

5.2. 黄砂事例の特徴

平成 27 年度中に気象台で観測された黄砂は、表 5-2-1 に示した 9 日である。
連続した日をまとめた全 5 事例について、それぞれの状況を示し、分類を行う。

表 5-2-1 平成 27 年度の黄砂日一覧

(SPM 濃度 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

事例	No.	期日			地点数	黄砂の規模			
		年	月	日		SPM平均濃度	県数	SPM積算	SPM積算合計
1	1	2015	4	17	8	29	8	233	445
	2	2015	4	18	9	27	8	212	
2	3	2015	4	25	3	29	3	86	257
3	4	2015	5	5	10	22	7	153	275
	5	2015	5	6	5	38	1	38	
	6	2015	5	7	8	42	2	84	
4	7	2015	5	20	1	20	1	20	20
5	8	2015	6	12	7	41	6	245	989
	9	2015	6	13	17	47	16	744	

(1) 黄砂事例 01 (2015 年 4 月 17 日～18 日)

黄砂は 17 日には西日本、18 日には東日本までと、次第に東へ広がっていつている。17 日は関東地方で広く煙霧が観測されている。気圧配置では日本東岸に前線がある。3 日前の 14 日に、モンゴル、内モンゴル地域で大きな砂塵嵐が発生し、後方流跡線もこの方向からの大気の流れを示しており、この砂塵嵐が飛来したと思われる。SPM 濃度はあまり高くなっていないが、PM_{2.5} は全国的にやや上昇している。ライダーによると、黄砂は松江 17 日と富山 18 日に飛来と推定されている。

福岡県での硫酸イオン時間値濃度変化は、17 日未明に 2 時間のみ上昇しているだけで、その後は平常値濃度レベルで推移していることから、福岡県周辺に飛来した黄砂は単純黄砂と考えられる。

表 5-2-1-1 黄砂・煙霧観測地点

	年	月	日	地点数	黄砂観測地点名								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2015	4	17	8	富山	福井	松江	鳥取	岡山	福岡	大分	高松	
2	2015	4	18	9	仙台	新潟	金沢	富山	福井	熊谷	松江	鳥取	岡山

	年	月	日	地点数	煙霧観測地点名						
					1	2	3	4	5	6	7
1	2015	4	17	7	山形	つくば	前橋	熊谷	東京	甲府	佐賀

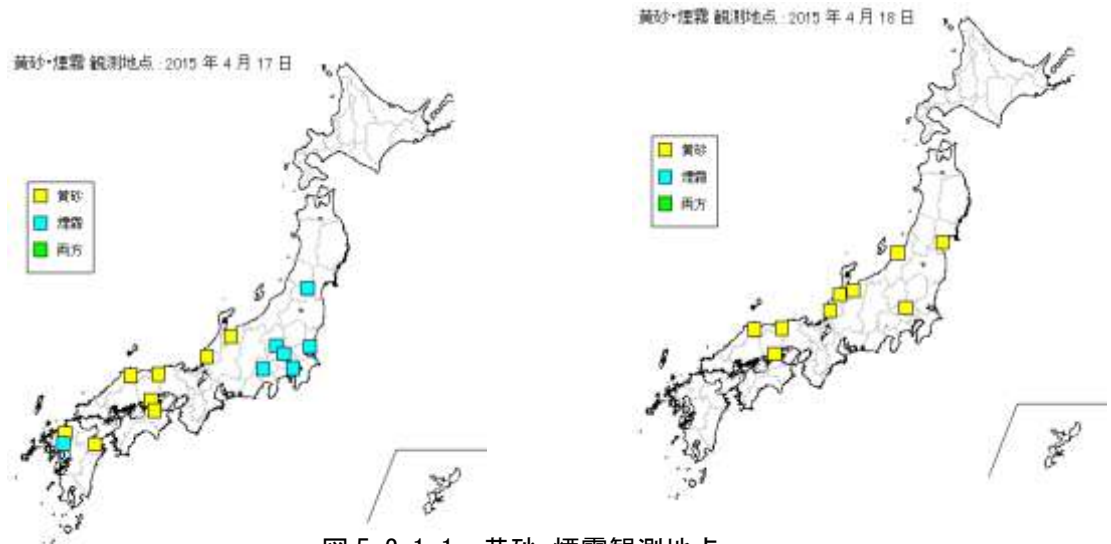
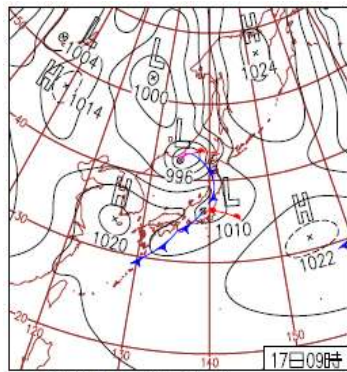
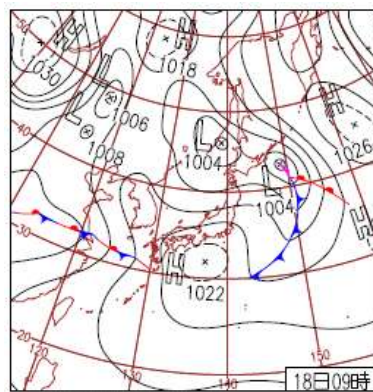


図 5-2-1-1 黄砂・煙霧観測地点



17日(金)西日本等で黄砂
前線通過に伴い広範囲で雨。関東は日中気温が上昇して大気の状態が不安定となり、各地で局地的な雨や雷。山形県飛鳥で最大瞬間風速30.6m/s。福岡・高松等、西日本や北陸で黄砂。



18日(土)東の間の晴れ
西～東日本は高気圧に覆われ晴れて早朝は冷え込み日中は気温上昇。九州付近に前線がのび出し夜は九州付近に雨雲広がる。中国、北陸の他熊谷、仙台でも黄砂。

図 5-2-1-2 天気図

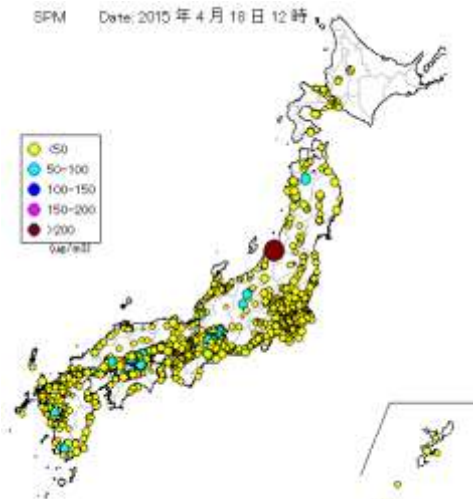


图 5-2-1-3 SPM 濃度全国分布

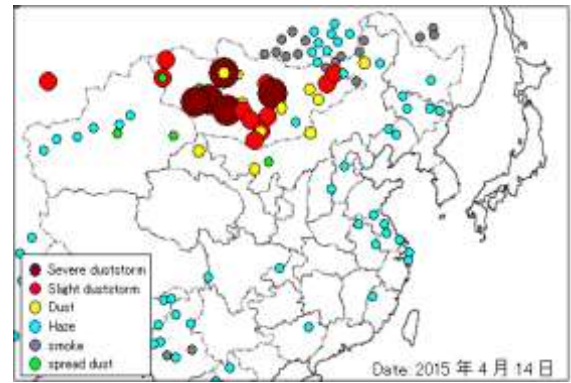


图 5-2-1-4 砂塵嵐発生状況

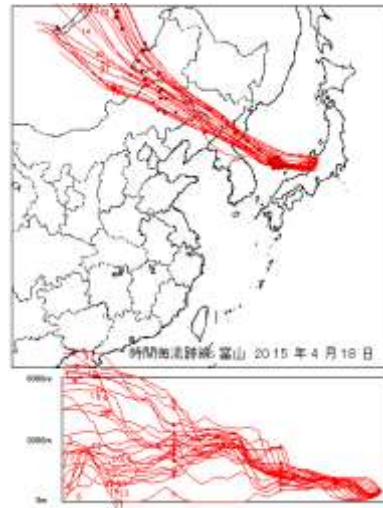
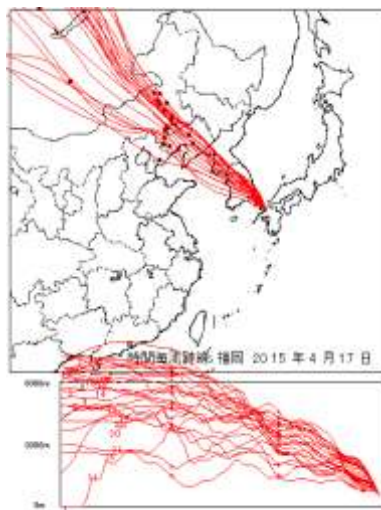


图 5-2-1-5 後方流跡線

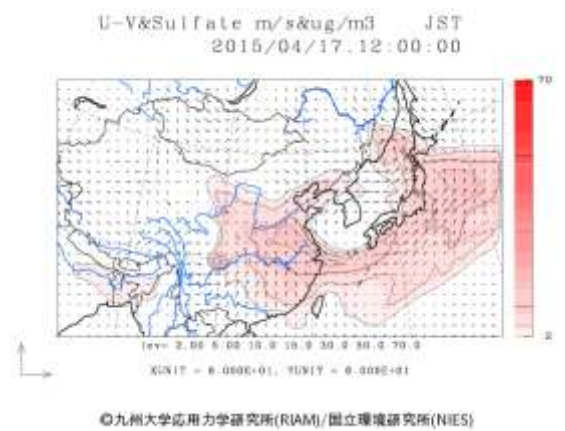
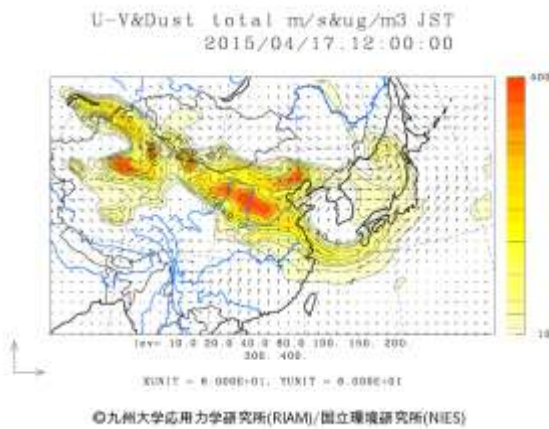


