

【資料】

岡山県下における微小粒子状物質の成分の実態について（第3報）
Component Analysis of PM2.5 in Okayama Prefecture (No.3)

中野温朗, 間野遼太, 喜多真帆, 野村 茂, 信森達也, 鷹野 洋 (大気科)

Atsurou Nakano, Ryouta Mano, Maho Kita, Shigeru Nomura,

Tatsuya Nobumori, Hiroshi Takano (Atmosphere Section)

要 旨

平成25～27年度に実施した環境大気中の微小粒子状物質の成分分析結果をとりまとめた。主要成分の年平均濃度及び構成割合は、全ての調査地点でイオン成分 (5.4～13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 30～50%), 炭素成分 (3.7～7.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 20～30%), 無機元素成分 (212～356 ng/m^3 , 2～3%) の順に低下した。年間評価では、イオン成分の濃度が県南の地点で県北の地点より15～35%程度高くなった。イオン成分のうち SO_4^{2-} 濃度が15～35%程度、 NO_3 濃度が30～240%程度高くなり、県南と県北の地点間の粒子状物質全体濃度の差に寄与していた。期間評価では、秋季に春・夏・冬季より炭素成分の割合が増加し、イオン成分の割合が減少する傾向がみられた。イオン成分の割合は県南の地点で春・冬季に50%を超過し、県北の地点と最大15%程度差のある年度がみられた。

[キーワード：微小粒子状物質, 質量濃度, 成分分析]

[Key words: PM2.5, Mass Concentration, Component Analysis]

1 はじめに

微小粒子状物質（以下「PM2.5」という。）については人の健康への影響が懸念されるため、平成21年9月環境省告示により大気汚染に係る環境基準が設定された。このことに伴い、環境大気中のPM2.5の質量濃度及び構成成分に係る常時監視体制が整備されることとなり、本県でもPM2.5の実態把握に取り組んでおり、観測結果を報告してきた^{1)～12)}。

本報では平成25～27年度に実施したPM2.5構成成分の分析結果3カ年分をとりまとめたので報告する。

2 調査方法

調査地点は、県南部の長津測定局（早島町）、中南部の総社測定局（総社市）、南西部の茂平測定局（笠岡市）と、県北西部の新見測定局（新見市）、北東部の美作県民局（津山市）とした。総社・新見測定局及び美作県民局は大規模な事業場等の少ない市街地に、茂平測定局は瀬戸内海沿岸の工業地域に近接した田園地帯に位置する。長津測定局は幹線道路沿線に位置する自動車排出ガス測定局であり、美作県民局は環境大気の常時監視を行っていない地点である。図1には調査地点を示す。

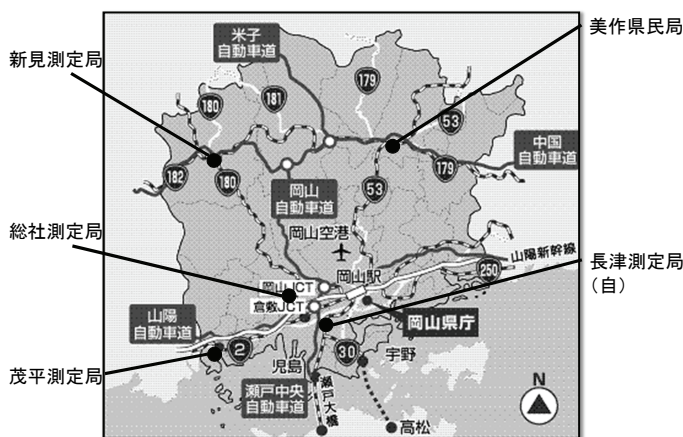


図1 調査地点

「大気中微小粒子状物質成分測定マニュアル（環境省平成24年4月）」（以下「成分測定マニュアル」という。）の捕集法に準じて、サンブラ（Thermo製FRM2000, FRM2025 (i)）でフィルタ（Pall 2500QAT-UP, Tefloメンブレンフィルタ）に環境大気中のPM2.5を捕集した。試料の捕集は1年を4期間（春・夏・秋・冬季）に分けて行い、表1のとおり各期間数日間連続して行った。

成分分析は試料を捕集したフィルタを分割してそれぞれ対象別の成分について行った。分析対象は成分測定マニュアルに示されたPM2.5の主要成分であるイオン成分 (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-}), 炭素成分 (有機炭素 (OC), 元素状炭素 (EC)) 及び無機元

素成分 (Mn, Cr, Ni, Be, As, Al, Fe, Zn, Cu, V, Pb, Se, Cd) とし、分析方法や検出・定量下限値算出等は同マニュアルに準じた¹¹⁾。

分析結果は有効数字2桁で取り扱い、検出下限値未満の場合は同値の1/2を、定量下限値未満の場合は分析値をそのまま解析に用いた。解析対象は平成25～27年度3カ年分の観測結果とした。平成27年度秋季は調査の一部を実施できなかったため、本報告の解析対象に含めなかった。

3 結果

3.1 年間評価

図2に平成25～27年度のPM2.5質量濃度の年平均濃度

及び構成割合を図示した。調査期間に観測された年平均濃度は16.0～29.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。地点間の濃度差は0.1～5.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ あったが、同一地点でも年平均濃度が地点間の濃度差以上に変動していた(総社測定局の平成25、26年度間の濃度差11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ など)。各年度で解析対象とした観測結果の数が限定的だったため、日々の濃度変動の影響を受けやすかったことが考えられたものの、年平均濃度は県南の地点(総社・長津・茂平測定局)で県北の地点(美作県民局、新見測定局)より高くなる傾向になった。

主要成分のうち炭素成分は、濃度範囲3.7～7.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、地点間の濃度差0～2.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、同一地点の年度間差0.1～1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。炭素成分の濃度は長津測定局で最も

表1 解析対象期間

年度	期間	解析対象数				
		総社測定局	長津測定局	美作県民局	新見測定局	茂平測定局
25	春季 H25/5/13(月)～H25/5/21(火)	9	9(8 ^{*1})	9(7 ^{*2})	-	-
	夏季 H25/7/29(火)～H25/8/4(月)	7	7(6 ^{*2})	7	-	-
	秋季 H25/10/24(木)～H25/11/5(火)	13	13	13	-	-
	冬季 H26/1/27(月)～H26/2/2(日)	7(6 ^{*2})	7(4 ^{*2})	7	-	-
26	春季 H26/5/12(月)～H26/5/15(木)	4	4	4	4	-
	夏季 H26/7/28(月)～H26/7/31(木)	4	4	4	4	-
	秋季 H26/10/27(月)～H26/10/30(木)	4	4	4	4	-
	冬季 H27/1/26(月)～H27/1/29(木)	4	4	4	4	-
27	春季 H27/5/11(月)～H27/5/14(木)	4	4	4	4	4
	夏季 H27/7/27(月)～H27/7/30(木)	4	4	4	4	4
	冬季 H28/1/25(月)～H28/1/28(木)	4(3 ^{*2})	4	4	4	4
計		64	64	64	28	12

