

3. 黄砂の飛来状況

3.1 気象台発表の黄砂日

平成 15 (2003) 年度から平成 22 (2010) 年度までの気象台発表の黄砂日について、その年間合計日数を図 3-1-1 に示している。2003 年度から 2006 年度まで増加傾向がみられ、その後 2008 年度、2009 年度と減少したが、2010 年度には再び増加している。

図 3-1-2 には、平成 15(2003)年度から平成 22(2010)年度までの黄砂日数と観測地点数を乗じたものの経月変化を示している。3~5 月に圧倒的に多いことが分かる。

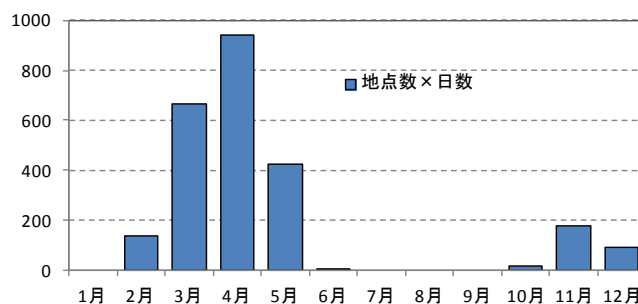
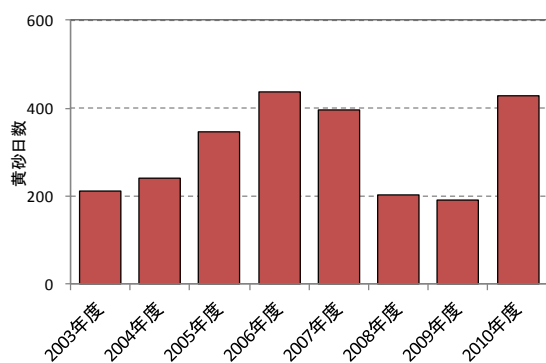


図 3-1-1 気象台発表黄砂日数の経年変化

図 3-1-2 地点数×日数の経月変化

2003 年度から 2010 年度の観測地点毎の黄砂日数を、図 3-1-3 に多い順で示している。上位 10 地点は九州 5 (名瀬も含む)、山陰山陽 4、四国 1 で、九州、中国地方への黄砂の影響の大きさを示している。8 年間 2922 日のうち、いずれかの地点で黄砂が観測されたのは 220 日で全体の 7.5%になる。気象台の黄砂観測地点は全国に 67 ヶ所あり、1 地点当たりの黄砂日数は 36.8 日になる。平均より黄砂日が多い観測地点は西日本に集中しており、一番多い熊本の 101 日は全国平均黄砂観測日数の 2.7 倍である。