图 5-2-1-6 CFORS(dust · sulfate)

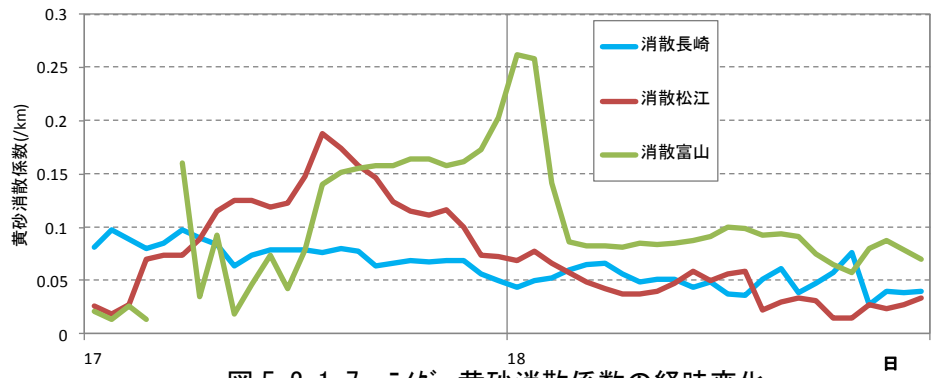


図 5-2-1-7 ライト-黄砂消散係数の経時変化

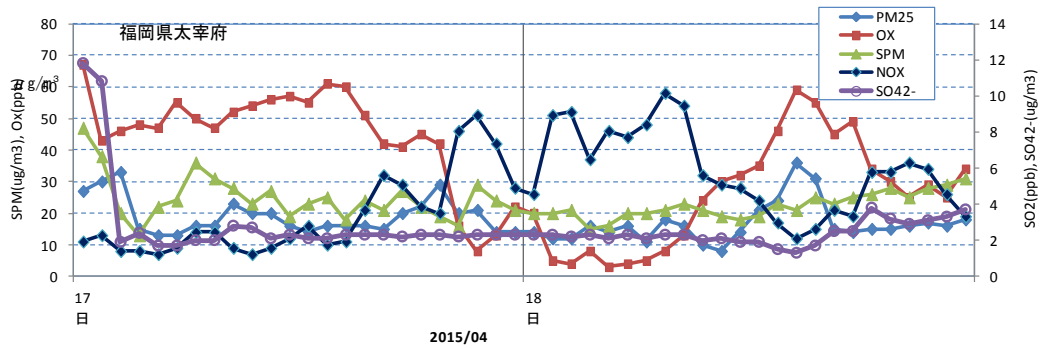


図 5-2-1-8 硫酸イオン濃度(時間値)

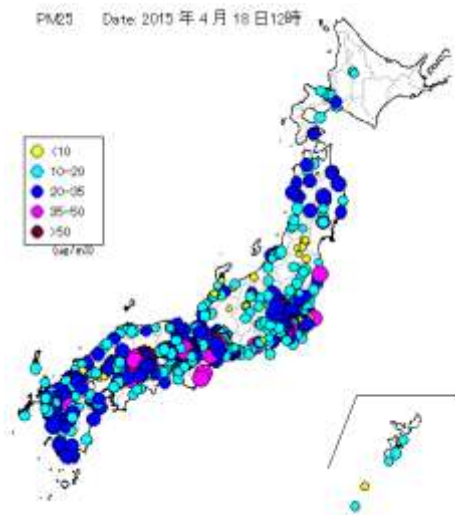


図 5-2-1-9 PM_{2.5} 濃度全国分布

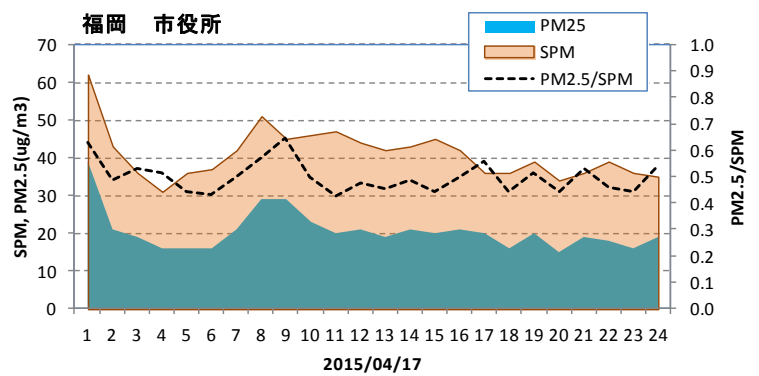


図 5-2-1-10 SPM、PM_{2.5} 濃度と PM_{2.5}/SPM

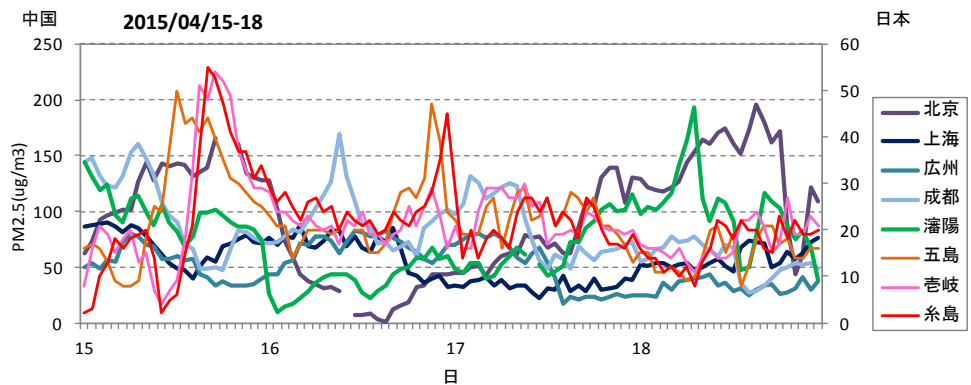


図 5-2-1-11 中国・離島・福岡での PM_{2.5} 濃度

(2) 黄砂事例 02 (2015 年 4 月 25 日)

黄砂は北陸・東北で観測され、煙霧は九州と北陸で観測されている。気圧配置は、北海道の東岸から南に前線が延びており、大陸における砂塵嵐の発生は小規模である。SPM 濃度はあまり高くないが、PM_{2.5} 濃度は西日本で高濃度になっている。西日本での PM_{2.5} の高濃度、福岡での硫酸イオン濃度が最大で 13μg/m³ を超えている。

北陸・東北では黄砂、福岡県周辺では硫酸エアロゾルの飛来があったと思われる。

表 5-2-2-1 黄砂・煙霧観測地点

年	月	日	地点数	黄砂観測地点名		
				1	2	3
2015	4	25	3	山形	金沢	福井

年	月	日	地点数	煙霧観測地点名					
				1	2	3	4	5	6
2015	4	25	6	金沢	長野	下関	松山	佐賀	熊本

黄砂・煙霧 観測地点：2015 年 4 月 25 日

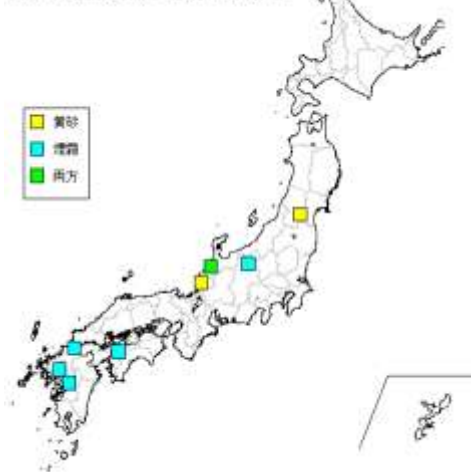
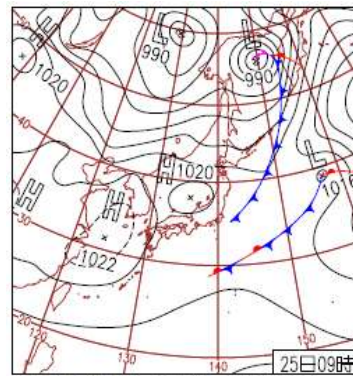


図 5-2-2-1 黄砂・煙霧観測地点



25日(土)ネパールでMw7.9の地震
高気圧に覆われ九州～北海道は概ね晴れ、沖縄は湿った気流の影響、関東は午後所々で上空寒気の影響があり曇りや雨。ネパールでMw7.9の地震。福井・金沢・山形で黄砂。

