

# 青森県衛生研究所年報

Annual Report  
of  
Aomori Prefectural Institute of Health

No.2 2025

青森県衛生研究所

# 目 次

## I 衛生研究所の概要

- 1 沿革 ..... 1
- 2 組織、所掌事務及び職員の状況 ..... 2

## II 業務の概要（令和7年度実績）

- 1 微生物部門（本庁舎） ..... 4
- 2 微生物部門（東津軽保健所庁舎） ..... 9
- 3 理化学部門 ..... 11
- 4 研修等業務（所内研修会） ..... 16
- 5 年間動向
  - 1) 講師等派遣 ..... 17
  - 2) 委員会、協議会等の委員 ..... 17
  - 3) 令和7年度青森県出先機関等職員研究発表会「あすをひらく」 ..... 18
  - 4) 会議・学会・研修会等出席状況 ..... 18

## III 研究報告

### 1 報 文

- 青森県でヒトから分離された感染性胃腸炎起因菌の病原体サーベイランス（2024年）  
葛西 咲 武差 愛美 高橋 洋平 ..... 23

### 2 ノート

- 青森県におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌の検出状況（2021-2025年）  
葛西 咲 武差 愛美 對馬 志保美 橋本 恭奈 高橋 洋平 ..... 28
- 飲料水等に関するオフフレーバーの分析法について  
内海 宣俊 五十嵐 飛鳥 山本 明美 ..... 31

## IV 他誌投稿・学会等発表抄録

### 1 学会等発表抄録

- NGS解析により *bla<sub>VMB-1</sub>* が検出されたカルバペネマーゼ産生 *Enterobacter cloacae* complex の経緯と概要  
高橋 洋平：衛生微生物技術協議会第45回研究会, 2025. 7. 16-17（北海道札幌市） ..... 37

# I 衛生研究所の概要

## 1 沿革

### (1) 設置の目的

令和6年に保健衛生に対する県民のニーズに的確に対応するための機関として衛生研究所が設置された。

### (2) 沿革

#### 【衛生研究所】

年 月 日	概 要
令和6年4月1日	総務室、ウイルス部（微生物部より改称）、細菌部（東地方保健所試験検査課より改称）、理化学部となり、青森県環境保健センターから青森県衛生研究に改組
令和7年4月1日	ウイルス部が微生物第一部、細菌部が微生物第二部に改称

#### 【旧環境保健センター】

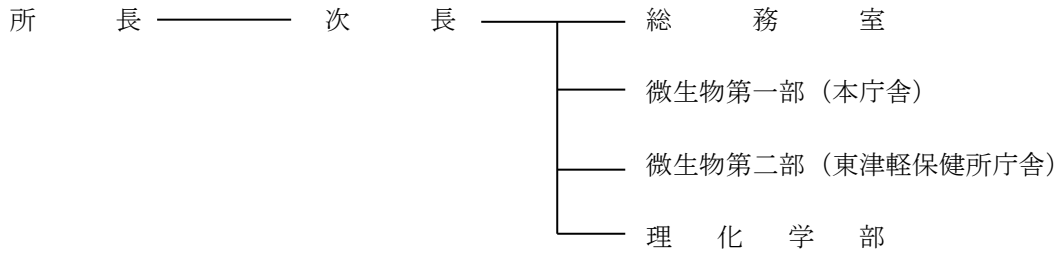
年 月 日	概 要
平成2年4月1日	青森県環境保健センター（総務室、微生物部、理化学部、公害部、放射能部） 青森県環境保健センター八戸公害事務所、青森県環境保健センター六ヶ所放射線監視局設置
平成12年4月1日	センター内に環境管理部新設、弘前市・八戸市・むつ市に環境管理事務所新設（八戸公害事務所廃止）
平成13年4月1日	センター内に青森県感染症情報センター設置
平成15年4月1日	組織改正により、環境管理部が青森環境管理事務所に、放射能部及び六ヶ所放射線監視局が青森県原子力センターに移行
平成19年4月1日	組織改正により、青森・弘前・八戸・むつ環境管理事務所が地域県民局に移行
令和6年4月1日	青森県環境保健センター廃止

#### 【旧衛生研究所】

年 月 日	概 要
昭和24年6月1日	庶務係、細菌検査係、化学試験係、病理臨床試験係、食品検査係の5係制で発足
昭和29年7月1日	血液銀行係を加え6係制へ改組
昭和31年1月25日	青森県衛生研究所弘前出張所を設置
昭和32年6月1日	青森県血液銀行設置に伴い衛生研究所弘前出張所及び血液銀行係を廃止
昭和33年5月1日	処務規程の全面改正により、庶務係、試験検査係へ改組
昭和34年3月3日	試験検査係を細菌病理臨床試験係、化学食品検査係に改め3係制へ改組
昭和39年4月1日	庶務室、微生物科、理化学科の1室2科へ改組
昭和43年3月25日	青森県保健衛生センター合同庁舎完成し移転
昭和44年4月1日	公害科が新設され1室3科へ改組
昭和48年4月1日	室及び科制を課制に改定
昭和49年4月1日	公害調査事務所設置に伴い公害課は廃止

## 2 組織、所掌事務及び職員の状況

### (1) 組織



### (2) 所掌事務

- ① 保健衛生上必要な試験研究に関すること。
- ② 保健衛生に係る技術指導に関すること。

### (3) 分掌事務

#### 総務室

- ① 所の予算及び決算に関すること。
- ② 庁舎、公有財産及び備品等の管理並びにその他の庶務に関すること。
- ③ 所内各部の所管に属しない事務に関すること。

#### 微生物第一部（本庁舎）

- ① 病原微生物等の試験検査及び調査研究に関すること。
- ② 微生物学的健康危機に関すること。
- ③ 生物学的試験及び検査の技術指導に関すること。
- ④ 感染症等に係る情報の収集、解析及び提供に関すること。
- ⑤ その他必要な試験検査及び調査研究に関すること。

#### 微生物第二部（東津軽保健所庁舎）

- ① 流通食品中の細菌検査に関すること。
- ② 細菌性食中毒や感染症等健康危機に関すること。
- ③ その他必要な試験検査及び調査研究に関すること。

#### 理化学部

- ① 食品中の残留農薬、動物用医薬品、食品添加物等理化学検査及びその他の化学物質等の試験検査及び調査研究に関すること。
- ② 毒劇物、医薬品、家庭用品等の試験検査及び調査研究に関すること。
- ③ 理化学的試験の技術指導に関すること。
- ④ 自然毒（フグ毒、貝毒、植物毒、キノコ毒等）及び医薬品等の化学物質による健康危機に関すること。
- ⑤ その他必要な試験検査及び調査研究に関すること。

(4) 職員の状況

(令和7年4月1日現在)

区分	課長級	副参事級	総括主幹級	主幹級	主査級	主技 事師	技能 技師	非常勤 事務員	非常勤 技 術 員	非常勤 労 務 員	計
所長	1										1
次長		1									1
総務室			2		1		1	1			5
微生物第一部				2	4	1			3		10
微生物第二部			1	1	1	2					5
理化学部			1	2	3	2			3		11
計	1	1	4	5	9	5	1	1	6		33

## Ⅱ 業務の概要(令和7年度実績)

# 1 微生物部門（本庁舎）

## 1.1 調査研究

### (1) 感染症流行予測調査事業

厚生労働省感染症流行予測調査事業の一環として、環境水からのウイルス分離によるポリオ感染源調査及び環境水からの核酸抽出による新型コロナウイルス感染症感染源調査を実施している。

#### ア ポリオ感染源調査

令和7年は、1月から12月にかけて、青森市内下水処理施設から採取した下水処理前水72検体を対象にウイルス分離を実施した結果、1月から3月までの検体からエンテロウイルス5株（エコーウイルス11型：5株）が分離された。

令和8年においても引き続き実施する。

#### イ 新型コロナウイルス感染症感染源調査

令和7年は、1月から12月にかけて、青森市内下水処理施設から採取した下水処理前水24検体を対象に核酸抽出を行い、新型コロナウイルスの定量と定点当たり報告数の比較を行った。

令和8年においても引き続き実施する。

### (2) 感染症発生動向調査事業（ウイルス等・細菌等）

平成11年度から感染症法に基づき、県内の細菌・ウイルス・リケッチア・クラミジア等の病原体を把握するために感染症発生動向調査の一環として病原体検査を実施しており、令和7年においては次のとおり行った。

令和8年においても引き続き実施する。

#### ア ウイルス・リケッチア・クラミジア

県内の医療機関が採取した材料426検体からウイルス分離及び遺伝子検出を実施した結果は、次のとおりであった。

ウイルス等の検出状況

疾患等	検体数	検出されたウイルス等	検出数
急性呼吸器感染症関連	347	インフルエンザウイルス AH1pdm09	9
		インフルエンザウイルス AH3	33
		RS ウイルス A	1
		RS ウイルス B	10
		ヒトパラインフルエンザウイルス 2型	6
		ヒトパラインフルエンザウイルス 3型	21
		ヒトパラインフルエンザウイルス 4型	14
		ヒトメタニューモウイルス	8
		ヒトライノウイルス/エンテロウイルス	101
		ヒトアデノウイルス	11
		新型コロナウイルス	30
RS ウイルス感染症	2	RS ウイルス B	1
咽頭結膜熱	1	ヒトライノウイルス C	1
感染性胃腸炎	8	ヒトパレコウイルス 5型	1
		ヒトボカウイルス	1
		マイコプラズマ	1
突発性発しん	1	ヒトライノウイルス A	1
麻しん・風しん関連	21	インフルエンザウイルス AH3	1
その他	46	ヒトパレコウイルス 5型	1
		サイトメガロウイルス	2

	<i>Orientia tsutsugamushi</i>	2
	<i>Orientia tsutsugamushi</i> (Karp 型)	11
	<i>Rickettsia parkeri</i>	1
	E 型肝炎ウイルス 3 型	1
	デングウイルス 1 型	1

(ア) 新型コロナウイルスの全ゲノム解析

変異株の系統を特定するため、30 検体の全ゲノム解析を実施した結果、令和 7 年 1 月から令和 7 年 2 月までに採取された 4 検体から BA. 2. 86 系統が、令和 6 年 12 月から令和 7 年 4 月までに採取された 9 検体から組換え体 (XBB 系統及び NB. 1. 8. 1 系統を除く) が、令和 7 年 8 月から令和 7 年 11 月までに採取された 15 検体から NB. 1. 8. 1 系統が検出された。

イ 細菌等

県内の医療機関等で、腸管出血性大腸菌感染症患者及び保菌者から採取された検体由来の菌株計 38 株の性状確認及び遺伝子検査を実施した結果、血清群の内訳は、Og157 が 16 株、Og26 が 6 株、Og111 が 2 株、その他が 14 株であり、保有するペロ毒素の内訳は、VT1 が 12 株、VT2 が 11 株、VT1VT2 が 15 株であった。

薬剤耐性菌について、県内の医療機関で、カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症患者から採取された検体由来の菌株計 13 株、カルバペネム耐性緑膿菌 1 株の性状確認及び遺伝子検査を実施した結果、カルバペネマーゼを産生する菌株が 1 株認められた。

このほか、県内の医療機関で、劇症型溶血性レンサ球菌感染症患者から分離された菌株計 7 株の検査を実施した結果、A 群が 3 株、B 群が 3 株、G 群が 1 株であった。

(3) 結核菌の遺伝子解析

平成 24 年度から、県の結核対策の一つとして、VNTR 法による結核菌の遺伝子型別解析を行っており、令和 7 年は、47 株について遺伝子解析を行った。

令和 8 年においても引き続き実施する。

(4) 青森県病原微生物検出情報

平成11年度から 3 病原体 (サルモネラ属菌、腸炎ビブリオ、カンピロバクター属菌) の発生状況の把握を目的として県内の細菌検査を実施している医療機関及び臨床検査センター10施設から菌株及び検出情報を収集している。

平成 26 年 7 月からは、11 施設、6 菌種 (サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、ビブリオ属菌、エルシニア属菌、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌、基質拡張型 β-ラクタマーゼ産生菌) で実施しており、令和 4 年 1 月、令和 6 年 9 月から医療機関各 1 施設が辞退したため、計 9 施設にて実施している。

ア 令和 7 年は、提供を受けた検出情報及び気温等の環境情報を解析し、衛生研究所のホームページに週報として 52 回掲載した。

イ 収集した病原性菌株について生化学的試験、血清学的試験、PCR 及び薬剤感受性試験等を実施し、その結果を関係機関に提供している。令和 7 年は 55 株について試験を実施した。

(5) 厚生労働科学研究事業

令和 7 年度に研究事業として厚生労働科学研究班等に参加した事業は、以下のとおりである。

ア 厚生労働科学研究費補助金 (新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業) 「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」 分担研究 「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」

イ 厚生労働科学研究費補助金 (食品の安全確保推進研究事業) 「ワンヘルス・アプローチに基づく食品

由来薬剤耐性菌のサーベイランスと伝播機序解明のための研究」分担研究「全国地研ネットワークに基づく食品およびヒトから分離されるサルモネラ、大腸菌、カンピロバクター等の薬剤耐性の動向調査」

ウ 日本医療研究開発機構（AMED）委託研究開発費（新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業）「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」分担研究「病原体サーベイランスを活用した我が国のカルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）感染症の臨床疫学・分子疫学像の解明」

エ 厚生労働行政推進調査事業費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）「環境水に含まれる新型コロナウイルス等病原体情報の活用に関する研究」

ア～ウは、令和8年度においても引き続き参加する。（エは、名称変更のうえ、新規参加）

## (6) 菌株の収集事業

県内で発生した食中毒事例等及び感染症事例から分離された菌株について、生化学的試験、血清学的試験、PCR及び薬剤感受性試験等を行い、関係機関に対して情報提供を行っている。

