

令和 6 年度宮城県保健環境センター課題評価調書

○事前評価

整理番号	経-新 1	微生物部	
		宮城県内の E 型肝炎ウイルス侵淫状況	
			1
整理番号	経-新 2	大気環境部	
		宮城県内における酸化エチレン実態調査	
			6

○事後評価

整理番号	経-終 1	微生物部	
		宮城県内における <i>Escherichia albertii</i> の侵淫状況調査	
			21
整理番号	経-終 2	生活化学部	
		食品用容器包装のポジティブリスト制度化への対応	
			29

課題評価調書（事前評価）

令和 6 年 1 2 月 2 6 日

整理番号	経一新 1	調査研究期間	令和 7 年度～令和 8 年度
研究課題	宮城県内のE型肝炎ウイルス侵淫状況		
調査研究分野	食品衛生、生活衛生の安全対策に関する研究	調査研究区分	経常研究
担当部	微生物部	調査研究代表者	佐々木美江
計画立案 課室・公所	保健環境センター		
共同研究機関 ・協力機関			
調査研究経費	総額 1, 3 7 3 千円（令和 7 年度：6 6 1 千円 令和 8 年度：7 1 2 千円）		

1 目的及び背景

E型肝炎は、E型肝炎ウイルス(HEV)の感染によって引き起こされる急性肝炎で発熱、全身倦怠感、食欲不振等の症状を伴い黄疸が認められるが、不顕性感染も多い。感染経路は、HEVに汚染された水や食品などの喫食により感染することが多く、体内に入ると主として肝臓で増殖し、胆管を経由して腸管に放出され、糞便とともに体外に排泄されるため、不衛生な環境下ではHEV感染リスクが高くなる。

感染症発生動向調査によると平成26年1月から令和3年9月までに国内でE型肝炎と届出された患者2,770例のうち、推定感染経路の記載があった国内1,035例の内訳はブタ肉及びレバーの喫食が428例(41%)を占めており、近年、E型肝炎患者の報告数は増加傾向にある。

また、高橋の報告によるとヒトに感染するHEVは現在G1からG8の8つの遺伝子型に同定され、更に完全長HEV塩基配列による系統樹解析では36のサブタイプに分類される。サブタイプには地理的分布がみられ、日本ではHEVサブタイプの3a, 3b, 3e, 3k, 4c, 4g, 4iと5a, 6aが分離されている。一方、県内では平成24年以降、毎年1から10名のE型肝炎の患者が報告されており、平成27年から29年に実施した調査ではブタから5.8%のHEV G3の遺伝子型を検出しているが、患者との関連性はわかっていない。

今回の調査では、肥育ブタを対象としてHEV遺伝子の検出を試み食品からヒトへのHEV感染割合に関する情報を鑑み、県内のHEV侵淫状況を把握するとともに、新しく導入した次世代シーケンシング(NGS)による完全長HEV塩基配列の解析を行う。また、肥育ブタから検出されたHEV遺伝子と公表されているヒトのHEV遺伝子について、県内外で発生しているE型肝炎患者がブタ肉を喫食もしくは接触することで感染している可能性の有無を系統解析で確認し、E型肝炎の発生源及び発生状況を把握する。

2 計画・成果

令和 7 年度 (計画)	県内の肥育ブタの肝臓など約100件からHEV遺伝子検出を試み、従来法を用いて検出されたHEV遺伝子の塩基配列を決定し相同性検索等の解析を行う。併せてNGSによる完全長HEV塩基配列での解析及び食品からヒトへのHEV感染割合に関する情報の収集を行う。
令和 8 年度 (計画)	令和 7 年度と同様の調査を行い、NGSを実施し、これらの調査結果をまとめて学会等で報告する。

3 波及効果

地理的分布を利用して関係機関等へ情報共有することで食品媒介疾病発生予防に資する。

4 施策体系と研究課題との関連

施策体系	令和6年度宮城県食品衛生監視指導計画 第2 重点取組 1 食中毒予防対策
施策と研究課題との関連	今後起こりうる事例の原因究明に対する有効な情報となる。本研究で得られた情報を関係機関等に還元することにより、食品媒介疾病の発生予防に関する知識の普及・啓発に役立つ。
関係課担当班	食と暮らしの安全推進課、疾病・感染症対策課

5 従事時間割合

		従事割合（従事日数／年）	
		計画	平均実績（ ～ 年度）
調査研究 代表者	佐々木美江	20%（ 51日／年）	%（ 日／年）
共同研究者	藤山智治	8 %（ 20日／年）	%（ 日／年）
	鈴木優子	8 %（ 20日／年）	%（ 日／年）
	坂上亜希恵	8 %（ 20日／年）	%（ 日／年）
	沖田若菜	8 %（ 20日／年）	%（ 日／年）
延従事日数		131人・日／年	人・日／年

6 関係文献など

佐々木美江ほか：日本食品微生物学会雑誌, 36, 2019
 李天成：IASR Vol. 42 p280-282, 2021
 高橋雅春：IASR Vol. 42 p275-276, 2021
 IASR Vol. 42 p271-272, 2021
 IASR Vol. 42 p282-285, 2021

7 添付資料

別紙のとおり

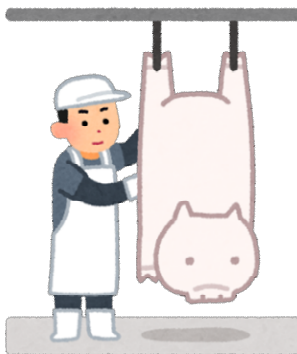
宮城県内のE型肝炎ウイルス侵淫状況

目的

肥育ブタを対象とした県内のHEV侵淫状況を把握するとともに、新しく導入した次世代シーケンス（NGS）による完全長HEV塩基配列の解析を行い、肥育ブタから検出されたHEV遺伝子と公表されているヒトのHEV遺伝子との関連性を把握する。

方法

①検体採取



肥育地域を指定し、
公社から肝臓など
を買い上げ

②E型肝炎ウイルス遺伝子の検出

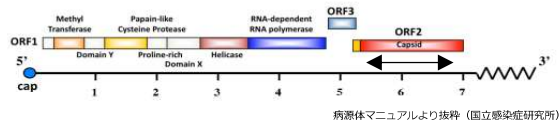
QIAamp Viral RNA mini kit

③遺伝子疫学分析

部分解析 遺伝子型の分類

全長解析 サブタイプの分類（地域によって異なる）

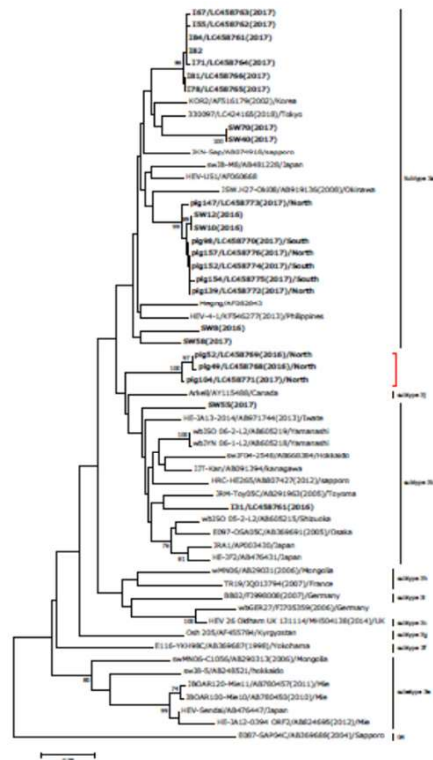
PCRによるHEV増幅領域



病原体マニュアルより抜粋（国立感染症研究所）

④遺伝子疫学分析

国内近縁株との比較
地域性



期待される成果

地理的分布を利用して関係機関等へ情報共有することで食品媒介疾病発生予防に資する

所 要 額 積 算 内 訳

保健環境センター（単位:千円）

調査研究 課題名	宮城県内のE型肝炎ウイルス侵淫状況(2025)		部名		微生物部	
節区分	計画額	算 出 基 礎				
7 報償費	0	@ × 時間 0				
8 旅費	51	食品微生物学会(川崎市 2泊3日)	@	50,480 ×	1 人	50,480
10ー1 需用費	588	検体購入費	@	1,000 ×	100 個	100,000
		Qiamp Viral RNA mini Kit (50検体用)	@	41,000 ×	2 個	82,000
		プライマー	@	10,000 ×	2 個	20,000
		RT-PCRキット(50回用)	@	32,500 ×	2 個	65,000
		MicroSpin S-300 HR Columns	@	41,800 ×	1 個	41,800
		AutoSeq G-50	@	37,400 ×	1 個	37,400
		Bigdye	@	170,700 ×	1 個	170,700
		ガソリン	@	169 ×	100 L	16,900
					計	533,800
					税込10%	587,180
13 使用料	12	ETC経費				
		県南	@	1,200 ×	6 往復	7,200
		県北	@	770 ×	6 往復	4,620
					計	11,820
18 負担金	10	食品微生物学会負担金	@	10,000 ×	1 人	10,000
					計	10,000
計	661					

所 要 額 積 算 内 訳

保健環境センター（単位:千円）

調査研究 課題名	宮城県内のE型肝炎ウイルス感染状況(2026)		部名	部
節区分	計画額	算 出 基 礎		
7 報償費	0	@ × 時間	0	
8 旅費	102	食品微生物学会(大阪 2泊3日)	@ 101,200 ×	1 人 101,200
10-1 需用費	588	検体購入費	@ 1,000 ×	100 個 100,000
		Qiaamp Viral RNA mini Kit (50検体用)	@ 41,000 ×	2 個 82,000
		プライマー	@ 10,000 ×	2 個 20,000
		RT-PCRキット(50回用)	@ 32,500 ×	2 個 65,000
		MicroSpin S-300 HR Columns	@ 41,800 ×	1 個 41,800
		AutoSeq G-50	@ 37,400 ×	1 個 37,400
		Bigdye	@ 170,700 ×	1 個 170,700
		ガソリン	@ 169 ×	100 L 16,900
				計 533,800
				税込10% 587,180
13 使用料	12	ETC経費		
		県南	@ 1,200 ×	6 往復 7,200
		県北	@ 770 ×	6 往復 4,620
				計 11,820
18 負担金	10	食品微生物学会負担金	@ 10,000 ×	1 人 10,000
				計 10,000
計	712			

課題評価調書（事前評価）

令和7年2月13日

整理番号	経一新2	調査研究期間	令和7年度～令和8年度
研究課題	宮城県内における酸化エチレン実態調査		
調査研究分野	地球環境、地域環境の総合的管理に関する研究	調査研究区分	経常研究
担当部	大気環境部	調査研究代表者	戸澤 亜紀
計画立案 課室・公所	保健環境センター		
共同研究機関 ・協力機関	環境対策課		
調査研究経費	総額1,424千円（令和7年度：961千円 令和8年度：463千円）		

1 目的及び背景

酸化エチレンは、低濃度でも長期暴露による健康被害が懸念される有害大気汚染物質の優先取組物質に該当しており、界面活性剤やエチレングリコール等の合成原料として用いられる他、医療機器等の滅菌・消毒ガスとしても使用される。酸化エチレンは、環境目標値は設定されていないが、吸入経路の発がん性として有害性評価値（実質安全量）が $9.20 \times 10^{-5} \text{ mg/m}^3$ と示されており、現在、環境省において環境目標値の検討が行われている。

