

# 福島県衛生研究所年報

令和4年度

No.40,2022



福島県衛生研究所



## はじめに

東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故から、13年が経過しました。本県におきましては、更なる復興に向けて策定された「第2期福島県復興計画」及び保健福祉医療分野における「福島県保健医療福祉復興ビジョン」に沿って各種事業を実施しております。当研究所においても、県民の健康に係る安全・安心を確保するため、感染症をはじめ、加工食品等や飲料水中の放射性物質、残留農薬、食品添加物など、多岐にわたる試験検査や調査研究等を行うとともに、情報を発信しているところです。

新型コロナウイルス感染症は、令和5年5月に五類感染症に位置付けられ、定点把握疾患に移行しましたが、当所ではこれまで、新型コロナウイルス感染症の感染拡大初期からPCR検査に着手するとともに、変異株の動向を早期に把握するため、変異株スクリーニング検査及びゲノム解析等の検査体制を整備し、併せて、人材育成の強化にも努めて参りました。

令和4年度は、本県において、四類感染症であるコクシジオイデス症が初めて確認されました。また、国内においては、これまでヒトの感染事例の報告がなかったエムポックス（四類感染症）が確認されるなど、人的交流の活発化や自然環境の変化に伴い、これまで特定の地域に限られていた感染症の拡大等が見られるなど、感染症の脅威は今も続いております。

このような中、地方衛生研究所は、感染症危機管理における科学的かつ技術的に中核となる機関として位置付けられ、更なる体制の強化が求められていることから、今後も県民の健康を守るため、検査体制の整備、検査結果の信頼性の確保、検査技術の向上及び継承に努めていく所存です。

ここに、令和4年度の業務実績を「福島県衛生研究所年報第40号」として取りまとめました。内容を御覧いただき、御意見及び御提言をいただければ幸いです。日頃の当研究所の業務推進における関係機関の方々の御協力に感謝いたしますとともに、今後とも御支援を賜りますようお願い申し上げます。

令和6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	14
2) 細菌	18
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

### <短報>

食品等からのウイルス濃縮法の検討（第2報）	29
斎藤望 尾形悠子 藤田翔平 北川和寛 柏原尚子 木幡裕信	
腸管出血性大腸菌 <i>stx</i> サブタイプ PCR 法の検討	33
賀澤優 片桐彩香 菅野奈美 柳沼幸 木幡裕信	
<i>Escherichia albertii</i> 分離培養法の検討	38
片桐彩香 賀澤優 菅野奈美 柳沼幸 木幡裕信	
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）	42
笹木南菜 清野瑠美 熊田実莉 高野美紀子 金成徹	
かんきつ類の防かび剤検査に係る妥当性評価について	50
笹木南菜 清野瑠美 熊田実莉 高野美紀子 金成徹	
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1報）	53
蓮沼拓治 松山勝江 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（2022年）・・・・・・・・・・ 57  
北川和寛 藤田翔平 斎藤望 鈴木理恵 柏原尚子 鈴木和則  
木幡裕信

福島県におけるつつが虫病の発生状況（2017～2022年）・・・・・・・・・・ 65  
藤田翔平 斎藤望 北川和寛 柏原尚子 木幡裕信

2022/23シーズンのインフルエンザの流行状況について・・・・・・・・・・ 69  
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

福島県内のカルバペネム耐性腸内細菌科細菌の検出状況（2020年度～2022年度）・ 76  
菅野奈美 片桐彩香 賀澤優 菊地理慧 柳沼幸 木幡裕信

2022年感染症発生動向調査事業報告（ウイルス検出報告）・・・・・・・・・・ 80  
藤田翔平 尾形悠子 斎藤望 北川和寛 鈴木理恵  
柏原尚子 鈴木和則 木幡裕信

2022年感染症発生動向調査事業報告（細菌検出報告）・・・・・・・・・・ 84  
片桐彩香 賀澤優 菅野奈美 柳沼幸 柏原尚子 鈴木和則  
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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 86  
2 衛生研究所研究発表会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 86  
3 専門誌への論文等の投稿・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 87

V 参考資料

1 検査実績・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 88  
2 福島県衛生研究所年報投稿規定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 90

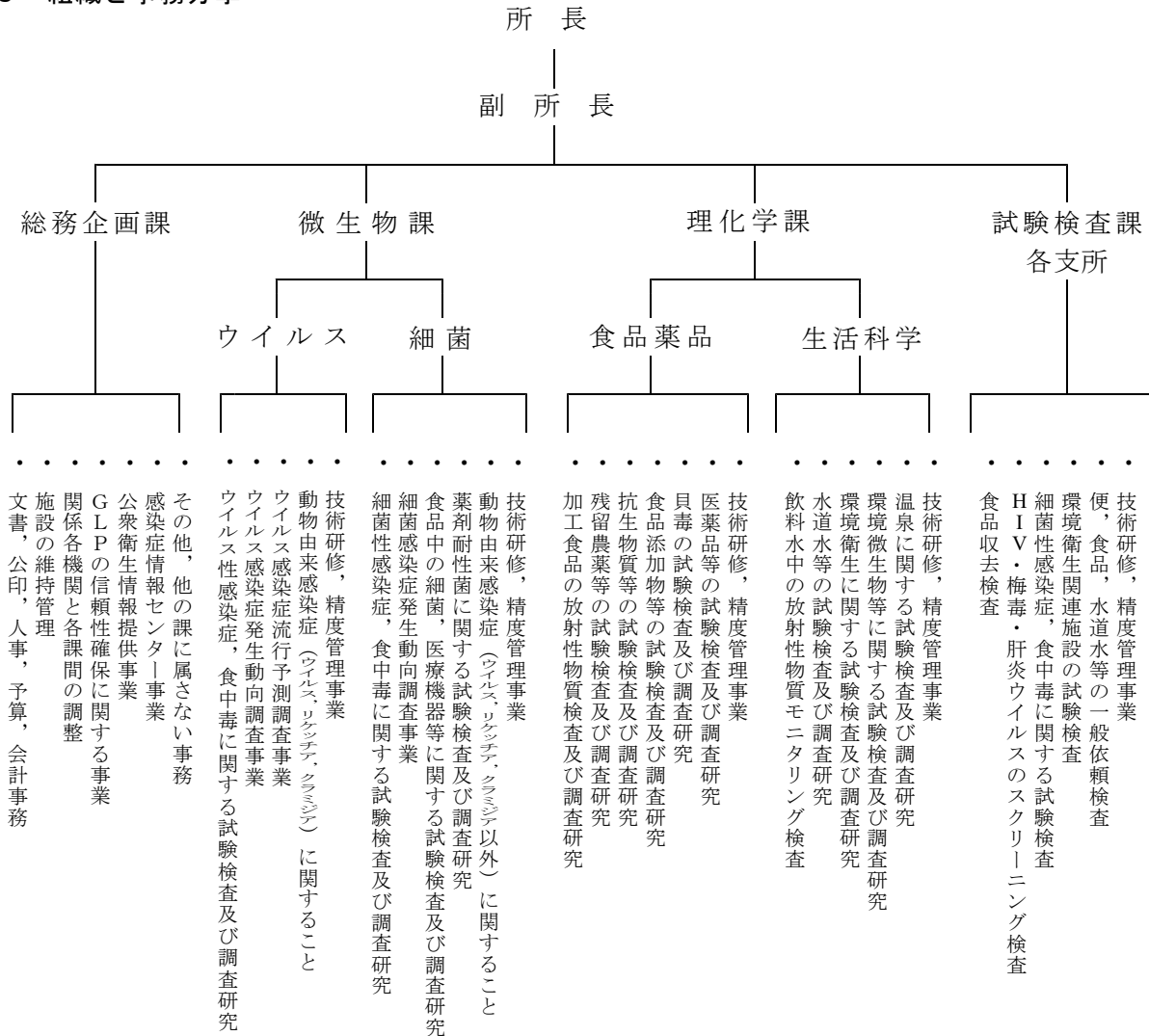
## 1 沿革

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：46名

(令和5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	2							1	1
企画担当	1			1		2			
<b>微生物課</b>									
課長				1					
ウイルス担当	1					5			
細菌担当						4			
<b>理化学課</b>									
課長					1				
食品薬品担当				2		2			
生活科学担当	1			1	1	2			
<b>試験検査課</b>									
課長				1					
細菌担当				1		2			
理化学担当				1		1			
<b>県中支所</b>									
支所長							1(1) <sup>*1</sup>		
細菌担当				1 <sup>*2</sup>		2			
理化学担当	1			1 <sup>*2</sup>		1			
<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>	9	0	0	10	3	22	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	953,310	
衛生研究所手数料	0	953,310	福島県衛生研究所検査手数料条例に基づく手数料
行政財産使用料	4,000	5,267	
建物使用料	4,000	5,267	花粉自動測定器設置に係る建物使用料
諸 収 入	10,000	41,794	
雑 入	10,000	41,794	雇用保険料
合 計	14,000	1,000,371	

(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	53,710	53,710	再任用職員労働保険料
厚生統計調査費	34,704	34,704	国民健康・栄養調査に係る経費
公衆衛生総務費	49,791,170	49,908,032	施設管理，事業の運営に係る経費
結核対策費	490,000	489,874	結核予防対策に係る経費
予 防 費	79,359,455	76,358,508	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	22,661,756	21,532,796	支所運営，試験検査，調査研究等に係る経費
環境衛生費	2,587,900	2,587,900	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	8,832,964	8,811,554	食品安全対策に係る経費
医薬総務費	9,068,650	8,829,259	会計年度職員管理に係る経費，交際費（香典），庁舎修繕経費，検査機器等修繕廃棄処分経費
薬 務 費	2,141,420	1,715,985	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	197,097	197,097	水質検査に係る経費
高等学校管理費	308,000	308,000	高等学校プール水質検査に係る経費
特別支援学校費	163,000	163,000	特別支援学校プール水質検査に係る経費
合 計	175,704,371	170,004,623	

衛生研究所は、地域保健法の施行に伴って策定された「地域保健対策の推進に関する基本的な指針」及び「地方衛生研究所設置要綱」により、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4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4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31回感染研シンポジウムー進化する感染研！ー	R4. 5.20	web 開催	1
第43回日本食品微生物学会学術総会	R4. 9.29 ~ 9.30	江戸川区	1
第81回日本公衆衛生学会総会	R4.10. 7 ~ 10. 9	甲府市	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4年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	R4. 6. 3	web 開催	1
令和4年度全国衛生化学技術協議会理事会	R4. 6. 3	web 開催	1
衛生微生物技術協議会第42回研究会	R4. 6.30 ~ 7. 1	web 開催	8
令和4年度地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟支部臨時総会	R4. 7. 7	web 開催	1
令和4年度「地域保健総合推進事業」第1回地域ブロック会議	R4. 8.30	web 開催	1
令和4年度地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟支部臨時総会	R4. 8.30	web 開催	1
令和4年度第73回地方衛生研究所全国協議会総会	R4.10. 6	web 開催	1
令和4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	R4.10.12 ~ 10.13	山形市	2
令和4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部会 総会・研修会	R4.10.13	web 開催	2
令和4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総会	R4.10.18 ~ 10.19	青森市	2
令和4年度「地域保健総合推進事業」地方衛生研究所地域ブロック専門家会議	R4.10.19	青森市	2
第59回全国衛生化学技術協議会年会	R4.10.31 ~ 11. 1	川崎市	6
令和4年度「地域保健総合推進事業」第2回地域ブロック会議	R4.12.22	web 開催	1

第36回公衆衛生情報研究協議会	R5. 1.26 ~ 1.27	web 開催	2
-----------------	-----------------	--------	---

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
水道水質ウェビナー 2022	R4. 4.14	web 開催	3
令和4年度病原体等の包装運搬講習会	R4. 4.26	須賀川市	2
明日から使える LC 基礎講座【第1回】 waters	R4. 5.12	web 開催	1
明日から使える LC 基礎講座【第2回】 waters	R4. 5.26	web 開催	1
残留農薬分析国際交流会 2022 セミナーオンライン	R4. 5.27	web 開催	1
明日から使える LC 基礎講座【第3回】 waters	R4. 6.19	web 開催	1
マイルストーンウェビナー オンライン 入門編	R4. 6.14	web 開催	1
マイルストーンウェビナー オンライン 基礎編	R4. 6.21	web 開催	1
「株式会社トミー精工」×「日水製薬株式会社」共催オンラインセミナー	R4. 6.22	web 開催	2
令和4年度蚊類調査に係る技術研修会	R4. 6.23 ~ 6.24	新宿区	1
マイルストーンウェビナー オンライン 実践編	R4. 6.28	web 開催	1
ヘリウムガス供給不足への対策とご提案	R4. 7.27	郡山市	2
国立感染症研究所感染症意見交換会（つつが虫病－IASR2022 8月号の背景－，小児の原因不明の急性肝炎について）	R4. 8.29 ~ 9.30	動画配信	5
感染症サーベイランスシステム 1次リリース向け研修会	R4. 9. 8	web 開催	2
令和4年度検査能力向上講習会	R4. 9. 8 ~ 9. 9	web 開催	1
with コロナの新たな段階へ移行へ向けた全数把握の見直しに係る自治体向け研修会（第1回～第4回）	R4. 9. 9 ・ 9.16 R4. 9.20 ・ 9.22	web 開催	2
令和4年度新型コロナウイルス感受性調査の技術研修	R4. 9.12 ~ 9.13	武蔵村山市	1
ゲルマニウム半導体検出器による測定法	R4. 9.28 ~ 9.30	千葉市	1
GLサイエンス「無機分析セミナー」「HPLCセミナー」「SPEセミナー」	R4. 9.29	web 開催	4
国立保健医療科学院短期研修（新興再興感染症技術研修）	R4.10. 3 ~ 10. 7	武蔵村山市	1
令和4年度薬剤耐性菌の検査に関する研修	R4.10. 5 ~ 10. 6	web 開催	1
公益財団法人黒住医学研究振興財団創立30周年記念特別講演	R4.10.18 ~ 10.20	web 開催	5
新型コロナウイルス感染症セミナー	R4.11. 2	web 開催	3
令和4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	R4.11. 4 ・ 11.11	web 開催	5
アニサキスを中心とした寄生虫性食中毒に関する技術講習会	R4.11.17	web 開催	1
国立感染症研究所感染症意見交換会（インフルエンザの最近の発生動向について，梅毒について－感染症発生動向調査から－）	R4.11.28 ~ 12.28	動画配信	2

令和 4 年度結核予防技術者地区特別講習会（東北ブロック）	R4.12. 1 ~ 12. 2	web 開催	1
地衛研 Web セミナー（第 1 回）	R4.12. 8	web 開催	2
第 3 回京都府 G x P セミナー	R4.12. 9	web 開催	1
政策課題セミナー（自治研）	R4.12.19	web 開催	1
国立感染症研究所感染症意見交換会（新型コロナウイルス感染症週報について）	R4.12.26 ~ 1.31	動画配信	1
令和 4 年度東北自治総合研修センター 3 機関合同特別講演「令和時代の自治体と職員」	R5. 1.16	web 開催	2
ICP-MS 分析講義（アジレント）	R5. 1.18 ~ 1.20	八王子市	1
令和 4 年度第 3 回感染症危機管理研修会	R5. 1.20	web 開催	2
令和 4 年度成果発表会（岩手大学農学部附属動物医学食品安全教育研究センター）	R5. 1.20	web 開催	4
令和 4 年度「地域保健総合推進事業」地方感染症情報センター担当者会議	R5. 1.26 ~ 2.15	動画配信	1
新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置づけの変更にかかる自治体向けの説明会	R5. 1.31	web 開催	1
令和 4 年度衛生理化学分野研修会	R5. 2.12	web 開催	3
令和 4 年度希少感染症診断技術研修会	R5. 2.15 ~ 2.16	web 開催	6
感染症サーベイランスシステム 2 次リリース研修会	R5. 2.16	web 開催	1
新型コロナウイルス感染症に関する今後の患者の発生動向の把握方法について－ COVID-19 定点の考え方及び選定・調整方法について－	R5. 2.16	web 開催	1
実験動物管理者等研修会	R5. 2.18	web 開催	1
放射能分析精度管理事業報告会	R5. 2.21	web 開催	2
環境分析ウェビナー（アジレント）	R5. 2.21	web 開催	2
感染症法等の改正を踏まえた保健所・地方衛生研究所の保健所・地方衛生研究所の強化等に係る自治体向け説明会	R5. 2.22	web 開催	3
感染症法等の改正を踏まえた保健所・地方衛生研究所の保健所・地方衛生研究所の強化等に係る自治体向け説明会	R5. 2.23 ~ 3.23	動画配信	5
令和 4 年度公開セミナー（神奈川県衛生研究所）	R5. 2.27 ~ 3.26	動画配信	5
令和 4 年度水道水質検査精度管理研修会	R5. 3.10	web 開催	4
第 38 回保健環境センター研究発表会（宮城県保健環境センター）	R5. 3.13	web 開催	4
行政薬剤師会講演会	R5. 3.13	web 開催	1
GL サイエンス Web セミナー	R5. 3.14	web 開催	2
令和 4 年度群馬県衛生環境研究所・食品安全検査センター業績発表会	R5. 3.20	web 開催	4

(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4年度福島県衛生研究所衛生検査技術専任者研修（理化学コース）内容：食品中の不揮発性腐敗アミン類（ヒスタミン等）の定性定量分析	R5.2.6 ~ 2.7	4

(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）	R4.9.12・9.22	副所長	伊藤隆

(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	R4.5.13 R5.1.5	該当所員	4 1
令和4年度 GLP 研修及び所内伝達研修	総務企画課	R5.3.16 3.17	該当所員	42

(5) 見学者の受入れ

見学者	見学日	見学施設	参加者
公立藤田総合病院卒後臨床研修医	R4.10.12	試験検査課	1
福島赤十字病院卒後臨床研修医	R4.11.22	試験検査課	1
福島大学農学群食農学類3年生	R4.8.22	試験検査課	2
新潟大学農学部農学科3年生	R4.8.24	試験検査課	1
郡山女子大学 食物栄養学科3年生 宮城学院女子大学 食物栄養学科3年生 尚綱学院大学 健康栄養学科3年生 仙台白百合女子大学 健康栄養学科4年生	R4.8.22	試験検査課	15

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」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 83 定点、小児科 50 定点、眼科 13 定点、

基幹 7 定点, STD17 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するよう努めている。

①全数把握疾患

令和 4 年の各疾患別患者報告数を表 1 に示す。

結核は 118 例の報告があり, 平成 30 年より毎年減少している。

腸管出血性大腸菌感染症は 69 例報告があり, 血清型は O103 が最も多く 29 例, 次いで O157 が 18 例, O26 が 9 例, O145 が 3 例, O91 が 2 例, O8 及び O168 が各 1 例, また, 型不明が 6 例報告された (のちに国立感染症研究所の解析により 2 例は O156 と判明し, 他 O66, O93, O116, O182 と判明)。毒素型は VT1 及び VT2 が 15 例, VT1 が 45 例, VT2 が 8 例, また, 型不明が 1 例であった。

コクシジオイデス症は 1 例報告があった。中南米滞在歴があり, 本県初めての報告である。

つつが虫病は 25 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。特に多かったところは, 郡山市が 10 例, 県南が 9 例であった。

レジオネラ症は 35 例の報告があり, 前年とほぼ同様の報告数であった。推定される感染原因及び経路は, 水系感染が 10 例, 塵埃感染が 2 例, その他・不明が 23 例であった。

梅毒は 161 例報告があった。前年より大幅に増加し, 本事業を開始以降最大の報告数となった。特に, 40 歳代～ 60 歳代で増加し, 推定される感染原因及び経路は, 性的接触の異性間で 114 例, 同性間で 3 例, 詳細不明で 21 例であり, その他・不明が 23 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, 77 例 (47.8 %) であった。

新型コロナウイルス感染症は 335,648 例の報告があり, 前年より大幅に増加した。年齢構成は, 0～9 歳で最も多い報告数 (15.8 %) であり, 次いで 10 歳代 (15.4 %) であった。

0～19 歳で約 3 割を占めた。

表 1 令和4年全数把握疾患累計報告数

分類	疾患名	累計報告数
一類	エボラ出血熱	-
	クリミア・コンゴ出血熱	-
	痘そう	-
	南米出血熱	-
	ペスト	-
	マールブルグ病	-
二類	ラッサ熱	-
	急性灰白髄炎	-
	結核	118
	ジフテリア	-
	重症急性呼吸器症候群*1	-
	中東呼吸器症候群*2	-
	鳥インフルエンザ (H5N1)	-
	鳥インフルエンザ (H7N9)	-
	コレラ	-
	細菌性赤痢	-
三類	腸管出血性大腸菌感染症	69
	腸チフス	-
	パラチフス	-
四類	E 型肝炎	1
	ウエストナイル熱 (ウエストナイル脳炎を含む)	-
	A 型肝炎	1
	エキノкокクス症	-
	黄熱	-
	オウム病	-
	オムスク出血熱	-
	回帰熱	-
	キャサヌル森林病	-
	Q 熱	-
	狂犬病	-
	コクシジオイデス症	1
	サル痘	-
	ジカウイルス感染症	-
	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)	-
腎症候性出血熱	-	
西部ウマ脳炎	-	

ダニ媒介脳炎	-	水痘（入院例に限る.）	4
炭疽	-	先天性風しん症候群	-
チクングニア熱	-	梅毒	161
つつが虫病	25	播種性クリプトコック	1
デング熱	-	ス症	-
東部ウマ脳炎	-	破傷風	1
鳥インフルエンザ* <sup>3</sup>	-	バンコマイシン耐性黄	-
ニパウイルス感染症	-	色ブドウ球菌感染症	-
日本紅斑熱	-	バンコマイシン耐性腸	-
日本脳炎	-	球菌感染症	-
ハンタウイルス肺症候群	-	百日咳	45
B ウイルス病	-	風しん	-
鼻疽	-	麻しん	-
ブルセラ症	-	薬剤耐性アシネトバクタ	-
ベネズエラウマ脳炎	-	ー感染症	-
ヘンドラウイルス感染症	-		
発しんチフス	-	感 新 新型インフルエンザ	-
ボツリヌス症	-	染 型 イ 再興型インフルエンザ	-
マラリア	-	症 フ ル 新型コロナウイルス感染	335,648
野兎病	-	等 ゼ ン ザ 症	
ライム病	-		
リッサウイルス感染症	-	再興型コロナウイルス感	-
リフトバレー熱	-	染 症	
類鼻疽	-		
レジオネラ症	35		
レプトスピラ症	-	感 指 該当なし	
ロッキー山紅斑熱	-	染 症 定	
アメーバ赤痢	6		
ウイルス性肝炎* <sup>4</sup>	4		
カルバペネム耐性腸内細	33	* 1 病原体がベータコロナウイルス属	
菌科細菌感染症		SARS コロナウイルスであるものに限	
急性弛緩性麻痺	-	る.	
急性脳炎* <sup>5</sup>	1	* 2 病原体がベータコロナウイルス属	
五 クリプトスポリジウム症	-	MERS コロナウイルスであるものに限	
類 クロイツフェルト・ヤコブ	2	る.	
病		* 3 H5N1 及び H7N9 を除く.	
劇症型溶血性レンサ球菌	10	* 4 A 型肝炎及び E 型肝炎を除く.	
感染症		* 5 ウエストナイル脳炎, 西部ウマ脳炎,	
後天性免疫不全症候群	8	ダニ媒介脳炎, 東部ウマ脳炎, 日本	
ジアルジア症	-	脳炎, ベネズエラウマ脳炎及びリフ	
侵襲性インフルエンザ菌	2	トバレー熱を除く.	
感染症			
侵襲性髄膜炎菌感染症	-	②週報定点把握疾患	
侵襲性肺炎球菌感染症	20	令和 4 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 83 定点，小児科 50 定点，眼科 13 定点，基幹 7 定点，STD17 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 中インフルエンザ定点は（1），小児科定点が（2）～（11），眼科定点は（12）及び（13），基幹定点は（14）～（19），疑似症定点は（20）である。

a) インフルエンザ

2021/2022 シーズン（2021 年第 36 週～2022 年第 35 週）は，定点からの年間報告数は 13 人であり，2020/2021 シーズン同様例年より大幅に減少した。1 定点当たりの報告数が流行開始の目安となる 1.00 を超えることはなかった。迅速診断キットの結果は，A 型が 7 割であった。

b) RS ウイルス感染症

令和 4 年は 1,928 人の報告があった。前年より遅い 10 月頃から報告数が増加し，第 50 週（12 月 12 日～12 月 18 日）には 137 人（定点当たり 2.74 人）となり，年末まで流行がみられた。

年齢構成では，1 歳以下の報告が約 5 割（50.7%）であった。

c) A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

令和 4 年は 728 人の報告があった。前年より約 5 割（55.9%）減少した。

年齢構成では，2～5 歳の報告が約 5 割（51.6%）を占めた。

d) 感染性胃腸炎

令和 4 年は 7,096 人の報告数であった。第 3 週（1 月 17 日～1 月 23 日）～第 6 週（2 月 7 日～2 月 13 日）に定点当たり 5.1 を超えた。

年齢構成では，1 歳の報告が最も多く，1～3 歳が約 5 割（51.5%）を占めた。

e) 手足口病

令和 4 年は 3,238 人の報告数であった。前年より約 19 倍と大幅に増加し，新型コロナウイルス感染症流行前の水準となった。

f) 伝染性紅斑

令和 4 年は 45 人の報告数であり，前年とほぼ同様であった。

年齢構成では，1 歳の報告が最も多く約 2 割（20.0%）を占めた。

表 2 令和4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> (21/22 シーズン)	13
	(2) RS ウイルス感染症	1,928
	(3) 咽頭結膜熱	654
	(4) A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎	728
	(5) 感染性胃腸炎	7,096
	(6) 水痘	240
	(7) 手足口病	3,238
	(8) 伝染性紅斑	45
	(9) 突発性発しん	1,198
	(10) ヘルパンギーナ	462
	(11) 流行性耳下腺炎	69
	(12) 急性出血性結膜炎	2
	(13) 流行性角結膜炎	175
	(14) クラミジア肺炎* <sup>2</sup>	-
	(15) 細菌性髄膜炎	2
	(16) マイコプラズマ肺炎	5
	(17) 無菌性髄膜炎	7
	(18) インフルエンザ (入院)	2
	(19) 感染性胃腸炎* <sup>3</sup>	3
疑 似 症	(20) 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>4</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 オウム病を除く。

\* 3 病原体がロタウイルスであるものに限る。

\* 4 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。

③月報定点把握疾患

令和4年の県内指定届出医療機関 STD17 定点，基幹7定点から報告のあった各疾患別患者報告数を表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 疾患の尖圭コンジローマ及び淋菌感染症の報告数は前年より増加した。

性器クラミジア感染症は定点からの年間報告数655人で男性316人，女性339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85人，女性132人であり，30～34歳の報告が多かった。全国との比較では，25～34歳，40～44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131人で男性99人，女性32人であり，男性25～34歳，女性20～24歳の報告が多かった。全国との年齢構成の比較では，全国とほぼ同様であった。

淋菌感染症は定点からの年間報告数は237人で男性194人，女性43人であった，20歳代男性の報告が多く，年齢構成は全国とほぼ同様であった。

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4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	655
(2) 性器ヘルペスウイルス感染症	217
(3) 尖圭コンジローマ	131
(4) 淋菌感染症	237
(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	331
(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

例年2回開催しているが，新型コロナウイルス感染拡大の影響により，令和5年3月1日付けの書面開催1回のみ実施した。

(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4年度転入者及び初任者対象 GLP 研修を5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3月に令和4年度 GLP 研修及び所内伝達研修を 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

例年2回実施しているが，新型コロナウイルス感染拡大の影響により，令和4年11月に1回のみ実施した。

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5年2月24日に開催し、微生物分野から6題、理化学分野から2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4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373検体のウイルス検索を実施し、184検体から199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4年4月～令和5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も分離されなかった。なお、アデノウイルス 67 株、レオウイルス 37 株、パレコウイルス 2 株、ウイルス種不明 22 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4年7月19日～9月28日

地区：県南地区

対象：0～4歳9名、5～9歳5名、  
10～14歳9名、15～19歳21名、  
20～29歳17名、30～39歳15名、  
40～49歳27名、50～59歳19名、  
60歳以上23名

検体：血清 145 件

年齢区分別中和抗体保有状況を表2に示す。0～4歳では、新型コロナウイルスの罹患歴があった1名を除き、すべて抗体価5倍未満であった。抗体陽性とされる抗体価5倍以上の保有は、5～9歳で2名（40.0%）、10～14歳で8名（88.9%）、15～19歳で20名（95.2%）、20～29歳で16名（94.1%）、30～39歳で14名（93.3%）、40～49歳で25名（92.6%）、50～59歳で18名（94.7%）、60

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	8		1*					9
5-9歳	3		1			1		5
10-14歳	1			1	1	1	5	9
15-19歳	1			2	3	2	13	21
20-29歳	1		1		3		12	17
30-39歳	1			3	1	2	8	15
40-49歳	2		1	1	1	5	17	27
50-59歳	1			1	3	5	9	19
60歳以上	2			1		3	17	23
総計	20		4	9	12	19	81	145

\*罹患歴あり

歳以上で21名(91.3%)であった。

調査時期の新型コロナウイルスワクチン接種対象年齢は5歳以上で、60歳以上では4回目接種も開始されていた。

(c)麻疹感受性調査

県民の抗体保有状況を把握するため、ゼラチン粒子凝集法により麻疹抗体価を測定した。

時期：令和4年7月19日～9月28日

地区：県南地区

対象：0～1歳6名，2～3歳2名，  
4～9歳6名，10～14歳9名，  
15～19歳21名，20～24歳9名，  
25～29歳8名，30～39歳15名，  
40歳以上69名

検体：血清145件

年齢区分別抗体保有状況を図1に示す。抗体陽性と判断される16倍以上及び発症予防の目安とされる128倍以上の抗体保有状況について報告する。なお、2～3歳の年齢区分については、必要検体数22に対して調査検体数が2と充足率が10%未満であったため、数値は参考値とする。

