

## 第3章 調査研究・報告

### 第5節 研究発表の抄録

## (1) 外部研究発表抄録

### 奈良県における PM<sub>2.5</sub> 中の有機トレーサー (SOA) 及び VOC の高時間分解観測

村上友規<sup>1)</sup>, 久保友佳子<sup>1)</sup>, 上林政貴<sup>2)</sup>, 西村理恵<sup>3)</sup>, 浅川大地<sup>4)</sup>, 池盛文数<sup>5)</sup>, 茶谷聡<sup>6)</sup>, 菅田誠治<sup>6)</sup>  
<sup>1)</sup>奈良県景観・環境総合センター, <sup>2)</sup>奈良県脱炭素・水素社会推進課, <sup>3)</sup>大阪府立環境農林水産総合研究所,  
<sup>4)</sup>大阪市立環境科学センター, <sup>5)</sup>名古屋市環境科学調査センター, <sup>6)</sup>国立環境研究所

令和6年9月11日～13日 (横浜市) 第65回 大気環境学会年会

WHOは令和3年9月に微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) の推奨値を 5 µg/m<sup>3</sup> (年平均) に引き下げており、今後は更なる PM<sub>2.5</sub> 濃度の低減が望まれている。PM<sub>2.5</sub> の主要成分の一つである有機エアロゾルのうち、光化学反応などにより生成する二次有機エアロゾル (SOA) は、前駆物質である揮発性有機化合物 (VOC) の環境動態を含めた議論が必要になるが、これらの報告事例が少ないことから、更なる知見の集積が望まれている。そこで、本研究では SOA (特に人為・植物起源の有機トレーサー成分) と前駆物質である VOC を対象に、昼間の高時間分解条件での同時観測を実施した。なお、観測地点は郊外部の奈良県桜井市とするが、結果の考察にあたり、都市環境の異なる複数の観測地点を比較することで、SOA 及び VOC の環境動態がより詳細に明らかになる事が期待される。そこで、同時期に観測を実施した大阪市 (都市部) 及び羽曳野市 (都市郊外部) の観測結果も併せて考察した。

### 奈良県内大気中におけるホルムアルデヒド及びアセトアルデヒド濃度の経年変化

久保友佳子<sup>1)</sup>, 村上友規<sup>1)</sup>, 杉本恭利<sup>1)</sup>, 上林政貴<sup>2)</sup>  
<sup>1)</sup>奈良県景観・環境総合センター, <sup>2)</sup>奈良県脱炭素・水素社会推進課

令和6年9月11日～13日 (横浜市) 第65回 大気環境学会年会

奈良県内大気中のアルデヒド類について、一次排出及び二次生成の長期的な状況を明らかにするため、一般環境の天理局及び沿道の自排櫃原局の 2008～22 年度のモニタリングデータの解析を行った。ベンゼンとの濃度比及び PO<sub>x</sub> との相関を評価した結果、直近 5 年は二次生成の寄与が高いことが示唆された。

## 奈良県における PM<sub>2.5</sub> 中の有機トレーサー及び前駆 VOC の高時間分解観測

村上友規<sup>1)</sup>、久保友佳子<sup>1)</sup>、上林政貴<sup>2)</sup>、  
<sup>1)</sup>奈良県景観・環境総合センター、<sup>2)</sup>奈良県脱炭素・水素社会推進課

令和6年11月14日～15日（橿原市） 第51回 環境保全・公害防止研究発表会

今後の PM<sub>2.5</sub> 濃度低減に向けた取り組みに際し、OC の環境動態の解明が重要な課題となる。OC は一次排出粒子（POA）と二次生成粒子（SOA）に大別される。前者は自動車排ガスや固定発生源等から直接排出され、後者は発生源から放出された揮発性有機化合物（VOC）が大気中の OH ラジカル等と反応することにより二次生成されることが知られている。近年の発生源対策により、POA は減少傾向にある一方で、SOA は対策が進んでいないため、将来的に OC 中の SOA の寄与割合が相対的に大きくなることが予想される。このことから、今後の PM<sub>2.5</sub> 濃度の低減には、SOA の環境動態の解明が必要不可欠であるが、そのためには SOA の前駆体である VOC の環境動態も合わせて議論する必要がある。そこで、本研究では PM<sub>2.5</sub> 中の SOA と VOC の同時観測を実施し、それらの挙動について確認した。

## 奈良県における PM<sub>2.5</sub> 中の有機トレーサー及び前駆 VOC の高時間分解観測

村上友規<sup>1)</sup>、久保友佳子<sup>1)</sup>、上林政貴<sup>2)</sup>、  
<sup>1)</sup>奈良県景観・環境総合センター、<sup>2)</sup>奈良県脱炭素・水素社会推進課