令和8年においても引き続き実施する。

## (7) 感染症発生動向調査事業に係る青森県感染症発生情報

平成13年度から感染症患者の把握と予防啓発を目的に実施している。

令和7年は、県内の感染症患者情報及び病原体検出情報を収集・分析し、その結果を週報として52回（インフルエンザ情報を適時掲載）、月報として12回、衛生研究所のホームページに掲載した。また、令和6年の感染症発生動向調査事業報告書を作成し、ホームページに掲載するとともに関係機関に配付した。

令和8年においても引き続き実施する。

## 1.2 試験検査

### (1) ウイルス性食中毒等関連検査

ウイルス性食中毒及び感染症の拡大防止並びに衛生指導を行うことを目的として保健所及び保健衛生課からの依頼により実施している。

令和7年は、ウイルス性食中毒（疑いを含む。）及び感染症集団胃腸炎事例が21事例あり、糞便188検体、食品28検体、ふき取り87検体、計303検体についてRT-PCR法、リアルタイムPCR法及びダイレクトシーケンス法により原因ウイルスの検索及び遺伝子解析を行った。

その結果、糞便188検体中4検体からノロウイルス Genogroup I（GI型）が、糞便188検体中82検体、ふき取り87検体中5検体からノロウイルス Genogroup II（GII型）が検出された。

### (2) 細菌等による食中毒等関連検査

細菌等による食中毒及び感染症の拡大防止並びに衛生指導を行うことを目的として県保健所及び保健衛生課からの依頼により実施している。

令和7年は、事例がなかった。

令和8年においても引き続き実施する。

## 1.3 精度管理

### (1) ウイルス等

令和7年度は、厚生労働省健康・生活衛生局感染症対策部感染症対策課が感染症法に基づき実施している外部精度管理事業「麻しん・風しんウイルスの遺伝子解析」及び「SARS-CoV-2の次世代シーケンシングによるゲノム解析」に参加し、検査技能は適正であると判定された。

令和8年度においても引き続き実施する。

## (2) 細菌等

令和7年度は、厚生労働省健康・生活衛生局感染症対策部感染症対策課が感染症法に基づき実施している外部精度管理事業における「腸管出血性大腸菌の遺伝子検査」及び公益財団法人結核予防会結核研究所で実施している結核菌遺伝子型別外部精度評価に参加し、検査技能は適正であると判定された。

令和8年度においても引き続き参加する。

## 1.4 教育・指導

### (1) 病原体等の包装・運搬に係る研修

保健衛生課からの依頼により、包装・運搬責任者育成を目的に研修を実施しており、ゆうパックにより臨床検体等を送付する際の遵守事項について講義と実演を行っている。

令和7年においては、保健所や医療機関の職員等計18名に対して研修を実施した。

令和8年においても引き続き実施する。

### (2) 衛生検査所に対する外部精度管理

医療薬務課からの依頼により、衛生検査所における精度管理の質的向上を図ることを目的に立入検査を実施し、指導監督及び助言を行っている。

令和7年度においては、2施設に対して立入検査を実施した。

令和8年度においても引き続き実施する。

## 1.5 健康危機管理

新型コロナウイルス（変異株を含む。）や、高病原性鳥インフルエンザウイルスがヒトに感染することによる新型インフルエンザの発生に備え、検査技術の導入及び検査体制の整備を行っている。

試験検査総括表（令和7年）

分類	事業等	検体数	検査項目数	検査総数	
(1) ウイルス (行政検査)	① 感染症発生動向調査（ウイルス等）				
	・急性呼吸器感染症関連ウイルス	347	12	4,164	
	・RSウイルス	2	11	22	
	・突発性発しん関連ウイルス	1	8	8	
	・咽頭結膜熱関連ウイルス	1	3	3	
	・感染性胃腸炎関連ウイルス	8	8	64	
	・無菌性髄膜炎関連ウイルス	7	12	84	
	・麻しん・風しん関連ウイルス	21	2	42	
	・E型肝炎ウイルス	3	1	3	
	・その他のウイルス等	36	1	36	
	② ポリオ感染源調査	72	6	432	
	③ 新型コロナウイルス感染症感染源調査	24	3	72	
	④ ウイルス性食中毒等関連検査	303	5	1,515	
	小計	825		6,445	
(2) 細菌等 (行政検査)	① 感染症発生動向調査（細菌等）				
	・腸管出血性大腸菌（Og157、Og26、Og111）	24	4	96	
	・腸管出血性大腸菌（その他）	14	3	42	
	・カルバペネム耐性腸内細菌目細菌	13	3	39	
	・劇症型溶血性レンサ球菌感染症患者由来株	7	1	7	
	・カルバペネム耐性緑膿菌感染症	1	3	3	
	・その他薬剤耐性菌	3	3	9	
	・その他菌種同定	1	2	2	
		② 結核菌の遺伝子解析	47	1	47
		③ 病原微生物検出情報に基づく収集菌株	55	3	165
(調査研究)	④ その他				
	・百日咳	1	2	2	
	・菌種同定	1	2	2	
	小計	167		414	
	合計	992		6,859	

## 2 微生物部門（東津軽保健所庁舎）

### 2.1 試験検査

#### (1) 細菌性食中毒等関連検査

細菌性食中毒及び感染症の拡大防止並びに衛生指導を行うことを目的として県内の保健所及び保健衛生課からの依頼により実施している。

令和7年度は、細菌性食中毒（疑いを含む。）検査18事例、三類感染症検査（腸管出血性大腸菌感染症等）46事例について、分離培養法及びPCR法により原因菌の検索を行った。（表のとおり 2026. 3. 10 現在）

令和8年度においても引き続き実施する。

#### 令和7年度細菌性食中毒・感染症の検査実施状況

疾患等	検体等	検出された細菌等	検体数	検出数
細菌性食中毒（疑いを含む。）	糞便	<i>Campylobacter jejuni</i>	159	15
		<i>Campylobacter coli</i>		1
		<i>astA</i> 遺伝子保有下痢原性大腸菌		4
		<i>eae</i> 遺伝子保有下痢原性大腸菌		1
		エンテロトキシンA 遺伝子保有黄色ブドウ球菌		3
		エンテロトキシンB 遺伝子保有黄色ブドウ球菌		1
		ウエルシュ菌毒素遺伝子保有ウエルシュ菌		2
	食品	—	12	0
	拭き取り	ウエルシュ菌毒素遺伝子保有ウエルシュ菌	58	1
	菌株	<i>Campylobacter jejuni</i>	1	1
三類感染症（腸管出血性大腸菌感染症等）	糞便	腸管出血性大腸菌 026（VT1 遺伝子保有）	89	4
		腸管出血性大腸菌 0103（VT1 遺伝子保有）		1
		腸管出血性大腸菌 0157（VT1 VT2 遺伝子保有）		7
合計			319	

#### (2) 県内流通食品検査

「青森県食品衛生監視指導計画」に基づき、県型保健所で収去した食品を対象として細菌検査、寄生虫検査を実施している。

##### ア 細菌検査

令和7年度は、県内流通食品について、次の84検体の検査を実施した。

令和8年度においても引き続き実施する。

#### 令和7年度流通食品の検査実施状況

対象食品	検査の内容			違反検体数
	検査検体数	微生物検査		
		細菌	その他	
発酵乳	6	12	0	0
食肉製品	7	21	0	0
アイスクリーム類又は氷菓	8	16	0	0

魚肉ねり製品		6	6	0	0
ナチュラルチーズ又は非加熱食肉製品		8	8	0	0
清涼飲料水（ミネラルウォーター類以外）		6	6	0	0
冷凍食品	加熱後摂取冷凍食品（凍結前非加熱）	6	12	0	1
	加熱後摂取冷凍食品（凍結前加熱）	1	2	0	0
	無加熱摂取冷凍食品	6	12	0	0
生食用鮮魚介類		8	8	0	0
容器包装加圧加熱殺菌食品		10	20	0	0
生食用ヒラメ		3	0	3	0
生食用馬肉		4	8	4	2
小型淡水魚		5	0	5	0
計		84	131	12	3
※1検体につき、複数項目検査している場合がある。微生物検査の数値は、検体数×検査項目数。					

### (3) 結核菌感染の補助診断検査

「結核に係る健康診断インターフェロン $\gamma$ 遊離試験（IGRA）検査実施要領」に基づき、平成19年5月からインターフェロン $\gamma$ 遊離試験検査（結核感染を診断するための免疫学的検査法の1つ）を実施している。

令和7年度は、血液131検体について検査を実施した結果、8検体が陽性であった。（2026.3.10現在）令和8年度においても引き続き実施する。

## 2.2 精度管理調査

### (1) 細菌検査

#### ア 食品薬品安全センター秦野研究所による外部精度管理調査

「青森県食品衛生検査施設における業務管理に関する要綱」に基づき、一般財団法人食品薬品安全センター秦野研究所による食品衛生外部精度管理調査に参加している。

令和7年度は、一般細菌数測定検査、大腸菌群検査、黄色ブドウ球菌検査、E.coli検査、サルモネラ属菌検査、腸内細菌科菌群検査の6項目について実施した。いずれも結果は良好であった。

令和8年度においても引き続き参加する。

#### イ 食品薬品安全センター秦野研究所による室間共同試験

「食品衛生検査施設等の検査の信頼性確保に関する研究」の課題である「外部精度管理調査プログラム用適正試料の改善と開発に関する研究」において、ウエルシュ菌検査の外部精度管理調査研究（パイロットスタディとしての室間共同試験）に参加し、主催者の調製した試料について、検査を実施し、検査技能は適正であると判定された。

### 3 理化学部門

#### 3.1 試験検査

##### (1) 有害物質等検査

###### ア 国産農産物の残留農薬検査

平成18年5月から、食品中に残留する農薬等へのポジティブリスト制度（農薬等が残留する食品の販売等を規制する制度）が施行され、農薬残留基準が定められていないものには一律基準(0.01ppm)が適用されることとなった。令和3年度からは精密分析機器であるGC-MS/MS及びLC-MS/MSを用いて、有機リン系、ピレスロイド系、有機塩素系、カーバメイト系等の殺虫剤、殺菌剤、除草剤など1検体当たり約250項目について一斉分析を実施している。

令和7年度は、主に県産の農作物15種67検体について検査を実施した。かぶ1検体(224項目)、だいこん5検体(228項目)、キャベツ2検体(225項目)、ばれいしょ7検体(241項目)、きゅうり5検体(234項目)、にんじん6検体(222項目)、ほうれんそう2検体(224項目)、小松菜2検体(236項目)、とうもろこし5検体(229項目)、ピーマン4検体(224項目)、なす5検体(219項目)、長いも2検体(227項目)、にんにく5検体(211項目)、りんご10検体(214項目)、玄米6検体(235項目)。( )内は報告項目数

その結果、下表に示す農薬が検出されたが、いずれも基準値未満であった。

キャベツ、ばれいしょ、小松菜、とうもろこし及びにんにくについては、全ての項目について定量下限未満であった。

###### イ 輸入農産物の残留農薬検査

令和7年度は、県内に流通している輸入農産物としてオレンジ3検体(221項目)の残留農薬検査を実施した。( )内は報告項目数

その結果、下表に示す農薬が検出されたが、いずれも基準値未満であった。

#### 検出農薬

	作物名	検出農薬名(検出検体数)
国産	かぶ	クロルフェナピル(1)
	だいこん	オキサミル(1)
	きゅうり	アズキシストロピン(1)、クロルフェナピル(1)、プロシミドン(1)
	にんじん	トルフェンピラド(1)
	ほうれんそう	イミダクロプリド(1)、エトキサゾール(1)
	ピーマン	アセタミプリド(1)、ペルメトリン(1)
	なす	アズキシストロピン(1)
	長いも	メタラキシル及びメフェノキサム(1)
	りんご	アセタミプリド(8)、シペルメトリン(9)、スピロジクロフェン(2)、チアクロプリド(1)、プロパルギット(2)
	玄米	トリシクラゾール(2)、フェリムゾン(1)、プロモブチド(1)
輸入	オレンジ	イマザリル(3)、チアベンダゾール(3)、ブプロフェジン(2)、フルジオキソニル(3)、ペンディメタリン(2)

### ウ 流通貝の貝毒検査

貝毒による食中毒を未然に防止するため、流通貝について麻痺性及び下痢性貝毒検査を継続的に実施している。平成28年度から下痢性貝毒についてはLC-MS/MSを用いた機器分析による検査を実施している。

令和7年度は、5月に採捕された県内産ホタテガイ5検体について検査を実施した結果、麻痺性貝毒が検出されたものはなかった。下痢性貝毒は、3検体からジノフィシストキシン-1が検出されたが、規制値未満であった。

### エ りんごジュースのカビ毒検査

県産りんごジュースの安全性を確保するため、平成17年度から、カビ毒(パツリン)の検査を実施している。令和7年度は、10検体について検査した結果、すべて定量下限(0.004 µg/g)未満であった。また、pHを測定したところ3.5~4.0であった。

### オ 清涼飲料水(ミネラルウォーター類を除く)中のヒ素及び鉛検査

土産品等で売られている清涼飲料水の安全性を確保するため、規格基準検査を実施している。令和7年度は、りんごジュース等7検体を検査した結果、すべて不検出であった。

### カ アレルギー物質検査

令和7年度は、44検体(菓子類21検体、めん・パン類8検体、調理食品3検体、調味料及びスープ3検体、加工魚介類2検体、豆類の調製品1検体、野菜加工品2検体、食肉製品2検体、加工卵製品1検体、粉類1検体)の特定原材料6品目(小麦、そば、落花生、卵、乳、えび・かに)について、それぞれ2種類の検査キットでスクリーニング検査を実施した。

その結果、食品採取重量1g当たり10 µg以上の特定原材料が含まれると判断された検体はなかった。

### キ 魚類加工品のヒスタミン検査

ヒスタミンによる食中毒を未然に防止するため、令和3年度から魚類加工品のヒスタミン検査を実施している。令和7年度は、青森県内に流通している魚類加工品(輸入品を含む)7検体について検査した結果、すべて定量下限未満であった。