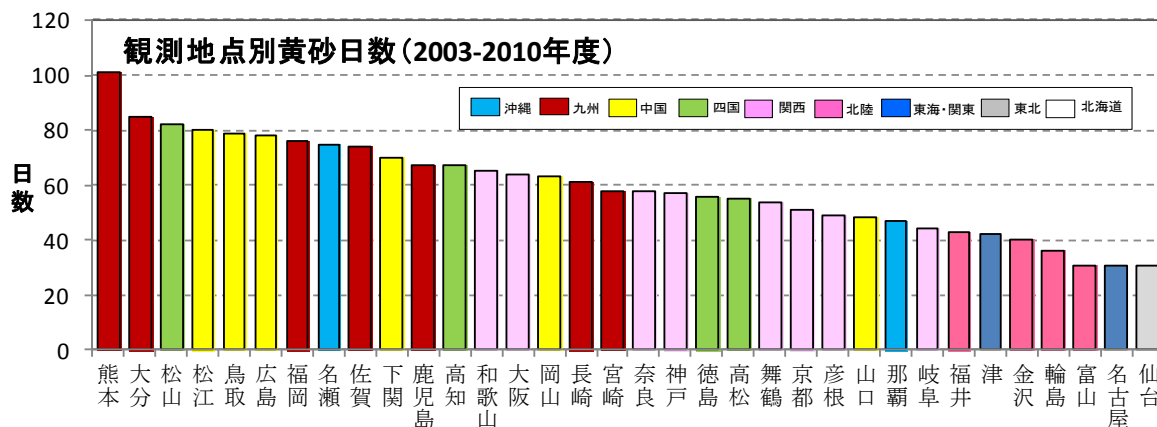


図 3-1-3(1) 黄砂日の地点別日数 上位 34 地点

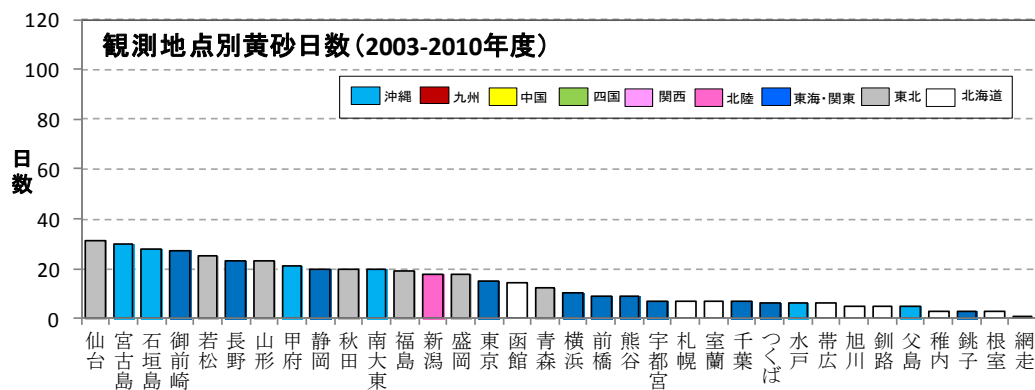


図 3-1-3(2) 黄砂日の地点別日数 下位 34 地点

3.2. 黄砂日の SPM 濃度

SPM 濃度と黄砂現象の関係を比較検討するために、2001(平成 13)年から 2010(平成 22)年にかけて、気象台が発表している黄砂観測日における都道府県ごとの SPM 平均濃度、及び都道府県ごとの同平均濃度に気象台の黄砂観測日数を乗じたものを図 3-2-1(1)～(3)に示す。気象台黄砂観測日における SPM 平均濃度は、各都道府県における黄砂の強度を、また、その値に当該年の黄砂観測日数を乗じたものは、各年の各都道府県における黄砂現象を被る概略的な量的指標を示すと考えられる。

この図から、黄砂日の SPM の平均濃度は、西日本の方が北・東日本よりも相対的に高濃度であることがわかる。黄砂日数と SPM 平均濃度の積算値も、SPM 平均濃度の傾向と同様に、西日本の方が高いことがわかる。2008 年から 2010 年の 3 年間では、2009 年に SPM 平均濃度では低い傾向がみられたが、2010 年は黄砂日数と SPM 平均濃度の積算値で、西日本で高くなっていた。

