

## 2. 高知県伊野合同庁舎局における微小粒子状物質 (PM2.5) の現状について

西 孝仁

### About the situation of the minute particulate matter (PM2.5) in Kochi Prefecture

Takahito Nishi

【要旨】 高知県における2010年度～2012年度のPM2.5濃度を伊野合同庁舎局自動測定機（環境省PM2.5モニタリング試行事業）データについて解析した。その結果、3年間と短期間であるが、漸増傾向が見られた。また、全国で問題となっている大陸からの移流が示唆される高濃度事例についても解析したので報告する。

Key words：微小粒子状物質，PM2.5，常時監視局，経年変化，経月変化，経日変化，経時変化，後方流跡線解析，移流

#### 1. はじめに

大気中のPM2.5は粒径が小さく呼吸器系の奥深く進入し、健康被害を及ぼす恐れがあることが懸念されている。日本では、2009年9月に環境基準（1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値： $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること）が設定された。しかし、その後のモニタリング結果では多くの地域でPM2.5濃度は環境基準を超過しておりその対策が急がれる。2013年1月から2月にかけて中国北京などで発生した大規模な大気汚染は記録的なPM2.5の値を示した。また、西日本各地で越境汚染によると見られる高い測定値が観測され、九州北部では環境基準（日平均値）の3倍程度の1時間値を観測した。環境省は同年2月に専門家会合を開催してPM2.5の注意喚起に関する暫定的な指針を決定し、今後も知見が得られれば適宜見直しを行うとした。

高知県では、環境省2009年度PM2.5モニタリング試行事業により、2010年4月1日より伊野合同庁舎局においてPM2.5自動測定機による常時監視を開始した。2012年4月1日からは高知市設置の介良局、2013年3月6日より須崎高等学校局にPM2.5自動測定機を整備し3測定局において測定を開始した。測定地点空白地帯については大気移動測定車により対応する予定である。PM2.5成分分析については、2012年度より伊野合同庁舎局において実施している。

#### 2. 調査地点の位置（図1）・地勢・交通等

伊野合同庁舎測定局（A）

高知県中心部から約9km西に位置し伊野合同庁舎敷地内にある。北に交通量の多い国道56号線が走り、西には仁淀川が流れ、周囲は製紙工場、印刷工場、住宅地が混在している。

