

平成 23 年度

微小粒子状物質成分分析結果報告書

平成 25 年 1 月



地方独立行政法人
大阪府立

環境農林水産総合研究所
Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries, Osaka Prefecture

目 次

1 調査概要	1
1-1 調査目的	1
1-2 調査内容	1
1-2-1 試料捕集地点	1
1-2-2 調査期間	4
1-2-3 分析項目	5
2 試料捕集及び分析方法	7
2-1 試料捕集方法	7
2-2 分析方法	9
2-2-1 PM2.5 質量濃度	9
2-2-2 イオン成分	9
2-2-3 無機元素	10
2-2-4 炭素成分	11
2-2-5 検出下限値及び定量下限値	12
3 平成 23 年度調査結果	13
3-1 PM2.5 質量濃度及び調査期間中の気象概況	13
3-2 季節特性	25
3-2-1 年平均	25
3-2-2 PM2.5 質量濃度	26
3-2-3 主な成分濃度	27
3-2-4 PM2.5 質量濃度との相関	28
3-3 地域特性	31
3-3-1 PM2.5 質量濃度及び主な成分濃度	31
3-3-2 大阪市調査結果との比較	41
3-3-3 無機元素	46
3-4 高濃度日の特徴	47
3-4-1 各季節における高濃度日の各成分濃度の状況	47
3-4-2 各季節における高濃度日の気象の状況	54
3-4-3 各季節における高濃度日の大気汚染物質濃度の状況	57
3-4-4 各季節における高濃度発生要因	61
3-5 まとめ	63

資料

資料 1 PM2.5 質量濃度及び各種成分濃度の春季分析結果	65
資料 2 PM2.5 質量濃度及び各種成分濃度の夏季分析結果	68
資料 3 PM2.5 質量濃度及び各種成分濃度の秋季分析結果	71
資料 4 PM2.5 質量濃度及び各種成分濃度の冬季分析結果	74

1 調査概要

1-1 調査目的

平成 21 年 9 月に微小粒子状物質（PM2.5）の環境基準が設定されたことを受けて、平成 22 年 3 月に、大気汚染防止法第 22 条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準（以下、「事務処理基準」と記す。）が改正され、PM2.5 の質量濃度測定と成分分析を常時監視として実施することが追加された。環境基準の達成状況を把握するために、PM2.5 の質量濃度測定を開始したが、大阪府域における平成 23 年度の環境基準達成局は 7 局中 1 局のみであった。

環境基準を達成するためには、PM2.5 の削減対策を推進することが必要であり、地域毎の特性に応じた効果的な削減対策を検討するために必要な PM2.5 やその前駆物質の大気中での挙動や発生源の種類、発生源の寄与割合に関する知見を集積することが求められている。そこで、成分組成の季節及び地域特性を把握し、発生源に関する知見を得ることを目的として、PM2.5 の成分分析を行った。成分分析を継続的に実施することで、後に、発生源の経年的な推移や対策の効果の検証に関する知見を得ることも可能となる。

1-2 調査内容

調査は、微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析ガイドライン（平成 23 年 7 月）に準拠して実施した。

1-2-1 試料捕集地点

試料捕集は、表 1-2-1 に示すとおり、一般環境大気測定局 2 地点、自動車排出ガス測定局 1 地点の 3 地点で実施した。試料捕集地点の位置を図 1-2-1、図 1-2-2 に示す。

表 1-2-1 試料捕集地点

局種別	地点	所在地	周辺状況
一般環境大気測定局	泉大津市役所 (以下、「泉大津」と記す。)	大阪府泉大津市東雲町 9-12	地点の近傍に目立った固定発生源はないが、北西から北の方向 1 km 付近に堺泉北臨海工業地域が広がる。
	島本町役場 (以下、「島本」と記す。)	大阪府三島郡島本町桜井 2-1-1	地点の近傍に目立った固定発生源はないが、北西約 200m には、北東方向に名神高速道路が走っている。
自動車排出ガス測定局	松原北小学校 (以下、「松原」と記す。)	大阪府松原市阿保 1-16-3	地点の近傍に目立った固定発生源はないが、前面には国道 309 号があり、平成 22 年度全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）によると、昼間 12 時間の交通量は 30,674 台、大型車混入率は 10.4% である。

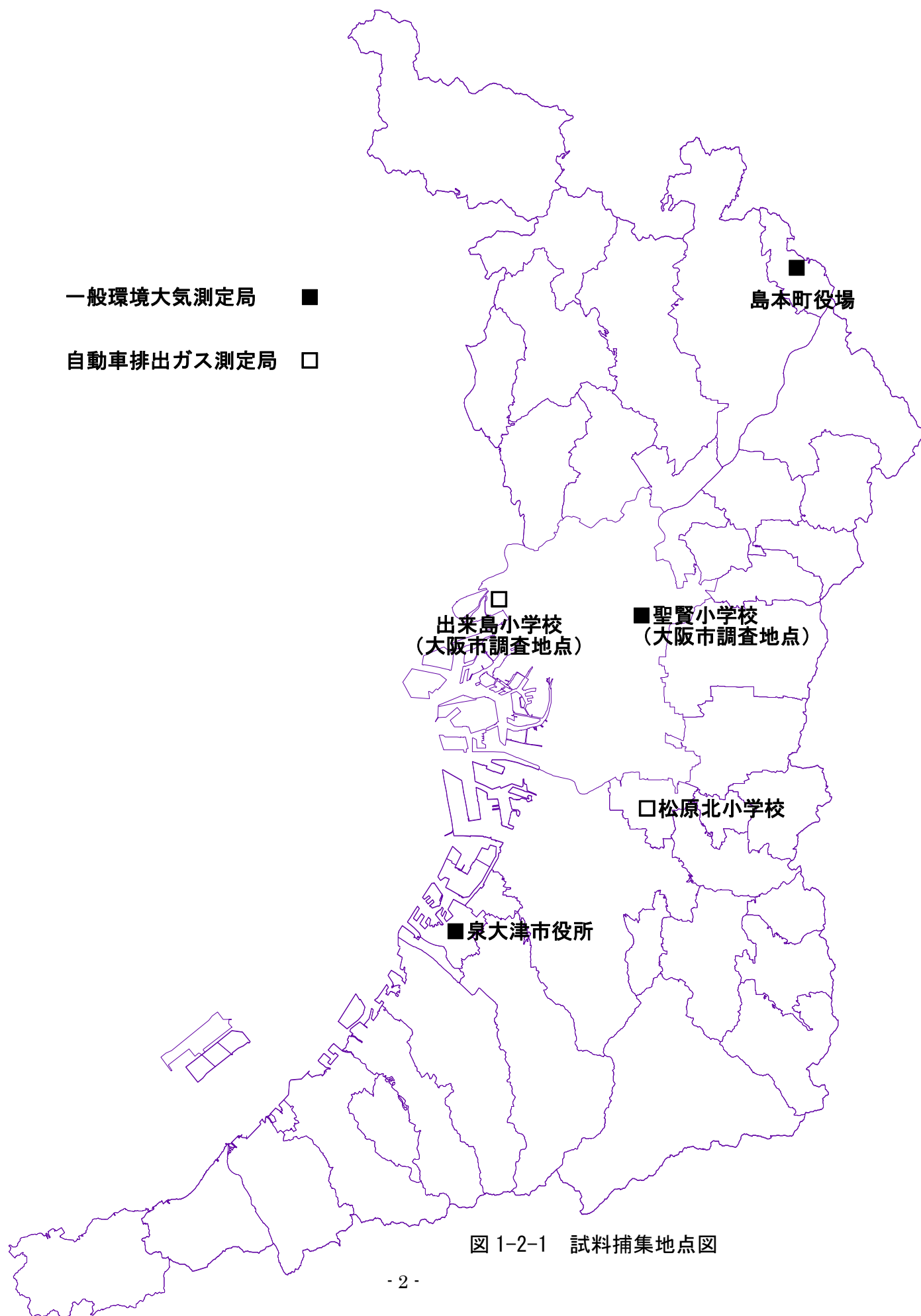


図 1-2-1 試料捕集地点図



図 1-2-2(1) 泉大津市役所周辺図



図 1-2-2(2) 島本町役場周辺図



図 1-2-2(3) 松原北小学校周辺図

1-2-2 調査期間

試料捕集は、季節毎に 14 日間ずつ実施した。表 1-2-2 に試料捕集を実施した調査期間を示す。

表 1-2-2 調査期間

季節	期間
春季	平成 24 年 3 月 9 日(金)～ 3 月 23 日(金)
夏季	平成 23 年 7 月 29 日(金)～ 8 月 12 日(金)
秋季	平成 23 年 11 月 4 日(金)～11 月 18 日(金)
冬季	平成 24 年 1 月 27 日(金)～ 2 月 10 日(金)

※ 1 日(10 時から翌日 9 時の 23 時間) × 14 回 × 4 季節

1-2-3 分析項目

(1) PM2.5 質量濃度

(2) イオン成分 (8 項目)

塩化物イオン(Cl^-)、硝酸イオン(NO_3^-)、硫酸イオン(SO_4^{2-})、ナトリウムイオン(Na^+)、アンモニウムイオン(NH_4^+)、カリウムイオン(K^+)、マグネシウムイオン(Mg^{2+}) 及びカルシウムイオン(Ca^{2+})。

(3) 無機元素成分 (28 項目)

ナトリウム(Na)、アルミニウム(Al)、カリウム(K)、カルシウム(Ca)、スカンジウム(Sc)、チタン(Ti)、バナジウム(V)、クロム(Cr)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、ヒ素(As)、セレン(Se)、ルビジウム(Rb)、モリブデウム(Mo)、カドミウム(Cd)、アンチモン(Sb)、セシウム(Cs)、バリウム(Ba)、ランタン(La)、セリウム(Ce)、サマリウム(Sm)、タングステン(W)、鉛(Pb) 及びトリウム(Th)。

※実施推奨項目のうち、ケイ素(Si)、ハフニウム(Hf) 及びタンタル(Ta) は分析していない。

※PM2.5 質量濃度が $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した試料のみ分析

(4) 炭素成分 (3 項目)

有機炭素(OC)、元素状炭素(EC)、水溶性有機炭素(WSOC)

2 試料捕集方法及び分析方法

試料捕集及び分析は、「大気中微小粒子状物質（PM_{2.5}）測定方法暫定マニュアル改訂版（平成19年7月、環境省）」（以下、「暫定マニュアル」と記す。）に準拠して実施した。

2-1 試料捕集方法

米国の標準測定法（FRM）に準拠したPM_{2.5}ローボリウムエアサンプラーを1地点につき2台設置して、各季節14回、毎分16.7Lの流量で大気を23時間（10時から翌日9時）連続吸引し、テフロンろ紙及び石英繊維ろ紙上にPM_{2.5}を捕集した。なお、泉大津及び島本では、23時間の捕集後にろ紙を自動で交換する機能を備えたサンプラーを、松原では、ろ紙を手動で交換するサンプラーを使用した。

なお、試料捕集前のろ紙は、試料捕集までの間、気温 $21.5\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ の恒温室で保管し、試料捕集後のろ紙は、分析に供するまでの間、 -4°C 以下の冷凍庫で保管した。

図2-1-1に試料捕集状況を、表2-1-1に捕集装置及びろ紙の仕様を示す。



泉大津



島本



松原（右：捕集装置、左：自動測定機）

図2-1-1 試料捕集状況

表 2-1-1 (1) 捕集装置の仕様

項 目	内 容
機種	サーモフィッシャーサイエンティフィック社製 PM2.5シーケンシャルエアサンプラー Model2025plus (泉大津・島本) PM2.5ローボリュームエアサンプラー FRM2000 (松原)
分粒特性	10 μ m を 50%カット後 2.5 μ m を 50%カット
吸引流量	16.7L/min 流量制御機能付
使用フィルタサイズ	ϕ 47mm
外気温・気圧・フィルタ部温度	測定および記録機能付
フィルタ温度制御機能	フィルタ部温度上昇抑制用換気機能付
周囲温度	-40~50℃ (-20℃以下は保温が必要)
電 源	Model2025plus : AC120V、3A (昇圧トランス使用) FRM2000 : AC120V、2.2A (昇圧トランス使用)
本体サイズ	Model2025plus : 約 W640×D402×H673mm (突起部分を除く) 約 46kg FRM2000 : 約 W410×D330×H610mm (突起部分を除く) 約 32kg

表 2-1-1 (2) ろ紙の仕様

テフロンろ紙	メーカー	WHATMAN 社製 7592-104
	ろ紙の材質	PTFE
	ろ紙の厚さ	40 $\pm$ 10 μ m
	ろ紙の直径	46.2 $\pm$ 0.25mm
	ろ紙の孔径	最大 2 μ m
	サポートリングの材質	ポリプロピレン
	サポートリングの総厚	0.365 $\pm$ 0.055mm
	サポートリングの幅	3.68 $\pm$ 0.51mm
	粒子保持能 (0.3 μ m)	最小 99.7%
	圧損 (0.3 μ m) @16.7L/min	最大 30cmH ₂ O
石英繊維ろ紙	メーカー	PALLFLEX 社製 Model 2500QAT-UP
	ろ紙の材質	純石英
	ろ紙の厚さ	432 μ m
	ろ紙の直径	48mm
	ろ紙の重量 (標準値)	5.8mg/cm ²
	粒子保持能 (0.3 μ m)	99.9%

2-2 分析方法

2-2-1 PM2.5 質量濃度

テフロンろ紙を気温 $21.5 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $35 \pm 5\%$ の条件下で恒量とし、試料の捕集前後に電子天秤（メトラー・トレド社製 XP26）で $1\mu\text{g}$ の単位まで秤量を行った。試料捕集前後の重量差と採気量より大気中の PM2.5 質量濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) を算出した。なお、濃度表示は小数点以下第 2 位を四捨五入し小数第 1 位の値までとした。

ろ紙は、試料捕集前は $21.5 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ の恒温室内で、試料捕集後は -4°C 以下の冷凍庫内で保管した。

2-2-2 イオン成分

イオン成分は、イオンクロマトグラフ法で定量した。

試料捕集した石英繊維ろ紙から炭素成分分析用に直径 8mm のポンチで 3 枚くり抜いた残りのろ紙をポリプロピレン製の容器に入れ、超純水 30mL（夏季は 40mL）を加え、20 分間超音波抽出を行った。

容器内の溶液をディスポーザブルフィルター（ミリポア社製 Millex-LG、孔径 $0.2\mu\text{m}$ ）でろ過後、ろ液をイオンクロマトグラフ（ダイオネクス社製 ICS-2000（陰イオン）、ICS-1500（陽イオン））法による測定に供した。測定条件を表 2-2-1 に示す。

測定結果と採気量よりイオン成分の大気中濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) を算出した。なお、濃度表示は四捨五入により有効数字 2 桁とした。（以下の項目も同じ）

表 2-2-1 (1) イオンクロマトグラフ法による陰イオン成分の測定条件

分離カラム	IonPac AS17-C
ガードカラム	IonPac AG17-C
溶離液	12mM 水酸化カリウム溶液
オートサプレッサー	ASRS-300 4mm
流量	1.0 mL/min
サンプル量	25 μL
検出器	電気伝導度検出器

表 2-2-1 (2) イオンクロマトグラフ法による陽イオン成分の測定条件

分離カラム	IonPac GS16
ガードカラム	IonPac CG16
溶離液	30mM メタンスルホン酸水溶液
オートサプレッサー	CSRS-Ultra II 4mm
流量	1.0 mL/min
サンプル量	25 μL
検出器	電気伝導度検出器

2-2-3 無機元素

無機元素は、マイクロウェーブ分解装置(マイルストーン社製 ETHOS1)を用いて前処理を行い、誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS 法)で定量した。

試料捕集したテフロンろ紙のサポートリング部をカット後、ろ紙の全量を専用の分解容器に入れ、フッ化水素酸 3mL、硝酸 6mL 及び過酸化水素水(30%)1mL を加え、密栓して、マイクロウェーブ分解装置で約 55 分間分解処理を行った。

冷却後、容器を開け、内容物、ふた等を温水で洗浄しながら、テフロンビーカーに移し入れた。ビーカー内の溶液をホットプレート上で乾固寸前まで加熱した後、硝酸(2+98)で残渣を溶解洗浄し、ろ紙(No. 5B)でろ過した後、ポリメチルペンテン(PMP)製の全量フラスコで 10mL 定容としたものを ICP-MS 法による測定に供した。このろ紙についても、使用前に硝酸(2+98)25ml で洗浄したものを用いた。ICP-MS 法による金属類の測定条件を表 2-2-2 に示す。

測定結果と採気量より金属類の大気中濃度(ng/m^3)を算出した。

なお、無機元素の分析は、PM2.5 質量濃度が $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過したもののみ実施した。

表 2-2-2 ICP-MS 法による金属類の測定条件

機種	Agilent Technologies 社製 7500ce
R F 周波数	27.12 MHz
R F 出力	1.2 kW
キャリア-Ar ガス流量	1.0 L/min
プラズマ Ar ガス流量	15 L/min
サンプルリング 深さ	8.0 mm
測定元素 (質量数)	Na (23)、Al (27)、K (39)、Ca (43)、Sc (45)、 Ti (47)、V (51)、Cr (53)、Mn (55)、Fe (56)、 Co (59)、Ni (60)、Cu (63)、Zn (66)、As (75)、 Se (82)、Rb (85)、Mo (95)、Cd (111)、Sb (121)、 Cs (133)、Ba (137)、La (139)、Ce (140)、Sm (147)、 W (182)、Pb (208) 及び Th (232)
内標準元素 (質量数)	Li (7)、In(115)

2-2-4 炭素成分

2-2-4 (1) 有機炭素(OC) 及び元素状炭素(EC)

有機炭素及び元素状炭素は、熱分離光学補正法で定量した。

試料捕集した石英繊維ろ紙を直径 8mm のポンチでくり抜き、熱分離光学補正法(DRI 社製 Carbon Analyzer) による測定に供した。

IMPROVE プロトコルにより段階的に昇温を行い、550℃までは He ガス雰囲気下で有機炭素(OC1、OC2、OC3、OC4) を、550℃からは He/O₂(2%) ガス雰囲気下で元素状炭素(EC1、EC2、EC3) をメタンに変換し、水素炎イオン化検出器(FID)により検出した。

また、He ガス雰囲気下では、加熱による有機物の炭化が起こるため、有機炭素の補正を行った。サンプルに対して垂直に He-Ne レーザーを照射して反射光を観測し、550℃で He/O₂(2%) ガスを導入してから分析開始時と同じ反射光強度に戻るまでの間に検出された炭素成分を有機炭素の炭化物とした(熱分解有機炭素(OCpyro))。測定条件を表 2-2-3 に示す。

測定結果と採気量より大気中濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) を算出した。

OC、EC は各フラクション値から次式で計算される。なお、各フラクション値が検出下限値未満の場合は、フラクション値をゼロとして OC、EC の濃度を算出した。

$$\text{OC} = \text{OC1} + \text{OC2} + \text{OC3} + \text{OC4} + \text{OCpyro}, \text{EC} = \text{EC1} + \text{EC2} + \text{EC3} - \text{OCpyro}$$

表 2-2-3 有機炭素及び元素状炭素の測定条件

試料分析炉	O C		E C	
	温度 (°C)	120, 250, 450, 550	550, 700, 800	
	雰囲気	He	He (98%), O ₂ (2%)	
流速	He-1 : 40mL/min He-2 : 10mL/min He-3 : 50mL/min 10%O ₂ /He : 10mL/min Air : 350mL/min H ₂ : 35mL/min 5%CH ₄ /He : 2-5mL/min			
触媒	酸化炉 (900°C) : MnO ₂ メタン化炉 (420°C) : Ni (NO ₃) ₂ ·6H ₂ O			
検出器	水素炎イオン化検出器 (105°C)			

2-2-4 (2) 水溶性有機炭素(WSOC)

水溶性有機炭素は、燃焼酸化-赤外線式 TOC 分析法で定量した。なお、水溶性有機炭素の分析方法は、暫定マニュアルで定められていないため、関東地方大気環境対策推進連絡会浮遊粒子状物質調査会議※と同様の方法で実施した。

イオン成分分析用に抽出操作を行った(2-2-2)ろ液の残りを燃焼酸化-赤外線式 TOC 分析(島津製作所製 TOC-L)法により、抽出液中の全炭素を定量した。TOC 計の燃料炉温度は 680℃、キャリアーガスは高純度空気である。

測定結果と採気量より水溶性有機炭素の大気中濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) を算出した。

※：関東甲信静の 1 都 9 県 7 市が協同で PM2.5 等に関する広域的な調査を実施

2-2-5 検出下限値及び定量下限値

各成分の検出下限値及び定量下限値は、ブランク溶液（ろ紙）あるいは低濃度溶液を 5～10 回測定して得られた標準偏差（ σ ）の 10 倍相当濃度を環境大気中濃度に換算した値を用いた。

なお、濃度が検出下限値未満である場合は、炭素成分の各フラクション値はゼロ、その他は、検出下限値の 1/2 とした。

3 平成 23 年度調査結果

3-1 PM2.5 質量濃度及び調査期間中の気象概況

PM2.5 質量濃度を図 3-1-1 に、調査期間中の気象概況及び PM2.5 質量濃度を表 3-1-1 に、天気図を図 3-1-2 に、気象状況を表 3-1-2 に示す。

【春季（平成 24 年 3 月 9 日から 22 日）】

3 月 9 日は本州南海上の低気圧の影響で雨となった。その後、12 日にかけては冬型の気圧配置となり、12 日は調査期間中で平均気温が最も低かった。13 日から 15 日にかけては移動性高気圧に覆われ、概ね晴れとなった。この間の PM2.5 質量濃度は、7.8 から $19.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあった。

その後、16 日から 18 日にかけては泉大津と松原で PM2.5 質量濃度が高く、17 日は松原で $32.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と期間最大値を示した。一方、島本では濃度上昇がみられなかった。この間、天気は低気圧や前線の影響で曇時々雨となり、平均気温は平年※(9.4℃)より高かった。また、16、17 日は、調査期間中で最も風速が弱く、平均風速は 3 地点とも 2.0m/s 以下であった。

19 日は再び冬型の気圧配置となり、PM2.5 質量濃度は急激に下降し(泉大津: $4.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、その後、22 日にかけて、再び上昇した。

調査期間中における平均風速の最大値は泉大津の 5.6m/s (11 日) で、最小値は島本の 1.1m/s (17 日) であった。また、平均風速の期間平均値は、泉大津で 2.8 m/s、島本で 2.1 m/s、松原で 1.9m/s であった。

降雨は、9、11、16、17、18 及び 22 日にみられ、このうち 9 日の雨量が最も多く、9 日の積算雨量は泉大津と松原で 14.0mm、島本で 12.0mm であった。積算日射量の期間平均値は、泉大津で $13.0 \text{ MJ}/\text{m}^2$ 、島本で $12.6 \text{ MJ}/\text{m}^2$ 、松原で $13.2 \text{ MJ}/\text{m}^2$ であった。

※：大阪管区气象台における平年値（月ごとの値）。以下、同じ。

【夏季（平成 23 年 7 月 29 日から 8 月 11 日）】

調査期間をとおして高気圧に覆われ、平均気温は平年（7 月：27.4℃、8 月：28.8℃）より高い日が多かった。

7 月 29 日から 8 月 1 日にかけては、高気圧に覆われるも気圧の谷、上空の寒気や南からの湿った空気の影響で、一時的に降雨があった。この間の PM2.5 質量濃度は、10.2 から $19.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあった。2 日から 8 日にかけては、濃度が下降して、4.1 から $11.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲で推移し、その後、10 日にかけて濃度が上昇し、10 日は島本で $28.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と期間最大値を示した。

調査期間中における平均風速の最大値は泉大津の 3.9m/s（8 月 8 日）で、最小値は島本（7 月 29 日、8 月 11 日）及び松原（8 月 7 日）の 1.2m/s であった。また、平均風速の期間平均値は、泉大津で 2.8 m/s、島本で 2.0 m/s、松原で 1.7m/s であった。

降雨は、7 月 29、30、31 日と 8 月 2、5、11 日にみられ、このうち泉大津の 9 日の雨量が 35.5mm と最も多かった。積算日射量の期間平均値は、泉大津で $20.4 \text{ MJ}/\text{m}^2$ 、島本で $19.8 \text{ MJ}/\text{m}^2$ 、松原で $20.8 \text{ MJ}/\text{m}^2$ であった。

【秋季（平成 23 年 11 月 4 日から 11 月 17 日）】

冬型の気圧配置となる日もあったが、調査期間をとおして気温が高く、泉大津では全日、平均気温が平年(13.6℃)より高かった。

11 月 4、5 日は PM2.5 質量濃度が 19.7 から 28.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあった。4 日は高気圧に覆われ夏日となり、最高気温が調査期間中で最も高かった。

その後、PM2.5 質量濃度は急激に下降し、6 日から 11 日にかけては 6.3 から 15.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲で推移した。12 日から濃度が上昇し、14 日に松原で 39.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と期間最大値を示した後、15 日に再び松原では 10.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ まで下降し、再度上昇した。

調査期間中における平均風速の最大値は泉大津の 3.9m/s（14 日）で、最小値は島本（6 日）及び松原（11、12 日）の 0.9m/s であった。また、平均風速の期間平均値は、泉大津で 2.3 m/s、島本で 1.5 m/s、松原で 1.4m/s であった。

降雨は、5、6、10、11 日にみられ、このうち泉大津における 5 日の雨量が 6.5mm と最も多かった。積算日射量の期間平均値は、泉大津で 8.5MJ/m²、島本で 8.4 MJ/m²、松原で 8.2 MJ/m² であった。

【冬季（1 月 27 日から 2 月 9 日）】

冬型の気圧配置となり、晴れる日が多かった。2 月 3 日に冬型の気圧配置が弱まり、4 日から 5 日にかけては移動性高気圧に覆われた。6 日は低気圧の影響で雨となり、7 日に再び冬型の気圧配置となった。5 日から 7 日にかけては平均気温が平年(6.3℃)より高くなった。

PM2.5 質量濃度は、1 月 27 日には 20.4 から 31.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあったが、その後、下降し、29 日から 2 月 2 日にかけては 6.2 から 16.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲で推移した。3 日からは濃度が上昇し、5 日に松原で 45.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と期間最大値を示した後、再び下降した。

調査期間中における平均風速の最大値は泉大津の 8.1m/s（2 月 1 日）で、最小値は松原の 1.1m/s（1 月 29 日）であった。また、平均風速の期間平均値は、泉大津で 4.0m/s、島本で 2.0 m/s、松原で 2.6m/s であった。

降雨は、2 月 1、5、6、7 日にみられ、このうち 6 日の雨量が最も多く、6 日の積算雨量は泉大津で 40.5mm、島本で 39.5mm、松原で 44.5mm であった。積算日射量の期間平均値は、泉大津で 8.4MJ/m²、島本で 8.6 MJ/m²、松原で 9.2 MJ/m² であった。

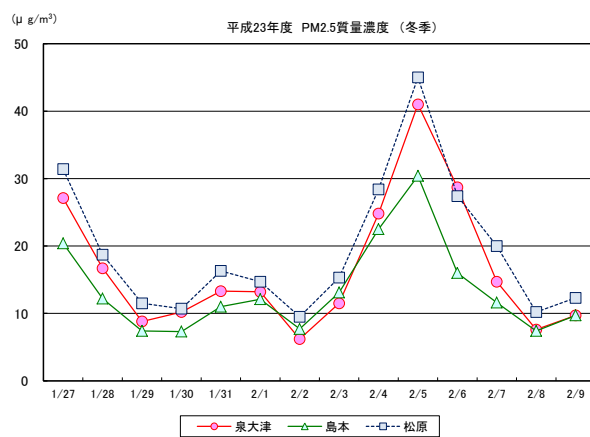
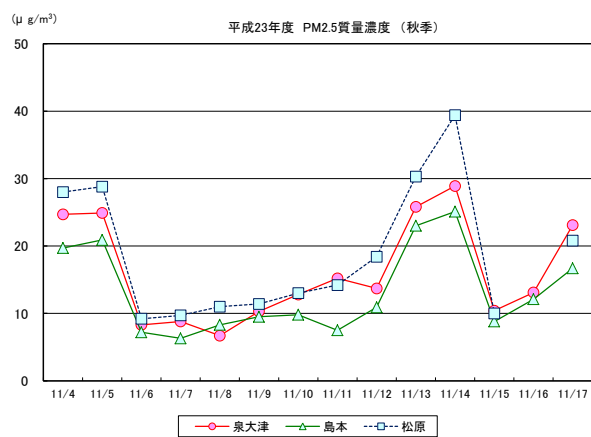
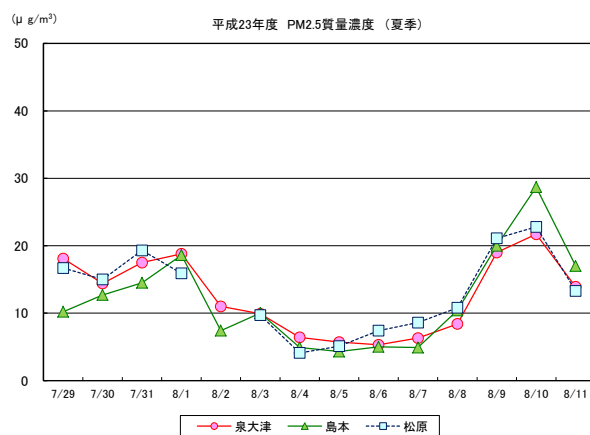
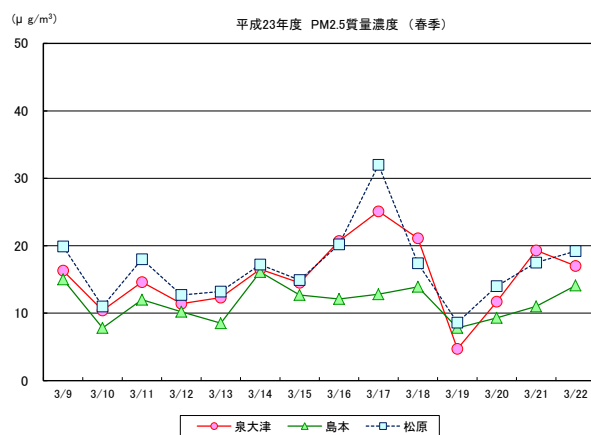


