

令和5年度長野県環境保全研究所外部評価懇談会

調 書

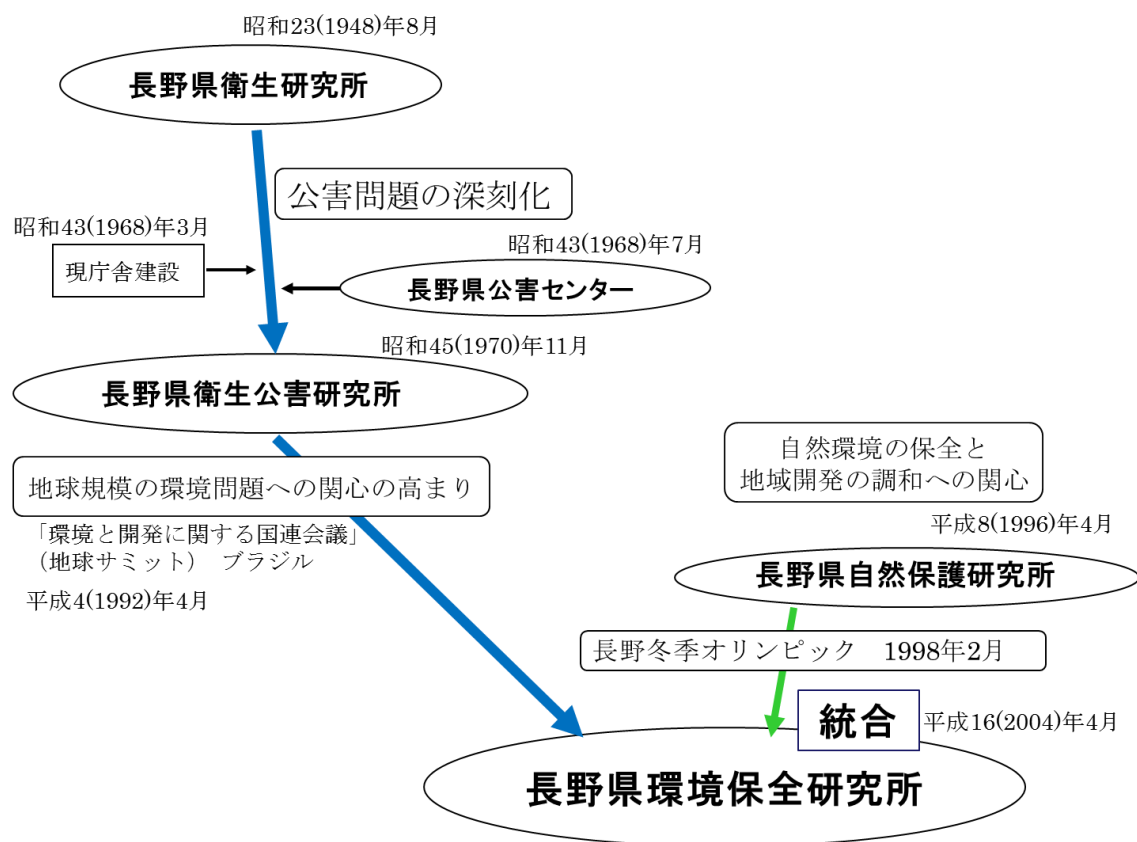
長野県環境保全研究所

令和5年12月7日

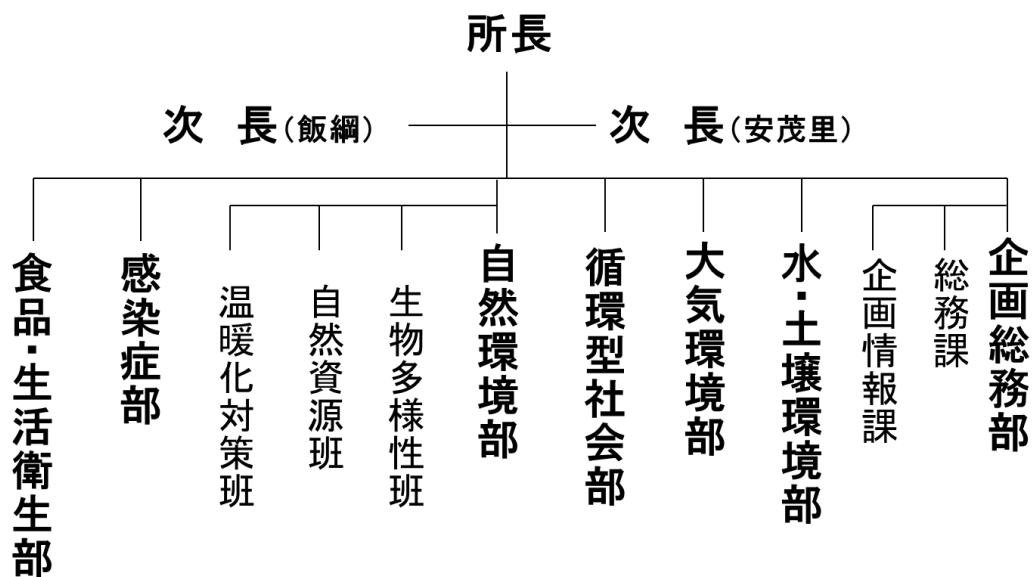
目 次

1	環境保全研究所の沿革	・・・ 1 ページ
2	環境保全研究所の組織	・・・ 1 ページ
3	主要な事業の一覧（令和5年度）	・・・ 2 ページ
4	評価課題	
	(1) 水土壤環境部	・・・ 3～8 ページ
	・ <事後評価>	
	【20M01】 環境水中の農薬分析方法の効率化に関する研究	
	研究リーダー：水土壤環境部 柳町 信吾	
	(2) 大気環境部	・・・ 9～14 ページ
	・ <事後評価>	
	【19T03】 光化学オキシダント汚染の地域的・気象学的要因の解明に関する研究	
	研究リーダー：大気環境部 町田 哲	
	(3) 循環型社会部	・・・ 15～20 ページ
	・ <事後評価>	
	【20J04】 長野県内の河川・湖沼におけるマイクロプラスチックの実態調査	
	研究リーダー：循環型社会部 北原 清志	
	(4) 自然環境部	・・・ 21～26 ページ
	・ <事後評価>	
	【21S02】 情報デザインによる地域自然環境の学びの場の共創	
	研究リーダー：自然環境部 高野 宏平	
	(5) 感染症部	・・・ 27～33 ページ
	・ <事後評価>	
	【19K01】 食中毒原因病原体（ウイルスおよび寄生虫）の疫学に関する調査・研究	
	研究リーダー：感染症部 柳澤 宏太	

1 環境保全研究所の沿革



2 環境保全研究所の組織



主要な業務の一覧（令和5年度）

		検査・行政事業	調査研究		
豊かな環境の保全と県民の健康と安全・安心のために	環境保全のための事業・調査研究	水・大気環境の保全	<ul style="list-style-type: none"> ・公共用水域水質常時監視に係る水質調査 ・上流域河川水質調査 ・諏訪湖水質保全対策 ・野尻湖水質保全対策 ・大気常時監視 ・微小粒子状物質・光化学オキシダント共同調査 ・有害大気汚染物質常時監視 ・特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律 関連環境調査 ・酸性雨モニタリング調査・実態調査 ・国設酸性雨測定所の管理・運営 ・新幹線鉄道騒音振動調査 ・自動車騒音調査 ・大規模小売店舗立地法に係る騒音審査 ・化学物質環境実態調査 ・アスベスト環境モニタリング調査 ・環境放射能水準調査（原子力規制庁委託） 	<ul style="list-style-type: none"> ・諏訪湖の底質環境の特性に関する調査研究 ・野尻湖沿岸域の水草に関する研究 ・農業等微量化学物質の網羅的分析手法の確立及び環境残留実態の解明に関する調査研究 ・危機管理事案等への迅速な対応に係る研究 ・VOC排出インベントリを活用した大気汚染状況の把握と光化学オキシダントの削減 ・浅間山火山ガスの周辺環境への影響の解明 ・酸性沈着による汚染実態の把握に関する研究 ・河川におけるマイクロプラスチックの実態把握に関する研究 ・化学物質分析法開発及び環境調査 	
		廃棄物対策及び循環型社会への取り組み	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物最終処分場に関する実態調査 ・廃棄物処理施設周辺の臭気指数調査 ・アスベスト廃棄物取扱い事業所等周辺環境調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・最終処分場周辺地下水における自然由来等重金属検出要因の検討 	
		自然環境・生物多様性の保全と活用	<ul style="list-style-type: none"> ・長野県版レッドリスト及び指定希少野生動植物等に関する業務 ・鳥獣保護管理事業計画に係る業務 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物多様性の主流化に向けた基盤情報の整備と情報発信 ・絶滅のおそれのある高山遺存種の保護回復に関する調査研究 ・野生鳥獣の保護管理に向けた生態及び被害対策に関する調査研究 ・自然共生への行動変容につながる情報デザイン 	
		気候変動の影響把握と対策	<ul style="list-style-type: none"> ・長野県における気候変動適応推進に係る業務 	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動適応に必要な基盤情報の整備と情報発信 ・都市内グリーンインフラの環境緩和効果に関する研究 	
		保健衛生のための事業・調査研究	感染症の発生状況の把握等	<ul style="list-style-type: none"> ・感染症発生動向調査 ・感染症発生時に伴う積極的疫学調査 ・感染症流行予測調査 ・インフルエンザ様疾患（集団発生）調査 ・結核分子疫学調査事業 ・新型コロナウイルス検査 	<ul style="list-style-type: none"> ・風しん抗体保有状況等に関する調査・研究 ・感染症（食中毒を含む）原因菌の検査技術等に関する基礎的研究 ・ノロウイルスをはじめとする食中毒原因病原体の疫学等に関する調査・研究 ・呼吸器系ウイルスの疫学等に関する調査・研究
			食品の安全性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・食中毒及び胃腸炎の原因物質の調査 ・ヒトの健康を損なうおそれのある食品の検査 ・農産物及び畜産物の残留農薬検査 ・畜水産食品の動物用医薬品及び細菌検査 ・食品中のカビ毒検査 ・ミネラルウォーター類の成分規格検査 ・加工食品中のアレルギー物質検査 ・農産物の重金属検査 ・食品容器包装の規格検査 	<ul style="list-style-type: none"> ・器具・容器包装等の告示試験法及び代替試験法の性能評価に関する研究 ・食品中の農薬残留実態に係る研究 ・食品に係る分析法の検討に関する研究
		業務の信頼性と評価	医薬品、家庭用品の安全性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・医薬品の検査 ・医療機器の試験検査 ・医薬品類似商品の検査 ・生薬の検査 ・家庭用品の有害物質検査 	
			危機管理	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急事例及び事案への対応検査 	
			依頼検査	<ul style="list-style-type: none"> ・一般依頼検査 ・他機関からの依頼検査 	
			県民への情報発信協力・学習交流	<ul style="list-style-type: none"> ・サイエンスカフェ・信州自然講座・自然ふれあい講座 ・施設公開・夏休み親子環境講座 ・出前講座 ・情報誌の刊行 ・研究成果の発表 ・イベントへの参加 ・Webページの管理・マスメディアへの発信・施設見学 ・講師派遣・研修・相談対応等・他機関との協力連携 	
精度の管理・向上	<ul style="list-style-type: none"> ・県精度管理調査 ・外部精度管理調査への参加 				
機関運営の評価	<ul style="list-style-type: none"> ・外部評価 				