*1 炭素成分・イオン成分解析対象数
*2 無機元素成分解析対象数
- 捕集なし

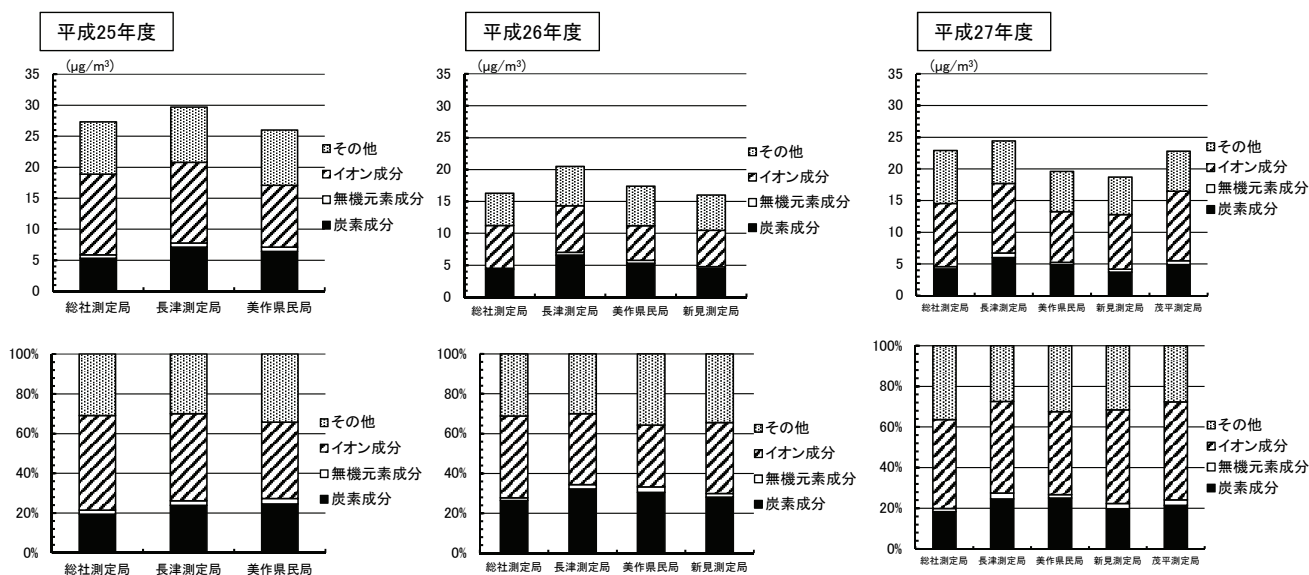


図2 平成25～27年度のPM2.5年平均濃度及び構成割合

高く、次いで美作県民局で高くなった。無機元素成分は濃度範囲219～714ng/m³、地点間の濃度差16～373ng/m³、同一地点の年度間差212～356ng/m³であり、他成分より濃度変動が大きかった。無機元素成分の濃度は長津測定局で他地点より高くなった。イオン成分は濃度範囲5.4～13μg/m³、地点間の濃度差0～3.0μg/m³、同一地点の年度間差2.0～6.3μg/m³であった。イオン成分の濃度は、同一年度で県南の地点で県北の地点より15～35%程度高くなり、県南・県北の地点間のPM2.5質量濃度の差に寄与していた。

PM2.5の構成割合は、炭素成分20～30%程度、無機元素成分2～3%程度、イオン成分30～50%程度になった。炭素成分の割合は長津測定局、美作県民局で他地点より高くなり、イオン成分の割合は美作県民局で他地点より低くなった。県北の地点でも、新見測定局ではイオン成分の割合が美作県民局より高くなった。ただし、地点間の構成割合の差異は数%の範囲であり、最大でも10%程

度の差であった。

次に、図3に平成25～27年度の主要成分ごとの年平均濃度を示した。各成分の濃度は年度間で変動していたが、同一年度では全ての地点でほぼイオン成分、炭素成分、無機元素成分の順に低下した。

炭素成分のOC濃度(2.6～4.8μg/m³)は美作県民局で最も高く、EC濃度(1.1～3.1μg/m³)は長津測定局で最も高くなり、これら2地点の炭素成分濃度を引き上げていた。また、全ての地点でOC濃度はEC濃度より高かった(約1.1～3.4倍)。炭素成分の構成は、市街地の総社測定局、美作県民局、新見測定局でOC70～75%、EC25～30%程度となり、自排局の長津測定局と沿岸部の茂平測定局でECの割合が高くなった(40～50%程度)。

無機元素成分の濃度は、全ての地点でFe、Al、Zn、その他(Mn、Cr、Ni、Be、As、Cu、V、Pb、Se、Cd合計)の順に低下する傾向になった。検出下限値未満になる測定結果等もあり、定量的な評価には留意が必要であると

