

図 5-3-2-5 Haze の観測状況

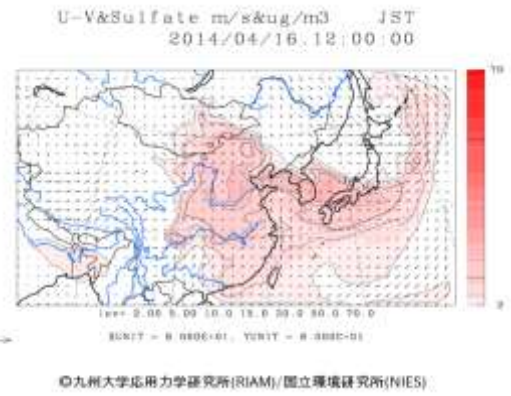


図 5-3-2-6 CFORS による硫酸塩の濃度推定結果

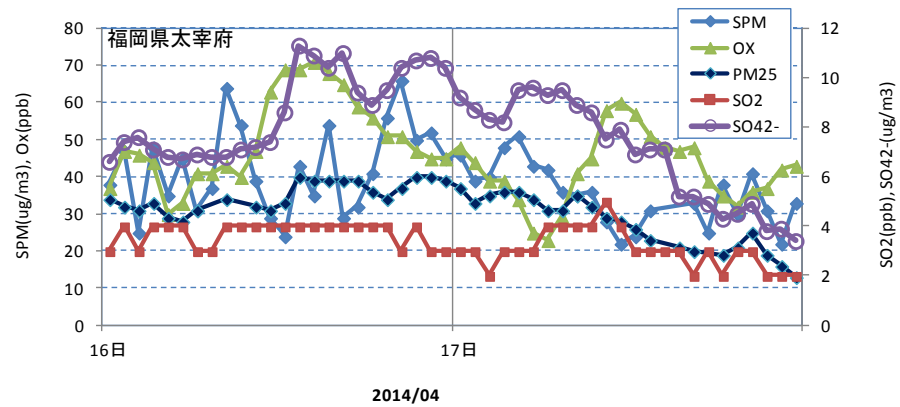


図 5-3-2-7 硫酸イオン濃度

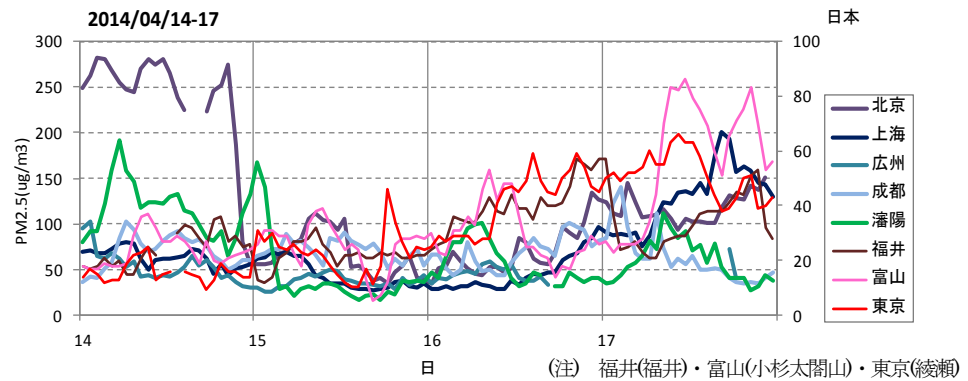


図 5-3-2-8 中国・日本(北陸・東京)での PM<sub>2.5</sub> 濃度

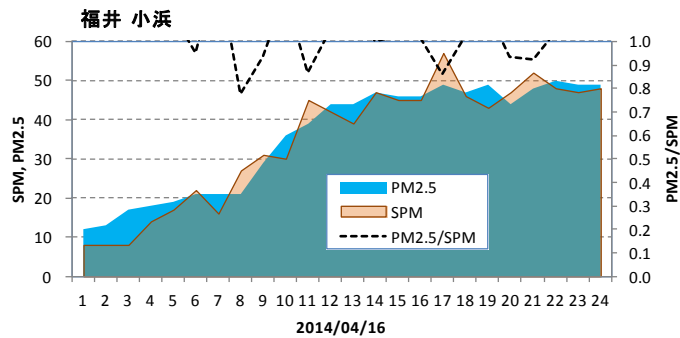


図 5-3-2-9 PM<sub>2.5</sub>/SPM の分布

### (3) 煙霧事例03 (2014年6月3~4日)

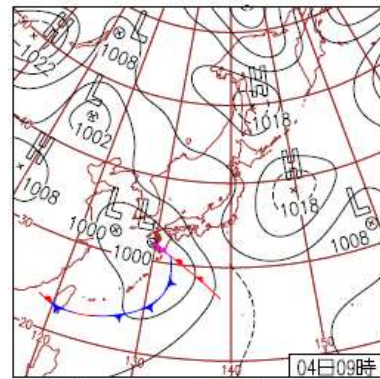
煙霧の観測は、本州中央部から北が中心で、この地域でPM<sub>2.5</sub>濃度も高くなっている。移動性高気圧が本州中央部を通過している。福岡での硫酸イオンは前日の2日は10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える値であるが、3日以降は低い。後方流跡線は大陸方向とは無関係であるが、黄砂事例01に示すように黄砂と越境の煙霧が6月2日まで続いており、その影響が継続していたと考えられる。

表 5-3-3-1 煙霧観測地点

年	月	日	地点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014	6	3	10	仙台	前橋	熊谷	千葉	東京	横浜	甲府	岐阜	静岡	名古屋
2014	6	4	16	青森	山形	宇都宮	前橋	熊谷	千葉	東京	新潟	金沢	福井
				甲府	長野	岐阜	静岡	名古屋	那覇				



図 5-3-3-1 黄砂・煙霧観測地点



4日(水)中国～東海で梅雨入り  
 気圧の谷が接近し九州・四国で大雨、高知県土佐清水市三崎で日降水量464mm。中国、近畿、東海で梅雨入り発表。北海道は引き続き暑く15地点で最高気温の史上1位を更新。

