

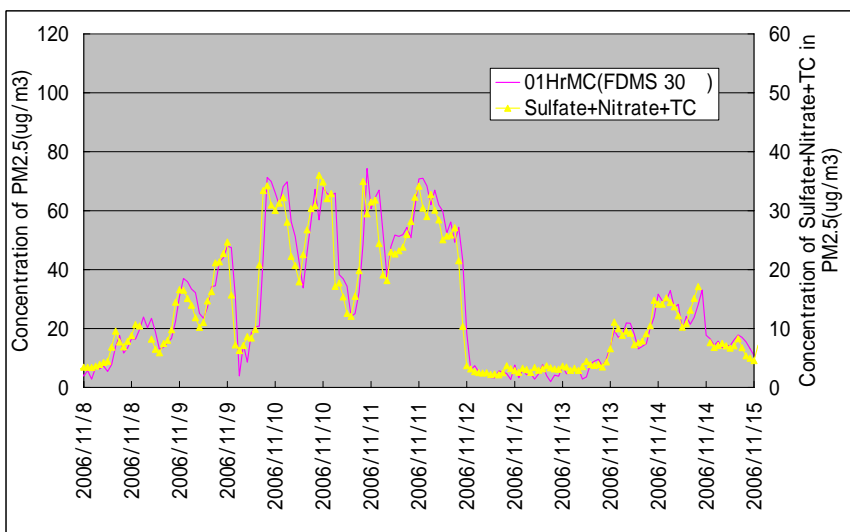
# TOKYO DYLEC REPORT

- Atmospheric Environment -

## Mini-Supersite

## 最新機器による大気粒子状物質の計測

## 第二回報告



東京ダイレック株式会社

〒160-0015 東京都新宿区内藤町1内藤町

ビルディング

TEL 03(3355)3632 (代)

FAX 03(3353)6895

E mail info@tokyo-dylec.co.jp

URL [http://www.t\\_dylec.net/](http://www.t_dylec.net/)

研究開発部 曹 仁秋

第1営業部 今井 徹 佐藤 秀和

顧問 牧野 国儀 本間 克典

8500FDMS 付き TEOM ( 30 ) による PM2.5 濃度と  
Nitrate+Sulfate+TC 三成分トータル濃度の経時変化 ( 左右軸にて )

## 1. 概略

弊社は9月30日～10月13日の間、“Mini-Supersite”なる社内プロジェクトを立ち上げ、FDMS付きTEOM(35 設定)と従来TEOM(50 設定)との比較計測をPM2.5について行い、第一回報告書を提出しました。SESドライヤー通過のデータ(FDMS オプション付きのロウデータ)は従来のTEOM1400(50 設定)に比べ、回帰式 $Y=1.106X-0.257$ のように10%ほど高い濃度を示し、その相関係数が $R=0.995$ と良い結果を示しました。さらに、FDMS オプションによる揮発成分蒸失を補正した機器による場合の濃度の回帰式は $Y=1.245X+0.075$ と25%ほど高くなり、関係数も $R=0.989$ と良い結果を示しました。今回は、10月14日～11月13日まで、FDMS付きTEOMを30 の設定に下げ、従来TEOM(50 設定)と同時観測を行い、揮発成分の構成について検討いたしました。

## 2. 今回使用機器

機種、型番	目的	サイクル
ThermoElectron 社 TEOM 1400 + 8100	・PM2.5 濃度 ・BC	30 分毎
ThermoElectron 社 TEOM 1400 + 8500	・PM2.5 濃度 ・揮発性物質	30 分毎
ThermoElectron 社 8400S	・サルフेट濃度	15 分毎
ThermoElectron 社 8400N	・ナイトレイト濃度	15 分毎
サンセット社 フィルト用カーボン分析装置	・OC/EC 濃度	1 時間毎
TSI 社 SMPS3034 粒径範囲(10～487nm)	・粒径別ナノ粒子個数濃度 52チャンネル	3分毎
TSI 社 APS3321 粒径範囲(0.5～20 $\mu$ m)	・粒径別マイクロ粒子個数濃度 52チャンネル	1分毎

## 3. 追加予定機器

機種、型番	目的	サイクル
ThermoElectron 社 SHARP5030	PM2.5 濃度	1 分毎
ThermoElectron 社 FRM2025PLUS	・PM10 濃度	24 時間毎
ThermoElectron 社 FRM2025PLUS	・PM2.5 濃度	24 時間毎
ThermoElectron 社 2000-D	・PM10-2.5,PM2.5 濃度	24 時間毎

## 4. 結果

PM2.5中における8500FDMS付きTEOM(30 )とBase MC(SES30 )揮発性成分損失量RefX(-1)、TEOM50 濃度(24時間値)などの経時変化を図1に示しました。

SESドライヤー通過のデータ(FDMS オプション付きのロウデータ)は従来のTEOM1400(50 設定)に比べ、回帰式が $Y=1.146X-0.238$ と15%ほど高い濃度を示し、35 の設定よりもやや高くなりましたが、その相関係数は $R=0.991$ と良い結果を示しました。(図2)

さらに、FDMS オプションによる揮発成分蒸失を補正した濃度の回帰式は $Y=1.316X-0.082$ と30%ほど高く(相関係数は $R=0.982$ )35 で設定したときよりも上回り、蒸失補正効果はさらに増大し、その相関係数は $R=0.991$ でした。(図3)

ナイトレイト、サルフェイト、及びカーボンのトータル濃度の経時変化はFDMSのPM2.5濃度経時変化と良く一致し(図4)その相関係数は $R=0.986$ と非常に高くなりました(図5)。11/8～11/15、高濃度時/強風時(PM2.5濃度は10 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以下となりますが)においてもその相関係数は高く(図6)興味深いことに左右軸濃度表示を1:2にすると良く一致しました。

