

福島県衛生研究所年報

平成30年度

No.36,2018



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9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「福島県復興計画（第3次）」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いるところであり、当研究所においても、県民が健康で安心して生活できるよう、感染症検査をはじめ、加工食品等や飲料水中の放射性物質検査、残留農薬検査、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。

そのような中、2018年県内におきましては、A型肝炎、梅毒などの報告数が前年度より増加し、麻しんのアウトブレイクやアニサキス食中毒の増加も認められました。

また、福島県産品に対する不安の声が未だに継続していることから、加工食品や飲料水等の安全安心の確保と風評対策にも繋がるよう、放射性物質検査をはじめとした各種検査を実施しているところです。

さらに、全国各地で災害が発生する中、災害後の復旧作業時や避難所等における公衆衛生対策もますます重要視されており、平時より危機管理意識を高め、検査体制の整備、検査結果の信頼性確保、検査技術の向上及び継承と情報発信に努めていく所存です。

ここに平成30年度の業務実績を「福島県衛生研究所年報第36号」として取りまとめました。内容を御覧いただき、御意見、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2年3月

福島県衛生研究所長 室井 哲

目 次

I 研究所の概要

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

II 事業実績

1 総務企画課	5
2 微生物課	
1) ウイルス	13
2) 細菌	18
3 理化学課	
1) 食品薬品	21
2) 生活科学	23
4 試験検査課及び各支所	25
5 精度管理	29

III 調査研究

<短報>

食肉の食中毒菌汚染状況（第2報）	31
賀澤優 菅野奈美 寺島祐司 金成篤子	
2018年度マダニの生息調査と病原体保有調査	36
鈴木理恵 村山裕馬 斎藤望 熊田裕子 金成篤子	

<資料>

2018/19シーズンのインフルエンザの流行状況について	43
斎藤望 村上利佳子 村山裕馬 鈴木理恵 津久井れい 塚田敬子 寺島祐司 熊田裕子 金成篤子	
2018年度の麻疹及び風疹患者の検査結果について	50
斎藤望 村山裕馬 鈴木理恵 熊田裕子 金成篤子	
2018年度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	56
菅野奈美 賀澤優 塚田敬子 寺島祐司 金成篤子	
2018年感染症発生動向調査事業報告（ウイルス検出報告）	62
村山裕馬 北川和寛 斎藤望 鈴木理恵 津久井れい 寺島祐司 熊田裕子 金成篤子 風間秀元	
2018年感染症発生動向調査事業報告（細菌検出報告）	69
寺島祐司 熊田裕子 賀澤優 三瓶歩 菅野奈美 金成篤子 風間秀元	
イオンクロマトグラフ（水道水質検査法）の妥当性評価について	73
千葉一樹 本間貴大 吉田加寿子 末永美知子	
2018年度残留農薬検査結果及び疑似ピーク検出事例について	76
石原旭 我妻拓弥 石井徹 山田浩子 高野美紀子	

	末永美知子	
	採水容器の汚染が過マンガン酸カリウム消費量に及ぼす影響について	82
	柳沼幸 伊藤純子 持立隆司	

IV 研究発表

1	学会等発表	87
2	衛生研究所研究発表会	87

V 参考資料

1	検査実績	88
2	投稿規定	90

I 研究所の概要

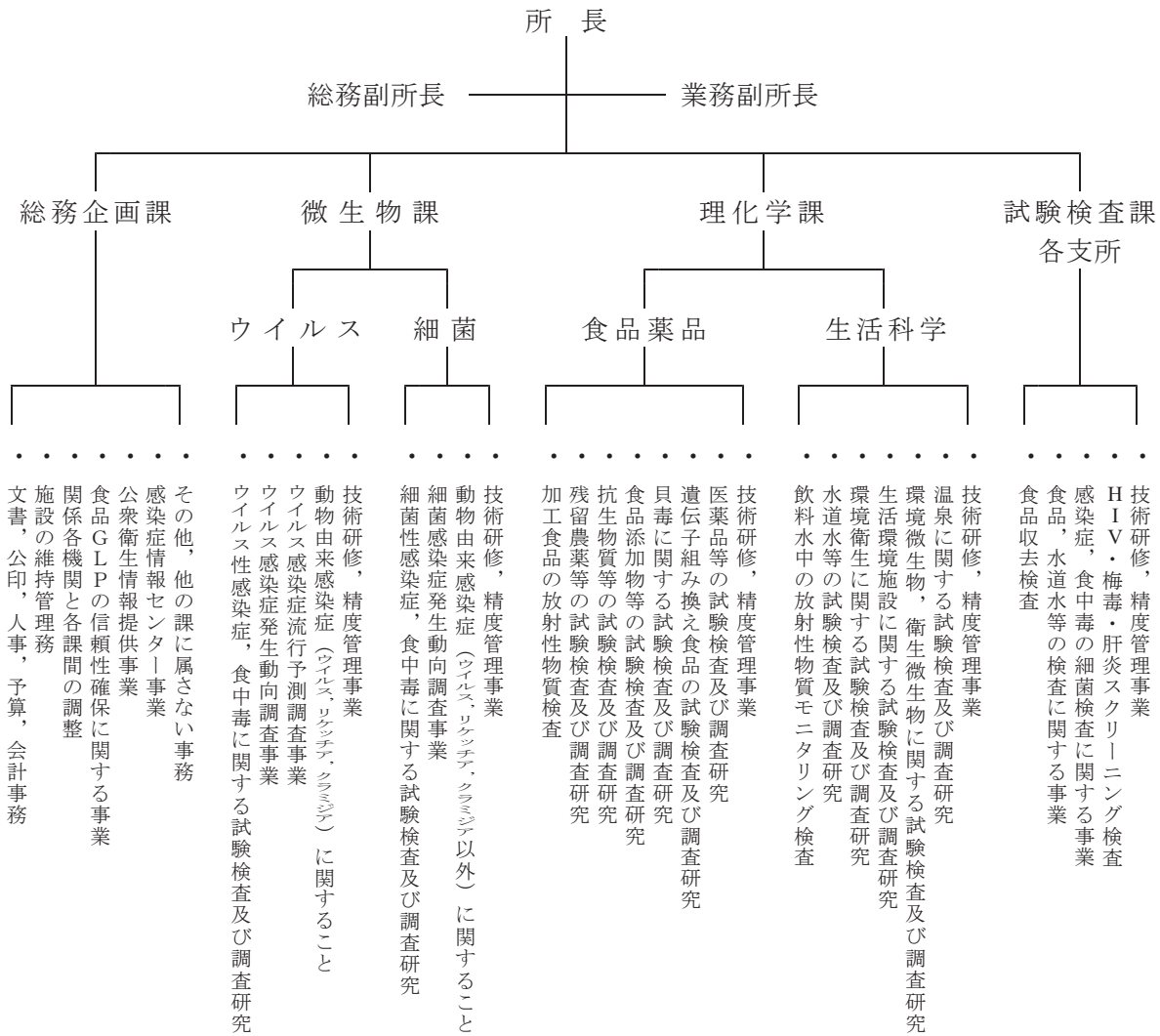
1 沿革

1911年(明治44年)	4月	福島衛生試験所を設置(細菌及び化学の試験研究所)する
1924年(大正13年)	5月	県庁敷地内に新築移転する
1927年(昭和02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06年)	4月	食品科学科を食品水道科に改称する
1996年(平成08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

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 ²		
	本館	RC 造 4 階建	のべ床面積	1,571.44 m ²
	研修棟	RC 造一部 4 階建	のべ床面積	1,037.36 m ²
	機械棟	S 造り平屋建	のべ床面積	90.00 m ²
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]	のべ床面積	345.60 m ²	
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]	のべ床面積	270.85 m ²	
会津支所	[所在地]	会津若松市追手町 7 番 40 号	(福島県会津保健福祉事務所本館 2 階)	
	[敷地]	のべ床面積	171.00 m ²	

3 組織と事務分掌



4 職員配置

職員数：46名

(平成31年3月31日 時点)

	医師	歯科 医師	獣医師	薬剤師	化学等	臨床検 査技師	行政 事務	嘱託	専門員
所長	1(1) ^{※1}								
総務副所長							1 ^{※2}		
業務副所長				1					
総務企画課									
課長							1 ^{※2}		
総務担当					1		2	1	
企画担当		1		1		1			
微生物課									
課長					1				
ウイルス担当					1	4			
細菌担当				1	1	3			
理化学課									
課長				1					
食品薬品担当				6					
生活科学担当					1	2	1		1
試験検査課									
課長				1					
細菌担当						3			
理化学担当						2			
県中支所									
支所長				1(1) ^{※1}					
細菌担当				1 ^{※3}		2			
理化学担当				1 ^{※3}	1	1			
会津支所									
支所長					1(1) ^{※1}				
細菌担当					1	1			1
合計 ^{※4}	0	1	0	12	7	19	4	1	2

※1 ()内は兼務職員内訳数

※2 総務企画課長は総務副所長による兼務

※3 1名が細菌検査及び理化学検査を兼務

※4 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	1,303,830	
衛生研究所手数料	0	1,303,830	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	4,065	
建物使用料	4,000	4,065	花粉自動測定器設置に係る建物使用料
財産収入	0	48,600	
自動車売払代金	0	48,600	不要自動車の売払代金
諸収入	3,000	34,762	
雑入	3,000	34,762	雇用保険 33,209 円，行政財産使用許可に係る管理経費（電気料）1,181 円，公文書開示コピー代 372 円
合計	7,000	1,391,257	

(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	91,107	91,107	再任用職員労働保険料
人事管理費	151,890	151,890	赴任旅費
防災総務費	7,272	7,272	環境創造センター福島支所 NHK 受信料
厚生統計調査費	91,792	91,792	国民健康・栄養調査に係る経費
公衆衛生総務費	75,521,842	72,696,025	施設管理，事業の運営に係る経費
結核対策費	467,000	465,474	結核予防対策に係る経費
予防費	14,131,387	13,994,329	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	22,325,776	21,698,436	支所運営，試験検査，調査研究等に係る経費
環境衛生費	1,959,615	1,959,615	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	13,353,360	13,288,149	食品安全対策に係る経費
保健福祉事務所費	8,860	8,820	高速使用料
医薬総務費	4,815,000	4,635,019	臨時職員管理に係る経費、交際費（香典）
薬務費	2,056,000	2,046,112	精度管理，医薬品等成分規格検査に係る経費
畜産研究費	34,122	34,122	水質検査に係る経費
高等学校管理費	188,000	187,402	高等学校プール水質検査に係る経費
特別支援学校費	116,000	116,000	養護学校プール水質検査に係る経費
合計	135,319,023	131,471,564	

Ⅱ 事業実績

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づけられている。

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ならびに感染症情報の収集・解析・情報提供を行ってきた。

平成 30 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。

平成 30 年度の職員研修、技術研修、派遣等については、下記の(1)～(6)に示す。

(1)職員研修

①学会・研究会等への参加状況

学会・研究会の名称	開催期間	開催地	参加者
第 28 回感染研シンポジウム	H30. 5.21	東京都	1
第 55 回アイソトープ・放射線研究発表会	H30. 7. 4 ~ 7. 6	東京都	1
衛生微生物技術協議会第 39 回研究会	H30. 7. 5 ~ 7. 6	大津市	2
福島県保健衛生学会	H30. 9. 7	福島市	1
第 39 回日本食品微生物学会学術総会	H30. 9.27 ~ 9.28	大阪市	1
日本公衆衛生学会	H30.10.24 ~ 10.26	郡山市	2
第 55 回全国衛生化学技術協議会年会	H30.11.29 ~ 11.30	横浜市	1
感染症研究国際展開戦略プログラム市民向け成果報告会	H31. 1.18	東京都	1
第 46 回建築物環境衛生管理全国大会	H31. 1.25	東京都	1
第 38 回福島県試験検査技術発表会	H31. 1.30	福島市	17
第 30 回日本臨床微生物学会学術集会	H31. 2. 1 ~ 2. 3	東京都	1
第 19 回医薬品等ウイルス安全性シンポジウム	H31. 2. 9	東京都	1
第 53 回ペストコントロールフォーラム	H31. 2.14 ~ 2.15	徳島市	1

②会議等への参加状況

会議等の名称	開催期間	開催地	参加者
全国地方衛生研究所長会議	H30. 6. 7	東京都	1
地方衛生研究所全国協議会臨時総会	H30. 6. 8	東京都	1
地衛研全国協議会北海道東北新潟支部総会	H30. 6.28 ~ 6.29	青森市	1
地域保健総合推進事業第 1 回地域ブロック会議	H30. 8.23	仙台市	1
第 1 回福島県結核対策推進ワーキンググループ	H30. 8.31	福島市	1
地衛研北海道東北新潟支部衛生化学研究部会	H30.10. 4	新潟市	1
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	H30.10. 5	新潟市	2
地衛研北海道東北新潟支部微生物研究部会	H30.10.18 ~ 10.19	盛岡市	2
第 69 回地方衛生研究所全国協議会総会	H30.10.23	郡山市	7
地衛研北海道東北新潟支部公衆衛生情報研究部会	H30.11. 1 ~ 11. 2	仙台市	1
疫学情報ネットワーク構築会議	H30.11.18	東京都	1
地域保健総合推進事業第 2 回地域ブロック会議	H30.12.13	仙台市	1

試験法開発事業連絡会議	H30.12.14	川崎市	1
福島県風しん対策担当者会議	H30.12.17	福島市	1
第2回地方衛生研究所ブロック長等会議	H31. 1.22	東京都	1
公衆衛生情報研究協議会	H31. 1.24 ~ 1.25	岡山市	1
エイズ・性感染症対策推進協議会	H31. 1.25	福島市	1
東北ブロック感染症危機管理会議	H31. 2.18	仙台市	1
麻しん風しん対策検討部会	H31. 3.18	福島市	1
福島県感染症発生動向調査企画委員会	H31. 3.25	福島市	6

③研修会・講習会等への参加状況

研修会・講習会の名称	開催期間	開催地	参加者
病原体等の包装・運搬講習会	H30. 5. 9	東京都	1
薬事衛生管理研修（部分聴講）	H30. 5.15	和光市	1
食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者等研修会	H30. 6.28	東京都	1
メルクミリスクール 2018 超純水・純水編	H30. 7.13	郡山市	6
危険物取扱者保安講習	H30. 7.19	福島市	1
東北衛生行政研究会研修会	H30. 7.26	仙台市	1
薬剤耐性菌の検査に関する研修	H30. 9.19 ~ 9.21	東京都	1
福島県感染症対策研修会	H30.10.11	郡山市	1
疫学統計研修（国立保健医療科学院）	H30.10.17 ~ 10.19	和光市	1
第1回福島県結核対策推進ワーキンググループに関する研修会	H30.11. 1	福島市	1
アニサキス食中毒に関する研修	H30.11. 8 ~ 11. 9	東京都	2
腸管出血性大腸菌 MLVA 技術研修会	H30.11.15 ~ 11.16	盛岡市	1
島津 HPLC セミナー	H30.12. 4	福島市	3
FDSC 食品衛生精度管理セミナー	H30.12. 7	東京都	1
科学技術調整会議分科会若手研究職員等研修会	H30.12.13	郡山市	2
実験動物管理者等研修会	H30.12.21	東京都	1
指定薬物分析研修会	H31. 1.11	川崎市	2
残留農薬等研修会	H31. 1.18	東京都	1
薬事監視員研修会	H31. 1.24	福島市	2
新型インフルエンザ等対策実動訓練	H31. 1.29	塙町	2
	H31. 2.14	南会津町	1
ICP-OES ユーザーズミーティング	H31. 1.29	福島市	1
食品衛生・環境衛生・動物愛護業務研修会	H31. 2. 7 ~ 2. 8	福島市	13
衛生理化学分野研修会	H31. 2.18	川崎市	1
希少感染症診断技術研修会	H31. 2.19 ~ 2.20	東京都	3
第24回国際結核セミナー	H31. 3. 7	東京都	1
感染症に係る伝達研修会	H31. 3.12	福島市	2
福島県新型インフルエンザ等対策に係る研修会	H31. 3.12	福島市	1
福島県 GMP 教育訓練	H31. 3.19	福島市	2

(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
①初任者研修（理化学コース）		

内容：食品添加物（牛乳の成分規格・着色料） 担当：試験検査課	H30. 4.23 ～ 4.24	3
②初任者研修（細菌コース） 内容：試料の調製から判定まで（細菌数・大腸菌群等） 担当：試験検査課	H30. 4.25 ～ 4.26	3
③専任者研修（微生物コース） 内容：近年稀な食中毒原因菌の検査 担当：微生物課（細菌担当）	H30.11.21 ～ 11.22	3
④専任者研修（理化学コース） 内容：加工食品の放射性物質検査 担当：理化学課	H30.12. 6 ～ 12. 7	3

(3) 所外講師派遣

派遣先（派遣研修名）	期 間	所属課	講 師
薬学生県南保健福祉事務所実習	H30. 6.11	県中支所	伊藤純子
薬学生県中保健福祉事務所実習	H30. 7. 2	県中支所	伊藤純子
薬学生県北保健福祉事務所実習	H30. 7. 9	試験検査課	赤城理恵
薬学生県北保健福祉事務所実習	H30. 9.11	試験検査課	赤城理恵
ポラリス保健看護学院	H30. 9.20	副 所 長	鈴木 司
薬学生県中保健福祉事務所実習	H30.10. 5	県中支所	伊藤純子
薬学生県南保健福祉事務所実習	H30.10.15	県中支所	伊藤純子
ポラリス保健看護学院	H30.10.24	副 所 長	鈴木 司
福島県立医科大学医学部公衆衛生学実習	H30.11.30	総務企画課	塚田敬子
福島県風しん対策担当者会議	H30.12.17	総務企画課	塚田敬子
エイズ・性感染症対策協議会	H31. 1.25	副 所 長 総務企画課	鈴木 司 塚田敬子
新型インフルエンザ等対策実動訓練	H31. 1.29	微生物課 微生物課	寺島祐司 菅野奈美
	H31. 2.14	微生物課	金成篤子
食品衛生・環境衛生・動物愛護業務研修会	H31. 2. 8	総務企画課 微生物課	塚田敬子 菅野奈美
感染症に係る伝達研修会	H31. 3.12	微生物課 微生物課	寺島祐司 斎藤 望
麻しん風しん対策検討部会	H31. 3.18	総務企画課	塚田敬子

(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	H30. 4.14	該当所員	6
初任者研修（理化学コース）	試験検査課	H30. 4.23 ～ 4.24	該当所員	3
初任者研修（細菌コース）	試験検査課	H30. 4.25 ～ 4.26	該当所員	4
無料ピペット現場点検及び講習会	総務企画課	H30. 7.11	担当所員	8
第1回 GLP 研修	総務企画課	H30. 6.21 ・ 6.22	全 所 員	41
所内技術研修（細菌）	県中支所	H30. 9.20	担当所員	6
専任者研修（微生物コース）	微生物課	H30.11.21 ～ 11.22	担当所員	3
専任者研修（理化学コース）	理化学課	H30.12. 6 ～ 12. 7	担当所員	1

第2回 GLP 研修及び伝達研修	総務企画課	H30.12.20 ・ 12.21	全所員	37
衛生研究所 研究発表会	総務企画課	H31. 2.22	所員他	24

(5) 見学者の受け入れ

見学者	見学日	見学施設	参加者
タイ王国 国立コンケン大学大学院学生	H30. 5.16	微生物課・理化学課	2
郡山女子大学等（管理栄養士養成課程）	H30. 8.29	微生物課・理化学課	11
獨協医科大学 医学部 5年生	H30. 9.27	微生物課・理化学課	3
ポラリス保健看護学院 1年生	H30.10. 4	微生物課・理化学課	6
総合衛生学院 臨床検査学科学生 1年生	H30.12. 7	試験検査課	16
総合衛生学院 臨床検査学科学生 1年生	H31. 2.20	微生物課・理化学課	16

(6) インターンシップ学生の受け入れ

実習生	実習日	受入施設	参加者
岩手大学農学部 3年生	H30. 9.12	理化学課	1

2) 感染症発生動向調査事業

感染症発生動向調査事業は、平成 11 年 4 月に施行された「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」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、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）、感染症年報等で還元し、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を經由し、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、当所ホームページに公開している。

(2) 感染症発生状況

全数報告が義務づけられている一～五類感染症及び県内指定届出医療機関（平成 30 年第 1 週～第 13 週：インフルエンザ 77 定点、小児科 46 定点、眼科 12 定点、基幹 7 定点、STD15 定点、疑似症 119 定点、第 14 週～第 52 週：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 118 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、注目すべき疾患の流行状況についてコメント、グラフ、マップ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に努めている。

①全数把握疾患

平成 30 年の各疾患別患者報告数について表 1 に示す。

結核は 250 例報告があり、前年の約 1.3 倍に増加した。

腸管出血性大腸菌感染症は 26 例報告があり、前年より減少した。血清型は O157 が最も多く 9 例、次いで O103 が 5 例、O26 及び O111 が 3 例、O55、O74、O91、O121、O126 が各 1 例、不明が 2 例報告された。毒素型は VT1・VT2 が 6 例、VT1 が 13 例、VT2 が 6 例、不明が 1 例であった。

A 型肝炎は 10 例の報告があった。前年は 0 例であり、大きく増加した。

つつが虫病は 21 例報告があり、前年より

減少した。春から初夏に比べ、秋から初冬にかけて多く報告された。特に県中、県南からの報告が多かった。

梅毒は104例報告があり、前年の約1.5倍に増加した。百日咳は141例の報告があった。以前は五類定点把握疾患(小児科定点)であったが、平成30年より五類全数把握疾患の対象となっている。

風しんは9例の報告があった。すべて男性で、年齢層は20～50代であった。

麻しんは10例の報告があった。6～7月に県南保健所管内で麻しんのアウトブレイクが認められた。

表1 平成30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	-
	ラッサ熱	-
二類	急性灰白髄炎	-
	結核	250
	ジフテリア	-
	重症急性呼吸器症候群(病原体がSARSコロナウイルスであるものに限る)	-
	中東呼吸器症候群(病原体がベータコロナウイルス属MERSコロナウイルスであるものに限る)	-
	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	3
	腸管出血性大腸菌感染症	26
三類	腸チフス	-
	パラチフス	-
	E型肝炎	5
	ウエストナイル熱(ウエストナイル脳炎を含む)	-

	A型肝炎	10
	エキノкокクス症	-
	黄熱	-
四類	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	-
	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	-
	炭疽	-
	チクングニア熱	-
	つつが虫病	21
	デング熱	2
	東部ウマ脳炎	-
	鳥インフルエンザ(H5N1及びH7N9を除く)	-
ニパウイルス感染症	-	
日本紅斑熱	-	
日本脳炎	-	
ハンタウイルス肺症候群	-	
Bウイルス病	鼻疽	-
	ブルセラ症	-
	ベネズエラウマ脳炎	-
	ヘンドラウイルス感染症	-
	発しんチフス	-
	ボツリヌス症	-
	マラリア	-
	野兔病	-
	ライム病	-
	リッサウイルス感染症	-
	リフトバレー熱	-
	類鼻疽	-
	レジオネラ症	26
レプトスピラ症	-	

	ロッキー山紅斑熱	-
	アメーバ赤痢	13
	ウイルス性肝炎（A型肝炎及びE型肝炎を除く）	-
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症	55
	急性弛緩性麻痺	2
五類	急性脳炎（ウエストナイル脳炎，西部ウマ脳炎，ダニ媒介脳炎，東部ウマ脳炎，日本脳炎，ベネズエラウマ脳炎及びリフトバレー熱を除く）	8
	クリプトスポリジウム症	-
	クロイツフェルトヤコブ病	4
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	17
	後天性免疫不全症候群	6
	ジアルジア症	-
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	7
	侵襲性髄膜炎菌感染症	-
	侵襲性肺炎球菌感染症	23
	水痘（入院例に限る。）	6
	先天性風しん症候群	-
	梅毒	104
	播種性クリプトコックス症	3
	破傷風	2
	バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症	-
	バンコマイシン耐性腸球菌感染症	-
	百日咳	141
	風しん	9
	麻しん	10
	薬剤耐性アシネトバクター感染症	-
ル新	新型インフルエンザ	-
エ型		
ンイ	再興型インフルエンザ	-
ザン		
等フ		
感指	該当なし	

染
症定

②週報定点把握疾患

平成 30 年の県内指定届出医療機関（第 1 週～第 13 週：インフルエンザ 77 定点，小児科 46 定点，眼科 12 定点，基幹 7 定点，STD15 定点，疑似症 119 定点，第 14 週～第 52 週：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 118 定点）から報告のあった各疾患別患者報告数について表 2 に示す。

なお，各定点毎における対象疾患は，インフルエンザ定点は表 2 (1)，小児科定点は表 2 (2)～(12)，眼科定点は表 2 (12) 及び (13)，基幹定点は表 2 (14)～(19)，疑似症定点は表 2 (20) 及び (21) である。

a) インフルエンザ

2017/2018 シーズン（2017 年第 36 週～2018 年第 35 週）は，前シーズンより 2 週間遅い第 48 週（11 月 27 日～12 月 4 日）に 1 定点当たりの報告数が流行開始の目安となる 1.00 を超えた。

第 5 週（1 月 29 日～2 月 4 日）に流行のピークを迎え，このときの定点当たりの報告数は，57.43 人であり現行の体制で統計が始まった 1999/2000 シーズン以降最多となった。

シーズン累計の報告数は 33,213 名であり，前シーズンより多い報告数であった。迅速診断キットの結果は，A 型が約 4 割，B 型が約 6 割を占め，混合流行となった。

b) RS ウイルス感染症

平成 30 年は 3,113 名の報告があった。前年とほぼ同様の時期第 36 週（9 月 3 日～9 月 9 日）にピークを迎えた。近年ピークが早まる傾向がみられている。

年齢構成では，1 歳以下の報告が約 7 割（70.3%）を占めた。

c) ヘルパンギーナ

平成 30 年の報告数は 2,558 名であり，前年の約 2.6 倍に増加した。7 月上旬から増加傾向がみられ，第 32 週（8 月 6 日～8 月 12 日）にピークを迎え，夏から秋にかけて県

内全域で流行がみられた。

年齢構成では、1～3歳の報告が、約6割（64.3%）を占めた。

**表2 平成30年定点把握疾患及び疑似症
累計報告数**

疾患名	累計報告数
(1) インフルエンザ（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）（16/17シーズン）	33,213
(2) RSウイルス感染症	3,113
(3) 咽頭結膜炎	1,278
(4) A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	5,544
(5) 感染性胃腸炎	8,633
(6) 水痘	973
(7) 手足口病	1,081
(8) 伝染性紅斑	652
(9) 突発性発しん	1,420
(10) ヘルパンギーナ	2,558
(11) 流行性耳下腺炎	487
(12) 急性出血性結膜炎	7
(13) 流行性角結膜炎	1,001
(14) クラミジア肺炎（オウム病を除く）	2
(15) 細菌性髄膜炎	3
(16) マイコプラズマ肺炎	68
(17) 無菌性髄膜炎	5
(18) インフルエンザ（入院）	359
(19) 感染性胃腸炎（病原体がロタウイルスであるものに限る）	29
(20) 摂氏38度以上の発熱及び呼吸器症状（明らかな外傷又は器質的疾患に起因するものを除く）	-
(21) 発熱及び発しん又は水疱（ただし、当該疑似症が二類感染症、三類感染症、四類感染症及び五類感染症の患者の症状であることが明らかな場合を除く）	-

③月報定点把握疾患

平成30年の県内指定届出医療機関（第1週～第13週：STD15定点、基幹7定点、第14週～第52週：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について

表3に示す。

なお、各定点毎における対象疾患は、STD定点は表3(1)～(4)、基幹7定点は表3(5)～(7)である。

STD疾患の性器クラミジア感染症の報告数は、前年の約1.2倍に増加した。県内と全国との年齢別構成の比較では、全国とほぼ同様の傾向であった。その他STD疾患のヘルペスウイルス感染症、尖圭コンジローマ、淋菌感染症の報告数は前年とほぼ同様であった。

薬剤耐性菌感染症の報告数は、すべて前年より減少した。

表3 平成30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	594
(2) 性器ヘルペスウイルス感染症	202
(3) 尖圭コンジローマ	105
(4) 淋菌感染症	189
(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	456
(7) 薬剤耐性緑膿菌感染症	1

3) 衛生検査施設の業務管理（GLP）

平成9年、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担当副所長、検査部門は業務担当副所長（支所においては、支所長）を責任者として、さらに、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

平成 30 年度は第 1 回 GLP 委員会を平成 30 年 6 月 1 日、第 2 回を平成 31 年 3 月 8 日に開催した。

(3)研修会等の実施

全職員を対象に 6 月には第 1 回 GLP 研修、12 月には第 2 回 GLP 研修及び伝達研修を開催し、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。また、1 月に各検査担当者を対象に会議を開催し、検査業務の問題点について協議を行い改善を図った。

(4)内部点検

信頼性確保部門による内部点検は、業務管理要領及び内部点検標準作業書に基づき、7 月及び 2 月の計 2 回実施した。

機器点検が確実になされているか、各標準作業書に従い検査が実施されているか、記録簿に必要事項が記載されているか等について、チェックリストに基づき点検を行った。指摘・指導項目があった場合は、点検時に口頭により伝達し、さらに文書を交付した。指摘事項については、文書で改善報告を求め、指導項目を含めて次回点検時に再調査を行った。

また、随時、法改正等に伴う各標準作業書等の改定、整備を行った。

(5)信頼性確保部門責任者研修会への参加

信頼性確保部門担当職員は 6 月に厚生労働省が開催する研修会に参加し、資質の向上に努めた。

4) 衛生研究所研究発表会の開催

平成 31 年 2 月 22 日に開催し、微生物分野から 2 題、理化学分野から 3 題の日頃の検討や研究成果について発表を行った。関係機関などから 24 名が参加した。

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、近隣小学

校の 5、6 年生を対象に体験学習教室を開催している。平成 30 年度は、夏休み期間中の平成 30 年 8 月 3 日に開催し、児童 22 名及び保護者 3 名が参加し、次の 3 つのテーマで実験を行った。

(1)ペットボトルで顕微鏡を作ってみよう！

(担当：微生物課)

(2)サインペンの色を分けてみよう！！

(担当：理化学課)

(3)大噴火！？海底火山を作ろう！！

(担当：試験検査課)

児童からは「実験が楽しかった」「初めて知って勉強になった」「自由研究の参考になった」との声があり、終了後のアンケートでは「機会があればまた参加したい」との感想が多かった。

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647検体のウイルス検索を実施し、338検体から377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4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、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：平成30年4月～平成31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（40 検体／月）

調査の結果、ポリオウイルスは分離されなかった。なお、ポリオウイルス以外のエンテロウイルスについて、エコーウイルスは3型が1株、11型が8株、25型が1株分離され、

コクサッキーウイルス B 群は1型が22株、3型が3株、4型が15株、5型が1株分離された。その他、レオウイルス 78 株、アデノウイルス 38 株が分離された。

(b) 日本脳炎感染源調査

日本脳炎ウイルス浸淫の指標としてブタの感染状況を把握するため、ブタ血清中の日本脳炎ウイルスに対する抗体価を赤血球凝集抑制（以下、“HI”とする。）試験法により測定した。

時期：平成30年7月24日～9月18日

検体：県産ブタ血清 70 件（10 件／回）

調査の結果、抗体価は全て10未満でブタの感染は確認されなかった。

(c) インフルエンザ感受性調査

県民の抗体保有状況を把握するため、インフルエンザウイルスワクチン株4株に対する抗体価をHI試験法により測定した。

時期：平成30年7月5日～10月19日

地区：会津地区

対象：0～4歳 26名、5～9歳 18名、
10～14歳 14名、15～19歳 6名、
20～29歳 45名、30～39歳 26名、
40～49歳 29名、50～59歳 21名、
60歳以上 29名

検体：血清 214 件

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	いわき市立総合磐城共立病院	○			
	相原小児科医院		○		

