

令和7年度第1回宮城県保健環境センター評価委員会
—課題評価—

日時：令和7年8月28日（木）

午前9時から正午まで

場所：保健環境センター大会議室

次 第

1 開会

2 あいさつ

3 議事

(1) 審議事項

ア 評価委員会の公開の可否について

イ 令和7年度保健環境センター課題評価調書等について

(2) 報告事項

前年度答申への対応状況（課題評価）について

(3) その他

4 閉会

【配付資料】

諮問書（写）

資料1-1 評価委員会（課題評価）の進め方について

資料1-2 課題評価票

資料1-3 宮城県保健環境センター課題評価調書

資料1-4 宮城県保健環境センター課題評価自己評価票

資料1-5 宮城県保健環境センター課題評価説明用資料

資料2 前年度答申への対応状況（課題評価）

参考資料1 保健環境センター評価制度概要

参考資料2 保健環境センター評価委員会条例

参考資料3 宮城県保健環境センター評価実施要領

参考資料4 Web会議システムを利用した会議への出席の取扱いに関する規程

参考資料5 保健環境センター評価委員会傍聴要領

令和7年度第1回宮城県保健環境センター評価委員会 出席者名簿

評価委員

(五十音順 敬称略)

氏名	所属・職名	専門分野	備考
木村 ふみ子	尚絅学院大学総合人間科学系健康栄養部門教授	分析化学	
菰田 俊一	宮城大学食産業学群フードマネジメント学類教授	食品	オンライン出席
斉藤 繭子	東北大学大学院医学系研究科微生物学分野教授	微生物	オンライン出席
佐藤 信俊	特定非営利活動法人エコワーク実践塾理事長	環境	
村田 功	東北大学大学院環境科学研究科先端環境創成学専攻准教授	大気環境	副委員長
柳沼 梢	尚絅学院大学総合人間科学系健康栄養部門准教授	公衆衛生	
山田 一裕	東北工業大学工学部環境応用化学科教授	水環境	委員長

宮城県

所属	職	氏名
保健環境センター	所長	横田 浩志
	研究管理監兼水環境部長	吉岡 幸信
	副所長兼企画総務部長	相澤 亮子
	副所長兼大気環境部長	千田 恵
	微生物部長	長船 達也
	生活化学部長	川端 淑子
環境生活部環境対策課	技術補佐	赤崎 千香子
	技術主任主査	山岸 佑輔

事務局（保健環境センター）

所属	職	氏名
企画総務部	副参事兼総括次長	新井 俊樹
	次長（企画総務班長）	織野 輝彦
	上席主任研究員	三沢 松子
	研究員	千葉 さくら



環 対 第 1 7 6 号
令 和 7 年 8 月 2 8 日

宮城県保健環境センター評価委員会委員長 殿

宮城県知事 村 井 嘉 浩



宮城県保健環境センターの課題評価について（諮問）

このことについて、保健環境センター評価委員会条例（平成17年宮城県条例第43号）
第1条第1項の規定により、貴会の意見を求めます。

評価委員会（課題評価）の進め方について

- 1 課題評価調書等の事前送付〔事務局→各委員〕
↓
- 2 第1回評価委員会【8月28日（木）】 課題評価調書等について（審議）
↓
- 3 課題評価票の作成〔各委員〕
↓
- 4 課題評価票を事務局へ提出【～9月11日（木）】〔各委員→事務局〕
↓
- 5 課題評価結果報告書案（答申案）の調製〔事務局〕
↓
- 6 課題評価結果報告書案（答申案）の事前送付〔事務局→各委員〕
↓
- 7 第2回評価委員会【10月22日（水）】 課題評価結果報告書案（答申案）について（審議）
↓
- 8 答申

評価項目

区分	評価項目		細目
事前評価	1	課題の重要性・必要性	(1) 優先的又は緊急な課題として実施すべきか (2) 県が実施しなければならない課題か (3) 県が果たす役割は大きいのか
	2	計画の妥当性	(1) 調査研究の目標設定は明確で具体性があるか また、目標達成までのプロセスは明確か (2) 最新の知見を踏まえ、適切な調査研究方法が採られているか (3) 目標を達成する上で調査研究期間は適切か (4) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切か (5) 計画及び方法に県の研究機関としての先見性・独創性があるか
	3	成果及びその波及効果	(1) 保健衛生・環境保全の推進への寄与が見込まれるか (2) 保健衛生・環境保全施策に対応できるか (3) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られるか
事後評価	1	計画の妥当性	(1) 調査研究目標は望ましい水準であったか (2) 調査研究方法及び調査研究期間は適切であったか (3) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか
	2	目標の達成度及び成果の波及効果	(1) 十分な成果が得られたか (2) 期待する効果が得られなかった場合に、その原因・課題などを整理し、次の研究などに反映されているか (3) 保健衛生・環境保全施策に寄与しているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか

課題評価票（事前評価）

資料1-2

評価委員

整理番号	経一新1	調査研究期間	令和8年度～令和9年度
研究課題	LC-MS/MSによるアレルゲンを含む食品の検査方法の検討		
担当部	生活化学部	調査研究 代表者	佐藤 由美

1 評価

評価項目	評価
1 研究課題の重要性・必要性 (1) 優先的又は緊急な課題として実施すべきか (2) 県が実施しなければならない課題か (3) 県が果たす役割は大きいのか	
2 計画の妥当性 (1) 調査研究の目標設定は明確で具体性があるか また、目標達成までのプロセスは明確か (2) 最新の知見を踏まえ、適切な調査研究方法が採られているか (3) 目標を達成する上で調査研究期間は適切か (4) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか (5) 計画及び方法に県の研究機関としての先見性・独創性があるか	
3 成果及びその波及効果 (1) 保健衛生・環境保全の推進への寄与が見込まれるか (2) 保健衛生・環境保全施策に対応できるか (3) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られるか	

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
 2 一部に課題がある 1 見直しが必要である

2 意見

課題評価票（事前評価）

評価委員			
整理番号	経一新2	調査研究期間	令和8年度～令和9年度
研究課題	自動同定定量システム（AIQS-GC）による宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査		
担当部	水環境部	調査研究 代表者	下道 翔平

1 評価

評価項目	評価
1 研究課題の重要性・必要性 (1) 優先的又は緊急な課題として実施すべきか (2) 県が実施しなければならない課題か (3) 県が果たす役割は大きいのか	
2 計画の妥当性 (1) 調査研究の目標設定は明確で具体性があるか また、目標達成までのプロセスは明確か (2) 最新の知見を踏まえ、適切な調査研究方法が採られているか (3) 目標を達成する上で調査研究期間は適切か (4) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか (5) 計画及び方法に県の研究機関としての先見性・独創性があるか	
3 成果及びその波及効果 (1) 保健衛生・環境保全の推進への寄与が見込まれるか (2) 保健衛生・環境保全施策に対応できるか (3) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られるか	

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
2 一部に課題がある 1 見直しが必要である

2 意見

課題評価票（事後評価）

評価委員	
------	--

整理番号	経一終1	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と 呼吸器系ウイルス遺伝子濃度推移の把握		
担当部	微生物部	調査研究 代表者	鈴木 優子

1 評価

評価項目	評価
1 計画の妥当性 (1) 調査研究目標は望ましい水準であったか (2) 調査研究方法及び調査研究期間は適切であったか (3) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか	
2 目標の達成度及び成果の波及効果 (1) 十分な成果が得られたか (2) 期待する効果が得られなかった場合に、その原因・課題などを整理し、次の研究などに反映されているか (3) 保健衛生・環境保全施策に寄与しているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか	

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
 2 一部が不十分である 1 不十分である

2 意見

--

課題評価票（事後評価）

		評価委員	
整理番号	経－終2	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査		
担当部	生活化学部	調査研究 代表者	阿部 美和

1 評価

評価項目	評価
1 計画の妥当性 (1) 調査研究目標は望ましい水準であったか (2) 調査研究方法及び調査研究期間は適切であったか (3) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか	
2 目標の達成度及び成果の波及効果 (1) 十分な成果が得られたか (2) 期待する効果が得られなかった場合に、その原因・課題などを整理し、次の研究などに反映されているか (3) 保健衛生・環境保全施策に寄与しているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか	

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
2 一部が不十分である 1 不十分である

2 意見

--

課題評価票（事後評価）

		評価委員	
整理番号	経一終3	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	宮城県におけるPM2.5高濃度予測時の成分分析		
担当部	大気環境部	調査研究 代表者	庄司 美加

1 評価

評価項目	評価
1 計画の妥当性 (1) 調査研究目標は望ましい水準であったか (2) 調査研究方法及び調査研究期間は適切であったか (3) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか	
2 目標の達成度及び成果の波及効果 (1) 十分な成果が得られたか (2) 期待する効果が得られなかった場合に、その原因・課題などを整理し、次の研究などに反映されているか (3) 保健衛生・環境保全施策に寄与しているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか	

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
 2 一部が不十分である 1 不十分である

2 意見

--

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 生活化学部

LC-MS/MS によるアレルゲンを含む食品の検査方法の検討

..... |

整理番号 経-新 2 水環境部

自動同定定量システム (AIQS-GC) による宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査

..... 7

○事後評価

整理番号 経-終 1 微生物部

流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と呼吸器系ウイルス遺伝子濃度推移の把握

..... 12

整理番号 経-終 2 生活化学部

食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査

..... 18

整理番号 経-終 3 大気環境部

宮城県における PM2.5 高濃度予測時の成分分析

..... 28

課題評価調書（事前評価）

整理番号	経-新1	調査研究期間	令和8年度～令和9年度
研究課題	LC-MS/MSによるアレルゲンを含む食品の検査方法の検討		
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	佐藤 由美
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1,624千円（令和8年度：718千円、令和9年度：906千円）		

1 目的及び背景

2025年5月1日現在、食品表示法により「特定原材料」としてアレルギー表示が義務付けられている物質は8品目、「特定原材料に準ずるもの」として表示が推奨されている物質は20品目となっており、当所では「特定原材料」のうち、「卵、くるみ」を除く「そば、小麦、えび、かに、落花生、乳」を対象に食品中のアレルゲン検査を実施している。

アレルゲンを含む食品の検査方法は、消費者庁通知により定められ、初めにキットを用いたELISA法による定量（スクリーニング）検査を行うこととされている。キットは、通知法に準拠した製品が複数のメーカーから販売されており、検査特性の異なる2種類のキットを用いて測定することが求められている。2種類のキットの片方又は両方で、食品1g当たり10 µg以上の検出があったものを陽性と判断する。

しかし、ELISA法は抗原抗体反応を利用した検査であるため、特異性に欠け偽陽性の結果を生じる可能性があり、ELISA法により陽性と判断した場合は、定性（確認）検査を実施しなければならない。

一方、通知で定性検査法として記載されているウェスタンブロット法（卵、乳）やPCR法（小麦、そば、えび、かに、落花生）は、操作が煩雑で熟練の技術を必要とするため、技術の継承が困難となっており、現体制では他部に頼らざるを得ない状況となっている。

さらに、ELISAキットは1キットで1物質しか測定できない上、高額で使用期限もあるため常備しているものではない。健康被害発生時には、当該アレルゲンの推定及びそれに対応するキットの発注から行わなければならない、迅速な対応ができないことが課題となる。

また、食品表示法で表示が定められている特定原材料に準ずるものも数多くあり、今後も特定原材料の品目増加が予想される。

2020年からAOAC INTERNATIONALも食品アレルゲンに関する分析法の開発やバリデーションに着手しており、機器分析法が新たな分析法として注目され始めた。通知には、定量試験において「ELISA法以外の定量検査法を用いることは妨げないが、この場合には、この検査法と同等あるいは同等以上の性能をもっていること。」、定性試験においても「ウェスタンブロット法、PCR法以外の定性検査法を用いることは妨げないが、この場合には、これらの検査法と同等あるいは同等以上の性能をもっていること。」というなお書きがあることから、LC-MS/MSを代替検査法として検討することを目的として調査研究を実施する。

2 計画・成果

令和8年度 (計画)	質量分析計の向上によって網羅的なタンパク質同定・定量が可能となっていることから、現在最も普及しているボトムアップ型プロテオミクス解析の検討を行う。 従来、LC-MS/MS法では効率的なアレルゲンの抽出は困難であったが、数年前に開発された「PTS (Phase transfer surfactant: 相間移動溶解剤) 法」を前処理に用いることで、ELISA法と同等の抽出効率による測定が可能となっている。PTSによりタンパク質を抽出し、還元、アルキル化、分解酵素によりペプチドまで切断して可溶化した後、LC-MS/MSにより解析、定量する手法を検討する。 使用する標準物質については、自家調製では含有濃度を確定するのが困難であるため、濃度が保証されている市販品を購入する。
令和9年度 (計画)	対象項目は、重篤なアレルギー症状を呈す「そば」、原因物質としての割合が高い「卵」、新たに追加されて、当所では定性検査を未検討のため実施していない「くるみ」に絞り、添加回収試験を中心に分析法を検討し、ELISA法と定量結果を比較する。 また、実際に表示のある加工食品の分析により、ELISA法とLC-MS/MS法で定量値の比較を行い、最終的に妥当性評価を実施する。

3 波及効果

アレルゲンを含む食品の検査において、機器分析法は現在のところ公定法ではないものの、昨今の時流を受けてオーソライズされつつあり、いずれ公定法として認められる気運となっていることから、通知法が示された際の基礎資料とすることができる。 また、機器分析法を導入することにより、特定原材料の特定、定量が通知法と比較して短時間で実施可能となり、健康被害発生時には結果報告までに相当な時間短縮が期待できる。 当所において、これまで実績のない新分野（プロテオミクス技術）の手法を検討し、効率的かつ精度の高い分析法を新たに確立することは、保健環境センターの検査技術の維持向上と研究体制の強化に繋がると考える。
--

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	機器分析法を確立することにより、検査対象とする特定原材料の項目数が拡大すると共に、より迅速に検査結果を得ることが可能となり、県内に流通している食品の安全確保の強化に寄与することができる。 さらに、食物アレルギーによる健康被害発生時の検査体制を構築することで、県民の食の安全安心の確保に資することができる。
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（ ～ 年度）
調査研究 代表者	佐藤 由美	10 %（25日／年）	%（ 日／年）
共同研究者	阿部 美和	8 %（20日／年）	%（ 日／年）
	鈴木 ゆみ	4 %（10日／年）	%（ 日／年）
	千葉 美子	6 %（15日／年）	%（ 日／年）
	小野寺 由理恵	6 %（15日／年）	%（ 日／年）
延従事日数		85 人・日／年	人・日／年

6 関係文献など

- 1) Takeshi Masuda, Masaru Tomita, Yasushi Ishihama, Phase transfer surfactant-aided trypsin digestion for membrane proteome analysis: Journal of proteome research, doi: 10.1021/pr700658q, URL: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/pr700658q>
- 2) 酒井信夫, 食物アレルギー分析のネクストジェネレーション (LC-MSによる多重検出): ファルマシア Vol. 51, No. 5, 461 (2013)
- 3) 稲垣江梨, 富上香澄, 山下賀容子, LC-MS/MSによる食物アレルギー検査方法: ぶんせき 11, 501-505 (2023)
- 4) 公益社団法人日本ハム食の未来財団, LC-MS/MSを用いた特定原材料のアレルゲンおよび品種判別同時分析法に関する研究, URL: https://www.miraizaidan.or.jp/specialist/grants/2018/pdf/a_nagai.pdf
- 5) 恵千晶, 宮崎明子, 田口大夢, 平尾宜司, LC-MS/MSを用いた食品中の小麦、卵、乳タンパク質の一斉定量法開発: 第119回日本食品衛生学会学術講演会講演要旨集p. 135 (2023)
- 6) 伊藤友紀, 富上香澄, 山下賀容子, 稲垣江梨, 渡邊淳, 飯田順子, トリプル四重極質量分析計を用いた食物アレルギーの分析: 第119回日本食品衛生学会学術講演会講演要旨集p. 137 (2023)
- 7) 山下賀容子, 富上香澄, 稲垣江梨, LC-MS/MSによる食物アレルギー一斉分析～スクリーニング法の開発～: 第119回日本食品衛生学会学術講演会講演要旨集p. 139 (2023)
- 8) 富上香澄, 稲垣江梨, 建田潮, LC-MS/MSを用いた食物アレルギー一斉分析法の妥当性評価: 第117回日本食品衛生学会学術講演会講演要旨集p. 53 (2021)

7 添付資料

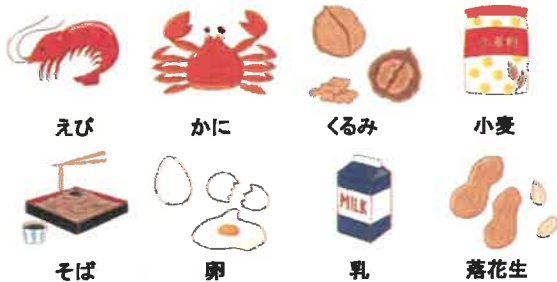
別添のとおり

LC-MS/MSによるアレルゲンを含む食品の検査方法の検討

生活化学部

はじめに

特定原材料8品目



出典: (公財)ニッポンハム食の未来財団ホームページ

表示が義務付けられている特定原材料8品目のうち、現在、当所で検査を実施しているのは、「えび、かに、小麦、そば、乳、落花生」の6品目

1 アレルゲンを含む食品の検査方法

消費者庁: 消食表第139号(平成27年3月30日)

「食品表示基準について

別添 アレルゲンを含む食品の検査方法」

(1) スクリーニング(定量)検査

酵素免疫測定(ELISA)法

必ず2種のキットで並列試験を実施

片方又は両方で10 μ g/g以上を陽性と判定

工程が長く、繊細な技術を要する
キットや試薬類が高額である

(2) 確認(定性)検査

卵、乳 $\Rightarrow$ ウェスタンブロット(WB)法

えび、かに、小麦、そば、落花生 $\Rightarrow$ PCR法

くるみ、小麦、そば、落花生 $\Rightarrow$ リアルタイムPCR法

くるみ $\Rightarrow$ PCR-核酸クロマト法

2 当所における確認検査実施事例

年度	特定原材料	確認検査法
H21(収去検査)	そば	PCR法
H22(収去検査)	乳	WB法
H23(健康被害)	卵	WB法
H23(収去検査)	そば	PCR法
H24(収去検査)	乳	WB法
H25(収去検査)	乳	WB法

3 確認検査の課題

- ・ 確認検査実施時には、他部の機器を借用して実施する体制になっている。(借用する機器は使用頻度が高く、検査実施時には事前調整が必要になる。)
- ・ 10年以上、確認検査の実績がない。
- ・ 人事異動により、確認検査の経験者がいない状況が続いており、検査実施時には他部からの技術的支援が必要である。
- ・ 頻回のトレーニングは難しく、年1回程度の練習では技術の継承に繋がらない。

4 アレルゲンを含む食品の検査方法の問題点

検査法	明らかになっている問題点
ELISA法	・ 1キットで1品目しか測定できない。キットの違いにより測定結果に差が生じる ・ 偽陽性、偽陰性を示す場合がある(「偽陽性又は偽陰性を示す食品リスト」が公表されている)。 ・ キットが高額な上、使用期限があるため常備できず、健康被害発生時に即時対応ができない。 ・ 健康被害発生時、特定原材料の品目が不明な場合、対応ができない。
WB法	・ 方法が煩雑で、技術の継承が困難である。
PCR法	・ DNAを指標としており、アレルゲン自体を測定しているわけではない。 ・ 「検知不能」と判定される場合がある。

5 アレルゲンを含む食品検査への新たな取り組み

- ・ 2020年からAOAC INTERNATIONALが、食品アレルゲンに関する分析法の開発やバリデーションに着手。
- ・ 熊本大学で、LC-MS/MSでのプロテオミクス解析に適した前処理法「PTS(相間移動溶解剤)法」を開発し、食品中から効率的にアレルゲンを抽出できるようになった。
- ・ LC-MS/MSで使用可能な標準物質が開発、実用化された。



LC-MS/MSによる代替検査法を検討

- ・ 複数のアレルゲンが一斉に検査可能となり、迅速で高感度かつ特異性の高い検査法である。
- ・ ルーチンで使用しているLC-MS/MS分析のため、技術の継承が容易に行える。
- ・ 将来的には、特定原材料に準ずるもの(20品目)も検査可能となる。

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	LC-MS/MSによるアレルギーを含む食品の検査方法の検討 (2026)		部名	生活化学部			
節区分	計画額	算 出 基 礎					
10-1 需用費	718	食物由来アレルギー抽出物(そば) 50UL × 5	@	84,300	×	1 箱	84,300
		食物由来アレルギー抽出物(落花生) 50UL × 5	@	84,300	×	1 箱	84,300
		食物由来アレルギー抽出物(くるみ) 100UL × 5	@	84,300	×	1 箱	84,300
		食物由来アレルギー抽出物(小麦) 50UL	@	22,000	×	1 本	22,000
		食物由来アレルギー抽出物(卵) 50UL	@	22,000	×	1 本	22,000
		食物由来アレルギー抽出物(乳) 50UL	@	22,000	×	1 本	22,000
		食物由来アレルギー抽出物(甲殻類) 50UL	@	22,000	×	1 本	22,000
		食物由来アレルギー抽出物(大豆) 50UL	@	22,000	×	1 本	22,000
		食物アレルギー抽出試薬 5セット	@	22,000	×	2 箱	44,000
		トリブシン ブタ臓由来 質量分析グレード 20 μg × 5	@	22,900	×	2 箱	45,800
		Oasis MCX Vac Cartridge 150 mg/6cc 60μm 30/pk	@	29,600	×	1 箱	29,600
		FASTKITエライザVer.Ⅲ くるみ	@	79,800	×	1 箱	79,800
		モリナガFASPEKエライザⅡくるみ	@	80,000	×	1 箱	80,000
		食品(表示あり、表示なし)買い上げ	@	1,000	×	10 品目	10,000
						計	652,100
				税込10%	717,310		
計	718						

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	LC-MS/MSによるアレルギーを含む食品の検査方法の検討 (2027)		部名	生活化学部		
節区分	計画額	算 出 基 礎				
8 旅費	54	日本食品衛生学会 第122回学術講演会 @ 53,340 × 1 人 53,340 (東京都江戸川区開催予定:新幹線利用2泊3日)				
10-1 需用費	842	FASTKITエライザVer.Ⅲ そば @ 79,800 × 1 箱 79,800 モリナガFASPEKエライザⅡ そば @ 80,000 × 1 箱 80,000 FASTKITエライザVer.Ⅲ 卵 @ 79,800 × 1 箱 79,800 モリナガFASPEKエライザⅡ 卵 @ 80,000 × 1 箱 80,000 FASTKITエライザVer.Ⅲ くるみ @ 79,800 × 1 箱 79,800 モリナガFASPEKエライザⅡ くるみ @ 80,000 × 1 箱 80,000 食物由来アレルギー抽出物(そば) 50UL @ 23,400 × 2 本 46,800 食物由来アレルギー抽出物(卵) 50UL @ 23,400 × 2 本 46,800 食物由来アレルギー抽出物(くるみ) 100UL @ 23,400 × 2 本 46,800 食物アレルギー抽出試薬 5セット @ 24,300 × 2 箱 48,600 トリプシン ブタ膵臓由来 質量分析グレード 20μg×5 @ 21,700 × 2 箱 43,400 InertSep MCX 150mg/6mL 30本入 @ 33,000 × 1 箱 33,000 加工食品買い上げ @ 1,000 × 20 製品 20,000 計 764,800 税込10% 841,280				
18 負担金	10	日本食品衛生学会参加費(含講演要旨集代) @ 10,000 × 1 人 10,000				
計	906					

課題評価調書（事前評価）

整理番号	経-新2	調査研究期間	令和8年度～令和9年度
研究課題	自動同定定量システム（AIQS-GC）による宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査		
調査研究分野	保健・環境情報の収集、解析手法に関する研究	調査研究区分	経常研究
担当部	水環境部	調査研究代表者	下道 翔平
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	なし		
調査研究経費	総額 1, 426 千円（令和8年度：626 千円 令和9年度：800 千円）		

1 目的及び背景

現代社会では多種多様な化学物質が使用されており、災害時などにそれらが環境中へ流出するリスクが高まっている。特に日本は自然災害が頻発する国であり、災害による化学物質の流出は、人の健康や生態系に深刻な影響を及ぼすおそれがある。こうしたリスクに備え、平時から水環境中の化学物質の実態を把握しておくことが重要である。しかし、従来の分析法では検出対象ごとに標準物質や検量線が必要とし、時間やコスト面での制約が大きい。そこで注目されているのが、自動同定定量システム（AIQS）を用いた「スクリーニング分析」である。これは、あらかじめ登録されたデータベース情報を活用し、標準物質を使用せずに多数の化学物質を一度に検出・定量する手法である。本研究では、ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）を用いたAIQS-GCにより、宮城県内の河川水中に存在する微量化学物質の実態を明らかにすることで、平常時の水質状況の把握に加え、将来の災害発生時における水質変化の評価や迅速な初動対応のための基礎資料として活用することを目的とする。

2 計画・成果

令和8年度 （計画）	AIQS-GCによるスクリーニング分析法暫定マニュアル（環境省__令和5年3月）や先進事例を参考に、当部で所有しているGC/MSを活用したスクリーニング分析をするための環境を整備し、標準作業書を作成する。
令和9年度 （計画）	宮城県内の主な河川水を採取し、AIQS-GCによるスクリーニング分析を行い、平時の河川水中にある化学物質の検出状況を確認し、主務課に情報提供するとともに、研究発表会等で結果を報告する。

3 波及効果

AIQS-GCを用いて県内河川水中の微量化学物質を網羅的に把握し、平時の基礎データを蓄積することで、災害時の水質変化を迅速に評価できる体制が整い、水環境の保全に資する科学的な基盤資料が得られる。得られたデータは県内の河川モニタリング体制に活用され、平常時の水質評価や化学物質流出時の初動対応の迅速化に貢献する。また、災害時に特定の化学物質が通常時に比べて増加して検出され、それがPRTR法や水質汚濁防止法等に基づく化学物質である場合には、届出事業者や化学物質を取扱う事業者への対応に幅広く活用することができる。さらに、化学物質の流出が確認された際には、そのリスクについて県民に対し迅速かつ的確に情報提供を行うことができる。AIQS-GCの導入によって効率的な分析体制が構築され、得られた知見は行政施策へも展開され、県民の安全・安心の確保につながる波及効果が期待される。