須崎高等学校測定局（B）

高知県中心部から約33km南西に位置し須崎高等学校敷地内にある。南には新庄川が流れ、周囲は園芸地帯でビニールハウスが多い。

介良測定局（C）

高知県中部に位置し、総合運動公園の中にある。周りは田園地帯で、東に石灰工場がある。

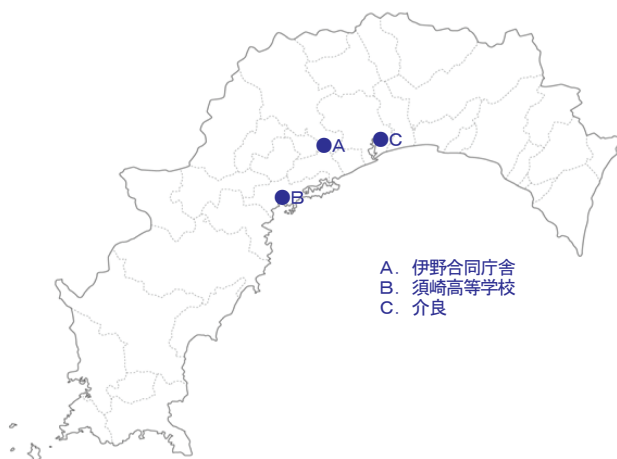


図1 調査地点の位置



伊野合同庁舎局（A）



須崎高等学校局（B）

### 3. 調査項目及び測定装置

#### 3.1 調査項目：PM2.5

#### 3.2 測定装置（測定法）

伊野合同庁舎局：堀場製APDA-375A（ベータ線吸収法）（屋外）

須崎高等学校測定局：東亜DKK製FPM-377-2型（ベータ線吸収法）（屋内）

介良測定局：東亜DKK製FPM-377-1型（ベータ線吸収法）（屋外）

### 4. 調査結果

伊野合同庁舎局3年間のPM2.5濃度を測定した。その調査結果を以下に示す。

#### 4.1 年度別経日変化

2010年度のPM2.5濃度とSPM濃度（日平均値）の経日変化を図2, 3に示す。

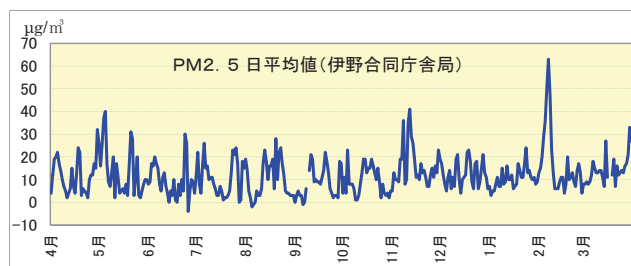


図2 2010年度PM2.5濃度（日平均値）

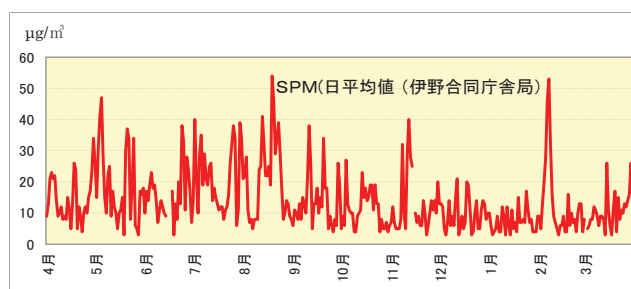


図3 2010年度SPM濃度（日平均値）

2011年度のPM2.5濃度とSPM濃度（日平均値）の経日変化を図4, 5に示す。

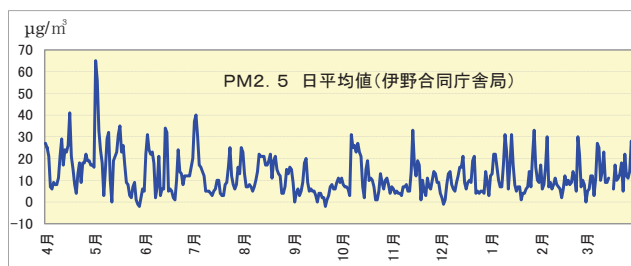


図4 2011年度PM2.5濃度（日平均値）

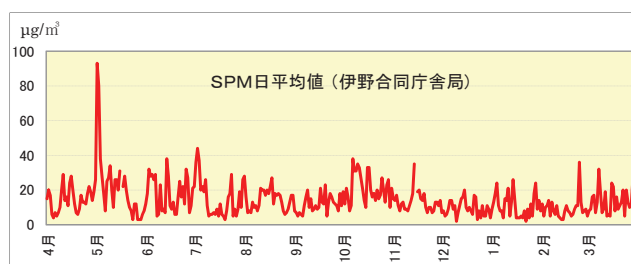


図5 2011年度SPM濃度（日平均値）

2012年度のPM2.5濃度とSPM濃度（日平均値）の経日変化を図6, 7に示す。

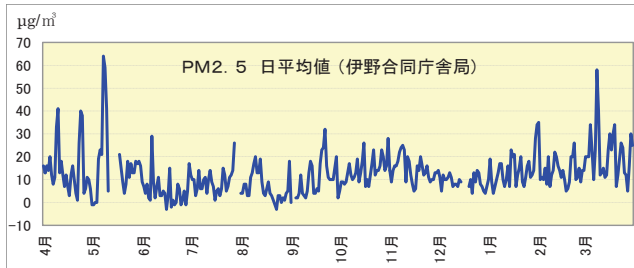


図6 2012年度のPM2.5濃度（日平均値）

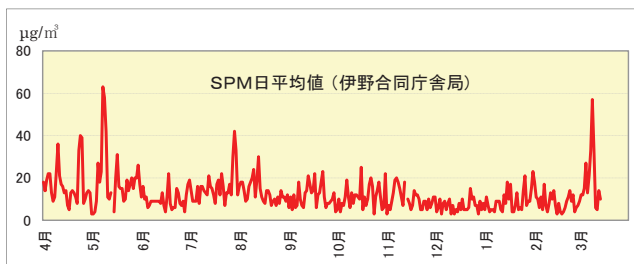


図7 2012年度SPM濃度（日平均値）

#### 4.2 年度別年平均値測定結果

2010～2012年度のPM2.5年平均値測定結果を表1に示す。

表1 PM2.5年平均値（2010～2012年度）

|            | 有効測定<br>日数（日） | 年平均値<br>（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | 日平均値<br>の年間98<br>%タイル<br>値<br>（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | 日平均値<br>が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>を超え<br>た日数<br>（日） | 日平均値<br>が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>を超え<br>た割合<br>（%） |
|------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2010<br>年度 | 362           | 12.0                                 | 35.8                                                       | 8                                                         | 2.2                                                       |
| 2011<br>年度 | 364           | 12.3                                 | 32.9                                                       | 6                                                         | 1.6                                                       |
| 2012<br>年度 | 350           | 12.5                                 | 38.4                                                       | 8                                                         | 2.3                                                       |

#### 4.3 年度別月平均値測定結果

2010年度のPM2.5月平均値測定結果を表2に示す。

2011年度のPM2.5月間値測定結果を表3に示す。

2012年度のPM2.5月間値測定結果を表4に示す。

表2 PM2.5月平均値（2010年度）

| 項目                                           | 2010年 |      |      |      |      |      |      | 2011年 |      |      |      |      | 年間値  |
|----------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
|                                              | 4月    | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月  | 11月   | 12月  | 1月   | 2月   | 3月   |      |
| 有効測定<br>日数（日）                                | 30    | 31   | 30   | 31   | 31   | 29   | 31   | 30    | 31   | 31   | 28   | 29   | 362  |
| 月平均値<br>（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）         | 11.5  | 13.5 | 9.2  | 10.7 | 10.1 | 8.7  | 9.4  | 16.0  | 12.6 | 10.5 | 17.4 | 14.4 | 12.0 |
| 日平均値<br>の最高値<br>（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | 32.5  | 40.2 | 30.1 | 26.2 | 27.6 | 21.8 | 22.8 | 41.5  | 23.0 | 24.4 | 63.0 | 32.5 | 63.0 |
| 基準値超過<br>日数（日）                               | 0     | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2     | 0    | 0    | 4    | 0    | 8    |

表3 PM2.5月間値（2011年度）

| 項目                                           | 2011年 |      |      |      |      |      |      | 2012年 |      |      |      |      | 年間値  |
|----------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
|                                              | 4月    | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月  | 11月   | 12月  | 1月   | 2月   | 3月   |      |
| 有効測定<br>日数（日）                                | 30    | 31   | 30   | 31   | 31   | 30   | 31   | 30    | 31   | 31   | 29   | 29   | 364  |
| 月平均値<br>（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）         | 17.3  | 17.4 | 13.6 | 12.8 | 13.7 | 5.8  | 11.9 | 9.2   | 8.7  | 13.2 | 10.4 | 13.2 | 12.3 |
| 日平均値<br>の最高値<br>（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | 40.5  | 64.5 | 33.9 | 39.8 | 23.0 | 19.7 | 31.5 | 32.9  | 21.4 | 32.5 | 29.9 | 28.2 | 64.5 |
| 基準値超過<br>日数（日）                               | 1     | 3    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 6    |

表4 PM2.5月間値（2012年度）

| 項目                                           | 2012年 |      |      |      |      |      |      | 2013年 |      |      |      |      | 年間値  |
|----------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
|                                              | 4月    | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月  | 11月   | 12月  | 1月   | 2月   | 3月   |      |
| 有効測定<br>日数（日）                                | 30    | 25   | 30   | 28   | 31   | 28   | 31   | 30    | 27   | 31   | 28   | 31   | 350  |
| 月平均値<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )         | 14.6  | 17.2 | 5.2  | 9.1  | 6.7  | 10.3 | 13.9 | 14.4  | 9.2  | 14.0 | 14.0 | 21.1 | 12.5 |
| 日平均値<br>の最高値<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 41.0  | 64.1 | 28.9 | 25.5 | 20.3 | 31.6 | 27.6 | 24.9  | 14.4 | 33.7 | 34.8 | 58.1 | 64.1 |
| 基準値超過<br>日数（日）                               | 3     | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 2    | 8    |