令和5年度 外部評価票 (区分：事後評価)

研究課題

委員名

課題名 【20M01】 環境水中の農薬分析方法の効率化に関する研究

期間 令和2～4年度(3年間)

研究リーダー 水・土壌環境部 柳町 信吾

内部評価結果

総合評価*

A

総合意見

研究によって確立した手法を、諏訪湖環境研究センター(仮称)において研究に携わる誰もが有効に活用できるよう、事前の準備を進めてほしい。
 本研究により農薬分析業務の効率化と省力化が図られ、水質汚濁事故等の緊急時対応力が向上するとともに、近年の行政課題項目に対応する分析体制が整備されたことを評価したい。
 分析方法の確立には、効率性と共に確実性(精度)が重要である。他機関とも情報の共有を図り、知見を積み重ねることで、精度の低い項目の精度向上を期待したい。
 得られた成果を様々な機会を捉えて情報発信するとともに、行政施策への展開(PFOS、PFOAの水質常時監視の実施など)を期待したい。

外部評価記入欄

総合評価*

評価項目	評価*	意見
1 達成状況について <input type="radio"/> 目標としていた成果は得られたか <input type="radio"/> 成果は社会・行政への貢献がどの程度期待できるか		
2 実施状況について <input type="radio"/> 計画の進め方は適切であったか (手順、手法、スケジュール、コスト等)		
3 成果の公表等について <input type="radio"/> 県民向けの発表方法等は適切か <input type="radio"/> 成果について、今後の社会・行政面、学術面での発展の可能性はどうか		

総合意見

*評価基準 A：適切である B：概ね適切である C：一部に改善の余地あり D：判断できない

研究終了報告書

No.20M01

部名	水・土壌環境部	研究リーダー	柳町 信吾
テーマの区分	特別(プロジェクト)研究 ○経常研究	提案公募型研究 その他 ()	共同・受託研究
研究参加者	水・土壌環境部 戸谷和俊*、山下晃子**、循環型社会部 清水健志 (*退職、**現：食品・生活衛生部)		
研究課題名	環境水中の農薬分析方法の効率化に関する研究		
研究期間	令和2年度から4年度まで(3年間)		
研究目的	<p>(目的)</p> <p>河川水中の農薬分析について、現状では個別分析が多く分析業務に係る労力が大きい、液体クロマトグラフタンデム型質量分析計(以下「LC/MS/MS」という。)による多成分同時分析法を検討・確立することで、農薬分析に係る業務の効率化・省力化・集約化を図る。</p> <p>これにより、水質汚濁事故など緊急事案発生時の緊急時対応力、ネオニコチノイド系農薬など近年行政上の検討課題とされている項目への対応、さらに当所の分析技術の維持・向上を図ることを目的とする。</p> <p>(行政上の必要性)</p> <p>県では、水環境保全条例及び水環境保全総合計画に基づき、ゴルフ場等の各種開発による水質汚濁が懸念される河川において、農薬の水質測定(上流域河川水質調査)を実施している(R1年度 農薬48項目)。検査体制については、当所及び保健福祉事務所検査課が項目を分担し、複数の国通知等による分析法に基づきGC-MS、GC又はHPLC法により分析を実施しているが、個別分析等も多く労力が大きく、また多くの機器の管理・稼働が必要であり費用も課題となっている。</p> <p>一方、現行の指導指針^{※1}では、LC/MS/MSによる多成分同時分析法や個別分析法が示されており、これまでより多くの項目についてLC/MS/MSによる一斉分析が可能となり、今後主要な分析手段となるものと期待できる。また、一斉分析の検討について、行政上要望されている経緯がある。</p> <p>H25年に公共用水域水質常時監視にLAS(直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩)が追加され、LC/MS/MSを導入して分析技術の蓄積に努めているが、継続的に分析技術力を確保する体制を維持する必要があるとともに、最先端機器であるLC/MS/MSの研究動向も踏まえてさらなる活用を検討し、その適用範囲を拡大して分析の一層の効率化を図ることが課題である。</p> <p>農薬分析に係る分析業務の効率化・集約化は、経常的な行政課題であり、行政運営上必須である。</p> <p>(社会的必要性)</p> <p>近年、生態系への影響が懸念されているネオニコチノイド系農薬等について、その多成分同時分析法を確立することは、環境残留実態や生態系への影響を調査研究するための基礎資料となる。</p>		
研究結果概要	<p>1 標準分析法の検証・妥当性評価【R2-R3】</p> <p>(1) 標準分析法の検証及び改良</p> <p>指導指針^{※1}で示される標準分析法(LC/MS/MSによる多成分同時分析法(44項目))を検証し、省力化・効率化の観点で改良を行った。(前処理方法、回収率の改善、測定条件の最適化、同時分析項目の拡大(6項目)等)</p> <p>(2) 精度管理データの取得</p> <p>改良した分析法に基づき精度管理データを取得・評価し、目的とする要求感度を満たす分析法を整備した。(検量線、装置検出下限値(IDL)、分析法検出下限値(MDL)、添加回収試験等)</p>		

- 標準分析法の改良：分析フローを検証し、固相・溶出溶媒の変更・少量化、濃縮簡易化、測定条件の最適化(分析条件変更による検出感度、S/N比、ピーク形状、分離度の向上)を図った。
- 検討した同時分析法(50項目)について、精度管理データを取得し、要求感度^{※2}を満たす同時分析法を確立した。
 - ※1 ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止及び水域の生活環境動植物の被害防止に係る指導指針(R2.3 環境省水・大気環境局長通知)
 - ※2 指導指針値の水濁指針値又は水産指針値の低い方の値×1/100

2 農薬分析に係る同時分析対象項目の拡大【R2-R4】

現在個別分析など一斉分析以外の方法により分析している項目について、可能な限り多成分同時分析法を検討し LC/MS/MS による効率的な分析法を確立する。検討する項目は、県内の農薬使用実績と指針値等を勘案して、今後調査する可能性の高いもの、集約化による効果が見込まれるものを優先する。また、確立した分析法の SOP を作成、上流域河川水質調査検体を分析し、環境試料に適用する。

さらに、行政検討課題であるネオニコチノイド系農薬の効率的な分析方法を検討し、今後の環境残留実態調査に向けた測定体制の整備を図る。

(1) 上流域河川水質調査項目等の検討

上記1の研究成果を踏まえ、現在の上流域河川水質調査項目(全30項目、当所担当16項目)を対象に、現在個別分析など LC/MS/MS 一斉分析以外の方法により分析している項目について、1つの多成分同時分析法など LC/MS/MS による効率的な分析方法を検討した。

また、検討した分析法について、必要な精度管理データを取得し、妥当性を評価した。

<検討項目>

- ① (当所担当項目) 個別分析方法が示されている項目、前処理が煩雑で個別分析による項目等〔クロラントラニプロール、フェリムゾン、チオジカルブ、トリネキサパックエチル、MCPA イソプロピルアミン塩〕
- ② (他機関分析項目) 現在他の機関で LC/MS/MS 以外の方法で分析している項目〔プロジアミン、アシュラム、フェノブカルブ、トルクロホスメチル、アセフェート、クロロタロニル、ベンフルラリン、オキシ銅、チウラム等〕

<検討結果>

LC/MS/MS による効率的な分析方法を検討した結果、2種類の同時分析法により、上流域調査全30項目を分析する方法を確立した。

[多成分同時分析法Ⅰ：固相抽出-LC/MS/MS]

- 上流域調査項目(当所担当分)について、標準分析項目(11項目)に個別分析(3項目)(クロラントラニプロール、フェリムゾン、チオジカルブ)を加えた同時分析方法(14項目)を検討し、要求感度を満たす良好な精度管理データが得られた($R^2 > 0.999$ 、IDL・MDL < 要求感度、添加回収率 80~110%)。特にフェリムゾンは、幾何異性体ピークを分離する測定条件を検討することで定量精度が向上した。
- 上記の同時分析(14項目)に、標準分析項目及びその他上流域調査(4項目)を加えた50項目について、測定条件を検討し、全成分で良好な検量線など要求感度を満たす精度管理データが取得できた。また、検討過程で生じた問題点(同一 MRM トランジション成分のピークアサインミスの判明、保持時間の不安定化、回収率低下など)を改善することで分析上の留意点に関する知見が得られた。