図 3-1-1 PM2.5 質量濃度

表 3-1-1(1) 調査期間中の気象概況及び PM2.5 質量濃度（上段：春季、下段：夏季）

月日	大阪府の気象概況	PM2.5質量濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		泉大津	島本	松原
3月9日	本州南海上の低気圧の影響で雨。	16.3	15.0	19.9
3月10日	冬型の気圧配置となり、寒気の影響をうけて曇。	10.4	7.8	11.0
3月11日	低気圧の影響を受けた北部では一時雨。	14.6	12.0	18.0
3月12日	冬型の気圧配置となり、平均気温は調査期間中で最も低かった。	11.4	10.2	12.7
3月13日	移動性高気圧に覆われ、概ね晴れ。放射冷却で最低気温が調査期間中で最も低かった。	12.3	8.5	13.2
3月14日	移動性高気圧に覆われ快晴。	16.5	16.1	17.2
3月15日	一時的な冬型気圧配置。晴れて朝は冷え込むが、最高気温は平年並。	14.5	12.7	14.9
3月16日	移動性高気圧に覆われるが、低気圧や気圧の谷の影響を受けて曇時々雨。	20.7	12.1	20.2
3月17日	日本海の低気圧や南岸の停滞前線の影響で曇時々雨。日本海の低気圧に向かって南寄りの風が吹き、気温(平均・最高・最低)が調査期間中で最も高かった。	25.1	12.8	32.0
3月18日	東海上の低気圧の影響を受けて雨時々曇。	21.1	13.9	17.4
3月19日	冬型の気圧配置となり、平均気温は平年より2から5℃低め。	4.7	7.8	8.6
3月20日	札幌上空約5000mで-40.3℃の強い寒気。この影響で、気温は平年より低め。	11.7	9.3	14.0
3月21日	移動性高気圧に覆われて晴れ。	19.3	11.0	17.5
3月22日	停滞前線の影響で曇後雨。平均気温は平年より高め。	17.0	14.1	19.2
季節平均	-	15.4	11.7	16.8

※網掛け部分は、期間最大値を示した日である。

月日	大阪府の気象概況	PM2.5質量濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		泉大津	島本	松原
7月29日	日本の南海上に中心をもつ高気圧に覆われるが、気圧の谷や上空の寒気の影響で曇一時雨。	18.1	10.2	16.7
7月30日		14.4	12.7	15.0
7月31日		17.5	14.5	19.3
8月1日	南からの湿った空気の影響で曇。	18.8	18.6	15.9
8月2日	日本の南を北西進する台風第9号の影響により、南から暖かく湿った空気が流れ込み、夕方から夜のはじめ頃に掛けて局地的に強雨。	11.0	7.4	欠測
8月3日	本州の南海上に中心をもつ高気圧に覆われて晴れ。	9.9	10.0	9.7
8月4日		6.4	4.9	4.1
8月5日	本州の東海上に中心をもつ高気圧に覆われるが、上空の寒気の影響で大雨。	5.7	4.3	5.1
8月6日	本州の東海上に中心をもつ高気圧に覆われて晴れ。	5.3	5.0	7.4
8月7日	日本の南海上に中心をもつ高気圧に覆われて晴れ。	6.3	4.9	8.6
8月8日	本州の南海上に中心をもつ高気圧に覆われて晴れ。	8.4	10.4	10.8
8月9日		19.0	20.0	21.1
8月10日	本州の南海上に中心をもつ高気圧に覆われて晴れ。 真夏日47都道府県738地点、猛暑日41都道府県151地点で、ともにこの夏最多。	21.7	28.7	22.8
8月11日	日本の南海上に中心をもつ高気圧に覆われて晴れるが、午後は大気の状態が不安定となり所々にわか雨。	13.9	17.0	13.3
季節平均	-	12.6	12.0	13.1

※網掛け部分は、期間最大値を示した日である。

※松原における8月2日の欠測は、試料捕集時に虫が混入したことによる。

表 3-1-1 (2) 調査期間中の気象概況及び PM2.5 質量濃度（上段：秋季、下段：冬季）

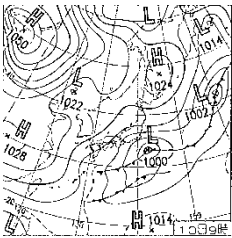
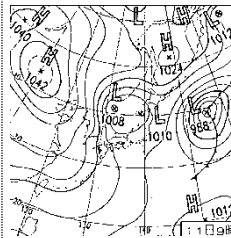
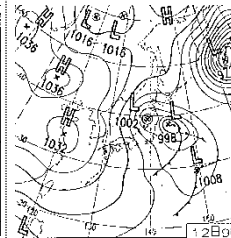
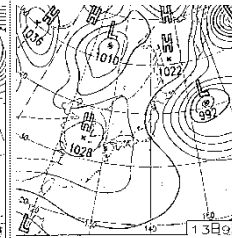
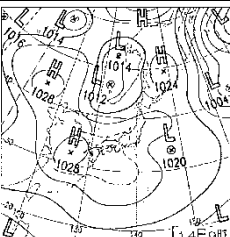
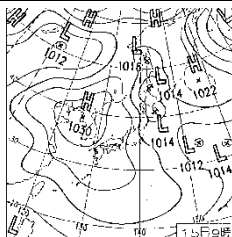
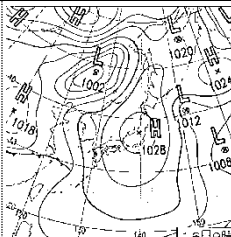
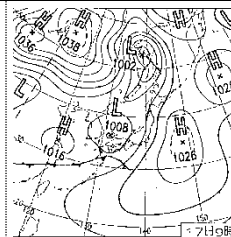
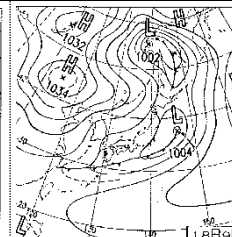
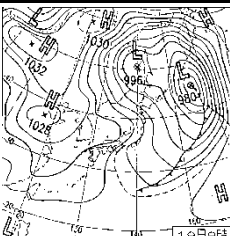
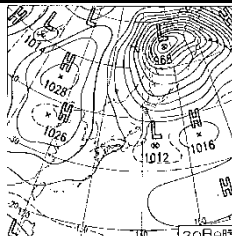
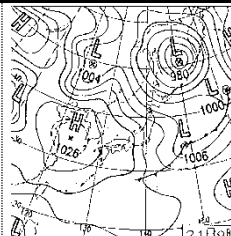
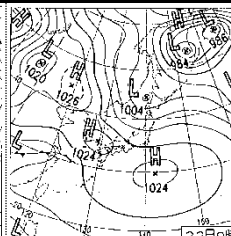
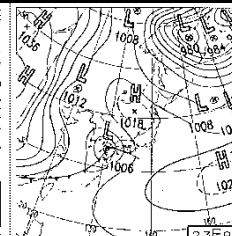
月日	大阪府の気象概況	PM2.5質量濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		泉大津	島本	松原
11月4日	日本海の高気圧に覆われ晴れ。夏日となり、最高気温が調査期間中で最も高かった。	24.7	19.7	28.0
11月5日	低気圧の影響で雨。	24.9	20.9	28.8
11月6日	低気圧の影響で曇。	8.3	7.2	9.2
11月7日	冬型の気圧配置となり、平均気温が20℃を下回った。	8.8	6.3	9.7
11月8日	高気圧に覆われ晴れ。	6.7	8.3	11.0
11月9日		10.3	9.5	11.4
11月10日	低気圧の影響で雨。	12.8	9.8	13.0
11月11日		15.2	7.5	14.2
11月12日	低気圧の影響で曇。	13.7	10.9	18.4
11月13日	高気圧に覆われ晴れ。	25.8	23.0	30.3
11月14日	冬型の気圧配置となる。	28.9	25.1	39.4
11月15日		10.4	8.8	10.0
11月16日		13.1	12.1	欠測
11月17日	移動性高気圧に覆われ晴れ。	23.1	16.7	20.8
季節平均	-	16.2	13.3	18.8

※網掛け部分は、期間最大値を示した日である。

※松原における 11 月 16 日の欠測は、試料捕集時に捕集部で不具合があったことによる。

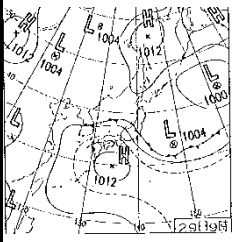
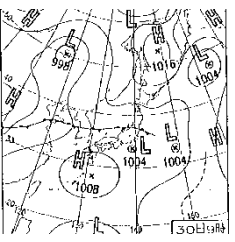
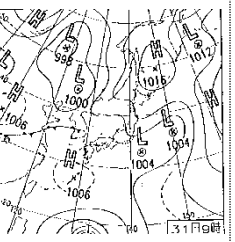
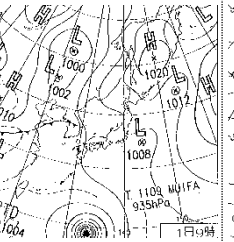
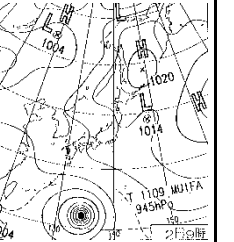
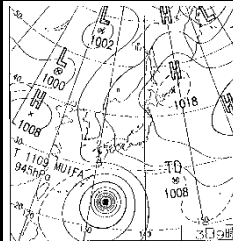
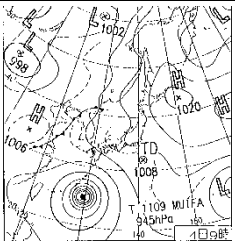
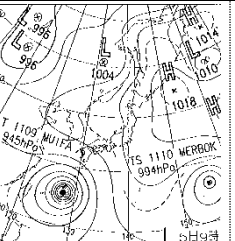
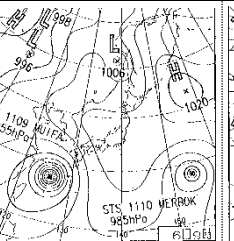
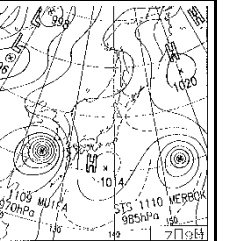
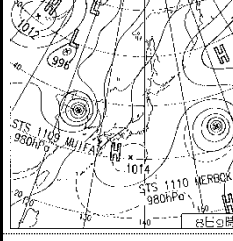
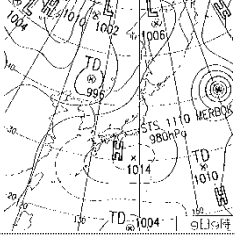
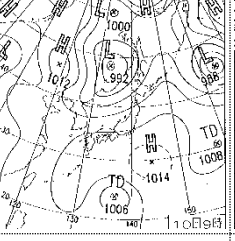
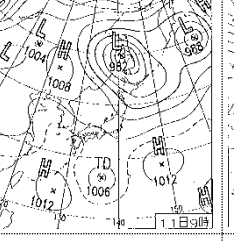
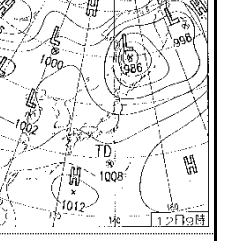
月日	大阪府の気象概況	PM2.5質量濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		泉大津	島本	松原
1月27日	冬型の気圧配置となる。	27.1	20.4	31.4
1月28日		16.7	12.2	18.7
1月29日		8.8	7.4	11.5
1月30日		10.2	7.3	10.7
1月31日		13.3	11.0	16.3
2月1日	日本海の低気圧の影響で雨や曇。	13.2	12.1	14.7
2月2日	冬型の気圧配置が強まり雪。気温(平均・最高・最低)が調査期間中で最も低かった。	6.2	7.7	9.5
2月3日	冬型の気圧配置が弱まる。	11.5	13.1	15.3
2月4日	移動性高気圧に覆われ晴れて朝は強い冷え込み。	24.8	22.5	28.4
2月5日	移動性高気圧に覆われて風が弱かった。	41.0	30.4	45.0
2月6日	前線や気圧の谷の影響で雨。	28.7	16.0	27.4
2月7日	低気圧や前線の影響で曇。	14.7	11.6	20.0
2月8日	寒気が流入して、強い冬型の気圧配置となる。	7.6	7.4	10.2
2月9日		9.7	9.7	12.3
季節平均	-	16.7	13.5	19.4

※網掛け部分は、期間最大値を示した日である。

3月9日(金)	3月10日(土)	3月11日(日)	3月12日(月)	3月13日(火)
				
南海上低気圧	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	移動性高気圧 (朝鮮半島)
3月14日(水)	3月15日(木)	3月16日(金)	3月17日(土)	3月18日(日)
				
移動性高気圧 (東シナ海)	移動性高気圧 (日本海)	移動性高気圧 (西日本)	日本海に低気圧	東海上低気圧
3月19日(月)	3月20日(火)	3月21日(水)	3月22日(木)	3月23日(金)
				
冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	移動性高気圧 (黄海)	移動性高気圧 (南海上)	西日本に低気圧

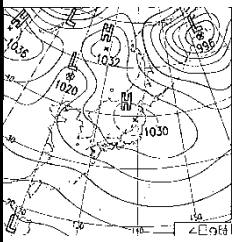
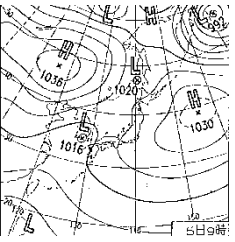
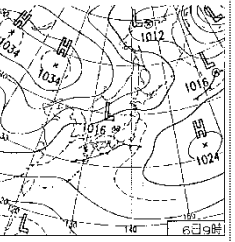
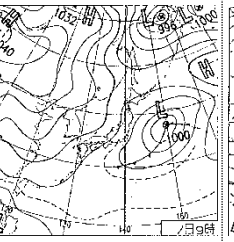
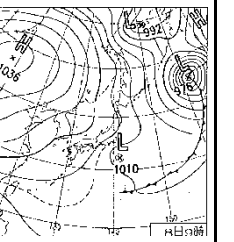
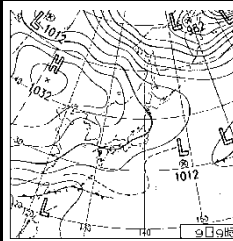
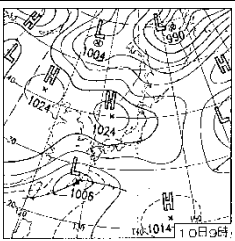
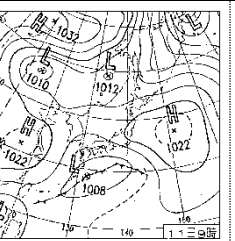
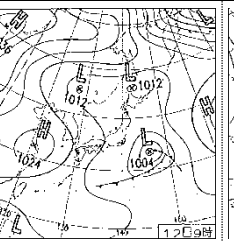
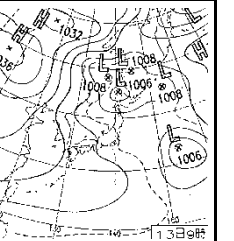
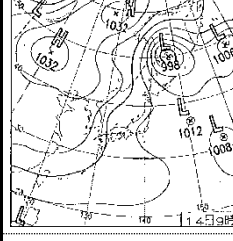
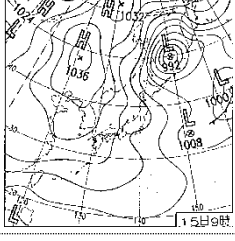
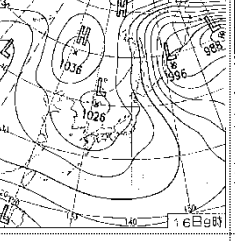
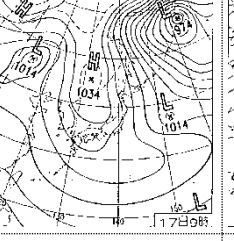
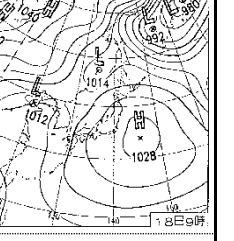
※天気図は気象庁 HP 気象庁広報誌「こんにちは！気象庁です！」より引用。

図 3-1-2(1) 調査期間中の天気図（春季）

7月29日(金)	7月30日(土)	7月31日(日)	8月1日(月)	8月2日(火)
				
日本の南海上に中心をもつ高気圧	日本の南海上に中心をもつ高気圧	日本の南海上に中心をもつ高気圧	日本の東海上に中心をもつ高気圧	日本の東海上に中心をもつ高気圧
8月3日(水)	8月4日(木)	8月5日(金)	8月6日(土)	8月7日(日)
				
本州の東海上に中心をもつ高気圧	本州の東海上に中心をもつ高気圧	本州の東海上に中心をもつ高気圧	本州の東海上に中心をもつ高気圧	日本の南海上に中心をもつ高気圧
8月8日(月)	8月9日(火)	8月10日(水)	8月11日(木)	8月12日(金)
				
本州の南海上に中心をもつ高気圧	本州の南海上に中心をもつ高気圧	本州の南海上に中心をもつ高気圧	日本の南海上に中心をもつ高気圧	日本の南海上に中心をもつ高気圧

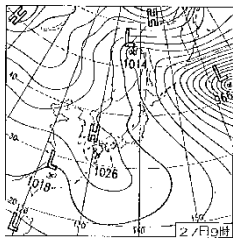
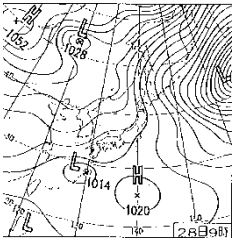
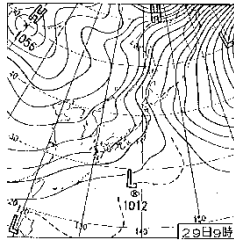
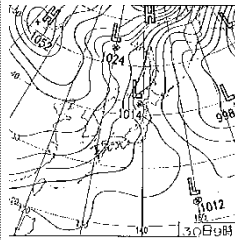
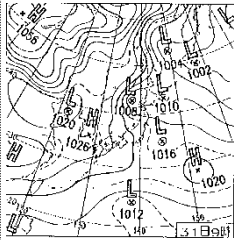
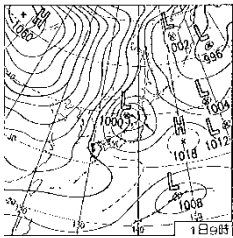
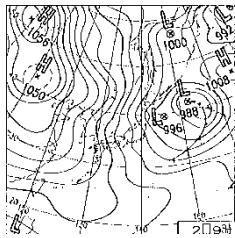
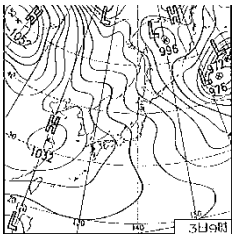
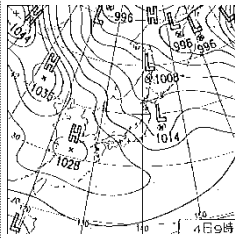
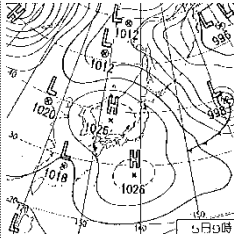
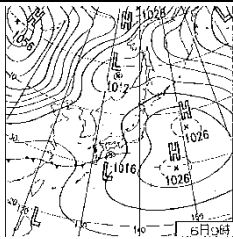
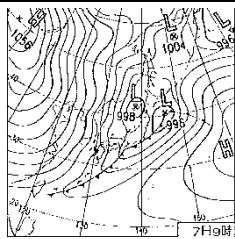
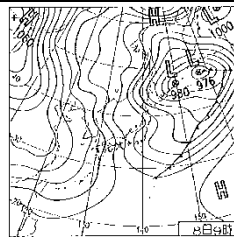
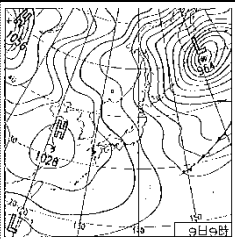
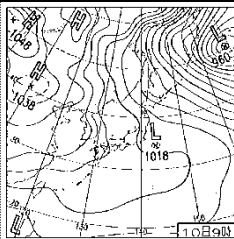
※天気図は気象庁 HP 気象庁広報誌「こんにちは！気象庁です！」より引用。

図 3-1-2(2) 調査期間中の天気図（夏季）

11月4日(金)	11月5日(土)	11月6日(日)	11月7日(月)	11月8日(火)
				
日本海の高気圧	高気圧の後面	日本海に低気圧	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置
11月9日(水)	11月10日(木)	11月11日(金)	11月12日(土)	11月13日(日)
				
大陸性高気圧の張り出し	日本海の高気圧	南岸低気圧	南海上に低気圧	大陸性高気圧の張り出し
11月14日(月)	11月15日(火)	11月16日(水)	11月17日(木)	11月18日(金)
				
冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	移動性高気圧(日本海)	移動性高気圧(東海上)

※天気図は気象庁 HP 気象庁広報誌「こんにちは！気象庁です！」より引用。

図 3-1-2(3) 調査期間中の天気図(秋季)

1月27日(金)	1月28日(土)	1月29日(日)	1月30日(月)	1月31日(火)
				
冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置
2月1日(水)	2月2日(木)	2月3日(金)	2月4日(土)	2月5日(日)
				
日本海に低気圧	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	移動性高気圧 (東シナ海)	移動性高気圧 (西日本)
2月6日(月)	2月7日(火)	2月8日(水)	2月9日(木)	2月10日(金)
				
南海上に低気圧	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置	冬型の気圧配置

※天気図は気象庁 HP 気象庁広報誌「こんにちは！気象庁です！」より引用。

図 3-1-2(4) 調査期間中の天気図（冬季）

表 3-1-2(1) 調査期間中の気象状況 (泉大津)

H23年度 春季 泉大津市役所	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
3月9日(金)	E	2.0	4.1	静穏	6.9	9.0	5.8	83	14.0	2.5	2.8	
3月10日(土)	NNE	3.0	5.3	静穏	7.5	10.6	2.4	58	-	-	7.3	
3月11日(日)	WNW	5.6	7.4	2.9	6.6	11.6	3.4	53	-	-	13.6	
3月12日(月)	NNW	3.5	7.6	1.0	5.3	8.4	3.4	58	-	-	12.7	
3月13日(火)	ESE	2.2	3.5	静穏	5.3	8.6	1.0	55	-	-	18.8	
3月14日(水)	WSW	2.3	5.4	静穏	7.9	10.4	5.0	45	-	-	19.7	
3月15日(木)	E	3.2	5.9	0.6	6.6	11.2	2.0	52	-	-	14.0	
3月16日(金)	E	1.8	5.0	静穏	10.6	13.0	7.6	52	3.5	1.5	12.2	
3月17日(土)	SSW	1.9	3.1	0.6	14.1	16.4	11.2	83	1.5	1.0	8.9	
3月18日(日)	SSW	2.5	5.6	静穏	11.1	13.8	7.5	79	2.0	1.0	4.3	
3月19日(月)	E	3.0	5.0	1.7	7.1	10.8	2.6	52	-	-	18.2	
3月20日(火)	NNW	3.1	5.5	1.3	8.8	11.4	6.0	49	-	-	16.9	
3月21日(水)	WSW	2.2	4.7	静穏	8.6	12.0	4.4	49	-	-	20.3	
3月22日(木)	E	3.0	5.1	0.6	12.2	14.8	8.8	55	3.0	1.5	12.6	
期間平均値		2.8			8.5			59	24.0		13.0	

H23年度 夏季 泉大津市役所	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
7月29日(金)	WSW	2.6	4.9	静穏	31.2	33.5	28.7	65	-	-	23.3	
7月30日(土)	E	2.8	4.2	1.6	30.0	32.2	27.3	68	0.5	0.5	15.6	
7月31日(日)	E	3.0	5.0	0.7	30.6	33.8	27.3	64	-	-	22.2	
8月1日(月)	E	3.4	4.9	1.8	30.5	34.2	27.0	64	-	-	16.0	
8月2日(火)	E・NNW	2.4	4.1	0.6	29.8	34.0	26.8	71	35.5	22.5	13.9	
8月3日(水)	WNW	3.2	5.5	0.7	30.8	34.8	27.1	64	-	-	22.1	
8月4日(木)	E	3.9	5.2	1.9	32.3	36.4	29.1	57	-	-	18.7	
8月5日(金)	ESE・WNW	1.7	4.5	静穏	28.7	31.6	26.6	83	30.0	14.5	10.4	
8月6日(土)	NW	2.6	6.1	0.5	30.6	33.8	27.6	71	-	-	21.5	
8月7日(日)	W	2.7	5.0	静穏	31.4	34.2	28.8	68	-	-	24.1	
8月8日(月)	NW	2.6	5.8	静穏	31.2	34.8	27.8	68	-	-	24.7	
8月9日(火)	WSW	2.6	5.2	静穏	32.2	35.7	29.1	68	-	-	24.3	
8月10日(水)	WSW	3.2	5.2	1.1	32.7	35.6	30.4	66	-	-	25.0	
8月11日(木)	WSW	2.6	4.8	0.5	32.2	34.7	28.6	64	3.5	3.5	23.6	
期間平均値		2.8			31.0			67	69.5		20.4	

H23年度 秋季 泉大津市役所	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
11月4日(金)	E	2.0	3.6	静穏	22.5	27.5	19.2	71	-	-	12.2	
11月5日(土)	E	1.5	2.9	静穏	21.0	22.3	20.2	90	6.5	1.5	3.0	
11月6日(日)	ESE・W	2.8	5.2	1.1	22.7	24.4	21.0	79	-	-	4.8	
11月7日(月)	NNE	2.6	5.2	静穏	18.0	21.2	14.2	66	-	-	6.6	
11月8日(火)	NE・NW	2.6	4.8	静穏	16.7	21.4	12.3	60	-	-	12.1	
11月9日(水)	E	2.4	4.0	1.1	15.9	18.7	13.0	61	-	-	8.2	
11月10日(木)	E	2.8	4.6	静穏	16.9	18.7	15.0	67	2.5	1.5	6.2	
11月11日(金)	ENE	1.2	2.7	静穏	17.2	18.4	15.2	89	0.5	0.5	3.0	
11月12日(土)	E	1.7	4.4	0.6	18.3	23.0	14.8	76	-	-	11.5	
11月13日(日)	E	1.8	3.2	0.5	18.4	22.0	13.4	72	-	-	8.3	
11月14日(月)	WNW	3.9	6.4	0.5	18.6	21.3	16.5	59	-	-	9.8	
11月15日(火)	WNW	3.2	5.9	1.8	16.0	20.1	11.3	55	-	-	11.7	
11月16日(水)	E	1.7	4.2	静穏	13.8	17.4	11.0	62	-	-	10.7	
11月17日(木)	E	2.5	4.5	1.1	15.6	19.2	12.6	53	-	-	11.1	
期間平均値		2.3			18.0			66	9.5		8.5	

H23年度 冬季 泉大津市役所	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
1月27日(金)	WNW	4.7	7.5	2.6	6.7	8.6	5.5	56	-	-	8.5	
1月28日(土)	ESE	2.4	4.7	0.7	5.2	9.0	1.8	65	-	-	8.1	
1月29日(日)	ESE	1.6	2.5	静穏	3.8	6.2	1.3	61	-	-	8.1	
1月30日(月)	WNW	4.0	8.1	0.6	5.3	8.4	3.3	58	-	-	11.7	
1月31日(火)	WSW	2.7	6.3	静穏	5.1	8.2	1.1	54	-	-	12.8	
2月1日(水)	WNW	8.1	11.7	4.2	4.2	7.2	2.0	58	0.5	0.5	1.9	
2月2日(木)	WNW	5.8	10.1	1.3	1.7	4.9	-0.4	55	-	-	8.4	
2月3日(金)	WSW	4.0	5.6	1.4	4.4	5.6	2.8	55	-	-	9.3	
2月4日(土)	W	3.1	6.4	静穏	5.0	8.4	0.6	55	-	-	10.0	
2月5日(日)	ENE・E・NW	1.8	3.4	0.5	6.7	9.0	5.1	63	2.5	1.0	6.7	
2月6日(月)	E	1.6	3.3	静穏	9.1	11.0	6.0	87	40.5	7.5	5.9	
2月7日(火)	W	5.6	9.0	2.1	7.4	10.1	3.8	71	0.5	0.5	3.0	
2月8日(水)	W	6.2	8.6	3.3	3.4	6.8	1.4	52	-	-	9.0	
2月9日(木)	WNW	4.1	6.4	0.9	4.0	6.0	2.2	52	-	-	13.9	
期間平均値		4.0			5.1			60	44.0		8.4	

※1: 大阪管区気象台発表

注1) 風速は泉大津市役所局における10時から翌日9時までのデータ

注2) 気温・湿度・雨量は高石消防署高師浜出張所局における10時から翌日9時までのデータ

注3) 日射量は緑ヶ丘小学校局における10時から翌日9時までのデータ

注4) 「静穏」とは風速が0.4m/s以下であることを示す。

注5) 平均気温の網掛け部分は平年値より高いことを示す。

注6) 期間平均値欄の雨量は合計値を示す。

表 3-1-2(2) 調査期間中の気象状況 (島本)

