

秋田県健康環境センター年報

第 20 号

令和 6 年度

ANNUAL REPORT
OF
AKITA PREFECTURAL RESEARCH CENTER FOR
PUBLIC HEALTH AND ENVIRONMENT

No. 20 2024

秋田県健康環境センター

は じ め に

秋田県健康環境センター年報第 20 号の発刊にあたりまして、ご挨拶申し上げます。

本年報は、旧衛生科学研究所と旧環境センターが平成 18 年 4 月に統合し発足した組織の年報として、早 20 号となる節目を迎えました。

当センターは、秋田県における保健衛生や環境保全に関する科学的・技術的な中核機関として、県民の皆様の「健康被害の防止」と「住み慣れた地域の環境保全」に向け、感染症、食品衛生、大気、水質などに関する試験検査及び調査研究に日々取り組んでおります。

この度の年報は、主に令和 6 年度における当センターの取組等をまとめたものとなっております。一例を挙げますと、「米糠中残留農薬の燻煙乾燥ダイコンへの移行について」では、秋田県の特産品である漬物「いぶりがっこ」の原材料間での農薬移行について検証しております。また、「秋田県内で分離されたジフテリア毒素産生性 *Corynebacterium ulcerans* の解析」は、県内で確認された国内でも発生が希な感染例についての解析報告となっております。

その他、インフルエンザ流行状況や薬剤耐性菌の調査研究、食品中の残留農薬や添加物に関する調査研究、大気・水質・騒音に関する調査研究と多岐にわたる内容で報告させていただきます。

さて、新型コロナウイルス感染症の流行を受け、将来の新たなる健康危機への備えを強化するため、地域保健法等の改正により地方衛生研究所の整備が法的に規定されました。さらに、令和 6 年 3 月策定の秋田県感染症予防計画では、当センターにおける感染症・病原体に関する計画的な調査研究への取り組みが明記されました。こうした位置づけのもと、本年 4 月からは新たに五類感染症に追加された急性呼吸器感染症 (ARI) の県内サーベイランスを実施するなど、感染症予防施策に資する正確な情報収集、分析、発信に努めています。また、食の安全に関わる事案の発生や新たな環境問題の顕在化など、私たちを取り巻く環境は絶えず変化しております。

これらの変化に迅速かつ的確に対応し、県民の皆様の安全で安心な暮らしと住み慣れた地域の環境を守るため、最新の動向を注視し、関係機関との連携を強化するとともに、職員一人ひとりが専門知識の研鑽に励んでまいりますので、引き続きご指導、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

令和 7 年 12 月

秋田県健康環境センター所長 大門 洋

目 次

I 健康環境センターの概要

1. 沿革	1
2. 庁舎の概要	1
3. 組織	1
4. 職員名簿	2
5. 業務内容	3
6. 主要機器	4

II 業務実績

1. 試験検査実績	5
2. 研修・学会等	15
3. 研究業務実績	23

III 報告

<調査研究報告>

・ 米糠中残留農薬の燻煙乾燥ダイコンへの移行について	28
----------------------------	----

<短報>

・ 秋田県内で分離されたジフテリア毒素産生性 <i>Corynebacterium ulcerans</i> の解析	36
・ 秋田県における感染性胃腸炎の発生動向について（2017～2024年）	38
・ 2015年～2024年における秋田県内の手足口病流行状況及び エンテロウイルス検出状況	42
・ 十和田湖中湖における鉛直方向の水質特性について	44

<資料>

・ 保健衛生部の業務紹介と話題提供～感染症対策の砦～	48
・ 2023/2024シーズンにおける秋田県内のインフルエンザ流行状況	50
・ 秋田県におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症の現況	52
・ 理化学部の業務紹介と話題提供～食品添加物について～	54
・ 農産物中残留農薬の部位別濃度及び調理による消長について	56
・ 環境保全部の業務紹介と話題提供～環境監視テレメータシステムについて～	60
・ 水温から考える湖沼環境	62
・ 県内沿岸における光化学オキシダント及び関連物質の濃度動向について	64
・ 感染症発生動向調査におけるサポウイルスの検出状況	66
・ 過去50年間の秋田県における食中毒事件の傾向（昭和49年～令和5年）	69
・ 新型コロナウイルス感染症の収束後における秋田空港航空機騒音測定結果について	74

IV 発表業績

1. 学会発表	78
2. 他誌掲載論文等	85

I 健康環境センターの概要

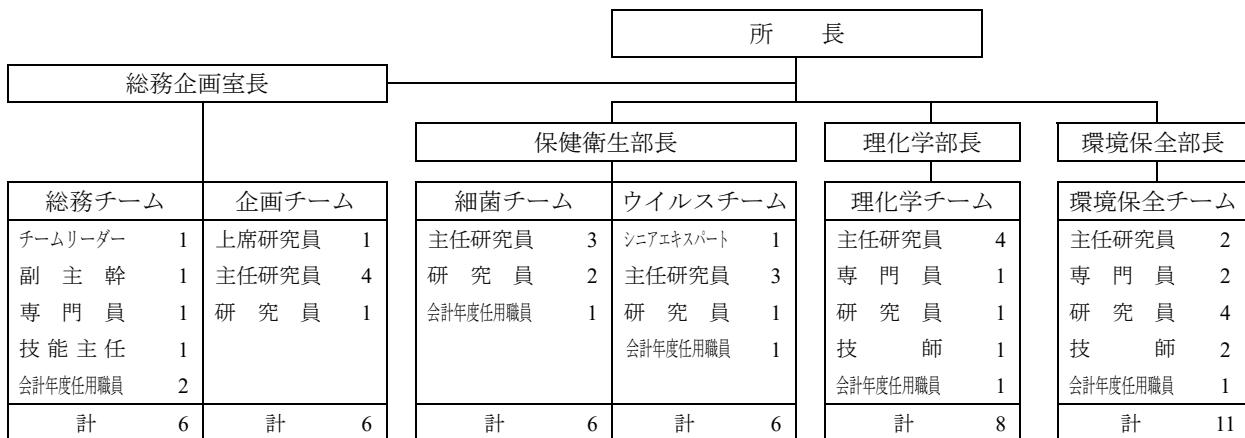
1. 沿革

年月	事項
明治35. 7	衛生試験所を秋田市牛島町に設立。
明治末期	庁舎を秋田市土手長町に移転。
昭和28. 1	衛生研究所に改称。
39. 4	衛生科学研究所に改称。
39. 6	庁舎を秋田市古川堀反町（現千秋明徳町）に新築移転。
45. 7	公害技術センターを秋田市茨島の工業試験場内に設立。
48. 7	庁舎を秋田市八橋に新築移転（八橋庁舎）。
56. 4	環境技術センターに改称。
61. 8	庁舎を秋田市千秋久保田町に新築移転（千秋庁舎）。
平成12. 4	環境センターに改称。 秋田市山王の県庁第二庁舎に総務班及び監視・情報班を置く。
14. 3	八橋分室敷地内にダイオキシン類分析棟を新築。
18. 4	衛生科学研究所と環境センターを組織統合し、健康環境センターとして発足。 千秋庁舎に企画管理室及び保健衛生部を、八橋庁舎に環境部を設置。
21. 4	八橋庁舎の環境部を千秋庁舎に移転し、庁舎を統合。保健衛生部の理化学部門と環境部の化学物質部門を統合した理化学班を環境・理化学部内に設置。組織を企画管理室、保健衛生部及び環境・理化学部とする。
22. 4	保健所の試験検査課を統合。保健衛生部の微生物班を細菌班とウイルス班に再編し、健康科学班を健康科学・管理班に名称変更。環境・理化学部を理化学部と環境保全部に再編。理化学部には、理化学班を再編した食品理化学班と環境理化学班を設置。環境保全部には環境調査班を名称変更した環境保全班を設置。
24. 4	企画管理室の総務・企画班を総務管理班と企画情報班に再編。保健衛生部の健康科学・管理班を廃止。理化学部の食品理化学班と環境理化学班を理化学班に再編。
令和 5. 4	企画管理室を総務企画室に、総務管理班を総務班に、企画情報班を企画班に名称変更。
6. 4	チーム制の導入により、班の名称をチームに変更。

2. 庁舎の概要

- 所在地 秋田市千秋久保田町 6 番 6 号
- 敷地 867.75 m² (建物建床面積)
- 建物 鉄筋コンクリート造 5 階建 延床面積 4,553.52 m²

3. 組織 (令和 7 年 4 月 1 日現在)



4. 職員名簿

(令和7年4月1日現在)

		職名		氏名	
所長		大門		洋人	
室長		佐藤		一	
総務企画室	室長	佐藤	一	人	
総務チーム	チーフリーダー	小松	宏明	明卓	
副専門技	主幹員	太田	藤正	博力	
企画チーム	主任研究員(兼) チームリーダー	生野	利治	治子	
上席研究員	研究員	菅神	育隆	博ひろ	
主任研究員	研究員	柴田	ちひろ	恵	
主任研究員	研究員	鈴木	純	里	
主任研究員	研究員	児玉	絵里	子	
保健衛生部	部長	木内	雄	保之	
細菌チーム	主任研究員(兼) チームリーダー	高橋	志貴	保之	
主任研究員	研究員	今野	由衣	衣子	
主任研究員	研究員	佐藤	佑歩	歩	
主任研究員	研究員	伊藤	谷優	優	
ウイルスチーム	(兼) チームリーダー 〔本務保健衛生部長〕	木内	雄	之子	
シニアエキスパート	研究員	斎藤	博陽	子春	
主任研究員	研究員	谷尾	拓千	千春	
主任研究員	研究員	樺川	小柴	ひろ	
(兼) 主任研究員 研究員	〔本務企画室主任研究員〕	柴田	ちひろ	遼	
理化学部	部長	小林	貴司	司	
理化学チーム	(兼) チームリーダー 〔本務理化学部長〕	小林	貴司	子	
主任研究員	研究員	佐藤	寛子	子	
主任研究員	研究員	中松	淳子	子	
主任研究員	研究員	山村	済希	希	
専門研究員	研究員	藤田	力則	則一	
専門研究員	研究員	佐藤	賢大	大麗	
専門研究員	研究員	木林	木麗	未	
環境保全部	部長	清水	匠	文	
環境保全チーム	主任研究員(兼) チームリーダー	玉田	将尚	俊仁	
主任研究員	研究員	田玉	珍児	努力	
専門研究員	研究員	池安	対中	沙涉	
専門研究員	研究員	小佐	嶋周	完就	
専門研究員	研究員	藤林	馬嶋	平暉	
専門研究員	研究員	木林	嶋田	悠	

5. 業務内容

(令和7年4月1日現在)

総務企画室	総務チーム	<ul style="list-style-type: none"> ・人事、服務 ・予算、決算 ・庁舎管理、庶務一般
	企画チーム	<ul style="list-style-type: none"> ・センター中長期計画の進行管理 ・研究の企画・評価の調整 ・広報、研修 ・外部研究機関等との連絡調整 ・危機管理 ・検査の精度管理（信頼性確保部門） ・刊行物の編集・発行・管理 ・感染症情報センター ・結核登録者情報調査 ・各種保健情報の分析 ・県民健康・栄養調査
保健衛生部	細菌チーム	<ul style="list-style-type: none"> ・感染症発生動向調査に係る病原体定点観測調査 ・細菌感染症及び食中毒等に係る病原微生物検査及び調査研究 ・結核菌の分子疫学解析 ・食品衛生監視指導に係る検査 ・生活衛生に係る検査 ・水質汚濁対策に係る検査 ・廃棄物対策に係る検査 ・地方衛生研究所衛生微生物協議会 北海道・東北・新潟ブロック支部レファレンスセンター (カンピロバクター、百日咳、薬剤耐性菌)
	ウイルスチーム	<ul style="list-style-type: none"> ・感染症発生動向調査に係る病原体定点観測調査 ・ウイルス感染症及び食中毒等に係る病原微生物検査及び調査研究 ・感染症流行予測調査（日本脳炎） ・つつが虫病の抗体検査
理化学生部	理化学チーム	<ul style="list-style-type: none"> ・食品衛生監視指導に係る検査 ・医薬品等監視指導に係る検査 ・家庭用品試買検査 ・環境放射能水準調査 ・福島原子力発電所事故に伴うモニタリング調査 ・食品中の化学物質に関する調査研究
環境保全部	環境保全チーム	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染対策に係る検査 ・福島原子力発電所事故に伴うモニタリング調査 ・環境放射能水準調査 ・水質汚濁対策に係る検査 ・生活衛生に係る検査 ・騒音対策に係る検査 ・化学物質対策に係る検査 ・廃棄物対策に係る検査 ・環境保全に関する調査研究

6. 主要機器

(令和7年4月1日現在)

機 器 名	規 格
リアルタイム PCR 装置	アプライドバイオシステムズ 7500Fast Real-time PCR System
	ロシュ・ダイアグノスティクス ライトサイクラー480 システムII*
自動核酸精製装置	ロシュ・ダイアグノスティクス MagNA Pure 24 System*
分離用超遠心機	日立工機 CP70MX
ガスクロマトグラフ	アジレント・テクノロジー 7890A (FID)
	アジレント・テクノロジー 7890A (FPD)
	アジレント・テクノロジー 6890N (μECD)
ガスクロマトグラフ質量分析計	島津製作所 GCMS-QP2010 Ultra
	島津製作所 GCMS-QP2020 NX
ガスクロマトグラフタンデム型質量分析計	島津製作所 GCMS-TQ8050NX
高速液体クロマトグラフ	島津製作所 NexeraX2
	日立製作所 Chromaster
	アジレント・テクノロジー 1200 (DAD・FLD)
液体クロマトグラフタンデム型質量分析計	エービーサイエックス QTRAP4500
イオンクロマトグラフ	サーモフィッシュ Inuvion
原子吸光分光光度計	バリアン・テクノロジーズ AA-280FS
ICP 発光分光分析装置	アジレント・テクノロジー 5110 VDV ICP-OES
ノルマルヘキサン自動抽出装置	ラボテック HX-400 II
オートアナライザー	ビーエルテック QuAAstro 2-HR
Ge 半導体検出器付波高分析装置	ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ社 GC2518/CC II -VD, セイコーEG&G 社 MCA7
モニタリングポスト	アロカ MAR-22
空間放射線量モニタリングシステム	日立製作所
低バックグラウンド放射能自動測定装置	アロカ LBC-5101
大気汚染常時監視テレメタシステム	グリーンブルー
航空機騒音自動測定装置	リオン NA-37
全有機炭素分析装置	三菱ケミカルアナリティック TOC-300V

* 同機種 2台所有

II 業務実績

1. 試験検査実績

1.1 総務企画室（企画チーム）

＜試験検査の信頼性確保＞

精度管理部門として検査部門における各種試験検査業務の信頼性確保推進を図り、当センターの検査技能水準の確保と適正な精度維持に努めている。

食品衛生検査施設の検査等の業務管理

食品衛生法に基づく食品等の収去検査の業務管理状況を確認するため、内部点検を実施している。また、検査部門における内部及び外部精度管理の実施状況を確認している。

令和6年度は、細菌検査と理化学検査を合わせて、4件の内部点検を実施した。内部点検4件のうち2件において、それぞれ1項目に指摘事項があった。担当部署より改善措置の報告を受け、改善がなされたことを確認した。このほか、各検査部門における内部精度管理2件、外部精度管理6件の実施状況を確認した。内部及び外部精度管理の評価結果は全て良好であった。

病原体等の検査の業務管理

感染症法に基づく病原体等の検査の業務管理状況を確認するため、内部監査を実施している。また、検査部門における内部及び外部精度管理の実施状況を確認している。

令和6年度は、ウイルス検査について1件の内部監査を実施した。このほか、内部精度管理は、細菌及びウイルス検査それぞれ1件、外部精度管理は、細菌検査4件、ウイルス検査2件の実施状況を確認した。内部及び外部精度管理の評価結果は全て良好であった。

医薬品等の検査の信頼性保証業務

医薬品の製造管理及び品質管理（GMP: Good Manufacturing Practice）に係る医薬品等の検査について、品質管理監督システムの遵守・維持に努めている。

令和6年度は、教育訓練、自己点検及びマネジメントレビューをそれぞれ1件行った。

1.2 保健衛生部（細菌チーム・ウイルスチーム）

○行政依頼検査（表1）

＜感染症発生動向調査に係る病原体定点観測調査＞

地域における病原体の流行状況を監視するため、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（感染症法）第14条及び第15条に基づき、県内の患者発生状況の調査と併せて、原因となる病原体の検査を実施している。

令和6年度はウイルス522件、細菌376件の検査を行った。

＜感染症流行予測調査＞

予防接種の効果判定や、緊急接種等の対応を行うための基礎データを得る目的で、予防接種法23条第4項に基づき、日本脳炎感染源調査を実施している。

本調査はブタを対象とし、血清中の日本脳炎抗体価の測定を7月～9月にかけて70頭70件行った。

＜食中毒の検査＞

食品衛生法第58条及び感染症法第15条に基づき、食中毒や感染症の発生時に原因となる病原体や感染経路を明らかにするための検査を、管轄保健所からの依頼により実施している。

令和6年度は、感染性胃腸炎の集団発生や食中毒疑いなどの事例において、12事例127検体についてウイルス検査148件、9事例81検体について細菌検査1,061件を行った。

＜三類感染症に係る病原微生物検査＞

感染症法第6条により、腸管出血性大腸菌感染症、コレラ、細菌性赤痢、腸チフス及びパラチフスは三類の全数把握対象疾患に規定されている。当センターでは、これらの病原体の確認検査、患者発生時の接触者の健康診断のための検査や感染源の調査を実施している。

令和6年度は、腸管出血性大腸菌感染症等139件の検査を実施した。また、腸管出血性大腸菌23件について分子疫学解析を行った。

＜四類感染症に係る病原微生物検査＞

つつが虫病は、四類の全数把握対象疾患であり、当センターでは感染症法第12条に基づく医

療機関から保健所への診断・届出根拠となる検査診断を実施している。検査は間接免疫ペルオキシダーゼ法を用い、患者血清中のつつが虫病特異的 IgM 及び IgG 抗体価を測定している。つつが虫病は症状の進行が早いことから、受診・治療が遅れた場合の重症化あるいは死亡例発生を防ぐため、抗体陽性患者を確認した際は、検査依頼元の医療機関へ連絡するとともに、県保健・疾病対策課へ患者情報を報告し、速やかな公表による啓発への支援を実施している。また、A 型肝炎と E 型肝炎についても四類の全数把握対象疾患であることから検査対象としている。

令和 6 年度は 54 件のつつが虫病の検査を行った。E 型肝炎については、発生届受理後におけるウイルス株の解析として 1 件の検査を行った。

＜五類感染症に係る病原微生物検査＞

五類の全数把握対象疾患及び定点把握対象疾患の集団感染事例について、原因病原体の検査を実施している。

令和 6 年度はインフルエンザ様疾患（集団かぜ）の発生に伴い、1 事例 6 検体について 114 件の呼吸器系ウイルス検査を行った。麻しん・風しんについては、1 事例 3 検体について 6 件の検査を行った。

＜新型インフルエンザ等に係る病原微生物検査＞

新型インフルエンザウイルスのほかに新型コロナウイルスに関する検査を実施しているが、令和 6 年度は新型コロナウイルス感染症の五類移行に伴い、検査実績はなかった。

＜結核菌の分子疫学解析＞

秋田県結核菌分子疫学調査事業において、各保健所で登録した結核患者から医療機関で分離された結核菌株について、結核菌遺伝子中の反復配列多型（Variable number of tandem repeat : VNTR）解析を実施している。

令和 6 年度は 44 件の解析を行った。

＜食品衛生監視指導に係る検査＞

食品衛生法及び秋田県食品衛生監視指導計画に基づき、県内に流通している食品の安全性を確認する検査を実施している。

令和 6 年度は 245 検体の収去食品について 606 件の細菌検査を行った。

＜生活衛生に係る検査＞

公衆浴場法及び厚生労働省通知「遊泳用プールの衛生基準について」に基づき、公衆浴場水と遊泳プール水の衛生水準を確保するため、大腸菌などの細菌検査を実施している。また、公衆浴場法及び建築物における衛生的環境の確保に関する法律に基づき、レジオネラ症発生防止を目的として、公衆浴場水及び冷却塔水のレジオネラ属菌検査を実施している。

令和 6 年度は、公衆浴場水 12 件、遊泳プール水 10 件、レジオネラ属菌 66 件の検査を行った。

＜水質汚濁対策及び廃棄物対策に係る検査＞

事業場及び廃棄物処理施設から公共用水域へ流される排水について、水質汚濁防止法及び秋田県公害防止条例に基づき、大腸菌群数検査を実施している。

令和 6 年度は、事業場 135 件、廃棄物処理施設 18 件の検査を行った。

○一般依頼検査（表 2）

＜業務委託契約検査＞

感染症発生動向調査に伴う病原体検査のうち、秋田市内の医療機関から採取された検体については、秋田市と業務委託契約を結んで検査を実施している。

令和 6 年度は 168 件（ウイルス 95 件、細菌 73 件）の検査を行った。

＜細菌・ウイルス等の試験検査＞

県内の医療機関等からの検査依頼について、県の衛生関係施設の使用料並びに手数料徴収条例施行規則を定めて対応している。

令和 6 年度は、同規則別表の「ウイルス検査」17 検体 201 件、「腸管出血性大腸菌検査」3 件、「細菌培養同定検査」1 件の検査を行った。

○情報提供業務（表 3）

＜感染症情報センター＞

感染症対策の中核として、各都道府県に地方感染症情報センターが設置され、国の中感染症情報センターと連携して、感染症に関する情

報の収集・報告・還元・解析・提供の業務を行っている。このうち、提供に関しては、感染症法第16条（情報の公表）に基づき、感染症発生動向調査で得られた患者発生情報、病原体検出情報等を週報及び月報としてホームページで公開するとともに、県保健・疾病対策課を通して報道機関へ情報提供している（<https://idsc.pref.akita.jp/kss/>）。

令和6年度は患者情報として週報52件、月報12件の情報提供を行った。また、病原体情報に

ついては、月報としてウイルス338件、細菌212件の情報提供を行った。

＜結核登録者情報調査＞

感染症法第53条の2～15に基づき、国から還元された情報と県内の情報をホームページで公表している。

令和6年度は月報12件、年報1件の情報提供を行った。

表1 行政依頼検査（細菌チーム・ウイルスチーム）

(件数)

項目	年 度	令和4	令和5	令和6
感染症発生動向調査に係る病原体定点観測調査	ウイルス分離等検査	546	507	522
感染症流行予測調査	細菌検査	152	236	376
食中毒等の検査	日本脳炎感染源調査	70	70	70
	ウイルス検査	266	3	148
	細菌検査	1,449	364	1,061
三類感染症に係る病原微生物検査		134	131	139
四類感染症に係る病原微生物検査	つつが虫病血清抗体検査	37	38	54
	A型肝炎ウイルス検査	0	0	0
	E型肝炎ウイルス検査	1	2	1
	SFTSウイルス検査	0	1	0
	デング・チクングニア・ジカウイルス検査	0	6	0
	鳥インフルエンザウイルス（特定鳥インフルエンザを除く）検査	0	0	0
	狂犬病検査	抗原検査	0	0
		遺伝子検査	0	0
五類感染症に係る病原微生物検査	インフルエンザ等呼吸器ウイルス検査	108	298	114
	麻疹・風疹ウイルス検査	6	14	6
新型インフルエンザ等に係る病原微生物検査	新型コロナウイルス検査	5,994	0	0
結核菌の分子疫学解析		31	34	44
その他の微生物学的検査		111	24	75
地研レファレンスセンター業務	カンピロバクター（薬剤感受性試験）	21	15	17
	百日咳	0	0	0
	薬剤耐性菌	0	0	0
感染症検査外部精度管理		19	14	15
食品衛生監視指導に係る検査	食品収去検査	597	606	606
	精度管理	19	11	9
生活衛生に係る検査	公衆浴場水、遊泳プール水の大腸菌検査	22	24	22
	公衆浴場等レジオネラ属菌検査	66	73	66
水質汚濁対策に係る検査	公共用水域水質環境調査 ^{*1}			
	八郎湖水質保全調査 ^{*2}			
	工場・事業場排水基準検査	79	151	135
廃棄物対策に係る検査	産業廃棄物等基準検査	15	16	18
合 計		9,743	2,638	3,498

^{*1} 公共用水域水質環境調査について、令和4～6年度は外部委託となった。^{*2} 八郎湖水質保全調査について、令和4～6年度は外部委託となった。

表2 一般依頼検査（細菌チーム・ウイルスチーム）

項目		年 度	令和4	令和5	令和6
業務委託契約検査	感染症発生動向調査に係る病原体定点観測調査 (秋田市保健所依頼分)	176	162	168	
細菌・ウイルス等の試験検査	麻疹・風疹ウイルス検査	0	14	13	
	インフルエンザウイルス検査	6	0	0	0
	呼吸器ウイルス（インフルエンザウイルスを除く）検査	51	0	68	
	新型コロナウイルス検査	0	0	0	
	A型肝炎ウイルス検査	0	1	0	
	E型肝炎ウイルス検査	0	5	0	
	急性脳炎検査	50	41	120	
	ウイルス分離	0	0	0	
	腸管出血性大腸菌検査	3	0	3	
	細菌培養同定検査	0	1	1	
その他微生物学的検査		34	0	0	
合 計		320	224	373	

表3 情報提供（細菌チーム・ウイルスチーム）

項目		年 度	令和4	令和5	令和6
地方感染症情報センター (感染症発生動向調査)	患者情報	週報	収集	468	468
		報告・還元・解析・提供	52	52	52
	月報	収集	108	108	108
		報告・還元・解析・提供	12	12	12
	病原体情報	報告	ウイルス	292	265
			細菌	70	84
		解析・提供	12	12	12
結核登録者情報調査	患者情報	月報	収集	108	108
		報告・還元・解析・提供	12	12	12
	年報*	収集	9	9	9
		報告・還元・解析・提供	1	1	1
合 計			1,144	1,131	1,332

* 新規結核登録患者数：62人（令和6年1月～12月）、年末時結核登録者数：110人（令和6年12月31日時点）

1.3 理化学部（理化学チーム）

○行政依頼検査（表4）

＜食品衛生監視指導に係る検査＞

食品収去検査

県内で流通している食品の安全性を確保するため、食品衛生法及び食品表示法に基づき、添加物、成分規格等延べ 26 項目の検査を実施している。

令和 6 年度は 137 検体 397 件について検査を行い、基準違反は無く、表示違反は 3 検体 4 件であった。

残留農薬及び残留動物用医薬品検査

食品中に残留する農薬及び動物用医薬品の基準への適合を判定するため、県内に流通している食品を対象に一斉分析による残留農薬検査及び残留動物用医薬品検査を実施している。

令和 6 年度の残留農薬検査は、8 種類の農産物について、計 49 検体 14,543 件、残留動物用医薬品検査は、鶏肉について 6 検体 510 件の検査を行い、全て基準に適合した。

＜医薬品等監視指導に係る検査＞

県内で製造される医薬品等の品質を確保するため、医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律に基づき、医薬品等の規格試験を実施している。

令和 6 年度の試験実績はなかった。

＜家庭用品試買検査＞

化学物質による健康被害を防ぐため、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、県内で流通している家庭用品を対象にホルムアルデヒドについて検査を実施している。

令和 6 年度は乳幼児繊維製品 15 検体 41 部位中のホルムアルデヒドについて検査を行い、全て基準に適合した。

＜環境放射能水準調査＞

自然由来及び人的発生由来による国内の放射能レベルを把握するため、原子力規制庁からの委託事業として実施している。本県では、昭和 36 年から降下物、大気浮遊粉じん、土壤等環境試料中に含まれる放射性核種の分析及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査を実施している。

令和 6 年度は環境試料中の核種分析について 25 検体 123 件、定時降水試料中の全ベータ放射能について 145 検体の検査を行った。

＜福島原子力発電所事故に伴うモニタリング調査＞

福島第一原子力発電所の事故を受け、県内で流通している食品の安全性を確認するため、平成 23 年度から食品中の放射性核種についてモニタリング調査を実施している。

令和 6 年度は流通食品等について 38 検体 114 件、県産農産物等について 13 検体 39 件の検査を行い、全て食品衛生法に基づく基準に適合した。

表4 行政依頼検査（理化学チーム）

(件数)

項目	年 度		令和4	令和5	令和6
食品衛生監視指導に係る検査	食品収去検査（理化学検査）		393	382	397
	残留農薬検査		13,761	14,807	14,543
	残留動物用医薬品検査		430	480	510
	精度管理		19	21	21
医薬品等監視指導に係る検査	医薬品、医薬部外品、医療機器		0	0	0
家庭用品試買検査	有害物質		45	42	41
環境放射能水準調査	全ベータ線		146	152	145
	核種分析		123	123	123
	分析確認		33	27	27
	空間線量 ^{*1}		12	12	
福島原子力発電所事故に伴うモニタリング調査	核種分析	流通食品等試料	150	129	114
		県産農産物等試料	36	39	39
水質汚濁対策に係る検査 ^{*2}	環境調査	公共用水域水質調査	36	36	
		地下水調査	4	15	
		緊急調査	0	0	
	工場・事業場排水基準検査		39	66	
廃棄物対策に係る検査 ^{*3}	産業廃棄物等基準検査		213	200	
	能代産業廃棄物処理センター環境保全対策	能代地区周辺環境調査	672	605	
		能代産業廃棄物処理センター関連調査	2,440	2,435	
合 計			18,552	19,571	15,960

^{*1} 環境放射能水準調査の空間線量については、令和6年度から中止となった。^{*2} 水質汚濁対策に係る検査については、令和6年度から環境保全部へ業務移行となった。^{*3} 廃棄物対策に係る検査については、令和6年度から環境保全部へ業務移行となった。

1.4 環境保全部（環境保全チーム）

○行政依頼検査（表5）

＜大気汚染対策に係る調査・検査＞

大気汚染常時監視

大気汚染防止法第22条に基づき、高濃度時の緊急時対応及び各種大気汚染対策の基礎資料とすることを目的に、県内の大気汚染状況を常時監視している。令和6年度は一般環境測定局7局において常時監視を行った。

環境基準の評価対象となる年間の測定時間を満たした各測定項目における測定値は、二酸化硫黄（4局）、二酸化窒素（6局）、浮遊粒子状物質（6局）、微小粒子状物質（5局）全てで環境基準を達成していたが、光化学オキシダントについては全5局で環境基準を達成していなかった。

工場・事業場ばい煙排出基準検査

大気汚染を未然に防止することを目的に、令和6年度は、工場・事業場3施設及び公害防止協定締結工場1施設の計4施設10件について検査を行った結果、全て排出基準に適合していた。

酸性雨調査

本県の酸性雨の状況を把握し、地域特性を明らかにすることを目的に、降水中のpH等のモニタリング調査を実施している。

大館市(北秋田地域振興局大館福祉環境部)、秋田市(当センター)及び横手市(平鹿地域振興局福祉環境部)の3地点において、降水を原則1週間単位で通年採水し、pH、電気伝導率、降水量、陽イオン成分(NH_4^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+})及び陰イオン成分(SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^-)の11項目、1,672件について測定した。その結果、pHの年平均値は大館市が5.20、秋田市が5.22、横手市が5.08であった。

アスベスト環境調査

大気汚染防止法に基づく届出があった特定粉じん排出等作業について、周辺環境のアスベスト濃度を測定し、作業が適正に管理されているかを確認している。また、環境中におけるアスベス托濃度の実態を把握し、今後のアスベス托飛散防止対策に資することを目的に、一般大気環境中の調査を実施している。

令和6年度は届出があった5件の特定粉じん排出等作業について、それぞれの敷地境界4方向4地点計20検体のモニタリング調査を行った。また、一般大気環境中のアスベス托濃度について、大館市、男鹿市及び横手市の3市2地区2地点計12検体の調査を行った。年間検体数は、計32件であった。これらの基準は設けられていないが、参考として、いずれの地点においても大気汚染防止法に基づくアスベス托製品の生産又は加工に係る工場等の敷地境界基準(空気1Lあたり10本のアスベス托)を十分に下回る値であった。

＜福島原子力発電所事故に伴うモニタリング調査＞

福島第一原子力発電所の事故を受け、県内で処理される廃棄物の放射性物質濃度を把握することを目的に、最終処分場放流水、汚泥等の分析を実施している。

令和6年度は、最終処分場放流水・地下水32検体、汚泥16検体、河川水26検体、その他4検体の計78検体、156件について行い、全て基準に適合していた。

＜水質汚濁対策に係る調査・検査＞

公共用水域水質調査

水質汚濁防止法第15条に基づき、公共用水域の水質汚濁状況を把握することを目的に、八郎湖、田沢湖及び十和田湖の水質調査を実施している。令和6年度は、湖水及び流入河川水364検体を採取し、4,150件の分析を実施した。

三つの湖沼のうち、化学的酸素要求量(COD)の環境基準を達成したのは田沢湖のみであった。各健康項目については、全ての湖沼において環境基準を達成していた。

工場・事業場排水基準検査

水質汚濁防止法及び秋田県公害防止条例に基づき、工場・事業場の排水基準適合状況を把握するため、令和6年度は210検体、1,236件の検査を実施した。

基準に適合しなかった検体は27検体で、項目別ではpH7件、生物化学的酸素要求量(BOD)6件、化学的酸素消費量(COD)2件、浮遊物質量(SS)5件、銅1件、全窒素4件、全りん3件、砒素2件、アンモニア等化合物1件であった。

＜生活衛生に係る検査＞

不特定多数が利用する遊泳用プール及び公衆浴場の衛生向上を図ることを目的に、水質検査を実施した。

令和6年度は、遊泳用プール5施設15件、公衆浴場の原水と浴場水12施設48件について検査を行い、全ての施設で基準に適合していた。

＜騒音対策に係る検査＞

航空機騒音調査

空港周辺における航空機騒音の実態を把握することを目的に、秋田空港東側の藤森及び西側の安養寺を基準点として固定局舎による通年測定を行うとともに、補助点として堤根で1週

間の短期測定を行った。また、大館能代空港でも2地点で1週間の短期測定を行った。その結果、いずれの地点でも環境基準を達成していた。

＜廃棄物対策に係る調査・検査＞

廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき、産業廃棄物の排出事業所や処理施設等から排出される汚泥、放流水等の適正な管理状況を把握するため、廃棄物の種類に応じ、重金属類、シアン化合物等の項目について検査を実施した。

令和6年度は34検体522件について検査を行い、基準を超過した検体は2検体であり、項目別では鉛1件、カドミウム1件、六価クロム1件であった。

表5 行政依頼検査（環境保全チーム）

(件数)

項目	年 度		令和4	令和5	令和6
大気汚染対策に係る調査・検査	大気汚染常時監視*	一般環境大気測定局	42 (359,030)	42 (356,227)	42 (363,270)
	大規模工場の常時監視*		74 (479,164)	74 (555,799)	74 (513,695)
	工場・事業場ばい煙排出基準検査		3	3	10
	酸性雨調査	酸性雨実態調査	1,650	1,639	1,672
	アスベスト環境調査	石綿飛散調査	28	20	32
福島原子力発電所事故に伴うモニタリング調査	核種分析	環境試料 (地下水、河川水、汚泥等)	132	156	156
環境放射能水準調査	空間線量（モニタリングポスト）		2,190	2,016	1,864
水質汚濁対策に係る調査・検査	環境調査	公共用水域水質調査	4,153	4,115	4,150
		地下水調査	0	14	18
		緊急調査	96	95	16
	工場・事業場排水基準検査		599	1,101	1,236
	八郎湖水質保全対策調査	底質等調査	206	203	206
生活衛生に係る検査	玉川酸性水影響調査		358	358	358
	十和田湖水質保全対策調査		256	256	256
	遊泳用プール水質検査		15	18	15
	公衆浴場水質検査		48	48	48
	騒音対策に係る調査		727	730	706
化学物質対策に係る調査	化学物質環境調査		46	46	46
廃棄物対策に係る調査・検査	産業廃棄物等基準検査		312	347	522
	能代産業廃棄物処理センター関連調査		635	624	3,484
	緊急調査		96	95	16
合 計 (*を除く)			11,550	11,884	14,811

* 大気汚染及び大規模工場の常時監視は、測定対象項目数（実測データ数）を表し、件数の合計からは除く。

2.1 研修・学会等

2.1.1 総務企画室

年月日	研修・学会名	主催機関	開催地等
R6.7.22	第1回気候変動適応セミナー「熱中症対策」	環境省	Web
R6.8.8	令和6年度地域気候変動適応計画策定研修	環境省	Web
R7.1.28	第13回気候変動適応東北広域協議会	環境省東北地方環境事務所	Web