図 5-3-3-2 天気図

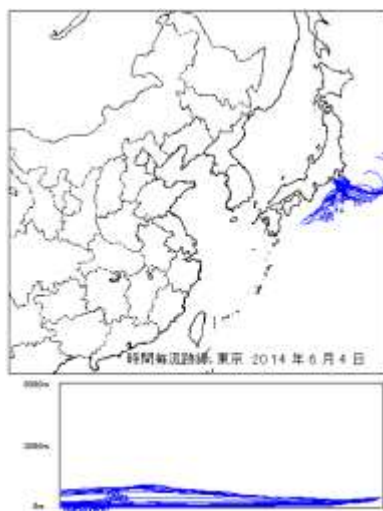


図 5-3-3-3 後方流跡線

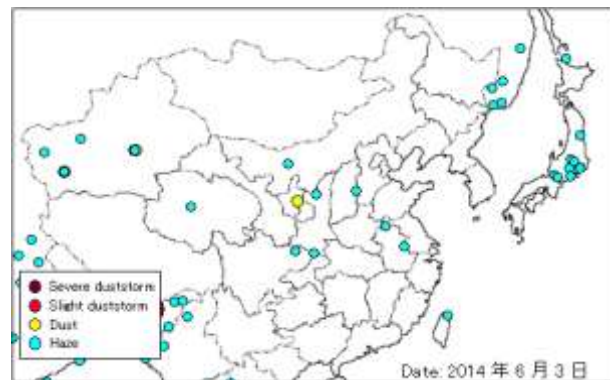


図 5-3-3-4 Haze の観測状況

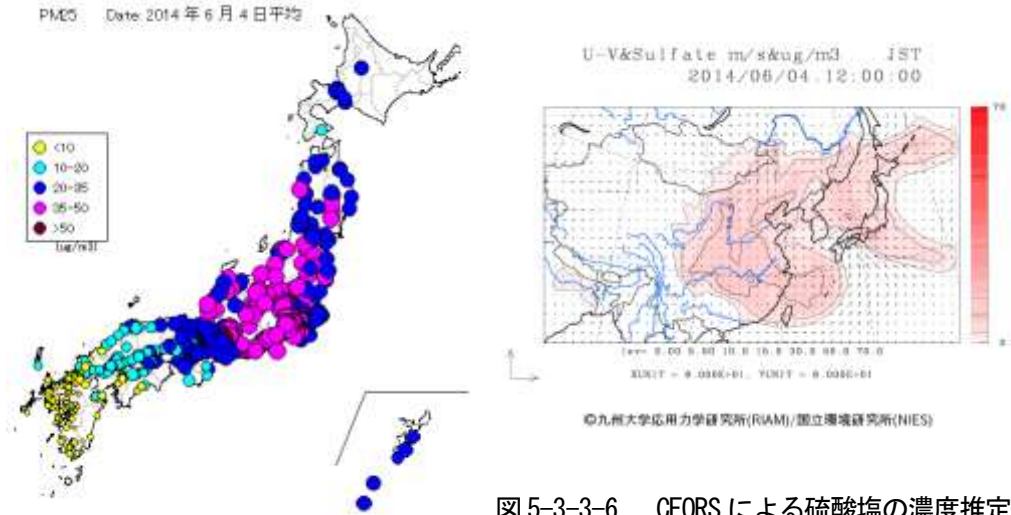


図 5-3-3-5 PM<sub>2.5</sub> 日平均値全国分布

図 5-3-3-6 CFORS による硫酸塩の濃度推定結果

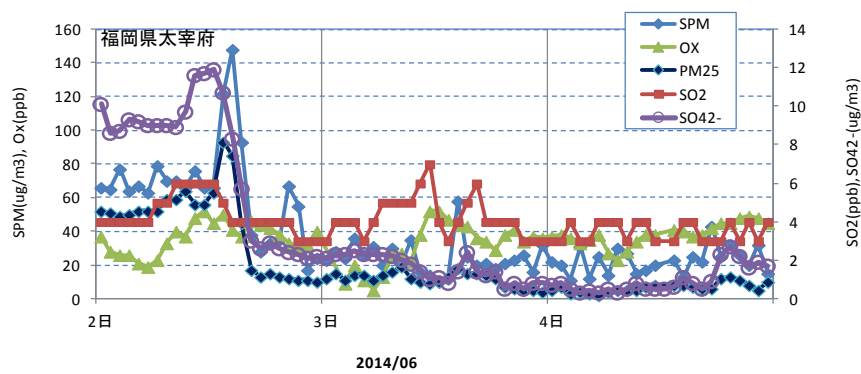


図 5-3-3-7 硫酸イオン濃度

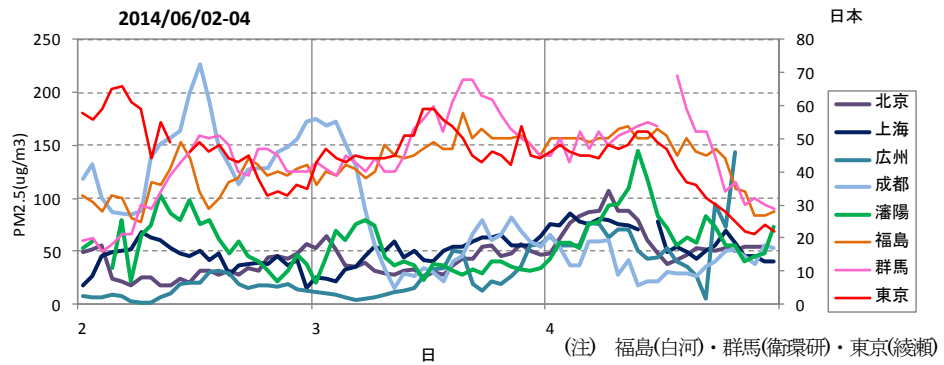


図 5-3-3-8 中国・日本(関東)での PM<sub>2.5</sub> 濃度

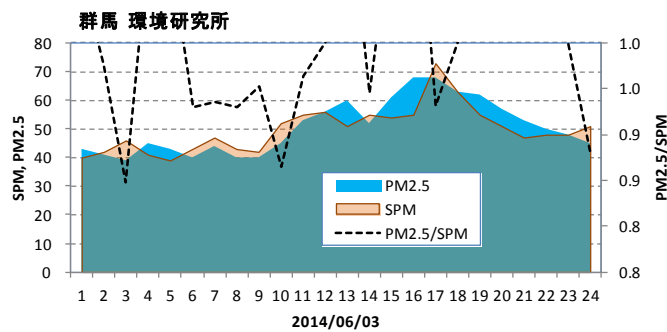


図 5-3-3-9 SPM、PM<sub>2.5</sub> 濃度と PM<sub>2.5</sub>/SPM

(4) 煙霧事例04 (2014年6月14~17日)

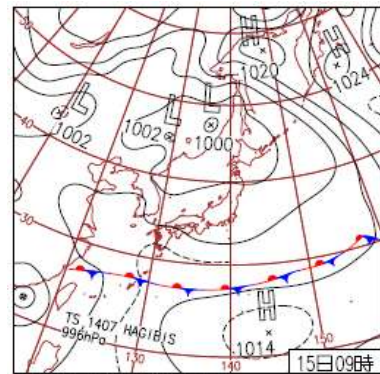
煙霧の観測は西日本を中心に、北は新潟まで観測されている。東アジアでHazeが観測されており、後方流跡線は中国沿岸部からである。CFORSでも sulfate の飛来を予測している。PM<sub>2.5</sub>の高濃度域は、西日本が中心であり、福岡での硫酸イオン濃度は15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に近い。北京でのPM<sub>2.5</sub>は200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えており、中国沿岸部からの越境の影響と判断できる。

表 5-3-4-1 黄砂・煙霧観測地点

年	月	日	地点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014	6	14	12	神戸	鳥取	松江	広島	下関	松山	福岡	佐賀	熊本	大分
				宮崎	鹿児島								
2014	6	15	15	新潟	金沢	大阪	神戸	和歌山	鳥取	広島	下関	徳島	高松
				松山	福岡	佐賀	大分	宮崎					
2014	6	16	9	千葉	大阪	神戸	岡山	徳島	松山	佐賀	長崎	宮崎	
				前橋	熊谷	千葉	東京	横浜	新潟	金沢	静岡	名古屋	大阪
2014	6	17	12	岡山	高松								



図 5-3-4-1 黄砂・煙霧観測地点



15日(日)梅雨前線活発  
 沖縄～九州南部は梅雨前線の影響で雨、前線近傍の沖縄県伊是名村内花で46.5mm/1hの激しい雨。北日本は気圧の谷の影響で曇りや雨。その他は概ね晴れ、岩手県、青森県で震度4。

