

山梨県内の微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 汚染状況について(第3報) — 質量濃度及び成分分析結果(平成 28~30 年度) —

大橋泰浩 小鳥居哲

Study on Pollution of Particulate Matter (PM_{2.5}) in Yamanashi Prefecture (3rd Report)
- Concentrations of PM_{2.5} and its Component -

Yasuhiro OHASHI and Satoshi KOTORII

キーワード：PM_{2.5}，微小粒子状物質，質量濃度，成分分析，発生源，分布

平成 21 年 9 月に大気中の微小粒子状物質(以下「PM_{2.5}」という。)に係る環境基準が告示され¹⁾、地方自治体では PM_{2.5}の大気汚染状況の常時監視体制の整備が進められてきた。山梨県では、表 1 に示すように、平成 22 年度に一般環境大気測定局(以下「一般局」という。)である甲府富士見局において PM_{2.5} 質量濃度の常時監視が開始され、平成 26 年 7 月以降は、図 1 に示す県内 6 地点で質量濃度の常時監視を実施している。また、成分分析については、平成 25 年度以降、甲府富士見局を固定測定地点とし、年度ごとに、その他の一般局 3 地点(大月局、東山梨局及び吉田局)から 1 地点を選定して、合計 2 地点で、四季に 14 日間ずつ実施している。

山梨県内における PM_{2.5}汚染に関しては、これまでの報告の中で次のように考察されている。質量濃度について、中西部地域では、夏季及び冬季に上昇し、東部・富士五湖地域のうち東部(大月局)では、夏季に上昇する傾向がある²⁻⁴⁾。年間を通じて自動車排出ガス測定局(以下「自排局」という。)では、一般局と比較して濃度が高く、国母自排局、甲府市役所自排局(県庁自排局)*及び大月局では、環境基準を超過することがある^{3,4)}。成分分析データを用いた発生源寄与解析の結果より、山梨県では、二次生成粒子の寄与が最も大きく、一次粒子の中では、自動車排出ガスの寄与が大きい^{2,4)}。PM_{2.5}の高濃度事象が、特に中西部地域で、秋季から冬季にかけて、度々認められることがあるが、その要因については、植物燃焼による影響が大きいと推察され^{4,5)}、加えて大気の状態が安定し、硝酸ガスが粒子化しやすい気象条件(低気温、弱風、高湿度等)が重なることにより、PM_{2.5}の高濃度化がさらに進むと考えられる⁵⁾等が報告されている。

今回は、平成 28~30 年度に実施した質量濃度及び成分分析の測定結果と、過去(主に平成 25~27 年度)に得ら

れたデータと比較しつつ解析し、PM_{2.5}の経年変化や季節的・地域的な特徴を考察した。

表 1 山梨県における PM_{2.5}自動測定機の整備状況

測定局名	有効データ	設置機種名	メーカー
甲府富士見局	平成22年4月～	APDA-3750A	(株)堀場製作所
大月局	平成23年4月～	FPM-377-1	東亜ディーケーケー(株)
東山梨局	平成24年4月～	FH62C14	Thermo Fisher Scientific
甲府市役所自排局(県庁自排局)	平成24年4月～	FH62C14	Thermo Fisher Scientific
国母自排局	平成24年4月～	FH62C14	Thermo Fisher Scientific
吉田局	平成26年7月～	PM-712	紀本電子工業(株)

図 1 山梨県内の PM_{2.5}測定地点 (6 地点)

* 県庁自排局は、平成 29 年 12 月に甲府市役所の北側の駐輪場に移設され、名称を「甲府市役所自排局」に変更し、同一測定局として扱うこととなった。

調査方法

1 質量濃度（自動測定データ）

平成 28 年度から平成 30 年度（平成 28 年 4 月 1 日から平成 31 年 3 月 31 日）に県内 6 地点で測定した PM_{2.5} 質量濃度データを用いて、平成 27 年度以前のデータとの比較及び解析を行った。なお、比較に用いた過去のデータについては、表 1 に示した有効期間の質量濃度である。

<一般局>

甲府富士見局，大月局，東山梨局，吉田局

<自排局>

甲府市役所自排局（県庁自排局），国母自排局

2 成分分析

1) 調査地点

成分分析調査は、平成 28～30 年度の四季に一般局で測定したデータを解析した。甲府富士見局を固定測定地点とし、年度ごとに一般局より別の 1 地点を選定して、合計 2 地点で調査した。平成 28 年度は大月局（比較対象：平成 25 年度）、平成 29 年度は東山梨局（同：平成 26 年度）、平成 30 年度は吉田局（同：平成 27 年度）で測定を実施した。

2) 調査期間

平成 28～30 年度の年度ごとに、春季、夏季、秋季、冬季に 2 週間（14 日間）ずつ、10 時を基点とし、24 時間捕集を行なった。調査期間は以下に示したとおり。