## 5. 高濃度事例

（日平均値： $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）にせまる高濃度事例が発生した。（図8）

### 5.1 事例1

2013年1月30日から2月1日にかけて環境基準

1月30日～2月1日の天気図（図9）<sup>4)</sup>

経時変化図（局別）

期間：平成25年（2013年）1月30日 4時～平成25年（2013年）2月2日 5時  
測定局：伊野合同庁舎

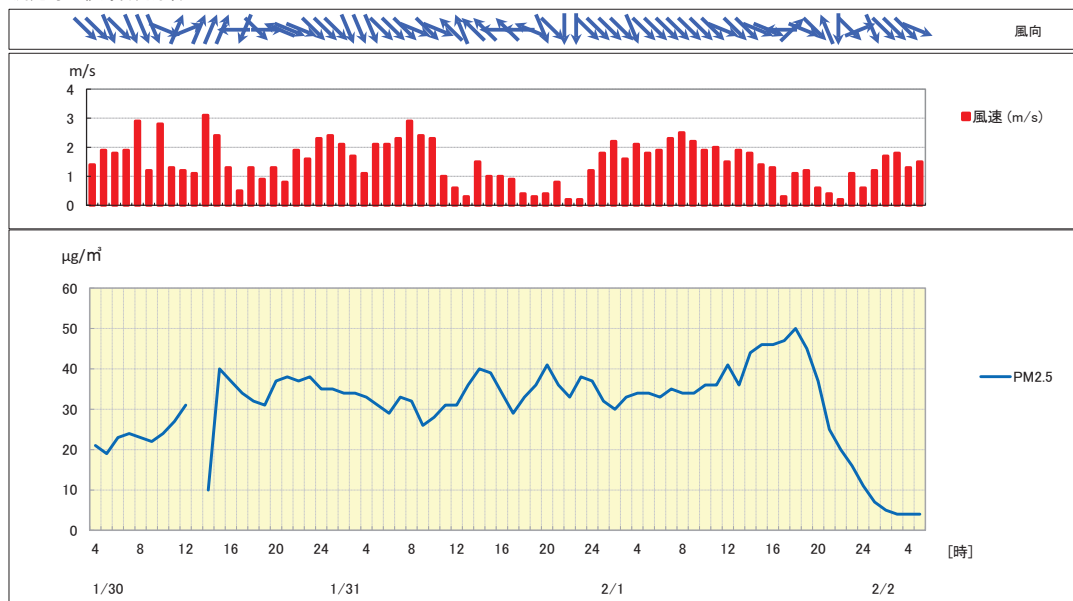


図8 PM2.5濃度，風速，風向（1月30日～2月2日）

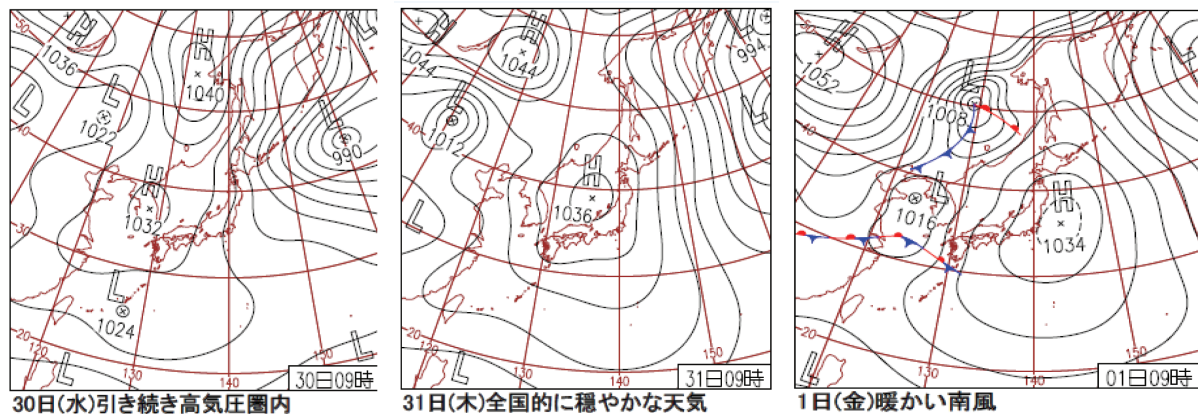


図9 天気図（1月30日～2月1日）

事例1の後方流跡線解析を図10に示す。

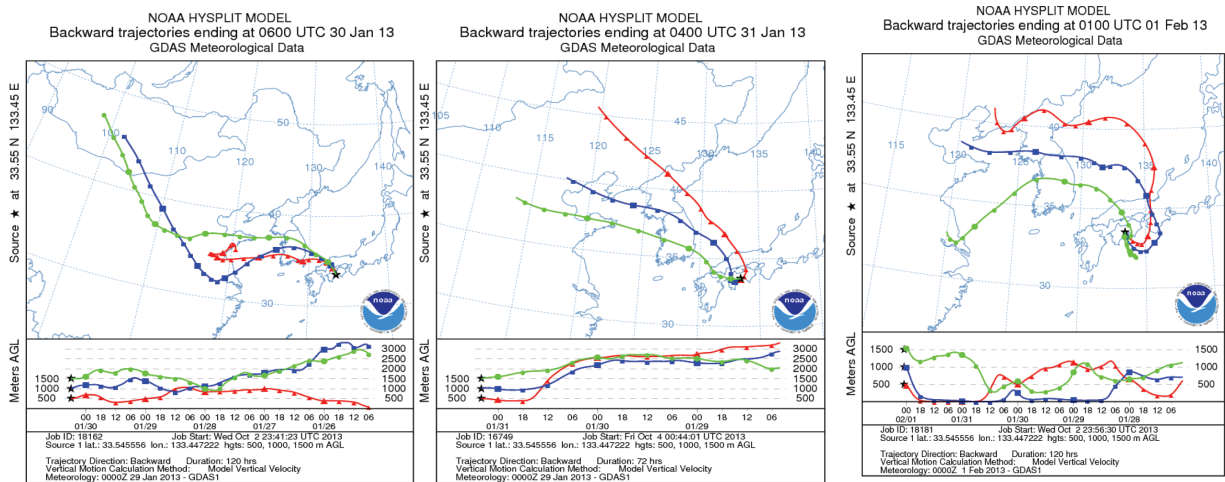


図10 後方流跡線（1月30日～2月1日）

## 5.2 事例2

2013年3月4日から20日にかけて3段階の高濃度事例が観測された。（図11, 12, 13）

経時変化図(局別)