令和6年12月16日～17日（金沢市） 第39回全国環境研協議会 東海・近畿・北陸支部研究会

世界保健機関（WHO）による PM<sub>2.5</sub> 年平均推奨値の引き下げ（5 μg/m<sup>3</sup>）を受け、さらなる PM<sub>2.5</sub> 濃度の低減が求められている。奈良県における PM<sub>2.5</sub> 成分の長期解析では、硫酸イオンなどは減少傾向を示す一方、有機炭素（OC）の減少は限定的であり、全国的にも同様の傾向が報告されている。OC は、一次粒子（POA）と二次生成粒子（SOA）に分類され、近年の排出対策により POA は減少しているが、対策が進んでいない SOA の相対的な重要性が高まっている。SOA は VOC の大気中での酸化反応により生成されるため、その環境動態の把握には VOC の同時観測が不可欠である。本研究では、PM<sub>2.5</sub> 中の SOA と VOC の同時観測を実施し、特に植物由来の VOC および SOA に注目して解析を行った。

## 奈良県内大気中のアルデヒド類及び前駆体の調査

久保友佳子<sup>1)</sup>, 村上友規<sup>1)</sup>, 杉本恭利<sup>1)</sup>, 上林政貴<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>奈良県景観・環境総合センター, <sup>2)</sup>奈良県脱炭素・水素社会推進課

令和6年12月16日～17日(金沢市) 第39回全国環境研協議会 東海・近畿・北陸支部研究会

有害大気汚染物質のひとつであるアルデヒド類について、奈良県内の一次排出は減少傾向にある一方、大気中濃度は減少しておらず、光化学反応による二次生成の寄与が高くなっている可能性が考えられる。そこで、本研究では、アルデヒド類及びその前駆体の環境実態を把握するため、夏季の時間分解測定の結果を解析したので報告する。

## VOC・PM<sub>2.5</sub>観測グループの成果報告(SOA観測結果の概要)

村上友規

令和7年3月10日～11日(東京都) II型共同研究「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(VOC・PM<sub>2.5</sub>観測グループ)」全体会合

本報告では、3年間にわたって実施されたII型共同研究の成果として、VOCPMグループによる取り組みについて報告した。VOCPMグループでは、揮発性有機化合物(VOC)および微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)を対象に、高時間分解能での観測を実施した。さらに、得られた観測結果と数値シミュレーションとの比較・検証を行うことで、大気中におけるVOCおよびPM<sub>2.5</sub>の環境動態や生成・変質プロセスの理解を深めた。

## 大和川流域におけるマイクロプラスチックの環境実態調査

平山 可奈子<sup>1)</sup>, 浦西 洋輔<sup>2)</sup>, 田原俊一郎<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>奈良県景観・環境総合センター, <sup>2)</sup>奈良県水・大気環境課

令和6年8月28日(高槻市) 第31回2024年度瀬戸内海研究フォーラム in 大阪

世界中の海域で長径5mm未満の微細なプラスチック類の総称であるマイクロプラスチック(以下, MPs)が確認され, 海洋環境等への影響が懸念されている。日本周辺海域においてもMPsが確認されており, 発生源対策の検討が進められているところである。これらの検討のためには, 陸域から海域へ流出するMPsの分布実態を把握することが必要である。しかしながら, 陸域から海洋への主な流入源として考えられる河川は, 海洋の調査と比較して調査数が少なく, 十分なデータが蓄積されていない。

そこで本研究では, 奈良県内人口密集地を流れる大和川水系においてMPsの環境実態調査を行い, 濃度分布, 季節変動及び材質といった未解明の実態を把握することを目的とした。

## 大和川水系岡崎川の水質改善に関する検討

北岡洋平, 辻本真弓, 岡本雄二, 平山可奈子, 平井佐紀子, 井上ゆみ子

令和6年11月14日~15日(奈良県) 第51回環境保全・公害防止研究発表会

大和川水系は, 近年は水質改善が進み, 生物化学的酸素要求量(BOD)は環境基準(5mg/L以下)を満たす水準となった。しかしながら, 基準を達成していない支川も未だ複数存在している。このような支川は水質改善のための環境整備が行政上の喫緊の課題であるが, その水質については環境基準点のみの測定であり, 先行研究も乏しく詳細は不明である。そこで本研究においては, 重点対策支川のうち, 改善傾向があまり見られず, かつ全長及び流域面積が大きい岡崎川を対象として詳細な水質調査を実施した。また, 流入する水路についても同様の調査を行い, 水質改善策の検討を行った。