㉑抗体価16倍以上の保有状況

抗体保有率は全体で96.6%であった。年齢区分別では2～19歳，25歳以上で100%であった。その他の年齢区分では、0～1歳

で33.3%，20～24歳で88.9%であった。

㉒抗体価128倍以上の保有状況

抗体保有率は全体で91.0%であった。0～1歳の33.3%を除く各年齢区分で85%以上の抗体保有率(87.5～100%)であった。

c) HIV抗体検査

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，確認検査を実施している。令和5年2月22日以降，確認検査は民間検査機関に委託している。

本年度は検査依頼がなかった。

d) 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。

本年度は1件検査依頼があり，結果はHCV陽性であった。

e) 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3に示す。本年度は4保健所から8事例54件の検査依頼があった。関連調査の1事例1件でノロウイルスGⅡを検出した。

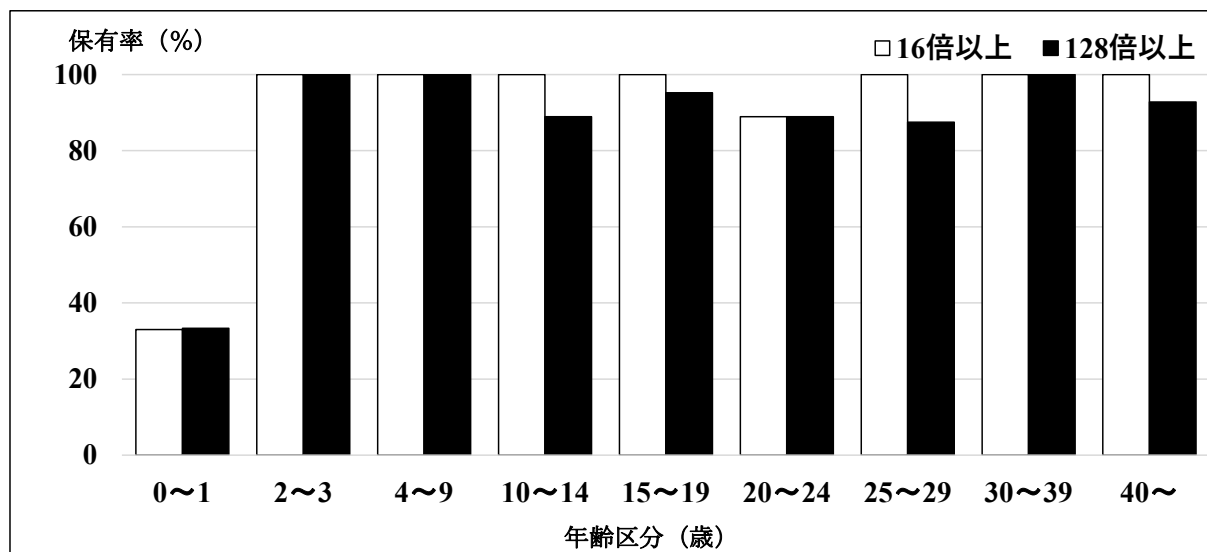


図1 年齢区分別麻疹抗体保有状況

f) 麻疹・風疹検査

麻疹・風疹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。

本年度は検査依頼がなかった。

g) 新型コロナウイルス感染症検査

4～8月に111検体（鼻咽頭拭い液，唾液，鼻腔拭い液）の検査依頼があり，PCR検査の結果，44検体（39.6%）が陽性であった。

陽性検体は，変異株スクリーニング検査，更に次世代シーケンサー（NGS）を用いた全ゲノム解析を行った。当所で実施したPCR陽性検体に加え，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検査を実施した。

変異株スクリーニング検査は，4～5月に搬入された616検体について，当時主流であったオミクロン株のBA.1系統，BA.2系統疑いの分類のためにT547K変異株検査を実施した。T547（BA.2系統疑い）が302検体（49.0%），547K（BA.1系統疑い）が310検体（50.3%）であった。

搬入月別全ゲノム解析結果を表4に示す。6,818検体について検査を実施し，4検体がデルタ株，6,629検体がオミクロン株（BA.1系統472検体（7.1%），BA.2系統2,183検体（32.9%），BA.4系統21検体（0.3%），BA.5系統3,953検体（59.6%）），20検体が組換え

体（XBB系統17検体，その他3検体）に分類された。

また，ウイルス分離の検査依頼が7症例（21検体）あり，培養検査の結果，5症例（12検体）が陽性であった。

h) その他の行政依頼検査

つつが虫病については，9症例（13検体）の検査依頼があり，5月に1症例からKarp型，11月に2症例からHirano/Kuroki型，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。

表3 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	県中	4月7日	0/11	0/3	GII
2	県中	4月19日	0/4		
3	県中	7月27日	0/5	0/12	
		7月28日		0/6	
4	県北	8月6日	0/1		
5	会津	9月7日	0/2		
6	県北	12月26日	0/3	0/5	
7	会津	1月13日	0/1		
8	相双	2月27日	1/1		

表4 新型コロナウイルス感染症 搬入月別全ゲノム解析結果

	2022/ 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2023/ 1月	2月	3月	計
デルタ株	4												4
オミクロン株													
BA.1系統	413	45	6	8									472
BA.2系統	285	627	616	358	78	8	2	9	38	50	69	43	2183
BA.4系統				3	4		1		4	5	4		21
BA.5系統			1	194	562	593	594	422	505	533	328	221	3953
組換え体													
XBB系統									4	3	3	7	17
その他										1	2		3
解析不能*		12	6	4	11	14	8	9	17	26	48	10	165
計	702	684	629	567	655	615	605	440	568	618	454	281	6818

\*検査は実施したが株の分類ができなかったもの

日本紅斑熱については、2 症例（4 検体）の検査依頼があり、検査の結果、すべて陰性であった。

重症熱性血小板減少症候群（SFTS）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。

ライム病等ボレリアについては、1 症例（5 検体）の検査依頼があった。血液、髄液及び痲疹については当所で遺伝子検査を実施し、血清については国立感染症研究所に抗体価測定を依頼した。検査の結果、いずれも陰性であった。

小児の原因不明の急性肝炎疑いの検査については、2 症例（11 検体）の検査依頼があった。アデノウイルス、エンテロウイルス、パレコウイルス、単純ヘルペスウイルス 1 型・2 型、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、サポウイルス、ノロウイルス、ロタウイルス、アストロウイルス、ライノウイルスについて遺伝子検索を行い、1 症例からアデノウイルス 1・2 型、EB ウイルス、ライノウイルスが検出された。

A 型肝炎については、1 症例（2 検体）の検査依頼があり、検査の結果、陰性であった。

②一般依頼検査

a) HIV 検査

本年度は検査依頼がなかった。

b) 肝炎検査（HCV 抗体）

本年度は検査依頼がなかった。

(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 10 件の検体について細菌検査を行った。例年 50 件程度の検体が搬入されていたが、今年度は大幅に減少した。検体数が減少した理由は、新型コロナウイルス感染症対策の一環として、外出制限やマスク着用、手洗いやアルコール消毒の徹底により、新型コロナウイルス感染症以外の感染症も抑制されたためと考えられる。

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が 63 株搬入された。これらのすべての菌株について再確認し、同一人物から採取した重複検体 2 株を除いた 61 株を国立感染症研究所に送付し、その結果について保健所等に情報を還元した (表 1)。O103 の報告が多い理由としては、保育園で集団感染が発生したためと考えられる。また、春から夏にかけて、全国的に O157 の報告が多い傾向であった。

表 1 腸管出血性大腸菌の血清型・毒素型

O 型	VT1	VT2	VT1・VT2	計
O8		2 <sup>**</sup>		2 <sup>**</sup>
O26	8 <sup>**</sup>			8 <sup>**</sup>
O66	1			1
O91	1		2	3
O93		1		1
O103	29			29
O145		2		2
O157	1	2	12	15
O168		1		1
O182	1			1
総計	41 <sup>**</sup>	8 <sup>**</sup>	14	63 <sup>**</sup>

※同一人物から採取した 2 株を含む

b) カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (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經由して 33 株の提供を受け、菌種の確認とカルバ

ペナ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。

※ 2023 年 5 月 26 日からカルバペネム耐性腸内細菌目細菌に名称変更。

表 2 CRE の検体数

管轄保健所	検体数
会津	9
福島市	5
郡山市	19

c) 菌株のライブラリー化

試験検査課及び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 4 年度は *Salmonella* spp. 1 株, *Campylobacter jejuni* 2 株, *Staphylococcus aureus* 2 株を保存した。

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 4 年度は結核菌 38 株が搬入された。

④ 食品安全対策事業

生乳 3 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すべて適合であった。

(2) 情報関係業務

① 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)

a) 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) 遺伝子検査を行った。さらに国立感染症研究所において *speF* 遺伝子検査, *emm* 遺伝子型別及び薬剤感受性試験を行うために検体を送付した。当所及び国立感染症研究所における検査結果は支部内の各衛生研究所に情報を還元した。

b) ボツリヌスレファレンスセンター

令和 4 年度は北海道・東北・新潟支部の他施設からの依頼はなかった。



### 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4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	2
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	817
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25農産物63検体、県外産6農産物6検体及び輸入3農産物4検体、輸入加工食品1品目1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111農薬を検出した。用途別の内訳は、殺菌剤59、殺虫剤51、除草剤1であった。そのうちはくさい1検体で2農薬が基準値を超過し、その検出値は基準値の2～90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、県外産アサリ及び県外産ホタテ各1検体について、麻痺性及び下痢性貝毒検査を実施した。県外産ホタテで麻痺性貝毒7.6MU/gを検出し、規制値を超過した。

#### (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	6	6	8	5	0
蜂蜜	4	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) と畜検査時等における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、817 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、あんぼ柿 2 検体）であった。試作品を除いた検出率は 6.8 %と、昨年度（6.7 %）と同程度であった。

(8)医薬品等一斉監視指導（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、クアゼパム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。すべて規格に適合した。

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	187	1	0
乾燥野菜	137	5	0
もち類	78	1	0
乾燥山菜・きのこ	35	32	0
乾燥果実	117	56	4
干柿（試作品）*	(35)	(27)	(2)
あんぼ柿（試作品）*	(31)	(23)	(2)
塩蔵野菜	16	0	0
乾燥穀類	10	0	0
清涼飲料水	31	0	0
牛乳・乳製品	2	0	0
野草・野菜茶	5	0	0
ジャム類	15	0	0
菓子類	39	1	0
食肉製品	19	0	0
酒類	38	0	0
蜂蜜	7	2	0
その他食品	81	3	0
合 計	817	101	4
*を除いた合計	751	51	0

( ) は再掲

2) 生活科学

生活科学に係る行政検査として、令和4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
飲料水等の放射性物質 モニタリング検査	1,473
県有施設水質検査	27
清涼飲料水検査	4
家庭用品試買検査	75
遺伝子組換え食品検査	6
普通公衆浴場検査	10
-----	
一般依頼 検査 飲料水等検査	52

(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14検体から *Legionella pneumophila* (以下、“*L. pneumophila*”とする。) が検出された。検出率は15.6%で、令和3年度の16.7%より低くなった。また、検出された菌数は10~2.9×10<sup>4</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	2	20.0
県中	15	2	13.3
県南	10	2	20.0
会津	30	7	23.3
南会津	15	1	6.7
相双	10	0	0.0
計	90	14	15.6

表7 検出菌数 (CFU/100mL)

菌数	検体数
10-99	9
100-990	3
1,000-9,900	1
10,000-99,000	1
計	14

(有効数字2桁)

表8 *L. pneumophila* 血清群検出状況

	2	3	5	6	9	15	群計
	不明						
県北	1	1		1			4
県中			2				2
県南		1		1			2
会津		1		3		1	8
南会津			1				1
相双							
計	1	2	4	4	1	1	17

複数検出あり

② 県有施設の水質検査

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。今年度は、全項目の依頼が1件あった。結果はすべて基準値未満であった。

表9 県有施設の水質検査

	高等 学校	支援 学校	その他	計
プール水 (総トリハロメタン)	12	4		16
給水施設(7項目)	3	4		7
給水施設(12項目)		1		1
給水施設(7+12項目)			2	2
給水施設(全項目)			1	1

③ 清涼飲料水検査

ミネラルウォーター類4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 家庭用品試買品検査

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	11
容器試験(4 項目)	11
計	75

( ) 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のために検査を実施した。結果はすべて基準値を満たしていた。検査項目と検体数については、表 11 のとおりである。

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者については、水道水源ごとの浄水と

簡易水道等の測定を実施した。また、ゲルマニウム半導体検出装置の定期点検期間中や機器の故障及び所内の空調工事等の理由により、福島市、郡山市、相馬地方広域水道企業団、食肉衛生検査所及び白河地方広域市町村圏整備組合の水道水等を受け入れて検査を実施した。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 4 年度は 88 回、延べ 1,473 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	83	1 回/月
県中	408	1 回/月
会津	268	1 回/3 か月
南会津	181	1 回/3 か月
相双	366	1 回/週 ～ 1 回/月
簡易水道	56	1 回/月程度
福島市	10	
郡山市	14	
相馬企業団	67	
川内井戸水	4	
白河地方広域 市町村	16	
計	1,473	

(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 52 件実施した。

(3)排水自主検査

当所本館は下水道法で定める特定事業場に該当するため、毎月 1 回排水の自主検査を実施している。6 項目 (pH, BOD, SS, Pb, Cd, Cr<sup>6+</sup>) について検査を行い、結果はすべて下水道法に基づく基準値未満であった。

#### 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116件(234項目)及び保存料・発色剤・甘味料等食品添加物等の理化学検査71件(160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。

成分規格目標不適合として生食用食肉(馬

刺)の糞便系大腸菌群が1件あった。

また、判定基準等が設定されていないが衛生状態を把握するために検査を実施した検体のうち、和生菓子1件で黄色ブドウ球菌が陽性となった。

##### (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。

HIV46件、梅毒44件、B型肝炎13件、C型肝炎14件の検査を実施した結果、陽性は梅毒及びC型肝炎において各1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	59	31	26	116	130	55	49	234
	理化学	31	40	—	71	79	81	—	160
HIV	臨床	23	15	8	46	23	15	8	46
梅毒	臨床	23	13	8	44	23	13	8	44
B型肝炎	臨床	5	6	2	13	5	6	2	13
C型肝炎	臨床	5	6	3	14	5	6	3	14
食中毒等	細菌	15	87	17	119	141	1,260	244	1,645
感染症	細菌	13	96	5	114	13	96	5	114
県立学校プール水	細菌	4	29	5	38	8	57	10	75
	理化学	4	33	—	37	12	99	—	111
県有給水施設	細菌	5	2	3	10	10	4	6	20
公衆浴場水	細菌	2	2	6	10	2	2	6	10
と畜場等 <sup>※</sup>	細菌	50	—	120	170	100	—	240	340
	細菌	2	0	4	6	8	0	12	20
その他	理化学	66	0	—	66	66	0	—	66
	臨床	21	0	13	34	42	0	26	68
計		328	360	220	908	667	1,694	619	2,980

※と畜検査員等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
7/25	会津	生食用食肉(馬刺)	1	糞便系大腸菌群

表3 HIV・梅毒・B型肝炎・C型肝炎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	0/46	1/44	0/13	1/14

(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13事例について、従事者便46件、発症者便39件、拭き取り22件、食材（保存食）12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12事例中8事例から食中毒菌が検出され、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌が各3事例から、腸管出血性大腸菌O103、ウエルシュ菌が各1事例から検出された。

表4 食中毒等検査実施結果

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	4/7, 4/8	県中	糞便 従事者	0 / 8	
			糞便 発症者	0 / 12	
			拭き取り	0 / 6	
2	4/19, 4/20	県中	糞便 従事者	0 / 7	
			糞便 発症者	0 / 4	
3	5/27	県北	糞便 発症者	1 / 1	<i>Campylobacter jejuni</i>
4	7/27, 7/28	県中	糞便 従事者	0 / 18	
			糞便 発症者	0 / 5	
			拭き取り	0 / 10	
			食品	0 / 8	
5	8/6	県北	糞便 発症者	0 / 1	
6	8/16	県中	糞便 従事者	0 / 6	
7	9/2	相双	糞便 発症者	1 / 1	<i>Campylobacter jejuni</i>
8	9/7	会津	糞便 発症者	1 / 2	黄色ブドウ球菌エンテロトキシンA
9	10/19	県北	糞便 発症者	1 / 2	腸管出血性大腸菌O103VT1
10	12/26	県北	糞便 従事者	0 / 5	<i>Campylobacter coli</i> : 2名 <i>Campylobacter jejuni</i> : 1名
			糞便 発症者	3 / 3	
11	1/14~1/18	会津	糞便 従事者	0 / 2	黄色ブドウ球菌エンテロトキシンA
			糞便 発症者	1 / 2	
			拭き取り	0 / 6	
			食品	0 / 4	
12	2/27	相双	糞便 発症者	1 / 1	ウエルシュ菌エンテロトキシン (+)
13	3/10	県中・会津・相双	糞便 発症者	1 / 5	黄色ブドウ球菌エンテロトキシンC
計				10 / 119	

※食中毒と断定されなかったものも含む

(4)感染症検査

三類感染症のうち細菌性赤痢、腸チフス、パラチフス及び腸管出血性大腸菌（以下、“EHEC”とする。）感染症患者発生届出により、感染症法に基づく患者家族の保菌検査等を実施している。2022年度に各保健所から検査依頼のあった検体の実施結果を表5に示す。

13事例（便110件、井戸水4件）の検査を

実施した結果、3事例（28件）から患者と同一菌が検出された。うち1事例は、8月上旬に県中保健所管内の認定こども園で発生したEHEC O103の集団感染によるものであった。また、1事例（1件）から患者と同一ではないが、O型不明VT1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 38 件，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，一般細菌数の超過が 6 件，大腸菌検出が 2 件，濁度超過が 2 件あった。

②県有給水施設の水質検査

細菌検査 10 件を実施した結果，一般細菌数の超過が 2 件あった。

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。

(6)と畜場等における衛生管理状況評価試験

と畜検査員等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 170 件について，2 種類の衛生指標菌（一般細菌数，腸内細菌科細菌群数）の定量試験を実施した。

(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 66 件，県有給水施設管理者等の保菌検査 6 件，国民健康栄養調査に係る臨床検体 34 件の計 106 件の検査を実施した。

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	内訳		備考
					便	井戸水	
1	4/5	県中	EHEC O91	1 / 6	1 / 5	0 / 1	血清型別不明VT1
2	4/6	県南	EHEC O91	0 / 3	0 / 3		
3	7/16	県中	EHEC O168	0 / 2	0 / 1	0 / 1	
4	7/29	県南	EHEC O26	2 / 3	2 / 3		VT1
5	8/2, 8/3	県南	EHEC O157	1 / 6	1 / 6		VT1, VT2
6	8/8~8/10, 8/14, 8/16, 8/18, 8/26, 8/30, 9/6	県中	EHEC O103	25 / 74	25 / 74		VT1 病原体消失検査含む
7	8/17	県中	EHEC O157	0 / 1	0 / 1		
8	8/20	会津	EHEC O145	0 / 5	0 / 5		
9	8/23	県中	EHEC O145	0 / 1	0 / 1		
10	9/1	県中	EHEC O型不明	0 / 5	0 / 4	0 / 1	
11	9/8	県中	EHEC O157	0 / 2	0 / 1	0 / 1	
12	10/19	県北	EHEC O157	0 / 1	0 / 1		
13	10/22~10/25	県北	EHEC O103	0 / 5	0 / 5		
計				29 / 114	29 / 110	0 / 4	

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	2 / 37	0 / 10	—
	一般細菌	6 / 38	2 / 10	—
	大腸菌群	—	—	0 / 10
理化学	pH値	0 / 37	—	—
	濁度	2 / 37	—	—
	過マンガン酸カリウム消費量	0 / 37	—	—

2) 一般依頼検査 便等 177 件 (677 項目) の検査を実施した。  
 一般住民からの依頼による検査実績を表 7 に示す。

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	細菌	50	40	28	118	228	200	135	563
食品等	細菌	0	0	0	0	0	0	0	0
	理化学	1	1	—	2	1	1	—	2
井戸水	細菌	0	42	13	55	0	84	26	110
HIV, 梅毒等	臨床	0	2	0	2	0	2	0	2
	計	51	85	41	177	229	287	161	677



## 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。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評価

参加所属	検査項目	評価
微生物課	黄色ブドウ球菌検査	良好
理化学課	重金属検査 (カドミウム定量)	良好
	残留農薬検査Ⅱ (一斉試験)	良好
	残留動物用医薬品検査 (スルファジミジン定量)	良好
試験検査課	サルモネラ属菌検査	良好
	食品添加物検査Ⅰ (着色料定性)	良好
県中支所	黄色ブドウ球菌検査	良好
	食品添加物検査Ⅱ (保存料定量)	良好
会津支所	サルモネラ属菌検査	良好

#### (2) 新型コロナウイルスの次世代シーケンシング

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) 新型コロナ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法を用いて新型コロナウイルスの同定検査を実施した。結果は良好であった。

#### (4) コレラ菌の同定検査

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、パネル検体を用いてコレラ菌の同定を行った。結果は良好であった。

#### (5) レジオネラ属菌検査

厚生労働科学研究（健康安全・危機管理対

策総合研究事業）「公衆浴場におけるレジオネラ症対策に資する検査・消毒方法等の衛生管理手法の開発のための研究」の一環として日水製薬株式会社が主催する外部精度管理調査に理化学課が参加した。レジオネラ・ニューモフィラ凍結乾燥試料について非濃縮検体及び濃縮検体（ろ過濃縮法）の菌数の算定を行った。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

令和 4 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た。トリカブト及びモミジガサについて、観察と LC/MS を用いた定性分析を行った。結果は良好であった。

#### (7) 医薬品登録試験検査機関間比較による技能試験

厚生労働省医薬・生活衛生局監視指導・麻薬対策課による技能試験に理化学課が参加した。グアゼパム錠の溶出試験を行った。結果は良好であった。

#### (8) 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、無機物としてカドミウム及びその化合物、アルミニウム及びその化合物、有機物としてジェオスミン、2-メチルイソボルネオールの定量試験を行った。有機物、無機物ともに、中央値からの誤差率が大きい結果となったため、課内で改善策を検討し、是正措置を実施した。

#### (9) 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。

#### (10) 腸管出血性大腸菌の反復配列多型解析 (MLVA) 法精度管理試験

国立感染症研究所が実施する「食中毒調査の迅速化・高度化及び広域食中毒発生時の早期探知等に資する研究」に微生物課が参加し、MLVA 法で遺伝子解析を行った。結果はおおむね良好だった。

#### (11) ウイルス分離培養・同定技術の実態調査

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培養および同定検査を実施した。結果は良好であった。

(12)結核菌遺伝子型別外部精度評価(2022年度)

結核研究所より配付された精製した結核菌のDNA3検体について、微生物課が参加し、VNTRの解析を行い、結果は良好であった。

(13)新型コロナウイルス感染症のPCR検査等にかかる精度管理調査

厚生労働省が実施する新型コロナウイルス感染症のPCR検査等にかかる精度管理調査に微生物課が参加した。

(14)北海道・東北・新潟ブロック腸管出血性大腸菌精度管理（食品由来感染症の病原体解析の手法及び病原体情報の共有に関する研究）

岩手県環境保健研究センターが実施する、北海道・東北・新潟ブロック腸管出血性大腸菌精度管理（食品由来感染症の病原体解析の手法及び病原体情報の共有に関する研究）(検体：菌株 4 検体)に微生物課が参加し、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年度より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4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
放射性物質測定技能試験	Cs-134, Cs-137	良好	(公財)日本分析センター (一財)日本食品検査
IAEA-TEL-2021-03 World-Wide Proficiency Test	天然放射性核種 人工放射性核種	良好 <sup>*</sup>	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4年度福島県試験検査精度管理実施概要

区分	検査項目	参加機関数
理化学検査 (I)	マンガン, 銅	27 機関
理化学検査 (II)	シアン化物イオン及び塩化シアン	14 機関
食品化学検査	発色剤 (亜硝酸根) の定量	6 機関
細菌検査 (I)	細菌数 (一般細菌) 測定	20 機関
細菌検査 (II)	黄色ブドウ球菌	8 機関

幹事会の開催 第1回 令和4年6月3日, 第2回 令和4年11月21日  
第3回 令和4年12月21日  
(いずれも書面開催)

委員会の開催 第1回 令和4年6月20日, 第2回 令和5年1月6日  
(いずれも書面開催)

検体配布 令和4年7月25日  
検査結果の提出締切 令和4年8月26日  
部門別検討会の開催 令和4年12月9日  
試験検査技術発表会 令和5年2月10日

## 食品等からのウイルス濃縮法の検討（第2報）

斎藤望 尾形悠子 藤田翔平 北川和寛 柏原尚子 木幡裕信  
微生物課

### 要 旨

食品や施設の拭き取り検体からウイルスを検出することは、感染性疾患の原因が食品由来か否かを判断するために重要である。しかし、二枚貝以外の食品や施設の拭き取り検体に含まれるウイルス量は微量であるため検出することは困難である。

2019年度はノロウイルスについて、一般食品からのウイルス濃縮法の検討を行った。2022年度はサポウイルスについて、一般食品からの細菌培養処理法及びパンソルビン・トラップ法の比較を行ったところ、細菌培養処理法では10検体中10検体、パンソルビン・トラップ法では10検体中1検体でサポウイルス遺伝子が検出された。

キーワード：サポウイルス，細菌培養処理法，パンソルビン・トラップ法

#### はじめに

サポウイルス（以下，“SaV”とする。）はカリシウイルス科に属する1本鎖RNAウイルスである<sup>1)</sup>。SaVは主として小児の散発的な感染性胃腸炎の原因と考えられてきた。

しかし、近年ではウイルスに汚染された食材や調理従事者が関与したと考えられる食中毒事例やヒト-ヒト感染と思われる集団感染事例も報告されている<sup>1-4)</sup>。

食品や施設の拭き取り検体からウイルスを検出することは、食中毒の原因究明や食品のウイルス汚染の実態把握のために重要であるが<sup>5)</sup>、二枚貝以外の食品（以下“一般食品”とする。）や施設の拭き取り検体に含まれるウイルスは極めて微量であり、検出することは困難である<sup>6)</sup>。

近年、食中毒患者数の上位を占めるノロウイルス（以下，“NV”とする。）については一般食品からのウイルス濃縮方法として、厚生労働省通知<sup>7)</sup>にパンソルビン・トラップ法（以下，“パントラ法”とする。）が示されている。また、東京都は細菌培養処理法<sup>8)</sup>（以下，“A3T法”とする。）を開発し、2017年2月に発生した食中毒事例において、刻み海苔からNVを検出している<sup>9)</sup>。

当所では2019年度にNVの一般食品からのウイルス濃縮法について、パントラ法と

A3T法の検討を行った結果<sup>10)</sup>、パントラ法のみでNV遺伝子が検出された検体はなく、A3T法の方がやや検出感度が優れていた。

一方で、現時点ではSaVの検査はNVほど一般的には行われておらず、食中毒事例の届出において「その他のウイルス」として扱われている。SaV検査に公定法はないが、ウイルスの濃縮・回収操作はNVの通知方法に準じて実施することが可能であるとされている<sup>11)</sup>。

そこで今回は、SaVについても模擬食品を用いて一般食品からのウイルス濃縮感度について検討するため、パントラ法とA3T法の比較を行ったので報告する。

#### 材 料

小売店で市販されている一般食品10検体（表1）について、フィルター付きストマッカー袋に各10g（検体No.10のみ5g）採取し、測定値が $1 \times 10^2$ コピー/2 $\mu$ Lとなるよう滅菌PBS（-）を用いて調製したSaV GI.1陽性糞便乳剤を140 $\mu$ L添加したものを模擬食品とした。

#### 方 法

##### 1 SaV濃縮

##### 1) A3T法

表1 一般食品の種類

検体No.	食品の種類
1	焼きそば
2	食パン
3	メンチカツ
4	マグロすき身
5	ミックスサラダ
6	加熱調理済カット野菜
7	ワラビとゼンマイの煮物
8	サバの水煮
9	おかゆ
10	焼き海苔

*Proteus vulgaris* NBRC 3045 をトリプチケースソイブイオンで 35℃で 20 時間培養したものに滅菌 PBS (-) を加えて 100 倍希釈した後、15%濃度となるようにグリセリンを加えたものを菌液とした。菌液は分注後-80℃で保存し、検査ごとに溶解したものを使用した<sup>8)</sup>。

模擬食品に滅菌 PBS (-) 90mL (検体 No.10 のみ 45mL) を加えてよくもみほぐし、試料液とした。

試料液 8mL に、菌液 20μL を添加し、35℃で約 16 時間培養した。培養後は、10,000rpm で 20 分間、4℃で遠心した後、その上清を 40,000rpm で 2 時間、4℃で超遠心を行った。得られた沈殿物に 140μL の DNase/RNase-Free Distilled Water を加え、核酸抽出に用いた。

## 2) パントラ法

模擬食品について厚生労働省通知<sup>7)</sup> に従い、図 1 の手順でウイルス濃縮を行い、核酸抽出に用いた。

## 2 SaV遺伝子検査

核酸抽出を QIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN) を用いて行った後、Recombinant DNase I (タカラバイオ株式会社) で DNase 処理を実施した。その後 PrimeScript RT reagent Kit (Perfect Real Time) (タカラバイオ株式会社) を用いて逆転写反応を行い cDNA を得た。逆転写反応のプライマーはパントラ法には専用プライマー<sup>12)</sup> を、A3T 法には Random 6mer を用いた。