H23年度 春季 島本町役場	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
3月9日(金)	NNE	1.4	3.0	静穏	6.7	8.3	6.0	89	12.0	2.5	3.1	
3月10日(土)	NW	2.0	6.0	0.5	6.4	11.1	1.5	63	-	-	9.3	
3月11日(日)	SSW	3.9	7.4	1.4	4.4	9.5	0.4	50	1.0	0.5	13.8	
3月12日(月)	W・NW	1.8	6.1	静穏	3.4	6.6	-0.3	61	-	-	15.6	
3月13日(火)	N	1.8	4.2	静穏	3.5	8.0	-1.2	55	-	-	17.1	
3月14日(水)	SW・WSW・NNW	2.1	4.8	静穏	6.1	10.5	1.5	49	-	-	19.7	
3月15日(木)	NNW	2.4	6.0	静穏	4.9	10.7	0.5	49	-	-	13.5	
3月16日(金)	NNW	1.7	3.6	0.9	10.5	13.5	7.4	49	5.5	1.5	11.2	
3月17日(土)	NNW	1.1	2.6	静穏	11.7	14.1	10.4	96	1.5	1.0	2.9	
3月18日(日)	N・NNE	2.0	5.0	静穏	10.0	13.7	5.5	88	4.5	3.5	4.7	
3月19日(月)	N	1.8	4.3	0.5	4.4	9.0	-0.4	62	-	-	16.9	
3月20日(火)	SSW	2.6	5.1	0.8	7.3	11.6	3.8	46	-	-	18.4	
3月21日(水)	N・NNW	2.2	5.1	0.5	6.7	12.6	1.4	45	-	-	19.7	
3月22日(木)	N	2.2	4.7	0.6	11.0	14.1	7.4	49	8.0	2.5	10.6	
期間平均値		2.1			6.9			61	32.5		12.6	

H23年度 夏季 島本町役場	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
7月29日(金)	NW	1.2	2.7	静穏	29.1	33.0	25.5	66	-	-	17.7	
7月30日(土)	静穏	1.4	3.8	静穏	27.9	31.5	24.6	73	10.5	7.0	12.0	
7月31日(日)	ENE	1.9	3.6	0.6	28.9	34.0	25.2	64	20.0	13.0	21.7	
8月1日(月)	NE	2.7	3.6	1.4	28.4	33.2	25.2	64	-	-	22.6	
8月2日(火)	NE・ENE	2.7	4.2	0.5	28.1	32.7	24.0	68	-	-	19.3	
8月3日(水)	NNW	2.4	3.6	1.7	29.2	35.4	25.2	61	-	-	20.7	
8月4日(木)	ESE	2.9	4.8	0.8	30.4	35.2	26.7	55	-	-	20.9	
8月5日(金)	NNW	1.9	5.2	静穏	26.5	30.9	24.7	90	24.0	16.0	10.6	
8月6日(土)	SW	2.1	5.3	静穏	29.8	33.9	25.7	64	-	-	22.1	
8月7日(日)	SW	2.0	3.6	静穏	30.5	35.2	26.3	61	-	-	22.7	
8月8日(月)	SW・NNW	1.7	3.9	静穏	30.5	35.6	26.0	63	-	-	24.1	
8月9日(火)	SSW・NW	1.7	2.9	0.5	31.8	36.6	27.9	60	-	-	22.4	
8月10日(水)	WSW	2.1	3.9	静穏	31.7	36.0	28.6	62	-	-	22.8	
8月11日(木)	NW	1.2	2.3	静穏	29.7	33.9	26.5	69	8.0	8.0	17.0	
期間平均値		2.0			29.5			66	62.5		19.8	

H23年度 秋季 島本町役場	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
11月4日(金)	NW	1.8	2.8	1.2	20.5	27.0	16.4	72	-	-	12.1	
11月5日(土)	NNW	1.5	2.5	静穏	19.5	21.1	18.9	95	4.0	1.5	2.9	
11月6日(日)	WNW	0.9	3.4	静穏	20.2	22.7	17.6	87	1.0	0.5	3.8	
11月7日(月)	NW	1.5	4.2	静穏	15.6	19.8	11.5	74	-	-	5.3	
11月8日(火)	NNW	1.5	3.3	静穏	14.0	19.5	9.5	64	-	-	11.0	
11月9日(水)	NNW	1.5	3.5	静穏	13.4	17.5	10.1	70	-	-	8.7	
11月10日(木)	N	2.8	5.6	1.0	15.0	16.8	13.3	73	4.5	2.0	6.0	
11月11日(金)	NNW	1.9	4.3	静穏	14.2	16.7	11.5	96	2.0	1.0	2.8	
11月12日(土)	NW	1.1	2.0	静穏	16.3	21.7	13.5	85	-	-	11.2	
11月13日(日)	N	1.5	4.2	静穏	16.3	21.6	10.5	76	-	-	10.2	
11月14日(月)	NW	1.4	2.9	静穏	15.1	20.0	10.3	66	-	-	9.4	
11月15日(火)	NNW	1.3	3.9	静穏	12.9	18.8	7.5	62	-	-	10.7	
11月16日(水)	NNW	1.2	2.8	静穏	11.1	16.2	7.4	67	-	-	12.4	
11月17日(木)	NE	1.4	3.0	静穏	13.1	18.5	9.5	54	-	-	10.6	
期間平均値		1.5			15.5			74	11.5		8.4	

H23年度 冬季 島本町役場	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
1月27日(金)	WSW	2.0	3.7	0.5	4.3	8.1	1.2	55	-	-	9.3	
1月28日(土)	NW・NNW	1.6	3.8	静穏	3.9	8.7	0.5	68	-	-	9.5	
1月29日(日)	N・NW	1.6	6.4	静穏	2.4	6.6	-0.5	69	-	-	7.8	
1月30日(月)	WSW	1.2	2.4	0.5	2.1	5.5	-1.2	76	-	-	5.2	
1月31日(火)	NNW・C	1.6	5.2	静穏	1.9	6.8	-2.1	62	-	-	8.3	
2月1日(水)	SW	2.4	5.0	1.0	3.1	9.0	-1.0	37	-	-	9.5	
2月2日(木)	WSW	2.4	5.6	静穏	-0.9	3.0	-4.6	58	-	-	11.2	
2月3日(金)	WSW	2.4	5.1	0.6	2.5	5.3	-0.4	46	-	-	11.1	
2月4日(土)	WSW	2.5	6.5	静穏	4.8	8.3	-0.4	37	-	-	12.8	
2月5日(日)	N	1.8	2.8	0.7	6.5	9.2	4.5	52	2.0	0.5	9.0	
2月6日(月)	NNE・NE	2.0	5.2	静穏	8.3	9.6	6.2	91	39.5	6.5	2.6	
2月7日(火)	SSW・WSW	1.6	4.0	静穏	6.6	10.3	1.9	77	0.5	0.5	3.2	
2月8日(水)	WSW	2.5	5.3	0.8	1.7	5.9	-1.5	43	-	-	9.3	
2月9日(木)	WSW	1.9	7.3	静穏	2.4	5.5	-1.2	40	-	-	11.2	
期間平均値		2.0			3.5			58	42.0		8.6	

※1: 大阪管区気象台発表

注1) 風速は島本町役場局における10時から翌日9時までのデータ

注2) 気温・湿度・日射量は吹田市北消防署局における10時から翌日9時までのデータ

注3) 雨量はアメダス(枚方)における10時から翌日9時までのデータ

注4) 「静穏」とは風速が0.4m/s以下であることを示す。

注5) 平均気温の網掛け部分は平年値より高いことを示す。

注6) 期間平均値欄の雨量は合計値を示す。

表 3-1-2(3) 調査期間中の気象状況 (松原)

H23年度 春季 松原北小学校	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
3月9日 (金)	S・NNE	1.6	3.4	0.4	5.5	7.4	4.5	86	14.0	2.5	2.8	
3月10日 (土)	N	2.2	3.4	0.7	6.0	9.0	1.6	56	-	-	7.2	
3月11日 (日)	W	3.3	4.8	1.3	4.2	8.4	1.5	54	-	-	15.9	
3月12日 (月)	NNW	2.2	5.1	0.4	2.9	4.8	1.4	61	-	-	14.0	
3月13日 (火)	WNW	1.7	2.5	0.7	3.5	6.0	0.3	57	-	-	20.6	
3月14日 (水)	W	1.9	3.4	0.4	6.4	8.7	3.9	42	-	-	19.9	
3月15日 (木)	N	2.2	4.1	0.3	5.1	9.4	1.3	49	-	-	14.4	
3月16日 (金)	NE	1.3	2.5	静穏	9.4	11.7	5.1	49	4.0	1.5	11.5	
3月17日 (土)	SW	1.3	2.4	静穏	12.4	14.5	9.9	86	1.5	1.0	6.1	
3月18日 (日)	NNW	1.8	3.1	0.3	9.6	12.1	5.5	80	2.0	1.0	4.3	
3月19日 (月)	NE	2.0	3.9	1.1	5.1	7.9	2.0	53	-	-	18.4	
3月20日 (火)	W	1.9	3.5	0.3	6.7	9.3	4.0	51	-	-	18.0	
3月21日 (水)	WSW	1.7	3.2	0.4	6.9	9.5	3.6	46	-	-	20.4	
3月22日 (木)	ENE	1.9	3.0	静穏	10.5	12.1	7.6	54	4.0	1.5	11.4	
期間平均値		1.9			6.7			59	25.5		13.2	

H23年度 夏季 松原北小学校	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
7月29日 (金)	W	1.4	2.8	静穏	29.1	32.1	26.8	62	1.5	1.5	23.1	
7月30日 (土)	W	1.9	2.7	0.9	28.1	30.3	26.0	63	0.5	0.5	15.6	
7月31日 (日)	WSW	2.0	3.3	1.0	28.7	31.9	26.0	61	-	-	21.2	
8月1日 (月)	ENE	2.0	3.0	1.4	28.6	31.7	25.6	59	-	-	14.1	
8月2日 (火)	NNE	1.4	2.3	0.5	28.1	31.4	25.9	65	-	-	13.6	
8月3日 (水)	W	1.9	3.6	静穏	29.0	33.3	26.1	59	-	-	22.7	
8月4日 (木)	ENE	3.0	3.9	1.8	30.7	34.8	27.6	51	-	-	23.0	
8月5日 (金)	ESE	1.3	2.1	0.4	27.3	30.6	25.4	77	20.5	12.5	12.8	
8月6日 (土)	N・NW	1.3	3.4	静穏	28.8	31.6	26.6	68	-	-	23.6	
8月7日 (日)	W	1.2	2.6	静穏	29.1	31.8	27.5	66	-	-	23.0	
8月8日 (月)	W・WNW	1.4	3.7	静穏	29.1	31.9	27.0	66	-	-	25.1	
8月9日 (火)	W	1.6	3.4	静穏	30.2	33.5	27.3	66	-	-	23.3	
8月10日 (水)	WSW	1.8	3.3	0.5	30.5	33.8	28.0	63	-	-	25.4	
8月11日 (木)	WSW	1.8	4.2	静穏	30.3	32.2	27.4	59	2.0	2.0	24.3	
期間平均値		1.7			29.1			63	24.5		20.8	

H23年度 秋季 松原北小学校	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
11月4日 (金)	E	1.3	2.8	0.3	21.3	26.2	18.2	64	-	-	11.8	
11月5日 (土)	ENE・E	1.2	2.0	静穏	19.7	20.9	18.7	85	6.0	1.5	2.8	
11月6日 (日)	NNW	1.3	2.5	0.5	20.9	22.5	19.0	74	-	-	4.5	
11月7日 (月)	NNW	1.3	2.7	0.3	16.5	19.3	12.7	60	-	-	4.9	
11月8日 (火)	N	1.3	3.0	静穏	14.9	18.6	11.5	54	-	-	12.0	
11月9日 (水)	NNE	1.7	3.5	静穏	14.4	16.9	11.8	54	-	-	7.6	
11月10日 (木)	NE	1.9	3.0	静穏	15.3	16.7	13.5	62	2.5	1.0	6.2	
11月11日 (金)	NE	0.9	1.5	静穏	15.9	17.5	14.1	85	1.5	0.5	3.6	
11月12日 (土)	ESE	0.9	1.8	静穏	17.1	20.5	14.1	71	-	-	10.7	
11月13日 (日)	NNE	1.2	2.4	静穏	17.1	20.1	12.8	67	-	-	8.2	
11月14日 (月)	W	1.8	2.7	0.4	16.6	18.8	14.3	54	-	-	10.6	
11月15日 (火)	N	1.4	3.1	静穏	13.8	17.7	10.5	52	-	-	11.0	
11月16日 (水)	NE・ENE・ESE	1.1	2.8	静穏	12.4	15.7	10.1	56	-	-	10.8	
11月17日 (木)	NNE	1.7	2.9	0.8	14.0	17.2	11.3	46	-	-	10.6	
期間平均値		1.4			16.4			63	10.0		8.2	

H23年度 冬季 松原北小学校	風速(m/s)				気温(℃)			湿度(%)	雨量(mm)		積算日射量 (MJ/m ²)	黄砂観測 (有:○) ^{※1}
	主風向	平均	最大	最小	平均	最高	最低	平均	積算	最大時量		
1月27日 (金)	W	3.0	5.5	1.4	4.7	6.0	3.6	54	-	-	11.3	
1月28日 (土)	N・E・WNW	1.7	3.3	静穏	3.5	6.4	0.7	65	-	-	9.0	
1月29日 (日)	N	1.1	2.2	静穏	2.3	4.5	0.0	62	-	-	6.6	
1月30日 (月)	W	2.2	3.9	1.0	3.3	5.4	1.3	58	-	-	10.7	
1月31日 (火)	W	2.2	4.6	静穏	3.6	6.6	0.5	52	-	-	12.3	
2月1日 (水)	W	4.7	6.7	2.7	2.5	5.8	0.0	53	-	-	3.0	
2月2日 (木)	W・WNW	3.1	7.0	0.8	-0.4	1.9	-2.7	53	0.5	0.5	9.5	
2月3日 (金)	W	2.7	4.5	0.8	2.7	3.5	0.9	54	-	-	13.1	
2月4日 (土)	W	2.4	5.1	静穏	3.7	6.0	0.3	52	-	-	10.5	
2月5日 (日)	ENE・E	1.2	2.5	静穏	5.4	6.7	3.8	63	2.5	1.0	6.7	
2月6日 (月)	N・NE	1.2	2.3	静穏	7.7	9.5	4.9	89	44.5	8.0	4.4	
2月7日 (火)	W	3.4	5.6	0.5	5.9	8.5	2.5	69	0.5	0.5	3.0	
2月8日 (水)	W	4.1	5.9	2.3	1.4	4.0	-0.5	51	-	-	14.4	
2月9日 (木)	WSW	3.0	5.2	0.5	2.1	3.9	0.7	50	-	-	14.6	
期間平均値		2.6			3.4			59	48.0		9.2	

※1: 大阪管区気象台発表

注1) 風速・雨量はアメダス(堺)における10時から翌日9時までのデータ

注2) 気温・湿度・日射量は少林寺局における10時から翌日9時までのデータ

注3) 「静穏」とは風速が0.2m/s以下であることを示す。

注4) 平均気温の網掛け部分は平年値より高いことを示す。

注5) 期間平均値欄の雨量は合計値を示す。

3-2 季節特性

3-2-1 年平均

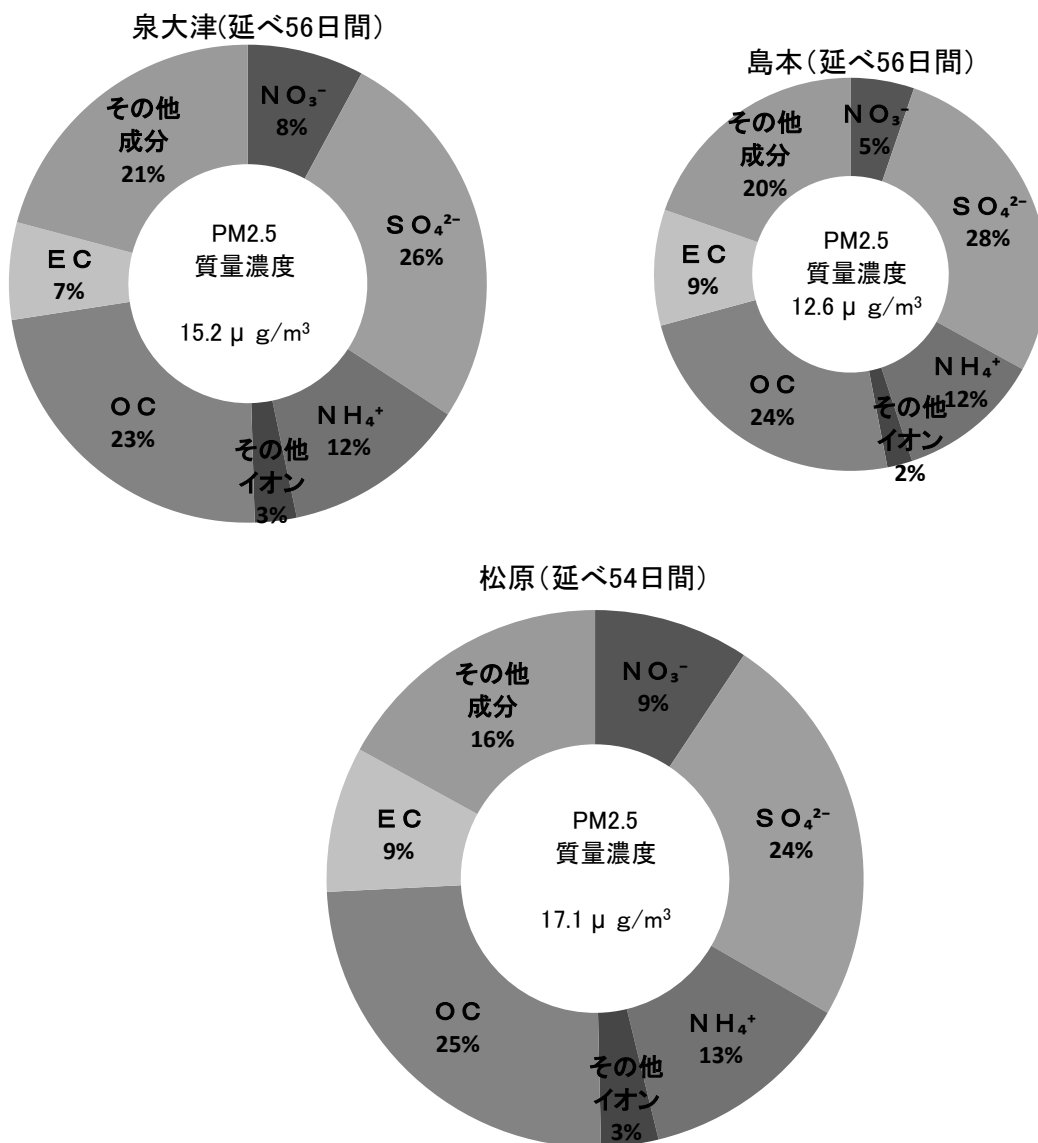
平成23年度に調査を実施した56日間(松原は8月2日と11月16日が欠測のため54日間)のPM2.5質量濃度に占める各成分濃度の割合の平均値を図3-2-1に示す。

○PM2.5質量濃度の年平均値は、泉大津で $15.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、島本で $12.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、松原で $17.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

○PM2.5に含まれる主な成分は、硝酸イオン(NO_3^-)、硫酸イオン(SO_4^{2-})、アンモニウムイオン(NH_4^+)、有機炭素(OC)、元素状炭素(EC)であった。

○ SO_4^{2-} 及びOC濃度の割合が高く、二つを合わせるとPM2.5質量濃度の約50%を占めていた。

○PM2.5質量濃度に占める主な成分濃度の割合(年平均)は、島本における NO_3^- 濃度の割合は5%と、松原(9%)、泉大津(8%)に比べ低かった。その他の主な成分は地点間で大きな差はなかった。



※その他イオンは、塩化物イオン(Cl^-)、ナトリウムイオン(Na^+)、カリウムイオン(K^+)、マグネシウムイオン(Mg^{2+})及びカルシウムイオン(Ca^{2+})。

※その他成分には、無機元素、OCに結合している水素や酸素などを含む(OCは炭素のみの濃度)。

※円グラフの大きさはPM2.5質量濃度の大きさを示す。

図3-2-1 PM2.5質量濃度に占める各成分濃度の割合(年平均値)

3-2-2 PM2.5 質量濃度

PM2.5 質量濃度の季節平均値を表 3-2-1、図 3-2-2 に示す。

○環境基準の日平均値である $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した日は、11 月 14 日(松原: $39.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)と 2 月 5 日(泉大津: $41.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、松原: $45.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)であった。

○泉大津と松原での季節平均値は、他の季節に比べ夏季に低かった。一方、島本では $11.7 \sim 13.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と季節変動が小さかった。

○季節平均値は全ての季節において、自排局の松原で高く、泉大津、島本の順であった。

表 3-2-1 PM2.5 質量濃度の季節平均値

	地点	質量濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 超過日数	$35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 超過日数 ()内は質量濃度
春季	泉大津	15.4	7	0
	島本	11.7	1	0
	松原	16.8	8	0
夏季	泉大津	12.6	4	0
	島本	12.0	2	0
	松原	13.1	4	0
秋季	泉大津	16.2	6	0
	島本	13.3	5	0
	松原	18.8	6	1(39.4)
冬季	泉大津	16.7	5	1(41.0)
	島本	13.5	4	0
	松原	19.4	8	1(45.0)
年平均値※	泉大津	15.2	22	1
	島本	12.6	12	0
	松原	17.1	26	2

※延べ 56 日間(松原は夏季に 1 日、秋季に 1 日の欠測があるため 54 日間)の平均値。

四捨五入の関係で各季節の平均値を平均した値と一致しない場合がある。

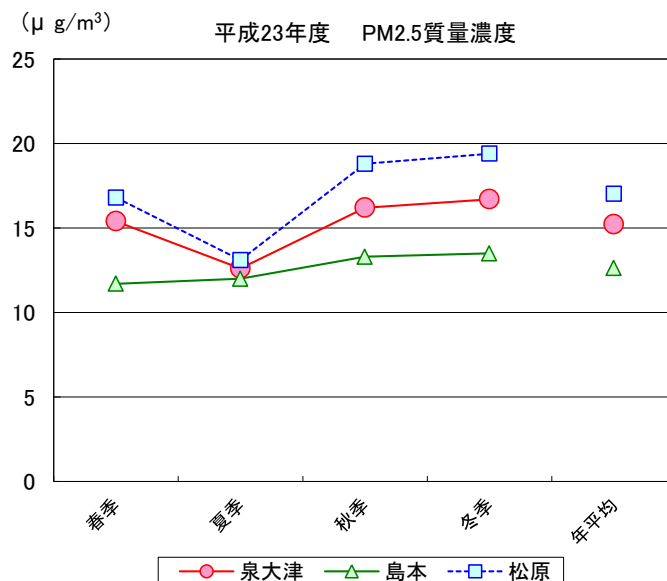


図 3-2-2 PM2.5 質量濃度の季節平均値

3-2-3 主な成分濃度

PM2.5に含まれる主な成分濃度の季節平均値を図3-2-3に示す。

○ NO_3^- 、 SO_4^{2-} 及びOC濃度は、すべての季節において、松原>泉大津>島本の順であった。

○一方、EC濃度は、すべての季節において自排局の松原で最も高く、夏季は泉大津よりも島本の方が高かったが、その他の季節は、泉大津と島本ではほぼ同じであった。

○ NO_3^- 濃度は、春季>冬季>秋季>夏季の順で、夏季は非常に低かった。 NO_3^- は、可逆反応により、高温ではガス状物質に、低温では粒子状物質になるといわれており、夏季はガス状物質として大気中に存在している。

○ SO_4^{2-} は、一般に光化学反応が活発な夏季に濃度が高くなるといわれているが、泉大津と松原では冬季に濃度が最も高く、島本との濃度差が大きかった。島本では、夏季に濃度が最も高かった。

○OC濃度は、秋季に最も高く、夏季>春季>冬季の順であった。また、春季・夏季は泉大津と島本での濃度差が小さかった。

○EC濃度は、OC濃度に比べ季節変動が小さかったが、秋季に最も高かった。

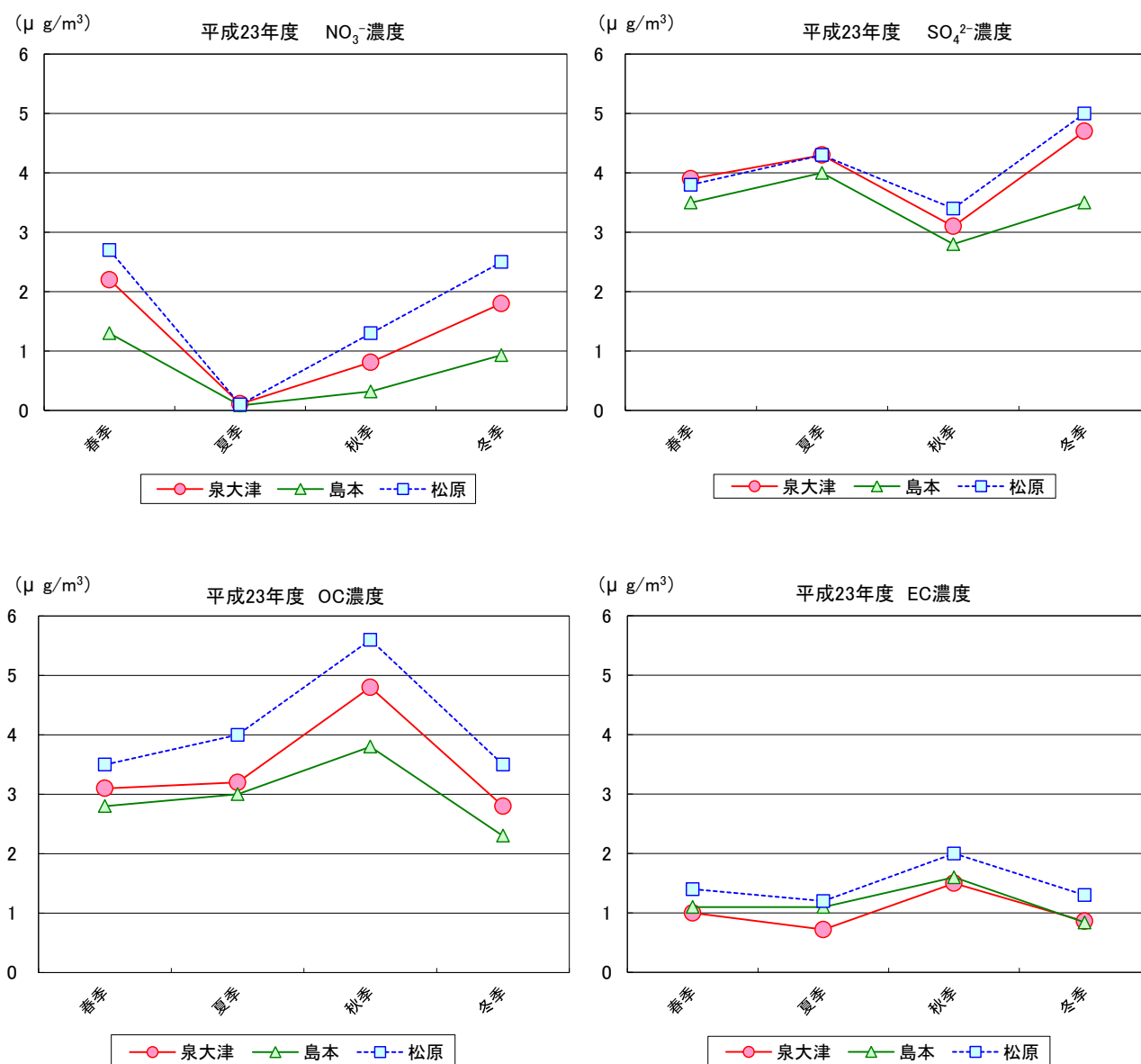


図3-2-3 主な成分濃度の季節平均値

3-2-4 PM2.5 質量濃度との相関

泉大津、島本、松原の3地点におけるPM2.5質量濃度とPM2.5に含まれる主な成分濃度及び大気汚染物質※濃度との相関係数を表3-2-2に、PM2.5質量濃度とPM2.5に含まれる主な成分濃度との相関図を図3-2-4に、PM2.5質量濃度と大気汚染物質濃度との相関図を図3-2-5に示す。

※浮遊粒子状物質(SPM)、二酸化硫黄(SO₂)、一酸化窒素(NO)、二酸化窒素(NO₂)、光化学オキシダント(OX)、非メタン炭化水素(NMHC)

- 春季は、PM2.5質量濃度とNO₃⁻濃度との相関係数が主な成分濃度の中で最も大きく、PM2.5質量濃度が高くなると、NO₃⁻濃度も高くなる傾向にあり、相関図の回帰直線の勾配が主な成分濃度の中で最も大きかった。一方、PM2.5質量濃度と大気汚染物質であるNO₂濃度との相関係数も各季節の中で春季が最も大きく、PM2.5質量濃度が高い時に高くなる傾向があった。
- 夏季は、PM2.5質量濃度とSO₄²⁻濃度との相関係数が主な成分濃度の中で最も大きく、PM2.5質量濃度が高くなると、SO₄²⁻濃度も高くなる傾向にあり、相関図の回帰直線の勾配が主な成分濃度の中で最も大きかった。一方、PM2.5質量濃度と大気汚染物質であるOX濃度との相関係数も各季節の中で夏季が最も大きく、PM2.5質量濃度が高い時に高くなる傾向があった。
- 秋季は、PM2.5質量濃度とEC濃度との相関係数が主な成分濃度の中で最も大きく、PM2.5質量濃度が高くなると、EC濃度も高くなる傾向にあったが、相関図の回帰直線の勾配はSO₄²⁻やOCの方が大きかった。
- 冬季は、PM2.5質量濃度とEC以外の主な成分(SO₄²⁻、NO₃⁻及びOC)濃度との相関係数が0.90以上あり、PM2.5質量濃度が高くなると、成分濃度も高くなる傾向にあった。相関図の回帰直線の勾配は主な成分濃度の中でSO₄²⁻が最も大きく、次いで、NO₃⁻、OCの順であった。