2.1.2 保健衛生部

年月日	研修・学会名	主催機関	開催地等
R6.4.3	PathoGens 使用説明会	国立感染症研究所	Web
R6.4.11	令和6年度地方衛生研究所サーベイランス業務従事者研修	国立感染症研究所	Web
R6.4.30	地衛研 Web セミナー第4回 Mini	国立感染症研究所	Web
R6.5.18 ～5.19	第27回リケッチャ研究会	北福島医療センター	Web
R6.5.21	第33回感染研シンポジウム	国立感染症研究所	Web
R6.5.23	病原体等の包装・運搬講習会	国立感染症研究所	東京都
R6.5.24	第1回感染症危機管理研修会	国立感染症研究所	Web
R6.5.31	第54回日本食品微生物学会学術セミナー（秋田）	日本食品微生物学会	秋田市
R6.6.5	第1回地方衛生研究所等を対象とした微生物分野の基礎的な研修	地方衛生研究所全国協議会	Web
R6.6.12	感染症サーベイランスシステム研修	国立感染症研究所	Web
R6.6.17	薬剤耐性菌レファレンスセンター会議	国立感染症研究所	Web
R6.6.27	インフルエンザ・レファレンス等関連会議	国立感染症研究所	Web
R6.7.3	大腸菌レファレンスセンター会議	国立感染症研究所	Web
R6.7.9	地研現場の会研究会	地方衛生研究所全国協議会	東京都
R6.7.10 ～7.11	衛生微生物技術協議会第44回研究会	衛生微生物技術協議会	東京都
R6.7.21	食の安全と安心フォーラム第27回	(特非) 食の安全と安心を科学する会 (SFSS)	東京都

R6.7.30	新型コロナ感染対策セミナーin 秋田	秋田大学	秋田市
R6.8.19	第 76 回日本細菌学会東北支部会学術集会	日本細菌学会東北支部会	秋田市
R6.9.5 ～9.6	第 45 回日本食品微生物学会学術総会	日本食品微生物学会	青森県
R6.9.9	COVID-19 に関する研究成果報告会	国立感染症研究所	Web
R6.9.14	第 45 回トラベラーズワクチンフォーラム研修会	(特非) バイオメディカルサイエンス研究会	Web
R6.9.14 ～9.15	第 6 回 SFTS 研究会学術集会	SFTS 研究会	Web
R6.9.17	秋田県感染症研究会第 83 回例会	秋田県感染症研究会	秋田市
R6.9.17 ～9.18	第 13 回有毒微生物国際シンポジウム	天然資源の開発利用等に関する日米会議有毒微生物専門部会	Web
R6.9.25 ～9.27	令和 6 年度薬剤耐性菌の検査に関する研修	国立感染症研究所	東京都
R6.10.3 ～10.4	令和 6 年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部微生物研究部会総会・研修会・地域レファレンスセンター連絡会議	地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部	福島県
R6.10.8	薬剤耐性菌の検査に関する研修 (アップデートコース)	国立感染症研究所	Web
R6.10.9	第 2 回感染症危機管理研修会	国立感染症研究所	Web
R6.10.10 ～10.11	令和 6 年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部公衆衛生情報研究部会総会・研修会	地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部	秋田市
R6.10.23 ～11.29	全国疫学情報ネットワーク構築会議	地方衛生研究所全国協議会	オンデマンド
R6.10.26 ～10.27	第 28 回日本ワクチン学会・第 65 回日本臨床ウイルス学会合同学術集会	日本ワクチン学会・日本臨床ウイルス学会	愛知県
R6.11.2	輸入感染症・動物由来感染症 Web 講習会	国立国際医療研究センター	Web
R6.11.3	ウイルス性下痢症研究会第 35 回学術集会	ウイルス性下痢症研究会	愛知県
R6.11.4 ～11.6	第 71 回日本ウイルス学会学術集会	日本ウイルス学会	愛知県
R6.11.14	地方衛生研究所等職員セミナー	地方衛生研究所全国協議会	東京都
R6.11.15	第 20 回秋田県公衆衛生学会学術大会	秋田県公衆衛生学会	秋田市
R6.11.19	地衛研 Web セミナー第 5 回 Mini	地方衛生研究所全国協議会	Web
R6.11.22	秋田応用生命科学研究会第 37 回講演会	秋田応用生命科学研究会	秋田市

R6.12.5 ～12.6	「腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症等の病原体に関する解析手法及び共有化システム構築のための研究」研修会	福島県衛生研究所	福島県
R6.12.9	第11回新興感染症拡大防止に向けた地域プラットフォーム形成シンポジウム	(公財)全日本科学技術協会	Web
R6.12.14	2024年度一類感染症セミナー	国立国際医療研究センター	Web
R6.12.16	第12回新興感染症拡大防止に向けた地域プラットフォーム形成シンポジウム	(公財)全日本科学技術協会	Web
R6.12.18	秋田ワクチンフォーラム	秋田大学	秋田市
R6.12.18 ～12.19	令和6年度希少感染症診断技術研修会	国立感染症研究所	Web
R6.12.20	第3回感染症危機管理研修会	国立感染症研究所	Web
R6.12.21	食の安全と安心フォーラム有識者懇談会2024	(特非)食の安全と安心を科学する会(SFSS)	東京都
R6.12.23	第13回新興感染症拡大防止に向けた地域プラットフォーム形成シンポジウム	(公財)全日本科学技術協会	Web
R6.12.23	アデノウイルス・レファレンス等関連会議	国立感染症研究所	Web
R7.1.24 ～1.26	第36回日本臨床微生物学会総会・学術集会	日本臨床微生物学会	愛知県
R7.1.27	感染症サーベイランスオフィサー キックオフミーティング	国立感染症研究所	東京都/Web
R7.2.2	秋田大学感染統括制御・疫学・分子病態研究センターシンポジウム	秋田大学	秋田市/Web
R7.2.5 ～2.6	令和6年度第2回SFTS検査研修	国立感染症研究所	東京都
R7.2.6	第18回NCGM国際感染症フォーラム	国立国際医療研究センター	Web
R7.2.8	第46回トラベラーズワクチンフォーラム研修会	(特非)バイオメディカルサイエンス研究会	Web
R7.2.12	食品安全セミナー	内閣府食品安全委員会	Web
R7.2.15	食の安全・安心に向けたリスクコミュニケーション	徳島県危機管理部	Web
R7.2.17	第14回新興感染症拡大防止に向けた地域プラットフォーム形成シンポジウム	(公財)全日本科学技術協会	Web
R7.2.18 ～2.19	令和6年度地域保健総合推進事業発表会	日本公衆衛生協会	Web
R7.2.21	実験動物管理者等研修会	厚生労働省	Web
R7.2.27 ～2.28	第38回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	公衆衛生情報研究協議会	富山県

R7.2.28	地方感染症情報センター担当者会議	地方衛生研究所全国協議会	富山県
R7.2.28	地衛研におけるゲノム検査等に係る人員体制及び人材育成法を確立するための研究班報告会	地方衛生研究所全国協議会	Web
R7.3.6 ～3.7	国際結核セミナー・令和6年度結核対策推進会議	結核研究所	Web
R7.3.11	令和6年度地方衛生研究所全国協議会精度管理部会研修会	地方衛生研究所全国協議会	Web

2.1.3 理化学部

年月日	研修・学会名	主催機関	開催地等
R6.10.17	「元素分析基礎講座」Webセミナー	ジーエルサイエンス株式会社・(株)日立ハイテクサイエンス共催	Web
R6.10.22	食品中のアレルゲン・PFAS分析～LCMSの基礎から最新事例まで！～	株式会社島津製作所	Web
R6.10.24 ～10.25	令和6年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部衛生化学研究部会	地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部	山形県
R6.11.21 ～11.22	第61回全国衛生化学技術協議会年会	全国衛生化学技術協議会	大阪府
R6.11.29	令和6年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会研究発表会	地方衛生研究所全国協議会近畿支部	兵庫県
R6.12.2	第1回試験検査担当者を対象としたWeb講習会（理化学系）	地方衛生研究所全国協議会理化学部会	Web
R7.1.17	第1回職員の試験検査技術の啓発に関する取組（理化学系現場の会）	地方衛生研究所全国協議会理化学部会	東京都
R7.1.21	令和6年度指定薬物分析研修会議	厚生労働省医薬局監視指導・麻薬対策課	神奈川県
R7.2.13	令和6年度地方衛生研究所全国協議会理化学部会衛生化学分野研修会	地方衛生研究所全国協議会理化学部会	Web
R7.2.14	なるほど納得！LCメソッド探索の基礎の基礎	株式会社島津製作所	Web
R7.2.27 ～2.28	Care Show Japan 2025	インフォーママーケッツジャパン株式会社	東京都
R7.2.28	第5回日本食品衛生学会北海道・東北ブロックセミナー	日本食品衛生学会	宮城県

2.1.4 環境保全部

年月日	研修・学会名	主催機関	開催地等
R6.9.30	全環研北海道・東北支部研究連絡会議	全国環境研協議会	Web
R6.10.30	光化学オキシダント自動計測器の校正に係る研修	国立環境研究所	山形県

R6.12.16	全国環境研協議会生物学的調査研究推進研修会	全国環境研協議会	Web
R6.12.20	令和6年度茨城県霞ヶ浦環境科学センター研究成果発表会	茨城県霞ヶ浦環境科学センター	Web
R6.12.26	大気環境学会中部支部 Web 講演会	大気環境学会	Web
R7.1.16	航空機騒音の測定・評価方法に関する講習会	環境省	Web
R7.1.27 ～1.28	令和6年度化学物質環境実態調査「環境科学セミナー」	環境省	東京都/Web
R7.2.19 ～2.20	第40回全国環境研究所交流シンポジウム	国立環境研究所	つくば市/Web
R7.2.21	令和6年度全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨広域大気汚染調査研究専門部会	全国環境研協議会 北海道・東北支部	Web
R7.3.4	愛知県環境調査センター研究発表会	愛知県環境調査センター	Web
R7.3.7	国立環境研究所シンポジウム-自動車タイヤ由来のマイクロプラスチックと添加剤について考える	国立環境研究所	東京都/Web
R7.3.15 ～3.17	第72回日本生態学会大会	日本生態学会	札幌市
R7.3.17 ～3.19	第59回日本水環境学会年会	日本水環境学会	札幌市

2.1.5 その他

年月日	研修・学会名	主催機関	開催地等
R6.9.3	秋田県総合食品研究センター試験研究成果発表会	秋田県総合食品研究センター	秋田市
R7.1.21	第35回島根県保健環境科学研究所・原子力環境センター研究発表会	島根県保健環境科学研究所・原子力環境センター	Web
R7.1.31	新潟県保健環境科学研究所発表会	新潟県保健環境科学研究所	Web

2.2 健康環境センター調査研究発表会

開催日：令和6年7月19日 開催場所：秋田県総合保健センター

演題名		発表者
1	保健衛生部の業務紹介と話題提供：感染症対策の砦	斎藤 博之
2	2023/2024シーズンにおける秋田県内のインフルエンザ流行状況	柴田 ちひろ
3	秋田県におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症の現況	高橋 志保
4	理化学部の業務紹介と話題提供：食品添加物について	木内 雄若 狹有 望
5	農産物中残留農薬の部位別濃度及び調理による消長について	松渕 亜希子
6	環境保全部の業務紹介と話題提供：環境監視テレメータシステムについて	清水 匠
7	水温から考える湖沼環境	生魚 利治
8	県内沿岸における光化学オキシダント及び関連物質の濃度動向について	小林 渉

2.3 その他の口頭発表

年月日	発表会名	演題名	発表者	開催地
R7.1.24	令和6年度 秋田県保健 環境業務研究 発表会	感染症発生動向調査におけるサポウイルス の検出状況	佐藤 由衣子	潟上市
		過去50年間の秋田県における食中毒事件の 傾向（昭和49年～令和5年）	古井 真理子	
		新型コロナウイルス感染症の収束後における 秋田空港航空機験測定結果について	船木 光新	

2.4 講師派遣等

2.4.1 技術支援

年月日	講座名	講師	依頼元	参加人数
R6.11.29	<i>Staphylococcus aureus</i> の検査法について	高橋 志保 今野 貴之	食肉衛生検査所	2

2.4.2 出前講座

年月日	講座名	講師	依頼元	参加人数
R6.9.20	ウイルスによる感染症・食中毒について	斎藤 博之	八峰町地域包括支援センター	18
R6.12.12	細菌による感染症・食中毒について	伊藤 佑歩 関谷 優晟	男鹿市立美里小学校	42
R7.1.23	ウイルスによる感染症・食中毒について	藤谷 陽子	社会福祉法人ゆたか会つどいの家	11

R7.2.20	細菌による感染症・食中毒について	伊藤 佑歩 関谷 優晟	本荘由利地区老人福祉施設協議会介護部会	11
R7.3.10	食品等に含まれる残留農薬等について	古井 真理子	なでしこコーヒーラン	20

2.4.3 その他講師派遣

年月日	講座名	講師	依頼元	参加人数
R6.4.23	関係法規「健康支援と法律」	木内 雄	秋田県立衛生看護学院	37
R6.5.8	関係法規「看護職員に関連する法律」	木内 雄	秋田県立衛生看護学院	35
R6.5.14	関係法規「医療提供に関連する法律」	木内 雄	秋田県立衛生看護学院	37
R6.5.15	廃棄物及び地下水中の揮発性有機化合物の動態とモニタリング	小林 貴司	秋田県立大学	6
R6.5.22	食品中残留農薬のリスクコミュニケーション	古井 真理子	秋田県立大学	6
R6.5.22	関係法規「疾病予防・健康増進に関連する法律」	木内 雄	秋田県立衛生看護学院	37
R6.5.29	関係法規「高齢者に関連する法律」	木内 雄	秋田県立衛生看護学院	37
R6.6.5	関係法規「医薬品・医療機器・食品等に関連する法律」	木内 雄	秋田県立衛生看護学院	36
R6.6.12	関係法規「母子に関連する法律」	木内 雄	秋田県立衛生看護学院	37
R6.8.6	放射性物質災害	斎藤 博之	消防学校	56
R6.10.24	疾病論II（微生物）	斎藤 博之	由利本荘看護学校	20
R6.10.31	疾病論II（微生物）	斎藤 博之	由利本荘看護学校	20
R6.11.1	疾病論II（微生物）	斎藤 博之	由利本荘看護学校	20
R6.11.14	疾病論II（微生物）	斎藤 博之	由利本荘看護学校	20
R6.11.18	細菌・ウイルス災害	斎藤 博之	消防学校	17

2.5 研修・見学等受入

受入区分	参加人数（団体数）		
	令和4年度	令和5年度	令和6年度
インターンシップ*	0	2 (2)	2 (2)
研修・講義	0	12 (1)	24 (1)
施設見学	6 (3)	2 (2)	30 (5)
合計	6 (3)	16 (5)	56 (8)

* 令和4年度は新型コロナウイルス感染拡大防止対策のため、中止となった。

2.6 受賞・表彰等

年月	表彰名	受賞者	授与機関
R6.6	令和6年度全国地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部長表彰	藤谷陽子	全国地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部
R6.6	令和6年度全国環境研協議会北海道・東北支部長表彰	珍田尚俊	全国環境研協議会北海道・東北支部
R6.9	第45回日本食品微生物学会研究奨励賞	今野貴之	日本食品微生物学会
R6.10	全国環境衛生職員団体協議会会長感謝状	珍田尚俊	全国環境衛生職員団体協議会

3. 研究業務実績

3.1 総務企画室 企画チーム

研究の企画・評価・進行管理

調査研究の企画及び計画的な推進により、研究環境の活性化と研究成果の行政施策への反映に取り組んでいる。

令和6年度は、共同研究を含め19課題の調査研究を実施した。このうち、県政策予算による研究課題は「八郎湖西部承水路におけるSS（浮遊物質量）の環境動態解析」の1題で、令和7年度に中間評価を受けた後、令和8年度に成果をまとめ、翌年度に事後評価を受けることとなっている。また、令和5年度に終了した研究課題「食品中の残留農薬の分析精度向上と調理による変化に関する研究」は、事後評価の結果、3段階の総合評価でB評価を受けた。

3.2 保健衛生部 細菌チーム

腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症等の病原体に関する解析手法及び共有化システム構築のための研究（厚生労働科学研究費補助金）

（令和 6 年度～令和 8 年度）

平成 30 年 6 月 29 日付厚生労働省から発出された事務連絡「腸管出血性大腸菌による広域的な感染症・食中毒に関する調査について」により、腸管出血性大腸菌の遺伝子解析検査は MLVA 法に統一され、情報共有の迅速化が求められている。そこで、北海道・東北・新潟ブロック腸管出血性大腸菌解析及び精度管理に関する研究として、MLVA 法及びベロ毒素（VT）遺伝子の PCR 検査の精度管理を実施した。また、腸管出血性大腸菌の検査担当者を対象にした研修を実施した。

ブロック内の 11 施設のうち、MLVA については検査体制を構築している 10 施設、VT 遺伝子検査については 11 施設を対象に精度管理が実施され、判定の難しい事例の情報を共有した。

環境中における薬剤耐性菌及び抗微生物剤の調査法等の確立のための研究（厚生労働科学研究費補助金）

（令和 6 年度～令和 8 年度）

環境中の薬剤耐性菌及び抗菌薬がヒト及び動物へ与えるリスクの評価、薬剤耐性機序や伝播経路の解明のため、全国各地の水再生センター（下水処理場）からの放流水を採水し、国立感染症研究所・病原体ゲノム解析研究センターにて網羅的塩基配列解析（メタゲノム解析）を実施した。また、同センターへの流入水中からバンコマイシン耐性腸球菌（VRE）を分離するため、培養検査を実施した。

令和 6 年度は、県内 1 か所から夏期と冬期の 2 回採水した。放流水中の薬剤耐性遺伝子メタゲノム解析は、国立感染症研究所・病原体ゲノム解析研究センターで実施した。残留抗菌薬の測定は大阪医科大学で行った。

薬剤耐性菌のサーベイランス強化および薬剤耐性菌の総合的な対策に資する研究（日本医療研究開発機構研究費補助金）

（令和 6 年度～令和 8 年度）

薬剤耐性菌病原体サーベイランスにより、国内におけるカルバペネマーゼ遺伝子など薬剤耐性遺伝子の種類や保有率、保有する菌種などの解明が進んでいる。日本におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）感染症は、諸外国とは菌種の分布や薬剤感受性が異なることから、CRE 感染症例の情報及び分離された菌株を解析し、発生動向や薬剤耐性化機構について調査した。

令和 6 年度は、ゲノム解析及び薬剤感受性試験のため、CRE 感染症届出症例由来株 70 株を国立感染症研究所薬剤耐性研究センターに送付した。

カンピロバクターレファレンスセンター業務（衛生微生物技術協議会）

（平成元年度～）

百日咳レファレンスセンター業務（衛生微生物技術協議会）

(平成 15 年度～)
薬剤耐性菌レファレンスセンター業務（衛生微生物技術協議会）
(平成 27 年度～)

衛生微生物技術協議会のレファレンスセンター業務として、カンピロバクター、百日咳及び薬剤耐性菌について検査法の検討、地区内における検査の技術支援、研修等のレファレンスセンター業務を行っている。

カンピロバクター・レファレンスセンター業務では、*C. jejuni* の Penner PCR 型別法の評価試験として、令和 6 年度は 21 株について PCR 型別法で解析し、Penner PCR 型別法の有用性を実証した。また、病原因子等のプロファイルに基づく新たな分子疫学解析法である mP-BIT 法を 17 株、複数の遺伝子の多型に基づく MLST 法と LOS 型別を 15 株で試行し、血清型等との関連を明らかにした。

新興食中毒細菌エシェリキア・アルバーティーの貝類における汚染実態の解明（大同生命厚生事業団地域保健福祉研究助成）

(令和 5 年度～令和 6 年度)

新興食中毒細菌であるエシェリキア・アルバーティーの感染経路は、十分に解明されていない。エシェリキア・アルバーティーは、環境水中に広く生息していることから、秋田県内に流通する食品のうち、特に貝類に着目してエシェリキア・アルバーティーの汚染実態を調査している。

令和 6 年 4 月から 8 月までの間に、貝類 56 検体を調査し、5 件からエシェリキア・アルバーティーを分離した。これらの分離株について、病原遺伝子として *eae*、*cdt*、*stx* を調査し、貝類由来の菌株においても *eae* 及び *cdt* が保有されていることを確認した。

秋田県における A 群溶血性レンサ球菌 M1_{UK} 株の浸淫状況の解明（大同生命厚生事業団地域保健福祉研究助成）

(令和 6 年度～令和 7 年度)

今般、日本国内において A 群溶血性レンサ球菌を原因とする感染症例が増加傾向にあり、2010 年代より欧洲で流行している病原性及び伝播性が高い M1_{UK} 株の集積が原因である可能性が指摘されている。本研究では、秋田県内における M1_{UK} 株の浸淫状況及びその疫学的特徴を解析している。

2017 年 9 月から 2025 年 3 月に秋田県内の医療機関から受領した M1 型 A 群溶血性レンサ球菌 75 株を調査した結果、M1_{UK} 株と近縁な中間系統が 57 株、M1_{UK} 株が 9 株検出された。病原遺伝子の保有状況を調査した結果、*speA* はほぼ全ての株が保有し、*speC* 及び *spd1* は中間系統での保有率が高く、M1_{UK} 株は保有していないことが判明した。

3.3 保健衛生部 ウィルスチーム

食中毒原因ウイルス等の汎用性を備えた検査法と制御を目的とした失活法の開発のための研究（厚生労働科学研究費補助金）
(令和 4 年度～令和 6 年度)

本研究は、高感度で高い汎用性を有し、かつ国際整合性を持つ食中毒原因ウイルス（特にノロウイルス）の検査法の開発及び評価、並びに環境中のウイルスによる食品汚染の実態把握を目的としている。それらの内容は食品衛生行政上の施策へと活用されることが期待される。検査法の実効性の確認にあたっては、過去に大規模なアウトブレイクの原因となった刻み海苔や食パンのウイルス汚染検出に用いられたパンソルビン・トラップ法（パントラ法）や nested リアルタイム PCR 法を適宜改良・更新した上で、各検査機関における再現性・実効性等の確認を行う。

パントラ法は、これまで実際の食中毒事例において原因食品特定に成果をあげてきたものの、ウイルス不検出の検体について、本当にウイルスによる汚染が無かったのか、あるいは技術的な要因で検出できなかったのかを評価する仕組みを導入することが課題となっていた。ほかの検査系では、こうした目的のために内部標準物質を用いることが多いが、本法で用いる場

合は PCR による検出に加え、捕捉抗体としてガンマグロブリンが有効であることが求められる。本研究では内部標準物質として 13 種類のウイルスを検討し、麻疹ウイルスが内部標準物質として適しているとの結論を得た。食品検体に一定量の麻疹ウイルスを内部標準物質として添加し、回収率の評価を同時に行うことで、食品のウイルス検査における精度管理が可能となった。

RS ウィルス感染症サーベイランスシステムの整備・流行動態解明および病態形成・重症化因子の解明に関する開発研究（日本医療研究開発機構研究費補助金）

（令和 5 年度～令和 7 年度）

RS ウィルス (RSV) は乳幼児の呼吸器感染症における主要な病原体の一つである。加えて、高齢者における重症例も注目されていることから、ワクチン開発が進み、高齢者や妊娠中の女性を対象に世界各国で認可が広がっている。世界保健機関 (WHO) は、RSV ワクチンの開発促進や予防施策の評価を目的に、RSV のグローバルサーベイランス活動を開始した。このサーベイランスにおける RSV の検出には、リアルタイム RT-PCR 法が推奨されており、疾病負荷の指標の一つとして RSV の陽性率をあげている。しかし、日本国内で実施されている現行サーベイランスは、迅速診断キットの普及を受け、医療機関で陽性となった患者数を収集するシステムであるため、流行の規模は把握できるが、陽性率を指標とする世界各国との比較は難しい。そこで本研究では、急性呼吸器症状を有する患者由来の検体を収集し、RSV を含めた呼吸器ウイルスの検索を行うことで、将来的な陽性率を指標とするシステムの構築を目指す。

令和 6 年度は、検査用試薬の配布を受け、検体を用いての病原体検索を行った。2024 年 4 月～2025 年 3 月に病原体定点観測調査として当センターに搬入された呼吸器検体のうち、本研究に同意の得られた病原体定点医療機関 8 施設から提供され、かつ急性呼吸器症状を呈する患者から採取された計 202 症例 214 検体を対象に、病原体検出マニュアル記載の米国 CDC 法による RSV 検出を試みた。結果、29 症例 29 検体から

RSV が検出され、陽性率は、症例では 14.4%、検体では 13.6% であった。

人工知能を活用したリケッチャ感染症の血清学的診断法に関する研究（科学研究費補助金）

（令和 5 年度～令和 7 年度）

リケッチャ感染症であるつつが虫病と日本紅斑熱は、感染症法における四類感染症（全数把握）に指定されており、有効な抗生素治療が確立されているにも関わらず死亡例が報告されている。診断には遺伝子診断と血清診断 (IFA/IP) があり、遺伝子診断は感度が低く除外診断ができないため血清検査を併用する必要がある。しかし、IFA/IP 法の判定は検査者の経験や技量に影響を受ける可能性があり、再現性の問題が指摘されている。そこで、本研究では IFA/IP 法におけるスライドガラス上の発色をデジタル画像に変換し、判定結果を教師データに用いて機械学習を行わせることで、AI による再現性の高い抗体価評価法の確立を目指す。当センターは、教師データとするための抗体検査判定画像を提供する。

令和 6 年度は、同意の手続きについてオプトアウト方式を採用するため、当センターウェブページの更新（北福島医療センター HP へのリンク）を実施し、1 回目の画像データの提供を行った。

3.4 理化学部 理化学チーム

原子力規制庁委託 環境放射能水準調査（昭和 36 年～）

本県では昭和 29 年から雨水・地下水・河川水等の放射能測定を独自に実施しており、昭和 36 年からは科学技術庁（当時）の委託を受けて国の放射能水準調査に参加し、現在も継続して実施している。

調査項目は環境試料中の「ガンマ線放出核種」、「定時降水試料中の全ベータ放射能」及び「空間放射線量率」であり、対象は大気浮遊

じん、降下物、降水、陸水（蛇口水、河川水）、土壤及び県内産食品（牛乳、野菜、海藻等）である。

また、測定結果の信頼性を確保するため、年に一度、日本分析センターとの分析比較試料による精度管理を実施している。

令和6年度は、環境試料中のガンマ線放出核種分析については25検体（123件）を実施し、このうち、土壤2検体及び河川水1検体からごく微量の放射性セシウムが検出されたが、いずれも例年と比較して大きな変動はなかった。

定時降水試料中の全ベータ放射能分析については145検体を実施し、年間を通して異常はなかった。

日本分析センターとの分析比較試料による精度管理については水、粉末試料及び模擬土壤の計7検体（27件）を実施し、全て基準に適合していることを確認した。

地域保健総合推進事業 地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟ブロック精度管理事業

（令和6年度）

本事業は、（一財）日本公衆衛生協会からの委託事業、地域保健総合推進事業の一つであり、健康危機発生時における検査技術の向上や関係機関の連携・協力体制の構築を目的に地域ブロックごとに理化学部門の精度管理を実施している。

各地域ブロックの担当機関が独自に計画した自然毒や原因不明の緊急事案に関する模擬訓練が行われ、検査精度及び広域連携について検証される。本事業の検証結果は、各参加機関で共有化され、健康危機管理体制の推進に役立てられている。

今年度は札幌市が担当機関となり、冷凍モロヘイヤに添加されたアトロピン及びスコポラミン（どちらもナス科の植物に含まれる有毒成分）の含有量の定量試験を行った。当センターは、残留農薬検査の方法に変更を加えたクエッチャーズ抽出-固相カラム精製-LC-MS/MS測定を行い、上記2成分の定量結果を報告した。

結果については良好であり、また全参加機関

（本県を含む12機関）についても、良好な精度で検査が実施されていることが報告された。

3.5 環境保全部 環境保全チーム

環境省委託 化学物質環境実態調査 (平成元年～)

本調査は環境省が実施する化学物質の全国的な調査であり、次の二つの目的で行われている。

1) 初期／詳細環境調査

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（化管法）」の指定化学物質及び「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）」に定める優先評価化学物質の環境リスク評価等を行う際の資料とするために、環境中化学物質濃度を把握すること。

2) モニタリング調査

「化審法」の特定化学物質等の環境中残留状況を監視し、「残留性有機汚染物質（POPs）に関するストックホルム条約」対象物質等の環境中残留状況の経年変化を把握すること。

これらの目的のために、国との協議のうえ選定した秋田運河及び八郎湖湖心の地点において水・底質試料を採取し、国委託の分析機関へ送付した。

秋田運河では、水質試料からエストロン、エストリオール、2,4-キシレノール、ピレン等が検出され、底質試料からは2,4-キシレノール、ピレン、クリセン等が検出された。

八郎湖湖心では、水・底質試料からPCB、HCB、PFOS及びPFOAが微量検出されたが、これらのPOPs濃度レベルは横ばい又は漸減傾向で推移している。

なお、本調査結果の詳細は、環境省のウェブサイト (<https://www.env.go.jp/chemi/kurohon/>) で公開されている。

自然湖沼における気候変動影響の観測と評価 (令和3年度～令和7年度)

気候変動に伴う高水温化や貧酸素化は自然湖

沼でも常態化すると考えられている。特に湖底付近の貧酸素化は、底生生物の大量死や湖底堆積物からの栄養塩の溶出により湖水の水質悪化の一因となる。その影響を軽減するために、高水温化や貧酸素化の現状把握と水生生物の減少や水質環境への影響を把握することが必要である。そこで当センターでは、国立環境研究所及び6道県との共同研究に参画し、自然湖沼を対象とした湖水の酸素代謝変数の温度依存性、気象依存性の評価及び貧酸素化要因の解明に取り組んでいる。

令和6年度は、八郎湖における貧酸素化時期のメタン生成の実態調査と、気候変動が田沢湖における循環期の湖水の鉛直混合に与える影響についてモデルを用いた解析を実施した。

八郎湖のメタン生成の実態調査については、7月に当センターと国立環境研究所との共同で、八郎湖の湖心及び調整池東部において実施した。

田沢湖の鉛直混合のモデル解析については、過去に当センターで実施した鉛直方向の水質調査時に取得した水温データを用いて、国立環境研究所がモデルを構築した。当センターは、このモデルの精度を上げるための補正用のデータとして、湖心地点において4月から11月の毎月、水深100m程度までの水温鉛直分布調査を実施したほか、5月、7月には水深400mまでの水温鉛直分布の調査を実施した。また、田沢湖内の水位の経時変化を把握するための、圧力計を湖内に設置した。

八郎湖西部承水路におけるSSの環境動態解析 (令和6年度～令和8年度)

2007年に指定湖沼となった八郎湖は、環境基準点におけるCOD、T-N及びT-P濃度が環境基準値を超過しており、水質改善が求められている。特に流入河川が無く隔離されている西部承水路のT-N及びT-Pは、浮遊物質（SS）に含まれる割合が多い。そのためSS濃度やその粒度分布等に関するデータは、西部承水路の水質を正しく評価し、灌漑用水が西部承水路の水質へ与える影響やSSの各種指標が水質へ与えるメカニズムを解明する上で重要であるが、データが不足している。そこで、西部承水路のSS等の詳細な水質データを取得し解析することにより、水質改善対策として、流動化対策における運用方法の最適化及び男鹿市側農地からの負荷量定量化を目指している。

西部承水路内20か所を含む計26か所にて、水質調査を実施し、西部承水路に関する詳細な面的及び時系列的な水質データを取得した。また、本研究により取得したSS、COD、T-N及びT-P濃度と2か所の流入点からの用水量との積から、各項目の西部承水路への流入負荷量を算出した。さらに、水試料及び底質試料中SSの粒度分布等のデータを取得した。今後は、取得したデータを解析し、灌漑用水が西部承水路の水質へ与える影響や、SSの各種指標が水質へ与えるメカニズムを解明する予定である。

III 報告

食品中の残留農薬の分析精度向上と調理による変化に関する研究（令和3～5年度）

米糠中残留農薬の燻煙乾燥ダイコンへの移行について

松渕亜希子 古井真理子*1 珍田尚俊 藤井愛実*2

秋田県の特産品、燻煙乾燥したダイコンのたくあん漬「いぶりがっこ」について、残留農薬実態調査を行ったところ、一律基準違反の疑い事例が見られた。原因として、漬け床の米糠に含まれる残留農薬のダイコンへの移染が考えられた。そこで、原材料の米糠—ダイコン間での農薬の移行試験を実施し、米糠に含まれる残留農薬の挙動について調査した。実際に残留農薬（ジノテフラン、フェリムゾン、トリシクラゾール）を含む玄米を精米して得た米糠を用いて、たくあん漬を作製し、完成したたくあん漬中の農薬をLC-MS/MSで分析した。

移行試験の結果、たくあん漬のダイコンから、ジノテフラン、トリシクラゾールが0.01 ppm以上で検出され、有意な移行が見られた。一方、フェリムゾンは検出されなかった。本研究によって、米糠中に含まれる残留農薬がダイコンに移行することが確認され、場合によっては、非意図的に基準違反となる可能性が示唆された。

1. はじめに

秋田県の特産品「いぶりがっこ」とは、燻煙乾燥したダイコンを米糠、塩及び砂糖などで40日以上漬けた漬物、たくあん漬である¹⁻³⁾。令和3～5年度にかけ、本県特産品の残留農薬実態調査で、いぶりがっこ20製品を調査したところ、2製品からいずれも殺菌剤トリシクラゾールが0.02 ppmで検出された⁴⁾。漬物などの加工食品の残留農薬の基準値は、原則、一律基準0.01 ppmが適用される。超過した場合でも、原材料がその基準値に適合していれば、その加工食品も適合と判断される。

先の2製品は、一律基準違反の疑い事例として、管轄の保健所によって両製造施設の調査が行われたが、ともに同一ロットの原材料が残つておらず、最終的に基準値への適合は判定されなかった。

本事例の原因として、検出されたトリシクラゾールは稻のいもち病の防除に使用されるため⁵⁾、漬け床の米糠に含まれる当該農薬がダイコンへ移行した可能性が推察された。そこで、農薬の挙動を把握し、加工食品における基準値への適合判断の一助とすることを目的に、漬物を作製し、原材料間での農薬の移行試験を行ったので報告する。

2. 方法

2.1 原材料

本研究の漬物の原材料は、ダイコン、米糠、塩、砂糖とした。

米糠は、本研究の発端となった「疑い事例」を踏まえ、実際に残留農薬を含む玄米から作製した。ダイコンは、乾燥後の水分量をなるべく均一にするために当センターで乾燥処理を行った。

流通するたくあん漬のダイコンは、専用の小屋で天井から吊るされ、その下で丸太を燃やした煙で燻されるため²⁾、厳密には、実験で模擬的に燻したものとは乾燥状態が異なると思われる。そこで、市販の燻煙乾燥されたダイコンを用いた移行試験を行い、燻煙乾燥の違いによる影響についても調査した。

2.1.1 生ダイコン

令和5年に秋田県内の小売店から、約20 kgを購入した。ダイコンからは、残留農薬が検出されないことを確認した。

2.1.2 市販の燻煙乾燥ダイコン

令和6年に秋田県内の小売店から、燻煙乾燥された漬物用ダイコン（以下、市販燻煙ダイコン）約10 kgを購入した。燻煙乾燥に使用され

*1 平鹿地域振興局福祉環境部 *2 健康福祉部医務薬事課

るチップの種類は不明であった。市販燻煙ダイコンからは、残留農薬が検出されないことを確認した。

2.1.3 米糠

2.1.3.1 米糠の作製

令和5年産玄米の残留農薬実態調査で⁴⁾、残留農薬 0.02 mg/kg (以下、ppm) 以上検出されたもの及び不検出 (<0.005 ppm) のものを1品ずつ選び、これら2品を家庭用精米機を用いて精米し、米糠を得た。

玄米において検出された農薬は、ジノテフラン、フェリムゾン、トリシクラゾールの3農薬で、この玄米から得られた米糠（以下、農薬検出糠）での濃度は 0.29～0.54 ppm であった。