図 5-2-2-2 天気図

SPM Date: 2015 年 4 月 25 日 12 時

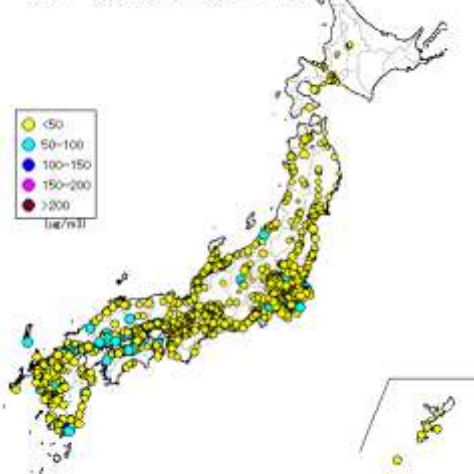


図 5-2-2-3 SPM 濃度全国分布

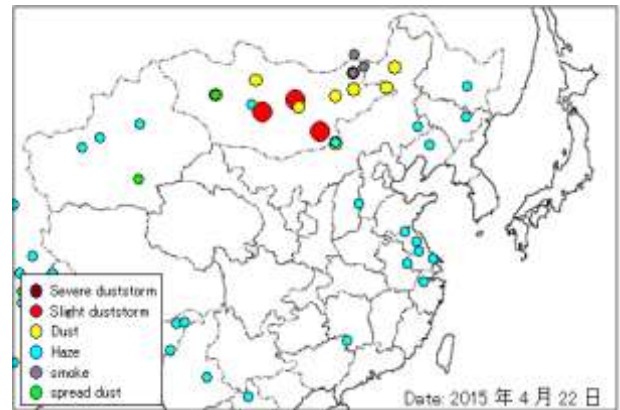


図 5-2-2-4 砂塵嵐発生状況

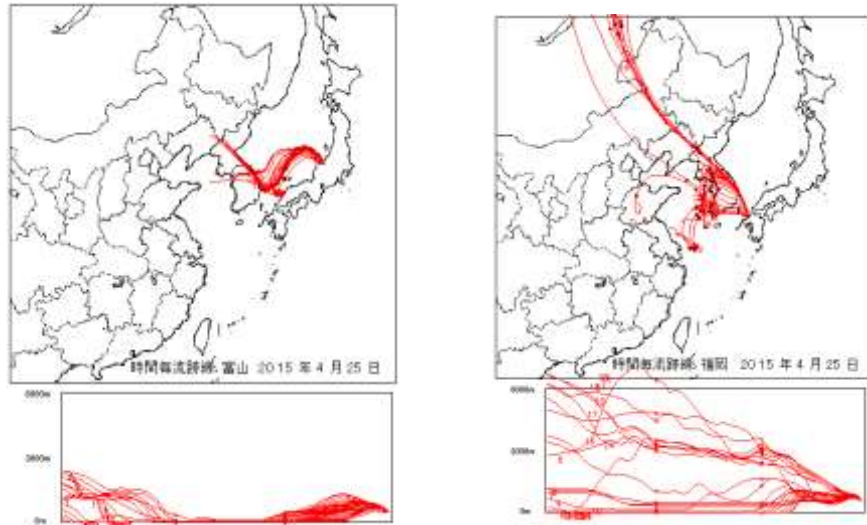


図 5-2-2-5 後方流跡線

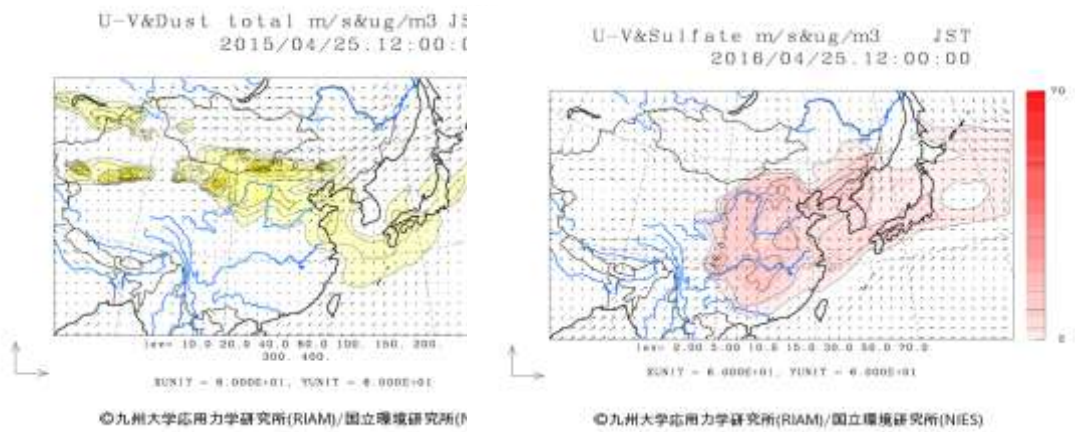


図 5-2-2-6 CFORS 予測結果

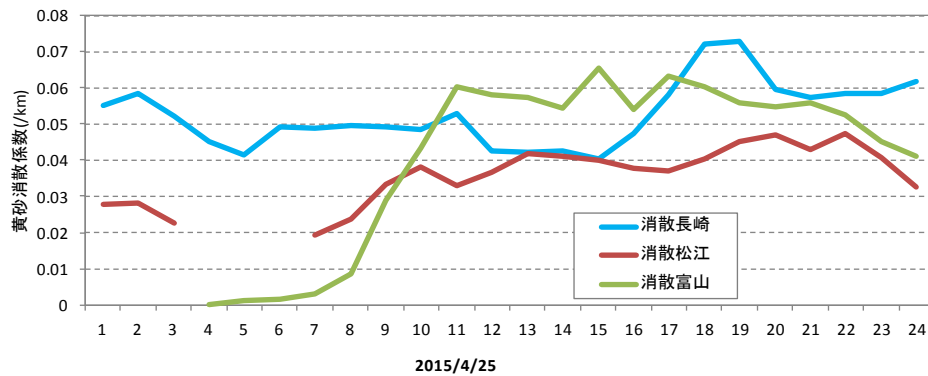


図 5-2-2-7 黄砂消散係数の経時変化

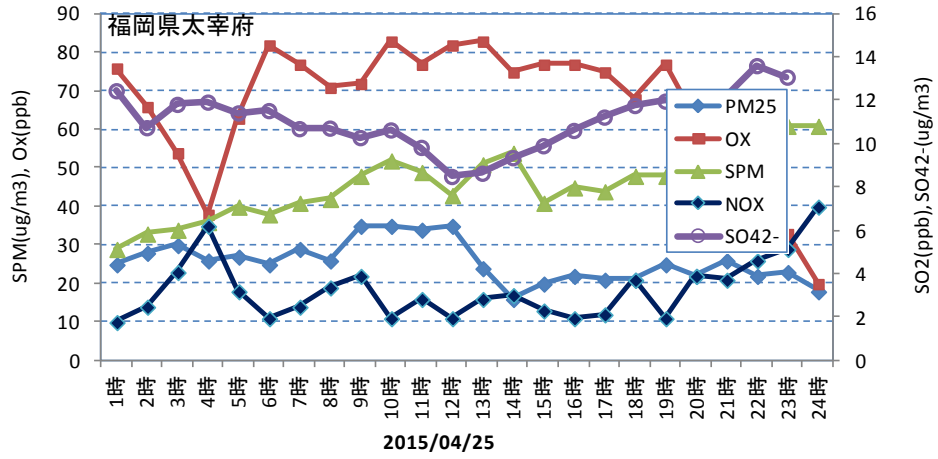


図 5-2-2-8 硫酸イオン濃度(時間値)