期間：平成25年(2013年)3月4日 1時～平成25年(2013年)3月5日 24時  
測定局：伊野合同庁舎

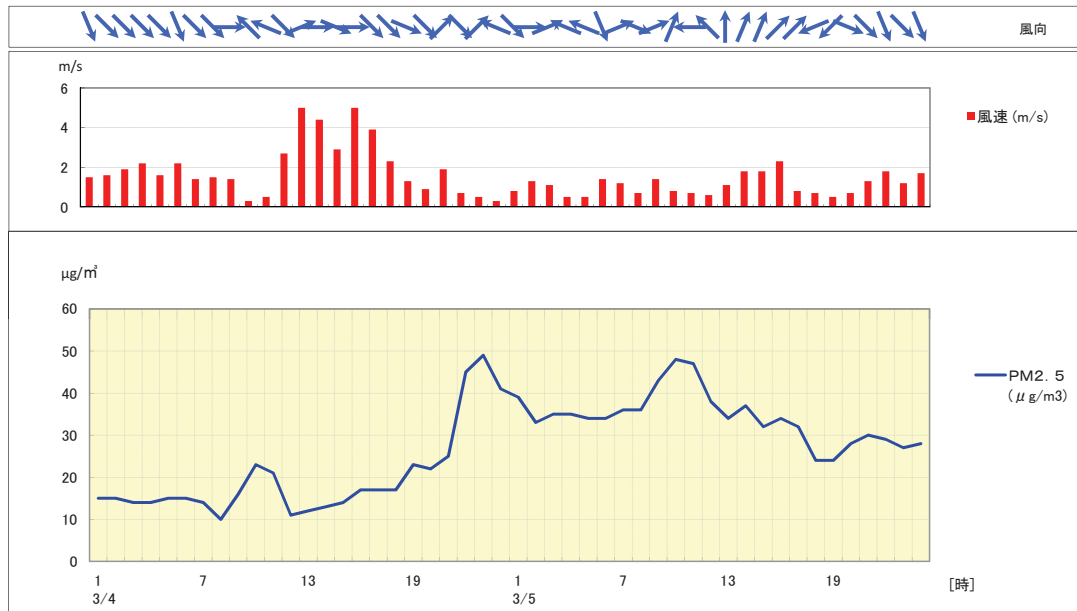


図11 PM2.5濃度，風速，風向（3月4日～5日）

経時変化図(局別)

期間：平成25年(2013年)3月8日 10時 ～ 平成25年(2013年)3月10日 18時  
測定局：伊野合同庁舎

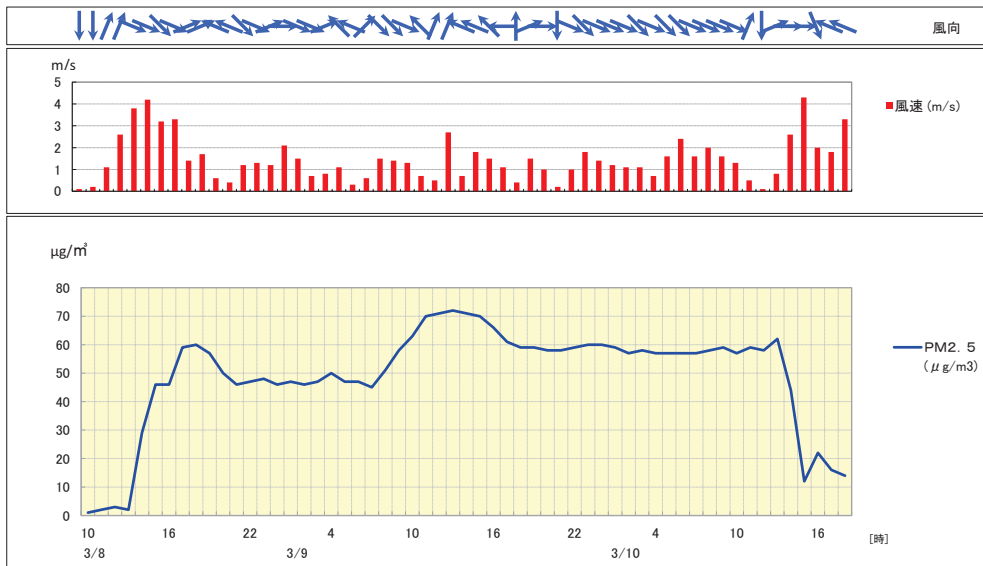


図12 PM2.5濃度，風速，風向（3月8日～10日）

経時変化図(局別)