高濃度時 ナイトレイト、OC濃度に比べ、サルフェイト及びEC濃度は低く、寄与率は低い(図7、図8)と考えられます。

PM2.5及びPM2.5中の成分含有率を表1に示しました。

観測装置が室内に設置されたので、外気吸引用配管のロステストを行ったところ、(重量値)は管径にかかわらず10%でした。(参照データ 配管ロステスト)

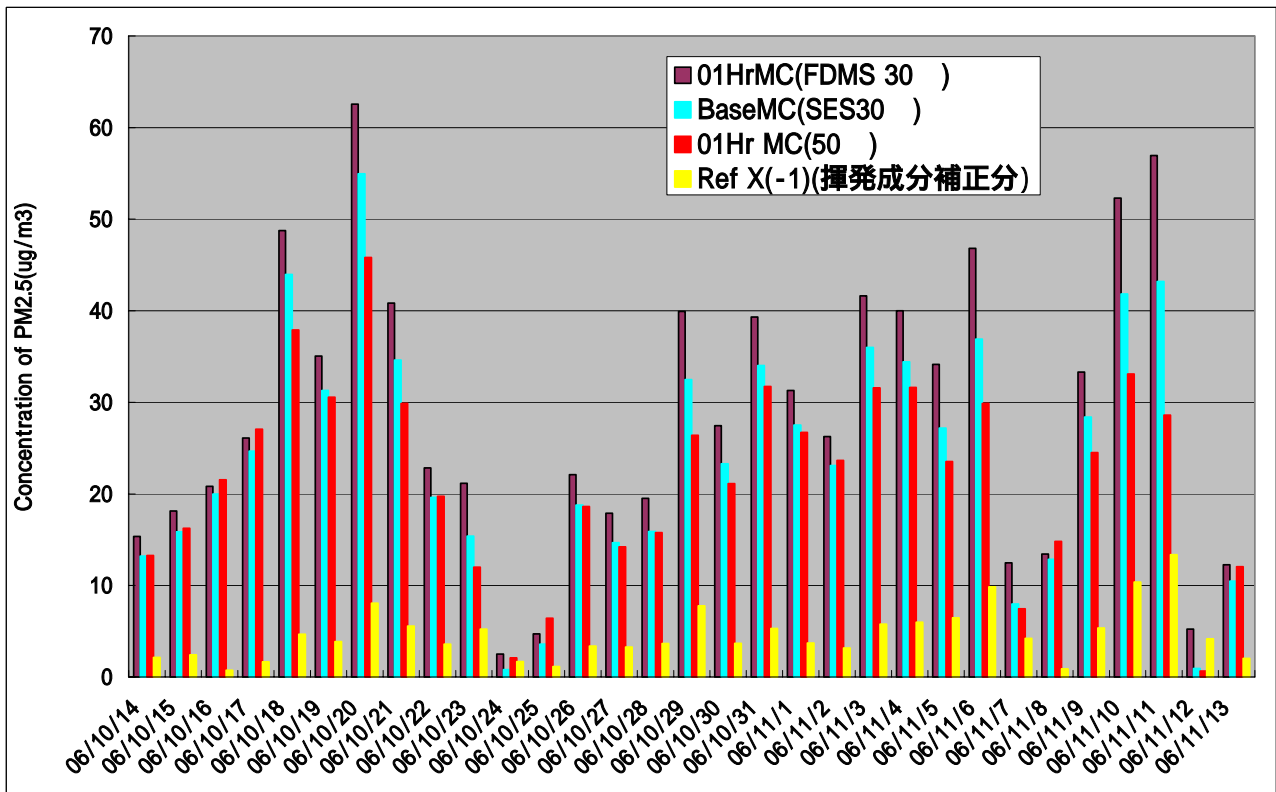


図1 .8500FDMS 付き TEOM( 30 )と Base MC( SES30 ) 揮発性成分損失量 RefX(-1) 及び TEOM50 の各濃度の 24 時間値経時変化

