

[自主研究]

光化学反応によるBVOC由来生成物の測定手法の構築と 埼玉県における現況把握

佐坂公規 梅沢夏実 松本利恵 米持真一 長谷川就一 野尻喜好

1 目的

微小粒子状物質(PM_{2.5})に係る大気汚染の状況は、依然深刻であり、その改善は喫緊の課題となっている。国や県では、その原因物質の一つである揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制について種々の施策を講じている。一方で、国内の陸生植物から放出されるイソプレン等、生物起源VOC(BVOC)については、発生量の把握が進んでおらず、その動態やPM_{2.5}生成への寄与についてもまだ十分に把握されていない。

本研究では、今後のPM_{2.5}対策に活用しうるBVOCの光化学反応により生成するPM_{2.5}中の指標化合物について測定・分析手法を構築し、本県における現況を把握する。今年度は、これまでに構築した測定・分析手法を用いて、フィルター上に捕集した粒子状物質に含まれる指標化合物について、より詳細な分析を試みた。

2 方法

分析試料の採取は、夏季(7月下旬~8月上旬)及び秋季(10月下旬~11月上旬)に当センター生態園において実施した。それぞれ日中(9:00~17:00)、夜間(21:00~翌5:00)の8時間採取を基本とし、PM_{2.5}捕集用の分級器を装着したハイボリウムエアサンプラーを用いて吸引流量740Lmin⁻¹で石英繊維フィルター上に捕集した。分析は既報¹⁾に準じ、対象成分の抽出及び前処理(シリル化)を行い、GC/MSを用いて行った。レボグルコサン[バイオマス燃焼の有機分子マーカー]はレボグルコサン-d₇、cis-ピノン酸[α-ピネン由来の有機分子マーカー]は(S)-(+)-ケトピネン酸の回収率²⁾を用いて濃度を推定した。標準化合物が入手できない2-メチルテトラオール[イソプレンの有機分子マーカー]は、類似構造のmeso-エリスリトールと同感度を有すると仮定し、(S)-(+)-ケトピネン酸の回収率³⁾を用いて作成したmeso-エリスリトールの検量線を用いて推定した。

3 結果

夏季及び秋季におけるレボグルコサン、cis-ピノン酸及び2-メチルテトラオールの平均濃度を表1に示す。

表1 有機分子マーカーの平均濃度(単位:ng m⁻³)

	夏季		秋季	
	日中	夜間	日中	夜間
レボグルコサン	64.5± 38.1	43.4± 21.1	805.9±423.7	400.6±224.2
cis-ピノン酸	16.7± 1.9	6.5± 1.5	10.6± 3.2	5.3± 1.4
2-メチルテトラオール	42.2± 11.1	16.3± 7.8	4.7± 3.2	2.4± 1.6

2-メチルテトラオールの濃度は秋季に減少したが、cis-ピノン酸の濃度は夏季と秋季でほぼ同レベルであった。これらの濃度分布は夏季と秋季で逆転したが、これは照葉樹の落葉に伴うイソプレン放出抑制が一因と考えられる。レボグルコサンの濃度は、一般に野外焼却が増加する秋季に高くなることが知られ、今回の結果もこれを支持するものとなった。

また、光化学酸化の度合いを表す指標として広く用いられているマロン酸とコハク酸の濃度比(diC3/diC4)の推移の一例を図1に示す。diC3/diC4は日中に増加し、夜間に減少するという傾向が見られ、光化学的な二次生成が示唆された。また秋季に比べて、夏季の方が大きくなることから強い日射条件の影響が示唆された。

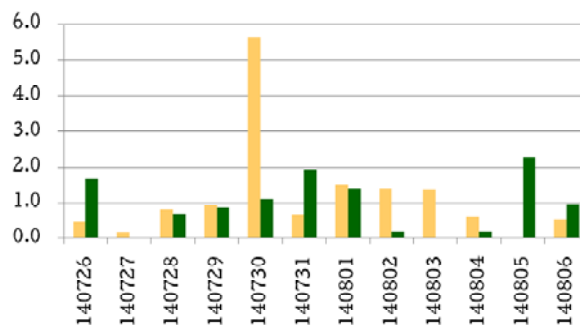


図1 夏季におけるdiC3/diC4の推移

参考文献

- 1) 佐坂ほか (2014) 第55回大気環境学会年会要旨集, 257.
- 2) Kleindienst, T. E. et al. (2007) *Atmos. Environ.*, 41, 8288-8300.
- 3) Hu, D. et al. (2008) *J. Geophys. Res.*, 113, D22206.