期間：平成25年(2013年)3月16日 12時 ～ 平成25年(2013年)3月20日 21時  
測定局：伊野合同庁舎

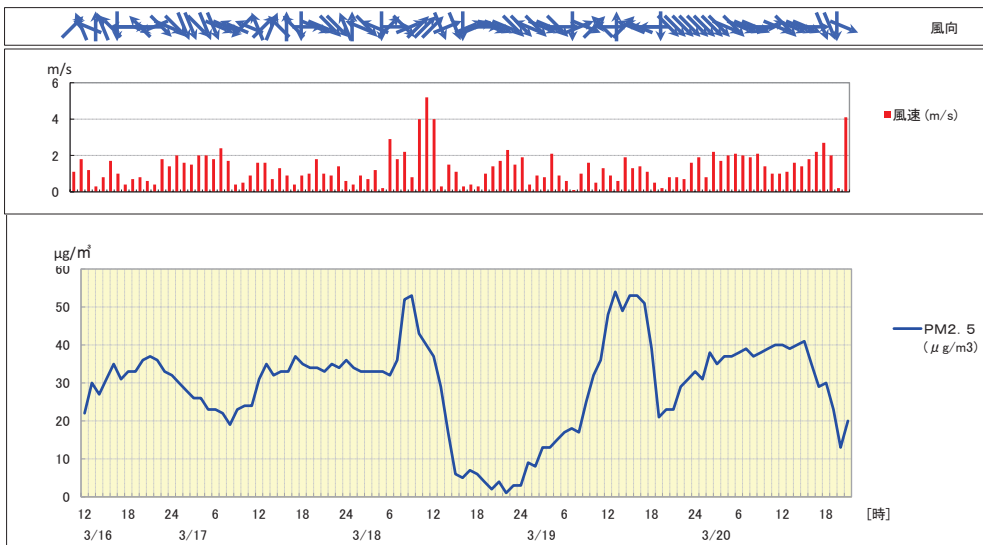
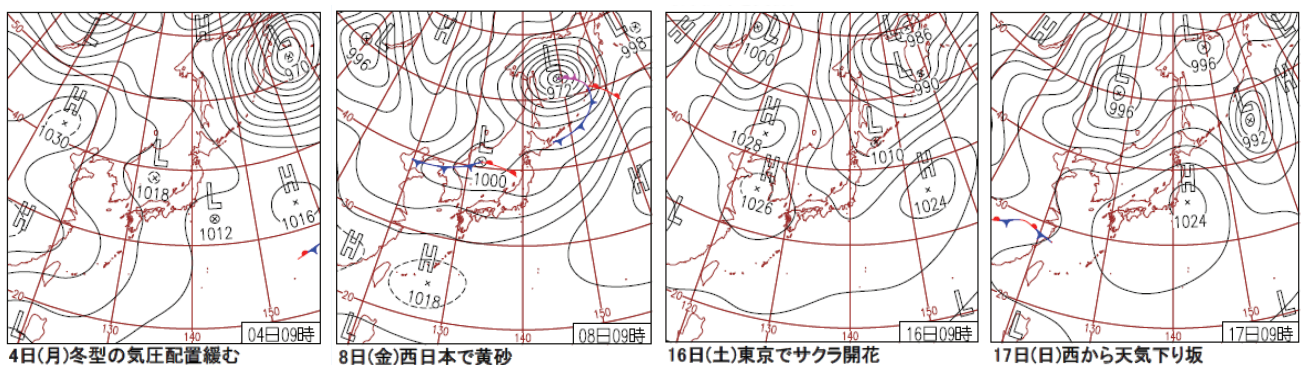