図 5-3-4-2 天気図

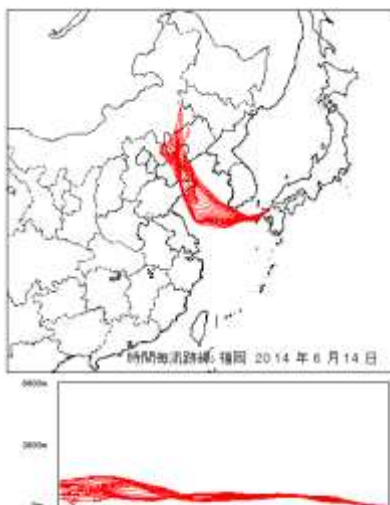


図 5-3-4-3 後方流跡線

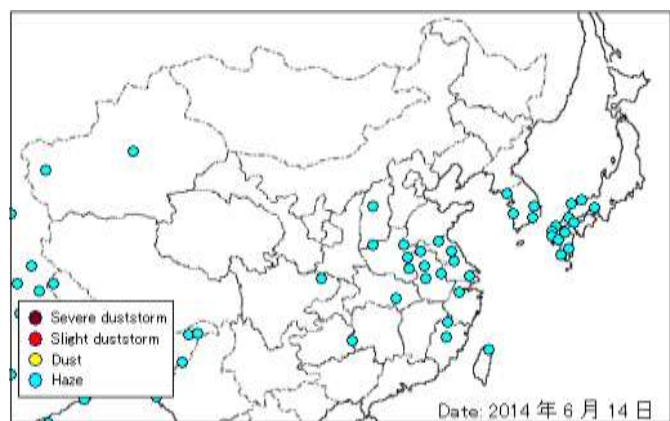


図 5-3-4-4 Haze の観測状況



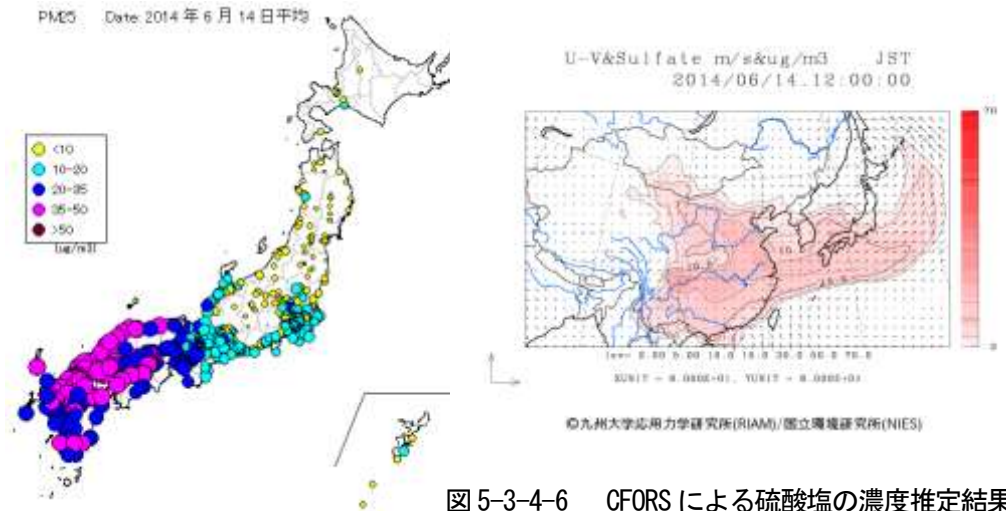


図 5-3-4-6 CFORS による硫酸塩の濃度推定結果

図 5-3-4-5  $\text{PM}_{2.5}$  日平均値全国分布

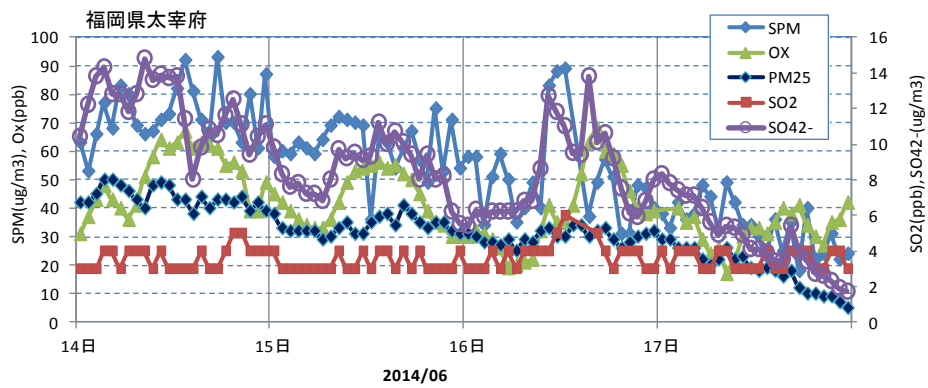


図 5-3-4-7 硫酸イオン濃度

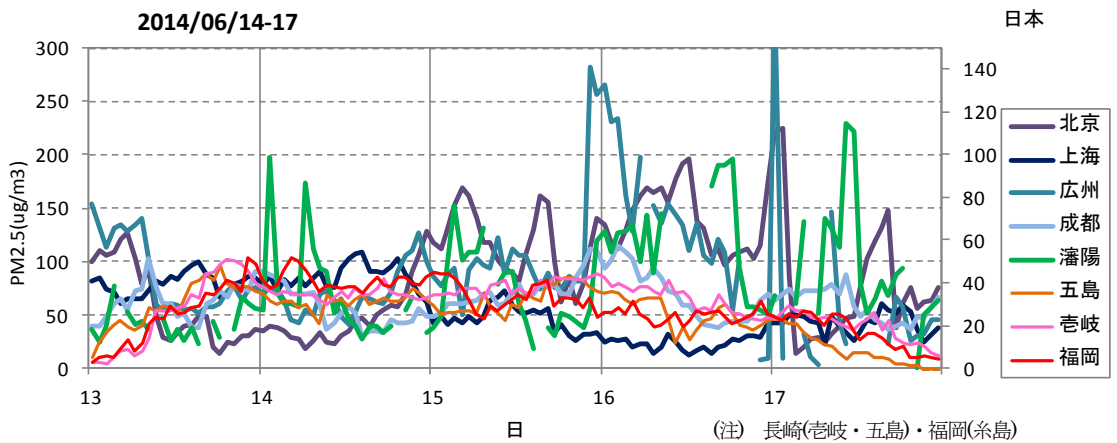


図 5-3-4-8 中国・日本(離島・福岡)での  $\text{PM}_{2.5}$  濃度

(5) 煙霧事例05 (2014年7月1日)

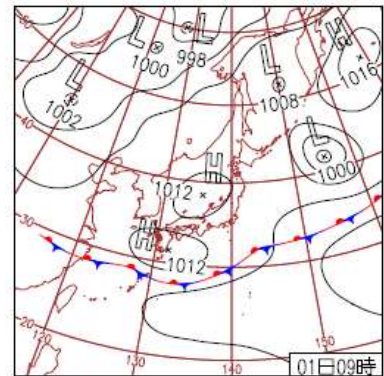
煙霧は、九州、中国、四国の西日本で観測されている。この時期、移動性高気圧が日本列島を通過している。福岡での後方流跡線は、中国沿岸部からの流れを示している。中国沿岸部、韓国では、広く Haze が観測されている。CFORS(sulfate)でも強い日本への影響を予測しており、福岡での硫酸イオン濃度は $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ まで上昇している。以上のことから、煙霧の観測は中国沿岸部からの越境の影響によるものと思われる。

表 5-3-5-1 黄砂・煙霧観測地点

年	月	日	地点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014	7	1	11	岡山	広島	下関	松山	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎
				鹿児島									



図 5-3-5-1 黄砂・煙霧観測地点



1日(火)関東北部で大雨  
高気圧に覆われて広く晴れたが、寒気を伴った気圧の谷が通過した関東では、明け方にかけて北部を中心に大雨。茨城県銚田で $59\text{mm}/1\text{h}$ の非常に激しい雨、観測史上1位更新。

