

## 第 6 章 黃砂實態把握調查結果

## 第6章 黄砂実態把握調査結果

黄砂は中国大陸内陸部のタクラマカン砂漠、ゴビ砂漠や黄土高原など、乾燥・半乾燥地域で、風によって数千メートルの高度にまで巻き上げられた土壌・鉱物粒子が偏西風に乗って日本に飛来し、大気中に浮遊あるいは降下する現象であり、わが国への黄砂の飛来頻度の増加に伴い、黄砂の環境影響への関心が高まっている。

しかしながら、黄砂の物質循環に関連する影響は、科学的に明らかでない部分が多いことから、黄砂飛来時における浮遊粉じん量とその中に含まれるイオン成分の分析を行い、本県における黄砂の実態を把握することを目的として黄砂実態把握調査を行った。

### 1 黄砂飛来状況

金沢地方気象台の調べによれば、平成23年度における黄砂観測日は、次の5日間であった。

平成23年5月2日～4日

平成23年5月13日

平成23年6月4日

### 2 調査地点及び調査期間

#### (1) 調査地点

石川県保健環境センター庁舎屋上（金沢市太陽が丘）

#### (2) 調査期間

黄砂飛来日と非飛来日の2区分に区分し調査を実施した。

年 月	黄砂飛来日	非飛来日
平成23年 4月	なし	4月10日～11日 11日～12日 27日～28日 28日～29日
平成23年 5月	5月 1日～ 2日 2日～ 3日 3日～ 4日 13日～14日	5月 7日～ 8日 8日～ 9日
計	4回	6回

### 3 調査方法

#### (1) 浮遊粉じん調査

ハイボリウムエアサンプラーを用いて浮遊粉じんを24時間連続採取し、粉じん量及びイオン成分濃度を測定した。

#### (2) 2段型粒径別浮遊粉じん調査

2段型ローボリウムエアサンプラーを用いて、浮遊粉じんを粗大粒子と微小粒子の2段階に分級（分離粒径は2.5 $\mu$ m）して24時間連続採取し、粒径別に粉じん量及びイオン成分濃度を測定した。

#### 4 調査結果

##### (1) 浮遊粉じん調査結果

浮遊粉じん濃度は、表6-1及び図6-1のとおり、黄砂飛来日（5月1日～4日、5月13日～14日）における浮遊粉じん濃度は $311\mu\text{g}/\text{m}^3$ （ $0.311\text{mg}/\text{m}^3$ ）で、非飛来日の平均値 $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ の約5倍を示した。

また、黄砂飛来日は非飛来日に比べ、硝酸イオン、カルシウムイオンの濃度が高い傾向を示していた。一方、アンモニウムイオンの濃度は黄砂飛来日の方が低い傾向を示していた（図6-2）。