リアルタイム PCR 法は、得られた cDNA

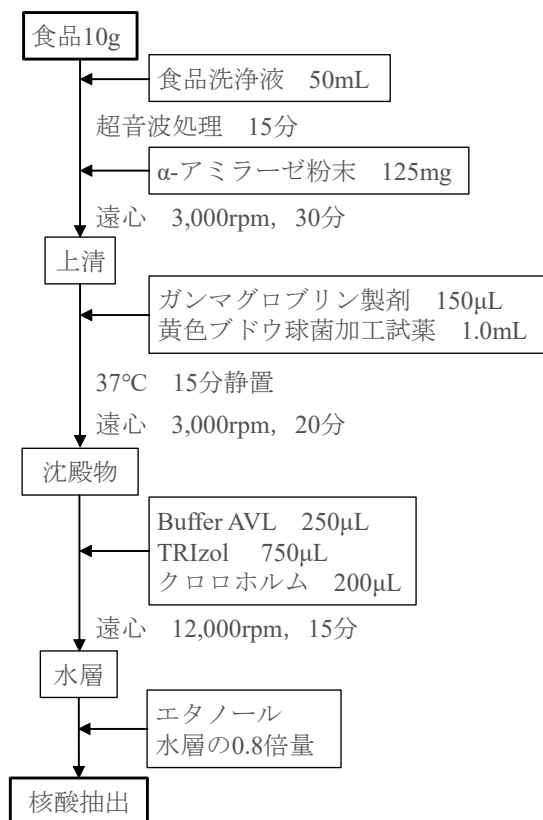


図1 パンソルビン・トラップ法操作手順

について、Taq Man Universal PCR Master Mix (サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社) を用いて実施した。プライマーは、SaV124F, SaV1F, SaV5F/SaV1245R, プローブは SaV124TP, SaV5TP<sup>11)</sup> を用いた。反応条件は、50℃ 2分を 1 回、95℃ 10分を 1 回、95℃ 15秒、56℃ 1分を 45 回で行った。

## 結果及び考察

リアルタイム PCR 法の結果を表 2 に示す。A3T 法では、10 検体中すべてから SaV 遺伝子が検出され、そのうち 3 検体は 2 ウェル測定中 1 ウェルのみでの検出であった。食品の種類によって回収されたウイルス量に差はみられたものの、食品中の油脂成分の量や炭水化物といった特徴による検出感度の明確な差は確認されなかった。

一方、パントラ法では 10 検体中 1 検体から SaV 遺伝子が検出され、2 ウェル測定中 1 ウェルからの検出であった。パントラ法は、ガンマグロブリン製剤に含まれる抗体とウイルス粒子によって形成された抗原抗体複合体

表2 リアルタイムPCR法の結果

検体No.	A3T法		パントラ法	
	Ct値平均	コピー数平均	Ct値平均	コピー数平均
1	36.2	7.0	40.4 <sup>※</sup>	0.5 <sup>※</sup>
2	39.9 <sup>※</sup>	0.6 <sup>※</sup>	-	-
3	36.7	5.2	-	-
4	39.7 <sup>※</sup>	0.7 <sup>※</sup>	-	-
5	36.5	6.6	-	-
6	38.9	1.6	-	-
7	37.0	5.8	-	-
8	38.6	1.5	-	-
9	37.7 <sup>※</sup>	2.7 <sup>※</sup>	-	-
10	36.7	5.2	-	-

※2 ウェル測定中1 ウェルからの検出

を回収することを原理としており<sup>7)</sup>、遺伝子型によっては回収率が低くなるとの報告がある<sup>7, 13)</sup>。

これらのことから、今回使用したガンマグロブリン製剤には SaV GI.1 に対する抗体が十分に含まれていなかった可能性があり、そのことが A3T 法とパントラ法の検出感度の差に影響を及ぼしたのではないかと考えられる。

SaV GI.1 についてはパントラ法よりも A3T 法の検出感度が優れており、遺伝子型に影響を受けない A3T 法に有用性があると考えられた。食品衛生検査指針<sup>11)</sup>に準拠した場合、今回の検討条件ではリアルタイム PCR 法に cDNA を 2 $\mu$ L 用いているため、実測値 20 コピー以上を SaV 陽性と判定することとなっている。いずれの検体も 20 コピー未満であったため、この判定基準に当てはめると陰性と判定することとなる。しかし、食品に含まれるウイルスは非常に微量であることが多いことから、検査体制を整備するに当たって、1st リアルタイム PCR 法での定量値が低い場合のその後の確認検査の方法や SaV 陽性と判定する基準についてもさらに検討が必要であると考えられた。

#### 引用文献

- 1) 国立感染症研究所編 病原体検出マニュアル サポウイルス (第1版) 2021年7月
- 2) サポウイルス「食品衛生の窓」東京都福祉保健局 <https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/shokuhin/micro/sapo.html> (2023年1月5日アクセス可能)
- 3) No.19015 サポウイルスによる集団食中毒事例 国立保健医療科学院 <https://www.niph.go.jp/h-crisis/archives/136699/> (2023年1月5日アクセス可能)
- 4) No.1504 サポウイルスによる食中毒事例 国立保健医療科学院 <https://www.niph.go.jp/h-crisis/archives/84194/> (2023年1月5日アクセス可能)
- 5) 厚生労働科学研究費補助金 食の安全確保推進研究事業 食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究 平成25年度～27年度総合研究報告書 研究代表者 野田衛 平成28(2016)年3月
- 6) 上間匡. 食品からのウイルス検出法の現状と課題. 日本食品微生物学会雑誌 2016 ; 33(3) : 121 - 126

- 7) 厚生労働省通知 平成 15 年 11 月 5 日付け食安監第 1105001 号別添（最終改正：平成 25 年 10 月 22 日付け食安監発 1022 第 1 号）厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知「ノロウイルスの検出法について」の一部改正について
- 8) 秋場哲哉，永野美由紀，田中達也，他 ノロウイルス検査における細菌培養処理法（A3T 法）の市販カキを用いた実用化に向けた検討 日本食品微生物学会雑誌 2011；28(2)：128-132
- 9) 刻み海苔を原因とするノロウイルス事例の同定 <https://www.niid.go.jp/niid/images/idsc/kikikanri/H29/1-09.pdf>（2023 年 1 月 6 日アクセス可能）
- 10) 斎藤望，村上利佳子，村山裕馬，他 食品等からのウイルス濃縮法の検討(第 1 報) 福島県衛生研究所年報 2019；37：29-31
- 11) 公益社団法人 日本食品衛生協会 食品衛生検査指針 微生物編 改訂第 2 版 2018
- 12) 斎藤博之，秋野和華子，野田衛. サポウイルスに対してパンソルビン・トラップ法を用いる際の RNA 検出系の最適化 秋田県健康環境センター年報 2016；12：23-31
- 13) 斎藤博之 食品のノロウイルス検査の汎用化を目指したパンソルビン・トラップ法の開発 日本食品微生物学会雑誌 2012；29(1)：32-37

## 腸管出血性大腸菌 *stx* サブタイプ PCR 法の検討

賀澤優 片桐彩香 菅野奈美<sup>1)</sup> 柳沼幸 木幡裕信  
微生物課 <sup>1)</sup> 試験検査課

### 要 旨

2022 年度、腸管出血性大腸菌感染症のベロ毒素型が発生届では VT1 のみ陽性であったが、当所の確認検査の PCR 法では VT1 及び VT2 が陽性となり、結果が不一致となった事例が 3 件あった。それらの事例で得られた 3 菌株について別法でベロ毒素の有無を確認した結果、イムノクロマト法ではすべての菌株で VT2 が陰性となった。そこで、*stx* サブタイプの影響が考えられたため、PCR 法による検査法の検討を行い、*stx1* サブタイプ 3 種類及び *stx2* サブタイプ 7 種類を確立した。また、今回ベロ毒素型が不一致となった 3 菌株について、*stx* サブタイプを特定し、1 株は *stx* サブタイプの関連性が疑われた。

キーワード：腸管出血性大腸菌，ベロ毒素（志賀毒素），*stx* サブタイプ

### はじめに

腸管出血性大腸菌（以下，“EHEC”とする。）感染症は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」で三類感染症であり、診断した医師は全数届出の義務がある<sup>1)</sup>。2021 年は全国で EHEC 感染症患者 2022 例、無症状病原体保有者 1214 例、計 3236 例の届出があった（2022 年 3 月現在）<sup>2)</sup>。EHEC 感染症はベロ毒素（Vero toxin：VT。以下，“VT”とする。）又は志賀毒素（Shiga toxin：Stx。以下，“Stx”とする。）と呼ばれる毒素を産生、もしくはその毒素遺伝子を保有する EHEC の感染によって起こる。主症状は腹痛、水様性下痢、血便で、嘔吐や 38℃ 台の発熱を伴うこともある。また、VT の作用により血小板減少、溶血性貧血、急性腎障害を来して溶血性尿毒症症候群（HUS）を引き起こし、脳症等を併発して死に至ることもある<sup>2)</sup>。VT は志賀赤痢菌が産生する志賀毒素と同じ構造の VT1（Stx1）と、生物学的性状は VT1 とよく似ているが免疫学的性状や物理化学的性状の全く異なる VT2（Stx2）の 2 種類が存在する。

2022 年度、当所へ搬入された EHEC 菌株について、発生届では VT1 のみ陽性であったが、当所で実施した PCR 法では VT1 及び VT2 が陽性となり、結果が不一致となった

菌株が 3 株認められた。そこで、PCR 法以外の VT 検出法についても確認するため、イムノクロマト法（以下，“IC 法”とする。）及び逆受身ラテックス凝集反応法（以下，“RPLA 法”とする。）の 2 法を実施した。

また、VT1 では 3 種類（*stx1a*, *stx1c*, *stx1d*）、VT2 では 7 種類（*stx2a*, *stx2b*, *stx2c*, *stx2d*, *stx2e*, *stx2f*, *stx2g*）のサブタイプがあり、特に VT2 については、サブタイプによって RPLA 法の検出感度が低く、IC 法で検出されない場合があることが示されている<sup>3)</sup>ため、PCR 法による *stx* サブタイプの検査法の検討を実施した。

### 材 料

2022 年度に搬入された菌株のうち、発生届と当所の確認検査で VT が不一致となった EHEC3 株（以下，“菌株 A”，“菌株 B”，“菌株 C”とする。）を試料とした。

### 方 法

#### 1 VTの結果が不一致になった菌株の確認

##### 1) PCR 法

DNA 抽出液は TSA 寒天培地で培養した被検菌株 1 コロニーを超純水 100μL に懸濁し、100℃ 5 分間熱処理後、12,000rpm で 5 分間遠心し得られた上清を使用した。試薬は

O-157（ベロ毒素 1 型，2 型遺伝子）PCR Typing Set Plus（タカラバイオ）を用いた。反応液は 1 検体あたり各プライマー（19pmol/μL）0.5μL，10 × EX Taq Buffer (Mg<sup>2+</sup> plus) 5.0μL，dNTP Mixture（各 2.5mM）4.0μL，TaKaRa Ex Taq HS（5U/μL）0.25μL，超純水 33.75μL の組成で液量 45.0μL の混合液とし，そこへ DNA 抽出液 5μL を加えた。

PCR 反応は C1000 touch Thermal Cycler（BIO-RAD，以下，“Thermal Cycler”とする。）により行った。反応条件は 94 °C 5 分の後，94 °C 30 秒，55 °C 1 分，72 °C 1 分 30 秒のサイクルを 25 回繰り返した。

増幅産物の確認は，TAE 緩衝液を用いた 2 %アガロースゲルで電気泳動後，エチジウムブロマイドにて後染色し，目的産物のバンドの有無を確認した。

## 2) IC 法

デュオパス・ベロトキシン（メルク）を用いて，添付文書に従い，検査を実施した。

## 3) RPLA 法

VTEK-RPLA「生研」（デンカ）を用いて，添付文書に従い，検査を実施した。

## 2 PCR法による *stx* サブタイプ検出法の検討

国立感染症研究所が作成した腸管出血性大腸菌（EHEC）検査・診断マニュアル<sup>3)</sup>に基づき検討を実施した。

DNA 抽出は，1 の 1) と同様の方法により行った。

PCR 試薬は HotStarTaq Master Mix Kit（QIAGEN）を用いた。反応液は，*stx1* サブタイプは 1 検体当たり HotStarTaq Master Mix12.0μL，*stx1a* のプライマーミックス（5μM）2.0μL，*stx1c* 及び *stx1d* の混合プライマーミックス（5μM）1.0μL，超純水 5.0μL の組成で液量 20.0μL の混合液とし，そこへ DNA 抽出液 5.0μL を加えた。*stx2* サブタイプは 1 検体当たり HotStarTaq Master Mix10.0μL，プライマーミックス（5μM）2.5μL，超純水 2.5μL の組成で液量 15.0μL の混合液とし，そこへ DNA 抽出液 5.0μL を加えた。また，*stx2* サブタイプについては Multiplex

PCR の検討も実施した。サブタイプの組合せは陽性コントロール DNA の増幅産物のサイズ（bp）を考慮し，*stx2a*，*stx2d*，*stx2f* の組と *stx2b*，*stx2c*，*stx2e*，*stx2g* の組に分け，それぞれ混合プライマー（5μM）を作製した。なお，プライマーは Scheutz ら<sup>4)</sup> が報告したものをを用いた。

PCR 反応は Thermal Cycler により行った。反応条件は *stx1* サブタイプ及び *stx2* サブタイプ共通で，95 °C 15 分の後，94 °C 50 秒，64 °C 40 秒，72 °C 1 分のサイクルを 35 回繰り返した。最後に 72 °C 3 分の最終伸長反応を行った。

増幅産物の確認は，1 の 1) と同様に実施した。

## 結果及び考察

### 1 VTの結果が不一致になった菌株の確認

結果を表 1 に示す。PCR 法及び RPLA 法では VT1 及び VT2 が陽性となった。一方，IC 法では VT1 陽性，VT2 は陰性となり，発生届の記載と一致した。

IC 法で VT2 が陰性となった原因について，菌株 A は RPLA 法の VT2 の凝集価が低くなっているため，*stx2* サブタイプの影響が疑われた。

EHEC の診断には迅速性が求められるため，被検液を滴下して 15 ～ 20 分後に判定できる IC 法の存在意義は大きいと考える。しかしながら，検出感度は他の方法と比較すると低く，またキット間でも感度及び特異度に差があることが報告されている<sup>3)</sup> ため，日常検査においてはそのことも念頭に置くことが重要であると感じた。

### 2 PCR法による *stx* サブタイプ検出法の検討

PCR 泳動図について図 1 及び図 2 に示す。

はじめに，各サブタイプの陽性コントロール DNA について，それぞれ PCR を実施し，目的産物のバンドが出ることを確認した。

次に，Multiplex PCR 化の検討を行ったが，複数のサブタイプで陽性コントロールに非特



表 1 VT検査結果及びstxサブタイプ

	PCR 法		IC 法		RPLA 法		stx サブタイプ
	VT1	VT2	VT1	VT2	VT1 (凝集価)	VT2 (凝集価)	
菌株A	+	+	+	-	+ (≧1 : 128)	+ (1 : 8)	1a, 2c
菌株B	+	+	+	-	+ (≧1 : 128)	+ (≧1 : 128)	1a, 2a
菌株C	+	+	+	-	+ (≧1 : 128)	+ (≧1 : 128)	1a, 2a

異バンドが確認され、併せて PCR を実施した菌株 A ~ C についても判定が困難であった。このことから、stx2 サブタイプの Multiplex PCR については、サブタイプの組合せや反応条件の温度の調整等、更なる検討が必要であることが明らかとなった。このため、今回、stx1 サブタイプは Multiplex PCR、stx2 サブタイプは Single PCR として実施した。

VT 型が不一致となった菌株の stx サブタイプの検査結果について表 1 に示す。菌株 A は stx1a と stx2c、菌株 B 及び菌株 C は stx1a と stx2a を保有していた。菌株 A が保有していた stx2c は O157 に多く見られる stx2 サブタイプであり、RPLA 法での検出感度が低く、IC 法や酵素抗体法 (EIA 法) では検出されないことがあることが知られている<sup>3, 5)</sup>。このことから、IC 法で VT2 陰性となった原因は stx2c の影響によるものであると考えられた。

また、菌株 B 及び菌株 C が保有していた stx2a は IC 法で VT2 が偽陰性になるといった報告はされていない。RPLA 法でも VT2 は十分な凝集価があり、IC 法で陰性になった原因と stx サブタイプの因果関係を見つけ出すことはできなかった。

#### まとめ

VT 型が発生届と不一致となった菌株について、PCR 法、IC 法、RPLA 法の異なる 3 法により VT の検査を実施し、その結果を比較した。3 株すべてについて PCR 法及び RPLA 法では VT1 及び VT2 が陽性となったが、IC 法では VT1 のみ陽性で VT2 が陰性と

なった。必要に応じて RPLA 法や PCR 法等、他の方法でも VT 又は VT 遺伝子が確認できるような検査体制の構築が望まれる。

また、stx サブタイプの PCR 法の検討を実施し、stx1 サブタイプは Multiplex PCR、stx2 サブタイプは Single PCR で実施可能であった。VT 型が不一致となった 3 菌株について stx サブタイプの検索を実施し、それぞれの stx サブタイプを特定することが可能であった。

VT1 と VT2 では VT2 の方が重症化に関与していることが知られているが、その保有する stx サブタイプの種類によっても病原性に違いがあることが知られている<sup>6, 7)</sup>。したがって、stx サブタイプの保有状況を把握することは、患者の重症度の把握や予後を推察するための一助となる可能性があることから、今後も引き続き調査を実施し、その動向を注視していくことが重要であると考えられる。

#### 謝 辞

本検討を実施するに当たり、御協力いただきました岩手県環境保健研究センターの職員の方々に深く感謝いたします。

#### 引用文献

- 1) 厚生労働省. 感染症法に基づく医師及び獣医師の届出について 3 腸管出血性大腸菌感染症. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou11/01-03-03.html> (2023 年 1 月 17 日アクセス可能)
- 2) 病原微生物検出情報 (IASR). 2022 ; 43 (5) : 103-104.
- 3) 国立感染症研究所, 編. 腸管出血性大

腸菌 (EHEC) 検査・診断マニュアル. 2022  
年 10 月改訂.

- 4) Scheutz F, Teel LD, Beutin L, et al.  
Multicenter evaluation of a sequence-based  
protocol for subtyping Shiga toxins and  
standardizing Stx nomenclature. *Journal of  
Clinical Microbiology* 2012 ; 50 : 2951-  
2963.
- 5) 勢戸和子. 腸管出血性大腸菌 (志賀毒  
素産生性大腸菌). *モダンメディア* 2010  
; 56(12) : 337-340.
- 6) Boerlin P, McEwen SA, Boerlin-Petzold F,  
et al. Associations between virulence factors of  
Shiga toxin-producing *Escherichia coli* and  
disease in humans. *Journal of Clinical  
Microbiology* 1999 ; 37 : 497-503.
- 7) Ethelberg S, Olsen KE, Scheutz F, et al.  
Virulence factors for hemolytic uremic  
syndrome, Denmark. *Emerging Infectious  
Disease* 2004 ; 10 : 842-847.

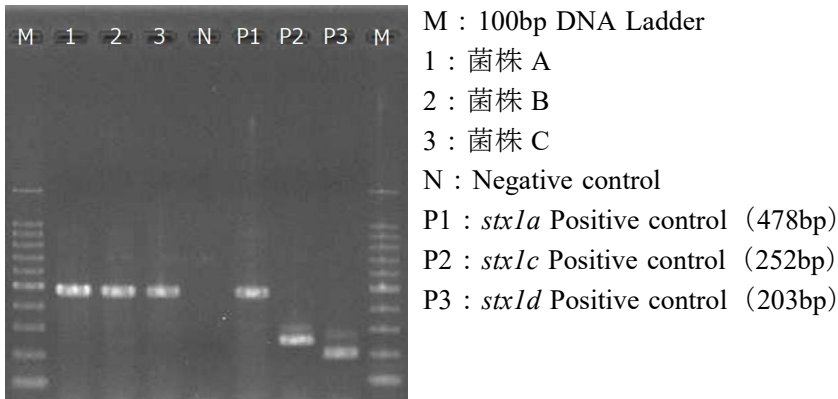
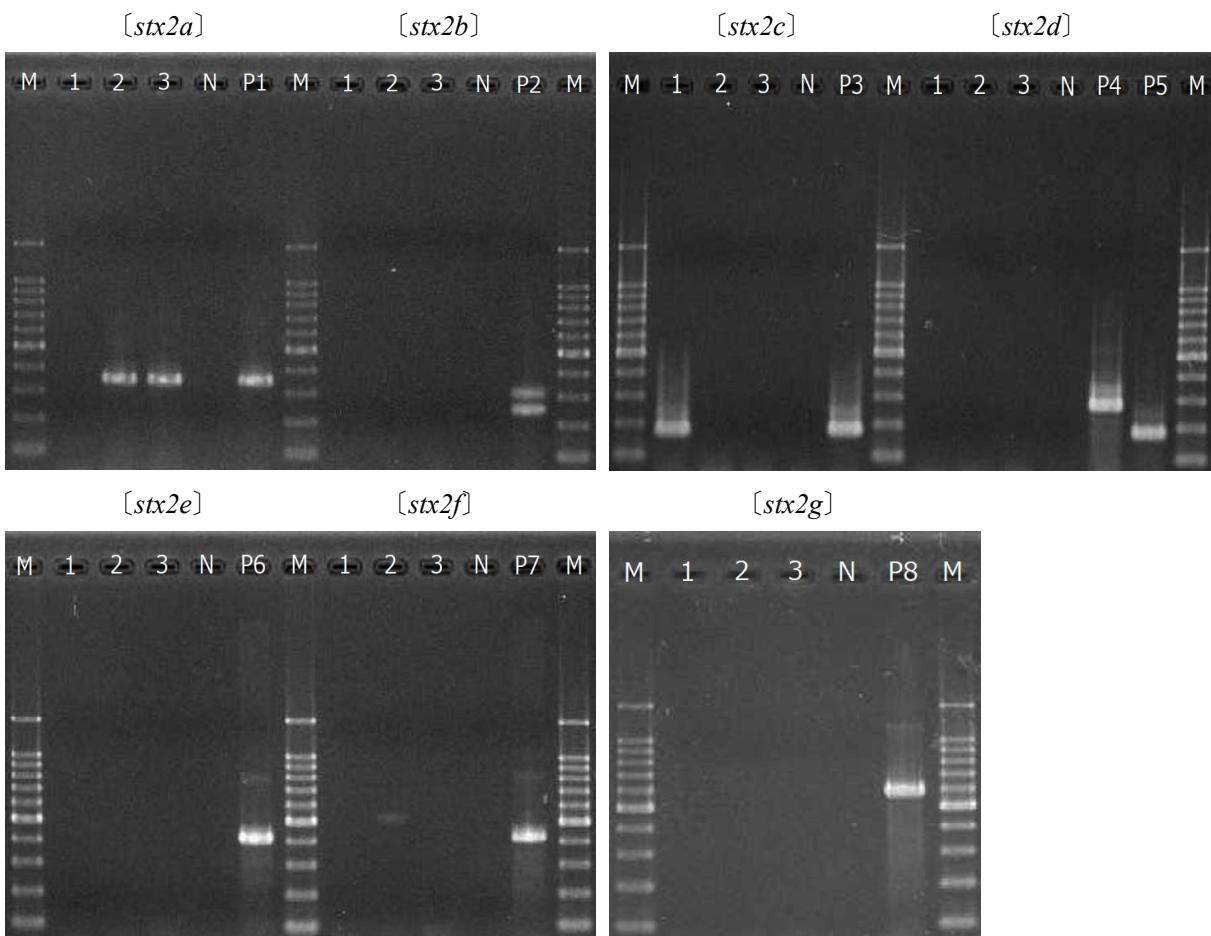


図1 *stx1* サブタイプPCR産物電気泳動図



M : 100bp DNA Ladder, 1 : 菌株 A, 2 : 菌株 B, 3 : 菌株 C, N : 各 Negative control,  
 P1 : *stx2a* Positive control (347bp), P2 : *stx2b* Positive control (251bp),  
 P3 : *stx2c* Positive control (177bp), P4 : *stx2d* Positive control ① (280bp),  
 P5 : *stx2d* Positive control ② (179bp), P6 : *stx2e* Positive control (411bp),  
 P7 : *stx2f* Positive control (424bp), P8 : *stx2g* Positive control (573bp)  
 ※ P2 の約 320bp のバンドは非特異バンドであると考えられるが判定に影響はないと判断した。

図2 *stx2* サブタイプPCR産物電気泳動図

## *Escherichia albertii* 分離培養法の検討

片桐彩香 賀澤優 菅野奈美<sup>1)</sup> 柳沼幸 木幡裕信  
微生物課 <sup>1)</sup>試験検査課

### 要 旨

*Escherichia albertii* は検査法が確立されておらず、他の菌と誤同定されることもあるため最適な培地及び培養条件を探るべく検討を行った。結果、mEC 培地で 30℃もしくは 42℃で増菌培養後キシロース・ラムノースを 1%の割合で添加した DHL 寒天培地を用いることにより、これらの糖を添加していない DHL 寒天培地を使用した時と比較して検出率が高くなった。しかし、コロニーの色調のみで判断することは困難な場合があり、効率的な分離培地に関して更なる検討が必要であることが考えられた。

キーワード：*Escherichia albertii*, 分離培養

### 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、一部の菌株は志賀毒素、特に志賀毒素 2f を産生することが知られている。近年ではヒトに下痢等の消化器症状を惹起し<sup>1)</sup>、食中毒の起因菌として注目されている。本菌の生化学性状としては、リジン脱炭酸陽性、乳糖醗酵陰性、D-キシロース醗酵陰性等<sup>2)</sup>であるが、いずれも特徴的ではなく同定に窮することがある。そこで本検討では *E. albertii* と性状が似ている菌種を用いて、最適な分離培養の条件を探るべく検討を行った。

### 材 料

秋田県健康環境センターより分与された *E. albertii*3 株 (以下、“*E. albertii* ①,*E. albertii* ②,*E. albertii* ③”とする.) と *E. albertii* と生化学性状の似ている *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *Infantis* (以下、“*S. Infantis*”とする.) (乳糖・白糖非分解, 硫化水素非産生, リジン脱炭酸陽性), *Escherichia coli* (以下、“*E. coli*”とする.) (乳糖・白糖分解, 硫化水素非産生, リジン脱炭酸陽性), *Morganella morganii* (以下、“*M. morganii*”とする.) (乳糖・白糖非分解, 硫化水素非産生, キシロース非分解) の各 1 株を用いた。

### 方 法

#### 1 最適な分離培地の検討

各菌を BTB 寒天培地 (栄研化学), SS 寒天培地 (栄研化学), DHL 寒天培地 (栄研化学), 1%の割合でキシロース・ラムノースを添加した DHL 寒天培地 (以下、“XR-DHL”とする.) 及び MacConky 寒天培地 (日本ベクトン・ディッキンソン, 以下、“XR-MAC”とする.), 同様にソルボース, トレハロース, マンニトールをそれぞれ添加した DHL 寒天培地 (ソルボース DHL, トレハロース DHL, マンニトール DHL) を分離培地として使用し、発育の違いを観察した。また、確認培地として、TSI 寒天培地 (日水製薬), LIM 培地 (日水製薬) に 37℃で 24 時間培養後、各菌について性状を確認した。

#### 2 mEC培地による増菌培養条件の検討

各菌を滅菌生理食塩水に溶解し McFarland0.5 に調整後、10μL ずつ mEC 培地 (栄研化学) に添加し 30℃及び 42℃でそれぞれ 24 時間培養した。培養後の増菌液を DHL 寒天培地, XR-DHL, XR-MAC に塗抹し 37℃で 24 時間培養した。各平板培地上に発育した *E. albertii* と思われる白色もしくは透明のコロニーを釣菌し、Hyma らの診断的マルチプレックス PCR 法<sup>3)</sup>を行い、*clpX*, *lysP*, *mdh* の 3 種類の遺伝子を検出したコロ

ニーを *E. albertii* と同定した。

## 結果及び考察

### 1 最適な分離培地の検討

分離培地での培養結果を図 1 に、生化学性状結果を表 1 及び図 2 に示す。*E. albertii* は多くの株が乳糖・白糖非分解であるが、約 2 割の菌株が白糖を分解するとされている<sup>4)</sup>。本検討に用いた *E. albertii* ③は白糖分解であり、DHL 寒天培地、XR-DHL でコロニーの色調からは *E. coli* と区別がつかなかった。そのため白糖を分解する *E. albertii* の場合、コロニーの色調から *E. albertii* と *E. coli* と区別をつけるには XR-DHL と XR-MAC を併用することが効果的だと考えられた。また、ソルボース DHL、トレハロース DHL、マンニトール DHL では *E. albertii* はそれぞれの糖を分解しコロニーがピンク色又は赤色を示すため、*E. coli* との区別ができず *E. albertii* の分離には不向きと考えられた。*S. Infantis* と *E. albertii* ①、②についてはキシロース・ラムノースの分解性が異なるため XR-DHL 又は XR-MAC にて色調から判断できると考えられた。*M. morgani* について今回 DHL に添加した糖はすべて非分解だったため、コロニーの色調でソルボース DHL、トレハロース DHL、マンニトール DHL にて *E. albertii* と区別できることが明らかになった。また、SS 寒天培地において *E. albertii* は発育が悪く、*S. Infantis* と *M. morgani* と大きく違う点であり、区別する上で参考になる特徴であった。

### 2 mEC培地による増菌培養条件の検討

結果を表 2、3 に示す。温度別の結果は 30℃では釣菌した 32 コロニー中 29 コロニー (90.6%)、42℃では 30 コロニー中 21 コロニー (70%) が *E. albertii* であった。なお、*E. albertii* ③は白糖分解株であり、DHL 寒天培地、XR-DHL 上で *E. coli* と類似するため色調から判断することは困難であり、この 2 つの培地から PCR 法は実施しなかった。*E. albertii* ③のような白糖分解株は XR-MAC から白色もしくは透明のコロニーを釣菌し、PCR 法で *E. albertii* であることを確認するのが効率的だと考えられた。本検討の結果、30

