

【資 料】

環境中の大気汚染物質に関する研究（粒子状物質による大気汚染）

—第2報 浮遊粒子状物質（SPM）秤量精度の検討—

Studies on Pollutants in Atmospheric Environment
(Air Pollution by Suspended Particulate Matter (SPM))
—The Second Tepart (Examination of SPM Weight Precision)—

門田 実, 石井 学, 植木昭博, 中桐基晴, 前田 泉 (大気科)

要 旨

[キーワード：微小粒子, PM2.5, フィルタ専用ウルトラマイクロ天秤, アンダーセン ローボリューム エアーサンプラー, 黄砂]

1 はじめに

エアロゾル（空气中に浮遊している粒子状物質）のうち粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小粒子（PM2.5）の人へ健康影響が懸念され、その実態把握のための測定法の改善が求められている¹⁻⁵⁾。昨年（平成15年度）、米国仕様のPM2.5ローボリューム エアーサンプラー（Partisol-Frm Model 2000）とSPM（粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の粒子）の標準法であるローボリューム エアーサンプラーなどとの並行捕集試験を開始し、秤量精度など基礎的検討を行ったが、既存のセミマイクロ天秤（秤量精度 $10\mu\text{g}$ ）によるPM2.5の定量下限値は $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ （24時間値）であり、捕集時間と秤量精度の改善が必要であることを確認した。本年（平成16年度）、新たに導入されたフィルタ専用ウルトラマイクロ天秤（読み取り限度 $0.1\mu\text{g}$ ）により秤量精度の改善が実現でき、微小粒子実態把握に向け若干の知見を得たので報告する。

2 測定方法

2.1 採取装置とフィルタ

採取装置は、1) 粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小粒子（50%カット値）を捕集する米国仕様のPM2.5ローボリューム エアーサンプラー、2) 粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の粒子（100%カット値）を捕集する国内標準仕様のローボリューム エアーサンプラー、3) 粒径 $2.1\mu\text{m}$ 以下の微小粒子、粗大粒子（ $2.1\sim 9.0\mu\text{m}$ ）及び $9.0\mu\text{m}$ 以上の粒子を捕集するアンダーセン ローボリューム エアーサンプラー及び4) 粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以上、粒

径 $2.5\sim 1\mu\text{m}$ 、粒径 $1\sim 0.5\mu\text{m}$ 、粒径 $0.5\sim 0.25\mu\text{m}$ 及び粒径 $0.25\mu\text{m}$ 以下の粒子を採取するPM2.5カスケード インパクターの4種類を使用した。捕集フィルタは、前報¹⁾では石英繊維フィルタとテフロンフィルタを併用したが、今回は秤量精度を比較するため、石英繊維フィルタに較べて吸湿性の低いテフロンフィルタを使用した。

- 1) PM2.5ローボリューム エアーサンプラー（PM 2.5）：Rupprecht & Patashnick 社製 PARTISOL-FRM MODEL 2000 流量： $16.7\text{L}/\text{min}$ 、フィルタ： $47\text{mm}\phi$ 、Pallflex TK15-G 3 M（テフロン）
- 2) $10\mu\text{m}$ カットサイクロン付きローボリューム エアーサンプラー（SPM）：新宅機械製作所製 流量： $20\text{L}/\text{min}$ 、フィルタ： $110\text{mm}\phi$ 、Pallflex T60A20（テフロン）
- 3) アンダーセン ローボリューム エアーサンプラー（ALS）：日本科学工業社製 KANOMAX MODEL-5600、流量： $28.3\text{L}/\text{min}$ （粒径 $9.0\mu\text{m}$ 以上、粒径 $2.1\sim 9.0\mu\text{m}$ 、粒径 $2.1\mu\text{m}$ 以下の3ステージ分粒捕集法）、フィルタ： $80\text{mm}\phi$ 、Pallflex T60A20（テフロン）、乾式ガスメータ（Sinagawa seiki Model NDP-2A-T）
- 4) PM2.5カスケード インパクター Sioutas Cascade Impactor (SCI)：SKC 社 製 流量 $9\text{L}/\text{min}$ （4ステージ（粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以上、粒径 $2.5\sim 1\mu\text{m}$ 、粒径 $1\sim 0.5\mu\text{m}$ 、粒径 $0.5\sim 0.25\mu\text{m}$ ）と粒径 $0.25\mu\text{m}$ 以下（バックアップ）の5ステージ分粒捕集法）、

フィルタ(4ステージ用):25mmφ, PTFE (Zeflour)0.5μm, フィルタ(バックアップ用):37mmφ, PTFE (Teflon) 2.0μm, 乾式ガスメータ (Sinagawa seiki Model NDP-2A-T)

