋生菓子より細菌数 5 検体、大腸菌群 8 検体及び黄色ブドウ球菌 1 検体で基準を超過した。

##### (カ) 認定小規模食鳥処理場衛生状況調査

認定小規模食鳥処理場の衛生状況を把握するため、夏期及び冬期の 2 回、県内延べ 20 施設において採取した拭き取り等 140 検体についてサルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌の試験検査を実施し、カンピロバクター属菌を 18 検体から、サルモネラ属菌を 8 検体から検出した。

##### (キ) 行幸啓検査

「育樹祭」への皇族のお成りに際して、関連施設における衛生状況把握を目的に、拭き取り 20 検体（検査項目：大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、細菌数）、従業員便 25 検体（検査項目：腸管出血性大腸菌 O157、

チフス菌・パラチフス A 菌を含むサルモネラ属菌、赤痢菌) を実施し、全て不検出であった。

(ク) 食品衛生外部精度管理調査

一般財団法人食品薬品安全センターが実施する 2023 年度食品衛生外部精度管理調査に参加した。E. coli、一般細菌数、腸内細菌目菌群、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、大腸菌群について検査を実施し、すべて結果良好であった。

(3) 水道水質調査事業

病原性微生物等実態調査実施要領に基づき、表 2 のとおり原虫(クリプトスポリジウム、ジアルジア)対策が取られていない県内 1 市町村の浄水場 4 施設の原水及び浄水について、クリプトスポリジウム、ジアルジア、大腸菌、嫌気性芽胞菌の検査を実施した。その結果、1 施設より大腸菌を検出し、クリプトスポリジウム、ジアルジア、嫌気性芽胞菌は不検出であった。

(4) 環境衛生に係る試験検査

レジオネラ症の発生届出患者に入浴施設の利用が認められた場合、当該入浴施設の浴槽水等におけるレジオネラ属菌の試験検査を実施した。その結果、14 施設 78 検体(内訳: 浴槽水等 36 検体、拭き取り 42 検体)について実施し、浴槽水等 4 検体からレジオネラ属菌を検出した。

また、令和 5 年 2 月 27 日付け厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生課事務連絡「旅館業における入浴施設のレジオネラの防止対策及びコンプライアンスの遵守の周知徹底について」を受けて、県内旅館業における入浴施設および公衆浴場における保健所の監視指導時に、浴槽水のレジオネラ属菌検査を実施した。その結果、36 施設 68 検体(内訳: 浴槽水等 65 検体、拭き取り 3 検体)について実施し、浴槽水等 8 検体、拭き取り 3 検体からレジオネラ属菌を検出した。

(5) 医療機器一斉監視指導に係る試験検査

医療機器等の安全確保を目的に、令和 5 年度県内流通医薬品等試験検査実施要領に沿って、汎用注射針 1 検体、歯科用注射針 1 検体について外観試験及び無菌検査を実施し、全て適合であった。

表 1 令和 5 年度 試験検査実施状況

項目	検体数	検出病原体等 ( ) は検出数
腸管出血性大腸菌	795	0157(81)、026(2)、091(3)、0128(1)、0152(2)、OUT(3)
感染症		
発生動向調		
査事業関連		
チフス菌	8	
赤痢菌	15	
感染性胃腸炎(11 項目)	7	黄色ブドウ球菌(1)
小児急性肝炎(4 項目)	2	

	レジオネラ属菌	7	<i>Legionella pneumophila</i> 遺伝子 (4) <i>Legionella pneumophila</i> SG1 (1)
	カルバペネム耐性腸内細菌目 細菌	55	IMP-1 (3)
	カンジダ アウリス	2	<i>Candida auris</i> (1)
	劇症型溶血性レンサ球菌	7	M1UK (4)
	侵襲性インフルエンザ菌	1	無莢膜型インフルエンザ菌(1)
	侵襲性肺炎球菌	3	血清型 : Type15B(1)、Type23A(1)、Type24F(1)
	レプトスピラ症	7	
	ライム病	3	
	ブルセラ症	1	
	野兔病	2	
	腸管出血性大腸菌 (血清学的検査)	15	0157 凝集抗体陽性 (12)
	細菌性髄膜炎 (病原体基幹定点)	2	<i>Citrobacter freundii</i> (1)
	チフス菌 (菌株確認検査)	1	フェージ型 E9 (1)
	赤痢菌 (菌株確認検査)	1	<i>Shigella sonnei</i> D 群 (1)
	腸管出血性大腸菌 (菌株確認検査)	86	0157(52)、026(5)、08(2)、091(2)、0103(3)、0111(1)、 0115(1)、0128(2)、0146(1)、0152(1)、0159(1)、0168(1)、 OUT(14)
	結核菌 (BCG 株との鑑別)	2	
分子疫学解 析検査	結核菌 (VNTR)	101	
	腸管出血性大腸菌 (MLVA)	63	
	食中毒 (疑い含む) 検査	637	カンピロバクター属菌 (12) 腸管出血性大腸菌 (3) 黄色ブドウ球菌 (15) セレウス菌 (4) ウェルシュ菌 (7) <i>Anisakis simplex sensu stricto</i> (8)
食品衛生事 業関連	食肉の試験検査	108	カンピロバクター属菌 (7) サルモネラ属菌 (23) 内訳 <i>Salmonella Schwarzengrund</i> (20)、 <i>Salmonella Infantis</i> (2)、 <i>Salmonella Manhattan</i> (1)
	輸入食品の試験検査	110	
	農産物漬物の試験検査	22	大腸菌 (1)

	夏期一斉取締りに伴う 収去食品検査	86	細菌数 (4)、大腸菌 (1)
	年末一斉取締りに伴う 収去食品検査	93	細菌数 (5)、大腸菌群 (8)、 黄色ブドウ球菌 (1)
	認定小規模食鳥処理場 衛生状況調査	140	カンピロバクター属菌 (18) サルモネラ属菌 (8)
	行幸啓関連検査	45	
	食品衛生外部精度管理調査	6	
その他	水道水質調査 (原水・浄水)	8	
	環境衛生関連 (浴槽水等)	146	レジオネラ属菌 (15)
	医療機器一斉監視指導に係る 試験検査	2	
合計		2,589	

表2 病原性微生物等実態調査一覧

検査項目	件数		計
	水道原水	浄水	
気温	4	4	8
水温	4	4	8
大腸菌	4		4
嫌気性芽胞菌	4		4
クリプトスポリジウム	4	4	8
ジアルジア	4	4	8
合計	24	16	40
調査地点	西金浄水場		大子町
	頃藤浄水場		大子町
	芦野倉浄水場		大子町
	上岡浄水場		大子町

## 2 調査研究

- (1) 茨城県における薬剤耐性菌の分子疫学解析に関する研究 (実施期間: 令和4年度～令和8年度)

本県で検出されるカルバペネム耐性菌の詳細な実態把握を目的に、感染症発生届出の対象となるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE) 菌株及び協力医療機関から収集する届出対象とならない無症状保菌者から検出された菌株について、カルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌 (CPE) の検出ならびにカルバペネマーゼ遺伝子 (CP) 検査等に取り組んでいる。



令和5年度は届出対象株55株、届出非対象株50株を収集し、CPE5株を検出した。結果は保健所及び医療機関に還元した。

研究の成果については、日本公衆衛生学会、地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部細菌研究部会で公表した。

(2) 茨城県における腸管出血性大腸菌（EHEC）の分子疫学解析に関する研究（実施期間：令和5年度～令和7年度）

本県で検出されたEHECの特徴を把握することを目的に、県内で検出されたEHECの疫学情報と菌株を収集・保存し、MLVA解析と解析情報の蓄積に取り組んでいる。

令和5年度は、集団感染事例（疑いを含む）由来株を中心にMLVA解析データ、全ゲノム解析データと疫学情報を合わせて判断することで、集団発生時の感染経路の解明や広域感染症の探知を行い、得られた解析データを本庁・保健所等関係機関に情報還元した。

### 3. ウイルス部

#### 1 試験検査の概況

##### (1) 感染症発生動向調査事業等

令和5年度感染症発生動向調査事業に係る検査件数を表1に示した。

##### ア インフルエンザ

病原体定点医療機関から提出のあった175検体、集団発生等49検体の合計224検体について遺伝子検査及び分離培養・同定検査を実施した。その結果、AH1pdm09 52件、AH3 111件、B（ビクトリア系統） 26件が検出された。

##### イ 感染性胃腸炎

病原体定点医療機関から提出のあった2検体及び、下痢症ウイルスによる集団感染等が疑われた事例延べ371検体、合計373検体について、下痢症ウイルスの遺伝子検査を実施した。その結果、ノロウイルス199件（GII 199件）、サポウイルス35件、アストロウイルス4件が検出された。

##### ウ ジカ熱・チクングニア熱・デング熱

蚊媒介感染症疑い4名の検査を実施したところ、デングウイルス3型1件、麻疹ウイルスD8型1件が検出された。

##### エ つつが虫病・日本紅斑熱

つつが虫病疑い17名の遺伝子検査を行ったところ、*Orientia tsutsugamushi* Karp型1件、*Kuroki*型3件、*Kawasaki*型1件、*Rickettsia japonica* 1件が検出された。ダニ媒介感染症疑い8名について*Orientia tsutsugamushi* Karp型1件が検出された。

##### オ 麻しん・風しん

麻しん及び風しん疑い患者54名の遺伝子検査を行ったところ、水痘・帯状疱疹ウイルス3件、デングウイルス3型1件、麻疹ウイルスA型（ワクチン由来株）1件が検出された。

##### カ 急性脳炎

急性脳炎・脳症（疑い例を含む）の患者52名の血清、髄液、咽頭ぬぐい液、糞便等を用いて遺伝子検査を実施した。その結果、EBウイルス2件、サイトメガロウイルス1件、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）2件、RSウイルスB型2件、ヒトヘルペスウイルス6型13件、ヒトヘルペスウイルス7型5件、アデノウイルス2型2件、アデノウイルス3型1件、アデノウイルス（型別不能）4件、インフルエンザAH1pdm09 4件、インフルエンザAH3 6件、ヒトボカウイルス1件、ヒトライノウイルス4件、ノロウイルスGII 1件、エンテロウイルスA71 1件、エンテロウイルス属（型別不能）1件、ヒトコロナウイルスOC43 4件、パラインフルエンザウイルス2型1件、パラインフルエンザウイルス3型3件が検出された。

##### キ E型肝炎・A型肝炎

E型肝炎患者17名、A型肝炎患者5名の遺伝子検査を行ったところ、E型肝炎ウイルスは3件、A型肝炎ウイルスは1件検出された。

##### ク 無菌性髄膜炎・手足口病・突発性発疹・ヘルパンギーナ・咽頭結膜熱・流行性角結膜炎・RSウイルス感染症

無菌性髄膜炎39名、手足口病3名、突発性発疹7名、ヘルパンギーナ4名、咽頭結膜熱7名、流行性角結膜炎12名、急性出血性結膜炎2名、RSウイルス感染症33名、感染性胃腸炎2名、水痘4名、流行性耳下腺炎1名の検体について遺伝子検査、分離培養・同定検査を実施した。その結果、無菌性髄膜炎からコクサッキーウイルスA9型1件、コクサッキーウイルスB5型2件、ヒトパレコウイルス3型5件、ヒトコロナウイルスOC43 1件、ライノウイルス1件、ヒトヘルペスウイルス7型1件、水痘・帯状疱疹ウイルス1件が検出された。手足口病では、エンテロウイルスA71型2件が検出された。突発性発疹ではヒトヘルペスウイルス6型が6件検出された。ヘルパンギーナではコクサッキーウイルスA2型2件、コクサッキーウイルスA4型1件、エンテロウイルスA71型1件が検出された。咽頭結膜熱ではアデノウイルス3型が6件検出された。流行性角結膜炎ではアデノウイルス2型1件、アデノウイルス3型2件、アデノウイルス8型1件、アデノウイルス37型1件、アデノウイルス54型1件、アデノウイルス56型3件、アデノウイルス64型2件が検出された。急性出血性結膜炎ではアデノウイルス64型が1件検出された。RSウイルス感染症では、RSウイルスA型8件、RSウイルスB型22件、RSウイルスA型B型混合感染1件、ヒトメタニューモウイルス1件が検出された。水痘では水痘・帯状疱疹ウイルス3件が検出された。

#### ケ 呼吸器感染症

新型コロナウイルス感染者2,403名の全ゲノム検査を実施し、県内で流行している変異株の動向を調査した。呼吸器感染症が疑われる集団発生事例の施設28検体の検体の提出があり、原因追究に貢献した(表2)。

表1 令和5年度 衛生研究所のウイルス検出状況

#### 1 感染症発生動向調査事業に基づくもの

感染症の 類型	臨床診断名	検体数 (人)	検出病原体名	病原体検出件数	
				遺伝子 検査	分離 培養
E型肝炎		17	E型肝炎ウイルス3型	1	
			E型肝炎ウイルス(型別不能)	2	
A型肝炎		5	A型肝炎ウイルス(型別不能)	1	
重症熱性血小板減少症 候群(SFTS)		3	—	—	
蚊媒介感染症 (ジカ熱・チクングニ ア熱・デング熱)		4	デングウイルス3型	1	
			麻疹ウイルスD8型	1	
つつが虫病		17	<i>Orientia tsutsugamushi</i> Karp型	1	
			<i>Orientia tsutsugamushi</i> Kuroki型	3	
			<i>Orientia tsutsugamushi</i> Kawasaki型	1	
			<i>Rickettsia japonica</i>	1	
エムボックス		4	エムボックスウイルス	1	

			水痘・帯状疱疹ウイルス	1	
	ダニ媒介感染症 (リケッチア・SFTS等)	8	<i>Orientia tsutsugamushi</i> Karp型	1	
	日本脳炎	3	—	—	
5 類感染 症 (全数届出 疾患)	急性脳炎・脳症	52	EBウイルス	2	
			サイトメガロウイルス	1	
			新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)	2	
			RSウイルスB型	2	
			ヒトヘルペスウイルス6型	13	
			ヒトヘルペスウイルス7型	5	
			アデノウイルス2型	2	
			アデノウイルス3型	1	
			アデノウイルス(型別不能)	4	
			インフルエンザAH1pdm09	4	
			インフルエンザAH3	6	
			ヒトボカウイルス	1	
			ヒトライノウイルス	4	
			ノロウイルスGⅡ	1	
			エンテロウイルスA71	1	
			エンテロウイルス属(型別不能)	1	
			ヒトコロナウイルスOC43	4	
			パラインフルエンザウイルス2型	1	
			パラインフルエンザウイルス3型	3	
				風しん(疑いを含む)	3
	麻しん (疑いを含む)	51	水痘・帯状疱疹ウイルス	3	
			デングウイルス3型	1	
			麻疹ウイルスA型(ワクチン由来株)	1	
新型イン フルエン ザ等感染 症(全数届 出疾患)	COVID-19 (疑いを含む)	2,403	新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)	2,403	8
5 類感染 症(定点把 握疾患)	RSウイルス感染症		RSウイルスA型	8	
			RSウイルスB型	22	
			RSウイルスA型、B型混合感染	1	
			ヒトメタニューモウイルス	1	
	感染性胃腸炎	2			
	手足口病	3	エンテロウイルスA71型	2	

	突発性発しん	7	ヒトヘルペスウイルス6型	6	
	水痘	4	水痘・帯状疱疹ウイルス	3	
	流行性耳下腺炎	1			
	ヘルパンギーナ	4	コクサッキーウイルスA2型	2	
			コクサッキーウイルスA4型	1	
			エンテロウイルスA71型	1	
	咽頭結膜熱	7	アデノウイルス3型	6	
	急性出血性結膜炎	2	アデノウイルス64型	1	
	流行性角結膜炎	12	アデノウイルス2型	1	
			アデノウイルス3型	2	
			アデノウイルス8型	1	
			アデノウイルス37型	1	
			アデノウイルス54型	1	
			アデノウイルス56型	3	
			アデノウイルス64型	2	
	無菌性髄膜炎	39	コクサッキーウイルスA9型	1	
			コクサッキーウイルスB5型	2	
			ヒトパレコウイルス3型	5	
			ヒトコロナウイルスOC43	1	
			ライノウイルス	1	
			ヒトヘルペスウイルス7型	1	
			水痘・帯状疱疹ウイルス	1	
	インフルエンザ	175	インフルエンザAH1pdm09	42	26
			インフルエンザAH3	89	72
			インフルエンザB(Victoria系統)	26	15
その他	その他 (呼吸器感染症等)	1	単純ヘルペスウイルス1型	1	
	インフルエンザ	3	インフルエンザAH1pdm09	1	1
			インフルエンザAH3	1	1
	ダニ媒介感染症	1	<i>Orientia tsutsugamushi</i> Karp型	1	
	小児の原因不明の 急性肝炎	2	ヒトヘルペスウイルス6型	1	
集団感染 事例	感染性胃腸炎	371	ノロウイルスGⅡ	199	
			サポウイルス	35	
			アストロウイルス	4	
	呼吸器感染症	28	ライノウイルス	4	
			ヒトコロナウイルスOC43	21	
			RSウイルス	1	

インフルエンザ	46	インフルエンザAH1pdm09	9	5
		インフルエンザAH3	21	18
合計	3,311 (人)		3,165	146

表2 令和5年度 呼吸器感染症集団発生事例病原体検出状況

検体採取日	保健所名	施設種類	検出病原体名
5月19日	中央	老人福祉施設	ライノウイルス、ヒトコロナウイルス0C43
8月2日	水戸市	社会福祉施設	ヒトコロナウイルス0C43
3月5日	潮来	老人福祉施設	ヒトコロナウイルス0C43

## 食品衛生対策に関する試験検査

## ア 有症者及び従業員等の検査

食中毒（疑い例、有症苦情等を含む）事例346検体について、下痢症ウイルスの遺伝子検査を実施した。その結果、ノロウイルス131件（GI 4件、GII 127件）、サポウイルス1件が検出された。

## イ 食品検査・ふき取り検査

食中毒の原因食品として疑われた食品20検体及びふき取り59体についてノロウイルスの遺伝子検査を実施したところ、すべて陰性であった。

## ウ 二枚貝のノロウイルス検査

県内で水揚げされる二枚貝50個についてノロウイルスの遺伝子検査を実施したところ、すべて陰性であった。

## (3) 外部精度管理

厚生労働省が実施する感染症病原体外部精度管理事業に参加し、「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」、「麻しん・風しんウイルスの核酸検出検査」を実施したところ、結果は適合であった。

## 2 調査研究

## (1) 感染症流行予測調査

## ア 日本脳炎感染源調査

ブタが日本脳炎ウイルスの増幅動物になっていることから、ブタ血清中の日本脳炎ウイルスに対する抗体価を測定することで、その侵淫度を調査し、日本脳炎の流行を把握するために実施した。

令和5年7月から9月にかけて、㈱茨城県中央食肉公社に集荷された生後6カ月の県内産のブタから8回、1回あたり10頭を目安に採血した。採血した合計80検体について、血清中の日本脳炎ウイルスに対する赤血球凝集抑制試験（HI）で抗体価を測定した。

その結果は表2のとおりである。

表2 令和5年度 と畜場搬入豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況

検体採取日	検査頭数	H I 抗体 価								HI 抗体 陽性 頭数	HI 抗体 陽性 %	2 ME 感受性※		養豚場所
		<10	10	20	40	80	160	320	≥640			検査数	陽性数	
7月18日	10	10								0	0			茨城町
7月31日	10	10								0	0	1	0	小美玉市
8月7日	10	7	1	1		1				3	30	2	2	結城市
8月21日	10	6	1		2	1				4	40	3	3	常陸大宮市
8月28日	10	1		1		2	5	1		9	90	9	6	小美玉市
9月4日	10	5		2	3					5	50	5	2	鉾田市
9月11日	10	6	1	2	1					4	40	3	2	鉾田市
9月25日	10	0		1	2	1	5	1		10	100	10	0	茨城町
計	80	45	1	2	7	8	12	2		35	43.8	33	15	45