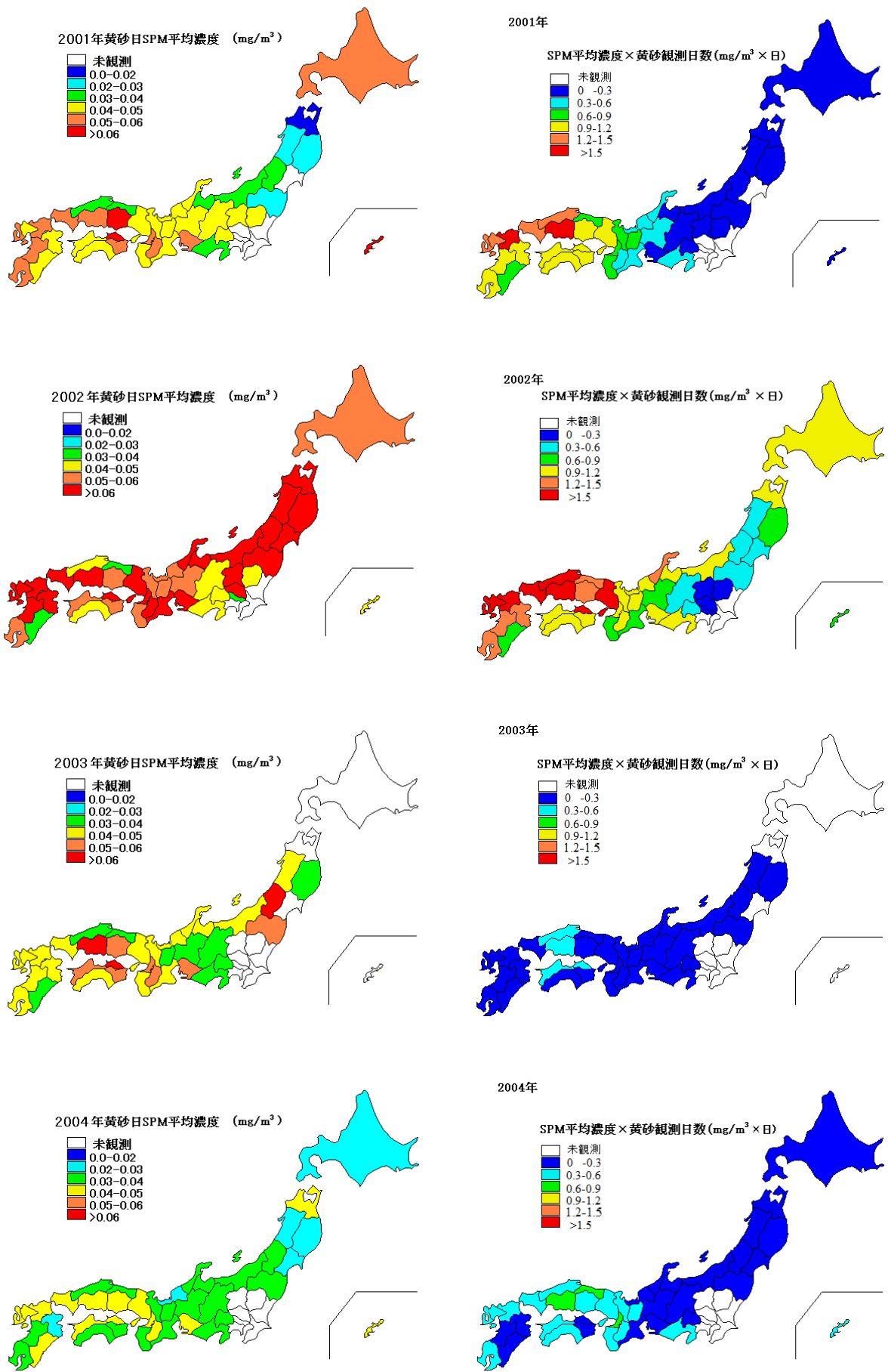


図 3-2-1(1) 黄砂日の SPM 平均濃度 (左) と観測日数との積算値 (右)