2.2 天秤

フィルタ専用ウルトラマイクロ天秤は、直径90mm以内のフィルタを対象としている。しかし、SPM測定標準法であるローボリューム エアサンプラーに使用するフィルタは、直径110mmと大きく、この天秤では秤量できないため、前報と同様、セミマイクロ天秤(読み取り限度:10μg)を使用した。また、比較のため直径47mm以下のフィルタは、マイクロ天秤(読み取り限度:1μg)でも秤量を行った。

フィルタは捕集前、恒温恒湿室(21.3±2.3℃, 43.4±7.1%)で24時間放置後、3回秤量した。エアロゾル捕集後も同様の操作を行った。エアロゾル捕集前後のブランクフィルタ秤量値の標準偏差を比較し、高い偏差値の3倍を検出下限、10倍を定量下限とした。

1) フィルタ専用ウルトラマイクロ天秤 SE2-F (ザル

トリウス:読み取り限度0.1μg), 秤量皿90mm, 秤量範囲:2.1g, 静電気対策²⁴¹Am, ギルトイン Ver1.4.23 (秤量値の表計算ソフト(Excel)への自動取り込み)

2) セミマイクロ天秤 AT261 (メトラー:読み取り限度10μg), 秤量皿80×80mm, 秤量範囲:62g

3) ミクロ天秤 M3 (メトラー:読み取り限度1μg), 秤量皿 28mmφ, 秤量範囲:22g

3 結果及び考察

3.1 秤量精度

天秤室内は、通常、空調機の稼働状況と季節により室温は15~30℃, 湿度は30~60%と大きく変動している。また、フィルタ専用ウルトラマイクロ天秤据え付け当初、空調機吹き出し口からの気流の影響で安定性が悪く、秤量ができなかった。そこで、気流の直接影響を防ぐため、吹き出し口と天秤の間にアコーディオンカーテンを取り付けた。さらに外気温の影響を防ぐため断熱ブラインドを設置し、気流の直接影響を防ぐため簡易グローブボックスに天秤を設置した結果、天秤

表1 各種フィルターの天秤別定量下限値

	セミマイクロ天秤		マイクロ天秤	ウルトラマイクロ天秤
	10μg ¹⁾		1μg ¹⁾	0.1μg ¹⁾
	振動防止対策 ²⁾	振動防止対策 ²⁾ 室内気流対策 ³⁾ 温湿度対策 ⁴⁾	振動防止対策 ²⁾	振動防止対策 ²⁾ 室内気流対策 ³⁾ 温湿度対策 ⁴⁾ 静電気対策 ⁵⁾
47mmφ テフロン (Pallflex TK15-G 3 M)			15~490μg	24~300μg
47mmφ 石英繊維 (Pallflex 2500 QAT)	1000μg*			
110mmφ テフロン (Pallflex T60A20)	780~3000μg	310~3300μg		
110mmφ 石英繊維 (Pallflex 2500 QAT)	8100μg*			
80mmφ テフロン (Pallflex T60A20)	310~2300μg			15~310μg
80mmφ 石英繊維 (Pallflex 2500 QAT)	120~280μg			
25mmφ テフロン (4ステージ用 PTFE (Zeflour) 0.5μm)			15~670μg	9.7~370μg
37mmφ テフロン(バックアップ用 PTFE (Teflon) 2.0μm)	310~540μg		5.8~79μg	14~510μg

註

1) 天秤の読み取り限度

2) 振動防止対策:簡易防振台

3) 室内気流対策:アコーディオンカーテン(エアコンの風除け)

4) 温湿度対策:断熱ブラインド(外気の影響防止), 簡易グローブボックス(ウルトラマイクロ天秤周辺の風の影響防止と保温)

5) 静電気対策:天秤内に置かれた放射性物質(²⁴¹Am)による静電気除去

定量下限値:ブランクフィルターを試料採取前後で各3回秤量し、標準偏差を求め、高い偏差値の10倍を定量下限とした。なお、*印の値は、試料採取前後のブランク値の差から標準偏差を求め、その10倍を定量下限とした。

周辺は、 $20.8\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $45.4\pm 2.7\%$ まで改善された。表1に各種フィルタの天秤別定量下限値を示した。80mm ϕ テフロンフィルタについて、ウルトラミクロ天秤による秤量定量下限値はセミミクロ天秤に較べて7倍以上改善された。フィルタの種類が異なるが、47mm ϕ フィルタについても、ウルトラミクロ天秤による秤量定量下限値はセミミクロ天秤に較べて3倍以上改善された。また、ミクロ天秤とウルトラミクロ天秤を比較すると、秤量定量下限値の幅が縮小されており精度の差異が認められた。しかし、恒温（ 20°C ）恒湿（50%）条件を満たしても定量下限値は、調査開始時と終了時で顕著な差異は認められなかった（表2）。500 μg 以下の微量な秤量は、天秤操作時の振動と静電気などの影響が懸念され、これら問題点を解決する必要があると考えられた。

