

福島衛研報CODEN : FEKNA4  
ISSN 1349—8193

# 福島県衛生研究所年報

令和5年度

No. 41, 2023



福島県衛生研究所

## はじめに

当研究所は、これまで県内唯一の試験研究機関として、食中毒や感染症をはじめ、無承認無許可医薬品含有（疑）健康食品や東日本大震災後の放射性物質検査など、様々な事案に対応して参りました。近年では、対応すべき事案が多様化しており、中でも新興・再興感染症危機発生時においては、検査件数の大幅な増加への対応やゲノム解析等の高度な検査技術、わかりやすい情報発信が求められると認識しております。

新型コロナウイルス感染症への対応においては、感染拡大初期における検査立ち上げ、変異株発生の早期把握を目的とした変異株スクリーニング検査及びゲノム解析の実施など、検査体制を整備するとともに、ゲノム解析につきましては現在も引き続き実施することにより、検査技術の承継に努めているところです。

また、調査研究につきましては、有毒植物による食中毒を想定した研究や検査法の確立に関する研究、感染症に関する研究など、県民の安全・安心の確保に貢献しうる調査研究に取り組んでいるところであり、その成果をいち早く還元できればと考えております。

ここに、令和5年度の業務実績を「福島県衛生研究所年報第41号」として取りまとめましたので高覧いただき、御意見、御提言をいただければ幸甚に存じます。

今後とも、検査体制の整備、信頼性の確保、技術向上及び承継に勤しむ所存です。関係者の皆様におかれましては、なお一層の御支援、御協力を賜りますようお願い申し上げます。

令和7年3月

福島県衛生研究所長 末永 美知子

# 目 次

## I 研究所の概要

1 沿革	1
2 施設	2
3 組織と事務分掌	2
4 職員配置	3
5 決算	4

## II 事業実績

1 総務企画課	5
2 微生物課	
1) ウイルス	13
2) 細菌	17
3 理化学課	
1) 食品薬品	19
2) 生活科学	21
4 試験検査課及び各支所	23
5 精度管理	27

## III 調査研究

### <調査研究報告>

D種アデノウイルス新規組換え型株の検出	29
藤田翔平 斎藤望 北川和寛 柏原尚子 木幡裕信	
高等植物による食中毒を想定した有毒植物 PCR 鑑別法の開発	35
千葉一樹 山田浩子 大越朱乃 我妻拓弥 菅野奈美 黒澤久美子 國井敏 河野裕子	

### <短報>

リアルタイム PCR 法による <i>Escherichia albertii</i> 検出法の検討	42
片桐彩香 賀澤優 渡邊奈々子 柳沼幸 木幡裕信	
アニサキス虫体の検査法の確立	46
柳沼幸 片桐彩香 賀澤優 渡邊奈々子 木幡裕信	
浴槽水中のレジオネラ属菌の迅速検査法 (LC EMA-qPCR 法及び qPCR 法) の検討 (第2報)	50
松山勝江 蓮沼拓治 本間貴大 金成徹	
農作物等の残留農薬検査における妥当性評価と検査法の検討 (第3報)	54
笹木南菜 清野瑠美 熊田実莉 三瓶歩 山田浩子 金成徹	

<資料>

福島県における新型コロナウイルスのゲノム解析（2023年）	62
北川和寛 藤田翔平 斎藤望 柏原尚子	
2023/24 シーズンのインフルエンザの流行状況について	72
斎藤望 尾形悠子 藤田翔平 北川和寛 菊地理慧 柏原尚子 木幡裕信	
2023年感染症発生動向調査事業報告（ウイルス検出報告）	79
藤田翔平 尾形悠子 斎藤望 北川和寛 柏原尚子 木幡裕信	
2023年感染症発生動向調査事業報告（細菌検出報告）	83
渡邊奈々子 片桐彩香 片賀澤優 柳沼幸 木幡裕信	

IV 学会発表及び専門誌への論文投稿

1 学会等への発表	85
2 衛生研究所研究発表会	85
3 専門誌への論文等の投稿	86

V 参考資料

1 検査実績	87
2 福島県衛生研究所年報投稿規定	89

# I 研究所の概要

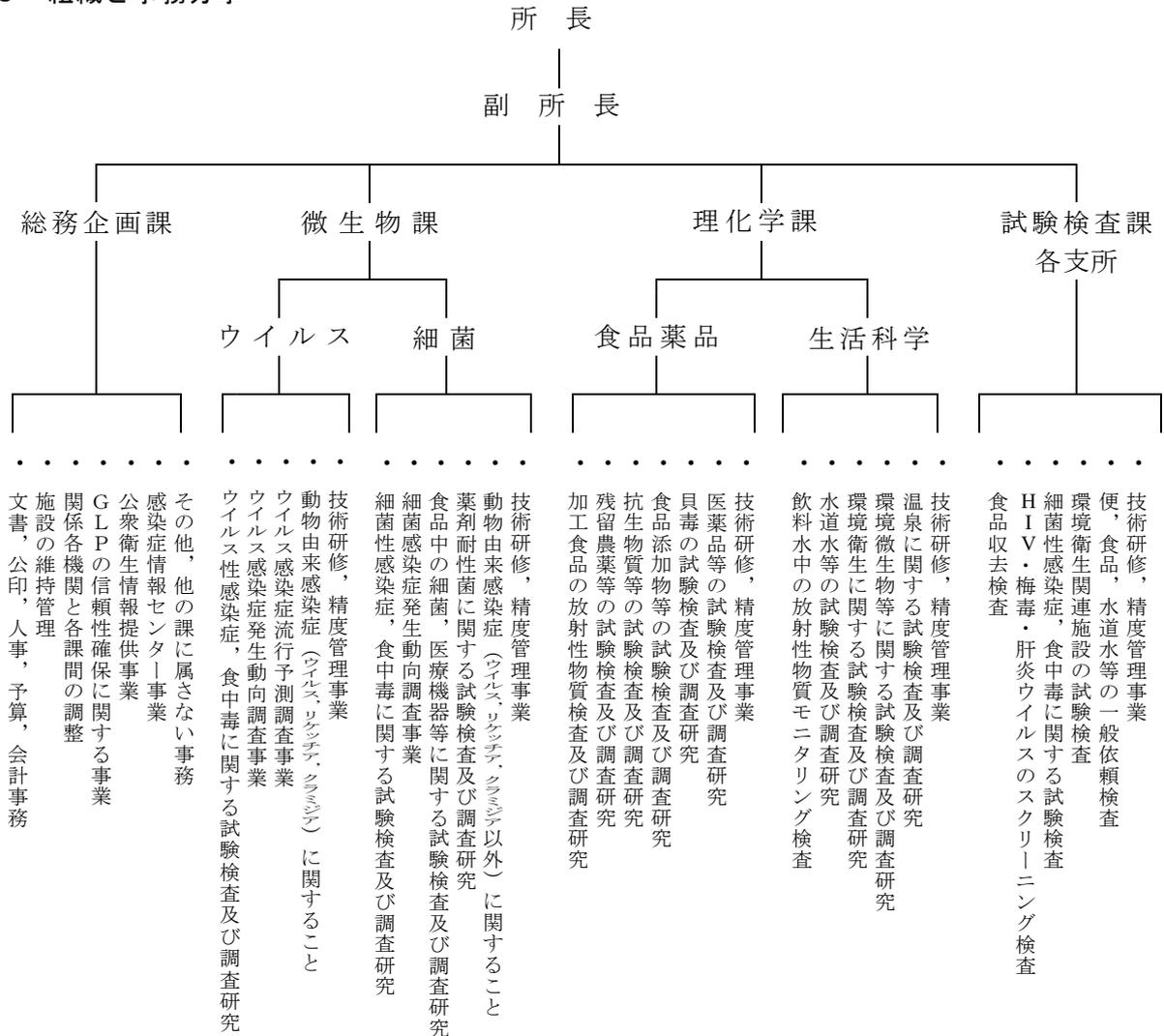
1 沿革

1911年(明治44年)	4月	福島衛生試験所を設置(細菌及び化学の試験研究所)する
1924年(大正13年)	5月	県庁敷地内に新築移転する
1927年(昭和2年)	4月	細菌部門を分離,福島,郡山,若松,平に細菌検査所を設置する
1948年(昭和23年)	9月	衛生試験所と細菌検査所が合併し,福島県衛生研究所となる
1953年(昭和28年)	7月	保存血液供給業務を追加する
1955年(昭和30年)	2月	福島市御山町48番地(福島保健所敷地内)に新築移転する
1958年(昭和33年)	4月	所内を化学,微生物,臨床病理,保存血液供給部の4部制とする
1959年(昭和34年)	4月	庶務部を追加,5部制とする
1962年(昭和37年)	9月	庁舎新築のため福島市舟場町18番地(日赤病院跡)に移転する
1963年(昭和38年)	8月	新庁舎落成とともに福島市御山町48番地に移転する
1964年(昭和39年)	4月	県立衛生検査技師養成所を併設する
1967年(昭和42年)	1月	温泉部を新設する
1968年(昭和43年)	4月	公害部を新設する
1973年(昭和48年)	4月	福島県衛生公害研究所とし,所内組織を事務部,調査研究部,中央検査部,技術研修部の4部体制とする
1973年(昭和48年)	8月	福島市方木田字水戸内15番地4号に新築移転する
1978年(昭和53年)	4月	合筆により地番変更,福島市方木田字水戸内16番6号となる
1979年(昭和54年)	4月	技術研修部に技術指導科,疫学情報科の2科を新設する
1979年(昭和54年)	6月	技術研修棟を増築する
1984年(昭和59年)	4月	事務部,微生物部(ウイルス科,細菌科),理化学部(食品科学科,環境科学科),保健部の4部4科体制とする
1994年(平成6年)	4月	食品科学科を食品水道科に改称する
1996年(平成8年)	3月	環境放射能分析棟を増築する
2001年(平成13年)	4月	環境部門を分離し,名称を福島県衛生研究所に改称 事務部,微生物部(ウイルス科,細菌科),理化学部(食品薬品科,生活科学科),保健衛生部の4部4科制とする
2001年(平成13年)	7月	感染症情報センターを設置する
2002年(平成14年)	1月	BSL3施設を整備する
2003年(平成15年)	2月	ホームページを開設する
2004年(平成16年)	4月	県内6保健所の検査チームを加え,総務企画,微生物,理化学,試験検査の4グループと,県中,会津,相双3支所に再編する
2006年(平成18年)	3月	動物由来感染症検査室を整備する 相双支所を閉所する
2008年(平成20年)	4月	組織再編があり,グループ制が課制となる
2011年(平成23年)	3月	東日本大震災に見舞われる
	4月	組織発足から100周年を迎える
	10月	理化学課で放射性物質検査を開始する
2021年(令和3年)	5月	会津支所を会津若松市城東町5番12号(会津保健福祉事務所別館)に移転する

2 施設

本所	[所在地]	福島市方木田字水戸内 16 番 6 号		
	[敷地]	2,478.97 m <sup>2</sup>		
	本館	RC 造 4 階建	延べ床面積	1,571.44 m <sup>2</sup>
	研修棟	RC 造一部 4 階建	延べ床面積	1,037.36 m <sup>2</sup>
	機械棟	S 造り平屋建	延べ床面積	90.00 m <sup>2</sup>
試験検査課	[所在地]	福島市御山町 8 番 30 号	(福島県保健衛生合同庁舎 4 階)	
	[敷地]	延べ床面積	345.60 m <sup>2</sup>	
県中支所	[所在地]	須賀川市旭町 153 番 1 号	(福島県県中保健福祉事務所北棟 2 階)	
	[敷地]	延べ床面積	270.85 m <sup>2</sup>	
会津支所	[所在地]	会津若松市城東町 5 番 12 号	(福島県会津保健福祉事務所別館)	
	[敷地]	延べ床面積	172.00 m <sup>2</sup>	

3 組織と事務分掌



4 職員配置

職員数：44名

(令和6年3月31日 時点)

	行政事務	医師	獣医師	薬剤師	化学等	臨床検査技師	保健師	嘱託	専門員
所長				1					
副所長	1								
<b>総務企画課</b>									
課長	1								
総務担当	1							1	1
企画担当	1			2		2			
<b>微生物課</b>									
課長				1					
ウイルス担当	1					4			
細菌担当						4			
<b>理化学課</b>									
課長					1				
食品薬品担当				2		3			
生活科学担当	1				1	1			
<b>試験検査課</b>									
課長				1					
細菌担当				1		2			
理化学担当						2			
<b>県中支所</b>									
支所長				1(1) <sup>※1</sup>					
細菌担当						3 <sup>※2</sup>			
理化学担当	1					2 <sup>※2</sup>			
<b>会津支所</b>									
支所長					1(1) <sup>※1</sup>				
細菌担当	1				1	1			
合計 <sup>※3</sup>	8	0	0	8	3	23	0	1	1

※1 ( )内は兼務職員内訳数

※2 1名が細菌検査及び理化学検査を兼務

※3 兼務人数除く

## 5 決算

## (1) 歳入

(単位：円)

科目	歳入予算通知額	収入済額	備考
使用料及び手数料	0	957,390	
衛生研究所手数料	0	957,390	福島県衛生研究所検査手数料条例に基づく手数料
財産収入	0	176,000	
自動車売払代金	0	176,000	公用車不用処分に係る売払代金
諸収入	7,000	44,246	
雑入	7,000	44,246	雇用保険料
合計	7,000	1,177,636	

## (2) 歳出

(単位：円)

科目	歳出予算配当額	支出済額	備考
一般管理費	62,493	62,493	再任用職員労働保険料
人事管理費	121,500	121,500	赴任旅費
厚生統計調査費	35,219	35,219	国民健康・栄養調査に係る経費
公衆衛生総務費	57,739,810	54,098,732	施設管理，事業の運営に係る経費
結核対策費	516,000	508,793	結核予防対策に係る経費
予防費	42,459,000	33,331,106	感染症予防対策，感染症発生動向調査，エイズ等予防対策に係る経費
衛生研究所費	19,104,856	17,651,595	支所運営，試験検査，調査研究等に係る経費
環境衛生費	2,713,000	2,704,760	家庭用品安全対策等に係る経費，水道事業指導に係る経費
食品衛生費	10,952,098	10,900,038	食品安全対策に係る経費
医薬総務費	3,189,090	3,069,435	会計年度職員管理に係る経費，新型コロナウイルス感染症対策経費
薬務費	2,475,528	2,058,056	精度管理，医薬品等成分規格検査に係る経費
原子力安全対策費	14,545	14,204	環境創造センター福島支所 NHK 受信料
畜産研究費	166,901	166,901	水質検査に係る経費
高等学校管理費	294,000	294,000	高等学校プール水質検査に係る経費
特別支援学校費	186,000	186,000	特別支援学校プール水質検査に係る経費
合計	140,030,040	125,202,832	

## Ⅱ 事業実績

衛生研究所は、新型コロナウイルス感染症への対応を踏まえ、地域保健法が改正され、法的に体制強化等が明記された。改正された「地域保健対策の推進に関する基本的な指針」及び「地方衛生研究所等の整備における留意事項」により、機能強化が求められるとともに、保健衛生行政の科学的・技術的中核機関として位置付けられている。

福島県衛生研究所では、保健衛生行政に寄与し、県民の健康や安全で安心できる生活を確保するため、試験検査や調査研究等機能の充実強化や、その専門性を活用した調査研究や技術研修並びに感染症情報の収集・解析・

情報提供を行ってきた。

令和5年度における各課の業務内容を報告する。

## 1 総務企画課

### 1) 研修事業

保健衛生行政担当職員等の人材育成及び資質の向上のため、当所職員、中核市保健所検査担当者、学生等を対象に各種研修、講師派遣による講習を行った。

令和5年度の職員研修、技術研修、派遣等については、下記の(1)～(5)に示す。

## (1) 職員研修

### ① 学会・研究会等への参加状況

学会・研究会等の名称	開催期間	開催地・開催方法	参加者
第32回感染研シンポジウムー連携強化へむけてー	R5. 5.22	web 開催	1
衛生微生物技術協議会第43回研究会	R5. 7. 5 ~ 7. 6	岐阜市	2
第72回東北公衆衛生学会	R5. 7.21	福島市	2
令和5年度福島県保健衛生学会	R5.10. 5	福島市	2
令和5年度地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟支部 公衆衛生情報研究会・研修会	R5.10.19 ~ 10.20	青森市	1
第82回日本公衆衛生学会総会	R5.10.31 ~ 11. 2	つくば市	2
2024年福島県立医科大学「県民健康調査」国際シンポジウム	R6. 3. 2	福島市	1

### ② 会議等への参加状況

会議等の名称	開催期間	開催地・開催方法	参加者
令和5年度地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟支部 微生物研究部会	R5.10. 3 ~ 10. 4	新潟市	2
令和5年度地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟支部 衛生化学研究部会	R5.10.26 ~ 10.27	盛岡市	1
GMP ラウンドテーブル会議	R5.11. 2	web 開催	2
第60回全国衛生化学技術協議会	R5.11. 9 ~ 11.10	福島市	1
第37回公衆衛生情報研究協議会・研修会	R6. 1.25 ~ 1.26	和光市	1

### ③ 研修会・講習会等への参加状況

研修会・講習会等の名称	開催期間	開催地・開催方法	参加者
サル痘関連の臨時セミナー	R5. 4.19	web 開催	3
地衛研 Web セミナー (第2回)	R5. 4.24	web 開催	3
PMDA における GMP 調査状況と事例紹介	R5. 4.25	web 開催	1

令和5年第1回感染症危機管理研修会	R5. 4.28	web 開催	2
ICP-MS 研修	R5. 5. 9 ~ 5.11	八王子市	1
JICA・NIID 感染症危機管理研究センター・NCGM 国際感染症センター連携オンラインセミナー：コレラについて	R5. 5.12	web 開催	1
令和5年度医薬品医療機器の品質確保に関する研修・査察の手法：適合性の判断と目のつけどころ	R5. 5.16	web 開催	1
水道クリプトスポリジウム試験法に係る技術研修	R5. 5.22 ~ 6. 2	和光市	1
査察の進め方	R5. 5.23	web 開催	1
pH 測定のベーシック講座「pH 測定原理と正しい使い方、メンテナンス方法について」	R5. 5.26	web 開催	1
令和5年度病原体等の包装・運搬講習会	R5. 6.16	東京都	2
感染症法等の改正を踏まえた保健所・地方衛生研究所等の体制強化や保健所・地方衛生研究所等の健康危機対処計画（感染症）等に係る自治体向け説明会	R5. 6.29	web 開催	3
東北地方におけるリケッチア症	R5. 6.29	伊達市	1
つつが虫病診断技術研修会	R5. 6.29	伊達市	1
令和5年度食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者等研修会	R5. 6.30	東京都	1
令和5年度GMP調査員新任・復帰研修	R5. 6.30	動画配信	1
令和5年度地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟支部長 表彰発表会	R5. 6.30	札幌市	1
第60回アイソトープ・放射線研究発表会	R5. 7. 5 ~ 5. 7	東京都	1
マイクロピペットの正しい使い方	R5. 7.27	web 開催	1
標準予防策 はじめの一步	R5. 8. 2	須賀川市	1
令和5年度感染症疫学研修会	R5. 9.14 ~ 9.15	web 開催	1
令和5年度薬剤耐性菌の検査に関する研修アップデートコース	R5. 9.28	web 開催	1
鳥インフルエンザ発生時の対応	R5.10. 4 ・ 10. 6	須賀川市	3
令和5年度短期研修新興再興感染症技術研修	R5.10.12 ~ 10.18 R5.10.16 ~ 10.18	web 開催 武蔵村山市	1
日本食品衛生学会 学術講演会	R5.10.12 ~ 10.13	東京都	1
令和5年度地方衛生研究所全国協議会 近畿支部 自然毒部会研究発表会	R5.11.24	web 開催	1
健康長寿サポーター養成講座（食品表示の見方）	R5.12. 7	須賀川市	1
食品安全フォーラム	R5.12. 8	東京都	1
令和5年度福島県精度管理部門別検討会	R5.12.11	web 開催	3
新技術セミナー（美和電気）	R5.12.12	郡山市	1
レジオネラ技能試験説明会	R6. 1.18	web 開催	2
令和5年度北海道・東北・新潟ブロック EHEC 検査担当者研修会	R6. 1.18 ~ 1.19	盛岡市	2
令和5年度地方衛生研究所全国協議会 理化学部会 衛生理化学分野研修会	R6. 1.23	web 開催	7
第34回保健環境科学研究所・原子力環境センター	R6. 1.24	web 開催	1

研究発表会			
薬事監視員研修会	R6. 1.26	福島市	1
放射能分析精度管理事業結果報告会	R6. 1.26	三春町	2
東京 iCDC フォーラム	R6. 1.27	web 開催	1
細胞培養研究に関する技術研修	R6. 1.31 ~ 2. 2 R6. 2. 8 ~ 2. 9	仙台市	1
水道水質検査精度管理に関する研修会	R6. 2. 7	web 開催	1
ピボットテーブル研修会	R6. 2. 7	須賀川市	1
実験動物管理者等研修会	R6. 2. 9	web 開催	1
福島県試験検査技術発表会	R6. 2. 9	福島市	6
令和 5 年度希少感染症診断技術研修会	R6. 2.14 ~ 2.15	web 開催	6
第 8 回京都府薬事セミナー	R6. 3. 1	web 開催	1
第 39 回宮城県保健環境センター研究発表会	R6. 3. 1	web 開催	2
令和 5 年度地域保健総合推進事業発表会	R6. 3. 4	web 開催	1
令和 5 年度食品内で発見される昆虫等に関する検査技術研修会	R6. 3.12	web 開催	1

(2) 所外の検査担当職員等を対象とした試験検査技術研修

研修内容	開催期間	参加者
令和 5 年度福島県衛生研究所衛生検査技術初任者研修	R5. 4.25・ 4.27	7
令和 5 年度福島県衛生研究所衛生検査技術専任者研修	R6. 2.29	7

(3) 所外講師派遣

派遣先（派遣研修名）	期 間	所属課	講 師
ポラリス保健看護学院（感染症保健活動論）	R5. 9.8・ 9.14	微生物課	木幡裕信

(4) 所内研修

研修内容	主催者	開催期間	対象者	参加者
転入者及び初任者対象 GLP 研修	総務企画課	R5. 4.10	該当所員	7
令和 5 年度 GLP 研修	総務企画課	R5.11.17 R5.11.22	該当所員	44

(5) 見学者の受入れ

見 学 者	見 学 日	見 学 施 設	参加者
福島県立医科大学臨床検査学科 2 年生	R5. 7.28	福島県衛生研究所	42
東北医科薬科大学薬学部薬学科 5 年生 医療創生大学薬学部薬学科 5 年生	R5. 8.10	福島県衛生研究所	2
新潟大学農学部農学科 3 年生 福島大学農学群食農学類 3 年生	R5. 8. 8 R5. 8.29	理化学課	5
北里大学獣医学部動物資源科学科 3 年生	R5. 9.21		
郡山女子大学食物栄養学科 3 年生 宮城学院女子大学食品栄養学科 3 年生	R5. 8.23	試験検査課	3
仙台白百合女子大学健康栄養学科 4 年生 県北保健福祉事務所副主任保健技師	R5.10.25	福島県衛生研究所	1

2) 感染症発生動向調査事業

感染症発生動向調査事業は、平成 11 年 4 月に施行された「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」(以下、感染症法とする。)に基づき実施しており、患者情報・病原体情報の収集、分析及び提供・公開を行っている。

本県においては「福島県感染症発生動向調査事業実施要綱」が平成 12 年 4 月 1 日に制定されて本事業が開始された。その後、平成 13 年 7 月からは、感染症情報センター業務が本庁事業課より移管され、衛生研究所が行っている。

(1) 地方感染症情報センター業務

感染症の発生状況及び動向の把握を行い、その結果を関係機関等に感染症週報(一～五類全数把握疾患及び五類定点把握疾患等)、感染症月報(7 疾患)、感染症発生動向事業報告書等で還元し、感染症の発生及びまん延の防止に寄与することを目的に活動している。

全数把握疾患は県内すべての医療機関から、定点把握疾患は県内の指定届出医療機関から報告されている。

医療機関からの情報は各保健所経由でオンラインで収集している。収集した情報をもとに、週報は第 1 週から第 52 週まで、月報は 1 月号から 12 月号まで発行し、これらを速やかに各保健所や医師会等の関係機関に情報提供するとともに当所ホームページで公開している。

(2) 感染症発生状況

全数報告が義務付けられている一～五類感染症及び県内指定届出医療機関インフルエンザ/COVID-19 82 定点、小児科 49 定点、眼科 13 定点、基幹 7 定点、STD 17 定点、疑似症 11 定点から報告される定点把握五類感染症、疑似症について患者発生情報を解析し、注目疾患の流行状況についてコメント及びグラフ等で示すことにより、感染症の予防と適切な医療、効果的な対応に有用な情報を提供しよう努めている。

①全数把握疾患

令和 5 年の各疾患別患者報告数を表 1 に示す。

結核は 123 例報告があり、令和 4 年度より増加した。

腸管出血性大腸菌感染症は 30 例報告があり、血清型は O157 が最も多く 17 例、次いで O111 が 4 例、O26 が 2 例、O103 が 2 例、O91 及び O121 が各 1 例、また、型不明が 3 例報告された(後に国立感染症研究所の解析により 2 例は O157 と判明し、他 O121 と判明)。毒素型は VT1 及び VT2 が 9 例、VT1 が 8 例、VT2 が 13 例であった。

つつが虫病は 17 例報告があり、春から初夏に比べ、秋から初冬にかけて多く報告された。内訳は、郡山市で 5 例、県中、県南でそれぞれ 4 例、県北で 3 例、福島市で 1 例であった。

レジオネラ症は 47 例報告があり、令和 4 年度より増加した。推定される感染原因及び経路は、水系感染が 13 例、塵埃感染が 4 例、水系感染と塵埃感染の両方に該当する事例が 1 例、その他・不明が 29 例であった。

梅毒は 157 例報告があり、令和 4 年度並の報告数となった。推定される感染原因及び経路は、性的接触の異性間で 117 例、同性間で 4 例、同性間と異性間の両方に該当する事例が 1 例、詳細不明が 14 例であり、その他・不明が 21 例であった。また、性風俗産業従事歴有又は性風俗産業利用歴有は、73 例(46.4%)であった。

新型コロナウイルス感染症は第 18 週までで 65,263 例の報告があり、第 19 週以降は、五類定点把握疾患として集計が開始された。第 18 週までの年齢構成は、30 歳代で最も多い報告数(14.8%)であり、次いで 40 歳代(14.4%)であった。0～19 歳で約 23.5%を占めた。

表 1 令和5年全数把握疾患累計報告数

分類	疾患名	累計報告数
	エボラ出血熱	-
一類	クリミア・コンゴ出血熱	-
類	痘そう	-
	南米出血熱	-
	ペスト	-

	マールブルグ病	-		ハンタウイルス肺症候群	-
	ラッサ熱	-		B ウイルス病	-
	急性灰白髄炎	-		鼻疽	-
二	結核	123		ブルセラ症	-
類	ジフテリア	-		ベネズエラウマ脳炎	-
	重症急性呼吸器症候群* <sup>1</sup>	-		ヘンドラウイルス感染症	-
	中東呼吸器症候群* <sup>2</sup>	-		発しんチフス	-
	鳥インフルエンザ (H5N1)	-		ボツリヌス症	-
	鳥インフルエンザ (H7N9)	-		マラリア	-
	コレラ	-		野兔病	-
三	細菌性赤痢	-		ライム病	-
類	腸管出血性大腸菌感染症	30		リッサウイルス感染症	-
	腸チフス	-		リフトバレー熱	-
	パラチフス	-		類鼻疽	-
	E 型肝炎	2		レジオネラ症	47
	ウエストナイル熱 (ウエストナイル脳炎を含む)	-		レプトスピラ症	-
	A 型肝炎	-		ロッキー山紅斑熱	-
	エキノкокクス症	-		アメーバ赤痢	4
	エムポックス	-		ウイルス性肝炎* <sup>4</sup>	4
四	黄熱	-		カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症	29
類	オウム病	-		菌目細菌感染症	-
	オムスク出血熱	-		急性弛緩性麻痺	-
	回帰熱	-		急性脳炎* <sup>5</sup>	5
	キャサヌル森林病	-	五	クリプトスポリジウム症	-
	Q 熱	-	類	クロイツフェルト・ヤコブ病	7
	狂犬病	-		劇症型溶血性レンサ球菌感染症	10
	コクシジオイデス症	-		後天性免疫不全症候群	6
	ジカウイルス感染症	-		ジアルジア症	-
	重症熱性血小板減少症候群 (病原体が SFTS ウィルスであるものに限る)	-		侵襲性インフルエンザ菌感染症	5
	腎症候性出血熱	-		侵襲性髄膜炎菌感染症	-
	西部ウマ脳炎	-		侵襲性肺炎球菌感染症	21
	ダニ媒介脳炎	-		水痘 (入院例に限る.)	2
	炭疽	-		先天性風しん症候群	-
	チクングニア熱	-		梅毒	157
	つつが虫病	17		播種性クリプトコックス症	2
	デング熱	-		破傷風	1
	東部ウマ脳炎	-		バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症	-
	鳥インフルエンザ* <sup>3</sup>	-		バンコマイシン耐性腸球菌感染症	-
	ニパウイルス感染症	-			
	日本紅斑熱	-			
	日本脳炎	-			

	百日咳	25
	風しん	-
	麻疹	-
	薬剤耐性アシネトバクタ ー感染症	-
感 染 症	新型インフルエンザ	-
	再興型インフルエンザ	-
	新型コロナウイルス感染 症* <sup>6</sup>	65,263
	再興型コロナウイルス感 染症	-
感 指 染 該 症 当 定 な し		

- \* 1 病原体がベータコロナウイルス属 SARS コロナウイルスであるものに限る。
- \* 2 病原体がベータコロナウイルス属 MERS コロナウイルスであるものに限る。
- \* 3 H5N1 及び H7N9 を除く。
- \* 4 A 型肝炎及び E 型肝炎を除く。
- \* 5 ウエストナイル脳炎，西部ウマ脳炎，ダニ媒介脳炎，東部ウマ脳炎，日本脳炎，ベネズエラウマ脳炎及びリフトバレー熱を除く。
- \* 6 令和 5 年第 1 週から第 18 週までの報告数。

## ②週報定点把握疾患

令和 5 年の定点把握疾患及び疑似症累計を表 2 に示す。これらは，県内指定届出医療機関（インフルエンザ／ COVID-19 82 定点，小児科 49 定点，眼科 13 定点，基幹 7 定点，STD 17 定点，疑似症 11 定点）から報告があった。

なお，各定点における対象疾患は，表 2 中インフルエンザ／ COVID-19 定点は (1) 及び (2)，小児科定点が (3) ～ (12)，眼科定点は (13) 及び (14)，基幹定点は (15)

～ (21)，疑似症定点は (22) である。

### a) インフルエンザ

2022/2023 シーズン（令和 4 年第 36 週～令和 5 年第 35 週）は，定点からの年間報告数は 7,777 人であり，過去数年と比較して大幅に増加した。令和 4 年第 52 週より県全体の報告数が流行開始基準の 1.00 を上回り，令和 5 年第 1 週から流行開始宣言を実施した。その後，第 10 週にピークを迎え，このときの 1 定点当たりの報告数は 7.8 であり，シーズン通して迅速診断キットの結果は，A 型が 9 割であった。

### b) 新型コロナウイルス感染症

令和 5 年 5 月 8 日より五類感染症として集計が開始され，定点からの年間報告数は 24,553 人であり，年齢構成では，20 歳以下の報告が約 4 割（42.0 %）を占めた。第 35 週にピークを迎え，このときの 1 定点当たりの報告数は 27.6 であった。

### c) RS ウイルス感染症

令和 5 年は 3,536 人の報告があった。例年よりもやや高い水準で推移し，第 30 週にピークを迎え，このときの 1 定点当たりの報告数は 4.3 であった。年齢構成では，1 歳以下の報告が約 5 割（48.4 %）であった。

### d) 咽頭結膜熱

令和 5 年は 2,106 人の報告があった。令和 4 年の 3.2 倍となった。第 38 週より増加傾向が続き，第 52 週で 191 人（定点当たり 3.90 人）となり，流行のピークを迎えた。年齢構成では，5 歳以下の報告が約 8 割（83.1 %）を占めた。

### e) A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

令和 5 年は 3,569 人の報告数であり，令和 4 年より約 4.9 倍の報告数となった。第 41 週より増加傾向が続き，第 50 週で報告数は 275 人（1 定点当たり 5.61）となり，流行のピークを迎えた。年齢構成では，3 ～ 6 歳の報告が約 5 割（51.4 %）を占めた。

### f) 感染性胃腸炎

令和 5 年は 7,718 人の報告があった。第 3 週～第 10 週に 1 定点当たり 5.1 を超えた。年齢構成では，1 歳の報告が最も多く，5 歳以下が約 7 割（70.6 %）を占めた。