## (2) 食品中の食品添加物検査

### ア 甘味料の定量検査

甘味料であるサッカリン塩類について、県内に流通している使用表示のない菓子6検体について検査した結果、すべて定量下限未満であった。

### イ 保存料の定量検査

保存料のソルビン酸およびその塩類について、県内に流通しているジャム7検体、つくだ煮1検体、漬物6検体について検査した結果、使用表示のない12検体はすべて定量下限未満であった。使用表示のあった漬物2検体は使用基準を満たしていた。

安息香酸及びパラオキシ安息香酸エステル類について、しょう油4検体、清涼飲料水4検体について検査した結果、使用表示のない7検体はすべて定量下限未満であった。安息香酸の使用表示があった清涼飲料水1検体は使用基準を満たしていた。

### ウ 亜硝酸根の定量検査

県内に流通している食肉製品7検体について検査した結果、使用表示のない2検体はすべて定量下限未満であった。使用表示のあった5検体は使用基準を満たしていた。

### エ 食用タール色素の定性検査

県内に流通しているしょうゆ2検体、みそ1検体、漬物4検体、菓子1検体について検査した結果、食用タール色素の使用表示のあったもの2検体はすべて表示どおりの色素が検出された。食用タール色素の使用表示のないもの6検体からは食用タール色素は検出されなかった。

## (3) 畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査

畜水産食品の安全性を図るため、主に県産品について動物用医薬品検査を実施している。令和6年度までは合成抗菌剤及び寄生虫駆除剤等抗菌性物質のLC-MS/MSによる一斉分析法のみ実施していたが、組織

改編により令和7年度からは鶏卵、牛乳等については残留抗生物質の簡易検査も実施している。

令和7年度は、県内で収去された鶏卵11検体について「畜水産食品中の残留抗生物質簡易検査法」及び一斉分析法(31項目)を、牛乳7検体について「ペーパーディスク法」及び一斉分析法(41項目)について検査を実施した結果、すべて定量下限未満であった。

また、青森県内で生産された鶏の筋肉、腎臓、肝臓各8検体についてLC-MS/MSによる一斉分析検査(36~42項目)を実施した。その結果、すべて定量下限未満であった。

#### (4) 家庭用品の試買検査

昭和55年度から、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づく家庭用品の試買検査を実施している。令和7年度は、家庭用洗剤10検体について容器試験、塩酸消費量等(合計4項目)の検査を、繊維製品10検体についてはホルムアルデヒドの検査を実施した。

その結果、酸性家庭用洗剤4検体のうち1検体(有機酸含有の表示あり)で塩化水素又は硫酸検査において基準を超過した。他の検体については、すべて規格に適合していた。

#### (5) 医薬品の収去検査

不良医薬品の製造及び流通を防止するため、医薬品等一斉監視指導において収去した医薬品の検査を実施している。令和7年度は、6検体についてロキソプロフェンナトリウム錠の定量試験を実施した結果、すべて規格に適合していた。

#### (6) その他の行政検査

##### ア フグによる食中毒疑いに係る検査

令和7年10月に津軽地方において自分で釣ったフグを捌いて喫食したことによる食中毒疑いが発生した。調理残品(フグ肝臓)1検体、患者尿1検体について、LC-MS/MSによりフグ毒テトロドトキシン分析を実施したところ、両検体からテトロドトキシンが検出された。

##### イ 食肉衛生検査所で「食肉の抗菌性物質簡易検査法(改定法)」で陽性となった事例の検査

令和8年2月に食肉衛生検査所において食肉の抗菌性物質簡易検査法(改定法)で陽性となった牛腎臓検体について、 $\beta$ -ラクタム系抗生物質についてLC-MS/MS分析を実施した。その結果、ベンジルペニシリンが検出されたが基準値未満であった。

##### ウ トリカブトによる食中毒疑いに係る検査

令和8年3月に津軽地方においてトリカブトをニリンソウと誤認して喫食したことによる食中毒疑いが発生した。食品残品(植物体)3検体、患者胃液1検体及び患者尿2検体について、LC-MS/MSによりトリカブト毒(アコニチン等)分析を実施したところ、食品残品の一部と患者胃液・尿からトリカブト毒であるアコニチン、メサコニチン及びジェサコニチンが検出された。

### 3.2 精度管理調査

#### (1) 食品薬品安全センター秦野研究所による外部精度管理調査

平成11年度から一般財団法人食品薬品安全センター秦野研究所による食品衛生外部精度管理調査に参加している。

令和7年度は、重金属(玄米のカドミウム)、残留農薬(にんじんペーストのアトラジン、クロルピリホス、ダイアジノン、チオベンカルブ、フルトラニル、マラチオンの6種のうち3種)、残留動物用医薬品(豚ももペーストのスルファジミジン)、麻痺性貝毒(ホタテガイペースト)、食品添加物I(酸性タール色素の中の許可色素の定性)、食品添加物II(ソルビン酸の定量)及びアレルギー物質(卵)(ベビーフード)の7項目について実施した。

調査結果はいずれも良好であった。

#### (2) 医薬品の外部精度管理調査

各都道府県において医薬品等の試験検査を受託する衛生検査所等の試験検査機関を対象として、医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性を確保することを目的に実施されている国立医薬品食品衛生研究所薬品部第三室による外部精度管理調査に平成27年度から参加している。

令和6年度に参加したベラパミル塩酸塩錠の定量法(HPLC法)及び確認試験(紫外可視吸光度測定法)

の結果はいずれも良好であった。

令和7年度は、エナラプリルマレイン酸塩錠（定量法（HPLC法））について実施した。

**(3) 地域保健総合推進事業（北海道・東北・新潟ブロック）精度管理事業**

地方衛生研究所の連携事業として、健康危機事例への対応能力の向上のため、地域ブロックごとに模擬訓練又は精度管理事業を行っている。

令和7年度は、スズランの混入による食中毒を想定した精度管理で、担当部署が作成したスズランが混入したギョウジャニンニクのおひたし中のコンバラトキシンの定量を実施した。結果は良好であり、地域ブロック内での情報共有が図られた。

**(4) 一般社団法人日本バイオテクノロジー認証機構（JBCO）主催による食品の技能比較試験**

JBCO主催による技能試験（理化学試験：ヒスタミン）に参加した。

さば水煮缶中のヒスタミンについて分析したところ、結果は良好であった。

**(5) 下痢性貝毒検査に関する試験所間比較試験**

茨城大学農学部食生命科学科が主催の標記に参加し、オカダ酸及びジノフィシストキシン-1の分析を行ったところ、結果は良好であった。

業務実績総括表（令和7年度）

分類	部門	事業	検体数	項目数 /1検体	総項目数※2
試験検査	(1)有害物質検査	① 国産農産物の残留農薬検査 ※1	67	211～241	15,118
		② 輸入農産物の残留農薬検査	3	221	663
		③ 流通貝の貝毒検査	5	2	10
		④ りんごジュースのカビ毒検査	10	2	20
		⑤ 清涼飲料水（ミネラルウォーターを除く）の鉛及びヒ素検査	7	2	14
		⑥ アレルギー物質検査	44	2	88
		① 魚類加工品のヒスタミン検査	7	1	7
		小計	143		15,920
	(2)食品添加物検査	① 甘味料	6	1	6
		② 保存料	22	1～6	62
		③ 発色剤	7	1	7
		④ 食用タール色素	8	12	96
		小計	43		171
	(3)畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査	① 動物用医薬品検査（鶏卵）	11	3～31	374
		② 動物用医薬品検査（牛乳）	7	1～41	294
		③ 動物用医薬品検査（鶏）	24	36～42	944
		小計	42		1,612
	(4)家庭用品の試買検査	① 家庭用洗剤の検査	10	4	40
		② 繊維製品の検査	10	1	10
		小計	20		50
	(5)医薬品の収去検査		6	1	6
	(6)その他の行政検査		3	1～6	8
	合計			257	
精度管理	(1)外部精度管理調査（食品薬品安全センター）		7	1～6	15
	(2)医薬品の外部精度管理		1	2	2
	(3)地域保健総合推進事業（北海道・東北・新潟ブロック）精度管理事業		1	1	1
	(4)技能比較試験（JBCO）		1	1	1
	(5)試験所間比較試験（茨城大学農学部）		1	2	2
	合計		11		21
総数			268		17,788

※1 1検体当たり約250項目について検査を実施したが、各農産物について試験法の妥当性が確認され同時実施の添加回収試験で良好だった項目についてのみ項目数に計上した。

※2 検体数×項目数の総和

## 4 研修等業務（所内研修会）

研修名	研修内容	実施日	対象者	受講者数	開催部名
GLP 動物飼育管理の基礎	動物実験管理体制及び実験動物を扱うための知識習得	2025/4/8	動物実験新規担当者	2	理化学部
GLP 食品検査の基礎（OJT）	残留農薬検査による基礎技術習得	2025/4/17	食品検査新規試験検査担当者等	2	理化学部
GLP 検体受付の研修	食品衛生検査における受付業務の習得	2025/4/18	食品検査新規試験検査担当者	2	理化学部
GLP 食品検査の基礎	食品衛生検査施設等における業務管理についての知識習得	2025/4/25	食品検査新規試験検査担当者等	14	理化学部他
病原体等の包装・運搬講習会	検体の梱包包装や、運搬時の表示等に係る知見や実務の習得	2025/7/25	保健所、医療機関担当者ほか	18	微生物第一部
GLP 信頼性確保部門研修	不確かさとトレーサビリティについて	2025/9/19	食品検査担当者	7	信頼性確保部門
第1回細菌性食中毒検査	細菌性食中毒の検査方法の習得	2025/11/4～7	微生物第一部員	3	微生物第二部
第2回細菌性食中毒検査	細菌性食中毒の検査方法の習得	2025/11/25～28	微生物第一部員	2	微生物第二部
GMP 医薬品検査の基礎	GMP 省令、PIC/S 及び公的認定試験機関について	2025/11/12	医薬品検査新規担当者	3	理化学部
GMP 医薬品検査の基礎	日本薬局方についての知識習得	2025/11/12	医薬品検査新規担当者	3	理化学部
保健所と衛生研究所の連携強化研修会	健康危機に対応するため、県内保健所と衛生研究所の連携を強化する	2025/12/1	保健衛生課、保健所担当者ほか	50	所長
GLP 食品収去検査の事務研修	kintone 操作研修	2025/12/3	食品検査担当者	3	理化学部
第1回ウイルス研修①	ウイルス性食中毒の検査方法の習得（生便編）	2026/1/19	微生物第二部員	3	微生物第一部
GMP 医薬品検査の現状	FDA 査察の最新動向と日本版ワーニングレター（Web）	2026/1/20	医薬品検査担当者	5	理化学部
第1回ウイルス研修②	ウイルス性食中毒の検査方法の習得（生便編）	2026/1/26	微生物第二部員	2	微生物第一部
第2回ウイルス研修①	ウイルス性食中毒の検査方法の習得（食品・拭き取り編）	2026/2/20	微生物第二部員	2	微生物第一部
第2回ウイルス研修②	ウイルス性食中毒の検査方法の習得（食品・拭き取り編）	2026/2/27	微生物第二部員	3	微生物第一部

## 5 年間動向

### (1) 講師等派遣

研修等の名称	内容 (対象者)	実施日	所属 (職員氏名)
保健所職員向け細菌研修	細菌性食中毒検査について (保健所)	2025/4/18	微生物第二部 (新堂美穂)
令和7年度結核予防業務検討会	VNTR分析の活用について (保健所)	2025/6/30	微生物第一部 (高橋洋平)
衛生微生物技術協議会第45回研究会	シンポジウムIV 薬剤耐性 (AMR) 「NGS解析によりblaVMB-1が検出されたカルバペネマーゼ産生Enterobacter cloacae complexの経緯と概要」 (研究会参加者)	2025/7/17	微生物第一部 (高橋洋平)

### (2) 委員会、協議会等の委員

委嘱団体等の名称	委員の名称	任 期	所属 (職員氏名)
青森県 (保健衛生課)	青森県感染症対策連携協議会構成員	2025/4/1 ～2027/3/31	所 長 (定 孝)
青森県 (保健衛生課)	青森県感染症発生動向調査委員会委員	2025/4/1 ～2027/3/31	所 長 (定 孝)
青森市	青森市精度管理専門委員	2024/4/1 ～2026/3/31	理 化 学 部 (山本 明美)
青森県 (医療薬務課)	青森県精度管理専門委員	2023/8/31 ～2026/8/30	微生物第一部 (高橋洋平)
青森県 (保健衛生課)	新型インフルエンザ等対策青森県有識者会議委員	2024/9/9 ～2026/9/8	微生物第一部 (坂 恭平)
八戸市	八戸市衛生検査所精度管理専門委員	2025/10/1 ～2027/9/30	理 化 学 部 (山本 明美)

**(3) 令和7年度職員研究発表会「あすをひらく」**

開催日時：令和8年2月6日（金）

開催場所：青森県自治研修所 2階2-1号室

発表者		演題名
所属	氏名	
衛生研究所 微生物第一部	岩舘 樹里	当部における急性呼吸器感染症の検査について
衛生研究所 微生物第二部	兜森 心朗	当所における食品からの細菌分離状況（2020～2025年度）
衛生研究所 理化学部	内海 宣俊	飲料水等に関するオフフレーバーの分析法について
衛生研究所 理化学部	福士 貴史	魚介類中の動物用医薬品の検査法について
食肉衛生検査所 おいらせ支所 指導課	永田 健人	牛における疣贅性心内膜炎の発生状況と分離菌の同定
東青環境管理部 環境調査研究課	阿部 真之	酸性雨測定結果の評価と黄砂の影響
東青環境管理部 環境調査研究課	田村 麻衣子	地下水水質概況調査の紹介及び令和元年度から令和5年度までの測定結果について
原子力センター 安全監視課	青木 亮介	青森県東方沖地震に係る原子力センターの対応 ～業務紹介～
原子力センター 分析課	松倉 祐介	連続採取・連続測定による大気浮遊じん中の放射能に係る考察