3. 2 並行採取試験

前報¹⁾では、捕集は24時間であった。今回は秤量精度の確保と平日と休日のSPM濃度を把握するため、48時間（平日）と72時間（休日（一部平日を含む））とした。

平成16年12月15日～平成17年3月7日の期間、環境保健センター屋上において、4台の捕集装置による平日（48時間）7回と休日（48,72時間）13回の並行捕集試験を行った。その結果を捕集装置別に表2と図1～4に示した。PM2.5（PM2.5ローボリューム エアーサンプラー）（図1）とALS（アンダーセンローボリューム エアーサンプラー）（図3）のSPM濃度、すべて定量下限値以上であり、秤量精度は確保されていると考えられた。一方、SPM（ローボリューム エアーサンプラー）（図2）とSCI（PM2.5カスケード インパクター）のSPM濃度（図4）は、定量下限値以下が認められ、秤量精度に問題があると考えられた（表2の網掛けデータ）。

PM2.5の平日平均値は $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、休日平均値は $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、平日と休日で差異が認められた。その差 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ は人の活動（焼却炉、暖房用ボイラーなど固定発生源と自動車など移動発生源）の差によるものと推定された。PM2.5とALS（ $2.1\mu\text{m}$ 以下）の最高値は、捕集開始1回目平日でそれぞれ $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ と $39\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。また期間中の最低濃度は、6回目の休日でそれぞれ $7.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ と $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、ほぼ同一の挙動

を示した。更に図1には、環境保健センター近傍にある大気測定局2点のSPM（PM10）濃度を示した。調査日初回は、平均風速 $0.8\text{m}/\text{s}$ 、平均気温 8.6°C の穏やかな天候であったので、PM2.5と2カ所の大気測定局のSPM濃度は $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 付近にあり、ほぼ一致していた。しかし、残り19回の調査結果では、PM2.5と興除測定局のSPM濃度は概ね同一挙動を示したが、長津測定局のSPM濃度は常に高めの傾向が認められ、特に17回目の長津測定局のSPM濃度は $49\mu\text{g}/\text{m}^3$ と、PM2.5と興除測定局のSPM濃度に較べて高濃度であった。この調査期間（2005年2月22日～24日）中、西日本は黄砂現象に見舞われた。従って、いずれの採取装置も粒径 $2.1\mu\text{m}$ 以上の粗大粒子は高濃度になった。長津測定局の北側は国道2号線に面しており、道路の直接影響を受け易い地点にある。一方、興除測定局は、中学校のグラウンド隅にあり、周囲は田園地帯で、主要道路とは直接面していない。また、長津測定局の採気管の構造は曲がりカ所数3に対し、興除測定局の採気管の構造は曲がりカ所数は6であることから、SPMが測定器に到達する前に粗大粒子が沈降しやすい構造であると考えられた。以上のことから興除測定局のSPM濃度は、道路粉じんの巻き上げや黄砂現象など粗大粒子の影響を余り受けていないと推定された。

SPMとALS（ $9\mu\text{m}$ 以下）の最高値は平日17回目でそれぞれ $56\mu\text{g}/\text{m}^3$ と $59\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。その時のALS（ $9\sim 2.1\mu\text{m}$ ）値は $31\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、ALS（ $2.1\mu\text{m}$ 以下）値は $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ であることから、黄砂（粒径 $4\mu\text{m}$ 付近）の影響が示唆された。SPMの最低値は平日11回目、 $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ （定量下限値 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）であった。

SCIは、微小粒子（粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下）を更に分粒して粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の粒子（ナノ粒子）の挙動を把握するための採取装置である。このナノ粒子は焼却炉、ボイラーなど燃焼施設（固定発生源）及び自動車などの排ガス（移動発生源）に起因した一次粒子と光化学スモッグなどガス状成分が大気中で凝集した二次粒子といわれている。図4にSCIによる粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小粒子の調査期間中の濃度変化を示した。定量下限値が $0.3\sim 12\mu\text{g}/\text{m}^3$ と変動が大きく、低濃度値の信頼性は低いが、PM2.5の主要構成粒子であることが示唆された。