環境省において、参考として酸化エチレンの有害性評価値と平成28年から令和2年度の有害大気汚染物質モニタリング調査結果（全国）を比較したところ、当該評価値より高い濃度を示す地点が多く確認された。このような状況から、令和4年度に「事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針」が通知されている。本県環境対策課では、令和6年度に酸化エチレン排出事業者（病院・医療機器製造業等）への普及啓発を行うこととしている。また、酸化エチレンの県内実態調査に関する調査研究課題提案がなされた。

酸化エチレンは、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に基づく化学物質排出移動量届出制度（PRTR）の対象物質である。令和4年度の宮城県の届出数は仙台市で1件（届出排出量（大気）：560kg/年）あり、届出事業所以外からの排出量は783kg/年（経済産業省及び環境省より推計）であった。

有害汚染物質排出抑制対策等専門委員会（第1回）の資料によると、酸化エチレンの業種別の大気・水域排出量を推計したところ、医療機器等製造業と病院で約70%を占めている。また、酸化エチレンの排ガス処理装置の設置率は、医療機器等製造業で70%、病院については床数が増えるにつれて排ガス処理装置の設置率が高くなる傾向があり、20～99床で設置率24%・300～499床で設置率48%・700床以上で設置率75%であった。

本県では、平成15年（2003年）から毎月1回、県内3地点（塩釜局（塩竈市役所屋上）、名取自動車排出ガス測定局、古川2局（大崎合同庁舎）（隔年）及び大河原合同庁舎（隔年））で有害大気汚染物質モニタリング調査を実施し、酸化エチレン濃度を測定している。平成28年（2016年）以降本県の全ての地点で酸化エチレン濃度（年平均値）は有害性評価値より低い値となっており、概ね全国平均値と同程度か低い水準で推移しているが、令和元年（2019年）以降やや上昇した傾向を見せている。

その他に、宮城県内では、仙台市が4地点（仙台市）、環境省が1地点（涌谷町）で酸化エチレン濃度を測定しており、全国の有害大気汚染物質モニタリング調査の結果は環境省より公表されている。これらの地点の酸化エチレン濃度（年平均値）は有害性評価値より低い値となっており、概ね全国平均値と同程度か低い水準で推移している。これら以外の地点での酸化エチレン濃度の調査を実施したことがなく、県内において高濃度を示す地点があるかの実態は不明である。

以上のことから、通常の有害大気汚染物質モニタリング調査を実施している地点に新たな地域及び地点を加え、より広域的な地域、かつ、生活圏での現状把握を目的として実態調査を実施する。現在のモニタリング調査地点は県の中央部に多く位置していることから、新たに加える地域及び地点については、県南側及び県北側の地域から調査地点を選定したものである。

県内での広域的な実態を把握するとともに、調査地点周辺の酸化エチレンの排出状況と調査結果を比較することで、排出事業者による自主管理促進に資する基礎資料とするものである。

2 計画・成果

令和7年度 (計画)	有害大気汚染物質モニタリング調査として毎月1回、県内3地点（塩釜局（塩竈市役所屋上）、名取自動車排出ガス測定局、大河原合同庁舎）で試料採取を実施するのに合わせて、同日に、県南部1地点（山元局を想定）で酸化エチレンの試料採取を実施し、合わせて県内4地点の酸化エチレン濃度を分析する。 県南側での調査としては、特定の固定発生源の直接的な影響があると判断できる排出の状況にはないが、全国的な調査の中では主要な排出源のひとつとして挙げられる「病院」が近隣にあり、試料採取に必要な電源やポンプの設置場所が確保できることを考慮し、大気汚染常時監視の山元一般環境大気測定局を選定した。 なお、酸化エチレンを排出する事業所として医療機器等製造業・病院があげられるが、宮城県内の当該事業所における酸化エチレンの使用および排ガス処理装置の設置に関しては情報が不十分であるため、関係部署に情報収集の協力依頼を行うことを検討している。 酸化エチレンの使用状況によっては、次年度以降の調査において、調査地点の変更・追加等の参考にするものである。 さらに、全国の有害大気汚染物質モニタリング調査結果は環境省より公表されるが、公表まで時間がかかるため、事前に仙台市及び国に協力を依頼し、当該年度の結果データを入手し、解析に供する。
令和8年度 (計画)	有害大気汚染物質モニタリング調査として毎月1回、県内3地点（塩釜局（塩竈市役所屋上）、名取自動車排出ガス測定局、古川2局（大崎合同庁舎））で試料採取を実施するのに合わせて、同日に、県北部2地域（石巻地域及び気仙沼地域 各1地点）で酸化エチレンの試料採取を実施し、合わせて県内5地点の酸化エチレン濃度を分析する。 県北側での調査としては、前年度計画地点と同様に、特定の固定発生源の直接的な影響があると判断できる排出の状況にはないが、全国的な調査の中では主要な排出源のひとつとして挙げられる「病院」が地域の中に多くあり、試料採取に必要な電源やポンプの設置場所が確保できることを考慮し、気仙沼保健所、石巻合同庁舎を選定した。 気仙沼保健所及び石巻合同庁舎においては、当該機関の環境公害担当職員の協力を得たうえで、試料採取を実施する。環境公害担当職員の協力が得られない場合は、石巻西局（石巻市門脇）等の別地点を検討する。 2年間で県内7地点の酸化エチレン濃度を分析し把握するとともに、仙台市及び国の測定データも入手し解析に供することで、地点別、季節別の特徴を検討考察する。

3 波及効果

県内7地点における酸化エチレンの実態調査を行うことで、地点別、季節別の特徴を把握することができる。調査地点周辺の酸化エチレンの排出状況と調査結果を比較することで、酸化エチレン排出事業者（病院・医療機器製造業等）に対し、自主管理促進のための普及啓発活動を行う際の基礎資料となる。

調査の結果、地点・季節で高濃度を示す場合は、さらなる重点的な実態調査を行うことで、原因究明及び排出削減に向けた取組の一助となると考える。

4 施策体系と研究課題との関連

施策体系	■宮城県環境基本計画 ○安全で良好な生活環境の確保 ・大気環境の保全 安全な大気環境の保全，さわやかな大気環境の保全
施策と研究課題との関連	大気汚染防止法は、有害大気汚染物質について、事業者の自主管理を促進することにより実施可能な排出抑制対策を着実に進めていくことを柱の一つとしており、全国の都道府県は大気環境モニタリングの実施及び事業者に対する大気環境モニタリング結果の提供が求められている。 環境省から関連事業者に対して、令和4年度に「事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針」が通知されていることから、本県環境対策課では、令和6年度に酸化エチレン排出事業者（病院・医療機器製造業等）への普及啓発を行うこととしている。県内における酸化エチレン濃度の実態を把握することで、排出事業者に対し、自主管理促進のための普及啓発活動を行う際の基礎資料となるものである。
関係課担当班	環境対策課

5 従事時間割合

		従事割合（従事日数／年）	
		計画	平均実績（ ～ 年度）
調査研究 代表者	大気環境部 戸澤亜紀	10%（ 24日／年）	%（ 日／年）
共同研究者	大気環境部 庄司美加	5%（ 12日／年）	%（ 日／年）
	大気環境部 大熊一也	5%（ 12日／年）	%（ 日／年）
	大気環境部 菱沼早樹子	8%（ 12日／年）	%（ 日／年）
	大気環境部 杉山あかり	10%（ 24日／年）	%（ 日／年）
延従事日数		84人・日／年	人・日／年

6 関係文献など

有害汚染物質排出抑制対策等専門委員会（第1回）資料2－1「酸化エチレンの使用・排出実態及び排出抑制対策について」（令和4年9月30日開催）

7 添付資料

- 1) 環境省水・大気環境局長通知、事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針の策定について（2022）
- 2) 宮城県における酸化エチレン経年変化
- 3) 酸化エチレン試料採取場所
- 4) 調査研究提案書

環水大大発第 2210181 号
令和 4 年 10 月 18 日

各 $\left(\begin{array}{c} \text{都 道 府 県 知 事} \\ \text{大気汚染防止法政令市長} \end{array} \right)$ 殿

環境省水・大気環境局長
(公 印 省 略)

事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針の策定について(通知)

酸化エチレン（エチレンオキシド）は、有害大気汚染物質の優先取組物質に該当し、大気汚染防止法において、事業者による排出抑制の自主的取組や、国と地方公共団体の連携によるモニタリング等が規定されている。

平成 30 年 3 月 23 日に開催された平成 29 年度第 10 回薬事・食品衛生審議会薬事分科会化学物質安全対策部会化学物質調査会、平成 29 年度化学物質審議会第 5 回安全対策部会及び第 182 回中央環境審議会環境保健部会化学物質審査小委員会の合同会合において、酸化エチレンの吸入経路の発がん性として 9.20×10^{-5} mg/m³（実質安全量）という有害性評価値が示された。

この有害性評価値は、有害大気汚染物質の環境目標値とは異なるが、参考までに、平成 28 年度から令和 2 年度の有害大気汚染物質モニタリング調査結果と比較したところ、当該評価値より高い濃度を示す地点が多く確認された。

このような状況を鑑み、当省では、事業者における酸化エチレンの自主管理に関し、その透明性を確保しつつ実効性を上げることができるよう、別添 1 の仕組みを構築して自主管理の促進を図るとともに、別添 2 のとおり「事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針」を策定したので通知する。

ついては、貴職においては、酸化エチレンを排出する事業者の把握に努めるとともに、事業者に対して大気環境モニタリング結果の提供に努めるなど、当該事業者における自主的取組の促進を図られたい。

なお、同旨の通知を別紙の関係機関宛てに発出している旨、申し添える。

担当者等連絡先
部署名:環境省水・大気環境局大気環境課
担当者名: 奥野、栗飯原、成川
TEL:03-5521-8295
E-mail:taiki-monitoring@env.go.jp

(別添 1)

事業者による酸化エチレンの自主管理の促進の仕組みについて

大気汚染防止法は、有害大気汚染物質について、事業者の自主管理を促進することにより実施可能な排出抑制対策を着実に進めていくことを柱の一つとしており、国や地方公共団体による大気環境モニタリング、早急に排出等の抑制が必要な指定物質対策等とともに、事業者の排出等の抑制の責務や、その実施を促進するための各種の情報の提供が規定されている。

この法の趣旨を踏まえ、国においては、「有害大気汚染物質の自主管理促進のための指針の策定について（平成 8 年 10 月 18 日付け 環大規第 205 号 環境庁大気保全局長通知、以下、「205 号通知」という。）」等に基づき、事業者における有害大気汚染物質の自主管理を促進してきたところである。

酸化エチレンについては、現在、環境省において環境目標値の検討を行っているところであるが、参考までに、全国各地で実施されているモニタリングの結果と、平成 30 年 3 月に薬事・食品衛生審議会薬事分科会化学物質安全対策部会化学物質調査会、化学物質審議会安全対策部会及び中央環境審議会環境保健部会化学物質審査小委員会において示された有害性評価値を比較すると、モニタリングの結果が、有害性評価値よりも高い値を示す地点が多数確認されている。この状況を踏まえ、酸化エチレンについて、205 号通知等に基づき下記の仕組みを構築し、事業者における酸化エチレンの自主管理の促進を図ることとする。