4 施策体系と研究課題との関連

施策体系	本研究は、宮城県環境基本計画（第4期）の「政策4：安全で良好な生活環境の確保」に掲げられた施策（2）「水環境の保全」および施策（5）「化学物質による環境リスクの低減」の方向性に合致する取組である。AIQS-GCによる網羅的なスクリーニング分析を導入し、河川水中に含まれる微量化学物質の実態を科学的に把握することは、水質モニタリングをより正確かつ効率的に監視するために効果的であり、平常時の水質管理はもとより、災害時における化学物質の流出リスク評価にも活用可能である。
施策と研究課題との関連	河川水を対象にAIQS-GCを用いて多数の化学物質を迅速かつ網羅的に測定することで、従来把握が困難であった微量汚染の実態を科学的根拠に基づき明らかにできる。加えて、得られたデータは平時における県民の水環境に対する安心感の醸成に寄与するとともに、災害時には迅速なリスク評価と情報提供を通じて、住民の健康保護や不安の軽減につながり、県民生活の安全・安心の確保に貢献する。
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（R8～R9年度）
調査研究 代表者	下道 翔平	12%（30日／年）	%（ 日／年）
共同研究者	高橋 恵美	6%（15日／年）	%（ 日／年）
	菅原 直子	2%（ 4日／年）	%（ 日／年）
	高橋 圭	6%（15日／年）	%（ 日／年）
延従事日数		64人・日／年	人・日／年

6 関係文献など

- （1）内閣府__防災情報のページ__過去5年の激甚災害の指定状況一覧
<https://www.bousai.go.jp/taisaku/gekijinhukko/list.html>
- （2）国立環境研究所__自動同定定量システム（AIQS）を活用した災害時の環境モニタリング～東日本大震災での活用と技術的展開～【環境化学（Journal of Environmental Chemistry）Vol. 29, No. 3, pp129-137, 2019】
- （3）環境省__AIQS-GCによるスクリーニング分析法暫定マニュアル（令和5年3月）
- （4）環境省__地方公共団体環境部局における化学物質に係る災害・事故対応マニュアル策定の手引き（令和4年3月）

7 添付資料

別添のとおり

自動同定定量システム（AIQS-GC）による宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査

【背景】

- 多種多様な化学物質が使用され、環境中へ流出するリスクが高まっている
- 化学物質は、人の健康や生態系に深刻な影響を及ぼすおそれがある
- 従来の分析法は、時間がかかり、検出対象ごとに標準物質が必要である
- 緊急時の環境モニタリングでは可能な限り多種の化学物質を迅速に測定できるシステムが望ましい

【目的】

AIQS-GCによる微量化学物質のスクリーニング分析

- データベースに登録された情報を活用した一斉分析の確立
- 県内の河川水中の化学物質の実態を調査
- 平常時の水質状況の把握することで事故時に水質変化を評価

【計画】

- AIQS-GC分析を行うための分析条件や装置性能評価の検証及び標準作業書の作成
- 県内主要河川水中の微量化学物質の実態を調査
- 平常時の水質状況を整理し事故発生時の初動対応の基礎データの作成

【成果の活用】

- ✓ 県内の河川水中の化学物質を把握する（基礎データの蓄積）
- ✓ 災害や事故時の水質変化に迅速に対応

【波及効果】

- ✓ 県民の安全・安心の確保につながる
→災害時に流出が確認された化学物質のリスクについて情報発信
- ✓ 今後の行政施策へ展開
→化学物質を取扱う事業者への対応など幅広く活用

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	自動同定定量システム(AIQS-GC)による 宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査(2026)	部名	水環境部
節区分	計画額	算出基礎	
7 報償費	0	@ × 時間	0
8 旅費	0	@ × 人	0
10-1 需用費	626	1. 試薬・資材 <GC/MS関係> 超高純度ヘリウムガス @ 92,100 × 0.2 本 18,420 <固相抽出法関係> 固相カラムカートリッジ(Waters製 Oasis-HLB plus 225mg)50個入 @ 45,900 × 0.7 本 32,130 固相カラムカートリッジ(Waters製 Sep-Pak AC-2plus 400mg)50個入 @ 40,000 × 0.8 本 32,000 サロゲート物質 p-クロロアニリン-d4 250mg @ 146,100 × 1 本 146,100 サロゲート物質 1,3-ジクロロ-2-プロパノール-d5 1mg/mL 1.2mL @ 76,400 × 1 本 76,400 サロゲート物質 トリクロサン-d3 10mg @ 87,800 × 1 本 87,800 サロゲート物質 ヘンゾ【a】ヒレン-d12 100mg/L 1mL @ 100,000 × 1 本 100,000 <内標準物質> AIQS/NAGINATA内部標準Mix(10 μg/mLアセトン溶液)2mL×5本 @ 35,200 × 1 本 35,200 <装置性能評価用標準物質> AIQS/NAGINATAクライテリアサンプルMixⅢ 1.5mL×2本 @ 14,550 × 1 本 14,550 <消耗品> スクリーバイアル 茶色 2mL 不活性処理済 100個入 @ 6,500 × 0.8 箱 5,200 一体型セプタム付きボリフロンビニルスクルーキャップPTFE 100個入 @ 5,000 × 1 個 5,000 不活性化ガラスインサート250 μL (100個入) @ 20,000 × 0.8 箱 16,000 計 568,800 税込10% 625,680	
13 使用料	0	@ × 往復 @ × 往復 @ × 往復 計	0 0 0 0
18 負担金			
計	626		

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	自動同定定量システム(AIQS-GC)による 宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査(2027)	部名	水環境部
節区分	計画額	算出基礎	
7 報償費	0	@ × 時間	0
8 旅費	0	@ × 人	0
10-1 需用費	782	1. 試薬・資材 <GC/MS関係> 超高純度ヘリウムガス @ 92,100 × 0.2 本 18,420 キャピラリーカラム(DB-5ms)長さ30m、内径0.25mm、膜厚0.25μm @ 101,000 × 1.0 本 101,000 <固相抽出法関係> 固相カラムカートリッジ(Waters製 Oasis-HLB plus 225mg)50個入 @ 45,900 × 1 本 45,900 固相カラムカートリッジ(Waters製 Sep-Pak AC-2plus 400mg)50個入 @ 40,000 × 1 本 40,000 サロゲート物質 p-クロロアニリン-d4 250mg @ 146,100 × 1 本 146,100 サロゲート物質 1,3-ジクロロ-2-プロパノール-d5 1mg/mL 1.2mL @ 76,400 × 1 本 76,400 サロゲート物質 トリクロサン-d3 10mg @ 87,800 × 1 本 87,800 サロゲート物質 ヘンゾ【a】ピレン-d12 100mg/L 1mL @ 100,000 × 1 本 100,000 <内標準物質> AIQS/NAGINATA内部標準Mix(10μg/mLアセトン溶液)2mL×5本 @ 35,200 × 1 本 35,200 <装置性能評価用標準物質> AIQS/NAGINATAクライテリアサンプルMixⅢ 1.5mL×2本 @ 14,550 × 1 本 14,550 <消耗品> スクリーバイアル 茶色 2mL 不活性処理済 100個入 @ 6,500 × 1 箱 6,500 一体型セブタム付きポリプロピレンスクリーキャップPTFE 100個入 @ 5,000 × 1 個 5,000 不活性化ガラスインサート250μL (100個入) @ 20,000 × 1 箱 20,000 2. 燃料費 @ 155 × 85 L 13,175 計 710,045 税込10% 781,050	
13 使用料	18	自動車道使用料 泉IC～古川IC @ 1,900 × 2 往復 3,800 泉IC～若柳金成IC @ 3,400 × 2 往復 6,800 多賀城IC～鳴瀬奥松島IC @ 1,540 × 2 往復 3,080 仙台宮城IC～白石IC @ 2,120 × 2 往復 4,240 計 17,920	
18 負担金			
計	800		

課題評価調書（事後評価）

整理番号	経-終1	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と呼吸器系ウイルス遺伝子濃度推移の把握		
調査研究分野	感染症予防対策に関する研究	調査研究区分	経常研究
担当部	微生物部	調査研究代表者	鈴木優子
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	北海道大学大学院工学研究院、東北大学大学院工学研究科		
調査研究経費	総額876千円（令和5年度：401千円 令和6年度：475千円）		

1 目的及び背景

感染症の流行を早期探知する指標の一つとして、流入下水中のウイルス遺伝子を検出する方法があげられる。日本では1960年代後半より地方衛生研究所による下水中のウイルス調査が全国各地で報告されており、2013年からは国立感染症研究所（以下、感染研）で下水を材料としたポリオウイルス環境水サーベイランスを実施するなど、これまでは主に腸管系ウイルスについて行われてきているが、現在世界的に流行している新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）やインフルエンザウイルス等の呼吸器系ウイルス遺伝子についても流入下水から検出されることが報告されている。

新型コロナウイルスの下水サーベイランスについては国内外で研究・取組が行われている。感染研の研究によると、流入下水の遠心上清と沈殿物を比較した結果、沈殿物がウイルス検出に適していることを示している。また、北海道大学大学院の北島らは、開発した下水中ウイルスRNA定量検出手法により従来法の100倍以上の高感度でSARS-CoV-2が検出されたと報告している。

本研究では、SARS-CoV-2を始めとする病原体検出情報の報告対象としている呼吸器系ウイルス遺伝子に着目し、高感度な下水中ウイルスRNA定量検出手法により流入下水（下水管と沈砂地の間にある流入渠で採取）から経時的に検出を行い、患者発生動向と比較し流行実態を解明することにより、呼吸器感染症を早期に探知し、注意喚起することでまん延防止に役立てることを目指す。

2 計画・成果

令和5年度 （計画）	下水からウイルスRNAを高感度に検出することが出来る北海道大学大学院で開発したEPISENS-M法を用いて、週1回採水したサンプルについて、SARS-CoV-2を始めとした呼吸器系ウイルス遺伝子を経時的に検出する。
令和5年度 （成果）	・北海道大学から情報提供を受け、高感度検出法であるEPISENS-M法の検査系を確立した。 ・東北大学で流入下水の処理方法や流入下水中のウイルス遺伝子の検出法について研修を実施した。 ・令和5年4月～令和6年3月の流入下水51件について、SARS-CoV-2遺伝子濃度を経時的に検出した。 ・プロセスコントロールとしてトウガラシ微斑ウイルス（PMMoV）遺伝子濃度も経時的に検出した。 ・調査期間中の全サンプルからSARS-CoV-2遺伝子が検出された。また、PMMoVも全てのサンプルから一定量検出され、下水の処理、RNA抽出、定量の工程において問題がないことを確認した。
令和6年度 （計画）	令和5年度に引き続き、流入下水中の調査対象ウイルスについて経時的に検出を行うとともに、当所の結核・感染症情報センターの患者発生動向と比較し流行実態を解明する。

令和6年度 (成果)	・令和6年4月～令和7年3月の流入下水51件についてSARS-CoV-2遺伝子を、令和5年4月～令和7年3月の流入下水102件についてA型インフルエンザウイルス遺伝子及びRSウイルス遺伝子を、経時的に検出を行った。 ・流域医療機関における感染症患者報告数と検出ウイルスの濃度を比較した。 ・SARS-CoV-2の遺伝子濃度は流域医療機関からの患者報告数の動向と同様の傾向を示し、年間を通して検出された。 ・A型インフルエンザウイルスは流行期に検出され、亜型別では、下水中から検出された型と患者から検出された流行株の型に同じ傾向が見られた。 ・RSウイルスは、調査期間中遺伝子が検出されることが多かった。患者報告数が増加すると、下水中の濃度も増加する傾向が見られたが、患者報告数の動向と必ずしも一致しない時期も見受けられた。
---------------	---

3 波及効果

感染症法に基づき、地域における感染症の発生状況を患者・病原体の両面から情報収集し、解析する感染症発生動向調査が実施されている。この事業で把握する感染症には、診断した医師がすべての感染者の届け出を行う全数把握疾患と、発生動向の把握が必要なもののうち患者数が多数で、全数を把握する必要がない定点把握疾患がある。定点把握疾患は、指定された医療機関から報告された患者数で感染状況を把握するが、小児科のみが報告対象となる感染症もあり、全年齢での流行状況が把握できない感染症もある。また、感染症の原因となる病原体を知るには、感染者からの検体採取が必要となるが、その検体が得られない場合は病原体の流行状況は把握できない。 本研究では流入下水中のウイルス遺伝子を検出するためのEPISSENS-M法の技法を習得した。この方法は流入下水中の遺伝子濃度が低いウイルスも検出できる高感度検出法である。今回は呼吸器感染症のウイルスである、SARS-CoV-2、A型インフルエンザウイルス、RSウイルスを対象に遺伝子濃度の定量を行った。SARS-CoV-2の遺伝子濃度は流域医療機関からの患者報告数の動向と同様の傾向を示し、年間を通して検出された。A型インフルエンザウイルスは流行期に検出され、亜型別では、下水中から検出された型と患者から検出された流行株の型に同じ傾向が見られた。RSウイルスは患者報告数が増加すると下水中の遺伝子濃度も増加する傾向が見られたが、患者報告数の動向と一致しない時期も見られた。これは、下水からの検出は子供から大人まで全年齢から排出されたウイルスであるのに対し、患者報告数は小児科からの報告のみによるため乖離が生じている可能性が示唆された。以上のことから、流入下水を用いたウイルス遺伝子調査は定点からの患者報告数を補完するデータとして流行状況の把握に有用であると考ええる。 今回は呼吸器系のウイルスの一部にターゲットを絞った調査であったが、今回の調査対象ウイルス以外にも検出可能な病原体が報告されている。令和7年4月7日から、急性呼吸器感染症の発生動向を把握するためのARIサーベイランスが始まった。ARIサーベイランス対象ウイルスについて、調査対象の拡大を検討したい。患者発生状況と流入下水中のウイルス遺伝子の検出状況を併せて解析することにより、感染症の流行状況を把握する手段となり、センターホームページに結果を掲載するなど、県民への情報提供、注意喚起につながるとも考える。 また、ARIサーベイランスは新興・再興感染症が発生し増加し始めた場合に迅速に探知する目的もある。感染者からの検査が困難な場合でも、流入下水中のウイルス遺伝子を検出することにより、流行状況、蔓延状況が把握でき、県民へ迅速に注意喚起を行うことが可能と考える。	
---	--

4 施策体系と研究課題との関連

施策体系	本研究は、宮城県感染症予防計画第3章感染症対策の「第1 感染症の発生の予防のための施策」、「第2 感染症のまん延の防止のための施策」に関連して実施するものである。さらに、「第4 感染症及び病原体等に関する調査及び研究」、「2 調査及び研究の推進」、「(3) 地方衛生研究所は、感染症対策の調査・研究、試験検査、感染症及び病原体等に関する情報の収集、分析及び公表を行い、感染症及び病原体等の技術的かつ専門的中核機関としての役割を果たす。」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	本研究の目的は、呼吸器系ウイルス感染症の動向を早期に探知することである。宮城県感染症予防計画では、感染症の発生及びまん延を防止していくことに重点を置いた事前対応型行政の構築を推進していることから、施策の達成のために必要な研究である。
関係課担当班	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（令和5～6年度）
調査研究 代表者	鈴木 優子	16%（ 40日／年）	29%（ 72日／年）
共同研究者	佐々木 美江	10%（ 25日／年）	10%（ 25日／年）
	坂上 亜希恵	10%（ 25日／年）	10%（ 25日／年）
	大槻 りつ子	6%（ 15日／年）	2%（ 5日／年）
	沖田 若菜	0%（ 日／年）	2%（ 5日／年）
	茂庭 光	6%（ 15日／年）	2%（ 5日／年）
延従事日数		120人・日／年	137人・日／年

6 関係文献など

- 1) 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 環境水を用いた新型コロナウイルス監視体制を構築するための研究 令和2年度 総括・分担研究報告書P106-107
- 2) 第63回新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボード資料3-6②P1
- 3) 宮城県感染症予防計画
- 4) Ando, H. et al., Environ. Int., 107743 (2023).
- 5) Ando, H. et al. Sci. Total Environ., 157101 (2022).
- 6) Ando, H. et al. Sci. Total Environ., 162694 (2023).
- 6) 安藤宏紀・北島正章、モダンメディア. 2024 ; 70 (9) 22-31
- 7) (公社) 日本水環境学会・(公財) 日本下水道新技術機構「下水中の新型コロナウイルス遺伝子検出マニュアル新技術マニュアル」
- 8) 内閣感染症危機管理統括庁 下水サーベイランス
<https://www.caicm.go.jp/citizen/corona/survey/surveillance.html>
- 9) 国土交通省「下水道における新型コロナウイルスに関する調査検討委員会報告書（令和6年3月）」
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001751842.pdf>

7 添付資料

別添のとおり

流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と呼吸器系ウイルス遺伝子濃度推移の把握

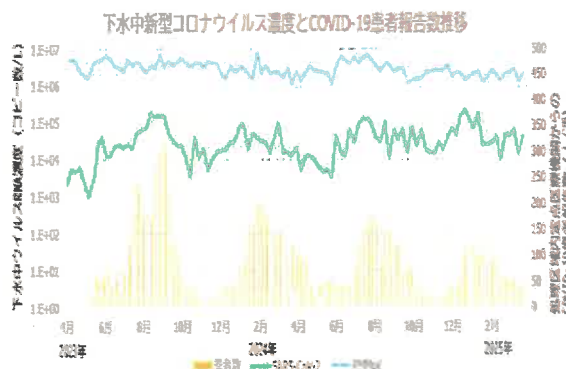
宮城県保健環境センター 微生物部

研究期間: 令和5年度～令和6年度

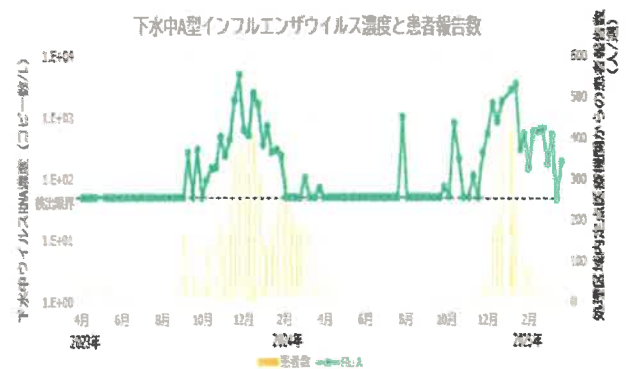
結果① 各種ウイルスの検出状況

	最小 (コピー数/L)	最大 (コピー数/L)	4-9月 陽性率	4-9月平均 (コピー数/L)	10-3月 陽性率	10-3月平均 (コピー数/L)
SARS-CoV-2	1.06×10^3	2.15×10^5	100 (51/51)	4.26×10^4	100 (51/51)	4.11×10^4
A型インフルエンザ ウイルス	N.D	4.97×10^3	13.7 (7/51)	3.35×10	49 (43/51)	6.26×10^2
RSウイルス	N.D	1.16×10^4	92.2 (47/51)	1.20×10^3	92.2 (47/51)	1.32×10^3

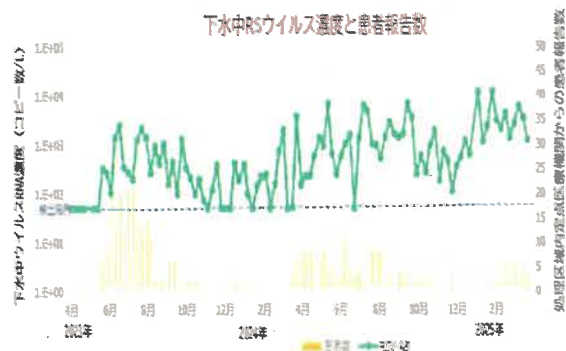
結果② ウイルス遺伝子濃度と患者報告数の比較



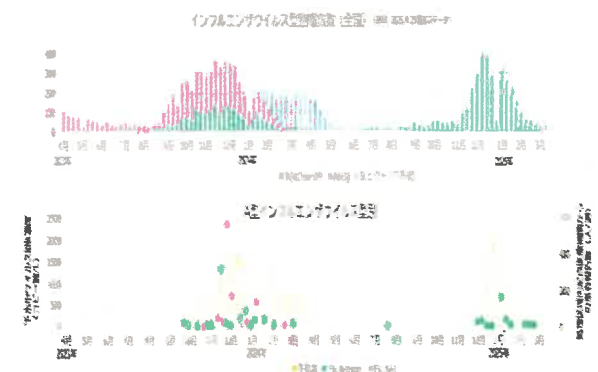
調査期間を通して遺伝子が検出された。患者報告数の増減により遺伝子濃度も増減した。



流行期に遺伝子が検出された。



患者報告数の増加により下水中濃度も増加傾向が見られた。



A型インフルエンザウイルスの型別では、感染者検体から検出された流行株と同じ傾向だった。

【まとめ】

高感度検出法であるEPISENS-M法を用いて流入下水中の呼吸器系ウイルス遺伝子の検出を行った。SARS-CoV-2遺伝子は患者報告数の動向と同様な傾向を示し、感染状況の把握に有用であることを確認した。A型インフルエンザウイルスは遺伝子濃度は低かったが流行期に遺伝子が検出され、型別では感染者から検出された型と同様な傾向を示した。RSウイルスは患者報告数増加により遺伝子濃度も増加傾向が見られ、流行期の立ち上がりを捉えるには有用である可能性が示唆された。増減と一致しないケースも見られたが、RSウイルス感染症は小児科のみでの把握感染症であり、全年齢からの排泄物を対象とする下水との対象のずれによる影響が考えられた。

本調査において高感度検出法での検査系を確立したことにより、ARIサーベイランスと併せて流入下水中のウイルス遺伝子の動向を監視することにより、感染症の流行状況の把握が可能となり、県民への情報提供、注意喚起につながる。

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	流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と呼吸器系ウイルス遺伝子濃度 推移の把握(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	91	97	1	下水中のウイルス遺伝子検出に関する研修			@	96 × 1 人	96
10-1 需用費	374	401	400	RNeasy PowerFecal Pro Kit			@	81,000 × 2 箱	162,000
				iScript Explore One-Step RT and PreAmp Kit			@	94,000 × 1 箱	94,000
				Quantitect Probe PCR Kit			@	52,900 × 1 箱	52,900
				AAWP09000 MF DISC MCE PHILIC			@	54,300 × 1 箱	54,300
						計			363,200
						税込10%			399,520
13 使用料	0	0	0	@	×	往復			0
				@	×	往復			0
				@	×	往復			0
						計			0
18 負担金									
計	465	498	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	流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と呼吸器系ウイルス遺伝子濃度 推移の把握(2024)			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	50	42	0	@	×	人	0		
10-1 需用費	374	478	475						
				RNeasy PowerFecal Pro Kit(50)	@	84,900	×	2 箱	169,800
				iScript Explore One-Step RT and PreAmp Kit	@	94,000	×	1 箱	94,000
				Quantitect Probe PCR Kit(200)	@	55,200	×	2 箱	110,400
				AAWP09000 MF DISC MCE PHILIC	@	57,000	×	1 箱	57,000
								計	431,200
								税込10%	474,320
13 使用料	0	0	0						
				@	×	往復	0		
				@	×	往復	0		
				@	×	往復	0		
						計	0		
18 負担金	24	24	0						
計	448	544	475						

課題評価調書（事後評価）

整理番号	経-終2	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査		
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	阿部 美和
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1,974千円(令和5年度 755千円、令和6年度1,219千円)		

1 目的及び背景

グリホサートやグルホシネートに代表される高極性農薬類は、原体、代謝物共に非常に極性が高く、その化合物特性から汎用性が高い一斉分析法では分析が困難であるため、これらを対象とした試験法の多くは個別分析法が示されている。しかし、これらの試験法は通知（平成17年1月24日発出）から15年以上経過しており、ジクロロメタンやクロロホルムなど発がん性のある溶媒類を使用する上、誘導体化など煩雑な前処理が必須となるなど、様々な問題を抱えている。当所においては、これまで残留農薬分析は一斉分析法のみで実施しており、高極性農薬類については検査依頼がなかったことから分析を行った事例はない。

グリホサートは、非選択性除草剤として作物への適用範囲も広く、入手が容易なため国内流通量も多い。また、海外では日本で禁止されているプレハーベスト・ポストハーベスト農薬としても多用されている。我が国では、2017年に残留基準を大幅に緩和しているが、その前年に厚生労働省が実施した、「食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件（案）」（食品中の農薬（グリホサート）の残留基準設定）に関するパブリックコメントでは、約500件の意見が寄せられている。内容は、基準値緩和への反対意見がほとんどであり、食品の安全性、遺伝子組み換え食品との関係性、環境への影響を懸念するものであった。そうした中、2019年、市民団体が実施した輸入小麦を原料としたパン類のグリホサート残留調査において、検出事例が多数報告されたことなどから社会的な問題となっている。また、グリホサートは、東日本大震災により津波被害を受けた農地に、無人ヘリコプターにより雑草茎葉散布を行った経緯もある。

一方、農薬取締法の一部改正（2018）により、2021年度から「農薬の再評価」が始まっている。グリホサート系農薬は、ネオニコチノイド系農薬と同様に優先度が高い農薬となっており、評価終了後には基準値の見直し等が予想される。

近年、欧州ではEURL（European Union Reference Laboratory）が、極性農薬迅速分析法（QuPPE法：Quick Polar Pesticides Method）を開発し、各農薬の検証終了後にホームページを更新している。

EURLは、2003年に発表された残留農薬一斉分析法（QuEChERS法：Quick（高速）、Easy（簡単）、Cheap（低価格）、Effective（効果的）、Rugged（高い耐久性）、Safe（安全））の問題点等を指摘改善し、2008年にEN法（European EN 15662）として明文化した実績があり、当所では、2014年からEN法に着目し、検討を加えて確立した改良法を採用している。現在、QuEChERS法が世界共通化しつつあることから、今後、QuPPE法も広く普及していくものと推測される。

高極性農薬類については、分析事例も個別法が大半を占め、実施機関も限られていて報告事例数も少ない。また、いち早く分析に取り組んでいる分析機器メーカーでは、超臨界流体クロマトグラフやイオンクロマトグラフを使用していることから、液体クロマトグラフ・タンデム型質量分析装置を用いた多成分分析法を検討し、確立した分析法を用いて県内流通食品の残留実態調査を実施することを目的とする。