[多成分同時分析法Ⅱ：直接注入-LC/MS/MS]

- 前処理操作が煩雑な個別分析項目(当所担当)トリネキサパックエチル、MCPA イソプロピルアミン塩の LC/MS/MS による効率的な分析方法を検討(直接注入)、測定条件の最適化によりピーク形状の改善や検出感度の向上を図り、要求感度を満たす良好な精度管理データが得られた。
- 他機関で分析している上流域調査項目(5項目)について、LC/MS/MS による測定方法を検討、上記との同時分析により良好な精度管理データが取得され、効率的な分析方法を確立した。

＜環境試料分析への適用＞

- 上記で確立した効率的な分析方法を SOP にまとめ、上流域河川水質調査検体(7 検体、16 項目、採水 6 月)の分析に随時適用し、分析業務の効率化を図った。

[R2：7 検体 14 項目に適用、R3：7 検体 15 項目に適用、R4：7 検体 16 項目に適用]

(2) ネオニコチノイド系農薬の検討【R4】

行政検討課題であり生態系への影響が懸念されているネオニコチノイド系農薬について、今後の環境残留実態調査に向けて、効率的な分析方法を検討した。

＜検討項目＞アセタミプリド、イミダクロプリド、チアクロプリド、ニテンピラム、クロチアニジン、チアメトキサム、ジノテフラン、フィプロニル等(13 項目、代謝物を含む)

- ネオニコチノイド系農薬 13 項目の一斉分析方法を検討、測定条件を最適化し、12 項目で良好な精度管理データを取得、極微量濃度が検出可能な分析方法を整備した。(分析法検出下限 1 ng/L 程度、6-クロロニコチン酸のみ 回収率<70%で不適)

3 有機フッ素化合物の分析体制の早急な整備【R3-R4】※行政課題への対応として R3 追加・変更

(1) PFOS 及び PFOA の分析法の検討

水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準要監視項目に新たに追加(2020. 5)されたペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタン酸(PFOA)について、今後、行政上の調査の必要性が高まると想定されることから、早期の分析体制の整備を目指し、分析方法等を検討した。

[測定用部材・標準品の整備、測定条件の最適化、ブランク低減対策、分析フローの検討、精度管理データ取得(要求感度：指針値 50 ng/L)]

- PFOS 及び PFOA の分析方法について、ブランク低減(リテンションギャップ法、PTFE 製品の除外、通液方法)、固相分離モードと回収率、分岐異性体の定量による精度向上等を検討、精度管理データを取得し、要求感度を満たす分析方法・体制を整備した。

(2) PFOS・PFOA 関連物質(PFAS)の分析方法の検討

(1)の成果を踏まえ、国内外で規制強化が進む PFOS 及び PFOA 関連物質(PFAS)の分析方法について検討し、環境残留実態の把握が求められる有機フッ素化合物(PFAS)の分析体制の整備・充実を図る。

[関連物質 21 項目：POPs 条約対象物質、EPA(飲料水)規制物質、前駆物質等]

- PFAS について、PFHxS など関連物質の分析方法を検討、概ね良好な精度管理データが得られ、今後の実態調査に必要な感度を満たす分析方法を整備した。(ただし、2 項目で $R^2 < 0.990$ 、今後の課題)

研究成果及び自己評価

(県民益、社会貢献、政策支援、学術的観点)

- LC/MS/MS による農薬の多成分同時分析法について、優先度が高い行政検査項目(上流域河川水質調査の当所実施項目)の分析方法を先行して検討し、前処理フローの省力化、測定条件の改良等により効率的な分析方法を段階的に確立、当所が実施する全 16 項目の効率化を達成するとともに、成果を随時環境試料分析に適用することで所期の目的である農薬分析業務の大幅な効率化・省力化が図られた。
- さらに同時分析項目の拡大を検討し、2 種類の同時分析方法(固相抽出-LC/MS/MS 法、直接注入-LC/MS/MS 法)により、上流域河川水質調査対象全 30 項目(＋標準分析項目)を効率的に分析する方法を確立した。
- LC/MS/MS で一括して効率的に分析できる体制を整備した本成果は、今後の諏訪湖環境研究センター(仮称)の開所に向けた、農薬分析に係る検査体制、測定項目の見直し、上流域河川水質調査に係る分析業務の集約等の検討に資する。また、現在複数の測定機関で分担して実施している上流域調査に係る農薬分析については、分析の集約化が可能になることで、従来使用されている各種測定機器の管理、稼働に必要な経費の削減等が期待できる。

	<ul style="list-style-type: none"> • 近年の検討課題とされているネオニコチノイド系農薬を含む多成分同時分析法を検討し、今後の環境残留実態調査に向けた分析体制が整備された。諏訪湖環境研究センター(仮称)では生態系に関する調査研究に重点的に取り組むこととしており、研究立案に資する基礎的な環境実態データの把握、蓄積に繋がる。 • また、近年社会的問題となっている PFOS 及び PFOA について、リスク未然防止の観点から関連物質も含めた有機フッ素化合物の測定体制を整備、行政要望に応える分析体制を早期に整備することができた。これらの環境残留実態調査が可能になることは、行政課題の解決の一助となりうる。 • 分析技術力の面では、一層効率的な分析方法の検討に取り組むことで知見やノウハウが蓄積され、水質事故など危機管理事象への対応力の向上に繋がった。また、水質常時監視委託業務監督者としては、必要に応じて迅速に確認試験を実施することが可能となった。 <p>(自己評価)</p> <p>本研究の目標とした上流域調査対象全 30 項目の分析の効率化を達成でき、また研究期間内においても随時成果を反映し、実際の分析業務の効率化・省力化を図ることができた。また、行政課題に迅速に対応するため、R3 研究内容に有機フッ素化合物を新たに追加し、行政ニーズに迅速に対応できる分析体制を構築することができた。PFAS の一部項目の分析精度向上については、引き続き課題として取組みたい。</p> <p>分析技術面では、分析法検討に係る様々な知識、技術を習得する機会となり、分析技術の研鑽に繋がった。職員間の技術継承については本研究を契機としたが十分でなかったため、次期研究の取組において引き続き技術継承を進めたい。</p> <p>(その他、次期研究への発展)</p> <p>本研究成果を踏まえ、次期研究では LC/MS/MS や LC/QTOF-MS を活用した農薬等微量化学物質の網羅的分析手法の確立及び環境残留実態の解明に取り組む。</p> <p>近年の化学物質の種類や使用量の増大に伴い、従来のように限られた数の規制物質をモニタリングするだけでは環境リスクの把握に不十分であることから未規制物質を含む広範な物質の分析が求められており、さらに災害時等においては想定外の汚染物質も迅速に把握する必要がある。このため新たに LC/QTOF-MS による網羅的分析手法を導入し、微量化学物質の存在状況を網羅的に把握、リスクが懸念される物質の探索を試みるとともに、諏訪湖環境研究センター(仮称)における効果的な化学物質モニタリング手法(体制)を検討・確立する。また、これらの網羅的分析手法や先行研究の成果を活用し、近年生態系への影響が懸念されているネオニコチノイド系農薬等の微量化学物質について、諏訪湖等における環境残留実態を明らかにし、環境リスクを把握・評価する。</p>
<p>成果の発表方法</p>	<p>(学会発表・投稿予定等)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 長野県環境保全研究所研究報告 • 長野県環境科学研究発表会 (長野県環境科学技術者協議会) <p>(本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの)</p>

令和5年度 外部評価票 (区分：事後評価)

研究課題

委員名

課題名 【19T03】 光化学オキシダント汚染の地域的・気象学的要因の解明に関する研究

期間 令和1～3年度(3年間)

研究リーダー 大気環境部 町田 哲

内部評価結果

総合評価*

A

総合意見

県内のオキシダントが高濃度になる特性をつかんだ研究であり、注意報発令時の要因分析、解除時間の検討などに利用できるものと考えられる。気候条件による移流パターンの再現性についての知見を補強できれば、今後の対策につながると思われる。
光化学オキシダントのように広域的影響を示すデータは、住民が自分事として環境について考える機会になると考えられるため、多くの人への情報提供を望む。
高濃度汚染気塊の県内移流時の気象条件について、よく検討がなされていた。後続の研究では共同研究での知見を生かし、県内の状況をシミュレーションできるようになるとよい。

外部評価記入欄

総合評価*

評価項目	評価*	意見
1 達成状況について <input type="radio"/> 目標としていた成果は得られたか <input type="radio"/> 成果は社会・行政への貢献がどの程度期待できるか		
2 実施状況について <input type="radio"/> 計画の進め方は適切であったか (手順、手法、スケジュール、コスト等)		
3 成果の公表等について <input type="radio"/> 県民向けの発表方法等は適切か <input type="radio"/> 成果について、今後の社会・行政面、学術面での発展の可能性はどうか		

