

PM2.5 の実態調査結果について

徳島県保健環境センター

森吉 通博・林 修三

The report of PM2.5 levels in tokushima prefecture

Michihiro MORIYOSHI, Shuzo HAYASHI

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

要 旨

PM2.5 の徳島県内の実態調査を行ったが、次の2通りの方法で行い、測定した。

1. 移動測定車 (β線吸収方式) による方法

幹線道路近くの5地点、一般環境の1地点の計6地点で測定したが、平均で17.2 μg/m³から22.8 μg/m³であった。夜間は昼間に比べ交通量が減少するが、PM2.5のデータが夜間において必ずしも低くなるということにはなかった。

2. PM2.5 エアースンプラーによる方法

最も交通量の多い2地点 (徳島合同庁舎、徳島地方裁判所) で測定したが、徳島合同庁舎屋上で最大値34.3 μg/m³、徳島地方裁判所で最大値41.9 μg/m³であった。裁判所の方が道路に近く、常に高い値を示した。

Key words : 微小粒子 PM2.5, 浮遊粒子状物質 SPM, 黄砂 Kosa

I はじめに

大気中の浮遊粒子状物質のうち粒子径が2.5ミクロン以下のものについて、日本ではまだ基準値が定められていない。しかし、ディーゼル車の排気ガスから放出される黒煙が、最近、大都市において問題になっている。徳島県においても、この2.5ミクロン以下の微小粒子を測定するため、移動測定車とPM2.5 エアースンプラーを県内に設置し、平成14年度より調査を行っている。今回、平成14年度のデータを取りまとめたので、ここに報告する。なお、PM2.5 エアースンプラーによって捕集したろ紙の金属類の分析結果については前年報に掲載した。¹⁾

II 調査方法

1 測定地点 (図-1)

1) 移動測定車「しらさぎ たいき君」による測定地点

- ①徳島合同庁舎：徳島市新蔵町 (幹線道路近辺)
- ②阿南消防署南出張所：阿南市橘町 (幹線道路近辺)
- ③徳島市蔵本公園：徳島市庄町 (幹線道路近辺)



図-1 測定地点 (●印)

- ④ふれあい健康館：徳島市沖浜東（幹線道路近辺）
 - ⑤小松島市役所：小松島市横須町（幹線道路近辺）
 - ⑥鴨島保健所：麻植郡鴨島町（一般環境）
- 2) PM2.5 エアースンプラーによる測定地点
- ⑦徳島合同庁舎屋上：徳島市新蔵町（幹線道路近辺）
 - ⑧徳島地方裁判所：徳島市徳島町（幹線道路近辺）

2 測定装置

- 1) 移動測定車：β線式浮遊粉じん計，東亜 DKK 株製
- 2) PM2.5 エアースンプラー：
 - The Partisol-FRM Model 2000 PM2.5 Air Sampler
 - Rupprecht & Patashnik 社製

3 測定項目

- 1) 移動測定車：PM2.5, SPM
- 2) PM2.5 エアースンプラー：PM2.5, PM(C)

4 測定方法

- 1) 移動測定車：PM2.5, SPM β線吸収方式
- 2) PM2.5 エアースンプラー：
 - PM2.5 重量秤量法
 - PM(C) 強熱減量法（600℃ 電気炉加熱）

5 測定期間

- 1) 移動測定車による方法
 - ①徳島合同庁舎：平成14年4月～5月
 - ②阿南消防署南出張所：平成14年6月～7月
 - ③徳島市蔵本公園：平成14年8月～9月
 - ④ふれあい健康館：平成14年10月～11月
 - ⑤小松島市役所：平成15年2月～3月
 - ⑥鴨島保健所：平成14年12月～平成15年1月
- 2) PM2.5 エアースンプラーによる方法
 - ⑦徳島合同庁舎屋上：平成14年8月～平成15年2月
 - ⑧徳島地方裁判所：平成14年8月～平成15年2月

III 調査結果と考察

1 移動測定車（β線吸収方式）による方法

移動測定車を約2ヶ月毎に地点移動させ、徳島合同庁舎から鴨島保健所までの6地点で測定した。測定は、β線吸収方式で行い、1時間毎にPM2.5とSPMのデータが表示される。

1) PM2.5とSPMの地点別平均について
 表-1、図-2に地点別の平均を示した。鴨島保健所(⑥)以外は幹線道路近くで測定を行った。PM2.5, SPMともに最も高い地点は、徳島合同庁舎(①)であり、PM2.5は22.8, SPMは38.8 μg/m³であった。最も低い地点は、鴨島保健所(⑥)であり、PM2.5は17.2, SPMは21.0 μg/m³であった。道路近くでない一般環境地域の鴨島保健所のデータが最も低かった。