### g) 手足口病

令和5年は2,207人の報告があり、令和4年の約7割(68%)に減少した。年齢構成では、1～5歳が約8割(80.9%)を占めた。

表2 令和5年定点把握疾患及び疑似症累計報告数

分類	疾患名	累計報告数
定 点 把 握	(1) インフルエンザ* <sup>1</sup> (2022/2023 シーズン)	7,777
	(2) 新型コロナウイルス感染症* <sup>2</sup>	24,553
	(3) RSウイルス感染症	3,536
	(4) 咽頭結膜熱	2,106
	(5) A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	3,569
	(6) 感染性胃腸炎	7,718
	(7) 水痘	210
	(8) 手足口病	2,207
	(9) 伝染性紅斑	51
	(10) 突発性発しん	970
	(11) ヘルパンギーナ	3,278
	(12) 流行性耳下腺炎	124
	(13) 急性出血性結膜炎	8
	(14) 流行性角結膜炎	270
	(15) クラミジア肺炎* <sup>3</sup>	-
	(16) 細菌性髄膜炎	5
	(17) マイコプラズマ肺炎	16
	(18) 無菌性髄膜炎	2
	(19) インフルエンザ (入院)	261
	(20) 感染性胃腸炎* <sup>4</sup>	5
	(21) 新型コロナウイルス感染症(入院)* <sup>5</sup>	283
疑 似 症	(22) 法第14条第1項に規定する厚生労働省令で定める疑似症* <sup>6</sup>	-

- \* 1 鳥インフルエンザ及び新型インフルエンザ等感染症を除く。
- \* 2 令和5年第19週から定点把握疾患として調査開始。
- \* 3 オウム病を除く。
- \* 4 病原体がロタウイルスであるものに限る。
- \* 5 令和5年第39週から新型コロナウイルス

感染症の入院数等を定点把握疾患として調査開始。

- \* 6 発熱、呼吸器症状、発しん、消化器症状又は神経症状その他感染症を疑わせるような症状のうち、医師が一般に認められている医学的知見に基づき、集中治療その他これに準ずるものが必要であり、かつ、直ちに特定の感染症と診断することができないと判断したものの。

③月報定点把握疾患

令和5年の県内指定届出医療機関STD 17定点、基幹7定点から報告のあった各疾患別累計患者報告数を表3に示す。

なお、各定点における対象疾患は、表3中STD 定点は(1)～(4)、基幹定点は(5)～(7)である。

STD 疾患の性器クラミジア感染症は令和4年より増加した。

性器クラミジア感染症は定点からの年間報告数682人で男性317人、女性365人であり、20歳代の報告が多かった。年齢構成は全国とほぼ同様であった。

性器ヘルペスウイルス感染症は定点からの年間報告数217人で男性90人、女性127人であり、25～29歳の報告が多かった。全国との年齢構成の比較では、25～34歳、40～54歳の患者の占める割合が高かった。

尖圭コンジローマは定点からの年間報告数は115人で男性73人、女性42人であり、男女ともに20歳代の報告が多かった。全国との年齢構成の比較では、20歳代と60歳代の占める割合が高かった。

淋菌感染症は定点からの年間報告数は203人で男性173人、女性30人であった、20歳代男性の報告が多く、全国との年齢構成の比較では、40歳代と60歳代の占める割合が高かった。

薬剤耐性菌感染症の報告数は、ペニシリン耐性肺炎球菌感染症及びメチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症は前年とほぼ同様であった。薬剤耐性緑膿菌感染症は定点からの報告はなかった。

表3 令和5年定点把握疾患累計報告数

疾患名	累計報告数
(1) 性器クラミジア感染症	682
(2) 性器ヘルペスウイルス感染症	217
(3) 尖圭コンジローマ	115
(4) 淋菌感染症	203
(5) ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	2
(6) メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	373
(7) 薬剤耐性緑膿菌感染症	-

### 3) 衛生検査施設の業務管理 (GLP)

平成9年の食品衛生法施行令の一部改正に基づき、食品衛生検査業務管理(食品GLP)の事業を行っている。

また、平成28年4月1日より感染症法が改正されたことから、食品のみではなく、当所で行われるすべての検査業務について管理するよう要領等を改定した。

#### (1) 組織体制

信頼性確保部門及び検査部門に分かれ、信頼性確保部門は総務企画課、検査部門は微生物課、理化学課、試験検査課、県中支所及び会津支所の職員で構成されている。

信頼性確保部門は総務企画課長、検査部門は副所長(支所においては支所長)を責任者として、更に、検査部門には各課長、各支所キャップをそれぞれ区分責任者として配置している。

また、平成28年度より食品のみではなく、医薬品及び感染症発生動向調査における検査体制もそれぞれ規定している。

#### (2) 委員会

令和5年度は第1回GLP委員会を令和5年6月9日に開催し、第2回を令和6年3月29日に書面開催した。

#### (3) 研修会の実施

新採用職員及び転入した職員を対象として、令和5年度転入者及び初任者対象GLP研修を4月に開催し、食品衛生法、GLP及び福島県衛生研究所業務管理規程等の基本的な事項について研修を行った。

また、全職員を対象に、令和5年11月に

令和5年度GLP研修をWeb開催し、各検査部門における検査業務の信頼性確保と資質の向上に努めた。

#### (4) 内部点検

信頼性確保部門による内部点検は、業務管理要領及び内部点検標準作業書に基づき、令和5年8月～9月及び令和6年1月～2月の計2回実施した。

機器点検が確実になされているか、各標準作業書に従い検査が実施されているか、記録簿に必要事項が記載されているか等について、チェックリストに基づき点検を行った。

また、随時、法改正等に伴い、各標準作業書等の改定、整備を行った。

#### 4) 衛生研究所研究発表会の開催

令和6年2月16日にWeb開催し、微生物分野から4題、理化学分野から3題の研究発表を行った。

#### 5) 体験学習教室の開催

衛生研究所の業務を県民に知ってもらうこと、また、児童の科学に対する興味や学習意欲の向上を図ることを目的として、例年体験学習教室を開催しているが、令和5年度は新型コロナウイルス感染症の影響により開催を見合わせた。

2 微生物課

1) ウイルス

(1) 試験検査事業

① 行政検査

a) 感染症発生動向調査事業 (暦年)

感染症の病原体情報を提供するため、福島県感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき毎年実施している。病原体定点医療機関を表1に示す。各定点から搬入された633検体のウイルス検索を実施し、412検体から429件のウイルスを検出した。

b) 感染症流行予測調査事業

厚生労働省の事業として以下の3つの調査を担当した。

(a) ポリオ感染源調査

ポリオウイルス野生株の侵入及び伝播の確認のために調査を実施している。環境水(下水処理場の流入下水)からのウイルス分離を実施した。

時期：令和5年4月～令和6年3月

毎月1回採水

場所：県北浄化センター

検体：流入下水 500mL (10検体/月)

調査の結果、ポリオウイルスは分離されなかった。また、ポリオウイルス以外のエンテ

ロウイルスについて、エコーウイルスは3型が10株、6型が5株分離され、コクサッキーウイルスA群は4型が3株、コクサッキーウイルスB群は5型が30株分離された。その他にアデノウイルス91株、レオウイルス5株、ライノウイルス1株が分離された。

(b) 新型コロナウイルス感染症感受性調査

県民の抗体保有状況を把握するため、SARS-CoV-2 JPN/TY/WK-521株(従来株)に対する抗体価を中和試験法により測定した。

時期：令和5年7月10日～10月18日

地区：県北、相双地区

対象：0～4歳13名、5～9歳18名、  
10～14歳23名、15～19歳11名、  
20～29歳21名、30～39歳31名、  
40～49歳14名、50～59歳29名、  
60歳以上45名

検体：血清 205件

年齢区分別中和抗体保有状況を表2に示す。抗体陽性とされる抗体価5倍以上の保有は、0～4歳で2名(15.4%)、5～9歳で10名(55.6%)、10～14歳で18名(78.3%)、15～19歳で10名(90.9%)、20～29歳で20名(95.2%)、30～39歳で29名(93.5%)、40～49歳で14名(100%)、50～59歳で28

表1 感染症発生動向調査の病原体定点医療機関

地域	医療機関名	基幹定点	小児科定点	インフルエンザ定点	眼科定点
県北	森小児科医院		○		
県中	公立岩瀬病院			○	
県南	白河厚生総合病院	○			
	塙厚生病院		○		
会津	竹田総合病院	○		○	
	いづかファミリークリニック		○		
南会津	県立南会津病院	○		○	
相双	公立相馬総合病院		○		
	南相馬市立総合病院	○			
	大原総合病院	○			
福島市	福島赤十字病院			○	
	南中央眼科クリニック				○
郡山市	太田西ノ内病院	○			
	仁寿会 菊池医院		○		
	いわき市医療センター	○			
いわき市	相原小児科医院		○		
	みちや内科胃腸科			○	

表2 年齢区分別新型コロナウイルス中和抗体保有状況

年齢区分	抗体価							総計
	<5	5	10	20	40	80	≥160	
0-4歳	11	1	1					13
5-9歳	8	1	1	1	1	1	5	18
10-14歳	5		1	2	1	3	11	23
15-19歳	1				1	2	7	11
20-29歳	1				2	3	15	21
30-39歳	2			2	3	7	17	31
40-49歳			2		1	3	8	14
50-59歳	1		1	1	2	10	14	29
60歳以上	2	1		5	2	11	24	45
総計	31	3	6	11	13	40	101	205

名（96.6 %），60 歳以上で 43 名（95.6 %）であった。

(c) 麻しん感受性調査

県民の抗体保有状況を把握するため、EIA 法により麻しん IgG 抗体価を測定した。

時期：令和 5 年 7 月 10 日～10 月 18 日

地区：県北、相双地区

対象：0～1 歳 8 名，2～3 歳 4 名，  
4～9 歳 19 名，10～14 歳 23 名，  
15～19 歳 11 名，20～24 歳 12 名，  
25～29 歳 9 名，30～39 歳 31 名，  
40 歳以上 88 名

検体：血清 205 件

年齢区分別抗体保有状況を表 3 に示す。今回調査に用いた市販の麻しん IgG 抗体価測定キットで抗体陽性と判定される 4.0 以上の抗体保有状況は、0～1 歳で 2 名（25 %），2～3 歳で 2 名（50 %），4～9 歳で 10 名（52.6 %），10～14 歳で 10 名（43.5 %），15～19 歳で 5 名（45.5 %），20～24 歳で 8 名（66.7 %），25～29 歳で 7 名（77.8 %），30～39 歳で 23 名（74.2 %），40 歳以上で 87 名（98.9 %）であった。

c) 肝炎検査（HCV 抗体）

試験検査課，県中支所及び会津支所でスクリーニング検査を実施し，陽性又は判定不能となった場合，力価の測定を民間検査機関に

依頼し，低・中力価の場合，核酸増幅検査による確認検査を実施している。令和 6 年 2 月 29 日以降，確認検査は民間検査機関に委託している。

本年度は確認検査の依頼がなかった。

d) 食中毒及び感染症の集団発生原因調査

県内保健所からの検査依頼により，ノロウイルスの検査を実施している。

集団発生事例を表 4 に示す。本年度は 6 保健所から 12 事例 98 件の検査依頼があった。その結果，7 事例 33 件からノロウイルスを検出した。遺伝子群別では，1 事例から Genogroup I（以下，“G I”とする.），5 事例から Genogroup II（以下，“G II”とする.），1 事例から G I，G II の両方が検出された。遺伝子型別を実施した 1 事例では，G II. P16-G II. 4 型が検出された。

e) 麻しん・風しん検査

麻しん・風しんは届出のあった患者について，正確な診断を目的として遺伝子検査を実施している。

麻しん・風しんともに，各 1 症例（各 3 検体）の検査依頼があり，検査の結果，どちらも陰性であった。

f) 新型コロナウイルス感染症検査

次世代シーケンサー（NGS）を用いた全ゲノム解析の検査依頼が 7 症例（13 検体）

表3 年齢区分別麻しん抗体保有状況

年齢区分	抗体価							総計
	<4.0	4.0-7.9	8.0-15.9	16.0-31.9	32.0-63.9	64.0-127.9	≥128.0	
0-1歳	6		1	1				8
2-3歳	2	1		1				4
4-9歳	9	3	5			2		19
10-14歳	13	2	5	3				23
15-19歳	6	3	1	1				11
20-24歳	4	5	3					12
25-29歳	2	5	2					9
30-39歳	8	5	11	4	3			31
40歳以上	1	9	23	32	14	7	2	88
総計	51	33	51	42	17	9	2	205

あった。そのうち3症例(4検体)はウイルス分離の検査依頼もあり、培養検査の結果、すべて陰性であった。

全ゲノム解析については依頼検査に加え、中核市保健所、民間検査機関による検査でPCR陽性となった検体についても実施した。

搬入月別全ゲノム解析結果を表5に示す。1,705検体について検査を実施し、検出された1,633検体はすべてオミクロン株で、BA.2系統124検体(7.6%)、BA.5系統143検体(8.8%)、XBB.1.5系統201検体(12.3%)、XBB.1.9系統642検体(39.3%)、XBB.1.16系統260検体(15.9%)、XBB.1.22系統117検体(7.2%)、その他XBB.1系統20検体(1.2%)、XBB.2系統90検体(5.5%)、その他組換え体36検体(2.2%)に分類された。

g) その他の行政依頼検査

つつが虫病については、遺伝子検査3症例(4検体)の検査依頼があり、4月に1症例からKarp型、12月に1症例からIrie/Kawasaki型のつつが虫病リケッチアが検出された。また、抗体価検査1症例(1検体)の検査依頼があり、検査の結果、有意な抗体上昇は認められなかった。

A型肝炎については、1症例(3検体)の検査依頼があり、検査の結果、陰性であった。

E型肝炎については、1症例(1検体)の検査依頼があり、検査の結果、陰性であった。

表4 ノロウイルスによる食中毒及び感染症の集団発生事例

No.	保健所	検体採取月日	検出数/検体数		備考
			有症者	従事者	
1	会津	9月18日	0/3	0/0	
		9月18日	0/1	0/0	
2	会津	10月15日	0/0	0/2	
		10月16日	0/1	0/2	
		10月24日	0/0	0/9	
3	南会津	10月25日	0/0	0/3	
		10月27日	0/0	0/3	
		10月27日	0/0	0/3	
4	県北	11月17日	0/3	0/0	
5	会津	1月10日	0/0	0/2	
		1月11日	0/0	1/11	GⅡ.P16-GⅡ.4
		1月12日	5/5	0/1	GⅡ.P16-GⅡ.4
		1月13日	4/4	0/0	GⅡ.P16-GⅡ.4
6	県北	1月13日	3/3	0/0	GⅡ.P16-GⅡ.4
		1月13日	3/3	0/0	GⅡ.P16-GⅡ.4
7	県中	1月19日	1/1	0/0	GⅡ
8	会津	2月17日	0/1	0/0	
9	県北	2月28日	1/1	0/0	GⅡ
10	県南	3月1日	2/2	0/0	GⅡ
11	県南	3月5日	1/1	0/0	GⅡ
		3月24日	3/4	1/4	GⅠ
12	会津	3月25日	1/2	0/1	GⅠ
		3月24日	0/0	4/16	GⅠ-1名、GⅡ-3名
		3月25日	1/1	1/7	GⅡ
		3月26日	1/1	0/0	GⅡ

表5 新型コロナウイルス感染症 搬入月別全ゲノム解析結果

	2023/4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2024/1月	2月	3月	計
BA.2系統	19	9	2	5	5	13	2	3	1	7	51	7	124
BA.5系統	74	39	16	5	8	1	0	0	0	0	0	0	143
XBB.1.5系統	10	10	22	26	73	22	23	5	9	1	0	0	201
XBB.1.9系統	14	24	43	15	197	180	68	22	27	10	40	2	642
XBB.1.16系統	0	0	42	22	122	51	17	2	2	0	2	0	260
XBB.1.22系統	0	0	6	5	42	37	21	6	0	0	0	0	117
その他XBB.1系統	1	3	0	0	6	7	3	0	0	0	0	0	20
XBB.2系統	0	7	18	9	22	19	9	0	2	0	0	4	90
その他組換え体	0	0	0	1	1	2	1	3	12	1	2	13	36
解析不能*	5	4	3	29	10	7	5	2	0	1	4	2	72
計	123	96	152	117	486	339	149	43	53	20	99	28	1,705

\*検査は実施したが Pango 系統の分類ができなかったもの

日本紅斑熱については、1 症例（1 検体）の検査依頼があり、検査の結果、陰性であった。

エムボックスについては、1 症例（4 検体）の検査依頼があり、検査の結果、陰性であった。

流行性筋痛症疑い症例について、ヒトパレコウイルスの検査依頼が 1 症例（3 名（6 検体）、うち家族が 2 名（2 検体））であった。検査の結果、3 名（4 検体）からヒトパレコウイルス 3 型が検出された。

無菌性髄膜炎の検査については、1 症例（2 検体）の検査依頼があった。分離培養と遺伝子検索（エンテロウイルス、ムンプスウイルス、単純ヘルペスウイルス、水痘帯状疱疹ウイルス、EB ウイルス、サイトメガロウイルス、ヒトヘルペスウイルス 6 型・7 型、アデノウイルス、ロタウイルス、パラインフルエンザウイルス、季節性コロナウイルス、JC ウイルス）を行った。検査の結果、分離培養、遺伝子検査ともに陰性であった。

(2) 情報関係業務

地方衛生研究所衛生微生物技術協議会北海道・東北・新潟支部において、エンテロウイルスレファレンス支部センター及びリケッチアレファレンス支部センターの担当として、各県に会議内容を報告した。

また、エンテロウイルスについては同定用抗血清の保管管理を行った。

2) 細菌

(1) 試験検査事業 (行政検査)

① 感染症発生動向調査事業 (暦年)

県内の 3 病原体定点において採取された 43 件の検体について細菌検査を行った。令和 4 年は新型コロナウイルス感染症対策並びに外出の自粛により感染症が抑制されていたが、新型コロナウイルス感染症の五類移行に伴い検体搬入数も徐々に増え、新型コロナウイルス感染症流行以前と同等の搬入数となった。また、夏以降には A 群溶血性レンサ球菌感染症が 3 年ぶりに流行し、*Streptococcus pyogenes* A 群 T-12 型が 14 株検出され、最も多かった。

② 感染症・食中毒予防対策事業

a) 腸管出血性大腸菌感染症

腸管出血性大腸菌感染症の患者及び接触者等の調査において分離された腸管出血性大腸菌 32 株 (同一人物から採取した 3 株を含む) が搬入された。これらのすべての菌株について MLVA 解析を実施し、その結果について保健所等に情報還元を行った (表 1)。同一人物から採取した 3 株については、O 型はすべて一致したが VT 型が異なる株と MLVA 型が 1 領域異なる株も検出された。それら 3 株を国立感染症研究所で解析を行った結果、同一 MLVA complex 型として登録された。令和 5 年は検体搬入のあった 30 名中、無症状は 3 名のみで有症者が多かった。

表 1 腸管出血性大腸菌の血清型・毒素型

O 型	VT1	VT2	VT1・VT2	計
O26	2	1		3
O103	2			2
O111	4			4
O112		1		1
O121		1		1
O157		13*	8*	21*
総計	8	16*	8*	32*

※同一人物から採取した 3 株を含む

b) カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE) 感染症

県内の医療機関から届出があった CRE 感染症の患者由来菌株について保健所を経由し

て提供を受け、32 株 (同一検体から採取した 2 株を含む) について菌種の確認とカルバペネマーゼ等の耐性遺伝子検査及びディスク法によるスクリーニング検査を行った。各保健所からの検体数を表 2 に示す。

表 2 CRE の検体数

管轄保健所	検体数
県北	2
会津	9
南会津	2
福島市	2
郡山市	17*
総計	32*

※同一検体から採取した 2 株を含む

c) 菌株のライブラリー化

試験検査課及び各支所で分離された食中毒等関連分離菌株を保存している。令和 5 年 9 月に弁当を介した大規模な食中毒が発生し *Bacillus cereus* 7 株、*Staphylococcus aureus* 6 株をライブラリーに追加した。また、11 月に *Campylobacter jejuni* を 3 株、令和 6 年 2 月に *Campylobacter jejuni* と *Staphylococcus aureus* をそれぞれ 1 株ずつ保存した。

③ 結核対策事業

県内で発生した結核の感染拡大防止対策を講じるため、県が定めた実施要綱に基づき分子疫学的調査を実施している。

令和 5 年度は結核菌 70 株が搬入された。

④ 食品安全対策事業

生乳 2 件について *Listeria monocytogenes* の検査を実施した。結果はすべて陰性であった。

⑤ 医療機器等安全対策事業

医療機器一斉監視指導による収去検査として医療機器 2 件の無菌試験を実施した。結果は 1 件が陽性となった。

(2) 情報関係業務

地方衛生研究所衛生微生物技術協議会北海道・東北・新潟支部レファレンスセンター (暦年)

① 溶血性レンサ球菌レファレンスセンター

支部内の劇症型/重症溶血性レンサ球菌感染症に関する情報をとりまとめた。また、検

体の血清型及び *spe* (A・B・C・F) 遺伝子検査を行った。

令和5年に感染症検査マニュアルが改定され、血清型がT1型だった場合はMIUK遺伝子検査も実施することとなったため、北海道・東北・新潟支部の各地研へ陽性コントロールを配布し検査体制を整えた。*emm* 遺伝子型別及び薬剤感受性試験については、国立感染症研究所へ菌株を送付し確認を行った。当所及び国立感染症研究所における検査結果については、福島県内から搬入された菌株は各保健所へ、支部内から搬入された菌株は各衛生研究所に情報を還元している。

②ボツリヌスレファレンスセンター

令和6年1月までに北海道・東北・新潟支部の他施設からの依頼はない。

3 理化学課

1) 食品薬品

食品薬品に関わる試験検査事業（収去・行政検査）として令和5年度に実施した検体数を表1に示す。

表1 試験検査事業検体数

検査区分	検体数
食品等検査	
食品中残留農薬検査	74
流通米のカドミウム含有量検査	7
貝毒検査	3
畜水産物の抗生物質等検査	24
食品添加物検査（防かび剤）	5
と畜検査時等の残留動物用	21
医薬品検査	
加工食品等放射性物質検査	565
医薬品検査	
後発医薬品一斉監視（溶出試験）	8

(1) 食品中の残留農薬検査

食品中の残留農薬検査実施要領に基づき、県内産26農産物62検体、県外産8農産物8検体及び輸入3農産物4検体について、GC/MS/MSによる一斉試験法により107農薬及びLC/MS/MSによる一斉試験法により44農薬、計151農薬の検査を実施した。

その結果、49検体から延べ120農薬を検出した。用途別の内訳は、殺菌剤61、殺虫剤55、除草剤4であった。そのうちしゅんぎく2検体で2農薬が基準値を超過し、その検出値は基準値の約2～7倍であった。

(2) 流通米のカドミウム含有量検査

県産米のカドミウム汚染状況を把握し、違反品の排除を図るため、県産玄米7検体について、カドミウム含有量の検査を実施した。結果はすべて基準値未満であった。

(3) 麻痺性及び下痢性貝毒の検査

貝毒を原因とする食中毒発生の未然防止のため、県外産アサリ2検体及び県外産ホタテ1検体について、麻痺性及び下痢性貝毒検査を実施した。結果はすべて規制値未満であった。

(4) 畜水産物中の抗生物質等モニタリング検査

県内で生産している畜水産食品の安全を確保するため、表2に示した食品について、LC/MS/MSによる一斉試験法及びHPLC/FL法により抗生物質及び合成抗菌剤等の検査を実施した。結果はすべて定量下限値未満であった。

表2 食品別検体数と検査項目数

食品名	検体数	検査項目数			
		抗生物質	合成抗菌剤	寄生虫駆除剤	抗炎症剤
鶏卵	5	3	4	5	0
生乳	5	6	10	5	0
蜂蜜	5	3	0	0	0
養殖魚	5	2	6	5	0
豚肉	2	7	14	6	1
鶏肉	2	6	14	6	0
計	24				

(5) 食品添加物（防かび剤）の検査

食品添加物（防かび剤）が使用基準に従って適正に使用されているか、実態を把握するため輸入柑橘類5検体について、イマザリル、ジフェニル、チアベンダゾール及びオルトフェニルフェノールの検査を実施した。結果はすべて基準値未満であった。

(6) と畜検査時等の残留動物用医薬品検査

食肉について、残留動物用医薬品の成分規格違反の流通を未然に防止するため、と畜検査及び食鳥検査時において収去した食肉の検査を実施した。食品別検体数及び検査項目数を表3に示す。すべて定量下限値未満であった。

表3 食品別検体数と検査項目数

食品名	検体数	検査項目数			
		抗生物質	合成抗菌剤	寄生虫駆除剤	抗炎症剤
豚肉	4	7	14	6	1
馬肉	2	2	9	4	1
鶏肉	15	6	14	6	0
計	21				

(7)加工食品等の放射性物質検査

県内で生産、流通する加工食品等について、基準値超過食品の流通未然防止による安全確保を目的とし、565 検体の放射性物質検査を実施した。食品区分ごとの検査検体数を表 4 に示す。基準値を超過した検体は 4 検体であった。これらは、乾燥果実の試作品（干柿 2 検体、あんぽ柿 2 検体）であった。試作品を除いた検出率は 6.1 %と、昨年度（6.8 %）より減少した。

表 4 加工食品等の放射性物質検査

区 分	検体数	検出数	基準値 超過
漬物	131	1	0
乾燥野菜	79	3	0
もち類	65	2	0
乾燥山菜・きのこ	21	19	0
乾燥果実	107	38	4
干柿（試作品）*	(31)	(17)	(2)
あんぽ柿（試作品）*	(31)	(15)	(2)
塩蔵野菜	9	0	0
乾燥穀類	19	0	0
清涼飲料水	25	0	0
牛乳	1	0	0
野草・野菜茶	5	0	0
ジャム類	8	0	0
菓子類	23	0	0
食肉製品	4	0	0
みそ加工品	11	0	0
蜂蜜	4	0	0
その他食品	53	0	0
合 計	565	63	4
*を除いた合計	503	31	0

( ) は再掲

(8)医薬品等の一斉監視指導（後発医薬品品質確保対策）

後発医薬品の品質確保を図ることを目的とし、流通製品について各都道府県に指定された医薬品成分の検査を実施している。本県は、メシル酸カモスタット錠の溶出試験を担当し、医薬品 8 検体について検査を実施した。結果はすべて規格に適合した。

2) 生活科学

生活科学に係る行政検査として、令和 5 年度に実施した検査の検体数を表 5 に示す。

表 5 試験検査事業検体数

検査区分	検体数
行政検査 レジオネラ属菌検査	90
県有施設水質検査	30
清涼飲料水検査	3
家庭用品試買検査	79
遺伝子組換え食品検査	6
普通公衆浴場水質検査	10
飲料水の放射性物質 モニタリング検査	1,395
-----	
一般依頼検査 飲料水等検査	57

(1) 行政検査

①レジオネラ属菌検査

旅館及び公衆浴場の浴槽水等によるレジオネラ症の発生防止を目的として、浴槽水等のレジオネラ属菌検査を実施した。検査結果を表 6、表 7 に示す。検査した 90 検体のうち 7 検体から *Legionella pneumophila* (以下、“*L. pneumophila*” とする。) が検出された。検出率は 7.8% で、過去 10 年で最も低い陽性率だった。また、検出された菌数は 17 ~ 1.3 × 10<sup>3</sup> CFU/100mL であった。

*L. pneumophila* については血清型別試験を行っており、血清群の検出状況を表 8 に示す。

表 6 *L. pneumophila* 及びレジオネラ属菌の検出状況

	施設数	検出数	検出率 %
県北	10	0	0.0
県中	15	1	6.7
県南	10	4	40.0
会津	30	0	0.0
南会津	15	2	13.3
相双	10	0	0.0
計	90	7	7.8

表 7 検出菌数 (CFU/100mL)

菌数	検体数
10-99	5
100-990	1
1,000-9,900	1
計	7

(有効数字 2 桁)

表 8 *L. pneumophila* 血清群検出状況

	1	3	5	6	群不明	計
県北						
県中				1		1
県南	1	1	1	1	1	5
会津						
南会津		1			1	2
相双						
計	1	2	1	2	2	8

複数検出あり

②県有施設水質検査

県立高等学校、支援学校等の給水施設等の水質検査、プール水の総トリハロメタン検査を実施した。内訳を表 9 に示す。結果はすべて基準値未満であった。

表 9 県有施設水質検査

	高等 学校	支援 学校	その他	計
プール水				
総トリハロメタン	10	5		15
給水施設(7項目)	7	4		11
給水施設(12項目)	1	1		2
給水施設 (7+12項目)			1	1
給水施設(全項目)			1	1
計	18	10	2	30

③清涼飲料水検査

ミネラルウォーター類 3 件について、理化学検査 44 項目を実施した。すべて成分規格に適合していた。

④家庭用品試買検査

有害物質を含む家庭用品による健康被害防止を目的として「有害物質を含有する家庭用

品の規制に関する法律」に基づき、家庭用品試買検査を実施した。検査項目と検体数を表 10 に示す。結果はすべて基準を満たしていた。

表10 家庭用品試買検査

検査項目	検体数
ホルムアルデヒド	53
24月以内乳幼児用繊維製品	(29)
乳幼児用を除く繊維製品 又は接着剤等	(24)
水酸化ナトリウム 又は水酸化カリウム	13
容器試験(4項目)	13
計	79

( ) は再掲

⑤遺伝子組換え食品検査

安全性未審査及び表示違反食品の市場への流通を未然に防止するために、組換え DNA 技術応用作物であるかについて、ダイズ穀粒 6 件について検査を実施した。結果はすべて基準値未満であった。

⑥普通公衆浴場水質検査

福島県公衆浴場法施行条例第 2 条第 1 項に規定される普通公衆浴場における水質基準項目について検査を実施した。検査項目と検体数を表 11 に示す。結果はすべて基準を満たしていた。

表11 検査項目及び検体数

検査項目	検体数
レジオネラ属菌	10
濁度	10
過マンガン酸カリウム消費量	10

⑦飲料水の放射性物質モニタリング検査

飲料水については、「福島県飲料水の放射性物質モニタリング検査実施計画」に基づき実施している。

16 核種を対象とし、I-131、Cs-134 及び Cs-137 の検出限界値を 1Bq/kg 未満として測定している。測定核種を表 12 に示す。

県北、県中、会津、南会津、相双地区の水道事業体については、水道水源ごとの浄水と

簡易水道等の測定を行うとともに、郡山市及び白河地方広域市町村圏整備組合のゲルマニウム半導体検出装置の点検期間中の水道水を受け入れ検査を実施した。検体数及び測定頻度を表 13 に示す。

相双地区では、飯舘村、相馬市の簡易水道が週 1 回、浪江町及び葛尾村が月 1 回の頻度となっている。

令和 5 年度は 86 回、延べ 1,395 件測定し、結果はすべて検出限界値未満であった。

表12 測定核種

Cr-51	Mn-54	Co-58	Fe-59
Co-60	Zr-95	Nb-95	Ru-106
Ag-110m	Cs-134	Cs-136	Cs-137
Ce-143	Ce-144	I-131	I-132

表13 地区別検体数及び測定頻度

地区・種別	検体数	測定頻度
県北	84	1回/月
県中	402	1回/月
会津	230	1回/3か月
南会津	218	1回/3か月
相双	381	1回/週 ～1回/月
簡易水道	56	1回/月程度
郡山市	7	
白河地方広域	17	
計	1,395	

(2)一般依頼検査

一般住民の依頼により、飲料水等の水質検査を 57 件実施した。

4 試験検査課及び各支所

1) 行政検査

行政検査実績を表1に示す。

(1) 食品収去検査

食品の安全性を確保するために、食品衛生監視指導計画に基づき、保健所が店頭や製造所から収去した食品について、食中毒を引き起こす大腸菌・サルモネラ属菌・黄色ブドウ球菌等の細菌検査105件(217項目)及び食品添加物(保存料・発色剤・甘味料等)等の理化学検査68件(154項目)を実施した。

その結果、不適合であった事例を表2に示す。

氷菓の細菌数及びりんごジュースのパツリン含有量が食品の規格基準不適合として各1件、ヨーグルトの大腸菌群が乳及び乳製品の

成分規格等に関する省令不適合として1件あった。

また、衛生状態を把握するために検査を実施した検体のうち、判定基準等が設定されていないため表2には示していないが、洋生菓子2件で大腸菌群が陽性となった。

(2) HIV・梅毒・B型肝炎・C型肝炎スクリーニング検査

HIV・梅毒検査実施要領及び肝炎ウイルス検査実施要領に基づき、イムノクロマト法によるスクリーニング検査を実施した結果を表3に示す。

HIV154件、梅毒148件、B型肝炎65件、C型肝炎62件の検査を実施した結果、陽性は梅毒において4件あった。

表1 行政検査実績

検査分類	検査別	検体数				検査項目数			
		試験検査課	県中支所	会津支所	計	試験検査課	県中支所	会津支所	計
食品収去	細菌	52	23	30	105	121	42	54	217
	理化学	32	36	—	68	79	75	—	154
HIV	臨床	22	64	68	154	22	64	68	154
梅毒	臨床	21	61	66	148	21	61	66	148
B型肝炎	臨床	19	27	19	65	19	27	19	65
C型肝炎	臨床	19	26	17	62	19	26	17	62
食中毒等 <sup>※1</sup>	細菌	7	5	33	45	78	80	453	611
感染症	細菌	11	46	15	72	11	46	15	72
県立学校 プール水	細菌	8	24	5	37	16	48	10	74
	理化学	8	29	—	37	24	87	—	111
県有給水施設	細菌	6	3	6	15	12	6	12	30
公衆浴場水	細菌	2	2	6	10	2	2	6	10
と畜場 <sup>※2</sup>	細菌	0	0	120	120	0	0	240	240
	細菌	2	0	7	9	8	0	21	29
その他	理化学	62	0	—	62	62	0	—	62
	臨床	0	3	20	23	0	6	40	46
計		271	349	412	1,032	494	570	1,021	2,085