図 5-3-5-2 天気図

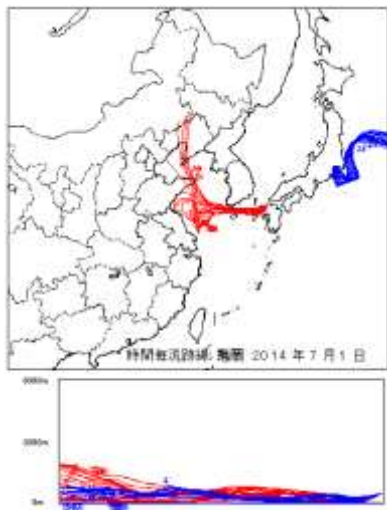


図 5-3-5-3 後方流跡線

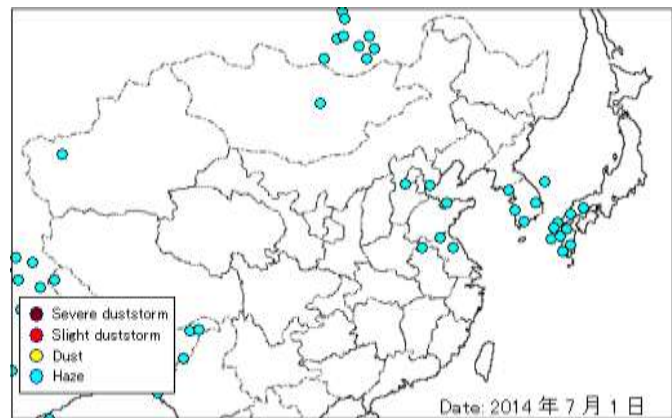


図 5-3-5-4 Haze の観測状況

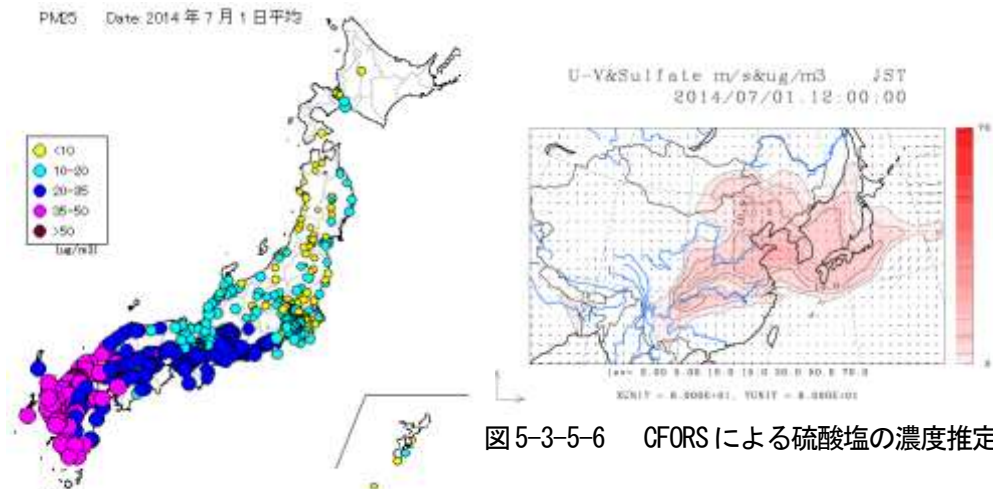


図 5-3-5-6 CFORS による硫酸塩の濃度推定結果

図 5-3-5-5  $\text{PM}_{2.5}$  日平均値全国分布

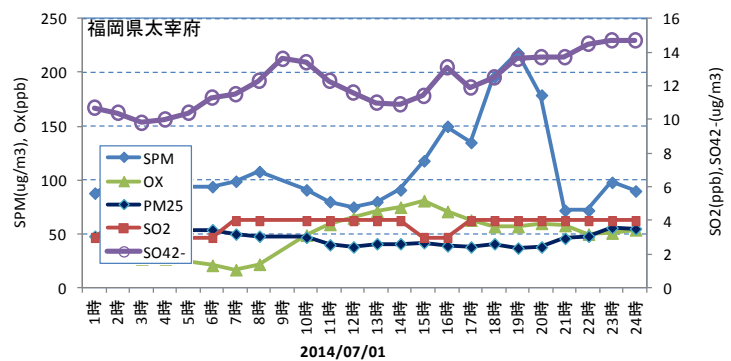


図 5-3-5-7 硫酸イオン濃度

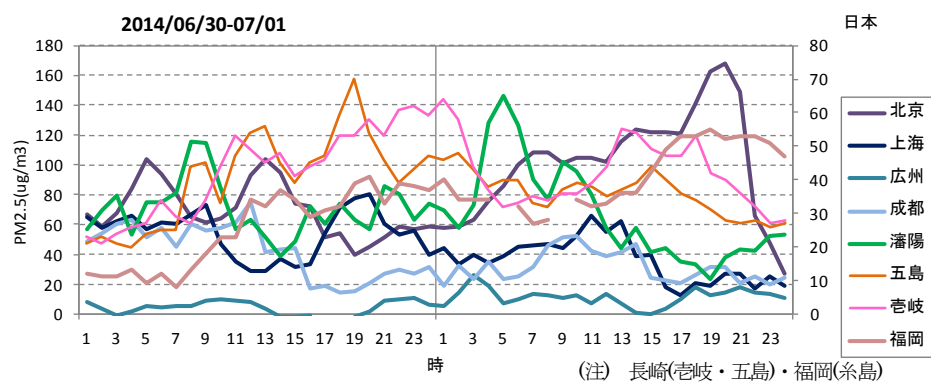


図 5-3-5-8 中国・日本(離島・福岡)での  $\text{PM}_{2.5}$  濃度

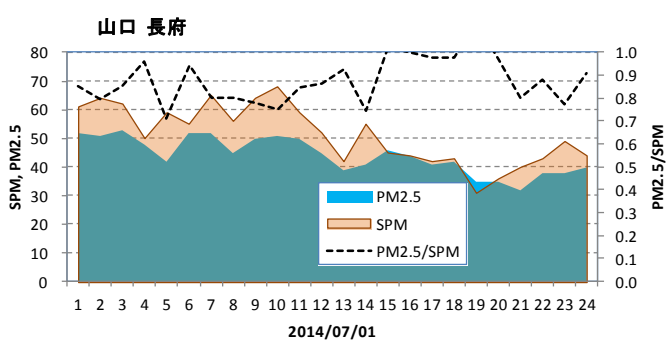


図 5-3-5-9 SPM、 $\text{PM}_{2.5}$  濃度と  $\text{PM}_{2.5}/\text{SPM}$

(6) 煙霧事例06 (2014年7月23日)

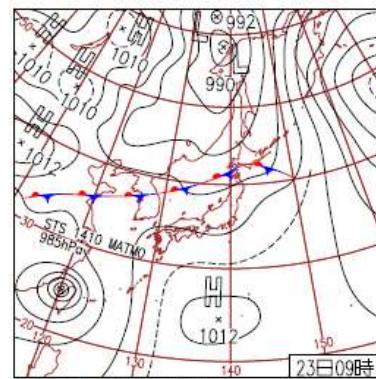
煙霧観測は関東を中心としたものである。福岡、東京の後方流跡線は、いずれも大陸からの影響を示していない。また、東アジアでのHazeの観測地点も少なく、福岡での硫酸イオン濃度も低い。東京近辺では、SO<sub>2</sub>濃度が10ppbを越す地点が多く、光化学Oxも120ppbを越す測定局が多くみられており（関東で310局中55局超過）、国内の発生源による影響が推察される。

表 5-3-6-1 煙霧観測地点

年	月	日	地点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014	7	23	12	山形 長野	水戸 岐阜	宇都宮	前橋	熊谷	千葉	東京	横浜	新潟	甲府



図 5-3-6-1 黄砂・煙霧観測地点



23日(水)梅雨前線南下  
先島諸島は台風第10号の雨雲がかかる。北陸と北日本は梅雨前線が南下し曇りや雨。その他の地域は高気圧の圏内で晴れた所が多く、西～東日本太平洋側の17地点で猛暑日。

図 5-3-6-2 天気図

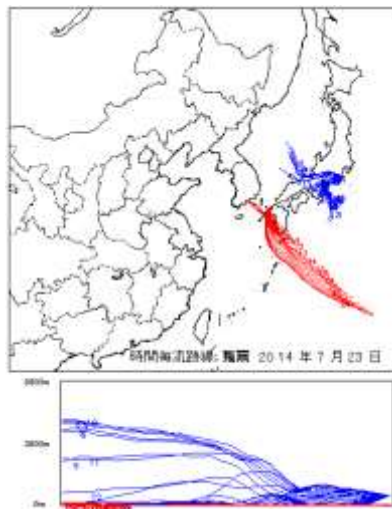


図 5-3-6-3 後方流跡線

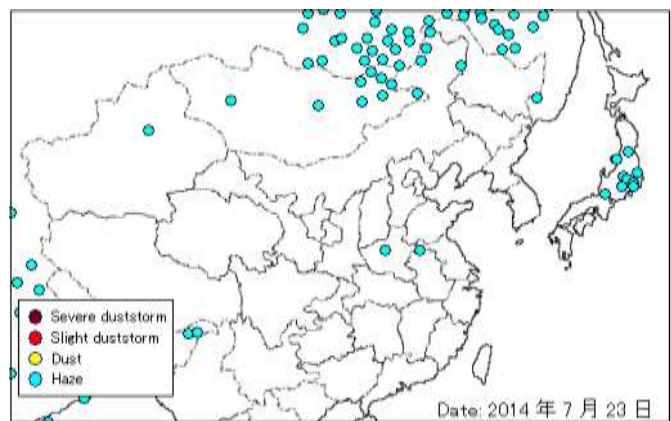


図 5-3-6-4 Hazeの観測状況



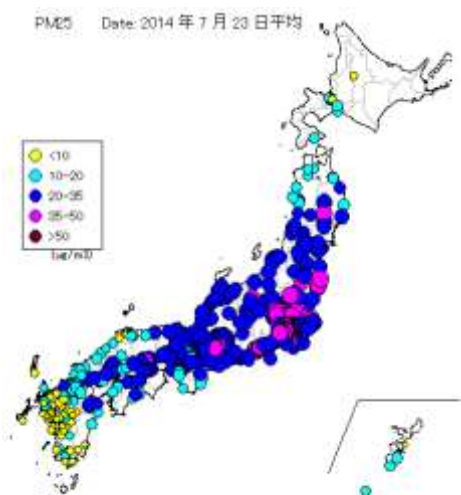


図 5-3-6-5 PM<sub>2.5</sub> 日平均値全国分布

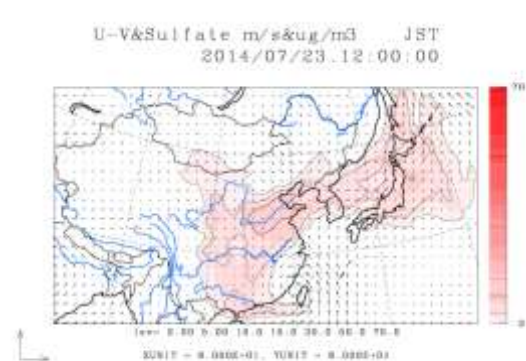


図 5-3-6-6 CFORS による硫酸塩の濃度推定結果

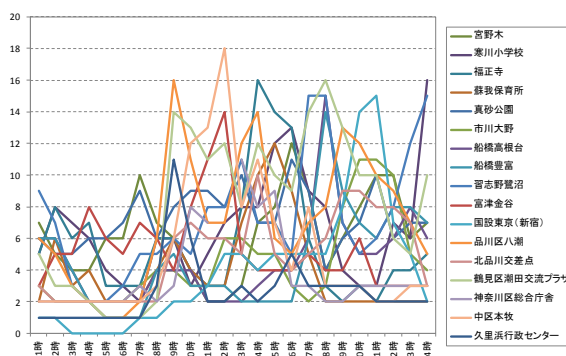


図 5-3-6-7 東京近辺での SO<sub>2</sub> 濃度

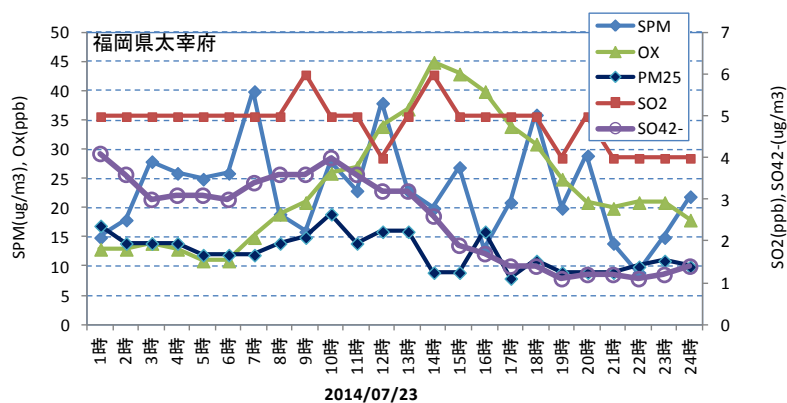


図 5-3-6-8 硫酸イオン濃度

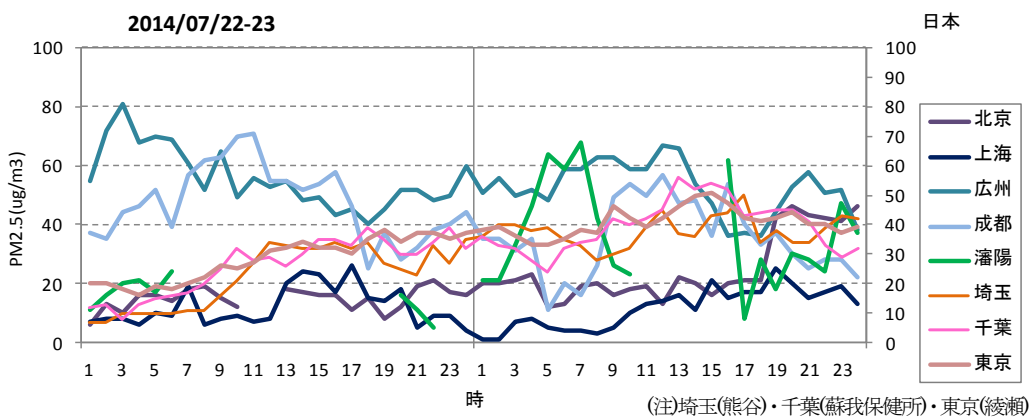


図 5-3-6-9 中国・関東での PM<sub>2.5</sub> 濃度

(7) 煙霧事例07 (2014年12月30日)