## 大和川水系岡崎川の水質改善に関する検討

北岡洋平，辻本真弓，岡本雄二，平山可奈子，平井佐紀子，井上ゆみ子

令和6年12月16日～17日（石川県） 第39回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会

大和川水系は、近年は水質改善が進み、生物化学的酸素要求量（BOD）は環境基準（5 mg/L 以下）を満たす水準となった。しかしながら、基準を達成していない支川も未だ複数存在している。このような支川は水質改善のための環境整備が行政上の喫緊の課題であるが、その水質については環境基準点のみの測定であり、先行研究も乏しく詳細は不明である。そこで本研究においては、重点対策支川のうち、改善傾向があまり見られず、かつ全長及び流域面積が大きい岡崎川を対象として詳細な水質調査を実施した。また、流入する水路についても同様の調査を行い、水質改善策の検討を行った。

## AIQS-GC を用いた奈良県内公共用水域の平常時スクリーニング分析について

平山可奈子，北岡洋平，辻本真弓，岡本雄二，平井佐紀子，井上ゆみ子

令和7年3月17日～19日（札幌市） 第59回日本水環境学会年会

近年、わが国では自然災害や事故が頻発しており、それに伴う化学物質の環境流出が懸念されている。流出物質の解明のために、環境中の化学物質を迅速かつ網羅的に分析する自動同定定量システム（AIQS-GC）の活用が注目されている。奈良県でも毎年のように異常水質事例が発生し、迅速な原因究明が求められているところである。今回、緊急時の比較対照となる平常時の環境中化学物質濃度を把握するために、AIQS-GC を用いて令和6年度に採水した奈良県内主要河川のスクリーニング分析を行ったので報告する。

## (2) 景観・環境総合センター所内研究発表会要旨

①令和6年6月28日 開催

### 県内大気中におけるホルムアルデヒド及びアセトアルデヒド濃度の経年変化

久保友佳子

ホルムアルデヒド (FA) 及びアセトアルデヒド (AA) は有害大気汚染物質として環境実態の把握が重要視される物質である。FA 及び AA は固定発生源や移動体から一次的に排出される他、大気中での光化学反応による二次生成の寄与が環境濃度の変化に大きく影響している。奈良県内大気中の FA 及び AA について、一次排出及び二次生成の状況を明らかにするため、2008～2022 年度のモニタリングデータの解析を行ったので、その概要を報告する。

### 大和川流域におけるマイクロプラスチックの環境実態調査

平山可奈子

マイクロプラスチック (MPs) の多くは、環境中に放出されたプラスチックごみが紫外線などの影響によって細分化されることで発生する。MPs は、水生生物が餌として誤食することにより物理的に体組織を傷つけることや、吸着した汚染物質を生体内へ移行させるといった生態影響が懸念されている。そこで本研究では、奈良県内河川において2年間 MPs の環境実態調査を行い、その濃度分布や季節変動といった貴重な知見が得られたので報告する。

②令和7年2月28日 開催

## レセプターモデルを用いた大阪府及び奈良県におけるPM<sub>2.5</sub>発生源の経年解析

村上友規

2021年にWHOはPM<sub>2.5</sub>の目標値を5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に引き下げ、2024年には米国も同基準を9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ へ改定するなど、国際的にPM<sub>2.5</sub>基準の強化が進むなか、国内においても、基準改定に向けた議論が進むことが予想される。これを見据え、PM<sub>2.5</sub>の発生源内訳および経年変化を精査し、行政施策がPM<sub>2.5</sub>に与えた影響に関する知見を整理することが重要である。本報告では、2016～22年を対象にレセプターモデル（PMFモデル）を適用し、発生源寄与解析を行った。

## WET手法による岡崎川の生物影響評価について

平井佐紀子

水質改善が課題となっている大和川水系岡崎川は、令和4年11月の調査時に環境基準点の流末で著しい水質悪化がみられた。そこで、調査時に採取した岡崎川流末及びその上流1km地点の2地点のサンプルでニセネコゼミジンコによるWET手法による生物影響評価を実施した。結果、NOEC（最大無作用濃度）は、岡崎川流末で40%となりニセネコゼミジンコに対して繁殖毒性が認められたがその1km上流地点では80%であり繁殖毒性は認められなかった。

### (3) 共同発表業績

※当研究所職員は下線で示した。

#### 1. Source Contribution Analysis of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in PM<sub>2.5</sub> at Three Japanese Cities Using Positive Matrix Factorization with Organic Tracers

*Atmosphere* 2025, 16, 175 (Accepted: 31 January 2025)

Fumikazu Ikemori, Yuki Murakami, Megumi Takabayashi\*, Rie Nishimura, Mami Hiramatsu, Maku Ueda, Ayako Yoshino, Satoru Chatani, Kei Sato and Seiji Sugata

\*現所属：高林愛（奈良県水道局広域水道センター）

#### 2. PMF モデルを活用した排出インベントリの不確実性推定の試み —九州地方（+近畿）in 2019-2020—

第8回アジア域の化学輸送モデルの現状と今後の展開に関する研究集会  
(令和7年2月27日～2月28日)

浦西克維, 吉岡翔瑛, 村上友規, 嶋寺光, 茶谷聡, 菅田誠治