抗体保有状況を図 1 に示す。

重症化防止のために有効とされている抗体価 40 倍以上の保有状況について報告する。

㉑ A/シンガポール/GP1908/2015

(A (H1N1) 亜型ワクチン株)

前シーズンに続き、本株が選定された。

本株に対する抗体保有率は、5 ～ 29 歳の各年齢群で比較的高い～高い(50.0 ～ 85.7%)、60 歳以上は中程度(27.6%)で、それ以外の年齢群では比較的低い(13.8 ～ 23.1%)結果となった。

全体では 35.0%と調査した中で 3 番目に高い抗体保有率を示した。

㉒ A/シンガポール/INFIMH-16-0019/2016 (H3N2)

(A (H3N2) 亜型ワクチン株)

前シーズンのワクチン株から、抗原性の類似する本株へ変更となった。

本株に対する抗体保有率は、39.3%と調査した中で最も高かった。

10 ～ 19 歳の各年齢群では高い(78.6 ～ 100%)抗体保有率を示した。5 ～ 9 歳、30 ～ 39 歳及び 60 歳以上の各年齢群では比較的高い(42.3 ～ 51.7%)抗体保有率を示し、それ以外の年齢群では、比較的低い～中程度(15.4 ～ 33.3%)抗体保有率であった。

㉓ B/プーケット/3073/2013(山形系統)

(B 型山形系統ワクチン株)

2015/2016 シーズンから 4 シーズン続けて本株が選定された。また、B 型山形系統ウイルスは、前シーズンのインフルエンザ流行の主流型であり、全体では 36.9%と調査した中で 2 番目に高い抗体保有率を示した。

本株に対する抗体保有率は、20 ～ 49 歳の各年齢群で比較的高い～高い(44.8 ～ 62.2%)結果となった。0 ～ 4 歳では低い(7.7%)抗体保有率を示したが、それ以外の年齢群では比較的低い～中程度(16.7 ～ 38.1%)の抗体保有率を示した。

㉔ B/メリーランド/15/2016(ビクトリア系統)

(B 型ビクトリア系統ワクチン株)

前シーズンまでの 3 シーズン連続したワクチン株から本株に変更になった。

本株に対する抗体保有率は、16.8%と調査した中で最も低かった。

30 ～ 59 歳の各年齢群で中程度～比較的高い(28.6 ～ 44.8%)抗体保有率を示したが、60%以上を示した年齢群は見られなかった。それ以外の各年齢群ではきわめて低い～比較的低い(0 ～ 16.7%)抗体保有率で、特に 0 ～ 4 歳では 0%であった。

(d) 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(以下、“PA 法”とする。)により麻疹抗体を測定した。

時期：平成 30 年 7 月 5 日～10 月 19 日

地区：会津地区

対象：0 ～ 1 歳 18 名、2 ～ 3 歳 6 名、
4 ～ 9 歳 20 名、10 ～ 14 歳 14 名、
15 ～ 19 歳 6 名、20 ～ 24 歳 21 名、
25 ～ 29 歳 24 名、30 ～ 39 歳 26 名、
40 歳以上 79 名

検体：血清 214 件

抗体保有状況を図 2 に示した。抗体価 16 倍以上及び 256 倍以上について保有状況を報告する。

㉑ 抗体価 16 倍以上の保有状況

麻疹に対する抗体価 16 倍以上の抗体保有率は全体で 95.3%であった。年齢群別では、0 ～ 1 歳で 66.7%だった以外、すべての年齢群で 95%以上だった。特に、2 ～ 19 歳の各年齢群及び 30 代の抗体保有率は 100%だった。

㉒ 抗体価 256 倍以上の保有状況

256 倍以上の抗体保有率は全体で 84.6%であった。年齢群別では、0 ～ 1 歳及び 10 代以上の各年齢群では 80%以上の抗体保有率(81.0 ～ 100%)であり、特に 2 ～ 3 歳では 100%であった。10 代は 65%前後の抗体保有率で低かった。

c) HIV 抗体検査

平成 30 年度よりスクリーニング検査を試験検査課、県中支所、会津支所で実施し、陽性又は偽陽性となった場合に、ウエスタンブロット法による確認検査を実施することとなった。

本年度は検査依頼がなかった。

d) 肝炎検査 (HCV 抗体)

平成 30 年度よりスクリーニング検査を試験検査課、県中支所、会津支所で実施し、陽

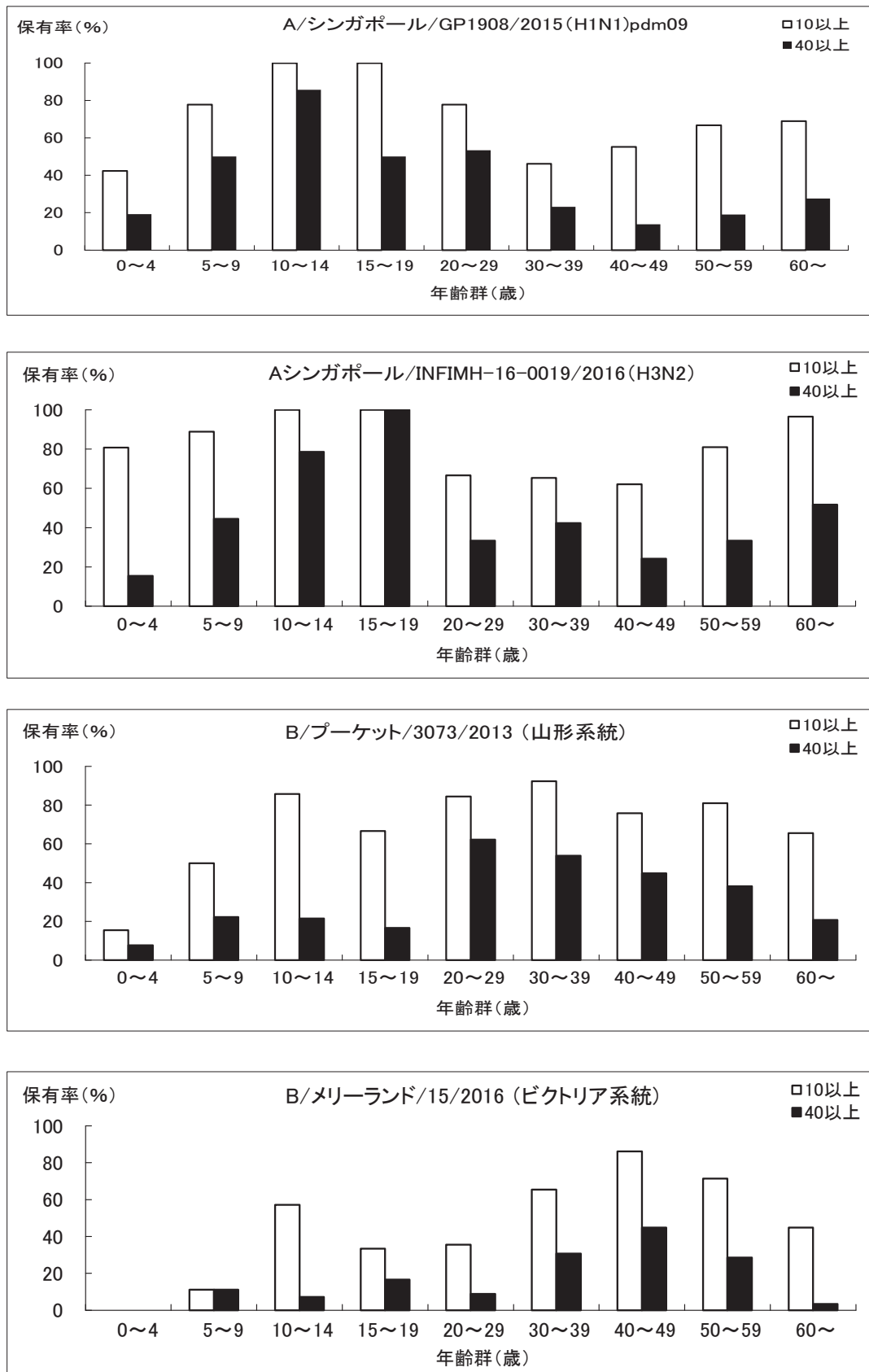


図1 年齢区分別インフルエンザHI抗体保有状況 (感受性調査)

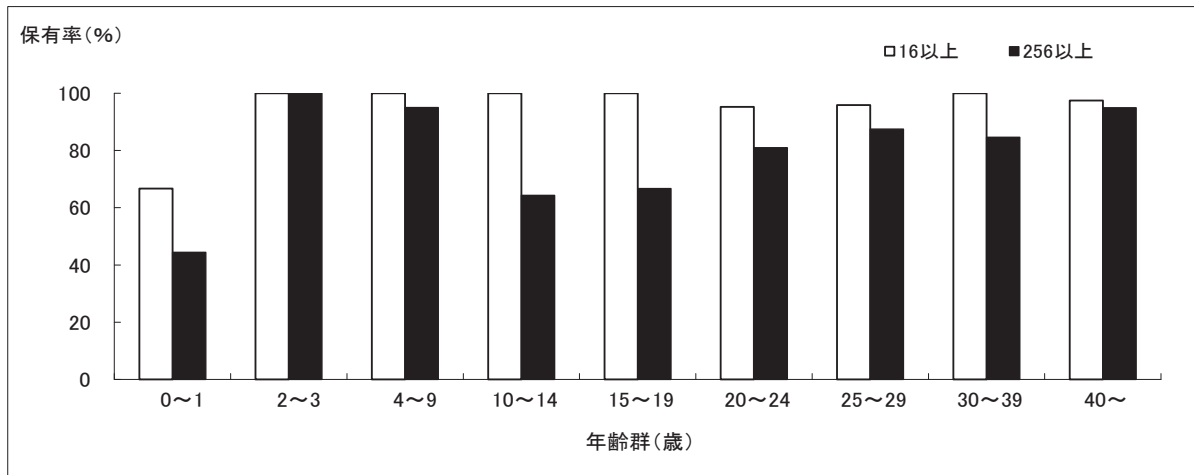


図2 年齢群別麻疹抗体保有状況

性又は偽陽性となった場合、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することとなった。

本年度は検査依頼がなかった。

e) 食中毒及び感染症の集団発生原因調査

県内6保健所から17事例118件の検査依頼があり、ノロウイルスの検査を実施した(表2)。その結果、13事例53件からノロウイルスを検出した。遺伝子群別では、検出のあった全てでGenogroup II(以下、“G II”とする。)が検出されたが、1件については、Genogroup I(以下、“G I”とする。)も検出された。遺伝子型別を実施した5事例のうち、1事例からG II.4型、3事例からG II.2型、1事例からG I.7型とG I.2型の両方が検出された。

また、相双保健所から植樹祭関連検査として14件の検査依頼があり、ノロウイルスの検査を実施したが、検出はなかった。

f) 麻疹・風疹検査

麻疹は届出のあった患者について、麻疹の正確な診断を目的として遺伝子検査を実施している。さらに平成26年4月1日より風疹についても同様の対応をすることとなっている。

本年度は麻疹ウイルスについて、9保健所から39事例(123件:2事例2回検体採取含む)の検査依頼があった。検査の結果、14事例から麻疹ウイルスを検出した。遺伝子型

別では11事例からB3型、2事例からワクチン株であるA型が検出され、1事例は型別不明であった。

風疹ウイルスについては、9保健所から麻疹ウイルスとの関連検査を含む34事例(100件)の検査依頼があった。検査の結果、13事例から風疹ウイルスを検出した。遺伝子型別では、10事例からは1E型が検出され、3事例は型別不明であった。

g) その他の行政依頼検査

蚊媒介感染症であるデング熱、チクングニア熱、ジカウイルス感染症については、いずれも海外渡航歴のある5事例15検体について検査依頼があった。検査の結果、全て陰性であった。

急性弛緩性麻痺疑いで6事例34検体について検査依頼があった。いずれもエンテロウイルス陰性であった。

つつが虫病については、7事例12検体の検査依頼があった。5事例から、つつが虫病リケッチアが検出された。型別では、4、5月と2019年1月の4事例からKarp型、10月の1事例からIrie(Kawasaki)型が検出された。

中東呼吸器症候群疑いでMERSコロナウイルス検査依頼が1事例2検体あった。本症例は、スペイン、中東のアラブ首長国連邦に渡航、ヒトコブラクダに乗り、帰国後36.8℃の発熱を呈した症例であった。検査の結果、陰性であった。

E型肝炎については、2事例2検体の検査

依頼があった。2 症例のうち、1 症例から G4 型が検出された。

A 型肝炎については、12 症例 23 検体の検査依頼があり、そのうち 11 症例から遺伝子型 I A 型が検出された。

ライム病等ボレリアについては、2 症例 3 検体の検査依頼があり、血液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。その結果、全て陰性であった。

ヒトパレコウイルスについては、1 症例 3 検体の検査依頼があった。検査の結果、陰性であった。

エンテロウイルス・ライノウイルスについては、2 症例 11 検体の検査依頼があった。

検査の結果、エンテロウイルスは 2 症例とも陰性であったが、ライノウイルスについては、遺伝子型別で A 群と C 群を検出した。

本年度は検査依頼がなかった。

b) 肝炎検査 (HBs 抗原・HCV 抗体)

本年度はいずれも検査依頼がなかった。

(2) 調査研究事業

①ダニ媒介感染症の検査体制の構築と福島県におけるリスク分析(平成 28 年度～平成 30 年度)

県内におけるダニ媒介性感染症のリスク分析を目的として、2018 年 6 月に県内 2 地域においてマダニの生息調査を実施し、66 匹のマダニを採取した。

採取したマダニについて種類、発育期、性別を同定後、紅斑熱群リケッチア及びボレリア属細菌遺伝子、重症熱性血小板減少症候群ウイルス、ダニ媒介脳炎ウイルスの遺伝子検索を行った。その結果、1 匹の *Ixodes monospinosus* から紅斑熱群リケッチア遺伝子、11 匹の *Ixodes ovatus* からライム病群ボレリア遺伝子が検出された。

(3) 精度管理事業

①平成 30 年度外部精度管理事業への参加

調査実施機関：厚生労働省健康局結核感染症課

実施内容：麻疹・風疹ウイルスの核酸抽出検査 (リアルタイム RT-PCR 法)

① 2018 年度ウイルス分離培養・同定技術実態調査 (iTips 2018) への参加

調査実施機関：国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター

実施内容：インフルエンザウイルスの分離培養・同定 (リアルタイム RT-PCR 法)

(4) 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。

表 2 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	県北	5.23	12/12	3/8	GII.2
2	県北	5.30		1/6	GII.2
3	会津	6.6	2/4		GII
4	県南	6.15		0/5	
		6.16		1/6	GII
5	県北 会津	6.18	4/9		GII
		6.29	0/2	0/3	
		7.2	0/10		
6	会津	7.5	2/2	1/5	GII
7	県北	9.10	2/2		GII
8	会津	9.11	0/1		
9	県北	10.20	0/5	0/5	
10	相双 県中 会津 県北	11.1	1/1		GII
			2/2		GII
			1/1		GII
		11.2	3/3		GII.4
11	県中	11.28	1/1		GII
12	相双	12.19	6/6	0/3	GII
13	南会津	1.10	5/6		GII
14	県北	2.12	1/1		GII
15	県南	3.15	2/2		GII
16	会津	3.19	0/3	0/3	
17	南会津	3.29	3/3	1/4	GI.2 GI.7 GII.2

②一般依頼検査

a) HIV 検査

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 7 病原体定点において採取された 68 件の検体について、本事業の対象疾患である A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎、百日咳、細菌性髄膜炎等に関連する細菌検査を行った。また、肺炎球菌等の薬剤耐性遺伝子の検査を実施した。

② 感染症・食中毒予防対策事業

a) 腸管出血性大腸菌感染症

腸管出血性大腸菌感染症の患者及び接触者等の調査において分離された腸管出血性大腸菌が 31 株搬入された。これらのすべての菌株について、再確認するとともに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還元を行った (表 1)。

表 1 腸管出血性大腸菌の血清型・毒素型

O 型	VT1	VT2	VT1・VT2	計
O26	7			7
O55	1			1
O74	1			1
O91			1	1
O103	5			5
O111	3			3
O121		2		2
O126		1		1
O157		4	6	10
計	17	7	7	31

b) 細菌性赤痢

会津保健所管内及び郡山市保健所管内において細菌性赤痢の患者の発生があり、3 菌株の搬入があった。患者は同一団体での海外渡航者であり、3 株は全て *Shigella flexneri* 1b であった。これらの菌株は国立感染症研究所に送付し、その結果、遺伝子型がほぼ一致したことが確認された。

c) カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (以下、“CRE” とする。)

県内の各保健所管内の病院において届出があった CRE 感染症について、菌種の確認とカルバペネマーゼ等の耐性遺伝子検査及びデ

ィスク法によるスクリーニング検査を行った。

また、院内での感染が疑われた CRE 感染症について、保菌検査、保菌者及び環境由来株の耐性遺伝子検査を行った他、パルスフィールドゲル電気泳動法 (以下、“PFGE” とする。) による解析、バリエーション検査等の分子疫学解析を実施した。各保健所からの検体数を表 2 に示す。

表 2 CRE の依頼検体数

管轄	検体数				
	患者	保菌者	環境由来	PFGE	バリエーション
保健所					
県北	1				
県中	1	34 (34)			
会津	2				
相双	6			5	
福島市	4			1	
郡山市	47	4	4	1	2
いわき市	6	7		9	
計	67	45	4	15	2

() 内は臨床検体での搬入

d) 薬剤耐性アシネトバクター

県内の医療機関で患者から分離された薬剤耐性アシネトバクター 4 株について、薬剤耐性遺伝子検査及び PFGE による解析を実施した。

e) 菌株のライブラリー化

試験検査課および支所で分離された食中毒等関連分離菌株を保存した (表 3)。

表 3 食中毒等関連分離菌株

菌種名	菌株数
<i>Clostridium perfringens</i>	1
<i>Esherichia coli</i> (O126)	9

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 (VNTR) を実施している。

平成 30 年度は結核菌 68 株が搬入された。

④ 食品安全対策事業

生乳 6 件について *Listeria monocytogenes* の

検査を実施した。結果は6件中1件が陽性であった。

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)調査研究事業

食肉の食中毒菌汚染状況調査（平成29年度～平成31年度）

平成29年度に有用性を確認したリアルタイムPCR法について、検出率向上のための検討を行い検査法の構築を行った。また、平成29年度に引き続き市場調査を行い、鶏肉の部位毎の汚染状況を明らかにした。

(3)研究協力

魚介類におけるアニサキスの寄生状況とアニサキス食中毒の調査（平成30年度）

研究分担者：国立感染症研究所寄生動物部主任研究官 杉山広

「厚生労働行政推進調査事業費補助金（厚生労働科学特別研究事業）」の協力研究として参加した。

アニサキス虫体の分類を明らかにするた

め、分子疫学的手法の構築を実施した。また、保健所職員が患者から摘出されたアニサキス虫体の確保と確認を速やかに行うため「アニサキス形態同定に関する手順書（案）」を作成した。

(4)衛生微生物技術協議会レファレンスセンター

①溶血性レンサ球菌レファレンスセンター

支部内で発生した劇症型／重症溶血性レンサ球菌感染症に関して、菌株を収集しレファレンス活動を行った。

平成30年は38症例39株が搬入された。搬入された検体については、検体の血清型および発赤毒素遺伝子（*speA*, *speB*, *speC*）検査を行い、さらに国立感染症研究所で発赤毒素遺伝子（*speF*）検査、*emm* 遺伝子型別及び薬剤感受性試験を行った。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還元した。（表4）。

②ボツリヌスレファレンスセンター

平成30年度は他施設からの依頼はなかった。

表4 劇症型溶血性レンサ球菌感染症（平成30年1月～平成30年12月搬入）

症例No	採取月	発症地域	血清群	血清型		発赤毒素遺伝子	<i>emm</i> 遺伝子型
				A群	T型/M型, B群		
1	1	宮城県	A	UT/UT*		<i>speB</i> , <i>speF</i>	<i>emm58.0</i>
2	1	秋田県	G				<i>stG6792.3</i>
3	2	秋田県	A	1/1		<i>speA</i> , <i>speB</i> , <i>speF</i>	<i>emm1.0</i>
4	1	宮城県	G				<i>stG6.0</i>
5	1	岩手県	A	1/1		<i>speA</i> , <i>speB</i> , <i>speF</i>	<i>emm1.0</i>
6	1	岩手県	G				<i>stG6.0</i>
7	3	秋田県	G				<i>stG6792.3</i>
8	4	新潟県	B	V			
9	3	福島県	A	12/12		<i>speB</i> , <i>speF</i>	<i>emm12.0</i>
10	4	福島県	A	1/1		<i>speA</i> , <i>speB</i> , <i>speC</i> , <i>speF</i>	<i>emm1.0</i>
11	2	北海道	G				<i>stG6792.3</i>
12	3	北海道	A	B3264/UT*		<i>speB</i> , <i>speC</i> , <i>speF</i>	<i>emm89.0</i>
13	4	福島県	A	B3264/UT*		<i>speB</i> , <i>speF</i>	<i>emm89.0</i>
14	4	福島県	A	1/1		<i>speA</i> , <i>speB</i> , <i>speF</i>	<i>emm1.0</i>
15	5	福島県	G				<i>stG6792.3</i>
16	5	福島県	G				<i>stG6792.3</i>

表4の続き

症 例 No	採 取 月	発症地域	血 清 群	血清型		発赤毒素 遺伝子	emm 遺伝子型
				A群	T型/M型, B群		
17	3	宮城県	A	UT/UT [*]		<i>speB</i>	<i>emm68.0</i>
18	2	宮城県	A	1/1		<i>speA, speB, speF</i>	<i>emm1.0</i>
19	2	宮城県	A	1/1		<i>speA, speB, speF</i>	<i>emm1.0</i>
20	3	北海道	A	1/1		<i>speA, speB, speF</i>	<i>emm1.0</i>
21	5	北海道	A	UT/UT [*]		<i>speB, speF</i>	<i>emm76.0</i>
22	5	岩手県	B	V			
23	8	福島県	G				<i>stG6792.3</i>
24	9	新潟県	G				<i>stG485.0</i>
25	10	新潟県	B	III			
26	6	北海道	G				<i>stG6792.3</i>
27	6	北海道	B	III			
28	7	北海道	A	UT/UT [*]		<i>speB, speC, speF</i>	<i>emm89.0</i>
29	8	北海道	B	III			
30	10	新潟県	G				<i>stG245.0</i>
31	10	北海道	G				<i>stG6792.3</i>
32	10	北海道	B	I a			
33	10	新潟県	C				<i>stC6979.0</i>
34	11	新潟県	G				<i>stG485.0</i>
35	12	福島県	A	1/1		<i>speA, speB, speF</i>	<i>emm1.0</i>
36	8	北海道	G				<i>stG10.0</i>
37	12	北海道	A	1/1		<i>speA, speB, speF</i>	<i>emm1.0</i>
	12	北海道	A	1/1		<i>speA, speB, speF</i>	<i>emm1.0</i>
38	12	北海道	A	1/1		<i>speA, speB, speF</i>	<i>emm1.0</i>

※ UT：型別不能

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)として平成30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	121
流通米のカドミウム含有量検査	7
貝毒検査	4
畜水産物の抗生物質等検査	27
食品添加物検査(防かび剤)	3
遺伝子組換え食品検査	10
清涼飲料水検査	8
加工食品等放射性物質検査	2,604
医薬品検査	
後発医薬品一斉監視(定量試験)	15

(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 32 農産物 74 検体、県外産 19 農産物 23 検体及び輸入 10 農産物 17 検体、輸入加工食品 4 品目 7 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、合わせて 151 農薬の検査を実施した。

その結果、68 検体から延べ 164 農薬を検出した。用途別の内訳は、殺菌剤 78、殺虫剤 80、除草剤 6 であった。基準値を超過したものはなかった。

(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。結果は全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 2 検体について麻痺性及び下痢性貝毒検査を実施した。全て定量下限値未満であった。

(4) 畜水産物中の抗生物質等モニタリング検査

県内で生産している畜水産食品の安全を確保するため、表 2 に示した食品について、LC/MS/MS による一斉試験法及び HPLC/FL 法により抗生物質及び合成抗菌剤等の検査を実施した。全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
生乳	7	5	9	4
鶏卵	6	3	4	4
蜂蜜	6	3	0	0
養殖魚	8			
イワナ	(3)	2	6	4
ニジマス	(3)	1	6	4
コイ	(2)	1	5	4
計	27			

(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 3 検体について、イマザリル、ジフェニル、チアベンダゾール(各 3 検体)及びオルトフェニルフェノール(2 検体)の検査を実施した。結果は全て基準値未満であった。

(6) 遺伝子組換え食品検査

違反食品の流通防止を図るため、分別生産流通管理されている大豆 10 検体について ELISA 法によりラウンドアップレディ大豆混入率の定量試験を実施した。全て定量下限値未満であった。

(7) 清涼飲料水検査

ミネラルウォーター類 8 検体について理化学検査を実施した。全て成分規格に適合した。

(8) 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、2,604 検体の放射性物質検査を実施した。表 3 に食品区分毎の検査検体数を示す。基準値を超過した検体は 10 検体だった。そのうち乾燥果実 6 検体は全て試作品であり、干柿、あんぼ柿各 3 検体であった。

また、試作品及び加工自肅品等を除いた検出率は 3.4 %であり昨年度とほぼ同様の結果であった。

性物質検査を実施したところ、全てで検出があり、そのうち 2 検体は 240 ～ 260Bq/kg と基準値を超過した。

表 3 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
乾燥果実	144	55	6
干柿(試作品)*	(35)	(25)	(3)
あんぽ柿(試作品)*	(29)	(19)	(3)
乾燥野菜	168	18	0
乾燥山菜・きのこ	105	50	1
(中核市依頼)*	(7)	(4)	(1)
乾燥野草	7	0	0
もち類	163	18	1
栞餅(試作品)*	(26)	(14)	(0)
魚介類加工品	21	0	0
漬物	301	4	0
ジャム類	27	0	0
菓子類	319	0	0
清涼飲料水	61	0	0
調味料類等	68	1	0
牛乳・乳製品	29	0	0
野菜・果実 及び加工品	115	0	0
食肉及び 食肉加工品	294	0	0
その他食品	779	0	0
加工自肅品等*	3	3	2
合 計	2,604	149	10
*を除いた合計	2,504	84	1

() は再掲

(9) 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、トコフェロールニコチン酸エステルカプセル（6 検体）、ポラプレジック顆粒（6 検体）、ポラプレジック口腔内崩壊錠（3 検体）の定量試験を担当し、医薬品 15 検体について検査を実施した。全て規格に適合した。

(10) その他の行政検査

平成 30 年 5 月、会津保健所管内で販売されていた、こしあぶら 3 検体について、放射

2) 生活科学

生活科学に関わる試験検査事業として平成30年度に実施した検査の検体数を表4に示す。

表4 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
家庭用品試買品検査	78
県有施設水質検査	26
飲料水の放射性物質モニタリング検査	4,729
一般依頼検査 飲料水等検査	67

(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によるレジオネラ症発生防止を目的として、浴槽水のレジオネラ属菌検査を実施した。検査結果を表5、表6に示す。検査した90検体のうち19検体から *Legionella pneumophila* (以下、“*L. pneumophila*”とする。)及びレジオネラ属菌が検出された。検出率は21.1%で、検出された菌数は10～1.6×10³ CFU/100mLで、検出率は平成29年度の30.2%より低くなった。

L. pneumophila については血清型別試験を行い、表7に血清群の検出状況を示した。5群が多く検出された。

表5 *L. pneumophila* およびレジオネラ属菌の検出状況

	施設数	検出数	検出率 %
県北	10	0	0
県中	15	1	6.7
県南	10	1	10.0
会津	30	12(2)	40.0
南会津	15	5	33.3
相双	10	0	0
計	90	19(2)	21.1

※()内の数字は、レジオネラ属菌の検出数

表6 検出菌数

菌数 (CFU/100mL)	検体数
10-99	11
100-990	5
1000-9900	3
計	19

表7 *L. pneumophila* 血清群検出状況

	血清群								計	
	1	2	3	5	6	10	15	不明		
県北										
県中				1						1
県南				1						1
会津	2	1	2	6	3	1		3		18
南会津	1		1	1			1	1		5
相双										
計	3	1	3	9	3	1	1	4		25

②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、家庭用品試買品検査を実施した。検査項目と検体数を表8に示す。結果は全て適合となり、基準を満たしていた。

表8 家庭用品試買品検査

検査項目	検体数
ホルムアルデヒド	54
24月以内乳幼児用繊維製品	(30)
乳幼児用を除く繊維製品 または接着剤等	(24)
水酸化ナトリウム または水酸化カリウム	12
容器試験(4項目)	12
計	78

③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。結果は全て基準値以下であった。

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)	13	5		18
給水施設(7項目)	2	3	1	6
給水施設(12項目)		1		1
給水施設(7+12項目 + NO ₂ ,NO ₃)			1	1

④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 および Cs-137 の検出限界値を 1Bq/kg 未満として測定している。表 10 に測定核種を示す。

主に県北、県中、会津、南会津、相双地区の水道事業体については、水道水源毎の浄水と簡易水道等の測定を行っている。

表 11 に地区別の検体数及び測定頻度を示した。相双地区では、飯舘村が週 3 回、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。平成 30 年度は 205 回、延べ 4,729 件測定し、結果は全て検出限界値以下であった。

表10 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11 地区別検体数および測定頻度

地区・種別	検体数	測定頻度
県北	344	1回/週
上 県中	1,732	1回/週
水 会津	899	1回/2週
道 南会津	622	1回/4週
相 双	797	3回/週 ～1回/月
----- 簡易水道	335	2回/週程度
計	4,729	

(2)一般依頼検査

県民の依頼により、飲料水等の水質検査を 67 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, Cr⁶⁺) について検査を行い、結果は全て下水道法に基づく基準値以下であった。

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 555 件 (1,679 項目) 及び食品添加物等の理化学検査 236 件 (561 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。規格基準不適合事例として、アイスクリーム類 2 件から大腸菌群が検出された。

また、衛生規範不適合事例として、洋生菓子や弁当・そうざい等 17 件から細菌数超過や大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌が検出された。その他、表示不適合事例が 1 件確認された。

(2) HIV・梅毒・肝炎 (HBV・HCV) 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。その結果を表3に示す。

HIV、肝炎 (HBV・HCV) 検査は全て陰性であったが、梅毒検査は 7 件陽性であった。

(3) 食中毒等 (食中毒菌) 検査

食中毒等検査結果を表4に示す。12 事例発生し、従事者便 25 件、発症者便 40 件、施設の拭き取り試料 25 件、食品を提供した施設の食材 (保存食) 10 件について食中毒菌等の検査を実施した。食中毒菌と併せてノロウイルス検査を実施する事例が多かった。

(ノロウイルス検査は微生物課で実施。p.16 参照)

12 事例中 5 事例からノロウイルス、2 事例からウェルシュ菌が検出された。また病原性大腸菌 O128、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌が各 1 事例から検出された。

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	179	209	167	555	504	764	411	1,679
	理化学	74	162	0	236	213	348	0	561
H I V	臨床	100	97	70	267	100	97	70	267
梅毒	臨床	97	94	69	260	97	94	69	260
H B V	臨床	14	49	21	84	14	49	21	84
H C V	臨床	14	49	21	84	14	49	21	84
食中毒*	細菌	54	9	37	100	657	144	1,057	1,858
感染症	細菌	11	32	41	84	11	32	41	84
	理化学	7	42	2	51	14	84	4	102
県立学校プール水	細菌	7	42	2	51	14	84	4	102
	理化学	7	45	0	52	21	135	0	156
県有給水施設	細菌	2	1	3	6	4	2	6	12
公衆浴場の浴槽水	細菌	8	2	0	10	8	2	0	10
	理化学	8	2	0	10	16	4	0	20
卸売市場の施設拭取	細菌	0	10	0	10	0	30	0	30
と畜場のモニタリング	細菌	0	0	112	112	0	0	224	224
その他	細菌	30	0	13	43	131	0	39	170
	理化学	64	0	0	64	64	0	0	64
	臨床	35	21	0	56	70	42	0	112
合計		704	824	556	2,084	1,938	1,876	1,963	5,777

