

冷温帯林における通年観測で採取された植物由来二次有機エアロゾル中に存在する分子マーカのLC/MS分析

LC/MS analysis of molecular markers present in biogenic secondary organic aerosols collected during year-round observations at a cool-temperature forest

*佐藤 圭¹、Sathiyamurthi Ramasamy¹、猪俣 敏¹、宮崎 雄三²

*Kei Sato¹, Sathiyamurthi Ramasamy¹, Satoshi Inomata¹, Yuzo Miyazaki²

1. 国立研究開発法人国立環境研究所、2. 北海道大学

1. National Institute for Environmental Studies, 2. Hokkaido University

森林大気エアロゾルの有機態窒素およびダイマー等の生成機構に関する知見を得ることを目的に、通年採取された森林大気エアロゾル中に含まれる分子マーカをネガティブモードの電子スプレーイオン化液体クロマトグラフ質量分析 (ESI-LC/MS) 法により分析した。分析には、北海道大学苫小牧研究林で2013年1月~12月に採取された33のエアロゾルサンプルを用いた。分析された分子マーカは、cis-ピン酸、3-メチル-1,2,3-ブタントリカルボン酸 (3-MBTCA)、ESIによりm/z 357に検出される α -ピネン由来ダイマー (α -ピネンダイマー)、m/z 215に検出されるイソプレン由来有機硫酸エステル (イソプレンOS)、m/z 260に検出されるイソプレン由来ニトロオキシ有機硫酸エステル (イソプレンNOS) であった。フィルターに採取されたエアロゾルサンプルをメタノール中に抽出し、窒素流通下で濃縮後、分析溶媒に溶解して分析試料とし、分析試料をLC/MS分析した (Sato et al., 2007)。 α -ピネン由来の酸化生成物であるcis-ピン酸濃度の季節変動には春と秋にピークがあったが、ピノン酸由来の酸化生成物である3-MBTCA濃度の季節変動には夏にピークがあった。以前に同じサンプルのGC/MS分析 (Müller et al., 2017) で得られたcis-ピン酸および3-MBTCAの季節変動の結果は今回のLC/MS分析で得られた結果とほぼ同様であった。 α -ピネンダイマーの季節変動はcis-ピン酸の季節変動に良く似ており、検出されたダイマーの主要生成プロセスは α -ピネンの大気酸化であることが示唆された。イソプレンエポキシジオール (IEPOX) 由来のイソプレンOSおよびイソプレンNOS濃度の季節変動には、それぞれ秋および夏にピークが見られた。イソプレンNOSの季節変動は、以前にGC/MSによって測定されたイソプレン由来二次有機エアロゾルの分子マーカである2-メチルトトロールの季節変動とよく似ており、大気汚染物質存在下でのイソプレンからの二次有機エアロゾル生成がイソプレンNOSの主要な生成メカニズムであることが示された。

参考文献

Sato, K., Hatakeyama, S., Imamura, T., Secondary organic aerosol formation during the photooxidation of toluene: NO_x dependence of chemical composition, J. Phys. Chem. A 111, 9796-9808 (2007).

Müller, A., Miyazaki, Y., Tachibana, E., Kawamura, K., Hiura, T., Evidence of a reduction in cloud condensation nuclei activity of water-soluble aerosols caused by biogenic emissions in a cool-temperate forest, Sci. Rep., 7, 8452 (2017).

キーワード：植物由来揮発性有機化合物、二次有機エアロゾル、有機硫酸エステル、ニトロオキシ有機硫酸エステル、有機態窒素

Keywords: Bigenous volatile organic compound, Secondary organic aerosol, Organosulfate, Nitrooxy organosulfate, Organic nitrogen