なお、調査を行った玄米において、基準値を超過したものはなかった。また、不検出の玄米に由来する米糠（以下、不検出糠）からは、残留農薬が検出されないことを確認した。

表1に、上記3農薬を検出した玄米及びその米糠の農薬濃度を示す。

2.1.3.2 農薬添加糠及び基準値糠の作製

不検出糠にジノテフラン、フェリムゾン、トリシクラゾールの3農薬を添加して、農薬検出糠と同濃度の糠（以下、農薬添加糠）、玄米の基準値濃度の糠（以下、基準値糠）の2種類の糠を下記のとおり作製した。

3農薬の個別標準液 (200 mg/mL) を調製し、さらに、メタノールを約100 mL入れたビーカー2個を用意した。各標準液を農薬添加糠又は基準値糠の濃度分、かつ米糠 100.0 g 分となるよう採取し、各メタノールに溶解した。

不検出糠 100.0 g をポリバックに採り分けたものを2つ用意し、先のビーカーの各メタノール溶液を各不検出糠に加え、よく馴染ませた。次にポリバックを開けてメタノールを完全に揮発させ、農薬添加糠、基準値糠とした。

作製した農薬添加糠及び基準値糠中の3農薬を測定したところ、回収率80%以上となり、おむね良好な結果であった。これらの米糠は使用するまで冷凍 (-30 °C) で保存した。

なお、ポリバック（ポリエチレン製）において、農薬の吸着や分析妨害物質の溶出の無いことを確認した。

表1 農薬検出玄米及びその米糠の農薬濃度

検出農薬	玄米 ^{a)}	米糠 ^{b)}
ジノテフラン	0.22	0.41 (5.1) ^{c)}
フェリムゾン	0.04	0.29 (5.9)
トリシクラゾール	0.12	0.54 (6.1)

a) n=1 b) 平均(n=3) c) 相対標準偏差(%)

2.1.4 その他

漬物の調味には砂糖と食塩、燻煙のチップにはサクラを用いた。これらは、秋田県内の小売店から購入した。砂糖、食塩からは、残留農薬が検出されないことを確認した。

2.2 ダイコンの乾燥

2.2.1 下処理

ダイコンの表面を流水で軽く洗い、ペーパーで水分を拭きとった。ダイコン1サンプルがおよそ 600～700 g となるように切断し、その重量を量った。燻製乾燥に供するまで、新聞紙で包み、室温で放置した。

2.2.2 燻煙乾燥及び送風乾燥

燻煙乾燥は、家庭用燻煙器（以下、燻煙器）で行った。燻煙器にチップを適量入れ、加熱した。煙が出てきたら、2.2.1で下処理したダイコンを燻煙器に並べ、蓋をして加熱を続けた。適宜、燻煙器から取り出して、重量を量り、乾燥前の約50%の重量になるまで乾燥した⁶⁾。

また、燻煙乾燥と比較するため、一部のダイコンについては、乾燥器で送風乾燥（約10 °C）を行った。燻煙乾燥と同じく乾燥前の約50%の重量になるまで乾燥させた。

なお、乾燥後の各ダイコンからは、残留農薬及びチップ由来の分析妨害物質は検出されなかった。

2.3 漬物の作製

本研究では、2.1.3、2.2で処理した米糠とダイコンを組み合わせ、8種類の漬物（漬物A～H）を作製した（各漬物 n=6）。これらの漬物から目的別に対照群と実験群を選び、農薬の移行や移行に影響する因子について比較・検証した。表2に作製した漬物の一覧を示す。

漬物は、乾燥済みのダイコン（約300～350 g）を1サンプルとし、サンプルごとにポリバック

(ポリエチレン製)で漬けた。ダイコン重量に対し、米糠4%、食塩4%、砂糖12%をポリバックに入れて混合し、漬け床とした³⁾。これにダイコンを入れ、漬け床とよく馴染ませた後、空気を抜き、ポリバックを閉めた。各ポリバックを種類ごとにまとめて、それらに重石を載せ、40日以上⁷⁾、野外に静置した。上がった水の水抜きは行わなかった。

表2 作製した漬物一覧

漬物	原材料	
	ダイコン	米糠
A	燻煙乾燥	不検出 ^{a)}
B	燻煙乾燥	農薬検出 ^{b)}
C	燻煙乾燥	農薬添加 ^{c)}
D	送風乾燥	農薬検出
E	燻煙乾燥	基準値 ^{d)}
F	市販燻煙	不検出
G	市販燻煙	農薬検出
H	市販燻煙	基準値

a) 農薬不検出の玄米に由来する米糠

b) 3農薬が検出された玄米に由来する米糠

c) b)の農薬検出糠と同濃度で農薬を添加した米糠

d) 玄米の基準値濃度で農薬を添加した米糠

基準値：ジノテフラン 2 ppm、フェリムゾン 2 ppm、トリシクラゾール 3 ppm

漬物A～Eは2024年1月下旬～3月中旬にかけて、漬物F～Hは2024年12月上旬～2025年1月下旬にかけて漬けた。

漬け終わった後の漬物は、試料作製に供するまで冷蔵（4°C）で保管した。

2.4 試料の作製

漬け上がり後の各ダイコンをポリバックから取り出し、流水で表面に付いた米糠を流した。水分をペーパーで拭き取った後、磨碎均一化し、50mLポリプロピレン製遠心管に10.0gを量り採り、試料とした。残った漬け床は廃棄した。また、試料は、前処理に供するまで冷凍（-30°C）で保管した。

なお、殺菌のためのpH調整や加熱等の処理は行わなかった⁸⁾。

2.5 対象農薬

玄米の残留農薬実態調査、漬物の原材料の確認測定では、159成分を対象とした。

米糠及び漬物は、ジノテフラン、フェリムゾ

ン、トリシクラゾールの3成分を対象とした。

2.6 混合標準液及び個別標準液

混合標準液は、LC-MS用農薬混合標準溶液PL-7-2、PL-8-1、PL-14-2、PL-15-1、PL-16-2、PL-17-2（いずれも富士フィルム和光純薬（株）製）及び個別標準品29種（各成分の詳細は省略）を混合し、1mg/mL液を調製した。

個別標準液は、ジノテフラン標準品、フェリムゾン標準品、トリシクラゾール標準品（いずれも富士フィルム和光純薬（株）製、残留農薬試験用）を用いて、各200mg/mL液を調製した。

2.7 溶媒及び試薬

溶媒は、富士フィルム和光純薬（株）製のアセトニトリル（残留農薬試験用）、メタノール、超純水（いずれもLC/MS用）を使用した。

試薬は、富士フィルム和光純薬（株）製の無水硫酸マグネシウム（特級、以下、MgSO₄）、塩化ナトリウム（残留農薬試験用、以下、NaCl）、クエン酸3ナトリウム2水和物（一級、以下、クエン酸3Na）、クエン酸水素2ナトリウム1.5水和物（一級、以下、クエン酸水素2Na）、酢酸アンモニウム（特級）、ぎ酸（LC/MS用）、塩化カルシウム（特級、以下、CaCl₂）を使用した。

2.8 固相カラム及びメンブレンフィルター

固相カラムは、ジーエルサイエンス（株）製のInertSep C18/PSA(500mg/500mg)（特注品、以下、C18/PSAカラム）を使用した。

メンブレンフィルターは、アドバンテック東洋（株）製DISMIC（孔径0.2μm、親水性PTFE）を使用した。

2.9 機器等

本研究では、以下の機器等を使用した。

- ・家庭用精米機 BR-CA25（象印マホービン（株）製）
- ・家庭用燻煙器 TWIN Specials スチーマー&スマーカーセット（ツヴィリング J.A.ヘンケルスジャパン（株）製）
- ・乾燥器 DN-62（ヤマト科学（株）製）
- ・粉碎機 グラインドミックス GM200（ヴァーダー・サイエンティフィック（株）製）
- ・ミルサー IFM-650D（岩谷産業（株）製）

- ・冷却遠心機 S700ER ((株)久保田製作所製)
 - ・天秤 CPA2202S ((株)ザルトリウス製)
 - ・pH 計 LAQUA ((株)堀場アドバンスドテクノ)
 - ・液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS/MS)
Exion LC/QTRAP4500 ((株)エービー・サイエンス製)

2.10 試験溶液の調製

図 1 に試験溶液の調製フローを示す。

試料 10.0 g に、超純水 5 mL、アセトニトリル 10 mL を加え、1 分間手振とうした。これに NaCl 1 g、クエン酸 3Na 1 g、クエン酸水素 2Na 0.5 g、MgSO₄ 4 g を加え、再び 1 分間手振とうした。続いて遠心分離を行い (3000 rpm、5 分間、10 °C)、上清を 20 mL メスフラスコに移した。また、残渣にアセトニトリル約 10 mL を加え、上記と同条件で振とう・遠心分離を繰り返し、上清を先の上清に合わせた。上清をアセトニトリルで 20 mL に定容し抽出液とした。

抽出液 1 mL をコンディショニングした C18/PSA カラムに負荷し、1 M MgSO₄ 水溶液／メタノール (1 : 9, v/v) 混液 2 mL、1 M CaCl₂・2 vol% ぎ酸水溶液／メタノール (1 : 9, v/v) 混液 4 mL を順に注入して溶出した。得られた溶出液を超純水で 10 mL に定容した後、メンブレンフィルターでろ過したものを試験溶液とし、LC-MS/MS で測定した。

2.11 测定条件

表 3 に測定条件を示す。

2.12 檢量線

検量線は、絶対検量線で、濃度範囲は 0、0.05、0.1、0.2、0.5、1、2、5、8、10 ng/mL とした。

検量線の各標準溶液を測定し、標準溶液の濃度分布が良好で R^2 (決定係数) > 0.995 を満たし、妨害ピークの影響がないことを確認した。

2.13 検出限界及び定量下限

検出限界及び定量下限を 0.01 ppm とし、定量下限未満の場合は不検出とした。

2.14 分析法の妥当性

米糠と漬物の代替として、玄米と生ダイコンについて妥当性評価試験を行い、対象農薬の直

度、併行及び室内精度が厚生労働省通知⁹⁾にある目標値に適合することを確認した。

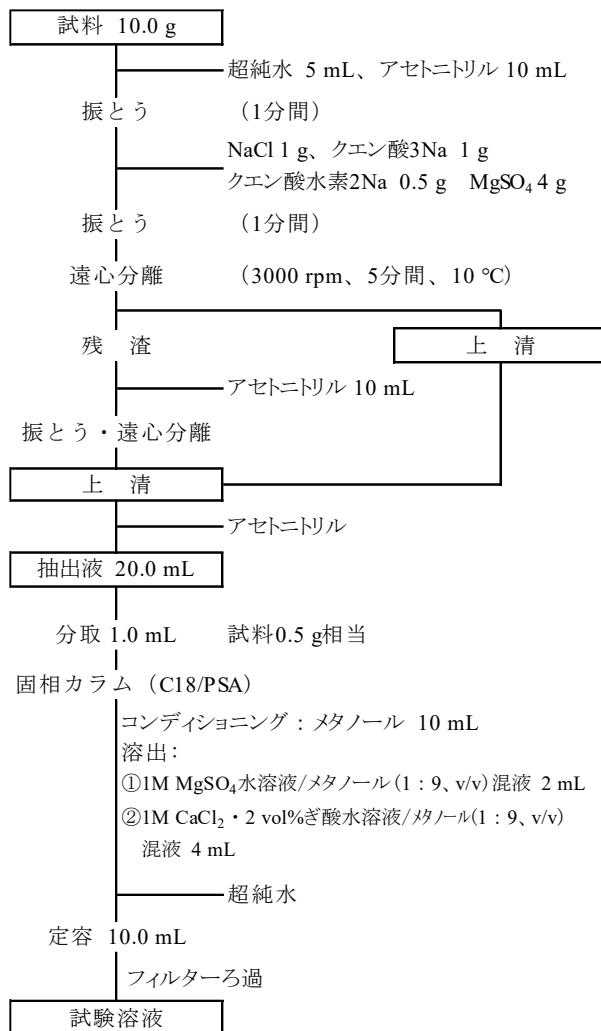


図 1 試験溶液調製フロー

表 3 LC-MS/MS 测定条件

LC-MS/MS装置	Exion LC / QTRAP4500 (エービー・サイエックス)
カラム	Atlantis T3 (2.1 mm i.d.×150 mm, 粒子径3 μ m, Waters)
移動相	A液 0.01%ぎ酸及び2.5 mM酢酸アンモニウム水溶液 B液 0.01%ぎ酸及び2.5 mM酢酸アンモニウム・メタノール
グラジエント条件	B液 2%(0 min) → 45%(1-3 min) → 70%(6-10 min) → 95%(15-24 min) → 2%(24.5-35 min)
流速	200 μ L/min
カラム温度	40 °C
注入量	5 μ L
イオン化法	ESI positiveモード
測定モード	Scheduled MRM
イオン源温度	500 °C
イオン源電圧	5000 V
モニタ-イオン(m/z)	ジノテフラン 203.1 > 129.1 203.1 > 113.1 フェリムゾン 255.0 > 131.9 255.0 > 91.0 トリシクレゾール 190.0 > 163.1 190.0 > 136.0

2.15 移行率の算出及び統計処理等

2.15.1 移行率

米糠中の農薬が漬物へ移行した割合（以下、移行率）を次式により算出した。また、移行率は漬物 100.0 gあたりとした。

移行率 (%)^{※1} =

$$\frac{\text{漬物の農薬量}(\mu\text{g})^{\ast\ast 2} \times 100}{\text{米糠の農薬量}(\mu\text{g})^{\ast\ast 3}} \times \frac{100.0 \text{ g}}{\text{漬物重量}(\text{g})}$$

※1 漬物100.0 gあたりの移行率とする

※2 漬物の農薬量(μg) = 漬物の重量(g) × 漬物の検出濃度(μg/g)

※3 米糠の農薬量(μg) = 米糠の重量(g) × 米糠の検出濃度(μg/g)

2.15.2 統計処理

得られた検出濃度データの統計学的有意差検定は、対象群と各実験群の2群間について、Welchのt-検定を用いて評価を行った。有意水準は危険率5%未満($p < 0.05$)とした。

2.15.3 代謝物の定量

フェリムゾンについては、フェリムゾンとその変化生成物である(E)-2-メチルアセトフェノン-4,6-ジメチルピリミジン-2-イルヒドラゾンの和として定量した¹⁰⁾。

2.16 pHの測定

試料5.0 gを50 mLポリプロピレン製遠心管に量り採り、超純水45 mLを加え、転倒混和した。次に遠心分離(3000 rpm、5分間、10 °C)を行い、上清をろ紙(5A)でろ過して得られたろ液をpH計で測定した。

3. 結果及び考察

3.1 農薬検出糠中の農薬のダイコンへの移行

漬物Aを対照群とし、漬物Bにおいて農薬検出糠から燻煙乾燥ダイコンへの移行試験を実施した。結果を表4に示す。

漬物Bからジノテフラン0.01 ppm、トリシクラゾール0.02 ppmが検出され、有意な移行が見られた。フェリムゾンは不検出であった。トリシクラゾールは一律基準を超過し、「疑い事例」が再現された。

移行率については、米糠での濃度がジノテフランよりもトリシクラゾールの方が高かったが(表1)、ジノテフラン25.1%、トリシクラゾー

ル25.4%と、ほぼ同値であった。2農薬はともに浸透移行性農薬であるが、ジノテフランのLog Pow(オクタノール/水分配係数)が-0.55¹¹⁾と、トリシクラゾールの1.41⁵⁾よりも顕著に低く、脂質を多く含む¹²⁾米糠の漬け床よりもダイコンへの浸透性が高くなり、移行率がほぼ同率になつたと考えられた。

フェリムゾンについては、Log Pow 2.9¹³⁾と3農薬で最も高く、米糠の方に親和性があるため、ダイコンへ有意に移行しなかつたと推察された。

3.2 米糠及びダイコンの乾燥方法の違いによる移行への影響

漬物Bを対照群とし、漬物Cで米糠の違い(検出、添加)、漬物Dで乾燥方法の違い(燻煙、送風)が及ぼす影響を見るため、移行試験を実施した。結果を表5に示す。

漬物C及び漬物Dからジノテフランがともに0.01 ppm、トリシクラゾールがそれぞれ0.01 ppm、0.02 ppmで検出されたが、漬物Cのトリシクラゾール以外、有意差は見られなかった。漬物Cのトリシクラゾール濃度は漬物Bよりも低く、添加で農薬が糠表面に付着している方が移行を促進するわけではないことが示された。また、送風乾燥のダイコンを用いた漬物Dについても有意差が見られず、燻煙乾燥でダイコンが吸収した木材燻煙成分は、農薬の移行に対し、ほとんど影響しないと考えられた。

上記の米糠及び乾燥方法の違いに関し、移行への影響がないこと確認した上で、漬物Eの基準値レベルの高濃度の米糠における移行を漬物Bと比較した。漬物Eでは、ジノテフラン、トリシクラゾールとともに0.05 ppmと漬物Bのそれぞれ5倍、2.5倍の濃度で検出された。また、フェリムゾンも0.02 ppmで検出され、3農薬で一律基準を超過した。

移行率については、ジノテフラン17.4%、トリシクラゾール13.0%と、漬物Bよりも約10%低かった。高濃度の米糠であっても、米糠からダイコンへの農薬の移行すなわち分配が平衡に達すると、それ以上は進まないため、見かけ上、検出濃度は増加しても、移行率は低率に止まつたと考えられた。

表4 煙草乾燥ダイコン-農薬検出糠間の移行試験結果

農薬 (ダイコン/米糠)	A (対照群) (煙草/不検出)		B (煙草/農薬検出)	
	濃度 ^{a)}	移行率	濃度	移行率
ジノテフラン	0.00 ^{b)}	-	0.01 (6.2) ^{c)} * ^{d)}	25.1
フェリムゾン	0.00	-	0.00	-
トリシクラゾール	0.00	-	0.02 (3.4) *	25.4

濃度:ppm 移行率:%

表5 各乾燥方法及び米糠による漬物の移行試験結果

農薬 (ダイコン/米糠)	B (対照群) (煙草/農薬検出)		C (煙草/農薬添加)		D (送風/農薬検出)		E [*] (煙草/基準値)	
	濃度 ^{a)}	移行率	濃度	移行率	濃度	移行率	濃度	移行率
ジノテフラン	0.01 (6.2) ^{c)}	25.1	0.01 (8.6)	23.0	0.01 (4.5)	29.0	0.05 (10.0)	17.4
フェリムゾン	0.00 ^{b)}	-	0.00	-	0.00	-	0.02 (8.1)	6.0
トリシクラゾール	0.02 (3.4)	25.4	0.01 (3.3) * ^{d)}	15.7	0.02 (4.3)	28.1	0.05 (4.4)	13.0

濃度:ppm 移行率:%

表6 市販煙草ダイコン-各米糠間の移行試験結果

農薬 (ダイコン/米糠)	F (対照群) (市販煙草/不検出)		G (市販煙草/農薬検出)		H [*] (市販煙草/基準値)	
	濃度 ^{a)}	移行率	濃度	移行率	濃度	移行率
ジノテフラン	0.00 ^{b)}	-	0.01 (4.5) * ^{d)}	18.2	0.05 (2.6)	14.6
フェリムゾン	0.00	-	0.00	-	0.02 (7.7)	7.6
トリシクラゾール	0.00	-	0.02 (3.0) *	22.4	0.04 (1.7)	8.8

濃度:ppm 移行率:%

a) 平均 (n=6)

b) 農薬濃度が<0.01 mg/kgの場合は0.00 mg/kgとした

c) 相対標準偏差(%)

d) *: p < 0.05

※ 検定処理は行わなかった

3.3 煙草方法の違いによる移行への影響

漬物 F を対照群とし、漬物 G 及び漬物 H において、農薬検出糠及び基準値糠から市販煙草ダイコンへの移行試験を実施した。結果を表 6 に示す。

漬物 B と同様に、漬物 G からジノテフラン 0.01 ppm、トリシクラゾール 0.02 ppm が検出され、有意な移行が見られた。フェリムゾンは不検出であった。トリシクラゾールは一律基準超過となり「疑い事例」が再現された。移行率は、ジノテフラン 18.2%、トリシクラゾール 22.4% と漬物 B よりも低めの傾向であった。

また、漬物 H の基準値糠での移行については、ジノテフラン 0.05 ppm、フェリムゾン 0.02 ppm、トリシクラゾール 0.04 ppm で検出され、さらに移行率についても、ジノテフラン>トリシクラゾール>フェリムゾンで、漬物 E とほぼ同様の

傾向であった。以上から、煙草方法の違いは、移行へ大きく影響しないことが示唆された。

3.4 pH の影響

漬物の pH の測定結果を表 7 に示す。

各漬物で pH 4.9~6.1 を示し、本県の調査結果である pH 4.4~6.0 (11 検体、令和 2~3 年に実施) と同じ傾向を示した¹⁴⁾。この pH 範囲では対象農薬の分解などの変化は起こらず^{5,11,13)}、本移行試験には、ほぼ影響しないと考えられる。

なお、流通品によっては、包装後加熱殺菌の処理が施される場合があるが、3 農薬は比較的、熱安定性が高く、pH と同様に加熱処理についてもほぼ影響しないと推測される^{5,11,13)}。

今回の移行試験では、たくあん漬の基本原材料「ダイコン、米糠、塩、砂糖」の 4 品からな

表7 pHの測定結果

漬物	pH ^{a)}
A (燻煙／不検出 ^{b)}	5.0 (5.1) ^{c)}
B (燻煙／農薬検出)	4.9 (1.6)
C (燻煙／農薬添加)	5.2 (3.6)
D (送風／農薬検出)	6.1 (3.8)
E (燻煙／基準値)	5.4 (4.3)
F (市販燻煙／不検出)	5.7 (3.0)
G (市販燻煙／農薬検出)	5.6 (4.0)
H (市販燻煙／基準値)	5.7 (1.6)

a) 平均(n=6) b) ダイコン／米糠 c) 相対標準偏差(%)

る比較的簡単なモデル食品から、各農薬の挙動の一端を検証した。試験の結果、米糠中の残留農薬の一基準を超える移行を確認できた。流通品のたくあん漬は、業者ごとに様々な製法があり、原材料間の農薬の挙動は単純ではないと思われるが、非意図的に基準違反となりうる可能性のあることが示唆された。

平成30年に食品衛生法が改正され、HACCPに沿った衛生管理が義務化され、漬物製造業が許可業種になった。製造業者が直接管理できることから、加熱殺菌と異物混入対策がCCP(重要管理点)となることが多いようである^{8,15)}。本研究によって、原材料間の農薬移行に伴う“違反品”となり得るリスクが示唆されたことから、原材料管理についても、生産履歴や流通情報の入手、ロット管理など、更に強化する必要があると考えられた。

4. まとめ

秋田県の特産品、たくあん漬「いぶりがっこ」について残留農薬実態調査を行ったところ、一律基準違反の疑い事例がみられ、原因として漬け床の米糠に含まれる残留農薬の移染が考えられた。

本事例を検証するため、たくあん漬を作製し、ダイコンと米糠間における残留農薬の移行試験を実施した。その結果、米糠からの有意な移行が見られ、残留農薬の原材料間の移行を起因とする非意図的な基準違反が発生する可能性があることが示唆された。

実際の流通加工食品は多種多様であり、農薬の挙動を左右する因子が多い。したがって、違反蓋然性が高いと見込まれる検体が出た場合、当該検体から原材料の残留状況の見当を付け

ることは困難である。原因をより明確にするためには、原材料に遡らなければならず、生産及び流通過程の把握、ロット管理など包括的に原材料の管理を行うことがより一層重要と考えられた。

参考文献

- 菅原久春：いぶりたくあん漬け（いぶり漬け、いぶりがっこ）の技術、日本海水学会誌、**71**, 4, 2017, 222-224.
- 永須昭夫：いぶりがっことHACCP、食品衛生学雑誌、**65**, 4, 2024, J-63-J-66.
- 前田安彦、宮尾茂雄：食物と健康の科学シリーズ 漬物の機能と科学、朝倉書店、2014.
- 古井真理子他：秋田県特産品の残留農薬実態調査（令和3年度～5年度）、秋田県健康環境センター年報、**19**, 2023, 74-78.
- 独立行政法人農林水産消費安全技術センター：トリシクラゾール農薬抄録、https://www.acis.famic.go.jp/syoutoku/tricyclazole/tricyclazole_01.pdf [accessed August 12, 2025] .
- 秋田いぶりがっこ協同組合、<https://akita-iburigakko.jp/> [accessed August 12, 2025] .
- 秋田県いぶりがっこ振興協議会、<https://www2.chuokai-akita.or.jp/iburigakko/> [accessed August 12, 2025] .
- 藤井愛実他：いぶりがっこ（漬物）におけるHACCPに沿った衛生管理、令和5年度秋田県保健環境業務研究発表会抄録、6-10.
- 厚生労働省：食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について、平成22年12月24日、食安発第1124第1号.
- 厚生労働省：食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について、平成25年7月2日、食安発0702第1号.
- 独立行政法人農林水産消費安全技術センター：ジノテフラン農薬抄録、http://www.acis.famic.go.jp/syoutoku/dinotefuran/dinotefuran_01.pdf [accessed August 12, 2025] .
- 文部科学省：日本食品標準成分表2020年版（八訂）.
- 独立行政法人農林水産消費安全技術セン

- ター：フェリムゾン農薬抄録，
http://www.acis.famic.go.jp/syoutoku/ferimzone/ferimzone_01.pdf [accessed August 12, 2025].
- 14) 若狭有望, 中村淳子, 小川千春：県内流通食品の水分活性及びpHの調査結果について, 秋田県健康環境センター年報, 17, 2021, 63-67.
- 15) 全日本漬物協同組合連合会：漬物製造におけるHACCPの考え方を取り入れた安全・安心なものづくり（小規模事業者向け衛生管理の手引書），平成30年3月，<https://www.tsukemono-japan.org/haccp/20181012-1.pdf> [accessed August 12, 2025].

感染症発生動向調査事業

秋田県内で分離されたジフテリア毒素産生性 *Corynebacterium ulcerans* の解析

関谷優晟 今野貴之 伊藤佑歩 高橋志保

1. はじめに

Corynebacterium ulcerans は、ジフテリアの起因菌である *C. diphtheriae* の近縁種である。一部の菌株はジフテリア毒素を産生し、ジフテリアに類似した疾患を引き起こすことがある。ジフテリアが感染症法上における二類感染症として届出が義務付けられている一方で、本感染症は届出の対象外であり、積極的疫学調査等の行政の介入が規定されていない。しかし、2002年11月に厚生労働省健康局結核感染症課長通知が発出されており、地方自治体及び医療機関に対して発生に係る情報提供が求められている。今般、秋田県内において *C. ulcerans* の感染症例が確認され、医療機関からの情報提供をもとに、当センターにて分離株の毒素産生性及び遺伝子解析を実施したので報告する。

2. 症例

患者は70代女性で、2024年某日救急搬送され入院となった。入院数か月前より両下腿に浮腫が出現しており、一週間ほど前から痛みで体動困難な状況にあった。入院時には、両下腿に紫斑・潰瘍、右前胸部に紫斑を認め、X線CTにより同部位に蜂窩織炎、肺炎像が確認された。血液検査により、炎症、貧血、心筋逸脱酵素上昇を認めた。抗菌薬投与による治療を開始したが、入院2日後に死亡した。入院時に採取された皮膚病巣と血液培養2セットからグラム陽性桿菌が確認され、質量分析により *C. ulcerans* と同定された。

3. 方法

患者の皮膚及び血液から分離された *C. ulcerans* 2株（それぞれDI-18、DI-19）について、16S rRNA遺伝子及び *rpoB* 遺伝子の相同性解析¹⁾を実施した。PCR法²⁾によりジフテリア毒素遺伝子の保有を、寒天内沈降反応法（Elek法）³⁾

により同毒素産生性をそれぞれ確認した。

7種類のハウスキーピング遺伝子（*atpA*, *dnaE*, *dnaK*, *fusA*, *leuA*, *odhA*, *rpoB*）についてシークエンス解析を実施し、各遺伝子の allele number 及び MLST 型を決定した⁴⁾。ジフテリア毒素遺伝子についてもシークエンス解析⁵⁾を実施し、登録配列との比較を行った。

4. 結果

相同性解析の結果、16S rRNA、*rpoB*両遺伝子とも *C. ulcerans* の登録配列と 100%一致した。PCR法によりジフテリア毒素遺伝子の保有が確認され、Elek法を実施した結果、沈降線が認められたため同毒素の産生が確認された（図1）。以上により、本事例の分離株はジフテリア毒素産生性の *C. ulcerans* であることが判明した。

疫学解析の結果、allele number は全て1で、MLST型はST1に分類された（表1）。ジフテリア毒素遺伝子の配列はGeneBankに登録されたAB602354と1塩基違いで、99.9%一致した。

5. 考察

本感染症は、ジフテリアによる健康被害が比較的少ない先進国において特に注目されている⁶⁾。日本国内においても、2001年に初めて発生が確認されて以降、2020年までに36件が報告され、死亡事例も2件確認されている⁷⁾。症状としては、風邪様症状や咽頭における偽膜形成等の呼吸器症状が約7割を占め、皮膚病変等の非呼吸器症状の症例は少ない。呼吸器症状は中高齢者に多く重症化しやすい一方で、非呼吸器症状は比較的若い年齢での発症が多く、重症度は低い傾向がある。本事例の患者は独居であったため、皮膚病変が認められるも早期受診につながらず、入院加療に至るまでに長い時間がかかっており、菌の同定結果が担当医に報告されたのは患者の死亡の数時間前であった。

表1 分離株の MLST 解析

	allele number							MLST 型
	<i>atpA</i>	<i>dnaE</i>	<i>dnaK</i>	<i>fusA</i>	<i>leuA</i>	<i>odhA</i>	<i>rpoB</i>	
DI-18	1	1	1	1	1	1	1	ST1
DI-19	1	1	1	1	1	1	1	ST1

C. ulcerans は、疫学解析により、ヒト、犬、猫からの分離菌で構成される「ヒト犬猫圏」と、野生動物からの分離菌で構成される「野生動物圏」の2種類の菌群に分類可能である⁴⁾。本事例の分離株は、MLST で ST1 に分類され、ジフテリア毒素の配列は GeneBank に登録されている AB602354 とほぼ同じ配列であり、「ヒト犬猫圏」に分類される遺伝子型であった。患者の動物の飼育歴等を確認することはできなかったが、疫学解析の結果から犬や猫等との接触が原因で感染した可能性が高いことが推察された。また、ST1 は日本で初めて報告されたヒト感染事例を含め、国内で広く分離されている MLST 型であり^{8,9)}、遺伝的に近縁な菌株が日本国内に広く伝播している可能性が示唆された。

日本国内では、ほとんどの *C. ulcerans* 感染事例で伴侶動物からの感染が疑われている⁶⁾。動物と触れ合った後の手洗いの実施等、一般的な衛生管理が感染リスクの低減に有効である。本事例は管轄保健所から厚生労働省に対する報告等が行われたが、前述したとおり本感染症は症例の全数把握が行われておらず、潜在的には更に多数の感染者が存在するとの予想もある⁹⁾。今後も関係機関で連携し、本感染症についての啓発と注意喚起に努めていきたい。

参考文献

- 1) Khamis, A., et. al.: *rpoB* Gene Sequencing for Identification of *Corynebacterium* Species, *J. Clin. Microbiol.*, **42**, 9, 2004, 3925-31.
- 2) Nakao, H., et.al.: Development of a direct PCR assay for detection of the diphtheria toxin gene, *J. Clin. Microbiol.*, **35**, 7, 1997, 1651-5.
- 3) Reinhardt, DJ., et. al.: Antitoxin-in-Membrane and Antitoxin-in-Well Assays for Detection of Toxigenic *Corynebacterium diphtheriae*, *J. Clin. Microbiol.*, **36**, 1, 1998, 207-210.
- 4) Katsukawa, C., et.al.: Toxigenic *Corynebacterium ulcerans* isolated from a hunting dog and its diphtheria toxin antibody titer, *Microbiol. Immunol.*, **60**, 3, 2016, 177-86.
- 5) Seto, Y., et. al.: Properties of corynephage attachment site and molecular epidemiology of *Corynebacterium ulcerans* isolated from humans and animals in Japan, *Jpn. J. Infect. Dis.*, **61**, 2, 2008, 116-122.
- 6) 岩城正昭他：コリネバクテリウム・ウルセラス感染症、モダンメディア, **66**, 7, 2020, 191-195.
- 7) 山本明彦他：コリネバクテリウム・ウルセラス感染症の発生状況について、病原微生物検出情報, **44**, 2023, 25-27.
- 8) 阿部祐樹他：愛媛県におけるネコのジフテリア毒素原性 *Corynebacterium ulcerans* 保有状況、愛媛県立衛生環境研究所年報, **21**, 2018, 1-7.
- 9) 畑中章生他：茨城県で初めて確認された *C. ulcerans* によるジフテリア症例について、病原微生物検出情報, **32**, 2011, 19-20.