※ 2-ME 感受性抗体は、HI 抗体価1：40以上であった検体について検査した。

2-ME 処理を行った血清の HI 抗体価が未処理の血清（対照）と比較して、8倍（3管）以上低かった場合を陽性（+）、4倍（2管）低かった場合を偽陽性（±）、不変または2倍（1管）低かった場合を陰性（-）と判定した。

なお、対照のHI抗体価は1：40で、2-ME処理を行った血清が1：10未満であった場合は陽性と判定した。

## イ インフルエンザ感受性調査

ヒトの免疫状況を把握し、次シーズンの流行予測に役立てるために、インフルエンザウイルスに対する血清中の抗体を測定した。

令和5年7月から10月に各年齢群ごとに採血した198名の血清について、赤血球凝集抑制試験（HI法）を実施した。

使用したHA抗原は、次の4種である。

- ・A/ビクトリア/4897/2022（H1N1）
- ・A/ダーウィン/9/2021（H3N2）
- ・B/プーケット/3073/2013（山形系統）
- ・B/オーストラリア/1359417/2021（ビクトリア系統）

各抗原に対する各年齢区分の抗体保有者数等の結果を表5に示した。なお、感染防御の目安とされるHI抗体価1：40以上を抗体保有者として、抗体保有率を算出した。

表4 年齢区分別インフルエンザ抗体保有状況

年齢区分 (歳)	人数 (人)	A/ビクトリア /4897/2022 (H1N1)		A/ダーウィン /9/2021 (H3N2)		B/プーケット /3073/2013 (山形系統)		B/オーストラリア /1359417/2021 (ビクトリア系 統)	
		抗体保 有人数 (人)	抗体 保有率 (%)	抗体保 有人数 (人)	抗体 保有率 (%)	抗体保 有人数 (人)	抗体 保有率 (%)	抗体保 有人数 (人)	抗体 保有率 (%)
0-4	29	0	0.0	24	82.8	6	20.7	7	24.1
5-9	13	3	23.1	12	92.3	6	46.2	3	23.1
10-14	14	0	0.0	13	92.9	8	57.1	6	42.9
15-19	9	3	33.3	9	100	7	77.8	4	44.4
20-29	27	6	22.2	27	100	24	88.9	10	37.0
30-39	33	6	18.2	33	100	31	93.9	9	27.3
40-49	22	0	0.0	22	100	17	77.3	12	54.5
50-59	25	2	8.0	25	100	21	84.0	21	84.0
60-	26	2	7.7	26	100	20	76.9	15	57.7
合計 (全体の 抗体保有 率)	198	22	11.1	191	96.5	140	70.7	87	43.9



## ウ 麻しん風しん感受性調査

今後の流行を予測することを目的として、麻しんウイルス及び風しんウイルスに対するヒト血清中の抗体保有状況及び麻しん及び風しんワクチン接種効果を調査した。

令和5年7月から10月にかけて各年齢群に採取された血清198検体について、「EIA「生研」(デンカ)を用い麻しんEIA抗体価を測定し、赤血球凝集抑制試験(HI法)で風しん抗体価を測定した。

麻しんEIA抗体価の結果を表5に、風しんHI抗体価の結果を表6に示した。

表5 年齢区分別麻しんEIA抗体保有状況

年齢区分 (歳)	EIA抗体価(人)								総計(人)
	<2	2.0-3.9	4.0-5.9	6.0-7.9	8.0-9.9	10.0-11.9	12.0-15.9	≥16	
0-1	7	3						3	13
2-3	1						1	12	14
4-9		2		1	1		3	8	15
10-14	1	3		2	2		4	2	14
15-19		1	1	2	1		2	2	9
20-24		1		1	4	2		4	12
25-29		2		1	1	2	2	7	15
30-39		1		3	2	9	3	15	33
40-49				1	3	4	1	13	22
50-59		1		1		2	3	18	25
60-					2		2	22	26
合計	9	14	1	12	16	19	21	106	198

表6 年齢区分別風しんHI抗体保有状況

年齢区分 (歳)	HI抗体価(人)									総計(人)
	<1:8	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	≥1:1024	
0-1	8	1	1		1	2				13
2-3	1		1	3	4	5				14
4-9		2	6	5	1	1				15
10-14	4	1	5	2	2					14
15-19		1	4	3	1					9
20-24	1	1	4	4	2					12
25-29		3	2	5	4		1			15
30-39	2	1	5	12	9	3	1			33
40-49		1	1	5	5	8		2		22
50-59	1			4	7	6	5	2		25
60-	3		2	4	5	5	7			26
合計	20	11	31	47	41	30	14	4		198

## エ 新型コロナウイルス感受性調査

新型コロナウイルス（JPN/TY/WK-521 株）に対するヒト血清中の抗体保有状況を調査し、新型コロナウイルスワクチンの接種効果を調査することを目的として実施した。

令和5年7月から9月にかけて採取された血清198検体について、国立感染症研究所より分与された VeroE6/TMPRSS2 細胞、標準血清及び標準株を用いて中和抗体価を測定した。

各年齢群ごとの中和抗体価の結果を表7に示した。

表7 年齢群別新型コロナウイルス中和抗体保有状況

年齢区分 (歳)	中和抗体価(人)							総計 (人)
	<1:5	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	≥1:160	
0-4	22		4	1		1	1	29
5-9	4	4	2				3	13
10-14	1	1	2	1	2	3	4	14
15-19	1		2	1			5	9
20-24	1			1	1	2	7	12
25-29						5	10	15
30-34	2	1	2	3	3	1	7	19
35-39		1		2	2	3	6	14
40-44		1		2		4	6	13
45-49	1				2	1	5	9
50-54		1		3	1	3	4	12
55-59					2	4	7	13
60-				3	7	3	13	26
合計	32	9	12	17	20	30	78	198

## 4. 理化学部

### 1 食品試験検査の概況

令和5年度茨城県食品衛生監視指導計画に基づき実施した食品試験検査実施状況を表1に示した。

#### (1) 遺伝子組換え食品試験検査

令和5年度遺伝子組換え食品の試験検査実施要領に沿って、大豆9検体について遺伝子組換え体（ラウンドアップレディー大豆）の含有検査を実施した。結果は、全て検出下限値（0.3%）未満であった。

#### (2) 県外産農産物残留農薬試験検査

令和5年度県外産農産物の試験検査実施要領に沿って、県外産の農産物18検体（にんじん5検体、ばれいしょ4検体、キャベツ2検体、だいこん2検体、きゅうり2検体、はくさい、ピーマン（パプリカ）、ほうれんそう各1検体）について農薬97～205項目の検査を実施した。

結果は、以下のとおり農薬成分が検出された検体もあったが、全て基準値以下であった。

- ・キャベツ1検体からシハロトリン、テブコナゾール、トルクロホスメチル、他1検体からチアメトキサムが検出された。
- ・はくさい1検体からアセタミプリド、トルフェンピラドが検出された。
- ・パプリカ1検体からプロシミドンが検出された。
- ・きゅうり1検体からアセタミプリド、クロルフェナピルが検出された。
- ・ほうれんそう1検体からフルフェノクスロン、イミダクロプリドが検出された。

#### [測定項目]

アザコナゾール、イソプロチオラン、ウニコナゾールP、エチオン、クレソキシムメチル、クロルタールジメチル、クロルピリホス、クロルピリホスメチル、クロルフェンビンホス、シアナジン、シラフルオフエン、ピリメタニル、フェントエート、プロシミドン、ホスチアゼート等

#### (3) 輸入野菜残留農薬試験検査

県内に流通する輸入野菜の安全性を確保するため、令和5年度輸入野菜の試験検査実施要領に沿って、輸入野菜を2回に分けて合計45検体について農薬97～205項目の検査を実施した。結果は以下のとおり農薬成分が検出され、うちアスパラガス1検体から食品衛生法の基準を超過する農薬が検出された。他の44検体は全て基準値以下であった。

#### 【第1回の結果】

23検体実施（さといも4検体、かぼちゃ3検体、たけのこ2検体、にんじん2検体、ピーマン（パプリカ）2検体、ブロッコリー2検体、アスパラガス、えだまめ、オクラ、カリフラワー、だいこん、ばれいしょ、ほうれんそう、未成熟いんげん各1検体）

- ・ほうれんそう1検体からアセタミプリド、イミダクロプリドが検出された。

## 【第2回の結果】

22 検体実施(ピーマン (パプリカ) 5 検体、アスパラガス 3 検体、たけのこ 3 検体、ほうれんそう 3 検体、オクラ 2 検体、かぼちゃ 2 検体、えだまめ、さといも、ブロッコリー、未成熟いんげん各 1 検体)

- ・パプリカ 1 検体からクロルフェナピル、フルフェノクスロンが検出された。
- ・ほうれんそう 1 検体からアセタミプリド、他 1 検体からイミダクロプリドが検出された。
- ・オクラ 1 検体からクロルフェナピル、アセタミプリド、他 1 検体からクロルフェナピルが検出された。
- ・かぼちゃ 1 検体からイミダクロプリドが検出された。
- ・アスパラガス 1 検体からイソプロカルブ、プロフェノホス、フェンプロパトリン、クロチアニジン、イミダクロプリドが検出された。うち 3 農薬 (イソプロカルブ、プロフェノホス、フェンプロパトリン) が基準値超過となった。

## 【測定項目】

アザコナゾール、イソキサチオン、イマザリル、ウニコナゾールP、エチオン、クレソキシムメチル、クロルピリホス、クロルピリホスメチル、クロルフェンビンホス、シアナジン、ピリメタニル、フェントエート、プロシミドン、ホスチアゼート、マラチオン等

## (4) 漬物の添加物試験検査

県内に流通する農産物漬物の安全性を確保するため、令和 5 年度農産物漬物の試験検査実施要領に沿って、漬物 23 検体について食品添加物 (ソルビン酸) の検査を実施した。結果は全て基準値以下であった。

## (5) 輸入食品試験検査

県内に流通する輸入食品の安全を確保するため、令和 5 年度輸入食品の試験検査実施要領に沿って、輸入食品の試験を実施した。

## ア) 柑橘類の残留農薬

柑橘類 27 検体 (グレープフルーツ 9 検体、オレンジ 9 検体、レモン 9 検体) について農薬 35~68 項目の検査を実施した結果、以下のとおり農薬成分が検出されたが、全て基準値以下であった。

- ・レモン 6 検体からアゾキシストロビンが検出された。

## [測定項目]

アゾキシストロビン、クロルピリホス、クロルピリホスメチル、トルクロホスメチル、パラチオンメチル、ピラクロホス、フェニトロチオン、プロチオホス、ピリミホスメチル、クロルフェンビンホス等

## イ) 菓子類の食品添加物

輸入食品 (菓子類) 36 検体について、TBHQ (※) の検査を行った。結果は全て不検出であった。

※TBHQ：tert-ブチルヒドロキノン（指定外酸化防止剤）

ウ) 乾燥果実・乾燥かんぴょう、煮豆・甘納豆、ワインの食品添加物

輸入食品36検体（乾燥果実・かんぴょう12検体、煮豆・甘納豆6検体、ワイン18検体）について残存する二酸化硫黄（亜硫酸塩：保存料、酸化防止剤）の検査を行った。結果は全て基準値以下であった。

エ) 農産物漬物原材料（漬物含む。）の食品添加物

輸入農産物漬物材料（漬物含む。）27検体についてソルビン酸の検査を行った。結果は全て使用基準以下であった。

オ) ソルビン酸の使用基準の定めのある食品

ソルビン酸の使用基準の定めがある食品18検体（ワイン10検体、あん類4検体、漬物3検体、ケチャップ1検体）について検査を行った。結果は全て使用基準以下であった。

(6) 加工食品の放射性物質試験検査

令和5年度加工食品の放射性物質試験検査実施要領に沿って、県内事業者が製造した加工食品（水産加工品）27検体について放射性物質（セシウム134及びセシウム137）の検査を実施した。結果は3検体からセシウム137が検出されたが全て基準値以下であった。

(7) イノシシ肉の放射性物質試験検査

イノシシ肉の放射性物質検査実施要領に沿って、県の「出荷・検査方針」に基づき捕獲・処理されたイノシシの肉1検体について放射性物質（セシウム134及びセシウム137）の確定検査を実施した。結果は基準値以下であった。

(8) 食中毒・苦情・違反食品等の行政検査

保健所等に有症苦情や苦情の届け出のあった食品6検体について、以下のとおり原因究明のための検査を実施した。

- ・魚介加工品1検体について毒劇物5項目（ヒ素、シアン化物イオン、硝酸イオン、亜硝酸イオン、農薬（コリンエステラーゼ阻害剤））の検査を実施したところ、全て不検出であった。
- ・食中毒疑い食品（スイセン）5検体についてリコリンの検査を実施したところ、3検体からリコリンを検出した。

表1 令和5年度食品検査項目及び件数

項目	検体数	項目数	件数
(1) 遺伝子組換え食品試験検査	9	9	9
(2) 県外産農産物残留農薬試験検査	18	97~205	2,773
(3) 輸入野菜残留農薬試験検査	45	97~205	7,837
(4) 漬物の添加物試験検査	23	1	23
(5) 輸入食品試験検査			
ア 柑橘類の残留農薬	27	35~68	1,467
イ 菓子類の食品添加物	36	1	36
ウ 乾燥果実・煮豆、ワイン等の食品添加物	36	1	36
エ 農産物漬物原材料(漬物含む)の食品添加物	27	1	27
オ ソルビン酸の使用基準の定めのある食品 (ワイン・農産物漬物・あん類等)	18	1	18
(6) 加工食品の放射性物質試験検査	27	2	54
(7) イノシシ肉の放射性物質試験検査	1	2	2
(8) 食中毒・苦情食品・違反食品等の行政検査	6	1~5	10
合計	273		12,292

## (9) 外部精度管理

- ・一般財団法人食品薬品安全センター秦野研究所が実施する令和5年度食品衛生外部精度管理調査に参加し、食品添加物検査(果実ペースト中のソルビン酸の定量)、残留農薬検査(ほうれんそうペースト中のクロルピリホス及びダイアジノンの定量)を実施した。結果は、概ね良好であった。
- ・令和5年度地域保健総合推進事業関東甲信静ブロック精度管理事業(模擬訓練)に参加した。ダイエットを標榜したいわゆる健康食品(カプセル)に係る有症苦情事例が発生したと想定し、事務局から配布された模擬試料に含まれる原因物質について、患者の症状、機器分析により推定し報告した(フェノールフタレイン)。結果は適合であった。

## 2 医薬品等試験検査の概況

医薬品公的認定試験検査機関として、医薬品等の試験検査を行っている。

令和5年度医薬品等試験検査実施状況を表2に示した。

## (1) 県内流通医薬品等試験検査

令和5年度県内流通医薬品試験検査実施要領に沿って、以下の医薬品43検体及び水戸市から委託を受けた医薬品1検体の溶出試験、定量試験を実施した。結果は、薬局製剤1検体が不適合であった。

日本薬局方医薬品

フェキシフェナジン塩酸塩錠	21検体(定量試験)
サルボグレラート塩酸塩錠	10検体(溶出試験)
シロドシン口腔内崩壊錠	10検体(溶出試験)

## 薬局製剤

エテンザミド含有製剤

3 検体（定量試験）

## (2) 医薬品・医療機器等一斉監視指導に係る試験検査

令和5年度茨城県医薬品・医療機器等一斉監視指導実施要領に沿って、後発医薬品及び医療機器の検査を実施した。

## ア 後発医薬品

後発医薬品6検体（オキサトミド錠及びオキサトミドドライシロップ）について溶出試験を実施した。結果は全て適合であった。

## イ 医療機器

歯科用注射針1検体及び皮下注射用針1検体について外観試験を実施した。結果は適合であった。

## (3) 家庭用品試買試験検査

令和5年度家庭用品試買試験検査実施要領に沿って、以下の家庭用品150検体について検査を実施した。

- ・家庭用エアゾル製品9検体について、メタノール、テトラクロロエチレン及びトリクロロエチレンの試験を実施した。結果は、全て基準値以下であった。
- ・繊維製品、つけまつげ用接着剤等132検体について、ホルムアルデヒドの試験を実施した。結果は全て基準値以下であった。
- ・繊維製品9検体についてアゾ化合物24項目の試験を実施した。結果は全て基準値以下であった。

## [アゾ化合物測定項目]

4-アミノジフェニル、オルト-アニシジン、オルト-トルイジン、4-クロロ-2-メチルアニリン、2,4-ジアミノアニソール、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルスルフィド等

## (4) 無承認無許可医薬品試験検査

令和5年度無承認無許可医薬品対策事業実施要領に沿って、ダイエットを目的と推察される製品18検体及び強壯作用を目的と推察される製品18検体について、以下の成分の試験を実施した。結果は、ダイエットを目的とする製品のうち2検体からセンノシドが検出されたが、医薬品医療機器等法上問題のあるものはなかった。他の成分は全て不検出であった。

## 〈ダイエット成分〉

エフェドリン、ノルエフェドリン、シブトラミン、脱N-ジメチルシブトラミン、フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン、センノシド、オリスタット

## 〈強壯成分〉

シルデナフィル、バルデナフィル、タダラフィル、ヒドロキシホモシルデナフィル、アミノタダラフィル、クロロプレタダラフィル、ノルカルボデナフィル

## (5) 危険ドラッグ買上検査

危険ドラッグ買上検査事業実施要領に沿って、指定薬物の含有が疑われる商品の検査を行う予定であったが、検体の搬入はなかった。指定薬物リストの更新及び分析機器への登録、模擬試料の分析を行った。

表2 令和5年度医薬品等試験検査実施結果

項目	検体数	項目数	件数
(1) 県内流通医薬品等試験検査	44	1	44
(2) 医薬品・医療機器等一斉監視指導に係る試験検査			
ア 後発医薬品	6	1	6
イ 医療機器	2	1	2
(3) 家庭用品試買試験検査			
メタノール、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン	9	3	27
ホルムアルデヒド	132	1	132
アゾ化合物	9	24	216
(4) 無承認無許可医薬品試験検査			
ダイエット系	18	8	144
強壮系	18	7	126
(5) 危険ドラッグ買上検査	—	—	—
合計	238		697

## (6) 外部精度管理

厚生労働省医薬・生活衛生局監視指導・麻薬対策課が実施する都道府県衛生検査所等における外部精度管理事業に参加し、ウルソデオキシコール酸錠の定量試験及び製剤均一性 質量偏差試験を実施した。

## 3 飲用水水質検査の概況

## (1) 水道水中の放射性物質モニタリング

令和5年3月27日付け茨城県政策企画部水政課長通知「令和5年度水道水放射性物質モニタリングの実施について」に基づき、水道水(原水含む)56検体の放射性物質(セシウム134及びセシウム137)の検査を実施した。結果は全て不検出であった。

実施状況は、表3のとおりである。

表3 令和5年度水道水放射性物質モニタリング(R5.4~R6.3)実施結果

採水地点	水源	検体数	項目数	件数
日立市 森山浄水場(水道水・原水)	久慈川	8	2	16
日立市 十王浄水場(水道水・原水)	十王川	8	2	16
北茨城市 中郷浄水場(水道水・原水)	大北川	8	2	16
水戸市 楮川浄水場(水道水)	那珂川	12	2	24
常陸太田市 瑞竜浄水場(水道水)	地下水	4	2	8