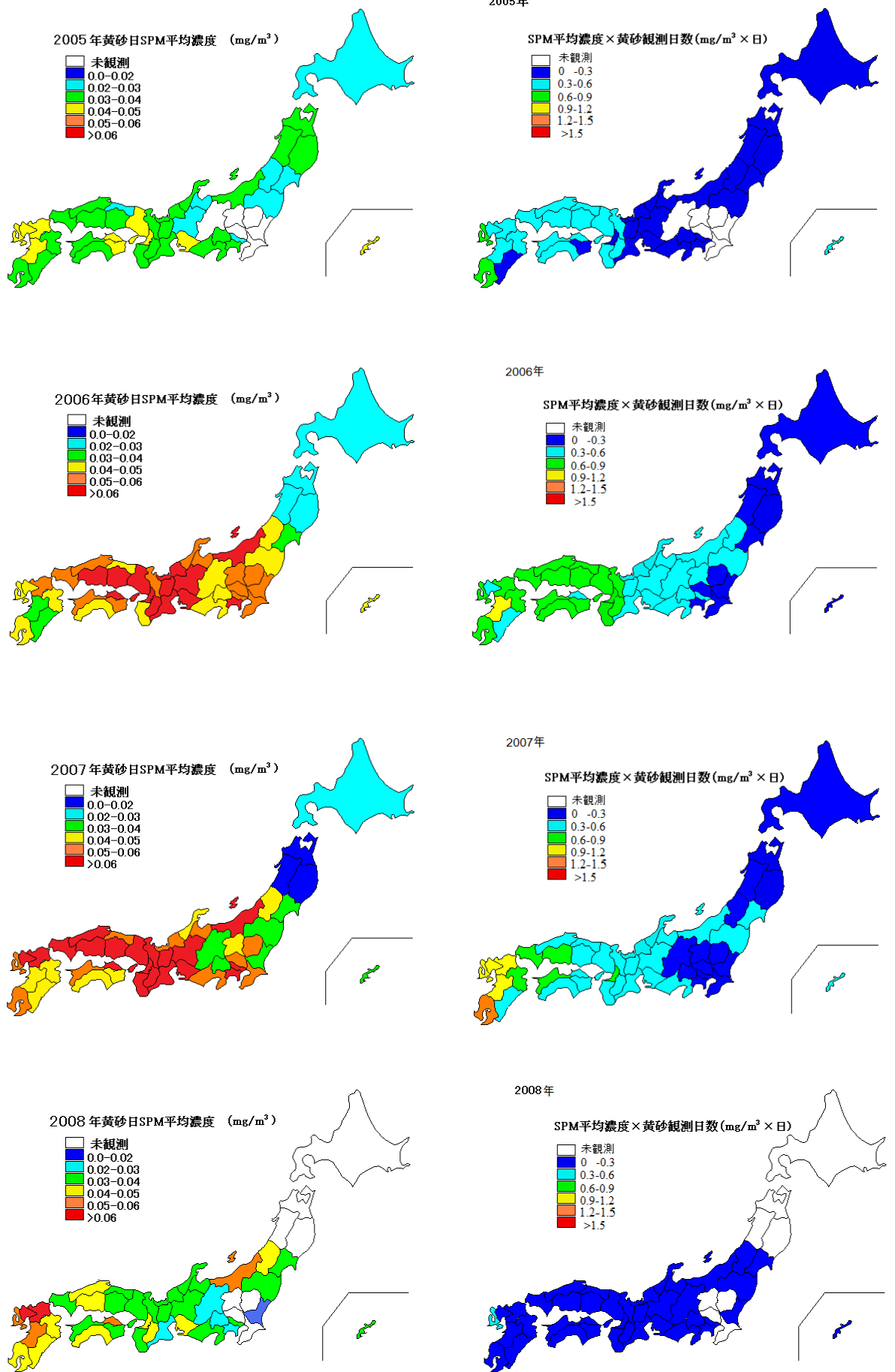
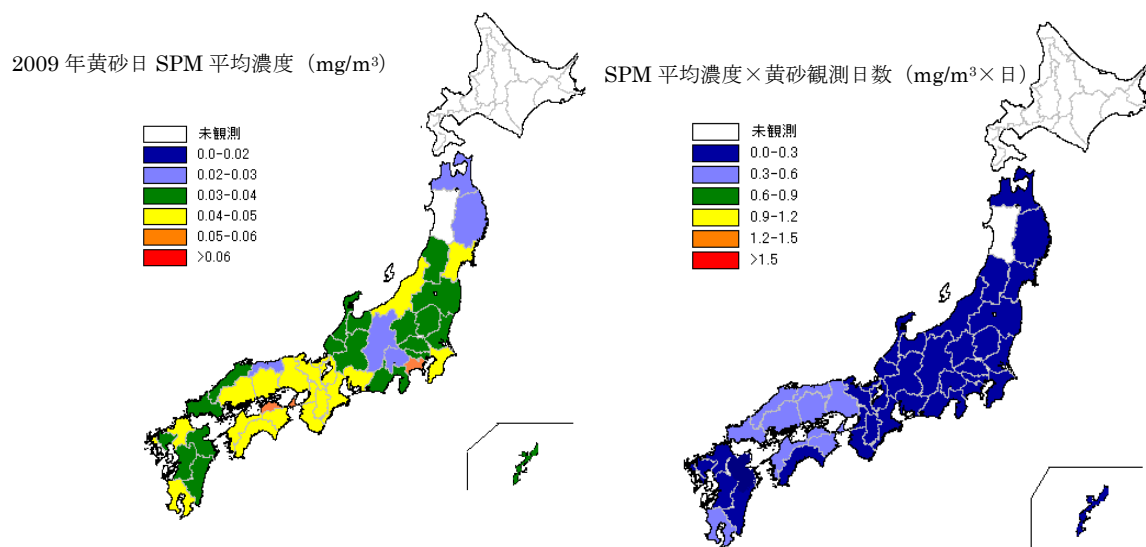