※1 ノロウイルス検出等で全項目中止となった検査は除く

※2 と畜検査員による外部検証のための微生物試験

表2 収去検査における不適合事例

受付月日	保健所	品名	件数	項目名
6/26	会津	氷菓	1	細菌数
10/2	南会津	ヨーグルト	1	大腸菌群
1/29	県中	りんごジュース	1	パツリン含有量

表3 HIV・梅毒・肝炎（HBV・HCV）スクリーニング検査結果

検査項目	HIV	梅毒	B型肝炎	C型肝炎
陽性数/検体数	0 / 154	4 / 148	0 / 65	0 / 62

(3)食中毒等（食中毒菌）検査

各保健所から依頼のあった食中毒等検査実施結果を表4に示す。

食中毒疑いを含む9事例について、従事者便24件、発症者便21件について食中毒菌の検査を実施した。

その結果、食中毒事例と断定されなかった

ものも含め9事例中4事例からセレウス菌、黄色ブドウ球菌、ビブリオ属菌、カンピロバクター属菌が検出された。

なお、表中のNo.3の事例は、県外で製造された弁当による広域食中毒事例であり、2種類の食中毒菌が検出された。

表4 食中毒等検査実施結果（ノロウイルス検出等で全項目中止となった検査は除く）

No.	受付月日	保健所	検体の種類	検出数 <sup>※</sup> /検体数	検出菌等 <sup>※</sup>
1	8/3	県中	糞便 発症者	0 / 1	
2	8/30	会津	糞便 従事者	0 / 5	
3	9/18, 9/19, 9/21, 9/22	県北 県中 会津 相双	糞便 発症者	8 / 9	<i>Bacillus cereus</i> 下痢毒(+), 嘔吐毒(+) 黄色ブドウ球菌 エンテロトキシンA・D コアグララーゼⅢ型
4	10/15, 10/16	会津	糞便 従事者	1 / 5	<i>Vibrio fluvialis</i>
5	11/17	県北	糞便 発症者	3 / 3	<i>Campylobacter jejuni</i> 黄色ブドウ球菌 エンテトロキシシン(-)
6	1/6	相双	糞便 発症者	0 / 1	
7	1/10~1/12	会津	糞便 従事者 発症者	0 / 14 0 / 5	
8	2/16	会津	糞便 発症者	1 / 1	<i>Campylobacter jejuni</i> 黄色ブドウ球菌 エンテトロキシシンA・D
9	3/5	県南	糞便 発症者	0 / 1	
		計		13 / 45	

※食中毒と断定されなかったものも含む

(4)感染症検査

県内医療機関から報告された三類感染症患者発生届出のうち細菌性赤痢及び腸管出血性大腸菌（以下，“EHEC”とする。）感染症について、感染症法に基づく患者家族等の保菌検査を実施した。その結果を表5に示す。

17事例（便72件）の検査を実施した結果、2事例（5件）から患者と同一菌が検出された。

また、1事例（1件）から検査項目ではないものの、O型別不明VT2産生EHECが検出された。

(5)環境衛生関連施設等の水質検査

環境衛生関連施設等の水質検査結果を表6

に示す。

①県立学校プール水の水質検査

遊泳用プールの衛生基準に基づき細菌検査及び理化学検査（総トリハロメタン検査を除く）37件を実施した結果、過マンガン酸カリウム消費量超過が2件あった。

②県有給水施設の水質検査

細菌検査15件を実施した結果、すべて基準に適合していた。

③公衆浴場水の水質検査

大腸菌群検査10件を実施した結果、すべて基準に適合していた。

表 5 感染症検査実施結果

No.	受付月日	保健所	検査項目	陽性数/検体数	備 考
1	4/6	県南	細菌性赤痢	0 / 4	1名:EHEC O型別不明VT2
2	5/9	県中	EHEC O121	0 / 25	
3	6/23	県北	EHEC O157	0 / 3	
4	7/3	県南	EHEC O157	0 / 7	
5	7/15	会津	EHEC O157	0 / 2	
6	7/28	県中	EHEC O157	0 / 1	
7	8/6, 8/7	会津	EHEC O103	0 / 4	
8	8/7	相双	EHEC O26	0 / 2	
9	8/16~8/18	県中	EHEC O111	3 / 6	VT1
10	8/27	南会津	EHEC O157	0 / 1	
11	8/27, 8/28	会津	EHEC O157	2 / 4	VT1VT2, VT2
12	8/30	相双	EHEC O157	0 / 1	
13	8/30	県中	EHEC O157	0 / 1	
14	8/30	会津	EHEC O157	0 / 4	
15	10/30	県北	EHEC O157	0 / 4	
16	11/22	県中	EHEC O157	0 / 2	
17	2/28	県北	細菌性赤痢	0 / 1	
計				5 / 72	

表 6 環境衛生関連施設等の水質検査結果

検査別	検査項目	不適合数/検体数		
		県立学校 プール水	県 有 給水施設	公 衆 浴場水
細 菌	大腸菌	0 / 37	0 / 15	—
	一般細菌	0 / 37	0 / 15	—
	大腸菌群	—	—	0 / 10
理化学	pH値	0 / 37	—	—
	濁度	0 / 37	—	—
	過マンガン酸カリウム消費量	2 / 37	—	—

(6)と畜場における衛生管理状況評価試験

と畜検査員による外部検証のための微生物試験として採取した検体 120 件について、2 種類の衛生指標菌（一般細菌数、腸内細菌科菌群数）の試験を実施した。

(7)その他の検査

あんぼ柿・干し柿の試験的加工品の水分含量検査 62 件、県有給水施設管理者等の保菌検査 9 件、国民健康栄養調査に係る臨床検体 23 件の計 94 件の検査を実施した。

2) 一般依頼検査

一般住民からの依頼による検査実績を表 7 に示す。

一般依頼検査は減少傾向にあり、便の細菌検査 81 件（381 項目）、食品の細菌検査 1 件（1 項目）、理化学検査 2 件（2 項目）、井戸水等の細菌検査 59 件（117 項目）及び臨床検査 1 件（2 項目）の計 144 件（503 項目）の検査を実施した。

表7 一般依頼検査実績

検査分類	検査別	件数				検査項目数			
		試験 検査課	県中 支所	会津 支所	計	試験 検査課	県中 支所	会津 支所	計
便 食品	細菌	21	50	10	81	93	240	48	381
	細菌	0	1	0	1	0	1	0	1
	理化学	1	1	—	2	1	1	—	2
井戸水等	細菌	0	51	8	59	0	101	16	117
HIV, 梅毒等	臨床	0	1	0	1	0	2	0	2
計		22	104	18	144	94	345	64	503

5 精度管理

1) 外部精度管理事業

(1) 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秦野研究所が実施している食品衛生外部精度管理調査に参加した。結果はすべて良好であった。各課及び各支所の評価を表1に示す。

表1 食品衛生外部精度管理調査の評価

参加所属	検査項目	評価
微生物課	サルモネラ属菌検査	良好
	重金属検査 (カドミウム定量)	良好
理化学課	残留農薬検査Ⅱ (一斉試験)	良好
	残留動物用医薬品検査 (スルファジミシシ定量)	良好
	E.coli 検査	良好
試験検査課	食品添加物検査Ⅱ (保存料定量)	良好
	大腸菌群検査	良好
県中支所	食品添加物検査Ⅰ (着色料定性)	良好
会津支所	E.coli 検査	良好

(2) 新型コロナウイルスの次世代シーケンシングによる遺伝子の解読・解析

厚生労働省健康局結核感染症課が実施する外部精度管理事業に微生物課が参加し、パネル検体に次世代シーケンシングによる遺伝子の解読・解析を実施した。結果は良好であった。

(3) 麻しん・風しんウイルスの核酸検出検査

厚生労働省健康局結核感染症課が実施する外部精度管理事業に微生物課が参加し、パネル検体に核酸検出検査を実施した。結果は良好であった。

(4) サルモネラ属菌検査の外部精度管理調査研究

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調査研究に試験検査課が参加し、サルモネラ属菌検査を実施した。結果は良好であった。

(5) レジオネラ属菌検査の精度管理の調査研究

厚生労働科学研究（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」の一環として FAPAS が実施する調査研究に理化学課が参加し、レジオネラ属菌の培養検査を行った。結果は良好であった。

(6) 「地域保健総合推進事業」に係る北海道・東北・新潟ブロック精度管理事業

新潟市衛生環境研究所が実施する令和5年度「地域保健総合推進事業」北海道・東北・新潟ブロック精度管理事業に理化学課が参加し、皮付きのジャガイモペーストについて、ソラニン及びチャコニンの含有量の定量を行った。結果は良好であった。

(7) 水道水質検査精度管理のための統一試料調査

厚生労働省医薬・生活衛生局水道課が実施する水道水質検査精度管理のための統一試料調査に理化学課が参加し、無機物試料として硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、有機物試料としてホルムアルデヒドの定量試験を行った。有機物、無機物ともに良好な結果であった。

(8) 放射性物質検査に係る外部精度管理調査

表2の各機関が実施する放射性物質検査に係る外部精度管理調査に理化学課が参加した。結果はすべて良好であった。

(9) インフルエンザウイルス分離培養・亜型同定技術に関する実態調査

国立感染症研究所が実施する調査に微生物課が参加し、インフルエンザウイルスの分離及び同定検査を実施した。結果は良好であった。

(10) 「広域食中毒発生時の早期探知のための調査の迅速化及びゲノム解析技術を利用した調査法の確立に資する研究」における外部精度管理試験

国立感染症研究所が実施する精度管理試験に微生物課が参加し、腸管出血性大腸菌株検体に対して MLVA 法を実施した。結果は良好であった。

(11) 結核菌遺伝子型別外部精度評価

結核研究所が実施する精度評価に微生物課が参加し、配付された結核菌の DNA 検体について、VNTR 分析を実施した。結果は良好であった。

2) 福島県試験検査精度管理事業

福島県では試験検査の高度化、複雑化に対応し、検査精度の向上を目的として昭和 60 年度から行政及び民間の試験検査機関を対象に精度管理事業を行っている。表 3 に令和 5 年度の実施概要を示す。

詳細な事業内容については福島県薬務課のホームページ「試験検査精度管理事業」を参照していただきたい。

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045f/yakumukatoppu.html>

表 2 放射性物質検査に係る外部精度管理調査評価

参加した精度管理	検査項目	評価	実施機関
福島県放射能分析精度管理事業	Cs-134, Cs-137	良好	福島県環境創造センター
放射能測定技能試験	Cs-137, 放射性 Cs	良好	(公財) 日本分析センター (一財) 日本食品検査
IAEA-TERC-2023-01/02 Proficiency Test	天然放射性核種 人工放射性核種	良好*	国際原子力機構 (IAEA)

※報告した値については、すべて良好な結果が得られた。

表 3 令和 5 年度福島県試験検査精度管理事業実施概要

区分	検査項目	参加機関数
	カドミウム, 鉛	27 機関
理化学検査 (I)	塩化物イオン	15 機関
理化学検査 (II)	甘味料 (サッカリンナトリウム)	4 機関
食品化学検査	細菌数 (一般細菌) 測定	21 機関
細菌検査 (I)	カンピロバクター	7 機関
細菌検査 (II)		

幹事会の開催	第 1 回	令和 5 年 6 月 1 日
	第 2 回	令和 5 年 11 月 7 日
	第 3 回	令和 5 年 12 月 12 日 (書面開催)
委員会の開催	第 1 回	令和 5 年 6 月 12 日 (Web 開催)
	第 2 回	令和 6 年 1 月 11 日
検体配布		令和 5 年 7 月 24 日
検査結果の提出締切		令和 5 年 8 月 25 日
部門別検討会の開催		令和 5 年 12 月 11 日 (Web 開催)
試験検査技術発表会		令和 6 年 2 月 9 日

### Ⅲ 調 査 研 究

## D 種ヒトアデノウイルス新規組換え型株の検出

藤田翔平 斎藤望 北川和寛 柏原尚子 木幡裕信<sup>1)</sup>  
微生物課 <sup>1)</sup> 福島市保健所

### 要 旨

当所で分離・検出された D 種ヒトアデノウイルスについて、ペントン、ヘキソン及びファイバー領域の一部の塩基配列を決定し、系統樹解析及び BLAST 解析によるアデノウイルス組換え型の検索を行った。その結果、2022 年に搬入された流行性角結膜炎患者由来の結膜拭い液より、D 種アデノウイルスの組換え型が疑われる株が検出され、国立感染症研究所での確定検査の結果、これまでに報告のない新規組換え型アデノウイルス 85 型亜種 P85H85F37（若しくは P37H19F37）と同定された。

新規組換え型の出現は大規模流行につながる危険性もあるため、3 領域を解析することで正確に遺伝型を把握し、サーベイランスによる監視を続けていくことが重要である。

キーワード：アデノウイルス、組換え型、系統樹解析、流行性角結膜炎

### はじめに

ヒトアデノウイルス（以下、“HAdV”とする。）はアデノウイルス科、マストアデノウイルス属に属すエンベロープを持たない 2 本鎖 DNA ウイルスであり、正二十面体構造を呈する。表面タンパクは 240 個のヘキソンと頂点にある 12 個のペントンベース、そしてそこから突起状に伸びるファイバーで構成されている<sup>1, 2)</sup>。

HAdV は 51 種類の血清型及び 52 型以降の遺伝型があり、A ~ G の 7 種に分類され、種及び型と疾患には関連性がみられる（表 1）<sup>3)</sup>。HAdV は種内の異なる型間での組換えによる組換え型が多数報告されており、ペントン、ヘキソン及びファイバー領域の塩基配列を別々に決定し、3 領域解析による型の同定が必要とされている<sup>1)</sup>。特に流行性角結膜炎を引き起こす D 種 HAdV は種内の異なる型間での組換えが起りやすく、2024 年 7 月時点で HAdV Working Group に認定されている HAdV 組換え型 64 種類のうち 50 種類が D 種 HAdV の組換え型である<sup>4)</sup>。

本研究では、当所での HAdV 検出状況の把握と組換え型が多数報告されている D 種 HAdV について、3 領域解析による組換え型検索を実施した結果、これまでに報告のない

表 1 HAdVの種と疾患及び型の関連性

種	疾患	型
A	感染性胃腸炎	12, 31
B1	急性呼吸器疾患（咽頭炎・肺炎、咽頭結膜熱など）	3, 7, 21
B2	出血性膀胱炎、急性呼吸器疾患	11, 14, 34, 35, 55
C	急性呼吸器疾患（咽頭炎、扁桃炎など）	1, 2, 5, 6, 57
D	流行性角結膜炎	8, 9, 10, 13, 15, 33, 37, 46, 51, 53, 54, 56, 64, 85
E	急性呼吸器疾患、流行性角結膜炎	4
F	感染性胃腸炎	40, 41
G	感染性胃腸炎	52

新規組換え型の株が検出されたので報告する。

### 材料及び方法

2019 年 1 月～2023 年 12 月に感染症発生病動向調査により搬入された検体について、4 種類の培養細胞（RD-A, A549, VeroE6, LLC-MK2）を用いたウイルス分離を実施した。

HAdV の特徴的な細胞変性効果（CPE）が観察された培養液上清を QIAamp Viral RNA Mini Kit（QIAGEN 社）を用いて DNA を抽出した。ウイルス分離陰性の検体は、臨床検体から直接 DNA 抽出を行った。

抽出した DNA 検体のヘキソン C4 又はヘキソンループ 1 領域の一部を PCR 法<sup>2)</sup> 又は Nested-PCR 法<sup>5)</sup> により増殖し、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定した。

得られた塩基配列データを系統樹解析することにより型別を決定した。さらに、ヘキソン領域の解析により D 種 HAdV と分類された検体について、PCR 法又は Nested-PCR 法<sup>5)</sup>によりペントン、ヘキソンループ 1 及びファイバー領域の一部を増殖し、ダイレクトシーケンス法により各領域の塩基配列の一部を決定し、3 領域について系統樹解析及び BLAST 解析により組換え型の検索を行った。

ヘキソン領域による系統樹解析で同定した型別及び D 種 HAdV については、3 領域解析により同定した型別にて過去 5 年間の HAdV ウイルス検出状況の集計を行った。

### 結果及び考察

#### 1 HAdV検出状況

年別診断名別検出数を表 2 に示す。250 検体から HAdV が検出された。

##### 1) 感染性胃腸炎

腸管 HAdV である F 種 41 型が 64 件検出された。特に 2023 年は 32 件検出され、2023 年に感染性胃腸炎症例から検出された HAdV の 8 割近くを占めた。2022 年及び 2023 年は全国的にも 41 型が半数以上を占めており<sup>6)</sup>、当県も同じ傾向を認めた。

##### 2) 流行性角結膜炎

2019 年は B 種 3 型が最も多く検出されたが、2020 年には激減した。2021 年以降は新型コロナウイルス感染症の影響で検体数自体が減少したが 2022 年には新規組換え型株の HAdV85 型亜種も含め、多様な D 種 HAdV が検出された。

##### 3) 咽頭結膜熱

C 種 1 型及び 2 型が多く検出された。2023 年に咽頭結膜熱の全国的な流行を認め、検出ウイルスは B 種 3 型が多数報告された<sup>7)</sup>。

##### 4) その他

RS ウイルスなどの呼吸器感染症や熱性けいれん症例の検体から C 種 1 型及び 2 型が多数検出された。その他、出血性膀胱炎症例の尿検体から B 種 11 型が検出された。

#### 2 D種HAdVの組換え型検索

D 種 HAdV と同定された 39 株のペントン、ヘキソンループ 1 及びファイバー領域の各系

表 2 年別診断名別検出数

診断名		2019	2020	2021	2022	2023	総計
感染性胃腸炎	Adenovirus 1	3	1	2	5	4	15
	Adenovirus 2	5	8	4	1	3	21
	Adenovirus 3	2				1	3
	Adenovirus 5	1	1	2	1	2	7
	Adenovirus 31	1	1				2
	Adenovirus 41	8	4	11	9	32	64
流行性角結膜炎	Adenovirus 3	15	2			2	19
	Adenovirus 37	4	4	2	1	1	12
	Adenovirus 53	1	7	1	1	1	11
	Adenovirus 54	7					7
	Adenovirus 56	1	2		3		6
	Adenovirus 64		1		1		2
	Adenovirus 85 亜種				1		1
咽頭結膜熱	Adenovirus 1	2	2	3	1		8
	Adenovirus 2	1	5	5	4		15
	Adenovirus 3	1				1	2
	Adenovirus 5				1	2	3
その他	Adenovirus 1	4	2	2	2	1	11
	Adenovirus 2	10	4	1	3	1	19
	Adenovirus 3	8				6	14
	Adenovirus 5		1	1			2
	Adenovirus 6					2	2
	Adenovirus 11		1				1
	Adenovirus 41	1			1	1	3
総計	75	46	34	35	60	250	

統樹を図 1～3 に示す。ヘキソン領域の解析で HAdV37 型、53 型、54 型、56 型及び 64 型と同定した株 (図中○) について、3 領域解析においても各領域の型別が一致し、新たな組換え型は検出されなかった。

2022 年に搬入された検体 (図中●) について、ヘキソン C4 領域単独での系統樹解析では HAdV85 型と分類された (図 4)。また、BLAST 解析においても HAdV85 型 (LC314153.1) と部分配列が完全一致した。しかし、ペントン、ヘキソンループ 1 及びファイバーの 3 領域の系統樹解析を行ったところ、ペントン及びヘキソンループ 1 領域では HAdV85 型が疑われたが、ファイバー領域では HAdV37 型、64 型及び 82 型に分類され (HAdV64 型及び 82 型はファイバー領域が HAdV37 型の組換え型)、型別結果に乖離がみられた。さらに BLAST 解析を行った結果、ペントン領域は HAdV85 型 (LC314153.1) と部分配列が完全一致しており、ヘキソン領域も同株と高い相同性 (99.86 %) を示した。一方、ファイバー領域については、上記 HAdV85 型と相同性は低く (83.19 %), HAdV37 型 (LC215444.1) と部分配列が完全一致していた。HAdV Working Group に認定されている HAdV85 型は P37H19F8 の特徴を

有しており、本症例とは型別が異なり、ファイバー領域が HAdV37 型に組換わりを起こした HAdV85 型の可能性が示唆されたため、国立感染症研究所に HAdV 型別確定検査を依頼した。

国立感染症研究所で完全長ゲノムを決定し、その塩基配列からペントン、ヘキソン及びファイバー領域の ORF 部分の配列を抜き出し、各領域について BLAST 解析を行った結果、ペントン領域の結果は当所と同様、HAdV85 型 (LC314153.1) と配列が完全一致 (HAdV37 型 (LC215444.1) 及び HAdV53 型 (AB568098.1) とともに完全一致) しており、ヘキソン領域も上記 HAdV85 型と完全一致した。一方、ファイバー領域については、HAdV37 型 (LC215444.1) と配列が完全一致し、HAdV85 型とは 83 % の一致率であり、当所で行った 3 領域解析で得られた部分配列での型別結果と同様の結果であった。以上の結果から、P85H85F37 (若しくは P37H19F37) という特徴を有する HAdV85 型亜種と確定し、新規組換え型の可能性も示唆された。

当所で従来行っていたヘキソン C4 領域のみの解析では HAdV85 型と同定されていた可能性のある株であり、3 領域解析により組換え型の発見につながった症例であった。

また、国立感染症研究所での型別確定検査により得られた全ゲノム配列を用いて、Simplot 解析による組換え開始点の同定を行った結果、25100 番目の塩基付近で HAdV85 型と HAdV37 型の Similarity の逆転を認め、おおよその組換え開始点であると推定された (図 5)。

新規組換え型の出現は大規模流行につながる危険性もあるため、3 領域解析により正確に型別を把握し、サーベイランスによる監視を続けていくことが重要である。また、今回は解析対象とはしなかった流行性角結膜炎患者から検出されている HAdVB 種 3 型についても、2023 年に乳幼児に重症肺炎を引き起こす HAdV7 型との組換え型 HAdV114 型 (P7H3F3) が報告されており<sup>4)</sup>、今後は種にとらわれずに 3 領域を解析し、組換え型を含めた型別検査を実施することが必要である。

## 謝 辞

検体の提供に御協力をいただいた、各保健所職員の皆様、病原体定点医療機関の先生方及びアデノウイルス型別確定検査を実施していただいた国立感染症研究所感染症危機管理センター第 4 室の花岡希先生、高橋健一郎先生に深謝いたします。

## 引用文献

- 1) 国立感染症研究所. アデノウイルス感染症 2008 ~ 2020 年. 病原微生物検出情報 (IASR). 2021 ; 49 : 67-69.
- 2) 国立感染症研究所, 編. 咽頭結膜熱・流行性角結膜炎検査・診断マニュアル (第 3 版)
- 3) 国立感染症研究所. アデノウイルス解説ページ-アデノウイルスの種類と病気.  
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/adeno-pfc-m/110-idsc/4th/4326-adeno-virus-page2.html>  
(2024 年 8 月 15 日アクセス可能)
- 4) HAdV Working Group  
<http://hadv.wg.gmu.edu>  
(2024 年 8 月 15 日アクセス可能)
- 5) 国立感染症研究所, 編. 咽頭結膜熱・流行性角結膜炎検査・診断マニュアル (第 4 版)
- 6) 国立感染症研究所. IASR 速報グラフ. 年別アデノウイルスの主な診断名別型別内訳, 2021 ~ 2023 年  
<https://www.niid.go.jp/niid/images/iasr/rapid/adeno/adeno2123en.pdf>  
(2024 年 8 月 15 日アクセス可能)
- 7) 国立感染症研究所. IASR 速報グラフ. 咽頭結膜熱患者から分離・検出されたウイルス, 2020 ~ 2024 年  
<https://kansen-levelmap.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data40j.pdf>  
(2024 年 8 月 15 日アクセス可能)

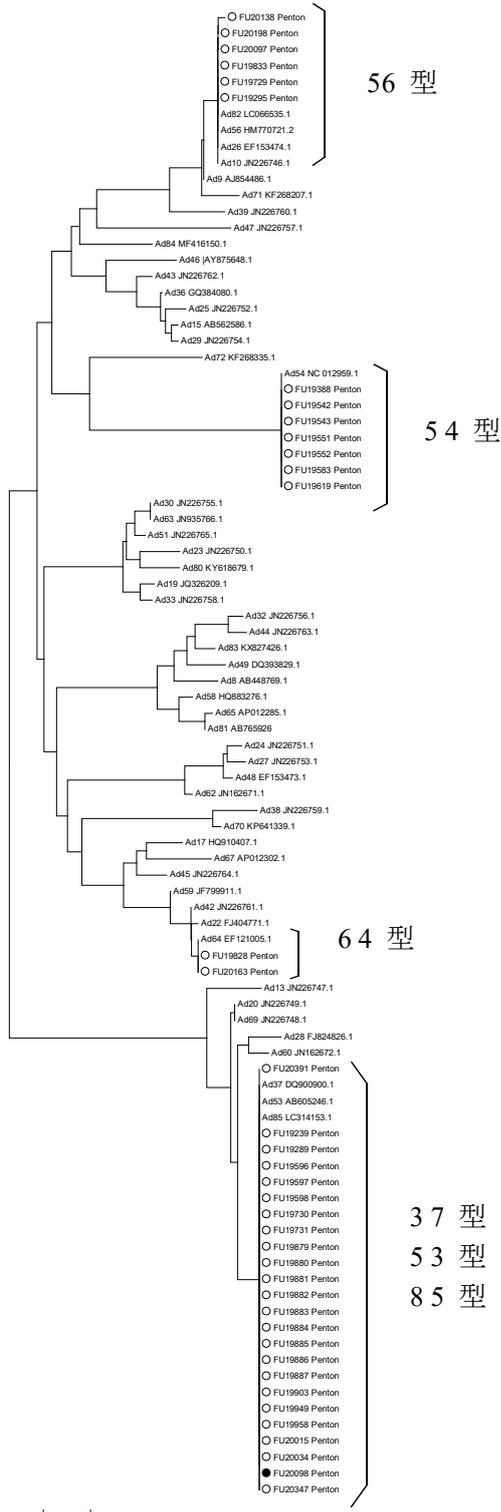


図1 ペントン領域系統樹 (451bp)

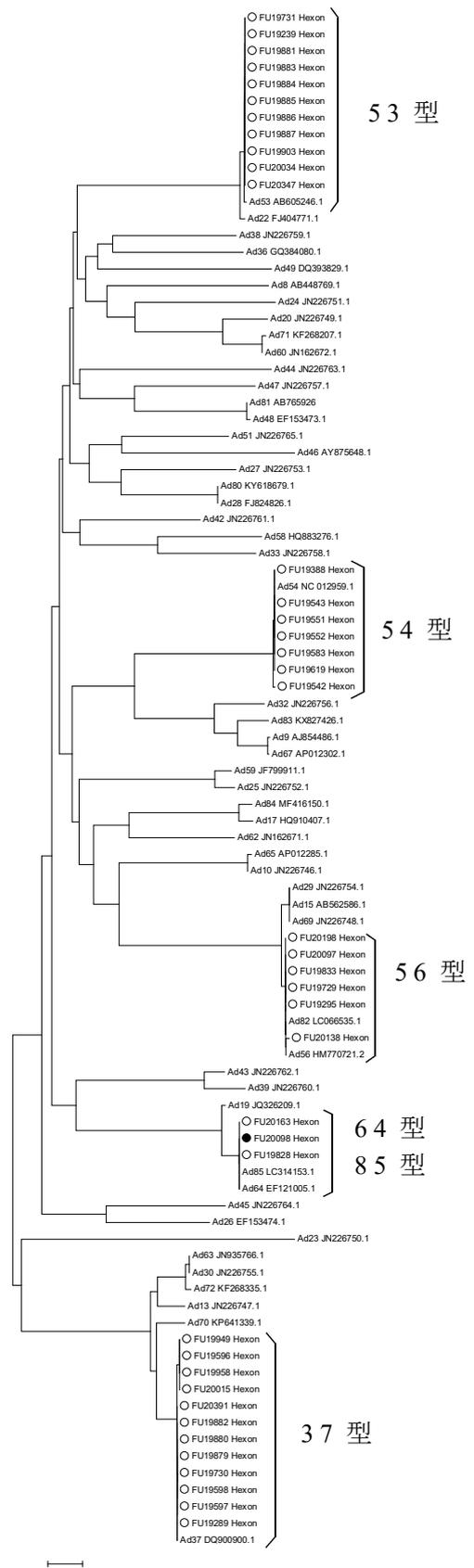


図2 ヘキソングループ1領域系統樹 (705bp)

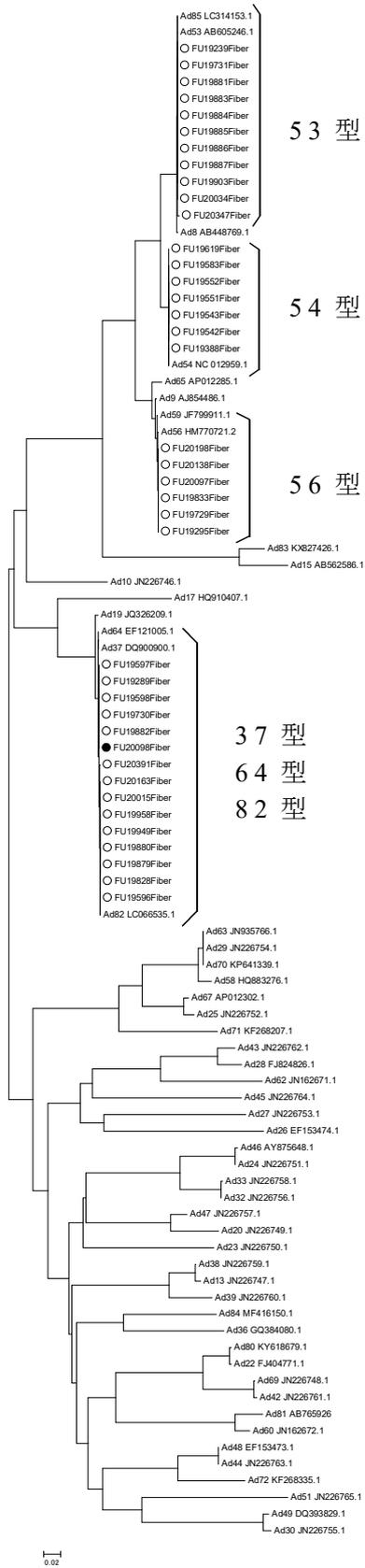


図3 ファイバー領域系統樹 (1071bp)

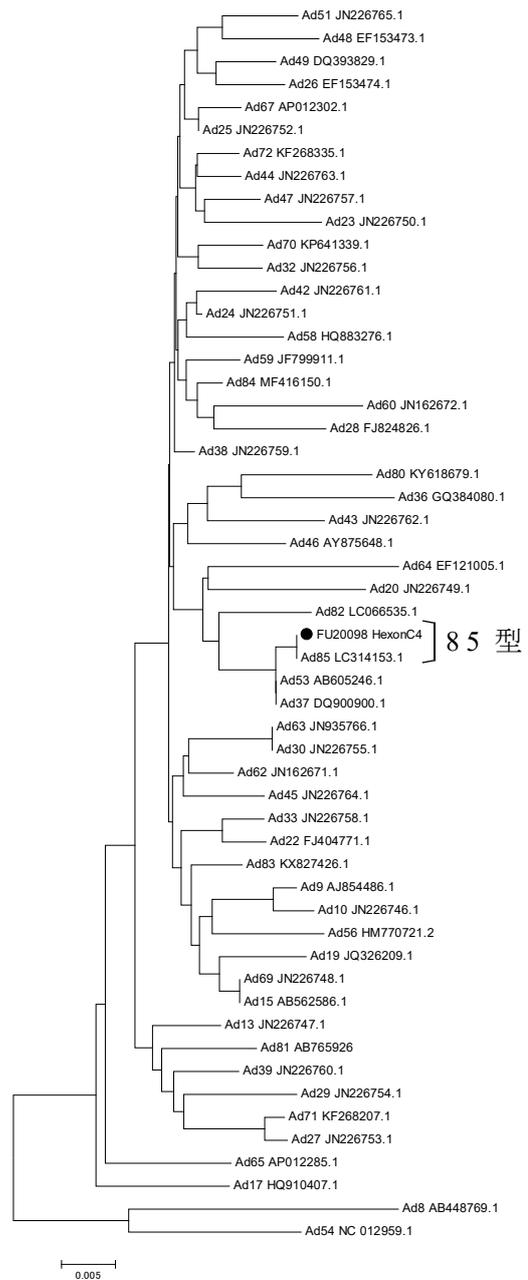


図4 ヘキソンC4領域系統樹 (511bp)