[注] 福島県 SPA 計故障のため九大 ACSA のデータを使用

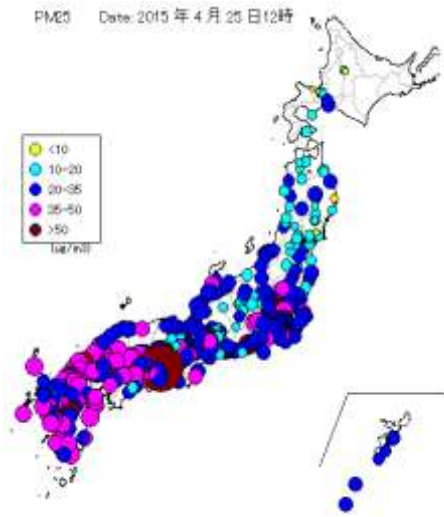


図 5-2-2-9 PM_{2.5} 濃度全国分布

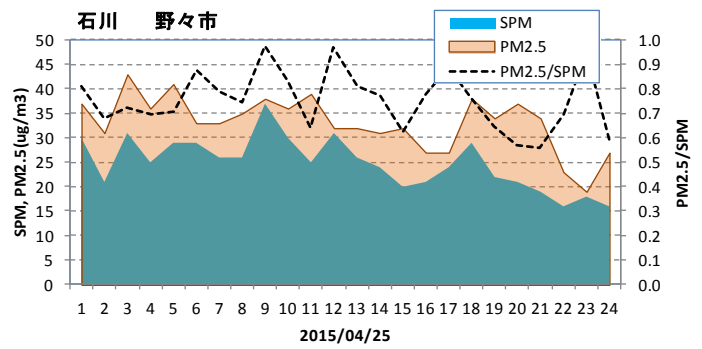


図 5-2-2-10 SPM、PM_{2.5} 濃度と PM_{2.5}/SPM

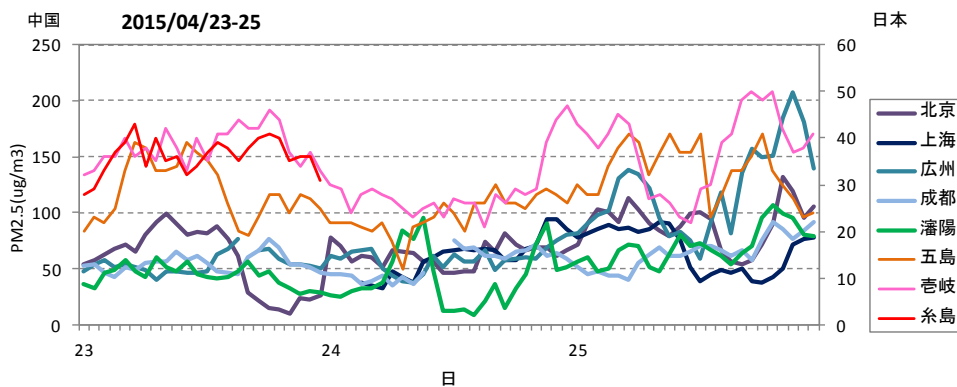


図 5-2-2-11 中国・離島・福岡での PM_{2.5} 濃度

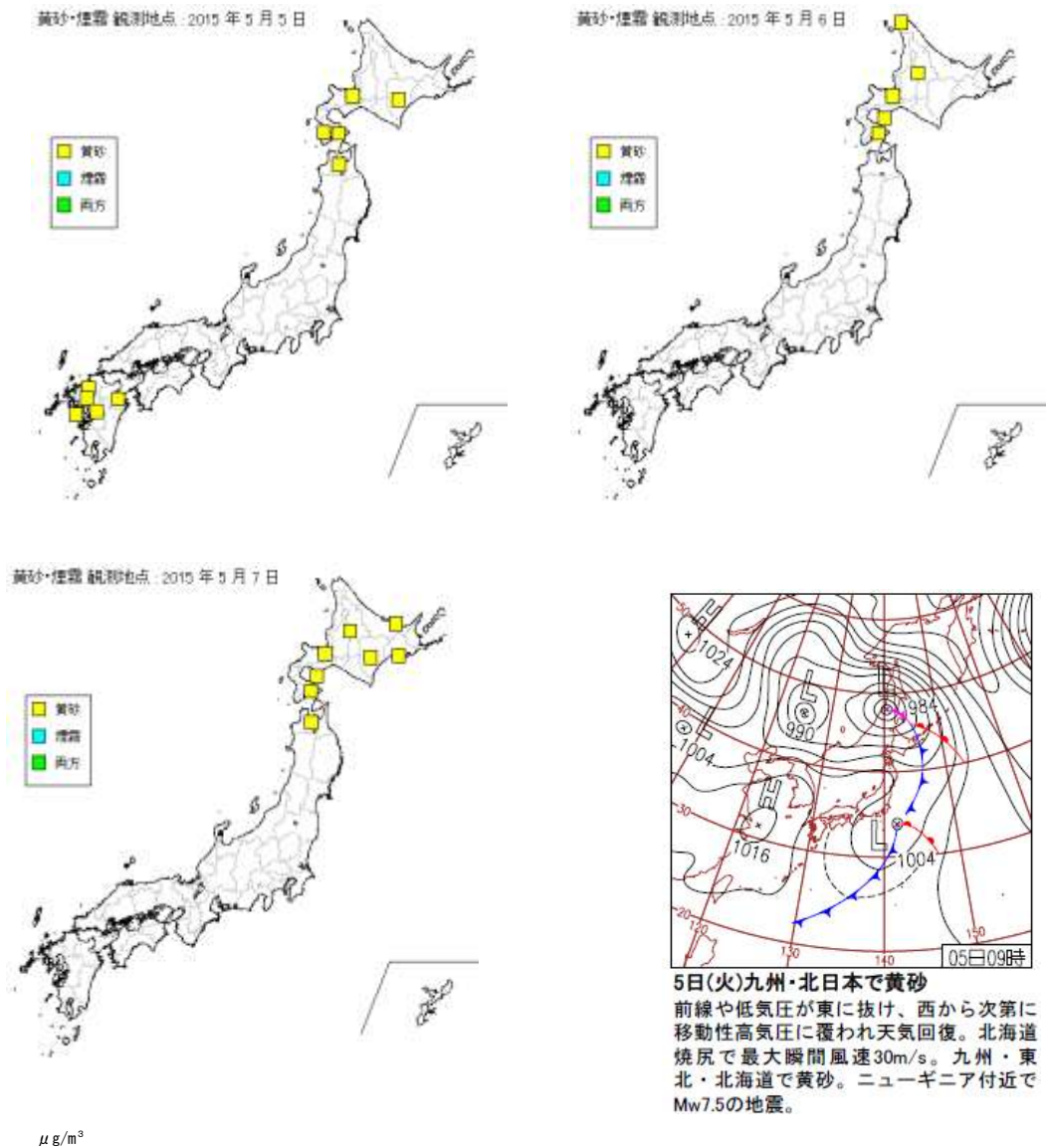
(3) 黄砂事例 03 (2015年5月5日~7日)

九州と北海道・東北と離れた地域で同時に観測された黄砂である。天気図では、北海道東岸から南西へ前線が延びる様子がみられている、2日に砂塵嵐の発生があり、九州及び北海道の後方跡線からも、その方向からの大気の流れを示していることが分かる。5月6日のSPMとPM_{2.5}は北海道で上昇がみられる。5月5日の福岡でのSPM濃度は50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下で硫酸イオン濃度は平常時より有意に高いとはいえない値であった。また、北海道・青森でのPM_{2.5}成分濃度結果での硫酸イオンの濃度は1~4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度である。

日本の南北端で分かれて飛来してきた珍しい黄砂事例である。

表 5-2-3-1 黄砂観測地点

年	月	日	地点数	観測地点名									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2015	5	5	10	札幌	帯広	室蘭	函館	青森	福岡	佐賀	大分	長崎	熊本
2015	5	6	5	稚内	旭川	札幌	室蘭	函館					
2015	5	7	8	旭川	網走	札幌	帯広	釧路	室蘭	函館	青森		



5日(火)九州・北日本で黄砂
前線や低気圧が東に抜け、西から次第に移動性高気圧に覆われ天気回復。北海道焼尻で最大瞬間風速30m/s。九州・東北・北海道で黄砂。ニュージーニア付近でMw7.5の地震。