※ノロウイルス検出等で全項目中止となった検査は除く

表2 収去検査における不適合事例

	受付月日	保健所	食品の種類	件数	内容
規格基準	7/ 2	相双	アイスクリーム類	1	大腸菌群陽性
	7/17	県北	アイスクリーム類	1	大腸菌群陽性
衛生規範	4/23	南会津	弁当・そうざい	1	細菌数超過
	5/14	県南	弁当・そうざい	1	大腸菌陽性
	7/30	会津	弁当・そうざい	1	黄色ブドウ球菌陽性
	9/ 3	会津	弁当・そうざい	1	細菌数超過
	10/ 2	相双	弁当・そうざい	1	大腸菌陽性
	11/12	県南	洋生菓子	1	大腸菌群陽性
	11/26	県中	洋生菓子	1	大腸菌群陽性
	11/26	会津	洋生菓子	2	大腸菌群陽性
	11/27	相双	洋生菓子	2	大腸菌群陽性
	12/ 3	県北	洋生菓子	1	大腸菌群陽性
	12/ 3	県北	洋生菓子	1	大腸菌群陽性及び黄色ブドウ球菌陽性
	12/ 3	県中	洋生菓子	1	大腸菌群陽性
	12/ 3	県南	洋生菓子	1	大腸菌群陽性
	1/ 7	県南	弁当・そうざい	1	黄色ブドウ球菌陽性
	2/ 4	県南	生めん	1	細菌数超過
表示基準	8/20	県北	しょう油	1	表示と異なる保存料検出

表3 HIV・梅毒・肝炎（HBV・HCV）スクリーニング検査結果

検査項目	HIV	梅毒	HBV	HCV
陽性数/検体数	0 / 267	7 / 260	0 / 84	0 / 84

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

No.	受付月日	保健所	検出数/ 検体数	内 訳				検出菌等
				従事 者便	発症 者便	拭き 取り	食品	
1	5/10	県北*	1/ 2		1/ 2			ウェルシュ菌 CPE 遺伝子(+)
2	6/15 ~ 6/16 6/18	県南**	0/19	0/11		0/ 8		[ノロウイルスG II 従事者便 1/11 発症者便 4/9]
3	6/29, 7/ 2	会津	10/25	0/ 3	10/12		0/10	病原性大腸菌 O128
4	8/20	会津 相双*	0/ 2		0/ 2			
5	9/10	会津**	1/ 1		1/ 1			カンピロクター・ジェジュニ
6	10/20, 10/22	県北	6/19	1/ 5	4/ 9	1/ 5		ウェルシュ菌 CPE 遺伝子(+) ウェルシュ菌 CPE 遺伝子 (-) 黄色ブドウ球菌 エンテロトキシン (-) 拭き取り 1
7	11/28	県中**	0/ 1		0/ 1			[ノロウイルスG II 発症者便 1/1]
8	12/19	相双	0/17	0/ 3	0/ 6	0/ 8		[ノロウイルスG II 発症者便 6/6]
9	12/28	県北**	0/ 1		0/ 1			
10	2/12	県北**	0/ 1		0/ 1			[ノロウイルスG II 発症者便 1/1]
11	3/15	県南**	0/ 2		0/ 2			[ノロウイルスG II 発症者便 2/2]
12	3/19	会津	0/10	0/ 3	0/ 3	0/ 4		
		計	18/100	1/25	16/40	1/25	0/10	

※中核市または他都道府県の関連調査

[] 内は微生物課実施

(4) 感染症検査

三類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状況の検査等を行った結果を表5に示す。

14事例(便79件、井戸水2件、食品3件)について検査を実施し、陽性は3事例(便3件)であった。また、検査項目は腸管出血性大腸菌 O157 が7事例で半数を占め、次いで腸管出血性大腸菌 O26 が4事例であった。

(5) 環境衛生関連施設等の水質検査

① 県有施設の水質検査

a) 県立学校プール水検査

細菌検査51件、理化学検査52件を実施した。その結果、不適合事例を表6に示す。

(総トリハロメタン検査は理化学課で実施 p.23 及び p.24 参照)

b) 県有給水施設の水質検査

細菌検査6件を実施し、結果はすべて基準に適合していた。(理化学検査は理化学課で実施 p.23 参照)

② 公衆浴場の浴槽水検査

県内の公衆浴場について、浴槽水の細菌検査10件、理化学検査10件実施した。結果はすべて基準に適合していた。

(6) 卸売市場及びと畜場の衛生検査

卸売市場の施設の拭き取り検査10件及びと畜場の病原微生物等モニタリング検査を112件実施した。その結果、卸売市場の施設拭き取り2件から大腸菌群が検出された。

(7) その他の検査

福祉施設入所者等の保菌検査や放射性物質検査実施要領に基づくあんぼ柿・干し柿の試験的加工品の水分含有量検査、全国植樹祭の行幸啓に関わる検査等163件の検査を実施した。

2) 一般依頼検査

県民からの依頼による有料検査として、便・井戸水・食品等325件(1,302項目)の検査を実施した。検査実績を表7に示す。

福島市が中核市に移行したため、試験検査課の検査件数が減少した。

表5 感染症検査結果

No.	受付月日	調査保健所	検査項目	検出数/検体数	内 訳			検出菌
					便	井戸水	食品	
1	6/9 ~ 6/12	会津	EHEC O157	0/32	0/29		0/3	
2	6/10 ~ 6/11	県中	EHEC O26	0/5	0/5			
3	6/14	県中	EHEC O74	0/1	0/1			
4	7/25	県中	EHEC O157	0/3	0/2	0/1		
5	7/27 ~ 7/28	県南	EHEC O157	0/3	0/3			
6	8/22 ~ 8/23	県北	EHEC O26	0/7	0/7			
7	8/22, 8/24 ~ 8/25	会津	細菌性赤痢	0/4	0/4			
8	8/24	会津	EHEC O157	0/3	0/3			
9	8/25 ~ 8/28	県中	EHEC O157	0/10	0/9	0/1		
10	8/28	会津	EHEC O111	1/2	1/2			EHEC O111 (VT1)
11	11/9, 11/13 ~ 11/14	県中	EHEC O157	1/7	1/7			EHEC O157 (VT1・VT2)
12	11/10	県南	EHEC O157	0/1	0/1			
13	2/8	県北	EHEC O26	0/3	0/3			
14	2/21, 2/23	県南	EHEC O26	1/3	1/3			EHEC O26 (VT1)
計				3/84	3/79	0/2	0/3	

EHEC：腸管出血性大腸菌

表6 プール水不適合事例

項目	不適合数/検体数
一般細菌	2/51
過マンガン酸カリウム消費量	1/52

内1件は一般細菌及び過マンガン消費量不適合

表7 一般依頼検査実績

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
便検査	細菌	52	103	69	224	223	506	380	1,109
食品等	細菌	0	9	0	9	0	11	0	11
	理化学	2	1	0	3	2	1	0	3
井戸水	細菌	0	60	21	81	0	119	42	161
その他	細菌	0	4	2	6	0	8	4	12
	理化学	0	2	0	2	0	6	0	6
計		54	179	92	325	225	651	426	1,302

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	E.coli 検査	良好
	重金属検査 (カドミウム定量)	良好
理化学課	残留農薬検査 II (一斉分析)	良好
	残留動物用医薬品検査 (スルファジミジン定量)	良好
	黄色ブドウ球菌検査	良好
試験検査課	食品添加物検査 I (着色料定性)	良好
	E.coli 検査	良好
県中支所	食品添加物検査 II (ソルビン酸定量)	良好
会津支所	黄色ブドウ球菌検査	良好

(2) 麻疹・風疹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、配付された不活化した麻疹・風疹ウイルス 6 検体（凍結乾燥品）からの RNA 抽出と核酸検出検査を行った。結果は正しく判定され、評価は良好であった。

(3) 腸管出血性大腸菌の同定

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、配付された 3 検体について毒素及び毒素遺伝子の検出と O 群の同定を実施した。結果は正しく判定され、評価は良好であった。

(4) 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）「公衆浴場施設の衛生管理におけるレジオネラ症対策に関する研究」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。結果はいずれも良好な範囲内であった。

(5) 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

平成 30 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。札幌市衛生研究所が出題担当となり、ほうれんそうペースト中に添加されたプロシミドンの定量試験を行った。結果は良好であった。

(6) 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。ファモチジン錠を用いて定量及び製剤均一性試験を行った。

(7) 水道水質検査精度管理のための統一試料調査

厚生労働省医薬・生活衛生局水道課が実施する水道水質検査精度管理のための統一試料調査に理化学課が参加し、無機物として鉛及びその化合物、有機物としてクロロホルム及びブロモジクロロメタンの定量試験を行った。有機物の結果は良好であったが、無機物の結果が中央値± 10.0 %の範囲外となった。検量線作成時における標準原液の希釈誤差又は検体の加熱濃縮後の定容誤差が原因と考えられた。今後、標準原液調製時に複数の検査員で確認するほか、標準原液の希釈を並列で行い、一方の標準液で検量線を作成し、同時に他方の標準液を測定することにより定容の確認を行うこととする。

(8) 放射性物質検査に係る外部精度管理調査

表 2 の各機関が実施する放射性物質検査に係る外部精度管理調査に理化学課が参加した。当所で測定している Cs-134 及び Cs-137 について、いずれも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 に平成 30 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庁薬務課のホームページ「精度管理関係」を参照していただきたい。

(<http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045f/>)

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
World-Wide Open Proficiency Test IAEA-TEL-2018-03	天然放射性核種 人工放射性核種	良好*	国際原子力機構 (IAEA)

*当所で測定している Cs-134, Cs-137 について良好な結果が得られた。

表 3 平成30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)	カドミウム, マンガン (低濃度, 高濃度)	28 機関
理化学検査 (II)	臭素酸 (2 濃度)	12 機関
食品化学検査	二酸化硫黄の定量	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)	E.coli	10 機関

幹事会の開催	第 1 回 平成 30 年 5 月 18 日, 第 2 回 平成 30 年 10 月 10 日, 第 3 回 平成 30 年 11 月 27 日 (第 3 回は書面開催)
委員会の開催	第 1 回 平成 30 年 6 月 1 日, 第 2 回 平成 30 年 12 月 25 日
検体配布	平成 30 年 7 月 23 日
検査結果の提出締切	平成 30 年 8 月 24 日
部門別検討会の開催	平成 30 年 11 月 16 日
試験検査技術発表会の開催	平成 31 年 1 月 30 日

Ⅲ 調査研究

食肉の食中毒菌汚染状況（第2報）

賀澤優 菅野奈美 寺島祐司 金成篤子
微生物課

要 旨

カンピロバクター属菌 (*Campylobacter jejuni* / *Campylobacter coli*) について、2017年度から県内に流通する食肉の汚染状況の調査及びより迅速な検査方法の検討を行っている。2017度における調査の結果、鶏肉は、牛肉、豚肉、馬肉と比較してカンピロバクター属菌による汚染の程度が高いことが改めて確認できた。また、Real-time PCR法による検査法の有効性を確認した。

2018度も汚染状況調査を継続して行った結果、鶏肉 27 検体中 14 検体 (51.9 %) で汚染が確認された。また、Real-time PCR法については検体の希釈を行うことにより、検出率が向上する可能性が示唆された。

キーワード：カンピロバクター， Real-time PCR， 鶏肉

はじめに

近年、カンピロバクター (*Campylobacter jejuni* / *Campylobacter coli*) は、我が国における細菌性食中毒の大半を占めている。特に鶏肉では、食鳥処理の段階においてカンピロバクターに暴露されることで汚染が広がることが知られており、汚染された鶏肉を加熱不十分のまま摂食することによる食中毒の発生が問題となっている。2018年の国内における食肉を原因とした細菌性食中毒のうち 45.0%が *Campylobacter jejuni* (以下、“*C. jejuni*” とする) 又は *Campylobacter coli* (以下、“*C. coli*” とする) によるものであった¹⁾。

そこで、2017年度から県内に流通する食肉の汚染状況調査を行い、2018年度も引き続き調査を実施した。

食品からのカンピロバクター属菌の検出は、培養法によって実施している²⁾が、判定までには増菌培養後 4～5 日間を要することから、2017年度は Real-time PCR法による検出方法について検討を行い、その有用性を見いだした³⁾。しかし、培養法では検出されなくても関わらず、Real-time PCR法では検出されない検体も一部認められた。この原因として、検体の成分が増菌培養時あるいは DNA抽出時に阻害したために、遺伝子が検出され

なかった可能性が考えられた。そのため 2018年度は、検体中の阻害成分の影響を低減する目的で、検体を希釈する方法について検討した。

材 料

福島県内の小売店から購入した国内産鶏肉 26 検体 (皮：4 検体、ムネ肉：3 検体、モモ肉：6 検体、レバー：7 検体、砂肝：5 検体、ハツ：1 検体) 及び外国産鶏肉 1 検体 (タイ産モモ肉) を検体とした。

方 法

1 培地の調製

プレストン培地：Nutrient Broth No.2 (Oxoid) に *Campylobacter* Growth Supplement (Oxoid) 及び Preston *Campylobacter* Selective Supplement (Oxoid) を加え、高圧蒸気滅菌後、馬脱繊維素血 (日本バイオテスト) を 5%になるように加えた。

modified Charcoal Cefoperazone Desoxycholate 培地 (以下、“mCCDA 培地” とする。) : *Campylobacter* Blood-Free Selective Agar Base (Oxoid) に CCDA Selective Supplement (Oxoid) を加えた。

2 各試料の調製及び希釈系列の調製

各検体 40g にプレストン培地 40g を加え、1 分間ストマッカー処理を行ったものを試料液とした。この試料液を原液として、15mL の遠沈管にそれぞれ 2mL, 0.4mL, 0.2mL 分注し、そこへ全体量が 10mL となるようにプレストン培地を加え、10 倍、50 倍、100 倍希釈液を作製した。

3 試験液の調製

各試料は次の 3 通りの条件で、42 °C で微好気培養し、試験液とした。

- 1) 0 時間 (培養なし)
- 2) 1 時間
- 3) 16 時間

4 培養法

各試験液 100 μ L を mCCDA 培地に塗抹し、42 °C で 48 時間、微好気条件下で培養した。

培養後発育した菌について、コンベンショナル PCR 法により *C. jejuni* あるいは *C. coli* であるか確認した。

DNA 抽出は、熱抽出法により行った。超純水 100 μ L に菌を微量浮遊させ、100 °C で 5 分間熱処理後、4 °C 条件下で 12,000rpm, 5 分間遠心分離を行った。ここで得られた上清をテンプレート DNA とした。

プライマーは、第 1 報同様、*C. jejuni* の検出には Debra ら⁴⁾ が報告したものを、*C. coli* の検出には D. Linton ら⁵⁾ が報告したものをを用いた。

反応液は、各プライマー (100 μ M) 5 μ L, 10 \times Ex Taq Buffer (Mg²⁺ plus) (20mM) (TaKaRa) 100 μ L, dNTP Mixture (各 2.5mM) (TaKaRa) 40 μ L, 超純水 840 μ L の組成で最終液量 1,000 μ L の混合液とした。1 検体につきこの混合液 18 μ L と TaKaRa Ex Taq (5U/ μ L)

(TaKaRa) 0.2 μ L を混和し、テンプレート DNA 2 μ L を加えた。

PCR 反応は C1000 touch Thermal Cycler (BIO-RAD) により行った。反応条件は次のとおり：[94 °C : 30 秒, 55 °C : 30 秒, 72 °C : 30 秒] \times 25 サイクル, 72 °C : 2 分。

PCR 産物の確認は、TAE 緩衝液を用いた 3%アガロースのアガロースゲル電気泳動法

により行った。

5 Real-time PCR法

各試験液 5mL を 16,000 \times g で 5 分間遠心分離し、上清を除去後、沈渣に滅菌リン酸緩衝生理食塩水 1mL を加えて再浮遊させた。その浮遊液を 7,500rpm, 5 分間遠心分離し、上清を除去後、沈渣を用いて DNeasy Blood & Tissue Kit (QIAGEN) のプロトコールに従い DNA を抽出した。

Real-time PCR は SYBR Green 法により行った。プライマーは第 1 報同様、福島ら⁶⁾ が報告したものをを用いた。

反応液は SYBR Premix DimerEraser (TaKaRa) を用い、テンプレート DNA 2 μ L, 各プライマー (10 μ M) 0.6 μ L, SYBR Premix DimerEraser (2 \times) 10 μ L, ROX Reference Dye II 0.4 μ L, 超純水 6.4 μ L の組成で最終液量を 20 μ L とした。PCR 反応は Applied Biosystems 7500Fast Real-Time PCR System (Applied Biosystem) により行った。反応条件は次のとおり：初期変性 (95 °C : 30 秒), PCR 反応 ([95 °C : 3 秒, 55 °C : 30 秒, 72 °C : 30 秒] \times 40 サイクル), 融解曲線分析 ([95 °C : 15 秒, 60 °C : 60 秒, 95 °C : 15 秒, 60 °C : 15 秒] \times 1 サイクル)。

サンプルの PCR 産物の判定は、融解曲線分析で得られた陽性コントロールの融解温度と比較して \pm 1 °C のものを目的産物とした。

結果及び考察

1 市場流通鶏肉の汚染状況調査

培養法又は Real-time PCR 法のいずれかでカンピロバクター属菌が検出された結果について、2017 年度及び 2018 年度を併せて表 1 に示した。今年度は購入した鶏肉 27 検体のうち、14 検体から検出があった。

1) 部位別

2017 年度及び 2018 年度の調査結果を比較すると、レバー以外の部位で全て検出率が高くなった。2 年間の合計の結果でみると、ハツが 5 検体中 4 検体から検出があり最も検出が高く、次いで皮の汚染率が高かった。ムネ肉及びモモ肉の汚染率は、約 4 割との報告があり⁷⁾、国産モモ肉については、41.7 % と同

表1 鶏肉のカンピロバクター属菌汚染状況調査結果

	2017年度 % (検出数/検体数)	2018年度 % (検出数/検体数)	合計
皮	60.0 (3 [◎] /5)	75.0 (3/4)	66.7 (6 [◎] /9)
ムネ肉	16.7 (1/6)	33.3 (1/3)	22.2 (2/9)
国産モモ肉	22.2 (1 [☆] /6)	66.7 (4 [☆] /6)	41.7 (5 ^{☆☆} /12)
外国産モモ肉	33.3 (1/3)	100.0 (1/1)	50.0 (2/4)
レバー	66.7 (2 [◎] /3)	28.6 (2/7)	40.0 (4 [◎] /10)
砂肝	20.0 (1 [◎] /5)	40.0 (2/5)	30.0 (3 [◎] /10)
ハツ	75.0 (3 [☆] /4)	100.0 (1/1)	80.0 (4 [☆] /5)
ひき肉	0.0 (0/4)	—	0.0 (0/4)
合計	33.3 (12/36)	51.9 (14/27)	41.3 (26/63)

※◎の数は、*C. jejuni* 及び *C. coli* がともに検出された検体数 (内数)

☆の数は、*C. coli* のみが検出された検体数 (内数)

上記以外は、*C. jejuni* のみが検出された検体数

程度であったが、ムネ肉については、部位別で最も検出率が低く 22.2 %であった。これは昨年度同様、骨格筋のみを検体としたことが1つの要因と考えられる。また、一般的に外国産の肉については流通時に冷凍状態となり、凍結融解が繰り返されることからカンピロバクター属菌が死滅又は減少していることがあり、検出率は低い(数%~20%)とされている⁸⁾。

2) 菌種別

菌種別では、*C. jejuni* が2017年度は10検体、2018年度は13検体から検出があり、*C. coli* が2017年度は5検体から検出があったが、2018年度は、国産モモ肉1検体からのみの検出であった。

第1報を含めた今回の調査結果では、63検体中26検体(41.3%)からカンピロバクター属菌が検出され、その内 *C. jejuni* が23検体(36.5%)、*C. coli* が6検体(9.5%)から検出された。市販食鳥肉では、60~80%が *C. jejuni* による汚染であると報告がある⁸⁾が、今回はそれよりも低い結果となった。

2 検査法の検討

次に、今年度実施した調査についてカンピロバクター属菌が検出された検体の培養法と Real-time PCR 法の検出結果を表2に示す。

1) 培養法との比較

培養法と Real-time PCR 法の両方で菌検出

があった検体は6検体、培養法のみで検出された検体は2検体、Real-time PCR 法のみで検出された検体は6検体であった。14検体中12検体(85.7%)が Real-time PCR 法で陽性となり、昨年度は鶏肉12検体中8検体(66.7%)が陽性であった。

2) 培養時間

Real-time PCR 法について、培養時間で比較すると、16時間培養後の検出率が高く、培養無し及び1時間培養ではほとんど検出できなかった。このことから、培養時間について16時間程度の培養は検出率を高める上で必要であると考えられた。また、後述するように検体の希釈を行う場合は検体成分と併せてカンピロバクター属菌自体も希釈され、菌濃度が減少する可能性があることから、16時間程度の培養は、より必要になると考えられる。

3) 検体の希釈

検体の希釈を検討した結果、16時間培養したほとんどの陽性検体で、原液から100倍希釈までの3系列又は4系列全てでカンピロバクター属菌が検出できていた。一部の検体では50倍希釈から検出できたものもあり、今回の結果では、希釈倍率は50~100倍程度が適当であると考えられた。

また、3系列または4系列全てでカンピロバクター属菌が検出された検体について、各希釈系列の Ct 値を比較すると希釈段階が大

表2 培養法及びReal-time PCR法の検出結果

方法	培養法												Real-time PCR法															
	0時間				1時間				16時間				0時間				1時間				16時間							
希釈系列	原液	10	50	100	原液	10	50	100	原液	10	50	100	原液	10	50	100	原液	10	50	100	原液	10	50	100	原液	10	50	100
皮①	-	○	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○
皮②	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
皮③	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ムネ肉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	○	-	○
モモ肉①	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
モモ肉②	-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○
モモ肉③	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	☆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
モモ肉④	○	○	-	-	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○
モモ肉⑤	○	-	-	-	○	-	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○
レバー①	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	○	○	○	-	○	○
レバー②	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
砂肝①	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-
砂肝② (解凍)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-
ハツ	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※○ : *C. jejuni*, ☆ : *C. coli*, () 内は Ct 値.

きくなるにつれ、Ct 値の減少傾向がみられた。Ct 値は DNA テンプレートの初期量に反比例することから、今回の結果では希釈段階が大きくなるにつれ、DNA テンプレートの初期量が多くなっていることを意味している。このため、初めに検体の希釈を行ってから培養することで、増菌を阻害する、あるいは DNA 抽出を阻害するような検体成分が希釈されたと推察される。

以上の結果から、試験液を希釈してから 16 時間程度増菌培養を行い、その増菌液から精製した DNA テンプレートを Real-time PCR 法に用いることで、検出率が向上する可能性が示唆された。なお、16 時間培養において、原液のみの検出や 50 倍希釈のみで検出され

ているものも見られたが、これは希釈により検体成分が希釈された際に併せてカンピロバクター属菌自体も希釈されてしまい、増菌培養しても Real-time PCR 法で検出可能な菌量に達しなかったことが考えられる。

まとめ

今年度も昨年度に引き続き、市販鶏肉について市場調査を行い、より詳細な汚染状況の実態を把握できた。また、Real-time PCR 法について検体の希釈が検出率向上に繋がる可能性が示唆された。今後もその有用性を検討していくとともに、汚染状況調査を継続していく。

また、カンピロバクター属菌以外で食中毒

の原因菌となっている腸管出血性大腸菌やサルモネラ属菌による食肉の汚染状況についても併せて調査していく予定である。

汚染状況調査終了後はカンピロバクター属菌について、今回の調査中に分離された菌株や福島県内で発生した食中毒事例で得られた菌株の血清型別や薬剤感受性試験及び PFGE 等の分子疫学的調査を実施していきたい。

引用文献

- 1) 厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課 平成 29 年食中毒統計
- 2) 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 2015
- 3) 三瓶歩, 菊地理慧, 菅野奈美, 他. 食肉の食中毒菌汚染状況 (第1報). 福島県衛生研究所年報 2017 ; 35 : 53-58
- 4) Debra K. Winters, Michael F. Slavik. Evaluation of a PCR based assay for specific detection of *Campylobacter jejuni* in chicken washes : Molecular and Cellular Probes. 1995 ; 9 : 307 - 310
- 5) D. Linton, A. J. Lawson, R. J. Owen, et al. PCR Detection, Identification to Species Level, and Fingerprinting of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* Direct from Diarrheic Samples : Journal of clinical. 1997 ; 35 (10) : 2568 - 2572
- 6) 福島博, 角森ヨシエ. リアルタイム PCR 法による食中毒菌の迅速スクリーニングの検討. 感染症学雑誌 2005 ; 79 : 644 - 655
- 7) 厚生労働省 カンピロバクター食中毒予防について (Q&A) <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000126281.html> (2019 年 11 月 1 日アクセス可能)
- 8) 財団法人食品分析開発センター SUNATEC (2011 年 2 月発行) カンピロバクター食中毒とその予防対策 <http://www.mac.or.jp/mail/110201/01.shtml> (2019 年 11 月 1 日アクセス可能)

2018 年度マダニの生息調査と病原体保有調査

鈴木理恵 村山裕馬 斎藤望 熊田裕子¹⁾ 金成篤子
微生物課 ¹⁾ 県中支所

要 旨

県内におけるダニ媒介性感染症のリスク分析を目的として、2018 年 6 月に県内 2 地域においてマダニの生息調査を実施し、66 匹のマダニを採取した。

採取したマダニについて種類、発育期、性別を同定後、紅斑熱群リケッチア及びボレリア属細菌遺伝子、重症熱性血小板減少症候群ウイルス、ダニ媒介脳炎ウイルスの遺伝子検索を行った。その結果、1 匹の *Ixodes monospinosus* から紅斑熱群リケッチア遺伝子、11 匹の *Ixodes ovatus* からライム病群ボレリア遺伝子が検出された。

キーワード：ダニ媒介性感染症、紅斑熱群リケッチア、ボレリア属細菌、SFTS、TBE

はじめに

マダニの刺咬によるマダニ媒介性感染症にはライム病や日本紅斑熱など様々な感染症が知られている。これまで県内ではライム病が数例発生しており、さらに 2014 年には本県と隣接する 2 県で日本紅斑熱が発生^{1, 2)}している。また、2013 年に国内初の重症熱性血小板減少症候群（以下、“SFTS”とする。）や回帰熱患者が報告され^{3, 4)}、2016 年には 20 年ぶりにダニ媒介脳炎患者が報告されている。

近年、これらマダニ媒介性感染症患者数が国内で年々増加^{5, 6)}しており、特に SFTS の致命率は約 20%⁷⁾と報告されている。日本紅斑熱は抗菌薬の投与が有効であるが、ここ数年死亡例が発生していることから、県内においてもこれらのマダニ媒介性感染症に注視する必要がある。

これらのマダニ媒介性感染症のリスクを分析するため、当所では 2016 年度からマダニの生息状況や病原体保有状況を調査している。

今回は 2018 年度に実施した生息調査と病原体保有調査として 4 種類の病原体、紅斑熱群リケッチア、ボレリア属細菌及び重症熱性血小板減少症候群ウイルス（以下、“SFTSV”とする。）、ダニ媒介脳炎ウイルス（以下、“TBEV”とする。）について、遺伝子検索

を実施したので報告する。

また、2017 年に生息調査で採取したマダニについても SFTSV 及び TBEV の遺伝子検索を実施したので報告する。

材料及び方法

1 マダニ生息調査

2018 年 6 月に県内 2 地域（県北・県南）で実施した。採取地点については標的とする植生マダニに接触する機会の多い、山林の遊歩道を中心に選定した。採取法はフランネル布による旗ずり法で行い、採取したマダニについては鏡顕により種類、発育期、性別を同定した。また、幼虫については鏡顕で同定後、16SrRNA の遺伝子解析による同定法⁸⁾で併せて確認した。

2 病原体保有調査

1) 核酸抽出

同定したマダニについてそれぞれ 0.01%イソジン加 70 %エタノールに 10 分間浸漬し、消毒後、black PREP Tick DNA / RNA Kit (Analytik Jena 社) を用いて核酸を抽出した。

2) 紅斑熱群リケッチアの遺伝子検出

川森らの Duplex Real-time PCR 法⁹⁾を用いて紅斑熱群リケッチア遺伝子の検索を行った。検出された検体については紅斑熱群リケッチアの 17kDa 膜タンパク質遺伝子とクエ

ン酸合成酵素遺伝子 (*gltA*) を標的とした Conventional PCR¹⁰⁻¹²⁾ を行った. 得られた増幅産物についてダイレクトシーケンスを行い, 決定した塩基配列について NJ 法による系統樹解析を行った.

3) ボレリア属細菌の遺伝子検出

ライム病群ボレリア及び回帰熱群ボレリアの 16SrRNA 遺伝子を標的とした Real-time PCR 法¹³⁾ を行った. さらに, Real-time PCR 法で検出された検体については鞭毛遺伝子 (*flaB*) を標的とした Conventional PCR 法¹⁴⁾ を行った. 遺伝子が増幅されたものはダイレクトシーケンス法を行い, 決定した塩基配列について NJ 法による系統樹解析を行った.

4) SFTSV の遺伝子検出

国立感染症研究所「マダニからのSFTSウイルス検出マニュアル」¹⁵⁾ に掲載されているプライマー及びプローブを用いて Real-time PCR 法を行った.

5) TBEV の遺伝子検出

2017 年希少感染症診断技術研修会¹⁶⁾ に掲載されているプライマーおよびプローブを用いて Real-time PCR 法を行った.

結果及び考察

1 マダニ生息調査

地域別マダニ採取数について表 1 に示す. 県北地域で 19 匹, 県南地域で 47 匹の合計 66 匹が採取された. 同定した結果, *Haemaphysalis Kitaokai* (以下, “*H. Kitaokai*” とする.) が 25 匹と最も多く, 次いで *Ixodes ovatus* (以下, “*I. ovatus*” とする.) が 18 匹, *Haemaphysalis japonica* (以下, “*H. japonica*” とする.) が 15 匹, *Ixodes persulcatus* (以下, “*I. persulcatus*” とする.) が 7 匹, *Ixodes monospinosus* (以下, “*I. monospinosus*” とする.) が 1 匹であった. 過去 3 年間の調査では, 県内全地域で *I. ovatus* が 257 匹中 98 匹と最も多く採取された. これは, ヒト嗜好性の強いマダニと言われている¹⁷⁾ ことから, 県内においては刺咬される確率の最も高いマダニ種であると考えられる.

採取されたマダニの地域別発育期を表 2 に示す. 幼虫は *H. japonica* が 13 匹, *I. persulcatus*

が県南地域で 1 匹, 若虫は県南地域で *H. japonica* が 1 匹採取された. その他の 51 匹は成虫であった.

