

西表島における粉じん調査結果について

与儀和夫・赤嶺欣哉*

Dust Observation at Iriomote Island

Kazuo YOGI and Kinya AKAMINE

Key words : 粉じん, 浮遊粒子状物質, 西表島

I はじめに

西表島の住民から平成7年3月すず状降下物の調査依頼があり、特に冬季北よりの風の強い日に目立つのではないかと、大陸から運ばれてくるのではないかと、また島の西北部で喘息の原因になっているのではないかと等の訴えがあった。付近に特に粉じんの発生源と思われるものはない。

II 方法

平成8年3月～9年9月の期間、西表島祖納、大富および対照として石垣島伊原間の各保健婦駐在所屋上でローボリュームサンプラーによって浮遊粒子状物質(粒径10 μ m以下の粉じん)を採取し、西表島、石垣島間の粉じん濃度を調査比較した。ローボリュームサンプラーによる粉じん濃度は長期の平均値にあたるので、濃度レベルの把握には有効であるが、短期的な現象は把握できない。しかしながら遠隔地での調査のため、ハイボリュームサンプラーで短期間の調査によって目的粉じんを採取することも困難であった。そこで石垣、平良等の大気常時測定局のデータから短期的な汚染を把握することとした。

大気常時測定局では浮遊粒子状物質1時間平均値を連続測定しており、時間単位の濃度変化をみることが出来る。また遠距離にある汚染源による汚染の場合、汚染範囲が広範となり、例えば図2に示す黄砂現象の例(平成4年4月)のように、程々の距離にある測定地点間においてほぼ一致した濃度変化を示すはずである。そこで石垣と平良、本島については名護と中城大気常時測定局における浮遊粒子状物質を比較し、遠距離の汚染源による粉じんの影響を把握できないか試みた。

III 結果

1. 浮遊粒子状物質平均濃度の比較

表1に西表島祖納、大富、石垣島伊原間のローボリュームサンプラーによる調査結果を示す。また石垣、平良、那覇の大気常時測定局における同期間の平均濃度を参考に示す。西表島における浮遊粒子状物質平均濃度は祖納0.013、大富0.011 mg/m³であり、対照の石垣島伊原間の0.010 mg/m³と大きな差はなかった。粉じん濃度レベルとしては西表島、石垣島間に大きな差はないといえる。またこれらの濃度は、測定法が異なるため単純に比較できないが、大気常時測定局におけるベータ線吸収法による平均濃度石垣0.022、平良0.020、那覇0.023 mg/m³に比較し1/2程度であった。なお台風襲来時は機器を停止した。また機器の故障等により調査地点によって採取期間が異なる。

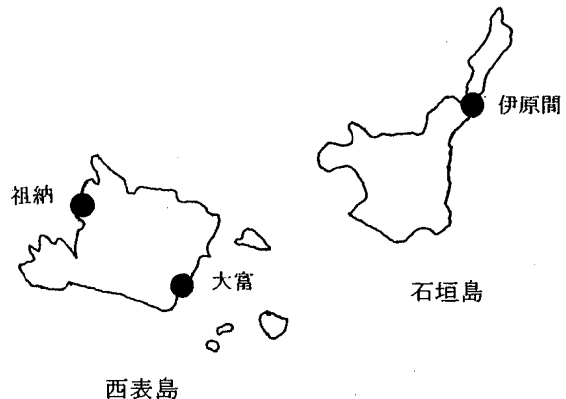


図1. ローボリュームサンプラーによる粉じん調査地点。

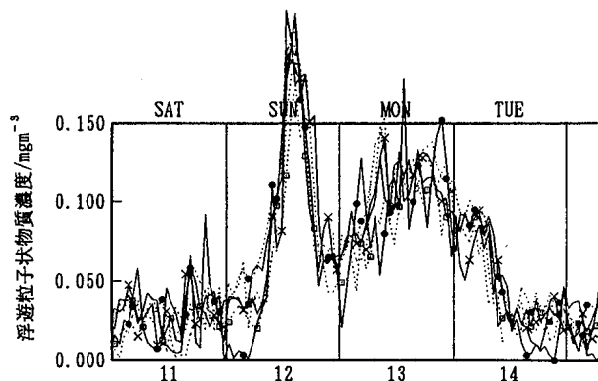


図2. 黄砂現象の例(沖縄本島, 平成4年4月). 遠距離汚染源の場合各測定局とも同様の濃度変化を示す。

* 沖縄県八重山保健所

表1. 浮遊粒子状物質測定結果(mg/m³)

調査地点	期間	平成8年		平成9年		平均
		3/22~4/16	4/16~8/10	1/10~3/27	3/27~9/12	
祖納		—	0.012	0.014	0.013	0.013
大富		0.012	0.010	—	—	0.011
		(3/26~4/16)	(4/17~8/10)			
伊原間		0.012	0.009	—	—	0.010
石垣		0.023	0.024	0.020	—	0.022
平良		0.023	0.017	0.020	—	0.020
那覇		0.025	0.024	0.021	—	0.023

