

令和5年度 特別研究成果の概要と評価結果

令和5年度に実施しました特別研究成果の概要と、「衛生環境研究所研究評価委員会」における評価結果をお示しします。評価結果における「総合評価」A～Dの区分は以下の通りです。なお、「評価意見の概要」は、提出いただいた全ての意見の原文を、ChatGPT3.5によって要約した後、軽微な修正を行ったものです。

【総合評価 A～D の区分】

●研究期間が途中の課題に対する評価結果(中間)

- A：十分な研究成果が期待でき、優先的に取り組むべきである。
B：一定の研究成果が期待でき、継続的に取り組むべきである。
C：進捗状況又は今後の見通しに問題があり、研究計画の見直しが必要である。
D：研究を継続しても成果が期待できず、研究は中止すべきである。

●研究期間が終了した課題に対する評価結果(最終)

- A：十分な研究成果がでたと認められる。今後さらに研究を発展させていくべきである。
B：十分な研究成果がでたと認められる。
C：一定の研究成果がでたと認められる。
D：研究についての成果が認められなかった。

研究課題1「群馬県における光化学オキシダント生成に関わる揮発性有機化合物の挙動解明」

1. 研究者

友松瑛里(※)、坂本祥一*、熊谷貴美代、齊藤由倫、小池有理子、田子博(※ 主任研究者、*環境保全課)

2. 研究期間

令和4年度から令和5年度まで

3. 成果の概要

前橋において日中の時間分解能を上げた VOC 調査を実施した。その中で、前橋の気象条件が同様でも、Ox 最高濃度が異なった事例、連続した 3 日間で晴天・雨天・曇天日となった事例の VOC 変動を捉えることができた。

Ox 最高濃度に違いのあった事例を解析した結果、両日とも日中の VOC 挙動は同様であったが、VOC 濃度レベルには大きな差が見られ、これが Ox 最高濃度の違いの要因の一つであることと考えられた。また、Ox が大きく上昇した日は関東広域で都市部から群馬に吹く風が継続しており、前橋に汚染気塊が流入しやすい状況であった一方で、Ox 上昇がなかった日は汚染気塊が群馬にほとんど到達しない風の状況であった。この風の違いが夕方の VOC や Ox 濃度上昇の違いの要因の一つと考えられた。群馬県の Ox・VOC 濃度には関東広域での気象条件が大きく影響し、南関東の地域で排出された VOC の影響を受けていることが示唆された。

晴天・雨天・曇天日の VOC 変動を比較した結果、光化学反応進行度を示す E/X 比が晴天・曇天日は上昇したが、雨天日は上昇しなかった。成分ごとに Ox 生成への寄与の指標となる最大 Ox 生成能を計算し、晴天・雨天・曇天日で比較したところ、どの天候でもアルデヒドの割合が大きかったが、アルデヒド以外の VOC 成分（トルエン、キシレンなど）は雨天日に比べ、晴天日の方が割合は小さかった。これは、晴天日には VOC が光化学反応によって消費され、アルデヒドが生成されたためと考えられた。この結果から Ox 対策を検討する上では、最大 Ox 生成能の寄与が大きい物質であるアルデヒドに加え、光化学反応で消費されると考えられるトルエン、キシレン等の VOC にも着目する必要があると考えられた。

4. 成果発表

- ・ 坂本祥一, 熊谷貴美代, 田子博, 菅田誠治. 2022. 関東平野部における気象要因を考慮した近年の光化学オキシダント濃度変化の解析. 大気環境学会誌, 57(5): 109-118.
(<https://doi.org/10.11298/taiki.57.109>)
- ・ 坂本祥一, 熊谷貴美代, 田子博. 2022 年 6 月の光化学オキシダント高濃度事象における群馬県の揮発性有機化合物濃度の日内変動. 大気環境学会誌, 58(6):99-108.
(<https://doi.org/10.11298/taiki.58.99>)
- ・ 坂本祥一, 熊谷貴美代, 田子博. 群馬県における光化学オキシダントとの関連に着目した揮発性有機化合物観測調査. 第 63 回大気環境学会年会 (2022 年 9 月) .
- ・ 友松暎里, 坂本祥一, 熊谷貴美代, 田子博. 群馬県における光化学オキシダント生成に関わる揮発性有機化合物の高時間分解能観測. 第 64 回大気環境学会年会 (2023 年 9 月) .