表 1 地域別マダニ採取数

種類	県北 (6月)	県南 (6月)	合計
<i>H. japonica</i> (ヤマトチマダニ)	10	5	15
<i>H. kitaokai</i> (ヒゲナガチマダニ)		25	25
<i>I. monospinosus</i> (ヒトツツゲマダニ)		1	1
<i>I. persulcatus</i> (シユルツエマダニ)	1	6	7
<i>I. ovatus</i> (ヤマトマダニ)	8	10	18
合計	19	47	66

表 2 マダニ採取数及び発育期

種類	幼虫		若虫		成虫		地域
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
<i>H. japonica</i>	10						県北
	3	1	1				県南
<i>H. kitaokai</i>					5	20	県南
<i>I. monospinosus</i>					1		県南
<i>I. persulcatus</i>					1		県北
	1		2	3			県南
<i>I. ovatus</i>					8		県北
					3	7	県南

2 病原体保有調査

紅斑熱群リケッチアについて, 遺伝子検索の系統樹解析の結果を図 1 及び図 2 に示す. 2016 年と同様, 県南地域で採取された *I. monospinosus* 1 匹から, 17KDa 膜タンパク質遺伝子及び *gltA* 遺伝子領域において病原性が確認されている *Rickettsia helvetica* (以下, “*R. helvetica*” とする.)¹⁸⁾ と相同性が高い遺伝子が検出された. 過去 3 年間で *I. monospinosus* は 11 匹しか採取されていないが, そのうち 4 匹から *R. helvetica* が検出されている. また, これまでの調査で 1 匹しか採取されていない 2017 年採取の *Ixodes nipponensis* からも *Rickettsia monacensis* (以下,

“*R. monacensis*” とする.)¹⁹⁾ が検出されている。ただし、県内での紅斑熱群リケッチアによる患者発生はない。

一方で、紅斑熱群リケッチアと同じ症状で治療法も同じつつが虫病が毎年県内で多発している。つつが虫病は届出対象疾患であるが、臨床診断と検査診断の両方での届出となるので、検査で否定された症例の中にも *R. helvetica* や *R. monacensis* による感染症が潜在している可能性も否定できない。

ボレリア属細菌の系統樹解析の結果を図 3 に示す。5 匹の *Ixodes ovatus* (以下 “*I. ovatus*” とする.) から *Borrelia japonica* (以下 “*B. japonica*” とする.) の遺伝子が検出された。今回はすべて県北地方での検出だった。

ボレリア属細菌による国内での感染症はライム病群ボレリア *Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii* の感染によるライム病²⁰⁾ や、2013 年に報告のあった回帰熱群ボレリア *Borrelia miyamotoi* の感染による回帰熱がある。

今回検出された *B. japonica* の病原性については、1996 年に静岡県でライム病疑い症例が報告されているが、その病原性は明らかとなっていない。過去 3 年間の調査では、*I. ovatus* 98 匹中 24 匹が *B. japonica* を保有しており、可能性としては、*B. japonica* に感染しても無症状であったか、ライム病と診断されず軽症であった可能性が推測される^{21), 22)}。

SFTS は 2013 年に国内初の患者が報告されたから患者数は年々増加傾向にある。国の調査によると隣県のマダニから SFTSV 遺伝子や野生動物の SFTSV に対する抗体が検出されている²³⁻²⁵⁾。さらに 2017 年には、SFTS に感染した猫や犬からヒトへの感染事例も報告されている²⁶⁾。

ダニ媒介脳炎 (以下, “TBE” とする.) は 1993 年に国内初の患者報告があり、その疫学調査で *I. ovatus* から TBEV が分離されている²⁷⁾。また、近年の調査では北海道だけではなく、本州、四国の野生動物からも TBEV 又はその類似ウイルスの抗体が検出されている。

SFTSV 遺伝子及び TBEV 遺伝子については、2018 年採取のマダニ及び 2017 年採取のマダニからは検出されなかったが、近年の全

国の発生状況からすると県内での患者発生の可能性も否定できない。

マダニ媒介感染症の病原体は自然界では野生動物とマダニの間、又は、経卵伝搬により保持されており、その病原体を保有しているマダニにヒトが刺咬されることにより感染する。

本調査で検索した紅斑熱群リケッチアでは *Haemaphysalis flava* (キチマダニ), *Haemaphysalis longicornis* (フタトゲチマダニ), *I. ovatus* など、ボレリア属細菌では *I. persulcatus* などの *Ixodes* 属のマダニが、SFTSV では *Haemaphysalis longicornis* (フタトゲチマダニ), *H. Kitaokai* など、TBEV では *I. ovatus* などの *Ixodes* 属のマダニなどが病原体の保持に関わっている。

マダニ媒介性感染症の予防法としては、ダニ媒介脳炎のワクチンはあるが、国内では未承認であり、他の紅斑熱リケッチアやボレリア属細菌、SFTS にワクチンはない。また、SFTS や TBE はウイルス感染症であり根本的な治療法もない。このことから、最も有効な予防法はマダニの刺咬を防ぐことであり、感染した場合は早期診断と治療が重要となってくる。

紅斑熱群リケッチアとつつがむし病の遺伝子検査においては、刺し口と疑われる痂皮が最も検出率の高い検査材料であるが、痂皮がない場合などは抗体検査が有効である。そこで、抗体検査に用いる抗原を作成するために 2016 年から病原体の培養を試み、つつがむし病リケッチア 6 種の抗原作成に成功した。これにより、独自に抗体検査を実施するための準備が整った。今後は検査技術のさらなる習熟を図っていきたい。

引用文献

- 1) 国立感染症研究所感染症疫学センター. 感染症発生動向調査週報 (IDWR) 2014 年第 30 週 (7 月 21 日～7 月 27 日).
- 2) 国立感染症研究所感染症疫学センター. 感染症発生動向調査週報 (IDWR) 2014 年第 47 週 (11 月 17 日～11 月 23 日).
- 3) 国立感染症研究所. 重症熱性血小板減少症 (SFTS). 病原微生物検出情報 (IAS

- R). 2018/12/26
- 4) 国立感染症研究所. <速報>国内感染が確認された回帰熱の2例. 病原体検出情報 (IASR). 2013/9/3
 - 5) 好井健太朗ら. 2016年に北海道で発生したダニ媒介性脳炎症例. 2017年6月号. 病原微生物検出情報 (IASR). 2017;38;126.
 - 6) 国立感染症研究所. つつが虫病・日本紅斑熱 2007～2016年. 病原微生物検出情報 (IASR). 2017;38;109-112.
 - 7) 厚生労働省. 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) に関する Q & A
 - 8) 高野愛. マダニの遺伝学的な方別 (同定) のために (初心者編)
 - 9) Kawamori.et al.Evaluation of Diagnostic Assay for Rickettsioses Using Duplex Real-Time PCR in Multiple Laboratories in Japan. Japanese Journal of Infectious Diseases. 2018;71(4):267-273
 - 10) 片山丘. 神奈川県における紅斑熱群リケッチア症および媒介マダニ. 感染症学雑誌. 2016;70(6):561-568
 - 11) SEYmourG. Typhus and Typhuslike Rickettsiae Associated with possums and Their Fleas in Los Angeles Country, California. TAURNAL OF CLONICAL MICROBIOROGY 2016;30(7):1758-1762
 - 12) OlegY.Mediannikov et al. Acute Tick-borne Rickettsiosis Caused by Rickettsia heilongjiangensis in Russian Far East. Emerging Infections Diseases. 2004;10:810-817.
 - 13) Alan G Barbour et al. Niche Partitioning of *Borrelia burgdorferi* and *Borrelia miyamotoi* in the same Tick Vector and Mammalian Reservoir Speces. Am J Trop Med Hyg. 2009;81(6):1120-1131
 - 14) 国立感染症研究所. ライム病原体マニュアル 2012年6月版.
 - 15) 国立感染症研究所. マダニからの SFTS ウイルス検出マニュアル. 2018/1/26
 - 16) 国立感染症研究所. 平成28年度 希少感染症診断技術研修会
 - 17) 国立感染症研究所. 日本紅斑熱とは. 2017年6月号. 感染症発生動向調査週報 (IDWR). 2002年第25号.
 - 18) 国立感染症研究所. 福井県で初めて確認され血清学的に *R.helveticus* が示唆された症例, 2006年2月号. 病原微生物検出情報 (IASR). 2006;27:40-41
 - 19) Isabel Jado et al. Rickettsia monacensis and Human Disease, Spain. Emerging Infection Diseases. 2007;13(9):1405-1407
 - 20) 国立感染症研究所. ライム病とは. (2019年1月23日改訂) <https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/524-lyme.html> (2019年12月3日アクセス可能)
 - 21) 増澤俊之ら. 感染が疑われるライムボレリア症の1例. 感染症学雑誌. 1996;70(3):264-267.
 - 22) 増澤俊之. ライム病ボレリアの多様性. SADI 組織委員会編. ダニと新興再興感染症. 東京: 株式会社全国農村教育協会 2007;183-192.
 - 23) 森川茂ら. <速報>重症熱性血小板減少症 (SFTS) ウイルス国内分布調査結果 (第一報). 病原微生物検出情報 (IASR). 2013;
 - 24) 森川茂ら. <速報>重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルス国内分布調査結果 (第二報). 病原微生物検出情報 (IASR). 2014;
 - 25) 森川茂ら. <速報>重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルス国内分布調査結果 (第三報). 病原微生物検出情報 (IASR). 2016;37:50-51
 - 26) 厚生労働省健康局結核感染症課長通知. 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) に係る注意喚起について. 健感発 0724 第3号. 2017年7月24日.
 - 27) 国立感染症研究所. ダニ媒介脳炎とは. (2018年8月27日改訂) <https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/434tick-encehalitis-intro.html> (2019年12月3日アクセス可能)

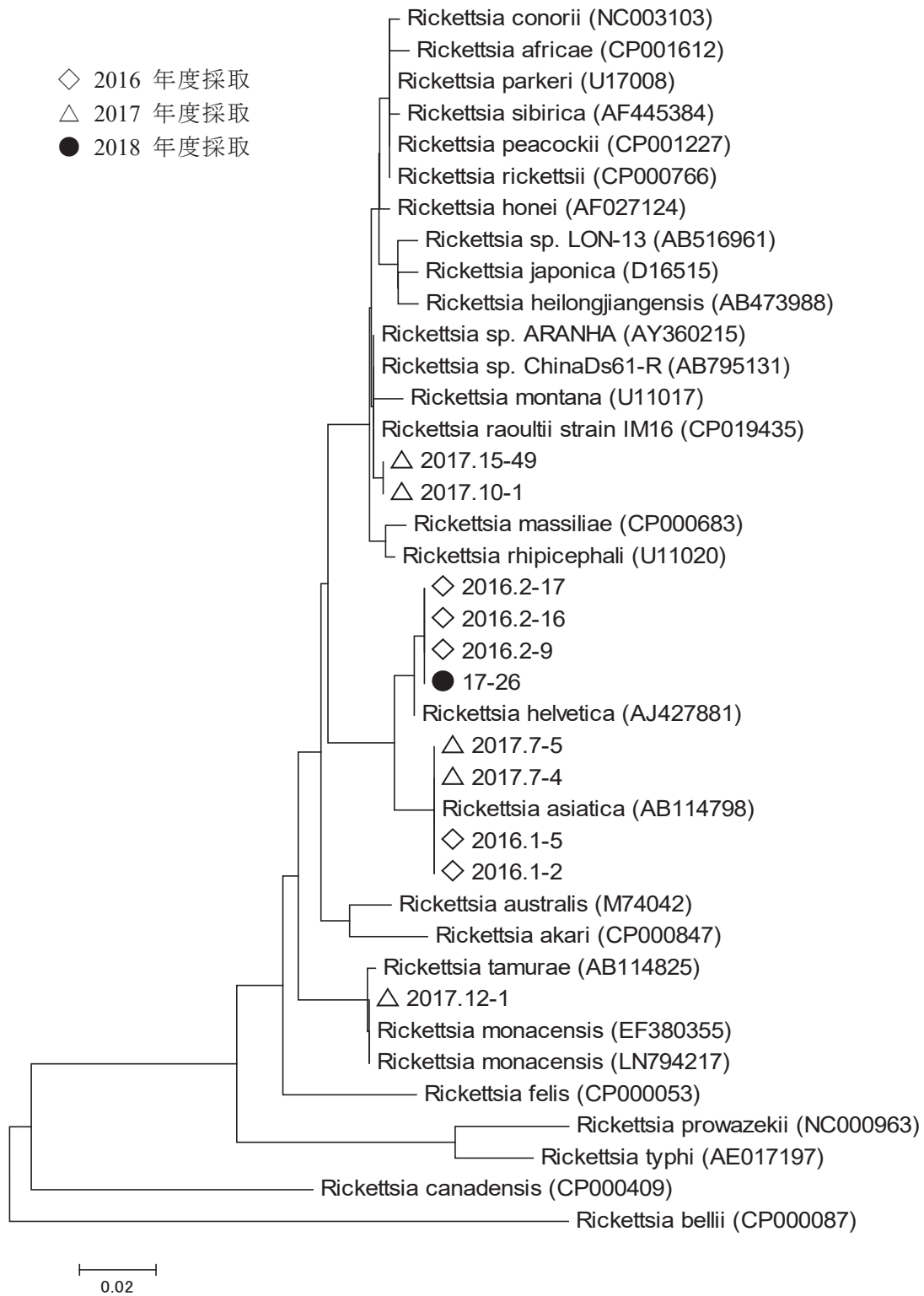


図1 紅斑熱群リケッチアの17KDaタンパク質遺伝子系統樹

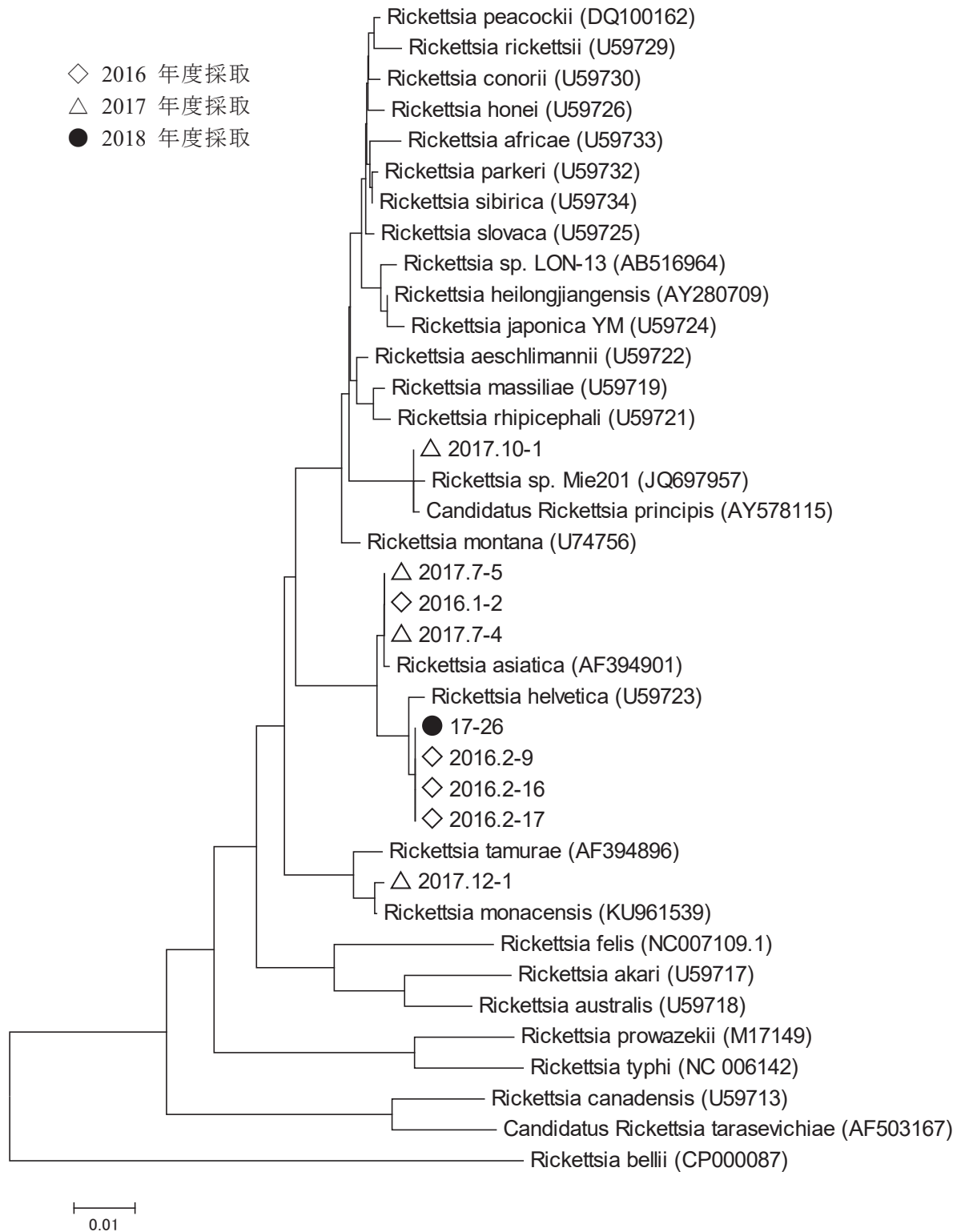


図2 紅斑熱群リケッチアのg/tA遺伝子系統樹

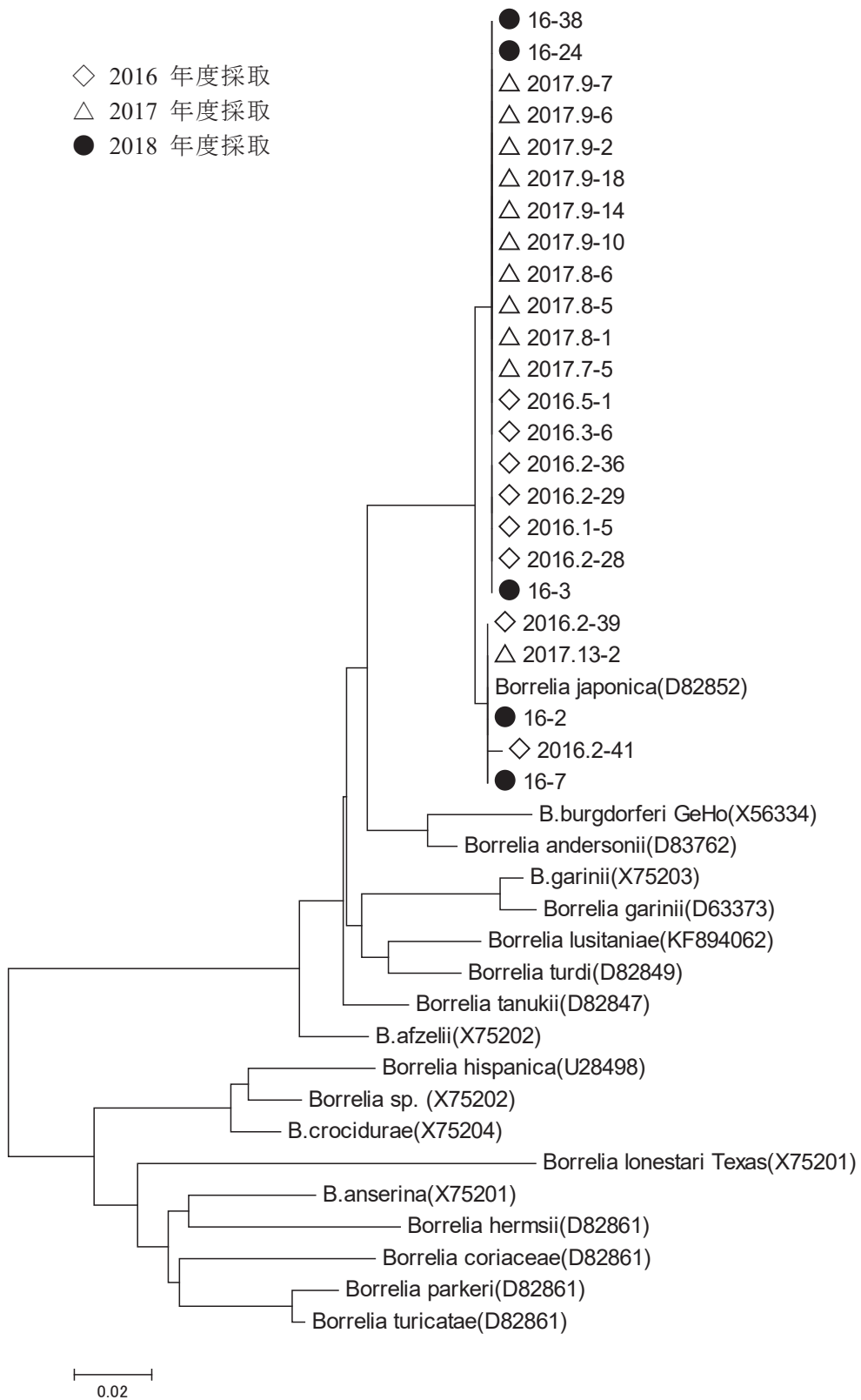


図3 ボレリア属細菌の *flaB* 遺伝子系統樹

2018/19 シーズンのインフルエンザの流行状況について

斎藤望 村上利佳子 村山裕馬 鈴木理恵 津久井れい
 塚田敬子¹⁾ 寺島祐司 熊田裕子²⁾ 金成篤子
 微生物課 ¹⁾ 総務企画課 ²⁾ 県中支所

要 旨

福島県感染症発生動向調査における 2018/19 シーズンのインフルエンザ患者定点医療機関からの総報告数は 29,876 名と過去 10 年間で 4 番目に多く、ピーク時における定点当たりの患者数は 63.2 と過去 10 年間に於いては最も高い値となった。流行開始が第 51 週、流行のピークが第 4 週であった。

病原体定点医療機関から搬入された検体から検出されたインフルエンザウイルスは、A/H1pdm09 亜型が 35.8 %、A/H3 亜型が 54.5 %、B/Yamagata 系統が 0.7 %、B/Victoria 系統が 9.0 % であり、A/H3 亜型を主流とした A/H1pdm 亜型との混合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、ワクチン株との関係について検討した結果、A/H3 亜型の一部の株を除き、検出株ウイルスはワクチン株と同じ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毎に集計するとともに、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、2018 年第 36 週から 2019 年第 35 週（2018/19 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

2018 年第 36 週から 2019 年第 16 週及び 2019 年第 21 週から第 35 週までは県内 83 のインフルエンザ定点において、2019 年第 17 週から第 20 週までは県内 82 のインフルエンザ定点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

2018 年第 36 週から 2019 年第 35 週までに病原体定点医療機関で採取された診断名がインフルエンザ及び呼吸器系症例の咽頭ぬぐい液や鼻汁などの検体 401 検体について、MDCK 細胞を用い、ウイルス分離を行った。細胞変性効果（以下、“CPE”とする。）が確認された検体及び、分離されなかった場合は検体から核酸抽出を行い、国立感染症研究所が作成したインフルエンザ診断マニュアル第 3 版¹⁾（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）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た。系統樹は遺伝子解析ソフト MEGA6.0 を用いて作成した。

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

1 患者発生状況

2018/19シーズンの患者総報告数は29,876名で、過去10シーズン中で4番目に多い患者数であった。また、定点当たりの患者報告数は、第5週に最大の63.2と過去10シーズンの中では最も高い値となった(図1)。

患者報告数は第47週から増加し、第51週に定点当たりの患者報告数が1.0人を超え、流行開始となった。第4週に流行のピークとなり、その後減少に転じ、第22週に定点当たりの患者報告数が1.0人未満となった(図2)。

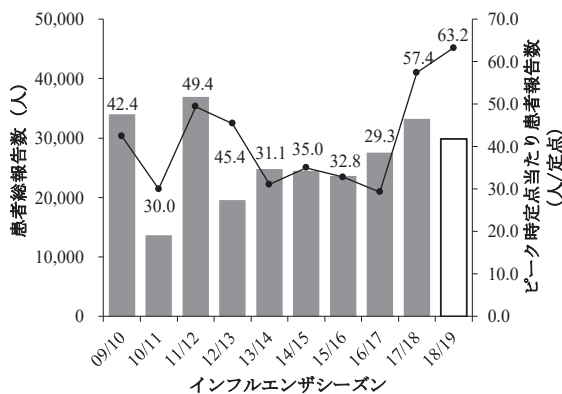


図1 インフルエンザ患者報告数

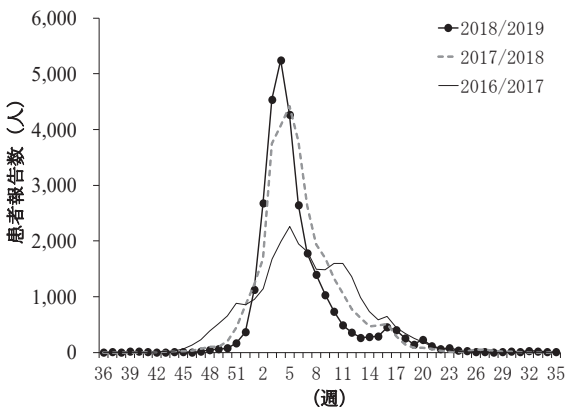


図2 インフルエンザ患者発生状況

2 ウイルス検出状況

定点医療機関で採取された診断名がインフ

ルエンザ及び呼吸器系症例の咽頭ぬぐい液や鼻汁などの検体133検体から、134件のインフルエンザウイルスを検出した。分離は112件であり、22件は検体から遺伝子のみを検出だった。なお、遺伝子のみを検出であった1検体において2種類のインフルエンザウイルスが検出された。

亜型・系統別のインフルエンザウイルス検出数及び検出割合は、多い順にA/H3亜型が73件(54.5%)、A/H1pdm09亜型が48件(35.8%)、B/Victoria系統が12件(9.0%)、B/Yamagata系統が1件(0.7%)であった。

週別の亜型・系統別検出状況を図3に示した。シーズン最初の検出は第39週、最後の検出は第25週で、ともにA/H1pdm09亜型であった。

シーズン中、最も多く検出されたA/H3亜型は、第48週に最初の検出があり、第2週に最も多く検出され、流行期全般に渡って検出された。A/H1pdm09亜型は、流行期に入る前から流行期前半に渡り検出があり、第50週と第2週に最も多く検出された。B/Victoria系統は、流行期前半の第3週に最初に検出されたが、その後第14週まで検出がなく、流行期の後半以降に再び検出されるようになった。なお、B/Yamagata系統は、第6週に1件検出されたのみであった(図3)。

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/H1pdm09亜型、A/H3亜型、B型それぞれの系統樹解析を行い、2018/19シーズン(以下、“当該シーズン”とする。)のワクチン株と2019/20シーズン(以下、“次シーズン”とする。)のワクチン株を入れ、各ウイルスのクレードを明らかにした(図4から6)。

A/H1pdm09亜型については、全て当該シーズンワクチン株(A/Singapore/GP/1908/2015)と同じクレード6B.1に属していた。さらに全てが次シーズンワクチン株(A/Brisbane/02/2018)と同じサブクレード6B.1Aに属していた(図4)。

A/H3亜型は、解析を行った62株のうち60

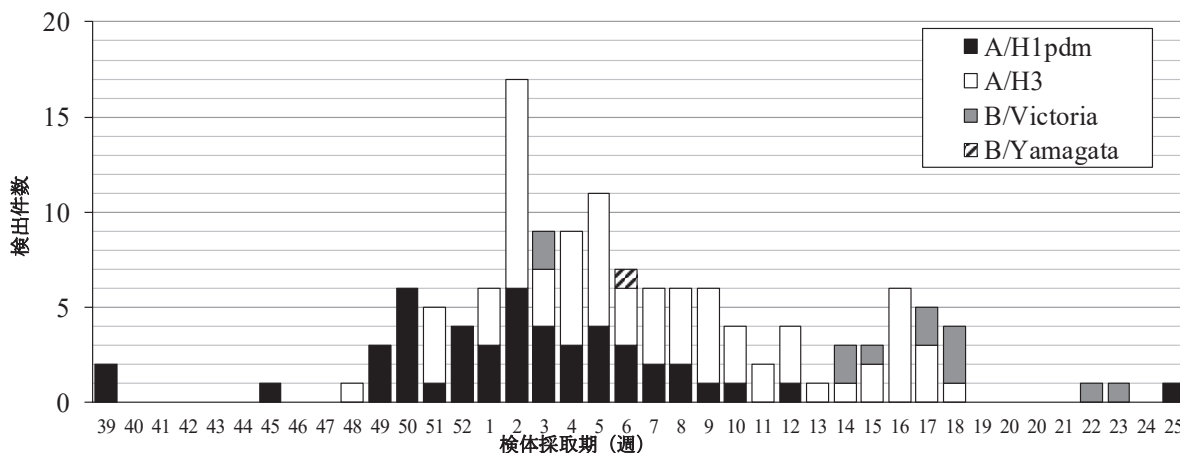


図3 インフルエンザウイルス検出状況

株 (96.8 %) が当該シーズンワクチン株 (A/Singapore/INFIMH-16-0019/2016 (IVR-186)) と同じ 3C.2a に属し、2 株 (3.2 %) が次シーズンワクチン株と (A/Kansas/14/2017) 同じクレード 3C.3a に属していた。

また、クレード 3C.2a に属してたウイルスのうち 5 件がサブクレード 3C.2a2 に属していたが、それ以外の大半のウイルスがサブクレード 3C.2a1b に属していた (図 5)。

B/Victoria 系統については、当該シーズンワクチン株 (B/Maryland/15/2016 (NYMC BX-69A)) と同じクレード 1A に属しており、そのうち 2 件は当該シーズンワクチン株と同じサブクレード 1A.1 に属していた。(図 6)。

B/Yamagata 系統については、当該シーズンワクチン株 (B/Phuket/3073/2013) と同じクレード 3 に属していた (図 6)。

4 薬剤耐性変異株

分離された A/H1pdm09 亜型ウイルス 44 株のうち 42 株について薬剤耐性への変異は確認されなかったが、2 株は当所で実施している方法では判定不能となった。国立感染症研究所に検査を依頼したところ、ノイラミニダーゼ遺伝子の 275 番目のアミノ酸変異は確認されなかった。

考 察

福島県における 2018/19 シーズンについて過去 10 年間で比較すると、患者総報告数は、4 番目であったが、ピーク時の患者報告数は過

去 10 年間で最も多かった。流行の主流は A/H3 亜型で、流行期を通して検出された。A/H1pdm09 亜型が、流行期入り前から流行期前半にかけて多く検出があり、時期によって検出割合は異なるが A/H3 亜型と A/H1pdm09 亜型の混合流行であったと考えられた。

HA1 遺伝子解析の結果から、A/H3 亜型の一部の株を除いた検出株について、ワクチン株と同じクレードのウイルスが検出されていたことが明らかとなった。本県の検出ウイルスの傾向について、A/H1pdm09 亜型、B/Victoria 系統、B/Yamagata 系統は、全国の傾向と類似していた^{3), 4)}。A/H3 亜型については、大半のウイルスがサブクレード 3C.2a1b に属していたという点は全国の傾向と類似していたが^{3), 4)}、3C.3a に属するウイルスが検出された点が異なっていた。

国立感染症研究所では、全国の地方衛生研究所で分離された株の約 10 % について無作為に抽出し分与を受け、遺伝子解析や抗原解析を行っているが、その結果では、当該シーズンの株で 3C.3a に属するウイルスの検出はない⁴⁾。一方、欧米では検出の報告がある⁴⁾。国立感染症研究所では、3C.3a に属するウイルスはこれまでの流行株と抗原性が異なっており、免疫が低いと考えられるとして次シーズンのワクチン株として A/Kansas/14/2017 を選定している^{2), 5)}。本県において、3C.3a に属するウイルスが検出された症例は、いずれもシーズン終盤の第 17 週に県北地区の 9 歳女児から採取された検体であり、小学校での

集団発生があるとの記載があった。これらのことから、本県における次シーズンの A/H3 亜型 3C.3a に属するウイルスの動向について注視していきたい。

謝 辞

本調査を行うに当たり、検体採取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く感謝いたします。

引用文献

- 1) インフルエンザ診断マニュアル第3版
- 2) 厚生労働省健康局長通知：2019 年度インフルエンザ HA ワクチン製造株の決定について（平成 31 年 4 月 18 日付け健発 0418 第 3 号）
- 3) 今冬のインフルエンザについて（2018/19 シーズン）
<https://www.niid.go.jp/niid/images/idsc/disease/influ/fludoco1819.pdf>（2019 年 11 月 7 日アクセス可能）
- 4) 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 2019 年 10 月 1 日
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-antigen-phylogeny.html>（2019 年 11 月 7 日アクセス可能）
- 5) 2019/20 シーズン向け季節性インフルエンザワクチン製造候補株の検討について（国立感染症研究所）<https://www.mhlw.go.jp/content/10601000/000503048.pdf>（2019 年 11 月 7 日アクセス可能）