常陸太田市	水府北部浄水場（水道水）	山田川	4	2	8
鹿嶋市	鹿嶋市役所（水道水）	北浦	4	2	8
桜川市	岩瀬庁舎（水道水）	西浦	4	2	8
東海村	外宿浄水場（水道水）	久慈川	4	2	8
合 計			56		112

#### 4 調査研究

##### （1）凍結粉碎法を用いた食品中の残留農薬分析における前処理法の検討

令和3年度より、食品中の残留農薬分析において、より精度の高い検査結果を得るため、試料の均一化の向上、前処理の工程における農薬の分解抑制や測定妨害物質（夾雑成分）の発生抑制効果を目的として、ドライアイスを用いた凍結粉碎法の有用性の研究を実施した。

従来の常温下における粉碎法と凍結粉碎法の比較を行うため、粉碎した検体の粒度分布測定や農薬の添加回収試験等を実施した。



## 第 3 章

## 調査及び研究報告



## 県内の観光果樹園において発生した腸管出血性大腸菌（EHEC）O157食中毒事例

○石川 加奈子、相澤 志保<sup>1</sup>、伊師 拓哉<sup>2</sup>、織戸 優、小川 郁夫、金崎 雅子<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 現：県立中央病院、<sup>2</sup> 現：ひたちなか保健所、<sup>3</sup> 現：退職

### 要旨

2023年11月、県内の観光果樹園において提供された試食用りんごの喫食が原因と考えられるEHEC O157 VT2による集団食中毒事例が発生した。最終的に18名がEHEC感染症と診断され、収集した15菌株について反復配列多型解析（MLVA）法を実施したところ、すべてMLVA complex 23c076であった。また、15菌株中13菌株について全ゲノム解析を実施したところ、菌株間での単一塩基多型（SNP）は最大2か所となり、これらの菌株は遺伝的に近縁の株であることが判明した。さらに原因究明のため当該果樹園で採取したイエバエについてEHEC保菌検査を実施したところ、O168 VT2及びOg65 VT2が検出され、本事例の直接的な原因は判明しなかったが、ハエがりんごを汚染する可能性が示唆された。

キーワード：EHEC、MLVA法、全ゲノム解析、集団食中毒事例

### 1. はじめに

腸管出血性大腸菌（EHEC）は、100個程度の少量の菌数でも感染が成立するため、大規模な食中毒や感染症を起こしやすい。加熱不十分な食肉の摂取やヒトからヒトへの二次感染によって起こることが多いが、洗浄不十分な生野菜や汚染された井戸水の摂取、保菌動物との接触が原因となることもある。症状は無症状から致死的なものまで様々で、主な症状は腹痛、水様性下痢、血便であり、溶血性尿毒症症候群（HUS）や急性脳症を引き起こし死に至ることもある。

茨城県では年間約80件前後のEHEC感染症発生届が提出され、2023年は89件の届出があった（図1）。11月には県内の観光果樹園において、来園者に提供する試食用りんごの喫食が原因と考えられるEHEC O157 VT2による食中毒事例が発生したのでその概要を報告する。

### 2. 事例概要

#### 2-1 探知

2023年11月13日から16日にかけて、県内の複数保健所へEHEC感染症発生届が相次いで提出された。管轄保健所が調査を実施したところ、患者らは11月5日に県内の同一観光果樹園を利用し、試食用りんごを喫食していたことが判明した。

#### 2-2 立ち入り検査、疫学調査および細菌検査

管轄保健所は、当該果樹園への立ち入り検査を行うとともに、11月5日に当該果樹園を利用した者等への積極的疫学調査を実施した。当所では、調査対象者便、当該果樹園従業員便、施設内の環境拭き取りおよび施設で使用していた湧水についてEHEC検査（「腸管出血性大腸菌（EHEC）検査・診断マニュアル」国立感

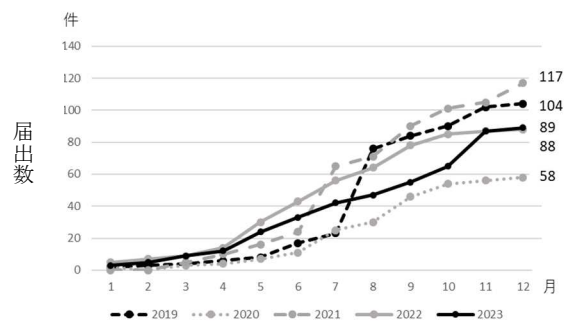


図1. EHEC感染症月別累計届出数

染症研究所2022年10月版に準拠)を実施した。加えて、11月5日の試食に使用したりんごの残品はなかったが、当該果樹園で別日に試食用として使用していたりんご2種類について、参考品として同様にEHEC検査を行った。

その結果、当該果樹園利用者16名、その同居家族1名および従業員1名の計18名がEHEC感染症と診断された(表)。18名の患者の症状は、水様性下痢13名(72%)、腹痛12名(67%)、血便8名(44%)、発熱8名(44%)、嘔吐5名(28%)、HUS3名(17%)、溶血性貧血2名(11%)、急性腎不全2名(11%)、咳1名(6%)であり、無症状病原体保有者も3名(17%)いた。HUS発症者3名のEHEC培養検査は陰性であったが、うち2名は国立感染症研究所で実

施した血清診断から大腸菌O157凝集抗体陽性となり発生届が提出された。残り1名は臨床症状からEHECと診断されたものの、大腸菌凝集抗体陰性のため発生届の提出には至らなかった。

また、利用者16名中15名が試食用りんごを喫食していた。EHECが検出された従業員1名は試食用りんごの加工担当者で、味見のため自身も試食用りんごを喫食していた。なお、試食用りんごの加工工程は、りんごを水道水で洗う、りんごカッターで16等分にカットする、塩水を入れた桶に入れる、ザルに受けて水切りをする、紙コップに入れて冷蔵庫で保管する、であった。また、患者のいるグループの利用時間帯は12時から15時と偏りが見られた(図2)。

表. 食中毒患者およびEHEC感染症診断者

No.	年齢	性別	発症日	症状	果樹園利用/りんご試食	O157検出
1	10歳未満	男	11月6日	水様性下痢、発熱、咳	○/○	有
2	10歳未満	男	11月7日	腹痛、水様性下痢、血便、発熱	○/×	有
3	10歳未満	男	11月8日	腹痛、水様性下痢、発熱	○/○	有
4	10歳未満	女	11月8日	腹痛、水様性下痢、嘔吐	○/○	有
5	10歳未満	男	11月8日	水様性下痢	○/○	有
6	10代	女	11月8日	腹痛、水様性下痢、発熱	○/○	有
7	60代	男	11月11日	腹痛、水様性下痢	○/○	有
8	70代	女	11月11日	腹痛、水様性下痢、血便、嘔吐、発熱	○/○	有
9	80代	女	11月11日	腹痛、血便	○/○	有
10	30代	女	11月12日	水様性下痢、血便、嘔吐	×/×	有
11	60代	女	11月12日	腹痛、血便	○/○	有
12	30代	女	11月15日	腹痛、水様性下痢、嘔吐	○/○	有
13	40代	女	なし	なし	○/○	有
14	60代	女	なし	なし	○/○	有
15	60代	女	なし	なし	○/○	有
16	10歳未満	男	11月8日	腹痛、水様性下痢、血便、発熱、溶血性貧血、急性腎不全、HUS	○/○	なし：大腸菌O157凝集抗体陽性
17	10歳未満	女	11月8日	腹痛、水様性下痢、血便、発熱、溶血性貧血、HUS	○/○	なし：大腸菌O157凝集抗体陽性
18	70代	女	11月9日	腹痛、水様性下痢、血便、嘔吐、発熱、急性腎不全、HUS	○/○	なし：大腸菌凝集抗体陰性、発生届なし

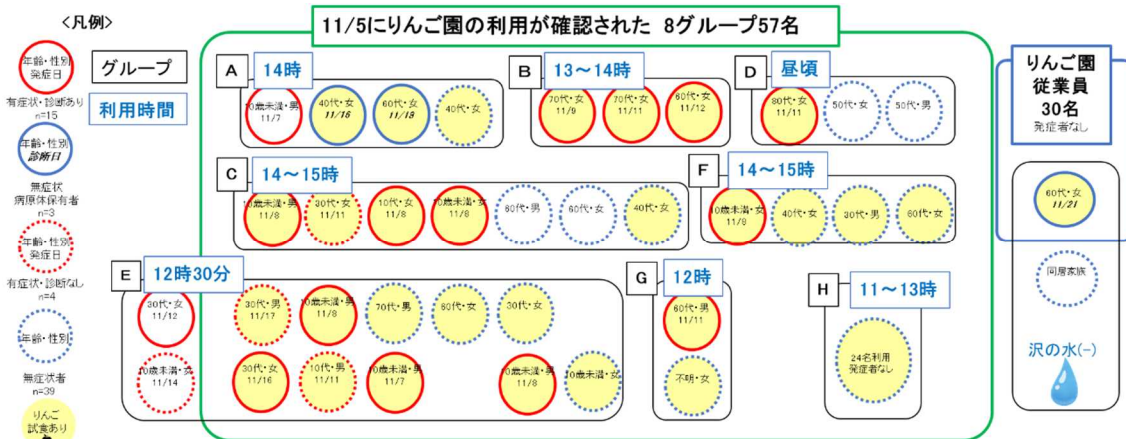


図2. 積極的疫学調査および細菌検査結果

施設内の環境拭き取り、施設で使用していた湧水、収去したりんご（参考品）はすべて EHEC 陰性であった。さらに、EHEC 陽性となった従業員の同居家族および自宅で使用していた沢の水について追加検査を行ったが、EHEC は検出されなかった。

一連の検査で検出された 15 菌株を反復配列多型解析（MLVA 法）により解析（「腸管出血性大腸菌 MLVA ハンドブック」（第 1 版）に準拠）したところ、すべて MLVA complex 23c076 であった。MLVA complex が一致したことから国立感染症研究所に 13 菌株の全ゲノム解析を依頼したところ、菌株間での単一塩基多型（SNP）は最大 2 か所となり、これらの菌株は遺伝的に近縁の株であることが判明した（図 3）。さらに全ゲノム解析の結果からは、VT2 サブタイプが HUS 発症率と最も相関があると言われている VT2a および VT2c であること<sup>23)</sup>、O157 に共通する病原性遺伝子（*eae* 等の LEE 遺伝子群、*ehxA*、*nleA* 等）を保有し、治療上重要な  $\beta$ -ラクタム系抗菌薬やホスホマイシンの耐性遺伝子は認められないこと、O157 の高病原性系統の 1 つとされている clade8 であること<sup>49)</sup>が合わせて明らかになった。

現地調査時に試食用りんごが屋外で保管され、さらにハエが多数付着している状況であったことから、りんご販売所付近で採取したハエ 71 匹を 6~7 匹ずつ 10 ロットに分け、EHEC

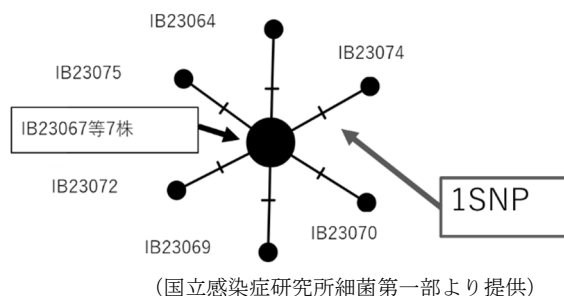


図 3. コアゲノム SNP を用いた  
ハプロタイプネットワーク図

の保菌検査を実施した。その結果、O168 VT2 および Og65 VT2 がそれぞれ 1 ロットずつ検出された。さらに EHEC が検出された 2 ロットのハエ 14 個体について、国立感染症研究所昆虫医科学部に遺伝子・形態学的解析およびピレスロイド系殺虫剤抵抗性遺伝子（*kdr*）解析を依頼した。その結果、今回 EHEC が検出されたロットのハエはすべてイエバエと同定され、ピレスロイド系殺虫剤の有効性については問題なく、通常の殺虫剤での防除が可能とされる結論であった。

### 2-3 行政指導

本事案は、発生が一峰性であったこと、当該果樹園の試食用りんご以外に患者らに共通する食事や感染症を疑う事象は確認できなかったこと、患者および従業員から検出した O157 の MLVA complex が一致したことから、当該果樹園で提供された試食用りんごの喫食による食中毒と断定された。

本事例の公表後に腹痛、下痢等の症状があり追加調査をした者もいたが、新たな EHEC 陽性者は確認されなかった。

### 3. 考察

患者の発生したグループの利用時間帯が限定されていたことから、試食用りんごはごく一部のみが汚染されていたと推測された。また、最終的に EHEC 感染症と診断された 18 名のうち 16 名が試食用りんごを喫食していたが、試食用りんごの喫食歴がなかった残りの 2 名のうち 1 名は果樹園同行者であることから接触感染が、もう 1 名は果樹園利用者の同居家族であることから二次感染の可能性が疑われた。

追加調査で新たな患者が確認されなかった理由として、原因とされた 11 月 5 日から時間が経っていることから、糞便中に対象菌が残っていなかった可能性もあると推測された。

#### 4. まとめ

試食用りんごが汚染された経緯として、りんご自体の汚染もしくは試食用りんご加工工程中の汚染が考えられたが、詳細は解明できなかった。一方で、ハエが傷ついたりんごへ EHEC を媒介しりんご内で菌が増殖するとの報告もあり<sup>6)</sup>、今回のハエの検査結果からもハエがりんごを汚染した可能性も示唆された。再発防止のためには、従業員や調理工程での衛生管理に加え、食材の保管や使用器具等の取り扱い、喫食者の手指衛生についても注意が必要であると思われた。

本事例の後、保健所は当該果樹園のみでなく、農林部局と連携して県内果樹園事業者を対象に衛生講習会を実施した。さらに本事例を受け、農林水産省から各都道府県農林部局に対し、「観光農園等における農産物の適切な取扱について(令和5年11月30日付消費・安全局食品安全政策課長、農産安全管理課長通知)」が発出され、全国的に広く食品衛生管理の注意喚起が呼びかけられることになった。

今回は、疫学情報と合わせて遺伝子解析を実施したことで、食中毒断定の一助となることができた。今後も引き続き菌株の収集と遺伝子解析を行い、主管課および保健所と連携しながら速やかに事例の把握に努め、食中毒や感染症の再発、拡大防止対策に貢献していきたい。

#### 謝辞

情報提供いただきました関係保健所の皆様、血清診断、全ゲノム解析を実施いただきました国立感染症研究所細菌第一部の先生方およびハエの同定を実施いただきました同研究所昆虫医科学部の先生方に感謝申し上げます。

#### 文献

1) 病原微生物検出情報 (IASR) Vol. 45 No. 5

(No. 531) 2024年5月発行

- 2) Orth D, Grif K, Khan AB, et al. The Shiga toxin genotype rather than the amount of Shiga toxin or the cytotoxicity of Shiga toxin in vitro correlates with the appearance of the hemolytic uremic syndrome, *Diagn Microbiol Infect Dis*, 2007, vol. 59 (pg. 235-42)
- 3) Persson S, Olsen KE, Ethelberg S, et al. Subtyping method for *Escherichia coli* Shiga toxin (verocytotoxin) 2 variants and correlations to clinical manifestations, *J Clin Microbiol*, 2007, vol. 45 (pg. 2020-4)
- 4) Iyoda S, et al. 2014: Phylogenetic Clades 6 and 8 of Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 With Particular *stx* subtypes are more frequently found in isolates from hemolytic uremic syndrome patients than from asymptomatic carriers. *Open Forum Infect Dis*, 1(2), ofu061.
- 5) Manning SD, et al. 2008: Variation in virulence among clades of *Escherichia coli* O157:H7 associated with disease outbreaks. *Proc Natl Acad Sci USA*, 105(12), 4868-4873.
- 6) Janisiewicz WJ, et al. 1999: Fate of *Escherichia coli* O157:H7 on Fresh-Cut Apple Tissue and Its Potential for Transmission by Fruit Flies. *Appl Environ Microbiol*, 65(1), 1-5.



## 茨城県におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌の検査状況（2021年～2023年）

○織戸 優、伊師 拓哉<sup>1</sup>、石川 加奈子、金崎 雅子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>現：ひたちなか保健所、<sup>2</sup>現：退職

### 要旨

茨城県衛生研究所では、2017年7月からカルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）の検査を実施している。直近の3年間（2021年1月から2023年12月）で当所に搬入されたCRE菌株について、ディスク拡散法によるβ-ラクタマーゼ産生性のスクリーニング検査、カルバペネマーゼ産生性のスクリーニング検査、PCR法による薬剤耐性遺伝子検査を実施した結果、154株中6株がカルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌（CPE）と判定された。検出されたカルバペネマーゼ遺伝子は、IMP-1が5株、NDM-5が1株であった。

キーワード：カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）、カルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌（CPE）、カルバペネマーゼ遺伝子

### 1. はじめに

CRE感染症はグラム陰性菌による感染症の治療薬として重要な位置付けであるカルバペネム系抗菌薬及び広域β-ラクタム剤に対して、耐性を示す腸内細菌目細菌による感染症の総称である。CREがカルバペネム系抗菌薬に耐性を示すメカニズムは、β-ラクタマーゼの産生量増加及び外膜蛋白（ポーリン）の変化によるものと、カルバペネム分解酵素であるカルバペネマーゼの産生によるものの2つに大別される<sup>1)</sup>。特に後者のメカニズムによるものはCPEと呼ばれ、カルバペネマーゼ遺伝子がプラスミド上に存在することから、薬剤耐性が菌種を越えて伝播する可能性があり、特に警戒が必要である<sup>2)</sup>。

近年、CREの増加は世界的な問題となっている。日本においてもCRE感染症は感染症法上2014年9月19日より5類全数把握疾患に追加された。また、2017年3月に発出された厚生労働省通知<sup>3)</sup>により、CRE感染症の届出があった際は、地方衛生研究所等で当該病原体の検査を実施し、結果を感染症サーベイランスシステム（NESID）に報告することとされた。

当所では2017年7月からCRE検査を実施している。本報では当所における直近の3年間の検査状況について報告する。

### 2. 材料と方法

#### 2-1 供試菌株

2021年1月から2023年12月までの間にCRE感染症の患者から分離され、当所に搬入された菌株154株を検査材料とした。

#### 2-2 菌種の同定

搬入された全菌株に対し、アピ20E（バイオメリュウ）、2023年2月以降はMALDI Biotayper sirius（ブルカー）による菌種確認を行った。

#### 2-3 ディスク拡散法によるβ-ラクタマーゼ産生性のスクリーニング検査

メタロβ-ラクタマーゼ（MBL）産生性のスクリーニング検査では、薬剤ディスクとしてセフトジジム（CAZ）及びメロペネム（MEPM）を用い、阻害剤としてメルカプト酢酸ナトリウム（SMA）ディスクを使用した。KPC型カルバペネマーゼ産生性のスクリーニング検査では、薬剤ディスクとしてMEPMを用い、阻害剤として3-アミノフェニルボロン酸（APB）を使用

した。検査及び結果判定の方法は病原体検出マニュアル<sup>4)</sup>に従った。

基質拡張型β-ラクタマーゼ (ESBL) 産生性のスクリーニング検査では、薬剤ディスクとして CAZ 及びセフトキシム (CTX) を用い、阻害剤としてクラブラン酸及びスルバクタムを使用した。結果判定は薬剤ディスクと阻害剤の間で阻止円の拡張が認められた株を陽性とした。