5. 評価結果 (最終)

● 総合評価：A

● 評価意見の概要

- ▶ 群馬県の大气汚染物質である Ox について、高時間分解能での VOC の日内挙動調査と解析が重要であり、これまでの知見を裏付けるだけでなく新たな知見も提供した。今後も事例数を増やして多様な条件下での調査と広域移流の解明に向け研究を進めて欲しい。
- ▶ 群馬の VOC・Ox 濃度に関東広域の気象条件が影響することや、特定の物質が Ox 生成に寄与していることが明らかになった。今後は関東地域の研究機関と連携し、Ox 汚染機構の解明を目指して欲しい。
- ▶ 時間分解能を高めた大气移動解析で、群馬への汚染気塊の流入条件を明らかにすると共に、VOC 成分についての知見も得られた。首都圏の研究機関と連携して Ox 発生の予知につなげられれば県民にとっても有益である。
- ▶ 光化学オキシダント生成に関わる VOC の研究で、時間分解能を高めて新たな知見を得た。関東広域での連携が必要であり、将来のモデル構築とシミュレーションによる的確な予報や対策に結びつくことが期待される。
- ▶ Ox の影響が懸念される群馬県で、VOC に着目した研究が有益であると評価された。今後も調査を継続し、Ox 濃度の上昇原因などを検討すべきである。
- ▶ 本研究の成果を基に、風の影響を考慮した対策が期待される。広範囲での観測を継続することの重要性が示された。
- ▶ 高時間分解能観測によって新たな知見が得られ、関東都県との共同研究の開始が提案された。これにより大気環境の改善策につなげることが期待される。

研究課題 2 「病原体サーベイランス補完のための新たな取組」

1. 研究者

島田諒(※)、久保田莉菜、中澤祐貴、高橋裕子、塚越博之、佐藤ゆり恵 (※ 主任研究者)

2. 研究期間

令和 4 年度から令和 6 年度まで

3. 成果の概要

医療機関からの依頼による不明症例の検査として、令和 4 年度は 20 症例 (26 検体)、令和 5 年度は 1 月までに 16 症例 (32 検体) と集団感染事例 1 例 (12 検体) の検査を実施した。16 症例の中には侵襲性細菌感染症や薬剤耐性菌感染症で病原性に関与する遺伝子を同定できた事例や、病院での実施が難しい詳細な遺伝子検査によってエンテロウイルスやパレコウイルスが解析できた事例もあり、いずれも貴重な症例となった。また、院内感染が疑われた集団感染事例では、本

研究により分子疫学解析を行えたことで、院内感染の可能性は低いことが明らかになったとともに、検出された菌株の分子疫学情報の還元に加え、院内での感染経路の注意喚起など今後の対策についても情報共有することができた。

軽症の呼吸器感染症を対象としたサーベイランスでは、検査法の開発から説明動画の作成、検体情報登録システムの検討など、昨年度から多岐にわたり取り組みを進めてきた。新たな検査法の開発では、一度に複数のウイルスについて簡便で高感度な検査を可能にし、他の地方衛生研究所の協力のもと、14のウイルス全てで正確に反応することを確認できた。さらに、プロトコールの作成や試薬の準備等も行い、実際の患者検体を検査可能な体制まで整備することができた。サーベイランス体制の構築では、モデルケースの医療機関とシステムの使用方法や検体収集の流れ等の確認を終え、現在、患者検体の収集を行っている。検体が集まり次第、本検査系を用いて順次検査を行い、データ収集および解析を実施していく。