- 2018/19シーズン検出株
- 2018/19シーズンワクチン株
- ◇ 2019/20シーズンワクチン株

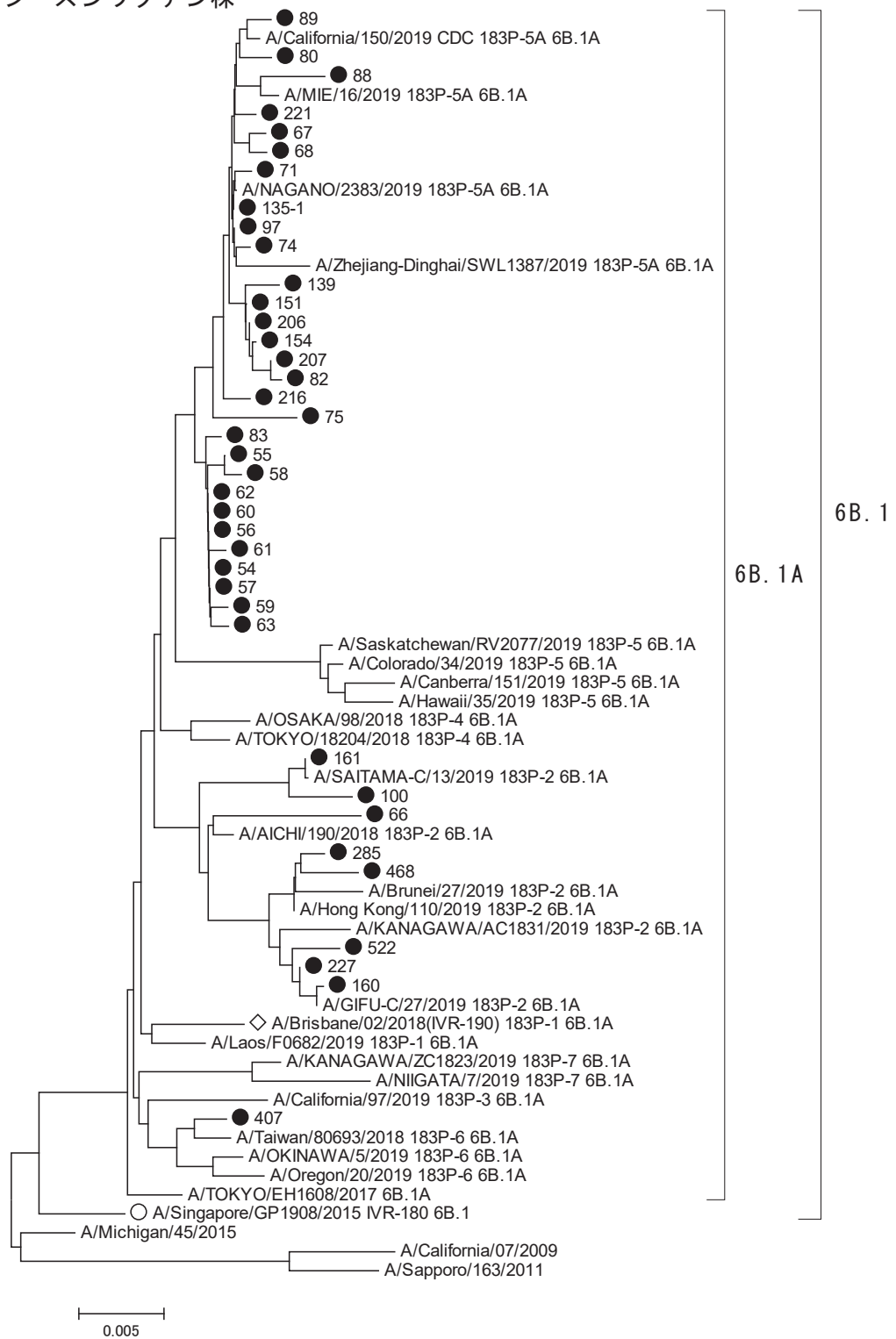


図4 A/H1pdm09亜型インフルエンザウイルスのHA1遺伝子系統樹解析

- 2018/19シーズン検出株
- 2018/19シーズンワクチン株
- ◇ 2019/20シーズンワクチン株



図5 A/H3亜型インフルエンザウイルスのHA1遺伝子系統樹解析

- 2018/19シーズン検出株
- 2018/19シーズンワクチン株
(2019/20シーズンワクチン株)
- WHO推奨2019/20シーズン
ワクチン株

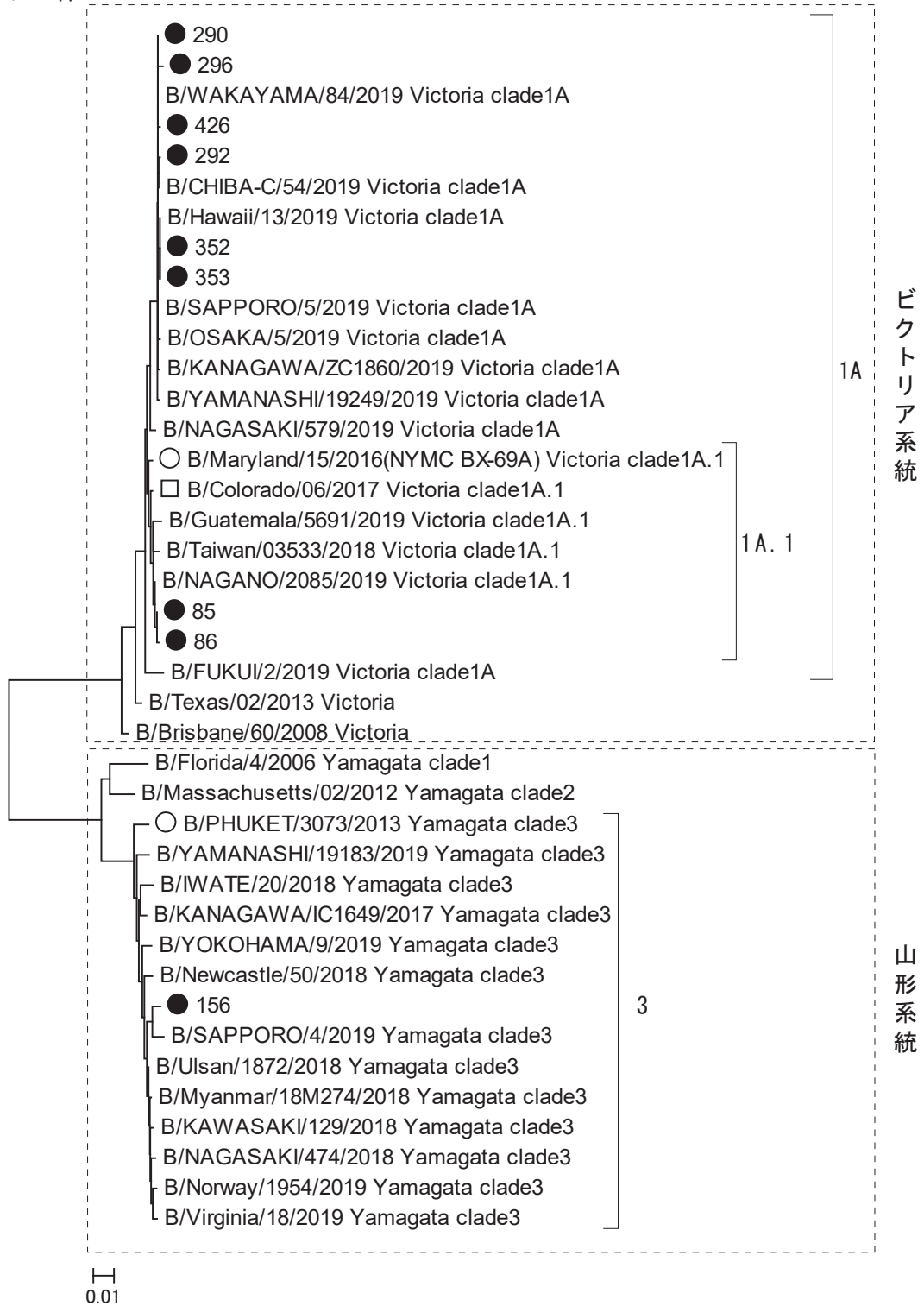


図6 B型インフルエンザウイルスのHA1遺伝子系統樹解析

2018 年度の麻疹及び風疹患者の検査結果について

斎藤望 村山裕馬 鈴木理恵 熊田裕子¹⁾ 金成篤子
微生物課 ¹⁾ 県中支所

要 旨

2018 年度の本県における麻疹は、東南アジアからの入国者が初発と推定される集団感染と、その後、散発事例の報告があり、遺伝子型を解析した結果、その全てが B3 型であった。

また、麻疹ウイルスワクチン株が検出された事例が 2 症例あった。

2018 年度の本県における風疹の発生は、全国的な流行と同様に、風疹患者が認められ、遺伝子型を解析した結果、遺伝子型別が判明したものは全て 1E 型であった。

麻疹と風疹におけるウイルスの検出率は、検体の種類によって異なり、麻疹においては血液からの検出率が高く、風疹においては咽頭ぬぐい液と尿からの検出率が高かった。

また、遺伝子型が確認された検体は、5 病日以内に採取されたものが多かった。

キーワード：麻疹、風疹、遺伝子型

はじめに

麻疹は、麻疹ウイルス (Measles Virus : 以下, “MV” とする.) の感染によって引き起こされる感染症であり、空気感染、飛沫感染、接触感染といった様々な感染経路を示し、その感染力は極めて強く、麻疹に対して免疫を持たない者が感染した場合の典型的な臨床経過としては、10 ～ 12 日間の潜伏期を経て、カタル期 (前駆期) (2 ～ 4 日間)、発疹期 (3 ～ 5 日間)、回復期へと至る¹⁾。

2015 年 3 月に日本は、世界保健機関 (WHO) から麻疹の排除状態であると認定され²⁾、以降、本県においても麻疹患者の発生は認められなかったが、2018 年度集団感染が発生した。

また、風疹は、風疹ウイルス (Rubella Virus : 以下, “RuV” とする.) の感染によって引き起こされる感染症であり、発熱、発疹、リンパ節腫脹を 3 主徴とするウイルス感染症である。感染者全体のうち不顕性感染が、小児で 30 ～ 50 %、成人で 15 % 程度存在するといわれ、症状が軽症の場合などにおいては、3 主徴の全てが揃わないことも多く、麻疹をはじめとした発疹を伴う他の感染症との鑑別には、検査による確定診断が重要である。特に、風疹の免疫がない女性が妊娠初期 (特に 3 ヶ

月以内) までに感染すると、その出生児に白内障や先天性心疾患、難聴を 3 大症状とし、その他網膜症、血小板減少、肝脾腫、身体及び精神の発達遅滞などを伴うこともある先天性風疹症候群 (Congenital Rubella Syndrome : 以下, “CRS” とする.) を発症する可能性があり、大きな問題となっている³⁾。

日本では、2020 年度までに風疹排除を達成することを目標としており⁴⁾、本県では 2016 年を最後に、風疹患者は発生していなかった。

しかし、2018 年度に全国的な風疹の流行が認められ、本県においても患者の発生が認められたので報告する。

方 法

1 麻疹

国立感染症研究所の「病原体検出マニュアル 麻疹 第 3.4 版⁵⁾」に従い、MV 遺伝子の一部をコンベンショナル RT-PCR (以下, “cRT-PCR” とする.) で増幅し、解析を行った。

検体から RNA を抽出した後、リアルタイム RT-PCR を行い、その結果、判定保留となった検体については N 遺伝子及び H 遺伝子の cRT-PCR を実施し、判定を行った。

さらに、陽性となった検体については、N 遺伝子について、ダイレクトシーケンス法で塩基配列を決定し、NJ 法による系統樹解析を行い、遺伝子型を決定した。

なお、ワクチンによる副反応が強く疑われる場合は、リアルタイム RT-PCR を行わずに cRT-PCR を実施した。

2 風疹

国立感染症研究所の「病原体検出マニュアル 風疹 第 3.2 版³⁾」に従い、RuV 遺伝子の一部を cRT-PCR で増幅し、解析を行った。

RNA を抽出した後、リアルタイム RT-PCR を行い、その結果、判定保留となった検体は高感度な非構造蛋白質 NS 遺伝子領域の cRT-PCR を行い、判定した。陽性となった検体はエンベロープ E1 遺伝子の cRT-PCR を行い、ダイレクトシーケンス法で塩基配列を決定し、NJ 法による系統樹解析を行い遺伝子型を決定した。

材 料

2018 年度に麻疹の検査依頼のあった患者 39 症例、風疹の検査依頼のあった患者 33 症例から採取された咽頭ぬぐい液、血液、尿について検査を行った。血液については、麻疹の検査には末梢血単核球細胞（以下、“PBMC” とする。）、風疹の検査には血漿を用いた。

結果及び考察

1 麻疹

麻疹の検査依頼のあった患者 39 症例（2 症例は 2 回検体を採取し検査）のうち MV 遺伝子が検出されたのは、14 症例であった（表 1）。症例 M1 と症例 M12 はワクチン株が検出された事例、症例 M2 ～ M11 は県南地域の集団感染事例、症例 M13 と M14 は散发事例である。

1) 性別・年齢

MV 陽性者は男性が 6 人、女性が 8 人であった。年齢は集団感染事例と散发事例では 20 代が 8 人と最も多く、30 代が 1 人、40 代が 3 人であった。ワクチン株が検出された症例はいずれも 1 歳児であった。

2) 検体の種類

検体別の MV 検出は、14 件中 PBMC が 13 件（92.9 %）と最も多く、次いで尿が 9 件（64.3 %）、咽頭ぬぐい液が 7 件（50 %）であった。さらに遺伝子型を決定できたものは PBMC が 11 件（78.6 %）、尿が 6 件（42.9 %）、咽頭ぬぐい液が 5 件（35.7 %）であった。ただし、症例 M13 の尿検体はウイルス量が他の検体に比べて多かったものの塩基配列解析が不能であったため型別不明とした。発病日を 0 病日とした検体採取日は、0 ～ 10 病日（平均 4.1 病日）であった。

表中の検査結果の Ct 値は、リアルタイム RT-PCR における閾値（Threshold Line）と増幅曲線が交差する時点でのサイクル数であり、Ct 値が小さいほどウイルス量が多いことを示す。

Ct 値より、MV 遺伝子が検出された症例について、症例 M1、症例 M8、症例 M14 を除き、検体採取日が 4 病日以内の場合には PBMC のウイルス量が多く、5 病日以降の場合には咽頭ぬぐい液と尿の方がウイルス量が多いという傾向がみられた。

3) 臨床症状

臨床症状は、全ての症例で発熱が確認された。咽頭痛及び咳が 85.7 %、発疹が 57.1 %、コプリック斑が 42.9 %、結膜充血が 28.6 % であった。

4) ワクチン株検出症例

症例 M1 は、麻疹含有ワクチン接種の 8 日後に発症していたためワクチンによる副反応を疑い、cRT-PCR を実施し、遺伝子解析を行ったところ、ワクチン株と同じ A 型であった。

症例 M12 は、ワクチン接種後約 2 ヶ月が経過し、発症した症例で、ワクチンの副反応である可能性は低いと思われたため、リアルタイム RT-PCR を実施したところ、その結果は陽性であった。N 遺伝子のバンドが検出されず型別不明となったが、ワクチンの副反応である可能性も考えられたため、国立感染症研究所に型別検査を依頼した。国立感染症研究所での検査でも N 遺伝子のバンドが検出されなかったが、リアルタイム RT-PCR によるワクチン型別検査の結果、ワクチン株と同じ A 型と判明した。ワクチン接種から 2 ヶ月

以上経過してからの発症であったことと併せて、検体採取が発症から 10 日後だったことが少ないウイルス量であった要因の 1 つであると考えられた。

5) 集団発生事例

2018 年 6 月から 7 月にかけて県南地域において、東南アジアからの入国者を初発とする麻疹の集団感染事例 10 例（症例 M2 ～ M11）が発生した⁶⁾。

症例 M9 は、2 回のワクチン接種歴があったが医療従事者でもあり、発症早期に検体採取し、検査を実施した。一部検体で、リアルタイム RT-PCR が判定保留となり、nested RT-PCR を行ったが、陽性判定とするには至らなかった。その後、症状が改善せず、再度検体を採取し検査をした結果、陽性となった症例であった。また、症例 M10 も医療従事者であり、2 回の麻疹含有ワクチン接種歴があったが、MV 遺伝子が検出された。患者と濃厚接触があった場合は、ワクチン接種歴があっても注意深く経過を観察し、必要に応じて再度検体採取、検査を行う必要があると考えられた。

遺伝子解析については、N 遺伝子が増幅できた 9 症例について実施した。その結果、全て東南アジアで検出されている型⁷⁾に分類され、解析を実施した領域について配列は全て一致していた（図 1）。

6) 散发事例

症例 M13, M14 はいずれも海外渡航歴があり、MV 遺伝子が検出された。遺伝子解析の結果は 2 症例とも B3 に分類され、さらに 1 症例は、解析を実施した領域について塩基配列が集団発生事例と一致していた（図 1）。

2 風疹

風疹の検査依頼のあった 33 症例のうち、RuV 遺伝子が検出されたのは、13 症例であった（表 2）。

1) 性別・年齢

RuV 陽性者は 13 人中 12 人（92.3 %）が男性であった。年齢は 40 代が 6 人と最も多く、次いで 30 代と 20 代がそれぞれ 3 人ずつ、50 代が 1 人であった。これは、1994 年の予防接種法改正による小児期における定期接種が

開始される以前の年齢層であり、経過措置も含めて接種機会が得られなかった者が多いことが関係していると考えられた。

2) 検体の種類

検体別の RuV 検出は、13 件中咽頭ぬぐい液が 13 件（100 %）と最も多く、尿が 11 件（84.6 %）、血漿が 4 件（30.8 %）であった。さらに遺伝子型を決定できたものは、咽頭ぬぐい液が 8 件（61.5 %）、尿が 7 件（53.8 %）、血漿が 1 件（7.7 %）であった。

検体採取日は 1 ～ 9 病日（平均 4.8 病日）で、症例 R10 を除き、5 病日以内に採取された検体では型別まで確定できたが、症例 R9 を除き、7 病日以降に採取された検体では型別不明もしくは陰性となった。

3) 臨床症状

臨床症状は、全ての症例で発熱が確認され、他に、発疹が 92.3 %、リンパ節腫脹が 69.2 %であった。これら風疹の 3 主徴全てが確認された症例は 69.2 %であった。症例 R3 は、発熱のみの出現であったが、症例 R1 と同じ職場であり、IgM 抗体が陽性であったことから発生届が出された。

4) 症例詳細

県外への外出があったのは、症例 R1 と症例 R4 ～ R8 及び症例 R13 であった。症例 R2 及び症例 R3 は症例 R1 と同じ職場であり、そこで二次感染したと考えられた。また、症例 R9 ～ R11 は同じ職場であった。

症例 R8 について、はじめは麻疹の発生届があり、関連項目として風疹の検査も実施したところ、陽性となり風疹の発生届に切り替えとなった。

RuV 遺伝子が検出された 13 症例のうち、E1 遺伝子が増幅された 9 症例について塩基配列を解析した結果、すべて 1E 型に分類された。1E 型は 2018 年度に全国で最も多く検出されている遺伝子型であり⁸⁾、本県でも同様の結果となった（図 2）。

まとめ

2018 年度は、麻疹と風疹の多数の症例の検査対応と陽性症例を経験した。その結果、麻疹と風疹では、ウイルスの検出率が検体の種類により異なることが確認された。最も検

出率が高かったのが、麻疹では血液であるのに対し、風疹では、血液は3割程度であり、咽頭ぬぐい液では100%の検出率であった。

麻疹と風疹は臨床診断のみでは鑑別が難しく、当所でも麻疹の診断であったがRuVが検出された例があるように、両者の鑑別には検査診断が重要である。今回の結果から検体の種類によって検出率が異なることが認められたので、咽頭ぬぐい液・血液・尿の3点セットを採取することの重要性が再確認された。

また、麻疹、風疹のいずれも、予防指針⁴⁾において、原則として届出のあった全例について地方衛生研究所で遺伝子検査を実施することとされているものの、IgM抗体検査の結果が判明後に発症届が出され、発症から1週間以上経過した後に採取された検体の遺伝子検査において、型別不明となった症例があった。排除達成、排除状態の維持には適切なサーベイランスが行われていることが重要であり、そのためには、適切な検体を適切な時期に採取することの重要性が確認された^{4,9)}。

麻疹流行地域からの入国あるいは帰国した場合や、全国で風疹が流行しているような場合、もしくは患者との接触が疑われる場合などにおいては、感染拡大防止の迅速な対応、感染経路の解明、ワクチン株との鑑別にも繋がることから、IgM抗体の結果を待たずに遺伝子検査を実施することによる、迅速な確定診断が重要である。

謝 辞

国立感染症研究所、検体採取に御協力いただきました各医療機関の諸先生及び保健所職員の方々に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) 国立感染症研究所 麻疹とは
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/518-measles.html> (2019年11月5日アクセス可能)
- 2) 高島義裕. WHO 西太平洋地域における麻疹排除. IASR 2016 ; 37 : 62-64
- 3) 国立感染症研究所, 編. 病原体検出マニュアル 風疹 第3.2版

- 4) 風しんに関する特定感染症予防指針 厚生労働省 2017年12月21日一部改正
- 5) 国立感染症研究所, 編. 病原体検出マニュアル 麻疹 第3.4版
- 6) 塚田敬子, 河野裕子, 村山裕馬, 他. 福島県における麻疹アウトブレイクについて. 病原微生物検出情報 (IASR). 2019 ; 40 ; 55-57.
- 7) 染谷健二, 竹田誠. 海外の麻疹の状況. IASR 2018 ; 39 : 62-64
- 8) 風疹ウイルス分離・検出状況 2012 ~ 2019年 (2019年11月10日現在)
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/rubella-m-111/2265-idsc/iasr-rubella/5736-iasr-rv20150611.html> (2019年11月15日アクセス可能)
- 9) 麻疹に関する特定感染症予防指針 厚生労働省 2019年4月19日一部改正

表 1 麻疹症例のウイルス検査結果

症例 No.	年齢	性別	検体採取日	発病日 ※1	検体採取病日	臨床症状					ワクチン接種歴 最終接種日	海外渡航歴	検査結果 (遺伝子型) Ct値		
						発熱	発疹	咽頭痛・咳	コプリック斑	結膜充血			咽頭拭い液	血液	尿
M1	1	女	5/22	5/19	3	●	●	●		●	1回 2018/5/11		+ (A) 30.0	型別不明 36.6	+ (A) 37.1
M2	20代	女	6/27	6/18	9	●	●	●	●	●	不明	●	+ (B3) 25.8	+ (B3) 33.6	+ (B3) 23.6
M3	20代	女	6/30	6/25	5	●		●	●		無	●	+ (B3) 27.1	+ (B3) 27.0	+ (B3) 21.2
M4	20代	女	7/1	6/29	2	●		●	●		不明	●	-	+ (B3) 35.1	-
M5	20代	女	7/2	6/28	4	●		●	●		無	●	+ (型別不明) 37.8	+ (B3) 34.3	+ (B3) 36.6
M6	20代	女	7/2	7/2	0	●	●				不明	●	-	+ (B3) 35.0	+ (型別不明) 37.5
M7	40代	男	7/3	7/2	1	●		●			不明		-	+ (B3) 35.0	-
M8	30代	男	7/5	7/5	0	●		●			不明		+ (B3) 30.8	+ (B3) 34.2	+ (B3) 30.2
M9	20代	女	7/4	7/3	1	●	●	●			2回 接種日不明		-	-	-
			7/6	7/3	3								-	+ (B3) 36.2	+ (型別不明) 37.5
M10	20代	女	7/7	7/6	1	●		●			2回 2008/7/5		-	+ (型別不明) 36.8	-
M11	20代	男	7/9	7/2	7	●	●		●		2回 2010/4/28		-	+ (B3) 38.0	+ (B3) 36.8
M12	1	男	11/29	11/19	10	●	●	●		●	1回 2018/9/15		+ (A)※2 37.0	-	-
M13	40代	男	3/18	3/11	7	●	●	●	●	●	不明	●	+ (B3) 26.4	+ (B3) 32.2	+ (型別不明)※3 20.8
M14	40代	男	3/22	3/15	7	●	●	●			不明	●	-	+ (B3) 38.4	-

※1：発熱出現日 ※2：国立感染症研究所での結果
 ※3：ウイルス量は多いが塩基配列解析が不能

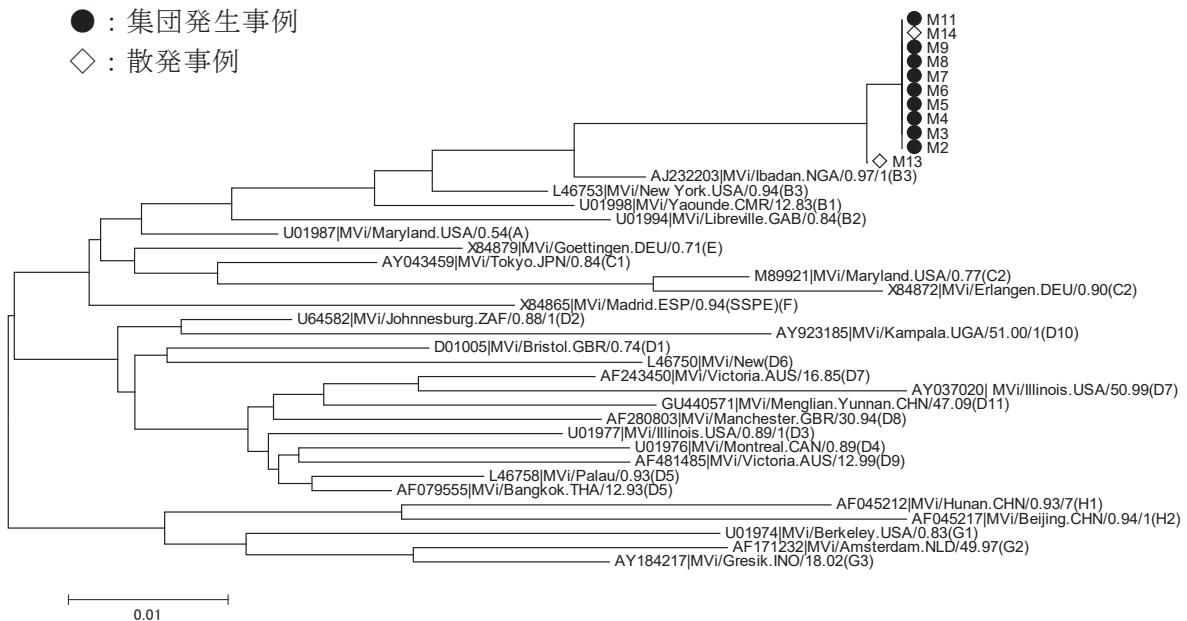


図 1 麻疹集団感染事例 遺伝子解析結果 (N遺伝子領域450bp)

表2 風疹症例のウイルス検査結果

症例 No.	年齢	性別	検体採取日	発病日 ※1	検体採取病日	臨床症状			ワクチン接種歴	県外への外出	検査結果（遺伝子型） Ct値		
						発熱	発疹	リンパ節腫脹			咽頭拭い液	血液	尿
R1	32	男	9/11	9/6	5	●	●	●	不明	●	+ (1E) 30.1	-	+ (型別不明) 36.5
R2	44	男	9/26	9/22	4	●	●	●	不明	※2	+ (1E) 31.0	+ (型別不明) 36.5	+ (1E) 30.6
R3	59	男	10/4	9/27	7	●			不明	※2	+ (型別不明) 37.2	-	+ (型別不明) 35.8
R4	48	男	10/16	10/13	3	●	●	●	不明	●	+ (1E) 30.1	-	+ (1E) 32.6
R5	42	男	10/18	10/13	5	●	●	●	不明	●	+ (型別不明) 36.3	-	+ (1E) 35.6
R6	49	男	10/25	10/16	9	●	●		不明	●	+ (型別不明) 37.7	-	+ (型別不明) 37.1
R7	29	男	10/28	10/27	1	●	●	●	無	●	+ (1E) 34.0	+ (型別不明) 34.8	+ (1E) 33.0
R8	34	男	12/4	12/2	2	●	●		不明	●	+ (1E) 33.5	-	+ (1E) 37.8
R9	29	男	1/16	1/9	7	●	●	●	無	※3	+ (1E) 36.5	-	+ (型別不明) 37.7
R10	22	女	1/24	1/20	4	●	●	●	無	※3	+ (型別不明) 38.0	-	-
R11	43	男	2/7	2/4	3	●	●	●	無	※3	+ (1E) 28.3	+ (1E) 34.7	+ (1E) 26.5
R12	35	男	2/27	2/18	9	●	●		無		+ (型別不明) 37.1	-	-
R13	42	男	3/28	3/25	3	●	●	●	無	●	+ (1E) 33.8	+ (型別不明) 37.9	+ (1E) 31.3

※1：発熱出現日 ※2：症例 R1 と同じ職場 ※3：同一の職場

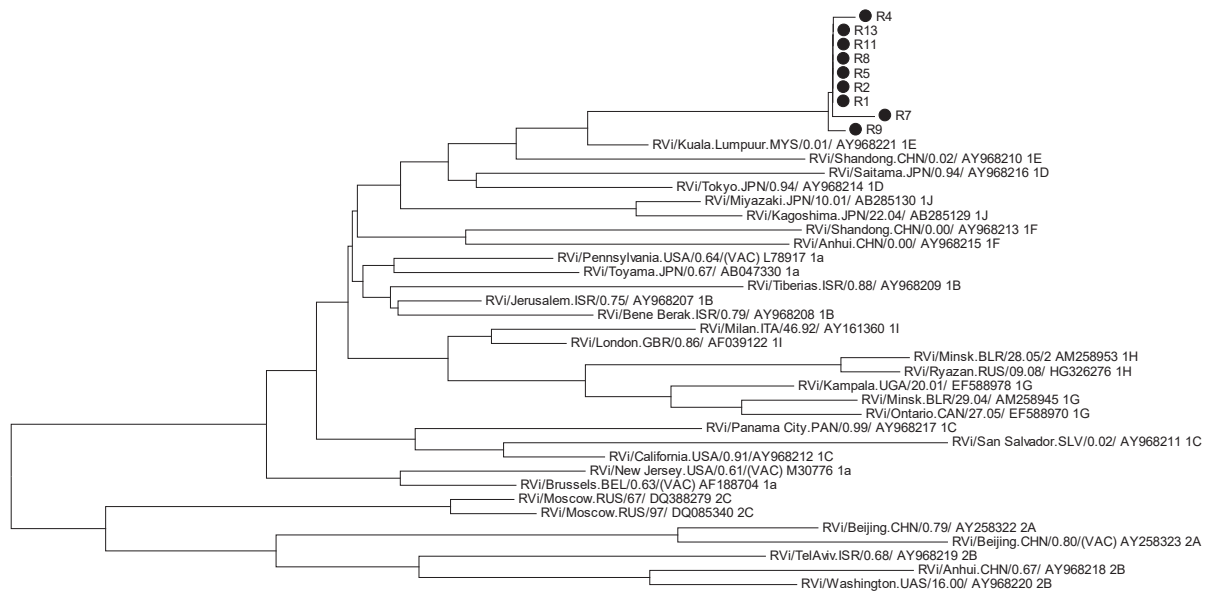


図2 RuV遺伝子解析結果（E1遺伝子領域739bp）

2018年度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

菅野奈美 賀澤優 塚田敬子¹⁾ 寺島祐司 金成篤子
微生物課 ¹⁾ 総務企画課

要 旨

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌について、福島県内で分離された菌株の薬剤耐性遺伝子保有状況を確認した。2018年度に当所に搬入されたカルバペネム耐性腸内細菌科細菌 67 株中、カルバペネマーゼ遺伝子を保有していた菌は 12 株であった。そのうち IMP 型は 5 株、KPC 型は 5 株、NDM 型は 2 株であった。

キーワード：カルバペネム耐性腸内細菌科細菌，薬剤耐性遺伝子

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 5 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の蔓延は世界的な脅威であり、日本も薬剤耐性菌対策のアクションプランを掲げている¹⁾。

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、通知に基づき行政検査依頼があった CRE について、薬剤耐性遺伝子の保有状況を確認したので、その結果について報告する。

材 料

2018 年度に当所に搬入のあった CRE 感染症の患者から分離された菌株 67 株を対象とした。

方 法

1 菌種同定

搬入された菌株について、コンタミネーションが無いことを確認した後、同定キットを用いて菌種を同定した。同定キットで同定不能な場合は、16SrRNA による塩基配列決定で菌種を確定した。

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実施した。

カルバペネマーゼ産生の確認として、ClassBβ-ラクタマーゼ阻害剤のメルカプト酢酸ナトリウムディスク（栄研化学）（以下，“SMA”とする。）を用い、CAZ（セフトジジム）、MEPM（メロペネム）の阻止円を添付文書に従い測定し、判定した。また、ClassCβ-ラクタマーゼ阻害剤の 3-アミノフェニルボロン酸（東京化成工業）（以下，“APB”とする。）及びクロキサシリン（東京化成工業）（以下，“MCIPC”とする。）を用い、MEPM、CMZ（セフメタゾール）の阻止円を測定し、阻害剤を含有していないディスクによる阻止円と比較して 5mm 以上拡大が認められた場合、陽性と判定した。

同時に ClassAβ-ラクタマーゼ産生の確認として、クラブラン酸含有ディスク（栄研化学）（以下，“CVA”とする。）を用い、CAZ、

CAZ/CVA, CTX (セフトキシム), CTX/CVA の阻止円を添付文書に従い測定し, 判定した.