**(4) 会議・学会・研修会等出席状況**

**ア 会議・検討会等出席**

名称	開催地	開催月日	出席者	出席者数
令和7年度生活衛生・食品衛生関係機関会議	青森市	2025/4/23	微生物第一部長 ほか	3
青森県感染症発生動向調査委員会	Web 開催	2025/4/23	所長ほか	5
地方衛生研究所全国協議会 第1回理事会・総務委員会（合同）	Web 開催	2025/5/9	所長	1
地方衛生研究所全国協議会 臨時総会	Web 開催	2025/6/5	所長	1
「地域保健総合推進事業」 第1回ブロック長等会議	Web 開催	2025/6/5	所長	1
環境水に含まれる新型コロナ等病原体情報の活用に関する研究小班会議	Web 開催	2025/6/6	微生物第一部長	1

リケッチアレファレンスセンター会議	Web 開催	2025/7/1	微生物第一部員	1
大腸菌レファレンスセンター会議	Web 開催	2025/7/10	微生物第二部員	4
レジオネラレファレンスセンター会議	Web 開催	2025/7/4	微生物第一部員	1
地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部総会	青森市	2025/7/19-20	所長ほか	6
大腸菌レファレンスセンター会議	Web 開催	2025/7/10	微生物第一部員	1
全国地方衛生研究所所長会議	Web 開催	2025/7/29	所長	1
ノロウイルス（下痢症ウイルス）レファレンスセンター会議	Web 開催	2025/8/4	微生物第一部員	1
地方衛生研究所全国協議会 会長表彰選考会	Web 開催	2025/8/22	所長	1
地方衛生研究所全国協議会 第2回理事会・総務委員会(合同)	Web 開催	2025/8/22	所長	1
「地域保健総合推進事業」第1回地域ブロック会議	青森市	2025/9/9	所長ほか	4
地全協支部微生物研究部会総会・研修会	仙台市	2025/10/2-3	微生物第一部員	2
令和7年度地衛研全国協議会北海道・東北・新潟支部衛生化学研究部会総会	福島市	2025/10/2-3	理化学部員	2
地域レファレンスセンター連絡会議	仙台市	2025/10/3	微生物第一部員	2
地全協支部公衆衛生情報研究部会総会・研修会	新潟市	2025/10/16-17	微生物第一部員	1
地方衛生研究所全国協議会・第76回総会	静岡市	2025/10/28	所長	1
地方衛生研究所全国協議会学術委員会	静岡市	2025/10/28	所長	1
地方衛生研究所全国協議会臨時理事会	書面開催	2025/11/14-21	所長	1
「地域保健総合推進事業」第2回地域ブロック会議	Web 開催	2025/12/19	所長ほか	4
「地域保健総合推進事業」第2回地方衛生研究所ブロック長等会議	Web 開催	2026/1/15	所長	1
地域保健総合推進事業「地方感染症情報センター担当者会議」	和光市	2026/1/23	微生物第一部長	1
青森県感染症対策連携協議会第2回全体会議	Web 開催	2026/1/29	所長ほか	3
地方衛生研究所全国協議会第2回臨時理事会	書面開催	2026/2/27-3/6	所長	1
青森県感染症対策連携協議会第3回全体会議	書面開催	2026/3/12-25	所長	1

イ 学会・研究会等出席

名 称	開催地	開催月日	出席者	出席者数
日本食品化学学会第31回総会・学術大会	滋賀県 草津市	2025/6/5-6	理化学部員	1
第5回地研現場の会・研究会	札幌市	2025/7/15	微生物第一部員	2
衛生微生物技術協議会第45回研究会	札幌市	2025/7/16-17	微生物第一部員	2
日本食品微生物学会 第46回日本食品微生物学会学術講演会	神奈川県 川崎市	2025/9/18~9/19	微生物第二部員	1
日本食品衛生学会第121回学術講演会	東京都	2025/10/16-17	理化学部員	1
ウイルス性下痢症研究会学術集会	Web 開催	2025/10/27	微生物第一部員	1

第84回日本公衆衛生学会総会	静岡県 静岡市	2025/10/29~10/31	微生物第二部長 ほか	2
日本ウイルス学会学術集会	浜松市	2025/10/28-30	微生物第一部長	1
第62回全国衛生化学技術協議会年会	高崎市	2025/11/6-7	理化学部員	1
令和7年度地衛研全国協議会近畿支部自然毒部会研究発表会	神戸市	2025/11/21	理化学部員	1
第57回日本食品微生物学会学術セミナー in 宮崎	宮崎県 宮崎市	2025/11/28	微生物第二部長	1
公衆衛生情報研究協議会 第39回総会・研究会	和光市	2026/1/22-23	微生物第一部長	1

ウ 研修会・講習会等出席

名 称	開催地	開催月日	出席者	出席者数
第1回トレーナー研修	青森市	2025/4/11	微生物第二部長	1
細菌性食中毒検査研修(部内間交流)	青森市	2025/4/18	微生物第一部長	2
PCRの基礎と最新PCR酵素のご紹介	Web開催	2025/4/18	微生物第一部長	1
リアルタイムPCRの基礎～発現解析のコツ～	Web開催	2025/4/21	微生物第一部長	1
もっと基礎からわかるリアルタイムPCR	Web開催	2025/5/1	微生物第一部長	1
バイオ基礎セミナー PCRと遺伝子解析入門	Web開催	2025/5/8	微生物第一部長	3
サイエックスウェビナー LC-MSの基礎	Web開催	2025/5/22	理化学部員	1
病原体等の包装・運搬講習会(厚生労働省主催)	東京都	2025/5/23	微生物第一部長	1
(株)島津製作所 これがヒント! 逆相カラム選択ガイド 2025	Web開催	2025/5/23	理化学部員	1
第6回新採用者前期研修	青森市	2025/5/26~29	微生物第二部長	1
Waters 麻痺性貝毒、PFAS分析ソリューションの紹介	Web開催	2025/5/27	理化学部員	7
テクニカルセミナー「これから始める人は必見! 細胞培養のキホンのキ ~必要なものからやり方まで~」	Web開催	2025/6/2	微生物第一部長	1
主幹研修	青森市	2025/6/2~4	微生物第二部長	1
東京顕微鏡院 食品微生物検査基礎講座	Web開催	2025/6/5~6/19	微生物第二部長	1
2025年度国際感染症セミナー(H5N1インフルエンザ)	Web開催	2025/6/11	微生物第一部長 ほか	2
食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者等研修会	東京都	2025/6/27	微生物第一部長	1
NGSを用いた集団集団対応の基盤整備に向けて	Web開催	2025/7/1	微生物第一部長 ほか	4
感染症サーベイランスシステム オンライン研修会	Web開催	2025/7/9	微生物第一部長	2
第16回FDSC食品衛生精度管理セミナー	東京都	2025/7/25	理化学部員	1
(株)島津製作所 PFAS Webinar 2025	Web開催	2025/7/29	理化学部員	2
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	Web開催	2025/7/31	微生物第一部長	3

日本食品検査微生物検査 微生物基礎・判定研修コース	Web 開催	2025/6/5～6/19	微生物第二部員	1
青森県立保健大学大学院特別講義	Web 開催	2025/8/7	微生物第二部員 理化学部員	5 7
テクニカルセミナー「いまさら聞けない！細胞カウントを基本から学ぼう」	Web 開催	2025/8/18	微生物第一部長	1
2025年度 特別管理産業廃棄物管理責任者に関する講習会	Web 開催 青森市	2025/8/18～9/5 2025/9/5	微生物第二部員	1
ポリオ環境水サーベイランス説明会	Web 開催	2025/8/20、9/17	微生物第一部員	4
初めての次世代シーケンスセミナー	Web 開催	2025/8/29	微生物第一部長	1
動物用医薬品の残留抗生物質検査に係る研修	食肉衛生 検査所	2025/9/1	理化学部員	2
令和7年度自治体向け ISO/IEC17025 研修会	Web 開催	2025/9/1, 10/1, 12/17, 2026/2/17	理化学部員	4
NanoDrop 微量分光光度計について理解を深めよう！～正しく理解するための基礎知識～	Web 開催	2025/9/8	微生物第一部長 ほか	2
第2回試験検査担当者を対象とした Web 講習会(理化学系)	Web 開催	2025/9/8	理化学部員	6
信頼性確保部門研修	青森市	2025/9/19	微生物第一部員	2
テクニカルセミナー「細胞培養における深刻な問題：コンタミネーションについて学ぼう！」	Web 開催	2025/9/24	微生物第一部長	1
JBCO 技能試験 2024 理化学試験（ヒスタミン） フォローアップセミナー	Web 開催	2025/9/26	理化学部員	3
食品衛生協会食品衛生研究所 細菌検査の基礎に関する実習	東京都 町田市	2025/10/2～10/3	微生物第二部員	1
東京顕微鏡院 食中毒菌観察セミナー	東京都 中央区	2025/10/3	微生物第二部員	1
第6回新採用者後期研修	青森市	2025/10/6～8	微生物第二部員	1
△9-THC 分析研修	東京都	2025/10/31	理化学部員	1
細菌研修①(部内間交流)	青森市	2025/11/4～7	微生物第一部員	2
地方衛生研究所 Web セミナー「原因不明疾患における NGS のアプローチ」	Web 開催	2025/11/6	微生物第一部長 ほか	3
細菌研修②(部内間交流)	青森市	2025/11/25～28	微生物第一部員	2
第2回自治体情報交換会(感染症サーベイランスシステム)	Web 開催	2025/12/3	微生物第一部員	2
「腸管出血性大腸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	福島市	2025/12/5	微生物第一部員	2
令和7年度 薬剤耐性菌の検査に関する研修 アップデート コース	Web 開催	2025/12/10	微生物第一部員	2
地方衛生研究所全国協議会ゲノムデータ解析研修 北海 道・東北・新潟ブロック	仙台市	2025/12/15-16	微生物第一部員	1
令和7年度第3回感染症危機管理研修会	Web 開催	2025/12/19	微生物第二部長	1
令和7年度 ミニシンポジウム：MALDI TOF MS を用いた微 生物検査の有用性とその行政効果	Web 開催	2025/12/23	微生物第一部員	2

SNPcaster 講習会	Web 開催	2025/12/24	微生物第一部長	1
国立保健医療科学院公開シンポジウム2025 災害と公衆衛生ー現場のダイナミクスと予防方策ー	Web 開催	2026/1/15	微生物第一部長	1
令和7年度指定薬物分析研修会	川崎市	2026/1/30	理化学部員	1
第6回日本食品衛生学会北海道・東北ブロックセミナー	秋田市	2026/1/30	理化学部員	1
令和7年度職員研究発表会「あすをひらく」	Web 開催	2026/2/6	微生物第二部長	2
実験動物管理者等研修会	Web 開催	2026/2/13	理化学部員	6
令和7年度地衛研全国協議会理化学部会 衛生理化学分野研修会	Web 開催	2026/2/17	理化学部員	3
令和7年度希少感染症・重点感染症診断技術研修会	Web 開催	2026/2/18-19	微生物第一部長	2
(公社)日本食品衛生学会 第27回特別シンポジウム	東京都	2026/2/20	理化学部員	1
地域保健総合推進事業発表会	Web 開催	2026/2/25	微生物第二部長	1
2025年度 第3回(一財)日本食品分析センター講演会	大阪市	2026/2/27	理化学部員	1
第41回宮城県保健環境センター研究発表会	Web 開催	2026/3/6	微生物第二部長	5

# III 研究報告

## Table of Contents

### 1. Reports

Pathogen surveillance of infectious gastroenteritis-causing bacteria isolated from humans in Aomori Prefecture (2024)

Saki Kasai, Manami Musashi, Yohei Takahashi . . . . . 23

### 2. Notes

Detection status of carbapenem-resistant Enterobacterales in Aomori Prefecture (2021–2025)

Saki Kasai, Manami Musashi, Shihomi Tsushima, Yukina Hashimoto, Yohei Takahashi . . . . . 28

Analytical methods for off-flavors in drinking water and related samples

Nobutoshi Utsumi, Asuka Igarashi, Akemi Yamamoto . . . . . 31

# 1 報 文

## 青森県でヒトから分離された感染性胃腸炎起因菌の病原体サーベイランス (2024年)

葛西 咲 武差愛美 高橋洋平

県内の10定点機関で2024年に分離されたサルモネラ属菌、ビブリオ属菌及びエルシニア属菌の3属の感染性胃腸炎起因菌の生化学的試験、血清学的試験、PCR及び薬剤感受性試験を実施した。その結果、サルモネラ属菌では血清型O4:i:-が全体の約30%を占めたほか、プラスミド性又はバクテリオファージ由来の病原遺伝子の保有状況には、血清型による差が認められた。エルシニア属菌については、報告数が例年と比較して少なかったものの、本サーベイランスでは報告が稀な*Y. pseudotuberculosis*が1株検出されており、検出年齢層及び薬剤耐性において*Y. enterocolitica*とは異なる傾向を示した。

Key words : *Salmonella*, *Vibrio*, *Yersinia*, surveillance

### 1. はじめに

青森県衛生研究所では、飲食起因感染症の早期発見と予防を目的に、県内の10定点機関における感染性胃腸炎起因菌（サルモネラ属菌 *Salmonella* spp.、カンピロバクター属菌 *Campylobacter* spp.、ビブリオ属菌 *Vibrio* spp. 及びエルシニア属菌 *Yersinia* spp.）の検出状況を、青森県病原微生物検出情報として週単位で取りまとめ公表している<sup>1)</sup>。このうち、サルモネラ属菌、ビブリオ属菌及びエルシニア属菌の3属については、定点機関からの検出報告をもとに菌株を収集し、性状解析を実施している<sup>2)</sup>。