2 計画・成果

令和5年度 計画	EURLで開発したQuPpe法を基に多成分分析法を検討する（5～7農薬4代謝物程度）。 分析が可能となる農薬類を見極めるため、抽出溶媒及び分析カラム等について検討し、分析項目を決定した後、分析機器の最適化を実施する。 令和4年度から実施されている農薬の再評価結果により、基準が見直された食品や以前から基準値が高く設定されている農産物等を考慮し、代表的な食品を対象にして妥当性評価を実施する。
令和5年度 成果	Quppe法Method 1.9 を基にグリホサート、グリホシネートとその代謝物、エテホン、ホセチルとその代謝物(4農薬4代謝物)についてLC-MS/MSでの測定条件検討を行った。標準品による検量線では良好な直線性を確認した。また検討対象農産物での添加回収試験を行った。発がん性のある有機溶媒を使用しない抽出方法で、遠心分離条件や抽出温度等の抽出条件の検討や、フィルターろ過、限外ろ過、ミニカラムでの精製について検討した。しかし測定ピークの保持時間が徐々に短くなる事象を確認し、メーカーに問い合わせたところ、カラムの特性のため対応策がないとのことから令和5年度に測定条件の決定はできなかった。 次年度に別のカラムを購入し、また事業の都合により令和6年度に測定機器が更新となることから測定条件の再検討を行うこととした。
令和6年度 計画	食品を買い上げ、確立した分析法を用いて残留実態調査を実施する。 特に、東日本大震災時にグリホサートの空中散布を実施した周辺地域の調査を実施したいと考えているが、散布の有無及びその地域を特定することは困難と思われるため、津波による浸水被害を受けた地域を考慮して選定を行う。なお、検査する農産物は生産部局と情報共有を図り実施する。 場合によっては、加工食品中の残留状況も併せて調査する。
令和6年度 成果	更新したLC-MS/MSの最適化を実施し、新規購入カラムLuna Polar Pesticides, (2023.12改訂 Quppe法 Ver. 12.2 Method M1.11～12)を使用してグラジエント条件の検討を行った。標準品による検量線の直線性は良好だった。新たに購入したホセチルの安定同位体内部標準液から代謝物が検出されたことからホセチルは内部標準法ではなく絶対検量線法で行うこととし、抽出に定容操作を加えた。他の農薬についても絶対検量線法での妥当性も確認することとした。 また検討対象農産物での添加回収試験では、抽出液の精製も再度検討したが、フィルターろ過のみでは抽出物の色や匂いが軽減されなかったため、抽出液量を増やして希釈率を上げた。さらに限外ろ過、ミニカラム精製を検討し、グリホサートの回収ピーク面積値を比較したところ大差なかったため、色や匂いが軽減されたOasis PRiME HLB ミニカラム精製を採用した。しかし、妨害ピークは軽減されなかったため、測定イオンへの変更や保持時間をずらすためグラジエント条件の変更を行った。グルホシネートとその代謝物MPPAは入手済みのN-アセチル-グルホシネートD₃を内部標準として補正を行ったが、回収率が低くそれぞれの安定同位体の購入を試みたが輸入品のため購入先が見つからず断念し、N-アセチル-グルホシネートD₃を内部標準とした。 試料中濃度がそれぞれ0.01ppm、0.1ppmとなるよう標準液を添加し、農産物5品目（いちご、きゅうり、トマト、こまつな、ほうれんそう）の妥当性評価を実施した。ただしホセチルについては今回対象とした農産物の基準値が75～100ppmと高く、検討用試料中でも代謝物を0.1ppm以上確認したため一律基準値での妥当性評価は難しいと判断し、基準値の半量程度の添加試料濃度で妥当性評価を別途行った。 内部標準法を用いることでグリホサートについてはすべての農産物で妥当性が得られたが、農薬や農産物によって妥当性が得られないものがあり、特にグルホシネートについては回収率が9～20%と低く、すべての農産物で妥当性が得られなかった。 使用量の多い高極性農薬の残留実態を調査するため買い上げ調査を行った。震災後グリホサート散布の実績のある、主に津波浸水域のあった県南沿岸部の市町を産地とする農産物5品目を10検体ずつ、計50検体買い上げ、妥当性の得られた農薬について残留農薬実態調査を行った。各農薬の基準値を超過した検体はなく、定量下限

値を超えて農薬を検出した検体はきゅうりのグリホサート0.01ppmのみであった。
 グリホサートは作物への適用範囲が広く国内流通量も多いが、今回の実態調査で基準値を超えたものはなく、定量下限値を超えたものは1件のみであった。そのため今回買い上げを行った生産地において、葉茎菜類、果菜類等の農産物に関してグリホサート使用は適正に管理されていることが推察され、散布の影響は確認されなかった。

3 波及効果

農薬数2〜3と少ないが当所の検査法では測定できなかったグリホサートを含む高極性農薬の一斉分析法を確立した。通知による個別分析法と比較して作業工程が少なく、また発がん性のある有機溶媒も使用しないため、緊急事案発生時の迅速な分析体制の整備に向けても非常に有用な方法であると考えている。

4 施策体系と研究課題との関連

施策体系	Ⅲ 安全安心社会の実現 2 食の安全安心の確保－食品安全対策の推進－食品の衛生対策－食品検査対策事業－輸入食品検査強化事業
施策と研究課題との関連	高極性農薬のうち、グリホサートは毒性が認められていないものの、グルホシネートはヒトに強い神経毒性を持ち、子どもの脳発達にも悪影響が確認されていることから、EUでは2018年に登録を抹消されている。 また、例年実施している「みやぎ食の安全安心消費者モニターアンケート調査結果」では、食の安全性への不安について、「輸入食品の安全性」「環境汚染物質」「残留農薬」の項目が常に高い状況であり、厚生労働省が実施したグリホサートに関するパブリックコメントの結果からも、消費者の農薬に対する関心の強さが窺える。 本研究において、高極性農薬の分析法を確立し、流通食品における現在の検出状況を把握するとともに、これを最初の体系的な調査として基礎的なデータを収集することで、県民の食の安全安心の確保に資することができる。 また、中国産冷凍餃子を原因とする薬物中毒事件（2007年）で検出されたメタミドホスや無差別連続毒殺事件（1985年）で混入されたパラコートは、入手も容易でいずれも高極性農薬に該当することから、薬物混入事案等の発生に備え、迅速に分析できる体制を整えることができる。 分析手法を検討し、効率的かつ精度の高い分析法を新たに確立することは、保健環境センターの技術維持向上と研究体制の強化に繋がると考える。
関係課担当班	食と暮らしの安全推進課食品安全班 みやぎ米推進課

5 従事時間割合

		従事割合（従事日数／年）	
		計画	平均実績（令和5～6年度）
調査研究 代表者	阿部 美和	10%（ 25日／年）	17.6%（ 44日／年）
共同研究者	千葉 美子	10%（ 25日／年）	4%（ 10日／年）
	樋口 玲奈	0%（ 日／年）	4%（ 10日／年）
延従事日数		50人・日／年	64人・日／年

6 関係文献など

1) EURL Single Residue Methods QuPPE Method (eurl-pesticides.eu)Version12.2
2) 穂山浩：食品中のグリホサート、グリホシネート及びその代謝物の残留分析法、ぶんせき、3、112-113、2022
3) Agilentアプリケーションノート：Agilent 1290 Infinity II Bio LCによる高極性農薬の一斉分析
4) Thermo Fisher Application Note：IC-HRMSを用いた高極性農薬一斉分析法の検討
5) Thermo Fisher Application Note：イオンクロマトグラフィー質量分析による食品中高極性農薬の高速分析
6) RESTEK Featured Application：LC-MS/MSを用いたRaptor Polar Xによるハウレンソウ中の極性農薬－ハウレンソウ中の極性農薬の迅速かつ頑健な直接分析法－
7) SCIEX食品/環境/薬毒物アプリケーション集：Food and Environmental 食品および環境サンプルに含まれる高極性農薬の安定的かつ高感度な非誘導体化一斉分析法
8) SHIMADZU Application News：SFC/MSによる食品中高極性農薬の定量分析
9) Phenomenex:Analysis of Underivatized Anionic and Cationic Pesticides in Reversed Phase and HILIC Modes Using aSingle Mixed mode HPLC Column

7 添付資料

別添資料のとおり

食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査

背景と目的

当所の一斉分析法では測定できない高極性農薬がある
通知法は個別法が多く、作業工程が煩雑で発がん性試薬も用いる
高極性農薬（とくにグリホサート）は広く使用されている
グリホサートは津波浸水域農地に散布された

簡便な一斉分析法の開発 県内流通農産物の残留農薬の買い上げ調査を行う

一斉分析法の開発

参考：QuPPE(Quick Polar Pesticides Method)法←EURL（European Union Reference Laboratory）によって開発された極性農薬迅速分析法（内部標準法）

検討対象農薬：エテホン、グリホサート、グルホシネート、ホセチル

検討対象農薬標準品：アミノメチルりん酸（AMPA）、エテホン、グリホサート、グルホシネートアンモニウム、3-メチルホスフィコプロピオン酸（MPPA）、N-アセチル-グルホシネート、ホセチルアルミニウム、亜リン酸（ホスホン酸）

安定同位体標識標準品：グリホサート¹³C¹⁵N、N-アセチル-グルホシネートD₃、エテホンD₄、ホセチルアルミニウムD₁₅

検討対象試料：いちご、きゅうり、こまつな、トマト、ほうれんそう

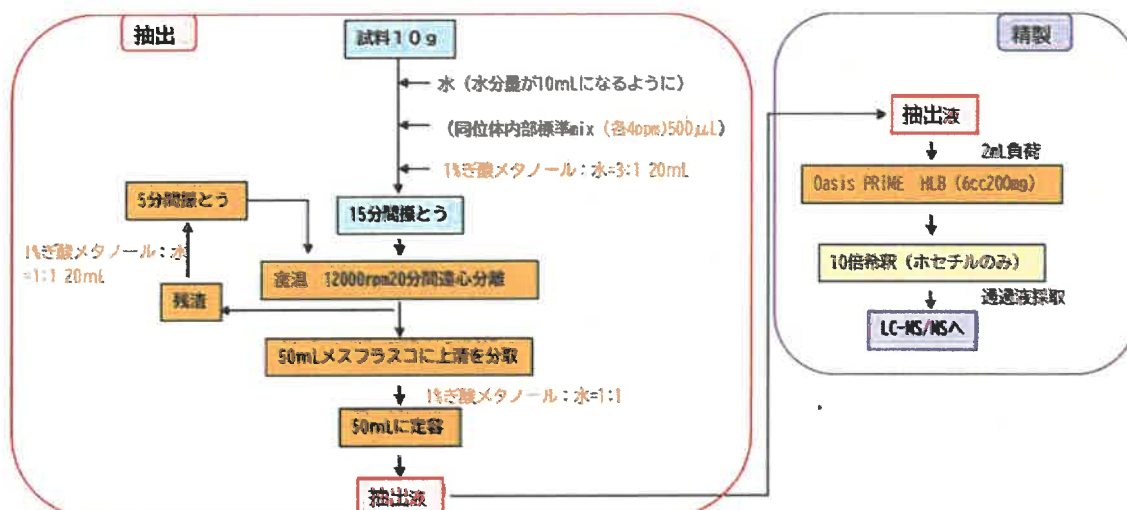
検討の結果

LC-MS/MSの測定条件

HPLC	
装置	AB Sciex ExionLC AE System
分析カラム	Luna Polar Pesticides 3.0μm,100mmx2.1mm
移動相	A液：0.5%酢酸水溶液 B液：0.5%酢酸アセトニトリル
グラジエント	min 0 2 6 9 9.1 12 A % 90 90 10 10 90 90 B % 10 10 90 90 10 10
カラム温度	40℃
流量	0.3mL/min
注入量	5μL
MS/MS	
装置	AB SCIEX QTRAP5500+ System
イオン化法	ESI(-)
IS	-4500(V)
TEM	650(°C)

MRM条件				
	Precursor ion	Product ion	DP(V)	CE(V)
エテホン	143.024	106.997	-35	-13
グリホサート	167.88	62.968	-25	-30
グルホシネート	179.982	62.956	-75	-63
MPPA	151.015	62.952	-25	-48
N-アセチルグルホシネート	221.990	62.959	-35	-78
ホセチル	108.997	80.935	-25	-18
ホスホン酸	81.0000	79.000	-25	-23
エテホンD ₄	146.932	110.992	-60	-12
グリホサート1,2- ¹³ C ¹⁵ N	171.023	62.931	-75	-30
N-アセチルグルホシネートD ₃	225.002	62.968	-25	-72

抽出精製フロー図



妥当性評価結果

	いちご	きゅうり	こまつな	トマト	ほうれんそう
総体検量線法 農薬名/添加濃度	0.01ppm 0.1ppm 35ppm	0.01ppm 0.1ppm 50ppm	0.01ppm 0.1ppm 50ppm	0.01ppm 0.1ppm 50ppm	0.01ppm 0.1ppm 50ppm
エテホン	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
グリホサート	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×
グルホシネート	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×
ホセチル	○	○	×	○	×
内部標準法 農薬名/添加濃度	0.01ppm 0.1ppm	0.01ppm 0.1ppm	0.01ppm 0.1ppm	0.01ppm 0.1ppm	0.01ppm 0.1ppm
エテホン	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
グリホサート	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
グルホシネート	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×

※ホセチルは代謝物のホスホン酸残留値が高く一律基準値での妥当性評価は適さなかったため他の農薬とは別に基準値の半量値を添加して妥当性評価を行った

残留農薬買い上げ調査

調査品

	いちご	きゅうり	こまつな	トマト	ほうれんそう	試料全体
件数	10	10	10	10	10	計50
購入期間	R6.3~R7.3	R6.8~R7.3	R6.3~R7.3	R6.8~R7.3	R6.3~R7.3	R6.3~R7.3
市町数	6	(市町村名不明1)	5	6	5	10

実態調査対象農産物生産地および件数

名取	10件	亘理	10件	岩沼	8件	仙台	8件	山元	8件
石巻	2件	大河原	1件	大崎	1件	白石	1件	県名のみ	1件

- ・グリホサート散布地域および農産物栽培地の特定は難しいため、主に津波浸水域のある市町が生産地の農産物を一般小売店から購入した
- ・同一市町は時期を変えて購入した

調査結果

	いちご		きゅうり		トマト		こまつな		ほうれんそう	
	結果	基準値 (ppm)	結果	基準値 (ppm)	結果	基準値 (ppm)	結果	基準値 (ppm)	結果	基準値 (ppm)
エテホン	検出せず	2	検出せず	2	検出せず	2	検出せず	0.05	検出せず	0.05
グリホサート	検出せず	0.2	0.01ppm:1件	0.5	検出せず	0.2	検出せず	0.2	検出せず	0.2
ホセチル	trace1件	75	検出せず	100	検出せず	100				

波及効果

- ・各農薬の通知法は抽出精製までに多くの過程が必要であるため、遠心分離とミニカラム精製のみで測定可能な当法は有用と考える
- ・基準を超過した残留農薬は無く、今回買い上げを行った生産地において農産物への当該農薬の使用は適切に管理されていると推察される
- ・グリホサートは50件中1件のみで検出され、グリホサート散布の影響は、現在市販されている葉茎菜類、果菜類等の農産物に対しては確認されなかった

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		食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査(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	100	49	45	第46回農薬残留分析研究会(長野市:1泊2日)	@ 44,360 × 1 人	44,360
10-1 需用費	667	718	705	(アミノメチル)りん酸標準物質 100mg	@ 17,300 × 1 個	17,300
				グルホシネートアンモニウム標準品 100mg	@ 6,200 × 1 個	6,200
				3-(メチルホスフィニコ)プロピオン酸標準品 200mg	@ 16,250 × 1 個	16,250
				エテホン標準品 200mg	@ 17,100 × 1 個	17,100
				グリホサート標準物質(認証標準物質) 100mg	@ 6,900 × 1 個	6,900
				ホセチル-アルミニウム標準品 250mg	@ 18,900 × 1 個	18,900
				ホスホン酸標準品 250mg	@ 11,200 × 1 個	11,200
				小計		93,850
				税込10%		103,235
				グルホシネート-N-アセチル標準品	@ 60,000 × 1 個	60,000
				N-アセチル-d ₃ -グルホシネート水和物	@ 73,000 × 1 個	73,000
				小計		133,000
				税込10%		146,300
				RaptorPolarX 30×2.1mm 粒子径2.7μm	@ 83,500 × 1 個	83,500
				RaptorPolarX EXPガードカラムカートリッジ	@ 74,600 × 1 個	74,600
				EXPダイレクトコネクホルダ	@ 72,850 × 1 個	72,850
				LC不動態化溶液 1mL	@ 12,300 × 1 個	12,300
				小計		243,250
				税込10%		267,575
				グリホサート13C2,15N 1mg	@ 60,000 × 1 個	60,000
				小計		60,000
				税込10%		66,000
				メチレンジスルホン酸 東京化成 M0843 5g	@ 22,100 × 1 個	22,100
				小計		22,100
				税込10%		24,310
				ギ酸(99%)LC/MS用 50mL	@ 9,180 × 1 本	9,180
				小計		9,180
				税込10%		10,098
				スクリュウキャップ付きPPメスフラスコ 25mL	1,150 10 個	11,500
				メスフラスコ 白 スタンダード 30mL	2,540 × 2 個	5,080
				遠沈管 15mL コーニング No.430766 500入り	24,560 × 1 箱	24,560
				オールプラスチックシリンジルアーロック 2mL 100入り	3,250 × 1 箱	3,250
				小計		44,390
				税込10%		48,829
				ドライアイスペレット 20kg	@ 9,970 × 1 箱	9,970
				ドライアイスペレット 20kg	@ 11,020 × 1 箱	11,020
				小計		20,990
				税込10%		23,089
				高極性農薬分析法検討試料		
				きゅうり	@ 230 × 3 袋	690
				ミニトマト	@ 290 × 4 パック	1,160
				こまつな	@ 220 × 3 袋	660
				小計(税込8%)		2,510
				有機いちご250g×4P	@ 7,778 × 1 箱	7,778
				小計(税込8%)		8,400
				高極性農薬実態調査用試料		
				こまつな	@ 100 × 2 袋	200
				いちご	@ 700 × 1 箱	700
				小計(税込8%)		900
				こまつな	@ 90 × 1 袋	90
				こまつな	@ 80 × 2 袋	160
				こまつな	@ 95 × 2 袋	190
				ほうれんそう	@ 130 × 2 袋	260
				ほうれんそう	@ 110 × 2 袋	220
				ほうれんそう	@ 120 × 2 袋	240
				小計		1,160
				税込8%		1,252

				こまつな	@	100	×	2	袋	200
				ほうれんそう	@	120	×	2	袋	240
				いちご	@	360	×	2	パック	720
									小計(税込8%)	1,160
				いちご	@	500	×	2	パック	1,000
									小計(税込8%)	1,080
									計	704,738
18 負担金	8	8	5	第46回農薬残留分析研究会参加費(会員)	@	5,000	×	1	人	5,000
計	775	775	755							

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	食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査(2024)			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	100	130	73	第41回農薬環境科学、第47回農薬留分析 合同研究会(徳島市:2泊3日))	@ 72,240 × 1 人 72,240
10-1 需用費	1059	1143	1141	Luna Polar Pesticides 3.0um,100mmx2.1mm	@ 138,000 × 1 個 138,000
				SecurityGuard ULTRA Cartridges 3個入	@ 83,520 × 1 袋 83,520
				SecurityGuard ULTRA Holder	@ 28,000 × 1 個 28,000
				小計	249,520
				税込10%	274,472
				Phenomenex security LINK AJ1-2411	@ 51,600 × 1 個 51,600
				UHPLCフィッティング2S	@ 8,350 × 3 個 25,050
				PEEKメイルナット(5個入り)	@ 3,450 × 1 袋 3,450
				小計	80,100
				税込10%	88,110
				ホセチルーアルミニウム-d ¹⁵	@ 195,500 × 1 個 195,500
				小計	195,500
				税込10%	215,050
				エテホン-d ⁴	@ 72,960 × 1 個 72,960
				小計	72,960
				税込10%	80,256
				スクリュウキャップ付PPメスフラスコ 25mL	@ 1,340 × 20 個 26,800
				小計	26,800
				税込10%	29,480
				グリホサート13C2,15N 1mg	@ 70,200 × 1 個 70,200
				小計	70,200
				税込10%	77,220
				Oasis PPIME HLB 6cc Vac Cartridge 200mg 30本入	@ 30,330 × 6 箱 181,980
				ギ酸(99%)LC/MS用 50mL	@ 10,100 × 2 本 20,200
				小計	202,180
				税込10%	222,398
				アセトニトリル-Plus-LC/MS用 3L	@ 16,000 × 2 本 32,000
				メタノール-Plus-LC/MS用 3L	@ 4,000 × 2 本 8,000
				コニカルチューブ 15mL 500本	@ 23,450 × 1 箱 23,450
				クアラテック手袋スーパーグリップ S 100枚	@ 3,150 × 7 個 22,050
				小計	85,500
				税込10%	94,050
				ドライアイスペレット 20kg	@ 11,020 × 1 箱 11,020
				ドライアイスペレット 20kg	@ 10,000 × 3 箱 30,000
				小計	41,020
				税込10%	45,122
				分析用試料購入	
				きゅうり	@ 100 × 1 袋 100
				きゅうり	@ 140 × 1 袋 140
				きゅうり	@ 120 × 1 袋 120
				トマト	@ 245 × 1 袋 245
				トマト	@ 150 × 1 袋 150
				小計	755
				税込8%	815
				きゅうり	@ 100 × 1 袋 100
				トマト	@ 220 × 1 袋 220
				トマト	@ 130 × 1 袋 130
				小計(税込8%)	450
				トマト	@ 130 × 1 袋 150
				小計(税込8%)	150
				きゅうり	@ 150 × 1 袋 234
				小計(税込8%)	234
				きゅうり	@ 250 × 1 袋 250
				小計	250
				税込8%	270
				きゅうり	@ 200 × 1 袋 200

				トマト	@	356 × 1 袋	356
						小計(税込8%)	556
				きゅうり	@	150 × 1 袋	150
				トマト	@	380 × 1 袋	380
						小計	530
						税込8%	572
				ほうれんそう	@	213 × 1 袋	213
						小計(税込8%)	213
				こまつな	@	80 × 1 袋	80
						小計	80
						税込8%	86
				トマト	@	280 × 2 袋	560
						小計(税込8%)	560
				こまつな	@	100 × 1 袋	100
				ほうれんそう	@	148 × 1 袋	148
				こまつな	@	100 × 1 袋	100
				トマト	@	250 × 1 袋	250
						小計	598
						税込8%	645
				ほうれんそう	@	130 × 1 袋	130
				ほうれんそう	@	130 × 1 袋	130
				いちご	@	700 × 2 バック	1,400
						小計(税込8%)	1,660
				いちご	@	750 × 2 バック	1,500
						小計(税込8%)	1,500
				ほうれんそう	@	170 × 4 袋	680
						小計	680
						税込8%	734
				いちご	@	380 × 2 バック	760
				こまつな	@	228 × 2 袋	456
						小計(税込8%)	1,216
				いちご	@	1,000 × 1 箱	1,000
						小計(税込8%)	1,000
				きゅうり	@	400 × 1 袋	400
				トマト	@	300 × 1 袋	300
				いちご	@	600 × 2 バック	1,200
				いちご	@	500 × 2 バック	1,000
						小計	2,900
						税込8%	3,132
				こまつな	@	140 × 2 袋	280
				いちご	@	450 × 1 バック	350
				きゅうり	@	120 × 1 袋	120
						小計(税込8%)	750
						計	1,140,701
18 負担金	8	8	5	第41回農薬環境科学、第47回農薬留分析 合同研究会 参加費(会員)	@	5,000 × 1 人	5,000
計	1167	1281	1219				

課題評価調書（事後評価）

整理番号	経-終3	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	宮城県におけるPM2.5高濃度予測時の成分分析		
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	庄司 美加
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629千円（令和5年度：317千円 令和6年度：312千円）		

1 目的及び背景

呼吸器・循環器への影響が懸念されている微小粒子状物質（以下「PM2.5」という）に係る対策を検討するため、PM2.5の成分等の詳細な分析が必要とされている。

本県では、PM2.5の環境基準の制定及び分析マニュアル等の策定を受け、平成23年度からPM2.5の質量濃度の自動連続測定を開始し、平成24年度からは季節毎に年4回の試料採取を行い、成分分析（イオン成分、無機元素成分及び炭素成分）を実施しているが、その成分分析結果だけでは、詳細な発生源の推測や寄与割合の把握が困難であった。そこで、平成28年度から令和3年度までPM2.5の成分分析項目にレボグルコサン及び有機酸を追加して分析及び解析を行い、地点別のPM2.5寄与割合を推定したところ、発生源として6因子を推定することができ、また、地点別、季節別の特徴を有することがわかった。

より詳細な発生源推定には、高濃度等のイベント発生時も含めた成分分析が有効であるが、試料採取用フィルターの事前準備に3日程度かかるため、突発的にピンポイントで試料採取を行うことは大変困難であり、これまでの調査では偶発的な場合を除き、高濃度時の詳細な成分分析データはほとんど得られていない。

当所では、令和2年及び令和3年度に機械学習を用いた大気汚染物質濃度予測について調査研究を行い、ピンポイントな地点におけるPM2.5質量濃度の予測及び7日後以降の予測手法を確立できたことから、その手法を用いてPM2.5質量濃度が高濃度となる日の予測を行い、高濃度時に焦点をあてた試料採取及び成分分析を行うことで、高濃度時の発生要因を推定し、より効果的なPM2.5対策に繋げることを目的とする。

2 計画・成果

令和5年度 （計画）	既往の研究により、予測された濃度と実際の濃度との相関係数が高くなることが確認できた方法を用いて、以下の条件で予測を行い、PM2.5が比較的高濃度となる日時（高濃度予測日）を抽出する。 □ 予測対象地点：石巻西局、名取自排局及び保健環境センター □ 学習データ：各予測対象地点及び周辺固定測定局の過去3年間のPM2.5データ並びに反応速度定数の温度関数の項($T^{0.5} \times \exp(-E/RT)$) 抽出されたPM2.5の高濃度予測日に、成分分析用PM2.5試料採取装置で試料を採取し、イオン成分、無機元素、炭素成分、有機炭素成分の代表的マーカーとされるレボグルコサン、マンノサン及び有機酸の分析を行う。
---------------	---