記

- ①国は、「事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針」を作成し、事業者団体及び地方公共団体に通知して自主管理の促進のための協力を求める。
- ②事業者団体等においては、指針を踏まえ、事業者における自主管理の計画的実施を促進するために業種毎の「自主管理計画」を作成する。
- ③事業者においては、自主管理計画を踏まえ、令和 7 年度末を目途とする客観的排出管理目標等を定めて自主管理を実施し、その達成状況を毎年度評価する。
- ④地方公共団体においては、事業者の自主管理の実施に資するよう、事業者に対して大気環境モニタリング結果の提供に努める。
- ⑤事業者団体は事業者の自主管理の実施状況をフォローアップして、その結果を国に報告し、国はその報告を大気環境状況のデータ等とともに審議会等に報告した上で、公表する。

※ただし、②及び③について、会員事業者数が多い等の理由で、酸化エチレンの排出実態の完全な把握が現時点で困難な事業者団体においては、可能な範囲で排出実態を把握した上で排出抑制に向けた取組方針の作成に努めること。

(別添 2)

事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針

本指針は、酸化エチレンの製造、使用等を行う者が実施すべき対策の考え方等を定めたものであり、事業者が自己責任に基づき、本指針に従い酸化エチレンの大気への排出（飛散を含む。以下同じ。）の抑制を図ることによって、大気汚染の未然防止に資することを目的とするものである。

1. 対策の基本的考え方

事業者は、大気汚染防止法第 18 条の 42 に基づき、酸化エチレンの大気への排出の抑制を目的として、排出の状況を把握するとともに、排出を抑制するために必要な措置を講ずる。

2. 具体的対策

事業者が実施する具体的な対策には、以下の各項目が含まれていること。

(1) 情報の把握、測定の実施等

事業者は、酸化エチレンの製造・使用等の状況を把握するとともに、物性・毒性情報等の関連する情報を入手し、環境管理部門、購買部門、製造現場等の当該物質を取り扱う関係者に周知すること。また、酸化エチレンの測定を適宜行い、排出の状況を十分把握し、排出抑制対策の実施に活用すること。この際の測定は、国において定める方法を参考にし、実施すること。排出の状況を把握するに当たっては、PRTR の届出の算出方法等を参考にすること。

なお、地方公共団体が事業所周辺でモニタリングを実施している場合には、事業者は、可能な限りその測定結果の活用に努めること。

(2) 客観的目標の設定等

事業者は、その属している業種又は類似した業種において策定されている自主管理計画を踏まえ、酸化エチレンの大気への排出抑制対策として、令和 7 年度末を目途とする排出原単位の低減、排出量の削減等の客観的排出管理目標を定め、その達成状況を毎年度評価すること。

(3) 排出抑制対策の実施

事業者は、排出管理目標の達成を図るため、自主管理計画を踏まえ、排出ガス処理装置の設置を含め、現時点で利用可能な排出抑制技術の活用や下水道及び公共用水域への排出

の抑制等に努めるとともに、使用実態に応じて製造工程の変更や代替物質の使用等の適用可能な対策をとること。

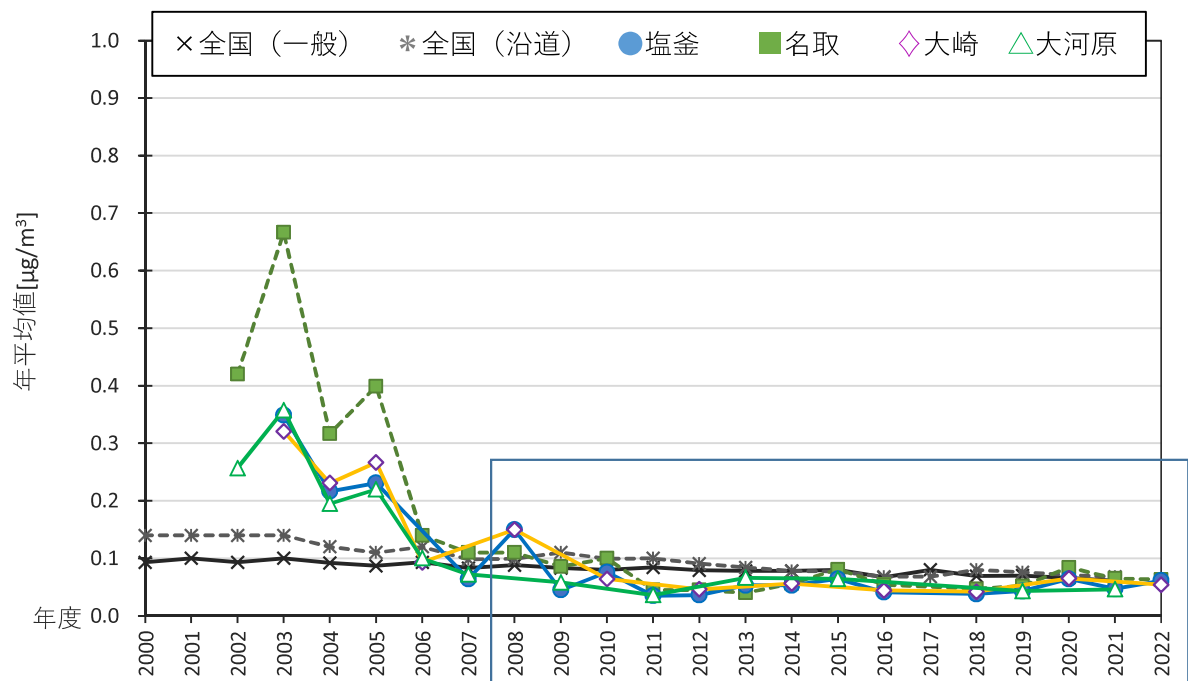
（４）情報の提供等

事業者は、取引関係がある関係事業者等に対し、酸化エチレンについての自主管理の実施の周知・要請、安全情報・技術情報の提供等を積極的に行うこと。

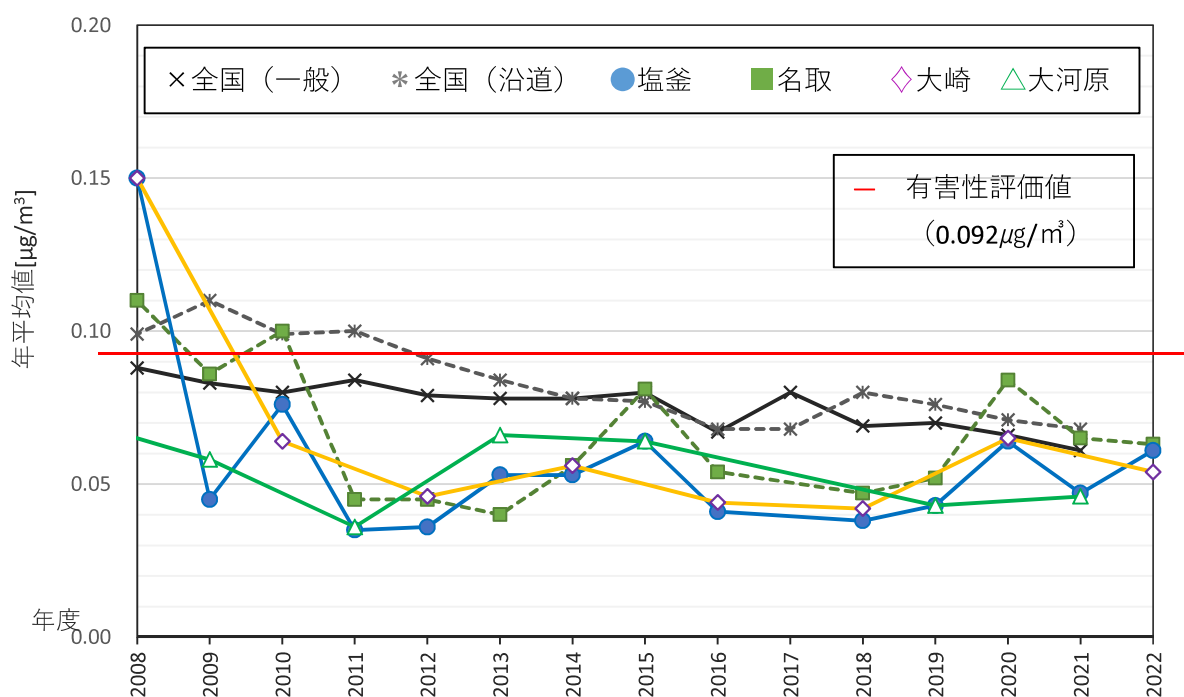
(別 紙)

一般社団法人日本化学工業協会
石油化学工業協会
日本界面活性剤工業会
公益社団法人日本医師会
公益社団法人日本歯科医師会
公益社団法人全日本病院協会
一般社団法人日本医療法人協会
公益社団法人日本精神科病院協会
一般社団法人日本病院会
全国医学部長病院長会議
日本製薬団体連合会
一般社団法人日本医療機器産業連合会
一般社団法人日本滅菌業協会
一般社団法人日本産業・医療ガス協会
一般社団法人日本病院寝具協会
公益社団法人日本獣医師会
公益社団法人日本動物病院協会
公益社団法人全国農業共済協会
日本中央競馬会
一般社団法人日本養蜂協会
独立行政法人国立文化財機構
公益財団法人文化財虫菌害研究所