図 5-2-3-1 黄砂・煙霧観測地点

図 5-2-3-2 天気図

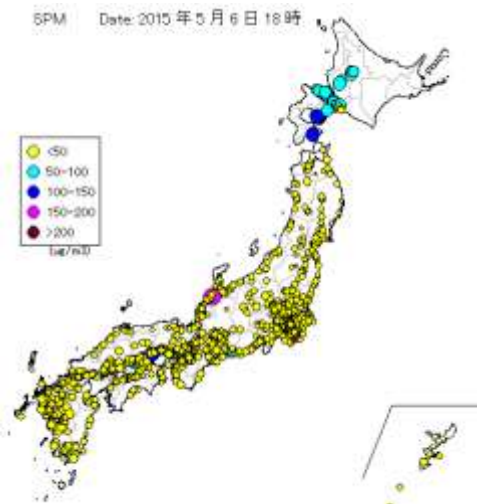


图 5-2-3-3 SPM 濃度全国分布

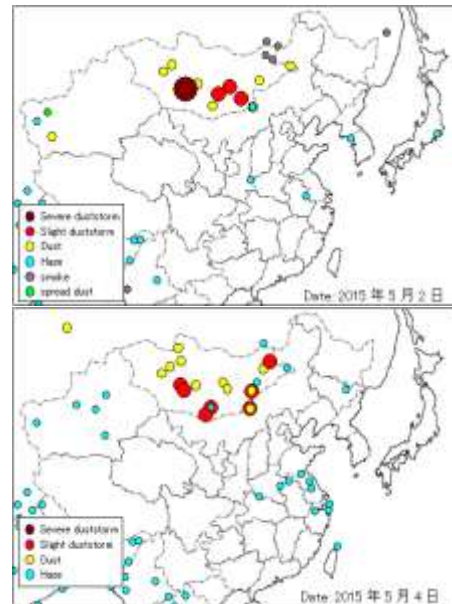


图 5-2-3-4 砂塵嵐発生状況

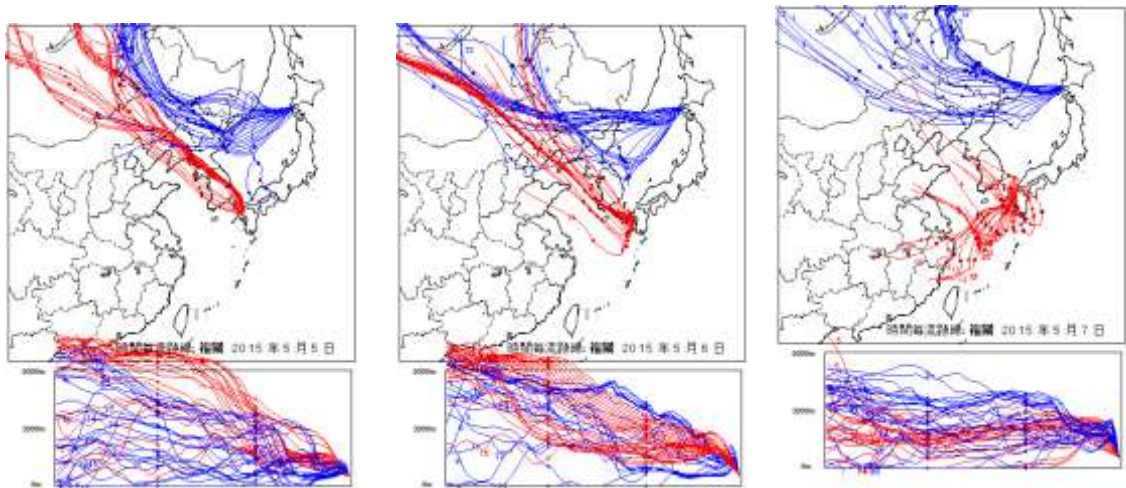


图 5-2-3-5 後方流跡線

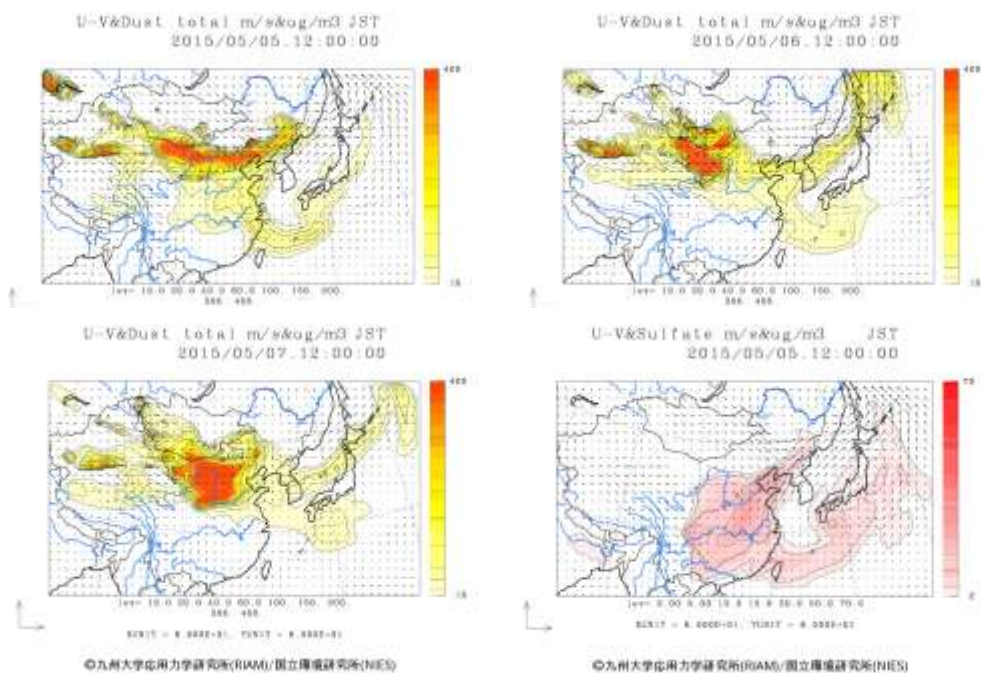


图 5-2-3-6 CFORS 予測結果

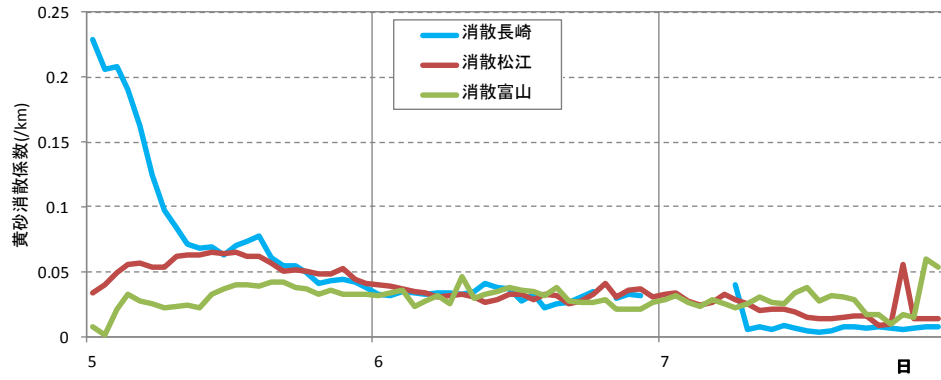


図 5-2-3-7 ライト-黄砂消散係数の経時変化

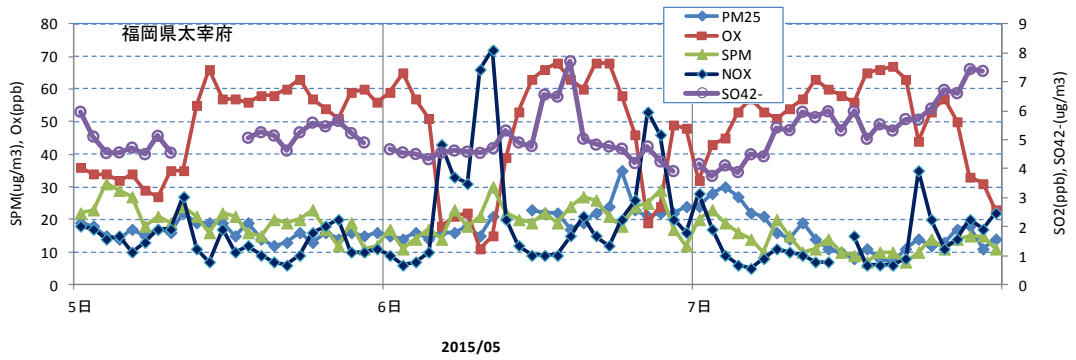


図 5-2-3-8 硫酸イオン濃度(時間値)

[注]福岡県 SPA 計故障のため九大 ACSA のデータを使用

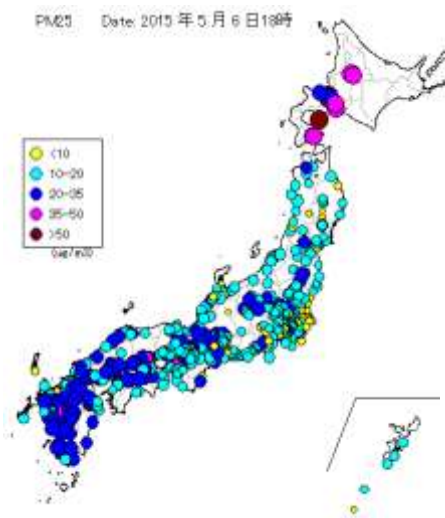


図 5-2-3-9 PM_{2.5} 濃度全国分布

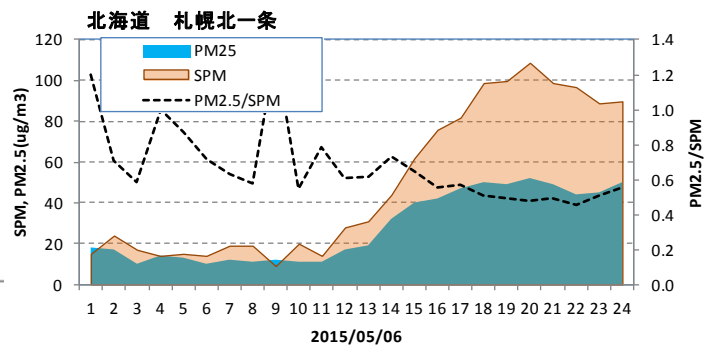


図 5-2-3-10 SPM、PM_{2.5} 濃度と PM_{2.5}/SPM

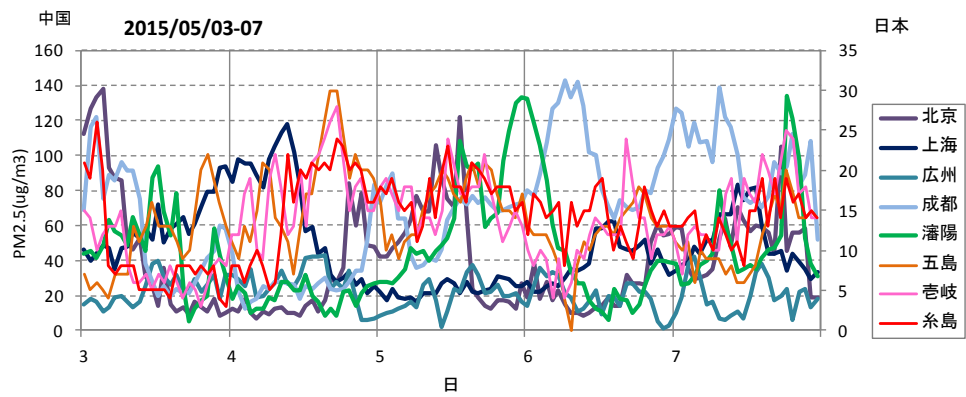


図 5-2-3-11 中国・離島・福岡での PM_{2.5} 濃度

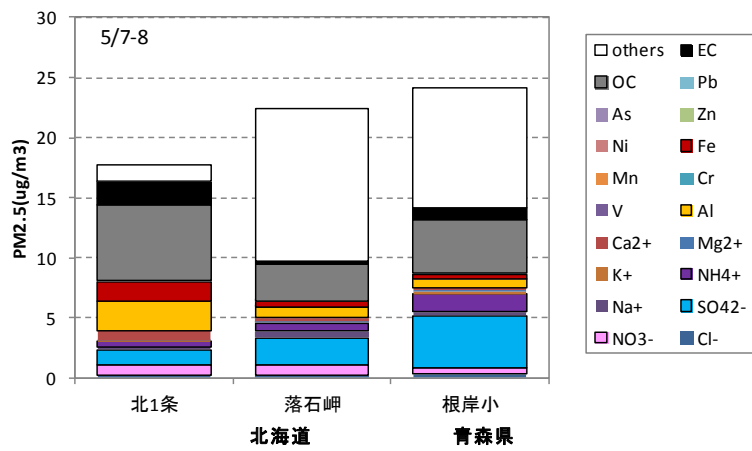


図 5-2-3-12 黄砂観測地点での PM_{2.5} 成分濃度

(4) 黄砂事例 04 (2015年5月20日)

日本では松江のみ黄砂が観測され、煙霧は九州と北陸の多地点で観測されている。日本南岸に前線が位置し、大陸では16日に小規模な砂塵嵐が観測されている。後方流跡線は大陸中央部からの大気の流れを示している。SPMは九州でやや上昇し、PM_{2.5}濃度も九州で高くなっている。松江・富山で黄砂消散係数が0.1近くまで上昇し、黄砂が飛来していた可能性が高い。一方、CFORSの sulfate は大陸からの影響を予測しており、福岡での硫酸イオン濃度も最大14μg/m³と高い。

空間規模、濃度とともに小規模な黄砂が山陰、北陸に飛来し、福岡県周辺には硫酸エアロゾルが飛来したと思われる。

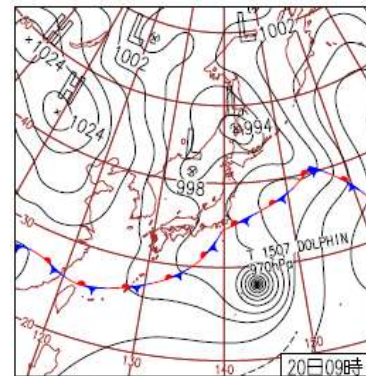
表 5-2-4-1 黄砂・煙霧観測地点

年	月	日	地点数	観測地点
2015	5	20	1	松江

年	月	日	地点数	煙霧観測地点名							
				1	2	3	4	5	6	7	8
2015	5	20	8	金沢	岐阜	福岡	佐賀	長崎	熊本	宮崎	鹿児島



図 5-2-4-1 黄砂・煙霧観測地点



20日(水)沖縄梅雨入り発表
 沖縄・奄美は前線の影響で曇りや雨。九州～東北は高気圧に覆われて晴れ、北海道は寒気の影響で一部で雨。台風第7号は小笠原付近を通過。東京都父島で最大瞬間風速36.6m/s。