図13 PM2.5濃度，風速，風向（3月16日～20日）

3月4日～20日の天気図を図14に示す。<sup>4)</sup>



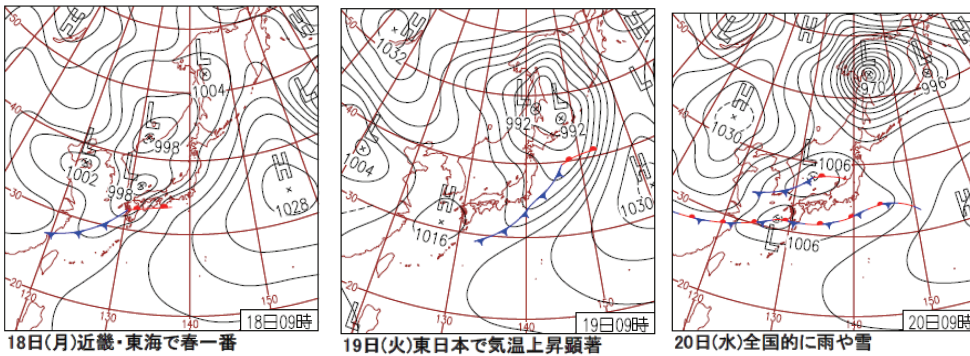


図14 天気図（3月4日～20日）

事例2の後方流跡線解析を図15に示す。

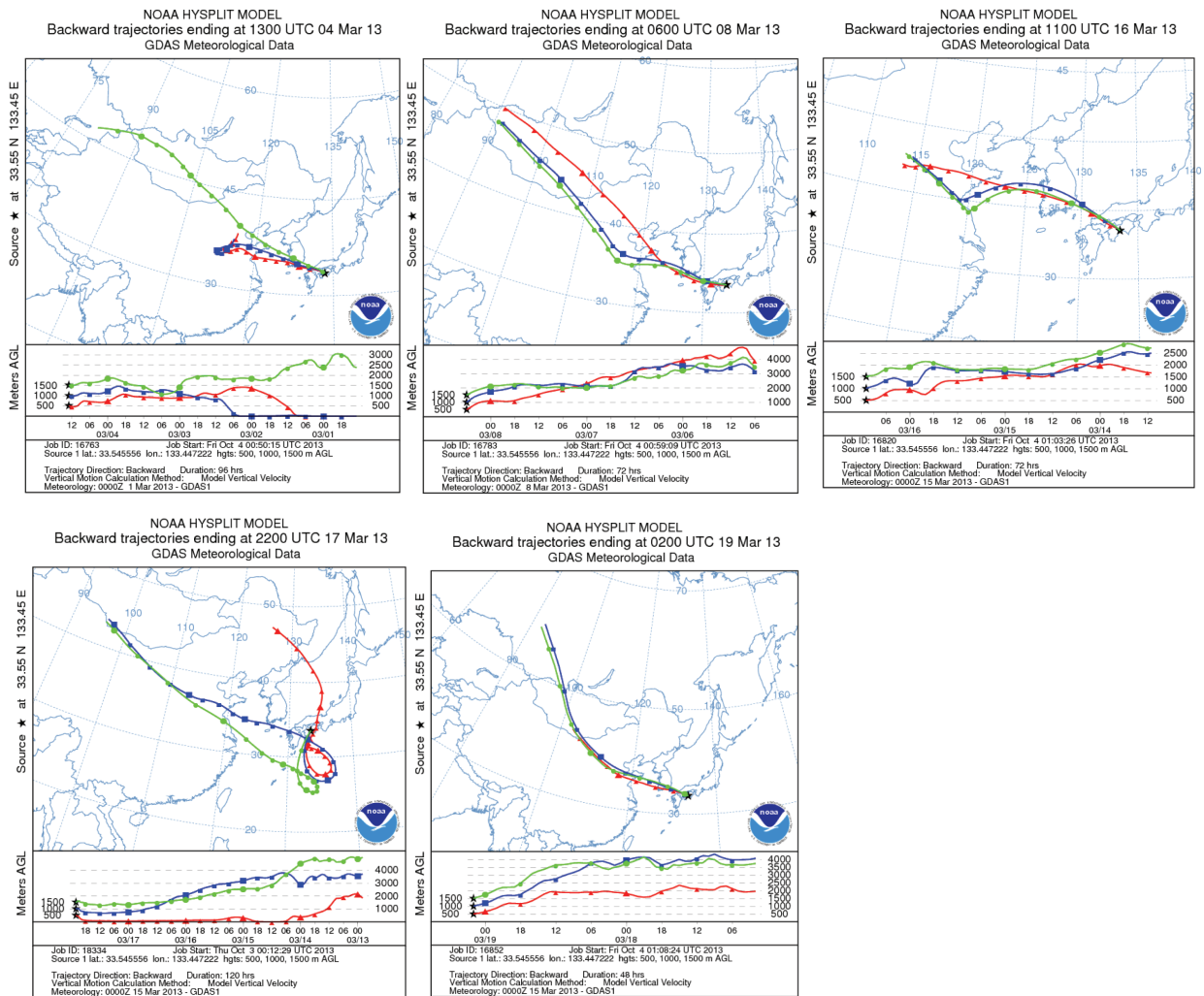


図15 後方流跡線（3月4日～19日）

### 5.3 高濃度事例について

#### 5.3.1 高濃度事例1 (図8)

2013年1月から2月にかけて中国北京などで発生した大規模な大気汚染による越境汚染と見られるPM<sub>2.5</sub>濃度上昇が日本においても観測された。本県においても30日午後から濃度の上昇傾向が見られ、2月1日(1日平均値:  $34.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 夜間まで継続したが、その後急減した。30日の午後の濃度上昇時には南南西から、31日午前中は北西からの風であったが、午後は南東からの弱い風に変わった。2月1日も高気圧に覆われ北西からの弱い風の日であったが、夕方から風向が南に変化した(図8)。1月30日から31日は高気圧に覆われ晴れて風の弱いところが多かったが、2月1日は低気圧と前線の通過により雨が降った(図9)。1日の夕方から夜間の濃度上昇は、前線の通過により中国から流入した気団に近畿圏の気団が加わり汚染されたと推察される。その期間の風向は主に北西方向であり、風は穏やかであった。1月30日15時の後方流跡線解析によると、中国沿岸部、朝鮮半島、日本海、中国地方、瀬戸内、四国山地を越え流入していた。31日13時は、中国北東部沿岸、朝鮮半島と、30日と似た流入を示している。一方、2月1日10時は、1500mについては1月30日のコースと類似しているが、500、1000mは日本海、近畿地方を縦断し太平洋からの移流を示している。(図10)。

#### 5.3.2 高濃度事例2 (図11~13)

2013年3月4日から5日にかけてPM<sub>2.5</sub>濃度上昇が観測された。4日夜間(22時)から濃度の上昇傾向が見られ、翌日も少し低下するが高濃度傾向が続き、5日9時から再び上昇した後低下した。その期間の風向は主に東南東から北西方向であり、風は穏やかであった(図11)。4日から5日は高気圧に覆われ晴れていた(図14)。4日22時の後方流跡線解析によると、中国沿岸部、朝鮮半島南端、山口県、瀬戸内から四国山地を越え流入していた(図15)。濃度上昇は、大気が安定す

ることより拡散が押さえられ高濃度が持続されたものと推測される。

3月8日から10日にかけてPM<sub>2.5</sub>濃度上昇が観測された。8日15時から濃度の上昇傾向が見られ、10日14時まで高濃度傾向が続き16時から急減した。風は、8日、9日上昇時には西南西から、10日減少時は西から吹いた(図12)。3月8日15時の後方流跡線解析によると、4日同様、中国沿岸部、朝鮮半島南端、山口県、瀬戸内、四国山地を越え流入していた(図15)。8日から10日は黄砂が観測されており、濃度上昇は黄砂由来だと推測される。

3月16日から3月20日にかけて濃度上昇が観測された。16日午後から $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過する時間帯が見られた後低下し、17日午後から18日早朝まで同様の濃度が続き、9時から再上昇した。その後、南西からの強い風の影響と思われる濃度低下が観測されたが、19日9時から上昇傾向を示し夜間まで継続した。その後は減少するが、20日日中は $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過する時間帯が観測された。風は16日深夜から少し強くなり、18日は南西、19日は南から吹き、高濃度時は風が弱かった(図13)。16日は前日から高気圧に覆われ晴れていた。17日も日中は全国的に晴天であるが、夜間は前線が近づき雨となった。18日は低気圧や前線の通過に伴う強い南風が吹き、前線通過時に強い雨が降った。19日は高気圧に覆われ晴れて気温が上昇した。西日本と北陸で黄砂を記録した。20日は2つの低気圧が日本を通過し雨が降った(図14)。16日、19日の後方流跡線解析によると、16日20時は4、8日同様中国沿岸部、朝鮮半島南端、山口県、瀬戸内、四国山地を越え流入していた。18日7時の1000、1500mは中国沿岸部、黄海、太平洋で一周、土佐湾から流入していた。500mは中国北東部、日本海中国地方、太平洋上で一周、土佐湾から流入していた。19日11時は、8日と概ね同様の傾向を示し、中国沿岸部、朝鮮半島南端、山口県西部、瀬戸内、四国山地を越え流入していた(図15)。

## 高知環研所報 29, 2012

## 2013年1月の月報

[illegible]