℃増菌培養においては DHL, XR-DHL, XR-MAC すべてで検出率が 80%~100%と高かった。一方、42℃増菌培養では *E. albertii* ①、②については XR-DHL を用いたときに検出率が 100%となったが、DHL では検出率が *E. albertii* ①、②ともに 33.3%となり XR-DHL と比較して低い結果になった。XR-MAC を用いた場合の検出率は、*E. albertii* ①では 80%、*E. albertii* ②では 20%、*E. albertii* ③では 100%となり株によって差がみられた。*E. albertii* ②の XR-MAC から釣菌した 5 コロニーについて PCR を実施した結果を図 3 に示す。4 コロニーにおいて *clpX* (384bp) 付近にバンドが検出された。このコロニーを VITEK (ビオメリュー) にて同定したところ、*Salmonella* 属菌であった。また、42℃増菌培養全体では同様のバンドが 30 コロニー中 9 コロニーで検出された。一方、30℃増菌培養では 32 コロニー中 1 コロニーでバンドが検出された。この結果から 42℃では *S. Infantis* が優勢となって発育し、*E. albertii* と見誤って釣菌したことが考えられた。結果及び考察 1 で述べたとおり *S. Infantis* を単独で培養した場合はキシロース・ラムノース分解によりコロニーがピンク色を示していたが、4 菌種を混合して増菌培養後、平板培地に培養した場合は薄いピンク色又は白色に近い色を示したことから *E. albertii* との区別が難しく、誤って釣菌していた可能性が考えられた。

表 1 生化学性状一覧

	①	②	③	④	⑤	⑥
乳糖分解	-	-	-	-	+	-
白糖分解	-	-	+	-	+	-
硫化水素産生	-	-	-	-	-	-
リジン脱炭酸	+	+	+	+	+	-
インドール	+	+	+	-	+	+
運動性	-	-	-	+	+	-
ガス産生	-	-	+	-	+	-
キシロース分解	-	-	-	+	+	-
ラムノース分解	-	-	-	+	+	-
ソルボース分解	±	±	+	-	+	-
トレハロース分解	+	+	+	+	+	-
マンニトール分解	+	+	+	+	+	-

*E. albertii* : ①, ②, ③

④ : *S. Infantis*, ⑤ : *E. coli*, ⑥ : *M. morgani*



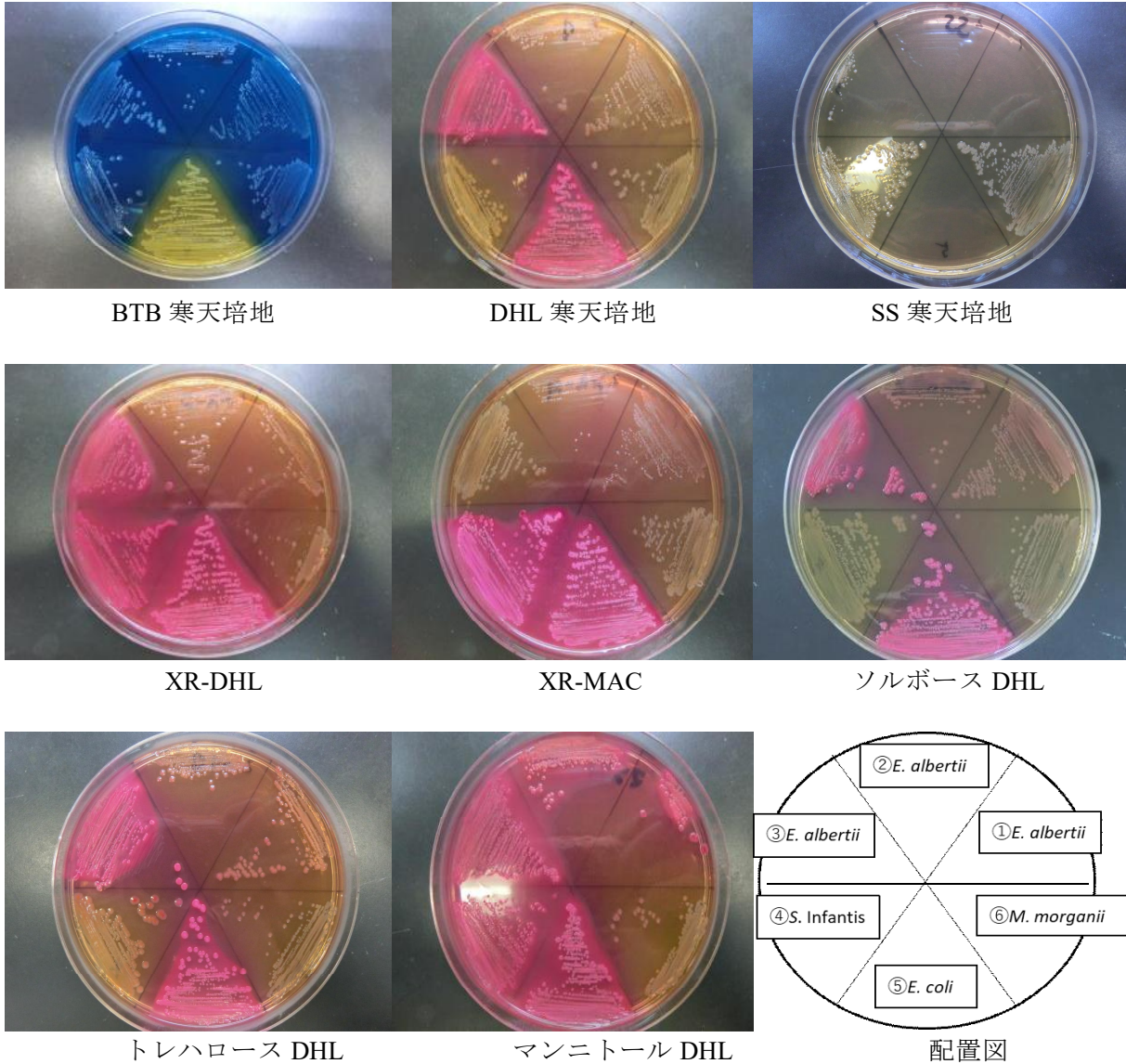
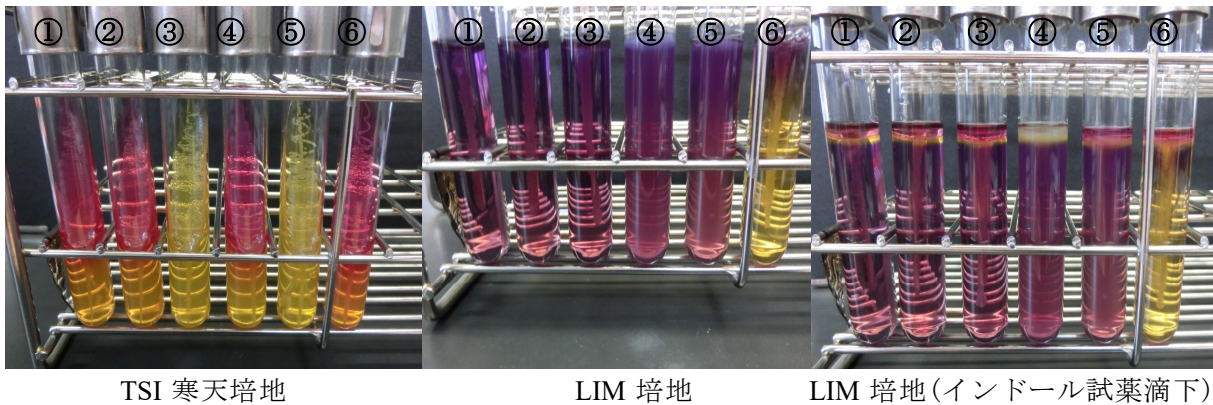


図1 最適な分離培地の検討



TSI 寒天培地

LIM 培地

LIM 培地(インドール試薬滴下)

*E. albertii* : ①, ②, ③

④ : *S. infantis*, ⑤ : *E. coli*, ⑥ : *M. morganii*

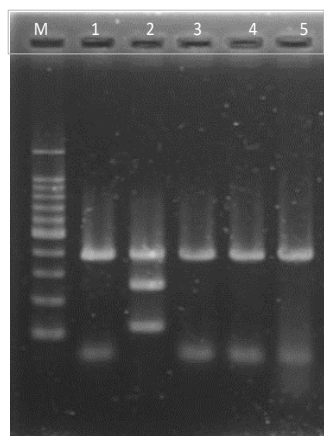
図2 確認培地による生化学性状の確認

表2 30℃増菌培養における検出率一覧

<i>E. albertii</i> 菌株No.	使用培地	釣菌したコロニー数	PCR陽性	検出率 (%)
<i>E. albertii</i> ①	DHL	3	3	100
	XR-DHL	5	5	100
	XR-MAC	5	4	80
<i>E. albertii</i> ②	DHL	4	4	100
	XR-DHL	5	5	100
	XR-MAC	5	4	80
<i>E. albertii</i> ③	XR-MAC	5	4	80
合計		32	29	90.6

表3 42℃増菌培養における検出率一覧

<i>E. albertii</i> 菌株No.	使用培地	釣菌したコロニー数	PCR陽性	検出率 (%)
<i>E. albertii</i> ①	DHL	3	1	33.3
	XR-DHL	5	5	100
	XR-MAC	5	4	80
<i>E. albertii</i> ②	DHL	3	1	33.3
	XR-DHL	4	4	100
	XR-MAC	5	1	20
<i>E. albertii</i> ③	XR-MAC	5	5	100
合計		30	21	70



M : 100bp マーカー

1, 3 ~ 5 : *Salmonella* 属菌

2 : *E. albertii* ②

図3 Multiplex PCRの結果

### まとめ

本検討の結果、温度別では mEC 培地にて 30℃で増菌培養した方が使用した培地によらず *E. albertii* の検出率が高かった。一方、42℃増菌培養では XR-DHL において検出率が高く、DHL では検出率が低い結果となった。また、XR-MAC では使用した *E. albertii* 株によって検出率に差が見られた。検討を始めた当初は XR-DHL, XR-MAC でキシロース・

ラムノース分解性の違いから、培地上で *E. albertii* とその他の菌を見分けることができると考えていたが、生化学性状の似ている菌を混合して培養した結果、予想よりもコロニーの色調がはっきりと分かれなかった。キシロース・ラムノース非分解という性状だけではコロニーの微妙な色の違いから判断しなければならず、*E. albertii* の効率的な分離は困難であった。コロニーの見た目だけで判断するのは難しいため、増菌培地に CT サプリメントを加えて培地の選択性を強めて *E. albertii* に効果的な培養法を今後検討し、食中毒検査に役立てていきたい。

### 謝辞

本検討を実施するに当たり、御協力いただきました秋田県健康環境センターの皆様には感謝いたします。

### 引用文献

- 1) 村上光一, 大石和徳, 伊豫田淳, 他. Vero 毒素産生株が散見される新興感染症原因菌 *E. albertii* について. IASR 2016 ; 37(5) : 98-100
- 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) 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) : 101-110

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）

笹木南菜 清野瑠美 熊田実莉 高野美紀子<sup>1)</sup> 金成徹  
理化学課 <sup>1)</sup> 福島市保健所

要 旨

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により実施している。検査に用いる標準品はすべて単品であり、混合標準液の調製に時間を要することから検査項目の大幅増加が困難な状況である。そこで、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が使用可能か検討した。さらに、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、現在対象としている農薬に 61 農薬を追加した 209 農薬のうち、その 9 割以上がガイドラインの目標値を満たした。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効性が確認できた。

キーワード：残留農薬，妥当性評価，GC/MS/MS，LC/MS/MS

はじめに

平成 18 年 5 月 29 日に施行されたポジティブリスト制度<sup>1)</sup>により、残留農薬検査対象項目が大幅に増加し、多成分一斉試験法を用いた迅速な対応が必要とされている。これを受け当所では、農薬等の一斉試験法<sup>2)</sup>に準拠した残留農薬検査を行い、現在 151 農薬（以下、“現行農薬”とする。）の分析を実施している。

既報<sup>3)</sup>では、この現行農薬を対象に、検査対象農産物の拡大や前処理工程の迅速化を図った。しかし、現行農薬はすべて単品の標準品を使用しており、個々の原末を秤量、溶解しなければならず、混合標準液の調製に時間を要することから検査項目の大幅増加は見込めなかった。

そこで今回、近年広く利用されている市販の混合標準液の有効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ので報告する。なお、評価方法は厚生労働省が示した「食品中に残留する試験法の妥当性評価ガイドライン」<sup>4)</sup>（以下、“ガイドライン”とする。）に従った。

材料及び方法

1 対象農薬

対象農薬を表 1 に示す。

過去の検出状況等を踏まえ、現行農薬から 148 農薬及び追加農薬として 61 農薬を選定し、合計 209 農薬とした。

2 試料

収去検査時に保存した玄米のうち、事前に上記の 209 農薬が検出されないことを確認したものを試料とした。

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

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。



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	プロシミドン
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	フラムブロップメチル	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	バラチオンメチル	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
イプロバリカルブ	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 (※)	メタバズチアズロン
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

(※) : 追加農薬

### 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 54」, 「同 58」, 「同 78」, エチプロール, ジノテフラン及びシアゾファミドを混合し, 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, 以下を使用した。

GL Sciences (株) 製 GL-Pak GC/NH2 カラム (500mg/500mg)

Agilent Technologies 社製 Mega Bond Elut C18 カラム (1,000mg)

## 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 0.25 $\mu$ m)

②カラム温度: 70 $^{\circ}$ C (2min)  $\rightarrow$  25 $^{\circ}$ C/min  $\rightarrow$  150 $^{\circ}$ C (0min)  $\rightarrow$  3 $^{\circ}$ C/min  $\rightarrow$  200 $^{\circ}$ C (0min)  $\rightarrow$  8 $^{\circ}$ C/min  $\rightarrow$  310 $^{\circ}$ C (5min)

③注入口温度: 250 $^{\circ}$ C

④トランスファーライン温度: 290 $^{\circ}$ C

⑤ MS イオン源温度: 280 $^{\circ}$ C

⑥ MS 四重極温度: 150 $^{\circ}$ C

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: 2 $\mu$ L (2,500 $\mu$ g/mL PEG 0.2 $\mu$ L 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 1.7 $\mu$ m)

②カラム温度: 40 $^{\circ}$ C

#### 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: 2 $\mu$ L

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, 0.002ppm 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 0.01ppm)。

## 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 は一律基準である 0.01ppm (以下, “低濃度” とする。) 及び 0.03ppm (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 は一律基準である 0.01ppm (以下, “低濃度” とする.) 及び 0.05ppm (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, シラフルオフエン, 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 0.02ppm, 高濃度で 0.08ppm 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.) がいないこと, 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.

## 結果

妥当性評価の結果を表 3 に, GC/MS/MS 分析及び LC/MS/MS 分析における結果を表 4 と表 5 に示す.

### 1 選択性

#### 1) GC/MS/MS

ブランク試料を測定した結果, 妨害ピークの許容範囲を満たさなかった農薬は両濃度ともにアセフェート, キノメチオネート, キャプタン及びビテルタノールであった. その他の農薬については目標値を満たした.

#### 2) LC/MS/MS

ブランク試料を測定した結果, 妨害ピークの許容範囲を満たさなかった農薬は高濃度ではジノテフラン, 低濃度ではジノテフラン及びチアベンダゾールであった. 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

#### 1) GC/MS/MS

真度の目標値を満たさなかった農薬は高濃度では 7 農薬, 低濃度では 7 農薬であった. このうち, 両濃度ともに目標値を満たさなかった農薬は, アセフェート, キノメチオネート, キャプタン, ジクロフルアニド, テクナゼン及びピリミジフェンの 6 農薬であった. 高濃度のみで目標値を満たさなかった農薬は, キントゼンであり, 低濃度のみで目標値を満たさなかった農薬は, ホサロンであった. その他の農薬については目標値を満たした.

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はすべて精度の目標値を満たした.

#### 2) LC/MS/MS

真度の目標値を満たさなかった農薬は両濃度ともに, クロフェンテジン, ジノテフラン, シラフルオフエン, チアベンダゾール, テフルベンズロン及びピラゾレートの 6 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.

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はすべて精度の目標値を満たした.

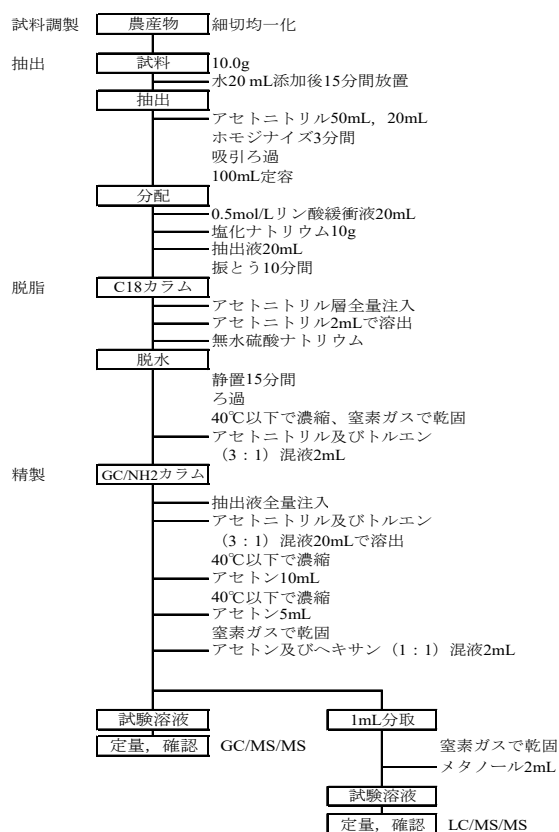


図 1 フローチャート

考察

今回、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が使用可能か検討した。さらに、市販の混合標準液を使用し、GC/MS/MS 及び LC/MS/MS による残留農薬一斉試験法について、209 農薬を対象に玄米の妥当性評価を実施した。その結果、GC/MS/MS では 147 農薬中 138 農薬 (93.9%)、LC/MS/MS では 62 農薬中 56 農薬 (90.3%)、全体では 194 農薬 (92.8%) がすべての性能パラメータの目標値に適合した。対象農薬の 9 割以上がガイドラインの目標値を満たしており、一斉試験法として適応できると考えられる。なお、現行農薬から対象農薬とした 148 農薬のうち、目標値を満たさなかったものは、キントゼン、シラフルオフェン及びピテルタノールの 3 農薬のみであった。また、新たに追加を検討した 61 農薬についても 8 割以上の農薬がすべての目標値を満たしており良好な結果となった。

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、今後市販の混合標準液を使用していくことは有効と考えられる。さ

らに、市販の混合標準液の活用により更なる検査項目の拡大の可能性についても示唆された。

今回、玄米を対象に妥当性評価を行ったが、順次、他の農産物について妥当性評価を実施する予定である。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きたい。

引用文献

- 1) 平成 17 年厚生労働省告示第 499 号 食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件
- 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) 深谷友香, 高野美紀子, 石井徹, 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 1 報). 福島県衛生研究所年報 2020 ; 38 : 40 - 48.
- 4) 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

表 3 妥当性評価の結果

		農薬数					
	真度	真度分布	選択性 目標値×	併行精度 目標値×	室内精度 目標値×	評価 項目○	すべての 評価項目○
GC/MS/MS		<50%	5	3	4	5	
	高濃度	50≤~<70%	2				
		70~120%	140	1			139
		120%<~≤150%					
		150%<					
	<50%	5	3	4	4	138	
LC/MS/MS	低濃度	50≤~<70%	1				
		70~120%	140	1			139
		120%<~≤150%	1				
		150%<					
		<50%	1				
LC/MS/MS	高濃度	50≤~<70%	4	1		1	
		70~120%	56				56
		120%<~≤150%	1				
		150%<					
		<50%	2	1		1	56
低濃度	50≤~<70%	3	1		1		
	70~120%	56				56	
	120%<~≤150%						
	150%<	1					

「○」は目標値に適合、「×」は不適合を示す。

表4 GC/MS/MS対象農薬の結果

対象農薬	高濃度				低濃度				総合評価
	選択性	真度 (回収率%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	選択性	真度 (回収率%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	
EPN	○	84.5	2.5	4.0	○	106.6	2.1	2.8	○
アセタミプリド	○	80.6	1.5	5.0	○	95.2	1.2	2.1	○
アセフェート	×	0.0	-	-	×	0.0	-	-	×
アトラジン	○	82.5	2.0	6.0	○	87.0	2.0	2.4	○
アメトリン	○	83.4	2.3	4.9	○	90.8	2.2	2.3	○
アラクロール	○	78.7	2.4	5.1	○	86.9	1.8	2.2	○
イソキサチオン	○	83.9	2.5	6.0	○	102.5	2.2	2.3	○
イソプロチオラン	○	87.1	3.2	5.2	○	101.0	2.9	3.6	○
イプロベンホス	○	86.7	2.8	4.7	○	97.0	1.2	1.3	○
ウニコナゾール P	○	89.9	2.1	6.1	○	106.4	2.2	2.6	○
エスプロカルブ	○	81.9	2.6	4.9	○	90.8	2.2	2.5	○
エチオン	○	89.2	2.1	5.3	○	108.6	2.8	3.2	○
エディフェンホス	○	97.9	2.8	5.8	○	115.0	2.4	2.5	○
エトキサゾール	○	88.9	2.7	4.1	○	107.5	2.8	3.3	○
エトフェンブロックス	○	82.4	2.4	5.8	○	94.1	2.0	2.9	○
オキサジアゾン	○	83.9	1.6	5.1	○	93.9	1.8	3.3	○
オキサジキシル	○	86.1	1.3	5.0	○	97.5	2.4	2.7	○
カズサホス	○	75.6	3.3	5.0	○	81.6	2.4	2.7	○
カフェンストロール	○	91.6	1.9	3.8	○	110.4	2.2	3.9	○
カルフェントラゾンエチル	○	95.8	3.5	4.6	○	115.0	1.8	2.1	○
キナルホス	○	78.4	1.5	5.1	○	84.6	1.7	2.8	○
キノキシフェン	○	79.1	3.3	6.7	○	88.5	3.1	3.4	○
キノメチオネート	×	0.0	-	-	×	0.0	-	-	×
キャブタン	×	0.0	-	-	×	0.0	-	-	×
キントゼン	○	66.9	4.5	6.0	○	72.7	4.4	5.1	×
クレソキシムメチル	○	84.7	2.4	5.7	○	99.4	1.6	2.9	○
クロマゾン	○	73.5	2.5	2.9	○	78.4	2.7	3.8	○
クロルタルジメチル	○	81.6	3.2	5.0	○	89.7	2.0	2.2	○
クロルピリホス	○	83.2	4.0	5.4	○	95.3	2.4	2.4	○
クロルピリホスメチル	○	78.9	4.7	5.0	○	89.3	1.3	1.5	○
クロルフェナビル	○	89.4	3.1	5.0	○	101.4	2.8	3.1	○
クロルフェンビンホス	○	84.0	2.8	4.8	○	91.1	1.6	3.1	○
クロルプロファム	○	77.9	3.6	4.9	○	85.0	2.2	2.6	○
クロロベンジレート	○	89.2	2.2	4.9	○	103.4	3.2	3.7	○
シアナジン	○	88.8	1.9	5.1	○	100.7	2.6	2.8	○
シアノホス	○	76.2	3.5	4.6	○	80.4	1.9	2.1	○
ジエトフェンカルブ	○	88.3	2.3	5.5	○	102.0	3.7	4.2	○
ジクロフェンチオン	○	78.2	4.5	4.8	○	88.3	2.2	2.7	○
ジクロフルアニド	○	2.3	34.2	39.2	○	0.4	67.6	111.4	×
ジクロホップメチル	○	84.7	2.6	5.2	○	97.1	2.0	2.1	○
ジクロラン	○	73.5	1.9	4.2	○	81.0	1.9	2.3	○
シハロトリン	○	97.8	3.1	4.7	○	113.8	3.2	3.5	○
シハロホップブチル	○	92.8	2.7	6.1	○	111.3	2.3	3.3	○
ジフェノコナゾール	○	89.1	3.3	4.7	○	104.8	1.8	2.0	○
ジフルフェニカン	○	84.5	2.7	4.9	○	97.7	1.6	2.9	○
シプロコナゾール	○	86.7	1.8	4.6	○	100.2	1.7	2.2	○
シマジン	○	81.8	1.8	5.1	○	86.9	2.3	3.0	○
ジメタメトリン	○	80.4	1.3	4.8	○	82.5	1.6	2.4	○
ジメチピン	○	76.5	2.8	4.2	○	88.5	3.0	6.5	○
ジメテナミド	○	80.1	3.3	4.6	○	88.2	1.6	2.2	○
ジメトエート	○	78.7	1.4	5.6	○	81.3	2.1	2.3	○
シメトリン	○	82.6	1.7	5.2	○	89.7	1.3	1.7	○
スピロジクロフェン	○	82.0	4.2	8.8	○	93.9	4.7	7.8	○
ターバシル	○	75.5	2.1	4.9	○	81.2	3.2	6.0	○
ダイアジノン	○	80.2	5.9	6.1	○	88.6	2.2	2.3	○
チオベンカルブ	○	81.5	2.8	4.7	○	91.9	1.6	1.6	○
チフルザミド	○	85.4	0.9	5.3	○	100.0	2.0	3.7	○
テクナゼン	○	54.7	13.8	16.3	○	63.2	9.4	10.2	×
テトラコナゾール	○	91.6	2.2	5.1	○	106.2	2.9	3.0	○
テトラジホン	○	92.2	3.4	4.3	○	108.4	1.7	2.0	○
テニルクロール	○	87.6	4.0	4.4	○	100.5	1.5	2.6	○
テブコナゾール	○	84.1	3.2	4.9	○	96.3	1.5	1.7	○
テブフェンピラド	○	90.2	3.1	4.4	○	107.1	2.1	2.4	○
テフルトリン	○	75.2	2.9	4.9	○	81.5	1.9	2.3	○
トリアジメホン	○	84.6	1.2	5.7	○	95.9	2.7	2.7	○
トリアレート	○	74.7	3.0	4.8	○	82.3	2.2	2.5	○
トリシクラゾール	○	77.9	2.0	5.2	○	90.5	1.5	1.8	○
トリフルラリン	○	72.9	3.0	3.3	○	83.4	1.9	5.8	○
トリフロキシストロピン	○	81.4	2.5	4.8	○	83.5	2.9	3.1	○
トルクロホスメチル	○	78.3	4.0	5.4	○	87.8	1.7	2.1	○
トルフェンピラド	○	95.9	4.1	4.5	○	115.6	2.3	2.5	○
ナプロパミド	○	88.6	3.3	5.3	○	100.5	2.1	2.7	○
バクプロトラゾール	○	85.6	2.6	4.3	○	98.6	1.6	1.7	○
バラチオンメチル	○	80.2	3.4	3.6	○	93.2	1.0	2.1	○
ビテルタノール	×	94.4	1.7	5.1	×	108.6	1.9	3.7	×

- 1) 選択性の「○」は目標値に適合、「×」は不適合を示す。
- 2) 真度、併行精度、室内精度が、目標値を満たさなかったものは網掛けで示す。
- 3) 総合評価の「○」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	高濃度			低濃度			総合評価		
	選択性	真度 (回収率%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	選択性	真度 (回収率%)		併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
ビフェントリン	○	83.7	2.6	5.8	○	97.5	1.8	2.9	○
ピラクロホス	○	89.8	2.5	4.1	○	104.9	1.7	2.6	○
ピラフルフェンエチル	○	91.8	5.2	6.0	○	108.9	2.3	4.9	○
ピリダフェンチオン	○	92.2	4.3	4.6	○	113.6	2.0	2.1	○
ピリダベン	○	83.7	3.0	5.3	○	98.9	1.6	2.3	○
ピリプチカルブ	○	83.5	1.8	4.6	○	96.5	1.3	2.2	○
ピリプロキシフェン	○	87.7	1.5	7.0	○	98.2	1.9	3.4	○
ピリミジフェン	○	22.8	7.8	21.2	○	22.0	5.6	26.4	×
ピリミノバックメチル (E)	○	84.9	3.0	4.4	○	93.6	1.7	3.3	○
ピリミノバックメチル (Z)	○	91.0	3.0	4.8	○	107.1	2.6	2.6	○
ピリミホスメチル	○	82.8	3.8	5.2	○	90.6	1.7	1.9	○
ピリメタニル	○	78.1	3.3	5.1	○	83.7	1.5	1.5	○
ピロキロン	○	76.0	2.3	5.2	○	80.9	1.6	2.1	○
ピンクロズリン	○	81.9	4.4	4.6	○	88.9	2.0	3.3	○
フィプロニル	○	93.0	3.8	4.3	○	107.6	1.8	5.1	○
フェナミホス	○	88.4	2.9	4.3	○	105.5	2.6	3.2	○
フェナリモル	○	85.5	2.2	4.7	○	97.1	1.9	2.1	○
フェニトロチオン	○	81.2	2.9	4.0	○	94.6	1.3	1.5	○
フェノキサニル	○	90.9	3.3	4.3	○	105.6	2.2	2.2	○
フェノチオカルブ	○	85.3	1.9	5.1	○	95.5	1.4	2.5	○
フェンアミドン	○	85.4	2.5	6.1	○	95.4	1.7	4.4	○
フェンスルホチオン	○	90.2	2.6	4.9	○	107.9	3.2	3.9	○
フェントエート	○	75.6	3.8	6.9	○	84.2	4.6	4.9	○
フェンバレレート	○	91.0	2.3	3.4	○	107.8	2.8	5.3	○
フェンブコナゾール	○	95.7	3.1	4.3	○	111.8	2.3	2.6	○
フェンプロバトリン	○	91.4	2.7	5.4	○	110.2	2.1	2.3	○
フェンプロピモルフ	○	82.8	4.7	4.9	○	94.6	2.8	6.5	○
フサライド	○	80.2	2.7	6.3	○	88.7	2.7	3.2	○
フタクロール	○	84.8	3.6	4.3	○	97.2	2.1	2.2	○
ブタミホス	○	86.5	3.8	4.1	○	105.3	2.3	2.4	○
ブピリメート	○	85.3	3.2	4.2	○	99.4	2.5	3.0	○
ブプロフェジン	○	83.9	3.7	5.8	○	98.8	6.0	7.7	○
フラムプロップメチル	○	88.8	3.0	5.0	○	101.1	1.6	1.9	○
フルアクリピリム	○	96.1	2.8	4.9	○	111.3	2.3	3.4	○
フルキンコナゾール	○	93.8	3.2	6.9	○	111.0	3.0	5.5	○
フルジオキサニル	○	88.3	2.0	4.6	○	101.5	1.7	2.8	○
フルシラゾール	○	86.5	2.0	4.9	○	98.9	1.6	1.9	○
フルトラニル	○	91.4	2.5	4.2	○	107.3	1.7	3.0	○
フルトリアホール	○	84.3	1.4	6.6	○	93.1	1.6	4.1	○
フルバリネート	○	89.5	4.5	11.1	○	102.6	5.0	5.2	○
フルミオキサジン	○	88.3	3.0	3.4	○	111.3	1.9	2.9	○
ブレチラクロール	○	88.6	3.6	4.8	○	102.7	2.3	2.5	○
ブロシミドン	○	84.3	3.7	4.7	○	93.3	1.7	2.4	○
プロチオホス	○	82.5	4.0	5.5	○	96.9	1.5	1.8	○
プロバクロール	○	74.2	3.8	4.2	○	80.5	3.3	3.4	○
プロバニル	○	79.8	0.8	5.1	○	86.4	1.9	2.1	○
プロピコナゾール	○	84.2	2.5	5.3	○	92.5	2.1	2.5	○
プロピザミド	○	80.2	2.2	5.1	○	85.2	1.9	2.2	○
プロフェノホス	○	85.4	4.4	4.6	○	105.7	1.7	1.9	○
プロボキスル	○	78.6	3.1	4.5	○	94.1	4.1	4.1	○
プロマシル	○	84.7	1.0	4.6	○	92.8	3.1	3.5	○
プロメトリン	○	84.4	2.5	4.8	○	92.9	1.4	1.5	○
プロモプロピレート	○	95.2	3.4	4.0	○	115.1	1.6	2.0	○
ヘキサコナゾール	○	84.1	2.6	5.5	○	92.1	2.9	6.1	○
ベナラキシル	○	91.0	2.7	5.4	○	102.3	2.0	2.6	○
ベルメトリン	○	90.6	2.8	5.8	○	101.1	2.4	4.2	○
ベンコナゾール	○	82.9	1.6	5.4	○	89.3	2.1	2.2	○
ベンフレセート	○	81.6	3.8	5.0	○	89.9	2.0	2.3	○
ホサロン	○	104.6	3.3	4.8	○	132.1	3.7	4.2	×
ホスチアゼート	○	86.1	1.3	5.6	○	95.8	2.6	2.8	○
ホスファミドン	○	87.2	3.2	5.2	○	97.1	1.4	1.7	○
ホスメット	○	91.4	3.5	7.3	○	105.3	4.0	4.8	○
ホレート	○	73.8	4.1	4.2	○	81.2	4.6	6.8	○
マラチオン	○	81.7	1.5	4.0	○	95.8	2.3	2.4	○
ミクロプタニル	○	86.3	1.4	5.7	○	97.3	1.5	2.0	○
メチダチオン	○	84.1	2.1	4.3	○	93.1	1.3	1.6	○
メトキシクロール	○	87.5	2.5	4.9	○	103.3	1.8	1.8	○
メトミノストロピン (E)	○	87.1	1.8	5.2	○	101.7	2.0	2.1	○
メトラクロール	○	82.3	2.2	4.7	○	92.3	2.1	2.1	○
メフェナセツト	○	89.7	1.8	5.2	○	104.8	2.4	3.0	○
メブロニル	○	101.4	2.7	5.7	○	114.6	2.1	2.6	○
モノクロトホス	○	75.5	2.0	3.7	○	83.4	2.1	3.5	○
レナシル	○	81.7	1.3	4.0	○	86.0	1.7	2.8	○