令和5年度 (成果)	(1)方法 1) 調査地点及び調査期間 定期調査として、石巻西局、名取自排局の2地点で、季節毎に年4回、14日間試料採取を行った。これに加え、高濃度の試料を採取するため、学習データとして、保健環境センター周辺測定局の苦竹局のデータを用い、既報で報告した機械学習用ソフトウェア(Pythone、TensorFlow等)を使用して予測を行った。また、独立行政法人国立環境研究所が開発した大気汚染予測システムVENUS(Visual atmospheric ENvironment Utility System)について、計画策定時に比べて、結果表示や予測期間が改良され、利便性が高まったことから、高濃度情報を得る手段を増やすため、併用して予測を行った。高濃度が予測された令和5年7月～9月、11月、令和6年2月に臨時調査として試料を採取した。 2) 試料採取方法及び調査対象物質 試料採取は、調査地点毎にFRM-2025i(Thermo Fisher Scientific社製)を2台使用し、PTFE及び石英フィルターを用い、流量16.7L/分で24時間行った。調査対象物質は、質量濃度、有機炭素(OC)、元素炭素(EC)、水溶性有機炭素(WSOC)、イオン成分、無機元素、レボグルコサン、マンノサン及び有機酸(コハク酸、ピノン酸、リンゴ酸、マレイン酸、アゼライン酸、スベリン酸)とした。 3) 測定方法 レボグルコサン、マンノサン及び有機酸については既報に従い、その他の成分については環境省マニュアルに準拠した。 (2)結果 令和6年度成果に合わせて記載する。
令和6年度 (計画)	令和5年度と同様の抽出条件により、令和5年度分の学習データを追加し、PM2.5の高濃度予測日を抽出する。 抽出されたPM2.5の高濃度予測日に、成分分析用PM2.5試料採取装置で試料を採取し、イオン成分、無機元素、炭素成分、有機炭素成分の代表的マーカーとされるレボグルコサン、マンノサン及び有機酸の分析及び解析を行う。
令和6年度 (成果)	(1)方法 令和5年度と同様に、令和5年度分の学習データを追加して予測を行い、定期調査に加えて、臨時調査として令和6年4～6月、令和7年2月に試料を採取し、分析及び解析を行った。 (2)結果 1) 高濃度予測の結果 今回、高濃度予測をするにあたり、PM2.5の1日平均値が$20\mu\text{g}/\text{m}^3$以上を目安としたが、高濃度のサンプリングができた日は少なかった。 これは、予測対象とする高濃度の日が県内において少なかったことや、機械学習の予測日と値が、実測値との間でややずれが生じていたこと、またVENUSによる予測では予測値と実測値に差があり、高濃度とならなかったことが原因として挙げられた。 機械学習の予測は、既往の研究においては、特定の測定局の1週間後のPM2.5濃度1時間値の予測値と実測値について強い相関を得ていたが、今回の調査では、石巻西局、名取自排局の1時間値の相関は0.77～0.85だったものの、1日平均値の相関は0.21～0.22だった。さらにセンター屋上でのサンプリングのため、近傍の苦竹局の予測を用いたところ、1時間値の相関が0.55、1日平均値で0.25だった。1日平均値に該当する24時間フィルターに捕集したPM2.5を測定しているため、質量濃度が平均化されたことにより相関が弱くなったと思われる。

令和6年度 (成果)	2) 寄与割合が高いと思われる発生要因が推定された事例 ①令和5年春季の高濃度事例（黄砂） 石巻西局において、令和5年5月11日～5月24日に試料採取し、成分分析を実施したところ、5月22日にPM2.5質量濃度が$40.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$と高濃度であった。成分の内訳をみると、無機元素の割合が高く、その中でもアルミニウム、カルシウム、鉄の含有率が前後の日と比較して高かった。また、土壌由来のPM2.5の指標成分とされているスカンジウム、チタンについても、含有率が高かった。後方流跡線解析の結果から中国大陸内陸部からの移流が確認され、5月22日は仙台をはじめ全国各地で黄砂が観測されていることから、PM2.5質量濃度が高かった原因は黄砂であると考えられた。 また、5月18日もPM2.5質量濃度が$32.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$と高濃度であったが、5月22日とは異なり、無機元素の割合は少ないがOC及び硫酸イオンの割合が高く、後方流跡線解析の結果において中国大陸沿岸部からの移流が確認されたことから、2週間の中の2回の高濃度は異なる発生要因であることが推察された。 ②令和5年秋季の高濃度事例（野焼き等のバイオマス燃焼） 石巻西局において、令和5年10月26日～11月1日に試料採取し、成分分析を実施したところ、11月1日のPM2.5質量濃度が$17.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$と採取期間内で最も高濃度であり、成分の内訳では、OCが高い割合を占めた。二次生成有機粒子の指標とされる水溶性有機炭素の有機炭素成分に占める割合（WSOC/OC）は低く、一次粒子の寄与が考えられたことと、レボグルコサン濃度が高かったことから、バイオマス燃焼が要因の一つとして考えられた。さらに、レボグルコサン／マンノサン比は広葉樹及び農業残渣の燃焼では高くなる（>10）と報告されているが、11月1日のレボグルコサン／マンノサン比は18.4であり、収穫後の稲わら、落葉、その他のバイオマス燃焼の影響を受けている可能性が示唆された。後方流跡線の解析結果から、大陸からの越境汚染の影響は受けておらず、常時監視結果のPM2.5質量濃度1時間値及び風向風速のデータから、発生源は国内や近隣の可能性が推察された。
令和6年度 (成果)	③令和6年春季の高濃度事例（二次生成） 機械学習による予測で令和6年5月18日及び5月26日、VENUSによる予測で5月19日～20日及び5月23日～24日に高濃度が予想されたことから、5月16日～25日に、保健環境センター屋上において、試料を採取し、成分分析を実施した。最も質量濃度が高かったのは、5月23日の$14.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$で、次いで5月19日の$13.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$であった。成分濃度は、両日とも硫酸イオンが最も高く、次いでOCであり、二次生成有機粒子の指標とされる水溶性有機炭素の有機炭素成分に占める割合（WSOC/OC）は、質量濃度が高かった5月19日及び23日において、高い割合であった。 春季に高くなる光化学オキシダント（Ox）との関係をみるため、保健環境センターとその近傍にある中野局の常時監視結果のOxについて、24時間（10時～翌10時）平均濃度及び最高濃度データの関係をみると、挙動が似ており、特に質量濃度が高かった5月19日では、Ox24時間平均濃度及び最高濃度が最も高かった。Oxが生成される条件では、有機物やSO₂の酸化が促進されることが知られており、二次生成により質量濃度が上昇した可能性が考えられた。 これらの要因として、後方流跡線解析結果からは、中国大陸及び朝鮮半島からの気塊の移動が確認できたため、越境汚染の影響を受けたとともに、光化学反応による二次生成が寄与していたものと推察された。 (3)まとめ 調査研究期間中に高濃度日はあまりなかったが、比較的高濃度の日の成分分析の結果から、寄与割合が高いと思われる発生要因が異なる特徴的なデータを得ることができた。

3 波及効果

PM2.5が高濃度日の試料を採取し、成分分析することで、採取地点、時期の特徴などを踏まえた高濃度時の要因を推定することができ、PM2.5の削減に繋がる施策の検討のための基礎データとなることが期待できる。

今後もさらにデータの蓄積を図り、発生要因別に類型化するとともに、高濃度日の高濃度地点の時間的な広がりや、経年変化などについて組み合わせて解析していくことで、より効果的なPM2.5対策に繋がると考える。

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	環境省では、PM2.5の曝露による呼吸器疾患等の健康影響について、公衆衛生の観点から、これらの健康リスクの低減を図り、さらなる健康の保護を目指すため環境基準を設けた（平成21年9月）。これにより大気汚染常時監視に係る事務処理基準においてPM2.5の自動測定機による測定及び成分分析について規定され、全国の都道府県ではそのモニタリングの体制整備が進められている。 本県では、自動測定機を段階的に整備し質量濃度の連続測定を実施するとともに、平成24年度からは成分分析を行っており、データ解析を進めているところであるが、試料採取は、環境省から示される試料捕集期間（季節毎、年4回）に行っており、この期間以外のデータはほとんどない状況である。 そこで、予測する手法を用いて高濃度日の試料採取を行うことができれば、高濃度時の要因を推定することができ、また、PM2.5の削減対策の基礎資料として活用できる。
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（R5～R6年度）
調査研究 代表者	小川 武	8%（21日／年）	11%（27日／年）
	庄司 美加	%（／年）	19%（48日／年）
共同研究者	吉川 弓林	8%（21日／年）	17%（43日／年）
	大熊 一也	8%（21日／年）	2%（5日／年）
	菱沼 早樹子	7%（10日／年）	22%（33日／年）
	天野 直哉	4%（10日／年）	18%（44日／年）
	太田 栞	7%（18日／年）	4%（9日／年）
	椎名 美月	6%（15日／年）	18%（45日／年）
	戸澤 亜紀	%（日／年）	10%（26日／年）
	杉山 あかり	%（日／年）	5%（12日／年）

	市原 光	% (日／年)	1% (3日／年)
	飯塚 溪介	% (日／年)	3% (9日／年)
延従事日数		116人・日／年	304人・日／年

6 関係文献など

- 1) 太田耕右、第35回宮城県保健環境センター研究発表会 「機械学習による大気汚染物質 濃度の予測」
- 2) 太田ら、第36回宮城県保健環境センター研究発表会 「機械学習を用いた移動測定局における大気汚染物質濃度の予測」
- 3) 宮城県保健環境センター年報 No.38 2020 「PM2.5におけるレボグルコサンと有機酸の一斉分析法の検討」
- 4) 宮城県保健環境センター年報 No.39 2021 「ディープラーニングを用いた移動測定局におけるPM2.5濃度の予測」
- 5) 吉川ら、第37回宮城県保健環境センター研究発表会 「宮城県におけるPM2.5中のレボグルコサンと有機酸の解析」
- 6) 小川ら、第37回宮城県保健環境センター研究発表会 「機械学習を用いた移動測定局における光化学オキシダントの予測」
- 7) 環境省、大気中微小粒子状物質(PM2.5)成分測定マニュアル 無機元素測定法 第2版、2019年5月
- 8) 畠山ら、岩手県環境保健研究センター年報 第23号 2023 「微小粒子状物質(PM2.5)濃度の地域的な特性に関する研究」
- 9) 気象庁：2023年黄砂観測日および観測地点の表
https://www.data.jma.go.jp/env/kosahp/kosa_table_2023.html
- 10) 上野ら、J. Jpn. Soc. Atmos. Environ Vol. 46 No. 2 (2011)
- 11) 戸澤ら、第40回宮城県保健環境センター研究発表会 「宮城県における大気中の微小粒子状物質(PM2.5)成分調査結果」
- 12) 独立行政法人国立環境研究所 大気汚染予測システム VENUS(visual atmospheric environment utility system)
<http://venus.nies.go.jp>
- 13) Cheng, Y., Engling, G., He, K. B., Duan, F. K., Ma, Y. L., Du, Z. y., Liu, J. M., Zheng, M., Weber, R. J. : Biomass burning contribution to Beijing aerosol, Atmos. Chem. Phys., 13, 7765-7781 (2013)

7 添付資料

別添のとおり

宮城県におけるPM2.5高濃度予測時の成分分析

研究期間：令和5年度～令和6年度

宮城県保健環境センター 大気環境部

研究の背景と目的

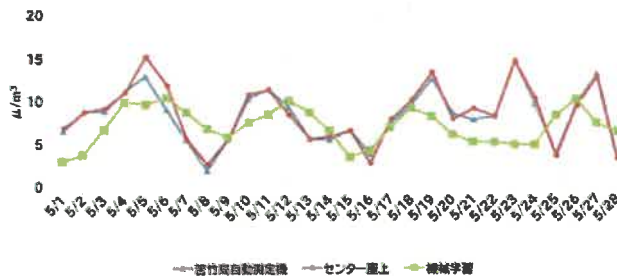
- ◆ PM2.5には、人為的起源と自然起源由来のものが存在し、発生源や成分割合に特徴が見られる。PM2.5の高濃度時に試料採取し成分分析を行うことで、発生要因を推定することが期待できる。発生要因が分かれば、効果的な削減対策方法を取ることが可能になる。
- ◆ 試料採取を行う際は、フィルターの事前準備に3日程度かかるため、高濃度日当日からでは試料採取は困難となっている。
- ◆ 機械学習等の予測手法により、7日後のPM2.5を予測し、高濃度になると予測された日に合わせ試料採取し、成分分析を行うことにより、高濃度時の発生要因の推定に繋げる。



研究成果

【機械学習による高濃度予想】

R6年度センター屋上PM2.5質量濃度(5/1～5/29)



今回、高濃度予測をするにあたり、PM2.5の1日平均値が $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上を目安としたが、高濃度のサンプリングができた日は少なかった。

VENUSによる予測結果

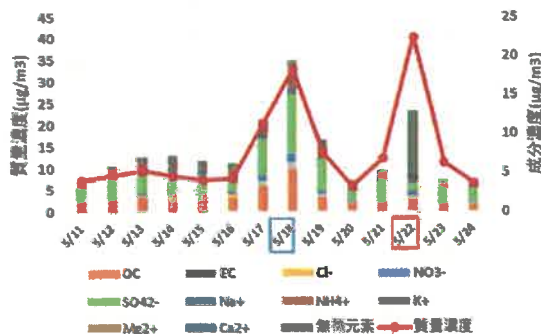


【寄与割合が高いと思われる発生要因が推定された事例】

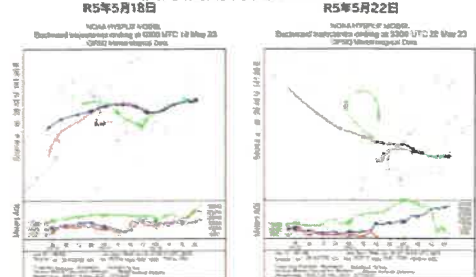
事例1：令和5年 春

令和5年5月の石巻西局での高濃度は、5月18日と5月22日の2回あったが、22日は成分の内訳をみると、無機元素の割合が高く、中でもアルミニウム、カルシウム、鉄の含有率が前後の日と比較して高かった。また、土壌由来のPM2.5の指標成分とされているスカンジウム、チタンについても含有率が高かった。後方流跡線解析の結果から中国大陸内陸部からの移流が確認され、黄砂が原因と推定された。

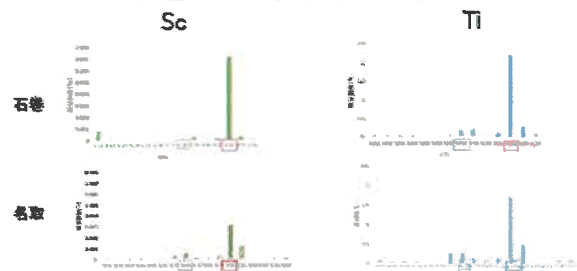
PM2.5質量濃度及び成分濃度 令和5年5月 石巻西局



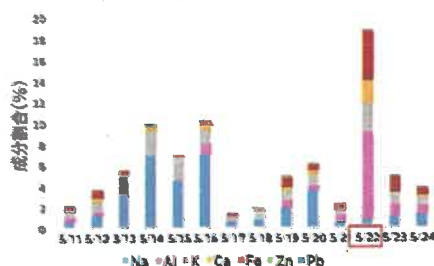
後方流跡線解析結果



PM2.5質量濃度に対するスカンジウム(Sc)とチタン(Ti)の割合



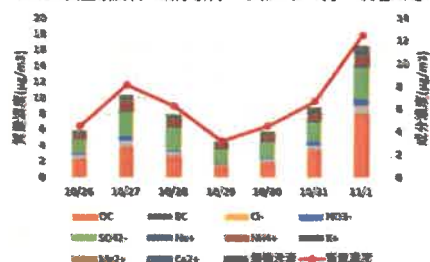
PM2.5質量濃度に対する無機元素の割合



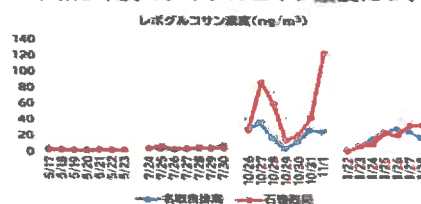
事例2：令和5年 秋

令和5年10月の石巻西局での高濃度は、成分の内訳では、OCが高い割合を占めた。二次生成有機粒子の指標とされる水溶性有機炭素の有機炭素成分に占める割合(WSOC/OC)は低く、一次粒子の寄与が考えられたこと、レボグルコサン濃度が高かったことから、バイオマス燃焼が要因の一つとして考えられた。野焼き等が原因と推定された。

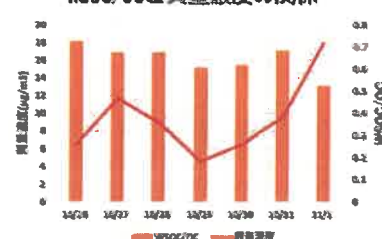
PM2.5質量濃度及び成分濃度 令和5年10月 石巻西局



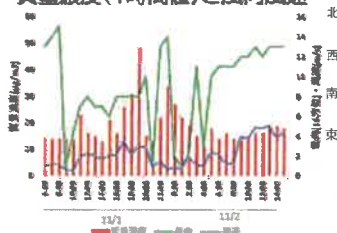
令和5年度のレボグルコサン濃度について



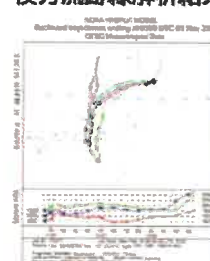
WSOC/OCと質量濃度の関係



質量濃度(1時間値)と風向風速



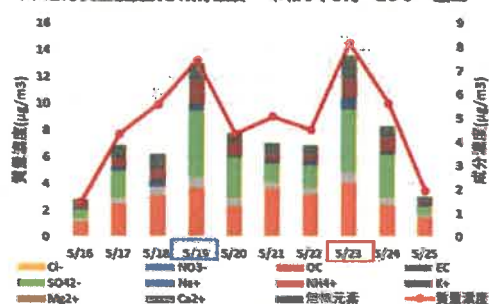
後方流跡線解析結果



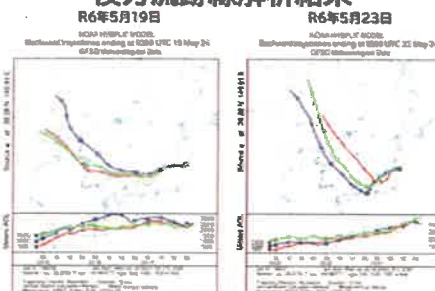
事例3：令和6年 春

高濃度予測で採取した令和6年5月のセンター屋上での高濃度は、成分濃度は、両日とも硫酸イオンが最も高く、次いでOCであり、二次生成有機粒子の指標とされる水溶性有機炭素の有機炭素成分に占める割合(WSOC/OC)が高かった。センター近傍の中野局の常時監視結果のOxについて、24時間平均濃度及び最高濃度データの関係をみると、挙動が似ていたことから、二次生成により質量濃度が上昇した可能性が考えられた。

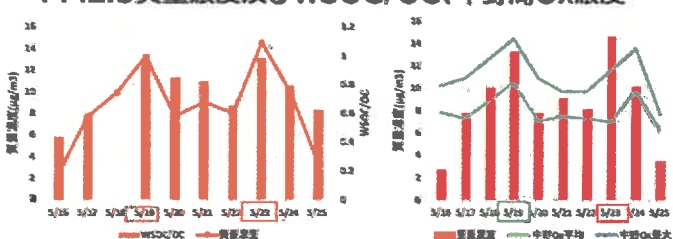
PM2.5質量濃度及び成分濃度 令和6年5月 センター屋上



後方流跡線解析結果



PM2.5質量濃度及びWSOC/OC、中野局Ox濃度



まとめ

- ◆ 調査研究期間中に高濃度日はあまりなかったが、比較的高濃度の日の成分分析の結果から、寄与割合が高いと思われる発生要因が異なる特徴的なデータを得ることができた。
- ◆ PM2.5が高濃度日の試料を採取し、成分分析することで、採取地点、時期の特徴などを踏まえた高濃度時の要因を推定することができ、PM2.5の削減に繋がる施策の検討のための基礎データとなることが期待できる。
- ◆ 今後もさらにデータの蓄積を図り、発生要因別に類型化するとともに、高濃度日の高濃度地点の時間的な広がりや、経年変化などについて組み合わせて解析していくことで、より効果的なPM2.5対策に繋がると考える。

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	宮城県におけるPM2.5高濃度予測時の成分分析(2023)			部名	大気環境部				
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	63	62	63	第64回大気環境学会	@	62,460	×	1 人	62,460
10-1 需用費	284	285	194	1.試薬・資材					
				ガスクリーンフィルタ キャリアガス用	@	33,600	×	1 個	33,600
				ペトリスライド	@	21,930	×	4 箱	87,720
				マニュアルシリンジ 10μL	@	6,700	×	1 箱	6,700
				マニュアルシリンジ 50μL	@	7,800	×	1 本	7,800
				セラミックコンパクトハサミ	@	5,500	×	2 本	11,000
				ディスポーザブルメンブレンフィルターユニット	@	8,750	×	2 箱	17,500
				高純度アルゴンガス	@				22,704
								計	187,024
				2.燃料費・ガソリン代					
					@	148	×	50 L	7,400
								計	7,400
				1+2				税込10%	213,866
				3.資料代					
				要旨集	@	5,000	×	1 冊	5,000
								計	5,000
				需用費合計					
									193,892
13 使用料	11	11	0	@	×			往復	0
								計	0
18 負担金	62	62	60	大気環境学会参加費					
				機械学習に関するオンラインセミナー受講料	@	10,000	×	1 人	10,000
					@	49,500	×	1 人	49,500
								計	59,500
計	420	420	317						

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	宮城県におけるPM2.5高濃度予測時の成分分析(2024)			部 名		大気環境部	
	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	82	63	63	@	62,860	×	1 人 62,860
10-1 需用費	185	189	189	1.試薬・資材			
				@	2,960	×	5 個 14,800
				@	3,760	×	5 箱 18,800
				@	18,000	×	4 箱 72,000
				@	6,000	×	2 箱 12,000
				@	7,040	×	2 本 14,080
				@	39,486	×	1 本 39,486
							0
				@		計	171,166
				@		税込10%	188,283
13 使用料	11	11	0	@	×	往復	0
						計	0
18 負担金	62	62	60	@	10,000	×	1 人 10,000
				@	49,500	×	1 人 49,500
						計	59,500
計	340	325	312				

宮城県保健環境センター課題評価自己評価票

○事前評価

整理番号 経-新 1 生活化学部

LC-MS/MS によるアレルゲンを含む食品の検査方法の検討

..... |

整理番号 経-新 2 水環境部

自動同定定量システム (AIQS-GC) による宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査

..... 2

○事後評価

整理番号 経-終 1 微生物部

流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と呼吸器系ウイルス遺伝子濃度推移の把握

..... 3

整理番号 経-終 2 生活化学部

食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査

..... 4

整理番号 経-終 3 大気環境部

宮城県における PM2.5 高濃度予測時の成分分析

..... 5

課題評価自己評価票（事前評価）

内部評価委員

整理番号	経一新1	調査研究期間	令和8年度～令和9年度
研究課題	LC-MS/MSによるアレルゲンを含む食品の検査方法の検討		
担当部	生活化学部	調査研究 代表者	佐藤 由美

1 評価

評価項目	評価
1 研究課題の重要性・必要性 (1) 優先的又は緊急な課題として実施すべきか (2) 県が実施しなければならない課題か (3) 県が果たす役割は大きいのか	4.3
2 計画の妥当性 (1) 調査研究の目標設定は明確で具体性があるか また、目標達成までのプロセスは明確か (2) 最新の知見を踏まえ、適切な調査研究方法が 採られているか (3) 目標を達成する上で調査研究期間は適切か (4) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器 などは適切であったか (5) 計画及び方法に県の研究機関としての先見 性・独創性があるか	4.0
3 成果及びその波及効果 (1) 保健衛生・環境保全の推進への寄与が見込ま れるか (2) 保健衛生・環境保全施策に対応できるか (3) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する 上で必要とする技術・能力が得られるか	4.3

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
2 一部に課題がある 1 見直しが必要である

2 意見

- 最新の知見と技術を活用し、日常的に使用する機器で安定した検査の実施に向けた今回の調査研究は、検査の効率化だけではなく、技術の習得・継承が容易になり、新たな特定原材料が追加された場合でも、柔軟な対応と検査体制の強化が期待される。 - 特に、アレルゲンを含む食品検査は、健康被害発生時に迅速な対応が求められていることから、この分析法を確立することは非常に意義深く、将来の公定法の拡充を見据えた非常に重要なものである。 - アレルゲンのターゲットとするペプチド及びアミノ酸フラグメントのMS/MSスペクトルに関するデータベースについて、他の研究機関との共有化の可能性を探るなど省力化を図るとともに、可能な限り予算の削減に努めること。

課題評価自己評価票（事前評価）

内部評価委員

整理番号	経一新2	調査研究期間	令和8年度～令和9年度
研究課題	自動同定定量システム（AIQS-GC）による宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査		
担当部	水環境部	調査研究代表者	下道 翔平

1 評価

評価項目	評価
1 研究課題の重要性・必要性 (1) 優先的又は緊急な課題として実施すべきか (2) 県が実施しなければならない課題か (3) 県が果たす役割は大きいのか	4.3
2 計画の妥当性 (1) 調査研究の目標設定は明確で具体性があるか また、目標達成までのプロセスは明確か (2) 最新の知見を踏まえ、適切な調査研究方法が採られているか (3) 目標を達成する上で調査研究期間は適切か (4) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか (5) 計画及び方法に県の研究機関としての先見性・独創性があるか	3.1
3 成果及びその波及効果 (1) 保健衛生・環境保全の推進への寄与が見込まれるか (2) 保健衛生・環境保全施策に対応できるか (3) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られるか	4.1

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
2 一部に課題がある 1 見直しが必要である

2 意見

- ・ 急増する化学物質に対応するため、県内河川水中の化学物質の実態を把握することは、水環境の保全を図る上で重要なデータとなり、災害時等の初動対応の迅速化につながると見込まれ、県民の安全確保に寄与することが期待される。
- ・ AIQS-GCによるスクリーニング分析法は、標準品なしで多数の化学物質を検査することができ、検査技術の整備は重要と考えられる。
- ・ 一方、環境中の微量化学物質の継続的測定に向けては、装置の性能評価を行うほか、維持に向けた技術と知識の習得等が重要であることから、2年という研究機関の妥当性について、再度検討して欲しい。
- ・ 調査地点は土地利用や災害リスクなどのバランスを考慮した上で選定し、災害時等の調査精度を上げるためにも、様々な状況での河川データが必要となる。
- ・ 説明用資料には、当該研究がどのように環境保全の推進に寄与できるか等の波及効果についても追記すること。

課題評価自己評価票（事後評価）

内部評価委員

整理番号	経一終1	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と 呼吸器系ウイルス遺伝子濃度推移の把握		
担当部	微生物部	調査研究 代表者	鈴木 優子

1 評価

評価項目	評価
1 計画の妥当性 (1) 調査研究目標は望ましい水準であったか (2) 調査研究方法及び調査研究期間は適切であったか (3) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか	4.5
2 目標の達成度及び成果の波及効果 (1) 十分な成果が得られたか (2) 期待する効果が得られなかった場合に、その原因・課題などを整理し、次の研究などに反映されているか (3) 保健衛生・環境保全施策に寄与しているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか	4.3