<平成 28 年度>

春季：平成 28 年 5 月 6 日 ～ 5 月 20 日

夏季：平成 28 年 7 月 21 日 ～ 8 月 4 日

秋季：平成 28 年 10 月 20 日 ～ 11 月 3 日

冬季：平成 29 年 1 月 19 日 ～ 2 月 2 日

<平成 29 年度>

春季：平成 29 年 5 月 10 日 ～ 5 月 24 日

夏季：平成 29 年 7 月 20 日 ～ 8 月 3 日

秋季：平成 29 年 10 月 19 日 ～ 11 月 2 日

冬季：平成 30 年 1 月 18 日 ～ 2 月 1 日

<平成 30 年度>

春季：平成 30 年 5 月 9 日 ～ 5 月 23 日

夏季：平成 30 年 7 月 19 日 ～ 8 月 2 日

秋季：平成 30 年 10 月 18 日 ～ 11 月 1 日

冬季：平成 31 年 1 月 17 日 ～ 1 月 31 日

3) PM_{2.5} 捕集装置及び分析条件

PM_{2.5} 捕集装置は、前報（平成 25～27 年度）⁴⁾と同様に、シーケンシャルエアサンプラー（Thermo Scientific 社製 FRM2025i）を使用した。1 地点に捕集装置を 2 台設置し、1 台に PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）ろ紙（PALL 社 Teflo）をセットし、もう 1 台には石英繊維ろ紙（PALL 社 Model 2500 QAT-UP）をセットして、PM_{2.5} を捕集した。捕集後の PTFE ろ紙を用いて、質量濃度（秤量法）、無機元素成分（Na, Al, Si, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Hf, W, Ta, Th, Pb）の分析を行ない、石英繊維ろ紙を用いて、水溶性イオン成分（Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻）、炭素成分（有機炭素（OC）、元素炭素（EC））の分析を行なった。なお、捕集及び分析法は、環境大気常時監視マニュアル（第 6 版）及び成分測定マニュアル^{6,7)}に従った。

3 発生源寄与の推定

発生源の推定には、環境濃度から発生源を推定するリセプターモデルが使用される。今回も、前報（平成 25～27 年度）⁴⁾と同様に、CMB（Chemical Mass Balance）法（EPA-CMB8.2）を用いて解析を行った。

解析データは、平成 28～30 年度に得られた季節ごと 14 日間のデータの平均値を基本とし、検出下限値未満のデータがある場合には、検出下限値の 1/2 の値を代入し算出した。ただし、平成 30 年度の春季に測定した吉田局のデータについては、平成 30 年 5 月 18 日分が欠測となったため、それ以外（13 日間）の平均値を用いた。また、発生源プロフィールについては、平成 29 年度微小粒子状物質合同調査報告書⁸⁾で使用された発生源データを用いた。これは、東京都微小粒子状物質検討会報告書⁹⁾の発生源データ「20 項目×8 発生源」を基にして、硫酸アンモニウム [(NH₄)₂SO₄] (SO₄²⁻: 72.7%, NH₄⁺: 27.3%)、硝酸アンモニウム [NH₄NO₃] (NO₃⁻: 77.45%, NH₄⁺: 22.55%) 及び塩化アンモニウム [NH₄Cl] (Cl⁻: 66.35%, NH₄⁺: 33.65%) を発生源として加えた「20 項目×11 発生源」のデータである。表記については、それぞれ、「二次（硫酸塩）」、「二次（硝酸塩）」、「二次（塩化物）」とした。フィッティング（CMB 法の適合計算）に用いた項目は、OC を除く、19 項目としたが、さらに、今回の成分分析の結果については、スカンジウム（Sc）が全地点・全季節で検出下限値未満であったことから、フィッティングから除き、18 項目で計算を行った。なお、有機エアロゾルの二次生成粒子については、OC の分析値に 1.6 倍を乗じて、寄与率計算で得られた一次粒子分の OC（1.6 倍）を差し引いて計算し、「二次（OC）」と表記した。質量濃度（秤量法）から発生源寄与濃度の合計を差し引いた値を「その他」と表記した。

なお、平成29年度の夏季に測定した甲府富士見局のデータについて、上記の条件で計算を行ったところ、エラーが出て計算ができなかったため、次の例外処置を行った。発生源を1つずつ除外して計算したところ、廃棄物焼却あるいは植物燃焼のいずれかの発生源を除外した時に計算が進行することから、両者の多重共線性が疑われた。そこで、妥当性の指標から判断して、廃棄物焼却の発生源を除外し、10発生源として再計算を行った。

