

令和7年度長野県環境保全研究所外部評価懇談会

資料

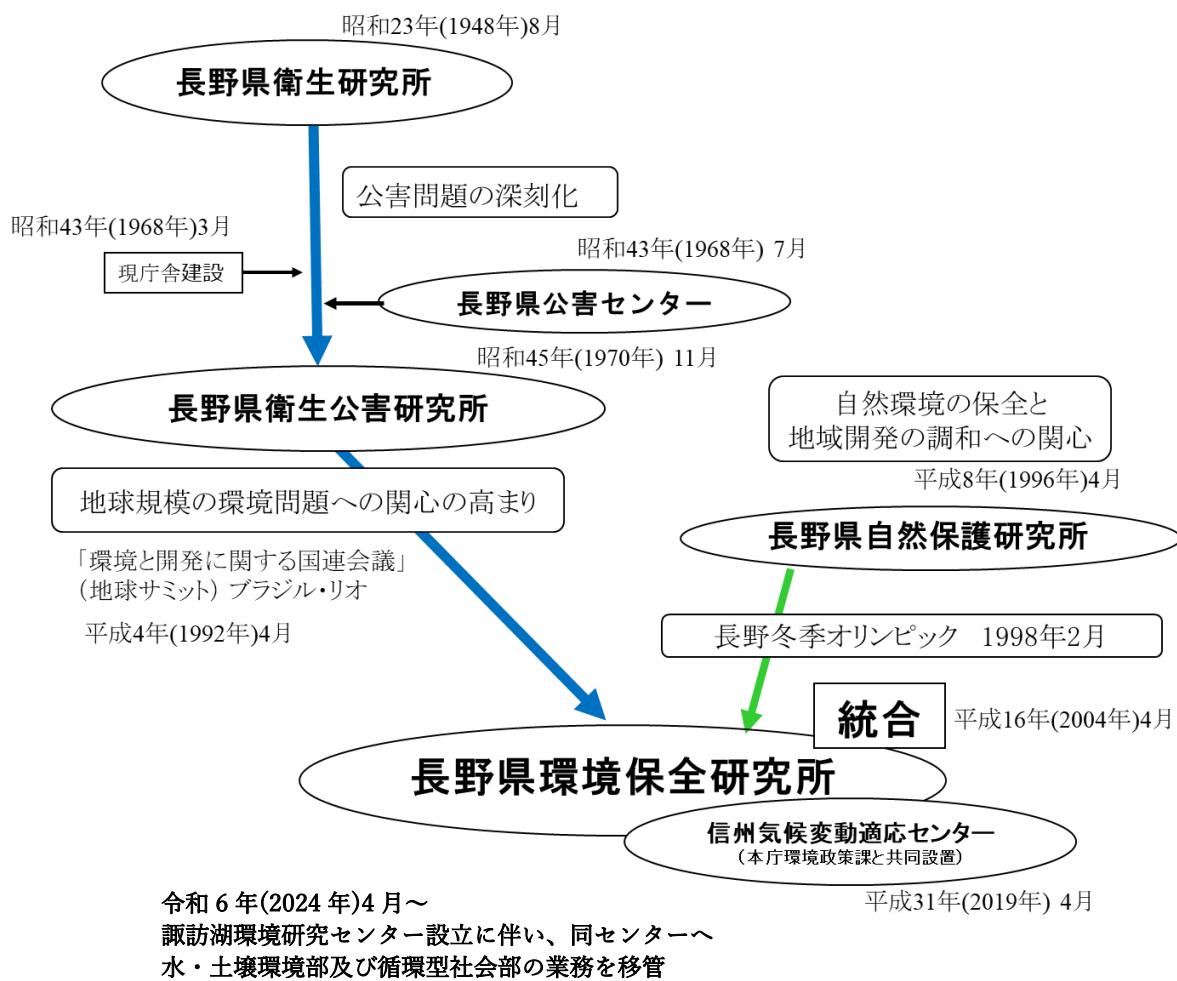
長野県環境保全研究所

令和7年10月2日

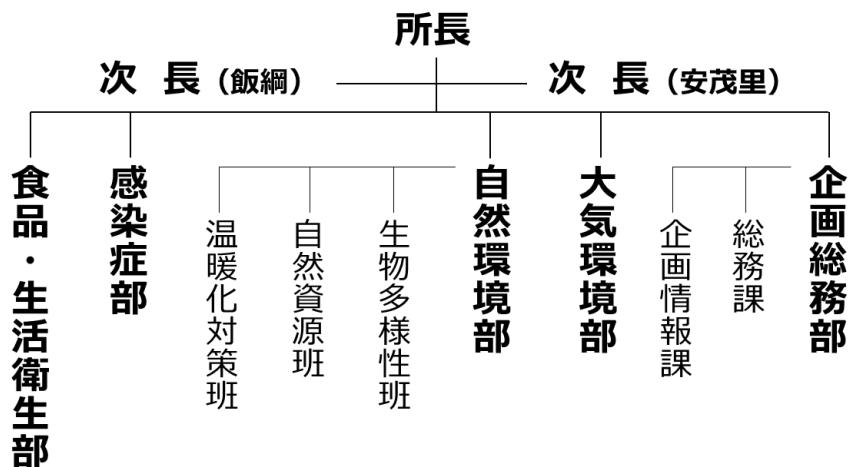
目 次

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7年度）	・ ・ ・ 2 ページ
4 研究評価	
(1) 大気環境部	・ ・ ・ 3 ~ 11 ページ
【22T01】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対策の検討に関する研究	
研究リーダー：大気環境部 町田 哲	
(2) 自然環境部	・ ・ ・ 12 ~ 22 ページ
【22S02】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	
研究リーダー：自然環境部 尾関 雅章	
【20S01】気候変動適応に必要な基盤情報の整備と情報発信	
研究リーダー：自然環境部 浜田 崇	
(3) 感染症部	・ ・ ・ 23 ~ 29 ページ
【22K01】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	
研究リーダー：感染症部 渡邊 麻衣夏	
(4) 食品・生活衛生部	・ ・ ・ 30 ~ 39 ページ
【22SS01】食品中の農薬残留実態に係る研究	
研究リーダー：食品・生活衛生部 山本 明彦	
【22SS02】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	
研究リーダー：食品・生活衛生部 岡田 幸恵	

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7年度）

	検査・行政事業		調査研究
	環境保全のための事業・調査研究	保健衛生のための事業・調査研究	
環境保全のための事業・調査研究	<p>大気環境の保全</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・環境放射能水準調査（原子力規制庁委託） ・廃棄物処理施設周辺の臭気指数調査 ・大規模小売店舗立地法に係る騒音審査 ・新幹線鉄道騒音振動調査 ・自動車騒音調査 	<p>自然環境・生物多様性の保全と活用</p> <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 <p>気候変動の影響把握と対策</p> <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"> ・浅間山火山ガスの周辺環境への影響の解明（R7） ・化学輸送モデルを用いた光化学オキシダント発生源の感度解析（R6～R8） ・酸性沈着による汚染実態の把握に関する研究（R5～R7）
保健衛生のための事業・調査研究	<p>感染症の発生状況の把握等</p> <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 <p>食品の安全性の確保</p> <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 ・畜産品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 <p>医薬品、家庭用品の安全性の確保</p> <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 	<p>危機管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急事例及び事案への対応検査 <p>依頼検査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一般依頼検査 ・他機関からの依頼検査 <p>県民への情報発信協力・学習交流</p> <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 	<ul style="list-style-type: none"> ・大型哺乳類の保護管理にむけた個体特性および個体群構造の解明（R6～R10） ・自然共生への行動変容につながる情報デザイン（R5～R7） ・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（R4～R8） <ul style="list-style-type: none"> ・地域の気候変動の実態と影響に関する研究（R7～R11） ・都市内グリーンインフラの環境緩和効果に関する研究（R4～R7） <ul style="list-style-type: none"> ・レジオネラ属菌をはじめとする感染症原因菌の分子疫学的解析等に関する研究（R6～R8） ・呼吸器系ウイルスの疫学等に関する調査・研究（R5～R9） <ul style="list-style-type: none"> ・農産物の残留農薬に係る分析法の確立と農薬残留実態調査（R7～R9） ・器具・容器包装等に使用される化学物質の分析法に関する研究（R7～R9）
業務の信頼性と評価	<p>精度の管理・向上</p> <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 <p>機関運営の評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部評価 		

令和7年度 外部評価票 (区分: 事後評価)

研究課題

構成員名

課題名 【22T01】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対策の検討に関する研究

期 間	令和4～6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	<ul style="list-style-type: none"> 長野県内の VOC 排出の特徴や光化学オキシダント生成に寄与が大きい物質が特定され、有用な知見が得られたと考えます。引き続き当該物質の削減対策に係る検討と普及に取り組んでいただきたい。 全国環境研協議会や大気環境学会等において積極的に発表を行うなど成果を上げています。学術面への貢献にとどまらず、社会や県民に成果をぜひ還元していただきたい。 市町村別の PRTR の VOC 排出量等のデータがあれば、そのデータを用いて局所的な状況の解析を行うと、興味深いデータが出る可能性があると感じました。

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

(様式 3)

研究終了報告書

No. 22T01

部名	大気環境部	研究リーダー	町田 哲
テーマの区分	(1) 特別研究 (5) 経常研究	(2) 提案公募型研究 (1) ~ (5) 以外 ()	(3) 共同研究 (4) 受託研究)
研究参加者	戸谷尊文、館内知佳 (R5)、中込和徳 (R4, 6)、栗林正俊		
研究課題名	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対策の検討に関する研究 〔光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み〕 (国立環境研と地方環境研のⅡ型共同研究)		
研究期間	令和4年度から6年度まで (3年間)		

【研究目的】

□目的

VOC 排出インベントリ※等と観測データの解析により、県内の VOC 等による大気汚染状況を把握し、光化学オキシダント削減のために効果が期待できる物質を探査し、その物質の削減対策に係る情報を収集、周知（普及）することで大気環境の改善に資する。

(現状と課題)

大気中の PM2.5 などのエアロゾルや光化学オキシダントである対流圏オゾン (Ox) は大気汚染物質であるだけでなく、気候変動を引きおこす物質であり短寿命気候汚染物質 (Short-Lived Climate Pollutants: SLCPs) 或いは短寿命気候強制因子 (Short-Lived Climate Pollutants Forcers : SLCFs) とよばれる。現在、地球温暖化問題では CO₂ に着目され、その削減について取組みが進められているが、IPCC 報告書 (5 次、6 次) では CO₂ だけでなく、ブラックカーボン (BC) やメタン (CH₄) Ox 等の SLCPs の温暖化寄与が大きく、短期的な (10-30 年) 温暖化抑制に効果が期待できるとされ、国際的な議論や取り組みが進められている。すなわち、Ox を削減することは環境基準を達成 (健康被害を未然防止) するためだけでなく、地球温暖化を抑制するためにも望ましいことであるといえる。

これまで、我々は健康被害に直結する注意報レベルの Ox に着目し、県外から移流する高濃度 Ox は削減できないため、健康被害回避に生かしてもらうための状況解析を重視してきた。一方で、県内で発生している Ox を削減できれば県民の Ox の総暴露量の低減や、温暖化抑制へも貢献できる可能性があるため、本研究では、Ox 生成の原因となりうる VOCs (揮発性有機化合物) の汚染状況を解析し、効果的な VOCs 及び Ox の削減に係る情報を普及することで、更なる県内の 大気環境改善に貢献する。

□行政上の必要性又は社会的必要性

Ox を削減し、県民の Ox による健康被害の未然防止と地球温暖化を抑制するため、Ox 生成の原因となりうる VOCs の排出状況とこれまでの対策による削減状況を詳しく解析し、今後の効果的な Ox 削減対策の可能性について検討し、その検討結果及び削減方法に関する情報を普及する必要がある。

※VOC 排出インベントリ：環境省が Ox 削減のため、Ox 生成の原因物質である VOCs の排出削減対策の進捗状況を把握するため作成。どこからどれだけ (業種別・物質別・地域別) の大気汚染物質が排出されているか推計されている。平成 12 年度 (基準年) と平成 17 年度以降は毎年度推計結果がある。

【研究結果概要】

(1) 排出量と大気中濃度の関係把握 ; VOC 排出インベントリ解析

- ・VOC 排出インベントリ (R3 報告書) から、長野県と他の都道府県の排出状況を比較した。
- ・VOC 排出インベントリの情報と MIR (オゾンの最大增加反応性) を用いて、オゾン生成能を算出し、Ox 生成に寄与の高い VOC の排出状況について長野県と全国の違いを明らかにした。
- ・VOC 排出インベントリや PRTR の届出等から、Ox 生成に寄与の高い VOC の排出源に係る情報を収集したが、これまでの削減の取組等を踏まえた更なる対策の提言までには至らなかつた。
- ・有害大気汚染物質モニタリング結果 (大気中濃度) と排出量の関係について解析し、物質による違いなどについて明らかにした。

【結果概要】

- ・長野県の VOC 排出量を全国と比較すると、精密機械器具製造業からの排出割合が高い。
- ・精密機械器具製造業から排出される VOC はイソプロピルアルコールやジクロロメタンが多いが、MIR は大きくないためオゾン生成への寄与は大きくなく、長野県も全国と同様に約 4 割がキシレン及びトルエンの寄与によるものと推計された。
- ・VOC 排出インベントリや PRTR の届出等から、キシレン及びトルエンの県内の主要な排出源は金属製品製造業や塗装業などであった。これらの業種からの排出量は 2000 年度と比較すると大きく減少しており、更なる削減対策を検討していくには、同業種におけるこれまでの取組 (対策) 状況、排出工程などの情報を収集し、関連研究を含めてより詳細な検討が必要である。
- ・大気中濃度と排出量の経年変化を全国で比較し、ベンゼンやテトラクロロエチレンなど排出量の減少とともに大気中濃度も低下傾向にある物質と、アセトアルデヒドのように両者の関係があまりみられない物質があることが確認できた。

(2) 国内の Ox 汚染特性の解析 (共同研究)

- ・環境省の 8 時間平均値 (日最高 8 時間値の年間 99 パーセンタイル値の 3 年平均値) による全国の汚染特性解析を行った (集計期間 : 2011-2020 年度)。
- ・中部地方で Ox が環境基準レベル (60 ppb) を超過したときの気象条件についてまとめた。

【結果概要】

- ・2013-2020 年度における、全国の 8 時間値の経年変化傾向をみると、6 割程度の測定局で増加傾向を示した。
- ・Ox が 60 ppb 超過の状況を見ると、海岸に近い地域では海陸風の影響で、昼間海風が吹いていたときに Ox 濃度上昇が確認された。また、内陸部の一部測定局では、沿岸部から河川等にそって Ox 汚染気塊が移流している様子が確認できた。