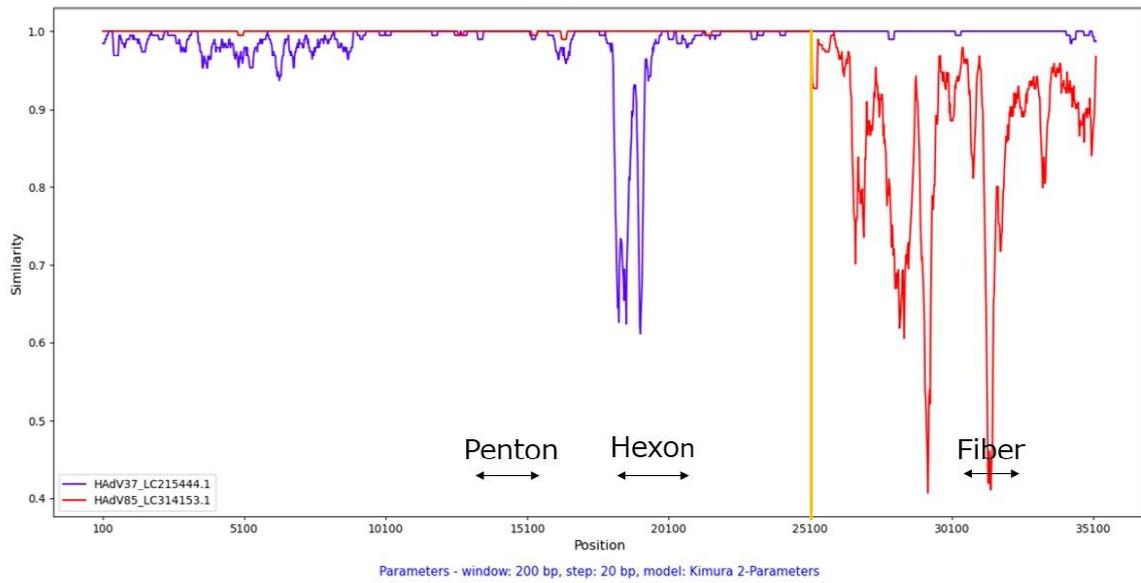


図5 Simplot解析

高等植物による食中毒を想定した有毒植物 PCR 鑑別法の開発

千葉一樹<sup>1)</sup> 山田浩子<sup>2)</sup> 大越朱乃 我妻拓弥  
 菅野奈美 黒澤久美子<sup>3)</sup> 國井敏 河野裕子  
 試験検査課 <sup>1)</sup> 県北保健福祉事務所 <sup>2)</sup> 理化学課 <sup>3)</sup> 総合療育センター

要 旨

当所の植物性自然毒による食中毒検査体制の強化を目的として、高等植物、特に近年、全国規模で食中毒事例が増加している園芸植物に着目し、スイセン、イヌサフラン及びグロリオサの PCR 鑑別法の検討を行った。

本研究では、はじめに対象の有毒植物及び食用植物を用いて生試料（植物そのもの）から得た DNA 試料液により PCR の特異性を確認した。次に、調理残品及び患者吐物が検査材料として適用可能か検証するため、各有毒植物の模擬調理品及び調理品の人工胃液処理により模擬吐物を作製し、これらから得た DNA 試料液について PCR を行った。

その結果、人工胃液処理によって検出感度がやや低下するものの、検査対象の有毒植物を鑑別可能であった。また、高速 PCR やクルードサンプルに対応した試薬を用いて、迅速かつ簡易的な検査方法を構築し、本法が食中毒検査に有用であることが示唆された。

キーワード：高等植物、食中毒、PCR、有毒植物鑑別

はじめに

植物性自然毒による食中毒の国内年間報告数は、細菌やウイルスによる食中毒と比べ少ないが、喫食量が少量であっても症状が重篤化しやすく致死的になる場合が多い。そのため、食品安全上のリスク管理を必要とする優先度は高いと考えられる。また、近年は、高等植物、特に、スイセンやイヌサフラン、グロリオサ等の園芸植物による家庭での食中毒事例が増加しており<sup>1)</sup>、イヌサフランやグロリオサに関しては、死亡例も多く報告されている<sup>2)</sup>。（表 1）

表 1 死者が発生した高等植物による食中毒の事例総数、患者総数、死者総数（2000年～2022年）

	事例総数 <sup>※</sup>	患者総数	死者総数
スイセン	89 (1)	326	1
トリカブト	37 (4)	79	5
イヌサフラン	27 (14)	44	14
グロリオサ	6 (4)	7	4
計	159 (23)	456	24

※括弧内は死亡事例数

さらに、発生地域に着目すると、グロリオサは、四国や九州等の西日本での発生に留まっているが、イヌサフランに関しては、栽培地域の拡大によるものか、北海道を中心として、全国的に事例が報告されつつある<sup>2)</sup>。このような背景から、これまでに本県で経験のない高等植物による食中毒が発生することを想定し、検査体制を整備することは重要であると考えられる。

植物性自然毒の原因特定のための検査としては、主に形態判別や有毒成分の分析が行われるが、検査材料が調理品等の場合は、形態が保持されておらず、残品が微量である可能性も考えられる。このようなケースでは、形態判別や有毒成分の分析が困難であることが多く、これらに代替する分析手法が求められる。PCR による有毒植物の鑑別法は、そのひとつであり、近縁種間の塩基配列変異が認められる核リボソーム DNA の internal transcribed spacer (ITS) 領域や、葉緑体遺伝子上に存在するイントロンを切り取る酵素をコードする *maturase K (matK)* 遺伝子領域、光合成に重要な働きを担うリブローズニリン酸カル

ボキシラーゼの大サブユニットをコードする *ribose-1,5-bisphosphate carboxylase / oxgenase large subunit (rbcL)* 遺伝子領域などを用いた鑑別法が報告されている<sup>3, 4)</sup>。

そこで本研究では、全国規模で食中毒事例が増加している園芸植物のうち、スイセン、イヌサフラン及びグロリオサを対象としたPCRによる有毒植物鑑別法の開発を行ったので報告する。

## 材 料

### 1 試料

インターネット販売や県内のスーパーでの購入及び共同研究者により入手した以下の試料を使用した。

#### 1) 有毒植物

スイセン (葉, 球根), イヌサフラン (葉, 球根), グロリオサ (球根) を用いた。

#### 2) 食用植物

上記1)の有毒植物と形態が類似し、過去に誤食の報告があるニラ、ノビル、タマネギ、オオバギボウシ、ギョウジャニンニク、ミョウガ、ニンニク、ヤマイモに加え、ジャガイモ、ハクサイ、チンゲンサイ、キャベツ、ブロッコリー、ピーマン、ニンジン、レンコン、ダイコン、ナス、トマト、ホウレンソウ、シヨウガを用いた。

### 2 PCRプライマー (表2)

スイセン検出及びDNA抽出確認の各プライマーは既報<sup>4, 5)</sup>のものを使用した。他につ

いては、新規設計し、北海道システム・サイエンス (株) に合成を依頼した。

### 3 その他の試薬

#### 1) DNA抽出及び人工胃液調製用試薬

2-アミノ-2-ヒドロキシメチル-1,3-プロパンジオール 特級, 塩化カリウム 特級, 塩化ナトリウム 特級, ブタ胃粘膜由来ペプシン 1:10000 生化学用 (富士フィルム和光純薬 (株)), 塩酸 特級 (関東化学 (株)), エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム二水和物 特級 ((株) 同仁化学研究所), ネクストテック 1-step クリーンカラム (nexttec 社)

#### 2) PCR 及び電気泳動用試薬

KOD One PCR Master Mix-Blue- (東洋紡 (株)), 滅菌脱イオン蒸留水, Tris-EDTA Buffer, 5×Tris-borate EDTA Buffer, Agarose 21 ((株) ニッポンジーン), 100bp DNA Ladder Dye Plus (タカラバイオ (株)), Atlas ClearSight DNA Stain (BioAtlas 社)

### 4 器材及び機器

50mL 遠沈管 (Labcon 社), バイオマッシャー II ((株) ニッピ), ドライブロックインキュベーター ((株) バイオメディカルサイエンス), 遠心機 CF16RX (日立工機 (株)), サーマルサイクラー i-Cycler (BIO-RAD 社), サブマリン型電気泳動装置 Mupid-2plus ((株) ミューピッド), ゲル撮影・イメージング装置 WSE-5400 Printgraph Classic (アトー (株))

表2 PCRプライマー

標的遺伝子	プライマー名	塩基配列 (5' → 3')	Tm値(°C)	増幅長(bp)	文献
<i>matK</i>	NM-F	GGAAGAGTCTTCTCATTACTCAG	56.9	260	4)
	NM-R	CCAGGAGGTCCTATGAAAATCG	58.6		
<i>rbcL</i>	COL-rbcL-F1	CCACAAACAGAGACTAAAGCAAGTGC	60.5	395	This study
	COL-rbcL-R1	CGTAGAGCTCGTAAAGGCTTTAAAACCG	62.0		
<i>rbcL</i>	GLO-rbcL-F1	CCAAGATTGGGTCTCTATGCCAGGCG	65.2	321	This study
	GLO-rbcL-R1	ACCGGTTTCGAACCTCGAATTTGATCGCC	63.5		
18SrRNA	TR-03	TCTGCCCTATCAACTTTCGATGGTA	58.8	137	5)
	TR-04	AATTTGCGCGCTGCTGCCTTCCTT	63.8		

## 方法

### 1 模擬調理品の作製

各有毒植物について、葉は長さ3～4cm、球根は2～3gに切断し、水煮（A-1：沸騰浴5分、A-2：沸騰浴10分）、油炒め（B-1：1分、B-2：3分）、電子レンジ加熱（C-1：500W 1分、C-2：500W 3分）の各調理を行った。

### 2 模擬吐物の作製

50mL遠沈管にA-2、B-2及びC-2の各模擬調理品の一部と0.1%ペプシン含有人工胃液約35mLを加え、攪拌しながら37℃で加温し、消化時間は30分、2時間及び4時間とした。

なお、0.1%ペプシン含有人工胃液は、塩化ナトリウム2g、塩酸7mL、ブタ胃液粘膜炎由来ペプシン1:10000 1gに水を加えて1,000mLとし、塩酸でpH1.2に調整した。

### 3 粗DNA試料液の調製

生試料、模擬調理品及び模擬吐物を細切し、各50mgをバイオマッシャーIIに付属の1.5mLチューブに入れ、Lysis Buffer（100mmol/L Tris-HCl pH9.5、1mol/L KCl、10mmol/L EDTA）500μLを添加後、ワンステップ法変法（図1）により粗DNA試料液（以下、“試料液”とする。）を調製した。

### 4 プライマーの設計

はじめに、National Center for Biotechnology Information (NCBI) の GenBank に登録されている「chloroplast complete genome」を検索し、*rbcL* 遺伝子領域について、有毒植物のDNAの塩基配列と食用植物のDNAの塩基配列とをMEGA11ソフトウェアを用いてアライメント解析を行った。使用した各植物の塩基配列データベースのアクセッション番号を表3に示す。

次に、PCR産物の増幅長が200～500bp程度となるように各有毒植物の*rbcL* 遺伝子領域の一部を特異的に検出可能な塩基配列を選択し、NCBIのPrimer-BLASTで特異性を確認後、プライマー合成を依頼した。

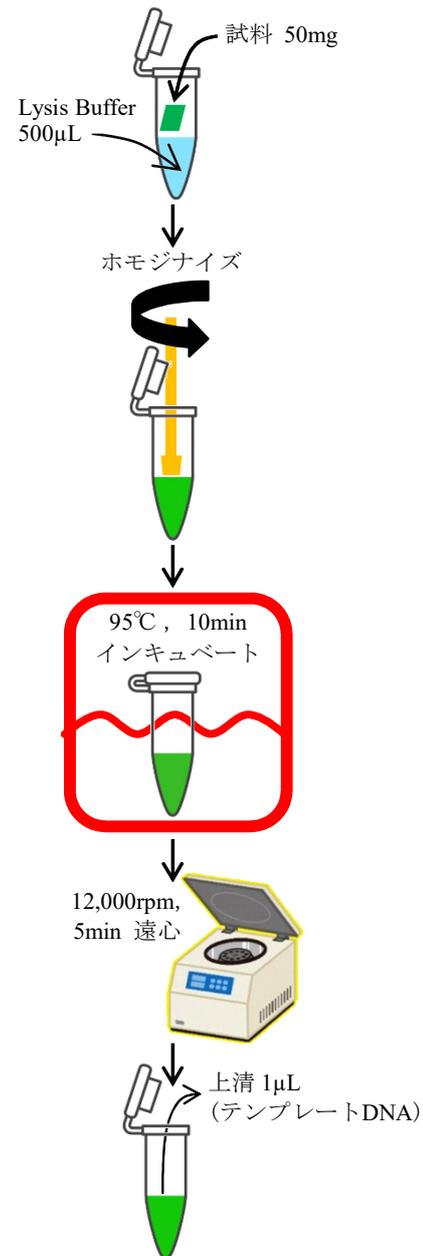


図1 ワンステップ法変法

### 5 有毒植物検出マルチプレックスPCR

試料液をテンプレートとし、各プライマーとKOD One PCR Master Mix-Blue-を用いて、DNA抽出確認及び有毒植物検出の有無を同時に判定するマルチプレックスPCRを行った（図2）。また、PCR産物は2.5%アガロースゲル（Agarose 21、0.5×Tris-borate EDTA Bufferにて調製）を用いて電気泳動を行い、想定する各増幅長のバンドの有無を確認した。

上記により、はじめに、有毒植物及び食用植物の生試料から得た試料液を用いて、特異性を確認した。

次に、各有毒植物の模擬調理品及び模擬吐物から得た試料液を用いて、調理及び人工胃液処理が結果に及ぼす影響を検証した。

表3 プライマーの設計に用いた各植物の塩基配列データベースのアクセッション番号

植 物 種	塩基配列データベースのアクセッション番号
有 毒 植 物	物
スイセン	<i>Narcissus tazetta</i> subsp. <i>chinensis</i> MN432153.1
イヌサフラン	<i>Colchicum autumnale</i> KP125337.1
グロリオサ	<i>Gloriosa superba</i> KP125338.1
有 毒 植 物 と 誤 食 し う る 食 用 植 物	
ニラ	<i>Allium tuberosum</i> MK820623.1
ノビル	<i>Allium macrostemon</i> MK751472.1
タマネギ	<i>Allium cepa</i> KM088013.1
オオバギボウシ	<i>Hosta sieboldiana</i> MZ919312.1
ギョウジャニンニク	<i>Allium victorialis</i> MF687749.1
ミョウガ	<i>Zingiber mioga</i> MW285081.1
ニンニク	<i>Allium sativum</i> KX683282.1
ヤマイモ	<i>Dioscorea japonica</i> MT920319.1
そ の 他 の 食 用 植 物	
ジャガイモ	<i>Solanum tuberosum</i> MT120865.1
ハクサイ	<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> KX681649.1
チンゲンサイ	<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i> KX681648.1
キャベツ	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> KR233156.1
ブロッコリー	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> MN649876.1
ピーマン	<i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i> KR078313.1
ニンジン	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i> LNRQ01000011.1
レンコン	<i>Nelumbo nucifera</i> JQ336993.1
ダイコン	<i>Raphanus sativus</i> KJ716483.1
ナス	<i>Solanum melongena</i> MH283708.1
トマト	<i>Solanum lycopersicum</i> NC007898.3
ホウレンソウ	<i>Spinacia oleracea</i> AJ400848.1
ショウガ	<i>Zingiber officinale</i> MH161428.1

	[添加量]	[終濃度]	スイセン	
脱イオン滅菌蒸留水	8.5 μL		98°C 10sec	30 cycles → 4°C HOLD
KOD One PCR Master Mix -Blue- (2×)	12.5 μL	1 ×	48°C 5sec	
有毒植物検出Forwardプライマー (10μM)	0.75 μL	0.3 μM	68°C 10sec	
有毒植物検出Reverseプライマー (10μM)	0.75 μL	0.3 μM		25 cycles → 4°C HOLD
DNA抽出確認Forwardプライマー (10μM)	0.75 μL	0.3 μM	イヌサフラン及びグロリオサ	
DNA抽出確認Reverseプライマー (10μM)	0.75 μL	0.3 μM	98°C 10sec	
テンプレートDNA	1 μL		68°C 15sec	
計	25 μL			

図2 PCR反応液調製及びPCR条件

結果

1 DNA抽出の確認及びPCR法の特異性確認

すべての試料液から 137bp の DNA 抽出確認バンドを検出した。よって、DNA 抽出が確実に行われていたことを確認した。また、有毒植物の各試料液から、想定される増幅長のバンド（スイセン：260bp，イヌサフラン：395bp，グロリオサ：321bp）を得た。

一方、特異性確認に用いた食用植物からは、有毒植物検出バンドは検出されなかった。よって、本 PCR 法の特異性を確認した。

なお、電気泳動の結果一例を図 3 に示した。

2 調理及び人工胃液処理による影響

結果を表 4 に示した。模擬調理品のすべての試料液で有毒植物検出バンド及び DNA 抽出確認バンドを検出した。

一方、模擬吐物の試料液では、有毒植物検出バンドは、30 分消化においては、すべての試料液で検出したが、消化時間の延長により、一部非検出となった。

また、DNA 抽出確認バンドは、すべての試料で検出した。

なお、バンド非検出となった試料液については、ネクストテック 1-step クリーンカラムにより DNA 精製を行った試料液を用い

て、本 PCR 法を実施したがいずれもバンド非検出であった。

3 検査方法の操作性

DNA 試料液の調製は、Lysis Buffer 中で試料をペッスルで粉碎後、加熱溶解し、試料液とする簡易的な方法を採用した。

また、クルードサンプルに対応した PCR 試薬と組み合わせた結果、未精製の粗 DNA 試料液から PCR 検査が可能であった。

今回使用した KOD One PCR Master Mix-Blue は、1kb 当たり 5 秒で増幅する高速 PCR が可能であり、さらに、あらかじめ Loading Dye が含まれているため、PCR 産物を直接アガロースゲルにアプライすることが可能であった。これらにより、試料採取から 3 時間程度で結果を判定できる迅速かつ簡易的な検査法を構築した。（図 4）

考察

模擬吐物のいくつかの試料で有毒植物検出バンドが非検出であった理由として、DNA の断片化が考えられた。人工胃液処理で DNA は断片化され、検出感度が低下すること<sup>3)</sup>や、試料の大きさ、形状及び消化液の浸透性等で検査に与える影響は異なること<sup>6)</sup>が知られて

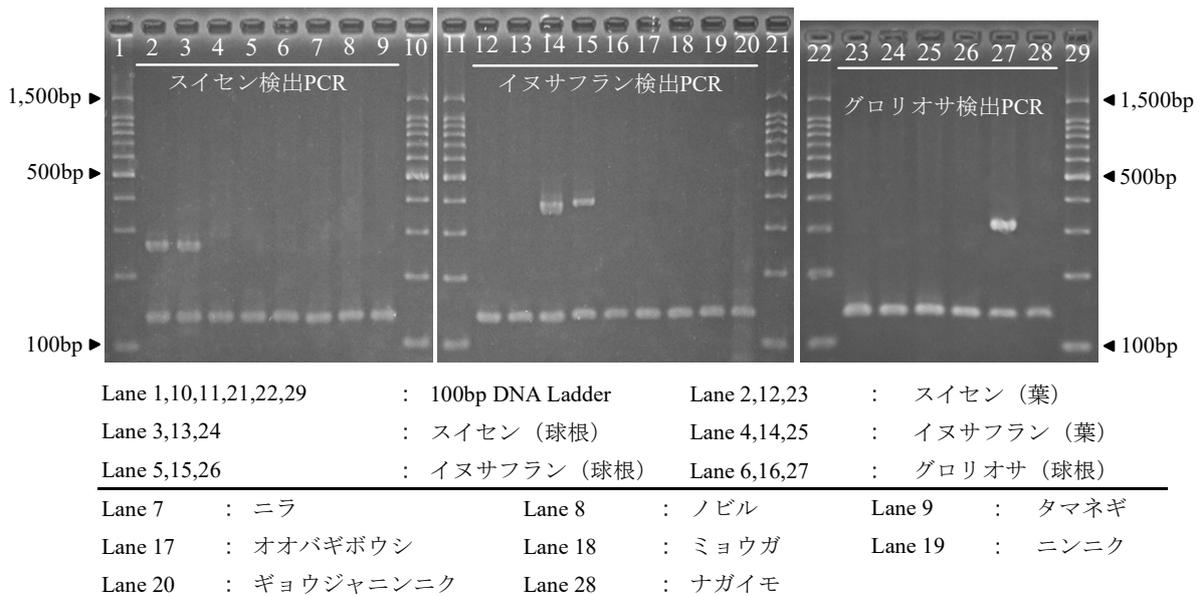


図 3 有毒植物検出マルチプレックスPCRの電気泳動結果一例

表 4 調理及び人工胃液処理後の各試料液のPCR結果※1

試料液種類	調理条件※2	人工胃液処理	スイセン葉		スイセン球根		イヌサフラン葉		イヌサフラン球根		グロリオサ球根	
			260bp	137bp	260bp	137bp	395bp	137bp	395bp	137bp	321bp	137bp
模擬調理品	A-1	未処理	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	A-2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B-1		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B-2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	C-1		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	C-2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
模擬吐物	A-2	30分	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B-2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	C-2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	A-2	2時間	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
	B-2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	C-2		○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
	A-2	4時間	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
	B-2		○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
	C-2		○	○	×	○	×	○	×	○	×	○

※1 ○：PCRバンド検出，×：PCRバンド非検出

※2 A-1：水煮（沸騰浴）5分，A-2：水煮（沸騰浴）10分，B-1：油炒め1分，

B-2：油炒め3分，C-1：電子レンジ加熱500W 1分，C-2：電子レンジ加熱500W 3分

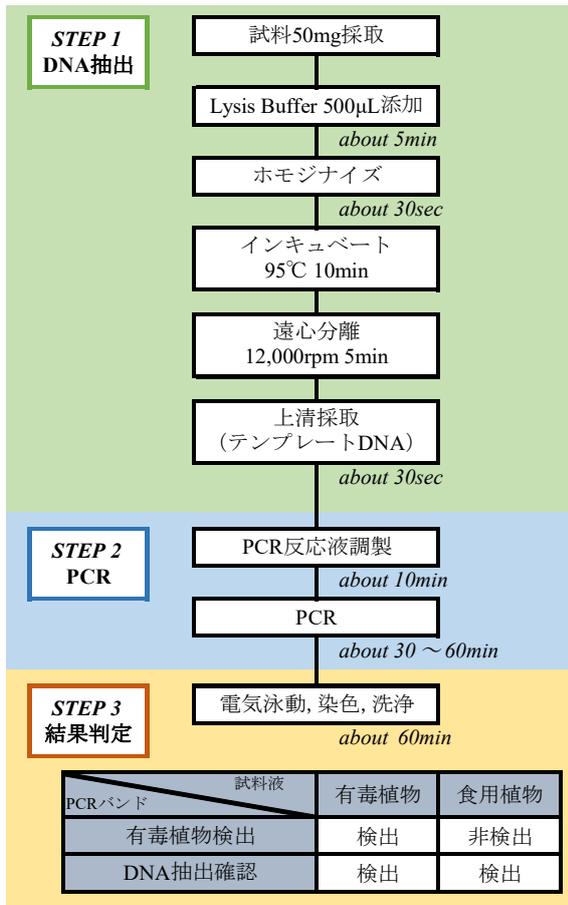


図 4 有毒植物PCR鑑別法

いる。本研究において、DNA精製後も有毒植物検出バンドが非検出であったこと、かつ、有毒植物検出バンドよりも短い増幅長のDNA抽出確認バンドが検出されたことは、人工胃液によるDNA断片化現象を支持する結果であると考えられた。人工胃液処理の影響を考慮し、より短い塩基配列部分をターゲットとしたプライマーでのPCRや、検出感度を向上させるnested-PCR法等の検討が必要と考えられた。

まとめ

本研究では、スイセン、イヌサフラン及びグロリオサのPCR鑑別法を検討した。試料の一部では目的のバンドが検出できなかったが、本法は、50mgの微量試料から簡易的かつ、比較的短時間で有毒植物の鑑別が可能であり、食中毒検査に有用と考えられた。今後は、人工胃液処理の影響を回避するための検討や、他の有毒植物についても検討を進めたい。

謝辞

本研究を実施するに当たり、費用を助成いただいた公益財団法人大同生命厚生事業団に

深謝いたします。

なお、本研究において開示すべき利益相反はありません。

#### 引用文献

- 1) 登田美桜, 畝山智香子, 春日文子. 過去 50 年間のわが国の高等植物による食中毒事例の傾向. 食品衛生学雑誌 2014 ; 55(1) : 55-63.
- 2) 厚生労働省, 食中毒統計.
- 3) 寺井朗子, 荻野賀世, 浅倉弘幸 他. イヌサフランの PCR による簡易迅速鑑別法. 食品衛生学雑誌 2018 ; 59 (4) : 174-182.
- 4) 池野恵美, 松本裕子, 濟田清隆. PCR 法を用いたスイセンの DNA 鑑別と調理の影響. 第 57 回全国衛生化学技術協議会年会講演集 2020 ; 82-85.
- 5) Maciej Pietrzak, Raymond D.Shillito, Thomas Hohn et al. Expression in plants of two bacterial antibiotic resistance genes after protoplast transformation with a new plant expression vector. Nucleic Acids Research 1986 ; 14 (14) : 5857-5868.
- 6) 昌山敦, 村上太郎, 佐久間大輔 他. 食中毒原因究明のための遺伝子解析によるキノコ鑑別. 食品衛生学雑誌 2012 ; 53 (5) : 237-242.

リアルタイム PCR 法による *Escherichia albertii* 検出法の検討片桐彩香 賀澤優 渡邊奈々子 柳沼幸 木幡裕信<sup>1)</sup>微生物課 <sup>1)</sup> 福島市保健所

## 要 旨

*Escherichia albertii* はヒトに下痢等の消化器症状を起し、国内でも食中毒事例の報告がある。一部の株は病原遺伝子である *stx2f* を保有し公衆衛生上問題となりうる菌であるが、特徴的な生化学性状に乏しく通常の細菌検査では分離が難しい。本菌を効率的に検出する方法として *Escherichia albertii* 特異的遺伝子を検出するリアルタイム PCR 法がある。そこで、本検討ではリアルタイム PCR 法の検出感度を確認するとともに、下水を用いてリアルタイム PCR 法による *Escherichia albertii* の検出法を検討した。その結果、リアルタイム PCR 法では 1.7cfu/mL 以上で検出可能であった。また、下水から *Escherichia albertii* 特異的遺伝子及び *stx2f* が検出され、*stx2f* 保有の *Escherichia albertii* の存在が示唆された。リアルタイム PCR 法は、Multiplex PCR 法と比較して検出感度が高いことから、今後本菌による食中毒や感染症事例発生時の行政検査において、有用であると考えられた。

キーワード：*Escherichia albertii*, リアルタイム PCR 法, 下水, *stx2f*

## はじめに

*Escherichia albertii* (以下, “*E. albertii*” とする.) はグラム陰性, 通性嫌気性の桿菌で, ヒトに下痢等の消化器症状を引き起こす<sup>1)</sup> ことがある。国内でも本菌による食中毒事例が報告されており, 一部の株は *stx2f* を保有<sup>2)</sup> していることから, 公衆衛生上問題となりうる菌である。しかし, *E. albertii* は特徴的な生化学性状に乏しく, 検査の公定法もない。分離培養法のみでの検出は困難であることから, 食中毒及び感染症発生時の行政検査対応の一助とすべく, *E. albertii* 特異的遺伝子を検出するリアルタイム PCR 法 (以下, “リアルタイム PCR 法” とする.) 及び Hyma らの Multiplex PCR 法<sup>3)</sup> (以下, “*E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法” とする.) の検出感度の確認, 並びに下水を用いた *E. albertii* 検査法について検討を行った。

## 材 料

2023 年 5 月から 12 月までに採水された下水 24 検体を検査対象とした。なお, リアルタイム PCR 法及び *E. albertii* 同定用 Multiplex

PCR 法の検出感度確認に用いた *E. albertii* の菌株は秋田県健康環境センターより分与されたものを使用した。

## 方 法

1 リアルタイム PCR 法及び *E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法の感度の確認

*E. albertii* の菌株 No.1 ~ 3 をそれぞれ mEC 培地で 37 °C で 24 時間培養後, この培養液を PBS 生食で段階希釈した。希釈液をミスラー法にて菌数を測定し, リアルタイム PCR 法及び *E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法に供試し, それぞれの方法の検出感度を調べた。

2 下水中の *E. albertii* 検出方法の検討

## 1) 増菌培養

下水 40mL を遠沈管に分注し 21,000 × g, 25 分間遠心した。上清を捨て, 沈渣に mEC 培地を加えて 42 °C で 24 時間培養した。

## 2) リアルタイム PCR 法

増菌培養液 100µL をアルカリ熱抽出により DNA を抽出し, 検体とした。反応試薬は TaqMan Environmental Master Mix2.0

(ThermoFisher Scientific) 及び *E. albertii* 特異的プライマー、プローブを使用し、表 1 のとおりに調製した。機器は 7500Fast System (Applied Biosystems) を使用し、95℃ 10 分の後、95℃ 15 秒及び 60℃ 1 分を 40 サイクルで行い、Ct 値 40 以下を陽性と判定した。

表 1 リアルタイムPCR法の試薬調製

反応試薬	液量
超純水	8.65 µL
TaqMan Environmental Master Mix2.0	15.0 µL
primer F	0.45 µL
primer R	0.45 µL
probe	0.45 µL
サンプルDNA	5.0 µL

表 2 下痢原性大腸菌 Multiplex PCR 試薬調製

反応試薬	液量
超純水	5.135 µL
Multiplex PCR Mix2	12.5 µL
Primer mix2	0.24 µL
Multiplex PCR Mix1	0.125 µL
サンプルDNA	2.0 µL

### 3) 分離培養

リアルタイム PCR 法で陽性になった増菌培養液について、DHL 寒天培地 (栄研化学)、キシロース及びラムノースを添加した DHL 寒天培地 (以下、“XR-DHL” とする.)、同様に添加したマッコンキー寒天培地 (日本ベクトン・ディッキンソン) (以下、“XR-MAC” とする.)、クロモアガー ECC (関東化学) に画線塗抹し 37℃ で 24 時間培養した。DHL 寒天培地、XR-DHL、XR-MAC においては乳糖・白糖及びキシロース・ラムノース非分解性の無色又は半透明のコロニーを釣菌し、クロモアガー ECC では白色のコロニーを釣菌した。釣菌したコロニーは TSA 寒天培地で培養後、*E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法により同定した。

### 3 stx2f保有の *E. albertii* 検出の検討

下水中の *stx2f* 保有 *E. albertii* の存在を探るため、当所で調製した下痢原性大腸菌病原遺伝子検索用のプライマーミックス及び Multiplex PCR Assay Kit (タカラバイオ) を用いて検出を試みた。検体は mEC 培地で 42℃ で 24 時間培養後、アルカリ熱抽出して DNA 検体とした。表 2 のとおりに反応試薬を調製し、94℃ 1 分の後、94℃ 30 秒、54℃ 1 分 30 秒、72℃ 1 分 30 秒を 30 サイクル、72℃ 10 分で実施した後、アガロースゲル電気泳動法によりバンドの有無を確認した。

## 結果及び考察

### 1 リアルタイムPCR法の検出感度の確認

菌数 (cfu/mL) ごとのリアルタイム PCR 法及び *E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法の結果を表 3 に示す。リアルタイム PCR 法においては、1.7 ~ 9.0cfu/mL 以上で 3 株とも遺伝子を検出できた。一方、*E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法では  $1.7 \times 10^2 \sim 9.0 \times 10^2$  cfu/mL 以上で遺伝子を検出できた。*E. albertii* による食中毒・感染症発生時、有症患者便では菌数が多いと予想されるため *E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法でも検出できると考えられるが、調理工程等で菌が損傷するなど菌数が少ない食品検体や水検体から *E. albertii* の遺伝子を検出する際には、リアルタイム PCR 法が有用であると考えられる。さらに、一部の食品検体では *E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法のプライマーに非特異反応が起こり<sup>4)</sup> 食品検体では *E. albertii* を検出する場合はリアルタイム PCR 法を取り入れることで効率的に検査が進められるうえに検出率も上がると考えられた。

### 2 下水中の *E. albertii* 検出状況調査

下水の *E. albertii* 検出結果の一覧を表 4 に示す。下水 24 検体中 20 検体がリアルタイム PCR 法陽性であり Ct 値の平均は 35.4 であった。また、リアルタイム PCR 法が陽性になった 20 検体について、培養法を実施し、各分離培地から無色や半透明又は白色を呈したコロニー計 171 個を釣菌し、*E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法に供試したが、*E. albertii*

は分離できなかった。本菌が分離できなかった理由として、リアルタイム PCR 法の結果、Ct 値の平均が 35.4 と高く、増菌液中の *E. albertii* の菌量が少なかったこと、あるいは死菌を検出していたことや、下水中の他の菌量が多く、*E. albertii* が平板上でコロニーを形成できなかったことが考えられた。