結果と考察

1 質量濃度（自動測定データ）

1) 年平均値の推移及び日平均値の年間98%値の状況
平成28～30年度の年平均値及び日平均値の状況を表2に、過去のデータも含めた年平均値の推移を図2に示した。

まず、年平均値について、平成28～30年度は、長期環境基準（年平均値 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超過した地点はなかった。調査を実施した6地点の中で、国母自排局の年平均値（ $12.2\sim 13.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）が、3年間を通して最も高かった。ただし、同地点における平成25～27年度の年平均値（ $14.9\sim 17.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）と比較すると、大幅に減少していた。次いで甲府市役所自排局の年平均値が、その他の測定地点（一般局）よりも高く、一般局に比べて自排局の方が高い傾向は、これまでの報告と同様であった。また、一般局でも、吉田局以外では、平成25年度以降、年平均値の減少傾向が認められ、特に大月局では、顕著に年平均値が減少しており、平成27年度までは、一般局の中で最も高かったにも関わらず、平成29年度と平成30年度には、吉田局の次に低い値であった。なお、吉田局については、測定開始（平成26年7月）以来、低い状況が継続している。

次に、日平均値の状況について、平成28～30年度は、短期環境基準（日平均値の年間98パーセントイル値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超過した地点はなかった。中西部地域の4地点（甲府富士見局、東山梨局、甲府市役所自排局及び国母自排局）では、日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した日数が年に1～3日であり、平成25～26年度（4～17日/年）と比べて大幅に減少していた。このことから、中西部地域では、平成27年度以降、PM_{2.5}の汚染状況は改善傾向にあると推察される。一方、大月局及び吉田局では、この3年間、超過した日は認められなかった。特に大月局では、平成25～26年度に、年間8～11日超過しており、環境基準を達成できていなかったが、平成27年度以降は、顕著に改善していると推察された。吉田局については、測定を開始した平成26年7月以降、日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える日は1日もなかった。

なお、黄砂が PM_{2.5} 濃度に影響を与えることがあるが、気象庁による黄砂の観測結果（黄砂観測日及び観測地点の表¹⁰⁾によると、平成28～30年度中に山梨県内で、黄砂が観測された日はなく、黄砂による影響は、ほとんどなかったと考えられた。

表2 年平均値, 日平均値の状況 (平成28～30年度)

年度	測定局名	有効測定 日数	年平均値	日平均値の 年間98%値	日平均値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 超過日数(割合%)
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
H28	甲府富士見	353	11.3	29.4	3(0.8)
	大月	360	11.7	24.5	0(0)
	吉田	360	6.9	18.9	0(0)
	東山梨	359	11.9	27.7	3(0.8)
	県庁自排	350	12.0	28.4	1(0.3)
	国母自排	351	13.6	30.9	3(0.9)
H29	甲府富士見	312	11.0	22.8	0(0)
	大月	355	10.1	24.0	0(0)
	吉田	359	7.3	18.4	0(0)
	東山梨	351	11.1	24.0	0(0)
	甲府市役所自排	342	12.0	25.5	0(0)
	国母自排	351	12.5	25.7	0(0)
H30	甲府富士見	305	10.5	29.0	3(1)
	大月	362	9.4	24.8	0(0)
	吉田	362	7.8	21.6	0(0)
	東山梨	360	11.3	26.5	2(0.6)
	甲府市役所自排	357	11.5	28.5	3(0.8)
	国母自排	362	12.2	29.3	2(0.6)

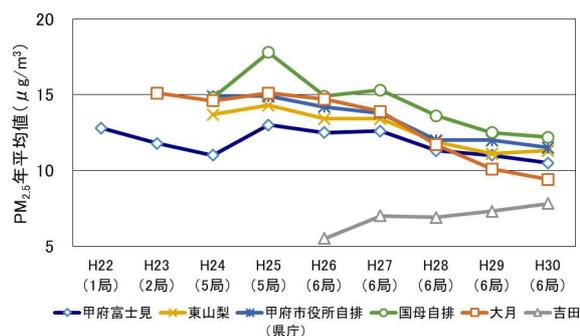


図2 PM_{2.5}年平均値の推移 (平成22～30年度)

2) 月平均値の推移

各測定地点における平成28～30年度の月平均値の平均値を図3に示した。

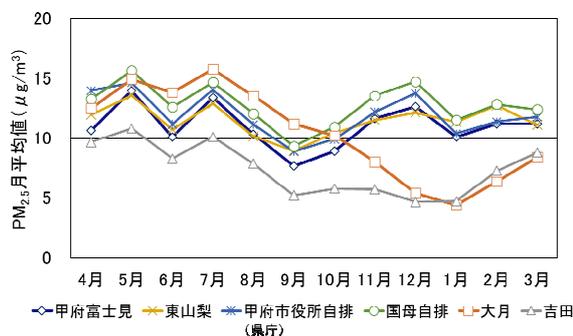


図3 PM_{2.5}月平均値の比較 (平成28～30年度平均値)