AmpC β-ラクタマーゼ産生性のスクリーニング検査では、薬剤ディスクとしてセフメタゾール (CMZ) を用い、阻害剤として APB 及びクロキサシリン (MCIPC) を使用した。検査及び結果判定の方法は病原体検出マニュアル<sup>4)</sup>に従った。

#### 2-4 カルバペネマーゼ産生性のスクリーニング検査

CLSI M100 に記載された modified Carbapenem Inactivation Method (mCIM)<sup>5,6)</sup>に従って、カルバペネマーゼ産生性を確認した。

#### 2-5 PCR 法による薬剤耐性遺伝子検査

検査対象遺伝子は、カルバペネマーゼ遺伝子 (IMP 型、NDM 型、KPC 型、OXA-48 型、VIM 型、GES 型)、ESBL 遺伝子 (TEM 型、SHV 型、CTX-M-1 group、CTX-M-2 group、CTX-M-9 group)、AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子 (MOX 型、CIT 型、DHA 型、ACC 型、EBC 型、FOX 型) とし、マルチプレックス PCR 法<sup>7)</sup> 及び病原体検出マニュアル<sup>4)</sup>に記載された方法を用いた。

#### 2-6 シークエンスによるカルバペネマーゼ遺伝子の解析

カルバペネマーゼ遺伝子の保有が確認された株については、シークエンスを実施し塩基配列を決定した。IMP 型については病原体検出マニュアル<sup>4)</sup>の方法に従い、NDM 型については Kaase らの方法<sup>8)</sup>に従った。

### 3. 結果

#### 3-1 CRE 感染症の発生状況

当所における CRE 感染症の届出に基づく検査件数は、2021 年は 48 件、2022 年は 45 件、2023 年は 61 件であった。患者の性別は、男性 103 例 (66.9%)、女性 51 例 (33.1%) であった。年齢分布は 0~97 歳、中央値は 78 歳で、60 歳以上の患者が全体の 89.0%を占めていた。臨床診断は胆嚢炎・胆管炎 49 例、尿路感染症 45 例、菌血症・敗血症 32 例、肺炎 23 例、腹膜炎 10 例、腸炎 5 例、その他 44 例であった (複数の症状が記載されているものを含む) (表 1)。分離検体は、血液 47 例 (30.1%)、尿 39 例 (25.0%)、胆汁 27 例 (17.3%)、喀痰 18 例 (11.5%)、膿 8 例 (5.1%)、腹水 6 例 (3.8%)、便 4 例 (2.6%)、胸水 1 例 (0.6%)、その他 6 例 (3.8%) であった (表 2)。菌種は、*K. aerogenes* 83 株 (53.9%)、*E. cloacae* complex 39 株 (25.3%)、*C. braakii* 9 株 (5.8%)、*K. pneumoniae* 8 株 (5.2%)、*C. freundii* 6 株 (3.9%)、*S. marcescens* 4 株 (2.6%)、*E. coli* 2 株 (1.3%)、その他 3 株 (1.9%) であり (表 3)、*K. aerogenes* の割合が全国<sup>10)</sup> (39.8%) より高かった。薬剤耐性を MEPM の基準で判定した症例は 15 例 (9.7%)、イミペネム (IPM) と CMZ の基準で判定した症例は 100 例 (64.9%)、両者で判定した症例は 39 例 (25.3%) であり、IPM/CMZ の割合が高かった。

表1. 診断別件数

診断名 (重複あり)	件数
胆嚢炎・胆管炎	49
尿路感染症	45
菌血症・敗血症	32
肺炎	23
腹膜炎	10
腸炎	5
その他	44

表2. 分離検体別件数

分離検体名	件数	割合 (%)
血液	47	30.1
尿	39	25.0
胆汁	27	17.3
喀痰	18	11.5
膿	8	5.1
腹水	6	3.8
便	4	2.6
胸水	1	0.6
その他	6	3.8

表3. 菌種別株数

菌種名	株数	割合 (%)
<i>K. aerogenes</i>	83	53.9
<i>E. cloacae</i> complex	39	25.3
<i>C. braakii</i>	9	5.8
<i>K. pneumoniae</i>	8	5.2
<i>C. freundii</i>	6	3.9
<i>S. marcescens</i>	4	2.6
<i>E. coli</i>	2	1.3
その他	3	1.9

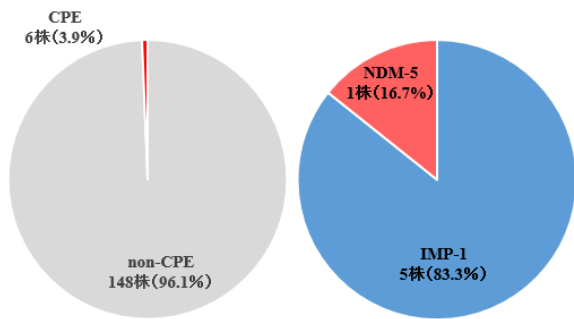


図1. CPE 検出割合及び遺伝子型別

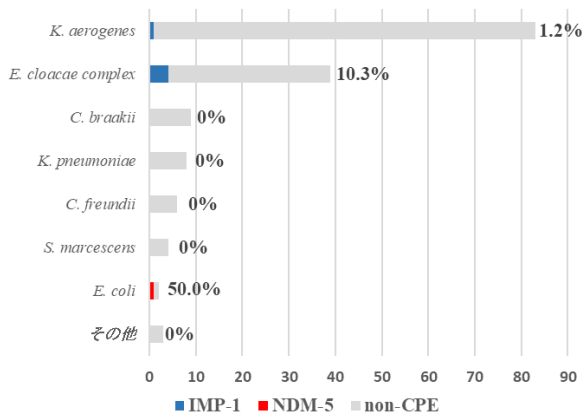


図2. 菌種別 CPE 検出割合

### 3-2 搬入菌株の検査結果

対象菌株 154 株に対し、ディスク拡散法による β-ラクタマーゼ産生性のスクリーニング検査、カルバペネマーゼ産生性のスクリーニング検査、PCR 法による薬剤耐性遺伝子検査を実施した結果、CPE と判定された菌株は 6 株 (3.9%) であった (図 1)。検出されたカルバペネマーゼ遺伝子は、IMP 型が 5 株 (83.3%)、NDM 型が 1 株 (16.7%) であった。これらを遺伝子型別するためにシーケンス解析した結果、IMP 型は全て IMP-1 (*E. cloacae* complex 4 株、*K. aerogenes* 1 株) であり、IMP-6 は検出されなかった。NDM 型は NDM-5 (*E. coli*) であった (図 2)。なお、ディスク拡散法による MBL 産生性のスクリーニング検査及び mCIM では、これら 6 株すべてで陽性が確認された。

ESBL 遺伝子については、SHV 型が 7 株 (*K. pneumoniae* 5 株、*K. variicola* 1 株、*K. aerogenes* 1 株)、CTX-M-1 group が 6 株 (*K. pneumoniae* 2 株、*K. aerogenes* 2 株、*E. coli* 1 株、*E. cloacae* complex 1 株)、TEM 型が 4 株 (*K. pneumoniae* 2 株、*K. aerogenes* 1 株、*E. coli* 1 株)、CTX-M-9 group が 2 株 (*K. pneumoniae* 1 株、*E. cloacae* complex 1 株) であった。

AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子については、EBC 型が 37 株 (*E. cloacae* complex 28 株、*K. aerogenes* 8 株、*Cronobacter* sp. 1 株)、DHA 型が 5 株 (*K. pneumoniae*)、CIT 型が 1 株 (*C. freundii*) であった。

### 3-3 考察

CRE 感染症の届出に基づき、2021 年 1 月から 2023 年 12 月までに当所に搬入された 154 株のうち、CPE と判定された株は 6 株 (3.9%) であり、全国<sup>10)</sup> (CPE 212 株/CRE 1,426 株、14.9%) と比較して低い割合であった。一方、搬入菌株に占める *K. aerogenes* は高い割合であった。病

原体サーベイランスにおいて、菌種別のカルバペネマーゼ遺伝子陽性率は、*K. aerogenes* は非常に低い一方で、*K. pneumoniae*、*E. coli*、*K. oxytoca* は高い割合となっている<sup>10)</sup>。本県のCPE検出割合の低さの要因の一つとしては、搬入菌株に占める*K. aerogenes*の割合が高く、*K. pneumoniae*、*E. coli*、*K. oxytoca*の搬入が少ないことが考えられる。菌種によってカルバペネマーゼ遺伝子陽性率に違いがみられるため、今後も搬入検体の菌種とCPE検出割合の傾向を注視していく必要がある。

国内で主に検出されるカルバペネマーゼはIMP型であり、その多くはIMP-1とIMP-6である。これらの分布には地域特性があり、IMP-1は全国から分離され、IMP-6は西日本地域を中心に分離されている<sup>10)</sup>。今回検出されたIMP型は全てIMP-1であり、全国と同様の傾向が示された。IMP-6は検出されなかった。しかし、IMP-6は、MBL遺伝子の配列がIMP-1と一塩基異なることで、アミノ酸の変異が起り、IPM分解活性がMEPM分解活性の7分の1にまで低下する<sup>11)</sup>。このため、IMP-6産生株に対するカルバペネム系薬の感受性試験をIPMだけで行った場合、IPMに感性となり見落とされる危険性がある<sup>12)</sup>。

NDM型は海外型カルバペネマーゼである<sup>10)</sup>。当所では既報<sup>9)</sup>を含め、過去5年間でNDM-5計3株検出された。分離された患者は海外渡航歴がなかったが、大都市圏に比較的に近い地域から検出された。また、隣接自治体において海外渡航歴無し・不明のNDM型が複数検出されている<sup>13)</sup>ことから、県外からの流入の可能性が推察された。

薬剤耐性菌によるアウトブレイクを未然に防ぐためには、今後も継続的にサーベイランスを行い、正確かつ迅速に検査を実施して、医療機関をはじめ広く情報提供をすることが重要

であると考えられる。

## 文献

- 1) 荒川宜親. 病原微生物検出情報 IASR 35: 283-284, 2014
- 2) 国立感染症研究所. 病原微生物検出情報 IASR 40: 17-18, 2019
- 3) 厚生労働省健康局結核感染症課長通知健感発 0328 第4号「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）感染症等に係る試験検査の実施について」. 平成29年3月28日
- 4) 国立感染症研究所. 病原体検出マニュアル 薬剤耐性菌. 2020
- 5) CLSI 2018. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; M100-S28
- 6) CLSI 2017. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; M100-S27
- 7) Watahiki M. *et al.* 2020. *Jpn J Infect Dis.* 73 (2) : 166-172
- 8) Kaase M. *et al.* 2011. *J Antimicrob Chemother.* 66 (6) : 1260-1262
- 9) 茨城県衛生研究所年報第59号 (2021年)
- 10) 国立感染症研究所. 病原微生物検出情報 IASR Vol.45:p129-130, 2024年7月号
- 11) Yano H. *et al.* 2001. *Antimicrob Agents Chemother.* 45 (5) : 1343-1348
- 12) 鹿山鎮男 他. 2016. THE CHEMICAL TIMES. 239: 3-9
- 13) 国立感染症研究所. 病原微生物検出情報 IASR Vol. 40 p158-159:2019年9月号

## 令和5年度 茨城県感染症流行予測調査事業

○大久保 朝香、田口 もなみ、小室 慶子、絹川 恵里奈、  
大澤 修一、檜村 諒\*1、上野 恵、阿部 櫻子

\*1 薬務課

### 要旨

令和5年度は、日本脳炎の感染源調査、インフルエンザ、風しん、麻しん及び新型コロナウイルス感染症の感受性調査を行った。日本脳炎については、県内産のブタ80頭から採血し調査を行ったところ、35頭がHI抗体陽性であり、2-ME感受性抗体陽性率は43%であった。インフルエンザについては、2023/24シーズンのワクチン接種を受けていない198人の血清を対象とし、A/ビクトリア/4897/2022 (H1N1)、A/ダーウィン/9/2021 (H3N2)、B/プーケット/3073/2013 (山形系統) 及びB/オーストリア/1359417/2021 (ビクトリア系統) の4株を抗原としてHI抗体価を測定したところ、A/ダーウィン/9/2021 (H3N2) 株に対する抗体保有率が78.8%と最も高かった。風しんについては、198人の血清を対象としHI抗体価を測定したところ、抗体陽性者は89.9%であり、このうち感染予防に十分な免疫を保有していると考えられる者は68.7%であった。麻しんについては、198人の血清を対象としEIA抗体価を測定したところ、抗体陽性者は88.4%であった。新型コロナウイルス感染症については、198人の血清を対象とし中和抗体価を測定したところ、抗体保有率は82.8%であった。

キーワード：感染症流行予測調査、日本脳炎、インフルエンザ、麻しん、風しん、新型コロナウイルス

### はじめに

感染症流行予測調査事業は、集団免疫の現状把握及び病原体の検索等の調査を行い、各種疫学情報と合わせて検討し、予防接種事業の効果的な運用を図り、さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測することを目的とし、厚生労働省、国立感染症研究所、都道府県及び都道府県衛生研究所等が協力して実施している調査事業である。

以下に令和5年度に当衛生研究所で行った日本脳炎感染源調査、インフルエンザ感受性調査、風しん感受性調査、麻しん感受性調査及び新型

新型コロナウイルス感染症感受性調査の結果を報告する。

### 1 日本脳炎感染源調査

#### 1-1 目的

ブタ血清中の日本脳炎ウイルスに対する抗体を測定して、本ウイルスの浸淫度を追跡し流行を把握する資料とする。

#### 1-2 対象及び検査方法

6か月齢のブタを対象とし、令和5年7月18日から9月25日の期間に1箇所のと畜場にて8回に渡り計80頭から採血を行った。ブ

タの飼育地はすべて県内で、内訳は結城市 10 頭、常陸大宮市 10 頭、鉾田市 20 頭、小美玉市 20 頭、茨城町 20 頭であった。「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和 5 年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、ブタ血清中の血球凝集抑制 (HI) 抗体及び 2-ME 感受性抗体を測定した。

1-3 結果及び考察

第 3 回調査 (8 月 7 日) において HI 抗体陽性のブタが 3 頭認められ、このうち 2 頭で 2ME 感受性抗体陽性が確認された。その後第 8 回 (9 月 25 日) まで継続して HI 抗体陽性のブタが確認され、全体を通じて HI 抗体陽性が 35 頭 (44%)、うち 2ME 感受性抗体陽性が 15 頭 (43%) であった。

2017 年から 2020 年までは県内で抗体陽性のブタは確認されなかったが、2021 年から再び確認されている。特に今回は全 8 回中 6 回で HI 抗体が確認され、日本脳炎ウイルスの浸潤が危惧されるため、今後も引き続き調査を実施していくことが重要である。

2 インフルエンザ感受性調査

2-1 目的

当該シーズンにおける本格的なインフルエンザ流行開始前かつインフルエンザワクチン接種前に、ワクチン株に対する健常者の血清抗体価を測定することにより抗体保有状況を把握し、今後の流行推移の予測及び感受性者に対して

して注意を喚起する等の資料とする。

2-2 対象

2023/24 シーズンのインフルエンザワクチンの接種を受けていない 198 人を対象とし、令和 5 年 7 月から 9 月に採取された血清を用いた。年齢区分別の人数は、0-4 歳群 29 人、5-9 歳群 13 人、10-14 歳群 14 人、15-19 歳群 9 人、20-29 歳群 27 人、30-39 歳群 33 人、40-49 歳 22 人、50-59 歳群 25 人、60 歳以上群 26 人であった。

2-3 方法

「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和 5 年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、赤血球凝集抑制試験 (HI 試験) により抗体価を測定した。抗原として 2023/24 シーズンのワクチン株である次の 4 株を用いた。

- ・ A/ビクトリア/4897/2022 (H1N1)
- ・ A/ダーウィン/9/2021 (H3N2)
- ・ B/プーケット/3073/2013 (山形系統)
- ・ B/オーストリア/1359417/2021 (ビクトリア系統)

2-4 結果及び考察

各抗原に対する年齢区分別抗体保有状況を表 1 に示した。感染のリスクを 50% に抑える目安とされる抗体価 1:40 以上を抗体保有者とし、抗体保有率を算出した。

A/ビクトリア/4897/2022 (H1N1)

全体の抗体保有率は最も低く、2.0% であった。5-9 歳群、15-19 歳群、30-39 歳群を除く 6 つの年齢群で抗体保有率が 0% であった。

年齢区分 (歳)	合計 (人)	A/ビクトリア/4897/2022(H1N1)		A/ダーウィン/9/2021 (H3N2)		B/プーケット/3073/2013 (山形系統)		B/オーストリア/1359417/2021 (ビクトリア系統)	
		抗体保有者数(人)	保有率 (%)	抗体保有者数(人)	保有率 (%)	抗体保有者数(人)	保有率 (%)	抗体保有者数(人)	保有率 (%)
0-4	29	0	0.0	13	44.8	0	0.0	0	0.0
5-9	13	2	15.4	6	46.2	2	15.4	1	7.7
10-14	14	0	0.0	10	71.4	1	7.1	1	7.1
15-19	9	1	11.1	6	66.7	4	44.4	3	33.3
20-29	27	0	0.0	25	92.6	11	40.7	2	7.4
30-39	33	1	3.0	28	84.8	22	66.7	1	3.0
40-49	22	0	0.0	21	95.5	9	40.9	3	13.6
50-59	25	0	0.0	22	88.0	12	48.0	10	40.0
60-	26	0	0.0	25	96.2	6	23.1	4	15.4
合計	198	4	2.0	156	78.8	67	33.8	25	12.6

表 1 年齢区分別インフルエンザ抗体保有状況

**A/ダーウィン/9/2021 (H3N2)**

全体の抗体保有率は最も高く、78.8%であった。特に 20-29 歳群、40-49 歳群、60 歳以上群では 90.0%を超える高い抗体保有率であった。

**B/プーケット/3073/2013 (山形系統)**

全体の抗体保有率は 33.8%であった。このうち 30-39 歳群では 60.0%を超える高い抗体保有率であった。

**B/オーストリア/1359417/2021 (ビクトリア系統)**

全体の抗体保有率は 12.6%であった。15-19 歳群、50-59 歳群を除く 7つの年齢群で 20.0%を下回る低い抗体保有率であった。

本年度のインフルエンザ感受性調査では、A/ダーウィン/9/2021 (H3N2) に対する抗体保有率が最も高かった。次のシーズンは A/ダーウィン/9/2021 (H3N2) に代わり新たなワクチン株が選定されている。一方で最も低い抗体保有率を示したのは A/ビクトリア/4897/2022 (H1N1) であった。本株は本シーズンより新たにワクチン株に選定された株であり、次のシーズンも引き続き選定されている。

今後も各株に対する抗体保有状況について調査を継続し、インフルエンザの流行予測の一助としたい。

**3 風しん感受性調査****3-1 目的**

ヒトの風しんウイルスに対する抗体保有状況を確認することで、風しん含有ワクチンの接種効果を追跡するとともに、今後の流行推移の予測と予防接種計画の資料とする。

**3-2 対象及び方法**

令和5年7月から9月に採取された0-1歳群13人、2-3歳群14人、4-9歳群15人、10-14歳群14人、15-19歳群9人、20-24歳群12人、25-29歳

群15人、30-39歳群33人、40-49歳群22人、50-59歳群25人、60歳以上群26人の計198人の血清について、「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和5年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、HI試験により風しん抗体価を測定した。