以上より、

春季はNO₂の酸化反応で生成したNO₃⁻、

夏季は光化学反応で生成したSO₄²⁻、

冬季はSO₄²⁻、NO₃⁻及びOC、

がPM2.5質量濃度の増減の要因の一つであったと示唆される。

表 3-2-2 PM2.5 質量濃度と PM2.5 に含まれる主な成分濃度
及び大気汚染物質濃度との相関係数（泉大津、島本、松原）

		春季	夏季	秋季	冬季
PM2.5に 含まれる 主な成分	NO ₃ ⁻	0.88	-0.32	0.65	0.90
	SO ₄ ²⁻	0.44	0.96	0.83	0.93
	OC	0.77	0.72	0.74	0.93
	EC	0.65	0.57	0.87	0.75
大気汚染 物質	SPM	0.90	0.93	0.97	0.96
	SO ₂	0.53	0.31	0.46	0.63
	NO	0.31	-0.27	-0.05	-0.01
	NO ₂	0.70	0.36	0.51	0.37
	OX	-0.24	0.80	0.26	-0.06
	NMHC	0.79	0.09	0.38	0.38

注) 大気汚染物質に関しては、調査地点での測定がない場合は、近隣局のデータを用いた。

泉大津：SO₂及びNMHCは高石消防署高師浜出張所局のデータ

島本：SO₂は枚方市役所局のデータ

松原：SO₂及びOXは金岡局のデータ

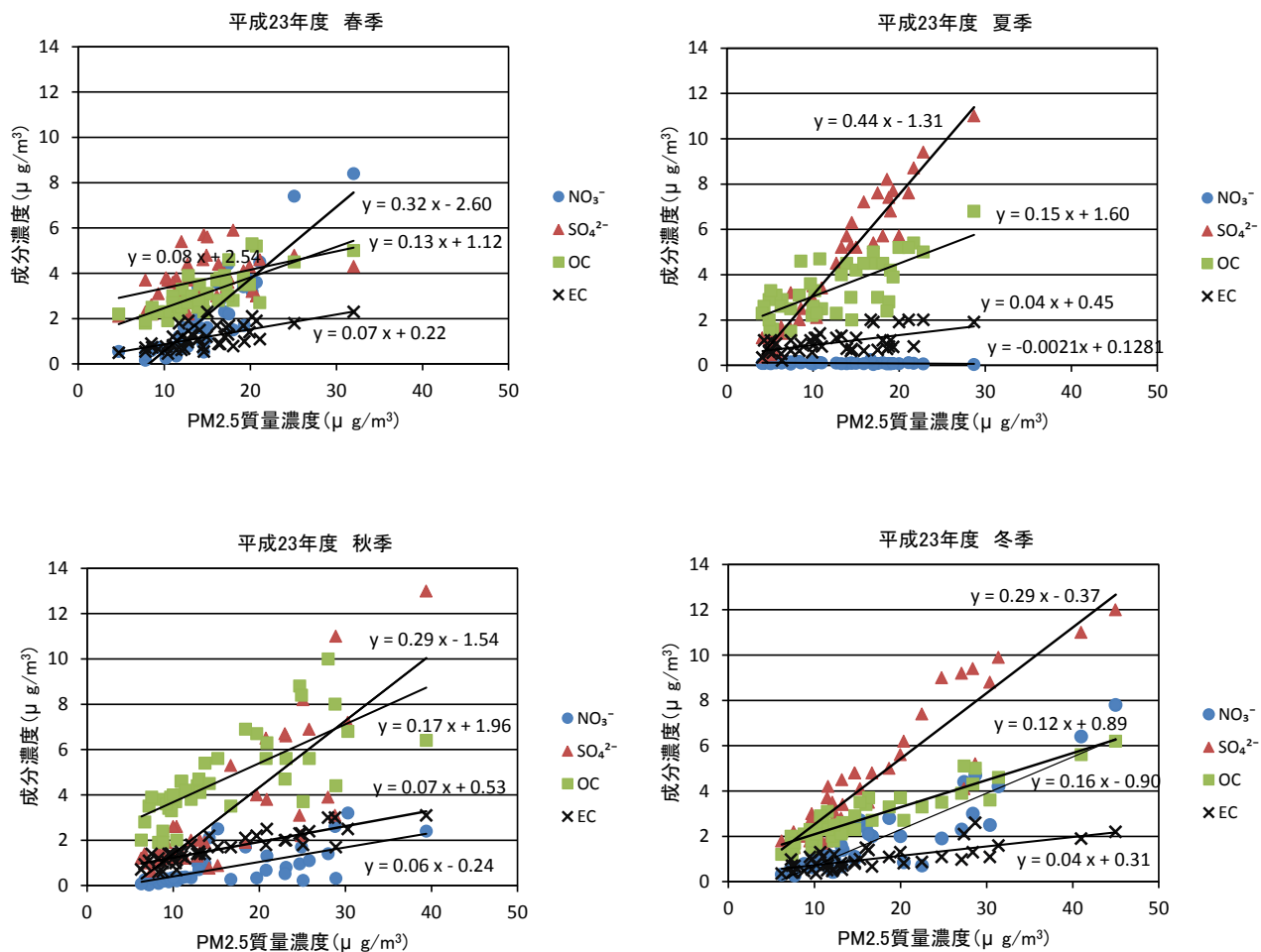
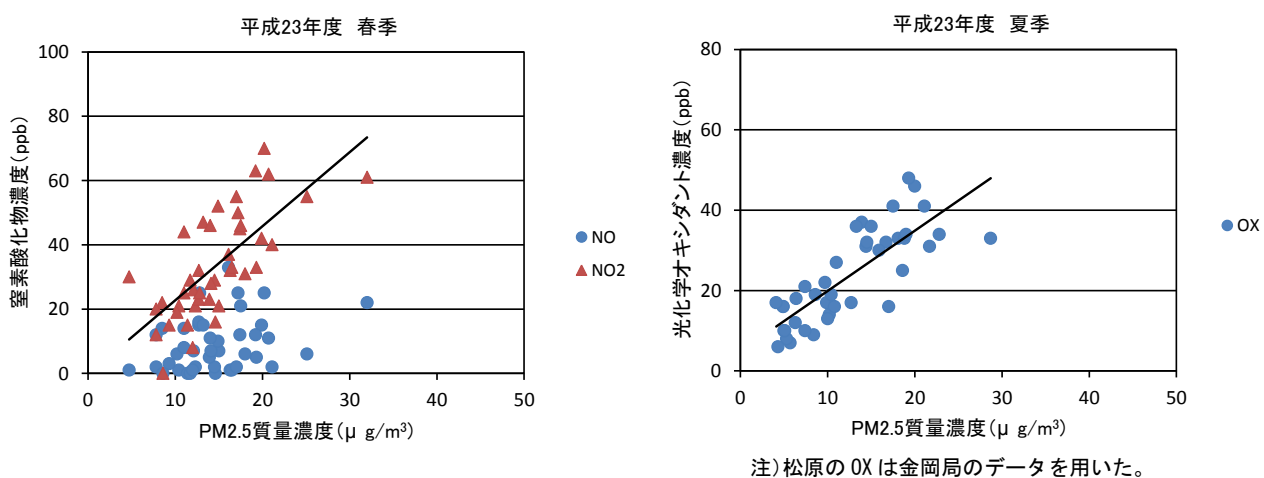


図 3-2-4 PM2.5 質量濃度と PM2.5 に含まれる主な成分濃度との相関図（泉大津、島本、松原）



注) 松原の OX は金岡局のデータを用いた。

図 3-2-5 PM2.5 質量濃度と大気汚染物質濃度との相関図（泉大津、島本、松原）

3-3 地域特性

3-3-1 PM2.5 質量濃度及び主な成分濃度

PM2.5 質量濃度及び PM2.5 に含まれる主な成分濃度の各地点間の相関係数を表 3-3-1 に、季節別の経日変化を図 3-3-1 に示す。また、図 3-3-2 に大気汚染物質である NO_2 と NMHC 濃度の季節別の経日変化を示す。

○PM2.5 質量濃度は、春季以外は 3 地点での濃度変動が類似しており、 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度の比較的低濃度な場合は 3 地点での濃度もほぼ同じであった。しかし、11 月 14 日は泉大津・島本に比べ松原での濃度が高く、松原では $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過し、2 月 5 日は島本に比べ泉大津・松原での濃度が高く、泉大津・松原では $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過するなど、PM2.5 質量濃度が上昇すると地点間で濃度上昇の大きさに違いがあった。春季の 3 月 16 日から 18 日にかけては、泉大津・松原で濃度が上昇し $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過したが、島本では濃度上昇がみられず $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であった。春季の相関係数は 0.66(泉大津－島本)、0.59(松原－島本)と他の季節に比べて低かった。

○ NO_3^- は、泉大津と松原での春季と冬季の濃度変動が類似しており、相関係数も 0.97(春季)、0.95(冬季)と他に比べて高かった。3 月 16・17 日、11 月 11 日、2 月 4 日から 6 日にみられるように、島本では、泉大津・松原で濃度が上昇しても濃度上昇がみられない、あるいは、濃度上昇が小さい場合があった。これは、島本における NO_3^- 濃度の割合が泉大津・松原に比べ小さかった要因の一つであると考えられる。

○ SO_4^{2-} は、ほとんどの季節において、地点間での相関係数が 0.90 以上あり、3 地点での濃度変動が類似していた。秋季の経日変化にみられるように、3 地点での濃度もほぼ同じであったが、濃度が上昇すると地点間での濃度差が生じる傾向にあった。

○OC は、春季と冬季は、地点間の相関係数が 0.90 以上の場合が多く、濃度変動が類似していた。しかし、 NO_3^- 濃度と同様に、3 月 16 日、2 月 5・6 日は、泉大津・松原で濃度が上昇しても、島本では濃度上昇がみられなかった。一方、夏季と秋季は、松原での濃度変動が泉大津・島本と異なっている日が多く、特に夏季は松原との間での相関係数が小さく（泉大津－島本 0.89 に対し、泉大津－松原 0.58、島本－松原 0.45）、自排局と一般局との間で違いが認められた。

○水溶性有機炭素(WSOC)は、OC のうち水溶性のもので、二次生成有機粒子の指標とされ、OC から WSOC を減じた水不溶性有機炭素(WIOC)が一次生成有機粒子の指標とされている^{*}。WSOC 濃度は、夏季は泉大津に比べて松原で低い傾向にあったが、松原での夏季の OC 濃度は泉大津より高かった。よって、松原では一次生成有機粒子(WIOC)の濃度が高い傾向にあり、上述の自排局と一般局で発生源が異なる可能性があることと一致する。

※：光化学反応により二次生成する有機粒子の成分としては、ジカルボン酸が多いことが報告されている(Satsumabayashi et. al., 1990, 河村, 2006)。また、WSOC は酸化された有機粒子の多くが含まれると報告されている(Miyazaki et. al., 2006, 近藤ら, 2006, Kondo et. al., 2007, Kondo et. al., 2010)。以上のことから、WSOC は、二次生成有機粒子の指標とされている。

○EC は、全ての季節において 3 地点での濃度変動が異なっており、近傍の発生源の影響を受けていると考えられる。

以上より、地域ごとの特徴として、以下のことが考えられる。

島本では、泉大津・松原で濃度が上昇しても濃度上昇がみられないことが多く、特に、 NO_3^- 濃度が顕著であった。図 3-3-2 に示すとおり、大気汚染物質である NO_2 濃度は、春季は泉大津・松原に比べ

て島本では低い傾向にあったが、春季以外の季節はそのような傾向はみられなかった。一方、島本での NMHC 濃度は、全ての季節において、泉大津・松原に比べて低い傾向にあったものの、 NO_3^- 濃度との関係は不明である。

自排局の松原では、夏季と秋季における OC の濃度変動が泉大津・島本と異なっており、一次生成有機粒子の濃度が高かった。松原の OC は、泉大津・島本とは発生源が異なると考えられる。

表 3-3-1 PM2.5 質量濃度及び PM2.5 に含まれる主な成分濃度の相関係数

	泉大津－島本				泉大津－松原				松原－島本			
	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
PM2.5質量濃度	0.66	0.88	0.95	0.95	0.88	0.95	0.95	0.99	0.59	0.88	0.97	0.97
NO_3^-	0.74	0.47	0.59	0.88	0.97	0.38	0.62	0.95	0.76	0.47	0.65	0.83
SO_4^{2-}	0.61	0.92	0.95	0.98	0.93	0.98	0.99	0.99	0.73	0.93	0.96	0.97
OC	0.84	0.89	0.96	0.91	0.93	0.58	0.87	0.96	0.77	0.45	0.88	0.92
EC	0.35	0.53	0.91	0.74	0.74	0.68	0.85	0.88	0.69	0.80	0.84	0.82

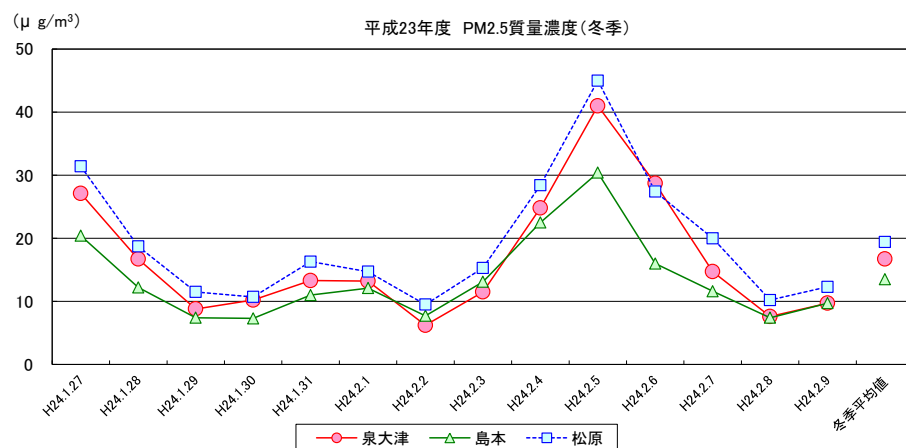
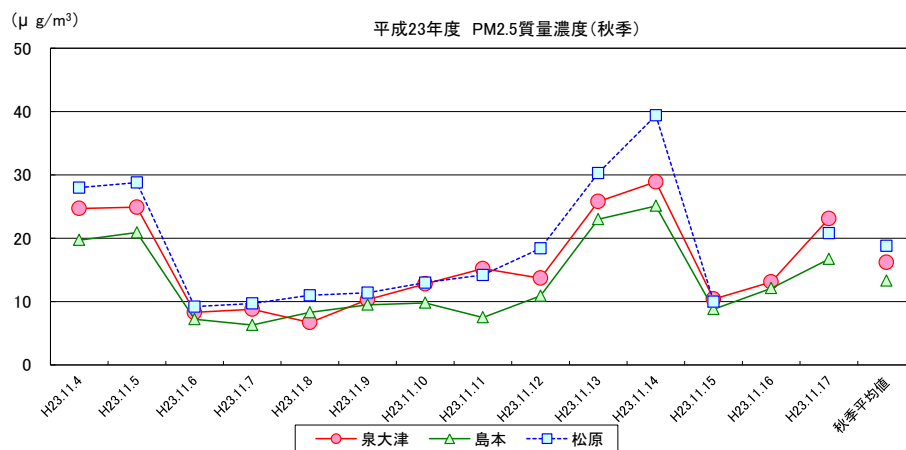
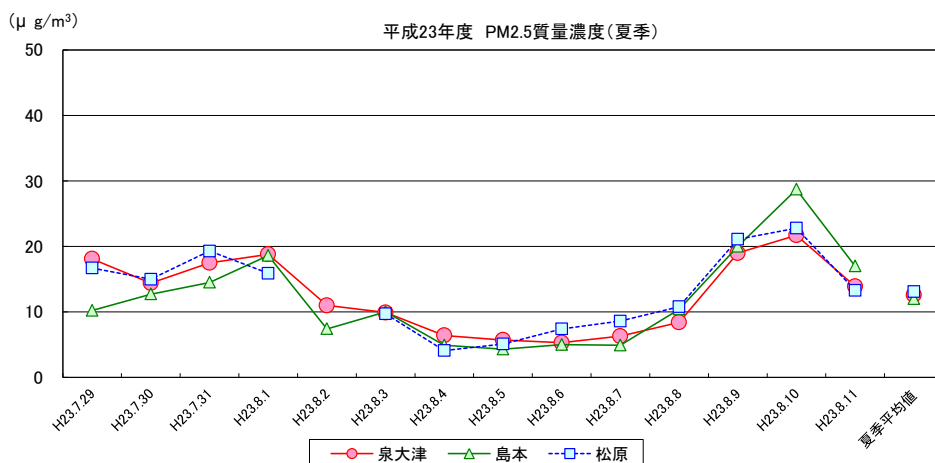
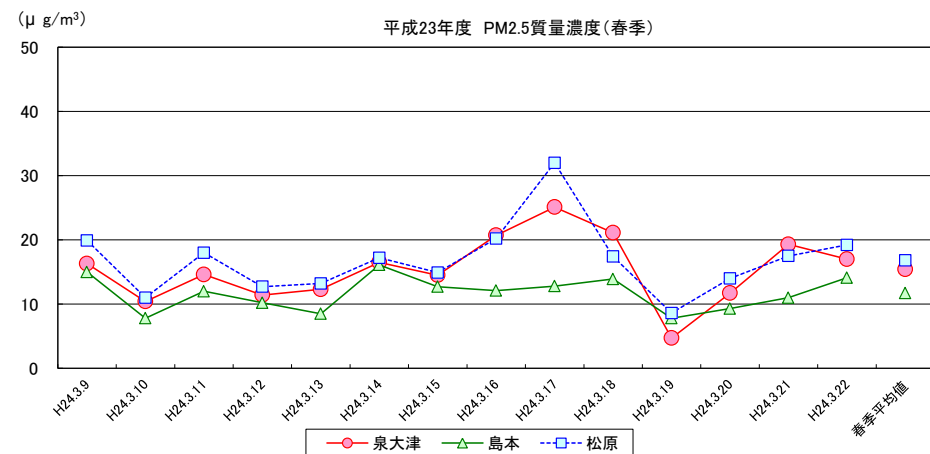


図 3-3-1 (1) PM2.5 質量濃度及び PM2.5 に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化

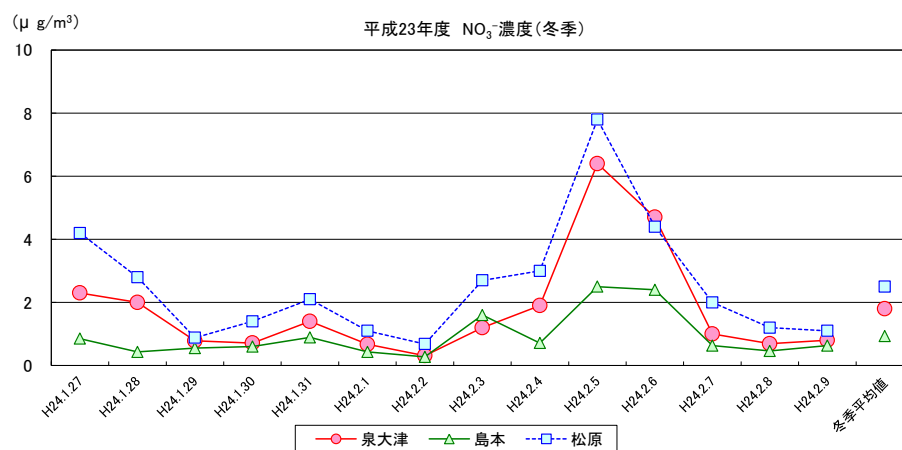
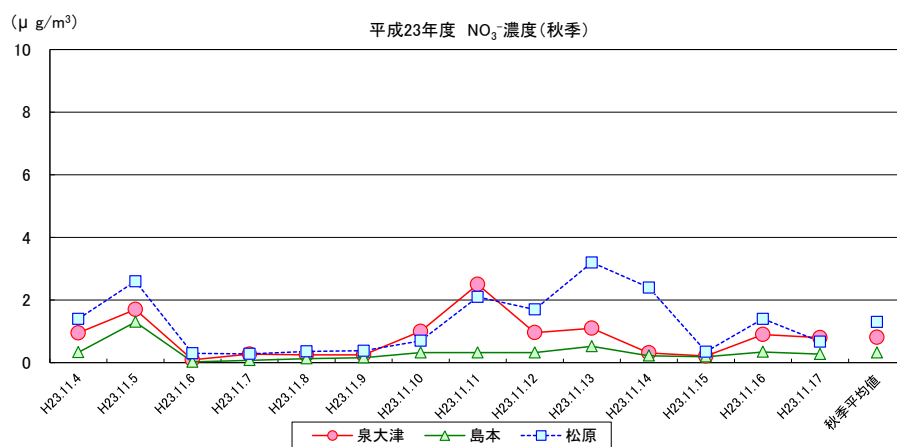
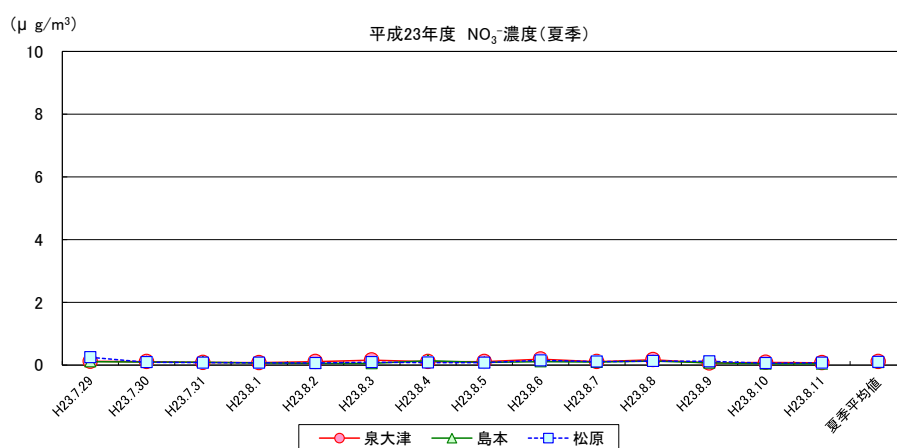
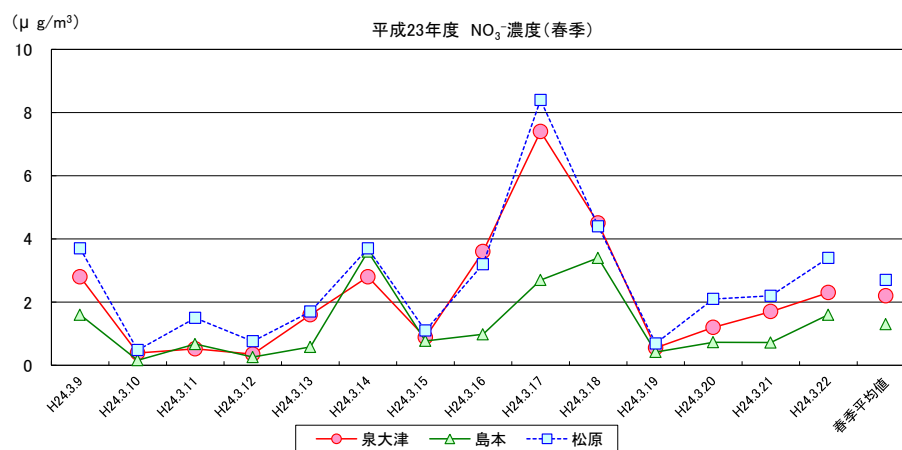


図 3-3-1 (2) PM2.5 質量濃度及び PM2.5 に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化

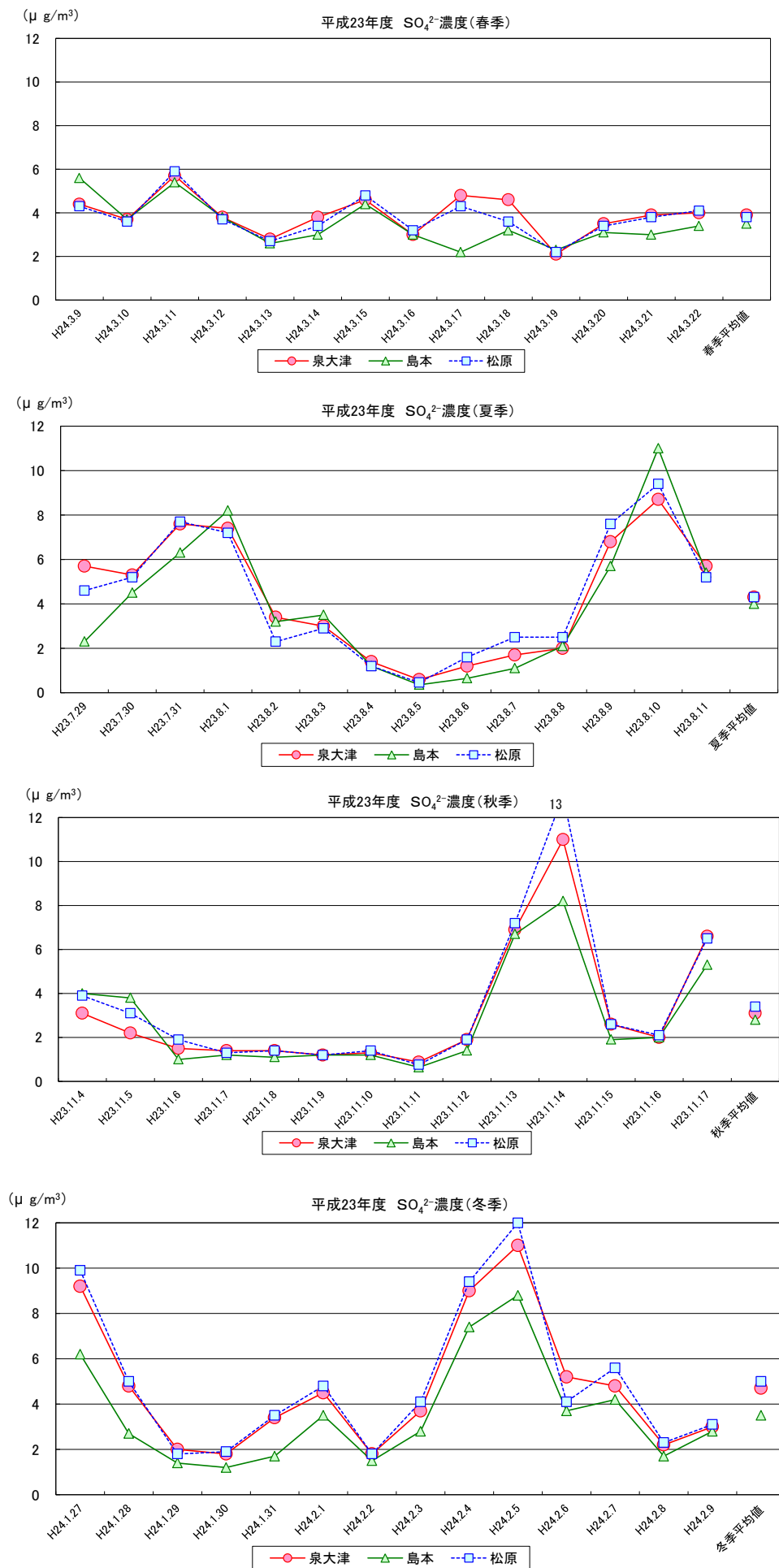


図 3-3-1 (3) PM2.5 質量濃度及び PM2.5 に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化



図 3-3-1 (4) PM_{2.5} 質量濃度及び PM_{2.5} に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化