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| 有効測定日数とその割合                              | 31.0 %  |
| 有効時間数とその割合                               | 744.0 % |
| 日平均値が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数と | 2.5 %   |

## 2013年2月の月報

| 日時     | 1時 | 2時 | 3時 | 4時 | 5時 | 6時 | 7時 | 8時 | 9時 | 10時 | 11時 | 12時 | 13時 | 14時 | 15時 | 16時 | 17時 | 18時 | 19時 | 20時 | 21時 | 22時 | 23時 | 24時 | 観覧数 | 観覧率 | 平均値 | 時間差 |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 (土)  | 12 | 17 | 19 | 19 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |
| 2 (土)  | 7  | 7  | 6  | 6  | 6  | 7  | 6  | 6  | 2  | 7   | 6   | 7   | 6   | 27  | 19  | 24  | 17  | 12  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |
| 3 (土)  | 12 | 12 | 12 | 17 | 17 | 12 | 16 | 16 | 9  | 17  | 16  | 7   | 16  | 16  | 16  | 9   | 7   | 6   | 7   | 6   | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |
| 4 (日)  | 6  | 9  | 10 | 9  | 7  | 7  | 9  | 7  | 7  | 9   | 10  | 7   | 9   | 16  | 9   | 12  | 9   | 9   | 17  | 20  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 5 (日)  | 6  | 7  | 9  | 17 | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 6 (日)  | 16 | 12 | 12 | 12 | 12 | 6  | 6  | 6  | 7  | 6   | 7   | 6   | 6   | 9   | 7   | 17  | 9   | 6   | 16  | 7   | 9   | 10  | 9   | 9   | 16  | 16  | 16  |     |
| 7 (日)  | 16 | 16 | 17 | 17 | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 8 (土)  | 6  | 7  | 9  | 9  | 9  | 16 | 16 | 9  | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 9 (土)  | 6  | 7  | 9  | 9  | 9  | 16 | 16 | 9  | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 10 (日) | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 11 (日) | 22 | 22 | 24 | 24 | 20 | 20 | 20 | 20 | 16 | 16  | 16  | 16  | 27  | 20  | 19  | 12  | 12  | 12  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 12 (日) | 16 | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 20  | 20  | 20  | 12  | 16  | 12  | 16  | 20  | 20  | 19  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 13 (日) | 6  | 2  | 7  | 9  | 7  | 16 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 14 (日) | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 15 (日) | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 16 (土) | 16 | 22 | 16 | 20 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 17 (日) | 16 | 9  | 9  | 9  | 9  | 9  | 7  | 6  | 16 | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 18 (日) | 9  | 9  | 17 | 9  | 7  | 6  | 6  | 9  | 6  | 9   | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 2   | 9   | 6   | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 19 (日) | 6  | 7  | 6  | 6  | 6  | 2  | 6  | 2  | 6  | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 9   | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  | 16  |     |
| 20 (日) | 6  | 9  | 9  | 9  | 9  | 9  | 7  | 7  | 16 | 16  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

|     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 観覧数 | 6    | 7    | 6    | 6    | 6    | 2    | 6    | 2    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 観覧率 | 12.1 | 12.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 平均値 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |

|      |     |       |   |
|------|-----|-------|---|
| 参加人数 | 23  | 100.0 | 0 |
| 参加時間 | 672 | 100.0 | 0 |
| 参加時間 | 0   | 0.0   | 0 |

## 2013年3月の月報

| 日時     | 1時 | 2時 | 3時 | 4時 | 5時 | 6時 | 7時 | 8時 | 9時 | 10時 | 11時 | 12時 | 13時 | 14時 | 15時 | 16時 | 17時 | 18時 | 19時 | 20時 | 21時 | 22時 | 23時 | 24時 | 最高値 | 最低値  | 平均値  | 時間差 |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| 1 (土)  | 11 | 9  | 11 | 10 | 12 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11  | 11  | 12  | 12  | 10  | 11  | 11  | 10  | 12  | 1   | 1   | 10  | 12  | 12  | 1   | 2   | 10.5 | 24   |     |
| 2 (土)  | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 12  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 3 (土)  | 11 | 11 | 13 | 13 | 13 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 4 (日)  | 11 | 11 | 14 | 14 | 14 | 13 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 5 (日)  | 11 | 11 | 15 | 15 | 15 | 14 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 6 (日)  | 11 | 11 | 16 | 16 | 16 | 15 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 7 (日)  | 11 | 11 | 17 | 17 | 17 | 16 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 8 (日)  | 11 | 11 | 18 | 18 | 18 | 17 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 9 (日)  | 11 | 11 | 19 | 19 | 19 | 18 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 10 (日) | 11 | 11 | 20 | 20 | 20 | 19 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 11 (日) | 11 | 11 | 21 | 21 | 21 | 20 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 12 (日) | 11 | 11 | 22 | 22 | 22 | 21 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 13 (日) | 11 | 11 | 23 | 23 | 23 | 22 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 14 (日) | 11 | 11 | 24 | 24 | 24 | 23 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 15 (日) | 11 | 11 | 25 | 25 | 25 | 24 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 16 (日) | 11 | 11 | 26 | 26 | 26 | 25 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 17 (日) | 11 | 11 | 27 | 27 | 27 | 26 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 18 (日) | 11 | 11 | 28 | 28 | 28 | 27 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 19 (日) | 11 | 11 | 29 | 29 | 29 | 28 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 20 (日) | 11 | 11 | 30 | 30 | 30 | 29 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 21 (日) | 11 | 11 | 31 | 31 | 31 | 30 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 22 (日) | 11 | 11 | 32 | 32 | 32 | 31 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 23 (日) | 11 | 11 | 33 | 33 | 33 | 32 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 24 (日) | 11 | 11 | 34 | 34 | 34 | 33 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 25 (日) | 11 | 11 | 35 | 35 | 35 | 34 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 26 (日) | 11 | 11 | 36 | 36 | 36 | 35 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 27 (日) | 11 | 11 | 37 | 37 | 37 | 36 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 28 (日) | 11 | 11 | 38 | 38 | 38 | 37 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 29 (日) | 11 | 11 | 39 | 39 | 39 | 38 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 30 (日) | 11 | 11 | 40 | 40 | 40 | 39 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 31 (日) | 11 | 11 | 41 | 41 | 41 | 40 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 32 (日) | 11 | 11 | 42 | 42 | 42 | 41 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 33 (日) | 11 | 11 | 43 | 43 | 43 | 42 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 34 (日) | 11 | 11 | 44 | 44 | 44 | 43 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 35 (日) | 11 | 11 | 45 | 45 | 45 | 44 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 36 (日) | 11 | 11 | 46 | 46 | 46 | 45 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 37 (日) | 11 | 11 | 47 | 47 | 47 | 46 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 38 (日) | 11 | 11 | 48 | 48 | 48 | 47 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 39 (日) | 11 | 11 | 49 | 49 | 49 | 48 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 40 (日) | 11 | 11 | 50 | 50 | 50 | 49 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 41 (日) | 11 | 11 | 51 | 51 | 51 | 50 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 42 (日) | 11 | 11 | 52 | 52 | 52 | 51 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 43 (日) | 11 | 11 | 53 | 53 | 53 | 52 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 44 (日) | 11 | 11 | 54 | 54 | 54 | 53 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 45 (日) | 11 | 11 | 55 | 55 | 55 | 54 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 46 (日) | 11 | 11 | 56 | 56 | 56 | 55 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 47 (日) | 11 | 11 | 57 | 57 | 57 | 56 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 48 (日) | 11 | 11 | 58 | 58 | 58 | 57 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 49 (日) | 11 | 11 | 59 | 59 | 59 | 58 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 50 (日) | 11 | 11 | 60 | 60 | 60 | 59 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 51 (日) | 11 | 11 | 61 | 61 | 61 | 60 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 52 (日) | 11 | 11 | 62 | 62 | 62 | 61 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 53 (日) | 11 | 11 | 63 | 63 | 63 | 62 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 54 (日) | 11 | 11 | 64 | 64 | 64 | 63 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 55 (日) | 11 | 11 | 65 | 65 | 65 | 64 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 56 (日) | 11 | 11 | 66 | 66 | 66 | 65 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 57 (日) | 11 | 11 | 67 | 67 | 67 | 66 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |
| 58 (日) | 11 | 11 | 68 | 68 | 68 | 67 | 11 | 11 | 11 | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 13  | 13  | 13  | 11  | 11  | 12  | 13  | 13  | 13  | 11  | 1    | 10.5 | 24  |