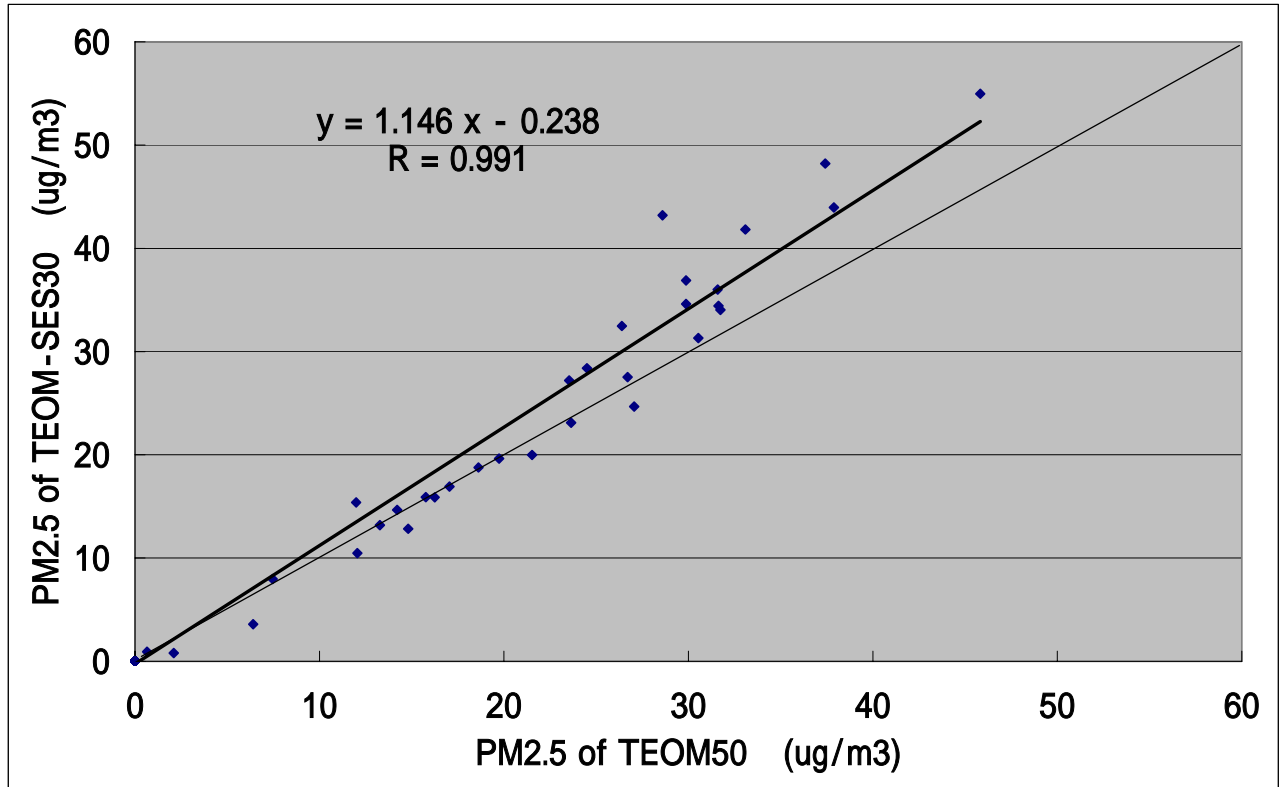


図2 .8500FDMS 付き TEOM30 Base 値 ( SES 濃度 ) データと TEOM50 濃度の 24 時間値分布図