表3 リアルタイムPCR法と*E. albertii*同定用Multiplex PCR法の検出感度の検討

菌株No.	菌濃度 (cfu/mL)	リアルタイムPCR		<i>E. albertii</i> 同定用 Multiplex PCR 結果
		結果	Ct値	
1	7.0×10 <sup>4</sup>	陽性	23.31	陽性
	7.0×10 <sup>3</sup>	陽性	26.69	陽性
	7.0×10 <sup>2</sup>	陽性	29.98	陽性
	7.0×10	陽性	37.18	陰性
	7.0	陽性	33.99	陰性
2	1.7×10 <sup>4</sup>	陽性	23.39	陽性
	1.7×10 <sup>3</sup>	陽性	26.66	陽性
	1.7×10 <sup>2</sup>	陽性	29.71	陽性
	1.7×10	陽性	33.30	陰性
	1.7	陽性	36.53	陰性
3	9.0×10 <sup>4</sup>	陽性	22.73	陽性
	9.0×10 <sup>3</sup>	陽性	26.10	陽性
	9.0×10 <sup>2</sup>	陽性	29.30	陽性
	9.0×10	陽性	32.94	陰性
	9.0	陽性	36.97	陰性

表4 下水採水月別*E. albertii*検出結果

採水月	検体No.	リアルタイムPCR		培養法結果
		結果	Ct値	陽性数/釣菌数
5	1	+	34.2	0/35
	2	+	32.3	
6	3	-	-	実施せず
	4	+	39.5	0/30
	5	+	39.6	
7	6	+	38.6	0/25
	7	+	37.8	
	8	-	-	実施せず
8	9	+	31.1	0/10
	10	+	36.2	
	11	-	-	実施せず
9	12	+	34.7	0/21
	13	+	32.2	
	14	+	33.9	
10	15	+	34.1	0/9
	16	+	33.1	
	17	-	-	実施せず
11	18	+	33.2	0/10
	19	+	36.7	
	20	+	38.6	
12	21	+	34.9	0/31
	22	+	33.1	
	23	+	36.7	
	24	+	37.5	

3 *stx2f*保有の*E. albertii*検出の検討

下水 10 検体 (No.15 ~ No.24) について下

痢原性大腸菌病原遺伝子検出 PCR 法を実施し、*stx2f* 保有 *E. albertii* の検出を試みた。結果、10 月に採取した 1 検体で *stx2f* が検出された。培養法での *E. albertii* 分離はできなかったものの、リアルタイム PCR 法が陽性かつ *stx2f* 陽性であったことから、下水中に *stx2f* 保有の *E. albertii* が存在している可能性が示唆された。

まとめ

本検討では *E. albertii* 特異的遺伝子を検出するリアルタイム PCR 法と *E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法の検出感度を確認するとともに、下水を用いてリアルタイム PCR 法による *E. albertii* 検出法の検討及び *E. albertii* 検出状況を調査した。検討の結果、リアルタイム PCR 法では 1.7cfu/mL 以上で陽性となり、*E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法と比較して検出感度の高さを確認できた。食中毒・感染症発生時の行政検査で食品検体を検査する際は *E. albertii* 同定用 Multiplex PCR 法よりもリアルタイム PCR 法を積極的に活用することで検出率を高くすることができるため、有用であると考えられた。また、下水において *E. albertii* 特異的遺伝子及び *stx2f* が検出されたことから、*stx2f* 保有の *E. albertii* が存在している可能性が示唆された。国内での本菌による食中毒事例報告ではキャンプ場の飲用不適の水が原因となっていた事例<sup>5)</sup>があり、*E. albertii* は水中でもある程度生存できる可能性があるため、本菌の水系感染に注意が必要であると考えられる。福島県内では *E. albertii* による食中毒や感染症事例の報告はないものの、今後発生する可能性はあるため、*E. albertii* の効率的な分離培養法の更なる検討も進めながら、リアルタイム PCR 法を軸とした本菌の検査実施標準作業書の整備を目指したい。

謝辞

下水の採水に御協力いただきました関係者の方々、また、菌株を御提供いただきました秋田県健康環境センターの職員の方々、リアルタイム PCR 法について御指導いただきました国立医薬品食品衛生研究所工藤先生、職

員の方々に深謝いたします。

引用文献

- 1) 村上光一, 平井晋一郎, 黒田誠, 他.  
*Escherichia albertii*.  
モダンメディア 2020 : 66(4)
- 2) 村上光一, 江藤良樹, 迫芳正, 他.  
*Escherichia* の新種 *E. albertii* について.  
IASR 2012 ; 33(5) : 134-136
- 3) Katie E. Hyma, David W. Lacher, Adam M. Nelson, et al.  
Evolutionary Genetics of a New Pathogenic  
*Escherichia albertii* and Related *Shigella boydii*  
Strains.  
JOURNAL OF BACTERIOLOGY 2005 ; 1  
: 619-628
- 4) Eriko Maeda, Koichi Murakami, Fuyuki Okamoto 他.  
Nonspecificity of Primers for *Escherichia albertii*  
Detection  
Jpn. J. Infect. Dis, 2014 ; 67, 503-505
- 5) 馬場愛, 緒方喜久代, 他.  
キャンプ場の湧き水を原因とした下痢原性  
大腸菌による食中毒事例-福岡市, 大分県  
IASR 2005 ; 26 : 275-276

## アニサキス虫体の検査法の確立

柳沼幸 片桐彩香 賀澤優 渡邊奈々子 木幡裕信<sup>1)</sup>  
微生物課 <sup>1)</sup> 福島市保健所

### 要 旨

近年、アニサキスが原因とされる食中毒事例が全国的に多数報告されている。本県においても 2018 年の 58 件をピークに毎年 30 件程度報告されており、食中毒原因物質として最も多く報告されている。そこで、当所でも標準作業書を整備する目的で魚体からアニサキス虫体を検出する手法、並びに遺伝子解析によるアニサキス虫体の種の同定について検査法の検討を行った。魚体からアニサキス虫体を検出する方法には人工消化液を用い、遺伝子解析はアニサキス検査マニュアルを参考にした Conventional PCR 法及び RFLP 法で検討を行った。その結果、6 種類の魚体から 68 隻のアニサキス様虫体を検出することができた。それらの虫体について Conventional PCR 法及び RFLP 法を実施したところ、Type I の *Anisakis simplex sensu stricto* が 53 隻、*Anisakis pegreffii* が 1 隻、Type II の *Anisakis physeteris* が 3 隻、判定不能 11 隻に分類することができた。

キーワード : *Anisakis simplex sensu stricto*, *Anisakis pegreffii*, *Anisakis physeteris*

### はじめに

近年、アニサキスが原因とされる食中毒事例が全国的に多く報告されている。厚生労働省の食中毒統計では年間約 350 件の報告があり、食中毒発生状況の原因物質の第 1 位となっている。これは本県においても同様で、2018 年の 58 件をピークに毎年 30 件程度報告されており、食中毒原因物質の第 1 位となっている。2020 年 11 月 16 日に地方衛生研究所全国協議会・保健情報疫学部会から、アニサキス食中毒対策としてアニサキス検査マニュアル<sup>1)</sup> (以下、“マニュアル”とする。) が公開された。このマニュアルに基づき、2020 年度からアニサキス幼虫の検査 (同定) 方法に関する研修会が実施された。今回、このマニュアルに記載のあった Conventional PCR 法及び RFLP 法を用いた検討を行い、標準作業書を整備する目的で検討を行った。また、人工消化液を使って魚体からアニサキス虫体を検出する方法についても併せて検討を行った。

### 材 料

マアジ 4 匹, マサバ 2 匹, カツオ (内臓) 1

匹, マダイ (内臓) 2 匹, ブリ (内臓) 2 匹, ナメタガレイ (内臓) 2 匹

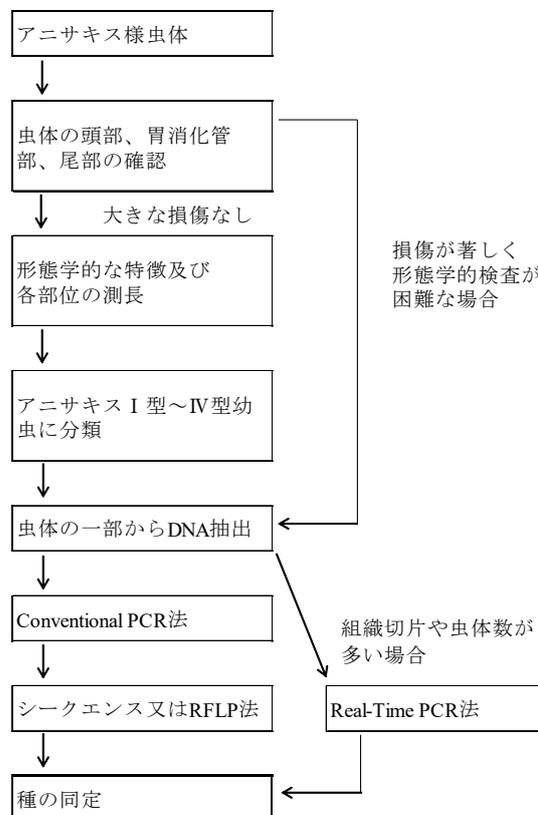


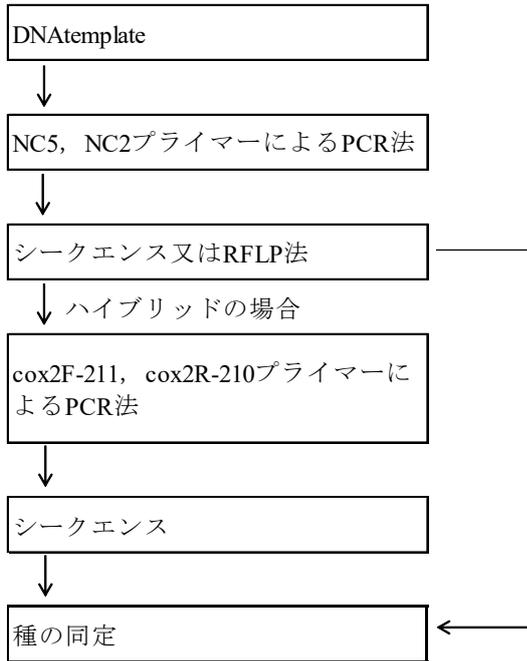
図 1 検査フロー

方法

魚体からのアニサキス虫体の検出方法の検討には、人工消化液を用いた。検体に 40℃ 程度の微温湯と 14% 塩酸溶液と 2% 濃縮ペプシン溶液を約 5:1:1 になるように加え、激しく攪拌したのち 37℃ で一晩静置し、翌日網でこしながら虫体を検出した。

虫種の同定の検討はマニュアルの Conventional PCR 法及び RFLP 法 (図 1) (図 2) を用いて行った。虫体からの DNA 抽出には DNeasyBlood & TissueKit (キアゲン) を使用した。ITS 領域 (NC5 及び NC2) を増幅した後、Hinf I と Hha I の 2 種類の制限酵素で PCR 増幅産物を切断しパターン化した。得られた切断パターンから、アニサキス属の Type I を 6 種類、Type II、Type III 及び Type IV をそれぞれ 1 種類ずつ、合計 9 種類に分類し、虫種を決定した。パターンにあてはまらないものは判定不能とした。

図 2 遺伝子解析フロー



結果及び考察

魚体からのアニサキス虫体の検出方法の検討では、目視で 38 隻、人工消化液を使用して 30 隻の虫体が検出された。ナメタガレイでは人工消化液を使用したときのみ虫体が検

表 1 アニサキス属の種の同定結果

魚種 アニサキス種	マサバ	カツオ (内臓)	ナメタガレイ (内臓)	計
<i>A. simplex sensu stricto</i>	43	10	0	53
<i>A. physeteris</i>	0	3	0	3
<i>A. pegreffii</i>	0	1	0	1
判定不能	5	4	2	11
計	48	18	2	68

出可能であった。人工消化液は魚体の骨や筋肉などの固形物をほぼ溶解し、虫体は溶かすことなく検出できた。取り出されたアニサキス様虫体の多くは生きたまま採取することができ、顕微鏡で形態学的に観察することも可能であった。虫体の少ない個体や筋肉へ移行している虫体を検出するには、人工消化液は非常に有用であった。

虫種の同定は、魚体から目視及び人工消化液で検出した虫体 68 隻について行った。結果一覧表 (表 1) 及び一部抜粋した Conventional PCR 法 (図 3) と RFLP 法の結果 (図 4, 図 5) を示す (表 2)。最も多く検出された種は *Anisakis simplex sensu stricto* (以下、“*A. simplex sensu stricto*” とする。) で 53 隻 (77.9%)、次が *Anisakis physeteris* (以下、“*A. physeteris*” とする。) が 3 隻 (4.4%)、*Anisakis pegreffii* (以下、“*A. pegreffii*” とする。) が 1 隻 (1.5%) であった。マサバ (図 6) からは *A. simplex sensu stricto* のみ検出された。カツオの内臓 (図 7) からは *A. simplex sensu stricto*, *A. pegreffii*, *A. physeteris* の 3 種類が検出された。

判定不能となった虫体は 11 隻で、マサバから 5 隻、カツオから 4 隻、ナメタガレイから 2 隻検出された。カツオから検出された 1 隻は形態学上アニサキス属とは明らかに異なっていたが (図 8)、それ以外の虫体は形態学上はアニサキス属に類似しており、鏡検 (図 9) だけでは判断が難しかった。また、採取された虫体に紫外線照射を行ったところ、アニサキス属は通常蛍光を発するが、ナメタガレイから検出された 2 隻と、マサバから検出

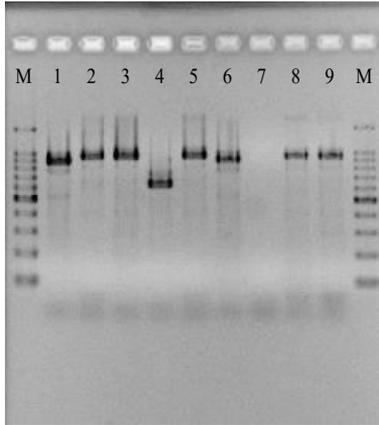


図3 NC5, NC2によるPCR

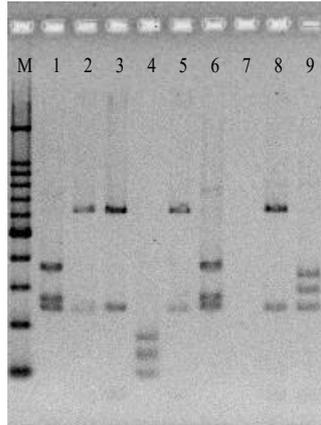


図4 *Hinf I* を用いたRFLP

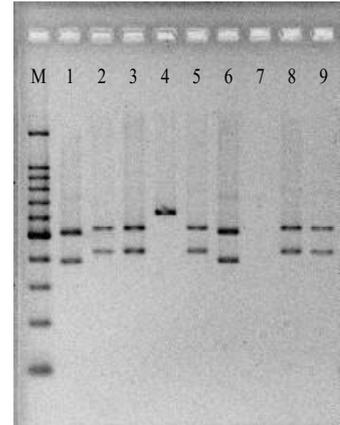


図5 *Hha I* を用いたRFLP

表2 Conventional PCR法及びRFLP法の結果

	NC5 NC2	<i>Hinf I</i>	<i>Hha I</i>	図3～図5の レーン No.
<i>A. simplex</i> <i>sensu stricto</i>	953bp	237bp, 615bp	421bp, 532bp	2, 3, 5, 8 (PC)
<i>A. pegreffii</i>	953bp	237bp, 284bp, 331bp	421bp, 532bp	9 (PC)
<i>A. physeteris</i>	900bp	241bp, 265bp, 360bp	387bp, 513bp	1, 6

(図3～図5のレーン7はNC, レーン4はカツオから検出されたアニサキス以外の虫体)



図6 アニサキス様虫体1 (マサバ)



図8 カツオより検出された虫体



図7 アニサキス様虫体2 (カツオ)

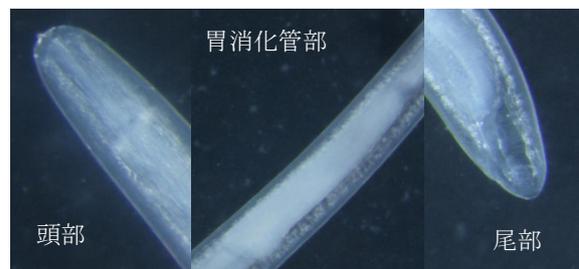


図9 アニサキス I 型

された1隻は蛍光が認められず、ITS領域のPCR増幅産物も認められなかった。判定不能となった残りの7隻は、ITS領域のPCR増幅産物が900bp付近に認められ、紫外線照射でも蛍光を認めたことから、再度RFLP法を実施するとともに、シーケンスを用いて塩基配列を確認し、さらなる解析を進める。

また、今回の検討において検出されたアニサキス虫体を生理食塩水に浮遊させ約4℃で保存したところ、2か月以上生存した。しかし、約20℃の室温では1週間程度しか生存しなかった。虫体は、冷蔵庫から室温に出した直後はほぼ動くことがなく、温度が上昇するほど活発に動いていた。アニサキス虫体は鮮度の低下や不適切な温度管理によって内臓表面から筋肉（可食部）へと移行する場合があるとされており<sup>2)</sup>、今後、魚の保存環境の違いでアニサキス虫体がどのように変化するかを探り、虫体が筋肉へ移行しやすい条件を探る検討を併せて行ってきたい。

### まとめ

今回、マニュアルによるConventional PCR法及びRFLP法の検討を行ったが、おおむね問題なく虫種の同定が可能であった。形態学上では判断の難しい虫種の同定も、迅速に同定可能であったため、今後は標準作業書を整備し各支所でも実施できるよう、職員の技術習得に努めたい。また、今後、リアルタイムPCR法及びシーケンスを用いて、さらなる迅速性と詳細な虫種の同定についての検討を行い、アニサキスが寄生していた魚種の推定や食中毒発生時の指導、食中毒予防、消費者への注意喚起等に役立てることが可能になるよう検討を重ねたい。

### 引用文献

1) 地方衛生研究所ネットワーク アニサキス検査マニュアル（第一版） <https://www.chieiken.gr.jp/manual01/anisakis/anisakis-2020.pdf>

（2024年1月26日アクセス可能）

2) 農林水産省 海の幸を安全に楽しむために ～アニサキス症の予防～

[https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/foodpoisoning/f\\_encyclopedia/anisakis.html](https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/foodpoisoning/f_encyclopedia/anisakis.html)

（2024年2月2日アクセス可能）

## 浴槽水中のレジオネラ属菌の迅速検査法（LC EMA-qPCR 法及び qPCR 法）の検討 （第 2 報）

松山勝江 蓮沼拓冶<sup>1)</sup> 本間貴大<sup>2)</sup> 金成徹  
理化学課 <sup>1)</sup> 前衛生研究所 <sup>2)</sup> 県中支所

### 要 旨

「公衆浴場における浴槽水等のレジオネラ属菌検査方法について」<sup>1)</sup>が発出され、スタンダード法である平板培養法の他に、迅速検査法の生菌検出法（LC EMA-qPCR 法）と生菌死菌検出法（qPCR 法）の二法が示された。平板培養法は、結果を得るのに 7 日間を要するが迅速検査法は結果判明までに、1 日又は 2 日間で結果が得られる。そのためレジオネラ症患者発生時における迅速な原因施設の特定等の際に迅速検査法を利用できるか 2022 年度は実検体を用いて、平板培養法と迅速検査法の LC EMA-qPCR 法と qPCR 法について比較したところ、スクリーニング検査として有効性が示されたので、その結果について報告する。

キーワード：レジオネラ属菌，浴槽水，LC EMA-qPCR 法，qPCR 法，平板培養法

### はじめに

福島県においては、食品生活衛生課が定めた「レジオネラ属菌検査事業実施要領」に基づき、関係公所と連携し、公衆浴場や旅館の衛生管理状況を把握し適正管理を指導することを目的に、年間 100 検体のレジオネラ属菌検査を実施している。

一般的なレジオネラ属菌の平板培養法は、結果を得るのに 7 日間を要する。このためレジオネラ症患者発生時における迅速な原因施設の特定又は原因疑い施設の陰性確認が求められている。2019 年 9 月 19 日に、「公衆浴場における浴槽水等のレジオネラ属菌検査方法について」<sup>1)</sup>が発出され、定量可能な迅速検査法として生菌死菌検出法（qPCR 法）と生菌検出法（LC EMA-qPCR 法）が示された。

qPCR 法は、菌の生死にかかわらず遺伝子を検出することができ、1 日で結果が判定できる。LC EMA-qPCR 法は、qPCR 法に液体培養（LC : Liquid Culture）と EMA（ethidium monoazide）処理の 2 つの前処理を組み合わせた方法で、濃縮検体を液体培地で培養することで損傷菌の回復を図り、液体培養後の検水に EMA を作用させ死菌由来遺伝子の検出を抑制し、検査開始の翌日には、検査結果が判定できる。2021 年度は、模擬検体を調製

し、普段実施している平板培養法の他に、2 つの迅速検査法について比較を行った。また、2022 年度は、実検体 90 件について、2 つの迅速検査法（LC EMA-qPCR 法及び qPCR 法）について平板培養法との比較を行い、その有用性について検討を行ったので報告する。

### 材 料

2022 年度「レジオネラ属菌検査事業実施要領」に基づき搬入された、浴槽水及びシャワー水等の浴室で使用される湯水 90 件を対象とした。

### 方 法

一般的な検査法である平板培養法と 2 つの迅速検査法（LC EMA-qPCR 法及び qPCR 法）を実施した。

#### 1 平板培養法

公衆浴場における浴槽水等のレジオネラ属菌検査方法のろ過濃縮法に準じ実施した。検体 500mL を 0.20 $\mu$ m ポリカーボネートフィルターメンブランフィルターで吸引ろ過後、滅菌蒸留水 5mL 中へ入れ 1 分間ミキシングし、100 倍濃縮液とした。次に、500 $\mu$ L の酸処理液（0.2M KCl-HCl pH2.2）に、100 倍濃縮液

表1 実検体におけるLC EMA-qPCR法と平板培養法の比較

		平板培養法		計	
		≥ 10	< 10		
LC EMA-qPCR 法	≥ 1	10	4	14	
	< 1	4	72	76	
計		14	76	90	
		感度	71.4 %	陽性反応的中率	71.4%
		特異度	94.7 %	陰性反応的中率	94.7%

表2 実検体におけるqPCR法と平板培養法の比較

		平板培養法		計	
		≥ 10	< 10		
qPCR 法	≥ 1	13	34	47	
	< 1	1	42	43	
計		14	76	90	
		感度	92.9 %	陽性反応的中率	27.7 %
		特異度	55.3 %	陰性反応的中率	97.7%

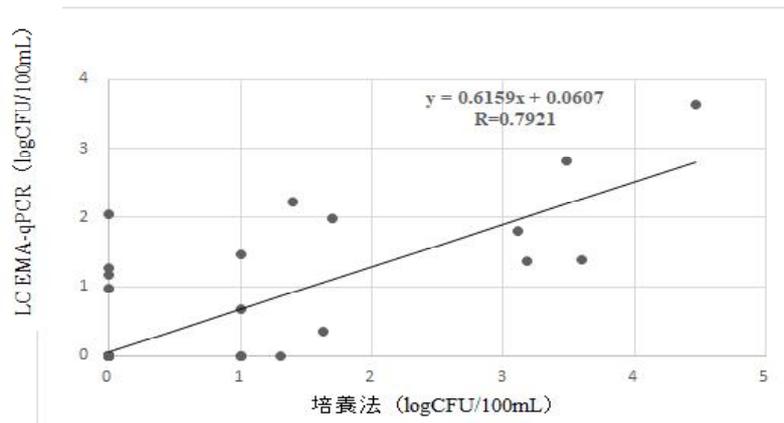


図1 実検体におけるLC EMA-qPCR法と平板培養法の相関

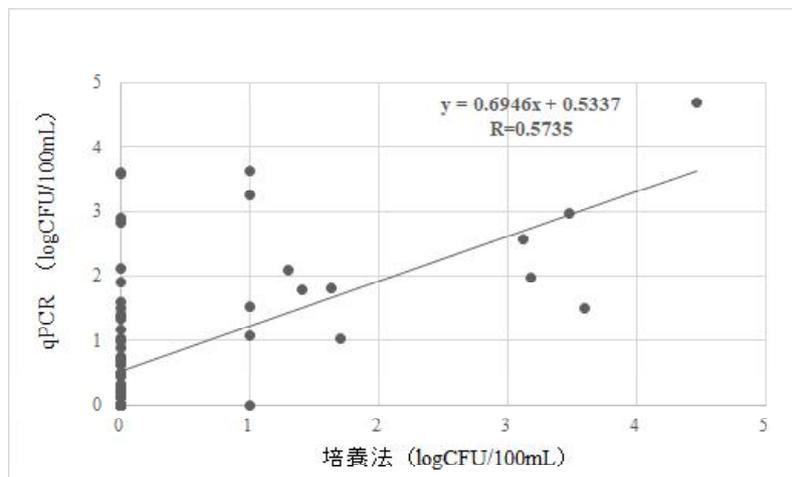


図2 実検体におけるqPCR法と平板培養法の相関

を等量加え混合し 5 分間反応後、酸処理試料 100 $\mu$ L を 2 枚の選択分離培地 (GVPC 培地) に接種し、36  $^{\circ}$ C で 7 日間培養した。なお、10CFU/100mL 以上を「検出」とした。

## 2 qPCR法 (生菌死菌検出法)

ろ過濃縮法で調製した 100 倍濃縮液から 1mL をマイクロチューブに採取し、遠心後、上清 975 $\mu$ L を吸引除去した。沈渣物について DNA 抽出及びリアルタイム PCR を順次実施した。DNA 抽出及びリアルタイム PCR にはそれぞれ Lysis Buffer for Legionella Ver2 (タカラバイオ), Cycleave PCR Legionella (16S rRNA) Detection Kit (タカラバイオ) を添付文書に従い使用した。リアルタイム PCR 装置は、Applied Biosystems 7500 を用い解析を行った。なお、カットオフ値については、第 1 報の検討結果を基に 1CFU/100mL 以上を「検出」とした。

## 3 LC EMA-qPCR法 (生菌検出法)

ろ過濃縮法で調製した 100 倍濃縮液から 1mL をマイクロチューブに採取し、遠心後、上清 900 $\mu$ L を吸引除去した。沈渣物に、100 $\mu$ L の酸処理液 (0.2M KCl-HCl pH2.2) を加え、5 分間静置後、MWY 液体培地 900 $\mu$ L を加え 36  $^{\circ}$ C で 18 時間培養した。培養後、培養液を用い、EMA 処理、DNA 抽出、リアルタイム PCR を順次実施した。EMA 処理、DNA 抽出及びリアルタイム PCR にはそれぞれ Legionella Selection Kit for LC EMA-qPCR (タカラバイオ), Lysis Buffer for Legionella Ver2 (タカラバイオ), Cycleave PCR Legionella (16S rRNA) Detection Kit (タカラバイオ) を添付文書に従い使用した。リアルタイム PCR 装置は、Applied Biosystems 7500 を用い解析を行った。なお、カットオフ値については、第 1 報の検討結果を基に 1CFU/100mL 以上を「検出」とした。

## 結果及び考察

平板培養法及び迅速検査法二法の定量結果を表 1, 2 に示す。浴槽水等 90 検体中、平板培養法では 14 検体、LC EMA-qPCR 法では 14 検体及び qPCR 法では 47 検体からレジオネ

ラ属菌遺伝子が検出された。

LC EMA-qPCR 法では、平板培養法に対する感度は 71.4 % (10/14 件)、特異度は 94.7 % (72/76 件) であった。また、陽性反応的中率が 71.4 % (10/14 件)、陰性反応的中率は 94.7 % (72/76 件) となった。一方、qPCR 法では平板培養法に対する感度は、92.9 % (13/14 件)、特異度は 55.3 % (42/76 件) であった。また、陽性反応的中率が、27.7 % (13/47 件)、陰性反応的中率は 97.7 % (42/43 件) となった。

2 つの迅速検査法について平板培養法との相関を図 1, 2 に示す。平板培養法と LC EMA-qPCR 法の相関は  $R = 0.7921$ 、平板培養法と qPCR 法の相関は  $R = 0.5735$  となり、LC EMA-qPCR 法の方が、平板培養法と高い相関が得られた。

EMA 処理を実施することで死菌 DNA の増幅を抑制し、生菌を選択的に検出することが可能である LC EMA-qPCR 法は、平板培養法と相関が高く、陽性反応的中率も高いことから、採水翌日に培養結果の予測が可能であると思われた。

平板培養法及び LC EMA-qPCR 法の結果の不一致については、平板培養法では検出、LC EMA-qPCR 法では不検出の結果が 4 件、反対に平板培養法では不検出、LC EMA-qPCR 法では検出の結果も 4 件あった。LC EMA-qPCR 法の添付文書には、菌数が少ない場合には平板培養法の結果と食い違うことがわかっているとの記載がある。このことから、平板培養法との組合せで使用し、最終的にはレジオネラ属菌の有無は平板培養法で判断する必要があると思われた。

qPCR 法は、平板培養法と比較して特異度及び陽性反応的中率が低い結果となり、生菌以外にも死菌や生菌であるが培養できない状態の菌 (VNC) を検出しているという第 1 報を裏付ける結果となった。しかし、qPCR 法は、実検体での陰性反応的中率が 97.7% (42/43 件) と高いことから、採水当日に検査結果が判明し、レジオネラ属菌の遺伝子が存在するか分かるため、陰性を判定する方法として有用であると思われた。

### まとめ

平板培養法と迅速検査法の LC EMA-qPCR 法と qPCR 法について比較した。LC EMA-qPCR 法は、EMA 処理を実施することで死菌 DNA の増幅を抑制することができ、平板培養法と高い相関が得られた。

平板培養法は、検査結果判定まで 7 日間を要することから、集団感染症等が発生した際には、2 つの迅速検査法の特徴を十分に理解したうえで、平板培養法の検査を進めながら、採水当日あるいは翌日に判定が可能な、迅速検査法を有効に活用し、保健所や関係各課と連携をとりながら検査を進めることが大切と思われる。

### 引用文献

- 1) 厚生労働省. 公衆浴場における浴槽水等のレジオネラ属菌検査方法について (令和元年 9 月 19 日付け薬生衛発 0919 第 1 号厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生課長通知)

農産物等の残留農薬検査における妥当性評価と検査法の検討（第3報）

笹木南菜 清野瑠美 熊田実莉<sup>1)</sup> 三瓶歩 山田浩子 金成徹  
理化学課 <sup>1)</sup> 会津支所

要 旨

既報<sup>1)</sup>では混合標準溶液の調製時間の短縮及び検査項目の拡大を目的として、市販の混合標準液を使用し、玄米を対象としたGC/MS/MS及びLC/MS/MSによる一斉試験法の妥当性評価試験を実施した。その結果、209農薬のうち、9割以上がガイドラインの目標値を満たし、市販の混合標準液の有用性が確認できた。更に今回、適用作物の拡大を目的として、キャベツ、なす、ほうれんそう及びりんごの4品目を対象とした妥当性評価を行った。その結果、各品目で209農薬中9割以上が目標値を満たし、適用作物及び農薬数を増やすことができた。

キーワード：残留農薬、妥当性評価、GC/MS/MS、LC/MS/MS

はじめに

当所では農産物中の残留農薬検査をGC/MS/MS及びLC/MS/MSを用いた一斉試験法<sup>2)</sup>により実施している。平成27年度から現在まで151農薬（以下、“現行農薬”とする。）の分析を実施しているが、現行農薬はすべて単品の標準品を使用している。

そこで、既報<sup>1)</sup>では、市販の混合標準液の有用性と検査項目の拡大について検討するため、玄米を対象に関東化学（株）製の混合標準液を用いて、GC/MS/MS及びLC/MS/MSによる一斉試験法の妥当性評価を行った。その結果、検討した209農薬のうち、9割以上がガイドラインの目標値を満たした。混合標準溶液の調製時間の短縮と同時に検査項目の拡大が認められたことから、市販の混合標準液の有用性が確認できた。

更に今回、適用作物の拡大を目的として、キャベツ、なす、ほうれんそう及びりんごの4品目を対象とした妥当性評価を行ったので報告する。

なお、評価は「食品中に残留する試験法の妥当性評価ガイドライン」<sup>3)</sup>（以下、“ガイドライン”とする。）に基づき実施した。

材料及び方法

1 対象農薬

対象農薬を表1に示す。

既報と同様、209農薬とした。

2 試料

キャベツ、なす、ほうれんそう及びりんごの4品目を対象とした。

3 標準品及び試薬等

1) 標準品

現行農薬をおおむね網羅できる関東化学（株）製の「GC対象農薬混合標準液48」,「同63」,「同70」,「同79」及び「LC対象農薬混合標準液54」,「同58」,「同78」を使用した。

上記に含まれていない対象農薬として、テトラコナゾールはSIGMA-ALDRICH社製、エチプロール及びジノテフランは富士フィルム和光純薬（株）製、シアゾファミドは林純薬工業（株）製の単品の標準品を使用した。

2) 標準原液及び標準溶液

単品の標準品は、各原末から1,000mg/Lの標準原液を調製したのち、各10mg/Lの標準溶液を調製した。

3) 混合標準液

GC/MS/MSは「GC対象農薬混合標準液48」,「同63」,「同70」,「同79」及びテトラコナゾール標準溶液を混合し、各成分1mg/L（ただし、アセタミプリド及びアセフェートは5倍濃度）の混合標準液を調製した。