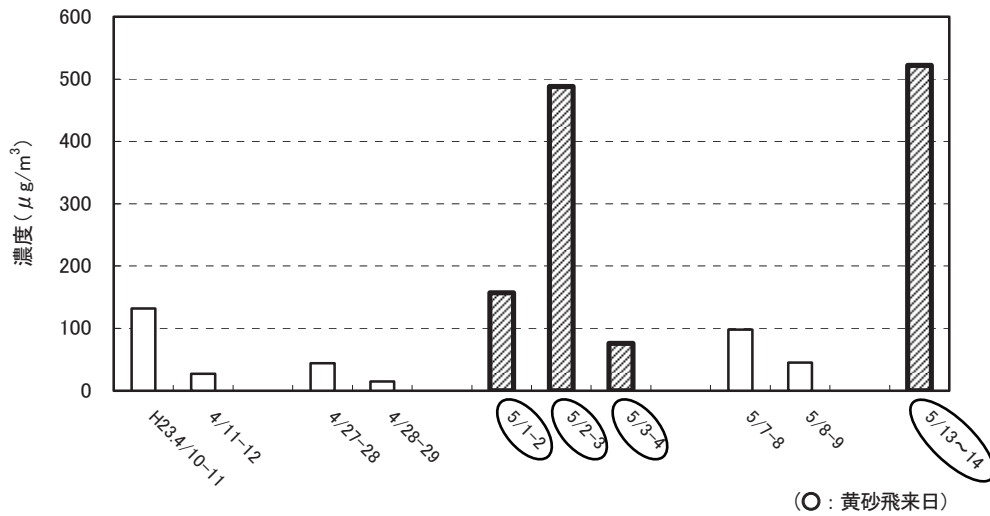


図6-1 調査日における浮遊粉じん濃度

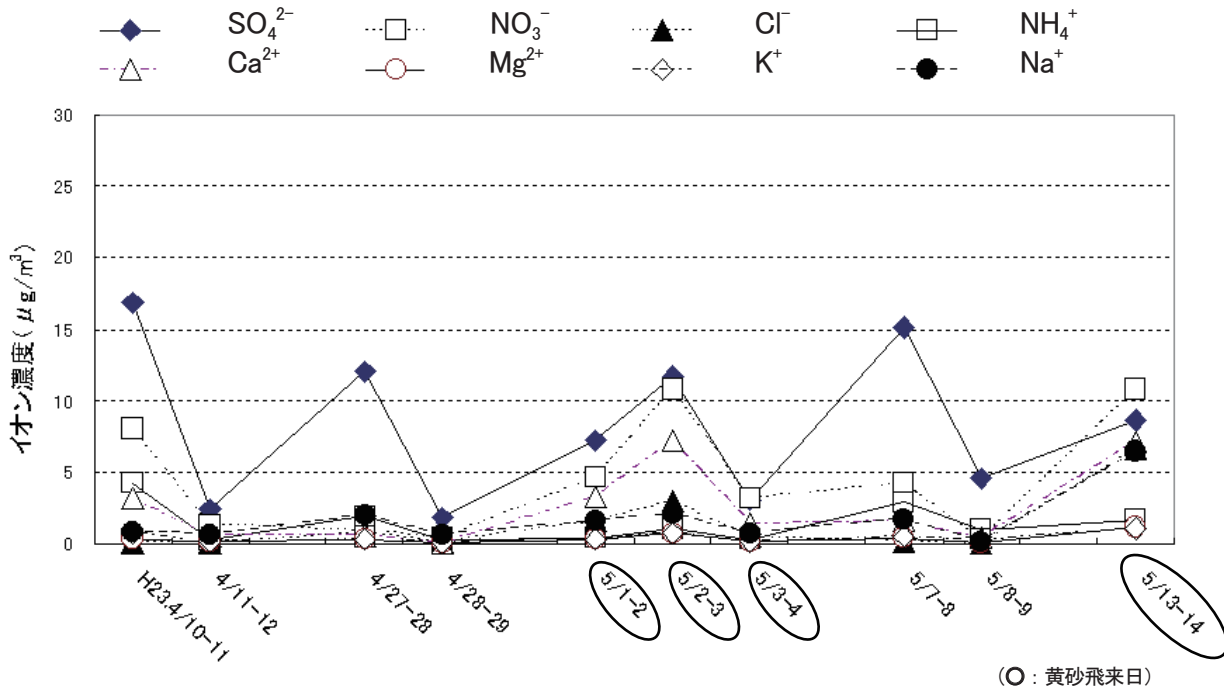


図6-2 浮遊粉じん中の各イオン成分

## (2) 2段型粒径別浮遊粉じん調査

調査日毎に比較すると、図6-3より、黄砂飛来日のうち5月2～3日と5月13～14日は微小粒子側（粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下）が多く、5月1日～2日と5月3～4日は粗大粒子側（粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以上）が多い傾向がみられた。