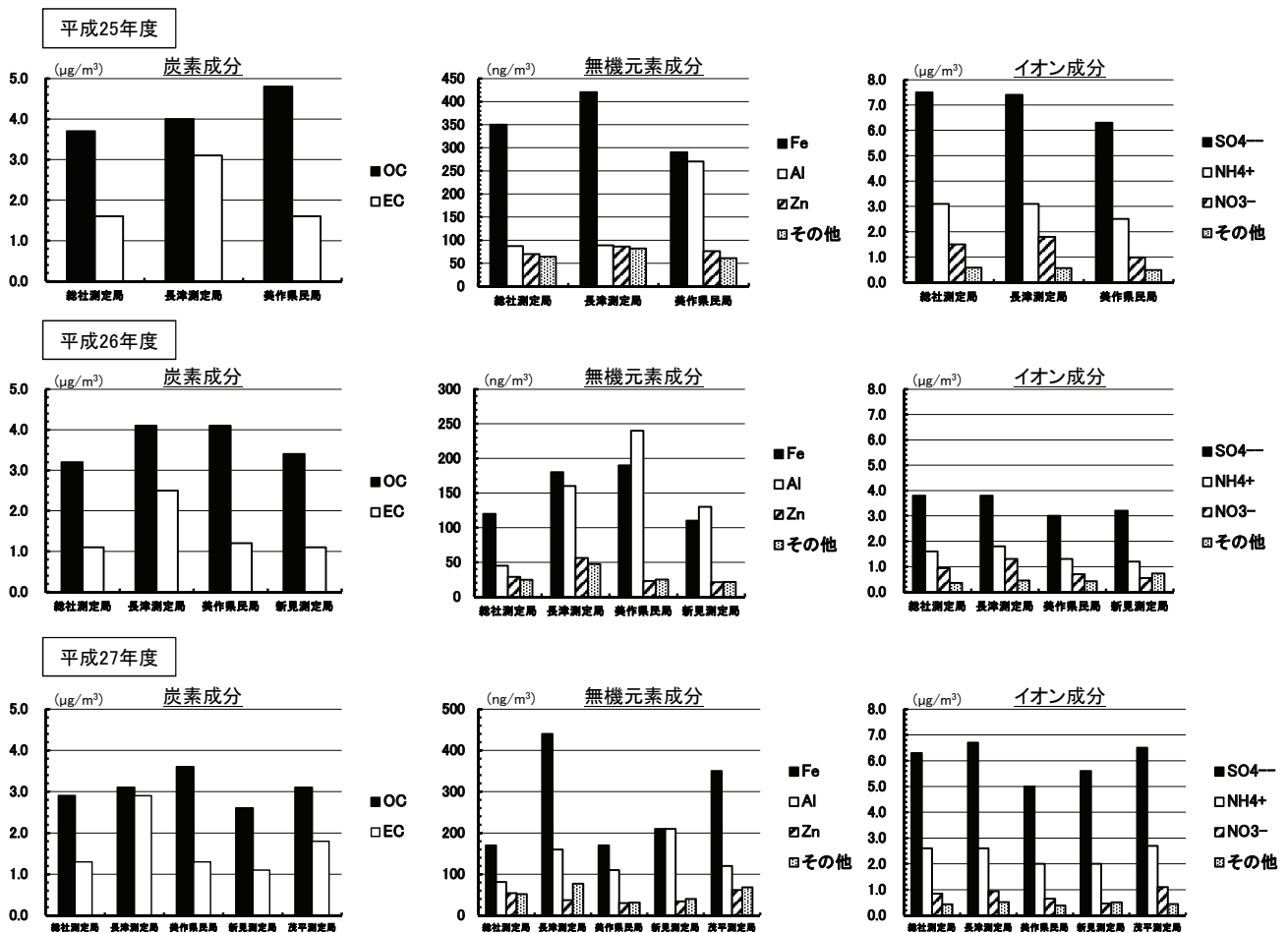


図3 平成25～27年度の主要成分ごとの年平均濃度

考えられる。

イオン成分の濃度は、 SO_4^{2-} ($3.0 \sim 7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、 NH_4^+ ($1.2 \sim 3.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、 NO_3^- ($0.46 \sim 1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) の順に低下した。同一年度では県南の地点で県北の地点より SO_4^{2-} 濃度が15～35%程度、 NO_3^- 濃度が30～240%程度高くなり、各地点の NH_4^+ 濃度は SO_4^{2-} や NO_3^- など負イオンの濃度に連動して増減していた。イオン成分の構成は SO_4^{2-} が50～60%、 NH_4^+ が20～25%、 NO_3^- が10～20%程度であり、県南の地点で NO_3^- がより高く、県北の地点で SO_4^{2-} がより高くなる傾向がみられた。その他のイオン成分は、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 NO_3^- と比較して濃度は低く (Na^+ $0.085 \sim 0.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 K^+ $0.12 \sim 0.26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 Mg^{2+} $0.010 \sim 0.026 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 Cl^- $0.011 \sim 0.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 Ca^{2+} $0.033 \sim 0.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、構成

割合も小さかった。新見測定局では Ca^{2+} 、長津測定局と美作県民局では K^+ や Cl^- の濃度が他地点より高くなる結果もみられた。

表2に示した平成25、26年度の全国の測定結果¹³⁾と比較すると、炭素成分のうちOC濃度が長津測定局と美作県民局で $0.9 \sim 1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、EC濃度が長津測定局で $1.5 \sim 1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲で高くなり、イオン成分のうち総社・長津測定局で SO_4^{2-} 濃度が $0.2 \sim 2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 NO_3^- 濃度が $0.08 \sim 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲で高くなった。PM2.5の構成割合はすべての成分で数%の範囲の差であり、ECが長津測定局で高く、 SO_4^{2-} が美作県民局で低くなっていた。測定対象に含まれないその他成分の割合は全ての地点で全国平均よりも高く、最大10%程度の差のある地点もあった。

表2 平成25,26年度の主要成分ごとの年平均濃度及び構成割合

平成25年度	濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							PM2.5質量濃度
	炭素成分		イオン成分				その他	
	OC	EC	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_3^-	他イオン		
総社測定局	3.7	1.6	7.5	3.1	1.5	0.58	9.02	27.3
長津測定局	4.0	3.1	7.4	3.1	1.8	0.56	9.38	29.7
美作県民局	4.8	1.6	6.3	2.5	0.98	0.49	9.1	26.1
全国平均 (一般環境)	3.1	1.3	5.5	2.4	1.3	0.55	4.2	18.3

全国平均の各成分の濃度はPM2.5質量濃度と各成分の構成割合から算出した

平成26年度	濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							PM2.5質量濃度
	炭素成分		イオン成分				その他	
	OC	EC	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_3^-	他イオン		
総社測定局	3.2	1.1	3.8	1.6	0.94	0.36	5.18	16.3
長津測定局	4.1	2.5	3.8	1.8	1.3	0.45	6.26	20.5
美作県民局	4.1	1.2	3.0	1.3	0.70	0.42	6.44	17.4
新見測定局	3.4	1.1	3.2	1.2	0.55	0.73	5.65	16.0
全国平均 (一般環境)	3.1	1.0	3.6	1.4	0.86	0.43	3.9	14.3

全国平均の各成分の濃度はPM2.5質量濃度と各成分の構成割合から算出した

平成25年度	割合						
	炭素成分		イオン成分				その他
	OC	EC	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_3^-	他イオン	
総社測定局	14%	6%	27%	11%	5%	2%	33%
長津測定局	13%	10%	25%	10%	6%	2%	32%
美作県民局	18%	6%	24%	10%	4%	2%	35%
全国平均 (一般環境)	17%	7%	30%	13%	7%	3%	23%

平成26年度	割合						
	炭素成分		イオン成分				その他
	OC	EC	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_3^-	他イオン	
総社測定局	20%	7%	23%	10%	6%	2%	32%
長津測定局	20%	12%	19%	9%	6%	2%	31%
美作県民局	24%	7%	17%	7%	4%	2%	37%
新見測定局	21%	7%	20%	8%	3%	5%	35%
全国平均 (一般環境)	22%	7%	25%	10%	6%	3%	27%

3.2 期間評価

平成25～27年度のPM2.5質量濃度の各期間の平均濃度及び構成割合を表3と図4-1～4-3にまとめた。同じ季節であっても年度間で期間平均濃度・構成割合は変動してお

り、数日間の調査結果から季節や地点の成分傾向を評価するには留意が必要であると考えられた。期間平均濃度には、いずれの季節でも特に高濃度になる期間はみられず、また県南の地点で県北の地点より高くなる傾向になっ