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
 2 一部が不十分である 1 不十分である

2 意見

- 下水から腸管系ウイルスに比べ低濃度と考えられる呼吸器系ウイルス遺伝子の高感度検出法を習得し、臨床報告数と同様の傾向を示す結果が得られたことは大きな成果である。
- 感染症流行期や新興感染症発生時にも比較的容易に入手できる下水を利用することは、医療機関からの検体のみに頼らない感染症の動向把握に大きく役立つ手法と考えられ、早期に感染症の動向を把握し、県民に対する感染症流行状況の注意喚起に活用することが期待される。
- 実用化にあたっては、長期間継続して実施することが必要となるため、その際の新たな課題等はないか検討するとともに、検査対象ウイルスの拡大や感染症流行状況の効率的な把握に向けた体制強化に向け引き続き取り組んでいただきたい。
- 今後は、感染症の流行状況を県民や医療機関等へ情報提供する方法についても検討いただきたい。

課題評価自己評価票(事後評価)

内部評価委員

整理番号	経一終2	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査		
担当部	生活化学部	調査研究 代表者	阿部 美和

1 評価

評価項目	評価
1 計画の妥当性 (1) 調査研究目標は望ましい水準であったか (2) 調査研究方法及び調査研究期間は適切であったか (3) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか	3.8
2 目標の達成度及び成果の波及効果 (1) 十分な成果が得られたか (2) 期待する効果が得られなかった場合に、その原因・課題などを整理し、次の研究などに反映されているか (3) 保健衛生・環境保全施策に寄与しているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか	3.5

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
 2 一部が不十分である 1 不十分である

2 意見

- ・ これまで分析を行ってこなかった流通量の多い高極性農薬について、作業工程が少なく発がん性溶媒や誘導体化を回避した一斉分析法の検討を行い、一部の農薬について妥当性の確認がとれたことは評価に値する。
- ・ 今後、試料由来の夾雑物の影響や内標準物質など残された課題へのさらなる検討を続け、農薬に関する緊急事案発生時のみならず、収去検査における活用も期待している。
- ・ 実態調査については、何を明らかにするために行ったのか、結果として何が明らかになったのかが分かりにくいので、説明を追加する必要がある。

課題評価自己評価票（事後評価）

内部評価委員

整理番号	経一終3	調査研究期間	令和5年度～令和6年度
研究課題	宮城県におけるPM2.5高濃度予測時の成分分析		
担当部	大気環境部	調査研究 代表者	庄司 美加

1 評価

評価項目	評価
1 計画の妥当性 (1) 調査研究目標は望ましい水準であったか (2) 調査研究方法及び調査研究期間は適切であったか (3) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか	3.3
2 目標の達成度及び成果の波及効果 (1) 十分な成果が得られたか (2) 期待する効果が得られなかった場合に、その原因・課題などを整理し、次の研究などに反映されているか (3) 保健衛生・環境保全施策に寄与しているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか	3.1

【評価基準】 5 極めて優れている 4 優れている 3 妥当である
 2 一部が不十分である 1 不十分である

2 意見

- ・ 県内ではPM2.5が高濃度になることが少ない中、寄与割合が高いと思われる発生要因の異なる複数事例について、特徴的な傾向を把握することが出来たことは成果であり、今後のPM2.5対策の基礎データとして価値がある。
- ・ 近年県内のPM2.5濃度は環境基準を満たし、全体的に減少傾向にあるが、PM2.5に含まれる物質によっては、微小ゆえに肺深くに入り込み健康被害に繋がる可能性もあることから、年間の高濃度日の動向を把握し、発生要因を類型化することにより、健康影響を踏まえた有効な施策に繋がることを期待する。
- ・ 効果的なPM2.5対策に繋げるために、さらにどのようなデータの蓄積が必要なのか等、今後の展開を視野に入れた考察があるとなお良い。
- ・ これまでの成果である機械学習の予測手法による高濃度日の予測と、今回の実測でのズレの要因が何であるかを振り返る必要がある。

宮城県保健環境センター課題評価説明用資料

○事前評価

整理番号 経-新 1 生活化学部

LC-MS/MS によるアレルゲンを含む食品の検査方法の検討

..... 1

整理番号 経-新 2 水環境部

自動同定定量システム (AIQS-GC) による宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査

..... 9

○事後評価

整理番号 経-終 1 微生物部

流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と呼吸器系ウイルス遺伝子濃度推移の把握

..... 15

整理番号 経-終 2 生活化学部

食品中高極性農薬の分析法開発及び残留実態調査

..... 26

整理番号 経-終 3 大気環境部

宮城県における PM2.5 高濃度予測時の成分分析

..... 36

整理番号 経-新1

LC-MS/MSによるアレルゲンを 含む食品の検査方法の検討

生活化学部

研究代表者 佐藤 由美

研究期間 令和8年度～令和9年度

研究経費 1,624千円

1

Miyagi Prefectural Government

背景

食物アレルギーとは

食物を摂取した際、身体が食物に含まれるタンパク質等(アレルゲン)を異物として認識し、自分の体を過剰に防御することで不利益な症状を起こすこと。

※ 特定原材料の品目 表示義務

〈出典:消費者庁ホームページ〉

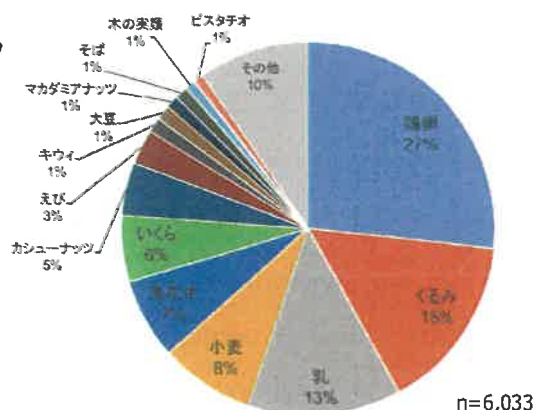


▼ 特定原材料に等するもの 品目20品目

○ は、当所で検査を実施している品目



出典:(公財)ニッポンハム
食の未来財団ホームページ



n=6,033

即時型アレルギーの原因食物(品目別)
(令和6年度消費者庁食物アレルギーに関連する食品表示
に関する調査研究事業報告書より抜粋加工)

2

Miyagi Prefectural Government

背景



アレルギーを含む食品の検査方法

消費者庁通知 「食品表示基準について(平成27年消食表第139号)
別添 アレルギーを含む食品の検査方法による

検査区分	検査方法	対象品目	ターゲット
スクリーニング(定量)検査	ELISA法	えび、かに、くるみ、小麦、そば 卵、乳、落花生	タンパク質
確認(定性)検査	ウェスタンブロット法	卵、乳	タンパク質
確認(定性)検査	PCR法	えび、かに、小麦、そば、落花生	DNA
確認(定性)検査	リアルタイムPCR法	くるみ、小麦、そば、落花生	DNA
確認(定性)検査	PCR-核酸クロマト法	くるみ	DNA

※ELISA 法では「えび、かに」を区別できず「甲殻類」として測定する。

スクリーニング検査で陽性となった場合、確認検査を実施する。

3

Miyagi Prefectural Government

背景



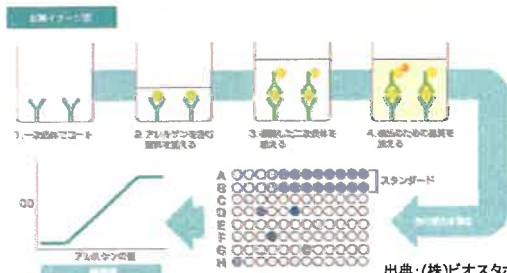
アレルギーを含む食品の検査方法ースクリーニング検査ー

ELISA法は抗原抗体反応を利用した検査法で、特定原材料の検査ではサンドイッチ(非競合)法が用いられている。

特性が異なる2種類のELISA法キットにより並列で定量検査を実施する。



片方又は両方の検査で、食品1gあたりの特定原材料由来タンパク質含量が10μg/gを超える試料を陽性と判断する。



【ELISA法のメリット】

- ・ 抗原を高感度で検出でき、定量性に優れている。
- ・ 抗原抗体反応の高い特異性により、目的物質の精製や前処理を省略して、粗抽出で測定できる。
- ・ 短時間で多数の検体を測定できる。

出典: (株)ピオスタホームページ

4

Miyagi Prefectural Government

背景

アレルギーを含む食品の検査方法－確認検査－

○ウェスタンブロット法



- ✓ 繊細な技術が必要 ✓ 試薬類が高額 ✓ 検出までほぼ1日を要する

5

Miyagi Prefectural Government

背景

アレルギーを含む食品の検査方法－確認検査－

○PCR法

検査試料から DNA を抽出し、各品目に特異的なプライマーを使用して増幅を行う。
得られた増幅産物を電気泳動によって分離、可視化して標的 DNA の有無を確認する。

○リアルタイムPCR法

検査試料から DNA を抽出し、各品目に特異的なプライマー及び蛍光物質で標識したプローブを用いて、リアルタイム PCR 装置で増幅を行う。
増幅の程度は蛍光強度され、ここから Cq 値を算出する。

○PCR-核酸クロマト法

検査試料から DNA を抽出し、タグのついたプライマーを用いて PCR 増幅を行う。
得られた増幅産物をアビジンコート着色ラテックス液と混合した後、専用のテストストリップに展開し(核酸クロマトグラフィー)標的 DNA の有無を着色ラインにより目視で判定する。

6

Miyagi Prefectural Government

背景



当所における確認検査実施事例と課題

当所における確認検査実施事例

年度	特定原材料	確認検査法
H21 (収去検査)	そば	PCR法
H22 (収去検査)	乳	WB法
H23 (健康被害)	卵	WB法
H23 (収去検査)	そば	PCR法
H24 (収去検査)	乳	WB法
H25 (収去検査)	乳	WB法

※健康被害は、学校給食において発生したもの

確認検査の課題

- ・ 確認検査実施時(WB法を除く)には、他部の機器(サーマルサイクラー、ゲル撮影装置)を借用して実施する体制。
- ・ 10年以上、確認検査の実績がない。
- ・ 人事異動により、確認検査の経験者がいない状況が続いている。検査実施時には他部からの技術的な支援も必要。
- ・ 頻回のトレーニングは難しく、1回/年程度の練習では技術を継承できない。

7

Miyagi Prefectural Government

背景



アレルギーを含む食品の検査方法の問題点

検査法	明らかになっている問題点
ELISA法	・ <u>1キットで1品目</u>しか測定できない。キットの違いにより測定結果に差が生じる。 ・ 偽陽性、偽陰性を示す場合がある(「偽陽性又は偽陰性を示す食品リスト」が公表されている)。 ・ キットが高額な上、<u>使用期限があるため常備できず、健康被害発生時に即時対応ができない。</u> ・ 健康被害発生時、特定原材料の品目が不明な場合は対応ができない。
WB法	・ <u>方法が煩雑で、技術の継承が困難</u>である。
PCR法	・ DNAを指標としており、<u>アレルギー自体を測定しているわけではない。</u> ・ 「検知不能」と判定される場合がある。
リアルタイム-PCR法	・ DNAを指標としており、<u>アレルギー自体を測定しているわけではない。</u> ・ 機器が高額である。
PCR-核酸クロマト法	・ DNAを指標としており、<u>アレルギー自体を測定しているわけではない。</u>

確認検査に必要なもの ✓ 繊細な技術 ✓ 結果判明までの長い時間

8

Miyagi Prefectural Government

背景



アレルギーを含む食品検査への新たな取組

➤ 世界的な動向

- ・ 2020年から **AOAC INTERNATIONAL** が食品アレルギーに関する**分析法の開発**やバリデーションに着手している。

➤ 国内の動向

- ・ 熊本大学で、LC-MS/MSのプロテオミクス解析に適した**前処理法「PTS(相間移動溶解剤)法」**を開発し、食品中から効率的にアレルギーを抽出できるようになった。
- ・ LC-MS/MSで使用可能な**標準物質が開発、実用化**された。
- ・ 企業及び先進自治体で機器分析法の検討が開始されている。

9

Miyagi Prefectural Government

目的



LC-MS/MSによる代替検査法の検討

最新の知見を取り入れ、機器分析による「アレルギーを含む食品の検査方法」を確立することを目的とする。

機器分析移行のメリット

- ✓ 複数のアレルギーが一斉に検査可能となる。
- ✓ 迅速で高感度かつ特異性が高い。
- ✓ 健康被害発生時に即時対応が可能となる。
- ✓ LC-MS/MS分析のため、技術の継承が容易である。
- ✓ 特定原材料に準ずる**20品目**も、将来的に検査可能となる。

10

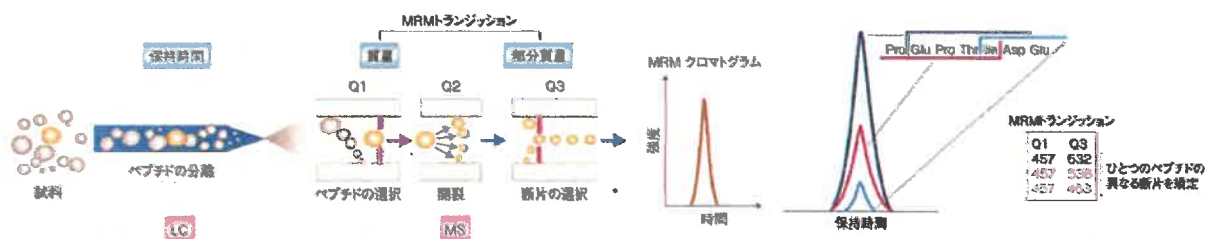
Miyagi Prefectural Government

研究計画

プロテオミクス技術の導入

ボトムアップ型プロテオミクス

タンパク質を分解酵素でペプチドに断片化し、質量分析計で解析する。



出典: 領域融合レビュー, 6, e002 (2017), p.5

11

研究計画

令和8年度

PTS溶液によりタンパク質を抽出し、還元、アルキル化、分解酵素によりペプチドまで断片化して可溶化し、LC-MS/MSにより定量する手法を検討。

<PTS法の原理>

分解酵素の活性を阻害しない可溶化剤 SDC(デオキシコール酸ナトリウム)を用いてタンパク質を可溶化する。

溶液を酸性にしてSDCを水に不溶とする。

SDCを液-液分配により除去する。

(PTS: Phase transfer surfactant 相間移動溶解剤)

検査法イメージ



12

研究計画

令和9年度

対象項目：以下に示す3品目に絞り検討を実施。

「卵」(原因物質としての割合が高い)

「そば」(重篤なアレルギー症状を示す)

「くるみ」(新たに追加され、検査実績がない)

- ✓ LC-MS/MS法で**添加回収試験**の実施
- ✓ LC-MS/MS法と**ELISA法との定量値比較**
- ✓ **加工食品(原材料表示有及び注意喚起表示)**について
LC-MS/MS法と**ELISA法の定量値比較**
- ✓ LC-MS/MS法の**妥当性評価**実施

13

Miyagi Prefectural Government

研待される成果と波及効果

- ✓ 機器分析法が公定法として認められた際の基礎資料となる。
- ✓ 通知法と比較して
スクリーニング検査と確認検査を一括して実施できる。
- ✓ 食物アレルギーによる健康被害発生時には
特定原材料の**品目が不明の場合でも検査可能。**
短時間での結果報告が可能。
- ✓ センターでの新分野(プロテオミクス)における手法検討により
検査技術の維持向上と研究体制の強化に繋がる。

14

Miyagi Prefectural Government

自己評価

◆評価

課題の重要性・必要性	4.3
計画の妥当性	4.0
成果及び波及効果	4.3

◆意見

- ・最新の知見と技術を活用し、日常的に使用する機器で安定した検査の実施に向けた今回の調査研究は検査の効率化だけではなく、技術の習得・継承が容易になり、新たな特定原材料が追加された場合でも柔軟な対応と検査体制の強化が期待される。
- ・特に、アレルギーを含む食品検査は、健康被害発生時に迅速な対応が求められていることから、この分析法を確立することは非常に意義深く、将来の公定法の拡充を見据えた非常に重要なものである。
- ・アレルギーのターゲットとするペプチド及びアミノ酸フラグメントのMS/MSスペクトルに関するデータベースについて、他の研究機関との共有化の可能性を探るなど省力化を図るとともに、可能な限り予算の削減に努めること。



整理番号 経-新2



事前評価

自動同定定量システム（AIQS-GC）による 宮城県内河川水中の微量化学物質の実態調査

水環境部

研究代表者 下道 翔平

研究期間 令和8年度～令和9年度

研究経費 1, 426千円

1

Miyagi Prefectural Government



背景 <化学物質を取り巻く現状と課題>

- 2022年2月時点で、2億6千万件以上の化学物質がCAS登録され、現在も増加している
- 急増する化学物質すべてへの監視・対応は限界に近づいている
- 災害・事故時における化学物質の流出は、物質特定までに時間がかかり、対応が遅れることもある

2

Miyagi Prefectural Government

背景 <災害リスクの顕在化>

地震・豪雨など自然災害の頻発により、
環境中への化学物質の流出事故リスクが増加している



流出した化学物質は生活環境に深刻な影響を及ぼす可能性も
あるため、迅速に流出状況を把握することが重要

【過去5年間の宮城県における激甚災害の指定状況】

○令和元年10月11日～26日までの間の暴風雨及び豪雨による災害（台風19～21号）

○令和4年7月14日～20日までの間の豪雨による災害（前線による豪雨）

Cf.過去5年の激甚災害の指定状況一覧：防災情報のページ - 内閣府
(URL:<https://www.bousai.go.jp/taisaku/gekijinukko/list.html>)

3

Miyagi Prefectural Government

背景 <環境中へ流出した化学物質の分析>

○従来法では・・・

化学物質の特定及び定量にその化学物質毎の標準物質や検量線の作成が必要

⇒コスト及び時間が膨大にかかる

○緊急時の環境モニタリングでは・・・

可能な限り多種の化学物質を迅速に測定できるシステムが望ましい

○AIQS-GCでは・・・

約1,000物質のデータベースと測定結果を照合することで、化学物質の検出
及び半定量（スクリーニング）が可能

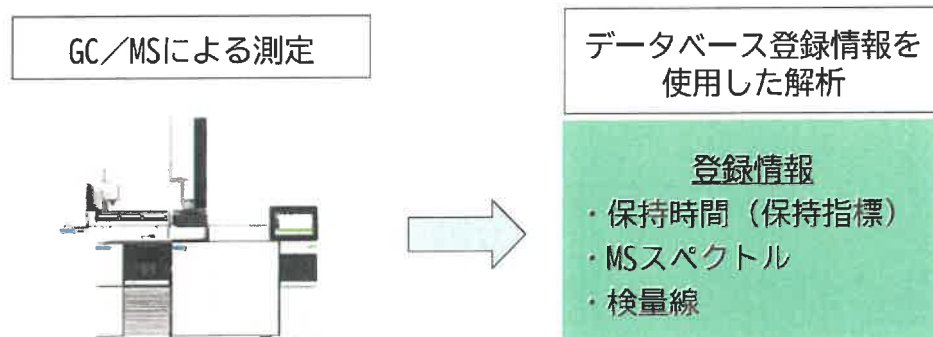
⇒標準物質なしで迅速かつ網羅的な分析ができる

4

Miyagi Prefectural Government

AIQS-GCのしくみ（１）

○データベースに登録された保持時間等を使用して、試料中に含まれる多数の化学物質を一斉に検出・半定量（スクリーニング）することができるシステムです。



5

AIQS-GCのしくみ（２）

- ①所定の方法によるチューニングにより、装置状態をデータベース作成時と同等に調整
- ②装置性能評価物質の実測による保持時間補正
- ③装置性能評価結果が所定の基準を満たすことを確認

「AIQS-GCによるスクリーニング分析法
暫定マニュアル(環境省 令和5年3月)」

試料測定

※水質試料は固相抽出法等により測定を妨害する成分を除去し、化学物質を抽出して測定する。
また、定量結果は内標準物質にて補正する。

6

従来法とAIQS-GC法の比較

項目	従来法（ターゲット分析）	AIQS-GC
対象物質数	事前に指定した数～数十項目	約 1,000 項目を一括スクリーニング
所要時間	1 測定あたり 1～数日	1 測定あたり 2日
コスト	各物質の標準品が必要	物質毎の標準品不要でコスト削減
定量精度	高精度（公定法）	半定量（スクリーニング値）

7

目的

- 宮城県内の河川水を対象に、AIQS-GCを用いて微量化学物質の網羅的分析を実施
- 平常時の水質状況を調査し、地域ごとの基礎データを蓄積
- 災害や事故発生時には、平時のデータと比較して異常の検出や原因物質の特定を可能とする。



水環境の保全、リスク対応力の強化、住民の安全・安心の確保に貢献

8

研究計画

令和8年度 AIQS-GC分析を行うための環境整備
(研究経費：626千円)

○機器設定と分析環境の構築

- ①AIQS-GCに適合する分析条件（注入口温度、昇温条件、マススキャン条件など）による装置性能評価と安定性確認
- ②試料に適用する前処理法（固相抽出法）の検証
- ③AIQS-GC専用ソフトウェアの操作習熟、スペクトルマッチング精度の検証

○標準作業書（SOP）の作成

9

Miyagi Prefectural Government

研究計画

令和9年度 県内河川水実態調査の実施
(研究経費：800千円)

○県内主要河川の採水

県内にある主要な河川10地点、2回程度採水を行うとともに、現場測定（pH・導電率・透視度）も調査し、測定影響の確認をする

○AIQS-GCによる検体の網羅的分析

確立した分析法により、データベースで測定可能な物質を一斉スクリーニングし、検体の網羅的分析を実施する

○結果のまとめ

地点別、調査時期別に結果をわかりやすく整理

10

Miyagi Prefectural Government

期待される成果と波及効果

- 県内の河川水中の化学物質を把握する（基礎データの蓄積）
 - 地点別、調査時期別に結果をわかりやすく整理
- 災害や事故時の水質変化に迅速に対応
 - AIQS—GCにより標準品なしで短時間で多くの化学物質の分析が可能となり、災害時の迅速対応に役立つ
- 県民の安全・安心の確保につながる
 - Web等で災害時に漏出が確認された化学物質のリスクについて情報発信
- 今後の行政施策へ展開
 - 収集したデータは化学物質を取扱う事業者への対応など幅広く活用

11

自己評価

◆評価

課題の重要性・必要性	4.3
計画の妥当性	3.1
成果及び波及効果	4.1

◆意見

- ・環境中の微量化学物質の測定に向けて、装置の性能評価や、技術・知識の習得等が必要であることから、研究期間の妥当性について検討が必要。
- ・土地利用や災害リスクを考慮した上で調査地点を選定し、調査精度を上げるために様々な状況での河川データが必要。
- ・環境保全の推進にどのように寄与するか追記すること。

12

事後評価

整理番号 経-終1

流入下水中ウイルス遺伝子の高感度精製法の導入と 呼吸器系ウイルス遺伝子濃度推移の把握

微生物部

研究代表者 鈴木優子

研究期間 令和5年度～令和6年度

研究経費 876千円

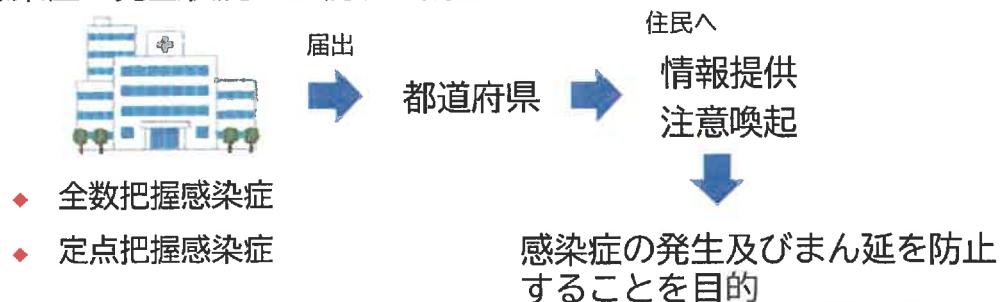
1

Miyagi Prefectural Government

目的・背景

感染症発生動向調査

感染症の発生状況を監視する調査システム



2

Miyagi Prefectural Government

目的・背景

感染症発生動向調査

感染症の発生状況を監視する調査システム



3

目的・背景

定点把握感染症 (令和7年4月6日までの分類)

	内科と小児科	インフルエンザ <u>新型コロナウイルス感染症</u>
指定された 定点把握医療機関	小児科	<u>RSウイルス感染症</u> 、咽頭結膜熱、 <u>A群溶血性レンサ球菌咽頭炎</u> 、 <u>感染性胃腸炎</u> 、水痘、手足口病、 <u>伝染性紅斑</u> 、 <u>突発性発疹</u> 、 <u>ヘルパンギーナ</u> 、 <u>流行性耳下腺炎</u>

4

目的・背景

下水サーベイランス



下水中の病原体を検出することにより、対象地域の感染・流行状況を把握するための疫学手法

5

目的・背景2

COVID-19流行以降

国内外で新型コロナウイルス下水サーベイランスの研究・調査



北海道大学大学院で高感度検出法（EPISENS-M法）を開発

EPISENS-M法



6

目的・背景2

「EPISENS-M法」で流入下水中の呼吸器系ウイルス遺伝子の検出



流入下水中の呼吸器系ウイルスの挙動を把握



患者発生動向比較



呼吸器感染症を早期に探知？

7

研究計画

- ◆ 採水場所：仙塩浄化センター
- ◆ 調査期間：令和5年4月～令和7年3月
週1回採水 計102件
- ◆ 調査項目：新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）
A型インフルエンザウイルス（A、H1pdm09、H3）
RSウイルス
- ◆ 検査指標：トウガラシ微斑ウイルス（PMMoV）

8

研究計画

仙塩浄化センター処理区域



流域関連市町（3市2町）
仙台市、多賀城市、塩釜市、
利府町、七ヶ浜町

処理人口
311,413人（R4年3月末現在）

仙塩浄化センター

9

Miyagi Prefectural Government

研究成果

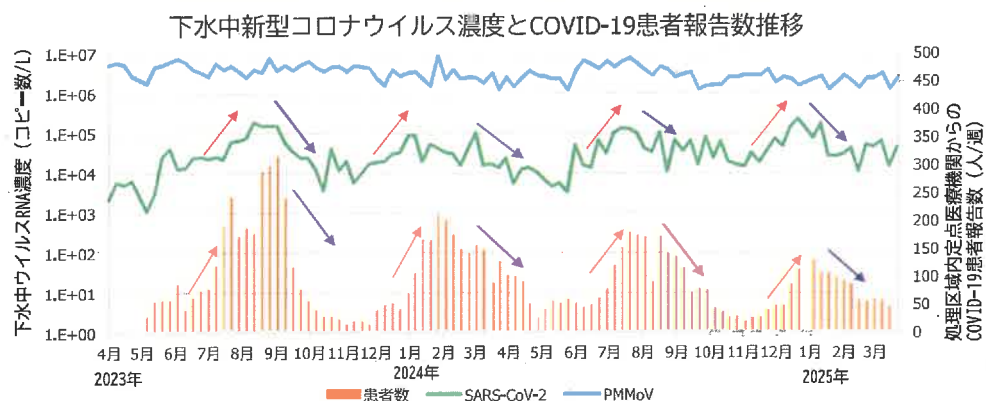
下水からの検出状況

	最小 (コピ-数/L)	最大 (コピ-数/L)	4-9月 陽性率	4-9月平均 (コピ-数/L)	10-3月 陽性率	10-3月平均 (コピ-数/L)
SARS-CoV-2	1.06×10^3	2.15×10^5	100 (51/51)	4.26×10^4	100 (51/51)	4.11×10^4
A型インフルエンザ ウイルス	N.D	4.97×10^3	13.7 (7/51)	3.35×10	84.3 (43/51)	6.26×10^2
RSウイルス	N.D	1.16×10^4	92.2 (47/51)	1.20×10^3	92.2 (47/51)	1.32×10^3
PMMoV	1.15×10^6	7.92×10^6	100 (51/51)	3.77×10^6	100 (51/51)	2.68×10^6