**3-3 結果及び考察**

年齢区分別の HI 抗体価及び抗体保有状況を表 2 に示した。抗体陽性者 (1:8 以上) は全体で 89.9%、男性で 88.8%、女性で 92.6%であった。前年度 (全体 91.9%、男性 92.1%、女性 91.5%) と比較して男性の抗体陽性率が低下した。感染予防に十分な免疫を保有していると考えられる者 (1:32 以上) は、全体で 68.7%、男性 70.7%、女性 66.7%であった。

男女別抗体保有率を図 1 に示した。抗体陽性者 (1:8 以上) の割合は、0-1 歳群を除くと、男女ともに 10-14 歳群が最も低く、男性 (66.7%)、女性 (85.7%) であった。

年齢区分 (歳)	合計(人)	抗体陽性者数(%)	
		1:8 ≤	1:32 ≤
0-1	13	5(38.5%)	3(23.1%)
2-3	14	13(92.9%)	12(85.7%)
4-9	15	15(100.0%)	7(46.7%)
10-14	14	10(71.4%)	4(28.6%)
15-19	9	9(100.0%)	4(44.4%)
20-24	12	11(91.7%)	6(50.0%)
25-29	15	15(100.0%)	10(66.7%)
30-39	33	31(93.9%)	25(75.8%)
40-49	22	22(100.0%)	20(90.9%)
50-59	25	24(96.0%)	24(96.0%)
60-	26	23(88.5%)	21(80.8%)
合計	198	178(89.9%)	136(68.7%)

表2 年齢区分別風しんHI抗体価及び抗体保有状況

風しんの追加的対策として、過去に公的に予防接種を受ける機会がなかった世代の男性を対象に、全国で抗体検査と第 5 期定期予防接種が実施され、対象世代男性の抗体保有率を令和 6 年度末までに 90.0%に引き上げることが目標とされている。昨年度の本調査では 40 代で

82.4%、50代で93.3%であったが、本年度は40代で100%、50代で93.8%と、目標を達成することができた。

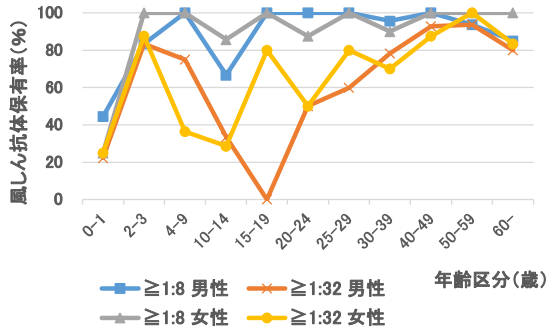


図1 男女別風しん抗体保有率

全国的に10代で感染予防に十分な免疫を保有していると考えられる者(1:32以上)の割合が低い傾向が示されているが、本県においても10代の抗体陽性者(1:32以上)は34.8%、男性で20.0%、女性で50.0%と同様に低値を示している。万が一、風しんウイルスが10代のコミュニティに入り込んでしまった場合に、流行を引き起こしてしまう危険性が高いと考えられ、継続して抗体保有状況の動向を注視していく必要がある。

4 麻しん感受性調査

4-1 目的

ヒトの麻しんウイルスに対する抗体保有状況を確認することで、麻しん含有ワクチンの効果を追跡するとともに、今後の流行推移の予測と予防接種計画の資料とする。

4-2 対象及び方法

令和5年7月から9月に採取された0-1歳群13人、2-3歳群14人、4-9歳群15人、10-14歳群14人、15-19歳群9人、20-24歳群12人、25-29歳群15人、30-39歳群33人、40-49歳群22人、50-59歳群25人、60歳以上群26人の計198人の血清について「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和5年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、「ウイルス抗体EIA 生研 麻しんIgG」(デンカ)を用いてEIA価を測定した。

4-3 結果及び考察

年齢区分別のEIA価および抗体保有状況を表3に示した。抗体陽性者(EIA価4.0以上)は88.4%であった。抗体陰性者(EIA価2.0未満)は4.5%存在した。抗体陽性者(EIA価4.0以上)の割合が低値の年齢区分をみると、0-9歳群を除き、10-14歳群(71.4%)が最も低く、次いで25-29歳群(86.7%)であった。全国の調査結果では、10代の抗体陽性者の割合が低下していることが報告されており、本県

年齢区分(歳)	EIA抗体価(人)							合計(人)	抗体陽性者数(%) 4.0≤
	<2	2≤	4≤	5≤	6≤	8≤	10≤		
0-1	7	3					3	13	3(23.1%)
2-3	1						13	14	13(92.9%)
4-9		2			1	1	11	15	13(86.7%)
10-14	1	3			2	2	6	14	10(71.4%)
15-19		1		1	2	1	4	9	8(88.9%)
20-24		1			1	4	6	12	11(91.7%)
25-29		2			1	1	11	15	13(86.7%)
30-39		1			3	2	27	33	32(97.0%)
40-49					1	3	18	22	22(100.0%)
50-59		1			1		23	25	24(96.0%)
60-						2	24	26	26(100.0%)
合計	9	14	0	1	12	16	146	198	175(88.4%)

表3 年齢区分別麻しんEIA価及び抗体保有状況



においても10代全体の抗体陽性者は78.3%であり、0-9歳群を除いた各年代で最も低い割合であった。

新型コロナウイルス感染症の世界的流行により人的移動が大幅に減少した令和2年以降、日本国内での麻しん患者の発生数はきわめて低い水準で推移していたが、近年国際往来が再開し、流行国からの輸入感染例が散見され始め、輸入感染事例を発端とした国内感染事例も散見され始めている。活動が活発である10代のコミュニティに麻しんウイルスが入り込んだ場合、輸入症例により国内流行が起こってしまう懸念がある。麻しん排除状態を維持するためにも、今後も引き続き本調査事業を行い、抗体保有状況をより一層注視することが重要である。

## 5 新型コロナウイルス感染症感受性調査

### 5-1 目的

ヒトの新型コロナウイルスワクチン株に対する抗体保有状況を把握し、ワクチンの効果を追跡するとともに、今後の流行推移の予測と予防接種計画の資料とする。

### 5-2 対象

令和5年7月から9月に採取された198人の血清を用いた。年齢区分別の人数は、0-4歳群29人、5-9歳群13人、10-14歳群14人、15-19歳9人、20-29歳群27人、30-39歳群33人、40-49

歳群22人、50-59歳群25人、60歳以上群26人であった。

### 5-3 方法

「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和5年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、中和試験により中和抗体価を測定した。SARS-CoV-2 JPN/TY/WK-521株（起源株）を標準抗原として用いた。

### 5-4 結果及び考察

標準抗原に対する年齢区分別の中和抗体価及び抗体保有状況を表4に示した。抗体保有率（1:5以上）は全体で82.8%であった。年齢区分別にみると、0-4歳群が24.1%、5-9歳群が53.8%、10-14歳群が92.9%、15-19歳群が88.9%、20-29歳群が96.3%、30-39歳群が93.9%、40-49歳群95.5%、50-59歳群が100%、60歳以上群が100%であった。10歳以上の年齢群では80.0%を超える抗体保有率であったが、0-4歳群では24.1%、5-9歳群では53.8%と低い抗体保有率となった。

ワクチン接種歴別中和抗体価の内訳を図2に示した。ワクチン接種歴別の抗体保有率は、接種歴あり群で100%、接種歴なし群で24.4%であった。接種歴なし群の中和抗体価はすべて40倍以下であったのに対して、接種歴あり群では80倍以上の割合が68.5%と高く、接種歴の有無で中和抗体価に差がみられた。

年齢区分 (歳)	<1:5	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	≥1:160	総計 (人)	抗体保有者 ≥1:5(人)	抗体保有率 ≥1:5(%)
0-4	22	0	4	1	0	1	1	29	7	24.1
5-9	6	2	2	0	0	0	3	13	7	53.8
10-14	1	1	2	1	2	3	4	14	13	92.9
15-19	1	0	2	1	0	0	5	9	8	88.9
20-29	1	0	0	1	1	7	17	27	26	96.3
30-39	2	2	2	5	5	4	13	33	31	93.9
40-49	1	1	0	2	2	5	11	22	21	95.5
50-59	0	1	0	3	3	7	11	25	25	100.0
60-	0	0	0	3	7	3	13	26	26	100.0
合計	34	7	12	17	20	30	78	198	164	82.8

表4 年齢区分別新型コロナウイルス抗体保有状況

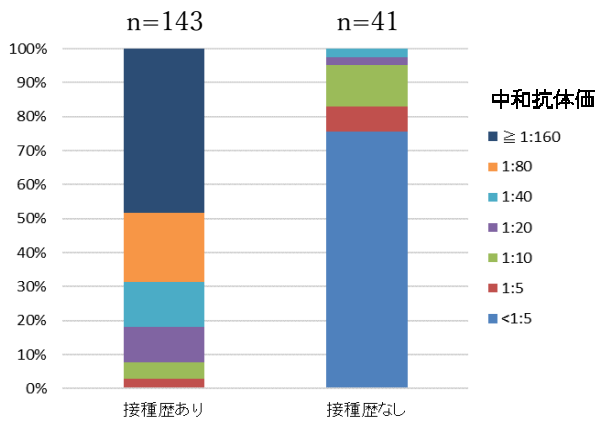


図2 ワクチン接種歴別  
新型コロナウイルス中和抗体価の内訳

年齢区分別抗体保有率及びワクチン接種率を図3に示した。ワクチン接種率が低い傾向がみられた19歳以下の年齢群ではワクチン接種率と抗体保有率にやや乖離がみられたが、20歳以上の年齢群ではおおむね一致した。

今後も抗体保有状況の調査を継続し、新型コロナウイルス感染症流行予測の一助としたい。

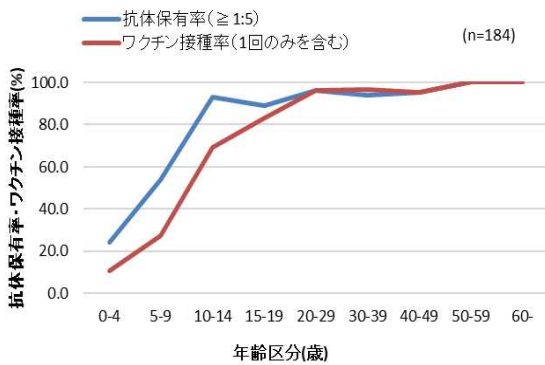


図3 年齢区分別新型コロナ  
ワクチン接種率及び抗体保有率

## 茨城県における SARS-CoV-2 の全ゲノム解析実施状況について（令和 5 年度）

○上野 恵、田口 もなみ、小室 慶子、大久保 朝香、絹川 恵里奈、  
大澤 修一、樫村 諒\*1、阿部 櫻子

\*1 薬務課

### 要旨

国は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の積極的疫学調査の一環として、次世代シーケンサー（NGS）による新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の全ゲノム解析を実施しており、当所もゲノムサーベイランスに協力するとともに、得られた解析情報を本県での感染経路の分析や流行推移の把握等の資料として活用している。

本県における全ゲノム解析の実施状況と検出株の推移について報告する。

キーワード：COVID-19、SARS-CoV-2、NGS、全ゲノム解析、ゲノムサーベイランス

### 1 はじめに

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、2020 年に世界的パンデミックを引き起こし、日本においても感染が拡大した。

COVID-19 対策として、国は新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）全ゲノム解析による積極的疫学調査の支援を行っており、現在に至るまで継続的にサーベイランスが行われている<sup>1</sup>。

以下に、本県における SARS-CoV-2 全ゲノム解析の検査体制、実施状況及び検出株の推移について報告する。

### 2 SARS-CoV-2 全ゲノム解析の実施体制

#### 2-1 国におけるゲノム解析

国は 2020 年 3 月より SARS-CoV-2 全ゲノム解析を開始しており、全国の地方衛生研究所等から SARS-CoV-2 陽性検体の一部を国立感染症研究所に集め、次世代シーケンサー（NGS：Next Generation Sequencer）を用いて全ゲノム解析を行い、各自治体に情報還元してきた。

本県においては 2020 年 3 月から 2021 年 3

月まで、国立感染症研究所に SARS-CoV-2 陽性検体の一部を送付し、延べ 715 検体のゲノム情報を得た。

#### 2-2 当所における全ゲノム解析体制の整備

2020 年夏季に全国の陽性者が急増したことから、国立感染症研究所だけでなく全国の地方衛生研究所等においても SARS-CoV-2 全ゲノム解析の実施が求められ、検査体制の整備が進められた。当所でも全ゲノム解析実施体制を整備し、2021 年 1 月から SARS-CoV-2 全ゲノム解析を開始した。

#### 2-3 ゲノム解析対象の変遷

SARS-CoV-2 全ゲノム解析の対象は、原則リアルタイム RT-PCR 法（N2 セット）にて陽性かつ Ct 値 27 以下の検体としている。

COVID-19 流行初期には当所に搬入された発症者や濃厚接触者等の行政検査における陽性検体が中心であったが、遺伝子検査可能な民間検査機関が増加したことから当所に搬入さ

れる検体数が減少し、全ゲノム解析用の検体の確保に苦慮するようになった。そのため 2022 年 2 月からは民間検査機関より陽性検体の譲渡を受けて解析を行う体制を構築した。

2023 年 5 月 8 日（第 19 週）から感染症法上の位置付けが変更となり、五類定点把握疾患へ移行するにあたって<sup>2)</sup>、県内 120 施設（水戸市保健所管内を含む）を指定届出機関に設定し、その中から 12 施設を病原体定点医療機関に指定した。これにより、2023 年 5 月 8 日以降は、病原体定点医療機関からの検体も検査対象に加わった。この他に、保健所からの依頼で集団発生におけるクラスター解析についても実施している。

定点把握移行後の 2023 年 5 月 8 日から 2024 年 3 月 31 日までの検体の内訳については図.1 に示す。

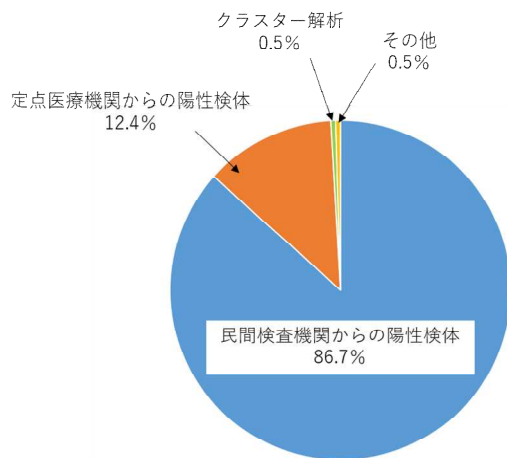


図.1 当所への搬入検体の搬入元内訳

### 3 当所における SARS-CoV-2 全ゲノム解析の実施状況（2024 年 3 月まで）

#### 3-1 方法

国立感染症研究所の検出マニュアル<sup>3)</sup>及びゲノム解読プロトコル<sup>4)</sup>に従い実施した。

検体から抽出した RNA を鋳型とし、逆転写

反応、Multiplex PCR 及び NGS ライブラリ調製を行い、iSeq 100 又は MiSeq（いずれもイリミナ社）を使用した解析によりデータを取得した。データは国立感染症研究所開発の解析プラットフォーム COG-JP にて解析を行い、Pangolin 系統等の詳細な情報を得た。

#### 3-2 対象

2020 年 3 月から 2024 年 3 月までに当所に搬入された COVID-19 疑い患者、接触者及び陽性者の検体、合計 10,877 体について SARS-CoV-2 全ゲノム解析を実施した。

また、2020 年 3 月から 2021 年 3 月まで国立感染症研究所に送付した 715 検体のゲノム情報を加え、合計 11,592 検体分のゲノム情報を得た。

月別全ゲノム解析実施数及び新規感染者数の推移を、図.2 及び図.3 に示す。当所に搬入される検体数は減少傾向にあり、それに伴って月別全ゲノム解析実施数も漸減している。

#### 3-3 結果及び考察

本県における世界保健機関（WHO）の名称分類による検出株の推移を図.2 に示す。2022 年初以降、検出株はオミクロン株（B.1.1.529 系統。再附番により BA と命名。）が主流であり、2022 年 2 月以降現在に至るまで本県で全ゲノム解析を行った検体はすべてオミクロン株であった。

その中でも主流の系統は次々と変化しており、2023 年度の検出株の推移を Pangolin 系統名による分類で示す。（図.4）

BJ.1 と BM.1.1.1 の組換え体である XBB 系統は、2022 年 9 月に初めて報告されて以降世界的に増加し、日本においても 2023 年 2 月頃から増加傾向を示している<sup>5)</sup>。茨城県でも XBB 系統が占める割合は 2023 年 3 月時点で 20.4%、翌 4 月時点で 78.1%となっており、それ以前に

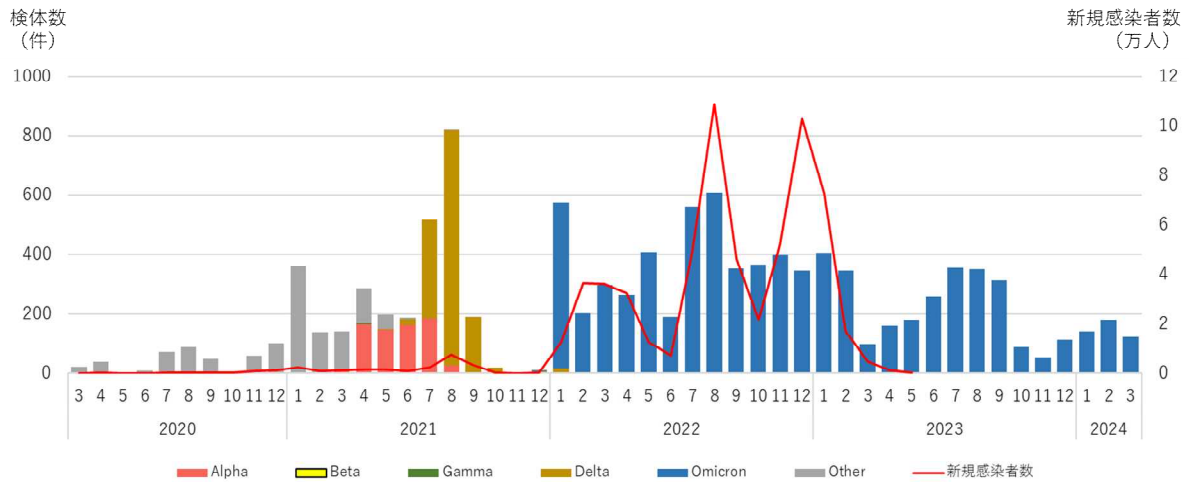


図.2 茨城県における検出株の推移 (WHO 名称分類)

\*2023年5月8日より定点把握疾患へ移行したため、第19週以降の感染者数(定点あたりの報告数)は図.3に示す。

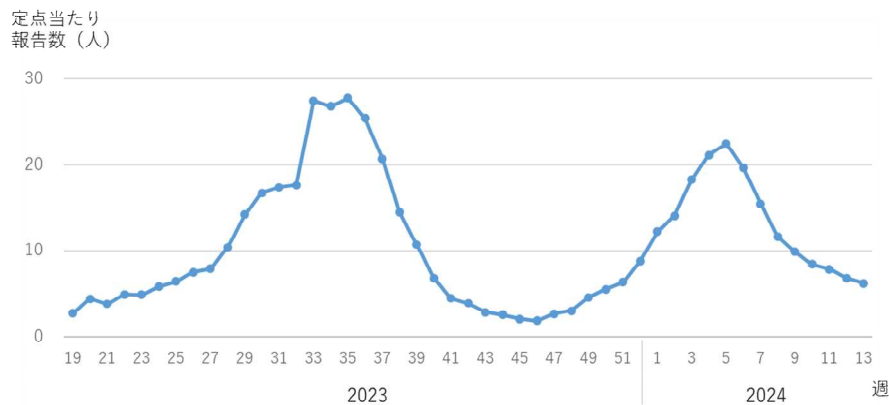


図.3 COVID-19の定点当たりの報告数(2023年第19週～2024年第13週)

