

# Source contribution analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons in PM<sub>2.5</sub> at three Japanese cities using positive matrix factorization with organic tracers

Fumikazu Ikemori<sup>1)</sup>, Yuki Murakami<sup>2)</sup>, Megumi Takabayashi<sup>3)</sup>, Rie Nishimura<sup>4)</sup>, Mami Hiramatsu<sup>5)</sup>, Maku Ueda<sup>1)</sup>, Ayako Yoshino<sup>6)</sup>, Satoru Chatani<sup>6)</sup>, Kei Sato<sup>6)</sup>, Seiji Sugata<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> Nagoya City Institute for Environmental Sciences, <sup>2)</sup> Nara Prefecture Landscape and Environment Center, <sup>3)</sup> Waterworks Bureau of Nara Prefecture, <sup>4)</sup> Research Institute of Environment Agriculture and Fisheries Osaka Prefecture, <sup>5)</sup> Department of Environment, Agriculture, Forestry and Fisheries, Osaka, <sup>6)</sup> National Institute for Environmental Studies

Atmosphere, 16, 175 (2025)

多環芳香族炭化水素 (PAHs) は普遍的に存在する環境汚染物質である。本研究では、PM<sub>2.5</sub>を、周辺環境条件の違いにより人為的な主要排出源が大きく異なると想定される日本の3都市において、暖候期と寒冷期の日中と夜間に採取した。46種類のPAH、6種類のPAHキノンおよび3種類の硫黄含有PAHを、ガスクロマトグラフトリプル四重極型質量分析計で測定した。燃焼由来の有機トレーサーも測定し、PAHsの発生源とその寄与を推定するためにpositive matrix factorization法により解析を行った。暖候期には、港湾地域に位置する名古屋で高濃度のPAHsが検出された。全PAHsは5つの発生源に分類され、バイオマス燃焼、半揮発性PAHs、船舶および工業排出が主要な発生源であり、一方、道路交通とプラスチック燃焼の寄与は小さかった。また、名古屋におけるPAHs高濃度時には船舶や工業からの排出濃度は15 ng/m<sup>3</sup>を超え、その寄与率は80%を超えていた。この結果は、名古屋の港湾地域にはPAHの発生源が存在することを示唆している。本研究で用いた燃焼有機物をトレーサーとして用いたPMF解析は、他の国や地域でもPAHsの発生源について理解を深め、その対策方針策定のための基礎データを蓄積するのに利用されることが期待される。

# 名古屋市内の河川に生息する水生生物（底生動物，魚類）と 生物学的水質評価

大畑史江<sup>1)</sup>，福岡将之<sup>1)</sup>，岡村祐里子<sup>1)</sup>，中嶋清徳<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 名古屋市環境科学調査センター，

<sup>2)</sup> 名古屋港水族館（公益財団法人名古屋みなと振興財団）

なごやの生物多様性，12，37-57 (2025)

名古屋市の主要15河川25地点において底生動物および魚類の調査を行った。調査の結果，未同定種を含む146分類群の底生動物と38分類群の魚類が確認されたので報告する。また，底生動物の調査結果に基づいて生物学的水質評価を行った。生物学的水質評価には指標種法，日本版平均スコア法，EPT種数，Zelinka-Marvan法の4手法を採用し，手法ごとの評価結果を比較した。また，これらの手法による評価結果を既存の水質調査結果と比較した結果，地点によっては生物学的水質評価結果が水質調査結果を下回ったため，この要因を推測したところ底質環境，水深，流速，河畔植生，潮汐による水位変動などが影響している様子が観測された。

(なごやの生物多様性12巻 p.37より転載)

## 第6次酸性雨全国調査報告書 2022 (令和4) 年度

全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会

岩永恵<sup>1)</sup>, 河野公亮<sup>2)</sup>, 小竹佑佳<sup>3)</sup>, 田崎盛也<sup>4)</sup>, 中島寛則<sup>5)</sup>, 西澤洋一<sup>6)</sup>, 久恒邦裕<sup>5)</sup>,  
家合浩明<sup>7)</sup>, 山口高志<sup>8)</sup>, 山本昇司<sup>9)</sup>, 沼澤聡明<sup>10)</sup>, 村岡悟<sup>10)</sup>, 渡邊一史<sup>10)</sup>

<sup>1)</sup> 山口県環境保健センター, <sup>2)</sup> 大分県衛生環境研究センター, <sup>3)</sup> 新潟県保健環境科学研究所, <sup>4)</sup> 沖縄県衛生環境研究所, <sup>5)</sup> 名古屋市環境科学調査センター, <sup>6)</sup> 長野県環境保全研究所, <sup>7)</sup> 新潟県保健環境科学研究所, <sup>8)</sup> 北海道立総合研究機構, <sup>9)</sup> 徳島県立保健製薬環境センター, <sup>10)</sup> 山形県環境科学研究所センター

全国環境研会誌, 49 卷 (3 号), pp.2-44 (2024)

全国環境研協議会による酸性雨全国調査は 1991 年度からの第 1 次調査に始まり, 現在 2016 年度からの第 6 次調査を実施している. 当報告書では, 第 6 次調査の 7 年目である 2022 年度の調査結果を報告する.