LC/MS/MSは「LC対象農薬混合標準液

表1 対象農薬

GC/MS/MS			
EPN	ジクロフェンチオン	ビテルタノール	フルトラニル
アセタミプリド (※)	ジクロフルアニド (※)	ビフェントリン	フルトリアホール (※)
アセフェート (※)	ジクロホップメチル (※)	ピラクロホス	フルバリネート (※)
アトラジン	ジクロラン (※)	ピラフルフェンエチル	フルミオキサジン (※)
アメトリン	シハロトリン (※)	ピリダフェンチオン	ブレチラクロール
アラクロール	シハロホップブチル (※)	ピリダベン	ブロシミドン
イソキサチオン	ジフェノコナゾール	ピリブチカルブ	プロチオホス
イソプロチオラン	ジフルフェニカン	ピリプロキシフェン	プロバクロール
イプロベンホス	シプロコナゾール (※)	ピリミジフェン (※)	プロバニル
ウニコナゾールP	シマジン	ピリミノバックメチル (E), (Z)	プロピコナゾール (※)
エスプロカルブ	ジメタメトリン	ピリミホスメチル	プロピサミド
エチオン	ジメチピン (※)	ピリメタニル	プロフェノホス
エディフェンホス	ジメチナミド	ピロキロン	プロボキスル (※)
エトキサゾール	ジメトエート	ピンクロゾリン (※)	プロマシル
エトフェンブロックス	シメトリン	フィプロニル	プロメトリン
オキサジアゾン (※)	スピロジクロフェン	フェナミホス	プロモプロピレート (※)
オキサジキシル	ターバシル	フェナリモル	ヘキサコナゾール
カズサホス	ダイアジノン	フェントロチオン	ペナラキシル (※)
カフェンストロール (※)	チオベンカルブ	フェノキサニル	ベルメトリン
カルフェントラゾンエチル	チフルザミド (※)	フェノチオカルブ	ベンコナゾール
キナルホス	テクナゼン (※)	フェンアミドン	ベンフレセート
キノキシフェン	テトラコナゾール	フェンスルホチオン (※)	ホサロン (※)
キノメチオネート (※)	テトラジホン (※)	フェントエート	ホスチアゼート
キャブタン (※)	テニルクロール	フェンバレレート (※)	ホスファミドン
キントゼン	テブコナゾール	フェンブコナゾール (※)	ホスメット (※)
クレゾキシムメチル	テブフェンピラド	フェンブパトリン	ホレート (※)
クロマゾン (※)	テフルトリン (※)	フェンブプロピモルフ	マラチオン
クロルタールジメチル (※)	トリアジメホン	フサライド	ミクロブタニル
クロルピリホス	トリアレート (※)	ブタクロール	メチダチオン
クロルピリホスメチル	トリシクラゾール	ブタミホス	メトキシクロール (※)
クロルフェナビル	トリフルラリン	ブピリメート (※)	メトミノストロビン (E) (※)
クロルフェンビンホス	トリフロキシストロビン	ブプロフェジン	メトラクロール
クロルプロファミ	トルクロホスメチル	フラムプロップメチル	メフェナセット (※)
クロロベンジレート	トルフェンピラド	フルアクリピリム	メブロニル
シアナジン	ナプロバミド	フルキンコナゾール (※)	モノクロトホス (※)
シアノホス	バクロブトラゾール	フルジオキソニル	レナシル
ジェトフェンカルブ	パラチオンメチル	フルシラゾール (※)	

147農薬

LC/MS/MS			
アジンホスメチル	クロメブロップ (※)	チアメトキサム	ブタフェナシル
アゾキシストロビン	クロリダゾン	テトラクロールビンホス	フルフェナセット
イプロバリアルブ	クロロクスロン	テブチウロン	フルフェノクスロン
イミダクロプリド	シアゾファミド	テブフェノジド	フルリドン
インダノファン	ジウロン (※)	テフルベンズロン (※)	ヘキシチアゾクス
インドキサカルブ	ジノテフラン (※)	トリチコナゾール (※)	ベンシクロン
エチブロール	シフルフェナミド	トリデモルフ (※)	ベンゾフェナップ (※)
エボキシコナゾール	ジフルベンスロン (※)	トリフルムロン (※)	ベンダイオカルブ
オキサジクロメホン	シプロジニル	ノバルロン (※)	ボスカリド
オキサミル	シメコナゾール	ピラクロストロビン (※)	メタベンズチアズロン
オリザリン	ジメトモルフ (※)	ピラゾレート (※)	メトキシフェノジド
カルバリル	シラフルオフェン	ピリフタリド	モノリニューロン
クミルロン (※)	スピノサド	ピリミカーブ	リニューロン
クロチアニジン	ダイムロン (※)	フェノキシカルブ (※)	ルフェヌロン
クロフェンテジン (※)	チアクロプリド	フェノブカルブ (※)	
クロマフェノジド	チアベンダゾール (※)	フェンピロキシメート (E)	

62農薬

(※) : 現行農薬より追加

54]，「同 58]，「同 78]，エチプロール標準溶液，ジノテフラン標準溶液及びシアゾファミド標準溶液を混合し，各成分 1mg/L の混合標準液を調製した。

4) 試薬等

試薬は，富士フイルム和光純薬（株）製を使用した。

アセトニトリル，アセトン，塩化ナトリウム，トルエン，ヘキサン，無水硫酸ナトリウム：残留農薬試験用

アセトニトリル，メタノール：液体クロマトグラフ用

酢酸アンモニウム，リン酸水素二カリウム，リン酸二水素カリウム：特級

固相カラムは，GL Sciences（株）製 GL-Pak GC/NH<sub>2</sub> カラム（500mg/500mg）を使用した。

4 装置及び分析条件

1) 装置

GC/MS/MS は，Agilent Technologies 社製の GC7890B 及び 7000D を使用した。また，LC/MS/MS は，Waters 社製の ACQUITY Ultra Performance LC 及び TQ-S micro を使用した。

2) 分析条件

(1)GC/MS/MS

- ①カラム：Agilent Technologies 社製 VF-5ms（内径 0.25mm，長さ 30m，膜厚 0.25μm）
- ②カラム温度：70℃（2min）→ 25℃/min → 150℃（0min）→ 3℃/min → 200℃（0min）→ 8℃/min → 310℃（5min）
- ③注入口温度：250℃
- ④トランスファーライン温度：290℃
- ⑤MS イオン源温度：280℃
- ⑥MS 四重極温度：150℃
- ⑦キャリアガス：ヘリウム
- ⑧注入方法：パルスドスプリットレス
- ⑨注入量：2μL（2,500μg/mL PEG 0.2μL を同時添加）
- ⑩イオン化モード：EI

(2)LC/MS/MS

- ①カラム：Waters 社製 ACQUITY UPLC BEH C18（内径 2.1mm，長さ 100mm，粒径 1.7μm）
  - ②カラム温度：40℃
  - ③移動相
- A：5mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液

B：5mmol/L 酢酸アンモニウムメタノール溶液

- ④移動相流量：0.3mL/min
- ⑤移動相条件：表 2 に示す。
- ⑥注入量：2μL
- ⑦イオン化モード：ESI

表 2 移動相条件

時間（分）	A液（%）	B液（%）
0	90	10
2	50	50
9	20	80
10.5	2	98
13.4	2	98
13.5	90	10

5 試験溶液の調製

フローチャートを図 1 に示す。

抽出及び精製は，通知試験法の「GC/MS による農薬等の一斉試験法（農産物）」及び「LC/MS による農薬等の一斉試験法 I（農産物）」に準拠した。

定量下限値は，0.001ppm である（ただし，アセタミプリド及びアセフェートの定量下限値は 0.005ppm）。

6 試験法の妥当性評価方法

実施者 2 名が 2 濃度の添加回収試験をそれぞれ 1 日 2 併行，3 日間実施する枝分かれ実験を行った。ガイドラインに従い，選択性，真度，併行精度及び室内精度の 4 項目を評価した。

1) 添加濃度

試料への添加濃度は，GC/MS/MS は 0.005ppm（以下，“低濃度”とする。）及び 0.015ppm（以下，“高濃度”とする。）の 2 濃度（ただし，アセタミプリド及びアセフェートはそれぞれ 5 倍濃度）とした。また，LC/MS/MS は 0.005ppm（以下，“低濃度”とする。）及び 0.025ppm（以下，“高濃度”とする。）の 2 濃度とした。

なお，「GC 対象農薬混合標準液」と「LC 対象農薬混合標準液」には，重複して含まれる農薬があった。そのため，アジンホスメチ

ル, オリザリン, カルバリル, シラフルオフ  
 フェン, テトラクロルビンホス, ピリミカーブ,  
 フェノブカルブ, フェンアミドン, フルリド  
 ン及びベンダイオカルブの濃度は, 低濃度で  
 0.010ppm, 高濃度で 0.040ppm となる.

2) 選択性

ブランク試料を試験法に従って試験し定量  
 を妨害するピーク (以下, “妨害ピーク” と  
 する.) がないこと, ブランク試料に妨害ピ  
 ークが認められる場合は, そのピークの面積  
 が, 添加濃度に相当する標準液のピーク面積  
 の 1/10 未満で適合とした.

3) 真度及び精度

得られた測定値より真度, 併行精度及び室  
 内精度を算出し, ガイドラインの目標値に適  
 合するか評価した.

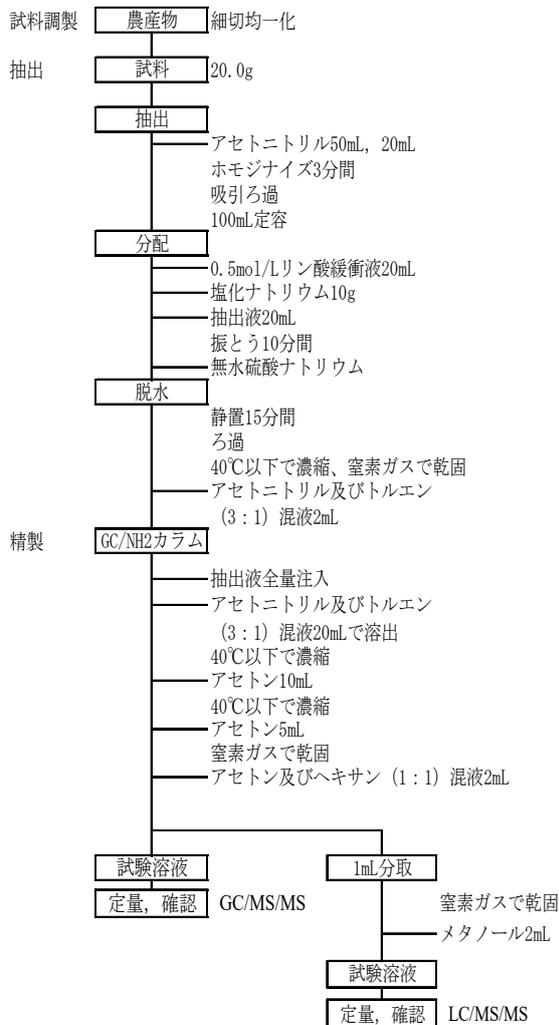


図 1 フローチャート

結果

1 選択性

ブランク試料を測定した結果, 妨害ピーク  
 が目標値を満たさなかったものは, キャベツ  
 3 農薬, なす 2 農薬, ほうれんそう 4 農薬,  
 りんご 3 農薬であった. その他の農薬につい  
 ては目標値を満たした.

2 真度及び精度

真度の目標値を 2 濃度添加で満たす農薬  
 は, キャベツ 197 農薬, なす 194 農薬, ほう  
 れんそう 195 農薬, りんご 196 農薬であつた.

精度は, 併行精度と室内精度について評価  
 した. 真度の目標値を満たす農薬のうち精度  
 の目標値を満たさなかった農薬は, なすのジ  
 クロフルアニドのみであつた.

3 総合評価

妥当性評価に適合した農薬数及び適合割合  
 を表 3 に示す. また, GC/MS/MS 分析及び  
 LC/MS/MS 分析における各農薬の結果を表 4  
 と表 5 に示す. 品目ごとの適合農薬数は, キ  
 ャベツ 197 農薬, なす 193 農薬, ほうれんそ  
 う 194 農薬, りんご 195 農薬であつた. 適合  
 割合は, 妥当性を評価した 209 農薬の 92 ~  
 94 % であつた. 4 品目すべてに適合した農薬  
 は 184 農薬であり, 適合割合は 88 % であつ  
 た.

表 3 妥当性評価に適合した農薬数及び適合割合

対象品目	適合農薬数	適合割合 (%)
キャベツ	197	94
なす	193	92
ほうれんそう	194	93
りんご	195	93
4品目すべてに適合	184	88

まとめ

市販の混合標準液を使用し, 既報で報告し  
 た玄米に加え, 適用作物の拡大を目的として,  
 キャベツ, なす, ほうれんそう及びりんごの 4

表4 GC/MS/MS対象農薬の結果

対象農薬	キャベツ	なす	ほうれんそう	りんご
EPN	○	○	○	○
アセタミプリド	○	○	○	○
アセフェート	×	×	×	×
アトラジン	○	○	○	○
アメトリン	○	○	○	○
アラクロール	○	○	○	○
イソキサチオン	○	○	○	○
イソプロチオラン	○	○	○	○
イプロベンホス	○	○	○	○
ウニコナゾール p	○	○	○	○
エスプロカルブ	○	○	○	○
エチオン	○	○	○	○
エディフェンホス	○	○	×	○
エトキサゾール	○	○	○	○
エトフェンプロックス	○	○	○	○
オキサジアゾン	○	○	○	○
オキサジキシル	○	○	○	○
カズサホス	○	○	○	○
カフェンストロール	○	○	○	○
カルフェントラゾンエチル	○	○	○	○
キナルホス	○	○	○	○
キノキシフェン	○	○	○	○
キノメチオネート	×	×	×	×
キャプタン	×	○	×	○
キントゼン	○	○	○	×
クレゾキシムメチル	○	○	○	○
クロマゾン	○	○	○	○
クロルタルジメチル	○	○	○	○
クロルピリホス	○	○	○	○
クロルピリホスメチル	○	○	○	○
クロルフェナビル	○	○	○	○
クロルフェンビンホス	○	○	○	○
クロルプロファム	○	○	○	○
クロロベンジレート	○	○	○	○
シアナジン	○	○	○	○
シアノホス	○	○	○	○
ジエトフェンカルブ	○	○	○	○
ジクロフェンチオン	○	○	○	○
ジクロフルアニド	×	×	×	○
ジクロホップメチル	○	○	○	○
ジクロラン	○	○	○	○
シハロトリン	○	○	○	○
シハロホップブチル	○	○	○	○
ジフェノコナゾール	○	○	○	○
ジフルフェニカン	○	○	○	○
シプロコナゾール	○	○	○	○
シマジン	○	○	○	○
ジメタメトリン	○	○	○	○
ジメチピン	○	○	○	○
ジメテナミド	○	○	○	○
ジメトエート	○	○	○	○
シメトリン	○	○	○	○
スピロジクロフェン	○	○	○	○
ターバシル	○	○	○	○
ダイアジノン	○	○	○	○
チオベンカルブ	○	○	○	○
チフルザミド	○	○	○	○
テクナゼン	×	×	×	×
テトラコナゾール	○	○	○	○
テトラジホン	○	○	○	○
テニルクロール	○	○	○	○
テブコナゾール	○	○	○	○
テブフェンピラド	○	○	○	○
テフルトリン	○	○	○	○
トリアジメホン	○	○	○	○
トリアレート	○	○	○	○
トリシクラゾール	○	○	○	○
トリフルラリン	○	○	○	○
トリフロキシストロビン	○	○	○	○
トルクロホスメチル	○	○	○	○
トルフェンピラド	○	○	○	○
ナプロバミド	○	○	○	○
バクロプロトラゾール	○	○	○	○
パラチオンメチル	○	○	○	○
ピテルタノール	○	○	○	○

「○」は評価項目すべてに適合、「×」は評価項目のうち不適合の項目があったことを示す。

表4 GC/MS/MS対象農薬の結果(続き)

対象農薬	キャベツ	なす	ほうれんそう	りんご
ピフェントリン	○	○	○	○
ピラクロホス	○	○	○	○
ピラフルフェンエチル	○	×	○	○
ピリダフェンチオン	○	○	○	○
ピリダベン	○	○	○	○
ピリプチカルブ	○	○	○	○
ピリプロキシフェン	○	○	○	○
ピリミジフェン	×	×	×	×
ピリミノバックメチル (E) ] ※	○	○	○	○
ピリミノバックメチル (Z) ] ※				
ピリミホスメチル	○	○	○	○
ピリメタニル	○	×	○	○
ピロキロン	○	○	○	○
ピンクロゾリン	○	○	○	○
フィプロニル	○	○	○	○
フェナミホス	○	○	○	○
フェナリモル	○	○	○	○
フェニトロチオン	○	○	○	○
フェノキサニル	○	○	○	○
フェノチオカルブ	○	○	○	○
フェンアミドン	○	○	○	○
フェンスルホチオン	○	○	○	○
フェントエート	○	○	○	○
フェンバレレート	○	○	○	○
フェンプロナゾール	○	○	○	○
フェンプロバトリン	○	○	○	○
フェンプロビモルフ	○	○	○	○
フサライド	○	○	○	○
ブタクロール	○	○	○	○
ブタミホス	○	○	○	○
ブピリメート	○	○	○	○
ブプロフェジン	○	○	○	○
フラムプロップメチル	○	○	○	○
フルアクリピリム	○	○	○	○
フルキンコナゾール	○	○	○	○
フルジオキシニル	○	○	○	○
フルシラゾール	○	○	○	○
フルトラニル	○	○	○	○
フルトリアホール	○	○	○	×
フルバリネート	○	○	○	○
フルミオキサジン	○	○	○	○
ブレチラクロール	○	○	○	○
プロシミドン	○	○	○	○
プロチオホス	○	○	○	○
プロバクロール	○	○	○	×
プロバニル	○	○	○	○
プロビコナゾール	○	○	○	○
プロビザミド	○	○	○	○
プロフェノホス	○	○	○	○
プロボキスル	○	○	○	○
プロマシル	○	○	○	○
プロメトリン	○	○	○	○
プロモプロビレート	○	○	○	○
ヘキサコナゾール	○	○	○	○
ペナラキシル	○	○	○	○
バルメトリン	○	○	○	○
ペンコナゾール	○	○	○	○
ペンフレセート	○	○	○	○
ホサロン	○	○	×	×
ホスチアゼート	○	○	○	○
ホスファミドン	○	○	○	○
ホスメット	○	○	×	○
ホレート	○	×	×	×
マラチオン	○	○	○	○
ミクロブタニル	○	○	○	○
メチダチオン	○	○	○	○
メトキシクロール	○	○	○	○
メトミノストロピン (E)	○	○	○	○
メトラクロール	○	○	○	○
メフェナセート	○	○	○	○
メブロニル	○	○	○	○
モノクロトホス	○	○	○	○
レナシル	○	○	○	○

※ 1つの農薬として評価

「○」は評価項目すべてに適合、「×」は評価項目のうち不適合の項目があったことを示す。

表5 LC/MS/MS対象農薬の結果

対象農薬	キャベツ	なす	ほうれんそう	りんご
アジンホスメチル	○	○	○	○
アゾキシストロビン	○	○	○	○
イプロバリカルブ	○	○	○	○
イミダクロプリド	○	○	○	○
インダノファン	○	○	○	○
インドキサカルブ	○	○	○	○
エチプロール	○	○	○	○
エポキシコナゾール	○	○	○	○
オキサジクロメホン	○	○	○	○
オキサミル	○	○	○	○
オリザリン	○	○	○	○
カルバリル	○	○	○	○
クミルロン	○	○	○	○
クロチアニジン	○	○	○	×
クロフェンテジン	×	×	×	×
クロマフェノジド	○	○	○	○
クロメプロップ	○	○	○	○
クロリダゾン	○	○	○	○
クロロクスロン	○	○	○	○
シアゾファミド	○	○	○	○
ジウロン	○	○	○	○
ジノテフラン	○	○	○	○
シフルフェナミド	○	○	○	○
ジフルベンスロン	○	○	○	○
シプロジニル	○	×	○	○
シメコナゾール	○	○	○	○
ジメトモルフ	○	○	○	○
シラフルオフエン	○	○	○	○
スピノサド	○	○	○	○
ダイムロン	○	○	○	○
チアクロプリド	○	○	○	○
チアベンダゾール	×	×	○	×
チアメトキサム	○	○	○	○
テトラクロルビンホス	○	○	○	○
テブチウロン	○	○	○	○
テブフェノジド	○	○	○	○
テフルベンズロン	×	×	×	×
トリチコナゾール	×	×	×	○
トリデモルフ	×	×	×	○
トリフルムロン	○	○	○	○
ノバルロン	○	○	○	○
ピラクロストロビン	○	○	○	○
ピラゾレート	×	×	×	×
ピリフタリド	○	○	○	○
ピリミカーブ	○	○	○	○
フェノキシカルブ	○	○	○	○
フェノブカルブ	○	○	○	○
フェンピロキシメート (E)	○	○	○	○
ブタフェナシル	○	○	○	○
フルフェナセット	○	○	○	○
フルフェノクスロン	○	○	○	○
フルリドン	○	○	○	○
ヘキシチアゾクス	○	○	○	○
ペンシクロン	○	○	○	○
ベンゾフェナップ	○	○	○	○
ベンダイオカルブ	○	○	○	○
ボスカリド	○	○	○	○
メタベンズチアズロン	○	○	○	○
メトキシフェノジド	○	○	○	○
モノリニュロン	○	○	○	○
リニュロン	○	○	×	○
ルフエヌロン	○	×	○	○

「○」は評価項目すべてに適合、「×」は評価項目のうち不適合の項目があったことを示す。

品目を対象とした GC/MS/MS 及び LC/MS/MS による一斉試験法の妥当性評価試験を実施した。その結果、各品目で対象農薬 209 農薬中 9 割以上が目標値を満たした。

今後も引き続き対象農産物の拡大及びデータ収集を行っていきたい。

#### 引用文献

- 1) 笹木南菜, 清野瑠美, 熊田実莉, 他. 農産物等の残留農薬検査における妥当性評価と検査法の検討 (第 2 報). 福島県衛生研究所年報 2022 ; 40 : 42 - 49.
- 2) 平成 17 年 1 月 24 日付け食安発 0124001 号 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知
- 3) 平成 22 年 12 月 24 日付け食安発 1224 第 1 号 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知

## 福島県における新型コロナウイルスのゲノム解析（2023年）

北川和寛 藤田翔平 斎藤望 柏原尚子 木幡裕信<sup>1)</sup>

微生物課 <sup>1)</sup> 福島市保健所

### 要 旨

福島県内の医療機関等で 2023 年に採取された新型コロナウイルス陽性検体について、次世代シーケンサーを用いた全ゲノム解析を実施した。ゲノム解析の結果、検出されたすべてがオミクロン株の PANGO 系統 276 種類に分類され、様々なタイプのウイルスが県内で蔓延していたことが示唆された。第 8 波の主要な流行の PANGO 系統は BA.5.2 系統の亜系統 BF.5, BF.7 や BA.5.3 の亜系統 BQ.1.1 系統であった。第 9 波は XBB.1.9 の亜系統 EG.5.1 系統が最も多く、その他の XBB.1.9 の亜系統や、XBB.1.16 系統も多数検出された。11 月には世界的に増加している BA.2.86 系統の亜系統 JN.1 系統の検出を認めた。

新型コロナウイルス感染者数の推移は県内と全国の発生状況に相関性を認め、既感染による集団免疫の獲得や全国的な人流の活発化等が要因と考えられた。

キーワード：新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）、次世代シーケンサー、PANGO 系統

### はじめに

2019 年 12 月に中華人民共和国湖北省武漢市において確認された新型コロナウイルス（以下、“SARS-CoV-2”とする。）は、プラス鎖一本鎖の RNA ウイルスで、コロナウイルス科、オルトコロナウイルス亜科、ベータ（β）コロナウイルス属に分類され、新型コロナウイルス感染症（以下、“COVID-19”とする。）の原因ウイルスとして世界的大流行を引き起こした<sup>1)</sup>。世界保健機関（以下、“WHO”とする。）は 2023 年 5 月に「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」の宣言を終了し<sup>2)</sup>、日本においても感染症法の位置付けが 5 類感染症に引き下げられた<sup>3)</sup>。一方で COVID-19 は依然として世界的流行を続けており、WHO において感染・伝播性、病原性の増強等の影響が懸念される変異を獲得したウイルス系統等については、「現在流行中の懸念される変異株（VOCs：Currently circulating variants of concern）」、「現在流行中の注目すべき変異株（VOIs：Currently circulating variants of Interest）」、「現在流行中の監視下の変異株（VUMs：Currently circulating variants under monitoring）」と総称し、オミクロン株の亜系統すべてを独立した

系統として指定し、その動向を注視している<sup>4)</sup>。

当所では、新たな変異株の発生や動向を監視するために、2021 年 5 月から、次世代シーケンサー（以下、“NGS”とする。）を用いた全ゲノム解析を実施している。本報は前報<sup>5)</sup>に引き続き、当県において 2023 年に採取された新型コロナウイルス陽性検体の NGS による全ゲノム解析状況について報告する。

### 材料及び方法

#### 1 新型コロナウイルス感染者数の推移

厚生労働省が集計した 2023 年 1 月から 5 月 18 週までの全数報告の新規感染者数を使用した<sup>6)</sup>。感染症法改正により 5 類感染症移行後の 2023 年 5 月 19 週から 12 月は、定点当たり報告数を使用した<sup>7)</sup>。

#### 2 NGSによる全ゲノム解析

2023 年 1 月から 12 月までに保健所及び医療機関で採取され、新型コロナウイルス陽性と判定された臨床検体及び RNA 抽出検体 2,327 検体を使用した。

全ゲノム解析は、QIAamp Viral RNA Mini

Kit (QIAGEN 社) 又は MagMAX Viral/Pathogen Nucleic Acid Isolation Kit (Applied Biosystems 社) を用いて RNA 抽出し, 国立感染症研究所の新型コロナウイルスゲノム解析マニュアル「Qiagen 社 QiaSEQ FX 編」<sup>8)</sup> に従いライブラリ調製を行い, NGS の MiSeq 又は iSeq100 (illumina 社) により塩基配列を決定した。

NGS によって得られた塩基配列データは国立感染症研究所の SARS-CoV-2 ゲノム分子疫学解析 Web アプリケーション(COG-JP) を利用し, 参照株 Wuhan-Hu-1 (MN908947) へマッピングを行い, 全長配列を取得した。取得した配列を国際的なオープンアクセスゲノムデータベースである「GISAID<sup>9)</sup>」に登録後, 解析対象 2,327 検体の塩基配列データを取得し (doi:10.55876/gis8.240109sy), Nextclade2.14.0<sup>10)</sup> による Nextstrain clade, PANGOLIN 分類を行った。

### 結果及び考察

#### 1 新型コロナウイルス感染者数の推移

福島県及び全国の週別新型コロナウイルス感染者数及び定点当たり報告数を図 1 に示す。

2021 年 11 月のオミクロン株の出現により感染者が多数報告され, 2024 年現在も世界的流行が続いている<sup>11)</sup>。本県においても 2023 年の流行は 2022 年第 8 波の流行を継続した 1 週目と 8 月下旬から 9 月上旬の 35 週をピークとした大きな流行 (第 9 波) を認めた。全国の状況も, 本県と同様の流行であっ

た。

大きな流行を引き起こしたオミクロン株は過去の変異株と比較して病原性の増加が認められない等の報告があり<sup>12)</sup>, 5 類感染症移行による感染症対策の緩和が進んだと考えられる。また, 本県を含む全国で抗体保有者が増加していることが 2023 年 2 月の血清疫学調査により報告されており<sup>13)</sup>, ワクチン接種の蓄積及び既感染による集団免疫の獲得等により免疫逃避に寄与する変異が流行に直接影響する割合が低下している可能性や全国的な人流の活発化等が, 本県と全国で第 9 波における流行が同様の流行状況となった原因の一つと考えられた。

#### 2 NGSによる全ゲノム解析

福島県の全ゲノム解析結果週別 Clade 及び PANGO 系統検出割合を図 2 に, 月別 PANGO 系統検出数を表 1 に示す。

年間で解析された 2,327 検体すべてがオミクロン株であった。PANGO 系統の種類は多い順に BA.5.2 系統が 41 種 617 件, XBB.1.9 系統が 62 種 564 件, うち VOI (2023 年 12 月 18 日指定) の EG.5 系統が 324 件, VOI の XBB.1.16 系統が 25 種 266 件, BA.5.3 系統が 23 種 211 件, VOI の XBB.1.5 系統が 35 種 204 件, その他が 90 種 465 件であった。ウイルス種が 276 種と多様なタイプのウイルスが県内に蔓延していることが示唆された。

第 8 波は, 2022 年から検出され続けている BA.5 系統 (22B) が大部分を占め, 特に BA.5.2 系統の亜系統 BF.5, BF.7 や BA.5.3 の亜系統 BQ.1.1 系統 (22E) が多数検出され,



図 1 福島県及び全国の週別新型コロナウイルス感染者数及び定点当たり報告数 (2023年)

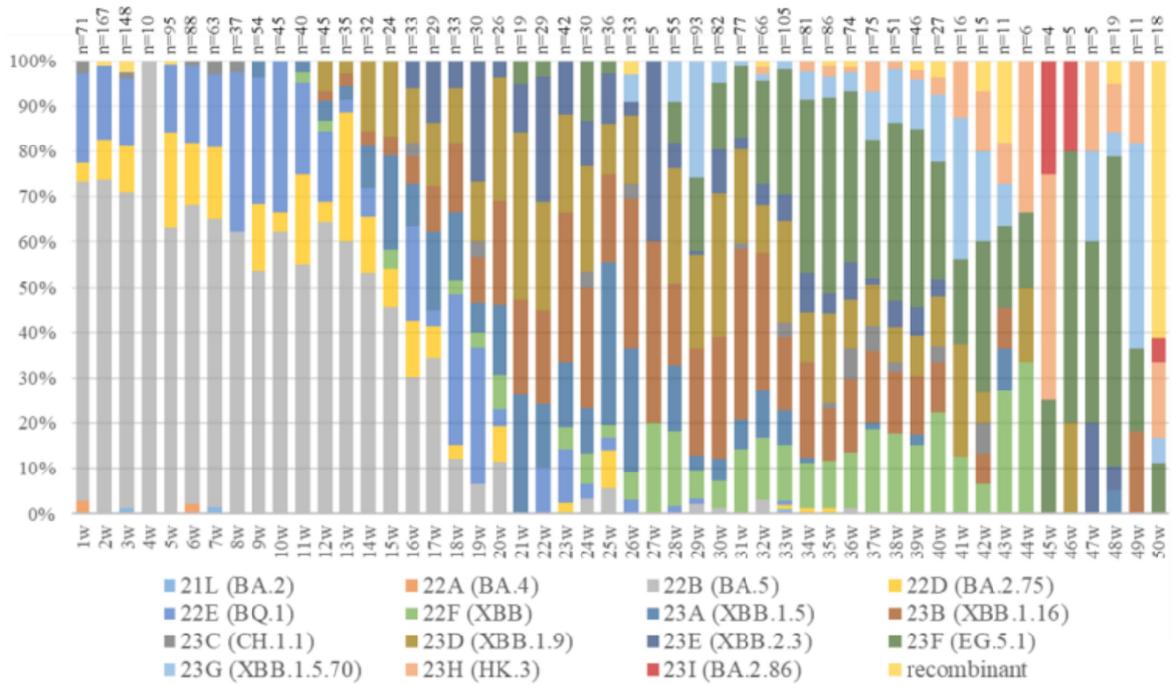


図2 福島県的全ゲノム解析結果週別Clade及びPANGO系統検出割合 (2023年)

表1 福島県的全ゲノム解析結果月別PANGO系統検出数 (2023年)

PANGO 系統【小計】		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計	
BA.2.3 【4】	BS.1.1		1											1	
	BA.2.3.20	1												1	
	FV.1								1					1	
	CM.12	1												1	
BA.2.75 【156】	CJ.1.3	1			3									4	
	CJ.1.3.1					2	1							3	
	CH.1.1	1	1											2	
	DV.3.1		1											1	
	DV.6.2					1	1							2	
	DV.7.1.2									1				1	
	DV.7.1.4									1				1	
	DV.7.1.5										1			1	
	CH.1.1.11	1	1											2	
	CH.1.1.16				1										1
	FK.1.1.2							1							1
	FK.1.3.2								1	2	1				4
	JL.1									3	7				10
	CH.1.1.26	2	1												3
	BN.1	1													1
	BN.1.1	3													3
	BN.1.1.1	1	2												3
BN.1.2	4	6	14	4										28	





FD.1.1						2		3					5
XBB.1.5.18			1										1
XBB.1.5.19				1									1
XBB.1.5.23					2								2
XBB.1.5.24			1			1		1					3
GF.1							1						1
XBB.1.5.25			2	1									3
EU.1.1								1					1
XBB.1.5.31							2						2
XBB.1.5.32				1									1
XBB.1.5.37					2	2	1	2					7
XBB.1.5.39					1								1
GU.1						1							1
GR.1				1		1	1	5					8
GB.1								1					1
HT.2				2	1								3
XBB.1.5.70										1			1
GK.1							1						1
GK.1.1							30	9	22	12	2	5	80
GK.1.1.1								1	1			1	3
GK.2									2				2
GK.2.1						2	2						4
XBB.1.5.73								1					1
XBB.1.5.76					1								1
XBB.1.5.78				1									1
XBB.1.5.90								2					2
XBB.1.5.91					2	1							3
JD.1.1									1	1		1	3
JD.2.1						1							1
XBB.1.9 【 564 】	XBB.1.9.1		1	6		2	2						11
	FL.1.5.1						2						2
	FL.2				2		1	5		1			9
	FL.2.3				1	1	2	1					5
	FL.2.4						1						1
	FL.3.2				1								1
	FL.4				5		2	7	3				17
	FL.4.2						1						1
	FL.4.3							2					2
	FL.4.5					1	1						2
	FL.4.6					1	2	2		3	1		9
	FL.4.8							1					1
	FL.4.11					1	1		1				3
	FL.5				1	1			3				5
	FL.10					1			1				2
	FL.10.1				1	1	10	13	3				28