宮城県における酸化エチレン濃度（2002～2022）

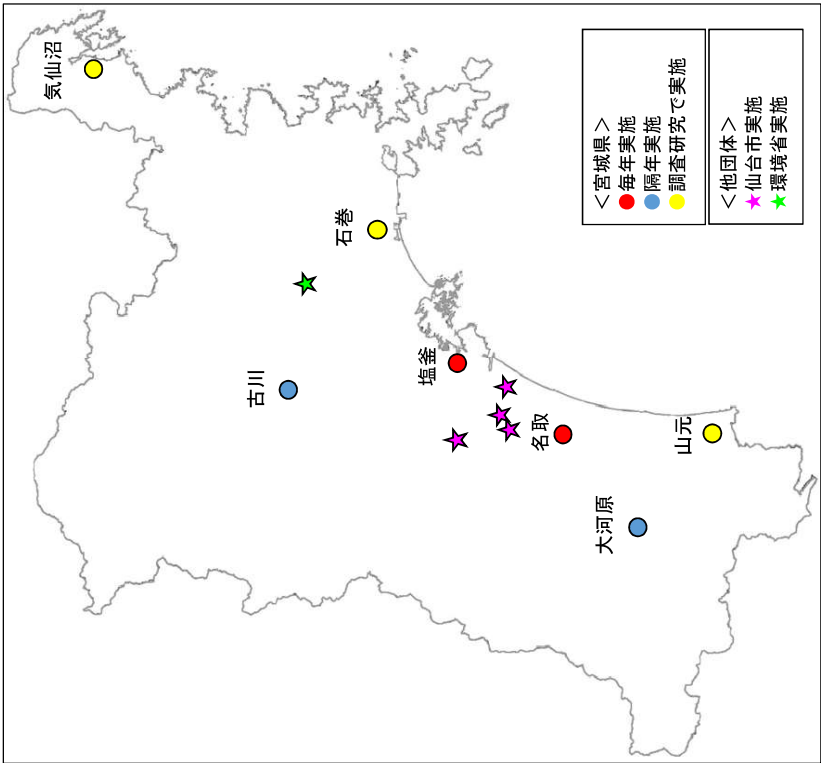


宮城県における酸化エチレン濃度（2008～2022）



酸化エチレン調査地点

資料 3



＜宮城県＞		採取地点		採取者
令和 7 年	●	塩釜局	塩釜市旭町1-1 塩釜市役所屋上	東北緑化（有害大気）
	●	名取自排局	名取市増田5-18-30 増田交番敷地内	
	●	大河原合同庁舎	柴田郡大河原町南129-1	
	●	山元局	山元町高瀬字合戦原100-1 体育文化センター敷地内	
令和 8 年	●	塩釜局	塩釜市旭町1-1 塩釜市役所屋上	保健環境センター職員
	●	名取自排局	名取市増田5-18-30 増田交番敷地内	
	●	古川2局	大崎市古川旭4-1-1 大崎合同庁舎付属棟F棟2階	東北緑化（有害大気）
	●	気仙沼保健所	気仙沼市東新城3丁目3-3	
	●	石巻合同庁舎	宮城県石巻市あゆみ野5丁目7	保健環境センター職員 保健所
＜他団体＞		採取地点		
測定者	★	中野局	仙台市宮城野区白鳥1丁目32-1 高砂中学校内	
	★	榴ヶ岡局	仙台市宮城野区五輪1丁目301-3外 榴ヶ岡公園内	
	★	五橋局	地下鉄五橋出口	
	★	将監局	仙台市泉区将監4丁目4-1 泉消防署	
環境省	★	国設寛岳局	涌谷町小塚字桜清水21-5 寛岳山中腹	

調 査 研 究 等 提 案 書

課（室・公所）名	環境対策課
連絡担当者職・氏名	技術補佐 中村久子

1 調査研究等のテーマ	県内における酸化エチレン実態調査
2 提案理由 背景・現状の問題点 目的 関連する施策 等	[背景] 令和4年度に環境省より「事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針」が通知され、県内の有害大気汚染物質測定地点の測定結果でも他の有害大気汚染物質に比べて酸化エチレン濃度が高く検出されていることから、令和6年度に酸化エチレン排出事業者（医療機関等）への普及啓発を行うこととしている。 [現状の問題点] 定点測定の結果では県内の酸化エチレン濃度が他物質より高く検出されているが、県内全域の調査は行ったことがなく、実態が不明である。 [目的] 県内全域における酸化エチレンの実態調査を行い、県内の状況を把握するとともに、排出事業者による自主管理促進に資するもの。 [関連する施策] 大気汚染防止法、環境基本法
3 調査研究等の内容 調査研究等の目的 調査項目及び調査方法 調査試料数 調査時期 調査経費の予算措置の有無 等	[調査研究等の目的] 県内全域における酸化エチレンの実態調査を行い、県内の状況を把握するとともに、排出事業者による自主管理促進に資するもの。 [調査項目及び調査方法] - 調査項目：酸化エチレン - 調査方法：県固定測定局周辺における酸化エチレンの挙動を把握する。 [調査資料数] - 県内各測定局周辺 （可能であれば、有害大気と同じ月1回測定） [調査時期] 令和7年度

	[予算措置の有無] 環境省の補助金を活用
4 保健環境センター以外の調査参加機関 (希望がある場合のみ)	
5 保健環境センター担当部名	保健環境センター大気環境部
6 本庁関係課 (室) 名	環境対策課
7 その他	

所 要 額 積 算 内 訳

保健環境センター（単位：千円）

調査研究 課題名	宮城県内における酸化エチレン実態調査(2025)	部名	大気環境部
節区分	計画額	算 出 基 礎	
7 報償費	0	@ × 時間	0
8 旅費	176	Agilent Universityクラスルームトレーニング3日間 (八王子、3泊) @ 61,640 × 1 人 61,640 大気環境学会(名古屋市、3泊) @ 114,200 × 1 人 114,200 小計(税込) 175,840	
10-1 需用費	326	1. 試薬・資材 酸化エチレン捕集管ORBO 78HBR(25本入/箱) (1地点1本×1地点+予備1本)×12か月=24本 @ 37,300 × 1 箱 × 1 37,300 超高純度ヘリウムガス @ 92,100 × 1 本 × 0.5 46,050 キャピラリーカラム(DB-WAX) @ 173,000 × 1 個 × 1 173,000 標準物質(2-プロモエタノール) @ 5,600 × 1 個 × 0.3 1,680 内標準物質(2-プロモエタノールd4) @ 55,000 × 1 個 × 0.3 16,500 広口スクリーキャップバイアル(100個入) @ 3,600 × 1 箱 × 0.3 1,080 スクリーキャップ(100個入) @ 4,900 × 1 箱 × 0.3 1,470 マニユアルシリンジ10μL @ 7,300 × 1 個 × 0.3 2,190 不活性化ガラスインサート(100個入) @ 19,000 × 1 箱 × 0.3 5,700 小計 284,970 税込10% 313,467	
		2. 燃料費 ガソリン代 走行距離(山元局)(45.9×2)km×12回=1,101.6km @ 155 × 70 L 10,850 ファミリアバン5351燃費(R4fy)15.9231km/L 税込10% 11,935 需用費計 325,402	
13 使用料	28	自動車道使用料 仙台東ICから山元IC 山元局 12か月×1回×2(往復)=24回 @ 1,160 × 24 回 27,840	
17 備品購入費	260	有害大気汚染物質サンプリング用自動ガス採取装置 @ 118,000 × 2 個 236,000 税込10% 259,600	
18 負担金	171	Agilent Universityクラスルームトレーニング Agilent 8890GC/5977MSD MassHunterオペレーション基礎 @ 158,400 × 1 人 158,400 (3日間) 大気環境学会(名古屋市) @ 12,000 × 1 人 12,000 小計(税込) 170,400	
計	961		

所 要 額 積 算 内 訳

保健環境センター（単位：千円）

調査研究 課題名	宮城県内における酸化エチレン実態調査(2026)		部名		大気環境部	
節区分	計画額	算 出 基 礎				
7 報償費	0					
8 旅費	69	大気環境学会(神奈川県、3泊)	@	68,840 ×	1 人	68,840
10ー1 需用費	369	1. 試薬・資材				
		酸化エチレン捕集管ORBO 78HBR(25本入／箱) (1地点1本×2地点+予備1本)×12か月=36本	@	37,300 ×	2 箱	74,600
		超高純度ヘリウムガス	@	92,100 ×	1 本	46,050
		キャピラリーカラム(DB-WAX)	@	173,000 ×	1 個	173,000
		標準物質(2-プロピエタノール)	@	5,600 ×	1 個	1,680
		内標準物質(2-プロピエタノールd4)	@	55,000 ×	1 個	16,500
		広ロスクルーキャップパイアル(100個入)	@	3,600 ×	1 箱	1,080
		スクルーキャップ(100個入)	@	4,900 ×	1 箱	1,470
		マニュアルシリジ10μL	@	7,300 ×	1 個	2,190
		不活性化ガラスインサート(100個入)	@	19,000 ×	1 箱	5,700
					小計	322,270
					税込10%	354,497
		2. 燃料費				
		ガソリン代				
		走行距離(気仙沼)(123×2)km×4回=492km	@	155 ×	84 L	13,020
		走行距離(石巻)(42.8×2)km×4回=171.2km				
		ファミリアバン5351燃費(R4fy)15.9231km/L				
					税込10%	14,322
					需用費計	368,819
13 使用料	13	自動車道使用料				
		多賀城ICから鳴瀬奥松島IC				
		気仙沼 4回×2(往復)=8回	@	770 ×	16 回	12,320
		石巻 4回×2(往復)=8回				
17 備品購入費	0					
18 負担金	12	大気環境学会(神奈川県)	@	12,000 ×	1 人	12,000
					小計(税込)	12,000
計	463					

課題評価調書（事後評価）

令和6年12月26日

整理番号	経一終1	調査研究期間	令和4年度～令和5年度
研究課題	宮城県内における <i>Escherichia albertii</i> の侵淫状況調査		
調査研究分野	食中毒予防策に関する研究	調査研究区分	経常研究
担当部	微生物部	調査研究 代表者	山谷聡子
計画立案 課室・公所	保健環境センター		
共同研究機関 ・協力機関	中南部下水道事務所		
調査研究経費	総額741千円（令和4年度：401千円 令和5年度：340千円）		

1 目的及び背景

日本国内では*Escherichia albertii*（以下「*E. albertii*」という。）による食中毒の発生が度々報告されている。

*E. albertii*はバングラデシュの小児下痢便から分離され、2003年に新種として報告された菌種である。この菌種は特徴的な生化学的性状を示さず、またインチミン遺伝子*eae*や、ペロ毒素遺伝子を持つ株が存在し、感染症法上の3類感染症の腸管出血性大腸菌・赤痢菌や*Hafnia alvei*等と誤同定されていた経緯がある。そのため大規模な食中毒事例以外の散発的な小規模事例では原因菌として*E. albertii*が見逃されていたことも否定できない。また、はっきりとした感染経路も明らかではないため*E. albertii*を対象とした食中毒予防策は一般的な衛生管理対策の中で対応していることが多く、有効な衛生管理対策を検討する必要がある。厚生労働省においても当該菌について注目しており、平成28年11月に発出された通知ではこれまでの*E. albertii*による食中毒事例を踏まえ、感染症情報の集積及びリスク評価が必要となることから、「当該菌を患者検体から検出した事例は国立感染症研究所へ情報提供すると同時に分離された菌株を送付すること」とされた。当該菌による食中毒事件や感染者の報告はまだ少なく、感染原因となる食品の種類、当該菌の病原性、患者の症状等も完全に把握されておらず更なる知見の集積が望まれている。

当県においては、現在まで*E. albertii*を原因とした食中毒事例は発生しておらず本菌についての検査手法を確立していなかった。しかし、令和元年度、秋田県で発生した食中毒事例の関連調査において、本菌を対象とした検査依頼があり、検査手法の確立が急務となった。食中毒事例では、迅速な原因菌の同定・菌の分離、原因食品の同定を行うことが、危害拡大の防止に繋がり公衆衛生の向上及び増進に寄与することとなるため、検査手法の確立は必須である。また、隣県で本菌を原因とする食中毒事例が発生していることを踏まえ、当県での侵淫状況を把握する必要があると考えた。これまで当センターでは、事前調査により分離培地の基礎的検討を行い、収去品残品を使用し検査を行い、生食用鮮魚介類より1株、輸入鶏肉より1株*E. albertii*を分離し、また下水からも菌を分離した。

本研究では新たな食中毒原因細菌である*E. albertii*について、当センターにおける検査手法の確立、宮城県内における食品の*E. albertii*侵淫状況調査および下水流入水からの*E. albertii*の検出による潜在的感染状況の把握を目的とする。