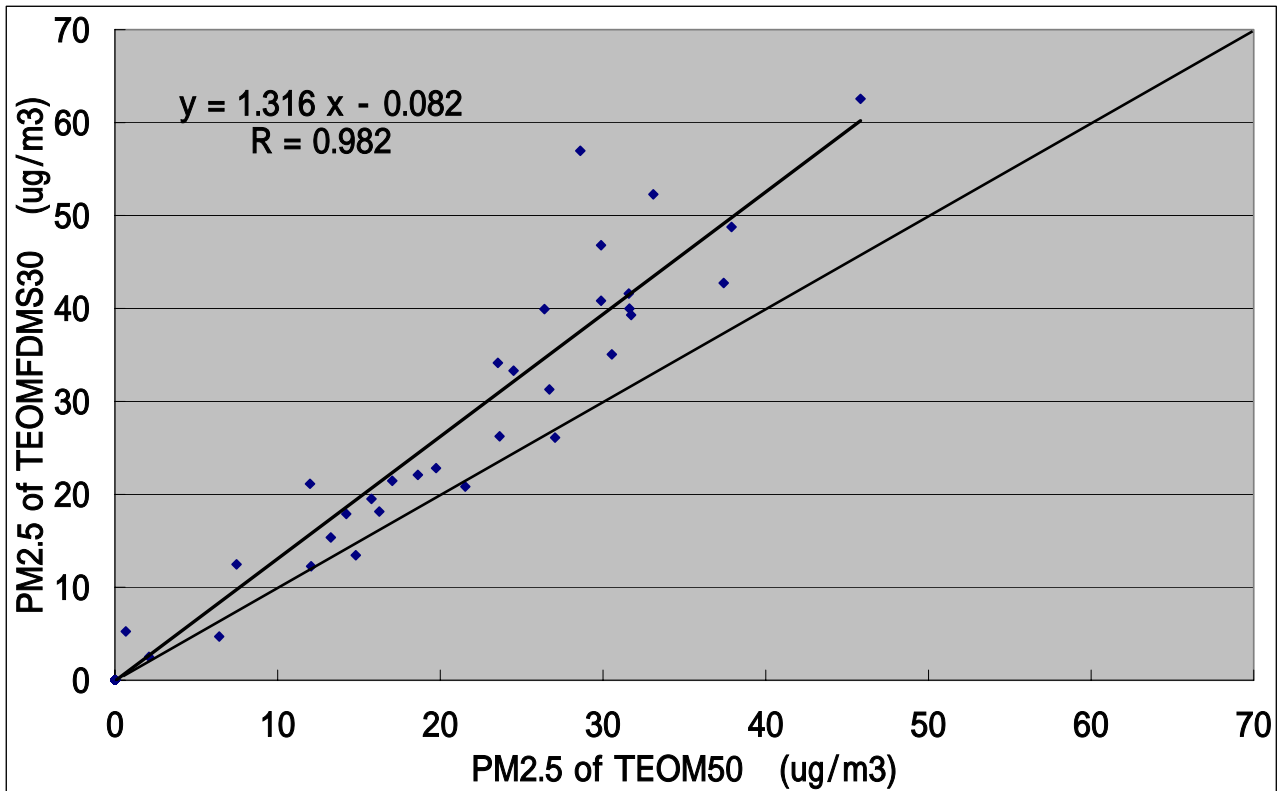
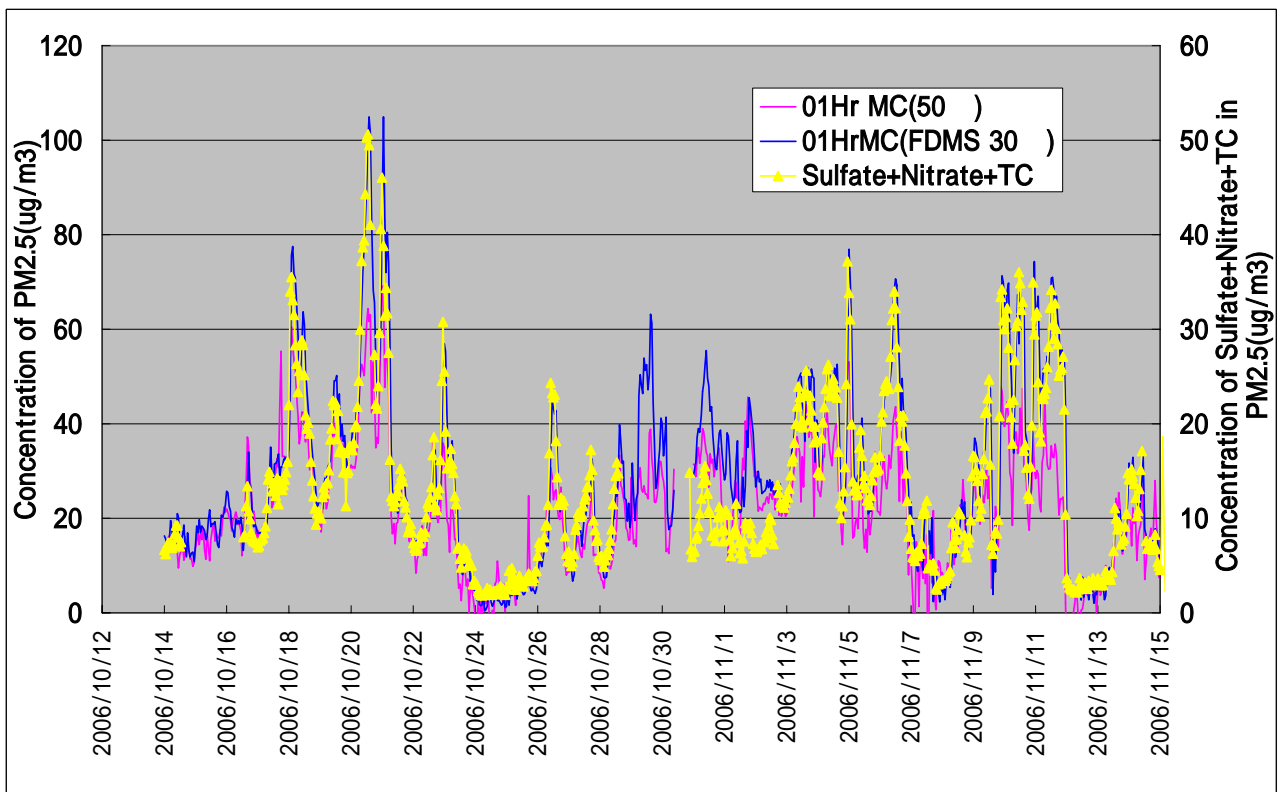