FL.13.3						3							3
FL.14						1	1	10	2				14
FL.15				1									1
FL.15.4										1	1		2
FL.18							2						2
FL.21.1							1	1					2
FL.22					1	1	4						6
FL.24							1	8	1				10
FL.35				2			1						3
XBB.1.9.2					4		1	2	2				9
EG.1				2		7	7	5	3				24
EG.1.2						2	8	1					11
EG.1.4							1						1
EG.1.6					6	1	1	2	1	1			12
EG.1.8							1						1
EG.2					3	1	4	3	1				12
EG.2.2								2	4				6
EG.4			3	4	1								8
EG.4.3					1			1	2	2			6
EG.4.4							2	1					3
EG.5.1						3	20	57	37	7	6		130
EG.5.1.1						1	4	42	47	8	7	3	112
HK.1									1				1
HK.3								5	8	5	3	4	25
HK.3.2										1	2	2	5
HK.3.13											1		1
HK.19								1					1
HK.27.1									1		1		2
HK.28							5	3	4				12
EG.5.1.2					1	1	4	2		1			9
EG.5.1.3								1	1				2
JG.3												3	3
JG.3.2												1	1
EG.5.1.4					1								1
JJ.1								2	2		1		5
EG.5.1.5								1					1
HV.1									1	1		1	3
KB.4										1			1
EG.5.1.12								1					1
EG.5.1.13									1				1
EG.5.1.16									1				1
EG.5.1.18								2	1				3
EG.5.1.19								1	2				3
EG.13					2								2
EG.14				1	1								2

	GD.1							1						1
XBB.1.11 【 3 】	FP.4					2			1					3
XBB.1.16 【 266 】	XBB.1.16				4	7	23	25	41	8	1			109
	XBB.1.16.1			2	1	2	5	2	2	1				15
	FU.1					1	1	5	1					8
	FU.2					1								1
	FU.2.1							1						1
	FU.3					1	2							3
	XBB.1.16.2							4	4	1	1			10
	GY.1.1.1												2	2
	GY.5					1				1				2
	GY.6							1						1
	GY.7					1	1	2						4
	GY.8							1	6					7
	XBB.1.16.3				1				1					2
	XBB.1.16.5					2	1	2	3					8
	XBB.1.16.6									3	1			4
	XBB.1.16.7					3	5	3		1				12
	XBB.1.16.8									1				1
	XBB.1.16.10				1			1	4					6
	XBB.1.16.12						3		1					4
	XBB.1.16.13						1							1
	HF.1							9	16	18	1			44
	XBB.1.16.18							1						1
	XBB.1.16.19							1						1
	XBB.1.16.20							2	7	3	1			13
	XBB.1.16.23						2	3	1					6
XBB.1.17 【 1 】	XBB.1.17.1				1									1
XBB.1.22 【 115 】	XBB.1.22.1								1	3				4
	FY.1.1						2	1	2					5
	FY.1.4						1							1
	FY.2							2	6					8
	FY.2.1							1	1					2
	FY.3								2	1	1			4
	FY.3.1						1	1	2	4				8
	FY.3.3								3	1				4
	FY.6.2									1				1
	FY.8						2	17	19	27	9	2		76
	XBB.1.22.2					2								2
XBB.1.37 【 2 】	XBB.1.37.1				2									2
XBB.1.41 【 4 】	XBB.1.41.3								1	1	2			4
XBB.1.42 【 13 】	XBB.1.42							1	2					3
	XBB.1.42.2								8	2				10
XBB.2.3 【 92 】	XBB.2.3					1	2	2	2		1		1	9
	XBB.2.3.2				2				2	1				5

	HH.1							3	1	1				5
	HH.2.1							1	1					2
	XBB.2.3.3							1		1				2
	GJ.1.1				2	11	6	2		2				23
	GJ.1.2						3	1	10	6				20
	JE.1.1											1		1
	GJ.1.2.3							1						1
	GJ.1.2.4									1				1
	GJ.1.2.7								1					1
	GJ.2				2		2							4
	GJ.3						1		1					2
	XBB.2.3.5					1								1
	XBB.2.3.6						1							1
	GM.3.1						1							1
	XBB.2.3.8					1	1	2	1					5
	XBB.2.3.9							1						1
	GE.1					1			2	1				4
	GS.6									1				1
	GS.8						1	1						2
XBC 【 10 】	XBC.1	3												3
	XBC.1.3.1									3	1			4
	KD.4								1					1
	XBC.1.6.1									1				1
	HW.1.2								1					1
XBF 【 1 】	XBF	1												1
XBL 【 1 】	XBL.3									1				1
XBL 【 1 】	XBL.3.1						1							1
XCH 【 11 】	XCH.1											11		11
XCL 【 1 】	XCL									1				1
総計		431	267	193	125	123	151	250	384	266	70	31	36	2,327

流行の主要な系統であることが示唆された。

第8波後は、特定の系統が優性な状況とはならず、BA.2.10.1 と BA.2.75 の組換え体である XBB 系統の XBB.1.5 (23A), XBB.1.9 (23D), XBB.1.16 (23B), XBB.2.3 (23E) が多く検出された。

35 週をピークとした第9波は XBB.1.9 の亜系統 EG.5.1 系統 (23F) が最も多く、その他の XBB.1.9 の亜系統 (23D) や、XBB.1.16 系統 (23B) も多数検出された。

EG.5 系統は、XBB.1.9.2 系統の亜系統であり XBB.1.9 系統、XBB.1.16 系統等の一部に認める F456L 変異を獲得し、EG.5.1 系統の一部は L455F 変異を有しており、免疫を逃

避する可能性が高くなっていることが示唆されている<sup>14-15)</sup>。

11 月には世界的に増加している BA.2.86 系統 (23I) の亜系統 JN.1 系統<sup>16)</sup> の検出を認めた。

BA.2.86 系統は、2022 年主流の BA.2 より 30 以上のスパイク蛋白に変異を獲得し、免疫逃避が懸念されている<sup>16)</sup>。世界的にも主流系統となっており日本でも検出割合が増加しているため<sup>17)</sup>、今後の動向に注視していきたい。

今後も新型コロナウイルスの新たな変異株の出現が懸念されており、引き続き NGS 解析による詳細な流行状況を把握することは国

際的なサーベイランスとして重要である。

### 謝 辞

検体の提供をいただいた県内各保健所、医療機関、民間検査機関及び技術的支援をいただいた国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センターの皆様には深謝いたします。

### 引用文献

- 1) 神谷亘. コロナウイルスの基礎. 学会誌「ウイルス」 2020 ; 70 : 29 - 36
- 2) WHO Virtual Press conference on COVID-19 and other global health issues transcript-5 May 2023  
<https://www.who.int/publications/m/item/virtual-press-conference-on-covid-19-and-other-global-health-issues-transcript--5-may-2023>  
(2024年8月28日アクセス可能)
- 3) 厚生労働省 新型コロナウイルス感染症の5類感染症移行後の対応について  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/corona5rui.html>  
(2024年8月28日アクセス可能)
- 4) WHO Tracking SARS-CoV-2 variants  
<https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>  
(2024年8月28日アクセス可能)
- 5) 北川和寛, 藤田翔平, 斎藤望, 他. 福島県における新型コロナウイルスのゲノム解析 (2022年) 福島県衛生研究所年報, 2022 ; 40 : 57 - 64.
- 6) 厚生労働省 オープンデータ 新規陽性者数の推移 (日別)  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/open-data.html> (2024年8月28日アクセス可能)
- 7) 国立感染症研究所 IDWR 速報データ 2023年第52週  
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/data/12442-idwr-sokuho-data-j-2352.html>  
(2024年8月28日アクセス可能)
- 8) 国立感染症研究所, 編. 新型コロナウイルスゲノム解読プロトコル Qiagen 社 QiaSEX FX 編.
- 9) GISAID <https://gisaid.org/>  
(2024年8月28日アクセス可能)
- 10) Next Clade <https://clades.nextstrain.org/>  
(2024年1月15日アクセス可能)
- 11) WHO COVID-19 dashboard  
<https://data.who.int/dashboards/covid19/cases>  
(2024年8月28日アクセス可能)
- 12) Rigel Suzuki, Daichi Yamasoba, Izumi Kimura, et al. Attenuated fusogenicity and pathogenicity of SARS-CoV-2 Omicron variant, *nature*, 2022 ; 603 : 700 - 705.
- 13) 厚生労働省/国立感染症研究所 2023年2月における献血検体を用いた既感染割合に関する分析  
<https://www.mhlw.go.jp/content/001102560.pdf> (2024年8月28日アクセス可能)
- 14) Fanchong Jian, Leilei Feng, Sijie Yang, et al. Convergent evolution of SARS-CoV-2 XBB lineages on receptor-binding domain 455-456 enhances antibody evasion and ACE2 binding. *PLOS PATHOGENS*. 2023
- 15) Ayijiang Yisimayi, Weiliang Song, Jing Wang, et al. Repeated Omicron infection alleviates SARS-CoV-2 immune imprinting. *nature*, 2024 ; 625 : 148-156.
- 16) Keiya Uriu, Jumpei Ito, Yusuke Kosugi et al. Transmissibility, infectivity, and immune resistance of the SARS-CoV-2 BA.2.86 variant. *The Lancet Infectious Diseases*, 2023 ; 23 : E460-E461.
- 17) covSPECTRUM  
<https://cov-spectrum.org/explore/World/AllSamples/Past6M>  
(2024年8月28日アクセス可能)

## 2023/24 シーズンのインフルエンザの流行状況について

斎藤望 尾形悠子<sup>1)</sup> 樋口真由 藤田翔平 北川和寛 佐藤琢磨<sup>2)</sup> 柏原尚子 伊藤純子  
木幡裕信<sup>3)</sup>  
微生物課 <sup>1)</sup> 前衛生研究所 <sup>2)</sup> 総務企画課 <sup>3)</sup> 福島市保健所

## 要 旨

福島県における 2023/24 シーズンのインフルエンザ患者総報告数は、46,673 名と過去 10 シーズンで最も多かった。シーズン当初の第 36 週から定点当たりの報告数は 1 を超えており、非流行期となる第 18 週までに患者総報告数のピークは複数回あり、ピーク時における定点当たりの報告数は 38.7 と過去 10 シーズンで 3 番目に多かった。

検出されたインフルエンザウイルスの割合は、A/H1pdm09 亜型が 23.9 %、A/H3 亜型が 51.1 %、B/Victoria 系統が 25.0 % であり、A/H3 亜型を主流とした流行であったと推定された。検出ウイルスの HA 遺伝子の HA1 領域塩基配列を系統樹解析した結果、A/H1pdm09 亜型及び B/Victoria 系統検出ウイルス株は、2023/24 及び 2024/25 シーズンのワクチン株（ワクチン株に変更なし）と同じクレードに属していた。A/H3 亜型検出ウイルス株は 90 % 以上の株が 2024/25 シーズンのワクチン株と同じサブクレード J に属していた。

キーワード：インフルエンザウイルス、HA 遺伝子、系統樹解析

## はじめに

当所は福島県感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、インフルエンザの地域流行やその規模の把握を目的として、県内定点医療機関から報告される患者の発生状況を週ごとに集計すると共に、病原体定点医療機関から搬入される検体からインフルエンザウイルスを分離し、亜型の同定等を行っている。

本報では、2023 年第 36 週から 2024 年第 35 週（2023/24 シーズン）までに報告されたインフルエンザ患者報告数とウイルスの分離・検出状況及び検出ウイルスの性状解析の結果について報告する。

## 材料及び方法

## 1 患者発生状況

2023 年第 36 週から 2024 年第 35 週までの県内 82 定点の医療機関においてインフルエンザと診断された患者数を集計した。

## 2 ウイルス分離及び同定

2023 年第 36 週から 2024 年第 35 週までに病原体定点医療機関でインフルエンザ及び呼

吸器系症例や熱性けいれん等と診断された患者の検体 385 検体について、MDCK 細胞を用い、ウイルス分離を行った。診断名がインフルエンザであった検体については、ウイルス分離に加えてインフルエンザ診断マニュアル第 3 版<sup>1)</sup>（以下、“診断マニュアル”とする。）に従い、遺伝子検査（RT-qPCR 法）を行い同定した。

## 3 ウイルスの塩基配列解析

診断マニュアルに従い、インフルエンザウイルスの HA1 遺伝子を RT-PCR 法により増幅し、Applied Biosystems SeqStudio 8 Flex Genetic Analyzer を用いて塩基配列を決定し、遺伝子解析ソフト MEGA6.0 を用いて系統樹を作成した。

## 4 抗インフルエンザ薬剤耐性

A/H1pdm09 亜型ウイルスについて、診断マニュアルに従い、オセルタミビル（商品名タミフル）の薬剤耐性マーカーであるノイラミニダーゼ遺伝子の 275 番目のアミノ酸変異の有無を確認した。

結果

1 患者発生状況

2023/24 シーズンの患者報告数の総数は46,673名であった。また、ピークは第49週で定点当たりの報告数が38.7人であった。過去10シーズンと比較すると、患者報告数は最も多く、定点当たりの報告数のピークは3番目に多かった(図1)。

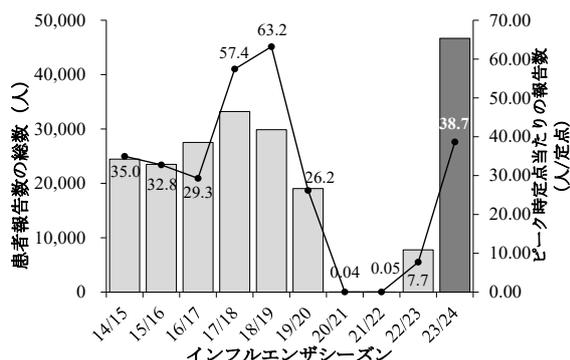


図1 インフルエンザ患者報告数 (過去10シーズン)

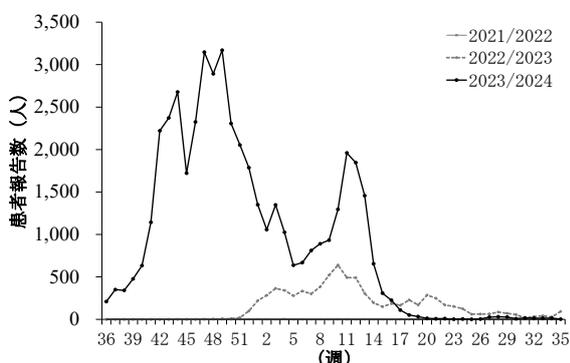


図2 インフルエンザ患者発生状況 (過去3シーズン)

定点当たりの報告数は、前シーズン2022/23シーズンの最終週である第35週に1を超えたまま<sup>2)</sup>当該シーズン”とする。に入った。その後、第44週まで増加傾向であったが、第45週に一度減少し、その後増加に転じた後、第49週に報告数が最も多くなった。第50週以降は減少傾向が続いたが、第5週以降再度増加に転じ、第11週にピークとなった。その後、減少に転じ、第18週に定点当たりの報告数は1を下回った(図2)。

2 ウイルス検出状況

当所では、MDCK細胞を用いて、152検体からインフルエンザウイルスを分離し、そのうち2検体からはそれぞれ2種類のインフルエンザウイルスが検出された。また、22検体からは遺伝子のみの検出で、合計174検体から176件のインフルエンザウイルスを検出した。

亜型・系統別のインフルエンザウイルス件数及び検出割合は、多い順にA/H3亜型が90件(51.1%)、B/Victoria系統が44件(25.0%)、A/H1pdm09亜型が42件(23.9%)であった。B/Yamagata系統は検出されなかった。

週別の亜型・系統別検出状況を図3に示す。シーズン最初の検出は第36週に採取されたA/H1pdm09亜型とA/H3亜型であった。シーズン中最も多く検出されたA/H3亜型は第36週に最初の検出があり、第43週に最も多く検出された。A/H1pdm09亜型は第36週に最初の検出があり第10週まで断続的に検出された。第16週から第26週までの検出のなかった期間を経た後、シーズン終期の第27週から第33週の間隔週で検出された。B/Victoria系統は第51週に初検出され、流行期後半に検出数が増加し、第17週まで断続的に検出された。

3 HA遺伝子の塩基配列解析

検出されたインフルエンザウイルスについて、HA遺伝子のHA1領域について塩基配列を解析した。得られた塩基配列を用いてA/H3亜型、A/H1pdm09亜型及びB/Victoria系統の系統樹解析を行い、当該シーズンのワクチン株と2024/25シーズン(以下、“次シーズン”とする。)のワクチン株を同時に解析し、各ウイルスのクレードを明らかにした(図4, 図5, 図6)。

A/H1pdm09亜型については、解析可能だった31株について解析したところ、すべて当該シーズンワクチン株及び次シーズンワクチン株(A/Victoria/4897/2022 (IVR-238))と同じクレード6B.1A.5a.2a(略名:5a.2a=新クレード名C.1)に属していた。クレードC.1内では、サブクレードD.2(24株)、D.1(1

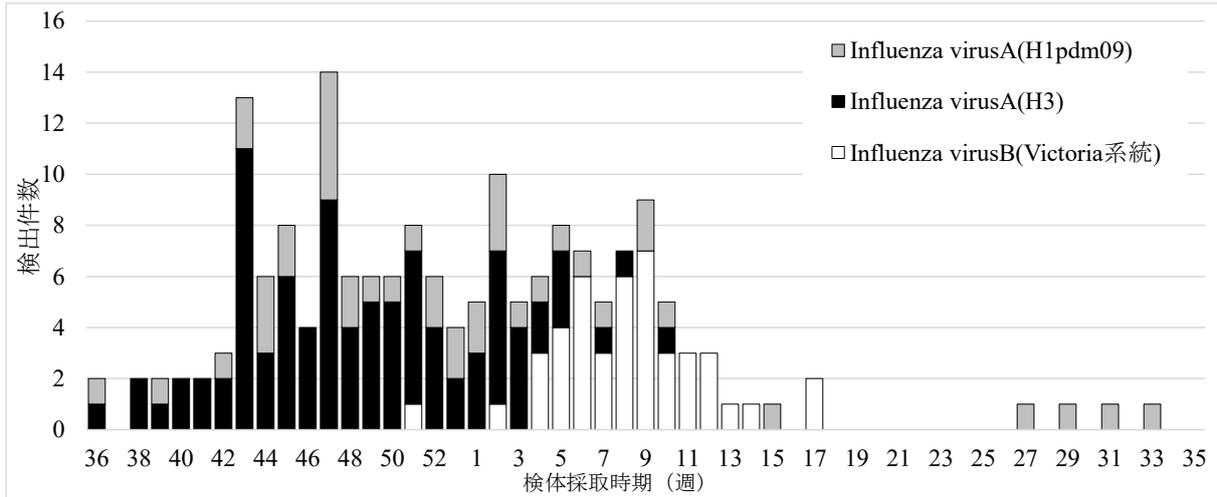


図3 インフルエンザウイルス週別の亜型・系統別検出状況

株), C.1.9 (5株)に派生していた(図4)。

A/H3 亜型については、解析可能だった67株について解析したところ、すべての株が3C.2a1b.2a.2(略名:クレード2=新クレード名G)に属していた。クレードG内では2a(=G.1)と2b(=G.2)に分岐していた。G.1内では、63株が次シーズンワクチン株(A/California/122/2022)と同じサブクレードJに属し、その中でJ.1(58株)、J.2(4株)に派生していた。また、当該シーズン(A/Darwin/9/2021)及び次シーズンワクチン株とは異なるサブクレードG.2.1に属している株が3株であった(図5)。

B/Victoria 系統については、解析可能だった28株について解析したところ、当該シーズン及び次シーズンワクチン株(B/Austria/1359417/2021(BVR-26))と同じクレードV1A.3(新クレード名A.3)内のサブクレードC.5に属していた。サブクレードC.5内ではC.5.7(11株)、C.5.1(5株)、C5.6(11株)に派生していた(図6)。

国立感染症研究所では、全国の地方衛生研究所で分離・同定された株の総数の約10%について無作為に抽出して分与を受け、遺伝子解析や抗原性の解析を行っているが<sup>3)</sup>、HA遺伝子解析の結果によると、A/H1pdm09 亜型は解析した株のうち約80%が5a.2a.1(C.1.1)に属している点が当所の結果と類似していた。A/H3 亜型は、解析した株のすべてがクレードGに属しており、その中で

多様なサブクレードに属し、約80%がJ.1に属している点が当所の結果と類似していた。B/Victoria 系統は、3アミノ酸欠損を持つクレードA.3のうちほとんどがCに属し、半数近くがC.5.7に属している点が当所の結果と類似していた<sup>3)</sup>。当所の結果では、C.5.6にC.5.7と同程度属していたが、国立感染症研究所での解析結果では、B/Victoria 系統の中では10%程度であった<sup>3)</sup>。

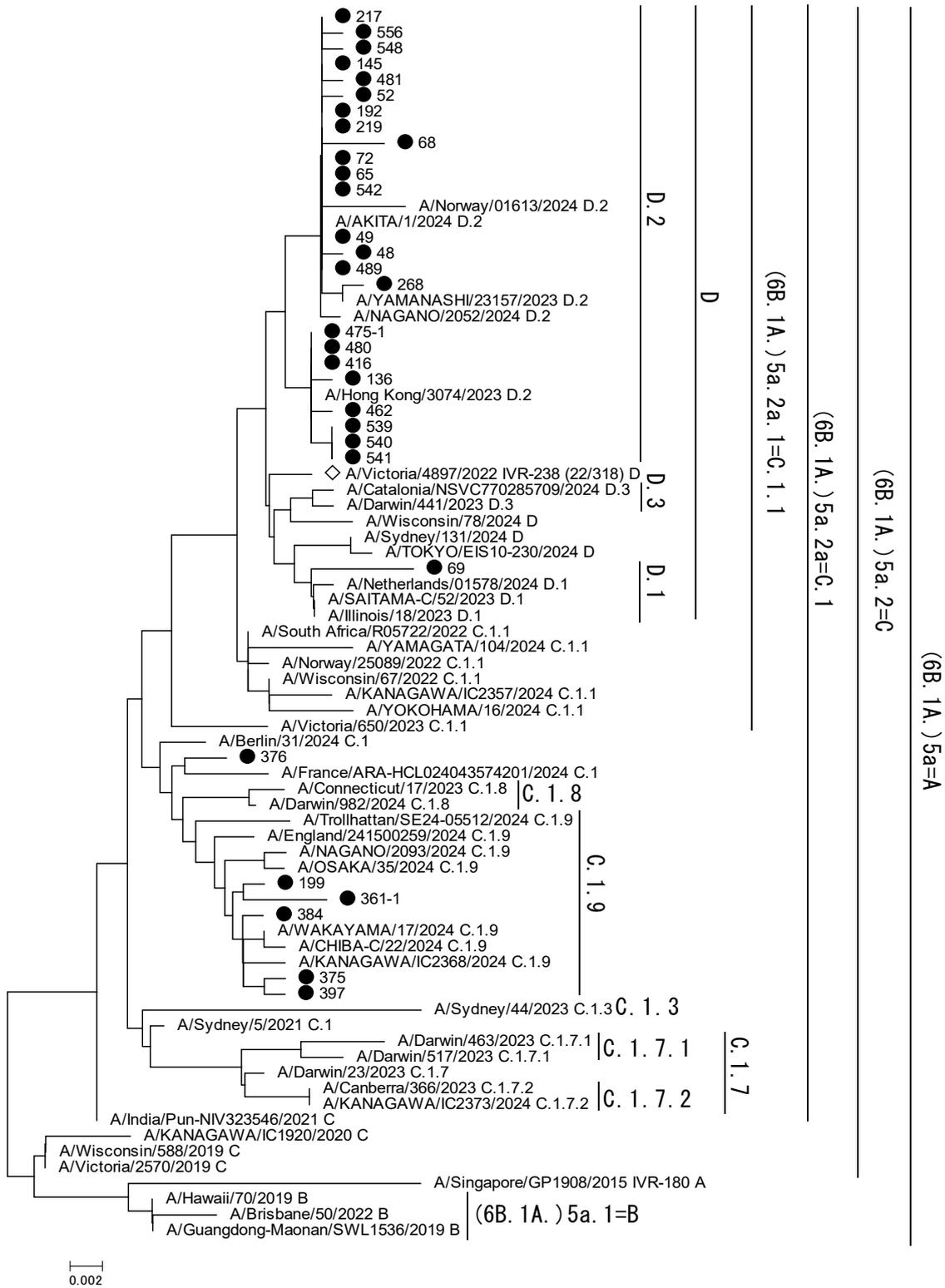
#### 4 薬剤耐性変異株

分離されたA/H1pdm09 亜型インフルエンザウイルス36株について薬剤耐性への変異H275Yは確認されなかった。

#### 考 察

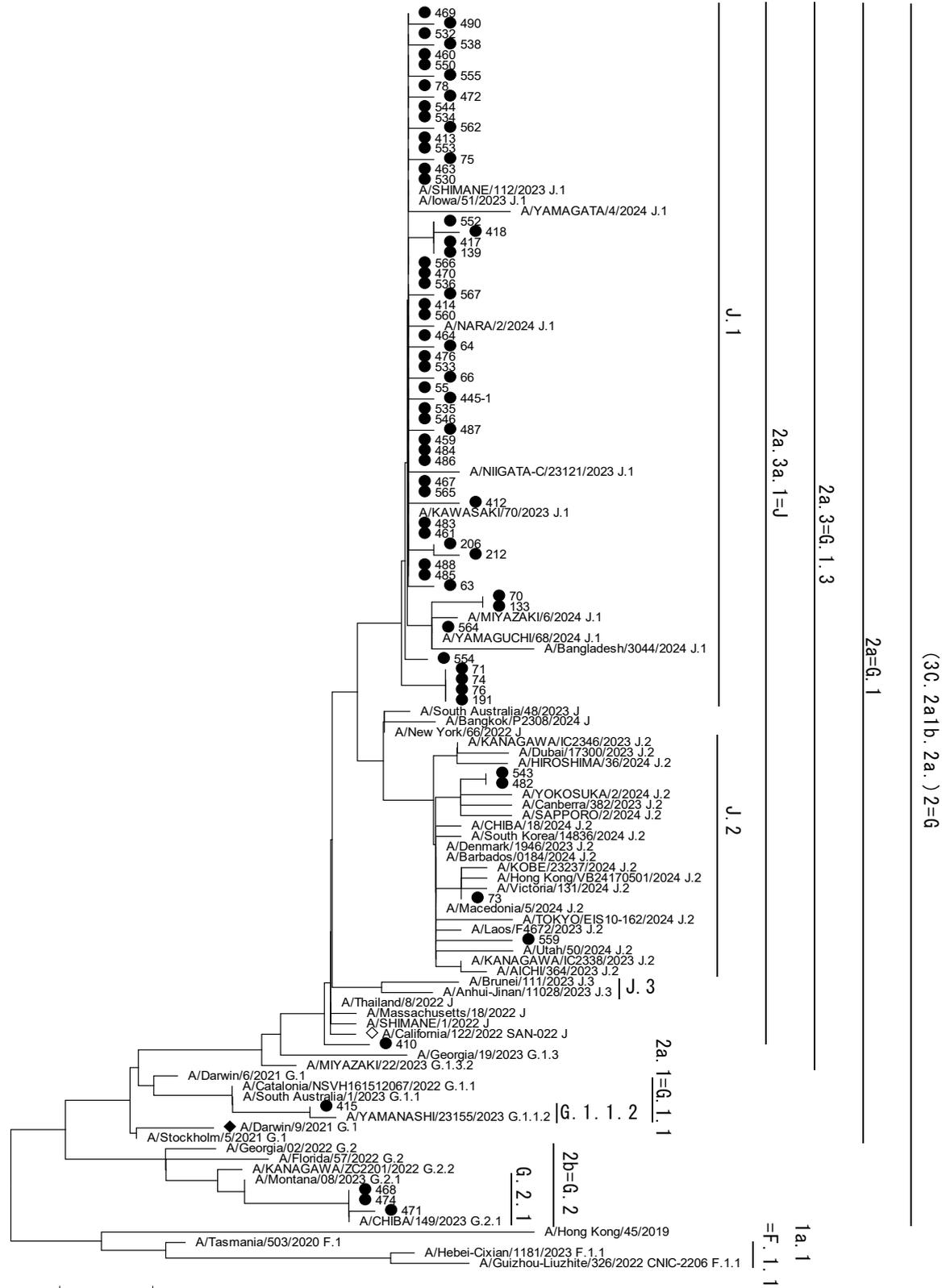
当該シーズンの当初は、全国的に2022/23シーズンからの流行が続いた<sup>4)</sup>。本県でも同様の傾向が見られ、シーズン当初から定点当たりの患者報告数が1を超えていた。また、本県において新型コロナウイルス感染症流行以前の2019/20シーズン以来4シーズン振りに定点当たりの報告数が10を超え、注意報レベルとなった。

流行の主流はA/H3 亜型であった。シーズンの初めから2024年の初め頃まではA/H3 亜型とA/H1pdm09 亜型が流行しており、2024年第4週からB/Victoria 系統の検出が増加し、全国でも同様の傾向が見られた<sup>4)</sup>。A/H3 亜型は前シーズン終盤の第31週まで検出さ

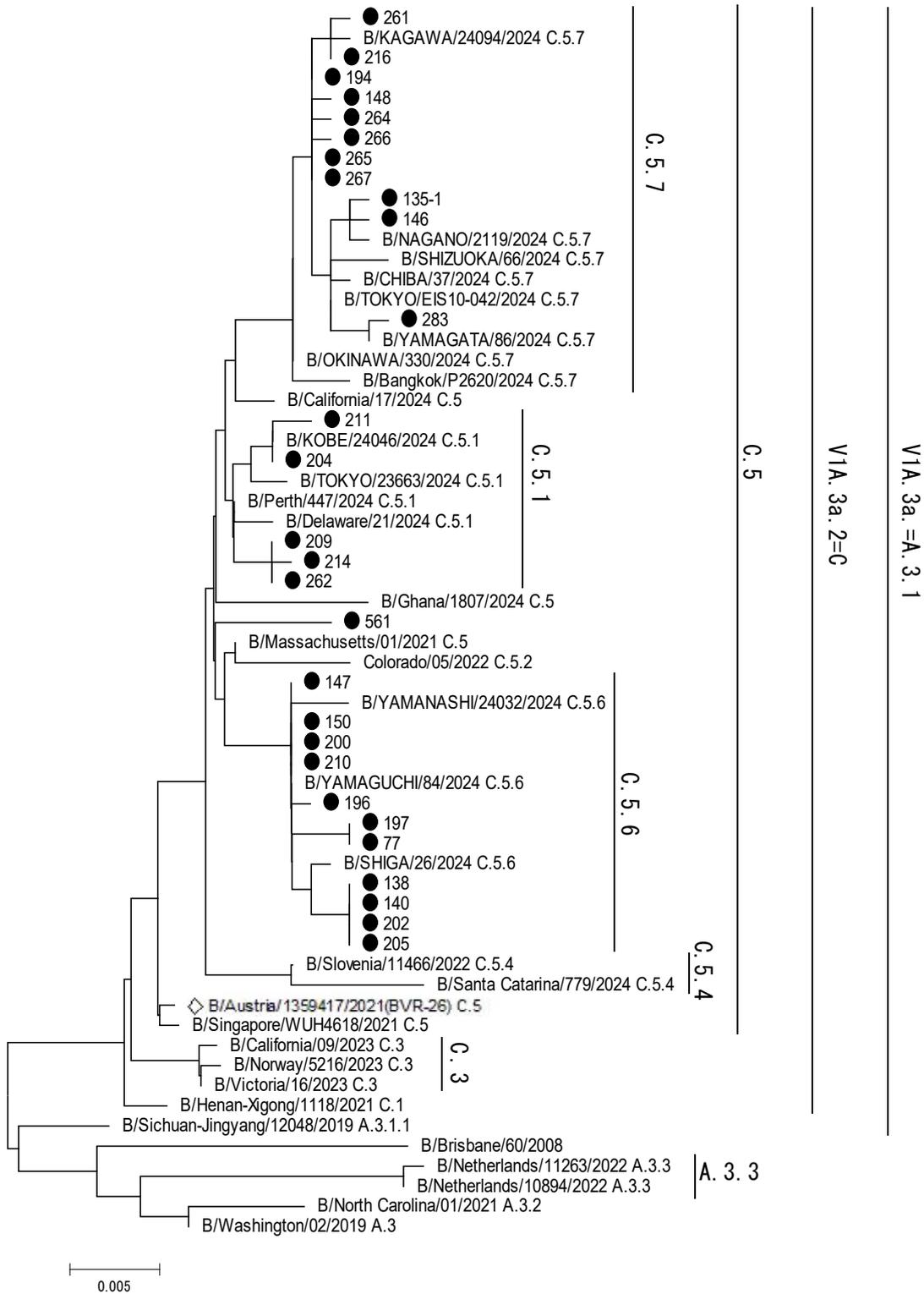


● 2023/24シーズン検出株 ◆ 2023/24, 2024/25シーズンワクチン株

図4 A/H1pdm09亜型インフルエンザウイルスのHA遺伝子系統樹解析 (HA1領域: 約1,000bp)