4. 成果発表

- Shimada R, Tsukagoshi H, Kubota R, et al. A nosocomial outbreak caused by human rhinovirus species A type 61 in a welfare facility in Gunma Prefecture, Japan. *Jpn J Infect Dis.* 2023;76:263-265
- 島田 諒, 久保田 莉菜, 中澤 祐貴, 佐藤 ゆり恵, 塚越 博之, 猿木 信裕. 呼吸器ウイルスサーベイランスにおける検査法の開発に向けた取り組み. 令和5年度 第37回関東甲信静支部ウイルス研究部会 (2023年9月)

5. 評価結果 (中間)

● 総合評価：A

● 評価意見の概要

- 衛生環境研究所と医療機関のネットワークを維持し、新興・再興感染症対策や呼吸器感染症の病原体サーベイランスを強化することが重要。研究成果を関係機関にアピールし、周知することも必要。
- 先行研究で構築されたネットワークと病原体サーベイランス体制の継続的な活用と拡充の必要性が示された。研究の継続による成果が期待される。
- MRSA の市中感染型などの病原体の実態把握は重要であり、県民の健康維持に貢献することが期待される。
- 不明症例からの病原体検出は医療基盤整備において重要な課題。デジタル技術を活用したシステムの展開にも期待される。
- 呼吸器感染症の病原体サーベイランス強化を目的とし、分子疫学解析による感染症対策への貢献が評価される。県民の健康に寄与する重要な研究であり、展開が期待される。
- 医療機関とのネットワークを強化し、症例を増やして成果を上げることが重要。新たな検査

法が県民の健康に貢献することが期待される。

- ▶ 衛生環境研究所と医療機関の連携は医学の発展に必要なシステムである。行政検査とのさらなる連携も求められる。

研究課題3「群馬県における結核菌の分子疫学解析」

1. 研究者

塚越博之(※) (※ 主任研究者)

2. 研究期間

令和5年度から令和6年度まで

3. 成果の概要

本研究では、結核菌から高純度のDNAを抽出し、NGSを活用し詳細な遺伝子解析を行うことを目的としている。現在、DNAの抽出法は確立でき、NGSでデータを取得する手法についても確立ができています。さらに、得られた大量のデータを、解析することにおいても、今年度の結果から一定の成果が得られている。例えば、菌株の型別や薬剤耐性に関する情報、1塩基多型(SNP)の検出、さらに、株間の関連についてもデータが得られており、今後データを蓄積していくことで結核菌を詳細に解析できる状況にある。また、次年度、データをさらに蓄積することで、群馬県における結核菌の状況について、詳細な情報を提供できる体制が構築できたことが今年度の成果と考えられる。

4. 成果発表

- ・ 堀越絢乃、佐藤 ゆり恵、小川 麻由美、島田 諒、高橋 裕子、黒川 奈都子、塚越 博之、猿木 信裕. 次世代シーケンサーを活用した結核菌の解析法の検討. 令和5年度群馬県地域保健研究発表会(2024年3月)

5. 評価結果(中間)

● 総合評価: A

● 評価意見の概要

- ▶ NGSを使用して結核菌のデータを解析し、衛生環境研究所の技術力を示した。他の細菌への応用も期待される。国との連携により課題を解決し、研究を継続する必要がある。
- ▶ 群馬県内の結核菌感染状況を解明し、結核罹患率が高い地域の原因究明が重要。将来的には

他の細菌の解析にも応用できる。

- 結核は、感染経路の特定が拡大防止にきわめて重要。非定型抗酸菌感染症も視野に入れ、県民の健康に寄与する研究として期待される。
- 県内での感染経路推定や薬剤耐性状況の把握など、今後のデータ蓄積が期待される。
- 結核菌感染症の疫学解析を行い、薬剤耐性遺伝子の情報を得ることができた。結核菌感染症に対応するため、研究の重要性が高まっている。
- 結核菌感染症の解明に加え、他の細菌の解析も行われる可能性があり大きな成果と言える。結核予防の啓発活動も含め、研究所の分析結果が具体的な対策に役立つことが期待される。
- VNTR 解析より高精度な解析が結核菌の由来解明に貢献した。保健所との連携が感染経路の解明に重要であり、感染経路の解明や予防に貢献できる。