図 3-2-1 (2) 黄砂日の SPM 平均濃度 (左) と観測日数との積算値 (右)

2009 年



2010 年

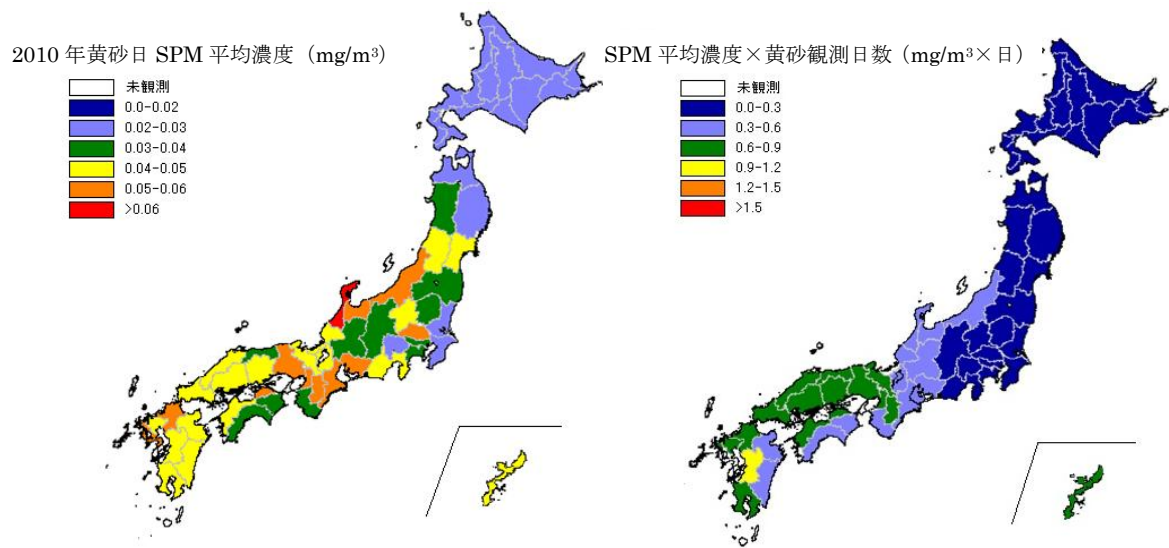


図 3-2-1 (3) 黄砂日の SPM 平均濃度 (左) と観測日数との積算値 (右)

3.3. 黄砂日の黄砂規模

黄砂が観測された都道府県でのSPM日平均濃度に観測地点都道府県数を乗じて算出し、黄砂日毎の規模を示す量的な指標とした。図3-3-1にこの指標の合計値の経年変化を示している。概ね黄砂日数と対応した変化を示しているが、日数とは若干の違いもみられている。

図3-3-2に、2003～2010年度における規模の大きさ別日数の頻度割合を示している。1000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot$ 都道府県数) より大きい日が全体の14%、500～1000の日は15%、100～500が37%、100未満が34%となっている。