(3) その他

- ・II 型共同研究や関東 PM ・ Ox 会議の中で、2023-2024 年度の Ox 高濃度想定時に VOC を共同観測し、データ解析を行った結果、全観測地点・全調査期間の平均として、ホルムアルデヒド、プロピレン、アセトアルデヒド、イソペンタン、ペンタン、トルエンなどのオゾン生成能が高いことが示された。
- ・関東 PM ・ Ox 会議で関東地方における PM2.5 や Ox の実態を把握するためデータ解析した。
- ・九州大と協働し、植物起源 VOC (BVOC) の排出量評価を行った。

□資料

参考 1 R6 大気専門部会発表資料

参考 2 大気環境学会ポスター発表資料

【研究成果及び自己評価】

□県民益、社会貢献、政策支援、学術的観点等

本研究の解析結果が、Ox の削減対策の検討に活用され、対策が推進されることを期待する。

(1) 排出量と大気中濃度の関係把握 ; VOC 排出インベントリ解析

- ・VOC 排出インベントリ集計物質の排出状況について、長野県と全国の都道府県との比較を行い、長野県の特徴を明らかにできた。
- ・オゾン (O_x) 生成能について、全国と同様にトルエン及びキシレンによる寄与が大きかった。
- ・一方、VOC 排出インベントリでは推計されない排出源（移動発生源や自然由来）による影響については考慮（考察）できていないので、今後の課題と考えられた。

(2) 国内の O_x 汚染特性の解析（共同研究）

- ・共同研究者とともに解析を進め、広域的な状況について解析し、実態を明らかにすることができた。

【成果の発表方法】

□学会発表・投稿予定等

II型共同研究の解析結果は共同研究報告書として、関係者間で共有される。サマリーは公表。

□本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの

町田哲他, 2023: 「近年の光化学オキシダント高濃度発生状況について」 第 50 回長野県環境科学研究発表会

町田哲, 2024 :「VOC 排出インベントリと大気中濃度の関係について」 令和 6 年度全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会

町田哲他, 2024 :「我が国の光化学オキシダント 8 時間平均値の経年変化について」 第 65 回大気環境学会年会

鶴丸央・町田哲他 2024 :「光化学オキシダント環境基準超過に関する気象要因及び地理的要因の解析」 第 65 回大気環境学会年会

栗林正俊, 伊藤昭彦, 原由香里, 2023: 「我が国における陸域生態系モデルを用いた BVOC 排出量の推定」, 第 64 回大気環境学会年会

原由香里, 栗林正俊, 早崎将光, 弓本桂也, 神慶孝, 梶野瑞王, 2023: 「近年の対流圏オゾンと気温の関連性に関する研究」, 第 64 回大気環境学会年会

栗林正俊, 伊藤昭彦, 原由香里, 2023: 「陸域生態系モデルを用いた富士北麓のカラマツ林における BVOC 排出量の将来予測」, 日本気象学会 2023 年度秋季大会

栗林正俊, 伊藤昭彦, 原由香里, 2023: 「富士北麓カラマツ林と富士吉田アカマツ林における BVOC 排出量の将来変化の比較」, 第 28 回大気化学討論会

栗林正俊, 伊藤昭彦, 原由香里, 七里与子, 2024: 「高時空間分解能の陸域生態系モデルによる 2018~2020 年の我が国における BVOC 排出量の広域評価」, 第 29 回大気化学討論会 2024, 2024 年 10 月 9 日, 兵庫県神戸市.

Masatoshi Kurabayashi, Akihiko Ito, Yukari Hara, Kumiko Shichiri, 2024: 「Spatial distribution of BVOC emissions in Japan from 2018 to 2020 using a terrestrial ecosystem model with high spatiotemporal resolution」, Plant Climate Feedback 2024, 30 October 2024, Gifu, Japan.

栗林正俊, 伊藤昭彦, 原由香里, 七里与子, 2024: 「陸域生態系モデルを用いた我が国の BVOC 排出量の評価」, 日本気象学会 2024 年度秋季大会, 2024 年 11 月 13 日, 茨城県つくば市.

提出年月日 R7 年 5 月 15 日

VOC 排出インベントリと大気中濃度の関係について

長野県環境保全研究所大気環境部 町田 哲

1はじめに

環境基準の達成率が低い光化学オキシダントを削減するためには、その生成に寄与する窒素酸化物（NOx）と揮発性有機化合物（VOC）の削減が求められるが、これまで削減対策が進められてきた中で、その対策効果による大気中濃度の変化（低減効果）を確認したうえで、今後の対策の方向性を検討する必要があると考えられる。

VOC 排出については、2004 年の大気汚染防止法改正により、規制と産業界の自主的取組の適切な組み合わせ（ベストミックス）により、削減が進められている。その後、VOC 排出抑制対策の進捗状況（法規制及び自主的取組の効果）を把握するため、環境省は VOC の排出量を調査し、VOC 排出インベントリを作成し、発生源品目別等の排出量の推計を実施している。また、都道府県等は大気汚染防止法に基づき有害大気汚染物質のモニタリングを行っており、いくつかの物質は VOC 排出インベントリと共に測定している。そこで、VOC 排出インベントリに基づき、排出される VOC の物質別排出割合及びその経年変化について明らかにし、また有害大気汚染物質モニタリングで得られる大気中濃度との関係について考察したので報告する。

2 解析方法

(1) VOC 排出量の集計

VOC 排出インベントリは、環境省ホームページ (<https://www.env.go.jp/air/osen/voc/inventory.html>) に掲載されている令和 3 年度報告書データを使用した（2022 年 10 月入手。最新は令和 5 年度版が掲載されている。）。同報告書では、推計対象年度を 2000 年及び 2005～2020 年度とし、発生源品目別（31 種）、業種別（43 種）、物質別（471 種）及び都道府県別（47）等の排出量が推計されている。また、令和元年度報告書（平成 30 年度排出量推計）以降追加された民生品の使用を発生源とした排出量も合算した。

VOC 排出インベントリでは、「都道府県推計のための配分指標」をもとに、都道府県別総排出量の他、都道府県/業種別の排出量が推計されている。また、全国データではあるが、業種/発生源品目別及び発生源品目/物質別の排出量が推計されていることから、これらのデータを組み合わせて都道府県/物質別の排出量を集計した。

(2) 大気中濃度(有害大気汚染物質調査結果)の集計

有害大気汚染物質モニタリング調査結果は、国立環境研究所ホームページ環境 GIS (<https://tenbou.nies.go.jp/gis/>) 掲載データを使用した。（2022 年 7 月入手。同サイトに有害大気汚染物質調査結果の提供は 2024 年 3 月 29 日に終了し、環境 GIS+へ移行した旨の記載あり。）2000 年度から 2018 年度までの測定データを使用した。

3 解析結果と考察

(1) VOC 排出の地域特性について(全国と長野県の比較)

2020 年度の VOC 排出量（業種別及び物質別）について、全国の状況を図 1 に長野県の状況を図 2 に示す。業種別では排出量が多い 10 業種、物質別では排出量が多い 10 物質の状況を示した。

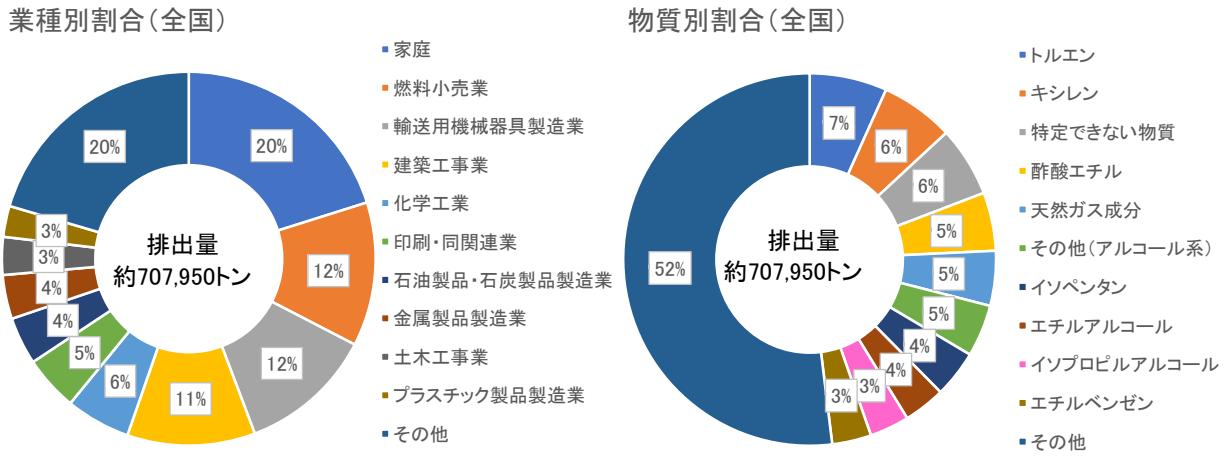


図 1 2020 年度の VOC 排出割合(全国)

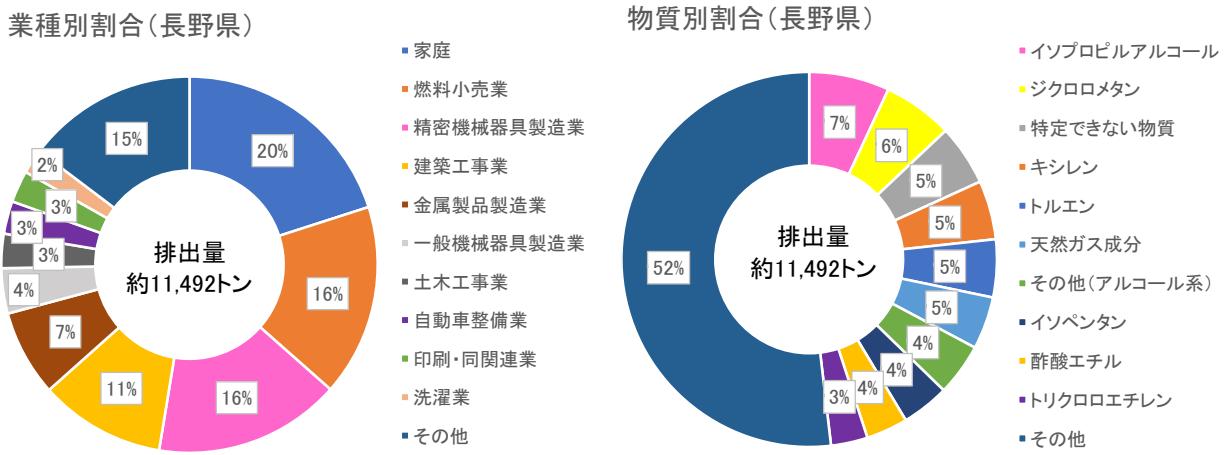


図 2 2020 年度の VOC 排出割合(長野県)

業種別の排出割合では、全国、長野県とも上位 10 業種からの排出で全体の約 8 割を占め、家庭及び燃料小売業からの排出が全体の 3 割強を占めていた。長野県では、全体の 16%が精密機械器具製造業から排出されている点が特徴的であった。物質別の排出割合では、全国、長野県とも上位 10 種の排出が全体の約半数を占めた。長野県では精密機械器具製造業で使用される工業用洗浄剤や塗料にジクロロメタンやイソプロピルアルコールが多く含まれることから、これらの排出量が多い結果となった。

(2) 全国の VOC 排出量の経年変化とそれに伴う大気中濃度の変化

有害大気汚染物質モニタリングの調査対象のうち、大気環境基準が設定されているベンゼン、テトラクロロエチレン、指針値が設定されているアセトアルデヒド、及び近年より一層の排出抑制対策が進められている酸化エチレンについて、排出量と大気中濃度の経年変化を図 3 に示す。なお、大気中濃度は評価値(各測定地点の年平均値)の集計値とし、パーセンタイル値は各測定地点の評価値を年度ごと小さい順に並べ、小さい方から数えて何番目になるかという数値である。(例 : 500 測定地点の場合、95% 値は測定値を小さい方から数えて 475 番目の測定値)

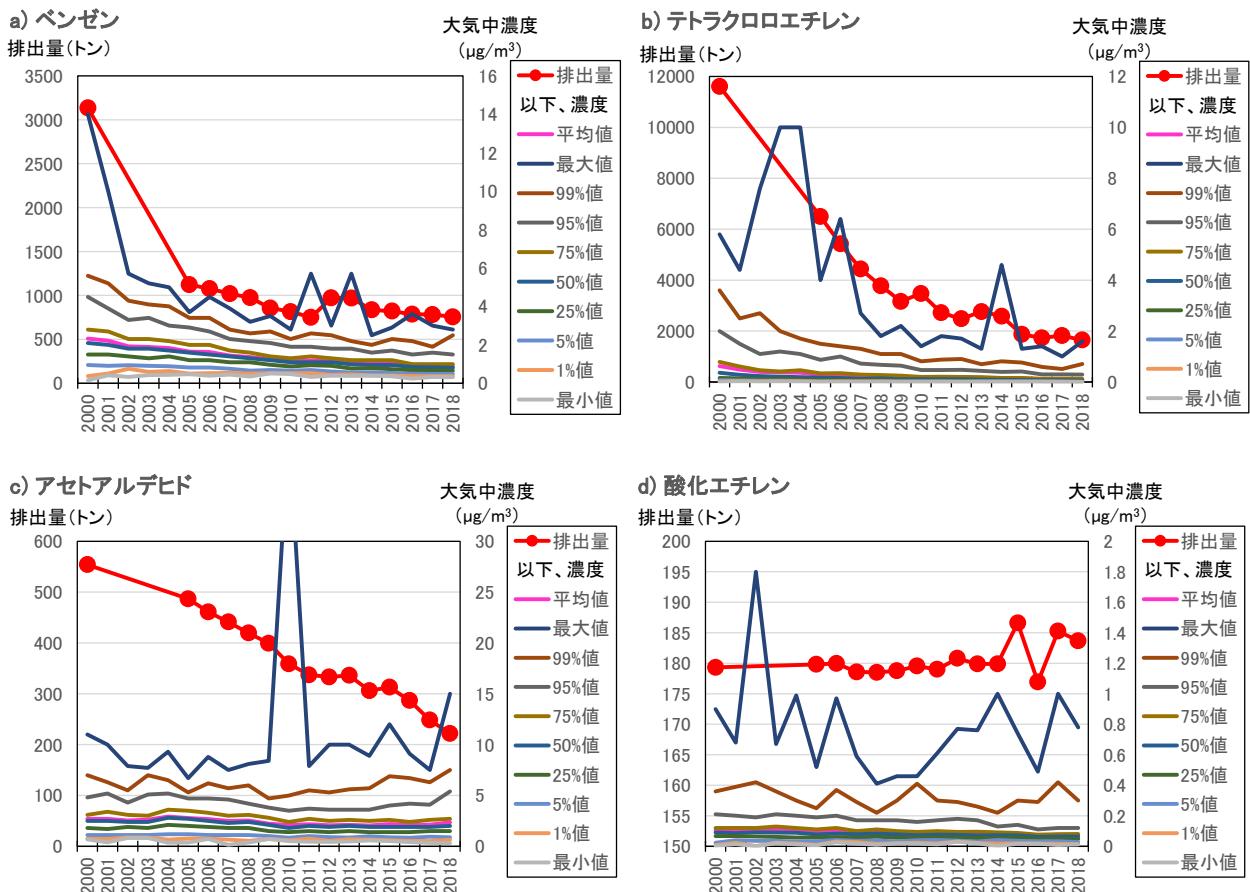


図 3 排出量と大気中濃度の関係

排出量と大気中濃度の経年変化をみると、測定濃度の国内最大値は年々の変動が大きいが、ベンゼン、テトラクロロエチレンでは、排出量の減少に伴い、大半の測定地点で濃度が下がる傾向で、濃度幅も縮小する傾向がみられた。一方、アセトアルデヒドのように排出量が減少しているが、大気中濃度は特に減少していない物質や、酸化エチレンのように排出量に増減傾向はほぼ見られず、大気中濃度もほぼ横ばいに推移する物質がみられた。