中西部地域の4地点で月平均値を比較すると、ほとんどの期間で、国母自排局、甲府市役所自排局、東山梨局、甲府富士見局の順で高く、前報（平成25～27年度）⁴⁾と同様に、自排局が一般局に比べて高い傾向であった。

さらに、月平均値の変動（グラフの形）は、4 地点とも概ね類似しており、平成 25～27 年度のグラフとも類似していた。一方、大月局の月平均値は、他の測定地点と比較して夏季（6 月～9 月）に高いが、秋季から冬季（11 月～3 月）にかけて低くなる傾向が認められ、これまでの報告と同様の結果であった。また、1 月～3 月の月平均値は、大月局が 6 地点の中で最も低い濃度であった。なお、東山梨局は、1 月～2 月にかけて月平均値の上昇が認められたが、これは果樹の剪定枝や河川敷の野外焼却による影響が考えられた。

ここで、近年における PM_{2.5} 濃度の変化を把握するため、吉田局以外の 5 地点について、過去（平成 25～27 年度）の月平均値の平均値と、近年（平成 28～30 年度）の月平均値の平均値を比較したグラフを図 4 に示した。

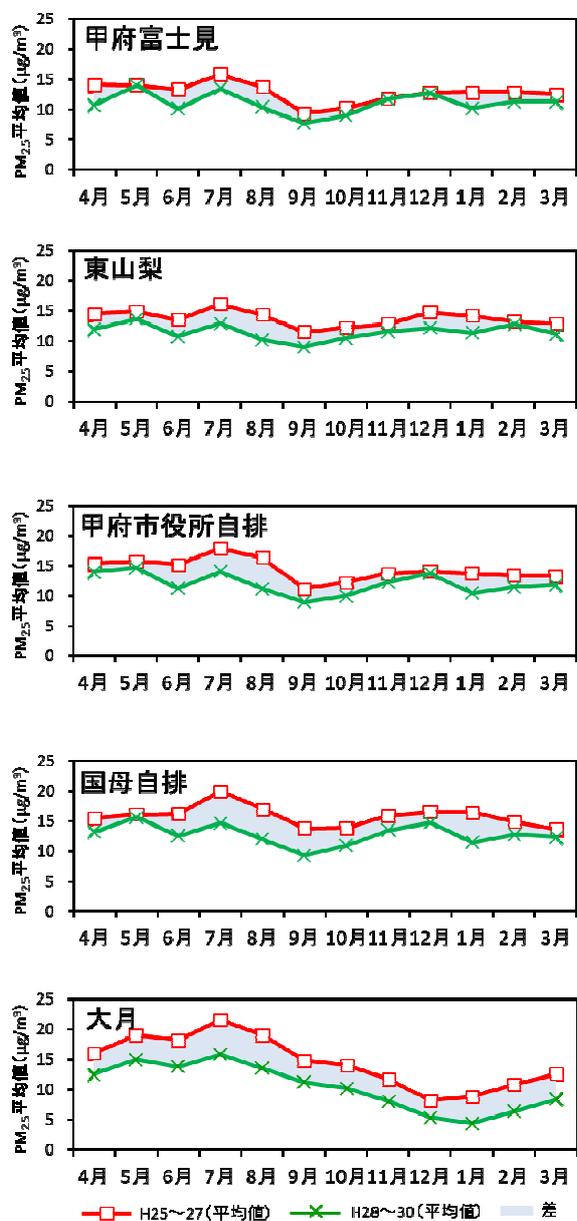


図 4 PM_{2.5} 月平均値の過去と近年の比較
(平成 25～27 年度と平成 28～30 年度の平均値)

図 4 より、中西部地域の 4 地点では、主に夏季（6 月～9 月）と冬季（1 月頃）において、過去と近年の差が大きく、PM_{2.5} 濃度が減少傾向にあると考えられた。近年、夏季に大気の状態が不安定となることが多く、光化学反応による二次生成粒子の生成が減少したことも要因の一つと考えられる。さらに一般局よりも自排局（特に国母自排局）における濃度差が大きいことが明らかとなり、自動車排出ガスによる影響が改善傾向にあるのではないかと考えられた。一方、大月局では、夏季や冬季だけでなく、1 年を通して、PM_{2.5} 濃度が 5 μg/m³ 程度減少していたが、このことから自動車排出ガスの影響が減少傾向にある可能性が考えられた。

3) 日平均値が 35 μg/m³ を超過した日数

平成 28～30 年度の各月における、日平均値 35 μg/m³ を超過した延べ日数（全 6 地点）を図 5 に示した。平成 29 年度は、日平均値が 35 μg/m³ を超過した日はなかったが、平成 28 年度及び平成 30 年度については、冬季（12 月～2 月）に超過日が数日認められた。ただし、夏季には超過日がなく、夏季に超過日が多かった平成 27 年度以前の傾向とは異なっていた。このことから、夏季の大気の状態の不安定さが影響した可能性が示唆された。