主流であった BA.5.2 や BQ 系統と急速に置き換わりが進んだ。2023 年夏から秋にかけて、XBB.1.9.2 の子孫系統の EG.5 (通称：エリス) の検出が増加し、秋以降は EG.5 と入れ替わるように BA.2.86 (通称：ピロラ) と HK (EG.5 の子孫系統) が台頭した。さらに 2024 年 1 月以降は、BA.2.86 の子孫系統である JN の検出数が急増した。WHO は病原性や伝播力、免疫逃避能等の観点から 2024 年 6 月 28 日時点で BA.2.86 及び JN.1 を「注目すべき変異株」に指定している。

このように、SARS-CoV-2 の流行系統は著しいスピードで変化しており、流行の動向を知るには継続的なモニタリングが必要である。

#### 4 おわりに

全ゲノム解析によって得られたデータは、COVID-19 によるクラスター解析や新規変異株の早期探知を可能とし、感染伝播の追跡と収束のためのツールとして利用されるとともに、世界的な流行状況把握にも活用されてきた。今後も引き続き全ゲノム解析を継続して知見を

積み重ね、公衆衛生的対策に活用していくことが重要である。また、全ゲノム解析実施数が減少している中、今後他の病原体による新たなパンデミックが発生した際に速やかな対応ができるよう、所内での検査技術の維持が課題である。

5 参考文献

- 1) 「新型コロナウイルス感染症の積極的疫学調査におけるゲノム解析及び変異株 PCR 検査について (要請)」令和3年2月5日付け健感発 0205 第4号 (令和5年4月27日一部改正)  
厚生労働省健康局結核感染症課長通知
- 2) 「新型コロナウイルス感染症の5類感染症移行後に備えた患者の発生動向等の把握の準備について (依頼)」令和5年3月2日付け健感発 0302 第1号  
厚生労働省健康局結核感染症課長通知
- 3) 「感染研・地衛研専用」SARS-CoV-2 遺伝子検出・ウイルス分離マニュアル」国立感染症研究所発行
- 4) 「新型コロナウイルスゲノム解読プロトコル (Qiagen 社 QiaSEQ FX 編)」国立感染症研究所病原体ゲノム解析研センター発行
- 5) covSPECTRUM <https://cov-spectrum.org/>

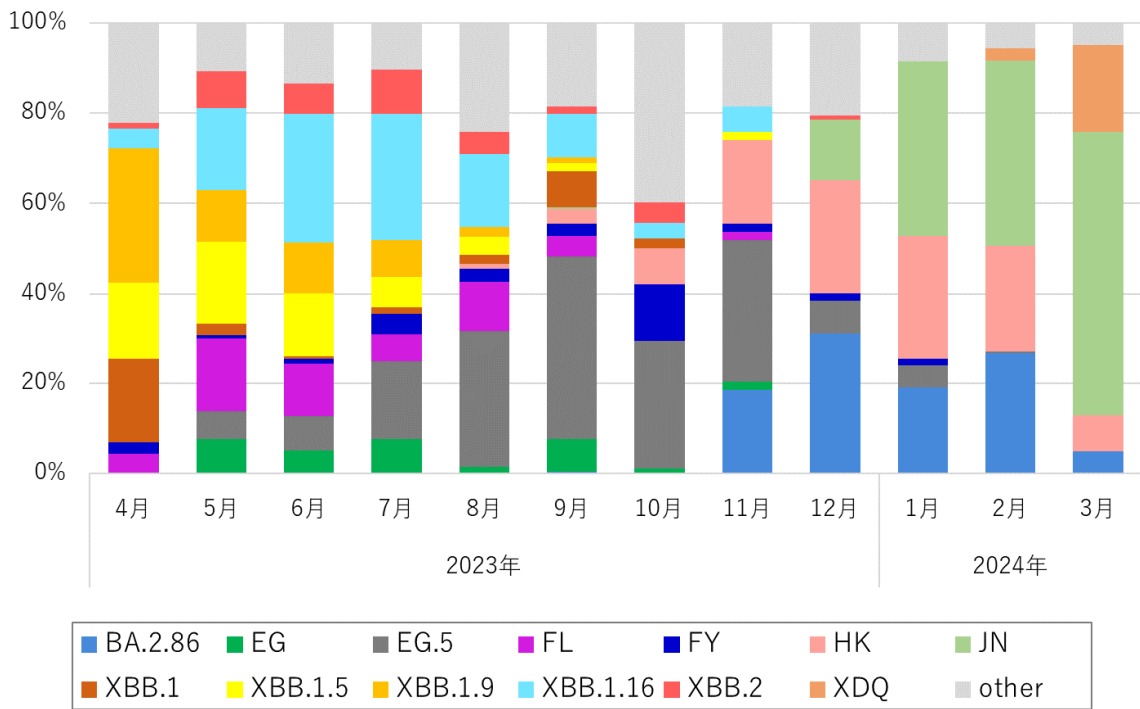


図.4 茨城県における検出株の推移 (Pangolin 系統分類、2023年4月～2024年3月)

## いわゆる健康食品の試験検査結果について -平成31（令和元）年度～令和5年度-

○飛田憲至、奥村知美、江橋博恵、塚本芳江、高野里美、櫻井正晃<sup>1</sup>、青木和子<sup>2</sup>、湯浅全世

<sup>1</sup>現：県廃棄物規制課、<sup>2</sup>現：日立保健所

### 要旨

茨城県では、県内で試買した痩身系又は強壯系を示唆する『いわゆる健康食品』を対象として、医薬品成分（医薬品類似成分を含む。）が含有されていないか検査を実施している。平成31（令和元）年度から令和5年度までの5年間に、健康食品154検体の試験検査を実施した。

その結果、強壯系を示唆する健康食品1検体から医薬品成分（シルデナフィル及びタダラフィル）が検出され、痩身系を示唆する健康食品2検体から医薬品成分（センノシド）が検出された。

キーワード：健康食品、痩身系、強壯系、LC/MS/MS、HPLC、無承認無許可医薬品、センノシド、シルデナフィル、タダラフィル、ハネセンナ

### はじめに

一般的な食品のうち「普通の食品よりも健康に良いと称して販売されている食品」を総称するものとして、多種多様な「いわゆる健康食品（以下「健康食品」という。）」がドラッグストアやインターネット等で流通・消費されている。なかには、医薬品にしか認められていない効能効果を標ぼうし、又は医薬品成分が添加された製品が存在する。これらは「無承認無許可医薬品」として、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（医薬品医療機器等法）」の規制の対象となり、添加された医薬品成分の含有量や種類によっては重大な健康被害を受ける可能性がある<sup>1) 2)</sup>。

茨城県では、健康食品による健康被害を未然に防止する目的で、無承認無許可医薬品対策事業として試買検査を行っており、今回、平成31（令和元）年度から令和5年度までの5年間に当所で実施した検査結果について報告する。

なお、各年度により試薬、測定条件等が異なる

ため、本報では代表して令和5年度の分析条件等を記載する。

### 1 検体

平成31（令和元）年度から令和5年度に、県各保健所、水戸市保健所及び県薬務課が試買した健康食品合計154検体の検査を行った。種類・年度別の検体数は表1のとおりである

なお、令和2年度及び3年度は、新型コロナウイルス（COVID-19）感染症の流行のため事業が縮小又は中止となった。

表1 試買検査検体数

年度	痩身系	強壯系	計
平成31年度 (令和元年度)	25	25	50
令和2年度	0	24	24
令和3年度	0	0	0
令和4年度	21	23	44
令和5年度	18	18	36
計	64	90	154

## 2 検査対象成分

**痩身系 (8 項目) :** エフェドリン系 (エフェドリン、ノルエフェドリン、シブトラミン、脱 N-ジメチルシブトラミン、オリスタット)、フェンフルラミン系 (フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン)、センノシド系 (センノシド A 及びセンノシド B)

**強壮系 (7 項目) :** シルденаフィル、バルденаフィル、タダラフィル、ヒドロキシホモシルденаフィル、アミノタダラフィル、クロロプレタダラフィル、ノルカルボденаフィル

## 3 試薬

シブトラミン、フェンフルラミン、オリスタット、シルденаフィル、バルденаフィル及びタダラフィルは国立医薬品食品衛生研究所からの譲受品、ノルエフェドリン、脱 N-ジメチルシブトラミン、N-ニトロソフェンフルラミン、センノシド A、センノシド B 及びノルカルボденаフィルは富士フィルム和光純薬(株)製、エフェドリンは東京化成工業(株)製プソイドエフェドリン、ヒドロキシホモシルденаフィル及びクロロプレタダラフィルは Toronto Research Chemicals 社製、アミノタダラフィルは Cayman Chemical 社製の試薬をそれぞれ標準品として使用した。

アセトニトリル及びメタノールは富士フィルム和光純薬(株)製 HPLC 用又は LC/MS 用、酢酸、ギ酸及びギ酸アンモニウムは富士フィルム和光純薬(株)製 LC/MS 用、その他の試薬は富士フィルム和光純薬(株)製特級を使用した。

## 4 標準液調製

### 痩身系

(1) エフェドリン系及びフェンフルラミン系  
適量をメタノールに溶解して各約 160~500

$\mu\text{g/mL}$  の混合標準原液 2 種類を調製し、これらをメタノールで段階的に希釈して用いた。

### (2) センノシド系

適量を 1%炭酸水素ナトリウム水溶液に溶解して各約  $500\mu\text{g/mL}$  の混合標準原液を調製し、これらを 70%メタノールで段階的に希釈して用いた。

### 強壮系

各成分の適量をメタノールに溶解して各約  $500\mu\text{g/mL}$  の混合標準原液を調製し、これらをメタノールで段階的に希釈して用いた。

## 5 試験溶液の調製

### 痩身系

#### (1) エフェドリン系及びフェンフルラミン系

検体を粉末にした試料 0.1g (固体の場合) 又は 0.1mL (液体の場合) にメタノールを加え、振とう及び超音波を用いて抽出し、遠心分離後、上澄液を分取した。残留物にメタノールを加えてこの操作をもう一度繰り返し、上澄液を合わせ、メタノールで正確に 20mL とし、ろ過したものを試験溶液とした。

#### (2) センノシド系

検体を粉末にした試料 0.25g (固体の場合) 又は 0.25mL (液体の場合) に 70%メタノールを加え、振とう及び超音波を用いて抽出し、遠心分離後、上澄液を分取した。残留物に 70%メタノールを加えてこの操作をもう一度繰り返し、上澄液を合わせ、70%メタノールで正確に 25mL とし、ろ過したものを試験溶液とした。

### 強壮系

検体を粉末にした試料 0.2g (固体の場合) 又は 0.2mL (液体の場合) にメタノールを加え、振とう及び超音波を用いて抽出し、遠心分離後、上澄液を分取した。残留物にメタノールを加えてこの操作をもう一度繰り返し、上澄液を合わせ、メタノールで正確に 20mL とし、ろ過した



ものを試験溶液とした。

6 装置条件

瘦身系

表2 エフェドリン系5項目

項目	エフェドリン、ノルエフェドリン、シブトラミン、脱 N-ジメチルシブトラミン、オリスタット	
測定装置	高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC/MS/MS)	
LC 条件		
LC 装置	waters 社製 ACQUITY UPLC I-Class	
カラム	ACQUITY UPLC HSS C18 (2.1×150mm, 1.8 μm)	
カラム温度	40℃	
流速	0.4mL/min	
注入量	5 μL	
移動相	A 液：50mM 酢酸アンモニウム含有 0.2% 酢酸水溶液 B 液：アセトニトリル グラジエント条件：0 分(A/B=90/10)→1 分(A/B=80/20) →7 分(A/B=10/90)→10 分(A/B=2/98) →15 分(A/B=90/10)	
MS 条件		
MS 装置	waters 社製 XevoTQD	
イオン化法	ESI ポジティブ	
イオン源温度	150℃	
定量イオン	MRM	
	エフェドリン	(m/z 166→133)
	ノルエフェドリン	(m/z 152→117)
	シブトラミン	(m/z 280→125)
	脱 N-ジメチルシブトラミン	(m/z 252→125)
	オリスタット	(m/z 496.2→319)

表3 フェンフルラミン系2項目

項目	フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン	
測定装置	高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC/MS/MS)	
LC 条件		
LC 装置	waters 社製 ACQUITY UPLC I-Class	
カラム	ACQUITY UPLC HSS T3 (2.1×100mm, 1.8 μm)	
カラム温度	40℃	
流速	0.4mL/min	
注入量	5 μL	
移動相	A 液：10mM 酢酸アンモニウム含有 0.1% 酢酸水溶液 B 液：アセトニトリル グラジエント条件：0 分(A/B=90/10)→1 分(A/B=80/20) →7 分(A/B=10/90)→10 分(A/B=2/98) →15 分(A/B=90/10)	
MS 条件		
MS 装置	waters 社製 XevoTQD	
イオン化法	ESI ポジティブ	
イオン源温度	150℃	
定量イオン	MRM	
	フェンフルラミン	(m/z 232→159)
	N-ニトロソフェンフルラミン	(m/z 261→187)

表4 センノシド系2項目

項目	センノシドA、センノシドB	
測定装置	高速液体クロマトグラフ (HPLC)	
LC 装置	株式会社日立ハイテクノロジーズ製 LaChrom ELITE	
カラム	Inertsil ODS-4 (4.6×150mm, 5 μm)	
カラム温度	50℃	
流速	1.5mL/min	
注入量	10 μL	
移動相	pH5.0 の 1M 酢酸・酢酸ナトリウム緩衝液 (1→10) : アセトニトリル (17 : 8) の総量 1L に臭化テトラ n-ヘプチルアンモニウム 2.45g 添加	
検出器	フォトダイオードアレイ (342nm)	

表5 センノシド系2項目確認試験

項目	センノシドA、センノシドB	
測定装置	高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC/MS/MS)	
LC 条件		
LC 装置	waters 社製 ACQUITY UPLC I-Class	
カラム	ACQUITY UPLC HSS C18 (2.1×150mm, 1.8 μm)	
カラム温度	40℃	
流速	0.3mL/min	
注入量	5 μL	
移動相	A 液：10mM 酢酸アンモニウム含有 0.1% 酢酸水溶液 B 液：アセトニトリル グラジエント条件：0 分(A/B=90/10)→1 分(A/B=80/20) →7 分(A/B=10/90)→12 分(A/B=90/10)	
MS 条件		
MS 装置	waters 社製 XevoTQ-S micro	
イオン化法	ESI ネガティブ	
イオン源温度	150℃	
定量イオン	MRM	
	センノシドA	(m/z 861→224)
	センノシドB	(m/z 861→224)

強壯系

表6 強壯系7項目

項目	シルデナフィル、バルデナフィル、タダラフィル、ヒドロキシホモシルデナフィル、アミノタダラフィル、クロロプレタダラフィル、ノルカルボデナフィル	
測定装置	高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC/MS/MS)	
LC 条件		
LC 装置	waters 社製 ACQUITY UPLC I-Class	
カラム	ACQUITY UPLC HSS PFP (2.1×75mm, 1.8 μm)	
カラム温度	40℃	
流速	0.3mL/min	
注入量	5 μL	
移動相	A 液：20mM 酢酸アンモニウム含有 0.2% 酢酸水溶液 B 液：アセトニトリル グラジエント条件：0 分(A/B=90/10)→2 分(A/B=80/20) →9 分(A/B=40/60)→9.5 分(A/B=10/90) →12 分(A/B=90/10)	
MS 条件		
MS 装置	waters 社製 XevoTQD	
イオン化法	ESI ポジティブ	
イオン源温度	150℃	
定量イオン	MRM	
	シルデナフィル	(m/z 475→58)
	バルデナフィル	(m/z 489→151)
	タダラフィル	(m/z 390→135)
	ヒドロキシホモシルデナフィル	(m/z 505→99)
	アミノタダラフィル	(m/z 391→262)
	クロロプレタダラフィル	(m/z 427→135)
	ノルカルボデナフィル	(m/z 439→339)

7 結果と考察

検査の結果は表7のとおり。

平成31(令和元)年度に強壯系を謳う健康食品1検体から医薬品成分シルデナフィル及びタダラフィルを1.3(1.2)mg/g、1.9(2.3)mg/g 検出した(( )内は同食品の再試買品の結果)。これらは医薬品医療機器等法に違反するものであ

り、県から関係自治体へ通報を行うとともに、報道発表の上、県薬務課 HP に情報を掲載して広く注意喚起を行った<sup>3)</sup>。

また、令和 5 年度に瘦身系を示唆する健康食品 2 検体から総センノシド<sup>※</sup>を 1.6~4.3mg/g 検出した。これらの食品はいずれも「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」<sup>4)</sup>に記載されているハネセンナの別名である「ゴールデンキャンドル末」又は「キャンドルブッシュ」が原材料名としてパッケージに記載されていた。規制の対象とはならないが、センノシドは緩下作用を有することから、摂取にあたっては注意が必要である。

## 8 参考文献

- 1) 健康被害情報・無承認無許可医薬品情報 | 厚生労働省  
<https://www.mhlw.go.jp/kinkyu/diet/>
- 2) 被害関連情報 - 「健康食品」の安全性・有効性情報  
<https://hfnet.nibiohn.go.jp/category/alert-info/>
- 3) 医薬品成分を含有する健康食品の発見について（令和元年 11 月 26 日）／茨城県  
<https://www.pref.ibaraki.jp/hokenfukushi/yakumu/yakuji/yakumu/yakuji/musyouninmukyoka/musyouninmukyoka20191126.html>
- 4) 昭和 46 年 6 月 1 日付け薬発第 476 号（厚生省薬務局長通知）「無承認無許可医薬品の指導取締りについて」  
<https://www.mhlw.go.jp/kinkyu/diet/dl/torishimari.pdf>

表 7 検査結果（医薬品成分検出状況）

年度	種類	検査 検体数	検出 検体数	検出項目	濃度 (mg/g)	備考
平成 31 年度 (令和元年度)	瘦身系	25	0	—	—	
	強壯系	25	1	シルデナフィル タダラフィル	1.3(1.2) 1.9(2.3)	医薬品医療機器等法違反 ( )は同食品の再試買品の結果
令和 2 年度	瘦身系	0	—	—	—	COVID-19 感染症流行のため瘦身系の検査を実施せず。
	強壯系	24	0	—	—	
令和 3 年度	瘦身系	0	—	—	—	COVID-19 感染症流行のため検査を実施せず。
	強壯系	0	—	—	—	
令和 4 年度	瘦身系	21	0	—	—	
	強壯系	23	0	—	—	
令和 5 年度	瘦身系	18	2	総センノシド <sup>※</sup>	1.6~4.3	「ゴールデンキャンドル末」又は「キャンドルブッシュ」の表示あり。
	強壯系	18	0	—	—	

※ 総センノシドはセンノシド A とセンノシド B の和。

## 凍結粉砕法を用いた食品中の残留農薬分析における前処理法の検討

○竹林直希、吉岡健<sup>1</sup>、櫻井正晃<sup>2</sup>、柴田憲太郎<sup>3</sup>、岡崎千里、湯浅全世

<sup>1</sup>現：霞ヶ浦環境科学センター、<sup>2</sup>現：廃棄物規制課、<sup>3</sup>現：筑西保健所

### 要旨

食品に残留する農薬の分析において、予冷式ドライアイス凍結粉砕法を用いて試料調製を行った。得られた試料について、均一化の評価及び GC/MS/MS を用いた残留農薬分析を実施し、凍結粉砕の有効性について、従来の常温粉砕と比較し検討を行った。

