

微小粒子状物質の環境基準の評価方法について

1. 環境基準の評価方法について

大気環境測定濃度と環境基準を比較して、測定濃度が環境基準を達成したか評価するための評価方法には、1) 大気汚染物質の短期的変動に着目して評価をする短期的評価、2) 大気汚染物質の長期間にわたる濃度分布に対する評価を実施する長期的評価がある。

短期的評価手法として、測定を行った日の1時間値の1日平均値若しくは1時間値(一酸化炭素は8時間平均値)について、環境基準値(1時間値又は1日平均値)と比較して評価する場合がある。長期的評価の手法として、測定を行った日の1時間値の1日平均値のうち年間2%除外値や年間98パーセンタイル値の日平均値の代表値と比較して評価する場合と1年平均値で評価する場合がある。

今般、微小粒子状物質の環境基準の設定にあたって、微小粒子状物質の短期曝露影響や長期曝露影響に関する長期基準や短期基準の考え方を踏まえ、微小粒子状物質の環境濃度が環境基準を達成したかを評価するための評価方法の検討を行った。

また、黄砂時等の特異的現象によって、微小粒子状物質濃度の一時的な上昇に影響を与えることが考えられることから、黄砂時等の特異的現象による評価への考慮の検討を行った。

2. 微小粒子状物質の評価方法について

微小粒子状物質の環境基準について、微小粒子状物質の曝露から人の健康の保護を図る観点から、曝露濃度分布全体を平均的に制御する意味での長期基準と曝露濃度分布のうち高濃度領域を制御する意味での短期基準の両者を定めることが必要とされている。このため、長期基準及び短期基準に関する平均化時間に対応した環境基準の評価方法をそれぞれ用いるべきと整理される。

長期基準に関する平均化時間に対応した環境基準の評価方法としては、測定結果の年平均値と長期基準(年平均値)と比較することが妥当と考えられる。

短期基準に関する平均化時間に対応した環境基準の評価方法としては、短期基準が健康リスクの上昇や統計学的な安定性を考慮して98パーセンタイル値を超える高濃度領域を制御するために設定されることを踏まえれば、測定結果の1日平均値のうち年間98パーセンタイル値を日平均値の代表値と選択して、短期基準(日平均値)と比較することが妥当と考えられ、短

期基準の評価方法は長期的評価として設定することが妥当と考えられる。

なお、長期的評価に関する評価方法は、長期基準と短期基準による評価が存在することとなるが、濃度分布の大部分を制御することを目的とした長期基準と濃度分布の高濃度領域の制御を目的とした短期基準の性格を踏まえれば、測定結果(年平均値及び年間 98 パーセンタイル値)について、それぞれ長期基準及び短期基準と比較することで、それぞれの基準に関する測定局の達成若しくは非達成を評価することが適切である。

3. 黄砂時等の特異的現象に関する評価への考慮

黄砂については、その粒子の中に粒径 $2.5 \mu\text{m}$ 以下の微小粒子状物質も含み、黄砂期間中は $\text{PM}_{2.5}$ 濃度に上昇がみられる日も存在している。黄砂発生頻度や黄砂の程度が年によって変動するため、年平均値と日平均値の年間 98 パーセンタイル値との統計学的安定性が低下し、SPM の環境基準の評価においても黄砂発生頻度や黄砂の規模によって基準の達成に影響がみられ、 $\text{PM}_{2.5}$ の環境基準を設定する際にも同様の影響が懸念される。

しかしながら、黄砂期間の健康影響を曝露期間全般の健康影響から特定することは現時点では困難であり、評価の対象とする期間から黄砂期間を除いて評価することは適切ではなく、黄砂期間についても評価の対象とする期間に含めることが適当である。

ここでは、黄砂等の特異的現象による高濃度検出時の取扱に関して、大気汚染の的確な評価の観点や健康影響の観点から、環境基準の達成に関する評価方法への考慮について検討を行った。

0.において示すとおり、長期的評価の評価方法として、1)測定結果による年平均値と長期基準を比較して評価し、2)測定結果による日平均値の 98 パーセンタイル値と短期基準を比較して評価することを前提として、黄砂時等の特異的現象の取扱を検討する。

長期基準に関する評価において、黄砂期間、非黄砂期間の健康影響が区別できないことから、黄砂期間に関わらず、1年間の測定平均値で長期基準と比較して達成を評価することが適切である。なお、長期的評価は施策の効果を見る観点も含むことから、長期基準による年平均値の測定結果に関する評価が非達成のときに、非黄砂期間中の平均値を算定したときに当該数値が年平均値の数値基準を達成している場合にあっては、黄砂の影響で非達成と注釈をつけて評価することが考えられる。