### ○ 湿性沈着

地点ごとの年加重平均濃度について,  $H^+$  は西部で高かった.  $nss-SO_4^{2-}$  は日本海側で高く, 南西諸島で低かった.  $NO_3^-$  は日本海側で高く, 東部では地点ごとのばらつきが大きかった.  $NH_4^+$  も東部でばらつきが大きいが, 平均値は南西諸島を除いて同程度であった. 季節別では, 例年同様に夏季に濃度が低下する地点が多かった.

沈着量をみると,  $H^+$  をはじめ, 多くの成分で日本海側や西部において, 高い値が観測された. 沈着量をみると,  $H^+$  をはじめ, 多くの成分で日本海側や西部において, 高い値が観測された.

### ○ FP 法によるガスおよびエアロゾル濃度

全国 25 地点で調査を実施した. 中央値を前年度と比較すると, ガス状成分では  $SO_2(g)$  は 24%,  $HCl(g)$  は 7% 増加し,  $NH_3(g)$  は 9%,  $HNO_3(g)$  は 5% 減少した.

粒子状成分では,  $nss-SO_4^{2-}(p)$  が 12%,  $SO_4^{2-}(p)$  が 11% 増加し,  $nss-Ca^{2+}(p)$  が 13% 減少し, その他の成分は数%の変動であった.

11 地点においては, インパクタを使用して粗大粒子と微小粒子 ( $PM_{2.5}$ ) を分けて採取した. その結果,  $PM_{2.5}$  中イオン成分濃度の年平均値の範囲は  $2.3-5.0 \mu g m^{-3}$  であり, いずれの地点も  $nss-SO_4^{2-}$  の占める割合が最も高く,  $PM_{2.5}$  イオン濃度のうち 49-66% を占めた. 次いで辺戸岬を除く地点では  $NH_4^+$  が 15-23% であった.

### ○ 乾性沈着量

FP 法など乾性沈着の測定データからインファレンシャル法による乾性沈着量の推計を行った. ガス状成分と粒子状成分を併せた乾性沈着量の全国平均値は, 非海塩由来硫黄成分が  $7.7 mmol m^{-2} y^{-1}$  で西部が多く,  $NO_x$  を含まない酸化態窒素成分が  $11.6 mmol m^{-2} y^{-1}$ , 還元態窒素成分が  $33.2 mmol m^{-2} y^{-1}$  だった. いずれの成分とも北部と日本海側は少なかった.

### ○ パッシブ法によるガス成分濃度

パッシブサンプラーにより  $NH_3$  (13 地点),  $NO_x$ ,  $NO_2$  (6 地点),  $O_3$  (5 地点) の月平均濃度の測定を行った. 年平均濃度が最も高かった地点は  $NO_x$  では札幌北 (14.1 ppb),  $O_3$  では小名浜 (43.0 ppb),  $NH_3$  では旭 (87.2 ppb) だった. 濃度や季節変動などはおおむね例年どおりだった.

## LC-MS/MS による環境水中の ジアクリル酸ヘキサメチレン分析法の開発

平生進吾, 長谷川 瞳  
名古屋市環境科学調査センター

全国環境研会誌, Vol.49 No.2, 23-27 (2024)

ジアクリル酸ヘキサメチレンは, 一般的にアクリル樹脂のモノマーや高分子改質剤として広く使用されてきた. 本研究では, ジアクリル酸ヘキサメチレンを LC-MS/MS により河川や海域などから採取された環境水中で 0.2  $\mu\text{g/L}$  オーダーで検出する手法を開発した. また, 本法では 0.05 から 10  $\text{ng/mL}$  の濃度範囲で検量線の直線性が確認された. さらに, 河川水及び海水にジアクリル酸ヘキサメチレンを 1.0  $\text{ng}$  及び 5.0  $\text{ng}$  添加した際の回収率は, 概ね 80%程度であった. 一方, 名古屋市内の河川水及び海水からジアクリル酸ヘキサメチレンは検出されなかった.