3 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²⁾ 及び国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌検査を支援するマルチプレックス PCR 評価試験」にて示された方法に従い, PCR 法で実施した. 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. 他の CRE 要因としてプラスミド性 AmpC β ラクタマーゼ遺伝子の MOX 型, CIT 型, DHA 型, EBC 型, FOX 型, ACC 型, ClassA β -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, IMP 型及び KPC 型は病原体検出マニュアル²⁾, NDM 型は Kaase ら³⁾の方法を参考にし, PCR 法により増幅後, ダイレクトシーケンシング法 (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

2018 年度, 県内で CRE 感染症の届出により, 行政検査依頼があったのは 65 件で, 1 症例に複数の CRE 株が検出された症例を含め, 67 株が搬入された.

菌株搬入のあった 65 件の CRE 行政検査件数のうち, 郡山市の依頼件数が最も多く, 全体の約 7 割を占めた (表 1).

依頼のあった 65 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 43 例 (66.2%), 女性 22 例 (33.8%) で男性が多

かった. 年齢の分布は 10 ~ 97 歳で, 中央値は 78 歳 (四分位範囲 69 ~ 84 歳) であった (図 1).

表 1 保健所別 CRE 行政検査件数

保健所名	件数
福島市	4
県北	1
郡山市	44
県中	1
県南	0
会津	2
南会津	0
相双	6
いわき市	7
計	65

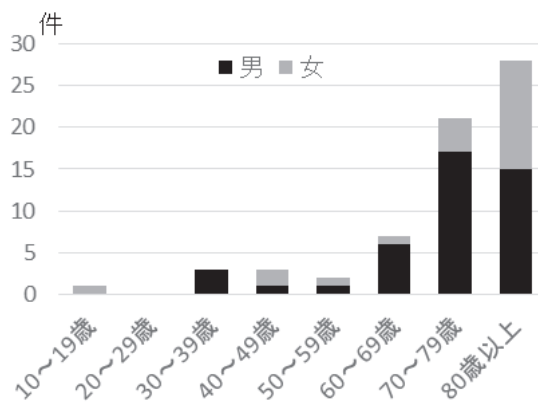


図 1 男女別及び年齢階級別 CRE 届出患者数

2 症例

重複症例を含めた臨床病名の内訳は, 尿路感染症及び肺炎が各 22 例と最も多く, 次いで菌血症・敗血症が 16 例, 胆嚢炎・胆管炎 6 例, 皮下膿瘍 2 例, 腹腔内膿瘍 2 例, 腸炎 2 例, その他として下大腿部膿瘍, 口腔内抜糸後感染症, 咽頭炎, 発熱が各 1 例であった.

3 検出部位

搬入された菌株の検出部位内訳は, 1 症例で複数菌株が検出された事例も含め, 通常無菌的であるべき部位としては, 血液が 20 検体と最も多く, 次いで胆汁が 3 検体, 腹水 1 検体であった. 通常無菌的でない部位としては, 喀痰が 19 検体, 尿が 16 検体, 膿 4 検体,

糞便が2検体，創部，咽頭粘液が各1検体であった。

4 菌種

搬入された菌株の菌種別の内訳は，同一患者由来株を含め，多い順に *Klebsiella aerogenes*（以下，“*K. aerogenes*”とする。）32株，*Enterobacter cloacae* complex（以下，“*E. cloacae*”とする。）17株，*Klebsiella pneumoniae*（以下，“*K. pneumoniae*”とする。）10株，*Escherichia coli*（以下，“*E. coli*”とする。）4株，*Serratia marcescens*（以下，“*S. marcescens*”とする。）2株，*Citrobacter braakii*（以下，“*C. braakii*”とする。）1株，*Proteus mirabilis*（以下，“*P. mirabilis*”とする。）1株であった。

5 ディスク拡散法及び遺伝子検査結果

ディスク拡散法及び遺伝子検査の結果，カルバペネマーゼ産生率が高かった順に *K. pneumoniae* (60.0%)，*E. coli* (50.0%)，*E. cloacae* (23.5%) であった。

ディスク拡散法によるスクリーニング検査では，SMAにより阻止円の拡大が認められた菌株は7株(10.4%)あり，菌種は *E. cloacae* が4株，*E. coli* が2株，*K. pneumoniae* が1株であった。PCRの結果，IMP型5株(*E. cloacae*，*K. pneumoniae*)，NDM型2株(*E. coli*)であり，塩基配列解析により，IMP型は全て *bla_{IMP-1}*，NDM型は *bla_{NDM-5}* であることが判明した(表2)。

APBにより阻止円の拡大が認められた菌株は51株(76.1%)であった。そのうちPCRでKPC型に陽性となった菌株は5株で全て *K. pneumoniae* であった。

なお，KPC型保有の菌株については，MCIPCを用いて阻止円拡大が認められないことを確認し，PCRの結果と矛盾がないことを確認した。

さらに，塩基配列解析により，全て *bla_{KPC-2}* であることが判明した。

他にプラスミド性 AmpCβ-ラクタマーゼに陽性となった菌株は6株で全てEBC型であった。IMP型とEBC型保有の菌株では，SMAは陽性となったが，MCIPCでは5mm未満の

阻止円拡大を認めるにとどまり，APBは阻止円拡大は認められなかった。

CVAについては，感受性菌等による判定不能が多く，阻止円の拡大が認められた菌株は8株(11.9%)であった。検出された耐性遺伝子はSHV型が10株，TEM型が3株，CTX-M-1groupが7株，CTX-M-2group，CTX-M-9groupが各1株であった。SHV型を保有していたのは全て *K. pneumoniae* であり，今回対象となった *K. pneumoniae* の全株がSHV型を保有し，複数の耐性遺伝子を保有していた。

さらに，今回対象となった *E. coli* の全株がCTX-M1groupを保有していた。

なお，SHV型とKPC型保有の菌株では，CVAによる阻止円拡大が認められない菌株もあり，先のIMP型とEBC型保有の菌株同様，複数の耐性機構を有していたことにより，阻害効果が覆われたものと考えられた。

ディスク拡散法で陽性とならなかった1株(No.52 *K. aerogenes*)については，mCIM(modified Carbapenem Inactivation Method)を実施した結果，陰性であった。

考 察

搬入された菌株67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IMP型，NDM型，KPC型で計12株(17.9%)であった。今回行政検査で検出されたIMP型は全て *bla_{IMP-1}* であった。

2017年度に県内において，国内では稀な耐性遺伝子であるKPC型カルバペネマーゼ産生 *K. pneumoniae* による院内感染事例があり⁴⁾，2018度もその関連株が5株確認されたことから，*K. pneumoniae* のうち，カルバペネマーゼ産生 *K. pneumoniae* の占める割合が60%と高率になった。しかし，今回検出されたKPC型保有株の全ての株が，院内感染事例由来株だった訳ではなく，疫学的な関連が認められない株もあった。

さらに，今年度初めてNDM型カルバペネマーゼ産生 *E. coli* が検出された。院内感染事例に該当しないKPC型保有株及びNDM型保有株の患者情報に90日以内の海外渡航歴は認められず，感染経路は不明であった。

全国における海外型カルバペネマーゼ遺伝子保有株の検出状況をみると、2017年は6都県から報告があったものが、2018年には16都道府県から報告があり、大幅な増加が認められた⁵⁾。当県は2年連続で検出が確認された。

地域における海外型カルバペネマーゼ遺伝子保有株を含めた薬剤耐性菌の詳細な解析は益々重要になってきており、関係機関に迅速かつ正確に情報提供できるよう、今後も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>
(2019年12月10日アクセス可能)
- 2) 国立感染症研究所 病原体検出マニュアル「薬剤耐性菌」 H28.12月改訂版 Ver1.1
- 3) Kaase M, Nordmann P, Wichelhaus TA, et al. NDM-2 carbapenemase in *Acinetobacter baumannii* from Egypt. *J Antimicrob Chemother*, 2011 ; 66 : 1260-1262.
- 4) 国立感染症研究所. 病原体検出情報 「郡山市保健所管内における KPC 型カルバペネム耐性腸内細菌科細菌による院内感染事例」 2019 ; 40 : 27.
- 5) 国立感染症研究所. 病原微生物検出情報 「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) 病原体サーベイランスにおける海外型カルバペネマーゼ遺伝子検出株, 2017 ~ 2018年」 2019 ; 40 : 158-159.

表2 ディスク拡散法及び遺伝子検査の結果

	菌種名	届出基準 (医療機関)		ディスク 拡散法の 結果	遺伝子検査の結果	CPE	シーケンス 結果
		IPM・CMZ	MEPM				
1	<i>K. pneumoniae</i>	○	○	APB	KPC型 、SHV型	○	<i>bla</i> _{KPC-2}
2	<i>K. pneumoniae</i>	○	○	APB	KPC型 、SHV型	○	<i>bla</i> _{KPC-2}
3	<i>K. pneumoniae</i>	○	○	CVA	TEM型、SHV型、CTX-M-1g		
4	<i>K. pneumoniae</i>		○	CVA	TEM型、SHV型、CTX-M-1g		
5	<i>K. pneumoniae</i>	○	○	APB	KPC型 、SHV型	○	<i>bla</i> _{KPC-2}
6	<i>K. pneumoniae</i>	○	○	APB	KPC型 、SHV型	○	<i>bla</i> _{KPC-2}
7	<i>K. pneumoniae</i>		○	CVA	SHV型、CTX-M-9g		
8	<i>K. pneumoniae</i>	○	○	SMA	IMP型 、SHV型	○	<i>bla</i> _{IMP-1}
9	<i>K. pneumoniae</i>	○	○	APB	KPC型 、SHV型	○	<i>bla</i> _{KPC-2}
10	<i>K. pneumoniae</i>	○	○	CVA	TEM型、SHV型、CTX-M-1g		
11	<i>E. coli</i>		○	CVA	CTX-M-1g		
12	<i>E. coli</i>	○	○	SMA	NDM型 、CTX-M-1g	○	<i>bla</i> _{NDM-5}
13	<i>E. coli</i>	○	○	SMA	NDM型 、CTX-M-1g	○	<i>bla</i> _{NDM-5}
14	<i>E. coli</i>		○	CVA	CTX-M-1g		
15	<i>E. cloacae</i>		○	SMA	IMP型 、EBC型	○	<i>bla</i> _{IMP-1}
16	<i>E. cloacae</i>	○	○	SMA	IMP型	○	<i>bla</i> _{IMP-1}
17	<i>E. cloacae</i>	○		APB	EBC型		
18	<i>E. cloacae</i>	○		APB	EBC型		
19	<i>E. cloacae</i>	○		APB	—		
20	<i>E. cloacae</i>		○	SMA	IMP型	○	<i>bla</i> _{IMP-1}
21	<i>E. cloacae</i>	○		APB	—		
22	<i>E. cloacae</i>	○		APB	EBC型		
23	<i>E. cloacae</i>	○		APB	EBC型		
24	<i>E. cloacae</i>	○		APB	—		
25	<i>E. cloacae</i>		○	SMA	IMP型	○	<i>bla</i> _{IMP-1}
26	<i>E. cloacae</i>	○		APB	—		
27	<i>E. cloacae</i>	○		APB	—		
28	<i>E. cloacae</i>	○		APB	EBC型		
29	<i>E. cloacae</i>	○		APB	—		
30	<i>E. cloacae</i>	○		APB	—		
31	<i>E. cloacae</i>	○	○	CVA	—		
32	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
33	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		

	菌種名	届出基準 (医療機関)		ディスク 拡散法の 結果	遺伝子検査の結果	CPE	シーケンス 結果
		IPM・CMZ	MEPM				
34	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
35	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
36	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
37	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
38	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
39	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
40	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
41	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
42	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
43	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
44	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
45	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
46	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
47	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
48	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
49	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
50	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
51	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
52	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
53	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
54	<i>K. aerogenes</i>	○	○	—	—		
55	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
56	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
57	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
58	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
59	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
60	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
61	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
62	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
63	<i>K. aerogenes</i>	○		APB	—		
64	<i>S. marcescens</i>	○		APB	—		
65	<i>S. marcescens</i>	○		APB	—		
66	<i>C. braakii</i>	○		APB	—		
67	<i>P. mirabilis</i>	○		CVA	CTX-M-2g		

太文字：カルバペネマーゼ

カルバペネマーゼ産生率が高い菌種順で同菌種内は菌株搬入順

2018 年感染症発生動向調査事業報告（ウイルス検出報告）

村山裕馬 北川和寛¹⁾ 齋藤望 鈴木理恵 津久井れい
 寺島祐司 熊田裕子²⁾ 金成篤子 風間秀元¹⁾
 微生物課 ¹⁾ 福島市保健所 ²⁾ 県中支所

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 2018 年のウイルス検索結果について報告する。

材 料

2018 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 4 機関、小児科定点は 1～3 月は 5 機関から 4 月以降は 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 647 検体を対象とした。

方 法

RD-A, A549, Vero, 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には、抗血清を用いた中和試験又は遺伝子検査を行った。遺伝子検査は診断名や症状、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、RS ウイルス、ヒトメタニューモウイルス、ヘルペスウイルス、パルボウ

ルス等のウイルスについて遺伝子検索を行った。

結 果

1 保健所別ごとの検体数

各地区からの月別検体数を表 1 に示す。福島市は 4 月から中核市保健所として検体搬入を開始した。

2016 年度より検体採取数について、感染症発生動向調査事業要綱に規定され、小児科定点については月 4 検体、インフルエンザ定点については流行期には週 1 検体、非流行期には月 1 検体となった。郡山市、相双及び県北以外の保健所からは、検体搬入のない月があり、また一方で、郡山市と相双から規定よりも非常に多く検体が搬入された。

2 検体種類別検出状況

検体種類別ウイルス検出状況を表 2 に示す。搬入検体は咽頭拭い液、だ液、鼻腔拭い液等（以下“咽頭”とする）が 359 検体で最も多く 55.5 %、次いで糞便が 195 検体で 30.1 %を占めた。検出率は、結膜と咽頭及び糞便で 60 %を超えたが、髄液や尿、血液では 20 %以下であった。全体では 647 検体のうち、377 検体からウイルスが検出され、検出率は 58.3 %であった。

表 1 月別保健所別検体搬入数

	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	10	5	3	1	4	5	12	9	5	17	18	28	117
県中	6				2	1		2	2	1		3	17
県南	8	4	5	2						1			20
会津	12	4	6	1	6		5	1	1	5	4	6	51
南会津		1											1
相双	9	27	11	25	20	14	16	10	11	11	9	11	174
福島市						3		6	14	1	2	8	34
郡山市	32	26	26	9	15	9	8	24	4	11	18	18	200
いわき市	5	6	4		2	1	3	1	3	3	2	3	33
総計	82	73	55	38	49	33	44	53	40	50	53	77	647

表2 検体種類別検出検体数

	咽頭※	糞便	髄液	結膜	尿	血液	その他	総計
受付検体数	359	195	39	14	16	11	13	647
検出検体数	237	121	4	10	0	2	3	377
検出率 (%)	66.0	62.1	10.3	71.4	0.0	18.2	23.1	58.3

※咽頭：咽頭拭い液，だ液，鼻腔拭い液等

3 ウイルス別検出状況

採取月別ウイルス検出状況を表3に示した。52種類のウイルスが検出された。また，複数ウイルスが検出された35検体について，表4に示した。

1) アデノウイルス

年間を通じて45件検出された。

最も多く検出されたのは3型で，15件検出された。次いで41型が10件，2型が9件検出された。

2) エンテロウイルス

エンテロウイルス（以下，“EVとする。”）は90件検出された。

23件と最も多く検出されたコクサッキーウイルスB群（以下，“CBとする。”）1型は，2017年12月と7～11月に検出された。

コクサッキーウイルスA群（以下，“CAとする。”）は，ヘルパンギーナの流行もあり¹⁾ CA2型，4型，6型，9型，10型，16型の6種類が検出された。CA2型が最も多く，次にCA4型，16型，9型と続いた。ほとんどが6～11月に検出されたが，CA6型は2017年12月のみの検出で，EV71型は2017年12月～2018年2月のみの検出だった。

手足口病の主要な原因ウイルスであるEV71型とCA16型の全国の分離検出情報では，2017年から2018年9月上旬にかけてEV71型の検出が多く，それ以降はCA16型が多く検出されている²⁾。本県においては，EV71型は2017年12月～2018年2月に，CA16型は2018年10，11月に検出されており，全国の流行状況と同様の傾向であった。

急性弛緩性麻痺との関連があると言われて³⁾ EV68型が2件検出された。麻痺症状を呈したものは無く，それぞれ心肺停止患者と下気道炎患者のいずれも咽頭ぬぐい液からの検出であった。

3) インフルエンザウイルス

2017/18シーズンの2017年12月～2018年8月に，B/山形系統が54件，A/H3亜型が40件，A/H1pdm亜型が17件，B/ビクトリア系統が1件検出された。また，C型が2月に1件，2006年以来検出された。

2018/19シーズンの9～12月に，A/H1pdm亜型が4件，A/H3亜型が1件検出された。

4) ノロウイルス等胃腸炎起因ウイルス

ノロウイルスは，GⅡのみの検出であった。最も多く検出されたのはGⅡ.4型で，次いでGⅡ.2型であった。2017/18シーズンの2017年12月～2018年8月では，GⅡ.2型が12件，4型が7件，3型が3件，5と17型が各1件検出され，県内においては2型が主流であったと推定された。2018/19シーズンの9～12月では，GⅡ.4型が7件，2型が1件検出され，4型が主流となっている。

ロタウイルスは，グループA.G1，G2，G9が2～5月と9月に計14件，アストロウイルスは11月に1型が1件，4型が3件検出された。

サポウイルスはGⅠ型が10，11月に，9月以降の胃腸炎起因ウイルスのなかでは最も多い計14件，GⅤ型が1，2月に計2件検出された。

5) RSウイルス

RSウイルスはA型が2017年12月，6～8月と10月に計9件，B型が4，5月と8～11月に計27件検出された。インフルエンザウイルスを除くと，RSウイルスB型の検出数が最も多かった。

6) パレコウイルス

1型～3型が6～10月に計7件検出されたが，14歳1症例を除いて全て0～1歳児からの検体であった。

7) 複数検出ウイルス

咽頭拭い液，だ液の呼吸器系検体では，17検体から複数のウイルスが検出された。最も多く検出されたのはRSウイルスで8検体，A型が3件，B型が5件であった。そのうち3検体は，RSウイルス感染症以外の診断からの検出であった。インフルエンザウイルスは5検体あり，そのうち3検体では，A/H1pdm亜型とB/山形系統が検出された。また，急

性鼻咽頭炎患者からインフルエンザウイルス C 型と EV71 が検出された。

糞便では 18 検体から複数のウイルス検出があり、アデノウイルス 41 型が 6 検体から検出された。そのうち 2 検体ではアデノウイルス 41 型と併せて 3 種類のウイルスが検出された。CA2 型は 5 検体から検出され、そのうち 4 検体はサポウイルス G I 型との共感染であった。

4 診断名別検出状況

診断名別検出状況を表 5 に示した。

インフルエンザ診断の検体が最も多く、148 検体が搬入され、インフルエンザウイルスが 116 件検出された。

RS ウイルス感染症は 26 検体が搬入され、31 件のウイルスが検出された。RS ウイルス感染症と診断された全症例において RS ウイルスが検出され、そのうち 8 検体は RS ウイルスと併せて 2 種類のウイルスが検出された。

咽頭結膜熱は 4 検体が搬入され、アデノウイルス 2 型もしくは 3 型が検出された。全国的にアデノウイルス 2 型と 3 型が多く検出されており⁴⁾、同様の傾向であった。

感染性胃腸炎は 115 検体が搬入され、94 件のウイルスが検出された。検出ウイルスはノロウイルス、ロタウイルス、サポウイルス、アデノウイルス、EV など様々であった。最も多く検出されたのは、サポウイルス G I 型が 14 件、続いてノロウイルス G II.4 型が 13 件、ノロウイルス G II.2 型が 11 件、アデノウイルス 41 型が 9 件、CA2 型が 7 件であった。

手足口病は流行のあった 2017 年に比べ患者報告数が約 2 割と大幅に減少したが¹⁾、14 検体が搬入され、12 検体からウイルスが検出された。CA16 型が最も多く 6 件、EV71 型が 4 件検出された。全国的には EV71 型と CA16 型が同程度ずつで合わせて半数以上を占めており⁵⁾、同様の傾向であった。

ヘルパンギーナは 2017 年に比べ患者報告数が約 2.6 倍と増加した¹⁾。23 検体が搬入され、20 件のウイルスが検出された。そのうち CA2 型と CA4 型がともに 6 件と最も多く

検出された。全国的には CA4 型が最も多く検出され、次に CA2 型が続いており⁶⁾、同様の傾向であった。

無菌性髄膜炎は 6 症例 8 検体が搬入され、2 症例 4 検体からウイルスが検出された。1 症例では、咽頭ぬぐい液、糞便、髄液の 3 検体の搬入があり、3 検体全てから CB1 型が検出され、もう 1 症例では、髄液からエコーウイルス 11 型が検出された。

流行性角結膜炎は年間を通じて流行があり、過去 10 年間で最も患者報告が多かった^{1)、8-10)}。13 検体が搬入され、10 件のウイルスが検出された。その全てがアデノウイルスであり、3 型が 6 件と最も多く、次いで 56 型が 2 件、4 型、54 型が各 1 件ずつ検出された。全国的にはアデノウイルス 54 型が最も多く検出され、次に 3 型が続いており⁷⁾、これとは異なる傾向であった。

急性脳症及び脳炎は 24 検体が搬入され、9 件のウイルスが検出された。CB1 型が最も多く、4 件検出された。

(無) 熱性けいれんは、対象外疾患の中での搬入検体数が 96 検体と最も多かった。17 件ウイルスが検出されたが、その種類は様々であった。

謝 辞

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

引用文献

- 1) 福島県感染症情報センター. 五類感染症定点把握対象結果報告. 平成 30 年福島県感染症発生動向調査事業報告書 2019 年; 18-45
- 2) 病原微生物検出情報 (IASR)
<https://nesid4g.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data18j.pdf> (2019 年 12 月 5 日アクセス可能)
- 3) 急性弛緩性麻痺を認める疾患のサーベイランス・診断・検査・治療に関する手引き
<https://www.niid.go.jp/niid/images/idsc/disease/AFP/AFP-guide.pdf> (2020 年 2 月 5 日アクセス可能)

- 4) 病原微生物検出情報 (IASR)
<https://nesid4g.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data40j.pdf> (2019年12月5日アクセス可能)
- 5) 病原微生物検出情報 (IASR)
<https://nesid4g.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data37j.pdf> (2019年12月5日アクセス可能)
- 6) 病原微生物検出情報 (IASR)
<https://nesid4g.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data38j.pdf> (2019年12月5日アクセス可能)
- 7) 病原微生物検出情報 (IASR)
<https://nesid4g.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data41j.pdf> (2019年12月5日アクセス可能)
- 8) 福島県感染症情報センター. 五類感染症定点把握対象結果報告. 平成 22 年福島県感染症発生動向調査事業報告書 2011 年 ; 14-39
- 9) 福島県感染症情報センター. 五類感染症定点把握対象結果報告. 平成 24 年福島県感染症発生動向調査事業報告書 2013 年 ; 14-41
- 10) 福島県感染症情報センター. 五類感染症定点把握対象結果報告. 平成 26・27 年福島県感染症発生動向調査事業報告書 2016 年 ; 117-144

表3 採取月別ウイルス検出数

検出ウイルス	2017/ 12月	2018/ 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
Adenovirus 1		2			2				1					5
Adenovirus 2			1		2	2	3					1		9
Adenovirus 3	1	1		1	1		2				3	6		15
Adenovirus 4								1						1
Adenovirus 6	1													1
Adenovirus 31		1												1
Adenovirus 41	3		2	1			1	1			1	1		10
Adenovirus 54											1			1
Adenovirus 56	1											1		2
Astrovirus 1												1		1
Astrovirus 4												3		3
Coxsackievirus A2	1							2	2	2	5	4		16
Coxsackievirus A4							1	2	4	4				11
Coxsackievirus A6	1													1
Coxsackievirus A9									1	3	2	1		7
Coxsackievirus A10									1	1				2
Coxsackievirus A16											4	5		9
Coxsackievirus B1	2							11	3	6		1		23
Coxsackievirus B3										1				1
Coxsackievirus B5										1	2			3
Echovirus 11									1	3	3			7
Echovirus 18											1			1
Enterovirus 68										1	1			2
Enterovirus 71	3	3	1											7
Human herpesvirus 1												1		1
Human herpesvirus 3												1		1
Human herpesvirus 4								1						1
Human herpesvirus 5										1				1
Human Metapneumovirus										1				1
InfluenzavirusA(H1pdm)	2	8	3	1		2		1		2		1	1	21
InfluenzavirusA(H3)		13	10	8	7	2						1		41
InfluenzavirusB(ビクトリア系統)		1												1
InfluenzavirusB(山形系統)	9	23	13	6	3									54
InfluenzavirusC			1											1
Norovirus G II.2					1	3	3	4	1			1		13
Norovirus G II.3				1			1	1						3
Norovirus G II.4	1	2		2	1		1					7		14
Norovirus G II.5			1											1
Norovirus G II.17					1									1
Parechovirus 1									1		1			2
Parechovirus 2								2						2
Parechovirus 3							2		1					3
Rhinovirus sp.	2							2	1			3		8
Rotavirus group A.G1					6					1				7
Rotavirus group A.G2			2	4										6
Rotavirus group A.G9						1								1
RSvirus A	1						1	1	1		5			9
RSvirus B				3	1				5	6	9	3		27
Sapovirus G I											1	13		14
Sapovirus G V		1	1											2
<i>Orientia tsutsugamushi</i> Hirano (Kuroki)												1		1
<i>Orientia tsutsugamushi</i> Karp						1								1
総計	28	55	35	24	27	12	15	28	24	33	39	56	1	377

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 (歳)	性別	検査材料
1	Adenovirus 3 RSvirus A	肺炎 呼吸窮迫	2017/ 12月	1	女	咽頭ぬぐい液
2	InfluenzavirusA(H1pdm) InfluenzavirusB(山形系統)	インフルエンザA	1月	7	男	咽頭ぬぐい液
3	InfluenzavirusA(H1pdm) InfluenzavirusB(山形系統)	インフルエンザB	1月	10	女	咽頭ぬぐい液
4	InfluenzavirusA(H1pdm) InfluenzavirusB(山形系統)	インフルエンザA+B	1月	2	男	咽頭ぬぐい液
5	Enterovirus 71 InfluenzavirusC	急性鼻咽頭炎	2月	0	女	咽頭ぬぐい液
6	Adenovirus 2 InfluenzavirusA(H3)	インフルエンザA型	2月	2	男	咽頭ぬぐい液
7	Coxsackievirus B1 RSvirus A	急性脳症	7月	1	女	咽頭ぬぐい液
8	Coxsackievirus B1 RSvirus B	RSウイルス感染症	8月	1	男	咽頭ぬぐい液
9	Adenovirus 1 Human herpesvirus 4 Rhinovirus sp.	急性脳症	8月	2	女	咽頭ぬぐい液
10	Human Metapneumovirus RSvirus B	RSウイルス感染症	9月	3	男	咽頭ぬぐい液
11	Coxsackievirus A9 Human herpesvirus 5	発疹症 鼻咽頭炎	9月	1	女	咽頭ぬぐい液
12	Parechovirus 1 RSvirus B	RSウイルス感染症	10月	1	男	咽頭ぬぐい液
13	Coxsackievirus A2 RSvirus B	RSウイルス感染症	10月	1	女	咽頭ぬぐい液
14	Adenovirus 3 RSvirus B	アデノウイルス感染症 RSウイルス感染症	10月	1	男	咽頭ぬぐい液
15	Coxsackievirus A2 RSvirus A	ヘルパンギーナ	10月	0	男	だ液
16	Adenovirus 2 Rhinovirus sp.	肺炎	11月	1	女	咽頭ぬぐい液
17	Coxsackievirus A16 Human herpesvirus 1	炎症性腸疾患疑い	11月	14	男	咽頭ぬぐい液
18	Adenovirus 41 Coxsackievirus B1	アデノウイルス胃腸炎	2017/ 12月	2	男	糞便
19	Adenovirus 41 Norovirus G II.5 Rotavirus group A.G2	ロタウイルス感染症 アデノウイルス胃腸炎	2月	1	男	糞便
20	Adenovirus 41 Rotavirus group A.G2	ロタウイルス感染症 アデノウイルス胃腸炎	2月	1	女	糞便
21	Adenovirus 41 Norovirus G II.4	有熱時けいれん群発・重積	3月	1	男	糞便
22	Adenovirus 1 Rotavirus group A.G1	ロタウイルス胃腸炎	4月	0	女	糞便
23	Adenovirus 41 Coxsackievirus A4 Norovirus G II.2	アデノウイルス感染性胃腸炎	6月	3	男	糞便
24	Coxsackievirus B1 Parechovirus 2	新生児発熱	7月	0	男	糞便
25	Coxsackievirus A2 Sapovirus G I	アデノウイルス感染性胃腸炎	10月	1	女	糞便
26	Adenovirus 41 Coxsackievirus A9	乳児下痢症(アデノ)	10月	0	女	糞便
27	Coxsackievirus A2 Sapovirus G I	感染性胃腸炎	11月	0	女	糞便
28	Adenovirus 3 Coxsackievirus A9 Sapovirus G I	アデノウイルス感染性胃腸炎	11月	5	男	糞便
29	Coxsackievirus A2 Sapovirus G I	感染性胃腸炎の疑い	11月	1	女	糞便
30	Astrovirus 4 Norovirus G II.4	アデノウイルス感染性胃腸炎	11月	3	男	糞便
31	Coxsackievirus A2 Sapovirus G I	感染性胃腸炎	11月	2	女	糞便
32	Coxsackievirus A16 Sapovirus G I	感染性胃腸炎	11月	1	女	糞便
33	Astrovirus 4 Sapovirus G I	感染性胃腸炎	11月	1	男	糞便
34	Coxsackievirus A2 Norovirus G II.4	急性胃腸炎	11月	1	女	糞便
35	Coxsackievirus A16 Sapovirus G I	胃腸炎	11月	2	女	糞便