表3 平成25～27年度の各期間のPM2.5平均濃度及び構成割合

平成25年度					平成25年度					
		炭素成分	無機元素成分	イオン成分	濃度(μg/m ³) PM2.5質量濃度			炭素成分	無機元素成分	イオン成分
春季	総社測定局	4.0	0.72	14	26.0	春季	総社測定局	15%	3%	54%
	長津測定局	4.4	0.71	16	29.2		長津測定局	15%	2%	55%
	美作県民局	4.7	0.58	11	23.0		美作県民局	20%	3%	48%
夏季	総社測定局	4.6	0.36	12	25.2	夏季	総社測定局	18%	1%	48%
	長津測定局	6.3	0.64	13	27.2		長津測定局	23%	2%	48%
	美作県民局	4.8	0.52	11	24.1		美作県民局	20%	2%	46%
秋季	総社測定局	5.6	0.32	9.0	22.7	秋季	総社測定局	25%	1%	40%
	長津測定局	8.6	0.38	9.2	27.0		長津測定局	32%	1%	34%
	美作県民局	7.0	0.31	8.0	23.1		美作県民局	30%	1%	35%
冬季	総社測定局	7.0	0.88	14	35.4	冬季	総社測定局	20%	2%	40%
	長津測定局	8.7	0.96	14	35.4		長津測定局	25%	3%	40%
	美作県民局	9.1	1.4	11	34.0		美作県民局	27%	4%	32%
平成26年度					平成26年度					
		炭素成分	無機元素成分	イオン成分	濃度(μg/m ³) PM2.5質量濃度			炭素成分	無機元素成分	イオン成分
春季	総社測定局	4.4	0.26	11	24.3	春季	総社測定局	18%	1%	45%
	長津測定局	6.5	0.80	13	28.4		長津測定局	23%	3%	46%
	美作県民局	5.4	0.45	7.2	23.6		美作県民局	23%	2%	31%
	新見測定局	4.7	0.37	8.0	22.6		新見測定局	21%	2%	35%
夏季	総社測定局	3.7	0.16	5.5	14.0	夏季	総社測定局	26%	1%	39%
	長津測定局	4.6	0.29	5.5	14.3		長津測定局	32%	2%	38%
	美作県民局	4.0	0.41	4.9	12.8		美作県民局	31%	3%	38%
	新見測定局	5.8	0.22	6.4	16.6		新見測定局	35%	1%	39%
秋季	総社測定局	6.2	0.17	3.3	16.0	秋季	総社測定局	39%	1%	21%
	長津測定局	11	0.35	3.7	25.0		長津測定局	44%	1%	15%
	美作県民局	7.6	0.76	3.5	19.9		美作県民局	38%	4%	18%
	新見測定局	4.8	0.29	3.2	13.2		新見測定局	36%	2%	24%
冬季	総社測定局	2.8	0.18	6.8	10.8	冬季	総社測定局	26%	2%	63%
	長津測定局	3.9	0.31	7.3	14.4		長津測定局	27%	2%	51%
	美作県民局	4.2	0.28	6.1	13.2		美作県民局	32%	2%	46%
	新見測定局	2.7	0.24	5.3	11.5		新見測定局	23%	2%	46%
平成27年度					平成27年度					
		炭素成分	無機元素成分	イオン成分	濃度(μg/m ³) PM2.5質量濃度			炭素成分	無機元素成分	イオン成分
春季	総社測定局	2.8	0.28	6.6	15.4	春季	総社測定局	18%	2%	43%
	長津測定局	4.0	0.63	7.4	17.2		長津測定局	23%	4%	43%
	美作県民局	3.4	0.4	6.3	14.7		美作県民局	23%	3%	43%
	新見測定局	2.9	0.36	7.8	16.0		新見測定局	18%	2%	49%
	茂平測定局	4.5	0.74	7.9	20.4		茂平測定局	22%	4%	39%
夏季	総社測定局	5.1	0.38	13	31.3	夏季	総社測定局	16%	1%	42%
	長津測定局	7.4	0.89	13	30.7		長津測定局	24%	3%	42%
	美作県民局	5.0	0.17	8.1	22.2		美作県民局	23%	1%	36%
	新見測定局	4.2	0.28	9.4	22.8		新見測定局	18%	1%	41%
	茂平測定局	4.5	0.44	11	24.2		茂平測定局	19%	2%	45%
冬季	総社測定局	4.8	0.41	11	22.0	冬季	総社測定局	22%	2%	50%
	長津測定局	6.7	0.63	12	25.2		長津測定局	27%	3%	48%
	美作県民局	6.3	0.47	9.4	22.0		美作県民局	29%	2%	43%
	新見測定局	3.8	0.85	8.4	17.3		新見測定局	22%	5%	49%
	茂平測定局	5.7	0.63	13	23.7		茂平測定局	24%	3%	55%