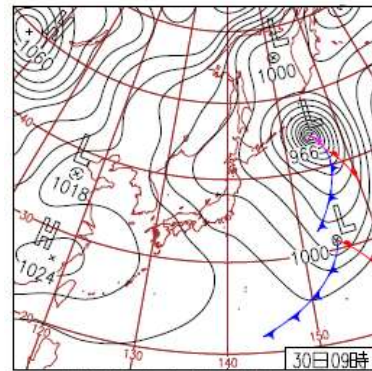
煙霧観測は九州が主で、東アジア一帯でHazeが観測されている。PM<sub>2.5</sub>濃度は、九州を中心に高くなっている。後方流跡線は、九州では中国沿岸部からの流れを示している。CFORSも sulfateの飛来を予測している。福岡での硫酸イオン濃度は15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 近くまで上昇している。これらから、中国沿岸部からの越境の影響によると考えられる。

表 5-3-7-1 煙霧観測地点

年	月	日	地点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014	12	30	12	千葉 鹿児島	奈良 那覇	広島	下関	松山	福岡	佐賀	長崎	熊本	宮崎



図 5-3-7-1 黄砂・煙霧観測地点



30日(火)北日本中心に寒気流入  
冬型の気圧配置となり、東～北日本の日本海側と東北南部の太平洋側は雨または雪。その他の地方は概ね晴れ。はじめ暖気が残った北海道では所々で最低気温が11月中旬並。

図 5-3-7-2 天気図

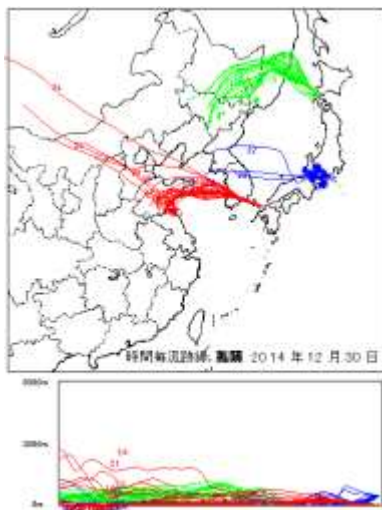


図 5-3-7-3 後方流跡線

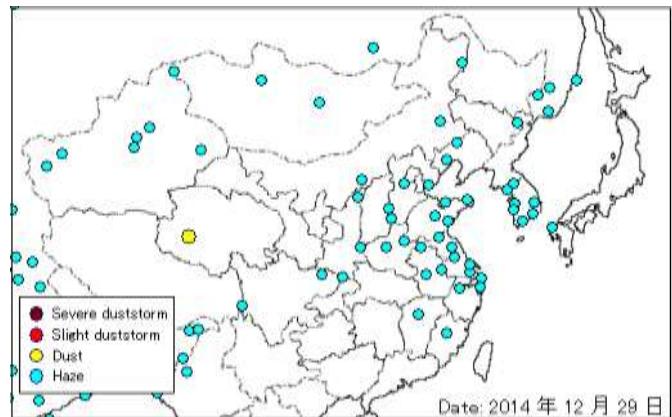


図 5-3-7-4 Hazeの観測状況

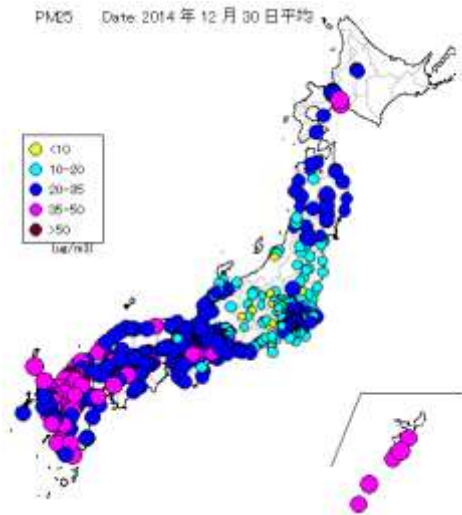


図 5-3-7-5 PM<sub>2.5</sub> 日平均値全国分布

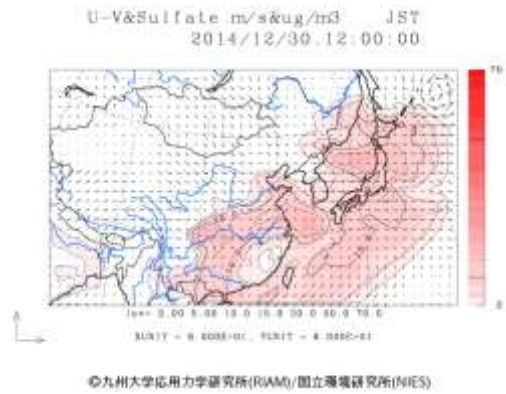


図 5-3-7-6 CFORS による硫酸塩の濃度推定結果

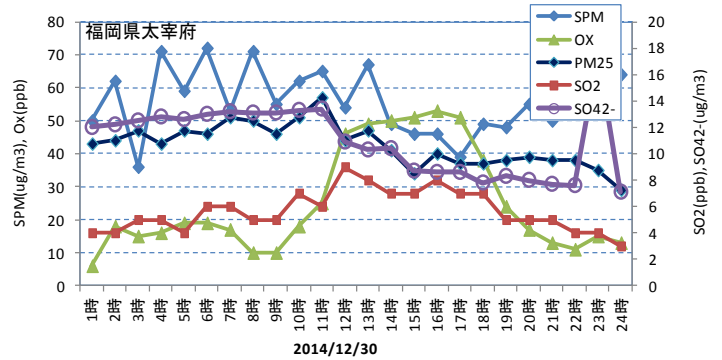


図 5-3-7-7 硫酸イオン濃度

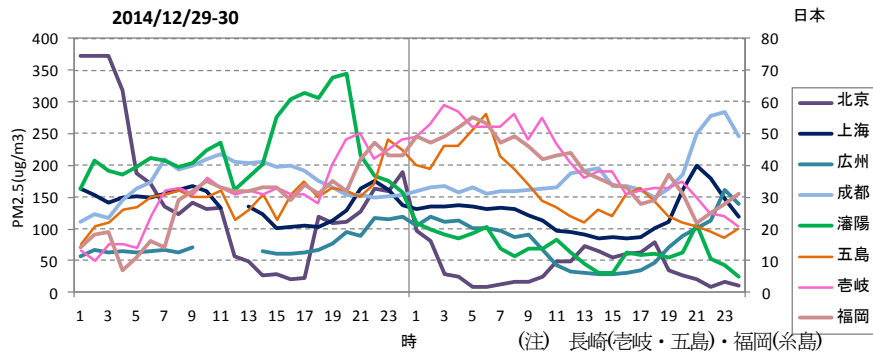


図 5-3-7-8 中国・離島・福岡での PM<sub>2.5</sub> 濃度

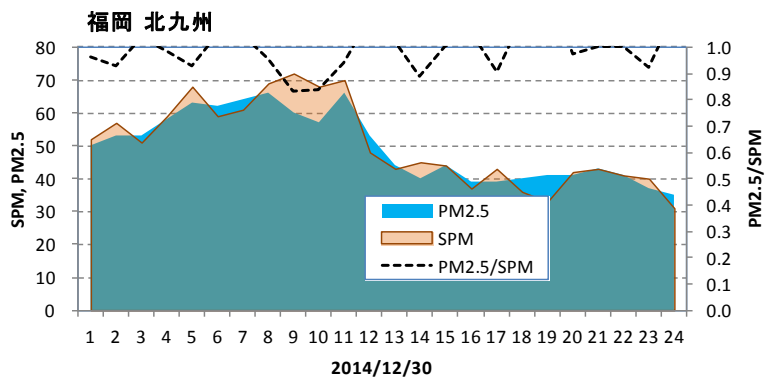


図 5-3-7-9 SPM、PM<sub>2.5</sub> 濃度と PM<sub>2.5</sub>/SPM

(8) 煙霧事例08 (2015年1月17日)

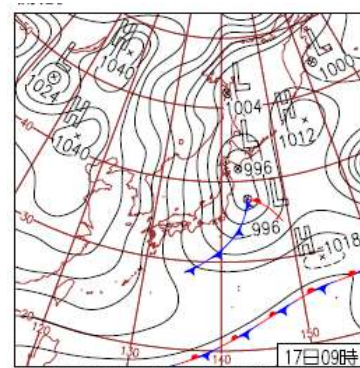
煙霧は九州が主で、四国、東海でも観測されている。東アジア一帯で広く Haze が観測されている。PM<sub>2.5</sub>濃度は、九州・沖縄で高くなっている。CFORS も sulfate の飛来を予測している。後方流跡線は、福岡では中国沿岸部からの流れを示しており、硫酸イオン濃度は20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を越す値である。PM<sub>2.5</sub>濃度の経時変化から、16日夜から17日の早朝に短い時間、中国沿岸部からの越境の影響を受けていたと思われる。