表5 診断名別ウイルス検出数

検出ウイルス	診断名											総計
	インフルエンザ	RSウイルス感染症	咽頭結膜熱	感染性胃腸炎	手足口病	ヘルパンギーナ	無菌性髄膜炎	流行性角結膜炎	急性脳症・脳炎	(無)熱性けいれん	その他	
Adenovirus 1				2					1	2		5
Adenovirus 2	1		2	2							4	9
Adenovirus 3		1	2	2				6			4	15
Adenovirus 4								1				1
Adenovirus 6											1	1
Adenovirus 31				1								1
Adenovirus 41				9						1		10
Adenovirus 54								1				1
Adenovirus 56								2				2
Astrovirus 1										1		1
Astrovirus 4				3								3
Coxsackievirus A2		1		7		6			1		1	16
Coxsackievirus A4				3		6					2	11
Coxsackievirus A6											1	1
Coxsackievirus A9				4		1					2	7
Coxsackievirus A10						2						2
Coxsackievirus A16				2	6						1	9
Coxsackievirus B1		1		1	1	3	3		4	2	8	23
Coxsackievirus B3											1	1
Coxsackievirus B5				1		1					1	3
Echovirus 11							1			2	4	7
Echovirus 18				1								1
Enterovirus 68											2	2
Enterovirus 71					4						3	7
Human herpesvirus 1											1	1
Human herpesvirus 3											1	1
Human herpesvirus 4									1			1
Human herpesvirus 5											1	1
Human Metapneumovirus		1										1
InfluenzavirusA(H1pdm)	21											21
InfluenzavirusA(H3)	40									1		41
InfluenzavirusB(ピクトリア系統)	1											1
InfluenzavirusB(山形系統)	53									1		54
InfluenzavirusC											1	1
Norovirus G II.2				11							2	13
Norovirus G II.3				3								3
Norovirus G II.4				13						1		14
Norovirus G II.5				1								1
Norovirus G II.17				1								1
Parechovirus 1		1									1	2
Parechovirus 2											2	2
Parechovirus 3										2	1	3
Rhinovirus sp.					1				1		6	8
Rotavirus group A.G1				5						2		7
Rotavirus group A.G2				5						1		6
Rotavirus group A.G9				1								1
RSvirus A		5				1			1		2	9
RSvirus B		21								1	5	27
Sapovirus G I				14								14
Sapovirus G V				2								2
<i>Orientia tsutsugamushi</i> Hirano (Kuroki)											1	1
<i>Orientia tsutsugamushi</i> Karp											1	1
検出数	116	31	4	94	12	20	4	10	9	17	60	377
受付検体数	148	26	4	115	14	23	8	13	24	96	176	647

2018年感染症発生動向調査事業報告（細菌検出報告）

寺島祐司 熊田裕子¹⁾ 賀澤優 三瓶歩²⁾ 菅野奈美 金成篤子 風間秀元³⁾
 微生物課 ¹⁾ 県中支所 ²⁾ 総合衛生学院 ³⁾ 福島市保健所

はじめに

「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」に基づき、県内の感染症の治療、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2018年の細菌検出結果について報告する。

材料

2018年1月から12月までの間に、県内の5定点医療機関より搬入された68件を対象とした。なお、輸送培地による検体の搬入は50件、菌株による搬入は18件であった。

検体・菌株の受付月別内訳を表1に示す。咽頭拭い液46件、血液8件、糞便10件、髄液2件、乳汁2件であった。

方法

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

肺炎球菌については、薬剤耐性遺伝子の検出を既報¹⁾の方法により実施、判定した。また、薬剤感受性試験は各医療機関で実施した結果について記述した。

結果及び考察

1 保健所別症例数

保健所別の検体数では全検体68件のうち県北保健所管内の19件(27.9%)、次いで会津保健所管内の17件(25.0%)、郡山市保健所管内で17件(25.0%)、いわき市保健所管内の15件(22.1%)で、県中、県南、南会津、相双、福島市の各保健所管内からは、検体の搬入がなかった(表2)。

表2 保健所別検体数

保健所名	検体数
県北	19
会津	17
郡山市	17
いわき市	15
計	68

表1 受付月別・検査材料別搬入検体数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
咽頭拭い液	3	3	4		2	5	6	5	4	1	8	5	46
血液	1 (1)	1 (1)			1 (1)	1 (1)	2 (2)	1 (1)			1 (1)		8 (8)
糞便	1 (1)	2 (2)					1	2		1 (1)	2 (2)	1	10 (6)
髄液	1 (1)						1 (1)						2 (2)
乳汁	1 (1)										1 (1)		2 (2)
計	7 (4)	6 (3)	4	0	3 (1)	6 (1)	10 (3)	8 (1)	4	2 (1)	12 (4)	6	68 (18)

()内は菌株での搬入

表3 採取月別細菌検出状況 (2017年12月～2018年11月)

	2017年				2018年							計	
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月		11月
A群溶レン菌 T-1	2		3		1	1		1			2	2	12
A群溶レン菌 T-3		1											1
A群溶レン菌 T-4		1											1
A群溶レン菌 T-12									1		1	1	3
A群溶レン菌 T-22									1				1
A群溶レン菌 T-25			1		1	1							3
A群溶レン菌 T-28											1		1
A群溶レン菌 T-B3264		1				3					2		6
A群溶レン菌 T-14/49											1		1
B群溶レン菌 I a	2	1											3
<i>Escherichia coli</i> O111:H21										1			1
<i>S. Singapore</i>	1												1
<i>S. Enteritidis</i>											1		1
<i>S. Weltevreden</i>						1							1
<i>S. aureus</i> (MRSA)											1		1
<i>Enterococcus faecalis</i>							1						1
gPSSP*1							1						1
gPISP*1		2			1			1			1		5
gPRSP*1							1						1
総計	5	6	4	0	3	6	3	2	2	1	10	3	45

*1 PSSP：ペニシリン感受性肺炎球菌，PISP：ペニシリン中等度耐性肺炎球菌，PRSP：ペニシリン耐性肺炎球菌
 遺伝子検査により薬剤感受性判定をした菌は genotype を表す「g」を付けて gPSSP のように表記する

2 検査材料別検出状況

菌株以外で搬入された検体のうち、咽頭ぬぐい液検体では、46件中29件から29株の細菌が検出された。また、糞便検体4件からは細菌は検出されなかった。検出率は全体で58.0%であった。

3 細菌検出状況

表3に採取月別の細菌検出状況を示す。

1) 溶血性レンサ球菌（以下，“溶レン菌”とする。）

A群溶レン菌は、29株すべてが咽頭ぬぐい液から分離された。患者の年齢は0歳～14歳で、6歳以下が半数以上を占めた。A群溶レン菌の血清型は9種類が分離され、最も多く分離されたのは、T-1型が12株(41.4%)、次いでT-B3264型が6株(20.7%)、T-12型及びT-25型が3株(10.3%)、T-3型、T-4型、T-22型、T-28型及びT-14/49型が1株(3.4

%)の順であった。

B群溶レン菌は、細菌性髄膜炎の乳児とその家族から分離された3株が搬入され、血清型は同じI a型であった。

図1に本調査による5年間のA群溶レン菌のT型別年次推移を示した。^{2) - 5)}

今年はT-1型とT-B3264型の検出割合が増加した。また、昨年まで検出されなかったT-22型とT-14/49型が検出された。

2) 糞便・直腸拭い液からの腸管系病原菌

腸管系病原菌は4株が菌株で搬入された。*Salmonella Singapore*, *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Weltevreden* 及び *Escherichia coli* O111:H21 であった。なお、*Escherichia coli* O111:H21 は、病原遺伝子検査で *aggR* 遺伝子を保有していた。

3) 肺炎球菌

肺炎球菌は7株が菌株で搬入され、すべて血液由来であった。

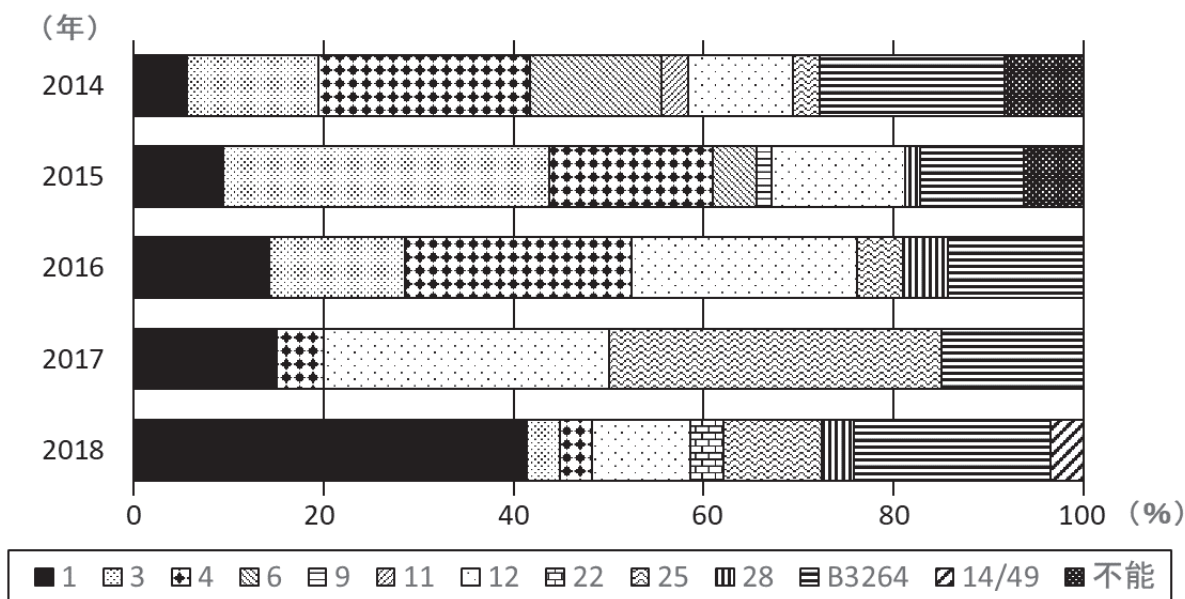


図1 A群溶レン菌のT型別年次推移

ペニシリンに対する耐性について、遺伝子検査及び医療機関での Clinical and Laboratory Standards Institute (以下, “CLSI” とする.) の結果を表4に示す。

gPSSP 及び gPRSP が 1 株ずつ認められ、gPISP は 5 株認められた。そのうち *pbp2x* に変異が認められた株が 4 株、*pbp2x* 及び *pbp2b* に変異が認められた株が 1 株であった。CLSI による結果は、PSSP 5 株、PISP 2 株が認められ、CLSI と PCR の結果が一致したのは 2 株だけであった。

表4 肺炎球菌の薬剤耐性遺伝子検出結果 (ペニシリン)

	gPSSP	gPISP	gPRSP	計
PSSP	1	4		5
PISP		1	1	2
PRSP				
計	1	5	1	7

ペニシリン結合蛋白の構造遺伝子 (*pbp1a*, *pbp2x*, *pbp2b*) の変異に応じて以下のとおり分類される。

- gPSSP: 全てに変異が認められない株
- gPISP: いずれかに変異が認められた株
- gPRSP: 全てに変異が認められた株

マクロライド耐性遺伝子の検査結果について表5に示す。

マクロライド耐性遺伝子の検査の結果、軽度耐性遺伝子である *mefA* 保有が 2 株、高度耐性遺伝子である *ermB* 保有が 5 株であった。なお、両方保有していた株はなかった。

表5 肺炎球菌の薬剤耐性遺伝子検出結果 (マクロライド)

	<i>mefA</i>	<i>ermB</i>	<i>mefA</i> + <i>ermB</i>	計
gPSSP		1		1
gPISP	1	4		5
gPRSP	1			1
計	2	5	0	7

肺炎球菌莢膜型別用免疫血清(デンカ生研)による肺炎球菌の血清型分類を表6に示す。

表6 肺炎球菌の血清型

	3型	19型	24型	40型	型別 不能	計
gPSSP			1			1
gPISP	2			1	2	5
gPRSP		1				1
計	2	1	1	1	2	7

3型が 2 株、19型、24型及び 40型が各 1 株、型別不能が 2 株であった。

4) その他検出された菌

細菌性髄膜炎と診断された検体から *Enterococcus faecalis* が検出された。

乳汁由来の *Staphylococcus aureus* から薬剤耐性遺伝子 *mecA* が検出され、MRSA であった。

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) 千葉菜穂子, 小林玲子, 長谷川恵子, 他.
肺炎球菌に対するカルバペネム系薬の抗菌作用の比較. 日本化学療法学会雑誌
2002 ; 5 : 161-169.
- 2) 二本松久子, 富田望, 菊地理慧, 他.
2014 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
2014 ; 32 : 68-73.
- 3) 二本松久子, 菊地理慧, 菅野奈美, 他.
2015 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
2015 ; 33:77-82
- 4) 二本松久子, 菊地理慧, 菅野奈美, 他.
2016 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
2016;34:53-57
- 5) 熊田裕子, 三瓶歩, 菅野奈美, 他.
2017 年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
2017;35:65-68

イオンクロマトグラフ（水道水質検査法）の妥当性評価について

千葉一樹 本間貴大 吉田加寿子¹⁾ 末永美知子
理化学課 ¹⁾ 前衛生研究所

要 旨

イオンクロマトグラフの機器変更に伴い検査方法を一部改定したことから、水道水質検査法の妥当性ガイドラインに基づき妥当性評価を行った。フッ化物イオン、塩化物イオン、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、ナトリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン、塩素酸イオン及び亜塩素酸イオンの9種類の分析対象物について、当所の試験検査実施標準作業書に従って試験を行い妥当性を評価し、検量線及び添加試料共に評価目標を満たす結果を得た。

キーワード：イオンクロマトグラフ、水道水質検査法の妥当性ガイドライン

はじめに

水道水質検査法の妥当性評価については、「水道水質検査法の妥当性ガイドラインの一部改定について」（平成29年10月18日付け薬生水発1018第1号厚生労働省医薬・生活衛生局水道課長通知）により、各検査機関が実施する水質検査等の妥当性評価の標準的な方法（以下、「ガイドライン」とする。）が示されている。

水道水中の無機物、有機物、農薬類等の検査対象物の濃度が、水質基準項目の基準値及び水質管理目標設定項目の目標値に適合していることの判定を目的として水質検査を実施する場合は、ガイドラインに従って妥当性を評価し、評価目標を満たした検査方法を用いて試験を行うことになっている。今回、イオンクロマトグラフの機器変更に伴い検査方法を一部改定したことから、通知に基づく妥当性評価試験を行ったので、その結果を報告する。

分析対象物及び試験方法

1 分析対象物

1) フッ化物イオン（以下、「F⁻」とする。）、塩化物イオン（以下、「Cl⁻」とする。）、硝酸態窒素（以下、「NO₃-N」とする。）、亜硝酸態窒素（以下、「NO₂-N」とする。）

2) ナトリウムイオン（以下、「Na⁺」とする。）、マグネシウムイオン（以下、「Mg²⁺」とする。）、

カルシウムイオン（以下、「Ca²⁺」とする。）

（Mg²⁺及びCa²⁺は炭酸カルシウムの濃度として換算する。）

3) 塩素酸イオン（以下、「ClO₃⁻」とする。）

4) 亜塩素酸イオン（以下、「ClO₂⁻」とする。）

2 試験方法

前述1の分析対象物について、水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法（平成15年厚生労働省告示第261号）により、1)は別表第13、2)は別表第20、3)は別表第16の2及び4)は水質管理目標設定項目の検査方法目標10を根拠に策定した当所の試験検査実施標準作業書に従い試験を行った。

妥当性評価の方法

1 検量線の作成

ブランク試料を含めない4点以上かつ、隣り合う2点の濃度比が4以内になるように濃度点を設定し、各分析対象物の標準溶液を用いて標準試料を調製した。測定は、最初にブランク試料、次に最低濃度の標準試料から最高濃度の標準試料、最後にブランク試料の順に行った。この一連の測定を3回繰り返し、分析対象物毎に3本の検量線を作成した。

2 検量線の評価

前述1の検量線の作成で得られた各検量線

の回帰式から各濃度の標準試料の測定値を算出し、キャリーオーバー、真度及び併行精度を評価した。キャリーオーバーは、最高濃度の標準試料の次に測定したブランク試料中の分析対象物の濃度が、最低濃度の標準試料の分析対象物の濃度を下回ることを確認した。真度は、測定値の平均値がいずれの濃度点においても調製濃度の 80～120% であること、併行精度はいずれの濃度点においても 10% 以下であることを確認した。

3 添加試料の作製

検量線の最低濃度の試料と同濃度となるように、水道水に各分析対象物の標準溶液を加えて試料 A を作製した。ただし、水道水中に分析対象物が含まれる場合は、水道水の代わりに超純水を用いて試料 A と同濃度の試料 B を作製した。なお、この場合は常在成分の影響がないとみなせる濃度となるように、水道水に各分析対象物の標準溶液を加えた試料 C を併せて作製した。

4 添加試料の評価

前述 3 で作製した添加試料を用いて、試験方法に従い検査員 1 名が 2 併行で 5 日間測定し、得られた測定値の選択性、真度、併行精度及び室内精度を評価した。選択性は、試料の作製に使用する水に分析対象物の定量を妨害するピークが無いことを確認した。真度は、測定値の平均値が調製濃度の 70～130% であることを確認した。併行精度は 10% 以下、室内精度は 15% 以下であることを確認した。なお、試料 C は、水道水ブランクの値を差し引いてから真度、併行精度及び室内精度を算出し、評価を行った。

5 亜硝酸態窒素の試料作製と妥当性評価

亜硝酸態窒素は、水質基準項目の「亜硝酸態窒素」と「硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素」で測定するが、基準値は各々 0.04mg/L 以下及び 10mg/L 以下(硝酸態窒素との合算値)と大きく異なり、ひとつの試験系では評価ができないため、各項目毎に前述 1～4 の操作を行った。

結果及び考察

1 検量線の評価

全ての分析対象物においてキャリーオーバーは確認されなかった。真度及び併行精度は、全ての分析対象物が目標値を満たした(表 1)。

2 添加試料の作製

はじめに添加する水を決定するため、水道水のみを試料(以下、「水道水ブランク」とする。)の測定を行った。水道水ブランクの測定結果及び添加試料の濃度を表 2 に示す。水道水中に $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 ClO_3^- 及び ClO_2^- は検出されなかったため、これらの分析対象物として試料 A を作製した。水道水中に検出されたのは、 F^- 、 Cl^- 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 及び Ca^{2+} であった。このうち、 F^- 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及び Mg^{2+} は検量線の最高濃度の 1/5～1/10 程度であり、これらの分析対象物として試料 B 及び試料 C を作製した。なお、試料 C は試料 B の 5～10 倍濃度となるように標準溶液を添加した。 Cl^- 及び Na^+ は、検量線の上限值濃度を超えて含まれており、 Ca^{2+} は、常在成分の影響がないとみなせる濃度となるように標準溶液を加えた場合、検量線の上限值濃度を超えるため、これらの分析対象物として試料 B のみを作製した。

3 添加試料の評価

試料の作製に使用した水に各分析対象物の定量を妨害するピークは無く、選択性を満たした。真度、併行精度及び室内精度は、全ての分析対象物が目標値を満たした(表 3)。

まとめ

今回、イオンクロマトグラフの機器変更に伴い検査方法を一部改定したことから、ガイドラインに基づき妥当性評価試験を行った。結果は、全ての分析対象物で評価目標を満たした。今後も分析機器の変更や新たな検査方法を導入する場合等には、妥当性評価試験を実施することにより、試験検査の信頼性の確保に努めたい。

表1 検量線の評価結果

分析対象物	検量線の 濃度範囲 (mg/L)	真度 (%) 目標値：80 ~ 120 %	併行精度 (RSD %) 目標値：≤ 10 %
F ⁻	0.05 ~ 0.50	99.3 ~ 103	0.28 ~ 4.30
Cl ⁻	0.30 ~ 5.0	97.5 ~ 111	0.02 ~ 0.47
NO ₂ -N ^{※1}	0.004 ~ 0.04	98.2 ~ 104	0.65 ~ 5.52
	0.046 ~ 1.14	97.8 ~ 119	0.04 ~ 1.69
NO ₃ -N	0.068 ~ 1.70	98.0 ~ 112	0.04 ~ 0.73
ClO ₂ ⁻	0.05 ~ 0.50	98.1 ~ 103	0.09 ~ 0.48
ClO ₃ ⁻	0.05 ~ 0.50	98.3 ~ 102	0.07 ~ 0.77
Na ⁺	0.25 ~ 2.0	86.4 ~ 107	0.20 ~ 1.30
Mg ²⁺	1.03 ~ 20.6	99.6 ~ 100	0.40 ~ 5.49
Ca ²⁺	0.62 ~ 12.5	86.8 ~ 102	0.32 ~ 6.99

表2 水道水ブランク測定結果及び添加試料の濃度

分析対象物	検量線上限値 調製濃度 (mg/L)	水道水ブランク 測定値 (mg/L)	試料 A 調製 濃度 (mg/L)	試料 B 調製 濃度 (mg/L)	試料 C 調製 濃度 (mg/L)
F ⁻	0.50	0.0570	—	0.05	0.25
Cl ⁻	5.0	6.69	—	0.30	—
NO ₂ -N ^{※1}	0.04	ND ^{※2}	0.004	—	—
	1.14	ND	0.046	—	—
NO ₃ -N	1.70	0.173	—	0.068	0.68
ClO ₂ ⁻	0.50	ND	0.05	—	—
ClO ₃ ⁻	0.50	ND	0.05	—	—
Na ⁺	2.0	4.85	—	0.25	—
Mg ²⁺	20.6	3.50	—	1.03	5.15
Ca ²⁺	12.5	11.4	—	0.62	—

表3 添加試料の評価結果

分析対象物	真度 (%) 目標値：70 ~ 130 %			併行精度 (RSD %) 目標値：≤ 10 %			室内精度 (RSD %) 目標値：≤ 15 %		
	試料A	試料B	試料C ^{※3}	試料A	試料B	試料C	試料A	試料B	試料C
F ⁻	—	104	86.9	—	2.19	1.86	—	4.58	8.94
Cl ⁻	—	117	—	—	0.09	—	—	3.07	—
NO ₂ -N ^{※1}	118	—	—	6.73	—	—	10.6	—	—
	126	—	—	1.74	—	—	5.06	—	—
NO ₃ -N	—	116	96.5	—	1.39	0.16	—	4.48	2.93
ClO ₂ ⁻	102	—	—	0.88	—	—	6.35	—	—
ClO ₃ ⁻	118	—	—	1.31	—	—	6.15	—	—
Na ⁺	—	92.6	—	—	2.47	—	—	7.53	—
Mg ²⁺	—	104	82.2	—	1.42	0.29	—	4.10	0.64
Ca ²⁺	—	103	—	—	3.71	—	—	3.71	—

※1 NO₂-N について上段は、「亜硝酸態窒素」測定値、下段は、「硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素」測定値を示す。

※2 ND は、未検出を示す。

※3 試料 C は、全て水道水ブランクの値を差し引いた後の値を示す。

2018 年度残留農薬検査結果及び疑似ピーク検出事例について

石原旭 我妻拓弥 石井徹 山田浩子¹⁾ 高野美紀子 末永美知子
理化学課 ¹⁾ 微生物課

要 旨

2018 年 4 月から 2019 年 3 月までに県内で収去された農産物について、GC/MS/MS 及び LC/MS/MS の一斉試験法による残留農薬検査を実施した。搬入された農産物について分析した結果、121 検体中 68 検体から、延べ 164 農薬が検出され、検出率は 56.2 %であった。基準値を超えたものはなかった。また、県内産未成熟いんげんにおいて農薬成分の疑似ピークが見られた。この夾雑物質の除去方法について検討したので、報告する。

キーワード：残留農薬，農産物，GC/MS/MS，LC/MS/MS，一斉試験法

はじめに

当所では、福島県食品衛生監視指導計画と福島市からの依頼に基づき、農薬等の一斉試験法¹⁾による農産物の残留農薬検査を実施している。今回、2018 年 4 月から 2019 年 3 月までに収去された農産物の残留農薬検査の検査結果について報告する。また、未成熟いんげんにおいて農薬成分のエトフェンプロックスに類似したピークが見られ、その除去に関して若干の知見が得られたため、報告する。

材料及び方法

1 試料

2018 年 4 月から 2019 年 3 月までに収去された 45 農産物 121 検体（県内産 74 検体，県外産 23 検体，輸入 24 検体）を対象とした。

2 検査項目

対象とした 151 農薬を表 1 に示す。

3 試薬

1) 標準品

富士フイルム和光純薬（株）製，Sigma-Aldrich 社製，林純薬工業（株）製等を使用した。

2) 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

表 1 検査項目

EPN	シマジン	フェノチオカルブ
アジンホスメチル	シメコナゾール	フェンアミドン
アゾキシストロビン	ジメタメトリン	フェントエート
アトラジン	ジメテナミド	フェンピロキシメート
アメトリン	ジメトエート	フェンプロバトリン
アラクロール	シメトリン	フェンプロピモルフ
イソキサチオン	シラフルオフェン	フサライド
イソプロチオラン	スピノサド	ブタクロール
イブバリカルブ	スピロジクロフェン	ブタフェナシル
イプロベンホス	ターバシル	ブタミホス
イミダクロプリド	ダイアジノン	ブプロフェジン
インダノファン	チアクロプリド	フラムプロップメチル
インドキサカルブ	チアメトキサム	フルアクリリウム
ウニコナゾール P	チオベンカルブ	フルジオキソニル
エスプロカルブ	テトラクロルビンホス	フルトラニル
エチオン	テトラコナゾール	フルフェナセット
エチプロール	テニルクロール	フルフェノクスロン
エディフェンホス	テブコナゾール	フルリドン
エトキサゾール	テブチウロン	プレチラクロール
エトフェンプロックス	テブフェノジド	プロシミドン
エボキシコナゾール	テブフェンピラド	プロチオホス
オキサジキシル	トリアジメホス	プロバクロール
オキサジクロメホン	トリシクラゾール	プロパニル
オキサミル	トリフルラリン	プロピザミド
オリザリン	トリフロキシストロビン	プロフェノホス
カズサホス	トルクロホスメチル	プロマシル
カルバリル	トルフェンピラド	プロメトリン
カルフェントラゾンエチル	ナプロバミド	ヘキサコナゾール
キナルホス	バクプロトラゾール	ヘキシチアゾクス
キノキシフェン	バラチオンメチル	ベルメトリン
キントゼン	ピテルタノール	ペンコナゾール
クレソキシムメチル	ピフェントリン	ペンシクロン
クロチアニジン	ピペロニルブトキシド	ペンダイオカルブ
クロマフェノジド	ピラクロホス	ペンディメタリン
クロリダゾン	ピラフルフェンエチル	ペントキサゾン
クロルピリホス	ピリダフェンチオン	ペンフレセート
クロルピリホスメチル	ピリダベン	ポスカリド
クロルフェナビル	ピリフタリド	ホスチアゼート
クロルフェンピンホス	ピリプチカルブ	ホスファミドン
クロルプロファミン	ピリプロキシフェン	マラチオン
クロロクスロン	ピリミカーブ	ミクロプタニル
クロペンジレート	ピリミノバックメチル	メタベンズチアズロン
シアゾファミド	ピリミホスメチル	メチダチオン
シアナジン	ピリメタニル	メトキシフェノジド
シアノホス	ピロキロン	メトラクロール
ジエトフェンカルブ	フィプロニル	メプロニル
ジクロフェンチオン	フェナミホス	モノリニユロン
ジフェノコナゾール	フェナリモル	リニユロン
シフルフェナミド	フェニトロチオン	ルフェヌロン
ジフルフェニカン	フェノキサニル	レナシル
シプロジニル		

151農薬

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: 高速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

ガスクロマトグラフ・タンデム型質量分析計 (GC/MS/MS) は Agilent Technologies 社製の GC7890B 及び 7000C Triple Quad を使用した. また, 液体クロマトグラフ・タンデム型質量分析計 (LC/MS/MS) は Waters 社製の ACQUITY Ultra Performance LC 及び TQD を使用した.

5 試験溶液の調製

フローチャートを図1に示す.