総合意見

*評価基準 A：適切である B：概ね適切である C：一部に改善の余地あり D：判断できない

研究終了報告書

No. 19T03

部名	大気環境部	研究リーダー	町田 哲
テーマの区分	特別(プロジェクト)研究 提案公募型研究 共同・受託研究 経常研究 その他 ()		
研究参加者	池田 友洋、中込 和徳、掛川 英男、栗林 正俊		
研究課題名	光化学オキシダント汚染の地域的・気象学的要因の解明に関する研究 (~光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象学的要因の解明~) (国立環境研と地方環境研のII型共同研究)		
研究期間	令和元年度から3年度まで (3年間)		
研究目的	<p>(目的) 長野県における光化学オキシダント (Ox) の高濃度発生時における汚染の状況及び気象的な状況を解析し、高濃度時 (注意報発令) の基礎的な資料として県民へ情報提供を行うことにより、注意報発令時における県民の健康被害を未然に防止するとともに、発生源となる揮発性有機化合物 (VOCs) や窒素酸化物の状況把握により Ox の生成状況の変化等について考察する。</p> <p>(現状と課題) 本県の大気環境は、Ox を除き、環境基準を達成しており、おおむね良好な状態といえる。しかし、Ox については、環境基準の達成率は0%であり (注1)、毎年、東信地域において、春季に注意報発令基準 (0.12ppm) に近い高濃度の Ox が観測されている (注2)。県内の高濃度発生は、越境汚染によるものが主であり、県内発生源への対策による削減は難しいことから、県民の健康保護のためは迅速かつ的確な高濃度注意報発令とそれに基づき県民に適切な回避行動を取ってもらう必要がある。</p> <p>また、Ox も他の大気汚染物質と同様に発生源対策による汚染物質の削減を進めてきたが、Ox を効果的に削減できていない。これは Ox が二次生成の汚染物質であり、気候の変化や前駆物質である VOCs の組成変化等、Ox 生成に係る要因が複雑であるため、十分な対策が取れていない可能性がある。全国規模での汚染特性の把握や気象学的な考察を加えるなど更なる実態解明を推進することで Ox の削減対策に資する。</p> <p>(行政上及び社会的必要性) 注意報の発令等は県庁水大気環境課が行うが、的確な発令・解除には汚染物質の挙動や気象状況の把握が必要不可欠であり、その根拠資料となる県内の Ox 等による汚染特性 (長期的なトレンド及び高濃度発生時の汚染物質の挙動) の情報を共有していく必要がある。</p> <p>県民の Ox による健康被害を未然防止するため、注意報を迅速かつ的確に発令する必要がある、そのために県内の Ox による汚染特性の把握や高濃度発生時の状況を詳しく解析する必要がある。</p> <p>第四次環境基本計画では「昼間の Ox 環境基準値達成率 (時間) 94.2% (2016) ⇒94.5% (2022)」を目標としており、この目標の達成に貢献する。</p> <p>(注1) Ox は、全国的に環境基準達成率が低く (H30年度、一般環境大気測定局の達成率0.1%)、毎年、都市域を中心に Ox 注意報が発令されており、この問題を改善するため、環境省では Ox 調査検討会による現象解明や対策の検討が進められている。</p> <p>(注2) 東信地域の高濃度発生は、春季の日本列島が高気圧に緩やかに覆われた日に中部山間地域にできた熱的低気圧に関東地方からの海風が流れ込み、関東地方で生成した Ox 汚染気塊が光化学反応をしながら、東信地域に輸送されてくるためであるとされている。</p>		

研究結果概要	<p>(1) 県内の汚染特性に関するデータ解析</p> <p>① Ox 高濃度事例解析 H27~30年度に関東甲信静地域の複数の都県で注意報発令基準(120ppb)を超過した65事例について汚染分布や気象状況の時間変化等について解析し、本県への移流状況等を考察した。 また、研究期間中に東北信地域でOxが高濃度(日最高濃度100ppb超)となった3事例について、解析レポートを作成し、水大気環境課と情報共有した。</p> <p>(結果概要) 高濃度汚染気塊の県内移流時の気象条件について考察できた。</p> <p>② 新型コロナウイルス感染症による県内大気環境への影響解析(Ox) 新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けた緊急事態宣言により、R2年3月~5月は社会経済活動の変化がみられることから、R2年4,5月のOxの汚染特性について過年度と比較検討した。</p> <p>(結果概要) 県内と関東地方の都県について、Ox日最高濃度が80ppbを超過した日(=高濃度日)数等を比較したところ、R2年は過去3年間に比べて高濃度日が減少し、緊急事態宣言の影響が示唆された。</p> <p>③ 上田市菅平/長野市飯綱における大気観測 関東地方からの高濃度Oxの移流状況を確認するため、上田市菅平においてR1とR2年の5~6月に、長野市飯綱(当所飯綱庁舎)においてR3年5月に大気環境測定車による観測を行った。</p> <p>(結果概要) 期間中、100ppbを超過する高濃度事例は観測できなかったが、周辺測定局との濃度比較等を解析した。</p> <p>(2) Ox生成に関する検討(VOCs)</p> <p>① 共同研究によるVOCs同時観測への参加(国環研II型共同研究、関東PMOx会議共同調査) Oxの削減対策を検討する上で、R3年夏に予定される東京オリンピックは交通システムや労働状況の変化がOxや関連物質の濃度に及ぼす影響を把握する良いチャンスとなる。両組織では、R2年夏(事前調査)とR3年夏(本調査)に関東甲信静等広域での同時観測を実施した。</p> <p>② 県内のVOCsの実態把握 県内のバックグラウンドとして、八方尾根国設酸性雨測定所で毎月測定した(R3年春まで)。</p> <p>(結果概要) 広域同時観測に参加してVOCsの24時間観測し結果を報告した。解析は共同研究の中で進められている。</p> <p>(3) 県内発生源に関する検討(排出量と大気中濃度の関係把握) 県内の人為起源排出源から排出されるVOCsの状況を把握するため、VOC排出インベントリ(環境省)のH30年度結果について本県と全国の排出状況について比較した。</p> <p>(結果概要) 本県の特徴として精密工業等に由来するVOC排出量が多いことが確認できた。</p>
研究成果及び自己評価	<p>(1) 県内の汚染特性に関するデータ解析 関東地方から県内へのOx汚染気塊が移流する際の気象の特徴について考察することができた。 気象条件として関東南部における南風(海陸風)に加え、関東北部(群馬県)から長野県へ流れる風(山谷風や中部山間部に発生した熱的低気圧へ向かう風)があると移流が起こる事例を確認できた。一方、条件分けには前日までの汚染気塊の動きや、気象条件をさらに詳しく見ていく必要性があると考えられた。</p> <p>(2) Ox生成に関する検討(VOCs) 広域的な調査に参加し、共同研究に貢献できた。 関東PMOx会議 共同調査はR4年度以降も実施される予定なので、継続参加し県内の状況と他地域との比較解析等、データ解析を進めていきたい。</p> <p>(3) 県内発生源に関する検討(排出量と大気中濃度の関係把握)</p>

	<p>H30年度については解析できたので、同じ手法により他の年度についても解析するとともに、他地域との比較についても解析を進めたい。(次期研究の中で進めていく) (県民益、社会貢献、政策支援、学術的観点)</p> <p>高濃度Oxの県内への移流については、健康影響も懸念されることから、本研究の結果が注意報発令や住民への情報提供において活用が見込まれ、有益であると考え。まとめて情報発信していきたい。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">成果の発表方法</p>	<p>(学会発表・投稿予定等) 全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会等において口頭発表する。 研究報告等に投稿する。</p> <p>(本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中込和徳他 (2020) 新型コロナウイルス感染症流行期の長野県の大気汚染状況. 第61回大気環境学会年会 ・ 中込和徳他 (2020) 菅平高原における大気環境調査結果 –2019年5月～6月の事例–, 第47回長野県環境科学研究発表会 ・ 池田友洋他 (2021) 長野県の高原地域における大気環境の実態–菅平高原及び飯綱高原における調査事例–, 全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会 ・ 池田友洋他 (2021) 菅平高原における大気環境調査結果 (II) –2019年及び2020年調査結果のまとめ–, 第48回長野県環境科学研究発表会 <p>このほか、エコ・へるす (第73号、2020年発行) やサイエンスカフェ (2021年11月開催) にて情報提供した。</p>

令和5年度 外部評価票 (区分：事後評価)

研究課題

委員名

課題名 【20J04】長野県内河川・湖沼におけるマイクロプラスチックの実態調査

期間 令和2～4年度(3年間)

研究リーダー 循環型社会部 北原 清志

内部評価結果

総合評価*

A

総合意見

- ・ 今後は観測ポイントを増やしてデータ蓄積を図るとともに、河川集水域における土地利用状況など河川ごとの特徴に沿った分析を行い、行政施策に活かせる研究に磨き上げてほしい。
- ・ II型共同研究を活用し、下流域の他県の状況と比較して、マイクロプラスチックが流域でどのような挙動をしているのか見えてくると興味深い。
- ・ 新規性があり、注目度も高いテーマであるので、鮮度が落ちないうちに結果がまとまったところから論文等で公表していくことも検討してほしい。
- ・ 上流域に位置する当県においても、世界的に問題視されているマイクロプラスチックが確認されたことは重要なことであり、子供から大人まで多くの人に伝える方法を検討してほしい。

外部評価記入欄

総合評価*

評価項目	評価*	意見
1 達成状況について <input type="radio"/> 目標としていた成果は得られたか <input type="radio"/> 成果は社会・行政への貢献がどの程度期待できるか		
2 実施状況について <input type="radio"/> 計画の進め方は適切であったか (手順、手法、スケジュール、コスト等)		
3 成果の公表等について <input type="radio"/> 県民向けの発表方法等は適切か <input type="radio"/> 成果について、今後の社会・行政面、学術面での発展の可能性はどうか		