短期基準に関する評価において、黄砂期間、非黄砂期間の健康影響が区別できないことか

ら、黄砂期間に関わらず、日平均値の年間98パーセンタイル値と短期基準を比較して、達成を評価することが適切である。なお、長期的評価は施策の効果を見る観点も含むことから、短期基準による評価が非達成のときに、非黄砂期間の中から98パーセンタイル値を選定し、当該数値が日平均の数値基準を達成している場合にあつては、黄砂の影響で非達成と注釈をつけて評価することが考えられる。

なお、黄砂期間か否かの判別は、地方公共団体が、当該都道府県内及びその近傍にある気象庁の観測所において黄砂が観測された日について、測定局ごとに黄砂の影響があると判断した期間とすることが適切である。

また、黄砂以外にも火山の噴火や山火事等、PM_{2.5}濃度の上昇の原因となる特異的現象が特定される場合で、地方公共団体が環境基準達成の評価に影響を与えると判断できる場合においては、黄砂期間の評価方法を援用して評価を実施することも考えられる。

黄砂による影響について

測定局における黄砂による影響をみるため、測定局毎に PM_{2.5} 質量濃度の時間的変動、質量濃度と成分濃度の関係、年間 98 パーセンタイル値超過日に占める黄砂観測日の割合を確認した。

2001 年度から 2007 年度の黄砂観測結果(気象庁)によると(表 1)、黄砂の規模を反映していると考えられる黄砂観測延べ日数は 2002 年度が最も多く、ついで 2001 年度、2006 年度が多くなっていた。

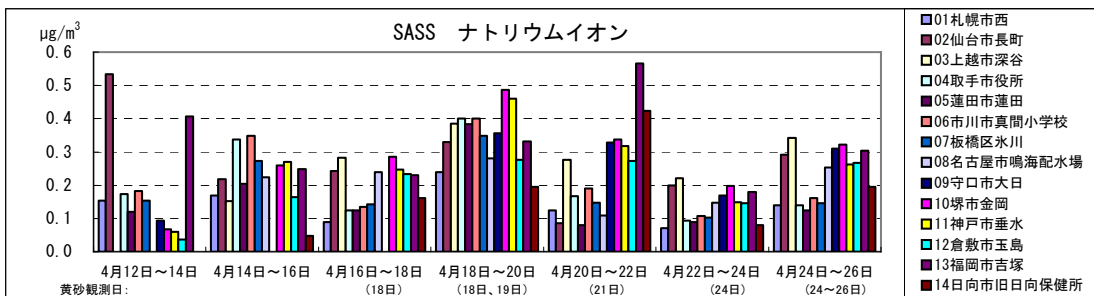
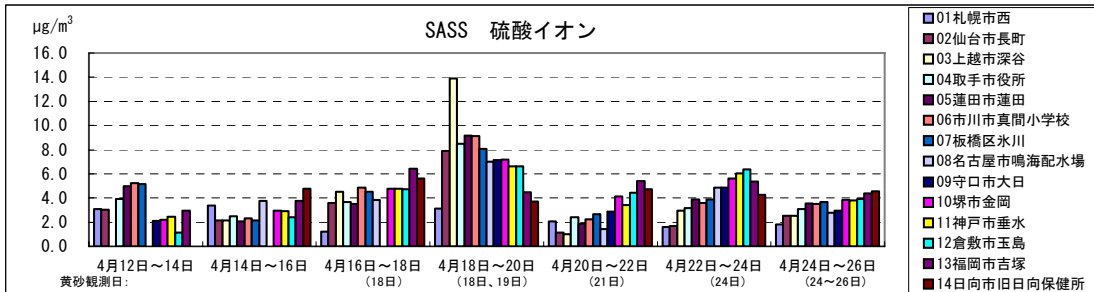
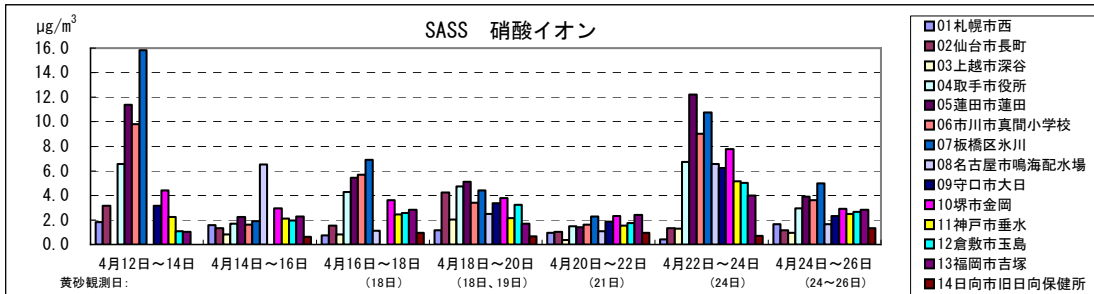
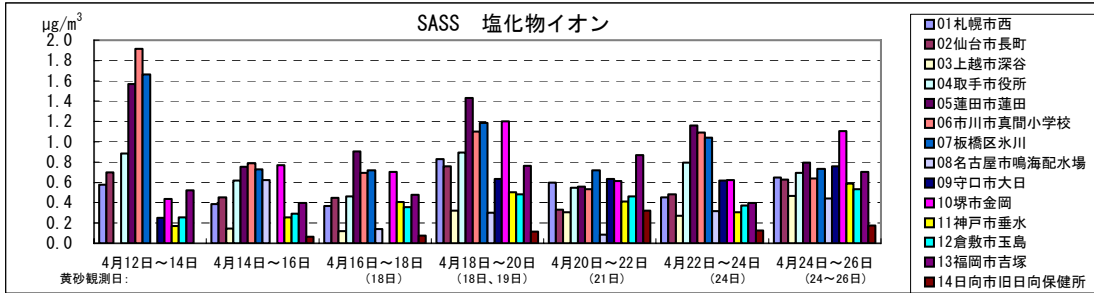
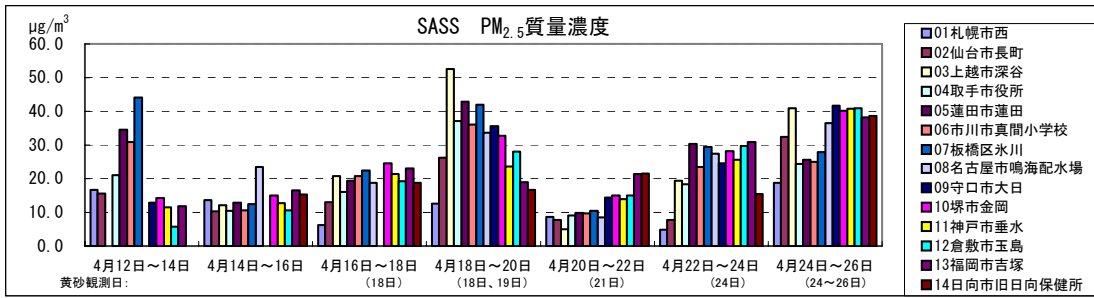
表 1 黄砂観測延べ日数