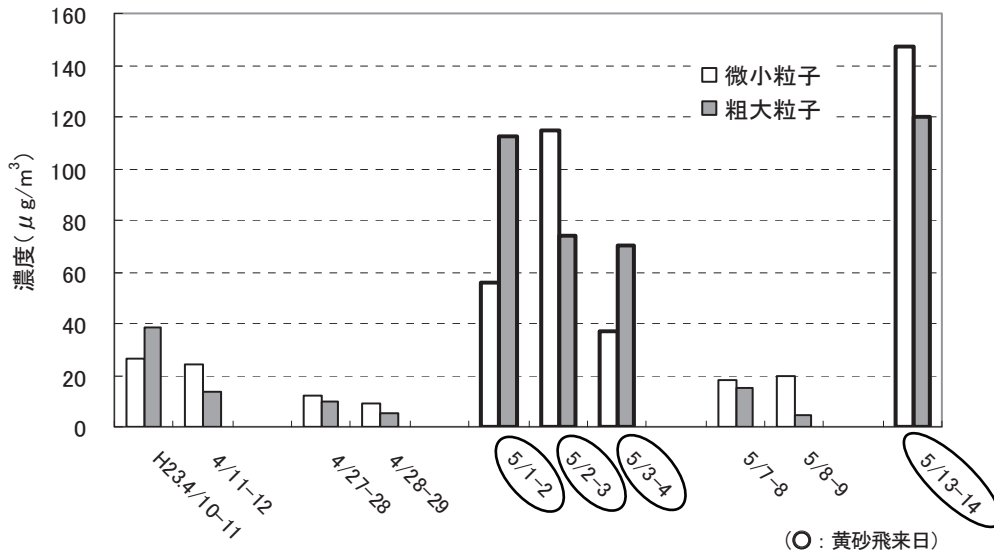


図6-3 粒径別浮遊粉じん濃度

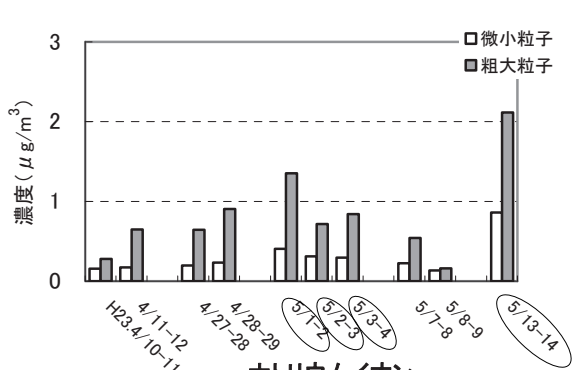
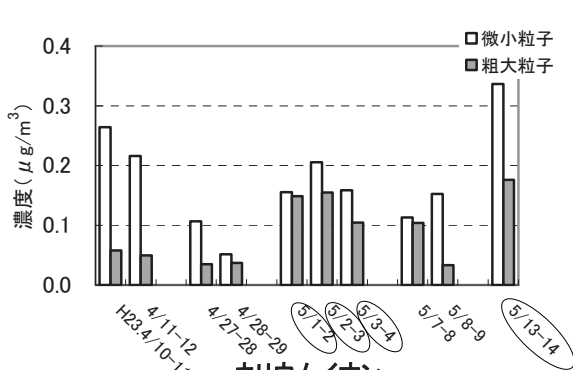
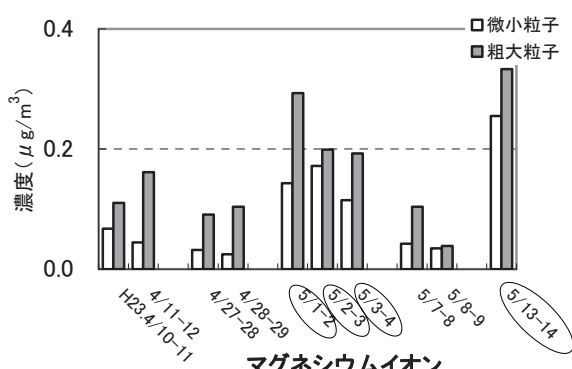
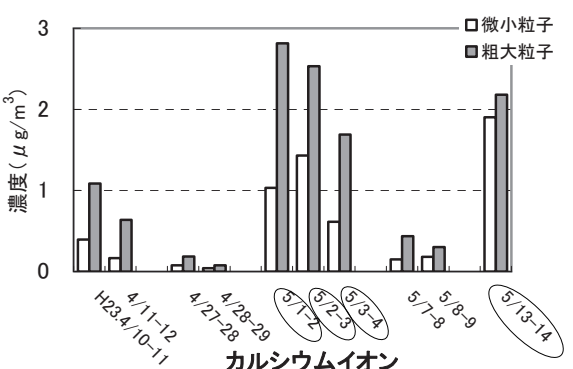
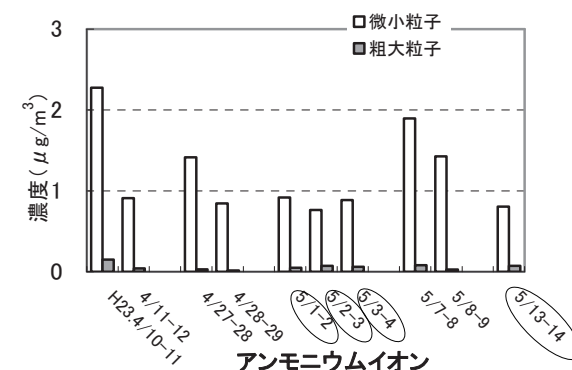
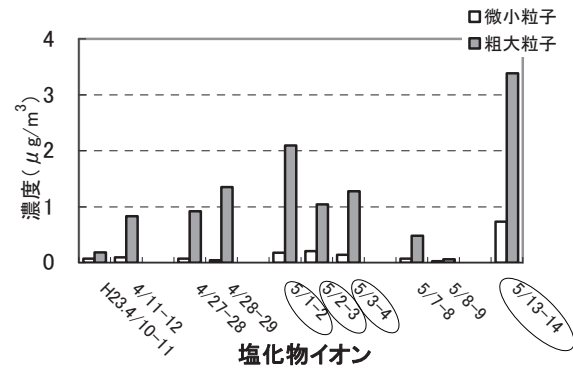
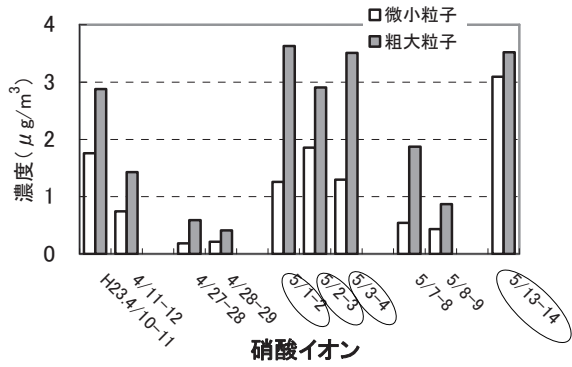
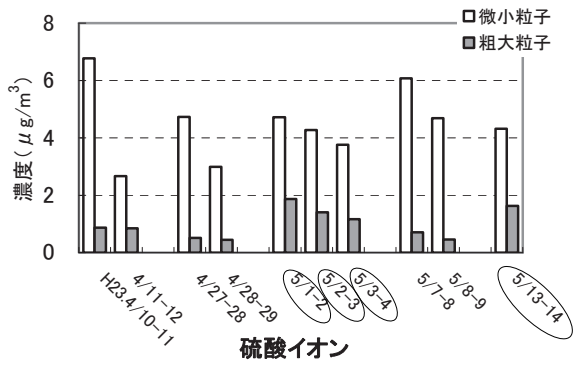
粉じん濃度は、微小粒子側（粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下）が表6-2のとおり、非飛来日の平均値が $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ に対し、黄砂飛来日の平均値は $89\mu\text{g}/\text{m}^3$ と約4倍以上であった。また、粗大粒子側（粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以上）は、表6-3のとおり、非飛来日の平均値が $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ に対し、黄砂飛来日の平均値は $94\mu\text{g}/\text{m}^3$ と約6倍以上であった。

イオン成分については、図6-4のとおり、微小粒子側の濃度が高い傾向がみられたものは、硫酸イオン、アンモニウムイオン、カリウムイオンで、粗大粒子側の濃度が高い傾向がみられたものは、硝酸イオン、塩化物イオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、ナトリウムイオンであった。

