

終了課題成果報告書

研究テーマ名	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						
研究担当者(共同研究者含む)	○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						
実施期間	平成25年度 ～ 平成27年度 (3か年)						
研究区分	自主研究事業						
研究費(千円)	25年度	26年度	27年度	年度	年度	研究費合計	備考
	自主研究費	851	550	500		1,901	
	関連外部資金	810	840			1,650	日本自動車研究所
環境基本計画上の位置付	(目標) I 環境負荷の少ない安心・安全な循環型社会づくり (施策) 1 大気環境の保全						
背景と目的(目標設定)							
<p>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。これら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、国や県では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、生物由来のVOC(BVOC)については、発生量の把握が十分でなく、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。そこで本研究では、今後のPM_{2.5}対策に活用するため、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。</p>							
研究内容(緊急性・必要性、新規性・独創性)							
<p>PM_{2.5}に含まれる成分のうち、最も組成や発生源の解析が遅れている有機粒子をターゲットとして、これまで国内ではほとんど実施されてこなかった植物起源の有機分子マーカー(<i>cis</i>-ピノン酸[α-ピネン由来]及び2-メチルトетроール[イソプレン由来])を測定するための誘導体化-GC/MS分析手法を構築した。また、バイオマス燃焼による一次排出のマーカーであるレボグルコサンについても同時分析が可能であることを確認した。さらに、この手法を用いて、県内3か所(CESS生態園、東秩父測定局、東松山測定局)において季節別に採取したPM_{2.5}試料中に含まれる成分を測定し、その傾向について検討した。</p>							
成果の概要(目標達成度)							
<p>夏季において、2-メチルトетроール及び<i>cis</i>-ピノン酸の濃度は日中増加⇨夜間減少という変動を繰り返した。また、これらの濃度は有機炭素(OC)濃度やオキシダント最高濃度との高い正の相関を示すことから、PM_{2.5}中のOC成分に対してBVOCの光化学的二次生成が寄与していることが示唆された。</p> <p>同様の傾向は、微弱ではあるが秋季にも見られ、BVOCからの二次生成が夏季だけに特徴づけられるものではないことを明らかにした。また、秋季にはレボグルコサン濃度もOC濃度と高い正相関を示すことから、これらに加えバイオマスの野焼きもOC濃度に寄与していることが示唆された。</p> <p>関連する外部研究(科研費)における¹⁴Cの測定において、夏季試料中の炭素成分の標準現代炭素に対する割合(pMC値)の平均は、日中が62(%)、夜間が77(%)であり、バイオマス由来炭素の割合が化石燃料由来炭素よりも高く、PM_{2.5}にバイオマス由来炭素が大きく寄与していることが分かった。また各試料に含まれる非化石燃料由来の炭素濃度と、レボグルコサン由来及び<i>cis</i>-ピノン酸由来の炭素濃度との間には5%有意の強い正相関が認められ、サンプリング地点周辺におけるバイオマス焼却と針葉樹由来の揮発性有機化合物による影響が示唆された。</p> <p>現在、PM_{2.5}中のOC成分に対するα-ピネン及びイソプレンの寄与をより確かに推計するため、数種類の有機分子マーカーの追加測定の準備を進めている。</p>							
成果の公表(発表・投稿、講演会の開催、報道機関の活用、特許取得等)							
【国内学会発表】							

- ・佐坂公規、米持真一、長谷川就一、梅沢夏実、松本利恵、野尻喜好、王青躍、坂本和彦 (2016) 埼玉県北部におけるPM_{2.5}中の植物由来炭素成分の測定、第57回大気環境学会年会、札幌.
- ・佐坂公規、米持真一、長谷川就一、梅沢夏実、松本利恵、野尻喜好、竹内庸夫、坂本和彦 (2015) 埼玉県北部におけるPM_{2.5}中の一次排出/二次生成指標成分の季節変化、第56回大気環境学会年会、東京.
- ・佐坂公規、米持真一、長谷川就一、梅沢夏実、松本利恵、野尻喜好、竹内庸夫、坂本和彦 (2014) 埼玉県北部におけるPM_{2.5}中の一次排出/二次生成指標成分の測定、第55回大気環境学会年会、愛媛.

【国際学会発表】

- ・K. Sasaka, Q. Wang, K. Sakamoto (2016) Seasonal variation of plant-derived carbonaceous components in PM_{2.5} in Kazo, Japan, The 17th IUAPPA World Clean Air Congress and 9th CAA Better Air Quality Conference. (今後、発表内容を取りまとめ、プロシーディングとして投稿予定)

成果の発展性(埼玉県(行政・地域)への貢献、技術発展・実用化、課題等)

関連する外部研究(科研費)における結果も加味することで、夏季のPM_{2.5}に対するバイオマス由来炭素の影響が無視しえないことが明らかになった。一方で、秋季にはバイオマスの野焼きが大きく寄与していることが示唆された。

秋季の対策としては野焼き対策の推進が見込まれるが、夏季においては、街路樹や庭木にBVOCを放出しにくい樹種を選定する等、壮大な対策が必要となるかもしれない。