アセトアルデヒドのように、排出量と大気中濃度に関係がみられない物質は、VOC 排出インベントリでは移動発生源や自然由来の排出について対応できていないことや、測定した大気中濃度は排出後の二次生成によって生成した物質まで測定しているため、排出量と大気中濃度の関係がよく見えない可能性が考えられる。

(3) 排出量と大気中濃度の地域的な特徴に係る考察

VOC 排出インベントリから得られた都道府県別の排出量と大気中濃度の関係について解析を試みた。テトラクロロエチレン、アセトアルデヒド及び酸化エチレンについて排出量と大気中濃度の関係を図 4 に示す。各物質とも 2018 年度の結果を示すほか、テトラクロロエチレンについては排出量が多く、大気中濃度も比較的高かった 2000 年度の結果をあわせて示す。なお、大気中濃度は評価値（各測定地点の年平均値）の平均値、最大値、最小値、中央値（50%値）を併記した。

テトラクロロエチレンでは、2000 年度は排出量多い関東地方で他地域に比べて相対的に大気中濃度も高い傾向がみられるが、愛知県や兵庫県等、排出量が多いものの大気中濃度がそれほど高くない自治体もあった。2018 年度は排出量も減少し、大気中濃度も低下したことで両者の関係が見えにくくなってきて

いる。また、アセトアルデヒド、酸化エチレンも地域的な特徴はあまり見られなかった。

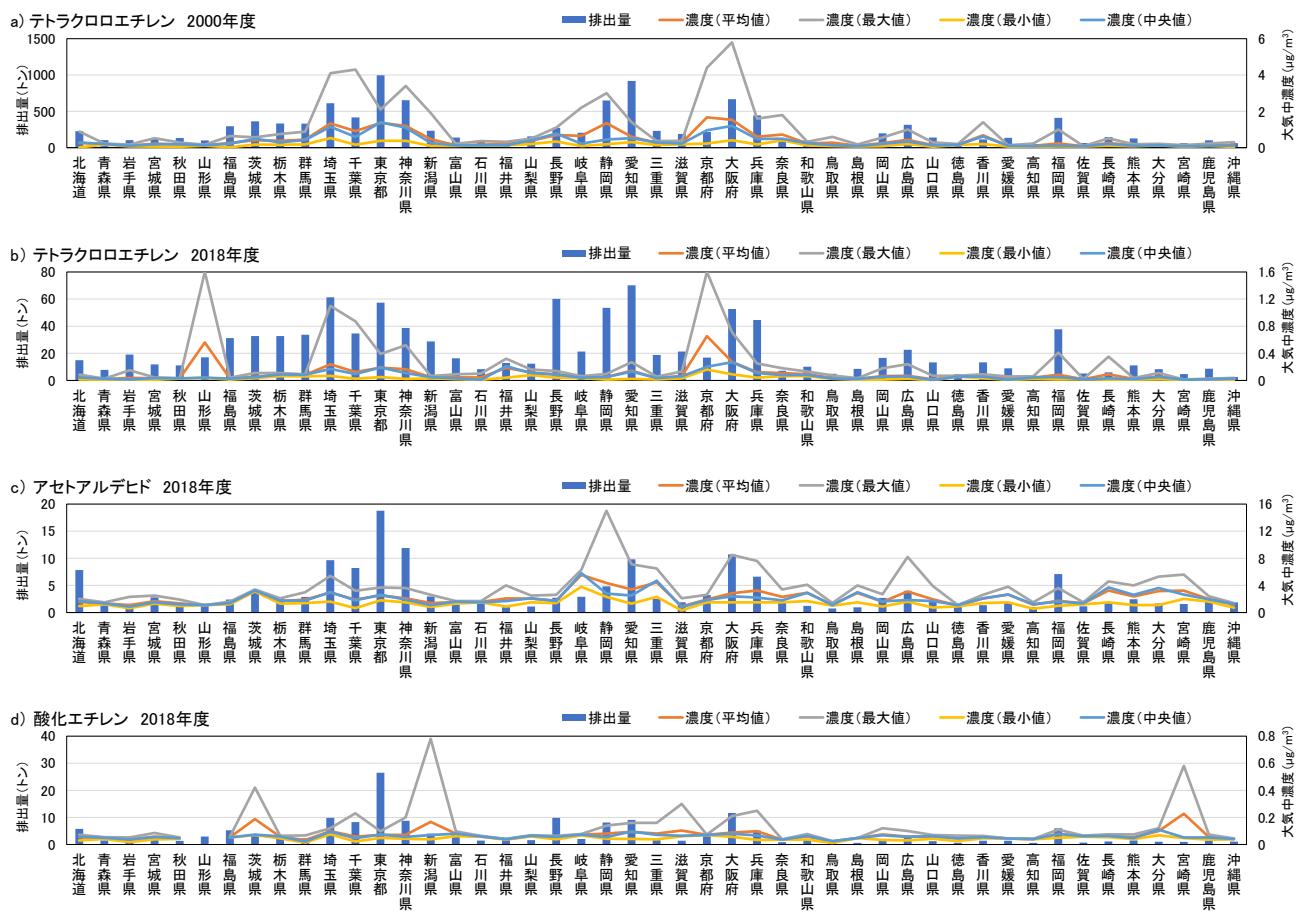


図 4 都道府県別 排出量と大気中濃度の関係

排出量と大気中濃度について地域の特徴が良く見えなかった理由を考察すると、表 1 のような要因が考えられた。

表 1 都道府県別排出量と大気中濃度の関係が見えにくい要因

排出量推計に係る要因	<ul style="list-style-type: none"> 排出インベントリが全ての排出量を網羅できていない。 都道府県別への配分が適当でない。 (都道府県配分指標だけでなく、業種⇒物質変換で全国一律指標を使用したため、特徴を出し切れていない可能性。)
測定に係る要因	<ul style="list-style-type: none"> 測定地点の属性を反映しきれていない。 (発生源との位置関係を考慮していない) ⇒最大値/平均値は固定発生源の影響を強く受けすぎている可能性。

4 おわりに

VOC 排出インベントリをもとに、排出量と大気中濃度の経年変化等について考察した。全国では排出量減少とともに、大気中濃度も低下する物質と、両者に関係があまり見られない物質があることを確認できた。地域ごとの特徴を考察するためには、地点属性などの情報を加えたより詳細な解析が必要であると考えられた。

我が国の光化学オキシダント 8 時間平均値の経年変化について

○町田哲¹⁾, 山神真紀子²⁾, 鶴丸央³⁾, 橋島智恵子³⁾, 田子博⁴⁾, 熊谷貴美代⁴⁾, 茶谷聰⁵⁾, 菅田誠治⁵⁾

¹⁾長野県環境保全研究所, ²⁾名古屋市環境科学調査センター, ³⁾(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所, ⁴⁾群馬県衛生環境研究所, ⁵⁾国立環境研究所

【はじめに】

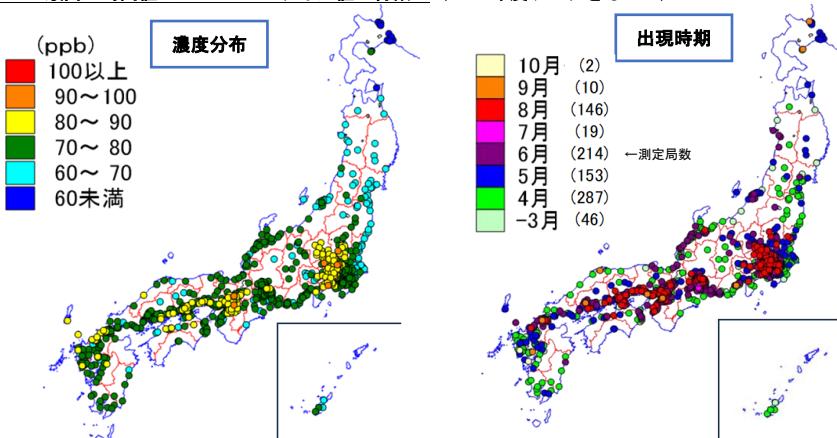
平成 26 年に環境省から光化学オキシダント（以下、Ox）の「環境改善効果を適切に示すための指標」として示された、「日最高 8 時間値の年間 99 パーセンタイル値の 3 年平均値（以下、8 時間平均値）」を用いて、全国の測定局における 2013~2020 年度の 8 時間平均値の経年変化について調査したので結果を報告する。

【データ抽出の条件等】

データは、「国立環境研究所環境展望台 大気常時監視データファイル」をもとに、2011~2020 年度に Ox と窒素酸化物を継続的に測定していた一般環境測定局 877 測定局を対象にした。8 時間平均値は環境省通知（平成 28 年）をもとに算出した。なお、2013 年の 8 時間平均値は 2011~2013 年度の 3 年平均値を指す。

【結果】

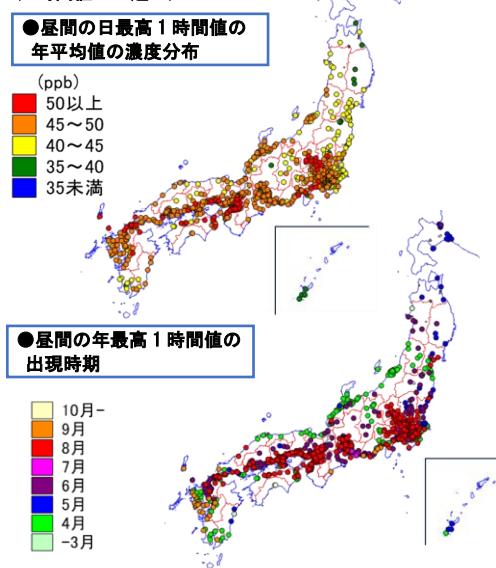
1. 日最高 8 時間値の 99 パーセンタイル値の特徴 (2020 年度データをもとに)



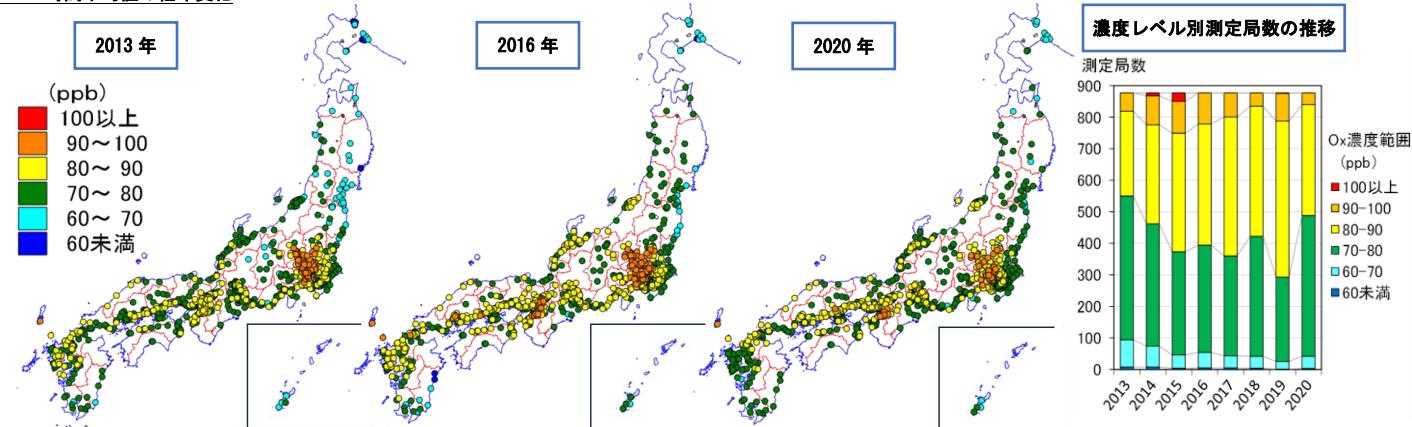
関東地方、近畿地方、瀬戸内地域で 80ppb を超過する測定局がみられた。
北海道、東北地方及び茨城県の沿岸部など 70ppb を下回る地域がみられた。

99 パーセンタイル値の出現時期は、関東地方、東海地域、近畿地方の大都市域、及び瀬戸内地域～九州北部では 8 月に出現する測定局があるが、全国的には春から初夏（4~6 月）に出現していた。

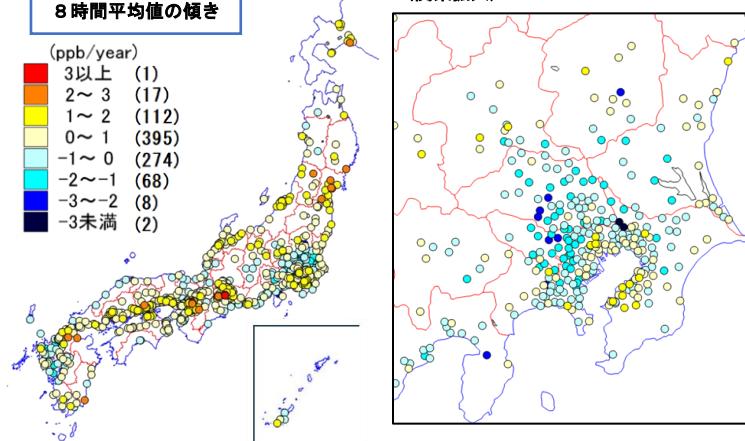
(1 時間値との違い)



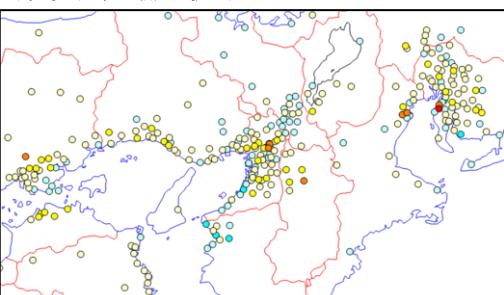
2. 8 時間平均値の経年変化



8 時間平均値の傾き



(関東拡大)



- 2013~2020 年における 8 時間平均値の経年変化（傾き）を見ると、約 6 割の測定局は正の傾き（増加傾向）。
- 大都市周辺で負の傾き（減少傾向）を示す測定局があるが、増加傾向の測定局が混在している場合もある。
- 引き続き傾向に差が出る要因を調査していきたい。

