

Source apportionment in PM_{2.5} in central Japan using positive matrix factorization focusing on small-scale local biomass burning

Fumikazu Ikemori, Katsushige Uranishi¹⁾, Daichi Asakawa²⁾, Ryohei Nakatsubo^{3),4)},
Masahide Makino⁵⁾, Mizuka Kido⁶⁾, Noriko Mitamura⁷⁾, Katsuyoshi Asano⁸⁾, Suguru Nonaka⁹⁾,
Rie Nishimura¹⁰⁾, Seiji Sugata¹¹⁾

¹⁾ Osaka University, ²⁾ Osaka City Institute of Public Health and Environmental Sciences, ³⁾ Hyogo Prefectural Institute of Environmental Sciences, Hyogo Environmental Advancement Association,
⁴⁾ Environmental Improvement Division, Environmental Management Bureau, Agricultural & Environmental Affairs Department, Hyogo Prefectural Government, ⁵⁾ Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, ⁶⁾ Toyama Prefectural Environmental Science Research Center, ⁷⁾ Lake Biwa Environmental Research Institute, ⁸⁾ Nara Prefecture Landscape and Environment Center, ⁹⁾ Wakayama Prefectural Research Center of Environment and Public Health, ¹⁰⁾ Research Institute of Environment Agriculture and Fisheries Osaka Prefecture, ¹¹⁾ National Institute for Environmental Studies

Atmospheric Pollution Research 12 (2021) 349–359

本研究では、日本国内における農業廃棄物焼却などの局所的・地域的な排出に由来し、衛星観測ではほとんど検出できないような小規模なバイオマス燃焼について PM_{2.5} に対する影響を評価した。2014 年度の秋から冬にかけて、日本の中部地方の複数地点（都市部、郊外部、バックグラウンド地点）において PM_{2.5} を捕集し、バイオマス燃焼の指標として有用なレボグルコサンを含む化学成分データを用いた PMF モデルによる発生源解析を行った。レボグルコサンの季節平均濃度は、すべての地点で冬期よりも秋期の方が高かった。また、レボグルコサン濃度は郊外だけでなく、名古屋のような都市部でも高濃度であった。中国東北部の風下に位置するバックグラウンド地点では、ファイアースポットが確認できた中国東北部からの気塊が流れ込む日にレボグルコサン濃度が高濃度で観測された。この結果は、中国東北部から放出されたバイオマス燃焼粒子がバックグラウンド地域に大きな影響を与えていることを示している。一方、その他の地点では、中国東北部から気塊が流れ込まない日においても高濃度のレボグルコサンが観測されたため、小規模な局所的または地域的なバイオマス燃焼の排出が重要であったと考えられた。PMF モデルを用いてバイオマス燃焼の発生源寄与解析を行ったところ、すべての地点で秋季においてバイオマス燃焼が PM_{2.5}, OC, EC の重要な発生源となっていることが明らかになった。注目すべきことに、名古屋のように農地が近くにある都市部において、PM_{2.5} への BB の寄与は、他の都市部よりも大きかった。この結果から、農地からの BB 燃焼の排出が、近隣の都市部の PM_{2.5} や炭素成分に影響を与えていることが明らかになった。これらの結果は、局所的、小規模、または不規則なバイオマス燃焼が、日本中部地方の郊外部だけでなく、都市部においても、その大気質に影響を与えていることを示唆している。

Time-resolved characterization of organic compounds in PM_{2.5} collected at Oki Island, Japan, affected by transboundary pollution of biomass and non-biomass burning from Northeast China

Fumikazu Ikemori, Katsushige Uranishi¹⁾, Takahiro Sato²⁾, Makoto Fujihara²⁾, Hitomi Hasegawa, Seiji Sugata³⁾

¹⁾ Osaka University, ²⁾ Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, ³⁾ National Institute for Environmental studies

Science of the Total Environment 750 (2021) 142183

北東アジアからの有機エアロゾルの越境汚染を評価するために、2019年3月に、遠隔地であり局所的な人為的発生源の影響を受けにくい隠岐の島において、PM_{2.5}中の有機物の高時間分解測定を行った。PM_{2.5}、水溶性有機炭素(WSOC)濃度、WSOC/PM_{2.5}比は、中国東北部でファイアースポットが検出された地域を通過した気団が観測地点に到達した2019年3月22日～23日(高WSOC期(HWSOC))に高い値を示した。