なお、アメリカのPM2.5の環境基準15.0 μg/m³は全ての地点で超過していた。

2) PM2.5とSPMの経日変化について
 図-3、図-4にデータが高くなっている月の経日変化を示した。図-3は徳島合同庁舎の平成14年4月のグラフであるが、黄砂の影響で9日前後にデータが高くなっており、特にSPMの値が日平均で152 μg/m³と高くなっている。図-4はふれあい健康館の平成14年10月のグラフである。4日頃にPM2.5, SPMともに高くなっている。

3) PM2.5とSPMの経時変化について
 図-5、図-6にデータが高くなっている期間の経時変化を示した。図-5は徳島合同庁舎のグラフであるが、黄砂の影響でSPMが最大195 μg/m³に達している。PM2.5は比較的上がり方が小さく最大74 μg/m³であった。図-6はふれあい健康館と徳島合同庁舎のグラフであるが、ふれあい健康館のPM2.5とSPMは同じ傾向で変化しており、徳島合同庁舎のSPMも同じ傾向で変化している。(ふれあい健康館と徳島合同庁舎は2キロメートルぐらい離れている。)

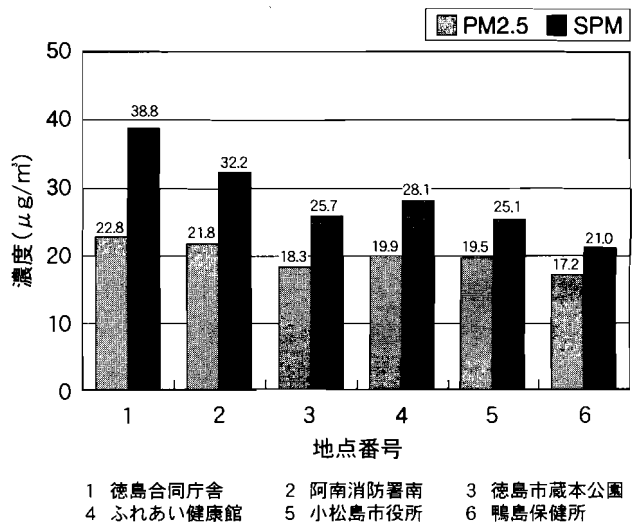


図-2 PM2.5, SPMの平均値

表-1 PM2.5とSPMの平均値(平成14年度)

	徳島合同庁舎	阿南消防署南	蔵本公園	ふれあい健康館	小松島市役所	鴨島保健所	アメリカの基準
PM2.5 (μg/m ³)	22.8	21.8	18.3	19.9	19.5	17.2	15.0
SPM (μg/m ³)	38.8	32.2	25.7	28.1	25.1	21.0	
PM2.5 × 100/SPM (%)	58.8	67.7	71.2	70.8	77.7	81.9	

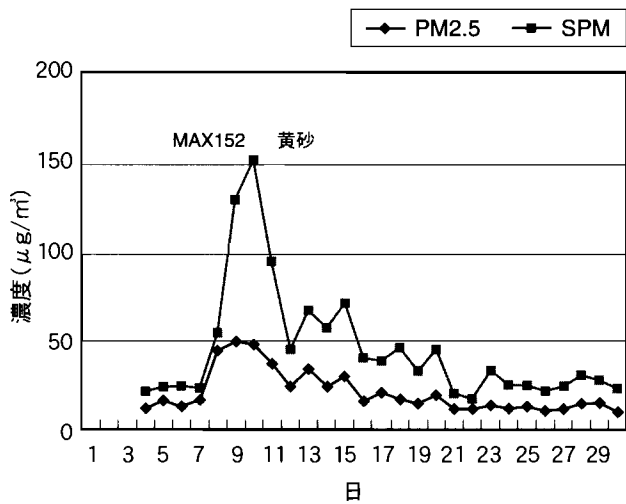


図-3 PM2.5, SPMの経日変化
(平成14年4月：徳島合同庁舎)

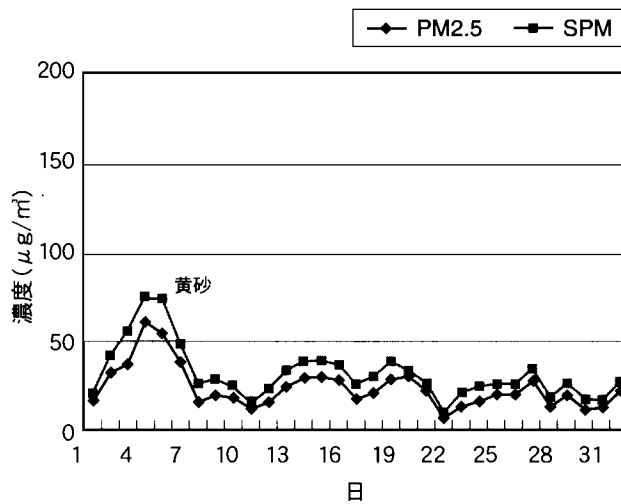


図-4 PM2.5, SPMの経日変化
(平成14年10月：ふれあい館)