謝辞 本研究は国立環境研究所と地方環境研究所による II 型共同研究として実施しました。

令和7年度 外部評価票 (区分: 事後評価)

研究課題

構成員名

課題名 【22S02】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

期 間	令和4～6年度（3年間）	研究リーダー	自然環境部 尾関 雅章
-----	--------------	--------	-------------

内部評価結果

総合評価*

A

総 合 意 見	・計画的に研究が行われ、その成果が判りやすくまとめられているとともに、多くの方に危機意識を持ってもらえるように様々な場を利用して情報発信もなされている。
	・この研究では、ニホンジカの食害への緊急的な保全対策、今後のライチョウ保全に必要な基礎情報の収集など、高山遺存種の保護回復に向けた有益な研究と評価できる。また行政施策にも寄与しており更なる連携が期待できる。継続的な取組みが必要のため、令和7年度からの生物多様性の研究において更に発展させることを期待している。

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

(様式 3)

研究終了報告書

No. 22S02

部名	自然環境部	研究リーダー	尾関雅章
テーマの区分	(1) 特別研究 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 経常研究	(2) 提案公募型研究 (1) ~ (5) 以外 ()	(3) 共同研究 (4) 受託研究
研究参加者	須賀 丈・尾関雅章・浜田崇・黒江美紗子・堀田昌伸・葉田野希 (自然環境部) 村井良徳 (独立行政法人 国立科学博物館 筑波実験植物園)		
研究課題名	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		
研究期間	令和4年度から令和6年度まで (3年間)		

【研究目的】

□目的

気候変動に脆弱とされ、近年ニホンジカによる植生影響も大きい長野県の高山生態系に遺存する生物のうち、特に絶滅のおそれの高い生物の保護回復に向けて、その取組に不可欠な生態情報の収集と緊急的な保全対策を図ることを目的とする。

□行政上の必要性又は社会的必要性

長野県では現在ライチョウの保護に取り組む「ライチョウ保護スクラムプロジェクト」を積極的にすすめている。また、長野県ならびに環境省では、絶滅危惧種の集中する八ヶ岳山域の国内希少野生動植物（種の保存法）の保護増殖を推進している。本研究はそれらの施策を学術的に支援するもので、行政上の必要性は高い。

【研究結果概要】

1 長野県の高山に遺存する生物の保護回復に関する調査研究

(1) バイオロギング・UAV を活用したライチョウの利用環境解明

- ・ライチョウへの GPS ロガーの装着と回収に成功 (3 個体)
- ・人工衛星画像・UAV 撮影画像を用いた爺ヶ岳・岩小屋沢岳のライチョウ生息域の植生図作成
- ・ライチョウの GPS ロガーによる行動調査結果と植生図の重ね合わせによるライチョウの環境利用特性の解析

(2) 八ヶ岳固有種ヤツガタケキンポウゲの緊急的な生息域内保全

- ・生物多様性保全推進交付金（環境省）によりヤツガタケキンポウゲの生育実態及び分子系統解析並びに防鹿柵によるヤツガタケキンポウゲ群落の緊急的な保護の実施
- ・ヤツガタケキンポウゲ以外の八ヶ岳に生育する希少高山植物の分布・生育状況を現地調査で把握し、系統解析等のためのサンプリングを実施（国立科学博物館 筑波実験植物園との共同研究）

2 高山帯自然環境基礎調査（継続的な取組を要する調査）

(1) 赤外線センサーカメラを用いた高山帯への中～大型ほ乳類（シカ等）の侵入に関する調査 (北ア爺ヶ岳周辺)

- ・爺ヶ岳・岩小屋沢岳高山帯へのニホンジカの侵入を確認 (11 年連続)

(2) その他

- ・環境省モニタリングサイト 1000 高山帯調査（蝶ヶ岳：訪花昆虫）実施（依頼対応）

- ・種の保存法 国内指定希少野生動植物の高山帯生息種（タカネヒカゲハケ岳亜種・センジョウスゲ）生育・生息状況調査実施（依頼対応）
- ・高山帯の絶滅危惧植物の生育状況調査結果及び生息域外保全について、日本植物園協会誌等で発表

3 情報発信等

- (1) 国立科学博物館 企画展（高山植物展）について監修協力し、研究成果等を発表
 - ・会期：2024年7月～11月（8月に開連講演会も担当）※現在もて国立科学博物館HPでVR映像とし公開中
 - ・会場：国立科学博物館 日本館1階企画展示室（東京都台東区上野公園）
 - ・主催：国立科学博物館
 - ・来場者：20万人超
- (2) 日本植物園協会『保全・栽培技術賞』受賞（令和6年5月）
 - ・高山植物の増殖・栽培技術の開発への取り組み（成果参照）が評価され、国立科学博物館筑波実験植物園の村井良徳 研究主幹、白馬五竜高山植物園の坪井勇人氏、尾関の連名で受賞
- (3) 信州自然講座（令和7年2月8日 大町市）
 - ・堀田昌伸：北アルプス爺ヶ岳におけるGPSロガーを装着したライチョウの行動圏と利用環境
 - ・尾関雅章：北アルプス爺ヶ岳周辺の高山植物と植生
- (4) 山と自然のサイエンスカフェ（令和7年2月18日 長野市）
 - ・堀田昌伸：ライチョウの利用環境を探る

□資料
なし

【研究成果及び自己評価】

□県民益、社会貢献、政策支援、学術的観点等

- ・日本では初期的研究となるGPSテレメを用いたライチョウの高精度な行動圏・環境利用特性に関する研究を進展→県ライチョウ保護回復事業計画 評価検証／県・国ライチョウ保護回復事業 を学術的に支援
 - 信州自然講座、山と自然のサイエンスカフェ等を通じて県民に積極的に情報発信
 - 学術誌に発表予定
- ・長野県固有種の高山植物であるヤツガタケキンポウゲの野生絶滅の回避及びハケ岳特有の高山植物の分布変遷・遺伝的多様性に関する知見の蓄積
 - 国立科学博物館企画展での情報発信に貢献

【成果の発表方法】

□学会発表・投稿予定等

堀田昌伸・尾関雅章・黒江美紗子：GSPロガーによるライチョウ雄1個体の行動圏とねぐら選択の解析。学術誌に投稿予定

□本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの

■論文等刊行物

- 堀田昌伸（2022）さんばく研究最前線—北アルプスの自然と人 トピックスー 爺ヶ岳・岩小屋沢岳における高山生態系の今を探る。山と博物館 67(4): 2-3.
- 堀田昌伸・黒江美紗子・尾関雅章（2023）爺ヶ岳・岩小屋沢岳高山帯において赤外線センサーカメラにより把握されたニホンジカとイノシシの生息状況。長野県環境保全研究所研究報告 19: 23-30.

- 堀田昌伸・尾関雅章・黒江美紗子 (2023) 北アルプス後立山連峰爺ヶ岳・岩小屋沢岳におけるライチョウ *Lagopus muta japonica* の生息状況. 市立大町山岳博物館研究紀要 8: 15–22.
- 尾関雅章・浜田 崇 (2022) UAV 写真測量を利用した中央アルプス固有種コマウスユキソウ生育状況の把握. 長野県環境保全研究所研究報告第 18 号.
- 村井良徳※・坪井勇人※・風間勇児※・高木理江※・二階堂太郎※・尾関雅章 (2023) 高山植物栽培の技術開発：挿し芽による絶滅危惧種キタダケヨモギとチシマツメクサの増殖例. 日本植物園協会誌.
- 坪井勇人※・村井良徳※・尾関雅章 (2023) 白馬岳の絶滅危惧種の域外保全 一種子による栽培から開花・結実まで. 日本植物園協会誌.
- 村井良徳※・坪井勇人※・尾関雅章 (2024) 高山植物栽培の技術開発：挿し芽による絶滅危惧種ハイツメクサ（ナデシコ科）の増殖例. 日本植物園協会誌.

■学会発表等

- 堀田昌伸・黒江美紗子・尾関雅章・峰村政輝※ (2023) アプリ「ライポス」によるライチョウ情報から生息状況の把握は可能?. バードリサーチ鳥類学大会 2022 (1月 オンライン開催).
- 尾関雅章 (2024) 絶滅危惧種ヤツガタケキンポウゲの生息域内保全：防鹿柵による緊急的な保護対策の実施. 第 27 回自然系調査研究機関連絡会議 (11 月 小田原市)

* : 当所以外の共同研究者

提出年月日 2025 年 5 月 15 日

令和7年度 外部評価票 (区分: 事後評価)

研究課題

構成員名

課題名 【20S01】気候変動適応に必要な基盤情報の整備と情報発信

期 間	令和2～6年度（5年間）	研究リーダー 自然環境部 浜田 崇
-----	--------------	-------------------

内部評価結果

総合評価*

A

総合意見

- ・県民の気候変動への関心が高まっている中、過去の気象データ等の収集整理、近年の温暖化による影響調査などの様々なデータを気候変動適応に必要な基盤情報として整備され、2050ゼロカーボンに向けた施策を展開する上での有益な情報として利用されるとともに、県の気候変動適応施策推進に貢献する研究だと感じた。
- ・また研究成果を様々な場で発表されるとともに、県民等への情報発信もしており、有益な研究が行われている。
- ・今後は、更なる基盤情報の収集・整理をしつつ進めていただくとともに、令和7年度以降の新規研究において、県の産業労働部や農政部等との他部局との連携を含め、継続的・発展的な取組みを期待する。

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

(様式 3)

研究終了報告書

No. 20S01

部名	自然環境部	研究リーダー	浜田 崇
テーマの区分	(1) 特別研究 (5) 経常研究	(2) 提案公募型研究 (1) ~ (5) 以外 ()	(3) 共同研究 (4) 受託研究)
研究参加者	尾関雅章、栗林正俊、葉田野希、高野宏平、堀田昌伸 真砂佳史（国環研）、小熊宏之（国環研）、中谷岳史（信州大）ほか		
研究課題名	気候変動適応に必要な基盤情報の整備と情報発信		
研究期間	令和2年度（2020年度）から令和6年度（2024年度）まで（5年間）		

【研究目的】

目的

2018年に気候変動適応法が施行され、それを受けた長野県では2019年4月1日に県内の気候変動適応に係る情報の収集、分析、発信と、さまざまな主体の適応策の取組促進を担う機関として「信州気候変動適応センター」（センター）を環境政策課と当研究所に共同で設置した。センターでは、気候変動適応を推進するための基礎となる気候変動の実態や将来予測、各分野における影響などの基盤情報の整備とこうした情報の発信を行うことになっている。これまで環境省や文部科学省の委託研究、「信州・気候変動モニタリングネットワーク」の活動、当研究所で実施してきた調査研究等により基盤となる情報の蓄積を行ってきたが、その整備はまだ必ずしも十分であるとはいえない。同時に、適応策を実施する主体にとって有用な情報が何かを把握することは、適応策を効果的に推進する上で重要な課題となっている。そこで、本研究では、長野県における気候変動の適応を一層推進するため、気候変動の実態や将来予測等の研究と情報収集・分析を継続しながら、基盤情報の整備と充実を行うとともに、適応策の実施主体の求める情報を把握し、ユーザー視点にたった使いやすい情報の発信を目的とする。

（行政上の必要性）

- ・当研究所は信州気候変動適応センターの業務のうち、特に基盤情報の整備と発信を担っている。
- ・2021年6月に策定された長野県ゼロカーボン戦略において、気候変動適応に関する内容は気候変動適応法で定める地域気候変動適応計画として位置づけられた。その基礎となる基盤情報が必要である。
- ・2019年12月には長野県は気候非常事態宣言を発表、2020年4月には気候危機突破方針を示し、さらに2020年10月には長野県脱炭素化社会づくり条例を制定した。県内の気候変動適応の推進が一層求められる中、適切な情報発信が重要である。

（社会的必要性）

- ・近年の豪雨、猛暑、豪雪、暖冬など異常気象が頻発し県内の地域社会に大きな影響が生じている。また長期的な気温上昇などにより農作物や生態系への影響が現れ始めている。気候変動への適応が必要である。
- ・令和元年10月に関東に上陸した東日本台風号により、長野県内では千曲川の氾濫や各地で土砂災害などが生じた。また、2018年の記録的な猛暑や、2019年～2020年にかけての記録的な暖冬・少雪もあり、気候変動に対して県民の関心が非常に高まっている。

【研究結果概要】

(1) データ収集と整理

- ・気候変動に関するデータの収集として、気象庁（2019～2023年分）の気象観測データおよび長野県河川課（2019～2023年分）所有の雨量、流量データを収集し整理した。また、河川課については1971年～1983年の紙資料の雨量データのデジタル化を行うとともに、県内の気象観測地点に関するメタデータの整備と地図情報の表示システムの試作版の開発を行った（農研機構との共同研究）。さらに公共用水域水質常時監視データ（1972～2020年）も収集した。
- ・気候変動予測情報の収集（気候予測データセット2022の日本域気候予測データ、CMIP5に基づく気候予測値（NIES2019）およびCMIP6に基づく気候予測値（NIES2020））を収集し、整備した。

(2) モニタリング調査

- ・気候変動の実態を把握するためのモニタリング調査として、山岳地気象観測（10箇所）、都市気象観測（53箇所）、山岳地の積雪調査（飯綱山周辺）およびカメラモニタリング（17箇所）、市民参加型によるセミ分布調査、市民団体との協働による夏鳥16種の初認・初鳴き調査、生物影響調査（カラ類の産卵日調査など）、森林におけるフェノロジーとオゾン濃度を継続的に実施し、データの蓄積を行うとともにデータベースとして整備した。また南信濃地域の夏季の高温実態把握のための気温観測（2022年～2024年）を行った。

(3) 基盤情報の整備

- ・収集・整理したデータを用いて、気象庁の観測地点において気温や降水量の経年変化特性を調べた。
- ・気象庁の観測値や地域気候モデルの再現計算値を用いて、気温、降水量、降・積雪深の経年変化からトレンドの有無と変化率を評価し、変化率の空間分布を示すマップを試作した。
- ・1945～2020年における県内の気象災害事例の整理、1980～2020年の各年代で発生した顕著な豪雨災害の事例の降水量分布図のマップ化を行った。
- ・過去の災害級の異常気象の事例として令和元年台風第19号および2018年猛暑を取り上げ、地域気候モデルによる再現計算と感度計算を行い、発生機構を解析した。
- ・農研機構地域気候シナリオ2017を解析して、長野県における気温、降水量、日射量、相対湿度の21世紀末までの予測値を定量的に示すとともに、予測の不確実性に関する評価を行った。
- ・適応策を推進する上で整備すべき情報を把握するため、県民および市町村アンケートを実施し関心の高い気候変動影響について整理した。
- ・自治体として整備すべき情報の把握を目的に、全国の地域気候変動適応センター（計31箇所）へのヒアリング調査等を行い、各センターの情報収集・分析・発信の事例集および気候変動適応に係る情報作成の手引を作成した（一部、国立環境研究所との共同研究）。
- ・以下の各分野における気候変動影響の研究を実施した。
 - ・果樹の凍霜害発生時における気象条件の解明および凍霜害リスク早期警戒情報の試作討、気候変動による将来の凍霜害リスクの検討（東北大および国立環境研究所、気象庁との共同研究）
 - ・将来の大雪および融雪を考慮した斜面崩壊リスクマップの作成（福島大との共同研究）
 - ・学校の教室内における暑熱リスクの把握および小中学校における熱中症情報活用の実態調査（信州大との共同研究）
 - ・画像解析による開花の判別手法およびICレコーダーと深層学習を用いたセミの鳴き声判別手法の検討（環境省委託研究）
 - ・発酵食品を中心とした地場産業における気候変動影響の把握（環境省委託研究）