2 計画・成果

令和4年度 (計画)	食品収去検査で搬入された食品から、 <i>E. albertii</i> の分離を試みる。検査件数は年間約200件を予定。また、下水流入水に由来する <i>E. albertii</i> の分離同定を行う。検体数は1月に1回、下水処理場における流入水を用い <i>E. albertii</i> の分離を試みる。分離された菌株については、既報の生化学性状試験等に加え遺伝子検査技術の導入も図り迅速かつ効率の良い検査手法を検討する。
---------------	---

令和4年度 (成果)	・食品収去検査で搬入された食品297件を試験した。内訳は生食用かき183件、生食用鮮魚介類66件、生食用冷凍鮮魚介類1件、漬物35件、鶏肉5件、豚肉5件、鴨肉2件で、そのうち、生食用かきから9株、鶏肉から1株<i>E. albertii</i>を分離した。 ・また、下水検体22件を試験し、1株の<i>E. albertii</i>を分離した。 ・分離株については生化学性状試験と病原因子 (<i>eae</i>、VT、<i>stx2f</i>) <i>clpX</i>、<i>lysP</i>、<i>mdh</i>特異的遺伝子確認のためのPCRを行った。また、17種類の薬剤について薬剤感受性試験を行った。
令和5年度 (計画)	令和4年度に引き続き、食品、下水流入水からの<i>E. albertii</i>分離同定と遺伝子検査等を行う。令和4年度から5年度に分離された株に加え、当センターで過去に分離された株を用いて遺伝子解析 (PFGE 等) を行い、県内の侵淫状況を解析する。
令和5年度 (成果)	・令和5年度は、4月から8月までの期間に食品収去検査で搬入された食品133件を試験した。内訳は生食用かき13件、生食用鮮魚介類74件、生食用冷凍鮮魚介類1件、漬物45件でいずれの検体からも<i>E. albertii</i>の分離は無かった。 ・下水検体については10件を試験したが、<i>E. albertii</i>の分離は無かった。 ・研究期間中に分離した11株については大岡らの方法による0抗原遺伝子型別法 (以下、EA0-genotypingPCR) とパルスフィールドゲル電気泳動を行った。 ・分離された合計11株の生化学的性状等の試験結果は、生化学性状試験では9株が村上らの提唱する生物型3であるリジン脱炭酸試験陽性、インドール反応陽性だった。その他、1株がインドール反応陰性の生物型1、別の1株がリジン脱炭酸試験陰性の生物型2を示した。 ・PCR法による病原因子確認の結果、すべての分離株が病原大腸菌の病原性関連因子である<i>eae</i>、<i>E. albertii</i>特異的配列である<i>clpX</i>、<i>lysP</i>、<i>mdh</i>を保有していた。また、<i>E. albertii</i>が保有すると報告のある志賀毒素をコードする遺伝子の<i>stx</i>、<i>stx2f</i>遺伝子については検出されなかった。 ・EA0-genotypingPCRの結果は鶏肉由来株がEA0g4、下水由来株がEA0g9、かき由来株でEA0g18と21が各1株、その他の7株はEA0gUTで型別不能となった。また、過去に当センターで分離した株を含めてPFGE法により遺伝子型別を行ったところ、すべての分離株が異なる泳動パターンを示した。 ・薬剤感受性試験の結果、鶏肉由来株がアンピシリン、テトラサイクリン、カナマイシンの3剤耐性を示した。 ・上記の通り、県内流通食品からの菌分離は過去に分離報告のある鶏肉と生食用かきからで、その他食品からは検出されなかった。すなわち、一般的な衛生管理のもと生産される食品については<i>E. albertii</i>の侵淫が確認されない結果だった。鶏肉からの分離については、鶏肉内臓肉からの分離報告が多いことから鶏肉の加工処理工程での汚染の可能性も考えられた。生食用かきから本菌が分離されたことは、河川水等の環境水からの分離報告があり、その生育環境が関係していると示唆された。 ・宮城県内で分離された<i>E. albertii</i>から主要な病原遺伝子<i>eae</i>が確認され、県内分離株が人への病原性を有する可能性が示された。またEA0-genotypingの結果、他県の食中毒事例の原因菌として分離された株と同じEA0g9、EA0g18を持つ株の存在も確認され、宮城県でも<i>E. albertii</i>が原因となる食中毒事例が起こる可能性が示唆された。また、下水から本菌が分離されたことから宮城県内に保菌者や潜在的な患者がいる可能性が示されたほか、生息域の異なる食材からも分離され広く生活環境中に本菌が存在する可能性が示唆された。 ・PFGE法とEA0g-genotypingの結果から、分離株は様々な遺伝子型を持つことが示され、宮城県内では特定の株の蔓延は認められず遺伝子型の多彩な<i>E. albertii</i>が生息していると考えられた。 ・<i>E. albertii</i>の検査法は大腸菌の増菌培地であるmEC等を使用し、増菌培養液をスクリーニングPCR法によって選別することで見逃しのリスク低減と迅速化が可能となることが分かった。しかし、検体の種類によっては夾雑菌が多く菌分離が難しい場合もあり、選択的増菌培地の使用や選択的に分離できる培地の開発等、さらなる方法の検討が必要であると考えている。スクリーニングPCR法については、夾雑物質による反応阻害等が起こる可能性も否定できず、抽出法の変更やPCR反応が確認できる方法の導入も今後検討していく。

・研究期間中に県内で分離された株を含む*E. albertii*の調査結果について以下の通り発表した。

令和5年3月	第38回宮城県保健環境センター研究発表会
令和5年9月	獣医学術東北地区学会日本獣医公衆衛生学会
令和5年12月	日本獣医師会獣医学術学会年次大会
令和6年3月	第39回宮城県保健環境センター研究発表会

3 波及効果

*E. albertii*は日本国内では集団食中毒事例の原因菌になる等、注意が必要な菌種とされている。人獣共通感染症病原体の側面もあり、近年の調査では、野鳥、アライグマ、イタチなどの野生動物や鶏、豚などの家畜から*E. albertii*が検出されている。これらの宿主となる動物の生活圏からヒトが*E. albertii*に感染すると考えられている。例えば、河川水などの様々な環境水から*E. albertii*が検出されていることから、野生動物の糞便などにより汚染された水を介したヒトへの感染の可能性も推察される。以上のことより、今回初めて宮城県内の食品、下水流入水の調査を行った。今回の調査結果より、県内の食品、下水流入水から本菌の分離が確認されたことで、宮城県内各所にも*E. albertii*が存在することが明らかとなった。さらに、全ての分離株はインチミン遺伝子*eae*を持ち、他県の食中毒事例株と同じ血清型を持つ株も分離されたことより県内でも本菌を原因とする食中毒事例が発生する可能性があるとする事が出来た。生息域の異なる食材からも分離されていることを踏まえ、今後は河川水、海水など環境水の侵淫状況調査を行っていききたい。食品の侵淫状況については、今回実施していない分離報告のある食材等を中心に調査対象を広げていききたい。今回の調査では全ての分離株が異なる遺伝子パターンを示しEA0型の一致も認められなかったため、株同士の関連性は明らかにならなかったが、今後も引き続き調査を行い知見を重ねたいと考えている。また、スクリーニングにPCR法を用い遺伝子の検出を行い、菌分離には糖添加培地を含む複数の分離培地使用することで、目的菌の見逃しリスクの低減と検査の迅速化を図ることのできる検査導入を行った。さらに、実際の食中毒事例対応でも今回の手順を活用し実務に活かすことが出来た。

その他、調査結果について、学会発表等にて報告を行ったことで宮城県の現状について広く情報発信出来た。今後は県民や関係事業者に向けてホームページの活用や出前講座等の活用、保健所職員に向けては担当者会議や研修会等を通して食中毒予防の啓発の一助となるよう情報発信を行っていききたい。

4 施策体系と研究課題との関連

施策体系	本研究は、食品の安全確保対策として掲げた「令和5年度宮城県食品衛生監視指導計画」中、第3重点取組2食中毒の防止（２）および第4監視指導6食中毒等健康被害発生時の対応（１）に関連し「県内に流通する食品を対象に、食中毒の病因物質となりうるノロウイルス・カンピロバクター・サルモネラ等による汚染状況を調査し」「食中毒発生の防止を図る」「食中毒事案の原因調査等については専門的な知見を踏まえて実施」とした方針に基づくものである。
施策と研究課題との関連	宮城県内の <i>E. albertii</i> 侵淫状況を明らかにすることで、保健所における衛生指導や講習会の科学的根拠、ならびに消費者や食品衛生事業者への注意喚起を促すことができる。また、分離された <i>E. albertii</i> の遺伝子解析を実施することで、今後起こりうる事例の原因究明に対する有効な情報となる。本研究で得られた情報を県民へ還元することにより、食中毒等健康被害の発生予防に対する知識の普及・啓発に役立つ。
関係課担当班	食と暮らしの安全推進課

5 従事時間割合

		従事割合（従事日数／年）	
		計画	平均実績（令和4～5年度）
調査研究 代表者	山谷 聡子	15%（37日／年）	20%（50日／年）
共同研究者	矢崎 知子	10%（25日／年）	15%（38日／年）
	木村 葉子	10%（25日／年）	6%（15日／年）
		%（ 日／年）	%（ 日／年）
		%（ 日／年）	%（ 日／年）
延従事日数		87人・日／年	103人・日／年

6 関係文献など

・村上光一他、IASR33 134 136 2012 ・村上光一他、IASR37 98 100 2016 ・石岡真緒他、IASR 38 175 176 2017 ・令和4年度宮城県食品衛生監視指導計画 ・山谷聡子他、宮城県保健環境センター年報37 59 61 2019 ・伊豫田淳ら、IASR 37：255、2016 ・工藤由起子、厚生労働科学研究 食品の安全確保推進研究事業 「食品中の食中毒細菌の制御法の確立のための研究」 2018～2020年度研究報告書 ・神奈川県衛生研究所、「新たな食中毒原因菌<i>Escherichia albertii</i>とは？」衛研ニュースNo.211 ・Nataro J、 et al.、 p. 670-687、 In Murray P et al.、 (ed)、 Manual ・Murakami Ket、 et al.、 Front. Microbiol.、 10、 article1543 (2019) ・Ooka T、 et al.、 Genome Biol Evol 7 (12)： 3170-3179、 2015 ・Hyma KE、 et al.、 J Bacteriol 187 (2)： 619-628、 2005
--

- ・ 三澤尚明ら、日獣会誌 73、191-194 2020
- ・ 樫尾拓子ら、日本食品微生物学会雑誌、 37、 183-187 (2020)
- ・ Ooka T、 et al.、 Microb Genom、 5、 DOI:10.1099/mgen.0.000314(2019)
- ・ Sakura Arai、 et al. Journal of food protection、 85(1) : 173-179 (2022)
- ・ Wakabayashi Y.、 et al. J. Appl. Microbiol.、 132、 2121-2130 (2022)
- ・ A.Hinenoya、 et al. Diagn. Microbiol. Infect. Dis、 97、 p. 115006(2020)