10

Miyagi Prefectural Government

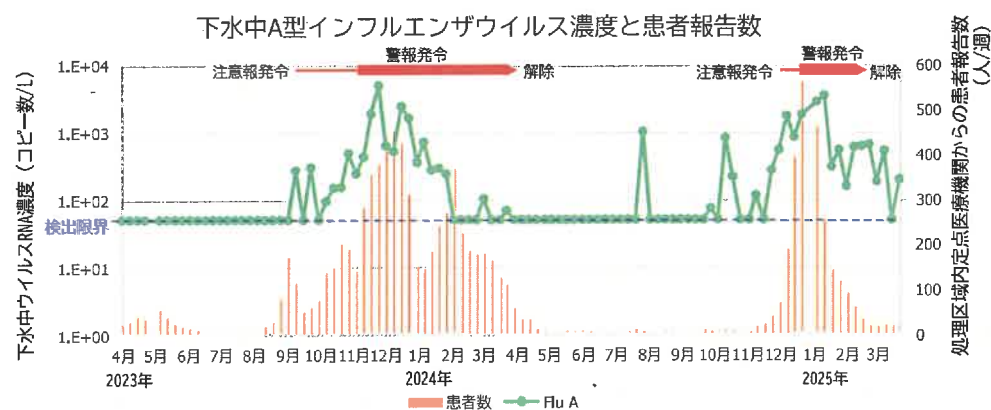
研究成果



11

Miyagi Prefectural Government

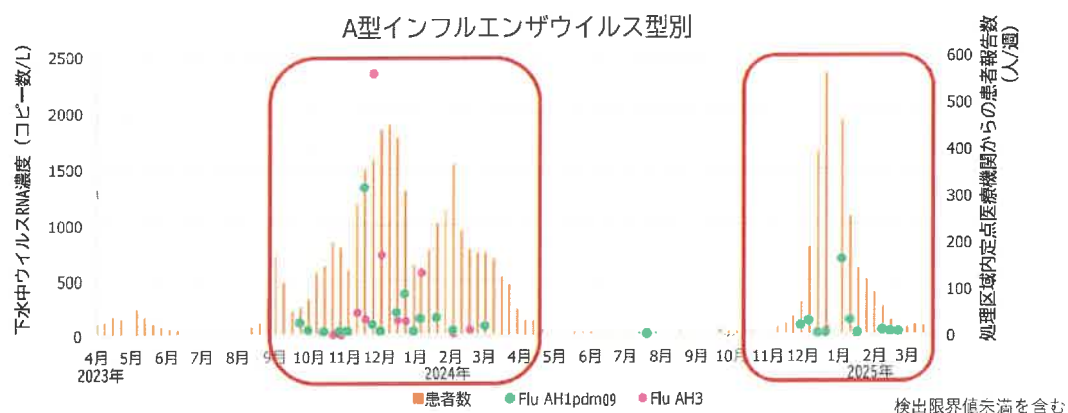
研究成果



12

Miyagi Prefectural Government

研究成果



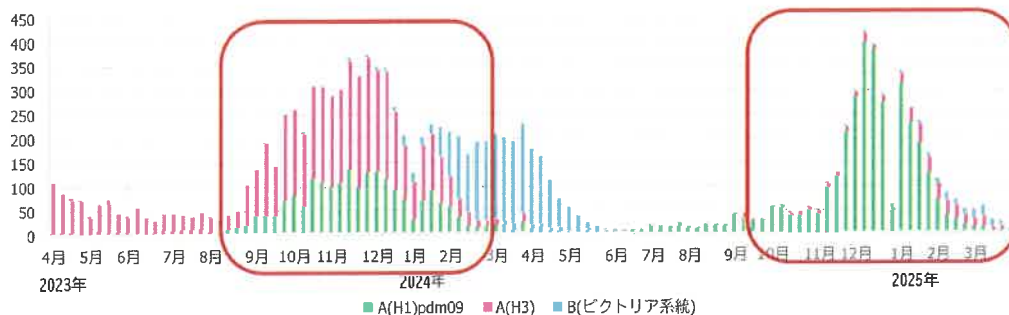
13

Miyagi Prefectural Government

研究成果

インフルエンザウイルス型別報告数 (全国)

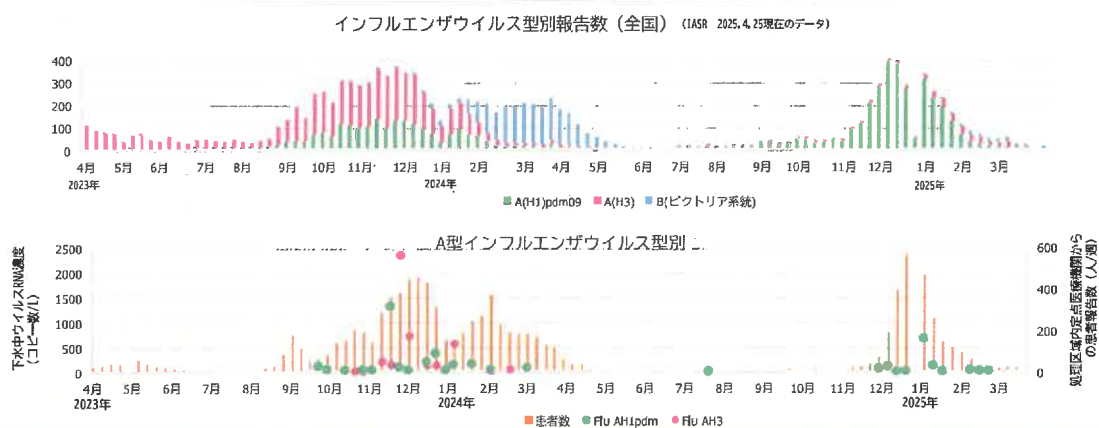
(IASR 2025. 4. 25現在のデータ)



14

Miyagi Prefectural Government

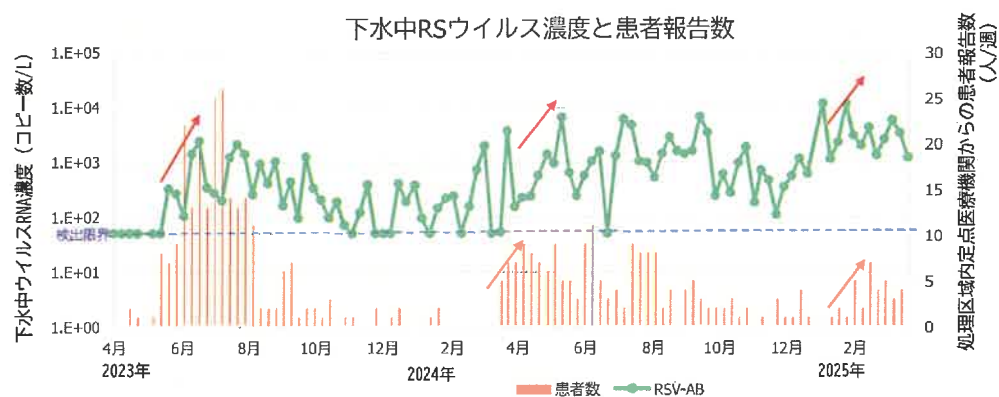
研究成果



15

Miyagi Prefectural Government

研究成果



16

Miyagi Prefectural Government

考察

- ◆ 流入下水中のウイルス遺伝子を高感度に検出できる「EPISENS-M法」を用いて、呼吸器系のウイルス遺伝子を検出した。
- ◆ 流域医療機関の感染症患者報告数と検出ウイルス濃度の推移を比較したところ、下水中のSARS-CoV-2遺伝子は患者報告数の動向と同様の傾向を示し、年間を通して検出された。
- ◆ A型インフルエンザウイルス遺伝子は流行期に検出された。
- ◆ A型インフルエンザウイルスの亜型別では、下水中から検出された型と感染者から検出された流行株の型は同じ傾向があった。

17

考察

- ◆ RSウイルスは患者報告数が増加すると下水中の遺伝子濃度も増加する傾向が見られたが、患者報告数の動向と必ずしも一致しない時期も見受けられた。
- ◆ 下水からの遺伝子検出は子供から大人までの全年齢から排出されたウイルスであるのに対し、RSウイルス感染症は小児科定点把握の感染症であるため、検査対象のずれによる乖離が生じている可能性が示唆された。

18

まとめ

- ◆ 本調査において、流入下水中の遺伝子濃度の推移を調査し、SARS-CoV-2、A型インフルエンザウイルスは患者発生動向と傾向が概ね一致することを確認した。
- ◆ 一方、RSウイルスは患者報告数の動向と必ずしも一致しない時期が見られたが、患者報告数が増加すると下水中の遺伝子濃度も増加する傾向が見受けられた。
- ◆ 病原体の流行状況を把握するには感染者からの検体採取が必要となるが、痛みを伴う呼吸器系の検体の採取は困難な場合もある。検体採取ができない場合は、流入下水からの病原体検出により、流行状況の把握が有効であることを確認した。

19

まとめ

- ◆ 高感度検出法の技術を習得したことで、下水中の低濃度のウイルスも検出可能となった。
- ◆ 急性呼吸器感染症の発生動向の把握や、新興・再興感染症の発生と流行の早期探知を目的とするARIサーベイランスが始まった。患者サーベイランスと併せて流入下水中のウイルス遺伝子の動向を監視することにより、感染症の流行状況の把握が可能となり、県民への情報提供、注意喚起につながるものとする。

20

自己評価

◆評価

計画の妥当性	4.5
目標の達成度及び成果の波及効果	4.3

◆意見

- ・ 高感度検出法を習得し、下水中の呼吸器系ウイルス遺伝子が患者報告数と同様の傾向を示す結果が得られたことは大きな成果である。
- ・ 医療機関からの検体のみに頼らない感染症の動向把握に大きく役立つ手法と考えられ、県民に対する感染症流行状況の注意喚起の活用に期待する。
- ・ 検査対象ウイルスの拡大に取り組んで欲しい
- ・ 県民や医療機関へ情報提供する方法を検討して欲しい

21

整理番号 経-終2

事後評価

食品中高極性農薬の分析法開発 及び残留実態調査

生活化学部

研究代表者 阿部美和

研究期間 令和5年度～令和6年度

研究経費 1,974千円

1

Miyagi Prefectural Government

目的・背景

- ◆ グリホサート等高極性農薬は適用範囲が広く流通量が多い
- ◆ 東日本大震災時に津波浸水域の農地にグリホサートが散布された
- ◆ 当所の検査法では測定できない高極性農薬がある
- ◆ 高極性農薬の通知法は個別分析法が多い
- ◆ 高極性農薬の通知法は作業工程が多く発がん性溶媒を使用



簡便な一斉分析法の開発

県内流通農産物の残留農薬買い上げ調査を実施

2

Miyagi Prefectural Government

研究のながれ

1.測定方法の検討

EURL (European Union Reference Laboratory) が、開発した極性農薬迅速分析法 (QuPPE法: Quick Polar Pesticides Method) の測定法 (5.6.10. Method 1.9 (M1.9): "Gly&Co. on Raptor Polar X") を参考として測定方法を検討する。

対象農薬: エテホン、グリホサート、グルホシネート、ホセチル

2.抽出精製方法の検討

Quppe法の抽出方法を参考に添加回収試験を行い、抽出精製法を検討する。

3.妥当性評価の実施

実態調査を行う農産品目を対象として妥当性評価を実施する。

4.農産物の買い上げ調査

妥当性が得られた農薬について実施する

東日本大震災後のグリホサートが散布された津波による浸水域のあった市町を中心に買い上げを行う

3

Miyagi Prefectural Government

研究成果1 QuPPE法 測定方法 (参考)

5.6.10. Method 1.9 (M1.9)抜粋

HPLC								
分析カラム	Restek Raptor Polar X LC column, 90Å, 2.7 µm, 2.1 mm x 30 mm							
移動相	A液: 0.5% 酢酸水溶液							
	B液: 0.5% 酢酸アセトニトリル							
	min	0	0.5	1.5	11.5	14	14.1	17
グラジエント	A %	10	10	60	90	90	10	10
	B %	90	90	40	10	10	90	90
カラム温度	50°C							
流量	0.5mL/min							
注入量	10µL							

農薬の安定同位体を内部標準物質として内部標準法で農薬の定量を行う

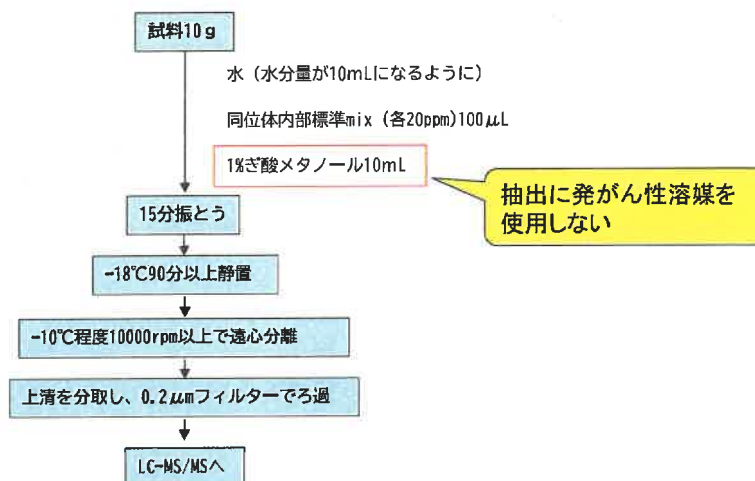
MS/MS				
イオン化法: ESI(-)				
MRM条件	Precursor Ion	Product Ion		
エテホン	143	107	79	
	145	107		
グリホサート	168	63	124	150 81
AMPA	110	63	79	81
グルホシネート	180	63	136	85 95
MPPA	151	63	107	133
N-アセチルグルホシネート	222	63	59	136
ホセチルアルミニウム	109	81	63	
ホスホン酸	81	79	63	
エテホンD ₄	147	111		79
グリホサート ¹³ C ¹⁵ N	171	63	126	
N-アセチルグルホシネートD ₃	225	63		
ホセチルアルミニウムD ₁₅	114	82	63	

4

Miyagi Prefectural Government

研究成果1 QuPPE法 抽出方法 (参考)

抽出フロー図 (一部抜粋)



5

研究成果1 試薬と材料

検討対象農薬標準品

エテホン、グリホサート、アミノメチルりん酸 (AMPA)、グルホシネートアンモニウム、3-メチルホスフィコプロピオン酸 (MPPA)、N-アセチルグルホシネート、ホセチルアルミニウム、ホスホン酸 (亜リン酸)

※AMPA: グリホサート代謝物、MPPAとN-アセチルグルホシネート: グルホシネート代謝物、亜リン酸 (ホスホン酸): ホセチルの代謝物

安定同位体標識標準品

グリホサート¹³C¹⁵N、N-アセチルグルホシネートD₃、エテホンD₄、ホセチルアルミニウムD₁₅

検討対象試料 (妥当性評価用)

いちご、きゅうり、こまつな、トマト、ほうれんそう
(減農薬、自然農法、有機栽培等の農薬を極力使用せず栽培したもの)

留意事項

金属およびガラスに吸着する成分があるため、抽出精製作業にこれらの材質の器材は使用しない
LC-MS/MSの測定液流路は必要に応じてメチレンジスルホン酸 (50%メタノール溶液) で不動態化する

6

研究成果1 課題と対応1

実施環境

- ・当初使用予定のLC-MS/MSをR6年に更新（計画時予定なし）
→R6年に測定条件の再検討と妥当性評価を行う。

測定条件

- ・測定ピークの保持時間が安定しない（当該カラムの特性のため対応不可）
→新規分析カラムで再検討（QuPpe法参照：5.6.12. Method 1.11 (M1.11)）
- ・同位体標準液から代謝物を検出（ホセチル）
→絶対検量線法も併用（定容を追加）
- ・個々の農薬や代謝物に対応する安定同位体標準を一部入手できない
→入手済みの同位体を用いて補正を行う

7

Miyagi Prefectural Government

研究成果1 課題と対応2

添加回収試験

- ・AMPAの回収率が著しく低い
→日本の規制ではグリホサートに合算されないので検討中止
- ・フィルターろ過のみでは抽出液の色やにおいが残存
→希釈率を増やし、Oasis PRiME HLB ミニカラム精製を加えることで軽減
- ・回収率を維持した精製では妨害ピークが減少しない
→測定イオンの変更、グラジエント条件変更
- ・検討用試料（減農薬農産物）での残存濃度が高く一律基準での妥当性評価が難しい
→基準値の半量で妥当性評価を行う

8

Miyagi Prefectural Government

研究成果1 測定方法



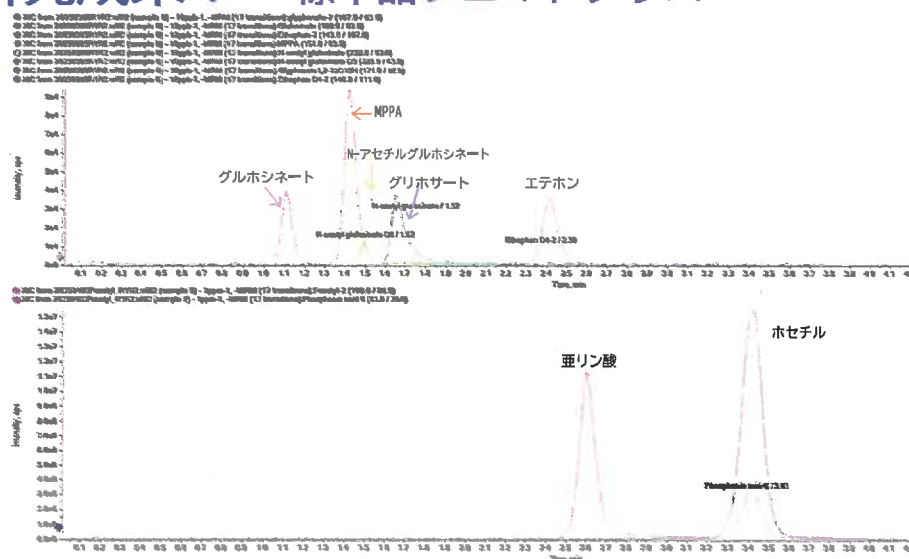
HPLC							
装置	AB Sciex ExionLC AE System						
分析カラム	Luna Polar Pesticides 3.0μm,100mmx2.1mm						
移動相	A液：0.5%酢酸水溶液						
	B液：0.5%酢酸アセトニトリル						
グラジエント	min	0	2	6	9	9.1	12
	A %	90	90	10	10	90	90
	B %	10	10	90	90	10	10
カラム温度	40℃						
流量	0.3mL/min						
注入量	5μL						
MS/MS							
装置	AB SCIEX QTRAP5500+ System						
イオン化法	ESI(-)						
IS	-4500(V)						
TEM	650(℃)						

MRM条件				
	Precursor ion	Product ion	DP(V)	CE(V)
エテホン	143	107	-35	-13
グリホサート	168	63	-25	-30
グルホシネート	180	63	-75	-63
MPPA	151	63	-25	-48
N-アセチルグルホシネート	222	63	-35	-78
ホセチル	109	81	-25	-18
ホスホン酸	81	79	-25	-23
エテホンD ₄	147	111	-60	-12
グリホサート1,2- ¹³ C ¹⁵ N	171	63	-75	-30
N-アセチルグルホシネートD ₃	225	63	-25	-72

9

Miyagi Prefectural Government

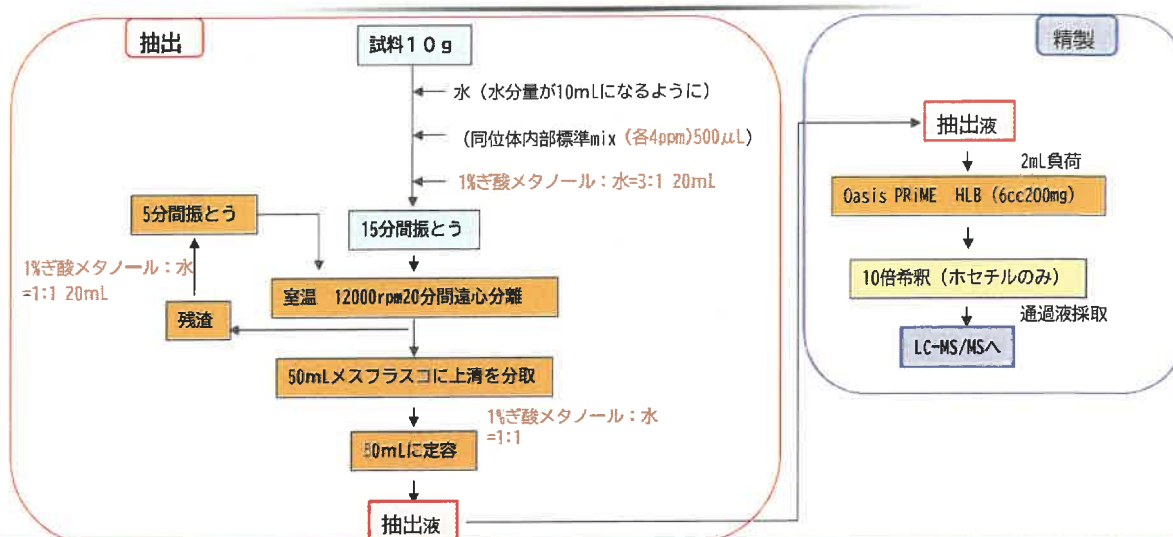
研究成果1 標準品クロマトグラム



10

Miyagi Prefectural Government

抽出精製フロー図



11

Miyagi Prefectural Government

研究成果1 妥当性評価結果（絶対検量線法）

絶対検量線法

	いちご			きゅうり			こまつな			トマト			ほうれんそう		
	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
ガイドライン目標値	70~120	25>	30>	70~120	25>	30>	70~120	25>	30>	70~120	25>	30>	70~120	25>	30>
エテホン	87	2.5	3.9	88	4.7	5.4	88	3.5	4.5	85	4.3	4.7	85	4.1	6.1
グリホサート	52	8.8	10.8	68	1.6	4.9	40	4.1	11.6	53	4.4	4.6	45	2.7	8.5
グルホシネート	11	7.2	25.5	15	4.0	39.3	10	8.5	29.0	15	5.6	14.8	13	6.5	14.0
MPPA	29	7.5	7.6	70	6.2	6.4	50	7.1	7.9	29	5.6	11.4	55	4.1	6.3
N-アセチル グルホシネート	49	1.7	3.7	71	2.3	5.0	59	1.7	6.5	48	5.8	7.4	64	3.9	7.6
0.1ppm	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
ガイドライン目標値	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>
エテホン	86	1.2	1.8	86	2.2	2.4	88	1.1	2.7	86	5.3	5.9	83	2.3	4.1
グリホサート	51	2.5	3.7	61	1.8	3.9	38	1.7	9.3	49	1.7	6.6	45	2.2	6.9
グルホシネート	8	6.8	31.1	11	7.3	51.3	7	3.4	34.9	8	1.6	11.1	7	1.4	8.3
MPPA	34	0.9	2.9	67	2.7	3.0	50	1.1	2.7	26	0.8	5.7	56	2.0	4.8
N-アセチル グルホシネート	48	2.2	3.0	69	1.5	3.4	56	3.0	4.7	40	1.5	2.8	60	1.2	4.6
35ppm (50ppm 基準値の半量程度)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真値 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
ガイドライン目標値	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>
ホセチル	96	1.5	1.7	94	2.0	3.8	54	1.5	4.6	99	2.2	3.0	54	1.4	2.9
ホスホン酸 (亜リン酸)	102	2.2	2.7	100	1.3	2.6	99	1.6	3.1	100	2.5	3.1	101	0.7	3.9

12

Miyagi Prefectural Government

研究成果1 妥当性評価結果（内部標準法）

内部標準法

	いちご			きゅうり			こまつな			トマト			ほうれんそう		
0.01ppm	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
ガイドライン目標値	70~120	25>	30>	70~120	25>	30>	70~120	25>	30>	70~120	25>	30>	70~120	25>	30>
エテホン	102	4.3	6.9	101	3.9	4.7	108	6.0	6.6	100	6.7	7.8	103	3.2	4.4
グリホサート	84	11.6	13.2	93	3.8	4.7	80	5.6	8.1	91	3.7	3.8	92	3.0	3.6
グルホシネート	12	10.7	44.8	13	8.0	64.3	9	12.7	38.9	20	7.7	11.8	14	7.9	10.0
MPPA	53	9.4	11.5	81	10.2	11.3	77	9.4	11.1	49	6.1	8.8	80	3.0	4.7
N-アセチル グルホシネート	84	8.2	8.7	82	4.1	7.2	91	6.4	7.3	85	6.5	6.7	89	4.0	7.0
0.1ppm	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
ガイドライン目標値	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>	70~120	15>	20>
エテホン	100	3.3	3.6	98	4.5	6.9	108	3.6	7.5	105	2.4	3.3	103	4.1	4.4
グリホサート	84	2.0	3.7	88	3.2	3.8	83	1.5	2.4	92	2.7	3.6	91	3.0	3.5
グルホシネート	14	7.0	35.6	14	7.5	58.3	11	3.2	35.6	16	13.5	16.3	10	2.2	9.6
MPPA	64	9.7	10.7	87	8.5	11.2	85	3.8	7.0	57	13.3	15.7	82	2.1	5.1
N-アセチル グルホシネート	89	11.0	13.0	89	7.7	9.3	96	4.0	5.9	89	13.8	15.7	87	2.3	3.3