表 5-3-8-1 煙霧観測地点

年	月	日	地点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2015	1	17	10	津	下関	徳島	松山	福岡	長崎	熊本	大分	宮崎	那覇



図 5-3-8-1 黄砂・煙霧観測地点



17日(土)冬型の気圧配置強まる  
 低気圧発達に伴い次第に冬型の気圧配置が強まり北日本は暴風雪。山形県酒田市飛島で最大瞬間風速30m/s。群馬県みなかみ町藤原で日降雪量60cm等、東日本の山沿い中心に大雪。

図 5-3-8-2 天気図

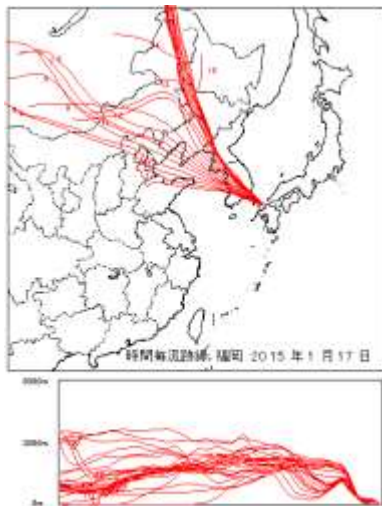


図 5-3-8-3 後方流跡線

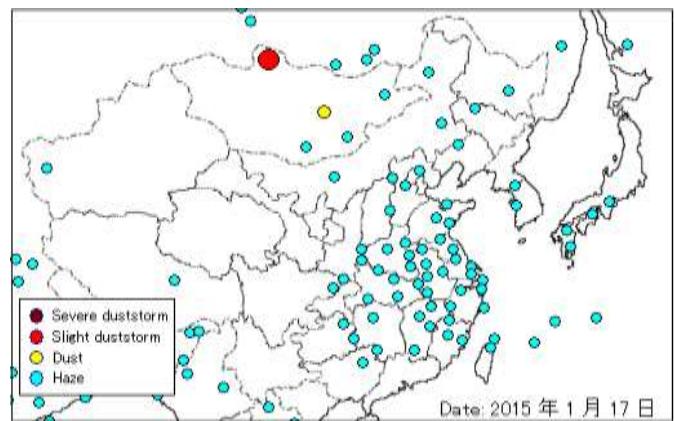


図 5-3-8-4 Haze の観測状況



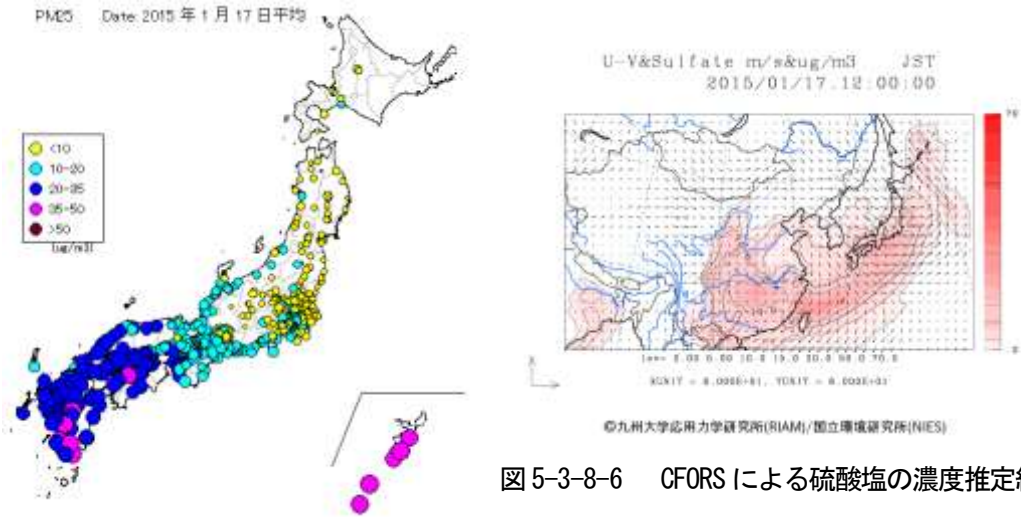


図 5-3-8-6 CFORS による硫酸塩の濃度推定結果

図 5-3-8-5 PM<sub>2.5</sub> 日平均値全国分布

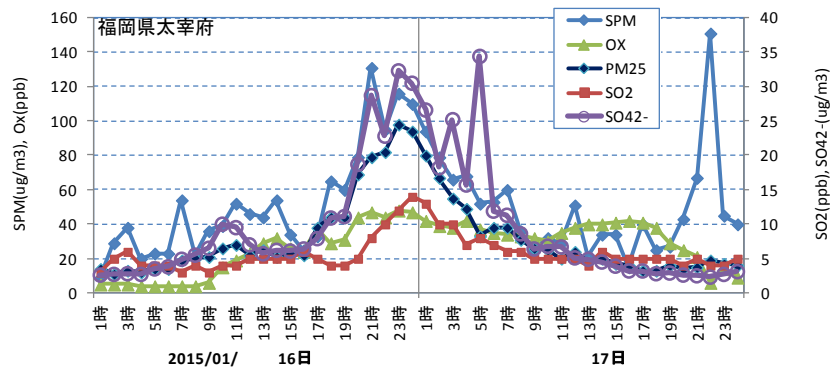


図 5-3-8-7 硫酸イオン濃度

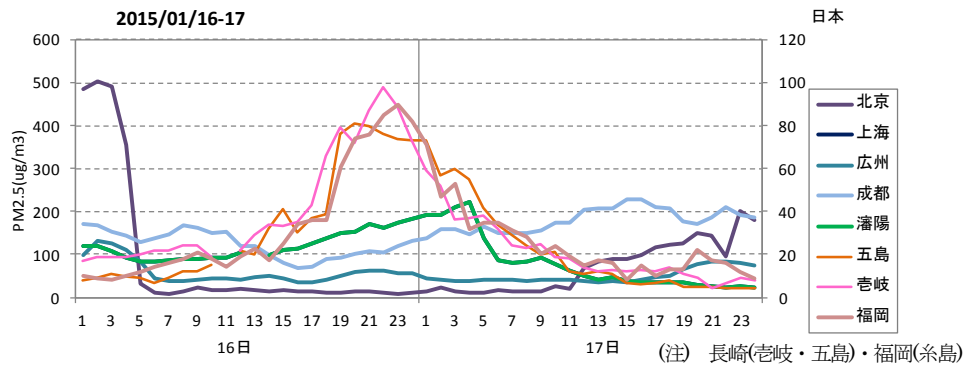


図 5-3-8-8 中国・離島・福岡での PM<sub>2.5</sub> 濃度

(9) 煙霧事例09 (2015年3月31日)

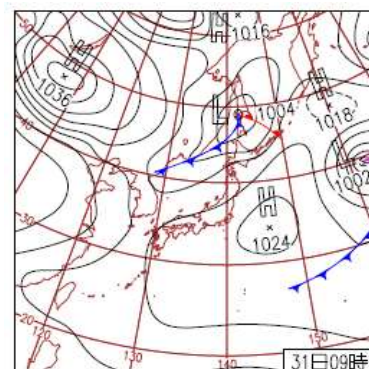
煙霧観測は全国に散在しており、東アジア一帯でも広く Haze が観測されている。PM<sub>2.5</sub> 高濃度は全国に広がる。CFORS は sulfate が全国を覆っていることを予測している。福岡・東京・北海道の後方流跡線はいずれも中国沿岸部からの流れを示している。福岡での硫酸イオン濃度は 12~14μg/m<sup>3</sup> 程度の値である。黄砂事例 05 に示しているように、直前に黄砂が観測されており、大陸からの流れが継続していたと思われる。

表 5-3-9-1 煙霧観測地点

年	月	日	地点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2015	3	31	12	仙台 松山	秋田 佐賀	山形	宇都宮	前橋	東京	長野	津	彦根	大阪



図 5-3-9-1 黄砂・煙霧観測地点



31日(火)西・東日本で夏日  
九州と北海道は曇りや雨。その他の地方は高気圧に覆われ晴れ25地点で最高気温が3月1位の高温。兵庫県豊岡で26.0℃など西・東日本で夏日。横浜市など8都市でサクラ満開。