(全国環境研会誌, Vol.49 No.2, p.23 より転載)

## 名古屋市の珪藻 (1) 名古屋市内の主要河川における付着珪藻相

福岡将之, 大畑史江, 岡村祐里子  
名古屋市環境科学調査センター

なごやの生物多様性, 12, 63-86 (2025)

名古屋市内の水質保全に資する付着珪藻に関する基礎知見を得ることを目的として市内の主要 15 河川 25 地点で付着珪藻相調査を実施した。2023 年 4 月から 11 月にかけて、中～大礫あるいはコンクリート岸壁の表面に付着した付着物を原則 3 検体ずつ採取した。適当な付着基物がない地点では、そこに多く生息する藻類を採集して試料とした。珪藻を同定するために排水管洗浄剤法によりクリーニングした試料を永久プレパラートにマウントし、被殻の光学顕微鏡写真を撮影した。調査の結果、48 属 107 分類群 (未同定 10 分類群を含む) の珪藻が同定された。種の同定に用いた種名と文献情報、および各分類群の光学顕微鏡写真を記載したチェックリストを作成した。

(なごやの生物多様性 12 巻 p. 63 より転載)

## 名古屋市の藍藻 (1) 名古屋市内熱田区太夫堀に産する底生藍藻

福岡将之, 大畑史江, 岡村祐里子  
名古屋市環境科学調査センター

なごやの生物多様性, 12, 87-97 (2025)

名古屋市熱田区に位置する太夫堀に産する底生藍藻相を調査し, その季節消長と出現分類群の詳細な形態学的特徴を明らかにした. 本研究においては9属9分類群4未同定分類群の藍藻を確認することができた. 出現分類群のうち, *Anathece minutissima*, *Aphanocapsa grevillei*, *Merismopedia tranquilla* の3分類群は調査期間のすべての月において出現が確認された. また, *Spirulina major*, *Ap. elegans*, *Ap. holsatica* についても調査期間中10回以上の出現が確認された. そのため, これらの分類群は太夫堀における普通種であると考えられる. 出現分類群は全て淡水または汽水に生育可能な分類群であった. *Pseudanabaena limnetica* (as: *Oscillatoria limnetica*), *O. tenuis*, *M. tranquilla* (as: *M. punctata*) はそれぞれ先行研究において *o*-saprobity (小腐水性),  $\alpha$ -meso-saprobity ( $\alpha$  中腐水性),  $\beta$ -meso-saprobity ( $\beta$  中腐水性) の指標種とされている (スラディチェック, 1991). また, Komárek and Anagnostidis (1998; 2005) によると, 本研究で確認できた藍藻のうち, *Phormidium tergestinum*, *Ap. holsatica* は富栄養化水域に出現する分類群, *Ps. limnetica*, *Ph. tergestinum* は有機汚濁性水域に出現する分類群として挙げられている. これらの分類群は, 名古屋市の有機汚濁性水域の指標藍藻として利用できる可能性がある. 今後も清廉な環境のみならず, 富栄養化が進行した環境でも調査を行えば, 市内の水質評価に有用な底生藻類の知見を蓄積することができるだろう.

(なごやの生物多様性 12 巻 p. 87 より転載)

Multiple organic tracer analyses of biomass changes affected by the open burning of rice residues

Kyohei Kawamura<sup>1),2)</sup>, Fumikazu Ikemori<sup>3),4)</sup>, Masami Furuuchi<sup>5)</sup>, Mitsuhiro Hata<sup>1),5)</sup>

<sup>1)</sup> Graduate School of Natural Science and Technology, <sup>2)</sup> Fukui Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, <sup>3)</sup> Nagoya City Institute for Environmental Science, <sup>4)</sup> Institute of Nature and Environment Technology, Kanazawa University, <sup>5)</sup> Faculty of Geosciences and Civil Engineering, Institute of Science and Engineering, Kanazawa University  
Atmospheric Pollution Research, 15, 102153, (2024)

Contiguous hourly variations and relativeness of polycyclic aromatic hydrocarbons and their chlorinated derivatives in urban PM<sub>2.5</sub>

Maiho Oda<sup>1)</sup>, Fumikazu Ikemori<sup>2)</sup>, Takeshi Ohura<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Faculty of Agriculture, Meijo University, <sup>2)</sup> Nagoya City Institute for Environmental Sciences  
Atmospheric Environment, 334, 120710, (2024)

名古屋市内の河川に生息するカワリヌマエビ類  
中嶋 清徳<sup>1)</sup>, 福岡 将之<sup>2)</sup>, 大畑 史江<sup>2)</sup>, 岡村 祐里子<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 名古屋港水族館 (公益財団法人名古屋みなと振興財団), <sup>2)</sup> 名古屋市環境科学調査センター  
なごやの生物多様性, 12, 25-35 (2025).