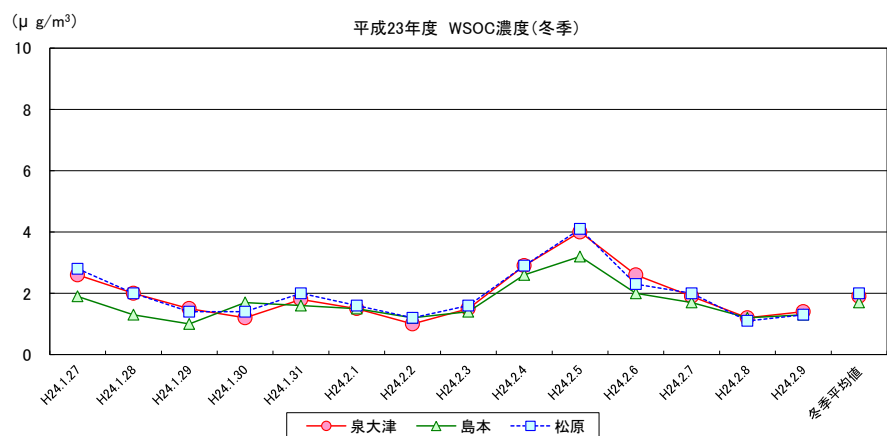
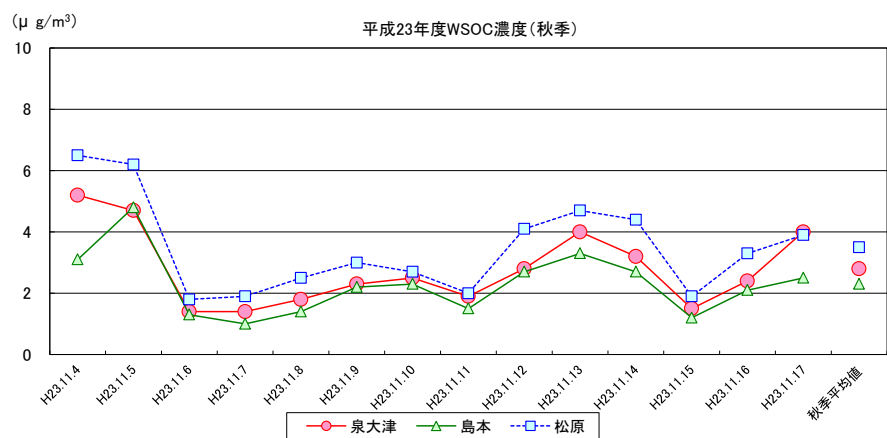
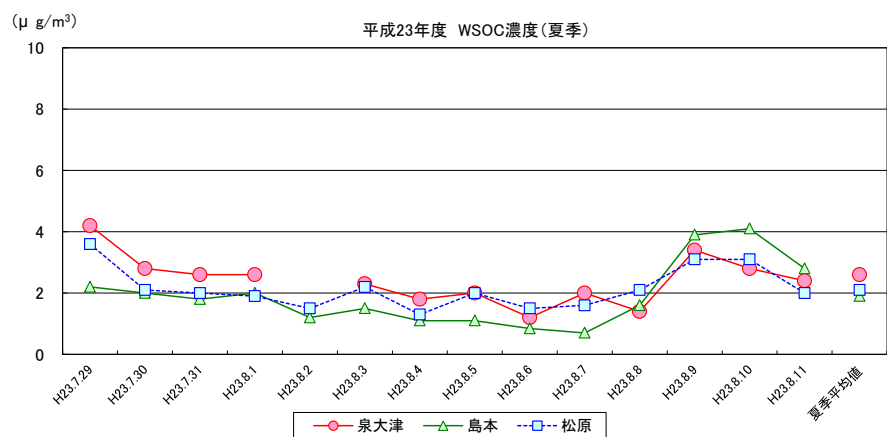
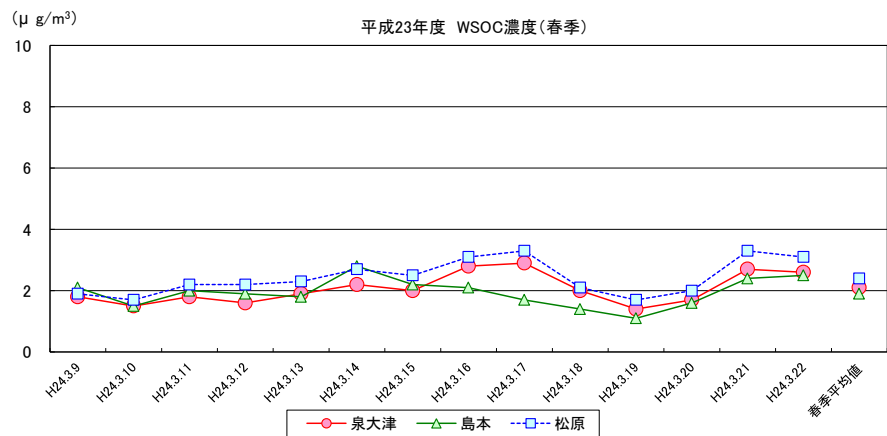


図 3-3-1 (5) PM_{2.5} 質量濃度及び PM_{2.5} に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化

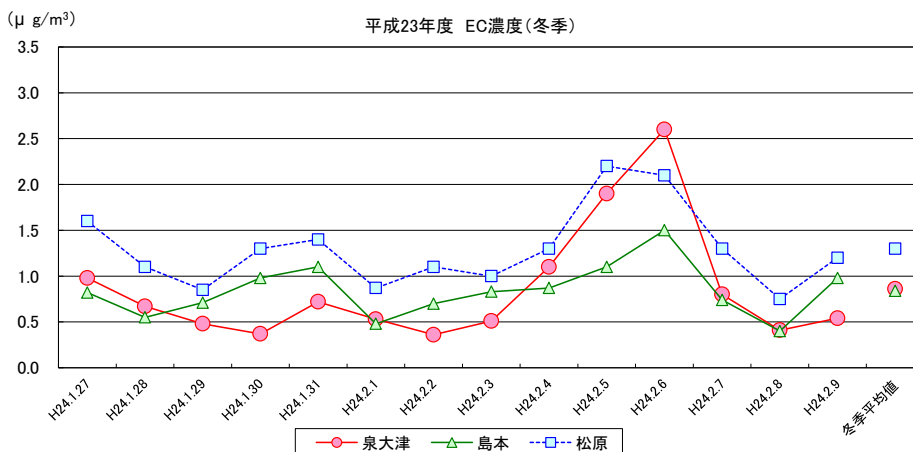
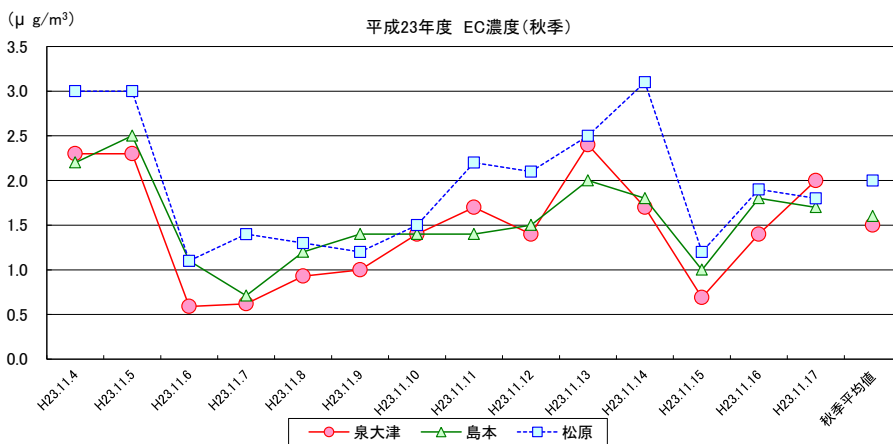
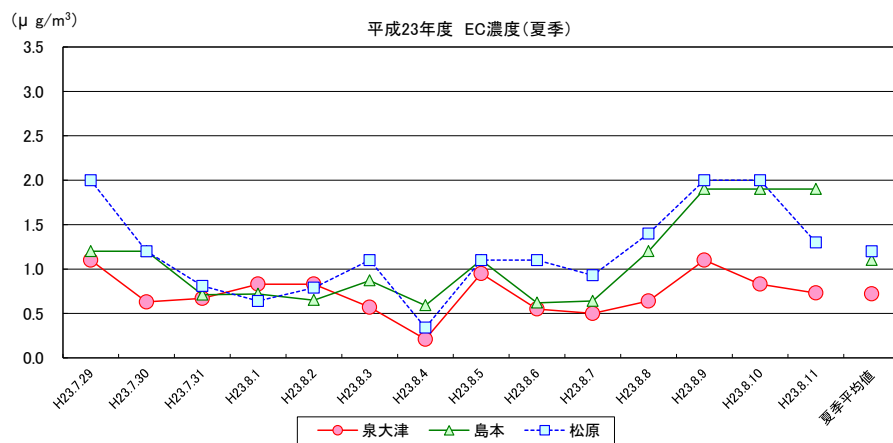
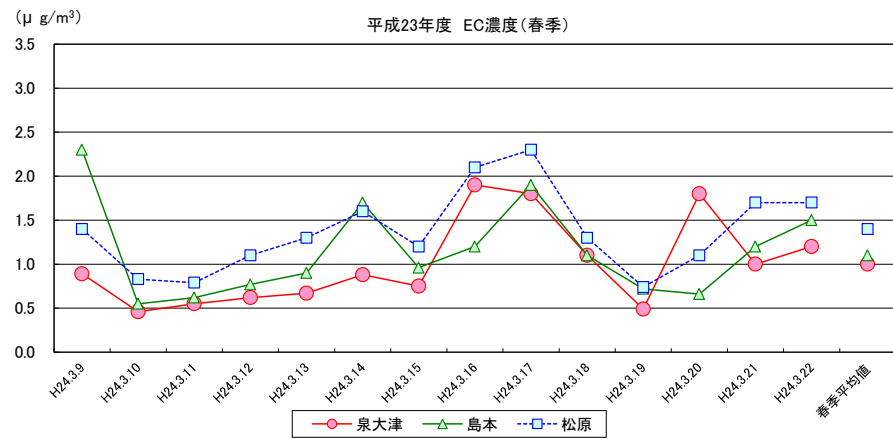


図 3-3-1 (6) PM_{2.5} 質量濃度及び PM_{2.5} に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化

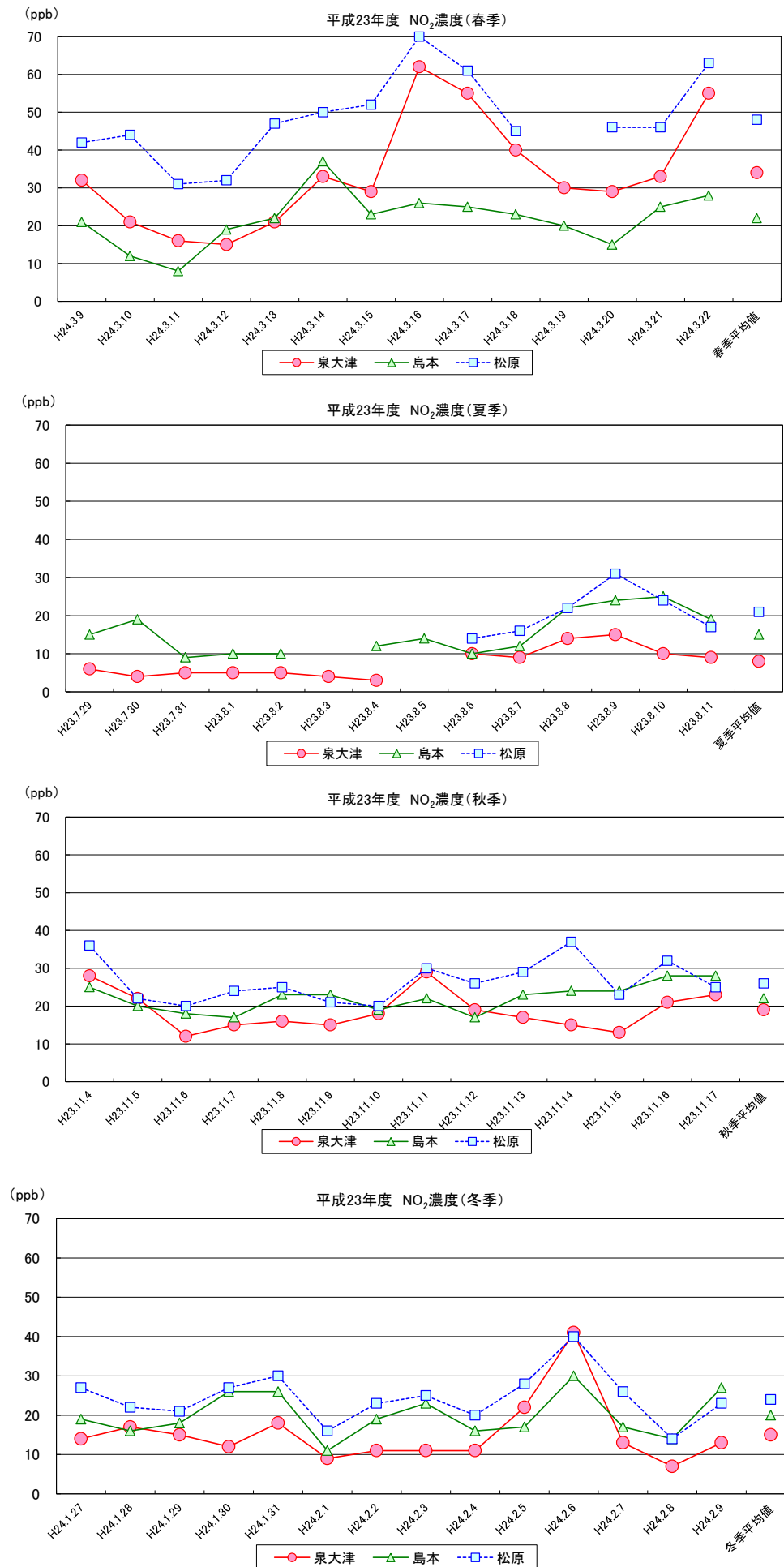
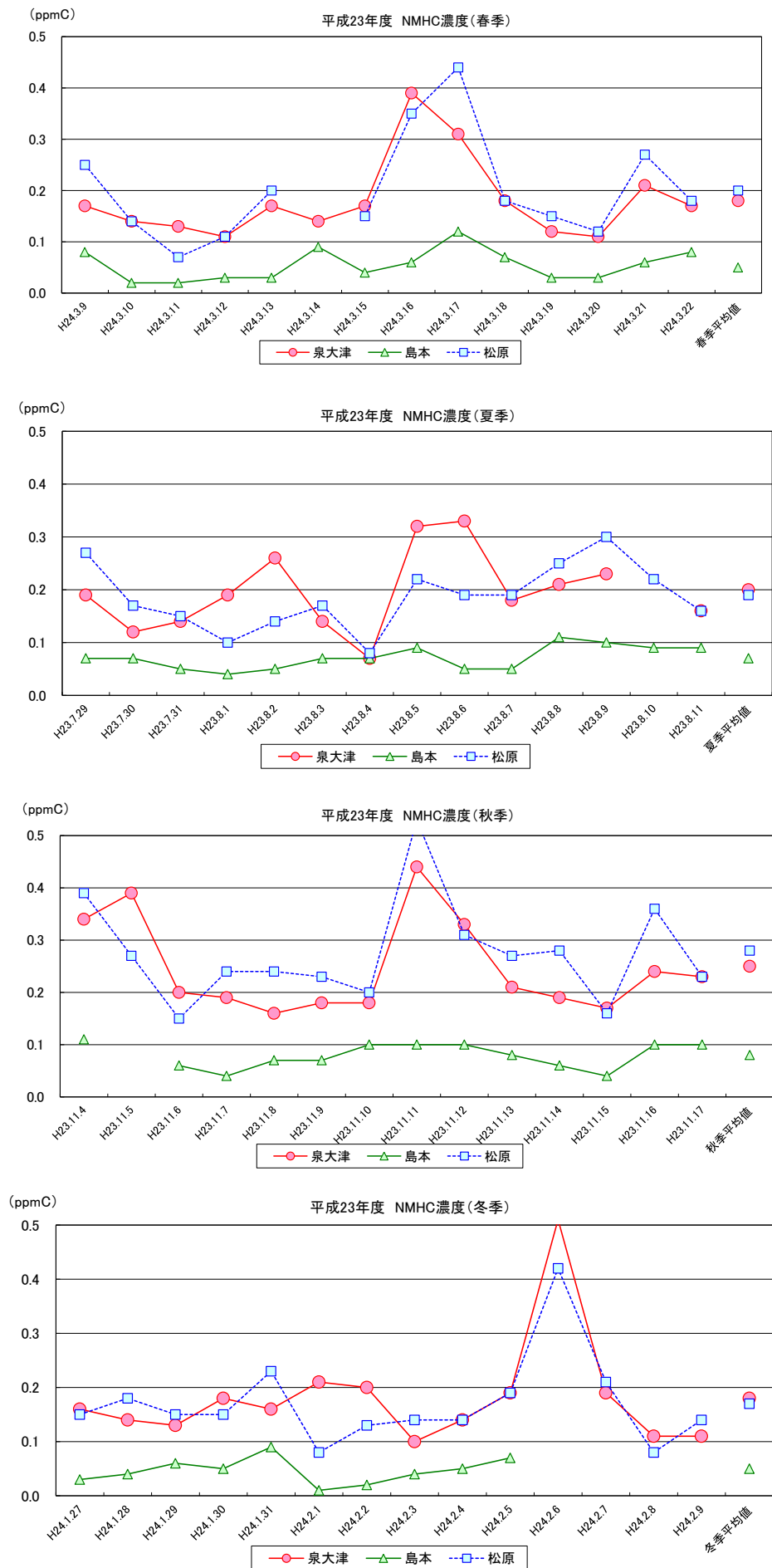


図 3-3-2(1) NO₂濃度の季節別経日変化



(注) 泉大津のNMHCは高石消防署高師浜出張所局のデータを用いた。

図 3-3-2 (2) NMHC 濃度の季節別経日変化

3-3-2 大阪市調査結果との比較

大阪市では、秋季(平成 23 年 11 月 4 日から 24 日のうちの 14 日間)及び冬季(平成 24 年 1 月 27 日から 2 月 16 日のうちの 14 日間)に図 1-2-1 に示す聖賢小学校(一般局・大阪市城東区)及び出来島小学校(自排局・大阪市西淀川区)で調査を実施した。

大阪市が実施した調査地点も含めた PM_{2.5} 質量濃度及び PM_{2.5} に含まれる主な成分濃度の季節別の経日変化を図 3-3-3、5 地点全てのデータが揃っている日(秋季 10 日間、冬季 13 日間)の PM_{2.5} に含まれる各成分濃度と PM_{2.5} 質量濃度に占める各成分濃度の割合の季節平均値を図 3-3-4、EC 濃度の各地点間の相関係数を表 3-3-2 に示す。

○PM_{2.5} 質量濃度、SO₄²⁻濃度及び冬季の OC 濃度は、5 地点で濃度変動に大きな違いはなかった。

○秋季の OC 濃度は、5 地点で濃度変動が異なっていた。

○EC は、3-3-1 と同様に、濃度変動が異なっていた。地点間の相関係数をみると、秋季は自排局の 2 地点(松原と出来島小)間が最も大きかった。一方、冬季は秋季に比べて地点間の相関係数の値が全体的に小さかったが、大阪市の 2 地点(聖賢小と出来島小)間の相関係数は 0.92 であった。冬季は、地域的な発生源の影響もあったと考えられる。

○季節平均値でみると、PM_{2.5} 質量濃度は、秋季も冬季も、松原>出来島小>泉大津>聖賢小>島本の順であり、自排局の方が一般局に比べ濃度が高かった。

○大阪市の 2 地点では、PM_{2.5} に占める NO₃⁻濃度の割合(季節平均値)が、秋季も冬季も、泉大津・島本・松原に比べて大きかった。

3-3-1 とあわせると、PM_{2.5} に含まれる成分には、NO₃⁻や OC や EC など地域特性がある成分と SO₄²⁻など地点間で濃度変動が類似している成分があると考えられる。しかし、明確な特性がみられなかったため、今後の調査結果と併せて検討する。

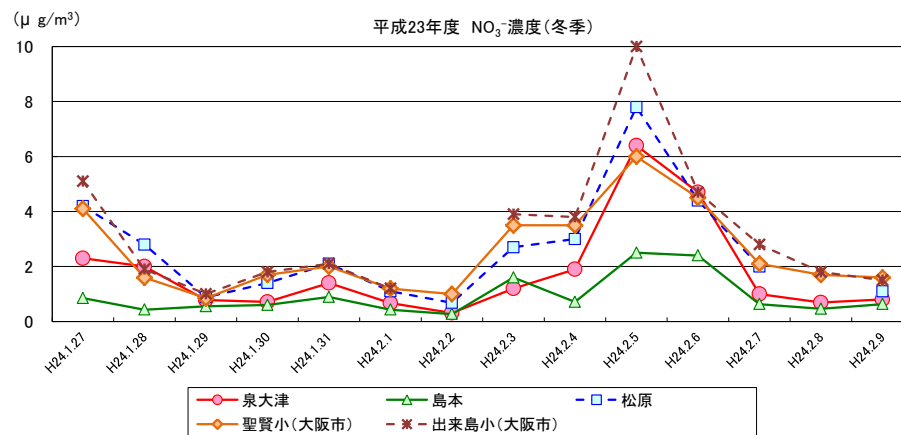
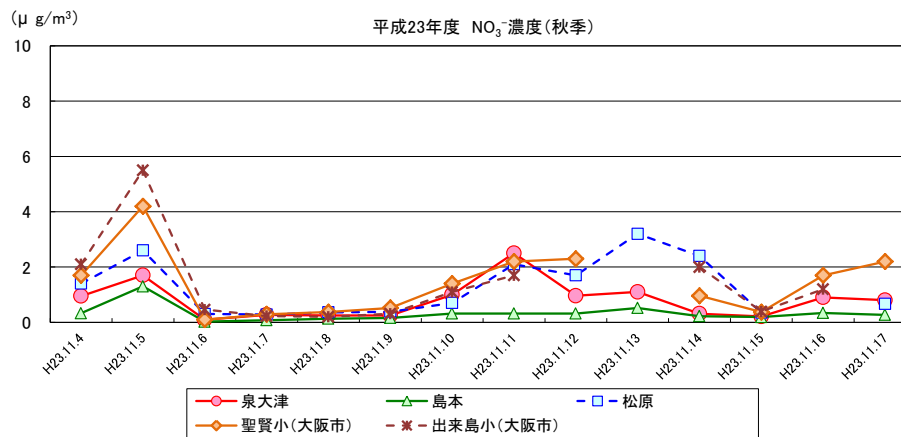
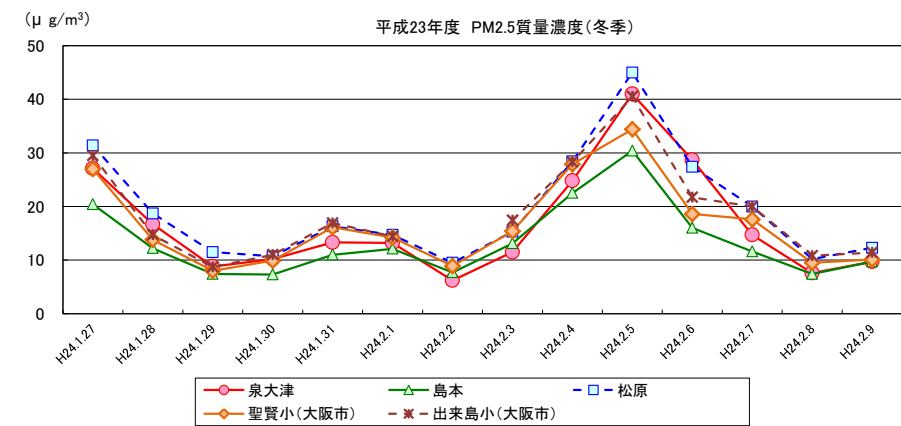
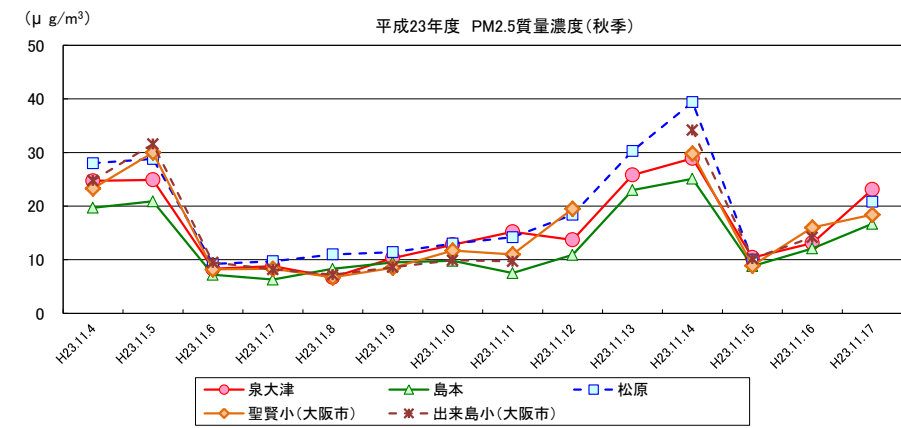


図 3-3-3(1) PM2.5 質量濃度及び PM2.5 に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化

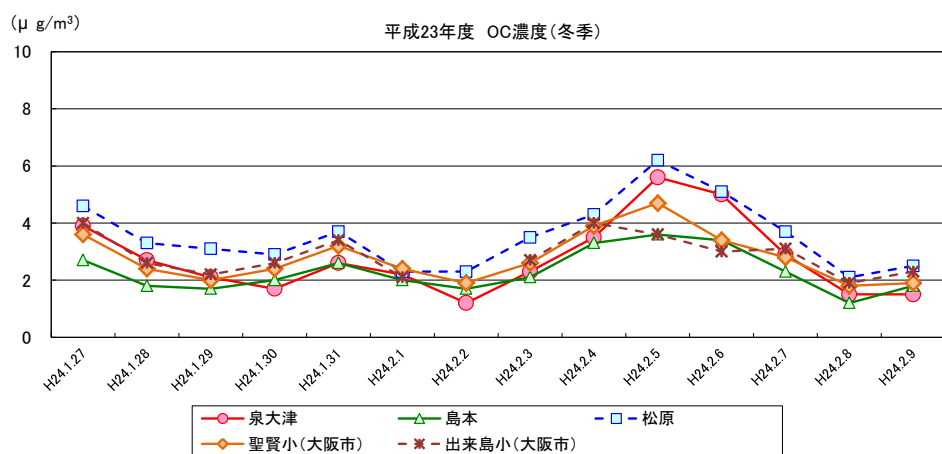
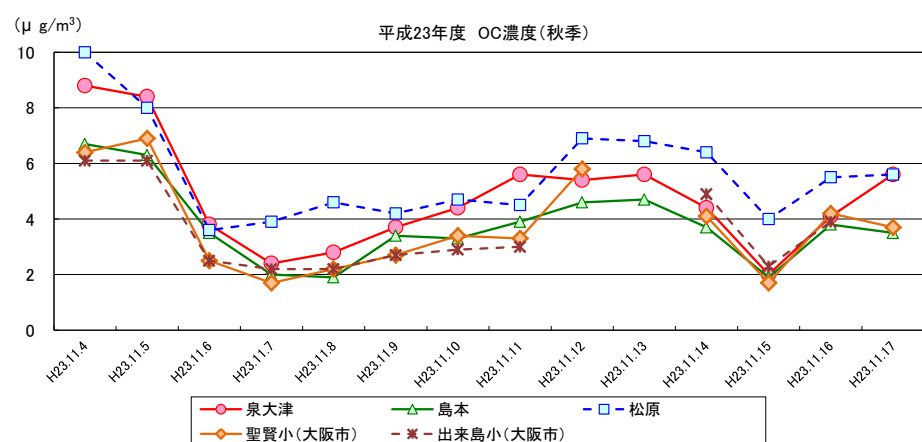
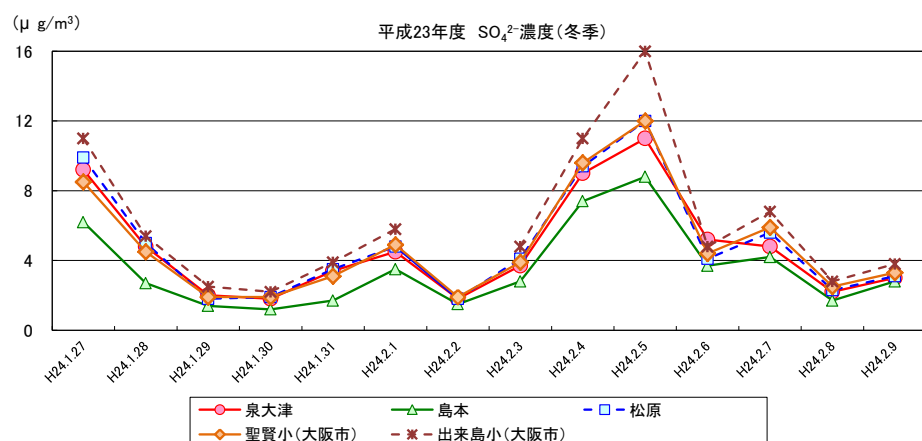
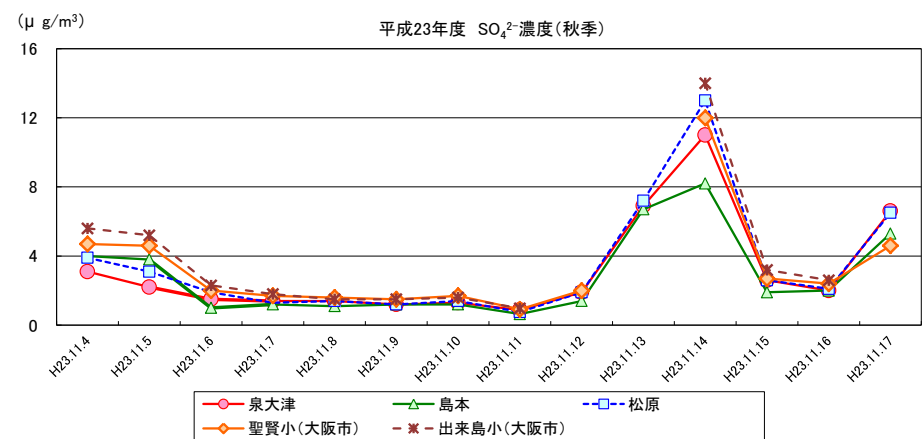


図 3-3-3 (2) PM_{2.5} 質量濃度及び PM_{2.5} に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化