今回、2024年に分離されたサルモネラ属菌、ビブリオ属菌及びエルシニア属菌の3属の感染性胃腸炎起因菌を対象として、生化学的試験、血清学的試験、PCR及び薬剤感受性試験を実施し、その結果を取りまとめたので報告する。

### 2. 調査方法

#### 2.1 材料

サルモネラ属菌、ビブリオ属菌、エルシニア属菌について、2024年1月から同年12月の1年間に10定点機関からの検出報告をもとに収集した菌株を用いた。

#### 2.2 生化学的試験

既報<sup>2)</sup>と同様に、各種分離培地及び確認培地（栄研化学、日水製薬（現：島津ダイアグノスティクス）

又はBD）を用いて、定法に従い菌種を確認した。必要に応じて、同定キットapi20E又はID32E（いずれもビオメリュー）を用いた。加えて、ビブリオ属菌については、NaCl（0%、3%、8%及び10%）加ペプトン（BD）における発育を確認し、エルシニア属菌においては、各種糖分解培地を含む確認培地、リパーゼ・レシチナーゼ反応、β-グルコシダーゼ・β-ガラクトシダーゼ検出試験により、菌種及び生物型を確認するとともに、低温（22℃）及び高温（37℃）培養における運動性及び自己凝集反応を調べた<sup>11,12)</sup>。

#### 2.3 血清型別試験

サルモネラ属菌及びエルシニア属菌については、免疫血清（デンカ）を用いて定法に従い血清型を確認した。

#### 2.4 PCR

PCR試薬には、EmeraldAmp MAX PCR Master Mix（いずれもタカラバイオ）を用い、各属の菌株を次のとおりPCRに付した。

サルモネラ属菌に対しては、既報<sup>2,3)</sup>と同様に、*fljB*の検出及び亜種推定を実施するとともに、同一の反応条件の下、既報<sup>4,6)</sup>のプライマーを用い、複相の発現に関与する*hin*、プラスミド性病原遺伝子*spvRBC*、プラスミド性線毛遺伝子*pefA*及びバクテリオファージ由来の病原遺伝子である*sodCI*、*gipA*、*sopE*の保有状況を調べた。実施にあたっては、亜種推定<sup>3)</sup>の反応系を1セット、*hin*、*spvRBC*、*pefA*の

検出系を1セット、*sodCI*, *gipA*, *sopE* の検出系を1セットの計3セットの multiplex PCR とした。得られた増幅産物は3%アガロースゲルで電気泳動した。

ビブリオ属菌に対しては、既報<sup>2,7-10</sup>)と同様に、菌種確認のPCRを実施し、得られた増幅産物を2%アガロースゲルで電気泳動した。

エルシニア属菌についても、既報<sup>2,12-15</sup>)と同じく、PCRによる菌種・抗原遺伝子型の確認及び病原遺伝子(染色体性:*inv*, *ail*, *ystA*, *ystB*; プラスミド性:*yadA*, *virF*)の検索を行った。実施にあたっては、既報の検出系<sup>13)</sup>を2セット、*yadA*, *virF*, *ystA* の検出系を1セットの計3セットの multiplex PCR とした。

## 2.5 薬剤感受性試験

既報<sup>2)</sup>及び定法に従い、KBディスク(栄研化学)を用いて1濃度ディスク拡散法により行った。McFarland濃度0.5に調製した菌液をミュラーヒントンII寒天培地(BD)に塗布し、ディスク配置後、35℃、好氣的条件下で16~18時間培養後判定した。エルシニア属菌の培養時間は24時間とした。使用薬剤は、β-ラクタム系薬剤11剤(ABPC, PIPC, CEZ, CTM, CTX, CAZ, CFPM, CMZ, IPM, MEPM, AZT)及びそれ以外の薬剤13剤(FOM, GM, KM, AMK, TC, DOXY, MINO, NA, CPFX, LVFX, ST, CP, CL)の計24剤とした。ビブリオ属菌における使用薬剤は12剤(ABPC, CTX, CAZ, CFPM, CFX, IPM, MEPM, GM, AMK, TC, CPFX, ST)とした。

## 3. 結果と考察

### 3.1 サルモネラ属菌

2024年の病原微生物検出情報では39例のサルモネラ属菌の報告があり、このうち38株を収集することができた。収集した株の試験結果は表1のとおりであった。

サルモネラ属菌は、中津軽地域からの搬入が16株と最も多かった。収集した38株の由来を10歳刻みの年齢区分別に見ると、0歳~9歳から8株、10歳~19歳から3株、20歳~29歳から5株、30歳~39歳から4株、40歳~49歳から3株、50歳~59歳から5株、70歳~79歳から5株、80歳~89歳から5株と幅広い年齢区分から検出されていた。血清型ではO4:i:-が12株と最も多く、次いで、Typhimuriumが5株、Thompsonが5株、Korbolが3株と続いた。

このほか、*S. enterica* subsp. *diarizonae* と同定された株が1株、運動性陰性の *S. enterica* subsp. *enterica* と同定された株が1株認められたが、サルモネラ属

菌免疫血清(デンカ)では血清型を特定できなかった。

病原遺伝子については、*spvRBC* がO4:i:-及びTyphimuriumのみから検出される等、血清型により保有状況に差が認められたほか、バクテリオファージ由来の病原遺伝子については、O4:i:-において同じ血清型の中でも保有状況に差が認められた。

薬剤感受性試験の結果では、3剤以上の薬剤に耐性を示した血清型はO4:i:-及びTyphimuriumのみであった。Typhimuriumは5株全てがABPC, PIPC, TC, CPの4薬剤に耐性を示し、保有する病原遺伝子も*spvRBC*, *pefA*, *sodCI*で全て同じであった。保菌者の年齢区分は全て40歳以上であり、性別や検出地域に偏りは見られなかった。なお、今回の調査対象株では、セフェム系薬剤や、カルバペネム系薬剤に耐性を示す株は確認されなかった。

### 3.2 ビブリオ属菌

2024年の病原微生物検出情報では2例のビブリオ属菌の報告があり、このうち1株を収集することができた。試験の結果、菌種は*V. fluvialis*であり、薬剤感受性試験ではABPCに耐性が認められた。

### 3.3 エルシニア属菌

2024年に収集することができたエルシニア属菌は8株であり、報告数は例年より少なかった。収集した菌株の試験結果は表2のとおりであり、菌種は*Y. enterocolitica*が7株、*Y. pseudotuberculosis*が1株であった。*Y. enterocolitica*については、血清学的試験と抗原遺伝子型(Ogと表記)の結果が全て一致していたため、本報告では、表記を全てOgで統一している。

病原体保有者の年齢区分について、*Y. enterocolitica* 7株は、0歳~9歳から1株、10歳~19歳から4株、30歳~39歳から2株検出され、*Y. pseudotuberculosis*は70歳~79歳の区分から分離されていた。

*Y. enterocolitica* の抗原遺伝子型・生物型では、Og:3/4が5株、Og:8/1Bが2株であった。*Y. pseudotuberculosis*は、偽結核菌群別用免疫血清(デンカ)1群~6群では凝集が認められなかった。

22℃培養での運動性については、*Y. enterocolitica* Og:3では全ての供試株が陰性もしくは微弱であった一方、Og:8では陽性となり、例年同様、抗原遺伝子型により低温培養時の運動性に違いが認められた。*Y. pseudotuberculosis*の22℃培養での運動性は微弱であった。

病原性プラスミド(pYV)の保持状況については、表2のとおり、*Y. enterocolitica* Og:8では全ての株が

保持していたのに対し、Og:3/4 では、試験の時点で5株中2株が保有していなかった。*Y. pseudotuberculosis* については、pYVの保有が認められた。

薬剤感受性試験の結果では、*Y. enterocolitica* Og:3/4の全ての供試株がABPC,CEZに耐性を示したのに対し、Og8/1Bは、CEZにのみ耐性を示した。一方、*Y. pseudotuberculosis* は、CLの阻止円径が6mmであった以外に目立った薬剤耐性は認められなかった。

#### 4. まとめ

2024年に検出されたサルモネラ属菌、ビブリオ属菌及びエルシニア属菌の3属の感染性胃腸炎起因菌について、生化学的試験、血清学的試験、PCR法及び薬剤感受性試験を実施した。その結果、サルモネラ属菌では血清型O4:i:-が全体の約30%を占め、例年同様、プラスミド性及びバクテリオファージ由来の病原遺伝子の保有状況には、血清型や菌株間による差が認められた。エルシニア属菌の報告数は例年と比較して少なかったものの、本サーベイランスでは報告が稀な*Y. pseudotuberculosis*が1株検出されていた。*Y. enterocolitica*は例年同様、主に低年齢層由来であり、抗原遺伝子型による薬剤耐性の違いが認められた。*Y. pseudotuberculosis*は、検出年齢層及び薬剤耐性において*Y. enterocolitica*とは異なる傾向を示した。

今後も、病原体の性状を解析し、公衆衛生の質を向上させていくため、サーベイランスを継続していく必要がある。

#### 謝 辞

菌株収集に御協力いただいた、青森県立中央病院、青森市医師会臨床検査センター、青森市民病院、弘前市医師会健診センター、八戸市医師会臨床検査センター、八戸市立市民病院、つがる西北五広域連合つがる総合病院、十和田市立中央病院、一部事務組合下北医療センターむつ総合病院、公立野辺地病院の検査担当の方々に厚くお礼申し上げます。

#### 文 献

- 1) [https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kenko/seisei/byougenbiseibutu\\_top.html](https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kenko/seisei/byougenbiseibutu_top.html)
- 2) 葛西咲他：青森県でヒトから分離された感染性胃腸炎起因菌の病原体サーベイランスの検討。青森県衛生研究所年報, **1**, 43-49, 2024 及び当該文献の被参照文献
- 3) Lee, K. et al.: A novel multiplex PCR assay for

*Salmonella* subspecies identification. *J. Appl. Microbiol.*, **107**, 805-811, 2009

4) Soyer, Y. et al.: *Salmonella enterica* serotype 4,5,12:i:-, an emerging *Salmonella* serotype that represents multiple distinct clones. *J. Clin. Microbiol.*, **47**, 3546-3556, 2009.

5) Smith, K. P. et al.: Elucidation of antimicrobial susceptibility profiles and genotyping of *Salmonella enterica* isolates from clinical cases of Salmonellosis in New Mexico in 2008. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, **26**, 1025-1031, 2010.

6) Bertelloni, F. et al.: Some pathogenic characters of paratyphoid *Salmonella enterica* strains isolated from poultry. *Asian Pac. J. Trop. Med.*, **10**, 1161-1166, 2017.

7) Kim, H.-J. et al.: Multiplex PCR for detection of the *Vibrio* genus and five pathogenic *Vibrio* species with primer sets designed using comparative genomes. *BMC Microbiol.*, **15**, 239, 2015.

8) Tarr, C. L. et al.: Identification of *Vibrio* Isolates by a multiplex PCR assay and *rpoB* sequence determination. *J. Clin. Microbiol.*, **45**, 134-140, 2007.

9) di Pinto, A. et al.: A collagenase-targeted multiplex PCR assay for identification of *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio cholerae*, and *Vibrio parahaemolyticus*. *J. Food Prot.*, **68**, 150-153, 2005.

10) Chakraborty, R. et al.: Species-specific identification of *Vibrio fluvialis* by PCR targeted to the conserved transcriptional activation and variable membrane tether regions of the *toxR* gene. *J. Med. Microbiol.*, **55**, 805-808, 2006.

11) 公益社団法人日本食品衛生協会：食品衛生検査指針 微生物編 2015, 284-292.

12) Weagant, S. D. et al.: Bacteriological Analytical Manual. Chapter 8, *Yersinia enterocolitica*. January 2001; updated August 2007.

<https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm072633.htm> (2018年7月22日閲覧)

13) Garzetti, D. et al.: A molecular scheme for *Yersinia enterocolitica* patho-serotyping derived from genome-wide analysis. *Int. J. Med. Microbiol.*, **301**, 275-283, 2014.

14) Thoerner, P. et al.: PCR detection of virulence genes in *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* and investigation of virulence gene distribution. *Appl. Environ. Microbiol.*, **69**, 1810-1816, 2003.

15) Ibrahim, A. et al.: Development of a highly specific

assay for rapid identification of pathogenic strains of *Yersinia enterocolitica* based on PCR amplification of the *Yersinia* heat-stable enterotoxin gene (*yst*). *J. Clin. Microbiol.*, **35**, 1636-1638, 1997.

表1 サルモネラ属菌株の血清型、耐性薬剤及び保有病原遺伝子

O 血清群・血清型	耐性薬剤	株数(内訳)	保有遺伝子 (株数)
<b>O3,10</b>		<b>1</b>	
Madjorio	-	1	
<b>O4</b>		<b>22</b>	
O4:i:-	-	1	<i>sopE</i>
	-	1	<i>spvRBC, pefA, sodCI</i>
	-	2	<i>spvRBC, pefA, sodCI, gipA</i>
	ABPC,KM	2	<i>sodCI, gipA</i>
	TC,MINO,DOXY	2	<i>sodCI, gipA</i>
	ABPC,TC,MINO,DOXY	1	<i>sodCI, gipA</i>
	ABPC,PIPC,TC,MINO,DOXY	1	<i>sodCI, gipA, sopE</i>
	ABPC,PIPC,TC,DOXY,ST,CP	2	<i>sodCI, gipA</i>
Typhimurium	ABPC,PIPC,TC,CP	5	<i>spvRBC, pefA, sodCI</i>
Schwarzengrund	KM	1	-
	TC,NA	1	-
Brandenburg	ABPC	2	<i>gipA, sopE</i>
Stanley	-	1	<i>gipA</i>
<b>O6,7</b>		<b>9</b>	
Infantis	-	1	-
Mbandaka	-	1	-
Rissen	ABPC	1	-
Thompson	-	5	-
Virchow	-	1	<i>gipA, sopE</i>
<b>O8</b>		<b>3</b>	
Korbol	-	3	-
<b>O16</b>		<b>1</b>	
Hvittingfoss	-	1	<i>gipA</i>
<b>OUT</b>		<b>2</b>	
I	TC,DOXY	1	-
IIIb	-	1	-
総計		38	

表2 エルシニア属菌株の内訳と特徴

Og/生物型	計	pYV+	特徴(株数)
Og3/4	5	3	
Og8/1B	2	2	
OgUT/*	1	1	CL:6mm
総計	8	6	

(Abstract as follows)

Pathogen surveillance of infectious gastroenteritis-causing bacteria isolated from humans in  
Aomori Prefecture (2024)

Saki Kasai, Manami Musashi, Yohei Takahashi

In 2024, *Salmonella*., *Vibrio*, and *Yersinia*, three genera of infectious gastroenteritis-causing bacteria, were isolated at 10 fixed institutions within the prefecture, and biochemical tests, serological tests, PCR, and antimicrobial susceptibility tests were conducted. As a result, in *Salmonella*, serotype O4:i:- accounted for approximately 30% of the total, and differences by serotype were observed in the possession of plasmid-borne or bacteriophage-derived virulence genes. For *Yersinia*, although the number of reports was low compared with usual years, one strain of *Y. pseudotuberculosis*, which is rarely reported in this surveillance, was detected, and it showed trends different from *Y. enterocolitica* in terms of age distribution of detection and antimicrobial resistance.