なお、環境省が注意喚起の指針値として定めた日平均値 70 μg/m³ を超過する地点は、平成 30 年度まで一度もなかった。

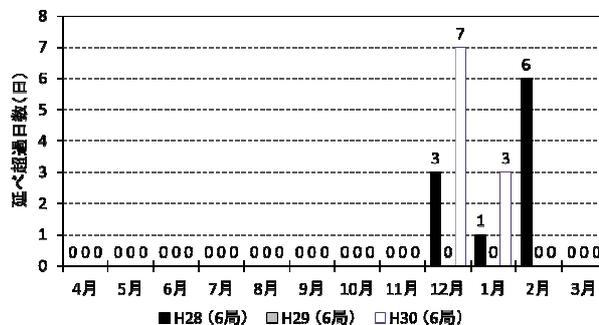


図 5 日平均値 35 μg/m³ を超過した延べ日数（6 地点）

2 成分分析

平成 28～30 年度に一般局で実施した成分分析結果（各季節の期間平均値）を図 6（甲府富士見局）、図 7（大月局、東山梨局及び吉田局）に示した。測定を実施した季節・地点の質量濃度の期間平均値は、5.7～14.0 μg/m³ の範囲であり、平成 25～27 年度（同 6.5～22.4 μg/m³）に比べ、低い状況であった。

水溶性イオン成分について、平成 25 年度より継続的に測定を実施した甲府富士見局のデータ（図 6）を比較すると、年度によって期間平均濃度に差が認められたが、平成 25～27 年度（データを示していない）と比較すると、減少傾向にあった。ただし、質量濃度に占める水溶性イ

オン成分の割合は、平成 28～30 年度の春季から秋季が 36～54%（平成 25～27 年度は、38～49%）、冬季が 44～60%（同、42～55%）の範囲と、概ね平成 25～27 年度と同様の結果であり、大きな変化はなかった。

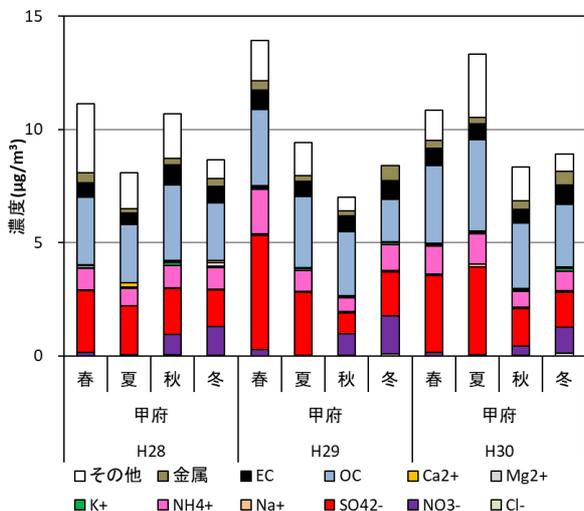


図 6 甲府富士見局における PM_{2.5}成分分析結果
(平成 28～30 年度 各季節の平均値)

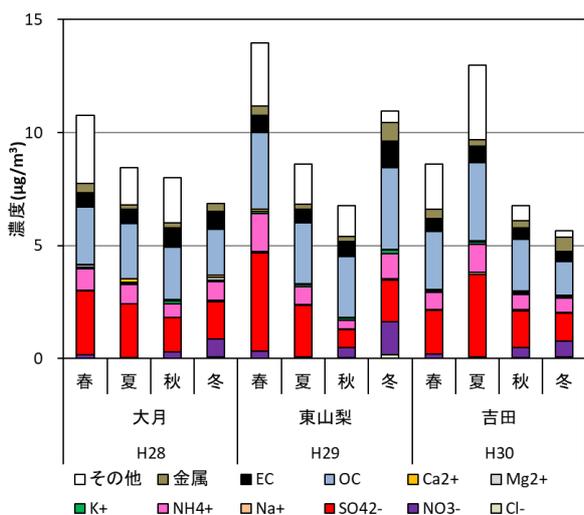


図 7 大月局、東山梨局及び吉田局における PM_{2.5}成分
分析結果 (平成 28～30 年度 各季節の平均値)

また、全測定地点 (図 6, 図 7) において、水溶性イオン成分組成を比較したところ、SO₄²⁻、NO₃⁻及び NH₄⁺の 3 成分の合計は、測定した全イオン濃度の 89～97%と大部分を占めていた。季節別では特に春季から夏季にかけて SO₄²⁻と NH₄⁺の割合が大きく、地点によって差はあるものの、SO₄²⁻と NH₄⁺の合計で、春季が質量濃度の 31～50%（平成 25～27 年度は、29～41%）、夏季が 36～39%（同、33～52%）を占めていた。また、冬季は、どの地点でも他の季節と比較して NO₃⁻濃度が高い傾向が認められた。なお、年度により測定地点が異なるため、単純に比較できないが、冬季における NO₃⁻の期間平均濃度は、大月局 (0.8