表2 粒径別エアロゾル調査結果（調査地点：岡山県環境保健センター屋上）

（単位：μg/m³）

No	調査期間		気象条件		PM 2.5 Sampler	Air	Low Volume Air Sampler	Andersen Low Volume Air Sampler						SKC Cascade Impactor						近傍大気測定局			
			天候 主風向風速	平均気温 ℃	平均気圧 mmHg	2.5μm 以下	定量 下限	10μm 以下	定量 下限	9 μm 以上	9~2.1 μm	2.1μm 以下	9 μm 以下	定量 下限	2.5μm 以上	1~2.5 μm	0.5~1 μm	0.25~ 0.5μm	定量下限 (2.5~ 0.25μm)	0.25 μm 以下	定量下限 (0.25μm 以下)	長大 測定局	津興 大気 測定局
1	2004/12/15~12/17 (Weekdays)	48hr	薄曇り時々晴れ一時雨 NNW 0.8m/s	8.6	763	42	0.6	47	6.7	9.6	9.6	39	49	0.5	5.7	3.1	2.5	12	1.7	14	1.5	39	41
2	2004/12/22~12/24 (Holidays)	48hr	晴れ時々曇り WSW 1.8m/s	6	761	8.7	1.5	12	9.2	2.7	2.7	9.7	12	0.7	1.2	0.5	0.4	2.3	1.6	4.7	2.4	17	8.5
3	2004/12/25~12/27 (Holidays)	48hr	曇り後雨後晴れ時々曇り WNW 3.7m/s	5.4	761	22	2.7	27	7.3	4.9	5.3	21	27	0.4	3.2	1.1	1.6	7.7	2.6	8.7	2.6	30	21
4	2005/01/02~01/04 (Holidays)	48hr	晴れ後曇り時々雨後晴れ E-SW 1.1m/s	6.2	762	18	5.8	24	17	4.5	4.3	19	24	0.6	2.1	0.6	1.2	6.4	4.7	6.8	1.6	26	18
5	2005/01/05~01/07 (Weekdays)	48hr	晴れ後曇り時々雨 N 1.2m/s	3.4	765	18	0.6	17	42	4.2	3.7	17	21	0.4	2.6	0.5	0.5	5.3	3.5	7.2	3.9	29	19
6	2005/01/09~01/11 (Holidays)	48hr	晴れ一時曇り WSW 2.5m/s	2.2	763	7.1	0.8	15	12	2.3	2.5	7	10	1.6	1.8	0.5	0.9	1.8	5.8	6.1	10	13	6.0
7	2005/01/15~01/17 (Holidays)	48hr	雨後晴れ時々曇り一時雨 WSW 2.2m/s	5.7	754	19	1.4	22	21	3.8	3.7	18	21	3.6	2.3	1.8	1.4	5.8	6.8	9.1	9.2	26	17
8	2005/01/18~01/20 (Weekdays)	48hr	晴れ時々曇り WNW 3.8m/s	5.2	761	26	2.0	28	51	4.0	8.6	26	35	0.7	3.7	2.2	1.0	8.7	8.6	9.6	2.8	37	24
9	2005/01/22~01/24 (Holidays)	48hr	晴れ時々曇り ENE-E 3.8m/s	4.5	764	21	5.0	23	10	4.5	4.2	22	26	1.3	3.1	1.9	1.3	7.0	12	9	8.3	25	20
10	2005/01/29~01/31 (Holidays)	48hr	晴れ後曇り一時みぞれ後 晴 W 2.9m/s	6.4	755	15	4.8	17	31	5.2	7.3	18	25	0.7	4.9	1.5	4.6	5.5	7.9	4.9	2.4	27	16
11	2005/02/01~02/03 (Weekdays)	48hr	晴れ時々曇り一時雪後晴 れ W 6.7m/s	0	755	11	2.0	11	10	6.7	3.2	12	16	1.5	2.9	1.4	0.6	4.2	1.6	5.3	7.4	16	9
12	2005/02/04~02/07 (Holidays)	72hr	曇り時々晴れ後曇り NNW~WSW 1.9m/s	4.9	764	19	1.0	22	11	4.6	8.6	19	28	0.1	5.4	2.4	1.6	7.8	2.8	7.5	6.4	24	19
13	2005/02/08~02/10 (Weekdays)	48hr	曇り一時雨時々晴れ E 0.9m/s	8	763	25	0.5	34	15	6.7	6.5	26	33	0.3	3.1	1.8	2.6	9.4	0.3	9.3	0.71	38	25
14	2005/02/11~02/14 (Holidays)	72hr	晴れ時々曇り WSW 1.4m/s	3.3	768	12	0.6	17	25	3.1	5.5	12	18	1.3	3.2	1.1	0.3	2.7	0.4	6	0.32	14	10
15	2005/02/15~02/17 (Weekdays)	48hr	曇り時々雨 NNW 1.4m/s	8.5	759	30	2.3	42	9.0	8.3	8.7	31	39	0.7	5.1	3.5	2.2	13	4.1	8.7	0.46	39	26
16	2005/02/18~02/21 (Holidays)	72hr	曇り時々雨 後晴れ NNW 1.9m/s	4.5	760	12	0.9	15	3.0	1.2	3.7	12	16	0.6	2.3	1.4	1.9	5	0.74	4.8	1.3	16	11
17	2005/02/22~02/24 (Weekdays)	48hr	快晴後曇り後雨 SSW~WNW 2.9m/s	5.9	760	27	2.4	56	22	18	31	27	59	0.5	19.4	8.6	3.1	7.5	2.1	11	2.4	49	28
18	2005/02/25~02/28 (Holidays)	72hr	曇り後晴れ WSW 1.8m/s	3.4	763	15	1.9	24	6.0	3.4	7.5	15	23	1.1	4.2	1.4	1.3	4.5	0.40	7.2	2.7	20	15
19	2005/03/01~03/03 (Weekdays)	48hr	晴れ後曇り 後雨 WSW 1.5m/s	5.9	766	26	1.8	29	21	6.7	6.2	27	33	0.6	3.6	1.1	1.4	11	2.8	8.1	2.3	38	23
20	2005/03/04~03/07 (Holidays)	72hr	曇り後晴れ時々曇り	4.1	763	15	0.9	21	10	2.9	4.7	16	21	0.7	2.7	1.1	1	4.4	2.2	6.2	3.2	20	14
			最高値	8.6	768	41.7	5.8	56	51	18.1	31.4	39.1	58.7	3.6	19.4	8.6	4.6	12.7	12	14.3	10	49	41
			最低値	0	754	7.1	0.5	11	3	1.2	2.5	7	9.5	0.1	1.2	0.5	0.3	1.8	0.3	4.7	0.3	13	6
			平均値	5.1	762	19	2.0	25	17	5.4	6.9	19.8	26.7	0.9	4.1	1.9	1.6	6.6	3.7	7.7	3.6	27	18