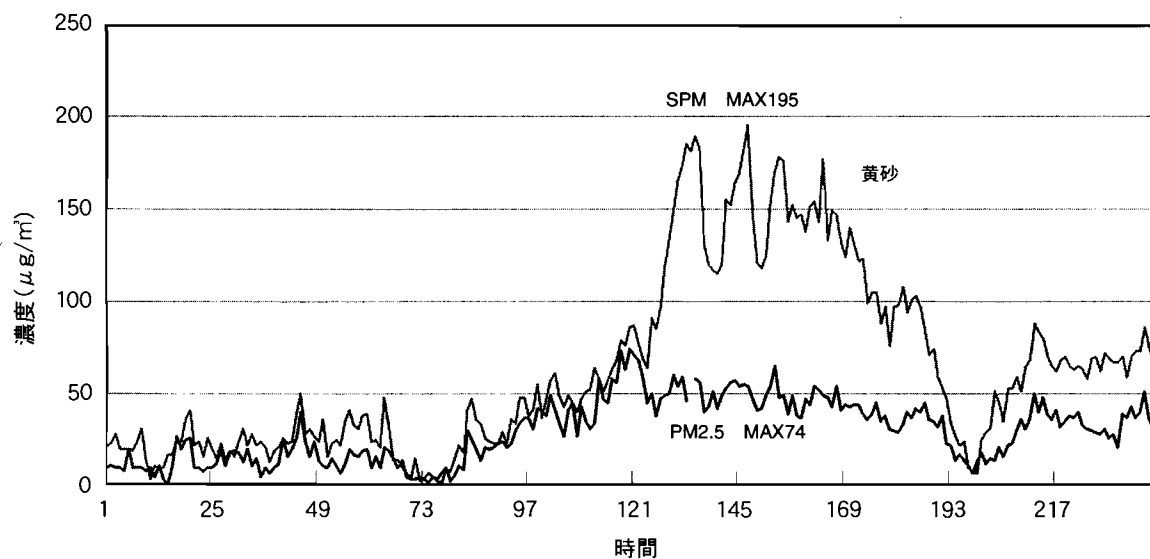


図-5 PM2.5, SPMの経時変化 (平成14年4月4日～13日：徳島合同庁舎)

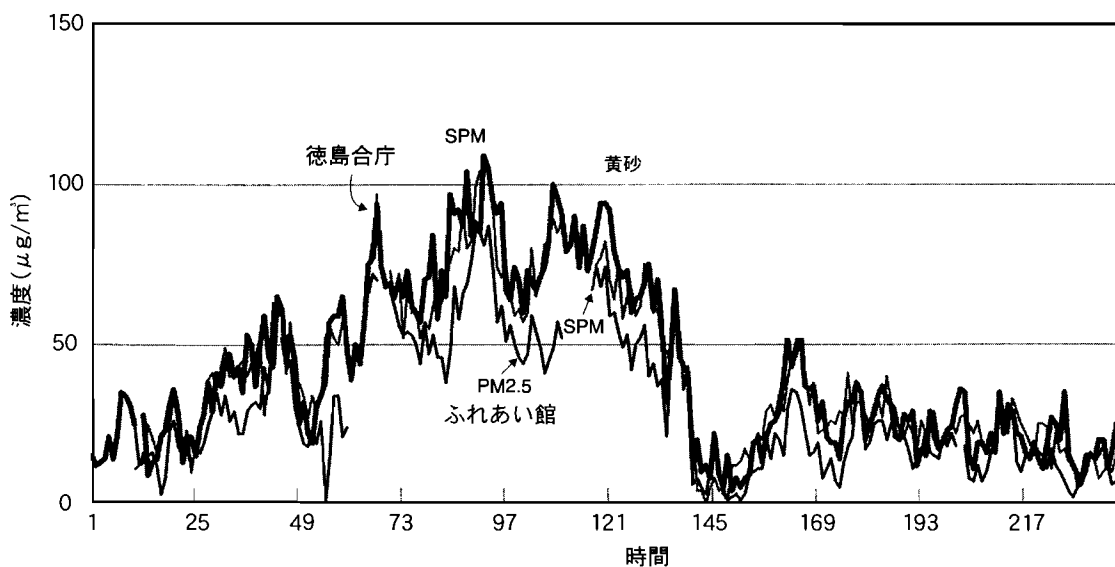


図-6 PM2.5, SPMの経時変化 (10月1日～10日：ふれあい館, 徳島合同庁舎)