なお、第5章において、参考として、この値を用いて各事例の黄砂の規模を表現した。

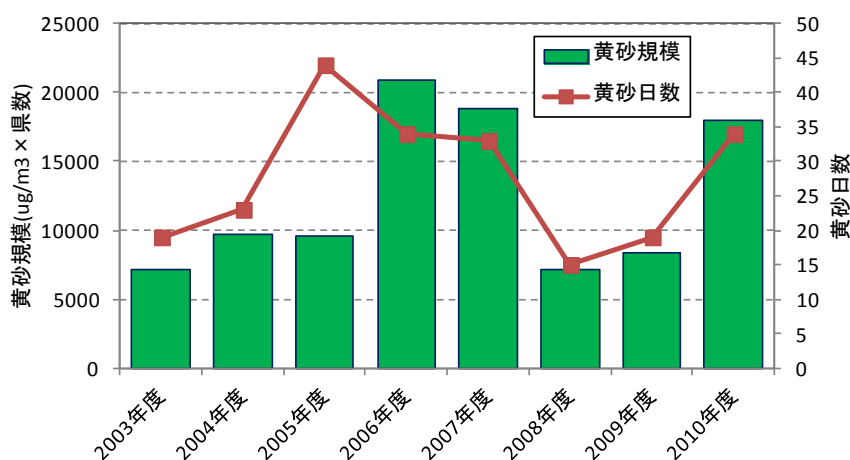


図 3-3-1 黄砂観測日数の経年変化及び黄砂観測都道府県でのSPM平均濃度と観測都道府県数の積算値の経年変化

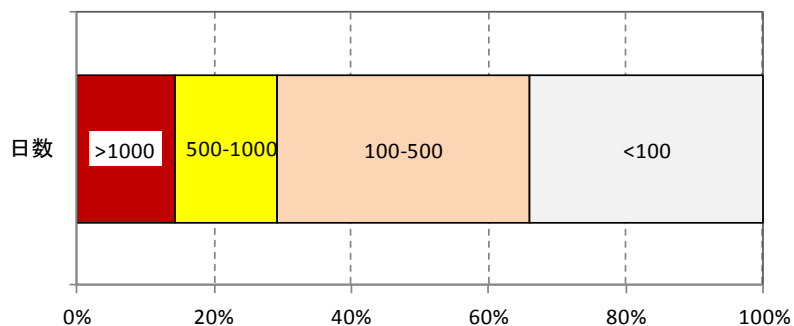


図 3-3-2 黄砂観測都道府県でのSPM平均濃度と観測都道府県数の積算値の大きさ別日数の頻度割合

4. 成分分析結果

4.1. 黄砂採取状況

平成 20(2008)年度～22(2010)年度における調査地点・調査日毎のハイボリウムサンプラーにより採取した浮遊粉じん（TSP）濃度の最大値及び平均値を、表 4-1-1 に示す。

このうち、黄砂を観測した地点については、黄色で色分けしているが、27（日・地点）で TSP 濃度の平均は $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と全平均 $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の 1.5 倍となっていた。

調査日毎では、2009 年 3 月 17 日が富山 $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、つくば $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と高く、全国に配置された全地点の平均でも $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えていた。

3 年間継続的に調査されている長崎、太宰府、松江、富山、巻の 5 地点を横断的にみると、平均には大きな差はみられなかった。

表 4-1-1 浮遊粉じん（TSP）濃度

[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

調査日	長崎	太宰府	松江	金沢	富山	巻	犬山	つくば	札幌	平均値	最大値
2008/04/26	103	83	81	55	53	38	28	51	92	65	103
2008/04/27	63	71	53	47	52	43	49	50	32	51	71
2008/05/22	58	78	81	42	47	52	61	57	62	60	81
2008/05/23	35	45	65	60	85	43	65	58	84	60	85
2008/05/31	135	115	76	31	30	22	17	15	36	53	135
2008/06/01	65	59	70	88	110	90	36	35	8	62	110
2009/03/17	97	125	106	75	148	106	94	144	91	110	148
2009/03/18	23	74	51	82	109	72	78	93	83	74	109
2009/06/04	32	30	24		45	36				33	45
2009/06/05	30	31	22		48	22				31	48
2010/03/21	47	48	31		22	50				40	50
2010/03/22	74	58	28		43	30				47	74
2010/03/23	19	27	30		37	39				30	39
2010/03/24	15	19	25		35	20				23	35
2010/04/27	128	99	51		13	50				68	128
2010/04/28	81	67	58		40	20				53	81
2011/03/20	0	11	22		51					21	51
2011/03/21	42	25	29		43					35	43
平均	58	59	50	60	56	46	54	63	61	56	63
最大	135	125	106	88	148	106	94	144	92	115	148