バイオマス燃焼トレーサーは、低WSOC期間(LWSOC)よりも高濃度を示し、特にレボグルコサンは高WSOC期間中に1 µg/m³を超えた。HWSOC期間中では、ほぼ有機化合物も高濃度で、レボグルコサンや硫酸塩と強い相関を示した。また、低炭素ジカルボン酸(例: アジピン酸)や人為的な揮発性有機化合物の二次生成物(例: 2,3-ジヒドロキシ-4-オキソペンタン酸, フタル酸, 5-ニトロサリチル酸)も、HWSOC期間中の硫酸イオンと強い相関を示した。これらの成分は、HWSOC期間において高濃度でかつレボグルコサンと硫酸イオンと強い相関が見られたことから、バイオマスの燃焼によってこれらの生成が促進された可能性が考えられる。

有機物の成分比(レボグルコサン/マンノサン, ピン酸/3-メチルブタン-1,2,3-トリカルボン酸など)から、HWSOC期間中に観測された高濃度のPM_{2.5}およびWSOCは、中国東北部から輸送された草本植物の燃焼に由来する酸化された有機エアロゾルが原因であることが示唆された。

今回の調査結果は、中国東北部でのバイオマス燃焼が、日本のような中国東北部の風下地域における有機エアロゾルの化学組成や特性に大きな影響を与える可能性を示している。

名古屋市における大気中エチレンオキシドおよび

プロピレンオキシドの経年変化

中島寛則，大野隆史，山神真紀子，池盛文数，久恒邦裕，森 健次

全国環境研会誌，45 巻(4 号)，pp.42-46（2020）

名古屋市では有害大気汚染物質であるエチレンオキシドの測定を平成 12 年度より継続して行っている。それと同時に，エチレンオキシドと同時測定が可能であり，名古屋市で PRTR 法による大気への排出量の多いプロピレンオキシドについても平成 15 年度より測定を継続して行ってきた。その結果を，図 1 でエチレンオキシド，図 2 でプロピレンオキシドについて示したが，PRTR 法による排出量の減少に比例するように，オキシド類の大気中の濃度も減少傾向となっている。地点別では，発生源近傍の測定地点で突発的な高濃度となることが特にプロピレンオキシドで多く認められた。エチレンオキシドは地点間濃度差がそれほど大きくならなかったが，これは光化学反応による二次生成が起こっているためであると示唆された。