(4) 情報発信

- ・気候変動適応センターのホームページの強化を行った。気温および積雪深の将来予測マップを公開し、任意の市町村をズームできる機能を実装した。また、諏訪湖の結氷や水草の繁茂状況をモニタリングするため

のカメラを周辺 6箇所に設置し、その画像をリアルタイムで公開するページを追加した。

- ・研究所主催のサイエンスカフェや信州自然講座および依頼講演などで気候変動に関する情報発信を積極的に行なった。また、「みどりのこえ」に「信州気候変動適応センター通信」のページを作るとともに、依頼原稿の執筆にも対応し、適応センターの存在と活動の紹介を県内外に提供をした。
- ・市町村における地域気候変動適応計画策定の策定や環境基本計画等における気候変動適応の項目の追加などの支援を行なった（飯田市、長野市、松本市、飯山市、小布施町、山形村）。また小布施町では気候変動適応計画を推進するためのワークショップも実施した。
- ・マスコミ（新聞、テレビ、FMラジオ）からの取材や番組への制作協力、高大生を対象とした気候変動影響実感の実践講座の実施、環境省事業への対応（海外向け適応策事例スライド作成、地域気候変動適応計画策定マニュアル改定）、国立環境研究所気候変動適応センターへの対応（地域気候変動適応センター業務ガイドブック作成）、気象庁への対応（日本の気候変動 2025 の作成）などを行なった。

【共同研究・委託研究等事業（外部資金）】

- (1) 環境研究総合推進費「気候変動適応を推進するための情報デザインに関する研究」(R1～R3 年度、代表：浜田 崇（長野県環境保全研究所）)
- (2) 環境省委託事業「令和 4 年度および令和 5 年度国民参加による気候変動情報収集・分析事業」(R4～R5 年度)
- (3) 気候変動適応に関する地域気候変動適応センター等と国立環境研究所との共同研究「LOCAC との共創による地域の適応に関する情報デザイン」(R3～R6 年度)
- (4) 気候変動適応に関する地域気候変動適応センター等と国立環境研究所との共同研究「気候変動影響検出を目的としたモニタリング体制の構築」(R3～R6 年度)
- (5) 気候変動適応に関する地域気候変動適応センター等と国立環境研究所との共同研究「果樹晩霜害の適応策検討に資する多面的気象観測調査」(R5～R6 年度)
- (6) 地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究（II型共同研究）「森林生態系における新たな生物・環境モニタリング手法の検討」(R4～R6 年度)
- (7) 環境研究総合推進費「気候変動の暑熱リスクに対する学校建築の緩和と適応のシナジー」(R4～R6 年度、代表：中谷岳史（信州大学）)

□資料
なし

【研究成果及び自己評価】

□県民益、社会貢献、政策支援、学術的観点等
(県民益)

WEB による情報発信、サイエンスカフェや依頼等による講演を通じ、さまざまな世代の県民に対して、気候変動の実態や予測に関する情報、気候変動適応についての考え方をわかりやすく伝え、気候変動を自分事として身近に感じることができるようになったと考える。

(社会貢献)
気候変動の実態、気候変動予測およびさまざまな分野における影響評価などの研究成果を気候変動適応に活用するための基盤情報として整備を行い、気候変動に適応する新しい社会の創出に貢献することが可能となった。

(政策支援)
①信州気候変動適応センターとして県内外で積極的な情報発信を行うとともに、県の適応策推進のための情報を整備した。R7 年度に改定のゼロカーボン戦略への情報提供の準備が整った。
②整備した情報を活用し、市町村における地域気候変動適応計画策定等の支援を行い、適応策の推進・創出に貢

献した。

(学術的観点)

自治体レベルでの気候変動の実態や影響評価の研究や信州気候変動適応センターの活動紹介などを論文や研究報告への投稿および学会発表などを通じて学術的に貢献した。

(その他)

環境研究総合推進費および環境省の委託研究の外部資金を得て実施した研究成果により、全国の自治体や地域気候変動適応センターにおける気候変動適応に関する活動の支援を行った。

【成果の発表方法】

□学会発表・投稿予定等

- ・長野県環境保全研究所研究報告、国内・国際誌に投稿予定
- ・日本気象学会、日本地理学会、日本生態学会等関連学会での発表を予定
- ・信州・気候変動モニタリングレポートに成果を掲載予定。
- ・全国環境研究所交流シンポジウムにおける講演を予定

□本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの

論文等

- ・堀田昌伸・津山幾太郎 (2020) ライチョウを守れ：温暖化で急減する「潜在生息域」。グリーン・パワー 2020年4月号：6-7.
- ・津山幾太郎・堀田昌伸 (2020) 高山鳥ニホンライチョウへの温暖化影響を評価する。北方林業 71(1)：9-12.
- ・朝倉俊治・堀田昌伸 (2020) ニホンライチョウ分布南限地域の標識調査で見えてきた定着個体と季節移動個体。遺伝 74 (5)：214-215.
- ・Kawase, Yamazaki, Hamada, Kuribayashi et al. (2020) Changes in extremely heavy and light snow-cover winters due to global warming over high mountains area in central Japan. *Progress in Earth and Planetary Science*, 7 (10).
- ・高野（竹中）宏平・日比野研志・小黒芳生・高藪 出・中静 透 (2020) 地球温暖化と北方の竹林。北方林業 71 : 5-8
- ・森本淳子・高野（竹中）宏平・竹見哲也 (2020) 人工林における気候変動への適応。北方林業 71 : 13-16.
- ・Matsuhashi S, Hirata A, Akiba M, Nakamura K, Oguro M, Takano KT, Nakao K, Hijioka Y, Matsui T. (2020) Developing a point process model for ecological risk assessment of pine wilt disease at multiple scales. *Forest Ecology and Management*, 463. DOI: 10.1016/j.foreco.2020.118010.
- ・須賀丈・畠中健一郎・尾閑雅章・北野聰・高野(竹中)宏平・陸斎・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。全国環境研会誌, 45(1), 45-50.
- ・恒川健太・松下通也・高野（竹中）宏平・吉利怜奈・赤松佑紀・杉浦兼之 (2020) メッシュ農業気象データシステムを活用したフジコナカイガラムシおよびナシマルカイガラムシの防除適期予測。関西病虫害研究会報, 62 : 71-77.
- ・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 *Ecosystem Services* 101166.
- ・高野（竹中）宏平・堀田昌伸・浜田 崇・中尾勝洋・平田晶子・松井哲哉 (2020) 気候変動の速度 (VoCC) と生物生息環境について。造園修景 143: 8-10.
- ・平田晶子・高野（竹中）宏平・相原隆貴・中尾勝洋・津山幾太郎・唐 勤・松井哲哉・肱岡靖明 (2020) 日本の竹林分布に対する気候変動影響評価：拡大リスク増大下での適応にむけて。環境情報科学学術研究論文集 34: 210-215.
- ・相原隆貴・小林慧人・高野（竹中）宏平・深澤圭太・中園悦子・尾閑雅章・松井哲哉 (2021) 長野県生坂村の無居住化地域における竹林拡大：1977年と2014年の空中写真を用いた比較。景観生態学 25 (2) : 137-146.

- ・占部城太郎・丸岡奈津美・榎本めぐみ・高野（竹中）宏平・一柳英隆・小黒芳生・石郷岡康史・中静透（投稿済）日本におけるダム湖水質の温暖化影響：経験モデルによる解析. *応用生体工学*
- ・堀田昌伸・津山幾太郎（2020）高山鳥ニホンライチョウへの温暖化影響を評価する. *北方林業* 71(1): 9–12.
- ・堀田昌伸・津山幾太郎（2020）ライチョウを守れ：温暖化で急減する「潜在生息域」. *グリーンパワー* 2020年4月号: 6–7.
- ・浜田 崇・堀田昌伸・尾関雅章（2020）09 社会実装のかたち【生態系編】長野県：高山帶生態系のシンボル、ライチョウの保全に向けて. 「気候変動適応技術の社会実装ガイドブック (SI-CAT ガイドブック編集委員会編)」, pp. 87–95.
- ・松井哲哉・平田晶子・中尾勝洋・堀田昌伸・津山幾太郎・松橋彩衣子・高野（竹中）宏平・尾関雅章（2020）16 森林生態系への影響評価. 「気候変動適応技術の社会実装ガイドブック (SI-CAT ガイドブック編集委員会編)」, pp. 173–177.
- ・堀田昌伸・津山幾太郎（2020）森林生態系のシンボル・ライチョウへの温暖化影響予測. 「神の鳥ライチョウの生態と保全 日本の宝を未来へつなぐ (楠田哲士編著)」, pp. 120–123, 緑書房, 東京.
- ・Yamada K. and Kuribayashi M. (2021) Topographic effect on heavy rainfall caused by Typhoon Hagibis (2019) in Nagano, Japan, *SOLA*, 17A-008.
- ・栗林正俊・浜田崇（2021）長野県における気候変動の観測事実と将来予測. 長野県環境保全研究所研究報告, 17, 73–83.
- ・大木洋平（2024）基礎自治体における防災分野の気候変動適応推進に向けて—長野県内の事例に基づく課題と方策の検討一. 全国環境研会誌, 49(1), 41–46.
- ・栗林正俊（2024）CMIP6 をベースにした CDFM 手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ (NIES2020 Ver. 1.1)による長野県の気候予測. 長野県環境保全研究所研究報告, 20, 17–28.

学会発表

- ・栗林正俊・小熊宏之・佐々木博行・家合浩明・高橋善幸・清水英幸（2020）気候変動と地上オゾンが飯綱高原のカラマツ・ブナに及ぼす影響を評価する試み. (第61回大気環境学会年会, 2020年9月)
- ・浜田 崇（2020）長野県における気候変動の実態と自治体の対策. (第61回大気環境学会年会, 2020年9月)
- ・浜田 崇（2020）気候変動への気づき」長野県における市民や高校生との共創. (持続可能な地域創造ネットワーク設立記念大会, 2020年10月)
- ・山田恭平・栗林正俊（2020）令和元年東日本台風に伴う豪雨への中部山岳の影響. (気象学会, 2020年10月)
- ・高野（竹中）宏平・日比野研志・高藪 出・中静 透・尾関雅章・松井 哲哉（2020）産業管理外来種であるモウソウチクとマダケの潜在生育域は気候変動で拡大する. (第35回雑草学会シンポジウム, 2020年12月)
- ・浜田 崇・井田玲子・真砂佳史（2021）地域における気候変動適応のための情報発信と課題. (第36回全国環境研究所交流シンポジウム, 2021年2月, オンライン)
- ・今村航平・高野（竹中）宏平・吉田友美・中静透・馬奈木俊介（2021）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. (日本生態学会第68回大会, 2021年3月, オンライン)
- ・山田恭平・栗林正俊（2021）長野県における2018年8月の急激な昇温事例の解析. (気象学会, 2021年5月)
- ・山田恭平・栗林正俊（2021）2018年8月における長野県北東部の急激な寒暖差に関して. (第48回長野県環境科学研究発表会, 2021年6月)
- ・山田恭平・栗林正俊（2021）長野県北東部における2018年8月の急激な温度上昇について. (日本ヒートアイランド学会, 2021年9月)
- ・栗林正俊（2021）長期気候再現計算に基づく中部山岳域の降雪・積雪の経年変化マップ. (雪氷研究大会(2021・千葉-オンライン), 2021年9月, オンライン)
- ・山田恭平・栗林正俊（2021）フェーン現象とヒートアイランドによる2018年8月22日の長野県北東部における昇温イベント. (気象学会, 2021年12月)
- ・栗林正俊（2021）中部山岳域における降水・積雪の経年変化率と標高の関係. (日本気象学会2021年度秋季大会, 2021年12月, 現地・オンライン)
- ・今村航平・高野（竹中）宏平・吉田友美・中静透・馬奈木俊介（2021）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)
- ・井出玲子・小熊宏之・浜田崇・尾関雅章・鈴木啓助（2022）極楽平における高山植生の最近10年間の紅葉フレノロジーと発色の変化. (JpGU, 2022年5月)

- ・岡本遼太郎・小熊宏之・浜田崇 (2022) 定点観測カメラと機械学習を用いた高山気象モニタリング手法の開発. (JpGU, 2022年5月)
- ・浜田崇・岡本遼太郎・小熊宏之 (2022) 定点カメラと機械学習を用いた高山帯における雲の観測. (日本地理学会秋季学術大会, 2022年9月)
- ・栗林正俊・山田恭平・葉田野希・浜田崇・石郷岡康史 (2022) 高密度観測と気象モデルが捉えた長野県の豪雨事例の特徴. (日本気象学会2022年度秋季大会, 2022年10月)
- ・小熊宏之・岡本遼太郎・井手玲子・尾関雅章・浜田崇・堀田 昌伸・村中康秀・金子智英 (2023) 気候変動影響検出を目的としたモニタリング体制の構築-長野県、静岡県における活動紹介-. (第38回全国環境研究所交流シンポジウム, 2023年2月)
- ・浜田崇・岡本遼太郎・小熊宏之 (2023) 定点カメラと機械学習を用いた高山帯における雲の観測(2). (日本地理学会春季学術大会, 2023年3月)
- ・栗林正俊 (2024) CMIP6 をベースにした CDFDM 手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ (NIES2020 Ver. 1.1)による長野県の気候予測. (第51回長野県環境科学研究発表会, 2024年6月)
- ・栗林正俊 (2024) CMIP6 をベースにした累積密度関数法による気候予測値と CMIP5 をベースにした正規分布方スケーリング法による気候予測値の長野県における比較. (第65回大気環境学会年会, 2024年9月)
- ・浜田崇・岡田将誌・石崎紀子・栗林正俊 (2024) 長野県における果樹晩霜害の気象状況 (2024 年日本地理学会秋季学術大会, 2024年9月)
- ・浜田 崇・小熊宏之・岡本遼太郎 (2024) 諏訪湖における結氷等の記録の整理とカメラモニタリングの試み (雪氷研究大会 (2024・長岡), 2024年9月)
- ・浜田崇・栗林正俊・石崎紀子・岡田将誌 (2025) 長野県における果樹晩霜害発生時における気象状況 (日本農業気象学会2025年全国大会, 2025年3月)

提出年月日 令和7年5月15日

令和7年度 外部評価票 (区分: 事後評価)