図 3 . 8500FDMS 付き TEOM30 による PM2.5 濃度と TEOM50 濃度の 24 時間値分布図



10月14日16時～16日13時間 Sulfate 計調整中

10月28日15時～30日21時 Nitrate 計調整中

図 4 . 8500FDMS 付き TEOM ( 30 )、TEOM50 及び Nitrate+Sulfate+TC 三成分トータルの濃度の経時変化

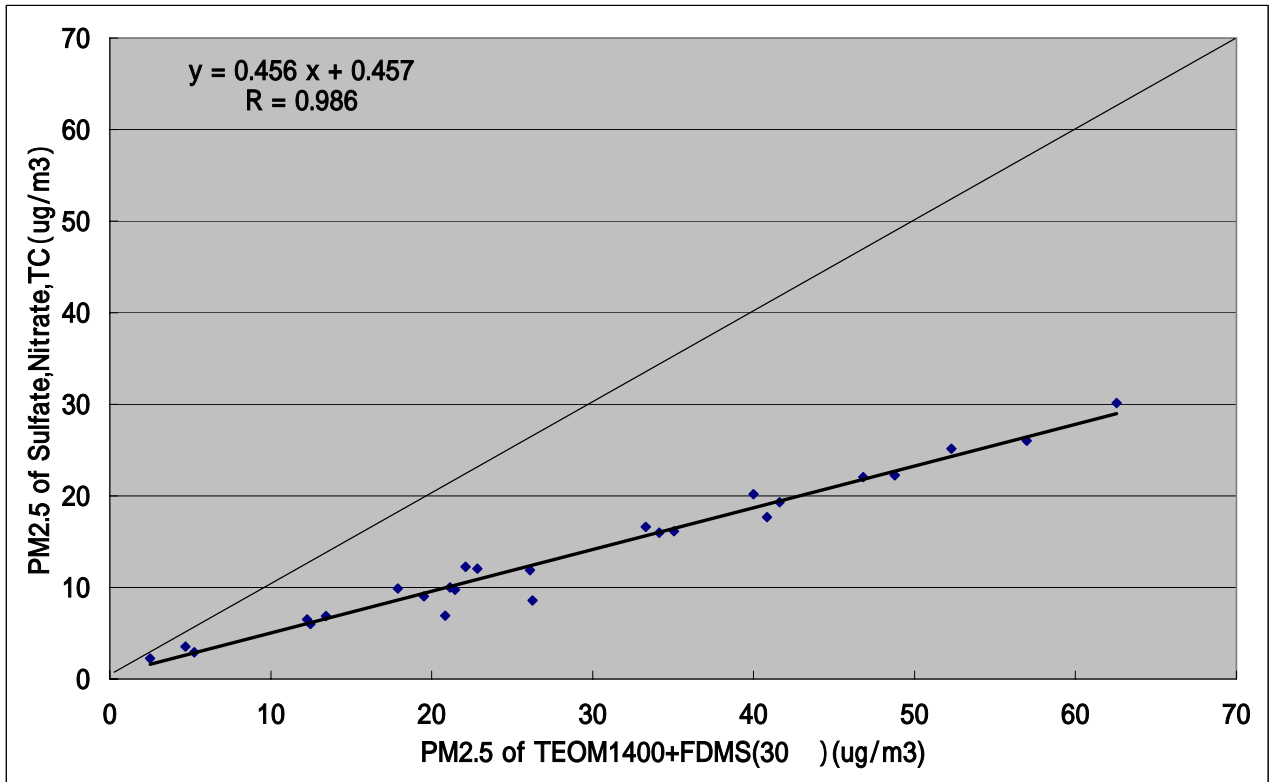


図5 . 8500FDMS 付き TEOM ( 30 ) と Nitrate+Sulfate+TC 三成分トータル濃度 24 時間値分布図

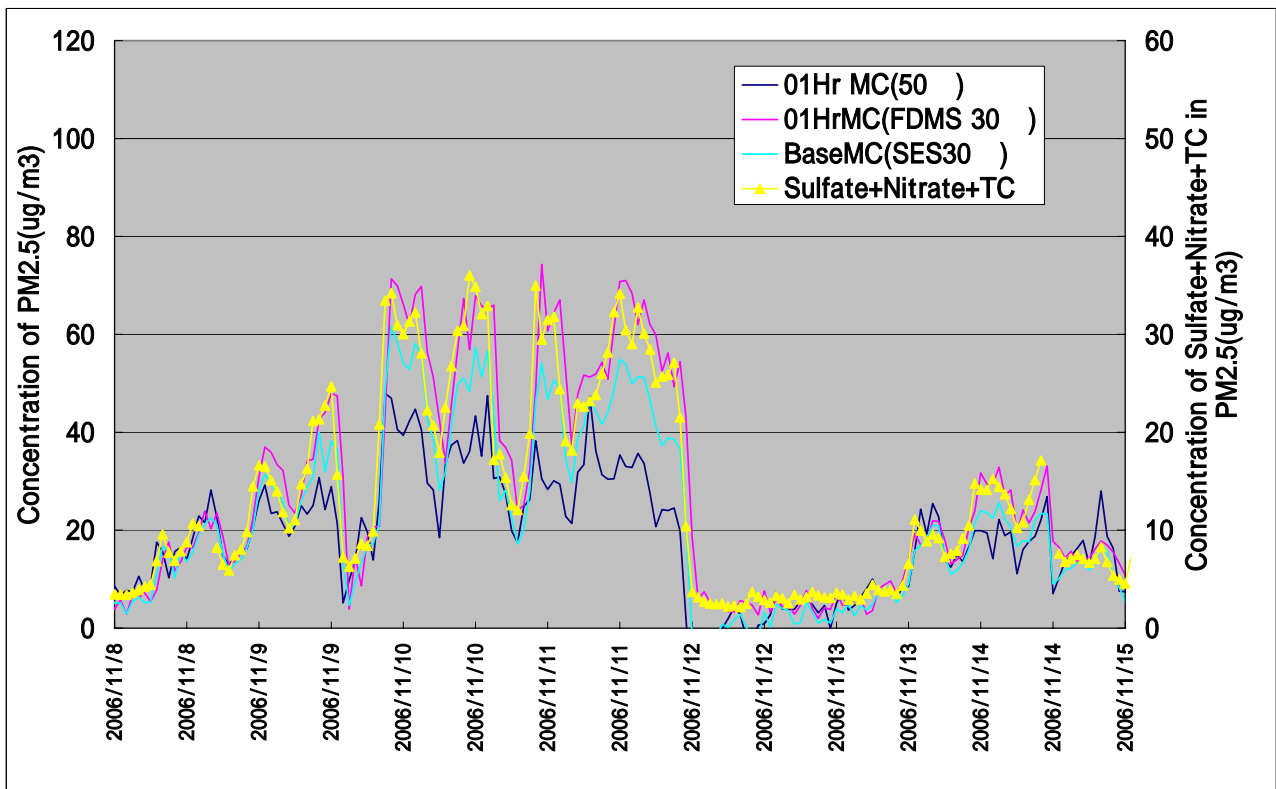


図6 . 8500FDMS 付き TEOM ( 30 )、SES30 による PM2.5、TEOM50 及び Nitrate+Sulfate+TC 三成分トータル濃度の経時変化