2. 1時間値による解析結果

前述の黄砂現象の例のように遠距離にある汚染源による汚染の場合、ある程度の距離にある測定地点においても同様の濃度変動を示すといえる。石垣、平良(先島)および名護、中城(本島)の大気常時測定局について平成7年4月~9年3月の2年間について1時間値の連続測定結果をプロットし、時間単位の濃度変化をみた。図3は大気常時測定局における浮遊粒子状物質(SPM)濃度変化を本島は点線、先島は実線でプロットしたもので、平成7年11月のものを例として示したものである。降雨、注意報等の気象条件等も同時に示した。これらのグラフから本島、先島についてそれぞれ共通の濃度上昇をリス

トアップした(表2)。グラフおよび表2より

- (1) 本島、先島間で共通の濃度上昇が多い。
- (2) 本島、先島間で上昇パターンにずれはみられる
- (3) 本島内、先島内ではそれぞれ上昇パターンはよく一致している。
- (4) 上昇期間は数時間~2日が多い。
- (5) 濃度最高値は0.08程度~0.21mg/m³の範囲にあった。

上記の現象は2~5月については黄砂の可能性が大きいといえるが、秋季、冬季の場合は黄砂かどうか不明である。また降雨とは直接関係無いようであるが、降雨の後濃度上昇がみられるようである。

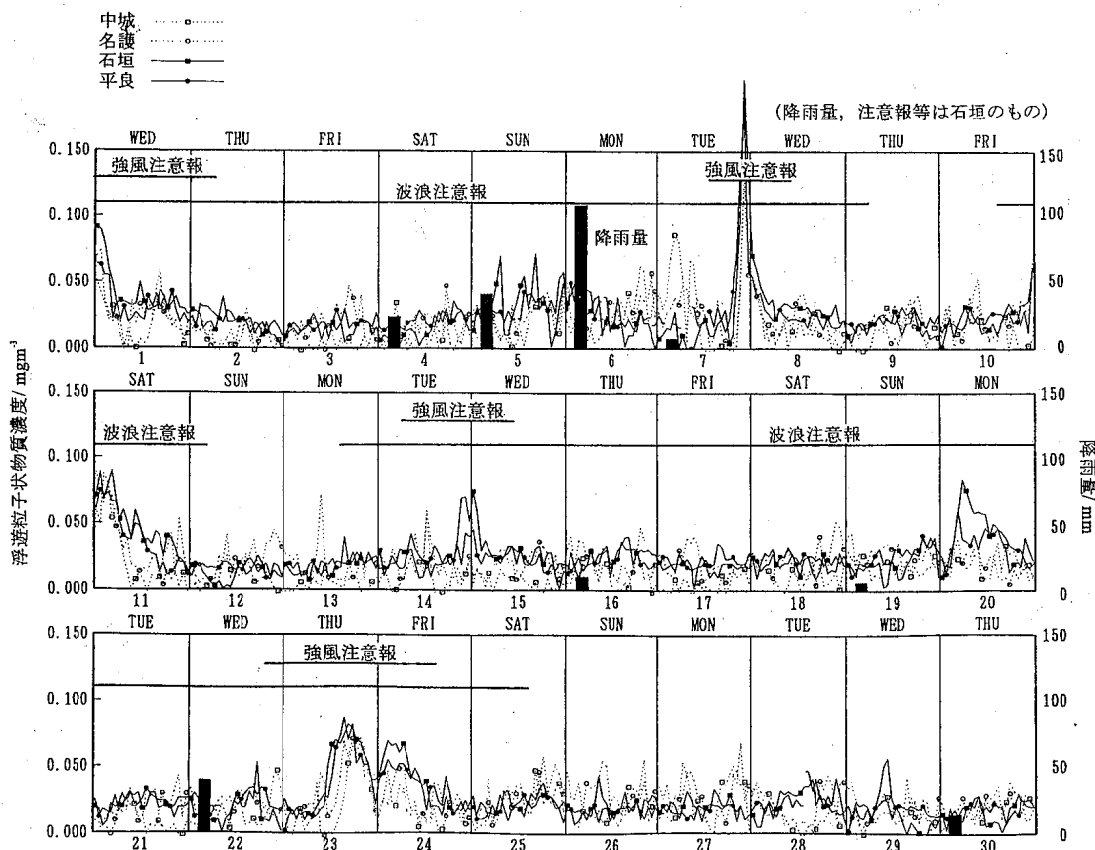


図3. 浮遊粒子状物質濃度変化の例(平成7年11月)。本島は名護、中城局を点線で、先島は平良、石垣局を実線で示した。降雨量、注意報の発令期間等の気象条件を同時に示した。

表2. 石垣, 平良局間で, また沖縄本島の2測定局(名護, 中城)間で共通にみられる濃度上昇のリスト.

ピーク高さ, 面積によって以下に示すようにおよそ3段階(◎, ○, △)で表した.