- 1) 選択性の「○」は目標値に適合、「×」は不適合を示す。
- 2) 真度、併行精度、室内精度が、目標値を満たさなかったものは網掛けで示す。
- 3) 総合評価の「○」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	高濃度				低濃度				総合評価
	選択性	真度 (回収率%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	選択性	真度 (回収率%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	
アジンホスメチル	○	85.8	5.4	5.5	○	88.8	5.0	8.6	○
アゾキシストロピン	○	86.6	2.1	3.1	○	86.9	2.8	3.3	○
イプロバリカルブ	○	86.2	1.9	2.9	○	86.6	1.7	1.8	○
イミダクロプリド	○	82.1	1.5	2.2	○	80.7	3.4	4.0	○
インダノファン	○	84.8	3.6	3.7	○	86.2	2.9	6.3	○
インドキサカルブ	○	84.8	2.8	3.0	○	85.3	3.7	3.7	○
エチプロール	○	85.3	3.6	4.1	○	75.0	7.4	11.4	○
エポキシコナゾール	○	85.6	3.7	3.8	○	87.0	2.4	2.5	○
オキサジクロメホン	○	84.9	2.1	2.5	○	85.4	1.4	1.5	○
オキサミル	○	79.2	2.6	2.9	○	81.6	2.0	6.5	○
オリザリン	○	79.9	5.7	11.0	○	78.5	10.3	12.1	○
カルバリル	○	85.8	2.4	5.5	○	90.2	1.5	8.2	○
クミロン	○	88.2	1.7	2.3	○	87.6	1.9	2.1	○
クロチアニジン	○	83.2	1.5	3.3	○	80.2	2.7	3.1	○
クロフェンテジン	○	50.8	13.1	26.9	○	45.8	23.9	24.1	×
クロマフェノジド	○	86.5	2.2	2.9	○	86.3	1.7	4.4	○
クロメプロップ	○	81.7	2.4	2.8	○	82.2	2.2	3.2	○
クロリダゾン	○	84.1	2.0	3.4	○	83.7	1.4	4.2	○
クロロクソン	○	89.4	2.2	2.6	○	89.3	2.0	2.3	○
シアゾファミド	○	81.1	1.6	2.4	○	83.5	2.2	3.0	○
ジウロン	○	85.3	2.2	2.3	○	84.4	2.4	2.5	○
ジノテフラン	×	60.4	3.1	15.8	×	51.2	5.0	52.6	×
シフルフェナミド	○	83.9	2.1	2.7	○	85.2	2.6	3.0	○
ジフルベンスロン	○	77.8	2.7	4.6	○	77.5	3.6	4.8	○
シプロジニル	○	81.5	2.4	2.9	○	78.8	5.2	5.3	○
シメコナゾール	○	83.1	3.5	4.1	○	85.6	5.0	12.1	○
ジメトモルフ	○	87.2	2.1	2.1	○	79.9	5.1	12.8	○
シラフルオフェン	○	54.6	3.1	4.5	○	55.8	3.8	9.0	×
スピノサド	○	74.6	1.7	2.1	○	91.2	2.3	7.4	○
ダイムロン	○	87.1	1.8	2.5	○	87.3	2.5	2.7	○
チアクロプリド	○	86.4	1.7	2.5	○	85.4	2.2	3.1	○
チアベンダゾール	○	37.0	9.9	19.0	×	16.5	12.0	35.7	×
チアメトキサム	○	79.6	3.6	3.8	○	78.4	2.8	3.1	○
テトラクロルピホス	○	84.4	3.2	4.9	○	88.9	2.8	8.1	○
テブチウロン	○	83.2	2.2	2.5	○	83.6	1.9	2.5	○
テブフェノジド	○	85.4	1.6	3.0	○	85.6	1.6	1.8	○
テフルベンズロン	○	143.1	2.1	4.3	○	189.8	1.4	5.9	×
トリチコナゾール	○	71.3	1.5	2.1	○	73.0	2.5	2.7	○
トリデモルフ	○	70.1	3.4	4.8	○	76.6	6.3	8.5	○
トリフルムロン	○	78.8	2.2	2.3	○	80.4	3.8	4.5	○
ノバルロン	○	82.4	5.4	5.9	○	84.7	4.7	8.3	○
ピラクロストロピン	○	87.0	1.7	3.5	○	86.8	2.2	2.4	○
ピラゾレート	○	63.3	8.5	10.9	○	64.7	5.8	6.1	×
ピリフタリド	○	87.0	2.3	2.4	○	86.5	2.6	2.9	○
ピリミカール	○	78.7	3.0	5.8	○	82.4	1.6	8.1	○
フェノキシカルブ	○	85.4	2.3	3.0	○	85.8	2.2	2.6	○
フェノブカルブ	○	75.7	3.1	5.8	○	80.5	1.6	8.1	○
フェンピロキシメート (E)	○	78.4	2.2	2.6	○	77.6	2.3	2.4	○
ブタフェナシル	○	85.3	1.7	3.4	○	85.0	2.1	2.5	○
フルフェナセット	○	84.0	2.6	3.1	○	83.8	3.1	3.6	○
フルフェノクソン	○	80.8	2.7	3.0	○	84.9	3.9	5.7	○
フルリドン	○	89.7	2.5	4.2	○	94.0	3.2	7.0	○
ヘキシチアゾクス	○	75.3	3.2	3.5	○	78.1	6.1	8.2	○
ベンシクロン	○	85.0	2.2	2.5	○	84.9	2.3	2.6	○
ベンゾフェナップ	○	83.2	2.0	2.1	○	84.4	2.4	2.5	○
ベンダイオカルブ	○	80.1	3.6	6.2	○	84.7	2.2	8.1	○
ボスカリド	○	84.6	5.5	5.8	○	83.2	7.9	8.9	○
メタベンズチアズロン	○	84.2	1.9	2.9	○	85.4	1.8	3.2	○
メトキシフェノジド	○	88.6	3.0	4.2	○	87.2	3.4	4.0	○
モノリニユロン	○	80.1	3.2	3.3	○	81.4	2.8	3.7	○
リニユロン	○	84.0	3.5	4.3	○	84.5	4.0	5.4	○
ルフェヌロン	○	76.1	6.6	6.8	○	74.1	13.6	19.2	○

- 1) 選択性の「○」は目標値に適合、「×」は不適合を示す。
- 2) 真度、併行精度、室内精度が、目標値を満たさなかったものは網掛けで示す。
- 3) 総合評価の「○」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。

## かんきつ類の防かび剤検査に係る妥当性評価について

笹木南菜 清野瑠美 熊田実莉 高野美紀子<sup>1)</sup> 金成徹  
理化学課 <sup>1)</sup> 福島市保健所

### 要 旨

当所では防かび剤の収去検査を実施しており、IMZ を LC/MS/MS で、OPP、DP 及び TBZ を HPLC-FL で測定している。防かび剤は、平成 4 年以降、上記 4 物質であったが、平成 23 年以降、AZX、DFN、PYR、FLD、PRP の 5 物質が加わり計 9 物質となった。そこで今回、IMZ 及び平成 23 年以降に指定された 5 物質の計 6 物質について、「LC/MS による農薬等の一斉試験法 I（農産物）」<sup>1)</sup> に準拠した LC/MS/MS による一斉分析法を検討した。さらに、オレンジ、グレープフルーツ及びレモンの 3 試料を対象に妥当性評価試験を実施した。その結果、いずれの試料もすべての評価項目を満たしたことから妥当性が確認された。

キーワード：防かび剤、LC/MS/MS、一斉分析、妥当性評価

### はじめに

輸入かんきつ類に用いられるポストハーベスト農薬は、我が国では食品衛生法に基づき食品添加物の防かび剤として使用が認められている。防かび剤は、昭和 46 年にジフェニル（以下、“DP”とする。）、昭和 52 年にオルトフェニルフェノール（以下、“OPP”とする。）、昭和 53 年にチアベンダゾール（以下、“TBZ”とする。）、平成 4 年にイマザリル（以下、“IMZ”とする。）が指定された。これを受け当所では、輸入かんきつ類を対象に、上記 4 物質の収去検査を実施しており、IMZ を LC/MS/MS で、OPP、DP 及び TBZ を HPLC-FL で測定している。

その後、平成 23 年にフルジオキシニル（以下、“FLD”とする。）、平成 25 年にアゾキシストロビン（以下、“AZX”とする。）及びピリメタニル（以下、“PYR”とする。）、平成 30 年にプロピコナゾール（以下、“PRP”とする。）、令和 2 年にジフェノコナゾール（以下、“DFN”とする。）が指定された。上記 5 物質に対する一斉分析法は厚生労働省から通知されておらず、個別に残留農薬の通知法<sup>1)</sup>を参照することになっている。

そこで今回、IMZ 及び平成 23 年以降に指定された 5 物質の計 6 物質について、「LC/MS による農薬等の一斉試験法 I（農産物）」<sup>1)</sup>

に準拠した LC/MS/MS による一斉分析法を検討した。さらに、この分析法の妥当性を評価するため、オレンジ、グレープフルーツ及びレモンの 3 試料を対象に妥当性評価試験を実施したので結果を報告する。

### 材料及び方法

#### 1 試料

県内で市販されていたオレンジ、グレープフルーツ及びレモンを用いた。

#### 2 標準品及び試薬等

##### 1) 標準品

AZX、IMZ、FLD 及び PRP は富士フィルム和光純薬(株)製、DFN は SIGMA-ALDRICH 社製、PYR は Dr. Ehrenstorfer GmbH 社製を使用した。

##### 2) 試薬等

試薬は、富士フィルム和光純薬(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) 製の GL-Pak GC/NH<sub>2</sub> カラム (500mg/500mg) を使用した。

### 3 装置及び分析条件

- 1) 分析装置：Waters 社製 ACQUITY Ultra Performance LC 及び TQ-S micro
- 2) カラム：Waters 社製 ACQUITY UPLC BEH C18 (内径 2.1mm, 長さ 100mm, 粒径 1.7 $\mu$ m)
- 3) カラム温度：40℃
- 4) 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
- 5) 移動相流量：0.3mL/min
- 6) 移動相条件：表 1 に示す。
- 7) 注入量：1 $\mu$ L
- 8) イオン化モード：ESI

表 1 移動相条件

時間 (分)	A液 (%)	B液 (%)
0	90	10
2	40	60
10	20	80
11	2	98
12	2	98
12.1	90	10

### 4 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、「LC/MS による農薬等の一斉試験法 I (農産物)」<sup>1)</sup> に準拠した。

定量下限値は、DFN は 0.001ppm, それ以外は 0.01ppm である。試料への添加濃度は、DFN は 0.01ppm, それ以外は 0.5ppm とした。

### 結果

実験者 3 名がそれぞれ添加試料を 1 日 2 併行, 2 日間実施する枝分かれ実験を行った。

得られた結果から選択性, 真度, 併行精度及び室内精度の 4 項目を評価した。

妥当性評価の結果を表 2 に示す。

#### 1 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。) がないことを確認した。ただし,

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。また, 検出がありこれを満足しないときは, 基準値濃度に相当する標準液のピーク面積の 1/10 未満であるかどうかを個別に確認し, 評価した。

レモンについてはブランク試料で妨害ピークは認められなかったことから, 目標値を満たした。オレンジ及びグレープフルーツは, ブランク試料で IMZ が検出されたため, 基準値濃度に相当する標準液のピーク面積の 1/10 未満であるかどうかを個別に確認し評価した。その結果, いずれも目標値を満たした。

#### 2 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た。真度は, 添加回収試験における回収率の平均値が, 70 ~ 120 % の範囲にあるかを確認した。精度は, DFN は, 併行精度 (RSD %) 25 % 未満, 室内精度 (RSD %) 30 % 未満に適合するか評価した。それ以外は, 併行精度 (RSD %) 10 % 未満, 室内精度 (RSD %) 15 % 未満に適合するか評価した。

オレンジ, グレープフルーツ, レモンの真度はそれぞれ 82.2 ~ 92.6 %, 75.1 ~ 93.6 %, 75.6 ~ 88.6 % であり, いずれも目標値を満たした。また, 併行精度及び室内精度についても, いずれも目標値を満たした。

### 考察

今回, IMZ 及び平成 23 年以降に防かび剤に指定された, AZX, DFN, PYR, FLD, PRP の計 6 物質の LC/MS/MS による一斉分析法について検討した。上記 6 物質は農薬としても使用されており, 当所における残留農薬検査においても, LC/MS/MS では AZX を, GC/MS/MS では DFN, PYR 及び FLD を測定している。そこで, 抽出及び精製は残留農薬検査及び従来の IMZ 検査と同様とし, 「LC/MS による農薬等の一斉試験法 I (農産物)」<sup>1)</sup> に準拠した。さらに, この分析法の妥当性を確認するため, オレンジ, グレープフルーツ及びレモンの 3 試料を対象に妥当

性評価試験を実施した。その結果、いずれの試料もすべて評価項目を満たしたことから妥当性が確認された。したがって、今回検討した分析法は防かび剤6物質の迅速一斉分析法として有用であると考えられる。

引用文献

- 1) 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

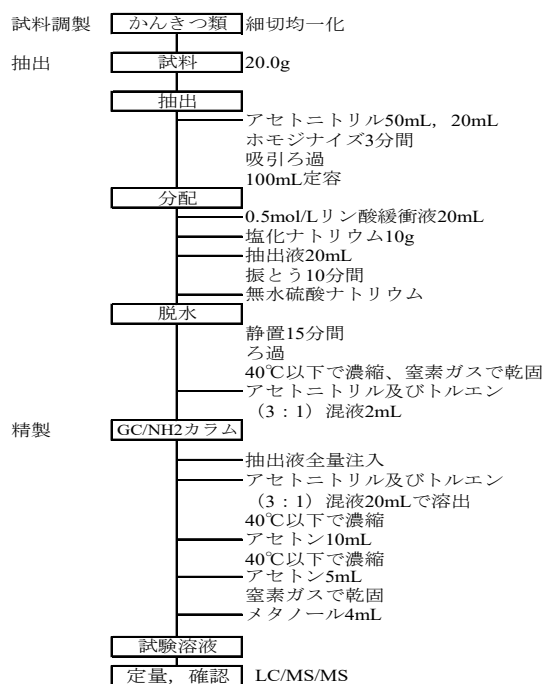


図1 フローチャート

表2 妥当性評価の結果

オレンジ

検査項目	選択性	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
AZX	○	89.7	2.2	2.4
IMZ	○	82.4	5.8	7.5
DFN	○	82.2	5.9	6.7
PYR	○	86.7	2.1	4.2
FLD	○	90.9	2.5	3.1
PRP	○	92.6	2.0	4.2

グレープフルーツ

検査項目	選択性	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
AZX	○	90.6	1.2	2.2
IMZ	○	93.6	3.1	11.7
DFN	○	75.1	3.5	3.8
PYR	○	87.5	1.5	2.9
FLD	○	90.7	2.3	3.9
PRP	○	90.7	1.5	2.3

レモン

検査項目	選択性	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
AZX	○	86.6	2.2	2.3
IMZ	○	83.0	1.8	2.5
DFN	○	75.6	2.7	3.0
PYR	○	85.8	2.8	3.1
FLD	○	88.6	2.5	2.7
PRP	○	87.0	2.3	2.6

## 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 1 報）

蓮沼拓治 松山勝江 金成徹  
理化学課

### 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。今回、模擬検体を調製し、LC EMA-qPCR 法、qPCR 法、平板培養法の 3 つの分析法を比較したところ、LC EMA-qPCR 法では、カットオフ値を 1CFU/100mL とした場合に平板培養法と比較的高い相関を示し、qPCR 法では平板培養法に対する感度が高く、陽性検体のすべてを検出することができた。レジオネラ属菌検査事業の 2021 年度における実検体 28 件についても検討したところ、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

レジオネラ症の原因菌となるレジオネラ属菌は、浴槽水や給湯水の中から検出されており、旅館及び公衆浴場におけるこれらの設備の衛生管理が徹底されていない場合、レジオネラ症の集団発生に繋がってしまうことが懸念される。

そのため、本県では旅館及び公衆浴場における浴槽水等の衛生管理状況の把握と施設の適正管理を指導するため、レジオネラ属菌の行政検査を行っている。

一般的な平板培養法は、結果が得られるまでに 7 日間を要するが、迅速検査法は採水当日あるいは翌日に判定が可能であり、結果を迅速に得ることができる。今回、2019 年 9 月に「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」が発出され、迅速検査法も可能となった。迅速検査法には生菌検出法である LC EMA-qPCR 法と生菌死菌検出法である qPCR 法がある。今回は一般的な検査法である平板培養法と 2 つの迅速検査法を比較検討し、当所で検査が実施できるか検討を行ったので、その結果を報告する。

### 材 料

レジオネラ属菌株 (*Legionella pneumophila*) を用いて、模擬検体として 26 件調製した。これを McFarland No. 0.5, 1, 2, 3 となるよう調製した後、生理食塩水で  $5 \times 10^6$  倍に希釈したものを使用し、平板培養法及び 2 つの迅速検査法（LC EMA-qPCR 法、qPCR 法）について感度、特異度などの評価を行った。また、2021 年度レジオネラ属菌検査事業の実検体のうち、平板培養法で陽性となった検体 15 件（浴槽水 14 件、シャワー水 1 件）、陰性となった検体 13 件（浴槽水 13 件）も同様に評価を行った。

### 方 法

#### 1 平板培養法

ろ過濃縮法により実施した。検体 500mL を 0.20 $\mu$ m ポリカーボフィルタでろ過し、フィルタを滅菌蒸留水 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 倍濃縮液を等量加え混合し、5 分間室温放置し酸処理試料を調製した。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。

## 2 qPCR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。その後、沈渣物に Lysis Buffer for Legionella Ver2 (タカラバイオ) を 25 $\mu$ L 添加し、95  $^{\circ}$ C で 10 分間インキュベートし、軽く混和後に、Filter Columne に全量アプライし遠心し、溶出液 50 $\mu$ L を DNA サンプルとした。これを Cycleave PCR Legionella (16S rRNA) Detection Kit (タカラバイオ) の添付文書に従い操作し、リアルタイム PCR (Applied Biosystems 7500) を用いて解析を行った。

## 3 LC EMA-qPCR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 分間室温放置し、MWY 液体培地 900 $\mu$ L 添加し軽く混和後、36  $^{\circ}$ C で 18 時間培養した。培養後、Viable Legionella Selection Kit for LC EMA-qPCR (タカラバイオ) を使用し、添付文書に従い EMA 処理を行った。その後、残渣物 25 $\mu$ L に 2 の Lysis Buffer for Legionella Ver2 からの操作を行い、リアルタイム PCR を用いて解析を行った。

上記方法の 2 及び 3 の特徴を表 1 に示す。

### 結果

#### 1 模擬検体の検査結果

平板培養法及び迅速検査法二法の定量結果を比較した結果を表 2, 3 に示す。それぞれで陽性になった検体を比較したところ、平板培養法では 84.6% (22/26 検体) がレジオネラ属菌陽性 (10CFU/100mL) であったのに対して、LC EMA-qPCR 法ではカットオフ値 10CFU/100mL 相当とした場合、53.8% (14/26 検体)、1CFU/100mL 相当とした場合、76.9% (20/26 検体) となった。本法の添付文書にはカットオフ値を 1CFU/100mL とするように記載されているため、カットオフ値を 1CFU/100mL 相当として陽性、陰性判定を行うと培養法と高い相関が得られることが実証された。これ以降は、LC EMA-qPCR 法はカ

ットオフ値を 1CFU/100mL 相当として結果を算出することとする。

模擬検体を用いた各検体について、迅速検査法二法と平板培養法を比較した結果を表 3, 4 に示す。LC EMA-qPCR 法を用いた平板培養法に対する感度は 81.8%, 特異度は 50.0% となった。qPCR 法では平板培養法に対する感度は 100.0%, 特異度は 0.0% であった。陽性反応的中率は qPCR 法で 84.6% となったが、LC EMA-qPCR 法の方が 90.0% と高い結果となった。なお、qPCR 法のカットオフ値は LC EMA-qPCR 法と同様に 1CFU/100mL 相当とした場合で算出した。

## 2 実検体の検査結果

平板培養法及び迅速検査法二法による感度、特異度などの評価を行った結果を表 5, 6 に示す。LC EMA-qPCR 法での平板培養法に対する感度は 66.7%, 特異度は 100.0%, qPCR 法での平板培養法に対する感度は 100.0%, 特異度は 76.9% で高い相関を示した。また、陽性反応的中率は、LC EMA-qPCR 法で 100.0%, qPCR 法では 83.3% となった。迅速検査法二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=0.6298, 平板培養法と qPCR 法は R=0.7838 となった。

表 1 レジオネラ迅速検査法二法の特徴

検査方法	分類	特徴
LC EMA-qPCR法	生菌	液体培養とEMA処理の組合せにより、確実かつ高感度に生菌の選択的な検出ができる。結果判定までに2日間要する。
	検出法	菌の生死にかかわらず、遺伝子を検出する。
qPCR法	生菌死菌	死菌の存在も潜在的な汚染リスクとして評価できる。結果判定までに1日間要する。
	検出法	

### 考察

平板培養法と迅速検査法二法を比較したと

表2 模擬検体における平板培養法とLC EMA-qPCR法のカットオフ値10CFU/100mL比較

		平板培養法		
		≥ 10	< 10	計
LC EMA-qPCR 法	≥ 10	14	0	14
	< 10	8	4	12
計		22	4	26

表3 模擬検体における平板培養法とLC EMA-qPCR法のカットオフ値1CFU/100mL比較

		平板培養法		
		≥ 10	< 10	計
LC EMA-qPCR 法	≥ 1	18	2	20
	< 1	4	2	6
計		22	4	26
		感度 81.8 %	陽性反応的中率 90.0 %	
		特異度 50.0 %	陰性反応的中率 33.3 %	

表4 模擬検体におけるqPCR法と平板培養法の比較

		平板培養法		
		≥ 10	< 10	計
qPCR 法	≥ 1	22	4	26
	< 1	0	0	0
計		22	4	26
		感度 100.0 %	陽性反応的中率 84.6 %	
		特異度 0.0 %	陰性反応的中率 0.0 %	

表5 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		
		≥ 10	< 10	計
LC EMA-qPCR 法	≥ 1	10	0	10
	< 1	5	13	18
計		15	13	28
		感度 66.7 %	陽性反応的中率 100.0 %	
		特異度 100.0 %	陰性反応的中率 72.2 %	

表6 実検体におけるqPCR法と平板培養法の比較

		平板培養法		
		≥ 10	< 10	計
qPCR 法	≥ 1	15	3	18
	< 1	0	10	10
計		15	13	28
		感度 100.0 %	陽性反応的中率 83.3 %	
		特異度 76.9 %	陰性反応的中率 100.0 %	

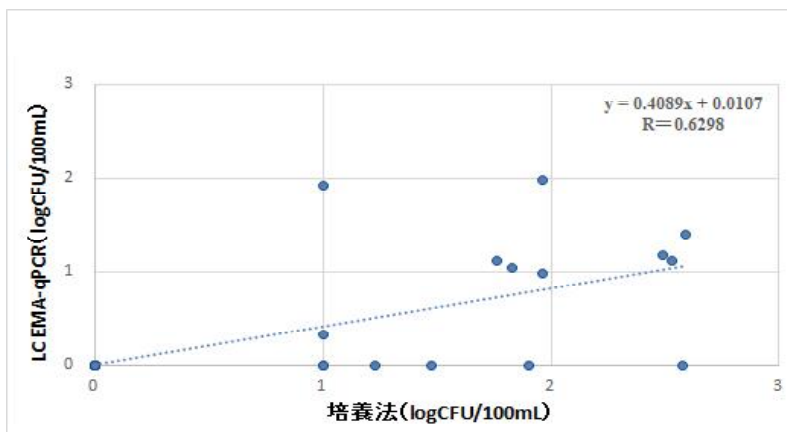


図1 実検体におけるLC EMA-qPCR法と平板培養法の相関

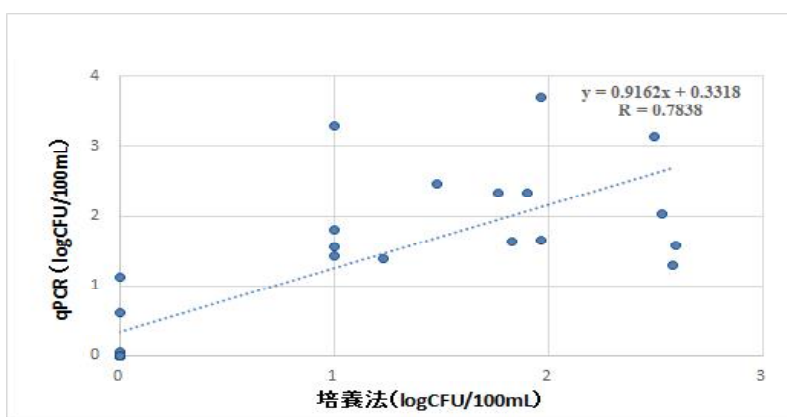


図2 実検体におけるqPCR法と平板培養法の相関

ころ、LC EMA-qPCR法では模擬検体及び実検体の平板培養法に対する感度、特異度で比較的高い相関を示し、陽性反応的中率がqPCR法より高いことから、短時間の操作で生菌を選択的に検出することが可能である。qPCR法では模擬検体及び実検体の平板培養法に対する感度が100.0%であり、平板培養陽性検体(10CFU/100mL以上)のほとんどを検出することができたが特異度、陽性反応的中率がLC EMA-qPCR法と比較し低いことから、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)を検出していることが考えられた。

#### まとめ

LC EMA-qPCR法においてカットオフ値を10CFU/100mLから1CFU/100mLに設定することで、平板培養法と高い相関が得られた。平板培養法の陽性は10CFU/100mL以上となるため結果の取扱いについては、今後、保健

所等との協議が必要となる。qPCR法は実検体での陰性反応的中率が100.0%であり、清掃・消毒管理された検水における陰性確認のスクリーニング検査として有用であると思われる。また、LC EMA-qPCR法は、採水翌日に培養検査結果の予測をすることが可能となる。

今後は2022年度分の実検体90件の検査を継続して行うとともに、当所の検査実施標準作業書を新たに作成し、感染症等が発生した場合に、迅速に対応できるよう検査体制を構築していくこととしたい。

#### 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)

## 福島県における新型コロナウイルスのゲノム解析（2022年）

北川和寛 藤田翔平 斎藤望 鈴木理恵<sup>1)</sup> 柏原尚子 鈴木和則<sup>2)</sup> 木幡裕信  
微生物課 <sup>1)</sup> 県中支所 <sup>2)</sup> 南会津保健福祉事務所