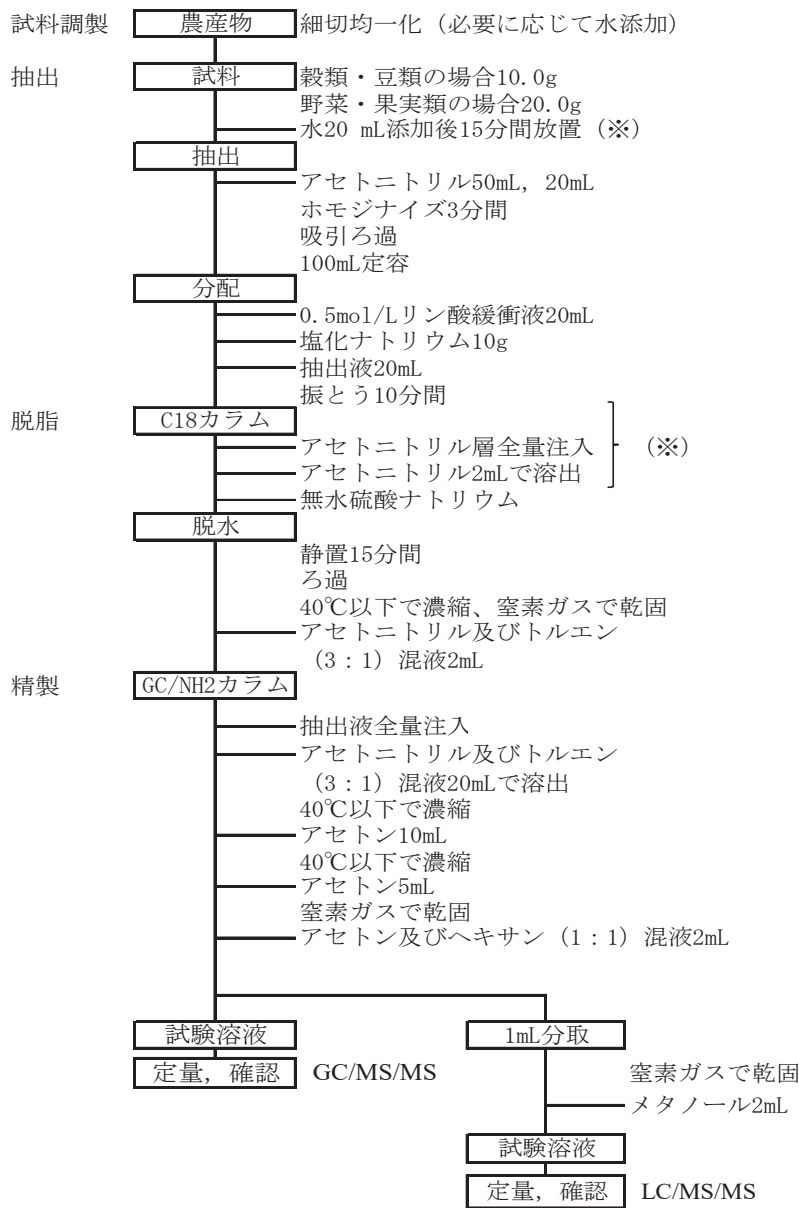


図1 フローチャート

細切均一化した試料をアセトニトリルで抽出し、塩析・脱水した後、野菜・果実類については GC/NH2 カラムで精製を行い、穀類・豆類については C18 カラムで脱脂後、GC/NH2 カラムで精製を行った後、GC/MS/MS 及び LC/MS/MS で定量、確認を行った。定量下限値は、野菜・果実類で 0.001ppm、穀類・豆類で 0.002ppm である。

6 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 μ m)
- (2)カラム温度：70 $^{\circ}$ C (2min) \rightarrow 20 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 150 $^{\circ}$ C (0min) \rightarrow 10 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 300 $^{\circ}$ C (5min)
- (3)注入口温度：250 $^{\circ}$ C
- (4)トランスファーライン温度：280 $^{\circ}$ 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 μ L (2,500 μ g/mL PEG 0.2 μ 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 μ 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/分
- (5)移動相条件：表 2 に示す
- (6)注入量：5 μ 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

結果

1 2018年度検査結果

1) 農産物別の農薬検出状況

農産物別農薬検出状況を表 3 に示す。121 検体中 68 検体から、延べ 164 農薬が検出され、検出率は 56.2 %であった。基準値を超えたものはなかった。農産物分類別検出率は、果実類が 36 検体中 28 件で 77.8 %、野菜類が 72 検体中 35 件で 48.6 %、穀類が 6 検体中 2 件で 33.3 %、加工食品が 7 検体中 3 件で 42.9 %であった。

(1) 県内産農産物

74 検体中 37 検体から、延べ 97 農薬が検出され、検出率は 50.0 %であった。農産物分類別検出率は、果実類が 20 検体中 15 件で 75.0 %、野菜類が 48 検体中 20 件で 41.7 %、穀類が 6 検体中 2 件で 33.3 %であった。

また、果実類ではももが 4 検体中 4 件、りんごが 5 検体中 5 件で農薬が検出された。野菜類ではきゅうりが 5 検体中 4 件、トマトが 4 検体中 3 件で農薬が検出された。

(2) 県外産農産物

23 検体中 15 検体から、延べ 38 農薬が検出され、検出率は 65.2 %であった。農産物分類別検出率は、果実類が 5 検体中 3 件で 60.0 %、野菜類が 18 検体中 12 件で 66.7 %であった。

(3) 輸入農産物

24 検体中 16 検体から、延べ 29 農薬が検出され、検出率は 66.7%であった。農産物分類別検出率は、果実類が 11 検体中 10 件で 90.9%、野菜類が 6 検体中 3 件で 50.0%であった。

2) 農薬別検出状況

用途別農薬検出状況を表 4 に示す。殺菌剤が 21 種類延べ 78 検体、殺虫剤が 23 種類延べ 80 検体、除草剤が 4 種類延べ 6 検体から検出された。殺菌剤ではボスカリド、シプロジニル及びアズキシストロピンの検出が多く、殺虫剤ではイミダクロプリド、クロチアニジン及びチアクロプリドの検出が多かった。

2 未成熟いんげんにおける疑似ピーク検出事例

県内産未成熟いんげん 3 検体の検査を実施した際、GC/MS/MS での分析においてピレスロイド系殺虫剤であるエトフェンプロックスと保持時間及び定量イオンの類似したピークが見られた。

1) 経緯

先に示した一斉試験法により、試料 (n=1) 及び添加回収試験 (n=2) を実施した。その結果、試料中に殺虫剤であるエトフェンプロックスの保持時間と一致する位置にピークが検出された (図 2)。また、添加回収試験のクロマトグラムを確認したところ、エトフェンプロックスと疑似ピークが重なる形で検出された (図 3)。標準物質のエトフェンプロックスと疑似ピークのクロマトグラムを比較したところ、ピーク形状及びクオリファイア比は大きく異なっていた。

このことから、当該ピークはエトフェンプロックスではなく、未成熟いんげん由来の夾雑物質である可能性が考えられたが、ピークが重なっているため解析が困難であった。

目的成分のピークと疑似ピークが分離しない場合、定量不可と判断してエトフェンプロックスを検査項目から除外することになる。疑似ピークを除去するため、希釈による夾雑物質の低減及び試料分析前後での溶媒の挟み打ちを検討した。その結果、挟み打ちによって疑似ピークが消失し、試料のエトフェンプロックスの保持時間にはピークは検出されず、添加回収試験を実施した試料についてもエトフェンプロックスと考えられるピークのみが観察された (図 4)。これにより、試料のエトフェンプロックスは定量下限値未満となった。

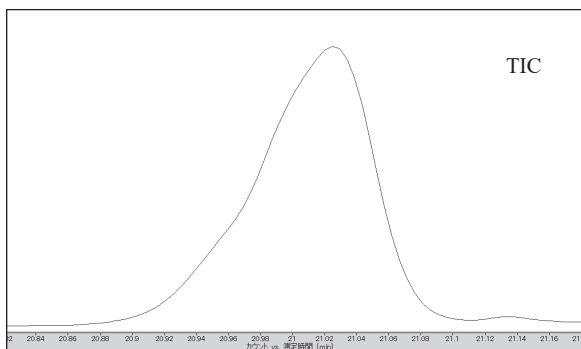


図 2 県内産未成熟いんげん

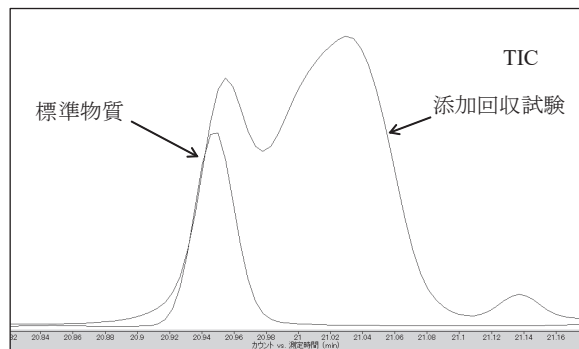


図 3 添加回収試験及び標準物質 (検討前)

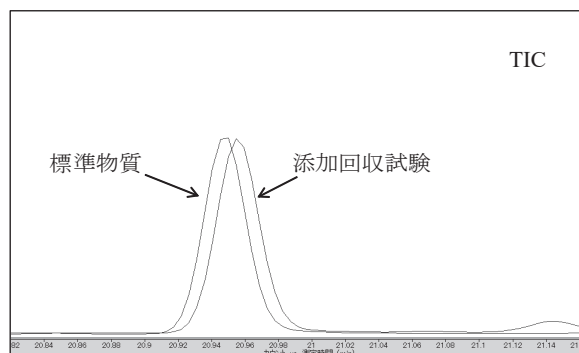


図 4 添加回収試験及び標準物質 (検討後)

2) 考察

今回の事例が発生した原因として、夾雑物質のカラムへの残留が考えられる。農産物に含まれている精油成分などは分析を妨害する場合があります、試料内の夾雑物質が分析後もカラム内に残留し、次の試料を測定した際に一緒にカラムから流出、ピークとして検出したものと考えられる。

未成熟いんげんは昨年度の検査においても、エトフェンプロックスと類似したピークが検出されていたが、その際はピークの保持時間が異なっていたためにピークが重ならず、特に問題とはならなかった。なお、希釈による夾雑物質の低減でピークを除去することはできなかった。

今回の事例では、夾雑物質とみられるピークが確認された場合、試料を分析する前後に溶媒を流すことによって当該ピークを除去することが可能となった。

夾雑物質は農産物によって異なり、農産物によっては解析の際に注意が必要であると考えられる。

まとめ

2018年4月から2019年3月までの農産物別農薬検出状況は、45農産物121検体中68検体から、延べ164農薬が検出され、検出率は56.2%であった。

農産物分類別検出率は、果実類が最も高く77.8%、野菜類が48.6%であった。

用途別検出状況では、殺菌剤であるボスカリド、殺虫剤のイミダクロプリド及びクロチアニジンの検出率が高かった。

検出した農薬において、基準値を超えたものはなかった。

また、未成熟いんげんの検査において、殺虫剤のエトフェンプロックスと類似した保持時間及び定量イオンを持つピークが出現したが、溶媒の挟み打ちによって疑似ピークを除去でき、エトフェンプロックスの定量が可能となった。

引用文献

- 1) 平成17年1月24日付け食安発第0124001号 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知

表3 農産物別農薬検出状況

分類	農産物名	県内産			県外産			輸入			合計		
		検体数	農薬検出 検体数	検出延べ 農薬数	検体数	農薬検出 検体数	検出延べ 農薬数	検体数	農薬検出 検体数	検出延べ 農薬数	検体数	農薬検出 検体数	検出延べ 農薬数
穀類	玄米	6	2	3	-	-	-	-	-	-	6	2	3
	いちご	1	1	6	1	1	1	-	-	-	2	2	7
	オレンジ	-	-	-	-	-	-	3	3	5	3	3	5
	かき	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
	キウイフルーツ	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
	グレープフルーツ	-	-	-	-	-	-	3	3	5	3	3	5
	さくらんぼ	1	1	4	-	-	-	-	-	-	1	1	4
果実類	西洋なし	2	1	5	-	-	-	-	-	-	2	1	5
	日本なし	3	2	5	1	1	10	-	-	-	4	3	15
	バナナ	-	-	-	-	-	-	3	3	6	3	3	6
	ぶどう	2	1	5	1	-	-	-	-	-	3	1	5
	みかん	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
	もも	4	4	9	-	-	-	-	-	-	4	4	9
	りんご	5	5	20	1	1	5	-	-	-	6	6	25
	レモン	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	1	2
小計	14	20	15	54	5	3	16	11	10	18	36	28	88
	アスパラガス	3	1	3	-	-	-	1	-	-	4	1	3
	えだまめ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	かぼちゃ	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	3	6
	かんしょ	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1	1	1
	キャベツ	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-
	きゅうり	5	4	11	1	1	1	-	-	-	6	5	12
	ごぼう	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1
	さといも	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	しゅんぎく	2	1	1	-	-	-	-	-	-	2	1	1
	だいこん(根)	1	-	-	2	1	1	-	-	-	3	1	1
	たまねぎ	2	1	1	1	1	1	-	-	-	3	2	2
野菜類	トマト	4	3	8	1	1	2	-	-	-	5	4	10
	なす	2	-	-	1	1	1	-	-	-	3	1	1
	にら	3	1	1	-	-	-	-	-	-	3	1	1
	にんじん	1	-	-	2	1	1	-	-	-	3	1	1
	にんにく	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
	ねぎ	2	1	2	2	1	2	-	-	-	4	2	4
	はくさい	2	-	-	2	1	3	-	-	-	4	1	3
	ばれいしょ	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-
	ピーマン	2	1	3	1	1	3	1	1	1	4	3	7
	ブロッコリー	2	-	-	-	-	-	2	1	3	4	1	3
	ほうれんそう	3	1	3	-	-	-	-	-	-	3	1	3
	未成熟いんげん	4	1	1	-	-	-	-	-	-	4	1	1
	未成熟えんどう	2	1	1	-	-	-	-	-	-	2	1	1
	ミニトマト	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2	2	2
	レタス	-	-	-	1	1	4	-	-	-	1	1	4
小計	26	48	20	40	18	12	22	6	3	6	72	35	68
加工食品	えだまめ	-	-	-	-	-	-	1	1	3	1	1	3
	さといも	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-
	ブロッコリー	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-
	ほうれんそう	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
小計	4	-	-	-	-	-	-	7	3	5	7	3	5
計	45	74	37	97	23	15	38	24	16	29	121	68	164

表4 用途別農薬検出状況

用途	農薬名	農薬検出 検体数	計
殺菌剤	アゾキシストロビン	8	78
	イソプロチオラン	1	
	クレソキシムメチル	6	
	シアゾファミド	3	
	ジエトフェンカルブ	2	
	ジフェノコナゾール	2	
	シフルフェナミド	1	
	シプロジニル	9	
	シメコナゾール	3	
	テトラコナゾール	1	
	テブコナゾール	6	
	トリフロキシストロビン	2	
	トルクロホスメチル	1	
	フェノキサニル	1	
	フェンプロピモルフ	1	
	フルジオキシソニル	3	
	プロシミドン	5	
	ヘキサコナゾール	1	
	ペンシクロン	1	
	ボスカリド	19	
マイクロブタニル	2		
殺虫剤	イミダクロプリド	12	80
	エトキサゾール	1	
	エトフェンプロックス	2	
	カルバリル	1	
	クロチアニジン	12	
	クロルピリホス	5	
	クロルフェナピル	5	
	シラフルオフエン	1	
	スピノサド	3	
	ダイアジノン	1	
	チアクロプリド	7	
	チアメトキサム	6	
	テブフェンピラド	1	
	トルフェンピラド	4	
	ビフェントリン	1	
	ピリプロキシフェン	3	
	フェニトロチオン	1	
	フェンピロキシメート	5	
	フェンプロパトリン	1	
	フルフェノクスロン	1	
	ペルメトリン	4	
	メチダチオン	1	
	ルフェヌロン	2	
除草剤	ジフルフェニカン	1	6
	トリフルラリン	1	
	ブタミホス	1	
	リニューロン	3	
計		164	164

採水容器の汚染が過マンガン酸カリウム消費量に及ぼす影響について

柳沼幸 伊藤純子¹⁾ 持立隆司²⁾
 県中支所 ¹⁾ 総務企画課 ²⁾ 保健福祉部薬務課

要 旨

2018年度に実施した学校プール水検査において、過マンガン酸カリウム消費量が、基準値を大きく超過する検体があった。スポーツドリンクが入っていたペットボトルの空容器を使用して採水していたため、正の妨害を受けた可能性が示唆された。そこで、清涼飲料水や酒類が過マンガン酸カリウム消費量にどの程度影響を及ぼすのか検討した。その結果、ごく少量混入した場合でも大きく正の妨害を受けることが分かった。

キーワード：プール水、過マンガン酸カリウム消費量、清涼飲料水

はじめに

学校プール水の衛生管理については、学校保健安全法第六条第一項の学校環境衛生基準に基づき実施している。この中で、有機物は過マンガン酸カリウム消費量を測定するように定められており、当所でも滴定法により測定を行っている。今年度実施したプール水の過マンガン酸カリウム消費量検査で、基準値の 12mg/L を大きく超過する検体があった。原因を探るため、検査依頼者に採水方法を確認したところ、スポーツドリンクが入っていた 500mL ペットボトルの空容器を使用し、プール水を採水していたことが判明した。採水したプール水は、当所が貸し出した 1L ポリ容器に移し替えられ搬入されていた。そのため、基準値超過の原因として、スポーツドリンクに含まれる成分による正の妨害を受けた可能性が高いと考えられた。

そこで、清涼飲料水や酒類が試験液にどの程度混入すると、過マンガン酸カリウム消費量検査に影響を及ぼすのか検討した。

材料及び方法

1 材料

超純水 100mL に清涼飲料水（16 種類）、酒類（3 種類）、ミネラルウォーター（3 種類）を 0.5mL、0.1mL、0.01mL ずつ添加し、試料とした。

今回使用した清涼飲料水等の炭水化物量と

添加物等を表 1 に示す。添加物等はラベルに記載されている原材料名から、また、炭水化物量は清涼飲料水類はラベルの栄養成分表示から転記した。酒類は栄養成分表示がラベルに記載されていないため日本食品標準成分表¹⁾を参考に記載した。

2 試薬

0.002mol/L 過マンガン酸カリウム (N/100) は、関東化学株式会社製容量分析用滴定液を使用した。

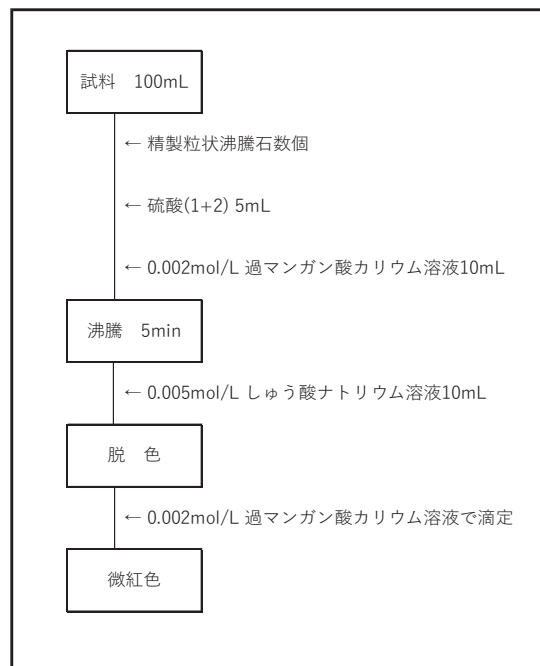


図 1 滴定法フローチャート

表 1 分類及び成分表

No	検体種別	100mL中の 炭水化物量(g)	添加物等	
1	スポーツドリンク	6.2	酸味料、香料、塩化K、乳酸Ca、アミノ酸、塩化Mg、ビタミンC	
2	炭酸飲料	11.3	カラメル色素、酸味料、香料、カフェイン	
3	経口保水液	2.5	クエン酸Na、塩化K、リン酸Na、塩化Mg、甘味料、香料	
4	機能性飲料	4	クエン酸、クエン酸Na、クエン酸K、香料、スベリジン、 ビタミンC、トマト色素、甘味料、クチナシ色素、カラメル色素	
5	緑茶（無糖）	0	ビタミンC	
6	ほうじ茶（無糖）	0	ビタミンC	
7	麦茶（無糖）	0	-	
8	ウーロン茶（無糖）	0	ビタミンC	
9	ジャスミン茶（無糖）	0	ビタミンC	
10	紅茶（無糖）	0	ビタミンC	
11	珈琲（無糖）	1	香料	
12	果汁飲料 濃縮還元（100%）	10.9	ビタミンC、香料	
13	果汁飲料 濃縮還元（10%）	10.4	酵母エキスパウダー、酸味料、ビタミンC、香料	
14	フレーバーウォーター （ヨーグルト）	6.1	乳清発酵液、ミントエキス、酸味料、香料、ビタミンC、	
15	フレーバーウォーター （はちみつレモン）	5.6	ミントエキス、酸味料、香料、ビタミンC、	
16	フレーバーウォーター （レモン（無糖）（強炭酸））	0	香料	
17	ウ オ ミ 類	ミネラルウォーター （日本製）	0	-
18	丨 ネ タ ラ	ミネラルウォーター （日本製（炭酸））	0	-
19	丨 ル	ミネラルウォーター （海外製）	0	-
20	酒 類	ワイン	1.5	酸化防止剤
21		日本酒	4.9	酸味料
22		焼酎	0	-

0.005mol/L しゅう酸ナトリウム溶液は、富士フィルム和光純薬（株）製容量分析用を使用した。

47%硫酸（硫酸 1+2）は、富士フィルム和光純薬（株）製を使用した。

3 試験方法

学校保健安全法第六条第一項の学校環境衛生基準では、有機物の検査方法を「過マンガン酸カリウム消費量として、滴定法による」と記載している。詳しい操作については、明記されていないため、「遊泳用プールの衛生基準について」（平成 19 年 5 月 28 日付健発第 0528003 号）に基づき検査を行った。滴定法のフローチャートを図 1 に示す。

結果

結果を表 2 に示す。過マンガン酸カリウムは強い酸化剤であるため、多くの還元性物質を滴定することができる。そのため、検水中に被酸化物質（還元剤）が存在すると、正の妨害を受けることは知られている。今回の検討でも、還元作用を持つ成分の量に比例して正の妨害は大きくなった。

清涼飲料水を 0.5mL 添加した試料では、麦茶とフレーバーウォーター（レモン（無糖）（強炭酸））以外のすべての試料で基準値超過し、0.1mL 添加した試料では、お茶類、フレーバーウォーター（レモン（無糖）（強炭酸））以外の試料で基準値を超過した。中でも、スポーツドリンク、炭酸飲料、果汁飲料は正の妨害が大きく、0.01mL 添加した試料でも基準値を超過した。

ミネラルウォーター類は添加量に関係なく正の妨害は受けなかった。

酒類は 0.5mL、0.1mL 添加したすべての試料で基準値を超過した。

考察

今回の検討により、還元剤がごく少量混入すると検査結果に大きく影響することが分かった。特に炭水化物量が多い飲料の場合、100mL に 0.1mL 混入するだけで測定不可となった。

市販されている清涼飲料水は被酸化物質が

存在するものが多く、正の妨害は受けやすいと考えられた。被酸化物質の中で最も影響を及ぼしていたと考えられる成分は炭水化物で、炭水化物量に応じて正の妨害は大きくなっていった。また、天然の成分にも被酸化物質が存在しているため、炭水化物を含まない試料も正の妨害は受けていた。天然成分の被酸化物質の代表としては、ポリフェノール類がある。ポリフェノールは、カルテノイドなど 5000 種類以上あり、お茶に含まれるカテキン、ブルーベリーに含まれるアントシアニン、ゴマに含まれるセサミンなどがある²⁾。これらの成分は抗酸化物質とも言われ、活性酸素の発生やその働きを抑制し、活性酸素そのものを取り除く。そのため、還元剤と同様の働きをしている。今回の検討においても、炭水化物を含まないお茶類が正の妨害を受けたのは、これら抗酸化物質の存在によるものと考えられた。

清涼飲料水のジュース類は、炭水化物が多い上、ポリフェノール類やビタミン等の抗酸化物質も含まれている製品が多かったため、どの試料においても正の妨害は大きかった。

お茶類にはポリフェノールの一種であるカテキンが含まれており、この成分により正の妨害を受けた可能性が考えられた。また、お茶類には酸化防止剤として、ビタミン C が添加されており、この存在も正の妨害に影響したと考えられた。

珈琲には、クロロゲン酸と言われるポリフェノールの一種が含まれており、お茶類と同様、抗酸化作用により正の妨害となったと考えられた。また、赤ワインと同程度のポリフェノールが含まれていると言われており、この影響は大きいと考えられた。

酒類は酸化するとアルデヒドを生成する。アルデヒドは還元性が強い物質であるため、過マンガン酸カリウムとの酸化還元反応により、正の妨害を生じたと考えられた。また、ワインはポリフェノールを多く含む上に、酸化防止剤が添加されているため、正の妨害は大きかった。

正の妨害を受けなかったものは、フレーバーウォーター（レモン（無糖）（強炭酸））とミネラルウォーター類であった。フレーバ

表2 結果

No	検体種別		KMnO ₄ 消費量 (mg/L)		
			0.5mL添加	0.1mL添加	0.01mL添加
1	清涼飲料水	スポーツドリンク	加熱前・加熱時に色が消失※		12.01
2		炭酸飲料	加熱前・加熱時に色が消失※		22.44
3		経口保水液	加熱前・加熱時に色が消失※		4.11
4		機能性飲料	加熱前・加熱時に色が消失※		6.64
5		緑茶（無糖）	27.81	6.95	2.05
6		ほうじ茶（無糖）	22.75	3.79	1.11
7		麦茶（無糖）	10.59	2.69	0.63
8		ウーロン茶（無糖）	21.49	4.58	1.26
9		ジャスミン茶（無糖）	21.49	4.90	1.11
10		紅茶（無糖）	19.91	4.74	1.11
11		珈琲（無糖）	加熱前・加熱時に色が消失※	23.54	4.42
12		果汁飲料 濃縮還元（100%）	加熱前・加熱時に色が消失※		25.91
13		果汁飲料 濃縮還元（10%）	加熱前・加熱時に色が消失※		22.75
14		フレーバーウォーター （ヨーグルト）	加熱前・加熱時に色が消失※		11.38
15		フレーバーウォーター （はちみつレモン）	加熱前・加熱時に色が消失※		11.38
16		フレーバーウォーター （レモン（無糖）（強炭酸））	2.05	1.58	1.58
17	ウォミ ネ タ ラ ル 類	ミネラルウォーター （日本製）	1.11	1.42	1.11
18		ミネラルウォーター （日本製（炭酸））	1.11	1.58	1.11
19		ミネラルウォーター （海外製）	1.26	0.95	0.95
20	酒 類	ワイン	加熱前・加熱時に色が消失※		7.90
21		日本酒	加熱前・加熱時に色が消失※		8.37
22		焼酎	28.91	18.49	3.79

※検水中に有機物が多く含まれているため、加熱前または加熱中に過マンガン酸カリウムがすべて消費されてしまったことにより色が消失した。

ウォーター（レモン（無糖）（強炭酸））は、香料は添加されているが、正の妨害は生じなかった。ミネラルウォーターは妨害する成分や添加物等を含んでいなかったため、正の妨害は生じなかった。また、ミネラルウォーターに含まれるミネラル量や硬度の違いによる妨害は見られなかった。

近年、様々なフレーバーウォーターが販売されている。多くのフレーバーウォーターは、無色透明ではあるが、ミネラルウォーターと異なり、甘みや香りがついている。そのため、表1で示したように、炭水化物量はスポーツドリンクと同程度である。また、今回使用した試料にはビタミンCや酸味料も添加されていたため、正の妨害は大きかった。

お茶などの嗜好性飲料やフレーバーウォーターなど無色透明の飲料が入っていたペットボトルは、汚染されていない印象を受けるので、採水容器として用いられる可能性が高い。しかし、ペットボトルの形状によっては中身を全部飲みきった状態でも、内壁に数mL内容物が残ってしまうことが多い(図2)。そこで、すべて飲みきった状態のペットボトルを超純水 500mL で共洗いをを行い、その水で過マンガン酸カリウム消費量の検査を実施した。この共洗い操作を3回行い、何回目まで被酸化物質が残存するかを確認した(表3)。その結果、1L程度の共洗いにより妨害成分はなくなることが分かった。



図2 内壁に水滴が残るペットボトル

表3 被酸化物質の残存

共洗い回数	過マンガン酸カリウム消費量 (mg/L)
1回目	加熱前に色が消失
1回目(20倍希釈)	2.05
2回目	1.42
3回目	1.26

まとめ

今回の検討では、被酸化物質がごく少量混入した場合でも、過マンガン酸カリウム消費量は大きく正の妨害を受けることが分かった。また、ペットボトルの形状によっては中身を全部飲みきった状態でも内壁に数mL内容物が残ってしまうため、採水に使用する際は十分な共洗いをを行うなど、注意が必要である。

今回は過マンガン酸カリウム消費量のみの検討を行ったが、他の項目でも影響が見られる可能性がある。正確な水質検査を行うためにも、採水時には、清浄な容器や器具を使用するよう採水者への注意喚起に努めたい。

引用文献

- 1) 日本食品標準成分表 2015年版(七訂) 第2章日本食品標準成分表16し好飲料類
- 2) 日本カテキン学会, <http://catechin-society.com> (2019年1月28日アクセス可能)

IV 研究発表

1 学会等発表

- 1) 平成 30 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
 (仙台市：平成 30 年 11 月 1 日～11 月 2 日)
 「福島県における麻しん患者発生について」

総務企画課 塚田 敬子

- 2) 平成 30 年度福島県薬事監視員研修会
 (福島市：平成 31 年 1 月 24 日～1 月 25 日)
 「平成 29 年度後発医薬品品質確保対策の結果等について」

理化学課 石井 徹 他

- 3) 平成 30 年度福島県食品衛生・環境衛生・動物愛護業務研修会
 (福島市：平成 31 年 2 月 7 日～2 月 8 日)

- (1) 「イオンクロマトグラフ（水道水質検査法）の妥当性評価について」

理化学課 千葉 一樹 他

- (2) 「2018 年度残留農薬検査結果について」

理化学課 我妻 拓弥 他

- (3) 「アニサキス虫体の種類と同定手法について」

総務企画課 塚田 敬子
 微生物課 菅野 奈美

2 衛生研究所研究発表会

(福島県衛生研究所：平成 31 年 2 月 22 日)

- 1) 2018 年の麻疹及び風疹患者の検査結果について

微生物課 斎藤 望 他

- 2) 食肉の食中毒菌汚染状況（第 2 報）

微生物課 賀澤 優 他

- 3) 2018 年度残留農薬検査結果及び疑似ピーク検出事例について

理化学課 石原 旭 他

- 4) イオンクロマトグラフ（水道水質検査法）の妥当性評価について

理化学課 千葉 一樹 他

- 5) 採水容器の汚染が過マンガン酸カリウム消費量に及ぼす影響について

県中支所 柳沼 幸 他

V 参 考 资 料

1 検査実績

項目・区分		平成 30年度	平成 29年度	平成 28年度	平成 27年度	平成 26年度	合計	
結核検査	分離・同定・検出	0	0	0	0	0	0	
	核酸検査	71	55	143	458	277	1,004	
	化学療法剤に対する耐性検査	0	0	0	0	0	0	
性病検査	梅毒	0	0	0	0	0	0	
	その他	0	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	1,210	851	1,229	2,838	3,692	9,820
		リケッチア	10	3	19	63	27	122
		クラミジア・マイコプラズマ	0	0	0	0	0	0
	抗体検査	ウイルス	498	572	596	644	386	2,696
		リケッチア	0	0	0	0	0	0
		クラミジア・マイコプラズマ	0	0	0	0	0	0
病原微生物の動物試験		0	0	0	0	0	0	
原虫・ 寄生虫 等検査	原虫	0	0	0	2	1	3	
	寄生虫	0	0	6	0	12	18	
	そ族・節足動物	0	0	0	0	0	0	
	真菌・その他	0	0	0	0	0	0	
食中毒検査	病原 微生物 検査	細菌	144	156	122	177	357	956
		ウイルス	132	81	95	0	0	308
		核酸検査	183	175	405	148	274	1,185
	理化学的検査	0	0	0	4	9	13	
	動物を用いる検査	0	0	0	0	0	0	
	その他	0	0	0	0	0	0	
臨床検査	血液検査(血液一般検査)		0	0	0	0	0	0
	血清等 検査	エイズ(HIV)検査	267	235	256	257	321	1,336
		HBs抗原、抗体検査	85	39	28	30	59	241
		その他	345	272	120	29	57	823
	生化学 検査	先天性代謝異常検査	0	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0	0
	尿検査	尿一般	0	0	0	0	0	0
		神経芽細胞腫	0	0	0	0	0	0
		その他	0	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	0
その他		0	0	0	0	0	0	
食品等検査	微生物学的検査		773	869	886	775	486	3,789
	理化学的検査(残留農薬・食品添加物等)		411	429	448	426	576	2,290
	動物を用いる検査		4	6	6	17	17	50
	その他		64	62	188	227	0	541
(上記以外) 細菌検査	分離・同定・検出		529	557	419	525	635	2,665
	核酸検査		394	398	246	327	456	1,821
	抗体検査		0	0	3	0	0	3
	化学療法剤に対する耐性検査		86	40	2	0	0	128

項目・区分		平成 30年度	平成 29年度	平成 28年度	平成 27年度	平成 26年度	合計	
医薬品・ 家庭用品 等検査	医薬品	15	11	23	11	19	79	
	医薬部外品	0	0	0	0	0	0	
	化粧品	0	0	0	0	0	0	
	医療機器	2	2	2	2	1	9	
	毒劇物	0	0	0	0	0	0	
	家庭用品	78	80	80	80	80	398	
	その他	0	0	0	0	0	0	
栄養関係検査		0	0	0	0	0	0	
水道等 水質検査	水道原水	細菌学的検査	0	4	0	0	2	6
		理化学的検査	0	0	0	0	2	2
		生物学的検査	0	0	0	0	0	0
	飲用水	細菌学的検査	86	79	96	74	72	407
		理化学的検査	78	81	89	69	75	392
	利用水 (プール水等を含む)	細菌学的検査	159	202	185	189	84	819
		理化学的検査	82	99	101	101	104	487
廃棄物 関係検査	一般廃棄物 及び 産業廃棄物	細菌学的検査	0	0	0	0	0	0
		理化学的検査	0	0	0	0	0	0
		生物学的検査	0	0	0	0	0	0
環境・公害 関係検査	大気検査	SO ₂ ・NO ₂ ・OX等	0	0	0	0	0	0
		浮遊粒子状物	0	0	0	0	0	0
		降下煤塵	0	0	0	0	0	0
		有害化学物質・重金属等	0	0	0	0	0	0
		酸性雨	0	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0	0
	水質検査	公共用水域	0	0	0	0	0	0
		工場・事業場排水	12	12	12	12	12	60
		浄化槽放流水	0	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0	0
	騒音・振動	0	0	0	0	0	0	
	悪臭検査	0	0	0	0	0	0	
	土壌・底質検査	0	0	0	0	0	0	
	環境生物 検査	藻類・プランクトン・魚介類	0	0	0	0	0	0
		その他	0	0	0	0	0	0
一般室内環境	0	0	0	0	0	0		
その他	0	0	0	0	0	0		
放射能 検査	環境試料(雨水・空気・土壌等)	0	0	0	0	5	5	
	食品	2,604	3,113	3,804	3,965	3,855	17,341	
	その他	4,729	4,774	4,374	4,435	4,319	22,631	
温泉(鉱泉)泉質検査		0	0	0	0	0	0	
その他		8	8	6	6	108	136	
合計		13,059	13,265	13,989	15,891	16,380	72,584	

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

室 井 哲
末 永 美知子
安 斉 満
金 成 篤 子
味 戸 一 宏
赤 城 理 恵

福島県衛生研究所年報 第36号

令和2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：室井 哲

印刷所：株式会社クサカ印刷所