: 黄砂が観測された地点及び日

4.2.2. 農薬成分

平成20(2008)～22(2010)年度調査におけるHVとポリウレタンフォーム+活性炭素繊維フェルト(ACF)で捕集したエアロゾルとガスの農薬成分の合計したものの分析結果を、表4-2-3に示す。

ジクロロボス、ダイアジノン、フェニトロチオン及びクロルピリホスは、各物質とも大気管理参考濃度(ジクロロボス: $0.1\text{mg/m}^3 (=1.0 \times 10^8\text{pg/m}^3)$ 、ダイアジノン: $0.29\mu\text{g/m}^3 (=2.9 \times 10^5\text{pg/m}^3)$ 、フェニトロチオン: $1\text{mg/m}^3 (=1.0 \times 10^9\text{pg/m}^3)$ 、クロルピリホス: $0.1\mu\text{g/m}^3 (=1.0 \times 10^5\text{pg/m}^3)$)よりもかなり低かった。HCH、エンドリン、DDE、DDD及びDDTは、環境省のPOPsモニタリング調査結果と比較しても、同程度又はその値よりも低濃度であった。

なお、分析した農薬のうち、検出された農薬はいずれも日本で使用されている農薬であり、また、DDT類等のPOPsは日本で既に農薬としての使用が中止されているが、POPsの残留性からまだ日本の土壌中に含まれているものと考えられる。したがって、検出された農薬が、直ちに大陸から飛来したものと断定することはできなかった。

表4-2-3 農薬成分分析結果

[pg/m³]