総合意見

*評価基準 A：適切である B：概ね適切である C：一部に改善の余地あり D：判断できない

研究終了報告書

No. 20J04

部名	循環型社会部	研究リーダー	北原 清志
テーマの区分	特別(プロジェクト)研究 経常研究	提案公募型研究 その他 ()	共同・受託研究
研究参加者	小口文子、安藤景子、中山隆、清水健志、吉田富美雄、酒井文雄		
研究課題名	長野県内河川・湖沼におけるマイクロプラスチックの実態調査 (河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究 (地環研と国環研とのⅡ型共同研究))		
研究期間	令和2年度 から 令和4年度まで (3年間)		
研究目的	<p>(目的)</p> <p>近年、海洋におけるマイクロプラスチック（以下、MPs）汚染は世界的な問題となっており、県民の関心も高い。河川からの流入も主要発生源とされていることから、本県の河川・湖沼の汚染実態を把握する必要がある。</p> <p>現在、MPs の調査は海域を中心に行われており、河川・湖沼における事例が少なく、令和3年6月に環境省から河川表層水の統一的な調査方法が「河川マイクロプラスチック調査ガイドライン」（以下、ガイドライン）として公表されるまで、調査方法についても統一されていない状況にあった。当所は早期に予備調査に着手するとともに、環境省からガイドラインが提示された後はそれを踏まえた本格的な実態調査を実施することにより、県内の河川・湖沼における MPs の汚染状況を把握し、発生源対策などの行政施策に反映させることとした。</p> <p>また、令和3年度から開始される地環研と国環研とのⅡ型共同研究に参加し、共通化及び効率化された調査方法の情報・技術を取得する。</p> <p>(行政上の必要性) (社会的必要性)</p> <ul style="list-style-type: none"> SDGs のゴール 14 (持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する) の達成に向けた課題の一つに海洋プラスチックごみの削減がある。世界中で 800 万トン以上のプラスチックが毎年海洋に流出しており、対策を講じなければ 2050 年までにその重量が魚類を上回るとの試算もある。2019 年 6 月に開催された G20 大阪サミットでは、2050 年までに海洋プラスチックごみによる汚染増加をゼロにする「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が共有された。 海洋プラスチックごみは、河川を通じた陸域からの流出も考えられ、太平洋・日本海に流れ込む河川の上流に位置する本県においては、プラスチックと賢く付き合う「信州プラスチックスマート運動」の取り組みを、2019 年 5 月から開始したところである。 プラスチックごみは、5mm 以下 (未満) のプラスチック片である MPs の起源の一つと考えられており、MPs については、水生生物が誤食してしまうことや、化学物質を含有・吸着して食物連鎖に取り込まれることで、生態系に影響を及ぼすことが懸念されている。 現在、河川・湖沼における MPs の調査事例は少ない状況にある。本県においても調査事例がなく、汚染状況を把握する必要がある。 		
結果概要	<p><令和2～3年度調査> (工業技術総合センターの FT-IR を借用して調査)</p> <ul style="list-style-type: none"> 諏訪湖底泥中のプラスチック片の同定 <p>平成 27 年度に採取・保存していた諏訪湖底泥からプラスチック片を取り出し、長さの計測、種別同定を行った。</p> <p>➤ MPs の長さとしてされている 5mm 以下のプラスチック片が全体の約 35% を占めていた。</p>		

▶ プラスチック片の種類はPE（ポリエチレン）とPP（ポリプロピレン）が多かった。

・ガイドライン公表前の予備調査（河川及び湖沼）

河川は信濃川水系と天竜川水系の2水系5地点で、湖沼は諏訪湖と野尻湖で調査を行った。

○河川

- ▶ 河川表流水のMPsの種類はPEとPPで形状は破片が多かった。
- ▶ 河岸の泥中のMPsの種類はPPとEVA（エチレン酢酸ビニル共重合体）で、EVAは全て被覆肥料の肥料殻であった。

○湖沼

- ▶ 湖沼表層水のMPsの種類はPE、PP、EVAが多く、形状は破片が多かった。
- ▶ 湖岸の泥中から採取した2~5mmの大きさのMPsは、諏訪湖はPE、EVA、PU（ポリウレタン）で全て被覆肥料の肥料殻であった。野尻湖は全てPS（ポリスチレン）で、発泡スチロールであった。

（以上は令和3年度外部評価委員会及び研究報告第18号で報告済み）

<令和4年度調査>（当所に令和4年12月に新規導入したFT-IRを用いて調査）

令和4年12月から令和5年1月に県内主要河川の9地点で、ガイドラインに基づき採取、前処理をした後、長さの計測、種別同定を行った。ガイドラインではサイズが1mm以上5mm未満をMPsの対象としているが、それ以外の範囲のサイズについても同定を行った。

- ▶ 種類はいずれの地点もPE、PPが多く、全体の50%から100%を占めていた。地点によってはPPよりもPET（ポリエチレンテレフタレート）が多いところもあった。なお、種類が同定できない粒子については、非プラスチックとして評価から除いた。
- ▶ 形状は破片と繊維が多かった。PET及びPAN（ポリアクリロニトリル）はほとんどが繊維であった。
- ▶ 色は白（透明含む）が最も多く、次いで黒が多かった。黒はほとんどPEであった。
- ▶ 粒径分布（プランクトンネットの網目0.3mm以上）は、ほとんどの地点で長径が短いほど個数が多い傾向を示した。
- ▶ 1mm以上5mm未満における個数密度（個/m³、以下単位省略）は0~3.36（中央値0.91、平均値1.06）であった。同じ内陸県の群馬県（令和4年度）夏1.1~5.8、秋0.7~2.6、山梨県（令和3年度）0.15~5.66と比較して同程度の範囲であった。環境省が令和3年度に全国一級河川下流10地点を調査した結果は0.29~2.86（中央値1.98、平均値1.70、外れ値9.19）、II型共同研究において各参加機関が令和4年度に行った調査結果（令和5年4月時点）は0~11.6（中央値0.54、平均値1.39）であり、長野県は突出して少ないわけではないことがわかった。なお、種類もPE、PP、PET繊維が多い傾向は同じであった。
- ▶ 調査した県内河川の個数密度とBODの相関はR²=0.2と低かったが、人口の多い市町村を通過した地点ほど個数密度が高い傾向を示した。

表 結果

	河川名	調査地点	採取日	1mm以上5mm未満 個数密度（個/m ³ ）	採取月BOD （mg/L）
①	千曲川	千曲橋（千曲市）	R4.12.1	1.14	1.4
②	千曲川	湯滝橋（飯山市）	R4.12.1	1.04	1.6 ※
③	梓川	倭橋下流側（松本市）	R4.12.14	0.42	0.6
④	奈良井川	島橋上流側（松本市）	R4.12.14	2.02	2.2
⑤	犀川	水辺公園マレットゴルフ場付近（安曇野市）	R4.12.14	0.91	1.9 ※
⑥	上川	矢ヶ崎橋（茅野市）	R4.12.7	0.49	< 0.5
⑦	天竜川	天白橋（岡谷市）	R4.12.7	0.17	2.1
⑧	天竜川	学習館かわらんべ付近（飯田市）	R4.12.7	3.36	1.6 ※
⑨	木曽川	三根橋（南木曾町）	R5.1.24	0.00	< 0.5

※②は大関橋、⑤は田沢橋、⑧はつつじ橋のBOD

	採取個数 (1mm未満 / 1mm以上5mm未満 / 5mm以上) ※空欄は不検出					
	PE	PP	PS	PET	EVA	その他
①	5 / 8 /	1 / 8 / 1	/ 1 /	/ 4 /	/ /	/ 1 / EPDM
②	4 / 5 / 1	/ 3 /	/ /	/ 1 /	/ /	1 / 6 / 4 EP,PAN,EPDM,PVC,ナイロン
③	2 / 3 /	/ 1 /	/ /	/ 1 / 4	/ /	/ / 1 PU
④	23 / 25 / 4	4 / 3 /	/ 3 /	2 / 4 / 1	/ 1 /	/ 1 / PU
⑤	10 / 7 / 2	1 / 5 /	/ /	/ 1 / 1	/ /	/ /
⑥	9 / 3 /	1 / 2 /	/ /	1 / 2 / 1	/ / 1	/ /
⑦	1 / /	/ 2 /	/ /	/ /	/ /	/ /
⑧	14 / 27 / 1	1 / 8 / 3	/ /	1 / 4 / 4	/ /	/ 1 / PAN
⑨	/ /	/ /	/ /	/ / 1	/ /	/ /

PE：ポリエチレン、PP：ポリプロピレン、PS：ポリスチレン、PET：ポリエチレンテレフタレート、EVA：エチレン酢酸ビニル共重合体、PU：ポリウレタン、EPDM：エチレンプロピレンゴム、PAN：ポリアクリロニトリル、EP：エポキシ樹脂、PVC：ポリ塩化ビニル

< II型共同研究への参加 >

共同研究参加機関内でガイドラインの手技や課題、調査結果等の情報を共有した。また定期的な実施される勉強会では環境学習を実施している機関の紹介等、今後の施策に参考になる先進機関の情報を収集することができた。

(県民益、社会貢献、政策支援、学術的観点)

- ▶ 予備調査及びガイドラインに基づく本調査において、長野県内の河川及び湖沼に MPs の存在を確認し、河川の個数密度は本県近隣の内陸県の河川と比較して同程度であり、本県は上流県であるが全国的にも突出して低い個数密度ではないことがわかった。
- ▶ 形状が破片や繊維など二次マイクロプラスチックが多いことから、排出源の特定には至らなかったが、不適切に廃棄されているプラスチックごみだけではなく、屋外で使用されているプラスチックが劣化や摩耗により微細化されたものであると考えられる。
- ▶ 本研究結果をプラスチックスマート運動等県の施策に提供し、プラスチック製品の適正使用、処理及び生分解性プラスチックへの代替等、普及啓発に活かしていきたい。
- ▶ 候補粒子の中に明らかにプラスチックと思われた粒子でも、ライブラリに該当するスペクトルがない、あるいは粒子が劣化や不純物を含むためヒットせず、種別が同定できない粒子がいくつかあった。今後も市販されているプラスチック製品や屋外で使用しているプラスチック製品を FT-IR で測定してデータをライブラリに加えていき、排出源の推定や行政施策に繋げていきたい。

(学会発表・投稿予定等)

- ▶ 北原清志他：長野県内の河川におけるマイクロプラスチック実態調査（令和4年度）、研究報告第20号（2024）

(本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの)

- ▶ 渡辺哲子他：諏訪湖底泥のプラスチック破片の同定、第47回長野県環境科学研究発表会（2020）
- ▶ 渡辺哲子：海洋プラスチックごみ問題への取組、令和3年度信州自然講座（2021）
- ▶ 渡辺哲子他：長野県内の河川・湖沼におけるマイクロプラスチックの予備調査、研究報告第18号（2022）
- ▶ 小口文子：海洋プラスチックごみ問題への取組、令和4年度信州自然講座（2022）
- ▶ 北原清志他：河川マイクロプラスチック調査ガイドラインに基づいた調査をしてみ、第50回長野県環境科学研究発表会（2023）
- ▶ エコ・へるす第80号（2023）