4) 雨量とPM2.5, SPMの関係について

図-7に雨量とPM2.5, SPMの関係について示した。徳島地方気象台の雨量と徳島合同庁舎のPM2.5, SPMの関係であるが、降雨後にデータが低くなっていることがわかった。しかし、降雨でない場合もPM2.5, SPMの減少もみられ、風向、風速等の気象条件にも関係していると思われる。

2 PM2.5 エアースンプラーによる方法

PM2.5 エアースンプラーを徳島合同庁舎屋上(⑦)と徳島地方裁判所(⑧)に設置し、1週間毎にろ紙を交換し、その重さを精密秤量する。

1) PM2.5の週変化について

図-8に徳島合同庁舎屋上と徳島地方裁判所の週変化を示

した。徳島合同庁舎屋上で最大34.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、徳島地方裁判所で最大41.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。これらの地点は100 m程しか離れていないが、徳島合同庁舎は5階屋上にあり、約20 mの高さに位置する。2地点の変化の傾向は同じであり、常に徳島地方裁判所の方が大きくなっている。これは、道路に近いということで自動車の排気ガスの影響が大きいためと考えられる。

2) 移動測定車のデータとの比較

移動測定車の1時間毎のデータを1週間毎のデータに整理し、PM2.5エアースンプラーのデータと比較した。図-9、図-10、図-11に移動測定車(蔵本公園、ふれあい健康館、鴨島保健所)とPM2.5エアースンプラー(徳島合同庁舎屋上、徳島地方裁判所)のデータを比較した。これらの地点はかな

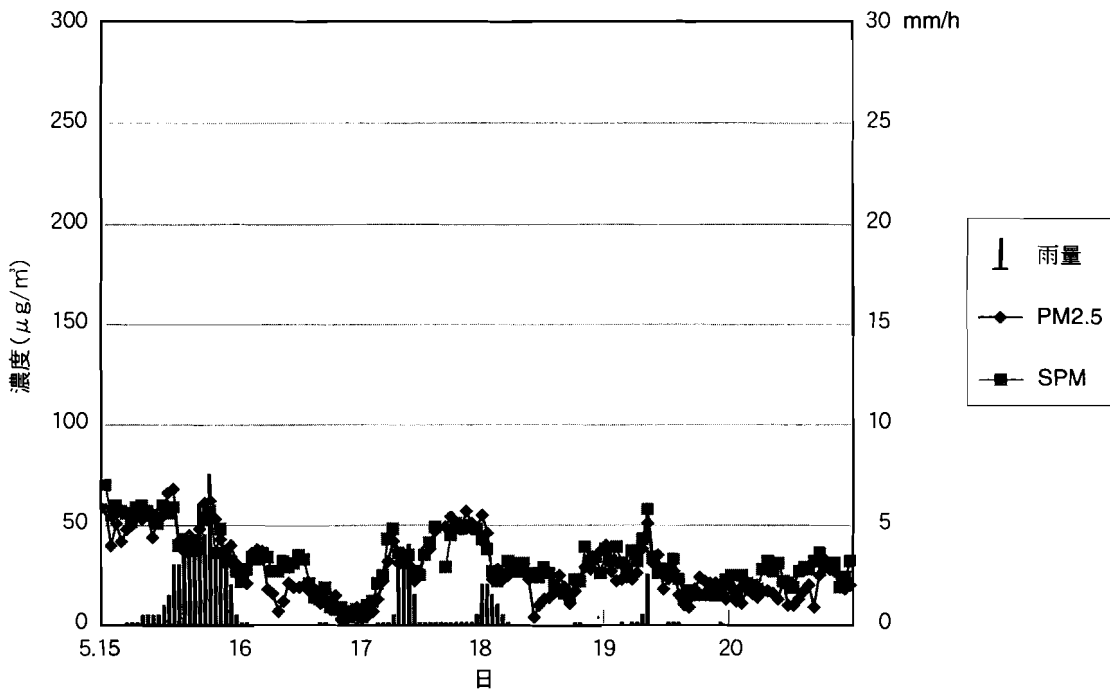


図-7 雨量とPM2.5, SPMの関係 (平成14年5月15日~20日:徳島合同庁舎)

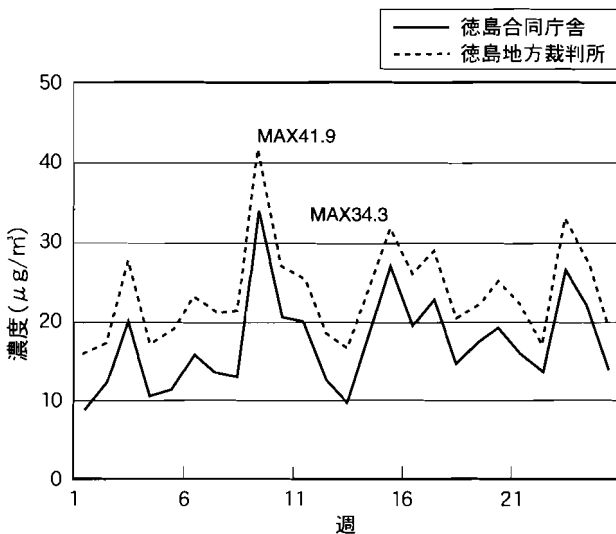


図-8 PM2.5の週変化 (徳島合同庁舎, 徳島地方裁判所)