7 添付資料

別添のとおり

宮城県内における*Escherichia albertii*の侵淫状況調査

宮城県保健環境センター 微生物部

研究期間：令和4年度～令和5年度

結果① 検出結果

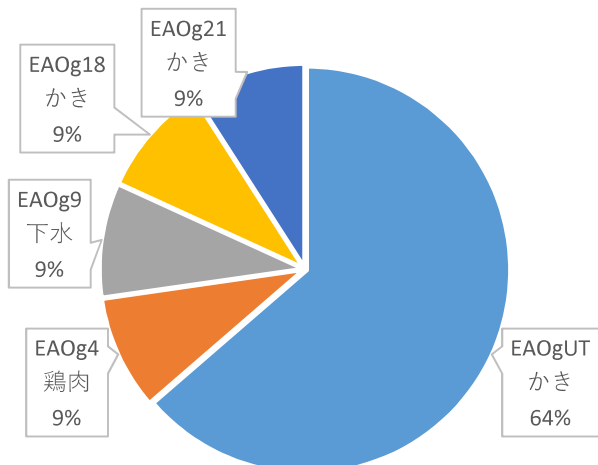
検体	検体数	PCR陽性数 (陽性数/検体数%)	菌株分離検体数 (分離検体数/検体数%)	分離菌株数
食品・海産物	かき	196	4 (2.0)	9
	漬物	80	— *	0
	生食用鮮魚介類	140	— *	0
	生食用冷凍鮮魚介類	2	— *	0
生肉	鶏肉	5	1 (20.0)	1
	豚肉	5	0	0
	鴨肉	2	0	0
下水	32	30 (93.8)	1 (3.1)	1

* PCR未実施

結果② 分離株の生化学的性状など

菌株No.	検体	TSI			LIM			糖分解	病原因子			EAOg型
		乳糖・白糖	ブドウ糖	硫化水素	リジン	インドール	運動性	キシロース	eae	clpX lysP mdh	VT stx 2f	
No.1	かき	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	UT
No.2	かき	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	21
No.3	かき	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	UT
No.4	かき	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	18
No.5	かき	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	UT
No.6	かき	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	UT
No.7	かき	—	+	—	+	—	—	—	+	+	—	UT
No.8	かき	—	+	—	—	+	—	—	+	+	—	UT
No.9	かき	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	UT
No.10	鶏肉	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	4
No.11	下水	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	9

結果③ 分離株のEAOg型の割合



まとめ

- 各種検体より分離され、様々な汚染源が存在することが示唆される
- 県内分離株の遺伝子型は多彩で特定の株の蔓延は認められない
- 県内で本菌が原因となる食中毒事例が起こる可能性は否定できない
- 多剤耐性を示す株の拡散など、薬剤耐性株の検出率にも注意していく必要がある
- 対象となる検体により、効率的に分離できる検査方法の検討が必要である

所 要 額 積 算 内 訳

保健環境センター（単位:千円）

調査研究 課題名		宮城県内における <i>Escherichia albertii</i> の侵淫状況調査(2022)		部名	微生物部				
節区分	計画額	最終予算額	決算額	算 出 基 礎					
7 報償費	0	0	0	@	×	時間	0		
8 旅費	110	131	85	@	84,200	×	1 人 84,200		
10ー1 需用費	306	306	305						
				mEC培地「ニissイ」	@	3,400	×	3 個	10,200
				mEC培地「ニissイ」	@	3,500	×	5 個	17,500
				パールコアノボジオシン加mEC	@	4,150	×	1 個	4,150
				パールコアDHL寒天培地	@	4,350	×	1 個	4,350
				パールコアDHL寒天培地	@	4,500	×	3 個	13,500
				パールコアEC培地	@	1,550	×	5 個	7,750
				滅菌NEシャーレECO	@	4,000	×	2 個	8,000
				カジトン培地	@	4,300	×	1 個	4,300
				カジトン培地	@	4,500	×	1 個	4,500
				トリブチケースソイ5%ヒツジ血液寒天培地	@	3,300	×	1 個	3,300
				QuickTaqHS DyeMix	@	5,800	×	3 個	17,400
				Trackit 100bpDNA Ladder	@	23,000	×	1 個	23,000
				Trackit 100bpDNA Ladder	@	24,400	×	1 個	24,400
				VT遺伝子検出用PrimerSet	@	34,200	×	1 個	34,200
				ExoSAP-IT ExpressPCR Product Cleanup	@	14,000	×	1 個	14,000
				DNA LOBind Tubes 1.5ml	@	2,400	×	5 個	12,000
				非修飾オリゴDNAHPLC精製品	@	5,700	×	3 個	17,100
				非修飾オリゴDNAHPLC精製品	@	5,600	×	4 個	22,400
				キシロース	@	5,700	×	1 個	5,700
				メリビオース	@	7,500	×	2 個	15,000
				バランストレイ	@	11,700	×	1 個	11,700
				ペイントマーカー	@	1,300	×	2 本	2,600
								計	277,050
								税込10%	304,755
13 使用料	8	8	0						
				@	×			往復	0
				@	×			往復	0
				@	×			往復	0
								計	0
18 負担金	10	11	11	@	11,000	×	1		11,000
								計	11,000
計	434	456	401						

所 要 額 積 算 内 訳

保健環境センター（単位：千円）

調査研究 課題名	宮城県内における <i>Escherichia albertii</i> の侵淫状況調査(2023)			部名	微生物部			
節区分	計画額	最終予算額	決算額	算 出 基 礎				
7 報償費	0	0	0	@	×	時間	0	
8 旅費	123	54	51	@	50,520	×	1 人 50,520	
10ー1 需用費	280	281	279	滅菌NEシャーレECO	@	8,000	×	2 個 16,000
				ミューラーヒントン2寒天培地150mm	@	9,900	×	1 個 9,900
				パールコアDHL寒天培地	@	5,000	×	2 個 10,000
				mEC培地「ニッスイ」	@	4,050	×	1 個 4,050
				パールコアノボバイオシン加mEC	@	4,500	×	1 個 4,500
				Gelred Nucleic Acid GelStain 10000×	@	23,000	×	1 個 23,000
				腸管出血性大腸菌VT遺伝子検出用 Primer Set E	@	39,600	×	1 個 39,600
				VCー1&2	@	39,600	×	1 個 39,600
				TrisーBorateーEDTA Buffer (TBE) Powder, pH8. 3	@	15,300	×	1 個 15,300
				カジトン培地	@	4,300	×	2 個 8,600
				Trackit 50bp DNA Ladder	@	26,100	×	1 個 26,100
				Trackit 100bp DNA Ladder	@	23,700	×	1 個 23,700
				パールコアDHL寒天培地	@	4,450	×	3 個 13,350
				腸管出血性大腸菌VT遺伝子検出用 Primer Set E	@	36,000	×	1 個 36,000
				VCー1&2	@	36,000	×	1 個 36,000
				非修飾オリゴDNAHPLC精製 *	@	25,000	×	1 個 25,000
				* 非修飾オリゴは税込価格	@	×	個	0
					@	×	個	0
					@	×	個	0
					@	×	個	0
					@	×	個	0
					@	×	個	0
					@	×	個	0
					@	×	個	0
						計		230,100
						税込10%		253,110
						合計		278,110
13 使用料	8	8	0	@	×	往復	0	
				@	×	往復	0	
				@	×	往復	0	
						計	0	
18 負担金	10	15	10	@	10,000	×	1 10,000	
						計	10,000	
計	421	358	340					

課題評価調書（事後評価）

令和6年12月26日

整理番号	経一終2	調査研究期間	令和4年度～令和5年度
研究課題	食品用容器包装のポジティブリスト制度化への対応		
調査研究分野	食品衛生、生活衛生の安全対策に関する研究	調査研究区分	経常研究
担当部	生活化学部	調査研究代表者	千葉 美子
計画立案 課室・公所	保健環境センター		
共同研究機関 ・協力機関	産業技術総合センター、（アジレント・テクノロジー株式会社）		
調査研究経費	総額977千円（令和4年度：529千円 令和5年度：448千円）		

1 目的及び背景

食品衛生法で定める容器包装とは、食品又は添加物を入れ、又は包んでいる物で、食品又は添加物を授受する場合そのまま引き渡すものをいう。容器包装は、食品に接した際に化学物質の一部が溶出する恐れがあるため、食品衛生法により規格基準が設定され、ネガティブリスト方式により毒性が強い約30物質が規制されていた（食品、添加物等の規格基準：昭和34年12月28日、厚生省告示第370号）。

しかし、製品の多様化及び規制の国際的整合性確保等に対応するため、食品衛生法の改正（平成30年6月13日公布）により、安全性を評価した物質のみを使用可能とするポジティブリスト制度が導入され、令和2年6月1日から施行（経過措置期間5年間：令和7年5月31日まで）となった。

ポジティブリスト制度の対象となる材質は「合成樹脂」と定められているが、合成樹脂はポリマーに添加剤を加えて成形するため、合成樹脂でポジティブリストの対象となる物質は、基材（基ポリマー）と添加剤になる。既存リストには基ポリマーとして約2,000物質、添加剤としては、約1,600物質（触媒、重合助剤等最終製品に残存することを意図しない物質は添加剤に含まれない）が収載され、注視すべき物質数は法改正前と比べて大幅に増加した。また、経過措置期間内で施行前に使われていた物質の情報を集めてリスト化することから、数千規模のリストになることが想定されている。

ポジティブリストでは、基ポリマーの特性や使用実績を踏まえ、合成樹脂を7区分にグループ分類し、区分に応じて添加剤の添加量等を定めているが、材質の原材料がポジティブリストに収載された物質であることの確認方法など、検査方法は示されていない。さらに、合成樹脂製器具・容器包装に含まれる化学物質に関する参考文献では、対象物質が多いことから同定に時間を要することや非意図的に生成した物質と添加剤として使用した物質の判別が困難であることが報告されている。

法改正を受けて保健所等が調査したところ、当県内にもフィルム製品を主とした容器包装製造所があることが判明しており、今後は継続的な製品検査が必要になると考えられる。※

これらのことから、本研究では経過措置の期間内に有効な分析法を検討することを目的とする。加えて、検査結果の信頼性確保及び検査における効率化を図るため、現在保有していない分析機器等の必要性などについて精査し、重要度や緊急性を見極めるための基礎資料を得る。