● 2023/24シーズン検出株 ◆ 2023/24シーズンワクチン株 ◇ 2024/25シーズンワクチン株  
 図5 A/H3亜型インフルエンザウイルスのHA遺伝子系統樹解析 (HA1領域: 約1,000bp)



● 2023/24シーズン検出株 ◇ 2023/24, 2024/25シーズンワクチン株  
 図6 B型インフルエンザウイルス (Victoria系統) のHA遺伝子系統樹解析 (HA1領域: 約1,000bp)

れており<sup>2)</sup>、2022/23 シーズンからの流行が続いていたことが、シーズン初めから A/H3 亜型の検出が多かった要因の一つではないかと考えられる。

#### 謝 辞

本調査を行うに当たり、検体採取等に御協力いただきました各医療機関の諸先生、国立感染症研究所、各保健所職員の方々に深謝いたします。

#### 引用文献

- 1) 国立感染症研究所，編．インフルエンザ診断マニュアル第 3 版（平成 26 年 9 月）
- 2) 斎藤望，尾形悠子，藤田翔平，他  
2022/23 シーズンのインフルエンザの流行状況について  
福島県衛生研究所年報 2022 ; 40 : 69-75
- 3) インフルエンザウイルス流行株抗原性解析と遺伝子系統樹 2024 年 5 月 23 日  
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-antigen-phylogeny/12684-2024-5-23.html>  
(2024 年 12 月 20 日アクセス可能)
- 4) 国立感染症研究所 インフルエンザ 2023/24 シーズン 2024 年 11 月号 病原微生物検出情報 (IASR) 2024 ; 45 : 179-181

2023 年感染症発生動向調査事業報告（ウイルス検出報告）

藤田翔平 尾形悠子<sup>1)</sup> 斎藤望 北川和寛 柏原尚子 木幡裕信<sup>2)</sup>  
 微生物課 <sup>1)</sup> 前衛生研究所 <sup>2)</sup> 福島市保健所

はじめに

「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」に基づき、県内の感染症治療、発生予防に役立つ情報の提供を目的として、対象病原体について感染症発生動向調査を行っている。本報では 2023 年のウイルス検索結果について報告する。

材 料

2023 年 1 月から 12 月までの間に、県内の基幹定点 7 機関、インフルエンザ定点 5 機関、小児科定点 6 機関、眼科定点 1 機関より搬入された咽頭拭い液、糞便、髄液、結膜拭い液等、計 633 検体を対象とした。

方 法

RD-A, A549, VeroE6, LLC-MK2, MDCK の 5 種類の細胞を用いてウイルス分離を実施した。分離ウイルスの同定は、遺伝子検査を行った。更に、診断名や症状、検査材料に応じて、ノロウイルス、ロタウイルス、サポウイルス、アストロウイルス、アデノウイルス、インフルエンザウイルス、エンテロウイルス、ライノウイルス、パレコウイルス、RS ウイルス、ヒトメタニューモウイルス、ヘルペスウイルス等について臨床検体から直接遺伝子検索を行った。

結 果

1 保健所ごとの月別搬入検体数

月別保健所別搬入検体数を表 1 に示す。

感染症発生動向調査事業実施要綱では、検体採取数は、小児科定点は月 4 検体以上、インフルエンザ定点は流行期には週 1 検体以上、非流行期には月 1 検体以上提出することが規定されている。県北保健所からは毎月検体搬入があった。

2 検体材料別ウイルス検出検体数

検体材料別ウイルス検出検体数を表 2 に示す。搬入検体は咽頭拭い液（唾液を含む）が 347 検体で最も多く、次いで糞便が 247 検体であった。検出率は、結膜拭い液が最も多く 100 %、次いで咽頭拭い液が 80.1 %、糞便が 51.4 % であり、尿からは検出されなかった。全体では 633 検体のうち、412 検体からウイルスが検出され、検出率は 65.1 % であった。

3 ウイルス別検出数

採取月別ウイルス検出数を表 3 に示す。36 種類、計 429 件のウイルスが検出された。また、複数ウイルスが検出された 16 検体について、表 4 に示す。

表 1 月別保健所別搬入検体数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計
県北	24	40	36	27	21	32	32	37	32	30	42	64	417
県中													0
県南		3											3
会津		2		2	1	3	3	1		2	10	6	30
南会津											1	1	2
相双	4		3	2	3	2		5	4	2	4	6	35
福島市					1	1						1	3
郡山市	9	7	8		11	13	9	15	6	13	25	12	128
いわき市	1				1	4	3			1	2	3	15
総計	38	52	47	31	38	55	47	58	42	48	84	93	633

表2 検体材料別ウイルス検出検体数

	咽頭拭い液	糞便	髄液	結膜拭い液	尿	血液	総計
受付検体数	347	247	15	4	5	15	633
検出検体数	278	127	2	4		1	412
検出率 (%)	80.1	51.4	13.3	100.0	0.0	6.7	65.1

1) アデノウイルス (表3: 1~8)

年間を通じて60件検出された。

最も多く検出されたのは41型で33件検出された。次いで3型が10件検出された。

2) エンテロウイルス (表3: 9~16)

エンテロウイルスは42件検出された。

最も多く検出されたのはコクサッキーウイルスA群2型が13件、次いでA群4型が11件、コクサッキーウイルスB群5型が8件検出された。エコーウイルスは検出されなかった。

3) インフルエンザウイルス (表3: 21~23)

A/H3 亜型が126件、A/H1pdm 亜型が21件、B/ビクトリア系統が4件検出された。

4) ノロウイルス等胃腸炎起因ウイルス (表3: 7, 28~35)

ノロウイルスが最も多く38件、次いでアデノウイルス41型が33件、アストロウイルスが21件検出された。

ノロウイルスについて、G IIの4型が31件、2型が3件、3型が2件検出され、県内においては4型が主流であったと推定された。G Iは6型が2件検出された。

5) パレコウイルス (表3: 17~19)

最も多く検出されたのは3型で2023年5~7月及び9月に計14件検出された。次いで1型が8件、6型が1件検出された。

表3 採取月別ウイルス検出数

検出ウイルス	2022/ 11月	12月	2023/ 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計
1 Adenovirus 1			1					1	2				1		5
2 Adenovirus 2		1			1		1	1							4
3 Adenovirus 3											1	2	6	1	10
4 Adenovirus 5		2					1						1		4
5 Adenovirus 6									2						2
6 Adenovirus 37							1								1
7 Adenovirus 41		4	8	4	1	1	7	5	1			1	1		33
8 Adenovirus 53						1									1
9 Coxsackievirus A2							1	3	8	1					13
10 Coxsackievirus A4			2			1			4	2	2				11
11 Coxsackievirus A6		1													1
12 Coxsackievirus A10										1		1			2
13 Coxsackievirus A16								1							1
14 Coxsackievirus B5												5	3		8
15 Enterovirus 68										1					1
16 Enterovirus 71							1				3	1			5
17 Parechovirus 1	1							3		1	3				8
18 Parechovirus 3							2	6	5		1				14
19 Parechovirus 6											1				1
20 Rhinovirus sp.		2		1				1				1	2		7
21 Influenza virusA(H1pdm09)										2	2	7	8	2	21
22 Influenza virusA(H3)			12	13	9	12	13	3	3		6	20	24	11	126
23 Influenza virusB(ビクトリア系統)			3											1	4
24 Human Metapneumovirus					1	1		4	3	6	1	2	1		19
25 RSvirus A	1	6	6	5		4	2			1	1				26
26 RSvirus B		1		1			1	5	5	3	3	2	1		24
27 SARS-CoV-2								2	1	3	3	2	2		13
28 Astrovirus 1				1	1		1	6		1	2	1			13
29 Astrovirus 4							2		2	3	1				8
30 Norovirus G I .6						1	1								2
31 Norovirus G II .2			1			1	1								3
32 Norovirus G II .3					2										2
33 Norovirus G II .4		4	12	9	4	1	1								31
34 Sapovirus G II			1		1										2
35 Rotavirus group A.G2				1	1										2
36 Human herpesvirus 4							1								1
総計	2	21	46	35	21	23	37	41	36	27	30	45	50	15	429

表4 複数ウイルスが検出された検体

	検出ウイルス	診断名	採取月	年齢	性別	検査材料
1	Norovirus G II.4 Adenovirus 5	感染性胃腸炎	2022/12月	1歳	女	糞便
2	Norovirus G II.4 Adenovirus 5	感染性胃腸炎	12月	2歳	男	糞便
3	Rsvirus A Adenovirus 2	RSウイルス感染症	12月	1歳	男	咽頭拭い液
4	Norovirus G II.4 Adenovirus 41	感染性胃腸炎	2023/1月	1歳	女	糞便
5	Rsvirus A Coxsackievirus A4	RSウイルス感染症	1月	1歳	女	咽頭拭い液
6	Norovirus G II.4 Adenovirus 41	感染性胃腸炎	2月	1歳	男	糞便
7	Rsvirus A Rhinovirus sp.	RSウイルス感染症	2月	1歳	女	咽頭拭い液
8	Astrovirus 1 Adenovirus 2	感染性胃腸炎	5月	0歳	男	糞便
9	Norovirus G I .6 Adenovirus 41	感染性胃腸炎	5月	4歳	女	糞便
10	Adenovirus 41 Astrovirus 1	感染性胃腸炎	6月	3歳	男	糞便
11	Adenovirus 41 Astrovirus 1	感染性胃腸炎	6月	2歳	男	糞便
12	RSvirus B Adenovirus 1 Coxsackievirus A2	インフルエンザA型+RSウイルス感染症	7月	1歳	男	咽頭拭い液
13	Adenovirus 6 Coxsackievirus A4	アデノウイルス感染症・熱性けいれん	7月	1歳	男	糞便
14	Adenovirus 1 Parechovirus 3	感染性胃腸炎	7月	2歳	男	糞便
15	RSvirus B Coxsackievirus A4	RSウイルス感染症	8月	0歳	女	咽頭拭い液
16	RSvirus B Enterovirus 68	RSウイルス感染症	8月	2歳	男	咽頭拭い液

6) RS ウイルス (表3 : 25, 26)

年間を通じて 50 件検出され, A 型が 26 件, B 型が 24 件検出された。

7) 複数のウイルス検出 (表 4)

糞便検体 10 検体, 咽頭拭い液検体 6 検体から複数のウイルスが検出された。

4 診断名別ウイルス検出数及び検体数

診断名別ウイルス検出数及び検体数を表 5 に示す。

RS ウイルス感染症は, 54 検体が搬入され, 56 件のウイルスが検出された。最も多く検出されたのは, RS ウイルス A 型で 26 件, 次いで, RS ウイルス B 型が 22 件であった。

手足口病は, 18 検体が搬入され, 8 検体からウイルスが検出され, エンテロウイルス 71 型が 5 件検出された。

ヘルパンギーナは, 19 検体が搬入され, 17 件のウイルスが検出された。そのうちコクサッキーウイルス A 群 2 型が最も多く 8 件検出された。

感染性胃腸炎は検体数が最も多く, 204 検体

が搬入され, 126 件のウイルスが検出された。最も多く検出されたのは, アデノウイルス 41 型が 32 件, 次いでノロウイルス G II.4 型が 31 件, アストロウイルス 1 型が 13 件であった。

咽頭結膜熱は, 6 検体が搬入され, 3 件のウイルスが検出された。アデノウイルス 5 型が 2 件, アデノウイルス 3 型が 1 件検出された。

流行性角結膜炎は, 4 検体が搬入され, すべての検体からアデノウイルスが検出された。アデノウイルス 3 型が 2 件, アデノウイルス 37 型及び 53 型が各 1 件検出された。

無菌性髄膜炎は, 10 検体が搬入され, 6 件のウイルスが検出された。コクサッキーウイルス B 群 5 型及びパレコウイルス 3 型が各 3 件検出された。

謝 辞

検体採取等本事業に御協力いただいた病原体定点医療機関の諸先生方に深謝いたします。

表5 診断名別ウイルス検出数及び検体数

検出ウイルス	診断名													総計
	インフルエンザ	RSウイルス感染症	手足口病	ヘルパンギーナ	感染性胃腸炎	急性脳症・脳炎	咽頭結膜熱	流行性角結膜炎	突発性発疹	(無)熱性けいれん※	無菌性髄膜炎	新型コロナウイルス感染症	その他	
Adenovirus 1		1			4									5
Adenovirus 2		1			3									4
Adenovirus 3					1	2	1	2					4	10
Adenovirus 5					2		2							4
Adenovirus 6										2				2
Adenovirus 37								1						1
Adenovirus 41					32								1	33
Adenovirus 53								1						1
Coxsackievirus A2		1		8	1					2			1	13
Coxsackievirus A4		2		5	3					1				11
Coxsackievirus A6				1										1
Coxsackievirus A10				1	1									2
Coxsackievirus A16			1											1
Coxsackievirus B5					3						3		2	8
Enterovirus 68		1												1
Enterovirus 71			5											5
Parechovirus 1				1	7									8
Parechovirus 3			2		5						3		4	14
Parechovirus 6										1				1
Rhinovirus sp.		2		1	1				1	1			1	7
Influenza virusA (H1pdm09)	21													21
Influenza virusA (H3)	125									1				126
Influenza virusB (ビクトリア系統)	4													4
Human Metapneumovirus													19	19
RSvirus A		26												26
RSvirus B		22								1			1	24
SARS-CoV-2												13		13
Astrovirus 1					13									13
Astrovirus 4					8									8
Norovirus G I .6					2									2
Norovirus G II .2					3									3
Norovirus G II .3					2									2
Norovirus G II .4					31									31
Sapovirus G II					2									2
Rotavirus group A.G2					2									2
Human herpesvirus 4													1	1
総計	150	56	8	17	126	2	3	4	1	9	6	13	34	429
搬入検体数	166	54	18	19	204	21	6	4	3	27	10	13	88	633

※熱性けいれんと無熱性けいれんを含む

2023 年感染症発生動向調査事業報告（細菌検出報告）

渡邊奈々子 片桐彩香 賀澤優 柳沼幸 木幡裕信<sup>1)</sup>  
微生物課 <sup>1)</sup> 福島市保健所

はじめに

「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」に基づき、県内の感染症の治療や発生予防に役立つ情報の提供を目的として、対象病原体について感染症発生動向調査を行っている。本報では 2023 年の細菌検出結果について報告する。

材 料

2023 年 1 月から 12 月までの間に、県内の 2 定点医療機関より搬入された 43 件を対象とした。

方 法

A 群溶血性レンサ球菌、細菌性髄膜炎起因菌及び感染性胃腸炎起因菌等を「微生物検査必携 細菌・真菌検査 第 3 版」（厚生省監修）及び「病原体検出マニュアル」（国立感染症研究所作成）に従い検索した。

結 果

1 検体の概要

検体の受付月別・検査材料別内訳を表 1 に示す。

搬入された検体はすべて輸送培地による搬入であった。

保健所別の検体数を表 2 に示す。

2023 年は県北保健所、郡山市保健所管内の医療機関から検体搬入があった。その他の保健所からの検体搬入はなく、地域に偏りがあった。

表 2 保健所別検体数

保健所名	検体数
県北	30
郡山市	13
計	43

2 検査材料別検出状況

搬入された検体のうち、咽頭拭い液では 37 検体中 23 検体から細菌が検出され、検出率は 62.1 %であった。

糞便 6 検体から細菌は検出されなかった。

全体では 43 検体中 23 検体から細菌が検出され、検出率は 53.4 %であった。

3 細菌検出状況

表 3 に採取月別の細菌検出状況を示す。

検出された細菌はすべて A 群溶血性レンサ球菌（以下、“A 群溶レン菌”とする。）であり、23 株が分離された。

分離された A 群溶レン菌の血清型の内訳として、最も多く分離されたのは T-12 型の 14 株（60.9 %）、次いで T-1 型が 4 株（17.4 %）、T-4 型が 2 株（8.7 %）、T-11 型及び T-B3264 型が各 1 株（4.3 %）であった。また、T 型別不能が 1 株（4.3 %）であった。

図 1 に A 群溶レン菌の年齢別検出状況を示す。患者の年齢は 2 歳～ 11 歳で、検体数・検出数のいずれも 6 歳がピークであった。

図 2 に本調査による 5 年間の A 群溶レン菌の T 型別年次推移を示す<sup>1-4)</sup>。

表 1 受付月別・検査材料別搬入検体数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
咽頭拭い液		3			3	3	7	1	1	6	5	8	37
(うがい液)					(1)		(1)			(3)	(3)		(8)
糞便	1	1				2			1			1	6
計	1	4	0	0	3	5	7	1	2	6	5	9	43

表3 採取月別細菌検出状況 (2022年12月～2023年12月)

	2022 2023												計	
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月		12月
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T-1	1						1			1		1		4
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T-4						1						1		2
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T-11							1							1
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T-12					1		2			4	3	4		14
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T-B3264						1								1
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T型別不能		1												1
	1	1	0	0	1	2	4	0	0	5	3	6	0	23

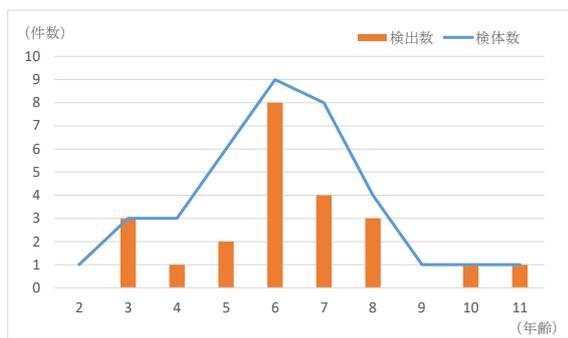


図1 A群溶レン菌の年齢別検出状況

2023年はT-12型が急増しており、T-12型が流行の主流となっていることが示唆された。

謝辞

検体採取等本事業に御協力いただいた病原体定点の医療機関の諸先生方に深謝いたします。

引用文献

- 1) 山田浩子, 寺島祐司, 賀澤優, 他. 2019年感染症発生動向調査事業報告(細菌検出報告). 福島県衛生研究所年報2019; 37: 53-56
- 2) 藤田翔平, 賀澤優, 菊地理慧, 他. 2020年感染症発生動向調査事業報告(細菌検出報告). 福島県衛生研究所年報2020; 38: 57-59
- 3) 小林彩香, 藤田翔平, 山田浩子, 他. 2021年感染症発生動向調査事業報告(細菌検出報告). 福島県衛生研究所年報2021; 39: 49-51
- 4) 片桐彩香, 賀澤優, 菅野奈美, 他. 2022年感染症発生動向調査事業報告(細菌検出報告). 福島県衛生研究所年報2022; 40: 84-85

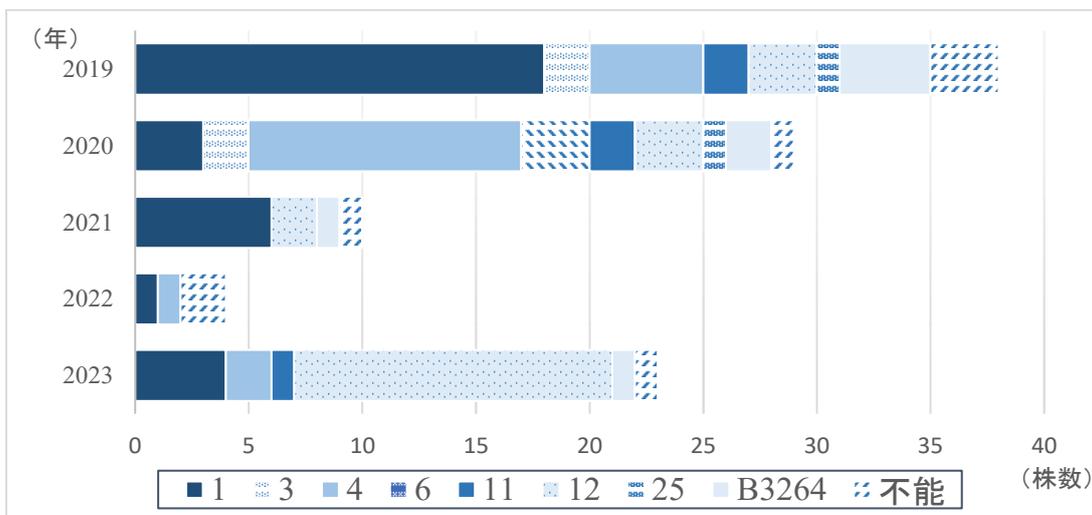


図2 A群溶レン菌のT型別年次推移

## IV 学会発表及び専門誌への論文投稿

## 1 学会等への発表

- 1) 第 72 回東北公衆衛生学会（福島市：令和 5 年 6 月 28 日）  
「福島県における新型コロナウイルスゲノム解析について」  
微生物課 北川 和寛
- 2) 令和 5 年度福島県保健衛生学会（福島市：令和 5 年 10 月 5 日）  
「令和 4 年度の公衆浴場等におけるレジオネラ属菌の検出状況及び培養法と迅速法の比較検討」  
理化学課 蓮沼 拓冶
- 3) 第 82 回日本公衆衛生学会（つくば市：令和 5 年 11 月 1 日）  
「ポリオ環境水サーベイランスを活用した新型コロナウイルス及びエンテロウイルスの監視」  
微生物課 北川 和寛
- 4) 第 60 回全国衛生化学技術協議会年会（福島市：令和 5 年 11 月 9 日～10 日）  
「福島県衛生研究所における放射性物質測定の実況とかんきつ類の防かび剤検査にかかる妥当性評価について」  
理化学課 山田 浩子, 笹木 南菜  
  
「令和 4 年度福島県試験検査精度管理事業の実施結果」  
理化学課 蓮沼 拓冶  
  
「スイセン、イヌサフラン及びグロリオサの鑑別 PCR 法の検討」  
試験検査課 千葉 一樹

## 2 衛生研究所研究発表会

口演発表（令和 6 年 2 月 16 日 Web 開催）

- 1) D 種アデノウイルス新規組換え型株の検出  
微生物課 藤田 翔平 他
- 2) 福島県における新型コロナウイルスゲノム解析（2023 年）  
微生物課 北川 和寛 他
- 3) リアルタイム PCR 法による *Escherihia albertii* 検出法の検討  
微生物課 片桐 彩香 他
- 4) アニサキス虫体の検査法の確立  
微生物課 柳沼 幸 他
- 5) 農作物等の残留農薬検査における妥当性評価と検査法の検討  
理化学課 笹木 南菜 他
- 6) 高等植物による食中毒を想定した有毒植物 PCR 鑑別法の開発  
理化学課 千葉 一樹 他

- 7) 第 60 回全国衛生化学技術協議会年会の事務局活動にかかる振り返り  
紙上発表  
理化学課 金成 徹 他
- 8) 浴槽水中のレジオネラ属菌の迅速検査法の検討 (第 2 報)  
理化学課 松山 勝江 他
- 9) 総務企画課事業報告  
総務企画課 後藤 香 他
- 10) 微生物課ウイルス事業報告  
微生物課 柏原 尚子 他
- 11) 微生物課細菌事業報告  
微生物課 柳沼 幸 他
- 12) 理化学課食品薬品事業報告  
理化学課 山田 浩子 他
- 13) 理化学課生活科学事業報告  
理化学課 松山 勝江 他
- 14) 試験検査課及び支所事業報告  
試験検査課 河野 裕子 他
- 15) 2023 年感染症発生動向調査事業報告 (患者報告)  
総務企画課 佐藤 琢磨 他
- 16) 2023 年感染症発生動向調査事業報告 (ウイルス検出報告)  
微生物課 藤田 翔平 他
- 17) 2023 年感染症発生動向調査事業報告 (細菌検出報告)  
微生物課 渡邊 奈々子 他

### 3 専門誌への論文等の投稿 (共著)

- 1) Journal of Infection and Chemotherapy  
Prolonged infective SARS-CoV-2 omicron variant shedding in a patient with  
diffuse large B cell lymphoma successfully cleared after three courses of remdesivir  
福島県衛生研究所 北川 和寛, 藤田 翔平, 斎藤 望, 柏原 尚子, 木幡 裕信  
福島県感染症対策課 金成 由美子
- 2) IASR Vol. 44 p103-105: 2023 年 7 月号  
下水中の新型コロナウイルス調査 (NIJIs) プロジェクトとポリオ環境水サーベイラ  
ンスについて  
福島県衛生研究所 北川 和寛

## V 参 考 资 料

1 検査実績

項目・区分		令和 5年度	令和 4年度	令和 3年度	令和 2年度	令和 元年度	
結核検査	分離・同定・検出	0	0	51	0	0	
	核酸検査	75	43	0	52	67	
	化学療法剤に対する耐性検査	0	0	0	0	0	
性病検査	梅毒	0	0	0	0	0	
	その他	0	0	0	0	0	
ウイルス・リケッチア等検査	分離・同定・検出	ウイルス	2,252	8,404	9,283	10,206	1,464
		リケッチア	5	17	11	8	5
		クラミジア・マイコプラズマ	0	0	0	0	0
	抗体検査	ウイルス	205	145	197	400	488
		リケッチア	1	0	0	0	0
		クラミジア・マイコプラズマ	0	0	0	0	0
病原微生物の動物試験		0	0	0	0	0	
原虫・寄生虫等検査	原虫	0	0	0	0	0	
	寄生虫	68	0	0	158	15	
	そ族・節足動物	0	0	0	0	0	
	真菌・その他	0	0	0	0	0	
食中毒検査	病原微生物検査	細菌	102	87	32	18	143
		ウイルス	98	54	0	22	133
		核酸検査	210	48	106	2	212
	理化学的検査	0	0	0	0	0	
	動物を用いる検査	0	0	0	0	0	
	その他	0	0	0	0	4	
	臨床検査	血液検査(血液一般検査)		0	0	0	0
血清等検査		エイズ(HIV)検査	154	46	31	65	226
		HBs抗原、抗体検査	66	14	9	11	45
		その他	211	59	37	71	260
生化学検査		先天性代謝異常検査	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0
尿検査		尿一般	0	0	0	0	0
		神経芽細胞腫	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0
アレルギー検査(抗原検査・抗体検査)		0	0	0	0	0	
その他		0	0	0	0	0	
食品等検査	微生物学的検査		255	340	250	218	369
	理化学的検査(残留農薬・食品添加物等)		218	220	196	175	235
	動物を用いる検査		3	2	4	2	4
	その他		62	55	66	64	73
(上記以外)細菌検査	分離・同定・検出		341	376	421	444	428
	核酸検査		587	310	241	267	379
	抗体検査		0	0	0	0	0
	化学療法剤に対する耐性検査		0	87	104	57	93

項目・区分		令和 5年度	令和 4年度	令和 3年度	令和 2年度	令和 元年度	
医薬品・ 家庭用品 等検査	医薬品	8	8	6	11	8	
	医薬部外品	0	0	0	0	0	
	化粧品	0	0	0	0	0	
	医療機器	2	2	2	2	2	
	毒劇物	0	0	0	0	0	
	家庭用品	79	75	77	79	78	
	その他	0	0	0	0	0	
栄養関係検査		0	0	0	0	0	
水道等 水質検査	水道原水	細菌学的検査	0	0	0	0	0
		理化学的検査	0	0	0	0	0
		生物学的検査	0	0	0	0	0
	飲用水	細菌学的検査	74	68	47	69	82
		理化学的検査	73	63	40	63	72
	利用水 (プール水等を含む)	細菌学的検査	147	149	137	99	158
		理化学的検査	62	73	63	57	83
廃棄物 関係検査	一般廃棄物 及び 産業廃棄物	細菌学的検査	0	0	0	0	0
		理化学的検査	0	0	0	0	0
		生物学的検査	0	0	0	0	0
環境・公害 関係検査	大気検査	SO <sub>2</sub> ・NO <sub>2</sub> ・OX等	0	0	0	0	0
		浮遊粒子状物	0	0	0	0	0
		降下煤塵	0	0	0	0	0
		有害化学物質・重金属等	0	0	0	0	0
		酸性雨	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0
	水質検査	公共用水域	0	0	0	0	0
		工場・事業場排水	0	12	12	12	12
		浄化槽放流水	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0
	騒音・振動		0	0	0	0	0
	悪臭検査		0	0	0	0	0
	土壌・底質検査		0	0	0	0	0
	環境生物 検査	藻類・プランクトン・魚介類	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0
	一般室内環境		0	0	0	0	0
	その他		0	0	0	0	0
放射能 検査	環境試料(雨水・空気・土壌等)	0	0	0	0	0	
	食品	565	817	869	1,154	1,389	
	その他	1,395	1,473	1,377	3,901	4,265	
温泉(鉱泉)泉質検査		0	0	0	0	0	
その他		0	0	0	0	0	
合計		7,318	13,047	13,669	17,687	10,792	

## 2 福島県衛生研究所年報投稿規定

### 1) 福島県衛生研究所年報（以下、「年報」という。）の構成

#### (1) 年報の構成は、次のとおりとする。

年報は、業務活動の報告と調査研究成果の開示を目的として発行する。その構成は、次のとおりとする。

#### I 研究所の概要

- 1 沿革
- 2 施設
- 3 組織と事務分掌
- 4 職員配置
- 5 決算

#### II 事業実績

- 1 総務企画課
- 2 微生物課
  - 1) ウイルス
  - 2) 細菌
- 3 理化学課
  - 1) 食品薬品
  - 2) 生活科学
- 4 試験検査課及び各支所
- 5 精度管理

#### III 調査研究

- <調査研究報告>
- <短報>
- <資料>

#### IV 研究発表

- 1 学会等発表
- 2 衛生研究所研究発表会
- 3 他誌掲載論文等

#### V 参考資料

- 1 検査実績
- 2 投稿規定

#### (2) 「II 事業実績」の内容は、次のとおりとする。

##### ア 各所属の実績

微生物課及び理化学課においては各担当に細分し、試験検査課と各支所においてはひとつにまとめ、各所属ごと該当する事業について、試験検査事業、調査研究事業、技術研修事業、公衆衛生情報関係事業、その他の順に報告する。

##### イ 精度管理

各所属で実施している各種外部精度管理、福島県試験検査精度管理事業についてまとめて報告する。

### 2) 年報に投稿する原稿

年報に投稿する原稿は、次のとおりとする。

#### (1) 「III 調査研究」に投稿する原稿の区分等

##### ア 内容

公衆衛生に関することとする。

イ 区分

投稿者は区分を示して、編集委員会に原稿を提出する。

調査研究報告：報告を総括的にまとめたもの、新しい知見を報告するもの。

短報：調査研究報告としてまとめられない断片的な情報を報告するもの。

資料：試験検査等記録として残す必要のあるもの、もしくは価値のあるもの。

ただし、検査実績一覧等は「V 参考資料」に掲載するものとする。

ウ 投稿者の資格

福島県衛生研究所職員であることを原則とする。

ただし、福島県衛生研究所職員と共同研究である場合、その他福島県衛生研究所編集委員会（以下、「編集委員会」という。）が認めた場合は、個人等であっても投稿できる。

(2) 投稿の受付

投稿期限は編集委員会が決定し、投稿者は課内又は支所内の承認を受けた後、期限内に原稿を編集委員会事務局に提出する。

(3) 査読

投稿された原稿は査読に付す。

査読員は、編集委員会委員のうち各課長を除く委員及び事務局職員又は編集委員会より指名された者とし、採録、棄却、条件付採録の3段階にて審査結果を決定する。

なお、条件付採録の場合は、投稿者は査読員より修正を求められた箇所を再度検討の上、定められた期限内に再投稿するものとする。

期限内に提出がなかった場合は、投稿を取り下げたものとみなす。

3) 編集委員会

(1) 編集委員会は、所長、副所長、各課長で構成する。

(2) 編集委員会の事務局は、総務企画課に置く。

4) その他

その他編集上必要な事項は、編集委員会にて決定する。

附則

- 1 この要領は平成 16 年 6 月 24 日から施行する。
- 2 この要領は平成 16 年 9 月 21 日から施行する。
- 3 この要領は平成 17 年 12 月 1 日から施行する。
- 4 この要領は平成 17 年 12 月 21 日から施行する。
- 5 この要領は平成 18 年 6 月 6 日から施行する。
- 6 この要領は平成 20 年 11 月 10 日から施行する。
- 7 この要領は平成 25 年 7 月 17 日から施行する。
- 8 この要領は平成 26 年 6 月 13 日から施行する。
- 9 この要領は平成 27 年 7 月 29 日から施行する。
- 1 0 この要領は平成 28 年 6 月 28 日から施行する。
- 1 1 この規定は令和元年 9 月 5 日から施行する。



---

---

## 福島県衛生研究所年報編集委員

末 永 美知子  
須 藤 清  
佐 藤 弘 也  
伊 藤 純 子  
金 成 徹  
河 野 裕 子

---

---

### 福島県衛生研究所年報 第41号

令和7年3月発行

発行所：福島県衛生研究所

〒960-8560 福島市方木田字水戸内16番6号

T E L 024-546-7104 (代表)

F A X 024-546-8364

E - m a i l eiseikenkyuu@pref.fukushima.lg.jp

ホームページ URL <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21910a/>

発行者：末永 美知子