## 6. 考 察

### 6.1 日平均値の変動

2010年度の環境基準の1日平均値（ $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）を超過するのは、5月4、5日、11月8、12日、2月5日から8日、合計8日間（全体の2.2%）である。2011年度は、4月16日、5月2、3、17日、7月2、3日、合計6日間（全体の1.6%）である。2012年度は、4月10、24、25日、5月8から10日、3月9、10日、合計8日間（全体の2.3%）である。3年間を通じて環境基準の前後で推移している。

### 6.2 PM<sub>2.5</sub>濃度分布（日平均値）

PM<sub>2.5</sub>濃度3年間（2010～2012年度）の濃度分布を図16に示す。PM<sub>2.5</sub>濃度 $5\sim 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ が294日、 $10\sim 15\mu\text{g}/\text{m}^3$ が245日で全体の半分を占める。

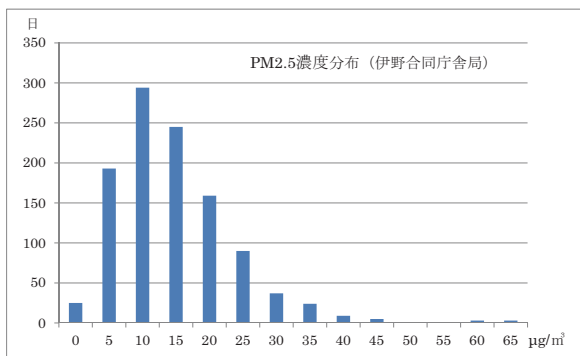


図16 PM<sub>2.5</sub>濃度分布（2010～2012年度）

### 6.3 月平均値の変動

伊野合同庁舎局における3年間の季節濃度変化は概ね同じ傾向を示す。（図17）

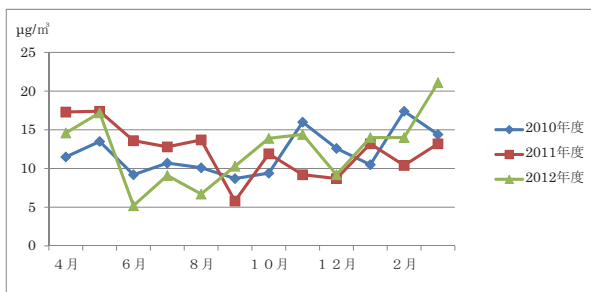


図17 月平均値の変動（2010～2012年度）

月平均値は1月から上昇し5月まで上昇が続く傾向を示す。ピークは偏西風の強まる黄砂飛来時と重なり、6月頃から低下し9月に最低となる傾向がある。その後、11月に2つ目のピークを示し、12月には低下傾向を示す。

### 6.4 PM<sub>2.5</sub>と黄砂との関係

2010年度から2012年度の3年間に日平均値が環境基準を超過した日は22日間、黄砂日は21日間観測され、環境基準超過日と黄砂日が重複した日は8日であった。黄砂日に日平均値が環境基準を超える割合は38.1%、日平均値が環境基準を超える日に黄砂日の割合は36.4%である。

## 7. おわりに

本県においてPM<sub>2.5</sub>濃度はわずかであるが上昇傾向にあり、環境基準未達成の年もある。PM<sub>2.5</sub>は広域的な影響が大きく、そのためには観測地点の増加と合わせて発生源解明のために成分分析解析が重要になってくる。

## 8. 参考文献

- 1) 環境省：環境省告示33号（2009年）
- 2) 環境大気常時監視実務推進マニュアル編集委員会：環境大気常時監視実務推進マニュアル（第三版）（2010年）
- 3) 高知県：環境常時監視システム
- 4) 気象庁：ホームページの図