

2009.12.22
東京都PM_{2.5}検討会

JATOP 2008年度 夏季PM_{2.5}観測結果

(財)石油産業活性化センター
JATOP(Japan AuTo-Oil Program)
大気研究グループ

JATOP
JAPAN AUTO-OIL PROGRAM



1. 観測地点・スケジュール

項目	期間	7月					8月														
		26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
自動計測器による連続測定 (大気質、地上気象観測)	2週間																				
PMサンブラによる連続採取 (FRM、GS-10採取)	1週間																				
VOC(キャニスター)採取	4日間																				
低層ゾンデ観測	4日間																				
ヘリ観測	3日間																				

特徴のある7カ所を選定

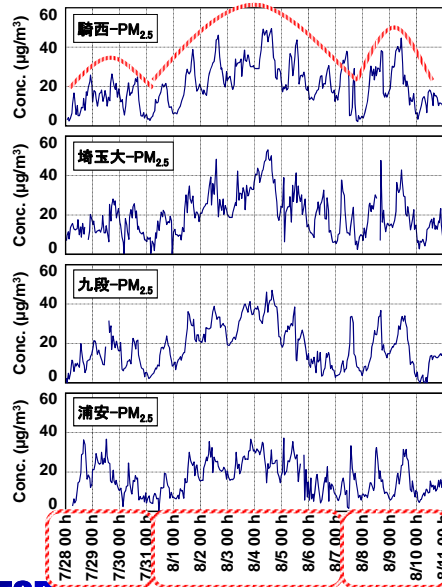
海陸風循環に伴う汚染輸送:
浦安→九段→埼玉大→騎西

東側代表点: 国環研
西側代表点: 首都大
都心の植物起源: 代々木



JATOP
JAPAN AUTO-OIL PROGRAM

2. PM_{2.5} (TEOM)



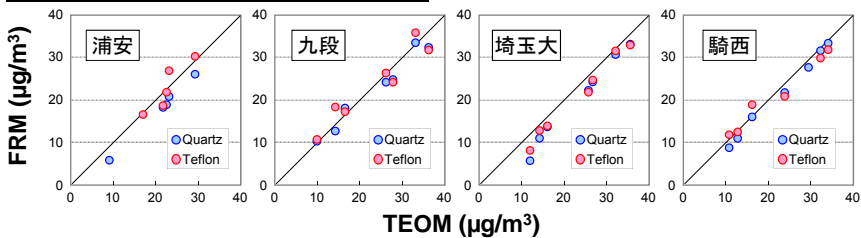
PM_{2.5}(TEOM)
4局とも気団の入れ替わりに
応じた3つのピークを確認

浦安 < 九段 < 埼玉大 = 騎西
の順

2-2. PM_{2.5} (FRM vs TEOM)

7/29 - 8/4 平均値			
(µg/m ³)	TEOM	FRM	
		石英	テフロン
浦安	18.7	18.1	23.0
九段	23.2	22.4	23.6
埼玉大	23.3	20.3	21.0
騎西	22.4	21.6	21.1

	石英繊維フィルタ	テフロンフィルタ
浦安	y = 0.88x R2 = 0.98	y = 1.03x R2 = 0.82
九段	y = 0.96x R2 = 0.96	y = 0.99x R2 = 0.87
埼玉大	y = 0.91x R2 = 0.95	y = 0.93x R2 = 0.97
騎西	y = 0.97x R2 = 0.99	y = 0.96x R2 = 0.94