研究成果及び自己評価

成果の発表方法

令和5年度 外部評価票 (区分：事後評価)

研究課題

委員名

課題名 【21S02】 情報デザインによる地域自然環境の学びの場の共創

期間 令和3～4年度(2年間)

研究リーダー 自然環境部 高野 宏平

内部評価結果

総合評価*

A

総合意見

生物多様性や気候変動問題を本県の特性に落とし込み、小学生から大人までの幅広い年齢層ごとに資料が作成され、かつ一般向け展示のみならず学習交流事業においても活用されている。情報発信の方法について、受け手によって効果的な伝え方が異なることを明らかにした本研究の成果は、有益であり様々な分野で活用できると思われる。次期新規プロジェクト(R5～R7)において一層の深化・充実を期待したい。

外部評価記入欄

総合評価*

評価項目	評価*	意見
1 達成状況について <input type="radio"/> 目標としていた成果は得られたか <input type="radio"/> 成果は社会・行政への貢献がどの程度期待できるか		
2 実施状況について <input type="radio"/> 計画の進め方は適切であったか (手順、手法、スケジュール、コスト等)		
3 成果の公表等について <input type="radio"/> 県民向けの発表方法等は適切か <input type="radio"/> 成果について、今後の社会・行政面、学術面での発展の可能性はどうか		

総合意見

*評価基準 A：適切である B：概ね適切である C：一部に改善の余地あり D：判断できない

研究終了報告書

No. 21S01

部名	自然環境部	研究リーダー	高野宏平
テーマの区分	特別(プロジェクト)研究 その他 ()	共同・受託研究	経常研究
研究参加者	(自然環境部) 須賀 丈・北野 聡・陸 斉・堀田昌伸・黒江美紗子・ 畑中健一郎・浦山佳恵・柳澤衿哉・浜田 崇・尾関雅章・栗林正俊・葉田野希		
研究課題名	情報デザインによる地域自然環境の学びの場の共創		
研究期間	令和3年度から令和4年度まで(2年間)		
研究目的	<p>(目的) 1. 「学びの県づくり」及び「気候危機突破」の推進。2. 持続可能性を県の特性に即して考えられるようにするため、中高生以上向けにまとめた知識素材を提供。3. 信州気候変動適応センターである当所を環境学習拠点として整備。</p> <p>(行政上の必要性) 1. 「しあわせ信州創造プラン2.0」は「学びと自治の力」やSDGs等を掲げており、本県の中核的な課題。2. 飯綱庁舎では多くの学習交流事業や出前講座等に取組んでいるが、環境保全活動拠点としての認知度は高くなく、R元年度政策対話で「エントランスホールの展示内容の一層の工夫」が求められる等、展示の充実や県立学校等との連携等が期待されている。3. 令和元年度より信州気候変動適応センターが併設され、ユーザー視点にたった使いやすい情報発信が必要。</p> <p>(社会的必要性) 2022年12月に採択された国連生物多様性枠組条約の昆明・モンリオール宣言では、生物多様性を劣化させる根本的な間接要因は、社会の価値観や行動だとして、生物多様性に関する変革的な教育を公式・非公式の教育プログラムに統合し、生物多様性の保全と持続可能な利用に関するカリキュラムを推進し、自然との共生に調和した知識、態度、価値観、行動、ライフスタイルを推進することを謳っている。2023年3月に策定された生物多様性国家戦略2023-2030では「生物多様性の価値の認識と行動(一人一人の行動変容)」を、第五次長野県環境基本計画では「環境教育などに依る環境保全意識の醸成と行動の促進」をそれぞれ掲げている。</p>		
研究経過概要	<p>1. <u>効果的な情報発信の検討</u>: 関連する共同研究(「情報デザイン」推進費及び文科省「創生プログラム」)で高山植物の保全に関する全国8千人超のアンケートを解析した結果、受け手によって効果的な伝え方が異なることが明らかになった(資料)。</p> <p>2. <u>コンテンツの作成</u>: 信州環境カレッジ交流会で「生物多様性や気候変動問題を信州に落とし込んだ(スライド)資料」へのニーズを確認・作成した。霧ヶ峰自然保護センターの展示改修への協力、研究所オンライン教室(R4年6月)、ギャラリー82環境展(同7月)、中学生の探求の授業を始めとする学習交流事業、R4年度自然保護課コンテンツ(信州いきものがたり)制作事業等で活用した。</p> <p>3. <u>その他</u>(1) 飯綱庁舎エントランス展示: 新型コロナウイルス感染症拡大により研究所全体で夏の施設公開が中止されたが、大型タペストリーやライチョウの説明を追加する等、展示レイアウトを更新し、来庁者に随時アンケートを行った。</p> <p>(資料) Imamura, Takano et al. (印刷中) Effects of information provision on willingness to pay for conservation of alpine plants in Japan. <i>J. Environ. Manag.</i> DOI: 10.1016/j.jenvman.2023.118175</p>		

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">研究成果及び自己評価</p>	<p>(政策支援、学術的観点) 全国の約8千人を対象にインターネットで行われた意識調査と情報提供、選択実験(他機関のプロジェクトで実施済み)の結果を統計的に解析し、高山植物の経済評価における情報提供の効果を世界で初めて検出した。高山植物の保全のために寄付してもよいと思う金額は、もともと保全に協力的だった人の場合は短い情報を提供したときに増加し、もともと非協力的だった人の場合は動画の情報を提供したときに最も増加した。これは、非協力的な人には、感情に訴えかけやすい動画を用いた説明が効果的であること、一度協力的になってくれた人には短い説明の方が効果的であることを示唆する。</p> <p>この成果は、マーケティング分野の経験則を統計的なデータで支持するもので、あらゆる分野(SDGsに向けた行動変容の呼びかけや、登山道整備やライチョウ保全のためのクラウドファンディング等)で活用されることが期待される。</p> <p>(県民益、社会貢献) 生物多様性や気候変動問題を信州に落とし込んだ(スライド)資料は、上述のとおり各種学習交流事業に展開することができた。近年は、公共機関の情報資産は公共の財産として2次利用を前提に公開する動きが加速している。今後は、学習資料の画像の著作権(例:クリエイティブ・コモンズ)や、容量の大きいデータの配布方法をクリアして、順次公開を検討する必要がある(例:信州デジタルアーカイブや長野県オープンデータ)。</p> <p>(その他) 飯綱庁舎エントランス展示: 展示レイアウトを更新したが、来庁した中学校の先生から「この文字量では、今の子は読まない」とコメントされた。クイズを加える等、コンテンツ全体として情報の加工度を上げる必要がある。R5~7年度の継続新規プロジェクトで取り組んでいく。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">成果の発表方法</p>	<p>(学会発表・投稿予定等)</p> <p>今村航平・高野(竹中)宏平・吉田友美・中静透・馬奈木俊介. 日本の高山植物の保全に対する支払意思額と情報の効果(第2報). 第53回種生物学シンポジウム(2021年12月・オンライン)</p> <p>(本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの)</p> <p>須賀 丈・畑中健一郎・尾関雅章・北野 聡・高野(竹中)宏平・陸 齊・浜田 崇・黒江美紗子・浦山佳恵・堀田昌伸(2020)長野県の生物多様性の現状と地域戦略の見直しに向けた課題. 全国環境研究会誌 45(1): 45-50</p> <p>Imamura K, Takano KT*, Kumagai NH, Yoshida Y, Yamano H, Fujii M, Nakashizuka T, Managi S. (2020) Valuation of coral reefs in Japan: Willingness to pay for conservation and the effect of information. <i>Ecosystem Services</i> (IF2022: 7.6), 46: 101166. DOI: 10.1016/j.ecoser.2020.101166 (*責任著者)</p> <p>Imamura K*, Takano KT*, Yoshida Y, Nakashizuka T, Managi S. (2023) Effects of information provision on willingness to pay for conservation of alpine plants in Japan. <i>Journal of Environmental Management</i> (IF2022: 8.7), 342: 118175 DOI: 10.1016/j.jenvman.2023.118175 (*責任著者)</p>

成 果 の 発 表 方 法	<p>(行政支援) 自然保護課コンテンツ制作事業「信州いきものがたり」への生物多様性情報のインプット (子ども向けサイトは令和5年(2023年)8月に先行公開。総合版も公開準備中。</p> <p>(アウトリーチ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長野県学生環境コミュニティ勉強会 (気候変動適応) ・長野県学生環境コミュニティサイエンスカフェ (気候変動と熱中症) ・ユースリーチ講座 (気候変動) ・日本地理学会サマースクール (気候変動適応) ・信州環境カレッジ出前授業 (長野市立大岡中学校) (気候変動) ・企画展「自然との共生へー地球に学び・森と遊ぼうー」(2022年7月・ギャラリー82) ・長野日大中学探求コース1年生 ・企画展「自然との共生へー過去から未来へつなぐバトン〜」(2023年7月・ギャラリー82) ・女子中高生夏の学校 (2023年8月) 国立女性教育会館 ・烏川溪谷緑地20周年記念イベント (2023年10月) ポスター展示「信州の生物多様性とSDGs」 ・うえだ環境フェア (2023年10月) ポスター展示・ステージ発表 <ul style="list-style-type: none"> ・県プレスリリース (2023年6月9日)「長野県環境保全研究所などの研究グループは、自然保護の呼びかけにおいて説明は短い方が効果的なものの、非協力層へは動画が有効であることを科学論文として発表しました。」 ・茨城大学・長野県環境保全研究所・立正大学共同プレスリリース (2023年6月9日)「自然保護、説明は短い方が効果的：非協力層は動画活用へ」 ・信濃毎日新聞 (2023年6月10日) 25 (第三社会) 面「自然保護の呼びかけ、短い文が効果的 植物保全への寄付想定額、短文で伝えた方が高い傾向」 ・読売新聞 (令和5年8月1日) 長野版 25 (地域) 面「自然保護 短い説明に効果 県環保研など発表 非協力的な人には動画」
---------------------------------	---