図 5-2-4-2 天気図

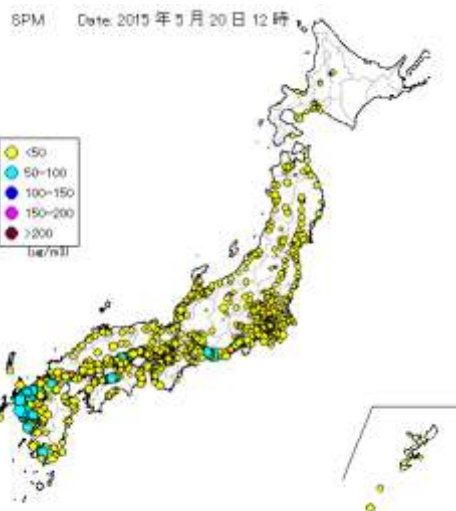


図 5-2-4-3 SPM 濃度全国分布

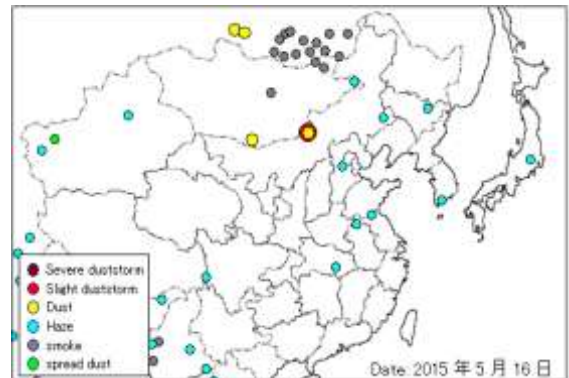


図 5-2-4-4 砂塵嵐発生状況

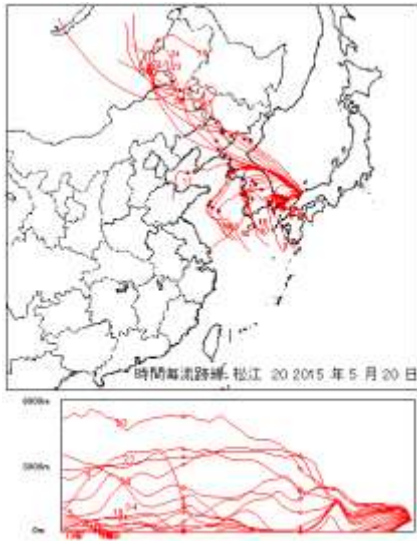


図 5-2-4-5 後方流跡線

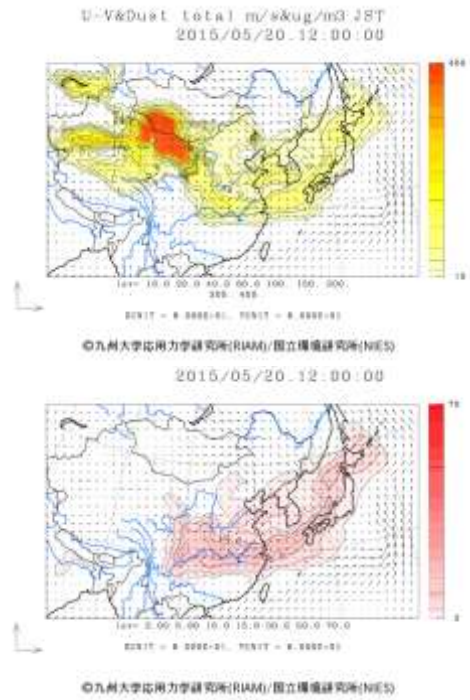


図 5-2-4-6 CFORS 予測結果

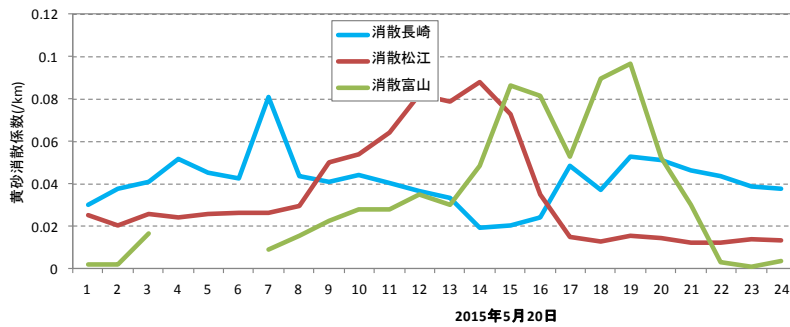


図 5-2-4-7 ライト-黄砂消散係数の経時変化

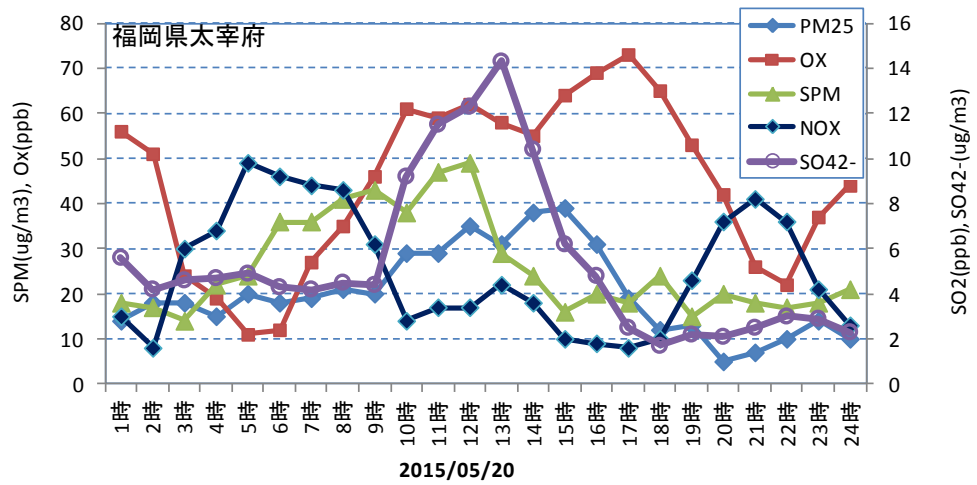


図 5-2-4-8 硫酸イオン濃度(時間値)

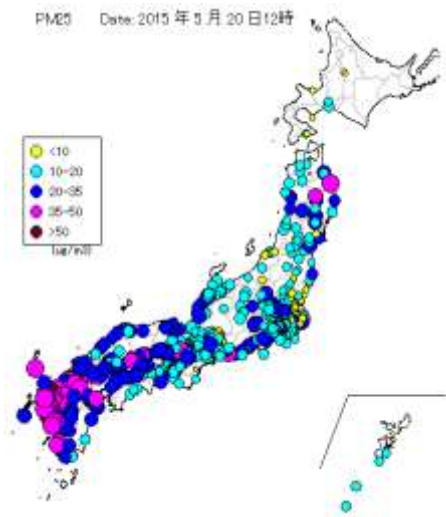


図 5-2-4-9 PM_{2.5} 濃度全国分布

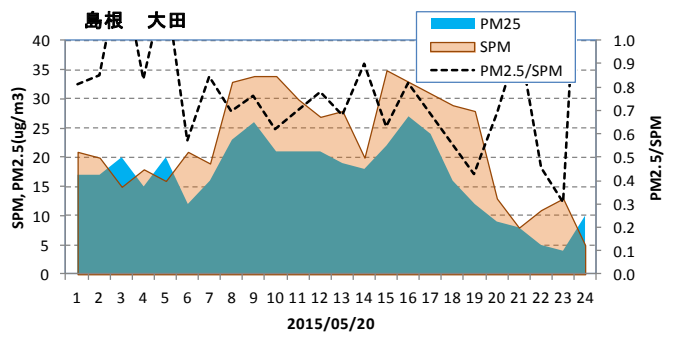


図 5-2-4-10 SPM、PM_{2.5} 濃度と PM_{2.5}/SPM

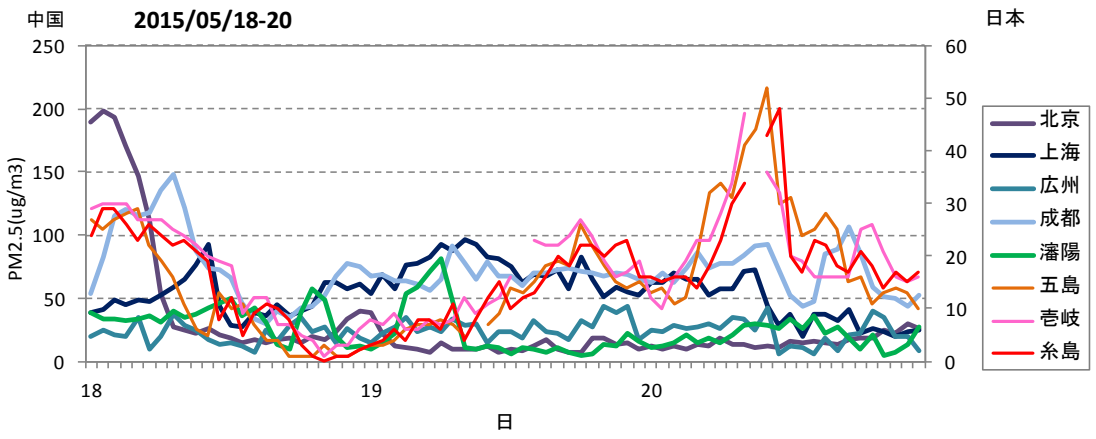


図 5-2-4-11 中国・離島・福岡での PM_{2.5} 濃度

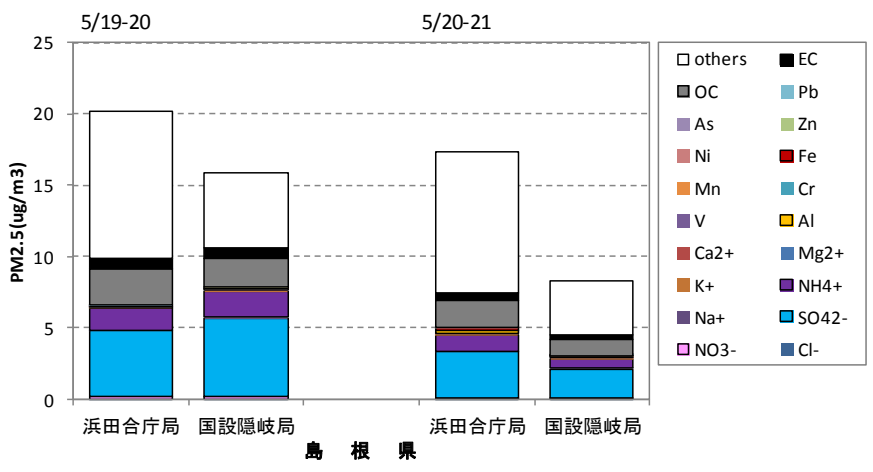


図 5-2-4-12 黄砂観測地点での PM_{2.5} 成分濃度

(5) 黄砂事例 05 (2015年6月12日~13日)

西日本で観測された黄砂で、煙霧も広く観測されている。気圧配置では、日本の南岸に前線が位置していた。9日に、砂塵嵐の発生がみられ、福岡での後方流跡線はこの方向からの流れを示唆している。SPM濃度の日本海側から九州にかけて上昇がみられている。PM_{2.5}濃度も高くなっており、13日は日平均値で35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた地点が15あり、日最高時間値は88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えていた。この時の福岡での後方流跡線は河北省、山東半島から上海付近を通過していた。東京では黄砂が飛来していた可能性はほとんどなく、煙霧が発生している。

福岡では硫酸塩イオンは最大で14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えており、福岡県周辺に飛来した黄砂は混在黄砂と判断される。

表 5-2-5-1 黄砂・煙霧観測地点

年	月	日	地点数	黄砂観測地点名										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2015	6	12	7	下関	福岡	佐賀	大分	長崎	熊本	鹿児島				
2015	6	13	17	福井	松江	京都	彦根	下関	広島	岡山	神戸	大阪	和歌山	

年	月	日	地点数	煙霧観測地点名							
				1	2	3	4	5	6	7	
2015	6	12	6	金沢	津	松江	広島	福岡	佐賀		
2015	6	13	7	前橋	熊谷	東京	横浜	津	神戸	佐賀	