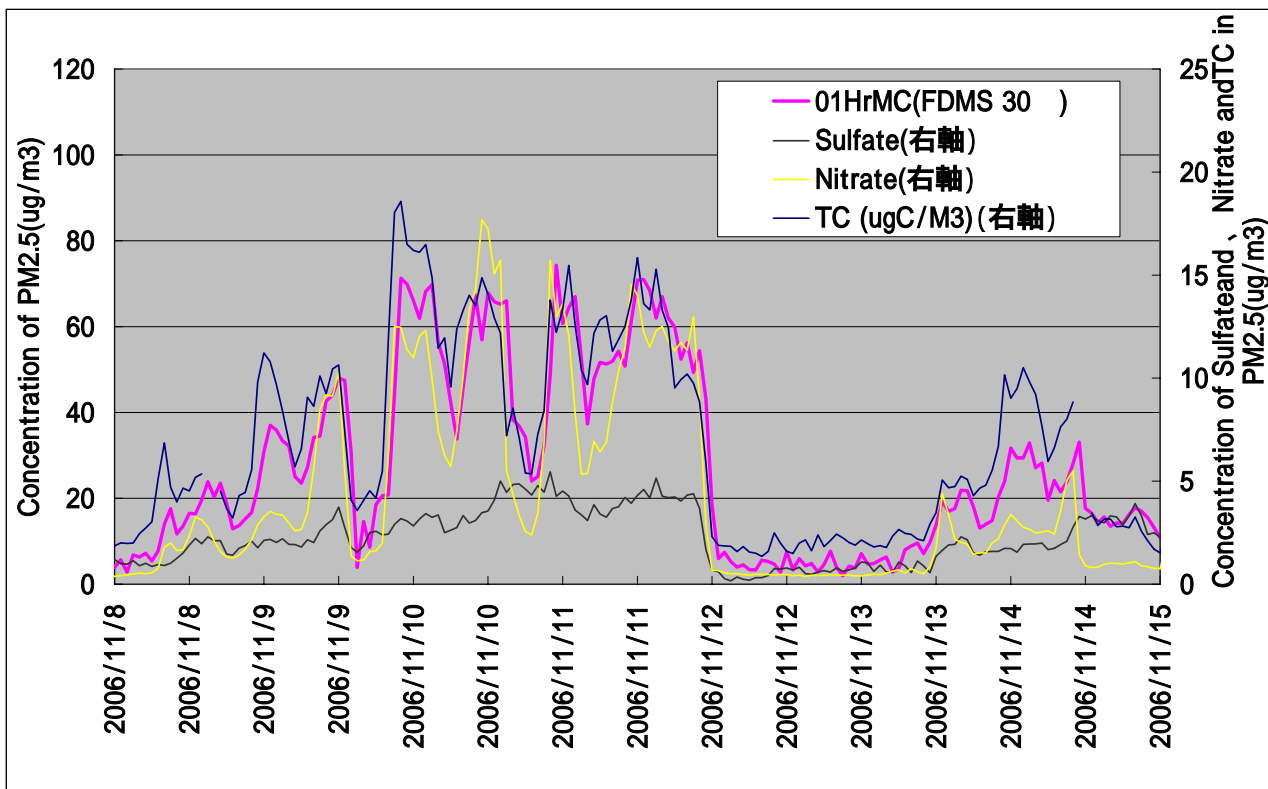


図7 PM2.5, ナイトレイト、サルフェイト及びカーボンの濃度の経時変化

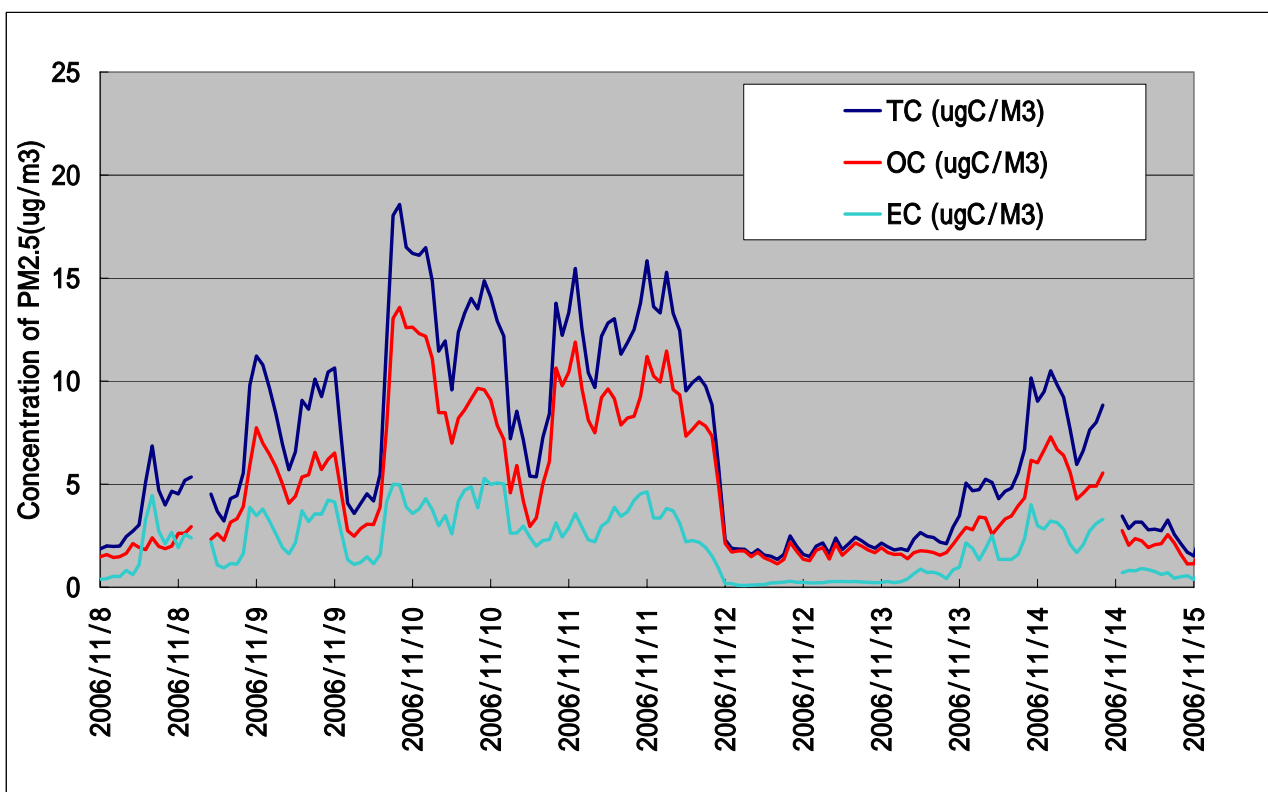


図8. PM2.5 中の TC、OC、EC 濃度の経時変化

表 1. PM2.5 及び PM2.5 中各成分の比率および含有率  
 (2006 年 10 月 14 日 ~ 11 月 13 日までの 1 時間平均値)