µg/m³) や吉田局 (0.7 µg/m³) と比較して、甲府富士見局 (1.2～1.7 µg/m³) や東山梨局 (1.5 µg/m³) では高い状況であり、平成 25～27 年度⁴⁾と同じ傾向が認められた。高濃度事例の解析結果⁵⁾も考慮すると、甲府富士見局や東山梨局が設置される中西部地域では、冬季を通して、盆地特有の空気の滞留による影響や植物燃焼等の発生源による影響を受けている可能性が示唆された。

次に炭素成分について、図 6 より甲府富士見局のデータを比較すると、期間平均値の質量濃度に占める割合は、平成 28～30 年度は 30～50%であり、平成 25～27 年度 (23～50%) と比較してほぼ変化はなかった。ここで、OC と EC の変化を確認するために、各測定地点において、平成 25～27 年度に得られた成分分析の全データを平均した濃度及び平成 28～30 年度に得られた全データの平均値とその減少率を表 3 に示した。過去 (平成 25～27 年度) と近年 (平成 28～30 年度) の OC 及び EC の減少率を比較すると、EC の方が OC よりも減少率が高く、特に大月局では、OC の減少率が約 2%とほとんど変化していないにも関わらず、EC は約 46%減少しており、自動車からの排出ガスによる影響が減少した可能性が示唆された。

表 3 各測定地点における OC 及び EC 濃度の
過去と近年の測定データの平均濃度と減少率

項目	測定局	平均濃度 (µg/m ³)		減少率
		H25-27	H28-30	
OC	甲府富士見*	3.46	3.03	12%
	大月**	2.39	2.35	2%
	東山梨***	3.69	3.10	16%
	吉田****	2.71	2.46	9%
EC	甲府富士見*	1.13	0.73	35%
	大月**	1.36	0.73	46%
	東山梨***	1.06	0.80	25%
	吉田****	0.86	0.55	36%

* 甲府富士見局は、H25-27年度平均値とH28-30年度平均値の比較

** 大月局は、H25年度とH28年度の比較

*** 東山梨局は、H26年度とH29年度の比較

**** 吉田局は、H27年度とH30年度の比較

無機元素成分については、全測定地点で、水溶性イオン成分や炭素成分と比較して濃度が非常に低く、無機元素成分 (30 成分) の合計でも、平成 28～30 年度の質量濃度に対する寄与率は、2～12%であった。しかし、平成 25～27 年度は 1～5%程度であり、割合が増加していた。これは、無機元素成分の濃度がほとんど変化していないにも関わらず、二次粒子や EC の濃度が減少し、PM_{2.5}の質量濃度が減少したためと考えられた。