13

研究成果1 まとめ

	いちご			きゅうり			こまつな			トマト			ほうれんそう		
絶対検量線法 農薬名/添加濃度	0.01ppm	0.1ppm	35ppm	0.01ppm	0.1ppm	50ppm	0.01ppm	0.1ppm	50ppm	0.01ppm	0.1ppm	50ppm	0.01ppm	0.1ppm	50ppm
エテホン	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	
グリホサート	×	×		×	×		×	×		×	×		×	×	
グルホシネート	×	×		×	×		×	×		×	×		×	×	
ホセチル			○			○			×			○			×
内部標準法 農薬名/添加濃度	0.01ppm	0.1ppm		0.01ppm	0.1ppm		0.01ppm	0.1ppm		0.01ppm	0.1ppm		0.01ppm	0.1ppm	
エテホン	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	
グリホサート	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	
グルホシネート	×	×		×	×		×	×		×	×		×	×	

エテホンは検討したすべての農産物で、絶対検量線法、内部標準法いずれも妥当性が得られた。グリホサートは全ての農産物で内部標準法のみ妥当性が得られた。グルホシネートはいずれの方法でも妥当性が得られなかった。ホセチルは基準値の半量値での絶対検量線法でいちご、きゅうり、トマトの妥当性が得られた。

14

研究成果2 買い上げ調査対象農産物

	いちご	きゅうり	こまつな	トマト	ほうれんそう	試料全体
件数	10	10	10	10	10	計50
購入期間	R6.3～R7.3	R6.8～R7.3	R6.3～R7.3	R6.8～R7.3	R6.3～R7.3	R6.3～R7.3
市町数	6	(市町村名不明 1)	5	6	5	10

実態調査対象農産物生産地および件数									
名取	10件	亶理	10件	岩沼	8件	仙台	8件	山元	8件
石巻	2件	大河原	1件	大崎	1件	白石	1件	県名のみ	1件

- ・農産物は、「みやぎの食材マップ（宮城県農政部食産業振興課作成）」を参考に選択した
- ・グリホサート散布地域および農産物栽培地の特定は難しいため、主に津波浸水域のある市町が生産地の農産物を一般小売店から購入した。同一市町は時期を変えて購入した

15

Miyagi Prefectural Government

研究成果2 残留農薬買い上げ調査結果

	いちご		きゅうり		トマト	
	結果	基準値 (ppm)	結果	基準値 (ppm)	結果	基準値 (ppm)
エテホン	検出せず	2	検出せず	2	検出せず	2
グリホサート	検出せず	0.2	0.01ppm:1件	0.5	検出せず	0.2
ホセチル	trace1件	75	検出せず	100	検出せず	100

	こまつな		ほうれんそう	
	結果	基準値 (ppm)	結果	基準値 (ppm)
エテホン	検出せず	0.05	検出せず	0.05
グリホサート	検出せず	0.2	検出せず	0.2

trace：検出下限値以上定量下限値未満

16

Miyagi Prefectural Government

考察1 分析法の開発



- ◆ 高極性農薬一斉分析法を検討し、5農産物について2～3農薬の妥当性が得られた。
- ◆ 通知による個別分析法は抽出精製までに多くの過程が必要であるため、遠心分離とミニカラム精製のみで測定可能な当法は有用と考える
- ◆ 今後の課題：安定同位体の入手
- ◆ 今後の課題：妨害ピークの除去

17

Miyagi Prefectural Government

考察2 農産物の買い上げ調査



- ◆ 使用量が多いとされる高極性農薬だが、基準を超過した残留農薬は無く、農薬の使用は適切に管理されていると考えられた
- ◆ グリホサートは50件中1件のみの検出で、市販されている葉茎菜類、果菜類等の農産物に対しての散布の影響はないと考えられた。
- ◆ グリホサートは2022年から再評価が始まっており、今後も高極性農薬には注視が必要と考える

18

Miyagi Prefectural Government

自己評価

◆評価

計画の妥当性 3.8

目標の達成度及び成果の波及効果 3.5

◆意見

- ・流通量の多い高極性農薬について、発がん性溶媒や誘導体化を回避した一斉分析法の検討を行い、一部の農薬について妥当性の確認がとれたことは評価に値する。
- ・今後、残された課題へのさらなる検討を続け、農薬に関する緊急事案発生時のみならず、収去検査における活用も期待している。
- ・実態調査については、何を明らかにするために行ったのか、結果として何が明らかになったのかが分かりにくいので、説明を追加する必要がある。

19

宮城県におけるPM2.5高濃度予測時の 成分分析

大気環境部

研究代表者 庄司 美加

研究期間 令和5年度～令和6年度

研究経費 629千円

1

目的・背景

- PM2.5は粒径が非常に小さく、肺の奥まで入り込みやすいため、呼吸器・循環器系疾患への影響が懸念されており、効果的なPM2.5対策の検討が求められている。
- 本県では平成23年度からPM2.5の質量濃度の自動連続測定を開始し、平成24年度から年4回の試料採取を行い、イオン成分、無機元素成分、炭素成分の分析を実施している。
- 平成28年度以降、レボグルコサン及び有機酸を追加し、採取地点や季節別の特徴について解析してきた。

2

目的・背景

- 宮城県ではこれまでの調査で高濃度日のデータがほとんど得られていない。高濃度日の試料を採取し、成分分析することでより詳細な発生源推定を行うことができ、今後のPM2.5対策に繋がる可能性がある。
- しかし事前準備に時間を要するため、突発的にピンポイントで試料採取を行うことは困難である。
- 当部では、令和2年度及び令和3年度に、機械学習を用いた大気汚染物質濃度予測について調査研究を行い、7日後のPM2.5質量濃度の予測手法を検討した。

予測手法を用いての高濃度日の採取・解析

3

Miyagi Prefectural Government

研究計画

- 定期調査に加え、PM2.5が高濃度となる日の予測を行い、高濃度日に焦点をあてた試料採取を実施し、解析を行った。
- 高濃度日の設定:環境基準の1日平均値は $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ であるが、本調査では1日平均値 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の予測日を採取の目標とする。
- 大気汚染予測手法として国立環境研究所が開発した大気汚染予測システムVENUS(Visual atmospheric ENvironment Utility System)も併用した。

Miyagi Prefectural Government

研究計画 令和5年度及び令和6年度 PM2.5調査

試料採取場所	定期調査		臨時調査	
	名取自動車排出ガス測定局(名取自排局) 石巻西一般環境大気測定局(石巻西局)		保健環境センター屋上	
試料採取期間	季節ごとに年4回、14日間 (レボグルコサン、マンノサン及び有機酸は7日間)		機械学習又はVENUSで 高濃度が予想される時	
	令和5年度	令和6年度	令和5年度	令和6年度
	春季 名取自排局:R5.5.11~5.27 (5.15~5.16及び5.25を除く) 石巻西局:R5.5.11~5.24	R6.5.9~5.23※	R5.7.6~7.10 R5.8.15~8.21 R5.8.29~9.4	R6.4.5~4.10 R6.5.1~5.29 R6.6.11~6.17
	夏季 R5.7.20~8.2	R6.7.18~8.1	R5.11.22~11.7	R6.6.19~6.24
	秋季 R5.10.19~11.1※	R6.10.17~11.4	R6.2.14~2.20	R6.6.27~7.1
	冬季 R6.1.18~1.31※	R7.1.16~1.30		R7.2.10~2.19
	試料採取時間 午前10時から翌日の10時まで24時間			

※石巻西局の周辺で工事が実施されていた。

5

Miyagi Prefectural Government

研究計画

調査対象物質及び分析方法

調査対象成分	項目	フィルター	分析方法
質量濃度	質量濃度	PTFE	標準測定法
炭素成分	有機炭素 元素炭素	石英	サーマルオプティカルリフレクタンス法
	水溶性有機炭素	PTFE	NPOC法
イオン成分(8成分)	Cl ⁻ SO ₄ ²⁻ NO ₃ ⁻ Na ⁺ NH ₄ ⁺ K ⁺ Mg ²⁺ Ca ²⁺	PTFE	イオンクロマトグラフ法
無機元素(26成分)	Al Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn As Se Rb Mo Sb Cs Ba La Ce Sm Hf W Ta Th Pb	PTFE	酸分解/ICP-MS法
無水糖類・有機酸	レボグルコサン マンノサン リンゴ酸 マレイン酸 アゼライン酸 スペリン酸 コハク酸 ピノン酸	石英	GC/MS一斉分析法

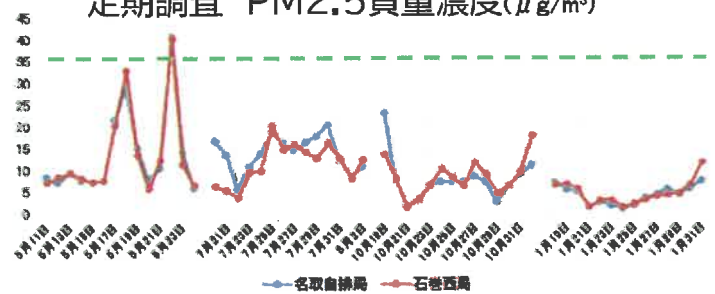
Miyagi Prefectural Government

研究成果 高濃度日の状況

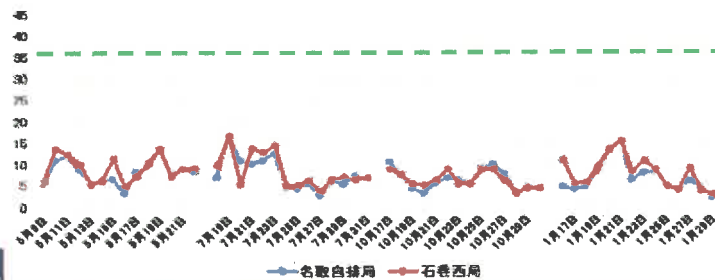


令和5年度

定期調査 PM2.5質量濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



令和6年度



Miyagi Prefecture

7

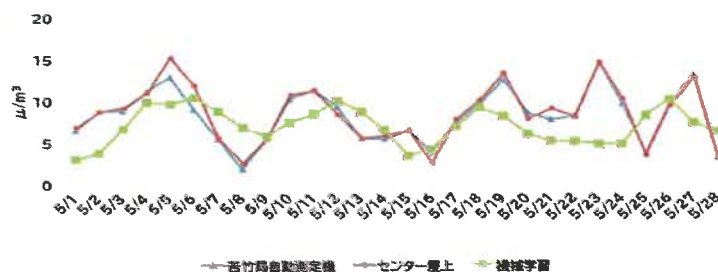
研究成果 高濃度日の状況



機械学習予測値と自動測定値及びセンター屋上測定値

R6年度センター屋上PM2.5質量濃度(5/1~5/29)

機械学習
予測



機械学習の学習データ

- 過去3年分の
- ・PM2.5データ
- ・反応速度定数の温度関数の項

各測定局での予測値と実測値の相関係数

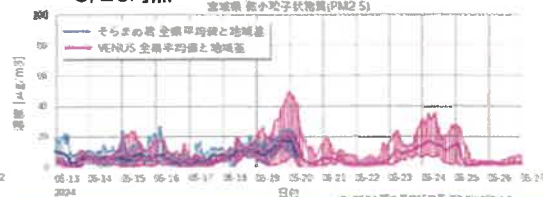
(対象データ: R5.4.1~R7.2.7)

測定局	1時間値	1日平均値
石巻西局	0.77	0.21
名取自排局	0.85	0.22
若竹局	0.55	0.25

VENUS
予測



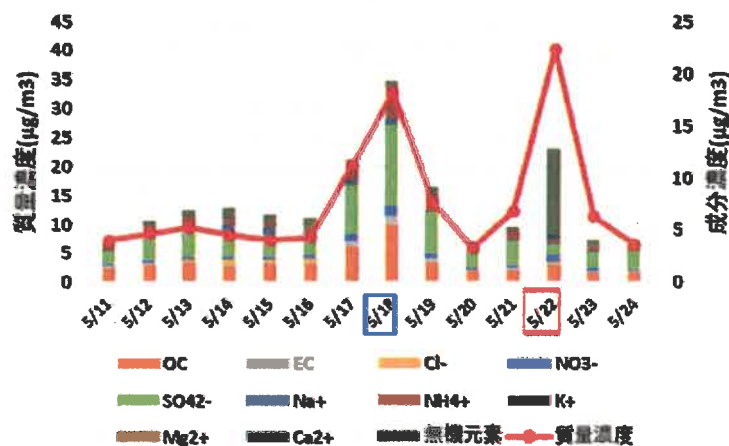
5/20時点



8

研究成果 発生要因が推定された事例1（黄砂）

PM2.5質量濃度及び成分濃度 令和5年5月 石巻西局



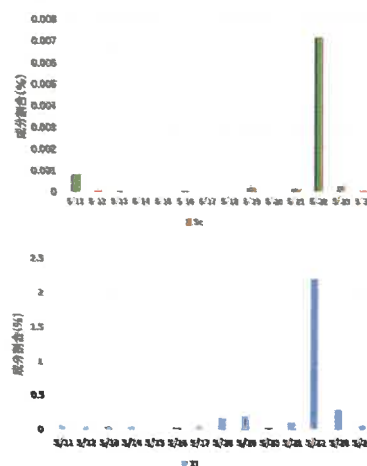
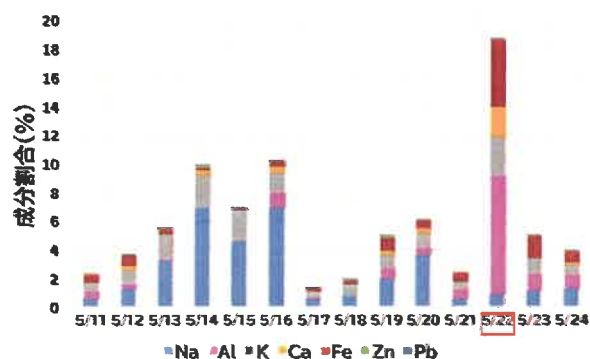
9

Miyagi Prefectural Government

研究成果 発生要因が推定された事例1（黄砂）

PM2.5質量濃度に対するスカンジウム(Sc)とチタン(Ti)の割合

PM2.5質量濃度に対する無機元素の割合



10

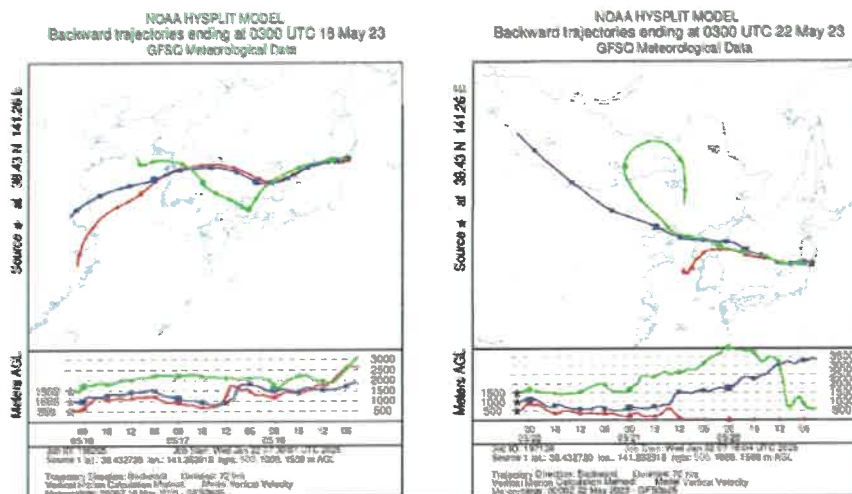
Miyagi Prefectural Government

研究成果 発生要因が推定された事例1（黄砂）
後方流跡線解析結果



R5年5月18日

R5年5月22日



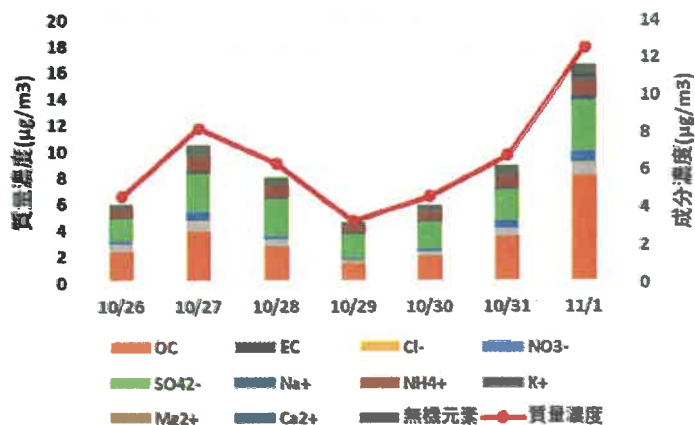
11

Miyagi Prefectural Government

研究成果 発生要因が推定された事例2（野焼き等のバイオマス燃焼）



PM2.5質量濃度及び成分濃度 令和5年10月 石巻西局



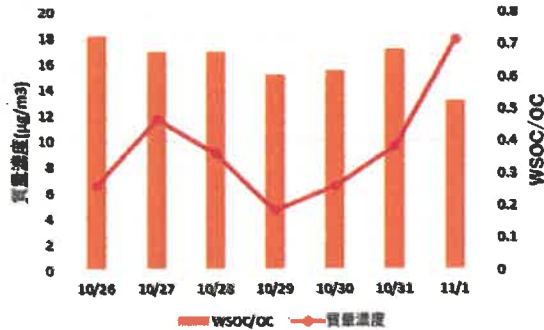
12

Miyagi Prefectural Government

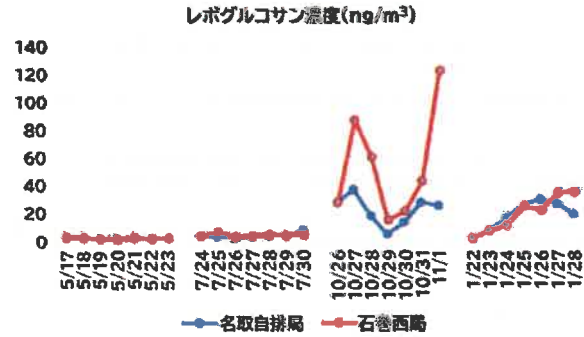
研究成果 発生要因が推定された事例2（野焼き等のバイオマス燃焼）



WSOC/OCと質量濃度の関係



令和5年度のレボグルコサン濃度について



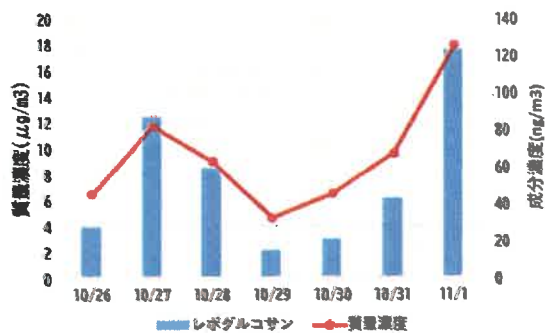
13

Miyagi Prefectural Government

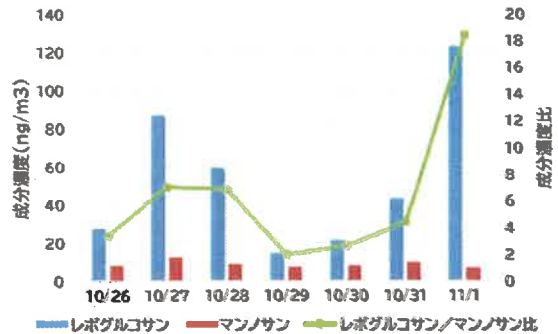
研究成果 発生要因が推定された事例2（野焼き等のバイオマス燃焼）



質量濃度とレボグルコサンの関係



レボグルコサン/マンノサン比

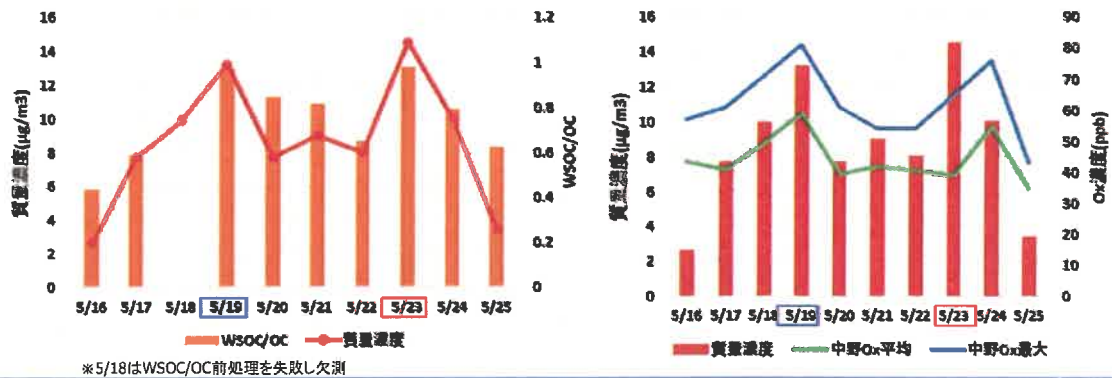


14

Miyagi Prefectural Government

研究成果 発生要因が推定された事例3（二次生成）

PM2.5質量濃度及びWSOC/OC、中野局Ox濃度



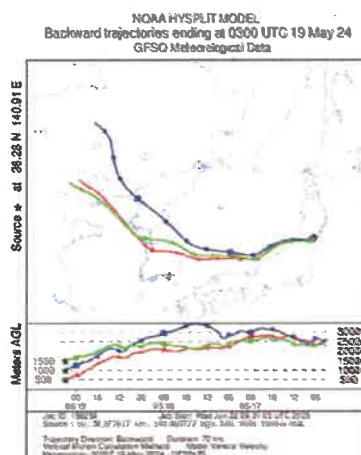
17

Miyagi Prefectural Government

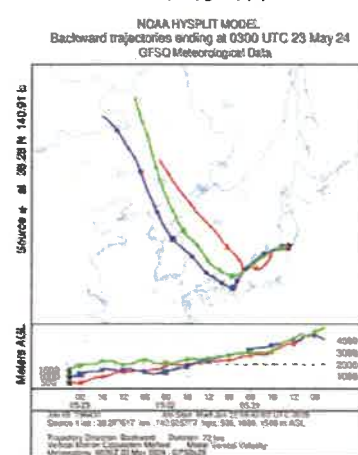
研究成果 発生要因が推定された事例3（二次生成）

後方流跡線解析結果

R6年5月19日



R6年5月23日



18

Miyagi Prefectural Government

結果



◆ 機械学習による予測

既往の研究において、特定の測定局の1週間後のPM2.5濃度1時間値の予測値と実測値について強い相関を得ていたが、今回の調査では、1日平均値に該当する、24時間フィルターに捕集したPM2.5を測定しており、質量濃度が平均化されたことにより、相関が弱くなった。

◆ 寄与割合が高いと思われる発生要因が推定された事例

事例1:令和5年5月の高濃度事例は、無機元素が高く、土壌由来の成分が見られる等の特徴があり、黄砂が原因と推定された。

事例2:令和5年10月の高濃度事例は、有機炭素成分で一次粒子のレボグルコサンが高かったため、野焼き等バイオマス燃焼が原因と推定された。

事例3:令和6年5月の高濃度事例は、硫酸イオン、有機炭素成分が高くなった。オキシダントとの関係が見られ、二次生成により高濃度になったと推定された。

Miyagi Prefectural Government

19

まとめ



- ◆ 令和5年度から令和6年度の調査研究では、高濃度の事例はあまり見られなかった。
- ◆ しかし2年間の中で、比較的高濃度の事例を解析したところ寄与割合が高いと思われる発生要因が異なる特徴的なデータを得ることができた。
- ◆ 今後予測の精度が向上し、高濃度日の成分分析をすることにより、高濃度時の要因を推定することができ、PM2.5削減に繋がる施策を検討するための基礎データになることが期待できる。
- ◆ 今後さらにデータの蓄積を図り、発生要因別に類型化するとともに、高濃度日の高濃度地点の時間的な広がりや、経年変化などについて組み合わせて解析していくことで、より効果的なPM2.5対策に繋がると考える。

Miyagi Prefectural Government

20

自己評価

◆評価

計画の妥当性	3.3
成果及び波及効果	3.1

◆意見

・寄与割合が高いと思われる発生要因の異なる複数の事例について、特徴的な傾向を把握することができたのは成果であり、今後のPM2.5対策の基礎データとして価値がある。

・効果的なPM2.5対策に繋げるために、さらにどのような蓄積が必要なのか等、今後の展開を視野に入れた考察があるとなお良い。

・機械学習の予測手法による高濃度日の予想と、今回の実測のズレがなんであるか振り返る必要がある。

21

前年度答申への対応状況（課題評価）

【事前評価】

研究課題名：宮城県内のE型肝炎ウイルスの感染状況（微生物部）

研究期間：令和7年度～令和8年度

答申	対応方針	対応状況
E型肝炎患者の報告数が増加する中、本県で感染経路とみられる豚肉・レバー喫食との関連について次世代シークエンスによる完全長E型肝炎ウイルス（以下「HEV」という。）塩基配列による系統樹解析からHEVサブタイプの分布を明らかにし、感染源や感染経路の特定に役立てられれば、関係者への貴重な情報になるものと期待され、積極的に進めてもらいたい。	頂きましてご意見のとおり、感染源や感染経路の特定に役立てられるよう調査を進めて参ります。	年間約100件の豚肝臓及び胆のうからHEV遺伝子を抽出・検出し、従来のシークエンスを実施し、系統樹解析をします。加えて、次世代シークエンスによる全ゲノム解析を試み、サブタイプの分布から感染源や感染経路の特定を行います。
県内及び県外の肥育ブタ及び今回の調査対象外食品からヒトへのHEVの感染割合の推定や、検出されたHEV遺伝子とヒトのHEV遺伝子との関連性について、具体的に何を指しているのか、またその関連性をどのようにに解析する計画であるのか、解析方法を詳細に記載いただきたい。	研究目的をより詳細にするため、調書「1 目的及び背景」を修正しました。また、研究目的に合わせて、調書「2 計画・成果」を追記しました。	対応方針のとおりです。
試料は選択バイアスを考慮した肥育場や豚の年齢など、偏りのないサンプルリングが重要であり、場合によっては年間100検体が妥当であるかもよく検討し、実施前の入念な計画が必要である。	肥育ブタは6か月齢で出荷されるため、6か月齢の肥育ブタを対象に地域の偏りがないように肥育場を選定し試料とします。	対応方針のとおり選定し、月10件を購入しています。なお検体数は、HEV遺伝子の検出状況を鑑み、増やすこととします。
HEV検出数が不十分であった場合は試料数を増やす対応や同じ試料から複数種のHEVが検出された場合、これらを区別して遺伝子解析ができるかを検討いただきたい。	1年目のHEV検出の状況から2年目の検体数を増やすことを検討します。同じ試料から複数種のHEVを検出したときは、それぞれ解析する方法を検討します。	検体数については、対応方針のとおりです。なお、複数種の遺伝子が検出された場合は、クローニング法を用いスクリーニングを行いたいと考えていますが、予算を見て対応を検討します。
感染状況の把握だけでは県内の感染を減らすことは十分と言えない。得られたデータは知的財産保護の観点から適切に管理し、戦略的な公開計画を定めておくことが肝要である。また特定の肥育場で検出された場合は、再発防止に向けた指導や感染可能性について、HEV遺伝子の疫学分析結果がどのように効果的に県民・事業者に利用してもらえるかの説明が必要である。	得られたデータは、出前講座及び食肉関係者の講習会、ホームページで啓発し、県民・事業者にはE型肝炎による食品媒介感染症について学んでももらい、関係機関に情報還元することで食品媒介感染症の発生防止に繋がると考えています。	対応方針のとおり進めて参ります。