註

■ 痕跡（定量下限～検出下限）

■ 不検出（検出下限以下）

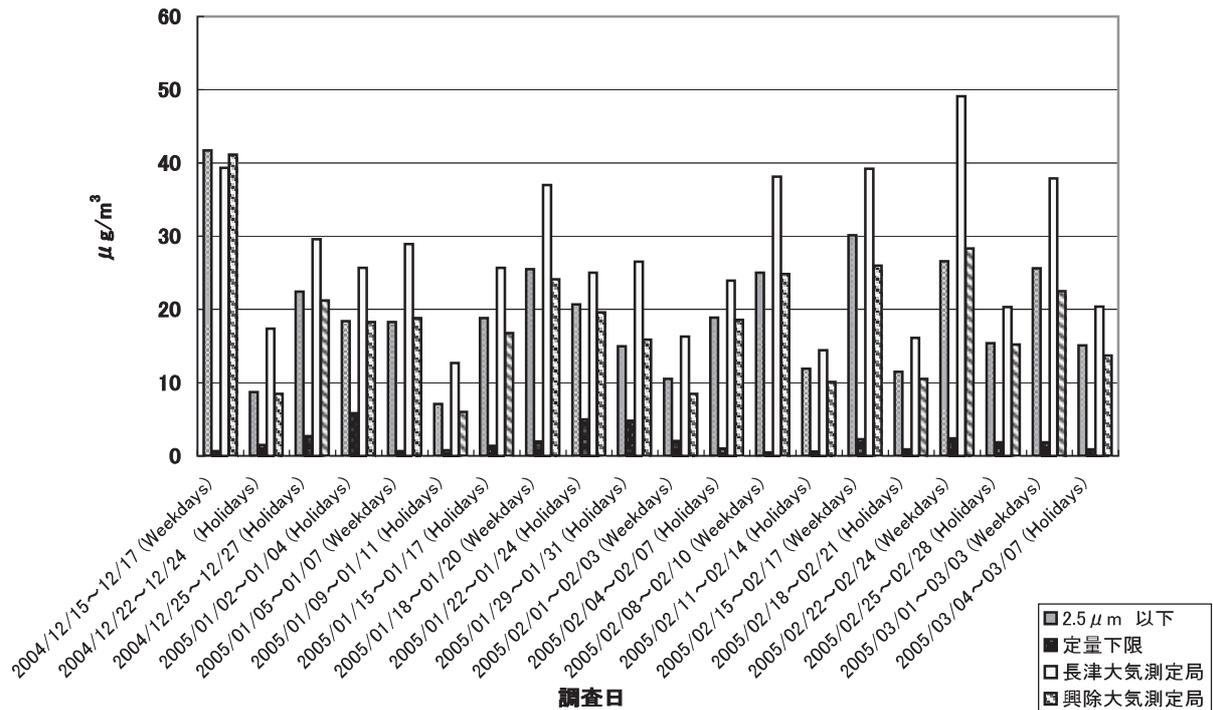


図1 エアロゾル経時変化 (PM2.5 Low Volume Air Sampler)
 地点：岡山県環境保健センター屋上（地上約15m）