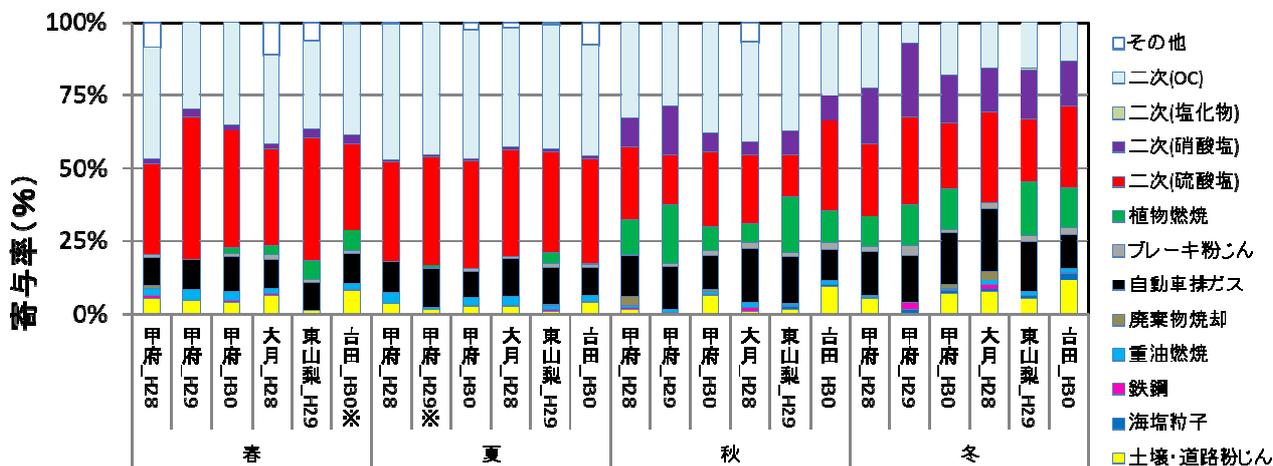
3 発生源寄与の推定

1) 発生源寄与率の比較

平成 28～30 年度に得られた四季の成分分析結果(期間平均値)を使用して計算した、各測定地点における PM_{2.5} の発生源寄与率(%)を図 8 に示した。全測定地点で、年間を通して二次生成粒子の寄与率が高く、一次粒子の中では、自動車排ガスの寄与率が高い結果であり、これまでと同様の結果であった。季節間で比較すると、年度・測定地点の間で若干の差はあるものの、季節ごとに発生源の構成が似通っており、各季節の特徴が認められた。春季と夏季は、二次(硫酸塩)及び二次(OC)が高く、秋季は、二次(硝酸塩)や植物燃焼の割合が増加して、二次(硫酸塩)が減少する傾向にあり、冬季は、さらに二次(硝酸塩)の割合が増加する傾向が見られた。これらの特徴は、これまでの報告と同様の結果であった。

2) 発生源寄与濃度の比較

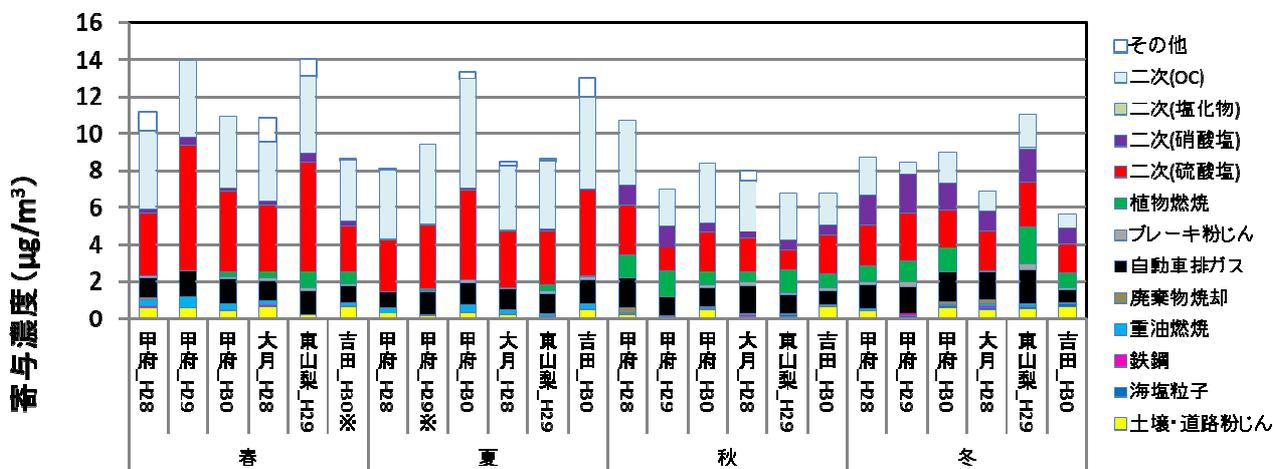
同様に、各測定地点における PM_{2.5} の発生源寄与濃度(μg/m³)を図 9 に示した。全測定地点で、年間を通して自動車排ガスの寄与濃度は、ほぼ一定(1～2 μg/m³程度)で推移していたが、平成 25～27 年度の結果(1～4 μg/m³程度)と比較すると、減少していることから、自動車排ガスの影響は、改善してきていると考えられた。また、冬季から春季にかけて、土壌・道路粉じんの寄与濃度は、ほぼ一定であり、平成 25～27 年度の結果と同様の濃度であった。なお、植物燃焼の寄与濃度については、平成 25～27 年度の結果と同様に、秋季から冬季に上昇する傾向が認められ、特に東山梨局では、他の地点と比較して寄与濃度が高く、大月局では、逆に低いことから、地域的な特徴が確認できた。



※甲府 H29 夏については、廃棄物焼却を除外して計算

※吉田 H30 春については、5 月 18 日を除く 13 日間の平均値で計算

図 8 季節ごとの PM_{2.5} の発生源寄与率 (平成 28～30 年度、甲府富士見局、大月局、東山梨局、吉田局)



※甲府 H29 夏については、廃棄物焼却を除外して計算

※吉田 H30 春については、5 月 18 日を除く 13 日間の平均値で計算

図 9 季節ごとの PM_{2.5} の発生源寄与濃度 (平成 28～30 年度、甲府富士見局、大月局、東山梨局、吉田局)