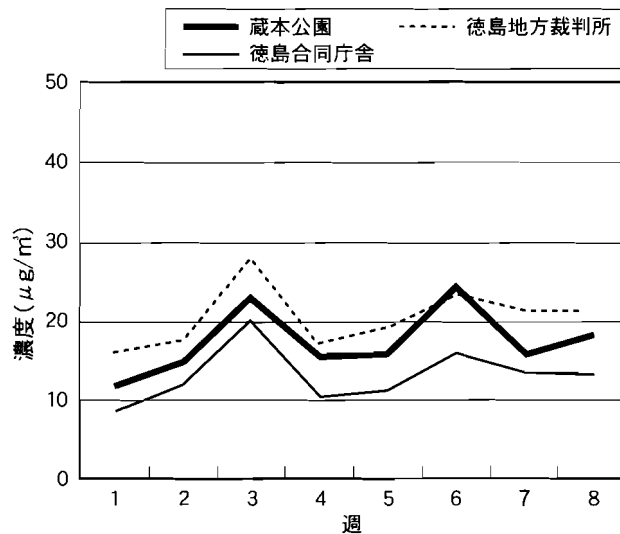


図-9 PM2.5の週変化 (蔵本公園, 徳島合同庁舎, 徳島地方裁判所)

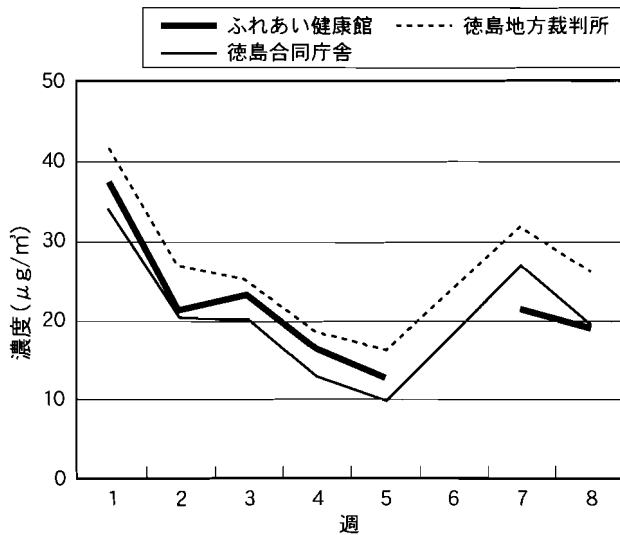


図-10 PM2.5の週変化
(ふれあい館, 徳島合庁, 徳島裁判所)

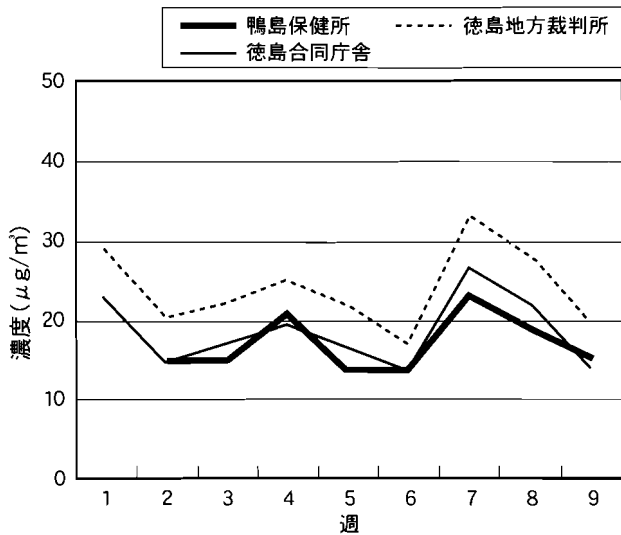


図-11 PM2.5の週変化
(鴨島保健所, 徳島合庁, 徳島地方裁判所)

り離れた地点であるが、ほぼ同様な変化を示していた。このことから近くの道路の自動車の排気ガスの影響よりも、広範囲からの影響(黄砂, 工場, 自動車, 家庭など)が大きいものと考えられる。