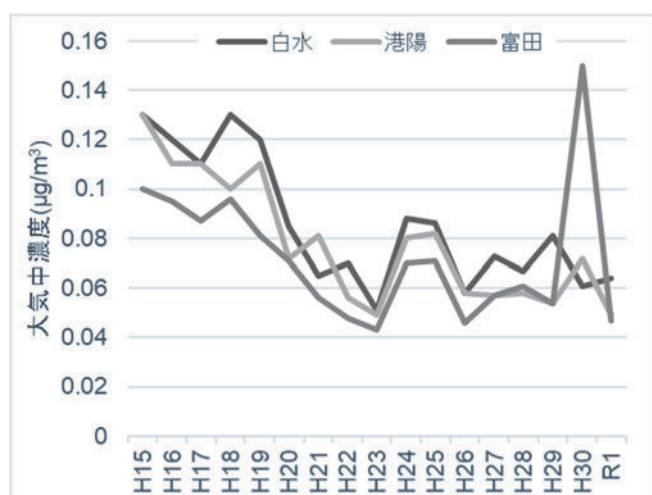


図 1 エチレンオキシドの経年変化

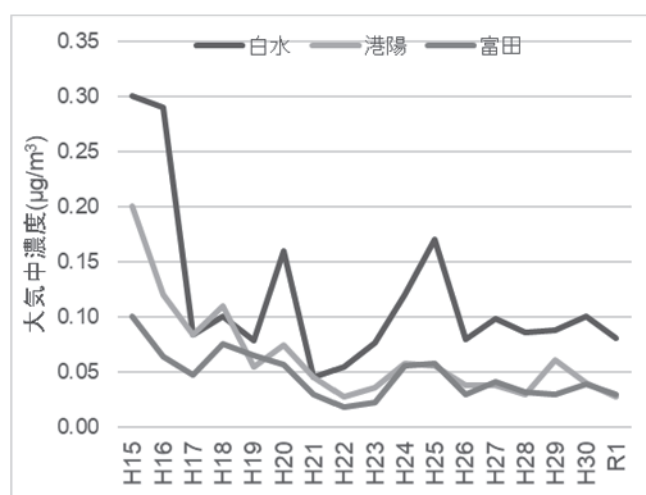


図 2 プロピレンオキシドの経年変化

LC-MS/MS による底質中のポリカーバメートの分析法の開発

及び底質中の分解性に関する研究

平生進吾, 長谷川 瞳, 森 健次, 山守英朋

環境化学, Vol.31, pp.47-54 (2021)

An analytical method for polycarbamate in sediment by liquid chromatography tandem-mass spectrometry (LC-MS/MS) was developed. In this method, polycarbamate in sediment is methylated to ethylenebis dithiocarbamate dimethyl (EBDC-2Me) and dimethyldithiocarbamate methyl (DMDC-Me). Concentrations of polycarbamate are calculated from that of EBDC-2Me. The method detection limit (MDL) and method quantification limit (MQL) were 0.94 ng/g-dry and 2.57 ng/g-dry, respectively. The average recovery rate from sediment were 77.8% with a relative standard deviation (RSD) of 2.1%. Recovery rate was improved by the addition of methanol as solvent extraction in the case of organic-rich sediments. Polycarbamate added to sediment was completely lost for a day of preservation. In contrast, polycarbamate added to the crude extract was almost stable for three days of preservation, while it was completely lost for seven days of preservation. The concentrations of polycarbamate in the river and sea sediments sampled at Nagoya city were below the MDL.

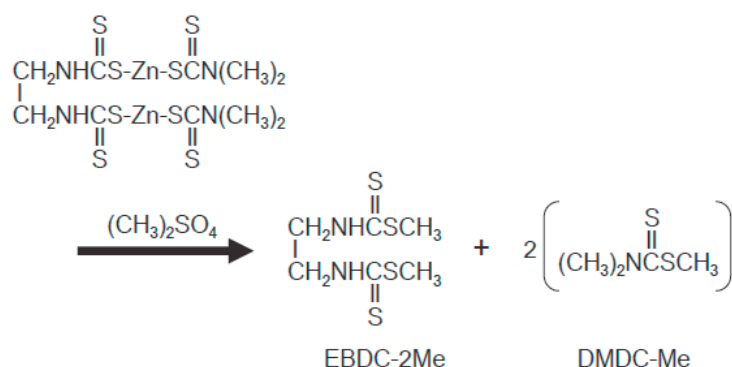


Fig. 1 Methyl derivatization reaction of the polycarbamate in analysis scheme

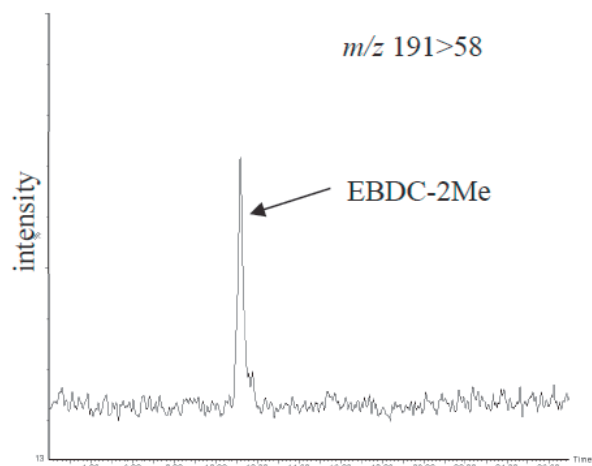


Fig. 4 Selected reaction monitoring (SRM) chromatogram of sediment sample (12.4 ng/g-dry)