答申		対応方針	対応状況
酸化エチレンは健康被害も懸念され、排出事業者に自主的な排出抑制対策を求める化合物である。将来的に大気環境中の環境目標値の設定も検討されているため、事前に既存モニタリング場所以外でモニタリングすることは、予想される排出の有無に関わらず、ベースラインデータの把握という観点から有益であり、実態調査は継続的に実施する必要がある。		頂きましてご意見のとおり、これまで調査が実施されていなかった地域も加えて継続的な調査を実施することにより、大気環境中の酸化エチレン濃度の現状を把握し、有害性評価値を目安としながら、県内の実態把握に努めてまいります。	これまで、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、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))で試料採取し分析を実施してきましたが、令和7年4月より、これまで調査が実施されなかった県南部1地点(山元局)についても試料採取を開始しました。月1回継続的に実態調査を行うことで、県南地域の実態把握に努めてまいります。令和8年度は県北地域で試料採取を行う予定としてまいります。
未把握地域での実態把握の必要性は認められるが、研究仮説及び研究目的を計画の中に明確にわかりやすく記載願いたい。調査地点については、市内と郊外といった地域差に関する検討の必要性、調査の目的により発生源なのか、生活圏なのか、網羅的調査なのかを明らかにし、選定いただきたい。		調査「1 目的及び背景」等において、研究目的をより詳細に記載しました。調査地点の選定においては、有害大気汚染物質モニタリング調査を実施しているこれまでの地点に新たな地域及び地点を加えて、県内のより広域的な地域、かつ、生活圏での実態把握を目指すこととしました。具体的には、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することにしたものです。	左記のとおり対応しました。
点汚染源として発生源がある程度把握できることから、可能な限り排出業者にヒアリングを行い、酸化エチレンの使用頻度や使用時期、排ガス処理装置の設置状況を把握した上で、大気調査結果との関係性を明らかにする努力も重要である。		酸化エチレン排出事業者等の情報収集については、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ます。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の排出削減に向けた取組の一助となると考えます。	酸化エチレン排出事業者等の情報収集については、関係部署に情報収集の協力依頼を行うとともに、事業者等へ酸化エチレンの使用状況や排ガス処理装置の設置状況等についてアンケート調査を行う予定です。令和8年度は県北地域2地点の調査を行う予定ですが、アンケート結果を地点選定の参考にします。
規模の大きな病院が集中する仙台市内のデータとの比較、過去の観測で高濃度が見られた使用状況等との関連を調べることができれば、今回の調査に役立つことが期待される。		仙台市及び国に測定データの提供を依頼し、宮城県全体としてデータ解析を実施する予定です。	仙台市及び国への測定データの提供依頼については、未着手の状況です。できるだけ早期に着手できるように努めてまいります。
今後、排出事業者に自主管理促進に資する情報を得るには、可能であれば、排出事業者の協力を得た上で、使用時の事業所内外の測定を計画に加えることなど、今回の調査計画から一歩踏み込んだ検討が望まれる。		今回の調査研究においては、まずはより広域的な現状把握を目的としています。その結果、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の必要があると考えています。	まずはより広域的な現状把握と酸化エチレン排出事業者等の情報収集を実施し、県内の実態把握に努めてまいります。

【事後評価】

研究課題名:宮城県内における *Escherichia albertii* の感染状況調査(微生物部) 研究期間:令和4年度～令和5年度

答申	対応方針	対応状況
<i>Escherichia albertii</i> (以下「<i>E. albertii</i>」という。)の菌株同定や病原性関連遺伝子の把握など新たな迅速定量法が確立されたことは今後起こり得る新たな種の病原菌、食中毒菌への展開も期待でき、大切な成果である。	今後、新たに確立した迅速定量法を業務に活用していきます。	現在行っている下水、環境水の調査において、この検査法を活用しております。また、<i>E. albertii</i>を疑う食中毒事例の発生時に活用する予定です。
収去食品や下水流入水から <i>E. albertii</i> が検出されたことで県内の汚染状況が把握できたことは大きな成果である。現状では、一般的な衛生管理がなされた加工食品において検出されなかったことは、安心情報として受け止められ、かきや鶏肉から検出されたことで本県の食中毒の発生を予見できたことは高く評価でき、今後の方針を立てるうえで重要な知見である。	今回の調査結果を関係機関と共有しながら、今後も調査を継続します。	下水及び環境水の調査を継続して行っております。
一方で、鶏肉加工過程での汚染の可能性や、下水からの潜在的な感染の可能性については、本研究で検討された手法での見逃しリスクの低減と検査の迅速化によって、関係機関への注意喚起などの情報提供が可能であることから、体制整備に期待したい。	体制整備については、調書「3波及効果」の後段で記載した保健所職員の出向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たいと考えています。	保健所職員向けの情報発信について検討中です。
大腸菌の感染経路や人獣共通感染症としてどのような動物からヒトへの感染が考えられているかを調べて追記いただきたい。	感染経路等について、調書「3波及効果」に追記しました。	動物からヒトへの感染経路について、新たな報告は把握しておりません。
今後の調査においては、県内産の食品や、サラダに用いられる野菜、果物、刺身として摂取する魚介類、河川水や海水など検査対象を発生源とその関係を考慮に入れながら計画を立てて、効果的な防疫に活かしていただきたい。	今回の調査結果を基に、今後も食品と環境水を中心に調査を継続します。	現在は下水に加え、環境水の調査を継続しております。

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（生活化学部） 研究期間：令和4年度～令和5年度

答申	対応方針	対応状況
法律改正からの経過措置期間終了までに、余裕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データを収集できたことはすばらしい。	本研究の経験を生かし、今後、新たな分析手法や技術的課題等に関する調査研究に取り組んでまいります。	セミナーや学会に参加し、先進技術の知識の習得に努めると共に、積極的な情報収集を図り、分野横断的な技術を取り入れた調査研究にも積極的に取り組んでまいります。
食品用容器包装の材質評価において、EGA-MS、TD-GC-MS、Py-GC-MSの組合せが有効であることを示し、容器包装の基材や添加剤を効率的に把握できる分析のノウハウが得られた成果は大きい。		
パイロライザーを用いた分析法は、特定の化合物を識別し、定量評価する際にはコスト的、技術的障壁があるものの、初期スクリーニングや未知化合物の同定には特に有効である。すなわち、これらの分析技術は、複雑な構成成分の包括的な分析において定性的な評価を補完し、全体的な材質安全評価の信頼性を高めることが期待される。		
課題評価調書（事後評価）において、定性や定量等の実施の有無やその条件など、実施結果を具体的に明記して違いが分かるようにしていたべきだ。	定性や定量等の実施の有無等が分かるように、調書「2計画・成果」の記載を修正しました。	左記のとおり対応しました。
是非、パイロライザーの購入予算を確保し、電子レンジで加熱することが多い弁当や惣菜の容器を対象に、添加剤の食品側への移行に関する課題にも取り組んでほしい。	容器包装等を使用されるプラスチック素材の検査についてパイロライザーの有効性を示しましたが、添加剤の食品への移行影響の検査については、国から溶出試験による方法が示されており、既存の機器で行うことも考えられることから、今後、プラスチック容器包装に係る課題に取り組む場合には、パイロライザーによる方法も含め、費用対効果をも考慮しその手法を検討してまいります。	現時点で、容器包装に係る課題に取り組む機会はありませんが、今後、取り組む必要がある場合には、費用面を含め効率的に行える手法を前段に検討してまいります。
容器包装の耐熱性については、注意事項を守れば問題ないというまとめ方ではなく、注意事項を知らずに使うことを想定した啓発を行っていただきたい。	弁当等プラスチック容器包装の耐熱性について情報発信する場合には、消費者が注意事項を知らずに温めることも踏まえて、過熱により耐熱温度を超えて高温になり、容器から通常溶出しないものまで溶出することがあることも伝わるよう啓発してまいります。	食と暮らしの安全推進課で令和7年3月1日発行の第39号のみやぎの食の安全安心モニター対象のモニターだよりに製品利用時の耐熱温度や使用上の注意が記載されている場合は、それを適切に遵守して利用するよう掲載され、宮城県のホームページで広く公表し、啓発の取組の一つとして対応しました。今後も、県民の方に啓発する機会がある場合には、積極的に同様の注意喚起を行ってまいります。
検討した熱分解 Py-GC-MS を更に改良しながら、全国の自治体に宮城モデルとして提案するとともに、その有用性を広く公表することを期待している。	今回の調査研究の結果については、全国の自治体職員も購読するような学会誌に論文投稿し、広くその有用性を示していくこととします。	現在、学会誌に論文投稿を依頼し、査読を受けているところです。（令和7年8月1日時点）

保健環境センター評価制度概要

保健環境センター評価委員会による外部評価

構成：学識経験者(大学教授等)6名、NPO代表1名 計7名

機関評価

※3年に1回程度

- (1) 方針
 - 運営方針
 - 調査研究方針
- (2) 組織運営体制
 - 職員数、予算
 - 精度管理、評価体制 等
- (3) 主要事業
 - 行政検査・モニタリング
 - 事業研究 等
- (4) 調査研究
- (5) 前回答申された評価結果に基づいて講じた措置

課題評価

※毎年度

- (1) 事前評価
 - 研究課題の重要性・必要性
 - 計画の妥当性
 - 成果及びその波及効果
- (2) 中間評価
 - 研究課題の重要性・必要性
 - 計画の妥当性及び進捗状況
 - 成果及びその波及効果
- (3) 事後評価
 - 計画の妥当性
 - 目標の達成度及び成果の波及効果
- (4) 追跡評価
 - 成果の波及効果

(保健環境センター評価委員会条例、宮城県保健環境センターの評価実施要綱、宮城県保健環境センター評価実施要領)

④答申(外部評価結果)

③諮問

保健環境センター内部評価委員会

構成：所長、副所長、各部長等

⑤評価結果の反映

①機関評価調書、課題評価調書等作成

(宮城県保健環境センター調査研究事業取扱要領、宮城県保健環境センター評価実施要領)

⑦対応方針公表

⑥外部評価結果への対応方針を協議

②評価調書、調査研究テーマ選定等への助言

連絡調整会議

構成：環境生活部長、環境生活部副部長、関係各課長、保健環境センター所長

※主に、機関評価に関することを助言する。(課題評価に関することは幹事会に委任し、書面で報告を受ける。)

連絡調整会議幹事会

構成：環境対策課長、関係各課総括技術補佐又は総括課長補佐、保健環境センター副所長、保健環境センター企画総務部長

※主に、課題評価に関することを検討する。(機関評価に関することは、原則書面開催とする。)

(宮城県保健環境センター評価に関する連絡調整会議設置要領)

平成十七年宮城県条例第四十三号
保健環境センター評価委員会条例

(設置等)

第一条 知事の諮問に応じ、宮城県保健環境センターの試験研究業務及び運営について知事が自ら行う評価に関し調査審議するため、宮城県保健環境センター評価委員会（以下「委員会」という。）を置く。

2 委員会は、前項に規定する事項に関し知事に意見を述べることができる。

(組織等)

第二条 委員会は、委員十人以内で組織する。

2 委員は、優れた識見を有する者のうちから、知事が任命する。

3 委員の任期は、三年とする。ただし、委員が欠けた場合における補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

4 委員は、再任されることができる。

(委員長及び副委員長)

第三条 委員会に、委員長及び副委員長を置き、委員の互選によって定める。

2 委員長は、会務を総理し、委員会を代表する。

3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるとき、又は委員長が欠けたときは、その職務を代理する。

(会議)

第四条 委員会の会議は、委員長が招集し、委員長がその議長となる。

2 委員会の会議は、委員の半数以上が出席しなければ開くことができない。

3 委員会の議事は、出席した委員の過半数で決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(委任)

第五条 この条例に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が委員会に諮って定める。

附 則

(施行期日)

1 この条例は、平成十七年四月一日から施行する。

(以下 略)

宮城県保健環境センター評価実施要領

(趣旨)

第1 この要領は、宮城県保健環境センターの評価実施要綱（平成17年4月1日施行。以下「要綱」という。）第12条の規定により宮城県保健環境センター（以下「センター」という。）の評価の実施に関し必要な事項を定める。

(定義)

第2 この要領に使用する用語は、行政組織規則（昭和35宮城県規則第76号）、保健環境センター評価委員会条例（平成17年宮城県条例第43号）、要綱及び宮城県保健環境センター調査研究事業取扱要領（平成29年4月1日施行）において使用する用語の例による。

(内部評価委員会の設置等)

第3 センターは、要綱第6条第1項の規定により内部評価を取りまとめるため、内部評価委員会を設置する。

2 内部評価委員会は、内部評価委員長、内部評価副委員長及び内部評価委員をもって構成し、別表第1に掲げる職にある者を充てる。

3 内部評価委員長は、内部評価委員会を開催し、その座長となる。
なお、内部評価委員会を書面により開催することができる。

4 内部評価副委員長は、内部評価委員長を補佐し、内部評価委員長に事故あるときは、又は欠けたときは、その職務を代理する。

5 内部評価委員長は、内部評価委員会に内部評価委員以外の者の出席を求めることができる。

6 内部評価委員会は、次に掲げる事項を審議する。

- (1) 機関評価に関する事
- (2) 課題評価に関する事
- (3) 評価結果に基づいて講じる措置に関する事
- (4) その他内部評価に関し必要な事項

7 要綱第11条の規定による事務局を企画総務部に置く。

(機関評価)

第4 内部評価委員会は、次の各号に掲げる事項に関する機関評価調書及び要綱第4条第1項第3号の規定による評価項目に関する機関評価自己評価票（様式第1号）を作成する。

(1) 概況（設置に関する根拠規程及び目的並びに業務内容）

ア 保健環境センターの概要

(2) 方針

- ア 運営方針
- イ 調査研究方針

(3) 組織運営体制

- ア 組織体制
- イ 職員数
- ウ 予算（助成金等を含む）
- エ 施設及び設備の設置状況
- オ 人材育成
- カ 安全管理体制
- キ 健康危機管理
- ク 精度管理
- ケ 評価体制
- コ 倫理審査体制

(4) 主要事業

- ア 行政検査・モニタリング
- イ 事業研究
- ウ 情報発信及び普及啓発
- エ 環境情報センター・気候変動適応センター

(5) 調査研究

- ア プロジェクト研究・経常研究
- イ 助成研究
- ウ 共同研究
- エ 受託研究
- オ 他の調査研究

(6) 前回答申された評価結果に基づいて講じた措置

- 2 内部評価委員会は、前項の規定により作成した機関評価調書及び機関評価自己評価票を要綱第6条第2項の規定により連絡調整会議に諮り、その意見を内部評価に反映し、要綱第7条第1項の規定により委員会に諮問する。
- 3 委員会は、要綱第8条第1項の規定による調査審議を行い、委員が作成した機関評価票（様式第2号）を取りまとめて評価結果を作成し、要綱第8条第3項の規定により知事に答申する。
- 4 内部評価委員会は、前項の規定により答申された評価結果への対応に関する方針を連絡調整会議の意見を反映させて作成し、委員に文書で年度内に提示する。
- 5 内部評価委員会は、前回答申された評価結果に基づいて講じている措置の状況について、委員会及び連絡調整会議に毎年度報告する。

(課題評価)

第5 課題評価の実施時期は、要綱第5条第1項第3号の規定のほか、原則として別表第2のとおりとする。

2 要綱第5条第1項第1号の規定による研究課題の代表者（以下「調査研究代表者」という。）は、課題評価調書（様式第3号）及び調査研究代表者自己評価票（評価の種類に応じた様式第4号－1～4のいずれか）を5月末日までに事務局に提出する。

事務局は、事前評価の対象となる研究課題について、関係課に意見（様式第5号）を求める。

3 調査研究代表者は、内部評価委員会において前項の規定により提出した課題評価調書及び調査研究代表者自己評価票について説明する。

4 内部評価委員は、前項の規定による説明を受けた後、評価基準（別表第3）に基づき要綱第5条第1項第4号の規定による評価項目及び細目（別表第4）に関する課題評価自己評価票（評価の種類に応じた様式第6号－1～4のいずれか）を作成する。

5 内部評価委員会は、課題評価調書及び課題評価自己評価票を取りまとめ、要綱第6条第2項の規定により連絡調整会議に諮り、その意見を内部評価に反映し、要綱第7条第1項の規定により委員会に諮問する。

6 委員会は、要綱第8条第1項の規定による調査審議を行い、委員が評価基準（別表第3）に基づき作成した要綱第5条第1項第4号の規定による評価項目及び細目（別表第4）に関する課題評価票（評価の種類に応じた様式第7号－1～4のいずれか）を取りまとめて評価結果を作成し、要綱第8条第3項の規定により知事に答申する。

7 内部評価委員会は、前項の規定により答申された評価結果への対応に関する方針を連絡調整会議の意見を反映させて作成し、委員に文書で年度内に提示する。

(その他)

第6 この要領に定めるもののほか、必要な事項については、内部評価委員会の審議を経て別に定める。

附 則

1 この要領は、令和6年2月1日から施行する。

2 宮城県保健環境センター機関評価実施要領（平成17年6月20日施行）及び宮城県保健環境センター課題評価実施要領（令和3年9月8日施行）は、廃止する。

附 則

この要領は、令和7年5月8日から施行する。

別表第 1

内部評価委員会	
1 保健環境センター 所長	内部評価委員長
2 保健環境センター 副所長	内部評価副委員長
3 保健環境センター 副所長（技術担当）	
4 保健環境センター企画総務部 部長	
5 保健環境センター微生物部 部長	
6 保健環境センター生活化学部 部長	
7 保健環境センター大気環境部 部長	
8 保健環境センター水環境部 部長	

別表第 2

(凡例) 調査研究実施中								
調査研究期間	前年度	調査研究実施年度					6 年目	7 年目
		1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目		
1 年間	事前評価		事後評価	追跡評価※				
2 年間	事前評価			事後評価	追跡評価※			
3 年間	事前評価		中間評価		事後評価	追跡評価※		
4 年間	事前評価			中間評価		事後評価	追跡評価※	
5 年間	事前評価			中間評価			事後評価	追跡評価※

※事後評価における内部評価で必要とされた場合、事後評価の次年度以降に実施

別表第 3

評価基準 (評価点*)	事前評価	中間評価	事後評価	追跡評価
5 (4.5以上)	極めて優れている			極めて優れており 十分活用されている
4 (3.5以上4.5未満)	優れている			優れており 活用されている
3 (2.5以上3.5未満)	妥当である			ある程度 活用されている
2 (1.5以上2.5未満)	一部に課題がある		一部が 不十分である	一部しか 活用されていない
1 (1.5未満)	見直しが必要である		不十分である	ほとんど 活用されていない

※全委員の評価の平均値

別表第 4

	評価項目	細目
事前評価	1 研究課題の重要性・必要性	(1) 優先的又は緊急な課題として実施すべきか (2) 県が実施しなければならない課題か (3) 県が果たす役割は大きいのか
	2 計画の妥当性	(1) 調査研究の目標設定は明確で具体性があるか また、目標達成までのプロセスは明確か (2) 最新の知見を踏まえ、適切な調査研究方法が採られているか (3) 目標を達成する上で調査研究期間は適切か (4) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切か (5) 計画及び方法に県の研究機関としての先見性・独創性があるか
	3 成果及びその波及効果	(1) 保健衛生・環境保全の推進への寄与が見込まれるか (2) 保健衛生・環境保全施策に対応できるか (3) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られるか
中間評価	1 研究課題の重要性・必要性	(1) 県が実施しなければならない課題か (2) 県が果たす役割は大きいのか
	2 計画の妥当性及び進捗状況	(1) 目標達成に向けて、適切に進められているか (2) 情勢の変化を踏まえ、目標、プロセス及び調査研究方法の見直しが適切に行われているか (3) 進捗状況に応じて調査研究期間の見直しが適切に行われているか (4) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切か
	3 成果及びその波及効果	(1) 保健衛生・環境保全の推進への寄与が見込まれるか (2) 保健衛生・環境保全施策に対応できるか (3) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られるか
事後評価	1 計画の妥当性	(1) 調査研究目標は望ましい水準であったか (2) 調査研究方法及び調査研究期間は適切であったか (3) 研究費・研究員の配置及び使用する分析機器などは適切であったか
	2 目標の達成度及び成果の波及効果	(1) 十分な成果が得られたか (2) 期待する効果が得られなかった場合に、その原因・課題などを整理し、次の研究などに反映されているか (3) 保健衛生・環境保全施策に寄与しているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか
追跡評価	成果の波及効果	(1) 保健衛生・環境保全施策に活用・応用されているか (2) 他の調査研究などに引き継がれているか (3) 期待される成果が得られなかった場合、その原因・課題などが整理され、次の調査研究などに反映されているか (4) 県の検査・研究機関としての責務を遂行する上で必要とする技術・能力が得られたか (5) 目標に対する成果に加え、当初想定しなかった成果があったか

令和 4 年 8 月 2 6 日
保健環境センター評価委員会決定令和 4 年度第 1 号

Web 会議システムを利用した会議への出席の取扱いに関する規程

保健環境センター評価委員会条例（平成 1 7 年宮城県条例第 4 3 号。以下「条例」という。）第 5 条の規定により、Web 会議システムを利用した保健環境センター評価委員会（以下「評価委員会」という。）に係る運営に関し、以下のとおり定めるものとする。

（Web 会議システム利用の可否）

- 1 委員長が必要と認めるときは、委員は、Web 会議システム（映像と音声の送受信により相手の状態を相互に認識しながら通話をすることができるシステムをいう。以下同じ。）を利用して委員会に出席することができる。

（出席の取扱い）

- 2 Web 会議システムによる出席は、条例第 4 条第 2 項及び第 3 項に規定する出席として取り扱うものとする。Web 会議システムの利用において、映像を送受信できなくなった場合であっても、音声が即時に他の委員に伝わり、適時的確な意見表明を委員相互で行うことができるときも同様とする。

（退席の取扱い）

- 3 Web 会議システムの利用において、映像のみならず音声を送受信できなくなった場合には、当該 Web 会議システムを利用する委員は、音声を送受信できなくなった時刻から退席したものとみなす。

（Web 会議に出席する場合に確保すべき環境）

- 4 Web 会議システムによる出席は、できる限り静寂な個室その他これに類する施設で行わなければならない。

（会議の非公開に関する取扱い）

- 5 審議会等の会議の公開に関する事務取扱要綱（平成 1 1 年 6 月 1 8 日県情公第 4 2 号総務部長通知）第 4 条により会議が非公開で行われる場合は、委員以外の者に視聴させてはならない。

附 則

この規程は、令和 4 年 8 月 2 6 日から施行する。

保健環境センター評価委員会傍聴要領

1 傍聴する場合の手続

傍聴の受付は、先着順で行います。したがって、定員になり次第、受付を終了します。

2 会議を傍聴するに当たって守っていただく事項

- (1) 傍聴者は、会議を傍聴するに当たっては、委員長の指示に従ってください。
- (2) 会議開催中は、静粛に傍聴することとし、拍手その他の方法により公然と可否を表明しないこと。
- (3) 会場において、写真撮影、録画、録音等を行わないでください。ただし、委員長の許可を得た場合は、この限りではありません。
- (4) その他会議の支障となる行為をしないでください。

3 会議の秩序の維持

傍聴者が2の規定に違反したときは、注意し、なおこれに従わないときは、退場していただく場合があります。

(参考)

○情報公開条例（平成 11 年 3 月 12 日 宮城県条例第 10 号） 抄

（会議の公開）

第十九条 実施機関の附属機関の会議その他の実施機関が別に定める会議（法令の規定により公開することができないとされている会議を除く。）は、公開するものとする。ただし、次に掲げる場合であって当該会議の構成員の三分の二以上の多数で決定したときは、非公開の会議を開くことができる。

- 一 非開示情報が含まれる事項について調停、審査、審議、調査等を行う会議を開催する場合
- 二 会議を公開することにより、当該会議の公正かつ円滑な運営に支障が生ずると認められる場合

○審議会等の会議の公開に関する事務取扱要領（抄）

（審議会等の会議の一部公開又は非公開の決定）

第 4 審議会等は、条例第 19 条の規定に基づき、会議の全部又は一部を非公開とする旨を決定することができる。この場合において、審議会等は、次回以降の会議で審議する事項等に応じて、その都度当該決定を変更することができる。

（審議会等の公開の方法）

第 5 審議会等の会議の公開は、県民等が容易に審議会等の審議等の過程を知ることができるよう、希望者に会議の傍聴を認めることにより行うものとする。

- 2 審議会等は、あらかじめ傍聴定員を定め、それに対応する傍聴席を設けるものとする。傍聴席には、原則として椅子と机を用意することとするが、会場の状況等によりやむを得ない場合は、椅子のみとすることができる。
- 3 審議会等は、会場に、その名称を明示するものとする。
- 4 審議会等は、原則として、傍聴席とは別に記者席を設けるものとする。
- 5 傍聴席の定員は、10 人以上とするが、審議会等の長が、審議内容等の関心が高いと判断した場合には、適宜増員に努めなければならない。
- 6 傍聴者及び記者に対しては、原則として会議資料と同様のものを配布するものとする。
- 7 審議会等は、傍聴要領を定めた上、秩序の維持に努めなければならない。
なお、傍聴要領は、別紙 2 の傍聴要領例を参考として定めるものとする。
- 8 審議会等は、報道機関の取材に対して配慮するものとする。

（審議会等の傍聴の手続）

第 6 審議会等の傍聴の手続は、次に掲げる各号に準じて、当該審議会等の判断により決定するものとする。

- (1) 傍聴は、先着順に定員に達するまで認めることとするが、定員を超えて傍聴希望者があるときは、可能な範囲で傍聴を認めるよう努めること。
- (2) 審議会等が適当と認める場合は、事前に抽選により傍聴者を定めることができるものとする。
- (3) 傍聴の受付は、原則として、会議開催当日、会場において会議開催の 30 分前から行うものとする。
- (4) 審議会等は、第 5 第 7 項により定めた傍聴要領を、会場の見やすい場所に掲示するものとする。
- (5) 会議において、傍聴者が写真撮影、録画、録音等を行うことを認めるかどうかについては、当該審議会等の判断によるものとする。