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
2001	167	98									13	287	565
2002	458	2	10					87				44	601
2003	70										13	149	232
2004	163	37									43	17	260
2005	191	22	1					75		1		89	379
2006	350	35									10	84	479
2007	162	178									103	3	446

※気象庁の気象統計情報による(76地点での統計)。76地点における黄砂観測日の延べ日数である。

黄砂の影響を確認するため、2001 年度から 2007 年度の測定結果のうち、黄砂観測延べ日数が多く、黄砂による影響がより大きいと考えられ、かつ黄砂を観測した日と観測していない日の PM_{2.5} 質量濃度の差が比較的明確な 2006 年度春季について、SASS による 2 日間毎の PM_{2.5} 質量濃度及び成分濃度の変動(図 1)について検討した。

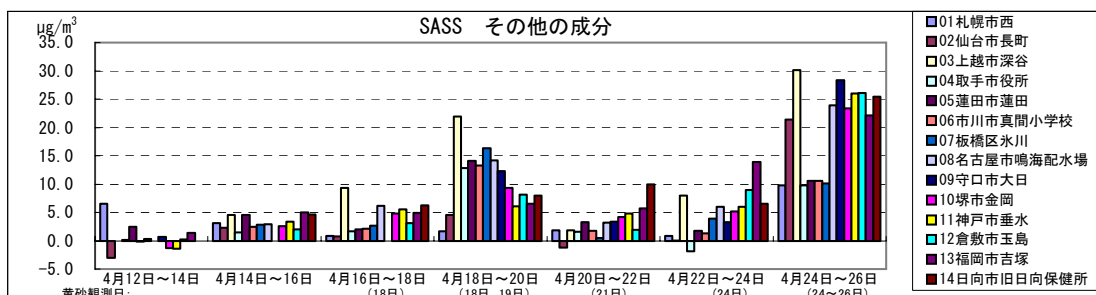
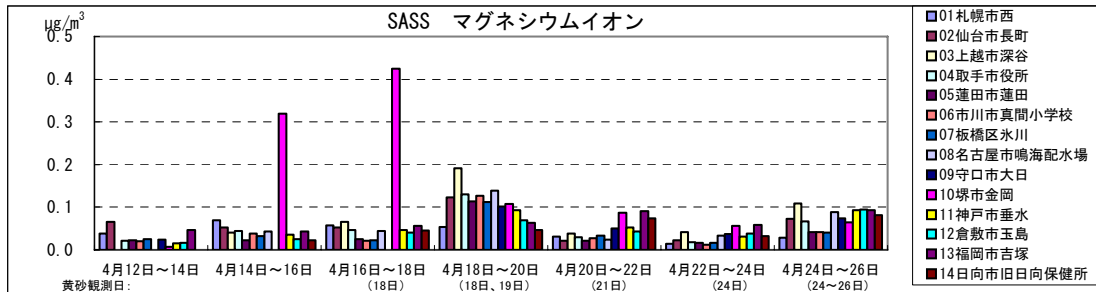
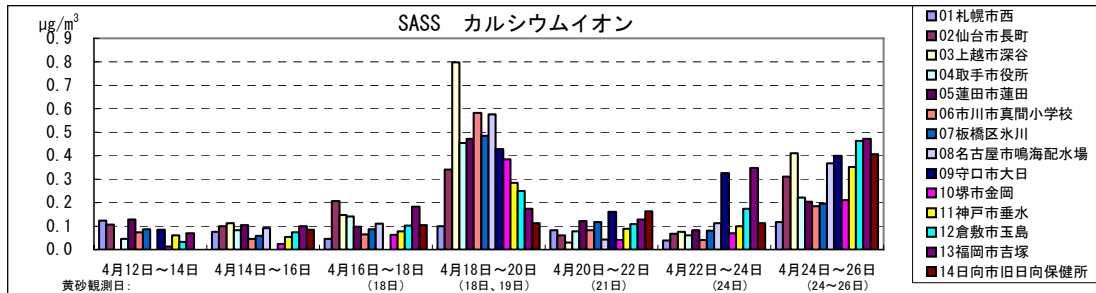
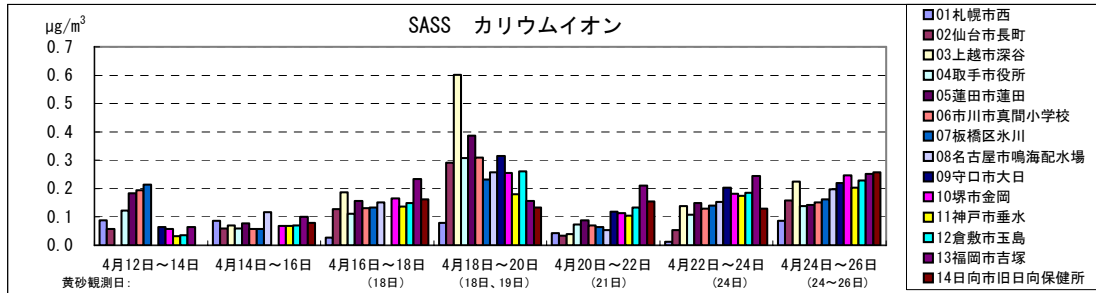
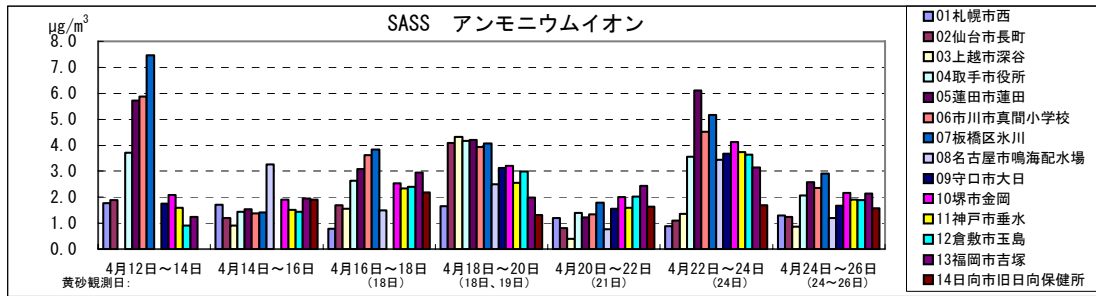
各成分濃度の変動によると、土壌粒子や水分等で構成される「その他の成分」の濃度が、黄砂観測日に増加する傾向が見られた。「その他の成分」は PM_{2.5} 質量濃度に占める割合が大きく、黄砂由来のアルミニウム(Al)、鉄(Fe)等の金属成分やカルシウム(Ca)等も含まれていると推察された。また、イオン成分のうち、カリウムイオン(K⁺)、カルシウムイオン(Ca²⁺)、マグネシウムイオン(Mg²⁺)等の一般的に土壌を構成する成分も同様に、黄砂観測日に濃度が高い傾向が見られた。