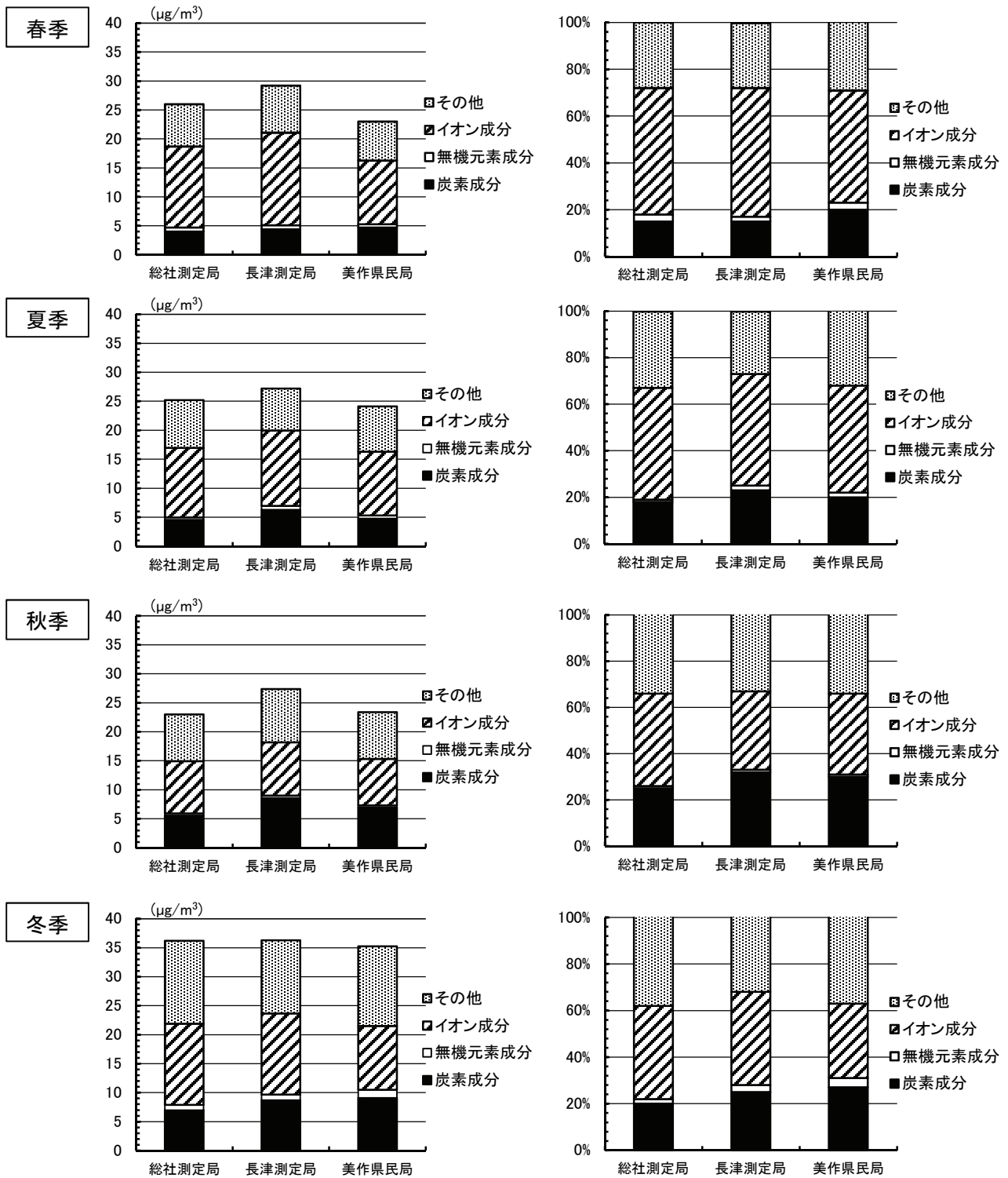


図4-1 平成25年度の各期間のPM2.5平均濃度及び構成割合

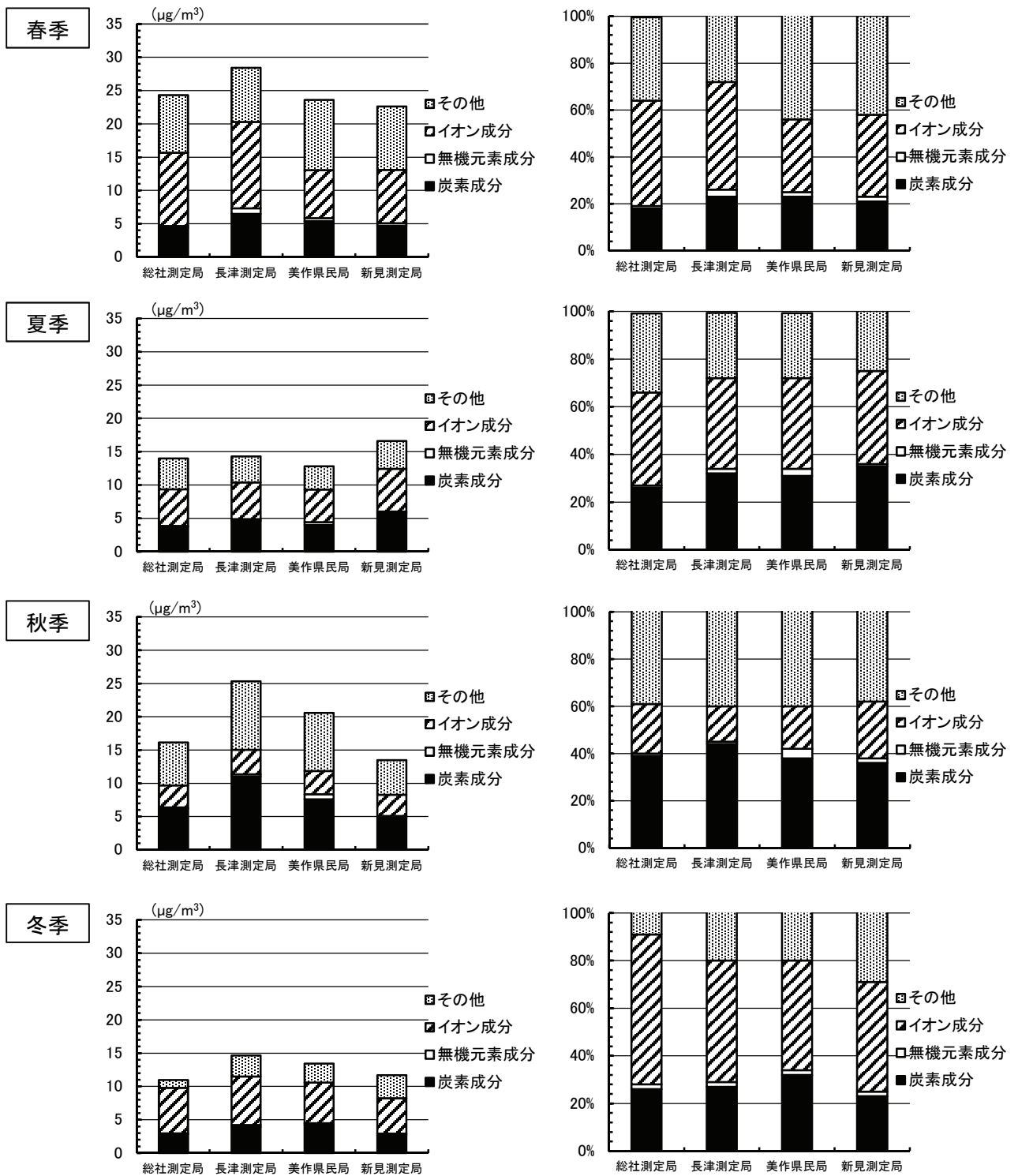


図4-2 平成26年度の各期間のPM2.5平均濃度及び構成割合

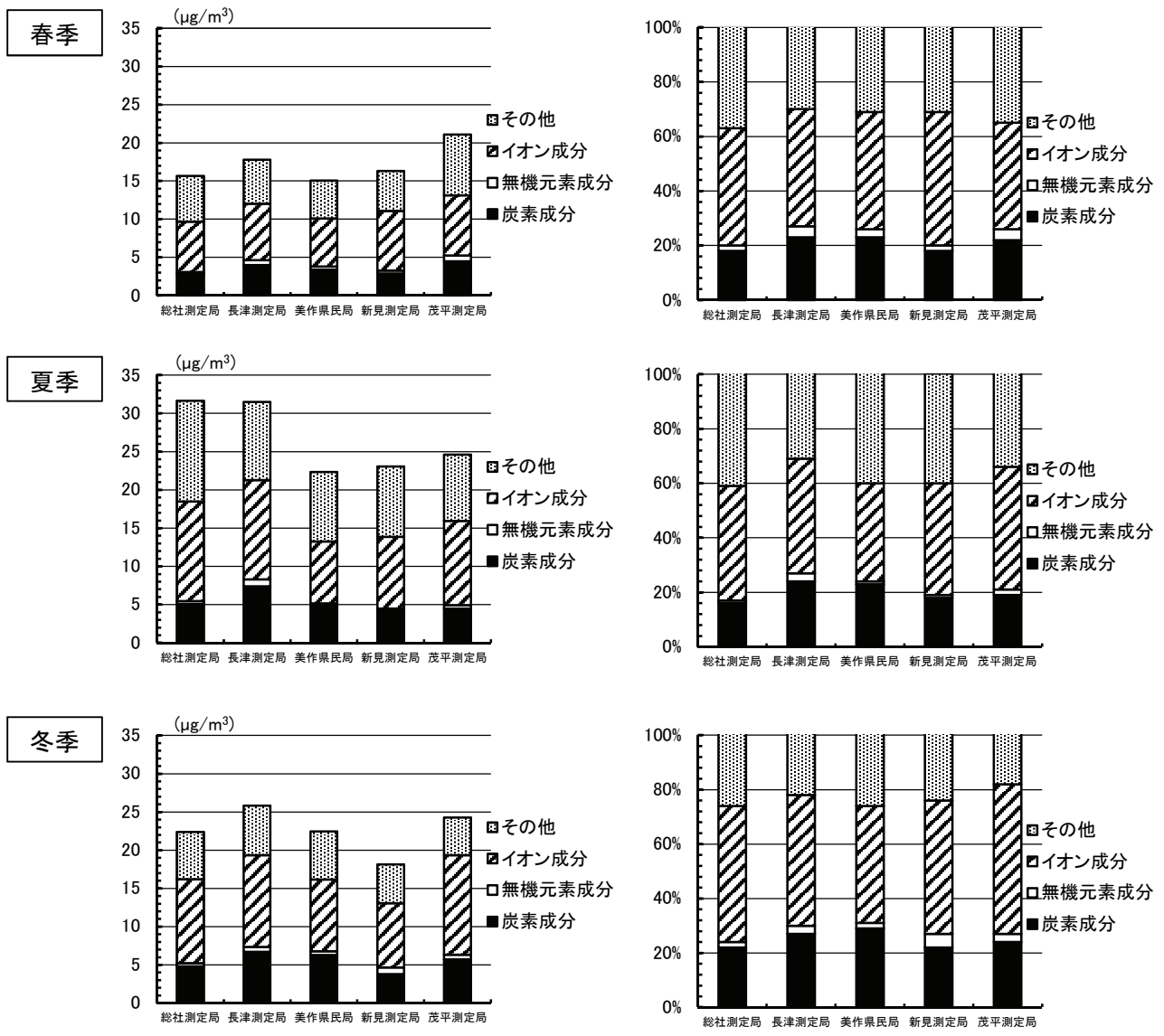


図4-3 平成27年度の各期間のPM2.5平均濃度及び構成割合

た。

炭素成分は秋季に地点間の濃度差 (1.4 ~ 6.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) が他期間 (0.10 ~ 2.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) より大きくなった。炭素成分の濃度が長津測定局で秋季に高くなりやすかったことが地点間の濃度差に寄与していた。無機元素成分の濃度は概ね1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下で推移していた。イオン成分は秋季に地点間の濃度差 (0.1 ~ 1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) が他期間 (0 ~ 5.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) より小さくなって県南・県北の地点間の濃度差も小さかった。秋季のPM2.5質量濃度は、イオン成分の濃度が減少したものの、炭素成分の濃度が増加したために他期間より低くなることはなかった。

炭素成分の濃度は長津測定局や美作県民局で他地点より高く、イオン成分の濃度は県南の地点で県北の地点より高くなる傾向がみられた。イオン成分の濃度には、県