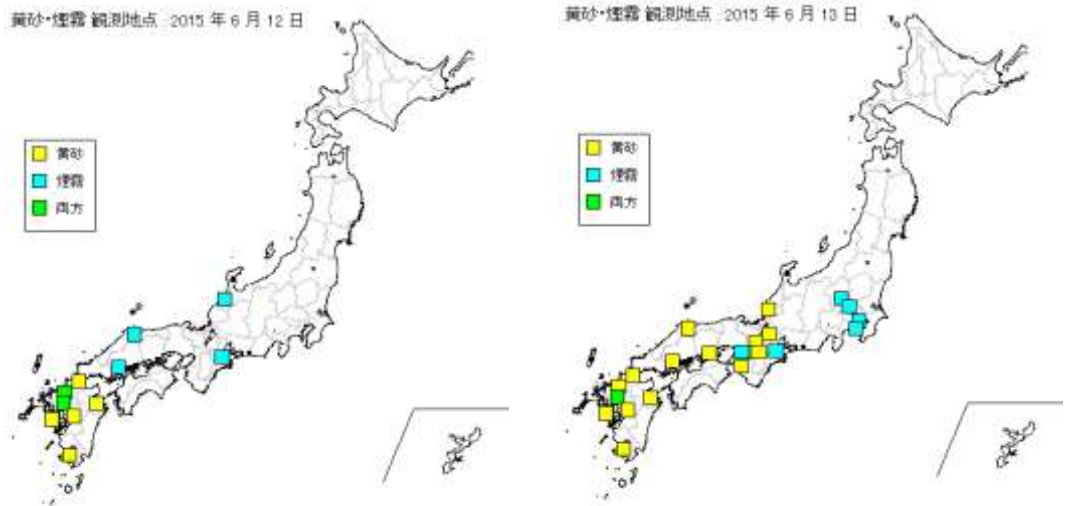
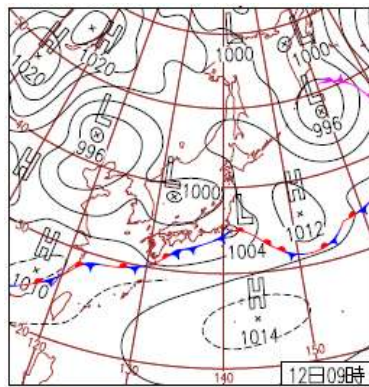
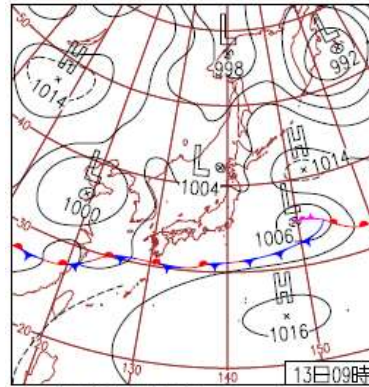


図 5-2-5-1 黄砂・煙霧観測地点



12日(金)九州で黄砂
 低気圧に伴う雨雲が東進し九州～東北で雨。低気圧通過後、梅雨前線南下し、西日本中心に晴れて暑さ戻り真夏日158地点。福岡、鹿児島、大分など九州各地で黄砂。



13日(土)黄砂広がる
 梅雨前線が活発化し北上、雨雲が西日本に広がる。鹿児島県中之島で67.5mm/1hの非常に激しい雨。北海道も低気圧の接近により雨。西日本中心に黄砂。

図 5-2-5-2 天気図

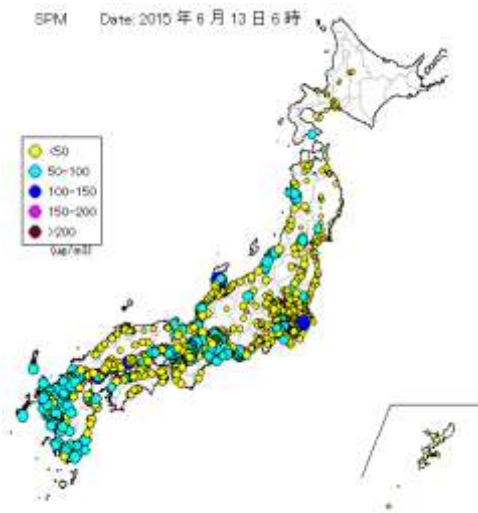


図 5-2-5-3 SPM 濃度全国分布

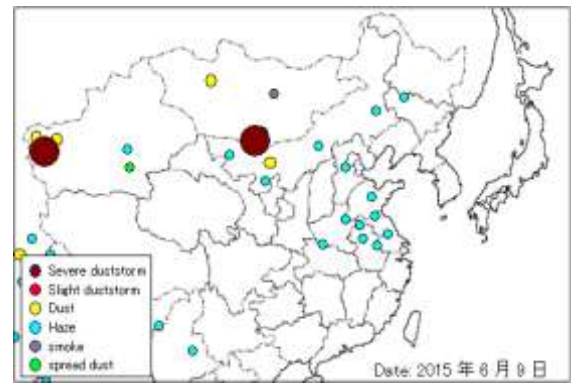


図 5-2-5-4 砂塵嵐発生状況

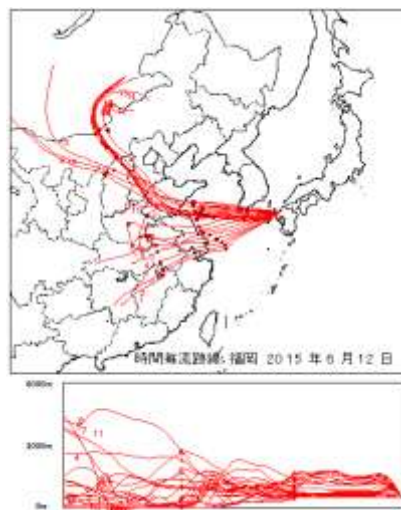


図 5-2-5-5 後方流跡線

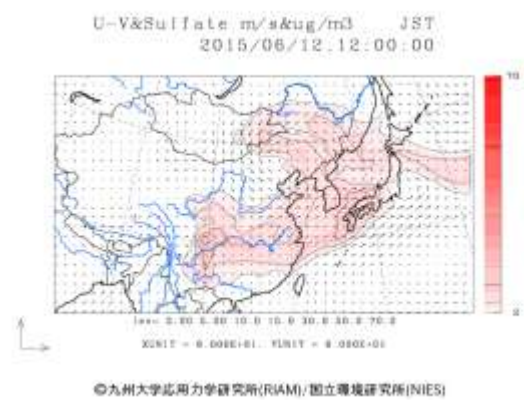
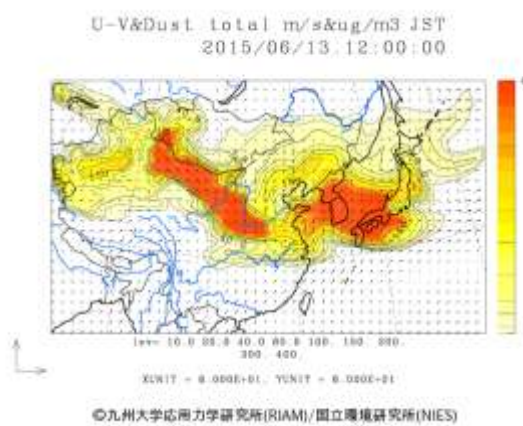


図 5-2-5-6 CFORS(dust・sulfate) 予測結果

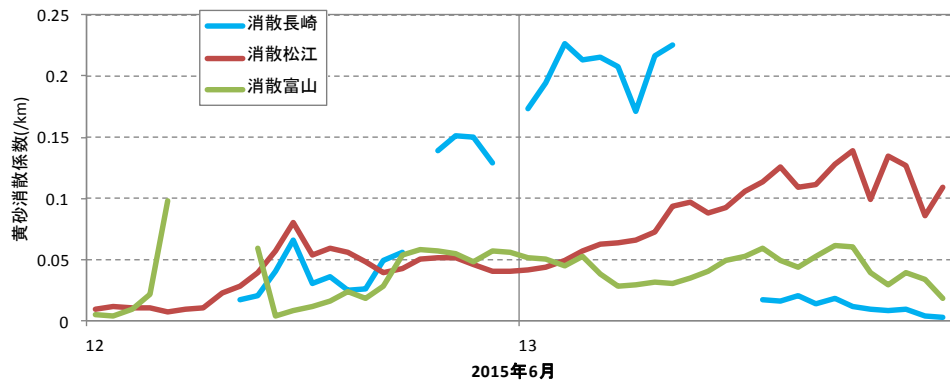


図 5-2-5-7 ライト-黄砂消散係数の経時変化

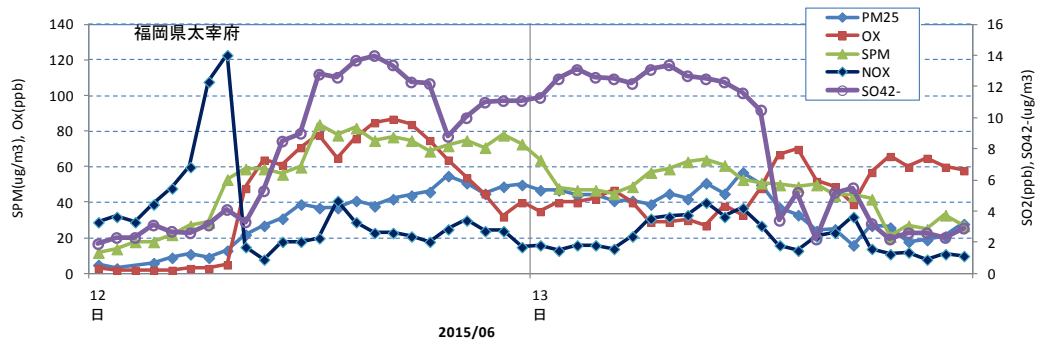


図 5-2-5-8 硫酸イオン濃度(時間値)