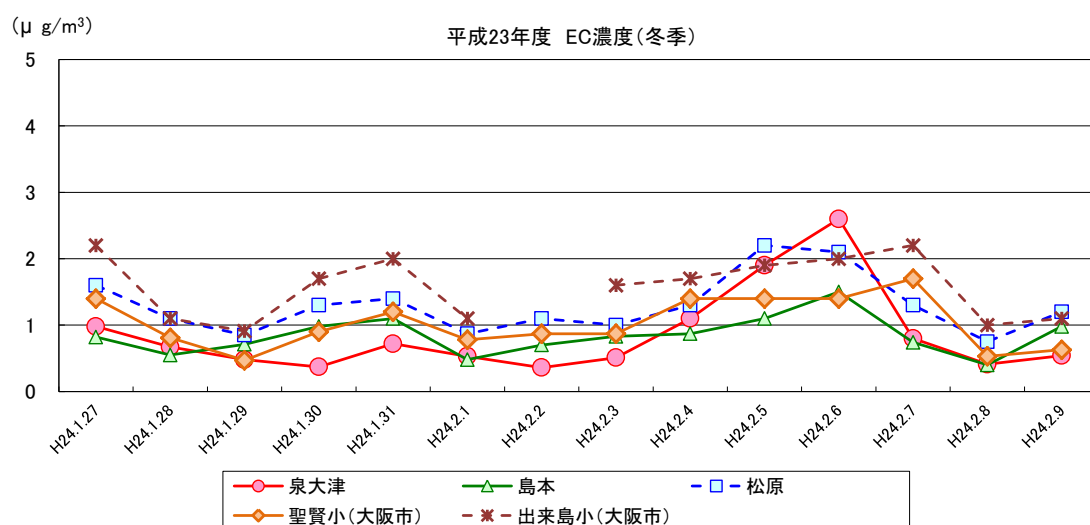
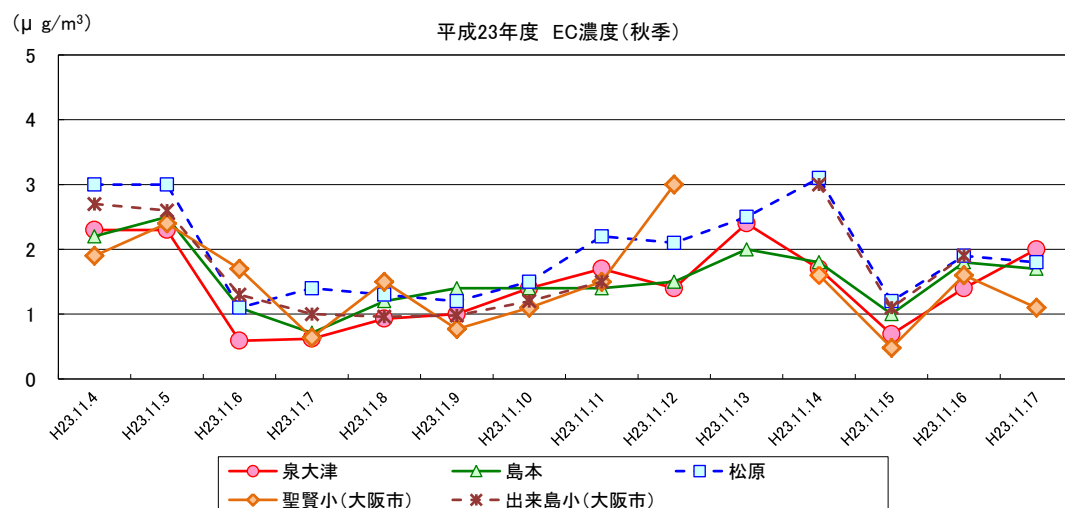


図 3-3-3 (3) PM_{2.5} 質量濃度及び PM_{2.5} に含まれる主な成分濃度の季節別経日変化

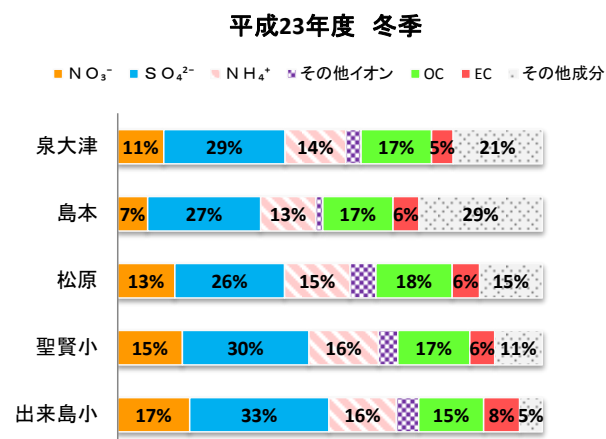
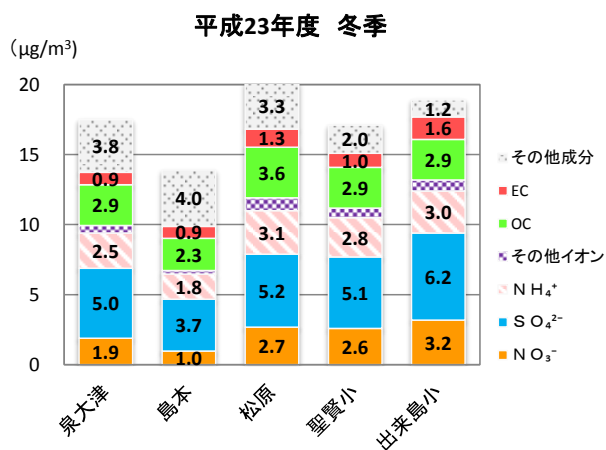
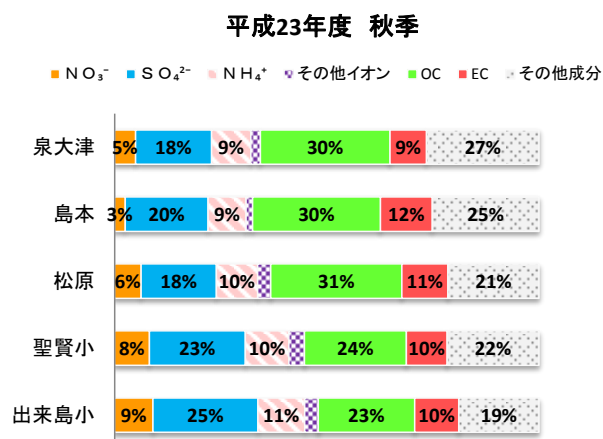
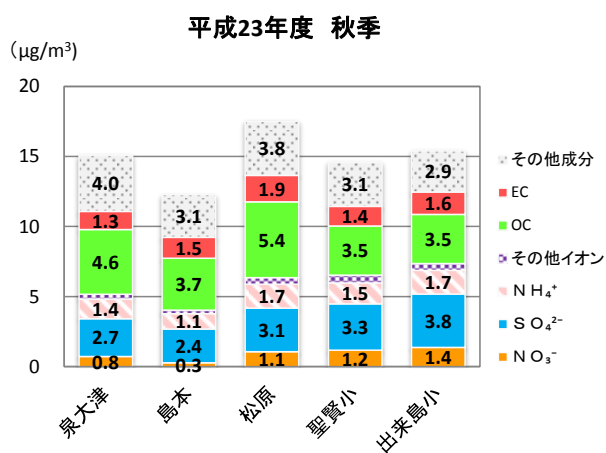
表 3-3-2 PM_{2.5} に含まれる EC 濃度の相関係数

H23秋季	泉大津	島本	松原	聖賢	出来島
泉大津	1.00	—	—	—	—
島本	0.92	1.00	—	—	—
松原	0.91	0.84	1.00	—	—
聖賢	0.73	0.80	0.70	1.00	—
出来島	0.82	0.84	0.95	0.71	1.00

H23冬季	泉大津	島本	松原	聖賢	出来島
泉大津	1.00	—	—	—	—
島本	0.73	1.00	—	—	—
松原	0.88	0.81	1.00	—	—
聖賢	0.61	0.49	0.72	1.00	—
出来島	0.51	0.59	0.71	0.92	1.00

※秋季は平成 23 年 11 月 4 日から 11 日と 14、15 日の 10 日間

※冬季は平成 24 年 1 月 27 日から 2 月 1 日と 2 月 3 日から 9 日の 13 日間



※その他イオンは、塩化物イオン(Cl^-)、ナトリウムイオン(Na^+)、カリウムイオン(K^+)、マグネシウムイオン(Mg^{2+})及びカルシウムイオン(Ca^{2+})

※その他成分には、無機元素、OCに結合している水素や酸素などを含む（OCは炭素のみの濃度）

※秋季は平成23年11月4日から11日と14、15日の10日間の平均

※冬季は平成24年1月27日から2月1日と2月3日から9日の13日間の平均

図3-3-4 PM2.5に含まれる各成分濃度とPM2.5質量濃度に占める各成分濃度の割合の季節平均値

3-3-3 無機元素

無機元素は、PM2.5 質量濃度に占める割合は数%程度と低濃度であるが、 SO_4^{2-} や NO_3^- のように二次生成しないので、発生源を特定するうえで重要な手がかりとなる。大気中微小粒子状物質（PM2.5）成分測定マニュアルに発生源と指標成分の事例が示されており、V と Ni は石油燃焼、Mn と Fe は鉄鋼工業、Ba と Sb はブレーキ粉塵の指標である。

各地点での各元素濃度間の相関係数のうち、上記元素と相関係数が 0.90 以上のものを表 3-3-3 に、K 濃度と Rb 濃度の相関図を図 3-3-5 に示す。

○V と Ni、Mn と Fe、Zn と Ce は、島本・松原に比べ、泉大津で相関係数が大きかった。上述のとおり、V と Ni は石油燃焼、Mn と Fe は鉄鋼工業の指標であり、臨海工業地域に近い泉大津では、石油燃焼や鉄鋼工業などの固定発生源からの寄与が大きいと考えられる。

○Ba と Sb、Ba と Al、Ba と Na、Al と Sb は、泉大津・島本に比べ、松原で相関係数が大きかった。

Ba と Sb はブレーキ粉塵の指標であり、自排局の松原で相関係数が大きいことと一致する。

○K と Rb、Rb と Pb、Ce と La、As と Cs は、相関係数がすべての地点で 0.85 以上であった。

○K と Rb は、相関係数が 3 地点とも 0.91 で相関図における回帰直線の勾配も同じ値であった。Rb は K を含んでいる鉱物中に K の一部と入れ代わって含まれており、地殻中の平均濃度は Rb が 90ppm、K が 21,000ppm で Rb/K は 0.0043 と回帰直線の勾配に近い値であった。従って、K と Rb の共通の発生源は土壌と考えられる。

相関係数が大きい元素同士は発生源が同じである可能性があるため、今後の調査結果と併せて検討する。

表 3-3-3 PM2.5 に含まれる無機元素濃度の相関係数

	泉大津	島本	松原
V-Ni	0.92	0.88	0.74
Mn-Fe	0.86	0.37	0.78
Zn-Ce	0.90	0.19	0.23
Ba-Sb	0.20	0.37	0.78
Ba-Al	0.36	0.16	0.98
Ba-Na	0.03	0.22	0.95
Al-Sb	0.23	0.02	0.91
K-Rb	0.91	0.91	0.91
Rb-Pb	0.92	0.92	0.85
Ce-La	0.96	0.99	0.85
As-Cs	0.92	0.85	0.89

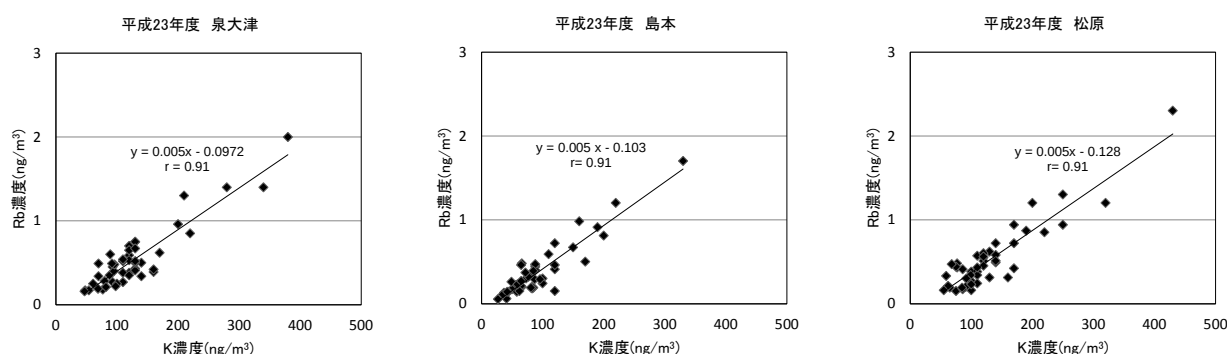


図 3-3-5 K 濃度と Rb 濃度の相関図

3-4 高濃度日の特徴

3-4-1 各季節における高濃度日の各成分濃度の状況

各季節において、PM2.5 質量濃度が最大となった日を高濃度日として、高濃度日の特徴について解析を行った。なお、秋季と冬季は、大阪市調査結果(出来島小、聖賢小)も併せて解析を行った。

各季節における高濃度日及び季節平均の PM2.5 に含まれる各成分濃度を図 3-4-1 に示す。

○春季(3月17日)は、地点ごとの PM2.5 質量濃度の濃度差が大きかった。島本では高濃度日に濃度上昇がみられず、季節平均値とほぼ同じ濃度であった。

(泉大津： $25.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、島本： $12.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、松原： $32.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

【成分】 泉大津・松原において、特に NO_3^- 濃度が季節平均値に比べ高かった。一方、島本では、 SO_4^{2-} 濃度が季節平均値に比べ低く、特に濃度が高くなった成分もなかった。

○夏季(8月10日)は、島本での PM2.5 質量濃度が最も高かった。

(泉大津： $21.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、島本： $28.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、松原： $22.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

【成分】 3地点とも、特に SO_4^{2-} 濃度が季節平均値に比べ高かった。3地点の中でほとんどの成分において濃度が低い傾向にある島本で、 SO_4^{2-} 及び OC 濃度が泉大津・松原に比べ高かった。

○秋季(11月14日)は、松原での PM2.5 質量濃度が高く、続いて、出来島小>聖賢小≒泉大津>島本の順であった。松原では、環境基準の日平均値である $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した。

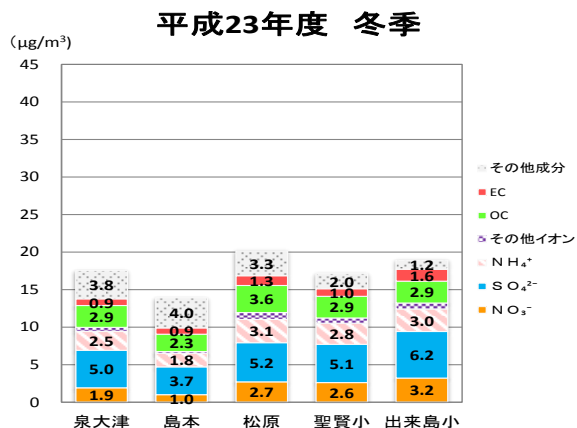
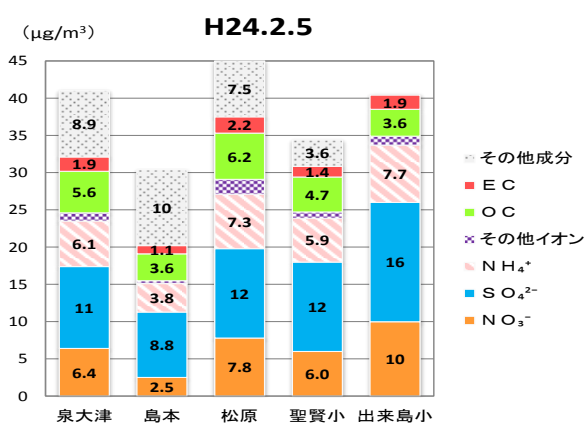
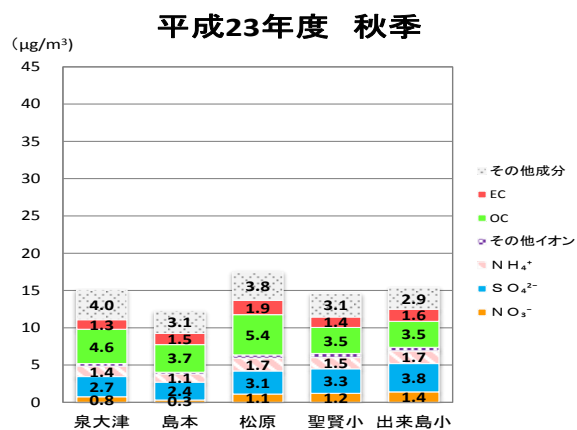
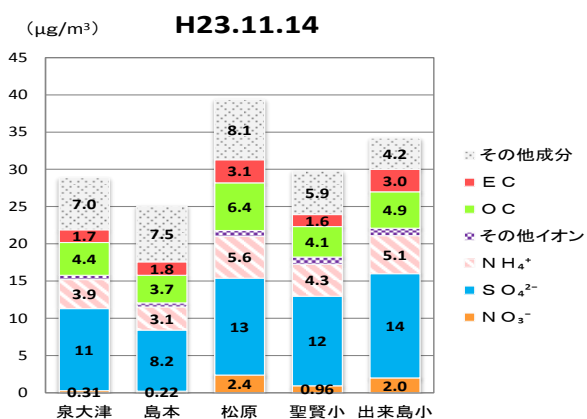
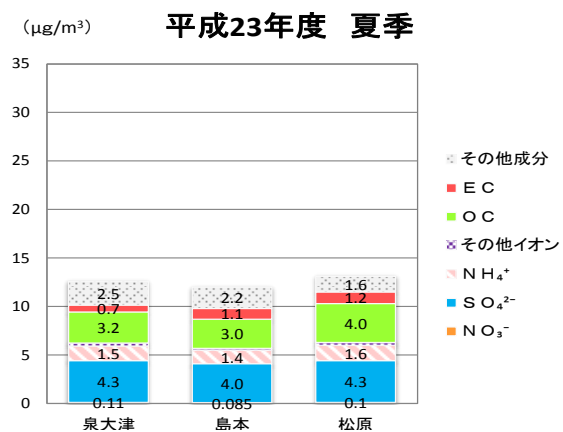
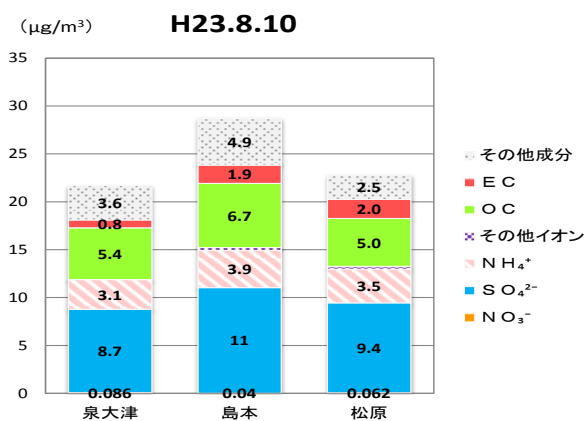
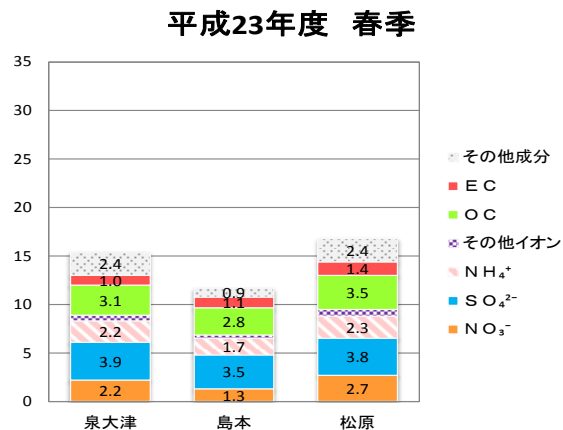
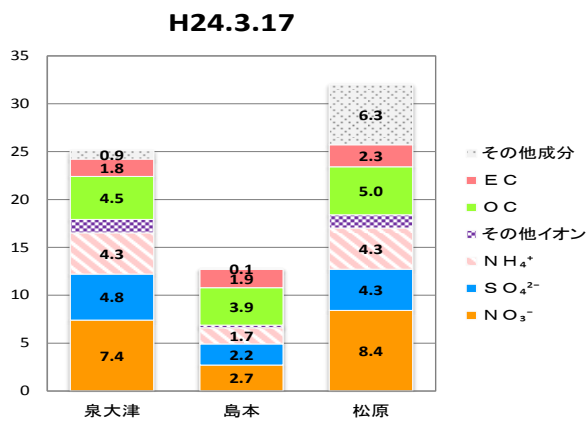
(泉大津： $28.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、島本： $25.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、松原： $39.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、聖賢小： $29.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、出来島小： $34.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

【成分】 特に SO_4^{2-} 濃度が季節平均値に比べ高かった。さらに、自排局の松原及び出来島小では、OC 及び EC 濃度も高かった。

○冬季(2月5日)は、秋季同様に松原での PM2.5 質量濃度が高く、続いて、出来島小≒泉大津 >聖賢小>島本の順であった。聖賢小及び島本以外の地点では、環境基準の日平均値である $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過し、松原では、調査期間中の最高濃度を示した。

(泉大津： $41.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、島本： $30.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、松原： $45.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、聖賢小： $34.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、出来島小： $40.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

【成分】 SO_4^{2-} 濃度はすべての地点において季節平均値に比べ高かった。さらに、島本以外の地点では、 NO_3^- 、OC 及び EC 濃度も季節平均値に比べ高かった。



※その他イオンは、塩化物イオン(Cl⁻)、ナトリウムイオン(Na⁺)、カリウムイオン(K⁺)、マグネシウムイオン(Mg²⁺)及びカルシウムイオン(Ca²⁺)
 ※その他成分には、無機元素、OCに結合している水素や酸素などを含む (OCは炭素のみの濃度)
 ※秋季は平成23年11月4日から11日と14、15日の10日間の平均
 ※冬季は平成24年1月27日から2月1日と2月3日から9日の13日間の平均

図3-4-1 各季節におけるPM2.5に含まれる各成分濃度 (左: 高濃度日、右: 平均値)

次に、高濃度日前後 1 から 3 日間を含む 5 日間の PM2.5 質量濃度と高濃度日に季節平均値に比べ濃度が高かった成分の経日変化を図 3-4-2 に示す。

○春季(高濃度日：3 月 17 日)

泉大津と松原では、高濃度日前日まで PM2.5 質量濃度がほぼ同じであったが、高濃度日は松原での濃度上昇が大きく両地点で濃度差があった。島本では、泉大津と松原のように PM2.5 質量濃度が上昇することがなかった。

NO₃濃度は、泉大津と松原では、濃度差がほとんどなく、PM2.5 質量濃度と濃度変動が類似していた。島本では泉大津や松原のように濃度が上昇することはなかったが、少し濃度上昇がみられ、高濃度日より高濃度日翌日に濃度が高かった。

○夏季(高濃度日：8 月 10 日)

PM2.5 質量濃度は高濃度日前日まで 3 地点でほぼ同じように上昇していたが、高濃度日は島本での濃度上昇が大きく、泉大津・松原に比べ島本での濃度が高くなった。

SO₄²⁻濃度は、PM2.5 質量濃度と濃度変動が類似していた。高濃度日前日までは、島本では泉大津と松原に比べやや濃度が低かったが、高濃度日は島本での濃度上昇が大きく、泉大津・松原に比べ島本での濃度が高くなった。

一方、OC 濃度は、高濃度日前日から島本での濃度上昇が大きく、SO₄²⁻と同様に高濃度日は泉大津・松原に比べ島本での濃度が高くなった。また、松原ではこの 5 日間濃度上昇がみられなかった。

○秋季(高濃度日：11 月 14 日)

泉大津・島本・松原に着目すると、PM2.5 質量濃度は、濃度差はあるが 3 地点ともほぼ同じように上昇していた。

SO₄²⁻は、PM2.5 質量濃度と濃度変動が類似していた。高濃度日前日までは全地点の濃度がほぼ同じであったが、高濃度日は前日からの濃度上昇の大きさが地点により異なり、濃度は出来島小>松原>聖賢小>泉大津の順であった。島本では他の地点ほど濃度が上昇しなかった。

OC 及び EC は、PM2.5 質量濃度と濃度変動が異なっていた。松原では、OC 及び EC も季節平均値に比べ濃度が高かったが、OC は 12 日に濃度が上昇した後緩やかに下降し、EC は高濃度日に少し上昇していた。

○冬季(高濃度日：2 月 5 日)

PM2.5 質量濃度は、濃度上昇の大きさが地点により異なり、特に泉大津の濃度変動が他の 4 地点と異なっていた。

SO₄²⁻は、地点により濃度は異なるが、高濃度日前日から濃度が上昇し、PM2.5 質量濃度と濃度変動が類似していた。特に高濃度日に濃度差が大きく、出来島小で高く、島本で低かった。

NO₃⁻は、PM2.5 質量濃度や SO₄²⁻濃度と異なり、高濃度日 1 日だけ濃度が上昇した。自排局で濃度が高く、春季と同様に島本では他の 4 地点のような濃度上昇がみられなかった。

OC は、出来島小と島本以外は PM2.5 質量濃度と濃度変動が類似していた。EC 濃度は、泉大津では少し濃度上昇がみられ、高濃度日より高濃度日翌日に濃度が高かった。

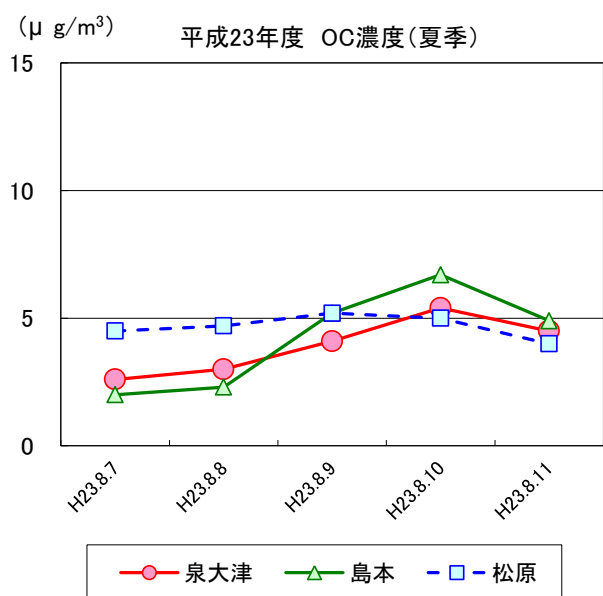
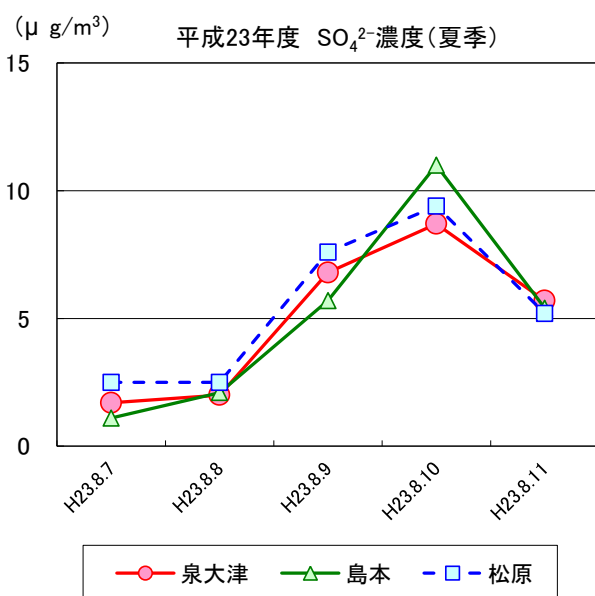
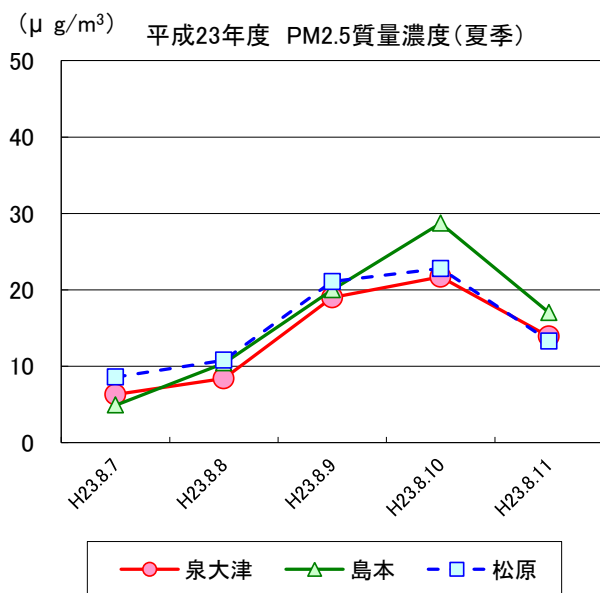
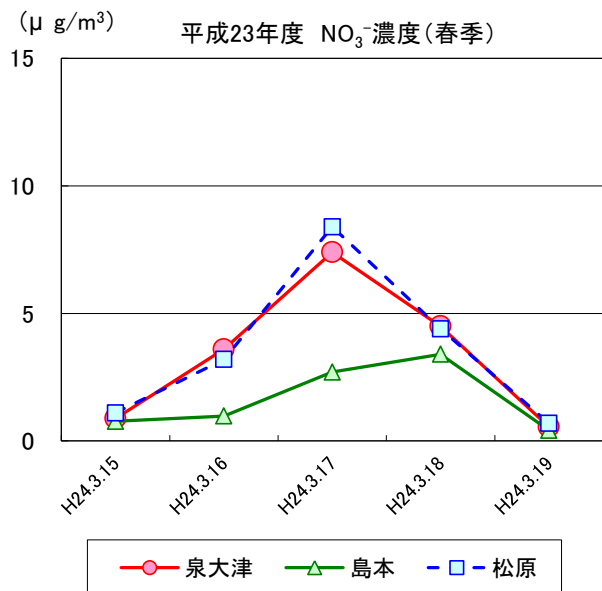
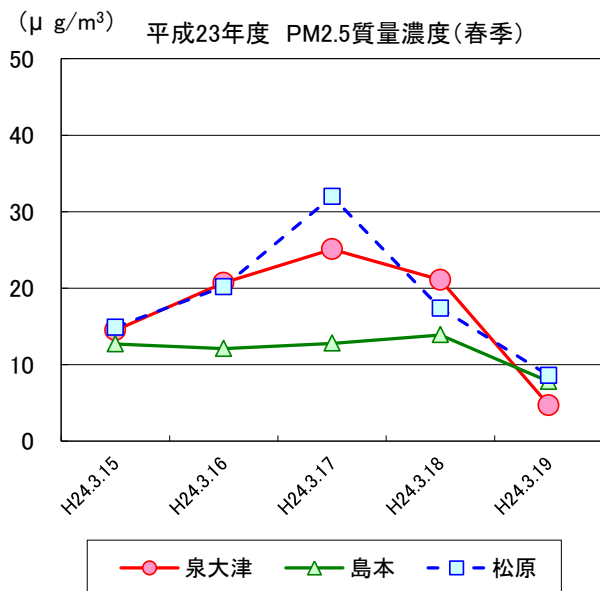