研究課題	構成員名 [Redacted]																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 2px;">課題名</td> <td colspan="3" style="padding: 2px;">【22K01】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</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%; padding: 2px;">期 間</td> <td style="padding: 2px;">令和4～6年度（3年間）</td> <td style="padding: 2px;">研究リーダー</td> <td style="padding: 2px;">感染症部 渡邊 麻衣夏</td> </tr> </table>			課題名	【22K01】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			期 間	令和4～6年度（3年間）	研究リーダー	感染症部 渡邊 麻衣夏																			
課題名	【22K01】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																												
期 間	令和4～6年度（3年間）	研究リーダー	感染症部 渡邊 麻衣夏																										
内部評価結果	総合評価*	A																											
総合意見	<ul style="list-style-type: none"> ・食中毒原因病原体の地道なデータ収集・解析、病原体の遺伝子解析を含む試験データと疫学的データの総合的な分析を行った本研究は、食中毒の原因究明に寄与し、食中毒予防対策につながる有益な研究であると思われる。 ・ノロウイルス等の遺伝子型のデータが蓄積されると、本県における流行の詳細な状況が把握でき、興味深いデータになると思われる。 ・得られた知見等を関係機関等に適切に情報提供しながら、さらに研究を進めていただきたい。 ・具体的な事例等を速やかに食品衛生監視員に伝えることにより、食品営業施設等監視時のチェックポイントが明確化されるなど、食品衛生の向上に寄与している。 ・得られた知見を食品衛生監視員が食品営業者等に説明等する際に、営業者が自分事として考え、行動してもらえるよう、分かりやすい説明方法等についても御提案いただきたい。 																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 2px; border-radius: 10px; background-color: #f0f0f0;">外部評価記入欄</td> <td style="width: 85%; padding: 2px; text-align: right;">総合評価*</td> </tr> </table>		外部評価記入欄	総合評価*																									
	外部評価記入欄	総合評価*																											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%; padding: 2px;">評価項目</th> <th style="width: 20%; padding: 2px;">評価*</th> <th style="width: 50%; padding: 2px;">意見</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">1 達成状況について</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><input type="radio"/> 目標としていた成果は得られたか</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><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</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 実施状況について</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><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)</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 成果の公表等について</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><input type="radio"/> 県民向けの発表方法等は適切か</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><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</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </tbody> </table>		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		
	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

(様式 3)

研究終了報告書

No. 22K01

部名	感染症部	研究リーダー	渡邊 麻衣夏
テーマの区分	(1) 特別研究 (2) 提案公募型研究 (3) 共同研究 (4) 受託研究 (5) 経常研究 (1) ~ (5) 以外 ()		
研究参加者	竹節 愛莉、加茂 奈緒子、竹内 道子、橋井 真実、柳澤 宏太* (*前研究リーダー、現諒訪保健福祉事務所)		
研究課題名	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		
研究期間	令和4年度から令和6年度まで (2022年度から2024年度まで) (3年間)		

【研究目的】

□目的

2018年6月の食品衛生法の改正により、広域的な食中毒事案への対策強化やHACCPに沿った衛生管理の制度化等の措置が講じられた。本研究では、ノロウイルスをはじめとする食中毒等事例における原因病原体の遺伝子解析を含む試験データと、保健所等で収集した疫学的データを総合的に分析し、関係機関と情報共有することにより、食中毒等の原因究明および拡大防止対策に寄与する。さらに、効果的な衛生管理を実施するための基礎的なデータを収集・検証し、HACCPに沿った衛生管理の指導に活用するなど、食品等事業者をはじめ、県民に対し食中毒等予防対策の正確な情報を提供することを目的とする。

□行政上の必要性

近年、広域的な食中毒事案が多く確認されており、食品衛生法の改正により、その対策強化が図られた。全国的には、2017年に発生した刻みのりを原因とするノロウイルスによる食中毒や惣菜店を原因とする腸管出血性大腸菌による食中毒が記憶に新しい。県内においても、過去5年間(2017~2021年度)にA型肝炎ウイルス、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌による広域的な食中毒(疑い含む)事案が発生している。広域的な食中毒事案では、早期探知、共通の汚染源の特定、拡大防止が大きな課題となっており、対応として病原体の遺伝子解析や試験データと疫学的データを統合した情報管理等が必要であることが示されている。

また、HACCPに沿った衛生管理の制度化により、危害要因の分析や管理基準の設定にあたっては食中毒病原体の基礎的なデータが必要となり、衛生管理の科学的根拠がより重要となってくる。

以上のことから、ノロウイルスをはじめとする食中毒等事例における原因病原体の遺伝子解析を含む試験データと保健所等で収集した疫学的データを総合的に分析し、関係機関と情報共有することが必要である。さらに、効果的な衛生管理を実施するための基礎的なデータを収集し、検証することは、食中毒等予防対策の観点から行政上重要な課題である。

□社会的必要性

広域的な食中毒事案では、早期探知の遅れや共通の汚染源の調査や特定が効果的に進まないことにより、危害除去や拡大防止のための対応に遅れが生じ、新たな患者の発生が危惧される。さらに、病原体の遺伝子解析やその活用は社会的な関心も高くなっている分野であり、遺伝子解析を含む試験データと疫学的データの分析は必要かつ重要である。

また、効果的な衛生管理は食中毒等予防対策につながることから、県民の健康の保護を図るうえで重要である。

【研究結果概要】

1. ノロウイルス（以下「NoV」）の遺伝子解析関連

2022～2024 年度に食中毒（疑い）調査等で搬入された 87 事例 808 検体のうち、NoV が検出されたのは 48 事例 260 検体であった。このうち県内施設が調査対象であった 29 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、GII.6、GII.7、GII.17 であった（表 1）。2011 年度から実施している類似研究により蓄積した県内の NoVGII 遺伝子型検出状況の推移をみると、新型コロナウイルス感染症の流行により NoV 検出事例数が減少した 2020 年度を除く 2017～2023 年度は GII.2 および GII.4 の割合が 60% 以上と高い状況が続いているが、2024 年度には GII.7 および GII.17 の検出が増加し、年度内検出事例数の 60% 以上を占めた（図 1）。

さらに、RdRp（RNA-dependent RNA polymerase）領域まで含めた遺伝子解析を実施したところ、GII.2 は GII.2[P16]、GII.4 は GII.4[P16] または GII.4[P31]、GII.6 は GII.6[P7]、GII.7 は GII.7[P7]、GII.17 は GII.17[P17] に分類された。GII.4 について、GII.4 [P16] はすべて 2023 年 1 月以降の事例から検出されたものであり、2012 年頃から流行している GII.4 Sydney 株（GII.4[P31]）のリコンビナント株であった。GII.17 について、同遺伝子型が 2014～2016 年度および 2019 年度にも県内で流行していたが、VP1 領域の系統樹によって比較すると、2024 年度の事例の株は 2021 年にルーマニアで検出された株（446222/2021/GII.P17 GII.17/Romania:OP805362）により近かった（図 2）。

新型コロナウイルス感染症の流行以降（2020 年度以降）は行動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たが、2022 年度以降の食中毒（疑い）事例数は例年並に戻りつつある。今後、今まで主流ではなかった遺伝子型の台頭や変異株の出現なども懸念されるため、継続したデータの蓄積が必要であると考えられた。

表 1 食中毒（疑い）事例等における NoV 検出状況（2022～2024 年度）

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.6	GII.7	GII.17
					[P16]	[P16]	[P31]	[P7]	[P7]	[P17]
2022	22	212	10	51	2	4	1	1	-	-
2023	31	290	17	97	4	6	-	-	-	-
2024	34	306	21	112	-	4	-	-	2	5
計	87	808	48	260	6	14	1	1	2	5

* 県内施設が調査対象であった事例のみ遺伝子型別実施

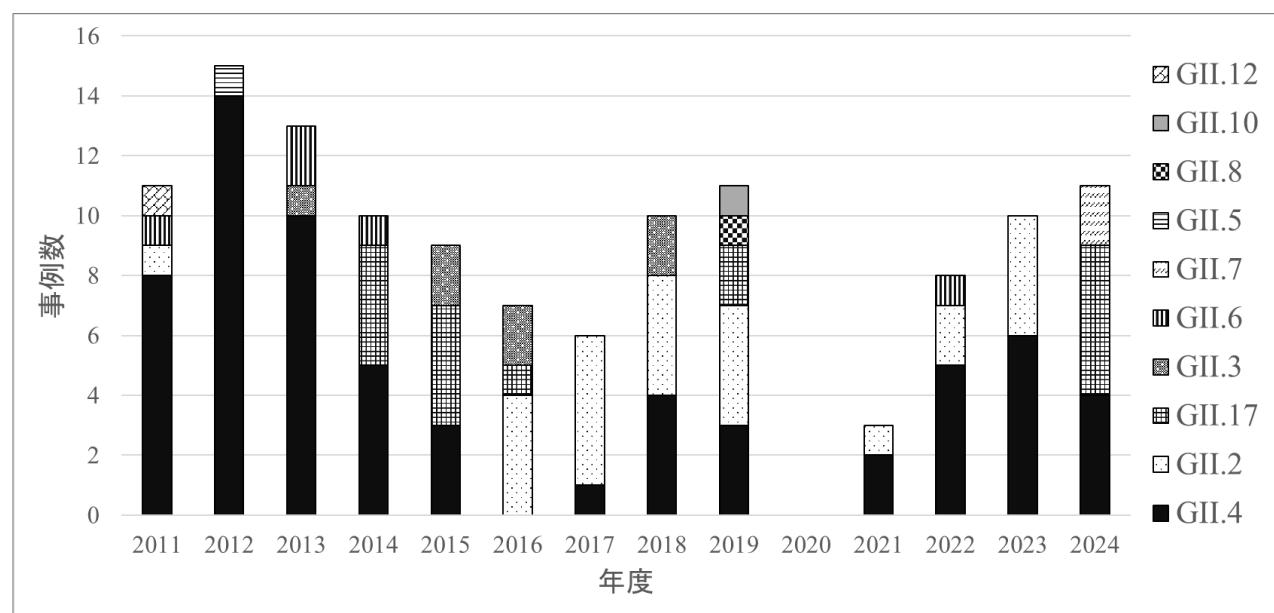


図 1 県内の NoV GII 遺伝子型検出状況（2011～2024 年度）

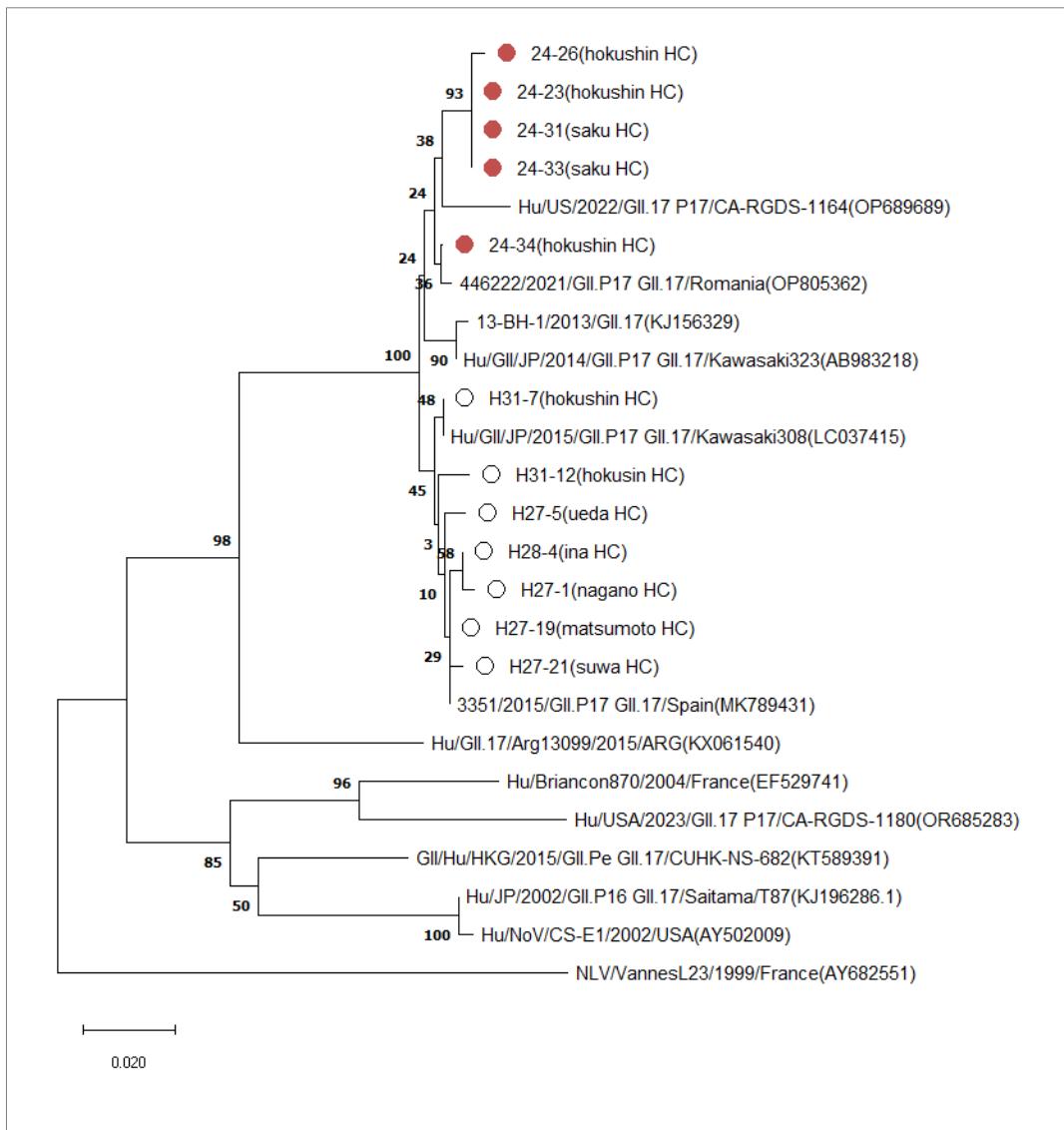


図2 NoV GII.17 のVP1領域による系統樹解析

2. NoV以外の下痢症ウイルスや食中毒と関連が疑われている寄生虫の検出

1) サポウイルス（以下「SaV」）の検出

2022年7月および8月に県内で発生した食中毒疑い事例において、NoVが陰性であったため、保健所等で収集した疫学的データからNoV以外のウイルスが原因である可能性を疑い、検出を試みたところSaVが検出された。検出されたSaVの遺伝子型は7月の事例がGII.8、8月がGII.3であり、GII.8はこれまで集団感染事例が全国で確認されていない遺伝子型であった。

2) 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

2022年度から2024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3検体から検出され、遺伝子型別を行ったところ、IA型が1事例、IB型が1事例であった。さらに、遺伝子配列情報を国立感染症研究所と共有し、全国から報告されているHAV遺伝子配列と比較し、系統樹解析を行った。2事例とも他自治体から報告されたウイルス株と塩基配列が100%一致する株があったものの、疫学情報では関連性がみられなかった。