北の地点の新見測定局でも平成26年度夏季や平成27年度春季のように同等以上に高くなる期間があった。

PM2.5の構成割合は、年平均と同様にイオン成分が最も多くを占め、炭素成分、無機元素成分の順に低下した(なお、平成26年度秋季は各地点で炭素成分がイオン成分より多くを占めた)。成分濃度の増減に応じて、炭素成分の割合が秋季(25 ~ 45%程度)に春・夏・冬季(15 ~ 35%程度)より増加して、イオン成分の割合が秋季 (15 ~ 40%程度)に春・夏・冬季 (30 ~ 65%程度)より減少する傾向がみられた。炭素成分の地点間の割合差は、濃度の場合と異なって秋季に他期間より大きくなることはなかった。イオン成分の割合は、県南の地点で春・冬季に50%を超過して県北の地点と最大15%程度差のある年度があった。無機元素成分の割合は、秋・冬季 (0 ~ 1%)より春・夏季 (0 ~

3%)に増加した。

次に、図5-1～5-3に平成25～27年度の各期間の主要成分ごとの期間平均濃度を示した。炭素成分のうちOC濃度は秋季を除く期間で美作県民局で高くなりやすく、秋季には長津測定局で増加して最も高くなっていた。EC濃度は自排局の長津測定局で最も高く、沿岸部の茂平局でも高くなったが、市街地の総社・新見測定局や美作県民局では同じ程度の濃度で推移していた。過去の調査では、秋

季から冬季のわら焼き作業などの野焼きがPM2.5の濃度増加に關与する可能性があったことやOC濃度が増加した一方でEC濃度には差がみられなかったことを報告している^{6, 10)}。炭素成分の構成は、総社・新見測定局や美作県民局でOCが60～80%、ECが20～40%程度となり冬季にECの割合が増加し、長津測定局でOCが45～70%、ECが30～55%程度となり秋季にOCの割合が増加した。