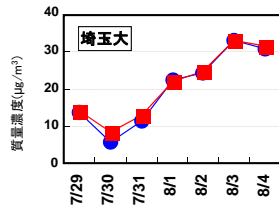


測定法により、最大値を示す場所が若干異なる。

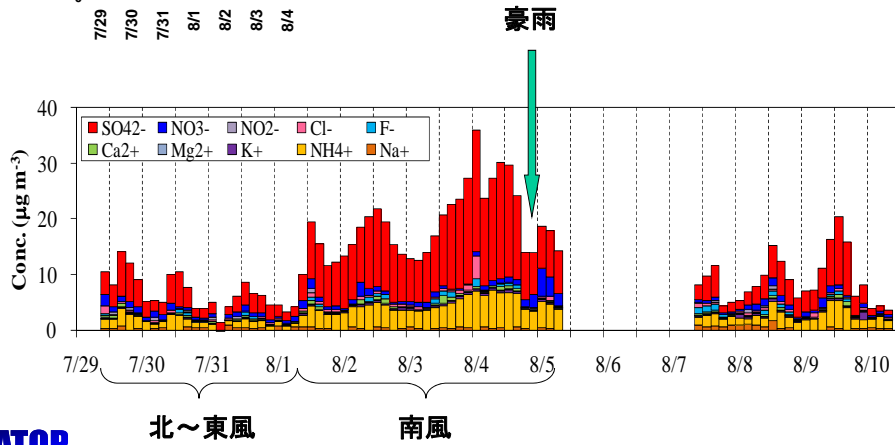
TEOM: 九段 ~ 埼玉大, FRM: 九段

FRMとTEOM24時間平均値(9^h-8^h)とを比較した結果、ややFRM < TEOMの傾向は見られるものの、両者はほぼ等しい結果となった。

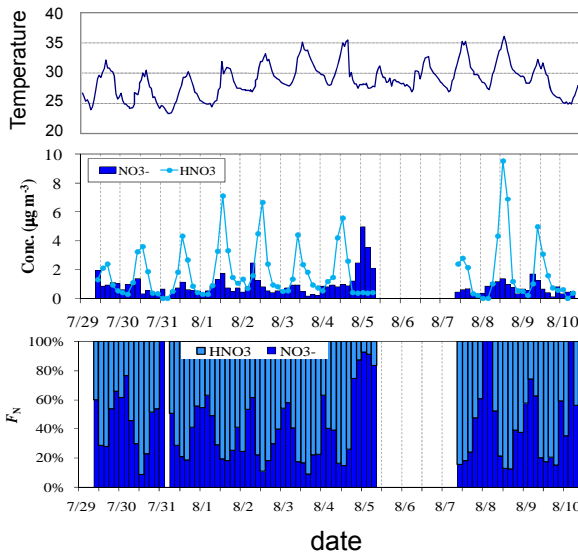
3. Ionの時間変化 (AD-FP, 埼玉大の例)



風系(気団)の変化により8/1以降は Sulfateが増加。
降雨後? にnitrateが増加



4 NO₃⁻/HNO₃の時間変化

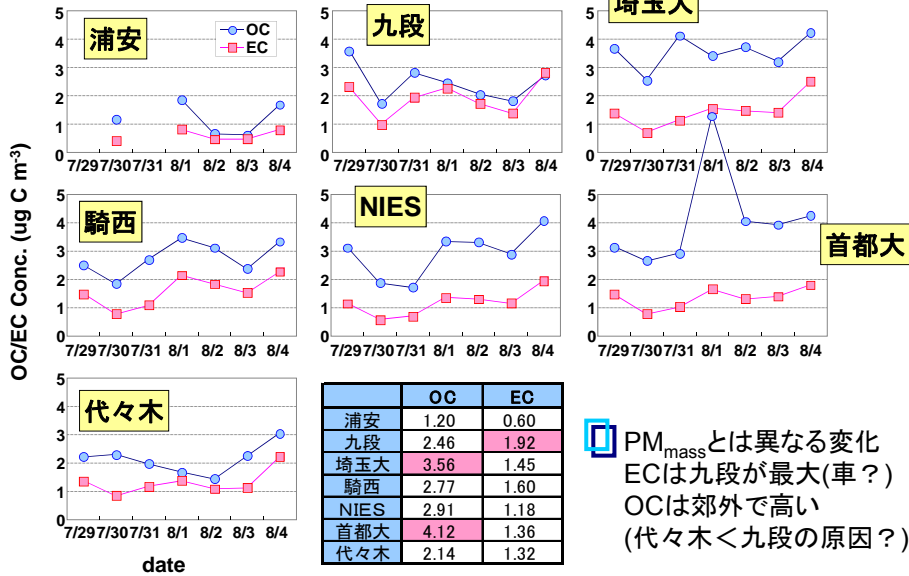


・ガス/粒子分配係数 F_N

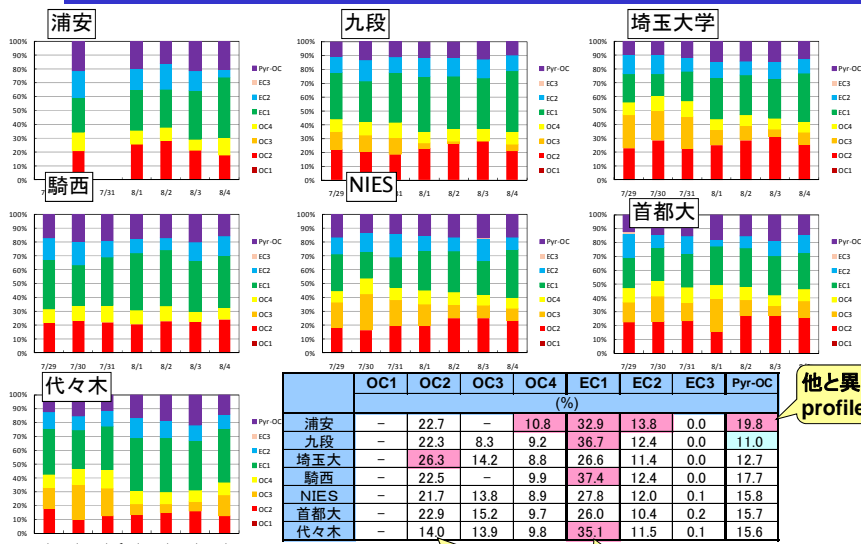
$$F_N = \frac{[\text{NO}_3^- - \text{N}]}{[\text{NO}_3^- - \text{N}] + [\text{HNO}_3 - \text{N}]} \dots (1)$$