図 5-3-9-2 天気図

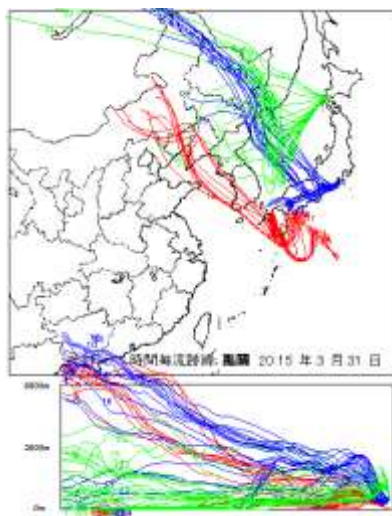


図 5-3-9-3 後方流跡線

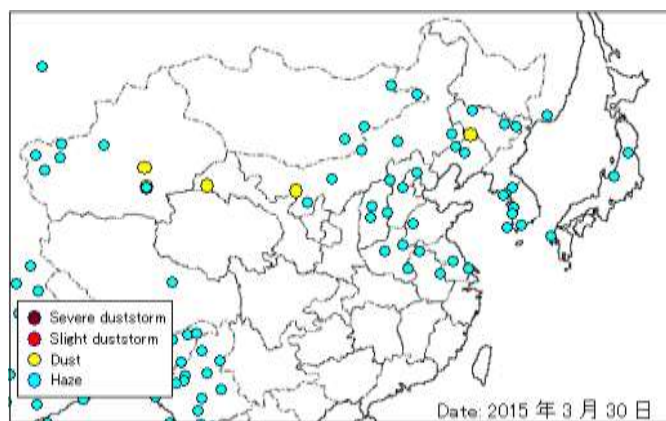


図 5-3-9-4 Haze の観測状況

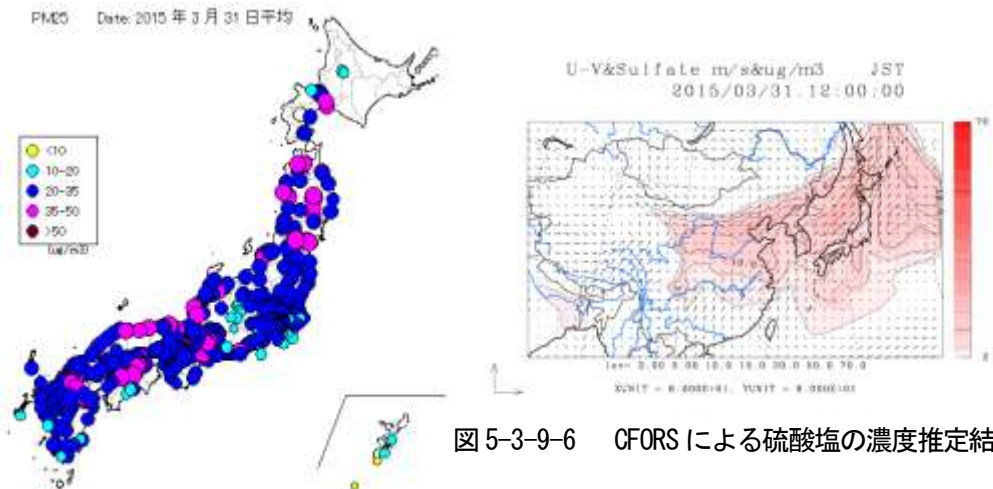


図 5-3-9-5 PM<sub>2.5</sub> 日平均値全国分布

図 5-3-9-6 CFORS による硫酸塩の濃度推定結果

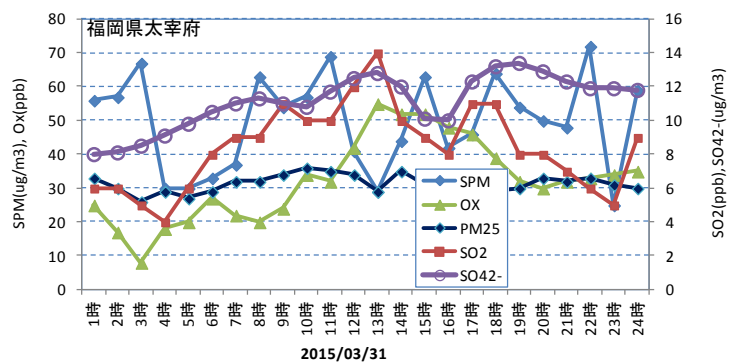


図 5-3-9-7 硫酸イオン濃度

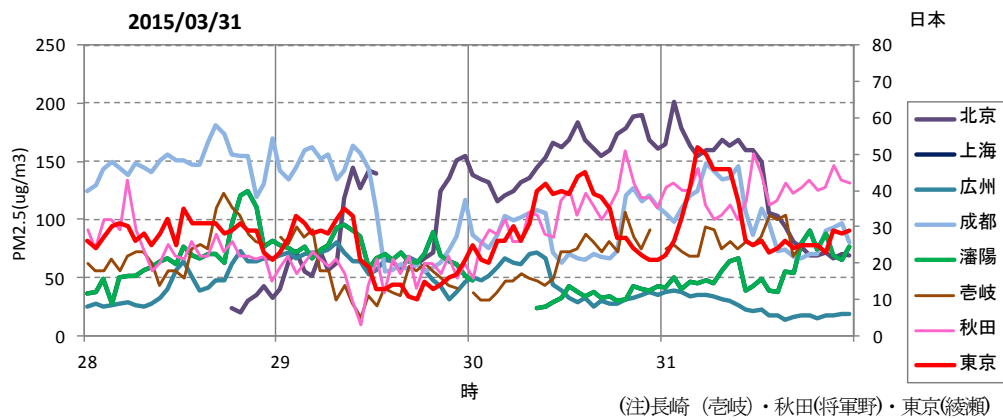


図 5-3-9-8 中国・日本(岐阜・東京・秋田)での PM<sub>2.5</sub> 濃度

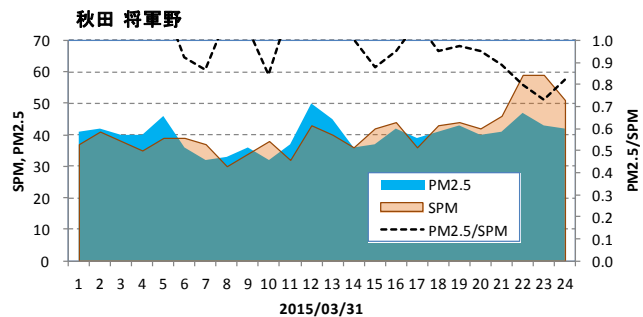


図 5-3-9-9 SPM、PM<sub>2.5</sub> 濃度と PM<sub>2.5</sub>/SPM

## 6. 黄砂・煙霧日のPM<sub>2.5</sub>濃度

黄砂は、PM<sub>2.5</sub>の環境基準達成に大きな影響を与えていると思われる。また、越境による煙霧の存在も、黄砂と同程度かそれ以上に大きな影響を与える可能性がある。そこで、平成26(2014)年度の黄砂、煙霧時のPM<sub>2.5</sub>濃度との関係を検討した。

### 6.1 黄砂時・煙霧時におけるPM<sub>2.5</sub>環境基準超過

評価対象測定局は、全国の914局である。

平成26(2014)年度において環境基準値1日平均値35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数×局は8596で、全体294611(日×局)の2.9%である。図6-1-1には、全体と黄砂日および煙霧日でのPM<sub>2.5</sub>平均濃度と環境基準超過率をグラフで示している。測定局における黄砂観測日は3546(日×局)、黄砂時の平均濃度は36.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、このうち、環境基準値を超えた日数は1843(日×局)(52.0%)である。平成26(2014)年度は、前年に比べ黄砂の飛来は平年まで戻り、2013年度より高い割合になっている。一方、測定局における煙霧観測日は14629(日×局)、煙霧時の平均濃度は28.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、このうち、環境基準値を超えた日数は3800(日×局)(26.0%)である。

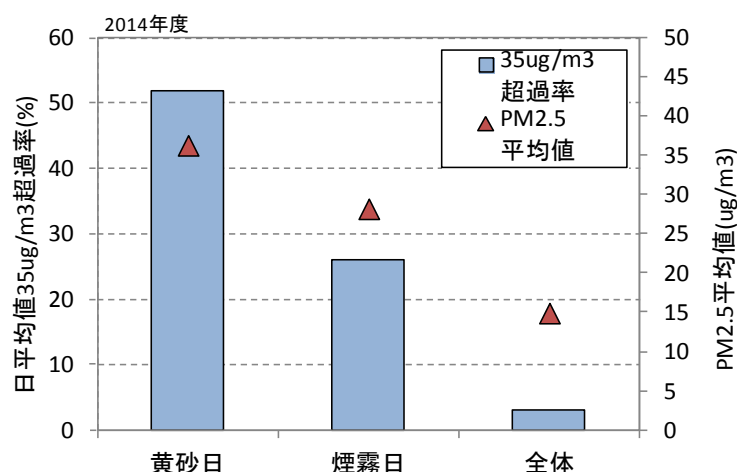


図6-1-1 黄砂日、煙霧日のPM<sub>2.5</sub>平均濃度と環境基準超過率(2014年度)

平成26(2014)年度の黄砂観測日数と黄砂日のPM<sub>2.5</sub>環境基準超過日数を都道府県別に図6-1-2に示す。同様に、観測日数と、煙霧日のPM<sub>2.5</sub>環境基準超過日数を図6-1-3に示す。黄砂では西日本での環境基準超過が多くなっている。煙霧については、西日本では東日本に比べて煙霧時の環境基準超過については頻度が高いことが特徴となっている。

図6-1-4に、PM<sub>2.5</sub>環境基準超過日数と、そのうちの黄砂・煙霧日数を地点別に示している。この図から、関東以西では環境基準超過日数の半分近くを占めていることが分かる。