キーワード：残留農薬、一斉試験法、凍結粉砕、試料調製、粒度分布

### 1.はじめに

食品中の残留農薬分析では、「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」<sup>1)</sup>に示されているとおり、果実・野菜等の場合は、検体約 1kg を細切均一化し、20.0g の試料を採取し分析に用いている。

食品に残留する農薬は必ずしも均一に分布しておらず、試料採取における試料の均一性は、精確な分析値を得る上で非常に重要である。

近年、検体の粉砕に「凍結粉砕法」を用いることにより、試料の均一性が向上し、農薬の分析値のばらつきを抑えることができると報告されている<sup>2)</sup>。

また、食品の種類によっては、酵素作用などが原因で農薬が分解したり、粉砕時の熱で酵素反応が進み、食品由来の夾雑成分が増加し、分析値に影響を及ぼしたりすることがあるが、凍結粉砕ではこれらの影響を抑制する効果があると報告されている<sup>2)</sup>。

今回、予冷式ドライアイス凍結粉砕法を用いた均一化（以下「凍結粉砕」という。）を行い、

従来の常温におけるミキサーを用いた均一化（以下「常温粉砕」という。）と比較し、試料の均一化の評価及び GC/MS/MS を用いた残留農薬分析を実施したので報告する。

### 2.方法

#### 2-1.試料

茨城県内で市販されているオレンジ、かぼちゃ、キャベツ、だいこんの根、たまねぎ、トマト、なす、にら、ねぎ、ばれいしょ、ほうれんそう、幕の内弁当及びレトルトカレー（計 13 種類）を用いた。なお、幕の内弁当及びレトルトカレーは多くの夾雑成分が含まれている食品と想定して選定した。

#### 2-2.試薬等

農薬標準品は富士フィルム和光純薬（株）製の農薬混合標準液 PL-1-2、2-1、3-3、4-2、5-1 及び 6-3 を混合し、アセトン及び n-ヘキサン（1:1）混液で適宜希釈して以下の操作に用いた。計 227 成分を分析対象化合物とした（表 1）。その他使用した試薬等は既報<sup>3)</sup>のとおり。

表 1 分析対象化合物 (計 227 成分)

EPN	クロルフェンビンホス (Z)	デルタメトリン (異性体-1)	フェノチオカルブ	ペナラキシル
XMC	クロルプロファミ	デルタメトリン (異性体-2)	フェノトリン (異性体-1)	ペノキサコール
δ-BHC	クロルベンジレート	テルブトリン	フェノトリン (異性体-2)	ペルメトリン (異性体-1)
アクリナトリン (異性体-1)	シアナジン	テルブホス	フェンスルホチオン	ペルメトリン (異性体-2)
アクリナトリン (異性体-2)	シアノホス	トリアジメノール (異性体-1)	フェンチオン	ペンコナゾール
アザコナゾール	ジエトフェンカルブ	トリアジメノール (異性体-2)	フェントエート	ペンディメタリン
アジンホスメチル	ジクロシメット (異性体-1)	トリアジメホソ	フェンバレレート (異性体-1)	ペンフルラリン
アセタミプリド	ジクロシメット (異性体-2)	トリアゾホス	フェンバレレート (異性体-2)	ペンフレセート
アセトクロール	ジクロフェンチオン	トリアレート	フェンブコナゾール	ホサロン
アトラジン	ジクロホップメチル	トリシクラゾール	フェンプロバトリン	ホスチアゼート (異性体-1)
アニロホス	ジクロラン	トリブホス	フェンプロビモルブ	ホスチアゼート (異性体-2)
アメトリン	シハロトリン (異性体-1)	トリフルラリン	フサライド	ホスファミドン (異性体-1)
アラクロール	シハロトリン (異性体-2)	トリフロキシストロビン	ブタクロール	ホスファミドン (異性体-2)
アレスリン (異性体-1, 異性体-2)	シハロホップブチル	トルクロホスメチル	ブタミホス	ホスメット
アレスリン (異性体-3, 異性体-4)	ジフェナミド	トルフェンピラド	ブリメート	マラチオン
イソキサチオン	ジフェノコナゾール (異性体-1)	ナプロバミド	ブプロフェジン	ミクロブタニル
イソフェンホスオキソン	ジフェノコナゾール (異性体-2)	ニトタールイソプロピル	フラムブロップメチル	メチダチオン
イソフェンホス	シフルトリン (異性体-1)	ノルフルラリン	フルアクリピリム	メトキシクロール
イソプロカルブ	シフルトリン (異性体-2)	パクロトラゾール	フルキンコナゾール	メトラクロール (R、S)
イソプロチオラン	シフルトリン (異性体-3)	パラチオン	フルシトリネート (異性体-1)	メピンホス (異性体-1)
イプロベンホス	シフルトリン (異性体-4)	パラチオンメチル	フルシトリネート (異性体-2)	メピンホス (異性体-2)
イマザメタベンズメチル (異性体-1)	ジフルフェニカン	ハルフェンブロックス	フルチアセットメチル	メフェナセット
イマザメタベンズメチル (異性体-2)	シプロコナゾール (異性体-1)	ビテルタノール (異性体-1)	フルトラニル	メフェノキサム
イミペンコナゾール脱ベンジル体	シプロコナゾール (異性体-2)	ビテルタノール (異性体-2)	フルバリネート (異性体-1)	メフェンビルジエチル
イミペンコナゾール	シベルメトリン (異性体-1)	ピフェノックス	フルバリネート (異性体-2)	メプロニル
ウニコナゾール-P	シベルメトリン (異性体-2)	ピフェントリン	フルミオキサジン	モノクロトホス
エスプロカルブ	シベルメトリン (異性体-3)	ピペロホス	フルミクロラックベンチル	レナシル
エタルフルラリン	シベルメトリン (異性体-4)	ビラクロホス	フルリドン	
エチオン	シマジン	ピラゾホス	ブレチラクロール	
エディフェンホス	ジメタメトリン	ピラフルフェンエチル	プロシミドン	
エトキサゾール	ジメチルビンホス (Z)	ビリダフェンチオン	プロチオホス	
エトフェンブロックス	ジメテナミド	ビリダベン	プロバクロール	
エトプロホス	ジメトエート	ビリフェノックス (Z)	プロバジン	
オキサジアゾン	シメトリン	ビリフェノックス (E)	プロバニル	
オキサジキシル	ジメビベレート	ビリプチカルブ	プロバルギット (異性体-1)	
オキシフルオルフェン	スピロキサミン (異性体-1)	ビリプロキシフェン	プロバルギット (異性体-2)	
オメトエート	スピロキサミン (異性体-2)	ビリミノバックメチル (Z)	プロビコナゾール (異性体-1)	
カズサホス	ソキサミド分解物	ビリミノバックメチル (E)	プロビコナゾール (異性体-2)	
カフェンストロール	ソキサミド	ビリミホスメチル	プロビザミド	
カルボフラン	ターバシル	ビリメタニル	プロヒドロジャクモス (異性体-1)	
キナルホス	ダイアジノン	ビレトリン I	プロヒドロジャクモス (異性体-2)	
キノキシフェン	チオベンカルブ	ビレトリン IIa	プロフェノホス	
キノクラミン	テクナゼン	ビレトリン IIb	プロボキスル	
キントゼン	テトラクロルビンホス	ピロキノ	プロマシル	
クレソキシムメチル	テトラコナゾール	ピンクロゾリン	プロメトリン	
クロルタールジメチル	テトラジホソ	フィブロニル	プロモブチド	
クロルビリホス	テニルクロール	フェナミホス	プロモプロビレート	
クロルビリホスメチル	テブコナゾール	フェナリモル	プロモホス	
クロルフェナピル	テブフェンピラド	フェニトロチオン	ヘキサコナゾール	
クロルフェンビンホス (E体)	テフルトリン	フェノキサニル	ヘキサジノン	

2-3.装置及び測定条件

1) 粉碎機

常温粉碎は、ミキサー (パナソニック (株) 製 MX-152SP) を用いて行った。凍結粉碎は、専用の粉碎機 ((株) アイスティサイエンス製 フレストント FST-4000) を用いて行った。

2) ホモジナイザー

KINEMATICA 社製 PT10-35GT

3) 粒度分布測定装置

ベックマン・コールター (株) 製 Multisizer3 (茨城県産業技術イノベーションセンターの備品を借用)

粒子径測定範囲：8~240µm 及び 40~1,200µm

4) 画像解析

写真は顕微鏡用 USB カメラ ((株) 松電社製 HDCE-50B2T) を用いて撮影した。

試料をシャーレに採取し、位置を変えながら 1 試料当たり 10 枚撮影し、画像解析ソフト (ImageJ、オープンソースソフトウェア) により画像処理し、試料の粒子径及び粒度分布を調べた。

5) ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS/MS)

(株) 島津製作所製 GCMS-TQ8040 分析条件は表 2 のとおり。

表 2 GC/MS/MS 分析条件

カラム: SH-Rxi-5Sil MS (0.25mm×30m×0.25μm)
カラム温度: 50°C (1分) - 25°C/分 - 125°C (0分) - 10°C/分 - 300°C (15分)
キャリアガス: ヘリウム
注入口温度: 250°C
注入量: 1μL
イオン化モード: EI
測定方法: MRM
測定イオン: 既報 <sup>3)</sup> のとおり

2-4.検量線の作成

10~400μg/mL の範囲で検量線用標準液を調製し、ピーク面積法で検量線を作成した。

2-5.試料調製

1) 常温粉碎

各検体を必要に応じて包丁で3~4cm角にカットし、ミキサーで粉碎した。

2) 凍結粉碎

(株)アイスティサイエンスの予冷式ドライアイス凍結粉碎法<sup>4)</sup>に沿って実施した。

各検体を必要に応じて包丁で2~3cm角にカットし、概ね同量のドライアイスと合成樹脂製の袋の中で混和し、ドライアイスで予冷した専用の粉碎機で粉碎した。その後、試料を-30°Cの冷凍庫内で、ドライアイスが完全に昇華し、重量が一定になるまで静置した。

2-6.試験溶液の調製

通知試験法「GC/MS による農薬等の一斉試験法 (農産物)」<sup>1)</sup> に準拠し調製を行った (図 1)。

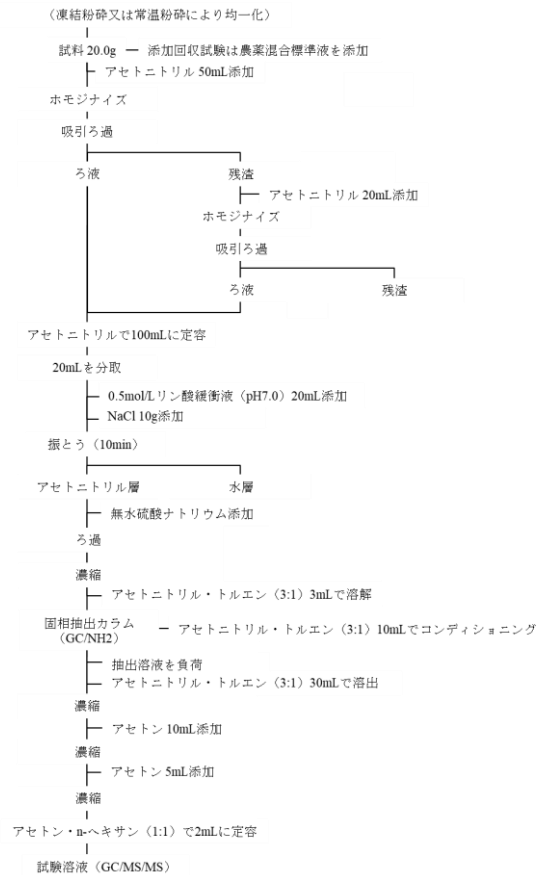


図 1 試験溶液の調製方法

2-7.添加回収試験

各試料 20.0g を量りとり、添加濃度が 0.01μg/g になるよう農薬混合標準液 (0.2μg/mL) を添加し、30 分間放置した。その後、図 1 により試験溶液の調製を行った。

n=3 で平行試験を実施し、選択性、定量限界及び真度 (回収率) を評価した。評価目標値は、「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」<sup>5)</sup> に従い、選択性はブランク試料を用いて定量を妨害するピークがないこと、定量限界はピークの S/N 比が 10 以上、真度 (回収率) は 70~120% を目標値とした。

2-8.農薬疑似添加検体を用いた試料調製

添加濃度が 0.010~0.015μg/g になるよう、検

体の表面全体に均一に農薬混合標準液 (2 $\mu\text{g/mL}$ ) を添加し、室温で約 24 時間放置した。その後、図 1 により試験溶液の調製を行った。

### 3.結果及び考察

#### 3-1.凍結粉碎による試料調製

オレンジ、かぼちゃ及びびれいしょは、凍結による検体硬化のため、検体を 1~2cm 角に細かくカットしないと、粉碎機の刃に検体が刺さり、粉碎機が停止してしまい、処理に手間を要した。

#### 3-2.凍結粉碎後ドライアイスが完全に昇華するまでの時間の検討

凍結粉碎後の各試料約 300~600g をビーカーに採取し、アルミ箔で軽く蓋をして-30 $^{\circ}\text{C}$ の冷凍庫に移し、一定時間ごとに冷凍庫から取り出し、重量を測定したところ、凍結粉碎してから 24 時間経過するといずれの試料も重量が一定になり、ドライアイスが完全に昇華した (図 2)。

また、凍結粉碎により得られた試料の外観は、常温粉碎と比べて、いずれの食品もパウダー状であった。

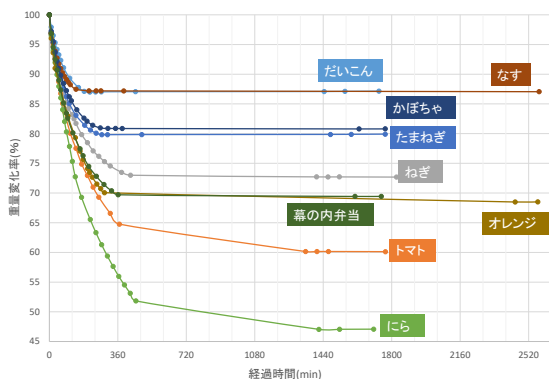


図 2 凍結粉碎後の重量変化

#### 3-3.粒度分布測定装置を用いた粒度分布測定

4 種類の食品 (だいこんの根、たまねぎ、にら及びねぎ) について、粒度分布測定装置を用いて、試料の粒子径及び粒子数 (粒度分布) の測定を行った。

だいこんの根の 8~240 $\mu\text{m}$  における測定結果では、凍結粉碎の方が粒子径が小さい範囲 (10~20 $\mu\text{m}$ ) に分布していた (図 3)。

なお、その他の食品では、試料の粒子径が装置の測定可能範囲より大きく、正確な測定結果が得られなかった。

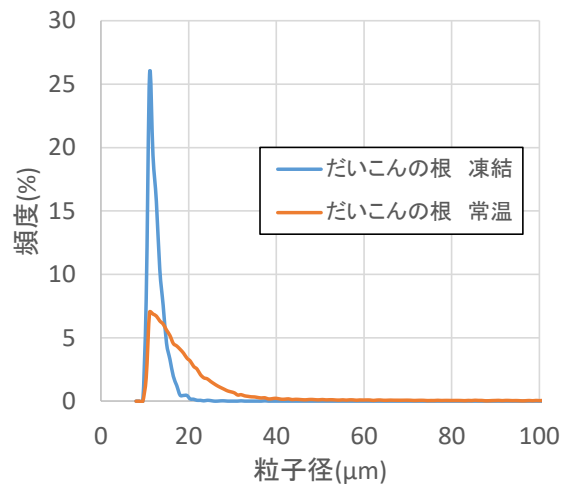


図 3 だいこんの根の粒度分布

#### 3-4.画像解析による粒度分布評価

12 種類の食品 (オレンジ、かぼちゃ、キャベツ、だいこんの根、たまねぎ、なす、にら、ねぎ、ばれいしょ、ほうれんそう、幕の内弁当及びレトルトカレー) について、画像解析により、試料の粒度分布を評価した。

かぼちゃ、なす、にら及びねぎでは、凍結粉碎の方が粒子径 800 $\mu\text{m}$  を超える粒子の割合が低くなった (図 4 及び図 5)。

また、だいこんの根及びたまねぎでは、凍結粉碎と常温粉碎で粒度分布に有意な差は認められなかった (図 6 及び図 7) ため、常温粉碎でも凍結粉碎と同程度に均一化されていたと

考えられた。

その他の食品（オレンジ、キャベツ、ばれいしよ、ほうれんそう、幕の内弁当及びレトルトカレー）では、常温粉砕により得られた試料の粒子径が大きかったため、画像解析による評価が困難であった。

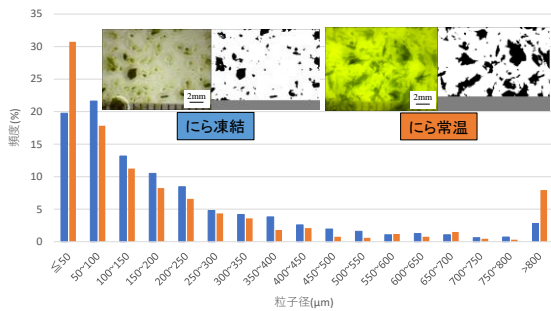


図4 にらの粒度分布

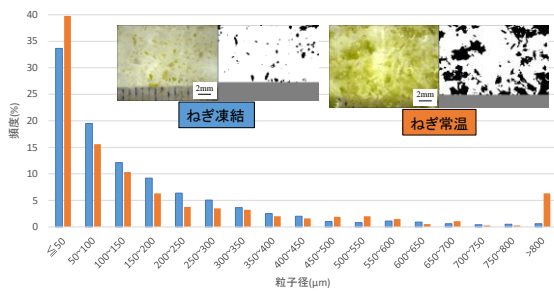


図5 ねぎの粒度分布

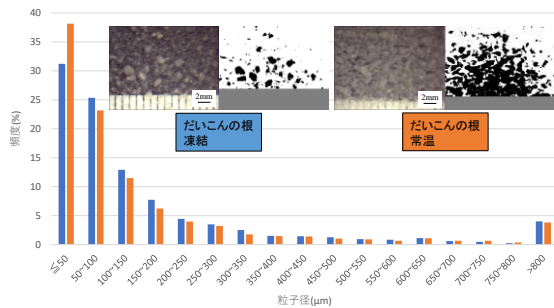


図6 だいこんの根の粒度分布

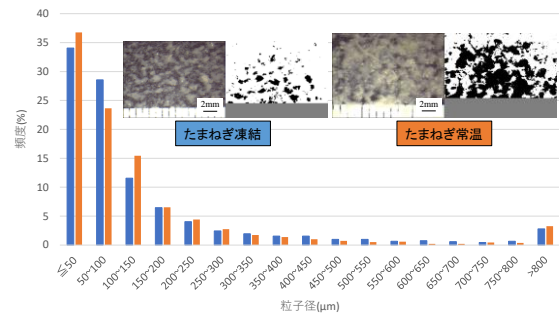


図7 たまねぎの粒度分布

### 3-5.GC/MS/MS を用いた残留農薬分析

12 種類の食品（オレンジ、かぼちゃ、キャベツ、だいこんの根、たまねぎ、なす、にら、ねぎ、ばれいしよ、ほうれんそう、幕の内弁当及びレトルトカレー）について、凍結粉砕又は常温粉砕により得られた試料をそれぞれ図 1 のとおり調製し、GC/MS/MS を用いた残留農薬分析を実施した。