3) PM2.5の高い場合, 低い場合について

(1) 高い場合

図-12 にふれあい健康館でデータの高い場合について示した。10月1日の降雨後4日間晴が続き、この間、PM値は徐々に上昇し、10月6日の降雨により低下した。

図-13 に風向, 風速の状況を示したが、南南東と西北西の風が吹いており、平均風速2.8m/sであった。風向などに関係なく、PM値は上昇しており、この間の徳島県内の大気

環境測定局の全地点において、SPM値も高くなっている。黄砂などの影響が大きいものと考えられる。

(2) 低い場合

図-14 にふれあい健康館でデータの低い場合について示した。10月28日, 31日, 11月1日に弱い降雨があった。

図-15 に風向, 風速の状況を示したが、西の風で、平均風速3.7m/sであった。高い場合と比べ、一定方向の西の風が少し強く吹いているという状況である。ふれあい健康館は国道より東側に位置し、西の風の時、国道の影響をよく受けるものと思われるが、これに関係なく、PM値が低くなっている。この間の徳島県内の大気測定局の全地点において、SPM値も低くなっている。

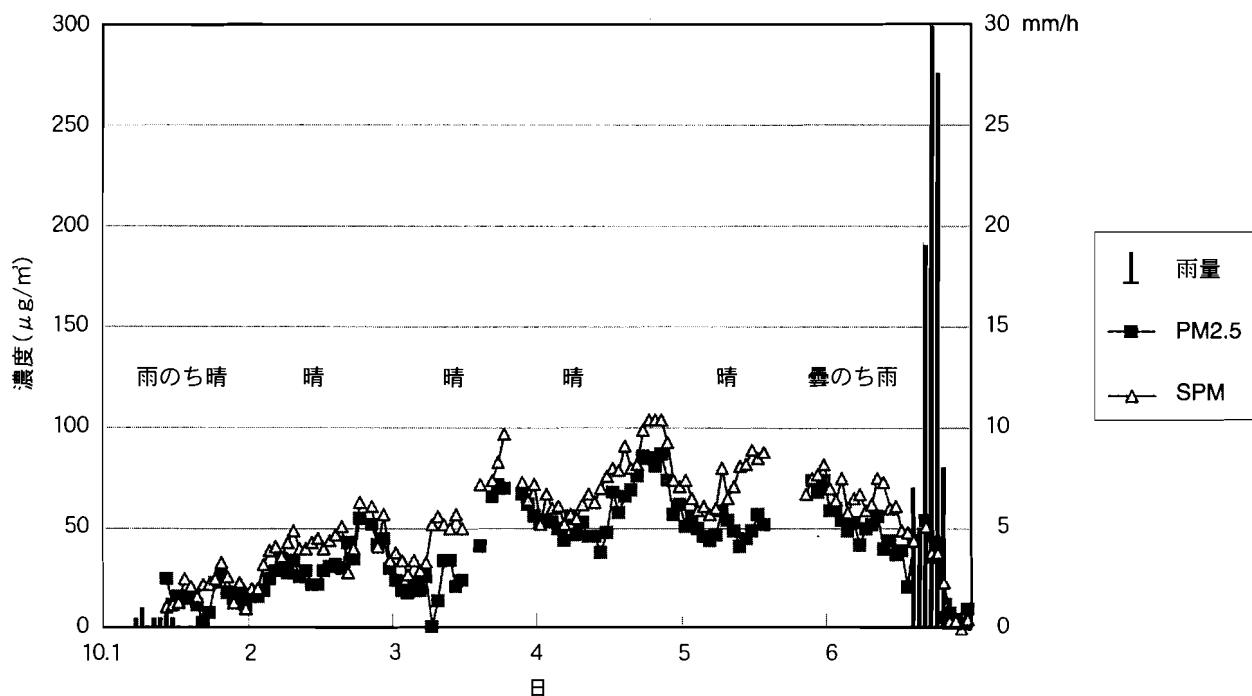
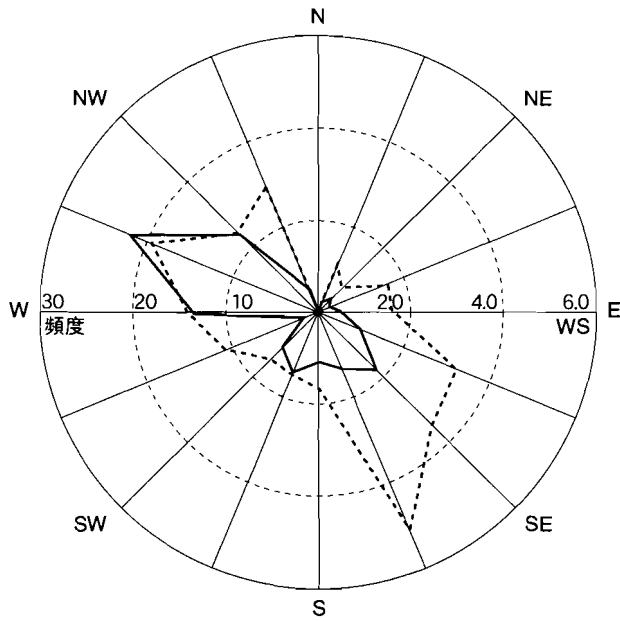
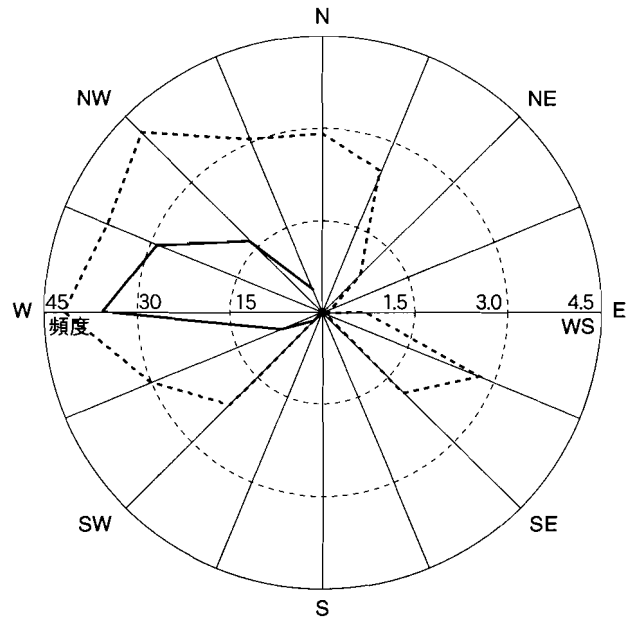