◎ 最高値が $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ を超えるか, $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 以上が1日程度続く場合

○ 最高値が $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ を超えるか $0.04\text{mg}/\text{m}^3$ 以上が1日程度続く場合

△ それ以下で共通の濃度上昇がみられる場合

調査期間(平成7年5月~平成9年3月)

期間	影響の程度		1時間値の最高値(mg/m^3)		気象年間の黄砂 現象の記述
	本島	平良・石垣	本島	平良・石垣	
平成7年5月14日20:00 ~ 17日11:00	△	◎	0.07	(石垣 0.17 平良 0.11)	
10月31日14:00 ~ 11月1日6:00	◎	◎	0.14	0.16	
11月7日20:00 ~ 8日3:00	◎	◎	0.19	0.21	
10日21:00 ~ 11日16:00	○	○	0.09	0.09	
23日10:00 ~ 24日15:00	○	○	0.08	0.08	
12月5日7:00 ~ 13:00	△	△	0.08	0.08	
24日14:00 ~ 20:00	△	○	0.08	(石垣 0.10 平良 0.70)	
29日8:00 ~ 30日1:00	◎	◎	0.08	0.08	
平成8年1月1日20:00 ~ 4日14:00	○	○	0.08	0.08	
29日14:00 ~ 30日15:00	△	○	0.07	0.09	黄砂
2月1日12:00 ~ 2日20:00	-	○		0.06	
5日6:00 ~ 6日4:00	○	◎	0.08	0.10	
15日10:00 ~ 17日20:00	◎	◎	0.12	0.13	
3月1日12:00 ~ 2日10:00	◎	◎	0.08	0.09	黄砂
8日13:00 ~ 20:00	○	○	0.13	0.08	黄砂
11日20:00 ~ 13日5:00	○	○	0.09	0.08	
5月8日12:00 ~ 10日14:00	○	◎	0.19	(石垣 0.16 平良 0.09)	
10月4日10:00 ~ 18:00	○		0.08		
4日15:00 ~ 5日20:00		◎		0.09	
11月18日6:00 ~ 19日18:00	○	○	0.06	0.06	
27日12:00 ~ 16:00	△	○	0.07	0.08	
12月10日12:00 ~ 13日16:00	-	◎		0.10	
17日20:00 ~ 18日6:00	-	○		0.11	
23日6:00 ~ 11:00	△	△	0.06	0.07	
平成9年1月1日18:00 ~ 3日3:00	◎	◎	0.17	0.15	
5日16:00 ~ 6日2:00	△	△	0.05	0.06	
11日6:00 ~ 13日18:00	△	○	0.05	0.08	
2月11日10:00 ~ 13日20:00	○	○	0.09	0.10	
16日12:00 ~ 22:00	○	○	0.10	0.10	
3月30日9:00 ~ 31日16:00	◎	◎	0.12	0.15	

IV まとめ

図4は石垣、平良について表2のリストから月別に浮遊粒子状物質の共通の濃度上昇の頻度を示したものである。冬～春季にかけてこの現象がみられ、3月～5月については黄砂現象の可能性が大きいといえるが、10～2月については大陸からの汚染物質が季節風で運ばれたものか、また冬季のジェット気流の南下による黄砂その他の影響によるものか、また単に気象条件の影響によるもの(強風による粉じんの舞い上がり、波浪による海塩粒子の増加など)か等については明確でない。今後気象、粉じんデータの解析、またハイボリュームサンプラーによる粉じんの採取、分析による。

表2から石垣、平良が本島に比較して若干頻度が多いようであるが、特に大きな差は無いものといえる。また西表島祖納、大富の粉じんの濃度レベルは、石垣島伊原間と同様であり、石垣、那覇(大気常時測定局)よりは低いといえる。遠距離の汚染源すなわち大陸からの汚染物質によるものとした場合、影響はある程度広範囲すなわち八重山全体に及ぶものと考えられ、西表島だけに特に影響することはないといえる。

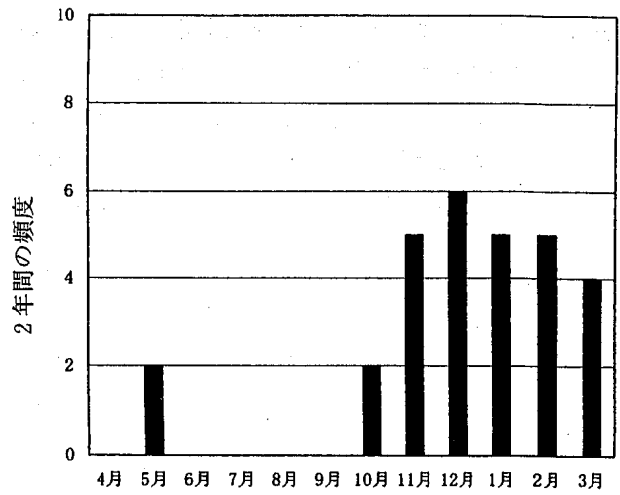


図4. 先島における浮遊粒子状物質濃度の共通上昇の月別頻度.