令和5年度 外部評価票 (区分：事後評価)

研究課題

委員名

課題名	【19K01】食中毒原因病原体（ウイルスおよび寄生虫）の疫学に関する調査・研究		
期間	令和1～3年度（3年間）	研究リーダー	感染症部 柳澤 宏太

内部評価結果

総合評価*

A

総合意見	<p>今後、遺伝子分析の成果を食中毒の原因究明に活かせるよう、感染実態に即した検体等の取扱いについても検討が進むことを期待したい。</p> <p>食中毒発生時における原因菌の遺伝子解析の結果を蓄積し、その結果を関係機関、県民に情報提供し、食中毒等の発生予防を図ってほしい。</p> <p>成果の公表は、学会や会議・研修で保健所職員へフィードバックし、県民を対象とした研修会に活用するとともに、研究所として直接一般県民に向けて食中毒等防止対策の正確な情報を提供する発表方法についても検討してほしい。</p>
------	--

外部評価記入欄

総合評価*

評価項目	評価*	意見
<p>1 達成状況について</p> <p><input type="radio"/> 目標としていた成果は得られたか</p> <p><input type="radio"/> 成果は社会・行政への貢献がどの程度期待できるか</p>		
<p>2 実施状況について</p> <p><input type="radio"/> 計画の進め方は適切であったか（手順、手法、スケジュール、コスト等）</p>		
<p>3 成果の公表等について</p> <p><input type="radio"/> 県民向けの発表方法等は適切か</p> <p><input type="radio"/> 成果について、今後の社会・行政面、学術面での発展の可能性はどうか</p>		

総合意見	
------	--

*評価基準 A：適切である B：概ね適切である C：一部に改善の余地あり D：判断できない

研究終了報告書

No. 19K01

部名	感染症部	研究リーダー	柳澤 宏太
テーマの区分	特別(プロジェクト)研究 その他 ()	共同・受託研究	○経常研究
研究参加者	西澤 佳奈子、桜井 麻衣子、加茂 奈緒子、竹内 道子、市川 奈緒、小野 諭子、 和田 由美、塚田 竜介* (*前研究リーダー、現食品・生活衛生課)		
研究課題名	食中毒原因病原体(ウイルスおよび寄生虫)の疫学に関する調査・研究		
研究期間	令和元年度(2019年度)から令和3年度(2021年度)まで(3年間)		
研究目的	<p>(目的)</p> <p>食中毒を引き起こす病原体には、ウイルス、細菌、寄生虫が含まれる。本研究は、特にウイルス性食中毒および寄生虫性食中毒が疑われた事例の遺伝子解析等の検査データと保健所等で実施した疫学調査結果をさらに検討するなどして、基礎的なデータを蓄積することや、その情報を関係機関等に還元することで、食中毒等感染症発生予防対策に寄与するとともに、広く県民に対し食中毒等防止対策の正確な情報を提供することを目的とする。</p> <p>(行政上の必要性)</p> <p>ノロウイルスを原因とするウイルス性食中毒は全国的に毎年多くの事例が発生している。ノロウイルスによる食中毒は長野県においても過去10年間(2012～2021年度)に50件(*)の事例が発生し、食中毒の病因物質として件数(全食中毒件数の43.1%)、患者数ともに多く、この防止対策は食品衛生行政上、大きな課題となっている。加えて、2017年度には県内で初めてロタウイルスおよびA型肝炎ウイルスを原因とする食中毒事例が確認されるなど、ノロウイルス以外のウイルスによる集団感染事例も散発している。(*長野市除く。)</p> <p>さらに、近年、寄生虫による食中毒病因物質として、ヒラメの寄生虫(クドア)と馬肉の寄生虫(ザルコシスティス)について、国が対象とする食中毒病因物質に追加されたところであるが、上記以外の寄生虫の関与が疑われる有症事例が全国で相次いで報告され、県内でも発生がみられている。</p> <p>以上のことから、ウイルス性食中毒および寄生虫性食中毒が疑われた事例の検査データや疫学的データを事例ごとに蓄積・検討し、関係機関へ情報還元することが、今後の発生防止対策を講ずるためにも必要である。</p> <p>また、原因究明のために、他の病因物質に関する情報収集に努めることや、検出感度のより高い試験方法の導入を検討することは行政上重要な課題である。</p> <p>(社会的必要性)</p> <p>ノロウイルスによるウイルス性食中毒は、他の病因物質に起因する事例よりも1事例あたりの患者数が多い。また、非常に感染力が強く、ヒトからヒトへの感染も容易に起こすため、特に学校や社会福祉施設等のヒトが集団で生活する場では感染拡大のリスクが高い。これらのことから、疫学的データの収集と解析を行い、集団発生の防止に寄与することは、社会的ニーズが高く、急務である。</p> <p>また、国が対象とする食中毒病因物質にない寄生虫の関与が疑われる有症事例の発生が県内でもみられることから、その疫学的データの収集・解析は重要である。</p>		

(ノロウイルス (以下「NoV」) の疫学関連)

2019 年度から 2021 年度の 3 年間に食中毒疑い調査で保健所から搬入された検体について、NoV が検出された事例については遺伝子解析を実施し、遺伝子型別を行った。

搬入された 35 事例 540 検体のうち、NoV が検出されたのは 18 事例 139 検体であった。ゲノグループ別でみると GII が 18 事例 138 検体であった。18 事例のうち 1 事例 1 検体から GI が検出されたが、疫学調査等からこの事例の病因物質は GII と特定されている。NoV が検出された事例のうち県内施設が調査対象であった 14 事例について、VP1 領域の塩基配列を決定し、遺伝子型別を行ったところ、GII.2、GII.4 がそれぞれ 5 事例、GII.17 が 2 事例、GII.8、GII.10 がそれぞれ 1 事例であった (表 1)。

表 1 2019-2021 年度 NoV 検査数

年度	総事例数	総検体数	NoV 検出事例数	NoV 検出検体数	遺伝子型別の事例数*				
					GII.2	GII.4	GII.8	GII.10	GII.17
2019	22	397	13	103	4	3	1	1	2
2020	4	22	1	1	—	—	—	—	—
2021	9	121	4	35	1	2	—	—	—
計	35	540	18	139	5	5	1	1	2

* 県内施設が調査対象であった事例

研
究
結
果
概
要

国立感染症研究所が集計した全国のノロウイルス GII 遺伝子型検出報告数によると、2019 年度 (2019/2020 シーズン) は GII.2、GII.4 の割合が高く、本県の GII 遺伝子型検出状況と同様であった。新型コロナウイルス感染症の流行以降 (2020 年 2 月以降) は緊急事態宣言やまん延防止等重点措置等による各種制限や自粛の影響か、NoV の検出数や食中毒事例は激減している。しかし、今後、新型コロナウイルス感染症流行以前のように NoV が流行する可能性は否定できず、今まで主流ではなかった遺伝子型の流行や変異株の出現も想定されるため、発生動向を注視し、継続したデータの蓄積が必要であると考えられる。

(A 型肝炎ウイルス (以下「HAV」)、E 型肝炎ウイルス (以下「HEV」) の疫学関連)

2019 年度から 2021 年度の 3 年間に感染症発生動向調査による A 型肝炎、E 型肝炎発生届に伴い搬入された検体について、HAV、HEV が検出された検体については遺伝子解析を実施し、遺伝子型別を行った。

HAV については、2 事例 2 検体から検出され、遺伝子型別を行ったところ、いずれも 1A 型であった。さらに、遺伝子配列情報を国立感染症研究所と共有し、系統樹解析により全国から報告されている HAV 遺伝子と比較した。2 事例とも塩基配列が 100%一致する株 (他自治体から報告されたもの) はあったものの、疫学情報から関連性は乏しいと考えられた。

HEV については、3 事例 7 検体から検出され、遺伝子型別を行ったところ、いずれも 3 型であった。さらに、遺伝子配列情報を国立感染症研究所と共有し、系統樹解析により全国から報告されている HEV 遺伝子と比較した。3 事例とも塩基配列が 100%一致する株はなく、疫学情報からも関連性は乏しいと考えられた。

HAV、HEV は感染してから発症するまでの潜伏期間が長く、多くが散発事例であるため、感染源や感染経路の特定は通常困難である。しかし、従来の疫学調査に遺伝子解析を加えた分子疫学調査によって、広域的な流行の把握や感染経路の特定につながる場合があり、遺伝子解析が重要と考えられる。

(その他のウイルス関連)

2019 年度から 2021 年度の 3 年間の食中毒疑い調査で病因物質が特定できなかった事例について、サボウイルス、A 群ロタウイルス、アストロウイルスの検索を行ったが、検出された事例はなかった。

(寄生虫関連)

2021年7月に寄生虫(粘液胞子虫)の関与が疑われる有症事例が発生し、残品のカンパチから *Uncapsula seriolae* (以下「*U. seriolae*」)を検出した。*U. seriolae*は食中毒病因物質として指定されていないものの、全国的にカンパチに寄生する *U. seriolae*の関与が疑われる有症事例が多く報告されているため、疫学データの蓄積のためにも病因物質の追及は重要である。また、粘液胞子虫による二次汚染に関する知見は乏しいが、本事例のカンパチ残品を用いた検証実験により、調理器具等を介した二次汚染の可能性について一定の知見が得られた。

(検証実験関連)