図-12 雨量とPM2.5, SPMの関係(平成14年10月1日~6日:ふれあい健康館)



—— 頻度(左軸)% - - - - 平均風速(右軸)m/s

図-13 風配図
(平成14年10月1日～7日：徳島測定局舎)



—— 頻度(左軸)% - - - - 平均風速(右軸)m/s

図-15 風配図
(平成14年10月28日～11月3日：徳島測定局舎)

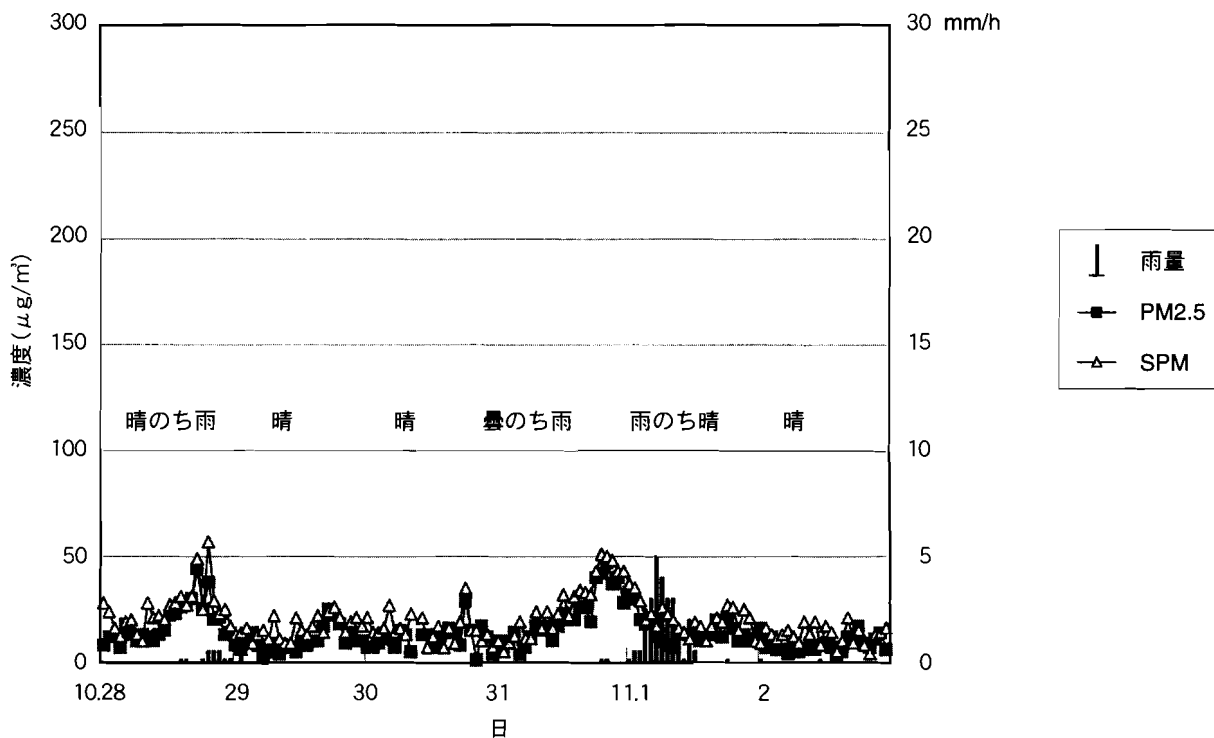


図-14 雨量とPM2.5, SPMの関係 (平成14年10月28日～11月2日：ふれあい健康館)