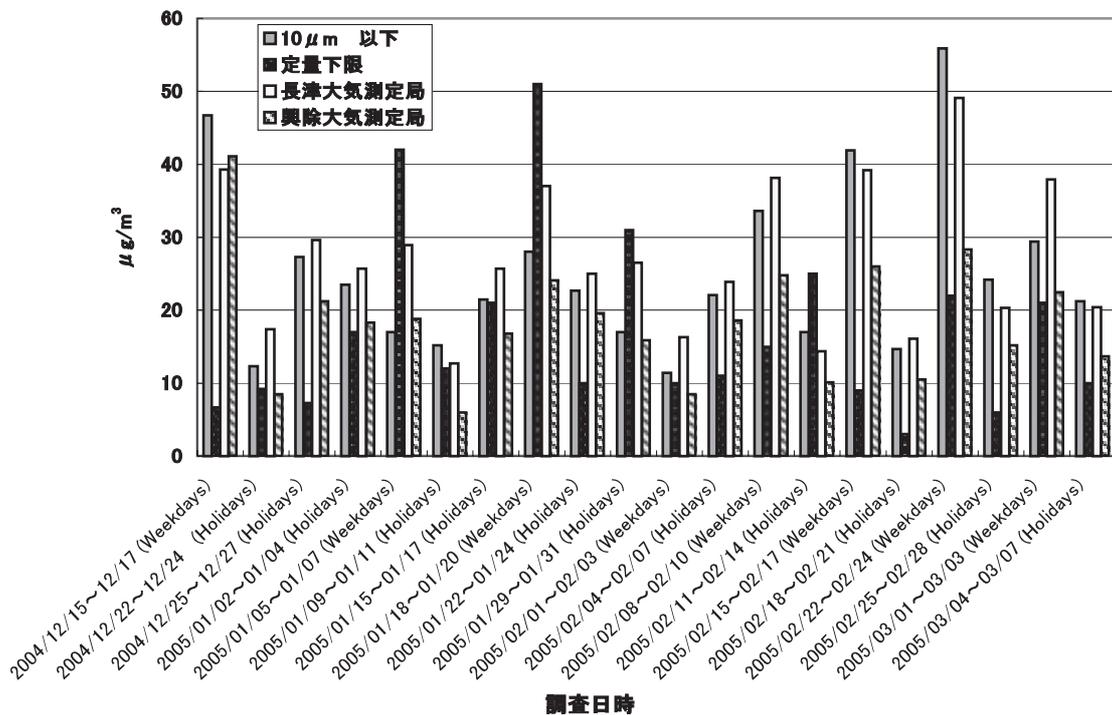


図2 エアロゾル経時変化 (SPM Low Volume Air Sampler)
 地点：岡山県環境保健センター屋上（地上約15m）

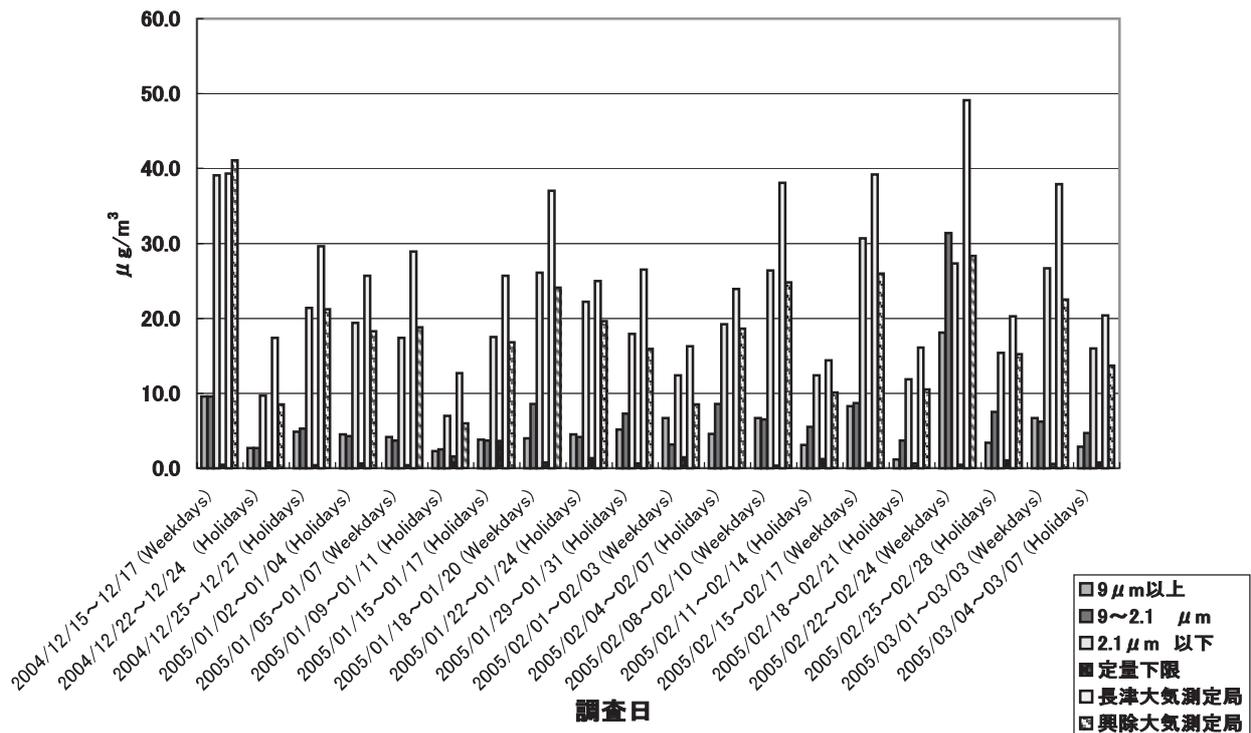


図3 エアロゾル経時変化 (Andersen Low Volume Air Sampler)