### 要 旨

福島県内の医療機関等で 2022 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、第 6 波に流行していた PANGO 系統は BA.1 系統及び BA.2 系統の 2 種類であり、第 7 波、第 8 波は、BA.5 系統が主要な系統であることが判明した。第 7 波は BA.5 系統の下位系統 BA.5.2, BA.5.2.1, BF.5 の検出を多く認めた。第 8 波は BF.5 が最も多く検出され、WHO が監視下のオミクロン株の亜系統と定義する BF.7, BQ.1, BA.2.75 系統の検出も同時期に認めた。オミクロン株は長期間にわたり感染拡大が進むことで変異が蓄積され、本県においても BA.1 系統は 7 種類、BA.2 系統は 37 種類、BA.4 系統は 3 種類、BA.5 系統は 68 種類と多様性を示し、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。

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（COVID-19）の原因ウイルスとして世界的な大流行を引き起こしている<sup>1-4)</sup>。

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については、世界保健機構（以下、“WHO”とする。）において、「懸念される変異株（VOC: Variants of Concern）」と総称し、2023 年 1 月現在オミクロン株のみ指定されている。オミクロン株には多くの亜系統が存在し、その中のいくつかを「監視下のオミクロン株の亜系統（Omicron subvariants under monitoring）」と定義し注視している<sup>5)</sup>。

当所では、新たな変異株の発生や変異株の発生動向を監視するために、2021 年 5 月より、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。

本研究は、当県において 2022 年に採取された新型コロナウイルス陽性検体の NGS による全ゲノム配列の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 2022 年 1 月 1 日から 12 月 31 日までの新規陽性者数を使用した<sup>6)</sup>。

#### 2 NGSによる全ゲノム解析

2022 年 1 月 1 日から 12 月 31 日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 7154 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）を用いて抽出した RNA 抽出液を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>7)</sup> に従いライブラリ調製を行い、NGS の MiSeq 又は iSeq（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（以下，“COG-JP”とする.）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」に登録後，解析対象 7154 検体の塩基配列データを取得し，PANGOLIN Version4.2，Nextclade2.9.1 による系統分類を行った．

## 結果及び考察

### 1 新型コロナウイルス感染者数の推移

福島県及び全国の日別新型コロナウイルス感染者報告数について図 1 に示す．

2021 年 11 月のオミクロン株の出現により世界的に感染者が多数報告され<sup>3, 4)</sup>，当県においても 2022 年に第 6 波，第 7 波，第 8 波と多数の感染者を認めた．第 6 波は，1 日あたり 400 から 600 人台の感染者が報告され，1 月下旬から 5 月下旬までの長期間高止まり傾向を認めた．

第 7 波は，7 月下旬から感染者が増加し，過去に経験した新型コロナウイルス感染者報告数を大きく上回る感染者が 8 月下旬をピークに報告された．全国の報告状況と比較すると全国より少し遅れた増加曲線を示しており，これまでのアルファ株やデルタ株と同様の傾向であった<sup>6)</sup>．

第 8 波は，10 月より感染者の増加を認め，第 7 波を上回る感染者数が報告された．全国の報告状況と比較して比較的早期に感染者の増加を認めた．これは，当県以外の東北地方でも同様の傾向であり<sup>6)</sup>，東北地方の季節性の気温低下や，主要都市を対象とした血清疫学調査による過去の感染者割合では東北で唯一調査に参加した宮城県が 1 番低い都市であったことから，東北地方は他の地域に比べ集団免疫を獲得している割合が少ないことが示唆されたことも全国より早期に流行が始まった原因の一つである可能性が推察された<sup>8, 9)</sup>．

2022 年に流行したオミクロン株は過去に流行したアルファ株やデルタ株の変異株よりスパイク蛋白に多重変異を獲得してお

り<sup>10)</sup>，感染力の増強が感染者の増加の原因と考えられた．

### 2 NGSによる全ゲノム解析

福島県の日別 PANGO 系統重系統検出割合及び感染者報告数を図 2 に，全ゲノム解析結果を表 1 に示す．

年間で解析された検体は 7154 検体であった．PANGO 系統の種類はデルタ株である AY.29 系統が 89 件，オミクロン株は 7047 件であった．

B.1.1.529 株は 1 件の検出であった．

BA.1 系統（以下，“BA.1”とする.）は 1766 件の検出であり，下位系統は 7 種類に分類された．

BA.2 系統（以下，“BA.2”とする.）は 2035 件の検出であり，下位系統を含めると 37 種類に分類された．

BA.4 系統（以下，“BA.4”とする.）は 16 件の検出であり，下位系統を含めると 3 種類に分類された．

BA.5 系統（以下，“BA.5”とする.）は 3229 件の検出であり，下位系統を含めると 68 種類に分類された．

BA.2 や BA.5 の下位系統の種類が多さから，県内において同時多発的に様々なウイルスのタイプが流入しており，感染源の多様性が示唆された．

組換え体は 18 件の検出であり，XAT，XAZ，XBB，XBF，XBK に分類された．

第 6 波について，主な原因である BA.1 の流行と同時期にスパイク蛋白が大きく異なる BA.2 が出現し，1 月から 5 月まで緩やかに BA.2 への置き換わりが進んだため長期間にわたり感染者報告を認めたものと推察された．

第 7 波について，BA.5 の出現により急速に BA.2 から BA.5 への置き換わりが進むと同時に感染者が急増した．BA.5 は BA.2 と比較してスパイク蛋白 RBD 領域の変異は，L452R と F486V 変異のみと少数ながら，BA.2 よりも免疫逃避を起こすことが報告されており<sup>11)</sup>，少数のアミノ酸変異による感染力の変化は新型コロナウイルス感染症の制圧が非常に困難である要因



の一つと考えられた。また、オミクロン株はデルタ株等と比較して比較的軽症との報告もあり<sup>1,2)</sup>、社会活動の活性化も感染拡大の原因と考えられた。

7月に検出した B.1.1.529 株 1 検体について、BA.2、BA.4/5 に共通スパイクアミノ酸変異の T19I, A27S, G142D, V213G, G339D, S371F, S373P, S375F, T376A, D405N, R408S, K417N, N440K, S477N, T478K, E484A, Q498R, N501Y, Y505H, D614G, H655Y, N679K, P681H, N764K, D796Y, Q954H, N969K を獲得していた。また、BA.4/5 の特徴である T23018G 変異の塩基配列及び Del69-70, L452R, 493Q のアミノ酸配列を獲得していた。一方、BA.4/5 の重要な変異である F486V は F486I であり、BA.4/5 を分類するマトリックスの D3N 及びヌクレオカプシドの P151S は BA.2 の特徴と同様に変異を獲得していないことから、BA.2 が独自の進化を遂げた系統又は、BA.2 と BA.4/5 の組換え体の可能性が示唆された。なお、vcf ファイルからコンタミネーションや共感染の可能性は否定された。

第 8 波について、主な系統は第 7 波と同様に BA.5 であるが、BA.5 に変異が蓄積され、スパイク蛋白に R346T 変異を獲得した BF.7 系統及び R346T, K444T, N460K 変異を獲得した BQ.1.1 系統や BA.2 系統のスパイク蛋白に K147E, W162R, F157L, I210V, G257S, D339H, G446S, N460K, Q493R reversion 変異を獲得した BA.2.75 系統が同時期に流行したことが、相対的に感染者を増加させる要因の一つと考えられた。

BF.7, BQ.1, BA.2.75, XBB 系統は 2023 年 1 月 13 日現在、WHO の監視下のオミクロン株の亜系統であり、免疫逃避等も懸念される系統である<sup>1,3)</sup>。

一方、BA.5 の検出は 6 月から 12 月までの長期間にわたり BA.5.2 系統が 2868 検体中 995 検体 (約 34.6%)、BA.5.2.1 系統が 2868 検体中 422 検体 (約 14.7%)、BF.5 系統が 2868 検体中 1015 検体 (約 35.3%) 検出され、当県第 8 波の主要なウイルス系統は WHO 監視下に定義されていない

BA.5.2, BA.5.2.1, BF.5 系統であることが示唆された。

組換え体は 18 件検出した。XBB 系統については、WHO の監視下にも定義され、アメリカで多くの感染者が報告された系統であり、免疫逃避が懸念されているため、今後の動向に注視していきたい<sup>1,3)</sup>。

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が重要である。

## 謝 辞

県内各保健所、医療機関、民間検査機関からの検体の提供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深謝いたします。

## 引用文献

- 1) International Committee on Taxonomy of Viruses : ICTV. <https://ictv.global/>. (2023 年 2 月 8 日アクセス可能)
- 2) 神谷亘. コロナウイルスの基礎. 学会誌「ウイルス」 2020 ; 70 : 29-36
- 3) WHO Coronavirus(COVID-19)Dashboard. <https://covid19.who.int/> (2023 年 2 月 8 日アクセス可能)
- 4) COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (2023 年 2 月 8 日アクセス可能)
- 5) WHO Tracking SARS-CoV-2 variants. <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/> (2023 年 2 月 8 日アクセス可能)
- 6) 厚生労働省 データからわかるー新型コロナウイルス感染症情報ー. <https://covid19.mhlw.go.jp/> (2023 年 2 月 8 日アクセス可能)
- 7) 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 QiaSEQ FX 編.
- 8) 国立感染症研究所 2021 年度新型コロナウイルス感染症に対する血清疫学調

査報告.

<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000934787.pdf> (2023年2月8日アクセス可能)

- 9) Arashiro T, Arai S, Kinoshita R, et al. National seroepidemiological study of COVID-19 after the initial rollout of vaccines: Before and at the peak of the Omicron-dominant period in Japan, *Influenza and Other Respiratory Viruses* 2023. ; 17 : 13094
- 10) 国立感染症研究所 SARS-CoV-2 の変異株 B.1.1.529 系統について (第 1 報). <https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2551-cepr/10790-cepr-b11529-1.html> (2023年2月8日アクセス可能)
- 11) 国立感染症研究所 感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の新規変異株について (第 19 報). <https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2551-cepr/11346-sars-cov-2-19.html> (2023年2月8日アクセス可能)
- 12) Halfmann PJ, Iida S, Iwatsuki K, et al. SARS-CoV-2 Omicron virus causes attenuated disease in mice and hamsters, *Nature* 2022 ; 603 : 687-692
- 13) 国立感染症研究所 感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の新規変異株について (第 24 報). <https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2551-cepr/11749-sars-cov-2-24.html> (2023年2月8日アクセス可能)

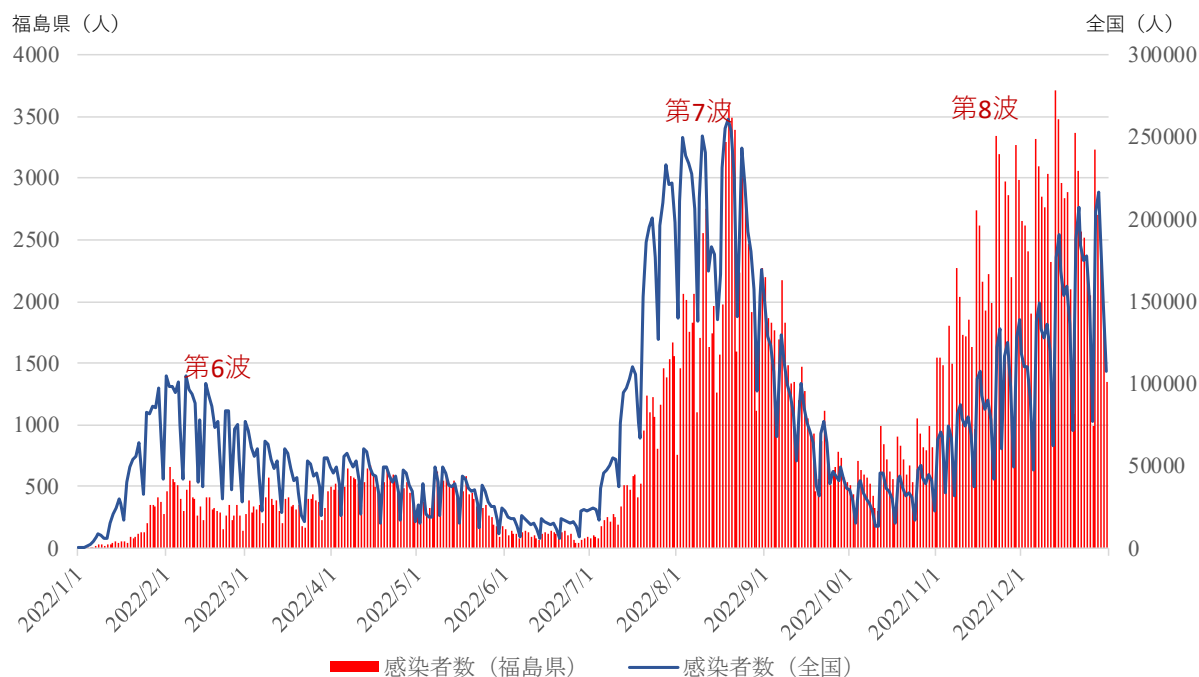


図1 日別新型コロナウイルス感染者報告数（福島県，全国）

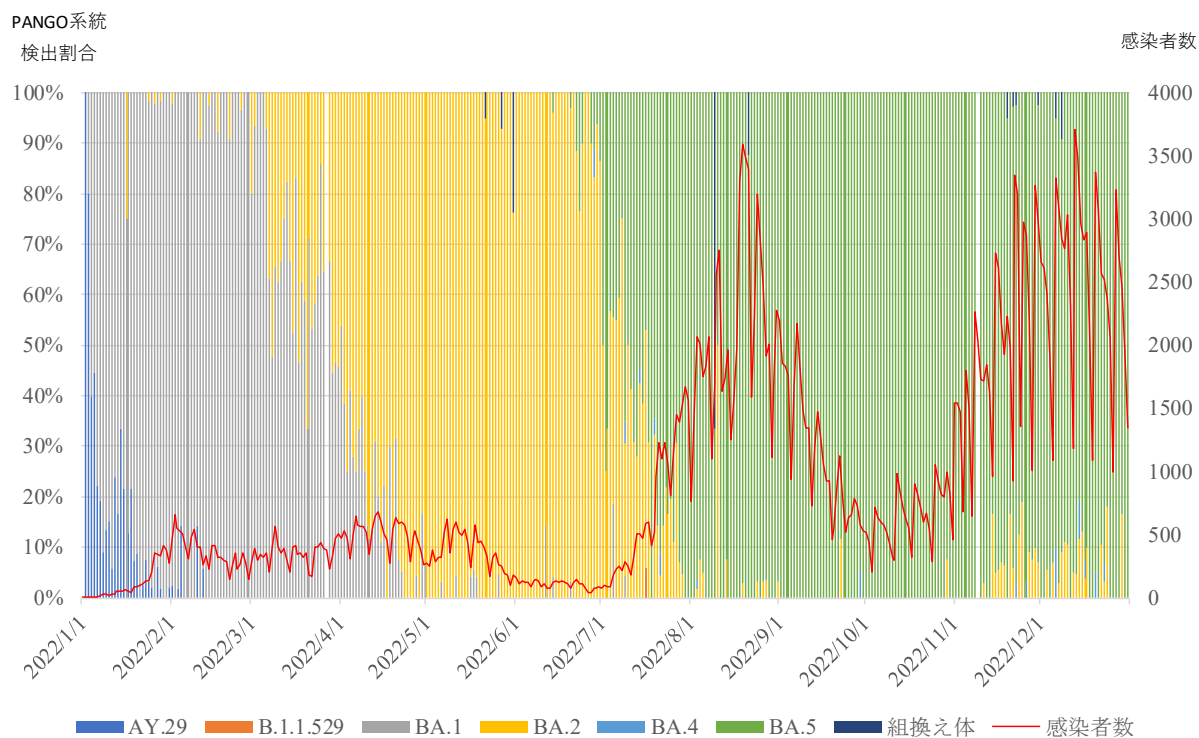


図2 日別PANGO系統亜系統検出割合及び感染者報告数（福島県）

表 1-1 全ゲノム解析結果

WHO呼称 (PANGO系統)	PANGO系統		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
	亜系統	分類結果													
	下位														
Delta (B.1.617.2) 【89】	AY.29	AY.29	83	6											89
Omicron (B.1.1.529) 【7047】		B.1.1.529								1					1
	BA.1														
	【1766】	BA.1.1	175	179	102	65	2	4	6						533
		【1733】 BA.1.1.2	578	296	243	49	5								1171
		BA.1.1.13	1												1
		BC.1	13	6	8	1									28
		BA.1.15	21	10											31
		BA.1.19			1										1
		BA.1.20	1												1
	BA.2	BA.2	1	2	20	70	87	62	19	1					262
	【2035】	BA.2.1					2								2
		BA.2.2				1	1								2
		BA.2.3	1		11	17	61	33							123
		【738】 BA.2.3.1	3	1	68	138	128	108	41						487
		BA.2.3.7					2	5							7
		BA.2.3.11		1	5	13	19	15	1						54
		BA.2.3.13			5	3	8	35	6						57
		BA.2.3.18					3								3
		BA.2.3.20										1	3	2	6
		CM.4										1			1
		BA.2.9				1									1
		BA.2.10		1	46	55	53	23	18						196
		【210】 BA.2.10.1			2	5		1							8
		BA.2.10.2			2	4									6
		BA.2.12					2	4	6	6					18
		【23】 BA.2.12.2							5						5
		BA.2.13							7	2					9
		BA.2.18						2	20	3					25
		BA.2.24			22	61	83	93	30	1					290
		BA.2.29		1	12	28	114	81	14						250
		BA.2.56						4	15	1					20
		BA.2.65			1	3	15	6							25
		BA.2.75							1						1
		【54】 BA.2.75.2									1				1
		BM.1.1.3											6		6
		BM.2											5	1	6
		BN.1.1												2	2
		BN.1.2											9	17	26
		BN.1.3									1	1	1		3
		BN.1.3.2												1	1
		BN.1.4											1	1	2
		BN.1.9												1	1
		CH.1.1											1	4	5
		BA.2.76							4						4
		【18】 BA.2.76.2							14						14

表 1-2 全ゲノム解析結果

WHO呼称 (PANGO系統)	PANGO系統		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
	亜系統	分類結果													
	下位														
	BA.2.85	BA.2.85			1	24	58	20	3						106
	BA.4	BA.4						1							1
【16】	BA.4.1	BA.4.1							3		1				4
	BA.4.6	BA.4.6							1	1			2	7	11
	BA.5	BA.5									1	1	1		3
【3229】	BA.5.1	BA.5.1					3	28	25	30	16	20	12	134	
	【209】	BA.5.1.1							1					1	
		BA.5.1.2					3							3	
		BA.5.1.5							3	2	2	10	13	30	
		BA.5.1.16							2	5	5	1		13	
		BA.5.1.17							2					2	
		BA.5.1.22							9					9	
		BA.5.1.23					2	8						10	
		BA.5.1.30							1	2	2	1		6	
		BK.1							1					1	
	BA.5.2	BA.5.2					1	130	275	216	135	148	90	995	
【2868】	BA.5.2.1						2	70	110	77	63	55	45	422	
	BA.5.2.3								1			2	1	4	
	BA.5.2.6								1		1	7	25	34	
	BA.5.2.12					2	45	27	22	13	9	6	124		
	BA.5.2.18										1		1		
	BA.5.2.19									1		3	1	5	
	BA.5.2.20								2	2	4	6	1	6	21
	BA.5.2.21								4	2	6			12	
	BA.5.2.22								2	3	2			7	
	BA.5.2.26					1	5	6	1					13	
	BA.5.2.27										2	1	5	8	
	BA.5.2.28									2	2			4	
	BA.5.2.34												2	2	
	BA.5.2.35												2	1	3
	BA.5.2.36									2		1		3	
	BF.1								2	11	8	3	2		26
	BF.2								2					3	5
	BF.4											2	1		3
	BF.5							4	73	118	180	240	214	186	1015
	BF.5.1													2	2
BF.7												9	26	35	
BF.7.4												1		1	
BF.7.4.1													1	1	
BF.7.13.2												1		1	
BF.7.14													1	1	
BF.7.15												4	3	7	
BF.8									1					1	
BF.9									4	8	2	1		15	
BF.10									2	1		8		11	
BF.12									1		4	1		6	
BF.21									12	9	7	2	2	1	33
BF.22									5	4	3	6	11	10	39

表 1-3 全ゲノム解析結果

WHO呼称 (PANGO系統)	PANGO系統		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	
	亜系統	分類結果														
	下位															
		BF.24								1	1	1			1	4
		BF.25												1	1	2
		BF.28								1						1
		CT.1								1						1
	BA.5.3	BA.5.3.1							10	2	6		1			19
	<b>【88】</b>	BE.1							2	4	4	1	2			13
		BE.1.1							4	3		1				8
		BE.4							2							2
		BQ.1.1										1	5	18		24
		BQ.1.1.4													1	1
		BQ.1.1.11													1	1
		BQ.1.1.18													5	5
		BQ.1.1.31													2	2
		BQ.1.2											2	2		4
		BQ.1.8										1				1
		BQ.1.23													1	1
		BQ.1.25													2	2
		CQ.2												2	3	5
	BA.5.5	BA.5.5							1	12	8	9	11	3		44
	<b>【55】</b>	BA.5.5.1									4			7		11
	BA.5.6	BA.5.6										1	2			3
	<b>【4】</b>	BA.5.6.3								1						1
	BA.5.10	BA.5.10.1										1				1
	<b>【2】</b>	DF.1												1		1
recombinant	XAT	XAT						8								8
<b>【18】</b>	XAZ	XAZ								3						3
	XBB	XBB												3		3
	<b>【4】</b>	XBB.1											1			1
	XBF	XBF											2			2
	XBK	XBK												1		1
総計			877	503	546	534	643	524	651	663	601	523	563	526	7154	

【】各系統別検出数

## 福島県におけるつつが虫病の発生状況（2017～2022年）

藤田翔平 斎藤望 北川和寛 柏原尚子 木幡裕信  
微生物課

### 要 旨

福島県において、つつが虫病は地域に特有の重要な疾患であり、近年においても届出報告数は全国上位に位置している。

今回、2017～2022年に県内での感染が推定された症例について発生状況を解析した。また、当所に検体が搬入された症例について、*Orientia tsutsugamushi* の56kDa外膜タンパク質をコードする遺伝子検査を実施し、得られた塩基配列を系統樹解析したところ、春～初夏（4～6月）に発症した症例はすべてKarp型、秋季（10～11月）に発症した症例はHirano/Kuroki型及びIrie/Kawasaki型に分類され、遺伝子型による季節性を認めた。さらに、Hirano/Kuroki型及びIrie/Kawasaki型を媒介するタテツツガムシは県中地域及び県南地域を中心とした生活環をもつことが示唆され、ベクターと病原体の地域的集積を認めた。

今後も発生状況を的確に把握し、本県がつつが虫病の好発地域であることを地域住民や医療機関と共有することが重要である。

キーワード：つつが虫病, *Orientia tsutsugamushi*, 遺伝子検査, 系統樹解析

### はじめに

つつが虫病は、*Orientia tsutsugamushi*（以下“O.t.”とする.）を起因菌とするリケッチア症であり、感染症法4類感染症全数把握疾患である。

臨床的特徴は、O.t.を保有するツツガムシ幼虫に刺咬された後、5～14日の潜伏期を経て、頭痛、関節痛などを伴い、突然の発熱をもって発症する。発疹は体幹から四肢に広がる傾向があり、刺し口は皮膚の柔らかい隠れた部分に多く、時間の経過とともに特徴的な直径1cm程度の黒色痂皮を形成し、有力な診断根拠となる<sup>1, 2)</sup>。

近年、福島県のつつが虫病の年間届出数は20～30件前後であり、国内有数の浸淫地域となっており、地域に特有の疾患である。

本調査において、県内のつつが虫病の発生状況の把握と当所に検体が搬入された症例の系統樹解析を行ったのでその概要を報告する。

### 材料及び方法

### 1 患者発生状況

2017～2022年に県内の医療機関から発生届が提出された症例のうち、福島県内での感染が推定された症例を対象とし、集計を行った。

### 2 遺伝子検査及び系統樹解析

当所につつが虫病遺伝子検査目的で搬入された36症例について、痂皮及び血液検体を用いて遺伝子検査を実施した。

痂皮は1mm<sup>2</sup>程度に細断し、適量の検体破砕用ビーズとともにチューブに入れ、そこにPBS（－）を200μL加え、ビーズ式破砕装置MS-100R（トミー精工製）で5,000rpm 1分間処理した懸濁液を遺伝子検査に使用した。血液検体は、EDTA加採血管で採取された全血を遺伝子検査に使用した。

遺伝子検査はNested PCR法<sup>3)</sup>により、O.t.の56kDa外膜タンパク質遺伝子を検出した。O.t.遺伝子が検出された症例について、塩基配列を決定し、系統樹を作成した。

## 結果及び考察

### 1 患者発生状況

集計対象の期間内に県内で感染したと推定される症例は 121 例で、60～80 歳代の報告が多く、全体の約 8 割を占めていた。男女別の比較では、2020 年は女性が 7 割以上を占めたが、その他の年は男性が半数以上を占めた。

感染時の作業内容は、農作業 52 例 (43.0%)、庭の手入れ 14 例 (11.6%) と上位 2 つで半数以上を占めた。また、散歩中の感染などが疑われる症例もみられ、日常生活でも感染に注意を払う必要がある。

発生届及び県独自に行っている調査票の記載による主な症状は、発熱 119 例 (98.3%)、発疹 114 例 (94.2%)、刺し口 102 例 (84.3%)、全身倦怠感 76 例 (62.8%)、頭痛 44 例 (36.4%) などが認められ、播種性血管内凝固症候群 (DIC) を併発した症例は 13 例、死亡例は 2 例であった。

発熱、発疹及び刺し口は主要 3 症候と呼ばれ<sup>2)</sup>、県内の症例でも多く認められた症状で、つつが虫病診断を行う上で重要な症状である。特に刺し口は時間の経過とともに特徴的な痂皮を形成するため、臨床診断及び検査診断においても重要である。しかし患者が刺し口や痂皮の存在を自覚している割合は低いため、積極的につつが虫病を疑い身体診察を行う必要がある<sup>2)</sup>。

発症月別の症例数では、秋季 (10～11 月) に最も多く、次いで春～初夏 (4～6 月) の時期に多く見られ、秋季に高いピークを有する二峰性のピークを示した (図 1)。当所の過去の報告及び全国においても、二峰性のピークを示しており、これらと同様な結果であった<sup>1, 4)</sup>。

推定感染地域別に見ると、春～初夏 (4～6 月) は、県内の広範な地域で発生がみられた。一方、秋季 (10～11 月) は 72 例中 65 例 (90.3%) が県中及び県南地域での発生であった (図 2)。

つつが虫病を引き起こすリケッチアは、ダニからダニへ経卵感染により受け継がれるため<sup>5)</sup>、特定の場所に病原体を保有したツツガムシがとどまり、ベクターと保有病

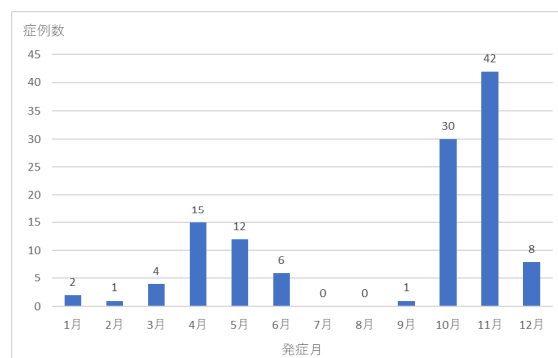


図 1 発症月別症例数 (2017～2022年)

原体の地域的集積が見られたと考えられる。

### 2 遺伝子検査及び系統樹解析

当所につつが虫病遺伝子検査目的で搬入された 36 症例について遺伝子検査を行った結果、28 症例から O.t.遺伝子が検出された。そのうち 15 症例は痂皮と血液両方の検体が提出され、痂皮はすべての検体から遺伝子が検出された。一方、血液については 15 症例中 10 症例から遺伝子が検出され、痂皮よりもやや検出率が低かった。

O.t.遺伝子が検出された 28 症例について、56kDa 外膜タンパク質遺伝子の系統樹を作成した結果、春～初夏 (4～6 月) に発症した症例はすべて Karp 型、秋季 (10～11 月) に発症した症例は、Hirano/Kuroki 型及び Irie/Kawasaki 型に分類された (図 3)。アラトツツガムシは KarpJP-1 型、フトゲツツガムシは KarpJP-2 型及び Gilliam 型、タテツツガムシは Hirano/Kuroki 型及び Irie/Kawasaki 型を媒介するため<sup>6)</sup>、県内において春～初夏の発生はアラトツツガムシ及びフトゲツツガムシ、秋季の発生はタテツツガムシが主に媒介していることが示唆された。

O.t.遺伝子が検出された症例のうち、Karp 型に分類された症例は県内の様々な地域での感染が推定された。一方、Hirano/Kuroki 型及び Irie/Kawasaki 型に分類された症例は県中地域及び県南地域での感染が推定され、アラトツツガムシ及びフトゲツツガムシは県内の広範囲に生息し、タテツツガムシは県中地域及び県南地域を中心とした生活環を持つことが示唆された (表 1)。



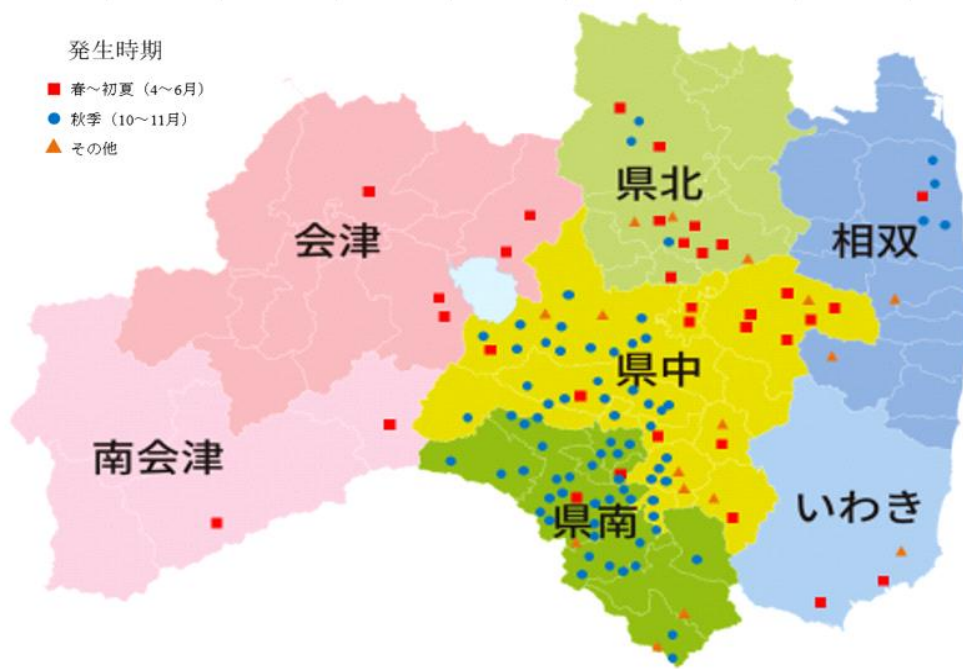


図2 つが虫病推定感染地域 (2017~2022年)