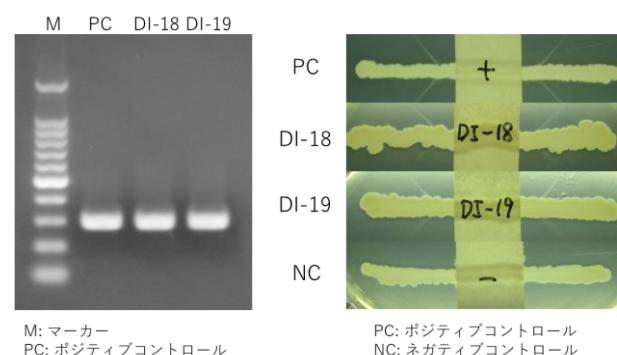


図1 ジフテリア毒素確認試験
ジフテリア毒素遺伝子検出 PCR (左)
Elek 法 (右)

感染症発生動向調査事業

秋田県における感染性胃腸炎の発生動向について（2017～2024年）

藤谷陽子 佐藤由衣子 柴田ちひろ 小川千春 横尾拓子
鈴木純恵 今野貴之 秋野和華子¹ 斎藤博之

1. はじめに

感染性胃腸炎は、「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」（感染症法）における五類定点把握対象疾患に指定されている。届出のために必要な臨床症状及び要件は、

- ① 急に発症する腹痛（新生児や乳児では不明）、嘔吐、下痢

② 他の届出疾患によるものを除く
であり、定点医療機関（定点把握対象疾患の定点観測のために、人口に応じてあらかじめ指定された医療機関）と管轄保健所との協力の下、秋田県感染症情報センターから週報として患者情報がウェブページで公表されている。ただし、胃腸炎の原因となる病原体は、ウイルス、細菌、寄生虫等と一つではないため、感染性胃腸炎は症候群サーベイランスとして調査されており¹⁾、原因となりうる病原体については、県内9か所の病原体定点医療機関で小児患者から採取された便検体について遺伝子検査を実施し、検査結果が定点医療機関へ還元されるとともに、月報として公表されている。

一方、社会福祉施設や医療機関等で発生した感染性胃腸炎の集団発生についても、管轄保健所へ報告することが求められている²⁾。保健所への報告基準は、

- ① 感染症若しくは食中毒による又はそれらによる疑われる死亡者又は重篤患者が1週間以内に2名以上発生した場合
- ② 感染症若しくは食中毒の患者又はそれらが疑われる者が10名以上又は全利用者の半数以上発生した場合
- ③ ①又は②に該当しない場合であっても、通常の発生動向を上回る感染症等の発生が疑われ、特に施設長が報告を必要と認めた場合

となっており、この基準を満たした集団発生

が週報に掲載・公表されている。

今回、2017年から2024年の感染性胃腸炎の発生動向を、患者の報告数と病原体の検出状況から考察したので報告する。

2. 対象

2.1 定点あたり患者報告数

定点あたり患者報告数は、2017年第1週（1月2日～1月8日）から2024年第52週（12月23日～12月29日）に小児科定点医療機関から報告された1週間ごとの患者数を、保健所管内の定点医療機関数で割った定点あたり患者報告数（1医療機関あたりの平均患者数）として算出した。また、新型コロナウイルス感染症の世界的流行の影響を考慮し、2017～2019年、2020～2022年、2023～2024年の3期間に分けて集計した。

2.2 病原ウイルスの検出

病原体定点医療機関から提出のあった便検体1,332検体について、腸管系ウイルスとしてノロウイルス（NoV）、サポウイルス（SaV）、アストロウイルス（Ast）、ロタウイルス（Rota）、エンテロウイルス（EV）、アデノウイルス（Ad）、パレコウイルス（PeV-A）を対象に遺伝子検査を行った。便検体をSLEK培地3.0mLに懸濁後、その懸濁液200μLから自動核酸抽出装置MagNa Pure LC2.0（Roche）を使用して核酸を抽出し、50μLの核酸抽出液を得た。ウイルス遺伝子の検出は、Adはconventional-nested PCR法³⁾、その他のウイルスはreal-time PCR法^{4～9)}で試み、発病日を基準に月曜日から日曜日を単位として検出数を集計した。また、集計は、患者報告数と同様に2017～2019年、2020～2022年、2023～2024年の3期間に分けて行った。

¹⁾元秋田県健康環境センター

2.3 集団発生事例数

各保健所に報告のあった感染性胃腸炎の集団発生事例について、施設から報告があった日を基準に、月曜日から日曜日を単位とし集計した。患者報告数と同様に2017～2019年、2020～2022年、2023～2024年の3期間に分けた。

3. 結果及び考察

3.1 定点あたり患者報告数

各年における感染性胃腸炎の流行ピークは、2017～2019年が第21週前後、2020年は第6週、2021年は第14週、2022年は第5週、2023年は第5週、2024年が第24週と第52週となってい

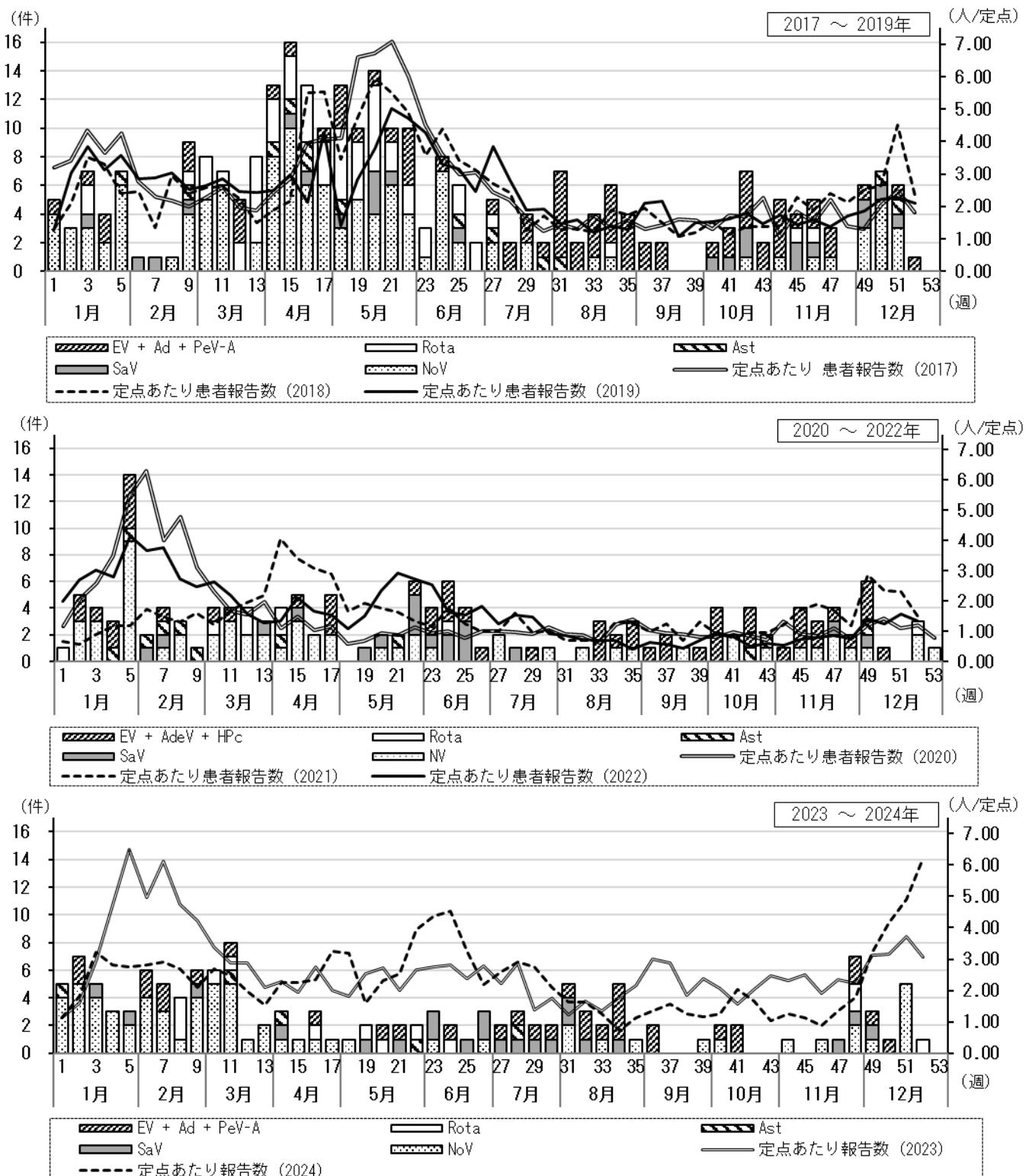


図1 検出病原体数と定点あたり患者報告数

た（図1）。2020～2022年の3年間は新型コロナウイルス感染症への感染対策や行動制限のためか全体的に定点あたり患者報告数が小さく、2017～2019年、2023～2024年の6割程にとどまった。一般的にウイルス性の感染性胃腸炎は冬期に多いとされていて、以前の報告では1月

頃が流行のピークだった¹⁰⁾。2017年以降はその傾向が弱まり、2017～2019年には第21週前後にピークがずれていた。その後、2020年、2022年及び2023年は第5週前後に流行のピークがあったが、2024年には再び12月頃に患者数の増加が認められるようになっており、2016年以前

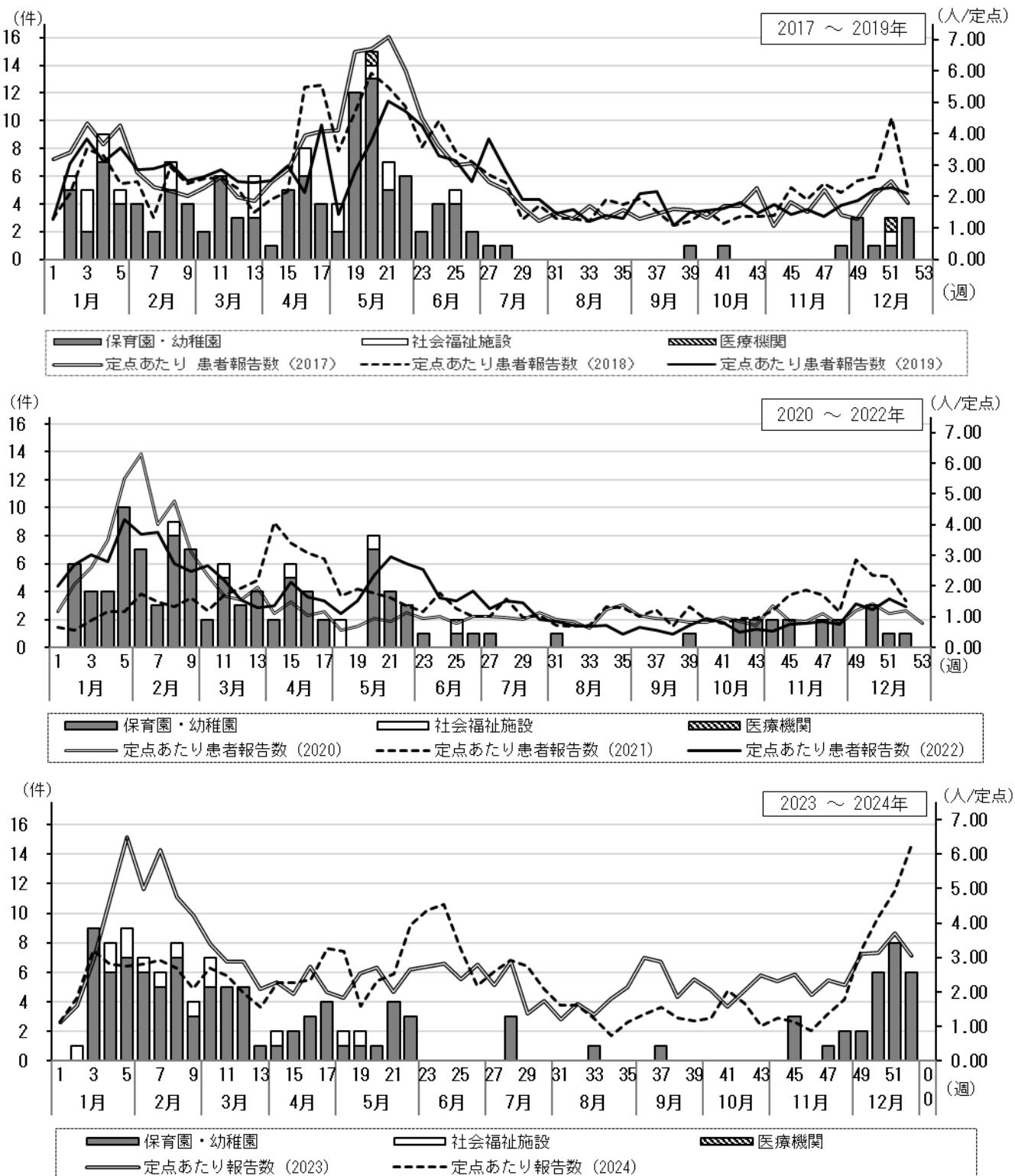


図2 集団発生事例数と定点あたり患者報告数

の流行形態に戻るのか今後の動向に注意が必要である。

3.2 患者報告数と病原体検出数との関連（図1）

便検体 1,332 検体のうち 1 種類以上のウイルスが検出された検体は 582 検体で、検出率は約 44% であった。検出された病原体として最も多かったのは NoV で全体の約 42% を占めた。特に、2020～2022 年と 2023～2024 年の期間は NoV の占める割合が高く、その検出数の増加と定点あたり患者報告数のピークは一致していた。一方、2017～2019 年の期間は NoV 以外にも Rota の検出数が多くなっており、第 21 週前後の流行のピークに影響していた可能性が示唆された。Rota は、2020 年 10 月からワクチンが定期接種化されており、2020 年以降の患者数の減少にはワクチン接種も寄与しているものと考えられた。

SaV 等、その他のウイルスについては、検出数は少ないが年間を通じて検出されていた。また、EV は夏季に流行するヘルパンギーナや手足口病の疾患の主要な病原体としても知られている。感染性胃腸炎は時期によって主となる病原体が変化しており、病原体検査の必要性が改めて示された。

3.3 集団発生事例数

集団発生事例数は、2017～2019 年が 149 件、2020～2022 年が 120 件、2023～2024 年が 128 件であった。全体の内訳は、保育園・幼稚園が 351 件 (88.4%) 、社会福祉施設が 44 件 (11.1%) 、医療機関が 2 件 (0.5%) であり、保育園・幼稚園が大部分を占めていた。集団発生の報告数は、定点あたり患者報告数の増減と連動する傾向があり（図2）、一部の事例については原因となった病原体も合わせて報告されたが、病原体定点医療機関で多く検出されているウイルスが原因となっている場合が多かった。特に、2017～2019 年の 4～5 月は Rota による保育園・幼稚園での集団発生も複数確認されていた。

感染性胃腸炎の集団発生の推移は、地域における流行状況と密接に関連している。ウイルスによっては、一般的に行われているアルコール消毒のみでは予防効果が不十分な場合がある。

そのため、感染予防や集団発生の対策においても、市中に流行している病原体の動向を的確に把握していくことが重要である。今後も検査精度の維持向上に努め、県内の感染性胃腸炎の発生動向について注視していく必要がある。

参考文献

- 1) 国立感染症研究所:感染症の話◆感染性胃腸炎（感染症週報：2003 年第 11 週.p14-16），<https://idsc.niid.go.jp/idwr/kanja/idwr/idwr2003-11.pdf> [accessed August 31, 2025] .
- 2) 厚生労働省健康局通知：平成 17 年 2 月 22 日付け社会福祉施設等における感染症等発生時に係る報告について，<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekakku-kansenshou19/norovirus/dl/h170222.pdf> [accessed August 31, 2025] .
- 3) Saitoh-Inagawa, W., et. al.: Rapid diagnosis of adenoviral conjunctivitis by PCR and restriction fragment length polymorphism analysis, *J. Clin. Microbiol.*, **34**, 9, 1996, 2113-2116.
- 4) Kageyama, T., et. al.: Broadly reactive and highly sensitive assay for Norwalk-like viruses based on real-time quantitative reverse transcription-PCR, *J. Clin. Microbiol.*, **41**, 4, 2003, 1548-1557.
- 5) Oka, T., et. al.: Detection of human sapovirus by real-time reverse transcription-polymerase chain reaction, *J. Med. Virol.*, **78**, 10, 2006, 1347-1353.
- 6) 横田一他：Real-time RT-PCR 法によるアストロウイルス遺伝子の検出, 感染症誌, **83**, 2, 2009, 120-126.
- 7) Logan, C., et. al.: Real-time reverse transcription-PCR for detection of rotavirus and adenovirus as causative agents of acute viral gastroenteritis in children, *J. Clin. Microbiol.*, **44**, 9, 2006, 3189-3195.
- 8) Nijhuis, M., et. al.: Rapid and sensitive routine detection of all members of the genus enterovirus in different clinical specimens by real-time PCR, *J. Clin. Microbiol.*, **40**, 10, 2002, 3666-3670.
- 9) Nix, A. W., et. al.: Detection of all known parechoviruses by real-time PCR, *J. Clin. Microbiol.*, **46**, 8, 2008, 2519-2524.
- 10) 秋野和華子他：感染症発生動向調査における胃腸炎ウイルスの検出状況について, 秋田県健康環境センタ一年報, **10**, 2014, 32-36.

感染症発生動向調査事業

2015年～2024年における秋田県内の手足口病流行状況及びエンテロウイルス検出状況

柴田ちひろ 佐藤由衣子 小川千春 横尾拓子 藤谷陽子 斎藤博之

1. はじめに

手足口病は、例年夏期に流行する代表的なウイルス性発疹症の一つである。エンテロウイルス（EV）を原因とするが、複数の血清型が存在するため、同一の患者が複数回感染を繰り返すこともある。主な感染様式は手指を介した間接接触感染であることから、2020年以降のコロナ禍においては、マスクの着用や手洗いの徹底といった感染予防対策が浸透したことで、一時的に流行が抑えられた。しかし、徐々に新型コロナウイルス感染症（COVID-19）流行前の生活様式が戻るに連れ、再び手足口病の流行も見られるようになった。そこで今回、COVID-19の流行前後を含む2015年～2024年の過去10年間における秋田県内の手足口病流行状況と、EV検出状況をまとめたので報告する。

2. 方法

2.1 流行規模の推移（患者情報）

2015年第1週から2024年第52週に、秋田県内の小児科定点医療機関より報告された1週間ごとの手足口病患者数について、下記により定点あたり患者報告数を算出し、推移を比較した。

- ・定点あたり患者報告数=1週間に報告された患者数の合計／報告医療機関数

2.2 流行型の推移

病原体定点観測調査事業として、県内9つの病原体定点医療機関より2015年1月から2024年12月に提供された全7,766検体について、リアルタイムPCRによりEVの検索を実施した¹⁾。検出されたウイルスは、引き続きダイレクトシークエンスによって血清型を鑑別した²⁾。リアルタイムPCR不検出検体については、細胞培養試験（HEAJ、RD-A）及び乳飲みマウスを用いた動物試験を実施し、EVが検出された場合には、同様に血清型の鑑別を行った。

3. 結果及び考察

3.1 流行規模の推移

2015年以降の定点あたり患者報告数の推移と各年の最大値を図1に示す。年によって流行規模に差が見られるが、2015年、2019年、2022年、2024年は、警報基準である定点あたり患者報告数5を上回る大きな流行が発生していた。

例年、お盆期間の休診に伴う一時的な影響を受けつつも、8月を中心とした一峰性の推移をとることが多い。しかしながら、2019年、2023年、2024年は二峰性の経過をたどっていた。なお、2020年、2021年については、コロナ禍の影響もあり、患者発生は大きく抑えられていた。

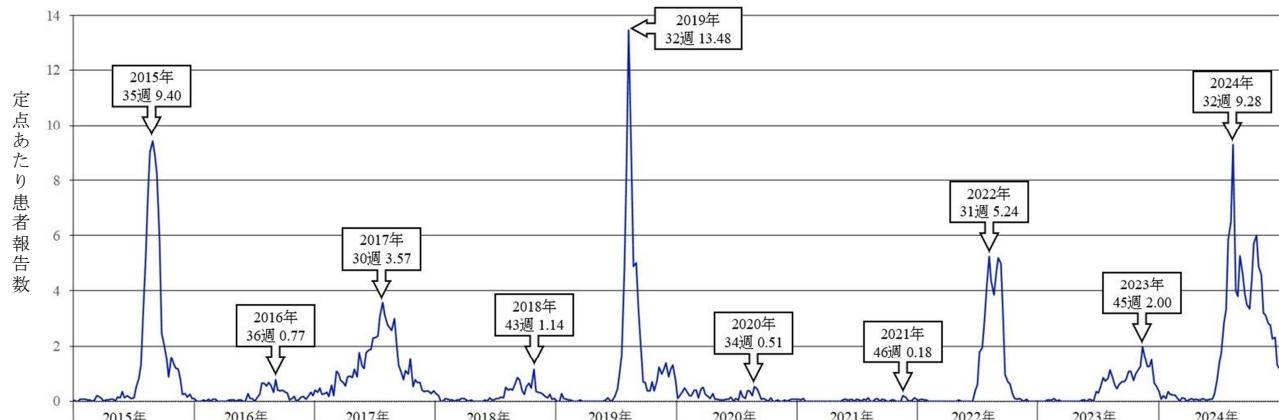


図1 秋田県における手足口病の定点あたり患者報告数の推移と年最大値（2015年～2024年）

3.2 流行型の推移

3.2.1 エンテロウイルス検出数（表1）

全7,766検体中376検体からEVが検出された（検出率4.8%）。血清型の内訳は、A群コクサッキーウィルス6型（以下CA6）が132検体（35.1%）と最も多く、次いでエコーウィルス（以下Echo）46検体（12.2%）、CA2 34検体（9.0%）、CA4 33検体（8.8%）の順であった。

表1 エンテロウイルス検出数

CA2	CA4	CA6	CA10	CA16	計
34	33	132	29	28	
その他のCA	EV68	EV71	CB	Echo	376
17	21	19	17	46	

3.2.2 検体採取月別の血清型推移（図2）

検出されたEVについて、検体採取月別の血清型の推移を示す。最も多く検出されたCA6は、コロナ禍の影響を受けた2020～2021年を除けば2年周期で流行の主流となつておらず、これは図1で示した警報基準を上回る大きな流行が見られた年とほぼ一致していた。一方で、流行規模の小さかった2016年と2018年については、

手足口病の主要型（CA6、CA10、CA16、EV71）の検出が少ない一方で、手足口病との関連が低いEchoやB群コクサッキーウィルス（CB）、ヘルパンギーナとの関連が高いとされるCA2やCA4が多く検出された。

次に、流行の推移が二峰性となった2019年、2023年、2024年を見てみると、2023年はCA2及びCA4からEV71へ、2024年はCA6からCA16へ流行の主流が切り替わっていたことが分かる。2019年については、後半のピークにあたる10月以降の検出が少なかつたために主流型の切り替わりは明確ではないが、翌2020年前期の状況からはCA16が主流となつていてと推察される。このような主流型の切り替わりが、流行が遷延し二峰性となつた一因と考えられた。

参考文献

- 1) Nijhuis, M., et. al.: Rapid and sensitive routine detection of all members of the genus enterovirus in different clinical specimens by real-time PCR, *J. Clin. Microbiol.*, **40**, 10, 2002, 3666-3670.
- 2) 国立感染症研究所：手足口病検査マニュアル，令和5年1月，15-26.

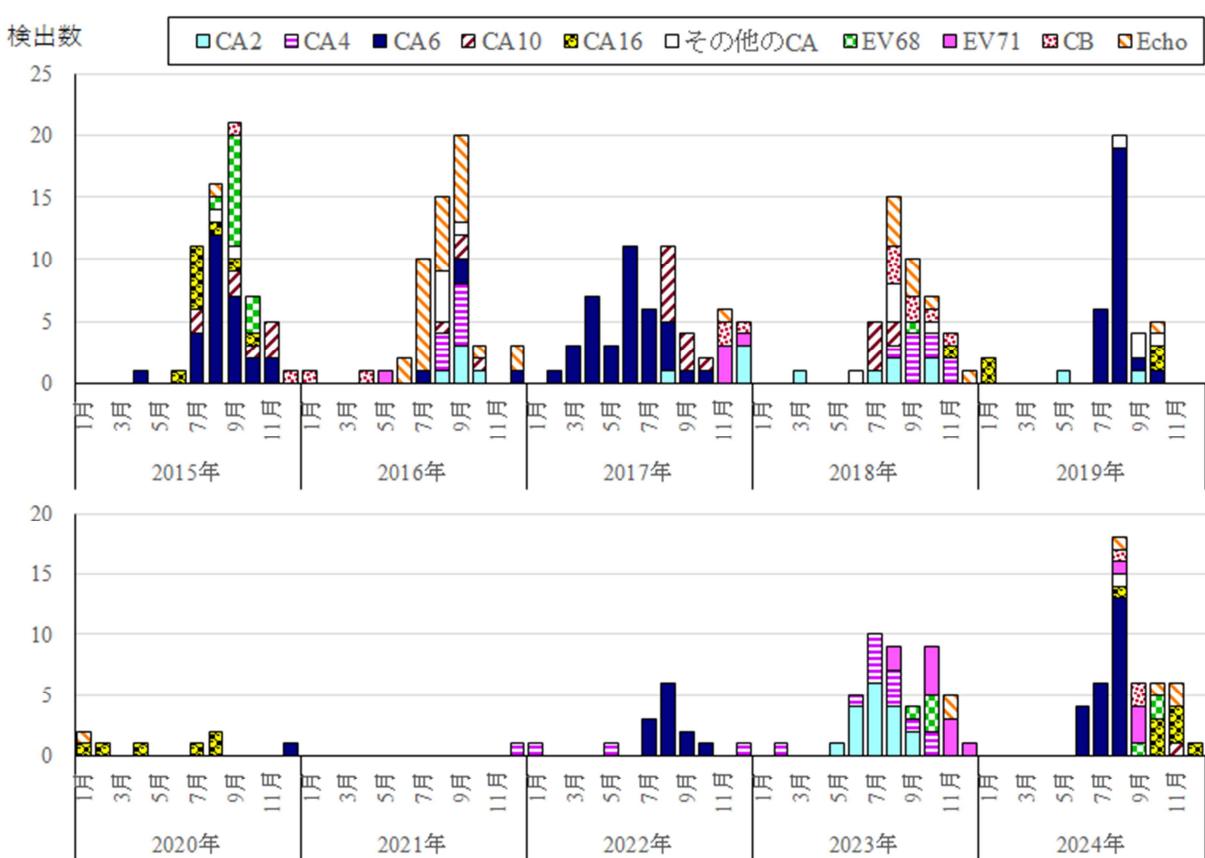


図2 秋田県における採取月別のエンテロウイルス血清型の推移（2015年～2024年）

三大湖沼の水質生態系に係る調査研究

十和田湖中湖における鉛直方向の水質特性について

対馬就 生魚利治

1. 諸言

十和田湖は、秋田県及び青森県の山間部の県境にまたがる湖で、湖面標高 400 m、表面積 61.1 km²、平均水深 71.0 m、湖体積は 4.19 km³ である。南岸に並ぶ三つの湾の中央に位置する中湖だけが、最大水深 326.8 m と特異的に深い地形を持つ二重カルデラ湖である（図 1）。

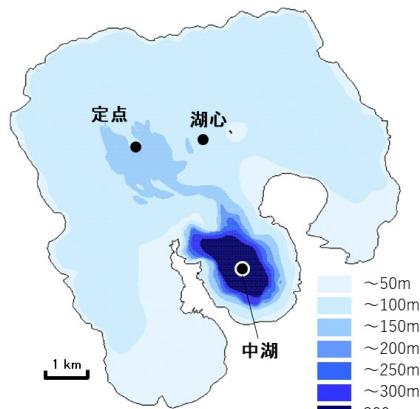


図 1 十和田湖 調査地点及び水深分布図

この中湖は、古くは明治時代から循環期に水深 100 m から 150 m の間において水温が約 4 °C から約 5 °C まで上昇する温度が逆転した躍層の存在¹⁾ が知られている。純粋な水は、3.98 °C に密度が最大となる特性を持つことから、結氷する湖では、水温が表層水よりも湖底付近の方が高い逆列成層と呼ばれる層を形成する。一方、十和田湖は、冬期間においても全面結氷せず²⁾、また中湖に形成される水温が逆転した成層は、より深い層の水温が 3.98 °C よりも高い約 5 °C であることから、結氷する湖の逆列成層とは異なる機構で形成されており、湖底付近に湧水があること及びその影響を受けていることが推測¹⁾ されている。

また、十和田湖は、水質類型に湖沼 AA が当てはめられている貧栄養湖であるが、1986 年以降に COD75% 値が環境基準値である 1 mg/L を超過し、以降も増加傾向にあるなど、水質悪化が懸念されている。このため、秋田及び青森の

両県で、2001 年に「十和田湖水質・生態系改善行動指針（以下、指針という）」を策定し、指針に沿った様々な取り組みを実施してきた。この指針では、未解明の部分の調査研究として、湧水等の物質収支の影響を明らかにするとしている。

今回、湧水の存在が推測されている中湖の深層部の水が、湖全体の水質に及ぼす影響について検討するための基礎データとして、中湖における水温鉛直分布の経時的な変化及び深さ方向の水質の調査を実施したことから、この結果について報告する。

2. 調査方法

2.1 中湖の水温鉛直分布の経時変化

水温鉛直分布の調査は、中湖中央部の水深およそ 325 m の地点で、2024 年の 4 月 16 日、6 月 11 日及び 8 月 20 日に実施した。

水温データの採取は、水温深度計（JFE アドバンテック：ATD-HR）を用いた。水温深度計の設定は、1 秒間に 1 回のデータ採取とした。また、測定は、いずれの回も水深 250 m 程度までとした。

2.2 水質

8 月の調査時には、バンドーン採水器を用いて中湖中央部で、表水層（5 m）、躍層の上層（85 m）及び下層（253 m）から採水し、それぞれの水質を分析した。また、分析項目は、イオンクロマトグラフ法により、塩化物イオン濃度（Cl⁻）、硫酸イオン濃度（SO₄²⁻）、ナトリウムイオン濃度（Na⁺）、カリウムイオン濃度（K⁺）、カルシウムイオン濃度（Ca²⁺）、マグネシウムイオン濃度（Mg²⁺）を測定したほか、分光光度法により、全窒素濃度（T-N）及び全リン濃度（T-P）、連続流れ分析法により硝酸態窒素濃度（NO₃-N）、亜硝酸態窒素（NO₂-N）、アンモニア態窒素（NH₄-N）及びリン酸態リン濃度

(PO₄-P) を測定した。また、50 mL 容のゲーリュサック型比重瓶を用いて水温 20 °Cの密度を測定した。Na⁺、SO₄²⁻、Cl⁻、T-N、T-P、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N 及び PO₄-P については、指針に基づいて同日に水深約 100 m の定点で実施した水深毎の調査の値を検討に用いた。

3. 結果

3.1 水温鉛直分布の経時変化

中湖における、月別の水温の鉛直分布を図 2 に示す。4月の水深 111 m から 128 m の間に、3.81 °Cから 4.81 °Cまで 1.00 °C上昇する明確な躍層が確認された。水深 128 m を境に水温の変動幅は小さくなつた（以降、より下層の水温変化がなくなる水深を本報告では「水温変化点」という。）が、観測した水深 250 m の 4.92 °Cまで、緩やかではあるが水深が深くなるほど水温が上昇していた。6月になると、躍層は大きく広がつて不明瞭となり、水深 105 m から 181 m の 76 m 間に 4.49 °Cから 4.99 °Cまで上昇した。水温変化点となつた 181 m 以深の水温は、水深 220 m まで 5.01 °Cから 5.03 °Cまでの範囲にあり、4月とは異なり水温変化点以深の水温上昇はみられなかつた。8月には、躍層は 6月時よりも更に大きく広がり、水深 101 m から 187 m の 86 m の間で 4.69 °Cから 5.08 °Cまで上昇していた。また、水温変化点となつた 187 m 以深の水温は、水深 253 m まで 5.06 °Cから 5.09 °Cの範囲にあり、6月と同様に水温変化点以深の水温上昇はみられなかつた。

各調査回の水深変化点以深である水温を比較すると、水深 200 m では、4月 16 日は 4.83 °C、6月 11 日は 5.01 °C、8月 20 日は 5.08 °Cであり、水深 250 m では、4月 16 日は 4.92 °C、8月 20 日は 5.06 °Cと、いずれの水深も時間の経過とともに水温は上昇していた。

3.2 水質

8月の中湖における各イオンの水深毎の濃度を図 3 に示す。全ての水深において、Na⁺、SO₄²⁻、Cl⁻、Ca²⁺、Mg²⁺の順に値が高い結果となつた。また、全てのイオンで、水深の深い順に各濃度が高い結果となつた。測定したイオンのうち比較的濃度が高かつた Na⁺、SO₄²⁻、Cl⁻の水深 5 m 及び 253 m の濃度差は、それぞれ 8.4 mg/L、6.4 mg/L、

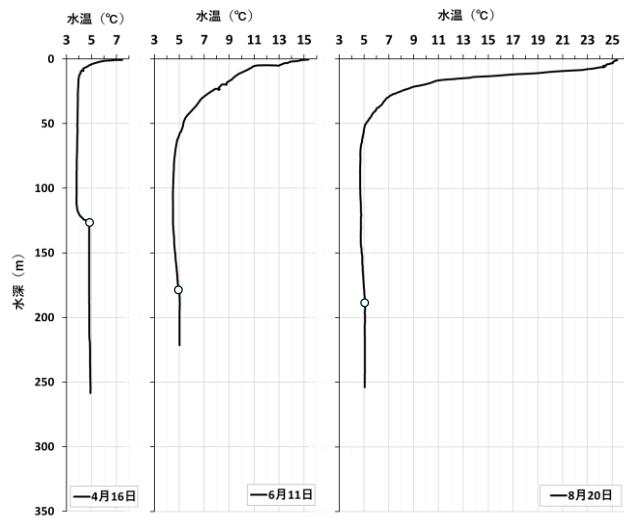


図 2 中湖における水温の鉛直分布

グラフ内の“○”は水温変化点を示す。

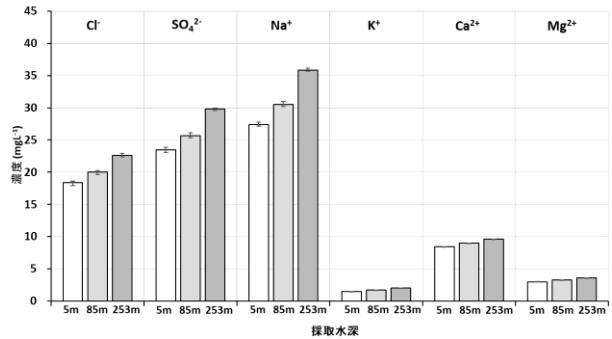


図 3 8月の中湖における各水深の各イオン濃度

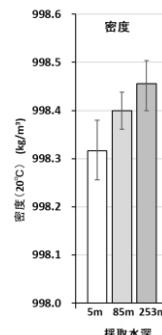
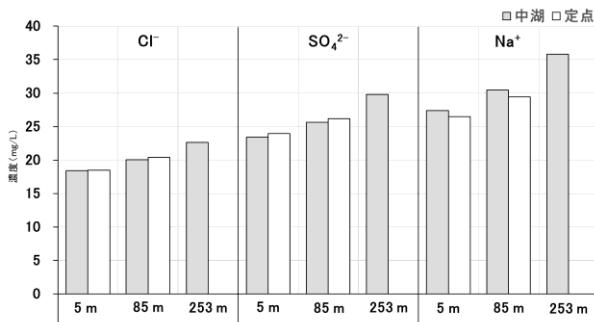
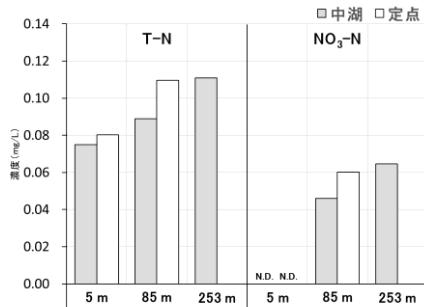
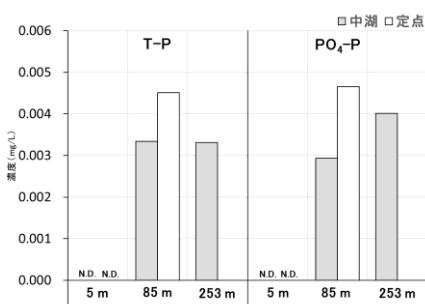


図 4 8月の中湖における各水深の水の密度

4.2 mg/L であった。

8月の中湖における各水深の水の密度を図 4 に示す。水深の深い順に密度が大きい結果となつた。

8月の中湖と定点の各水深の水質の比較について、Cl⁻、SO₄²⁻及び Na⁺を図 5 に、T-N 及び NO₃-N を図 6 に、T-P 及び PO₄-P を図 7 に示す。Cl⁻、SO₄²⁻及び Na⁺では、中湖と定点の水深 85 m の水質に大きな差違はなく、中湖の水深 253 m の値が、いずれの項目でも最も大きい値を示した。

図5 Cl⁻、SO₄²⁻及びNa⁺の中湖及び定点の比較図6 T-N 及び NO₃-N の中湖及び定点の比較

一方で、T-N、NO₃-N、T-P 及び PO₄-P については、定点及び中湖の 85 m の各値を比較すると、定点の方が高い値を示し、定点の 85 m と中湖の水深 253 m の各値の比較では、T-N 及び NO₃-N はほぼ同等であり、T-P 及び PO₄-P は、定点の水深 85 m の方が高い値を示した。なお、NO₂-N 及び NH₄-N は、全ての測定点で定量下限値未満（それぞれ 0.003 mg/L、0.02 mg/L）であった。

4. 考察

4.1 中湖の水温鉛直分布について

中湖における 4 月の水温は、水深 111 m の 3.81 °C から水深 128 m の 4.81 °C まで上昇する明確な成層を形成し、より暖かい 4.81 °C の水が下層側に留まっていることから、水深 111 m 以浅の水より、128 m 以深の水の密度の方が大きいことが

明らかである。水の密度は、溶存する物質によっても変動するが、8 月の各水質は、特に Na⁺、SO₄²⁻及び Cl⁻において、水深 253 m の値が水深 5 m 及び 85 m の値と比較して高く、20 °C で測定した密度も水深 253 m の値が大きいことから、各層の物質の濃度差が密度差をもたらし、躍層を形成していたと考える。湖沼内である物質が急速に変化する層は、化学躍層（chemocline）⁴⁾と呼ばれ、十和田の中湖に形成される水温が上下逆転した成層も化学躍層であると考えられる。

また、4 月に観測された水深 111 m から 128 m 間の明瞭な躍層が、6 月の調査では大きく広がり不明瞭になったことは、十和田湖の全層循環の機構に關係すると考えられる。十和田湖周辺の地域は、亜寒帯湿润気候に属し、冬期間は真冬日が連続するが、十和田湖は、表層水の水温が 2 °C 台までの低下にとどまり全面結氷しないことから長い循環期を持つ年 1 回循環湖であると考えられる。循環期間は、既往の調査結果³⁾から 1 月上旬から 5 月上旬頃であると推測される。このことから、3 回の調査のうち 4 月 16 日の調査は、循環期が終了する直前にあたる。4 月の明瞭な躍層の上層側は、一般的な湖と同様に、気温の上昇と共に日射や大気との接触により表層が暖められ、水の密度が最大となる 3.98 °C までは、沈み込む方向の水流を生じさせながら上層側全体の水温及び密度が上昇する。この沈み込む方向の勢いに、化学躍層の上下層間に生じていた密度差が耐えきれなくなると、躍層が崩壊して水が混合し、6 月の結果に見られた様に躍層が広がり不明瞭になるものと考えられる。

水温変化点より下層の水温は、4 月から 8 月にかけて上昇傾向にあり、この期間の水温変化点の上層には常に水温のより低い層が存在していることから、調査した水深よりも下層からの熱の供給源があることが示唆された。また、中湖の水深 253 m の Na⁺、SO₄²⁻及び Cl⁻の値が、中湖及び定点の水深 5 m 及び 85 m の各値と比較して高いことは、各イオン成分も、水温変化点以深から供給されていることを示唆するものである。熱及び各イオンが中湖の下層部からの供給が示唆されたことは、従前からの湖底付近からの湧水説を支持するものである。

4.2 中湖の窒素及びリン成分が十和田湖全体に及ぼす影響について

十和田湖は、窒素及びリン成分の挙動については一般的な貧栄養湖と同様に、夏期に有光層で植物プランクトンの生産活動により栄養塩類が消費され欠乏する一方で、無光層では、有光層で増殖した植物プランクトンのうち動物プランクトンに摂食されなかつたものなどの有機物が沈降し、バクテリアによる分解活動により無機栄養塩として蓄積され、循環期に表層に供給されることが報告⁵⁾されている。8月の中湖では、水深が深くなるほどT-N、NO₃-N、T-P及びPO₄-Pの値が大きくなつたものの、定点の水深85mの各値と比較して同程度かそれ以下であつたことから、中湖の窒素及びリン成分は、Na⁺等で示唆されたような水温変化点以深からの供給はほとんどなく、十和田湖全体の物質収支に

与える影響も湖内のほかの地点と同程度であることが推測される。

参考文献

- 1) 田中阿歌麿：趣味の湖沼学，実業之日本社，1922, 194-216.
- 2) 徳井利信：十和田湖のヒメマスの研究（II）気候並びに水文学的要因，北海道さけ・ますふ化場研究報告，14, 1959, 169-192.
- 3) 花石竜治他：水温の連続測定から見た十和田湖の水温の季節変動，青森県環境保健センター研究報告，15, 2004, 23-30.
- 4) アレキサンダー・J・ホーン, チャールス・R・ゴーリドマン：陸水学，京都大学学術出版，1999, 23.
- 5) 生魚利治：水温から考える湖沼環境，秋田県健康環境センター年報，20, 2024, 62-63.