 地点：岡山県環境保健センター屋上 (地上約15m)

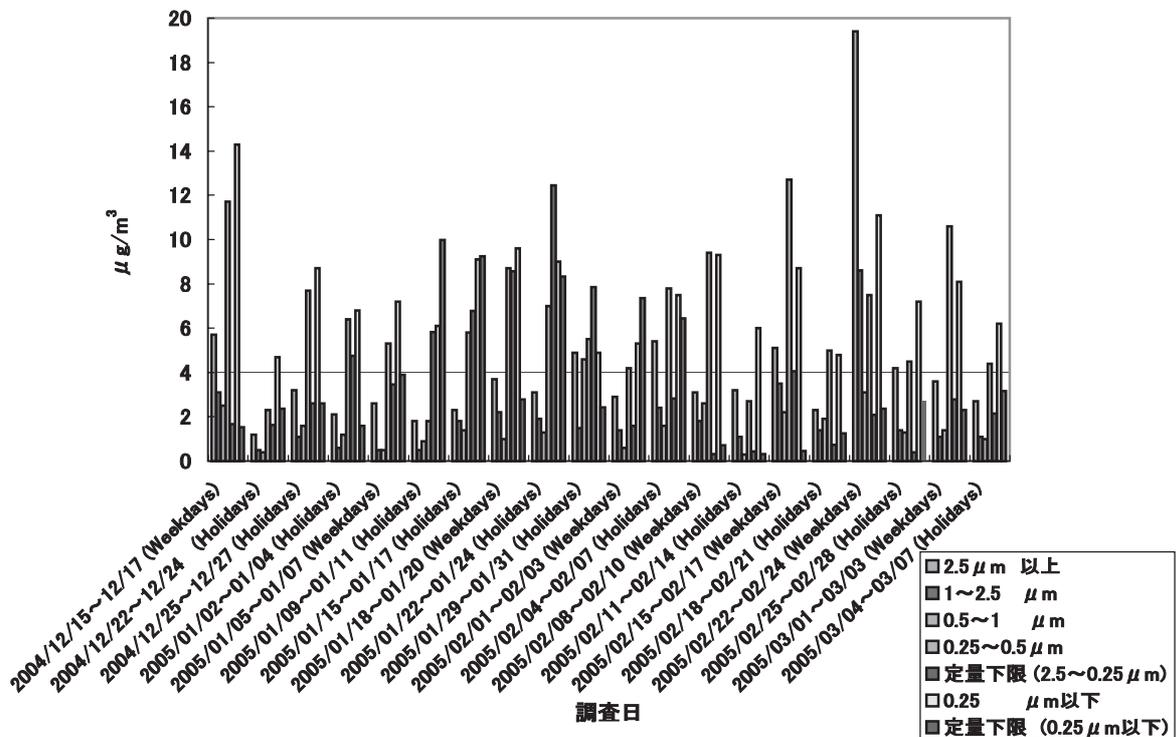


図4 エアロゾル経時変化 (PM2.5 Sioutas Cascade Impactor)
 地点：岡山県環境保健センター屋上 (地上約15m)