まとめ

- 1 環境基準達成状況について、平成 28～30 年度は、測定を実施した全ての測定局（6 地点）で、環境基準（長期、短期ともに）を達成していた。
- 2 質量濃度の年平均値について、平成 25 年度以降、吉田局以外は減少傾向と考えられた。また、平成 25～27 年度と同様に、一般局よりも自排局の方が高い傾向が認められた。
- 3 中西部地域（甲府富士見局、甲府市役所自排局、国母自排局及び東山梨局）における月平均値については、平成 25～27 年度と同様に夏季と冬季に上昇する傾向であった。しかし、平成 25～27 年度の月平均値と比較すると、夏季と冬季に大きく減少しており、特に一般局よりも自排局（特に国母自排局）の減少幅が大きいことが明らかとなった。
- 4 大月局や吉田局の月平均値は、中西部地域と異なる挙動を示した。特に大月局については、平成 25～27 年度と同様に、春季から夏季にかけて高く、秋季から冬季にかけて低くなる傾向が認められた。なお、大月局では、平成 25～27 年度（平均値）と比較すると、中西部地域と異なり、一年を通して $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度減少していた。
- 5 平成 28～30 年度は、日平均値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した日数が少なく、平成 28 年度及び平成 30 年度に、冬季（12 月～2 月）に超過日が数日認められた程度であり、夏季に超過日が多かった平成 27 年度以前の傾向とは異なっていた。
- 6 水溶性イオン成分について、平成 28～30 年度の甲府富士見局における質量濃度に占める割合は、36～60% の範囲であり、概ね平成 25～27 年度と同様の結果であった。
- 7 冬季には、 NO_3 濃度が上昇する傾向が認められたが、平成 25～27 年度と同様に、甲府富士見局や東山梨局の方が、大月局や吉田局よりも NO_3 濃度の期間平均値が高い傾向が認められた。このことから、中西部地域では、冬季に、植物燃焼の発生源による影響を受けている可能性が示唆された。
- 8 炭素成分の結果より、平成 28～30 年度の甲府富士見局における質量濃度に占める炭素成分の割合は 30～50% の範囲であり、概ね平成 25～27 年度と同等の結果であった。
- 9 OC と EC について、平成 25～27 年度からの減少率を比較すると、EC の減少率が高く、特に大月局では、約 46% も減少していた。
- 10 CMB 法を用いて発生源寄与の推定を行った結果、これまでの報告と同様に、二次生成粒子の寄与率が高く、質量濃度の 5 割以上を占めていた。また、一次粒子の

中では、自動車排ガスの寄与率が高く、山梨県では、年間を通じて自動車による寄与が大きいことが再確認された。ただし、平成 25～27 年度の結果と比較すると自動車の寄与濃度は減少傾向にあることから、自動車排ガスによる影響は、改善傾向にある可能性が示唆された。なお、秋季から冬季にかけて、二次（硝酸塩）や植物燃焼の寄与率が大きくなるが、大月局では、比較的低いことが明らかとなった。

- 11 東山梨局では、平成 29 年度にも、秋季から冬季にかけて植物燃焼の寄与濃度が比較的高くなる傾向が認められた。これまでの報告と同様の傾向であり、果樹の剪定枝や河川敷の野外焼却が要因と推察された。

参考文献

- 1) 環境省：微小粒子状物質による大気汚染に係る環境基準について、平成 21 年 9 月 9 日付環境省告示第 33 号
- 2) 辻敬太郎ら：山梨県内の微小粒子状物質 ($\text{PM}_{2.5}$) 汚染状況について、山梨県衛環研年報, 55, 91-92(2011)
- 3) 辻敬太郎ら：山梨県内の微小粒子状物質 ($\text{PM}_{2.5}$) 分布状況について、山梨県衛環研年報, 57, 69-73(2013)
- 4) 大橋泰浩ら：山梨県内の微小粒子状物質 ($\text{PM}_{2.5}$) 汚染状況について（第 2 報）質量濃度及び成分分析結果（平成 25～27 年度）、山梨県衛環研年報, 59, 71-77(2015)
- 5) 大橋泰浩ら：2017 年 2 月に山梨県で観測された微小粒子状物質 ($\text{PM}_{2.5}$) 高濃度事例の要因解析、山梨県衛環研年報, 60, 74-79(2016)
- 6) 環境省：大気中微小粒子状物質 ($\text{PM}_{2.5}$) 成分測定マニュアルの策定について、平成 24 年 4 月 19 日付環水大発第 120419002 号 環水大自発第 120419001 号
- 7) 環境省：大気中微小粒子状物質 ($\text{PM}_{2.5}$) 成分測定マニュアルの作成及び一部改訂について、平成 25 年 6 月 28 日付環水大発第 1306282 号 環水大自発第 1306281 号
- 8) 関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質調査会議：平成 29 年度微小粒子状物質合同調査報告書 関東甲信静における $\text{PM}_{2.5}$ のキャラクターゼーション（第 10 報）（平成 29 年度調査結果と近年の経年変化）、平成 31 年 3 月
- 9) 東京都微小粒子状物質検討会：東京都微小粒子状物質検討会報告書、平成 23 年 7 月