令和6年度（第19回）秋田県健康環境センター調査研究発表会抄録

感染症予防計画推進事業

保健衛生部の業務紹介と話題提供～感染症対策の砦～

斎藤博之

1. 緒言

健康環境センター保健衛生部では、県内で発生する様々な健康被害のうち、細菌・ウイルス等の病原体に起因するものを扱っており、平時から有事に至るまで正に本県の“感染症対策の砦”としての機能を有している。直近では、2020

（令和2）年1月に我が国に上陸した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が、同年3月には本県に侵入し、以後3年余りにわたる過酷な対応を迫られたことは記憶に新しい。一方で、保健衛生部が置かれている当センターは地方衛生研究所という分類に属する機関であり、保健所のように法律上の明確な位置付けがなされているわけではなかった。設置根拠が不明確な状態でコロナ禍に臨まなければならなかつたことは、最初から大きなハンデを背負わされていたに等しい。すなわち、組織体制、設備、予算、事業内容等は各自治体の判断次第で大きくバラつき、一般からは「何をやっているところかわからない」といわれる状況で、コロナ禍を機に突如として注目（主にPCR検査）されたことから、多くの誤解を生んでしまつた部分もある。コロナ禍はCOVID-19の五類移行をもつて一応の落ち着きを取り戻したが、今後繰り返し発生し得るであろう新たな感染症危機に備えて、今般、地方衛生研究所に関する法整備がなされた。我が国が経験したものとしては最大級のパンデミックを経ての制度改正は時代の要請のように思われる。本発表では、地方衛生研究所の法整備をめぐる流れと、保健衛生部がどのようにマッチングしているのかを紹介したい。

2. 前史

明治期から昭和期にかけて地域ごとに警察の細菌研究所、自治体の衛生試験所、ペスト検査所など多様な機関があつたが、本県では1902（明治35）年の衛生試験所が起源である（旧伝染病

予防法制定の5年後）。1948（昭和23）年の地方自治法改正により都道府県に衛生部が設置され、厚生省は「地方衛生研究所設置要綱」を策定し、事務次官通達を発出して、自治体に設置を求めた。結局のところコロナ禍前はこれが唯一の設置根拠となっていた。1994（平成6）年に新たに制定された地域保健法は旧保健所法を受け継いだものであったが、その中に地方衛生研究所に関する記述はなく、同法に基づく厚生省告示の「基本指針」においてかろうじて規定されていたに過ぎない。1997（平成9）年には上記の設置要綱が改正され、地方衛生研究所を「地域における科学的かつ技術的中核」となる機関と位置付けて一層の機能強化が求められたものの、実際は地方財政の悪化を受けてあらゆるリソースが縮小している。本県も例外ではない。

3. 地方衛生研究所法制化への動き

コロナ禍は各方面に甚大な被害をもたらしたが、埋もれていた問題点を俎上に載せる機会でもあった。地方衛生研究所はPCR検査や変異株解析などで重要性が再認識されたが、真価はその初動体制にあった。未知の感染症にあっては、得られる情報も不十分であり、研究を進めながら判明した事実をもとに施策に反映させていくといったトライアルな対応が必須となる。国から発出される検査マニュアルも最小限のことしか書かれていないことから、各自治体でそれを読み解いて実装する必要がある。初期段階でこうしたことを外部委託するのは不可能で、地方衛生研究所の位置付けが不明確なままでは今後の感染症危機対応において支障をきたすとの負の側面が明らかとなってきた。多くの有識者の後押しを受ける形で地方衛生研究所の法制化へと動き出したが、その背景として、COVID-19のパンデミックを経験し、感染症危機管理体制

がこれまでと同じではだめだという、強い危機感があつたものと思われる。地方衛生研究所の法制化は、大規模な制度改正の中の一角として行われたが、大きく2段階からなる。2022（令和4）年12月2日に可決成立した改正地域保健法第26条に、地方公共団体の責務として、『調査及び研究並びに試験及び検査であつて専門的な知識及び技術を必要とするもの』に関する体制整備が規定された。この時点ではまだ地方衛生研究所という文言は含まれていないが、その理由は1997（平成9）年の地方分権勧告まで遡り、必置規制（機関や職員などを必ず置かなければならぬことを義務付けること）を最小限にすると定められていたことに起因する。一方で、附帯決議として『地方衛生研究所について、本法の趣旨を踏まえ、法律上の位置付けを明確にしつつ・・・』とあり、依然として位置付けが不明確なままであると指摘された。これを受け、2023（令和5）年5月31日に可決成立した同法第26条の第2項として、『地方公共団体が当該業務を行わせる機関を地方衛生研究所等という』という形で、歴史上初めて法律条文に地方衛生研究所という文言が書き込まれることになった。

4. 保健衛生部の業務構成（四本柱）

保健衛生部の業務は多岐にわたるが、次のとおり大きく四つに分類される。これらは、地方衛生研究所の“四本柱”と言われるもので、規模や特色の違いこそあれ、他自治体の機関と共通している。

4.1 試験検査

本県では年間計画に基づく試験検査として、食品収去検査や工場・事業場排水検査、生活衛生検査、公共用水域検査が行われている。また、二類・三類感染症や学校・社会福祉施設等での集団感染事案について、原因究明や拡大防止のための検査を実施している。腸管出血性大腸菌やノロウイルスを原因とした感染性胃腸炎が多い。ほかにもカルバペネム耐性腸内細菌目細菌等の薬剤耐性遺伝子検査、2015（平成27）年に我が国から排除された麻疹ウイルスの検査、つつが虫病検査等がある。さらに、食中毒事案においては、細菌とウイルスの両面から原因究明のための検査が行われている。加えて、県内9

か所の医療機関から定期的に提供される検体を用いた病原体サーベイランス（監視）のための検査を行っており、後述する公衆衛生情報の収集・解析と合わせて感染症のモニタリング体制が構築されている。

4.2 調査研究

未知の感染症に備えるために、現時点で不明なことの探求や検査法の開発改良等の調査研究が行われている。感染症は県境も国境も超えて広がる災害であることから、厚生労働科学研究やAMED（日本医療研究開発機構）等の研究班に加わる形で進められることが多い。ここで得られた研究成果が、政策立案や制度設計に繋がっていくことになる。現在、当然の如く実施されている日常業務も、かつて保健衛生部で行われた調査研究に端を発するものが少くない。

4.3 研修指導

県民向けの出前講座や各種研修会への講師派遣等、専門家集団としての役割を果たしている。また、本県が先行して取り組んでいるものについては、他自治体へのレファレンス業務や技術支援を行っている。

4.4 公衆衛生情報の収集・解析

感染症法第16条で規定されている『公衆衛生情報の公表』に対応するために感染症情報センターが設置されており、県内の感染症発生状況をモニタリングしている。今般の法制化によって強化が求められている部分もある。

5. 未来への胎動

法制化により新たに追加された業務は多くはない。むしろ、これまで十分とは言えない状況下で肅々と実施してきたことに対して、法的根拠が明確になったという点が大きい。一方で、単にこれまでの業務の継続でよいはずがなく、質・量ともに充実度を向上させることが求められており、そのための各種リソースの確保は焦眉の急となっている。2003（平成15）年のSARS流行から数えても、2005（平成17）年のノロウイルス、2009（平成21）年の新型インフルエンザ、2014（平成26）年のデング熱等、数年に1度は何らかの感染症危機が起きており、次のパンデミックまでの猶予はあまりない。保健衛生部が“感染症対策の砦”であり続けるため、引き続き各方面からの支援を期待する。

令和6年度（第19回）秋田県健康環境センター調査研究発表会抄録

感染症発生動向調査事業

2023/2024シーズンにおける秋田県内のインフルエンザ流行状況

柴田ちひろ 藤谷陽子 鈴木純恵 横尾拓子 秋野和華子*1 斎藤博之

1. はじめに

インフルエンザは冬季に流行する代表的な急性呼吸器感染症である。感染症法における五類定点把握対象疾患に指定されていることから、患者数の推移（患者情報）や病原体の性状等（病原体情報）について、感染症発生動向調査による全国的サーベイランスが実施されている。

2020年から始まった新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的流行により、マスクの着用や手洗いの徹底といった感染予防対策が広く浸透した。その結果、インフルエンザを含む様々な感染症の流行が抑えられたが、昨年5月8日にCOVID-19の法定上の取り扱いが二類相当から五類定点把握対象疾患に移行したこと、COVID-19流行以前の社会活動や生活様式が徐々に再開され、種々の感染症も再び流行が見られるようになった。秋田県内においても、4シーズンぶりにインフルエンザの流行が確認されたことから、今回2023/2024シーズンにおけるインフルエンザ流行状況についてまとめたので報告する。

2. 対象と方法

2.1 対象期間

2023/2024シーズンが始まった2023年第36週（9月4日～9月10日）から2024年第13週（3月25日～3月31日）とした。

2.2 患者情報

インフルエンザ／COVID-19定点に指定されている県内52医療機関から報告された1週間あたりのインフルエンザ患者数を基に、定点あたり患者数として集計した。

2.3 病原体情報（病原体定点観測調査）

病原体定点に指定されている県内9医療機関から提供された呼吸器由来検体194検体を対象

に、インフルエンザ診断マニュアル（国立感染症研究所）に準じたリアルタイムPCRにより、インフルエンザウイルスの検出及び亜型の決定を行うとともに、AH1pdm型についてはオセルタミビル耐性に関わるH275Y変異の検索を行った。また、同診断マニュアルに従いMDCK細胞を用いた細胞培養を実施し、分離株が得られた場合は赤血球凝集抑制試験（HI試験）により抗原性を解析した。

3. 結果及び考察

3.1 患者情報

定点あたり患者数の推移を、COVID-19流行前の3シーズン（2016/2017シーズン～2018/2019シーズン）平均と比較した（図1）。2023/2024シーズンは、2023年第37週（9月11日～17日）に流行の目安とされる定点あたり1を超えて、今シーズンの流行期入りをした。これはAH1pdm型の発生により流行状況が著しく乱れた2009/2010シーズンを除けば、現行の感染症発生動向調査が開始されて以降で最も早い流行期入りであった。第50週（12月11日～17日）にシーズン最大値の21.21となった後はなだらかに減少傾向を示したが、2024年第9週（2月26日～3月3日）に再び増加へと転じ、第11週（3月11日～17日）に15.80のピークを形成した。例年、インフルエンザはいったん流行が始まると患者数は急増し、明確なピークを形成した後に減少する。しかし、今シーズンは10月から1月にかけての最初の流行時には明確なピークを認めず、最大値も例年より低い値であった。

3.2 病原体情報

194検体中38検体からインフルエンザウイルスが検出され、内訳はAH1pdm型が20検体、AH3型が13検体、B型（Victoria系統）が5検

*1 元秋田県健康環境センター

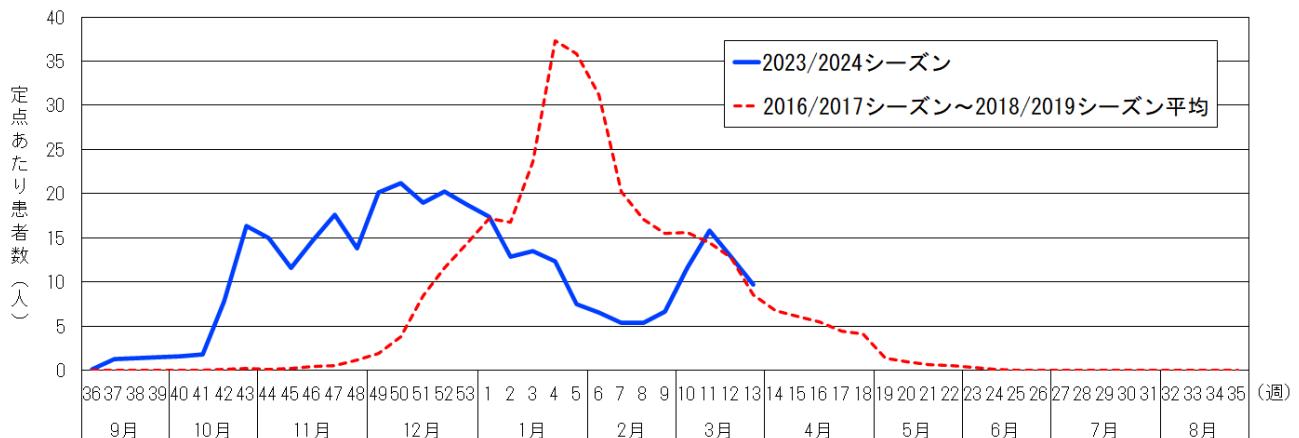


図1 定点あたり患者数の推移

体であった。AH1pdm型については、全てオセルタミビル感受性株であり、耐性株は確認されなかった。

図2にこれら亜型の採取された時期を、採取地域別に示す。AH1pdm型は2023年第40週(10月2日～8日)に県南で採取された検体から初めて検出され、週を追うごとに中央、県北へと流行が拡大した様子が見て取れる。一方、AH3型はほぼ同時期の2023年第39週(9月25日～10月1日)に県北で初めて検出された後、中央、県南へと拡がっていた。B型(Victoria系統)は検出数が少ないながら、2024年第1週(1月1日～7日)に中央で採取された検体から最初に検出され、その後県北、県南からも検出された。

以上より、2023/2024シーズンは県南でH1pdm型、県北でH3型によるA型インフルエンザの流行がほぼ同時期に始まり、互いに流行域が拡大していく中で11月下旬～12月頃に中央地域で交差したと考えられた。その後、年末頃からB型の流行が始まった結果、各地域において時期をずらして異なる亜型による3回の流行が起きていたと推察される。これが図1に示したような例年とは異なる推移をとった一因と考えられた。

細胞培養及びHI試験については、AH1pdm型18検体、AH3型11検体、B型(Victoria系統)4検体から分離株が得られ、全ての株で抗原性は2023/2024シーズンのワクチン株と類似していたことが確認された。

今回、病原体定点観測調査の結果を基に、亜型の面から今シーズンの流行状況を検討した。

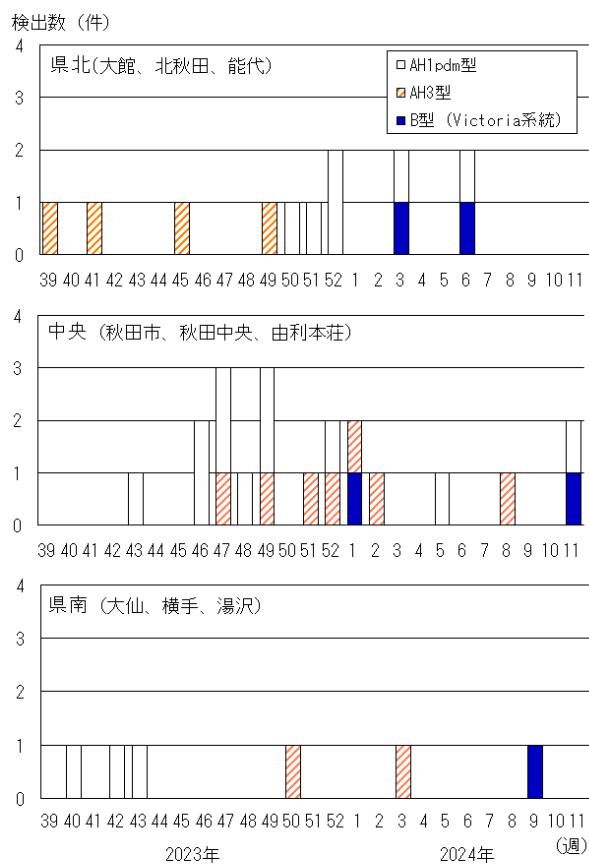


図2 検体採取週及び採取地域別の亜型内訳

しかし、全体として検出検体数が少なく、各地域のデータも連續性に乏しかったことから、正確な流行実態の把握という点では課題が残った。本調査は耐性株出現のモニタリングやワクチン株選定にも寄与しており、その意義は大きい。今後は、本調査の重要性を関係機関と改めて共有し、患者情報と病原体情報の両面から、秋田県内の流行状況をより詳細に把握できるよう努めていきたい。

令和6年度（第19回）秋田県健康環境センター調査研究発表会抄録

感染症発生動向調査事業

秋田県におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症の現況

高橋志保 佐藤由衣子 関谷優晟 伊藤佑歩 今野貴之

1. はじめに

カルバペネム系抗菌薬は、細菌の細胞壁合成を阻害する β -ラクタム系抗菌薬の一種で、尿路感染症や菌血症などを引き起こすグラム陰性菌を原因とする感染症の治療において最も重要な抗菌薬である。しかし、近年はカルバペネム系抗菌薬に耐性を示す腸内細菌目細菌（CRE）が増加している。CREと判定される菌の中には、カルバペネム系抗菌薬分解酵素（カルバペネマーゼ）を産生するものがあり、感染対策上、問題となっている。

カルバペネマーゼは、大部分の β -ラクタム系抗菌薬を分解し、多剤耐性となることが多く、また、カルバペネマーゼ遺伝子は異なる菌種間でも水平伝達がある。そのため、医療機関等でCREが検出された場合、カルバペネマーゼ遺伝子の有無を確認する必要がある。さらに、カルバペネマーゼは国や地域によって遺伝子型が異なり、地域におけるまん延状況を把握することが重要となることから、厚生労働省から地方衛生研究所等に対し、CRE感染症の届出があった場合は、当該患者より分離された病原体の試験検査の実施及び医療機関等への情報提供を求める通知が発出されている。当センターにおいてもこの通知に基づき、CREについて病原体サーベイランスを実施している。

2. 秋田県におけるCRE感染症の発生状況

2014年から2023年における本県のCRE感染症の届出症例数は年々増加傾向にある（図1）。これまでに報告されたのは計146例で、菌種別にみると、*Klebsiella aerogenes*が全体の半数を占め、次いで*Enterobacter cloacae* complex (ECC)、*Serratia marcescens*、*Escherichia coli*の順に多かった（図2）。

3. CRE感染症例からの分離菌について

3.1 *K. aerogenes*

*K. aerogenes*については、これまでに62株の遺伝子検査を実施したが、カルバペネマーゼ遺伝子陽性となったものではなく、届出数は多いものの、カルバペネマーゼ産生菌は確認されなかった。その他の β -ラクタマーゼについても検討したところ、基質特異性拡張型 β -ラクタマーゼ（ESBL）遺伝子を保有する株が1株確認された。また、 β -ラクタマーゼ産生性の確認試験において、分離菌の多くにクラスC- β -ラクタマーゼの産生を疑わせる所見が認められた。クラスC- β -ラクタマーゼ産生菌は、抗菌薬にさらされると β -ラクタマーゼの産生が誘導され、それが長期に及ぶと産生量は更に増加し、カルバペネム系抗菌薬に耐性を示すことがある。

3.2 *E. cloacae* complex (ECC)

*E. cloacae*と近縁の菌種群は、生化学的性状での鑑別は困難であり、医療機関等からはECCの総称で報告されている。遺伝子検査では、33株中6株(18.2%)がカルバペネマーゼ遺伝子陽性で、その遺伝子型はIMP-1であった。2021年の国内CRE病原体サーベイランスにおけるECCのIMP型遺伝子保有率(16.8%)と比較しても、同程度である。

3.3 *E. coli*

これまでにCREとして届出された*E. coli*8株について、遺伝子検査を実施した。そのうち、1株でIMP-1の保有を確認した。また、この株を含め、8株中7株がESBL遺伝子(CTX-M型)を保有しており、カルバペネマーゼ遺伝子と同様に菌種間における耐性遺伝子の拡散に注意が必要と考えられた。



図1 秋田県におけるCRE感染症発生状況

3.4 *S. marcescens*、*Citrobacter freundii*、*Proteus mirabilis*、その他

CREとして*S. marcescens*や*C. freundii*、*P. mirabilis*などが分離されているが、カルバペネマーゼ遺伝子は確認されていない。一部の分離株では、ESBL遺伝子やクラスC-β-ラクタマーゼ遺伝子などが検出されており、*K. aerogenes*と同様にクラスC-β-ラクタマーゼの产生や外膜蛋白の変異によって、カルバペネム系抗菌薬に耐性を示していると考えられた。

4. 分子疫学解析

ECCからは、カルバペネマーゼとしてIMP-1を保有する株が複数確認された。これらの疫学的関連性を推察するため、ECCの分子疫学解析用キット(POTキット、関東化学)を用いて菌株間の相同性を比較した。その結果、CRE感染症由来の6株のうち3株は、同一医療機関から分離された菌株で、そのうち2株のPOT型が一致していた。また、CRE感染症の原因菌とは断定されず届出のなかった菌株の中で見つかったIMP-1保有株についても同様に比較したところ、同一医療機関のCRE感染症由来株とPOT型が一致する株や複数の医療機関でPOT型が

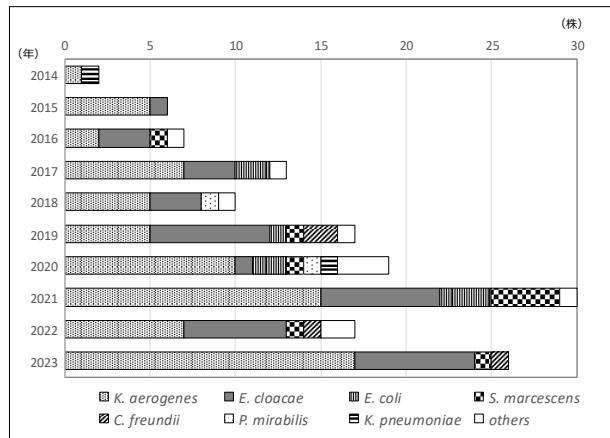


図2 CRE感染症例で届出された菌種

一致する株も確認された。これらのPOT型は*E. hormaechei*又は*E. asburiae*と推定される型であり、ECCの中でも、IMP遺伝子を保有するのは一部の菌種に限られている可能性が示唆された。

5. まとめ

県内で確認されているカルバペネマーゼ产生菌は、*E. coli*1株を除き、全てECCであり、その遺伝子型はIMP-1であった。IMP-1を保有するECCは、*E. hormaechei*あるいは*E. asburiae*と推定され、疫学的に重要であると考えられた。幸いにして、本県はカルバペネマーゼ产生菌が継続的に分離される状況にはないが、今後の感染拡大に備え、分子疫学解析用キット等を用いたデータを蓄積し、同一クローンによる感染拡大を探知できる体制を整えていく必要がある。

また、本県で届出されているCREはカルバペネマーゼ非产生菌が大部分であるが、耐性化機構は複数あり、通常の遺伝子検査では検出されない耐性遺伝子を保有していることもあるため、医療機関等で実施された薬剤感受性試験結果にも注視して、適切な検査を実施していくことが重要である。

令和6年度（第19回）秋田県健康環境センター調査研究発表会抄録
食品衛生行政対策事業

理化学部の業務紹介と話題提供～食品添加物について～

木内雄 若狭有望

1. はじめに

健康環境センター理化学部は、県民の安全・安心な生活と健康を支えるため、化学物質による健康被害の防止に関する試験検査及び調査研究を所掌している。具体的には、食品衛生法に基づく食品中の添加物、残留農薬、放射能の行政検査やその他法令に基づく行政検査を実施しているほか、食品衛生に関する調査研究にも取り組んでいる。

本日は、これら試験検査及び調査研究の概要について紹介する。

2. 食品中の残留農薬等の検査

県内に流通する食品を対象として、残留農薬及び残留動物用医薬品の基準値適合性を判定するための検査を実施している。また、分析精度の向上を目的に外部精度管理調査への参加、及び内部精度管理や分析法の妥当性評価試験なども積極的に行っている。

検査は、最初に保健所の職員により販売店等から収去された食品が検体として搬入されることから始まる。搬入された検体は粉碎して試料とし、抽出、精製等の前処理を行い試料液を作製する。次に、その試料液をガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS/MS）及び液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS/MS）を用いて測定し、残留農薬等の検出や定量を行う。GC-MS/MS では農薬約 300 成分、LC-MS/MS では農薬約 160 成分、動物用医薬品約 100 成分について、一斉分析法によって網羅的に検査している。

令和5年度は、9種類の食品 54 検体、延べ件数 15,287 件の検査を実施した。54 検体中 27 検体から農薬が検出されたが、基準値を超過した事例はなかった。また、25種類の農薬が 46 件検出され、検出濃度は 0.01～2.0 ppm であった。

3. 残留農薬分析に関する調査研究（令和3年度～5年度）

食品の安全性確保対策の一環として、残留農薬の検査体制強化のための研究及び洗浄や加熱等の調理操作による残留農薬の変化を探る研究を実施した。

残留農薬等の検査では多種多様な食品に対応でき、かつ一律基準（0.01 ppm）レベルの高精度な分析が必須である。そこで、分析法を改良し、分析法の信頼性を裏付けるため 20 種類の食品において妥当性評価試験を行った。結果、測定項目の約 9 割で評価基準を満たし、従来法より高精度な分析法を確立し、分析可能食品を拡充できた。

また、ほうれんそうやトマトなど 15 食品について、調理による残留農薬の変化を調査し、検出農薬と調理法の関連性や除去効果に関する有用な知見を得た。本調査のデータを用いてパンフレットを作成し、農場から食卓に上るまでの残留農薬に対する正しい知識の普及に取り組んでいる。

4. 環境及び食品中等の放射能検査

環境放射能水準調査及び福島原子力発電所事故に伴う放射能検査等を実施している。

国が実施している環境放射能水準調査は、環境中の放射能レベルを把握し、それらの変動を全国的に監視することを目的として実施されており、当センターでは昭和 36 年から参加して県内の放射能レベルの監視を継続している。

福島原子力発電所事故に伴う放射能検査は平成 23 年度から実施しており、当部では水道水、県内産の山菜、キノコ、生乳、県内で捕獲された野生鳥獣の肉などの放射能を検査している。

このほか、北朝鮮による核実験が実施された際の緊急調査にも対応している。

5. その他の行政検査

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、販売されている乳幼児用の繊維製品を対象としたホルムアルヒド検査等を行っている。

このほか、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」に基づく医薬品等監視の一環として、医薬品収去検査における品質検査を実施している。

6. 食品添加物について

6.1 食品添加物の安全性を確保する取組みについて

食品添加物は食品衛生法上、「指定添加物」、「既存添加物」、「天然香料」及び「一般飲食物添加物」の4種類に分類される。

また、食品添加物の安全性を確保するためには我が国では様々な取り組みがなされている。

①規格及び使用基準の設定

品質の安定した食品添加物が流通するよう、純度や成分について遵守すべき項目（成分規格）、及び過剰摂取による健康被害が発生しないよう、食品添加物ごとに添加できる上限値（使用基準）を設定している。

②食品添加物の摂取量調査

実際に一般市場から仕入れた食品に含まれる添加物の種類と量を検査し、許容一日摂取量（ADI：人が毎日一生涯摂取し続けても、健康上何の影響も受けない一日あたりの摂取量）の範囲にあるかを確認している。

図に化学物質の摂取量と健康への影響の関係を示す。

③既存添加物の安全性確保

既存添加物の安全性の確認を推進し、問題のある添加物などの製造・販売・輸入などの禁止を行っている。

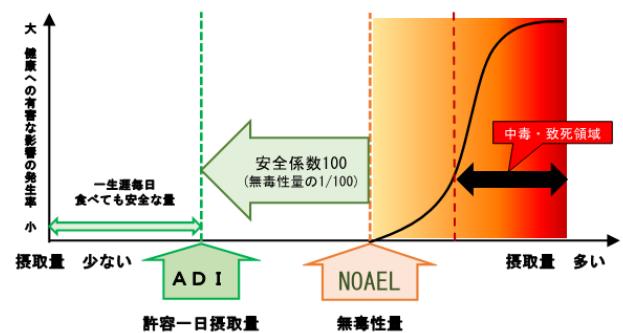


図 化学物質の摂取量と健康への影響の関係

6.2 食品添加物等の検査

県では「秋田県食品衛生監視指導計画」を策定し、これに基づき当部では県内に流通している食品等について成分規格、食品添加物の使用基準のほか、食品の衛生管理に関する理化学的検査を実施している。

具体的には、漬物、食肉製品等の検体を受領し、粉碎・抽出等の前処理をした後、各種機器を用いた分析を行っている。

昨年度は、食品添加物の使用基準に係る違反が1件あり、流通防止措置が講じられた。

7. おわりに

理化学部では現在、食品検査が大きなウエイトを占めている。

県内流通食品の安全・安心を確保するため、精度管理を行うとともに試験検査のスキルアップに努め、今後も信頼性の高い検査を実施していく。

令和6年度（第19回）秋田県健康環境センター調査研究発表会抄録

食品中の残留農薬の分析精度向上と調理による変化に関する研究（令和3～5年度）

農産物中残留農薬の部位別濃度及び調理による消長について

松渕亜希子 古井真理子 珍田尚俊 藤井愛実^{*1}

1. はじめに

農産物中の残留農薬量は、基本的に剥皮や洗浄等の下処理をせずに検査した結果を用いて評価される。しかし、多くの一般家庭では、農産物は非可食部の除去、洗浄及び加熱等の調理を経て食されるため、調理後の残留実態の方がよりヒトの残留農薬の摂取状況に即すると考えられる。また、農産物中の残留農薬の分布は均一ではないため、喫食する部位によって実際の農薬摂取量は変動すると予想される。

そこで、スクリーニングを行い、一定量以上の残留農薬が検出された市販農産物を対象とし、部位別の残留農薬の分布実態に関する調査（部位別試験）¹⁾や調理前後の残留農薬の変化及び調理による農薬の除去効果に関する調査（調理別試験）¹⁾を行ったので報告する。

2. 方法

2.1 試験品及び対象農薬

試験品は、秋田市内で購入したほうれんそう、ミニトマト、いちご、りんご、玄米とした。各試験品において、基準値を超えて残留する農薬がないことを確認した。

対象農薬は GC-MS/MS 測定 275 成分、LC-MS/MS 測定 159 成分とした。

2.2 試料の調製

表1に部位別試験の試験部位及び調理別試験の調理方法を示す。表1のとおり各試料を調製し、磨碎均一化して必要量を秤量した。なお、調理別試験の場合、対照として、同じ使用部位を用いた未調理の試料も調製した。

2.3 試料の前処理及び測定

各試料について、QuEChERS 法（クエッチャーズ法）で抽出し、抽出液を得た。抽出液を各種固相カラムで精製したものを試験溶液とし、

表1 試料の調製方法

試験品	部位別試験		調理別試験	
	試験部位	使用部位	調理方法	調理時間
ほうれんそう	上部	流水洗浄	5及び30秒間	
	下部 (根元2cm)	全体 ゆでる 炒める	沸騰水 2分間 油添加 強火2分間	
			流水洗浄	5及び30秒間
ミニトマト			煮る	弱火 7分間
	ヘタ 可食部	天日乾燥	屋外 2日間	
		オーブン乾燥	120℃ 60分間	
		湯むき	沸騰水 1分間	
いちご		流水洗浄	5及び30秒間	
	ヘタ 可食部	ジャム調理	砂糖添加 弱火10分間	
		天日乾燥	屋外 2日間	
		オーブン乾燥	100℃ 90分間	
りんご	〔非可食部〕 果梗 基部 芯 花落ち	全体	流水洗浄	5及び30秒間
		重曹洗浄	もみ洗い30秒間	
		ジャム調理〔砂糖添加〕		
	〔可食部〕 果肉 果皮	鍋	弱火 20分間	
		電子レンジ	600W 15分間	
		オーブン焼き	200℃ 30分間	
	玄米	フライパン焼き	油添加 中火片面2分間	
		オープン乾燥	100℃ 90分間	
	分づき米 ぬか	洗米 ぬか	20秒攪拌-水交換×3回 洗米あり・なし	

GC-MS/MS 及び LC-MS/MS で測定した（検出限界 0.005 mg/kg、定量下限 0.01 mg/kg）。

検出濃度が 0.005 mg/kg 未満は不検出とし、0.005 mg/kg 以上 0.01 mg/kg 未満は痕跡値とした。

2.4 計算処理及び統計処理

2.4.1 部位別試験

各試験部位の濃度比率（分布比）を次式により算出した。

$$\text{分布比(%)} = \frac{\text{各試験部位の残留濃度(mg/kg)}}{\text{各試験部位の残留濃度の総和(mg/kg)}} \times 100$$

2.4.2 調理別試験

調理後の農薬濃度は、調理前の試料重量あたりに換算した。調理前に対する調理後の濃度比率（残存率）を次式により算出した。

*1 健康福祉部医務薬事課

$$\text{残存率(%)} = \frac{\text{調理後の検出濃度(mg/kg)}}{\text{調理前の検出濃度(mg/kg)}} \times 100$$

有意差については、調理前（対照）と各調理後の2群間で Welch の *t*-検定 ($p < 0.05$) を用いて評価を行った。

3. 結果及び考察

3.1 部位別試験

図1に部位別試験の分布比の結果を示す。

ほうれんそうからは7農薬が検出され、3農薬で下部の分布比が100.0%であったが、ほかはおむね上部、下部にわたり分布していた。

ミニトマト及びいちごでは、検出された全農薬で、ヘタの分布比が約90%以上となり、ヘタに偏在していた。

りんごからは11農薬が検出され、果肉・芯以外の部位でほぼ100.0%を占めた。可食部（果皮、果肉）では、果皮のテブフェンピラド15.0%を除いて10%未満であり、ミニトマト、いちごと同様に可食部が顕著に低い傾向であった。

玄米からは3農薬が検出され、各精米段階のぬかにおいて、70~90%台と大きく分布していた。米の分布でみると、精米の度合いが上がるに従って、漸次的に減衰する場合と比較的一定の場合があり、農薬のオクタノール・分配係数や浸透移行性の違いに起因すると考えられた。

3.2 調理別試験

表2に調理別試験の結果を示す。

3.2.1 ほうれんそう

検出された3農薬のうち、「流水洗浄」ではシアゾファミドの30秒間洗浄で有意に減少し、残存率は68.7%であった。5秒間洗浄では減少がなかったことから、水へ接する時間を長くすることで、ほうれんそう表面のシアゾファミドの水への移行が進み、減少したと推測された。

「ゆでる」ではシアゾファミド、イミダクロプリドで各残存率20~30%台、「炒める」では3農薬で60%台と、「ゆでる」で7~8割、「炒める」でおよそ3割の有意な減少がみられた。「ゆでる」で減少した2農薬は沸騰水の温度では比較的安定なことから、大気中への揮散やゆで水