3. 3 エアロゾル採取装置別定量下限値

旧環境庁大気保全局企画課（現環境省）より平成12年9月示された「大気中微小粒子状物質（PM2.5）質量濃度測定法暫定マニュアル」によれば、定量下限値は、24時間測定値で2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と定められている。これは米国PM2.5の環境基準値（年平均値15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を参考としている。今回は、その1/2を暫定の目標定量下限値として各SPM採取装置別定量下限値を表3に示した。この表よりPM2.5エアースンプラー（16.7L/min）は、採取時間を48時間、ローボリュームエアースンプラー（20L/min）は捕集時間を15日（360時間）、アンダーセンローボリュームエアースンプラー（28.3L/min）は捕集時間を24時間そしてPM2.5カスケードインパクト（9L/min）は捕集時間を5日（120時間）以上に設定すれば、現在の天秤の秤量精度以内に収まると考える。しかし、エアロゾルは各種化合物の混合物であり、常時変化をしている⁴⁾。自動車など移動発生源及び工場・事業場など固定発生源から排出される一次起源のエアロゾルや大気中で二次的に生成したエアロゾルなど発生源との関係を明らかにするため、発生源の状況に併せた短時間捕集と秤量精度の向上が必要であると考える。

4 結 論

1) ウルトラマイクロ天秤による秤量定量下限値はセミマイクロ天秤に較べて3～7倍以上改善された。また、マイクロ天秤とウルトラマイクロ天秤を比較すると、秤量定量下限値の幅が縮小されており精度の差異が認められた。しかし、恒温（20℃）恒湿（50%）条件を満たしても定量下限値は、調査開始

時と終了時で顕著な差異は認められなかった。500 μg 以下の微量な秤量は、天秤操作時の振動と静電気などの影響が懸念され、これら問題点を解決する必要があると考えられた。

2) PM2.5ローボリューム エアースンプラーとアンダーセン ローボリューム エアースンプラーによって採取されたエアロゾルの秤量値は定量下限値以上あり、秤量精度は確保されたと考えられた。しかし、標準法であるローボリュームエアースンプラーは、定量下限値以下のデータがあり、秤量精度に問題があった。また、PM2.5カスケードインパクトで捕集されたエアロゾルは、10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下の微量濃度は定量下限値以下のデータが多く、秤量精度に問題があった。しかし、最近注目されているナノ粒子（粒径1 μm 以下）の挙動を把握するための捕集装置であり、秤量精度の向上が必要であると考えられた。

3) PM2.5ローボリューム エアースンプラー、アンダーセン ローボリューム エアースンプラー及び近傍の大気自動測定局データとの比較により、PM2.5の広域的挙動に対して、粒径2.1～10 μm の粒子の局所的及び黄砂現象など広域的挙動が示唆された。また、データ解析に当たって測定局の採取管の構造の考察も必要と考えられた。

4) 米国PM2.5の環境基準値（年平均値15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を参考に、その1/2を暫定の目標定量下限値として秤量精度の評価を行った結果、PM2.5ローボリュームエアースンプラーの捕集時間を48時間以上に設定すれば、岡山県のPM2.5の挙動を把握できることを確認した。

表3 エアロゾル採取装置別定量下限値と目標定量下限値

浮流粒子状物質採取装置	採取流速 (L/min)	定量下限値 (24時間値) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	定量下限値 (48時間値) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	定量下限値 (72時間値) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	定量下限値 (360時間値) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	目標定量下限値 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5 Air Sampler (Partisol-FRM Model 2000)	16.7	1.0～12	<u>0.5～5.8</u>	0.6～1.9	0.1～0.8	8
FKS型 ローボリュームエアースンプラー	20	11～115	6.7～51	3.0～25	<u>0.7～7.6</u>	8
アンダーセンローボリュームエアースンプラー	28.3	<u>0.4～7.6</u>	0.3～3.6	0.1～1.3	0.02～0.5	8
PM2.5 Sioutas Cascade Impactor (SKC社製)	9	0.8～39	0.3～18	<u>0.3～6.4</u>	0.05～1.9	8

目標定量下限値：米国PM2.5の環境基準値（年平均値15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の1/2とした。

文 献

- 1) 門田 実, 植木昭博, 中桐基晴, 前田 泉: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (粒子状物質による大気汚染) - 微小粒子採取方法の検討 -, 岡山県環境保健センター年報, 28, 9-11, 2004
- 2) 環境庁大気保全局企画課: 大気中微小粒子状物質 (PM2.5) 質量濃度測定法暫定マニュアル, 2000
- 3) 根津豊彦, 坂本和彦: 大気中微小粒子 (PM2.5) 質量濃度の測定, 大気環境学会誌, 37(1)A1-A12, 2002
- 4) 笠原三紀夫: 粒子状大気汚染の現状と今後の課題 - PM2.5導入の意義を考える - 大気環境学会誌, 32, 96-107, 2002
- 5) 内藤秀和: PM2.5に関する現状と課題, 第45回大気環境学年会講演要旨集, 168-171, 2004