

都市域から輸送される汚染空気塊における有機エアロゾル生成率

Evolution of organic aerosol in polluted air exported from Tokyo urban area

竹川 暢之 [1]; 宮川 拓真 [2]; 近藤 豊 [3]; 金谷 有剛 [4]; 福田 真人 [2]; 駒崎 雄一 [5]; 宮崎 雄三 [6]; 小池 真 [7]

Nobuyuki Takegawa[1]; Takuma Miyakawa[2]; Yutaka Kondo[3]; Yugo Kanaya[4]; Masato Fukuda[2]; Yuichi Komazaki[5]; Yuzo Miyazaki[6]; Makoto Koike[7]

[1] 東大・先端研; [2] 東大・理・地球惑星; [3] 東大先端研; [4] 海洋研究開発機構・地球環境フロンティア; [5] 東大・先端研; [6] 東大. 理. 地球惑星物理; [7] 東大・理

[1] RCAST, Univ of Tokyo; [2] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [3] RCAST, Univ. of Tokyo; [4] FRCGC/JAMSTEC; [5] none; [6] Earth and Planetary Physics, Univ. of Tokyo; [7] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo

都市域において、有機化合物は粒径1ミクロン以下の微小エアロゾルの主要部分を占める。3次元化学輸送モデルを用いた過去の研究により、都市域から輸送される人為起源の汚染物質が、自然起源の揮発性有機化合物(VOCs)と相互作用しながら、広域のエアロゾル分布に大きな影響を与える可能性が示唆されている。有機エアロゾルには、発生源から直接放出される一次有機エアロゾル(POA)と大気中の化学反応で生成する二次有機エアロゾル(SOA)がある。POAの発生源およびSOAの生成過程について、その理解は着実に進展しつつあるものの、未だ大きな不確定要素を含んでいる。

2004年夏季に東京都心部(目黒区駒場)および郊外(埼玉県騎西町)の二地点において、エアロゾルの集中観測キャンペーンが行われた。この観測は、都市域から輸送される汚染空気塊におけるエアロゾル生成過程を調べることを主な目的としている。微小エアロゾル中の無機・有機化合物の濃度は、エアロゾル質量分析計(AMS)を用いて時間分解能10分で計測された。また、オゾン(O₃)、窒素酸化物(NO_x、NO_y)、VOCsなどの反応性気体成分の観測も行われた。日中の海風(南風)が卓越する条件において、風下側に相当する騎西で有機エアロゾルの大きな増大(~20 ug/m³)が観測された。有機エアロゾルの増大はオゾンと非常に良く関連しており、その増大要因が東京都心部から輸送されるVOCsの反応によるSOA生成であることが示唆された。

有機エアロゾル増大の時間発展を定量化するために、反応時定数が既知の炭化水素の比を用いて光化学経過時間の推定を行った。その結果、OAは10-20時間の間に4倍程度増加していたことが明らかになった(1時間あたり約1 ug/m³の増加率に相当)。これは、夏季の光化学反応が活発な条件において、半日から1日程度の間エアロゾルの化学組成が大きく変化しうることを示している。本研究で得られた結果は、都市域から輸送される汚染空気が広域のエアロゾル分布に与える影響を定量化する上で重要な知見を与えるものである。