※国の通知等により、容器包装製造事業者の管理責任が明確化されていることから、現段階（令和6年4月）では収去検査を実施する予定はありません。

2 計画・成果

令和4年度 (計画)	先行研究等の文献検索及び先進自治体や登録検査機関への聞き取り調査を実施し、可能であれば検査の様子を見学させていただき、その知見を基にして調査を進める。特に、加熱による溶出試験の手法を確立できるよう努める。容器包装の材質分析については、産業技術総合センターで所有するFT-IR（フーリエ変換赤外分光分析装置）を借用して分析するほか、分析機器メーカーからパイロライザーを借用し、当部で保有するGC-MSに増設して分析を行い、効果的な判別方法を見極める。
令和4年度 (成果)	容器包装（フード容器及び包装用フィルム）を購入し、FT-IRによる化合物の定性を試みたところ、材質の推定は可能であったが、基材や添加剤までの成分分析はできず、ポジティブリストとの照合はできなかった。 ポジティブリスト制度への適合性判定に資する基礎的研究を実施している（地独）大阪健康安全基盤研究所に依頼し、合成樹脂製容器包装類に含まれる化学物質について「GC-MSを用いた網羅的分析」の研修を受講した。その際、購入試料の一部を持参して網羅的分析の技術指導を受け、ポジティブリストに掲載されている添加剤の標準品分析やライブラリー検索を実施することにより物質を推定・同定し、使用されている添加剤や非意図的物質（NIAS：Non-Intentionally Added Substance）を確認した。
令和5年度 (計画)	容器包装サンプルに適用する食品区分に対応する食品疑似溶媒を用いて溶出試験を実施し、その抽出物についてGC-MS、LC-MS/MS等によるノンターゲット分析を行う。得られたピークについてライブラリー検索による同定を試み、抽出物リストを作成する。 さらに、可能であればヘッドスペースサンプラー付き(HS)-GC-MSを使用して、サンプルから溶出する可能性のある化学物質を探索・同定し、定量性を確認する。
令和5年度 (成果)	FT-IRで成分分析ができなかった試料を用い、熱分解Py-GC/MS（パイロライザー・ガスクロマトグラフ質量分析計）システムによる分析を実施したところ、材質に特徴的なパイログラム及びマススペクトルパターンが得られた。さらに、パイロライザーの機能、EGA（発生ガス分析）、ダブルショット分析法（TD：熱脱着・瞬間熱分解法）により基材や添加物などを推定することができ、ポジティブリストとの照合も可能であった。一方、基材や添加剤等の分解物、不純物、副生成物等の非意図的物質（NIAS）との鑑別は困難で、ある程度の経験が必要であることがわかった。 これまで食品検査、特に容器包装検査の分野でパイロライザーを使用した報告例は見たことがなく、貴重なデータが収集できたと同時にパイロライザーの有用性が示唆される結果となった。 EGAにおいて、複数の試料から揮発性有機化合物（VOC：volatile organic compounds）であるトルエン等を検出したことから、HS-GC/MS（ヘッドスペース・ガスクロマトグラフ質量分析装置）を他部から借用し、細切した試料を精製水に浸漬し、加温後揮発した気体中の定量を試みた。しかし、借用した機器は水質検査用に設定条件が組まれており、容器包装試料から溶出・揮発したトルエンの定量では満足のいく結果が得られなかった。さらに、容器包装試料用の条件を最適化する検討もできなかった。そこで、やむを得ずトルエンの重水素化NMR溶媒（トルエン-d8）を内部標準として使用し、分析を実施した。その結果、d体の回収率は95%以上と良好であったが、d体による回収率補正を行っても同一試料の間で含有量差が大きく、その差が試料によるものか試料を含む液相の加温不足によるものかの判断はできなかった。また、分析時にd体は液相に液体で添加するため容易に回収されるが、容器包装試料からの溶出及び揮発は、ある程度の温度と時間を要することもその要因と推測された。これらのことから、HS-GC/MSにより溶媒類の定量を実施するためには、条件設定に相当な時間を要し、他部の分析に支障を来すことから、HS-GC/MSによる容器包装中溶媒類の定量は困難と考え断念した。

3 波及効果

改正食品衛生法施行から経過措置期間終了（令和7年5月31日）まで、約1年間の猶予をもってポジティブリスト制度への対応方針について検討できる根拠データを採取できた。今後、容器包装分析のバックデータとして活用されることが見込まれる。

Py-GC/MSによる機器分析法について、容器包装のポジティブリスト制度へ適用できる可能性が明らかになった。これまで報告例がなかった分野での使用により、新たな検査方法への移行も期待できると思われる。

容器包装のポジティブリスト制度への対応を検討したことにより、必要な分析機器類をリストアップし、各機器類のメリット・デメリットを明確化することができた。また、県内の容器包装類製造所も1施設とされていたが、実際には26施設も届出があったことが判明した。今後、容器包装の検査が必要になった際には、本県の食の安全安心に寄与することが期待される。

4 施策体系と研究課題との関連

施策体系	食の安全安心確保対策の推進 ― 食品安全対策の推進 ― 食品の衛生対策 ― 食中毒防止総合対策事業
施策と研究課題との関連	食品衛生法が改正され、事業者の把握及び地方自治体の監視指導のあり方が問われている時期に、容器包装のポジティブリスト制度への対応方針を決定するにあたり有用な判断材料となる。また、合成樹脂製容器包装等の安全性確保のみならず、健康被害発生時の対応策整備にも繋がる。
関係課担当班	食と暮らしの安全推進課食品安全班

5 従事時間割合

		従事割合（従事日数／年）	
		計画	平均実績（4～5年度）
調査研究 代表者	千葉 美子	12%（30日／年）	16%（40日／年）
共同研究者	姉歯 健太郎	6%（15日／年）	6%（15日／年）
	新貝 達成	4%（10日／年）	6%（15日／年）
	曾根 美千代	4%（10日／年）	0%（0日／年）
	波岡 陽子	0%（0日／年）	4%（10日／年）
延従事日数		65人・日／年	80人・日／年

6 関係文献など

- 1) 尾崎麻子ら：GC-MSを用いた合成樹脂製器具・容器包装に含まれる化学物質の同定、日本食品化学学会誌（日食化誌）、Vol.29(3), 2022
- 2) 尾崎麻子ら：ヘッドスペース-GCによるポリスチレン製器具・容器包装中の揮発性物質試験の妥当性評価と実態調査（1998～2014年）、食品衛生学雑誌、Vol. 56, No. 4 (2015)
- 3) 尾崎麻子ら：ヘッドスペース-GC/MSによる食品用ラミネートフィルム中の残留有機溶剤の分析、食品衛生学雑誌、Vol. 60, No. 4 (2019)
- 4) 大野浩之：合成樹脂製器具・容器包装中の有害物質の試験法開発、Foods & Food Ingredients J. Jpn., Vol. 225, No. 1, 2020
- 5) 河村葉子ら：GC/MSによるポリエチレン中のポリマー用添加剤の一斉分析法、食品衛生学雑誌、Vol. 38, No. 5 (1997)
- 6) 河村葉子ら：食品用ポリスチレン製品に残存する未知物質の同定、食品衛生学雑誌、Vol. 39, No. 2 (1998)
- 7) 六鹿元雄ら：厚生労働科学研究「食品用器具・容器包装等の安全性確保に資する研究」分担研究報告書
＜その1＞合成樹脂製器具・容器包装に含有される非意図的添加物質の探索
＜その1＞合成樹脂製器具・容器包装に含有される非意図的添加物質の探索（2）
＜その4＞電子レンジ加熱時の液体または液状の内容物の温度
- 8) TSUGE Shin, et al. Pyrolysis-GC/MS Data Book of Synthetic Polymers
-Pyrograms, Thermograms and MS of Pyrolyzates-
- 9) 馬場園和孝：包装材料に用いられるプラスチックの添加剤分析技術、工業材料、Vol. 64, No. 10 (2016)
- 10) 武井真一：印刷インキに関する自主規制、包装技術、Vol.56, No. 4 (2018)
- 11) 三重野謙三：食品包装材料用接着剤等に関する自主規制（NL規制）、包装技術、Vol.56, No. 4 (2018)
- 12) 中西徹：食品用器具・容器包装の新たな規制と分析試験、包装技術、Vol. 58, No. 6
- 13) フロンティア・ラボ株式会社：技術情報、マルチショット・パイロライザーを用いた試料の分析例、アプリケーションブックレット
- 14) フロンティア・ラボ株式会社：Multi-functional Pyrolyzer Technical Note
- 15) フロンティア・ラボ株式会社：セミナー資料、熱分解GC/MSシステムを用いた熱脱着による添加剤の分析

7 添付資料

別添のとおり

食品用容器包装のポジティブリスト制度化への対応

【背景と目的】

食品衛生法の改正により、食品用容器包装にポジティブリスト(PL)制度が導入されたが、検査法は通知されない



PL制度に対応するため、経過措置期間中に有効な検査方法を模索し、必要な分析機器等を見極める基礎資料を得る

課題

- ・PL収載物質は2,000以上
- ・先進自治体分析例は
溶媒抽出後、GC-MSによる分析
全ての物質を分析するのは困難
NIASとの判別が難しい
- ・FT-IRを所有していない
- ・県内にも製造所の届出がある

【研究成果】

1. FT-IRによる成分分析

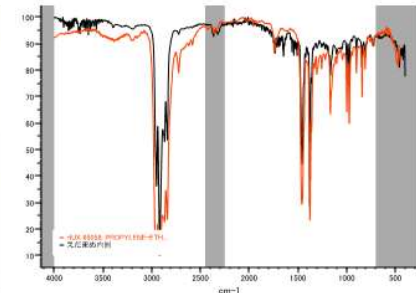
プラスチック樹脂の素材は特定できたが、原料となる物質等は不明のまま



(FT-IR:産業技術総合センター所有)



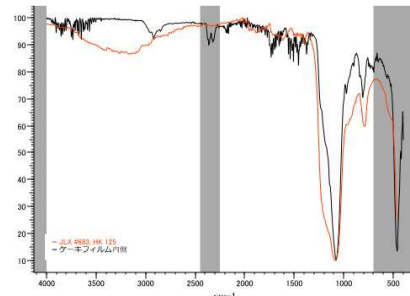
(えだまめレンジ袋)



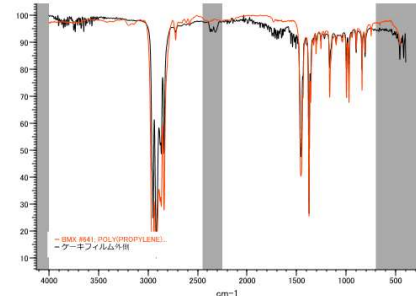
((エチレン/プロピレン)コポリマーと推定)



(ホールケーキ
フィルム)



(撥水、撥油
コーティング製品)



(内面:(HKI25)沈降性シリカ(汎用塗料)にHit) (外面:ポリプロピレンと推定)

2. 「GC-MSを用いた化学物質の網羅的分析」の技術習得

(地独)大阪安全基盤研究所で研修を受講し、溶出した化学物質を特定

方法	検出されたピークの推定・同定方法
<試料> 大阪市内で購入した合成樹脂製品20検体 内訳: ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、 ポリエチレンテレフタレート (PET) 各5検体	GC-MSのトータルイオンクロマトグラム (TIC) において検出されたピークについてマススペクトルをライブラリー (NIST17) で検索
	→ マススペクトルの一致率が80%以上のものを候補物質として 推定
<標準物質> 厚生労働省により示されたPLに収載されている添加剤等を主とした 131物質 酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤、滑剤等	→ 標準物質とマススペクトルや保持時間が一致したものは同一物質として 同定
<測定法> 試料を細切後、シクロヘキサン: 2-プロパノール混液で一晩抽出し、 GC-MSのSCANモードで測定 (衛生試験法・注脚 拘載法を改変)。 さらに、n-アルカン(C8~C36)を用いて保持指標(RI)を算出。	

(研修時資料より抜粋)

(えだまめレンジ袋): エルカミド(プラスチック添加剤)、脂肪酸類、Irgafos I 68(プラスチック添加剤)等を同定
 (ホールケーキフィルム): 脂肪酸類、Irgafos I 68(プラスチック添加剤)、トリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスファート(酸化型Irgafos I 68:ポリマー加工安定剤)等を同定