○カキが原因と推定されたノロウイルス食中毒事例における遺伝子型の多様性について

カキなどの二枚貝が関与する NoV 食中毒では、一つの食中毒事例で、異なる複数の遺伝子型が検出される例が多いという報告がある。しかし、2019年に長野県内で発生したカキの生食が原因と推定された食中毒事例では、患者から検出された NoV GII の遺伝子型がすべて同一で、さらに決定した Capsid N/S 領域および Polymerase 領域の一部の塩基配列も完全に一致した。

そこで、過去にカキの喫食が原因と推定された食中毒事例 5 事例において、患者らから検出された NoV の遺伝子型別を実施した。その結果、複数の遺伝子群または遺伝子型が検出されたが、うち 3 事例では、検出された同一遺伝子型の塩基配列はすべて一致した(表 2)。このことから、原因食品がカキと推定されたものの、検出遺伝子型が 1 種類であったことで、カキが原因食品として否定される訳ではなく、検査結果は、補助的で、事例の全体像はあくまでも疫学調査を主体に判断すべきであると考えられた。

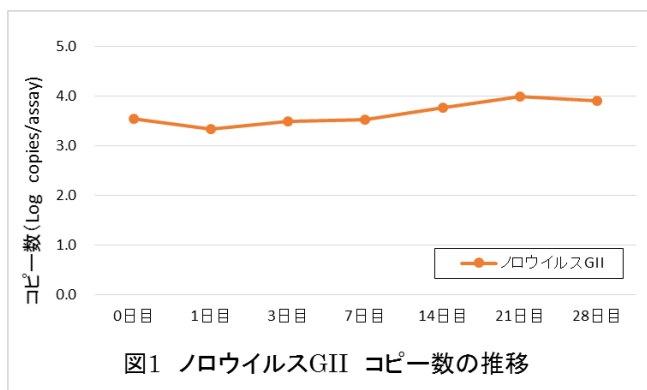
表 2 過去にカキの喫食が原因と推定された食中毒

No.	発生年月	発生場所	検出NoVの遺伝子型			塩基配列の一致/不一致	
			患者	検出株数	調理従事者		検出株数
Case1	2012.1	飲食店	GI.6	4株	-	-	一致
			GII.2	1株	-	-	
			GII.13	1株	-	-	
Case2	2015.1	飲食店	GI.7	1株	-	-	不一致
			GII.2	1株	-	-	
			GII.17	2株	-	-	
Case3	2018.3	飲食店	GI.1	1株	-	-	不一致
			GI.2	2株	-	-	
			GI.3	1株	-	-	
			GI.7	1株	-	-	
			GII.2	1株	-	-	
Case4	2018.3	飲食店	GI.2	3株	GI.2	1株	一致
			GII.2	2株	GII.2	1株	
			GII.4	1株	-	-	
			GII.17	2株	-	-	
Case5	2018.3	飲食店	GI.2	4株	-	-	一致
			GII.17	1株	-	-	

○環境ふき取り検査におけるノロウイルス検出期間の検証

NoV の生存性は一般に低温ほど長く、乾燥させたネコカリシウイルス (NoV の代替ウイルス) を用いた研究では、4℃保存で 2 か月間、感染性を有していることが報告されている。そのため、食中毒調査で検体採取が患者発生から数日経過後でも汚染箇所を適切にふき取ることができれば、ふき取り検体から NoV を十分検出可能であると考えられるが、実験的に検討した報告は少ない。

そこで、汚染した場所を経時的にふき取り、環境中における NoV 遺伝子の検出可能期間を検討した。その結果、約 1 か月前に汚染された場所であっても、ふき取り検体からウイルス遺伝子の検出は可能であることが判明した(図 1)。患者発生から保健所による施設への立入検査までにはタイムラグが生じるが、汚染が想定される箇所を十分検討した上で、ふき取りを実施することが重要と考えられた。



○粘液胞子虫 (*U. seriolae*) による調理器具等を介した二次汚染の可能性について (前述)

研究結果概要

研究結果概要	<p>(試験方法の検討関連)</p> <p>本研究に関連する下記の試験方法について、現行法より検出感度が優れている試薬や方法に関する情報を収集し、さらに他自治体の実施状況や最新の知見などを参考に、導入を検討した。特に食品検体からの NoV の検出は、原因食品の特定や汚染経路の追及を行う上で重要であり、従前のパンソルビントラップ法より回収率の高い細菌添加培養処理法に変更した(表3)。その結果、実際の食中毒調査における食品検体から NoV が検出され、食中毒判断の決め手となった事例があった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食品検体からの新たな NoV 検出法(細菌添加培養処理法) ・寄生虫性食中毒疑い事例における患者便からの <i>Kudoa septempunctata</i> 遺伝子検出法 ・寄生虫性食中毒疑い事例における患者便からの <i>Sarcocystis fayeri</i> 遺伝子検出法 <p>表3 食品検体における NoV 添加回収試験の成績</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">添加した陽性コントロール</th> <th>1 × 10¹ copies/well</th> <th>1 × 10² copies/well</th> <th>1 × 10³ copies/well</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">細菌添加培養処理法</td> <td>GI</td> <td>陰性</td> <td>3.6 (3.6%)</td> <td>2.4 × 10² (24%)</td> </tr> <tr> <td>GII</td> <td>陰性</td> <td>陰性</td> <td>8.9 × 10 (8.9%)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">パンソルビントラップ法</td> <td>GI</td> <td>陰性</td> <td>0.8 (0.8%)</td> <td>4.8 (0.48%)</td> </tr> <tr> <td>GII</td> <td>陰性</td> <td>陰性</td> <td>陰性</td> </tr> </tbody> </table> <p>(カッコ内は、回収率)</p>	添加した陽性コントロール		1 × 10 ¹ copies/well	1 × 10 ² copies/well	1 × 10 ³ copies/well	細菌添加培養処理法	GI	陰性	3.6 (3.6%)	2.4 × 10 ² (24%)	GII	陰性	陰性	8.9 × 10 (8.9%)	パンソルビントラップ法	GI	陰性	0.8 (0.8%)	4.8 (0.48%)	GII	陰性	陰性	陰性
	添加した陽性コントロール		1 × 10 ¹ copies/well	1 × 10 ² copies/well	1 × 10 ³ copies/well																			
細菌添加培養処理法	GI	陰性	3.6 (3.6%)	2.4 × 10 ² (24%)																				
	GII	陰性	陰性	8.9 × 10 (8.9%)																				
パンソルビントラップ法	GI	陰性	0.8 (0.8%)	4.8 (0.48%)																				
	GII	陰性	陰性	陰性																				
研究成果及び自己評価	<p>(県民益、社会貢献、政策支援)</p> <p>食品・医薬品等の安全確保は「しあわせ信州創造プラン 2.0～学びと自治の力で拓く新時代～」の重点政策である「生命・生活リスクの軽減」に含まれる施策であり、その個別計画である「長野県食品衛生監視指導計画」において、食中毒防止対策は重点監視指導項目に位置付けられている。</p> <p>本研究における分子疫学調査は、食中毒等の原因究明及び拡大防止対策の一助となり、「生命・生活リスクの軽減」に直結するものである。また、ノロウイルス等の遺伝子解析により、流行株の推移や変異株の出現などの動向を注視することは、食中毒等感染症発生予防対策につながる。</p> <p>一方で、ウイルス性食中毒や寄生虫性食中毒の疫学については不明な点も多く、実際の事例から新たな知見が得られる場合も多い。本研究で実施した検証実験は実際の事例の疫学情報を裏付けるものであり、その結果には新たな知見も含まれている。得られた知見は今後の食中毒調査や監視指導に活かせる内容であり、保健所等へもフィードバックしていることから、食中毒防止対策につながるものと考えられる。</p> <p>さらに、検出感度のより高い試験方法の導入は行政上の課題の解決につながるものと考えられる。</p> <p>(学術的観点)</p> <p>近年、病原体の遺伝子解析が主流となってきており、試験データと疫学的データを総合的に分析し、蓄積することは学術的にも非常に価値の高いことであると考えられる。また、検証実験等による新たな知見は、病原体の疫学を解明する上でも意義のあるものと考えられる。</p> <p>(その他)</p> <p>2022年度から本研究に関連する研究*を計画しているため、病原体の遺伝子解析によるデータの蓄積は継続しつつ、本研究で得られた検証結果などを発展させていきたい。</p> <p>*「ノロウイルスをはじめとする食中毒原因病原体の疫学等に関する調査・研究」</p>																							

成 果 の 発 表 方 法	<p>(学会発表・投稿予定等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柳澤ら「粘液胞子虫 (<i>Unicapsula seriola</i>) による調理器具等を介した二次汚染の検証」 (令和4年度全国食品衛生監視員協議会第62回関東ブロック研究発表) <p>(本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柳澤ら「粘液胞子虫 (<i>Unicapsula seriola</i>) による調理器具等を介した二次汚染の検証」 (第48回食品衛生監視員技術研修会) ・塚田ら「環境ふき取り検査におけるノロウイルスの検出期間の検証」 (令和3年度全国食品衛生監視員協議会研究発表) ・塚田ら「カキが原因と推定されたノロウイルス食中毒事例における遺伝子型の多様性」 (令和2年度全国食品衛生監視員協議会研究発表) ・塚田ら「長野県内の下水流入水における下痢症ウイルス遺伝子の検出状況について」 (長野県環境保全研究所研究報告第17号) ・塚田ら「長野県内で発生したヒトアストロウイルス8型による集団胃腸炎事例」 (感染症学雑誌 2020) ・塚田ら「カキが原因と推定されたノロウイルス食中毒事例における遺伝子型の多様性」 (令和2年度全国食品衛生監視員協議会研究発表) ・塚田ら「アサリを起点とするウイルス汚染拡大に関する検討」 (食品衛生研究 2019) ・R. Tsukada, et al. 「A Cluster of Hepatitis A Infections Presumed to be Related to Asari Clams and Investigation of the Spread of Viral Contamination from Asari Clams」 (Japanese Journal of Infectious Diseases, 72,44-48 2019)
---------------------------------	--