Key words: *Salmonella*, *Vibrio*, *Yersinia*, surveillance

2 ノ ー ト

## 青森県におけるカルバペネム耐性腸内細菌目細菌の検出状況 (2021-2025 年)

葛西 咲 武差愛美 對馬志保美<sup>1</sup> 橋本恭奈<sup>2</sup> 高橋洋平

2021 年から 2025 年までに県内の医療機関からカルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE) として当所に搬入された 159 株について、発生届出数、分離菌種の傾向及びカルバペネマーゼ産生菌 (CPE) の検出状況についてまとめた。届出基準改正後の CRE 感染症届出数は、全国と同様大幅に減少した。分離菌種については、*K. aerogenes*, *E. cloacae* complex が検出数全体の約 7 割を占め、*S. marcescens* の発生比率は全国と比較して高かった。対象期間中に当所に搬入された CRE のうち、CPE と判定された菌株は 5 株であり、カルバペネマーゼ遺伝子型について、国内検出数の 7 割~9 割を占めるとされている IMP 型は、IMP-1 を保有する 1 株のみであった。

Key words : carbapenem-resistant Enterobacterales, bacterial species, carbapenemase-producing Enterobacterales

### 1. はじめに

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (carbapenem-resistant Enterobacterales : CRE) 感染症は、メロペネムなどのカルバペネム系薬剤及び広域β-ラクタム剤に対して耐性を示す腸内細菌目細菌による感染症である<sup>1)</sup>。

CRE は、そのカルバペネム系薬剤への耐性機序により、カルバペネマーゼと呼ばれるカルバペネム系薬剤を分解する酵素を産生するカルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌 (carbapenemase-producing Enterobacterales : CPE) と、それ以外の機序によるもの (non-CPE) の二つに分けられる<sup>1)</sup>。カルバペネマーゼ遺伝子の種類と分布には特徴があり、日本では IMP 型が優勢であるものの、近年では海外で報告の多い NDM 型、KPC 型、OXA-48 型等の国内報告例が増加している<sup>2)</sup>。これらいわゆる海外型はβラクタム系薬のみならずフルオロキノロン系やアミノグリコシド系等複数の系統の薬剤にも多剤耐性を獲得していることが多い。カルバペネマーゼ遺伝子はプラスミド上に存在することが多く、プラスミドを介し菌種を超えてカルバペネマーゼ遺伝子を水平伝達することができるため、耐性遺伝子が複数菌種に伝播し拡散することがある<sup>3)</sup>。実際、プ

ラスミドの水平伝達による院内感染事例も報告されており<sup>4)</sup>、医療機関等での蔓延には警戒すべき耐性菌の一つである。また、産生するカルバペネマーゼの種類に応じて薬剤の有効性が異なるため、CPE の検出状況及び遺伝子保有状況を把握することは感染対策上重要とされている<sup>2)</sup>。

今回、2021 年から 2025 年までに当所に搬入された CRE 感染症患者由来株を対象に行った試験結果について報告する。

### 2. 調査方法

#### 2.1 材料

2021 年 1 月から 2025 年 12 月の 5 年間に医療機関において CRE と判定され当所に搬入された 159 株を対象とした。このうち、届出対象は 133 株、届出非対象は 26 株であった。

#### 2.2 菌種同定

同定キット api20E、ID32E (いずれもバイオメリュー) 及び ID テスト・EB-20 (島津ダイアグノステイクス) により菌種を同定した。

#### 2.3 カルバペネマーゼ産生性試験

病原体検出マニュアル<sup>1)</sup>に従い、modified Carbapenem-inactivation method (mCIM) 法を用いて実施した。

#### 2.4 阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性試験

病原体検出マニュアル<sup>1)</sup>に従い、β-ラクタマー

1 三戸保健所

2 令和 3 年度末で退職

ゼの阻害剤であるメルカプト酢酸ナトリウム (SMA) (栄研化学)、ボロン酸、クロキサシリン (いずれも東京化成工業)、クラブラン酸、スルバクタム/アンピシリン (いずれも栄研化学または日本ベクトン・ディッキンソン株式会社) を用い、菌株のβ-ラクタマーゼ産生性を確認した。

### 2.5 PCR法によるカルバペネマーゼ遺伝子の検出

Multiplex PCR法により、カルバペネマーゼ遺伝子の検出系<sup>5)</sup>1セット(KPC型、IMP型、NDM型、VIM型、OXA-48型及びGES型)、基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ遺伝子の検出系<sup>6)</sup>1セット(CTX-M-1 group、CTX-M-9 group、TEM型、SHV型、CTX-M-8/25 group、CTX-M-2 group)、AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子の検出系<sup>7)</sup>1セット(MOX型、CIT型、DHA型、ACC型、EBC型、FOX型)の計3セット・18種類のβ-ラクタマーゼ遺伝子について実施した。また、FRI型の検出はFRI-F: 5'-GCAAGCGTGCRGACTTTGGC-3', FRI-R: 5'-TTGTCGTTTTGATTAGGACG-3' (産物サイズ470 bp) を用いて実施した<sup>8)</sup>。

### 2.6 塩基配列解析によるカルバペネマーゼ遺伝子の型別

PCR法でカルバペネマーゼ遺伝子が検出された菌株に対して、病原体検出マニュアル<sup>1)</sup>に従いダイレクトシーケンスにより塩基配列を決定し、得られた配列の相同性検索を行い遺伝子型を判定した。

## 3. 結果と考察

### 3.1 CRE感染症届出状況

2021年～2025年までの青森県及び全国のCRE感染症届出報告数を図1に示した。対象期間中の青森県の届出数は152件であった。2021年～2024年における青森県のCRE感染症の届出数は2021年49件、2022年26件、2023年34件、2024年33件と、毎年20件以上であったのに対し、2025年の届出件数は10件と減少した。これは、2025年4月7日の届出基準改正を反映していると考えられ、全国の推移(2025年暫定値)と同様の傾向であった。

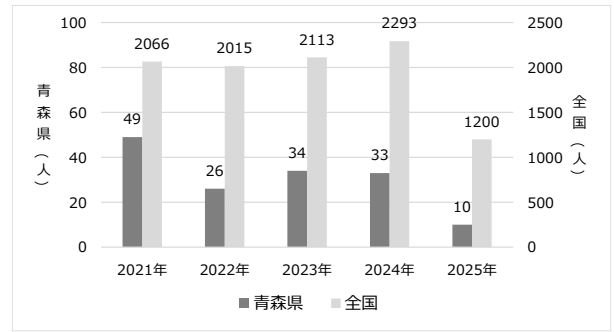


図1 CRE感染症の年別届出報告数

### 3.2 分離菌種

2021年～2025年に当所に搬入されたCRE 159株について、年別に検出された菌種の内訳を図2に示した。検出数が多かった菌種について、2021年は*E. cloacae complex*が43株中16株と最も多く、次に*K. aerogenes*が14株と続いた。2022年～2025年は、*K. aerogenes*の割合が最も多く、各年の検出数全体の約3割～6割を占め、次いで*E. cloacae complex*が続いた。これら2菌種がCRE検出菌種の大半を占めており、全国的傾向<sup>9)</sup>と一致していた。一方対象期間中の全国データによると、*K. aerogenes*、*E. cloacae complex*に続いて、*K. pneumoniae*及び*E. coli*が上位4菌種を占めている<sup>9)</sup>のに対し、青森県における*K. pneumoniae*や*E. coli*の検出数は毎年1株～3株であり、*S. marcescens*の検出数の方が多い年もあった。青森県における分離菌種について2021年から2025年の累計でみると、*K. aerogenes*及び*E. cloacae complex*に続いて*S. marcescens*が3番目に多かった。その他の菌種としては、*K. oxytoca*、等が検出されていた。

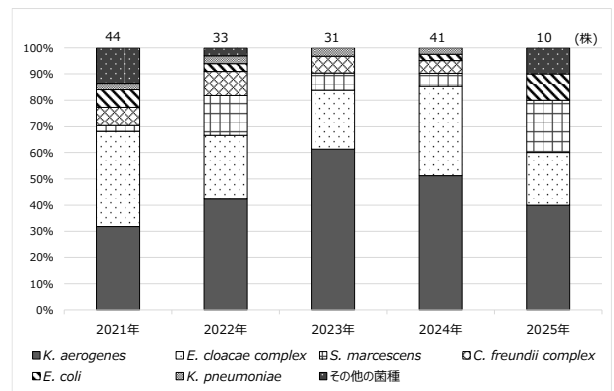


図2 年別検出菌種内訳

### 3.3 CPEの検出状況

2021年～2025年に当所に搬入されたCREのうち、CPEの検出状況を図3に示した。対象期間中にCPE

と判定された株は、2021年3株、2023年1株、2025年1株の合計5株であり、その菌種は、*E. cloacae* complex 3株、*E. coli* 2株であった。最も CRE 報告数が多かった *K. aerogenes* は 72 株すべてが non-CPE であった。また、全国的に CPE 検出率の高いと報告<sup>10)</sup>のある *K. pneumoniae* について、青森県では被検菌 4 株すべてが non-CPE であった。

検出された CPE 5 株のカルバペネマーゼ遺伝子型について、*E. coli* からは NDM-5、NDM-4 が検出された。NDM 型は南アジアや中東で多く検出される<sup>11)</sup>が、国内においても明確な海外渡航歴のない NDM 型の報告例が増加している<sup>10)</sup>。2019～2020 年に国立感染症研究所・薬剤耐性研究センターが実施したサーベイランス (JARBS-GNR) によると、NDM 産生大腸菌はすでに国内で蔓延しつつあることが報告されており<sup>11)</sup>、当所で分離された 2 例も明確な海外渡航歴のない患者由来であったことから、当該調査結果を反映しているものと推察される。

一方、*E. cloacae* complex については、国内において CPE 検出数の 7 割～9 割を占めている<sup>9,10)</sup>IMP 型のうち、IMP-1 を保有する株が 1 株認められたが、IMP 型保有株はこの 1 株のみであった。このほか、報告例の少ない FRI 型<sup>9,12)</sup>が検出されたことに加え、1 株からは、通常の試験方法<sup>1)</sup>では検出できないカルバペネマーゼ遺伝子を保有している可能性が示唆された。当該菌株については現在詳細な解析を進めている。

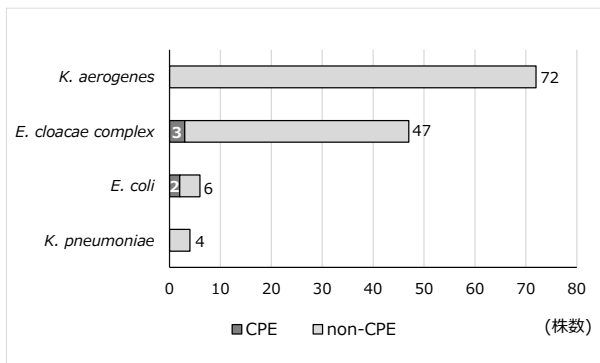


図3 菌種別 CPE 数

#### 4. まとめ

2021 年から 2025 年までに県内の医療機関から CRE 感染症として当所に搬入された 159 株について、菌種の分布や CPE の検出状況についてまとめた。CRE 感染症届出数について、青森県においても全国と同様、届出基準改正の前後で届出数に差が

認められ、基準の改正が届出数の変動に寄与したものと推察された。

分離菌種については、*K. aerogenes* , *E. cloacae* complex, *S. marcescens* , *C. freundii* complex の順に多く検出され、全国と比較して *S. marcescens* の比率が高かった。

CPE については、対象期間中に当所に搬入された 159 株のうち 5 株が CPE であり、菌種の内訳は *E. cloacae* complex 3 株、*E. coli* 2 株であった。全国における届出数上位 4 菌種のうち、*K. pneumoniae* の検出数は少なく、また、最も CRE 報告数が多かった *K. aerogenes* は 72 株すべてが non-CPE であった。

カルバペネマーゼ遺伝子について、国内で 7 割～9 割を占める IMP 型の検出は 1 株のみであった一方、海外型とされている NDM 型 2 株に加え、検出が稀な遺伝子型も認められた。

今後も県内における CRE をはじめとする薬剤耐性菌の検出動向を把握するため、菌株の詳細な解析を行うとともに、得られた情報を公開し、広く院内の感染対策及び抗微生物薬の適正使用推進に貢献したいと考える。