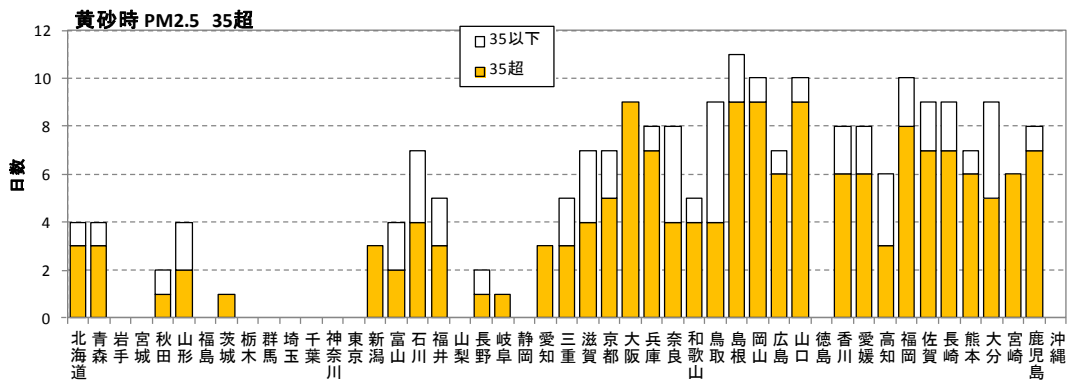


図 6-1-2 都道府県別の黄砂日数と PM<sub>2.5</sub> 環境基準超過日数 (2014 年度)

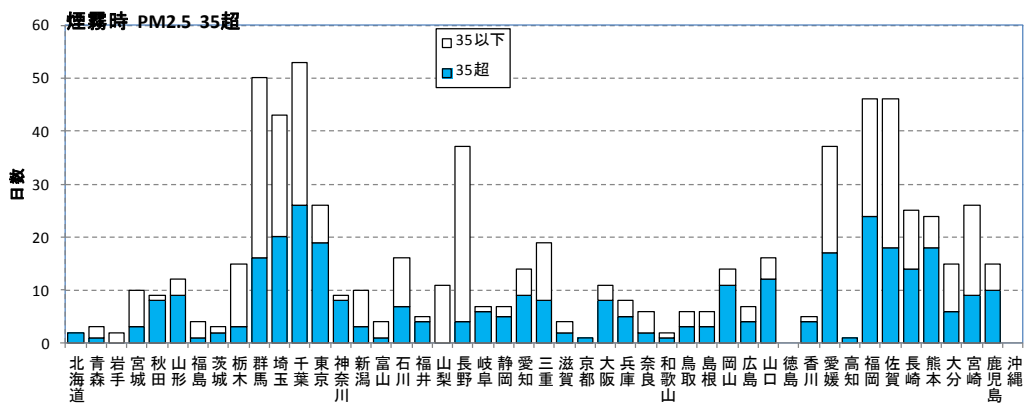


図 6-1-3 都道府県別の煙霧日数と PM<sub>2.5</sub> 環境基準超過日数 (2014 年度)

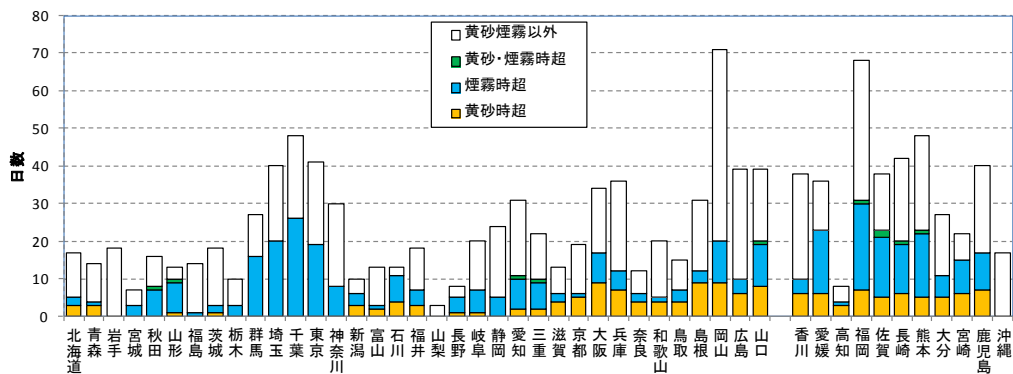


図 6-1-4 地点別の PM<sub>2.5</sub> 環境基準超過日に占める黄砂・煙霧の割合 (2014 年度)

## 6.2 黄砂・煙霧時のPM<sub>2.5</sub>成分濃度

全国の自治体では、年間を四季に分けてPM<sub>2.5</sub>の成分濃度調査を実施している。平成26(2014)年度に環境省に集約されたPM<sub>2.5</sub>成分濃度データをもとに、黄砂・煙霧日を抽出して、その特徴を探った。

黄砂が観測されている2014年5月28～31日には、PM<sub>2.5</sub>濃度も上昇している(黄砂事例01参照)が、その時の福岡県田川と長野県八方尾根で採取されたPM<sub>2.5</sub>成分の組成を図6-2-1に示す。同時に、福岡での後方流跡線を下に示している。主に金属成分が含まれていると思われるothersの割合が高くなっている。

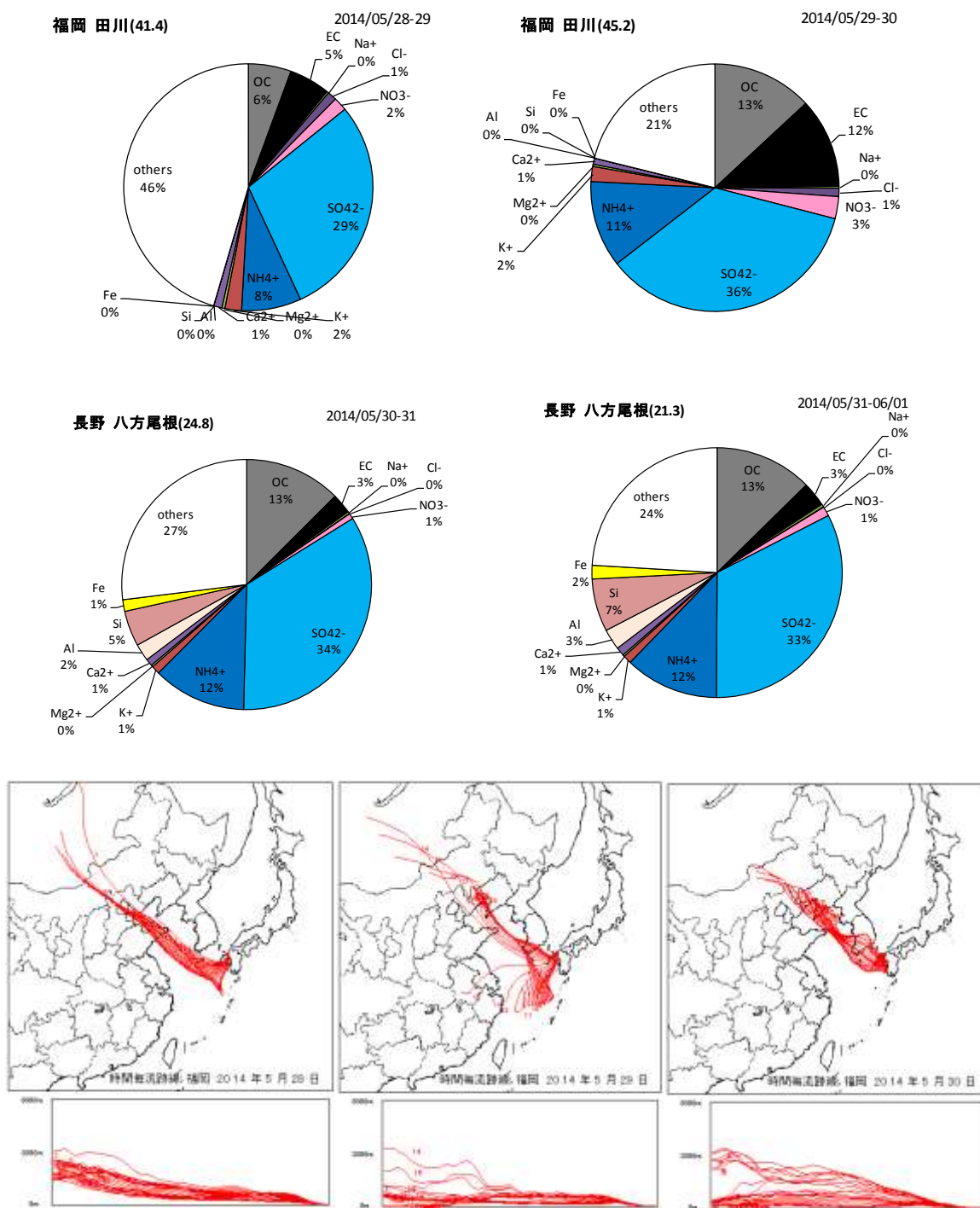


図6-2-1 黄砂時のPM<sub>2.5</sub>成分構成とその時の後方流跡線(2014年5月28～29日)