図 3-4-2(1) 高濃度日前後の PM2.5 質量濃度及び主な成分濃度 (春季・夏季)

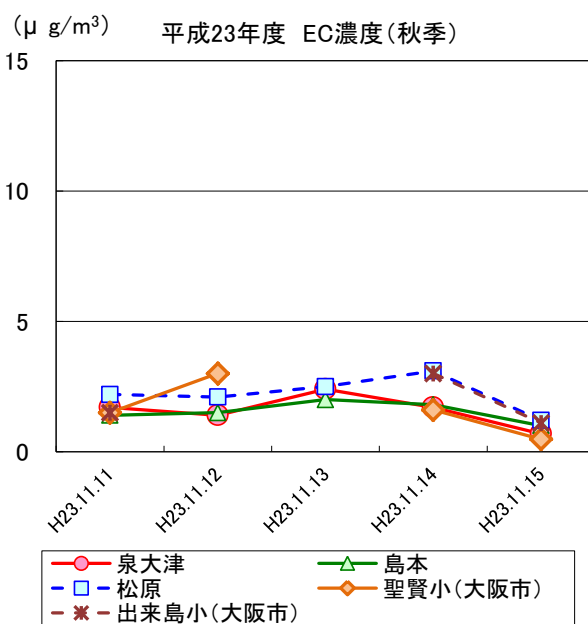
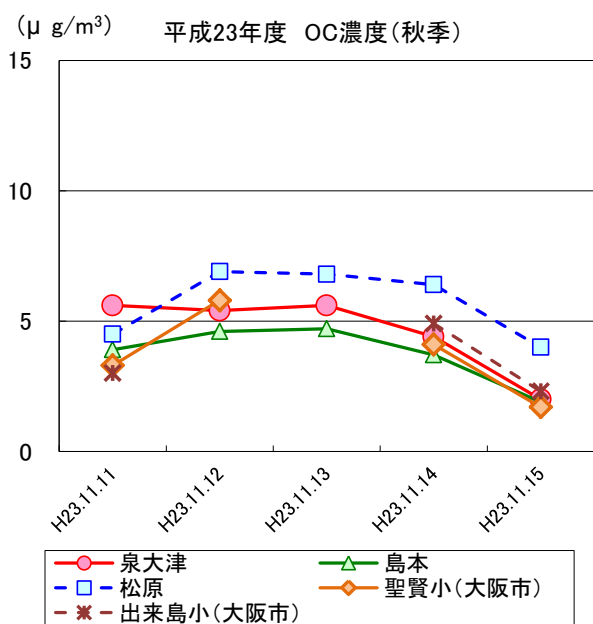
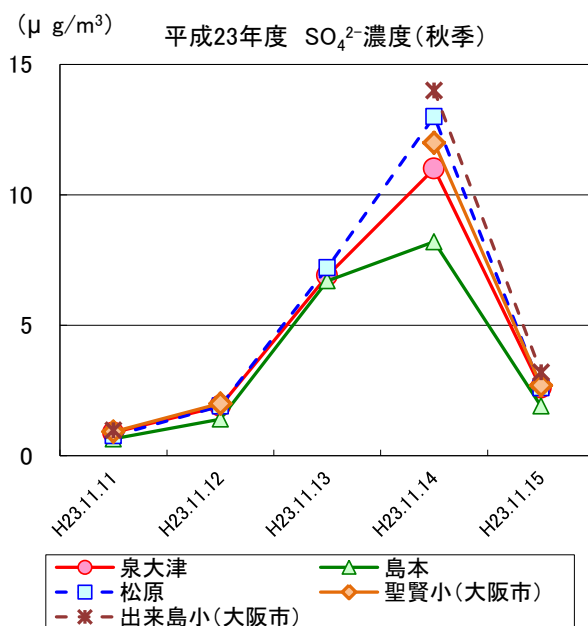
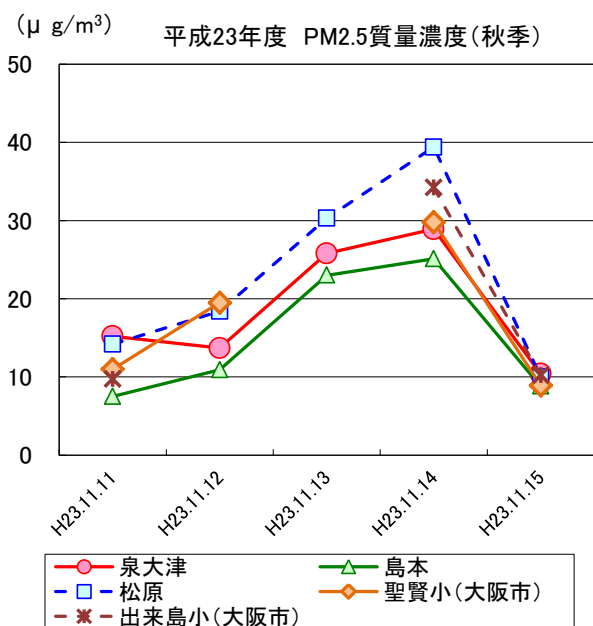


図 3-4-2 (2) 高濃度日前後の PM2.5 質量濃度及び主な成分濃度 (秋季)

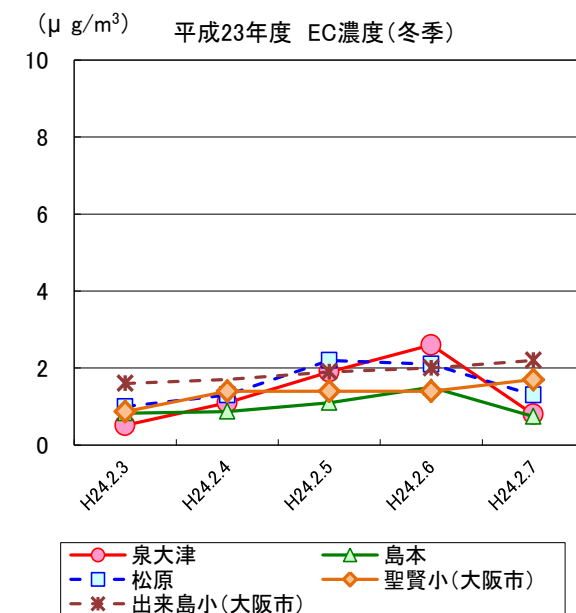
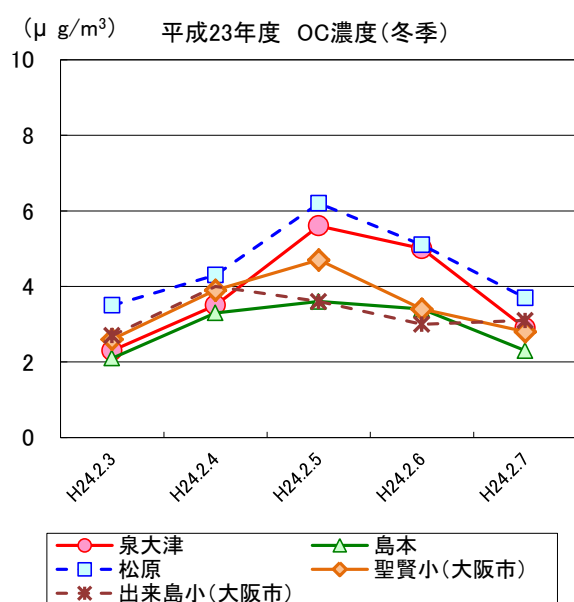
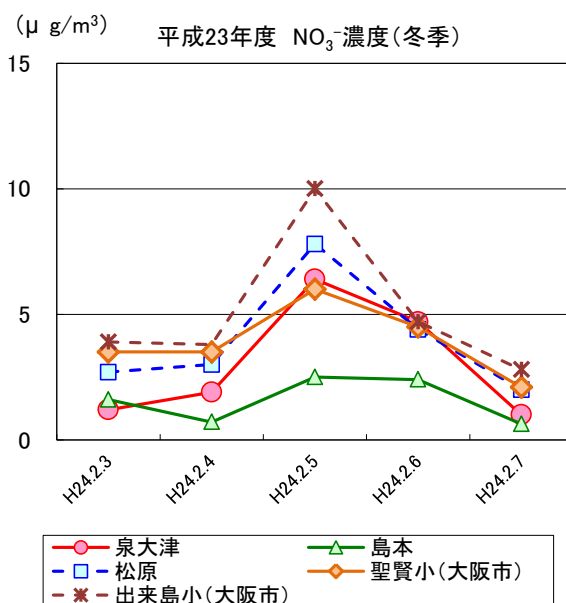
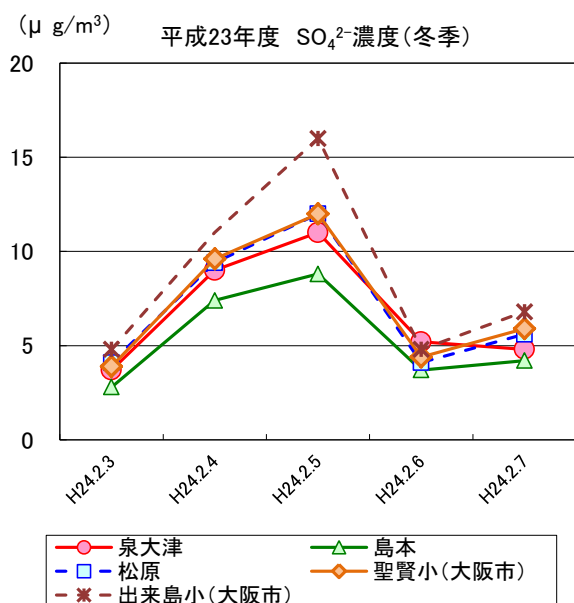
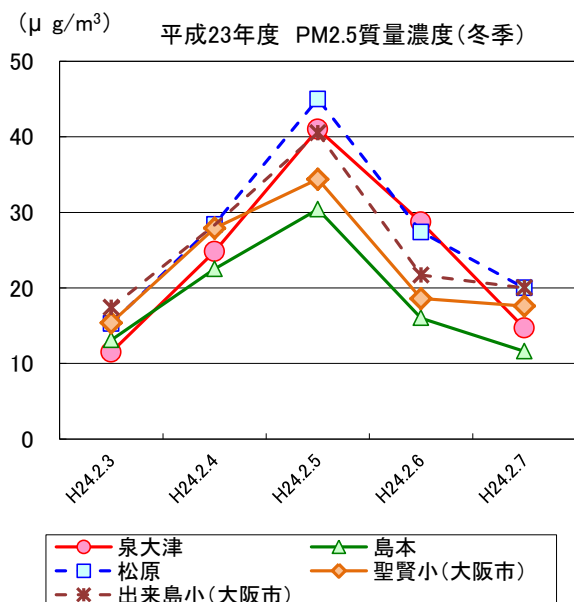


図 3-4-2 (3) 高濃度日前後の PM2.5 質量濃度及び主な成分濃度 (冬季)

春季及び秋季は、図 3-4-3 に示すように、PM2.5 質量濃度と高濃度日前後の濃度変動が類似していた無機元素があった。

○春季は、Mn、Fe、Zn が PM2.5 質量濃度の濃度変動に類似していた。PM2.5 質量濃度と同様に泉大津と松原では濃度上昇がみられたが、島本では濃度上昇がみられなかった。

○秋季は、Al、K、Ca、Mn、Fe、As、Se、Rb、Cs が PM2.5 質量濃度の濃度変動に類似していた。春季に濃度上昇がみられなかった島本の Mn、Fe も秋季は濃度上昇がみられた。

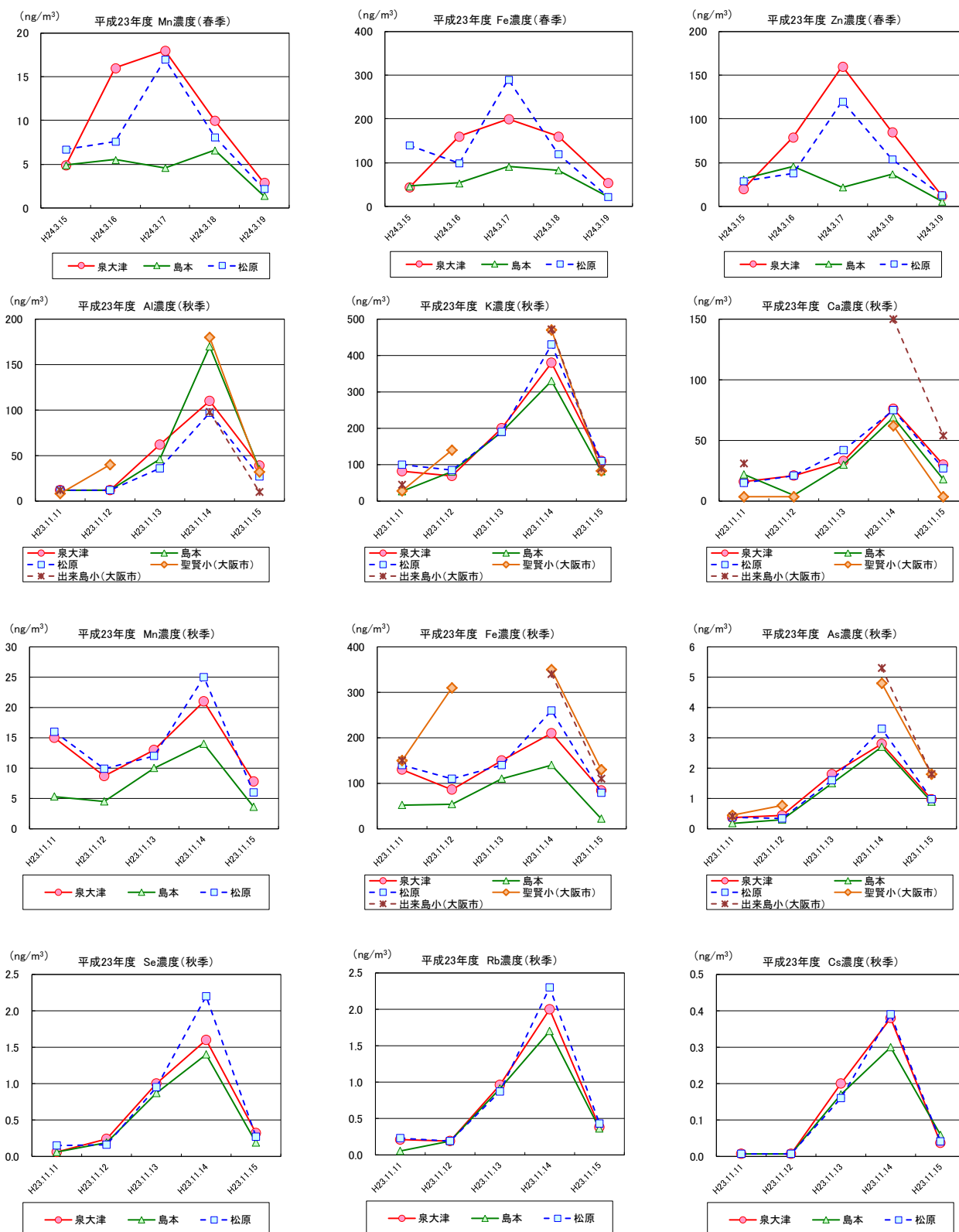


図 3-4-3 高濃度日前後の無機元素濃度（春季・秋季）

3-4-2 各季節における高濃度日の気象の状況

3-1 で示した調査期間中の天気図及び気象状況より、高濃度日前後における気象の状況は以下のとおりである。

高濃度発生要因の一つと考えられる逆転層の形成については、図 3-4-4 に示す潮岬におけるエマグラム※から推測した。

※エマグラム：横軸に気温、縦軸に気圧を対数目盛でとったグラフ上に、ある地点の上空の気圧と気温及び露点の関係をプロットしたもので、ある地点の上空における大気の安定度を評価するために用いられる。気温の線が左に傾いているほど、その層の状態が不安定で、逆に気温の線が垂直に立っている所や右に傾いている所では逆転層を示す。

○春季(高濃度日：3 月 17 日)

冬型の気圧配置が解消された高濃度日前日(3 月 16 日)には、3 地点とも平均気温が前日より 4℃ 程度上昇し、16 日から 18 日は平年※(9.4℃)より気温が高かった。日本海の低気圧に向かって、暖かく湿った南寄りの風が吹き、高濃度日(3 月 17 日)は平均・最高・最低気温が 3 地点とも調査期間中で最も高かった。エマグラムより、3 月 16 日 9 時には上空 2000m(800hPa)付近で弱い逆転層が形成され、これに起因した弱い安定層が生じていたと考えられるが、同日 21 時には解消されていた。16、17 日は、調査期間中で最も風速が弱く、平均風速は 3 地点とも 2.0m/s 以下であった。17 日は、泉大津と松原は南寄りの風が卓越していたが、島本では北寄りの風が多かった。

※：大阪管区気象台における平年値(月ごとの値)。以下、同じ。

○夏季(高濃度日：8 月 10 日)

8 月 8 日より本州の南海上に中心を持つ高気圧に覆われ、気温が高く、泉大津と島本では最高気温が 9 日に調査期間中で最も高く、平均気温は泉大津では 10 日に、島本では 9 日に調査期間中で最も高かった。高濃度日となった 10 日は、全国的に気温が高く、真夏日及び猛暑日となった地点がこの夏最多であった。エマグラムより、8 月 9 日から 10 日にかけて地上付近で逆転層が形成され、これに起因した安定層が生じていたと考えられる。

また、8 月 9 日は 10 時頃から大阪府全域で 30℃を超え、日射が強く、風が弱かったため、大阪府全域で光化学オキシダント(OX)濃度が上昇した。11 時頃から徐々に内陸部にむかって南西の海風が侵入し、島本の調査地点のある北大阪地域では光化学スモッグ注意報が発令され、同地域の王仁公園局で OX 濃度が 0.145ppm と平成 23 年度の最高値を示した。

○秋季(高濃度日：11 月 14 日)

高濃度日の 11 月 14 日は冬型の気圧配置となった。平均気温は平年(13.6℃)より高かったが、調査期間の平均程度であった。風速も調査期間において平均程度であった。また、逆転層も生じていなかった。

○冬季(高濃度日：2 月 5 日)

冬型の気圧配置が解消され、高濃度日前日及び高濃度日は移動性高気圧に覆われた。高濃度日である 5 日から 7 日かけては、平均気温が平年(6.3℃)より高かった。5 日と 6 日は風速が弱く、平均風速は 3 地点とも 2.0m 以下であった。2 月 5 日 9 時のエマグラムより、上空 1500m(850hPa)付近で弱い逆転層が形成され、これに起因した弱い安定層が生じていたと考えられる

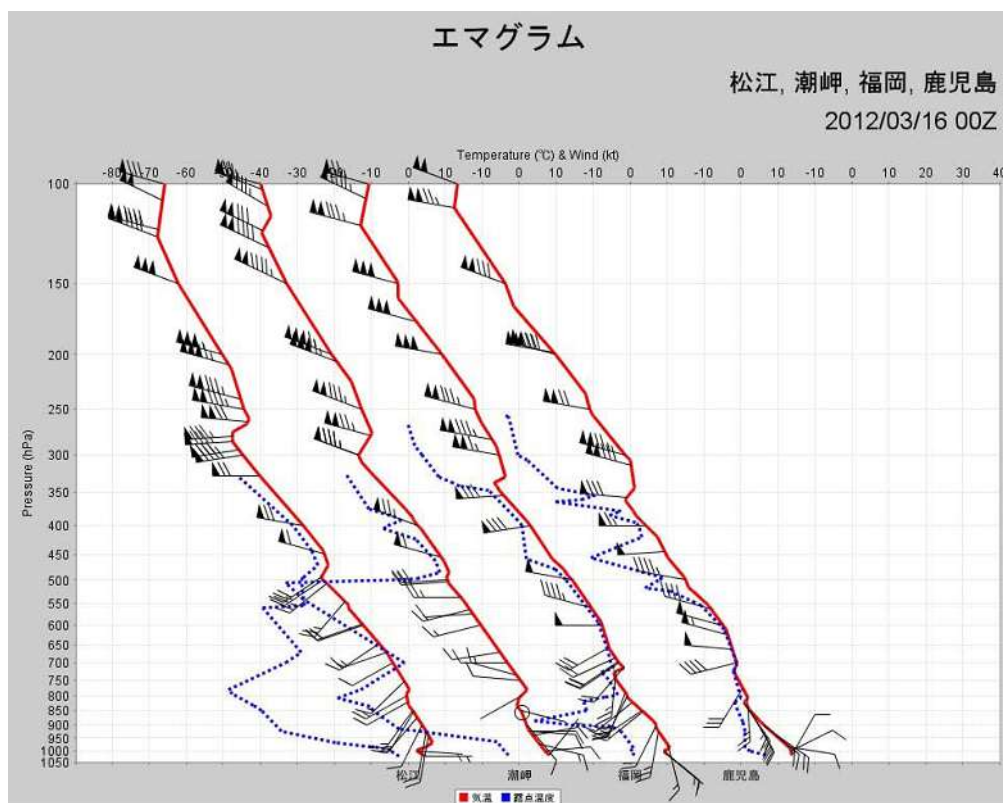


図 3-4-4(1) エマグラム 平成 24 年 3 月 16 日 9 時 (気象庁資料)

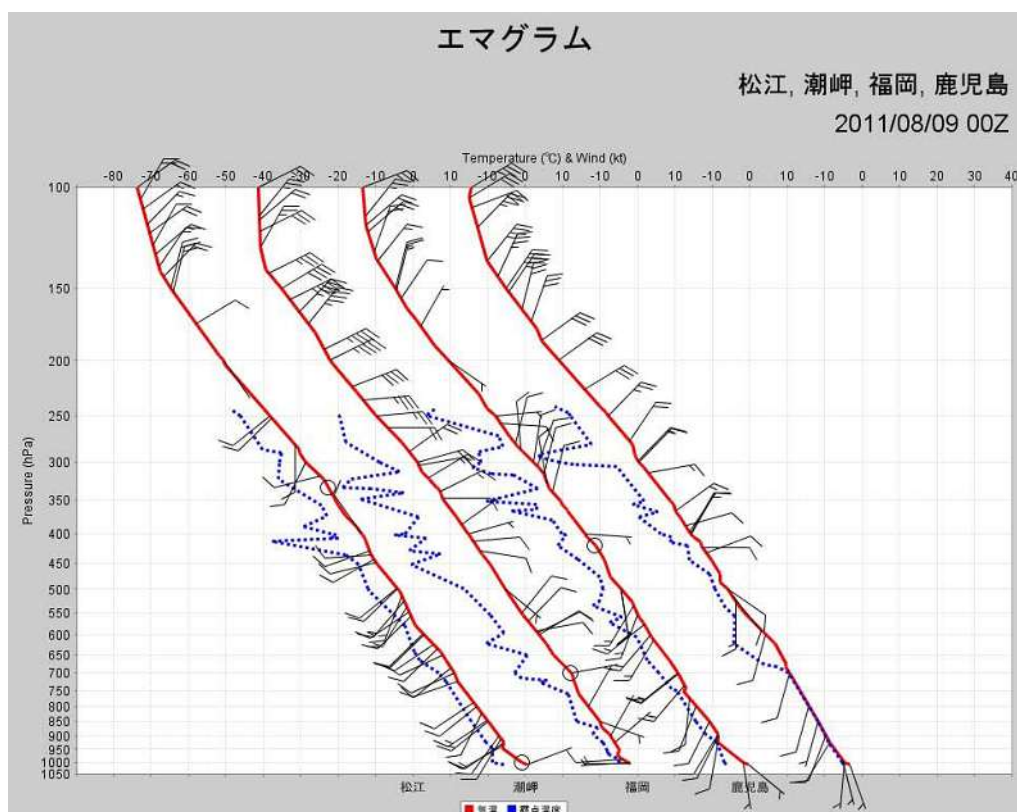


図 3-4-4(2) エマグラム 平成 23 年 8 月 9 日 9 時 (気象庁資料)

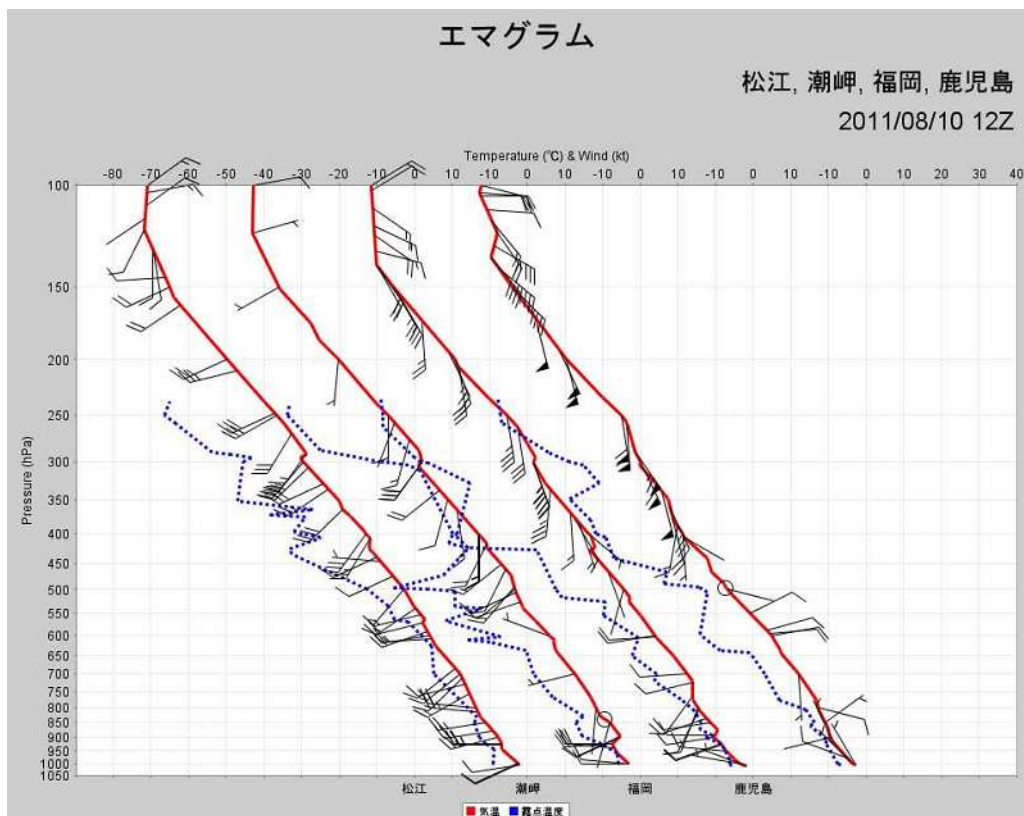


図 3-4-4(3) エマグラム 平成 23 年 8 月 10 日 21 時 (気象庁資料)

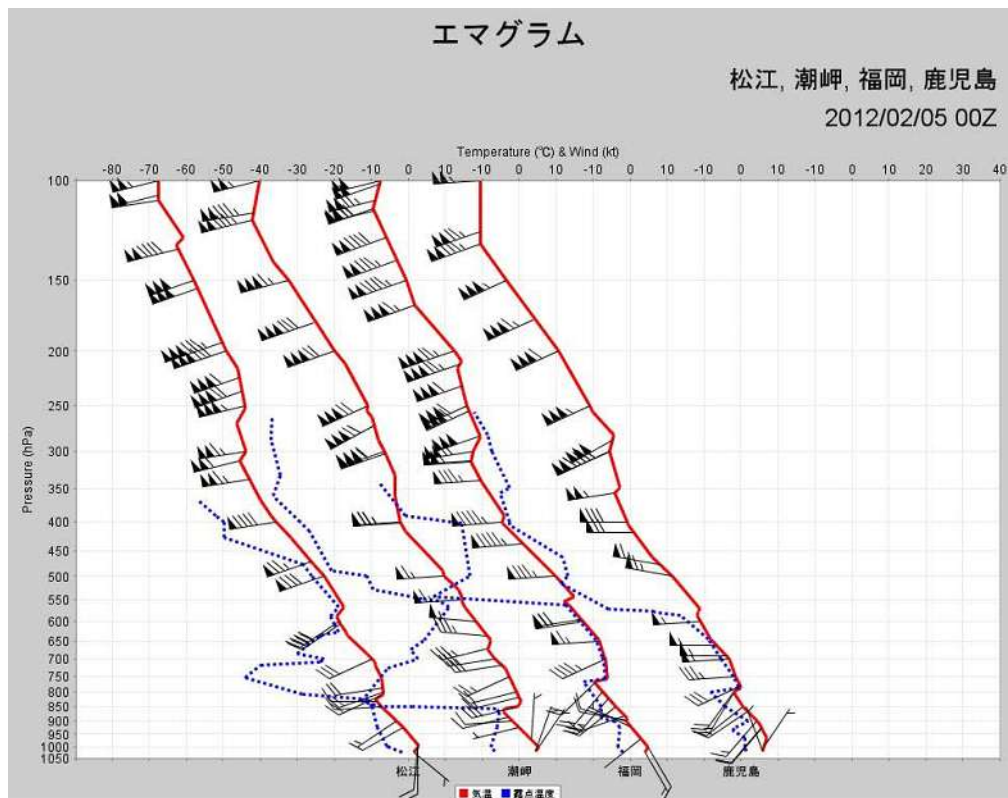


図 3-4-4(4) エマグラム 平成 24 年 2 月 5 日 9 時 (気象庁資料)