#### 3-5-1.食品中の夾雑成分に由来するピークの比較

たまねぎ、にら、ねぎ及びほうれんそうでは、凍結粉砕の方が食品中の夾雑成分に由来すると考えられるピークが比較的小さかった（図 8）。このことから、特にアリウム属野菜（たまねぎ、にら及びねぎ）において、凍結粉砕により夾雑成分の増加が抑制された可能性が示唆された。

また、オレンジ、かぼちゃ及びキャベツでは、凍結粉砕の方が夾雑成分由来のピークが小さくなる傾向であった。

なお、その他の食品では、夾雑成分のピークに有意な差は認められなかった。

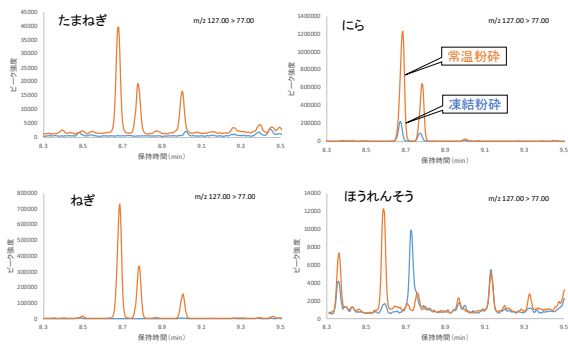


図8 たまねぎ、にら、ねぎ及びほうれんそうのピーク比較

3-5-2. 添加回収試験の結果について

分析対象化合物 227 成分のうち、適合であった成分数の割合を示した (表 3)。

表 3 分析対象化合物 227 成分のうち、適合成分数の割合 (%)

食品の種類	粉砕法	選択性	定量限界	真度 (回収率) (添加濃度 0.01 µg/g)
オレンジ	凍結	93.8	88.1	78.4
	常温	92.1	87.2	61.7
かぼちゃ	凍結	96.5	92.1	95.2
	常温	96.0	91.2	93.4
キャベツ	凍結	95.6	90.3	69.2
	常温	96.0	90.3	89.0
だいこんの根	凍結	97.4	92.5	94.7
	常温	96.0	91.2	86.3
たまねぎ	凍結	97.8	91.2	80.6
	常温	96.5	91.6	77.1
なす	凍結	94.7	89.0	81.9
	常温	94.3	89.4	78.0
にら	凍結	95.6	90.7	70.9
	常温	96.0	91.2	56.4
ねぎ	凍結	96.9	90.7	85.5
	常温	92.1	91.2	56.8
ばれいしょ	凍結	93.4	87.2	81.9
	常温	93.4	89.4	84.1
ほうれんそう	凍結	94.3	88.5	55.1
	常温	89.9	92.1	39.2
幕の内弁当	凍結	96.0	92.1	82.8
	常温	94.7	91.2	70.5
レトルトカレー	凍結	93.0	88.5	81.9
	常温	93.0	89.0	93.0

オレンジ、にら、ねぎ、ほうれんそう及び幕の内弁当では、真度 (回収率) において、凍結粉砕の方が 10%ポイント以上高くなった。

反対に、キャベツ、レトルトカレーでは、真度 (回収率) において常温粉砕の方が 10%ポイント以上高くなった。

また、いずれの食品も、選択性及び定量限界では、差は 5%ポイント未満であった。

3-5-3. 変動係数による分析値のばらつきの比較

2 種類の食品 (オレンジ及びかぼちゃ) について、2-8 のとおり農薬を疑似添加した検体を用いて GC/MS/MS を用いた残留農薬分析を行った。

かぼちゃでは、分析対象化合物 227 成分中 155 成分で凍結粉砕の方が変動係数が小さくなり、分析値のばらつきを抑えられた。顕著な差が認められた主な 5 成分の結果を表 4 及び表 5 に示す。

オレンジでは、分析対象化合物 227 成分中 133 成分で凍結粉砕試料の方が変動係数が小さくなり、分析値のばらつきを抑えられた。顕著な差が認められた主な 4 成分の結果を表 6 及び表 7 に示す。

このことから、かぼちゃ及びオレンジでは、凍結粉砕の方がより均質な試料を調製可能であることが示唆された。



表 4 かぼちゃ（凍結粉砕）の測定結果（n=5）

分析対象化合物	試料中の農薬濃度 (µg/g)					平均値 (µg/g)	標準偏差 (µg/g)	変動係数 (%)
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5			
EPN	0.010	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.00055	4.8
クレソキシムメチル	0.010	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.00024	2.4
パラチオン	0.010	0.013	0.011	0.011	0.010	0.011	0.0011	9.6
パラチオンメチル	0.0095	0.0090	0.0085	0.0095	0.010	0.0093	0.00051	5.5
ピリミホスメチル	0.010	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.00031	3.0

表 5 かぼちゃ（常温粉砕）の測定結果（n=5）

分析対象化合物	試料中の農薬濃度 (µg/g)					平均値 (µg/g)	標準偏差 (µg/g)	変動係数 (%)
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5			
EPN	0.0090	0.011	0.010	0.011	0.012	0.011	0.0011	10
クレソキシムメチル	0.0065	0.0070	0.0070	0.0075	0.0080	0.0072	0.00051	7.0
パラチオン	0.0085	0.0085	0.011	0.012	0.013	0.011	0.0020	18
パラチオンメチル	0.0075	0.0085	0.0095	0.010	0.010	0.0091	0.0010	11
ピリミホスメチル	0.0080	0.0085	0.0080	0.0090	0.0095	0.0086	0.00058	6.8

表 6 オレンジ（凍結粉砕）の測定結果（n=5）

分析対象化合物	試料中の農薬濃度 (µg/g)					平均値 (µg/g)	標準偏差 (µg/g)	変動係数 (%)
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5			
クロルフェナビル	0.0060	0.0050	0.0030	0.0050	0.0050	0.0048	0.0010	20
ピリメタニル	0.0080	0.0080	0.0080	0.0080	0.0080	0.0080	0.0000093	0.12
フェントロチオン	0.010	0.010	0.010	0.010	0.011	0.010	0.00041	4.0
フェンプロバトリン	0.0060	0.0060	0.0050	0.0060	0.0060	0.0058	0.00040	6.9

表 7 オレンジ（常温粉砕）の測定結果（n=5）

分析対象化合物	試料中の農薬濃度 (µg/g)					平均値 (µg/g)	標準偏差 (µg/g)	変動係数 (%)
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5			
クロルフェナビル	0.0060	0.0070	0.0040	0.0060	0.0090	0.0064	0.0016	25
ピリメタニル	0.0090	0.010	0.0090	0.0080	0.010	0.0092	0.00075	8.1
フェントロチオン	0.010	0.012	0.0090	0.010	0.013	0.011	0.0015	14
フェンプロバトリン	0.0060	0.0080	0.0050	0.0070	0.0080	0.0068	0.0012	17

### 3-6. 試料の均質化工程への影響の比較

常温粉砕により得られた試料は、食品の種類によって程度は異なるが、試料の均質化工程において、ホモジナイザーの刃に絡まり、ピンセット等で取り除く必要があったが、凍結粉砕により得られた試料は、いずれの食品もホモジナイザーの刃に絡まらずに均質化することができた。

### 4. まとめ

- ・ 予冷式ドライアイス凍結粉砕法による試料調製を行い、いずれの食品もパウダー状の試料が得られた。  
なお、一部の食品では、凍結により検体が硬化し、粉砕機の回転刃に検体が刺さり、粉砕機が停止し、処理に手間を要した。
- ・ 凍結粉砕後、-30℃の冷凍庫で約 24 時間経過すると、いずれの食品も試料からドライアイスが完全に昇華した。

- ・ 凍結粉碎により得られた試料は、ホモジナイザーの刃に絡まらずに試料を均質化することができた。
- ・ 試料の粒子径の大きさ及び粒子数の分布を調べたところ、食品の種類によって異なるが、凍結粉碎の方が粒子径が 800 $\mu\text{m}$  を超える粒子の割合が低くなる傾向であった。
- ・ GC/MS/MS による残留農薬分析では、たまねぎ、にら、ねぎ及びほうれんそうにおいて、凍結粉碎の方が食品中の夾雑成分に由来すると考えられるピークが比較的小さくなった。
- ・ 添加回収試験(n=3)を実施したところ、オレンジ、にら、ねぎ、ほうれんそう及び幕の内弁当では、凍結粉碎の方が真度(回収率)において有意な向上が認められた。反対に、キャベツ及びレトルトカレーでは、常温粉碎の方が真度(回収率)は良好な結果であった。
- ・ 農薬疑似添加検体(オレンジ及びかぼちゃ)を用いた残留農薬分析の結果、凍結粉碎では、変動係数が小さくなる成分が増加し、分析値のばらつきを抑えることができたと推察された。

以上から、凍結粉碎では、均質な試料が得られ、より精度の高い分析が可能であることが推察されたが、食品の種類によってその有効性が異なるため、対象を拡大する際は更なる検証が必要である。

今後は、凍結粉碎が有効である一部の食品について、凍結粉碎法を用いた試料調製による残留農薬一斉試験法の妥当性評価試験を行い、行政検査への導入を検討していく。

## 5.文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発第 0124001 号、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（通知）、2005
- 2) 山崎由貴、志田静夏：食品中の残留農薬分析における凍結粉碎法の特徴とその有用性、食品衛生学雑誌、**62**、91-95（2021）
- 3) 吉岡健、櫻井正晃、柴田憲太朗、岡崎千里、立原幹子、湯浅全世：農産物中の残留農薬一斉試験法の妥当性評価について—平成 30 年度～令和 3 年度—、茨城県衛生研究所年報、**60**、48-66（2022）
- 4) 佐々野僚一、小西賢治、栢木春奈、斎藤勲：少量試料サンプリングのためのドライアイス凍結粉碎の検討、食品衛生学会第 106 回学術講演会、2013
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発第 1224 第 1 号、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（通知）、2010

## 第 4 章 そ の 他



## 1. 外部人材育成、教育活動

令和5年度実施の保健所等への専門的・技術的研修を表1に、学生等への教育活動を表2に、県民への出前講座を表3に示した。

表1 保健所等への専門的・技術的研修

研修会等の名称	対象	開催日	参加人数
胃腸炎ウイルスの検出方法について	水戸市保健所	4月20日	2
感染症対策に関する新任担当者研修会 (サーベイランス・積極的疫学調査)	保健所等新規感染症担当者	5月19日	18
令和5年度第1回感染症対策に関する保健所新任担当者等研修会 ゆうパックにより検体を送付するための梱包方法について	保健所及び衛生研究所の新任感染症担当者	5月19日	18
令和5年度新規採用養護教諭研修「感染症の予防と管理」	公立小・中学校・高等学校・特別支援学校の新規採用の養護教諭	6月13日	14
感染症対策に関する新任担当者研修会 (麻しん対応)	保健所等新規感染症担当者	7月13日	17
令和5年度ゆうパックにより検体を送付するための研修会	保健所、衛生研究所において病原体包装に係る者(新規のみ)	7月14日	6
感染対策向上加算に関わる訓練	県立こども病院感染対策向上加算連携医療機関	7月25日	20程度
感染症診療における早期対応に関するweb研修会	県内各医療機関の感染症の非専門医	8月8日	50程度
GMP医薬品試験検査研修	保健医療部薬務課職員	9月21日	3
感染症対策に関する保健所新任担当者・新任食品衛生監視員研修会(感染性胃腸炎)	保健所等新規感染症担当者、食品衛生担当者等	9月25日	29
感染管理における地域医療連携会議	土浦協同病院感染対策向上加算連携医療機関	11月7日	50程度
令和5年度ゆうパックにより検体を送付するための研修会	医療機関、衛生検査所、保健所、衛生研究所において病原体包装に係る者(新規・継続)	11月8日	46

令和5年度ゆうパックにより検体を送付するための研修会	医療機関、衛生検査所、保健所、衛生研究所において病原体包装に係る者（新規・継続）	11月9日	43
GMP医薬品試験検査研修	保健医療部薬務課職員	11月10日	1
感染症診療における早期対応に関するweb研修会	県内各医療機関の感染症の非専門医	11月30日	50程度
感染症リスクアセスメント研修会	保健所、医療機関、社会福祉施設、学校等	12月14日	50
エイズ拠点病院連絡会議	茨城県エイズ治療拠点病院等連絡会議構成員	12月20日	20程度
感染管理における地域医療連携会議	土浦協同病院感染対策向上加算連携医療機関	2月24日	50程度

表2 学生等への教育活動

研修会等の名称	対象	開催日	参加人数
臨床研修医研修	筑波メディカルセンター病院臨床研修医 2年、土浦保健所地域保健推進室技師	4月25日	2
獣医学科医学生の職場見学	日本大学獣医学科獣医衛生学研究室 6年	5月22日	1
医学生の社会医学実習	筑波大学医学群医学類 4年	6月13日	19
獣医学科医学生の職場見学	鹿児島大学獣医学科 5年	6月19日	1
令和5年度茨城県保健医療部新規採用職員研修（現地研修）	令和5年度保健医療部新規採用職員	7月28日	13
茨城県庁インターンシップ学生の職場見学	昭和大学、医療創生大学、東京薬科大学、日本大学	8月10日	4
茨城県庁インターンシップ学生の職場見学	東京薬科大学、昭和大学、慶応義塾大学	8月17日	4

茨城県庁インターンシップ学生 の職場見学	長野大学社会福祉部社会 福祉学科	8月18日	1
臨床研修医・研修歯科医研修	筑波大学附属病院臨床研 修医 2年、ウララ歯科ク リニック研修歯科医 1 年	8月31日	2
茨城県庁インターンシップ学生 の職場見学	北海道大学獣医学部共同 獣医師科 5年	9月20日	1
医学生の地域保健実習	獨協医科大学医学部 5 年	10月23日	2
臨床研修医の公衆衛生実習	筑波大学附属病院臨床研 修医	12月26日	2
獣医学科医学生の職場見学	麻布大学獣医学科伝染病 学研究室 5年	1月29日	1
臨床研修医の公衆衛生実習	筑波大学附属病院臨床研 修医、土浦保健所会計年度 任用職員（医師）	1月29日	2
獣医学科医学生の職場見学	日本大学獣医学科 5年	2月21日	1
獣医学科医学生の職場見学	麻布大学獣医学科獣医衛 生学研究室 5年、岡山理 科大学獣医学科 5年	3月25日	1

表3 県民への出前講座

研修会等の名称	対象	開催日	参加 人数
感染症の基礎と予防対策につい て	水戸市シルバー人材センター	9月21日	15
食中毒と予防方法について	道の駅ごか農産物直売所販売組合	11月10日	16
食中毒と予防方法について	土浦市社会福祉協議会	3月6日	25

## 2. 学会発表

令和5年度の学会等における発表を表4に示した。

表4 学会等における発表

発表題目	発表者	学会・研修会等名	日付
新型コロナウイルスにおける全ゲノム解析の実施状況と検出株の推移について	上野恵	公衆衛生獣医師協議会	5月27日
茨城県内におけるマダニ吸血源動物の調査について	大澤修一	公衆衛生獣医師協議会	5月27日
原因不明疾患からのOzvirus同定の経験	大澤修一	地域保健総合推進事業第1回感染症対策部会	8月22日
茨城県における新型コロナウイルス全ゲノム解析実施状況について	上野恵	関東・東京合同地区獣医師大会・三学会	9月3日
オズウイルス検出の経緯	大澤修一	全国疫学情報ネットワーク構築会議	9月21日
オズウイルス検出の経緯について	大澤修一	関東甲信静支部ウイルス研究部会	9月28日
茨城県麻しん陽性確定例検出の経緯と対応	絹川恵里奈	関東甲信静支部ウイルス研究部会	9月28日
下水処理場を対象とした下水サーベイランスの活用に関する実証事業の振り返り（水戸市）	永田紀子	日本公衆衛生学会総会	10月30日
茨城県における薬剤耐性（AMR）対策の取り組み	内田好明	日本公衆衛生学会総会	10月31日
宿泊施設における感染対策の検討に関する現地調査について	堀江育子	日本公衆衛生学会総会	10月31日
植物性自然毒の多成分一斉分析法の検討・食中毒対応事例	江橋博恵	日本公衆衛生学会総会	11月2日
高齢者施設で発生したRSV-Aの集団感染事例	大久保朝香	日本公衆衛生学会総会	11月2日
茨城県におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌の検査状況について	伊師拓哉	日本公衆衛生学会総会	11月2日



オズウイルス感染症の発生について	大澤修一	動物由来感染症技術研修会	11月9日
SFTSについて	上野恵	茨城県公衆衛生獣医師協議会研修会	11月18日
県内におけるマダニ感染症について	大澤修一	茨城県公衆衛生獣医師協議会研修会	11月18日
麻しん陽性確定例検出の経緯と対応	樫村諒	茨城県薬剤師会学術集会	12月3日
茨城県における結核菌全ゲノム解析について	石川加奈子	茨城県薬剤師会学術集会	12月3日
茨城県における医薬品試験検査状況について—平成30年度～令和4年度—	江橋博恵	茨城県薬剤師会学術集会	12月3日
茨城県におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌の検査状況について	伊師拓哉	関東甲信静支部細菌研究部会	2月8日～ 2月9日
茨城県の眼科定点におけるアデノウイルス検出状況について	田口もなみ	保健医療と福祉の事例発表会	2月21日

### 3. 他誌掲載論文等

令和5年度中に掲載された論文等を表5に示した。(下線は所内研究者)

表5 学会誌等への掲載

題名 雑誌名	著者名 掲載年月
Distribution of ticks and their possession of spotted fever group Rickettsia in Ibaraki prefecture	<u>Yoshihiko Kiyasu</u> , <u>Shuichi Osawa</u> , <u>Norimasa Tsutsumi</u> , <u>Norihiko Terada</u> , <u>Noriko Nagata</u>
Journal of Infection and Chemotherapy	2024 Jan 2
初めて診断されたオズウイルス感染症患者 病原微生物検出情報 (IASR) 速報	<u>大澤修一</u> 令和5年6月23日
野生動物における人獣共通感染症の 網羅的病原体解析	<u>樫村諒</u>
特別電源所在県科学技術振興事業補助金 令和4年度完了課題成果集	令和5年8月

野生動物における人獣共通感染症の 網羅的病原体解析	<u>樫村諒</u>
令和5年度茨城県県立試験研究機関等成果集	令和5年8月
茨城県における結核菌分子疫学解析に関する研究 特別電源所在県科学技術振興事業補助金 令和4年度完了課題成果集	<u>梅澤美穂</u> 令和5年8月
茨城県における結核菌分子疫学解析に関する研究 令和5年度茨城県県立試験研究機関等成果集	<u>梅澤美穂</u> 令和5年8月
植物性自然毒の多成分一斉分析法に関する研究 令和5年度茨城県県立試験研究機関等成果集	<u>湯浅全世</u> 令和5年8月
茨城県内におけるマダニ吸血源動物の 調査について	<u>大澤修一</u>
茨城県獣医師会報 11月号	令和5年11月
茨城県における新型コロナウイルス全ゲノム解析 実施状況について	<u>上野恵</u>
茨城県獣医師会報 11月号	令和5年11月

茨城県衛生研究所年報 第 62 号

令和 7 年 2 月発行  
編集兼発行 茨城県衛生研究所  
水戸市笠原町 993-2  
電話 029-241-6652  
FAX 029-243-9550