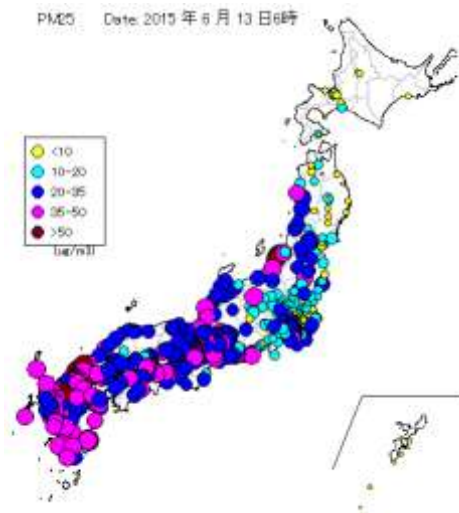


図 5-2-5-9 PM_{2.5} 濃度全国分布

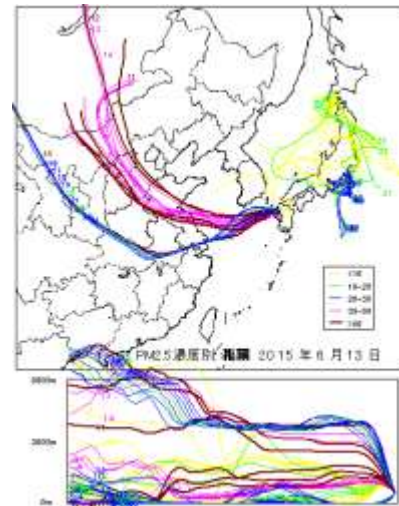


図 5-2-5-10 PM_{2.5} 濃度上昇と後方流跡線

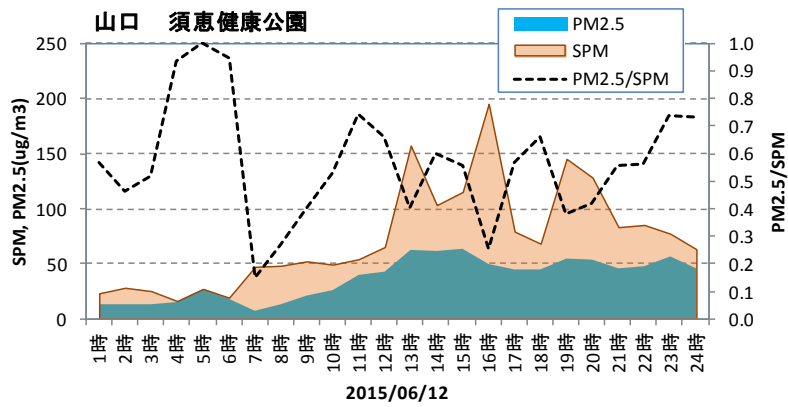


図 5-2-5-11 SPM、PM_{2.5} 濃度と PM_{2.5}/SPM

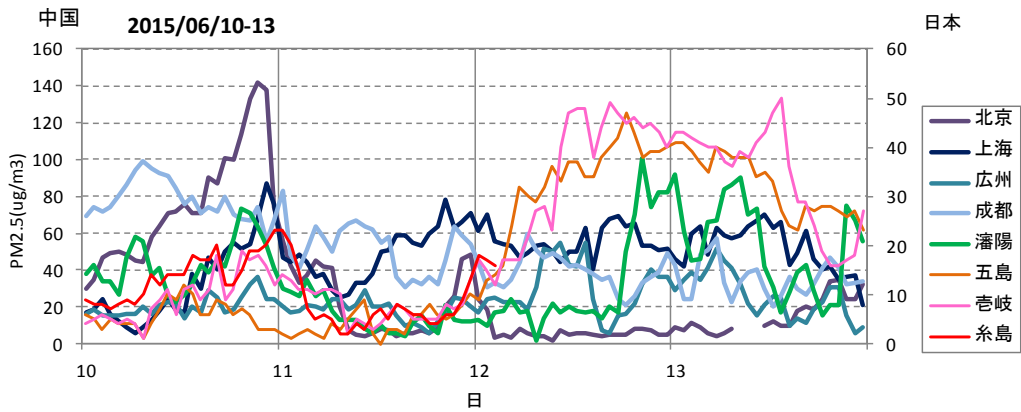


図 5-2-5-12 中国・離島・福岡での PM_{2.5} 濃度

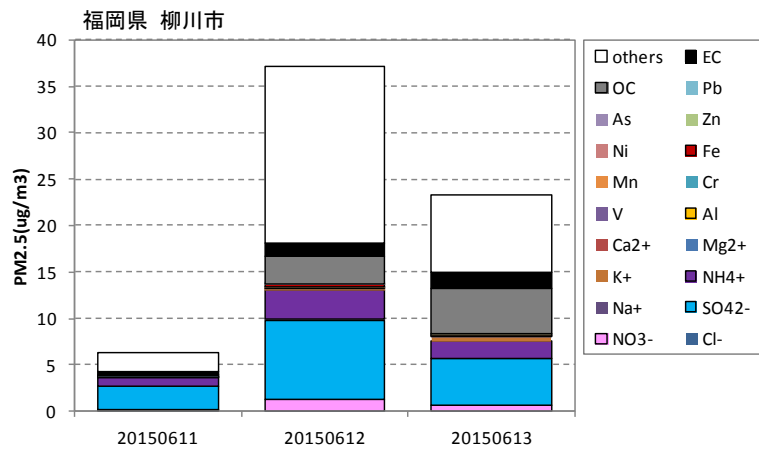


図 5-2-5-13 黄砂観測地点での PM_{2.5} 成分濃度

5.3. 煙霧の観測事例

表 5-3-1 に、平成 27(2015)年度に観測された煙霧を一覧表で示している。このうち、10 地点以上で同時に観測された日を抽出したものが表 5-3-2 である。

表 5-3-1 平成 27 年度に観測された煙霧

年	月	日	煙霧観測地点	年	月	日	煙霧観測地点	年	月	日	煙霧観測地点
2015	4	1	7	2015	7	26	1	2015	12	9	1
2015	4	2	4	2015	7	27	2	2015	12	10	5
2015	4	3	1	2015	7	28	1	2015	12	11	1
2015	4	5	1	2015	7	29	6	2015	12	13	1
2015	4	6	3	2015	7	30	10	2015	12	14	4
2015	4	9	3	2015	7	31	13	2015	12	15	2
2015	4	10	3	2015	8	1	16	2015	12	16	6
2015	4	12	1	2015	8	2	18	2015	12	21	1
2015	4	15	7	2015	8	3	12	2015	12	23	3
2015	4	16	9	2015	8	4	18	2015	12	24	1
2015	4	17	7	2015	8	5	11	2015	12	25	2
2015	4	20	1	2015	8	6	9	2015	12	26	3
2015	4	23	3	2015	8	7	2	2015	12	27	9
2015	4	24	5	2015	8	8	5	2015	12	28	1
2015	4	25	6	2015	8	9	2	2015	12	31	1
2015	4	26	1	2015	8	10	3	2016	1	1	2
2015	4	27	4	2015	8	11	2	2016	1	3	4
2015	4	28	10	2015	8	15	1	2016	1	4	15
2015	4	29	3	2015	8	22	1	2016	1	5	17
2015	5	1	2	2015	9	4	1	2016	1	6	2
2015	5	2	2	2015	9	5	4	2016	1	7	3
2015	5	8	2	2015	9	16	1	2016	1	11	3
2015	5	9	2	2015	9	22	1	2016	1	14	1
2015	5	14	1	2015	9	23	1	2016	1	15	2
2015	5	15	2	2015	9	24	2	2016	1	17	1
2015	5	16	1	2015	9	25	1	2016	1	22	1
2015	5	17	1	2015	10	2	1	2016	1	23	2
2015	5	20	8	2015	10	7	1	2016	1	31	4
2015	5	21	1	2015	10	9	1	2016	2	1	13
2015	5	24	1	2015	10	10	11	2016	2	4	3
2015	5	28	4	2015	10	11	4	2016	2	6	1
2015	5	29	3	2015	10	12	1	2016	2	9	4
2015	5	30	2	2015	10	14	1	2016	2	12	4
2015	5	31	1	2015	10	15	1	2016	2	13	3
2015	6	1	2	2015	10	16	1	2016	2	20	1
2015	6	2	5	2015	10	17	1	2016	2	23	2
2015	6	3	1	2015	10	20	7	2016	2	24	3
2015	6	11	1	2015	10	21	14	2016	2	25	2
2015	6	12	6	2015	10	22	11	2016	2	27	6
2015	6	13	7	2015	10	23	5	2016	2	28	10
2015	6	14	8	2015	10	24	19	2016	2	29	8
2015	6	15	8	2015	10	25	4	2016	3	3	2
2015	6	16	9	2015	10	28	2	2016	3	4	5
2015	6	17	3	2015	10	29	1	2016	3	5	10
2015	6	18	1	2015	11	1	1	2016	3	6	4
2015	6	20	1	2015	11	5	1	2016	3	7	1
2015	6	23	4	2015	11	6	4	2016	3	8	13
2015	6	24	5	2015	11	7	4	2016	3	9	3
2015	6	25	6	2015	11	10	1	2016	3	10	1
2015	6	26	1	2015	11	13	1	2016	3	13	1
2015	6	29	1	2015	11	17	2	2016	3	14	1
2015	6	30	1	2015	11	18	1	2016	3	15	1
2015	7	3	2	2015	11	21	1	2016	3	17	1
2015	7	8	1	2015	11	22	2	2016	3	18	2
2015	7	10	2	2015	11	23	2	2016	3	19	3
2015	7	11	2	2015	11	24	3	2016	3	20	2
2015	7	12	4	2015	11	30	1	2016	3	22	1
2015	7	13	1	2015	12	1	2	2016	3	27	3
2015	7	14	1	2015	12	2	2	2016	3	28	3
2015	7	15	1	2015	12	3	5	2016	3	29	3
2015	7	21	1	2015	12	7	1	2016	3	30	3
2015	7	25	2	2015	12	8	1	2016	3	31	6

表 5-3-2 平成 27 年度の大きな煙霧

(PM_{2.5}濃度 : μg/m³)

事例	No.	期日			地点数	煙霧の規模		
		年	月	日		PM _{2.5} 平均濃度	県数	PM _{2.5} 積算
1	1	2015	4	28	10	31.5	10	315
2	2	2015	7	30	10	28.9	10	289
	3	2015	7	31	13	32.1	11	353
	4	2015	8	1	16	35.2	15	528
	5	2015	8	2	18	34.9	17	593
	6	2015	8	3	12	33.4	11	367
	7	2015	8	4	18	32.5	17	553
	8	2015	8	5	11	34.0	10	340
	3	9	2015	10	10	11	35.1	10
4	10	2015	10	21	14	32.5	14	455
	11	2015	10	22	11	26.9	9	242
	12	2015	10	23	5	28.1	5	141
	13	2015	10	24	19	31.2	18	562
5	14	2016	1	4	15	32.5	13	423
	15	2016	1	5	17	33.5	14	469
6	16	2016	2	1	13	31.1	12	373
7	17	2016	2	28	10	31.9	9	287
8	18	2016	3	5	10	24.6	10	246
9	19	2016	3	8	13	24.6	12	295

多地点での同時に観測された大きな煙霧の 9 事例(表 5-3-2) について、その状況を以下に詳細に示す。