HEVについては、8事例13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、全国から報告されているHEV遺伝子配列と比較し、系統樹解析を行った。その結果、1事例は他自治体から報告されたウイルス株と塩基配列が100%一致する株があり、同一感染源の可能性が推察されたが、詳細な疫学情報が得られず感染源の特定はできなかった。7事例は塩基配列が100%一致する株ではなく、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、広域的な感染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た。

3) 粘液胞子虫の検出

2023年6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、残品のメジマグロから粘液胞子虫の一一種である*Kudoa hexapunctata*を検出した。

なお、顕微鏡検査で検出した胞子の形態的な特徴から粘液胞子虫の種を同定することは困難であることから、本事例から28SrDNAの一部のシーケンスによる系統樹解析を導入した（図3）。今後、粘液胞子虫の関与を疑う事例が発生した際にも遺伝子解析を活用していきたい。

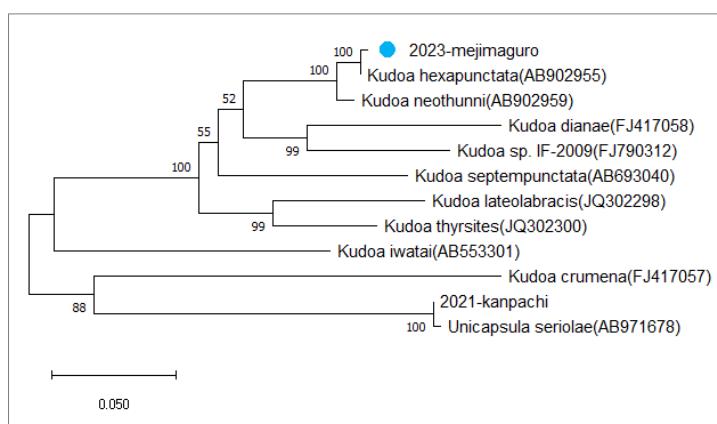


図3 28SrDNAの一部による系統樹解析

3. 効果的な衛生管理を実施するための基礎的なデータの収集および検証実験

研究計画書において、食中毒原因病原体の汚染実態、生育条件、殺菌方法などの基礎的なデータを収集しつつ、実際の食中毒等事例や保健所のニーズに応じた検証実験を実施すると記載していたが、研究期間中に汚染経路の究明のための検証実験等を行う適当な事例が無かった。また、コロナ渦以降は食中毒事例等が増加し、NoV事例における遺伝子解析やNoV以外の下痢症ウイルスや寄生虫の検出に注力した。

4. 環境検体や食品からの食中毒原因病原体の検出および検出率が優れた方法の検討

1) ふき取り検体からのNoVの検出状況

2019～2021年度に実施した「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」から、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NoV遺伝子の検出は可能であることが判明している。一方、過去13年（2012～2024年度）におけるふき取り検体からのNoV検出状況を集計した結果、厨房内からの検出率は低い状況であった（表3）。厨房内の汚染は、感染した従業員の手指を介したものであるが、直接触れないと考えられる箇所や、触れたかどうか不確かな箇所からのふき取り検体も散見された。

実際の調査では、ふき取り検体をサンプリングする段階で原因物質が判明していないことが多いが、NoVによる汚染経路を想定したサンプリングが必要であることが示唆された。

表3 ふき取り検体からのNoV検出率(2012~2024年度)

検体	検査数	陽性数	検出率
冷蔵庫取手	49	0	
手洗・シンク取手	52	2	
調理器具	42	1	1.7%
作業台	20	0	
厨房その他	16	0	
トイレ(従業員・兼用)	34	6	
トイレ(客)	9	4	
トイレ(不明)	59	11	19.8 %
客席・客室関係	14	2	
不明	5	0	0 %

2) NoVリアルタイムPCRの反応時間の短縮

NoVのリアルタイムPCRにおいて、従来の試薬では約2時間の反応時間を要するが、Fastモード対応の試薬を用いた方法を検討し、反応時間を1時間50分から55分まで短縮した。従来の試薬と比較して、感度や特異度は同等以上であり、試薬のコストも低いことから、この方法を導入することとした。

【研究成果及び自己評価】

□県民益、社会貢献、政策支援

「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。また、食中毒等健康危害発生時の対応についても明記されていることから、本研究は政策支援に直結するものである。

2022年度以降は、新型コロナウイルス感染症の影響で激減していた食中毒(疑い)事例数が例年並に戻りつつあり、NoVのRdRp領域まで含めた遺伝子解析を実施しデータを蓄積した。SaVや粘液胞子虫が検出された事例については、保健所で収集した疫学的データから可能性を疑い、早期に原因究明ができたと考える。

これらの成果に加え、効果的な衛生管理を実施するための基礎的なデータを収集・解析したことについて、発表や投稿のほか、県民を対象としたセミナーや保健所の食品衛生監視員が集まる場で情報発信したことで、食中毒等予防対策の一助となったと考える。

□学術的観点等

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集積することは、食中毒等の健康危害と病原体の因果関係を研究するといった学術的な観点からも価値の高いことであると考える。

また、HACCPに沿った衛生管理においては科学的根拠が重要となってくるため、効果的な衛生管理の検証実験等は学術的に価値があると考える。

【成果の発表方法】

□学会発表・投稿予定等

- ・渡邊ら「長野県で検出されたノロウイルスの遺伝子解析(2021-2024年度)」
(令和7年度獣医学術中部地区学会)

□本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの

- ・柳澤ら「2020-2022 年度（新型コロナウイルス感染症流行以降）の長野県内におけるノロウイルス等の検出状況」（第 50 回長野県環境科学研究発表会）
- ・柳澤ら「サポウイルス GII.8 と腸管病原性大腸菌が原因と推定された集団感染事例」
(病原微生物検出情報 Vol.44 No.7 2023)
- ・柳澤ら「サポウイルス GII.8 と腸管病原性大腸菌が原因と推定された集団感染事例」
(第 49 回食品衛生監視員技術研修会)
- ・柳澤ら「長野県で検出されたノロウイルスの遺伝子解析（2021-2023 年度）」
(第 50 回食品衛生監視員技術研修会)
- ・渡邊ら「長野県で検出されたノロウイルスの遺伝子解析（2021-2024 年度）」
(第 51 回食品衛生監視員技術研修会)
- ・渡邊ら「長野県内の食中毒疑い事例における新型コロナウイルス感染症流行前後のノロウイルス検出状況」
(第 38 回関東甲信静支部ウイルス研究部会)

提出年月日 2025 年 6 月 16 日

令和7年度 外部評価票 (区分: 事後評価)

研究課題

構成員名

課題名 【22SS01】食品中の農薬残留実態に係る研究

期 間 令和4～6年度（3年間）

研究リーダー 食品・生活衛生部 山本 明彦

内部評価結果

総合評価*

A

総合意見

- ・地道な基礎研究であり、本研究の成果は県内に流通する食品の安全性の確保に寄与すると考えます。
- ・様々な食品検体について、今後も自動同定定量システムを用いた解析を実施し、危機管理体制を強化していただきたい。
- ・データベースを用いた分析や新しい試験法の妥当性評価など多くの進捗がみられたと思います。
- ・食品衛生法に係る行政処分の根拠となる検査について、より効率的、効果的な検査を実施するための体制づくりとなる研究でした。
- ・様々な機会を通じ、研究の成果を県民、事業者、関係機関等へ情報発信していただきたい。

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

目標としていた成果は得られたか

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

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

県民向けの発表方法等は適切か

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

(様式 3)

研究終了報告書

No. 22SS01

部名	食品・生活衛生部	研究リーダー	山本明彦
テーマの区分	(1) 特別研究 (5) 経常研究	(2) 提案公募型研究 (1) ~ (5) 以外 ()	(3) 共同研究 (4) 受託研究
研究参加者	小山和志、岡田幸恵、山田啓子、竹澤有紗、小池純平、小林哲也、山下晃子		
研究課題名	食品中の農薬残留実態に係る研究		
研究期間	令和4年度から	令和6年度まで (3年間)	

【研究目的】

□目的

食品の安全・安心のため、県では県内に流通する農産物等に残留する農薬について長野県食品衛生監視指導計画に基づき行政検査を実施している。この検査の過程で得られた結果を活用して、県内に流通する食品中の残留農薬の実態を把握し、その結果に基づく影響を推定することで、県民のより安全な食生活の確保につなげる。

特に食品収去検査において基準を超過する事例については、その超過の要因を追跡することで、今後の農薬の適正使用と流通する食品の安全に資する。

□行政上の必要性又は社会的必要性

(行政上の必要性)

長野県食品安全・安心条例の基本理念において、食品の安全性の確保は科学的根拠に基づき行われるべきとされ、食品中の残留農薬の実態を把握することは県民の安全な食生活を維持する上で必要である。特に基準を超過した要因の把握は今後同様な事例の防止のために有効である。

食品汚染事故等の発生時には標準物質を所持していない物質についての検討も必要となる。その際、半同定・定量が可能なシステムである自動同定定量システムを活用できる体制を整えることで、危機管理体制の強化が見込まれる。

(社会的必要性)

県民の食の安全を確保するため、食品に残留する農薬についての情報を提供する必要がある。当所では年間100を超える検体の残留農薬検査を実施しているが、農産物については同一作用機序の農薬を連用・多用すると薬剤抵抗性が発達するため、農政部で作用機序の異なる薬剤によるローテーション防除を推奨していること、年々新たな農薬が使用されていくため、現状に即した検査が必要となることから、新たな項目の追加と、多項目を一斉に分析することが求められている。しかし、食品の検査には食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価実施規定に基づいた十分な妥当性の確認が必要不可欠である。

【研究結果概要】

1 農薬残留実態調査及び農薬摂取量調査

- ・R4～R6 年度は農産物 270 検体について、1 検体平均 120 項目の残留農薬の実態調査を実施することができた。その結果、100 検体から農薬が検出された。
- ・R3～R5 年度の農薬残留実態調査のデータを用い、検出頻度の高い農薬について、令和4年度県民健康・栄養調査結果 (R6 年3月公表) による食品摂取量から一日摂取量を推定し、許容一日摂取量 (ADI) を用いて安全性評価を行った (表 1)。その結果、ADIに対する推定農薬摂取量は十分低く、県民の日々の平均的な食品摂取量では、健康に影響が出る農薬残留量でないことが推察された。

表1 推定農薬摂取量と対ADI比

農薬名	推定農薬摂取量 ¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)	ADI ²⁾ ($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)	対ADI比 ³⁾ (%)
クロルピリホス	0.78	60.3	1.29
ボスカリド	3.9	2653.2	0.15
ビフェントリン	0.65	603	0.11
クレソキシムメチル	2.3	21708	0.01
ピリメタニル	9.8	10251	0.10
トリフロキシストロビン	0.53	3015	0.02
クロルフェナピル	2.5	156738	0.16
アクリナトリン	0.38	964.8	0.04
ペルメトリン	0.46	3015	0.02
ピリプロキシフェン	0.44	6030	0.01

1) 令和4年度県民健康・栄養調査の食品摂取量と残留農薬検査結果から算出した量

2) ヒトが一生涯その農薬を摂取し続けても健康に影響がないと推定される一日当たりの量

3) 対ADI比(%) = 推定農薬摂取量 / ADI × 100

2 違反原因の追跡調査

R4～R6年度は基準違反が発生しなかった。

3 GC-MS/MS自動同定定量システムのデータベースを用いた分析及びその解析

残留農薬が検出された農産物の検体をGC-MS/MSで測定し、通常の標準溶液を使用した場合の農薬の定量結果とGC-MS/MS自動同定定量システムのデータベースを用いた場合の農薬との定量結果の比較検討を行い、本データベースの危機管理事案への応用について評価した。その結果、今回使用した検体については標準溶液を用いた定量結果と、データベースの定量結果は近い値になった（表2）。このことから、データベースを用いて、ある程度の同定及び定量ができ、危機管理事案においても有用であると考えられた。しかし、同定ミスや定量値に誤差が生じる場合もあるので、最終的には標準品による確認が必要であると考えられる。

表2 標準溶液を用いた定量結果とデータベースを用いた定量結果の比較

検体及び農薬	標準溶液を用いた定量結果（検査結果）	データベースを用いた定量結果
オレンジ中の ピリメタニル	7.0ppm	8.6ppm
グレープフルーツの クロルピリホス	0.24ppm	0.26ppm

4 試験法の妥当性再評価

残留農薬検査において、高選択性・高感度であるMRMモード（令和4年更新のGC-MS/MS独自の測定法）で定量をするため、国の妥当性評価ガイドラインに従い、試験法の妥当性の再評価を実施し、妥当性が確認できた試験法でSOP（標準作業書）の改定を行う予定である。その前段階として、MRMモードでの測定メソッドを作成した。その結果、現在のSIMモードでは選択性が高くないため、1検体につき約70項目ずつに分けて計3回の測定が必要であったが、選択性が高いMRMモードでの新しいメソッドでは、1回の測定で225物質の定量が可能になった。（1回の測定の所要時間はおよそ40分。）このMRMモードでの測定メソッドを用い、次の研究では試験法の妥当性の再評価を実施していく予定である。

□資料

なし

【研究成果及び自己評価】

□県民益、社会貢献、政策支援、学術的観点等

- ・県内に流通する農産物等に残留する農薬の検査を行うことで、県食品行政が推進している安全・安心な食品の流通に寄与することができた。
- ・食品から摂取している農薬量を推定し、安全性評価をすることで、食品中の残留農薬に対する安心につながった。
- ・本調査結果をホームページ（過去3年分の検査結果を掲載）、サイエンスカフェ（2023.11.21実施）、出前講座（2024.7.27実施）等で情報提供することにより、県民の食に関する安全・安心の確保につながった。
- ・GC-MS/MS自動同定定量システムのデータベースを用いた解析技術を習得することで、当所で標準物質を持たない化学物質の半定量を可能にし、県の危機管理体制の強化につながった。
- ・検査結果の信頼性をさらに高めるため、高選択性・高感度であるGC-MS/MSのMRMモードで農産物の残留農薬検査を実施するための妥当性再評価の前段階として、MRMモードの測定メソッドを作成することができた。
- ・以上の成果から、研究目標をほぼ達成できたと思われる。

【成果の発表方法】

□学会発表・投稿予定等

□本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの

- ・山本ほか、長野県に流通する農産物中の農薬残留実態及び県民健康・栄養調査に基づく農薬摂取量の推定【第2報】（令和3年度～5年度）、長野県環境保全研究所研究報告、21、49-54. (2025) (印刷中)
- ・山本ほか、GC/MS一斉分析用データベースを用いた半定量分析、長野県環境科学技術者協議会第51回長野県環境科学研究発表会、2024年6月

提出年月日 2025年 7月30日

令和7年度 外部評価票 (区分:事後評価)