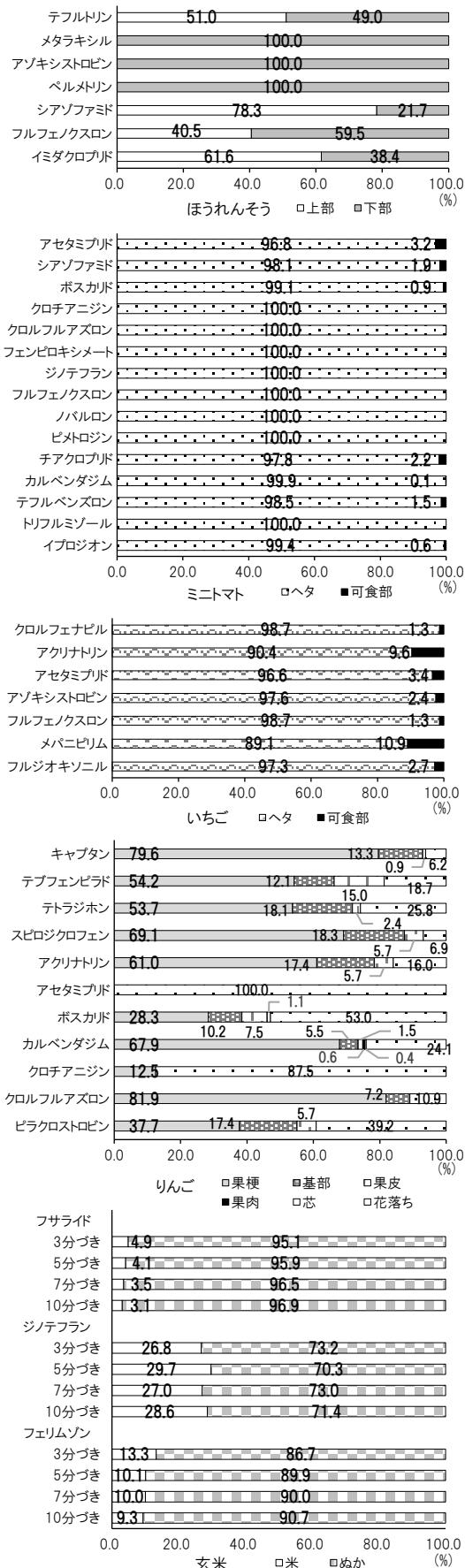


図1 部位別試験結果（分布比、各部位 n=1）

※痕跡値、不検出は0.0%とした

への移行で減少したと考えられた。「炒める」では油を含めた試料を測定しており、フライパンの温度が200°C前後と高温であったことから、油分への移行ではなく、加熱による分解や大気中への揮散により減少したと考えられる。

3.2.2 ミニトマト

検出された5農薬のうち、「流水洗浄」ではボスカリドで約2~3割、シアゾファミドで約4~5割の有意な減少がみられた。

「湯むき」ではアセタミプリド以外の4農薬で有意に減少した。アセタミプリドは浸透移行性農薬であり、大半が果実内部に分布し、表層の分布は僅かであると推察された。そのため、剥皮の除去効果が限定的となり、有意な減少に至らなかったと考えられた。

「煮る」ではアセタミプリドが、「オーブン乾燥」ではシアゾファミド及びチアクロプリドが有意に減少した。これらの農薬は比較的熱に安定であることから、加熱による分解ではなく、大気中に揮散し減少したと考えられた。

3.2.3 いちご

5試験品のうちで最も多い6農薬を検出した。「流水洗浄」ではアゾキシストロビンが有意に減少した。アゾキシストロビンは水溶解度が比較的大きいため、表面にある農薬が水へ移行したと考えられた。

「ジャム調理」では6農薬全てで、「オーブン乾燥」では5農薬で有意に減少し、残存率はともに40~50%台であった。これらの農薬は150°C付近まで比較的安定であり、「ジャム調理」の鍋試料の温度が90°C前後を示したこと、「オーブン乾燥」では100°Cで乾燥を行っていることから、加熱による分解ではなく、大気中に揮散し減少したものと思われた。

「天日乾燥」ではアセタミプリドで有意な減少がみられ、いちご中の水分の蒸散とともに大気中への拡散が起こり、減少したと考えられた。

3.2.4 りんご

洗浄用、加熱調理用とともに4農薬を検出した。「流水洗浄」及び「重曹洗浄」では有意に減少した農薬はみられなかった。果皮表面のブルームや脂肪酸等の分泌物に農薬が取り込まれ、水

への移行が進まなかったと考えられた。

「ジャム調理（鍋、電子レンジ）」、「フライパン焼き」及び「オーブン乾燥」では4農薬全てで有意な減少がみられた。3調理の温度帯90~180°Cに対し、これらの農薬は比較的安定であることから、減少は加熱による分解ではなく、大気中への揮散によるものと考えられた。

「オーブン焼き」ではキャプタンで痕跡値となり、ほか3農薬は残存率80~90%台と有意な減少はみられなかった。「オーブン焼き」の試料は模擬的に丸ごとのりんごに成形している。この形状は相対的に大きな固まりであり、熱が伝わりにくい状態である。そのため、キャプタン以外の3農薬の大気中へ揮散が進まず、有意な減少とならなかったと思われる。

3.2.5 玄米

3農薬が検出され、「洗米」では3農薬で有意な減少がみられた。残存率はいずれも80~90%台と高率で、およそ1~2割の減少であった。研ぎ汁から3農薬が検出されており（データは示さず）、表面にある農薬が水に移行したと考えられた。

「炊飯」では洗米の有無に関係なく、3農薬で有意な減少がみられ、フサライドは約4割、フェリムゾンとジノテフランは1割前後で減少していた。また、フサライドの残存率は「洗米」よりおよそ3割低く、「炊飯」調理自体が有意な減少に寄与していた。

「精米」ではフサライドとフェリムゾンで有意な減少がみられ、ともに全調理の中で最も低い残存率であった。これらの農薬は本部位別試験において8割以上が表層に分布しており、表層を削ることが最も減少に寄与したと思われる。ジノテフランは、浸透移行性を有し、本部位別試験でも玄米粒子内部への浸透がみられ、表層と内部でおおむね一様に分布していると推測された。そのため「精米」では表層からの減少がほかの2農薬に及ばなかったと考えられた。

4. まとめ

市販農産物5種類（ほうれんそう、ミニトマト、いちご、りんご、玄米）について、部位別及び調理別試験を行った。

部位別試験では、各農産物を2~6部位に分け

表2 調理別試験結果

試験品 検出農薬	調理前(全体)	調理(n=5-7) 濃度(mg/kg) / 残存率(%) ^{a)}					
		流水洗浄 5秒間	流水洗浄 30秒間	ゆでる	炒める		
ほうれんそう	調理前(全体)	流水洗浄 5秒間	流水洗浄 30秒間	ゆでる	炒める		
シアゾファミド	0.067±0.007 ^{b)}	0.071±0.019	100.0 ^{c)}	0.046±0.015 *d)	68.7	0.021±0.005 *d)	31.3
イミダクロブリド	0.092±0.013	0.085±0.011	92.4	0.079±0.017	85.9	0.021±0.004 *d)	22.8
テフルトリン	0.025±0.003	0.024±0.002	96.0	0.026±0.002	100.0	0.022±0.002	88.0
ミニトマト	調理前(可食部)	流水洗浄 5秒間	流水洗浄 30秒間	湯むき(果肉)	煮る		
アセタミブリド	0.15±0.009	0.13 ±0.026	86.7	0.16±0.010	100.0	0.12±0.021	80.0
ボスカリド	0.71±0.049	0.50±0.098 *d)	70.4	0.59±0.086 *d)	83.1	0.080±0.012 *d)	11.3
シアゾファミド	0.027±0.004	0.016±0.004 *d)	59.3	0.013±0.002 *d)	47.0	ND ^{e)} *d)	0.0
チアクロブリド	0.046±0.004	0.041±0.010	89.1	0.035±0.013	76.4	0.028±0.009 *d)	60.9
イプロジオノン	0.27±0.035	0.24±0.043	88.9	0.34±0.021	100.0	Tr ^{f)} *d)	0.0
		天日乾燥	オーブン乾燥				
アセタミブリド		0.12±0.020	80.0	0.15±0.021	100.0		
ボスカリド		0.75±0.067	100.0	0.64±0.047	90.1		
シアゾファミド		0.026±0.006	96.3	0.010±0.004 *d)	37.0		
チアクロブリド		0.046±0.008	100.0	0.025±0.004 *d)	54.3		
イプロジオノン		0.24±0.020	88.9	0.33±0.046	100.0		
いちご	調理前(可食部)	流水洗浄 5秒間	流水洗浄 30秒間	ジャム調理	天日乾燥	オーブン乾燥	
アセタミブリド	0.080±0.011	0.081±0.013	100.0	0.071±0.014	88.8	0.039±0.007 *d)	48.8
アゾキシストロビン	0.046±0.012	0.032±0.009 *d)	69.6	0.028±0.007 *d)	60.9	0.021±0.005 *d)	45.7
フルフェクスロン	0.045±0.007	0.049±0.006	100.0	0.038±0.009	84.4	0.023±0.006 *d)	51.1
メバニピリム	0.061±0.022	0.066±0.018	100.0	0.055±0.010	90.2	0.033±0.015 *d)	54.1
フルジオキソニル	0.14±0.052	0.12±0.029	85.7	0.11±0.034	78.6	0.074±0.037 *d)	52.9
クロルフェナピル	0.082±0.026	0.070±0.025	85.4	0.065±0.020	79.3	0.045±0.023 *d)	54.9
りんご	調理前(全体)	流水洗浄 5秒間	流水洗浄 30秒間	重曹洗浄			
キャプタン	0.039±0.011	0.037±0.007	94.9	0.040±0.015	100.0	0.031±0.014	79.5
テトラジホン	0.029±0.003	0.035±0.011	100.0	0.039±0.012	100.0	0.033±0.006	100.0
ボスカリド	0.035±0.006	0.040±0.005	100.0	0.041±0.010	100.0	0.040±0.010	100.0
カルベンダジム	0.045±0.010	0.033±0.007	73.3	0.037±0.006	82.2	0.033±0.007	73.3
	調理前(可食部)	ジャム調理(鍋)	ジャム調理(電子レンジ)	オーブン焼き	フライパン焼き	オーブン乾燥	
キャプタン	0.017±0.007	ND *d)	0.0	ND *d)	0.0	Tr *d)	0.0
テトラジホン	0.017±0.002	Tr *d)	0.0	Tr *d)	0.0	0.012±0.002 *d)	70.6
ボスカリド	0.028±0.004	0.014±0.002 *d)	50.0	0.015±0.004 *d)	53.6	0.025±0.006	89.3
カルベンダジム	0.028±0.004	0.013±0.001 *d)	46.4	0.016±0.003 *d)	57.1	0.024±0.003	85.7
玄米	調理前(全体)	洗米	炊飯(洗米なし)	炊飯(洗米あり)	精米		
フサライド	0.032±0.001	0.027±0.001 *d)	84.4	0.019±0.002 *d)	59.4	0.019±0.001 *d)	59.4
ジノテフラン	0.11±0.002	0.095±0.004 *d)	86.4	0.099±0.004 *d)	90.0	0.10±0.005 *d)	90.9
フェリムジン	0.12±0.005	0.11±0.007 *d)	91.7	0.10±0.007 *d)	83.3	0.11±0.004 *d)	91.7
						0.076±0.001 *d)	63.3

a) 調理前の残存率は100.0%とした b) 平均値±標準偏差 c) 調理後濃度が調理前濃度以上の場合、残存率は100.0%とした

d) * : p < 0.05 e) ND : 不検出、残存率は0.0%とした f) Tr : 痕跡値、残存率は0.0%とした

て、部位ごとの残留農薬量を比較した。ヘタ、果梗などの非可食部において、可食部より多数の農薬を検出し、さらに分布比が顕著に高い傾向であった。

調理別試験では、洗浄及び加熱調理を中心に各調理前後の残留農薬量を比較した。洗浄については、りんご以外でいくつかの検出農薬が約1~5割の有意な減少を示したが、8~9割以上の大幅な低減には至らなかった。加熱調理については、全ての試験品から検出された農薬のいず

れかで有意な減少がみられた。減少した農薬は比較的熱に安定であるものが多く、減少の主な要因は加熱による分解ではなく、大気中への揮散によるものと推察された。

参考文献

- 1) 松渕亜希子他:農産物中の残留農薬の部位別分布及び調理操作による変化について、秋田県健康環境センター年報, 18, 2022, 31-47.

令和6年度（第19回）秋田県健康環境センター調査研究発表会抄録

環境放射能測定事業及び大気・水質等常時監視事業

環境保全部の業務紹介と話題提供 ～環境監視テレメータシステムについて～

清水匠

1. はじめに

テレメータシステムとは、遠隔地で測定した測定値を無線や専用回線を使用して送信し、監視局でデータを集中管理するシステムのことをいう。健康環境センターでは、環境放射線モニタリングシステム及び大気汚染常時監視システムといった二つのテレメータシステムにより空間放射線量及び大気汚染物質を常時監視しており、その仕組みと役割等について紹介する。

2. 環境監視テレメータシステムの概要

2.1 環境放射線モニタリングシステム

秋田県では、空間放射線量の測定を平成23年度までは秋田市の1地点に設置したモニタリングポスト（空間放射線量測定装置）において実施していたが、平成23年3月に発生した東日本大震災に伴う福島第一原発事故後に監視体制を強化し、平成24年度からは鹿角、山本、由利、仙北、雄勝を加えた計6局（図1）にモニタリングポストを設置し、テレメータシステムによる監視を行っている。

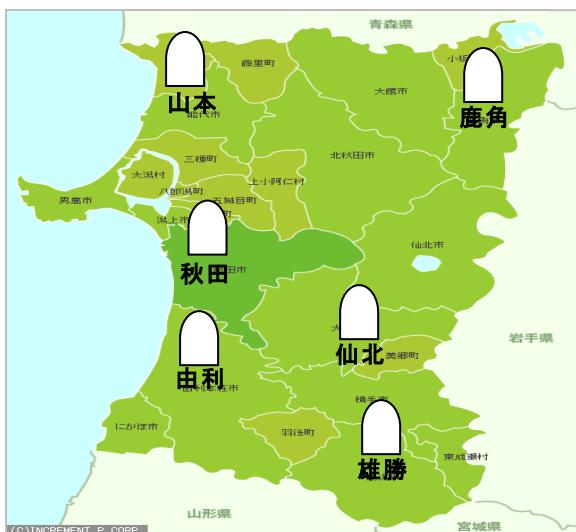


図1 モニタリングポスト配置図

各測定局において測定されたデータはオンラインで当センター内にある収集サーバに集められ、国ヘリアルタイムで送信されている。また、こうして集められた日本全国の測定結果は原子力規制庁のホームページ上で誰でも見ることができるようになっている（図2）。

なお、県内の測定局において高濃度の放射線量や機器の異常が観測された場合は、即時に担当者に通知が届く仕組みになっており、24時間体制での監視が可能なシステムとなっている。

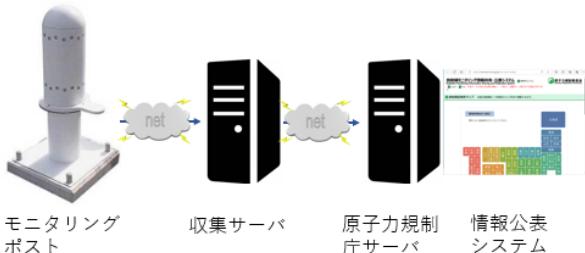


図2 環境放射線モニタリングシステムの仕組み

2.2 大気汚染常時監視システム

大気汚染の常時監視は、大気汚染防止法により知事に義務づけられており、これに基づき秋田県は、昭和45年から大気汚染の自動測定を実施し、以来、時代の流れに即して測定局や測定器の設置や廃止を行いながら常時監視を実施している。令和6年度現在では、秋田市が設置したものを含め県内16地点の一般環境大気測定局と1地点の自動車排出ガス測定局において大気汚染状況を監視している。さらに県内5か所の協定工場にも工場専用のシステムを設置し、常時監視を行っている（図3）。



図3 大気常時監視測定局配置図

これらの各測定局で測定されたデータは、環境放射線モニタリングシステムと同様にオンラインで当センター内にある収集サーバに集められる。また、協定工場以外のデータについては国ヘリアルタイムで送信されており、秋田県及び環境省のホームページ上で速報値を見ることができる（図4）。

なお、測定局において異常値等が観測された場合には、放射線と同様に即時に通知が担当者に届く仕組みとなっている。

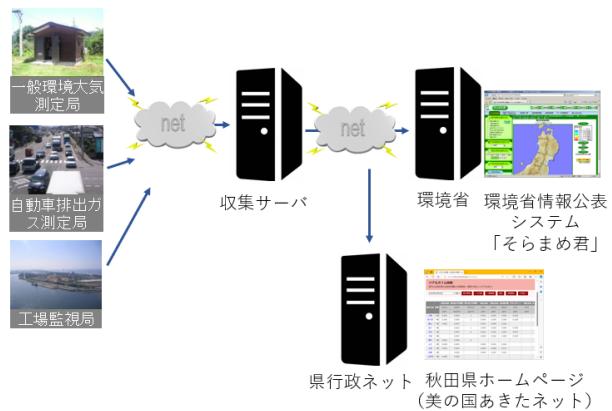


図4 大気汚染常時監視システムの仕組み

3. 環境監視テレメータシステムの役割と必要性

テレメータシステムの主なメリットとしては、①遠隔地のデータをリアルタイムで収集可能、②人員を遠隔地に派遣する必要の減少による運用コストの減少、③ヒューマンエラーが減少することによるデータの正確性の向上、④異常等の早期検知、⑤収集したデータをリアルタイムで公開することによる情報の透明性の向上等である。

これらのメリットの中で、環境監視テレメータシステムにおいて最も重要な役割は④の異常等の早期検知である。テレメータシステムにより高濃度の環境汚染が観測され、健康被害等のおそれがある緊急時には、県は注意報等を発令し住民に早めの対応を促すとともに、発生源に対して協力の要請を行うこととなっている。

このように、環境監視テレメータシステムは緊急時において県民の安全を確保する上で非常に重要な役割を担っており、必要不可欠なものである。

令和6年度（第19回）秋田県健康環境センター調査研究発表会抄録

三大湖沼の水質生態系に係る調査研究

水温から考える湖沼環境

生魚利治

1. はじめに

水温は、湖沼において重要な役割を持つ。深い湖沼において夏期及び冬期に表層部と深層部との間に生じる温度差は、温度成層という物理的な構造をもたらす。また、水温は化学的及び生物学的反応の速度を制御する¹⁾。

IPCCの第六次報告書では、2011から2020年の世界平均気温は、工業化前と比べて約1.09°C上昇したとし、気候変動は陸域、淡水及び海洋生態系に重大な損害と不可逆的な損失を引き起こしている²⁾としている。

気候変動による湖沼への影響は、湖沼の位置する場所の気候のほか、面積、深さ及び水質など湖沼ごとに異なると考えられることから、湖沼ごとの影響を検討しておくことは、その適応策を考えていく上で重要である。

本報告では、当センターで調査を実施している湖沼の中から、山間部に位置し平均水深が71.0mと深い貧栄養湖の十和田湖（図1）、及び日本海沿岸部に位置し調整池の平均水深が3.3mと浅く富栄養湖の八郎湖（図2）の水質データを用いて、水温による湖内の物理的な構造の状況と、その構造の気象及び季節の変化に起因する水質の変化をまとめた。また、気候変動によって湖沼に起こりうる影響を検討した。

2. 方法

十和田湖における、循環期から成層期及び成層期から翌循環期にかけての湖内の構造及び水質の鉛直分布の変化を検討するため、秋田・青

森両県で実施する定点層別調査結果のうち、令和2年5月8日、8月18日及び令和3年5月11日の水温、溶存酸素濃度（DO）及び硝酸態窒素濃度（NO₃-N）の値を用いた。なおDOは、飽和度（DO飽和度）に換算した。

八郎湖は、気象がもたらす湖内の構造と水質への影響を検討するため、令和3年の7月7日、8月4日及び9月14日に水深約7mの調整池湖心にて蛍光DOメーター（HACH HQ40d）を用いて、表層から湖底までの水深50cmごとの水温及びDOの値を採取した。別途、水深0、1、2及び5mで採水し分析したアンモニア態窒素濃度（NH₄-N）、リン酸態リン濃度（PO₄-P）の値を用いた。



図1 十和田湖

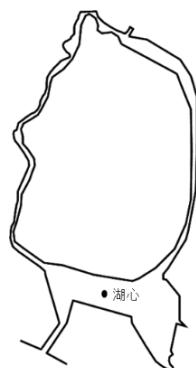


図2 八郎湖

3. 結果及び考察

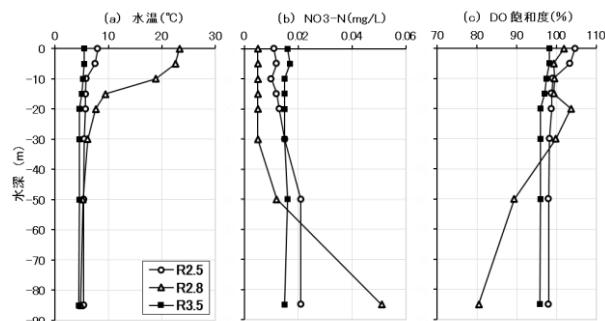


図3 十和田湖定点の水質の鉛直分布

(a) 水温、(b) NO₃-N、(c) DO 飽和度

十和田湖の令和2年及び3年の5月の水温の鉛直分布（図3a）は、いずれも表層から5mまでが10m以深よりも1~3°C程度高いものの、水温躍層は確認できることや、NO₃-N（図3b）及びDO飽和度（図3c）の鉛直分布も表層から85mまで、ほぼ一様な値を示すことから、循環期が終了して間もない湖内の状況を反映していると考えられる。一方で、令和2年8月は、表層水の水温が上昇し、水深10~15m間に水温躍層が形成されていることから、成層していることが分かる。このとき、令和2年5月と比較し

て、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は表層から水深 50 m までは減少するが水深 85 m では増加し、DO 飽和度は 50 m 以深で減少する。これは、日光の届く層（有光層）では、植物プランクトンの生産活動により硝酸イオン (NO_3^-) を消費し DO は供給されるが、日光の届かない層（無光層）では、生物の排泄、分解及び硝化等の活動により NO_3^- を生成し DO は消費されることを表している。循環期の湖水は鉛直方向へも混合するため、水質は令和 3 年 5 月の値が示すように再び全層で均質化される。十和田湖の様に深い湖の循環期は、成層期に深層部で生成した栄養塩を表層部へ供給することで春の生物生産を支え、また、深層部へは表層部から溶存酸素の供給という重要な役割を持つ。

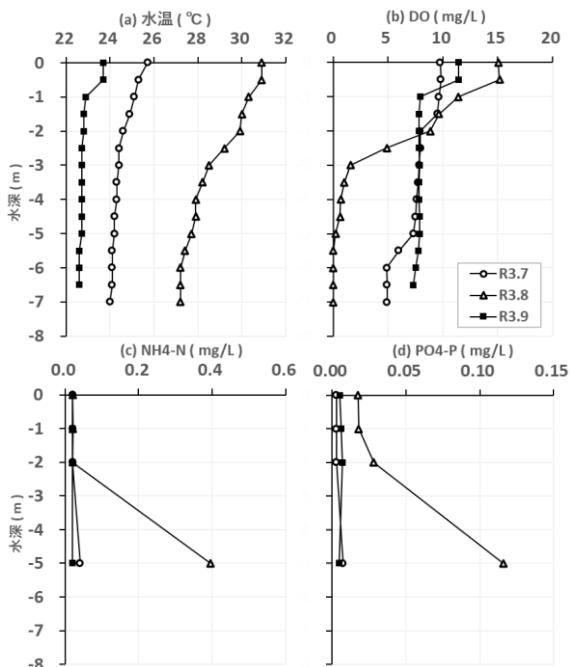


図 4 八郎湖湖心の水質の鉛直分布

(a) 水温、(b) DO、(c) $\text{NH}_4\text{-N}$ 、(d) $\text{PO}_4\text{-P}$

令和 3 年の八郎湖の湖心における水温の鉛直分布（図 4a）では、7 月が 24~26 °C、8 月が 27~31 °C、9 月が 22~23 °C であった。DO の結果では 8 月の水深 1 m から 3 m にかけ大きく減少し、5 m 以深ではほぼ 0 mg/L となった。 $\text{NH}_4\text{-N}$ の結果では、8 月の水深 5 m のみ 0.39 mg/L と高い値を示した。 $\text{PO}_4\text{-P}$ の結果でも、8 月の水深 5 m のみ 0.116 mg/L とほかの月や同月の水深 2 m までと比較し高い値を示した。これは、7 月及び 9 月の調査日は、2 日前及び前日に日最大瞬間風速が 10 m/s を超える日があったことに対し、8 月は、調査前 5 日間は微風かつ晴天が続い

たことによると考えられる。7 月及び 9 月は、水温や水質が表層から水深 5 m まではほぼ一様の値を示すことから、風による湖水の攪乱が湖底まで到達してから間もないタイミングであったと考えられる。一方で 8 月は、晴天で微風が続いたことにより、表層水が暖められ鉛直方向での水温差が生じ成層したと考えられる。夏期になり水温が上昇すると、細菌の活性が上がり湖水や湖底堆積物中の有機物の分解が促進されるが、成層すると水の鉛直方向の循環がなくなるため、無光層において分解生成物である $\text{NH}_4\text{-N}$ 及び $\text{PO}_4\text{-P}$ は増加し、呼吸により DO は減少する。また、DO が欠乏すると、湖底堆積物からも $\text{PO}_4\text{-P}$ が溶出する。これらの栄養塩類は、強風で湖水が攪乱されると表層部へ供給され、有光層の植物プランクトンの増殖に利用されると考えられる。

4. 気候変動による影響の検討

気候変動に伴い表層部の水温が上昇する時期が早まることで、十和田湖では、成層期の長期化及び夏期の成層強度の強化などの影響が懸念される。これらにより、植物プランクトンが増殖する深さやタイミングの変化、あるいは出現する種自体が変わる可能性が考えられる。植物プランクトンへの影響は、水質の変化や植物プランクトンを基盤とする湖内の生態系へも影響を及ぼすと考えられる。

八郎湖では、表層部と湖底付近の水温差が生じる時期が早まることで、湖底付近の貧酸素化、湖底堆積物からの栄養塩溶出及びアオコ発生時期の早期化及び長期化が考えられる。また、アオコの発生は、湖内の光環境を悪化させ、日中の無光層及び夜間は呼吸によって DO を消費することから、湖底堆積物からの栄養塩溶出を助長し、さらなる富栄養化及びアオコ発生量の増加という悪循環に陥ることが懸念される。

参考文献

- 1) ホーン, ゴールドマン:陸水学(手塚泰彦訳), 京都大学学術出版会, 1999.
- 2) 環境省:IPCC 第 6 次評価報告書第 2 作業部会報告書「政策決定者向け要約」環境省による確定訳, 2023.

令和6年度（第19回）秋田県健康環境センター調査研究発表会抄録

大気・水質等常時監視事業

県内沿岸における光化学オキシダント及び関連物質の濃度動向について

小林涉

1. はじめに

光化学オキシダント（以下「Ox」という。）は、光化学スモッグの指標とされる汚染物質であり、「1時間値が 0.06 ppm 以下であること。」という環境基準が定められている。Ox の大部分はオゾンであるが、地表近くのオゾンは、工場や自動車等から排出される窒素酸化物（以下「NOx」という。）や非メタン炭化水素（炭化水素のうち光化学反応性に乏しいメタンを除いたもの。以下「NMHC」という。）等が大気中で太陽光を受け、光化学反応を起こすことにより生成する。令和3年度の全国における Ox の環境基準達成率は一般局で 0.2% であり、極めて低い水準となっている。一方で、NOx 及び NMHC の濃度は全国的に減少傾向となっており、原因物質が減っているにも関わらず、Ox の環境基準達成率が改善していない状況が続いている。

秋田県では、令和6年4月1日現在、大気汚染防止法（昭和43年法律第97号）に基づき、県内7地点で一般環境大気の常時監視を行っている。このうち、男鹿市船川地内に設置されている一般環境大気測定局（以下「船川局」という。）は、沿岸域に設置されており、かつ Ox、NOx 及び NMHC を測定しているため調査対象として選定した。ここでは、船川局における Ox、NOx 及び NMHC 測定結果を集計し、沿岸域における Ox とその原因物質である NOx 及び NMHC の濃度動向をまとめたので報告する。

2. 調査方法

船川局で測定した Ox、NOx 及び NMHC について、平成元年度～令和3年度までのデータを対象とし、年間値を集計した。また、令和3年度のデータについては、月間値も併せて集計した。加えて、環境省が公表している大気汚染物質常時監視測定結果のデータを比較対象として活用した¹⁾。

3. 結果

3.1 Ox、NOx 及び NMHC の経年変動

Ox は光化学反応によって生成するため、5時～20時までの時間帯を昼間と定義し、この間の濃度を評価している。平成元年度～令和3年度までの船川局及び全国における「昼間の日最高1時間値の年平均値」を図1に示す。船川局、全国とともに横ばいから微増の傾向であった。また、船川局の濃度は全国比で 90～120% 程度であり、おおむね全国と同等の濃度水準であった。

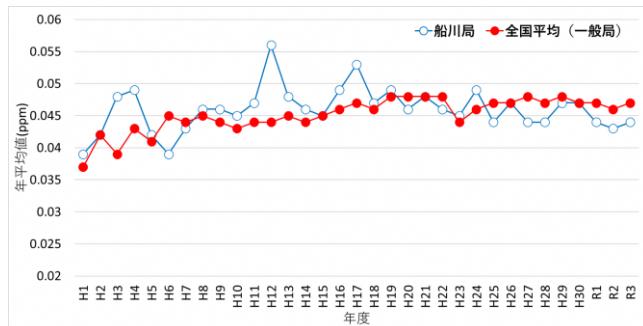


図1 Oxの昼間の日最高1時間値の年平均値

NOx（一酸化窒素及び二酸化窒素の合計）の「平均値」を図2に示す。船川局、全国とともに減少傾向であり、船川局の濃度は、全国比で 20～30% 程度と低濃度の水準であった。

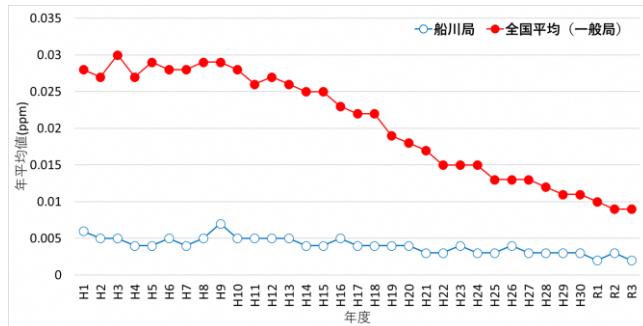


図2 NOxの年平均値

NMHC は中央公害審議会大気部会炭化水素に係る環境基準専門委員会（昭和51年7月30日）で大気環境指針「午前6時～9時の3時間平均値が

0.20~0.31 ppmC 以下」が定められていることから、「午前 6 時~9 時における 3 時間平均値の年平均値」を図 3 にまとめた。船川局、全国ともに減少傾向であったが、船川局は全国と比較して年による変動が大きかった。また、船川局の濃度は、全国比で 20~70%程度の濃度水準であった。

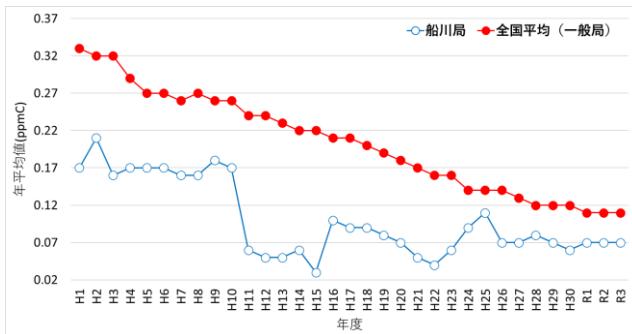


図 3 NMHC の午前 6 時~9 時における 3 時間平均値の年平均値

3.2 船川局における Ox の昼間の 1 時間値の最高値と環境基準値を超過した時間数の経月変動

令和 3 年度の船川局における Ox の「昼間の 1 時間値の最高値」及び「環境基準値を超過した時間数」を図 4 に示す。4 月～6 月及び 2 月～3 月にかけて、昼間の 1 時間値の最高値が高くなっていた。環境基準値を超過する時間数は 6 月が最も多かったが、冬季の 2 月及び 3 月でも見られた。大気中の光化学反応は、紫外線が強く温度が高い条件で活発に起こるとされているため、季節的には夏季に Ox が生成しやすいとされる。しかし、船川局においては、むしろ夏季よりも春季や冬季に 1 時間値の最高値が高く、環境基準値を超過する時間数が増える傾向にあった。

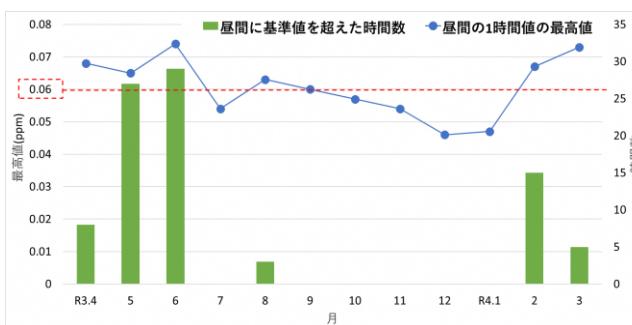


図 4 Ox の昼間の 1 時間値の最高値と環境基準値を超過した時間数

4. 考察

経年変動によると、船川局における NOx 及び NMHC 濃度が全国比でかなり低い濃度水準であ

るにも関わらず、Ox 濃度が全国平均と同等の濃度水準であった。このことから、船川地域で生成する Ox 以外の寄与が考えられた。

加えて、経月変動によると、夏季よりも春季や冬季に Ox 濃度が高くなる傾向にあり、この時期は、大陸から日本に向かって季節風が吹くことから、大陸から越境輸送されてくる Ox が船川地域に影響している可能性が考えられた。アジア排出インベントリ REAS (Regional emission inventory in Asia) によると、中国を中心としたアジア地域の NOx 及びメタンを除く揮発性有機化合物（以下「NMVOC」という。）の排出量は大幅に増加している²⁾。2003 年時点の中国を例にとると、NOx 及び NMVOC の排出量は、1980 年比でそれぞれ 3.8 倍、2.5 倍増加しているとのことである³⁾。これら大陸で排出された NOx 及び NMVOC が光化学反応を起こしてオゾンを生成し、このオゾンを中心とする Ox が日本に越境輸送され、船川局でも観測されたと考えられた。

5. まとめ

全国的に Ox 生成の原因物質である NOx 及び NMHC の濃度は減少傾向にある。船川局では NOx 及び NMHC が全国比で低い濃度水準にあるものの、Ox は全国と同等の濃度を示した。また、光化学反応が活発ではないとされる春季や冬季に環境基準値の超過が見られたことから、この時期の季節風による Ox の越境輸送が影響していると考えられた。

参考文献

- 環境省：令和 3 年度大気汚染物質（有害大気汚染物質等を除く）に係る常時監視測定結果, <https://www.env.go.jp/content/000139516.pdf> [accessed May 21, 2024].
- Junichi Kurokawa, Toshimasa Ohara: Long-term historical trends in air pollutant emissions in Asia: Regional Emission inventory in Asia(REAS) version 3, <https://acp.copernicus.org/articles/20/12761/2020/> [accessed May 21, 2024].
- 大原利眞：東アジアにおける広域越境大気汚染と日本への影響, <https://www.pref.kanagawa.jp/documents/3463/kensi2009-7.pdf> [accessed May 21, 2024].