#### 文 献

- 1) 国立感染症研究所：病原体検出マニュアル 薬剤耐性菌 令和 7 年 4 月改訂版 Ver3.0
- 2) 国立感染症研究所：IASR, **46**, 26-28, 2025
- 3) 国立感染症研究所：IASR, **35**(12), 281-282, 2014
- 4) 国立感染症研究所：IASR, **35**, 289-291, 2014
- 5) Watahiki, M. et al: Jpn. J. Infect. Dis., **73**,166-172,2020.
- 6) Le, Q. P. et al: 2: Foodborne Pathog. Dis., **12**,719-725,2015.
- 7) Perez-Perez, F. J., Hanson, N. D: *J. Clin. Microbiol.*, **40**,2153-2162,2002.
- 8) Noda, M. et al: Fluctuations in copy number of the class A carbapenemase gene *bla<sub>FRI</sub>* appear to confer high-level carbapenem resistance. *J Antimicrob Chemother*, **80**(9), 2503-2512, 2025.
- 9) 国立感染症研究所薬剤耐性研究センター：薬剤耐性菌の検査に関する研修資料,2025 年 12 月
- 10) 国立感染症研究所：IASR, **46**, 23-24, 2025
- 11) 国立感染症研究所：IASR, **46**, 30, 2025
- 12) 国立感染症研究所：IASR, **44**, 130-131, 2023

## 飲料水等に関するオフフレーバーの分析法について

内海宣俊 五十嵐飛鳥 山本明美

食品の変敗や防虫剤の臭い移り等で発生するオフフレーバーによる食品苦情事案に即時に対応するため、所内ベンチャー制度を活用し、飲料中のオフフレーバーの HS-GC/MS による一斉分析法を検討した。その結果、オフフレーバー事案において想定される原因物質 12 物質のうち、8 物質について測定可能であった。また、検体中の目的物質が低濃度のため HS-GC/MS による測定が困難である場合に備え、香気成分捕集剤による目的物質の濃縮方法について検討し、低濃度試料の測定感度を向上させることが可能であることを確認した。さらに人の嗅覚試験と HS-GC/MS 測定データを比較したところ、HS-GC/MS 測定ではピーク強度が低い物質だった薬品臭のグアヤコールとかび臭の 2,4,6-トリクロロアニソールの 2 物質は、人の嗅覚では判別しやすい物質であるなどの知見が得られた。

Key words : off-flavor, beverage, HS-GC/MS, olfactory test

### 1. はじめに

オフフレーバーとは、食品の変敗や防虫剤の臭い移り等により、その食品にもともと存在しない臭気成分が付加したり、食品が有する一部の香気成分が増加や減少することで香気成分全体のバランスが変化し、個々の食品に対する潜在的な基準から臭質や濃度が逸脱していると感じるにおいや味を指す<sup>1)</sup>。

オフフレーバーは食品の製造、流通、貯蔵及び販売時など、消費者が飲食するまでの様々な段階で生じる可能性があり、食の安全・安心に関わる重要な問題である。

一例を示すと、即席カップラーメンの購入者が家で保管した際に、その近くにあった防虫剤から主成分である p-ジクロロベンゼンが移り香してしまい、それを食べて嘔吐や舌の痺れを呈した事案<sup>2)</sup>があった。このときはメーカー側が関連ロット約 50 万食を自主回収しており、オフフレーバーによる食中毒事案が一度発生すると深刻な影響が生じることが分かる。

このようにオフフレーバーによる食品苦情事案は全国では一定数あるが、近年、当所には苦情事案がなかったため、同様の事案が発生し、検査依頼があった場合に、現状では測定法等の検討に時間を要し、即時に検査できない可能性がある。

そこで、このような事案の発生に備えるため、ターゲットスクリーニングを念頭に置いた前処理が容易で迅速分析が可能なヘッドスペース-ガスクロマトグラフ質量分析計(以下、「HS-GC/MS」という。)によるオフフレーバー成分の一斉分析法について想定される物質のうちどの物質が本法で実施可能か検討した。

検討にあたっては、種々の飲料に各種物質が混入することを想定し、pH の違いや試料に含まれる対象物質の濃縮法等についても検討した。

また、職員による官能試験も実施し、機器分析の結果と比較した結果、一定の知見が得られたので報告する。

### 2. 方法

本研究では、①SCAN 測定モードによる対象物質一斉分析を可能とする HS-GC/MS の測定条件、②飲料水等での SIM 測定モードによる定性試験、③pH 変化に伴う各成分の感度変動の確認試験、④低濃度試料へ対応するための香気成分捕集剤による目的成分の濃縮試験、⑤オフフレーバーの官能試験の計 5 項目について検討した。

#### 2.1 検討対象物質

林純薬工業株式会社製の異臭学習用臭質サンプルであるオフフレーバーキットの 10 物質、さらに

苦情事案等から 2,3-ブタンジオン(関東化学株式会社製)及び防虫剤である p-ジクロロベンゼン(関東化学株式会社製)を選定し、表1に示す計12物質を検討対象物質とした。

オフフレーバーキットは、一般社団法人オフフレーバー研究会が特徴的なオフフレーバーの臭質を覚えることを目的として製品企画したもので、プロピレングリコール溶液として販売されている。このキットは食品のオフフレーバー事例の中から防虫剤臭やかび臭等の物質が選定されており、各物質とも成分濃度は0.5%以下で調製されているが、具体的な濃度は不開示<sup>3)</sup>であるため、今回は便宜的に全物質とも0.5%濃度(5000 ppm)と仮定して検討した。

2,3-ブタンジオン及び p-ジクロロベンゼンはメタノールに溶解し、2,3-ブタンジオンは 10000 ppm、p-ジクロロベンゼンは 1000 ppm の標準原液を調製した。

## 2.2 試薬

試薬については、水(飲料水:エビアン)、富士フイルム和光純薬株式会社製メタノール(LC/MS用)、塩化ナトリウム(特級)、0.1 mol/L 水酸化ナトリウム溶液(容量分析用)及び0.1 mol/L 塩酸(容量分析用)を用いた。

表1 分析対象物質

物質名	においの特徴
1 グアヤコール	薬品臭、燻製臭
2 ジメチルジスルフィド	野菜の腐敗臭
3 ナフタレン	防虫剤臭
4 2-メチルイソボルネオール	かび臭、墨汁臭
5 トリメチルアミン	魚の腐敗臭
6 2,4-デカジエナール	油の酸敗臭
7 トルエン	シンナー臭
8 2,4,6-トリクロロアニソール	かび臭
9 n-吉草酸	汗臭、チーズ臭
10 2,6-ジクロロフェノール	消毒臭、塩素臭
11 p-ジクロロベンゼン	防虫剤臭
12 2,3-ブタンジオン	バター臭、ケトン臭

## 2.3 試料

想定される飲料として、水、牛乳、コーヒー(市販のペットボトル入り)、お茶(市販のペットボトル入り)、コーラ、りんごジュースの6種類を用いた。

## 2.4 装置及び器具

装置は図1に示す株式会社島津製作所製 GCMS-QP2020NX(オートサンプラーはHS-20)を使用し、カラムはジーエルサイエンス株式会社製

InertCap Pure-WAX を、キャリアーガスには He を用いた。

また、濃縮法の検討には超音波発生装置として株式会社エスエスディ製 USM-1 及びヤマト科学株式会社製 CPX-952-828R を用いた。



図1 島津製作所製 HS-GC/MS

## 2.5 試験溶液の調製方法及び実施方法

### 2.5.1 HS-GC/MS 測定条件検討

試験溶液の作成については、衛生試験法・注解<sup>4)</sup>に記載された方法を参考に図2に示した手順で実施し、各物質濃度が 5 ppm となるように調製した。

化合物の同定には、GC-MS の解析機能の1つであるシミラリティ検索機能を用い SCAN 測定で得られたデータを解析して測定条件を決定した。

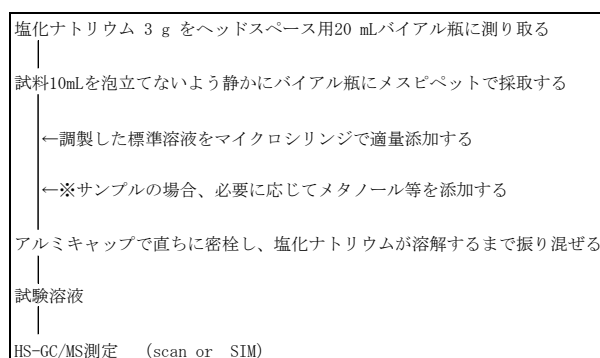


図2 測定試料の作成手順

### 2.5.2 飲料における定性試験

試験溶液は、図2の方法により、各物質濃度が 500 ppb、5 ppb、0.05 ppb となるように調製し、測定は2.5.1.の検討で決定した測定条件により SIM モードで実施した。

### 2.5.3 pH 変化に伴う感度変動確認試験

飲料の種類によって pH に違いがあることから、HS-GC/MS で測定した場合に対象物質のピーク強

度が pH 変化によりどの程度変動するか確認した。

試験溶液は 0.01、0.02 及び 0.03 mol/L の水酸化ナトリウム溶液及び塩酸を用意し、これらをあらかじめ塩化ナトリウム 3 g を測り取っておいたヘッドスペース用 20 mL バイアル瓶に 10 mL 注入し、調製した各標準溶液を、各物質濃度が 5 ppb 程度となるようにマイクロシリンジで適量添加し、ただちにバイアル瓶を密栓して塩化ナトリウムが溶解するまで振とうし作成した。測定は SIM モードで実施し、ピーク強度の変化を確認した。

#### 2.5.4 オフフレーバー物質の濃縮試験

実際の検査では試料に含まれる対象物質が極めて低濃度であるために測定できない可能性があることを想定し、ジーエルサイエンス株式会社の香気成分捕集剤 MonoTrap<sup>9)</sup>を使用して対象物質の濃縮法について検討した。MonoTrap はシリカ骨格表面に PDMS 相や C18 基など分析カラムによく使用される物質をコーティングした三次元網目状構造の捕集剤である。

試験溶液は、図 2 の方法により、p-ジクロロベンゼンを目的成分として、水及び牛乳中の各物質濃度が 50 ppb となるように調製し、測定は SIM モードで実施した。

実施方法は、図 3 に示した MonoTrap によるヘッドスペース捕集法(加温 60 °C、超音波抽出 90 min)により、試験溶液の試料量 10 mL で捕集したものと 10 倍の 100 mL で捕集したものを SIM モードで測定し、両者のピーク強度の差が 10 倍程度になるか確認した。

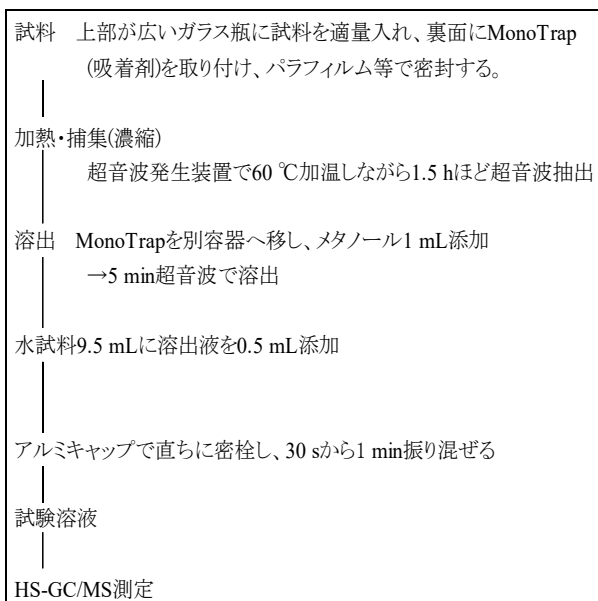


図 3 濃縮試験の手順

#### 2.5.5 オフフレーバー物質の官能試験

HS-GC/MS で測定可能であった 8 物質について、人の嗅覚ではどの程度までにおいを感じられるか官能試験を行った。試験溶液は 6 種類の試料に、HS-GC/MS で測定した濃度である 5 ppb 及び 500 ppb になるように各標準溶液を添加したものを 30 mL 細口ガラス試薬瓶に封入し作成した(図 4)。

実施にあたっては、試験者は理化学部に所属する職員を対象とし、30 mL 細口ガラス試薬瓶に封入した試験溶液のそれぞれについてにおいの有無を記載してもらった。判別方法は飲料独自のにおいと異なる場合を異臭ありとした。5 ppb については 7 名、500 ppb については 9 名により試験を実施した。

なお、5 ppb と 500 ppb は別日に実施した。



図 4 官能試験用に調製した試料

### 3 結果及び考察

#### 3.1 HS-GC/MS 測定条件の検討

HS-GC/MS 測定条件の検討結果を表 2 及び表 3 に示す。本条件ではシミラリティ検索機能により化合物同定したところ、対象物質である 12 物質のうち、表 3 に示したグアヤコールなどの計 8 物質が測定可能であった。また、500 ppb に調製した混合標準溶液の SCAN 測定データ (TIC データ) を図 5 に示す。測定できた 8 物質のピーク強度をみると、物質ごとに大きな差があった。また、2,4-デカジエナールと 2,4,6-トリクロロアニソールについては、保持時間がほぼ同じであったが測定は可能であった。

今回本法で測定できなかったのは 2-メチルイソボルネオール、2,6-ジクロロフェノール、トリメチルアミン、n-吉草酸であった。これら 4 項目は、別の種類のカラムの使用やトラップモードでの測定のほか、LC-MS で測定できる可能性が高いと考えられた。<sup>6), 7), 8)</sup>

表2 測定条件(機器設定)

HS	モード	ループ
	オープン温度	90 °C
	バイアル保温時間	30 min
	注入量	1 mL
GC	注入時間	1 min
	カラム	InertCap Pure-WAX 内径:0.25 mm 膜厚:0.25 mm 長さ:30 m
	注入モード	スプリッド
	カラムオープン温度	40 °C
	昇温時間	40 °C(5 min)-10 °C/min -250 °C(14 min)
	MS	イオン化法
イオン源温度		180 °C
インターフェース温度		180 °C

表3 測定条件(保持時間及び m/z)