3-4-3 各季節における高濃度日の大気汚染物質濃度の状況

高濃度日前後 1 から 3 日間を含む 5 日間の PM_{2.5} 質量濃度(再掲)及び大気汚染物質濃度の経日変化を図 3-4-5 に、光化学オキシダント濃度の経時変化を図 3-4-6 に示す。

○すべての季節において、SPM 濃度は PM_{2.5} 質量濃度と濃度変動が類似していた。

○春季(高濃度日：3 月 17 日)

二酸化窒素(NO₂)は、泉大津と松原で高濃度日前日に濃度上昇がみられ、その後減少していった。この間、島本では濃度が上昇することはなかった。

非メタン炭化水素(NMHC)は、泉大津では NO₂と同様の濃度変動を示した。松原では、高濃度日前日より高濃度日の方が濃度が高かった。島本では、泉大津や松原のように濃度が上昇することはなかった。

○夏季(高濃度日：8 月 10 日)

光化学オキシダント(OX)は、高濃度日前日(8 月 9 日)に濃度上昇がみられた。9 日の濃度は、島本>松原>泉大津の順であった。図 3-4-6 に示す時間値の変化をみると、9 日は各地点での最高濃度となった時間が泉大津(13 時)、松原(15 時)、島本(16 時)の順で、OX が海風の侵入とともに内陸部へと移動していることがうかがえる。高濃度日である 10 日も島本で OX 濃度の日最高値を示した。

○秋季(高濃度日：11 月 14 日)

NO₂は、自排局の松原、出来島小で高濃度日にやや濃度が高かった。

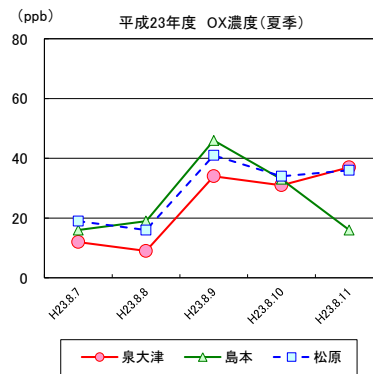
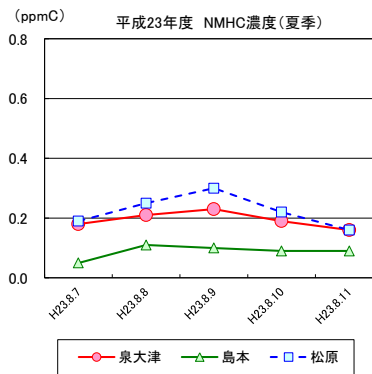
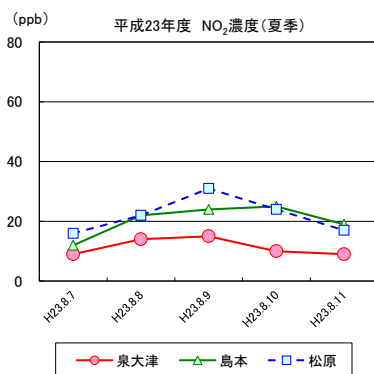
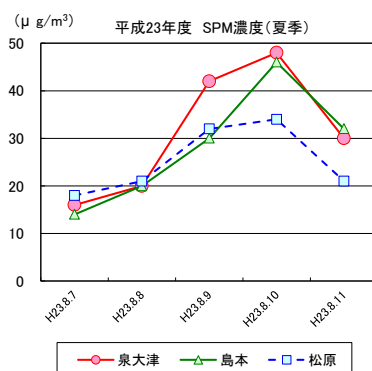
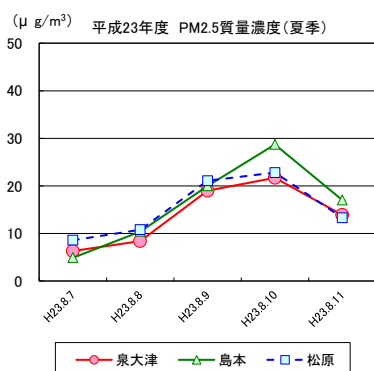
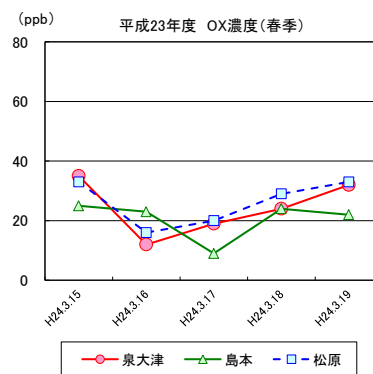
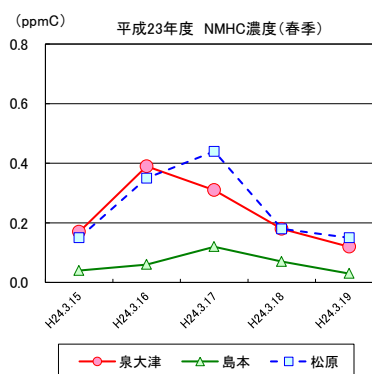
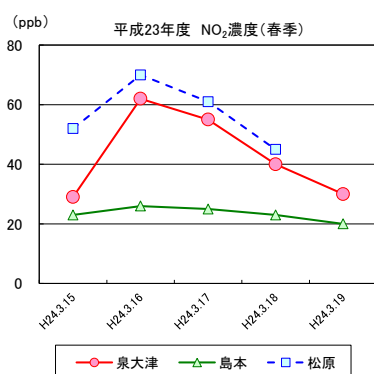
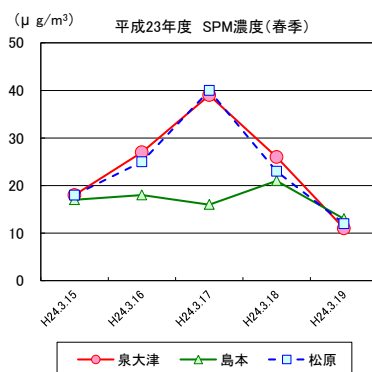
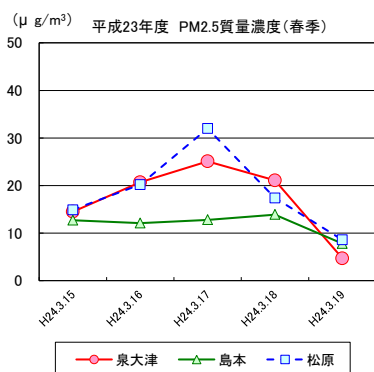
OX 濃度は、PM_{2.5} 質量濃度と濃度変動が類似していた。また、図 3-4-6 に示すとおり、11 月 13 日から 15 日にかけては、日没後(18 時頃)も濃度が減少しない状況が続いた。

NMHC は、島本以外の地点では 11 日から 15 日にかけて濃度が減少していた。

○冬季(高濃度日：2 月 5 日)

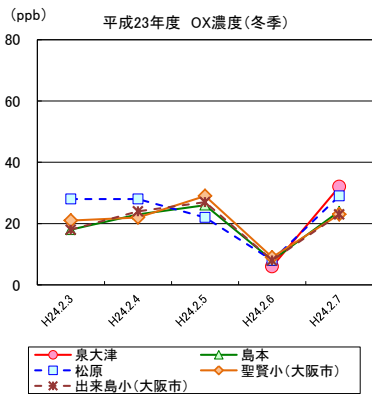
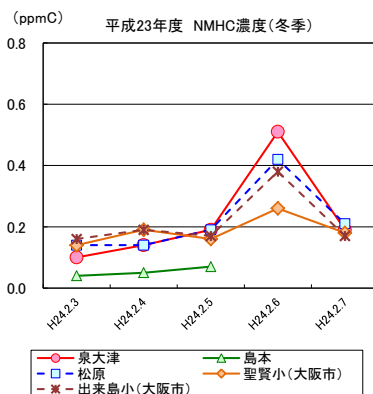
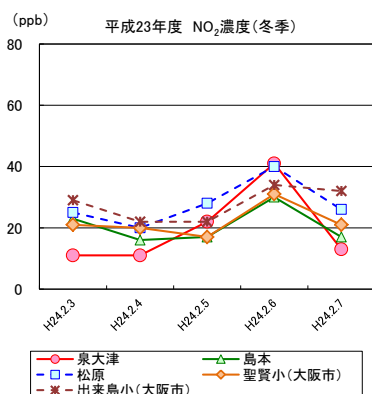
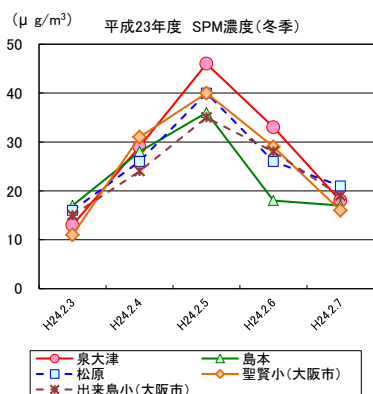
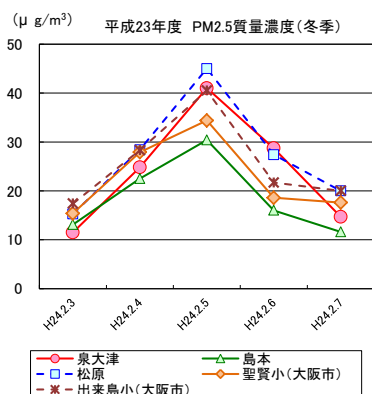
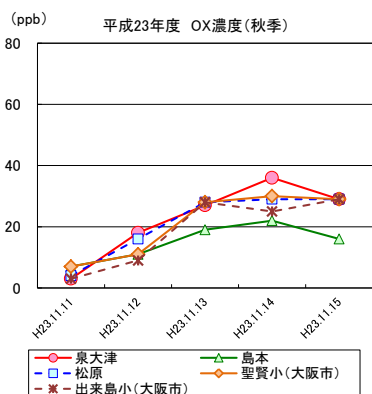
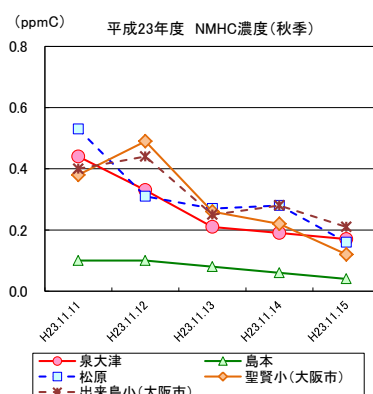
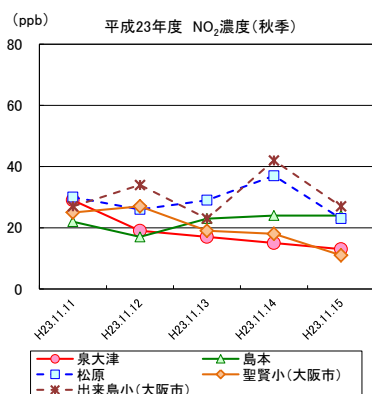
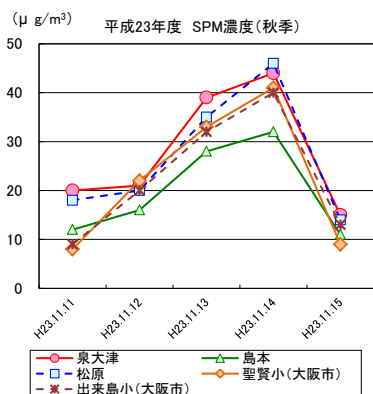
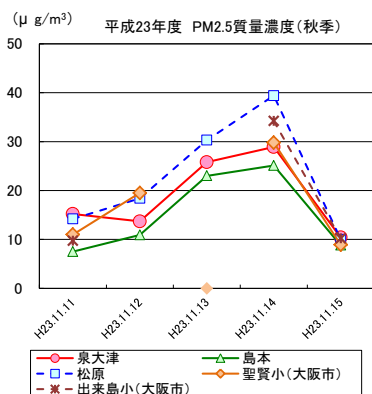
NO₂及び OX は、地点間で濃度差があまりなかった。

NMHC は、島本以外の地点で、高濃度日の次の日に濃度が上昇した。



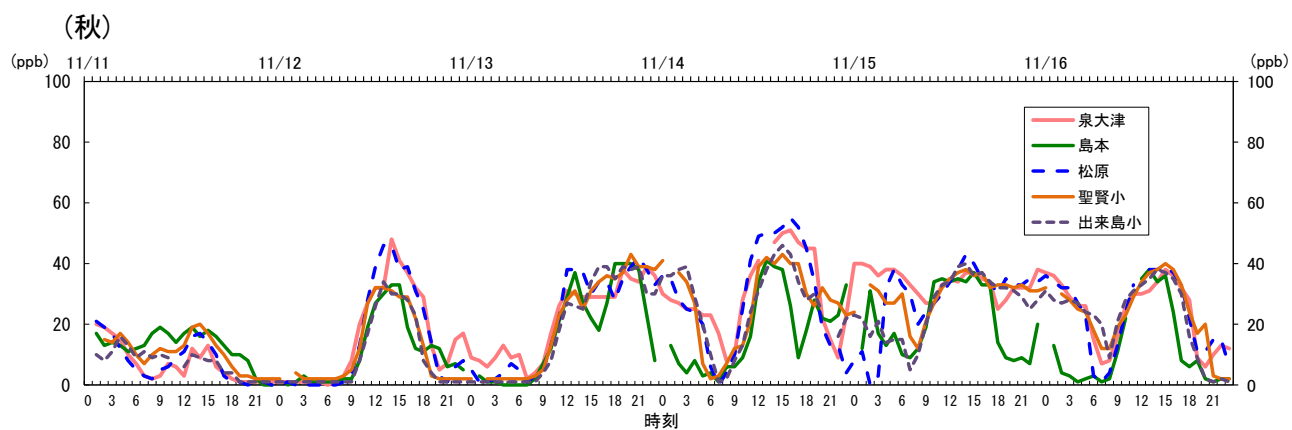
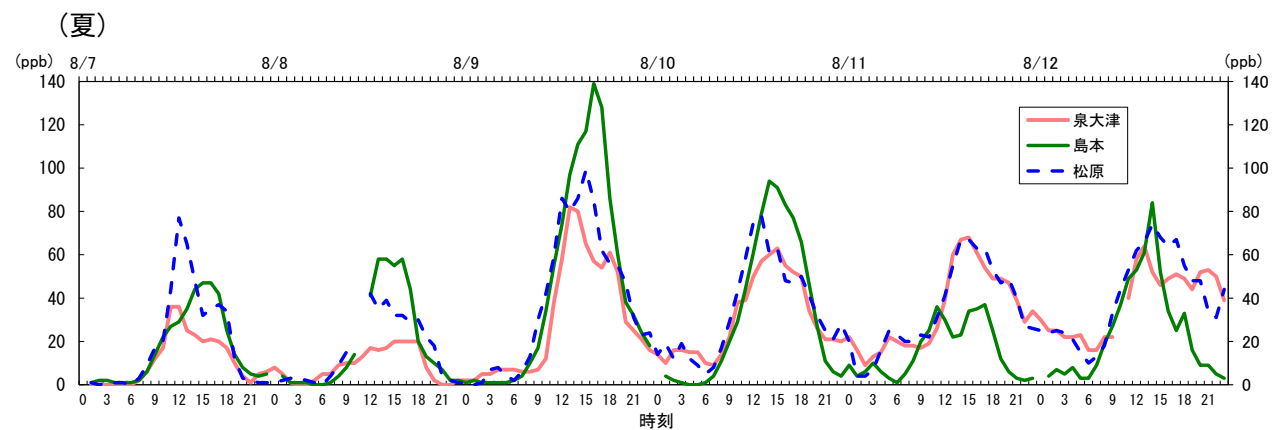
注) 大気汚染物質に関しては、調査地点での測定がない場合は、近隣局のデータを用いた。
 泉大津：NMHCは高石消防署高師浜出張所局のデータ
 松原：OXは金岡局のデータ

図 3-4-5(1) 高濃度日前後の大気汚染物質濃度の経日変化(春季・夏季)



注) 大気汚染物質に関しては、調査地点での測定がない場合は、近隣局のデータを用いた。
 泉大津： NMHC は高石消防署高師浜出張所局のデータ
 松原： OX は金岡局のデータ
 聖賢小： NMHC は国設大阪局のデータ
 出来島小： OX は旧淀川区役所のデータ

図 3-4-5 (2) 高濃度日前後の大気汚染物質濃度の経日変化 (秋季・冬季)



注) 調査地点での測定がない場合は、近隣局のデータを用いた。

松原：金岡局のデータ

出来島小：旧淀川区役所のデータ

図 3-4-6 高濃度日前後の光化学オキシダント濃度の経時変化（夏季・秋季）

3-4-4 各季節における高濃度発生要因

3-4-1 から 3-4-3 をふまえ、各季節の高濃度日における PM2.5 の高濃度発生要因について考察する。

○春季(高濃度日：3月17日)

高濃度日前日に上空で弱い逆転層が形成されて弱い安定層が生じていたこと、高濃度日前日及び高濃度日に風速が弱かったことから、この2日間は大気が拡散せずに汚染物質が蓄積しやすい状況にあったと考えられる。さらに、高濃度日前日に NO_2 濃度が、高濃度日に NO_3^- 濃度が高かったことから、 NO_2 から酸化反応により NO_3^- が生成したと考えられ、これは前述(3-2-4)の、春季は NO_2 の酸化反応で生成した NO_3^- が PM2.5 質量濃度の増減の要因の一つであったと考えられることと一致する。

従って春季は、拡散せずに蓄積した NO_2 の酸化反応で生成した NO_3^- 濃度が高くなったことも、PM2.5 質量濃度が高濃度となった一因と考えられる。

また、Mn、Fe、Zn がこの期間の PM2.5 質量濃度の濃度変動に類似していたことから、Mn、Fe、Zn を含む発生源が PM2.5 の高濃度発生要因であったと推測される。

○夏季(高濃度日：8月10日)

高濃度日前日及び高濃度日に地上付近で逆転層が形成されて安定層が生じていたこと、高濃度日前日及び高濃度日に風速が弱かったことから、この2日間は大気が拡散せずに汚染物質が蓄積しやすい状況にあったと考えられる。さらに、気温が高く、昼間の OX 濃度が高かったことから、光化学反応も活発であったと考えられ、光化学反応が進むことにより SO_4^{2-} や OC などの二次生成粒子が生成したと考えられる。

また、この期間のみ、泉大津・松原に比べ濃度が低い島本で PM2.5 質量濃度が高かったのは、 OX 濃度の経時変化にみられるように、光化学反応により生成した SO_4^{2-} や OC などの二次生成粒子が、海風の内陸部(北東方向)への侵入とともに移動し、大阪府の北東部に位置する島本で濃度が高くなったと考えられる。

○秋季(高濃度日：11月14日)

秋季は、気象条件からみると、大気が拡散せずに汚染物質が蓄積しやすい状況ではなかった。

近年、 OX も大陸からの移流があるといわれており、日没後も濃度が減少しなかったことや、図 3-4-7①の後方流跡線において中国北部から朝鮮半島をとって大陸由来の気塊が到達していることから、 SO_4^{2-} 等の濃度上昇は越境汚染の影響が大きかったと考えられる。

平成 22 年度調査※において調査期間中の最高濃度(淀川工科高校：PM2.5 質量濃度 $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$)を示した時も越境汚染の影響が考えられ、多くの無機元素濃度が高かったが、この期間も Al、K、Ca、Mn、Fe、As、Se、Rb、Cs が PM2.5 質量濃度の濃度変動に類似しており、これらの無機元素を含む気塊の移流があったと推測される。また、図 3-4-8 に示すように、九州大学と国立環境研究所の化学天気予報システム(CFORS)でも土壌粒子の飛来が予測されており、Al、K、Ca、Fe など土壌由来の無機元素の移流があったとの推測と一致する。

※平成 22 年度浮遊粒子状物質調査報告書(現大阪府立環境農林水産総合研究所)

○冬季(高濃度日：2月5日)

高濃度日に上空で弱い逆転層が形成されて弱い安定層が生じていたこと、風速が弱かったことから、大気が拡散せずに汚染物質が蓄積しやすい状況にあったと考えられる。 NO_3^- 濃度が一般局に

比べ自排局で高く、OC 濃度が他の地点に比べ松原で高く、EC 濃度が他の地点に比べ大阪市内で高かったことから、近傍の発生源の影響を受けていたと考えられる。

さらに、図 3-4-7②の後方流跡線において中国南部から北九州をとって大陸由来の気塊が到達していることから、 SO_4^{2-} 等の濃度上昇は越境汚染の影響もあったと考えられる。

従って冬季における $\text{PM}_{2.5}$ の高濃度は、気象条件(弱風、逆転層の形成)による汚染物質の蓄積に加え、大陸からの汚染物質の移流によって、 NO_3^- 、OC 及び EC に加え SO_4^{2-} 濃度が高くなったことが要因であると考えられる。また、この二つの条件が重なったために、各季節の中で最も濃度が高くなったと考えられる。

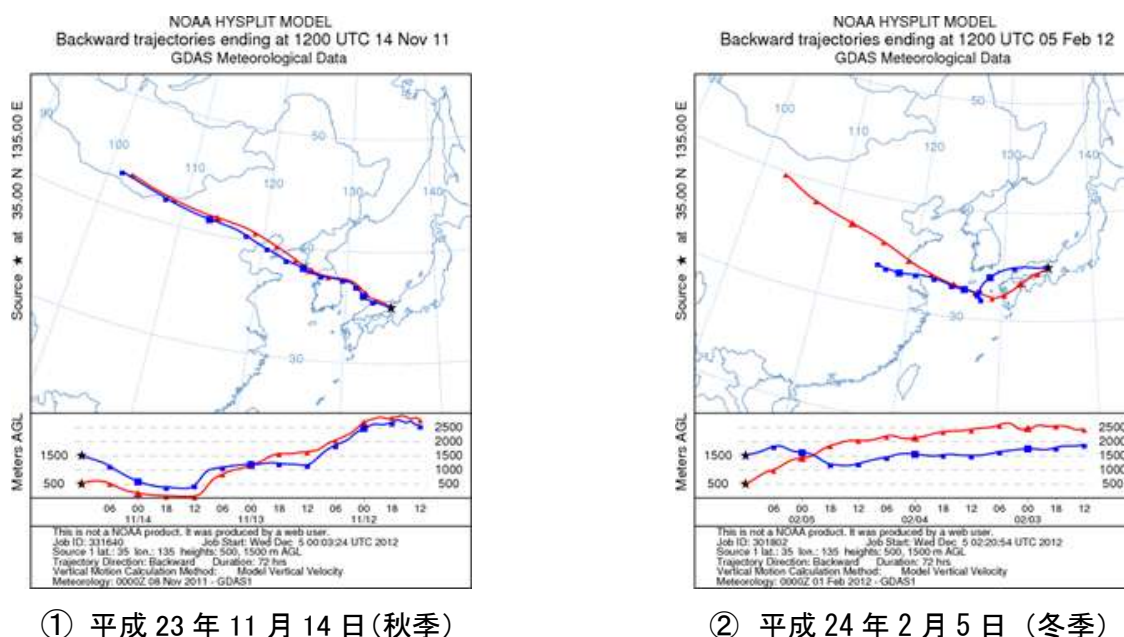


図 3-4-7 後方流後線 (3 日前、観測地点の高度 500m・1500m)

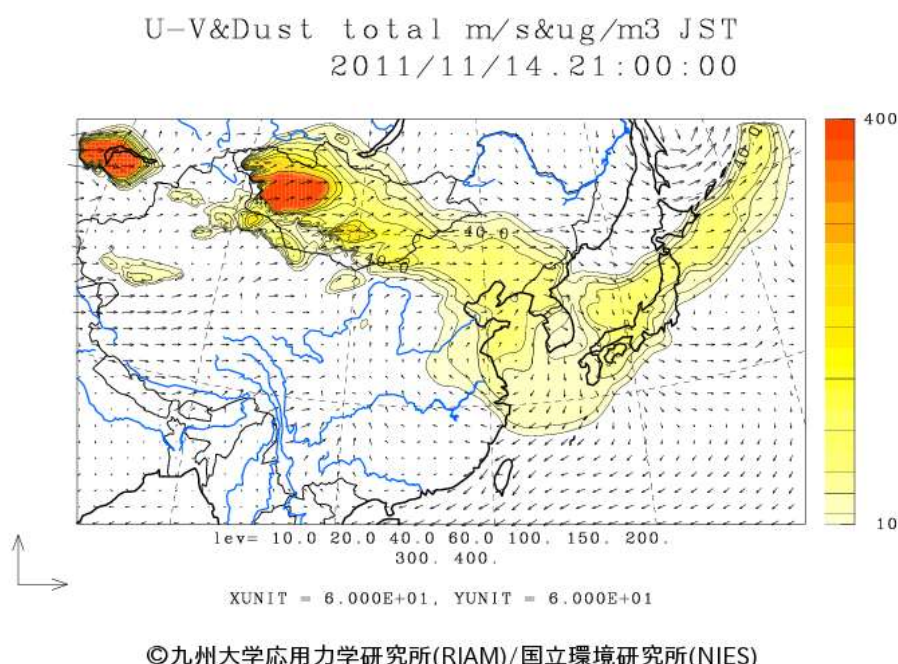


図 3-4-8 化学天気予報システム(CFORS) による土壌粒子の分布予測図
(平成 23 年 11 月 14 日 21 時)

3-5 まとめ

平成 23 年度は、一般環境大気測定局 2 地点(泉大津、島本)、自動車排出ガス測定局 1 地点(松原)の 3 地点で成分分析を実施し、その結果をまとめると以下のとおりとなる。

○季節特性

- ・各季節 14 日間の合計 56 日間における PM2.5 質量濃度の年平均値は、泉大津で $15.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、島本で $12.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、松原で $17.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。
- ・PM2.5 質量濃度の各季節 14 日間の季節平均値は、泉大津と松原では、他の季節に比べ夏季に低かったが、島本では $11.7 \sim 13.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と季節変動が小さかった。
- ・PM2.5 に含まれる主な成分は、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、OC、EC で、 SO_4^{2-} 及び OC 濃度の割合が高く、二つを合わせると PM2.5 質量濃度の約 50% を占めていた。
- ・ NO_3^- 、 SO_4^{2-} 及び OC 濃度は、すべての季節において、松原 > 泉大津 > 島本の順であった。一方、EC 濃度は、すべての季節において自排局の松原で最も高く、夏季は泉大津よりも島本の方が高かったが、その他の季節は、泉大津と島本ではほぼ同じであった。
- ・春季は、PM2.5 質量濃度と NO_3^- 濃度との相関係数が主な成分濃度の中で最も大きく、 NO_2 の酸化反応で生成した NO_3^- が PM2.5 質量濃度の増減の一因であったと示唆される。
- ・夏季は、PM2.5 質量濃度と SO_4^{2-} 濃度との相関係数が主な成分濃度の中で最も大きく、光化学反応で生成した SO_4^{2-} が PM2.5 質量濃度の増減の一因であったと示唆される。
- ・秋季は、PM2.5 質量濃度の増減の要因となる特定の成分はなく、各成分の複合的な濃度上昇があったと考えられる。
- ・冬季は、PM2.5 質量濃度と EC 以外の主な成分濃度との相関係数が高く、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及び OC が PM2.5 質量濃度の増減の一因であったと示唆される。

○地域特性

- ・島本では、他の地点で濃度が上昇しても濃度上昇がみられないことが多く、特に、 NO_3^- 濃度が顕著であった。
- ・自排局の松原では、夏季と秋季における OC の濃度変動が泉大津・島本と異なっていた。秋季及び冬季に調査を実施した大阪市のデータと併せると、秋季は自排局間で濃度変動が類似していた。
- ・EC は地点間の濃度変動が異なっており、近傍の発生源の影響を受けていると考えられる。
- ・ NO_3^- や OC や EC など地域特性がある成分と SO_4^{2-} など地点間で濃度変動が類似している成分があると考えられるが、地域特性の要因については、今後の調査結果と併せて検討する。

○高濃度日の特徴

各季節において PM2.5 質量濃度が最大となった日を高濃度日として、調査期間中における高濃度日の特徴について解析を行った結果、

- ・春季は、拡散せずに蓄積した NO_2 の酸化反応で生成した NO_3^- 濃度が高くなったこと
 - ・夏季は、光化学反応が進むことにより SO_4^{2-} や OC などの二次生成粒子の濃度が高くなったこと
 - ・秋季は、大陸からの汚染物質の移流により SO_4^{2-} 等の濃度が高くなったこと
 - ・冬季は、気象条件(弱風、逆転層の形成)による汚染物質の蓄積に加え、大陸からの汚染物質の移流によって、 NO_3^- 、OC 及び EC に加え SO_4^{2-} 濃度が高くなったこと
- などにより、PM2.5 質量濃度が高濃度になったと考えられる。