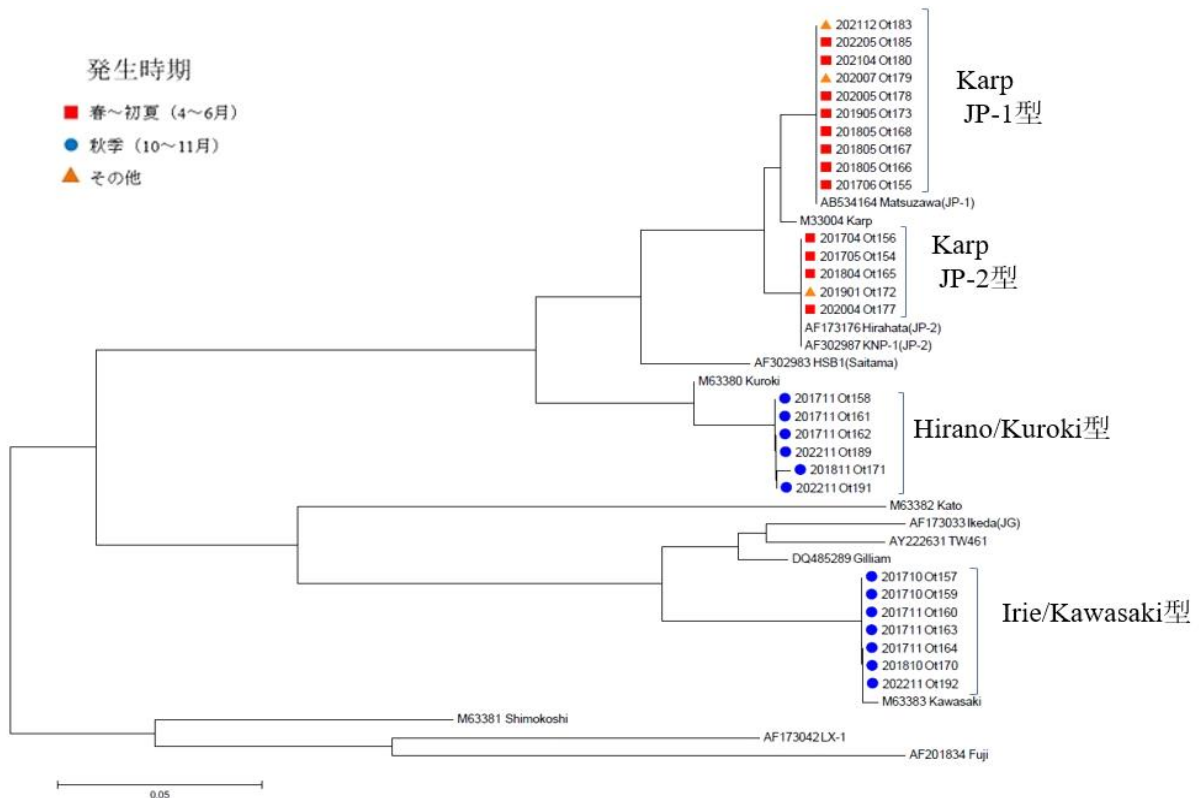


図3 56kDa外膜タンパク質遺伝子系統樹 (334bp)

表 1 推定感染地域別遺伝子型別症例数

		県北	県中	県南	会津	南会津	相双	いわき	計
Karp	JP-1	3			5		1	1	10
	JP-2	1	1	2				1	5
Irie/Kawasaki			2	4					6
Hirano/Kuroki			5	2					7
計		4	8	8	5		1	2	28

過去のツツガムシの生息調査でも、県中地域及び県南地域にてタテツツガムシの生息が確認されており、長期にわたり秋季のつつが虫病好発地域となっているため、地域住民への啓発が重要である<sup>6, 7)</sup>。

福島県において、つつが虫病は近年も多数の患者が発生し、まれに重症化例及び死亡例も報告されている<sup>1)</sup>。今後も発生動向を正確に把握し、本県がつつが虫の好発地域であることを地域住民や医療機関と共有することで、つつが虫病対策への意識向上や早期の医療機関受診及び早期の適正治療開始を呼びかけ、重症化例及び死亡例を抑制していくことが重要である。

### 謝 辞

検体の提供をいただいた、県内各保健所及び医療機関の皆様に深謝いたします。

### 引用文献

- 1) 国立感染症研究所. IASR. つつが虫病, 2022年6月現在.  
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/tsutsugamushi-m/tsutsugamushi-iasrtpc/11415-510t.html>  
(2023年8月31日アクセス可能)
- 2) 国立感染症研究所. IASR. つつが虫の臨床的特徴と類似疾患との比較.  
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/typhi-m/iasr-reference/2568-related-articles/related-articles-510/11427-510r09.html>  
(2023年8月31日アクセス可能)
- 3) 国立感染症研究所, リケッチア感染症診断マニュアル平成13年3月31日版.
- 4) 柳沼幸, 結城智子, 阿部環, 他. 福島県におけるつつが虫病発生状況. 福島県

衛生研究所年報 2010 ; 28 ; 39-42

- 5) 国立感染症研究所. IDWR. ツツガムシ病とは.

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/encyclopedia/392-encyclopedia/436-tsutsugamushi.html>  
(2023年8月31日アクセス可能)

- 6) 門馬直太, 塚田敬子, 北川和寛, 他. つつが虫病起因リケッチアの分子疫学的解析について (第3報). 福島県衛生研究所年報 2012 ; 30 ; 36-39
- 7) 門馬直太, 塚田敬子, 北川和寛, 他. つつが虫病起因リケッチアの分子疫学的解析について (第2報). 福島県衛生研究所年報 2011 ; 29 ; 32-34

## 2022/23 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 藤田翔平 北川和寛 菊地理慧<sup>1)</sup> 柏原尚子 木幡裕信  
微生物課 <sup>1)</sup> 総務企画課

### 要 旨

福島県における 2022/23 シーズンのインフルエンザについては、2019/20 シーズン以来、3 シーズンぶりに流行期入りとなり、インフルエンザウイルスが検出された。患者報告数の総数は 7,777 名、ピーク時における定点当たりの報告数は 7.71 といずれの値も過去 10 年間で 3 番目に少なく、新型コロナウイルス感染症が流行する前のシーズンと比較すると低い水準となった。流行開始は第 52 週、流行のピークは第 10 週であった。

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 2.9 %、A/H3 亜型が 92.9 %、B/Victoria 系統が 4.3 %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 HA1 遺伝子塩基配列を系統樹解析した結果、A/H1pdm09 亜型の検出ウイルス株は、2022/23 シーズンよりも 2023/24 シーズンのワクチン株に近縁であった。また B/Victoria 系統は、2022/23 及び 2023/24 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おり、A/H3 亜型はすべての株がクレード 3C.2a1b.2a.2 に属し、その中で多様なサブクレードに属していた。

キーワード：インフルエンザウイルス、HA1 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、2022 年第 36 週から 2023 年第 35 週（2022/23 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

2022 年第 36 週から 2023 年第 18 週までは県内 83 定点において、2023 年第 19 週から第 35 週までは県内 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

2022 年第 36 週から 2023 年第 35 週までに定点医療機関でインフルエンザ及び呼吸器系症例と診断された患者の咽頭拭い液や鼻汁など 150 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（リアルタイム RT-PCR 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 3500 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 亜型ウイルス分離株について、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。

### 結果及び考察

#### 1 患者発生状況

2022/23 シーズンの患者報告数の総数は 7,777 名であった。また、ピークは第 10 週で定点当たりの報告数が 7.71 人であった。患者報告数、定点当たりの報告数のピークとも過去 10 シーズンの中では 3 番目に低い値となり、新型コロナウイルス感染症が流行する前より低い水準であった（図 1）。

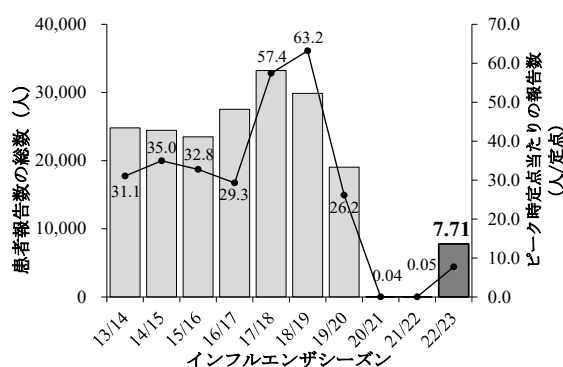


図 1 インフルエンザ患者報告数

定点当たりの報告数は第 52 週に 1.0 人を超え、2020 年第 10 週以来の流行期入りとなり、第 10 週に流行のピークとなった。その後、一旦は減少に転じたが、第 16 週からやや増加した。第 21 週から再び減少し、第 25～第 27 週及び第 29～第 34 週は定点当たりの報告数が 1 未満となったが、第 35 週には 1 を超え、次シーズンに入った（図 2）。

#### 2 ウイルス検出状況

2019/20 シーズン以来、3 シーズンぶりに流行期入りとなり、インフルエンザウイルスが検出された<sup>2-4)</sup>。

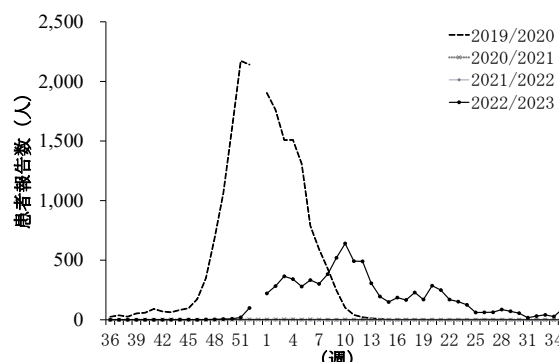


図 2 インフルエンザ患者発生状況

当所では、MDCK 細胞を用いて、61 検体からインフルエンザウイルスを分離した。また、9 検体からは遺伝子のみを検出で、合計 70 検体から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 65 件 (92.9%)、B/Victoria 系統が 3 件 (4.3%)、A/H1pdm09 亜型が 2 件 (2.9%) であり、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 2 週、最後の検出は第 33 週であった。

シーズン中最も多く検出された A/H3 亜型は、第 2 週に最初の検出があり、第 7 週に最も多く検出され、流行期全般に渡って検出された。B/Victoria 系統は、第 4 週と第 5 週に検出された。A/H1pdm09 亜型はシーズン終盤の第 32 週と第 33 週に検出された。

#### 3 HA1 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、HA1 遺伝子の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、2022/23 シーズン（以下、“当該シーズン”とす

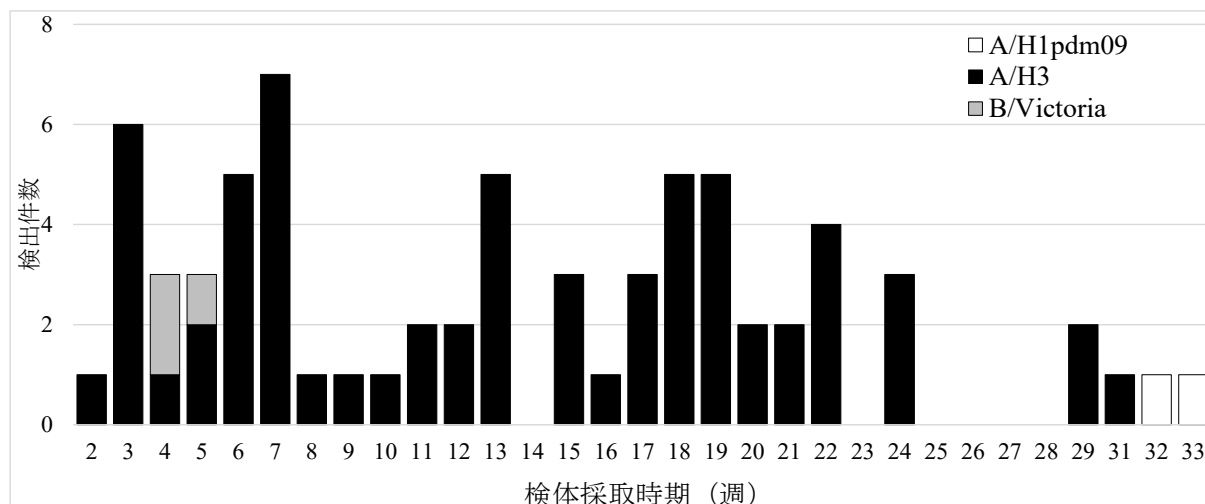


図3 インフルエンザウイルス週別の亜型・系統別検出状況

る.)のワクチン株と2023/24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2株については,当該シーズンワクチン株(A/Victoria/1/2020(IVR-217))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.2群に属していた.解析した2株はクレード6B.1A.5a.2群から派生した6B.1A.5a.2a群に属しており,当該シーズンワクチン株よりも次シーズンワクチン株と近縁であった(図4).

A/H3 亜型については,解析可能だった61株について解析したところ,すべての株が当該シーズン及び次シーズンワクチン株(A/Darwin/9/2021)と同じクレード3C.2a1b.2a.2(以下,“クレード2”とする.)群に属していた.クレード2群内では3C.2a1b.2a.2a群(以下,“2a群”とする.)に35株,3C.2a1b.2a.2b群に26株が属しており,検体の採取日はすべて3月以降であった.2a群内では3C.2a1b.2a.2a.1群,3C.2a1b.2a.2a.1b群,3C.2a1b.2a.2a.3群,3C.2a1b.2a.2a.3a群,3C.2a1b.2a.2a.3a.1群と多様なサブクレードに属していた(図5).

B/Victoria 系統3株については,すべてクレードV1A.3に属し,当該シーズン及び次シーズンワクチン株(B/Austria/1359417/2021(BVR-26))と同じサブクレードV1A.3a.2群に属していた(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>5)</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%が当所で検出された株と同じクレード6B.1A.5a.2群に属していた.A/H3 亜型は,解析した株のすべてがクレード2に属しており,その中で多様なサブクレードに属し,サブクレード3C.2a1b.2a.2b群がシーズンの後半に主流となった点が当所で検出された株と類似していた.B/Victoria 系統は,3アミノ酸欠損を持つクレードV1A.3群のうち大部分の株がサブクレードV1A.3a.2群に属しており,当所で検出された株と類似した傾向を示した<sup>5,6)</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2株について薬剤耐性への変異は確認されなかった.

### 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 インフルエンザ診断マニュアル第3版(平成26年9月)
- 2) 村山裕馬, 斎藤望, 村上利佳子, 他 2020年感染症発生動向調査事業報告(ウイルス検出報告)令和2年福島県感染症発生動向調査事業報告書(令和2年1月~12月); 46-50
- 3) 北川和寛, 尾形悠子, 藤田翔平, 他 2021年感染症発生動向調査事業報告(ウイルス検出報告)令和3年福島県感染症発生動向調査事業報告書(令和3年1月~12月); 46-49
- 4) 藤田翔平, 尾形悠子, 斎藤望, 他 2022年感染症発生動向調査事業報告(ウイルス検出報告)令和4年福島県感染症発生動向調査事業報告書(令和4年1月~12月); 47-50
- 5) 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 2023年10月24日  
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-antigen-phylogeny.html>  
(2023年10月30日アクセス可能)
- 6) 今冬のインフルエンザについて(2022/23シーズン)  
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-m/590-idsc/12404-fludoko-2023.html>  
(2023年12月20日アクセス可能)

- 2022/23シーズン検出株
- ◇ 2022/23シーズンワクチン株
- ◆ 2023/24シーズンワクチン株

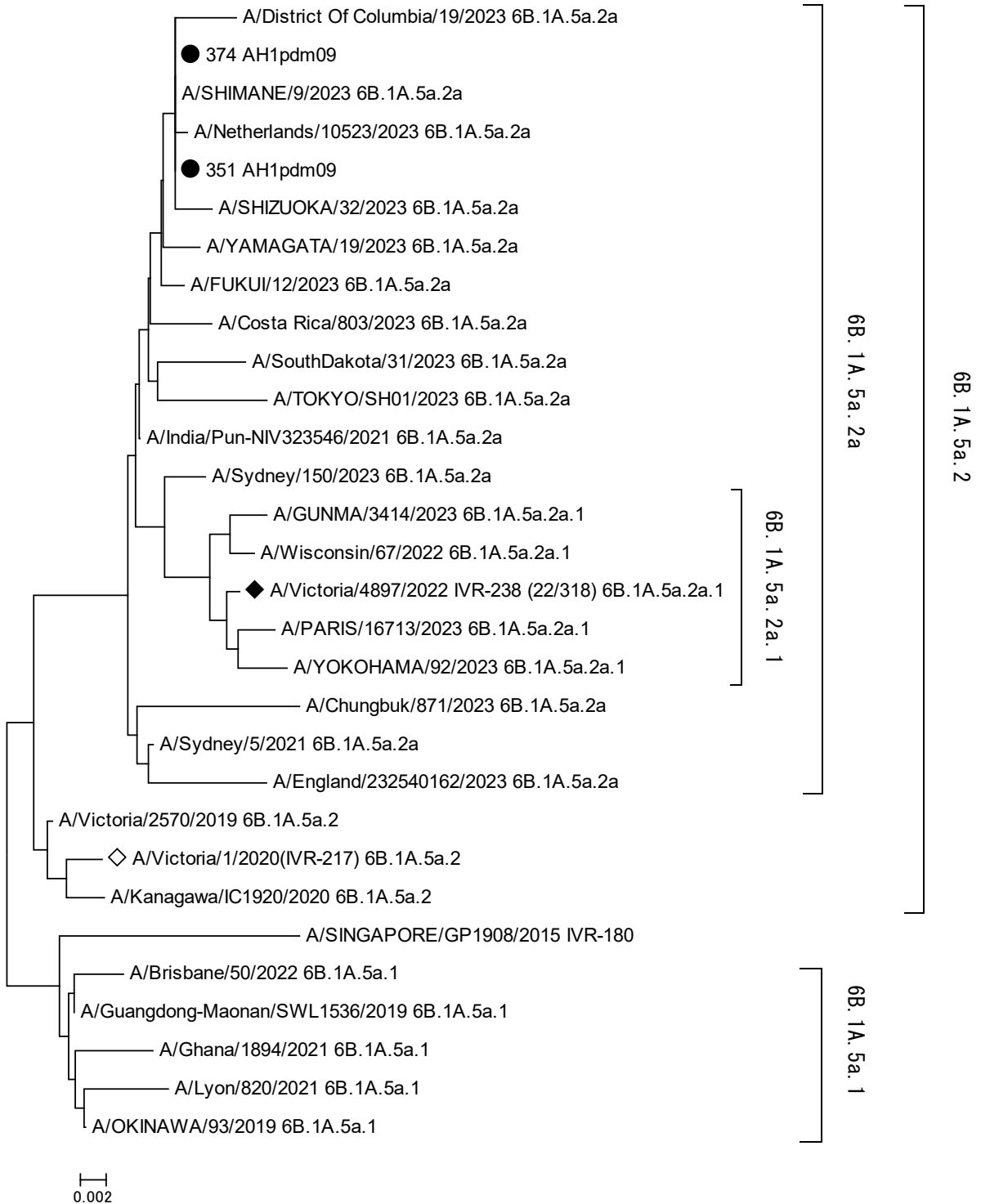


図4 A/H1pdm09亜型インフルエンザウイルスのHA1遺伝子系統樹解析 (約1,000bp)





- 2022/23シーズン検出株
- 2022/23, 2023/24シーズンワクチン株

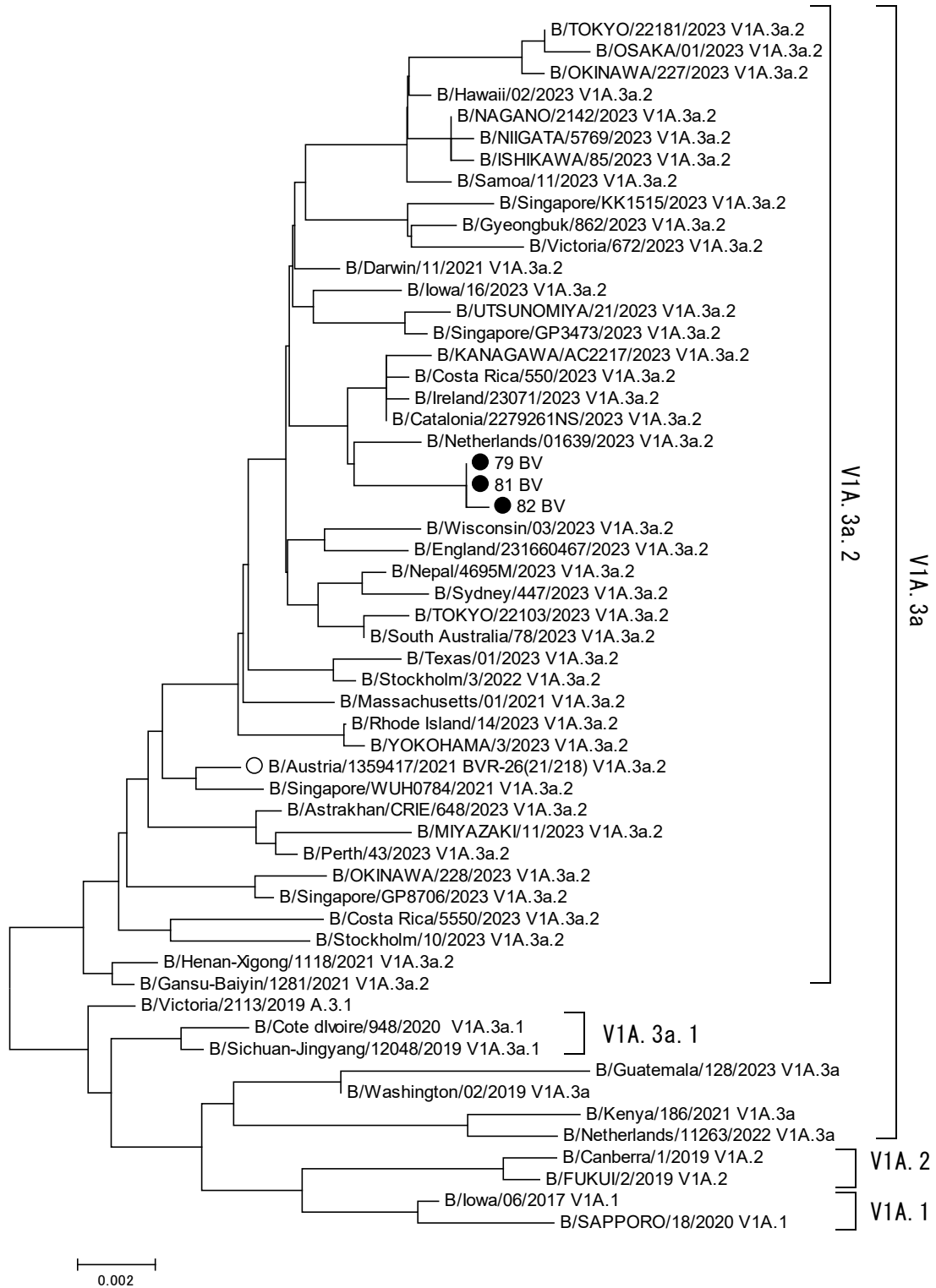


図6 B型インフルエンザウイルス (Victoria 系統) のHA1遺伝子系統樹解析 (約1,000bp)

福島県内のカルバペネム耐性腸内細菌科細菌の検出状況（2020年度～2022年度）

菅野奈美<sup>1)</sup> 片桐彩香 賀澤優 菊地理慧<sup>2)</sup> 柳沼幸 木幡裕信  
微生物課 <sup>1)</sup> 試験検査課 <sup>2)</sup> 総務企画課

要 旨

県内で分離されたカルバペネム耐性腸内細菌科細菌の検査を実施し、2020年4月から2023年3月までに当所へ検査依頼があったカルバペネム耐性腸内細菌科細菌は11菌種106株であり、カルバペネマーゼ遺伝子を保有していた菌は5菌種（*Enterobacter cloacae* complex, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Citrobacter freundii*）14株であった。陽性となったカルバペネマーゼ遺伝子は、すべてIMP型であった。

キーワード：カルバペネム耐性腸内細菌科細菌，カルバペネマーゼ遺伝子

はじめに

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（以下，“CRE”とする。）感染症は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」における五類全数把握疾患に指定されており、患者を診断した場合は、7日以内に都道府県知事に届け出ることが義務づけられている。カルバペネム耐性のメカニズムのひとつであるカルバペネマーゼを産生する腸内細菌科細菌（以下，“CPE”とする。）の蔓延は世界的な脅威であり、日本も薬剤耐性対策アクションプランを掲げている<sup>1)</sup>。

平成29年3月28日付け健感発0328第4号厚生労働省健康局結核感染症課長通知「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）感染症等に係る試験検査の実施について」（以下，“通知”とする。）に基づき、CRE感染症の届出があった際には、当該患者の検体又は当該患者から分離された病原体（菌株）の提出を求めることとされたため、通知に基づき保健所より行政検査依頼があったCREについて、2017年（平成29年）4月から、病原体サーベイランスとして薬剤耐性遺伝子保有状況の確認を開始した。2017年度から2019年度の検出状況の報告<sup>2)</sup>から約3年が経過したことから、新たに集積したデータについてまとめたので報告する。

材 料

2020年4月から2023年3月までに当所へ検査依頼があったCRE感染症の患者から分離された菌株106株を対象とした。

方 法

1 菌種同定

菌株にコンタミネーションがないことを確認後、同定キットを用いて菌種を同定した。

2 ディスク拡散法によるβ-ラクタマーゼ産生のスクリーニング

KBディスク（栄研化学）を用いて、ディスク拡散法（KB法）による薬剤感受性試験及び阻害剤を使用したβ-ラクタマーゼ産生のスクリーニング検査を既報<sup>2)</sup>の方法により実施した。

なお、ClassCβ-ラクタマーゼ阻害剤の3-アミノフェニルボロン酸（以下，“APB”とする。）及びクロキサシリン（以下，“MCIPC”とする。）の判定は、2020年度（令和2年度）は、MEPM（メロペネム）、IPM（イミペネム）の阻止円を測定していたが、2021年度（令和3年度）からは、MEPM、CMZ（セフメタゾール）の阻止円の測定に変更した。

3 カルバペネマーゼ産生性の確認

カルバペネマーゼ産生性の確認として

modified Carbapenem Inactivation Method (以下, “mCIM” とする.) 法を既報<sup>2)</sup>の方法により実施した。

なお, mCIM 法の結果については, 2020年度から行政検査依頼時の検査項目として新たに追加し, 結果を保健所へ還元している。

#### 4 遺伝子検査

##### 1) DNA 抽出

菌株を超純水に懸濁後, 100 °C 10 分加熱処理し, 12,000rpm で 5 分間遠心した上清を鋳型 DNA とした。

##### 2) 薬剤耐性遺伝子検出

国立感染症研究所の病原体検出マニュアル<sup>3)</sup>及び Watahiki らの方法<sup>4)</sup>に従い, PCR 法を実施した。対象とした耐性遺伝子は, カルバペネマーゼ遺伝子として NDM 型, KPC 型, IMP 型, VIM-2 型, OXA-48 型, GES 型。他の CRE 要因としてプラスミド性 AmpCβ-ラクタマーゼ遺伝子の MOX 型, CIT 型, DHA 型, EBC 型, FOX 型, ACC 型, ClassAβ-ラクタマーゼ遺伝子の TEM 型, SHV 型, CTX-M-1group, CTX-M-2group, CTX-M-9group を実施した。

PCR 増幅産物は, TAE 緩衝液を用いた 3 %アガロースゲルで電気泳動を行った。

##### 3) 塩基配列解析

カルバペネマーゼ遺伝子の保有が確認された場合は, 既報<sup>2)</sup>の方法により PCR 法で増幅後, ダイレクトシーケンス法 (BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit, Applied Biosystems) により塩基配列を決定した。

### 結 果

#### 1 患者発生状況

##### 1) 検査依頼件数

県内にて CRE 感染症の届出により, 行政検査依頼があった件数は, 2020 年度 36 件, 2021 年度 37 件, 2022 年度 32 件であり, 1 件で 2 菌種の CRE 株が検出された事例があったため, 105 件で 106 株搬入された。2017 年から 2019 年に搬入された 157 件 159 株からは大幅に減少した。

なお, 3 年間の菌株検査依頼率は 97.2%であった (3 件 3 株依頼なし)。

保健所別 CRE 行政検査件数では, 郡山市の件数が最も多く 46 件であったが, 2017 年度から 2019 年度の 93 件と比較し半数以下の報告であった。次いで多かったのは会津保健所管内 (24 件) と福島市 (19 件) であった (表 1)。

表 1 保健所別 CRE 行政検査件数

保健所名	件数 (年度)		
	2020	2021	2022
福島市	6	8	5
県北	1	3	0
郡山市	17	10	19
県中	0	2	0
県南	1	0	0
会津	6	10	8
南会津	0	0	0
相双	0	0	0
いわき市	5	4	0
計	36	37	32