## 5 まとめ

環境省の黄砂解明実態調査報告書（平成21年3月）では、「多くの調査地点で、黄砂は粒径 $4\mu\text{m}$ 付近にピークをもつ分布であり、西日本の方が飛来黄砂の粒径が大きめ」とされているが、今回の調査の黄砂飛来日は、粒径 $2.5\mu\text{m}$ で分級して捕集した微小粒子側と粗大粒子側のどちらが高いとはいえなかった。また、同報告書では「硝酸イオンは、粗大粒子側の濃度が高く飛来過程で黄砂に優先的に付着した可能性がある。」とされており、今回の調査でも国の調査と同様の傾向を示した。

なお、同報告書では「黄砂への大気汚染成分の付着状況は一様ではなく、到達時間や飛来経路等によって異なる」と示唆されており、本県においても継続的な監視によって黄砂の状況を把握していく。



(○ : 黄砂飛来日)

図6-4 粒径別イオン濃度

表6-1 浮遊粉じんの調査結果

No	採取開始日時		採取終了日時		吸引量 (20°C 1013hPa) (m³)	粉じん濃度 (μg/m³)	陰イオン			陽イオン					黄砂飛来
							SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (μg/m³)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (μg/m³)	Cl <sup>-</sup> (μg/m³)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μg/m³)	Ca <sup>2+</sup> (μg/m³)	Mg <sup>2+</sup> (μg/m³)	K <sup>+</sup> (μg/m³)	Na <sup>+</sup> (μg/m³)	
1	H23.4/10	8:30	H23.4/11	8:30	1,360	132	16.8	8.09	0.12	4.25	3.16	0.35	0.75	0.83	
2	H23.4/11	8:30	H23.4/12	8:30	1,469	27	2.41	1.35	0.11	0.27	0.61	0.15	0.20	0.64	
3	H23.4/27	15:00	H23.4/28	15:00	1,214	44	12.1	0.88	0.76	1.91	0.57	0.29	0.34	2.01	
4	H23.4/28	15:00	H23.4/29	15:00	1,466	15	1.86	0.42	0.15	0.23	0.06	0.08	0.07	0.67	
5	H23.5/1	18:00	H23.5/2	18:00	1,462	157	7.23	4.68	1.55	0.45	3.30	0.37	0.31	1.56	○
6	H23.5/2	18:00	H23.5/3	18:00	1,172	488	11.7	10.8	3.00	1.06	7.21	0.75	0.76	2.08	○
7	H23.5/3	18:00	H23.5/4	18:00	1,468	76	3.05	3.19	0.51	0.31	1.40	0.20	0.20	0.71	○
8	H23.5/7	21:00	H23.5/8	21:00	1,204	98	15.2	4.22	0.15	2.95	1.58	0.40	0.48	1.71	
9	H23.5/8	21:00	H23.5/9	21:00	1,469	45	4.56	0.34	0.02	1.01	0.39	0.08	0.27	0.19	
10	H23.5/13	9:00	H23.5/14	9:00	1,097	522	8.67	10.8	6.68	1.62	7.13	1.17	1.06	6.52	○
平均値						160	8.36	4.47	1.31	1.41	2.54	0.38	0.44	1.69	
黄砂飛来日平均値						311	7.67	7.36	2.94	0.86	4.76	0.62	0.58	2.72	
非黄砂飛来平均値						60	8.82	2.55	0.22	1.77	1.06	0.23	0.35	1.01	