	保持時間(min)	m/z(1)	m/z(2)	m/z(3)
1 グアヤコール	17.8	109	81	124
2 ジメチルジスルフィド	5.5	94	79	45
3 ナフタレン	16.4	128	51	
4 2,4-デカジエナル	17.2	81	41	67
5 トルエン	4.6	91	92	
6 2,4,6-トリクロロアニソール	17.2	195	197	210
7 p-ジクロロベンゼン	12.6	146	148	111
8 2,3-ブタンジオン	3.4	43	86	

3.2 飲料における定性試験

各試料中の 8 物質の測定の可否について表 4 に示す。可否については、ピーク形状、SN 比、各試料のブランクデータ等を総合的に判断して決定した。

500 ppb 濃度帯では、牛乳及びコーヒーを除く 4 飲料で 8 物質が定性可能であった。牛乳では 2,4-デカジエナル及び 2,4,6-トリクロロアニソールが、コーヒーではグアヤコールが定性不可であった。また、5 ppb 濃度帯では、グアヤコール及び 2,4,6-トリクロロアニソールが全飲料で定性不可であった。0.05 ppb 濃度帯では、ほぼ全ての成分が定性不可であったが、水、茶及びコーラではトルエン及び p-ジクロロベンゼンが、コーヒーではトルエンが定性可能だった。

コーヒーなどの特定の飲料には、グアヤコールなどそれ自体に元々含まれる香り成分があり、項目によっては定性に大きく影響を与えられた。また、牛乳は水に比べて各成分が揮発しにくく(マスクング効果が強く)、塩析による感度向上を目的として加える塩化ナトリウムによって凝固するため、HS-GC/MS による測定が難しい試料であると考えられる。

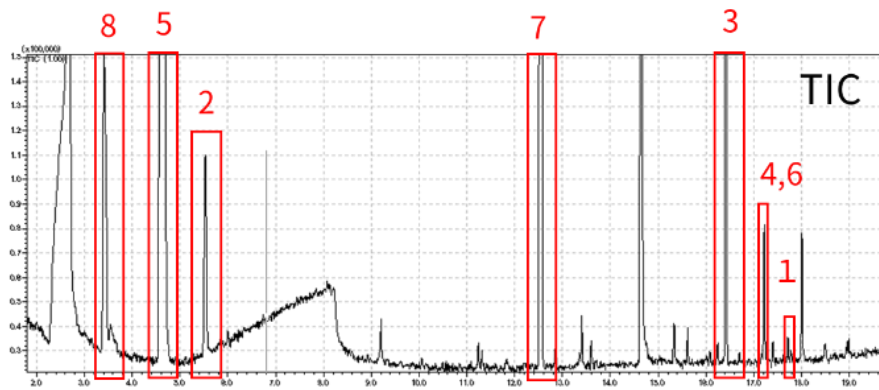


図5 各標準物質を SCAN 測定した TIC データ (500 ppb)

表4 測定結果(測定の可否)

	水			牛乳			コーラ			茶			コーヒー			りんごジュース		
	500 ppb	5 ppb	0.05 ppb	500 ppb	5 ppb	0.05 ppb	500 ppb	5 ppb	0.05 ppb	500 ppb	5 ppb	0.05 ppb	500 ppb	5 ppb	0.05 ppb	500 ppb	5 ppb	0.05 ppb
1 グアヤコール	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×	×
2 ジメチルジスルフィド	○	○	×	○	×	×	○	○	×	○	○	×	○	×	×	○	○	×
3 ナフタレン	○	○	×	○	×	×	○	○	×	○	○	×	○	○	×	○	×	×
4 2,4-デカジエナル	○	○	×	×	×	×	○	○	×	○	○	×	○	×	×	○	×	×
5 トルエン	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
6 2,4,6-トリクロロアニソール	○	×	×	×	×	×	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	×	×
7 p-ジクロロベンゼン	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×
8 2,3-ブタンジオン	○	○	×	○	×	×	○	○	×	○	○	×	○	×	×	○	×	×

3.3 pH変化に伴う感度変動確認試験

SIM測定結果を表5に示す。pHによる感度変化の傾向についてみると、pH調整なしの水(中性)より測定感度が向上した対象物質はなかった。ジメチルジスルフィドは塩酸添加量が多くなるほど、感度が低下する傾向であった。また、2,4-デカエジナルは、酸性環境下では感度が低かった。アルカリ性環境下での測定結果は中性環境下の測定結果と同程度であった。

3.4 香気成分の濃縮方法の検討結果

MonoTrapによるヘッドスペース捕集法での濃縮試料量を10mL及び100mLとした時の結果を表6に示す。測定はSIMで実施した。

水では、試料量10mLに比べ試料量100mLの測定結果が約10倍程度ピーク強度が大きく、想定どおりの結果となったことから、この方法により低濃度試料を濃縮して測定感度を向上させることが可能であると考えられた。牛乳については、試料量10mLに比べ試料量100mLの測定結果が3.2倍ピーク強度が大きく、水試料ほど差が生じなかったが感度は向上していた。

また、ヘッドスペース捕集法で濃縮する際に、塩化ナトリウムを加え塩析効果を付したものとそうでないものでは、ピーク強度に差があまり見られなかった。

表6 測定結果(p-ジクロロベンゼン50ppb面積値)

	100mL		10mL	
	塩析なし	塩析あり	塩析なし	塩析あり
水	4,458,743	3,132,634	364,095	340,681
牛乳	79,710	64,777	24,553	51,351

3.5 官能試験結果

官能試験結果を表7に示す。また、比較データとして各物質をHS-GC/MSで5ppb及び500ppbの濃度で測定したときのピーク強度を表8に示す。

5ppbでは、どの物質もにのりの有無を明確に判別できないようであった。500ppbでは、薬品臭のグアヤコール、防虫剤臭のナフタレンやパラジクロロベンゼン、かび臭の2,4,6-トリクロロアニソール、バター臭の2,3-ブタンジオンなど計5物質がにのりを判別しやすかった。グアヤコールや2,4,6-トリクロロアニソールはHS-GC/MS測定では、ピーク強度が小さい物質であったことから、この2物質については人の嗅覚のほうが判別に優れていると考えられた。逆にトルエンはHS-GC/MS測定ではピーク強度が最も大きい物質であったが、人の嗅覚では判別しにくい物質であった。

これらの物質の嗅覚閾値のうち検知閾値を調べると、グアヤコールは数~数十ppb、2,4,6-トリクロロアニソールは数~数十ppt程度であるのに対し、トルエンは数百ppb程度とされており<sup>8)</sup>、今回の官能試験の傾向と概ね一致していた。

にのりを感じやすかった5物質の中で、半数の以上の人判別できなかった項目をみると、牛乳、コーヒー、コーラの3つの飲料に添加したものであった。これは、牛乳はマスキング効果が高い飲料であること、コーヒー及びコーラについては元々持っているにのりが強い飲料であるためと考えられた。

この結果を踏まえると、オフフレーバーに関する食品苦情事案では、人の嗅覚評価と機器分析を組み合わせる必要があると考える。

表5 pHによる感度変化

	BL (水)	(参考) pH調整なし pH7	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03
			mol/L_HCl pH2	mol/L_HCl pH1.7	mol/L_HCl pH1.5	mol/L_NaOH pH12	mol/L_NaOH pH12.3	mol/L_NaOH pH12.5
1 グアヤコール	0	0	68	0	0	0	0	0
2 ジメチルジスルフィド	0	1,093	914	390	0	1,326	1,287	1,375
3 ナフタレン	0	6,801	6,753	6,556	6,105	5,919	5,720	6,408
4 2,4-デカエジナル	0	651	335	262	281	743	784	724
5 トルエン	528	84,034	79,104	76,155	77,381	81,196	76,413	83,392
6 2,4,6-トリクロロアニソール	0	0	0	0	0	0	0	0
7 p-ジクロロベンゼン	0	56,564	53,918	51,312	50,503	53,777	488,663	54,170
8 2,3-ブタンジオン	2,891	6,351	8,150	8,745	7,319	8,079	6,644	5,684

表7 官能試験結果(異臭と判別した人数)

検体	グアヤコール		ジメチルジスルフィド		ナフタレン		2,4-デカジエナル		トルエン		2,4,6-トリクロロアニソール		p-ジクロロベンゼン		2,3-ブタンジオン	
	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb
水	9	1	3	1	7	2	5	4	1	3	9	2	8	2	9	0
牛乳	6	1	3	2	2	0	2	0	0	0	4	3	1	2	7	2
コーラ	6	2	1	0	5	0	2	1	2	0	9	1	4	2	6	3
お茶	8	0	2	2	6	1	2	2	2	2	9	2	7	2	7	2
コーヒー	2	0	0	1	2	0	2	0	2	2	7	1	4	1	5	4
りんごジュース	5	0	0	1	7	1	2	0	1	1	8	0	5	1	7	2

※5 ppb 実施者 7名、500 ppb 実施者 9名

表8 HS-GC/MS で測定した時のピーク強度(面積値)

検体	グアヤコール		ジメチルジスルフィド		ナフタレン		2,4-デカジエナル		トルエン		2,4,6-トリクロロアニソール		p-ジクロロベンゼン		2,3-ブタンジオン	
	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb	500ppb	5ppb
水	2,886	0	137,473	1,093	615,123	6,801	93,156	651	8,659,379	84,034	481	0	5,252,939	56,564	578,059	6,351
牛乳	2,337	0	24,519	0	14,214	0	0	0	504,500	3,153	0	0	129,244	1,075	428,615	12,099
コーラ	3,844	147	158,992	881	655,952	4,570	27,500	611	7,498,962	70,604	458	0	4,891,416	45,757	753,374	4,686
お茶	2,886	0	112,352	1,337	359,169	4,565	13,036	357	7,196,011	97,037	241	0	2,933,358	45,573	405,401	7,291
コーヒー	700	853	150,303	4,130	642,784	7,315	67,856	0	9,707,354	106,500	488	0	5,276,713	65,675	261,094	119,755
りんごジュース	4,512	0	149,521	1,580	322,366	0	8,979	0	8,573,270	82,639	178	0	2,843,021	27,518	929,490	0

4. まとめ

所内ベンチャー制度を活用して飲料中のオフフレーバーの HS-GC/MS による一斉分析法を検討したところ、以下の知見が得られた。

- 1) 食品のオフフレーバー苦情事例で代表的な12物質のうち、8物質について HS-GC/MS による定性分析が可能であった。
- 2) 飲料の種類によってオフフレーバー物質の揮発しやすさが大きく違うなどの飲料ごとに特有の知見が得られた。
- 3) メチルジスルフィド及び 2,4-デカジエナルについては酸性環境下では感度が低下した。
- 4) 低濃度試料については、香氣成分捕集剤を活用し、ヘッドスペース捕集法で目的成分を濃縮することにより、感度向上が可能であった。
- 5) グアヤコールと 2,4,6-トリクロロアニソールのよう機器分析より人の嗅覚のほうが判別しやすい物質があることが分かった。

文 献

- 1) 佐藤吉朗:食品のオフフレーバー問題,におい・かおり環境学会誌, **51(3)**,171-180, 2020

- 2) 内閣府 食品安全委員会 HP

[https://www.fsc.go.jp/so\\_nota/para.htmlhtml](https://www.fsc.go.jp/so_nota/para.htmlhtml) (2026/2/9 アクセス)

- 3) 林純薬工業株式会社通販サイト試薬ダイレクト FAQ

[https://direct.hpc-co.jp/shop/pages/off\\_flavour\\_faq.aspx](https://direct.hpc-co.jp/shop/pages/off_flavour_faq.aspx)(2026/2/9 アクセス)

- 4) 衛生試験法・注解. 公社日本薬学会編,803-806,2015

- 5) ジーエルサイエンス株式会社 HP

[https://www.gls.co.jp/product/gas\\_sampling/air\\_collector/02841.html](https://www.gls.co.jp/product/gas_sampling/air_collector/02841.html) (2026/2/9 アクセス)

- 6) 山本浩司他:カビ臭原因物質の分析法の検討, 岡山県環境保健センター年報, **41**,41-45,2017

- 7) 三宅由子:GC-MS を用いた異臭及び異物分析に関する調査研究,三重県工業研究所研究報告,**39**,117-122,2015

- 8) 佐藤秀樹他:LC-MS/MSによる魚及び消毒液中のクロロフェノール類分析法,福岡市保環研報,**47**,129-136,2022

- 9) 一般社団法人オフフレーバー研究会 HP

[http://www.fofsg.jp/?page\\_id=306](http://www.fofsg.jp/?page_id=306)(2026/2/9 アクセス)

## IV 他誌投稿・学会等発表抄録

## 学会等発表抄録

### NGS 解析により *bla*<sub>VMB-1</sub> が検出されたカルバペネマーゼ産生 *Enterobacter cloacae* complex の経緯と概要

高橋 洋平：衛生微生物技術協議会第 45 回研究会, 2025.7.16 - 17 (北海道札幌市)

当所において常法に従いカルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE) 菌株の検査を実施したところ、表現型からはメタローβ-ラクタマーゼ産生菌であることが推定された一方、PCR により検出可能な 10 種類のカルバペネマーゼ遺伝子はいずれも検出されず、表現型と PCR の結果が一致しない結果となった。そこで、供試菌の保有する薬剤耐性遺伝子を網羅的に探索するため、NGS による解析を行うこととした。その結果、供試菌のドラフトゲノムからは、腸内細菌目細菌、臨床分離株いずれからも検出報告例のないメタローβ-ラクタマーゼ *bla*<sub>VMB-1</sub><sup>1)</sup> がヒットした。そこで、ロングリードデータを加えて完全長ゲノムを取得し、さらに解析を進めた結果、供試菌の保有する *bla*<sub>VMB-1</sub> は、本遺伝子が最初に報告された際のプラスミド<sup>2)</sup>と非常によく類似したプラスミド上にコードされていることが明らかとなった。また、当該プラスミドは広域宿主系統である IncC に属しており、他の菌種にも水平伝播される可能性が示唆された。