令和6年度秋田県保健環境業務研究発表会抄録

感染症発生動向調査におけるサポウイルスの検出状況

佐藤由衣子 柴田ちひろ 小川千春 横尾拓子 藤谷陽子 斎藤博之

1. はじめに

サポウイルス (SaV) はカリシウイルス科に属する一本鎖 RNA ウィルスで、ノロウィルスとともに感染性胃腸炎の原因となる代表的なウイルスである。ヒトから検出されるウイルスは4つの遺伝子群 (GI、GII、GIV、GV) に大別され、それぞれの遺伝子群はさらに複数の遺伝子型に分類される。SaV の感染経路は経口感染であり、潜伏期間は1~4日程度とされている。嘔吐、嘔気、下痢を主症状とし、頭痛や発熱等を伴うこともある。全年齢層から検出されるが、特に保育施設や幼稚園等における乳幼児の感染性胃腸炎の原因として知られている。

当センターでは、感染症発生動向調査の一環として、病原体定点医療機関より提供された検体からの病原体検出を行っており、本調査で提供された小児の便検体においても、これまでに複数検体から SaV が検出されている。そこで、秋田県における SaV の流行状況を把握するため、2015年9月から2024年8月までの検出状況についてまとめたので報告する。

2. 対象と方法

2.1 対象検体

小児科定点医療機関(県内9機関)において、2015年9月から2024年8月に採取された便検体(ふん便、直腸拭い液)1654検体を対象とした。9月から翌年8月までを1シーズンとして、合計9シーズンの流行状況について解析した。

2.2 検査法

ウイルス保存液に便検体を懸濁し、QIAamp Viral RNA mini kit (QIAGEN)、若しくは自動核酸精製装置 MagNa Pure LC2.0 (Roche Diagnostics) 及び MagNa pure 24 (Roche Diagnostics) により RNA を抽出した後、Oka らの方法¹⁾に準じて real-time RT-PCR を実施した。

real-time RT-PCR で SaV 遺伝子が検出された検体については、Kitajima らの方法²⁾に準じた conventional nested-PCR を行った後、ダイレクトシークエンスにより塩基配列を決定し、遺伝子型別を行った。

3. 結果及び考察

3.1 検出状況

1654検体中72検体から SaV が検出され、検出率は4.4%であった(表1)。そのうち、2022/2023シーズンに検出された1検体については、同一検体より二つの異なる遺伝子型 (GII.3型とGV.1型) が検出された。検出された遺伝子型の内訳は、GI.1が43.8% (n=32) と最も多く、次いでGII.3が21.9% (n=16)、GII.5が15.1% (n=11)、GV.1が11.0% (n=8)、GII.1が4.1% (n=3)、GI.3が2.7% (n=2)、GI.2が1.4% (n=1) であった。

シーズン別では、2023/2024シーズンが18検体と最も多く、主な遺伝子型はGII.5、GV.1であった。次いで2021/2022シーズンが14検体、2018/2019シーズンが12検体であり、いずれも主な遺伝子型はGI.1であった。2020/2021シーズンは陽性検体数が0であったが、これは新型コロナウイルスの流行により、手洗い等の感染予防対策の徹底等が影響したものと考えられた。シーズンによって主流の遺伝子型は異なっていたが、いずれのシーズンも県内で流行している型は全国とほぼ同様の傾向を示していた³⁾。

また、SaV 陽性検体のうち、10検体については同時に SaV 以外のウイルスとの重複感染が確認された。検出されたウイルスは、ノロウィルスが2検体、アストロウイルスが3検体、アデノウイルスが3検体、エコーウィルスが1検体、A群ロタウイルスが1検体であり、大部分が胃腸炎ウイルスであった。重複感染が病態に及ぼす影響については明らかではなく、また、SaV

表 1 SaV 検出数

シーズン	便検体数	SaV 陽性検体数	検出率 (%)	SaV遺伝子型							重複感染 検体数
				GI.1	GI.2	GI.3	GII.1	GII.3	GII.5	GV.1	
2015/2016	286	5	1.7	2	0	0	0	3	0	0	1
2016/2017	226	8	3.5	7	0	0	0	1	0	0	2
2017/2018	316	7	2.2	0	0	2	0	4	0	1	2
2018/2019	156	12	7.7	8	0	0	1	3	0	0	3
2019/2020	146	3	2.1	0	1	0	2	0	0	0	1
2020/2021	147	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021/2022	139	14	10.1	14	0	0	0	0	0	0	0
2022/2023	127	5	3.9	0	0	0	0	5*	0	1*	0
2023/2024	111	18	16.2	1	0	0	0	0	11	6	1
計	1654	72	4.4	32	1	2	3	16	11	8	10

* 同一検体より GII.3 型と GV.1 型を検出

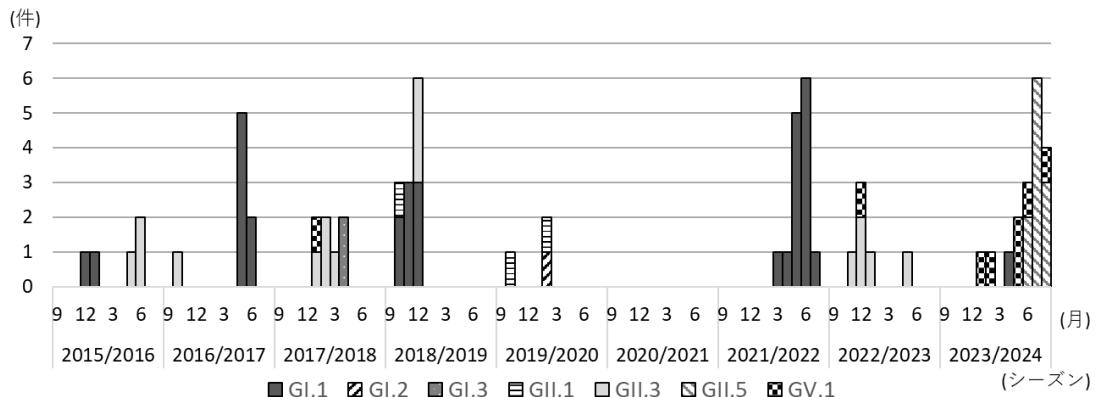


図 1 月別 SaV 検出数

は一定の頻度で不顕性感染も認められることから⁴⁾、これら重感染事例における胃腸炎症状が、単一の病原体によるものか重複感染によるものかは不明である。

3.2 月別の検出数

月別の検出数を図 1 に示した。SaV は年間を通して検出が認められるとされているが⁴⁾、本県においては冬季や春先にかけて検出数が集中し、夏季は減少する傾向がみられた。しかし、2023/2024 シーズンは夏季に多く検出され、その遺伝子型は主に GII.5 であった。GII.5 が検出された 11 検体について塩基配列を解析したところ、高い相同意を示した。加えて、これら 11 検体のうち 8 検体は同一医療機関より提供されていたことから、GII.5 の地域流行が発生していた可能性が示唆された。

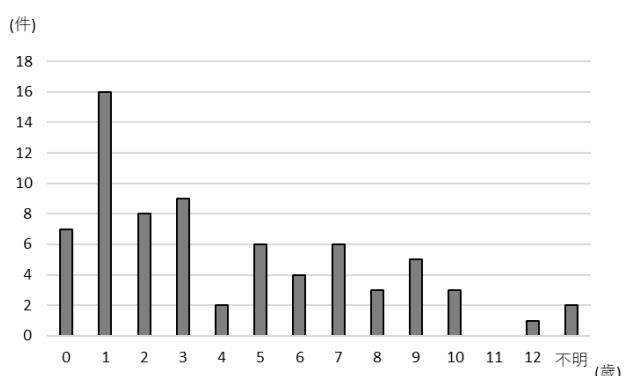


図 2 年齢別 SaV 検出数

3.3 年齢別の検出数

年齢別の検出数を図 2 に示した。陽性検体の年齢別の割合は、0 歳が 9.7% (n=7)、1 歳が 22.2% (n=16)、2 歳が 11.1% (n=8)、3 歳が 12.5% (n=9)、であり、1 歳において最も多く検出された。また、3 歳以下が 55.6% (n=40) と半数以上を占めたことから、SaV による胃腸炎が小児の中でも特に乳幼児に多いことを示す結果となった。

4. まとめ

今回、秋田県内における SaV の流行状況を把握するため、小児科定点医療機関より提供された検体について SaV の遺伝子解析を行った。その結果、様々な遺伝子型が時期により入れ替わりながら、小児の間で流行していたことが明らかとなった。SaV は同じ遺伝子型への再感染は稀とされている。一方で、異なる遺伝子型に対する交差免疫は少ないとされていることから⁵⁾、流行している型の変化により再感染する可能性もあるため、注意が必要である。

今後も関係機関との連携の下、本調査を通して SaV による感染性胃腸炎の発生動向や流行状況を把握し、集団発生の原因究明及び感染拡大防止に役立てていきたい。

参考文献

- 1) Oka, T., et.al.: Detection of human sapovirus by real-time reverse transcription-polymerase chain reaction, *Journal of Medical Virology*, **78**, 10, 2006, 1347-1353.
- 2) Kitajima, M., et.al.: Detection and genetic analysis of human sapoviruses in river water in Japan, *Applied and Environmental Microbiology*, **76**, 8, 2010, 2461-2467.
- 3) 国立感染症研究所：月別サポウイルス遺伝子群別検出報告数 2015/16-2023/24 シーズン（病原体検出情報：2024年7月29日現在報告数），https://www.niid.go.jp/niid/images/iasr/rapid/noro/230410/sapogm_240729.gif [accessed December 11, 2024].
- 4) Oka, T., et.al.: Comprehensive review of human sapoviruses, *Clin. Microbiol. Rev.*, **28**, 1, 2015, 32-53.
- 5) Hoque, S.A., et.al.: An increasing trend of human sapovirus infection in Japan, 2009 to 2019: An emerging public health concern, *J. Infect. Public Health.*, **15**, 3, 2022, 315-320.

令和6年度秋田県保健環境業務研究発表会抄録

過去50年間の秋田県における食中毒事件の傾向
(昭和49年～令和5年)

古井真理子

1. はじめに

食中毒は、人々の健康と安全を脅かす重大な公衆衛生上の問題である。法制度や衛生管理技術の進展により、食中毒の発生件数、患者数及び死者数は全体的に減少傾向にある。しかし、新たなリスク要因として、食生活の多様化、輸入食品の増加や健康志向の高まりなどが挙げられている。一方、地域ごとの食文化や気候条件により、食中毒の発生傾向には違いがみられる。

秋田県は、全国と同様に発生件数は減少しているが、山菜やキノコの誤食などの植物性自然毒に起因する事件が散見されている。今回、昭和49年から令和5年までの過去50年間における食中毒事件から、秋田県の傾向をまとめたので報告する。

2. 方法

厚生労働省監修（平成10年以前は厚生省監修）の「全国食中毒事件録（昭和49年～令和4年）」に基づき、全国と秋田県の食中毒事件について集計した。令和5年については、厚生労働省ホームページの食中毒統計資料¹⁾を基にした。データの一部は食中毒統計作成要領²⁾に沿って整理した。病因物質のうち、平成9年に追加された小型球形ウイルスは、平成16年の事件録から学術名のノロウイルスと改名されているが、本報告では、そのまま分けて集計した。また、秋田県においては、原因施設・発生場所が国内外不明の事件は集計から除いた。

3. 結果及び考察

3.1 全体的な食中毒の経年変化

表1に全国及び秋田県の年次別食中毒発生状況を示した。昭和49年から令和5年における全国の発生件数は計61,174件、患者数は計1,446,942人、死者数は計545人であった。うち、秋田県の発生件数は計623件、患者数は計17,655

表1 全国及び秋田県の年次別食中毒発生状況

年次（西暦） S：昭和 H：平成 R：令和	全国			秋田県		
	発生件数 (件)	患者数 (人)	死者数 (人)	発生件数 (件)	患者数 (人)	死者数 (人)
S49 (1974)	1,202	25,986	48	16	231	0
S50 (1975)	1,783	45,277	52	23	523	0
S51 (1976)	831	20,933	26	8	48	0
S52 (1977)	1,276	33,188	30	13	176	0
S53 (1978)	1,271	30,547	40	21	648	1
S54 (1979)	1,168	30,161	22	14	297	0
S55 (1980)	1,001	32,737	23	9	367	0
S56 (1981)	1,108	30,027	13	15	537	0
S57 (1982)	923	35,536	12	15	285	0
S58 (1983)	1,095	37,023	13	10	189	0
S59 (1984)	1,047	33,084	21	9	954	0
S60 (1985)	1,177	44,102	12	12	1,134	0
S61 (1986)	899	35,556	7	16	907	0
S62 (1987)	840	25,368	5	9	297	0
S63 (1988)	724	41,439	8	7	86	0
H1 (1989)	927	36,479	10	12	591	0
H2 (1990)	926	37,561	5	10	401	0
H3 (1991)	782	39,745	6	8	220	0
H4 (1992)	557	29,790	6	7	94	0
H5 (1993)	550	25,702	10	8	668	0
H6 (1994)	830	35,735	2	14	377	1
H7 (1995)	699	26,325	5	12	551	0
H8 (1996)	1,217	46,327	15	17	794	0
H9 (1997)	1,960	39,989	8	17	502	0
H10 (1998)	3,010	46,179	9	23	759	0
H11 (1999)	2,697	35,214	7	45	658	0
H12 (2000)	2,247	43,307	4	26	308	0
H13 (2001)	1,928	25,862	4	17	144	0
H14 (2002)	1,850	27,629	18	11	147	0
H15 (2003)	1,585	29,355	6	17	354	0
H16 (2004)	1,666	28,175	5	18	77	0
H17 (2005)	1,545	27,019	7	12	467	0
H18 (2006)	1,491	39,026	6	8	1,299	0
H19 (2007)	1,289	33,477	7	12	272	0
H20 (2008)	1,369	24,303	4	10	131	0
H21 (2009)	1,048	20,249	0	7	199	0
H22 (2010)	1,254	25,972	0	11	149	0
H23 (2011)	1,062	21,616	11	7	84	0
H24 (2012)	1,100	26,699	11	6	52	0
H25 (2013)	931	20,802	1	9	708	0
H26 (2014)	976	19,355	2	7	113	0
H27 (2015)	1,202	22,718	6	18	287	0
H28 (2016)	1,139	20,252	14	7	75	1
H29 (2017)	1,014	16,464	3	4	31	0
H30 (2018)	1,330	17,282	3	8	62	0
R1 (2019)	1,061	13,018	4	13	106	1
R2 (2020)	887	14,613	3	8	56	0
R3 (2021)	717	11,080	2	10	181	0
R4 (2022)	962	6,856	5	3	33	1
R5 (2023)	1,021	11,803	4	4	26	0
50年間 計	61,174	1,446,942	545	623	17,655	5

※秋田県においては、原因施設・発生場所が国内外不明の事件は集計から除いた。

人、死者数は計5人であった。

全国の過去50年間における食中毒発生の最多は平成10（1998）年で、発生件数は3,010件、患者数は46,179人であったが、その後漸次的に減少傾向を示し、平成26（2014）年以降の発生件数は約1,000件、患者数は15,000人前後で推移し、令和5年の発生件数は1,021件、患者数

11,803 人、死者数 4 人であった。図表としては示していないが、食中毒発生の最多であった平成 10 年の食中毒の主な病原物質は、「サルモネラ属菌」と「腸炎ビブリオ」であったが、近年は減少している。平成 11 年以降は、「カンピロバクター」及び「ノロウイルス」による事件が発生件数及び患者数の上位を占める傾向が続いている。平成 30 (2018) 年以降は、寄生虫の「アニサキス」による事件が最も多く報告されている。寄生虫は、平成 25 年より食中毒統計の項目に新たに追加され、発生件数は増加傾向にある。また、複数の自治体にまたがる広域的な食中毒の発生もみられている。食中毒の大多数は細菌、ウイルス、寄生虫によるものであるが、自然毒や化学物質による食中毒も毎年一定数発生している。

秋田県の発生状況は、平成 11 年の 45 件をピークに減少し、過去 10 年間では、平均約 10 件、患者数は約 100 人で推移している。患者数が 1,000 人を超えた昭和 60 (1985) 年と平成 18 (2006) 年は、学校給食や結婚披露宴での料理、弁当を原因とする、1 事件あたりの患者数が 100 名を超える大規模な食中毒が発生していた。また、過去 50 年間で死者が 5 人発生しているが、病原物質は全て「自然毒」によるものであった。

3.2 秋田県の病原物質と原因施設の特徴

秋田県の総発生件数 623 件のうち、細菌に起因するものが 346 件 (56%)、自然毒に起因するものが 97 件 (16%)、ウイルスに起因するものが 81 件 (13%) であった。細菌による食中毒のうち、腸炎ビブリオが最も多く 104 件 (30%)、次いでぶどう球菌 80 件 (23%)、サルモネラ属菌 75 件 (22%) の順となっている。

秋田県の食中毒事件の病原物質について、10 年ごとの発生件数の変化を図 1 に示した。全国の状況と同様に、腸炎ビブリオやサルモネラ属菌による食中毒は減少しているが、近年はノロウイルスやカンピロバクター、アニサキスによる事件が増加している。植物性自然毒による食中毒は、全国の総発生件数における発生割合 5% (2,922/61,174 件) に対し、秋田県の発生割合は 14% (87/623 件) と、全国と比較し高い傾向にあり、平均 1~2 件程度、ほぼ毎年のように発生がみられている。また、件数は少ないが、化学物質を起因とする事件も 2 件発生し、揚げ油

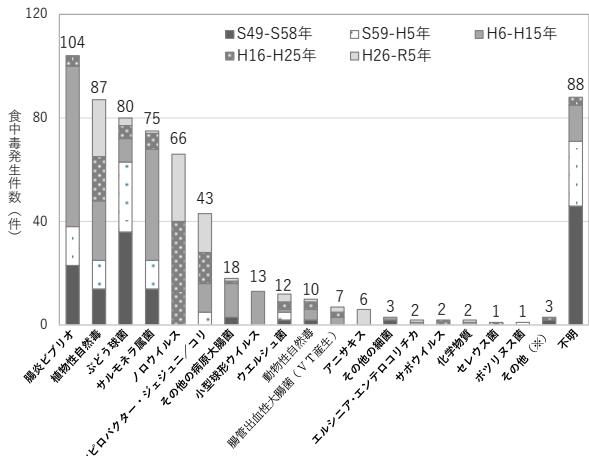


図 1 10 年ごとの病原物質別発生件数の変化(秋田県)

※ その他：複数の細菌やウイルスが検出された事件

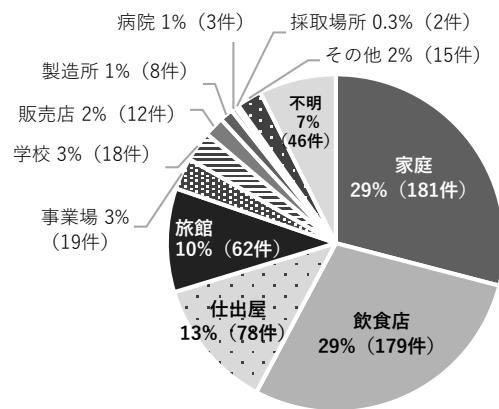


図 2 食中毒の原因施設別発生件数の割合(秋田県)

に灯油が混入した事件と、厨房用の洗剤を日本酒の空容器に小分けし、誤って客に提供した事件であった。

秋田県における食中毒の原因施設別発生件数の割合を図 2 に示した。発生件数は、家庭 (181 件、29%)、飲食店 (179 件、29%)、仕出屋 (78 件、13%) の順で多かった。原因施設が採取場所であった 2 件の内訳は、ハチミツがトリカブトの花粉に汚染されていた事件と、牛用の給水栓から滅菌していない沢水を飲用した事件であった。その他の 15 件の内訳は、汚染された水 (専用水道、小規模水道、簡易水道、湧き水) によるものが 4 件、公共施設等の調理実習室が 4 件、船内 2 件、キャンプ場 1 件、宿舎 1 件、湯治場 1 件、露店 1 件及び福祉施設が 1 件であった。

なお、細菌による食中毒 346 件を原因施設別に調査した結果は、飲食店が 108 件 (31%) と最も多く、次いで家庭 72 件 (21%)、仕出屋 59 件

(17%) の順であった。自然毒による食中毒 97 件の原因施設としては、家庭が 83 件 (86%) と最も多かった。

3.3 秋田県の自然毒による食中毒事件の特徴

過去 50 年間における、秋田県の自然毒による食中毒は、発生件数が計 97 件、患者数が計 334 人、死者数が計 5 人であった（表 2）。死者が発生した事件の内訳は、フグが 1 件、トリカブト類が 2 件、イヌサフランが 2 件となっている（表 3）。

自然毒による食中毒は、植物性自然毒によるものが 87 件 (90%)、動物性自然毒によるものが 10 件 (10%) であった。前者は毒キノコによるものが 70 件、トリカブト類などの高等植物によるものが 17 件で、その内訳はクサウラベニタケ 24

件、ツキヨタケ 17 件、トリカブト類 11 件の順に多かった。後者の動物性自然毒による食中毒は全てフグを原因とするものであった。

なお、近年のツキヨタケ食中毒の判別には、各保健所に配布したツキヨタケの簡易鑑別試薬である“ビーム試薬³⁾”が活用された。また、全国的にも珍しい事件としては、アジサイによる食中毒が 1 件発生している。これは、店舗庭から採取したアジサイの葉を、飲食店で弁当のおかずの添え物として調製したことにより発生した事件であった。

3.4 秋田県の大規模食中毒事件(患者 100 人以上)

過去 50 年間における、秋田県で発生した患者 100 人以上の食中毒事件を表 4 に示した。発生

表 2 自然毒による食中毒事件の病原物質、発生件数、患者数及び死者数（秋田県）

病原物質	主な有毒成分	発生件数(件)	患者数(人)	死者数(人)
植物性自然毒：キノコ				
アイセンボンタケ	サイロシビン、サイロシン	1	2	0
イッポンシメジ	ムスカリジン	4	17	0
オオワライタケ	ジムノビリン類	3	5	0
カキシメジ	ウスタリン酸	7	37	0
カヤタケ属の一種	ムスカリジン類	1	1	0
クサウラベニタケ	コリン、ムスカリジン	24	115	0
クサウラベニタケ、イッポンシメジ		2	8	0
コレラタケ	アマトキシン類	1	3	0
シロテングタケ	アマトキシン類	2	3	0
ツキヨタケ	イルジン S、イルジン M、ネオイルジン	17	64	0
ツキヨタケ、ニガクリタケ		1	6	0
ドクササコ	アクロメリン酸、クリチジン、スチゾロビン酸、スチゾロビニン酸	2	2	0
ニガクリタケ	ファシキュロール類、ファシキュリン酸類、ムスカリジン類	2	4	0
ヒカゲシビレタケ	サイロシビン、サイロシン	1	2	0
種別不明		2	9	0
植物性自然毒：高等植物				
アジサイ	(明らかではない)	1	5	0
イヌサフラン	コルヒチン	2	2	2
スイセン	リコリン、タゼチン、ガランタミン	2	3	0
チョウセンアサガオ類	スコポラミン、ヒヨスチアミン、アトロビン	1	2	0
トリカブト類	アコニチン、メサコニチン、ヒパコニチン、ジェサコニチン	11	28	2
動物性自然毒：フグ				
マフグ	テトロドトキシン	1	1	0
種別不明	テトロドトキシン	9	15	1
計		97	334	5

※ 病因物質が「マツシメジ」とされた事例が 1 件（患者 6 人、死者 0 人）あったが、マツシメジは、カキシメジと酷似する別種、あるいはカキシメジの別名として呼ばれることがあるため、種別不明として計上した。

表 3 死者が発生した秋田県の食中毒事件一覧（昭和 49 年～令和 5 年）

No.	発生年月日	発生場所	原因食品	病原物質	原因施設	摂取場所	摂食者数(人)	患者数(人)	死者数(人)	発生要因
1	昭和53年11月22日	仁賀保町	フグ（種不明）	動物性自然毒（フグ）	家庭	家庭	1	1	1	
2	平成6年6月5日	横手市	トリカブトのおひたし	植物性自然毒（トリカブト）	家庭	家庭	1	1	1	採取したモミジガサにトリカブトが混入していた。
3	平成28年4月23日	湯沢市	トリカブト	植物性自然毒（トリカブト）	家庭	家庭	1	1	1	トリカブトをシドケと誤食して救急搬送された。その後、死亡。調理法等の詳細は不明。
4	令和1年6月3日	鹿角市	山菜の炒め物	植物性自然毒（イヌサフラン）	家庭	家庭	1	1	1	自宅の敷地内に自生していたイヌサフランをギボウシ（ウルイ）と誤食。
5	令和4年4月20日	秋田市	イヌサフランの天ぷら	植物性自然毒（イヌサフラン）	家庭	家庭	1	1	1	ギョウジャニンニクと誤り、イヌサフランを採取し、喫食した。

表4 患者100人以上の秋田県の食中毒事件一覧（昭和49年～令和5年）

No.	発生年月日	発生場所	原因食品	病因物質	原因施設	摂取場所	摂食者数(人)	患者数(人)	発生要因
1	昭和50年10月10日	能代市、二ツ井町ほか	不明(婚礼料理、折詰)	不明	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	441	144	営業施設の不備、食品の室温放置等取扱い不適、家庭への持ち帰りによる患者数の増加
2	昭和53年7月14日	十文字町、増田町ほか	弁当(ホッケ塩焼)	腸炎ビブリオ	飲食店(仕出屋)	事業所(複数)	315	195	生の魚介類と調理済食品の交互取扱いによる二次汚染と長時間室温放置
3	昭和56年9月21日	比内町	不明(折詰料理)	不明	飲食店(仕出屋)	公民館、家庭	1,489	107	大量受注による能力オーバー、調理開始から終了まで長時間経過、手洗い設備の不備
4	昭和56年11月13日	秋田市	おにぎり	ぶどう球菌	飲食店(仕出屋)	公共施設	800	103	
5	昭和59年6月6日	河辺町	不明(学校給食)	カンピロバクター・ジェジュニ	学校給食	学校	1,309	883	まな板・包丁に使用区分がなかった
6	昭和60年6月20日	秋田市	不明(学校給食)	カンピロバクター・ジェジュニ(推定)	学校給食	学校	400	232	
7	昭和60年7月11日	本荘市	クリームパン	ぶどう球菌(推定)	菓子製造施設	学校	1,469	386	原料であるクリーム及び製品の長時間室温放置
8	昭和60年9月15日	鷹巣町、森吉町	不明(結婚披露宴料理)	腸炎ビブリオ	飲食店	飲食店、家庭	186	118	製造後長時間経過、調理従事者が保菌者
9	昭和60年9月15日	鷹巣町、合川町	不明(結婚披露宴料理)	腸炎ビブリオ	飲食店	飲食店、家庭	152	105	(上記と同一施設が原因)
10	昭和61年7月10日	田代町	不明(学校給食、推定)	不明	学校給食	学校	1,206	588	
11	昭和62年9月5日	羽後町	おにぎり	ぶどう球菌	飲食店	広域園総合体育館	820	143	前日調理、長時間室温放置
12	平成1年6月15日	琴丘町	不明(学校給食)	カンピロバクター(推定)	学校給食	幼稚園、小中学校	912	350	原材料汚染、加熱調理不十分
13	平成2年7月12日	大館市	不明(学校給食)	ウエルシュ菌	学校給食	学校	288	110	加熱不十分
14	平成5年3月9日	雄物川町	不明(学校給食)	不明	学校給食	小中学校	1,609	541	不明
15	平成6年8月29日	秋田市、能代市	鮭おにぎり	ぶどう球菌	飲食店(仕出屋)	学校、幼稚園	485	144	購入後摂食まで長時間室温放置
16	平成7年7月26日	大館市	不明(仕出し料理)	腸炎ビブリオ	飲食店(仕出屋)	旅館、寺院、家庭	242	124	魚介類の水洗不十分、まな板等器具の使い分けや手洗い消毒不勧行により調理食品への原因菌の二次汚染、作業能力を超える受注
17	平成7年10月10日	大館市	結婚披露宴料理(伊勢海老の黄金焼)	サルモネラ属菌	飲食店	飲食店、家庭	195	135	自家製マヨネーズの取扱い管理不備、衛生管理不適
18	平成8年3月22日	藤里町	パパロア	サルモネラ属菌	学校給食	小中学校、保育所、幼稚園	448	269	原材料の卵に細菌付着、調理済み食品の長時間保存
19	平成8年9月17日	西仙北町	敬老会で提供された折詰料理	腸炎ビブリオ	飲食店(仕出屋)	小学校体育館、家庭	363	175	前日調理、調理済み食品の室温放置等食品の取扱い不適、家庭への料理の持ち帰りにより患者数増加
20	平成9年6月25日	横手市	不明(6/25の弁当)	不明	飲食店(仕出屋)	事業所(複数)	347	228	衛生観念の不足、能力オーバー、手洗い不徹底、食品取扱い不備
21	平成10年5月15日	秋田市	仕出し料理(マスの黄身作り焼)	サルモネラ属菌	飲食店	寺院、家庭	460	257	卵料理の前日調理
22	平成10年8月2日	田沢湖町	不明(旅館夕食料理)	腸炎ビブリオ	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	510	164	原材料の取扱い不備、調理器具の混用による食品の汚染、食品の長時間放置
23	平成11年3月11日	井川町	不明(学校給食)	下痢原性大腸菌	学校給食	中学校	562	238	食品取扱い不備による二次汚染
24	平成11年8月13日	大曲市	生食用魚介類(刺身)	腸炎ビブリオ	魚介類販売業	家庭	不明	122	能力オーバーと食品取扱い不備による二次汚染
25	平成15年8月6日	能代市	不明(弁当)	毒素原性大腸菌	飲食店(仕出屋)	大会会場	1,058	153	調理従事者からの二次汚染、前日調理、能力オーバー
26	平成17年3月10日	田沢湖町	不明(旅館の食事)	ノロウイルス	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	219	100	原因食品、汚染経路は不明
27	平成17年6月12日	秋田市	複合調理食品(幕の内弁当)	ノロウイルス	飲食店	小学校	393	150	弁当の副食が菌に汚染され、常温放置による毒素产生
28	平成17年8月7日	田沢湖町	魚肉練り製品(さつまあげの煮付)	ウエルシュ菌	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	425	151	食品取扱い不備、長時間室温放置
29	平成18年12月11日	秋田市	不明(12/11～12/13の弁当)	ノロウイルス	飲食店(仕出屋)	事業所	5,505	781	不顕性感染の調理従事者が手洗い不十分なまま調理し、弁当にノロウイルスを付着させた
30	平成18年12月13日	大館市	学校給食用パン	ノロウイルス	菓子製造施設	学校	1,440	366	菓子製造業従業員のウイルス保有、製造工程における汚染
31	平成25年2月1日	大仙市	学校給食	ノロウイルス	学校給食	学校	807	292	調理従事者が不十分な手指洗浄消毒の後に調理作業を行い、食品を汚染
32	平成25年12月17日	秋田市	不明(12/17調理提供した弁当)	ノロウイルス	飲食店(仕出屋)	事業所	1,046	299	調理従事者から二次汚染
33	令和3年8月7日	仙北市	不明(8/6～8に宿泊施設内の飲食店で調理された食事)	サルモネラ属菌	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	342	105	調理従事者及び調理器具を介した食品への二次汚染(推定)

※死者数は、いずれも0人

件数は計 33 件で、原因施設の内訳は、仕出屋が 10 件、学校給食が 9 件、飲食店が 6 件、旅館が 5 件、菓子製造施設が 2 件及び魚介類販売業が 1 件となっている。うち、患者数が 500 人を超えた事件は、昭和 59 年、昭和 61 年、平成 5 年及び平成 18 年の事件の 4 件で、学校給食や弁当が原因であった。患者数が 100 人以上の事件の原因食品は、学校給食や弁当のほか、おにぎり、宴会料理や折詰を原因とするものが多かった。

過去の病原物質はおおむね腸炎ビブリオやカンピロバクター、ぶどう球菌によるものが多くなったが、平成 17 (2005) 年以降は、ノロウイルスによる事件が大多数を占めていた。

4. まとめ

昭和 49 年から令和 5 年までの 50 年間における、秋田県の食中毒事件の傾向について調査した。秋田県の食中毒発生状況は、50 年間で計 623 件、患者数は計 17,655 人、死者数が計 5 人であった。近年の発生状況は、年間約 10 件、患者数約 100 人と横ばいで推移している。

全国の食中毒を病原物質別にみると、サルモネラ属菌及び腸炎ビブリオは、発生件数、患者数ともに平成 10 年を最多として減少傾向にあるが、カンピロバクターとノロウイルスは、発生件数及

び患者数ともに高く、横ばい傾向にある。さらに、アニサキスによる食中毒が、近年増加している。

また、昨今、大規模食中毒の発生は秋田県では少ないが、依然として全国では散見されており、注意が必要である。秋田県の病原物質の年次的傾向は全国と同様であるが、山菜やキノコの誤食などによる自然毒に起因する食中毒の発生が全国と比べ高い傾向を示し、ほぼ毎年の発生がみられている。過去 50 年間で、死者が発生した 5 件の食中毒も全て自然毒によるものであった。細菌性の食中毒のほか、ノロウイルス、アニサキス及び自然毒に関する食中毒予防の啓発に、今後も継続して取り組んでいくことが重要である。

参考文献

- 1) 厚生労働省 : 食中毒統計資料 , https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/04.html [accessed December 24, 2024] .
- 2) 厚生労働省通知 : 食中毒統計作成要領, 平成 6 年 12 月 28 日, 衛食第 218 号別添.
- 3) 篠原秀幸他 : 呈色反応によるツキヨタケの簡易鑑別法開発, 食品衛生学雑誌, 64, 3, 2023, 108-110.