	平均値(ug/m3)	Max(ug/m3)	FDMS30 基準時含有率 (%)
MC(FDMS 30 )	28.13	104.90	-
BaseMC(SES30 )	23.53	94.85	83.7
Ref X(-1)	4.59	9.75	16.3
Sulfate	3.82	6.77	13.6
Nitrate	3.27	12.35	11.6
OC	4.19	14.83	14.9
EC	1.96	4.87	7.0
TC	6.16	19.69	21.9
Sulfate+Nitrate+TC	13.07	38.81	46.5
Sulfate+Nitrate+OC	11.04	33.95	39.2

	平均値(ug/m3)	Max(ug/m3)	BaseMC(SES30 )基準時含有率 (%)
MC(FDMS 30 )	28.13	104.90	119.5
BaseMC(SES30 )	23.53	94.85	-
Ref X(-1)	4.59	9.75	19.5
Sulfate	3.82	6.77	16.2
Nitrate	3.27	12.35	13.9
OC	4.19	14.83	17.8
EC	1.96	4.87	8.3
TC	6.16	19.69	26.2
Sulfate+Nitrate+TC	13.07	38.81	55.5
Sulfate+Nitrate+OC	11.04	33.95	46.9

## 配管ロステスト

## 1. 概要

Mini-Supersite 観測を行なうときには、装置を室内に設置しているので、銅管を使って室外大気をサンプリングする。配管は約 2 メートルで、捕集粒子が配管を通過するときに、ロスが発生する可能性がある。本実験は微小粒子個数濃度測定装置 SMPS (TSI3034) を用いて実験を行う。

## 2. 方法

サンプリング用に 3 種類の配管 (1/2、3/8、1/4 インチ銅管) 各 2 メートルを準備する。装置のサンプリング流量は全部 16.7L/min であり、1 L/min 吸引流量の SMPS を使うとき 15.7L/min 流量を分流する(図 1)。

## 3. 結果

- 1) 3 種類の配管 (1/2、3/8、1/4 インチ銅管) を使ってサンプリングしたとき、粒径別粒子個数濃度の変化は大体一致している。
- 2) 図 2 に示したように、50nm 粒径が中心として配管ロスが確認され、100nm 以上の粒径ではほぼロスがない。
- 3) 表 1 に示したように、配管による粒子ロス (重量値) は管径に拘わらず 10% であった。