4) PM2.5のろ紙の加熱温度の違いによる分別について²⁾

元素状炭素は、350℃程度までは加熱燃焼されないとされており、常温→105℃で水分など、105℃→350℃で有機炭素など、350℃→600℃で元素状炭素などが、ろ紙から燃焼や蒸発により分離するものと考えられる。そこで、ろ紙の加熱温度を変え、ろ紙重量の変化を測定した。

図-16にろ紙の加熱温度の違いによる分別状況を示した。常温のPM2.5は通常の値(PM2.5)を示しており、350℃→

600℃のPM2.5(C)は元素状炭素などを示している。元素状炭素PM2.5(C)は、PM2.5の値の約50～60%程が含まれていることがわかった。これは、おおよその元素状炭素の量、つまり、自動車排気ガス起因の黒煙の濃度を表していると思われる。

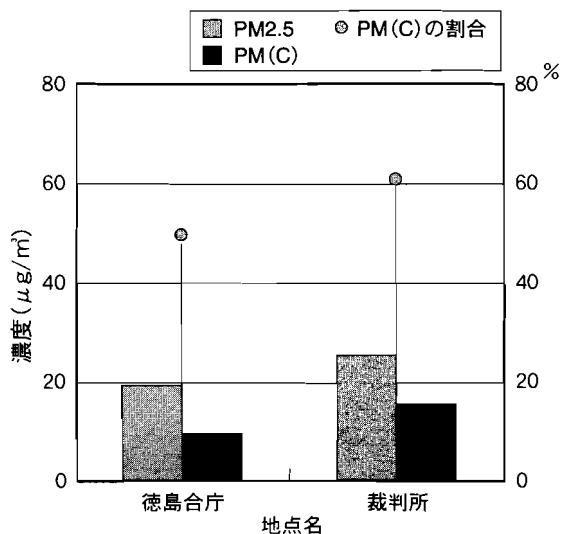


図-16 加熱温度の違いによる分別

IV まとめ

平成14年度の徳島県内のPM2.5の測定結果は、次のとおりであった。

1 移動測定車(β線吸収方式)による方法

幹線道路近くで5地点、一般環境地点として1地点の計6地点で、それぞれ2ヶ月間測定したが、PM2.5の平均値は、最も高い地点は徳島合同庁舎で22.8 μg/m³、最も低い地点は鴨島保健所で17.2 μg/m³であった。交通量の最も多い地点である徳島合同庁舎が一番高かったが、交通量の少ない地点の鴨島保健所でも、あまり低くはなかった。また、夜間は昼間に比べ交通量が減少するが、PM2.5のデータが必ず低くなるということもなかった。なお、降雨によってデータが低くなることがみられた。

PM2.5のデータが高くなる場合は、同じ地点のSPMも高くなり、他の大気環境測定局のSPMのデータも同時に高くなる

傾向にあった。

2 PM2.5 エアースンプラーによる方法

徳島合同庁舎屋上と徳島地方裁判所で1週間ごとに測定したが、徳島合同庁舎屋上で最大値34.3 μg/m³、徳島地方裁判所で最大値41.9 μg/m³であった。これらの地点は、100 m程しか離れていないが、徳島地方裁判所の方が道路に近く、常にPM2.5のデータは、高い値を示しており、2地点の変化の傾向は同じ様になっていた。

3 移動測定車とPM2.5 エアースンプラーとの比較

移動測定車の1時間毎のデータを1週間毎のデータに整理し、両者のデータを比較した。これらの地点はかなり離れた地点の場合もあるが、ほぼ同様な変化を示していた。

このことから、PM2.5のデータは、近くの自動車の排ガスの影響より、遠くからの影響が大きいものと考えられる。

4 PM2.5のろ紙の加熱温度の違いによる分別について

ディーゼルエンジンの排気ガスに含まれる黒煙の概略値を出すため、PM2.5のろ紙の加熱温度の違いによる分別を行った。350°Cまで元素状炭素が加熱燃焼しないことを利用し、PM(C)を求めた。その結果、PM2.5の約50～60%程度の量の元素状炭素などが含まれていることがわかった。

文 献

- 1) 林修三他：徳島県保健環境センター年報，20，35－40（2002）
- 2) 秋山薫他：東京都環境科学研究所年報，15，71－76（1991）