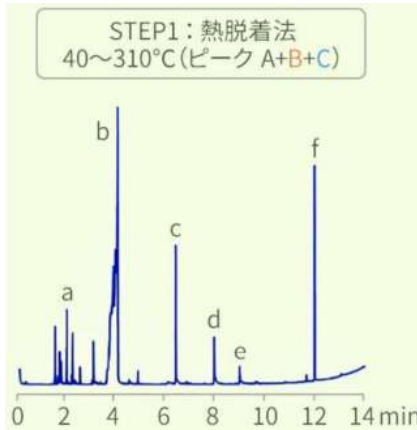
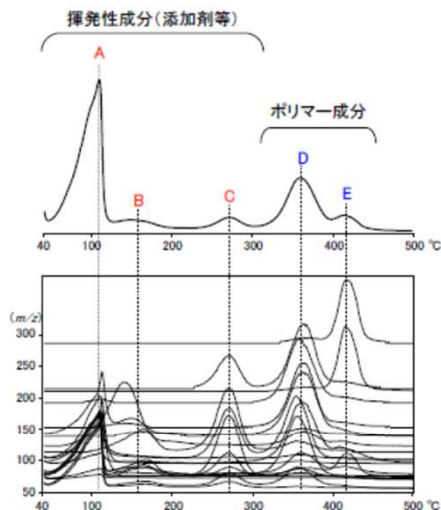
3. Py(パイロライザー)-GC-MSを用いた分析方法の検討

EGA法、ダブルショット分析法を組合わせ、パイログラムから化学物質を推定する

下記のEGAサーモグラムの低温領域(A~C)では、主に残留溶媒、未反応モノマー、添加剤など揮発性成分に由来するものが観測され、高温領域(D、E)ではポリマー成分の熱分解に由来するピークが観測される。

下記のクロマトグラムは、左記のEGAサーモグラム中のピークA~Cの揮発性成分を分析した結果。マイクロジェット・クライオトラップを使用することで、高揮発性成分もシャープなピーク形状で検出することができる。

下記のパイログラムには、左記のEGAサーモグラム中のピークD、Eに由来するポリマーの熱分解生成物が観測され、アクリル樹脂とジメチルポリシロキサンが含まれていることがわかる。

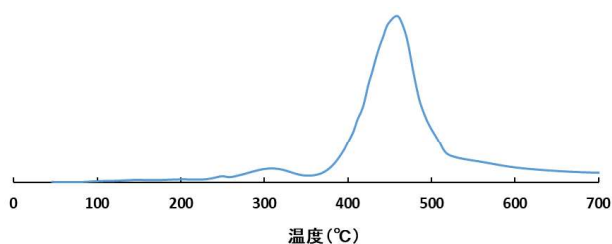


a.Methyl vinyl ketone b.1,3-butediol c.Phenoxly ethanol
d.Methyl hydroxybenzoate e.2-Ethylhexyl fumarate f.Propyl hydroxybenzoate

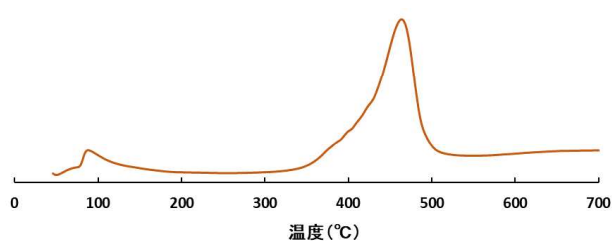
ダブルショット分析(TD/Py-GC-MS)法

(フロンティア・ラボ(株) ホームページ及び EGA/PY-3030Dカタログをもとに加工作成)

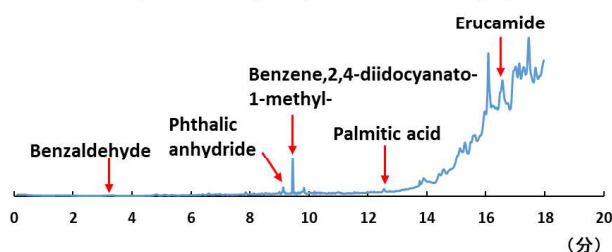
EGAサーモグラム(えだまめレンジ袋)



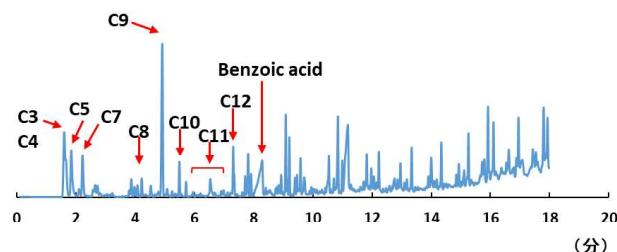
EGAサーモグラム(ケーキフィルム)



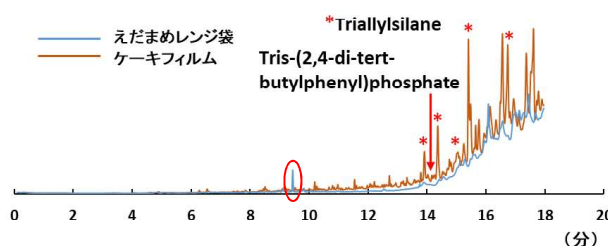
TDクロマトグラム(えだまめレンジ袋)



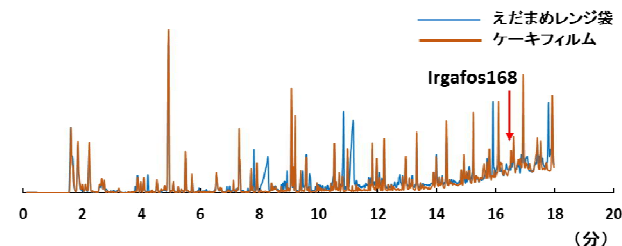
Pyパイログラム(えだまめレンジ袋)



TDクロマトグラムの比較



Pyパイログラムの比較



○研修受講時に特定した物質とほぼ同様の物質を推定することが可能であり、さらに、加熱により物質が溶出する温度も推定することができる。

OPy-GC-MS法は、食品用容器包装に係るポジティブリスト制度に有効な分析法と考えられる。

所 要 額 積 算 内 訳

保健環境センター（単位：千円）

調査研究 課題名				食品用容器包装のポジティブリスト制度化への対応(2022)		部名		生活化学部	
節区分		計画額	最終予算額	決算額	算 出 基 礎				
8 旅費		64	84	81	先進自治体調査 大阪健康安全基盤研究所(大阪府大阪市)3泊4日	@	80,240 ×	1 人	80,240
10-1 需用費		395	375	375	Security LINK(LC用フィッティング)	@	22,300 ×	1 個	22,300
					2,2,4-トリメチルペンタン HPLC用 1L	@	8,800 ×	2 本	17,600
					ヘプタン HPLC用 1L	@	7,000 ×	2 本	14,000
					ヘッドスペースAIクリンピキャップ 100個入	@	7,440 ×	1 箱	7,440
					エコカップSF 不活性化処理済 100個入(Py消耗品)	@	12,800 ×	1 瓶	12,800
					エコスタンドAL カップスタンド 5個入(Py消耗品)	@	10,900 ×	1 袋	10,900
					エコピックアップF 引き上げ具 5本入(Py消耗品)	@	8,300 ×	1 瓶	8,300
					エコスティックSF シングルショット用 50本入(Py消耗品)	@	13,100 ×	1 瓶	13,100
					石英熱分解管 M30 (Py消耗品)	@	12,800 ×	1 本	12,800
					ニードルセットN 不活性化処理済 3本入(Py消耗品)	@	11,000 ×	1 箱	11,000
					グラファイトベスベルフェラル 5個入(Py消耗品)	@	12,800 ×	1 パック	12,800
					マイクロパンチャー 03キット (Py消耗品)	@	21,800 ×	1 パック	21,800
					メタノール 水質試験用 1L	@	3,800 ×	2 本	7,600
					1mol/Lギ酸アンモニウム溶液 HPLC用 100mL	@	4,800 ×	2 本	9,600
					スタンダードデシケーター(活性炭仕様)	@	22,505 ×	1 個	22,505
								計	204,545
								税込10%	225,000
					LC-MS/MS(四重極洗浄及び修繕)	@	150,000 ×	1 回	150,000
								合計	375,000
17 備品費		88	88	73	片面溶出器 MK-10	@	66,000 ×	1 個	66,000
								計	66,000
								税込10%	72,600
18 負担金		0	0						
計		547	547	529					

所 要 額 積 算 内 訳

保健環境センター（単位:千円）

調査研究 課題名	食品用容器包装のポジティブリスト制度化への対応(2023)			部名	生活化学部			
節区分	計画額	最終予算額	決算額	算 出 基 礎				
8 旅費	27	54	50	日本食品衛生学会第119回学術講演会 東京都江戸川区 タワーホール船堀 2泊3日	@	49,460 ×	1 人	49,460
10ー1 需用費	425	391	391	エコカップSF 不活性化処理済 100個入(Py消耗品)	@	27,000 ×	1 瓶	27,000
				エコスティックSF 不活性化処理済 50個入(Py消耗品)	@	13,500 ×	2 瓶	27,000
				RoHSカップLN 100個入(Py消耗品)	@	13,500 ×	1 個	13,500
				発生ガス分析用キャピラリーチューブ(Py消耗品)	@	19,800 ×	1 本	19,800
				エコカップスティックDF 50個入(Py消耗品)	@	13,500 ×	2 瓶	27,000
				エコスティックSF シングルショット用 50本入(Py消耗品)	@	13,500 ×	1 瓶	13,500
				マイクロパンチャー 200S (Py消耗品)	@	9,000 ×	1 本	9,000
				マイクロパンチャー 400S (Py消耗品)	@	9,000 ×	1 本	9,000
				石英熱分解管 M30 (Py消耗品)	@	13,230 ×	2 本	26,460
				ウルトライナートライナー(GC-MS消耗品)	@	5,840 ×	2 本	11,680
				フィラメント(GC-MS消耗品)	@	22,800 ×	1 個	22,800
				Irgafos168 100mg	@	7,650 ×	1 本	7,650
				Irganox1076 100mg	@	7,500 ×	1 本	7,500
				Irganox1330 100mg	@	7,500 ×	1 本	7,500
				Irganox1010 100mg	@	9,600 ×	1 本	9,600
				Oleamide 50mg	@	13,000 ×	1 本	13,000
				フタル酸ジ-2-エチルヘキシル(DEHP)100mg	@	4,500 ×	1 本	4,500
				3-3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸n-オクタデシル 100mg	@	8,000 ×	1 本	8,000
				パルミチン酸 25g	@	1,900 ×	1 本	1,900
				ステアリン酸 500g	@	3,800 ×	1 本	3,800
				トリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスファイト標準品 100mg	@	8,100 ×	1 本	8,100
				Bis(4-(2,4,4-trimethylpentan-2-yl)phenyl 1g	@	9,000 ×	1 本	9,000
				GC用シリンジ 100uL	@	16,800 ×	2 本	33,600
				マイクロピペットチップ	@	11,300 ×	3 箱	33,900
							計	354,790
							税込10%	390,269
18 負担金	0	7	7	日本食品衛生学会学術講演会 参加費(要旨集込)	@	7,000 ×	1 人	7,000
							計	7,000
計	452	452	448					