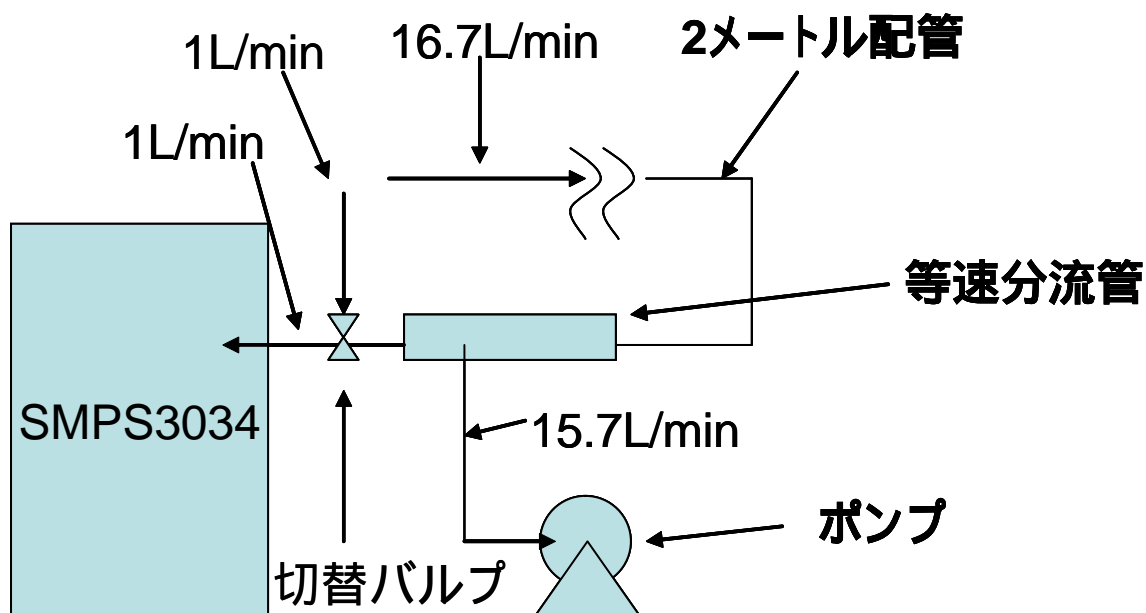


図 1. サンプリングフロー図



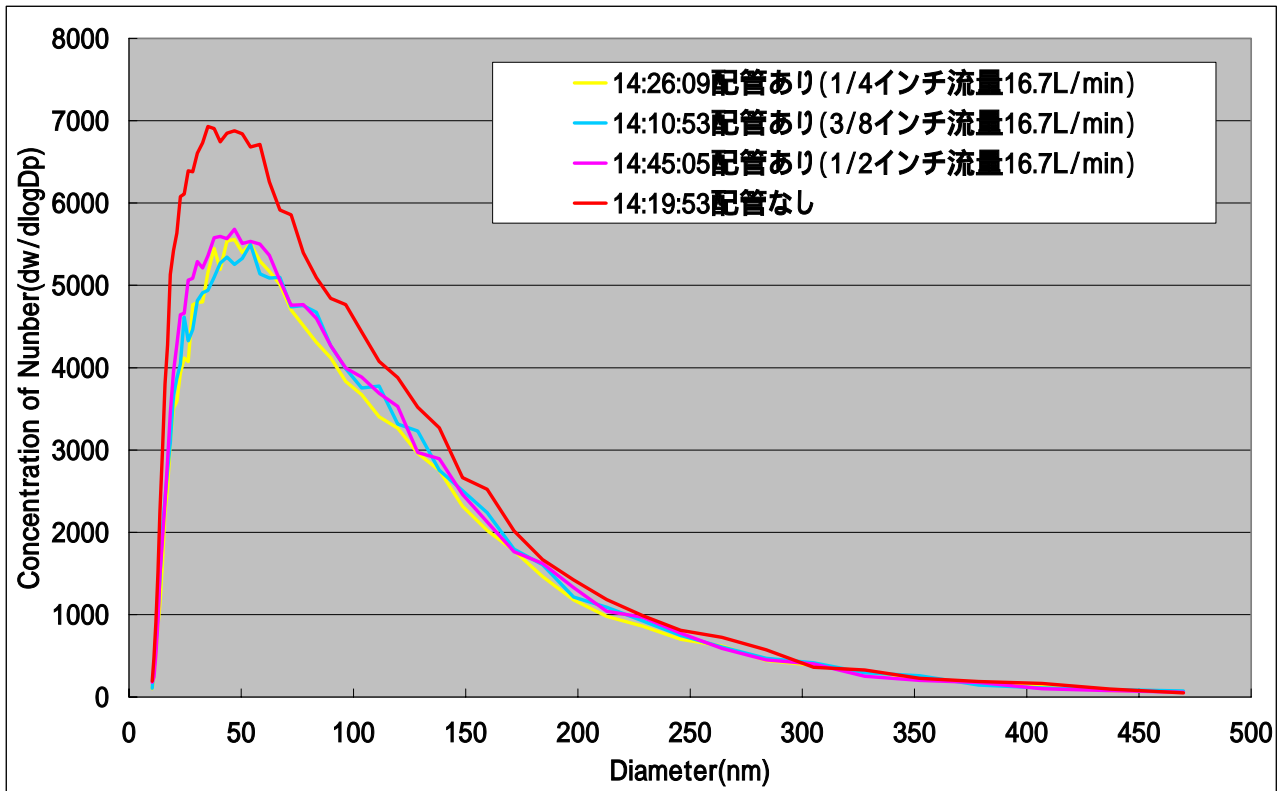


図 2. SMPS3034 を用いて 3 種類配管 ( 16.7L/min ) 通過した粒径別粒子個数濃度の分布と配管なし時の対比グラフ

表 1 . 配管より粒径別粒子個数及び質量濃度損失率表

**配管径より各粒径段質量濃度損失率**

	10.4-50.5	50.4-96.5	103.7-198	212.9-283	305.1-469.8	Total
14:26:09配管あり(1/4インチ流量16.7L/min)	24%	17%	15%	16%	5%	13%
14:10:53配管あり(3/8インチ流量16.7L/min)	25%	15%	11%	11%	4%	9%
14:45:05配管あり(1/2インチ流量16.7L/min)	20%	14%	10%	12%	13%	12%
質量濃度測定値						
	10.4-50.5	50.4-96.5	103.7-198	212.9-283	305.1-469.8	Total
14:19:53配管なし	0.09	0.42	1.65	1.21	1.30	4.66
14:26:09配管あり(1/4インチ流量16.7L/min)	0.07	0.34	1.40	1.02	1.24	4.06
14:10:53配管あり(3/8インチ流量16.7L/min)	0.06	0.36	1.48	1.07	1.25	4.22
14:45:05配管あり(1/2インチ流量16.7L/min)	0.07	0.36	1.48	1.07	1.13	4.11
損失量データ						
	10.4-50.5	50.4-96.5	103.7-198	212.9-283	305.1-469.8	Total
14:26:09配管あり(1/4インチ流量16.7L/min)	0.02	0.07	0.25	0.20	0.06	0.61
14:10:53配管あり(3/8インチ流量16.7L/min)	0.02	0.06	0.17	0.14	0.05	0.44
14:45:05配管あり(1/2インチ流量16.7L/min)	0.02	0.06	0.17	0.14	0.17	0.55

**配管径より各粒径段個数濃度損失率**

	10.4-50.5	50.4-96.5	103.7-198	212.9-283	305.1-469.8	Total
14:26:09配管あり(1/4インチ流量16.7L/min)	30%	18%	16%	16%	4%	24%
14:10:53配管あり(3/8インチ流量16.7L/min)	29%	16%	11%	10%	2%	22%
14:45:05配管あり(1/2インチ流量16.7L/min)	24%	15%	11%	11%	10%	19%
個数濃度測定値(+E3)						
	10.4-50.5	50.4-96.5	103.7-198	212.9-283	305.1-469.8	Total
14:19:53配管なし	1.12E+05	5.15E+04	2.95E+04	4.28E+03	1.42E+03	1.99E+05
14:26:09配管あり(1/4インチ流量16.7L/min)	7.82E+04	4.25E+04	2.48E+04	3.60E+03	1.36E+03	1.50E+05
14:10:53配管あり(3/8インチ流量16.7L/min)	7.97E+04	4.32E+04	2.62E+04	3.84E+03	1.38E+03	1.54E+05
14:45:05配管あり(1/2インチ流量16.7L/min)	8.54E+04	4.38E+04	2.63E+04	3.83E+03	1.27E+03	1.61E+05
損失量データ(+E3)						
	10.4-50.5	50.4-96.5	103.7-198	212.9-283	305.1-469.8	Total
14:26:09配管あり(1/4インチ流量16.7L/min)	3.38E+04	9.07E+03	4.66E+03	6.71E+02	5.05E+01	4.83E+04
14:10:53配管あり(3/8インチ流量16.7L/min)	3.23E+04	8.28E+03	3.28E+03	4.38E+02	3.05E+01	4.43E+04
14:45:05配管あり(1/2インチ流量16.7L/min)	2.66E+04	7.68E+03	3.20E+03	4.51E+02	1.48E+02	3.81E+04