研究課題	構成員名												
<p>課題名 【22SS02】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</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">期 間 令和4~6年度（3年間）</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">研究リーダー 食品・生活衛生部 岡田 幸恵</td> </tr> </table>		期 間 令和4~6年度（3年間）	研究リーダー 食品・生活衛生部 岡田 幸恵										
期 間 令和4~6年度（3年間）	研究リーダー 食品・生活衛生部 岡田 幸恵												
内部評価結果	総合評価* A												
総合意見	<ul style="list-style-type: none"> ・国衛研との共同研究により、器具・容器包装等試験法に関して一定の成果が得られたと思います。本研究で習得された知識や技術を当所の検査業務に活かしていただきたい。 ・本調査により検討した測定法の有効性などを引き続き検討の上、正確かつ迅速な測定が行えるような試験法が確立されることを期待します。 ・器具・容器包装等の安全性を確度高く、迅速かつ簡易に評価できるような試験法が完成するために必要な研究であり、適切であったと評価できます。県民の健康被害防止につながることを期待します。 ・食品衛生法に係る規格基準検査については、精度管理が年々厳しくなり、室間精度についても言及されているところであることから、意義のある研究だと感じました。 ・所としてどのように成果を公表するか検討が必要であると思われます。 												
外部評価記入欄	総合評価*												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">評価項目</th> <th style="width: 30%;">評価*</th> <th style="width: 40%;">意見</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 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 </td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 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) </td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 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 </td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		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		
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

(様式 3)

研究終了報告書

No. 22SS02

部名	食品・生活衛生部	研究リーダー	岡田 幸恵
テーマの区分	(1) 特別研究 (5) 経常研究	(2) 提案公募型研究 (1) ~ (5) 以外 ()	(3) 共同研究 (4) 受託研究
研究参加者	小山和志、山本明彦、山田啓子、竹澤有紗、小池純平、小林哲也、山下晃子 食品衛生科学研究班：六鹿 元雄（国立医薬品食品衛生研究所（以下、国衛研）） 登録検査機関：(一財)化学研究評価機構など 自治体研究機関：東京都、埼玉県、さいたま市、神奈川県、川崎市、静岡県、 愛知県、名古屋市、大阪府、大阪市、福岡県など		
研究課題名	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		
研究期間	令和4年度から令和6年度まで（3年間）		

【研究目的】

□目的

食品用器具・容器包装、おもちゃ等（以下、「器具・容器包装等」という。）の規格基準及び試験法は、「食品、添加物等の規格基準」（昭和34年厚生省告示第370号（以下、「告示」という。））等により定められているところであるが、製品の多様化、新規素材の開発等により多くの課題が生じている。さらに近年では、食品安全性に関する関心が高まり、平成30年6月13日には器具・容器包装等でもポジティブリスト制度の導入を含む「食品衛生法等の一部を改正する法律」が公布された。

器具・容器包装等の試験法（以下、「告示試験法」という。）は分析機器の詳細な条件等については規定されておらず、各検査機関の裁量で行われている。そのため多くの試験法では、併行精度等の単一検査機関内で行う評価はなされているが、複数の検査機関で行う室間再現精度等の評価はなされていない。また、近年の技術の進歩により簡便な代替法を用いる検査機関もあり、試験に求められる信頼性を確保するため、これらについても試験法の性能を評価する必要がある。

そこで本研究では、厚生労働科学研究（令和6年度より食品衛生基準科学研究）「市販製品に残存する化学物質に関する研究」に参加し、器具・容器包装等に使用される化学物質の試験法についての性能評価を行うことを目的とする。

□行政上の必要性又は社会的必要性

県では毎年「長野県食品衛生監視指導計画」に基づいて器具・容器包装等の収去検査を行っているが、より室間精度の高くかつ迅速で高精度に測定できる試験法を用いることで、結果の妥当性がより保証され、行政指導を行う際の適切な資料提供をすることが可能となる。

食品に用いられる器具・容器包装等の材質は様々な材質が使用されており、また、使用方法も多岐にわたっている。そこで、器具・容器包装等に含まれる可能性がある有毒又は有害物質による食品の汚染を防止するためにも、より迅速で高精度に測定できる試験法を確立し、県民の健康被害を防止する必要がある。

【研究結果概要】

令和4年度 厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

「食品用器具・容器包装等の衛生的な製造管理等の推進に資する研究」

市販製品に残存する化学物質に関する研究

蒸発残留物試験法及び総不揮発性物質試験法共同実験

令和5年度 厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

「食品用器具・容器包装等の衛生的な製造管理等の推進に資する研究」

市販製品に残存する化学物質に関する研究

改良蒸発物残留試験法共同実験

令和6年度 食品衛生基準科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

「食品用器具・容器包装等の衛生的な製造管理等の推進に資する研究」

市販製品に残存する化学物質に関する研究

ホルムアルデヒド試験法共同実験

以上の共同実験を実施し、その結果を国衛研に送付した。

□資料

なし

【研究成果及び自己評価】

□県民益、社会貢献、政策支援、学術的観点等

令和4年度

蒸発残留物試験法では、使用する容器形状や乾燥器の送風方式の違いなどにより、試験結果が異なる。また、規格の対象となる溶出物が明確に定められていない。欧州連合では、総溶出物試験法として同様の規格が設定されているが、蒸発乾固後の加熱操作（105～110°C、30分間）を容器の質量が恒量（質量差0.5 mg）となるまで繰り返すこととされている。そこで、蒸発残留物試験法における蒸発乾固後の加熱操作を容器の質量が恒量（質量差0.5 mg）となるまで繰り返すこととした試験法を「総不揮発性物質試験法」とし、器具・容器包装における蒸発残留物試験法（乾燥1回）及び総不揮発性物質試験法（乾燥最大10回）について、試験室間共同実験を行った。

蒸発残留物試験法で定められた浸出用液のうちヘプタン、20%エタノールで調製された16試料原液（8種類×2併行）が配布された。それぞれ2mLをとり、試験原液と同じ溶媒で200mLとしたものを、あらかじめ105°Cで乾燥した質量既知の蒸発皿で乾固し、次いで105°Cで2時間乾燥した後、デシケーター中で放冷し、秤量して操作前後の質量差を求めた（ここまでが蒸発残留物試験法）。この乾燥・質量測定操作を容器の質量が恒量（質量差0.5 mg）となるまで繰り返した（各試料を10回まで繰り返して行った。繰り返しの部分が総不揮発性物質試験法）。結果を以下の表に示す。当所では、配布された16試料（8種類×2併行）全てについて、他の試験室と同様の結果が得られた。

国衛研で当所を含む各検査機関の結果の解析を行ったところ、蒸発残留物試験法は概ね良好な結果が得られたが、総不揮発性物質試験は揮発性の高い試料では結果に大きな差が認められ（RSDr 26.3～98.8%）、規格試験法として導入することは困難と考えられた。

令和4年度 当所の結果及び試験室間共同実験の解析結果

試料No	試料	溶媒	試料濃度 (mg/200mL)	乾燥 回数 (回)	当所		試験室間共同実験			揮発性
					残留物 (mg) (2併行)	残留物 平均値 (mg)	RSD _R (%)	RSD _R (%)		
1	DEHTP	ヘプタン	10	1	10.0/10.2	9.2	4.7	7.6		有*
				10	9.0/8.9	6.3	11.8	35.3		
2	DINCH	ヘプタン	20	1	20.1/19.8	18.5	3.0	7.7		有*
				10	18.6/18.7	13.6	14.3	31.9		
3	シリコーン オイル	ヘプタン	8	1	8.1/7.8	7.8	4.2	6.7		
				10	7.9/7.5	7.3	4.9	10.2		
4	シリコーン オイル	ヘプタン	12	1	11.7/12.0	11.7	3.4	4.5		
				10	11.6/11.3	11.0	5.6	9		
5	安息香酸 ナトリウム	20% エタノール	12	1	11.7/11.7	11.6	2.1	4		
				10	11.5/11.6	11.3	4.0	5.9		
6	リンゴ酸	20% エタノール	10	1	9.7/10.1	8.9	6.3	19.7		有*
				10	8.5/8.3	7.1	11.5	30.6		
7	リンゴ酸	20% エタノール	20	1	20.6/21.0	18.1	18.4	18.4		有*
				10	17.2/17.5	14.8	23.1	26.3		
8	マロン酸	20% エタノール	30	1	26.8/27.1	19.6	15.6	38.1		高**
				10	11.6/10.4	7.2	39.8	98.8		

残留物量が 0.5 mg未満であった結果は残留物量が 0.5 mgとして残留物平均値、残留物中央値、RSD_R(併行精度)及び RSD_R(室間再現精度)を算出した。

*一部が揮散 **乾燥を繰り返すと大部分が揮散

令和5年度

令和4年度の試験室間共同実験の結果から、試験結果に差が生じる主な原因と考えられる 105°C 2時間の乾燥条件について、以前の検討で有用性が確認されたアルミニウム箔の蓋を使用するとともに「指標物質」を用いて平準化した「改良蒸発残留物試験法」について、令和5年度試験室間共同実験計画書に基づき行った。

本試験では、配布された 12 試料 (6 種類×2 併行) について、試料原液と同じ溶媒で 100 倍に希釈した試料 200mL をあらかじめ乾燥・秤量した蒸発皿に採り蒸発乾固し、アルミニウム箔で蓋をして、各試験室で予備検証してそろえた乾燥条件で加熱、放冷後、秤量した。結果を以下の表に示す。

アルミニウム箔で蓋を行う操作を取り入れた改良蒸発残留物試験法は、蒸発物残留試験法と同等以上の性能を有することが示唆されたが、試料 5 では試験室間での残留物量のばらつきが大きく (RSD_R 36.8~38.0%)、結果が異なる可能性があることが判明したことから、試験室間における結果を平準化するための方策が必要と考えられた。

令和5年度 当所の結果及び試験室間共同実験の解析結果

試料名	溶媒	試料量 (mg)	当所結果 (2併行) (mg)	総溶出物試験(R5実施)			蒸発残留物試験(R4実施)*		
				残留物 平均値 (mg)	RSD _R (%)	RSD _R (%)	残留物 平均値 (mg)	RSD _R (%)	RSD _R (%)
試験1 TriEG	20% エタノール	12	10.7 10.8	7.8 (9.5)	13.1 (10.5)	48.7 (17.9)	- -	- -	- -
試験2 リンゴ酸	20% エタノール	10	9.9 10.6	10.0 (10.0)	6.6 (2.7)	7.3 (6.1)	8.7 (9.3)	7.7 (5.1)	24.3 (6.8)
試験3 マロン酸	20% エタノール	30	27.5 27.4	25.8 (26.3)	3.2 (2.4)	11.8 (6.5)	19.6 (20.0)	15.6 (11.4)	38.1 (36.3)
試験4 DINCH	ヘプタン	20	20.4 27.3	19.1 (19.3)	8.1 (3.2)	13.9 (7.6)	18.4 (18.6)	3.2 (2.8)	7.7 (6.7)
試験5 ATBC	ヘプタン	20	19.6 18.5	13.7 (13.9)	19.1 (14.3)	38.0 (36.8)	- -	- -	- -
試験6 DEHTP	ヘプタン	10	10.4 13.3	10.0 (9.9)	12.5 (5.5)	16.1 (7.4)	9.0 (9.2)	4.8 (4.7)	16.0 (7.6)

残留物量が 0.5 mg未満であった結果は残留物量を 0.5 mgとして残留物平均値、RSD_R(併行精度)および RSD_R(室間再現精度)算出

()内の値は、一部の結果を棄却し、再解析した場合の値

*R5年度と同様に再解析

なお、当所の結果のうち、ヘプタン溶液の試料 (DINCH 及び DEHTP) についてばらつきがみられた。また、送付された試験 5 及び 6 の容器に複数の施設でシーリングに異常が見られたという報告があつたため、令和 6 年に当所で、令和 5 年度に配布された DEHTP 試料原液と同じ濃度になるよう試液を調製し、減圧濃縮から重量測定まで再度試験を行つた。結果を以下の表に示す。令和 5 年度の共同実験の結果の平均値と同等の結果が得られた (第 51 回食品衛生監視員技術研修会・第 26 回公衆衛生獣医師会調査研究発表会 資料より)。

令和5年度 共同実験のDEHTPの再試験(令和6年度実施)

試料番号	秤量値(mg)		質量差(mg)	残留物の量(mg)
	試験前	試験後		
空試験	27226.17	27227.97	0.80	-
試料溶液①	25186.67	25196.95	10.28	9.48
試料溶液②	27808.34	27818.35	10.01	9.21
試料溶液③	33940.13	33950.6	10.47	9.67
試料溶液④	26539.45	26550.49	11.04	10.24
試料溶液⑤	29349.68	29360.23	10.55	9.75
平均値(mg)				9.67

この総溶出物試験法は、令和 7 年 5 月 30 日付け内閣府告示により試験法として示された。

令和6年度

ホルムアルデヒド試験法の適否判定は、試験溶液による呈色と水による呈色を目視で比較する官能試験であるため、結果には人為的裁量が入り個人差を伴う可能性がある。試験溶液の着色や濁り等の妨害物質の除去を目的とした水蒸気蒸留の操作を省略し、目視による呈色の確認を吸光度による定量法に変更した「ホルムアルデヒド試験法」の改良法について、共同実験を実施し、規格試験法としての妥当性を確認した。令和 7 年 2 月 12 日に行われた第 2 回担当者会議において、試料の調製濃度が示され、当所では配布された 12 試料 (6 種類 × 2 併行) 全てにおいて調製濃度に近い定量結果が得られた。結果を以下の表に示す。

なお、試験室間共同実験の結果等については、現在国衛研で解析中である。

令和6年度 試料のホルムアルデヒド濃度及び当所の結果(μg/mL)

	試料濃度	当所結果(2併行)	
試料①	0.08	0.078	0.078
試料②	0.22	0.218	0.220
試料③	0.75	0.758	0.760
試料④	約0.12	0.142	0.144
試料⑤	約0.26	0.279	0.281
試料⑥	約0.79	0.792	0.788

【成果の発表方法】

□学会発表・投稿予定等

国衛研が参加各機関の試験結果を取りまとめ、報告書及び論文を作成して学会等に投稿する。

□本研究に関連してすでに発表・投稿した主なもの

令和4(2022)年度厚生労働科学研究費補助金 健康安全確保総合研究分野 食品の安全確保推進研究
食品用器具・容器包装等の衛生的な製造管理等の推進に資する研究
研究代表者(所属機関)： 六鹿 元雄(国立医薬品食品衛生研究所 食品添加物部)

令和5(2023)年度厚生労働科学研究費補助金 健康安全確保総合研究分野 食品の安全確保推進研究
食品用器具・容器包装等の衛生的な製造管理等の推進に資する研究
研究代表者(所属機関)： 六鹿 元雄(国立医薬品食品衛生研究所 食品添加物部)

長野県環境保全研究所ホームページ調査研究事業一覧の研究概要に掲載
厚生労働科学研究成果データベース（ホームページ）掲載（令和6年度分は秋以降掲載予定）

提出年月日 令和7年 7月 30日