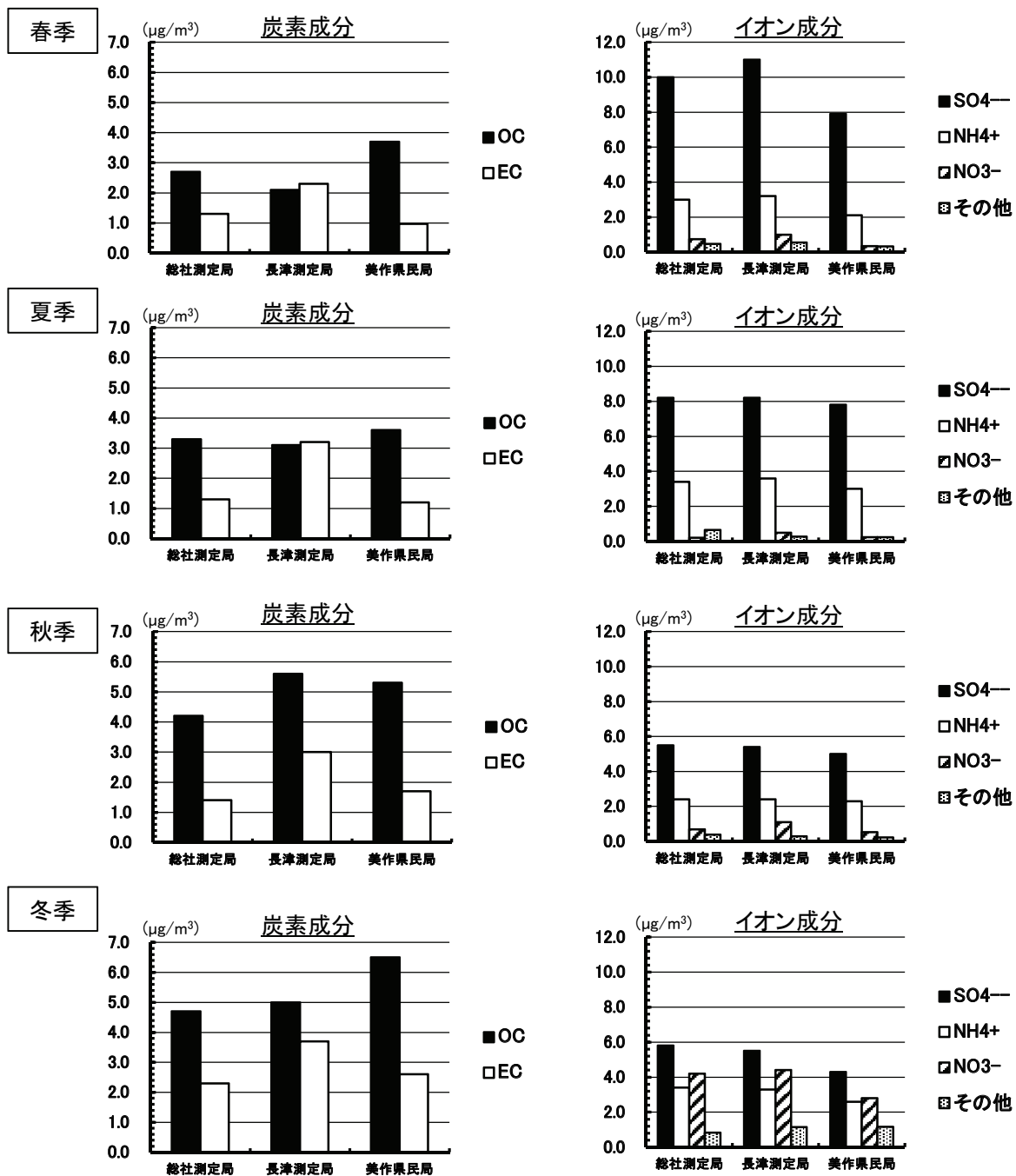


図5-1 平成25年度の各期間の主要成分ごとの期間平均濃度

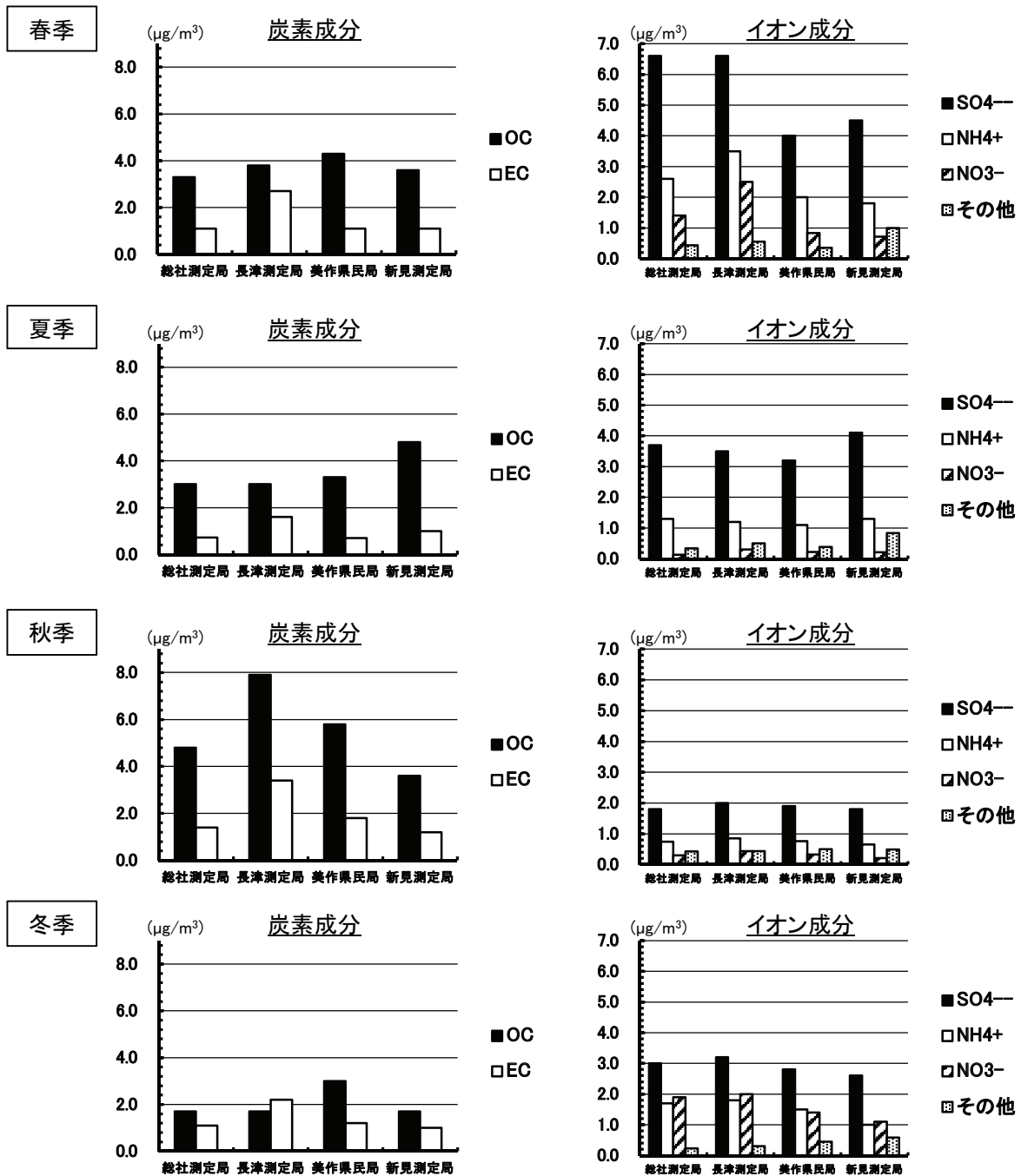


図5-2 平成26年度の各期間の主要成分ごとの期間平均濃度

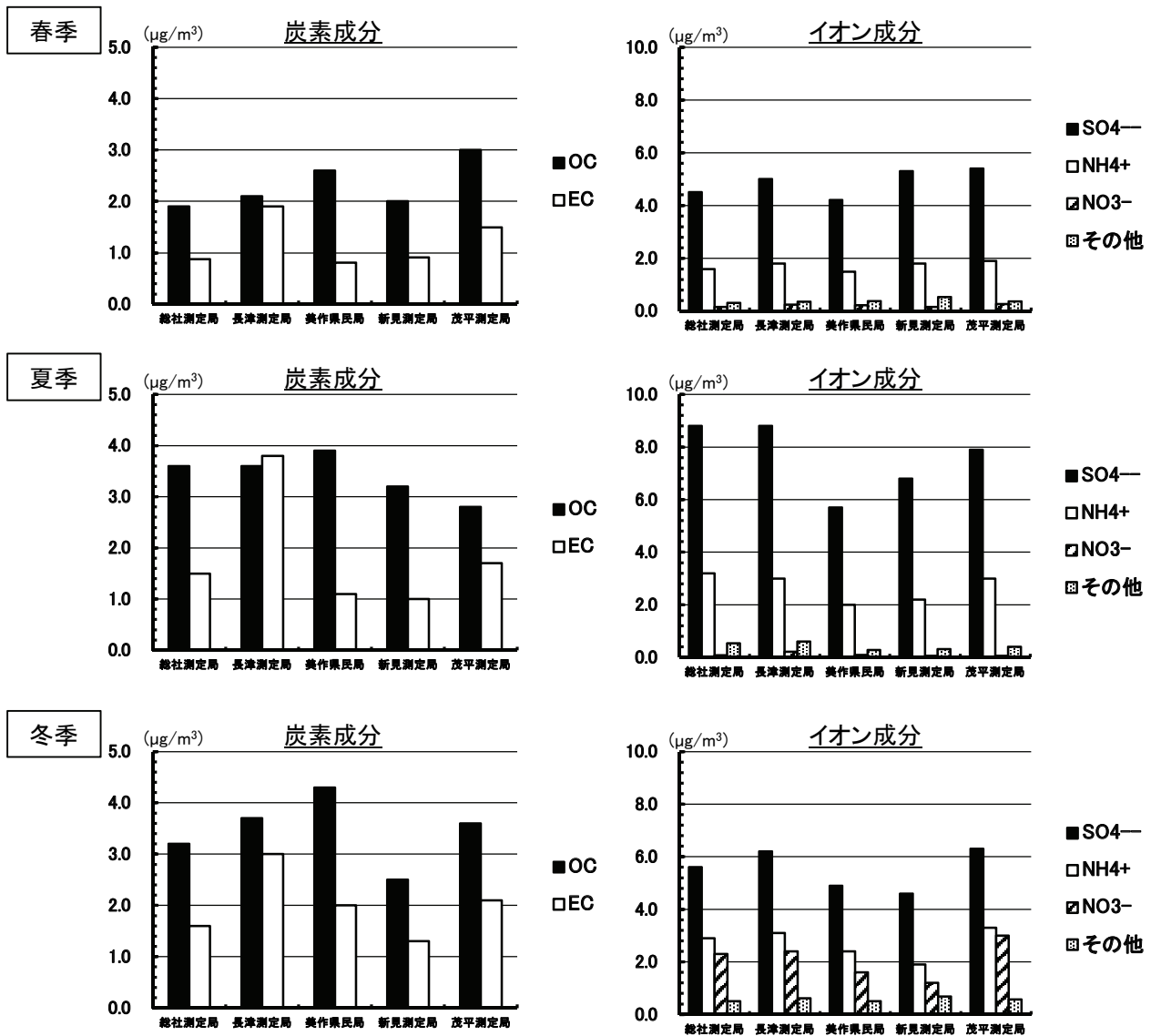


図5-3 平成27年度の各期間の主要成分ごとの期間平均濃度

イオン成分の SO_4^{2-} 濃度は春・夏季に、 NO_3^- 濃度は冬季に他期間より高くなった。この傾向は過去の調査結果と同様であった⁹⁾。 SO_4^{2-} 、 NO_3^- の期間平均濃度は、年平均の場合と同様に県南の地点で県北の地点より高くなる期間が多かった。県北の地点でも、新見測定局では美作県民局より SO_4^{2-} 濃度が春・夏季に高くなって、 NO_3^- 濃度が冬季でも低くなった。 NH_4^+ 濃度は、いずれの季節でも SO_4^{2-} や NO_3^- など負イオンの濃度に連動して増減した。イオン成分の構成は、 SO_4^{2-} が40～70%、 NH_4^+ が20～30%、 NO_3^- が0～30%程度であり、いずれも地点間の割合差は数%程度であった。 SO_4^{2-} の割合は春・夏季に、 NO_3^- の割合は冬季に増加して差があり、 NH_4^+ の割合は両イオンに比較し

て小さい季節間の変動だった。

4 まとめ

平成25～27年度の間、県下5調査地点でPM2.5構成成分の状況を観測した。3カ年分の観測結果をとりまとめたところ、次に示す各地点の主要成分の特徴等を観測できた。

- (1)PM2.5質量濃度は、年間評価及び期間評価で県南の調査地点(総社・長津・茂平測定局)で県北の調査地点(美作県民局、新見測定局)より高くなる傾向になった。
- (2)主要成分の年平均濃度・構成割合は、全ての地点でイオン成分($5.4 \sim 13\mu\text{g}/\text{m}^3$, 30～50%)、炭素成分(3.7～7.1

- $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 20 ~ 30%), 無機元素成分 (219 ~ 714ng/ m^3 , 2 ~ 3%) の順に低下した。主要成分の濃度・構成割合の高低の傾向は期間評価でも同様であった。
- (3)年間評価では、炭素成分の濃度は県北の美作県民局でOC濃度が高く、長津測定局でEC濃度が高くなり両地点の炭素成分濃度を引き上げていた。炭素成分の構成は、総社測定局、美作県民局、新見測定局でOCが70 ~ 75%, ECが25 ~ 30%程度となり、長津測定局と茂平測定局でECの割合が高くなった (40 ~ 50%程度)。
- (4)年間評価では、イオン成分の濃度は県南の地点で県北の地点より15 ~ 35%程度高くなった。イオン成分のうち SO_4^{2-} 濃度が15 ~ 35%程度、 NO_3^- 濃度が30 ~ 240%程度高くなり、県南・県北の地点間のPM2.5質量濃度の差に寄与していた。イオン成分の構成は SO_4^{2-} が50 ~ 60%, NO_3^- が10 ~ 20%程度であり、県南の地点で NO_3^- がより高く、県北の地点で SO_4^{2-} がより高い割合になる傾向がみられた。
- (5)期間評価では、炭素成分の割合が秋季 (25 ~ 45%程度) に春・夏・冬季 (15 ~ 35%程度) より増加し、イオン成分の割合が秋季 (15 ~ 40%程度) に春・夏・冬季 (30 ~ 65%程度) より減少する傾向がみられた。イオン成分の割合には県南の地点で春・冬季に50%を超過して県北の地点と最大15%程度差のある年度がみられた。