※2006年度調査結果(2日毎に行った分析結果を用いた)
 ※SASSの測定時間は12時～翌11時45分

	黄砂観測日			
北海道	19日	25日		
宮城県	18日	19日	24日	25日
新潟県	18日	19日	24日	
茨城県	18日			
埼玉県	18日	19日		
千葉県	18日	19日	24日	25日
東京都	18日	19日	24日	25日
愛知県	18日		24日	25日
大阪府	18日		24日	25日
兵庫県	18日	19日	24日	25日
岡山県			24日	25日
福岡県			24日	25日
宮崎県			24日	25日

図1(1) PM_{2.5}質量濃度及び成分濃度の変動 (2006年度春季)



※2006年度調査結果(2日毎に行った分析結果を用いた)
 ※SASSの測定時間は12時～翌11時45分

	黄砂観測日			
北海道	18日	19日	24日	25日
宮城県	18日	19日	24日	25日
新潟県	18日	19日	24日	
茨城県	18日			
埼玉県	18日			
千葉県	18日	19日		
東京都	18日	19日	24日	25日
愛知県	18日		24日	25日
大阪府	18日		24日	25日
兵庫県	18日	19日	24日	25日
岡山県			24日	25日
福岡県			24日	25日
宮崎県			24日	25日
			24日	26日

図1(2) PM_{2.5}質量濃度及び成分濃度の変動 (2006年度春季)

一方で、PM_{2.5}質量濃度が年間98パーセンタイル値を超過した日に占める黄砂観測日数を確認したところ(表2)、0～5日と地域や年度ごとの黄砂の規模によってばらつきが見られた。特に黄砂による影響が大きかったと考えられる2001、2002年度及び2006年度では、年間98パーセンタイル値超過日に占める黄砂観測日の割合が大きかった。

表2 PM_{2.5}(50℃加熱方式TEOM)濃度が
年間98パーセンタイル値を超過した黄砂観測日の日数

地点	98パーセンタイル値超過日数/上位2%日数						
	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度
01北海道札幌市西測定局	2/7	2/7	0/7	1/7	1/7	0/7	0/7
02宮城県仙台市長町測定局	1/7	1/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
03新潟県上越市深谷測定局	3/4	3/7	0/7	0/7	0/7	3/7	0/7
04茨城県取手市取手市役所測定局	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
05埼玉県蓮田市蓮田測定局	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
06千葉県市川市真間小学校	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	1/7	0/7
07東京都板橋区氷川測定局	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	1/7	0/7
08愛知県名古屋市長鳴海配水場測定局	1/4	0/7	0/7	1/7	0/7	1/7	1/7
09大阪府守口市大日測定局	0/7	0/7	0/7	1/7	0/7	1/7	2/7
10大阪府堺市金岡測定局	0/7	1/7	0/7	2/7	0/7	1/7	1/7
11兵庫県神戸市垂水測定局	1/7	2/7	0/7	2/7	0/7	1/7	1/7
12岡山県倉敷市玉島測定局	1/7	0/7	0/7	2/7	0/7	3/7	0/7
13福岡県福岡市吉塚測定局	3/7	1/7	0/7	0/7	0/7	0/7	2/7
14宮崎県日向市旧日向保健所測定局	2/4	0/7	0/7	1/7	1/7	0/7	2/7
15茨城県取手市消防本部消防署	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
16千葉県市川市塩浜体育館	0/5	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
17神奈川県横浜市浅間下測定局	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
18愛知県稲沢市稲沢測定局	3/7	5/7	0/7	0/7	0/7	1/7	1/7
19大阪府守口市大庭浄水場	0/7	0/7	0/7	1/7	0/7	1/7	2/7

※98パーセンタイル値超過日数：黄砂観測日の日平均値が年間98%値を超過した日数。

※上位2%日数：年間に得られた有効測定日の日平均値のうち、上位2%の範囲に入る(98パーセンタイル値を超過した)日平均値が測定された日数。