表6-2 2段階粒径別の調査結果（微小粒子側 粒径2.5μm以下）

No	採取開始日時		採取終了日時		吸引量 (20°C 1013hPa) (m³)	粉じん濃度 (μg/m³)	陰イオン			陽イオン					黄砂飛来
							SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (μg/m³)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (μg/m³)	Cl <sup>-</sup> (μg/m³)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μg/m³)	Ca <sup>2+</sup> (μg/m³)	Mg <sup>2+</sup> (μg/m³)	K <sup>+</sup> (μg/m³)	Na <sup>+</sup> (μg/m³)	
1	H23.4/10	8:30	H23.4/11	8:30	26	26	6.78	1.75	0.07	2.27	0.39	0.07	0.26	0.16	
2	H23.4/11	8:30	H23.4/12	8:30	33	24	2.66	0.74	0.09	0.91	0.17	0.04	0.22	0.17	
3	H23.4/27	15:00	H23.4/28	15:00	29	12	4.73	0.18	0.07	1.41	0.08	0.03	0.11	0.20	
4	H23.4/28	15:00	H23.4/29	15:00	29	9	3.00	0.21	0.05	0.85	0.04	0.02	0.05	0.23	
5	H23.5/1	18:00	H23.5/2	18:00	26	56	4.72	1.26	0.18	0.92	1.03	0.14	0.16	0.40	○
6	H23.5/2	18:00	H23.5/3	18:00	29	114	4.28	1.86	0.21	0.76	1.43	0.17	0.21	0.31	○
7	H23.5/3	18:00	H23.5/4	18:00	28	37	3.76	1.30	0.14	0.89	0.62	0.11	0.16	0.29	○
8	H23.5/7	21:00	H23.5/8	21:00	30	18	6.07	0.54	0.07	1.90	0.15	0.04	0.11	0.22	
9	H23.5/8	21:00	H23.5/9	21:00	29	19	4.68	0.43	0.03	1.43	0.18	0.03	0.15	0.13	
10	H23.5/13	9:00	H23.5/14	9:00	26	147	4.32	3.09	0.73	0.81	1.90	0.25	0.34	0.86	○
平均値						46	4.50	1.14	0.16	1.21	0.60	0.09	0.18	0.30	
黄砂飛来日平均値						89	4.27	1.88	0.31	0.84	1.25	0.17	0.21	0.47	
非黄砂飛来平均値						18	4.65	0.64	0.06	1.46	0.17	0.04	0.15	0.19	

表6-3 2段階粒径別の調査結果（粗大粒子側 粒径2.5μm以上）

No	採取開始日時		採取終了日時		吸引量 (20°C 1013hPa) (m³)	粉じん濃度 (μg/m³)	陰イオン			陽イオン					黄砂飛来
							SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (μg/m³)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (μg/m³)	Cl <sup>-</sup> (μg/m³)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μg/m³)	Ca <sup>2+</sup> (μg/m³)	Mg <sup>2+</sup> (μg/m³)	K <sup>+</sup> (μg/m³)	Na <sup>+</sup> (μg/m³)	
1	H23.4/10	8:10	H23.4/11	8:11	26	38	0.87	2.88	0.18	0.15	1.09	0.11	0.06	0.28	
2	H23.4/11	8:30	H23.4/12	8:30	33	13	0.86	1.43	0.83	0.04	0.64	0.16	0.05	0.65	
3	H23.4/27	15:00	H23.4/28	15:00	29	10	0.51	0.59	0.92	0.03	0.19	0.09	0.03	0.64	
4	H23.4/28	15:00	H23.4/29	15:00	29	5	0.45	0.41	1.35	0.02	0.08	0.10	0.04	0.90	
5	H23.5/1	18:00	H23.5/2	18:00	26	113	1.87	3.63	2.10	0.05	2.82	0.29	0.15	1.35	○
6	H23.5/2	18:00	H23.5/3	18:00	29	74	1.41	2.91	1.04	0.07	2.53	0.20	0.16	0.72	○
7	H23.5/3	18:00	H23.5/4	18:00	28	70	1.17	3.51	1.28	0.06	1.69	0.19	0.10	0.84	○
8	H23.5/7	21:00	H23.5/8	21:00	30	15	0.71	1.87	0.48	0.08	0.44	0.10	0.10	0.54	
9	H23.5/8	21:00	H23.5/9	21:00	29	4	0.46	0.87	0.06	0.03	0.30	0.04	0.03	0.16	
10	H23.5/13	9:00	H23.5/14	9:00	26	120	1.63	3.52	3.38	0.07	2.18	0.33	0.18	2.12	○
平均値						46	0.99	2.16	1.16	0.06	1.19	0.16	0.09	0.82	
黄砂飛来日平均値						94	1.52	3.39	1.95	0.07	2.30	0.25	0.15	1.26	
非黄砂飛来平均値						14	0.64	1.34	0.64	0.06	0.45	0.10	0.05	0.53	

注) 黄砂飛来欄の○印は、採取期間中金沢地方気象台で黄砂が観測された日を含む。