- (6)期間評価では、炭素成分の構成は総社測定局、美作県民局、新見測定局で冬季にECの割合が増加し、長津測定局で秋季にOCの割合が増加した。イオン成分の SO_4^{2-} , NO_3^- 濃度が県南の地点で県北の地点より高くなる期間が多かった。

参考文献

- 喜多真帆, 中野温朗, 野村 茂, 信森達也, 鷹野 洋: 自動測定機を用いたPM2.5 とSPM及びその他の物質の相関について, 岡山県環境保健センター年報38, 1-5, 2014
- 中野温朗, 深見武史, 喜多真帆, 野村 茂, 信森達也, 鷹野 洋:岡山県におけるPM2.5に係る平成23年度の観測結果について, 岡山県環境保健センター年報37, 1-8, 2013
- 杉山広和, 信森達也, 野村 茂, 前田 泉: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (微小粒子PM2.5による大気汚染) -第2報-, 岡山県環境保健センター年報32, 7-10, 2008
- 杉山広和, 信森達也, 前田 泉: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (微小粒子PM2.5による大気汚染) -第3報-, 岡山県環境保健センター年報32, 11-16, 2008
- 杉山広和, 石井尚志, 野村 茂, 門田 実, 前田 泉: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (微小粒子状物質PM2.5による大気汚染) -第4報-, 岡山県環境保健センター年報33, 1-5, 2009
- 石井尚志, 野村 茂, 中桐未知代, 山辺真一: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (微小粒子PM2.5による大気汚染) -第5報-, 岡山県環境保健センター年報34, 7-10, 2010
- 林 隆義, 中桐未知代, 野村 茂, 小川 登, 片岡敏夫, 中桐基晴: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (微小粒子PM2.5による大気汚染) -第6報-, 岡山県環境保健センター年報35, 1-7, 2011
- 中桐未知代, 吉岡敏行, 林 隆義, 野村 茂, 中桐基晴: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (微小粒子PM2.5による大気汚染) -第7報-, 岡山県環境保健センター年報35, 9-18, 2011
- 林 隆義, 中桐未知代, 野村 茂, 小川 登, 深見武史, 中桐基晴: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (微小粒子状物質PM2.5による大気汚染) -第8報-, 岡山県環境保健センター年報36, 1-8, 2012
- 中桐未知代, 林 隆義, 野村 茂, 小川 登, 深見武史, 中桐基晴: 環境中の大気汚染物質に関する研究 (微小粒子状物質PM2.5による大気汚染) -第9報-, 岡山県環境保健センター年報36, 9-16, 2012
- 中野温朗, 間野遼太, 喜多真帆, 野村 茂, 信森達也, 鷹野 洋:岡山県下における微小粒子状物質の成分の実態について, 岡山県環境保健センター年報39, 1-9, 2015
- 中野温朗, 間野遼太, 喜多真帆, 野村 茂, 信森達也, 鷹野 洋:岡山県下における微小粒子状物質の成分の実態について (第2報), 岡山県環境保健センター年報39, 11-19, 2015
- 環境省:大気汚染状況について
<http://www.env.go.jp/air/osen/index.html>