##### 2) 性別・年齢

検査依頼があった 105 件の CRE 感染症患者を男女別及び年齢階級別に見ると, 男性 64 件 (2020 年度 25 件, 2021 年度 22 件, 2022 年度 17 件) 61%, 女性 41 件 (2020 年度 11 件, 2021 年度 15 件, 2022 年度 15 件) 39% であった。年齢の分布は 0 ~ 97 歳で, 中央値は 76 歳 (四分位範囲 68 ~ 85 歳) であり, 前回<sup>2)</sup>同様に男性の割合が多く, 高齢者に偏っていた (図 1)。

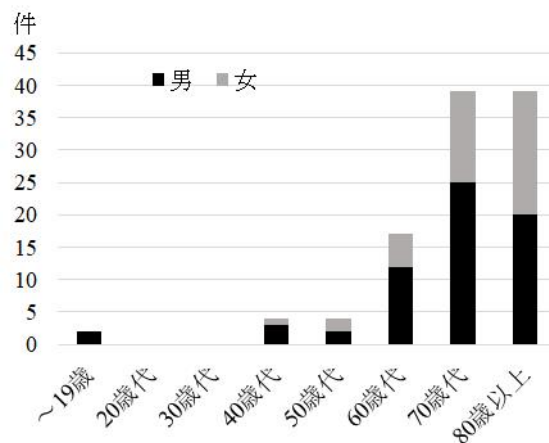


図 1 男女別及び年齢階級別 CRE 届出患者数

### 3) 届出月

CRE 感染症の届出があった月については、4月7例、5月5例、6月10例、7月14例、8月9例、9月10例、10月11例、11月7例、12月13例、1月4例、2月9例、3月6例であった(図2)。

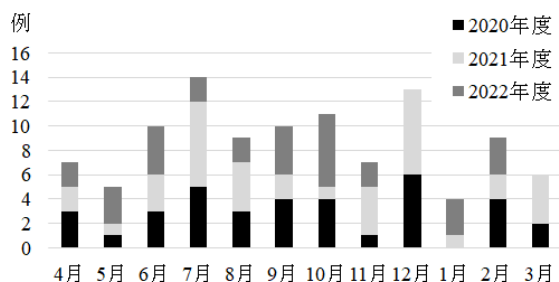


図2 CRE感染症届出月

### 4) 臨床病名

重複症例を含めた臨床病名の内訳は、尿路感染症が37例と前回同様最も多く、次いで肺炎26例、胆嚢炎・胆管炎15例、敗血症・菌血症15例、腹膜炎5例、創感染5例、腹腔内膿瘍4例、縫合不全3例、腸炎2例、膿瘍2例、その他として褥瘡、縦隔炎、上気道炎、化膿性脊椎炎が各1例であった(図3)。

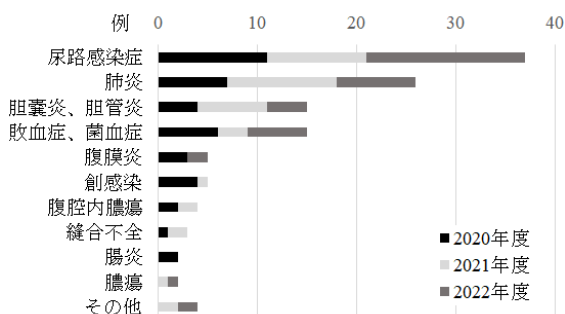


図3 臨床病名

### 5) 菌分離検体

検査依頼があった105件の菌分離検体内訳は、重複検体を含め、尿が33検体と最も多く、次いで血液24検体、喀痰23検体、胆汁10検体、膿8検体、腹水6検体、腹腔ドレーン排液3検体、創部2検体、褥瘡1検体であった(図4)。

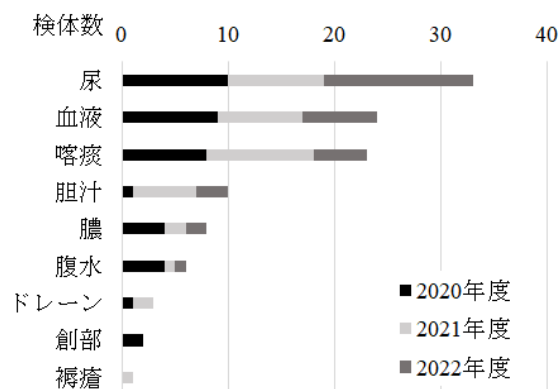


図4 菌分離検体

## 2 薬剤耐性等の検査

### 1) 菌種

同一患者由来株を含め、検査依頼があった106株は11菌種に同定された(表2)。

表2 搬入菌株

菌種名	菌株数
<i>K. aerogenes</i>	55
<i>E. cloacae</i>	28
<i>K. pneumoniae</i>	8
<i>E. coli</i>	4
<i>P. mirabilis</i>	3
<i>S. marcescens</i>	2
<i>C. braakii</i>	2
<i>C. freundii</i>	1
<i>K. oxytoca</i>	1
<i>E. cancerogenus</i>	1
<i>P. rettgeri</i>	1
計	106

菌種別の内訳は、多い順に *Klebsiella aerogenes* (以下、“*K. aerogenes*”とする。) 55株, *Enterobacter cloacae* complex (以下、“*E. cloacae*”とする。) 28株, *Klebsiella pneumoniae* (以下、“*K. pneumoniae*”とする。) 8株, *Escherichia coli* (以下、“*E. coli*”とする。) 4株, *Proteus mirabilis* (以下、“*P. mirabilis*”とする。) 3株, *Serratia marcescens* (以下、“*S. marcescens*”とする。) 2株, *Citrobacter braakii* (以下、“*C. braakii*”とする。) 2株, *Citrobacter freundii* (以下、“*C. freundii*”とする。) 1株, *Klebsiella oxytoca* (以下、“*K. oxytoca*”とする。) 1株, *Enterobacter*

*cancerogenus* (以下, “*E. cancerogenus*” とする.) 1株, *Providencia rettgeri* (以下, “*P. rettgeri*” とする.) 1株であった.

## 2) ディスク拡散法及び遺伝子検査

ディスク拡散法及び遺伝子検査の結果, カルバペネマーゼ遺伝子が陽性となったのは, 5菌種 14株 (13.2%) であった. 検出数が多い順に *E. cloacae* (8株: 陽性率 28.6%), *E. coli* (2株: 50%), *K. pneumoniae* (2株: 25%), *K. oxytoca* (1株: 100%), *C. freundii* (1株: 100%) であった.

PCRの結果, 陽性となった耐性遺伝子は, すべて IMP型であり, ディスク拡散法によるスクリーニング検査も SMAによる阻止円の拡大が認められ, 結果に矛盾は生じなかった. 前回<sup>2)</sup> 検出された KPC型及び NDM型は今回認められなかった.

塩基配列解析により, IMP型はすべて *bla*<sub>IMP-1</sub> であることが判明した.

カルバペネマーゼ遺伝子以外に, プラスミド性 AmpCβ-ラクタマーゼ遺伝子に陽性となった菌株は 10株で, EBC型が 9株 (*E. cloacae*), CIT型が 1株 (*C. freundii*) であった.

ClassAβ-ラクタマーゼ遺伝子に陽性となったのは, TEM型が 13株 (*K. pneumoniae*, *C. freundii*, *E. coli*, *E. cloacae*, *K. oxytoca*, *K. aerogenes*), SHV型が 8株 (*K. pneumoniae*), CTX-M-1group が 8株 (*K. aerogenes*, *E. coli*, *K. pneumoniae*), CTX-M-2group が 7株 (*E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*), CTX-M-9group が 3株 (*E. coli*) であった.

3株以上搬入があった菌種のうち, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. mirabilis* はすべての株で何らかの耐性遺伝子が検出され, 複数の耐性遺伝子を保有している株も多く認められた. 一方で, 菌株搬入が最も多かった *K. aerogenes* では, 55株中 4株のみ耐性遺伝子が検出されたが, カルバペネマーゼ遺伝子は検出されなかった.

## 3) カルバペネマーゼ産生性検査

カルバペネマーゼ遺伝子が陽性となった菌株は, すべて mCIM法も陽性となった. 対象としたカルバペネマーゼ遺伝子が陰性で mCIM法で陽性と報告した菌株は認められな

かった. なお, 判定保留となった菌株は 14株 (13.2%) 認められ, *C. braakii* が 1株, *E. cloacae* が 5株, *K. aerogenes* が 8株あった. 再検査を実施した結果, *E. cloacae* の 4株及び *K. aerogenes* の 7株が判定保留から陰性に転じた. 判定に変化がなく, 判定不能で報告した株が各菌種 1株 (計 3株) 認められたが, Carba NP test は 3株すべて陰性であった.

## まとめ

検査依頼があった菌株 106株中, 対象のカルバペネマーゼ遺伝子が陽性となったのは 14株ですべて IMP型であった. IMP型は CRE病原体サーベイランスを開始した 2017年度から 6年連続で検出されており, 塩基配列解析ではすべて *bla*<sub>IMP-1</sub> であった. 2017年及び 2018年には国内で稀な耐性遺伝子である KPC型や, NDM型のカルバペネマーゼが検出されたが, 今回は検出されなかった.

現在の行政検査の対象は CRE感染症として届出された菌株解析のため, 保菌者由来を含めたすべての菌株情報の把握には至っていないが, 今後も CPEの菌種や遺伝子型別その他, 検出地域の動向等注視が必要である. CRE感染症の病原体サーベイランスは今後も重要であり, 関係機関に迅速かつ正確に情報提供できるよう, 継続して実施していきたい.

## 引用文献

- 1) 薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン 2016-2020  
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000120769.pdf>  
(2023年1月13日アクセス可能)
- 2) 菅野奈美, 賀澤優, 菊地理慧, 他.  
福島県内のカルバペネム耐性腸内細菌科細菌の検出状況 (2017年度~2019年度).  
福島県衛生研究所年報 2019; 37: 42-46
- 3) 国立感染症研究所 病原体検出マニュアル「薬剤耐性菌」2020年6月改訂版 Ver.2.0
- 4) Watahiki M, et al. Single-Tube Multiplex Polymerase Chain Reaction for the Detection of Genes Encoding Enterobacteriaceae Carba-penemase. *Jpn J Infect Dis*, 2020; 73: 166-172.

2022 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 斎藤望 北川和寛 鈴木理恵<sup>1)</sup>  
 柏原尚子 鈴木和則<sup>2)</sup> 木幡裕信  
 微生物課<sup>1)</sup> 県中支所<sup>2)</sup> 南会津保健福祉事務所

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 2022 年のウイルス検索結果について報告する。

材 料

2022 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 373 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 ウィルス、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。搬入検体は糞便が 193 検体で最も多く 51.7%，次いで咽頭拭い液（唾液、鼻咽頭拭い液を含む）が 148 検体で 39.7% を占めた。検出率は、結膜拭い液が最も多く 100%，次いで咽頭拭い液が 54.1%，糞便が 49.2% であり、髄液、尿、血液からは検出されなかった。その他の検体材料は、手足口病患者から採取された穿刺液及び水痘患者から採取された水疱内容である。全体では 373 検体のうち、184 検体からウイルスが検出され、検出率は 49.3% であった。

3 ウィルス別検出数

採取月別ウイルス検出数を表 3 に示す。23 種類、計 199 件のウイルスが検出された。ま

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	35	23	14	8	18	27	19	26	32	18	23	20	263
県中													0
県南			1										1
会津	3	1						1	4				9
南会津					1								1
相双		2			4		2	4			1	1	14
福島市	1	1					2		1	1		1	7
郡山市	5	6	3	5	6		4	15	9	7	3	1	64
いわき市								4	9		1		14
総計	44	33	18	13	29	27	27	50	55	26	28	23	373

表2 検体材料別ウイルス検出検体数

	咽頭拭い液	糞便	唾液	結膜拭い液	尿	血液	その他	総計
受付検体数	148	193	13	7	2	8	2	373
検出検体数	80	95		7			2	184
検出率 (%)	54.1	49.2	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	49.3

た、複数ウイルスが検出された 13 検体について、表 4 に示す。

1) アデノウイルス (表 3 : 1 ~ 9)

年間を通じて 35 件検出された。

最も多く検出されたのは 41 型で 10 件検出された。次いで 1 型及び 2 型が各 8 件検出された。

2) エンテロウイルス (表 3 : 10 ~ 12)

エンテロウイルスは 53 件検出された。

コクサッキーウイルス A 群 6 型が 48 件, A 群 4 型が 4 件, エンテロウイルス D 群 68 型が 1 件検出された。エコーウイルスは検出されなかった。

3) ノロウイルス等胃腸炎起因ウイルス (表 3 : 5, 13 ~ 17)

サポウイルスが最も多く 40 件, 次いでノロウイルスが 27 件, アデノウイルス 41 型が

10 件, アストロウイルスが 9 件検出された。

ノロウイルスについて、G II の 4 型が 23 件, 2 型が 4 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 は検出されなかった。

サポウイルスについては、2022 年 4 ~ 6 月に集中して検出された。

4) パレコウイルス (表 3 : 18)

1 型が 2022 年 8 月 ~ 11 月に計 10 件検出され、すべて 0 ~ 1 歳児からの検体であった。

5) RS ウイルス (表 3 : 21, 22)

RS ウイルスは、A 型が 2022 年 7 月 ~ 11 月に計 16 件検出された。B 型は 2022 年 7 月に 1 件検出された。

6) 複数のウイルス検出 (表 4)

咽頭拭い液、唾液の呼吸器系検体及び糞便検体からそれぞれ 6 検体ずつから複数のウイルスが検出された。

その他、穿刺液 1 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

表3 採取月別ウイルス検出数

検出ウイルス	2021/ 12月	2022/ 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	総計
1 Adenovirus 1				3	1			3				1	8
2 Adenovirus 2	1		1				3	1	2				8
3 Adenovirus 5	1						1						2
4 Adenovirus 37	1												1
5 Adenovirus 41	2							1	1		2	4	10
6 Adenovirus 53		1											1
7 Adenovirus 56							1		1			1	3
8 Adenovirus 64										1			1
9 Adenovirus 85亜種							1						1
10 Coxsackievirus A4	3		1										4
11 Coxsackievirus A6		2	1				1	11	20	6	5	2	48
12 Enterovirus 68												1	1
13 Astrovirus 1	7	2											9
14 Norovirus G II.2		2		2									4
15 Norovirus G II.4		10	5	2	1			1				4	23
16 Sapovirus G I			1		16	13	8	1					39
17 Sapovirus G II							1						1
18 Parechovirus 1									3	3	2	2	10
19 Rhinovirus sp.	1				1		1	1			1		5
20 Human Metapneumovirus										1	1		2
21 RSvirus A								1	2	5	5	3	16
22 RSvirus B								1					1
23 Human herpesvirus 3						1							1
総計	16	17	9	7	19	14	17	21	29	16	16	18	199

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	Adenovirus 2 Rhinovirus sp.	咽頭結膜熱	12月	2歳	女	咽頭拭い液
2	Astrovirus 1 Norovirus G II.4	感染性胃腸炎	1月	0歳	女	糞便
3	Norovirus G II.4 Adenovirus 1	感染性胃腸炎	3月	1歳	女	糞便
4	Norovirus G II.2 Adenovirus 1	感染性胃腸炎	3月	1歳	男	糞便
5	Adenovirus 2 Coxsackievirus A6	手足口病	8月	1歳	女	咽頭拭い液
6	Adenovirus 41 Coxsackievirus A6	手足口病	8月	1歳	男	穿刺液
7	Rsvirus A Human Metapneumovirus	RSウイルス感染症, h-メタニューモウイルス感染症	9月	1歳	男	咽頭拭い液
8	Coxsackievirus A6 Parechovirus 1	手足口病	10月	1歳	男	唾液
9	Adenovirus 41 Parechovirus 1	感染性胃腸炎	10月	1歳	男	糞便
10	RSvirus A Rhinovirus sp.	RSウイルス感染症	10月	1歳	女	咽頭拭い液
11	Norovirus G II.4 Parechovirus 1	感染性胃腸炎	11月	1歳	男	糞便
12	RSvirus A Enterovirus 68	RSウイルス感染症	11月	2歳	女	咽頭拭い液
13	Norovirus G II.4 Adenovirus 1	感染性胃腸炎	11月	1歳	女	糞便

に示す。

RSウイルス感染症は、22検体が搬入され、22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型が16件、次いで、ライノウイルスが3件であった。

手足口病は、39検体が搬入され、34検体からウイルスが検出され、コクサッキーウイルスA群6型が31件検出された。

ヘルパンギーナは、23検体が搬入され、15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6型が最も多く11件検出された。

検体数が最も多い感染性胃腸炎は、160検体が搬入され、95件のウイルスが検出された。最も多く検出されたのは、サポウイルスGI型が37件、次いでノロウイルスGII.4型が22件、アデノウイルス41型が9件であった。

咽頭結膜熱は、17検体が搬入され、9件のウイルスが検出された。アデノウイルス2型

が最も多く、4件検出された。

流行性角結膜炎は、7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。

そのうちアデノウイルス56型が最も多く3件検出された。また、国立感染症研究所での確定検査にて、新型組換え体の可能性が示唆される、アデノウイルス85型亜種が1件検出された。

#### 謝 辞

新型コロナウイルス感染症の対応に御多忙のところ、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	R S 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	水 痘	(無) 熱 性 け い れ ん	無 菌 性 髄 膜炎	そ の 他	
Adenovirus 1					5		1		1				1	8
Adenovirus 2			1		1		4				2			8
Adenovirus 5					1		1							2
Adenovirus 37								1						1
Adenovirus 41			1		9									10
Adenovirus 53								1						1
Adenovirus 56								3						3
Adenovirus 64								1						1
Adenovirus 85亜種								1						1
Coxsackievirus A4				4										4
Coxsackievirus A6			31	11			1			1	2	2		48
Enterovirus 68	1													1
Astrovirus 1					8	1								9
Norovirus G II.2					4									4
Norovirus G II.4					22								1	23
Sapovirus G I					37								2	39
Sapovirus G II					1									1
Parechovirus 1			1		7								2	10
Rhinovirus sp.		3					1						1	5
Human Metapneumovirus		2												2
RSvirus A		16												16
RSvirus B							1							1
Human herpesvirus 3									1					1
総計	0	22	34	15	95	1	9	7	1	1	3	2	9	199
搬入検体数	4	22	39	23	160	6	17	7	10	1	23	4	57	373

2022 年感染症発生動向調査事業報告（細菌検出報告）

片桐彩香 賀澤優 菅野奈美<sup>1)</sup> 柳沼幸 柏原尚子 鈴木和則<sup>2)</sup> 木幡裕信  
微生物課 <sup>1)</sup> 試験検査課 <sup>2)</sup> 南会津保健福祉事務所

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、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 2022 年の細菌検出結果について報告する。

材 料

2022 年 1 月から 12 月までの間に、県内の 3 定点医療機関より採取された 12 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）等に従い検索した。

結 果

1 検体の概要

検体の採取月別内訳を表 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。

2022 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は検体搬入がなく、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	9
郡山市	3
計	12

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、5 検体中 4 検体から細菌が検出された。

糞便からは 7 検体中 2 検体から細菌が検出された。

全体では 12 検体中 6 検体から細菌が検出された。

3 細菌検出状況

表 3 に採取月別の細菌検出状況を示す。検体数は昨年 の 25 件から大きく減少した。

1) 溶血性レンサ球菌

A 群溶血性レンサ球菌（以下，“A 群溶レン菌”とする。）は 4 株が分離された。患者の年齢は 3 歳，5 歳，6 歳，34 歳であった。2022 年の咽頭拭い液の検体搬入数は 5 検体であり，2 月から 5 月に集中していた。また，検体数は 2019 年（52 検体）以降減少が続いている。

図 1 に本調査による 5 年間の A 群溶レン菌の主要 T 型別年次推移を示す<sup>1-4)</sup>。検出された A 群溶レン菌の血清型の内訳は T-1 が 1 株，T-4 型が 1 株，T 型別不能が 2 株であった。T-4 型は 2020 年以降の検出であった。

表 1 採取月別・検査材料別検体数

	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		1	1		1		1					1	5
(うがい液)							(1)						(1)
糞便	1	1					1		2	1		1	7
(腸内容物)									(2)				(2)
計	1	2	1	0	1	0	2	0	2	1	0	2	12

表3 採取月別細菌検出状況 (2022年1月～2022年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	計
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T-1												1	1
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T-4					1								1
<i>Streptococcus pyogenes</i> A群 T型別不能			1	1									2
<i>Campylobacter jejuni</i> B群, L群	1												1
<i>Campylobacter jejuni</i> 血清型別不能		1											1
計	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6

2) 糞便からの腸管系病原菌

感染性胃腸炎患者の糞便 4 検体, サルモネラ感染症患者の腸内容物 2 検体が搬入された。感染性胃腸炎患者の糞便 2 検体から *Campylobacter jejuni* が分離された。血清型別試験を実施した結果, 血清型 B 群, L 群 (複合型) が 1 株, 血清型別不能が 1 株であった。サルモネラ感染症患者の腸内容物からの細菌の検出はなかった。

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) 寺島祐司, 熊田裕子, 賀澤優, 他. 2018 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 2018 ; 36 : 69-72
- 2) 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
- 3) 藤田翔平, 山田浩子, 賀澤優, 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 : 54-56
- 4) 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 : 40-50

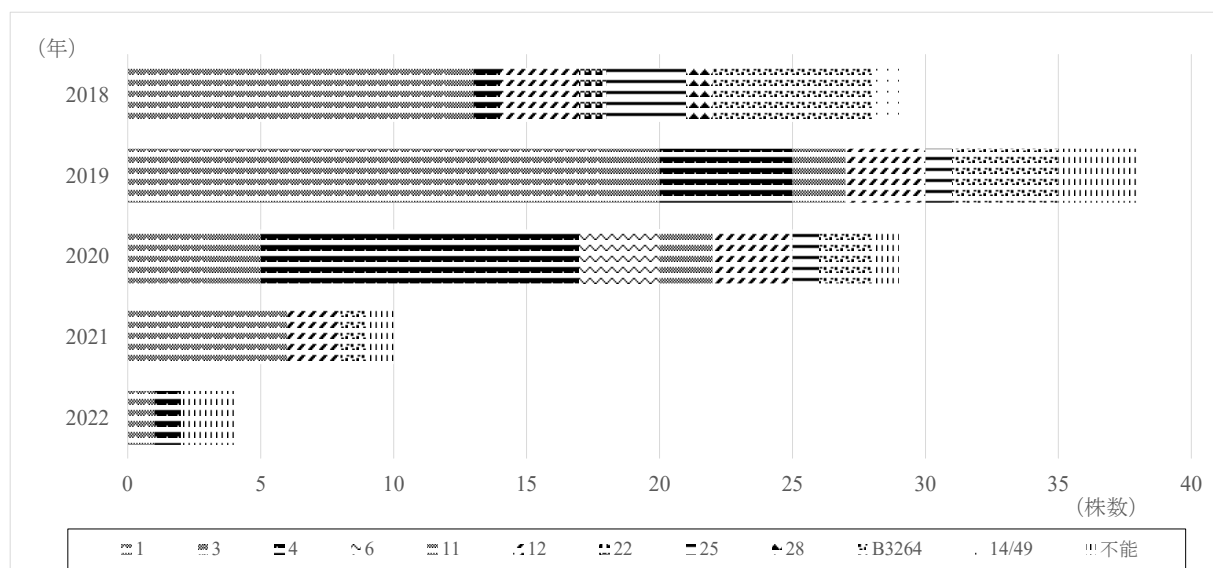


図1 A群溶レン菌の主要T型別年次推移

## 1 学会等への発表

- 1) 第 81 回日本公衆衛生学会総会  
(甲府市：令和 4 年 10 月 7 日～10 月 9 日)  
「下水中から検出される新型コロナウイルス変異株の塩基配列解析について」  
微生物課 北川 和寛
- 2) 第 40 回福島県試験検査技術発表会  
(福島市：令和 5 年 2 月 10 日)  
「非イオン界面活性剤の固相抽出ー高速液体クロマトグラフ法の妥当性評価について」  
試験検査課 我妻 拓弥
- 3) 令和 4 年度食品衛生・環境衛生・動物愛護業務研修会  
(書面開催)  
「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 笹木 南菜
- 4) 令和 4 年度薬事監視員研修会  
(令和 5 年 2 月 3 日 Web 開催)  
「令和 3 年度後発医薬品溶出試験等の結果について」  
理化学課 清野 瑠美

## 2 衛生研究所研究発表会

□ 演発表 (令和 6 年 2 月 16 日 Web 開催)

- 1) 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 笹木 南菜 他
- 2) 浴槽水中のレジオネラ属菌の迅速検査法の検討 (第 1 報)  
理化学課 蓮沼 拓治 他
- 3) 福島県における新型コロナウイルスのゲノム解析 (2022 年)  
微生物課 北川 和寛 他
- 4) 福島県におけるつつが虫病の発生状況 (2017～2022 年)  
微生物課 藤田 翔平 他
- 5) 食品からのウイルス濃縮法の検討 (第 2 報)  
微生物課 斎藤 望 他
- 6) *Escherihia albertii* 分離培養法の検討  
微生物課 小林 彩香 他
- 7) 腸管出血性大腸菌 *stx* サブタイプ PCR 法の検討  
微生物課 賀澤 優 他

- 8) 福島県内のカルバペネム耐性腸内細菌科細菌の検出状況(2020年度～2022年度)  
 微生物課 菅野 奈美 他  
 紙上発表
- 9) 微生物課ウイルス事業報告  
 微生物課 柏原 尚子 他
- 10) 微生物課細菌事業報告  
 微生物課 柳沼 幸 他
- 11) 理化学課食品薬品事業報告  
 理化学課 高野 美紀子 他
- 12) 理化学課生活科学事業報告  
 理化学課 松山 勝江 他
- 13) 試験検査課及び支所事業報告  
 試験検査課 河野 裕子 他
- 14) 2022年感染症発生動向調査事業報告(患者報告)  
 総務企画課 菊地 理慧 他
- 15) 2022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
- 16) 2022年感染症発生動向調査事業報告(細菌検出報告)  
 微生物課 小林 彩香 他

### 3 専門誌への論文等の投稿

- 1) Applied and Environmental Microbiology 2023 ; 89(4)  
 Monitoring Enteroviruses and SARS-CoV-2 in Wastewater Using  
 the Polio Environmental Surveillance System in Japan  
 福島県衛生研究所 北川 和寛
- 2) 病原微生物検出情報 月報 (IASR 2022 ; 43(8) : 5-6)  
 福島県におけるつつが虫病の発生状況(2017～2021年)  
 福島県衛生研究所 藤田 翔平 他
- 3) 病原微生物検出情報 月報 (IASR 2022 ; 43(11) : 264-265)  
 下水中から検出される新型コロナウイルス変異株の塩基配列解析について  
 福島県衛生研究所 北川 和寛 他

1 検査実績

項目・区分		令和 4年度	令和 3年度	令和 2年度	令和 元年度	平成 30年度	
結核検査	分離・同定・検出	0	51	0	0	0	
	核酸検査	43	0	52	67	71	
	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	8,404	9,283	10,206	1,464	1,210
		リケッチア	17	11	8	5	10
		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	145	197	400	488	498
		リケッチア	0	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	0	0	158	15	0	
	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	87	32	18	143	144
		ウイルス	54	0	22	133	132
		核酸検査	48	106	2	212	183
	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	4	0	
	臨床検査	血液検査(血液一般検査)	0	0	0	0	0
血清等 検査	エイズ(HIV)検査	46	31	65	226	267	
	HBs抗原、抗体検査	14	9	11	45	85	
	その他	59	37	71	260	345	
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
尿検査	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	340	250	218	369	773	
	理化学的検査(残留農薬・食品添加物等)	220	196	175	235	411	
	動物を用いる検査	2	4	2	4	4	
	その他	55	66	64	73	64	
(上記以外) 細菌検査	分離・同定・検出	376	421	444	428	529	
	核酸検査	310	241	267	379	394	
	抗体検査	0	0	0	0	0	
	化学療法剤に対する耐性検査	87	104	57	93	86	

項目・区分		令和 4年度	令和 3年度	令和 2年度	令和 元年度	平成 30年度	
医薬品・ 家庭用品 等検査	医薬品	8	6	11	8	15	
	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	75	77	79	78	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	
		理化学的検査	0	0	0	0	
		生物学的検査	0	0	0	0	
	飲用水	細菌学的検査	68	47	69	82	86
		理化学的検査	63	40	63	72	78
	利用水 (プール水等を含む)	細菌学的検査	149	137	99	158	159
理化学的検査		73	63	57	83	82	
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	
		理化学的検査	0	0	0	0	
		生物学的検査	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	
		浮遊粒子状物	0	0	0	0	
		降下煤塵	0	0	0	0	
		有害化学物質・重金属等	0	0	0	0	
		酸性雨	0	0	0	0	
		その他	0	0	0	0	
	水質検査	公共用水域	0	0	0	0	
		工場・事業場排水	12	12	12	12	
		浄化槽放流水	0	0	0	0	
		その他	0	0	0	0	
	騒音・振動	0	0	0	0		
	悪臭検査	0	0	0	0		
	土壌・底質検査	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	
		その他	0	0	0	0	
	一般室内環境	0	0	0	0		
	その他	0	0	0	0		
放射能 検査	環境試料(雨水・空気・土壌等)	0	0	0	0		
	食品	817	869	1,154	1,389	2,604	
	その他	1,473	1,377	3,901	4,265	4,729	
温泉(鉱泉)泉質検査		0	0	0	0		
その他		0	0	0	0	8	
合計		13,047	13,669	17,687	10,792	13,059	

## 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。

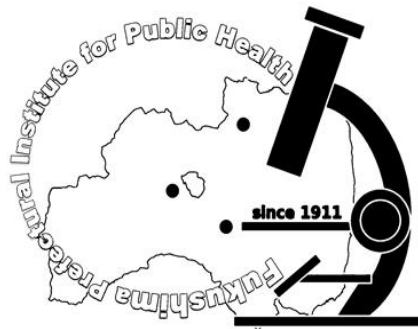
(2) 編集委員会の事務局は、総務企画課に置く。

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。
- 10 この要領は平成 28 年 6 月 28 日から施行する。
- 11 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  
木 幡 裕 信  
金 成 徹  
河 野 裕 子

---

---

### 福島県衛生研究所年報 第40号

令和6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

印刷所：株式会社 クサカ印刷