令和6年度秋田県保健環境業務研究発表会抄録

新型コロナウイルス感染症の収束後における
秋田空港航空機騒音測定結果について

船木光新

1. はじめに

秋田県では、秋田市雄和に位置する秋田空港の周辺地域における航空機騒音を測定することにより、航空機騒音に係る環境基準（昭和48年12月27日環境庁告示第154号）の達成状況を確認している。航空機騒音の測定では、「航空機騒音に係る環境基準」の類型をあてはめて実施しており、空港西側の安養寺地区及び東側の藤森地区を基準点として平成7年度から24時間自動測定監視を行っているほか、堤根地区を補助点として年に1度7日間連続測定を行っている。

令和元年度までの安養寺地区及び藤森地区における航空機騒音は、環境基準値（地域類型II：時間帯補正等価騒音レベル（ L_{den} ）62 dB）と比べ10 dB近く低い値で測定されていた。しかし、令和2年1月に日本で新型コロナウイルス感染症の感染者が初めて確認されて以降、空港利用者数の減少に伴い運航便数が減少し、 L_{den} の値も大きく減少した¹⁾。その後、令和5年5月8日に新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置付けが、「新型インフルエンザ等感染症（二類相当）」から「五類感染症」へ移行したことから、 L_{den} 値及び観測された運航便数についての

測定データの変化をまとめたので報告する。

2. 調査内容

2.1 秋田空港の概要

所在地：秋田県秋田市雄和椿川字山籠49番地
滑走路長さ：2,500 m
空港の規模：1,589,656 m²（告示面積）
環境基準地域の類型：II類型（環境基準：62 dB以下）

2.2 測定方法

航空機騒音の測定地点を図1に示す。騒音は、リオン（株）製NA-37により測定した。測定した騒音は、装置の識別装置及び人の耳によって航空機かそれ以外の騒音であるかを識別し、集計した。集計された騒音データは、専用のデータ処理ソフトウェアにより解析し、 L_{den} 値や運航便数等を算出した。

2.3 時間帯補正等評価騒音レベル（ L_{den} ）について³⁾

L_{den} とは、航空機騒音の評価指標であり、昼間、夕方及び夜間の時間帯別に重み付けを行った1日の等価騒音レベルである。1日の等価騒

図1 調査地点²⁾

音レベルは、夕方（19:00～22:00）は5 dB、夜間（22:00～7:00）は10 dBを加え個々の単発騒音レベル（ L_{AE} ）を合算し、観測時間で平均して求める。単位はデシベル [dB] である。なお、式で表すと次のとおりとなる（式1）。

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{T_0}{T} \left(\sum_i 10^{\frac{L_{AE,di}}{10}} + \sum_j 10^{\frac{L_{AE,ej}+5}{10}} + \sum_k 10^{\frac{L_{AE,nk}+10}{10}} \right) \right\} \quad (式1)$$

$L_{AE,di}$ ：昼間（7:00～19:00）の時間帯における i 番目の L_{AE}

$L_{AE,ej}$ ：夕方（19:00～22:00）の時間帯における j 番目の L_{AE}

$L_{AE,nk}$ ：夜間（22:00～7:00）の時間帯における k 番目の L_{AE}

T_0 ：基準化時間（1秒）

T ：観測1日の時間（86,400秒）

2.4 長期平均時間帯補正等価騒音レベル（ $L_{den,LT}$ ）について³⁾

特定の期間に含まれる L_{den} を特定の期間の全体にわたってエネルギー平均した値で、式で表すと次のとおりとなる（式2）。

$$L_{den,LT} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{N} \sum_i 10^{\frac{L_{den,i}}{10}} \right) \quad (式2)$$

$L_{den,i}$ ：特定期間における各測定日ごとの時間帯補正等価騒音レベル

N ：特定の期間における測定日数

i ：特定の期間における各測定日を表す添え字

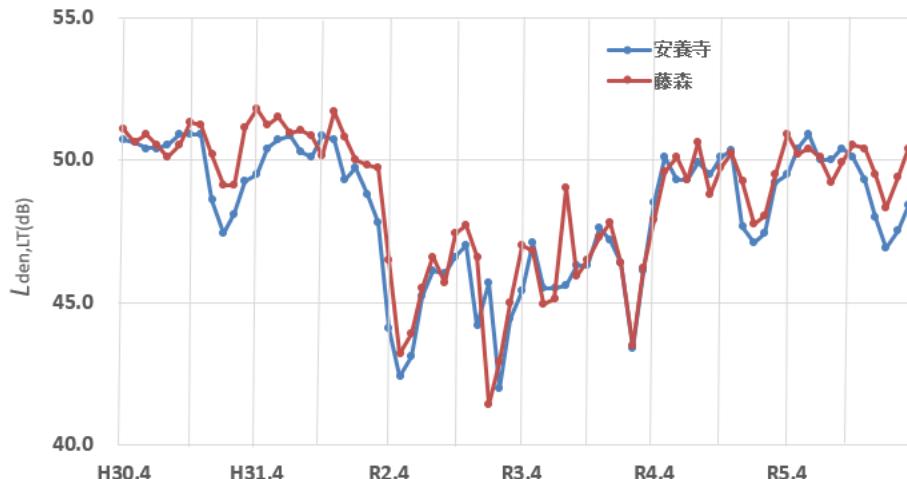


図2 秋田空港周辺地域における航空機騒音レベルの経月変化（ $L_{den,LT}$ ）

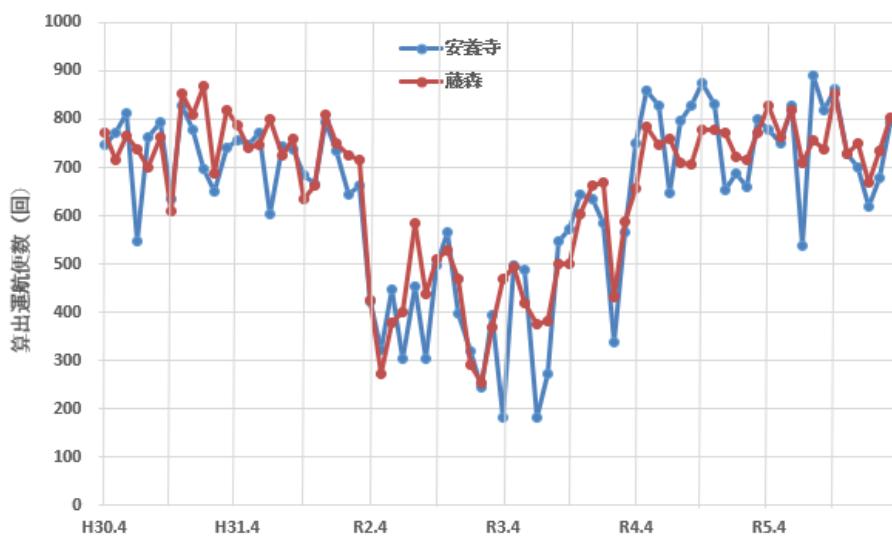


図3 秋田空港周辺地域における算出運航便数の経月変化

3. 調査結果及び考察

平成 30 年度以降の秋田空港周辺地域における各月毎の航空機騒音レベルの経月変化を図 2 に示した。平成 30 年度及び令和元年度の $L_{den,LT}$ 年間値はおおむね同様の傾向を示していたが、令和 2 年 4 月以降は安養寺地区及び藤森地区において騒音レベルが大きく低下した。これは、令和 2 年 4 月に新型コロナウイルス感染症流行によって発令された緊急事態宣言による、利用者減少に伴う運航便の一部減便が原因と考えられる。

令和 2 年 4 月及び 5 月と 7 月以降を比較すると、7 月 22 日から始まった GoTo トラベルに伴う運航便の増加の影響と考えられる騒音レベルの上昇が見られた。しかし、令和 3 年 1 月に発令された 2 回目の緊急事態宣言、令和 3 年 4 月に適用された「まん延防止等重点措置」によって人の移動が制限され、再び運航便数が減少し騒音レベルが低下した。

令和 4 年 4 月以降は、新型コロナウイルス感染症流行以前と同等まで $L_{den,LT}$ 年間値が上昇した。これは、令和 4 年 3 月に全ての都道府県で「まん延防止等重点措置」が終了し、移動の制限も緩和されたことで運航便の往来が回復した

ためと考えられる。

平成 30 年度以降の秋田空港周辺地域で騒音回数から算出した運航便数（以下「算出運航便数」という）の経月変化を図 3 に示した。算出された運航便数は、新型コロナウイルス感染症流行以前は各地区で 500～800 回ほどであったが、令和 2 年 4 月に緊急事態宣言が発令されてからは、200～600 回ほどまでに減少した。また、令和 4 年 3 月に「まん延防止等重点措置」が終了してからは、算出運航便数は 500～900 回ほどと流行以前まで戻った。

平成 30 年度から令和 5 年度までの $L_{den,LT}$ 年間値及び算出運航便数について、表 1 に示した。新型コロナウイルス感染症が流行した令和 2 年度及び 3 年度において、算出運航便数が大きく減少しており、それに伴い $L_{den,LT}$ の年間値も減少した。

$L_{den,LT}$ の値が減少した原因については、新型コロナウイルス感染症拡大による運航便の減便に加え、測定値に重みがつく 19 時から 22 時にかけての運航便数の割合の減少が $L_{den,LT}$ 値を低下させたと考えられる。

令和 4 年度及び 5 年度は、算出運航便数が新型コロナウイルス感染症流行以前と変わらない

表 1 秋田空港周辺地域における算出運航便数と航空機騒音レベルについて

		平成30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	5年度
安養寺局	測定日数（日）	344	345	324	312	356	357
	算出運航便数（回）	7:00～19:00 1,246 (14.2%)	7,498 (85.6%) 7,274 (85.1%)	4,311 (92.4%)	4,966 (90.1%)	7,853 (85.2%)	7,703 (85.8%)
	19:00～22:00	1,246 (14.2%)	1,253 (14.7%)	352 (7.5%)	539 (9.8%)	1,355 (14.7%)	1,270 (14.1%)
	22:00～7:00	13 (0.2%)	16 (0.2%)	3 (0.1%)	6 (0.1%)	7 (0.1%)	12 (0.1%)
	計	8,757	8,543	4,666	5,511	9,215	8,985
	最大騒音レベル (dB)	83.6	83.7	81.2	81.7	82.6	83.1
藤森局	$L_{den,LT}$ (基準値62)	50	50	45	46	49	49
	測定日数（日）	356	357	365	364	364	366
	算出運航便数（回）	7:00～19:00 1,783 (19.6%)	7,309 (80.3%) 7,145 (80.7%)	4,458 (90.6%)	5,366 (88.1%)	7,270 (81.7%)	7,566 (82.7%)
	19:00～22:00	1,783 (19.6%)	1,702 (19.2%)	458 (9.3%)	722 (11.8%)	1,612 (18.1%)	1,561 (17.1%)
	22:00～7:00	11 (0.1%)	9 (0.1%)	2 (0.1%)	6 (0.1%)	15 (0.2%)	22 (0.2%)
	計	9,103	8,856	4,918	6,094	8,897	9,149
	最大騒音レベル (dB)	84.2	84.5	82.5	82.4	82.9	83.7
	$L_{den,LT}$ (基準値62)	51	51	46	46	49	50

※ ()内の%値は算出運航便数の合計に対する割合

数までに戻り、それに伴い $L_{den,LT}$ 年間値も 50 dB 前後と流行以前と変わらない値まで戻った。

4. まとめ

令和 2 年 4 月頃から令和 4 年 3 月頃に流行した新型コロナウイルス感染症により、流行以前と比較して年間の算出運航便数が減少し、それに伴い年間の航空機騒音レベルも低い値で推移した。

令和 5 年 5 月頃に新型コロナウイルス感染症の位置付けが「新型インフルエンザ等感染症(二類相当)」から「五類感染症」へ移行する以前から、騒音レベルは流行以前と同等までに戻っていた。戻り始めた時期は、令和 4 年 3 月頃に「ま

ん延防止等重点措置」が終了し、人の移動の規制が緩和され始めたことに伴い、運航便が増便され始めた頃と一致していた。

今後も、秋田空港周辺における騒音の測定を継続していき、航空機騒音の評価指数である L_{den} 値の変動に注視していきたい。

参考文献

- 1) 池田努他:コロナ禍における秋田空港航空機騒音調査結果,秋田県健康環境センタ一年報, **16**, 2020, 65-67.
- 2) 国土交通省国土地理院:5万分1地形図.
- 3) 環境省水・大気環境局:航空機騒音測定・評価マニュアル, 令和 2 年 3 月.

IV 発表業績

1. 学会発表

1.1 筆頭発表

新興食中毒細菌エシェリキア・アルバーティーとその制御

今野貴之

第 54 回日本食品微生物学会学術セミナー
2024 年 5 月 秋田市

秋田県では、エシェリキア・アルバーティーという新たな食中毒細菌を全国に先駆けて検出した。現在、国内ではこの菌による食中毒が散見され、公衆衛生上の新たな問題となっている。エシェリキア・アルバーティーには、他菌種と容易に鑑別できる性状がなく、誤同定が問題となっている。そのような中、2011年11月に秋田県内で発生した食中毒疑い事例では、エシェリキア・アルバーティーを病原大腸菌の検査に関連して検出することができた。エシェリキア・アルバーティーの汚染状況の調査では、河川等の環境水、トリやブタの食肉、野菜類、ブタ及び養豚場の敷料から菌を検出した。エシェリキア・アルバーティーは、これまで鳥類からの分離報告が多かったが、ブタも重要な保菌動物であることが明らかとなった。一部の養豚場で高度な汚染が確認されたが、調査をもとに衛生管理の改善点を把握できたことにより、その後は汚染状況に改善が見られている。飼育環境や家畜における菌の蔓延は、食品の汚染にもつながる。汚染状況の把握が、本菌の制御に向けた第一歩となったと思われる。

新興食中毒細菌 *Escherichia albertii* の感染経路モデル構築と高度汚染農場の特定

今野貴之

第 76 回日本細菌学会東北支部総会・学術集会
2024 年 8 月 秋田市

Escherichia albertii は、バングラデシュの小児の下痢便から分離され、2003年に新種として発

表された新興食中毒細菌である。現在、本菌による食中毒等が全国で散見され、公衆衛生上の新たな問題として注目されている。秋田県では、2011年に発生した食中毒疑い事例の検査で、全国に先駆けて本菌を検出した。また、過去に収集した散発下痢症患者由来の菌株等からの探索により、以前より継続して健康被害が存在していたことが明らかとなっており、集団食中毒も発生している。しかしながら、本菌の感染経路は十分に解明されていない。そこで、本菌の感染経路を把握するため、環境水、食品等の汚染実態を調査するとともに、食肉衛生検査所と共同で保菌動物として重要と思われたブタとその飼育環境における汚染状況の調査を行った。その結果、*E. albertii* は環境水中に広く生息し、食品ではトリ以外にブタも感染源として重要であること、野菜類においても本菌の汚染があることが明らかとなった。これにより、家畜や家禽に由來した感染経路や、環境水に由来して直接もしくは野菜類等を介して感染する可能性が示された。また、ブタの保菌調査により、一部で本菌の汚染がある農場の存在が明らかとなり、飼育環境の衛生管理が重要であることが示された。

秋田県内に流通する貝類からの *Escherichia albertii* の検出

今野貴之 佐藤由衣子

第 45 回日本食品微生物学会学術総会
2024 年 9 月 青森市

Escherichia albertii は新規の食中毒原因菌として注目されている。しかしながら、本菌の感染源や感染経路については十分に解明されていない。秋田県ではこれまで環境水、食肉や野菜類において *E. albertii* の汚染を確認しているが、本菌については魚貝類における汚染も指摘されている。そこで、秋田県内に流通する貝類における *E. albertii* の汚染実態を把握するため、市販の貝類からの *E. albertii* の検出を試みた。Real-time PCR で陽性となったのは貝類 56 検体中 2 件であった。貝類由来の 2 株は、いずれも

リジン脱炭酸能 (+) 、インドール產生性 (+) で生物型 3 に該当した。病原遺伝子として *eae* 及び *cdt* が全てから検出されたが、*stx* は検出されなかった。O:H 抗原遺伝子型は、いずれも EAOGUT:Hg4 であった。近年、*E. albertii* の検査法として様々な選択増菌法が検討されている。本研究では、2 組の選択剤を用いて二段階増菌することで効率的に *E. albertii* を分離できることを確認した。貝類は水中の微生物を取り込んで体内に濃縮させることができている。*E. albertii* は、環境水中に広く生息しており、貝類は環境水に由来する本菌の感染経路の一端を担っている可能性が示唆された。

秋田県で検出された A 群溶血性レンサ球菌の T 型別および毒素遺伝子型別結果

関谷 優晟

第 20 回秋田県公衆衛生学会学術大会
2024 年 11 月 秋田市

A 群溶血性レンサ球菌（以下 A 群溶レン菌）を原因とする感染症のうち、A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎は、感染症発生動向調査における小児科定点報告の五類感染症に属し、病原体サーベイランス事業の対象疾患となっている。当該事業において、A 群溶レン菌の疫学的指標として細胞表層に存在する T タンパクの血清型別を実施し、地域における流行菌型の把握に努めている。本研究では、平成 25 年から令和 6 年 9 月までの期間に実施した T 型別試験の結果をとりまとめた。令和 2 年以降に搬入された菌株については、PCR 法により毒素遺伝子 (*speA*, *speB*, *speC*) の保有を確認した。試験の結果、分離頻度が特に高い T 型は、T-1, T-4, T-12, T-28, T-B3264 であった。このうち T-1 は、令和 6 年 1 月～9 月の期間に搬入された菌株のうち半分以上を占めていた。毒素遺伝子のうち、*speB* は全ての株が保有していた。*speA* は T-1 のほぼ全ての株が保有し、T-1 以外の株は全て未保有であった。*speC* は T-1, T-4, T-28, T-B3264 で保有率が 80% を超え、T-12 は全ての株が未保有であった。今般、M タンパクの型別法により M-1

に分類される株のうち、*speA* の発現量が高く病原性が高いとされる M1_{UK} 株が欧州から日本国内に流入し、A 群溶レン菌による侵襲性感染症流行の原因となっている可能性が指摘されている。T 型と M 型は相対し、T-1 の株は基本的に M-1 に分類される。令和 6 年には高頻度で T-1 が分離されており、秋田県内にも M1_{UK} 株が流入している可能性が高く、今後の詳細な解析が必要と考えられる。

工場・事業場排水基準検査における大腸菌数検査法についての検討

伊藤佑歩

秋田応用生命科学研究会第 37 回講演会
2024 年 11 月 秋田市

秋田県では、水質汚濁防止法及び秋田県公害防止条例に基づき、工場・事業場排水基準検査を行っている。これまで、糞便汚染の指標としては大腸菌群数が設定されていたが、自然由来の大腸菌群が多数検出され、糞便汚染の実態を的確に捉えられていない状況にあった。糞便汚染の実態をより的確に把握するため、令和 7 年度より検査項目が大腸菌群数から大腸菌数へと変更されることになったので、その検査法を検討した。令和 6 年 6 月～7 月にかけて搬入された排水 37 検体を対象とし、デゾキシコレート培地による大腸菌群数と、XM-G 寒天培地による大腸菌数の測定を並行して行った。XM-G 寒天培地では大腸菌が青色に、それ以外の大腸菌群（以下大腸菌群）が紫色に発色することを利用して両者を識別するが、デゾキシコレート培地上ではどちらも赤色に発色する。そのため、原理的には、XM-G 寒天培地上の大腸菌様コロニー + 大腸菌群様コロニー = デゾキシコレート培地上の赤色コロニーとなる。今回並行測定した両者のコロニー数の差の中央値は 4 コロニーであり、データの継続性が良好であることが確認できた。また、対象とした 37 検体から大腸菌様コロニーを 56 株、大腸菌群様コロニーを 108 株単離し、大腸菌特異的な *uid A* 遺伝子を検索したところ、大腸菌様コロニーは 56 株全てが

uid A 遺伝子を保有していた。一方、大腸菌群様コロニーは 108 株全てが *uid A* 遺伝子を保有していなかった。今回得られた菌株の大腸菌同定率は 100% であり、XM-G 寒天培地による検査法は大腸菌数を測定する方法として十分な識別能力があることが確認できた。

食品衛生におけるウイルスとの戦い

斎藤博之

第 54 回日本食品微生物学会学術セミナー
2024 年 5 月 秋田市

令和 5 年の食中毒統計によると、全国で 1 年間に 1,021 例の食中毒事例が発生し、16% に相当する 163 例がノロウイルス (NoV) によって引き起こされている。患者数に至っては、全食中毒被害者 11,803 名の半数近い 5,502 名が NoV の感染によるものである。本講演では、未知の部分が存在するウイルスにどのように立ち向かってきたのかを振り返り、抑え込むための重要なポイントについて考えてみたい。

平成 9 年にウイルスが原因物質として加えられ、今年で 28 年目に当たるが、ウイルスが一般社会に認知されるようになったのは平成 17 年の、些かセンセーショナルな死亡報道による全国的なパニックが契機となっている。食品衛生の長い歴史の中でウイルス性食中毒が表舞台に登場したのは最近であり、それまでとは全く異なる性質の原因物質であったため、未だ十分な啓発が行われているとは言い難い状況にある。

厚生労働省作成の大量調理施設衛生管理マニュアルでは、NoV による食中毒対策として 85~90 °C で 90 秒以上の加熱調理を求めている。しかし、十分な加熱調理がなされているにも関わらず、食中毒が発生するのは何故であろうか。加熱調理後の盛り付けや詰め替えなどのプロセスにおける衛生管理ができていなければ、ウイルス性食中毒への対策としては不十分と言わざるを得ない。

NoV に感染すると激しい嘔吐と下痢が起こるものと一般には知られているが、ある成人の

症例によると、カキを生食した 60 時間後に、胃部不快感が出現し、その後、悪寒、全身倦怠感、腹部膨満感、放屁が見られたが、嘔吐・下痢はなかった。1 日後に症状は消失したものの、NoV の排泄は 18 日間継続した。多くの食品取扱施設で実施されている健康チェックでは、典型的な嘔吐・下痢・発熱だけではなく、症状の多様性を考慮して、胃部の異常、便性状の変化（便秘も含む）、倦怠感等を加えると、NoV 感染者の把握がより的確になるものと考えられる。

食品中のウイルスを検出するパンソルビン・トラップ法の開発と実事例への適用

斎藤博之 秋野和華子^{*1} 野田衛^{*2} 上間匡^{*2}

第 76 回日本細菌学会東北支部総会・学術集会
2024 年 8 月 秋田市

【背景】1997 年の食品衛生法施行規則改正により、ウイルス（主にノロウイルス）による食中毒が規定され、その後ヒトの糞便中のウイルス検査法は長足の進歩を遂げたものの、食品中のウイルス検査は二枚貝を除けば困難な状況が続いた。一般の食品検体からのウイルス検出を想定して開発されたパンソルビン・トラップ法は、実際の食中毒事例で活用されている。今回は秋田県内で発生した食中毒 4 事例において本法を適用した成績について発表する。

【方法】供試した 4 事例は、2020 年、2021 年、2022 年、2023 年に発生した食中毒事例で、弁当や給食が疑われたものである。食品検体を洗滌液（0.1M Tris・HCl(pH8.4)-0.5M NaCl-0.1% Tween20）に懸濁し、粗遠心の後、ガンマグロブリン製剤（研究用）とパンソルビン（黄色ブドウ球菌をホルマリン固定した菌体）を加え、菌体表面にウイルス粒子が吸着した複合体を形成させた。この複合体は、菌体細胞壁の Protein A にガンマグロブリン中のウイルス特異的 IgG によって架橋される形でウイルス粒子が吸着した構造をとる。遠心によって沈澱させた複合体ペレットから抽出した RNA を鑄型として cDNA を合成した後、real-time PCR によってウ

イルスの検出を試みた。また、conventional PCR で増幅した遺伝子について、患者及び調理従事者の糞便から検出されたウイルスのものと塩基配列を比較した。

【結果】2020 年の介護老人保健施設における事例では胡麻豆腐、鱈フライ、チキンステーキガーリックトマトソースがけからノロウイルス GII.2 が、2021 年の仏事参加者における事例ではサーモン塩焼きからノロウイルス GII.2 が、2022 年の介護施設ショートステイ利用者における事例では大根おろしからノロウイルス GII.4 が、2023 年の病院給食における事例では野菜の胡麻醤油和えからノロウイルス GII.2 が検出された。いずれの事例においても、食品から検出されたウイルスの塩基配列は、患者や調理従事者の糞便から検出されたウイルスのものと一致した。

【考察】食中毒統計では患者数の約半数がノロウイルスによるものとされているが、具体的にどの食品が原因であるかを特定できたケースは少ない。その理由の一端として、食品中のウイルス検査法として実用的なものがなかったことがあげられる。本法は、固形・液状・練り物・油物等どのような食品に対しても共通の手順で検査ができるという特徴がある。今回発表した食中毒事例においても原因究明に資することができた。また、4 事例中 3 事例は加熱調理後の食品からウイルスが検出されており、加熱後の盛付けプロセスでの汚染が強く示唆された。このことから、食中毒予防のためには加熱だけでなく、その後の調理品の取り扱いも含めた啓発が必要であると考えられた。

*¹：元秋田県健康環境センター

*²：国立医薬品食品衛生研究所

食品中のウイルスを検出するパンソルビン・トラップ法プロトコールのアップデートに関する検討

斎藤博之 秋野和華子^{*1} 野田衛^{*2} 上間匡^{*2}

第 45 回日本食品微生物学会学術総会

2024年9月 青森市

【目的】パンソルビン・トラップ法（パントラ法）は、食品検体からノロウイルス（NoV）を検出するための実践的な手法である。本法はウイルス粒子の回収に黄色ブドウ球菌を用いるため、得られた RNA サンプルに菌由来遺伝子の混入が避けられず、試薬の選定や反応条件の工夫等で影響を回避してきた。その後、2015 年以降に購入したロットについて固定不足による NoV 回収性能低下が判明し、ホルマリンによる菌体再固定で問題を解決した（第 39 回学術集会）。今回、再固定をしたパンソルビンを用いることで、先に様々な対策を余儀なくされていた菌由来遺伝子の混入問題も解消されることがわかった。これらの知見を踏まえて逆転写反応系及び PCR 反応系の最適化を行い、さらに検査結果の偽陽性反応に繋がるキャリーオーバーの防止プロセス組み入れについて検討し、プロトコールのアップデートを行ったので報告する。

【材料と方法】酵素反応の負荷試験のために、NoV 非汚染の市販きな粉を検体としてパントラ法で精製した核酸抽出液（パントラ抽出液）を用いた。まず逆転写反応の最適化を行った。NoV-GII.4 型の RNA を蒸留水とパントラ抽出液で段階希釈し、反応温度の異なる（42 °C と 58 °C）2 種類の逆転写酵素と 2 種類のプライマー（random 9mer と既報の逆転写専用プライマー）を組み合わせた 4 通りの反応系で cDNA を合成し、real-time PCR で増幅効率を比較した。次に実際の食品検査では conventional PCR（1st.PCR）増幅産物に対して real-time PCR を行うこともあるため、NoV-GII.4 型の cDNA 断片を蒸留水又はパントラ抽出液で段階希釈した希釈液について反応特性の異なる 7 種類の耐熱性 DNA ポリメラーゼで conventional PCR を行い、検出限界を比較した。また、プロトコールにウラシルグリコシラーゼ（UNG）によるキャリーオーバー防止プロセスを導入することを考慮し、その基質となる dUTP 使用の可否を検討した。

【結果】逆転写反応の条件として、42 °C 反応の酵素と random 9mer の組み合わせが最も良好（Ct 値と蛍光強度）な結果が得られ、パントラ

抽出液による影響はほとんど認められなかった。また、1st.PCR で用いる DNA ポリメラーゼとして、パントラ抽出液による影響を受けないものを選定できた。この際、反応系に dUTP を添加することで、UNG を用いるキャリーオーバー防止プロセスが機能することを確認できた。

【考察】ホルマリン再固定によりランダムプライマーが使用可能となった。これにより、簡便化のみならず内部標準物質の添加回収が容易になり、精度管理への寄与も見込まれる。パンソルビンの再固定は、一手間余計にかかることがあるが、大きなメリットがあるものと考えられた。また、実際の検査において偽陽性判定の原因となる PCR 産物のキャリーオーバーについては、反応系への dUTP の添加と UNG 処理が有用であることが確認された。

*¹：元秋田県健康環境センター

*²：国立医薬品食品衛生研究所

A case of food poisoning in hospital caused by norovirus detected in food sample by the PANtrap method

斎藤博之 秋野和華子^{*1} 野田衛^{*2} 上間匡^{*2}

第 71 回日本ウイルス学会学術集会

2024年11月 名古屋市

【目的】パンソルビン・トラップ法（パントラ法: Hiroyuki Saito, et al., Food and Environmental Virology, 7(3), 239-248, 2015）は、食品検体からノロウイルス（NoV）を検出するための実践的な手法である。本法の基本原理は、黄色ブドウ球菌の表面に捕捉抗体を介してウイルス粒子を吸着させて回収・検出することであり、我々はこれまでに、多様なウイルスに対する抗体を含むガンマグロブリンを捕捉抗体供給源として用いることで汎用化を実現した。2023 年 2 月に発生した食中毒事例において、本法を適用したところ給食食材から NoV が検出され、原因究明に資することができたので報告する。

【方法】2023 年 2 月 15~16 日にかけて、病床数 366 床の総合病院において、給食の喫食者 165 名中、入院患者 19 名と試食を行った管理栄養士 1 名に嘔吐・下痢症状があることが探知された。発症者は少ないものの 4 つある全ての病棟で発生しており、原因究明のため、患者便 6 検体、給食調理従事者便 2 検体について常法により NoV の検査を行った。さらに、検食 38 検体について以下のとおりパントラ法を用いて NoV の検出を試みた。検食 10~100 g を食品洗滌液中で懸濁し、粗遠心上清にガンマグロブリンとパンソルビンを添加した。パンソルビンを遠心にて回収し、Phenol/Chloroform 処理の後、QIAamp Viral RNA Mini Kit で RNA を抽出した。抽出した RNA から random primer を用いて cDNA を合成し、1st.PCR を行った後、その産物を鑄型とした nested real-time PCR により NoV 遺伝子の有無を判定した。検出された NoV は、ほかの検体由来のものと塩基配列を比較した。

【結果】患者便 6 検体と調理従事者便 2 検体全てから NoV-GII.2 が検出された。検食のうち、野菜のごま醤油和えから、NoV-GII.2 が検出され、患者便、調理従事者便のものと塩基配列が一致した。

【考察】今回の事例は、発症率が 12% (20/165) と低かったことに加えて、病院給食という特性上、調理工程が複雑で細分化（常食・シニア食・刻み食・妊婦食・小児食・腎臓病食・糖尿病食等）されており、原因の究明が難しいところがあった。パントラ法により NoV が検出された野菜のごま醤油和えは、全ての有症者が喫食していた。今回の事例のように判断材料が少ない状況下においては、食品検体から直接 NoV を検出できるパントラ法は原因食品や汚染経路の究明の有力なツールとなり得ることが示された。

*¹：元秋田県健康環境センター

*²：国立医薬品食品衛生研究所

食品からノロウイルスが検出された食中毒 4 事例から見るリスク管理のポイント

斎藤博之 秋野和華子^{*1} 野田衛^{*2} 上間匡^{*2}

秋田応用生命科学研究会第37回講演会
2024年11月 秋田市

【目的】1997年の食品衛生法施行規則改正により、ウイルス（主にノロウイルス）による食中毒が規定され、その後ヒトの糞便中のウイルス検査法は長足の進歩を遂げたものの、食品中のウイルス検査は困難な状況が続いた。当センターで開発した食品中のウイルス検査法であるパンソルビン・トラップ法は、現在実際の食中毒事例で活用されている。今回は秋田県内で発生した食中毒4事例において本法を適用した成績について発表する。

【方法】供試した4事例は、2020年、2021年、2022年、2023年に発生した食中毒事例で、弁当や給食が疑われたものである。食品検体を洗滌液に懸濁し、粗遠心の後、ガンマグロブリン製剤（研究用試薬）とパンソルビン（黄色ブドウ球菌をホルマリン固定した菌体）を加え、菌体表面にウイルス粒子が吸着した複合体を形成させた。遠心によって沈澱させた複合体ペレットから抽出したRNAを鋳型としてcDNAを合成した後、real-time PCRとconventional PCRによってウイルスの検出を試みた。

【結果と考察】2020年の介護老人保健施設における事例では胡麻豆腐、鱈フライ、チキンステーキガーリックトマトソースがけからノロウイルスGII.2が、2021年の仏事参加者における事例ではサーモン塩焼きからノロウイルスGII.2が、2022年の介護施設ショートステイ利用者における事例では大根おろしからノロウイルスGII.4が、2023年の病院給食における事例では野菜の胡麻醤油和えからノロウイルスGII.2が検出された。いずれの事例においても、食品から検出されたウイルスの塩基配列は、患者や調理従事者の糞便から検出されたウイルスのものと一致した。食中毒統計では患者数の約半数がノロウイルスによるものとされているが、具体的にどの食品が原因であるかを特定できたケースは少ない。その理由の一端として、食品中のウイルス検査法として実用的なものがなかったことがあげられる。本法は、固形・液状・練り物・油物等どのような食品に対しても共通の手

順で検査ができるという特徴がある。今回発表した食中毒事例においても原因究明に資することができた。また、4事例中3事例は加熱調理後の食品からウイルスが検出されており、加熱後の盛付けプロセスでの汚染が強く示唆された。このことから、食中毒予防のためには加熱だけでなく、その後の調理品の取り扱いも含めた啓発が必要であると考えられた。

*¹：元秋田県健康環境センター

*²：国立医薬品食品衛生研究所

十和田湖中湖における鉛直方向の水質特性について

生魚利治 對馬就

第59回水環境学会年会

2025年3月 札幌市

十和田湖は、二重カルデラ湖であり平均水深71.0mに対し、南岸に並ぶ3つの湾の中央に位置する中湖だけが、最大水深326.8mと特異的に深い地形を持つ。この中湖は、循環期に水深100mから150mの間において、水温が逆転した躍層の存在が知られており、湖底付近に湧水があること及びその影響を受けていることが推測されている。

この躍層について、循環期から成層期にかけての水温分布の変化、及び躍層の上下層の水質の特性を明らかにするため、中湖の中央部において調査を実施した。2024年4月16日、6月11日及び8月20日に、水温深度計を用いて水深250m程度までの鉛直方向の水温分布を調査し、8月の調査時には表水層（5m）、躍層の上層（85m）及び下層（253m）から水を採取して各種イオン濃度を測定した。

この結果、水温の鉛直分布は、4月に水深111mから128mの間に1°C上昇する明確な躍層が確認された。この躍層は、8月にかけて大きく広がり不明瞭となっていた。また、8月の水深別の各種イオン濃度は、いずれの項目も水深253mの濃度が最も高く、水深5m及び253mの間の濃度

差はCl⁻で4.2 mg/L、SO₄²⁻で6.4 mg/L、Na⁺で8.4 mg/Lであった。

得られた結果から、中湖に形成される水温が逆転した躍層は、溶存物質の濃度差による密度差によって形成されているものと推察され、水温や各種イオン濃度の分布から、湖底付近からの湧水説を支持するものとなった。

1.2 共同発表

Masashi Uema, Mari Tohya, Hiroyuki Saito,
Yukiyo Minamimura: Detection of norovirus from food related to food poisoning incidents in Japan, 13th International Symposium on Toxic Microorganisms, 2024年9月, 東京都.

上間匡, 南村幸世, 遠矢真理, 斎藤博之: 多様な食品からのウイルス検出のための食品処理方法の検討, 第45回日本食品微生物学会学術総会, 2024年9月, 青森市.

2. 他誌掲載論文等

2.1 筆頭著者論文

食品取扱者のためのノロウイルス食中毒対策と落とし穴

斎藤博之

食と健康, 10, 2024, 8-18.

各方面に甚大な影響をもたらした新型コロナウイルス感染症が2023年5月8日をもって五類定点把握対象疾患に移行し、社会活動全体が流行前の状況を回復しつつあります。飲食店や給食調理等の食品を取扱う業種においても、コロナ禍で抑制されていた様々な要素がなくなり、日常を取り戻したかのように思えます。食を通じて人々の暮らしが活気づくのは喜ばしい事ですが、それと同時に食をめぐるトラブル（食中毒）もまたコロナ禍前の状況が再現されつつあることに注意を払う必要があります。厚生労働省で公表している食中毒統計の数字を比較すると、新型コロナウイルス感染症の五類移行前（2022年）に比べて移行後（2023年）は、特にノロウイルスを原因とする食中毒が事例数と患者数ともに150%以上の増加と突出して多くなっていることがわかります。さらに、ノロウイルスによる食中毒は今年の1～7月までの速報値の段階ですでに昨年1年分の数字が報告されており、事例数で全体の39%、患者数では75%を占めるに至っています。

ノロウイルスの感染経路は大きく3通りに分けられます。第一は、トイレから排泄されたノロウイルスが下水処理場をすり抜けて海に達し、海産物を汚染するルートです。第二は、調理従事者の手指に付着したノロウイルスが食品を汚染するケースで、食中毒としてはこれが最も多くなっています。第三は、食中毒の範疇には含まれませんが、ヒトからヒト、あるいは器物を介した間接接觸による感染拡大です。原因となる病原体も感染経路もわかっているにも関わら

ず、こうした健康被害が後を絶たないのは様々な予防対策の中に多くの落とし穴があるからで、ウイルス性食中毒特有の注意点を押さえておく必要があります。本稿では、一般的に行われている食中毒対策の中で見逃しがちなポイントに焦点を当ててみたいと思います。

2.2 共著論文

新井沙倉, 溝腰朗人, 佐伯美由紀, 木全恵子, 柳本恵太, 原田誠也, 山谷聰子, 床井由紀, 福留智子, 長岡宏美, 山田香織, 濱夏樹, 山中拓哉, 土屋彰彦, 浅野由紀子, 中村由紀子, 松永典久, 高良武俊, 今野貴之, 小西典子, 土井りえ, 廣瀬昌平, 工藤由起子：食品および環境水からの*Escherichia albertii*分離法の検討および分離株の解析, 日食微誌, 41, 2, 65-76, 2024.

Tomoichiro Oka, Tian-Cheng Li, Kenzo Yonemitsu, Yasushi Ami, Yuriko Suzaki, Michiyo Kataoka, Yen Hai Doan, Yuko Okemoto-Nakamura, Takayuki Kobayashi, Hiroyuki Saito, Tetsuo Mita, Eisuke Tokuoka, Shinichiro Shibata, Tetsuya Yoshida, Hirotaka Takagi: Propagating and banking genetically diverse human sapovirus strains using a human duodenal cell line: investigating antigenic differences between strains, J. Virol., 98, 9, 2024, e0063924, doi: 10.1128/jvi.00639-24.

Jonghyun Bae, Chika Takano, Sheikh Ariful Hoque, Hiroyuki Saito, Wakako Akino, Shuichi Nishimura, Yuko Onda, Shoko Okitsu, Satoshi Hayakawa, Shihoko Komine-Aizawa, Hiroshi Ushijima: Precautionary findings on the utilization of FilmArray® to detect human astroviruses in fecal and sewage samples, J. Infect. Chemother., 30, 12, 2024, 1327-1329, doi: 10.1016/j.jiac.2024.07.021.

秋田県健康環境センター年報

第20号 令和6年度

発行日 令和7年12月
編集・発行所 秋田県健康環境センター
〒010-0874 秋田市千秋久保田町6番6号
TEL: 018-832-5005
FAX: 018-832-5938