年度	地点	年	月	日始	日終	ジクロロボス	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	δ-HCH	ダイアジノン	クロルピリホス	フェニトロチオン	クロルピリホス	op'-DDE	pp'-DDE	プロトホス	エンドリン	op'-DDD	pp'-DDD	op'-DDT	pp'-DDT	分類
2008	松江	2008	4	26	27	12	41.09	2.6	12	1	1.2	33	4.1	0.5	0.96	4.7	<0.1	<0.1	0.2	0.1	1.9	1.6	
	富山	2008	4	26	27	187	32.09	2.6	9.4	0.8	20.7	63	13.7	5.1	0.47	4.5	1.2	0.1	<0.1	<0.1	1.2	1.3	
	巻	2008	4	26	27	36	47.11	3.7	11.1	1.1	2319	340	64	19	0.65	9.9	8	0.9	0.5	0.6	3.1	7.3	
	松江	2008	4	27	28	36	44.07	2.3	13	1.1	3.5	16.2	270	3.1	0.5	3	<0.1	<0.1	0.1	0.1	1.2	1.5	
	富山	2008	4	27	28	138	37.09	2.5	11	1	11	43	12.8	1.6	0.46	2.2	0.3	<0.1	<0.1	<0.1	1	0.8	
	巻	2008	4	27	28	3	33.11	2	7.9	0.9	28.9	26.6	7.8	1.4	0.33	3.1	0.9	0.2	0.3	0.3	1.1	2.8	
	松江	2008	5	31	1	90	41.3	1.9	15.2	1	3.9	13	11.4	14.9	0.31	2.9	13.5	0.1	0.1	0.1	1.2	1.7	黄砂日
	富山	2008	5	31	1	336	36	2.2	11	0.8	5.6	17.5	205	31.6	0.33	3.9	5.5	0.1	<0.1	<0.1	1.2	1.4	
	巻	2008	5	31	1	224	52.11	3.6	12.1	1.2	56	92.8	830	9.6	0.33	6.1	331	0.6	0.2	0.1	1.6	3.4	
	松江	2008	6	1	2	1411	46.08	2.7	16	1.5	27.5	30.9	299	28	0.29	3.3	9.1	0.2	0.1	0.2	1.3	2.1	
	富山	2008	6	1	2	3710	43.09	3.9	11	0.9	420	70.2	2340	7.9	0.35	6.3	1.8	0.1	0.1	<0.1	1.4	2.1	
	巻	2008	6	1	2	1624	51.09	2.3	11	0.9	29.3	560.8	161	2.5	0.24	2.7	36	0.1	0.1	<0.1	1.1	2	
	松江	2009	3	17	18	53	20	1.3	5.2	0.3	1.5	87	26.1	7.3	0.81	2.4	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	0.9	1.5	黄砂日
	富山	2009	3	17	18	285	22.09	1.7	6.2	0.3	1	22	10	4.1	0.38	0.3	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.9	黄砂日
	巻	2009	3	17	18	18	31.07	1.7	7.7	0.4	5.7	9.7	4.6	0.7	0.53	2.8	0.9	<0.1	<0.1	<0.1	1	1.5	黄砂日
	松江	2009	3	18	19	70	16.12	1.1	4.8	0.3	0.7	12.7	14.4	4.9	1.9	2.5	0.4	<0.1	0.1	0.1	0.9	1.2	黄砂日
	富山	2009	3	18	19	170	21	1.6	6.2	0.4	2.3	17.8	6.5	2.1	0.54	1.6	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.9	黄砂日
	巻	2009	3	18	19	26	61.15	2.5	16.1	0.5	33.6	8.3	6.5	1	0.45	3	2	0.1	0.1	0.1	0.9	1.8	黄砂日
2009	松江	2010	3	21	22	48	9.97	0.5	2.7	0.1	1.2	8	2.6	2.1	0.18	0.9	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	0.4	黄砂日
	富山	2010	3	21	22	42	14	0.8	3.2	0.2	0.1	6	1.2	0.2	0.25	1.3	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.4	黄砂日
	巻	2010	3	21	22	2	12.17	0.5	2.8	0.3	4.7	3	2.1	0.6	0.17	0.9	0.3	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	0.2	黄砂日
	松江	2010	3	22	23	31	12	0.7	2.9	0.2	4	9	8.6	2.1	0.25	1.4	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.5	
	富山	2010	3	22	23	68	15.09	0.9	3.5	0.2	3.3	11	16.3	4.1	0.17	1.5	0	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	0.5	
	巻	2010	3	22	23	8	17.12	0.7	4.6	0.3	6	6	5.5	0.5	0.13	1.3	0.6	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	0.5	
	松江	2010	3	23	24	57	13.07	1.1	3.8	0.3	2.2	13	3.9	2.7	0.28	2	0.3	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	1.4	
	富山	2010	3	23	24	59	16.08	1.3	3.8	0.4	3.5	8	10.7	1.4	0.23	1.5	0	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.6	
	巻	2010	3	23	24	13	21.12	1.1	5.2	0.3	4.7	16	3.2	0.4	0.19	1.7	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.8	
	松江	2010	3	24	25	6	11	0.6	2.6	0.2	0.9	<2	3	2.4	0.17	1	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.5	
	富山	2010	3	24	25	49	17	0.9	3.7	0.3	1.6	<2	14	4	0.24	1.9	0	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.6	
	巻	2010	3	24	25	27	15.09	0.9	3.3	0.2	4.1	6	14.2	5.7	0.14	1.7	0.2	0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.8	
2010	松江	2010	4	27	28	3.4	15	0.8	2.8	0.2	0.2	0.1	1.1	0.2	0.41	1.7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.6	黄砂日
	富山	2010	4	27	28	21.4	17	1	3.6	0.3	0.3	0.8	1.5	0.8	0.22	3.6	0.2	17	<0.1	<0.1	0.7	0.7	
	巻	2010	4	27	28	12.2	41	3.7	9.8	0.6	24.2	5.9	14.6	7.3	0.24	5.4	0.4	0.48	0.1	0.3	1.4	4.3	
	松江	2010	4	28	29	18.2	16	1.1	3.4	0.2	1.2	1.8	3.9	0.4	0.31	2.9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.8	0.9	
	富山	2010	4	28	29	31.3	17	1.3	4.1	0.4	0.2	0.4	2.8	0.4	0.31	3.5	1.2	17	<0.1	<0.1	0.7	0.9	
巻	2010	4	28	29	9.1	36	1.4	8.3	0.3	31	<0.1	4.8	1.3	0.29	3	0.6	0.15	0.1	<0.1	0.8	1.3		