日中: ガス側
夜間: 粒子側へシフトする
日内変動が見られた
→ 温度と湿度に依存した平衡を観測

5. OC/ECの時間変化



6. Carbon Profileの時間変化

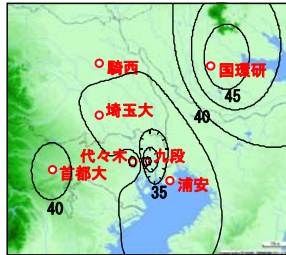


8/1前後でOCの割合が変化

郊外ではOC2,3が高い

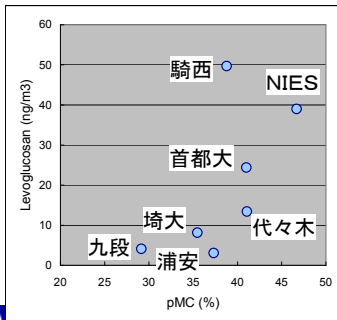
湾岸・都心と(騎西)ではEC1が高い

7. 炭素同位体分析



採取地	$\delta^{13}\text{C}$ 値 (‰)	pMC値 (%)	$\Delta^{14}\text{C}$ 値 (‰)
浦安	-30.80 ± 0.18	37.32 ± 0.14	-626.8 ± 1.4
九段	-27.39 ± 0.12	29.14 ± 0.12	-708.6 ± 1.2
埼玉大	-26.13 ± 0.14	35.48 ± 0.13	-645.2 ± 1.3
騎西	-25.79 ± 0.16	38.79 ± 0.15	-612.1 ± 1.5
国環研	-26.26 ± 0.17	46.97 ± 0.15	-530.3 ± 1.5
首都大	-25.28 ± 0.20	41.01 ± 0.16	-589.9 ± 1.6
代々木	-25.43 ± 0.10	41.07 ± 0.14	-589.3 ± 1.4

$\delta^{13}\text{C}$ は、国際標準物質(Pee Dee belemnite)に含まれる ^{13}C 濃度の差を示す。
 $\Delta^{14}\text{C}$ は1950年の植物由来炭素に含まれる ^{14}C 濃度の差を示す。



- pMC (Percent Modern Carbon)値は、九段(都心)で低く、郊外および植物の多い代々木で高い。
- 全炭素の3-4割は植物由来であった。
- pMCとレボグルコサンとの相関が良い。
- レボグルコサンは、騎西、NIES(筑波)、首都大(八王子)で高く、K+と高い相関。(これらの地域は植物燃焼が多い)

8. まとめ

1. 南関東7カ所でFRMIによるPM_{2.5}濃度の日変化を1週間測定したところ、いずれの地域もほとんど同じ濃度変化が見られた。
2. 米国基準であるFRMIによる24時間サンプリング(RH50%ソーく)とreal time計測であるTEOM(50°C加熱)とで、最高値を示す場所が若干異なる傾向が見られた(前者は都心、後者は郊外)。このことから、揮発性の粒子の比率が異なり、揮発特性が変化したことが示唆された。
3. NO₃/HNO₃のガス/粒子分配を調べたところ、日中はガス側、夜間は粒子側へのシフトが見られた。降雨のあった8月5日は、気温が他の日の夜間より高いものの、粒子側へのシフトが顕著であった。
4. OC濃度は都心より郊外(埼玉、首都大)で高い傾向があった。特に、北東風が卓越した7月31日以前は、OCの比率が高い傾向が見られた。
5. ECは九段で高い結果となった。また、EC1が都心(九段・代々木)に特徴的に高い傾向が見られた(騎西もEC1が高い結果となった)。九段では全炭素中のpMCが最も低く、化石燃料起源炭素をより多く放出している実態が明らかとなったが、植物起源炭素が3割含まれていた。
6. レボグルコサン濃度は、K+濃度およびpMCとの相関が高く、バイオマス燃焼由来であることが確認できた。